

● CONTENTS ●

編集長ブログ
blog-mag.ipsj.or.jp

《記号の説明》

- 基 礎
- 専 門
- 基 礎
- 応 用
- 専 門 家 向 け
- 一 般 (非 専 門 家) 向 け

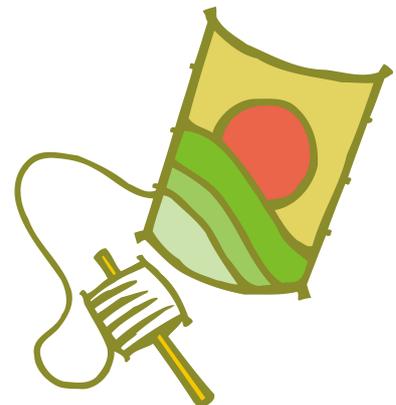
《巻頭コラム》

これからが青春 由美かおる

《特集》

システムとソフトウェアの品質

- 2 0. 編集にあたって 福住伸一・込山俊博
- 4 1. ■ ICT 応用システムおよびソフトウェア (S&S) の品質向上のための課題と取り組み
東 基衛
- 10 2. ■ システムおよびソフトウェアの品質基準の体系化 込山俊博
- 17 3. ■ システムおよびソフトウェア品質向上のための品質測定技術
山田 淳・谷津行穂・和田典子・福住伸一
- 24 4. ■ システムおよびソフトウェアの品質評価— SQuaRE 適用の実際と今後の展開—
江崎和博・坂本健一・安原典子
- 31 5. ■ ソフトウェア非機能要求の定義—品質の良いソフトウェアを作るために—
野中 誠・東 基衛
- 38 6. ■ 国際規格に基づくソフトウェア品質認証制度の構築 石川俊一・込山俊博
- 45 7. ■ 利用品質 福住伸一・平沢尚毅・谷川由紀子
- 51 8. ■ 品質に対応したプロセスデザイン 中島 毅・山田 淳・福住伸一
- 58 9. ■ ソフトウェア品質会計における品質要求と評価 誉田直美
- 65 10. ■ ソフトウェア品質の知識体系 鷲崎弘宜



《連載：鉄道の運行システムにおける情報処理技術の動向》

- 72 ■ 鉄道の運行計画作成の高度化に向けて—現状と課題—
富井規雄・今泉 淳・加藤 怜

《連載：古機巡礼 / 二進伝心》

- 82 ■ オーラルヒストリー：山田 博氏インタビュー
浦城恒雄・山田昭彦

《シニアコラム：IT 好き放題》

- 88 ■ 捨てる技術
長尾 真

《教育コーナー：ぺた語義》

- 89 ■ コラム：情報処理学会における「情報」教育の推進
位野木万里
- 90 ■ PBL Summit —与えられる教育からの脱却—
岩本智裕
- 94 ■ 情報システムの源流で求められる人材—今こそ日本の発展に役立つ情報システムを—
細川泰秀

《連載：ビブリオ・トーク—私のオススメ—》

- 98 Computer Networks 5th Edition
佐藤文明

表紙デザインにあたって

情報処理 55 巻の表紙デザインへは多くの方にご応募いただきありがとうございました。審査の結果、浦井裕介氏のデザイン案が採用されました。



＜作品説明＞
「世代間を繋ぐコンピュータコミュニケーション」

- 書籍、ボードゲーム等エンタテインメントの電子化
- 人に代わって活躍するロボット技術

といった要素を取り入れ、祖父と孫のコミュニケーションを描きました。

浦井裕介
富山大学 芸術文化学研究所

●●表紙の囲碁の局面について●●

この対局は、2008年9月4日に慶應義塾大学湘南キャンパスで開催された FIT2008 の特別セッション「コンピュータ囲碁最前線」の中で行われたエキシビジョンマッチ「青葉かおり四段 vs Crazy Stone」(8子局)である。これは、その対局の途中の局面である。本局は、置碁とはいえ、国内でコンピュータ囲碁が公の場でプロ棋士に勝利した歴史的対局であった。

Crazy Stone の作者 Rémi Coulom 氏は、2006年にコンピュータ囲碁界に大きなブレイクスルーをもたらしたモンテカルロアプローチの創始者である。モンテカルロアプローチ以前のコンピュータ囲碁は、長い低迷期にあったが、この手法の出現以降、コンピュータ囲碁は飛躍的な進歩を遂げることとなる。

