

情報処理

2021
2Vol.62 No.2
通巻 671 号

特集

オンライン

AI 画像診断が医療現場を変える

特別解説

スパコン「富岳」によるウイルス飛沫・エアロゾルのシミュレーション

インターネット上の海賊版対策のための令和2年著作権法改正



巻頭コラム

子どもの目が輝く、数学プログラミング
竹内 薫

電子版もご覧ください

電子版を読む(会員無料)
情報学広場iPhoneなどで読む(有料)
Kindle電子版を購入(有料)
FujisanWeb公開(無料/有料)
note

オンライン デジタルプラクティスコーナー: 変革の先にあるコンタクトセンター

教育コーナー: ペタ語義

連載: 5分で分かる! 有名論文ナナメ読み/情報の授業をしよう!/先生、質問です!/ビブリオ・トーク
会議レポート

一般社団法人

情報処理学会

Information Processing Society of Japan

intel software

インテル® oneAPI 2021 ベース & HPC ツールキット

intel

1
oneAPI

HPC TOOLKIT

エンタープライズ、クラウド、HPC、AI 向けの
アプリケーションを高速化

C/C++、Fortran、Python* アプリケーションを、CPU や GPU、FPGA 向けに最適化するためのソフトウェア開発ツールスイートです。oneAPI データ並列 C++ (DPC++)、OpenMP*、MPI による並列化に対応しています。

特長

最新のインテル® プロセッサおよびハードウェアを活用

第 3 世代インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサのインテル® アドバンスト・ベクトル・エクステンション 512 (インテル® AVX-512) 命令セットなどに対応し、パフォーマンスの向上をもたらす最新機能を活用できるように支援します。AI アクセラレーション向けインテル® ディープラーニング・ブーストにも対応します。

標準のプログラミング言語でアクセラレーター向け開発を容易に

oneAPI データ並列 C++ (DPC++) により、インテルの CPU、GPU、FPGA 向けに高速化されるコードを現代的な C++ と Khronos SYCL* を用いて統一された方法で記述できます。CUDA* による既存コードがあれば、インテル® DPC++ 互換性ツールが移行を支援します。また Fortran や既存の C/C++ コード向けには、OpenMP* のオフロード構文を用いることで CPU に加えてインテルの GPU を活用できるようになります。

さまざまな開発ツールを、すべてのユーザーへ

インテル® oneAPI 2021 ベース & HPC ツールキットには、インテル® C/C++、Fortran コンパイラーやパフォーマンス・ライブラリー、インテル® VTune™ プロファイラー、インテル® MPI ライブラリーといった、これまでの個別の、および各 OS ごとのインテル® プロセッサ向け開発ツールとライブラリーがすべて含まれます。

すべてのインテル® oneAPI ツールキットは、インテルが提供する開発サンドボックス環境、oneAPI 向けインテル® DevCloud (英語) において、インテルの GPU および FPGA と共にすぐに試すことができます。日本語での技術サポートおよび新旧バージョンのソフトウェアのダウンロード提供を含む、有償のインテル® oneAPI 製品も用意されています。

Web ページより詳細をご確認ください >> www.xlsoft.com/intel/ipsj2102

製品の詳細に関するお問い合わせ先:



エクセルソフト 株式会社

〒108-0073 東京都港区三田 3-9-9 森伝ビル 6F

Tel: 03-5440-7875 Fax: 03-5440-7876 E-mail: intel@xlsoft.com

Intel、インテル、Intel ロゴ、VTune、Xeon は、アメリカ合衆国および/またはその他の国における Intel Corporation またはその子会社の商標です。
インテル® ソフトウェア製品のパフォーマンス / 最適化に関する詳細は、<http://software.intel.com/en-us/articles/optimization-notice/#opt-jp> を参照してください。
© 2021 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。XLsoft のロゴ、XLsoft は XLsoft Corporation の商標です。Copyright © 2021 XLsoft Corporation

開発キット (SDK) によるクラウドアプリのプログラミング技術を競う!



THE 8TH Cloud Programming World Cup



受賞結果はこちら

精華大学、ハノイ工科大学などアジアのトップ大学を中心に多数エントリー!



WORLD CUP AWARD

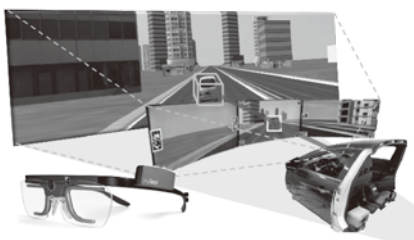
2020年CPWC ワールドカップ賞

チーム名 **KaAI 国民大学校 (韓国)**

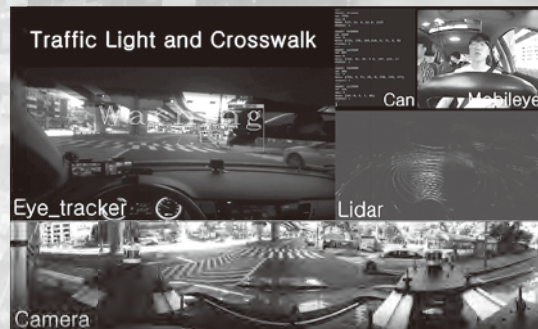
テーマ **DrEyeVer: Detecting Objects on Driver's Focus of Attention for Intelligent Vehicle**

概要

UC-win/Roadを搭載したドライビングシミュレーターでウェアラブル型イトラッカーからドライバーの視線に関する情報を取得。情報を組みあわせ、周囲に認識できていない車両があることをドライバーに警告するプログラムです。



会場
×
オンライン
ハイブリッド開催
表彰式
2020.11.19



高度なシステム開発を実現するプログラミング製品・開発キット (CPWC作品課題使用ソフト)

UC-win/Road SDK Ver.14

価格: ¥336,000

ブロックUIプログラミングツール

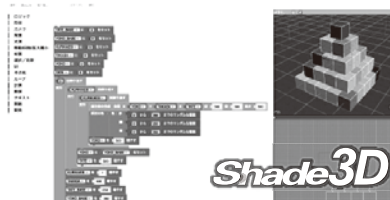
オプション価格: ¥10,000

スイート千鳥エンジン

価格: ¥80,000



UC-win/Roadのプラグイン・オプション等の作成・カスタマイズが可能な開発キット。



オブジェクトを組み合わせ、視覚的にプログラミングを行うShade3Dのオプションツール。



国産クロスプラットフォーム3Dゲームエンジン。ゲームに限らず、様々なコンテンツ開発が可能。



フォーラムエイトの出版書籍

表現技術検定公式ガイドブック

情報処理編 / データベース編

定価 2,800円 +税

著者: 石河和喜
大同大学情報学部 総合情報学科
非常勤講師

DX時代のビジネスにおける必須知識を基礎から学べる教習本シリーズ。2冊で体系的なデータサイエンスが習得可能。



2019年11月発行



2020年11月発行

フォーラムエイト公式サイト または amazon.co.jp
rakuten.co.jp yahoo.co.jpにてお買い求め頂けます

スイートシリーズ×パッケン TVCM放映中!



安全運転シミュレーター
「前を向け。VR。」



UC-win/Road [VRが力になる。]

報道ステーション(テレビ朝日 / 九州朝日放送) サンデーモーニング(TBS)
ワイドナショー(フジテレビ / 関西テレビ / 東海テレビ) News モーニングサテライト(テレビ東京)
サンデーLIVE(テレビ朝日) プライムニュース(BSフジ) 報道1930(BS-TBS)

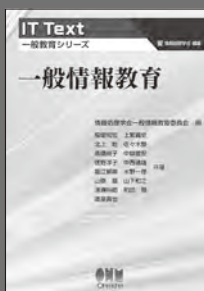
※表示価格はすべて税別です。※製品名、社名は一般に各社の商標または登録商標です。

株式会社 フォーラムエイト 東京本社
東京都港区港南 2-15-1 品川インターシティ A 棟 21F

Tel (代表) 03-6894-1888 (営業窓口) 0120-1888-58
Fax 03-6894-3888 | E-mail f8tokyo@forum8.co.jp

FORUM 8
フォーラムエイト®
www.forum8.co.jp

◆ショールーム: 東京・大阪・名古屋 ◆セミナールーム: 東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌・金沢・岩手・宮崎・沖縄 / 上海・青島・台北・ハノイ・ヤンゴン



情報処理学会編集の教科書シリーズ！ IT Text(一般教育シリーズ) 一般情報教育

情報処理学会一般情報教育委員会 編／稲垣知宏・上繁義史・北上 始・佐々木 整・高橋尚子・中鉢直宏・
徳野淳子・中西通雄・堀江郁美・水野一徳・山際 基・山下和之・湯瀬裕昭・和田 勉・渡邊真也 共著
A5判／266頁／定価(本体2,200円＋税) ISBN 978-4-274-22595-6

情報処理学会一般情報教育委員会で編集した、これからの一般情報教育に対応した標準テキストです。情報ネットワークや情報機器の基礎知識から、プログラミングの考え方、情報倫理、データサイエンス等、社会生活で不可欠な教養ともいえる知識を幅広く網羅します。

より良いプログラマになるための実践的アプローチ！

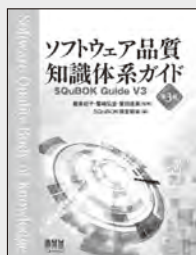


達人プログラマー 第2版 熟達に向けたあなたの旅

David Thomas・Andrew Hunt 共著／村上雅章 訳
A5判／448頁／定価(本体3,200円＋税) ISBN 978-4-274-22629-8

本書は、より効率的、そしてより生産的なプログラマーになりたいと願うソフトウェア開発者に向けて、アジャイルソフトウェア開発手法の先駆者として知られる二人により執筆されました。経験を積み、生産性を高め、ソフトウェア開発の全体をより良く理解するための、実践的なアプローチが解説されています。

ソフトウェア品質に関する膨大な技術を整理、体系化！



ソフトウェア品質知識体系ガイド 第3版 SQUBOK Guide V3

飯泉紀子・鷲崎弘宜・菅田直美 監修／SQUBOK策定部会 編
B5変判／400頁／定価(本体4,000円＋税) ISBN 978-4-274-22631-1

ソフトウェア、ITシステムの専門家である著者らが長年取り組んできたソフトウェアの品質について体系立てて整理し、簡潔に解説した書籍です。第2版発行から6年が経過し、ソフトウェアを取り巻く環境は大きく変化したため、従来の内容を見直し、最新の技術(AI, IoTなど)の品質についても大幅に加筆しています。

これから必ずくる量子コンピューティングの時代に備えるためのバイブル！



量子コンピューティング 基本アルゴリズムから量子機械学習まで

情報処理学会 出版委員会 監修／嶋田義皓 著
A5判／304頁／定価(本体3,200円＋税) ISBN 978-4-274-22621-2

IT分野のプログラマーやエンジニアにとって、特に重要となる量子コンピューティングの基礎をわかりやすく解説した書籍です。量子コンピュータの背景、その原理や応用についても高校数学で学んだ内容を起点に数式も示しつつ、しっかりと解説しています。

これからのエンジニア、研究者にとって必須となる離散数学の知見をわかりやすく解説！



AI時代の離散数学

茨木俊秀 著
A5判／288頁／定価(本体2,700円＋税) ISBN 978-4-274-22581-9

全分野で活用が必須となるAI, ICTの理解を深めるためには、基礎となる数学(離散数学)の知識が不可欠です。本書は、論理関数(ブール関数)、ニューラルネットワーク(ディープラーニング)、グラフ理論とネットワーク最適化等について、大学学部生が理解できるよう懇切に、かつ、詳しく解説を行っています。



Ohmsha

オーム社

〒101-8460 東京都千代田区神田錦町3-1

TEL 03(3233)0853 FAX 03(3233)3440

www.ohmsha.co.jp

定価は変更になる場合があります。

とめ 株式会社とめ研究所

～知能情報処理技術をコアコンピタンスとした
ソフトウェア研究開発受託会社～

- ◆情報処理の研究経験者が多く活躍する当社では現在ソフトウェアリサーチャー(研究職)を採用中
- ◆情報処理の研究で培った深層学習、画像処理等の経験を、先端ソフトウェア研究開発で発揮しませんか
- 当社エンジニアの5割が博士号取得者、8割が博士課程出身

活かせる力 博士課程での研究で培った課題追究力、論理的思考力、実用的な数学の経験(統計、シミュレーション、データ解析等)を重視。プログラミング技術は研修等で習得できます。

業務内容 最先端ソフトウェアの研究開発

採用条件 人工知能、機械学習・ディープラーニング、データサイエンス、画像処理、検査・計測・ロボット、自然言語処理、ヒューマンインタフェース、組込み制御などの新アルゴリズム研究開発。

採用条件 ライフワークとして、研究開発への意欲が強い方

・博士号の取得、博士課程での専攻分野はいずれも不問。

・博士後期課程修了/中退見込、あるいは修了/中退後5年程度以内の方。

・プログラミング未経験者でも、これから技術を習得して、先端ソフトウェア研究開発業務で幅広く社会貢献を行いたい方。

・日本語でのドキュメント作成や打ち合わせなどが可能なネイティブレベルの日本語力をお持ちの方。

募集期間

勤務地

随時

希望考慮(原則住居の移動を伴う転勤なし)

・当社ラボ/京都本社・京阪奈・名古屋・横浜・東京・筑波

・当社ラボ周辺の客先プロジェクト所在地

応募方法

連絡先

当社HPの応募フォームよりご応募下さい。

管理企画センター 人事部 吉田・福原・岩前、e-mail: saiyou@tome.jp

◇とめ研究所若手研究者懸賞論文：最優秀賞 50万円、2020/11/2～2021/2/19 受付。詳細は当社HP参照。



面白い事をやって社会や生活を変える



Galyleo サービスご提供開始!!



Jupyter Notebook をクラウド上の
様々な環境・用途でご利用可能です

機械学習

データサイエンス

コンピューターサイエンス

量子コンピューター

ビックデータ

Galyleo is

- 100% Cloud インストールや保守が不要
- 100% Open オープンソース環境を提供
- 100% Easy いつでも、どこでも、どんなデバイスやブラウザでも

詳しくは ⇒ jpkct.com/galyleo/

お問合せは ⇒ ✉ galyleo@jpkct.com



Knowledge Creation Technology Co., Ltd.



PREFACE

巻頭コラム

- 62 子どもの目が輝く，数学プログラミング 竹内 薫

SPECIAL
ARTICLE

特別解説

- 64 ■ 🎨 スパコン「富岳」によるウイルス飛沫・エアロゾルのシミュレーション 坪倉 誠
68 ■ インターネット上の海賊版対策のための令和2年著作権法改正 須川賢洋

SPECIAL
FEATURES

特集

AI 画像診断が医療現場を変える

- 72 編集にあたって 袖美樹子
74 概要

お知らせ

特集記事はオンラインのみの掲載となります（本誌には「編集にあたって」「概要」のみ掲載されます）。
オンライン記事（電子図書館）の閲覧方法につきましては本誌67ページに掲載しておりますのでご確認くださいようお願いいたします。

DIGITAL
PRACTICE

デジタルプラクティスコーナー

変革の先にあるコンタクトセンター

- 76 編集にあたって 河合 洋
79 概要

教育コーナー：べた語義

- 83 ■ 🎨 ポスト・コロナ期における情報教育の検討に向けて Considerations for CS Education in a Post-COVID-19 白井詩沙香
84 ■ 情報科教員を目指すにあたって—新学習指導要領実施に向けて準備すべきこと— 鹿野利春
88 ■ 🎨 関西支部大会の報告—ジュニア会員の発表を中心に— 越智 徹

連載：情報の授業をしよう！

- 92 ■ PBLの観点を踏まえた情報デザインの授業実践報告 村松 卓

連載：🎨 ビブリオ・トーク—私のオススメ—

- 98 官僚制 岡本雅子

連載：🎨 5分で分かる!? 有名論文ナナメ読み

- 100 Zhang, Qi and Goldman, Sally A: EM-DD: An Improved Multiple-Instance Learning Technique 金崎朝子

102 連載：🎨 先生，質問です！

会議レポート

- 104 ACM SIGIR 2020 会議報告 中野 優

《記号の説明》

基 応 🎨 Jr. ■ 基礎 ■ 専門家向け
専 般 ■ 応用 ■ 一般（非専門家）向け 🎨 Jr. ジュニア会員向け
※各記事に指標がついていますので参考にさせていただきます

情報処理

常時更新中!

「情報処理」オンライン版 目次

https://www.ipsj.or.jp/magazine/contents_m_e.html

※オンラインでのみ掲載している記事の目次を掲載しております(目次から電子図書館の各記事へリンクしております)。



■ Vol.62 No.2

特集: AI 画像診断が医療現場を変える

- e1 ■ 1. AI 画像診断の全体像と将来の展望—医師を助ける“第三の目”—(藤田広志)
- e9 ■ 2. 医療画像 AI のもたらす未来—大動脈瘤の取り組みをもとに—(荒木健太・小倉正彦)
- e14 ■ 3. 外科治療 AI (諸岡健一)
- e19 ■ 4. 眼底写真(光学系)の診断支援—眼底 AI の開発状況と期待—(畑中裕司)
- e25 ■ 5. 歯科パノラマエックス線画像による AI 診断(塩澤 繁)

デジタルプラクティスコーナー: 変革の先にあるコンタクトセンター

招待論文

1. CX 創造を牽引する VOC 分析機構—顧客に真摯に向き合うことで生まれる顧客体験価値の創造サイクル—(松丸 剛)
 2. 新しいナレッジマネジメントの方法論・KCS の導入と成果について(田口 浩)
 3. コンタクトセンタにおける CX マネジメントの実践—CX の理解とデジタル化の両立—(大貫竜平)
 4. 顧客との関係の質を高めることがコールセンタの価値となる—経営貢献するコールセンタの実証実験—(宮脇 一)
 5. コンタクトセンタの MBA 講座 経営視点からのコンタクトセンタの活用(宮崎義文)
 6. 経験学習と問題解決スキル—問題解決養成塾 SV 研究会から見てきた習得方法の極意—(寺下 薫)
- 座談会: 変革の先にあるコンタクトセンターに向けて(参加者: 松丸 剛・田口 浩・大貫竜平・宮脇 一・宮崎義文・寺下 薫・河合 洋)

グロッサリ

「情報処理」note

<https://note.com/ipsj>

※人気記事や最新記事のちら見せ, 無料で読める記事などさまざまなコンテンツを公開していきます。



- 67 【ご案内】会誌「情報処理」のオンライン記事について
- 82 2021 年度会誌「情報処理」モニタ募集のお知らせ
- 106 会員の広場
- 108 IPSJ カレンダー
- 110 人材募集
- 112 有料会告
- 115 論文誌ジャーナル掲載論文リスト

- 116 論文誌トランザクション掲載論文リスト
- 116 [重要] 過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について
- 117 英文目次
- 118 編集室/次号予定目次
- 119 掲載広告カタログ・資料請求用紙
- 120 賛助会員のご紹介

■会誌編集委員会

編集長: 稲見 昌彦

副編集長: 大山 恵弘・加藤 由花・中田真城子

担当理事: 清水 佳奈・井上 創造

本号エディタ:

赤澤 紀子・五十嵐悠紀・上松恵理子・江渡浩一郎・大石 康智・
大川 徳之・太田 智美・折田 明子・桂井麻里衣・金子 格・
河合 洋・川上 玲・河原 亮・楠 房子・櫻 惇志・
末永 高志・須川 賢洋・袖 美樹子・高木 拓也・高木 正則・
中島 一彰・西川 記史・坂東 宏和・細野 繁・堀井 洋・
福地健太郎・坊農 真弓・水野加寿代・山本ゆうか・湯村 翼・
渡辺 博芳

理事からのメッセージ:

https://www.ipsj.or.jp/annai/aboutipsj/riji_message.html

■情報処理学会事務局本部

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台 1-5 化学会館 4F

Tel(03)3518-8374 (代表) Fax(03)3518-8375

E-mail: soumu@ipsj.or.jp <https://www.ipsj.or.jp/>

郵便振替口座 00150-4-83484

銀行振込 (いずれも普通預金口座)

みずほ銀行虎ノ門支店 1013945

三菱 UFJ 銀行本店 7636858

名義人: 一般社団法人 情報処理学会

名義人カナ: シヤ) ジョウホウシヨリガツカイ

■規格部 情報規格調査会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 308-3

Tel(03)3431-2808 Fax(03)3431-6493

E-mail: standards@itscj.ipsj.or.jp <https://www.itscj.ipsj.or.jp/>

■支 部 北海道/東北/東海/北陸/関西/中国/四国/九州

電子版
-DIGITAL VER-



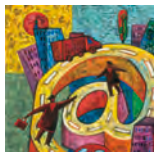
Kindle



Fujisan



情報学広場



子どもの目が輝く，数学プログラミング

■ 竹内 薫



小さなインターナショナルスクールを運営しています。もともと「娘を安心して預けられる学校がない」という理由で始めた学校です。いわゆる一条校ではなくフリースクールです。

力を入れて教えている科目は2つ。グローバル人材の育成という意味での英語と，第四次産業革命後の世界で生き残るための数学プログラミングです。

私が担当している数学プログラミングでは，学齢でいうと小学4年生～中学2年生を教えています。世にたくさんあるプログラミング塾とちがう点は，（将来学ぶであろう）高等数学を念頭に授業をしている点かと思います。

ウチの学校では，低学年のうちには，ScratchJrでブロックをつなげて遊んでもらい，とにかく，プログラミングが楽しいと実感してもらうことを目指しています。そして，4年生までに，ゲームをしながら英文タイプの練習をし，ブラインドタッチで命令を打ち込めるようになってもらいます。

そこからが本格的なプログラミングのスタートです。現在，主流のプログラミング言語といえば，Pythonを思い浮かべる方が多いのではないのでしょうか。あるいは，ScratchJrからScratchへと進む手もあると思います。ウチの学校では両言語とも触れる機会がありますが，私の授業では，主にWolfram言語（Mathematica）を使っています。数学との相性がすこぶる良いからです。

いまは，無料でインターネット上のWolfram Cloudにつないで授業をしています。私だけ有料サービスの

■ 竹内 薫
YES International School 校長

1960年東京生まれ。東京大学教養学部教養学科、理学部物理学科卒業。マギル大学大学院博士課程修了（高エネルギー物理学，Ph.D.）。猫好きサイエンス作家。趣味はカポエイラ，ロードバイク，ルービックキューブ。



Wolfram|Oneに加入し，デスクトップでも作業ができるようにしていますが，生徒たちは，授業が始まるとネットにつないでログインします。

基本的な約束を学んだ後，生徒には，毎回，15分ほどで挑戦できる，やさしい数学の課題を与えます。方程式を解いてみたり，モンテカルロ法で円周率をシミュレーションしたり，新型コロナウイルスの感染者数のグラフを（指数関数を用いて）描いてもらったり。残りの30分は自習です。私が選んだ2冊の教科書のページをめくりながら，映像をいじってみたり，音楽を作成したり，もう，なんでもあります。

子どもたちは，最初の15分間は，文句を言いながら授業に参加していますが，後半の30分が，待ち遠しくて仕方ないようです。ちょっと言葉では表現できないような食いつきぶりに驚かされます。私も知らないような命令を探してきては，実験を繰り返して遊んでいます。

先週は，ちょっと趣向を変え，ルービックキューブを用いてアルゴリズムの授業をやりました。数学解説の15分が過ぎると，生徒たちはルービックキューブの早回しを始めました。1週間練習しただけで，完成まで1分を切る生徒が出てきて，先生である私もたじたじです。

楽しいプログラミング授業に数学のスパイスをきかせる。楽しいプログラミング授業から，将来，国のデジタル産業を背負って立つような人材が出現してほしい。それが，私のささやかな願いです。



スパコン「富岳」による ウイルス飛沫・エアロゾルの シミュレーション

坪倉 誠 | 理化学研究所計算科学研究センター／
神戸大学大学院システム情報学研究科



世界中で急速に感染拡大した新型コロナウイルスは、我々の生活を一変させた。この未知のウイルスはどのような経路から人に感染し、広がっていくのか？ さまざまな情報が錯綜する中、我々はマスコミから入ってくるニュースと行政機関の方針に基づいて行動するしかなかった。当初はWHO（世界保健機関）さえマスクの感染予防効果については懐疑的であったのは記憶に新しい。こんなに身近なマスクでさえ、科学的根拠に基づく情報が不足していたのである。このようなコロナ禍の中、スーパーコンピュータ富岳は感染に対する細心の注意をはらって理化学研究所計算科学研究センターへの設置が進められ、2020年5月13日にすべての筐体の搬入が完了した。それに先立つ4月7日、理研と文部科学省は連携して、富岳の計算資源の一部を新型コロナウイルスの対策に貢献する研究に供出することを発表した。このニュースを聞いた研究メンバの一人が、「我々も何かできないか？」とSlackに投げかけたのが、活動のきっかけである。我々は京や富岳といったハイエンドスパコンの能力を有効活用して、熱・流体・構造変形に関する複雑・複合現象を高精度かつ高速にシミュレーションする技術の研究とその産業展開を進めてきた。何ができるか？ 早速Slack上で議論が進み、すぐに飛沫シミュレーションが思いついた。ただ、治療薬候補同定やたんぱく質動的

構造予測といったすでに採択されている課題と比較すると、飛沫の研究はなんとも地味に思え、提案しても採択されるのか？ 貴重な富岳の資源を用いて結果を公表した際、批判をされないか？ さまざまな不安が胸をよぎった。しかし盲目的な恐れや根拠のない侮りが社会に蔓延するのを見たとき、アカデミックなインパクトは薄くても、飛沫を目に見える形にして社会に発信するだけでも、感染拡大の防止に向けた啓発につながると思い直した。Slackで最初に議論してから数日後にはテレビ会議が開催され、産学連携の研究チームが発足した。

飛沫の解析をする場合、飛沫の液相とその周りの気相を連成させたシミュレーションを行う必要がある。我々のフレームワーク（基本的な構造）では、飛沫の周りの空気についてはナビエストークス方程式を空間に固定したオイラーメッシュで離散化し、解析を行う。データ構造としては、新たなコンピュータアーキテクチャや超並列環境（数万を超えるような演算器が並列に動作する環境）でのチューニングが容易であること、産業界で見られる複雑形状に対して柔軟かつ高速に計算モデルが構築できることを考慮して、Building Cube Methodと呼ばれる階層直交格子を採用している。現在までに短期間に数多くの解析対象とケースについて迅速に対応できたのは、これによるところが大きい。一方、飛沫

については、粒子の一つひとつに対して運動方程式を立ててラグランジュ的に解析する。ここでは飛沫の飛散における空気抵抗はもちろんのこと、周囲空気との相互作用に伴う液滴の蒸発や、固体壁面近傍での液滴の反射や付着といった現象をモデル化して組み込んでいる。これはもともと自動車エンジンのシミュレーション用に開発したものであった。

富岳は、2020年6月のISC^{☆1}でTOP500において1位を獲得したほか、HPCG, HPL-AI, Graph500でも1位を獲得し、四冠を達成した後、11月のSC^{☆2}においても引き続き2期連続の四冠を達成している。流体シミュレーションは、さまざまなアプリケーションの中でメモリアクセス数と演算数の比(B/F比)が相対的に高く、CPU単体性能が引き出しにくいアルゴリズムである。我々のシミュレーションフレームワークCUBEも現在は単体ピーク性能比(CPU単体での性能)7%程度にとどまっており、これについては現在もチューニング中である。一方、並列性能については、ウィークスケーリング^{☆3}で27,648個のCPUを用いて90%強、217億セル(計算格子)規模で4.5PFLOPSと高い性能を示している。このアプリケーション性能をもってすれば、マスクの繊維の一つひとつを再現してマスク内での飛沫の分裂も考慮したケーパビリティコンピューティング^{☆4}が可能である。ただし我々はあえてその方向には向かわなかった。社会に求められているのは、さまざまなシチュエーションで飛沫感染リスクを評価し、その対策に資する科学

的根拠となるデータを数多く迅速に生み出すこと、すなわちキャパシティコンピューティングであると感じた。

図-1はCUBEを用いて飛沫解析を行った一例であり、咳をして4.5秒後の飛沫の様子をサイズを色分けして示している。飛沫は5ミクロンより大きな飛沫とそれより小さなエアロゾルに分けることができ、前者は1メートル以内にほぼ落下してしまうが、後者は長時間空中をさまよう。大きくこの2つへの個別の対策が必要であり、万能な対策はあり得ない。後者に対しては外部空気の導入や高性能フィルタによる除去が必要であり、室内の換気性能を高精度に評価する必要がある。当初予定していなかったこのようなシミュレーションについては、室内環境の専門家の助言を受けてシミュレーション手法を急ぎ構築した。図-2はこの手法を用いた旅客機キャビンの換気性能評価である。

当初は、迅速な成果創出による社会経済活動の早期回復への貢献を目標として、オフィス、病室、教室、通勤電車をまずはターゲットとして活動を開始した。5月初めのことで第1波が過ぎた後、社会では緊急事態宣言の解除が議論され始めたころである。こういった研究プロジェクトではあり得ないことであるが、ひと月後にはなんとかしてでも中間成果をまとめ、解除後の人々の社会復帰に際して有用な情報を発信したかった。富岳の豊富な計算資源がこれを可能に

- ☆1 International Supercomputing Conference. 毎年初夏にヨーロッパで開催されているスーパーコンピューティングの会議。
- ☆2 Supercomputing Conference. AEM (Association for Computing Machinery) と IEEE Computer Society が主催しているスーパーコンピューティングの国際会議。年に一度、秋にアメリカ合衆国で開催される。
- ☆3 アプリケーション(ソフトウェア)の並列性能を評価する方法の一つ。1プロセッサで実行する問題規模を一定にして、並列数を増やすに従って問題規模を大きくして性能評価を行う。
- ☆4 科学計算の内容は大きく、キャパシティとケーパビリティに分類できる。キャパシティコンピューティング(多重ケース処理型計算)の場合、比較的小さな規模の計算を膨大に流す。ケーパビリティコンピューティング(大規模単一問題型計算)の場合、計算機のスペックをフルに使い、大規模な単一問題を扱う。

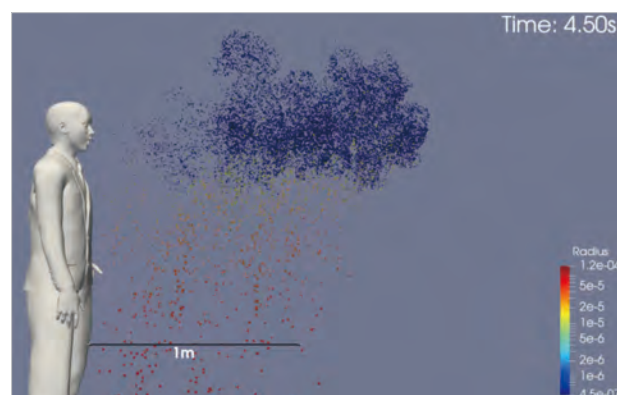


図-1 咳をして4.5秒後の飛沫飛散の様子

したことは言うまでもない。その後現在は、内閣府、国交省、文科省、神戸市とも連携して、ターゲットを多目的ホール、ライブハウス、カラオケボックス、

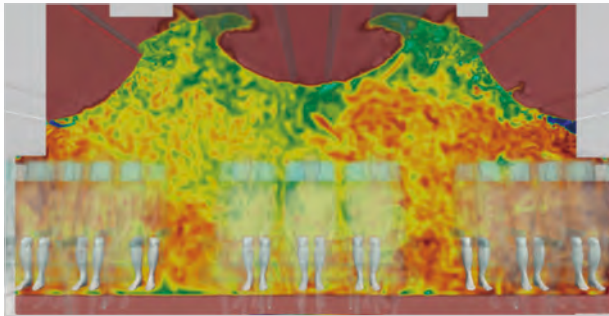


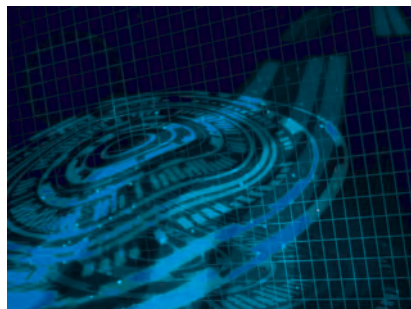
図-2 航空機内の換気評価（赤：汚染空気，青：清浄空気）。換気後 30 秒後と 100 秒後を可視化
（協力：日本航空，豊橋技科大，東工大）

居酒屋，野外活動，タクシー，航空機，バス，救急車に拡張し，感染リスクの評価と対策提案を進めている。大きく制限された我々の活動を再開するとき，感染防止に向けたガイドラインの策定や改訂が必要となるが，そのためのデータを提供するのである。活動を進めるにあたって，現在，10 以上の企業，7 つの国内外の大学と連携を行っている。活動当初は，半年後の 12 月末には感染も収束し，我々のチームも解散と思っていたが，今日現在，第 3 波が猛威を振るっている。感染拡大が一日も早く終息することを願ってやまない。

（2020 年 11 月 29 日受付）

坪倉 誠 tsubo@tiger.kobe-u.ac.jp

1997 年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了，博士（工学）。東京工業大学，電気通信大学，北海道大学を経て 2015 年より神戸大学教授。また，2012 年より理化学研究所計算科学研究センターチームリーダーを兼務。



【ご案内】会誌「情報処理」のオンライン記事について

会誌「情報処理」の特集記事は、これまで冊子、オンライン（電子図書館）の両方に掲載しておりましたが、次のとおり オンラインのみへの掲載 に変わりました。また、オンライン限定記事の掲載も始まりました。

◆開始月：2020 年 11 月号（発行日：2020 年 10 月 15 日）

◆閲覧方法：会員区分によって異なりますので以下をご確認ください。

【個人会員の皆様】

電子図書館（情報学広場：https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/）にログインし、該当記事の pdf をダウンロードしてください。
すでに電子図書館をご利用いただいている方は今までどおりです。

電子図書館を初めて利用される方は、会員としてのユーザ登録が必要になります。

未登録の方には毎月上旬に次の件名のメールを送信しておりますので、到着次第、登録してください。

- 件名：[情報学広場：情報処理学会電子図書館] ユーザー登録のご案内
- 差出：ipsj-ixsq@nii.ac.jp

【個人会員】



電子図書館
(情報学広場)

★詳細：電子図書館利用方法（個人用）－利用までの流れ（https://www.ipsj.or.jp/e-library/ixsq.html#anc2）

ご案内メールをお急ぎの方や閲覧方法が分からない方は、会員サービス部門（E-mail: mem@ipsj.or.jp）に会員番号を添えてご連絡ください。

【賛助会員各位・購読員の皆様】

賛助会員・購読員の企業・大学に所属されている方に「情報処理」（冊子）を貸し出しした場合、特集の閲覧方法について照会がございましたら、次の手順をお知らせください。

<手順>

- (1) 「情報処理」の特集ページ（扉または概要ページ）を開く。
- (2) 閲覧申込の URL にアクセスする（または QR コードを読み取る）。
- (3) 必須事項を入力し送信する。
- (4) 次の件名（2 月号の場合）の受信メールに従って、電子図書館から特集の pdf をダウンロードする。

- 件名：情報処理 2021 年 2 月号（Vol.62, No.2）「チケットコード」とご利用方法のご連絡

★注意事項

- 法人アカウントではご利用いただけません。
- 閲覧される方が電子図書館のユーザ ID をお持ちでない場合は、ご自身でユーザ登録する必要があります。

本件に関する問合せ先：一般社団法人情報処理学会 会員サービス部門 E-mail: mem@ipsj.or.jp



インターネット上の海賊版対策のための令和2年著作権法改正



須川賢洋 | 新潟大学



令和2年の著作権法改正

改正された著作権法が今年（2020年）の1月から施行されている。正確には前年の6月に成立^{☆1}・公布された法令のうち、一部は2020年10月から施行されており、この1月から残りの改正法の大部分が施行されたものである。

この改正の最も大きな目的は、一言で言えば、海賊版コンテンツ対策である。特にかつての「漫画村」などに代表されたコミック誌などをインターネット上へ違法に掲載するサイトへの対策を念頭に置いたものになる。とはいうものの、サイトの運営側だけを規制しているわけではなく利用者側への規制、つまり著作権侵害の範囲の拡大も行っていることが特徴である。少し経緯に詳しい人であれば、このような海賊版サイトの対策としてユーザ側の利便性を狭めるやり方での規制が果たして適当なのかどうか激しく議論されたこともご存じであろう。

さて、最近の法案では改正時にその詳細な解説が法律を管轄する各省庁のWebページに掲載されており、今回の著作権改正も例外ではない。詳細が文化庁の『令和2年通常国会 著作権法改正について』

より閲覧できる^{☆2}。本稿でもこの情報を基に解説していきたい。

さらに一般消費者やユーザに影響が大きい法律では疑問点を分かりやすくまとめたQ&A集が合わせて用意されることも多い。本改正においても同Webページ内に『侵害コンテンツのダウンロード違法化に関するQ&A(基本的な考え方)』というコンテンツが用意されており、適宜追加更新されていく予定である。難解な文章を避けたい人はこちらから先にまず目を通すとよいであろう。このQ&Aは教育用教材としてもお勧めである。

インターネット上の海賊版対策の強化のための法改正

リーチサイト対策（2020年10月施行）

今回の海賊版対策の強化は主に2つの施策からなる。

1点目が、侵害コンテンツへのリンク誘導や利用のために用いられるサイト、いわゆる「リーチサイト」への規制である。こちらは2020年の10月からすでに施行されている部分で、リーチサイトの運営行為／リーチアプリの提供行為やリンク提供行為

^{☆1} ちなみに、同日（6月5日）には個人情報保護法の改正案も可決されており、情報処理に関連のある法律が2つ同時に改正されたことになる。

^{☆2} 文化庁ホーム > 政策について > 著作権 > 最近の法改正等について > 令和2年通常国会 著作権法改正について、https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/hokaisei/r02_hokaisei/

を規制している。そしてこれらの行為には、親告罪ではあるが刑事罰が科されるものになっている。具体的には著作権法 113 条の「侵害とみなす行為」を大幅に追記し、ここにリーチサイトやリーチプログラム・アプリに関する詳細な定義や規定を記載するという手段を執っている。侵害とみなす行為であるから、リーチ情報やリーチプログラムを提供することはたとえ直接に著作権を侵害したわけでもなくとも著作権を侵害^{☆3}することと同等にみなすという論法になる。

非常に長く難解な文章であるが、URL を『送信元識別符号』とし、たとえその一部が記号や伏せ字に置き換えられていても『送信元識別符号以外の符号その他の情報であつてその提供が送信元識別符号の提供と同一若しくは類似の効果を有するもの』としてその対象範囲に含めている。そして『侵害物利用容易化』のためのウェブサイト情報やプログラムの提供が侵害とみなす行為になる。さらに『公衆を侵害著作物等に殊更に誘導するものであると認められるウェブサイト等、プログラム』、『主として公衆による侵害著作物等の利用のために用いられるものであると認められるウェブサイト等、プログラム』をリーチサイト、リーチアプリと定義している。

量刑であるが、リンク提供者には最大で3年以下の懲役もしくは300万円以下の罰金またはこれの併科、サイト運営者には最大5年以下の懲役もしくは500万円以下の罰金またはこれの併科となる。

ちなみに今まで著作権法の中では「ウェブサイト」という言葉は使われたことがなくこの単語が直接記載されたことは非常に興味深い。さらに特筆すべき事としては、プラットフォームは規制対象外であることが法案の改正過程で明文化されたことも挙げられるであろう。

^{☆3} 著作権侵害行為とは、著作物を無断で複製したり、公衆送信する（ネットに流す）行為そのものを指す言葉であり、ただ侵害物の在処を示すだけでは通常は著作権侵害ということではない。そこでたとえ直接の著作権侵害ではなくとも同様に著しい被害がある場合を侵害とみなす行為として著作権侵害と同様に扱うということにしている。

侵害コンテンツのダウンロード違法化 (2021 年 1 月施行)

2 点目が、「侵害コンテンツのダウンロード違法化」である。こちらの部分がこの1月から施行された個所となる。

このダウンロード違法化については、過去の経緯から順を追って見ておかないと誤解を招くことになるので注意が必要であろう。

著作権侵害コンテンツのダウンロードが違法となったのは、実は今回が初めてなわけではない。2009 年（平成 21 年）の法改正時には、音楽や動画、つまり著作権用語でいうところの録音・録画著作物のダウンロードに対してすでに違法である旨が定められており、この時点で「ダウンロード違法化」という言葉がすでに使われていた。2012 年（平成 24 年）の改正ではさらにこれに刑罰が伴うようになった。俗にいう「ダウンロード刑罰化」である。この際、犯罪となる範囲を広くしないように「有償著作物」に限りダウンロードに関しては刑事罰が科された。ただしこのときの改正は議員立法によりかなり性急に行われており、それが今日の混乱の一因にもなったわけである。そこで（繰り返すが事の経緯はさておき）、今期改正では、この侵害コンテンツのダウンロードに関しては録音・録画されたものに限定せず、すべての著作物を対象範囲として広げることになったのである。一方で、これを違法とする法理は、先のリーチサイト規制のように侵害のみなし行為とするやり方とは異なり、第 30 条を改正（正確には 4 項を新設）することにより「私的使用のための複製」の権利制限の範囲を狭める方法によって行われている。どういうことかと言うと、よく巷で「個人的に使うコピーだから OK だ」という会話がなされるように、個人が家庭内やそれに準じするような範囲で複製を行う場合は著作権者の権利行使が及ばないようになっている。これを「権利制限規定^{☆4}」と呼ぶのであるが、そのまま解釈すれば著作

^{☆4} 著作権者の持つ権利を制限するという意味。著作権法の保護対象は（Right's holder）はあくまで創作者側であることに留意すべき。

権侵害物の自己所有のストレージへの複製も私的使用のうちであれば問題ないということになってしまふ。そこでダウンロードしたものが著作権侵害物である場合は、たとえ私的使用目的の複製の範囲内であっても著作権者の権利行使が及ぶ領域に戻ってしまうという法改正を行ったのである。それはつまるところ一般ユーザの利便性を削ぎ、強いては著作物の円滑な流通に不都合が生じる恐れがあるということが、立案時に論争を引き起こした理由である。

そこで、今回の改正では少し特異なやり方で条文の改正を行っている。通常であればすでに規定している録音・録画著作物の違法ダウンロードに関する規定（これは第3項にある）から「録音又は録画」という文言を取り去ってしまうとすべての著作物を内包することになるので、それで済む話となる。しかし今回は、これではあまりにも著作権侵害となる可能性が多くなってしまふということで、音楽や動画以外の場合には、『軽微なものを除く』という条件を附した第4項を新設するという手順で行っている。ちなみにこの軽微なものを除いた複製（ダウンロード）を『特定侵害複製』と定義している。

これにより、漫画・書籍・論文・コンピュータプログラムもその対象範囲に含まれるようにできる。これだけ広範囲のものを含むことになるがために、創作活動や研究活動への影響（萎縮効果）も憂慮され、その改正を巡って議論が起きたわけである。それ故、修正法案で軽微なものやパロディのダウンロードは規制対象外とし、刑事罰の適用についても継続・反復して行うよう悪質な行為に限定するものとされ、法案の可決に至った。

では、どのような場合を「軽微な場合」と呼ぶのか。前述の解説資料には

- 数十ページで構成される漫画の1コマ～数コマのダウンロード
- 長文で構成される論文や新聞記事などの1行～数行のダウンロード
- 数百ページで構成される小説の1ページ～数ペー

ジのダウンロード

- サムネイル画像のダウンロード

が例として挙げられている。

量刑に関しては、最大で2年以下の懲役もしくは200万円以下の罰金またはこれの併科と、音楽・映像のみのときと変わらない。詳細な区分けに関しては文化庁の上記サイト内にある各種資料を参照していただきたい。

その他の改正点

今期の改正では、ほかにも

- 著作物の円滑な利用を図るための措置

写り込みに係る権利制限規定の対象範囲の拡大
行政手続に係る権利制限規定の整備（地理的表示法・種苗法関係を含む）

著作物を利用する権利に関する対抗制度の導入

- 著作権の適切な保護を図るための措置

著作権侵害訴訟における証拠収集手続の強化
アクセスコントロールに関する保護の強化

- プログラムの著作物に係る登録制度の整備（プログラム登録特例法を含む）

に関する改正が行われているがこれらに関する詳細は割愛する。同じく文化庁の解説資料を参照していただきたい。

私見

さて、法律が制定されてしまった以上、その経緯についてはどうこう言っても始まらないであろう。海賊版サイト自体は取り締まらなければならないものであることも間違いはない。大切なことは今回の改正で済ましてしまうのか、より良い規制方法を目指して今後のさらなる制度改正を模索するかどうかということである。漫画村の問題が顕著になったときに議論されたように、海賊版掲載サイト収入源となる広告バナーの規制についても今一度考えてみるべきであろう。技術の進歩が速いサイバー空間で

は、法律が実体と合わなくなることも多々起こり得る。たとえば、今回のダウンロード違法化においてもコンピュータプログラムもその対象に加えられたが、オンライン・アクティベーションやサブスクリプション方式が普及した現在では、プログラムやアプリの海賊版対策として今回の法改正がどの程度有効かは再度検討する必要があると思われる。事実、今回のコミック誌の海賊版問題に関しても、YouTubeのようなストリーミング型には対応できないという問題が残る^{☆5}。さらに今後、紙コンテンツから電子書籍やオンライン書店への移行や電子透かし等の DRM (Digital Rights Management) の発展次第ではどのような変化するのか予想しがたいところもある。場合によっては、今回の法改正も短期間で時代遅れになる可能性は十分ある。

著作権法が情報処理と直接関係を持つようになったのは、1985 年（昭和 60 年）に「プログラムの著作物」の概念が取り入れられたときである。以来

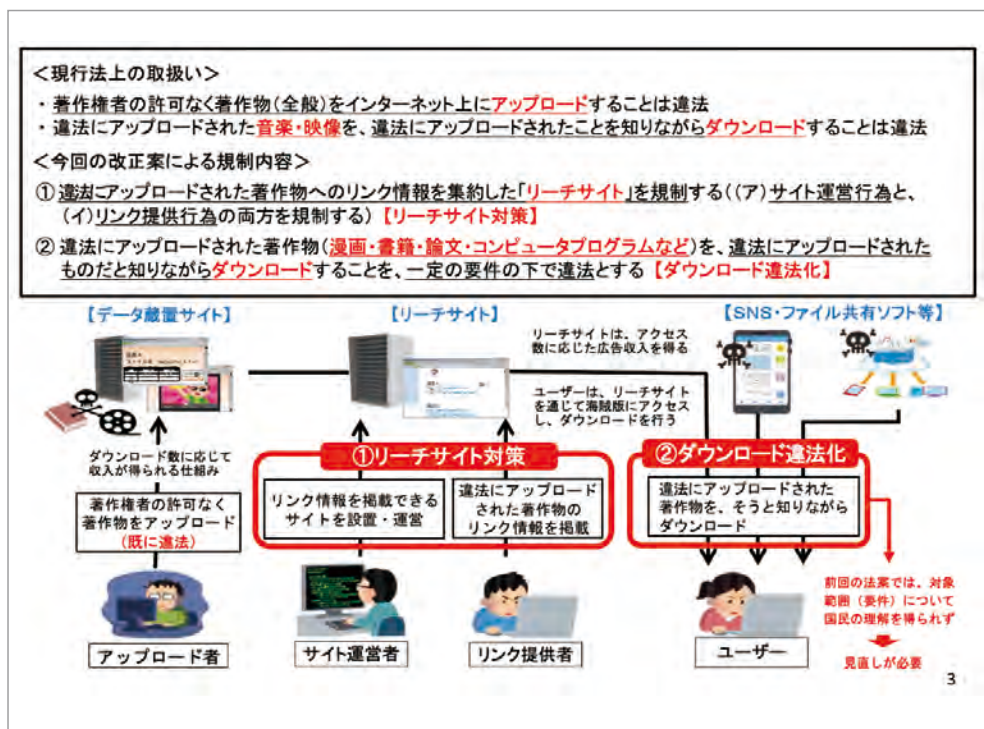
☆5 この問題については、前述の Q&A にも婉曲な表現で解説がなされている。

35 年以上に渡って新しい技術が登場するたびに新たなものが追加される形での改正が頻繁に行われてきた。一時はパッチワークと揶揄されていたのであるが、パッチワークをすべての綻んだ個所に施した結果、非常に頑丈な補強がなされた。しかしながら、その補修も重ね縫いしたパッチが多くなりすぎると実に着心地・使い勝手の悪いものになってしまう。海賊版コンテンツ対策に関しても、そのときそのときの技術や使われ方の実状に合わせて、条文の新設・廃止を合わせた機動的な対処が必要であると思われる。そしてさらにその根拠法を著作権法だけに限定せずさまざまな経済法や知財関連法などを組み合わせた対策が必要であると言えよう。

(2020 年 12 月 13 日受付)

■須川賢洋（正会員） masahiro@jura.niigata-u.ac.jp

新潟大学法学部助教。専攻：情報法。研究テーマ：デジタル知的財産、サイバー犯罪、情報セキュリティ制度など。本会「電子化知的財産と社会基盤研究会 (EIP)」幹事。



■図-1 「インターネット上の海賊版対策の強化について」のイメージ図

文化庁 Web 令和 2 年通常国会 著作権法改正について『著作権法及びプログラムの著作物に係る登録の特例に関する法律の一部を改正する法律(説明資料)』

https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/hokaisei/r02_hokaisei/pdf/92359601_02.pdf

3 ページより。なお、図中の「現行法上の扱い」の現行法とは改正前の著作権法である。



特集

AI 画像診断が医療現場を変える

編集にあたって

袖美樹子 | 国際高等専門学校

医療は情報処理技術では太刀打ちできない分野という印象が強いが、近年確実に様相が変化してきている。医師を補助する医療機器や検査が導入され数値や画像で病状を判断するようになり、ビッグデータとして蓄積されるようになった。近年の Deep Learning（ディープラーニング：深層学習）技術の進歩により蓄積されたビッグデータを用いて学習が可能となり、まだ限られた領域であるが診断を行えるようになってきている。教師なし学習によるデータに内在する特徴を抽出する技術は画期的な方法として期待されている。

特に Deep Learning が得意とする画像を使った診断は大きな進歩を遂げている。2012 年に ILSVRC（ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge: 大規模画像認識競技会）においてトロント大学の SuperVision チームが CNN（Convolutional Neural Network：畳み込みニューラルネットワーク）を用いてエラー率 17% 弱としたのを皮切りにわずか数年で約 3% のエラー率に改善された。人間のエラー率が 5% 程度と言われているので、人

間を超えたことになる。これに呼応するように米国 FDA（Food and Drug Administration）は、2017 年頃から医療 AI プログラムの臨床応用を承認する様になり、現在ではいくつもの医療 AI プログラムが米国 FDA の承認を得ている。

日本でも AI 技術を活用した医療機器の製造販売を、厚生労働省や第三者認証機関が認めたこともあり、活発に医療 AI プログラムの開発研究、製品化が行われている。厚生労働省保健医療分野 AI 開発加速コンソーシアムでも AI 技術活用のロードマップ等を議論し、導入を推進している。AI 技術は効率化や最適化だけでなく、医療に対して新しい付加価値をもたらすものとなる可能性がある。見える化により医療現場で起こるさまざまなトラブルや悩みを解決に導ける可能性もある。

第 1 の記事は日本の医療 AI プログラムを牽引している藤田広志氏による「AI 画像診断の全体像と将来の展望—医師を助ける“第三の目”—」である。画像診断システムの開発史、日本における画像データのビッグデータ化推進状況、臨床現場での課題につい

て解説していただく。「最終判断は医師によるものでなければならない」「医師はその最終的な判断の責任を負うこと」が鉄則である。今後はAI技術を賢く利用する医師が優秀な医師と言われる時代が来るのかもしれない。

第2の記事は、荒木健太氏、小倉正彦氏による「**医療画像AIのもたらす未来—大動脈瘤の取り組みをもとに—**」である。岩手医科大学と共同で検討を行っている大動脈瘤の画像診断補助および臨床意思決定支援システムの紹介である。大動脈瘤の画像診断において、経過観察目的で撮影された大動脈瘤CTをAI技術が解析し、動脈瘤の同定および自動計測、瘤の増大の有無と診療ガイドラインに従った手術適応の可能性の提示を行う臨床意思決定支援システムの開発・検証および実診断業務への適用可能性を論じていただく。

第3の記事は、諸岡健一氏による「**外科治療AI**」である。内視鏡手術を中心に外科治療におけるAI技術の活用方法を診断から治療までの流れに沿って解説いただく。外科治療では、手術前にCT画像、手術中に内視鏡画像、X線画像など各種の画像を入手することができる。AI技術を活用しこれらの画像から術中の臓器の動きなど手術に関するデータを収集できる。得られた情報は外科手術の安全性や正確性を高め最適な治療を施す手助けになることが期待されている。

第4の記事は、畑中裕司氏による「**眼底写真（光学系）の診断支援—眼底AIの開発状況と期待—**」である。眼科では眼底画像や光干渉断層撮影画像をはじめ、視力、眼圧など各種データを活用し診断を行う。そのためビッグデータを取得しやすく医療AIプログラムを適用しやすいと言われている。2020年に日本眼科AI学会が発足するなどホットな眼科医療AIプログラムの現状を詳細に紹介いただく。

第5の記事は、塩澤繁氏による「**歯科パノラマエックス線画像によるAI診断**」である。歯科ではパノラマエックス線写真、デジタルX線写真を活用し診療を行う。そのため眼科同様ビッグデータを得やすく医療AIプログラムを適用しやすい領域と言われている。また外科同様治療中、治療後の口内の状況把握は重要で、正確性を高め最適な治療の助けになることが期待されている。本記事では歯科医療AIプログラムの仕組み、現状を紹介いただく。

AI画像診断が医療現場を変えるそう遠くない未来、明るい未来を想像いただけるのではないかと思います。高齢化が進む日本では医療従事者の負担は増える一方である。医療費の削減も重要な課題である。その解決策となり得るAI画像診断に期待したい。

(2020年12月7日)

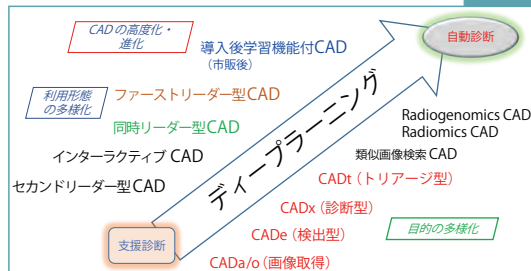
AI 画像診断が医療現場を変える

概要

1 AI 画像診断の全体像と将来の展望 — 医師を助ける “第三の目” —

藤田広志 | 岐阜大学工学部

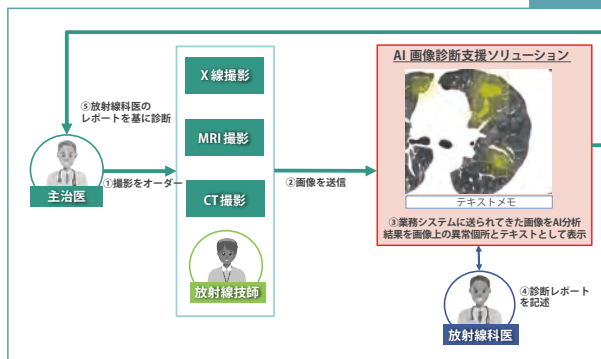
『ディープラーニング』(DL) 技術の出現により、画像診断の精度が医師を超えるレベルに達する研究事例も多く報告されている。医用画像支援診断 (以下、CAD) のための AI 医療機器では、米 FDA (食品医薬品局) や本邦の薬機法承認されたものが出現し、商用化が始まっている。本稿では、従来型 CAD から DL 型 AI-CAD の開発の現状、その多様化・進化、課題、今後の展望などについて、臨床実利面を中心に解説する。



2 医療画像 AI のもたらす未来 — 大動脈瘤の取り組みをもとに —

荒木健太・小倉正彦 | NTT データ

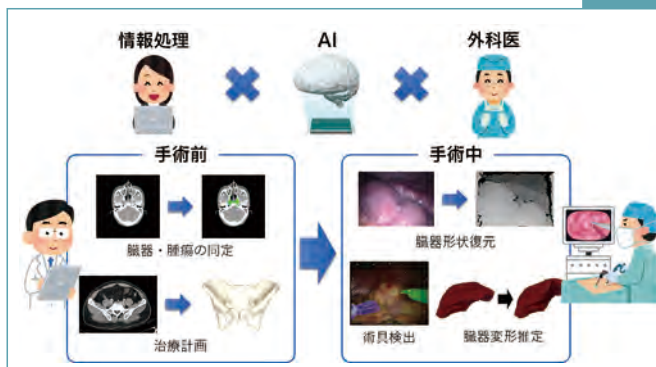
ヘルスケア分野において、AI 活用の試みが活発化している。特に医療の核である診断業務に重点を置く、医師の診断を支援するソリューション開発の取り組みが盛んである。取り組みの概要と、AI ソリューションが今後医療現場へと浸透していく上での課題について紹介する。



3 外科治療 AI

諸岡健一 | 岡山大学

外科治療では、内視鏡画像や超音波画像など手術前や手術中にさまざまなモダリティ画像が取得できる。これら画像に AI 技術を導入することで、人体解剖や手術に関する情報を収集でき、現在多種多様な情報を蓄積できる状況になりつつある。本稿では、主に内視鏡手術を対象として、診断から外科治療まで流れに沿って外科治療における AI の応用技術について解説する。

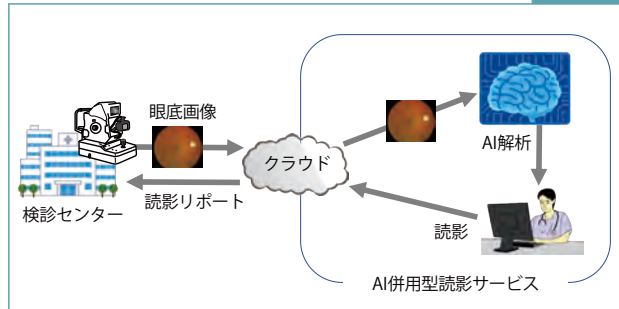




4 眼底写真（光学系）の診断支援 —眼底 AI の開発状況と期待—

畑中裕司 | 大分大学

2018 年に米国で糖尿病網膜症の自動診断 AI を医用画像診断では世界で初めて FDA が認可した。医用画像は医師のみが診断可能であったが、この FDA の認可は医療現場の厳しい現実と AI が実用化のレベルに近づいていることを示唆している。本稿では国内外の眼底写真から疾患を判別する AI の開発状況、眼底写真から病変を自動認識する AI の開発状況について紹介する。さらに、医療現場の眼底 AI への期待についても述べる。



5 歯科パノラマエックス線画像による AI 診断

塩澤 繁 | メディホーム（株）

歯科 AI 診断の導入は、歯科医師の読影負荷の軽減や精度の均一化、見落としリスクの軽減、病気の早期発見などが期待されており、経営状況が厳しい歯科診療所も多い中で、導入により得られるメリットも多い。一方で、精度の高い AI の実現には、質の高い大量の教師データに加え、歯科医師によるアノテーション作業が必要となる。さらに、医療現場に導入するためには、まだ AI 機器としての事例が少ない医療機器認証などを取得する必要があるなどの課題も多い。

本稿では、歯科業界や画像認識 AI の概説、現在取り組んでいる AI 診断の研究と、AI 導入までの流れと展望について述べる。



[AI 画像診断が医療現場を変える]

1 AI 画像診断の全体像と将来の展望

— 医師を助ける “第三の目” —

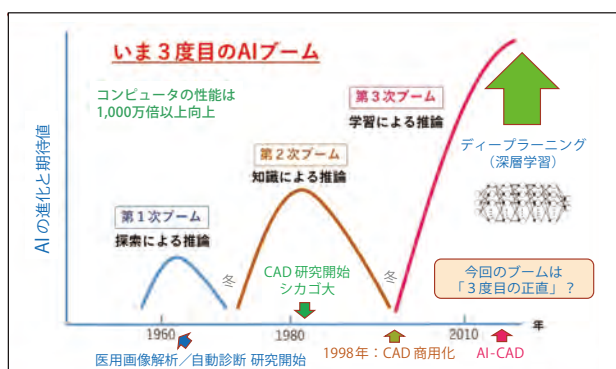
基
般

藤田 広志 | 岐阜大学工学部

画像診断システムの開発史

医用画像診断において「誤診」はどうしても避けられない課題である。特に集団検診のように大量に画像が発生するところでは、誤診が起こりやすく、そのため医師のコンピュータによる診断支援への要望は昔から強く、昨今のように「画像の洪水」が起きている時代には、ますますその期待が大きい。また、本邦は、対人口比のCT・MRI保有台数で世界1位を誇っているが、読影（画像診断）をする放射線科の医師は大幅に不足で、したがって医師1人あたりの読影件数も世界1位という苦い実情がある。

コンピュータによる画像診断への取り組みには、「支援診断」（Computer-Aided Diagnosis, 以下CAD）あるいは最終的な「自動診断」（Automated Diagnosis, Autonomous Diagnosis）を目指すとして、すでに1960年頃からの長い研究開発の歴史がある（図-1参照）。



■ 図-1 AIの進化と期待およびCADの開発の推移

最初に実用化に成功したのは、乳がん検出を目的としたコンピュータ支援検出（Computer-Aided Detection：以下CAdE）システムである。これは、シカゴ大学で基礎研究されたシステムをベースに、米国のベンチャー企業R2 Technologies, Inc.（現Hologic）が、乳がんX線検査に使用される画像（以下、マンモグラフィ）を対象に開発した商品で、1998年に米国の食品医薬品局（Food and Drug Administration：以下FDA）の審査・承認を得て、商用化に至っている。当時はまだアナログ（連続情報）と称せられるフィルムが使われていた時代であり、レーザーディジタイザによってフィルムをスキャンし、コンピュータで取り扱えるデジタルデータ（離散情報）にまず処理する必要がある。この1998年はしばしば“CAD元年”と呼ばれる。

マンモグラフィCADに続いて、肺がんX線検査で利用される胸部単純X線写真や胸部CT画像の肺がん（結節陰影）検出のCADや、大腸CT検査におけるポリープ検出のCADなどが米国で次々と商用化された。

しかしながら、実用化（＝商用化）されかつ本格的に普及に成功した例は、マンモグラフィCADに限定された。その最大の成功要因は、マンモグラフィCADの利用に対して、2000年初頭から医療保険の補助金支援が可能になったことである。2016年には乳がん検診マンモグラフィの画像読影の92%で

特集 Special Feature

CAD が使われるようになったという^{☆1}。

このような CAD の利用には、使用法に厳密な定義があった。それはコンピュータの結果を「第2の意見」として医師が利用するもので、『セカンドリーダー型 (Second Reader) CAD』といわれ、

- ① 医師はまず CAD の結果なしで画像を単独読影し、その後、
- ② CAD の結果 (“第2の意見”) を参照して、医師が最終診断を下す、

というものである (図-2)。これには、最初から CAD の指摘箇所のみを参照してほかの箇所を観(診)なくなってしまうことを防ぎ (CAD も見落としがあるため)、あるいは拾いすぎ (偽陽性) 候補を医師が精査する機会を与えるという効果がある。しかし、一方で、読影時間が増えてしまう傾向もあった。

CAD 商用化歴の約 20 年の間に、いろいろな問題点が明らかになってきた。特に、① 開発コストが大きい、② 検出性能 (偽陽性候補の数も問題) がまだ不十分 (マンモグラフィ検診では要精検率が増加するなど)、③ 商用化に至ったのはすべて検出支援型の CADe であり、検出部位ががんかどうかを解析・識別する (鑑別) 診断支援型の CADx (後述) は、FDA の承認例が皆無、④ 実臨床で検証したところ有効性がでなかった、とする複数の論文の出現^{☆2}、⑤ 特定の病変検出にしか対応できていない、⑥ 臨床現場での使い方が面倒! (ワークフローが

悪い)、の理由が挙げられる。

AI-CAD として新時代に

トロント大学の G. Hinton が、2016 年秋にトロントで開催された機械学習に関するある国際会議で、「5 年以内にディープラーニングは専門医 (放射線科医) のレベルに達するだろう」という主旨の衝撃的なスピーチをし、大きな話題となった。

この予測を実証するかのように、2017 年 1 月に、スタンフォード大学の A. Esteva らが、皮膚がんの診断にディープラーニングを活用した結果を Nature 誌に報告している^{☆3}。彼らは約 13 万枚の皮膚疾患の画像を収集し、「メラノーマ (悪性黒色腫)」や「良性腫瘍」を AI で学習させた結果、皮膚科医と同等の精度で皮膚がん診断できたという。さらに、その翌年、ハイデルベルグ大学の H. A. Haenssle らの「人間対機械」との主題の論文では、10 万枚以上の画像で開発されたディープラーニングと皮膚科医がメラノーマを鑑別したところ、その精度は皮膚科医 vs AI が 87% vs 95% となり、AI に軍配が上がっている^{☆4}。

いまや伝統的 (Traditional) とも呼ばれる「従来型 CAD」では、画像の中の認識対象の特徴量を、設計者 (人間) が苦勞して考案・作成したのに対して (図-3 (a))、ディープラーニング (図-4) の利点は自ら特徴量を作り出す (学習する) ことができる点にある (図-3 (b))。

ルールベース法に基づくものや、ディープラーニ

☆1 Keen et al., J Am Coll Radiol. 2018;15:44-48

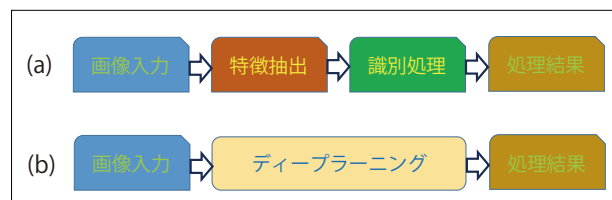
☆2 Fenton et al., N Engl J Med. 2007;356:1399-1409

☆3 Esteva et al., Nature. 2017;542:115-118

☆4 Haenssle et al., Ann Oncol. 2018;29:1836-1842



■図-2 コンピュータ支援診断 (CAD) の概念図



■図-3 (a) 従来型 CAD と (b) ディープラーニング型 AI-CAD の開発過程の相違

特集 Special Feature

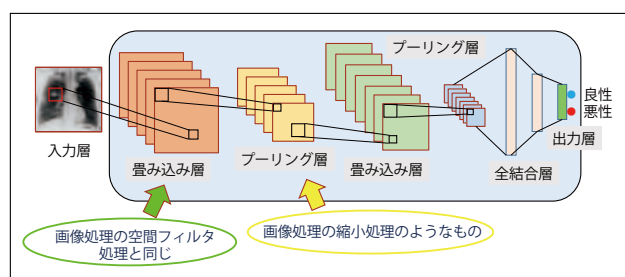
ング以前の従来の機械学習を用いるもの（分類・識別処理にニューラルネットワークやサポートベクターマシンを使う部類）までを「従来型CAD」と呼び、ディープラーニング型のCADを「AI-CAD」と呼んで区別する。

進化・多様化

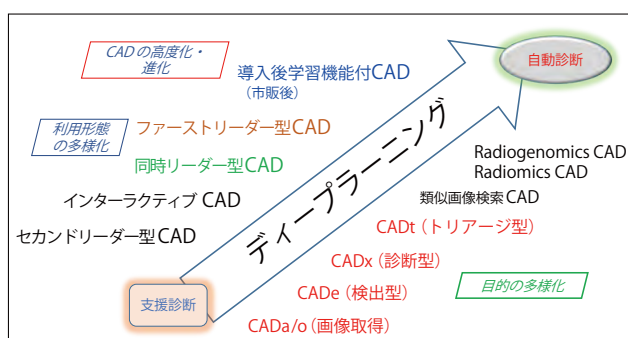
ディープラーニングの出現により、AI-CADとして、伝統的CADはいま大きく進化しかつ多様化している（図-5参照）。

利用形態の多様化

1998年にFDA承認のマンモグラフィCADが出現して以降、伝統的CADはすべて「セカンダリー型CAD」であったが、ディープラーニング時代になり、2016年以降、医師がCADをどの順番でどのように読影に利用するかによって、4種類のAI-CADが開発され、順次商用化されつつある。



■図-4 畳み込みニューラルネットワーク（CNN）による良悪性鑑別への応用



■図-5 ディープラーニングによるCAD（AI-CAD）の進化・多様化

インターラクティブCAD

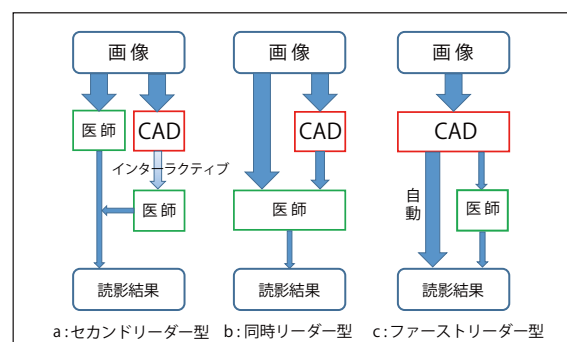
図-6 aは前述のセカンダリー型であるが、医師が画像上の気になる個所をクリックしたときにのみCADの結果が表示されるものとして、「インターラクティブ（Interactive）CAD」が派生し、マンモグラフィで商用化されている。これにより、セカンダリー型CADでも読影時間の増加なしに乳がんの検出率が良くなるという。

同時リーダー型CAD

「同時リーダー型（Concurrent Reader）CAD」は、CADの結果（たとえば、検出マーカー）を読影の最初から見て参考にするものであり（図-6 b）、ワンストップであるため、セカンダリー型よりも読影時間の短縮が期待される。これは、1症例あたり大量の画像データの読影が必要な画像診断領域で、かつ検診での利用に期待される。少なくとも3つの同時リーダー型CADE（検出型）がFDAの認可を得ており、胸部CT用（3次元画像）のシステムが筆頭である（2016年9月）。これは胸部画像中の血管陰影を抑制する部分と、種類の異なる結節陰影を検出する部分とで構成される。ほかには、3D乳房超音波画像のための同時CADシステムや、乳房トモシンセシス（連続断層画像）を対象とした同時CADシステムの商用化例がある。

ファーストリーダー型CAD

「ファーストリーダー型（First Reader）CAD」は、最初にCADが単独で読影処理を行い、医師がチェックすべき画像と明らかに正常でその必要がな



■図-6 CADの代表的な3つの利用形態

特集 Special Feature

いものを選定し、その画像の解析結果も提示するタイプのCADである（図-6 c）。これは半自動診断に相当する。ほとんどが正常症例である検診での利用が強く望まれる。現時点では、まだ、そのようなFDA承認の商品は市場に誕生してはいない。ただ、2020年に欧州の薬事承認と言えるCE規格認証を得たものがあり、これはマンモグラフィ乳がん検査で97%の正常例を除外するという。

高度化：導入後学習機能

学習機能を持ったディープラーニングの出現により、いよいよ期待が高まっているより高度化されたAI-CADに、臨床現場に導入後（市販後、すなわち商用展開後）にも、新しいデータの追加・再学習により、プログラムがアップデートされ、どんどん賢くなるCAD、すなわち「導入後（市販後）学習機能付CAD」がある。

米国ベンチャー企業から心臓MR画像を対象とした世界初のクラウドベースの心疾患診断支援AIシステムが、2017年1月にFDA承認を得ている。導入後、クラウド上に蓄えられた新規データによって再学習される仕組みにより、事後学習されたシステムのプログラム更新が、年に5回程度実施されているという。さらに高度化した導入後学習機能付の本格的なAI-CADシステムが、遠からず主流になるであろう。これにより、各医療施設の状況に応じた“独自のCAD”も夢ではなくなる。

利用目的の多様化

図-5に示すように、CADの目的も従来の検出型のCADEから多様化が起きており、FDA承認を取得し商用化に成功を収めているものが少なからず出現している。がんの良悪性鑑別を行い、悪性度を提示する診断型のCADx、トリアージ（優先付）を目的としたトリアージ型のCADt、類似症例を検索して医師に提示することにより、CADの解析結果への確信度を高めるCAD、治療の予後予

測を画像解析により支援するラジオミクスCADやさらに遺伝子情報をも取り入れたラジオジェノミクスCADなどもある。FDAのCOVID-19対策として25日間という超短期間のレビューで認証されたという、心臓超音波検査に対するAIガイド画像システム“Caption Guidance”という商品があるが、COVID-19による心疾患の検査支援に有益と期待されている。これは2020年2月に新しい種類のCAD機器として承認されたもので、コンピュータ支援取得／最適化：CADa/oと呼ばれる。

CADe からCADx へ

1998年に初のCADがFDA承認されて以来、最近までのすべてのFDA承認のCADは、異常部位の検出を目的としたCADEに限定されていた。

2017年7月になり、ついにこの壁が破られた。これは米国ベンチャー企業が開発した商品で、乳房のMRIを対象とする診断支援型のCADxである。この乳房MRI用のCADxは、候補病変部位に対して「QI Score」という悪性度を表すインデックスを提示するもので、類似画像検索・提示機能をも有している。

トリアージ型CAD (CADt)

CAD技術を応用・拡張し、放射線科医が読影する前の撮影直後の画像を分析して、対処の緊急性の有無を専門医に提示・警告するシステムがある。これは、従来のCADEあるいはCADxではなく異なる分類となるため、“トリアージ型CAD”と呼び、最近のFDAの分類ではCADtと表示される。

FDA初承認を得た商用化第一号は、救急（ER）患者のCT画像における主幹動脈閉塞（Large Vessel Occlusion：LVO）を特定するLVO脳卒中プラットフォームである（2018年2月）。脳卒中中の疑いが確認されたことを脳卒中専門医（脳神経科医）に警告するもので、画像をこの医師のスマートフォンに直接送信する機能がある。95%を超えるケースで、専門医への自動通知で通知時間が平均52分短縮され、これにより治療時間までの

特集 Special Feature

短縮が可能になったという。

さらに重要なのは、同プラットフォームは、AIソフトウェアの新技術追加支払いとして最初の保険（Medicare）適用が2020年9月に認められ、脳卒中が疑われる患者にアルゴリズムを使用するごとに最高1,040ドルが支払われるという。

その後、2019年以降、各社から乳がん、頭蓋内出血、肺塞栓症、頸椎骨折などに関するCADtが商用化されている。

眼底写真 AI-CAD：自律型

眼底写真は、緑内障のような目の病気のみならず、高血圧性網膜症（高血圧症、動脈硬化の程度判定）や糖尿病網膜症など、目の病気以外を由来とする病変の早期発見を目的として、検診でも多く用いられている。Googleの研究者らは、2018年3月に、心疾患予測について約28.4万人の患者から収集した眼底画像データでディープラーニングを用いて学習したモデル（テストには2つの独立したグループの計約1.3万人の患者の画像を使用）を発表している^{☆5}。この論文は非常に興味深く、予測できた因子に、喫煙の習慣の有無、性別、年齢、血圧値を含んでいる。このような眼底写真のみからは、これまで人間（＝眼科医）が決して予測できなかった診断情報まで予測でき、大きな注目を浴びている。

眼底写真の画像診断に対して、実用化という点では一歩先んじた興味ある以下のような事例が出てきた。

2018年4月、“IDx-DR”という名称のAI検査機器（DRは糖尿病網膜症のDiabetic Retinopathyの略）が、FDAの最終販売承認を取得した。この装置により、「DRを検出：専門医の受診を勧める」あるいは「DRは未検出：12カ月以内の再検査を勧める」という出力結果が得られる。本機器は、写真もしくは解析結果の診断が眼科医でなくてもプライ

マリケアドクターが利用できるもので、新しいジャンルのAI医用機器である。AIドクターとか自動診断（Autonomous Diagnosis）と呼ばれるようになっていく。

ただ、注意が必要なのは、2020年6月、米国の2つの医学放射線学会が、このような自律型システムや導入後学習機能付CADの承認は、安全性の面から時期尚早として、連邦政府に承認のブレーキをかけるように要請書を提出している。

医用画像データについて

データが重要

すでに多くの事例が示しているように、ディープラーニングのCADへの影響力は計りしれないが、ディープラーニング型のAI-CADはData Drivenであるため、勝負は画像データの収集パワーに依存する要素が大である（図-7）。「量」が重要ではあるが、「Garbage in, Garbage out」と言われるように、その「質」も重要である。

医用画像の世界は、データ数は希薄と言われているが、最近の学会や企業からの報告事例を見ると、それでもまず千症例クラスでシステムを構築し、一万症例規模でシステム性能を向上させ、次に10万症例規模で実用化を目指す、本格的な世界展開の商用化には100万症例規模で、という大雑把な印象がある。

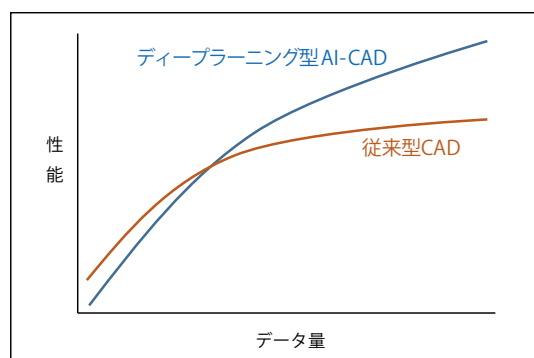


図-7 新旧CADにおける性能 vs データ量の変化

☆5 Poplin et al., Nat Biomed Eng. 2018;2:158-164

特集 Special Feature

転移学習や GAN

自然画像（2次元画像）で学習させたディープラーニングモデルを、医用画像に応用するオーソドックスな「転移学習」（Transfer Learning）の技術は、医用画像へのディープラーニング応用では欠かせない技術である。また、医用画像は3次元画像であるケースも多く、各種の3次元医用画像で学習された専用のモデルも開発・公開され始め、その転移学習とさらなるファインチューニングによる手法に期待される。

また、「機械学習において、この10年間で最もおもしろいアイデア」（Facebook社のAI研究所LeCun所長）といわれる「敵対的生成ネットワーク」（Generative Adversarial Network: GAN）は、模擬病変作成などにも応用されており、データ不足の解消にも寄与するとの結果も少なからず報告されている。

連合学習

倫理的な制約でデータを他施設から集約できないという悩みはつきものであるが、データ不足解消の手段の1つでもあり、プライバシー保護の観点からもそれを解決する手段として連合学習（Federated Learning）と呼ばれる手法が注目されている。これは、ディープラーニングのモデルのみを共有するものであり、匿名性・安全性が高く、患者データを共有しないので、プライバシーを保護できるという特徴が生まれる。

公共の画像データベース

公共の大規模な医用画像データベースも増えている。たとえば、米国国立衛生研究所（NIH）からは、約11万枚の胸部X線画像や1万症規模の体幹部CTデータベース（DeepLesion）、スタンフォード大学からは22万枚を超える胸部X線画像（CheXpert）の大規模データベースがすでに公開されている。また、多くのコンテストも開催され、共通の画像デー

タでソフトウェアの比較も可能である。

国内では、日本医学放射線学会、日本消化器内視鏡学会、日本病理学会、日本眼科学会、日本皮膚科学会、日本超音波医学会が、日本医療研究開発機構（AMED）の支援の下、AI診断支援システム開発も目指した画像などのデータの収集、データベースの構築が現在も行われており、そのデータ収集のクラウド基盤は、国立情報学研究所（NII）に設置された「医療ビッグデータ研究センター」が担っている。早期の公開が望まれる。

さらに、医療分野におけるデータ利活用に向けた国の施策として、匿名加工医療情報の円滑かつ公正な利活用の仕組みが整備され、いわゆる「次世代医療基盤法」が2018年5月に施行された。そして、2019年12月になってようやく初の事業者の認定がなされている。

COVID-19 画像診断への応用

昨今のコロナ禍において、COVID-19による肺炎画像診断に対して、すでに多くのAIによる研究論文がある。以下、いくつかの例を紹介する。

2020年3月、COVID-19のAI研究を念頭においた胸部X線画像データベースがウォータールー大学の研究者とカナダのDarwinAI社によって公開され、COVID-NetというDLモデルもGitHubで公開されている。ロシアの研究者らは千を超えるCT画像DBを作成している^{☆6}。

米国マウントサイナイ医科大学の研究者らは、肺のCT画像鑑別などを基にAI（従来の機械学習やCNN）による診断支援の可能性を報告している^{☆7}。図-8に一例を示す。2つのCNNモデル（CTのスライス同定モデルと診断モデル）から成るCOVID-19予測モデルは、人間の医師（経験10年の放射線科医）より検出精度が高い結果を示

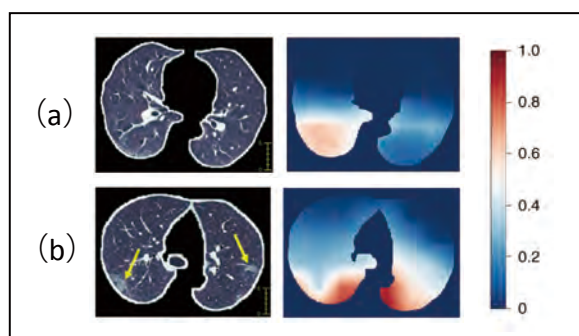
☆6 <https://arxiv.org/abs/2005.06465>

☆7 Mei et al., Nat Med. 2020;6:1224-1228

特集 Special Feature

した (83.6% vs 74.6%)。また、CT 画像データに加えて、患者の年齢・性別、症状の有無、血液検査結果をも機械学習させた総合的な予測モデルは、さらに精度が向上した。注目すべきは、放射線科医が CT 検査で陰性と診断したが、PCR 検査では陽性であった症例に対して、その 68% について AI モデルがすでに陽性と判定した点であり、早期の隔離措置を行うべき観点から重要であるという。

2020 年 6 月には、肺 CT 画像をから COVID-19 による肺炎を検出する国内 2 社からのプログラム医療機器に対して、本邦の薬機承認が行われている。COVID-19 疑い例に対して積極的に CT 検査を行い、その結果、CT 所見を契機に COVID-19 の診断に至った症例も少なくないと言われ、このような製品が臨床現場で有効に利用され、早期の正確な診断に寄与されることを期待したい。なお、厚生省 Web ページには、「新型コロナウイルス感染症又は関係する症状を対象とした医療機器の承認・認証状況」というサイトがあり、最新の情報が発信されている。



■ 図-8 ディープラーニング(CNN)へ入力された CT 画像(左)とその出力結果のヒートマップ表示(右: 赤いほど、感染確率が高い)。(a) 発熱と感染歴のある 51 歳女性で、CNN モデルでは右下葉に異常(右肺下端の白色部分)が認められたが、2 名の放射線科医はこれを CT 陰性としたケース。(b) 感染歴があり発熱と湿性咳嗽(しっせいがいそう: 痰のからんだ咳、ゴボゴボといった咳)を呈した 52 歳女性で、両方の肺の辺縁部のスリガラス状の不透明度(矢印)があり、医師も CNN も正しく検出した例。転載許諾を得て改変・引用 [Mei et al., Nat Med. 2020;6:1227]

問題点

最近では、データの量のみではなく、異なる施設の画像データも含めないと、AI を取り扱った研究論文として認められないようになっている学会もある。画像データの量と質、撮像装置の機種や撮像条件の相違、性別、人種などなど、ディープラーニングに多くの依存パラメータがあり、これらの制約を取り除かないと、実臨床現場では使えない。管理された研究環境よりも実臨床はもっと複雑で多様であるからである。従来型 CAD のときでも同様であったが、実験室レベルでのいわゆる後ろ向き (Retrospective) 評価のみならず、多様な状況下での実臨床現場での AI-CAD の有効性評価が重要である。米国の北米放射線学会 (RSNA) からは、実臨床での AI 評価に役立つ 9 つの重要な考慮リストを提示している^{☆8}。

AI-CAD の有効性を示す論文が多数増産されている昨今であるが、最近 Nature 誌に掲載された「AI の透明性と再現性」と題する論文では、そのような研究成果において、他の医療機関でも実証できるように、コンピュータコード、予測モデル、テスト設定、データなどを共有できるように要求している^{☆9}。

ディープラーニング問題点の 1 つに、導き出された結果の理由を説明できない、というブラックボックス性がある。そこで、何とか理由を導き出しホワイトボックス化しようとの試みがなされている。たとえば、Grad-CAM (Gradient-weighted Class Activation Mapping) と呼ばれる手法で、ディープラーニングが画像のどの部分に反応しているかを視覚的にヒートマップ (図-8 参照) で表示する方法があり、CAD が見当違いの個所を異常の候補として指摘しているようなケースでは、一目瞭然に医師が判定でき、これは役立ちそうである。それでも、これだけではその根拠の十分な説明とは言いがたい。

また、学習データ不足は医療分野では常に付きも

☆8 Bluembe et al., Radiology. 2019;294:487-489

☆9 Haibe-Kains et al., Nature. 2020;586:E14-E16

特集 Special Feature

のであり、深層学習の次なるイノベーションとして期待される正解データのないデータから特徴を抽出する「教師なし学習」や、あるいは学習データから正解を自ら作り出す「自己教師あり学習」などの開発が待たれる。

最終判断は医師

ディープラーニング技術のCADへの導入により、いまこのようにAI-CADとして、従来の技術的な限界を突破して、新しい画像診断支援の時代に突入している。AI-CADにより、従来のCADでは達成できなかったより診断の精度向上がなされ、多種疾病、多種モダリティにも対応でき、常時ONでシームレスに利用できるようになりつつある。また、アプリ形式で必要なAI-CADをダウンロードして（あるいはクラウド上で）利用する枠組みもできつつある。導入後もより賢く進化するAIが出現するのも時間の問題であろう。

AI-CADの高度化・多様化の時代には、「AIを理解して正しく使わないドクターは、AIを賢く利用するドクターに駆逐される」、と言われるような昨今であり、画像診断領域でのAIの正しい理解と積極的な活用が望まれる。ある研究者が述べている。「診断放射線医学におけるAIサポートへの移行は、自動運転車の採用のように進める必要がある。ゆっくりと慎重に、信頼を構築し、安全に重点をおいてシステムを改善する」と。

最後に、現状は『最終判断は医師によるものでなければならぬ』。2018年12月、厚生労働省からの通達「人工知能（AI）を用いた診断、治療等の

支援を行うプログラムの利用と医師法第17条の規程との関係について」では、「……診断、治療等を行う主体は医師であり、**医師はその最終的な判断の責任を負うこと……**」と注意を喚起している。10年後にはもしかすると状況は変わっているかもしれないが、現在はこれが鉄則である。

本稿では、画像診断支援領域におけるAI導入の歴史から現状と課題、将来展望などについて、主に開発技術よりはむしろ臨床実用面から概説したが、診断に限らず治療や手術支援などAI応用領域は幅広い。より詳細な内容に興味ある読者は、参考文献1)～6)などを参照されたい。本研究の一部は、科研費・基盤研究（B）（19H03599）による。

参考文献

- 1) 藤田広志（監修，編）：医療AIとディープラーニングシリーズ 2020-2021年版 はじめての医用画像ディープラーニング基礎・応用・事例一，オーム社（2020）。
- 2) 藤田広志（監修），福岡大輔（編）：医療AIとディープラーニングシリーズ 2020-2021年版 標準 医用画像のためのディープラーニング入門編一，オーム社（2020）。
- 3) 藤田広志（監修），原 武史（編）：医療AIとディープラーニングシリーズ 2021-2022年版 標準 医用画像のためのディープラーニング実践編一，オーム社（2020）。
- 4) 藤田広志（監修），上杉正人，平原大助，齋藤静司（編）：医療AIとディープラーニングシリーズ Pythonによる医用画像処理入門，オーム社（2020）。
- 5) 藤田広志（監修），有村孝秀，諸岡健一（編）：医療AIとディープラーニングシリーズ 放射線治療AIと外科治療AI，オーム社（2020）。
- 6) 藤田広志（企画，監修）：学ぶ！ 究める！ 医療AI ディープラーニングの基礎から研究最前線まで，iv-MOOK Vol.1，インナービジョン（2020）。

（2020年11月2日受付）

■ 藤田広志 hiroschi.fujita.gifu@gmail.com

岐阜大学工学部特任教授／名誉教授、藤田医科大学および中国・鄭州大学客員教授、電子情報通信学会・フェロー、医用画像情報学会・名誉会長、専門：医用画像の計算機支援画像診断学。



[AI 画像診断が医療現場を変える]

2 医療画像 AI のもたらす未来 —大動脈瘤の取り組みをもとに—

基
般

荒木健太



小倉正彦



NTT データ

医療業界における AI への関心

これまで医療における IT の活用は電子カルテに代表されるように情報や業務フロー管理への利用が中心であった。そして医療の核となるプロセスである、診断、治療においては医療知識／技術の専門家である医師／看護師が判断からアクションまでを担ってきた。

一方で医療の分野にはさまざまなデータがあふれている。そしてゲノムに代表されるように非常に大規模なデータも多く存在する。このようなデータの活用というのは研究レベルでは、長年にわたって行われてきた。これが、ここ数年、実用に向けた取り組みが加速し、多くの医療スタートアップが生まれ、研究寄りから実用化のためのソリューションが多く生まれるような時代になってきている。このような流れの中で、治療と並んで医療の中心業務である「診断」の AI 支援に着目し、取り組みを加速させている。それは医療知識や医療デバイスが高度化を続けており、医師はより多くのデータを使い、より多くの知識をつかって診断をすることが求められるようになってきており、その意思決定支援をデータ×AIで行うことのニーズが高まってきているからである。

日本の医療業界における AI 開発施策

日本は世界に例を見ない速度で高齢化が進展しており、今後もさらに進むことが予想されている。世界に誇るべき保健医療水準を誇る一方で、医療費をはじめとした数多くの課題に直面している。これらの課題を克服するため AI の活用メリットおよび開発に向けての施策が厚労省を中心に検討されている。

2017 年には厚労省より、保健医療分野における AI 用推進についての報告書¹⁾が公開された。AI を活用することで医師の負担を軽減することを目指した内容となっている。より具体的には日本保健医療分野における 6 つの重点領域を定めている。AI の実用化が比較的早いと考えられる領域として、ゲノム医療・画像診断支援・診断治療支援・医薬品開発の 4 つが挙げられており、また AI の実用化に向けて段階的に取り組むべきと考えられる領域として介護認知症・手術支援の 2 つが挙げられている。

