情報処理 2

IPSJ MAGAZINE
情報処理学会誌

Vol.55 No.2（2014 年 2 月号）
通巻 587 号

● CONTENTS ●

編集長ブログ
blog-mag.ipsj.or.jp

《記号の説明》

基 専 応 般

■ 基礎
■ 応用
■ 専門家向け
■ 一般（非専門家）向け

《巻頭コラム》

ロボットメディアの将来　石黒　浩

《特集》

システム科学・情報学から見たこれからのサービスサイエンス

124　0.　編集にあたって　寺野隆雄
126　1.　サービスのためのシステム・サイエンス　木嶋恭一・出口　弘・寺野隆雄
132　2.　SYSTEMS THINKING : A SERVICE SCIENCE PERSPECTIVE　Haluk Demirkan・Jim Spohrer
140　3.　サービスチェインと仕組みビジネス　出口　弘
148　4.　サービスシステムをデザインするフューチャーセッション・アプローチ　野村恭彦・筧大日朗
155　5.　これからの都市型公共サービスを考える―はこだてスマートシティプロジェクトを例にして―　松原　仁・中島秀之
161　6.　現場参加型サービス工学―気仙沼～絆～プロジェクトでの気づき―　本村陽一

《解説》

168　歴史的計算機の動態保存から得られる知見　泊　久信・平木　敬
176　IT 紛争の事例とそこから見える問題点・知見―専門家としてのベンダの責任とユーザの協力義務―　細川義洋

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　http://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　　三菱東京 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）ジヨウホウシヨリガツカイ

規格部　〒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
http://www.itscj.ipsj.or.jp/
支　部　北海道／東北／東海／北陸／関西／中国／四国／九州

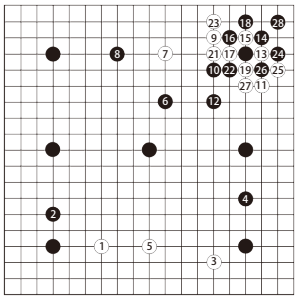
《シニアコラム：IT 好き放題》
167　私のディジタル事始め
矢島脩三

《連載：鉄道の運行システムにおける情報処理技術の動向》
184　鉄道におけるビッグデータの活用―列車運行実績データと経路検索データの活用―
富井規雄・太田恒平

《教育コーナー：ぺた語義》
193　ビッグデータ利活用促進とデータサイエンティスト人材育成
石井一夫

194　実践的情報教育協働ネットワーク enPiT
井上克郎・楠本真二・後藤厚宏・鵜林尚靖・北川博之

《連載：ビブリオ・トーク―私のオススメ―》
198　数理最適化の実践ガイド
森信一郎



青葉かおり四段 vs Crazy Stone（7 子局）
2008年12月14日　第2回UEC杯コンピュータ囲碁大会エキシビションマッチから

○●表紙の囲碁の局面について●○

この対局は，2008 年 12 月 4 日に電気通信大学で開催された第 2 回 UEC 杯コンピュータ囲碁大会のエキシビションマッチとして行われた「青葉かおり四段 vs Crazy Stone」（7 子局）である．1 月号の対局から約 3 カ月後，順調に棋力を伸ばしていた Crazy Stone が 7 子というハンデで同じ青葉かおりプロにどう挑むかが注目された．これは，その対局の途中の局面で，解説の鄭銘コウ先生が絶賛した手である．この後も，まったく隙なく打ち進め，Crazy Stone が勝利した．第 2 回 UEC 杯では，国内の多くのプログラムもモンテカルロ法に興味を持ち始め，国内からは，この手法を取り入れた不動碁が準優勝をさらった．不動碁の作者加藤英樹氏は，後に脚光を浴びる Zen の開発チームに加わることとなる．

200　2014 年度会誌「情報処理」および「デジタルプラクティス」モニタ募集のお知らせ
201　2013 年度ソフトウエアジャパンアワードの表彰
202　論文誌ジャーナル掲載論文リスト
203　論文誌トランザクション掲載論文リスト
203　英文目次
204　会員の広場
206　IPSJ カレンダー
208　人材募集
209　有料会告
210　アンケート用紙
212　編集室／次号予定目次
213　掲載広告カタログ・資料請求用紙
214　賛助会員のご紹介