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
奥乃 博
小野寺民也
掛下 哲郎
柏野 邦夫
河口 信夫
駒谷 昇一
込山 俊博
佐藤 文明
高岡 詠子
谷 幹也
田村 大
富井 規雄
福住 伸一
堀川 隆
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

- 100 会員の広場
- 102 IPSJ カレンダー
- 104 人材募集
- 107 英文目次
- 108 有料会告
- 112 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

- 113 おふいすらん
- 114 論文誌ジャーナル掲載論文リスト
- 115 論文誌トランザクション掲載論文リスト
- 116 アンケート用紙
- 118 編集室／次号予定目次
- 119 掲載広告カタログ・資料請求用紙
- 120 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

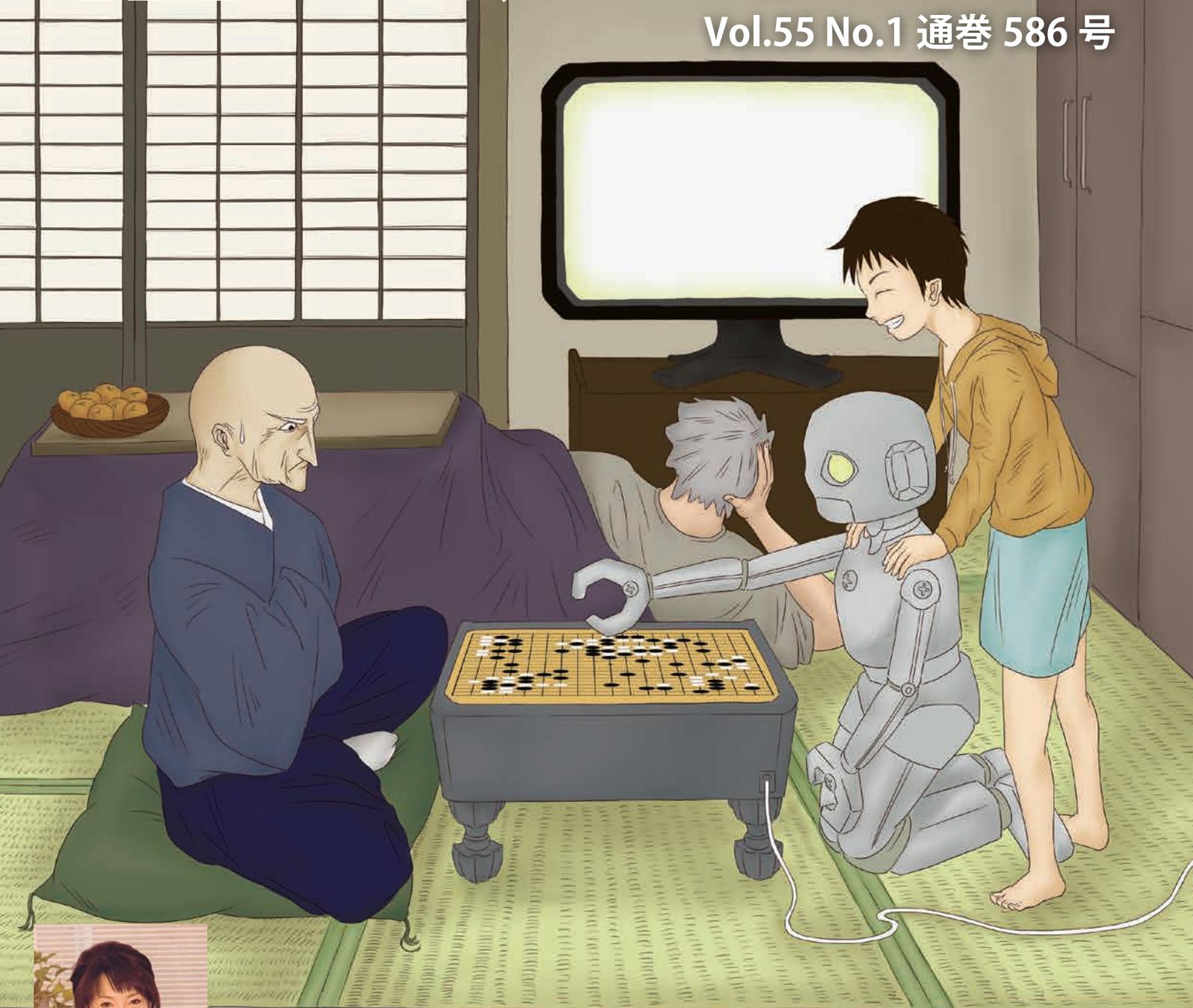
<Users in USA>

Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA
Phone: 1-978-750-8400 Fax: 1-978-646-8600