なかでも技術進歩が激しいのは現状の AI が最も得意としている領域であり、かつ需要が具体的な画像診断の分野といえる。

AI 画像診断

日本における画像診断の必要性

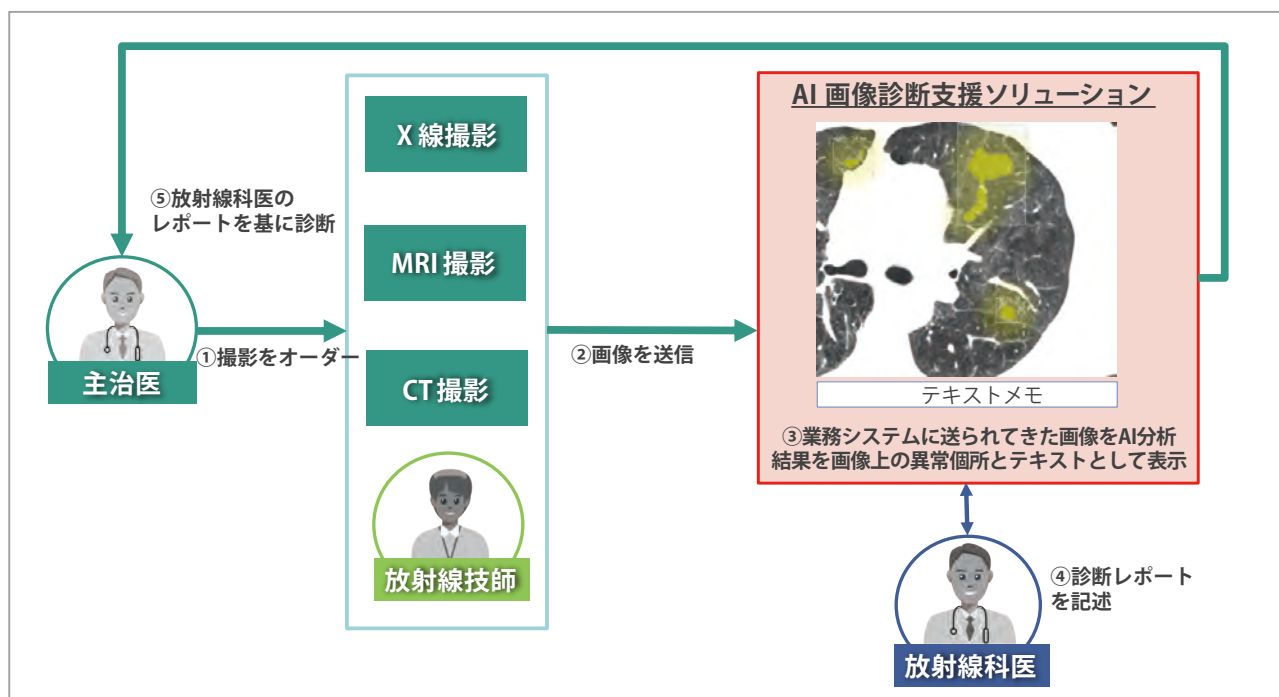
画像診断の分野では、医療用画像撮影装置の普及により、撮影される画像数が増える一方で、放射線科医の増加は追いついておらず、国や地域によっては放射線科医不足が深刻な問題になりつつある。特に地方では医師偏在が問題となっている。一般的な保健医療を提供する区域である二次保健医療圏に、放射線科医が一人もいない地域が存在する。放射線科医が足りない地域には中核都市からの非常勤医が対応しているが、非常勤の滞在は週に1日など限定的であり、専門医による画像診断が十分に提供できているとはいえない。

2017年に発足した医師の働き方改革に関する検討会²⁾においては医師の自己犠牲的な長時間労働により支えられており、危機的な状況にあることがまとめられている。日本の医師は、昼夜問わず、患者への対応を求められ得る仕事であり、特に、20代、30代の若い医師を中心に、他職種と比較しても抜

きん出た長時間労働の実態にある。「自殺や死を毎週又は毎日考える」医師の割合が3.6%との調査もある。日進月歩の医療技術への対応や、より質の高い医療やきめ細かな患者への対応に対するニーズの高まり等により、こうした長時間労働の問題が顕在化している。特に画像診断は癌などの深刻な疾病の早期発見において重要であり、今後期待される予防医療実現のためには、撮影から画像診断まで、医師の負担を軽減し、効率化を進める仕組みを拡充していくことが求められている。すでに、多くの企業では画像診断AIの開発を実施し、多くのソリューションが開発され、検査に関連するさまざまな段階で大きなインパクトをもたらしている。

現在の医療画像診断

AIを用いた画像診断のワークフローを図-1として示す。現在のコンピュータ技術を用いた画像診断ソリューションは主にCADと称され、病変候補の位置を検出するCAdE (Computer Aided Detection) と腫瘍の良性悪性分類などの鑑別まで補助す



■ 図-1 AIを用いた画像診断のワークフロー

特集 Special Feature

る CADx (Computer Aided Diagnosis) に大別される。これらのソリューションは「診断」までを実現するものではなく、あくまで医師に参考となる情報を示すことで診断の補助を行い、最終的な判断は医師が下すものであった。今後これらの CAD は AI 技術の発展、利活用によってより効率的な診断や医師の負担が軽減されることが期待される。特に、定期検診や一度に大量の画像を読影する必要のある検診において、読影の効率化と診断の客観性・再現性の向上というニーズは大きい。しかし AI 診断には新たな課題も存在する。たとえば擬陽性率が高くなれば医師の診断の妨げとなることや、学習には膨大なデータを要し、データの収集および、データの評価 (アノテーション) 作業が必要となり、開発には大きなコストがかかる。

また AI による診断は診断結果に至る過程がブラックボックスであり、画像内のどのような要因が結果に影響を及ぼしたか等、結果に至るまでのロジックを説明することが困難であるという問題が顕在化している。これらの問題は AI の取り組みにおいて医師にとって有用な画像診断 AI を開発するために重要なことは AI で解決する課題を詳細に設計することが必要であることを示唆している。どんな目的で医師の業務のどの部分に利用するかといった AI とともに業務にあたる方法を確立することが重要となる。

ディープラーニングと医療

ディープラーニング (深層学習) は多層の人工ニューラルネットワークによる機械学習の手法であり、AI の急速な発展を支える技術の 1 つである。

ディープラーニングが注目されるようになったのは、2012 年に行われた物体認識の精度を競う国際コンテスト「ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge (ILSVRC 2012)」で、トロント大学のチームが画像中の物体を特定するシステムをディープラーニングで構成し、認識率においてほか

のチームを圧倒して優勝し、一般にディープラーニングの性能の高さを証明した。

ディープラーニングを高速に処理するために必要な GPU の急速な発展にも後押しされ、近年では自動運転から医療分野まで幅広い分野でディープラーニングが活用されている。

ディープラーニングは「画像認識」「音声認識」「自然言語処理」などの分野で幅広く応用されており、画像認識の問題設定は多岐にわたり、「画像分類」「物体検出」「セグメンテーション」などがある。

画像分類

画像中の物体がどのカテゴリに属するかを分類する手法であり、医療の分野では、対象となる病変の識別診断が代表的である。病変の形態は複雑で多様となるケースが多く、たとえば、皮膚病変画像を入力に多様な皮膚病を学習することにより、皮膚科の専門医レベルの良悪性の分類精度が実現できることが報告されている。

物体検出

画像中の物体の位置とそのカテゴリを求める手法であり、画像診断の分野では臓器中の病変の疑いのある部位を自動検出などに応用されている。具体的には、大腸の内視鏡検査時に撮影される画像に対して大腸がんおよび前癌病変をリアルタイムに自動検知するシステムなどがある。特に、ポリープは内視鏡医であっても発見が難しく、対象のサイズが小さく、形状が多様である場合でもディープラーニングを用いることにより、高い検出精度が実現可能である。

セグメンテーション

セグメンテーション (領域分割) の中でもセマンティック・セグメンテーションと呼ばれる手法は、画像内のピクセル単位に対してどのカテゴリに属するかを求める。応用の 1 つとして自動車の自動運転がある。歩行者、交通標識、歩道、他の車両などの障害物から道路を分離することで、自動車が走行可能な経路を認識するのに用いられている。医療画像の分野では CT や MRI から肝臓や腎臓等の臓器の

特集 Special Feature

形状理解やサイズ測定に用いられることがある。

セグメンテーションを行う代表的なディープラーニングのネットワークとして U-Net³⁾ があり、医療の分野に限らず幅広く利用されている。図-2 に U-Net によるセグメンテーションの例を示す。

本解説においては医療の核である、診断業務に重点を置き、医師の診断を支援するソリューション開発における、取り組みの概要と AI ソリューションが今後医療現場へと浸透していく上での課題について紹介する。

大動脈瘤診断 AI の取り組み

大動脈瘤診断における課題

大動脈瘤は人口の超高齢化を迎える日本で大きな社会問題となることが予想されており、特に高齢化の進む地域医療現場では、主要検査である CT の撮像件数が増加し、画像診断の負担が増加している。また、大動脈瘤の CT 画像は撮像範囲が広く高齢者が対象で併存疾患も多いため、画像診断には心臓大血管の知識のみでは不十分である。さらに、放射線診断医が読影する必要があるものの、放射線診断医は大都市圏に偏在しているため、地域医療における画像診断システムの構築が求められている。

AI は特に画像診断への親和性が高いといわれているが、大動脈瘤の CT における AI 診断補助は確立されていない。

大動脈瘤の AI 画像診断

大動脈瘤の画像診断補助の流れを図-3 に示す。



■ 図-2 U-Net による CT 画像から肝臓領域の抽出例

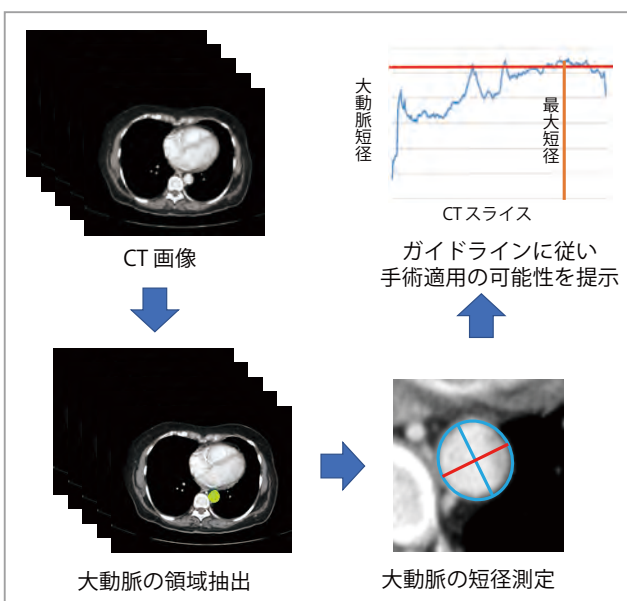
まず、CT 画像に対してディープラーニングを適用し大動脈の領域を自動抽出する。抽出した大動脈の領域の情報から AI を用いて短径を計測する。同様の手順をすべての CT スライスに対して実施し、その最大となる短径を自動計測する。得られた最大短径と大動脈瘤・大動脈解離診断ガイドライン⁴⁾に従い手術適応の可能性を提示する。このガイドラインでは胸部・腹部等の部位、患者の性別を考慮した最大短径の閾値を設定している。

取り組みの課題

高精度な AI 画像診断を実現するには大量の学習用の画像が必要であり、それらすべてにアノテーションを行う必要がある。

アノテーションには、読影を行う医師の専門的な知識が必要かつ、対象となる臓器が含まれる CT 画像に対して手作業で実施する必要があるため、医師への負担が大きい。

これらの課題に対して少量のデータからディープラーニングを効率的に学習する方法や、医師の負担の軽減を目的としたアノテーションツールの開発により作業の効率化、高速化を実現させ、高精度な画像診断 AI の実現を目指す。



■ 図-3 大動脈瘤の画像診断補助の流れ

取り組みから見えた課題と今後の展望

AI 画像診断の開発事例として「大動脈瘤の自動測定」を紹介した。現在 AI ソリューションには大きな期待・ニーズが寄せられる一方で、本格的な導入はこれからである。

これまでの取り組みから、AI 技術を搭載することによって、多くの医師の負担を軽減する可能性が示唆された。AI 画像診断は癌などの深刻な疾病の早期発見において重要であり、AI ソリューションは予防的な医療を実現する可能性がある。実証を通じて医師とともに開発することが特に重要になってくる。AI による画像診断技術は、すでに平均的な医師の水準を超えている事例も存在し、AI のサポートによる作業効率化のみならず、見逃し防止などの観点で一定以上の信頼性担保に寄与できる。また、AI のサポートが基盤にあることによって、経験の浅い若手医師でも安心して対応でき、医師が診断の際の孤独感を取り除く一助ともなると考えられる。また AI 技術を搭載することによって必要医師数を削減でき、十分な医療の提供を実現できる可能性がある。

一方、予防的な医療実現および医師の負担軽減のためにはいくつか課題が存在する。AI 導入の課題としては国による認可や保険適用など制度的な課題があり、AI 技術の進歩のみならず AI ソリューションを活用する目的を明確化し、医師と AI がともに

業務に当たる方法を確立していくことが必要となる。

また医療分野における AI 技術のさらなる発展には学習データの効率的な提供、評価体制があげられる。学習データをただ集めるだけではなく、データの品質を保証すること、また画像データに対する評価（アノテーション）等にかかるコストを軽減する取り組みが必要とされている。少量のデータからディープラーニングを効率的に学習する方法や、実際の診断レポートを自動的に学習データに反映させるなどアノテーションツール等の開発が今後の課題である。

参考文献

- 1) 保健医療分野における AI 活用推進懇談会 報告書, 厚生労働省 (Jun. 2017).
- 2) 第 1 回医師の働き方改革に関する検討会 資料, 厚生労働省 (Aug. 2017).
- 3) Ronneberger, O., Fischer, P. and Brox, T.: U-Net : Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation, In MICCAI, Springer (2015).
- 4) 大動脈瘤・大動脈解離診療ガイドライン (2011).

(2020 年 11 月 17 日受付)

■荒木健太 Kenta.Araki@nttdata.com

(株) NTT データ 技術開発本部。組み込みソフトウェア、画像認識、Web ソフトウェアなどを対象とした研究開発に従事。2020 年よりヘルスケア AI に関する研究開発に参画。

■小倉正彦 Masahiko.Ogura@nttdata.com

(株) NTT データ 技術開発本部。2018 年より集中治療分野等のバイタルデータおよび、医療画像を対象としたヘルスケア分野における研究開発に従事。

[AI 画像診断が医療現場を変える]

3 外科治療 AI

基
般

諸岡健一 | 岡山大学

外科治療における AI

大量のデータが収集できる環境と、その環境下で得られる大規模データベースを使った計算処理を実現できるハードウェアの開発により、深層学習を始めとする人工知能（AI）技術は、一般画像、音声、テキストなどさまざまな分野で目覚ましい成果を上げている。ここで、本稿で示す AI 技術とは、深層学習（Deep Neural Network : DNN）を含む機械学習を指す。

医療分野においては、CT（Computed Tomography）や MR（Magnetic Resonance）画像などの医用画像は比較的収集がしやすいことから、医用画像を使った診断・治療では AI 技術を積極的に導入しており、その診断精度が医師と同程度のシステムも開発・市販化されている。一方、外科治療では、医用画像を使った診断・治療に比べ、やや遅れて AI

技術を用いた研究が始まったが、近年 AI 技術の外科治療応用の研究が盛んに行われつつある。

本稿では、主に内視鏡手術を中心として、外科治療における AI の応用技術を診断から治療までの流れに沿って解説する（図-1）。

医用画像からの人体臓器の抽出

外科治療では、まず、手術を行う前に患者の医用画像を取得し、その画像から患者体内の構造を把握する。また、症例によっては腫瘍を同定する場合もある。このとき、治療対象およびその周囲にある臓器や筋骨格、腫瘍、あるいは臓器と繋がっている血管などの 3 次元形状モデルを構築することで、体内の構造把握が容易になる。ここで、内臓、筋骨格、血管など、解剖構造の単位となる構成要素をすべて臓器と呼ぶ。

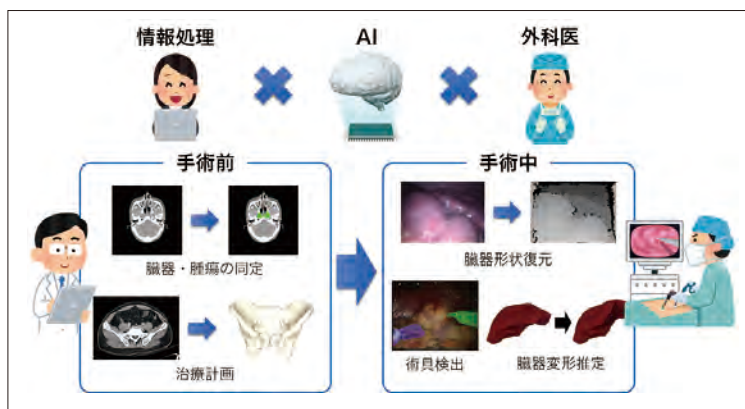


図-1 外科治療における AI 応用

臓器の同定

体内の構造把握や腫瘍の同定では、画像中の対象臓器や腫瘍の領域または輪郭を抽出する必要がある。しかし、臓器によっては、周囲にある他組織との境界が画像では不明瞭なものがある。特に、筋肉は複数の筋肉が絡み合い、また各筋肉の境界が医用画像では曖昧である。さらに、撮影条件によって医用画像に雑音が含まれることがあ

特集 Special Feature

る。たとえば、MR は撮影条件を決定するパラメータの値次第で、画像の信号対雑音比 (S/N 比) が大きく変わる。

これに対し、雑音を含む医用画像でも対象臓器や腫瘍を安定して抽出する DNN が、U-Net を始めさまざま提案されている。その一例として、我々は CT 画像から上咽頭がんを抽出する DNN を構築している (図-2)¹⁾。画像中で上咽頭がんは、その周囲の組織と似たような輝度値であるため、CT 画像から直接上咽頭がんを検出するのは困難である。

そこで、まず DNN により上咽頭がんが含まれない臓器領域を検出し、その領域を CT 画像から取り除く。そして、残った領域から別の DNN を用いて上咽頭がんを抽出する段階的戦略を用いることで、高精度で上咽頭がんを抽出できている。別の例としては、妊婦のお腹を撮影した超音波画像から、胎児とその周囲にある胎盤などの臓器の 3 次元形状モデルを同時に生成する手法²⁾が開発されている。

医用画像処理への応用

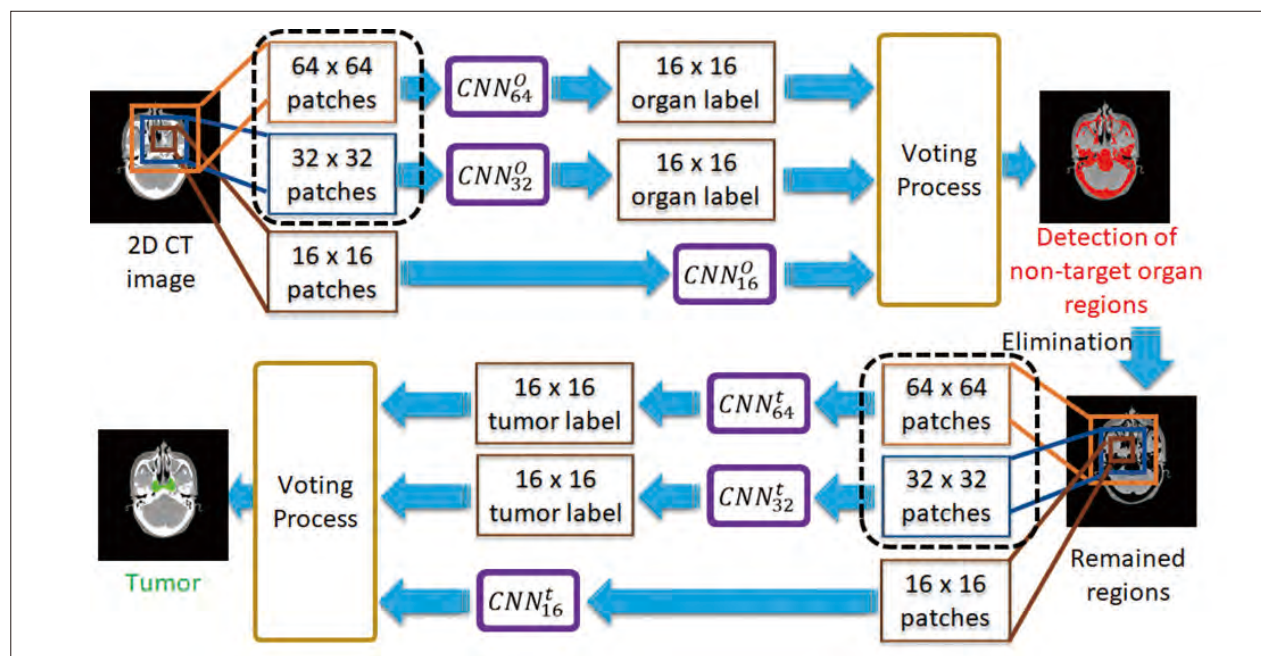
また、AI の応用例としては、医用画像から雑音

を除去 (Denoising) することや、CT 画像から MR 画像へあるいは MR 画像から CT 画像へ、などのように、ある画像を別の異なるモダリティで撮影された画像へ変換することが挙げられる。前者の技術では、CT や MR と比べ、超音波はポータブル性が高く外科手術だけでなく診断にも用いられる。一方、超音波で撮影された超音波画像は雑音を多く含みやすく、これに対し Denoising を行うことで、診断精度の向上が期待できる。

後者の画像変換では、モダリティが異なれば、その画像から得られる情報も異なる。しかし、たとえば CT 画像は撮影時の被爆が問題となる。これに対し、MR 画像から CT 画像を DNN により推定することで、被爆を避けつつ治療・診断に有効な画像情報を得ることができる。

治療方針や手術工程の決定

画像から推定した患者体内構造情報や、構築した臓器モデルを用いて治療方針や手術工程を決定する。ここでは、大腿骨と骨盤を連結している関節である



■ 図-2 CT 画像からの上咽頭がん検出¹⁾。上段: 上咽頭がんが含まれない領域の抽出と削除。下段: 残った CT 画像からの上咽頭がん検出

特集 Special Feature

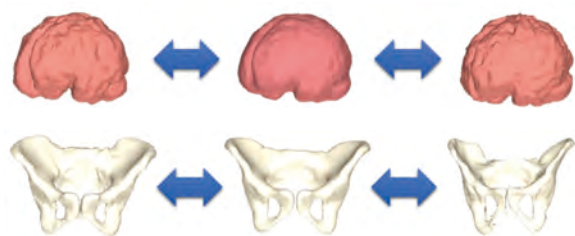
股関節を対象として、治療方針や手術計画における AI 技術の応用を述べる。

股関節は、大腿骨の骨頭（球形状）と、骨盤の臼蓋（受け皿）が組み合わさった場所である。股関節の病気の 1 つに、骨頭が変形する、骨頭の一部が欠けるなどにより、骨頭が滑らかに動かず歩いたり股関節を動かすと痛みを生じる症状がある。

この治療法として、損傷している骨頭を、金属でできた半球形状のカップなどからなる人工的な股関節に置き換える人工股関節置換術（Total Hip Arthroplasty : THA）がある。THA では、骨頭の代わりとなるカップが、臼蓋の形状で滑らかに動くようにカップの形状を決めるなど、人工股関節の部品で患者の状態に適した形状を決定しなければならない。

この形状の推定法として、統計的形狀モデル（Statistical Shape Model : SSM）を用いる方法がある。SSM は、同一クラス内の物体の平均形状とその多様性を定式化したモデルである。そして、SSM に含まれるパラメータ値を変えることで、クラス内の物体形状を復元できる（図-3）。

SSM の利点として、臓器の一部の形状情報から、その形状に合う SSM のパラメータを推定することで、その臓器の全体形状を復元できる。この利点を利用して、臼蓋の形状に適したカップの形状を SSM により決める。また、術後の人工股関節の状態を推定する DNN も開発されている³⁾。そこで、この DNN と組み合わせ、術後の患者の状態も考慮した THA 計画も今後期待できる。



■ 図-3 SSM による臓器形状復元。上段：脳。下段：骨盤。脳のように複雑な形状や、骨盤のような穴のある形状も SSM で復元できる

SSM を用いた形状推定は、骨格だけでなく歯科領域にも応用されている。その一例として、欠損がある治療対象の歯の形状を、隣接する歯の SSM から予測している。また、外科治療とは異なるが、我々の研究グループでは、骨盤と、それを構成する仙骨と左右の寛骨の 4 種類の SSM を用いて、欠損を含む古人骨の骨盤形状を復元する技術を開発している⁴⁾。このような臓器の欠損部を SSM で補完する技術は、歯科や整形外科だけでなく形成外科などへの応用も可能である。

手術・治療中における AI 支援

術前に立てた治療計画に基づいて手術を行うが、手術中にはさまざまなことが起こり得る。たとえば、腹部臓器を対象とする腹腔鏡手術では、手術で用いる道具（術具）を動かす空間を作るために、腹部に二酸化炭素を入れて膨らませる。これにより体内の気圧が変わり、対象臓器である肝臓や胃などの消化器は形や位置が変わる。さらに、手術中は手術道具によって臓器を扱うことで臓器は変形する。このように、患者体内の構造や臓器の形状は、手術前に撮影したときと手術中では異なる。一方、先に述べたように、術前に取得した医用画像を元に手術計画をたてるため、手術計画を踏まえつつ、内視鏡や顕微鏡などから得られる画像から患者体内の状況を判断して手術を行わなければならない。このとき、AI 技術を導入することで、手術中の画像から術者にとって有効な情報を抽出・提供できる。

術中の人体 3 次元構造の推定

AI 技術の導入例としては、入力画像から患者体内の 3 次元構造や、体内での内視鏡の現在位置を推定することが挙げられ、これにより周囲の臓器を傷つけることなく確実に治療対象部位にアクセスできる。3 次元構造推定としては、内視鏡画像に対象臓器が部分的に写っているとき、術前に作成したそ

特集 Special Feature

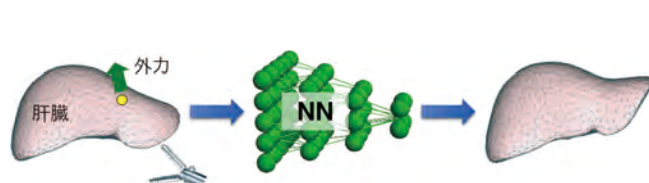
の臓器の形状モデルを、画像内の臓器の輪郭に合うように位置合わせする技術がある。位置合せ後のモデルから、別の臓器で隠されている部分の形状が分かるだけでなく、臓器の内部にある腫瘍や、臓器の背後にある血管のように、内視鏡画像だけでは得られない情報を形状モデルを使って提供可能である。これにより、医師の視野を仮想的に広げることができ、手術の安全性や正確性を高めることに貢献できる。

一方、肝臓や胃のように、臓器の中には変形する軟性臓器があり、これらの臓器は術前に作成した形状モデルと、術中の形状が異なることがある。そのため、術前に作成した軟性臓器の形状モデルを直接使えない。これに対し、我々は、臓器の一部の形状情報、あるいは術具により加わる外力から、臓器全体の形状を推定する DNN (図-4) を構築している (たとえば、参考文献 5))。

また、先端に 2 台のカメラを内蔵した立体内視鏡を使用できる場合、各カメラから得られる画像組である立体内視鏡画像から、内視鏡画像に写っている臓器の形状を復元することができる。これは、ステレオビジョンで一般シーンを撮影したステレオ画像から 3 次元情報を復元する問題と同じであり、これを解決する DNN が開発されている。これを利用することで、立体内視鏡画像から臓器形状を推定できる可能性がある。

ここで、臓器表面は、テクスチャや色が一樣であるため、画像間の対応関係を求めることが一般シーンと比べ難しい。そのため、この問題を考慮した DNN を構築する必要がある。

腫瘍の検出



■ 図-4 臓器の一部の形状情報あるいは臓器に術具により加わる外力から、臓器全体の形状を推定する DNN⁵⁾

内視鏡を用いる手術の中には、内視鏡で対象臓器を観察しながら腫瘍を特定・切除するものがある。一般に、腫瘍は、周囲にある正常な粘膜と比べ色や形状などで異なる特徴を持つ (図-5)。たとえば膀胱の場合、正常粘膜は比較的平坦な形状である (図-5 (a)) のに対し、腫瘍の形状は凹凸が大きい (図-5 (b))。このような特徴に基づいて腫瘍を見つけるが、腫瘍の中には、正常粘膜と似たような特徴を持つものもあり (図-5 (c))、この場合画像を一見するだけでは識別が難しい。

これに対し、腫瘍を含む内視鏡画像と、画像内の腫瘍領域を示すラベルを大量に準備し、それを用いて内視鏡画像から腫瘍領域を抽出する CNN を構築する。実際、大腸のポリープを診断する EndoBRAIN-EYE や、胃や食道におけるがんを検出するシステムが開発され、臨床応用されている。

近年では、4K 内視鏡のように内視鏡の高解像度化が進んでおり、得られる画像は非常に多くの画素からなる。このような超画素内視鏡画像を効率的に扱える DNN 技術が、治療診断の効率化のために今後不可欠である。

手術運営や手術手技の向上支援

AI 技術は、術者に有益な情報を提供するためだけでなく、医療従事者の技術向上や円滑な手術運営にも活用できる。前者の例としては、内視鏡手術では、術者は 2 次元の内視鏡画像を見ながら、非常に狭い空間で術具を 3 次元的に扱うため、高度な手術手技を習得する必要がある。

ここで、内視鏡画像から術具領域を検出し、その



■ 図-5 膀胱における (a) 正常粘膜、(b) 隆起した腫瘍、(c) 正常粘膜と色が近い平坦な腫瘍の各例

特集 Special Feature

種類を識別する DNN (たとえば, 参考文献 6)) が開発されている。これを利用することで, 術具の動きを計測することができる。この動きデータの応用として, 熟練外科医の術具の動きデータを手本とし, 若手外科医が手術手技を訓練することが挙げられ, 医学教育に有効なデータとなり得る。また, 手術手技の熟練度を評価し, 改善点などを AI 技術が提示する応用も考えられる。

手術運営における AI 導入例として, 東京女子医科大学では, 脳腫瘍を摘出する脳外科手術において, 顕微鏡画像から手術工程を同定するシステムを構築している。これにより, 執刀している外科医は手術の進み具合を確認でき, また周囲にいる医師や看護師は手術の流れを把握でき次の工程を予測し準備をすることで, 円滑な手術運営が可能となる。また, この手術工程の同定による手術の効率化は, 医療従事者にとってメリットがあるだけでなく, 患者の肉体的負担や合併症などのリスク低減など患者にとっても有益である。さらに, 手術工程の同定とともに, 手術中に得られる情報を記録・解析することで, 手術運営の改善に利用できる。

今後の AI と外科手術

本稿では, 外科手術における AI 技術の現状について述べた。手術前では CT や PET-CT など, また手術中においては内視鏡画像や X 線, MR 画像など, 術前・術中でさまざまなモダリティの画像を取ることができる。これらの術前・術中の画像情報から, AI を活用することで, 腫瘍や術具, 術中の臓器の動きや変形など, 人体解剖や手術に関する

データを収集できる環境になっているといえる。

今後, さらにデータを収集・解析することで, 特に人体解剖に関する知識の体系化や, 新しい医学的知見が生み出される可能性がある。このように AI 技術により得られる情報は, 外科手術の安全性や正確性をさらに高めるだけでなく, 医学分野の発展に大きく貢献できる。さらには患者の状態に最適な治療を施す「Precision Medicine」の実現も期待される。

参考文献

- 1) Daoud, B., Morooka, K., Kurazume, R., Leila, F., Mnejja, W. and Daoud, J. : 3D Segmentation of Nasopharyngeal Carcinoma from CT Images Using Cascade Deep Learning, *Comput Med Imaging Graph*, Vol.77, 101644 (Oct. 2019).
- 2) Yang, X., Yu, L., Li, S., Wang, X., Wang, N., Qin, J., Ni, D. and Heng, P.-A. : Towards Automatic Semantic Segmentation in Volumetric Ultrasound, *MICCAI 2017*, pp.711-719 (2017).
- 3) Borjali, A., Chen, A. F., Muratoglu, O. K., Morid, M. A. and Varadarajane, K. M. : Detecting Total Hip Replacement Prosthesis Design on Plain Radiographs Using Deep Convolutional Neural Network, *Journal of Orthopaedic Research*, Vol.38, Issue7, pp.1465-1471 (2020).
- 4) Morooka, K., Matsubara, R., Miyauchi, S., Fukuda, T., Sugii, T. and Kurazume, R. : Ancient Pelvis Reconstruction from Collapsed Component Bones Using Statistical Shape Models, *Machine Vision and Applications*, Vol.30, pp.59-69 (2019).
- 5) Morooka, K., Nakasuka, Y., Kurazume, R., Chen, X., Hasegawa, T. and Hashizume, M. : Navigation System with Real-time Finite Element Analysis for Minimally Invasive Surgery, *35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology*, pp.2996-2999 (2013).
- 6) Wesierski, D. and Jezierska, A. : Instrument Detection and Pose Estimation with Rigid Part Mixtures Model in Video-Assisted Surgeries, *Medical Image Analysis*, Vol.46, pp.244-265 (May 2018).

(2020 年 12 月 4 日受付)

■諸岡健一 morooka@okayama-u.ac.jp

2000 年九州大学大学院博士後期課程修了。博士 (工学)。その後, 九州システム情報技術研究所, 東京工業大学, 九州大学を経て, 2020 年岡山大学教授, 現在に至る。医用画像情報処理とそれを用いた医療支援システムの研究に従事。

[AI 画像診断が医療現場を変える]

4 眼底写真（光学系）の診断支援 —眼底 AI の開発状況と期待—



畑中裕司 | 大分大学

眼底画像 AI の期待

米 FDA が眼底 AI 診断を承認

2018 年 4 月に米国食品医薬品局（FDA : Food and Drug Administration）が医用画像を自動分析して診断を下す医療機器を初めて認可した。この医療機器は米国アイオワ大学発ベンチャー企業である IDx 社（現 Digital Diagnostics 社）が開発した IDx-DR であり、眼底写真（眼底画像）から糖尿病網膜症を自動診断する機器である。

すでに実用化されている診断支援（CAD : Computer-aided Diagnosis）システムは、AI が疾病や病変を自動判別・自動検出するが、医師が最終診断する必要があった。FDA が自動診断型の AI を承認したことは、診断の責任の所在を考えて画期的である。ただし、人間ドックなどの検診における眼底検査では緑内障などの糖尿病網膜症以外の疾患も判定する必要があるため、仮に医療施設が IDx-DR を導入したとしても医師が眼底写真を読影する必要があることを補足しておく。本稿では AI 診断や CAD にかかわる現状と期待について述べる。

本邦における眼底 AI の期待

眼底画像の AI 開発が盛んである理由はいくつか考えられる。1 つは、主な失明要因である糖尿病網膜症や緑内障には自覚症状が現れづらいことがあり、検診において早期に病気を見つけることが重要であ

ることが挙げられる。

たとえば、糖尿病網膜症の場合は眼底出血が主な所見であるが、視野の中心となる眼底の黄斑部に出血が生じなければ、自覚できないことがある。また、全緑内障の 7～8 割を占める開放隅角緑内障の初期症状は目の疲れや肩凝りなどであり、緑内障を自覚しづらく、双方の疾患は急変する疾患ではないために自覚しづらく、病気が進行してから見つかることがある。病気を早期に発見し、医師の指導による病気のコントロールが失明予防に重要である。したがって、検診などで早期に病気を見つけるために AI が望まれている。

2 つ目に、眼科は眼底画像や光干渉断層撮影（OCT : Optical Coherence Tomography）画像を用いた診断を始め、視力、眼圧、角膜厚などの多様で大量の検査データを用いるため、ビッグデータになり得る分野であることが挙げられる。すなわち、眼科は AI を開発しやすい分野といえ、海外では産官の強力な連携によって多くの眼科向け AI 開発が進められている。実際に、前述の AI 自動診断を始めとして、Google DeepMind 社が積極的に眼科向け AI 開発を進めるなど、欧米や中国では AI 開発が活発である。

日本国内では日本医療研究開発機構（AMED）が AI 開発を視野に入れた医療情報データベースの構築が進められている。その下で、日本眼科学会は眼底画像を含む電子カルテ情報によるデータベース Japan Ocular Imaging (JOI) Registry を構築中である。ただし、既存の電子カルテのフォーマットが統一されて

特集 Special Feature

いないため、各医療検査機器から電子カルテへの入力の標準化を日本眼科医療機器協会と進めている。

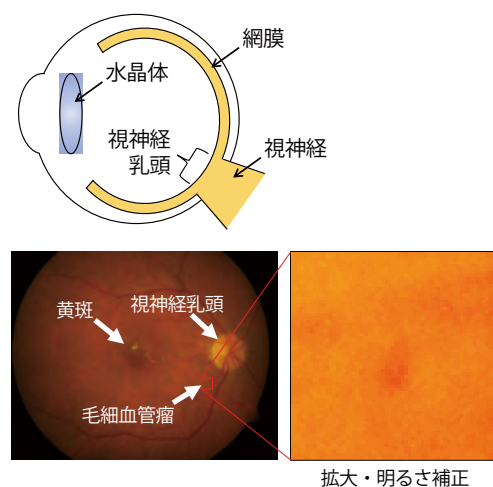
JOI Registry では、医療機関が過負荷にならずに参画できるように検討されているだけでなく、診療支援や類似症例検索などのサービスも検討されている。これらの工夫によって参画する医療機関が増えれば、品質の保証された眼科ビッグデータが構築され、さらなる AI 開発への活用が期待される。

また、国内の眼科関係者の AI への期待の現れとして、2020 年に日本眼科 AI 学会が発足し、2020 年 11 月 29 日に第 1 回日本眼科 AI 学会総会が開催された。

中国の眼底 AI 導入事例

隣国の中国でも眼底検診に AI を導入する動きが活発化している。検索エンジンで知られている百度 (Baidu) 社と中国・中山大学は、糖尿病性網膜症、緑内障および加齢黄斑変性の 3 疾患を対象とした眼底画像の自動診断 AI を開発した。この AI を中国広東省の複数の医療機関への導入を進めている。また、北京の亦荘病院の眼科が 2019 年に AI 技術が使われた新型眼底カメラを導入したことが報道されている。

2018 年現在の中国の人口 10 万人あたりの医師数は、医師不足と言われる日本の 270 人よりもさらに少ない 190 人であることから、自動診断 AI が強く求められている。



■ 図-1 眼球 (上) と眼底写真 (下)

眼底検査と AI 開発の経緯

眼底検査

人間ドックなどの検診において眼底検査は必須検査項目であり、一般的には眼底カメラ撮影 (図-1) による検査が行われている。検診では、網膜血管病変の分類、糖尿病網膜症の分類、緑内障および加齢黄斑変性が眼底検査で判定される。網膜血管病変は、網膜細動脈の狭細化・口径不同などによって判定するため、網膜血管の判定にはバラツキが生じやすい。したがって、定量的で再現性のある判定のために活用できる AI が求められている。

つぎに、糖尿病網膜症は、軽症・中等症・重症非増殖糖尿病網膜症および増殖糖尿病網膜症に分類されるが、軽症と中等症は毛細血管瘤の出現の程度で分類される。しかし、毛細血管瘤の大きさが眼底画像において数画素～十数画素程度であるため、軽症の場合は毛細血管瘤を見つけづらい。

緑内障は視神経乳頭陥凹拡大などの所見によって疑われる。図-1 に示すように、視神経乳頭 (Disc) は視神経の網膜への入口であり、Disc 内の凹んだ部分を視神経乳頭陥凹 (Cup) と呼ぶ。緑内障が進行すると陥凹領域が拡大していくため、Cup と Disc の垂直方向の直径比 (C/D 比、図-2 に示す) で緑内障を判別される。また、図-2 に示す Cup と Disc の縁の隙間であるリム (Rim) と Disc の最小径比 (R/D 比) も緑内障の重要所見となる。

最後に、加齢黄斑変性は、網膜細胞が排出する老廃物であるドルーゼンの出現、栄養供給と老廃物処理を担う網膜色素上皮の異常、黄斑の滲出・萎縮などの所見によって疑われる。眼底画像上でドルーゼンや網膜色素上皮異常は正常部位よりも明るい色になる。

検診では眼底カメラの画角が 40 ～ 50 度で撮影されている。診療における眼底カメラの画角は 50 ～ 60 度であるが、網膜領域全体を観察するため、近年は画角 200 度の撮影が可能な超広角走査型レーザを用いた広角眼底カメラが普及しつつある。

また、糖尿病や加齢黄斑変性の診療では、視神経

特集

Special Feature

線維層の状態観察のために OCT 断層像が用いられる。緑内障の診療では、OCT で視神経乳頭陥凹を 図-3 のように 3D で診断される傾向にある。

眼底 AI ブームと冬の時代

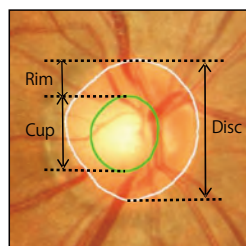
眼底写真を対象とした CAD システム開発は、第 2 次 AI ブームの 1980 年代頃に国内外で行われていたが、次第に衰退していった。2000 年頃から国内外で再び眼底 CAD の研究開発が活発化し、今日に至る。

2005 年頃より、眼底画像を用いた血管抽出コンペ DRIVE (Digital Retinal Images for Vessel Extraction) や、国際会議 SPIE Medical Imaging 2009 で毛細血管瘤抽出コンペ ROC (Retinopathy Online Challenge) が開催された。さらに、ディープラーニングが普及しつつあった 2015 年には Kaggle 社で糖尿病網膜症認識コンペ Diabetic Retinopathy Detection が開催された。近年、北米医学放射線学会 RSNA や医用画像の国際会議 MICCAI などで医用画像を用いたさまざまなコンペが開催されているが、眼底画像はその先駆的な役割を担ってきたといえるだろう。

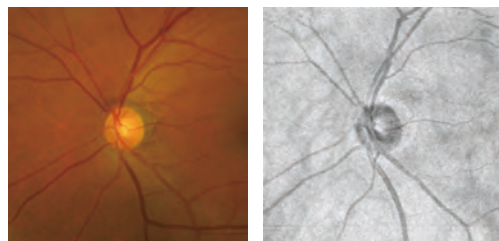
疾患判別の眼底 AI

世界初の AI 自動診断システム

前述した IDx-DR はトプコン社のフルオート眼底カメラ TRC-NW400 専用で開発されていること



■ 図-2 視神経乳頭 (Disc) と陥凹 (Cup)



■ 図-3 眼底画像と 3D OCT

から、眼科医も熟練の技師も必要としない。AI エンジンにはサーバ・クライアント型であり、アップロードされた眼底画像をディープラーニングベースの病変検出器で解析して結果を返すしくみである。

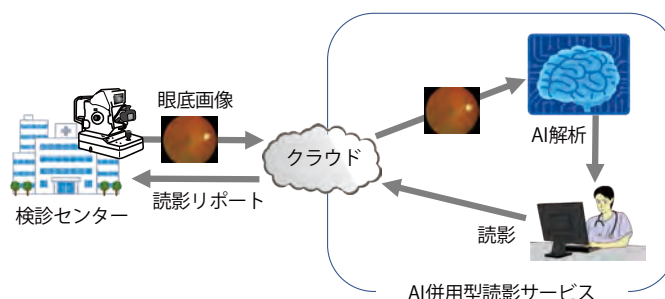
2018 年 8 月の Nature Digital Medicine で、900 人の眼底写真に対して、IDx-DR は感度 87%、特異度 91% であったことを報告している¹⁾。彼らは、中等症度以上の非増殖糖尿病網膜症を陽性として、陽性の眼底画像を正しく認識できる確率を感度としている。一方で、軽症の非増殖糖尿病網膜症または網膜症なしの眼底画像を陰性として、正しく陰性と認識できる確率を特異度としている。

軽症非増殖糖尿病網膜症を陰性としている理由は、糖尿病網膜症は急速に悪化しないため、1 年後に眼底の再撮影を実施すればよいとの解釈である。したがって、IDx-DR は軽症も診断する医師の診断補助のツールではなく、医師が不在の場面での利用が想定されるツールである。米国に在住する 3,000 万人以上の糖尿病有病者の半数が眼科を未受診であるので、医師の介入なしで糖尿病網膜症を判別できることは有用である。

ほかにもさまざまな開発が進められており、以下で紹介する。

AI 併用型読影サービス

2020 年 2 月に自治医科大学発のベンチャー企業である DeepEyeVision 社がクラウドベースの眼底画像診断支援システムを医療機関向けにサービスを始めている。本サービスでは、クラウドにアップロードされた眼底画像を AI が分析し、サービス内の読影医が AI の分析結果を基に読影し、その結果をサービス利用者に提供するしくみである (図-4)。すなわ



■ 図-4 AI 併用型読影サービス

特集 Special Feature

ち、AI を利用した遠隔読影サービスといえる。なお、図-4 から「読影」を除外すると自動診断サービスとなる。

一般的に AI 開発では大量の画像を必要とするが、自治医科大学が協力医療機関とともにアノテーションされた約 100 万枚の眼底画像を含む研究用データベースを構築していたことにより、本サービスの運用を短期間でこぎ着けられたといえよう。本 AI の対象疾患の詳細は不明であるが、投稿論文より糖尿病網膜症と円錐角膜であると思われる。医師が読影するため、AI が未対応の疾患も対応できることが IDx-DR とは異なる。彼らは、AI 併用によって、読影時間が短くなったことを報告している。AI の解析結果を読影に利用できるため、再現性の高い読影が可能であろう。

なお、DeepEyeVision 社のサービスは複数社の眼底カメラに対応できるだけでなく、広角眼底カメラにも対応できるとのことであり、特定の眼底カメラに特化した IDx-DR とは異なる。

緑内障の眼底画像診断支援

眼底画像の緑内障の主な診断所見は視神経乳頭陥凹と視神経線維層欠損である。オプティム社は佐賀大学と連携して、過去の発表では緑内障、糖尿病網膜症、加齢黄斑変性を対象とした眼底画像診断支援システムの開発を進めていた。

2019 年 5 月に視神経乳頭陥凹を解析する眼底画像診断支援システム OPTiM Doctor Eye の医療機器プログラムの認証を受けたことを発表している。認証されたシステムの詳細は不明であるが、認証前の発表では、ディープラーニングベースのセグメンテーション（領域分割）によって視神経乳頭の Disc と Cup をそれぞれ抽出して、Cup/Disc の径比を求めるといったものであった。

2019 年 5 月のプレスリリースでは、視神経乳頭の体積を計測できるとしているが、眼底画像は 2 次元の画像であって奥行き情報がないため、どのような手法で体積を計測しているのか、今後の発表に注目していきたい。

OCT 画像からの網膜疾患判定

英国の Moorfields Eye Hospital（ムーアフィールドズ眼科病院）と Google 傘下の DeepMind 社は、OCT 画像から約 50 の網膜疾患を判別できる AI を開発したことを 2018 年に Nature Medicine で発表している²⁾。

開発したディープラーニングモデルは、目の組織分類と疾患分類ネットワークの 2 段階構成である。ここで、目の組織分類には 3 次元 U-NET、疾患分類には 5 層の畳み込みニューラルネットワーク（CNN：Convolutional Neural Network）が用いられている。

論文では、約 1.5 万枚の OCT スキャン画像で開発したディープラーニングモデルを学習させたとき、専門医と同等以上の精度で視力障害を引き起こす可能性のある網膜疾患の領域提示ができたことを報告している。

広角眼底画像の疾患判定

Rist 社とツカザキ病院眼科は、広角眼底画像から緑内障を判別するディープラーニングベースの AI を開発している³⁾。

疾患の対象は開放隅角緑内障（OAG：Open-angle Glaucoma）であり、982 人の OAG 有病者と 417 人の健常者の画像を対象として、学習用とテスト用画像の割合を約 3 対 1 として交差検定を行ったところ、感度 81%、特異度 80%、受信者動作特性（ROC：Receiver Operating Characteristic）による曲線下面積（AUC：Area Under Curve）が 0.87 を示している。広角眼底画像では Disc 領域の画素数が少なくなることを考慮すれば、良好な結果といえる。

また、ツカザキ病院は特発性黄斑円孔を判定する研究などにも積極的に取り組んでいる。

緑内障の AI 利用について

前述にて眼底画像から疾患を判別する AI の事例を紹介した。ここで、英国やオーストリアなどの国際共同研究チームが 2020 年 9 月に緑内障診断とその予測への AI 利用について論じているので紹介しておきたい。

特集 Special Feature

眼底画像や OCT などの目の構造的な検査と、視野検査などの目の機能的な診断のためのさまざまな AI の開発が進められている。眼底画像から視神経線維層欠損を自動検出して緑内障を判別する AI 開発を筆者らも進めているが、ROC 解析における AUC が近年の研究報告では 0.9 以上である。

また、眼底画像のディープラーニングによる視神経乳頭解析に基づいた緑内障判別も、近年の研究報告では AUC が 0.9 以上である。さらに、OCT 画像における視神経線維層欠損検出による緑内障判別も、最新の研究報告における AUC が 0.9 以上である。

一方で、目の機能的検査である視野検査に基づいた緑内障判別においても、21 世紀以降は AUC が 0.9 以上の研究報告が目立っている。

以上のように、検査法方法や解析対象によらずに、各 AI の AUC がともに 0.90 以上であった。そして、構造的検査と機能的検査の AI を組み合わせると、さらに診断能力が向上する。したがって、検診目的での眼底 AI は、良好な結果を提供する可能性がある。

治療目的で AI を利用する場合も、医師の意志決定に貢献する可能性があるが、既存の AI のブラックボックス問題を改善し、説明可能な AI の開発などの課題があることを述べている。

病変検出の眼底 AI

眼底画像や OCT 画像から疾患を判別する AI について紹介したが、その多くが疾患判別の根拠を示せず、医師の診断に寄与しづらく、その後の治療にも活用しづらい問題がある。この問題点を改善するためには、疾患判別の根拠となる目の構造的な解析が必要である。

構造的解析とは、たとえば糖尿病網膜症であれば毛細血管瘤や出血が生じていないか、緑内障であれば視神経乳頭陥凹が進んでいないかを定量的な指標で示す必要がある。本節では眼科疾患の診断所見に関する眼底画像診断支援について紹介する。

糖尿病網膜症の初期所見： 毛細血管瘤の自動検出

軽症・中等症非増殖糖尿病網膜症の判断根拠を示すためには、毛細血管瘤の存在を示す必要があると考えられる。筆者らは毛細血管瘤の自動検出 AI の開発に取り組んでいるので紹介する。

眼底画像上で毛細血管瘤は大きさが数画素～十数画素程度であるため、CNN やセマンティックセグメンテーションの適用だけでは検出が困難である。

図-5 に示すように、筆者らは眼底画像に 3 種類のフィルタを適用して毛細血管瘤の候補を強調処理してから、パッチベースの CNN で毛細血管瘤を認識するアルゴリズムを提案した⁴⁾。通常は CNN の学習過程で対象画像の特徴を強調するフィルタが構築されるが、毛細血管瘤は小さすぎて目立った特徴がないこと、アノテーションが困難で学習データ数が少ないことから、毛細血管瘤を強調するフィルタ処理が効果的であった。

公開されている糖尿病網膜症の検出用データベース DIARETDB1 に提案法を適用したとき、画像あたり 8 か所の偽陽性を認めるときに 90% の毛細血管瘤の検出に成功した。なお、筆者らが 2013 年頃に提案した非ディープラーニングのアルゴリズムでは検出率が 81%、セマンティックセグメンテーションベースの手法では 64% であった。臨床応用のためには医師を含めた実験が必要である。

緑内障の診断所見：視神経乳頭の形状解析

前述した AI も視神経乳頭の解析に基づいており、筆者らも C/D 比と R/D 比の自動計測アルゴリズムを IEEE EMBC2014 で報告しているが、ここでは最新の研究を紹介する。シンガポール科学技術研究庁の研究グループは、10 年以上にわたって視神経乳頭の形状を解析する AI 開発に取り組んできた。

最新の報告⁵⁾では、眼底画像から視神経乳頭を自動抽出して、抽出した領域からセマンティックセグメンテーションの代表例である U-NET ベースの手法で Cup 領域を分割するアルゴリズムを発表してい

特集 Special Feature

る。緑内障 73 枚を含む 325 枚の眼底画像で AI を学習させ、緑内障 95 枚を含む 325 枚の眼底画像でテストしたとき、C/D 比を用いた緑内障判定では AUC が 0.85、R/D 比を用いたときの AUC が 0.84 であったと報告している。また、この報告では Cup と Disc の領域抽出の精度を評価しており、Disc のオーバーラップエラーが 0.071、Cup が 0.23 と報告している。Cup 抽出に課題を残しているが、一般に Cup の領域抽出は困難であり、良好な結果といえる。

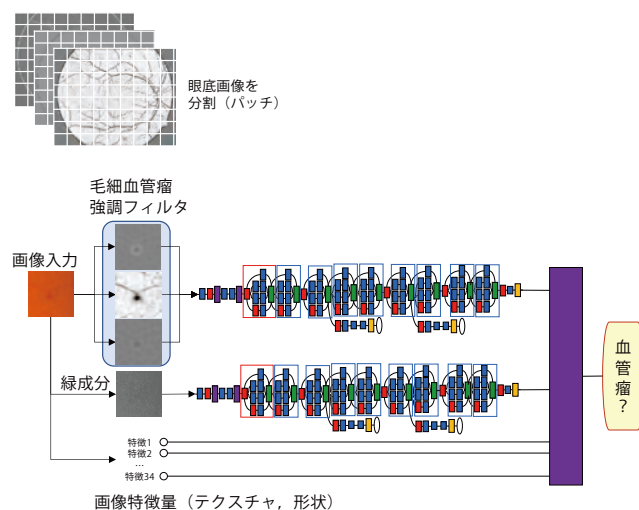
その他の所見抽出の AI

眼底画像から網膜血管を自動抽出する研究は 1980 年代から行われてきたが、近年は高血圧性変化の診断支援のための網膜血管の自動口径計測に基づいた網膜動脈狭窄や動脈硬化を解析する AI 開発が進んでいる。また、糖尿病網膜症の診断支援については出血や白斑の自動検出アルゴリズムの開発が、緑内障については視神経線維層欠損の自動検出アルゴリズムの開発が進められている。

いずれの所見抽出の AI アルゴリズムもディープラーニングが積極的に取り入れられ、抽出精度が向上してきており、今後の動向に注目したい。

今後の展望

本稿で紹介した眼底 AI 開発以外に、眼底画像か



■ 図-5 毛細血管瘤検出ネットワーク

ら心疾患の危険因子の予測研究が実施されている⁶⁾。約 28 万人の患者データでディープラーニングベースの AI を学習したところ、AI は性別 (AUC=0.97)、喫煙状態 (AUC=0.71)、収縮期血圧 (平均絶対誤差 11.23 mmHg 以内) および主な心疾患有病の有無 (AUC=0.70) を推定できることを報告している。

また、予測に寄与した眼底画像の領域をハイライトする Attention 機構が取り入れられているため、AI のブラックボックス問題に踏み込んでいく。ただし、AI がハイライトした根拠はブラックボックスであることに課題を残している。

今後は疾患分類型の AI と病変検出 AI などの共働により、検診から治療までの過程を時系列に扱える診断支援システムの開発を筆者としては期待したい。また、眼底画像から危険因子を抽出する未来予測型 AI が早期に登場することを期待する。

参考文献

- 1) Abràmoff, M. D., Lavin, P. T. and Birch, M., et al. : Pivotal Trial of an Autonomous AI-based Diagnostic System for Detection of Diabetic Retinopathy in Primary Care Offices, npj Digital Medicine, Vol.1, No.1, #39 (2018).
- 2) Fauw, J. D., Ledsam, J. R. and Romera-Paredes, B., et al. : Clinically Applicable Deep Learning for Diagnosis and Referral in Retinal Disease. Nature Medicine, Vol.24, No.9, pp.1342-1350 (2018).
- 3) Masumoto, H., Tabuchi, H. and Nakakura, S., et al. : Deep-learning Classifier with an Ultrawide-field Scanning Laser Ophthalmoscope Detects Glaucoma Visual Field Severity, Journal of Glaucoma, Vol.27, No.7, pp.647-652 (2018).
- 4) Hatanaka, Y. : Retinopathy Analysis Based on Deep Convolution Neural Network. In Deep Learning in Medical Image Analysis, Advances in Experimental Medicine and Biology, Springer, pp.107-120 (2020).
- 5) Fu, H., Cheng, J. and Xu, Y., et al. : Joint Optic Disc and Cup Segmentation Based on Multi-Label Deep Network and Polar Transformation. IEEE Transactions on Medical Imaging, Vol.37, No.7, pp.1597-1605 (2018).
- 6) Poplin, R., Varadarajan, A.V. and Blumer, K., et al. : Prediction of Cardiovascular Risk Factors from Retinal Fundus Photographs via Deep Learning, Nature Biomedical Engineering, Vol.2, No.3, pp.158-164 (2018).

(2020 年 11 月 2 日受付)

■ 畑中裕司 hatanaka-yuji@oita-u.ac.jp

岐阜大学大学院博士後期課程修了。博士（工学）。滋賀県立大学工学部准教授を経て、2020 年 10 月より大分大学理工学部教授。眼底画像診断支援システム、画像認識、VR、レイアウト設計支援システムなどの研究開発に従事。

特集 Special Feature

[AI 画像診断が医療現場を変える]

5 歯科パノラマエックス線画像による AI 診断

基
般

塩澤 繁 | メディホーム (株)



歯科業界は医療業界と比べると、新しい技術や機器の導入が遅れていると言われている。今回のテーマである、AI による画像診断の技術もその1つである。本稿では、歯科業界を取り巻く環境や現状を含めて、技術動向や AI 画像診断について述べる。

歯科業界を取り巻く状況

昨今、ニュースなどで報じられている通り、全国の歯科診療所（歯科クリニック）の数はコンビニエンスストアの店舗数を大きく上回っている^{☆1}。クリニックの件数と歯科医師の数は現在も年々増加傾向にある。しかし、少子高齢化の影響で日本の人口は減少傾向で、昔と比べると子供の虫歯の数も減ってきている。患者数も限られ、近隣のクリニックとの競争などで、経営が厳しいクリニックが存在してい

るのも事実である。

また、クリニックの歯科医師や経営者が高齢化している点も見逃せない。2018 年のデータでは、歯科診療所に従事する歯科医師の平均年齢は 53.5 歳であり、60 歳以上の歯科医師数も 3 割を超えている（図-1 参照）。

このような環境下において、新しい技術が用いられている高額機器への設備投資には大きな決断が求められる状況である。

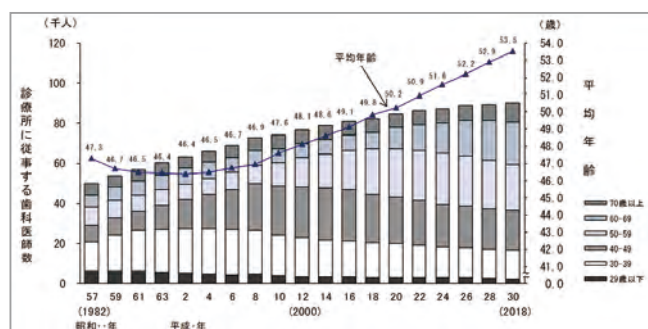
一方で、積極的に新しい技術を導入し、他クリニックと差別化を図るなど、集客を増やしているクリニックも存在する。

AI による画像診断は、効率的な診察や品質の向上の観点でも注目される技術であり、歯科医療現場への導入が期待されている。

撮影設備について

初診で歯科クリニックに行くと、複数の撮影を行うケースが多い。その代表的なものが、比較的大型の機械で、頭部の周りを回転しながら撮影する、パノラマエックス線写真である。現在、ほぼ 100% の歯科クリニックに設置されている設備であり、1 回の撮影ですべての歯のレントゲン写真を撮ることができる。上下の歯や顎骨、上顎洞、鼻腔などの顎口腔領域の情報が 1 枚の画像に収められている（図-2 参照）。

☆1 平成 31 年 1 月時点の厚生労働省発表歯科診療所数 68,477 件、日本フランチャイズチェーン協会発表の店舗数 55,779 件。



■図-1 厚生労働省「平成 30 (2018) 年医師・歯科医師・多剤調剤統計の概況」より

特集 Special Feature

続いて、数本の歯だけを撮影するデンタルエックス線写真がある。2～3本の歯とその周囲組織の局所的な確認に用いられ、歪みの少ない高解像度な撮影が可能だ。

近年、歯科用CTの導入も増加傾向だ。歯科用CT撮影では、断層画像や3D画像を得ることができるため、歯の根の形状の確認や、通常のレントゲンでは写りづらい病変（病気の部位）なども発見できることもある。CT、パノラマ、デンタル、セファロ（矯正用顔の骨格写真）が1台で撮影可能な機器も存在する（図-3 参照）。

続いては、3D スキャナである。従来、粘土の様な材料で歯の型取りを行っていたのに代わり、デジタル的に光学的印象を採得する装置である。主に口に入るサイズのハンディ機器で撮影を行い、三次元画像を合成するタイプが多い。患者の負担を軽減しながら、デジタルデータ取得ができるため、被せ物の色や形、矯正治療のシミュレーションを行うこともできる。

最後は、スチールカメラによる、口腔内写真である。主に一眼レフなどのカメラにライトを取り付けた機器で撮影される。病変部を撮影し説明に用いたり、記録として規格化した撮影を行ったりする。

このように歯科クリニックでも多くの画像データを扱っており、AI等の活用機会も、今後増えてくると予想する。

病変を検知するAI診断技術が研究され始めている。

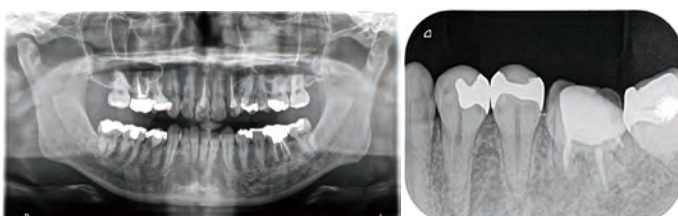
パノラマエックス線写真をターゲットとした理由は、前述したとおり、ほぼ100%のクリニックで撮影されており、顎口腔周囲のあらゆる構造が1枚の写真に収められている利点の一方で、情報量が多いため読影難易度が高めであるという現場の声によるものである。現在「虫歯」、「根尖病巣」、「嚢胞」、「根分岐部病変」、「治療痕」、「インプラント」の各症状の患部を検出することが可能で今後口腔がんなどへの適用も検討している。また医療機器の承認を取得し実用化への検討も行っている。図-4に診断AIによるパノラマエックス線写真を用いた解析の結果例を示す。病変の位置と確率が表示される。

エックス線写真の原理を考えると、エックス線の透過度が高い組織（皮膚や歯肉など）は黒く写り、透過度が低い（歯や骨）は白く写る。たとえば、虫歯の患部は黒く写り込むが、エックス線写真は白と黒の濃淡でしかないため、識別しづらい部位も存在する。また、撮影時に頭部の周りから撮影する特殊な撮影のため、部分的に焦点が合いにくかったり反対側に映り込んだりして生じる障害陰影のために鮮明でない箇所が発生するケースもある。このような視認性の低いパノラマエックス線写真の読影には経験が要求され、読影に時間を要することもある。

将来、AI診断が導入され、パノラマエックス線写真上で病変が検知された場合でも、患部のより正

歯科 AI 診断

2018 年前後より、歯科領域においても、国内外の大学病院やスタートアップ企業において、口腔内の



■ 図-2 パノラマエックス線写真（左）とデンタルエックス線写真（右）



■ 図-3 歯科用 X 線 CT 装置の一例

特集 Special Feature

確な診断を行うためのデンタルエックス線や歯科CT撮影はこれまで通り行われる可能性は高い。AI診断は、あくまでも読影の補助としての役割を担うことを想定した機能である。

図-4は、メディホーム（株）が開発した診断AIの利用時の画面（開発中）である。画面左の画像リストより対象のパノラマ写真を選択し、「AI診断」ボタンにより瞬時にAI診断が実施され、病変と病変の確率がともにマーキングされる。マーカの表示／非表示は容易に切り替えることができ、病変の確率（AIの認識確度）によるフィルタリングも可能で、この画面見ながら患者に説明をしたり、カルテシステムなどほかのシステムとも連携するシステムを目指している。

歯科 AI 診断に期待される役割

AIによるパノラマエックス線写真の読影支援には、次のようなメリットがあると考えている。

読影時間の短縮

歯科医師によるパノラマエックス線写真の読影は

数分を要する場合もあるが、AIが診断すれば数秒で病名、患部の位置、深刻度などが表示される。歯科医師はAIが診断した結果の妥当性やほかに見落としがないかの最終確認を行うだけで済むようになる。読影時間短縮により、治療に避ける時間を増やすことが可能となる。

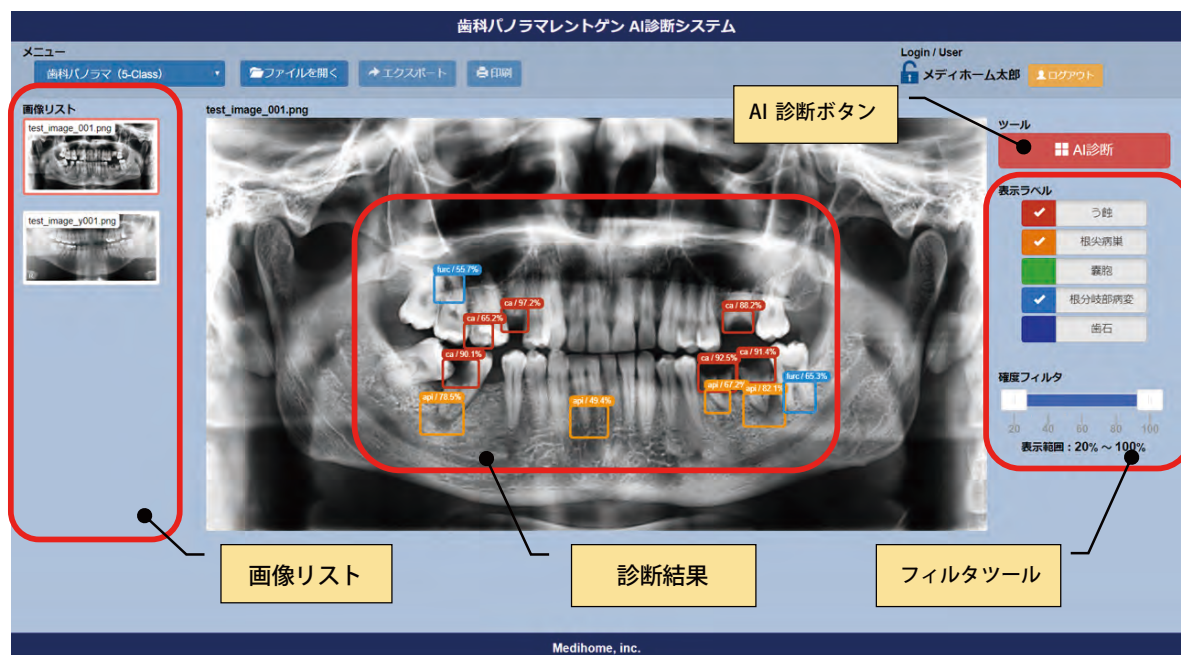
病気の見落とし防止、早期発見

前述の写真特性から病変を見落とすリスクが考えられる。また、軽度病変ではない口腔癌や結石などがパノラマエックス線写真に写り込むことが稀にある。

さらに、症例が少ない病変の場合、歯科医師でも見落とししてしまうリスクが少なからず存在する。視認性が低いイメージや発生率が低い病変イメージもAIに学習させることで、AIの精度は高まり、病気の見落としリスク軽減や早期発見に繋がる。患者にとって身近な歯科クリニックで、大きな病気に繋がるリスクを早期発見できるメリットは大きい。

読影精度の均一化

読影は経験やスキルによっても差が出てしまう。



■ 図-4 歯科 AI 診断イメージ

特集 Special Feature

歯科医師も人間であるが故、その日の体調や忙しさ等でも、影響が出る可能性もある。そのような個人差や環境の違いにより精度に差が出てしまう場面こそ、AIは強みを発揮する。経験が不足しがちな若手歯科医を、AI診断でサポートしたいという相談も受けている。

歯科 AI 診断の活用場所

歯科 AI 診断に求める機能は、利用する場所により異なると考えており、それぞれに見合う機能の研究が行われている。

歯科診療所、クリニック

虫歯や歯根の治療、虫歯予防、メンテナンスなどを主な診療とし、矯正やインプラントも行う。AI診断に求める機能としては、虫歯や歯根の病気、歯周病などの比較的、軽症な病変の検知だけでなく、パノラマエックス線写真に写り込む重度な病気の検知も必要とされる。

かかりつけのクリニックでも重病に繋がる異変を早期発見できることが理想である。

口腔外科、大学病院

かかりつけのクリニックでは治療が難しい病変、重篤な病気などの診療が主に行われるため、軽微な虫歯などよりも、腫瘍や口腔癌などの口腔外科手術が必要とされるような病変検知について、高い精度が必要とされる。これらの病変の場合、CT、MRIでの撮影や病理検査も行われるため、パノラマエックス線、デンタルエックス線写真の診断にとどまらない AI 診断技術も研究開発が行われている。

震災現場

震災現場（法医学、法歯学分野）での歯科 AI 診断の活用研究が徳島大学病院口腔管理センターを中心に進んでいる。甚大な被害をもたらした東日本大震災では、犠牲者の身元確認において、約 2,600 人の歯科医師が約 8,750 体のご遺体の歯科所見を採取、1,250 人の身元が歯科所見から判明した。しかし、その作

業には多大な時間と労力を要した。近い将来、南海トラフ大地震の発生が予測されているが、犠牲者数は東日本大震災の約 20 倍になるとの試算もあり、身元確認作業の大幅な効率化・迅速化が必要となる。

身元確認作業は、生前の歯科カルテとご遺体の歯科カルテの照合により行われる。ご遺体の口腔内情報の取得には、口腔内可視画像や 3D データの自動分析技術、パノラマエックス線写真の AI 診断を用いて、歯科カルテを効率的かつ迅速に作成し、生前の歯科カルテも同じレベルの精度で作成する必要もあることから、AI 診断技術導入の研究が始まっている。

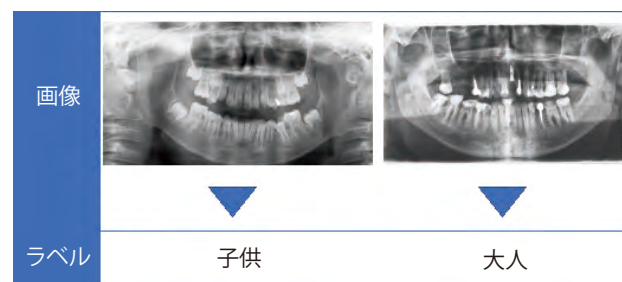
画像認識 AI の概要

ここからは、メディホーム（株）が過去に取り組んだ事例を用い、歯科領域で活用される CNN (Convolutional Neural Network) と R-CNN (Region proposal CNN) について解説をする。

収集したパノラマエックス線写真を、「子供」と「大人」の画像に分類するための AI モデルを CNN で実現した場合の例として解説する。

まずは「子供のエックス線写真」と「大人のエックス線写真」とに目視と手作業で分類した「正解」データのセット（教師データ）を用意する。図-5 は、永久歯の生え揃っていない写真を「子供」、永久歯が生え揃っている写真を「大人」として、写真データに対してラベルを付与したイメージである。このような教師データを多数作成し、機械学習を実施する。

学習した AI モデルを用いることで、大人と子供



■図-5 画像とラベリング

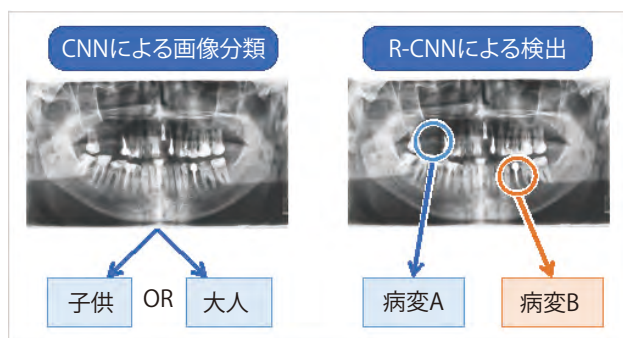
特集 Special Feature

の未学習画像の分類が実現できるようになる。しかしながら、AIでも100%正しい答えを得ることは困難であり、学習に使用した教師データやネットワーク構造、学習時のパラメータなどが、認識率や認識精度に影響を及ぼしてしまう場合もある。

その原因の中でも、教師データの精度は大きな要素となる。たとえば与えた教師データ自体に誤りがあった場合は、AIとしての精度が下がることもある。写真を見てラベルを付与するのは、人が行う場合がほとんどで、子供のエックス線写真なのに「大人」、またはその逆など、教師データそのものが間違ってしまうケースも存在するだろう。教師データの質は、医療向けAIを開発する上で、特に重要となる。

続いて、病変の位置特定を行うためのR-CNNについて概説する。CNNは1枚の画像に対するクラス判別（前述の大人と子供のレントゲン写真の例）はできるが、画像のどの位置に病変がいくつ存在するのかまでは分からない。そこで、検出した病変クラスと座標を同時に示す手法（その1つがR-CNN）を用いることで、1枚の画像から複数の病変検出が可能となる（図-6 参照）。

R-CNNはこのように非常に有用な手法であるが、CNNと比較すると教師データの作成に手間がかかる。CNNではその画像自体を分けたいクラス名を付与するだけであったが、R-CNNは病変とその位置も示す必要があるため、この部分が病変であるという位置のデータも作成する必要がある（＝アノテーション作業）。



■図-6 CNNとR-CNNの比較イメージ

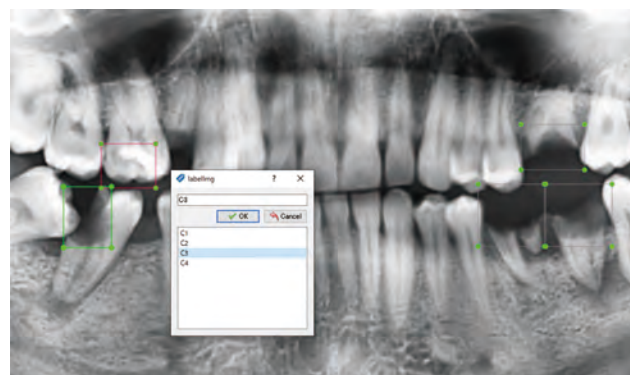
図-7は、アノテーション用のツールを使って、画像内の、複数の病変（虫歯など）を囲み、教師データを作成しているイメージである。CNNの1枚の画像に対する1つのラベル付与と比較すると、作業量が大きく増える。しかし、これにより1枚の写真の医療画像から疾患の位置を指し示すことができるAIのベースが完成する。

歯科AI診断の開発、運用の流れ

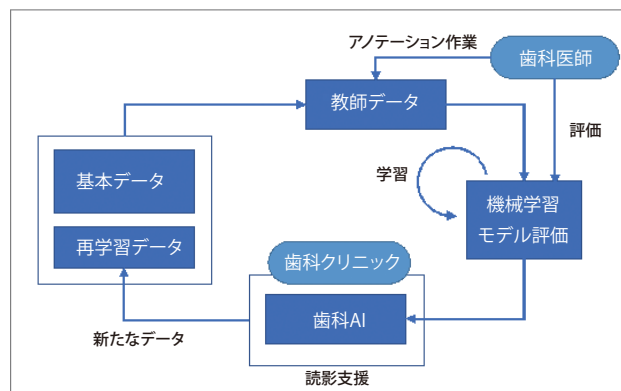
パノラマエックス線の歯科AI診断機能を開発する際には、次のような流れで開発から運用までを想定している（図-8）。

データセットの準備

教師データの元となるオリジナルのパノラマエックス線写真を病院やクリニック、患者の協力を得て



■図-7 アノテーションの様子



■図-8 AI開発の流れと再学習

特集 Special Feature

取得する。その際、可能な限り情報量が多い高画質な画像データが望ましい。

アノテーション作業

パノラマエックス線写真の中に含まれる病変の名称、位置情報、形状のマーキングを行う。1枚の写真内に、病変が含まれていない場合もあるが、10カ所以上の病変が含まれている場合もある。読影とアノテーション作業は、歯科医師が担当する。1人の歯科医師だけで本作業を行った場合、その歯科医師の癖や判断基準がAIに学習されてしまう点や、病変の見落としリスクもあるため、複数の歯科医師による作業が必要となる。

AIの学習

学習を行うときは、どのアルゴリズムやネットワークを採用するか、クラス構成の定義、前処理の実施など、多くの検討と検証要素がある。

教師データにも影響するが、1回の学習の完了までに数日間を要する場合もある。完了後の評価で精度が出ない場合は、パラメータの変更や教師データの確認などを行い、何度も評価と学習を繰り返し実施するケースが多い。このように、1つのAIモデルを完成させるためには、多くの検証や作業が必要となる。

AIモデル評価

学習が完了したAIモデルの評価は、やはり歯科医師の目視による確認が必要だ。この場合も、歯科医師の個人的な偏りや見落としリスクを防ぐため、複数人での評価検証が理想である。

リリース

完成したAIの提供形態はAIの開発前設計に盛り込む必要があるが、クラウドベースでのWebサービスとしての提供、汎用的なPCやサーバでの提供、特定の機器に組み込んだ状態での提供など、多くの形態が想定される。

追加学習

実際の歯科医療現場でAIシステムを運用しながら、新たに集まった教師データで追加学習を行い、AIモデルの精度向上や検出機能の追加に取り組むことも想定している。

歯科AI診断の課題

大量の医療情報、データセットの取得

精度の高いAI開発のためには、大量の質の高い教師データが必要であり、収集方法も重要である。また、現行の個人情報保護法においては、エックス線写真であっても、患者本人の同意を得る必要があり利用用途や管理方法などを明示した上で取得しなければならない。

アノテーション作業の負荷

日々の診療業務で多忙な医師に対し、作業負荷の高いアノテーション作業を依頼することもあるため、いかにアノテーション作業を効率的に行える環境を整備できるかが重要となる。

学習が難しい画像データへの対応

人が見ても判断が難しい、または、判断を迷うような画像は、曖昧な教師データとなる可能性もあり、データの質の観点で、認識精度を下げてしまうことがある。

また、取り扱う画像が、高圧縮されている場合や、デジタルノイズの多い画像、検出対象のサイズが非常に小さい場合などの教師データを用いると、正しく学習が行えなかったり、精度が下がったりするケースもある。

AIモデルの更新

現行の法制度では、医療機器承認（後述）を受けた際のAIモデルから、追加学習などでモデルを更新する度に再認証を受ける必要がある。そのため、

特集 Special Feature

頻繁な AI モデルの更新が難しい。医療機器としての安全性と精度を担保しながら、更新したモデルを適用可能な仕組みを目指す必要がある。

歯科 AI 診断の今後の展望

歯科 AI 診断を国内の歯科医療現場で利用するためには、PMDA（（独）医薬品医療機器総合機構）への申請、承認が必須となる。該当医療機器の安全性、有効性などの検査項目に対するエビデンスを提出し証明することで、承認後、初めて医療現場での利用が可能となる。

技術面においても、精度向上に加え、より付加価値の高い機能を実現させるため、今回とは異なる新たな AI 技術や画像処理技術を活用し、研究を進めている。

また、歯科業界では、歯科と医科の病気の関連性

についての研究も開始され始めている（歯周病と糖尿病、認知症や複数の癌などとのリスクファクタに関する論文発表）。歯科の病変を早期検知、治療は、身体全体の健康を保つためにも大変有益であり、歯科医療情報が多い日本は、他国よりも有利に研究を進めることが可能だと推測する。AI 診断やおよび新しい技術を歯科医療現場に導入することで、患者の健康や医師の負荷軽減、さらには社会保障費の肥大化で苦しむ日本の医療財政のためにも大きく役立つことを願う。

(2020 年 9 月 3 日受付)

■塩澤 繁 s.shiozawa@medihome.jp

BNP Paribas Japan, みずほ証券（株）にて金融ビジネスの開発に従事。（株）リクルートの R&D 部門で新技術開発を担当しながら、2018 年メディホーム（株）を創業し、医療向け AI 技術開発などに取り組む。AI、ロボットを活用しスウェーデンのヴィクトリア皇太子を支援。



特集

変革の先にある コンタクトセンター



編集にあたって

河合 洋 | (株) つなぐ研究所

本特集の経緯

今回でコンタクトセンタ特集号は4回目となる。1回目の2011年7月号では、テーマとして「コンタクトセンターコンタクトセンタは進化し続ける」、2回目の2014年1月号では「経営に貢献するコンタクトセンタ」をテーマとして取り上げた。3回目の2017年4月では人工知能など高度テクノロジー活用幕開け期の時期にサービスの価値を高めること「価値を創造するコンタクトセンタ」をテーマとして取り上げている。

コンタクトセンタを取り巻く環境の変化として、人工知能などの高度テクノロジーを活用することで、これまでできなかったことが実現できる事例が増え、ITを活用する人材の要件と組織の在り方が変化している。変革が進むコンタクトセンタ業界において、その先を見据えて「変革の先にあるコンタクトセンタ」をテーマとして取り上げた。

どのような分野でITを活用できるのか、またITを活用する働き方で、どのような人材を育成するか、時代に適した組織の在り方について先行しているプラクティスを論文として取り上げた。

人工知能や高度テクノロジーの活用により新しい価値の創造

コンタクトセンタは、電話による通信手段の進歩により発展してきた職種である。電話による通信手段からメール、Webというデジタルメディア、モバイル端末を使った接点に展開し、オムニチャネル化が進んでいる。コンタクトセンタにおいてどのようにITを活用し、お客様の声を活用して業務効率化、組織運営、経営貢献するか、どのように価値を発揮するか重要である。

松丸氏(住信SBIネット銀行(株))の招待論文「CX創造を牽引するVOC分析機構～顧客に真摯に向き合うことで生まれる顧客体験価値の創造サイクル～」では、音声自動テキスト化を活用し、お客様のつまづきを可視化、経営への提示、全社を上げてサービス改善の仕組みづくりについて論述している。NPS調査データお客様の声から感動体験を分析し、批判者が推奨者になるロイヤルティ形成要員の分析・特定の取り組みは興味深い。ITを活用したVOC活用、経営貢献の在り方について示唆の富んだ論考である。



【デジタルプラクティスコーナー】

各記事の概要のみ掲載しております。本文は電子版

<https://www.ipsj.or.jp/dp/contents/publication/45/S1201-index.html> を
ご覧ください。



田口氏（(株)東京海上日動コミュニケーションズ）の招待論文「新しいナレッジマネジメントの方法論・KCSの導入と成果について」では、ナレッジを軸にワークフローの見直し、導入のプロセス、FAQコンテンツの整理方法、ワークフローの役割定義と導入成果について論述している。ナレッジ導入を検討する企業、ナレッジ再構築を検討する企業にとって、ナレッジ運用の設計方法は有用な論考である。

顧客との関係性を改善し、顧客ロイヤルティの向上

デジタル化が進む中、顧客との接点のつくり方、タッチポイントにおける「エフォートレス体験」が顧客満足を高めていく。

大貫氏の招待論文「コンタクトセンタにおけるCXマネジメントの実践—CXの理解とデジタル化の両立—」では、CX（顧客体験）価値を高めるためのCXの可視化・評価、指標の構造化、NPS分析の方法、コンタクトセンタの機能・目的整理の全体設計および宅配事業における事例を紹介した論述である。顧客接点の問題把握ができるコンタクトセンタ部署がオムニチャネル運用設計や顧客エンゲージメントの司令塔になるための示唆に富んだ論考である。

デジタル化が進み、自動化、お客様自身によるセルフサポート、エフォートレス体験が進むとコンタクトセンタにおける人ならではの価値が重要になる。

宮脇氏の「顧客との関係の質を高めることがコールセンタの価値となる—経営貢献するコールセンタの実証実験—」では、コンタクトセンタのオペレーターができる「関係の質」をあげるための接触方法とメディア×コンテンツの組合せについて仮説設計、実証実験を行った論述である。成熟した市場における顧客との関係維持を検討している企業において有益な論考である。顧客との対話の量を増やすと関係の質が高まるという論述は、宮脇氏が前回のデジタルプラクティス「価値を想像するコンタクトセンタ」に寄稿した「コンタクトセンタのパラダイムシフト—品質重視への転換—」を参考とされたい。

コンタクトセンタの価値を高める人材育成の仕組み

IT活用し、顧客との関係性を作るコンタクトセンタを作り上げるための人材を育成する必要がある。顧客接点を持つコンタクトセンタを経営の視点から価値を再確認し活用する発想とビジネスモデルを理解する必要がある。



宮崎氏（多摩大学大学院 経営情報研究科）の招待論文「コンタクトセンタの MBA 講座，経営視点からのコンタクトセンタの活用」では，サービス価値の定義，サービス価値を構成する要素，サービス価値モデルの理解を深め，演習を用いた MBA 講座の進め方について論述している．顧客接点を担うコンタクトセンタの価値を再発見したい経営者やコンタクトセンタ現場の人が経営に対する存在価値を発揮するための知見が凝縮されている論考である．

コンタクトセンタでは，顧客接点の問題，サービスの問題と多くの問題が発生するが，問題解決スキルを習得しないまま SV（スーパーバイザー）やオペレーターは現場で対応しているため，どのように問題を解決するのがよいか分からず苦労している状況がある．

寺下氏の招待論文「経験学習と問題解決スキル—問題解決養成塾 SV 研究会から見てきた習得方法の極意—」では，コンタクトセンタにおいて必須のスキルである問題解決スキルの習得方法を経験学習の考え方をベースに発展させ，「SV 研究会」という問題解決養成講座での実践の仕方についての論述である．「SV 研究会」での「問題解決力の習得させる 4 角ステップ」については，前回のデジタルプラクティス「価値を想像するコンタクトセンタ」を参考にされたい．問題解決スキルの習得のさせ方，本人にスキル定着するための仕掛けとして知見に富んだ論考である．

今後の期待

コンタクトセンタは人工知能などの高度テクノロジーの進歩により，なくなっていく職種ではないかと言われている．IT を活用した顧客接点の見直し，IT ではできない人ならではの価値について，「変革の先にあるコンタクトセンター」を見つめ直す機会になればと考える．今回，投稿された方による座談会「変革の先にあるコンタクトセンターに向けて」を巻末に掲載したので，合わせて参考とされたい．

本特集のプラクティスを共有することで，経営に貢献し，人材が成長するコンタクトセンタが多く現れ，コンタクトセンタの社会的な位置づけが高くなることを願っている．

最後に価値あるプラクティスを惜しみなくデジタルプラクティスに発表いただいた筆者の方々に敬意を評します．また，慣れない論文を完成させるまで粘り強くお付き合いいただきました編集者の方々，本特集号を出すにあたりご支援をいただきましたコンタクトセンタフォーラムのメンバの方にも感謝いたします．

この特集号を契機として，本会のコンタクトセンタフォーラムを通じて，さらに皆様と議論を深めコンタクトセンタの発展に寄与していきたいと思ひます．ぜひ積極的なご参加をお願いいたします．

(2020 年 11 月 2 日)

■河合 洋（正会員）kawaihiro55@gmail.com

1987 年株式会社リクルートに入社，人事，経理，審査，情報セキュリティ部門を経て 2006 年より CS 推進室を担当．顧客ロイヤルティと VOC 活用のコンサルタントとして 2015 年株式会社つなぐ研究所を設立し代表取締役．NPO 法人顧客ロイヤルティ協会理事．

論文誌 デジタルプラクティス「特集：変革の先にあるコンタクトセンター」はこちらでご覧いただけます（電子図書館）

https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/?action=repository_opensearch&index_id=10451



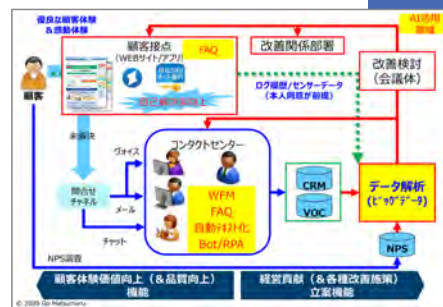
[特集：変革の先にあるコンタクトセンター] 概要

1 CX 創造を牽引する VOC 分析 機構

～顧客に真摯に向き合うことで生まれる顧客体験価値の創造サイクル～

松丸 剛（住信 SBI ネット銀行（株））

優良な顧客体験はロイヤリティ形成要素の1つであるから、高いロイヤリティを獲得した企業は、事業基盤が安定するため中長期的な成長が期待できる。このため企業は、顧客期待や不満等を企業本位の目線からではなく、顧客からの評価を的確に掴み、改善課題に対処することが肝要である。本稿は、顧客評価の収集・分析を通じて、優良な顧客体験を提供するための改善活動について、その全社展開に至るデータ利活用の在り方を論じる。



2 新しいナレッジマネジメントの方法論・KCS の導入と成果について

田口 浩（(株) 東京海上日動コミュニケーションズ）

コンタクトセンターにおける DX では、AI を利用した FAQ やチャット・ボット、バーチャル・エージェントなどの ICT システムを導入する企業が増加している。これらの ICT システムの導入では、ナレッジが極めて重要である。ナレッジの重要性について認識され始めた中で、コンタクトセンターにおける新たなナレッジマネジメントの手法として、KCS（ナレッジセンターサービス）が注目されている。当論文では、KCS 導入についてのポイントや、導入効果について解説を行う。

KCS I (候補者)	KCS I (候補者)	・顧客対応を担当 ・顧客からの問い合わせに対しFAQを検索し回答する ・FAQに登録されていない問い合わせを下書きコンテンツとしての登録 ・登録されているコンテンツの回答について修正や追加を依頼する
KCS II (寄稿者)	KCS II (寄稿者)	・下書きコンテンツに回答を作成し社内公開する ・コンテンツに修正依頼のフラグが発生した場合には回答を修正する
KCS III (公開者)	KCS III (公開者)	・社内FAQを社外に公開するとともに記事を確認する ・社外に公開するコンテンツのコンプライアンスチェックを行う
ナレッジドメイン エキスパート	KCSコーチ	・KCS I・KCS II・KCS III・KCSコーチの育成 ・研修の実施 ・コンテンツの品質管理（コンテンツモニタリングとレビュー）
	ナレッジドメイン エキスパート	・FAQの管理 ・コンテンツの管理 ・FAQの分析 ・問題の分析と改善

