

High Performance Computing System Information Initiative Center



実験科学と計算科学の 特集 コラボレーション

HOKKAIDO UNIVERSITY



情報基盤センター大型計算機システムニュース High Performance Computing System Information Initiative Center

われわれは、スパコンの現在を考えます。

Contents

ヴァーチャル空間への欲望 アルゴリズムが創造する光の幻想No.16

●北海道大学大学院情報科学研究科 土橋宜典







情報基盤センター大型計算機システムニュース

特集《インタビュー》 実験科学と計算科学のコラボレーション ~センサネットワーク~

●北海道大学大学院情報科学研究科 大学院生 辻 順平/長谷川公嗣







スパコン・アカデミー 「Jet FDTDと高性能吸収境界条件」

●情報基盤センター大規模計算システム研究部門 大宮 学

連載 スパコン可視化道場

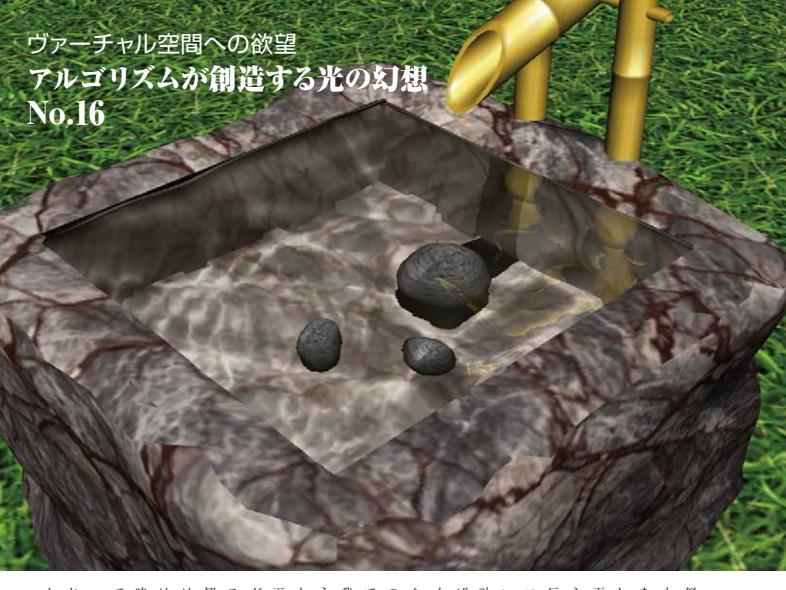
●番外編 5「AVS FUSION PLAYERを利用した可視化」





スパコンInfo

- ●3次元可視化システムAVS/Express利用講習会の開催について
- ●スパコン利用講習会 「MPIプログラミング・マスターコース」 の開催について
- ◆大型計算機システム技術講演会「計算化学セミナー」の開催について
- ●学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点公募型共同研究(試行)について
- ●苫小牧工業高等専門学校情報工学科2年生スパコン見学
- ●学際大規模計算機システム導入について





広島県出身。広島大学での卒業研究以来、ひたすらCGの研究に励み続けている。CG界における世界最大の国際会議SIGGRAPHにて、三つの論文を発表している。現在は、北海道大学大学院情報科学研究科の准教授として、CGの新たな可能性の探求を続けている。ブライベートでは、音楽、特にロックを中心にブルースや、ハードロックを好む。ギター演奏も多少は行う。かつてはライブ活動も行っていたが、現在は忙しくて休止中。※表紙のグラフィックも土橋氏による。

Yoshinori Dobashi

それぞれの研究内容について熱く語る辻 順平氏と長谷川公嗣氏

が使えない屋内でも使え ますが、電波伝搬に関連 センサはGPS

私の所属する研究室では、CREST 逆に必要な情報を提供する技術です。 実験科学と計算科学のコラボレーショ は、センサネットワーク研究における 室に所属していらっしゃいます。 科学研究科修士課程の辻順平さん、博 サを配置し、さまざまな情報を収集し、 を取り囲むありとあらゆる場所にセン のでしょう センサネットワー ンについて語っていただきます。まず、 いただきました。お二人は別々の研究 士後期課程の長谷川公嗣さんにおいで 「安全と利便性を両立した空間見守り クとはどのようなも は、私たち 今日

屋外・屋内を問わず利用できます。

使用しますが、センサネットワ

辻

編集 GPSのようなものですか。

方法について研究しています。

今日は、北海道大学大学院情報

産業技術総合研究所と共同で研究を 自分の位置を知るのですね。

システム」のプロジェクトにおいて、

うような使い方もできる こは混んでいます」とい になるので、例えば「こ のですけれども、観察し ころでのタイムリ 地下街とか、そういうと ショッピングモー と考えます。将来的には ている人にとっても情報 基本的にはそうな ・ルとか ーな情

白いと思っています。 報提供に展開できたら面

反射によって。

についてご説明いただけますか。

固定しているのを「ルー

センサとしてZigBeeを使用しま

編集 それでは具体的実験や測定方法

例えば、ここで急激に落ちて 壁の材質などに大いに影響されます。 に人が来たら、電波の強度が極端に弱 ええ、電波の反射を引き起こす いる部分

携帯電話などの端末に現在位置を表示 では同一です。GPSは主に屋外で 置して、人の動き、人の位置を検知する 行っています。その一環で、ショッピ して、行先案内をするような応用を考 いる研究では、移動体の場所を特定し、 ングモールや駅の地下街にセンサを設 そうですね、無線を利用する点 ションサービスを想定すると、 私が取り組んで ークは相互補 ムレスな利 強度が変化するので ずが、壁から反射して に来た電波だけ 編集 電波が反射する が干渉し合って、電波 きたさまざまな電波 からですね。 一概に言えません。 かし、屋内だとそうは なっていきます。 なるほど電波という 離が遠くなれば遠く する屋内ならではの ものは基本的に弱く そうです。 センサ同士の距

完的な役割を担当し、

シー

GPSとセンサネットワ

用環境を提供します。

編集 それでセンサの のは

辻 位置を調べるのですか。 一番適正な取り付け

ずなのですが、実際のデー 特性を調べて、それをうまく利用しよ ところもあります。 ザになっていて、急激に減衰している たデータです。滑らかな曲線を描くは うという方向です。これが実際に取っ どちらかというと屋内の電波の タはギザギ

辻

編集 なるほど。 というのが逆に、分かるのです。 くなるので、「この位置に人がいる」

できれば、位置推定精度を向上できる とで、測定を行って始めて明らかにな のではないかと考えます。 ります。そういうところをうまく利用 理論的には絶対に分からないこ

·近似曲線 周波数 2480 MHz -60 RSSI (dBm) 計算結果 -80 測定結果 10 20 30

Distance (m)

受信電界強度分布の距離特性

それぞれ異なる研究目的、方法を持つもの同士が

たまたま出会い、それぞれの特色を生かし、

協力して素晴らしい成果を出した!

