

Research Subjects and Members of Image Information Division

1. Research and Development of Superconductor Radiation Detectors
2. Research and Development of Neutron Optical Devices
3. Research and Development of Fast CCD Camera

Head

Dr. Hirohiko M. SHIMIZU

Members

Dr. Hiromasa MIYASAKA^{*1}
Dr. Takayuki OKU^{*1}
Mr. Yoshiyuki TAKIZAWA^{*1}
Dr. Tomohiro ADACHI^{*2}
Dr. Yoshiya KAWASAKI^{*2}

Dr. Chiko OTANI^{*2}
Mr. Naoto SAKAKI^{*2}
Dr. Hiromi SATO^{*2}
Mr. Yoshiyuki UENO^{*2}

^{*1} Special Postdoctoral Researcher

^{*2} Contract Researcher

in collaboration with

Dr. Tokihiro IKEDA (Atomic Physics Lab.)
Dr. Koji MORIMOTO (RI Beam Science Lab.)
Dr. Hitoshi OHMORI (Materials Fabrication Lab.)
Mr. Hiroshi WATANABE (International Frontier Research Group on Earthquakes, FRS)

Visiting Members

Dr. Kenji SAKAI
Dr. Fuyuki TOKANAI

情報環境室

Computer and Information Division

室 長 姫 野 龍 太 郎

HIMENO, Ryutaro

当室は研究支援部門の1つとして、以下のサービスや支援事業を行った。

1. ハイパフォーマンスコンピュータシステムおよび各種サーバの運用

2. 可視化環境の整備
3. 所内ネットワークの管理運用
4. パソコン講習会サービス
5. 図書サービス
6. 事務合理化の推進

同時に、最先端の研究の活動を支援すべく、新しい計算機利用の可能性を追求する下記の研究も行っている。

7. スカラー並列計算機の性能評価
8. PC クラスタの HPC (High Performance Computing) 応用の研究

9. ネットワーク応用とネットワークセキュリティに関する研究

10. HPC アプリケーションに関する研究

- (1) 野球変化球に関する研究
- (2) 電子衝撃による a-Si からの反跳水素原子シミュレーション
- (3) 計算生物力学研究
- (4) 限定記号消去法による安定領域の解析

1. ハイパフォーマンスコンピュータシステムおよび各種サーバの運用

(1) スーパーコンピュータの運用

2000 年 1 月にスーパーコンピュータの PE 数を 128 から 160 へ増設した。効率的運用のために NQS, NQS-JS, NQS-JM 等管理ソフトを導入しているが、利用状況は CPU 稼働率 80%以上、平均ジョブ実行待ち時間 50 時間以上という状態である。また、長時間ジョブ、大規模ジョブ、G98 用ジョブ、GAMESS 用ジョブのジョブクラスの設置、大容量ワークディスク利用により利用者の要求に添えている。

(2) スーパーコンピュータにおけるセキュリティの強化
これまでもファイアウォールによるセキュリティ強化を行っていたが、フロントエンド計算機上でこの機能を実現していたためにファイルサーバ等の保守時に不都合をきたしていた。今回これらを機能分離し、セキュリティレベルの向上と運用の円滑化を図った。

(3) スーパーコンピュータへのアプリケーションの移植
当室では複数の研究室、研究者から要望のあったソフトウェアを積極的に導入し、有用な研究の推進に供している。本年度は以下のソフトウェアの導入および高速化チューニングを行った。

(i) 分子軌道計算ソフト ADF2000 のインストールおよびチューニングを行った。

(ii) 非経験的分子軌道計算ソフト GAMESS のインストールおよびチューニングを行った。

(4) スーパーコンピュータシステム講習会

(i) 初心者利用講習会

スーパーコンピュータシステムの利用者を対象にシステムの説明と利用方法の講習会を定期的に(年3回)行った。

実施日：2000 年 5 月，10 月，2001 年 2 月

受講人数：合計 30 名

(ii) プログラミング初心者講習会

スーパーコンピュータの性能を活用するためには利用者のプログラムのベクトル化率や並列度を上げる必要があるため、ベクトル計算、並列計算の基本概念と、VPP700E で提供している FORTRAN コンパイラである VP FORTRAN90 (ベクトル)、VPP FORTRAN90 (並列) と、C コンパイラ C/VP (ベクトル)、メッセージパッシング (MPI for FORTRAN) の初級講習を定期的に行った。

