

CONTENTS

編集長ブログ
blog-mag.ipsj.or.jp

《記号の説明》

■ 基
■ 専

■ 基礎

■ 応用

■ 専門家向け

■ 一般(非専門家)向け

※各記事に指標がついてい
ますので参考になさってくだ
さい

《巻頭コラム》

948 人工知能と自然知能 中垣俊之

《特集》

人工知能学会共同企画—人工知能とは何か？

950 0. 編集にあたって 栗原 聡・山川 宏・長野 徹・坊農真弓

[対談]

952 1. 情報処理と人工知能 対談：栗原 聡・塚本昌彦 聞き手：角 康之 聞き手・編集：長野 徹

[エッセイ集]

958 2.1 ■ 対話型ロボットの研究 石黒 浩

960 2.2 ■ 汎用人工知能の現状と展望 市瀬龍太郎

962 2.3 ■ 機械の中の道徳 久木田水生

964 2.4 ■ 深層学習から汎用人工知能への進化に向けて 栗原 聡

966 2.5 ■ コグニティブ・コンピューティング 武田浩一

968 2.6 ■ ウェアラブルからシンギュラリティへ 塚本昌彦

970 2.7 ■ 人のための人工知能—学問・技術は人のために— 辻野広司

972 2.8 ■ 対話システム研究の動向—対話システムは次世代のインタフェースになるか— 東中竜一郎

974 2.9 ■ プログラミングパラダイムとしての深層学習 丸山 宏

976 2.10 ■ 脳計測によるユーザ認知状態のモデル化 森川幸治

978 2.11 ■ Deep Evolution 池上高志

[人工知能のホットピック]

981 3.1 ■ 汎用性の創発を脳に学ぶために 山川 宏

985 3.2 ■ 人工知能と倫理 松尾 豊

連動記事のお知らせ

情報処理学会：デジタルプラクティス 28号
「人工知能の実践的活用」
2016年10月15日公開
<http://www.ipsj.or.jp/dp/dp-index.html>



《小特集》

汎光線時空間映像学

990 0. 編集にあたって 斎藤英雄

992 1. ■ 汎光線時空間 (PoTS) 映像学の提案 斎藤英雄・田村秀行

994 2. ■ 3次元ビデオ技術の最近の動向 延原章平

998 3. ■ 光線情報を用いた3次元映像情報の取得から表示まで—光線空間法と Light Field Rendering— 藤井俊彰

1002 4. ■ 光線計測に基づくコンピュータショナルフォトグラフィ 向川康博

1006 5. ■ PoTS 映像学の活用—自由視点映像による次世代スポーツ中継— 北原 格

1008 6. ■ PoTS 映像学の活用：文化財の保存と展示 大石岳史

1010 7. ■ 汎光線空間技術の応用と期待 鷺見和彦

電子版はすべて
カラーでご覧いただけます

情報学広場



<https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/>

App Store



<https://itunes.apple.com/us/app/yue-kan-qing-bao-chu-li-qing/id910830137?l=ja&ls=1&mt=8>

Fujisan



<http://www.fujisan.co.jp/product/1377/>

《シニアコラム: IT 好き放題》

- 988 ■ 変わるものと変わらないもの, 変わらなくては
いけないもの
田中二郎

《連載: あなたの知らないプログラミングの世界~プログラ
ミングがこんなに面白いって知っていましたか?~》

- 1012 ■ ゲームを通してプログラミングの基礎を学ぼう
(後編) — Racket で学ぶプログラミング—
対馬かなえ
1018 ■ 君の実力を試してみよう! —「ラーニング・スル
ー・コンテスト」のすすめ—
鷲崎弘宜

《連載: 会誌編集委員会女子部》

- 1022 親の出張で成長する子どもたち
五十嵐悠紀

《教育コーナー: ペタ語義》

- 1023 ■ プログラミング能力の評価
角田博保
1024 ■ 手芸制作を通して楽しくプログラミング学習
— LilyPad Arduino でかわいくマイコン制御—
吉田智子

