

DX時代に必要なゴール指向のデジタルビジネス戦略・要求の枠組みに向けて: ケーススタディを通じた検証と課題

新谷勝利^{†1} 野村典文^{†2} 鷲崎弘宜^{†3} 吉岡大輔^{†4} 川崎雅和^{†5} 高橋久憲^{†6}
木戸真貴子^{†7} 岡崎靖子^{†8} 坂井充^{†9} 岸田智子^{†10} 岡啓^{†11} 赤坂幸彦^{†12}

概要: DX (Digital Transformation) の推進に向けて、目標の明確化および以降の戦略・要求の整合化が課題である。我々は、その課題解決に寄与する各種の手法を整理し、DX時代に必要なゴール指向のデジタルビジネス戦略・要求の枠組みとして構築した。具体的には、ビジネス対象およびステークホルダを特定し価値を認識するビジネスモデルキャンパス (リーニキャンパス)、その実現における目標・戦略・測定の整合化された構造を記述する GQM+Strategies、ならびに、エコシステム全体のアーキテクチャを記述する ArchiMate を中心に初期の枠組みを構築した。その上で、異なる題材に対する複数のケーススタディを通してその有効性と課題を明らかにした。

キーワード: アジャイル, DX, 価値駆動, ビジネスデザイン

Towards Goal-Oriented Digital Business Strategies and Requirements Framework in DX Era

Katsutoshi Shintani^{†1} Norifumi Nomura^{†2} Hironori Washizaki^{†3}
Daisuke Yoshioka^{†4} Masakazu Kawasaki^{†5} Hisanori Takahashi^{†6} Makiko Kido^{†7}
Yasuko Okazaki^{†8} Mitsuru Sakai^{†9} Tomoko Kishida^{†10} Akira OKA^{†11}
Yukihiko Akasaka^{†12}

1. はじめに

IT プロジェクトの成功率は約半分と言われて久しく、その理由は広く認識される様になった。例えば、プロジェクトの成功の妥当性確認をする達成目標が明確ではないことや、目標を決めたとしても測定可能なものになっていないこと、ビジネスが変化してゆく中で目標が対応していないことなどがあげられる。企業が競争力を向上するために、近年では DX が期待されている。DX を実現するためには、変化に対応するプロセスが必要となる。

2018 年 9 月に経済産業省から DX 推進の必要性が DX レポートとして発表され、その 2 年後の DX レポート 2 において

DX の推進状況の調査結果として DX への部門横断による積極的な取り組みを実施している企業のごく限られていることが報告されている a。

この背景のもと我々はスマートエスイー (Smart SE) コンソーシアム調査研究ワーキンググループ「DX時代のビジネス戦略・要求調査研究 WG」 b において、以下の問題解決に向けて 2020 年 1-8 月にかけて調査研究した。

- 問題 1: 目標やその達成基準が不明瞭であり、その測定もできていない。そこで GQM+Strategies を軸として、ゴール (目標) を設定し、そこから戦略・サブゴールへ展開するイテレーションを繰り返し、さらには IT による解決へと構造化する方法を採用する。ゴールから戦略、サブゴールへと展開していくにあたり、各ゴールおよびサブゴールの達成可否を測定評価可能な構造とする。
- 問題 2: 企画や要求分析の手法が数多く見られる中で、有効性の高い組み合わせや流れが不明瞭である。そこで、企画や要求分析、広くはビジネスアナリシスと言われている分野の知識体系としての BABOK (Business Analysis Body of Knowledge) に注目し、整理されている実証済みの手法や技術から主要なものを選択および組み合わせることとした。
- 問題 3: 目標や価値から戦略、要求へ至るプロセスと整合化の仕組みが明らかとされていない。この解決のため

†1 早稲田大学

Waseda University

†2 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
CTC

†3 早稲田大学 / 国立情報学研究所 / システム情報 / エクスモーション
Waseda University / NII / SYSTEM INFORMATION / eXmotion

†4 株式会社 Bloom
Bloom Inc.

†5 株式会社クレスコ
CRESCO LTD.

†6 株式会社エクスモーション
eXmotion

†7 日本電気株式会社
NEC

†8 早稲田大学グローバルソフトウェア研究所
Global Software Engineering Lab., Waseda University

†9 個人

†10 株式会社クニエ

Quie Corporation

†11 株式会社エクスモーション
Caret Asterisk Inc.