辻

回の測定がこのリサ

チラウ

長谷川

シミュ

ショ

0)

ために、

ましたか。

分、そして計測は1回です。

それを十

ばなりません。

建物を計算機で扱うというのは

建物を計算機で扱えるように

なけ

ンジを3周する実験で、歩いたのは10

なっています。 回った場合です。

測定にはどれぐらい時間がかか

わけです

Ŕ٥

長谷川さん、

、お願い

しま

それで長谷川さんの出番という

何が

持つところ?

ル

トが、リサ

薄い色が実験結果に チラウンジの周囲を

す

シミユレ

ションということになりま

なければなりません。だから、計算機 のためには、ミリ単位の精度で移動し

番外側を周回した場合、白い線で示す

頁の図面)。

黒い線で示すル

ト が 一 08 こちらはだいたい歩幅のスピードくら

いです。これが歩いたルー

ートです

ヘルツ、波長が12センチです。

再現性

辻

ボックスを持って歩きました。

編集

ミリメータ刻みですか?

辻

はい。

周波数が2480メガ

よね。

-中央です

今度はワイヤは利用できないで

辻

そうです。

同じ軌道をどうきち

んと取るかが一番難しいと思います

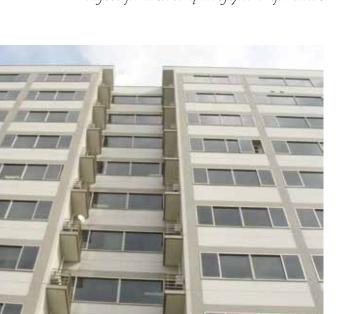
ね

のちょっと出てきた部分、あとは廊

編集

毎回同じに歩くのは難し

いです



います。 て、もう一つは… この天井裏にルー タを固定し

辻

的な環境ということで、ZigBeeエンド 影響を受けてしまうので、まずは理想 辻 果を得るためにワイヤのガイドを作り 動するのですけれども、それだと人の ースを特定し、再現性のある測定結 バイス牽引するための専用台を段 ルで作りました。 廊下の突き当たりですね。 そうです。本来は人が持って移 移動に際して、

うにして求めたのですか 距離と電界強度の関係はどのよ

> 編集 計算で出します。 動します。 48 メ 1

ら 30 メ 1 です に計測したのはゼロか ル地点まで

> さんの巡回ですね。 らせなければいけない。

編集

どのような影響が出るのです

か。 辻

センサ間を横切ってしまうとき

一番影響があるのは、人が

です。通信が遮断されて、直接

波が途切れてしまいます。

そ

のときは、反射してきた電波

しか届かないので、急激に 受信強度が小さくなり

仕事を開始するので、それまでに終わ

あとは警備員

時ぐらい。

午前5時に清掃業務の方が

を始めて、実験を開始したのが午前1

午後10時過ぎぐらいからセッ

トアップ

人がいない時間と

いうことで、

か

プに3時間ほど費や.

しましたが、

大き

な問題は通行人・

利用できるデータは3組でした。 を繰り返しました。それでも、

さら

に、実験の準備に約1週間、セットアッ

がない環境だったら100メ 伝搬に伴う減衰が激しいので、30メ いる送信距離が30メー タになりません。

センサネットワーク研究の舞台となった北海道大学大学院情報科学研究科棟 どの工夫を行いました。 てワイヤに加重するな ため、両端の椅子を介し 測定誤差を最小化する ヤのたるみなどによる で、その時刻から位置を 速度(5㎝ でガイドしながら、一定 イスは一定時間ごとに タと通信を行うの エンドデバ /秒)で移 ワイ

専用台をワイヤ

直ぐに一定速度で移動させるのは思っ

にわたって専用台を移動させました。

一回あたり10分程度です。しかし、真っ

たほど容易でなく、30回以上同じ実験

、実際に

辻 ね はい。 ただ、実際 ルです

電波強度が雑音以下になるので正確な 本来なら、自由空間といって、何も影響 れども、屋内だと反射波による干渉や らいまでは届くとされているのですけ ルにしました。それ以上の距離では ZigBeeのこのペアで保証されて 編集 なぜですか? トルなのです。 トルぐ

れましたか 測定ではどんなところに苦心さ

秒間に5㎝ずつ、 30 メ 1

辻

計算機シミュレーションに利用した 建物内部9階の見取り図(下半分のみ表示) 30m 20m

させて、3パターンを試しました。こ

辻

は。

ルータ設置位置を変化

0

いて実験をされていますか。

これ以外の

ケ

ス

のエレベータの中央のところと、ホ

長谷川 このモデルはCADモ 数値モデ タに変換しました。 タがないので、 法、材質を丁 ルを製作

火器も… 壁に埋め込まれている消 えー

辻

長谷川 時間がかかっています。 アルにモデル化しているので、 丸ごと入れるというやり方でリ こをくりぬきにして、消火器を グしたいのですけれども、あそ トの壁だとしてモデリン はい。 本当は全部コン

長谷川 を合わせて しました。 に、手すりの部分を最初、階段状に作 は裏側も段がついているからです。幅 大変かとい しましたが、実際は平板なので、作 ほかにもありますか。 階段が一番大変でした。 さらに手すりの上に厚さ1 いますと、階段のステップ 1センチ刻みで:

どういうことでしょう。だって、 材質もあるだろうし、 形をしているし。 いろんな

平

編集・辻 しています ても、消化器も全部モデリン 寧に確認します。 に行って、構造、寸 さらに分からないところは現場 りて、それを見ながら手入力で す。デジタルデー デルで、すべて手入力していま C A D デ 工学部営繕掛にある図面を借 靴箱も、 傘立

