

4



PREFACE

巻頭コラム

166 僕はテクノロジーとともに身体の補完を超えて拡張してゆく 武藤将胤

SPECIAL FEATURES

特集

社会インフラシステムにおけるサイバーセキュリティ —レジリエントで持続可能なデジタル経済社会に向けて—

168 編集にあたって 石黒正揮・新 誠一・佐々木貴之

170 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213ページに掲載しておりますのでご確認くださいませますようお願いいたします。

連載：★ 5分で分かる!? 有名論文ナナム読み

172 Respiratory Sinus Arrhythmia : A Phenomenon Improving Pulmonary Gas Exchange and Circulatory Efficiency
湯田恵美

教育コーナー：ぺた語義

175 ■ ★ 東京都港区立青山小学校のICT環境を用いた教育・学習について 関谷貴之

176 ■ GIGAスクール構想を推進するための環境整備のすすめ 尾崎拓郎

181 ■ 第14回全国高等学校情報教育研究会全国大会（大阪大会） 井手広康

連載：情報の授業をしよう！

185 ■ 「情報I」を見据えた「情報の科学」の授業実践 前田健太郎

連載：★ ビブリオ・トーク—書評—

190 ゼロからつくるPython 機械学習プログラミング入門 石井一夫

連載：★ ビブリオ・トーク—私のオススメ—

192 言葉をおぼえるしくみ—母語から外国語まで 大石康智

194 連載：★ 先生、質問です！

寄稿

198 計算機科学を推進した富田悦次君を悼む 横森 貴・西野哲朗

《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

情報処理

常時更新中!

「情報処理」オンライン

■ Vol.63 No.4

特集：社会インフラシステムにおけるサイバーセキュリティ—レジリエントで持続可能なデジタル経済社会に向けて—

- e1 ■ 1. 電力分野におけるサイバーセキュリティの現状と今後の展望—社会インフラシステムの要 (かなめ) としての役割— (渡辺研司)
- e7 ■ 2. クラウドファースト時代のサイバーセキュリティ—サイバーセキュリティのためのマルチステークホルダーアプローチ— (石黒正揮)
- e13 ■ 3. 5G 移动通信システムのサイバーセキュリティ—移动通信におけるセキュリティ対策の変遷とこれから— (窪田 歩)
- e21 ■ 4. 化学プラントのサイバーセキュリティ— OT システムのセキュリティ脅威に対する取り組みと今後の展望— (星野浩志・秋元新哉)
- e27 ■ 5. 産業制御システムセキュリティの動向 (新 誠一)
- e34 ■ 6. 金融分野におけるサイバーセキュリティを巡る国際的な議論の動向 (河田雄次)

連載：教科「情報」の入学試験問題って?

- e41 じゃんけんをプログラミングするよ (井手広康)

「情報処理」総目次

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

※冊子・オンラインの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)。



「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。

note 目次: https://www.ipsj.or.jp/magazine/contents_note.html



- 197 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/IPSJカレンダー
- 202 ほっとタイム
- 203 ほっとタイム
- 204 ほっとタイム
- 205 ほっとタイム
- 206 ほっとタイム
- 207 ほっとタイム
- 208 ほっとタイム
- 209 英文目次/アンケート

- 210 会員の広場
- 213 【ご案内】会誌「情報処理」のオンライン記事について
- 214 人材募集
- 215 会告
- 216 編集室/次号予定目次
- 216 訂正記事
- 217 掲載広告カタログ・資料請求用紙
- 218 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：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・石黒 正揮・江波浩一郎・大石 康智・大島 浩太・太田 智美・越智 徹・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・佐々木貴之・清水 佳奈・白井詩沙香・新 誠一・関谷 貴之・袖 美樹子・高木 拓也・高木 正則・中島 一彰・中野 由章・中山 泰一・西川 記史・萩谷 昌己・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/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.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