《連載: 女子部が行く! 一学会探訪記》

- 1028 第 9 回 論文誌ジャーナル編集委員会 (幹事会)
— 突撃! 論文編集の現場から —
稲葉利江子



《学会活動報告》

- 1032 オープン・サービス・イノベーション活用の秘訣
は何か? — 第 78 回全国大会イベント企画 デジ
タルプラクティスライブ報告—
澤谷由里子
1036 情報技術の国際標準化と日本の対応 — 2015 年
度の情報規格調査会の活動—
情報規格調査会

《連載: ビブリオ・トーク—私のオススメ—》

- 1042 たいていのことは 20 時間で習得できる—忙し
い人のための超速スキル獲得術—
酒井洋平

《会議レポート》

- 1044 DAC 2016 参加報告—半導体開発技術に関する
世界最大の国際会議・展示会—
DAC 参加者有志

今号の表紙デザインについて

今号の「情報処理」の表紙は、今号の特集の内容と同様に人工知能学会誌「人工知能」とのコラボレーションとなっており、お互いの学会誌の表紙が再帰的に組み込まれています。今年の「情報処理」の表紙は Yumatahazuki 氏のデザインによるもので、属性の異なる人々が、情報処理端末を使いこなしながら、討論を行ったり交流を楽しんだりしています。架空ではなく現実の人々の出合いを楽しみながら、情報処理技術を通して知らないことを知ることができる、安心して人と人とが交流することができる世界をイメージしています。一方、本誌表紙に組み込まれた「人工知能」の表紙は漫画家の石黒正数氏によるもので、テーマや人工知能の歴史に合わせ、人工知能という形の見えないものを表現する、という課題に毎回取り組んでいます。9月号は人工知能によせる「期待」と「不安」の二面性といった、社会における人工知能の多義性をモチーフとし、センシティブなテーマについて修正を重ねながら作成したものです。

「情報技術」と「人工知能」、この2つのコラボレーションを通じて、両学会が共に発展していくとともに、読者の皆様に一層役立つ雑誌作りを目指してまいります。なお、人工知能学会誌にも情報処理学会誌の表紙が組み込まれています。ぜひ一読ください。

- 1031 会誌「情報処理」58 巻表紙デザイン募集!!
1035 第 78 回全国大会優秀賞・大会奨励賞
1035 2016 年度「マイクロソフト情報学研究賞」候補者推薦募集
1046 会員の広場
1048 2016 年度臨時総会の開催について
1050 IPSJ カレンダー
1052 人材募集
1055 入会承認プロセス変更のお知らせ
1056 有料会告

- 1057 有料会告について
1058 論文誌ジャーナル掲載論文リスト
1058 論文誌トランザクション掲載論文リスト
1059 英文目次
1060 アンケート用紙
1062 編集室/次号予定目次
1063 掲載広告カタログ・資料請求用紙
1064 賛助会員のご紹介
連載漫画「IT 日和」

複写される方へ

本会は下記協会に複写に関する権利委託をしていますので、本誌に掲載された著作物を複写したい方は、同協会より許諾を受けて複写してください。ただし、(社)日本複写権センター (同協会より権利を再委託) と包括複写許諾契約を締結されている企業の社員による社内利用目的の複写はその必要はありません (社外頒布用の複写は許諾が必要です)。
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
なお、著作物の転載・翻訳のような複写以外の許諾は、学術著作権協会では扱っていませんので、本会へご連絡ください。
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

If you wish to photocopy any work of this publication, you have to get permission from the following organization to which licensing of copyright clearance is delegated by the copyright owner.

<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

会誌編集委員会
編集長

塚本 昌彦
担当理事
加藤 由花
鳥澤健太郎
本号エディタ

五十嵐悠紀
池谷 彰彦
井本 和範
金岡 晃
金子 裕
栗原 聡
斎藤 俊則
斎藤 英雄
酒井 洋平
佐藤 史子
末永俊一郎
菅谷みどり
角 康之
高橋ひとみ
田名部元成
辻田 眸
鶴岡 慶雅
土井 千章
長野 徹
永野 秀尚
西田 知博
坂東 宏和
古川 雅子
坊農 真弓
松崎 公紀
茂木 和彦
山川 宏
山地 一禎
吉野 松樹

編集スタッフ

入江 玲子
後路 啓子
田中理果子
町田 善江
守田真紀子
綿谷 亜樹

情報処理

2016
10

Vol.57 No.10
通巻 619 号

特集 人工知能学会共同企画 —人工知能とは何か?