ZigBee

0.43 m

けない反応が楽しみとなっている。

北海道大学大学院情報科学研究科 複合情報学専攻

Junpei TSUJI

順

修士課程1年生。専門は、センサネットワーク、電波を用いた

屋内測位である。電波強度の事前計測に基づいた屋内測位手法を提案し、現在は測位システムを用いた屋内サービスの研究に取り組んでいる。研究の傍ら、科学教育にも興味

を持ち、科学の面白さを伝える活動を行っている。 年に数回 開催している小学校の理科実験教室では、子どもの思いが

非常に センチ厚の鉄板を載せなければいけま せんでした。

長谷川 モ 13 表面で全反射されます。 反射されるのと同様に、電波は金属の 一部は反射されて、一部は透過すると うことがあるので、それを精度よく やプラスチックなどの材質は、 手すりの天板です。 また、コンク きの 光が鏡で

それ

実験のようす

どのような対策をされたのです

いうことをやっています。

ズレの部分

Interview High Performance Computing System Information

> 辻 得られません。 うにモデル化したのです 実験結果を再現するような解析結果は 反射率みたいなも 0

長谷川 導電率と誘電率を指定することで媒質 長谷川 をモデル化するのです。 金属で 金属は、材質にかかわ 金属の導電率がほか も全反射なのですか。 O

編集 そのぐらいでできるのですか? これは1 それはノ ゥ ハウがあるから

長谷川

で、特別なプログラムを開発しました。

長谷川

ました。

比べてけた違いに大きいので、完全導 体としています。 で、このモデルはどの 電気定数というのがあって 2週間で完成させ か くらいで。 は どの 媒質に 長谷川 辻 います。 長谷川 こう側のCのコー ろは、例えば実験のときにちょうど向

がれなかったので… 編集・辻 結果と解析結果の比較から分かります。 かってしまったか。そういうのも、実験 曲がれなかったか、 なるほど。 時間がか

が30メー 長谷川 いました。 線が実験結果、実線が計算結果で、分布 のがこちらです(05頁に示す図)。 それで、実際に計算してみた

すごいですね。

力が報われて、実験結果はシミュ

レ

大変苦労してモデリングした努

た場合についても、非常によく 30 ル トルにわたって非常によく合 タ をほかの場所に設置 のはすご 合って

破

ああ、そこで多分、スムーズに曲 ナーに来たときに… いるとこ

の位置が正確にわかるのです

ね?

ションで把握できれば、今度は人がセ れた。こうして、一旦特性をシミュレ ション結果によってきちんと裏付けら

サを持って歩いているとき、その

この大きくはずれて

建物9階内部の上面図。番号①、②、③はルータ設置位置

20m

長谷川 研究を発展させることができます。こ 長谷川 供することが可能になります。 長谷川 隔で設置すべきでしょう。 離間隔で設置すればよいでしょうか? の解析は、主記憶容量600ギガバイ な計算機シミュレーションでどんどん 使った場合など、最小限の実験と詳細 り正確な位置推定や、また別な装置を の移動とともにタイ ト、計算時間12時間、半日でできます。 れるのは、美術館とか博物館とか。 ZigBee로 — 絵の前で説明が入るやつですね。 計算結果から、10メー そうです。 そうです タはどのくらいの距 これから先は、よ ムリ そう その妥当性 な情報を提 ると、 トル間 く使

を判断するために、スパコンによって

全空間、3次元で、 して一度に計算します。 かもしれません… お金も実験は 30個のルー 実験だと非現 大変で - 夕を設置

10m

2)

そうです

に広げたり ところにルー かる負担は圧倒的に大きいです。 しようとすると、実験にか タを配置したり、 格 的にい ろ 、2次元 いろ な

辻 ね

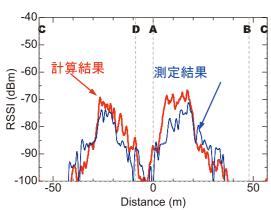
北海道大学大学院情報科学研究科 複合情報学専攻

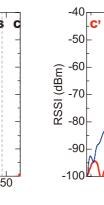
嗣 長

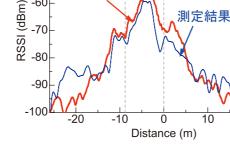
Tomotsugu HASEGAWA

博士後期課程3年生。大学院修士課程から、北海道大学で 学業を積んでいる。専門は、電磁界解析、電波伝搬などの高 周波解析である。所属研究室で開発しているスパコン用ア プリケーションソフトウエアJetFDTDのソルバー、プリ・ポ スト処理ツールおよび大規模数値解析モデルの開発に集中的に取り組んでいる。資格マニアで、取得した資格は20 を越えている。

ました。 です。 編集 いけない、最終的なタ で位置がどう見えるか計算 今 日はどう もありがとうござ ッ なくては は、 そこ







長谷川

いや、そんなことはないです。

Frequency@2480 MHz

ミュレ

ションに助けられる面はある

と思います。

そしたら実験しなくてい

辻

RSSIマップだけでは不

·分

ZigBeeルータを①に設置したときの受信電界強度分布

《用語解説》

センサネットワーク

ユビキタスネットワークやアドホックネットワークと関連して最近熱心に研究されている。モノの流れの管理、設備状況管理、刻々と変化 する環境情報の取得など、生活や産業に入り込み、さまざまな現場の状態を可視化することが期待されている。そのためには、モノ、人や 環境に通信機能を有するセンサノードを設置し、情報の収集を行う。それら得られた情報が、情報システムと結合することで、経営資源 の効率化と有効活用、在庫管理、質の高いサービスの実現に利用できる。

活と計算が見事に呼応し、スパ

コンも

十全に生かされてコラボは成功裏に終

結果は実験とシミュ

レーショ

ン、実生

らない

Þ

ŋ

方もあったようで、

今回、

である長谷川さんにとっては思いも

報提供を考えて

る辻さんの実験は、

数値モデ

ルを使ってスパコンでシミュ

· ショ

ンを行って

いる無線の専門家

編集

サ

を使った情

とか…そうい

った工夫をするのが研究

適した位置推定アルゴリズムを考える で、精度をよくするために、利用環境に

GPS

グローバル・ポジショニング・システム。地球を周回する軌道上にGPS衛星が30個稼動している。それら複数のGPS衛星から送信 された信号を受信し、受信信号の時間差から地球上における正確な位置を推定するシステムである。携帯電話やPDAなどに受信機が 組み込まれ、地図情報と組み合わせることで、ナビゲーションシステムを実現する