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

Copyright 2014 IPSJ　本誌に出てくる製品名等は，各社の商標または登録商標です．

会誌編集委員会
編集長
中島　秀之
担当理事
木下　哲男
加藤　由花
本号エディタ
伊藤　毅志
井上　拓
奥乃　博
小野寺民也
掛下　哲郎
柏野　邦夫
兼宗　進
河口　信夫
佐藤　文明
高岡　詠子
高橋　雅和
谷　幹也
田村　大
寺野　隆雄
富井　規雄
西田　知博
松崎　公紀
宮崎　邦彦
村上　知子
山崎　竹視
吉岡　信和

編集スタッフ
後路　啓子
佐々木千明
田中理果子
町田　善江
綿谷　亜樹

1970年3月10日第三種郵便物認可　2014年1月10日印刷　2014年1月15日発行（毎月1回15日発行）
ISSN 0447-8053

IPSJ MAGAZINE

情報処理

2014
2

Vol.55 No.2 通巻 587 号

巻頭コラム
ロボットメディアの将来（石黒 浩）

特集 システム科学・情報学から見た これからのサービスサイエンス

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

Classembly Devices®

Interface Made in 日本

❸ I/O部

複合 ITC-x3625
- デジタル入出力 32点(絶縁)/32点(絶縁)
- アナログ入力 8ch(絶縁)
- カウンタ 2ch(独立絶縁)

デジタル入出力 ITC-x2934
- デジタル入出力 共用128点(絶縁)
- カウンタ 4ch(独立絶縁)
- シリアル(RS-232C) 1ch(絶縁)

モーション ITC-x7418
- モーション 4軸(パス絶縁)
- カウンタ 4ch(絶縁)
- デジタル入出力 12点(絶縁)/8点(絶縁)
- アナログ入出力 8ch(絶縁)/2ch(絶縁)

複合 ITC-x3624
- デジタル入出力 32点(絶縁)/32点(絶縁)
- アナログ入出力 8ch(絶縁)/2ch(絶縁)
- カウンタ 2ch(独立絶縁)

複合 ITC-x8620
- デジタル入出力 32点(絶縁)/32点(絶縁)
- アナログ入出力 8ch(絶縁)/6ch(絶縁)
- カウンタ 2ch(独立絶縁)

DeviceNet ITC-x4874
- DeviceNet 1ch(絶縁)
- デジタル入出力 32点(絶縁)/32点(絶縁)
- シリアル(RS-485) 1ch(絶縁)

通信 ITC-x4005
- HDLC(RS-485) 2ch(絶縁)
- 高速CAN 2ch(絶縁)

光Express ITC-x8821
- 光Express 1ポート

TEDS ITC-x3628
- アナログ入出力 4ch (TEDS対応/絶縁)/1ch(絶縁)

NTSC ITC-x5538
- NTSC入力 3ch(マルチプレクサ/非絶縁)
- NTSCスルー出力 1ch(非絶縁)
- デジタル入出力 32点(絶縁)/32点(絶縁)
- カウンタ 4ch(絶縁)

NTSC ITC-x5537
- NTSC入力 3ch(同時/非絶縁)
- デジタル入出力 32点(絶縁)/32点(絶縁)
- カウンタ 4ch(絶縁)

通信 ITC-x4006
- HDLC(RS-485) 2ch(絶縁)
- 高速CAN 1ch(絶縁)
- シリアル(RS-232C) 1ch(絶縁)

通信 ITC-x4007
- HDLC(RS-485) 2ch(絶縁)
- シリアル(RS-232C) 2ch(絶縁)

ITC-x3624
※ xは、ベースとなるCPU部分によって異なります。
C : Atom E680T搭載, N : Atom N2800搭載
H : Atom E3845搭載, V : Core i7 4650U搭載

※1 型式により、高さが異なります。
★ : 50mm / ★★ : 58mm

PCI/PEXシリーズのドライバ互換

I/O部の制御方法は過去のソフトウェア資産を有効に活用するため、弊社ソフトウェアGPC, GPGシリーズ互換でドライバソフトウェアを設計, 提供しております。

Interface® のオールインワン設計

❶ CPU ＋ ❷ OS ＋ ❸ I/O部 ＋ ❹ 瞬低対策用電源装置 (UPS)