†12 NTT データシステム株式会社
NTT DATA System Technologies, Inc.

a <https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201228004/20201228004.html>

b <https://smartse.jp/> <https://smartse.compass.com/event/182354/>

め、整理した手法や技術の接続を検討してベースラインとなる枠組みを構築し、複数の異なるDX化題材によるケーススタディを通して検証した。

本稿では、上記に基づき構築したDX時代に必要なゴール指向のデジタルビジネス戦略・要求の枠組みを説明する。さらに、異なる題材に対する複数のケーススタディを通してその有効性と課題を明らかにし、今後の拡張および改善の方向性を議論する。

2. デジタルビジネス戦略・要求に向けた要素技術整理

デジタル時代におけるビジネス目標の達成のために戦略とその実行(運用)を主としてITで実現するためのプロセスと方法論を検討した。具体的には、ビジネス対象およびステークホルダを特定し、価値を認識するビジネスモデルキャンバス(リーンキャンバス)や、その実現を分担するステークホルダの構造、さらには目標・戦略・測定の整合化を図るGQM+Strategies, エコシステム全体のアーキテクチャを記述するArchiMateを中心に検討し、現場や組織展開に向けた実践的な枠組みの要素技術を検討した。ビジネス目標を達成するためのアイデア、戦略、具体策の設計に関して検討した内容とプロセスを図1に示す。

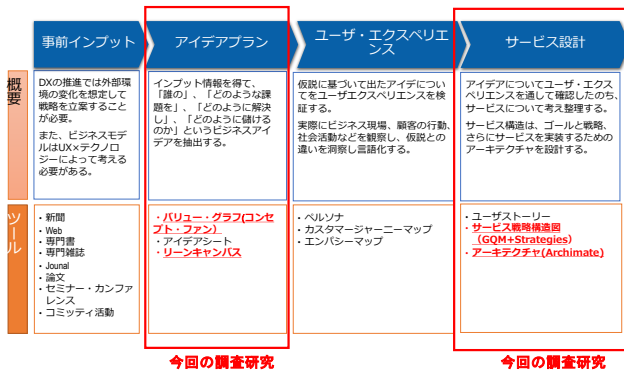


図1 ビジネス戦略立案のプロセス

2.1 アイデアプラン

このプロセスではインプット情報を得て、「誰の」、「どのような課題を」、「どのように解決し」、「どのように儲けるのか」というビジネスアイデアを抽出することが目的となる。価値に着目すると価値工学(Value Engineering)の機能構造分析(Functional Structure Analysis)から生まれた手法としてバリューグラフがある[1]。しかし、バリューグラフはアイデアが特定されている場合に有効である。そこで、ビジネスアイデアを水平展開することでアイデアの広がりを見出す方法としてコンセプトファン[2]に着目した。さらに、アイデアを実現する際に関係するステークホルダを洗い出すためリーンキャンバス[3]にも着目した。

2.2 ユーザエクスペリエンス

次に、仮説に基づいて出たアイデアについてユーザエクスペリエンスを検証する方法について整理する。実際にビ

ジネス現場、顧客の行動、社会活動などを観察し、仮説との違いを洞察し言語化することが重要である。その中でペルソナは仮想ユーザーを想定し、より具体的な仮説を立てる手法である[4]。また、ペルソナの動き(行動・思考・感情)を時系列で可視化する手法にカスタマージャーニーマップが多く用いられている[5]。さらにペルソナの関心事を導き出すために、デザイン思考のツールの1つである共感マップ(Empathy Map)[6][7]が注目されている。

2.3 サービス設計

アイデアについてユーザエクスペリエンスを通して確認したのち、サービスについての構造を整理する。サービス構造は、ゴールと戦略、さらにサービスを実現するアーキテクチャに展開する必要がある。このゴールと戦略を設計するための手法としてGQM+Strategies[8]に着目した。また、戦略構造を実現するためには、アーキテクチャ(業務要求、業務プロセス、活用データなどの関係)に展開する必要がある。そしてこのアーキテクチャモデルで策定した目標と戦略を評価する。そのためにArchiMate[9]に着目した。

3. 戦略・要求の初期枠組み

デジタルビジネス戦略・要求の枠組みの初期案として図2に示すアプローチの流れを取ることにした。ただし、今回は限られた時間の問題からユーザエクスペリエンスの検証は省略した。

3.1 枠組みの全体と流れ

枠組み全体を図2に示す四つの段階に分け、使う手法を特定して実行した。

- (1) テーマごとにスマートシティを上げるためのサービスアイデア(目標と戦略や施策)をブレインストーミングによって抽出した。この際、前述したコンセプトファンを活用した。
- (2) リーンキャンバスを使ってサービスに関係するステークホルダを抽出した。
- (3) 実際のサービスを計画するためにGQM+Strategiesを使って目標と戦略を策定した。
- (4) 計画した目標と戦略を実現するために、DX要求モデルを描く。その際、DX視点の分析を行い、ArchiMateを使って要求の全体像をモデル化し評価した。



図2 枠組みの全体と流れ

3.2 手法・モデル間の接続

DXを実現するにあたって、ビジネスアイデアから戦略への落とし込み、さらに要求モデルまでシームレスにつながる方法が課題である。今回は、ビジネスアイデアに水平思考を用いてアイデアの広がり追求し、それを現実的な