小特集 汎光線時空間映像学



巻頭コラム

人工知能と自然知能
中垣俊之



教育コーナー：ぺた語義
連載：あなたの知らないプログラミングの世界

IT日和
会誌編集委員会女子部
女子部が行く!
ピブリオ・トーク

シニアコラム：IT好き放題
会議レポート
学会活動報告

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)
App Store



電子版を購入(有料)
Fujisan

設計品質はそのまま超小型産業用パソコンを作りました。
Windows 7が快適に動作します。
SuperCD



Menu

製品名: SuperCD
Windows モデル 製品型式: YAC-G019 (STW)
価格: ¥79,800- (100台購入時単価)
Linux モデル / OS なし 製品型式: YAC-G019 (LTX)
価格: ¥69,800- (100台購入時単価)

CPU: Intel Atom E3845 1.91GHz
メモリ: 2GB
起動デバイス: SSD 16GB
補助デバイス: CFast スロット (空き)
デジタル出力: 入力4点 / 出力4点
LAN: 2ポート (1Gbps)
USB: 4ポート (2.0)



詳細はこちら

製品の仕様、デザイン、価格については、予告なく変更する場合があります。
本広告に記載した会社名、商品名は、各会社の商標または登録商標です。

URL: www.interface.co.jp

機械学習プロフェッショナルシリーズ

杉山 将 (編集)

全30巻

- ・ 発展著しい機械学習技術の数学的な基礎理論、実用的なアルゴリズム、それらの活用法を簡潔丁寧に解説。
- ・ ビッグデータ時代を牽引している若手・中堅の現役研究者が一堂に会した最強の執筆陣！
- ・ 手に取りやすいページ数で、大事な点をしっかりと押さえた必携書。
- ・ データ解析分野に参入したい技術者・大学生向け。

シリーズ累計
8万部突破!

第5期 2016年8月24日刊行

バンディット問題の理論とアルゴリズム

新刊

本多 淳也 / 中村 篤祥 著 224 頁・本体 2,800 円 ISBN 978-4-06-152917-5

後悔のない選択肢をあぶり出せ！ 方策やリグレット解析などの基礎理論を丁寧に解説。最適腕識別や連続腕バンディットはもちろんのこと、モンテカルロ木探索やインターネット広告などのより具体的な状況への対応も紹介。



ウェブデータの機械学習

新刊

ダヌシカ ポレガラ / 岡崎 直観 / 前原 貴憲 著 192 頁・本体 2,800 円 ISBN 978-4-06-152918-2

ウェブデータに対し、機械学習がどのように応用されているかを概観する。なかでも、評判分類の学習、単語の意味表現、検索結果の順序学習を重点的に解説。話題を瞬時に発見するバースト検出やウェブのリンク解析も紹介。



データ解析におけるプライバシー保護

新刊

佐久間 淳 著 240 頁・本体 3,000 円 ISBN 978-4-06-152919-9

日本のプライバシー保護技術の数理を牽引する研究者が、「仮名化/匿名化」「差分プライバシー」「秘密計算」を統計学・データ工学・暗号理論の観点から丁寧に解説した。とにかくわかりやすい。データ解析実務者も必読！



東京都文京区音羽 2-12-21
<http://www.kspub.co.jp/>

講談社

編集 ☎03(3235)3701
販売 ☎03(5395)4415

EIC 電子情報通信学会発行図書案内

会議・プレゼンテーションのバリアフリー
—— “だれでも参加” を目指す実践マニュアル ——



電子情報通信学会
情報保障ワーキンググループ

A5判 ソフトカバー
定価 (本体1,900円+税)