3 コンタクトセンターにおける CX マネジメントの実践

－ CX の理解とデジタル化の両立－

大貫 竜平（外資系ソフトウェア企業）

本稿はコンタクトセンターで CX を構築するためのステップを次の 5 項目に定義、その詳細を解説する。1) CX の可視化、2) 顧客対応における CX 評価、3) コンタクトセンターの機能・目的の再定義、4) オペレーターの CX 教育、5) 顧客属性の整理。併せて、近年その需要が高まっている「エフォートレスな顧客体験」について企業事例を用いて解説しながら、コンタクトセンターで提供するために必要な要素を、マネジメントと IT、双方の視点から論じる。





【特集：変革の先にあるコンタクトセンター】 概要

4 顧客との関係の質を高めることが コールセンタの価値となる

— 経営貢献するコールセンタの実証実験 —

宮脇 — (情報工房(株))

顧客との接触頻度を上げると、関係の質が変わり、企業の利益に貢献するという仮説の下、通信販売のコールセンタで実証実験を行った。一つのケースではあるがパーソナライズした内容の接触回数を2倍程度増やすと、既存顧客のアクティブ層は約9%高く、デッド層は約11%低くなった。1年目の新規顧客の購入金額は1.4倍、また、接触回数と購入金額は、正の相関があった。この結果をもとに次世代コールセンタの考察を行う。



$$\text{関係の質 (良い関係)} = \text{接触回数} \times \frac{1}{\text{心理的距離}}$$

↓
メディア × コンテンツ

5 コンタクトセンタの MBA 講座 経営視点からのコンタクトセンタの活用

宮崎義文 (多摩大学大学院)

コロナ禍を契機に顧客接点の在り方が大きく変化している。高い価値を發揮できるコンタクトセンタへの変革が急務であることから、多摩大学大学院では、経営を目指す人、およびコンタクトセンタ業務に従事する人を対象としたコンタクトセンタの MBA 講座を開講している。本稿は、筆者が提唱するコンタクトセンタの価値モデルに基づく変革方法論を概説し、到達目標に対する達成度等、当講座の開講／実施により得られた結果を考察している。



6 経験学習と問題解決スキル

— 問題解決養成塾 SV 研究会から見てきた習得方法の極意 —

寺下 薫 (クリエイティブキャリア)

問題解決スキルは、コンタクトセンタでは必須のスキルであるにも関わらず、問題解決スキルを習得できないままオペレータやオペレータの管理者であるスーパーバイザは現場で対応している。主催する問題解決養成塾「SV 研究会」や外部の企業研修、コンタクトセンタの現場などを通して、どのようにすれば問題解決スキルを習得させることができるのかについて、デービット・コルブの経験学習モデルを踏まえながら述べる。





● 座談会：変革の先にあるコンタクトセンターに向けて

参加者：松丸 剛（住信 SBI ネット銀行（株）） 田口 浩（（株）東京海上日動コミュニケーションズ）
大貫竜平（外資系ソフトウェア企業）宮脇 一（情報工房（株））
宮崎義文（多摩大学大学院 経営情報研究科）寺下 薫（クリエイトキャリア）
河合 洋（（株）株式会社つなぐ研究所、進行担当）



「変革の先にあるコンタクトセンター」をテーマに 6 名に論文を寄稿いただきました。論文の内容を参考に座談会で以下のような意見交換を行いました。

- ・ IT を活用し、ナレッジを中心としてワークフローで業務と組織が変わる。
- ・ NPS（ネットプロモータースコア）の変化を捉えることで CX の感動ポイントを浮き彫りにする。
- ・ 「エフォートレス体験」を実現する CX マネジメントはコンタクトセンターが主観部署になる
- ・ MBA コースでコンタクトセンターの経営貢献を学ぶ
- ・ コロナ禍におけるコンタクトセンターの変化

会誌「デジタルプラクティスコーナー」が始まりました

論文誌デジタルプラクティスは、2020 年 10 月に生まれ変わりました。

この度、論文誌デジタルプラクティスを改め、新設する論文誌トランザクション デジタルプラクティスと、会誌デジタルプラクティスコーナー、既存の DP レポートを通じて、質の高い論文、速報性の高い論文をより分かりやすく皆様にお届けして参ります。

本号から「会誌デジタルプラクティスコーナー」がスタートいたしました。会誌「デジタルプラクティスコーナー」は概要を本誌に掲載し、論文本体は電子版として公開いたします。

会誌デジタルプラクティスコーナー（電子版）の購読は無料ですのでみなさまぜひ御覧ください。



	2020 年 7 月刊行分まで	2020 年 10 月刊行分以降
論文誌デジタルプラクティス	特集号投稿論文、一般投稿論文、推薦論文 [採録審査あり]	論文誌トランザクション デジタルプラクティス [採録審査あり] (電子版) https://www.ipsj.or.jp/dp/
	特集号招待論文 (共同編集あり)	会誌デジタルプラクティスコーナー (共同編集なし)。 概要を会誌紙媒体に掲載し、論文本体は電子版として公開
	JISA 招待論文	
	その他招待論文	
DP レポート [採録審査なし]		DP レポート [採録審査なし] (電子版) https://www.ipsj.or.jp/dp/DPReport/index.html

2021 年度会誌「情報処理」モニタ募集のお知らせ

会誌編集委員会

会誌「情報処理」をより良くするために編集委員一同努力を続けておりますが、会員の方々の評価や希望をうかがい、今後の改善に役立てるために、モニタ制度を設けております。関心のある方はぜひふるってご応募ください。

応募の資格 本会会員で、モニタの役割を積極的に果たしていただける方。

モニタの役割 学会 Web ページ (<https://www.ipsj.or.jp/magazine/enquete.html>) から、毎月アンケートに回答する。
◇記事に対する評価 ◇記事に対する感想 ◇意見 ◇記事テーマの提案
◇そのほか全般的な意見・提案など

注) 記事をすべて読むといったことは必ずしも必要ではありません。自分の立場や問題意識、得意とする分野などを基準とした「独断と偏見による」自由な意見を期待します。

期 間 原則として 1 年間 (2021 年 4 月～2022 年 3 月)。*最長 3 年までとします。

対 象 号 会誌「情報処理」62 巻 5 号～63 巻 4 号

謝 礼 貴重なご意見をいただいた方には薄謝または記念品を贈呈します。

募集人員 特に定めませんが、応募者数によっては当委員会にて調整させていただくことがあります。

応募締切 2021 年 2 月 25 日 (木) 必着

そ の 他 ジュニア会員で、会誌 (冊子体) の送付を希望される方には、モニタ期間中会誌を送付いたします。
(先着 50 名、アンケート (12 回) に必ず回答いただくことを条件とします)
希望する場合は、申込書の要望欄に＜会誌送付希望＞とお書きください。

申 込 以下 Web ページ内＜2021 年度 会誌「情報処理」モニタ申込フォーム＞よりお申し込みください。
<https://www.ipsj.or.jp/magazine/topics/2021monitor.html>

照 会 先 情報処理学会 会誌編集部門 (モニタ係) E-mail : editj@ipsj.or.jp



この記事のこんなところが良かった！

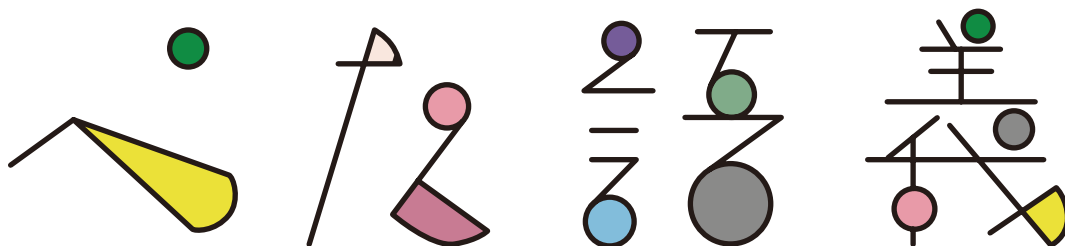


この記事のここを改善してほしい



こんな記事が読んでみたい！

ご意見お待ちしております！



Vol. 113

CONTENTS

- 【コラム】ポスト・コロナ期における情報教育の検討に向けて…白井 詩沙香
 【解説】情報科教員を目指すにあたって—新学習指導要領実施に向けて準備すべきこと—鹿野 利春
 【解説】関西支部大会の報告—ジュニア会員の発表を中心に—越智 徹



COLUMN

ポスト・コロナ期における 情報教育の検討に向けて



2020 年度は世界的な新型コロナウイルス感染症の拡大を受け、急速に教育の情報化が進んだ。オンライン教育の利点・欠点を踏まえ、ポスト・コロナ期における新たな学びの在り方について各所で議論されている。

さて、大阪大学では、2019 年度から春学期開講の 1 年生向けの必修科目として、「情報社会基礎」「情報科学基礎」という一般情報教育科目を開講している。本会が策定した一般情報処理教育の知識体系（GEBOK）を参考に、学部共通の学習項目を設定し、Society 5.0 時代に向けた一般情報教育として授業内容を一新した。本授業の特徴は、週に 2 コマ、同期型授業と非同期型授業で構成するブレンド型授業として開講している点である。時間や場所を気にせず受講生のペースで繰り返し学べるよう、非同期型授業回では講義動画やクイズを中心としたオンラインでの知識習得型授業を行い、同期型授業回では講義動画の理解を深めるための演習を対面で行っている。特に、情報学を専攻していない受講生も情報システムの仕組みを体験的に学べるよう設計している。

図らずも、2019 年度から対面授業とオンライン授業によるブレンド型授業として開講した本授業であるが、2020 年度は新型コロナウイルス感染症拡大防止対策のため、全授業回がオンライン授業として開講されることとなった。対面授業での開講を想定していた同期型授業回をすべてオンライン化することとなったが、2019 年度の受講生のフィードバックを元に、講義動画や演習の改善を行ったこともあり、受講生の評価は 2019 年度よりも高いものとなった。

本コラムが公開される頃には、各教育機関において新年度の授業準備が開始されつつあると思われるが、2020 年度の取り組みにより、先生方には貴重な教育資源や知見が蓄積されていると考えられる。もちろん、これらの教育資源をそのまま活用できるわけではないが、有用な教材・知見を教員間で共有したり、学習データを元に教材を改善したりすることで、対面・遠隔といった授業の開講形態によらず、教育の質の向上が期待できる。新学習指導要領の内容を踏まえ、今後も継続して授業内容の改訂が必要となるが、本学の現時点の授業教材・演習ツールも、OER（Open Educational Resources）として公開することを予定している。日本の情報教育の在り方を考える重要なこの時期に、本会でも各教員の持つ貴重な教育資源・知見を共有しながら議論を重ねていけると幸いである。



白井詩沙香（大阪大学サイバーメディアセンター）（正会員） shirai@ime.cmc.osaka-u.ac.jp

大阪大学 サイバーメディアセンター講師、博士（情報メディア学）。ヒューマンコンピュータインタラクション、教育工学、情報科学教育に関する研究に従事。2018 年度情報処理学会山下記念研究賞受賞。

LOGOTYPE DESIGN...Megumi Nakata, ILLUSTRATION&PAGE LAYOUT DESIGN...Miyu Kuno

情報科教員を目指すにあたって —新学習指導要領実施に向けて準備すべきこと—

鹿野利春

国立教育政策研究所教育課程研究センター／文部科学省初等中等教育局情報教育外国語教育課情報教育振興室／
文部科学省初等中等教育局参事官（高等学校担当）付産業教育振興室

ガイダンス会について

この内容は、「第9回 情報科教員を目指す学生さんに向けてのガイダンス会 2020」で行ったものをまとめたものである。このガイダンス会は、(一社)情報処理学会の「会員の力を社会につなげる (SSR)」研究グループが主催するもので、2012年度より、現役の高等学校の先生方の協力を得て、情報科教員を目指す学生を対象として、情報科や普通科の現場の様子の説明や採用試験の実情について紹介する活動が進められてきた^{☆1}。2020年度は、東京電機大学の後援を得てオンラインで開催された。

若い世代にエールを送ることは大切なことであり、情報科教員を目指す学生と、現場の教師が触れ合う機会はお互いに貴重なことと考えている。今回は新学習指導要領実施に向けて準備すべきことを学生、現場の教師、大学の方々を含めて共有する場をいただき感謝している。

これからの社会と教育の目的

教育基本法の第1条に「教育は、人格の完成を目指し、平和で民主的な国家及び社会の形成者として必要な資質を備えた心身ともに健康な国民の育成を期して行われなければならない」と記されている。ここでいう「国家及び社会」とは、どのようなものを指すのだろうか。

^{☆1} 「会員の力を社会につなげる」研究グループ(SSR)
<http://www.ipjs.or.jp/sig/ssr/>

変化の激しい現代であるから、これからの社会について明確なイメージを持つことは難しいが、日本経済団体連合会からは、「私たちが想い描く Society 5.0」として、図-1のようなイメージが提示されている。

前述した教育の目的に照らして考えれば、このような社会の形成者として必要な資質を育むことが必要ということになる。

学校教育で育む資質・能力

2016年12月21日に出された中央教育審議会答申では、「予測困難な時代に、一人ひとりが未来の創り手となる」ことが重要であるとして、そのための力を学校教育で育んでいく必要があるとし、「主体的・対話的で深い学び」を通して、学校教育で育成を目指す資質・能力を図-2のように整理した。

たとえば、教師からの一方的な講義でこのような



図-1 Society 5.0—ともに創造する未来—

資質・能力が育つとは考えにくい。「主体的・対話的で深い学び」が必要といわれているが、そのためには、「教師が教える」から、「児童・生徒が学ぶ」へ授業のスタイルを変える必要がある。教師を目指す方は、まずこの点を押さえるべきである。

情報科を教えるために

高校で情報科を教える場合は、児童・生徒の発達段階に応じた学びを把握しておく必要がある。高校に入学してくる生徒が何を学び、何を身に付けているかを知らずに授業をすることはできない。

□ 発達段階に応じた学び

発達段階に応じた学びの例を、「プログラム」「データサイエンス」「情報デザイン」について、図-3に示す。「情報Ⅱ」は「情報Ⅰ」の履修を前提としているが、「情報Ⅰ」も、それ以前の段階で学ぶことを前提としている。生徒が何をどのように学んでくるかについては、あらかじめ把握しておくと同時に、高校には複数の中学から生徒が入学してくることが多いので、新しい単元に入る際には、生徒が何を身に付けているかについて、簡単なテストやアンケートなどで調査し、実態に応じた授業を計画する必要がある。たとえば、事前の把握としては、中学校の技術・家庭科(技術分野)の教科書を手元において常に参照するとか、新学習指導要領の移行措置に伴う資料などを取り寄せて補足的に使うなどが必要である。可

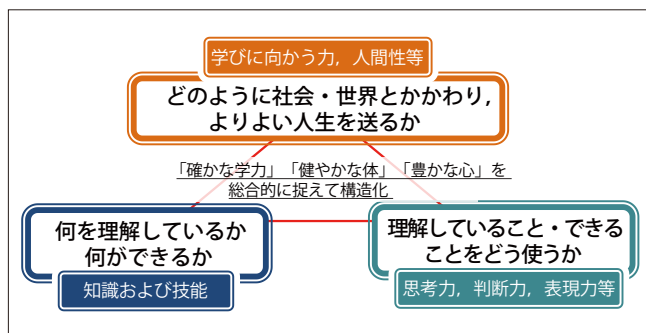


図-2 育成を目指す資質・能力

能であれば、中学校に実際に出かけて、実際に授業を参観させていただいたり、中学校の先生と情報交換を行う機会を設けたりすることが望ましい。

□ 新学習指導要領の情報科

高校の情報科は、現在の「社会と情報」および「情報の科学」の2科目からの選択必修(すべての高校生がどちらかの科目を選択して履修しなければならない)から、新学習指導要領では、「情報Ⅰ」の共通必修(すべての生徒がこの科目を履修する)に変わり、「情報Ⅰ」の履修を前提とした選択科目「情報Ⅱ」も設置される。

「情報Ⅰ」の内容は以下の通りである。

- (1) 情報社会の問題解決
- (2) コミュニケーションと情報デザイン
- (3) コンピュータとプログラミング
- (4) 情報通信ネットワークとデータの活用

(1) では、問題の発見・解決の理解だけではなく、一連の課程で必要な力を身に付けることが必要であり、統計を活用した思考・判断・表現も要求している。

(2) では、情報デザインは、「情報の表現・伝達の工夫」から「問題を発見・解決する方法」としての位置付けになり、インタフェースのデザインやアルゴリズムなど、コンテンツ以外も対象とするようになった。

(3) のプログラミングは、ソートやサーチなどの

	プログラミング	データサイエンス	情報デザイン
情報Ⅱ	情報システムのプログラミング	データサイエンス ※数学Bと連携	情報デザインを活かしたコンテンツ作成
情報Ⅰ	問題解決のためのプログラミング コンピュータの仕組み モデル化・シミュレーション	データの扱い ※数学Iと連携	情報デザインの 方法と考え方 問題を発見・解決する 手段として活用
中学校	問題解決のための 簡単なプログラミング (例)・計測・制御 ・ネットワークを利用した 双方向性のあるコンテンツ	簡単な統計	技術・家庭科など 中学校の各教科
小学校	教科の中などで体験 仕組みを知り、活用し て可能性を広げる	統計的考え方 平均などの統計指標	国語、図画工作など 小学校の各教科

図-3 発達段階に応じた学びの例



典型的な例に加えて、図-4にあるような問題の発見・解決に応じたものになっている。

(4) では、小規模なネットワークを情報セキュリティを確保して設計する程度、データの扱いは「数学Ⅰ」と連携して仮説検定の考え方まで求めている。

また、「情報Ⅱ」の内容は以下の通りである(図-5)。

- (1) 情報社会の進展と情報技術
 - (2) コミュニケーションとコンテンツ
 - (3) 情報とデータサイエンス
 - (4) 情報システムとプログラミング
 - (5) 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探求
- 「情報Ⅱ」のプログラミングでは、情報システムを対象とすることが「情報Ⅰ」との大きな違いである。

システムの開発、プロジェクトのマネジメントについての基本的な知識が必要である。

「情報Ⅱ」のデータサイエンスでは、統計的な推測、重回帰分析、分類、クラスタリングなど、機械学習を構成する要素についても学ぶ。「数学Ⅱ」の「統計的な推測」の内容、多様かつ大量のデータを扱う方法と留意すべきこと、データサイエンスの基礎的知識についての理解が必要であり、データを扱うプログラミングを活用する技能も身に付けておいた方がよい。

情報科の教員を目指す学生の皆様は、現行学習指導要領の「社会と情報」および「情報の科学」の内容で「情報科教育法」を学習されたことと思うが、その経験が通用するのは2021年度までであり、2022年度からは新学習指導要領が始まるので、今からその準備をしておく必要がある。

□ 高校の情報科を教える準備

ここまでに、発達段階に応じた学び、新学習指導要領の情報科について説明した。大学入試センターでは、新学習指導要領に対応した2024年度の大学入学共通テ



図-4 「情報Ⅰ」のイメージ

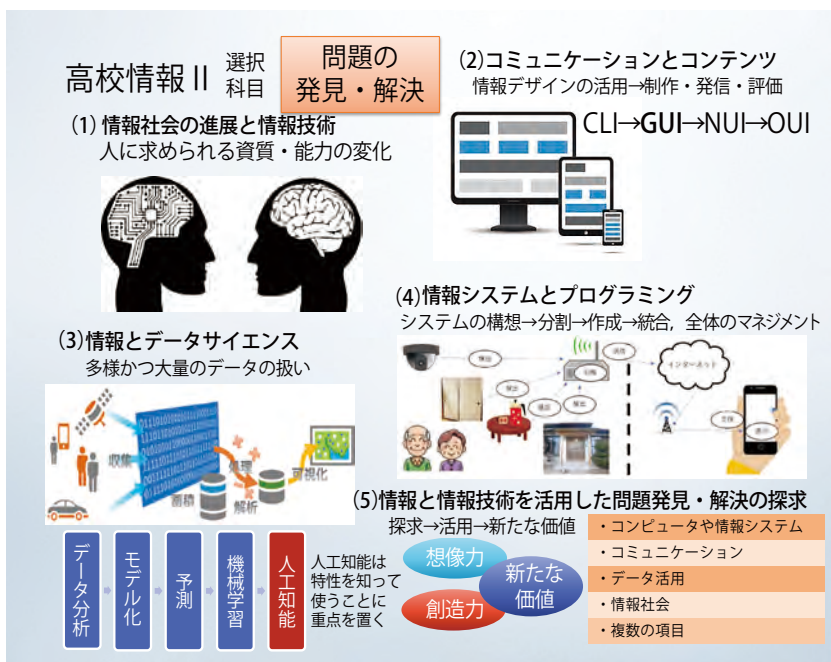


図-5 「情報Ⅱ」のイメージ

ストから、情報科の出題を検討しているので、高校の情報科を教えるためには、受験ということも意識する必要がある。これらを考慮して、2024年度までの当面の準備の流れを図-6に示す。

ここで、「情報Ⅰ」を1年生で実施する場合、教科書採択が2021年度に行われることが準備の1つのマイルストーンになるだろう。教科書会社から2021年6月くらいには、各学校に見本が届けられ、情報科担当教諭は、「情報Ⅰ」の教科書を選ぶことになる。それまでに、「情報Ⅰ」の内容を理解するとともに1年間の授業イメージを持つ必要がある。授業を進めるために必要な環境や備品、消耗品なども、同時に考えておく必要がある。外部人材を授業に招く場合は、そのための予算も必要である。

2022年度の予算申請は、2021年度の前半までに終えておきたい。各学校からの申請は、自治体の担当がそれを取りまとめ、教育委員会として予算を立てることになる。生徒に良い授業を提供するためには、このようなスケジュール、行政の流れも頭に入れておく必要がある。

□ 準備を進めるための資料

新学習指導要領の情報科を教えるために、何をいつまでに行うべきかを図-6に示した。ここでは、準備を進めるためにさまざまな教材が公開されているので、その一部を紹介する。

	2020	2021	2022	2023	2024
現行学習指導要領	「社会と情報」「情報の科学」を教える準備	「社会と情報」「情報の科学」の授業			
情報Ⅰ	内容理解	授業イメージ 教科書採択 カリキュラム作成 必要物品要求	授業実施	受験指導 授業実施	受験指導 授業実施
情報Ⅱ	内容理解	授業イメージ 必要物品要求	教科書採択 カリキュラム作成	授業実施	受験指導 授業実施

図-6 新学習指導要領の情報科実施に向けたスケジュールの例

- 「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」教員研修用教材(文部科学省)
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416746.htm
 - 情報科実践事例集(文部科学省)※近日公開
 - 高等学校情報科教員のための MOOC 教材(情報処理学会)
<https://sites.google.com/view/ipsjmooc/>
 - 「情報Ⅰ」対応の教員研修プログラム(アシアル(株))
<https://edu.monaca.io/joho1>
 - プロジェクト学習「防災アプリを作ろう」(Adobe)
<https://blogs.adobe.com/japan/cc-education-xdlessonplan/>
- 今後も先生向け、生徒向けにさまざまな資料が公開されると期待している。

今後に向けて

共通必修科目としての「情報Ⅰ」を教える準備は、学会、産業界の協力も得て着実に進んでいる。特に教員研修用動画の作成、研修会講師としての協力、免許法認定講習の講座開催など、本会の貢献は大きい。

今後に向けては、この流れを加速するとともに、突出した能力を持つ生徒への対応なども、産・官・学が連携して進める必要がある。

(2020年11月14日受付)



鹿野利春 kano@nier.go.jp

石川県の公立高校、石川県教育委員会事務局を経て、2015年に情報科の教科調査官として現職に就任。高等学校情報科の学習指導要領をまとめる。大阪芸術大学客員教授、京都精華大学客員教授、教育学修士。



関西支部大会の報告

—ジュニア会員の発表を中心に—

越智 徹

大阪工業大学

2020 年度関西支部大会の概要

本会関西支部では、毎年9月下旬に支部大会を実施しており、2020年度は、9月20日(日)に開催された。これまでは、大阪大学中之島センターを会場として実施していたが、新型コロナウイルスの影響のため、今年度はオンラインでの開催となった。筆者はコンピュータと教育(CE)研究会の幹事を務めているが、こちらも年内はオンライン開催を決定している。また関西地区は夏に向けてやや陽性確認者数が減少傾向にあったとはいえ、多くの大学が後期授業開始を迎える9月下旬では、まだまだオンライン授業を継続するところも多く、オンライン開催は妥当な判断であったと言える。

オンラインでの開催にもかかわらず、発表件数は94件となり、このうち学生会員は51件、ジュニア会員(小中高校生、高等専門学校専攻科1年生以下、大学学部3年生以下、短期大学生、専門学校生)は14件であった。表-1に全体の分布を示すが、時期的にちょうど卒業研究や修士論文の中間発表の時期でもあり、前述のように学生会員の発表が最も多く、本支部大会はさながら「学生発表会」の雰囲気があっ

た。また、ここ数年の関西支部大会の発表件数は100件前後で推移しているため、オンライン開催となったからといって特別増減があったというわけではなさそうである。オンライン開催になったことで物理的制約がなくなったため、例年よりも発表件数がもう少し増えるのではないかと筆者は予測していたが、口頭発表のみとなった影響もあるのかもしれない。従来の支部大会では、口頭発表とポスター発表に分かれ、学生会員の発表が多いこともあり、ポスター発表は学生間の交流の場にもなって非常に活気に満ちていたが、今年度はオンライン開催のため口頭発表のみとなった。つくづく残念である。

支部大会当日のスケジュールとセッション

支部大会当日は、ほぼ予定通り実施され、9時からオープニング、9時15分から12時30分まで午前の部の発表を実施、昼休憩を挟んで13時30分から15時まで午後の部の発表が行われた。全部で20セッション開催されたが、表-2に全セッションの題目と、発表件数、またジュニア会員の発表件数を示す。

一般発表終了後、15時15分から東洋大学社会学部社会心理学科北村教授による「「不安」,「自信」,「信頼」—表情認知の心理学から」と題した特別講演が1時間行われ、休憩を挟んで16時30分から毎年開催され名物となっているRon Read氏による英語チュートリアル“Tackling Academic Papers: Reading and writing them more efficiently”が行わ

表-1 2020 年度関西支部大会における発表者の分布

発表者の種類	人数(人)
学生会員	51
学生非会員	20
ジュニア会員	14
正会員	7
一般非会員	2

れた。そして最後に 17 時 30 分から 30 分間クロージングで終了である。

オンライン開催の概要

オンライン上での開催にあたり、招待講演には Zoom を、通常の研究発表には Google Meet を使用した。また質問は、発表中に Slack に書き込み、発表終了後に座長が Slack の書き込みから選択して発表者に回答を促すという方法で行われた(図-1 参照)。

各セッションに対して仮想的に部屋が設定され、各部屋に対して運営側から Google Meet のミーティング ID と Slack のチャンネルが割り当てられた。また、口頭で回答できなかった質問に対して、発表者

表-2 全セッションの題目と発表件数

セッション名	発表件数 (件)
一般 1 (アルゴリズム)	5 (1)
組み込みとセキュリティ	2
一般 2 (安心・安全)	4
ヒューマンコミュニケーション 1	3
プログラミングおよび情報教育 1	5 (2)
一般 3 (人の行動 1)	6 (2)
一般 4 (情報×教育)	6 (1)
社会と環境のエージェント知能	2
一般 6 (情報技術の社会応用)	4
ヒューマンコミュニケーション 2	4
プログラミングおよび情報教育 2	4 (2)
一般 7 (人の行動 2)	6 (2)
一般 8 (ネットワーク 1)	6
一般 9 (コンピュータビジョンとパターン認識)	6
行動変容と社会システム	6
ヒューマンコミュニケーション 3	5
プログラミングおよび情報教育 3	5 (3)
ヒューマンコミュニケーション 4	5 (1)
一般 10 (ネットワーク 2)	5

※括弧内はジュニア会員の発表件数

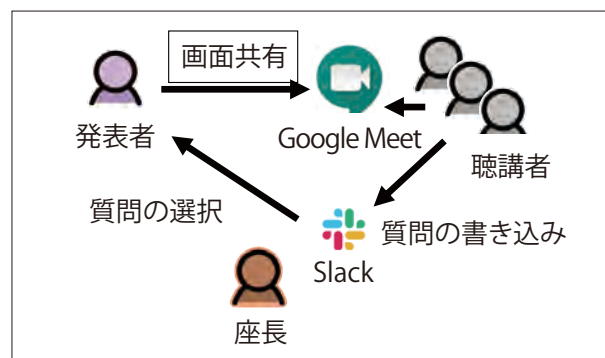


図-1 研究発表の運用方式

はなるべく後から Slack 上で回答することが推奨された。

運営側から、発表者、聴講者に対して Zoom, Google Meet, Slack に関する簡易マニュアルが配布された。前述した質疑に関する部分を、支部大会用「Slack 簡易マニュアル」より転載する^{☆1}。

ワークスペース「情報処理学会関西支部大会」には、下記のようなチャンネルが用意されています。

聴講したいセッションが開催されている Room のチャンネル(#room1 ~ #room7)に参加して聴講してください。

質問は、発表中や質問中に質問内容を文章で書き込んでください。誰宛の質問か分かるように「@ 発表者名_発表者大学名」でメンションしてください。

座長が質疑応答の時間に適宜質問をピックアップします。必要に応じて音声で質問いただくことがあります。その場合はマイクをオンにし、質問が終了したらマイクをオフにしてください。

発表者は発表後、上で回答していない質問があった場合、「スレッドで返信する」で返信してください。

この方式は、Google Meet と Slack の 2 つのシステムを使用するため、一見煩雑のように思えるが、Google Meet や Zoom などのオンライン会議システムでは、入室した以前のチャットの内容を見ることができない。そのため、聴講者や座長、あるいは発表者がネットワーク上のトラブルで退出してしまい、再度入室できたとしても、質疑をチャットベースで行っていると、履歴を辿ることができないという欠点がある。しかし Slack はビジネスチャットツールであり、無料使用でも 1,000 件まで履歴が残るので、前述の問題は生じない上に、聴講できなかった発表に対してもどのような質問が行われたのかを見ることが出来るため、筆者としては非常によかったのではないかと考えている。図-2 に当日のやりとり例

^{☆1} https://kansai.ipsj.or.jp/2020sibutaikai_kaisai/img/Slack%E3%82%92%E7%94%A8%E3%81%84%E3%81%9F%E8%81%B4%E8%AC%9B%E3%83%BB%E7%99%BA%E8%A1%A8%E3%83%9E%E3%83%8B%E3%83%A5%E3%82%A2%E3%83%AB.pdf



を示す。

オンラインでの開催にあたり、各マニュアルの整備や運用、全体進行を担当されたスタッフの皆様にご感謝の意を表したい。

また、セッション前には発表者が待機できているか、画面共有のチェックを行うか、などの諸連絡も Slack 上で行われた(図-3 参照)。

ジュニア会員の発表

発表者のうち約 15% の割合を占めるジュニア会員の発表であるが、ジュニア会員の発表題目をプログラム^{☆2}より以下に転載する。

- 星型ナンプレの必要最少ヒント数
- 遺伝的アルゴリズムから得られた巡回セールスマン問題の解の検討

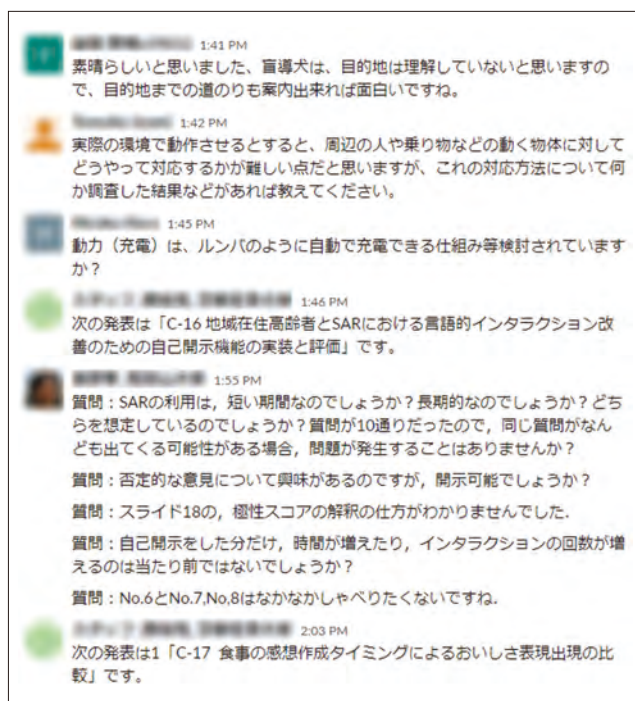


図-2 当日の Slack 上の質問の例

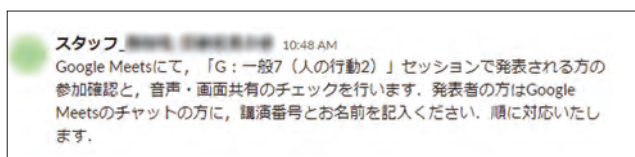


図-3 セッション開始前の連絡の様子

^{☆2} https://kansai.ipsj.or.jp/2020sibutaikai_kaisai/img/2020program.pdf

- ナンバープレースの初期状態から難易度を判定できるか
- かな入力再考
- 時間割表示サイトの改良
- ピアノ練習のための音高判定システム
- 初学者がなぜループ処理でつまづくのか?一文系女子大におけるプログラミング入門の経験から—
- 思考力を鍛えるプログラミング
- 探究活動における校内論文検索システムの提案
- ユニバーサル・スタジオ・ジャパンにおける最適巡回路
- プロジェクトにおける活動分析—お絵かきプログラミングによる入門教育と PBL—
- プロジェクトベースで学んだプログラミング入門の経験を振り返る—ソフトウェア開発専攻への展開と効果の検証—
- グローバルに論理的思考力を育むプログラミング教材の開発と研究
- 盲導犬と人間の共生—盲導犬ロボットの開発と研究—

ジュニア会員の内訳は小学生 1 件、中学生 1 件、高校生 8 件、大学生 4 件であり、どの発表題目を見ても、何ら通常の一般会員の発表題目と変わることなく、ジュニア会員の発表だと言われないと分からないものばかりである。また、高校生 8 件のうち、半数を占める 4 件は兵庫県立三田祥雲館高等学校の発表であり、熱心な活動を行っていることがうかがえる。ぜひ今後も継続して研究発表に取り組んでいただきたい。

筆者は「プログラミングおよび情報教育 2」の座長を担当したが、このセッションにもジュニア会員の発表が 2 件あった。このうち「初学者がなぜループ処理でつまづくのか?一文系女子大におけるプログラミング入門の経験から—」では、プログラミング教育を指導する教員ではなく、受講している学生の立場から、タイトルにもあるように「なぜループ処理につまづくのか」について考察した発表である。Ruby を用いたグラフィックやアニメーションのプ

プログラミングにおいて、ループを多用するが、このループの理解が文系学生には難しく、その理由は何か、どのような順番で学んでいくべきか、という考察がなされていた。また、グラフィックは座標計算が伴い、必然的に数学が必要となるので、やはりこの点においても文系学生にとっては苦手なポイントとなる、というのが主張である。この発表に対して、聴講者 Slack からは、「繰返しにおいて座標系と変数が伴うとそちらの難しさの方が出やすい気がする」「何を作らせるかの制約事項をもっと厳しく設定した方が学習の目的を達成しやすくなる」「コードが何を表すかを図解するのもグループで取り組むとよいのではないか」などの意見があった。座長としてこれらの質問を選択し、オンライン上で発表者に回答してもらった。これまで、「学生会員」としての発表で、プログラミング教育やプログラミング教材の試行については何度も聞いたが、このようにプログラミング授業の受講者として実際に授業を受け、そこから考察した発表を聞いたのは非常に新鮮であった。

さらに、聴講した他のセッションにおいても、発表に臨む態度や発表方法、スライド内容など（あくまでオンライン上だが）特に学生会員や一般会員と何ら変わることはなく、発表内容も興味深いものがあった。言うまでもないことだが、学術の場において発表者の年齢や肩書などは関係なく、発表内容のみが価値を持っている。この点において、発表内容がたとえ適当であっても「ジュニア会員だから」と手加減することなく（もちろん筆者が聴講した範囲ではどれも発表に値する内容であった）質疑の場においても、真剣なやりとりが行われた。

関西支部大会では、座長やあらかじめ選出された評価者によって、学生会員とジュニア会員に対して、

支部奨励賞やジュニア会員特別賞が贈られる。今年度の支部大会では、ジュニア会員特別賞が7件贈られた。このうち、1件は小学生の発表であり、筆者は残念ながらほかの発表を聴講していたため発表を聞けなかったが、ぜひこれを機会に今後も情報分野に取り組み、情報系の道に進んでもらえれば幸いである。

過去のジュニア会員の発表件数

以上が今年度の関西支部大会について、特にジュニア会員について焦点を当てた報告であるが、今年度の14件は多かったのか、それとも少なかったのか。過去3年間のジュニア会員発表件数を筆者が調べた結果が表-3である。

2017年度は合計4件、2018年度は合計6件、2019年度は合計14件であり、年々増加していることが分かる。2019年度は今年度と同じく14件であるが、ポスター発表が11件と大半を占めている。今年度はオンライン開催の都合上口頭発表のみとなったため、ポスター発表で予定していた発表を口頭発表に変更した可能性もあるが、この勢いで今後もジュニア会員の口頭発表が増えていくことをぜひ期待したい。

(2020年11月1日受付)

表-3 過去3年間のジュニア会員発表件数

年度	発表件数
2017	口頭発表3件、ポスター発表1件
2018 (※)	口頭発表4件、ポスター発表2件
2019	口頭発表3件、ポスター発表11件

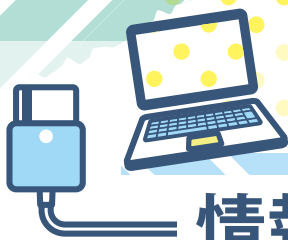
※ただし2018年度は台風24号の接近により開催中止



越智 徹（正会員） toru.ochi@oit.ac.jp

情報工学、情報教育が専門。情報センター教員として、2018年度より導入したBYOD運用の学生向けマニュアル作成や初年次情報リテラシー教育などを担当している。また、企業と合同でAIやIoTの教材開発や講座の実施も手がけている。





連載



情報の授業をしよう！

本コーナー「情報の授業をしよう！」は、小学校や中学校で情報活用能力を育む内容を授業で教えている先生、高校で情報科を教えている先生や、大学初年次で情報科目を教えている先生が、「自分はこの内容はこういう風に教えている」というノウハウを紹介するものです。情報のさまざまな

内容について、他人にどうやって分かってもらうか、という工夫やアイディアは、読者の皆様にもきっと役立つことと思います。そして「自分も教え方の工夫を紹介したい」と思われた場合は、こちらにご連絡ください。

(E-mail : editj@ipsj.or.jp)

PBL の観点を踏まえた 情報デザインの授業実践報告



村松 卓 | 静岡県立浜松南高等学校

情報デザインを学ぶための授業方略

「情報デザイン」って何？

本稿の趣旨は、情報デザインとPBL (Project Based Learning) の親和性を主眼に置いた授業方略の構想および実践の報告である。授業を通して、メッセージを効果的に伝えるための情報デザインに対する理解度や、コンテンツを表現・評価・改善する力の向上を試みた。

情報デザインという言葉は、次期学習指導要領高等学校「情報」における共通教科情報科共通必修履修科目「情報I」の「コミュニケーションと情報デザイン」という項目で登場する。情報デザインの定義は、「効果的なコミュニケーションや問題解決のために、情報を整理したり、目的や意図を持った情報を受け手に対して分かりやすく伝達したり、操作性を高めたりするためのデザインの基礎知識や表現方法及びその技術のことである」(高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説より)となっている。この定義に基づいて、授業方略を検討することにした。

授業方略を検討する際に参考にさせていただいたのが、2019年にJR西日本と大阪大学が実施した「『仕掛

け』が、駅の人の流れを変えた!!」という事例(図-1)である。この事例は、エスカレーターと階段がある場所で、階段への利用を促すデザインを施したら階段の利用者が増えるかどうか実験してみた、というものである。

この事例から、デザインは人の意識や行動に影響を与えるものであるから、良いデザインをすることにより人に良い影響を与えることができるのではないかと考えるに至ったのである。

授業方略の検討

この着想を基に、中央教育審議会答申の別紙3-1「情報活用能力を構成する資質・能力」^{☆1}で示されている3つの柱との関連付けを意識して授業方略を構想した。目標(1)「知識・技能」については、情報デザイン

^{☆1}「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」(平成28年12月21日中央教育審議会)別紙3-1「情報活用能力を構成する資質・能力」pp.7～8
https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2016/12/27/1380902_2.pdf
<https://n.loilo.tv/ja/thinkingtool>
http://www.namiki-cs.ibk.ed.jp/?action=common_download_main&upload_id=1850

の基礎知識を習得する、目標 (2)「思考力・判断力・表現力等」については、メッセージを的確に伝えるためのポスターのデザインおよび制作を行う、目標 (3)「学びに向かう力・人間性等」については、学校をより良くする機運を醸成する、と設定した。

各目標を達成するために、ポイントを3つに絞って授業を行うことにした。1つ目は「何のために表現をするのか? (デザインの目的)」、2つ目は「相手に思い通りの行動を促すためには? (デザインの工夫)」、3つ目は「デザインの力で、今ある環境を変えるためには? (デザインによる

問題解決)」である。3つ目のポイントは、情報デザインがPBLとの親和性が高いという考えに基づいて設定した。以上3つのポイントを踏まえ、本校をより良くするための方策を提案するポスターを制作することを見据えて、情報デザインを学ぶための全9時間の授業を考えた (図-2)。

指導計画および授業実践

指導計画

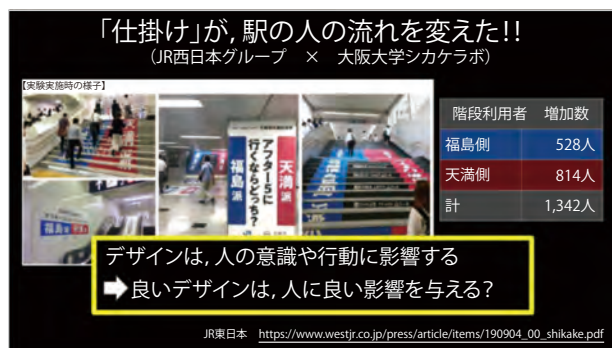
情報デザイン演習の指導計画は、下表の通りである (表-1)。

授業実践

情報の発信とメディア&情報デザインとは

この時間のねらいは、情報を適切に発信するために、情報の特徴とメディアの意味、伝達手段の選択、配慮すべき事柄、情報デザイン、を理解することである。

演習では、横須賀美術館の地図と Google の衛星写真 (図-3) を比較させて、横須賀美術館の地図がどの



■図-1 「仕掛け」が、駅の人の流れを変えた!!



■図-2 情報デザインを学ぶ授業の階層構造



■図-3 横須賀美術館の地図と Google Maps の比較

時間	内容・目標	学習活動	評価方法等
1	・情報の発信とメディア ・情報デザインとは	個人 ペア→グループ	プリント (キーワードマップ ^{*1} ・R80 ^{*2})
2・3	・デザイン分析 ・情報をデザインする	個人→ペア 個人	プリント (くま手チャート ^{*1} ・ワークシート)
4	・表現の工夫 ・ポスター課題発表	個人	プリント (表現の工夫)
5	・コンセプトシート作成	個人	プリント (ピラミッドチャート ^{*1} ・コンセプトシート)
6・7	・ポスター制作	個人	ポスター (データ・紙 (A4))
8	・ポスター評価	全体	ループリック・評価シート
9	・ポスター修正 ・振り返りアンケート	個人	ポスター (データ)

■表-1 情報デザイン演習の指導計画

参考

^{*1} シンキングツール (関大黒上晴夫教授 & LoiLo)

^{*2} R80 (前・茨城県立並木中等教育学校 校長 中島博司先生)

ような手法や意図に基づいてデザインされているのかを、個人やグループで考えさせた。

考えるための教材として、シンキングツール^{☆2}とR80^{☆3}を活用した。各個人が気づいた手法や意図を、シンキングツールのウェビング（授業ではキーワードマップと紹介）を使って1枚の模造紙に書き込み、グループでアイデアを共有し議論させた。その後、各個人で議論を振り返った後に「情報デザインとは何か」という問いに対する自身の考えを、R80のルール（80文字以内で書く、2文で書く、2文を接続詞で結ぶ）に則って文章でまとめた。

この演習を通して、生徒は情報デザインとは「現状をより良いものに変えようとするもの」「情報を整理しメッセージを効果的に伝えるための方法および考え方」であるということに気づくことができた。

デザイン分析&情報をデザインする

この時間のねらいは、情報伝達の3観点および情報デザインの3観点に基づき、適切にデザインすることを理解したり表現したりすることである。

情報伝達の3観点に関する演習では、教材のポスターが情報伝達の3観点「誰に」「どのように」「何を」伝えようとしているのかについて、個人やグループで考えさせた。

考えるための教材として、2019年に都営三田線御成門駅に掲示されていた「オフピーク乗車にご協力ください」というメッセージを伝えるためのポスターを活用させていた

☆2 <https://n.loilo.tv/ja/thinkingtool>

☆3 http://www.namiki-cs.ibk.ed.jp/?action=common_download_main&upload_id=1850

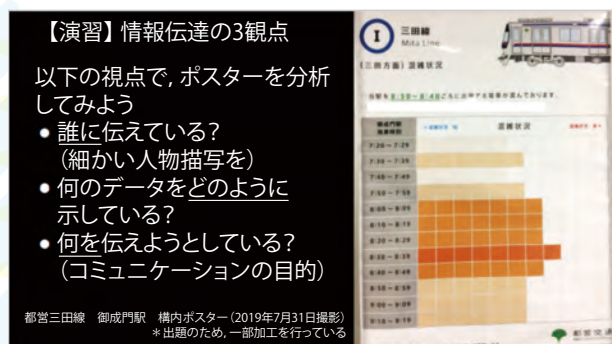


図-4 分析の観点と御成門駅のポスター

だいた（図-4）。生徒には、ポスターの一部を意図的に隠した状態で、情報伝達の3観点に基づき、ポスターを分析させた。

この演習を通して、なぜこの時間帯なのか、グラフの色の濃淡は何を表しているのか、等と詳細に分析させることで、生徒はこのポスターの表現方法や意図、メッセージ等に気づくことができた。

情報デザインの3観点に関する演習では、「可視化：目には見えない事象・事柄のつながりや関係を見て理解できるように、情報を整理すること」「抽象化：伝えたいメッセージの概念（核）を取り出して表現し、他の情報を切り捨てること」「構造化：全体の構成および構成要素を明らかにした上で、構成要素間の関係を整理すること」の3つの観点に基づいて、実際にデザインさせた。

考えるための教材として、各観点に基づいてデザインすることを想定した課題4つを用意した。各課題では、情報伝達の3観点である「誰に」「どのように」「何を」を設定した。生徒は、設定に合ったデザインを1つの課題につき5分から10分程度の時間でプリントに書き出した。書き出した後に、デザインの意図や表現について生徒同士で相互評価や議論をさせた。たとえば「抽象化」の課題は、「『教室を最後に利用した人は、戸締まりと消灯を確認すること』というメッセージを、視覚的に図記号（シンボル）で示せ」というものである。条件は、「誰に：教室を使用する生徒」「どのように：B4の紙に印刷して、教室掲示」「何を：教室を使用していないときには、戸締まりと消灯がきちんとされている状態にするようにお願いしたい」である。下の図-5は、私がデザインした抽象

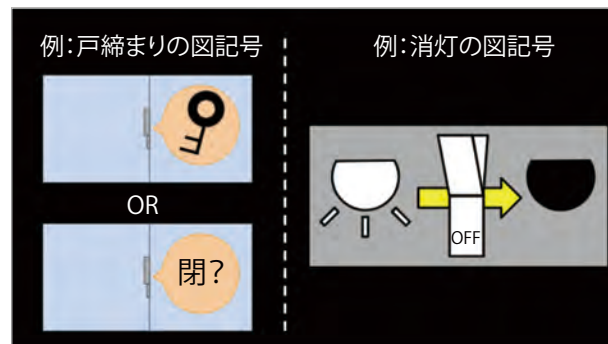


図-5 「抽象化」の例



化の例である。

この演習を通して、生徒は情報伝達の3観点に基づいて情報伝達の目的を明確にした上で、情報デザインの3観点に基づいて情報を表現することで、メッセージを効果的に伝えることができるということに気づくことができた。

表現の工夫 & ポスター課題発表

この時間のねらいは、多様な形態の情報を統合し、伝えたい情報を分かりやすく表現するために必要な基礎的な知識と技術を習得させることである。

演習では、4つの情報表現（レイアウト、フォント、表・グラフ、配色）に関する講義をした上で、分かりやすく情報を表現するためにはどのような工夫や配慮が必要かについて、生徒同士で議論して理解を深めさせた。各情報表現の概要は、次の通りである。

- レイアウト：情報を構造で捉えるとともに、構造が明確になるよう秩序あるレイアウトにすること。具体的には、「接近」「整列」「視線」を考慮すること。
- フォント：どのフォントを使うかにより資料のイメージが変わるので、目的に応じて適切なフォントを選ぶこと。具体的には、「視認性」「可読性」「判読性」を考慮すること。
- 表・グラフ：収集したデータを視覚的に表現する際には、必要な要素だけをシンプルに表現する等してデータの傾向が分析しやすい表現にすること。具体的には、「正確な値を見せたい場合は表」「データの傾向やパターンを見せたい場合はグラフ」と判断すること。
- 配色：どの色でどんな配色をするかにより資料のイメージが変わるので、目的に応じて適切な色を選択したり配色を行ったりすること。具体的には、「色が与えるイメージ（暖色、寒色、中性色）」「色の三属性（色相・彩度・明度）」「配色（補色・反対色・類似色・色調）」を考慮すること。

議論の後、次の授業のための宿題として、「デザインの視点で南校を広く観察しよう」を提示した。生徒には、「デザインとは現状をより良くするものである」という観点から、南校をより良くするためにはどうすればよいのかというアイデアをまとめてくるよう促した。

考えるための教材として、授業スライド資料を提供した。

講義を聞きながら必要な箇所を穴埋めしたり大事だと思う話を記録したりするように指示して、表現の工夫への理解を深めさせた。

この演習を通して、生徒はさまざまな情報を工夫して表現することで、相手にとって分かりやすいデザインを効果的に実現できるということに気づくことができた。

コンセプトシート作成

この時間のねらいは、ポスターの完成イメージを明確に持てるように、必要な情報を整理して情報デザインの方針を固めることである。

演習では、各自が宿題としてまとめてきたアイデアをグループで共有したり議論したりした上で、自身が伝えたいメッセージとそのデザインコンセプトについて構想を練った。

考えるための教材として、2つの教材を提供した。1つはシンキングツールのウェビングとピラミッドチャートである。ウェビングでグループ全員のアイデアを広く発散し、ピラミッドチャートでウェビングを基にアイデアを論理的に収束させることで自らの主張をまとめさせた。もう1つはコンセプトシートで、「情報伝達の3観点」やレイアウトなどの情報表現など、これまで授業で扱った内容を踏まえた6項目（メッセージ、対象、掲示場所、デザインコンセプト、使用する色（背景・文字・メイン・強調）、絵コンテ）についてまとめさせた。

この演習を通して、生徒はシンキングツールを活用して論理的に自身の考えをまとめた上で、ポスターデザインのイメージを掴むことができるようになった。

ポスター制作

この時間のねらいは、コンセプトシートに従い、メッセージを伝えるためのポスターをデザインすることである。

演習では、コンセプトシートに従って、PowerPointを使って2時間でポスターを制作させた。

考えるための教材として、コンセプトシートとルーブリックを活用した。制作の際には、配布されたルーブリックを基に自身のポスターを評価しつつ、これまでの授業で学んだ知識や技能などを発揮して、より良いポスターを目指して制作するようにさせた。なお、このルーブリックは、後ほど紹介するポスター評価の基準でもある。

この演習を通して、生徒は自身のメッセージを、効果的に伝達するための工夫を織り交ぜながらポスターで表現することができた。また、ポスター制作の過程で、学校をより良くするためには主体的に行動しようとする意識や態度が必要だという認識を持ってくれたのではないかと考えている。

ポスター評価

この時間のねらいは、ルーブリックに従い、ポスターを客観的に評価することである。

演習では、同じクラスの生徒が制作し印刷したポスターを、ルーブリックに従って相互評価させた。

考えるための教材として、ルーブリックと評価シート(Excel)を用いた。評価シートを使って、6項目(フォント、文字、配色、メッセージ、レイアウト、全体)を各4点満点、合計24点満点で評価させた。

この演習を通して、ルーブリックに従って客観的に評価することができたとともに、他の生徒のさまざまなポスターと自身のポスターを比較して、より良いポスターにするためにはどのような点を改善すべきかについて考えることができた。

評価後に集計処理を行い、各クラスで評価の高かった上位3名のポスターを選出した。選出したポスターは、生徒が希望する場所(教室、昇降口、職員室など)に掲示して、生徒や教職員の目に触れるかたちで公開した。ポスターを見た生徒や教職員からポスターの話題が出ていたので、反応は上々だったと考えている。

ポスター修正&振り返りアンケート

この時間のねらいは、評価を基に改善点を明らかにした上でポスターを改善することと、アンケートを通して自身の学びについて振り返ることである。

演習では、生徒同士で互いのポスターをより良いポスターにするにはどうすればよいかについて、褒め合いや認め合いを大切にしながらか議論させた。議論の後、自身のポスターの改善方針を決めた上で、約20分程度かけてポスターをPowerPointで改良させた。

考えるための教材として、生徒が制作したポスターと、私が生徒のポスター評価をした上で気になった特に改善すべきポイントについてまとめたスライド(図-6)を用いた。

この演習を通して、生徒は改善点を明らかにした上で、ポスターをより良いものに改善することができた。

振り返りアンケートの概要および結果、考察については、次のセクションで述べる。

アンケート分析

アンケート概要

アンケートは、授業前と授業後に、計2回実施した。授業前アンケートの目的は、生徒のデザインに対する意識に関する実態を把握するために、授業後アンケートの目的は、授業前と比較して生徒にどのような変容があったかと、生徒は授業を通してどのような学びを得てどのように今後活かしていくかを明らかにするためである。調査対象者は授業受講者364名(1年生326名、3年生38名)で、有効回答率は授業前アンケートが80.1%、授業後アンケートが78.9%である。

アンケート結果と考察

デザインに対する考えや意識の変化

授業前と授業後に「デザインとは何ですか?」、授業後に「デザインすることに対する意識」に関する質問をしたので、その結果を比較した。

「デザインとは何ですか?」という質問に対する回答では、授業前は芸術表現に関するキーワードが多く現れていたが、授業後は伝達行為に関するキーワードが多く現れていた(図-7)。このことから、デザインと情報伝達が

ポスター改善(メッセージを明確に伝えるために)

項目	改善点
フォント	読みやすいは可読性、目に入りやすいは視認性
文字	ジャンプ率、高いと目立つ、低いと落ち着く
配色	色調を意識し、色のイメージを踏まえて選色
メッセージ	要素で捉え、要素同士のバランスを考える
レイアウト	余白をコントロールする。整理→整頓→整列
全体	イメージに合ったフォント、文字、配色、画像
できる限りシンプルに、メリハリを付けて表現すべき	

図-6 ポスター改善のポイント

密接に関係していることを理解させることができた。

「デザインすることに対する意識」に対する回答では、生徒のデザインに対する意識をポジティブにすることができたことが分かった (図-8)。

授業を通して得られた学び

「授業を通して、新しく得られた事柄は何ですか?」という質問に対する回答では、色とフォントを中心とした、情報デザインに関するキーワードが目立った。

「情報デザインの学びを今後活かせるような場面は?」という質問に対する回答では、プレゼンテーションやレポートなど、自らの考えを表現し伝達する場面が目立ち、このような伝達行為への正の転移が期待できると感じた。

「授業全般の感想について教えてください」という質問に対する回答では、デザインの全般的な話題や演習内容への好奇心が高まった傾向が見られた反面、デザイン表現に関する事柄を難しいと感じている傾向が見られた。

情報伝達と情報デザインで主体的な社会参画を実現

今回の授業では、「何のために表現をするのか? (デザインの目的)」「相手に思い通りの行動を促すためには? (デザインの工夫)」「デザインの力で、今ある環境を変えるためには? (デザインによる問題解決)」という3つのねらいに基づいたPBL型の情報デザイン演習を実践した。

この授業を通して、情報デザインの概念に関する知識および技能を深めることができたと考えている。具体的に

は、生徒が制作したポスターを分析すると、生徒目線で学校をより良くするためのメッセージを的確に表現できていたり、課題に対する主体性や、ポスター制作の技能の高まりが見られたりするなど、「良いデザインをすることにより人に良い影響を与える」という情報デザインの根幹を感じられる授業を展開することができた。

今後の課題は、「情報表現の工夫」といった座学中心で学んだ知識や技能を十分に発揮させるための仕掛けの検討や、ルーブリックの評価基準が妥当かどうかの検証、ポスターを掲示したことで学校をより良くするための雰囲気を作り出すことができたかどうかの検証、が挙げられる。特に学校をより良くすることとは、学校生活のあらゆる場面で達成すべきことなので、教育活動全体を通して取り組んでいきたい。

情報デザインとは、「現状をより良いものに変えようとするもの」「情報を整理しメッセージを効果的に伝えるための方法および考え方」である。情報デザインの授業を通して生徒たちに、多様化・複雑化する社会問題を主体的・協働的に解決するために必要な情報デザイン能力を高められるような価値ある学びを、これからも提供していきたい。

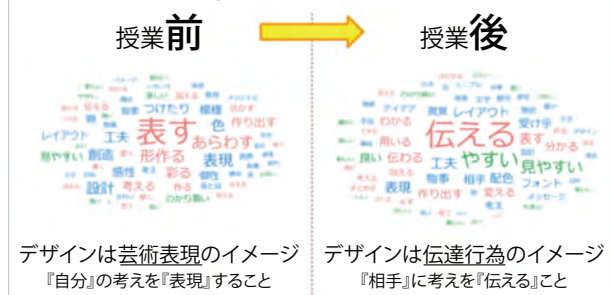
(2020年10月12日受付)



村松 卓
suguru03.muramatsu@edu.pref.shizuoka.jp

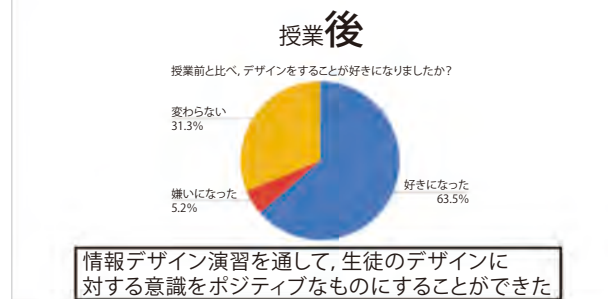
静岡県立浜松南高等学校教諭。担当教科情報。
GEG Fuji 所属。

Q. デザイン (Design) とは何ですか?



■図-7 デザインとは何ですか?の回答結果の変化

Q. デザインすることに対する意識



■図-8 デザインすることに対する意識の変化

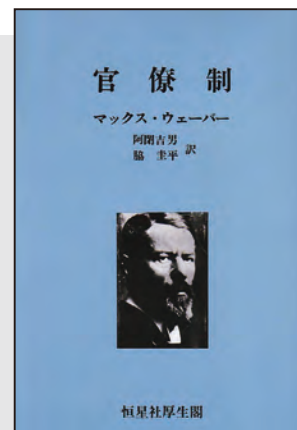


連載

ビブリオ・トーク
—私のオススメ—

…岡本雅子 (京都大学高等教育研究開発推進センター)

官僚制

マックス・ウェーバー 著, 阿閉吉男・脇 圭平 訳
恒星社厚生閣 (1987), 1,200 円+税, 94p., ISBN: 978-4769905981官僚制における文書主義と
行政のデジタル化

2020 年 9 月 16 日の首班指名選挙により菅義偉が第 99 代内閣総理大臣に就任し, 10 月 26 日, その所信表明演説の中で行政のデジタル化とデジタル庁の新設について言及した。ただし, 行政のデジタル化についてはここで突然姿を現したわけではなく, 2019 年 3 月 25 日の内閣総理大臣決定「行政文書の電子的管理についての基本的な方針」においてすでにその萌芽が見られ, いずれはすべての行政文書を電子化するという方針が示されている。デジタル庁という省庁の新設にまでは話は及んでいないものの, 前内閣から行政のデジタル化という方向性は示されてきた。

こうした背景には, 社会保険庁による国民年金関連文書の杜撰な管理から燻っていた文書管理の問題が, 社会保険庁の解体によって, 少なくとも懲悪的には, 解決されたように受け止められるものの, 2016 年に提起された南スーダン PKO「自衛隊日報問題」, 翌 2017 年から大きく報道され与党追及の核心的テーマとなった「森友学園問題」, 同問題が沈静化しつつある中, 2019 年に表面化し, 新たな与党追及のテーマとなって連日報道された「桜を見る会問題」と一連の文書管理にかかわる官僚機構全体を覆う大問題として表面化してきたという経緯がある。さらに, 2020 年の新型コロナウイルス感染症の流行下においても, 定額給付金の支給を巡って文書の照合の煩雑さからその支給が遅延する事態が

発生してこれも問題化している。近年, 政治イシュー化した問題の中核に文書管理の課題が孕んでいたことはとても興味深い。

一連の問題が提起されると, その都度, 文書管理の厳格化が示されてきた。2017 年 12 月 26 日に発出の「行政文書の管理に関するガイドライン改正」, 翌 2018 年の「行政文書の管理の在り方等に関する閣議決定」などがそれにあたる。

文書による統治と職務執行が官僚制による統治形態の核を成す要素の 1 つであると喝破したのは, 奇しくも今年で没後 100 年を迎えるドイツの哲学者であり社会学の創始者とされる Max Weber であった。

Weber は, その著書「官僚制」の中で, その特徴を

- 規則によって職務上の義務と権限が分配されている
- 試験, 資格によって登用された人材がその職務を行う
- 職務は上意下達的に序列化している
- 個人の利害とは関係のない規範に依って職務が執行される

- 試験, 資格によって人材を登用する

そして

- 文書に基づいて職務執行される (文書主義) として要旨を述べている。

なお, 文書主義については, 「近代的な職務執行は, 原案または草案という形で保存される書類 (文書) に基づいて行われ, その任に当たるものは, あらゆる種類の下僚や書記から成



る幹部（Stab）である」という記述である。そして、Weber は、「官僚制的組織が進出するための決定的な根拠は、以前から、それが他のいかなる形態より純技術的に優越しているということであった」として、これらの特徴を持つ官僚制的統治は、合理的であるが故に優越し、それ故近代国家では広きにわたって進出したと分析している。

維新後、我が国の新政府は英仏独（普）に学んで諸制度を作り上げたが、特に官僚制については、帝国陸軍がそうであったようにドイツを模範としており、Weber がかつて分析対象としたドイツの官僚的統治形態の系譜にあると思料される。しかしながら、ドイツの系譜にある官僚制の我が国では、近年、先に述べたような「文書」管理を巡ってその統治にほころびを見せるようになってきた。

Weber は、また、「複雑化した任務に関するかぎり、有給の官僚制の仕事は、形式上無報酬の名誉職的な仕事よりもいっそう的確であるばかりでなく、結果としてしばしば安価でさえもある」「この点官僚制的行政に要する経費は、とくに名誉職的望家行政に比べて、本質上ふえるのがつねであるが——だけでなく、遅滞と的確さの欠如によってこおむる被支配者の度重なる経済的損失に思いをいたすばあい、とくに然りである」として官僚制の経済的優位性を述べているが、我が国の年金記録問題を見るに、特に文書管理の杜撰さによって国民が多大な損害を被っている。我が国の官僚制化が進んでいないのか、それとも Weber が指摘していないだけで官僚制がそもそも内包していた問題であるのかは分からないが、こうした一連の問題に対して提起されているアプローチは、純技術的な「行政のデジタル化」である。

Weber 没後 100 年・ 行政のデジタル化と日本の未来

行政のデジタル化は、近年、政治闘争と大きく関係しながら問題化した文書管理について、職員管理あるいは組織が内包する構造的な問題から純技術論的な問題に責任を転嫁したように見えないでもないが、一方では、技術革新が統治形態をも同時に進化させてきた歴史もある。

Weber は、官僚制による支配、統治形態を分析対象とするこの「官僚制」を著し、その後、彼のあとを追う形で、多くの社会学者が官僚制を研究対象としてきた。そしてこの先、行政のデジタル化という純技術的変革がこの統治形態に与える影響についても分析対象となるかもしれない。私は、直接的に行政のデジタル化にかかわる立場にはないし、デジタル化を支える情報処理技術者側から見ても、少なくとも結果責任を負う立場ではないが、こうした文書管理の大改革がどのように統治形態に影響していくのかについても大きな関心を持って見ている。Weber の没後 100 周年にあたり、学生時代に読んだこの「官僚制」を再びめぐり、行政のデジタル化に思いを馳せている。

(2020 年 11 月 16 日受付)

岡本雅子（正会員） okamoto.masako.8v@kyoto-u.ac.jp

京都大学高等教育研究開発推進センター特定講師。民間企業でシステムエンジニアとして勤務後、名古屋大学大学院国際開発研究科を経て、京都大学大学院情報学研究科で博士（情報学）を取得。専門は情報教育。



Zhang, Qi and Goldman, Sally A :

EM-DD : An Improved Multiple-Instance Learning Technique

NIPS (2001)

Multiple-Instance 学習とは

弱教師あり学習という言葉を目にしたことがあるだろうか。一般的な機械学習の多くは「教師あり学習」と呼ばれており、入力信号に対してシステムがどのような出力を出すべきか(教師信号)が学習データとして与えられる。これに対して、弱教師あり学習では弱い教師信号が与えられるのだ。問題を解くための解を与えるのが教師とするならば、ヒントを与えるのが弱教師といったところだ。ところで筆者は昔、ロボットのカメラ画像から物体を認識する研究をしていた。物体認識器を作るためにはロボットにさまざまな角度から物体を見せ、「これがコップだ」等と教える必要がある。このとき、画像にはコップ以外のさまざまな物体が写り込んでしまうので、画像編集ソフト等を起動して画像データを編集し、コップの領域を教師信号として塗りつぶす(手間のかかる)作業が必要であった。そこで筆者は、「物体領域の正解を与えなくとも、画像の中にその物体が写っているか否かという情報を与えるだけで、システムが勝手に正解領域を抽出して学習してくれないだろうか」と考えた。少し調べた後に、まさにそのような問題を解決するのが Multiple-Instance 学習であることが分かったのだ。

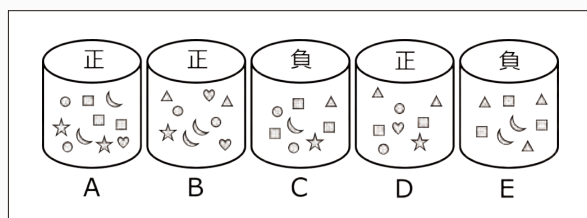


図-1 Multiple-Instance 学習のサンプル例

Multiple-Instance 学習では複数のインスタンスからなる集合に対して正か負かの教師ラベルが与えられる。正の集合は少なくとも1つ以上の正のインスタンスを含み、負の集合は負のインスタンスのみを含む。このように定義された「集合のラベル」を手がかりとして、果たしてどのインスタンスが正のインスタンスであるかを突き止めるというのが Multiple-Instance 学習の醍醐味だ。図-1に例を示す。集合 A、集合 B、集合 D は正のラベルを持ち、集合 C と集合 E は負のラベルを持つ。この例では、正の集合内には1つ以上存在し、かつ負の集合内には1つもないインスタンス、すなわちハート型のインスタンスが正のインスタンスである。

Multiple-Instance 学習が初めて提唱されたのは薬物活性予測問題であった。薬物に含まれる分子はさまざまな低エネルギー構造体を取ることができるが、どの低エネルギー構造体が薬物活性に寄与しているのかが分からない。そこで、さまざまな分子構成の薬物を集め、それらが活性化するかしないかをテストし、その情報を手がかりとして目的の低エネルギー構造体を突き止めた。この問題では低エネルギー構造体がインスタンスであり、薬物がその集合であったが、筆者の研究の例では物体がインスタンスであり、画像がその集合というわけだ。このように、Multiple-Instance 学習が適用できる問題のシナリオは意外とさまざまな分野に散見されるのではないと思われる。



多様性密度

Multiple-Instance 学習を解くとはどういうことなのだろうか。直感的には、先述の薬物活性予測問題のように何らかの事象の原因を突き止める行為に近い。たとえば、ドラッグつながりというわけではないが、ある薬物 X を使用していた人物が罪を犯したとしよう。この一例のみから薬物 X が危険だと判断するのは短絡的である。しかしながら、もし犯罪者の 90% 以上が薬物 X を使用していたとしたら、薬物 X が犯罪を増長させるかもしれないという疑いがもう少し確からしいものになる。さらには、もし善良な市民の誰もが薬物 X を使用した経験がないとしたら、「薬物 X は犯罪を促す」と言っても過言ではないのかもしれない（最後の条件を見落とすと、犯罪者が全員パンを食べていたという事実からパンを危険な食べ物だと見なすといった明らかな誤判断が許容されてしまうだろう）。

以上の推論を Multiple-Instance 学習の文脈で説明すると、「正のラベルを持つ集合には（多く）共通しており、負のラベルを持つ集合には（あまり）ない特徴が（ある事象の）原因である」と考えられる。ここで言う「原因」のことを Multiple-Instance 学習ではコンセプト点と呼ぶ。コンセプト点を発見するための指標として、特徴空間において「(A) 正の集合の交差から (B) 負の集合の和を引いた度合い」を表す Diverse Density（多様性密度）が提案された。ここで、特徴空間において 0 から 1 までの値を取る二点間の非線形距離を定義する。各点における多様性密度は、(A) 「ある正集合に属するすべてのインスタンスとの距離を掛け合わせた値を 1 から引いた値」をすべての正の集合に対して掛け合わせた値と (B) すべての負集合に属するすべてのインスタンスとの距離を掛け合わせた値の掛け算で定義される。つまり、1 つ以上のインスタンスから近い正集合が多ければ多いほど、また負集合のすべてのインスタンスから遠ければ遠いほど多様性密度が高くなり、この指標が最大となる点がコンセプト点であるという考えである。

より、定義に忠実に

多様性密度はすべてのインスタンスとの距離に基づいて計算される。しかしながら、思い出してほしい。Multiple-Instance 学習の定義によれば「正の集合は少なくとも 1 つ以上の正のインスタンスを含む」とある。すなわち、集合の中でたった 1 つのインスタンスが正、つまりコンセプト点に近ければよく、他のすべての点はどうだってよいのだ。負の集合に関しても、集合の中で最もコンセプト点に近い点とコンセプト点との距離が十分に大きければ、すべての点がコンセプト点から遠いということが言える。以上をふまえて、コンセプト点との最近傍点のみを考慮するよう多様性密度の計算方法を修正したのが今回の紹介論文 EM-DD だ。EM-DD は EM アルゴリズムと呼ばれる反復解法を用いる。最初に (E ステップ)、現在の仮説におけるコンセプト点に最も近い点を各集合から抽出する。次に (M ステップ)、これらの点を用いて多様性密度を計算し、これが最大となる点をコンセプト点とする。これらのステップを収束するまで繰り返す。多様性密度の原論文と比較して、EM-DD は計算に用いるインスタンスの数が非常に少ないため、計算量が少ないアルゴリズムになっている。

こうして、EM-DD は Multiple-Instance 学習の定義に忠実かつ効率的な 1 つの解法を世に示したのだ。この記事を読んでいる読者の研究分野で役立つこともあるだろうか。あるいは、よりスマートな解法が思いついたならぜひとも論文を書いて筆者に教えてほしい。

(2020 年 11 月 2 日受付)



金崎朝子 kanezaki@c.titech.ac.jp

2010 年東京大学大学院情報理工学系研究科修士課程修了。2013 年同大同研究科博士課程修了、博士（情報理工学）。2020 年 4 月より東京工業大学准教授。機械学習、物体認識、ロボットビジョンの研究に従事。

連載

★ Jr.

先生、質問です！



匿名希望
中学生

学校の勉強で、一番何が重要だと思いますか？

Q

私たちの社会は、急速にデジタルを利用した機械を利用した制度に変化しつつあります。なので、重要なのは、「情報」です。いろいろなことがデジタルの観点で理解できるようになります。次に重要なのは、自分の学び方を学ぶことです。たとえ学校の勉強でも、自分はどのように学ぶのがいいのかわかるには、さまざまな学習スタイルがあることを知り、自分にあったものを選ぶといいでしょう。そして、最後ですが最も重要なことは、「学び終わることはない」ということです。知れば知るほど、自分は無知だと気がつき、考えれば考えるほど、自分の考えは至らぬものだったと気がつくでしょう。いつも勉強していくことが大事だと気がつけば、きっと、充実した毎日になると思います。

A



辰己丈夫
【正会員】
放送大学

A



鵜飼 佑
一般社団法人末踏
末踏ジュニア代表

学校の授業で習う細かい内容ではなく、学校の勉強を通して「自分が興味があることを知り、それを主体的に学ぶ方法を学ぶ」ことが重要だと思います。

学校の勉強って、基本的に（一部例外はありますが）みんなが同じ内容を学びますよね。でも、何が好きで、何が嫌いで、何が将来自分の役に立つのかは、一人ひとり違うと思います。だとすると、学校の勉強の価値ってなんなんでしょう。私は、

1. さまざまな教科から広く浅く知識を得て、どういうことに自分が興味があるのかわかる
 2. 試験勉強などを通して、自分にとって新しいことを学ぶ方法を学ぶ
- ということだと思っています。特に、2. は重要なので、塾などに通って受動的に学ぶだけでなく、自分でプランを立てて新しいことを学ぶということを、中高生のうちに実践しておく、大人になってからとても役に立つのではないかと思います。ぜひ、トライしてみてください！

先生を含む大人の観察。大人は完全じゃないし、正解は1つじゃない。みんな迷って悩んで苦労して、正解じゃなくても決断して生きている。それを学ぶためにも、できるだけ学校に行って、できるだけ多くの先生や大人の話を聞いてみてください。

A

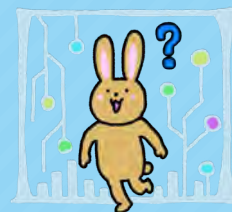
長江剛志
東北大学





技術を発展させるには、どういったことをしたらいいですか？

匿名希望
中学生



長江剛志
東北大学

どうして技術を発展させたいの？ 技術の発展は目的になり得ない。「どんな技術を発展させることで誰がどう幸せになれるのか」「誰をどう幸せにしたいくてどんな技術を発展させたいのか」を一所懸命考えましょう。それが明確で多くの賛同を得られるなら、きっとその技術は発展します。



技術は世の中の進展に大きな寄与をしています。産業革命で蒸気機関が発明され交通手段に劇的な変化をもたらしました。工業化が進み、新しい産業として化学工業が起きました。化学肥料と農薬が作られるようになり、農業の生産性が飛躍的に向上しました。産業革命以前には多くの人が食糧生産にかかわっていましたが、今では全世界でも農業人口比率は20%を大きく割り込み、日本は3%程度になっています。

このように科学や技術は社会を大きく変える力を持っています。科学や技術をより良い世の中の変化につなげるためには、技術のことが分かっているだけでは不十分です。社会の課題を理解したり、新しい価値をつくり出したりするために技術を活用するという視点を持って取り組むことが重要になります。科学技術を世の中に活かすためには、一般の市民の方が科学技術のことを理解し、その役割にしっかりした期待を示すことと、科学技術に取り組む人たちがその効能を分かりやすく伝えることが大切になります。科学技術コミュニケーションとも言われますが、そこに学会が果たす役割も大きいと思っています。

多くの皆さんに科学や技術に興味を持ち、自らその進化に貢献することに挑戦してもらいたいと思います。それと同時に、広く多くのことに目を向け、社会の変化を肌で感じるようにしてください。1人でできることに限りがあります。もし自分が技術の進展に寄与することに軸足を置くような職業に就いたとしたら、社会のことを考えている人と組んで仕事を進めることを考えましょう。現場に出て、自ら課題を体感することも重要です。どんな新しい価値を創造するのかやどんな課題を解くのかを明確にして、技術開発にチャレンジすることが、技術を大きく発展させることにつながります。

これまでにないことにチャレンジし、多くの失敗をすることが新しい展開を拓きます。失敗を恐れず積極的にチャレンジする人が多く現れることと失敗を許容する社会をつくっていくことがこれからは重要になります。



江村克己
[正会員]
情報処理学会会長/
日本電気(株)

「先生、質問です！」
への質問はこちら



<https://www.ipsj.or.jp/magazine/sensei-q.html>



ACM SIGIR 2020 会議報告

会議の概要

SIGIR は会議名と同名の ACM の分科会である SIGIR (Special Interest Group on Information Retrieval) が主催する情報検索分野のトップ国際会議である。1971 年に初回が開催された後、1978 年からは毎年開催されており、2006 年以降は南北アメリカ、ヨーロッパ、アジア太平洋の順番で開催されている。今年は中国の西安で開催予定であったが、COVID-19 の影響で初のオンライン開催となった。日程は 2020 年 7 月 25 日から 30 日の計 6 日間で開催され、本会議が 3 日間、チュートリアル、ワークショップ、サマースクールがそれぞれ 1 日間で行われた。オンライン開催となり参加費が例年より大幅に安く設定されたことも影響したためか、登録者数は過去最大の 1,516 人となった。

プログラム

論文投稿の形式はフルペーパー、ショートペーパー、デモペーパー、Industry Track^{☆1} の 4 つからなり、すべての形式において事前に発表を録画した動画を投稿することが求められていた。そのうちフルペーパーと Industry Track は例年通り口頭発表の時間が設けられ、Zoom 上で発表を行う形式であった。一方でショートペーパーとデモペーパーは例年のポスターでのインタラクティブな議論をオンラインで実現するために、論文ごとに Zoom の URL が用意されており、参加者は事前に発表者が録画した動画を視聴した後に Zoom に入り、待機している発表者と議論を行うという形で行われた。

また、口頭発表以外にも 6 件のキーノート、8 件のチュートリアル、8 件のワークショップが開催され、さらにサマースクールで 6 件の講義が行われた。キーノート数は去年の 2 件から今年は 6 件と大幅に増加し、そのうち 3 件は機械学習に関する講演であり、2018 年にチューリング賞を受賞した Geoffrey Hinton 教授による講演も行われた。残りの 3 件はそれぞれ情報検索の評

^{☆1} 実社会での最新研究の適用事例やそこで得られた問題や知見の共有を目的とした Track。

価に関する講演、情報検索のコンペティションに関する講演、情報アクセスの観点からみたスマートスピーカーに関する講演と幅広い内容の講演が行われた。また、チュートリアルに関しては、Conversational IR/Recommendation, Interactive IR, Web IR という 3 つのトピックが設定され、計 8 件のさまざまな内容に関するチュートリアルが行われた。

プログラムは中国標準時 (UTC+8) の朝から晩までで計画されており、日本標準時 (UTC+9) とは 1 時間のみの時差であったため日本からの参加がしやすいような日程であると参加前には考えていた。しかし実際には、日本時間では朝 9 時半に開始、翌日の午前 1 時に終了というスケジュールであったため、全日程に参加するのは非常にハードであった。また、採択論文の発表者が事前に用意した動画と、キーノートやチュートリアルを含むすべての口頭発表の録画が Virtual Conference Portal において公開され、会議期間中は参加登録をしていない人でも閲覧可能となっていた。Portal はすでに閉じられたが、一部の採択論文の動画は現在でも ACM Digital Library で閲覧可能である。

採択論文の傾向

投稿数と採択率

論文投稿形式ごとの投稿数、採択数、採択率は表 -1 の通りであった。フルペーパーの投稿数は 555 件と昨年の 409 件を大幅に上回り、さらには SIGIR 2011 の 543 件を超え過去最多の投稿数となった。フルペーパーの採択率に関しては 2010 年以降 16.7 ~ 21.5% の間で推移していたが、今年は 26.5% と近年の採択率と比較して高い採択率となった。このためフルペーパーの採択数も SIGIR 2011 の 108 件を上回り、過去最多の 147 件となった。国別の投稿数では中国が 1 位で米国が 2 位と続き、日本は 8 位に位置していた。

採択論文の傾向

SIGIR 2019 と 2020 で発表された論文のタイトルについて、連続する 2 単語の出現頻度の上位 6 件を表 -2 に示す。SIGIR 2019 と 2020 に共通する傾向として、Neural Network, Recommender System, Knowledge Graph という語句が上位に見られ、これらはそれぞれ深層学習、推薦システム、知識グラフという研究トピッ

表 -1 論文投稿形式ごとの投稿数・採択数・採択率

	投稿数	採択数	採択率
フルペーパー	555	147	26.5 %
ショートペーパー	507	152	30.0 %
デモペーパー	80	22	27.5 %
Industry Track	38	19	50.0 %

クに対応している。特に深層学習については情報検索・推薦の分野で近年大きな流行を見せている。深層学習を用いた情報検索の本を執筆した Microsoft の研究者の集計^{☆2}によると、SIGIR で採択されたすべての論文のうち深層学習に関連する論文の割合は、一昨年は 42%、去年は 58% であったことに対して今年はさらに増加し 79% を占めていたそうである。このまま増加を続けた場合、来年は 100% を超えるのではないか、という冗談が言われるほどの流行である。

SIGIR 2020 の新しい傾向として Reinforcement Learning, Graph Neural, Session-Based Recommendation という語句が新たに上位に現れており、これらはそれぞれ強化学習、グラフニューラルネットワーク、セッションベースの推薦という研究トピックに対応している。強化学習に関しては、これまでも推薦システムとバンディッドアルゴリズムの相性の良さから研究が行われてきたが、今年は論文数が去年の 2 件から 9 件までに増加し、さらにはワークショップも開催されるなど注目されていると言える。また、グラフニューラルネットワークに関しては、これまでのグラフに関するタスクにおいてはグラフを埋め込みベクトルに変換し、この埋め込みベクトルを別のタスクに応用する論文が多かった一方で、今年はグラフを入力として end-to-end にタスクを解く論文が増加した印象がある。

筆者の主観的な視点からのその他の傾向としては、複数ドメイン・複数モーダルの検索と推薦、検索・推薦アルゴリズムの頑健性、推薦のパーソナライズなどのテーマを頻繁に見かけたほか、自然言語処理分野で昨年発表され大流行している BERT (Bidirectional Encoder

Representations from Transformers)¹⁾を用いる論文もいくつか見られた。特に BERT に関しては、近年のニューラル情報検索・推薦は真の性能改善につながっていないのではないかという疑惑²⁾を解消するような性能を示している一方で、推論が遅いという問題があり、この問題に取り組む論文が複数発表されていた。そのうちの 1 つの論文は会議中にアクセスされた SIGIR 2020 の論文のうちアクセス数で上位 3 件の中にランクインしており、情報検索分野でも BERT に注目が集まっていると言えるだろう。

受賞論文

今年の Best Paper Award はバイアスと公平性の両方を考慮した動的なランキングアルゴリズムを提案した論文が受賞した³⁾。情報検索・推薦の国際会議において、ランキング・推薦におけるバイアスに対処する複数の論文が 2017 年から 2018 年の間にベストペーパーとなって以降、この分野においてバイアスの問題は一大ブームとなっている。また、機械学習モデルの公平性は社会問題にもなっており、TREC (Text REtrieval Conference) という国際会議でも Fair Ranking Track が設けられ注目されている。こういった経緯もあってか、バイアスと公平性の問題に同時に対処する論文が今年のベストペーパーとなった。

次回以降の SIGIR

来年の SIGIR 2021 はカナダのモントリオールにおいて 7 月 11 日から 7 月 15 日の期間で開催される予定であり、以降の SIGIR も 2022 年はスペインのマドリッドで、2023 年は台湾の台北で開催が予定されている。筆者は聴講者として今回参加したが、次回以降は発表者として参加できるように研究に邁進したい。

☆2 <https://twitter.com/UnderdogGeek/status/1288556021414277120>

表-2 論文タイトルの連続する 2 単語の出現頻度上位 6 件

SIGIR 2019	SIGIR 2020
Information Retrieval	Recommender System
Collaborative Filtering	Reinforcement Learning
Question Answering	Graph Neural
Neural Network	Neural Network
Knowledge Graph	Knowledge Graph
Document Ranking	Session-based Recommendation

参考文献

- 1) Devlin, J., et al. : BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding, NAACL2019, pp.4171-4186.
- 2) Yang, W., et al. : Critically Examining the "Neural Hype": Weak Baselines and the Additivity of Effectiveness Gains from Neural Ranking Models, SIGIR 2019, pp.1129-1132.
- 3) Morik, M., et al. : Controlling Fairness and Bias in Dynamic Learning-to-Rank, SIGIR 2020, pp.429-438.