ビジネス目標 (Goal) と戦略 (施策) につなげる方法を検討した。さらに、目標と戦略をつなげた計画をアーキテクチャ上で DX 要求モデルとして描く方法を検討した。

3.3 評価・検証の仕組み

戦略・要求をモデリングした際には、そのモデルの評価と検証をする必要がある。本来ならユーザエクスペリエンスを検証することで目的を達成するところであるが、前述したように限られた時間での試みから、このモデル評価にも ArchiMate の利用を検討した。

4. ケーススタディ

スマートエスイーコンソーシアム調査研究ワーキンググループにおいて全体テーマをスマートシティに関するサービスの検討と決め、その中で農業、健康 (ヘルス)、エネルギーの三つのサブテーマを選定した。三つのチームを組成し 2020 年 1-8 月にオンライン中心に、上述の枠組みをベースとして目標から要求まで検討する過程で枠組みおよびプロセスを具体化し、課題を明らかとした。サブテーマごとの成果を以下に示す。

4.1 農業

(1) 背景

農業は「食料自給率の低下」「農業従事者の減少」「新規参入ハードルの高さ」「TPP の影響懸念」などの様々な問題を抱え、解決の目処が立っていないものも多い。農業の問題は、人間の生命維持にすら関わる非常に重要な社会課題である。

(2) テーマ【食料自給率の低下】

食料自給率とは、国内の食料消費が国産の食材でどの程度まかなえているかを示す。食料を輸入している国との関係が悪化すると、食料価格が高騰、特定業界で経営が悪化、それに伴い失業率の増加を招くことが危惧される。2017 年度の食料自給率 (カロリーベース) は、37%まで下がっており、政府は 2025 年までに 45%へ引き上げる目標を掲げている。

(3) ビジネス視点による意義

社会的な課題として解決する必要性を感じる一方で、ビジネス視点において次の 3 点を列挙する。

- 日本の食文化は、世界でも類を見ないほど多様、競争力のあるものだと考えられる。
- 和牛などを含め、味にこだわりがある日本で評価される食物は、世界で最も高い評価を受け、高額で販売できる可能性が高い。
- 社会課題にも直結するが、生きていく上で欠かせない食物を、安全、安心、美味しく、安定した価格で供給することは、ビジネス上の売上だけでなく、有事の際の拠り所になる。

農業チームでは「食料自給率を 50%にする」という目標を掲げた。この目標を実現するために必要なこととして、

「利益」と「労働環境」を議論の対象としたが、皆が「やってみよう」と思う環境が最も重要である。

(4) コンセプトファン、リーンキャンバスによるアイデア
「コンセプトファン」や「リーンキャンバス」といったフレームワークを利用することで、煩雑になりがちなアイデアをまとめた。その一部を抜粋し、図 3 に示す。最終的には「IoT 農業」という案を選択した。

(5) GQM+Strategies を用いたゴール・戦略策定

次のステップでは、トップゴールを「G1: 一人あたりの生産量を 20%増やす」と設定し、具体的な戦略検討を GQM+Strategies を用いて進めた (図 5)。第一レベルでは、トップゴールに対し複数の根拠 (事実: Context/仮説: Assumption) を置きながら、価値を高める二つの戦略 (S1,S2) と、ペインを軽減する戦略 (S3) の三つの戦略を導き出した。なお時間制約のため本来実施すべき実地調査やユーザヒアリング等は実施していない。

それぞれのゴールには対応する数値目標と測定指標を設定し、上位ゴールと下位ゴールの関係性を明らかにしながら議論を進めた。以降同様に、第 2、第 3 レベルへと目標・戦略のブレークダウンを繰り返し、ファーストターゲットとしてツリー右側の戦略「S3: 面積あたりの不良品を減らす」配下で、ゴール「G9: サイズ不適合を 2%減らす」ための戦略「S21: 収穫タイミングを予測できるようにする」にフォーカスすることとした。第 4 レベルにおいて、ようやくソリューション (サービス/システム) の具体化に関する議論に至った (図 6)。IoT を活用して、作物の生育状態 (G10,S22~S25) や、耕作地の環境状態 (G11,S26~S29) のモニタリングデータを提供し、農家がベストな収穫タイミングを予測できるようにすることで、サイズ不適合品の削減につなげる「農作物データ統合管理サービス」としてイメージを固めることとした。また同時に、二つのサービスおよび八つの機能を提供するイメージを描きながら、システムの「アプリケーション層」、「データ層」の実装方法についてもラフな議論を行った。

リモートで GQM+Strategies によりゴール・戦略の全体構造ならびに事実・仮説を俯瞰、共有しながら議論を行うことで、新しい戦略アイデアが発生した場合にも他の目標・戦略とのつながりや関係性を確認しながら情報を整理することができた。