人に優しいイベントや、
分かりやすい発表の手引に！

本会発行単行本の内容に関する詳細は
下記Webページを御参照下さい。
<http://www.ieice.org/jpn/books/tankmokuroku.html>

信学会 目録 で検索！

電子情報通信学会 会員サービス部 会員課
TEL : 03-3433-6691(代)
kaiin@ieice.org

☆☆☆ 好評発売中！ ☆☆☆

伝送理論の基礎と 光ファイバ通信への応用

笠 史郎 著

A5判 ソフトカバー
定価 (本体3,800円+税)

伝送・通信理論, 光ファイバ通信が
この1冊で全て分かる

話し言葉対話の計算モデル

島津 明 中野幹生 共著
堂坂浩二 川森雅仁

A5判 ソフトカバー
定価 (本体3,400円+税)

話し言葉対話を扱うための基礎

「相互協力に関する覚書」に基づき、割引価格(2割引)で御購入頂けます。

「情報処理」 カタログ同封サービスの ご案内

？
 カタログ同封
 サービスとは？

毎月会員に配布している学会誌に貴社/貴校のカタログや広告を同封し、直接読者にお届けするサービスです。
 通常のDMと異なり学会誌に同封しますので、**読者の開封率は格段に上がります。**
 また、カタログ送付にかかる**コストを最小に抑えることができ**、なおかつ情報処理を専門とする読者に**ターゲットを絞った効果的な案内を出すことが可能**となります。

お申し込み方法と掲載までの手続き

- 封入希望月の前月15日までに下記事項を記載の上、問合せ先までお申し込みください。
 - ◆会社名、担当者、連絡先（住所、Tel、Fax、E-mail） ◆封入希望号
 - ◆サイズ ◆カタログの簡単な内容説明
 - ◆割引対象にあたる場合はその旨記載ください。
- 封入希望月の遅くとも前月末日までに下記事項について手配をお願いします。
 - ◆カタログ見本を問合せ先までお送りください（PDF、Fax可）。
 - ◆納品業者をお知らせください。
- 納品日は封入希望月の5日（土曜、日曜、祝日の場合は翌営業日）です。日付指定にて必要枚数（20,000枚）を印刷し指定の納品先へお送りください。

※納品先は、お申し込み後にご連絡いたします。
 ※納品が遅れますと同封ができない場合がございます。その場合はキャンセルとさせていただきます。
- カタログを同封した学会誌を発行日にお送りしますので、ご確認ください。
- 後日請求書をお送りしますので振込手続きをお願いします。

1通あたり
 約17.5円！

基本価格 350,000円
 (税込 378,000円)

対象：全会員 20,000通 配布
 (正会員/名誉会員/学生会員/賛助会員)

大学や
 共催事業は
 さらに割引も！

大学/研究所/賛助会員または情報処理学会主催・共催事業は、下記のとおり割引料金が適用されます。

大学/研究所/賛助会員
 (基本価格の40% Off!) **210,000円**
 (税込 226,800円)

情報処理学会主催・共催事業*
 (基本価格の80% Off!) **70,000円**
 (税込 75,600円)

*情報処理学会研究会主催、共催を含む

サイズ：A4判またはA3判二つ折り（その他についてはご相談ください）
 用紙：色上質厚口（四六判80kg）またはコート紙（四六判90kg）相当

☎ 問合せ先

【広告代理店】 アドコム・メディア(株) E-mail: sales@adcom-media.co.jp
 〒169-0073 東京都新宿区百人町 2-21-27
 Tel.(03)3367-0571 Fax.(03)3368-1519

一般社団法人情報処理学会 会誌編集部門 E-mail: editj@ipsj.or.jp
 〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台 1-5 化学会館 4F
 Tel.(03)3518-8371 Fax.(03)3518-8375



連続セミナー 2016

検索

連続セミナー 2016

第一線、超一流の講演者が語る

イノベーション最前線： 変わりゆく社会と生活への インパクトの源流を究める

参加募集

世の中に知れ渡る前の、本当の“最先端”をゲットするチャンス！
情報は自分で掴みに行く！！

参加はチケット制！！

6枚一括購入が
断然おトク！
興味がある回を
絞って3枚or1枚
からの参加もO.K.