情報処理

2014
1

Vol.55 No.1 通巻 586 号



巻頭コラム
これからの青春 (由美かおる)

特集 システムとソフトウェアの品質



③ I/O部

- デジタル入出力** IUC-x2937
デジタル入出力 共用32点(絶縁)
- デジタル入出力** IUC-x2980
デジタル入出力 共用64点(絶縁)
- アナログ入力** IUC-x3615
アナログ入力(16bit) D16/S32(絶縁)
シリアル(RS-485) 1ch(絶縁)
シリアル(RS-485) 1ch(絶縁)
アナログ出力(16bit) 4ch(絶縁)
デジタル入出力 共用8点(絶縁)(カウンタ共用)
シリアル(RS-232C) 1ch(絶縁)
- GP-IB** IUC-x4326
GP-IB 1ch(非絶縁)
シリアル(RS-485) 1ch(絶縁)
デジタル入出力 共用32点(絶縁)
シリアル(RS-232C) 1ch(絶縁)
- HDL** IUC-x4676
HDL(RS-485) 2ch(絶縁)
デジタル入出力 共用32点(絶縁)
シリアル(RS-232C) 1ch(絶縁)
- 複合** IUC-x2934
デジタル入出力 共用32点(絶縁)
シリアル(RS-485) 1ch(絶縁)
アナログ入力(12bit) S16/D8ch(絶縁)
アナログ出力(12bit) 4ch(絶縁)
シリアル(RS-232C) 1ch(絶縁)
- 熱電対** IUC-x3215
熱電対 16点(絶縁)
デジタル入出力 共用16点(絶縁)
- DeviceNet** IUC-x4873
DeviceNet 1ch(絶縁)
シリアル(RS-485) 1ch(絶縁)
デジタル入出力 共用32点(絶縁)
シリアル(RS-232C) 1ch(絶縁)
- CAN** IUC-x4855
高速CAN 3ch(絶縁)
デジタル入出力 共用32点(絶縁)
シリアル(RS-232C) 1ch(絶縁)
- シリアル** IUC-x4668
シリアル(RS-232C) 4ch(絶縁)
デジタル入出力 共用32点(絶縁)

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するため、GPC、GPG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

① CPU + ② OS + ③ I/O部 + ④ 瞬低対策用電源装置 (UPS)

① CPU

Atom E680T



Atom N2800



Cortex-A9



ARM搭載



② OS

Windows



Linux



i99-BASIC®

④ 瞬低対策用電源装置 (UPS)

型式: IUC-G2934(S)
CPU: Atom E680T 1.6GHz
メモリ: 1GB
OS: Windows Embedded Standard 2009
起動デバイス: CFast(4GB)
補助デバイス: CFast(空きスロット)
ディスプレイ: アナログRGB×1

i99-BASIC® は、Interface® が唱える簡易制御ソフトウェアです。「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。

動作温度範囲 -30°C~+70°C

Atom E680T 搭載機は-30°C~+70°Cの動作温度範囲に対応しております。

FANレス, HDDレス

回転体がないため、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。

幅広い入力電圧範囲 DC+6V~DC+36V

オールインワン設計の製品紹介

タブコンCD



CPU: Atom E680T, N2800
OS: WES2009, WES7, Linux6
I/O: 複合 3種, デジタル入出力 1種
モーション 1種, DeviceNet 1種
通信 3種, NTSC 2種, TEDS 1種
光Express 1種

A5サイズの制御向けソリューション
UPS対応: あり

I/O付きタッチパネルLCD



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
漏信 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

タッチパネル付き
UPS対応: あり

マザコンCD



CPU: Core i7 3517UE
OS: WES2009, WES7, WinXP, Win7, Linux6
I/O: 高性能アナログ入出力 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

大容量HDD搭載の計測向けソリューション
UPS対応: あり

省電力 17W

電源プチ切り対応

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、電源のプチ切りができます。

はがきサイズの省スペース

本体サイズは167(W)×109(D)×50(H)で、UPSを取り付けても高さは91(H)

Ohmsha books information!