(6) デジタルバランススコアカード・視点分析表によるステークホルダ、プロセス変革ポイントの具体化

GQM+Strategies でブレークダウンした目標、施策をどのように DX のシステムで実現するかを検討するためにデジタルバランススコアカードの手法を用いたが、農業チームでは GQM+Strategies グリッドから経営の視点に該当する目標を、顧客・事業者の視点や DX の視点に該当する施策を抽出することで視点分析表を作成した (図 7)。ただし、GQM+Strategies グリッドには業務プロセスに該当する情報

が表現されていなかったため、視点分析表を作成する過程で業務プロセスを分析した。

GQM+Strategies ではどのステークホルダがどの目標や施策に関係するかといった情報は表現されていないため、デジタルバランススコアカードの考え方を適用してステークホルダの視点といった情報を補うことは目標や施策に関する共通理解を深めるには有効な手段であると思われる。業務プロセスに関しても GQM+Strategies ではコンテキストとして表現することは可能であるが、必ずしもコンテキストとして業務プロセスが表現されるとは限らない。デジタルバランススコアカードによって業務プロセスを検討することは、分析不足を補う点で有効であると考えられる。

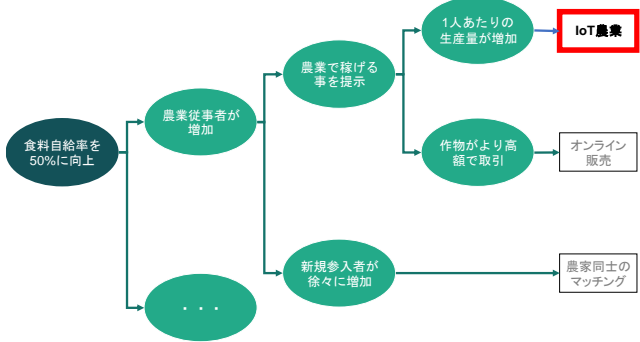


図3 コンセプトファン

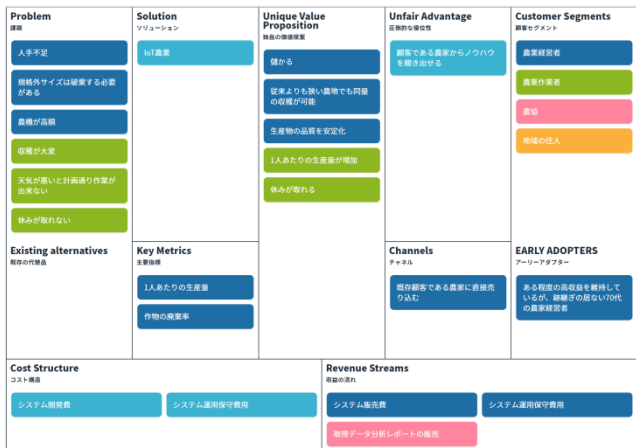


図4 リーンキャンパス



図5 GQM+Strategies によるゴール・戦略

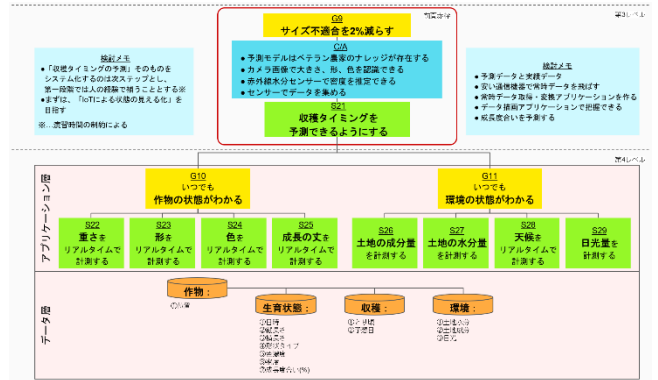


図6 GQM+Strategies データに至る落とし込み

	視点	ゴール、成果、ドライバ、要求、価値、原則
GQM+Strategies グリッドの目標から抽出	経営の視点	農業経営の視点 ●サイズ不適合を2%減らす ●労働条件を改善する
GQM+Strategies グリッドの戦略から抽出	顧客・事業者の視点	農業作業者の視点 ●収穫タイミングを予測できるようにする ○いつでも作物の状態がわかる ○いつでも環境の状態がわかる ●計画的に休みが取れる
GQM+Strategies の戦略から抽出	業務プロセスの視点	農業作業プロセス 1. 仕入れ 2. 播入 3. 管理 4. 収穫 5. 出荷 ●作物の状態確認、環境の状態確認、収穫タイミングの予測 ●DXシステムがどう業務を変えるかが明確になった
	DXの視点	農作物データ統合管理サービスを提供 ●重さをリアルタイムで計測する ●色をリアルタイムで計測する ●形をリアルタイムで計測する ●成長の丈をリアルタイムで計測する ●土地の水分量を計測する ●土地の水分量を計測する ●天候をリアルタイムで計測する ●日光量を計測する

