



## PREFACE

## 巻頭コラム

- 650 第二大航海時代に向けて 福野泰介

## 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 681 ページに掲載しておりますのでご確認くださいませよう願いたします。

※ Vol.62 No.8 より PDF 版に加えて EPUB 版も掲載開始しました！（特集本編のみ）

## SPECIAL ARTICLE

## 特別解説

- 652 ■ 教職課程に関する規則の改正と教員免許更新制廃止—教育現場への的確な支援に向けて— 中野由章

## SPECIAL FEATURES

## 特集

## 植物と情報処理

- 656 編集にあたって 稲見昌彦  
658 概要

## 教育コーナー：ぺた語義

- 661 ■ プログラミングの面白さを伝えるには 松浦敏雄  
662 ■ 未就学児を対象にしたプログラミング教育—ビスケット（Viscuit）を使った幼稚園の取り組み— 渡辺勇士  
667 ■ ジェンダーインクルーシブなプログラミング教材の開発—視覚化を通してデータを感じるプログラミング—  
吉田智子・有賀妙子・真下武久

## 連載：情報の授業をしよう！

- 672 ■ ピクトグラムを用いた横断的な授業実践～情報の科学的な理解と情報デザインの融合を目指して～ 柴田謙一

## 連載：★ Biblio・トーク—私のオススメ—

- 676 Rethinking Engineering Education The CDIO Approach (Second Edition) 袖美樹子

## 連載：★ Biblio・トーク—書評—

- 678 イラストで学ぶ 人工知能概論 改訂第2版 石井一夫

## 連載：★ 5分で分かる!? 有名論文ナナメ読み

- 682 John Jumper et al.: Highly Accurate Protein Structure Prediction with AlphaFold 富井健太郎

## 685 連載：★ 先生，質問です！

## 委員会から

- 686 今年度もやります！ 全国大会の“デリバリー” —デリバリー会員を募集します— 坊農真弓

## 《記号の説明》

■ 基礎 ■ 専門家向け  
■ 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

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](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.12

特集：植物と情報処理

<カテゴリ ① 植物の情報処理機能>

- e1 1.1 植物の運動を駆動する情報処理とメカニクス (中島敬二)
- e4 1.2 花の中の知られざる情報処理 (東山哲也)
- e7 1.3 ゲノムに隠された情報が進化を導く—進化における情報処理の役割— (長谷部光泰)
- e10 1.4 植物の窒素吸収を制御する長距離情報伝達—葉と根のコミュニケーションによる需要と供給の調節機構— (大久保祐里・松林嘉克)

<カテゴリ ② 植物学を加速する情報処理技術>

- e13 2.1 AI技術による植物発生研究 (近藤洋平)
- e16 2.2 生命システムの解明を加速するネットワーク構造理論 (望月敦史)
- e19 2.3 植物の生産力を最大化する情報処理技術 (植物工場) (福田弘和)
- e22 2.4 画像認識分野から見た植物の研究 (内海ゆづ子)
- e25 3. 座談会：ゴール設定の違いが難しさ 「情報植物学」という新たな分野への挑戦 (執筆：太田智美, 参加：中島敬二・稲見昌彦・上田貴志・植田美那子・近藤洋平・内海ゆづ子・太田智美)

連載：教科「情報」の入学試験問題って?

- e29 「情報通信ネットワーク」の例題 (情報処理学会 情報入試委員会 高橋尚子)

「情報処理」note

<https://note.com/ipsj>

※人気記事や最新記事のチラ見せ、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。



- 681 【ご案内】会誌「情報処理」のオンライン記事について
- 688 会員の広場
- 691 2021年度山下記念研究賞表彰 (概要)
- 694 論文誌ジャーナル掲載論文リスト/論文誌トランザクション掲載論文リスト
- 695 [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/IPSJカレンダー
- 696 人材募集
- 697 会告
- 698 英文目次
- 700 編集室/次号予定目次/アンケート
- 701 掲載広告カタログ・資料請求用紙
- 702 賛助会員のご紹介
- 巻末 「情報処理」第62巻 総目次

■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：井上 創造・高橋 尚子  
 本号エディタ：  
 赤澤 紀子・五十嵐悠紀・伊藤 将志・井手 広康・江渡浩一郎・大石 康智・大島 浩太・太田 智美・折田 明子・桂井麻里衣・金子 格・川上 玲・楠 房子・櫻 惇志・酒井 政裕・島袋 舞子・清水 佳奈・白井詩沙香・袖 美樹子・高木 拓也・中島 一彰・中島 敬二・西川 記史・橋本 誠志・福地健太郎・細野 繁・堀井 洋・水野加寿代・山本ゆうか・湯村 翼