●リーンソフトウェア開発の実践経験を具体的に語る!

リーン開発の現場 カンバンによる大規模プロジェクトの運営

Henrik Kniberg 著 / 角谷信太郎 監訳 / 市谷聡啓・藤原 大 共訳
A5判 / 208頁 / 定価2,520円(税込)

“Lean from the Trenches: Managing Large-Scale Projects with Kanban”の翻訳版です。官公庁の大規模システム開発プロジェクトにおける著者の経験に基づき、理論だけでなく、開発の現場で実際にどのように適用するかを、直截的に解説しています。リーンソフトウェア開発について、実践的な内容を求めている方、これから現場へ導入したい方にお勧めの一冊です。

●「情報(通信)ネットワーク」の新たなテキスト!

OHM大学テキスト 情報通信ネットワーク

滝根哲哉 編著
A5判 / 188頁 / 定価2,730円(税込)

NOW
PRINTING

電気・電子・通信系学科の専門課目「情報(通信)ネットワーク」の教科書です。通信工学やコンピュータアーキテクチャといった別の講義との関連を重視しながら、コンピュータネットワークの構成要素・階層構造、各要素技術、通信理論の基礎、最新のネットワーク網などについてわかりやすく解説しています。全体は15章構成となっており、各章末には理解度をチェックする演習問題を配しています。

●大規模データ処理のAI的手法の基礎を固める!

AIによる 大規模データ処理入門

小高知宏 著
A5判 / 264頁 / 定価2,940円(税込)



インターネットに蓄積された大規模データにAI技術を適用することで、これまで構築できなかったさまざまな知的応用システムが実現化されつつあります。本書では、大規模データ処理にAIの手法である探索、知識表現、進化的手法・群知能、言語処理アルゴリズムを具体的なプログラム例をまじえて解説します。大規模データの解析でAIの手法を使うための基礎を固めることができます。

●マスタリングTCP/IPでOpenFlowプロトコルを学ぶ!

マスタリングTCP/IP OpenFlow編

あきみち・宮永直樹・岩田 淳 共著
B5判 / 264頁 / 定価2,940円(税込)



プログラマブルなネットワークとして注目される「OpenFlow」。本書は、そのOpenFlowプロトコルの全体像を、OpenFlow 1.0から1.3.2まで解説したものです。プロトコルとメッセージの解説にとどまらず、システムを構築するうえでのパターン紹介やその解説を通じて、OpenFlowとは何かを具体的に知るための一冊です。

●IPv6の情報を網羅したマスタリングTCP/IP、ついに改訂!

マスタリングTCP/IP IPv6編 第2版

志田 智・小林直行・鈴木 暢・井上博之
黒木秀和・矢野ミチル 共著
B5判 / 336頁 / 定価3,570円(税込)



IPv6の基本から実用的な情報までを網羅した「マスタリングTCP/IP」シリーズの改訂版です。IPv6の目的、プロトコルの基礎、仕様、運用にかかわる全般、アプリケーション、用途、IPv4との相互接続、プログラミングの基本を解説しています。IPv4アドレス枯渇以降のIPv6をめぐる状況の変化を取り込み、IPv6の「使える」情報を全面的に更新しています。



オーム社

〒101-8460 東京都千代田区神田錦町3-1
TEL 03(3233)0853 FAX 03(3233)3440

<http://www.ohmsha.co.jp/>
定価(税込)は変更する場合があります。



3次元リアルタイム・バーチャルリアリティ

UC-win/Road

UC-win/Road Ver.9 Advanced
標準価格 ¥900,000
Standard/Advanced/Driving Sim/Ultimate

3DVR、クラウド、構造解析ソフトの活用可能性が広がる 各種開発カスタマイズキット (SDK) を提供!