図7 視点分析表

(7) ArchiMate・DX 戦略マップによるモデル化

次に視点分析表に基づき ArchiMate でモデル化を行った(図8)。モデル化することで、例えば「生育状況をモニタリングするサービスを提供」というDXシステムへの要求が「作物の状態確認」という業務プロセスを変革し、それが「収穫タイミングを予測できるようにする」という事業者への価値を生み出し、最終的には「サイズ不適合を2%減らす」という目標の達成につながる、ということが視覚的に追跡できるようになり、DXシステムによって変革される業務プロセスが何か、そして業務プロセスが変革されることによって達成される目標が何かを明確に示すことができるようになった。

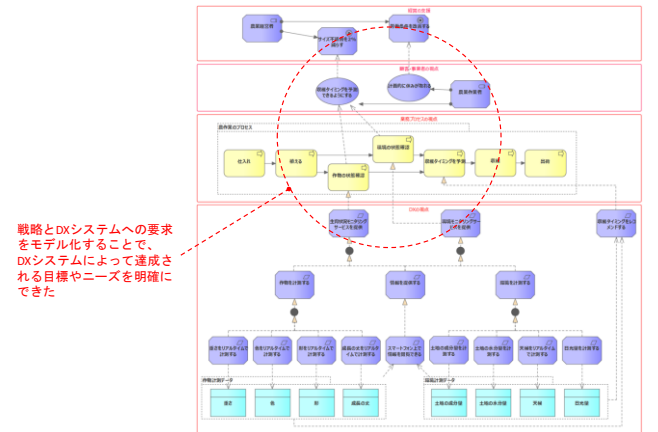


図8 ArchiMate・DX 戦略マップ

(8) 今後に向けて：戦略検討の進め方提案

今回、実施した手法では「収益面で事業として成り立つ

のか」「競合に対する優位性はあるのか」といったビジネス面について十分に検討できなかった。今後は、「経営環境を分析する」という作業を加えて、事業のアイデアに対する収益性や競合に対する優位性を分析することが必要であると考える。

4.2 健康（ヘルスケア）

(1) テーマ

地方自治体において、住民の高齢化により医療費の増大などが課題になっている。この医療費を抑制するために、「健康寿命」を伸ばすことが求められている。男性の場合は、75歳以上の70%の方が、また、女性の場合は69歳から89歳の間で、ほぼ100%の方が、なんらかの介助が必要な状態になるとされている。メタボリック対応などは45歳から対策を行うことで、その改善効果が高いことが報告されている。ヘルスケアチームでは、地方自治体が住民の健康長寿をサポートする仕組みを題材とした。

(2) GQM+Strategies グリッド

コンセプトファンを用いてブレインストーミング後に、図9のグリッドを作成した。この検討をもとにグリッドからDX Strategies Mapを展開しようとしたが、以下の2点の課題があった。

- 課題1：グリッド上ではGoalとStrategiesを定義しているが、それをStrategies MapのProcessやObjectに落とす際に、検討上のGapが大きい。ビジネス価値が明示的に抽出されていない。
- 課題2：ビジネス価値とProcessとObject(Data)を結びつけるための検討がなされていない。

これらの課題を解決するために以下を手順に加えた。

- 対応1：グリッドの記述内容をもとに、要件分析を行った。グリッドのElementsをArchiMateのMotivation Elementと紐づけた。
- 対応2：SCAI Graphを適用して、データ分析を行い、Object(Data)とビジネス価値を紐づけることで、必要なApplication機能を抽出した。

図10から図11に結果を示す。対応1、対応2を行うことで、図12に示すDX Strategies Mapを作成した。

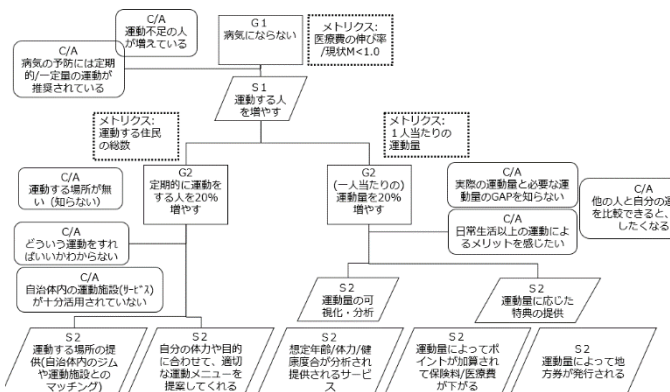


図9 GQM-Strategies グリッド（ヘルスケア）

(3) 考察

GQM+Strategiesのグリッドに対して、ArchiMateのアノテーションを付与することで、グリッドとDX Strategies Mapを関連付けた。その際に、グリッドに記載されているContext/Assumption, Strategiesにある名詞、動詞、動名詞を利用し、ArchiMateのElementsを抽出した。特に、Value, Driverに注目した。抽出されたObjectElementとValue Proposition (ArchiMateのValue/Goal)とをSCAI Graphでデータ分析を行い、アプリケーション機能を抽出した。