理事からのメッセージ：

[https://www.ipsj.or.jp/annai/aboutipsj/rjij\\_message.html](https://www.ipsj.or.jp/annai/aboutipsj/rjij_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](mailto: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](mailto:standards@itscj.ipsj.or.jp) <https://www.itscj-ipsj.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

# 情報処理

2021  
12

Vol.62 No.12  
通巻 681号

## 特集 オンライン 植物と情報処理

特別解説 教職課程に関する規則の改正と教員免許更新制廃止—教育現場への的確な支援に向けて—



巻頭コラム

第二大航海時代に向けて  
福野泰介

教育コーナー：べた語義

連載：5分で分かる!? 有名論文ナナム読み / オンライン 教科「情報」の入学試験問題って?  
情報の授業をしよう! / 先生, 質問です! / ビブリア・トーク

委員会から

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)  
Fujisan



Web公開(無料/有料)  
note



一般社団法人  
情報処理学会  
Information Processing Society of Japan

Towards a Collaborative Society through Creative Learning

WCCE 2022



21-24, Aug. 2022, Hiroshima + online



2022年 8月 21-24日  
ハイブリッド開催

## World Conference on Computers in Education 2022 (WCCE 2022)

会期: 2022年8月21日(日)~8月24日(水) (プレイベント: 2022年8月20日(土))  
主催: 情報処理学会 コンピュータと教育 (CE) 研究会・教育学習支援情報システム (CLE) 研究会  
開催母体: IFIP (International Federation for Information Processing: 情報処理国際連合) TC3  
対面会場: 広島国際会議場 (プレイベントは広島大学東千田キャンパス)  
大会ウェブサイト: <https://wcce2022.org>

ウェブサイトにて論文募集要項が公開されました。募集分野は以下の通りです  
(詳細はウェブサイトをご確認ください)

- Digital education in schools, universities, and other educational institutions
- National policies and plans for digital competence
- Learning with digital technologies
- Learning about digital technologies and computing

### 募集カテゴリー (予定)

- フルペーパー (12ページ以内)
- ショートペーパー (6ページ以内)
- デモンストレーション / ポスター
- ワークショップ / パネルセッション / ナショナルセッション / シンポジウム

※ 発表論文の一部は査読の結果によってポストカンファレンスブック (Springer) に掲載されます。

※ 優秀論文は IFIP TC3 のオフィシャルジャーナル Education and Information Technologies (Springer) への掲載が推薦されます。



WCCE は 1970 年にアムステルダムで第 1 回が開催され、その後数年 (近年では 4 年) 間隔で開催されてきた伝統のある国際会議です。IFIP TC3 のフラッグシップイベントでもあります。



協賛企業募集中  
[info\\_wcce@a.ipsj.or.jp](mailto:info_wcce@a.ipsj.or.jp)



お問い合わせ  
[info\\_wcce@a.ipsj.or.jp](mailto:info_wcce@a.ipsj.or.jp)



大会ウェブサイト  
<https://wcce2022.org>

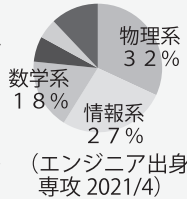
# とめ 株式会社とめ研究所

## 人工知能等の研究開発受託会社

- ◆「人と機械の共生でもっと生活を楽しく」の経営ビジョンの実現を目指し、人工知能等の研究開発を受託。
- ◆新アルゴリズム研究、論文調査、論文よりのソフトウェア実装、検証等の研究開発から、システムのプロトタイプ開発等の応用開発までお任せ下さい。

### 高度な技術集団

- ・エンジニアは5割が博士号取得者、8割が博士課程出身。
- ・情報関連だけではなく、数学、物理学の研究室出身者なども多く、多様な課題をお客様とともに解決します。
- ・お客様からは「最新のアルゴリズムを提案して、プロトタイプを実装し試行錯誤してもらえる会社」、「唯一、研究者のイメージをソフト化できる。チームメンバーも信頼しています」とご評価頂いています。



### 日本全国の研究開発を受託

- ・独立系研究開発会社としての強みを活かし、日本を代表する大手企業研究所等のパートナーとして、先端の研究開発、技術者派遣の実績多数。
- ・マルチラボ体制により、お客様に近いラボが担当。