2022
4

Vol.63 No.4
通巻 685 号

特集

オンライン

社会インフラシステムにおける サイバーセキュリティ

—レジリエントで持続可能なデジタル経済社会に向けて—

寄稿 計算機科学を推進した富田悦次君を悼む



巻頭コラム

私たちはテクノロジーとともに身体の補完を超えて拡張してゆく
武藤将胤

教育コーナー：べた語義

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

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

情報処理学会トランザクションデジタルプラクティス 特集号論文募集

「コロナ禍後も見据えたオンライン コミュニケーション環境の活用と課題」

● ● ▶ [投稿締切] 2022年5月9日(月) 17:00 ◀ ● ●

インターネットによる音声や映像の配信技術を利用したリアルタイム遠隔授業やテレカンファレンスの試みは20年以上前から行われてきている。インターネットの広帯域化とH.323等の国際標準規格に基づくビデオ会議システムの普及やそのHD(ハイビジョン)化により、その活用範囲は徐々に広がってきてはいたが、比較的高価な専用機器と、ファイアウォール(NAT)等の制限のない今日においては一般的とは言えないネットワーク環境が必要であったこと、3地点以上での相互接続が容易でない等の要因から、これまでその活用は非常に限定的であった。

並行して、PC上で動作するソフトウェアベースのビデオ会議システムも開発されてきてはいたが、品質が不安定で汎用性や相互接続性が低く、またサブスクリプションベースのサービスモデルが多かったこともあり、なかなか広く受け入れられない状況が続いていた。近年になって性能向上や機能向上が急速に進み、従来のビデオ会議システムを置き換え得る状況となってきたところでコロナ禍を迎えたことから、一気に世界的に普及することとなった。

コロナ禍がもたらしたものは、単純なビデオ会議システムの置き換えだけではなく、これまであまりビデオ会議システムの適用が試みられることがなかった実習や実技を伴う授業や、学会等における貴重な情報交換の場である懇親会等におけるコミュニケーションをオンライン化する際の課題についても浮き彫りにした。ビデオ会議システムはあくまでもオンラインコミュニケーション環境を実現する上でのツールの1つであり、効果的なオンラインコミュニケーションを実現する上でどのように活用するかが、その先の本質的な課題である。ビデオ会議システムをとりまく技術自体についても、ネットワーク整備における配慮、教材提示手法、カメラ制御、音響環境整備、仮想空間概念の導入を始めとして、従来のビデオ会議システムを活用する上での知見とは違った観点も要求され、まだまだ多くの課題が残されている。そこで、本特集では、このようなオンラインコミュニケーション環境に関連する取組みに基づく論文を募集し、さまざまな知見を広く共有することでさらなるオンラインコミュニケーション環境の発展につなげる。

※投稿要領: Web サイトをご覧ください→ <https://www.ipsj.or.jp/dp/submit/tdp0401s.html> (応募資格は問いません)

※掲載号: 2023年1月号(Vol.4 No.1)

※特集ゲストエディタ: 中村素典(京都大学 学術情報メディアセンター)

※特集号編集委員: 編集委員長: 吉野松樹(日立製作所)

副編集委員長: 細野 繁(東京工科大学)、藤瀬哲朗(三菱総研)

編集委員: 青木学聡(名古屋大学)、荒木拓也(日本電気)、西山博泰(日立製作所)、鎌田真由美(日本マイクロソフト)、飯村結香子(NTT)、石井一夫(公立諏訪東京理科大学)、今原修一郎(東芝)、岩倉友哉(富士通)、江谷典子(ANA)、大嶋嘉人(NTT)、鬼塚 真(大阪大学)、上條浩一(東京工科大学)、斎藤彰宏(日本IBM)、坂下 秀(アクタスソフトウェア)、佐藤 聡(筑波大学)、佐藤裕一(富士通)、澤谷由里子(名古屋商科大学大学院)、澤邊知子(日本大学)、立床雅司(三菱電機)、戸田貴久(電気通信大学)、長坂健治(キンドリルジャパン)、西尾直也(日立製作所)、新田 清(ヤフー)、濱崎雅弘(産業技術総合研究所)、平井千秋(日立製作所)、福原知宏(マルティス(株))、藤原一毅(国立情報学研究所)、横井直明(日立製作所)