実施日：2000 年 5 月，10 月，2001 年 2 月

受講人数：合計 45 名

(5) 所内専用 WWW サーバや特殊アプリケーションサーバなどのセキュリティ強化

WWW サーバのセキュリティ対策の一環とし、所内向け WWW サーバ、会議室予約システムサーバ、特殊アプリケーションサーバのファイアウォールをより高機能で信頼性の高いものに変更し、セキュリティの強化を図った。

(6) 所内専用 WWW サーバの所外からのアクセスサービス開始

これまで理研外からの所内専用 WWW サーバのホームページへのアクセスはセキュリティ上の問題から許可していなかったが、2000 年 12 月よりファイアウォールを設置し、ワンタイムパスワードを利用することで、理研外部からもセキュリティを確保したままアクセス可能なサービスを開始した。

(7) 稼動状況

(i) スーパーコンピュータシステム (2000 年 4 月～2001 年 3 月，VPP700：160 PE)

・稼動時間	1369839 時間
・総 CPU 時間	1151901 時間
・総 VU 時間	726731 時間
・総ジョブ件数	111093 件

(ii) 特殊アプリケーションサーバ A (SUN)

・稼動時間	8760 時間
・総 CPU 時間	3719 時間

(iii) 特殊アプリケーションサーバ B (DEC)

・稼動時間	8760 時間
・総 CPU 時間	3355 時間

2. 可視化環境の整備

当室ではスーパーコンピュータシステムの一部として「四次元可視化システム」や「リアルタイム可視化システム」を導入し、利用者に可視化環境を提供している。特に四次元可視化システムにはパワーウォールシステムが接続されており、専用のソフト開発を行うほか、ビデオ編集装置やヘッドマウントディスプレイを導入し、可視化環境の充実を図った。

(1) ビデオ編集装置

高品質のムービーファイルを作成するために、四次元可視化システムで表示した CG を高性能ビデオに録画し、デジタル編集ができる装置を導入した。

(2) 四次元可視化システム用ソフトウェアの開発

四次元可視化システム上で動作する可視化ソフトウェアとして、大型ディスプレイシステムおよびテーブル型ディス

プレイシステムにおける四次元可視化表示およびボリュームレンダリング表示を実現するソフトウェアを開発した。

(3) ヘッドマウントディスプレイ (HMD)

四次元可視化システムに新たに広い画角をもったヘッドマウントディスプレイ装置を接続し機能拡張を図った。さらに、本装置には、ステレオ表示対応 FASTRAK レシーバーを接続することにより、利用者の頭の動きに連動した仮想空間の表示も可能とし、仮想空間でのより豊かな臨場感を再現することを可能とした。

3. 所内ネットワークの管理運用

引き続き理研環境に応じたセキュリティ目的のネットワークを構築した、和光地区全体での使用を可能にした。また、IDS の 24 時間監視の運用を開始した。

4. パソコン講習会サービス

従来から行っていた Word・Excel の初級、PowerPoint の講習に加え、新たに Windows 2000、Word・Excel の中級の講習会を行った。また、10 月からは、より小人数制とし、毎週 2 回定期的に講習会を開催した。受講者数は、延べ 300 人弱に及んだ。

5. 図書サービス

(1) データベースの提供

以下のデータベースの提供、運営を行った。

(i) Ovid

- ・ Current Contents
- ・ BIOSIS (1970-)
- ・ INSPEC (1969-)
- ・ Medline (1966-)

(ii) SciFinder

(iii) Web of Science (1971-)

(iv) RIKEN OPAC (理研図書・雑誌検索システム)

(2) 電子ジャーナルの提供

理研図書館購入雑誌の電子ジャーナル版を導入し、図書館ホームページ上で公開した。

(3) 文献複写サービス

理研図書館で所蔵していない文献の入手サービスを全所行的に行った。

(4) 蔵書の所蔵拡充

理研図書館所蔵図書を充実するために、約 6,000 冊の書籍を購入した。

(5) RIKEN Review の Web 上での公開

(6) 研究成果発表届出システムの維持・運営

(7) 理研シンポジウム申請システムの維持・運営

(8) 理研セミナー開催申込システムの維持・運営

(9) 理研刊行物の出版

RIKEN Review 7 冊/年，RIKEN Accel. Prog. Report 1 冊/年，理化学研究所研究年報 1 冊/年を刊行・配布した。

6. 事務合理化の推進

(1) 稟議決裁システムの WWW 化

これまで Lotus Notes によるクライアント/サーバで実行してきた「稟議決裁システム」をブラウザから操作できるよう改修を行った。基本的には DOMINO サーバによる