(中野 優/筑波大学)

会員の広場

今月の会員の広場では、11月号へのご意見・ご感想を紹介いたします。まず、巻頭コラム「AI時代の教育はどうか?」については、以下のようなご意見・ご感想をいただきました。

■ AI時代の教育の手法を云々する前に、AI時代になれば教育の目的も変わっていくだろう。何のために学ぶのか、何を学べばより幸せになれるのかについての議論がまず先に行われるべきだろう。

(匿名希望)

特集「DX(デジタルトランスフォーメーション)」については、以下のようなご意見・ご感想をいただきました。

■ PTAや地域活動等のDX化事例を知りたいです。(匿名希望)

■ 「DX(デジタルトランスフォーメーション)」というものをより具体的にイメージし理解する上で「製造業におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)の現在と将来」および「DXによる部品加工プラットフォーム—プラットフォーム高精度部品加工技術における脱・属人化と共有知—」の2本の記事がとても参考になりました。

(松浦満夫)

「8. 航空会社におけるDXの取り組み」

■ 既存のシステムを活かしつつ、DXを実現した好例であった。

(伊藤雅樹)

「9. 製薬業界におけるデジタルトランスフォーメーション先進事例」

■ 素晴らしい取り組みをなさっているのだと思うが、断片的な説明の列挙だったため読みづらく、一貫したコンセプトを感じ取れなかった。

(伊藤雅樹)

デジタルプラクティスコーナーについては、以下のようなご意見・ご感想をいただきました。

「声の権利化と流通を実現する音声合成サービス」

■ 法的な問題についてもう少し掘り下げられた議論も読んでみたかった。

(匿名希望)

教育コーナー「べた語義」については、以下のようなご意見・ご感想をいただきました。

「CC2020 プロジェクトと情報系カリキュラムについて」

■ コンピテンシの部分が言葉も含めてよく分からなかった。(匿名希望)

「脳科学からプログラミング教育を考える」

■ プログラミング教育は専門技能の教育であり、その前提である論理的な思考の教育と混同すべきではない。学習指導要領に問題があるのか、その解釈運用に問題があるのか、不明だ。(巫召鴻)

連載「情報の授業をしよう! : ウイルス感染をシミュレーションする」については、以下のようなご意見・ご感想をいただきました。

■ シミュレーションに対する生徒の感想が、楽しいだけではなく怖いという言葉が出ていて興味深かったです。現実世界では難しいことを仮想的に実施することにより、対象への理解から推測につながるというシミュレーションの力を見せてもらいました。(匿名希望)

連載「<Info-WorkPlace 委員会企画>働き方を共有しよう! : CASE 1: 地方大学教員の場合」については、以下のようなご意見・ご感想をいただきました。

■ 新連載の働き方共有が面白かったです。さまざまな人のリモートワークの状況をもっと読んでみたいです。(匿名希望/ジュニア会員)

連載「5分で分かる! ? 有名論文ナナム読み : Anil Madhavapeddy et al. : Unikernels : Library Operating Systems for The Cloud」については、以下のようなご意見・ご感想をいただきました。

■ 有名論文ナナム読みで紹介されていたOSに興味を持ったので調べてみようと思いました。(匿名希望/ジュニア会員)

オンライン版で読みたい記事、期待するコンテンツについて以下のようなご意見やご要望をお寄せいただきました。

■ オンラインの特性を活かし、できるだけ安く、より多くの人が読んだり、参加したり、アイデアを交換できるようなコンテンツに変わることを期待します。(成田和弘)

■ 記事の中で紹介されたシステムなどが一部でも体験できるコンテンツがあると、嬉しいです。(匿名希望)

■ 数値モデルなどの理論解説記事。紙面制約がなくなるため、入門者でも理解できるような詳細な記事(記述)を希望したい。(匿名希望)

■ 人間向けにつくられているコンテンツの記事はよく目にするので、動物向けのコンテンツの紹介があったらいいと思う。(匿名希望)

■ 今号からハイブリッド化されたことは良い取り組みと思う。その分Webページの重要性が増したのであるが、学会Webページも情報学広場もUIがお粗末である。学会関係者にはスマホ向けデザインの見識を持つ方もいらっしゃるはず。冊子を薄くして若干でも削減できたコストの分をこれらの改良に当てていただきたい。

(上田晴康)

■ 会誌のオンライン版に期待することに関するアンケートを毎月実施しているが、いつごろオンライン版が実現されて、その実現に向けてどのようなマイルストーンが設定されているのかを提示してほしい。(匿名希望)

■ 会誌のハイブリッド刊行という考え方自身には反対しないが、特に電子版に関しては、電子図書館にログインしてPDFをダウンロードさせるのは手間がかかりすぎる。また、PDFは読み物を読むフォーマットとしては不便極まりない。ダウンロードしたVol.61 No.11にはしおりも入っていないし、どこまで読んだかといったマークも付けられない。電子版にしか入っていない記事は後ろにまとめられてしまっており、「編集にあたって」の導入記事と距離があり、流れの中で読めない。拡大・縮小も「イメージ」としての拡大・縮小になり、画

面からはみ出したらスクロールしなければ読めない。2 段組みのため、上げたり下げたりしないと読めない。電子化するなら雑誌のイメージをそのまま電子化するのではなく、1 次元の動きで読み進められるようシンプルな電子書籍にしてほしい (HTML5 でもいい)。また、note.com は会員ですら有料のように見えるが、それでよいのか？ 電子版を本格導入するには検討・試行が不足すぎているのではないか。(伊藤雅樹)

■特集本編・本文がオンラインに移行したとあり、電子図書館で全体版の PDF を閲覧しました。Android タブレットで読むにあたり、最適な PDF ビューアーアプリを探すところから始めたため、情報処理学会から専用のビューアーアプリを提供してくれると楽でよいと思いました。電子情報通信学会はアプリを提供しているようです。(佐伯嘉康)

■特集 DX の各記事について、トピックごとにオンライン記事が読みにいけるとよいと思いました。(匿名希望)

■今号より「ハイブリッド化」ということでしたので、いきなり電子図書館から IPSJ-MGN6111whole.pdf をダウンロードして読み始めました。ところがたちまち道に迷い、特集記事(オンラインのみの掲載)が同ファイルの 73 ページ以降にまとめられていることに気付くまで、右往左往してしまいました。単なる PDF ファイルによる配信ではなく、ハイパーリンク機能を活かした、冊子体では実現不可能な配付の形態を期待します。青山幹雄先生おっしゃるところの「デジタイゼーション」から脱出してください。(匿名希望)

■会誌オンラインへのリンクを紙媒体で行うことで、以前までの冗長さがなくなり全体的にスッキリした印象になったと思う。(匿名希望)

会誌の内容や今後取り上げてほしいテーマに関して、以下のようなご意見やご要望をお寄せいただきました。今後の参考にいたします。

■オンライン掲載の DX およびスポーツテックについての記事は、大変興味深いものが多く、楽しく読ませていただきました。

(匿名希望)

■Industry4.0 やスマートインダストリー、製造 IoT といわれる製造分野の情報処理技術、研究などはいままであまり記事で見かけないと思います。このような分野についてのテーマを読みたいと思います。(匿名希望)

■AI 関係のテーマを希望。また量子コンピュータの入門記事(解説記事)を希望。(匿名希望)

■セキュリティと法律の 2 分野にまたがるトピックがあればこちらも取り上げてほしい。(匿名希望)

■世間で流行している「デジタル化」が「電子化」とどう違うのか、時計の「デジタル化」とどう違うのか。そういった素朴な疑問に学会として多面的に答えを出すのも、面白いかもしれません。(金子雄介)

■専門家ではありませんが最近スポーツ科学に興味を持っており、今回のスポーツテックの特集には非常に興味を掻き立てられました。一般のニュースや新聞などでよく報道されているものとは異なる、時代の一步先を行く技術の論文が集められており、今は時間がなくて斜め読みしかできていませんがあとでじっくりと読ませていただきたいと思います。(匿名希望)

■特集記事の DX もスポーツテックも真面目に読むと時間がかかりそう。しかし、数学的な記述が少ないので、時間があれば読めたかもしれない。分野に興味湧かないと記事として多すぎるかも。(匿名希望)

■管政権でデジタル庁を創設する動きが出ている中、担当大臣のコラムとして平井卓也氏に登場してほしい。(匿名希望)

【本欄担当 梁 俊・荒 宏視/会員サービス分野】

これらのコメントは Web 版会員の広場「読者からの声」<URL : <https://www.ipsj.or.jp/magazine/dokusha.html>> にも掲載しています。Web 版では、紙面の制限などのため掲載できなかったコメントも掲載していますので、ぜひ、こちらでも参照ください。会誌や掲載記事に関するご意見・ご感想は学会 Web ページでも受け付けております。今後もより良い会誌を作るため、ぜひ皆様のお声をお寄せください。

皆様にとって会誌をより役立つものとするため、

- ・記事に対する感想、意見
- ・記事テーマの提案
- ・会誌または学会に対する全般的な意見、提言
- ・その他、情報処理技術についての全般的な意見、提言

など自由なご意見、ご感想をお待ちしております。

なお、「道しるべ」については

<URL : <https://www.ipsj.or.jp/magazine/sippitsu/michishirube.html>> で

これからのテーマ案を募集しており、いただいたご意見をまとめております。

※ご意見、ご感想を会誌に掲載させていただいた方には薄謝または記念品を進呈いたします。

掲載に際しては、編集の都合上、ご意見に手を加えさせていただくことがありますので、あらかじめご了承ください。

なお、意見の投稿に伴う、住所、氏名、所属などの個人情報については、学会のプライバシーポリシーに準じて取り扱いたします。<URL : <https://www.ipsj.or.jp/privacypolicy.html>>

応募先 〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台 1-5 化学会館 4F

一般社団法人 情報処理学会 会誌編集部門 E-mail : editj@ipsj.or.jp Fax (03) 3518-8375

<https://www.ipsj.or.jp/magazine/enquete.html>

ご意見をお寄せ
ください!



IPJSJ カレンダー

※新型コロナウイルス感染症拡大を受け、開催方法の変更、開催中止などの可能性がありますので、最新情報を Web でご確認くださいませうようお願いいたします。

開催日	名 称	論文等応募締切日	参加締切日	開催地
	論文誌「ユビキタスコンピューティングシステム (X)」特集への論文募集 https://www.ipsj.or.jp/journal/cfp/21-Q.html	1月6日 (水)		
	論文誌「エンタテインメントコンピューティング」特集への論文募集 https://www.ipsj.or.jp/journal/cfp/21-R.html	1月20日 (水)		
	論文誌「デジタル社会の情報セキュリティとトラスト」特集への論文募集 https://www.ipsj.or.jp/journal/cfp/21-P.html	2月24日 (水)		
	論文誌「社会課題を解決するコラボレーション技術とネットワークサービス」特集への論文募集 https://www.ipsj.or.jp/journal/cfp/22-D.html	3月29日 (月)		
	論文誌「ニューノーマル時代の高度交通システムとパーベシブシステム」特集への論文募集 https://www.ipsj.or.jp/journal/cfp/22-E.html	3月31日 (水)		
	論文誌「人文科学とコンピュータ」特集への論文募集 https://www.ipsj.or.jp/journal/cfp/22-C.html	5月11日 (火)		
1月18日 (月) ~ 1月21日 (木)	26th Asia and South Pacific Design Automation Conference http://www.aspdac.com/aspdac2021/			★オンライン開催
1月21日 (木) ~ 1月22日 (金)	第224回コンピュータビジョンとイメージメディア研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/cvim224.html	11月20日 (金)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
1月22日 (金) ~ 1月25日 (月)	第235回システム・アーキテクチャ・第193回システムとLSIの設計技術合同研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/arc235sldm193.html	11月16日 (月)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
1月25日 (月) ~ 1月26日 (火)	第112回グループウェアとネットワークサービス・第30回コンシューマ・デバイス&システム・第27回デジタルコンテンツクリエイション合同研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/gn112cds30dcc27.html	12月1日 (火)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
1月28日 (木) ~ 1月29日 (金)	第191回ヒューマンコンピュータインタラクション研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/hci191.html	12月4日 (金)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
1月28日 (木) ~ 1月29日 (金)	第181回アルゴリズム研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/al181.html	2月17日 (木)	当日可 要マイページより申込	
1月29日 (金)	情処ウェビナー「深層学習がもたらす情報処理の可能性について」 https://www.ipsj.or.jp/ipsjwebinar/webinar01.html		当日可	★オンライン開催
2月3日 (水)	IT フォーラム 2021 http://www.ipsj.or.jp/event/itf/itf2021/		当日可	★オンライン開催
2月5日 (金)	短期集中セミナー 2021 DX時代のIT ガバナンスとIT サービスマネージメント～国際標準化への取り組み～ https://www.ipsj.or.jp/event/s-seminar/2021/ITSCJ-SC40/			★オンライン開催
2月12日 (金)	新生 SC 29による JPEG/MPEG 標準化最新動向 ～機械学習応用・実用化技術・将来像も交えて～ https://www.ipsj.or.jp/event/s-seminar/2021/ITSCJ-JPEGMPEG/index.html		当日可	★オンライン開催
2月13日 (土)	第141回情報基礎とアクセス技術研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/ifat141.html	12月18日 (金)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
2月13日 (土) ~ 2月14日 (日)	第158回コンピュータと教育研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/ce158.html	12月18日 (金)	当日可 要マイページより申込	電気通信大学 + オンライン開催
2月16日 (火) ~ 2月17日 (水)	第181回コンピュータグラフィックスとビジュアル情報研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/cg181.html	1月12日 (火)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
2月19日 (金)	第91回電子化知的財産・社会基盤研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/eip91.html	12月18日 (金)	当日可 要マイページより申込	大阪経済大学
2月26日 (金)	第112回オーディオビジュアル複合情報処理研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/avm112.html	1月15日 (金)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
3月1日 (月) ~ 3月2日 (火)	第98回モバイルコンピューティングとパーベシブシステム・第69回ユビキタスコンピューティングシステム合同研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/mb198ubi69.html		当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
3月1日 (月) ~ 3月2日 (火)	第52回インターネットと運用技術研究発表会 https://www.iot.ipsj.or.jp/meeting/52-cfp/	1月7日 (木)	当日可 要マイページより申込	立命館大学 衣笠キャンパス
3月1日 (月) ~ 3月2日 (火)	第41回セキュリティ心理学とトラスト研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/spt41.html	1月13日 (水)	当日可 要マイページより申込	沖縄県総合福祉センター and/or オンライン
3月1日 (月) ~ 3月2日 (火)	第207回ソフトウェア工学研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/se207.html	1月18日 (月)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催

開催日	名 称	論文等応募締切日	参加締切日	開催地
3月1日 (月) ~ 3月2日 (火)	第151回システムソフトウェアとオペレーティング・システム 研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/os151.html	1月18日 (月)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
3月4日 (木) ~ 3月5日 (金)	第84回高度交通システムとスマートコミュニティ研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/its84.html	1月13日 (水)	当日可 要マイページより申込	金沢港ターミナル 2F セミナールーム and/or オンライン
3月10日 (水) ~ 3月12日 (金)	インタラクション2021 https://www.interaction-ipsj.org/2021/		当日可 要マイページより申込	学術総合センター/ 一橋講堂 and/or オンライン
3月15日 (月) ~ 3月16日 (火)	第178回ハイパフォーマンスコンピューティング研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/hpc178.html	1月12日 (火)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
3月15日 (月) ~ 3月16日 (火)	第192回ヒューマンコンピュータインタラクション研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/hci192.html	1月18日 (月)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
3月15日 (月) ~ 3月16日 (火)	第186回マルチメディア通信と分散処理・ 第92回コンピュータセキュリティ合同研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/dps186csec92.html	1月28日 (木)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
3月16日 (火) ~ 3月17日 (水)	第133回プログラミング研究発表会 https://sigpro.ipsj.or.jp/pro2020-5/	1月15日 (金)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催
3月18日 (木) ~ 3月20日 (土)	情報処理学会 第83回全国大会 https://www.ipsj.or.jp/event/taikai/83/			★オンライン開催
3月25日 (木) ~ 3月26日 (金)	第236回システム・アーキテクチャ・ 第194回システムとLSIの設計技術・ 第56回組込みシステム合同研究発表会 (ETNET2021) https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/arc236sldm194emb56.html	1月18日 (月)	当日可 要マイページより申込	天城町防災センター and/or オンライン
3月29日 (月)	第2回量子ソフトウェア研究発表会 https://www.ipsj.or.jp/kenkyukai/event/qs2.html	2月15日 (月)	当日可 要マイページより申込	★オンライン開催

Web ページ (<https://www.ipsj.or.jp/>) 更新情報

[トピックス]

- 12月11日 ITフォーラム2021参加申込受付を開始しました
- 12月11日 論文誌「ニューノーマル時代の高度交通システムとパーベイシブシステム」特集論文募集
- 12月11日 論文誌「社会課題を解決するコラボレーション技術とネットワークサービス」特集論文募集
- 12月10日 認定情報技術者（個人認証）2020年度更新申請案内と様式を掲載しました
- 12月10日 第1回情処ウェビナー（2021年1月29日）開催！
- 12月7日 第83回全国大会聴講申込受付を開始しました
- 12月7日 【締切延長12/8迄】第83回全国大会講演申込の受付
- 12月4日 論文誌「ユビキタスコンピューティングシステム(X)」特集論文募集
- 12月3日 第83回全国大会講演申込の受付を12月7日15時まで延長しました
- 12月2日 2020年度「優秀教育賞」および「優秀教材賞」推薦のお願い
- 12月2日 【締切延長12/11迄】2021年IPSJ/IEEE Computer Society Young Computer Researcher Award 候補者推薦募集
- 12月2日 大学入学共通テストへの「情報」の出題について
- 11月26日 論文誌「エンタテインメントコンピューティング」特集論文募集
- 11月23日 学会創立60周年記念週間（11月23日～27日）とメモリアルページ
- 11月20日 【推薦締切11月30日（月）】2020年度マイクロソフト情報学研究賞候補者推薦募集
- 11月20日 【推薦締切11月30日（月）】2020年度情報処理技術研究開発賞候補者推薦募集
- 11月20日 学会創立60周年記念週間メモリアルページ11月23日から公開（26日記念講演 福田IEEE会長、記念パネル討論動画など）
- 11月19日 創立60周年記念書籍『情報処理学会60年のあゆみ』Webサイトを公開しました
- 11月18日 2021年度代表会員候補者の募集
- 11月18日 就職情報誌（2021年4月号）広告申込受付開始
- 11月18日 「情報処理北海道シンポジウム2020」（11月21日（土）オンライン開催）について

人材募集 (有料会告)

申込方法: 任意の用紙に件名、申込者氏名、勤務先、職名、住所、電話番号および請求書に記載する「宛名」、Web掲載の有無などを記載し、掲載希望原稿（[募集職種、募集人員、(所属)、専門分野、(担当科目)、応募資格、着任時期、提出書類、応募締切、送付先、照会先]）を添えて下記の申込先へ、E-mail、Fax または郵送にてお申し込みください。

*都合により編集させていただく場合がありますので、ご了承ください。

申込期限: 毎月15日を締切日とし翌月号（15日発行）に掲載します。

掲載料金: 国公立教育機関、国公立研究機関 税抜 20,000 円（税込 22,000 円）

賛助会員（企業） 税抜 30,000 円（税込 33,000 円）

賛助会員以外の企業 税抜 50,000 円（税込 55,000 円）

*本会誌へ掲載依頼いただいた場合に限り、追加料金 税抜 4,000 円（税込 4,400 円）で同一内容を本会 Web ページに掲載できます。

申込先: 情報処理学会 会誌編集部（有料会告係） E-mail: editj@ipsj.or.jp Fax(03)3518-8375

*原稿受付の際には必ず原稿受領のお知らせを差し上げています。もし3日以内（土日祝日除く）に返信がない場合は念のため確認のご連絡をください。

*特に指定がないかぎり履歴書には写真を貼付のこと

■高エネルギー加速器研究機構 計算科学センター

募集人員 准教授 1 名（任期なし）および

博士研究員 若干名（任期2年）

専門分野/仕事内容（教授）将来計画を含む情報システムの設計、運用、維持、および改善等において中核的な役割を担う。計算機ネットワークシステムの開拓的研究および、機構が推進する加速器科学に関連する計算科学の研究を行う

（博士研究員）加速器科学に関連する計算科学分野、特に広域分散計算機環境、計算機シミュレーションおよび実験データ収集・解析法等に関する研究開発

応募資格 研究教育上の能力があると認められる方。博士研究員は、応募時点で博士号学位取得後10年以内または取得が確実であること

着任時期 採用決定後早期

提出書類 履歴書、研究歴、発表論文リスト（和英別集）、着任後抱負、主要論文別刷（リンク可5編以内）、推薦書または参考意見書

応募締切（教授）2021年1月27日

（研究員）2021年2月12日（正午必着）

送付先/照会先（1）研究内容等：計算科学センター 真鍋 篤（manabe@post.kek.jp）

（2）提出書類等：総務部人事労務課人事第一係（jinji1@ml.post.kek.jp）

その他 <https://www.kek.jp/ja/Jobs/> の共通20-5（教授）、20-7（博士研究員）を必ず参照ください。男女共同参画を推進しています

■国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学情報学部/大学院情報学研究科

募集人員 教授 1 名

*詳細は Web ページ (<http://www.nagoya-u.ac.jp/employment/index.html>) 参照

所 属 国立大学法人東海国立大学機構 大学院情報学研究科 複雑系科学専攻 複雑系計算論講座

専門分野 情報学・計算基盤

業務内容 ・計算論的アプローチによりミクロな複雑系科学現象

に対して先端的な研究を推進して、現象の解明に努めるとともに産業界応用にも熱意を持って取り組む

・情報学研究科の運営に積極的に取り組み、本研究科のミッション達成に貢献する

・大学院情報学研究科および情報学部における教育と研究指導を担当する

担当科目（1）大学院

・博士前期課程 複雑系科学演習、修士論文研究、特論等

・博士後期課程 博士論文研究

（2）学部

専門分野に関連する専門基礎科目、全学教育科目、専門科目等

応募資格 ・博士学位を有していること

・情報学を基盤とした複雑系科学を専門分野とすること

・大学院と学部における教育と研究指導に、熱意と責任感を持って取り組むこと

・関連する科目あるいは基礎的科目の教育経験があることが望ましい

着任時期 2021年9月1日

提出書類（1）履歴書（形式自由、E-mail アドレス記載、1部）、

（2）研究業績リスト：①学術雑誌論文、②国際会議論文、③総説・解説・著書など、④国内外口頭発表、⑤その他（受賞、獲得研究費（研究題目、研究期間、獲得金額、代表・分担を明記）、特許等があれば区分して記載）、（3）主要論文コピー（5編以内）、

（4）今までの研究概要および着任後の抱負（各々 A4 用紙2ページ程度）、（5）教育についての実績と抱負（A4 用紙2ページ以内）、

（6）応募者について照会可能な方2名の氏名と連絡先

応募締切 2021年1月29日

送付先/照会先 以上の書類を郵送、およびそれらの PDF ファイルを E-mail で送付ください

〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町

国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学大学院情報学研究科 大岡昌博 E-mail: keisanron@i.nagoya-u.ac.jp Tel(052)789-4861

*郵送の封筒表面には「情報学研究科教授 応募書類在中」と記入ください

*E-mail に添付のファイルサイズは約40MB以下となるようにしてください

その他 名古屋大学は業績（研究業績、教育業績、社会的貢献、人物を含む）の評価において同等と認められた場合には、女性を積極的に採用します

■広島大学大学院先進理工系科学研究科

募集人員 准教授または助教 1名（女性限定）
所属（配属） 広島大学大学院（大学院先進理工系科学研究科）
専門分野 データサイエンス、統計科学を基礎とする情報科学分野の理論、または、応用に関する研究分野
着任時期 2021年4月1日以降のなるべく早い時期
任用形態 採用時の業績審査により、テニュア教員（准教授）、テニュアトラック教員（准教授、助教）のいずれかに決定
応募締切 2021年1月29日（17:00 必着）
送付先／照会先 〒739-8521 広島県東広島市鏡山 1-7-1
広島大学大学院先進理工系科学研究科 森本康彦
E-mail: morimo@hiroshima-u.ac.jp Tel(082)424-5579
その他 選考方法、提出書類などその他の詳細につきましては、本学教員公募 Web ページ（<https://www.hiroshima-u.ac.jp/employment/kyoinkobo/senshin>）をご参照ください

■福岡大学電子情報工学科

募集人員 教授または准教授 1名（任期なし）
専門分野 情報セキュリティ、次世代ネットワークの分野において研究業績を有する方
担当予定科目 情報セキュリティ、計算機ネットワーク、ネットワークシステム、データベースシステムなど
応募資格 学科のポリシーを理解し、着任後に上記専門分野において熱心に研究・教育のできる方。日本語で講義を担当できる方。博士の学位を有すること。私立大学における教育・研究・運営の事情を理解し、強い熱意を持って取り組まれる方
着任時期 2021年9月1日（予定）
提出書類 1.履歴書（本学様式※）、2.研究業績書（本学様式※で、審査の有無を明記）、3.主要論文別刷（5編、コピー可）、4.教育業績書（本学様式）、5.職務業績書（本学様式）、6.これまでの研究概要（A4用紙で1～2枚）、7.本学における今後の研究・教育に対する抱負（A4用紙で1～2枚）、8.着任後に実施したい研究テーマの概要（A4用紙で1～2枚）、9.応募者に関する問合せ可能な2名の方の連絡先
※ Web ページ（<http://w3.tl.fukuoka-u.ac.jp/page/employment>）から提出書類のフォームをダウンロードし使用してください
応募締切 2021年3月31日（必着）
送付先／照会先 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈 8-19-1
福岡大学工学部電子情報工学科 主任教授 鈴木孝将
E-mail: tsuzuki@fukuoka-u.ac.jp Tel(092)871-6631（内線 6386）（簡易）書留で封筒に「工学部電子情報工学科教員応募書類在中」と朱書のこと
※応募書類は原則として返却しませんのでご了承ください
その他 福岡大学は男女雇用共同参画を推進しています
【選考方法】書類選考の上、面接を行います

■独立行政法人情報処理推進機構

募集職種 嘱託職員 ※詳細は Web ページ（<https://www.ipa.go.jp/about/recruit/syokutaku.html>）参照
募集人員 各業務区分につき 若干名
（任期：原則、任期付き1年となるが、雇用期間終了後、業績等により再雇用することが可能）
所 属 情報処理推進機構 社会基盤センター アーキテクチャ設計部
専門分野 産業アーキテクチャ設計およびそれに関連する、リサーチ、国際連携、基盤研究、人材育成、事業マーケティング、法制度（※募集している各業務区分となります）
担当科目 授業の担当なし
応募資格 IPA にて推進している産業アーキテクチャの設計領域（スマート保安、モビリティ分野、自律移動ロボット、その他の領域も含む）に対し、情報技術の知見を用いて、制度やITも含む具体的なアーキテクチャ設計にかかわりたい方
着任時期 応募書類到着から1～2カ月程度が目安（内定後、応相談）
提出書類 履歴書 [IPA 様式]（下記 Web ページ参照）
※ Web ページ（<https://www.ipa.go.jp/about/recruit/syokutaku.html>）から提出書類のフォームをダウンロードし使用してください
応募締切 2022年3月31日
※適任者の採用が決まり次第、募集を締め切ります
送付先 〒113-6591 東京都文京区本駒込 2-28-8
文京グリーンコートセンターオフィス 16 階
独立行政法人情報処理推進機構 総務部「嘱託公募」担当
※応募書類（履歴書）をご郵送いただく際は、封筒に「嘱託公募履歴書在中」と朱書き願います
照会先 総務部 嘱託公募担当 E-mail: new-emp@ipa.go.jp
Tel(03)5978-7501 Fax(03)5978-7510



情報処理学会 第 83 回全国大会
イベント企画のみの聴講参加は「無料」!! オンライン特別価格です。
 申込はこちらから⇒ <https://www.ipsj.or.jp/event/taikai/83/>
 ぜひ皆様お誘い合わせの上、奮ってご参加ください

情報処理学会 第 83 回全国大会 聴講申込 『コロナ新時代の情報処理』

大会会期：2021 年 3 月 18 日（木）～ 20 日（土）

大会会場：オンライン開催

共 催：大阪大学

後 援：全国高等学校情報教育研究会

情報処理学会第 83 回全国大会の「大会聴講参加」の申込を受付中です。オンライン開催のため今回は特別価格となっております。

- イベント会場・特別会場において開催される「特別講演／招待講演／イベント企画／各種展示」を聴講・ご覧になる場合
→「大会イベント企画限定聴講参加」（無料）
- 上記に加え、「一般セッション／学生セッション」を聴講する場合
→「大会共通聴講参加」（有料）

イベント企画のみ聴講希望の方は、大会 Web ページから申込みをする際、「大会イベント企画限定聴講参加」にお申し込みください。
 通常の一般セッション・学生セッションも聴講希望の場合は、「大会共通聴講参加」にお申し込みください（聴講参加費は有料となります）。

申込受付期間：2020 年 12 月 7 日（月）～2021 年 3 月 20 日（土）大会最終日まで

招待講演・特別講演企画【聴講参加無料】：招待講演 4 件と特別講演 3 件を予定しております。

招待講演 -1	18 日（木）16：30～16：45	未定（The Korean Institute of Information Scientists and Engineers）
招待講演 -2	18 日（木）16：45～17：00	未定（China Computer Federation）
招待講演 -3	18 日（木）17：00～17：15	未定（IEEE Computer Society）
招待講演 -4	18 日（木）17：15～17：30	未定（Association for Computing Machinery）
特別講演	19 日（金）15：20～16：20	「ニューノーマルな生活（仮）」
	19 日（金）16：20～17：20	「研究現場のデジタルトランスフォーメーションとその先にある AI 駆動型科学 －ロボティック・バイオロジーによる生命科学の加速－」
	20 日（土）15：30～17：30	IPSJ-ONE

イベント企画【聴講参加無料】：各イベント企画では、その分野の最前線で活躍されておられる方をお招きし、講演・パネル討論等の開催を予定しております。

第 1 イベント会場	18 日 9：30～11：30	「2020 年サイバー事件回顧録～技術と法制度の両面から～」
	18 日 12：40～15：10	「コロナ新時代の情報処理（1）（仮）」
	19 日 9：30～11：30	「コロナ新時代の情報処理（2）（仮）」
	19 日 12：40～15：10	「コロナ新時代の情報処理（2）（仮）」
	20 日 9：30～12：00	「COVID-19 危機下に見えてきた大学情報入試」
	20 日 13：20～15：20	「情報科学の達人 1.0」
第 2 イベント会場	18 日 12：40～15：10	「～コンピュータバイオニアが語る～『私の詩と真実』」
	19 日 9：30～11：30	「スポーツテック ～デジタルプラクティスライブ～」
	19 日 12：40～15：10	「企業研究者の『熱い想い』をお届けします」
	19 日 15：20～17：20	「9th IPSJ International AI Programming Contest SamurAI Coding 2020-21 World Final」
	20 日 10：00～15：00	「第 13 回情報システム教育コンテスト」
第 3 イベント会場	18 日 12：40～15：10	「『アジャイル開発のソフトウェアモデル契約』のその後」
	19 日 9：30～11：30	「New Normal における学会活動在り方デザイン（仮）」
	19 日 12：40～15：10	「量子技術を利用した次世代アクセラレータの活用」
	19 日 15：20～17：20	「論文必勝法」

第3 イベント会場	20日 9:30～12:00 「初等中等教員研究発表セッション」
	20日 13:20～15:20 「中高生情報学研究コンテスト」
第4 イベント会場	18日 9:30～11:30 「AI TECK TALK」
	18日 12:00～14:30 「インダストリアルセッション」
	18日 15:00～17:30 「IT 情報系キャリア研究セッション」
	19日 15:00～17:30 「IT 情報系キャリア研究セッション」
	20日 9:30～13:00 「Exciting Coding! Junior @ Osaka ～みんなで一緒にプログラミングしよう～」
	20日 13:20～15:50 「IT 情報系キャリア研究セッション」
特別会場	20日 11:00～13:00 「『先生質問です!』VR」

一般セッション・学生セッション【聴講参加 有料】:

約 1,500 件の研究成果発表があります。大会 3 日間でおおよそ 30 会場を使用して、190 あまりのセッションが生まれ、活発な発表、議論・討論が行われます。

■聴講参加費・講演論文集代（税込）

オンライン開催のため今回は特別価格となっております。学生の大会共通聴講参加費が「無料」です。

申込種別	価 格
大会イベント企画限定聴講参加	無料
大会共通聴講参加（正会員）＊全論文の PDF アクセス権付	5,000 円
大会共通聴講参加（一般非会員）＊全論文の PDF アクセス権付	9,000 円
大会共通聴講参加（学生会員・ジュニア会員・学生非会員）	無料

◇留意事項

※「大会イベント企画限定聴講参加」は、特別講演、招待講演、イベント企画、IT 情報系キャリアセッションのみ聴講参加可能です。一般セッション・学生セッションの聴講はできませんのでご注意ください。

一般セッション・学生セッションも聴講参加希望の場合には、大会共通聴講参加（有料）のほうにお申し込みください。学生の方は大会共通聴講参加費が「無料」です。

※「大会共通聴講参加」は、一般セッション・学生セッションを含む大会すべてのセッションの聴講参加が可能です。

※講演参加申込の方、座長の方、イベント企画者および登壇者は聴講参加申込は不要です。聴講参加をお申し込みになりますと二重申込となりますのでご注意ください。

■講演論文集代（税込・送料込）

残部のある限り販売を行います。確実に御入手いただくには 2021 年 2 月 4 日（木）までのお申し込みをお勧めいたします。受け取りは大会終了後の郵送となります。

申込種別	予約価格（2/4 迄）	価 格
講演論文集分冊（個人・法人問わず）	13,000 円	14,000 円
講演論文集セット ＊DVD-ROM 1 枚付き（個人・法人問わず）	60,000 円	66,000 円
講演論文集 DVD-ROM（個人）	10,000 円	
講演論文集 DVD-ROM（法人）	60,000 円	

■聴講参加および講演論文集の予約申込、詳細は、以下のサイトからお願いいたします。

第 83 回全国大会公式 Web サイト <https://www.ipsj.or.jp/event/taikai/83/>

■問合先

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台 1-5 化学会館 4F
 一般社団法人情報処理学会 事業部門
 電話 (03) 3518-8373
 FAX (03) 3518-8375
 E-mail: ipsjtaikai@ipsj.or.jp



FIT2021 第20回情報科学技術フォーラム

選奨論文・一般論文 講演募集予告

会 期：2021年8月25日（水）～27日（金）

会 場：東北学院大学（オンライン）

FIT2021 Web ページ <https://www.ipsj.or.jp/event/fit/fit2021/>

受付期間(予定)：2021年3月29日（月）～5月7日（金）

◆論文ページ数：2～8ページ程度 ◆講 演 時 間：20分

◆3ページ目以降は追加ページ代（4,000円／ページ）が必要です

電子情報通信学会 情報・システムソサイエティ（ISS）並びにヒューマンコミュニケーショングループ（HCG）と情報処理学会（IPSJ）は、2002年から毎年秋季に合同で「情報科学技術フォーラム(FIT: Forum on Information Technology)」を開催しています。2021年8月には、記念すべき第20回目を東北学院大学（オンライン）で開催します。FITは、両学会の大会の流れをくむものであると同時に、従来の大会の形式にとらわれずに新しい発表形式を導入し、タイムリーな情報発信、活気ある議論・討論、多彩な企画、他分野研究者との交流を実現してきております。皆様の研究成果発表の場として、標記のとおり論文発表を募集致しますので奮ってお申込み下さい。

●申込主要日程（予定）

登録申込／投稿受付期間：2021年3月29日（月）から 2021年5月7日（金）まで

最終掲載原稿締切：2021年6月18日（金）

※ FIT2017 より、査読付き論文は廃止とし、選奨論文制度を取り入れました。

※ 登録申込と原稿投稿は上記のFIT2021 Webページよりお願い致します。詳細は決定次第 Webページでお知らせ致します。

●表彰

FITには、以下の表彰制度がありますので是非ともチャレンジして下さい。

いずれの賞も、電子情報通信学会又は情報処理学会の会員であることが受賞条件となりますのでこの機会に是非御入会下さい。

船井ベストペーパー賞	選奨論文の中から、FIT 学術賞選定委員会で審査の上 3 件選定。賞金は船井情報科学振興財団より 20 万円贈呈。
FIT 論文賞	選奨論文の中から、FIT 学術賞選定委員会で審査の上 7 件程度選定。賞金は FIT 運営委員会より 5 万円贈呈。
FIT ヤングリサーチアワード	2021 年 12 月 31 日現在で 33 歳未満の講演者（選奨論文および一般論文）の中から、発表件数の 1.5% を上限として選定。賞金は FIT 運営委員会より 3 万円贈呈。本賞受賞は本人に対し一回のみ。
FIT 奨励賞	一般発表のセッション毎に座長の裁量で優秀な発表を 1 件その場で選定（該当なしもあり）。FIT 終了後に賞状を贈呈。

●選奨論文（4～8 ページ程度）

投稿された論文の担当研究会を決定していただきます。FIT2021 Web ページに掲載の研究会取り扱い分野をよく御確認のうえ御自身の論文内容と一致した研究会を、申込者御自身の責任において投稿時に適切に選択して下さい。

船井ベストペーパー賞、FIT 論文賞への審査を希望する場合は、Web からの講演申込みの際に必ず論文形式で『選奨論文』を選択して下さい。但し、賞を前提とした論文形式となりますので、電子情報通信学会又は情報処理学会の会員であることが投稿条件となります。非会員の方は御入会手続きをお済ませの上御投稿下さい。選奨論文は FIT 初日の選奨セッションに組み込まれ、各セッションにて選奨委員 2 名による 1 次審査を行います。1 次審査の結果は当日の夕方までに大会会場に掲示されます。2 次審査は FIT 終了後実施され、上位 3 件が船井ベストペーパー賞、次点 7 件程度が FIT 論文賞の受賞となります。

※4 ページ以上の投稿が必須ですが、3 ページ目からは追加ページ代（4,000 円／ページ）が発生します。例えば 6 ページ投稿の場合、4 ページ分の追加ページ代が発生しますので、講演参加費のほかに「4,000 円×4＝16,000 円」の追加費用が必要となります。

●一般論文（2～8 ページ程度）

FIT2021 Web ページに掲載の研究会取り扱い分野をよく御確認のうえ御自身の論文内容と一致した研究会を、申込者御自身の責任において適切に選択して下さい。

※3 ページ以上の投稿される場合は、3 ページ目からは追加ページ代（4,000 円／ページ）が発生します。例えば 4 ページ投稿の場合、2 ページ分の追加ページ代が発生しますので、講演参加費のほかに「4,000 円×2＝8,000 円」の追加費用が必要となります。

●論文誌推薦制度

選奨論文の中から船井ベストペーパー賞の審査を通して優秀な論文と判断されたものを、FIT プログラム委員会が電子情報通信学会または情報処理学会（FIT 講演申込フォームの講演応募分野（研究会）で選択した研究会が属する学会）の論文誌へ推薦します。掲載の採否は、それぞれの学会の論文誌編集委員会が決定します。論文誌への投稿の際には、投稿先論文誌編集委員会の評価基準を満足しうる、完成度の高い論文に仕上げて頂くことをお勧めします。なお、推薦を辞退することも可能です。

●問合せ先（FIT2021事務局）

〒101-0062 千代田区神田駿河台 1-5 化学会館 4 階

情報処理学会 事業部門 TEL. 03-3518-8373 FAX. 03-3518-8375 E-mail: ipsjfit@ipsj.or.jp

● 論文誌ジャーナル掲載論文リスト

Vol.62 No.1 (Jan. 2021)

【創立 60 周年記念論文】

- Towards a complete perspective on labeled tree indexing: new size bounds, efficient constructions, and beyond

Shunsuke Inenaga

【特集：持続可能な社会を実現するコラボレーション技術とネットワークサービス】

- 特集「持続可能な社会を実現するコラボレーション技術とネットワークサービス」の編集にあたって 井上亮文

- インタラクシオン 2020 オンライン開催の舞台裏とそこから見えたこと 長谷川晶一 他

- マイクログリッド間での高効率な電力利用を可能とする蓄放電機能配備及び送電管理方式 鈴木敏明 他

- Exploiting Transfer Learning and Hand-Crafted Features in a Unified Neural Model for Identifying Actionable Informative Tweets Abu Nowshad Chy 他

- Methods of Efficiently Constructing Text-dialogue-agent System using Existing Anime Character Ryo Ishii 他

- 柔らかい物体の動きによる共感表現方法の効果 柴田万里那 他

- 実世界オブジェクトを用いた生活空間内における事故予測支援手法 立花巧樹 他

- FINDrawers: 収納物を検索可能な引き出し型システム 鈴木颯馬 他

- 変形コントローラによるゲーム体験の質の向上 福永健竜 他

- 発話の占有を通知する議論訓練システムの提案* 石川誠彬 他

- 脚部動作計測デバイスを用いた学習者の関心度推定の検討 相川大吾 他

- アウェアネスを提供するための位置計測による足音表現手法 越後宏紀 他

- 話者継続・交替時における対話行為と視線行動に基づく共感スキルの推定 石井 亮 他

- 非母語話者を支援する Speech Speed Awareness System による会話参加者への話速通知の効果 佐々木孝輔 他

- ガイド説明の補助を行うジョッツアー支援システムの開発 西村涼太 他

- Tap Messenger: タップのみでコミュニケーションを行うシステム 呉 健朗 他

- 360 度インターネット生放送において視聴者の POV を提示する POV ヒートマップの提案 高田真也 他

- 「おいしさ」情報提示による飲食店検索システムの開発と評価 吉野 孝 他

- 歯科情報を用いた身元確認支援システムの構築 安田大誠 他

- Web ページに含まれる流言情報への気づきを与える提示方法の検討 梅本美月 他

- RumorFinder: 情報真偽確認促進システムの一般公開とその利用評価 柿本大輔 他

- 外国人観光客を対象とした防災知識提供システムにおける情報提示手法 志垣沙灯子 他

- スケジュール情報と過去実績データの併用によるフロア在室人数予測 田口 浩 他

- 商業イベントでの仮設店舗における大量物品販売業務の効率化方式 中 真咲 他

【特集：5G 時代の社会を創るモバイル・高度交通システム】

- 特集「5G 時代の社会を創るモバイル・高度交通システム」の編集にあたって 太田 賢

- Context Recognition by Wireless Sensing: A Comprehensive Survey Akira Uchiyama 他

- 気圧センサを用いたステップ認識手法 梶 克彦 他

- 人検出タスクにおける単体 LRF 環境での深層学習モデルの提案とその評価 小原裕輝 他

- 車載 ECU 向け省メモリソフトウェア更新方式 染谷一輝 他

- An End-to-End BLE Indoor Localization Method Using LSTM* Kenta Urano 他

- Maneuver and Turn Classification in WheelchairBasketball Using Inertial Sensors Ryosuke Hasegawa 他

- SNS や人口統計に基づく人気度を考慮した施設検索 川崎仁嗣 他

- スマートフォンを持つ歩行観測者による Range-Only SLAM を用いた BLE ビーコン位置推定手法 佐藤章博 他

- A Route Recommendation Method Considering Individual User's Preferences by Monte-Carlo Tree Search and Its Evaluations Yuta Ishizaki 他

- 深層学習による時間減衰を考慮したインフィード広告の CTR 予測 出水 幸 他

【一般論文】

- シーケンスデータに対する行パターンマッチングの効率化 中挟晃介 他

- ベアメタルサービスのための VXLAN オーバーコミット方式 木下順史 他

- A Comprehensive Measurement of Cloud Service Abuse* Naoki Fukushima 他

- Inter-Federation Roaming Architecture for Large-Scale Wireless LAN Roaming Systems Hideaki Goto

- 日本語のプライバシポリシーに対する完全性を考慮したリスク要約手法の評価 中村 徹 他

- トピックモデルを用いたテレビ視聴におけるトレンド分析方法の提案 坂元哲平 他

- 非教示なグラフ分散表現のエッジ特徴による改良 陳 宏 他

- ケアプラン作成支援システムのための非負値行列因子分解に基づく特徴語補完* 兵頭幸起 他

- 共感と助言に着目した自動相談システム—恋愛相談を対象として— 磯島和樹 他

- グラフを用いた NMF の地域分散高速化* 越塚 毅 他

- 目の正確な色を考慮した深層学習によるカラー参照画像を用いたキャラクタイラスト線画の着色 秋田健太 他

*: 推薦論文 Recommended Paper

†: テクニカルノート Technical Note



● 論文誌トランザクション掲載論文リスト

(Jan. 2021)

【論文誌 デジタルプラクティス Vol.2 No.1】

- データ分析によるコンタクトセンタ効率化 DX—いつだれがどこに
電話をかければよい— 石井方邦 他
- アジャイル開発推進を目的とした発注側企業における準委任契約
制度の設計 秦泉寺久美 他
- 画像 AI を備えた訪日外国人向け観光案内チャットボットの開発と
実証実験 伊藤達明 他



【論文誌 プログラミング Vol.14 No.1】

- Branch chaining の RX マイコン向け実装 千葉雄司 他
- Packrat Parsers can Support Multiple Left-recursive Calls at
the Same Input Position Masaki Umeda 他



【論文誌 データベース Vol.14 No.1】

- ドライブレコーダを用いた交通事故発生予測 瀧本祥章 他
- Fast Algorithm for Attributed Community Search Shohei Matsugu 他
- 配送計画問題における量子アニーリングの評価 齋藤和広 他
- 不動産取引データベースの網羅性向上を目的とした不動産募集広
告情報のレコード同定 馬場弘樹 他



【論文誌 数値モデル化と応用 Vol.14 No.1】

- 深層強化学習における時系列的内部報酬生成器による探索の改善 村上知優 他
- On an Implementation of the Two-Sided Jacobi Method Sho Araki 他
- 多重 Ambient Calculus のための統合開発環境 加藤 暢 他



【重要】過去のプログラミング・シンポジウム報告集の利用許諾について

2020 年 12 月 18 日

プログラミング・シンポジウム委員会

情報処理学会発行の出版物著作権は平成 12 年から情報処理学会著作権規程に従い、学会に帰属することになっています。

プログラミング・シンポジウムの報告集は、情報処理学会と設立の事情が異なるため、この改訂がシンポジウム内部で徹底しておらず、情報処理学会の他の出版物が情報学広場 (= 情報処理学会電子図書館) で公開されているにもかかわらず、古い報告集には公開されていないものが少からずありました。

プログラミング・シンポジウムは昭和 59 年に情報処理学会の一部門になりましたが、それ以前の報告集も含め、このたび学会の他の出版物と同様の扱いにしたいと考えます。過去のすべての報告集の論文について、著作権者（論文を執筆された故人の相続人）を探し出して利用許諾に関する同意をいただくことは困難ですので、一定期間の権利者搜索の努力をしたうえで、著作権者が見つからない場合も論文を情報学広場に掲載させていただきたいと思います。その後、著作権者が発見され、情報学広場への掲載の継続に同意が得られなかった場合には、当該論文については、掲載を停止いたします。

この措置にご意見のある方は、プログラミング・シンポジウムの辻尚史運営委員長 (tsuji@math.s.chiba-u.ac.jp) までお申し出ください。

加えて、著作権者について情報をお持ちの方は事務局まで情報をお寄せくださいますようお願い申し上げます。

期間：2020 年 12 月 18 日～2021 年 3 月 19 日

情報処理学会著作権規程

<https://www.ipsj.or.jp/copyright/ronbun/copyright.html>

●●● 2021 年度 役員・代表会員選挙 パスワード送付方法変更のご案内 ●●●

2021 年度役員・代表会員選挙は「Web 投票」にて実施いたします。

今回より、選挙のご案内はマイページに掲載し、投票用パスワードは郵送を廃止し、マイページにご登録済みの E-mail アドレスあてに送信いたします（会費納入済みの正会員の方が対象）。

E-mail で送信された投票用パスワードにて投票用 Web サイトよりご投票ください。

投票受付期間は 2021 年 2 月 1 日から 26 日の予定です。

■照会先：事務局管理部門選挙担当 Tel(03)3518-8374 Fax(03)3518-8375

CONTENTS

Preface

- 62 Kids, Have Fun! --- Math Programming Using Wolfram Language
Kaoru TAKEUCHI (YES International School)

Special Article

- 64 Droplet/Aerosol Dispersion Simulation on Supercomputer Fugaku for the Fight against COVID-19
Makoto TSUBOKURA (RIKEN Center for Computational Science / Kobe Univ.)
- 68 A Revision to the Copyright Act on 2020 for Copyright Infringement Site
Masahiro SUGAWA (Niigata Univ.)

Special Features

AI-powered Diagnostic Medical Imaging Changes the Medical Field

- 72 Foreword
Mikiko SODE TANAKA (International College of Technology)
- 74 Outline

Digital Practice Corner

Contact Center Ahead of Change

- 76 Foreword
Hiroshi KAWAI (Tsunagu Laboratory Co., Ltd.)

79 Outline

"Peta-gogy" for Future

- 83 Considerations for CS Education in a Post-COVID-19
Shizuka SHIRAI (Cybermedia Center, Osaka Univ.)
- 84 Aiming to Become an Information-study Teacher
Toshiharu KANO (National Institute for Educational Policy Research)
- 88 The Report of IPSJ Kansai-Branch Convention Focus on Junior Members
Toru OCHI (Osaka Institute of Technology)

Let's Learn Informatics

- 92 Information Design Class Practice Report from the Perspective of PBL
Suguru MURAMATSU (Shizuoka Prefectural Hamamatsuminami High School)

- 98 Biblio Talk
- 100 Skimming a Famous Paper in Five Minutes
- 102 Questions for Experts
- 104 Conference Report

Online Only

Special Features

AI-powered Diagnostic Medical Imaging Changes the Medical Field

- e1 Overview and Future Prospects for AI-based Image Diagnosis : "Third Eye" to Help Doctors
Hiroshi FUJITA (Gifu Univ.)
- e9 The Future of AI Medical Imaging - Aortic Aneurysm Diagnosis AI Efforts -
Kenta ARAKI and Masahiko OGURA (NTT DATA Corp.)

- e14 Surgery with Artificial Intelligence
Ken'ichi MOROOKA (Okayama Univ.)
- e19 Computer Aided Diagnosis of Retinal Fundus Images (Optical Images) - Development Retinal AI Status and Expectations -
Yuji HATANAKA (Oita Univ.)
- e25 AI Diagnosing for Dental Panoramic X-ray Images
Shigeru SHIOZAWA (Medihome. inc.)

読後のご意見をお送りください

本誌では、現在約 200 名の方々に毎号のモニタをお願いしておりますが、より多くの読者の皆さんからのご意見、ご提案をおうかがいし、誌面の充実に役立てていきたいと考えておりますので、以下 Web ページから奮って事務局までお寄せください。

「情報処理」アンケートページ <https://www.ipsj.or.jp/magazine/enquete.html>

一般社団法人 情報処理学会 会誌編集部

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台 1-5 化学会館 4F E-mail: editj@ipsj.or.jp Fax(03)3518-8371



アンケートページ
QR コード

医療 AI という 1980 年頃ブームとなったエキスパートシステムを思い出す方が多いのではないかと思います。演算能力に加え専門家の知識を蓄積したナレッジデータベースを持ち、探索により診断を行うシステムです。しかし、当時のコンピュータ性能は貧弱で学習機能を備えていないため、診断パターンが画一的で利用価値があまりないものでした。

ディープラーニングの登場により状況は一変しました。特に画像認識の進歩はすさまじく猫、犬、人を見分けられるだけでなく病変を認識できる能力を備えました。糖尿病網膜症の診断、肝臓がん、肺がんの診断など数え上げることが難しいほどで、実際に承認を得て利用されています。また、ディープラーニングと人の専門医の診断精度の比較研究論文がいくつも発表され、AI 画像診断は優秀な結果を残しています。医師との違いは総合的な判断ができない

点で、1 点集中型と言えると思います。しかし、医師を補助するシステムとしては十分に役立つ性能まで達していると言っても過言ではないと思います。この現状をお伝えしたく特集を検討したのですが、COVID-19 蔓延で医療関係者は多忙を極めているため執筆を引き受けていただくことは困難を極めました。非常に忙しい中執筆をお願いいただき、原稿をタイムリーに提供くださった筆者の皆さんに心から感謝いたします。また、編集委員、事務局の皆さんのご協力により企画を完成させることができました。ありがとうございました。

AI 画像診断は COVID-19 へも適用され、薬事承認がおり活用されています。AI 画像診断は現在医療を支える、なくてはならない技術です。一読いただければ幸いです。

袖美樹子（本特集エディタ）

次号（3 月号）予定目次

編集の都合により変更になる場合がありますのでご了承ください。

「特集」DX（デジタル・トランスフォーメーション）時代のサプライチェーン・セキュリティ

※本編はオンライン版のみ掲載となります

サプライチェーンに係るセキュリティを確保するための仕組みと制度～セキュリティ・アシュアランスによる説明力の向上に向けて～／サイバー・フィジカル・セキュリティ・フレームワークを活用したサプライチェーン・セキュリティの確保／サプライチェーン・セキュリティの脅威と対策の動向／DX（デジタル・トランスフォーメーション）時代のサプライチェーン・セキュリティ制御機器のセキュリティ認証制度—第三者認証によるサプライチェーンセキュリティの確保とアシュアランス／ソフトウェア部品表（SBOM）に基づくリスク管理—オープンソース・ソフトウェア（OSS）および商用ソフトウェアのリスク管理のための SBOM—／第三者機関によるセキュリティ評価—製品リスク評価のためのセキュリティ認証—

解説：プログラミング的思考がわからない…………… 遠藤 諭

学会活動報告：IFIP 近況報告—情報処理国際連合—／創立 60 周年記念事業：実施概要報告＋創立 60 周年記念論文表彰（概要）

教育コーナー：ぺた語義

連載：5 分で分かる！? 有名論文ナメ読み／情報の授業をしよう！／ビブリオ・トーク

コラム：巻頭コラム

会議レポート：RecSys2020 参加報告

複写される方へ

一般社団法人情報処理学会では複写複製および転載複製に係る著作権を学術著作権協会に委託しています。当該利用をご希望の方は、学術著作権協会（<https://www.jaacc.org/>）が提供している複製利用許諾システムもしくは転載許諾システムを通じて申請ください。

尚、本会会員（賛助会員含む）および著者が転載利用の申請をされる場合については、学術目的利用に限り、無償で転載利用いただくことが可能です。ただし、利用の際には予め申請いただくようお願い致します。

権利委託先：一般社団法人学術著作権協会
〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル
E-mail : info@jaacc.jp Tel (03)3475-5618 Fax (03)3475-5619

また、アメリカ合衆国において本書を複写したい場合は、次の団体に連絡してください。
Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone : 1-978-750-8400 Fax : 1-978-646-8600

Notice for Photocopying

Information Processing Society of Japan authorized Japan Academic Association For Copyright Clearance (JACC) to license our reproduction rights and reuse rights of copyrighted works. If you wish to obtain permissions of these rights in the countries or regions outside Japan, please refer to the homepage of JACC (<http://www.jaacc.org/en/>) and confirm appropriate organizations.

You may reuse a content for non-commercial use for free, however please contact us directly to obtain the permission for the reuse content in advance.

<All users except those in USA>

Japan Academic Association for Copyright Clearance, Inc. (JAACC)
6-41 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan
E-mail : info@jaacc.jp
Phone : 81-3-3475-5618 Fax : 81-3-3475-5619

<Users in USA>

Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone : 1-978-750-8400 Fax : 1-978-646-8600

広告のお申込み

■広告料金表

掲載場所	4 色	1 色
表 2	330,000 円 (税抜)	—
表 3	275,000 円 (税抜)	—
表 4	385,000 円 (税抜)	—
表 2 対向	300,000 円 (税抜)	—
表 3 対向	265,000 円 (税抜)	155,000 円 (税抜)
前付 1 頁	250,000 円 (税抜)	135,000 円 (税抜)
前付 1/2 頁	—	80,000 円 (税抜)
前付最終	—	148,000 円 (税抜)
目次前	—	148,000 円 (税抜)
差込 (A4 変形判 70.5kg 未満 1 枚)	275,000 円 (税抜)	
差込 (A4 変形判 70.5kg ~ 86.5kg 1 枚)	350,000 円 (税抜)	
同封 (A4 変形判 1 枚)	350,000 円 (税抜)	

■「情報処理」

発 行 一般社団法人 情報処理学会
 発行部数 20,000 部
 体 裁 A4 変形判
 発 行 日 毎当月 15 日
 申込締切 前月 10 日
 原稿締切 前月 20 日
 広告原稿 完全版下データ
 原稿寸法 1 頁 天地 250mm × 左右 180mm
 1/2 頁 天地 120mm × 左右 180mm
 雑誌寸法 天地 280mm × 左右 210mm

■問合せ・お申込み先

〒 169-0073 東京都新宿区百人町 2-21-27
 アドコム・メディア (株) (Tel/Fax/E-mail は下に記載)

* 原稿制作が必要な場合には別途実費申し受けます。
 * 同封のサイズ・割引の詳細についてはお問合せください。

掲載広告の資料請求

掲載広告の詳しい資料をご希望の方は、ご希望の会社名にチェック ☐ を入れ、送付希望先をご記入の上、Fax にて（または E-mail にて必要事項を記入の上）アドコム・メディア (株) 宛にご請求ください。

■「情報処理」 62 巻 2 号 掲載広告 (五十音順)

- ☐ エクセルソフト 表 2 ☐ 日立製作所 表 4
☐ オーム社 前付最終 ☐ フォーラムエイト 表 2 対向
☐ とめ研究所 目次前上
☐ ナレッジクリエーションテクノロジー 目次前下 ☐ すべての会社を希望

■資料送付先

フリガナ お 名 前			
勤 務 先	所属部署		
所 在 地	(〒 -)		
TEL () -	FAX () -		
ご専門の分野			



お問合せ・お申込み・資料請求は

広告総代理店 **アドコム・メディア (株)**

Tel.03-3367-0571 Fax.03-3368-1519 E-mail: sales@adcom-media.co.jp

賛助会員のご紹介

本会をご支援いただいております賛助会員をご紹介します。
Web サイト (<https://www.ipsj.or.jp/annai/aboutipsj/sanjo.html>) 「賛助会員一覧」のページからも
各社へリンクサービスを行っておりますので、ぜひご覧ください。

照会先 情報処理学会 会員サービス部門 E-mail: mem@ipsj.or.jp Tel.(03)3518-8370

●●● 賛助会員 (20 ~ 50 口)

HITACHI
Inspire the Next

(株) 日立製作所



三菱電機 (株)

FUJITSU

富士通 (株)



(株) サイバーエージェント

Orchestrating a brighter world

NEC

日本電気 (株)



日本アイ・ビー・エム (株)

●●● 賛助会員 (10 ~ 19 口)



(株) リクルート



グーグル合同会社



(株) NTT ドコモ



(株) 東芝



日本電信電話 (株)



日本マイクロソフト (株)



(株) フォーラムエイト

●●● 賛助会員 (3 ~ 9 口)



(一社) 情報通信技術委員会



(株) NTT データ



GREE (株)



楽天技術研究所



(一財) インターネット協会



情報サービス産業協会



トレンドマイクロ (株)



NTT コムウェア (株)



NTT テクノクロス (株)



(株) うえじま企画



エッジテクノロジー (株)



沖電気工業 (株)



キャノンマーケティングジャパン株式会社
キャノンマーケティングジャパン (株)



コアマイクロシステムズ (株)



三美印刷 (株)



(株) セブテーニ



ソニー (株)



チームラボ (株)



(株) テクノプロ
テクノプロ・デザイン社



パナソニック (株)



みずほ情報総研 (株)

第1回 情報処理ウェビナー

<https://www.ipsj.or.jp/ipsjwebinar/>

無料

一般社団法人
情報処理学会
Information Processing Society of Japan

2021.1.29(金)
16:00~17:00

松尾 豊

東京大学 教授／情報処理学会企画担当理事



深層学習で、社会は、産業は、科学技術は、どう変貌していくのか？

深層学習がもたらす 情報処理の可能性について

《講演概要》本講演では、深層学習の進展を踏まえて、それがどのように産業に影響を与えるか、また広く情報処理技術がデジタルトランスフォーメーションの動きをどう加速させていくべきかについて述べる。今後の深層学習・人工知能がどのように進展していくかという見通しを述べ、それが科学技術全体におよぼすインパクトについて議論する。

《講演者略歴》

2002年東京大学大学院博士課程修了。博士(工学)。産業技術総合研究所研究員、スタンフォード大学客員研究員を経て2007年より東京大学大学院准教授、2019年より教授。専門分野は、人工知能、深層学習、ウェブマイニング。2012年より人工知能学会編集委員長・理事、2017年より日本ディープラーニング協会理事長。2019年よりソフトバンクグループ社外取締役。2020年より情報処理学会企画担当理事、データサイエンティスト戦略委員会委員等。2007年度情報処理学会会長尾真記念特別賞受賞。著書『人工知能は人間を超えるか』(2015年、KADOKAWA)、『超AI入門—ディープラーニングはどこまで進化するのか』(2019年、NHK出版)ほか多数。情報処理学会正会員。



お申し込み

※本講演は zoom ウェビナーで開催します。

https://us02web.zoom.us/webinar/register/WN_EUE3dk7USaSHgOUwvP_nnQ

HITACHI
Inspire the Next

Hitachi Social Innovation is
POWERING GOOD
世界を輝かせよう。

「どんなときも、何げない毎日を守り続けたい。」
そんな世界中の日立グループ、一人ひとりの想いをひとつに。
私たちは、デジタル技術を核とした社会イノベーションで、
人々の暮らしや産業を支えていきます。
110年変わらない想いで、これからもずっと。

social-innovation.hitachi

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台一―五
編集人 稲見昌彦

東京都千代田区神田駿河台一―五
発行所 一般社団法人 情報処理学会
発行人 木下泰三

電話 東京(〇三)三五二八―八三七四
振替口座 〇〇一五〇―四一八三四八四

東京都荒川区西日暮里五一十六―七
印刷所 三美印刷株式会社

会員外発売所 東京都千代田区神田錦町三一―
株式会社 オーム社

定価(本体1,600円+税)

本誌広告一手取扱い アドコム・メディア株式会社

〒169-0073 東京都新宿区百人町2-21-27 TEL 03-3367-0571 FAX 03-3368-1519

雑誌 05269-02



4910052690219
01600

特集号招待論文

CX創造を牽引するVOC分析機構 ～顧客に真摯に向き合うことで生まれる顧客体験価値の創造サイクル～☆¹

松丸 剛¹

¹住信SBIネット銀行（株）社長室 兼 企画部

近年、顧客満足度調査機関の調査報告をみると、優良な顧客体験（CX：Customer Experience）はロイヤルティ（Loyalty：企業・ブランドへの愛着・好意）形成要素の1つである^[1]。顧客から高いロイヤルティを獲得した企業は、事業基盤が安定するため中長期的な成長が期待できる。このため企業は、顧客が何に期待し、何を欲しているのか、あるいは、何が不満なのかを的確に把握し、改善課題があるならば迅速に対処することが肝要である。すなわち、自社の顧客体験の良し悪しを正しく評価するためには、企業本位の目線からではなく、自社に対する評価を正確に掴まなければならないことを理解する必要がある。本稿は、自社評価の収集・分析を通じて、優良な顧客体験を提供するための改善活動について、その全社展開に至るデータ活用の在り方を論じる。なお自社評価の収集には、Webやアプリケーションの利用時点や、購買時点等のさまざまな収集ポイントが考えられるものの、どの企業でも環境依存せずに取得可能であるコンタクトセンターで収集している顧客の生の声（Voice Of Customer、以下VOC）と顧客向けアンケートの回答データの2種を対象に取扱うこととする。本稿のキーワードは、VOC活用、CX、ボイス&テキストチャネル、AI活用、コンタクトセンター人材の働き方および組織改革、そしてロイヤルティ醸成、である。

1. コンタクトセンターを起点としたCX創造

1.1 CX創造を牽引するVOC活用価値

近年、コンタクトセンターの在り方や、コンタクトセンターシステムの紹介セミナーはどこも盛況のようである^{☆²}。この背景には、スマートフォンが普及し、アプリケーション経由で情報閲覧やサービス利用する非対面取引が定着してきたため、コンタクトセンターの「顧客と企業とが直接つながる価値」が企業内で相対的に高まったことにある、と理解している。

これまで、対面取引中心のビジネスでは、問合せのメイン的位置づけは顧客と直接の接点である店舗だったが、この価値変化はサブ的位置付けだったコンタクトセンターの役割見直しを生じさせる。非対面取引中心のビジネスになると、コンタクトセンターは問合せのメイン的位置づけに昇華すると捉えられるためである。コンタクトセンターに寄せられるVOCは、自社が提供する顧客体験の良し悪しを判断する貴重なデータであるから、集積したVOCをいかに事業活動の改善に活用できるかが、顧客体験価値創造のキモとなる。

顧客が自社をどのように評価しているかは、社長や取締役、部署長やコンタクトセンター従事者が体感で決めるのではなく、顧客が自身の利用体験によって判断しているのだから、顧客本位の業務運営の推進および優良な顧客体験を創造するためには、顧客に真摯に向き合い、VOCを利活用する仕組みを社内に確実に機能させる必要がある。

この仕組みが機能することで、事業基盤は多くの顧客支持によって安定し、事業活動は中長期的な成長が期待できる。

本稿は以上の認識にたち、コンタクトセンターをはじめとする顧客接点が優良な顧客体験を提供するとともに、そこで働く従業員に対しては働きやすい環境を提供し、そのうえでコンタクトセンターが経営貢献するための在り方と全社を通じて構築すべきVOC利活用の仕組みを提示する（図1）。

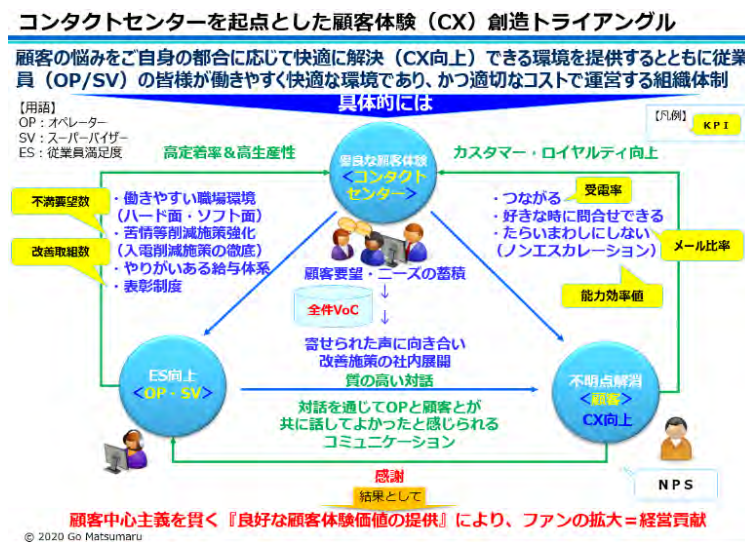


図1 コンタクトセンター起点のCX創造トライアングル

すなわち、筆者の視点は、会社組織の1つであるコンタクトセンターを視座に部分最適な組織の在り方を論じるのではなく、コンタクトセンターを起点に、顧客と自社と従業員の3者がWin-Win-Winの関係となる全体最適な在り方に着目している。

なお、本稿でコンタクトセンターが提供すべき経営貢献とは、自社の売上高に代表されるトップラインに寄与する財務指標ではなく、いかにしてロイヤルティの醸成に資するポジティブな顧客体験を提供したのか、という心理的指標を意図する。この指標は第4章で詳述するNPS（Net Promoter Score）調査で収集する。

1.2 本稿の構成

我々の日常は、顧客も企業も常にインターネットにつながる環境にある。このため、つながらない状態は事業継続上、致命的である。あるいは、顧客とつながっていた状態から離脱されることも事業継続上、致命的である。このような状態を決定づける要因は、何にもまして顧客体験で

ある。そこで、優良な顧客体験を提供し続けていくにはさまざまな取組みが考えられるものの、本稿はどの企業でも環境依存せず取得可能である、コンタクトセンターで収集しているVOCを対象に議論を展開する。

本稿は全5章で構成する。

第1章に続く第2章では、VOCの集積所であるコンタクトセンターが、経営貢献を目的にしたとき、経営層に提示すべきアウトプットは何かを提示する。目的によって組織の在り方や果たすべき役割が異なるため、現時点のビジネス環境にマッチした枠組みをはじめに紹介する。米国の経営学者A.D.Chandler, Jr.が論じたように、組織は戦略に従う、という彼の命題を根底においている[2]。

第3章では、経営層にコンタクトセンターが価値あるメッセージを提示することを目的としたとき、収集すべきVOC要件とその運営体制を明らかにする。本章を理解するには、冷蔵庫にある食材から何が作れるのか、というボトムアップ的な思考でないことに注意が必要である。オーダーされた料理を確実に提供するには、良質な食材の用意が何より基本となるだけでなく、オーダーに的確に応える体制として、顧客本位の目線を取入れた運営が最も重要になる。

第4章では、VOCの分析を通じて、経営層にアウトプットを展開したうえで改善活動に至るまでの仕組みを解説する。改善活動の成果が顧客から評価されているかを確認するために、NPS調査データを活用する仕組みについても紹介する。オーダーされた料理をオーダーどおりに作って提供したとしても、食べて笑顔になってもらわなければ提供した意味がないのと同様に、VOC分析結果を経営層に提示したのであればこれを改善活動に展開し、その改善成果が顧客から評価されているのかを検証し続ける仕掛けが重要である。今や企業経営は不確実性をいかにコントロールするかではなく、いかに変化に備える体制を整備しているかが問われる時代にあるから、顧客の自社に対するニーズ等の変化を敏感に感じ取る仕組みを準備しておくことの重要性は今後も増えていくといえる。

そして最後となる第5章では、これまで本稿では触れてこなかった、現時点のビジネス環境において、本来取入れるべき顧客の自社評価の収集ポイントに議論を広げ、コンタクトセンターを取巻く顧客接点としてのあるべき像を描く。顧客体験は時代環境に応じて絶え間なく変化するものである。このため、収集する自社評価はコンタクトセンター従事者が対話で得られるVOCだけでは十分でなく、自社とのすべての顧客接点の評価を収集すべきである。すなわち、GPSやWeb閲覧履歴に代表されるようなセンサデータやログデータも多くの示唆をもたらしてくれる。そこで、対話から得られた定性データと、行動履歴として入手した定量データを組み合わせて活用するデータサイエンスの仕組みこそが、絶え間なく変化する顧客のニーズにマッチした体験価値を提供し続けるために必要であると結論付ける。

以上、本稿は筆者が前職のコンサルティングファームでのキャリアおよび現職を通じて得た知見および実践内容を整理している。具体的には2017年4月に考案した、CX創造のために定性データであるVOCを定量データ化するVOC分析フレームワークの仕組みを通じて、顧客本位の業務運営の推進を支えるロイヤルティ醸成を目的とした全社展開の機構を提示する。

このため、第2章で試みたコンタクトセンターの類型化は、本稿の主題である、CX創造を牽引するVOC分析機構との特徴差が理解しやすいように、主に自社のコンタクトセンターの変遷等を参考に整理したものであるから、コンタクトセンター業界を対象に類型化を試みるサーベイが目的でない点に留意いただきたい。類型内に示した各項目の特徴についても同様である。

2. コンタクトセンターの提示メッセージ

本章では、VOCの集積所であるコンタクトセンターが、経営貢献を目的にしたとき、経営層に提示すべきアウトプットの在り方を提示する。

米国の経営学者A.D.Chandler, Jr.が論じたように、組織は戦略に従うのだとすれば、現時点のビジネス環境において、コンタクトセンターが経営層に提示すべきアウトプットは以下に述べるとおり明確である。

2.1 類型I型のコンタクトセンター

店舗展開する企業の戦略が売上高達成を重視するのであれば、コンタクトセンターが戦略達成に寄与する出番は少ない。

売上高達成に直接寄与する営業／販売部門やマーケティング／広告宣伝部門に予算が重点配分されるから、これを支えるバックヤードはコストセンタに位置付けられ、相応の役割にとどまらざるを得ない。コンタクトセンターはここに位置付けられ、与えられた運営予算と人員のもとでミッションを達成するのに必要なだけの機能配置となる。

あくまでも問合せのメイン的位置づけは営業部門や店舗部門であり、サブ的位置づけのコンタクトセンターは、顧客と直接対面する店舗ではカバーできない問合せの受け皿としての役割となる。

このため、コンタクトセンターの重要な組織運営指標（KPI：Key Performance Indicators）は、自組織に閉じたコスト効率の指標となり、入電数、応答数、受電率、平均通話時間、平均後処理時間、AHT（能力効率）、といった指標で構成されることが多い。与えられた人員のもとで顧客からの問合せをいかに効率的に処理したか、が重視されるためである。

このKPIのもとでコンタクトセンターが経営層に提示するアウトプットは、計画時に経営層と約束したKPIを達成できたのかできなかったのかという、定量的な活動量メッセージに重きが置かれる。その他、質に着目したメッセージとしては、店舗ではカバーできない受け皿として収集した問合せ内容が提示される。そこでは苦情や要望といった顧客の事前期待を満たしていない事象にかかわるネガティブなメッセージが提示される。

以上の特徴を持ったコンタクトセンターを類型Iとする。

2.2 類型II型のコンタクトセンター

売上高達成を重視する戦略には、コンタクトセンターの顧客との直接対話機能に着目し、営業機能を追加してプロフィットセンタ化を目指すケースもある。そこでは、上述のコストセンタ的な入電処理機能に加え、顧客に架電することで売上貢献を狙う、いわゆるハイブリッド型機能配置となる。

この場合のKPIは、架電数、受注件数、受注額といったトップラインにつながる指標も追加される。

このKPIのもとでコンタクトセンターが経営層に提示するアウトプットは、上述の類型Iのメッセージに加え、トップラインへの売上貢献量に着目したポジティブなメッセージが提供される。

以上の特徴を持ったコンタクトセンターを類型IIとする。

2.3 類型III型のコンタクトセンター

上述した2つのコンタクトセンター型は、経営層に対して、自組織や自社内に閉じた量的メッセージと質的メッセージとを提供する。

いずれも、リアル接点である店舗が人々の主たる購買先だった時代のコンタクトセンターの役割としては適している。コンタクトセンターは、問合せの受け皿として、コスト効率的に運営することが期待されるためである。

しかし時代は変わる。本稿執筆時点のビジネス環境は、業界によってはもはや店舗が人々の購買の中心ではなくなりつつある。今や人々は、起きてから寝るまで、スマートフォンに常時接続し、情報閲覧やSNSでのコミュニケーション、定額課金型サービスの利用などのライフスタイルが常態化しつつある。このライフスタイルに呼応するように、事業環境は店舗を中心としたリアル接点の対面取引型のビジネスから、ECサイトやモバイル端末上にインストールされたアプリケーションを活用したデジタル接点の非対面取引型のビジネスへ移行、あるいは融合する形態に変化しつつある。

実際世の中は、O2O（Online to Offline：インターネット上のサービスをリアル接点に送客したり購買促進につなげたりする仕組み）のリアル接点が軸になった状態でデジタル活用する過渡期を経て、顧客視点で優良な体験価値を提供するOMO（Online Merges with Offline：リアル接点にもデジタル機能が取込まれ、リアルとデジタルとが融合された環境で顧客の購買選択が行われる仕組み^{☆3}）に本格移行する動きが中国や北欧のほか、米国でもみられつつある[3]。

日本ではまだスマートフォン上にクーポンを発行したり、広告を表示させたりするなどして、リアル接点にいかを送客するかといったO2O的なデジタル戦略がとられる状況にあるが、いずれ、QRコード決済に代表される電子決済環境の普及をはじめとして各種デジタル機能が社会基盤に取込まれるOMO的な環境への進展が避けられず、顧客と企業とが直接つながる価値の重要性はますます高まっていくとみている。

このため、このような環境におけるコンタクトセンターが経営層に提示すべきアウトプットとは、「CX向上のために自社は何を改善すべきなのかを具体的に提示するメッセージ」である。

コンタクトセンターはCXに着目したメッセージを提示することで社内で存在感を発揮し、経営貢献する花形組織に変貌するのである。

KPIは、顧客の自社に対する評価水準を明らかにする指標で構成され、不満・要望数、指摘所管部署数、指摘対象数、改善取組数、等があげられる。この指標群をみれば、顧客がどこにつまづいているのかというCXの状態を経営層は一目で把握することができる。

非対面取引型のビジネスにおいて、この示唆が提示できるのは顧客と直接会話するコンタクトセンターだけである。

自社のビジネスがデジタルシフトするのであれば、コスト効率化を前提に機能配置されていたコンタクトセンターはこれまでの組織活動から脱却し、いかに顧客のつまづきを正しく把握して改善メッセージを提示する活動に役割に変革できるかが重要になる。

以上の特徴を持ったコンタクトセンターを類型Ⅲとする。

2.4 コンタクトセンターの3類型と提示メッセージ

顧客が企業とのつながりを判断する基準の1つに、顧客体験がある。ポジティブな顧客体験は企業とつながる価値を高め、ネガティブな顧客体験は企業とつながる価値を下げる。

リアル接点は街に出ればどこに何があるかが認識可能だが、デジタル接点は認識するための情報掲載スペースがスマートフォン等の利用媒体の画面サイズに制約されるだけでなく、好むコンテンツだけを表示させるお気に入り登録機能などの制約も受けるため、自社を認識してもらうことがリアル接点に比べて圧倒的に難しくなる。

このため、非対面取引型のビジネスでは顧客に認識されたうえで、いかに顧客が使いたくなるかが重要になる。この文脈において、不快な体験やストレスフルな体験を提供したデジタルサービスは、自社を認識されるという高いハードルをせっきく顧客に越えてもらえたとしても、つながる価値を一瞬で下げることになるから、提供する顧客体験の実態把握が常に重要なのである。

すなわち、今後ますます進展するであろう非対面取引型のビジネスで重要となる戦略は、計画年度の売上達成を目指す自社本位の目標設定ではなく、顧客との付き合い深化に着目した、優良な顧客体験を提供する着眼点の取込みである。

この価値提供が達成されたとき、顧客から好意を持って自社が選択され、そして自社は顧客に寄り添って良質なサービスを提供し続ける関係が構築されることになる。その結果、事業基盤は多くの顧客支持によって安定し、事業活動は中長期の成長が期待できるのである。

流行やブームで顧客は増えたり減ったりすることがあっても、ロイヤルティを体感したファンは、提供価値が変わらない限り揺らがないのである。

以上、本章で論じたコンタクトセンターの特徴と経営層への提示メッセージを表1にまとめる。

表1 コンタクトセンターの3類型と提示メッセージ

類型	類型Ⅰ	類型Ⅱ	類型Ⅲ
事業環境	店舗等のリアル拠点での対面取引中心の環境	店舗等のリアル拠点での対面取引中心の環境	ECサイトやアプリケーションサービスを通じた非対面取引中心の環境
事業戦略の視点	売上高達成重視	売上高達成重視	優良な顧客体験の提供重視
コンタクトセンターの位置づけ	サブ的位置づけ(問合せ受け皿)	サブ的位置づけ(問合せ受け皿)	問合せのメイン的位置づけ
主な活動の特徴	コスト効率運用環境を前提に問合せに确实丁寧に対応する	類型Ⅰ+営業活動	つまづきの把握を目的に、ホスピタリティある対応する
機能配置	入電処理機能	類型Ⅰ+架電機能	顧客体験の良し悪しを集積するデータセンター機能
活動評価指標(KPI)の例示	入電数 応答数 受電率 平均通話時間 平均後処理時間 AHT(能力効率)	類型ⅠのKPI + 架電数 受注件数 受注額	不満・要望数 指摘所管部署数 指摘対象数 改善取組数
経営層への提示メッセージ	効率的なセンター運営の達成状況	類型Ⅰ+売上寄与の状況	自社が提供するCXの良し悪しとCX改善事項

3. 集積すべきVOC3要件と運営体制

本章では、類型Ⅲ型のコンタクトセンターが経営層から期待されるメッセージを提示するためには、どのようなVOCを収集すべきかを論じ、そのVOC要件と運営体制を明らかにする。

オーダーされた料理を確実に提供するためには、料理に必要な食材の用意と料理する体制が必要であることを意味する。冷蔵庫にある食材から何が作れるか、というボトムアップ的な思考でないことに注意が必要である。その日のお薦めとして店側の都合で提供するメニューが顧客の希望に合うとは限らないのである。あくまで、オーダーに的確に応える顧客本位の目線が重要になる。

3.1 VOC3要件

コスト効率的運用が特徴の類型ⅠやⅡ型のコンタクトセンターでは、AHT(Average Handling Time: 平均処理時間(顧客からの問合せを処理する、通話時間と保留時間と後処理の時間合計の平均))を短縮することで受電率維持・向上が可能となるため、VOCは質の確保よりも、いかに効率的に対応できたかに評価視点が置かれる傾向にある。

このため、VOCは顧客の発話を軸にしたトークスクリプトベースのマニュアル型対応となる。

たとえば問合せが手続き依頼の場合、VOCの中身は依頼に応えるだけの表層的な内容となるし、問合せが原因改善要求の場合、VOCの中身は原因究明のための一次受付対応の内容となる。このように、効率的運用型のコンタクトセンターでは、顧客の発話主導のVOCが日々蓄積される。

一方、つまづきの把握が目的の類型Ⅲ型のコンタクトセンターでは、VOCの分析に耐えうるVOCの質確保が組織活動の中心となる。誰が何件問合せを処理したかに着目するのではなく、どこに改善すべき顧客体験が発生しているのかを的確に把握することに着目する。

そこでは顧客の発話主導にならず、コンタクトセンターが主導して、VOC分析に必要な要素の確保をホスピタリティある姿勢で聞き取るのである。このように、つまづき把握を目的に顧客に向き合うコンタクトセンターでは、自社主導で聞き取ったVOCが蓄積される。

自社主導で聞き取る理由は、VOC分析のためには深い洞察に耐えうるVOCの3要件の確保が重要なためである。

それでは以下に、確保すべき3要件（「網羅性」、「濃密度」、「可読性」）を解説する。

「網羅性」とは、受付けた問合せを全件漏らさずに集積することを意味する。どの問合せに改善すべき重要メッセージが詰まっているかはサンプリングだと取りこぼすためである。問合せは顧客が自発的に時間とコストをかけて自社に寄せた貴重な内容なのだから、1件も漏らすことなく集積する。

「濃密度」とは、分析に耐え得るコールリターンが詰まった会話を集積することを意味する。たとえば、「口座を解約したいのですが」という問合せに対して、すぐに終話したければ「分かりました。ただいま解約手続きします」と回答して終わらせることが考えられる。類型Ⅰ型やⅡ型の処理ではこの対応は顧客の要望に的確に応じているのであるから問題ない。しかし類型Ⅲ型では、この対応だと顧客体験の改善対象が分析不可能であるから、コールリターンが掴めない濃密度の不十分な対応であると評価される。

集積すべき濃密度要件を満たすには、どこに顧客の不満があったのか、コールリターンを掴むことが重要である。たとえば、解約に至った理由を教えてくださいと率直に投げかけてもよいし、あるいはこのような状態になる前に、定期預金の解約事実の事前把握等により、口座の解約予兆を察知することで改善施策に取り組むことが望ましいのは言うまでもない。

そのためにも、コンタクトセンターは常に原因を掴む会話を引き出す姿勢が求められる。コンタクトセンターは会話を主導し、顧客から会話の具を導きだすように、顧客に寄り添う姿勢が必要になる。対応者のサービス・ホスピタリティ精神である。

「可読性」とは、記録した音声分析に耐え得る精度で正確にテキスト変換されることを意味する。問合せチャネルは、メールフォームやチャットに代表されるテキスト形式が増えているものの、直接対話する音声形式の電話チャネルはこれからも存続する。人にはみな個性があり、個別の事情がある。千差万別な環境にいるからこそ、顧客の望む問合せチャネルも多様性に富むことが、筆者の行ったVOC分析で判明している。そこでは高齢者は比較的電話での会話を望み、若年層や勤労者はテキスト形式でコンタクトセンターの受付時間に左右されない自己都合で問合せを済ませたいという要望が伺えた。このため、テキスト形式の問合せはテキスト変換の必要はな

ものの、音声形式の問合せはテキスト変換する際の精度確保が何より重要となる。VOCをテキスト変換したとき、誤変換によって会話の意味が掴めなければ、上述の2要件（網羅性、濃密度）は無駄になる。

なお、第4.1節で詳述するが、テキスト変換する対象は、会話の全文である必要はない。VOC分析の目的は顧客体験の改善にあるから、会話の具の部分（「具」）が正確にテキスト変換されていればよい。冒頭の丁寧な名乗りや、問いかけや、最後の挨拶などについてのテキスト変換は不要である。

以上、分析に耐え得るVOCとは、コンタクトセンターが意思を持って聞き取った問合せに対する、具の詰まった会話領域を対象に、可読性あるテキストデータに変換した、顧客との貴重な応対記録全件の集合体のことである。

3.2 コンタクトセンターの運営体制

3要件を満たすVOCを確実に収集するためには、これを実現する運営体制が必要になる。

類型Ⅲ型はコンタクトセンター主導の応対体制である。他の類型は顧客の発話主導の応対体制である。

このため従来型のコンタクトセンターは、問合せをいかに効率的に処理するかといった受け身（パッシブ）の運営になりやすい。一方、類型Ⅲ型は、コンタクトセンター側が顧客に寄り添うアクティブ運営となる（図2）。

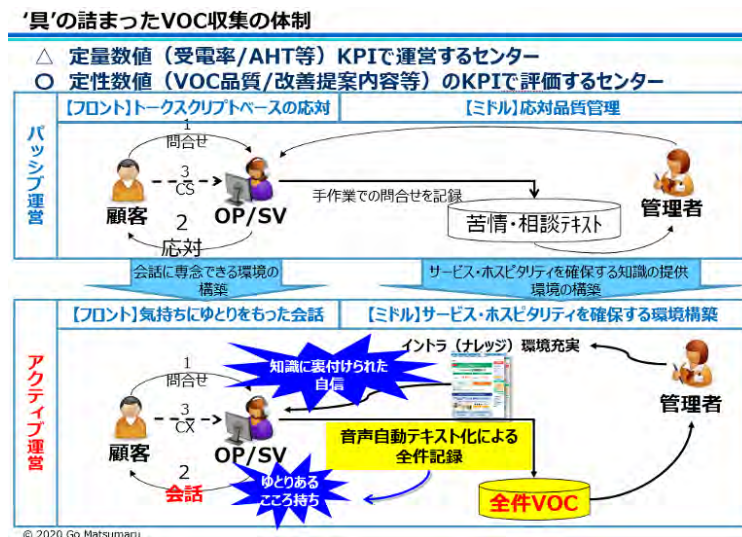


図2 具の詰まったVOC収集の体制

パッシブ運営では、フロント部門は正確な回答を支えるトークスクリプトベースでのマニュアル的な応対が基本となる。通話終了後は、手作業で応対を記録する後処理事務が発生する。フロント部門を管理するミドル部門は、フロント部門の応対品質をモニタリングし、KPI確保に向けた生産性の維持・改善指導を行う。

一方、アクティブ運営では、フロント部門は具の詰まったVOC確保を目的に、聞き取る項目を網羅した会話が行われる。ミドル部門は、フロント部門の聞き取りを支援するナレッジ整備を通じて、顧客にサービス・ホスピタリティを提供できる環境整備に取り組む。

具体的には、フロント部門が対応に集中できるように、音声の自動テキスト化ツールを導入するなどして後処理事務や個々の会話内容のモニタリングを止める。さらに聞き取り項目一覧を対応ブース上に表示する環境や、苦慮する対応をすぐにフォローできる座席レイアウトを設計する。これにより、フロント部門は事務作業とミドル部門の監視から解放され、ゆとりあるこころ持ちとナレッジサポートによる十分な知識に裏付けられたマインドが保たれやすくなる。

顧客苦情を直接受けやすいコンタクトセンターでは、フロント部門のマインド確保が何より重要である。このため、モチベーション保持につながる心理学を採り入れた研修や日常のコミュニケーションを抜き行いなく行うことを管理者が意識しているかが問われる。クレーム対応で精神的に参らないように事前に意識付けを行うだけでなく、傷を負った場合はすぐに専門的な治療に展開するなどの目配りが求められる。従業員満足のために、サンキュー数に応じた表彰やアフターファイブの飲み会、サークル活動などの和気あいあいとしたリレーションシップ構築の場を提供する取り組みも見受けられるが、それは傷を負ったフロント部門のモチベーション向上につながらないばかりか、むしろ疎外感を増長する従業員がいることにも管理者は気付いたほうがよい。そもそも顧客から高い評価を直接対応時に受けた従業員はそれだけで心の充実感を得ているわけであり、ケアすべきなのは自社の取り組みが至らないために苦情対応に直面している従業員であることは火を見るよりも明らかである。もし表彰制度を採り入れるのであれば、苦情を多く受けた従業員を表彰することのほうがよっぽどフロント部門のモチベーション向上および仲間意識の一体感につながる。

このため、アクティブ運営推進のためにコンタクトセンター運営責任者に求められる資質とは、常にフロント部門の活動を尊重するとともに心のケアサポートに気配りして、自信を持って問合せに向き合えるよう、自社の至らない個所を心のゆとりを持って聞き取る環境の整備推進ができる人材である。

以上、分析に耐え得るVOCを集積するためには、ツールを導入すれば準備が万全となるわけではなく、より重要なのは集積すべきVOC3要件の重要性を関係者全員が理解した上で、コンタクトセンターが顧客に寄り添うアクティブ運営体制を整備することである。このことは正確なログデータ収集には感度のよいセンサが必要なのと同じく、改善すべき顧客体験を掴むには感度のよい応対者の聞き取り姿勢とそれをサポートする体制が問われていることを意味する。

今やコロナ禍を通じて労働時間に着目した働き方の意味合いが見直され、従来の労働時間管理型の人事評価から、パフォーマンス評価型に変化しようとしている[4]。ニューノーマルと表現されるこの働き方の変化を捉えたとき、コンタクトセンターも働き方評価を変化させるとよい。管理者から応対品質をモニタリングされた環境下で、秒単位で作業効率や生産性確保を労働時間を通じて評価される働き方ではなく、上述してきたように、顧客に寄り添い、VOCの濃密度の収集度合いで評価される働き方に変革するのであれば、時間管理ではないパフォーマンス評価型が適している。

この働き方評価を効果的にするためには、管理者が正社員なのであれば、価値あるVOC収集を担うフロント部門の従業員も管理者同様の雇用形態にすることが適している。類型IおよびII型では非正規雇用であったりアウトソーシングサービスを受け入れたりすることが組織の活動目的に

合致しているように、類型Ⅲの目的を達成するためにはフロント部門の雇用形態もこれに合致させるのが自然である。

すなわち、顧客と直接対話するフロント部門は顧客との距離が近く、顧客の最新状態を把握できるからこそ、顧客体験の改善起点になり得るのである。顧客との距離は短くあるべきという思考は、VOCから導出したメッセージを社内に展開する際の距離にも通用する。社内に直接VOCからのメッセージを伝えるには、自社雇用の従業員から発出する方が熱量が高い。

フロント部門の従業員が他社採用の雇用者や、あるいはアウトソーシングサービスを利用しているのであれば、自社の従業員が直接顧客対応する場合と比べて距離がでる。また、コロナ禍のコンタクトセンターの働き方として在宅勤務も許容されるなかでは、購買履歴を含む個人情報を日々閲覧できるフロント部門従業員の正規・非正規雇用のどちらが顧客から安心と信頼を得られるかという論点とも重なる。アフターコロナの文脈では在宅勤務を許容する流れに進むなかで、コンタクトセンターの雇用形態は、情報管理にかかわる規定を契約で定めれば正規・非正規を問う必要はないだろうという企業本位の目線で語られる論調が目につくが、顧客本位の目線で考えるのであれば、顧客の心情に寄り添った雇用形態にすべきである。

なお、アウトソーシングサービスの利用は、各社のリソース等の実態を踏まえて、コスト効果の比較で判断されることであるから、実態に応じてプロフェッショナルサービスの利用を検討すればよく、一律に否定するものではない。

3.3 3類型別VOCの特徴と運営体制

本章では、活用目的を定めた上で、その目的達成に見合った運営体制と各種要件を整備することの重要性を論じてきた。技術進歩によって音声の自動テキスト化ツールが発売されているからそれを導入すればVOC分析で価値あるメッセージが見いだせるのではないかと表層面だけ捉えてもそれは難しい。目的を持たずにそこに山があるというだけで登ったとしても、疲労が蓄積するだけで得られるものはない、というのが筆者の見解である。

組織は戦略に従う、との命題を根底に置いたとき、戦略がデジタルシフトしているのであれば、おのずとコンタクトセンターの運営体制だけでなく聞き取り方についても一から見直す必要性がご理解いただけたと思う。

そこで本章で論じた集積すべきVOCの特徴と運営体制についてコンタクトセンターの類型別に整理する（表2）。

表2 コンタクトセンターの類型別VOCの特徴と運営体制の違い

類型	類型Ⅰ	類型Ⅱ	類型Ⅲ
活動の特徴	コスト効率的な運用	類型Ⅰ＋ 架電活動	つまづきの把握
VOCの特徴	顧客の発話主導のマニュアル対応の記録		ホスピタリティを保持し、コンタクトセンター主導で聞き取る会話の記録
運営体制の特徴	パッシブ運営		アクティブ運営
フロント部門の対応の特徴	トークスクリプトベースの標準対応		気持ちにゆとりを持ち、具の収集を主導する会話
ミドル部門	フロント部門に対する応対品質管理		サービス・ホスピタリティを確保するための働きやすい環境の整備
体制の特徴	人的作業ベース		データ活用ベース
フロント部門の雇用形態	非正規雇用形態，あるいはアウトソーシングサービスの利用		正規無期雇用形態

4. CX創造を牽引する全社活動サイクル

本章は、コンタクトセンターの類型Ⅲ型を前提に、具体的なVOC活動サイクルの詳細を解説する。VOC分析を通じて社内関係部署に展開する改善活動に至る仕組みとそこで使われるテンプレート類を詳述する（図3）。