以上により、GoalとStrategiesの間に整合の取れた「要求抽出」が行えた。

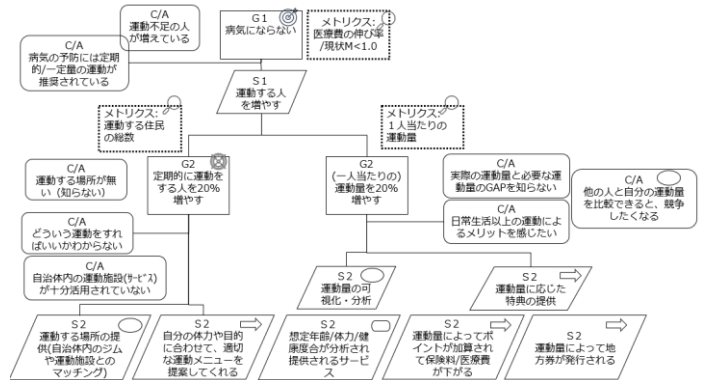


図10 GQM-Strategies Grid + ArchiMate Motivation Ext. (ヘルスケア)

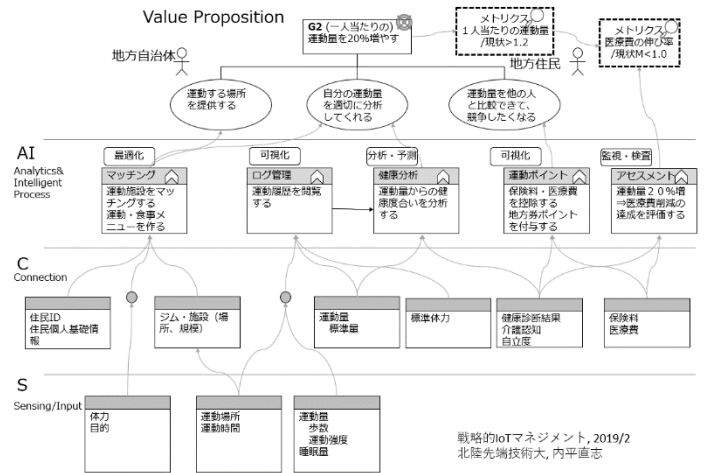


図11 データ分析（SCAI Graph）

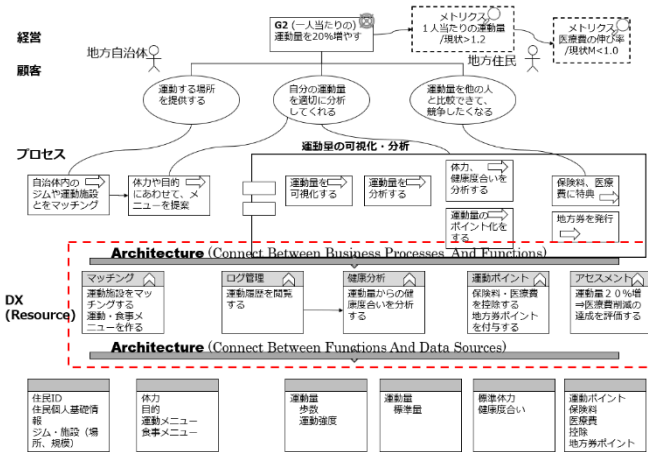


図 12 DX Strategies Map

4.3 エネルギー

(1) テーマ

エネルギーチームは、「台風などの災害発生時に電線が切れるなどで電力供給が停止した場合、復旧までに時間がかかる」ことを課題とし、「災害時に被災住民に電気を迅速かつ的確に運ぶ仕組みを提供する新サービス」をテーマに選択した。新サービス提供の主体は、「災害時の電気お届けサービスプラットフォーム提供会社」である。当チームの議論・検討をつうじて得た「気づき」を紹介する。

(2) 初期のステークホルダの整理

メンバにエネルギー関係の経験者がいなかったため、サービス提供主体を誰(どの団体会社)にするか、および、ステークホルダにはどのような役割の会社・団体が考えられるかを検討することに時間を要した。議論を重ねるうちにサービス提供主体を変更するなどの大きな方向転換も発生した。このステークホルダの洗い出しと役割の確認・整理では、主に表形式のビジネスモデルキャンパスを使って議論したが、色々な観点(顧客セグメント、バリュー、顧客との関係、チャンネル、収益の流れ、資源、活動、パートナー、コスト)で議論できたものの、後で会社間の関係に気づいたり、メンバによって表の意味の認識にズレが発生した。また、メンバによって議論の粒度が異なり、ビジネスで実現される価値やゴール、システム要求の認識についてもズレが生じた。そこで、これらの関係を整理し「Archimate(モチベーション Ext.)」で表すことでメンバ間の認識の統一が図れた(図 13)。