●VR-Cloud® SDK NEW

VR-Cloud® Collaboration:¥500,000.
特許技術を持つVR-Cloud®のカスタマイズが行える開発キット。Android™対応。



a3S(Anything as a Service):クラウド伝送ライブラリ
3D・VRクラウドの運転シミュレーション関連技術
クラウドサーバ管理システム



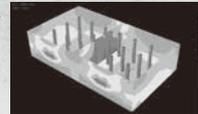
●UC-win/Road SDK Ver.9

価格:¥300,000.
UC-win/Roadのアプリケーションやオプション作成を可能にするための開発キット



●Engineer's Studio® SDK

価格:¥400,000.
3次元積層プレート・ケーブルの動的な非線形解析Engineer's Studio®のGUIカスタマイズ



●FRAME(面内)SDK

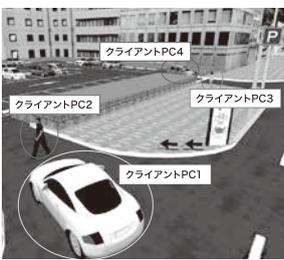
価格:¥150,000.
任意形平面骨組の面内解析プログラムFRAME(面内)の計算機能をAPIとして提供



UC-win/Road Ver.9 新機能 NEW

2013.05.30リリース

●ネットワーク・マルチドライバー



ドライブシミュレータ同期の例

●パラメトリックモデル

・標識、階段、エスカレータ、欄



パラメトリックモデル(エスカレータ)の例

3D・VRクラウド
VR-CLOUD® Ver.5
クラウドサーバで3D・VRを利用する場合
任意形成ソリューション。Android™対応。

UMDC ウルトラマイクロデータセンター®
高性能グラフィックサーバ
価格:¥500,000.

- 超小型・省スペース
- 静音性
- 環境への配慮
- 多様な用途、拡張性

VR-CLOUD®に最適!!

第12回 3D・VRシミュレーションコンテスト・オン・クラウド by UC-win/Road

第12回 開催期日：2013年9月19日 開催場所：http://vrcon.forum8.jp

VR-Cloud®で体験できます!
受賞作品公開中! http://vrcon.forum8.jp/

GRAND PRIX

夜間工事における
VR交通規制
シミュレーション

株式会社岩崎
企画調査部



EXCELLENCE AWARD

自動車専用運搬船
シミュレータのドラ
イバートレーニング
&運転診断システム

QUBE Ports and Bulk



EXCELLENCE AWARD

津波・避難解析
結果を用いたVR
シミュレーション

パシフィック
コンサルタンツ株式会社



IDEA AWARD



インテリジェントシート
VRシミュレータ
ティ・エステック株式会社

ESSENCE AWARD



大阪地下街VRデータ
大阪大学大学院

HONORABLE JUDGE AWARD



都市計画道路VRシミュレーション
株式会社創造技術



鉄道桁単線区間における
架設工法の提案
株式会社ノダエンジニアリング



新型道路構造における
VRシミュレーションの活用
ソウル大学

フォーラムエイト パブリッシングの出版書籍

ご購入は、フォーラムエイトHPまたはAmazon.co.jpで!

先端グラフィックス言語入門

～Open GL Ver.4 & CUDA～

土木建築エンジニアを対象として、
OpenGLを用いたグラフィックスプ
ログラミングを学ぶための入門書。

■著者:安福健祐(大阪大学
サイバーメディアセンター助教)
FORUM8 VR開発グループ
■発行:2011年11月16日 ■価格:¥3,480



Androidプログラミング入門

～Linux環境におけるスマート
フォンアプリ開発の基礎と
3DVRアプリプログラミング～

■著者:フォーラムエイト
■発行:2012年11月23日
■価格:¥1,500



土木建築エンジニアのプログラミング入門

— Delphiで学ぶVR、構造解析の
SDK活用プログラミング —

■著者:フォーラムエイト/小林佳弘
福田知弘/Kostas Terzidis
橋原太郎/広重登
■発行:2010年11月19日
■価格:¥2,800
■出版社:日経BP社



★品川インターシティへ本社転移 ショールーム・セミナールームを拡張

※表示価格はすべて税別です。

※製品名、社名は一般に各社の商標または登録商標です。

FORUM8 Co., Ltd | TOKYO | OSAKA | NAGOYA | FUKUOKA | SENDAI | SAPPORO | KANAZAWA | MIYAZAKI | KOBE | SHANGHAI | BEIJING
株式会社フォーラムエイト | 東京 | 大阪 | 名古屋 | 福岡 | 仙台 | 札幌 | 金沢 | 宮崎 | 神戸 | 上海 | 北京
東京都港区港南2-15-1 品川インターシティA棟21F Tel 03-6894-1888 | Fax 03-6894-3888 | E-Mail f8tokyo@forum8.co.jp