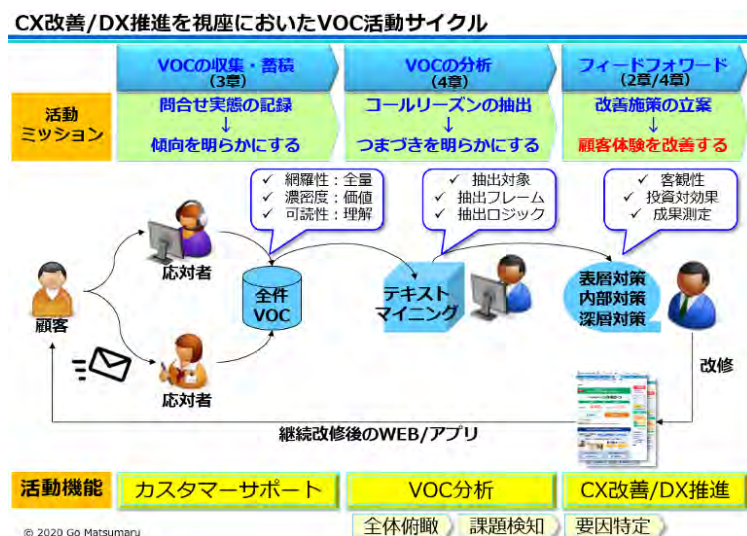


図3 VOC活動サイクル

VOC活動サイクルは、収集・蓄積（第3章）、分析（本章）、フィードフォワード（第2章、本章）で構成される。

活動の時間軸は、左から右へ流れるが、活動の設計は右から左に流れることが重要であることは第3章までに述べてきた。

メニュー表を先に描き（フィードフォワード）、そのレシピ手順を整理（VOCの分析）したうえで、料理に必要な食材を収集・蓄積（VOCの収集・蓄積）して美味しい料理を提供する。このように、順序性を想像すれば、違和感のない思考パターンであることが理解できる。先に理想の設計図を描き、作業は設計図に沿って進めればよいのである。

蓄積した大量のVOCデータを関係者で読み込み、コールリーズンをボトムアップアプローチで導出するのは非効率である。毎月数万件の入電がある事業規模の場合、1件の問合せが数分あるようなテキストを何件も読み込み、そこから改善メッセージを明らかにする作業は労働集約的すぎて、作業負荷が高いばかりか、結果の客観性確保が保証しにくい。

そこで本章は、筆者が考案した、VOCの統計処理に基づく客観性あるVOC分析フレームワークを活用する仕組みを紹介する。まずVOC分析のために、定性データを定量化し数値に変換・表示するフレームワークを用いて、問合せ全体を俯瞰したときにどこに問題が発生しているのかを可視化する。そのうえで、量的・質的観点から課題検知する。最後に設定した課題について関係部署とともに要因特定の議論を行い、顧客体験の改善に向けたメッセージとしてまとめる。

なお、このVOC分析と似て非なるものに、コンタクトセンター従事者が問合せ応対時に利用したFAQ（Frequently Asked Questions：頻繁に尋ねられる質問）から問合せ傾向を整理する取り組みがある。しかしこれは回答時に応対者が利用したFAQの利用分布一覧でしかないから、顧客の自社評価の収集・分析を通じて優良な顧客体験を提供するという改善活動には残念ながらつながらない。

このため、両者の違いを正しく理解しておく必要がある。というのも、FAQに記載されている内容は、応対マニュアルとして、標準回答可能な既存の手続きや操作を説明するナレッジ集の域を出ないため、顧客体験を改善するためのバリューメッセージがそこには存在しないことが理由である。顧客が問合せてきた声に潜むつまづきに向き合うことなく、回答に用いたFAQのカテゴリ利用数から安易に改善活動に展開しようという企業本位の発想では、やはりどうしても顧客体験価値の創造につなげることは難しい。ただ、類型IやII型のコンタクトセンターで使用してきたFAQ機能を高度化できるのであれば、顧客体験価値の創造につなげることは可能である。これについては、第4.6節で紹介する。

以上、本稿を通じて述べたい主題は、あくまでも顧客に真摯に向き合うことから生まれる顧客体験価値の創造であるから、VOC分析は1件の顧客問合せも疎かにすることなく、VOC全件を対象とした分析に徹底的にこだわる。このため、本章で紹介するCX創造を牽引する全社活動サイクルには、第3.1節で紹介した具の詰まった顧客の声に常に触れ続ける思想が全体にわたって流れているから、そこから創発される成果はリアルに顧客に伝わり、CX創造につながっていくのである。

それでは本章は、図3に示す活動を右から左の流れに沿って解説するのが本質的であるが、左から右へ解説した方が順序性として理解しやすいため、後者の順序性に沿った章構成で活動内容を詳述していく。

4.1 VOC分析の基本的考え方

VOC分析の目的は、改善アクションの策定根拠となるファクトを掴むことにある。改善アクションの狙いは、顧客のつまづきを解消して、優良な顧客体験を提供することにある。このため、分析軸は上記の狙いが浮かび上がるように設計すればよい。

この考えに従えば、つまづき解消が顧客接点のWebサイトにあるのか、対応者の対応品質（サービス・ホスピタリティ）にあるのかといった、解消対象を明らかにすることが重要である。加えて、改善アクションを具体的に実行するためにどの部署が担当するのも同時に示す必要があるから、所管部についても紐づける設計にすればよい。すなわち、VOC分析軸は、どこの、何に現在問題が発生しているのかを明らかにすることが設計の基本的な考え方となる。

以上をVOC分類のポイントとして図4に示す。

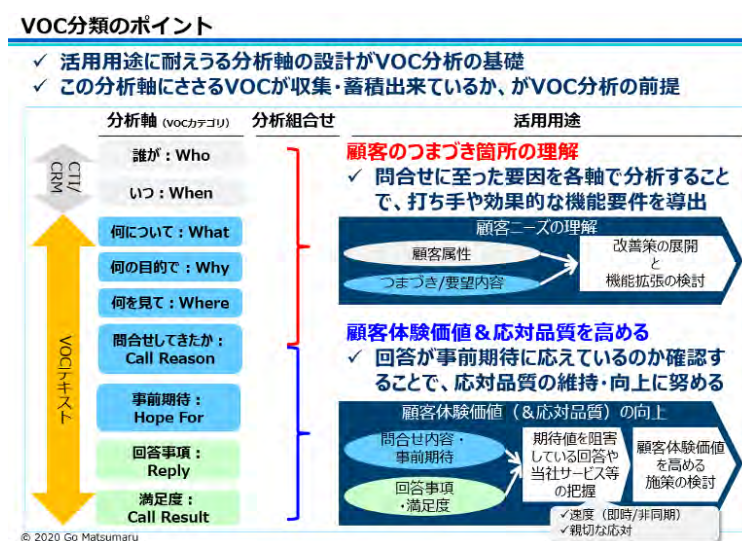


図4 VOC分類のポイント

VOCは、5W1Hの視点で分解し、どこにつまづきが発生しているのか（Who～Call Reason）、とどうすれば対応時の顧客のホスピタリティが高まるのか（Call Reason～Call Result）が着目できるように設計する（図4 分析軸箇所を参照）。

ここで重要なのが、1件あたり数分あるような対応履歴について、どの部分を使ってVOC分類するかである。会話のすべてをテキスト化して、それを形態素解析によって分類したり要約化するツールの紹介を聞いたことあるが、そのような高度な機能を導入する必要はない。

フロント部門主導でVOC3要件を満たすアクティブ運営ができているのであれば、VOC分類に用いるテキストの抽出対象範囲は、具の詰まった会話領域で十分だからである。

その領域とは、「それではお客さまのご依頼を整理しますと...」、「お客さまのご要望を整理しますと...」などのVOC分類対象の起点を上述のように発話する社内ルールを作り、これを起点にVOCの分析対象とするのである。自社のフロント部門の発話を起点に抽出するので、雑音が入りやすい室外での顧客の発話をテキスト化の対象とするよりもテキスト品質は一定水準の確保が

期待できる。一方、従来型のコンタクトセンターにおける顧客の発話主導の運営体制では、VOC分析の精度確保のためには、顧客の発話環境の雑音を除去するツールが必要になるかもしれないが、ここで紹介した抽出対象の仕組みであれば、そのような機能の実装は不要である。また、全会話データにおける不要語の削除や要約機能などが実装されたツールについても、ここで紹介した抽出対象の仕組みであれば不要である。なお、1会話に複数の問合せ目的が含まれていることがある事案に対して、そのような場合の用件抽出方法に悩んだり、AIを活用して複数用件を抽出する高価なツール導入の検討なども見受けられるが、これについても難しく考えることはなく、フロント部門が「2件のご要望ですね」と発話し、2件のコールリーズンを抽出するだけのことである。これはコンタクトセンター側が主導して対応するからこそ実現できるのである。人が得意な領域は機械に任せることなく、頭を使って人に任せる方法を考えればよい。

抽出対象範囲が決まると次は、抽出フレームの設計である。これが図4の「活用用途」に示す構成であり、VOCデータとCTI（電話チャネルIT統合）システム/CRM（顧客情報管理）システムとをつなげることで、誰が何につまづいて問合せをしてきたのかが明らかにできる。この1件ごとのVOCを全件集計することで、どこにつまづきが多いのかを定量的に全体俯瞰することが可能である。

一方顧客体験価値は、顧客がフロント部門と対話した印象で良くなり悪くなる。これについては、対応結果が顧客の事前期待に応えられているのかを確認することで、対応品質の維持・向上の検討が可能となる。

上述の抽出フレームに従ってマイニングする方法は、VOCデータを分析軸の単位ごとに単語を当てはめるという、タグ付けを行うイメージである。このマイニング方法としての抽出口ジックの設計思想は単純で、WhatやWhyはどの単語を引っ張ってくるのか、という単語振り分けルールを用いる。たとえば、預金、に分類したいのであれば、「預金」「よきん」「ヨキン」「貯金」「ちょきん」「チョキン」などのさまざまなテキストの揺らぎを想定した変換辞書を作成し、当てはめる仕掛けを用意する。このため、自社ビジネスの特徴を踏まえて、適時分類を更新していく必要があるから、ツールを採用する際は抽出口ジックの修正容易性を確認するとよい。往々にして使われないシステムやツールは使い勝手がその最大の障壁になっている。

4.2 提示メッセージ～VOC分析シート「全体俯瞰版」

以上の基本的考え方に基づいて、全VOCを分析軸に沿って分類を終えたら、全体を俯瞰するシートに展開する（図5）。ここに紹介するシート構成は、自社で俯瞰したい視点で設計すべきであるから、シートを作成する際は、各社が俯瞰したい視点で構成するとよい。なお図5は、2017年7月から12月までの6カ月間の実データを展開したものだが、どこに顧客がつまづいている状況なのかが誰が見ても同じ認識が共有可能な客観性ある資料であることが確認できることだろう。

VOC分析シート「全体俯瞰版」

全体俯瞰

課題検知

要因特定

・・・頻度多いため、議論の対象

・・・頻度少ないが、質的重要

✓ 行動段階 (AISAS) 別つぎ発生数

潜在顧客

既存顧客

所管部	What (取扱い項目)	7-9月	11月	12月	割合	7-9月	11月	12月	検討段階 (関心・検索)	申込段階 (行動・購入)	サービス (利用・停止)				
各社の組織図/ 取扱商品等 を記載	1,839	904	2,691	5.5%	5.5%	6.0%	0	0	0	718	862	2,640	122	42	149
	1,415	625	1,794	4.2%	3.8%	4.0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	19	24	0.2%	0.1%	0.1%	16	5	10	17	9	12	17	5	11
	2,657	1,368	3,443	7.9%	8.3%	7.7%	0	0	0	96	55	114	2,581	1,212	2,328
	3,208	1,493	4,362	9.6%	9.1%	9.7%	0	0	0	114	505	1,587	2,034	38	75
	2,028	1,072	2,967	35.9%	37.0%	37.5%	0	0	0	104	1,647	10,853	834	2,425	614
	2,767	1,655	4,032	6.3%	10.1%	9.5%	0	0	0	215	151	269	2,522	2,584	4,368
	719	285	295	2.1%	1.5%	2.0%	339	82	299	279	102	361	200	79	235
	150	31	157	0.4%	0.2%	0.3%	47	9	54	59	12	59	44	10	44
	27	6	38	0.1%	0.0%	0.1%	15	4	16	6	0	16	7	2	6
	135	65	165	0.4%	0.4%	0.4%	61	29	77	38	15	47	36	21	41
	125	31	130	0.4%	0.2%	0.3%	54	17	58	34	8	36	37	6	36
	232	88	259	0.7%	0.5%	0.6%	96	38	100	95	35	110	41	15	49
	536	338	678	1.6%	1.5%	1.5%	0	0	0	82	59	117	109	216	561
	1,559	668	1,901	4.2%	4.2%	4.2%	0	0	0	742	815	862	117	73	189
	14,822	2,204	6,095	14.9%	13.4%	13.6%	0	0	0	487	209	527	4,498	1,498	2,568
	46	40	45	0.3%	0.2%	0.1%	0	0	0	22	19	22	24	21	23
	131	53	142	0.4%	0.3%	0.3%	0	0	0	70	31	70	61	22	72
	125	60	185	0.4%	0.4%	0.4%	0	0	0	0	0	0	126	601	128
	175	95	242	0.5%	0.6%	0.5%	0	0	0	91	45	114	94	50	28
212	100	259	0.7%	0.6%	0.6%	0	0	0	0	0	0	131	131	131	
109	47	131	0.3%	0.3%	0.3%	0	0	0	109	47	131	0	0	0	
211	174	395	0.6%	1.1%	0.9%	53	46	104	111	72	81	48	56	100	
合計	33,478	16,419	44,940	77.2%	78.1%	78.4%	582	230	718	12,876	16,198	17,441	20,321	9,901	26,881

所管部	What (取扱い項目)	7-9月	11月	12月	割合	7-9月	11月	12月	検討段階 (関心・検索)	申込段階 (行動・購入)	サービス (利用・停止)				
同上	527	737	2,042	27.6%	28.6%	27.9%	368	154	382	644	318	870	615	265	790
	577	845	4,413	32.5%	33.9%	35.7%	657	230	696	890	395	1,417	0	0	0
	41	20	45	0.7%	0.8%	0.7%	20	12	17	22	8	28	0	0	0
	707	331	929	12.0%	12.8%	12.7%	218	107	261	266	126	390	231	98	278
	5,553	645	8,993	26.3%	25.0%	25.9%	412	164	496	271	128	343	70	53	184
合計	5,905	2,578	7,322	13.6%	12.3%	12.8%	1,666	707	1,852	1,523	1,155	1,448	1,716	716	1,122

© 2020 Go Matsumaru

図5 VOC分析シート「全体俯瞰版」

それでは具体的に図5の列構成について図4の分析軸と紐づけて整理する（表3参照）。

表3 VOC分析軸とVOC分析シートとの関係

分 析 軸（図 4）	分析シートタ イトル（図 5）	解説
Who	－	図 5 は全体俯瞰目的用のチャートのため、表記はしない。図 5 のセル内に該当する問合せ顧客を把握する場合は、ここに紐づく顧客番号から確認する。
When	検 討 段 階 / 申 込 段 階 / サ ー ビ ス イン	問合せがどのアクションで発生したかを特定する目的で3段階表現している。ここは各社の顧客ジャーニーを踏まえて設計するとよい。 各段階は Why がどの段階のアクションなのかを連動した設計をしている。
What	取扱項目	つまづきを改善する一番大きな単位で設計する。商品やサービスの他に顧客接点となる機能も加えて設計するとよい。
Why	（図 5 では非 表記）	What に対する顧客のつまづきアクション単位で設計する。What が住宅ローンの場合、Why は商品概要、申込、返済、等となる。
Where	所管部	What/Why の改善アクション所管部署とする。

以上の準備が終わったら、毎月発生するVOCをそれぞれ分析軸に振り分けた定量数値を図5のフォーマットに展開する。これにより、各月のつまづきがどの所管部のどの取扱項目で発生しているかが俯瞰できる。加えて、発生した問合せがどの段階でつまづいているかについても、図の右列の3段階（「検討段階」、「申込段階」、「サービスイン」）のいずれかに展開しているため、改善の緊急性が把握可能となる。

すなわち、検討段階と申込段階で問合せてきた顧客は、潜在顧客といえるから、新規顧客の獲得を狙っている取扱項目であれば、つまづき数が多い個所の改善を急ぐべきである。

申込段階でつまづいている顧客が既存顧客なのであれば、サービスインの手前でつまづいているため、利用開始前に離脱する可能性があり、当該所管部は至急架電するなどして、顧客サポートを行うべきである。

サービスインの段階でつまづいている顧客は、解約する可能性が予測できるため、当該所管部はサービスの利便性改善に早急に取りかかるべきである。

このように、全体俯瞰したシート1枚で全社的な顧客体験の良し悪しが見えてくる。

なお、筆者は上述に加えて、量的および質的観点からのメッセージも提示している。

具体的には、シート上、数値が多いところに注目が集まりやすく、そこは量的重要性が高いことから要改善箇所（図5の黄色●枠の数字箇所）であることが感覚的に理解できるのだが、数値が小さい箇所でも戦略上サービス強化していたり、顧客導線上クリティカルな顧客体験機能であると定めていたりする場合、当該箇所については質的重要箇所（図5の赤●枠の数字箇所）としてアラートを示している。

4.3 提示メッセージ～VOC分析シート「課題検知版」

図5で全体俯瞰した後は、顧客のつまづき解消の取組み優先度を判断するために、つまづきマップに展開する（図6）。

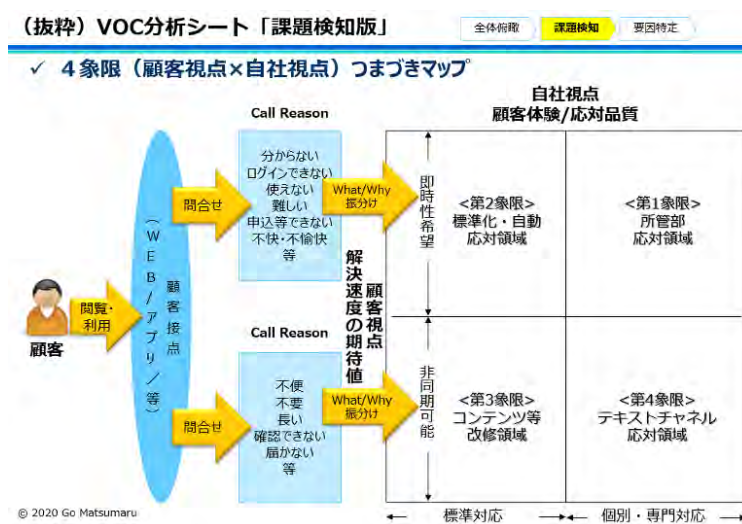


図6 4象限つまづきマップ

図6は、図5のデータソースをVOCから導出したコールリーズンワードを軸に4象限にマッピングするフレームワークである。

4象限の縦軸は、顧客がつまづき解消に期待する時間軸で区分する。すぐに回答を求める（即時性希望）のか、後日（非同期待可能）でもよいのかで分類する。

4象限の横軸は、回答に必要な自社の対応リソースの特性で区分する。標準対応が可能なのか、個別・専門対応が必要なのかで分類する。

以上の2軸で4象限マップが作成できる。各象限の特徴を解説する。

第1象限は、即時性を有する問合せに対して、個別・専門的な対応が要求される領域である。このため、当該問合せに対しては、所管部が顧客体験価値の維持・向上に努める。

第2象限は、即時性を有する問合せに対して、顧客の個別事情に関係しない標準対応が要求される領域である。このため、当該問合せに対しては、チャット等のコミュニケーションチャネルの併用も含め、コンタクトセンターでVOC3要件を丁寧に聞き取ることで顧客体験価値の維持・

向上に努める。

第3象限は、即時性が不要な問合せに対して、顧客の個別事情に関係しない標準対応が要求される領域である。このため、当該問合せに対しては、Q&Aの標準シナリオやFAQ誘導による自己解決を促進する機能提供で顧客体験価値の維持・向上に努める。

第4象限は、即時性が不要な問合せに対して、個別・専門的な対応が要求される領域である。このため、当該問合せに対しては、メールフォーム等のメッセージング機能で顧客の都合に合わせたチャネルで顧客体験価値の維持・向上に努める。

この振り分けルールに従い、毎月発生するVOCデータを各象限に流し込むと、図7のつまづきマップ（実数反映版）ができる。

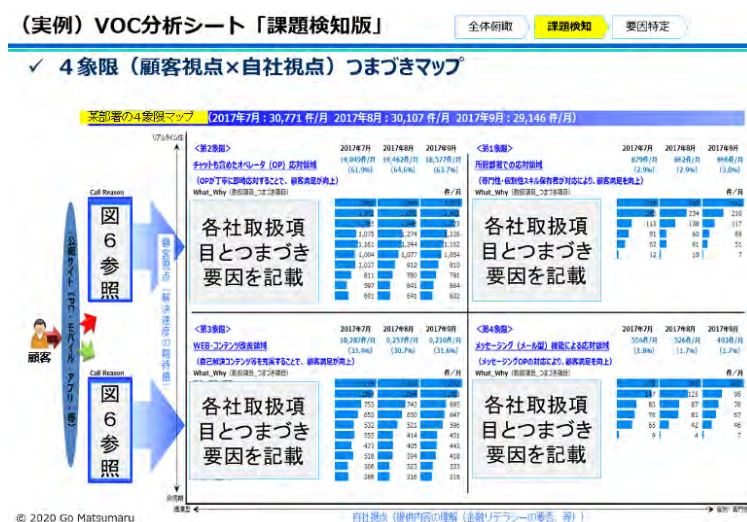


図7の第1象限は商品等の所管部が検討する領域である。

第2象限はコンタクトセンターの電話チャネルチームが検討する領域である。

第3象限はWeb等のコンテンツ管理所管部が検討する領域である。

第4象限はコンタクトセンターのテキストチャネルチームが検討する領域である。

図7は、2017年7月から9月までの3カ月間の実データを展開したものだが、筆者がこのあと1年間、当図を作成して感じたことは、毎月問合せ傾向が同じだったことである。このことは驚きよりも、納得感であった。問合せは毎月違う顧客から寄せられるものの、人のつまづきは結局みな同じということである。分かりにくいものはみな分かりにくく、これを放置していることがいかに顧客体験を悪化させ、離脱の危機に直面しているかが客観性を持って明らかになるのである。

このため、改善課題について各象限の担当部署と意識合わせする際に、この図が示すデータが改善対象の検討に揺るぎない根拠となるから、改善優先事項（What_Why）は全社的に同じ見解合意を形成しやすくなる。

4.4 提示メッセージ～顧客の望むチャネル対応による最適な顧客体験の提供と感動体験創出の挑戦

図7の実データがあれば、最適な顧客体験を提供するために、顧客の望む対応チャネルやその他の顧客接点にかかわる機能配置の在り方が読み解ける。読み解くには、どのようにしたら顧客に感動体験が提供できるのかを念頭におくことが前提となる。

読み解きの一例として、問合せ機能の最適配置をテーマに検討した概要を本節で紹介する。

4象限マップを俯瞰すると、第2象限と第3象限につまづきが多い。この象限は、標準対応が可能なつまづき領域であることから、顧客体験の向上には、人による対応品質の基礎的なスキル向上と顧客接点の利便性向上を目的とした改善が課題として浮かび上がる。また、第3象限を改善すると、つまづきが解消され、自己解決率が向上し、結果として第2象限の入電数が減る。

このようにつまづきの種類を捉えると、顧客体験の向上のために、直接対話すべきは何で、テクノロジーで自動対応すべきは何なのか、といった人とテクノロジーが顧客に対応すべきチャネルの最適配置に考えが及ぶ。

顧客体験の創造には、顧客の多様な意向に、ストレスなく対応できる最適なチャネル配置が必要である。そこで、人とテクノロジーとがどのように接すべきなのかをつまづき種別ごとに図8の区分で取りまとめた。

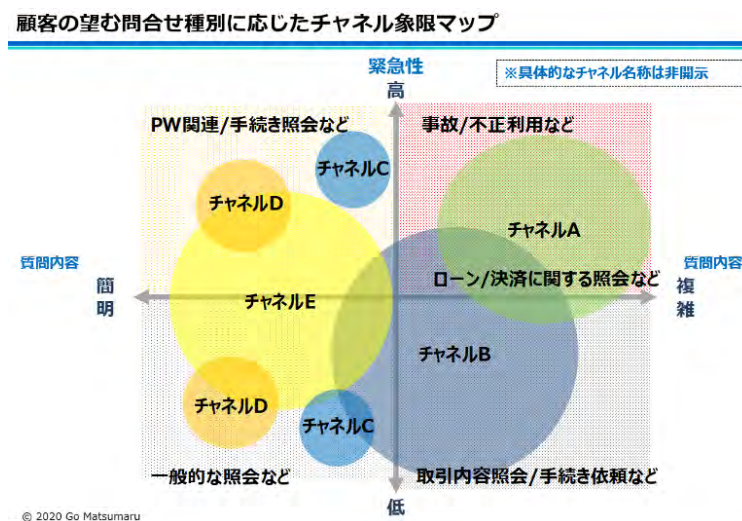


図8 顧客の望むチャネル象限マップ

すなわち、顧客が対話することで温もりを感じたいのであればホスピタリティが提供できる有人チャネルで対応すべきであるし、ドライに迅速なレスポンスを求めるのであればAIをはじめとするテクノロジーを採用した無人チャネルで対応すべきである。

このように、つまづき解消のために顧客が望む最適な問合せチャネルの在り方を掴むには、図6および図7の各象限のデータを深く考察し、つまづいた問合せ種別（What_Why）に応じて図8のように、どの対応チャネルでどの問合せに回答することが最適なのかに着目して設計するとよい。

この考察に基づく対応チャネル環境の整備は、顧客の望む回答速度に応えるものであるから、顧客体験の創造に寄与するものと確信している。ちなみに図8ではチャネル名称とそこに紐づく具体的な問合せ種類は省略しているが、筆者は問合せ種別（What_Why）のすべてをチャネルに紐づけて整理している。

このような対応チャネルの設計図が実装されたとき、コンタクトセンターでは人が対応する問合せ種別が絞られ、筋肉質な人員構成となることが可能となる。このため、労働人口が減少する日本の人口構成において、多くの業界や業種で採用難が予想できるものの、コンタクトセンターの人材採用については限定的な影響にとどめることが期待できる。すなわち、第3.2節で紹介したように、コンタクトセンターで働く雇用形態を正社員として直接雇用し、かつパフォーマンス評価型の働きがいのある環境が整っているのであれば、自社への勤務希望者が増えると考えられるがその根拠である。

以上、図6および図7の4象限マップを活用することで、どの問合せ種別がどの象限に発生しているのかが把握できるだけでなく、図8のように、どの問合せ内容にはどの対応チャネルで対応することがCX創造につながるかにまで想像を広げることが可能である。

すなわち、顧客がストレスフリーで自社と接するCX創造に至る世界感を図7および図8は読み手に訴えかけてくるのである。

将来的には、最終第5章のデータ活用によって、この対応チャネルから提示される内容は、顧客自身でも気づかなかったような示唆出しであったり、配慮あるメッセージが提供できるようになったりすると考え、これが感動体験をもたらすものと期待している。

4.5 提示メッセージ～VOC分析シート「要因特定版」

上述のマップで改善課題が設定できたら、最後に具体的な改善方法の検討に進む。図9の改善打ち手のフレームワーク内に記述した項目を参照すれば、おおよそ抜け漏れなく、改善策の最適解が検討できるよう設計している。



図9 改善打ち手のフレームワーク

具体的には、課題に設定した「What（取扱項目）_Why（問合せに起因したアクション）」のつまづき原因が、顧客との接点にあるのか、それとも顧客対応にあるのか、そもそも自社の商品設計や事務フローやITの操作性にあるのかといった3層に着目して徹底的に検討すればよい。

それをこのフレームでは「表層対策」、「内部対策」、「深層対策」と表現し、改善の打ち手をリスト化表示している。

「表層対策」は、顧客が問合せ前に触れる、自社の顧客接点の利便性（サービスプロセスの観点）および視認性の改善（サービス結果の観点）に関する項目で構成する。

「内部対策」は、顧客がコンタクトセンターに問合せたときの対応者の対応品質（サービス・ホスピタリティ）改善に関する項目で構成する。

「深層対策」は、表層面でつまづくに至った深層原因である商品性やシステム機能や必須入力項目等の事務ルール等に関する項目で構成する。

このリストから、何に取り組むかは課題改善効果の発現時期と改善費用とを比較検討して、最適ミックスとなるよう設計すればよい。たとえば、申込段階のサービス申込につまづきがあるのであれば、表層対策と深層対策で構成した改善が選択され、申込要領が分かりにくい場合はコンテンツをすぐに改修するとともに、入力項目の画面仕様が分かりにくい場合はこれを関係所管部の商品性設計の見直しを経て画面改修する、というものである。

以上の改善策立案の流れを図10に参考例として紹介する。

VOC改善策の立案プロセス

改善策は、所管部及び人電のフロントで対応する要員の意向を反映したプロセスを経て改善策を立案する。

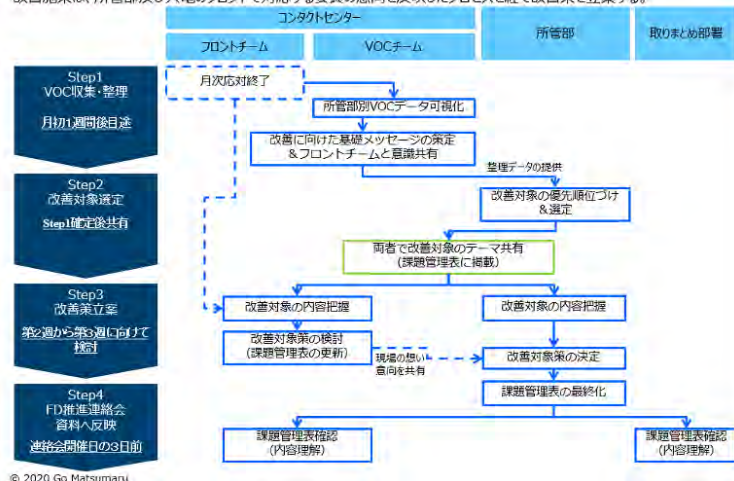


図10 VOC改善策の立案プロセス

筆者は2017年当時、VOCチーム長と取りまとめ部署長を兼務しており、図のとおり1カ月のサイクルでこの運営を推進してきた。このため本章までに紹介してきた各種活動と運営は、理論的提案なのではなく実体験に基づく実証済みの内容である。

この立案プロセスのポイントは、VOCを分析したチームだけがメッセージを設計するのではなく、VOCから導出したメッセージをフロントチームに認識齟齬ないかを確認する場を設けた上で、該当する所管部へ改善対象の共有とその改善策の検討に展開していく点にある。また、本プロセスのアウトプットである改善策は、経営層が出席する月例の会議体（筆者が所属する会社では、FD（フィデューシャリー・デューティー）推進連絡会）にアジェンダとして付議する（図10 Step4参照）。

4.6 フィードフォワード

これまでの章で順を追って解説してきたとおり、顧客本位の業務運営を推進するために自社に寄せられたVOCに真摯に向き合い、VOC分析結果を根拠として顧客体験の改善活動に取り組むことは、CXの良し悪しと改善すべき優先順位について客観性あるファクトに基づいて経営層的に確な判断を促すことが可能である。

しかし、この活動だけでは、顧客の不満改善といった、事前期待ギャップを埋めることにとどまる恐れがある。

事前期待に応えるだけでは、顧客本位の業務運営が意図する、ロイヤルティ醸成の実現は難しいと筆者はみている。

ロイヤルティ醸成のためには、事前期待を超える、感動体験に代表される心理面に作用するCXの提供が必要だからである。

そこで本節では、上述してきたVOCを起点とした改善活動に加え、改善活動の評価を顧客から直接確認するNPS調査を定期的実施する仕組みも取込んで、ロイヤルティ醸成に効く改善ファクターは何なのかを探りつつ、改善取組みを検討する全体の運営サイクルに視野を広げて論じ

る。

NPS調査を加えることで、顧客の不満や不明事項に留まらない、感動体験に着目した顧客本位の業務運営の推進に挑戦することが可能となる。

なお、NPS（Net Promoter Score）とは、顧客ロイヤルティを測る指標で、顧客に対して「あなたはこの企業（製品／サービス／ブランド）を親しい友人や同僚に薦める可能性はどのくらいありますか？」という質問を行い、0～10の11段階で評価してもらった後に、回答者全体に占める推奨者（9～10点をつけた回答者）の割合から批判者（0～6点をつけた回答者）の割合を差し引いて算出する（Net Promoter®およびNPS®は、ペイン・アンド・カンパニー、フレッド・ライクヘルド、サトメトリックス・システムズの登録商標）。

図11ではこのNPS調査の観点を取込んだカスタマーサポート体制の全体像を示す。

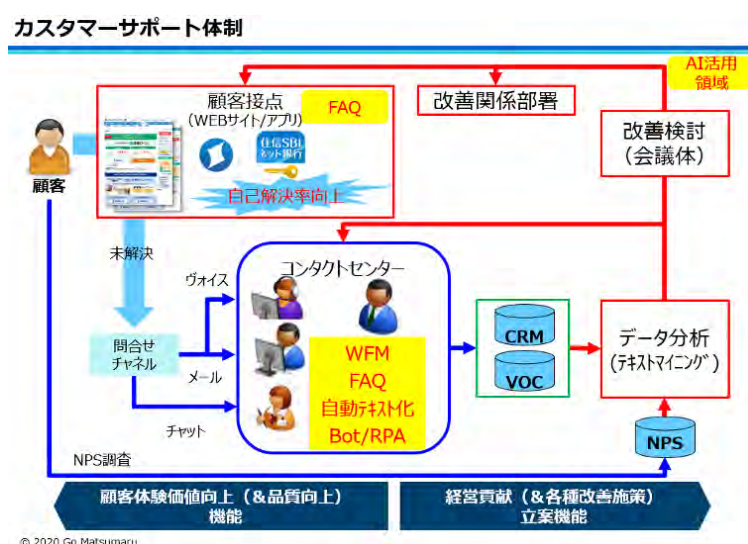


図11 カスタマーサポート体制の全体概要

カスタマーサポート体制は、顧客体験価値向上機能と経営貢献立案機能とで構成する。顧客体験価値向上機能は顧客接点側に配置し、経営層へ顧客体験価値向上に資するメッセージ提供する機能は図11ではコンタクトセンターの右側に配置している。

顧客問合せは顧客都合に応じられるように各種チャネルを用意する。図7の4象限つまづきマップで示したとおり、問合せは即時性の有無や回答内容の専門性有無などにより応対に適した顧客接点機能がさまざま考えられる。そのなかで人が応対することが適したものもあれば、AI技術を採用することが適するものもある。これらを考慮してチャネルを用意するのである。特に、図7の第2象限（即時性ある標準応答入電数の多い象限）は人が応対するよりもAI技術が適した領域とも取れる。このためチャットボットシナリオを作成し、AI技術によって自動応対するチャットチャネルを導入するのであればこの領域が適している。

コンタクトセンターの内部では、フロント部門が応対に集中できるように、余計な稼働は排除する。ITで解決できる手法が利用できるのであればメンテナンス性や操作の利便性に着目して採用するとよい。AI技術の採用対象としてはWFM（Workforce Management：コンタクトセン

ター従業員の配置計画管理)、FAQ、音声の自動テキスト化、Bot/RPA (roBot/Robotic Process Automation: アプリケーションの補助プログラム/手作業部分を自動化するプログラム) が挙げられる。この領域は標準的な作業手順が定まっているため、アルゴリズムが組みやすい。

一例として、FAQへの適用を紹介する。AI技術はナレッジ支援のFAQ機能との親和性が高い。FAQデータは教師データが蓄積される環境にあるため、当該データを用いた協調フィルタリング等の機械学習モデルの設計が比較的容易である。FAQ機能はAI技術の適用によって、これまで類型IやII型のコンタクトセンターで使用してきたプル型(情報取得を能動的に行う)の利用思想から脱却し、プッシュ型(情報が適時適切なタイミングで自動的に提供される)利用に機能高度化が可能である。このときフロント部門は、ナレッジサポートを自動受信される環境を手にすることで、対応業務にさらに集中できることになる。

同様にFAQ利用は、顧客の自己解決促進にも寄与するため、コンタクトセンター内部で展開したFAQ機能の高度化ノウハウは、顧客接点であるWebやアプリケーションにも展開するとよい。つまづきの多いWebコンテンツ等に顧客が訪問したときに、顧客の状態に応じて適切なFAQコンテンツに自動ガイドするプッシュ型が提供可能となるため、これが適時適切なタイミングでガイドできるのであれば、ストレスのない顧客体験価値の創造につなげることが可能である。

以上、顧客向けとコンタクトセンター向けに導入された各種機能によって取得されたデータ(図11の青矢印)は、本章で詳述してきたフレームワーク等を活用してデータ分析の活動に展開する(図11の赤矢印)のがカスタマーサポート体制の全体像である。

ただし、この機能配置から分かるとおりVOCは、顧客接点で自身の関心事が解決できなかった、つまづきの集合体である。このため問合せ率が1%なのであれば、残りの顧客体験は把握できないことになる。

重要なのは、顧客全体を俯瞰した顧客体験の実態を捉えることにあるから、そのために全顧客向けにNPS調査を実施し、自社の推奨度と評価根拠を掴むのである。

そこで、顧客から寄せられた声(VOC)とともに全顧客向けに実施したNPS調査結果を経営層が出席する会議体に付議して、評価・投資判断する活動サイクルを図12に示す。財務指標に直接寄与しないような投資は、経営判断の優先順位が通常は低い傾向に陥りやすいが、顧客から寄せられる2つのインプットを分析することで提示するメッセージはすべてが顧客体験の改善視点となり、投資が顧客本位の目線から判断できるようになる。

顧客の声を軸としたサービス改善活動サイクル

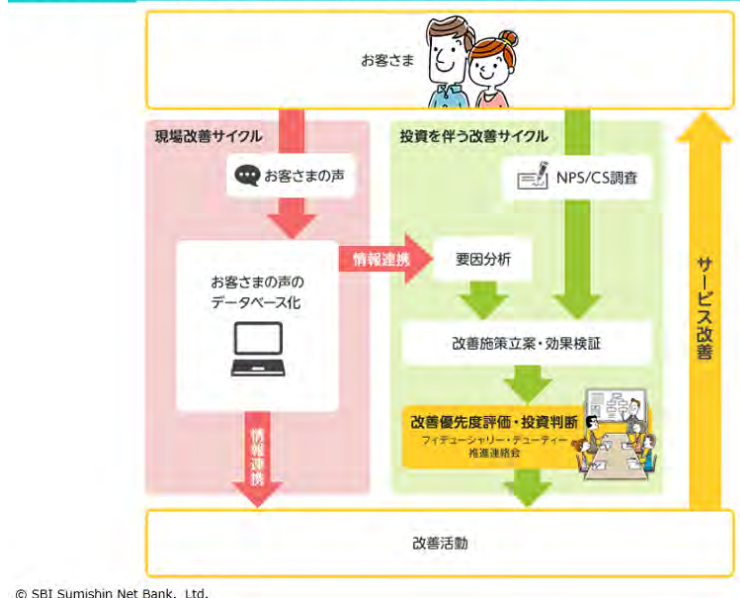


図12 顧客の声を軸としたサービス改善サイクル

このサイクルの根底には、顧客のCX創造に向けた想いが流れており、その意味するキーワードは、フィードフォワード（前向きな未来に向けた改善）である。

4.7 ロイヤルティ形成要素の分析・特定

本節は、NPS調査の活用について詳述する。NPS調査の活用は、VOCだけでは補足できない顧客体験の全体傾向を掴むことが目的である。NPS調査フレームはさまざまな書籍[5],[6]やコンサルティングサービスがある[7]ため解説は省くが、筆者は調査フレームの設計について上述の顧客体験の全体傾向を掴む要素を網羅しておくことが重要であると考え。このため、商品・サービス利用時の顧客体験の形成要素を徹底的に洗い出し、**図13**の6区分27要素で設計した調査を定期的に、全顧客向けに実施している☆4。

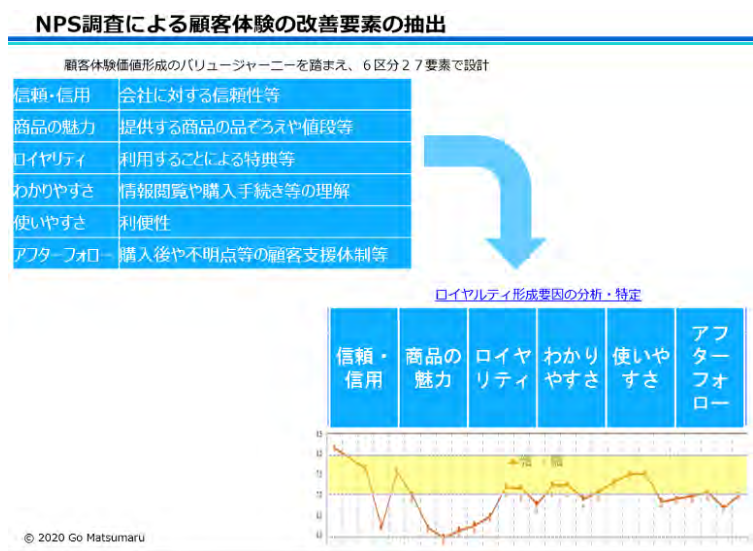


図13 NPS調査による顧客体験の改善要素の抽出

この調査によって、前回調査と今回調査の変化点および現時点の顧客体験の全体平均を下回る個所などが俯瞰できる。

各要素の実態を、より詳細に掴むには、直近2回の調査で、推奨者から批判者に評価替えした顧客や、逆に批判者から推奨評価に変更した顧客のデータを抽出することで、CXへの影響要素がダイレクトに表現できる（図14）。

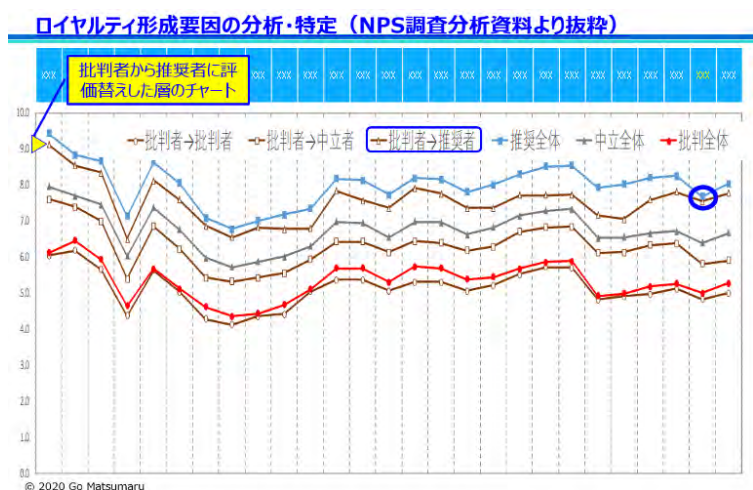


図14 ロイヤリティ形成要素の分析・特定

図14では、批判者から推奨者に評価替えした顧客の満足度推移ラインが、推奨者全体の推移ラインと比べてとき、右から2つめの項目が最接近していることが確認できる。すなわち、評価替えに一番効いた要素が当該項目であることが把握できる。

一方、推奨者が批判者に評価替えしている顧客の評価についても、図14と同様に表示することができ、悪化している顧客体験要素が確認できる。

このように数値で顧客体験を俯瞰すると、次はなぜそのように回答したのか、具体的な体験コメントも知りたくなる。このためNPS調査では、数値の評価結果だけでなく、フリーコメントで評価理由や希望についても聴取する。聴取したフリーコメントを査読することで、どの性年代層がどのような利用時点に感動体験として心理的に寄与したかを掴むことが可能である。

以上、ロイヤルティを数値化したNPS調査は、推奨意向に加え、評価要素の良し悪しについても数値やフリーコメントで掴めるため、VOCでは把握できないポジティブな体験も把握可能である。加えて、VOC分析を基に実施した改善後の効果についても、関連する要素の満足度の変化を確認することで効果検証も可能である。

なお、最後にNPS調査の利用上の懸念を抱く読者がいることを想定して、筆者の見解を記しておく。基本的思想としては、NPS値という絶対値が正しいのか否かを議論することに興味がなく、現時点で世界的にロイヤルティ測定に用いられている調査手法であること[5],[8]と、筆者が明らかにしたい要点の抽出に適している調査フレームであることがNPS調査を採用する理由である。

そもそもNPS調査は、推奨意向を0から10の11段階評価を基準に算出する米国で開発された調査手法である[8]ことから、日本人は0か10に振れにくく中間の5点をつけがちなので、NPS値の有効性を疑問視する向きもあるが、本節で詳述した活用方法においてはこの懸念は当てはまらない。NPS調査を定期的実施することで、図13や図14のような推移が把握可能だからである。自社の取組みが前回の調査と比べて上がったのか下がったのかが掴めれば調査目的は達成である☆5。

また、事業モデルによっては、他者に推奨しますか、という趣旨のNPS設問がロイヤルティを正確に計測できていないとの指摘もあるが、この場合は1年後の継続利用意向で計測する設問に置き換えるなどに変更すればよい、との渡部の主張[6]に同意する。いずれにせよ、自社にとってロイヤルティを正しく測定する調査手法があるのであれば、それを採用し、1日も早く顧客の自社評価を明らかにして、改善に取り組む方がよっぽど事業活動に意味がある。

ただNPS調査の開始後に留意すべきは、調査結果の推移を正しく計測するために、調査項目は調査の都度変更することなく継続適用することである。企業会計原則の一般原則が示すように、一度採用した会計処理の方針は適用環境の前提が変わらないうちは継続して適用し、みだりに変更してはならない（企業会計原則 一般原則5 継続性の原則）という原則の趣旨がNPS調査にも当てはまる。

4.8 投資対効果検証に至る全体サイクル

本節は、これまでの活動が実効性を発揮するために、全社で予算計画の策定から始まる社内手続きとしてのサイクルを紹介する（図15）。

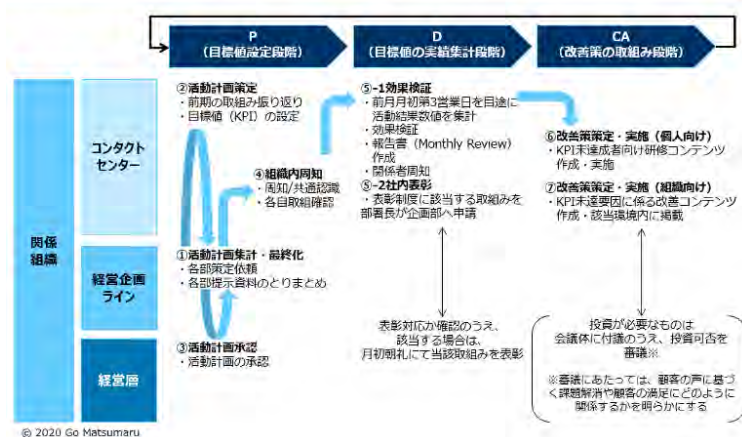


図15 投資効果の検証サイクル

いかに優れた改善施策であっても予算を手当てしていなければ絵に描いた餅である。そこでIT予算とは別に顧客本位の業務運営に必要な予算枠を事業計画で確保することが重要である。これを事業計画策定時に各部の活動計画内に必要に応じて取り込み、予算承認とその後の効果検証するサイクルを構築し運用するのである。

ここで特徴的なのは、改善効果が確認された取組みを全社表彰する「⑤-2社内表彰」制度の運用である。いかに崇高なビジョンを策定したとしても、働く人がいてはじめて実現できるのだから、顧客本位の取組み推進によって、顧客ロイヤルティに成果を出した取組みについては、サイクルの最終段階で社内で評価することが取組みのモチベーション保持につながる。パフォーマンス評価型の視点をこの効果検証サイクルにも取込んでいる。

なお誤解のないように追記すると、⑤-2の表彰制度は、全社の改善活動のうち、優良な顧客体験を創出した活動が表彰されるのであり、第3章2項で指摘したコンタクトセンター部内に閉じた個人表彰とは表彰の意味合いが異なる点に留意いただきたい。全社レベルで高い好影響を顧客体験に与えた取組みがここでの表彰対象となる。

5. むすび ～これからの技術進化の取込み

本稿はVOCの活用を視座に優良な顧客体験を提供するためのコンタクトセンターおよび全社の活動サイクルを解説してきた。

しかしデジタル化が加速する現代のビジネス環境は、顧客体験は時代環境に応じて絶え間なく変化するVUCA（Volatility：変動性、Uncertainty：不確実性、Complexity：複雑性、Ambiguity：曖昧性）の時代特性の中にあるから、収集する自社評価はコンタクトセンターが受付けるVOCだけでは十分でなく、顧客体験として顧客接点のすべてを対象に利活用すべきである。

これまで企業経営は、安定から変化へというフレーズが使われてきたが、これからは安定が約束されない時代だからこそ、いかに変化に備えるかが問われはじめようとしている[9]。

GPSやWeb閲覧履歴に代表されるようなセンサデータやログデータはリアルタイムに顧客の関心や行動について多くの示唆をもたらしてくれるため[10],[11]、対話から得られた定性データと、行動履歴として入手した定量データを組合せるデータサイエンスの仕組みこそが、絶え間なく変化する顧客が求める体験価値を提供し続けるためには必要である（図16）。

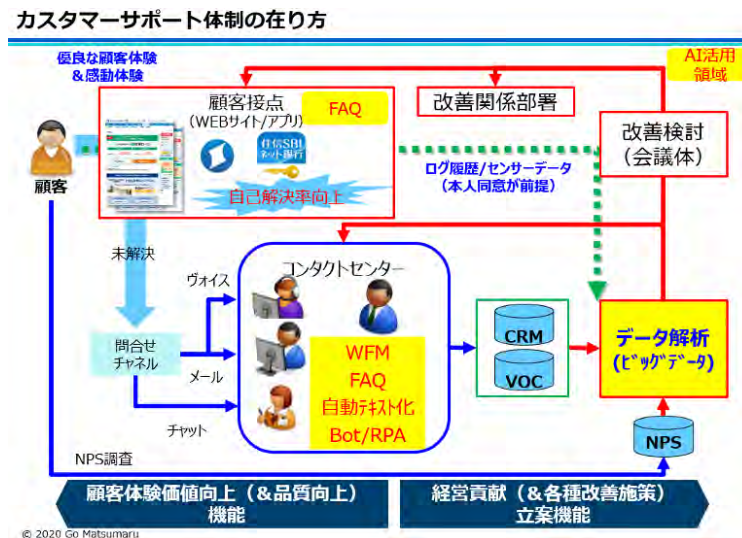


図16 カスタマーサポート体制の在り方

ただ、このようなログデータやセンサデータは顧客のプライバシーにかかわるデータであるから、取得には個人情報保護法の改正動向を踏まえて、本人同意を得たうえで収集することが重要になる。この流れは欧州のGDPR（一般データ保護規則）やアップルのiOS14が導入する新たなプライバシー保護の仕組みを例に出すまでもなく、欧米ではプライバシーを基本的人権と位置付け、個人情報の利用は企業本位ではなく個人が自ら決めるべき、との理解が形成されつつあるためである[12]。

このような流れが日本でも進んでいくとき、本人から情報提供の同意を得るためには、自社に対する顧客のロイヤルティを高め、顧客が自社と信頼関係を築いていることが重要になる。

そしてデータを取得できるようになったとき、多種多様なパーソナルデータをAI技術で解析することで、顧客の感動を呼ぶような顧客体験の提供に資する改善活動にアップグレードし続けることが可能となる。VOCだけでなく、このように顧客同意によって提供されたパーソナルデータは、余すことなく活用し、自社利用に閉じることなく、しっかりと顧客に体験価値のアップグレードとして還元することが何より基本であり、大切なことである。

VOCの活用でかなりのことができると実感してはいるが、このアップグレードによって、従業員や顧客も気づかなかった示唆や気づき、アドバイスの提供が可能となるのではないかとデータサイエンスの提供価値の可能性に期待している。

すべてのデータ活用は、顧客の体験価値向上とそれによる企業へのロイヤルティ醸成につながるものと確信しているからである。

参考文献

- 1) NTTコム オンライン：銀行を対象にしたNPSベンチマーク調査2020の結果を発表2020年8月20日, <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000187.000006600.html> (2020年8月31日確認)
- 2) Chandler, Jr., A. D. (著), 有賀裕子 (翻訳)：組織は戦略に従う, ダイヤモンド社 (2004) .
- 3) 藤井保文, 尾原和啓：アフターデジタル, 日経BP社 (2019)
- 4) 日本経済新聞朝刊2020年7月7日：働き方innovation 緩めて育てるグーグル流 (2020)
- 5) 遠藤直樹, 武井由紀子：売上につながる「顧客ロイヤルティ戦略」入門, 日本実業出版社 (2015)
- 6) 渡部弘毅 (著), 諏訪吉武 (監修)：お客様の心をつかむ心理ロイヤルティマーケティング, 翔泳社 (2019)
- 7) NTTコム オンライン・マーケティング・ソリューション (株)：NPS調査・コンサルティング, <https://www.nttcoms.com/service/nps/consultation/> (2020年8月31日確認)
- 8) EmotionTech：NPS (ネット・プロモーター・スコア) とは?, <https://www.emotion-tech.co.jp/resource/2015/nps-vs-cs-whitepaper> (2020年8月31日確認)
- 9) 中川功一：やさしい経済学 不易流行の経営学⑧, 日経新聞, 朝刊2020年8月28日 (2020)
- 10) 城田真琴：パーソナルデータの衝撃, ダイヤモンド社 (2015)
- 11) 藤井保文：アフターデジタル2 UXと自由, 日経BP社 (2020)
- 12) 日本経済新聞：アップル新OS 個人情報保護を強化, 朝刊2020年8月28日 (2020)

脚注

☆1 本稿の文責はすべて筆者にあり, かつ本稿の内容はすべて筆者の個人的見解であって筆者の所属機関の公式見解を示すものではない.

☆2 著者が登壇した講演 (株式会社リックテレコム主催「カスタマーエクスペリエンス×コンタクトセンターサミット2019in東京 (2019年8月28日)」, 「ネクストコンタクトセンターサミット2020 (2020年7月15日)」) は申込期限前に定員を超えた.

☆3 2018年1月に米国シアトルで一般公開が開始された無人レジ店舗であるAmazon Goは, 店舗の出入口でスマートフォン機能を用いて本人認証を経て入店し, その後に購入品を手に取りレジを通ることなく店外に出ると, 購入品についているセンサーが店舗出入口で反応して自動決済が済むといった, リアルとデジタルが融合したOMO型顧客体験が提供される.

☆4 どのようにNPS調査フレームを設計するかは, 各社の事業モデルに応じて異なる. 本稿で紹介した内容は非対面取引のネット銀行の事業モデルであるが, 店舗での対面取引型事業モデルであれば, 店舗での顧客体験を把握する要素を加味することが推奨される.

☆5 自社では全顧客向けに調査を行うことで統計的に有意な回収数を得ている.



松丸 剛（非会員）goumats@netbk.co.jp

前職（株）NTTデータ経営研究所にて，IoT社会の到来を見据えた新たな社会システムデザインやサイバーセキュリティ分野に係る中央省庁向け政策提言のほか，新規事業戦略の立案に従事後，2016年から住信SBIネット銀行（株）に参画．現在までFinTech事業企画，ビッグデータ基盤整備，次世代カスタマーセンター像の設計後，VOC活用高度化および顧客ロイヤルティ戦略の立案等を推進．2020年からリックテレコム社主催「5年後のコンタクトセンター研究会ストラテジー分科会」メンバ．経済学修士．

採録決定：2020年10月28日

編集担当：荒木 拓也（日本電気（株）データサイエンス研究所）

特集号招待論文

新しいナレッジマネジメントの方法論・KCSの導入と成果について

田口 浩¹

¹ (株) 東京海上日動コミュニケーションズ

日本のコンタクトセンタ業界では、採用難が続き、オペレータの確保が難しい状況が続いている。このような環境下において、コンタクトセンタを利用する顧客やユーザは、スマートフォンやタブレットの利用者が増加したこともあり、自身に何らかの問題が発生した場合には、問題を解決するためにコンタクトセンタへ電話をする前に、インターネットを利用し解決方法を検索するという行動へ変化してきている。コンタクトセンタにとっては、顧客やユーザが自身で問題を解決してもらうことで、入電数を削減することができるため、配置するオペレータ数の削減ともなるため、顧客やユーザが自身で問題の解決ができるよう、人工知能（AI）型のFAQやチャット・ボット、バーチャルエージェントなど、高機能なセルフサポートシステムをホームページに導入する企業が増加している。セルフサポートシステムの導入で重要なのは、問題解決のために利用されるナレッジである。セルフサポートシステムの導入が急速に増加することにより、ナレッジマネジメントについて注目されるようになったが、従来のナレッジマネジメントでは、ナレッジに登録されているコンテンツの質や量に問題があり、セルフサポートシステムで利用するナレッジデータを作成するために時間がかかってしまっていた。

米国ではKCS^{☆1}という新しいナレッジマネジメントの方法論が1990年代より研究されていたが、日本では2015年にHDI-Japan^{☆2}を介し、その内容や方法論などが日本に紹介され、以降徐々に注目を集めるようになった。本稿では、実際にKCSを導入する際の問題点や、KCSの導入のメリット等について解説を行う。

1. ナレッジマネジメント

ナレッジマネジメントとは、個人が業務上で得た情報や知識、経験やノウハウ（＝ナレッジ）を、組織内で共有し活用することで、生産性の向上や業務効率化、課題の発見と改善、新たなイノベーションの創出などにより、企業の競争優位を実現するための経営手法である。

1.1 暗黙知と形式知

ナレッジマネジメントを実践するうえで重要な点は、社員が個人で得たナレッジは、そのままでは本人しか知り得ない状況にあるため、個人が得たナレッジを組織内で共有するためには、他の社員にも個人が得た情報を理解できるようにすることである。

社員が業務上などで、個人で入手したナレッジは、そのままでは個人しか知り得ない情報のため「暗黙知」という。

暗黙知のナレッジを、組織内の他の社員に伝えるためには、その内容を文章や図表、映像などにし、他の社員が見たり、聞いたりすることで、初めて内容を理解することができるようになる。

このように、暗黙知のナレッジを組織内の他の社員が理解できるような形式に変換したナレッジを「形式知」という。

ナレッジマネジメントを実践するためには、個人が得た暗黙知のナレッジを形式知に変換し、組織内の誰もが情報を知ることができるようにし、共有することである。

1.2 ナレッジマネジメントの目的

ナレッジマネジメントには、2つの目的がある。1つ目は、生産性の向上や業務の効率化のためにナレッジを組織内で共有し、活用することである。

たとえば、組織内で過去に発生した問題（＝既知の問題）をナレッジに形式知化し登録しておくことで、同様の問題が発生した場合には、登録されたナレッジを利用することで、問題を迅速に解決することができる。未知の問題の場合には、発生状況を確認することや、発生過程を調査することや再現性を調査することなどがあり、発生原因を突き止めるための時間や、問題解決のための方法を検討するために時間がかかるが、既知の問題については、発生原因の調査や問題解決の方法を検討すること無く、ナレッジを活用することで問題を迅速に解決することができるため、業務の効率性が向上することになる。

もう1つの目的は、収集したナレッジを分析することで、企業や組織、顧客の課題や要求などを発見し、改善することや、新たなやり方に変更するなど、新たなイノベーションを生み出すことである。

たとえば、顧客からの質問や要求などを収集したナレッジを分析することで、顧客の現在のニーズや、顧客に発生している問題を把握することができるため、製品やサービスの改善や、新しい製品やサービスの開発などに利用することができる。

組織内で収集されたナレッジは、上記のように、2つの目的で利用することができる。

2. コンタクトセンタにおけるナレッジマネジメント

コンタクトセンタにおける代表的なナレッジには、CRM（Customer Relationship Management）（またはCTS（Call Tracking System））とFAQ（Frequently Asked Questions）がある。CRMは、コンタクトセンタに問合せをしてきた顧客の情報や過去の購買履歴、過去の問合せ履歴と問合せに対する対応履歴などの情報が記録されているデータベースである。また、FAQは顧客からの問合せが多い内容について、質問（Question）と回答（Answer）の形式（いわゆるQ&A形式）で登録されているデータベースである。これらに登録されている情報は大量であるため、顧客から問合せが来た時に、即時に検索し、情報を探し出し、閲覧することができるよう、ITシステムを利用しているため、CRMシステム（以下CRM）、FAQシステム（以

下FAQ)と呼ばれる。CRMに登録されている情報のうち、問合せ履歴については、パレート分析などにより、問合せの多い内容を分析し、問合せの多い内容については、その問合せ内容と回答がFAQに登録される。

コンタクトセンタの重要な役割のひとつに、顧客の問題を迅速に解決することがある。顧客からの問合せに対し、回答するまでの一般的なワークフローが図1である。顧客からの問合せに対し、オペレータは自身が保有している知識で回答を行う。オペレータが自身の保有している知識で回答した場合には、顧客からの問合せ内容とオペレータが回答した内容をCRMに対応記録として記録することで、処理が完了となる。顧客との対応の中で、要望や苦情などが発生した場合には、その内容もCRMに記録しておく。

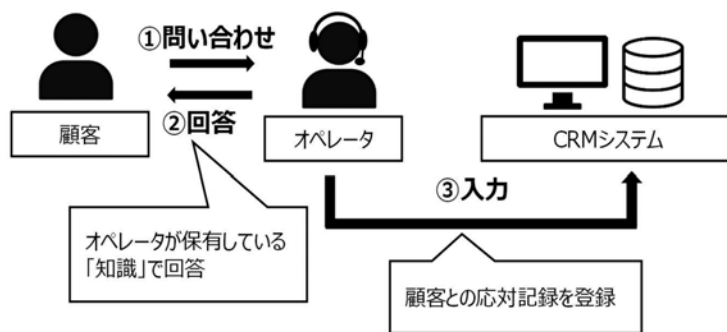


図1 一般的なコンタクトセンタのワークフロー

顧客からの問合せに対し、オペレータが保有している知識で回答ができない場合には、問合せ内容に対する回答を入手するために、オペレータは社内のFAQを利用し、顧客からの問合せ内容に対する回答が登録されていないか、検索を行う（図2）。

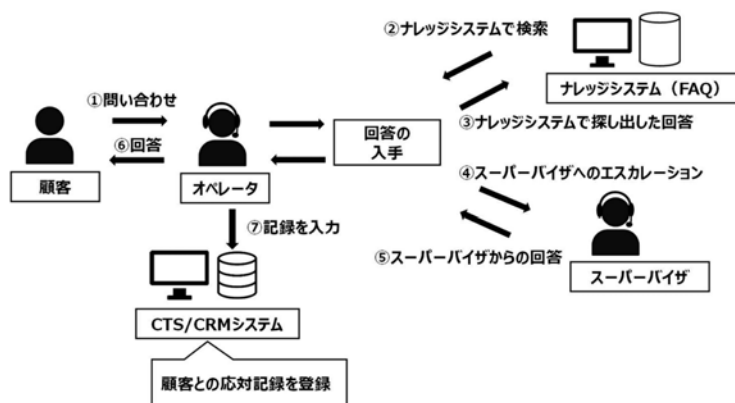


図2 オペレータの知識で回答できない場合のワークフロー

FAQに顧客からの問合せ内容と回答が登録されていない場合には、上位の職位であるスーパーバイザー（以下SV）にエスカレーション（＝問合せ内容をSVに転送すること）を行い、問合せに対する回答を確認する。

オペレータが自身が保有する知識で回答することができない場合には、FAQの検索や、SVへのエスカレーションを行い回答を入手する。

コンタクトセンタによっては、オペレータが、問合せに対する回答が自身の知識で分からない場合には、最初にFAQを検索し、回答が登録されていない場合には、SVへエスカレーションをするというルールを設定しているセンタもあるが、オペレータは、顧客との対応状況によりFAQの検索をせず、SVへのエスカレーションを優先的に行う場合がある。

FAQには、顧客からのすべての問合せ内容と回答が登録されていないため、顧客が急いでいる場合や、怒った顧客の対応などでは、迅速に、確実に回答を入手する必要があるため、オペレータの判断により、FAQを検索せず、優先的にSVへのエスカレーションを行う場合もある。

2.1 一般的なワークフローでの課題

一般的なワークフローについて説明を行ったが、このワークフローではいくつかの課題がある。表1は一般的なワークフローが抱えている課題である。以下にこれらの課題について説明する。

表1 一般的なワークフローにおける課題

一般的なワークフローにおける課題
1. オペレータの知識に頼った運用
2. 社内FAQが活用されていない
3. 大幅な業務効率化が難しい
4. 品質管理に工数がかかる
5. オペレーターの高齢化

(1) オペレータの知識に頼った運用

一般的なワークフローでは、オペレータが保有している知識に頼った運用となっている。オペレータが個人で保有している知識は各個人で違いがあるため、回答の品質にバラツキが発生してしまう。また、知識の違いにより、顧客からの問合せに回答するまでの時間についても、バラツキが発生してしまうため、組織全体の生産性に影響を与えてしまうことになる。

さらに、問合せに対する回答について、オペレータが回答内容に自信がない場合には、確認のためにエスカレーションをし、回答内容が正しいかSVに確認することがある。この行動についても、回答までの時間が長くなってしまいう要因となっている。

(2) FAQが活用されていない

FAQの目的は、オペレータが自身の知識で回答できない場合や、回答する内容に自信がない場合に、FAQを検索し問合せに対する回答を入手することや、確認することが目的である。一方、回答を入手したり、確認したりする方法は、SVへのエスカレーションでも可能である。

SVへのエスカレーションは、オペレータが自身の席で挙手することでSVがオペレータの席まで移動し、オペレータが受けた問合せに対する回答を教える運用を行うセンタが多くある。この方式の運用では、オペレータが自身でFAQを検索するよりも、SVへのエスカレーションの方がより早く、確実に回答を知ることができるため、FAQが利用されない状況が発生してしまう。

FAQには顧客からのすべての問合せが登録されていないため、検索しても回答を入手することができない場合もある。

オペレータは、より確実に回答を入手することができるSVへのエスカレーションを優先的に利用してしまうことが、FAQが利用されない原因となっている。

センタによっては、FAQの代わりに、CRMに登録されている過去の問合せ履歴を検索し、利用する場合があるが、CRMに登録されている回答内容については、その回答内容が正しいか確認されていない場合がほとんどであるため、回答の正確性に問題がある。そのため、問合せに対する誤回答を発生させてしまう可能性があるため、CRMに登録されているデータを利用することは避けるべきである。

(3) 一般的なワークフローでは大幅な業務効率化が難しい

筆者はコールセンタ／コンタクトセンタ業界で30年近く働いているが、一般的なワークフローは、30年以上の間、大きな変化なく運用されている方式である。また、業務効率化や生産性の向上についての取組みは、毎年のように組織目標として掲げているセンタが多く見られる。

毎年のように生産性の向上に取り組んでいるため、大幅な生産性の向上や業務効率化が難しいのが現状である。

大幅生産性の向上や業務効率化を達成するためには、一般的なワークフローを変革する必要があるが、過去から現状まで、一般的なワークフローの方式は変化せず、運用されている。

(4) 品質管理に工数がかかる

コンタクトセンタは、電話での応対や、有人チャットでの応対など、人により行われるプロセスが多くある。

有人での応対は、ヒューマンエラーが発生する恐れもあり、定期的に人の活動をモニタリングし、管理する必要がある。

コンタクトセンタでは、オペレータと顧客の電話での会話をモニタリングするコールモニタリングや、オペレータが顧客との応対時に利用するシステムや端末操作が適切に行われているか、動作をモニタリングする、サイドバイサイドモニタリングなどが定期的に実施されている。

コールモニタリングでは、顧客からの問合せに対し、オペレータが正しい回答をしているかを確認し、応対時のマナーが適切かなどの評価も行う。

コールモニタリングで重要なのは、顧客の問合せに対し、誤った回答をどの程度しているかを測定し管理することである。

顧客からの問合せに対し、オペレータが誤った回答をしてしまった割合をミス率といい、KPI（Key Performance Indicator=重要業績評価指標）として管理しているセンタもある。

コールモニタリングは、顧客対応を行う全オペレータに対し、毎月実施する必要があるため、多くの時間と工数を費やしている、また、顧客の問合せに対し、誤った回答をしたオペレータに対しては、再研修を実施することや、再度同様な問合せに対し誤った回答をしないか確認をする必要があるため、モニタリングする件数を増やし確認する必要があるため、品質管理にかかる時間と工数が増加する要因となっている。

（5）オペレータの高齢化

日本では少子高齢化が進み、コールセンタ業界でも若年層のオペレータ確保が厳しい環境となっている。

コールセンタのオペレータは非正規社員や派遣社員の雇用者が多くいるが、2018年には、労働契約法と派遣法の改正が実施され、労働契約法では、通算5年を超える有期労働契約を結んだ有期契約労働者が申し出を行うと、無期労働契約に転換できると改正された。図3は改正労働法施行後の有期契約社員への対応についてのアンケート結果である[1]。

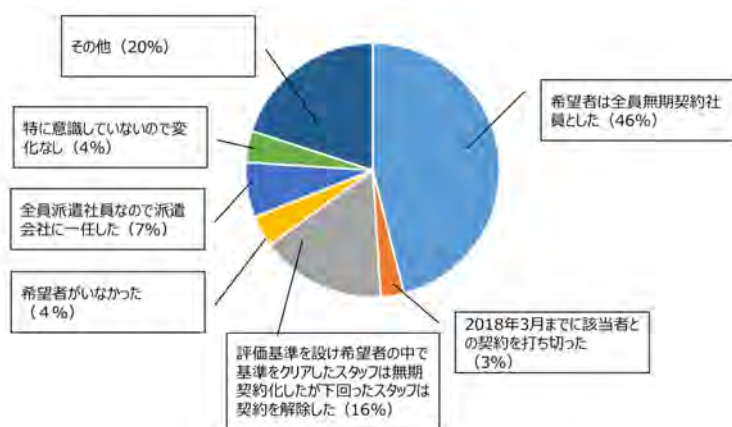


図3 改正労働法施行後の有期契約社員への対応（n=112）

多くのコールセンタでは、人材の採用が難しい環境でもあるため、有期雇用から無期雇用への転換を図るセンタが多くある。図3のアンケート結果からも有期雇用者を無期雇用の社員に転換したセンタは46%であった。

オペレータの無期雇用化や企業の定年延長化もあり、コールセンタで働くオペレータの高齢化が進んでいる要因ともなっている。

高齢のオペレータは、新しい知識の習得に時間がかかってしまうこともあり、今後は、高齢のオペレータの知識習得に関する問題が発生することが予想される。また、コンタクトセンタではデジタルトランスフォーメーション（DX）が進んでおり、顧客の問合せに無人で対応するチャット・ボットの導入や、ホームページ上で公開されている、人工知能によるFAQやバーチャルエージェントなどの導入が増加している。

これらのデジタルチャネルの利用により、簡単な問合せは無人対応で解決できる状況となってきた。そのため、有人オペレータへの問合せ内容は、今後、より高度な問題や、複雑な問題となることが予想されるため、オペレータが保有する知識についても、更なる向上が必要となることが予想される。

今後も、雇用の無期化により、高齢のオペレータは増加すると予想されるため、知識習得に関する問題は、ますます深刻になると予想される。

3. KCSによるワークフロー

KCS（Knowledge Center Service：以下KCS）は、米国の非営利団体であるConsortium for Service Innovationにより1992年から研究され、策定・管理されている。

KCSのワークフロー（以下KCS）と一般的なワークフローの違いは、一般的なワークフローでは、顧客からの問合せに対し、オペレータが保有している知識で回答することを前提としたワークフローとなっているが、KCSではオペレータは顧客からの問合せに対し、FAQを利用し回答するワークフローとなっている。

図4はKCSのワークフローである。



図4 KCSのワークフロー

KCSでは顧客からの問合せに対し、オペレータが保有する知識で回答するのではなく、顧客の問合せ内容を必ずFAQで検索し、回答が登録されているか確認し、問合せ内容が登録されている場合には、回答内容を確認し、回答する運用となる。また、CRMへの記録入力については、顧客からの問合せ内容はすでにFAQを検索するときに入力しているため、検索時に入力した問合せ内容と、FAQの回答をそのまま利用し、CRMに対応記録として登録する。

KCSでは、オペレータが顧客からの問合せに対する回答が分かっているにもかかわらず、回答する前には必ずFAQを検索し、問合せがFAQに登録されているか確認する。

問合せがFAQに登録されている場合には、回答内容を確認し、顧客に回答をする。

オペレータが、毎回FAQを検索し確認する目的は、顧客からの問合せ内容がFAQに登録されているか確認すること、オペレータが覚えている知識が正しいか確認すること、回答する内容に、情報の抜け漏れがないか確認すること、回答内容の情報に、新たに追加されたり、修正された情報がないかを確認すること、また、回答内容に修正や追加した方が良い情報がないかを確認するという目的がある。

FAQを検索し、問合せ内容が登録されていない場合には図5の流れとなる。

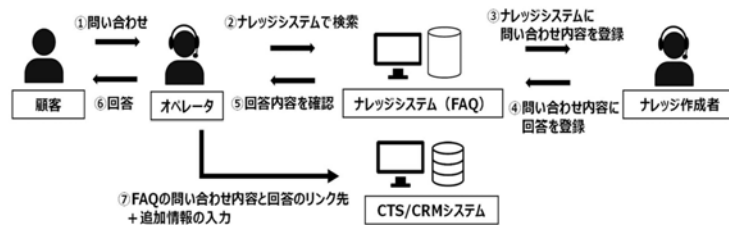


図5 FAQに回答が登録されていない場合のフロー

FAQに顧客からの問合せが内容が登録されていない場合には、オペレータは、問合せ内容をFAQに即座に登録する。この登録されたコンテンツを、下書きコンテンツという。

下書きコンテンツには、顧客からの問合せ内容が記載され、回答がない状態である。

下書きコンテンツの回答は、回答を作成する担当者により即時に回答が作成され、FAQが公開される。

オペレータは公開された回答を確認し、顧客に回答をしたのち、新たに作成されたコンテンツのリンク先をCRMに登録し対応が完了となる。

KCSでは、FAQに登録されていない問合せ内容があれば、その場でオペレータが即時に下書きコンテンツの登録を行う。FAQの公開は、回答を作成する担当者がその問合せに対する回答を作成し、公開するというワークフローになる。

一般的なワークフローでは、FAQの作成は、専任の担当者（ナレッジマネージャなど）が配置されている場合が多く、オペレータは、FAQを作成する権限を有していない。

KCSでは、FAQに登録されていない問合せ内容があれば、オペレータがFAQに即時に下書きコンテンツを登録し、回答を作成する担当者が即時に回答を作成し、FAQを公開する「ジャスト・イン・タイム方式」であるのに対し、一般的なワークフローでのFAQ登録は、問合せの発生状況によりFAQが登録される「ジャスト・イン・ケース方式」である。

4. 一般的なワークフローとKCSでのワークフローの違い

一般的なワークフローでは、組織に「未知の問合せ」が発生した場合には、SVへのエスカレーションが発生することはすでに説明を行った。

図6は、一般的なワークフローでのFAQ公開までの流れを表した図である。

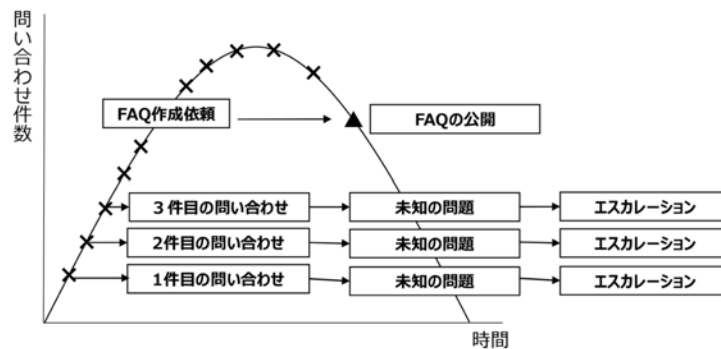


図6 一般的なワークフローでのFAQの公開までの流れ

組織にとって初めての問題（＝未知の問題）が発生した場合には、オペレータは回答の情報を得るために、SVにエスカレーションを行う。

コンタクトセンタでは、同じ内容の問合せが複数回発生するため、別のオペレータが同じ内容の問合せを受け付けた時にも、SVへのエスカレーションが発生する。

エスカレーションは、FAQに情報が登録され、公開されるまで発生する。

この状況では、SVには同じ問合せ内容が複数件エスカレーションがされ、個々のオペレータに対し同じ回答内容を複数回説明しなければならないため、SVの業務効率は低下することになる。

これに対し、KCSでは、組織にとって未知の問合せが発生した場合には、即時に問合せ内容とその回答がFAQに登録され、公開されるため、SVへのエスカレーションは少なくなり、業務効率の低下を防ぐことができる。

図7はKCSでの、FAQ公開までの流れを表した図である。

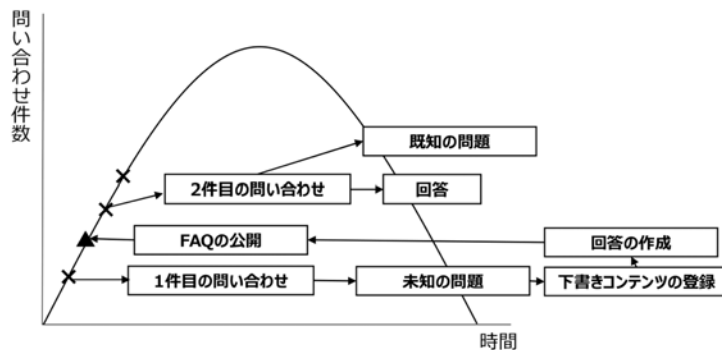


図7 KCSワークフローにおけるFAQ公開の流れ

オペレータが問合せを受け付け、FAQに登録されていない場合には、組織にとって未知の問合せであるため、即時に下書きコンテンツの登録を行う。

他のオペレータが同じ問合せを受け付け、まだ回答が登録されていない下書きコンテンツの情報を検索した場合でも、組織ですでに受け付けている問合せであることが分かるため、回答について調査中であることを顧客に伝え、回答が分かり次第連絡するなど、回答を即時に行うことができるため、オペレータの業務効率の低下を防ぐことができる。

5. KCS導入の事前準備

前章で解説したように、KCSでは、一般的なワークフローと比較して、業務効率化や、生産性の向上が可能である。

一般的なワークフローからKCSへの移行のポイントについて以下に説明する。

5.1 システム環境の準備

KCSを導入するためには、業務で利用するシステム環境も重要となる。

米国では、KCSに準拠しているシステムについて認定を行っている^{☆3}。

日本においては、最近になり、KCSに準拠したシステムが発売されてきたが、当社が導入する時点では、日本語環境で利用できるシステムがなかったため、既存で利用していたFAQをKCSにあわせ開発する必要があった。

KCSでは、顧客からの問合せに対し、必ずFAQに登録されているか検索を行い、FAQに登録されていれば、FAQの問合せ内容と回答が記載されているコンテンツのリンク先をCRMシステム側に登録できるようにする必要がある。

問合せ内容がFAQに登録されていない場合には、検索時に入力した質問内容をそのまま下書きコンテンツとして登録する機能が必要となる。

当社では、上記機能を実現するために、既存で利用していたFAQとCRMの連携機能を独自で開発することにした。

但し、独自開発のため、FAQとCRMの画面統合化など、シームレスな環境で連携を行うことはできなかったが、運用に必要となる最低限の機能要件は満たせていたため、当該システムで運用することにした（図8）。



図8 FAQシステムとCRMシステムの連携

5.2 コンテンツスタンダード

FAQのコンテンツ内容については、オペレータが閲覧したときに、すぐに回答内容を理解できる必要がある。

一般的なFAQは、質問項目と回答項目で構成されているが、回答部分には、回答の関連情報などが付加されていることがあり、回答の文章量も多い場合がある。そのため、オペレータが回答内容を閲覧するために時間がかかってしまい、顧客からの問合せに即時に回答することができなくなり、電話を保留にし、顧客を長い間待たせてしまうことや、折り返しでの回答にしてしまう場合がある。

KCSではFAQのコンテンツに記載する文章は、オペレータが閲覧したときに、すぐに内容を理解できるようにするため、質問項目と回答項目を細分化し、構造化することで見やすく、内容を理解しやすいようにしている。更に、回答を見やすく、内容を分かりやすくするために、回答は文章形式で作成するのではなく、できるだけ箇条書き形式での記述をする。

質問と回答を細分化し、細分化した各項目に記載する内容を定義したドキュメントを、コンテンツスタンダードという。

表2はコンテンツスタンダードの例であるが、一般的なFAQの質問にあたる項目と回答にあたる項目をさらに細分化し、構造化することで、FAQコンテンツの内容を、見やすく、すぐに理解できるようにしている。

表2 コンテンツスタンダードの定義

問い合わせタイトル	FAQの検索項目	コンテンツの質問部分 (Q)
問い合わせ本文	問い合わせの内容	
条件/環境	顧客が利用する環境や状況、発生する条件などを記載	
回答内容	問い合わせに対する回答を記載	コンテンツの回答部分 (A)
関連リンク先	関連する情報があればそのリンク先を記載	
更新履歴	コンテンツの内容を更新した日付	
属性情報	作成日、最終更新日、作成者、カテゴリ、コンテンツのステータス（公開中・下書き・非公開）	コンテンツの情報

図9は、一般的なFAQとコンテンツスタンダードに沿って作成したFAQの例であるが、コンテンツスタンダードに沿って作成したFAQは、一般的なFAQと比較し、一問一答型で作成され、見やすく、内容がすぐに分かりやすいように作成されている。



図9 一般的なFAQとコンテンツスタンダードに沿ったFAQの違い

5.3 KCSのワークフローでの役割定義

KCSでは、顧客からの問合せに対し、FAQを利用して回答する担当者、FAQの回答を作成する役割担当者など、役割が定義されている。図10は各役割についての定義である。



図10 KCSのワークフローでの役割定義

各役割は、キャリアパスとなっている。

当社では、各役割について、認定方式を採っており、各役割へのキャリアアップ時には、試験を設け、合格することでキャリアアップする仕組みを構築している。

各役割の詳細について、以下に説明を行う。

(1) KCSI（候補者）

KCSIは、顧客と直接応対を行う。顧客からの問合せに対しFAQを検索し、回答を行う。FAQに回答が登録されていない場合には、問合せ内を下書きコンテンツとして登録する。また、コンテンツの内容について、修正する必要がある場合には、当該コンテンツに修正依頼の項目にフラッグを立て、修正依頼を行う。

(2) KCSII（寄稿者）

KCSIIは、KCSIが登録した下書きコンテンツに回答を作成し、FAQの公開を行う。また、登録されているFAQコンテンツに修正依頼のフラッグがついたコンテンツが発生した場合には、回答内容について修正を行う。

(3) KCSIII（公開者）

KCSIIIは、社内では利用しているFAQのコンテンツについて、コンテンツが使用されている状況を分析し、良く使用されているコンテンツについては、外部公開用のFAQや、チャット・ボットなどに登録する候補となるコンテンツの洗い出しを行う。また、外部に公開するコンテンツについては、コンテンツの文章の確認や、コンプライアンスのチェックを行う。

(4) KCSコーチ

KCSコーチは、KCSI・KCSII・KCSIIIの担当者の人材育成を担当し、キャリアアップするために研修などを実施する。また、コンテンツの品質を維持するために、作成されたコンテンツについて、コンテンツがコンテンツスタンダードに沿って適切に作成されているか評価を行う（＝コンテンツモニタリング）。

コンテンツモニタリングは、FAQに登録されているコンテンツが、コンテンツスタンダードに沿って適切に作成されているか評価を行い、作成者にフィードバックとコーチングを行うことで、担当者のコンテンツ作成スキルの向上を目指している。

(5) ナレッジドメインエキスパート

ナレッジドメインエキスパートは、FAQシステムとFAQに登録されているコンテンツの管理を行う。

FAQに登録されているコンテンツについて、パレート分析やABC分析などを行い、顧客からの問合せの多い内容を分析することや、顧客からの要求（ニーズ）や苦情などについて分析を行い、改善の取組みを担当する。

上記説明のように、KCSでは各役割が明確に定義され、キャリアパスとなっている。各担当者は、研修やコーチングなどによりスキルの向上とキャリアアップをすることができるため、担当者のモチベーションの向上にも寄与している。

6. KCSワークフローへの移行

前章では、KCSのワークフローを導入するうえで必要となる事前準備について説明を行った。以下からは、KCSのワークフローを実際に導入する場合のポイントについて、当社の事例をもとに説明を行う。

6.1 移行計画の実施

当初、KCSの導入を決定したときには、全オペレータが同時に移行する計画を立てていたが、移行を開始した時点で、2つの問題が発生した。

問題の1つ目は、オペレータの生産性に関する問題である。

移行計画では、各チームの生産性を15～20%向上させる目標を設定していたが、3カ月間ほど運用した結果、移行前と比較し、各チームの生産性は向上せず、AHT（Average Handle Time＝1件あたりの平均処理時間）が長くなる状況が続き、生産性が低下してしまう状況や、生産性の向上が見られない状況が継続してしまっていた（図11）。

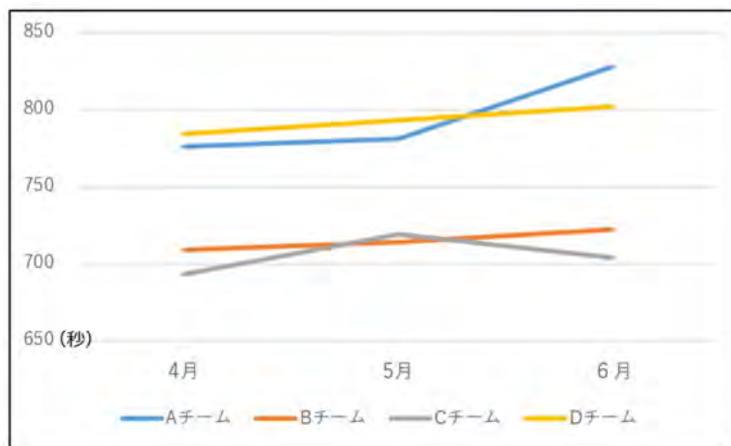


図11 KCSのワークフロー導入後のAHTの推移

KCSでは、顧客の問合せに対し、FAQを検索し、回答が登録されている場合には、回答をそのまま記録として利用し登録する運用であるため、一般的なワークフローの、顧客との詳細な対応記録を毎回入力する運用と比較し、記録を入力する時間が大幅に削減されるため、AHTは短くなり、生産性は向上すると予想していた。

実際に、KCSへ移行し運用を開始すると、予想とは違い、AHTは短縮されず、逆にAHTが長くなっていく状況となるチームも発生してしまっていた。

図12は、AチームのKCSIの担当者、AからQのAHTの状況である。



図12 移行後の各オペレータのAHT測定結果

移行後3カ月後の測定結果では、17名のオペレータのうち、移行後の生産性が目標値である15～20%以上向上しているオペレータは1名だけであった。一方、生産性が移行前より低下してしまっているオペレータは、17名中9名であった。

AHTが長くなってしまっている原因は、KCSに移行した時点では、FAQに登録されているコンテンツ数が少ないため、下書きコンテンツの登録処理件数が多く、また、登録処理の操作に慣れていないため、処理に時間がかかってしまっていたことと、オペレータへのトレーニングが十分でなかったため、検索の操作や回答が複数発生した場合の選択処理に時間がかかってしまっていたことが原因であった。

オペレータは、一般的なワークフローの動作に慣れてしまっていたため、KCSのワークフローの動作に慣れるまで時間がかかってしまい、生産性を低下させてしまう原因となっていた。

5割以上のオペレータのAHTが移行前と比較し悪化してしまうことは、1日に処理できる件数が減少してしまうことになり、センタの接続品質にも影響を与えてしまうことになり、提供サービスの品質低下の原因となってしまうため、全体での同時移行を一度中止し、再度計画の見直しを行うこととした。

2つ目の問題は、登録された下書きコンテンツに回答を作成する処理の問題である。

KCSのワークフローでは、下書きコンテンツが登録されると、KCSIIの担当者が回答を作成する運用となっている。

スタート時点においては、FAQに登録されているコンテンツ数が少ないため、KCSIの担当者が登録する下書きコンテンツの件数が多く、KCSIIの担当者が回答を作成する処理が追い付かない状況が発生し、ジャスト・イン・タイムでの公開ができない状況となっていた。

計画策定時には、下書きコンテンツの登録件数が増えることは予想していたが、予想以上に大量の件数が発生したため、結果的には、KCSIIの担当者数が不足している状況となっていた。

6.2 移行計画の見直し

移行計画の見直しにあたり、KCSへの移行直後は、オペレータの生産性が一定期間低下してしまう点、下書きコンテンツの登録件数が大量に発生してしまう点を考慮し、移行については、全員が同時に移行する方式ではなく、段階的に対象者を拡大しながら移行する方式に変更を行った。

オペレータが、新たなワークフローに慣れるまでの期間は、個人により差はあるものの、おおむね2カ月間程度で生産性が回復する傾向になることが判明したため、2カ月間単位で対象者を拡大していく計画とした。また、次の移行対象となるオペレータについては、できるだけ早期に移行後の操作に慣れてもらうため、操作練習が行える環境を準備し、問合せの少ない時間帯などに操作練習をしてもらう対策をとることとした。

下書きコンテンツの登録件数が多く発生してしまう対策としては、KCSIの担当者に対し、KCSIIの担当者の配置比率の見直しを行った。当初の計画では、KCSIの担当者5人に対しKCSIIの担当者が1名の割合で配置計画をしていたが、見直し後は、KCSIの担当者3人に対し、KCSIIの担当者1名の割合で配置する計画に変更を行った。また、移行時には、新たな問題等が発生する可能性があるため、最初の移行については、少人数のパイロットチームからスタートすることとし、問題が発生した場合には、問題への対応を行う推進チームを設置することとした（図13）。

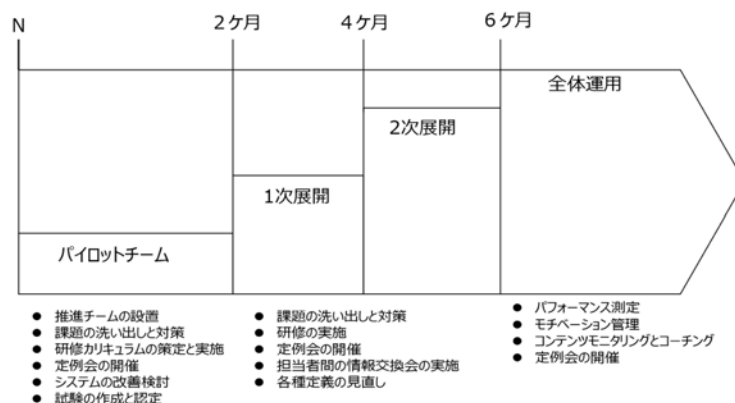


図13 見直した導入計画案

以上の計画内容を変更し、パイロットチームから、移行計画を再スタートさせることとした。

6.3 移行計画の再実施

再度の移行では、2カ月単位に対象者を拡大する計画を基本としたが、移行後のチームの生産性状況も管理しながら、対象者の拡大を行った。

対象者を拡大した時点では、一時的に生産性は低下するが、操作や新しいプロセスへ運用に慣れてくると、生産性は元に戻り、向上する傾向となるため、段階的に対象者を拡大することで、大きな生産性の低下をさせることなく、オペレータ全員の移行を完了させることができた（図14）。