### ステージに合わせた研究開発遂行

- ・課題に応じ、研究開発方法、成果等を相談頂けます。
- ・研究開発のステップ毎に結果報告し目標を再設定する等、柔軟に進めることが可能です。

- ◆研究開発のご依頼はお問合せフォームより承ります。

URL : [https://www.tome.jp/inq/inquiry\\_form.php](https://www.tome.jp/inq/inquiry_form.php)

# とめ研究所 若手研究者



O M E K E N K  
A K A T E K E  
E N S Y O U R  
E K E N K Y U  
A T E K E N K  
S Y O U R O N

懸賞論文募集

2021.10.25 ~ 2022.2.8  
人工知能（知能情報処理技術）に関する論文  
最優秀賞 賞金 50万円 優秀賞 賞金 10万円

応募資格：大学院博士前期課程又は後期課程在籍の学生、かつ35歳以下。面白い事をやって社会や生活を変える  
その他詳細はHPを参照。 <http://www.tome.jp/business/kenshouronbun.html> とめ 株式会社とめ研究所



大学・工業高校・専門学校などで  
教科書・参考書としてお使いいただけるシリーズです。

新刊

## 一般情報教育 (一般教育シリーズ)

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 著  
A5判/266頁/定価2,420円(税込)

## オペレーティングシステム (改訂2版)

野口健一郎・光来健一・品川高廣 共著  
A5判/256頁/定価3,080円(税込)

## ネットワークセキュリティ

菊池浩明・上原哲太郎 共著  
A5判/206頁/定価3,080円(税込)

## ソフトウェア工学

平山雅之・鶴林尚靖 共著  
A5判/214頁/定価2,860円(税込)

## 応用Web技術 (改訂2版)

松下 温 監修/市村 哲・宇田隆哉 共著  
A5判/192頁/定価2,750円(税込)

## 基礎Web技術 (改訂2版)

松下 温 監修/市村 哲・宇田隆哉・伊藤雅仁 共著  
A5判/196頁/定価2,750円(税込)

## 画像工学

堀越 力・森本 正志・三浦康之・澤野弘明 共著  
A5判/232頁/定価3,080円(税込)

## 人工知能 (改訂2版)

本位田真一 監修/松本一教・宮原哲浩・  
永井保夫・市瀬龍太郎 共著  
A5判/244頁/定価3,080円(税込)

## 音声認識システム (改訂2版)

河原達也 編著  
A5判/208頁/定価3,850円(税込)

ヒューマンコンピュータ  
インタラクション (改訂2版)

岡田謙一・西田正吾・葛岡英明・仲谷美江・塩澤秀和  
共著 A5判/260頁/定価3,080円(税込)

## ソフトウェア開発 (改訂2版)

小泉寿男・辻 秀一・吉田幸二・中島 毅 共著  
A5判/224頁/定価3,080円(税込)

## 情報と職業 (改訂2版)

駒谷昇一・辰己丈夫 共著  
A5判/232頁/定価2,750円(税込)

## 情報通信ネットワーク

阪田史郎・井関文一・小高知宏・甲藤二郎・  
菊池浩明・塩田茂雄・長 敬三 共著  
A5判/288頁/定価3,080円(税込)

## 数理最適化

久野誉人・繁野麻衣子・後藤順哉 共著  
A5判/272頁/定価3,630円(税込)

## 情報とネットワーク社会 (一般教育シリーズ)

駒谷昇一・山川 修・中西通雄・北上 始・佐々木整・  
湯瀬裕昭 共著 A5判/196頁/定価2,420円(税込)

## 情報とコンピュータ (一般教育シリーズ)

河村一樹・和田 勉・山下和之・立田ルミ・岡田 正・  
佐々木整・山口和紀 共著  
A5判/176頁/定価2,420円(税込)

## メディア学概論

山口治男 著  
A5判/172頁/定価2,640円(税込)

## 情報ネットワーク (一般教育シリーズ)

岡田 正・駒谷昇一・西原清一・水野一徳 共著  
A5判/168頁/定価2,530円(税込)

## 離散数学

松原良太・大島彰昇・藤田慎也・小関健太・  
中上川友樹・佐久間雅・津垣正男 共著  
A5判/256頁/定価3,080円(税込)

## HPCプログラミング

寒川 光・藤野清次・長嶋利夫・高橋大介 共著  
A5判/256頁/定価3,080円(税込)

## ユビキタスコンピューティング

松下 温・佐藤明雄・重野 寛・屋代智之 共著  
A5判/232頁/定価3,080円(税込)

Java/UMLによる  
アプリケーション開発

森澤好臣 監修/布広永示・高橋英男 共著  
A5判/208頁/定価2,860円(税込)