FORUM8
フォーラムエイト®

www.forum8.co.jp

メディアリテラシ コンピュータアーキテクチャ入門

植田祐子・増永良文共著 定価2625円

コンピュータに加えてインターネットを含めた各種デジタルメディアの意味や仕組み・相互の関係性・活用の仕方を理解し、情報化社会を生きる上で必要な能力を体得できる。基本的には「広く浅く」、押さえるべきところは「狭く深く」記述した。

城 和貴著 予価2100円

コンピュータアーキテクチャに関する基礎的な技術を習得できるテキスト。コンピュータの構成を把握し、各モジュールの機能を理解できるよう、分かり易くまとめた。

C言語版 数値計算(仮)

河村哲也・桑名杏奈共著 予価2000円

好評の「数値計算入門」の姉妹編。同書を基に、汎用性のあるC言語によるプログラムを載せ、実行例も示した。また、必要な場合にはプログラムの簡単な説明も記した。FortranのプログラムもWebで公開。

コンパイラ [第2版]

—原理・技法・ツール—

A.V.エイホ・M.S.ラム・
R.セシィ・J.D.ウルマン共著
原田賢一訳 定価9240円



Computer Science Library

コンピュータサイエンス入門

増永良文著 定価2048円

情報理論入門

吉田裕亮著 定価1733円

プログラミングの基礎

浅井健一著 定価2415円

C言語による 計算の理論

鹿島 亮著 定価2205円

暗号のための 代数入門

萩田真理子著 定価2048円

オペレーティングシステム入門

並木美太郎著 定価1995円

コンピュータネットワーク入門

小口正人著 定価2048円

コンパイラ入門

山下義行著 定価2310円

システムプログラミング入門

渡辺知恵美著 定価2310円

ヒューマンコンピュータ

インタラクション入門

椎尾一郎著 定価2258円

CGとビジュアル

コンピューティング入門

伊藤貴之著 定価2048円

人工知能の基礎

小林一郎著 定価2310円

データベース入門

増永良文著 定価1995円

ソフトウェア工学入門

鱒坂恒夫著 定価1785円

数値計算入門

河村哲也著 定価1680円

数値シミュレーション入門

河村哲也著 定価2100円

(以下続刊)

数理工学社 新刊のご案内 発売：サイエンス社

情報ネットワークの基礎 [第2版]

田坂修二著 定価2625円

本第2版は、近年の情報ネットワーク技術や使用環境の変化を反映した。個別のアプリケーションに特化した技術ではなく、多数のアプリケーションに共通の基盤技術を解説する入門書。

ソフトウェア工学の基礎と応用

山田 茂・田村慶信共著 定価1680円

ソフトウェア品質／信頼性を確保する重要性を念頭に置きながら、ソフトウェア工学のこれまでの知見を、ソフトウェア品質管理やソフトウェアプロセスの考え方を交えながら解説。

新・情報/通信システム工学

デジタル回路

五島正裕著 定価2415円

データ構造とアルゴリズム

五十嵐健夫著 定価1680円

ネットワーク工学

江崎 浩著 定価2415円

システム工学の基礎

伊庭齊志著 定価2048円

(以下続刊)