図14 KCSワークフローの展開とパフォーマンスの推移

KCSへの移行を行う場合には、FAQの検索や下書きコンテンツの作成・登録など、新たなプロセスが発生する。

一般的なワークフローを長年経験し慣れていたオペレータが、新たなプロセスに慣れるまでには一定の期間が必要となる。そのため、KCSへの移行後には、一時的に生産性が低下してしまうことになるが、オペレータが操作やKCSのプロセスに慣れ、生産性がもどくため、組織の生産性の状況を管理しながら、対象者を段階的に拡大していく方式での移行が有効である。

7. KCSのワークフローへの移行後の成果について

KCSのワークフローへの全体移行が完了し、運用を開始した成果について説明を行う。

図15は各チームの生産性について四半期単位での平均値の推移を表したグラフである。

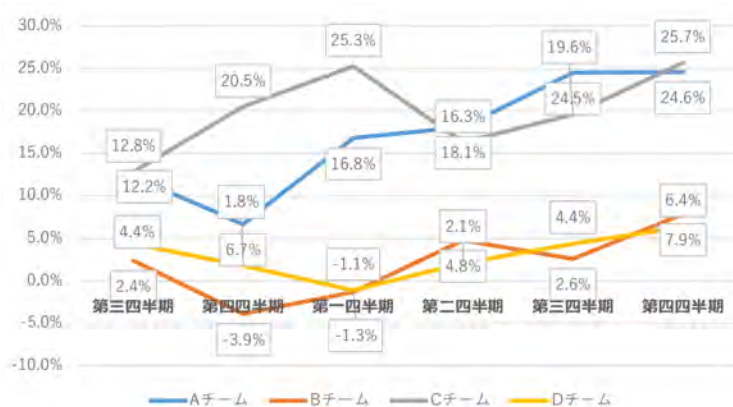


図15 各チームの四半期単位の生産性の推移

AチームとCチームについては、全体運用を開始して1年後の成果では、25%程度向上する結果となった。一方で、BチームとDチームについては、生産性は向上しているが、7%程度にとどまっている。

4チームともに、業務では同じシステムを利用しているため、利用システムの違いなどによる差が発生していることはない。

Aチーム・CチームとBチーム・Dチームの生産性に違いが発生する原因について、さらに分析を行った。

7.1 生産性についての分析

コンタクトセンタでは、生産性を管理するKPIの1つとして、AHTがある。

AHTは、組織全体とオペレータの生産性を管理する指標で、1件の問合せを処理するのにかかる平均時間のことをいう。また、AHTは顧客対応に必要なとなる要員数を算出するための基礎数値として利用される。

AHTの増減により、必要となる要員数は増減することになる。

AHTの構成要素を分解すると、顧客との対応にかかる時間（＝電話では顧客と通話している時間と電話を保留している時間）と、対応履歴を入力し、次の顧客の対応準備をする時間になる。前者はATT（Average Talk Time＝平均通話時間）と呼ばれ、後者はACW（After Call Work＝平均後処理時間）と呼ぶ。

AHTの構成要素を分解すると、 $AHT = ATT + ACW$ となる。

KCSでは、FAQの検索を行い、回答し、回答後には、FAQの回答結果を対応記録として利用する。そのため、対応記録を入力する時間が大幅に短縮されることになる。

対応記録の入力は上記説明のACWにあたる部分になるため、ACWの時間が削減されることになり、結果としてAHTの数値が短縮され、生産性が向上することになる。

図16は、各チームのACWの推移を表したグラフである。

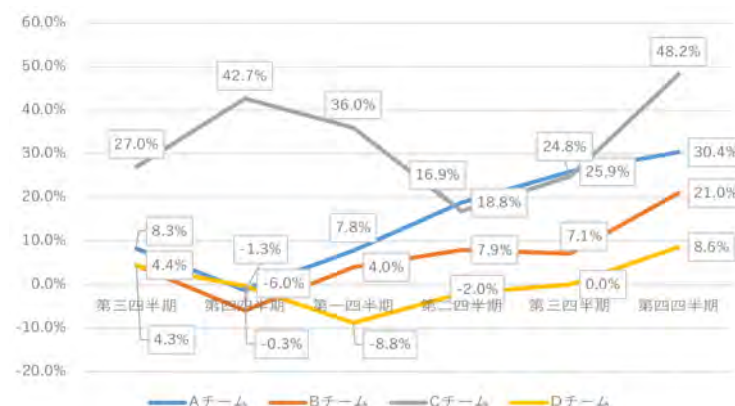


図16 各チームのACWの推移

第2四半期以降は、AチームとCチームのACWが削減された数値は18.8%と16.9%と15%以上効率化されている。一方、BチームとDチームについては、7.9%と-2.0%と削減効果はAチーム、Cチームほど向上していない状況である。

Bチーム、DチームのACWが削減されていない原因として考えられるのは、下書きコンテンツの登録が発生し、登録処理に時間がかかり、ACWの削減がされていない状況となっていることが考えられる。

上記の推測が正しいか調査するためには、FAQに登録されているコンテンツ総件数の増加の推移と、顧客の問合せに対し、オペレータがFAQを利用し、顧客の問合せに回答できている件数の推移を調べることで確認することができる。

オペレータが、FAQに登録されているコンテンツで顧客の問合せに回答できていない場合には、新たにコンテンツが登録されるため、FAQに登録されているコンテンツの総件数は、毎月増えていく傾向となる。

コンテンツ数の増加と対比して、FAQを利用し、問合せに回答できている割合も増加するはずである。

コンタクトセンタで利用される管理指標で、顧客からの問合せに対し、最初の問合せで回答（＝解決）できた割合を管理する指標として、1次解決率（FCR＝First Contact Resolution）がある。

FAQを利用して顧客からの問合せに回答することができていれば、1次解決率は向上することになる。また、FAQに登録されているコンテンツ数で、顧客からの問合せがカバーできているならば、FAQに登録されているコンテンツ数はあまり増加せず、1次解決率も対比して、一定の数値で大きく変化しない状況になると考えられる。

図17は各チームのFAQに登録されているコンテンツの総件数の推移を表したグラフである。

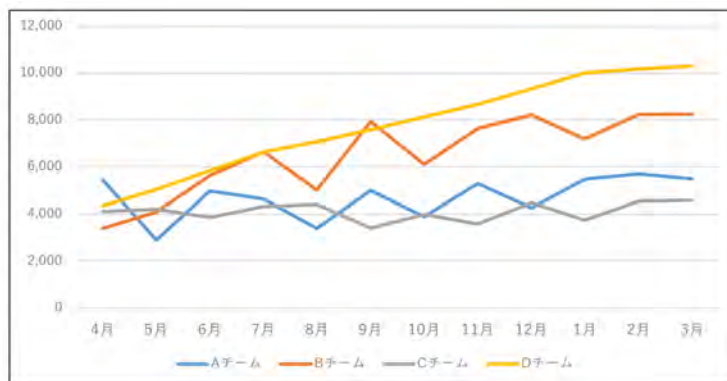


図17 各チームのコンテンツ登録総件数の推移

Aチームが利用しているFAQに登録されているコンテンツの総件数は3月期で約5,500件、Cチームが利用しているFAQに登録されているコンテンツの総件数は約4,500件となっている。

両チームともに1～3月にかけて新規コンテンツの登録件数の増加数は少なくなっている。

Bチームが利用しているFAQに登録されているコンテンツの総件数は3月期で約8,200件、Dチームが利用しているFAQに登録されているコンテンツの総件数は約10,000件となっている。

Bチーム、Dチームともに3月期以降もコンテンツの新規登録件数は増加傾向となっている。

図18は各チームの1次解決率の推移を表したグラフである。

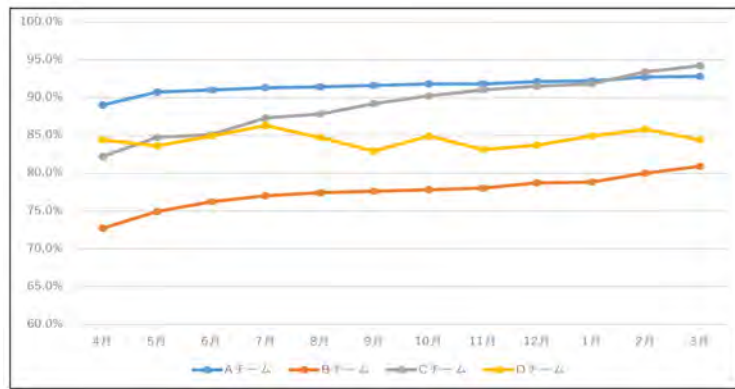


図18 各チームの1次解決率の推移

Aチームの3月期の1次解決率は93%、Cチームの1次解決率は94%である。

Bチームの1次解決率は81%、Dチームの1次解決率は84%である。

図17、図18の結果から、Aチーム、Cチームが利用するFAQのコンテンツ総件数は、約5,500件、約4,500件で、1次解決率は93%、94%となっている。Bチーム、Dチームが利用するFAQのコンテンツ総件数は、約8,200件、約10,000件とAチーム、Cチームと比較して倍近く登録されているが、1次解決率は低く、約10ポイントの差が発生している。

この結果から、Aチーム、Cチームが利用しているFAQでは、顧客からの問合せに対してFAQで回答できる割合が高く、新たなコンテンツを作成する件数が少なくなり、ACWの削減効果が高くなり、AHTの時間が短縮されたといえる。

一方、Bチーム、Dチームが利用しているFAQでは、顧客からの問合せに対し、FAQに登録されていない問合せがまだ多くあり、ACWの削減効果が少ないため、AHTの時間が大きく削減されるまでに至っていないといえる。

では、このような結果がなぜ発生するのであるのか。

業務内容について、各チームの違いについては、Aチーム、Cチームについては、PCの操作説明やオンラインの障害対応など、PC操作に関する問合せを業務を主に担当している。Bチーム、Dチームについては、Aチーム、Cチームと同様な業務にプラスして、商品関連の問合せ対応を行っている。

Aチーム、Cチームと比較して、Bチーム、Dチームの方が、業務の対応範囲が広範囲となっている。

そのため、利用しているFAQに登録されているコンテンツの総件数も、Aチーム、Cチームと比較して、多く登録されている状況となっている。

上記の結果から、KCSでは、対応する業務範囲により、生産性の向上効果が発生する時期に違いがあるということが言える。

Bチーム、Dチームについては、FAQに登録されているコンテンツの総件数が増加することで、1次解決率も向上する傾向となっているため、今後、顧客からの問合せに対しFAQで回答できる件数が増加することで、1次解決率はさらに向上し、同時に、生産性も向上していくと考えられる。

KCSで効果的に生産性を向上させるためには、FAQに登録されているコンテンツが、顧客からの問合せ内容をどの程度カバーできているかということが重要となる。

そのため、KCSを導入する場合には、過去の顧客との対応履歴などを利用し、想定される顧客からの問合せ内容を事前にFAQへ登録しておくことで、早期に生産性を向上させることが可能であると言える。

7.2 データの活用とメンテナンス

KCSで使用するFAQコンテンツのメンテナンスについて以下に説明を行う。

通常、FAQのメンテナンスは、登録されている全コンテンツの内容を確認するため、多くの時間と工数が必要となる。

KCSでは、通常のFAQのメンテナンス方法とは違い、登録されているコンテンツの内容についての確認は行わない。

FAQコンテンツは、日々の業務においてオペレータが回答で使用する時に確認されているため、コンテンツの内容についての確認は行わない。

KCSでのFAQのメンテナンスは、コンテンツが日々の業務で利用されている頻度を分析しメンテナンスを行う。コンテンツの利用頻度により、利用頻度が高いコンテンツは特にメンテナンスを実施しないが、利用頻度が低いコンテンツについては、アーカイブ処理を行う。

図19は、FAQコンテンツが利用された回数順に並べたパレート図である（項目は、FAQIDを利用）。

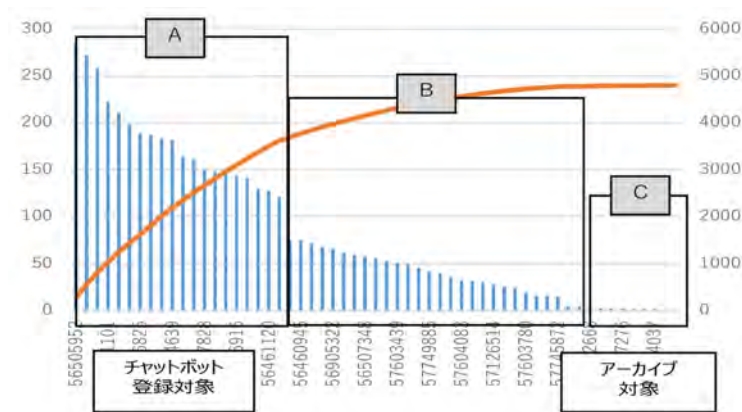


図19 コンテンツの利用頻度の分析

このグラフでは、すべての問合せの中で、上位80%をAグループとし、また、利用回数が1年間で5回以下のコンテンツをCグループとして分類し、ABC分析を行っている。

Aグループは、顧客からの問合せ回数が多く利用頻度も多い項目であるため、外部公開しているFAQやチャット・ボットなど、顧客が自分で問題を解決するときに利用されるセルフサポートツールに登録することで、コンタクトセンタへの問合せを削減することができる可能性がある。そのため、Aグループは、顧客が利用する、セルフサポートツールに登録する候補となるFAQコンテンツとなる。

Cのグループは一定期間（たとえば1年間）において、利用頻度が少ないコンテンツである。

利用頻度が少ないということは、顧客からの問合せが少ない項目であるため、利用頻度が少ないFAQコンテンツについては、通常利用しているFAQから、アーカイブ用のデータベースにFAQコンテンツを移行し、保管する対象となる。

利用回数が少ないFAQコンテンツは、削除するのではなく、アーカイブとして別のデータベースで保管される。

この処理を行うことで、通常利用するFAQには顧客からの問合せが頻繁に発生するFAQコンテンツが残り、FAQの最適化を図ることができる。

アーカイブに移行されたFAQコンテンツは、通常利用するFAQで検索し見つからない場合に利用され、アーカイブにあるFAQコンテンツが利用された場合には、アーカイブから通常利用するFAQにFAQコンテンツを戻し、再度登録される。

FAQコンテンツのアーカイブ処理は、ナレッジドメインエキスパート担当者により、定期的に処理が行われる。

8. KCS導入後の成果について

KCSのワークフロー導入前と導入後1年間運用した成果について以下に説明を行う。

8.1 生産性向上の成果について

表3は、KCSのワークフローへの移行前と移行後1年間運用したAHTの結果を比較した表である。

表3 取組みの成果（AHTの比較）

	2018年3月	2020年3月	削減効果
Aチーム	776	599	-22.8%
Bチーム	709	615	-13.3%
Cチーム	840	642	-23.6%
Dチーム	784	688	-12.2%

すべてのチームにおいてAHTの時間は短縮されている結果となった。

AHTは問合せ1件に対する平均処理時間であるため、AHTが短縮されることで、生産性は向上することになる。

AHTは、顧客対応に必要となる要員を算出するための基礎数値となる数値でもある。

表3の成果から、配置要員数はどの程度削減することができたのであろうか。

コンタクトセンタの要員数を算出するために利用するツールにより、要員数の違いについて算出を行った。

要員数の算出に使用したツールは、米国ICMI^{☆4}が有償で提供しているQueue View^{☆5}を使用し検証を行った。

Queue Viewはグローバルでも利用されている、コンタクトセンタで顧客対応に必要となる要員数を算出するプログラムである。

必要となる要員数の算出は、ACWとATTの数値と、30分間単位での処理件数、組織が目標とするサービスレベル値を入力することにより、算出することができる。

図20はQueue Viewの要員算出画面である。①にATTの値を入力②にACWの値を入力③に30分間で処理する件数を入力④にサービスレベルの目標時間（秒）を入力し処理を行う。⑤はサービスレベルの目標（％）の項目である⑥は必要となる要員数の算出結果が表示される。

AチームからDチームの営業時間は午前9時から午後7時までであるため、実際には、シフト交代での勤務となり、2シフト（9時から17時と11時から19時の出勤体制）での勤務体制を考慮した要員数で換算とすると、14名の要員数が削減される効果となる。

8.2 1次解決率向上の効果

KCSに移行後、1次解決率も向上しているが、1次解決率の向上により、オペレータが顧客からの問合せに回答できず、上位層に転送されている件数の変化について検証を行った。

1次解決率が向上し、オペレータから上位層に転送される件数が減少することで、上位層の業務も効率化することになる。

KCSのワークフローでは、KCSIの担当者の1次解決率が向上することで、新規に作成される下書きコンテンツの件数が削減されるため、回答の作成を担当するKCSIIの業務量が削減されることになる。

図21はオペレータが1次解決できなかった件数の、月別推移を表したグラフである。



図21 1次解決できなかった件数の推移

KCSの運用を開始した当初は、Aチームは約400件、Bチームは約1,000件、Cチームは約600件が上位層に転送処理された件数である。

KCSを1年間運用した実績として、上位層に転送された件数は、Aチームは約300件、Bチームは約700件、Cチームは約400件の削減効果がでている。一方、Dチームについては、開始時には、約800件であったが、1年後にも約800件あり、削減効果がみられない状況であった。

図18で解説したように、1次解決率は、Aチーム、Bチーム、Cチームが向上傾向であり、上位層へ転送される件数も削減傾向となっている。

Dチームについては、FAQコンテンツの登録件数は、現時点でも増加傾向となっているため、削減効果があまり見られない状況である。図22は各チームで登録されている、FAQコンテンツの総件数の月別推移を表したグラフである。

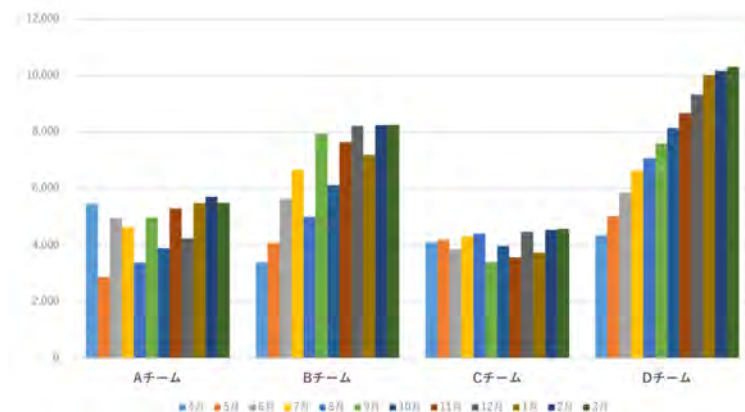


図22 FAQの登録コンテンツ総件数の推移

Aチーム、Cチームは新規のFAQコンテンツの登録件数の増加数が減少傾向となっているのが分かる。

Bチームについては新規のFAQコンテンツの登録件数は増加しているものの、1月以降は増加傾向が緩やかになっている。

Dチームについては、年間を通じて、新規のFAQコンテンツの登録件数が増加している傾向となっている。

Dチームについては、今後、FAQに登録されているコンテンツ数が増加することで、顧客からの問合せに対し、FAQで回答できる件数が増加することで、上位層が処理する件数は削減されていくと予想される。

KCSへの移行により、オペレータの1次解決率は向上し、上位層への転送件数は削減されているため、上位層の業務についても効率化がなされているといえる。

8.3 KCSワークフローの課題について

KCSの課題としては、どのようなものがあるだろうか。

現状までの課題としては、以下に説明する3項目が発生している。

課題の1点目は、KCSのワークフローでは、FAQシステムを活用したモデルであるため、停電やシステム障害などが発生してしまうと、FAQシステムの利用ができなくなるため、顧客の問合せに回答できなくなってしまう。そのため、FAQシステムが利用できなくなった場合に対する対策を準備しておくことが重要となる。

システムに障害が発生してしまった場合には、顧客から問合せ内容を聴き、システム復旧後に回答を検索し、顧客へコールバック（＝折り返しオペレータから顧客に電話すること）により回答を伝える運用や、システムの障害に備え、システムの2重化などの対策が必要となる。

最近では、クラウド上で利用することができるFAQシステムもあるが、クラウド側で障害が発生することを想定し、たとえば、ローカルで利用できる代替システムなどを準備し、障害に対応するなどの対策が必要となる。

課題の2点目は、KCSを運用する際、CRMシステムとFAQシステムの連携状況により、生産性（特にAHT）に影響を与えることである。

当社では、現状FAQシステムとCRMシステムは別々のシステムであるため、画面の統合化がされていない。そのため、2つの画面を切り替えて使用する操作が必要となってしまう。

KCSのワークフローでは、ACWを削減することで、AHTが短縮されるため、CRMとFAQはシームレスに連携され、画面の統合化がされることで無駄な操作が発生しないため、ACWの処理をスムーズに行うことができ、さらなる生産性の向上が可能であると考えている。

さらに、KCSが日本で知られるようになったのは、2015年頃からであるが、現状でもまだ認知度が低いこともあり、日本において、KCSで運用しているコンタクトセンタは数社しか存在していない状況である。

そのような状況のため、日本語で利用できるKCS専用のシステムは少ない状況である。現状日本において、KCSを導入するセンタにおいては、KCSで利用するシステム選定が課題となる可能性がある。

課題の3点目は、今回の事例のように、複数のチームでKCSを導入する際には、生産性向上の成果が出る時期は業務の対応範囲により違いが発生する。

成果が出るのが遅いチームでは、オペレータのモチベーションが低下してしまう恐れがあるため、オペレータのモチベーションの維持・管理が重要となる。

成果が出るのが遅いチームに対しては、コーチングなどにより、個人での生産性は向上していることや、他のチームと業務範囲の違いにより成果が出る時期に差が出てしまう点をオペレータに理解してもらい、モチベーションの低下を防ぐ施策などが必要である。

上記3点が、KCSを運用する場合の課題点である。

9. 今後の展望について

KCSへの移行により、一般的なワークフローでの課題は解決されているのだろうか。

(1) オペレータの知識に頼った運用の課題

オペレータの知識に頼った運用の課題については、FAQを活用することにより、オペレータの知識に頼らない運用に変更となる。そのため、オペレータの知識があいまいな場合に発生していた上位層への確認のためのエスカレーションが大幅に削減され、1次解決率の向上にも寄与することとなった。

(2) 社内FAQが活用されていない課題

社内FAQが活用されていない課題については、KCSでは、顧客からのすべての問合せに対し、FAQを検索し、確認し回答するワークフローとなっている。

FAQを積極的に活用することで、AHTの短縮や、1次解決率の向上となっている。

(3) 業務の効率化についての課題

業務の効率化についての課題は、AHTの削減効果によりオペレータの配置要員数の削減となり、また、オペレータから上位層へのエスカレーションが削減されるため、上位層の業務についても削減され、効率化することができている。

(4) 品質管理に工数がかかる課題

KCSでは、顧客からの問合せについて、従来の運用で行ってきた、オペレータが保有する知識で回答する運用から、FAQを検索し回答する運用に変更される。そのため、顧客からの問合せに対する回答の誤りが削減されるため、ミスが発生させたオペレータに対する研修や確認のための管理工数が削減される。また、顧客の問合せに回答できない場合には、オペレーターが回答を調べ、コールバックにより回答する運用を行っていたが、FAQを利用することで1次解決率が向上し、顧客にコールバックで回答する件数も削減されている。

(5) オペレータの高齢化に関する課題

オペレータの高齢化に関する課題については、知識を保有して回答する運用から、FAQを活用して回答する運用へ変更することにより、知識を保有し回答する必要がなくなるため、高齢のオペレータでもFAQを活用することで、顧客との対応業務を問題なく行うことができている。

上記説明のとおり、KCSへ移行することにより、一般的なワークフローの課題については解消することができている。

今後の展望としては、KCSで作成したFAQをさらに活用し、経営への貢献に寄与することである。

2019年年末に発生した、新型コロナウイルス感染症の拡大により、コンタクトセンタでは、オペレータの出勤制限を行うセンタが多くあった。

電話やチャットなど、人に対応するチャネルについては、電話やチャットがつながりにくい状況となり、顧客へのサービスが低下してしまうことになってしまっている。そのため、顧客サービスの低下を防止するために、人工知能を利用したFAQやチャット・ボットなどにより、顧客が自身で問題を解決することを支援する、セルフサポートツールの導入や、すでにこれらのデジタルツールを導入している企業では、解決できる問題の対応範囲を拡大するために、ナレッジの拡充に取り組んでいる。

デジタルツールが顧客に利用されるために重要なことは、顧客が自身に起こっている問題に対し、解決できる回答を見つけ出すことができるかという点である。

顧客が自身で問題を解決できる割合を向上させるためには、顧客に発生している問題と、問題の解決策がナレッジに登録されている必要がある。

KCSでは、顧客からの問合せ内容と、解決するための回答が日々の業務の中で登録・蓄積されているため、KCSで作成されたナレッジをデジタルツールで活用することで、顧客の問題に対する解決率を向上させることが可能である。

また今後、人工知能による音声認識技術や、音声合成技術のさらなる向上により、ボイス・ボットなど、音声でのセルフサポートシステムの活用が拡大していくことが予想される。

ボイス・ボットにおいても、FAQのナレッジが利用されるため、FAQのナレッジは企業にとって、重要な資産になると考えられる。

日本において現状では、KCSで運用を行っているコンタクトセンタはまだ少ない状況である。

一方で、AI技術の急激な進歩や日本における労働者人口の減少などにより、無人で顧客対応を行うことができるシステムはさらに拡大していくことが予想される。

無人による顧客対応システムを顧客に活用してもらうためには、顧客の問合せに対し、的確な回答が提供できることが重要である。そのため、無人による顧客対応システムが拡大されると同時に、ナレッジの重要性もますます高まって行くことが予想される。

ナレッジの蓄積は、すぐにできるものではないため、KCSの運用のように、個客の問題解決に活用できるナレッジを、日々の業務の中で蓄積し、ブラッシュアップさせ、デジタルツールに活用することで、顧客の問題を確実に解決することができ、顧客体験（=CX）の向上にもつながる。

KCSは、蓄積されたナレッジの再利用にとり、DXを推進する企業の経営にも貢献できる取り組みになるといえるだろう。

参考文献

- 1) (株) リックテレコム：コールセンタ白書2019，コールセンタジャパン編集部・編，p.48 (2019年)。

脚注

☆1 KCS. KCSは米国の非営利団体であるConsortium for Service Innovationが策定したナレッジマネジメントの新しい方法論。KCSはConsortium for Service Innovationの登録商標。 <https://www.serviceinnovation.org/>

☆2 HDI-Japan. HDI-Japanは米国のHelp Desk Institute（ヘルプデスク協会）の日本支部。 <https://www.hdi-japan.com/>

☆3 KCS V6 Verified. KCS V6 VerifiedはKCS V6に準拠したツールであることを承認されたツール。
<https://www.thekcsacademy.net/tools/verified-tools/>

☆4 ICMI,1985年に創設されたコンタクトセンタの研修やコンサルティングなどを提供する米国の団体（International Customer Management Institute），
<https://www.icmi.com/>

☆5 Queue View,ICMIが開発したコンタクトセンタのインバウンドで必要となる要員数を算出するためのプログラム， <https://www.icmi.com/forms/gmtel-queueview>



田口 浩（非会員）hiroshi.taguchi@grp.tmnf.jp

1992年（株）東京海上日動コミュニケーションズに入社。現在は同社上級執行役員。（一社）コンタクトセンタ教育検定協会にて日本初のコンタクトセンタの専門知識を体系化したCMBOK（Contactcenter Management Body of Knowledge）の開発に参加。現在も日本でコンタクトセンタの専門的な学習のためのテキスト教材の執筆などを行っている。

採録決定：2020年10月16日

編集担当：石井 一夫（久留米大学）

特集号招待論文

コンタクトセンタにおけるCXマネジメントの実践 ーCXの理解とデジタル化の両立ー

大貫 竜平¹

¹外資系ソフトウェア企業 勤務

カスタマーエクスペリエンス（Customer Experience＝CX）を前提とした顧客とのコミュニケーションは企業においてデファクトスタンダードになりつつある。またコンタクトセンタにおけるCX構築はCXの要素理解だけでなく、顧客属性の整理やオムニチャネル化へのシフトといった複数の軸で検討することが重要で、最終的にはエフォートレスな顧客体験を継続的に提供することがゴールとなる。本稿ではCX構築のステップを通してCXマネジメントを確立するためのポイントを論じていく。

1. 序論

近年、カスタマーエクスペリエンス（Customer Experience＝CX）という概念がだいぶ浸透し、消費者の意識向上に併せて企業側でもCXを前提とした顧客とのコミュニケーションをデザインする時代に本格的に突入している。

このCXを前提としたサービスのあり方や顧客コミュニケーションは誰が？どの様に？設計し実践するべきだろうか？これは様々な現場で誰もが直面する重要なテーマであり、コンタクトセンタのマネジメント層も様々な場面でCXについて悩むケースが増えてきている。本稿はCXに関する基本的な構造を理解し、コンタクトセンタにおけるCX構築に関する知見をまとめたものである。

2. カスタマーエクスペリエンス（CX）

2.1 CXの定義

CXはその言葉のとおり「顧客体験（＝経験）」と訳す事ができる。そして現在、私たちが消費者として、または企業やサービスなどの提供者側としてこの言葉を用いる場合には、複数の要素が絡みあったある混沌とした状態を指す言葉でもある。

米ガートナー社の定義を引用すると、CXは「サプライヤーの従業員、システム、チャネル、プロダクトとのインタラクションから生まれる、単発かつ累積的な結果に基づいた顧客の認識とそれに付随した感情」とされている。つまり企業が顧客満足やロイヤルティを向上させるため

に、顧客に対して期待値を超えるコミュニケーションやプロセスを提供することを包括して「CX」と呼んでいる[1].

2.2 CXを構成する要素

図1はCXを理解するための構成要素をイメージしている。この図からCXを構成するのは、企業が提供する接点窓口や、商品そのもの、価格、担当者の発言に至るまで、多くの要素があることが理解できる。一人の消費者が特定の企業やブランドと相対する場合、こうした多くの要素から受け取る印象や体験から、その企業に対しての評価が醸成される[2].



図1 カスタマーエクスペリエンスの構成要素

ここではコンタクトセンタ自体もCXの大きな一要素であり、コンタクトセンタでの顧客体験が全体のCXを左右するケースも存在する。つまりコンタクトセンタの品質を上げることは、部分としての顧客体験を改善し全体のCXに良い影響を与える、と言い換える事ができる。

しかしながら、CXを構成する要素はその企業やブランドの活動量に比例して増加する。広告やキャンペーン、新製品やメルマガ、価格の改定や配送業者の品質に至るまで、消費者が影響を受ける部分全てがCXの観測範囲となる。そのためCXを考える場合はコールセンタを管掌する部門だけではなく、複数の部門が連携して取り組む必要がある。

3. コンタクトセンタにおけるCX構築

3.1 コンタクトセンタでCXを実現するステップ

より良いCXを実現していくには段階的にアクションを進めていく必要があり、以下大きく5つのステップで進めていくのが一般的といえる。

- 1) CXの可視化
- 2) 顧客対応におけるCX評価
- 3) コンタクトセンターの機能・目的の再定義
- 4) オペレーターのCX教育
- 5) 顧客属性の整理

以下、順を追って説明を行う。

3.2 CXを可視化する

3.2.1 カスタマージャーニマップ

カスタマージャーニマップ（以下CJM）は企業が消費者に提供するサービス接点やコミュニケーション等を1枚にまとめた地図（マップ）であり、消費者がその企業を認知し、製品やサービスを購入するまでの行程だけでなく、購入後の企業とのやり取りまでを含めた資料を指す。

セールスやマーケティング、コンタクトセンタや製品部門など異なる部門の担当者が集まり、ワークショップ形式で作上げる事で自部門では気づく事が出来ない顧客接点やコミュニケーションの実際を知る事ができる。

3.2.2 カスタマージャーニマップの活用

コンタクトセンタでのCXを可視化するためには、前述のCJMを活用してセンタで保有（サポート）するチャンネルが、どの段階で利用されるのかを顧客軸で整理する必要がある（図2）。そのうえで顧客のアクションに対し、各チャンネルがどのような対応を行っているのか、その後のアクションがどう分岐するか等、全体像を明らかにする。

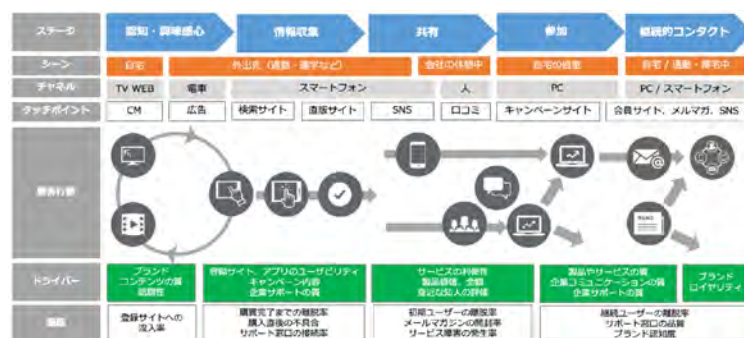


図2 カスタマージャーニマップの例

3.3 顧客対応におけるCX評価

3.3.1 NPS

コンタクトセンタの対応にフォーカスしたCJMが整理できれば、次のアクションでは対応後の顧客サーベイを実施する。サーベイの種類としては単純な対応品質アンケートや顧客満足度調査、それからNPS（ネット・プロモータ・スコア）といった手法があるが、CXを評価する上ではNPS、とくに「ボトムアップNPS（トランザクショナル調査）」を推奨する。NPSは、トップダウン調査（リレーショナル調査）とボトムアップ調査（トランザクショナル調査）の2つの手法が存在する。前者は各事業の業績評価指標とする目的に、後者は現場が自ら学習し成長していくための洞察を生み出す目的に使用する。

NPSは顧客ロイヤルティを測る指標で、顧客に対して「あなたはこの会社の製品・サービスを友人に勧めますか？」という質問を行い、0～10までの11段階の評価をもとに、プロモータ（10と9の評価）の割合からデトラクター（0から6の評価）の割合を差し引くことで算出されるスコ

アである。また図3の中でも示した「4つのメリット」から、コンタクトセンタでも活用すべき手法といえる（NPSは、ペイン・アンド・カンパニー、フレデリック・ライクヘルド、サトメトリックス・システムズの登録商標）[3]。

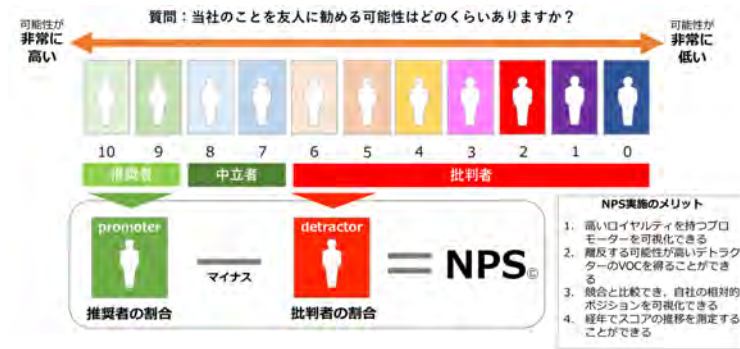


図3 NPS (Net Promoter Score)

3.3.2 指標設定の構造化と改善サイクルの始め方

CJMでコンタクトセンタの保有チャネルの位置付けを整理し、チャネルごとの満足度やNPSが顧客行動の全体にどのように影響するのか仮説を立てた後、以下の流れで改善サイクルを始める。

1) 指標設定の構造化

図4のように、事業の売り上げや利益にインパクトを与えるKGI（Key Goal Indicatorの略で、「経営目標達成指標」）を上位に置き、センタでのパフォーマンスがどの様に影響を与えるか、構造化を行う。仮説検証はコンタクトセンターでのCX改善サイクルを進めながら随時微調整を行う。

2) 顧客サーベイの試験運用（テストサーベイ）実施

コンタクトセンタの各KPIがKGIにどう影響をおよぼすかを検証するためテストサーベイを実施する。

3) 影響度の高いチャネルとKPIの把握

テストサーベイと並行し、売り上げや満足度に与える影響度で各チャネルの優先順位を仮に設定する。順位付けを行う場合は「問い合わせ数」と「顧客単価」など、さまざまな指標を組み合わせて納得感をもたせる。優先順位が決まったらチャネルごとの管理KPIを整理する。

4) KPIに関連する業務プロセスの可視化

電話なら応答率/ASA（平均応答速度）/一次解決率、メールであれば24時間以内返信率/解決までの対応回数など、満足度に影響をおよぼすKPIに関して付随する業務プロセスを洗い出す。業務フローの分解と可視化を事前しておく事で後の改善活動を進めやすしておく。

5) 業務プロセスにおける問題点の整理

前項4) で可視化された業務プロセス上の課題をモニタリングやオペレータへのインタビューから洗い出す。その際、スタッフのスキルに起因する課題は「人的課題」、業務システムやインフラに起因する課題は「システム課題」として管理する。

6) 課題に対する改善活動の実施

「人的課題」「システム課題」共に改善を実施する。「システム課題」は改善にコストも発生するため「人的課題」のほうが着手しやすい傾向がある。

7) 改善活動後の再サーベイの実施

改善の前後で成果を確認するため、同じ条件でテストサーベイを再度実施し、結果を比較分析する。

8) 改善サイクルの継続

前項7) で改善が確認された場合は、他のKPIでも改善活動を進める。改善されなかった場合は、KPIとKGIの相関や業務プロセスの掘り下げ不足、またはシステムに起因する可能性もあるので、要因分析を再度行う。優先するチャンネルの改善が完了したら、他チャンネルの改善サイクルに着手する。

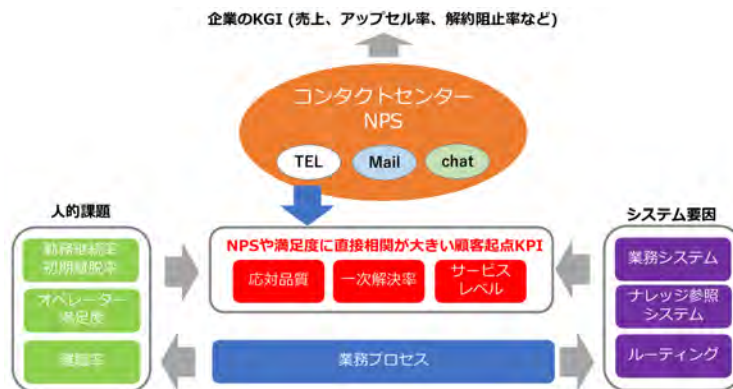


図4 指標設定の構造化

3.3.3 コンタクトセンタでのNPS設計

NPS設計の際に特に重要なポイントはサーベイ項目の設問設計である（図5）。まず設計段階で関係者全員が納得できる最適な設問になるよう精査する。設問内容には現場オペレータの意見も参考聴取し反映させること。アンケートに協力する消費者の反応を具体的にイメージすることが肝要となる。

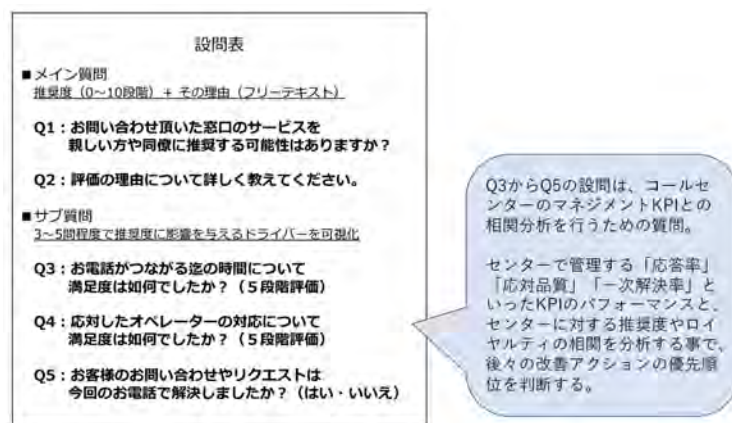


図5 コンタクトセンタNPS設問設計の例

設問数は消費者の負担を考慮し、なるべく少なく設定すること。またNPSを開始する前にメイン質問である「推奨度」に対して最も影響を与える因子も予測しておく。相関がありそうなKPIとの因果関係を分析できるような追加質問を準備し、その後の運用改善に繋げる準備を行う。

3.3.4 NPS分析の活用

サーベイ終了後のサンプル集計～分析では、「『推奨度』に最も影響を与えている因子が何か？」を明確にすることが求められる。NPSの結果が社内で1人歩きしないよう、「推奨者」と「批判者」のそれぞれに最も影響ある因子が何かを突き止め、相関の有無も含めて分析する。推奨者のドライバ要因は「今後もセンタとして伸ばすべき領域」として捉え、批判者のドライバ要因は「センタで優先して改善する事象」と考える。

また「推奨理由のVOC（Voice Of Customer）」はコンタクトセンタ以外への言及も含まれる可能性が高いことから、サービスやブランドに対しての意見を「推奨・中立・批判」の属性でタグ分類しておく事で今後の分析にも活用できる。

3.4 コンタクトセンタの機能・目的の再整理

3.4.1 コンタクトセンタの目的

サーベイ運用が定着化すれば、いよいよ改善活動が本格化する。しかし次第にコンタクトセンタだけでは改善できない消費者の不満にも直面することが予想される。「問い合わせをしたけど、違う番号への掛け直しを案内された」「一度で電話を済ませたかったのに、更に別の窓口へ依頼の電話をしなければいけない」こうした顧客の不満を解消するためには、コンタクトセンタの機能と目的をしっかりと定義し、顧客の目的と合致しているかを改めてアセスメントする必要がある。合致しない場合は、コンタクトセンタの対応範囲を拡大するのか？または他部署と連携を行うのか？など、他部署を絡め企業全体で検討することが重要となる。

3.4.2 コンタクトセンタの機能とゴール（タイプ別）

コンタクトセンタをいくつかのタイプに分類し、その機能とゴールを図6のとおり整理した。コンタクトセンタの「目的と機能」を顧客の目的と相対化させながらアセスメントを行う。

コンタクトセンタ機能	目的（ゴール）	顧客要望との合致	評価
1 総合案内窓口	- 顧客の一次相談の解決 - 正しい問い合わせ窓口へのディスペッチ	◎	差分なし
2 申し込み・注文窓口	申し込みの完了	×	- 全ての申し込みが電話で完了しない - 一部の申し込みはWEBでないと完結しない、等
3 契約内容照会	- 契約内容の照会 - 契約に関する疑問の解消	△	- 電話で案内できる内容が限定的 - 一部書面での対応が必要
4 利用方法・不具合相談	- 疑問の解消 - 不具合の解消	×	- アプリ利用については別窓口を案内 - 提供サービスは別会社での対応
5 テクニカルサポート	- 技術的な問い合わせ内容の解決 - 技術的な顧客要望の実現 - 関連する詳細情報の提供	◎	- 訪問サポート連携含め、トータル対応が可能 - リモートサポートについても提供
6 アポイント獲得業務	- アポイントの調整、獲得 - 付随する手続きの受付 - 顧客の疑問の解消	△	- 新規顧客についてはアポイント獲得後のフォローまで対応可能 - 既存顧客の場合は、専用窓口へのエスカレーションが必要
7 アンケート調査業務	アンケート回答の取得	◎	差分なし
8 料金督促業務	- 料金支払についての状況確認 - 支払いのお断りと承諾	×	料金以外の問い合わせは別窓口の案内

図6 コンタクトセンタ機能別目的分類の例

3.4.3 顧客の事前期待と満足度

マネジメントするコンタクトセンタの「機能と目的」が顧客の目的と合致しなかった場合に、顧客の不満が発生する可能性は高くなる。そうしたリスクを回避するためには、顧客の事前期待を把握した上で、コンタクトセンタで解決すべき問題なのか、別の部門や部署で解決してもらう問題なのかを考慮しなければならない。図7のとおり、顧客の事前期待が高い状態で問題が解決しなければ企業に対する不満は高まり、離反を招くリスクも生じる。逆に事前期待が低ければ、顧客の評価は上がる可能性が高い[4]。



図7 事前期待と満足度の関係性

事前期待の高低を測定するには、サーベイで実情を把握したり、過去のVOCなどを参考にして「どうしてコンタクトをしてきたのか?」「解決しなかった時に抱いた感情は?」といった顧客の心情や背景、そして文脈（コンテキスト）まで想像して考える必要がある。

3.5 オペレータのCX教育

3.5.1 対応品質とCX、顧客満足度の関係性

CXにおけるオペレータの対応品質の位置付けと、顧客満足度に与えるインパクトを整理する（図8）。

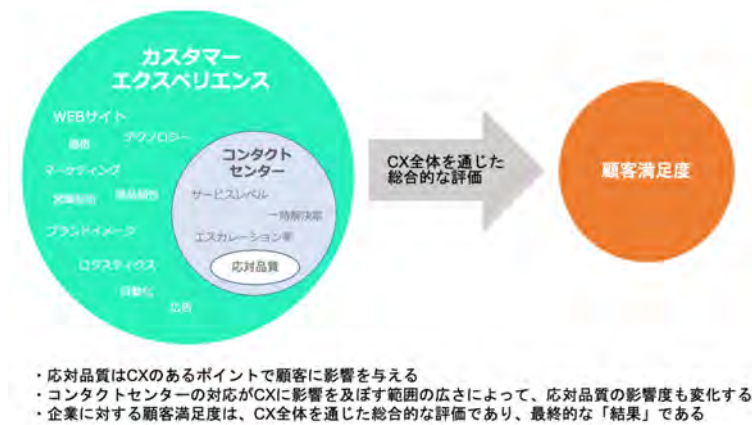


図8 応対品質と顧客満足度、CXの関係

それぞれの要素について関係性を整理をすると、応対品質によって顧客満足度のすべてが決定するわけではないが、コンタクトセンタがCXにおよぼす影響範囲が広ければ広いほど、応対品質が顧客満足度に影響を与えるインパクトが大きくなっていくと考える事ができる。

3.5.2 オペレータの視点とCX

顧客と直接対話するオペレータは、そのコミュニケーションにおいて業務知識や運用ルール、企業が保有する様々な情報をフル活用して業務遂行するプロフェッショナルである。その上で、応対品質は顧客満足度を維持するための重要な指標として過去からマネジメントされてきた。しかし近年、CXを含めた新しい概念が浸透した事によってオペレータの応対品質を向上させるだけでは立ちいかない状況も増加している。以下2点と似たケースは多い。

- 1) オペレータの応対品質は丁寧で良かったが、問い合わせした内容が結局解決しなかった
- 2) コンタクトセンタでの対応は非常に満足のいくものだったが、その後に変わった部署の担当が酷い対応だった

これら課題は企業のCXにおける全体設計がうまく機能していない場合に発生しており、だからこそオペレータには「問い合わせした顧客の背景」や「応対終了後に、顧客に起こりうる事象」をCXの視点で考える力が求められる。直接対話することができるオペレータだからこそ、顧客の心情を理解し、対応が終わった後のカスタマージャーニについてもアドバイスを行う等のサポートを提供することができる。

3.5.3 コンテキストの理解

オペレータがCX視点で顧客を深く理解するには、さまざまなコンテキスト（文脈）を理解する力が求められる。

近年、マーケティングの業界では「コンテキストマーケティング」と呼ばれる手法が一般化し、消費者の心情（これも文脈と解釈できる）を理解して商品やサービスを提供するケースが増えている。それに伴い、顧客側もそうした企業のコミュニケーションに慣れてきているため、より自分の状況を理解した対応を望むようになっている。つまり、期待値そものが向上している。なお顧客対応時に理解すべきコンテキストは次の4点に集約される。

- 1) 顧客のコンテキスト（消費者の背景心情）
- 2) 製品やサービスのコンテキスト（対象ターゲット、価格、関連情報）

- 3) コンタクトセンタのコンテキスト（窓口の機能や目的）
- 4) 企業のコンテキスト（ブランドイメージ、企業情報）

2) , 3) , 4) については事前に情報を整理し学習することが可能だが、1) を理解するためには、対話をしながら顧客の状況を察知してその心情を理解をする必要がある。どれかひとつのコンテキストだけでなく、「すべてを鑑みた上でどのような対話をすればよいのか」を考える視点があれば、自ずとCX全体を踏まえた対話となるだろう（図9）。

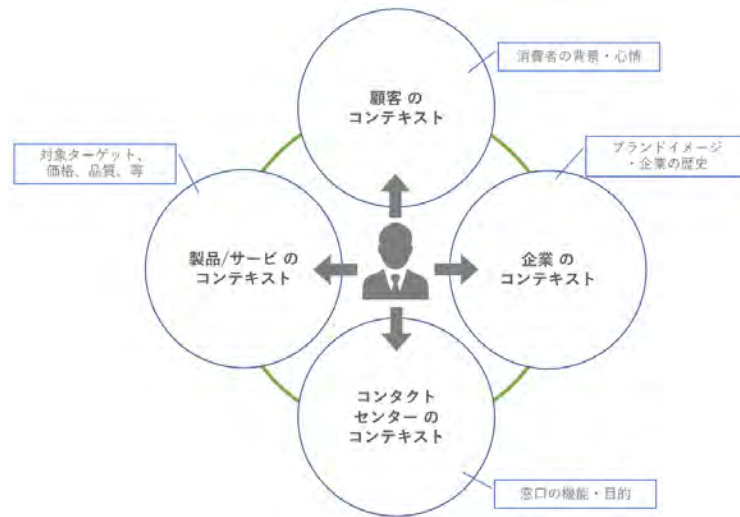


図9 コンテキスト（文脈）理解

3.6 顧客属性

3.6.1 顧客属性理解の重要性

顧客ロイヤルティの向上には、サービス提供時に顧客が感じる満足や感動について「持続的な再現性」が極めて重要となる。持続的な再現性を高めるには「サービスプロセス」「カスタマージャーニ」「顧客属性」の3つの要素が予め整理されている必要がある。そのためにはカスタマージャーニのどのポイントで顧客の感情が動くのかを整理し、事前期待を上回るオペレーションが再現性を持って実行されることが望ましい。それと同時に、顧客のネガティブ体験をいかに防ぐのかという視点で、顧客が嫌がるような対応をオペレータに「させない」工夫も求められる。

3.6.2 イレギュラー対応を発生させる顧客属性

自社のサービスプロセスとCJMが整理されていれば、顧客の感動ポイントおよび不満が生じやすいポイントは把握がしやすくなる。さらにオペレーションを設計する際に、気をつけるべき点をピックアップし、マニュアルやスクリプトに落とし込んでいく（図10）。



図10 顧客体験プロセスの整理（例）

ここまでは多くのコンタクトセンタ管理者が実行しているが、それでもイレギュラー対応は必ず発生するし、顧客が不満を持つポイントを完全に無くす事は難しい。その理由は、顧客属性が一定ではないためである。例えば図10は飲食店における顧客体験のプロセスを整理しているが、子連れ客に対する場合、標準的な接客では充分なCXを提供出来ない可能性がある。こうしたケースがイレギュラー対応となる。

どんなに整理されたCJMやマニュアルを用意していても、完全に同じ人間は存在しないし、その属性如何によっては予め用意したシナリオやマニュアルの対応でも不満を与えてしまう可能性は必ずある。従って、マニュアルやスクリプトは品質の均一化を目的に最大公約数的な内容で整備されており、そこから外れたイレギュラな対応はオペレータの経験やソフトスキルに委ねることが一般的である。しかしマネジメント対象となる人数が多いコールセンタにおいては、品質管理のためにオペレーションの変動要素を極小化することは重要な課題であり、そのためにもイレギュラー対応への備えをどう考えるか？は大きな鍵となる。

つまりイレギュラー対応を発生させる可能性のある顧客属性を事前に把握・整理しておくことで、あらかじめシナリオを想定したトレーニングも可能になる。

3.6.3 顧客属性の整理とペルソナ

それでは顧客属性はどのように整理すべきか。顧客属性を構成する要素は、大きく「静的」なものと「動的」なものに分類される[5]。こうした属性情報によって顧客データをセグメントすることで、初期のプロファイリングが可能となってくる（図11）。

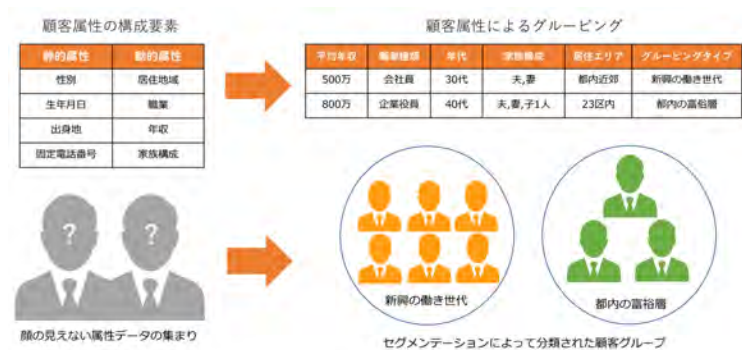


図11 顧客属性の分類（例）

続いてセグメントごとに分類したグループをプロファイリングすることによって、必要とされる対応や、気をつけるべきポイントの可視化を行う。こうすることで同一のオペレーションの中でも複数の対応オプションが検討可能となる。

顧客属性によるグルーピングの洗い出しが完了したら、その情報をベースに「ペルソナ」を作成する。ペルソナ分析はマーケティングの領域で頻繁に用いられる手法である。効果的な販促やプロモーションを行うためにマーケットが自社製品やサービスを使う可能性のある消費者に対して、定量的な属性データだけでなく定性的なデータを加味して作り上げる個別の顧客像を指す。また、マーケティングで用いられる「ペルソナ」は企業におけるもっとも重要なターゲットかつ、もっとも象徴的な人物像を描くことで、明確なユーザー像を社内外で共有し、齟齬のないブランディングや販売戦略を立案することに役立つ。

他方、コンタクトセンタの場合は、イレギュラー対応を生む可能性を明確にするために、出現頻度の高いペルソナを複数設定することで、事前のトレーニングや対応の標準化に役立てられる。

3.6.4 ペルソナの作成プロセス

一般的なペルソナ作成プロセスを解説する。まず属性情報を整理し、大まかなターゲット像を明確にする。その際、クレームなどが発生しやすい頻出ケースなどを用いると設定がしやすくなるので、SV（スーパーバイザー）やオペレータも参加させる。

次に定性的なデータを収集する。例えば、コールセンターに電話してくるタイミングや、問い合わせ前にどのように情報収集を行ったか？などの「行動特徴」については、ヒアリングの結果判明した問い合わせ履歴のログや、過去に実施した顧客アンケートの回答などのデータがあれば積極的に活用する。データがない場合は、現場スタッフからヒアリングを行うなどしたうえで仮想定しておく。最後に収集したデータを用いて、人物像を肉付けしていく。ここで注意するのは、できるだけ具体的に人物像を描くことである（図12）。

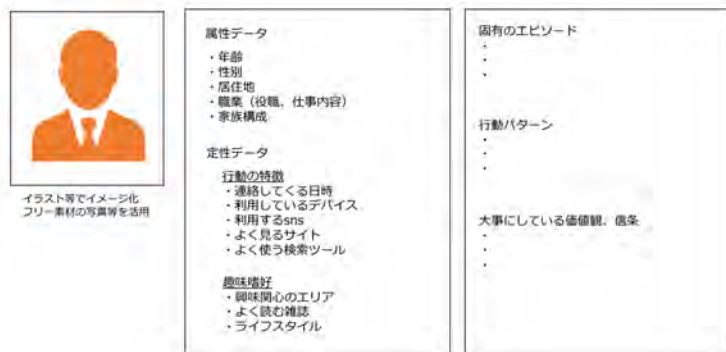


図12 ペルソナ作成（例）

その人物が大事にしている価値観や信条まで盛り込むことで、対応プロセスのどのポイントで感動し、どのポイントで残念に感じるかをシミュレーションできる。

作成したペルソナを活用すれば、コンタクトセンタの品質向上にも役立てることができる。ペルソナごとに異なるトークシナリオやオペレーションプロセスを作成し、オペレータのロールプレイ研修で活用すれば、ソフトスキルの醸成にも繋がる。更に分析レポートを作成する際にも、ペルソナを社内共有化しておくことで、マーケティングをはじめとした他部署とも連携が図りやすくなる。CJMと同様に、会社全体でCXを向上させる上でも共通のペルソナを作成することは効果的であり、必要な作業である。

4. CXとデジタル化の両立

4.1 CXの実現に不可欠なデジタル化

より良いカスタマーエクスペリエンスを実現するために、顧客接点のデジタル化は企業と消費者双方にとって必要不可欠なファクターである。コンタクトセンタのCXマネジメントを論じる上でもデジタル化は重要なファクターであり、従来型の運用からの転換は現場での喫緊の課題と言える。

4.1.1 顧客接点のデジタル化

企業が顧客接点をデジタル化する理由は大きく4つある。

- 1) 消費ニーズ変化
- 2) ビジネス環境の変化
- 3) プロセス効率化
- 4) 経営情報の可視化

CX視点で見た場合には1)と2)の意義が特に大きく、消費者と企業の接点はますますデジタル化が進んでいる。消費者の個人情報を獲得するにはWEBやスマートフォンを通じて商品やサービスと触れる接点が必要であり、そのためのチャネル構築は現代では必須と言っても過言ではないだろう。スマートフォンのアプリ展開やSNSアカウント統合は、まさしくチャネルの拡大であり、デジタル化したサービスを消費者に更に利用してもらう事が最大のゴールになっている。

消費者としても一番接点のあるデバイスやチャネルから企業やメーカーに注文や指示が出来る事こそがメリットであり、高い品質と共にエフォートレスなサービスを提供する企業へロイヤリティを感じる様になっている。

4.1.2 デジタル化によるメリット

図13では宅急便の集荷プロセスを従来型とデジタル化した内容で比較を行っている。デジタル化されたプロセスでは顧客側の工数が削減され、手間がかからずに集荷依頼が可能となっていることが分かる[6]。

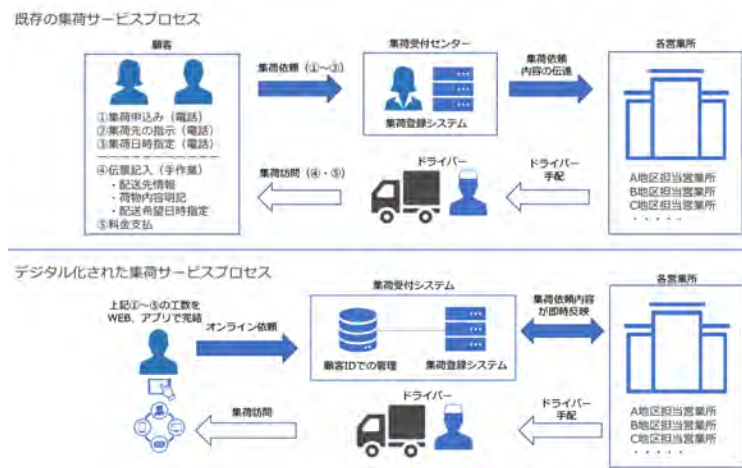


図13 宅急便集荷プロセスのデジタル化（例）

基本的な集荷のプロセスは、顧客からの集荷依頼を聞き取り、配達員が集荷訪問を行える様に拠点側で手配を行う。顧客は事前もしくはその場で伝票を記入し、配達員は現地で伝票に従って配達手配を実施、必要であれば料金の徴収も行う。これだけの複雑なプロセスをデジタル化するためには、企業は内部情報だけでなく顧客側の情報管理をもシステム基盤上で行わねばならず、その管理コストも拡大傾向にある。

しかしこうしたデジタル化を適切に実施していく事によって、様々な情報を顧客ごとに紐付け、管理することができるようになる。企業としては、ひとたび、サービスプロセスがデジタル化されれば顧客の動向が可視化され、集約された情報を基により高度なサービスを提供することが可能になる。その裏では消費者分析は勿論の事、デジタル化による内部オペレーションの効率化や、よりスピード感のあるビジネスの意思決定の実現など、様々なメリットが存在する。

4.1.2 カスタマーサポートのデジタル化

他方、近年のカスタマーサポートでは従来の電話主体の運用から、様々なチャネルに対応するデジタル化が進んできている。例えば、デジタル化されたカスタマーサポートは公式サイトやSNS上でチャネル開設を行う事からスタートする。アプリやブラウザから参照できるFAQの整備を行った後は、顧客の導線をスムーズにするためにチャットbotで誘導し、必要なタイミングでオペレータによる有人チャット対応や電話への対応へ切り替えが出来れば理想的と言える。いわゆるオムニチャネル運用である。

しかし、こうしたオムニチャネルの有効活用段階へと進んでいくには、チャネルを跨いだ顧客対応の運用整備や、情報の一元化といった部分で多くの課題が存在している。

4.2 オムニチャネル対応の運用設計

4.2.1 マルチチャネルの定義

オムニチャネル対応の運用設計を解説する上で、「マルチチャネル」と「オムニチャネル」の定義について最初に確認する。まず「マルチチャネル」はその言葉の意味の通り複数のチャネルを表す言葉である。電話、メール、WEB、チャット、SNSと顧客対応において複数のチャネルで対応を行ってれば、その現場は「マルチチャネル対応」を行っている事になる。ただしこの時点では各チャネルは独立しており、対応やシステムは個別に管理されている状況を指す。

4.2.2 オムニチャネルの定義

次に「オムニチャネル」だが、これは「マルチチャネル」の発展型であり、それぞれのチャネルでの対応が顧客IDによってシームレスに統合されている状態を指す（図14）。たとえ顧客対応がチャネル間を跨いだとしても、常に一貫したカスタマーエクスペリエンスが顧客主体で提供される。



図14 マルチチャネルとオムニチャネル

4.2.3 オムニチャネルの運用設計

それではオムニチャネル対応の運用設計はどの様に進めるべきか。一般的に、0からオムニチャネル運用を設計するのは難しいと考えられる。理由としては各チャネルに基づく運用設計だけではなく、顧客データベースとシステムの統合を事前に行わなければならない、システム面からのアプローチが不可欠なためである。さらに小売業の場合は店舗や商品データベースなど統合すべきデータが膨大に存在する。そのため、オムニチャネル対応を進めるステップとしては「マルチチャネル対応」からスタートし、少しずつ「オムニチャネル対応」へ近づけていく事が望ましい。

最初は電話、次にメール、最終的にチャットと、各チャネルの運用構築を個別に行い、次の段階で電話とメールのオムニチャネル化を実現する。そして最終段階ではチャットも含めたシームレス対応へと進んでいく。

4.2.4 オムニチャネル運用に求められるシステム像

マルチチャネルから段階的にオムニチャネル対応へと進化させる中で、最も重要な要素となるのは顧客情報と対応状況を一元管理できるシステムである。現状では顧客が利用する全てのチャネルを網羅し、CRMやその他のシステムを一つの画面上で統合している「オムニチャネル対応システム」はまだまだ数も少なく、既存システムのリプレイスや新規導入のハードルは高いと言える。しかし今後はこうしたシステムがスタンダードになっていくのは間違いなく、比較的安価なSaaSとして利用できるシステムも登場してくるだろう。そしてシステムを導入する際には、チャネルごとの「顧客対応プロセス」と「対応履歴」が統合し易いか？という部分と、対応する顧客中心に全ての情報が網羅できるか？という点を考慮したい。

一方で、顧客IDを軸にした各種情報の統合も疎かにしてはいけない。コンタクトセンタにおける情報統合はもちろんの事、マーケティング施策や店舗対応といった、企業のタッチポイント全てが統合されなければ顧客にとって真の「オムニチャネル」が実現したとは言えない（図15）。これは振り返れば、顧客中心の「カスタマーエクスペリエンスのデザイン設計」そのものであり、CJMを常に意識しながら考えるべき内容であるとも言える。

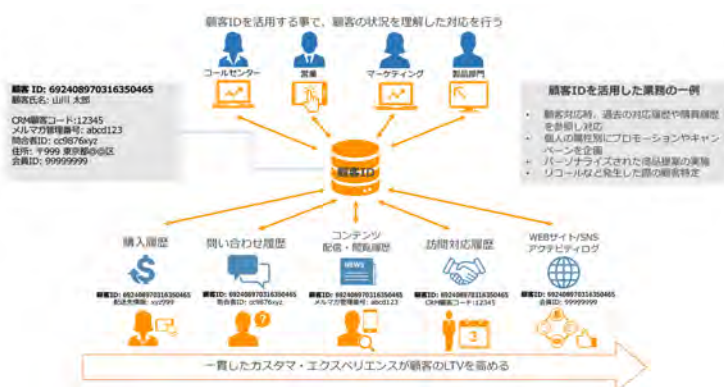


図15 顧客IDを軸にした情報統合（例）

5. CXマネジメント（CXM）

5.1 CXMの実践

「カスタマーエクスペリエンス」向上は、すべての企業にとってもはやデファクトスタンダードの経営目標となり、顧客戦略の中軸と定義されつつある。自社における顧客体験価値を定義し、その体験（エクスペリエンス）を高めるには、カスタマージャーニを構成する、さまざまな要素をひとつひとつ評価して改善を行う。その先にもたらされるのが顧客のロイヤルティ向上でありブランド価値の向上である。さらにその先には、既存顧客のリピート購入が促進され、新規顧客を呼び込んでくれる好循環が待っている。この様にして企業がCXをこれまで以上に推進していく必要性が高まっており、その背景から生まれてきたのが「カスタマーエクスペリエンス・マネジメント（CXM）」という概念である。

CXMの実践にあたっては、図16に示したステップで進めていく事が望ましい。これは第3章で説明した内容とほぼ同様だが、複数部門を跨いでのマネジメントが必要となるため、部門横断型のプロジェクトとして取り組む内容である。

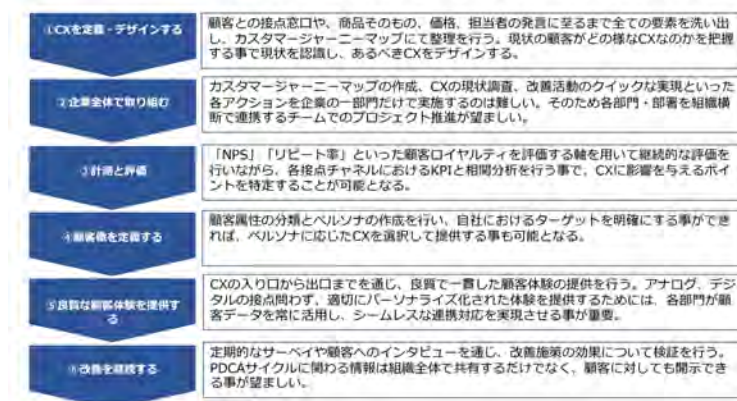


図16 CXM実践ステップとポイント

5.2 CXMにおけるコンタクトセンタ

企業全体でCXMを推進するようになると、コンタクトセンタに求められる役割と機能も変化していく。具体的には従来のような応答率確保やミス率抑制といった量的な指標から、「どれだけ顧客とのエンゲージを高められたか？」や「顧客のロイヤルティ向上にどれだけ関与できたか？」といった質的な視点へのシフトである。

企業と顧客との信頼関係を意味する「顧客エンゲージメント」は、製品やサービスに対する消費者の愛着だけでなく、企業との良質なコミュニケーションがあってこそ育まれるものである。そのため顧客との対話が生まれ易いコンタクトセンタや対面での接客の場面においてのCXは重視される。しかしながら取り扱う商材によっては電話でのタッチポイント自体が存在しないケースもあり、ロイヤルティ重視の観点から見た場合に電話だけでなく様々なチャネルで「量」から「質」へのシフトもより顕著になっている。

5.3 顧客エンゲージメントの司令塔

CXMの推進には各部門の能動的な関与が不可欠である。しかし、実際に顧客とコミュニケーションを取り、適切な対応を実施するにはコンタクトセンタの担当者に依存するところが非常に大きい。さらにシームレスな顧客体験を実現するには、担当部門のたらい回しを避け、顧客が望む適切なチャネルで顧客要望に応える必要がある。そのためには、顧客データのステータスを部門横断で常に最新化し「顧客がいまどのような状態にあるのか？」を即時に把握できる環境が何よりも必要となる。これからのコンタクトセンタに求められるのは、こうした環境での司令塔としての役割である。

CJMの上で展開されるCXの各プロセスを理解したコンタクトセンタの担当者が、問い合わせに対応しながら顧客の真のニーズを即座に把握。そして関連する別部署の担当者と連携を行いながら一貫した顧客体験を提供する。一連の対応は履歴として顧客データベースに保存され、今後のサービス改善にむけた分析に活用される。

NPSをはじめとした各種サーベイを駆使し、マーケティングや営業、製品部門へフィードバックを行いつつ、継続的なCX改善プロセスをリードする。これが新時代におけるコンタクトセンタの役割の形（図17）といえよう。

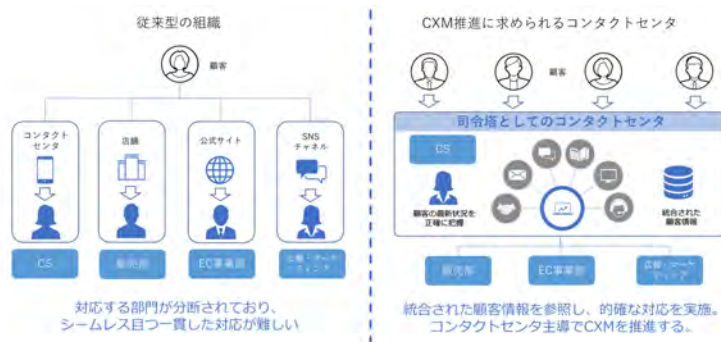


図17 CXMにおけるコンタクトセンタの役割

6. エフォートレス化する顧客体験

CXが進化し続ける現状において、近年、企業はますます「エフォートレス体験」の実現に軸足を移行しつつある。消費者自身がより良いカスタマーエクスペリエンス（CX）を求めている事もあり、提供する既存のサービスプロセスをエフォートレス化する試みは様々な場所で見ることができる。「手間をかけさせない顧客体験」の行く着く先は「消費者がコンタクトセンタに電話をしない世界」であり、コンタクトセンタの「存在意義」を再考しなければならない時代がすぐそこまでやって来ている。

6.1 エフォートレス体験

CXの文脈で語られる「エフォートレス」とは、消費者が製品やサービスを継続利用する上で、消費者側が手間や努力をかける事なく、楽に対応ができる状態を指す。サービスを使い始めるまでに殆ど手間がかからない、モバイルアプリだけで消費者側のアクションが完結する、入店するまでに並ぶ必要がない、家で全てが完結する等、消費者がストレスを感じる事なくサービスを利用できる体験が高い満足度を生み、企業の顧客ロイヤルティ獲得にも差が生じている。

6.2 コロナ禍で進むエフォートレス体験

アフターコロナの消費者ニーズにおいて、「エフォートレス体験」は急速なトレンドになっている。飲食ではWEBやアプリを軸としたデリバリー対応が当たり前となり、Uber EATSといったサービスの台頭も記憶にも新しい。こうした巣ごもり需要や新しいライフスタイルでは、自宅でいながらにして完結する様なサービスがより歓迎される傾向にあり、CXがどれだけシンプルで洗練されているか？という観点で顧客は感動し、継続利用の判断を行うのである。これはコンタクトセンタに限った事ではなく、あらゆるタッチポイントで顧客の負荷を軽減し、マイナスをゼロに近づける事によって相対的な満足度を高める思想とも言う事ができ、顧客満足度の世界で

言及される「究極のおもてなし」や「神対応」といったアプローチとは真逆のスタンスとなっている。手間なく、簡単に、そしてストレスなく、こうした消費者の感覚にサービスデザインの段階から応えていく事が求められている。

6.3 エフォートレス体験の事例解説

ここでは具体的な企業事例を参考に、エフォートレス体験のポイントと構成要素を解説する。

6.3.1 マクドナルドのモバイル注文

マクドナルドでは自社アプリのモバイルオーダー機能の活用を促進、消費者がスマホで注文と支払いを完結させる事ができ、店舗で並ばずに商品を受取る事が出来る。混雑する店舗でレジに並ぶ必要もなく、ストレスなく自分のタイミングで商品を選ぶ事ができる。店内飲食の場合はスタッフが席まで届けてくれる[7]。

6.3.2 ZOZOタウンの買取サービス

ZOZOタウンでは洋服の購入だけでなく、必要なくなった衣服の買取サービスも同時に行う事ができる。サイトから「買取キット」を申し込む事で、自宅に無料でダンボールもしくはリユースバックが配送される。この買取キットに衣服やアイテムを詰めて梱包し集荷を依頼すれば指定日に配送業者が対応。後日、査定金額を確認し買取が成立する。一連の作業がシンプルであり、WEBやアプリで全てが完結する。衣服の発送作業も届いた買取キットに詰め込むだけのシンプルな作業となる。またZOZOタウンで購入した衣服は購入履歴と紐づくため、新しい洋服購入の際に「買替え割」という形でサービスが利用できる[8]。

6.3.3 Apple製品の買い替え

MacBookやiPhoneといったApple製品はパッケージやユーザーガイドが非常にシンプルであり、電源を入れた瞬間から直感的なUXでセットアップを開始することができる。簡単な案内に従うだけでクラウド上のデータは自動同期され、面倒な手間をかける事なく同じアプリや機能が使える。またApple Storeのアプリを利用すれば、家電量販店といったリアルな店舗へ出かける必要も一切ない[9]。

6.4 セルフ対応

この3つの事例に共通するポイントは徹底した「セルフ対応の実現」である。企業はデジタルチャネルにおける消費者の工数を極力排除し、シンプルなプロセスで製品や価値を提供することに見事に成功している。消費者が苦痛を感じる部分は「自分の順番まで待つ」、「品物が届くまで時間がかかる」、「注文や依頼方法が複雑で難しい」といったもので、この部分で「顧客の努力がそもそも発生しない」CXをデザインできるかどうか「エフォートレス体験」を実現するための鍵になっている。

6.5 エフォートレス体験とコンタクトセンタ

コロナ禍の影響によって変容した消費者の意識は「巣ごもり需要」といった新たな消費トレンドを生み出し、よりエフォートレスなCXに魅力を感じるようになっている。その意味で「電話をかける」という行為自体が消費者にとって「ストレス」や「不要な手間」となってしまう未来も予想される。こうした環境変化においてコンタクトセンタの存在価値をどの様に再定義していくかは非常に重要なテーマだと言える。

これまでのCXがエフォートレス体験にシフトする場合、消費者がコンタクトセンタに電話をかけるプロセスは、企業として避けるべきケースとなるため、セルフ対応を前提としたサービスデザインやコミュニケーション設計が重要となる。

一方で、イレギュラーな場面ではオペレータによる対応がやはり必要となるため、コンタクトセンタではその部分における「エフォートレス」を定義した上で、コンタクトセンタにおけるCXを最適化していくべきであろう（図18）。そのためには「エフォートレス体験」を踏まえたカスタマージャーニを企業側が再整理し、モバイルアプリやデジタルチャネルにおけるCXとコンタクトセンタの対応を適切にリンクさせていかなければならない。こうしたコンセプトの実現こそ新たなコンタクトセンターの存在価値と言えよう。



図18 エフォートレス体験とコンタクトセンタの役割

7. 結び

本稿ではコンタクトセンターにおけるCX構築の要点を筆者のこれまでの経験や、研究会でのワークを通じて得た知見を軸に、マネジメントだけでなくITの視点からも論じた。

既に一部の企業ではデジタル化やエフォートレスを前提としたコンタクトセンターが運用を開始しており、今後も増加していく事が予想される。旧来型のセンター運営からCXにフォーカスしたスタイルへのシフトは、ともすれば何処から手を付けるべきか非常に悩ましい課題であり、ここで紹介した内容がそうした現場の皆様への一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) Gartner : IT Glossary, Customer Experience,
<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/customer-experience>
- 2) Buckley Barlow : How Modern Business Relies on Customer Experience(CX),
<https://www.rocketsource.co/blog/customer-experience/>
- 3) Reichheld, F. : ネット・プロモーター経営〈顧客ロイヤルティ指標 NPS〉で「利益ある成長」を実現する, プレジデント社 (2013).
- 4) 諏訪良武 (著), 北城格太郎 (監修) : 顧客はサービスを買っている—顧客満足向上の鍵を握る事前期待のマネジメント, ダイヤモンド社 (2009).
- 5) 松田芳雄 : 顧客分析とデータマイニングの動向, UNIYS TECHNOLOGY REVIEW, Vol.68, https://www.unisys.co.jp/tec_info/tr68/6814.pdf (Mar. 2001)
- 6) ヤマト運輸 : 集荷申し込

- み, <https://www.kuronekoyamato.co.jp/ytc/customer/members/send/shuka/>
- 7) マクドナルド：モバイルオーダー, <https://www.mcdonalds.co.jp/shop/mobileorder/>
- 8) ZOZOタウン：ブランド古着買取サービス, <https://sell.zozo.jp/>
- 9) Appleサポート：クイックスタートを使って新しいiPhone, iPad, iPod touchにデータを転送する, <https://support.apple.com/ja-jp/HT210216>

大貫 竜平（非会員）ryuhei.ohnuki@veeva.com

長年、コンタクトセンター業界で企業のCRMやカスタマーエンゲージメントの企画開発、運用に携わる。デジタルコミュニケーションと顧客ロイヤルティ、カスタマーエクスペリエンスといった企業コミュニケーション開発のプロジェクトに多数従事。2016年から外資系ソフトウェア企業に勤務。リックテレコム社主催の5年後のコンタクトセンター研究会メンバー。

採録決定：2020年10月21日

編集担当：坂下 秀（（株）アクタスソフトウェア）

特集号招待論文

顧客との関係の質を高めることがコールセンタの価値となる —経営貢献するコールセンタの実証実験—

宮脇 一¹

¹情報工房（株）

AIの登場以来、機械でも行える定型作業を人が担うことはいづれなくなるとされ、コールセンタに求められるミッションは大きく変化すると多くの関係者が予測して久しい。しかし、いまだその変化を具現化しているケースは多くない。電話が中心ではなく、顧客が中心のコミュニケーションをコールセンタが行うことをきっかけに顧客との関係の質が変わり、企業の利益に貢献するという仮説の下、筆者が運営するコールセンタで「人にしかできない非定型業務のプロセス」を設計し実践した。この結果をもとに次世代のコールセンタの在り方の考察を行う。

1. 実証実験へ取り組んだきっかけ

情報工房（株）は、コールセンタのエージェントである。NTTグループにてダイレクトマーケティング・コールセンタの研究開発および普及に携わった筆者が、2001年にスピンアウトし作った会社である。現在138人の社員とともに1業種1社体制で9つのメーカーの通信販売部門やお客様部門を代行している。筆者らは「経営に貢献するコールセンタ」の実践にあたっては、「顧客との関係の質」を高めることが重要であると考えている。そのための施策を検討する上で参考にした1つに「組織の成功循環モデル」がある[1]。本モデルでは、「成功や成果である“結果の質”を高めるためには、まず参加者相互の“関係の質”を高めるべきである。関係の質が高まると、個人の思考や行動の質も変化し、結果の質の向上につながる。そして、良い結果が表れると、メンバ相互の信頼が深まり、さらに関係の質が向上する。このグッドサイクルを回すことが、組織に持続的な成長をもたらす」と定義されている。日本企業でもこのモデルに基づくさまざまな試みが行われ成功しているケースも見られる[2]。この「組織」を「顧客」に置き換えて考えることで、「顧客との関係の質」が向上し、ビジネスに持続的な成長がもたらされるのではないかと考えた。

筆者らは上記の仮説の下、「顧客との関係の質」を上げることをテーマに1つの実証実験を行った。本稿ではその結果に基づき、コールセンタにとって業務の生産性効率を高める機能的価値の追求ではなく、顧客との関係の質を高める情緒的価値に重きを置く思考の重要性について述べ

る。次章にて実証実験の舞台となった企業を取り巻く環境変化を概説する。次に第3章にて、上記仮説に基づく実証実験の全体像について述べる。第4章では、実証実験の結果とその分析について紹介し、第5章では、次期展望について示唆を提示し、最後に第6章で本稿をまとめる。

2. 実証実験の舞台となった企業を取り巻く環境の変化と課題

実証実験の対象とした企業（以降、実証実験企業）は、食品の原材料供給メーカーが生活者に直接、啓発できるチャンネルとして10年前に設立した系列会社であり、同メーカーが製造する原材料を生活者用に商品化して通信販売の形態で販売している。そして、生活者接点の部分を弊社が専属に委託を受けている。商品は、機能性を持つ健康食品で、その素材には複数の大学研究者の研究によるエビデンスが付与されている。多くは、食品や化粧品の素材として、また医療現場でも活用されている。メーカーが通販チャンネルを構築するに至った大きな課題感は、食品流通の商流では、伝えたい本来の機能情報が生活者に伝えられないことであった。いくらメーカーが世の中に役立つと考える素材を作っても、流通マージン等の問題で世の中に出ないことも多くある。これでは、生活者を意識した商品づくりができなくなると当時の同メーカーの社長が将来の研究開発を憂いた。そこで、生活者に直接販売するチャンネルを作り、その顧客との会話から生活者が欲する情報の提供や開発に役立つニーズの収集ができる売り場を持つべきだと、ダイレクト販売網を整備した。

その主旨から実証実験企業の当初のKPIは、売上高ではなく、より多くの顧客を作ることであった。目的は、顧客との会話を通じた商品開発、リスクマネジメント、ブランディング、販売促進の4つであった。商品のバリエーションはいくつかあるものの、売上の主軸は1商品カテゴリである。広告宣伝は、インターネットとちらし、ミニコミ誌と口コミのみに制限された。

2.1 実証実験企業における問題点

総売上は、既存顧客売上と新規顧客売上の大きく2つに分けて考えられる（図1）。既存顧客とは2年目以降の継続した顧客のことであり、新規顧客とは、1年目の顧客のことを指す。指標として1年目と2年目を分けて可視化するのは、1年目の顧客と2年目以降の顧客とでは、購買行動に違いがあるからである。1年目の顧客はトライアルユーザが多く、商品や企業に対してのロイヤルティが高くなく、リピート数や1回あたりの金額はともに低くなるのが一般的である。2年目以降は、ほぼ一定のリピート数や購入額で推移し、大きな変動は少なくなるのが一般的である。



図1 通信販売売上構造

実証実験企業では、既存顧客と新規顧客のそれぞれにおいて、次に示すような問題を抱えるようになっていた。

2.1.1 既存顧客に関する問題

2015年頃から問題となってきたのは、既存顧客の継続率の低下である。市場では、新規参入の競合激化に伴い、低価格トライアルなどのキャンペーンやバーゲンが増大し、顧客の奪い合いが数多く起きている。また、デジタルシステムの高度化により各通信販売業者がメッセージの大量配信を行った結果、顧客不在のスパム化が横行することとなった。こうしたことから、通販業者からのメールやDMは、ユーザのゴミ箱に直行することが増え、届くはずのメッセージも届かなくなった。結果として、リテンション率が低下し、それにかかるコストばかりが拡大している。

2.1.2 新規顧客に関する問題

一方、新規顧客については、難易度が向上した。拡大している市場下では比較的容易だった新規開拓が2015年にピークアウトを迎えた。具体的には、5年前に新規獲得した顧客はその後約2年程度で損益を回収できたが、以降、新規開拓顧客に伴う費用は、その回収に4年を要する予測となった。これは生活者の購買動向の変化、ECの普及による競合の激化、表現規制の強化に伴う新規開拓率の低下とそのコストの拡大が挙げられる[3]。

2.2 実証実験企業の課題

2.1.2項に挙げた新規開拓の問題は、市場の変化や他社動向が影響し、自社だけの施策で大きな改善を図ることは困難である。一方、2.1.1項に挙げた既存顧客の維持率、購入回数、購入金額を上げることへのアプローチは自社の意思決定で行うことができる。たとえば、流入する顧客が減っていく市場なら、流出する顧客を減らし顧客数を維持、経営の安定を図ることである。これらのことから、実験実施企業が売上を拡大していくには、いかに既存顧客重視の戦略に転換していくかが課題であると考えられた。

3. 課題解決に向けた実証実験

既存顧客を重視した戦略にシフトしていくにあたり筆者は、コールセンタでの顧客接点に着目した。そして、顧客とのパーソナライズした接触頻度を上げることで「顧客との関係の質」の向上を試みる実証実験を、自らが運営するコールセンタにて企画、設計し、実践した。パーソナライズした接触により既存顧客にとってコールセンタが提供するサービスの知覚品質が上がり、より深い顧客満足に到達すると考えたためである[4]。

3.1 実証実験の概要

実証実験の目的は、顧客に対しコールセンタで行う顧客との深い関係性の構築が顧客の購買行動にどのような変容を起こすか、またそれは企業にとって効果的であるかを明らかにするというものである。その方法は、オペレータが積極的に顧客にアプローチを仕掛けていくものである。具体的には、3つのメディアをミックスした施策を採用した。1つ目は電話のコミュニケーションで、できるだけ長く話すことであり、2つ目は顧客と話した内容に基づいた手書きのハガキをその日のうちに顧客に出すことである。そして3つ目はお礼品を複数用意し、顧客に合ったものを贈ることである。それぞれの詳細については3.3節を参照されたい。期間は、2018年4月1日から2019年8月31日の1年5カ月間であるが、最初の5カ月間は準備・テストの期間とし、結果測定は、安定して運用することのできた2018年9月1日から2019年8月31日の1年間を対象とした。規模は、全体で顧客数約1.5万人であり、アプローチできるすべての顧客を対象とした。評価は、実施率、購入回数、購入金額、顧客のステータスに関し、それぞれの変化を実施層と未実施層の対比で比較することで行った。

3.2 目的達成に向けた工夫

本実証実験に開始するにあたり、各施策を効果的に実施するために3つの観点から以下の工夫を施した。このことにより顧客との深い関係性構築が促進され、当初目的を達成する確度を高めた。

3.2.1 実質性を高める工夫

実質性とは、施策を実行することで実施側が想定する効果を得られるかということである。実質性を高めるために、実施するオペレータが行動に移しやすい分かりやすいメッセージが必要だと考えた。チームとともに話し合った結果、目標を「顧客が喜ぶ数を増やす」とし、チーム行動スローガンを「迷ったらお客様が喜ぶほうを選ぶ」と動機付けを行った。顧客が喜ぶ数を増やすためのプロセスを実行すれば、リピート率と購入金額／年が増加し、買わなくなる顧客（以下、デッド顧客）が減少することが期待でき、企業の利益に貢献すると考えたためである。

3.2.2 到達性を高める工夫

到達性とは、施策を実行することで対象顧客に実施側が狙ったとおりのメッセージの伝達が可能かということである。到達性が高まると顧客との心理的距離が縮み、関係の質がより強固なものになると想定する。筆者は、物理的距離が離れているオペレータと顧客との関係において、心理的距離が近づくことで、双方および企業にとっての良い関係が形成されているケースをいくつも体験している。心理的距離とは、空間距離、時間的距離、社会的距離、および想像する距離から形成されており、異なる距離どうしはある程度交換可能とされている[5]。

到達性を高める上では、「適切なアプローチ」と「接触回数の量」とが重要な変数である。筆者の経験から心理的距離を縮める「適切なアプローチ」の工夫は、状況に合わせたメディアとコンテンツの組合せであると考え、さらに「接触回数の量」を上げることで顧客との心理的距離

が縮まり、到達性を高めると予測する。つまり、顧客との関係の質は、接触回数に比例して心理的距離に反比例すると考えた（図2）。

$$\text{関係の質 (良い関係)} = \text{接触回数} \times \frac{1}{\text{心理的距離}}$$

↓
メディア × コンテンツ

図2 関係の質を高める要因の仮説

通信販売は対面販売と違い、買手と売手の物理的距離が離れている。しかし、現代の技術を活用し、物理的距離を心理的距離で補完していくことで、顧客との物理的距離を心理的な側面から縮めることが可能であると筆者は考える。

3.2.3 実現可能性を高める工夫

実現可能性とは、施策を実行するにあたり、計画とおりにやり切ることが可能かということである。3.2.1項を実現するための過度なメディア選定や無理なアプローチをすることは実証実験を机上の空論にしてしまうこととなる。そのため、従来実施している広くアプローチを増やす考えのCRMプログラムはそのままにした[6]。その上でさらにオペレータが喜んで実施できるメディアと楽しんでできる内容を組み合わせ、できる限り多く実行することで接触回数を増やした（図3、図4）

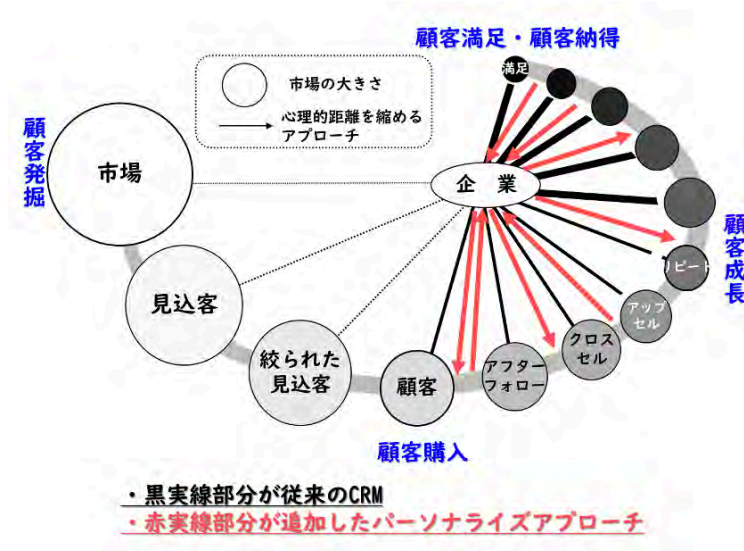


図3 アプローチイメージ

	目的	商品到着 確認	御礼と使 い方	定期 促進	エビデンス再 認知
	タイミング	+3日	+7日	+15日	+45日
メ デ ィ ア	サンプル				
	電話	●			
	DM (はがき・郵便等)		●	●	●
	目的	ポイント 案内	機関紙	特別 案内	誕生日
	タイミング	+60日	+90日	+180日	+365日
メ デ ィ ア	サンプル			●	●
	電話			●	
	DM (はがき・郵便等)	●	●		●