テクノロジーに基づくイノベーションは、異なる技術の結合による化学変化によって起こり、量的な変化だけでなく質的な変化を社会と生活に与えています。今年の連続セミナーでは、イノベーションの源流となる最新技術の動向、ならびに変わりゆく社会と生活の姿についてその本質と利活用の実際を第一線の講演者が語ります。計6回のセミナーで紹介される技術を全体を捉えることで、社会と生活の変化に対応するために企業の取り組むべき技術開発戦略を示唆することができるよう企画しました。

第1回 **終了しました** **A会場** 00~16:45

実世界に理め込まれる人工知能

Deep Learning
人工知能

コーディネータ：
辻井 潤一
産業技術総合研究所

第2回 **終了しました** **B会場** 00~16:45

ビッグデータ利活用を支えるクラウド基盤技術

Open Cloud
Cloud

コーディネータ：
合田 憲人
国立情報学研究所

第3回 **9.30 金** **B会場** 10:00~16:40

スマートなヘルスケアとライフケア

Healthcare
Lifecare

コーディネータ：
井上 創造
九州工業大学

第4回 **10.28 金** **B会場** 10:00~16:45

広がりを見せるIoTの現状と今後

IoT

コーディネータ：
戸辺 義人
青山学院大学

第5回 **11.15 火** **A会場** 10:00~16:45

メディアアート

Media Art

コーディネータ：
片寄 晴弘
関西学院大学

第6回 **12.22 木** **A会場** 10:00~16:45

フィンテック～ブロックチェーンの理解と応用～

Fintech
スマートライフ

コーディネータ：
岡田 仁志
国立情報学研究所

参加費 ※本会場と遠隔会場は、参加費が異なります。

| 本会場 参加費 | | | |
|---------|----------|---------|---------|
| 参加区分 | 6枚 | 3枚 | 1枚 |
| 正会員 | 86,400円 | 64,800円 | 30,240円 |
| 一般非会員 | 108,000円 | 81,000円 | 37,800円 |
| 学生 | 12,960円 | 9,720円 | 4,400円 |

| 遠隔会場 参加費 | | | |
|----------|---------|---------|---------|
| 参加区分 | 6枚 | 3枚 | 1枚 |
| 正会員 | 60,500円 | 45,400円 | 20,300円 |
| 一般非会員 | 75,600円 | 56,700円 | 25,300円 |
| 学生 | 9,100円 | 6,900円 | 3,100円 |

*正会員の参加費適用は、情報処理(個人・賛助会員)、電子情報、電気、照明、映像情報の各学会個人会員並びに、情報サービス産業協会(JISA)、電子情報技術産業協会(JEITA)、日本情報システム・ユーザー協会(JUAS)の会員(個人・法人)の方。

本会場

A会場
化学会館 7F ホール
東京都千代田区神田駿河台 1-5
化学会館 7F

B会場
日本大学理工学部
駿河台校舎 1号館 2F
121 会議室
東京都千代田区神田駿河台 1-8-14
日本大学理工学部駿河台校舎 1号館 2F

※本会場は、開催回により会場が変わりますので、ご注意ください。必ずセミナー Web ページで会場をご確認ください。

遠隔会場 大阪大学中之島センター 7F 講義室 702
大阪府北区中之島 4-3-53

※遠隔会場は、この会場を予定しておりますが、開催回により他の会場となる場合がございます。必ずセミナー Web ページで会場をご確認ください。

- 京阪中之島線
- JR東西線
- JR新橋線
- 阪神本線
- 福神線

問合せ先 一般社団法人情報処理学会 事業部門 event@ipsj.or.jp Tel.03-3518-8373 http://www.ipsj.or.jp

協賛：一般社団法人電子情報技術産業協会 一般社団法人情報サービス産業協会 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会 一般社団法人電子情報通信学会 一般社団法人電気学会 一般社団法人照明学会 一般社団法人映像情報メディア学会 後援：特定非営利活動法人ITコーディネータ協会