(3) ビジネス俯瞰図

個々の分析やモデリングの情報が分散していたため、最終的に CVCA (Customer Value Chain Analysis) によるビジネス俯瞰図を作成し、ビジネスモデルの認識合わせを行った(図 14)。初期の混沌とした状況を整理する場合、判明しているステークホルダどうしを線などで繋ぎ、図で全体像を可視化することは重要である。

(4) 新規サービスの場合の GQM+Strategies グリッド表現

当初 GQM+Strategies グリッドの各 Box は「・・・する」

という動詞だけで描いていたため、各 Box の主体(主語)が曖昧であった。そのため、Box ごとに主体が異なったり、階層ごとに主体が入れ変わり、階層構造の検討もしにくかった。そこで、下記の規則で Grid を書き直して整理した(図 15)。

- グリッドの各 Box に主語を入れる
 単一企業をスコープとして Grid を描く場合は、各階層の各 Box の主体が明白で、主語が省略されていてもある程度 Grid を読み解ける。しかし今回は、複数の会社が絡んでサービスを提供する想定であり、あわせて、顧客への価値も Grid に盛り込むことを意図しており、各 Box のゴールやストラテジーごとに主語を明確に定義しておかないと、当該 Box の意味だけでなく、当該 Box とそのまわりの Box との関係もわかりにくくなってしまいます。
- グリッド全体の主体を定め、各 Box の動詞は、主体の視点での表現に統一する
 例えばサービス提供会社をグリッド全体の主体とする場合、Box 内の動詞に「～が提供されている」というような顧客視点での動詞表現は入れず、「～を顧客に提供している」といったサービス提供会社視点での動詞に揃える。
- 主体ではない関連会社はグリッド上の主体の会社から外注された外注先のような位置付けで描く
 主体となる会社の視点でゴールとストラテジーをブレイクダウンしていき、ある階層よりも下位の層で、主体の会社から外注する形で他社を表現する。サービス提供に関わる会社をすべて同一レベルで Grid に描くと、主体以外の関連会社のゴールとストラテジーまで全てをブレイクダウンする必要性が生じてしまうが、上記のように扱うことで、単一企業による一般的なグリッドで、「ある階層以下は、部門 A に任せる・指示する」と処理する場合と同様に、グリッドを描き進められた。
- メトリクス
 今回、主体の会社の利益だけをメトリクスとして設定するのは適切ではないとの議論があり、最上位のゴールに紐づくメトリクスには、社会貢献的な側面のメトリクスと主体企業の利益のメトリクスの二つを並列して設定した。GQM+Strategies グリッドで整理・表現したことで、主体のゴールとストラテジーの明確化、主体と関連会社との関係の明確化、管理すべきメトリクスの明確化が図れたと考える。

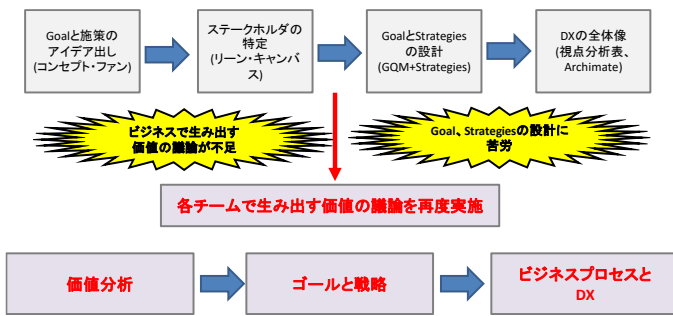


図 16 研究活動による課題と枠組みの改訂

- **ゴールと戦略:** 価値分析をもとに、企業内のゴールと戦略を組み立てる。この際に前述した DX 視点 (又は BSC) [13]の視点で構造化する。これが、従来までの企業内組織ごとに構造化する点との違いである。ここで顧客視点を取り入れ、プロダクトアウトの発想になる事を防ぐ。
- **ビジネスプロセスと DX:** 業務プロセスと要求 (業務要求,アプリケーション要求) をデザインする際に、GQM+Strategies (ゴールと戦略のモデリング) の前後に ArchiMate でのモデリングを挟むことで、前回の課題である接続の試行錯誤を解消する。