図4 従来の定期的CRM例

接触回数に着目して、顧客に合った内容での接触回数をさらに増やしていくことにより、心理的距離の近いファン層の底上げが可能となり、全体的な売上・利益の改善につながると考えた。

3.3 活用するメディアについて

コールセンタで扱うメディアについて、従来の電話が中心ではなく、顧客の状況により顧客が好むメディアをオペレータが選択し、発信していくことを増そうとした。しかし、いきなり多種多様なメディアに広げるとオペレータのキャパシティを超えてしまうため扱うメディアを3つに絞った。1つは、リアルタイムかつ双方向の接客が可能な電話、2つは1～2日の時間差はあるが記録と記憶に残るハガキ、3つは、手間やコストをかけて感謝の気持ちを郵便・宅配などで届ける御礼品。これらを実施前の電話と同じ位置づけにして活用した。時間的距離が短い電話、友人のような感覚で届くハガキ、顧客が喜んでくれるだろうと想像して送るお礼品、を活用し心理的距離を縮めていく狙いである。

3.3.1 電話～「おもしろさ、楽しさ」を伝えるツール～

1回の電話に対し、3分話すより、5分話すオペレータのほうが信頼関係を結びやすいという結果を本誌で以前に発表している[7]。体感にはなるが、電話をかけてくる顧客の一定数は、オペレータとの会話を楽しむ方がいる（図5）。

あんたと話してたら、たのしいなあ、ほんまに。



図5 電話の位置づけ

以前は、顧客もオペレータも長く話すことが悪いことだという認識があったが、「電話は用件だけ済ませてとっとと切る」のではなく「できるだけ長く楽しく話すことが、顧客の満足につながる」ということをオペレータは理解している。状況により、双方長く話せない場合もあるため、それを判断するのはオペレータの権限とした。そのため、通話時間や通話件数だけで縛るマネジメントを止めた。

顧客と長く話すというのは、顧客の本音をくみ取り理解するという高い技能が求められる。クレーム対応同様の高度な技術である。オペレータには対話と教育が必要となり、そのための準備として、以降のような取組みを実施した。

対話では、責任者がオペレータに動機付けを実施した後、コーチおよび上司による定期的コーチングを半年間、通常の約2倍にあたる月2回に増やした。コーチングを増やした目的は、スキルの習得ではなく、オペレータの新たな施策に対する不安を解消し、精神的孤独にしないことであった。教育面では、以下の4つの施策を行った。1つ目は安定する間の半年間、担当者同士のOJTの量を通常の4倍にあたる週1回に増やした。2つ目は、会話が詰まったときに使えるよう、よく使うフレーズ集を作った。3つ目は就業終了後に1時間の顧客理解の促進を目的に、顧客について語りあうワークショップを定期的に行った。4つ目はOFF-JTでは、共感研修という相手の気持ちを汲み取る訓練を行い、論理的にマインド面を整えることを学んだ。

どのような会話かインバウンドの例を紹介する。まず顧客から、かかってきた電話の要件を汲み取り解決する。顧客の課題が解決した合意の合図として多くの場合、オペレータは「もうほかにありませんか？」と問いかける。顧客が「ありません」と言うと、電話を置く合図となる。ここから再度話しかけていく。ワンモアトークである。たとえば、「ところで、宮脇さま……」と話を変える。「私どもとお付き合いさせていただいて、もう5年になりますが、最初のきっかけは、何だったんですか？」「宮脇さま 少しお願いがあるのですが、私の別のお客さまでうまく続けられないという方がいらっしゃるんですね、宮脇さまは、もう5年もお付き合いしてくださっている。きっと、うまく続けるヒントをお持ちなんですよ、教えていただけませんか？ 私その方にも教えてあげたいんです……」。といったように話しかけていく。もちろん、恐々だ。特に当初は顧客も「今まで早く切ろうとしていたのに、なぜそんなこと聞くの？」と不審がる。

それを顧客の状況と反応を見ながら、今話してもいいかどうかと判断していく。そんな高いコミュニケーション力がオペレータには求められる。顧客が話してもいいんだ、安心して話せる、と一度理解したら、どんどん個人にまつわる情報を開示してくれる。家族、趣味、親戚で起こった出来事、地域のイベント、今度行く旅行の話などさまざまだ。おっしゃった内容をデータベースに登録しておく。お送りしたDMやハガキ、いただいたお手紙なども登録しておく。そうすると次の会話の時、たとえ前回担当者でなくてもスムーズに会話が続けられるようになる。ハイタッチな（より人間味溢れる）教育・訓練と、ハイテクな（高度な情報技術を活用した）サポートが、スムーズな会話に役立っている。

エピソード

こんな問いがオペレータから上がってきた。「顧客と3時間の話をしました。私と同じ年の娘さんの話、結婚式の話、娘婿の話、親戚の話。これっていいんですか？ このような人が続いたら、1日2件しか対応できません」

責任者は、1週間考えた結果、「それでいい。話したかったら話していい」と告げた。ただし、1つだけやってはいけないことがある。その電話は、苦痛じゃなかったか？と聞いた。するとオペレータは、「トイレに行きたかったから、切りたかった」と言った。責任者は、「それは切ろう。私にとっての顧客は、商品を買ってくださる方も顧客だが、それをサポートするあなたたちも顧客だ。コミュニケーションが成り立つ場合には、一方が満足して一方が不満足ということはあり得ない。だから、どちらかが切りたいと思ったら、切ればいい。この場合は、『ごめんなさい、トイレに行きたくなりました。今日はこの辺で、またお電話くださいね』と言って切ってくれていい。オペレータはなるほど……と納得して戻っていった。

私たちは、カンバセーションスターター

3.3.2 ハガキ～時間差で顧客との心理的距離を近づけるツール～

会話が終わった後、その場で話した内容を書いたハガキを、その日のうちに投函する。おおむね、顧客には翌日か翌々日に到着する。ハガキなのでパッとみておおまかな内容も見える。1～2日前の出来事なので顧客の記憶が蘇る。そのハガキの到達率と認知率は高いことが予測される。電話で長くまたは深く話すと、最初に話した内容が薄れてしまうので、ハガキに話した内容のポイントを備忘録的に書く。また、気配りのメッセージを伝えるために書く。礼を重んじたうえで、ビジネス文書というよりも、友だちに書いているような感覚で書くことを心掛ける。オペレータの体感では、電話での話が弾みそのあとハガキで語りかけた場合、次回顧客からの電話の対応がフレンドリーに変わっていることが多いようだ。顧客との心理的距離がグッと近づくことがはっきりと分かるという（図6）。



図6 パーソナルハガキのイメージ

「相手に伝わる文章を書く」というのは、高い技能が求められる。ビジネス文章が、主として機能的価値を伝える文章だとすればコミュニケーション文書はさらに情緒的価値に重きを置き、より伝わる文章を心掛けたものである。従来の学校教育では習わなかった領域であるため、新たな教育と訓練が必要となった。準備として、以降のような取組みを実施した。まず、何を書くかといかに書くかを分けて相手に合わせた表現を工夫し、さらに「1日3枚書こう」と運動論にして始めた。情緒的価値をより伝えやすくするために、1つは顧客の嗜好に合わせた4種類の違ったデザインを用意した。以降デザインは、社内デザイナーに協力して定期的に作成している。2つは担当者の似顔絵を入れた。3つは季節感のあるシールを購入し、オペレータがその内容に合うシールをワンポイント貼ることでよりパーソナライズを試みた。4つは担当者同士のOJTの中で自分が書いたハガキを見せ合うことをした。5つはOFF-JTでは、プロのコピーライタを講師とし、文章養成講座を開き（月2回6カ月）、基礎からコミュニケーション重視の文章を書くことを学んだ。

どのようなハガキか例を紹介すると、話をした内容と気持ちを伝えることに重きを置いているため、1通1通手書きである。内容は、忘れやすい顧客へ忘備（変更、次回届日など）、お話した商品の使い方やおすすめの見方、お話の中での家庭での出来事の喜びや励ましなどのメッセージである。話が弾み、「若い頃大阪に住んでいて懐かしい」と言ったお客さまには、オペレータが顧客の住んでいた地域の写真を撮りに行き景色・画像を載せて手紙を宅配便などで送付する。そのすべての意思決定はオペレータの裁量に任せた。何かをするかしないかの判断基準は、迷ったら顧客が喜ぶほうを選ぶこととした。コロナ禍のこと、オペレータから最近話せていない顧客が心配だと提案が上がった。1年以上接触のない70歳以上の継続顧客を対象、に自粛中の様子伺いや励ましを順番に始めた。結果、実施した顧客からオペレータへの励ましの電話やハガキの便りが、30%を超えた（図7）。

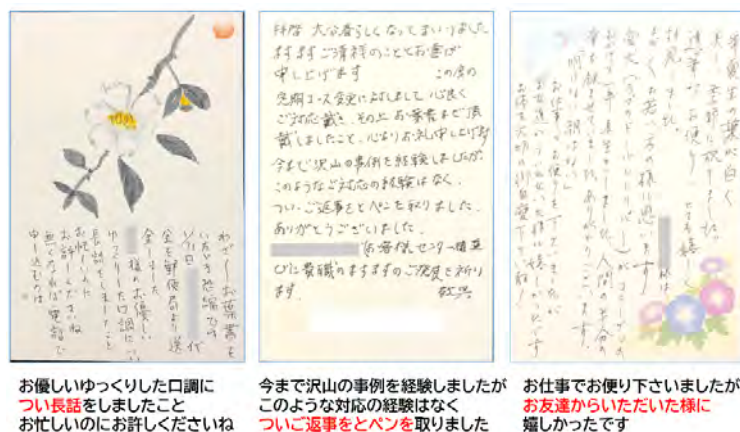


図7 パーソナルハガキの返信イメージ

ハガキは、時間差で笑顔の種を撒く

エピソード

ハガキは、時間差で顧客との心理的距離を近づけるツールと位置付けたが、初めはまったく書けなかった。電話もCRMも忙しい。そもそも何を書いたらいいのか、という声が上がった。そこで責任者は、皆の前でもう一度意図を説明した後、頭を下げた。「私の経験では、きっと皆が喜ぶことが起こるはずだから、私を信じて半年だけ、1人、1日3枚書き続けてほしい」と。なんと半年後は自発的に書き始めた。その枚数は、1日1人10枚を超える日も出てきた。その後、全員でペン習字を習いだした。1年経つと、それがあたり前となった。今は繁忙に合わせて、個々のオペレータが考え、意思決定し行動できるようになっている。嫌がっていたオペレータが、自発的に取り組みだしたのは、顧客に10通出すと、2通のレスポンスが返ってくるようになったからだ、しかもその内容は顧客の感謝に溢れた内容だった。オペレータは言う。「はじめていただいたお礼ハガキはやっぱり忘れられないです。ほんまにお返事来るんやな……って思いました」。こんなに喜んでもらえるんだ、という嬉しい体験が行動変容のきっかけとなった。

3.3.3 御礼品（おまけ）～“わざわざ”が伝わるツール～

コミュニケーション力に長けているといわれる関西の商業地区では、ちょっとしたものを差し上げるコミュニケーションがある。おまけと言ったり、ほんの気持ちといたりするが、もらって嫌な気持ちをする人はいない。それそのものをもらうことが嬉しいのではなく、その差し上げようという気持ちのプロセスが嬉しいのである（図8）。



図8 お礼品イメージ

心理的距離を近づける手段として、これをコミュニケーションに取り入れた。オペレータの体感にはなるが、「わざわざ送ってくれてありがとう」というお声はいただいても、クレームを言われる方はいないという。

準備として、以降のような取組みを実施した。御礼品は、30～80円までの商品とした。たとえば、スポンジ、保存袋、コースター、シート、花の種といった封筒に入るサイズのものを中心に8種類程度を用意した。クライアントは費用対効果の面で、当初は懐疑的であったが、その結果は1年後の顧客動向で判断することとして何度も説明し納得していただいた。費用については、広告宣伝費との比較においては格段に安価であることを提示、今回の実証実験では必要不可欠なアイテムであると説明した。

どのような時に差し上げるのかについては、オペレータがこの人に差し上げたら喜んでくれると思う人に差し上げるというルールとした。結果測定時には、アクティブ顧客数の3～5%の方に差し上げることができた。送付可否の基準は何か、とオペレータに聞いたところ、「長く話したからお礼に」、「お話が盛り上がったから嬉しくて」、「小ロットの注文には商品代金に加えて送料がかかることを許容してくれた優しさが嬉しくて」などの言葉が返ってきた、そのほかにも印象的なものとして、「引越しされると伺ったのでたわしやふきんが必要じゃないかと思って」、「世の中にマスクがないという話をしていたのでマスクケースとマスク1枚入れました」、などの回答があった。

以上の3つのメディアをミックスした施策が途中挫折せず実施できた要因は、顧客や仲間との良い体験を通じ、ホスピタリティ溢れたオペレータへと成長したことが要因であると想像できる。ホスピタリティとは、「相手以上に相手のことを考えること」という言葉が、オペレータには響いたという[8]。

エピソード

実施半年後、まったくお送りすることができなかった。アクティブ顧客数の0.3～0.5%といった数であった。責任者は、オペレータを集めて言った「どうして、お渡しできないの？ これじゃ、実験にならないよ」。するとオペレータはこう答えた。「だって、責任

者がどんな人に出したんだって聞くでしょ、それを聞かれても答えられないです。だからお渡しできないんです」との回答。そこで、送ったことにどういう理由かは聞かない。その理由はオペレータが送りたかったからで良いとした。翌月から、桁が変わるほど数が増えた、おおむねアクティブ顧客数の3～5%となった。

自分がされて嬉しいことを、人にする

3.4 体制について

実証実験を行うにあたり、応答率のSLAをそれまでクライアントと共有していた95%から85%に下げた。95%を維持することの意味を再度検討し見直した。新たな応答率は、キャンペーンやテレビに取り上げられるなどの特別な場合を除き、平常時応答率85%を下回らないことを必達とし、できるだけ90%を確保することを条件にクライアントと合意した。

測定までの準備期間においては、応答率は維持したものの施策実施率が上がってこなかった。これは、オペレータは生来、顧客を待たせることに非常に敏感なためと考えられた。そこで、繁忙時間は従来とおり生産性を優先し、余裕があるとオペレータが判断した場合は本施策による情緒的対応を優先するよう意識づけした。その結果、オペレータが生産性優先の行動と情緒的対応優先の行動のバランスをうまく取れるようになり、実験前の実質応答率実績が約97%であったのに対し、実験測定期間の平均応答率は、約92%まで落とすことができた。

もう1つ、今回の実証実験では、該当チーム担当者の人数を増員するのではなく、現在の構成の中で工夫し、効率化できる部分を徹底的に効率化して、できるだけ情緒的な対応ができる時間を作り出すこととした。その意図は、拡大時の際の実現可能性を測るためであった。実際に効率化した部分は、データ集計、報告書作成作業部分といった人的作業の見直しで約1/2。さらにCRMシステムを強化し、データ収集、メールメッセージ配信、履歴管理にかかわる稼働を2/5程度に軽減した。これにより、結果的に、情緒的な対応に費やせる時間は全体稼働時間の25%となった。

4. 実証実験の結果

2018年4月から準備・テストを行い、安定して運用ができるようになった2018年9月1日から2019年8月31日の1年間の結果を測定した。まず、オペレータは購買額や直近の購買時期に基づく顧客ステータスにかかわらず、コミュニケーションが取れると思える顧客に、3つの施策をできる限り積極的に実施していくこととした。分析は、実施した顧客にフラグを立て、フラグの入った顧客を実施顧客、入っていない顧客を未実施顧客として変化を見た。分類として、初回到電話やハガキで申し込んでいる顧客をアナログ顧客、Webから申し込んでいる顧客をデジタル顧客とした。

実証実験では、まずは初回の注文申込が電話やハガキであるアナログ顧客を中心に施策を実施し、一定の測定に必要なサンプルの確保ができた。実施期間の後半には、デジタル顧客に対しても施策を実施したが、その数はまだ少ない。そのため、本章では本実験の主たる成果としてアナログ顧客に対する実験の結果を述べ、デジタル顧客に対する実験の結果は次章の時期展望の中で触れる。

4.1 施策の実施有無と実施内容が与える影響について

3つの施策を実施できた割合は、全体顧客の約30％であった（図9）。分析対象として、過去のコミュニケーションノイズが少ない当年度2018年顧客を対象とし、当該顧客の購入回数／年と購入金額／回、および購入金額／年について実施層と未実施層、全体に与える影響を検証した。

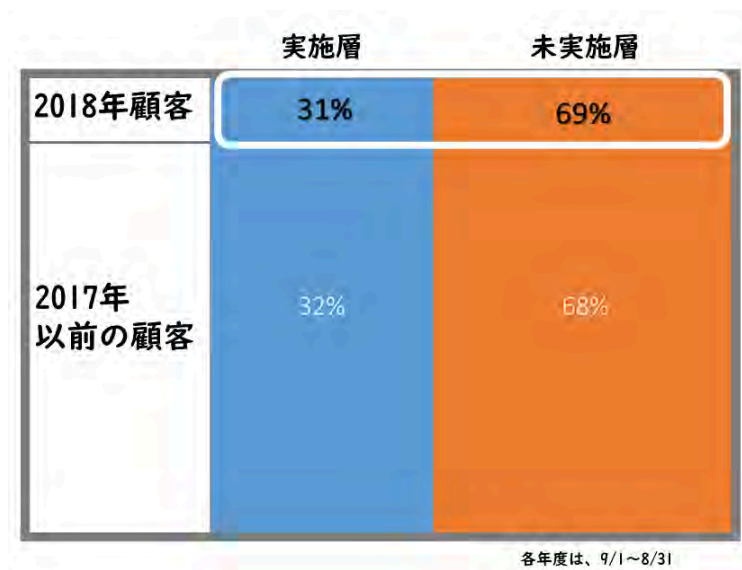


図9 実施割合全体像

実施した内容は、図10のとおり、8パターンとなる。そのそれぞれのパターンごとに購入回数と購入金額を測定した。

パターン 1	OMT
パターン 2	ハガキ
パターン 3	御礼品
パターン 4	OMT+ハガキ
パターン 5	OMT+御礼品
パターン 6	ハガキ+御礼品
パターン 7	OMT+ハガキ+御礼品
パターン 8	未実施

※OMT→電話でのワンモアトーク

図10 実施パターン

4.1.1 購入回数

図11のとおり、未実施層は1.5回／年であった。実施層では各パターンいずれも、購入回数が大きく伸び、未実施層と比べて1.6倍から2.5倍の差がある。また、御礼品を除けばメディアを組合せた方が、購入回数が高くなっている。実証実験実施前の3年間の購入回数の平均1.6回に比べ、実証実験期間中の平均は1.9回で約1.2倍増加している。

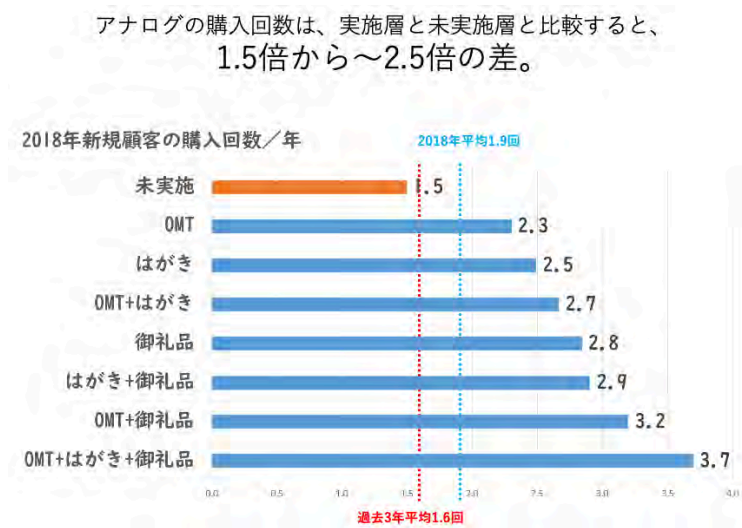


図11 購入回数／年

4.1.2 1回あたりの購買金額

図12のとおり、未実施層は2,971円／回であった。それ以外の実施層では各パターンいずれも1回あたりの購入金額は増え、未実施層と比べて1.6倍から1.8倍の差がある。また、購入回数同様に御礼品を除けば、メディアを組合せた方が1回あたりの購入金額が高くなっている。実証実験実施前の3年間ににおける1回あたりの購入金額が3,332円であるのに比べ、実証実験期間中の平均は、3,972円で約1.2倍増加している。

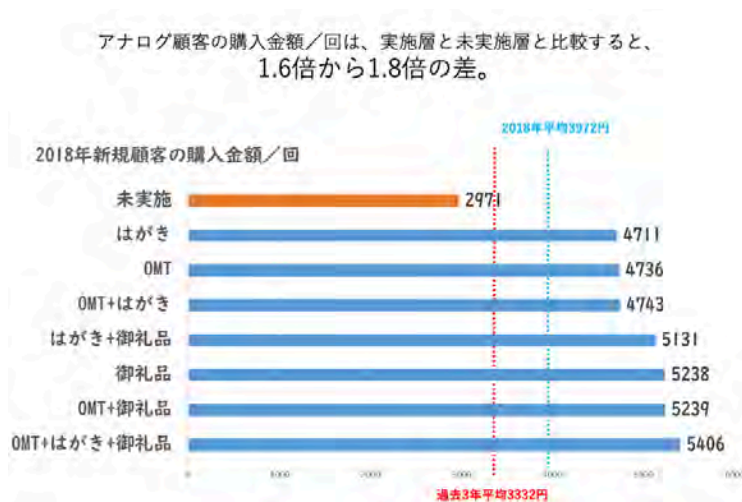


図12 購入金額／回

4.1.3 年あたりの購買金額

購入回数と1回あたりの金額をかけると1年の購買金額となる。図13のとおり、未実施層は4,440円/年であった。それ以外の実施層では各パターンいずれも年購入金額が増え、未実施層と比べて2.5倍から4.1倍の差がある。また、御礼品を除けば、メディアを組合せたほうが年購入金額は高くなっている。新規顧客の実証実験実施前の3年間の年購入金額が5,328円であるのに比べ、実証実験期間中の平均は7,547円で約1.4倍増加している（図14）。

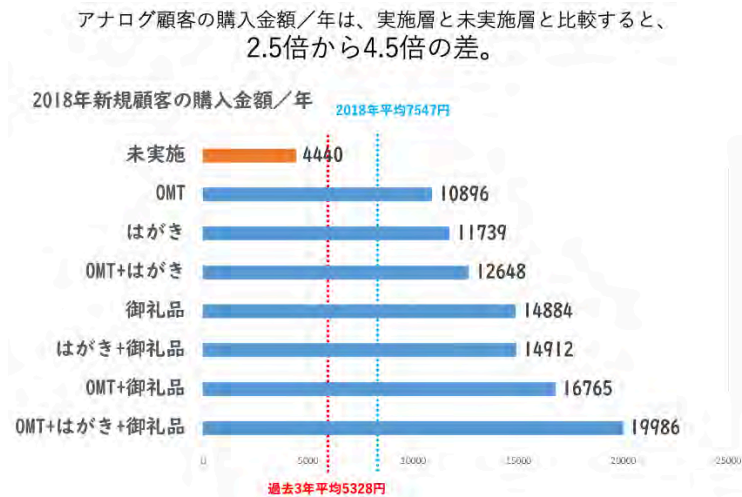


図13 購入金額/年

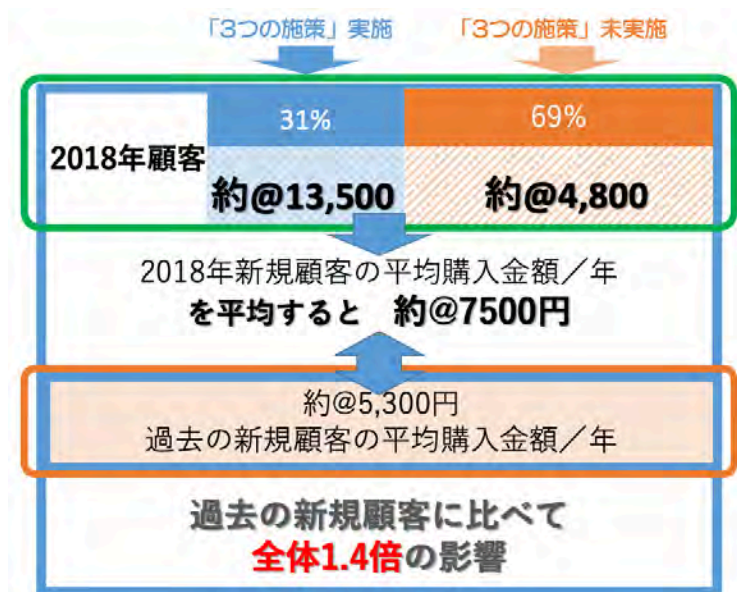


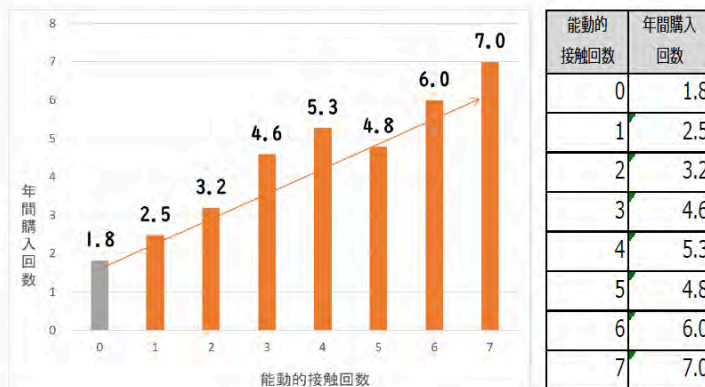
図14 購入金額/年の算出イメージ

4.2 接触回数の影響

図15は2018年の新規顧客に対し能動的接触回数を横軸にとり、年間購入回数を縦軸にとったものである。ここでの能動的接触とは、本実証実験の施策であるパーソナライズしたコミュニケーションのことである。能動的接触回数と年間購入回数の相関を見ると、接触回数が増えると購入回数も増加しており、正の相関があると言える。

個別的接触回数と購入回数は、正の相関がある

アナログ



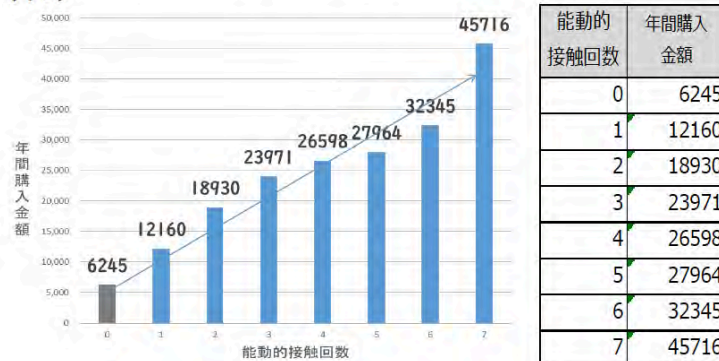
能動的接触回数「0」は、アプローチできなかった顧客。

図15 接触回数と購入回数の相関

同様に、図16に示すとおり能動的接触回数と年間購入金額の相関を見ると、接触回数が増えると年購入金額も増加しているため、正の相関があると言える。前述のとおり、2018年の能動的接触は本実証実験の施策であるパーソナライズしたコミュニケーションのことである。

個別的接触回数と購入金額は、正の相関がある

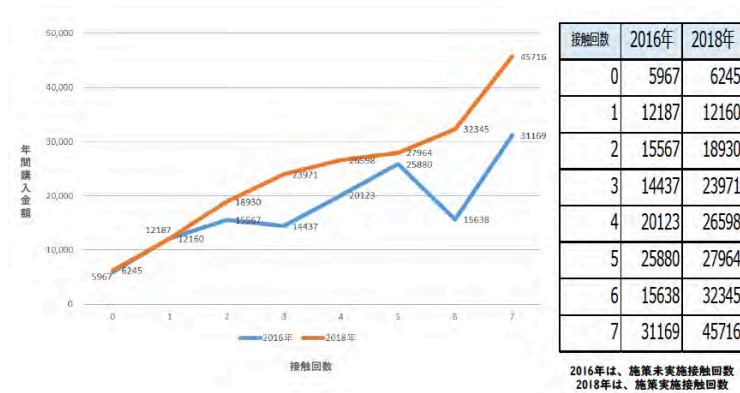
アナログ



能動的接触回数「0」は、アプローチできなかった顧客。

図16 接触回数と購入金額の相関

図17に、2018年と2016年のそれぞれの新規顧客における能動的接触回数と年間購入金額について比較したグラフを示す。2018年は本実証実験のパーソナライズした能動的接触施策を展開した。一方、2016年は本実証実験の施策は実施していないから、その能動的接触とは従来のCRMプログラムによる共通的なコミュニケーションのみである。この2つの比較において2016年は接触回数と購入金額の関係にばらつきが見られ、相関が明らかではないが、2018年にはきれいな正の相関が見られる。また能動的接触を実施した2018年の購入金額は、2016年をほぼ上回っている。



能動的接触回数「0」は、アプローチできなかった顧客。

図17 接触回数と年間購入金額の相関に関する2018年と2016年の比較

4.3 顧客ステータスへの影響

通信販売の場合は、一度購入した顧客の生涯価値（その企業に対し生涯にわたってもたらすトータル利益）が重要となる。その指標の1つに顧客ステータス管理がある。本クライアントの場合、アクティブ顧客とは1年以内購入、スリープ顧客とは、1～2年未満未購入、デッド顧客とは2年以上未購入の顧客という分類としている。そこで、2016年度の新規顧客の3年後（2018年度）におけるステータスの分布と、2013年度、2014年度、2015年度の新規顧客それぞれの3年後におけるステータスの分布の比較をした。図18に示すとおり、2016年度は、2013～2015年の平均値より、アクティブ層は約9%高く、デッド層は約11%低くなっている。

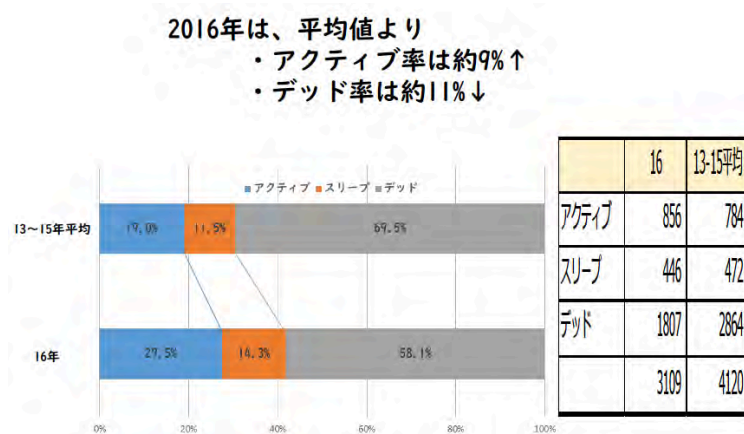


図18 実施年度と未実施年度のステータスの比較

4.4 実証実験のまとめ

実証実験では、顧客との関係の質を向上する目的を掲げた。まず、チーム内にあった不用、不足、不満、不十分といった不の部分を取り除いた。このことによりチーム内の関係の質が向上し、内発的動機が促進された[9]。次に電話の1種類のみから電話＋ハガキ＋お礼品の3種類に広げた。実施するコミュニケーション内容は従来のCRMプログラムに加え、パーソナライズした内容の接触回数を同程度増やした。

結果は、コミュニケーションノイズの少ない1年目の新規顧客の動向を測定した。その結果、購入回数も購入金額も上昇し、年購入金額は1.4倍となった。さらに、接触回数と購入回数、接触回数と年購入金額の相関では、接触が増えると回数も金額も増加するといった正の相関があることが明らかになった。これらは、全体においても同様の傾向が得られるものと推測する。

また、顧客ステータスにおいて、2016年度の新規顧客の3年後（実証実験を経た後）のステータスと、2013～2015年度の新規顧客の3年後（実証実験を経ず）のステータスを比較した場合、2016年度の新規顧客、すなわち、実証実験を経た顧客の方がアクティブ層は約9%高く、デッド層は約11%低くなっている。各年度の施策の影響は受けてはいるものの、実証実験で実施した施策による影響が一定程度あるものと推測する。このことより、1つのケースではあるが、顧客の状況に合わせたメディアでパーソナライズしたコミュニケーションの接触回数を増やすことが、関係の質を上げ、その結果、利益に貢献したと推測できる。

関係の質の向上が、結果、利益に貢献する

5. 次期展望

現在、本クライアントの新規顧客において、デジタル顧客はアナログ顧客の約2倍の人数を獲得している。第4章に示したアナログ顧客に対する実験結果が仮説を立証したものであるとすれば、次はデジタル顧客にこのアナログ顧客に行った関係の質を上げていくプロセスを導入したいと考える。そもそもアナログ、デジタルという分類自体が、企業側の論理で、顧客からすれば、その時の状況によりアナログとデジタルを自身で使い分けたいことが推測される。筆者

が運営する通信販売にかかわる複数社の調査では、両方を状況にあわせて利用している顧客は、継続率も年金額とも、アナログとデジタルのどちらか一方だけの利用者よりも高い傾向が示されている。

図19、図20、図21は、一部デジタル顧客を対象にアナログ顧客同様の3つの施策を実施した結果である。期間が短く、実施層が新規デジタル顧客数の3%程度でしかないため参考値でしかないが、その影響度は、アナログ顧客よりかなり高いことが伺える。

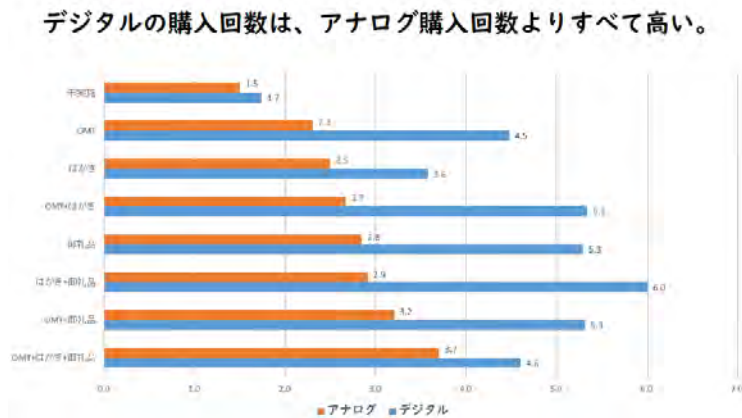


図19 デジタルとアナログの購入回数比較

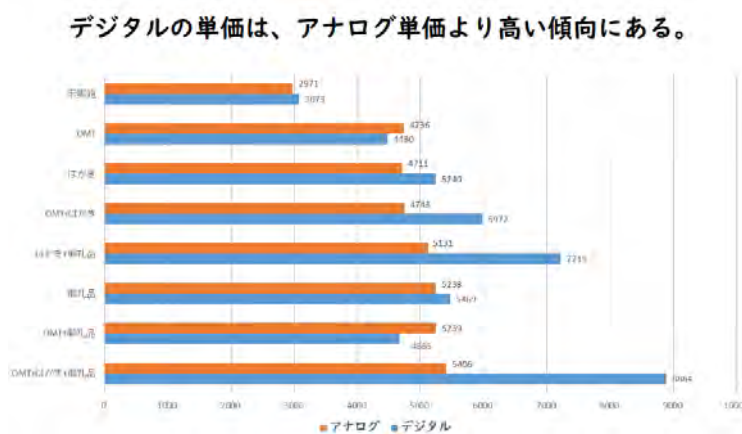


図20 デジタルとアナログの1回あたり購入金額比較

デジタルの単価は、アナログ単価より2倍近く高い傾向にある。

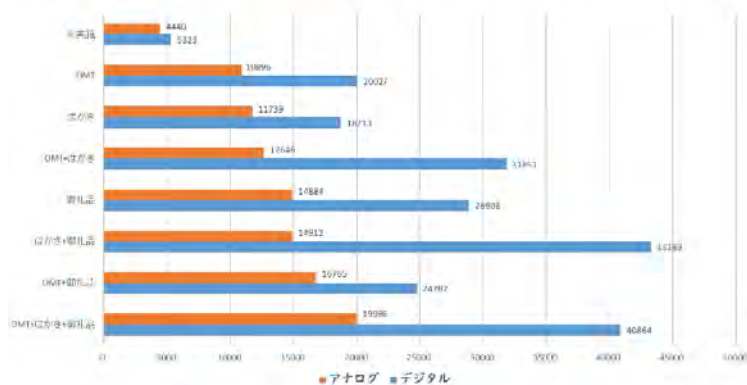


図21 デジタルとアナログの年あたり購入金額比較

デジタル顧客は、企業からの接触がしにくいと言われている。経験値として、すべての顧客に接触しようとする、アナログ顧客と比べて接触率は落ちるかもしれない。しかし、関与を高めた顧客にとっては、デジタル要素を加えることで到達できる手段も増えることが予測できる。

たとえば、Webで購入した顧客への第一接触のきっかけを、デジタルによるアンケートを活用してアプローチする。その反応者のすべてに対して、ハガキで関係を強化する。工夫した小さな接触を重ね、次のステップでは双方向で心理的（時間的）距離の近いチャットと組み合わせる。心理的距離が近いとアプリを活用した接触が可能となる。規模の経済を成り立たせるには工夫が必要であるが、活用できるメディアとコンテンツも広がる。

メディアでは、今回の実施メディア以外に、メール、チャット、ビデオレター、SNS、SMS、ミーティングアプリ、など時間的距離をコントロールできるテクノロジーの増加が著しい。これらと従来のアナログメディアとを組合せ、顧客心理に合わせてうまくコンビネーションしていくことが、関係の質を高めることにつながると考える。

コンテンツでは今回の実施コンテンツに付加して、アンケート、コンテスト、スタンプ、ゲームなどを画像や動画で表現する技術が活用しやすくなっている。メッセージを組合せることでよりパーソナライズすることもできる。また、データベースと連動したAIの導入により、顧客が興味を引くテーマ選定の自動化なども可能となると推測する。

幅と奥行が広がるITの技術を活用し、コールセンタがよりパーソナルで深いコミュニケーションを作り出す。そうすることで、心理的距離の近い最良客が増加し経営は安定する。IT技術の活用が、オペレータの作業を軽減しかつアプローチコストを低下させる。

デジタルを入り口にした顧客の増加が著しい通信販売市場において、アナログ手法も交えた接触回数を上げて心理的距離を近づけていくことで、関係の質をあげていく。このことにより、顧客が不快と感じるスパムのメッセージは防ぐことができ、顧客が良い知らせと感じる満足度の高い企業からのメッセージの伝達が可能になる。

6. コールセンター、未来への期待

本稿では「顧客との関係の質」を上げることがテーマに筆者が運営するコールセンタにおいて行った実証実験について述べた。生産性効率を高める機能的価値の追求ではなく、顧客との関係の質を高める情緒的価値に重きを置く思考を実践したものである。

過去、企業にとってコールセンタは、生産性を高め、業務を効率的に処理する役目が中心であった。しかし、市場の環境変化とともにその役目も変化すべきだと考える。そして、今後は顧客だけでなく参加者の幸福度を高めることを目的としたコールセンタが必要とされる[10]。

さらに、市場がピークアウトしていく時代を迎え、企業の新規顧客開拓は難易度が上がり、企業は既存顧客戦略を重視するものと推測される。コールセンタが、顧客との関係性をマネジメントする役目へと変わること、既存顧客重視の企業戦略に役立つものになると考える。そのためには、コールセンタ自体の名称や価値観、枠組、行動規範を再設計し、それに対応した成長へのためまざる努力が不可欠となる。今回行った実証実験の結果から即座に何が正解であるかを明言することは容易ではないが、1つの実践結果として、コールセンタ改革の道標となれば幸いである。

コールセンタ35年の歴史の中で、今が最大のチャンス「変わらなきゃ、変わらない」

参考文献

- 1) Kim, D. : WHAT IS YOUR ORGANIZATION'S CORE THEORY OF SUCCESS?, The Systems Thinker, PEGASUS COMMUNICATIONS, Vol.8, <https://thesystemsthinker.com/wp-content/uploads/pdfs/080301p.pdf> (1997)
- 2) 佐藤善信：経営学の理論は現場で役立つのか？, ビジネス&アカウンティングレビュー, 第7号, pp.1-18 (2011).
- 3) 通販新聞：本誌アンケート、通販事業を展開する上での課題は, https://www.tsuhanshimibun.com/products/article_detail.php?product_id=5058
- 4) 南知恵子：サービス品質と顧客満足, 流通研究第14巻, 2_3号, pp.1-15, https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsmd/14/2_3/14_1/_pdf/-char/ja (2012)
- 5) Trope, Y., and Liberman, N. : Construal-Level Theory of Psychological Distance, Psychological Review, 117 (2), pp.440-463, (Apr. 2010).
- 6) 宮脇 一：E-CRMで売れる仕組みを作るのは, アイ・エム・プレス社, pp.302-306, CRM年間 (2007).
- 7) 宮脇 一：コールセンタのパラダイムシフトー品質重視への転換ー, 情報処理学会, デジタルプラクティスVol.9, No.2 (2018).
- 8) 石丸雄嗣：宿屋塾ホスピタリティ・ロジック入門講座の表, http://yadoyadaigaku.com/program/img/jk1909_zu.jpg (2020).
- 9) 白井旬：生産性を高める職場の基礎代謝～社員の「不」を解消し能力を引き出すヒント, 合同フォレスト.
- 10) 前野隆司：幸せのメカニズムー実践・幸福学入門, 講談社現代新書.

専門的見地からのアドバイスを下さった、つなぐ研究所河合洋氏：多摩大学大学院宮崎義文氏：VCN研究所武藤弘和氏：アイ・エム・プレス西村道子氏：実証実験の試みを受けて下さったニッパバイオラボ小田義高氏の御厚意に、心より感謝する。また、分析、レポート作成にかかわった横山裕美氏、倉本美穂氏、程景みさき氏、小瀬結氏、未知の枠組にトライした情報工房ニッパバイオラボお客様センタ担当社員の皆に、感謝の気持ちを忘れない。



宮脇 一（非会員）miyawaki@jhkb.com

情報工房（株）代表取締役。1985年よりNTTにてテレマーケティングを実践後、同社設立のテレマーケティングシンクタンクにて、研究・普及活動に従事。NTTテレマーケティングを経て、2001年、情報工房（株）設立。専門はCRM。施策を組んだセンタ設立は33社を越える。顧客ロイヤルティ協会理事。日本ダイレクトマーケティング学会、日本知財学会、関西ベンチャー学会、ブランド戦略研究所、日本コールセンタ協会会員。

採録決定：2020年11月2日

編集担当：大嶋嘉人（NTTセキュアプラットフォーム研究所）

特集号招待論文

コンタクトセンタのMBA講座 経営視点からのコンタクトセンタの活用

宮崎 義文¹

¹多摩大学大学院

コロナ禍を契機にデジタル化や自動化の加速が鮮明化する中、お客様とのヒューマンタッチはより重要になっている。コンタクトセンタの顧客接点は、非対面でありながらインターネットや電話を介して、お客様とのヒューマンタッチが可能な顧客接点であり、より顧客志向の企業変革の起点にもなり得る。このことからコンタクトセンタの顧客接点を経営に活用する知識は、これから経営を目指す人にとって、デジタル技術を活用する知識に同等の必須知識である。他方、コンタクトセンタの顧客接点には、これまで以上に高い価値の発揮が求められており、コンタクトセンタの業務にかかわる人にとって、時代の大きな変化に対応できる価値の高いコンタクトセンタに変革することが急務となっている。このような背景のもと、多摩大学大学院では、これから経営を目指す人、およびコンタクトセンタの業務に従事する人を対象としたコンタクトセンタのMBA講座「経営視点からのコンタクトセンタの活用」（以下、当講座と称す）を2018年に開講した。当講座では筆者が提唱するコンタクトセンタの価値モデルを活用し、高い価値を発揮できるコンタクトセンタへの変革を目的とし、変革ビジョンの策定に必要な知的解決能力の獲得を到達目標としている。本稿は、当講座の重点とする学習内容である基礎的な考え方、コンタクトセンタの価値モデル、改革ビジョンの策定等について概説し、目標に対する達成度合等、当講座の開講／実施により得られた結果を考察している。

1. 顧客接点を取り巻く環境変化と経営視点からのコンタクトセンタの活用の重要性

1.1 重要性が高まるコンタクトセンタの顧客接点

人工知能（以降AIと記す）やビッグデータを活用したデジタルトランスフォーメーション（以降DXと記す）の必要性が高まる中、「人の状況、情感、共感等の人に関する情報（ディープデータ）」の重要性が高まっている。

企業のビッグデータは顧客の行動結果が中心であり、その分析だけからは、ディープデータを得ることは難しいからであり、同時にヒューマンタッチの重要性がより高まっている。

コンタクトセンタは、非対面であるがインターネットや電話を介して、お客様とのヒューマンタッチが可能な顧客接点であり、お客様との対応から得られた知見を活かし、よりお客様志向のDXの起点となり得る重要な顧客接点である。

一方、AI等のテクノロジー活用が急速に進む中、コンタクトセンタは「人による対応」と「AI等の機械による対応」との結節点にもなり得る。そのためコンタクトセンタは顧客接点上で「人間らしさ」と「生産性」を調和させながら価値ある顧客接点を実現できるかの鍵を握っている重要な顧客接点でもある。

1.2 経営視点からのコンタクトセンタの活用の重要性

コンタクトセンタの重要性が高まる中、これから経営を目指す人にとって、コンタクトセンタを経営に活用する知識は、デジタル技術の経営への活用と同等な必須の知識であり、コンタクトセンタの業務にかかわっている人にとっても、これまでにない高い価値を発揮できるセンタに変革するための必須知識でもある。

昨今の経営環境の変化やDXの推進、AIをはじめとする高度テクノロジーの進展等、コンタクトセンタを取り巻く環境が大きく変化する中で、コンタクトセンタに対する期待やその位置付けも、大きく変化してきている。

しかしながら、コンタクトセンタの持つ本来の価値への理解は十分に浸透していない。いまだに、その価値を過小評価している経営者も多く、旧態依然の状況から脱せられずに、社内での位置付けが低いコンタクトセンタが多く存在する。

このような状況から早く脱し、時代の変化に対応した高い価値を発揮できるコンタクトセンタを実現するためには、経営サイドおよび現場サイドのどちら側の人にも、コンタクトセンタの持つ本来の価値と経営視点からの活用について十分に理解してもらうことがきわめて重要である。

2. 大学院における当講座開設の背景

経営視点からコンタクトセンタの活用について、情報処理学会コンタクトセンタフォーラム（2010年に発足したITフォーラムの1つ。以下、当フォーラムと称す）で、これまで多くの議論を重ねてきた。

当フォーラムで、1番目に取り上げたテーマは、「経営から見たコンタクトセンタの位置付けが低い」という原因は何かというものであった。議論した結果は下記のものであった[1],[2]。

- 1) 経営の現場理解の欠如
- 2) 現場から経営視点での経営への提案の欠如
- 3) 現場と経営を結びつけるキー人材の不在
- 4) 経営視点でのコンタクトセンタ活用方法論が確立してない

解決策を議論する中で、多くメンバから「大学院MBAコースにコンタクトセンタの講座を開講ができないか」という意見が出された。

その背景の1つに、これから経営を目指す人にコンタクトセンタの実際とその価値を理解してもらい、経営と現場とのギャップを埋めたいという期待があった。またもう1つの背景に、経営を学ぶ場としてMBAコースがあり、コンタクトセンタの実務を中心とした学習の場は多いものの、その両方を繋ぎ合わせ体系立てて学習する場がないという問題があった。

このような背景のもと、当フォーラムメンバの協力を得て「現場と経営を結びつけるキー人材」のあるべき人材像や、「求められるスキルと能力」はどうあるべきかの議論が活発に行われた。幸い、多摩大学大学院の理解と協力のもと、同大学院に2018年当講座を開講するに至った。

3. コース概要

3.1 目的と到達目標

経営視点からコンタクトセンタの活用方法を学習し、高い価値を発揮するコンタクトセンタへの変革を目的とし、変革ビジョンの策定に必要な知的解決能力の獲得を到達目標に設定している。

3.2 対象者

これから経営を担う人材にコンタクトセンタの価値を理解してもらうことが、まず1つの目的であり、企業変革を進める上で、デジタル技術を経営に活用するのと同等に必須の知識であることから、必ずしもコンタクトセンタと直接かかわったことのないMBAコースの院生も対象者としている。

他方、コンタクトセンタの業務に従事している人も単科受講を通じて受講対象者としている。センタ業務に就いている人にとって、経営視点からコンタクトセンタを活用する知識の獲得は現場と経営とを繋ぐ上で不可欠である。

結果、次のように対象者を設定した。

- ① デジタル企業変革に向け経営を目指す人
- ② コンタクトセンタ業務に従事し、経営との連携を目指す人

3.3 目指す人材像と求められるスキルと能力

当講座の講義内容を固めるため、「目指す人材像」と「求められるスキルと能力」を当フォーラムで議論した。

その結果、目指す人材像は「顧客接点のプロフェッショナル人材」であり「顧客接点をテコに経営にとって有効な戦略や施策を策定し、現場と経営を結び付け、実行に繋げることができるキー人材」と定義した。

さらに求められるスキルと能力を、図1のように設定した。

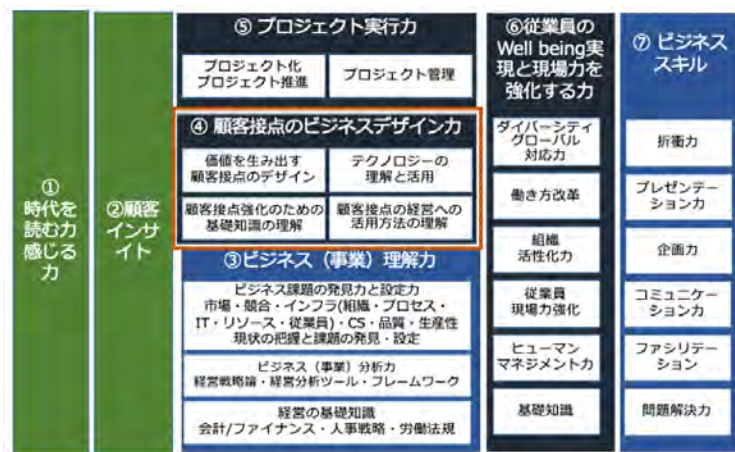


図1 「顧客接点のプロフェッショナル人材」に求められる能力／スキル

- ① 時代の文脈の中で今を捉える能力
- ② お客様が求める価値の本質を見極める能力
- ③ 提供者側の今の状況を上記の2つの点から読み解き、事業（ビジネス）の現状と課題を捉える能力
- ④ お客様への価値提供、ビジネスとしての成否、従業員にとっての価値と現場力を総合的に組立て、顧客接点をデザインする能力
- ⑤ ビジネスの変革を実現するための実行能力
- ⑥ 現場力を強化する能力
常に従業員のWell being（心と体の健康状態）を把握し、今後の向上を目指しながら、ビジネスに必要な現場力を把握、強化する能力
- ⑦ ①～⑥に共通して必要なビジネス・スキル（特に④⑤⑥では必須）

3.4 重点学習項目

MBAの講座で取得可能な能力やスキルの中には、ビジネスパーソンに共通に求められるものがあり、図1に示した能力やスキルにも共通するものが含まれる。これら共通部分を考慮し、コンタクトセンタを中心とした顧客接点のビジネスデザイン力（④）を当講座における重点能力とスキルとした。

重点能力とスキル獲得に向け、次の重点学習項目を設定した。

【テクノロジーの理解と活用】

時代の文脈の中でコンタクトセンタを中心に顧客接点をとらAIなどの機械が得意とする領域と人が得意とする領域を理解、IT活用の方向性を理解し活用する。

【顧客接点強化のための基礎知識の理解】

顧客とサービス提供者とが会える顧客接点の基礎となる考え方を理解する。

【顧客接点の経営への活用方法の理解】

先進事例から抽出した「再現性がある基本となる仕組み（コンタクトセンタの基本モデル）」を理解し、基本モデルを業界や業種を超えて活用する方法を理解する。

【価値を生み出す顧客接点デザイン】

ビジネス全体を俯瞰した上で、顧客接点の現行価値をモデル化し、継続的なビジネス成長に向けたあるべき目標の価値モデルをデザインする。

3.5 シラバスの概要

重点学習項目を中心に次のようにシラバスを構成している。

1. 時代の文脈で捉えるコンタクトセンタの顧客接点
2. 顧客接点におけるAI活用と方向性
3. コンタクトセンタの顧客接点の基礎となる考え方
4. 外部講師による先進事例講演とディスカッション
5. コンタクトセンタの価値を創り出すモデルデザイン
6. 経営に活用するコンタクトセンタの基本モデルの研究
7. 演習：変革ビジョニングの策定
 - 1) ビジネス全体像の中での顧客接点の位置付け
 - 2) コンタクトセンタの価値モデルの作成
 - 3) 現行の価値モデルの問題点の抽出と問題の構造化
 - 4) 目標とする価値モデル作成

知識習得の講義の他に事例を重視し外部講師（実務家）による講演と意見交換を取り入れた。また座学による知識は、実践を通じて定着するとの考えから、実ケースを前提としたグループワークによる演習に力を入れている。以下の章で3, 5, 6, 7について概説する。

4. コンタクトセンタの顧客接点の基礎となる考え方

顧客接点はサービス提供者（従業員／企業）とサービス利用者とが出会う場である。そこに生じるサービス価値を高めるためには、サービスの基礎となる考え方を体系立てて理解しておくことが重要である。

4.1 サービス価値の定義

サービスの価値は、誰にとっての価値かという点からは次のものから構成される。

- I サービスを受けるお客様にとっての価値
- II 経営（サービス提供企業）にとっての価値
- III 現場力を支える従業員にとっての価値

各価値の大きさを一辺とした三角形（サービス・トライアングル）を図2のように描くと、サービス価値を最大化することは、この三角形の面積の最大化である。

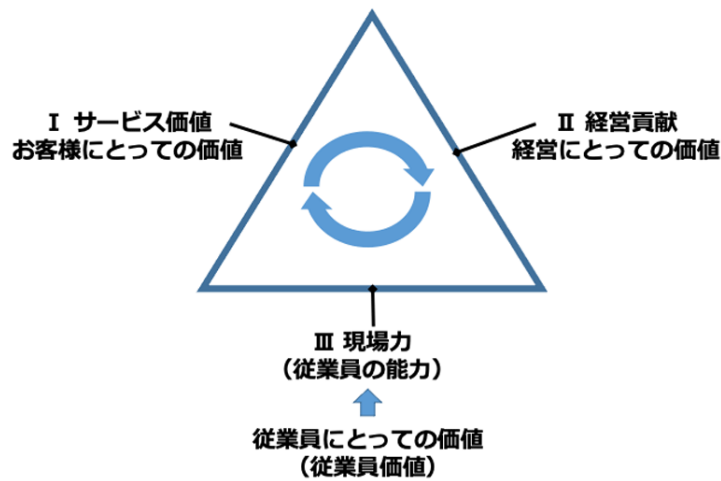


図2 サービス・トライアングル

サービス・トライアングルは、文献[3]におけるサービスエクセレンスの概念をベースとして、文献[1]の「コンタクトセンタを特徴付ける3つの要素」を拡張したものである。

4.2 サービス価値を構成する要素

サービス価値を構成する「サービス価値（お客様にとっての価値）」，「経営貢献（経営にとっての価値）」，「現場力」，「従業員にとっての価値」を要素に分解したものを図3に示す。

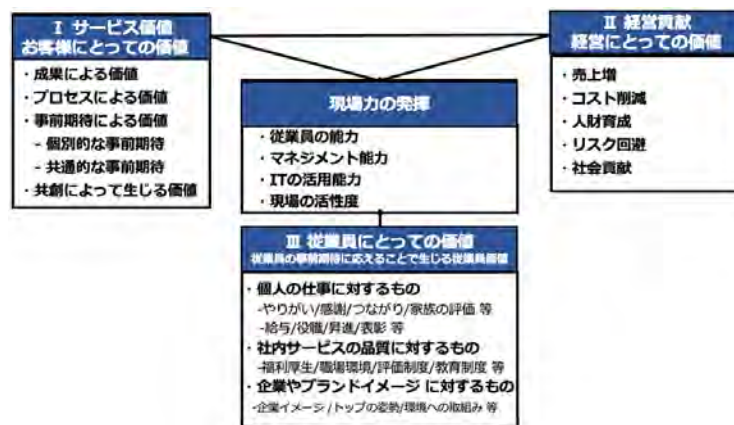


図3 サービス価値の構成要素

文献[1]の3つの構成要素に「現場力」を支える「従業員にとっての価値」と「お客様との共創によって生じる価値」を新たに加えた。

従業員にとっての価値とは「従業員の事前期待に応えることにより生じる価値」であり、個人の仕事に対するもの、社内サービスの品質に対するもの、企業やブランドイメージに関するものからなる。

共創価値とは、「サービス提供者とサービス利用者が協働して創り出す新たな価値」である。

図3中の「お客様にとっての価値」は以降、文脈から単に「サービス価値」と記す場合がある。「経営にとっての価値」は同義であることから「経営貢献」と記す場合がある。

事前期待は、文献[4]に詳しい説明があるので参照されたい。お客様にとっての価値は、文献[5]の定義を使っている。付録Aに各要素の説明を加えたので参照されたい。

4.3 3つの価値（お客様、経営、従業員）の相互関係

優れたサービスを実現するには、「お客様」、「経営」、「従業員」にとっての3つの価値の相関性を含めサービスの価値を全体的に理解することが重要であり、当講座では図4に示した内容の解説している。詳細は、紙面の関係から割愛し、以下にその概略と関係する文献を示す。

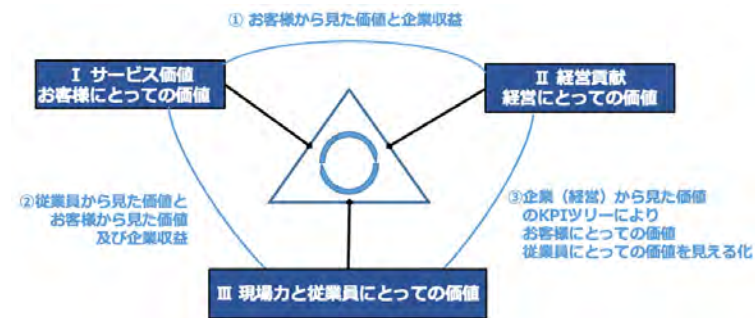


図4 顧客接点の基礎となる3つの価値と相互の関係

①お客様にとっての価値と企業収益

お客様にとっての価値が企業収益にどう繋がるのかを説明するキーワードは顧客ロイヤリティである。顧客満足が顧客のロイヤリティとなって、はじめて企業収益の増大に繋がる。当講座では、顧客ロイヤリティの基本的な考え方および顧客ロイヤリティの測定指標（NPS：Net Promoter Score）、顧客努力指標（CES：Customer Effort Score）について解説し「お客様にとっての価値」と「企業収益」についての関連付けを行っている（文献[6],[7],[8],[9]）。

②従業員にとっての価値とお客様にとっての価値および企業収益

サービス・プロフィット・チェーン（文献[10],[11],[12]）は、従業員の満足度を高めることで、お客様満足度を向上させ、企業の収益増に連鎖させるモデルである。当講座ではサービス・プロフィット・チェーンにより「従業員」⇒「お客様」⇒「企業収益」の価値連鎖を解説している。なお、従業員の満足度については、文献[13]を参考としており、従業員の事前期待に対しての実績と定義している。

③経営にとっての価値（経営貢献）とKPIツリーによる見える化

経営貢献を示すKGI（Key Goal Index）をKPI（Key Performance Index）ツリーに展開することで、「経営貢献」と「お客様にとっての価値」「従業員にとっての価値」との関係性をKPIを介して表すことができる。

文献[1],[2]にKPIツリーについての考え方が記載されているので参照されたい。

5. コンタクトセンタのサービス価値モデル

サービスをモデル化する意義は、「こうすればうまくいく」という再現可能な仕組みを「一般化」し、第三者から利用できるようにすることである。

モデル化するには、何がどのように作用し、どんな価値が創られるのか、その仕組みをモデルとして形式化する必要がある。

筆者は、モデルの記述形式として「価値が生じる作用」に着目した「サービス・バリューフロー（図5）」とサービス価値の要素と測定指標を表す「サービス・トライアングル（図6）」の2つの図による表現を提唱している。



図5 サービス・バリューフロー

- ① コンタクトセンタへ投資 ②現場サイドが力を発揮
- ③ お客様にサービス提供
- ④ 提供サービスに対するお客様評価によりお客様にとっての価値が生じる
- ④+ お客様からの好評価が従業員にとっての価値となる
- ⑤ サービス結果がフィードバック
- ⑥ サービスの結果が、投資リターンにつながれば、経営貢献となる
- ⑥+ 経営からの好評価が従業員にとっての価値となる
- ⑦ 投資が正当化される
- ⑧ 従業員がより高い価値を感じより高い現場力が発揮される

図5では、何がどのように作用して、どんな価値が作り出されるのかを示すために要素の間をつなぐ作用を矢印⇒で表現している。

図6は価値の構成要素の具体ブレークダウン項目と達成度合いを測定するための指標から構成され、実現すべき目標と効果測定の指標を示している。

図6の「お客様にとっての価値」と「経営にとっての価値」，「現場力の発揮」は、図5と基本的に同じであるが、図5の各要素を必要に応じて補足するものとする。

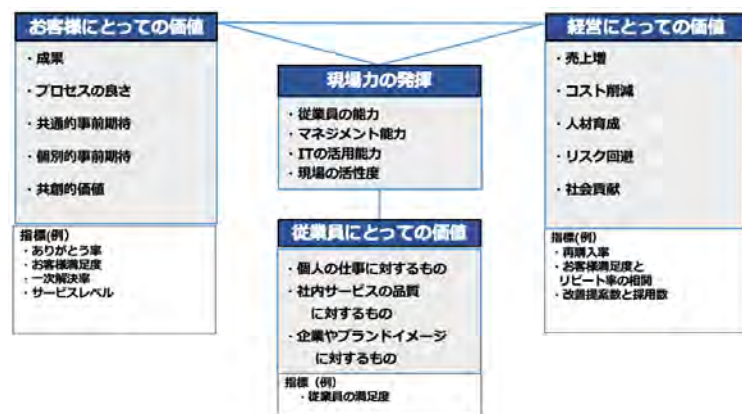


図6 サービス・トライアングル

また、図5では「従業員にとっての価値」を明示しているが、省略して図6のサービス・トライアングルに集約してもよいものとする。

6. 経営に活用するコンタクトセンタの18の基本モデル

コンタクトセンタの顧客接点のサービス価値を高めるためには、先進事例からの学びが有効である。ただし、事例によって業種や製品・サービスが異なるため再利用するためには、できるだけ一般化する必要がある。

文献[1]に示したように先進事例は複数の仕組みを組み合わせでできている。先進事例を構成する仕組みの1つ1つを「再現可能かつシンプルなモデル（これを以降、基本モデルと称す）」に分解できれば、新たなモデルを組立てる際に基本モデルを再利用することができる。

6.1 経営に活用する18の基本モデルの概要

前章で提唱している価値モデルを使って、「こうすればうまくいく」という仕組みをこれまで当学会のフォーラムやデジタルプラクティス論文に発表された事例から「基本モデル」として抽出した。文献[1]に示した10の基本モデル(*)に8つのモデルを加えて、次の18を基本モデル(表1)としている。

(今後、新たに有効なモデルが現れた場合には追加予定)

表1 経営に活用するコンタクトセンタの基本モデル

[効率化モデル]
① 運用効率化型（指標管理によるホワイトボックス運用）＊ 指標によるセンタ管理により運用効率を高め運用コストを削減し、利益の最大化を図るモデル
② 機械(AI/RPA)との協調型 機械による無人対応と有人対応をスムーズに連携させ、機械が得意とする対応と人が得意とする対応とを使い分ける機械との協調型のモデル
③ ナレッジ・サポートセンタ型

(KCS ワークフローによる QA 対応の生産性向上) ナレッジの効果的な活用により、問合わせ業務の生産性を向上させ、対応品質を均一化し、効果的なナレッジ集積を図るモデル(本特集号の論文(文献[14])に詳しい事例報告があるので参照いただきたい.)
[価値循環型]
④ サービス・プロフィット・チェーン型 お客様との接点業務にあたる従業員の満足度を高めることで、お客様の満足度を向上させ、企業収益向上に連鎖させるモデル
[ロイヤルティ獲得型]
⑤ 経験価値提供型Ⅰ-1 (負の経験をなくす) * お客様の負担を徹底的に低減することで、お客様のロイヤルティを獲得し、リピート率を向上させると同時に対売上経費率の改善を図るモデル
⑥ 経験価値提供型Ⅰ-2 (負の事前期待に対応) サービス利用に際にしてお客様が感じる不安や心理的負担を徹底的になくすことで、離反リスクを回避、継続利用を促進し、ロイヤルティを獲得するモデル
⑦ 経験価値提供型Ⅱ (心に響く経験を創る) * お客様の心に響くサービス提供による差別化で、お客様のロイヤルティを獲得し、売上の維持拡大に結び付けるモデル
[価値共創型]
⑧ 価値共創型 (お客様との共創によるファン化) お客様と企業、お客様同士の交流を通じて、お客様がサービス作りに参加していただくことで、お客様のファン化を促進し、ロイヤルティを獲得、企業の収益へとつなげるモデル
[マーケティング型]
⑨ マーケティング型Ⅰ (VOC 活用/製品・サービス改善型) * お客様の声 (VOC:Voice Of Customer) を活用することで、お客様を知り、お客様ニーズを把握することで製品やサービスの改善や開発に役立てるモデル
⑩ マーケティング型Ⅱ (お客様像・ペルソナ発見型) コンタクトセンタを活用し、お客様との会話からお客様の利用シーンや購入動機をイメージした顧客像/ペルソナ作成支援を行い、効果的なマーケティング施策に繋げるモデル
⑪ マーケティング型Ⅲ (カスタマジャーニマップ探索型) コンタクトセンタを中心に全顧客接点に集まるお客様の声をカスタマジャーニマップ上にマッピングすることで、お客様の事前期待を探索するモデルである。(本特集号の論文(文献[15])に具体事例報告があるのでご参照されたい)
[セールス型]
⑫ セールス支援型 (チャネルミックスを最適化する) * 対面型とのコスト差を利用してお客様属性・チャネル特性に合わせてチャネルミックスを最適化し、セールス活動

の生産性を向上させるモデル
⑬ダイレクトセール型* (事前期待に適合するようにプロセスを磨き込む)* 事前期待に適合するようにセールスプロセスを磨き込みダイレクトセールスによりセールス拡大を図るモデル
⑭感情誘因型 (感情誘因によるマーケティング&セールス) コンタクトセンタで得た「人でなければ理解できないお客様の言葉に現れない感情や感覚データ」(ディープデータ)とネットから得た大量データや業務系データを組み合わせ、有効なマーケティング・セールス施策を策定・実行するモデル
[プロセスマネジメント型]
⑮プロセスマネジメント型* (複数プロセスの集中コントロール) コンタクトセンタに情報を集中化させ、複数業務プロセスを集中的にコントロールし、全体最適化を図るモデル
[人材育成型]
⑯人材育成型* (お客様体験の加速によるお客様志向の風土醸成) コンタクトセンタをお客様対応の経験の場と捉え、お客様志向の人材育成を加速させるモデル
[リスク回避型]
⑰リスク回避型* お客様接点(コンタクトセンタやSNS)上のお客様の声か

上記①～⑯のうち*を付けたモデルについては、文献[1]にある「10の基本モデル」を参照されたい。本稿は、当講座の概略説明を目的としているので、追加モデルについては、サンプルとして、④と⑧のみを次に概略を記述する。

なお、③、⑪については、本特集号の論文(文献[14]、文献[15])に先進事例が掲載されているので参照されたい。

6.2 追加モデルの例(概略)

追加したモデルについて、サンプルとして、④と⑧のみを下記に概略を記述する。

④サービス・プロフィット・チェーン型

お客様との接点業務にあたる従業員の満足度を高めることで、お客様の満足度を向上させ、企業収益向上に連鎖させるモデルである。このモデルは、以前より欧米で提唱されてきたが、日本のコンタクトセンタでの実証報告例はなかった。文献[12]で日本のコンタクトセンタにおいて、有効性が数値的に実証されたことは注目に値する。

考え方はシンプルではあるが、企業ビジョンや評価制度とも関係するので、トップをはじめとして全社的に取り組む必要がある。そのため難度の高いモデルであるが、ほかのモデルとの併用が可能であり、スケールの大小は別として取り入れるべき有効なモデルである。

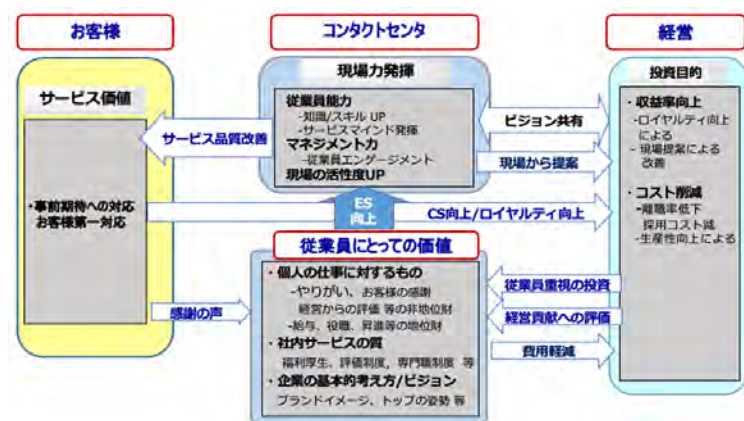


図7 サービス・プロフィット・チェーン型モデル

⑧価値共創型（お客様との共創によるファン化）＊

お客様と企業、お客様同士の交流を通じて、お客様がサービス作りに参加していただくことで、お客様のファン化を促進し、ロイヤルティを獲得、企業の収益へとつなげるモデルである。

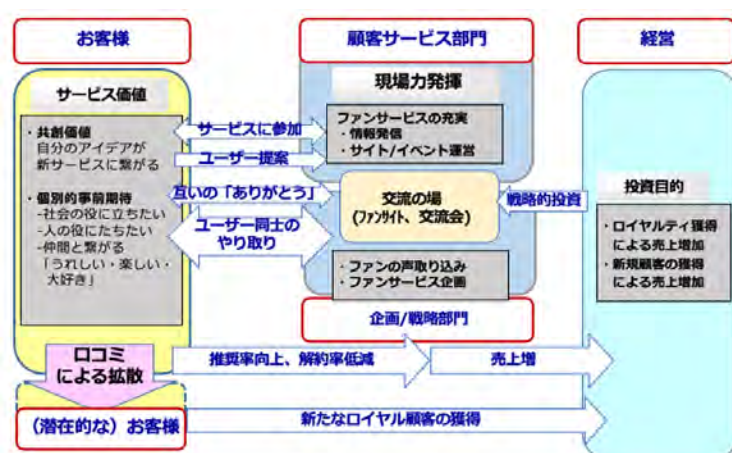


図8 価値共創型モデル

文献[17]では、お客様に接客やコンタクトセンタでの対応評価に参加していただき、お客様が自分の考えをサービスに反映できると感じていただくことで、ファンになっていただいている。文献[18]の紹介事例では、お客様との交流の場としてファンサイトを運営し、お客様同士の助け合いや企業側への提案による新サービスの追加等、お客様に「人の役に立つ」「うれしい」「楽しい」といったことを感じていただくことでファンになってもらい、口コミにより潜在顧客層から新規のお客様を獲得しビジネス拡大に繋げている。

7. 価値を生み出す顧客接点のデザイン

コンタクトセンタの顧客接点の価値を創り出すモデルデザインは、当講座の中心部分であり演習課題にも設定しているので、以下、演習のステップに沿って概説する。

7.1 ビジネス全体を俯瞰し顧客接点を位置付ける

コンタクトセンタの顧客接点を担う組織は、重要な組織ではあるが、フラットに見れば企業内の1つ組織にすぎない。そのため企業のビジネスモデルの中で、それがどのような位置付けになっているか認識することがきわめて重要である。

特にコンタクトセンタの現場にかかわっていると、日々の問題に追われるため、企業全体の中での位置付けを認識する機会がないままに日常業務に埋もれてしまう傾向がある。

そのために、対象企業の現行ビジネスモデルを描き、ビジネスモデル上でのコンタクトセンタの顧客接点の位置付けを見える化する作業は大きな意味を持つ。

他方、コンタクトセンタに直接かかわりを持たない人にとって、この作業によりコンタクトセンタの顧客接点の企業全体の中での役割を一気に理解することができる。

図9は、文献[16]のモデル記述方法を用いて、文献[17][19],[20]をもとに作成したファンケル様のビジネスモデルである。

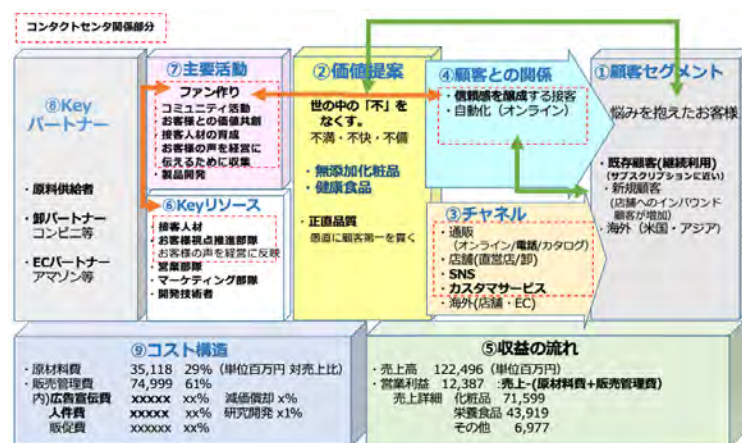


図9 企業のビジネスモデル例

ファンケル様は、創業理念として“世の中の「不」をなくす”を掲げられ皮膚や健康に悩みを抱えられたお客様に無添加化粧品、健康食品をご提供することで提案価値をお届けしている。お客様との関係では信頼感を醸成する接客に力を入れ、さまざまなチャネルを通じて、ファン作りとお客様の声を経営に響かせるための活動を展開している。

図10は、このモデルから顧客接点を抽出したものである。

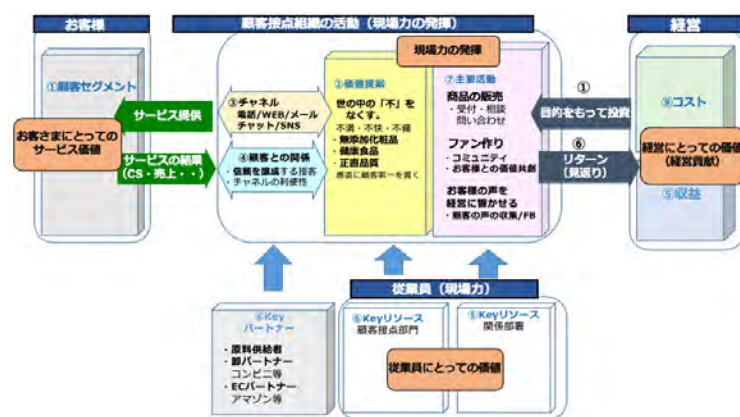


図10 ビジネスモデルから顧客接点部を抽出した図

この図から、顧客接点組織が、どんなチャネルを使い、どのような関係をお客様との間に築くことで、提案価値をお客様に届けようとしているのか一層明確に認識することができ、ビジネス全体を俯瞰した上で、よりの確に価値モデルを描くことができる。

図11は、図10からコンタクトセンタの顧客接点部の「不」をなくす活動を中心にバリューフローを描いたものである。

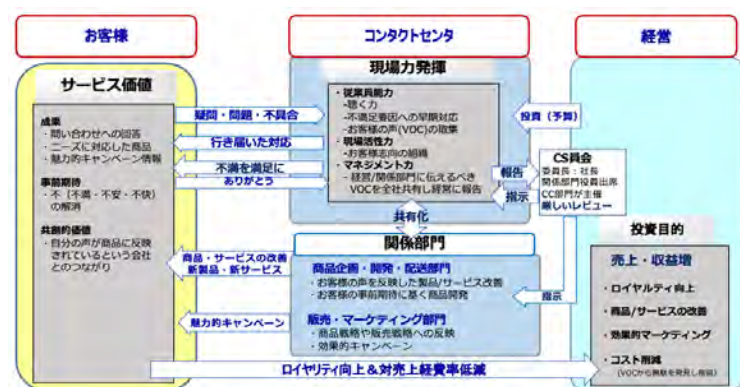


図11 サービス・バリューフロー例 (ファンケル様)

7.2 コンタクトセンタの変革ビジョンの策定

ビジネスモデルにより企業のビジネス全体を俯瞰し、顧客接点の位置付けを理解した上で、新たな価値の創造に向け変革ビジョンを策定する。

一般に変革ビジョンの策定は、個人のセンスに依る部分が多く、白紙から策定することが難しい作業である。そこで、前述の価値モデルを活用し、これまでの先進事例を可能な限り活かした方法を提唱している。

図12は、筆者が提唱する変革ビジョン策定の流れを示したものである。

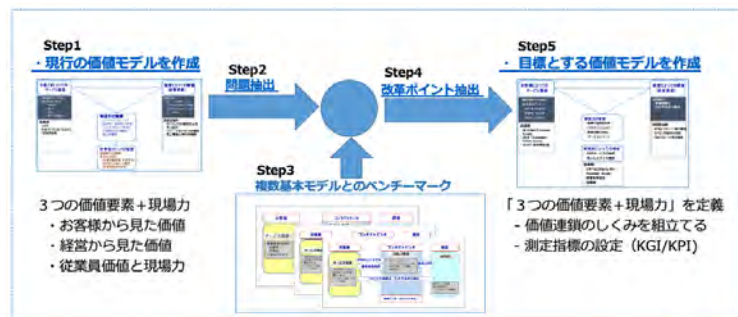


図12 新たな価値を創り出すビジョン策定の流れ

Step1：現行の価値モデルを描く

Step2：現行の価値モデルを眺めながら継続的なビジネス成長に向けた問題点を抽出する

Step3：先進事例から抽出した複数の基本モデルとベンチマークを実施する

Step4：Step2とStep3の結果から改革ポイントを抽出し、優先付けする

Step5：現行モデルに改革ポイントを反映させ目標の価値モデルを描く

以下、Step1～5の方法を概説するために金融サービスを主として通信販売を行っている架空の企業を例にコンタクトセンタの顧客接点の現行の価値モデル（図13、図14）を出発点として、各ステップごとに概説する。

Step1 現行のコンタクトセンタの価値モデルを作成

現行の価値モデルを図13、図14に示す。



図13 現行の価値モデル サービス・バリューフロー

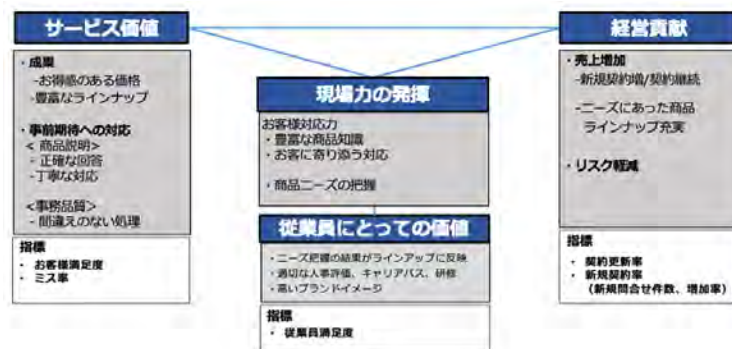


図14 現行の価値モデル サービス・トライアングル

図13のサービス・バリューフローでは、お客様にとっての成果「お得感のある価格」で商品「豊富なラインナップから選択できる」ことである。コンタクトセンタの役割は、現場力を発揮し、お客様からの「疑問」や「不安」に対して、お客様の共通事前期待である「正確」に「丁寧」にお応えし、新契約（あるいは継続）に結び付けることである。顧客満足度の向上・ロイヤリティ向上による売上増加が経営へのリターンとなる。

また、お客様の声から商品ニーズを把握し、経営に計ることで、商品ラインナップを充実している。他方、通販と並行して小規模の対面拠点でもセールスを行っている。

図14は、図15の「お客様にとっての価値」と「経営にとっての価値」、「現場力の発揮」を引き継いで、「従業員にとっての価値」と効果測定の指標を追加したものである。

サービス価値の指標には、お客様満足度とミス率、経営貢献の指標には、新規契約率／契約継続率が設定されている。「従業員にとっての価値」として、高いブランドイメージの会社であること、ニーズ把握が商品ラインナップに反映されること、人事評価やキャリアパス、研修等であり、指標として従業員満足が設定されている。

Step2 現行の価値モデルから成長に向け問題抽出

対象の企業（自社）のコンタクトセンタの「現行価値モデルのままで、継続的なビジネス成長を図ることができるか？できないとすれば、その原因は何か？」の質問によりグループ・ディスカッションで問題点を抽出し、問題構造（階層・相関）を洗い出す。

問題抽出にあたり、重要なことは問題の一部だけではなく、その全体像を把握することである。そのために、問題を出し尽し（当演習では、文献[21]の方法論を使い100～200個の問題を抽出）、その上で問題の構造図（階層・相関）を描くことが大切である。ここでは、方法論の説明を目的としているので、抽出した問題リストの一部の紹介にとどめる。

図15は抽出した問題の階層レベル別リストの一部である。

持続的なビジネス成長は現行モデルのままで可能か？ 問題点は何か？				A・大～C・小 A・大～C・小 A・大～C・小		
I1	I2	I3	I4	重要度	効果度	実現度
新規契約が増えていない				A	A	C
問い合わせから契約に至る率が高い				A	A	B
対応品質が高い				A	A	B
対応能力の不足				A	B	B
CSマインドが低い				A	A	C
人事評価に適切に反映されない				A	B	B
プロフェッショナルとしての対応ができていない				A	B	B
プロフェッショナル育成の仕組みがない				A	A	B
優位性を打ち出せてない				A	A	C
お客様のメリットを明確に伝えられていない				A	A	B
PRのためのメディアが限られている				A	B	C
高品質なサービスが提供できていない				A	A	C
当たり前を上回る感動				A	A	C
個人の事情を汲んだアドバイス				A	B	B
ニーズを汲み取って商品提案してくれる				A	B	B

図15 「継続的なビジネス成長」を図るための問題点リスト一部
(例)

リストの右側に重要度、効果度、実現容易性をA～Cにランク付けを行っている。

たとえば、新規契約が増えていないという問題は重要度・効果度ともにA（大）で実現度がC（難）であるが、その原因として、対応品質が高くないという問題があり、さらにその原因を見ていくとCSマインドが低いという問題が一番大きく、対応能力の問題や人事評価の問題が続く。

（現行モデルでは、公平な人事評価が従業員にとっての価値に挙がっているが、問題抽出を実施して改めて問題として認識されている。）

他方、高品質なサービスの提供ができていないという問題の原因は、あたり前を上回る感動がないという問題が大きいことが分かる。

このように重要度・効果度等の高い問題に着目することで、Step4の変革ポイントの抽出へとつながることができる。

Step3 基本モデルとのベンチマーク

先進事例から抽出された基本モデルと現行価値モデルとの比較を行い、組込み可能性を検討する。図16は、基本モデルごとに現行の価値モデルに組み込まれているかどうか、また成熟度合はどうかを以下のように評価する。

- ：すでに組み込まれるいる
- △：一部組み有 or 検討の価値あり
- －：利用可能性なし

○または△の場合、成熟度合を下記基準で評価する。

- A：ベストプラクティス 十分な効果を発揮中
- B：取り組み中であり、一部効果を確認
- C：効果未確認

基本モデル	現行モデルとの比較				
	相込み	成熟度	重要度	効果度	難易度
① 運用効率型 (指揮管理によるホワイトボックス運用)	△	B	A	B	B
② 機械的I等)との協調型 (機械が得意な仕事、人間ならではの仕事の分担・協調)	△	C	B	B	C
③ ナレッジ・サポートセンター型 (KCSワークフローによるVIA対応の生産性向上)	△	C	A	A	C
④ サービス・プロフィットチェーン型 (ESがES、企業収益に貢献)	△	C	A	A	A
⑤ 経験価値提供型I-1 (負の経験をなくす)	○	B	A	A	B
⑥ 経験価値提供型I-2 (負の事前期待「こうなって欲しくない」に事前に対応)	△	B	A	B	B
⑦ 経験価値提供型II (心に響く体験を創る)	△	C	A	B	C
⑧ 価値共創型 (お客様との共創によるファン化)	—	—	—	—	—
⑨ マーケティング型I (VOC活用による製品・サービス改善)	△	B	A	A	A
⑩ マーケティング型II (ペルソナデザイン等の顧客インサイトの発見)	△	C	A	B	B
⑪ マーケティング型III (カスタマジャーニー構築)	△	C	B	B	B
⑫ セールス支援型 (インサイドセールス等によるチャネルミックスの最適化)	○	B	A	A	B
⑬ ダイレクトセール型 (事前期待に適合するセールスプロセスの書き込み)	△	C	A	B	B
⑭ 感情誘因型 (感情誘因「気持ち・嗜好など」によるマーケティング&セールス)	△	C	B	B	C
⑮ プロセスマネジメント型 (複数プロセスの集中コントロール)	—	C	C	A	A
⑯ 人材育成型 (お客様体験の加速によるお客様志向の風土醸成)	△	C	A	A	A
⑰ リスク軽減型 (顧客接点を通じてのリスク検知・対応)	○	B	A	B	B
⑱ 社会貢献型 (社会貢献に繋がる活動展開)	△	C	B	B	C

図16 現行価値モデルと基本モデルのベンチマーク例

他方、当基本モデルについての重要度、効果度、実現難易度をA～Cで評価し、評価結果を重要度・効果度と成熟度のマトリックス上にプロットすることで、強みの領域と改革領域、改善領域、潜在領域、潜在領域に色分けすることができる(図17)。



図17 重要度・効果度と成熟度のマトリックス例

図17からサービス・プロフィットチェーン型と人材育成型、ナレッジ・サポート型のモデルが改革領域に入っており、改革機会が存在することを示している。

他方、経験価値提供型I-1、マーケティング型I、セールス支援型は重要度・効果度ともにAであるが、成熟度はBであり、取り組み中であるが一部効果を確認となっている。現行モデルで「お客様に寄添う対応」や「丁寧な対応」に努力しているが、顧客満足度やロイヤリティを大きく向上させるに至っておらずKPIによる定量的な効果測定もなく改善余地が大きい。セールス支援型についても成熟度Bであり、対面型の拠点との連携があるものの改善余地が大きいことを意味している。

またお客様の声から商品ラインアップを拡充するなどマーケティング型Iのモデルを取り入れているが、同様に改善余地が大きいことを意味している。

Step4 再定義に向けた変革ポイントを抽出し優先付けする

抽出した問題のグループ化、および基本モデルとのベンチマーク結果から現行価値モデルの価値を高めるための改革ポイントを抽出する。

図18は、現状の状態（From）をどう変えるか（To）の変革ポイント抽出と適用すべき基本モデルを対応させたものである。図19は、変革ポイントごとに事業インパクトと投資額で区分したもので、優先付けに利用することができる。

改革ポイント	From	To	適用基本モデル
現当たり前を超える品質	・買間に応える受身の対応	・積極-コンサル型の対応	経路価値提供型 I・II
お客様重視の風土醸成	・商品内容の説明が中心	・お客様満足が会社経営の中心	サービス プロフィット チェーン型
従業員のサポート向上	・社員全員に均等の施策	・個々のレベルに合わせた成長支援	
スキル管理の高度化	・一律のスキルレベル前提	・プロフェッショナル認定と教育	
納得感のある人事評価	・定性評価が中心	・従来の定性評価+評価の定量化	
運用効率の向上	・部分的効率化	・KPI管理の高度化	運用効率化型
紙媒体の全デジタル化 ナレッジの高度活用	・紙媒体/マニュアル中心の運用	・電子媒体化とFAQによる高度運用	ナレッジセンタ型
チャネルミックス最適化	・非対面中心のお客様対応	・非対面チャネルと対面チャネルを 連携、対面の良さを活かす	セールス支援型

図18 現行価値モデルの価値を高めるための改革ポイント（例）

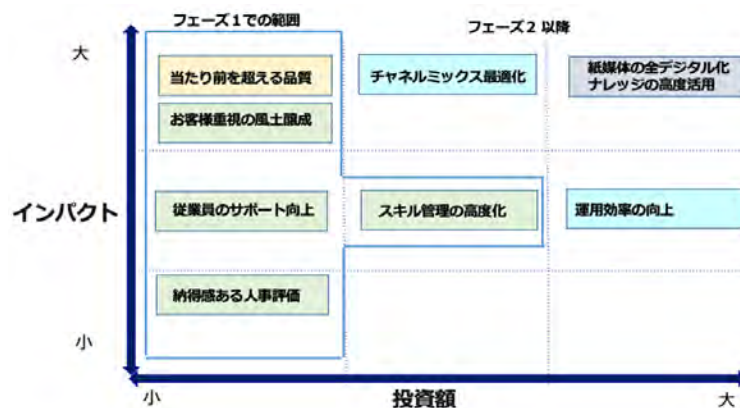


図19 改革ポイントの優先付けと実施範囲

この図から投資額が少なく事業インパクトの大きい変革ポイントは「あたり前を超える品質の実現」と「お客様重視の風土醸成」であることが分かる。

他方、基本モデルとのベンチマーク結果からは、サービスプロフィットチェーン型（お客様満足度を高め経営貢献に連鎖させるモデル）が改革領域に入っている。同モデルを組み込めば、従業員満足度の向上施策として「従業員サポートの向上」「公平な人事評価」「スキル管理の高度化」の4つ改革ポイントが実現できる。さらに投資額の大きさから判断し、フェーズ1とフェーズ1以降の実施範囲を図17のように決定した。