LotusNotes システムだが、サーバサイド・アプリケーションとすることで個人環境差によるパフォーマンスの格差が縮小された。

(2) 図書館情報管理システム

既存成果発表システムでユーザより寄せられた改修要望を元にして成果発表を支援する WWW 登録システムを構築した。また成果発表以外にもシンポジウム、セミナー、外部文献複写等の各種申込を含め、図書館業務全般の効率化、研究支援体制の強化を目的に、全てのサブシステムを統合した図書館情報管理システムとした。

(3) 入退室管理システム

老朽化した既存入退室システムを入れ替え、それに伴い管理対象箇所を拡大した。平日夜間と休日終日のセキュリティ向上を目的としている。

(4) インターフェース・ファイルシステム

人事 DB システムに蓄積された人員情報より ID 番号と所属情報などを他システムでのユーザ管理情報とするため転送する仕組みを構築した。

7. スカラー並列計算機の性能評価(姫野, 重谷)

当室が運用しているスーパーコンピュータはベクトル型並列計算機であり、利用者のプログラムによってはベクトル化率を上げることが困難な場合もあり、計算機の性能を最大限引き出して利用することが困難な場合もある。そこで、実際のプログラムを用いてスカラー並列計算機(SMPマシン)の性能評価を行い、計算機そのものの性能を示すと共に、スカラー並列計算機におけるコンパイラの自動並列化機能を評価し、問題点や疑問点などを指摘した。

8. PC クラスターの HPC 応用の研究(姫野, 重谷, 黒川^{*1})

(1) PC クラスタに関する研究

最近、低価格、高性能な PC(Personal Computer)をネットワークで結合したハードウェアとオープンソースのソフトウェアから構築した PC クラスタが注目されている。そこで、昨年に引き続き PC クラスタと 1 台のハイエンドベクトル計算機を比較検討し、PC クラスタでベクトル計算機を置き換えることが可能であるかを、性能、価格およびプログラミングで検討した。

(2) PC クラスタにおける境界領域先行計算による通信隠蔽に関する研究

差分法による非圧縮粘性流体シミュレーションでは、圧力に関する Poisson 方程式を解く際に定常反復法が用いられることが多い。この計算を領域分割法により PC クラスタで並列計算を行う場合、通信性能によって性能がかなり低下する。そこで、通信処理性能を向上させるために境界領域を先行して計算し、通信と計算をオーバーラップさせることで仮想的に通信性能を向上させるアルゴリズムを用いた。そのアルゴリズムを非圧縮粘性流体の計算コードに組み込み、その結果得られた性能を示した。

9. ネットワーク応用とネットワークセキュリティに関する研究

Web server における不正侵入および改竄防止の研究、Fire-Wall によるアクセス制限に加えて、

(1) 安全性の高い OS および http server の運用

(2) 侵入検知および改ざん監視を行い、遠隔操作によりサーバをネットワークから切り離すシステムの開発を行った。

10. HPC(High Performance Computing)アプリケーションに関する研究

(1) 野球変化球に関する研究(姫野, 重谷)

これまでの流体力学的な解析を元に変化球の軌道を四次元可視化シアターで実寸で立体的に投影できるようにした。これにより、変化球の変化の様子を体験することができるようになった。

(2) 電子衝撃による a-Si からの反跳水素原子シミュレーション(堀木; 小山(ミュオン科学研))

高速電子衝撃による a-Si 中の反跳水素原子シミュレーションは PC によるスカラー計算である。電子の入射角を 6 度とし、a-Si:H 中のより深い層からの反跳水素原子の表面からの出射エネルギー・角度分布を計算した。改良したプログラムにより、深い層から反跳水素原子の輸送過程を計算した。統計量として前回と比較して約 40 倍の計算結果を得ることができた。これによりバックグラウンドに紛れていたピークが明確に現れてきた。出射角によるスペクトルを解析した結果、40.0~42.5 度、50.0~52.5 度ではピークエネルギーのシフトは見られなかったが、ピーク幅に深さ依存性を見いだすことができた。

(3) 計算生物力学研究(劉)