アドバイザー: 喜連川優(国立情報学研究所・東京大学)



(論文募集公開時点(2022年2月))

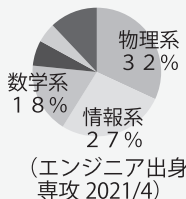
とめ 株式会社とめ研究所

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

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 2,090円

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。
https://www.ieice.org/jpn_r/publication/bookorder.html

信学会 図書 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 4,180円

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 3,740円

話し言葉対話を扱うための基礎

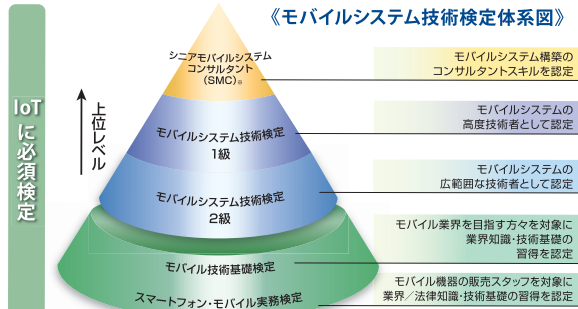
「相互協力に関する覚書」に基づき、割引価格（2割引）で御購入頂けます。

DX推進の必須資格 5G・IoT・AIエンジニアのための資格試験

2022年度 MCPC 検定のご案内

モバイルシステム技術検定

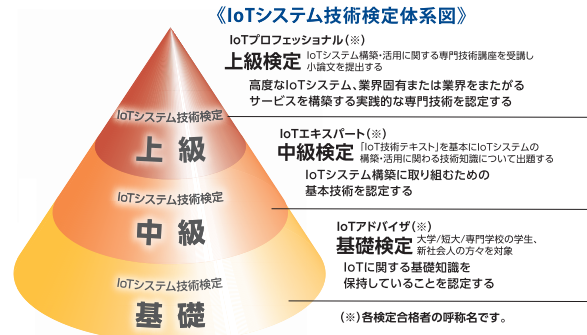
モバイルシステムを構成するワイヤレス通信、モバイル端末、モバイルコンテンツとアプリケーション、セキュリティ等の基本技術からモバイルシステム分析、構築などの応用技術までを体系化した4レベル資格の検定制度です。既に7万8千人以上が受検されモバイルシステム分野の「業界標準資格」です。



※SMC合格者は経産省産業推奨資格【ITコーディネータ資格】の専門課程が免除されます。

IoTシステム技術検定

IoTシステム構成と構築技術、センサ・アクチュエータと通信方式、データのAI分析と活用技術、IoTセキュリティ、プロトタイプングなどIoTシステムの概要と実務の基礎を体系化した3レベル資格の検定制度です。新ビジネスイノベーションの推進やIoT・AIで活躍される技術者の必須資格です。



総務省後援 ワイヤレスIoTプランナー検定 認定研修/検定試験(CBT)

業界をリードするトップが推薦!



株式会社NTTドコモ
代表取締役社長
井伊 基之 氏



KDDI株式会社
代表取締役社長
高橋 誠 氏



ソフトバンクグループ株式会社
代表取締役会長 兼 社長
孫 正義 氏



東京大学大学院工学系研究科教授
スマートIoT推進フォーラム
技術戦略検討部会長
森川 博之 氏



東京工業大学
副学長 (国際連携担当)
高田 潤一 氏

2022年度検定予定日

(最新情報はWebよりご確認ください)

■スマートフォン・モバイル実務検定(CBT方式)

2022年 7月19日(火)～8月15日(月)
2023年 1月23日(月)～2月20日(月)

■モバイル技術基礎検定(CBT方式)

2022年 7月19日(火)～8月15日(月)
2023年 1月23日(月)～2月20日(月)

■モバイルシステム技術検定 [2級](CBT方式)