Step5 目標の価値モデルをデザインする

目標の価値モデルを作成する際にゼロから始める方法もあるが、図16にある適用基本モデルを活用すると効率的に目標モデルの枠組み（スケルトン）を作成することができる。すなわち現行の価値モデルに適用基本モデルのスケルトンを組み込み、基本モデルのエッセンスを取り込んだスケルトンを作る方法である。

基本モデルのスケルトンを組み込めばモデルのエッセンスを取り込める

今回、フェーズ1の範囲の変革ポイントを反映させるとすると、反映させる改革ポイントに対応する基本モデルとして、経験価値提供型Ⅰ・Ⅱとサービスプロフィットチェーン型の基本モデルが相当する。これら基本モデルのスケルトンを使って目的の価値モデルのスケルトンを組み立てる。

図20は、現行価値モデルに適用基本モデルのバリューフローを重ねて枠組みを作成し、変革ポイントを反映したものである。

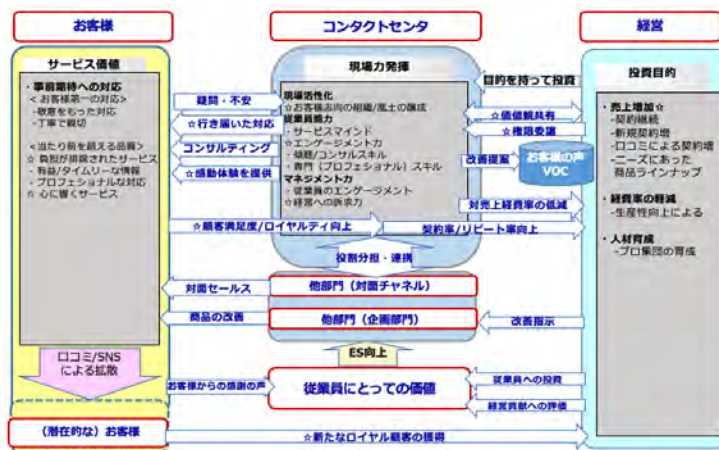


図20 目標価値モデルのバリューフロー（例）

図21は、図20に従業員価値を詳細化して付加、各価値に対して効果測定のためのKPIを付加したサービス・トライアングルである。

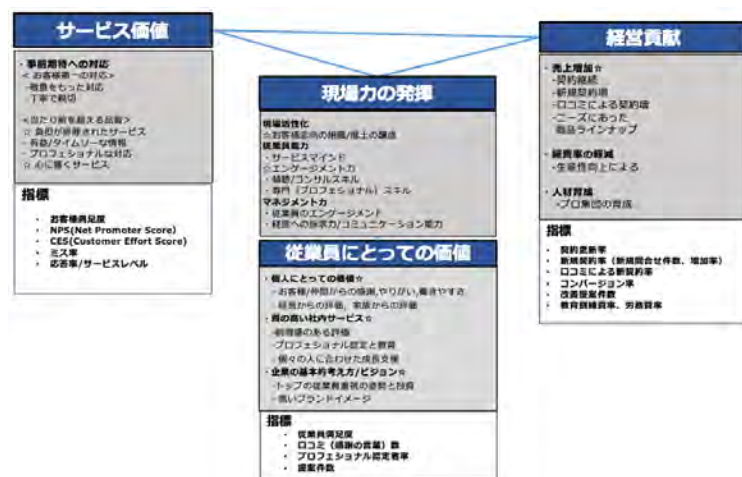


図21 目標価値モデルのサービス・トライアングル(例)

図20、図21の図中☆で示した項目は、基本モデルから取り込んだ項目であり、スケルトンとして基本モデルを再利用した部分である。

8. 得られた結果と今後の課題

8.1 当初の狙いに対して

「経営と現場の認識ギャップを埋める」という講座開設の当初の狙いに対して1つの解決策になることが検証できた。

その理由は、経営層および経営を目指す受講生とコンタクトセンタ業務についている受講生との混成チームで課題に取り組んだことで、両者の間で次のようなコラボレーションが生じ、両者の認識ギャップが埋まったからである。

- ①コンタクトセンタについて、これまでかかわってない受講生にとって、生の現場の雰囲気や状況を掴むことができ、現場を知る人間とチームで変革を検討することで、現場に深く入りこんだ変革の進め方を経験できている。
- ②コンタクトセンタ業務についている受講生にとって、第三者とチームを組むことで、企業ビジネス全体の中での現状センタの役割や価値を分かり易く説明し、チームで変革ポイントを抽出する必要がある、企業全体を俯瞰した上での第三者を巻き込んだ変革の進め方を経験できている。

以上から、このような講座が、より広がっていけば、「経営と現場のギャップ」は埋まっていくものと考えている。

8.2 到達目標とスキル構築に対して

到達目標である「経営視点からのコンタクトセンタの顧客接点の活用に必要な知的解決能力の獲得」に対して、演習を通じて実践的な能力を身に付けていただけたものと判断している。受講者のアンケートからスキルと能力の獲得に特に有効だったと考えられるものを以下に挙げる。

- (1) 機械と人間の「得意・不得意」を理解すること

AIの普及が始まった当初、経営側が過度な期待を持ってAI導入を現場に指示したり、現場でもAIができることの理解がさまざまであったため、期待と現実とのギャップから混乱するなどの問題が散見された。

これらの問題が生じる根底には、「機械が得意／不得意な領域領域」と「人が得意／不得意な領域」についての認識が人によりさまざまであることがある。

人の脳と人工知能の違いからそれぞれの得意・不得意領域が見える

人の脳とAIとの違いを理解することで「機械が得意とする領域」と「人が得意とする領域」を理解することができ、受講生にとってのそれぞれの方向感を持てただけた。

(2) ビジネスモデル上に顧客接点を図式化すること

顧客接点のビジネス全体の中での位置付けや役割を共通理解する上で、ビジネスモデルのフレームワークを利用し、顧客接点部分をモデル上に図式化することがきわめて有効であることが分かった。

(ビジネスモデル・ジェネレーションのフレームを利用)

理由①コンタクトセンタ業務についている受講生にとって、企業全体を俯瞰した上で、コンタクトセンタの経営活用について考えることができる。

特に、「日ごろセンタ業務にかかわっていると、日々、新たな問題が生じるため、改めてビジネス全体を俯瞰する機会がない」との声が心に残った。演習で自社の現状のビジネスモデルを描いて、全体のビジネスモデルの中での顧客接点の位置付けを図式化する作業が一助となったものと思われる。

理由②これまで直接コンタクトセンタにかかわってない受講生にとっても、2枚のチャートで、短時間に企業の中での顧客接点の役割やその価値を理解することができる。

ビジネスモデル上への顧客接点の図式化により全体を短時間に俯瞰できる

一般に、あるコンタクトセンタについて理解しようとする、相当量の時間を要する。webページや中期計画や有価証券報告書などから、事業概要、事業理念や製品・サービスの特徴、対象のお客層、ビジネスの状況などを読み込む必要がある。その中で顧客接点が、どんな役割を果たしているのか、顧客接点の各構成要素（拠点・人員・プロセス・システム等）や各種パフォーマンス指標など、相当量の資料を読み込む必要がある。これらを要領よく第三者に説明するのに、再度、多くの資料を使うとなれば、コミュニケーションはそう簡単ではない。

このことが、コンタクトセンタについて理解が進みにくい原因にもなっているので、ビジネスモデルのフレームワークの活用は、顧客接点の理解を得る上で、大変有効な手段の1つである。

(3) コンタクトセンタの価値モデルを活用すること

①価値に着目すれば、一気に関係者間の共通認識が形成できる

価値モデルによりコンタクトセンタの価値を図式化、見える化することで、検討過程でのメンバ間の共通認識の形成が容易に行え、その後の検討作業や情報共有が容易に行える。

価値に着目したモデル検討でメンバ間の共通認識化を促進できる

②従業員重視の考え方を根付かせることができる

価値モデルの構成要素に「従業員にとっての価値」があることで、検討過程で従業員にとっての価値の向上についての議論が必ず行われる。たとえば、下記のような検討が行われる。

例：顧客－社員－企業の価値連鎖が生じているか
社員参加によるES向上策

筆者は長年にわたりコンタクトセンタの改革の業務に携わってきたが、検討の際、現場オペレーションの問題、システム、人事評価、経営との関係等、多くの切り口が存在するため関係者の間での共通認識を得ることが難しい場面が多く、また従業員についての配慮がなされないままに検討が進むケースのあったことから、上記の2点は有効であると考える。

(4) 先進事例から抽出した基本モデルを活用すること

①先進事例にある「価値を生み出す仕組み」を活用できる。

先進事例から「こうすれば、うまく」というシンプルな仕組みを再現性ある形で基本モデルとして学ぶことで、ベストプラクティスのエッセンスを形式知化することができる。さらに目標の価値モデルをデザインする際に、現行価値モデルに基本モデルのスケルトンを組み込むことにより、ベストプラクティスのエッセンスを効率よく取り込むことができる。

②複数の先進事例とのベンチマークを一気に行える。

経営貢献度の高い先進事例から抽出された複数の基本モデルとのベンチマークを一気に行うことができる。

そのため、多くの先進事例とのベンチマーク比較により弱みと強みを認識することができる。

基本モデルとの比較で複数の先進事例とのベンチマークが一気に可能である

一般にベンチマークを実施する場合には、適切なベンチマーク先を選定することがきわめて重要であるが、最適なベンチマーク先を選ぶのは大変難しい。

その理由は、比較すべきポイントをすべて含むベンチマーク先を見つけることは困難であること、さらにベンチマーク先の業種や製品・サービスが異なる場合には、それを一般化して比較する必要があるからである。

基本モデルとのベンチマークでは、一般化されたモデルでの比較であり、かつポイントを絞った比較であるため、複数の基本モデルとの比較を一気に短時間で行うことができる。

8.3 今後の課題

コンタクトセンタを取り巻く環境が大きく変化する中、経営サイド及び現場サイドのどちら側の人にも、コンタクトセンタの持つ本来の価値と経営視点からの活用方法を理解していただくことが欠かせないとの考えから当講座を開講した。

本稿では当講座の内容を概要し、講座開講／実施により得られた結果を考察したが、継続的に何が有効に作用するかを深く分析し、内容および進め方を進化させていくことが必要と考えている。

今後の大きな時代変化を受け顧客接点の在り方も、さらに大きく変化していくものと考えられる。これから出現するであろう新たな先進事例を取り込むことで、内容を充実していくことが重要と考えている。

参考文献

- 1) 宮崎義文：経営に貢献するコンタクトセンタを作る一経営に活用する10の基本モデル，情報処理学会，デジタルプラクティス通巻第34号，Vol.9 No.2 (2018)。
- 2) 宮崎義文：情報処理学会ITフォーラム コンタクトセンタフォーラムの活動紹介ーコンタクトセンタの経営貢献をテーマとしてー，情報処理学会，デジタルプラクティス通巻第17号，Vol.5 No1, pp.53-60 (2014)。
- 3) 戸屋圭子：サービスエクセレンスとはーサービス標準化に向けてー，情報処理，Vol.59 No.5, pp.412-415 (Apr. 2018)。
- 4) 諏訪良武：顧客はサービスを買っている，ダイヤモンド社 (2008)。
- 5) 諏訪良武：サービスの価値を高めて豊になる，リックテレコム社 (2016)。
- 6) Richardson, A. : Understanding Customer Experience HBR (Oct. 2010)。
- 7) Reichheld, F. F. : 推奨者の数が利益成長のカギ「顧客ロイヤルティを測る究極の質問」，DIAMONDハーバード・ビジネス・レビュー (June 2014)。
- 8) Dixon, M., Freedman, K. and Toman, N. : Stop Trying to Delight Your Customers, Harvard Business Review (July-Aug. 2010)。
- 9) 渡部弘毅 (著) 諏訪良武 (監修) : お客さまの心をつかむ「心理ロイヤルティマーケティング」，翔泳社 (2019)。
- 10) Heskett, J. L., Jones, T. O., Loveman, G. W., Sasser, W. E. and Schlesinger, L. A. : サービス・プロフィット・チェーン実践法，DIAMONDハーバード・ビジネス・レビュー (July 1994)。
- 11) Heskett, J. L., Sasser, W. E. and Schlesinger, L. A. : バリュー・プロフィット・チェーン，日本経済新聞出版 (2004)。
- 12) 田口 浩：コンタクトセンタにおける社員満足度と顧客満足度の関係性について，情報処理学会，デジタルプラクティス通巻第34号，Vol.9 No.2 (2018)。
- 13) Maylett, T. and Wride, M. : エンployee・エクスペリエンス，キノブックス (2019)。
- 14) 田口浩：新しいナレッジマネジメントの方法論・KCSの導入と成果について，情報処理学会デジタルプラクティス通巻第45号, Vol.12 No.1 (2020)。
- 15) 松丸剛：CX創造を牽引するVOC分析機構～顧客に真摯に向き合うことで生まれる顧客体験価値の創造サイクル～，情報処理学会デジタルプラクティス通巻第45号, Vol.12 No.1 (2020)。
- 16) Osterwalder, A. and Pigneur, Y. : ビジネスモデル・ジェネレーション ビジネスモデル設計書，翔泳社 (2012)。
- 17) 安藤直仁：お客様の声を具現化する取り組みー経営に貢献するコールセンタ，情報処理学会，デジタルプラクティス通巻第17号，Vol.5 No.1, pp.34-43 (2014)。
- 18) ファンケルグループ決算説明会資料 (Apr. 25 2019)。
- 19) ファンケル (株) : 第39期有価証券報告書 (2019)。
- 20) 諏訪良武：たった2つの質問だけ！いちばんシンプルな問題解決方法，ダイヤモンド社。
- 21) 前野隆司：幸せのメカニズム実践・幸福学入門，講談社現代新書 (2013)。
- 22) 高橋 芳：ユーザー囲い込みの極意，日経ビジネス (Mar. 25 2019)。

付録

A サービス価値の要素

I. お客様にとっての価値

- ①サービスの成果（目的達成）により生じる価値
- ②サービスプロセスの良さにより生じる価値

- ③お客様の共通事前期待に応えることにより生じる価値
- ④お客様の個別事前期待に応えることにより生じる価値
- ⑤お客様との共創によって生じる価値

上記①～④は文献[5]の定義を使っており、これに「共創価値」を加えている。

共創価値とは、「サービス提供者とサービス利用者が協働して創り出す新たな価値」である。
(C.K.Prahalad, Venkat Ramaswamyにより提起された概念)

お客様から見たサービス価値について理解するには、サービスサイエンスの基礎についての学習が欠かせない。当講座では、サービスサイエンス（文献[4]）に基づいて事前期待と顧客満足・顧客経験の関係、サービス品質、事前期待による顧客セグメンテーションなどについて解説している。

II. 企業（経営）にとっての価値

経営にとっての価値とは、コンタクトセンタへの投資目的に対するリターンであるとし、次の5つと定義している。

- ①売上増加 ②コスト削減 ③リスクの軽減
- ④人材育成 ⑤社会貢献

経営の投資目的は、財務面では、利益の確保に向けた、「売上増加」と「コスト削減」の2点である。これらに、売上や利益に大きなマイナスインパクトになる「リスクの軽減」を加え、環境問題等のSDGsの重要性が増していることを受けた「社会貢献」、企業の成長に欠かせない「人材育成」を加えている（文献[1],[2]）。

他方、お客様満足度の向上は、財務的な評価に繋がって経営貢献となることから投資目的として扱わないという立場をとっている。

III-1現場力の発揮

「従業員の能力」「現場の活性度」「マネージメント能力」および「ITの活用能力」からなる総合力である。下記は、先進事例の中から抽出した現場力の例である。

従業員の能力

- ・知識／スキル（基本／専門）
- ・サービスマインド
- ・エンゲージメント力
- ・聴く力（傾聴・真因探索）
- ・お客様把握による個別対応

現場の活性度

- ・お客様志向の組織／風土醸成
- ・目標共有／従業員満足

マネージメント能力

- ・現場の活性化
- ・センタ運用管理力
- ・ヒューマンマネジメント力
- ・プロセスの改善能力
- ・コミュニケーション能力
- ・経営への訴求力

ITの活用能力

- ・先進IT活用力（AIやRPA）

III-2. 従業員にとっての価値

従業員にとっての価値とは「従業員の事前期待に応えることにより生じる価値」である。これは、「従業員満足は従業員の事前期待と実際との差による（文献[13]）」とする考えに基づくものでもある。従業員が抱く事前期待は、次のとおりである。

- 企業理念やブランドイメージなどに対するもの
 - ブランドイメージ
 - トップの従業員重視の姿勢
 - 企業理念、社会的責任（ESGsなど）
- 企業が提供する社内サービスの質に対するもの
 - 福利厚生制度、納得感のある評価制度、専門職制度
 - 研修制度、ITツール環境、キャリア制度など
- 個人の仕事に対するもの
 - [地位財] 報酬額、役職、昇進、表彰など
 - [非地位財] やりがい、お客様の感謝、仲間とのつながり
 - 家族からの評価、仕事への誇り、雇用の安定感
 - 上司からのサポート、経営からの評価など

個人の価値観が多様化している中、従業員の事前期待の根底にある「個人にとっての幸せ」（文献[23]）に着目し、金銭や地位に関係する「報酬額」「役職」「表彰」などの地位財と必ずしも金銭や地位に直接的には繋がらない「自己目標の達成」や「人からの感謝」などの個人の「やりがい」などに通じる非地位財としての価値を加えている。

本稿で概説した講座内容は、長年に渡り当学会コンタクトセンタフォーラムにて検討してきた内容を発展させたものである。フォーラム代表者の河合洋氏およびメンバの方々に深く感謝申し上げる。また外部講師として先進事例をご紹介をいただいた、東京海上日動コミュニケーションズ 田口浩氏、情報工房 宮脇一氏、ISラボ 渡部弘毅氏、WOWOWコミュニケーションズ 渡邊博氏、ネスレ日本（株）黒田宜則氏の各氏には深く御礼を申し上げます。最後に多摩大学大学院 研究科長の河野龍太教授にはビジネスモデルについて多大なご支援をいただき、諏訪良武 客員教授にはサービスサイエンスをはじめ多くの貴重なアドバイスをいただいた。ここに両先生に深く感謝の意を表したい。



宮崎 義文（正会員） miyay@ep-next.com

1975年東北大学大学院工学研究科電気および通信工学専攻修士課程修了。大手通信メーカーにて、デジタル電子交換機のソフトウェア開発に従事。その後、日本アイ・ビー・エムにて、日本初の銀行系テレホンバンキング導入を始めとし、多数のコンタクトセンタ／CRM構築プロジェクトに従事。IBMビジネスコンサルティング、IBM ビジネスアウトソース部門にて、CRM分野のコンサルティングおよびコンタクトセンタ構築・運用に従事。2009年より、イー・パフォーマンス・ネクスト代表。2017年6月まで当会コンタクトセンタフォーラム代表。現在、企業情報化協会CS表彰制度審査委員、多摩大学大学院経営情報学科客員教授。コンタクトセンタの価値向上をテーマとして研究およびコンサルティング活動中。

採録決定：2020年10月20日

編集担当：鎌田 真由美（日本マイクロソフト（株））

特集号招待論文

経験学習と問題解決スキル —問題解決養成塾SV研究会から見てきた習得方法 の極意—

寺下 薫¹

¹クリエイティブキャリア

問題解決スキルは、コンタクトセンタでは必須のスキルである。コンタクトセンタでは、顧客からの問合せに即座に回答しなければならない。問合せ内容によっては、クレームなどに発展するケースもあるが、問題解決スキルを習得できないままオペレータやオペレータの管理者であるスーパーバイザは現場で対応している。実際にセンタ内で問題解決スキルを習得させることはできず、困っているマネージャやセンター長も多い。これまで開催してきた問題解決養成塾「SV研究会」や外部の企業研修、現場の立ち上げ、立て直しなどを通して、どのようにすれば問題解決スキルを習得させることができるのかについて、前回執筆したデジタルプラクティス34号の論文「SV育成から見える問題解決力の育て方～問題解決力を習得させる4つのステップ～」から実践して得た知見をDavid Kolbの経験学習モデルを踏まえながら述べる。

1. 問題解決の重要性

コンタクトセンタを運営していると、日々問題の解決を迫られる。他部署でも問題解決を迫られる場面はあるが、解決までに時間的余裕がある。しかし、コンタクトセンタでは、それは許されない。なぜなら、即時の解決が求められるからである。たとえば、お客様からクレームの電話がコンタクトセンタにかかってきた場合、オペレータやスーパーバイザ（以下、SVと表記）やマネージャ、センター長は、その場で問題解決を迫られることになる。さらに、センタの管理者であるSVやマネージャは、お客様対応の問題だけでなく、センタ運営に関する諸々の問題にも頭を悩ますことになる。たとえば、出勤するはずのオペレータが出勤していなかったり、オペレータの誤案内によりクレームが発生したり、チャットボット導入について、社内調整が進まず、プロジェクトが暗礁に乗り上げたりと、センタ内で発生するさまざまな問題に取り組まなければならない。そのため、コンタクトセンタ従事者にとって、問題解決スキルはとても重要なスキルであると言える。

2. 問題解決スキル習得の難しさ

2.1 問題解決スキル習得者はたった1%

問題解決スキルは、コンタクトセンタ従事者にとって、重要な基礎スキルの1つであるにもかかわらず、センタ内でスキルを習得できている者はほとんどいない。これは、私の主催するSV向け問題解決養成塾である「SV研究会」や外部研修などで、約1,200人以上のSVに対して研修を行ってきた分かったことである。問題解決スキルを有するSVは、100人に1人、つまり、たった1%に過ぎない[3]。

2.2 問題解決スキルが習得できないわけ

問題解決を行うには、解決のためのスキルが必要であり、そのスキル習得のためには、思考法が大きく影響しているが、誰でも習得可能なスキルである。しかしながら、問題解決スキルを習得できている人は、100人に1人と非常に少ない。なぜ、これほどまでに習得している人が少ないのか、それは、問題解決スキルを習得する機会がほとんどないことに起因する。現に小学校から大学まで問題解決の手法について、授業で教えている学校はほとんどなく、法政大学や名古屋大学など一部の大学に限られる。そのため、SVは、現場で、実際に問題に直面したときの経験を通して学んだり、先輩、上司からアドバイスをもらったりして、学んでいくこととなる。問題解決スキルを習得している人が少ないのは、学ぶ機会がないだけではない。正しい問題解決の考え方を知らぬまま、自己の思考方法から脱却できないこともスキルを習得している人が少ない要因の1つである。特に考え方は、自己流の考えやこれまでの経験が邪魔してしまい、なかなか変えることができないものである。たとえば、解決策は、人、もの、金、リスクなど無視して、ゼロベースで考えることが問題解決の正しい考え方である。しかし、多くのビジネスパーソンは、ゼロベースで考えることができない。コストや人員、物、リスクを考えながら解決策をつい出してしまう。ビジネスパーソンによっては、上司の顔色を見て、解決策を考えたりすることも出てきてしまう。

では、ビジネスパーソンが、解決策はゼロベースで考えるべしと書かれたビジネス書を読んだら、即実践できるだろうか。本を読んだからといって、すぐ実践できるわけではない。何度も訓練し、できていない点について、自分以外の人からフィードバックをもらって初めて気付くことができる。人の意識はそう簡単には変わらないため、ビジネス書を読んだだけでは、問題解決スキルを習得することはできない。

問題解決は思考法で
誰でも習得可能なスキル

2.3 思考法を変える難しさ

どれだけ思考方法を変えることが難しいのかを体感することができるワークがある。それは、人の腕組みである。まず、いつもやっている腕組みをやらせよう。それがいわゆる従来の思考方法と考えてほしい。その次に、今やっている腕組みの上下を組み替えて、腕組みをやらせよう。それが、いわゆる問題解決の思考方法だと考えてほしい。するとどうだろうか、上下を組み替えて腕組みをしと言われれば、意識的に上下を入れ替えた腕組みができるが、意識しなくなった途端、元の今まで通りの自然の腕組み、つまり従来の思考方法に戻ってしまうのだ。それほど、人は意識し続けないとすぐ、元の思考方法に戻ってしまうことを意味する。

正しい問題解決の考え方を身に付けるには、従来の思考法から脱却し、正しい考え方を学び、実践する必要がある。しかも、腕組みの時と同様、学んだことを意識し続け、実践していかなければ、問題解決スキルを習得したことにはならない

3. コロナ禍で改めて気付いた問題発見・解決の重要性

3.1 コロナウイルスによる影響

2020年2月頃から日本で発生したコロナウイルス感染拡大により、多くの人が外出を自粛し、ビジネスパーソンも仕事がリモートワークに切り替わった。コールセンタも同様、リモートワークによる顧客対応に切り替える企業も出てきた。その結果、業種によっては、仕事がなくなったり、やる事がなくなってしまうという人が続出した。たとえば、顧客に電話をして訪問約束を取り付ける、いわゆるアウトバウンドによるアポイントメント営業の場合、緊急事態宣言により外出の自粛が要請され、顧客にアポイントを取り、顧客の自宅を訪問したりすることもできなくなった。その結果、自宅待機になった社員は、自宅で時間を過ごすことになり、多くの人がやる事がなくなると口にした。しかし、実は、仕事がなくなったのではない。自分の持っている仕事の中に必ず問題があるにもかかわらず、問題を発見できなかった結果に過ぎない。問題を発見できなかった結果、やるべき仕事が悪くなったように錯覚してしまったのである。

そういう意味では、コロナ禍におけるこれからの新時代においては、問題を「解決」でき、尚且つ問題を「発見」できることがとても大切であると言える。

コロナ禍の時代、問題解決だけでなく、
問題発見も重要である

3.2 問題発見ができない原因

問題を解決する前に、そもそも問題の発見が難しいと多くの人が口を揃える。問題は、現場に転がっているにもかかわらず、問題を発見することができないのだ。なぜ、問題が発見できないのか。私は、問題を発見できない原因が3つあると考える。

1. ゴールが不明確の場合

企業の業務のゴールと現状のギャップが問題（図1）にもかかわらず、ゴールがイメージできなかったり、ゴールの設定自体が誤っていたりする場合だ。この場合、問題を発見することができなくなってしまう。ゴールを不明瞭にしてしまうのは、これまた3つ原因がある。1つは、誰がやるのかが明確でないパターンである。2つ目は、何月何日までという期限がないパターンだ。そして、3つ目は、どういう状態にするのか数値化して示していないパターンだ。この3つのどれかに当てはまると、ゴールが不明瞭となってしまう。

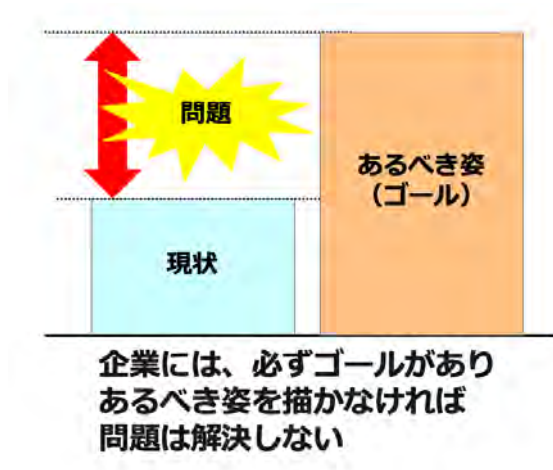


図1 問題とは

2. 現状の把握が不明確の場合

現状を正確に分析できていなかったり、正しく認識把握できていなかったりすると、問題を見ることが難しくなる。

3. ギャップが不明確の場合

ゴールと現状のギャップを正しく認識できていなかったりすると、これまた問題発見ができなくなってしまう。

上記のような状況が発生してしまうと、問題の発見が難しくになってしまう。逆に言えば、上記の3つをクリアすることができれば、問題発見は容易になると言える。

ペーパータワーは、問題解決スキルの
有無を判断できるワークショップ

4. ペーパータワーから見える問題解決力

4.1 ペーパータワーとは

私は、問題解決の正しい考え方を身に付けさせるために、研修の導入部分で、ペーパータワーというワークショップを取り入れている。ペーパータワーは、A4用紙20枚～30枚を使って1分という限られた時間でどれだけ高く立てられるかをチームで競うゲームである。チームワークでの問題解決力の有無を判断することができるワークショップだ。

4.2 ペーパータワーのルール

チームは、4人1組とする。SV研究会では、5人以上でチームを編成したりしない。なぜなら、5人以上にすると参加者の参画意識が急に低くなり、どんなにフィードバックをしても、参加者に十分伝わらないからだ。参加意識が低くなってしまえば、ワークショップを行う意味が薄れてしまう。そのため、ワークショップは、4名以下で行うのが望ましいと考える。ただし、あくまでチームワークの問題解決力を高める演習であるため、3名以上でなければならない。2人以上で

もチームであるという考え方もあるが、2人の場合、自分ともう一人の相手しかおらず、相手のことだけを考えさえすれば良くなってしまふ。しかし、3人の場合は、1人のことだけでなく、全体のことを考えなくてはならなくなる。そのため、チームワークは、3人以上で編成するようにしている。ペーパータワーを立てる時間は、1分間であり、その前に作戦会議の5分間を受講生に与える。その5分間は、たった1枚の紙だけ渡して、チームメンバと紙の折り方やタワーの立て方を議論して、本番に挑むことになる。

まず先にルールを説明する。

【ルール】

- タワーを作る前に作戦会議を行ってもらふ。作戦会議は、5分間で、作戦会議の間は、渡した1枚の紙しか触ることができない。
- 紙は、切ったり、折ったりしてよい。
- 計測が終了するまで、タワーが立っていなければならない。計測までに倒れた場合は、無効とする。
- パソコンやスマートフォンなどによるWeb検索は禁止である。
- タワーは、自立していなければならない。何かにもたれかけたり、手で支えたりすることはできない。

以上のルールを参加者に伝え、ルールを徹底させる。ルールに違反したチームは、失格とする。

問題解決スキルの有無は
成果に現れる

4.3 本番から見える問題解決力

上記のルールを踏まえ、たった1分間で、他のチームより高く紙のタワーを立てねばならない。実際にやってみると分かるが、8割以上のチームは、1分間という時間を有効に使えない。その結果、1段（約21cm）どころか、まったくタワーを立てられないチーム（0cm）も出てくる。この差は、どこにあるのだろうか。問題解決力のあるチームとそうでないチームとで、どこに差があるのかを示したい。

まず、問題解決力のあるチームの特徴を先に示してみる。

- 紙を折る人と立てる人の役割分担が明確である
- ゴールが明確で、何段まで立てるか目標を設定している
- 他チームに勝つために何が必要かを考えている
- 他のチームの紙の折り方を作戦会議の時に偵察している
- 1分間という時間を有効活用しており、短い時間の中でも計画を立てている

一方、問題解決力のないチームの特徴は以下の通りだ。

- 紙を全員で折ったり、全員で立てたりする
- どこまで立てるかゴールを設定していない
- 他チームがどこまで立てているかを意識していない
- 目の前のことで一生懸命で、他チームを偵察したりはしない
- 1分間の時間を計画的に使えず、焦ってばかりいる

上記のような特徴の差が現れる。ペーパータワーのワークショップをさせると、問題解決スキルの有無がはっきりと分かるのだ。

4.4 ペーパータワーの結果

これまで224回、ペーパータワーをやってみて判明した数値は以下のような数値となっている（表1）。SVは、マネージャやセンター長より高く紙のタワーを立てることができない。これは、広い視野でSVは物事を見ることができないことに起因する（図2）。現に、9割以上のSVは、作戦会議の際、他チームの戦略を偵察したりせず、自分の目の前のタワーを立てることに精一杯となっている。他チームが高く立てるコツを話していても、それに気付かず、自分たちのやり方で何とかやろうとするのだ。そのため、SVは、平均59.7cmでA4用紙を縦にして2枚分の高さしか立てることができない。

表1 ペーパータワーの実績値

問題解決スキル習得者平均	119.1cm
SV 平均	59.7cm
マネージャ, センター長平均	89.8cm

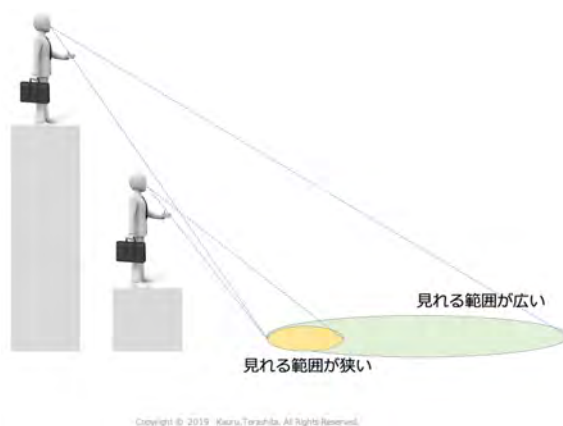


図2 視野の広さ

4.5 ペーパータワーで見る問題解決力のある人の特徴

なお、問題解決スキルがある参加者の過去最高記録は、高さで言うと、2m、3cmまで立てることができている。机の上から天井の高さまで積み上げているとイメージしてもらえば、分かりやすい。なお、1分間という短い時間で、2mもの高さまでタワーを立てられる（図3）チームは、次のような特徴が見られた。

- 紙を折る人とタワーを立てる人と役割が明確で、しかも、各作業について、得意かどうかも見きわめて、役割分担を決めている
- 机の上に筆記用具やノートなど何もない状態で、整理整頓されている

- どのように紙を折れば，タワーの土台を強固なものとし，他のチームに勝てるかを考えている
- 他のチームの作戦を見に行き，参考になる部分は，すべて取り入れている。
- スタートする時点で，すでに机の上に人が配置されており，天井近くまで積み上げようとする執着心がある。

問題解決スキルの有無が
成果の差に影響する

以上のように，ペーパータワーというワークショップ1つでも問題解決スキルの有無を判別することができる。また，問題解決スキルを習得していれば，ペーパータワーの結果でも分かる通り，成果にも大きな差が出ると言える。



図3 天井近くまで立った例

5. 経験学習モデル

5.1 David Kolbの経験学習モデルとは

私は，SV研究会における参加者の育成方法で参考になっている有名な学習モデルがある。それは，David Kolbの「経験学習モデル」だ。Kolbの経験学習サイクルは，その人自身が具体的な経験することから始まる（具体的経験）。そして，その経験をいろいろな視点から振り返り（内省的観察），ほかでも活用できるように教訓化し（抽象的概念化），そのやり方で他でも実際にやってみる（能動的実験）というサイクルをぐるぐる回すことで，経験が知識に変化するという理論だ（図4）。一言で言えば，自らの過去の経験を振り返り，それを未来に適用する学習モデルであると言える。Kolbの理論を具体的に図解すると次のようになる。



SVを成長させるためには経験学習が重要

図4 David Kolbの「経験学習モデル」

私もヤフーで長く人材育成に携わるようになって、人材を育成するためには、経験学習がとても大切であると考えるようになった[4]。そう考えるきっかけになったのは、SV研究会だ。

事前にやり方を教える方法は
経験学習を有効活用できない

SV研究会では、いろいろ研究会でトライアルを繰り返しながら、育成の効果を検証してきた。通常、研修では、たとえば、プレゼンテーション研修であれば、プレゼンの仕方や基礎を教えてから、演習問題をさせて、スキルを定着させようとする。しかし、このプロセスで習得させる場合、演習問題は、最初に聞いた基礎部分を参考に実践されることになる。つまり、見様見真似により、受講生は、教えてもらった内容で、なんとなくできてしまうのである。実は、ここに大きな落とし穴がある。実際に中途半端な習得状態で現場に戻っても、学んだスキルが実践されることはほとんどないからだ。その原因は、得られる気づきの少なさにあると考えている。気づきが少ない分、現場で実践しようとしてもできないと分かっても、どうしたらいいか分からなくなるからだ。私はそれに気づき、SV研究会では、そのプロセスで教えることをやめることにした。

5.2 教育法でも有効な経験学習

SV研究会は、最初にワークショップをやることにしている。いわゆる経験を最初にさせるのだ。研修の中にKolbの経験学習モデルを取り入れることで、成長を加速できることができるのではないかと考えたのだ。ワークショップは、ケーススタディ方式の演習問題を取り入れている。現場で実際に起こり得る演習問題の方がよりリアリティがあり、現場に戻った時、イメージができ、即実践できるようになるからだ。制限時間は60分～80分で、受講生は、真剣に取り組み、議論した内容を模造紙などにまとめ、発表する。ポイントを何も教えていない状態で演習問題に取り組んでいるので、実際に60分後に出来上がってくる成果物は、私がゴールと考えている成果物とは程遠い内容が出てくる。ここで大切なことが受講生に対するフィードバックである。

受講生の発表内容については、良い点もあれば、改善すべき点もあり、両方、率直にフィードバックすることになっている。フィードバックをすることにより、できたことは受講生の自信につながり、できなかったことについては、受講生の中で、次回に向けた内省が始まることとなる。

受講生側からすると、できてないことを指摘されることは、耳が痛い内容のため、気付きが多くなる。受講生は、そこで反省し悔しい思いをするからこそ、次回の演習問題で前回指摘された課題を克服しようとするのだ。私がフィードバックするのは、受講生がまとめ上げた成果物だけではない。チームワークやリーダーシップについても同時にフィードバックしている。成果物をまとめるに際して、そのプロセスも重要だからである。

役割を100%果たせなければ
問題も解決できない

5.3 役割分担の発揮力で分かる問題解決力

4人1組で演習問題に取り組む場合、リーダー、発表資料作成者、発表者、タイムキーパーと役割を最初に決めて、取り組ませるようにしている。その役割は、100%と果たすよう事前に受講生に伝えた上で、演習問題に取り組むのだ。

発表者が発表する際、決められた時間、たとえば5分以内で発表しなければならない。発表者は、緊張のため、あまり時間感覚もないまま発表してしまい、5分という発表時間を有効活用できず、3分くらいで終わったり、逆に制限時間の5分をオーバーしてしまったりするチームも発生する。その場合、タイムキーパー担当のメンバに次のような問いかけをすることになっている。

「自分の役割を100%果たすことができたか」だ。具体的には、タイムキーパーは、時間に関するアドバイスをリーダーにしたり、発表者に発表の際の残り時間を伝えるようにしたりしたかを自分の中で振り返ることとなる。タイムキーパーを経験した受講生は、次のような言葉を必ず口にする。

「タイムキーパーの役割になり、リーダーや発表者など他の役割と比べると楽な役割だから、ラッキーだと思ったが、フィードバックされて、何もやってない自分がいたことに気付いた」

各役割での振り返り後、私から今回のワークショップのポイントをいくつか示し、教訓化する。すると、受講生は、次回のワークショップでは、同じ失敗はしないと誓い、また、学んだことを現場でやってみようかと思い始めるのだ。

また、1週間後に行われるワークショップで、新たな改善点が指摘され、振り返ってみて、できていないことに気づき、再度、現場で活用しようとする。参加した100人が100人全員このように理想的に行動を始める訳ではない。学んだことを現場で実践できない受講生もいる。しかし、周りの受講生が行動し始めていることに気づくと、これまで行動していなかった受講生は、ようやく重い腰を上げ、ちょっとずつやるようになるのだ。SV研究会の受講生の多くは、この経験学習モデルにより、成長し、キャリアアップを果たしている。

なお、受講生に刺さるフィードバックをするには、どうすれば良いだろうか。私は、受講生の心を動かすようなフィードバックをするには、教えるトレーナー側があるべき姿を事前に把握しておかなければならないと考える。あるべき姿が明確であれば、発表内容との差異が明確で、どこをフィードバックすれば良いか分かるからである。

研修をやっても、時間が経てば
ほとんど忘れられてしまう運命にある

5.4 研修の効果的な実施頻度とは

Kolbの学習モデルではあまり触れられていない要素がある。それは、「実施頻度」だ。何日間おきに、何回研修を実施したら、習得させるスキルが受講生に定着し、現場で発揮できるようになるのかについては説明がない。私は、効果的な実施頻度について、SV研究会では何度も検証してきた。1週間おきにSV研究会を開催した方が受講生に定着するのか、または2週間おきの方がいいのか、1カ月おきがいいのかなどを検証しながら、試行錯誤してきて判明したことがある。それは、1週間おきにやるということだ。これは、エビングハウスの忘却曲線でも、証明されている。

通常、研修は、1回で完結することが多い。しかし、SV研究会では、1週間おきに計4回実施する。なぜなら、人は教えたことをすぐ忘れてしまうからだ。たった数分前のことでさえ、人は覚えていない。ドイツの心理学者であるヘルマン・エビングハウスは、CRKなど意味のない3つのアルファベットの羅列を、実験に参加してくれた人に多数覚えさせて、その記憶がどのくらいの速度で忘れられていくかを実験している。その結果、グラフで表したものが、有名な「エビングハウスの忘却曲線」である。この実験で、1時間後に56%、1日後には66%、1カ月後には、79%が忘れられてしまうという結果が出ている[2]。つまり、1カ月もすれば、教えたことの8割近くは忘れてしまうのだ。折角、お金と時間をかけて研修を実施しても、これだとあまり意味がないものになってしまう。実際に、私は研修の中で、教えたことを時間を置いて質問するようにしているが、たった10数分前のことでも受講生は覚えていないことが多い。

1週間おきにやると
成長速度は加速する

そのため、私は、SV研究会では4回やることにして、問題解決スキルの定着を図っている。しかも、事後課題を受講生に出して、次回実施時まで意識を持続させるようにしている。受講生にアンケートをとってみても、「SV研究会は、4日間連続ではないため、期間が少し空く。しかし、事後課題もあるので、実際の空白期間はないように感じた。」という感想がほとんどだ。実施の頻度は、1週間おきがベストである。3週間も空けると、効果が激減する。覚えていたことをほとんど忘れてしまい、現場で実践することができなくなってしまう。

5.5 新学習サイクル

私は、Kolbの経験学習に実施頻度を加えた上記の学習サイクル、新学習サイクルで、SV研究会を運営している（図5）。



図5 経験学習モデルを進化させた新学習サイクル

こういう話をすると、コンタクトセンタの現場でリソースが十分ある訳ではないので、4回研修を実施することは難しいと考える人もいるだろう。確かにコンタクトセンタの現場では、業務量予測を精緻にやっており、コストの関係から人員をギリギリで配置しているため、研修時間を確保し、しかも4回研修するのは、なかなかハードルが高い。しかし、本当に大切なことを伝え、現場で実践してもらおうと思えば、複数回繰り返してやる必要があるのだ。4回はやれないから無理だと考えるのではなく、4回とは言わないまでも複数回やるにはどうするかとか、どうやったら繰り返して気付かせることができるかを考えることがとても大切である。重要なことは繰り返して伝えることが大切であり、現場で学んだことが実践されるようになることこそが人材育成の近道だと言える。

たった1回の研修しかできないのであれば、その1回の研修の中でどれだけ多くの気づきを与えることができるか、また、繰り返し重要なことを伝えることが必要である。

研修時間の中で、どれだけ受講生に気づきを与えられるかは、研修の組み立て、つまり「ストーリー」とフィードバックがポイントであると考えます。SV研究会では、このストーリーを緻密に作っている。どの場面で何を伝えれば、受講生に気づきを多く与えられるのか、またどの順序でワークショップをすると効果的なのかを常に考えて、研修の構成を作成している。ストーリーを緻密に準備することこそ、研修の成否につながるのではないかと考える。

事後課題は意識を継続させ、
受講生のモチベーションを維持する

6. 事後課題から見える経験学習

私は、SV研究会で、セミナー終了時に毎回事後課題を参加者に与えている。どんな課題かといえば、インターネットでの検索サイトで検索しても出てこない問題、つまり、自分の頭で考えなくてはならない問題である。なぜなら、インターネットで検索して出てくるような問題を出せば、参加者は、自分の頭で考えることなく、安易にインターネットで調べた内容に少し手を加えてまとめ、持ってくるからである。では、どんな問題であれば、インターネットでも回答が出てこないかといえば、たとえば、こんな問題を受講生に出している。

6.1 問題解決力のない参加者の傾向

「顧客第一の重要性について、小学校1年生でも理解できるようにスライド1枚で説明しなさい。」という問題である。

このような問題を出すと、問題解決力のある人とそうでない人の差がはっきり出る。そして、問題解決力のない参加者は、下記のような傾向がある。

1、問いに答えない

質問されたことに直接答えないケースである。顧客第一の重要性について聞いているのに、なぜ顧客第一が重要なのかについて何ら触れることなく、お客様第一の内容について、説明している参加者がいる。

2、自分の視点で回答する

小学校1年生で習う漢字は、80文字である。にもかかわらず、小学1年生が理解できない漢字を使用して説明する参加者がいる。まだ習っていない漢字を使うとしてもルビがないと読めないが、そういった配慮もないまま回答する受講生もいる。

3、図解なしで、文章で長々と説明する

小学生に分かりやすく説明しなくてはならないにもかかわらず、文章で長々と説明する参加者もいる。文章も読んで飽きてしまうような内容になっているようなケースが多い。

相手の目線に立てないと
問題は解決できない

4、具体例がない

小学1年生がイメージできる内容で説明しなければ理解できないのに、大人の視点で、説明してしまう参加者もいる。現在の小学1年生に伝わりやすい具体例、たとえば、テレビアニメの有名なキャラクターなど、小学生が見て、すぐイメージできる具体例がないと小学1年生は理解できない。

5、手書きで書いている

手書きは、他の人の成果物と比べて、目立つのだが、余程上手に書いてない限り、相手に伝わらないし、読んでもらえない。

問題解決力のない参加者には、以上のような特徴、つまり相手の目線に立つことができないという特徴が見られることが分かった。

一方、問題解決力のある参加者は、

- 1、問いに直接答えており、
- 2、小学1年生が読める漢字だけを使って説明をしており、
- 3、漫画やイラストを上手に使いながら、説明をしており、
- 4、小学生がイメージできるような具体例を提示し、
- 5、読みやすく、見やすい内容で整理されている。

上記のような特徴が見られた。

成果物を見れば、

6.2 気付きを与えるフィードバック

事後課題で資料を作成してきた場合、率直に良い所と改善すべき所をフィードバックしている。フィードバックをすると、自分の資料の改善点が分かり、次回の課題が発表された時、同じ失敗はしないようにして取り組んでくるようになる。なぜ、問題解決スキルの習得をメインとしながら、SVの資料作成について、課題を出して、フィードバックするのか？と言えば、それは、SVの時点で、資料作成のフィードバックをしておかなければ、マネージャやセンター長に昇進した時に苦労するからである。マネージャやセンター長になった途端、自分の資料に対して、仮に分かりにくいとか、意味が分からなかった場合に指摘してくれる人はいなくなるからだ。上司の資料を批判する部下はいないのである。また、現場で起こる問題については、口頭ベースで解決できるものは少なく、相手を動かす資料が作れなければ、目の前の問題も解決することができなくなるからである。そのため、受講生は、SV研究会で行われる演習問題だけでなく、このような事後課題も経験して、内省し、また次に向けてチャレンジすることで、学び成長するのである。

実際に、参加者で、1回目の事後課題で、提出してきた成果物は、色は、白黒のみで、手書きの成果物だったが、他の人の成果物を見たり、フィードバックを受けたりしたことにより、2回目には、カラーの色も使い、PCで作成してきている。3回目には、受講生20名くらいの中で、ベスト3に入ることもできている（図6）。これも経験学習から学んだ結果と言える。



図6 成長の過程

なお、事後課題について私は、ランキング形式により受講生間で競争させている。それは、上位の人がどのような資料を作成して高い評価を受けるのか、逆にどういう資料を作ってしまうと、評価が低いのかを受講生自身に理解してもらうためにやっている。

7. 課題と改善の道筋

7.1 SV研究会の課題

コロナ禍の影響もあり、SV研究会の開催もリアルな研修ではなくなり、オンライン研修に移行した。当初、オンライン研修で問題解決スキルを教える際、基本的なステップは伝えることはできても、模造紙に書いたり、付箋に書き込んだりといった作業をしてもらうことができないため、効果的に習得させることはできないのではないかと考えていた。というのも、ZOOMやteamsといったオンラインツールも充実してきたが、それらは、会議やミーティングをメイン

に考えられたツールであり、研修メインのツールではないからだ。つまり、受講生に演習の場を与え、問題解決スキルを付けさせるためには、若干物足りないツールなのだ。たとえば、タイマー機能や参加者全員が同時に書き込みすることができる機能、テストを実施したりする機能がまだ十分とは言えず、研修をこれだけで実施するのは、不十分だからだ。

また、研修中は、受講生は、ハウリング防止のため、ミュートで自分の音声を消して参加することが多くなる。すると、リアルな研修の場ではあった受講生の反応は、なくなってしまうことになる。

さらに、オンラインへの移行により、実際に会って研修をすることができなくなったため、伝えたい熱意が伝わらない可能性が出てくる。どうしても画面上で受講生に対して、伝えていくため、講師側の熱意が伝わりづらいのだ。

オンラインであっても
リアルと変わらない研修を提供可能

7.2 改善の道筋

ZOOMやteamsといったオンラインツールも少しずつ改良されており、研修でも十分使えるツールになりつつある。コロナウイルスの影響により、ここ数年は、リアルな場での研修は数が減り、オンラインでの研修がメインになると思われる。オンライン研修の場でいかに高い質の経験を受講生にさせるかがオンライン研修の成功の鍵である。テクノロジーも進化しているため、私は、オンラインツール以外のツールも駆使しながらやれば、リアルの研修と変わらない研修を提供することはできると考える。実際にSV研究会では、ZOOMを利用しているが、受講生に対し小テストを実施したい場合、googleのアンケートフォームを活用したりしている。

受講生の反応がなくなってしまった点については、ハウリングの発生やノイズ発生によって受講生の集中力が途切れたりすることもあるので、音声はミュートの状態で研修を実施することが望ましいが、画面での表情確認や講師側と受講生側とで双方向でコミュニケーションを図る機会を作ったりすれば、受講生の反応がまったく分からないということにはならないのではないかと考える。質問をして、受講生に考えさせ、受け身になる時間をできるだけ少なくしたりするなどの工夫をすれば、受講生の反応も分かるようになる。

さらには、受講生に熱意が伝わりにくい点は、コミュニケーションでフォローしていけば良いのではないかと考える。大切なことは繰り返し伝えれば、受講生は、この部分は重要だと認識できるし、オンラインでも諦めずに講師側が伝えたいことを伝えることで、オンラインであっても受講生に対し、熱意も伝わるのではないかと考える。

8. オンラインでの問題解決スキル習得

問題解決力は、オペレータやSVなどコンタクトセンタの従事者にとって重要なスキルの1つであるが、未だ問題解決スキルの習得ができていない状況にある。それは、従来までの思考方法を大きく変えるものであり、スキル習得のための実践の場がなく、適切なフィードバックももらえないため、習得することが難しくなっているからである。また、現場では、オペレータやSVに対し、問題解決スキルを求めるにもかかわらず、問題解決スキルの習得は本人任せになっている。つまり、オペレータやSVが正しい問題解決手法を学ぶことができる場がないことも大きく影響し

ている。今年、SV研究会は、2年ぶりにオンラインではあるが、開催することができた。オンラインで、これまでと同様に問題解決スキルを習得させるための演習問題ができるのか一抹の不安があったが、googleアンケートフォームなどいろいろなITツールを駆使して、問題なく実施することができている。オンラインでもリアルの研修と同様の実践の場を作りつつ、問題解決スキルを習得させることはできると考える。

最後に、コンタクトセンタの要であるSVが変わればコンタクトセンタは変わると確信している。コンタクトセンタの現場で、今日もSVは、クレーム対応などセンターで諸々の問題に直面している。多くのSVがこの論文を参考にして、問題解決力を身に付けられることを希望して、執筆を終えたいと思う。

参考文献

- 1) 寺下 薫：SV育成から見える問題解決力の育て方，情報処理学会，デジタルプラクティス通巻第34号，Vol.9 No.2 (2018)．
- 2) 寺下 薫：世界一速い問題解決，ソフトバンククリエイティブ (2018) ．
- 3) 寺下 薫：実は，仕事で困ったことがありまして，大和書房 (2020) ．
- 4) Lombardo, M. M. : Career Architect Development Planner, Lominger Limited (1996)．



寺下 薫 (非会員) create.career.2018@gmail.com

クリエイトキャリア代表，キャリアコンサルタント (国家資格) ． 外資系企業やYahoo! JAPANで数多くのコンタクトセンタの立ち上げ，立て直しに従事． Yahoo! JAPANで，人材開発の責任者を長く務める． スーパーバイザーの問題解決養成塾「SV研究会」を2013年から立ち上げ，70社220名以上のSVを育成． 2019年10月末にヤフー (株) を退職して独立． 現在は，講演や研修，執筆，コンサルティングなどで企業の支援を行っている． 著書は「世界一速い問題解決」 (ソフトバンククリエイティブ) ， 「実は，仕事で困ったことがありまして」 (大和書房) ． 元サイバー大学客員講師，ソフトバンクユニバーシティ認定講師，IT協会カスタマー表彰制度審査委員．

採録決定：2020年10月20日

編集担当：鬼塚 真 (大阪大学)

座談会

変革の先にあるコンタクトセンターに向けて

参加者：

松丸 剛（住信SBIネット銀行（株））
田口 浩（（株）東京海上日動コミュニケーションズ）
大貫竜平（外資系ソフトウェア企業）
宮脇 一（情報工房（株））
宮崎義文（多摩大学大学院 経営情報研究科）
寺下 薫（クリエイトキャリア）
河合 洋（株式会社つなぐ研究所、進行担当）



松丸 剛（住信SBIネット銀行（株））

前職（株）NTTデータ経営研究所にて、IoT社会の到来を見据えた新たな社会システムデザインやサイバーセキュリティ分野に係る中央省庁向け政策提言の他、新規事業戦略の立案に従事後、2016年から住信SBIネット銀行㈱に参画。現在までFinTech事業企画、ビッグデータ基盤整備、次世代カスタマーセンター像の設計後、VOC活用高度化および顧客ロイヤルティ戦略の立案等を推進。2020年からリックテレコム社主催「5年後のコンタクトセンター研究会ストラテジー分科会」メンバー。（経済学修士）



田口 浩（（株）東京海上日動コミュニケーションズ）

1992年（株）東京海上日動コミュニケーションズに入社。現在は同社上級執行役員。（一社）コンタクトセンタ教育検定協会にて日本初のコンタクトセンタの専門知識を体系化したCMBOK（Contactcenter Management Body of Knowledge）の開発に参加。現在も日本でコンタクトセンタの専門的な学習のためのテキスト教材の執筆などを行っている。

大貫竜平（外資系ソフトウェア企業）

長年、コンタクトセンター業界で企業のCRMやカスタマーエンゲージメントの企画開発、運用に携わる。デジタルコミュニケーションと顧客ロイヤルティ、カスタマーエクスペリエンスといった企業コミュニケーション開発のプロジェクトに多数従事。2016年から外資系ソフトウェア企業に勤務。リックテレコム社主催の5年後のコンタクトセンター研究会メンバー。



宮脇 一（情報工房（株））

情報工房（株） 代表取締役。'85年よりNTTにてテレマーケティングを
実践後、同社設立のテレマーケティングシンクタンクにて、研究・
普及活動に従事。NTTテレマーケティングを経て、'01年、情報工房
（株）設立。専門はCRM。施策を組んだセンタ設立は33社を越え
る。顧客ロイヤリティ協会理事、日本ダイレクトマーケティング学
会、日本知財学会、関西ベンチャー学会、ブランド戦略研究所、日本
コールセンタ協会会員。



宮崎義文（多摩大学大学院 経営情報研究科）

1975年東北大学大学院工学研究科電気および通信工学専攻修士課程修
了。大手通信メーカにて、デジタル電子交換機のソフトウェア開発
に従事。その後、日本アイ・ビー・エムにて、日本初の銀行系テレホ
ンバンキング導入を始めとし、多数のコンタクトセンタ/CRM構築プ
ロジェクトに従事。IBMビジネスコンサルティング、IBM ビジネスア
ウトソース部門にて、CRM分野のコンサルティングおよびコンタクト
センタ構築・運用に従事。2009年より、イー・パフォーマンス・ネク
スト代表。2017年6月まで当会コンタクトセンタフォーラム代表。現
在、企業情報化協会CS表彰制度審査委員、多摩大学大学院経営情報学
科客員教授。コンタクトセンタの価値向上をテーマとして研究および
コンサルティング活動中。



寺下 薫（クリエイティブキャリア）

クリエイティブキャリア代表。キャリアコンサルタント（国家資格）。外
資系企業やYahoo! JAPANで数多くのコンタクトセンタの立ち上げ、
立て直しに従事。Yahoo! JAPANで、人材開発の責任者を長く務め
る。スーパーバイザーの問題解決養成塾「SV研究会」を2013年から
立ち上げ、70社220名以上のSVを育成。2019年10月末にヤフー
（株）を退職して独立。現在は、講演や研修、執筆、コンサルティング
などで企業の支援を行っている。著書は「世界一速い問題解決」
（ソフトバンククリエイティブ）、「実は、仕事で困ったことがあります」
（大和書房）。元サイバー大学客員講師。ソフトバンクユニ
バーシティ認定講師。IT協会カスタマー表彰制度審査委員。



河合 洋（株式会社つなぐ研究所、進行担当）

1987年株式会社リクルートに入社。人事、経理、審査、情報セキュリ
ティ部門を経て2006年よりCS推進室を担当。顧客ロイヤリティと
VOC活用のコンサルタントとして2015年株式会社つなぐ研究所を設
立し代表取締役。NPO法人顧客ロイヤリティ協会理事。

本特集号に投稿された方々にお集まりいただき、「変革の先にあるコンタクトセンター」をテーマに、コンタクトセンター業界の変化の様子、変革への取り組みの活動を通して見えてきたことについて語っていただきました。

1. 今回の座談会の趣旨

河合：デジタルプラクティスのコンタクトセンター特集として、今回は「変革の先にあるコンタクトセンター」をテーマに論文を書いていただきました。背景として、人工知能などのテクノロジーを活用することで今までできなかったことができるようになってきました。田口さんと松丸さんにはテクノロジーを使ってコンタクトセンターの価値を高める活動についての論文をまとめていただき、AIが進んだ後、顧客との関係性はどのように作るのか、顧客ロイヤルティの向上の仕方、人ならではの価値の在り方について、大貫さんと宮脇さんに論文をまとめていただきました。変革の先にあるコンタクトセンターを作り上げていくにはどのような人材を育成するのか、ということについて、宮崎さん、寺下さんに論文をまとめていただきました。後半には、コロナ禍においてコンタクトセンターでの働き方が変わってきています。コロナ禍におけるコンタクトセンターの働き方についても意見交換をさせてください。

2. 自己紹介と今回の投稿内容のポイント

河合：それでは、自己紹介と今回の論文書いて新たな気づき、再確認できた重要なことについてお話しください。

田口：東京海上日動コミュニケーションズの田口です。KCS（KCSはKnowledge Center Serviceの略）というナレッジを中心としたワークフローの導入についてのお話です。現在はコロナウイルスが発生した影響もあり、コンタクトセンターがつかない状況になっています。その状況の中、FAQやチャットbotなどのセルフサポートツールを拡充しているセンターが多く、これらのデジタルツールを活用してもらうためには、登録されているナレッジの内容が重要となるため、ナレッジについての重要性が増してきています。当社では2年前からKCSの取り組みをして、このタイミングでナレッジについての論文にまとめるのは意味があることだと思いました。今までと違った新しいナレッジの仕組みと取り組みについて理解していただければと思います。

松丸：住信SBIネット銀行（株）の松丸です。「CX創造を牽引するVOC（ボイス・オブ・カスタマー）分析機構」というタイトルで論文を書きました。ロイヤルティ醸成を目的にこれまで自社で取り組んできた内容を論文の前半で紹介し、後半ではこれからのデジタルシフトの世界で顧客体験はどうあるべきなのかをまとめました。コンタクトセンターという軸で話を進めると、どうしてもお客さまの事前期待を満たさないギャップ部分をどう埋めるかというマイナスからの改善取り組みが中心になります。しかしデジタルシフトの世界ではそれだけでは十分でなく、顧客体験として感動とか愛着といった心の部分につながる事が大事であるという想いを抱いていますので、その観点から全体を通じて執筆しています。

河合：少しステージが上がってきた感じがしました。今回のテーマの「変革の先にあるコンタクトセンター」について語っていただき、どのような世界が広がるのか議論できればと思います。

大貫：外資系ソフトウェア企業に勤務する大貫です。自分自身のキャリアを振り返る論文になったと思います。コンタクトセンターとマーケティングという、異なる2つの側面からCX構築の要点をまとめることができたので、関係の業界に対して恩返しができたのかなと思いました。そしてコロナなど環境変化によって人の消費行動が変わる現在、DXとマーケティング視点とカスタマーサービスの視点を統合する必要性を改めて確認することができました。

宮脇：情報工房の宮脇です。35年くらいこの業界にいますが、コンタクトセンター業界の社会的地位はあまり変わってないなと思っています。多少はよくなってはきているが、経営貢献の本質を理解してもらわないといけない。今やっている関係の質を高めると結果もうまくいく、ということコンタクトセンターに取り入れたらどういう結果になるかということを実証実験しています。僕たちがやることでブランドが上がる、業界のブランドも上がることをしていかないと10年後の僕らの未来はないと思います。

宮崎：多摩大学大学院の宮崎です。MBAの講座をどのような目的でやることにしたのか、中身はどのようなことを概観し、講座開設の目標に対して実施してみて、その結果どうだったのかを考察した結果をまとめました。10年前に当学会の研究会をスタートした際に、最も関心が高かったのは「経営から見てコンタクトセンターの位置付けが低い」という問題でした。その原因を議論していくと、コンタクトセンターの現場と経営とのギャップが埋まらないこと、さらに経営についてはMBAという教育の仕組みがあるが、コンタクトセンターでは実務的な教育はあるものの、現場と経営をつなげる体系的な教育がないので、MBAにコンタクトセンターの講座を作れないかという意見が多く出たことでした。

寺下：クリエイティブキャリアの寺下です。コンタクトセンターには、18年ほど携わっております。コンタクトセンターが経営に貢献するには、SV（スーパーバイザー）が要であり、SVをどのように育成するかが鍵であるように感じています。私が主催する問題解決養成塾である「SV研究会」を通して、SVを地道に育成していくことが大切であると考えています。

3. IT活用の進化、新たな価値の創造、価値の再発見について

ナレッジを中心としたワークフローで業務と組織が劇的に変わる！？

河合：ITの進化、新たな価値の創造について取り組まれてきた田口さん、松丸さんに話をお聞きして、意見交換をしていきます。これまでナレッジというとコンタクトセンターのベテラン社員の経験と勘とセンスに頼っていましたが、田口さんの会社ではナレッジをシステム化することでワークフローが変わり、ナレッジを中心にキャリアパスや組織を変えてきました。ナレッジを中心に業務と組織がどのように変わったかということをお話いただきます。

田口：KCSが日本に入ってきたのは2015年頃です。KCSの話を聞いたところこれはよさそうだなと思いました。コンタクトセンター業界で30年間やってきましたが、運用のワークフローは30年間まったく変わっていない。現場では毎年のように生産性向上や業務効率化を年度目標に立てて改善活動をしているが、30年間やっている、もう大きな生産性向上や業務効率は見込めない。30年にしてKCSは今まではまったく違う考え方で、成果が出せるのではと考えました。コンタクトセンターで集めたナレッジを資産化して企業にフィードバックしていくことが経営貢献の1つになると思っています。コンタクトセンターのナレッジが人工知能などのデータとして提供できるようになり、また、分析もコンタクトセンターが行うようになってきています。これ

も1つの経営貢献に当たると思います。今後、デジタル化が進むとベースになるナレッジの重要性はますます高まることになると思います。タイミングよく早めに始められたのがよかったと思います。

河合：ナレッジの取り組みと経営貢献へのつながりのお話ありがとうございました。論文の中に、ナレッジとCRMのシステム統合の話がありました。どのような内容か教えていただけますか。

田口：コンタクトセンターはお客様がどのような質問をしてきたか、それに答えればいい。ただコンタクトセンターでは寄り添うといいながら、余計なことを話しすることがあります。最近のお客様は迅速性に敏感になっています。かけてきた質問に対してすぐに答えてあげてくれることを、どれだけ短い時間でできるかが勝負だと思っています。いままでためていたログ情報は無駄ではないが、何を質問して、どう答えていくかが重要なことだと考え直しています。システムの統合することで無駄がなくなっている。なんで一生懸命ログを記録するのかというと、問題を追いかけるということはあるが、オペレータが自分の回答が正しいという言い訳するためにログを残していることがあります。自分の知識で回答したことで間違っているかもしれないという恐怖心から開放されて、余裕ができてお客様の対応に集中できる。担当者が言うには自信がなくて手上げをしていたが、回答が分かっているので自信を持って回答できるようになったということでした。お客様にとって信頼できるオペレータになる、意識変化につながったと思います。

NPS（ネットプロモータースコア）の変化を捉えることでCXの感動ポイントを浮き彫りにする！

河合：松丸さんの論文でもログの残し方について記載がありました。松丸さんのところではログをタグ付けして、定性的な情報を定量化するツールを運用されました。松丸さんがどのような思いでITを活用したツールを作られたのか、経営貢献ってどういうことなのかをお話をいただきます。

松丸：経営層の関心は、自社に対するお客様の評価だと思います。お客様が何に不満なのか、何につまずいているのか、全体のどこにそれが生じているのかが把握できれば、改善に取り組みます。そこで私はVOC分析を通じて、お客様がつまずいている個所として、商品に問題があるのか、それとも顧客応対に問題があるのか、といった優良な顧客体験を阻害している個所を全体俯瞰できるチャート表示することでアラートを示す仕組みを考案しました。コンタクトセンターに寄せられるVOCをこのように活用することで経営層の関心に応えることこそが経営貢献だと考えます。2017年7月からこの仕組みを運用していますが興味深いことに毎月同じ傾向になることが判明しました。定性データを読んでいるだけでは気付きませんが、定量データにすることで、このような傾向の類似性などが客観的に把握可能となっています。

河合：ありがとうございます。松丸さんの論文を読んで面白いと思ったのは、NPSの変化に着目したこと。批判者が推奨者になったのはなぜか、分析して、お客様が大事にしていることは何か、感情を分析するようにしていることが面白いと思いました。これについてお話をいただけますか。

松丸：VOCでは基本的にはネガティブな体験が多い一方、NPSは問合せ顧客ではなく全顧客に対して取っているのです。推奨者の意見を聞くことで、こういういい体験があったということが伝わってきます。同じ商品に対する批判者と推奨者との体験ギャップを分析することで評価差の追究をしています。さらに年2回、定期的にNPS調査をしているので、去年まで批判者だった人

が今年は推奨者に評価替えした理由も追えるんですね。その人の性別や年代といった属性情報だけでなく、利用履歴等の状況情報にも着目して調査結果を活用しているのが分析の特徴かもしれないですね。

河合：NPSを活用している企業が多いのですが、批判者が推奨者になったポイントを見ていくのはあまりなかったと思います。面白い視点だと思いました。

大貫：松丸さんのお話を聞いて、まさにその通りだなあと感動しました。顧客属性自体は永久に固定されたものではなく、ライフステージの変化にともなって、お客様の属性自体が変わることがあります。企業側が同じ対応をしていたとしても、お客様のライフスタイルが変わることで、企業の対応に対して「それはないんじゃないの」と思ったり、逆に感動したりすることもあります。それはターゲティングの世界だったりする。単純に分析だけではなく、顧客属性やペルソナへとつなげていくと背景がよく分かると思いました。

田口：当社でやっていることと松丸さんがされていることが非常に近いと思いました。当社のやり方は、顧客からの質問に対し、オペレータがナレッジを検索し、質問に対して回答する。よく使われるナレッジは、お客様の問題を示していることになります。どういう質問が多いか分析するということは、何が起きているか分析しやすいという状況になっていて、改善することで、問い合わせは減りますし、同時にお客様の不満も減ります。松丸さんがやっている分析に近いと思います。問題があるから電話がかかってくる、その問題が何かをログと言うか、FAQが使われている数で調査をして、改善するやり方なので、根本的にあるのは、お客様の問題を改善することでお客様は電話をかけなくていいようになる。根本的には同じことをやっていると思っています。

河合：つまり、タグ付け、FAQ、ナレッジというのはコールリーズンをどのように分解することと同じような話かなと思いました。

4. IT活用、最近のコンタクトセンターにおける顧客との関係性の作り方

「エフォートレス体験」を実現するCXマネジメントはコンタクトセンターが主管部署になる！

河合：ITの活用、コンタクトセンターにおける顧客との関係性の作り方についてお話をいただきます。大貫さんにはDX、顧客との関係性、マーケティングについてまとめていただきました。DXにより顧客との関係性はどのように変わってきているのか、お話ししたいと思います。

大貫：「エフォートレスな体験」が潮流にあると考えています。デジタル化、コロナ、そもそもCX自体がデファクトになってきている中で消費者のニーズがスマホで完結する消費プロセスやデジタル前提でコミュニケーションを取る形になってきています。鍵となるのは「エフォートレス体験」と考えています。共通することで言えばセルフ完結型のユーザエクスペリエンスだと思います。消費者の拘束時間をいかに短くするのか、簡単、便利、使いやすいという3つが企業と消費者のコミュニケーションのあらゆるタッチポイントに求められてくる。コンタクトセンターでも意識しないといけないが、チャットbotやオムニチャネルの台頭を見ると、そもそも電話をかけること自体が、消費者にとってストレスになってきたのではないのでしょうか。営業やマーケティングの観点からもお客様に手間をかけさせないというのが大事になる。タッチポイントを構築する上で、デジタル化はもはや避けて通れない状況です。今後はモバイルアプリとい

った顧客と企業が直接つながるチャンネルを構築し、適切に運用することにIT活用は集約されると思われます。分かりやすい事例として宅急便の集荷プロセスの変化があります。集荷サービスはいろんな人が動いていまして、コミュニケーションの起点、消費者から見ると分岐のポイントがたくさんあります。集荷を受け付けて、配達員を向かわせるためには集荷受付のセンターと営業所が連携されていないといけません。伝票やワークフロー、シフト含めていろんなことを気にしないといけません。みなさんもLINEやWEBから依頼できるサービスが使われていると思います。アプリ上で集荷含めて完結できる仕組みになっています。これを実現しているのがDXというもの。集荷受付のシステムだけでなく、顧客ID、営業所との連携含めてすべてつながっている。こういうことができるようになると顧客自体がオンラインですべて完結して配達員が来てくれる。顧客にとって見ればこれがエフォートレスになっています。それを実現するためには、なぜ顧客IDが必要か、システムとデータと組織の配置の仕方、コンタクトセンターでオムニチャンネルにしていくためにどういうステップを踏んでトランスフォーメーションしていくのか検討することが大事、ということをもとめました。

河合：大貫さんから見て、どのような企業でエフォートレス体験が進んでいますか？

大貫：ヤマト運輸も進んでいますが、店舗オフラインとオンラインの融合ということではマクドナルドも進化していると思います。モバイルオーダーアプリは事前に注文して、決済と注文が進み、地図を使って店まで案内され、店では受け取るだけで完結する。POSとも連携されていて非常に洗練されていると思います。

宮脇：「エフォートレス体験」はコンタクトセンターがマネジメントするという考え方ですか？どこが主管部署になるといいとお考えですか？顧客を知るという考え方をしたときにマーケティング屋ができるものではなく、戦略部門でもなく、コンタクトセンターでやるべきだということをおっしゃっていますか？

大貫：そうですね。今回の論文ではCXマネジメントでコンタクトセンターがどういう役割になるのか？ということ結びで入れています。司令塔としてコンタクトセンターが存在すべきだと思っています。顧客ID、ログ含めてタッチポイントのどの接点であっても、ある程度今何が起きているのか？ということを知ることができるのがコンタクトセンターだと考えています。どのように事業部、担当者と連携するかが鍵だと思っています。

宮脇：コンタクトセンターが経営のハブとしての位置づけが素晴らしいですね。

河合：コンタクトセンターがコールログやタッチポイントを知り尽くしていて、社内の関係部署と連携してサービスを改善する主管部署になるのはいいことですね。松丸さんの会社でもコンタクトセンター出身者がWEB関連の部署に異動して活躍するというキャリアパスのお話を聞きました。顧客との接点について、宮脇さんからお話をいただきます。

「できるだけ長く話す」、次は「お手紙、おまけ」で関係の質を高める！

宮脇：田口さんや松丸さんのようにITを活用して効率化を図った後に、僕たちの存在意義って何かということ突き詰めてみました。今回の論文は通信販売の1社の実証実験です。私のかかわる複数の通信販売会社では、かつてのような成長率は低下しています。競争の激化やピークアウトしていく世の中を迎えたことで、新規顧客の損益分岐を越える時期は、かつては2年だったものが、今では4年半ほどかかるようになっていきます。各企業の対策としては必然的に、やめていく人を止めようとCRMでのコミュニケーションを強化していく流れになります。お客様を家族

のような存在にする、家族のような存在になってしまえばやめないよね、という発想です。2年前の論文では、できるだけ長く話をするほうが企業の利益に貢献できると3社のケースを書きました。今回は加えて、長く話をした人にその内容ははがきや手紙に書いてその日のうちに出す、次の日に届いて記憶に残る。さらにおまけをいくつか用意しておき、コミュニケーターの内発的動機で送ることを実施しました。今回の論文は、それを徹底的にやってみた1年の実証実験の結果です。計画的個別コミュニケーションの大量生産という言い方をCRMではするのですが、さらに徹底的にパーソナライズしたコミュニケーションを2倍ぐらい増やしました。結果、全体で単価は1.4倍、リピート率は1.2倍増え効率化して空いた時間を深いコミュニケーションに費やす、すると仲のいい楽しい関係で商売ができる人たちが増え、企業の利益に貢献する。その指標の1つのヒントが接触頻度でした。売上で三角形を作ると、上から上得意、得意客と作るのですが、今回は接触頻度が多い、普通、少ないという三角形を作ると、適切なメディアとコンテンツを情報発信した場合、接触頻度が高い人との正の相関がありました。「関係性は、接触頻度に比例して、心理的距離に反比例する」この辺に僕たちの今後の在り方というのがあると思いました。

5. コンタクトセンターの価値を高める人材育成のしくみ

MBAコースでコンタクトセンターの経営貢献を学ぶ！

河合：宮脇さんの話は、IT化が進んで、空いた時間にお客様との関係性を作りに行くというお話でした。コンタクトセンターにいる人たちがどのようなことをしていくのか、人の育成が大事になってきます。人の育成をテーマに、宮崎さんがMBAコースで経営に貢献できる人材育成を目的に、2年間コンタクトセンターのMBAコースを実施して、分かったこと、現場の受け止め方、コンタクトセンター経験者でない人の捉え方などお話を伺います。

宮崎：MBAコースを受講して欲しい人は、1つは経営を目指す人の中で顧客接点であるコンタクトセンターに興味がある人、もう1つは現場でコンタクトセンターに従事している人でどうやったらうまくいくか、さらに上を目指そうとしている人です。MBAの講義で一番効果があったのは演習です。演習は1つのセンターを題材にして、現在のセンター価値をモデルとして見える化し、その価値を高めるためにどうモデルを再定義し目標とする価値モデルへと改革したらいいかを学習した方法論に沿ってグループでディスカッションします。現場を担当していない人からするとコンタクトセンターって何か？ なかなか実感として分からない、現場の人と一緒に議論することで現場のことが分かってきますし、現場をやってきた人からすると現場を知らない人にコンタクトセンターを説明することが難しいということがあるわけです。まず、はじめに、対象企業のビジネスモデルを書きその中でコンタクトセンターがどういう位置付けになっているかから始めると、センターの現場側の人にとっては、センターが経営にとってどんな役割を果たしているか短時間で説明ができ、センターを担当していない人も簡潔な資料で、経営にとって何が嬉しいか、理解できるようになります。このようなコラボレーションにより、現場側と現場でない経営的な見方をしている人とのGAPが埋まるのが分かりました。演習により方法論を実践的に学ぶことで、センターの現場側の人とセンターに直接かかわっていない人の間での交流を通じて、基礎的な理解が深まり、かつセンターの経営活用についての基礎的な能力が養われたように感じております。

宮脇：宮崎さんのMBA講座のプログラムを見て、自分の部下をMBAコースに行かせることにしました。コンタクトセンターの従業員に対して門戸が開いたという感じがします。コンタクトセンターにいる人が毎週東京の会場までは行けないという物理的な問題や、学びたいのだが自分

が受けてもいいのか不安を抱える人がたくさんいます。今回はオンラインで授業が受けられることはいいことだと思います。現場で不足している情報がたくさんあり、MBAコースに行くことで体系的に学ぶことができます。今回思い切って若手も含めて受けてもらうことにしました。経営層でもなく、ミドルマネジメントでもなく、SVクラスから受けたらいいと思います。

宮崎：現場で対応している人が来ることで、現場の生々しい話が聞けるのではないかと期待しています。お客様から見た価値、経営から見た価値、従業員から見た価値とは何かということや関係がどうかということを、事例を使って学ぶことでじんわり理解できます。

受講者の7割が昇格するという驚愕のSV研究会「問題解決講座」の実態！

河合：人材育成をテーマに寺下さんが2年前の論文にてSV研究会で何をやっているかをまとめてくれました。今回は、経験学習と言う方法を使ったSV研究会のやり方について論文をまとめてくれました。経験学習とは体験させさせて、気づかせて、本人のできないことを気づかせながら成長させていくプロセスを紹介していただきます。

寺下：問題解決について、前職のヤフーのときから興味を持っていました。コンタクトセンターは問題解決を迫られ、スキルが試される部署だと思っています。一方、重要なスキルである割になかなか問題解決スキルが身に付けられないと実感していました。前職で優秀なSVはいるが問題解決ができない人が多くいました。どうやったら問題解決スキルが身に付くのかと考えていました。自分自身が行ってきた現場の立て直しや立ち上げの経験を通してこうやれば問題解決スキルが身につくのではないかと考えて作ったのがSV研究会という問題解決養成塾で、2013年から初めて7年目、今年の7月に第12期、卒業生が221人、ヤフーでは当時SVだった人の7割が課長や部長に昇進しています。その人たちが育っていった理由は何か、今回の論文でまとめました。前回の論文では、SV研究会とはどのような内容で行っているかを書きました。今回はどういう風に学ばせるといいか、どういう風に私がやっているのかということ具体的にまとめました。たとえば、よくあるのがSVはチームで成果を出すことができないという問題。つまりチームとしての問題解決ができないケースがすごく多いのです。そういう人たちに「自分は問題解決力がない」ということを気づかせるワークショップって何かを考えた。SV研究会で取り入れているペーパータワーという紙でタワーを建てさせる演習問題をするとう一発でその人の問題解決力が分かってしまう。検証して200回以上やっています。SVだと何センチくらい建てられて、マネージャークラスだと何センチくらい建てられるか数値が出ています。この考え方を現場で実践していただけるとよいと思います。SV研究会では経験学習モデルを適用して、さらに進化させた形で研修をしています。

河合：寺下さんはSV研究会に参加された人たちに問題解決スキルを付けていただいています。コンタクトセンター業界に問題解決スキルを根付かせていくためにはどうしたらいいのでしょうか。

寺下：SV研究会に参加した人が、自分のセンターで根付かせていくしかないと考えています。参加した一人が努力してもなかなか現場に浸透しない。一人だけ受けているとモチベーションは高いのですが、現場で実践しようとしてもまわりがついてこないのが難しいようです。参加した人が二人、三人になると、推進力が増えて急にセンターが変わる、パワーアップしだすということです。学んできた人が現場で実践していくことが大事だと思います。僕からすると、このSV研究会を地道に続けるしかないと考えています。続けていくことが大事だと思っています。

6. コロナ禍におけるコンタクトセンターの変化

河合：コロナ禍におけるコンタクトセンターの変化、ニュースタンドについて意見交換したいと思います。コンタクトセンターにいる人からみて何が変わったか、今までの常識が非常識に変わる世界観ってなにか？

コロナで見えた大手と中小の差、従業員を大切にする会社

田口：コロナが始まって問題点が見えてきたと思います。センターの中でも、オペレータの出勤は半分にするなど取り組みを行っている場合には、オペレータが出社しないため当然電話につながりにくくなりますが、コンタクトセンターが繋がらないとテレビで宣伝している企業もありました。一方で、100%の出社をしていたセンターもありました。それぞれのセンターにいるいろんな考え方や、理由はあると思いますが、サービスレベルを落としても従業員の出勤を減らしているセンターと、そうでないセンターでは、従業員をどう扱っているのが明確になったようにも思います。

社員は出社したい、でも家族から止められるという葛藤！

宮脇：経営の立場から一番つらかったのは、親や家族から出社しないでと言われている社員がいたことです。エッセンシャルワークの使命感の中で出社する社員に、家族から「まだ仕事に行っているのか、この時期に出社させるなんでどんな会社なのか」と言われ、おばあちゃんから「仕事にいかんといて、私死んじゃう」、親から「そんな会社辞めてまえ」と言われたときの気持ちを思うと、私を含めリーダと業界の力不足を感じました。

緊急事態だから守るべき優先順位を考え直した

宮脇：うちは小規模エージェントという立場であり、残念ながら個人情報の対策など在宅勤務が完璧にできる状態ではありません。その状態で緊急事態宣言が出されたので、何が一番大事なのか、守るのは誰からなのかということを考えました。出社できなくなると利用しているお客様を放置することになる。この大事な判断をクライアントの立場からどのように考えるか問いかけてみました。「緊急事態宣言が出ている時期なので、社員の安全を守りたい。でもお客様を大切にしたい」と問合せに答えたい。個人情報の問題がクリアできる状態ではないが在宅勤務についてどう思うか？」半分のクライアントが、「その言葉を待ってました」と緊急事態におけるお客様優先の対応方針に理解を示してくれました。

コロナの自粛モードの中、逆にチャンスと捉えるビジネスも

宮脇：コロナで従業員の出勤体制をどうするか、クライアントに相談するとクライアントさんごとの色が見えてきますね。「こんなときだから、在宅してくれて、時間短縮していい」、「こんなときだからこそ、自宅で役立つ商品を提供したい。無理ない程度にぜひ社員に頑張ってもらいたい」と広告出す会社もある。どちらも思いは、損得ではなく、顧客にお役立ち思考です。すごく考えさせられました。

安全、安心の帰属意識を高める正社員化がセキュリティ対策に有効！

田口：セキュリティの問題を解決する方法の1つの事例として、コンタクトセンターの従業員をすべて正社員化したセンターがあります。正社員ならば、自分の会社の資産である個人情報を漏洩しようとは思わなくなる。非正規の従事者の状態では、在宅ワークの対策をしようとする

と、いろんな問題が出てくるのだと思います。

宮脇：そうなんです、まずは、帰属意識や風土を大事にしないと在宅なんてできないと思いました。

リモートワーク導入にはコミュニケーションを2倍にする！

河合：寺下さんが研修している立場からコンタクトセンターを見てきて、コロナによって変わってきていることはありますか？

寺下：マネジメントの仕方が変わってきています。リモートになってオペレータとの接し方が今までと同じではうまく行かないようです。リモートワークになってメンタルダウンするスタッフが多くなったように思います。なんでそうなるのか聞いてみるとコミュニケーション量が圧倒的に減ったことでメンタルで休職している人が出ているようです。リモートワークになるとコミュニケーション量を今の2倍以上に増やすことを意識しないとうまくやっていけないと思います。コールセンターのリモート対応は、事前に周到に準備できたところがうまく行っているようです。

宮脇：リモートワークは通勤緩和、通勤時間を短くするなどとてもいいところはあると思います。100%リモートワークになると業務委託と何が違うのかという話になる。情報工房で決めたのは、週に2回くらいはリモートワークでいい、金曜日は全員出社してコミュニケーションを取る、入社して2年間の育成期間はリモートワークなし、一人前になってからリモートワークを使えることにしています。いったんそのようなルールで運用していますが、これがいいかはまだ分からない。1つの弊害は、SVは育成する担当なのでずっと出社しないといけないこと。SVはリモートできないのですか？ と相談を受けています。

河合：キャリアの浅い人は横ですぐに聞ける人がいるという環境が大事ですね。リモートワークになってすぐに聞けないことで成長できない。新入社員が出社していないという話を聞くと今の新人は社会人として育っていくのか心配になります。

最後に、論文を読んで、コンタクトセンターが変わってくれるといい！

宮脇：「電話は早く切ることが善」という考え方の人が、以前の論文を読んで、「どうも電話は長くしたほうがいいらしいで」と、考え方が変わったという効果がありました。つまり業界の中で自分がいくら言っても変わらないが、論文になることで信憑性が出て、人を変えるきっかけを作ることができるんだなと思っています。今回の論文がどれだけお役に立てるかわかりませんが、そういう思いの人にいいなお目にとまればうれしいと思います。

河合：「変革の先にあるコンタクトセンター」をテーマに、変革を進めている人たちの論文を読んで変革の先端にいる人たちがどのようなことを考え、悩み、取り組んでいるかを知ることができてよかったです。変革の先に何があるのか、妄想することができました。この論文集が、日々現場の対応に追われているコンタクトセンターの人たちにとって、少し先を見たときの状況が見えるヒントになればいいと思います。

2020年9月9日 オンラインにて

グロッサリ

Glossary—グロッサリ—

KCS (Knowledge Center Service)

KCSは米国のNPO法人「Consortium for Service Innovation」により、15年の歳月をかけて作成された実績のある方法論である。また、KCSはビジネスの傾向と学術的な理論に基づいて各企業がテストし、結果を共有し、実践で証明されたベストプラクティスでもある。

コンタクトセンタでは、顧客やユーザからの質問に対し、対応するオペレータが保有している知識で回答を行っている。KCSではオペレータの知識で回答するのではなく、社内でも共有されているナレッジベースを活用する。オペレータは顧客やユーザからの質問に対し、その質問がナレッジに登録されているか検索をする。質問がナレッジに登録されている場合には、その回答を使用し回答する。質問が登録されていない場合には、その場でナレッジに質問を登録し、回答を作成する。コンタクトセンタでは、組織で初めて発生した問題をナレッジに登録する場合には、専任のナレッジ担当者が質問と回答を作成し、ナレッジへの登録を行っていたため、ナレッジに登録されるまでに時間がかかってしまっていた。KCSでは、ナレッジに質問が登録されていない場合には、オペレータがその場ですぐに質問を登録し、ナレッジを作成する「ジャスト・イン・タイム方式」のため、組織で初めての問題が発生した場合でも、ナレッジに迅速に登録されることにより、組織内の情報共有も迅速に行われることになる。コンタクトセンタでは、同様な質問が重複して発生するため、迅速な情報の共有により、同様な質問が次に発生した場合には、顧客やユーザからの質問に対し、迅速に回答することができる。また、知識による回答ではないため、回答精度の向上やFCR（一次解決率）の向上など、回答品質は向上する。（田口 浩）

VOC (Voice of Customer)

経営貢献につながるVOCは、経営層が知りたいメッセージや気づきがVOC分析から導出可能である。このためVOCは深い洞察に耐えうる濃密な対応記録で構成される。すなわちVOCが経営貢献につながるか否かは、コンタクトセンタの聞き取り姿勢に左右される。その意味で経営貢献につながるVOCとは、意思をもって集めた顧客との貴重な対応記録の集合体である。（松丸 剛）

エフォートレス体験

CXの文脈で語られる「エフォートレス」とは、消費者が製品やサービスを継続利用する上で、消費者側が手間や努力をかけることなく、楽に対応ができる状態を指す。サービスを使い始めるまでに殆ど手間がかからない、モバイルアプリだけで消費者側のアクションが完結する、入

店するまでに並ぶ必要がない、家の中で完結する、など、消費者がストレスを感じる事なくサービスを利用できる体験が高い満足度を生み、顧客ロイヤルティの獲得に差を生んでいる。（大貫竜平）

関係の質

商売においては買い手と売り手の「関係の質」が結果を左右する大きな要因になるが、その「関係の質」とは、「接触回数」に比例し「心理的距離」に反比例する。心理的距離とは、メッセージを伝達するメディアとコンテンツの最適な組合せにより決定する。

顧客の状況を想像し、顧客が心地よいと感じるメディアとコンテンツを組み合わせる。さらに接触回数を重ねることで、関係の質は上がる。関係の質が上がると、顧客と企業担当者との間に、友人や家族のような近い関係を作り出すことができる。すると、顧客と企業および企業担当者との関与度が増しグッドウィルが生まれる。結果、顧客にとっては、有益情報が入手でき、企業にとっては顧客離れが減り、顧客単価が増える。これは、「売り手よし、買い手よし」の商売の原点であり、筆者が長年研究しているテレマーケティング：離れた距離を近づけるマーケティング概念の源泉である。組織の「成功の循環」モデルでは、「結果の質」を上げるには、「関係の質」を上げることが最も重要であると提唱されており、異論のないところである。（宮脇 一）

サービス・トライアングル

サービス・トライアングルとは、サービスのステークホルダーである企業と顧客と従業員の3つを頂点とする三角形により「サスティナブルなビジネスを実現するには、企業と顧客と従業員の三者がバランスのとれた価値を受け取れるようにする必要がある」という考え方を表している。コンタクトセンタも1つのサービスであり、企業と顧客と従業員の三者の価値の大きさを三角形の辺の長さとするれば、各辺をバランスよく最大化し面積を最大化することがコンタクトセンタの価値の最大化であると考えられる。本稿では、当学会コンタクトセンタ・フォーラムにて重ねてきた議論を基にこの考え方を発展させ、コンタクトセンタにおける企業と顧客と従業員の三者にとっての価値とは何かを具体的に定義した価値モデルを提唱している。モデル化の意義は「こうすればうまくいく」という再現可能な仕組みを一般化・形式化することで、第三者から活用できるようにすることであり、これまで当学会での研究会や論文誌に発表された先進事例から基本的な価値モデルを抽出し、新たな価値創造に向け活用できるようにすることを目指している。（宮崎義文）

経験学習モデル

人は実際の経験を通して、それを振り返ることで、より深く学ぶという考え方が「経験学習」である。単に知識を覚える学習とは区別して、「経験→振り返り→概念化→能動的実験」という4段階の学習サイクルを「経験学習モデル」と呼ぶ。

研修においても、この経験学習モデルがとても重要である。いかに研修の中で経験する場を設け、振り返らせ、気付きを与えることができれば、現場に戻った時、学んだことを実践し、成果を出すことができる。人材育成を行う際もこの経験学習モデルを活用することが効果的である。（寺下 薫）