ZigBee

802.15.4規格に準拠したハードウエア。ZigBeeルータはネットワーク内に複数台存在し、データの取得と転送を行う。エンドデバイス はセンサなどの端末デバイス機能を有し、人体あるいは物とともに移動することが想定されている。エンドデバイスとルータは無線によ り通信する。実験に使用したZigBee装置はTelegesis社製ETRX2USB。ZigBeeでは全部で26個の無線チャンネルがあり、そのう ちの11から26チャンネルが2.4GHzのISMバンドに対応している。実験では、26チャンネルを使用し、その搬送周波数は2480MHz である。

本当は、人込みの 人数を変えな が

辻 きに、それをどのように加工するかと か? R S S I

マ

ップが与えられたと

ように発展させていこうと考えていま

わったようです

ね。これら成果をどの

ているのです。 基準モデルを使っ なるほど。 た測位の手法を考え ると考えて、その確率的な揺れとこの は、ノイズというか、確率的な揺れがあ

長谷川 5 だけ変化す 今度は、 る か。 長谷川さ 人を考慮したら、ど そ 0)

n

辻

そうです

iiC-HPC 2010

知 「Jet FDTD と高性能吸収境界条件」

情報基盤センター大規模計算システム研究部門 大宮 学

す

る

果について議論されていました。そこ ウエアJet ション結 ーでは、

電子回路基板の解析まで、 などの高周波電磁界解析です および放射解析、アンテナ・電波伝搬 は、高周波デバイスの設計、EMC 行っている、スパコンを計算プラット EMI、高調波発生メカニズムの解析 ムとする高速・高精度解析の ウエアです。 あらゆる電 適用対象 市街地

/et FDTDは本

プログラム構成

Time-Domain, FDTD) を採用

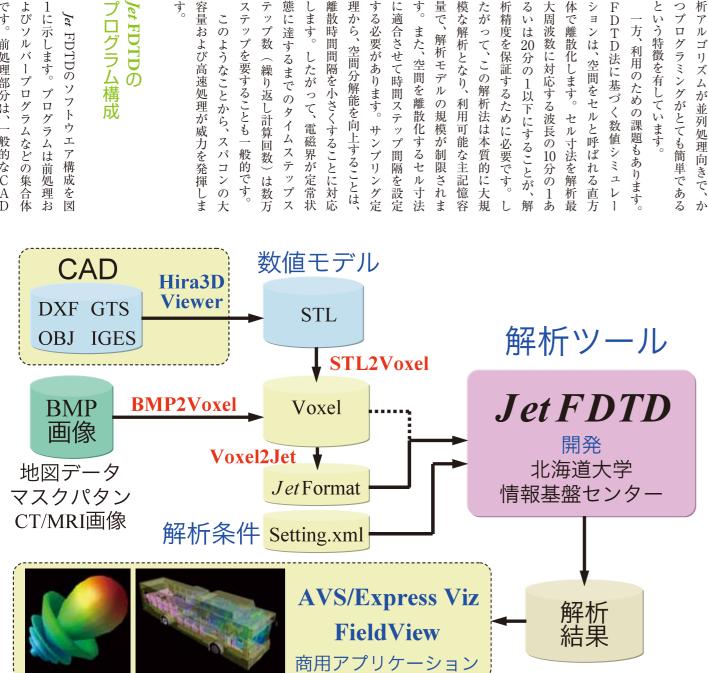
振る舞

(Finite-Difference

よびソルバープログラムなどの集合体 1に示します。 プログラムは前処理お

電磁界の振る舞いはマクスウェル

ソフトウエアの構成と機能アプリケーション で開発を



成ツー Jet FDTDがスパコン上で解析を行い 件ファイルを読み込むことによって 条件やパラメ 画像変換機能を開発しています。 た、 およびVoxel2JetによってST フォーマットに対応した解析モデル作 ン*Jet* FDTD専用フォ 地図デ 解析結果を商用可視化ソフトウ マットで作成された構造モデ 画像に対応するためのBMP ルを用意しています。 作の変換ツールSTL2Voxel 解析モデルデー 夕値をXMLなどで記 マスク - に変換、 パタン、 マッ 解析エンジ 夕と解析条 C A D C T 解析 で

Jet FDTDのベンチマ 9号および12号で紹介しています。 表示機能については、本誌13号および 14号で紹介しているとおりです。 なお、スパコン上で運用したときの ク結果を、本誌

高性能吸収境界条件 let FDTDに実装され ている

境界層において完全に吸収されます。 空間内部に反射されることなく、吸収 空間の境界に到達したときでも、解析 り、波源から放射された電磁波が解析 吸収境界条件を適用します。 析を実現するために、解析領域境界に F D T D解析では、無限空間での解 これによ

> このような吸収 とができるよう 性を実現するこ て優れた吸収特 応用解析に対し が継続的に行 収境界条件に関 境界条件が有名 を有するPML で、優れた特性 る多くの研究 さまざまな 条件の

> > 30 m

Theory

Distance (m)

A problem space of the free space

Unsplit PML

20

図3. PML吸収層の吸収特性 (周波数2480 MHz) $\kappa_{\text{max}} = 15.0$, $\sigma_{\text{max}} = 2 \times 0.849$, $a_{\text{max}} = 0.01$, m = 3, $m_a = 1$

Cell size: 10mm

30

2を利用して説 界の原理を、図 になりました。 ML吸収境

Source

Observation

1 m

CPML

は灰色で着色し 示し、解析空間 は2次元断面を 明します。同図

-30

-40

-70l

-80

Magnitude (dB)

エア等を利用して表示します。

分(濃い灰色部分)へと伝搬し、す 層に入射した成分は最終的に四隅の部 が吸収されます。 成分はPML層に対する接線成分であ が徐々に増加し、入射成分を反射させ ています。 また、PML層は完全導体で終端され たPML層で周囲が囲まれています。 ての電磁界成分が吸収されます。 ることなく減衰させます。 ML層に対して垂直に進む成分 PML層内部では損失項 したがって、 吸収される

> FDTDに実装しました。 Jet FDTDの適用問題として、電波伝

件としてCPMLがあり、ごく最近Jer を取り扱わなければなりません。この どでは、伝搬方向に長い形状のモデル サネットワークの屋内廊下伝搬解析な 搬解析があります。携帯電話や地上デ ジタル放送の市街地伝搬あるいはセン ような解析モデルに適した吸収境界条 図3は、周波数248