2022年 4月22日(金)～6月13日(月)
2022年10月21日(金)～12月 5日(月)

■モバイルシステム技術検定 [1級]

2022年 6月11日(土)
2022年11月12日(土)

■SMC(シニアモバイルシステムコンサルタント)認定・更新研修

認定研修 2022年 9月16日(金)～17日(土)
更新研修 2022年 9月16日(金)、2023年3月10日(金)

■IoTシステム技術検定 [基礎](CBT方式)

2022年 6月20日(月)～7月29日(金)
2022年12月 9日(金)～2023年1月27日(金)

■IoTシステム技術検定 [中級]

2022年 7月 9日(土)
2022年12月10日(土)

■IoTシステム技術検定 [上級](2日間)

2022年 8月 5日(金)～8月 6日(土)
2023年 2月24日(金)～2月25日(土)

■ワイヤレスIoTプランナー検定[基礎]認定研修

2022年 6月25日(土)
2023年 2月 4日(土)

■ワイヤレスIoTプランナー検定[基礎](CBT方式)

2022年 5月27日(金)～6月27日(月)
2022年 11月25日(金)～12月26日(月)

お申込み・詳細スケジュール等の検定についてはこちらへ

<https://www.mcpc-jp.org/license/index.htm>



5G&L5Gで飛躍する モバイルコンピューティング推進コンソーシアム
〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-12 長谷川グリーンビル2階
MCPC <https://www.mcpc-jp.org/>

検定・講習会のお問合せは



MCPC検定事務局 TEL.03-5401-1735
E-mail:msec@mcpc-jp.org FAX.03-5401-1937

KIOXIA

アトムよりも、お茶の水博士に憧れた そんな人間たちの集まりだから、 今日も夢中で未来を作りつづける

10万馬力のロボットより、それを作り出す技術者は逆境に強い
壁にぶつかることなど、日常茶飯事だからだ

100年に1度と言われる変化の時代でも、キオクシアは立ち止まらない
フラッシュメモリのインベンターのDNAを継ぎ、いまメモリをさらに進化させる

かつて子どもの頃に夢見た、ワクワクする技術を実現するために

今日も、私たちはよりよい未来を作りつづける

「記憶」で世界をおもしろくする



©TEZUKA PRODUCTIONS

2022年度 キオクシア奨励研究募集

理学・工学の更なる学術的発展に寄与することを目的としたプログラム

対象者	国内の学術研究機関に所属する研究者
研究対象	次世代メモリ・半導体技術・情報処理・ AI関連技術（画像認識、テキストマイニング、最適化などを含む）・ DX関連技術（ビッグデータ、デジタルツイン）・アプリケーション・セキュリティ・ 圧縮・半導体回路設計・デバイス・プロセス・シミュレーション技術・ 半導体製造におけるカーボンニュートラル環境技術等の独創的なテーマ（Feasibility Study含む）
研究費	100万円・200万円/件（間接経費及び消費税等別）
採択数	20件程度（2021年度採択実績：21件）
研究期間	契約締結日より2023年3月31日まで 但し、成果報告により継続が必要と認められた場合は1年延長を検討し、研究期間は最長2年とします。
応募締切	2022年4月15日（金）15時必着 応募書類による書類審査により2022年5月末までに決定予定

優れた成果を挙げた研究テーマを表彰いたします。

採択テーマは、キオクシア奨励研究終了後、当社との共同研究等への採択を検討する場合があります。

詳細はこちら ▶ <https://about.kioxia.com/ja-jp/news/2022/20220301-1.html>

キオクシア株式会社 技術改革推進部 産学連携事務局
kioxiahq-sangakuOffice@kioxia.com



〒101-0062
東京都千代田区
神田駿河台一丁目五番五号

発行所 東京都千代田区神田駿河台一丁目五番五号
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）三五八一八三七四
振替口座 〇〇一五〇一四一八三四八四

印刷所 東京都荒川区西日暮里五丁目一丁目一
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
株式会社 オーム社

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 05269-04



4910052690424
01600