❶ CPU

Atom E680T
−30℃〜+70℃

Atom N2800
デュアルコア

NEW Atom E3845(Bay Trail)
広温度範囲の4コア
ハイパフォーマンス

NEW Core i7 4650U(Haswell)
シリーズ最高の
パフォーマンス

NEW
型式 : ITC-V3624(S7)
CPU : Core i7 4650U 1.7GHz
メモリ : 4GB(2GB Dual Channel)
OS : Windows Embedded Standard 7
起動デバイス : CFast(16GB)
補助デバイス : CFast(空きスロット)
ディスプレイ : DVI-D×1 + DisplayPort×1

❹ 瞬低対策用電源装置 (UPS)
NEW
eneloop対応版も登場！

NEW

CPU	WES7	Win8.1※2	Linux (L6)
H : Bay Trail	4月予定	△※3	○
V : Haswell	○	○	○

※2 代行インストールによる対応
※3 COMポートは使用できません。(4月以降の対応)

❷ OS

W Windows

Linux

i99-BASIC®

i99-BASIC® は、Interfaceが唱える高級言語です。
「コンピュータをもっと簡単に使いたい」、「プログラムを簡単に使いたいが高価で複雑なツールの導入は嫌だ」といった声に応えるべく、複雑で高度な技術が必要な「プログラミング」というものの ハードルを下げ、多くの人が「見て分かる」、「修正できる」、「扱える」ことができるようにしました。
産業界の現場や教育の世界で、短時間で本当にやりたいことを実現できるコンピュータ環境をi99-BASIC® で提供します。

幅広い入力電圧範囲 DC+6V〜DC+40V

※ 入力電圧範囲, 推奨入力電圧範囲は型式により異なります。

動作温度範囲 −30℃〜+70℃

Atom E680T, E3845(Bay Trail)搭載機本体は−30℃〜+70℃の動作温度範囲に対応しております。

電源ブチ切り対応

Windows Embedded系ではEWF等のライトフィルタを使い、弊社Linuxと i99-BASIC® ではOSのREAD ONLYによる起動ができるため、シャットダウンを気にすることなく、電源のブチ切りができます。

FANレス, HDDレス

回転体が無いため、メンテナンスフリーとなり、また耐環境性も耐振動性 5G, 耐衝撃性 100Gと優れております。

A5サイズの省スペース

本体サイズは210(W)×150(D)×58(H)[mm]で、UPSを取り付けても高さは89(H)[mm]

オールインワン設計の製品紹介

ソルコンCD

はがきサイズ
計測制御向け

CPU : Atom E680T, N2800, Cortex-A9
OS : WES2009, WES7, Linux6
I/O : 複合 1種, デジタル入出力 2種
アナログ入力 1種, GP-IB 1種
HDLC 1種, シリアル 1種, CAN 1種
DeviceNet 1種, 熱電対 1種
UPS対応 : あり

I/O付きタッチパネルCD

タッチパネル
付き

CPU : Atom E680T, N2800
OS : WES2009, WES7, Win7, Linux6
I/O : 複合 4種, デジタル入出力 3種
アナログ入力 1種, GP-IB 1種
通信 6種, DeviceNet 2種
熱電対 1種, モーション 1種
NTSC 2種, TEDS 1種, 光Express 1種
UPS対応 : あり

マザコンCD

大容量HDD搭載の計測向け
ソリューション

CPU : Core i7(3rd)
OS : WES2009, WES7, WinXP, Win7, Linux6
I/O : 高機能アナログ入出力 1種
標準アナログ入出力 1種
モーション 1種, カメラリンク 1種
通信 5種, CAN 1種, デジタル入出力 1種
LAN 1種, カウンタ 1種, NTSC 2種
TEDS 1種, 光Express 1種
UPS対応 : あり

Interface®
Vision & Freedom
株式会社 インタフェース

詳しくはwebsiteまでwww.interface.co.jp
カスタマーサポートセンタ
☎ TEL : 0120-447213 URL : www.interface.co.jp
FAX : 0120-458257 E-mail : support@interface.co.jp

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。

開催 2014年2月4日(火)
9:30~18:30(予定)
会場 タワーホール船堀
(東京・江戸川区)