吸収特性の比較検討結果 別における

吸収境界 解析空間

図2. PML層で囲まれた解析空間

離型PML (Unsplit PML) 定しています。その種類として、非分 長さが30mの自由空間です。 性を与えますが、波源からの距離が大 Unsplit PMLでは波源から2m程度 なっていることがわかります。 範囲において、理論値と同一の特性と を利用した解析結果は図示されている は理論値を示しています。 離分布を示しています。 同図は、観測点における電界強度の距 点を下部境界から20㎝としています 方向を向いた半波長ダイポ 四のところに波源(断面に平行な水平 CPMLを採用しました。上部から20 の境界面にPML吸収境界条件を設 の範囲では、他の特性曲線と同等の特 解析モデルは、断面が ただし、破線 -ル)、観測 および すべて m^{*}で、

> 戻ってしまう成分が無視できないため 動し、理論値と大きく異なっています。 搬しながら反射され、解析空間内部に かなように、PML層内部に沿って伝 この理由は、図2における説明で明ら きくなるにしたがって電界強度値は振

定されている場合にも、計算手 法の変更なしに適応可能です の他に低周波周帯域での解析および 特徴ある適応事例を示しましたが、こ ML層に異なる媒質パラメ

図3では、CPML吸収境界条件の

利用方法 L吸収境界条件の

件では、特性を決定するパラメ のためのパラメ 好な特性を実現します。 設定することで、図3に示すような良 あります。それらパ 5つあり、 にあたっては注意しなければならない ることができます。 用されても、良好な吸収特性を実現す CPMLはどのような解析課題に適 タと解析結果の関係を図4に示し 設定したCPM その中で重要なも することによって遠方で これらの図面から、 ラメー しかし、その利用 ML吸収境界条 L吸収境界条件 C P タを適切に M L パラ のが3つ

このたび、写真に示す

Jet FDTD紹介パ

レッ なソフ

ましたらご連絡ください めの支援を行っています ンタースパコンで利用していただくた 布しています。 作成し、本センター また、Jet FDTDを本セ 共同利用担当で配 ご興味あり

Magnitude (dB) -60 -70 1000 2000 3000 Distance (cm) (c) $\kappa_{\text{max}} = 15.0$, $\sigma_{\text{max}} = 0.849$, $a_{\text{max}} = 0.01$, m = 3, $m_a = 1$ 図4. CPML吸収層のパラメータ設定(周波数2480MHz)

Distance (cm) (b) $\kappa_{\text{max}} = 15.0$, $\sigma_{\text{max}} = 2 \times 0.849$, $a_{\text{max}} = 0.24$, m = 3, $m_a = 1$

Theory

1000

Theory

1000

CPMI

2000

2000

Distance (cm)

(a) $\kappa_{\text{max}} = 15.0$, $\sigma_{\text{max}} = 0.849$, $a_{\text{max}} = 0.24$, m = 3, $m_a = 1$

3000

3000

CPML

-30

-60

-70

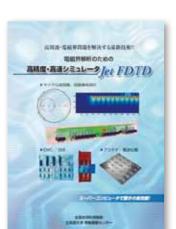
-30

-60

-70

Magnitude (dB)

Magnitude (dB)



寸法などが関係しますので、解析対象 短い振動が低減されることが分かり 要であることに注意してください。 を考慮した事前のパラメ ては、セル寸法、解析周波数、解析空間 す。このようなパラメ で全体にわたって観測される周期の の特性の振動が低減されることがわか 一方、amaxを小さくすること ータ決定にお

10

Visualization School

視化の合成作業において注意すべ

線に一致する 化領域を特定するための境界線を表示 示しています。 しています イルで与え、3D AVS Playerで表 構造物等の表示結果はGFA

後は、AVS Fusion Player内で視点の 成するため、GFAファイ AVS Fusion Player上に合成表示され 2つの可視化結果を矛盾なく合 ようじ3D AVS Player これら表示は自動的に 正しく合成表示された ル表示を境界

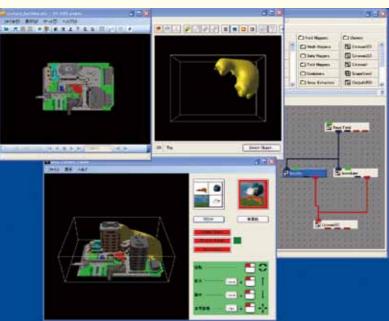


図2. AVS/Expressと3D AVS PlayerをAVS Fusion Playerで合成表示

可視化例

Fusion Playerで確認しながら、最適な

0)

解析結果をAVS/Expressで試行錯誤

を事前にGFAファイルとして作成し、 す。したがって、構造物など固定部分 示されるまでかなりの時間を要しま を利用して可視化を行うと、結果が表

しながら可視化します。

その経過を、

図3に背景(GFA ファイル)を追加 可視化例を示しま Playerを利用した 図るにFusion 最初の図は、

まとめ

あると考えます

可視化結果の探索を行う

のが効率的で

して、風の流れを流線で表示したもの もう一方の例は、背景にCG画

> 方法および合成可視化表示結果を紹介 した可視化結果の合成について、利用

今回は、AVS Fusion Playerを利用

です。

Player上での表示合成のために、可視

ソフトウェア名 AVS/Express CATIA Maya



対象	ソフトウェア名
データ	AVS/Express
建物形状	CATIA
地面と空	Maya

図3. AVS Fusion Playerによ<mark>る合</mark>成表示の例

対象

データ 建物形状

地面と空

(注) AVS Fusion Playerは独立行政法人情報通信研究機構 カンファレンス・システムに関する研究」の成果であるOpenGL Fusion技術をベースに株式会社フィアラックスと株式会社ケイ ジー・ティーが共同で開発した製品です。

思證別即問題促置過



AVS FUSION PLAYERS 利用した可視化

1)背景に相当する画像(地形など)