## 情報理論

白木善尚 編  
村松 純・岩田賢一・有村光晴・渋谷智治 共著  
A5判/256頁/定価3,080円(税込)

## Java基本プログラミング

今城哲二 編 布広永示・  
マッキンケネスジェームス・大見嘉弘 共著  
A5判/248頁/定価2,750円(税込)

## システムLSI設計工学

藤田昌宏 編著  
A5判/242頁/定価3,080円(税込)

## 組込みシステム

阪田史郎 著 高田広章 編著  
A5判/280頁/定価3,300円(税込)

## 情報システム基礎 (一般教育シリーズ)

神沼靖子 編著  
A5判/228頁/定価2,750円(税込)

## Linux演習

前野譲二・落合 昭・生野莊一郎・塩澤秀和・  
高島俊徳 共著  
A5判/224頁/定価2,750円(税込)

## インターネットプロトコル

阪田史郎 編著  
A5判/272頁/定価3,080円(税込)

## 分散処理

谷口秀夫 編著  
A5判/240頁/定価3,080円(税込)

## 情報とコンピューティング

(一般教育シリーズ)  
川合 慧 監修/河村一樹 編著  
A5判/228頁/定価2,750円(税込)

## 情報と社会 (一般教育シリーズ)

川合 慧 監修/駒谷昇一 編著  
A5判/236頁/定価2,750円(税込)

## コンピュータアーキテクチャ (改訂2版)

小柳 滋・内田啓一郎 共著  
A5判/256頁/定価3,190円(税込)

## コンピュータグラフィックス

魏 大名・先田和弘・Roman Durikovic・向井信彦・  
Carl Wilbrandt 共著  
A5判/280頁/定価3,300円(税込)

## アルゴリズム論

浅野哲夫・和田幸一・増澤利光 共著  
A5判/242頁/定価3,080円(税込)

## データベース

速水治夫・宮崎収兄・山崎晴明 共著  
A5判/196頁/定価2,750円(税込)

## ソフトウェア工学演習

伊藤 潔・廣田豊彦・富士 隆・熊谷 敏・川端 亮 共著  
A5判/228頁/定価3,080円(税込)

## データベースの基礎

吉川正俊 著  
A5判/288頁/定価3,190円(税込)

## コンピュータグラフィックスの基礎

宮崎大輔・床井浩平・結城 修・吉田典正 著  
A5判/292頁/定価3,520円(税込)

価格は変更する場合があります。

注文はオーム社Webサイトまで ▶ [https://www.ohmsha.co.jp/tbc/text\\_series\\_0202.htm](https://www.ohmsha.co.jp/tbc/text_series_0202.htm)

# 情報処理学会 第84回全国大会

変わる社会と情報処理

## 講演募集

講演申込締切 **2021.12.3 (金) 15:00まで**

原稿送信締切 **2022.1.7 (金)**

開催日 **2022.3.3 (木)~5 (土)**

会場 **愛媛大学 城北キャンパス**  
(愛媛県松山市文京町3)

ハイブリッド開催



### 講演申込資格

講演申込種別	資格
一般セッション	不問
学生セッション	高専・大学学部・修士(博士前期課程)在学者

### 論文ページ数・講演時間

講演申込種別	講演時間	論文ページ数
一般セッション	一般セッション 20分	2ページ
学生セッション	学生セッション 15分	2ページ

### 講演参加費・講演論文集代(税込)

講演申込種別	会員種別	費用
一般セッション/ 学生セッション (1件の申込につき)	正会員	11,000円
	学生会員	6,000円
	一般非会員	26,000円
	学生非会員	15,000円
	ジュニア会員	無料
講演論文集(希望者のみ)	全会員種別	8,500円

当会会員が全国大会で発表された論文の中から、優秀な論文、発表に対し賞の贈呈をしています。



特に優秀な論文の登壇発表者10名以内。



学部生または学部在学から卒業後10年までの新進の科学者または技術者で、大会優秀賞の対象とならなかった論文の登壇発表者10名以内。



学生セッションで発表された中から、優秀な発表者2名以内。大会のローカルアワードとして授与(該当なしの場合もあり)。



<https://www.ipsj.or.jp/event/taikai/84/>

情報処理学会 全国大会 検索

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台一丁目五番

東京都千代田区神田駿河台一丁目五番  
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(03)35181837  
振替口座 〇〇一五〇一四一八三四八四

東京都荒川区西日暮里五丁目一七番  
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丁目一

定価 1,760円 (本体 1,600円 + 税 10%)

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 05269-12



4910052691216  
01600