**オフィスビルの入退室用のICカードをテナント企業が
自ら管理・運営できるクラウドサービス、登場!**

クラウドID管理サービス

DIASMILE

ダイヤスマイル

特長

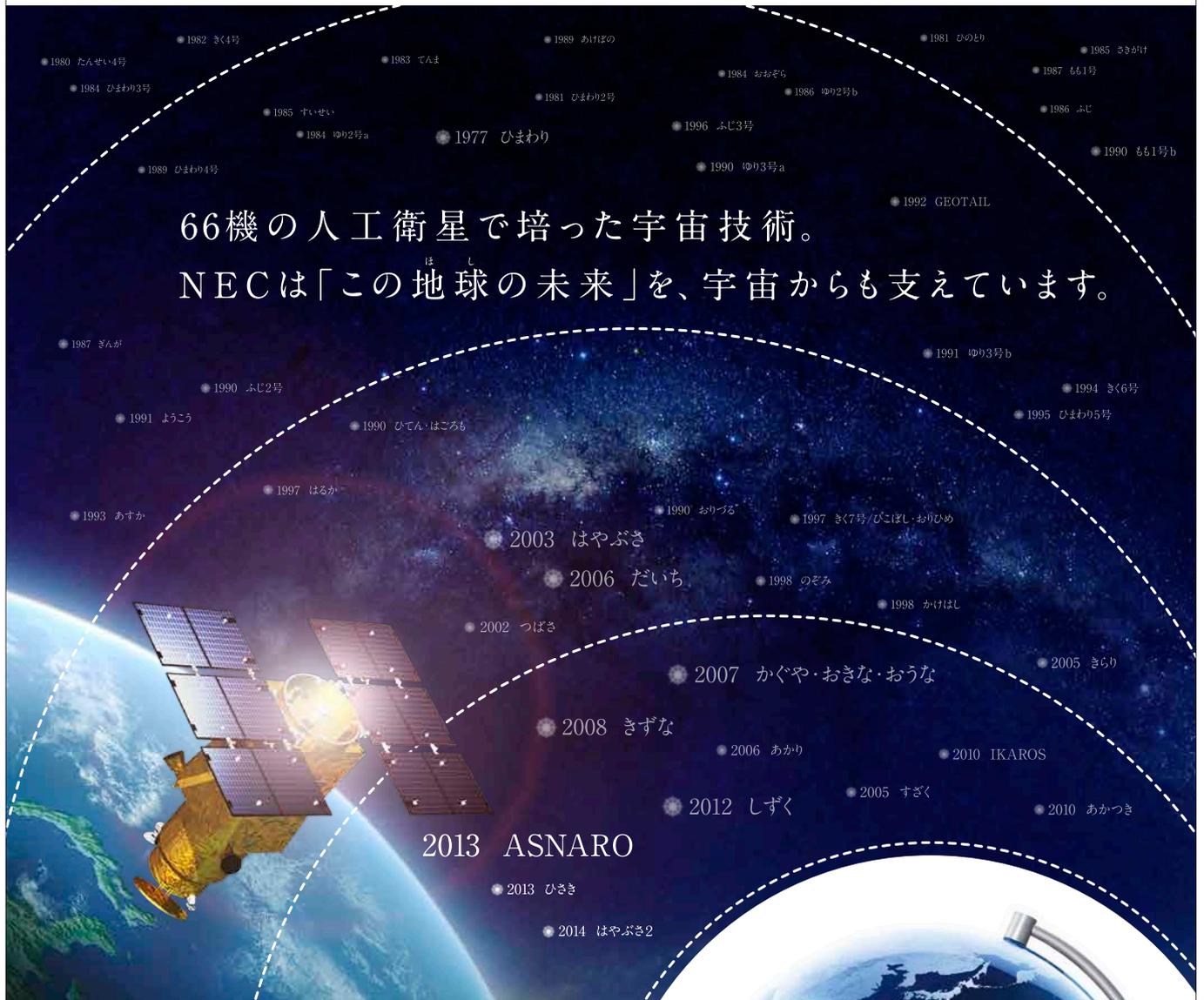
- ・ビルの入退室管理を安全にテナント様に開放することで利便性が向上。
- ・テナント様が持ち込む社員証(ICカード)での入退室管理が可能。
- ・複数ビルと連携した入退室管理の一元化を実現。

詳しくは、
www.mdit.co.jp/diasmile

Empowered by Innovation

NEC

66機の人工衛星で培った宇宙技術。
NECは「この地球の未来」を、宇宙からも支えています。



地球環境の保護に、災害の監視・復旧に、豊かな暮らしのために。宇宙事業において、約60年の歴史を持つNEC。私たちは、様々な場面で役立つ人工衛星をつくってきました。そして今、小型観測衛星「ASNARO」をはじめとする新しい衛星の開発や、準天頂衛星システムの運用・実証にも貢献しています。この地球のために、宇宙だからこそできることを。NECは築き上げた宇宙技術で、人を、社会を、地球を見守り、支えていきます。

インフラで、未来をささえる。



<http://jpn.nec.com/>

人と地球にやさしい情報社会へ