機能を備えています

変更を

挙するソフ

トウェアの表示内容を3次

AVS Fusion Player (注) は右に列

元的に合成するプ

-です。

外部

アの処理状況を観察し、表示

ースしながら合成表示を行

(2)ビットマップなどの静 アImage Boardで表示した画像

転および拡大縮小することが

画に対応します。

表示結果を回

GFAはAVS/Express独自のバイ

ション結果を合成します

ナリファイルで、静止画および動

GFA形式で保存し、それとシミュ を事前にAVS/Expressによって

複数の3D AVS Playerの を合成表示します。 1つに合成表示: トに対応したビュ 表示を

)3D AVS Playerが扱うGFAフ 化表示を合成します 可視化表示とMicro AVSの可 ルを経由してAVS/Expressの

やCGソフトウェアの出力を合成す この他に、商用CADソフ ・トウェア

AVS Expres (Dev Edition

または MicroAVS

GFA

2

フォーマット

bmpなどの

静止画

の表示領域に示していま 等値面の範囲を上部中央

ここでは、AVS Fusion

成」の内容に基づいて解説を行ってい Fusion Player〟を利用した画像の合 で実施しました利用講習会「´AVS 記事は、平成21年3月10日(火) 一利用者端末室

ページをご覧ください。 ることができます。詳細は次のホ

http://www.kgt.co.jp/feature/

AVS Fusion Playerの利用例を示して

可視化結果のチェックを行う

1は、本センター利用者端末で

さっそく利用してみよう

ためにAVS/Expressのビュー

AVS Fusion Player

図1.AVS Fusion Playerと外部ソフトウェアの関係

ら表示を合成します。 AVS Fusion Playerはこれ を利用して表示させます 図 2 に、AVS/Express

化モジ Expressのネッ 式のデー のはフィ Expressで表示して ようすを示します。 を利用して合成表示した イルをAVS Fusion Player ル(構造物等)のGFAファ 視化結果とテクスチ を利用した解析結果の ッピングした解析モ タを利用して、可 タであり、AVS, ルドデ ルを組合 ワ AVS/ - タ形 せ、

7

AVS Fusion Player

ていたことが現実になるのは大変興味 テンツがありましたら、ご利用いただ 深いものです。 しました。 一度は試してみたいと思っ 合成表示に適したコン

3D AVS Player

ればならないこと ブ) オンにしなけ (パースペクティ の表示を透視投影

> 規模可視化では複数のデ とに効果的であるいえます。

タファイ

また、大

Express お

よび

流線で表示しています。 像を使用し、室内でのエア

れの結果 の流れを

具体的なイメージとして把握するこ とも、解析結果と解析モデルの関係を きことは、AVS,

≥ hsay@iic.hokudai.ac.jp ⊔ 可視化に関するご質 -大型計

計算機システム利用者相談室あるい 算機システムを利用されている株式会 お問い合わせくださ サービス」のもとで本センター 用促進事業)「先端的大規模計算利用 用等促進費補助金(先端研究施設共 本内容は文部科学省研究開発施設共

きたいと考えています。

します。

背景などはbmp

形式などの静止画で用

しておき、Image Board

前にGFAファイルを作

定された可視化結果は事

また、構造物などの

し、3D AVS Playerで表示

3次元可視化システムAVS/Express利用講習会の開催について



平成21年9月11日(金)10:00から、本センター北館利用者端末室において、AVS/Express可視化講習会が開催されました。学内および学外ユーザ10名が参加され、可視化の基礎から応用技術までの講義と演習を熱心に取り組んでいらっしゃいました。今回の講習会は、午前中にAVS/Express可視化入門と題して基本機能と利用法を修得しました。午後には、POV-Rayを使った可視化結果のCG表現を学習しました。AVS/ExpressとPOV-Rayの連携利用は本講習会が始めてであり、可視化結果の出来映えに満足していらっしゃいました。講習会内容について、本誌次号「可視化道場-番外編-」でご紹介します。

スパコン利用講習会「MPIプログラミング・マスターコース」の開催について

平成21年9月7日(月)から10日(木)の4日間に渡って、本センター客員研究員 合田徳夫 氏が講師を担当するスパコン利用講習会「MPIプログラミング・マスターコース」ならびにプログラム相談を開催しました。連日7~9名の参加者があり、スパコン活用のために必須のMPIプログラミング技術の修得に励みました。今回、MPIプログラミング学習のための講習会資料を新たに製作し、受講者の皆さま方に配布しました。同様のスパコン利用講習会を本年度内にもう一度開催しますので、今回参加が叶わなかった皆さまにつきましては次回の参加をご計画ください。講習会に参加できなかったユーザの皆様方には「MPIプログラミング・マスターコース利用講習会資料」を本センター共同利用受付で配布しています。ご希望の方はご連絡ください。



大型計算機システム技術講演会「計算化学セミナー」の開催について

平成21年8月28日(金)に、本センター4階会議室において実施しました。講演会では、研究の効率的な実施に向けたソフトウェア(フリーおよび商用)の動向、適用分野、利用方法などの紹介、ハードウェア進化に伴う大規模計算の優位性について議論しました。学内お

よび学外のユーザ25名の参加がありました。当日の講演題目および 講師は下記のとおりです。

神師は下記のこわりです。

(1)「タンパク質―化合物間の高精度結合自由エネルギー計算による in silicoスクリーニング」

富士通(株)バイオIT事業開発本部 三井崇志 氏

- (2)「巨大分子系に対する分子軌道計算」 (株)富士通研究所基盤技術研究所 佐藤博之 氏
- (3)「次世代半導体デバイス用材料の量子スケールシミュレーション」 (株)富士通研究所ナノエレクトロニクス研究センター 金田千穂子 氏



学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点公募型共同研究(試行)について

本センターを含む「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」は、東京大学情報基盤センターがその中核拠点として機能する 「ネットワーク型」共同利用・共同研究拠点で、平成22年4月より本格的に活動を開始する予定です。

超大規模計算機、大容量のストレージおよびネットワークなどの情報基盤を用いて、地球環境、エネルギー、物質材料、ゲノム情報、Webデータ、学術情報、センサーネットワークからの時系列データ、映像データ、プログラム解析、その他情報処理一般の分野におけるグランドチャレンジ的な問題について、本ネットワーク型拠点において学際的な共同利用・共同研究を実施することにより、我が国の学術・研究基盤の更なる高度化と恒常的な発展に資することを目的としています。

本公募型共同研究(試行)は、本ネットワーク型拠点の活動開始に先立ち、平成21年11月~平成22年3月までの期間で試験的に実施します。今回の募集に対して23件(本センター関係分3件)の応募があり、そのすべてが採択となりました。来年度には本格的な共同研究を実施しますので、皆様方の積極的な応募を期待しています。