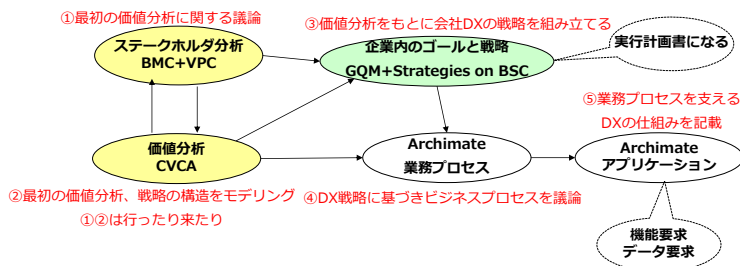


図 17 改定後の研究の枠組みと流れ

6. 関連研究

ビジネス目標達成を確認するために要求事項そのものを明確にすることは、かなり以前から提案されている [14,15,16]. 要求工学を中心に、情報システムやソフトウェアの開発運用における超上流や上流における各種の手法およびモデルを整理する様々な取り組みがある。Tsumaki らは、ビジネスレベルからシステムレベルまでの各種の要求工学手法を、静的・動的および問題の開放・閉鎖性といった側面から分類整理している [17]. BABOK では、ビジネス分析の各種の段階やタスクと、その支援に応用可能な手法の対応関係を整理している [18]. 網盛らは IoT システムの参照アーキテクチャ Industrial Internet Consortium Reference Architecture に基づいて上流工程の各種手法を整理し、ビジネス要求からアーキテクチャ設計までの一貫したプロセスの導出を試みている [19]. Li らは社会、アプリケーション、インフラストラクチャの三つのレイヤ間で目標や要求、達成のためのタスク、リソースを整合させる総

合的な要求分析の手法をセキュリティに特化させて提案している [20]. 今後、これらと本稿の枠組みの関係整理を通じて、枠組みの有効性と発展性を強化したい。

7. おわりに

我々は DX 推進に向けて、目標の明確化および以降の戦略・要求の整合化に寄与する各種の手法を整理し、DX 時代に必要なゴール指向のデジタルビジネス戦略・要求の枠組みとして構築した。そのうえで、異なる題材に対する複数のケーススタディを通してその有効性と課題を明らかにし、今後の拡張および改善の方向性を提案した。

参考文献

- [1]石井浩介, 飯野謙次, 設計の科学価値づくり設計(第1版),養賢堂,2008.
- [2]Edward De Bono, Serious Creativity: Using the Power of Lateral Thinking to Create New Ideas, HarperCollins Publishers,1996.
- [3]エリック・リース,リーン・スタートアップ,日経 BP, 2012.
- [4]ジョン S.ブルーイット,タマラ・アドリン,ベルソナ戦略,ダイアモンド社, 2007.
- [5]ジェームズ・カールバック,マッピングエクスペリエンス,オライリージャパン, 2018.
- [6]H. M. Bratsberg, Empathy Maps of the FourSight Preferences, Int'l Center for Studies in Creativity, Buffalo State College, 2012.
- [7]R. Kulkarni, and P. Padmanabham, TEIM- The Evolved Integrated Model of SE and HCI, Universal Journal of Applied Computer Science and Technology, Vol. 2, No. 3, 2012, pp. 301-304.
- [8]Victor Basili, Adam Trendowicz, Martin Kowalczyk, Jens Heidrich, Carolyn Seaman, Jürgen Münch, Dieter Rombach, Aligning Organizations Through Measurement: The GQM+Strategies Approach, 10.1007/978-3-319-0547-8_1, Springer 2014.
- [9]<http://www.hosiaisuoma.fi/ArchiMate-Cookbook.pdf>
- [10]<http://www.takumi-businessplace.co.jp/takumi-method/>
- [11]アレックス・オスターワイルダー,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.
- [12]アレックス・オスターワイルダー,バリュー・プロポジション・デザイン顧客が欲しがらる製品やサービスを創る,翔泳社, 2015.
- [13]山本修一郎,デジタル変革に向けたデジタルバランススコアカード DBSC の提案, 信学技報, vol. 119, no. 392,Jan. 2020, pp. 19-24.
- [14]D.T. Ross and K.E. Schoman, Structured Analysis for Requirements Definition, IEEE, 1977
- [15]Axel van Lamsweerde, Goal-Oriented Requirements Engineering: A Guided Tour, IEEE, 2001
- [16]Collee Rolland and Camille Salinesi, Modeling Goals and Reasoning with Them, Springer, 2006
- [17]Toshihiko Tsumaki, Tetsuo Tamai, "Framework for matching requirements elicitation techniques to project characteristics." Softw. Process. Improv. Pract. 11(5): 505-519, 2006.
- [18]BABOK V3 11. Techniques to Task Mapping
- [19]網盛剛, リファレンスアーキテクチャを用いたIoTシステム上流工程設計 手法の検討と評価,https://smatse.jp/wp-content/uploads/2020/09/poster_sse03-19.pdf
- [20]Tong Li, Jennifer Horkoff, John Mylopoulos, "Holistic security requirements analysis for socio-technical systems." Softw. Syst. Model. 17(4): 1253-1285, 2018.
- [21]Ishii, K. Course Materials, Design for Manufacturability (ME317) .Stanford University. USA, 2003.