SOFTWARE JAPAN 2014

アイドル総選挙から セキュリティまで ～ビッグデータの今

参加申込 / 詳細は、ソフトウエアジャパン2014 Webサイトで
▶http://www.ipsj.or.jp/event/sj/sj2014/

ビッグデータは、今や一般メディアにおいても頻繁に取り上げられる「時代を代表するキーワード」の一つです。ビッグデータによるマーケット分析は、インターネット業界だけでなく、広くビジネス戦略作りの常識になりつつあります。

このようなビッグデータビジネスは、米国の Google、Amazon、Facebookなどの“インターネットジャイアント”が世界市場をトップダウン的に牽引する状況が続いています。

一方、改めて日本の取組みを見なおしてみると、自動車産業・次世代交通システムやスマートシティ、更にはアイドル総選挙など、ボトムアップ的ではありますが、幅広い応用分野において、興味深い取組みが見えてきています。分野毎のニーズやノウハウを活かした力強い動き、地域社会や文化にも適合できる柔軟性のある取組みも始まっています。

ソフトウエアジャパン2014では、我が国のビッグデータの動向を再検証するとともに、“日本のビッグデータの今”について多角的に掘り下げます。国内に「強者」をもたない日本において、ビッグデータの将来像をどう描くか、力強く技術開発・市場開発を進めるために何をなすべきか、ビッグデータのエコシステムが拡大する中での社会的課題は何か、について議論します。

主催：一般社団法人 情報処理学会

協賛：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 電子情報技術産業協会、先端 IT 活用推進コンソーシアム、一般社団法人 電子情報通信学会、一般社団法人 日本ソフトウェア科学会、独立行政法人 科学技術振興機構

後援：文部科学省、経済産業省、総務省、独立行政法人 情報処理推進機構

午前 IT フォーラムセッション［無料］

サービスサイエンス ×JUAS ×JST 社会技術研究開発センター ・コンタクトセンター・ITダイバーシティ・高度IT人材育成・ビッグデータ活用実務・ユニバーサルデザイン協創（展示）

個人情報利活用 WG

関連団体セッション AITC・IPA/SEC・JISA

午後 メインセッション［有料］

■ 第1セッション［キーノートセッション］

日高 信彦（ガートナー ジャパン株式会社 代表取締役社長）

野辺 継男（インテル株式会社 オートモーティブ・ソリューション・グループ チーフ・アドバンストサービス・アーキテクト／ダイレクタ）

大西 克美（日本アイ・ビー・エム株式会社 グローバル・テクノロジー・サービス事業技術理事（Distinguished Engineer））

市ノ澤 充（株式会社パイプドビッツ オープンデータ推進事業部 事業部長／政治山運営部 部長）

■ 第2セッション［パネルセッション］

■ 第3セッション［ソフトウエアジャパンアワードセレモニー］

メインセッション

参加費	(消費税込)
情報処理学会正会員・賛助会員	5,000 円
関連学協会・協賛団体 正会員・賛助法人会員	7,000 円
上記以外の一般参加者	10,000 円
学生 一律	1,000 円

定員 750名
（IT フォーラムセッションはセッションごとに異なりますので Web サイトでご確認ください。）

申込締切 2014年1月27日(月)
※定員になり次第締切

参加者募集中

〔表 2 対向〕

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

今，世界ナンバー1へのチャレンジ

第76回 全国大会

一般社団法人 情報処理学会 Information Processing Society of Japan × TDU TOKYO DENKI UNIVERSITY

招待講演：第1イベント会場

❶11日13：55－14：25
IEEE Computer Society 2022 Report
Dejan S. Milojicic（IEEE Computer Society President）

❷11日14：30－15：00
SW enabled IT industry development strategy in Korea
Chong-kwon Kim（KIISE President）

❸12日13：15－14：15
「はやぶさ」で実証された、往復の宇宙飛行がかなえる、太陽系大航海時代
川口淳一郎（宇宙航空研究開発機構（JAXA）シニアフェロー・教授／「はやぶさ」元プロジェクトマネージャ）

基調講演：第1イベント会場

13日13：15－14：15
ビッグデータの今
喜連川優（一般社団法人 情報処理学会 会長／大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所 所長／国立大学法人 東京大学生産技術研究所 教授）