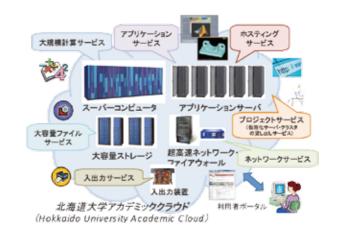
苫小牧工業高等専門学校情報工学科2年生スパコン見学

苫小牧工業高等専門学校情報工学科2年生45名が、平成21年8月27日(木)に本センターを訪問し、スーパーコンピュータに関する講義および大型計算機システムを中心としたセンター施設見学を実施しました。この施設見学は、授業の一環として実施されているものです。学生らが最先端研究施設や管理運用の現場をつぶさに見学することで、学習に対する意欲向上と知的好奇心の喚起につながったのではないかと考えます。



学際大規模計算機システム導入について

平成23年度第2・四半期に更新予定の次期大型計算機システムの概要を決定し、導入説明会の開催など調達作業を開始しました。次期システムは、現有のスーパーコンピュータシステムおよび汎用コンピュータシステムを一元的に更新するものです。全国共同利用および共同研究拠点の役割を機動的かつ効果的に推進し、また、本学の学術情報基盤の一層の高度化に資する機能を実現します。理論ピーク性能100Tflops以上のスパコンシステムおよび60Tflops以上のアプリケーションサーバ、総容量がペタバイトの外部磁気ディスク、さまざまな情報サービスを提供するクラウドシステムおよび運用管理システムにより構成されます。



16

相談室Q&A

InterCompassからアプリケーションソフトウェアGAMBIT を起動しようすると、以下のようなERRORが出力されて起 動できません。

—エラーメッセージー

ERROR: IDENTIFIER"default id"CURRENTLY OPEN

- usage: /opt/commom/Fluent.Inc/gambit2.4.6/aix51/gambit
- -def(aultsfile) file
- -dev(ice) X11|XWIN|OPEN(GL)|GL|XGL|SBX|STAR(BASE)
- -doc(umentation)
- -geom(etry) WIDTHxHEIGHT+X+Y
- -font xs|s|1|x1
- -help
- -id name -inp(utfile) file (implise batch run and no qui
- -init(file) file (a journal file to run at startup of gui mode) -newl-old
- -proe proe command
- -res(torejournal) file

前回のGAMBIT終了時に、何らかの原因で正常に終了 一。しなかった場合、ロックファイルのdefault_id.lokが残っ てしまいます。そのロックファイルを削除すると、GAMBITが利 用できるようになります。

InterCompassの利用法についてお尋ねいたします。 InternetExplorerからInterCompassのログイン画面を立 ち上げようとしたことろ">"記号が表示されるのみとなっていま す。使用環境について特別な条件がありましたら教えてください。 InternetExplorerのバージョンは8で、MS WindowsはXPまたは Vistaです。

調査の結果、ご利用のPCにJavaがインストールされてい ↑ ませんでした。InterCompassの操作手順に説明されて いる推奨環境を参照していただき、Javaをインストールすると正 常に動作しました。

操作手順参照

URL: http://www.hucc.hokudai.ac.jp/application/pdf/ InterCompass.pdf

Gaussianプログラムを長時間実行すると途中で終了して しまいます。対処方法を教えてください。

Gaussianに限らず、TSSコマンドで実行しているプログラ 場合、以下のことが考えられます。

(1) 月曜日から金曜日の朝8:15~8:45 まで、課金処理のためTSS セッションを強制終了します。この場合、プログラムの実行を バックグラウンドで実行します。バックグラウンド・ジョブの実 行方法は下記のとおりです。

nohup g03 < test178.com >! test178.log &

(2) TSS領域でのジョブ実行はCPU時間が24時間で打ち切られ ます。Gaussianは4並列で実行されますので、経過時間にす ると約6~7時間程度で終了します。演算時間延長届けを申 請してください。申請はhttp://www.hucc.hokudai.ac.jp/ shinsei/で行います。設定が完了するとメールが送信されま す。次回のTSSセッションからジョブ実行の延長が有効にな ります。コマンドlimitでcputimeが無制限になっていること を確認してください。

MPI並列処理を施したプログラムを、バッチジョブに投入 して実行しています。占有ノードが1 および2 のときに、経 過時間がほぼ同じになりました。一番処理に時間がかかる部分 を並列処理させるようにプログラムを組んだため、理論的には半 分の時間に短縮されるはずです。

以下がジョブコマンドファイル(2ノード占有実行)の中身です。

#!/bin/csh -f

#@ class = a

相談員プロフィール 研究支援推進員 片桐弘之



北海道大学情報基盤センターは、国内の他のスーパーコン

ピュータを保有する大学とともに、共同利用・共同研究拠点とし て認定されました。共同利用・共同研究拠点とは、国内の国公 私立を問わず大学に設置されている研究施設のうち、個々の大 学の枠を超えて研究者が共同で利用することにより、学術の発 展に寄与する施設を拠点として認定するものです。このことに より、大学の枠を超えた研究者の交流による研究の発展が期待 されます。

しかし、スーパーコンピュータはそれぞれ異なったアーキテク チャで構成されていて、今回拠点として認定された8大学が保有 するスーパーコンピュータもそれぞれ異なった性能を備えてい #@ job_type = parallel #@ bulkxfer = yes #@ network.MPI = sn_all,,US,,instances=2 #@ node = 2 #@ tasks per node = 1 #@ node usage = not shared #@ output = \$(jobid).out #@ error = \$(jobid).err #@ queue seteny LANG C setenv LC MESSAGES C setenv MP INFOLEVEL 0 setenv MP_PROCS 2

setenv LDR_CNTRL LARGE_PAGE_DATA=M mpif90 -64 mfie2d mpi.f

poe ./a.out > log.txt unsetenv LDR CNTRL

占有ノードを変更する際は、

@ node = 2

setenv MP PROCS 2

の2行をそれぞれノード数に応じて変更しています。このジョブ コマンドの書き方に何か間違いはあるでしょうか?また、ノード・ タスク・プロセスの違いおよびジョブコマンドファイル内の

#@ node = 2

#@ tasks per_node = 1

setenv MP PROCS 2

の3箇所の意味について教えてください。

ジョブコマンドファイル中でコンパイルを行っていますが、 A. TSS領域でコンパイルを行うのが良いと考えます。特に、 最適化オプションを何も指定されていないので、十分なSMP自 動並列化が行われていない可能性があります。例えば、TSS領域 (hop00 またはhop01) において以下のように実行します。