事前予約申込締切 2014.2.21（金）

開催日 2014.3.11（火）→13（木）

東京電機大学 東京千住キャンパス［東京都足立区千住旭町5］

http://www.ipsj.or.jp/event/taikai/76/

事前予約申込・大会情報詳細はこちら

イベント企画：聴講参加無料

※聴講参加申込が必要です

●第1イベント会場:1号館 2F 丹羽ホール　第2イベント会場:1号館 1F 100周年ホール　第3イベント会場:2号館 5F 2503教室●

	イベント会場	時間	
11日	第1	09:30～12:00 15:15～17:45	先進的ハードウェアによる超高性能データ処理へ向けて 人間を超えたコンピュータ将棋はどこへ向かうか
	第2	10:00～12:00 15:15～17:45	～コンピュータバイオニアが語る～「私の詩と真実」 緊急時における共助型フリーインターネットの課題と適切な実現に関する討論
	第3	09:30～12:00 15:15～17:45	高校での情報教育ー2013年度版学習指導要領のもとで：普通科・専門学科、および教員養成 大学入試における「情報」入試のあり方と可能性
12日	第1	09:30～12:00 14:30～17:00	情報セキュリティ人材育成「CTFとかるた、Shellcode、クイズ、トライアスロン、ハッカソンの世界」 足立から世界へ宇宙へ
	第2	09:30～12:00 14:30～17:00	エクサスケールを目指す技術開発最前線 企業で活用される自然言語処理技術
	第3	09:30～12:00 14:30～17:00	「学会へ行こう！若者の夢を実現できる場所」ー学会が若者にできること、若者が学会にできることー 企業情報システムにおける発注者の育成に向けて：学会への期待
13日	第1	09:30～12:00 14:30～16:30	論文必勝法 ～英語で論文を書こう！～ ビッグデータ時代に立ち向かうイノベイティブなシステム開発 ～Agile, Big-data, Cloud, DevOpsの開発現場から～
	第2	09:30～12:00	知のコンピューティング ー知の創造促進と科学的発見・社会適用加速ー
	第3	09:30～12:00	大学における一般情報教育の現状と展開

一般・学生セッション：聴講参加有料

※聴講参加申込が必要です

11日～13日　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．

懇親会：有料

※参加申込が必要です

11日　毎回多数の方にご参加を頂いております．大会参加者の皆様の親睦を是非深めてください．

大会聴講参加費・講演論文集代・懇親会参加費（税込）

聴講参加費	費 用
大会イベント企画のみ聴講参加無料	無料
大会共通聴講参加（正会員）	3,000円
大会共通聴講参加（正会員）DVD付	8,000円
大会共通聴講参加（一般非会員）	6,000円
大会共通聴講参加（学生会員・学生非会員）	無料

＊「大会イベント企画のみ聴講参加」は、招待講演企画・イベント企画・各種展示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参加はできません）。
＊「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全てのセッションの聴講参加が可能です。

講演論文集代	予約価格（2/21迄）	定価
セット（DVD付）	57,000円	61,000円
分冊	12,000円	13,000円
DVDのみ（個人）	8,000円	8,000円
DVDのみ（法人）	55,000円	55,000円

＊セット（DVD付）と分冊は個人、法人ともに同額です。
＊DVDは学生限定・大会会場限定で学割会場販売（4,000円）いたします。

SPONSOR【GOLD】
とめ　株式会社とめ研究所
東京電機大学経営同友会
UCHIDA　株式会社内田洋行

SPONSOR【SILVER】
NTT DATA　株式会社NTTデータ
LINE　LINE株式会社
intel　インテル株式会社
HITACHI Inspire the Next　株式会社 日立システムズ

共催：東京電機大学
後援：足立区／足立区教育委員会

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

情 報 処 理　第55巻　第2号
1970年3月10日　第三種郵便物認可
2014年1月10日印刷　2014年1月15日発行〔毎月1回15日発行〕

〒101-0062
東京都千代田区神田駿河台一―五
編集人　中島秀之
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　下間芳樹
電話　東京（〇三）三五一八―八三七四
振替口座　〇〇一五〇―四―八三四八四
東京都荒川区西日暮里五―九―八
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

株式会社 日立製作所　情報・通信システム社 サービスプロデュース統括本部
■お問い合わせは、www.hitachi.co.jp/bigdata/

Human Dreams.
Make IT Real.

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

定価 1680 円（本体 1600 円）
雑誌　05269-02
4910052690240
01600