\$ mpif90 -64 -Os -parallel=4 -pvfunc -excnvf main.f ノード数が1と2で実行時間が同じであったことに関連して、ど のようなMPIプログラムの実行方法を行ったか検討が必要です。 想定される実行方法として、実行ノード数とジョブコマンドファイ ルの関係について、一般的なコマンドジョブファイルの指定方法

を以下に示します。なお、質問にありました下記の指定は、

#@ node = 2

#@ tasks per node = 1

ノード2台を使用し、1ノードあたり1プロセス、プロセスは16SMP で実行されます。また、

setenv MP PROCS 2

は並列実行環境POEの環境変数で、2MPI並列プロセスで実行 することを指示します。以下においては、2ノード占有で2MPIプ ロセスの場合(1プロセス16CPUを使用)についてジョブコマン ドファイルの記述例を示します。

#!/bin/csh -f #@job type = parallel #@class = a #@bulkxfer = yes #@network.MPI = sn all,,US,,instances=2 #@node = 2#@tasks per node = 1 #@resources = ConsumableCpus(16) #@node usage = not shared #@output = \$(iobid).out #@error = \$(jobid).err #@queue unlimit setenv LANG C setenv LC MESSAGES C setenv MP INFOLEVEL 0 setenv MP PROCS 2 setenv HF PRUNST BSRSYNC 1 setenv LDR CNTRL LARGE PAGE DATA=M poe ./a.out -F'prunst(threadnum(16))' -procs 2 unsetenv LDR CNTRL

このコマンドジョブファイルのファイル名をcommand.jcfとしたと きのバッチジョブ実行方法は下記のとおりです。

\$ llsubmit command.jcf

詳細について、利用講習会資料「速習!スパコン利用法」をご参照 ください。

http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~a10019/kosyu/kosyu90.html

ます。本センターが保有するスーパーコンピュータHITACHI SR11000/K1の能力を最大限に発揮するには、その性能に あったプログラムを作成することが求められます。これらをサ ポートするために、私は研究支援推進員として研修を受け、主に 本センターのスーパーコンピュータの能力を最大限に発揮させ るプログラムに関して指導を受けてきました。まだまだ勉強する ことは多いですが、学内はもとより、これから利用者が増えると 予想される学外からの利用者に対して、本センターのハードウェ アおよびソフトウェアリソースを有効に活用する方法を提案し、 研究に専念できる環境を整えたいと思います。

本センターの利用者は、多くの商用アプリケーションを利用す ることができます。プログラミング言語は日立最適化Fortran、 C、C++、IBM xlcなどが使えます。私は民間企業でシステムエ

ンジニアとして勤務していた経験があり、業務でC、C++言語な どを使っていました。この経験を生かして利用者に対してはより 実践的なプログラムの相談ができると思います。

また、本センターでは利用者が気軽に利用できる、利用者端 末室とプログラム相談室を設けています。私は月曜日15時~17 時を担当しています。その他の時間でも平日の午後は専門の相 談員が常駐しており、また電話相談、メール相談でも本センター スタッフがすぐに対応いたしますので気軽にご相談ください。

私は本センターに勤務して日も浅く、 まだまだ至らぬ点もありますが、他のスタッ フの皆さんと協力して利用者をサポートさ せていただきますので、よろしくお願いいた します。





●メールマガジン講読のご案内

本センター大型計算機システムに関するさまざまなお知らせ(運用予定、利用講習会、講演会案内、トピックス)、また、利用法に関するヒントをメールマガジンでお届けしています。メールマガジンを講読されるためには登録が必要です。下記ホームページで登録または削除を受け付けています。本センターの利用登録の有無に関わらず、メールマガジンの講読が可能(無料)ですので、この機会に是非登録されてはいかがでしょうか。

メールマガジンの登録または削除 http://mag.hucc.hokudai.ac.jp/



●スパコンのための情報サービス一覧

情報サービス	内容
利用者受付	スパコン利用のための登録・総合情報 TEL 011-706-2951
利用講習会	使い方・ブログラム講習 http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~a10019/kosyu/kosyukai.html
利用者相談室	ブログラム相談 http://www.hucc.hokudai.ac.jp/support.html TEL 011-706-2952
メルマガ情報	さまざまなスパコン情報の速報 http://mag.hucc.hokudai.ac.jp/
技術情報	スパコンの使い方・技術情報 http://www.hucc.hokudai.ac.jp/20060105new_hop.html
iiC-HPC	大型計算機システムニュース、その他ダウンロード http://www.hucc.hokudai.ac.jp/koho_syuppan.html 大型計算機システムニュース郵送申し込み http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~a10019/iic-HPC/

●編集後記

iiC-HPCニュース16月号をお届けします。本号は、北海道大学大学院情報科学研究科大学院生の 辻順平、長谷川公嗣の両氏を迎えて、センサネットワークについてお話しいただきました。辻さんは アナログ手作りの色の濃い実験科学分野から、また長谷川さんはスパコンを使った計算科学分野 から、同じ建物の同じ場所についての分析を行い、それを組み合わせることによって、興味深い見事 な成果を上げました。このようなクロスフィールドなコラボレーションはこれからもますます期待 されるところでしょう。

●次号の特集予告

次号iiC-HPCニュース17号では、「光導波路および光デバイスの3次元高精度設計と解析」と題して、北見工業大学准教授の辻寧英先生による最先端光ファイバー通信技術についてご紹介します。

●本誌へのご意見をお聞かせください。

連絡先:kyodo@iic.hokudai.ac.jp

北海道大学情報基盤センター共同利用担当 TEL 011-706-2956 FAX 011-706-3460 iiC-HPCニュースはインターネットからダウンロード可能です。

URL http://www.hucc.hokudai.ac.jp/koho_syuppan.html



iiC-HPC第16号

編集・発行:北海道大学情報基盤センター全国共同利用委員会システム利用専門委員会

棟朝 雅晴 ●情報基盤センター ●農学研究院 谷 宏 大宮 学 ●情報基盤センター 督 ● メディア・コミュニケーション研究院 長野 樽本 英樹 公共政策学連携研究部 亨 • 文学研究科 萩 原 •理学研究院 見延 庄士郎 • 北見工業大学 桜井 宏