昆虫および鳥ほど流体力学の原理を巧みに利用し空中を飛翔する人工物はない。これらの生物運動の陰には今後の流体力学発展のキーが無数に隠されているといっても過言ではない。本年度は生物運動の中に潜んでいる独特な運動メカニズムおよび最適原理を解明するために、蛾や蝶等の生物周りの渦流現象をリアリスティックなモデリングでシミュレーションできるようにした。

(4) グラフ・ラプラシアンと論理関数のフーリエ変換(相馬^{*2})

ハミング・グラフに対するグラフ・ラプラシアンの固有ベクトルが論理関数のフーリエ変換の基底になっていることを示した。連続系としての n 次元立方体の振動問題は波動方程式で記述でき、その空間部分は平衡位置からの変位に対するラプラシアンとなり、境界値問題としての解はフーリエ展開として表される。2 値離散系への類推として、 n 次元立方体の頂点と稜からなるハミング・グラフを考え、そのグラフ・ラプラシアンに対する固有ベクトルを求めると、それは 2 値離散系の関数、論理関数のフーリエ展開の基底となっている。この考えは一般の q -値離散系にも拡張できる。

^{*1} 研修生(北陸先端大大学院), ^{*2} 研究嘱託

誌上発表 Publications

(原著論文) * 印は査読制度がある論文誌

Matsunaga N. and Yamamoto T.: "Convergence of Swartztrauber-Sweet's approximation for the Poisson-type equation on a disk", Numer. Funct. Anal. Optimiz. **20**, 917-928 (1999). *

Matsunaga N. and Tsuchiya T.: "Non-differentiable finite element approximations for parametrized strongly non-

linear boundary value problems”, Adv. Math. Sci. Appl. **10**, 443–465 (2000). *

Soma T. and Watanabe Y.: “Animation of some truncated polyhedrons”, Forma **15**, 67–73 (2000). *

Endo T., Kasagi N., and Suzuki Y.: “Feedback control of wall turbulence with wall deformation”, Int. J. Heat Fluid Flow **21**, 568–575 (2000). *

Horiki T. and Koyama A.: “Monte Carlo calculation of elastic recoil H-atom emission induced by fast electron impact”, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B **164/165**, 986–991 (2000). *

口頭発表 Oral Presentations

(国際会議等)

Matsunaga N.: “Comparison of three finite difference approximations for Dirichlet problems”, Sympolic-Algebraic Methods and Verification Methods-Theory and Applications, (Schloss Dagstuhl), Saarbrücken, Germany, Nov. (1999).

Tadjfar M., Yamaguchi T., and Himeno R.: “Unsteady three-dimensional computations of single-wave peristaltic flows”, 12th Conf. of the European Soc. of Biomechanics, Dublin, Ireland, Aug. (2000).

Endo T., Kasagi N., and Suzuki Y.: “Control for wall shear turbulence with arrayed micro sensor/actuator units”, 4th JSME-KSME Thermal Engineering Conf., Kobe, Oct. (2000).

Tadjfar M., Yamaguchi T., and Himeno R.: “Parallel solver for blood flow in human vascular system”, ASME 2000 Int. Mechanical Engineering Congr. and Expn., Orlando, USA, Dec. (2000).

Tadjfar M., Yamaguchi T., and Himeno R.: “Peristaltic pumping”, ASME 2000 Int. Mechanical Engineering Congr. and Expn., Orlando, USA, Dec. (2000).

Tadjfar M., Yamaguchi T., and Himeno R.: “Single-wave peristalsis”, ASME 2000 Int. Mechanical Engineering Congr. and Expn., Orlando, USA, Dec. (2000).

Kitawaki T., Shimizu M., Liu H., and Himeno R.: “One-dimensional numerical analysis of blood flow with consideration of unsteady viscous influence”, 10th Int. Conf. on Biomedical Engineering, (National University of Singapore), Singapore, Dec. (2000).

(国内会議)

松永奈美, 姫野龍太郎: “直交座標系における有限差分法の一般形状取り扱いの試み”, 第13回数値流体力学シンポジウム, 東京, 12月(1999).

Tadjfar M., Liu H., 山口隆美, 姫野龍太郎: “Influence of three-dimensional wall motion on computations of lymphatic flow”, 12th Bioengineering Conf., (日本機械学会), 金沢, 1月(2000).

北脇知己, 大谷敏夫, 姫野龍太郎: “血管生理特性変化が血圧変化に与える影響: 1次元流体モデルを用いた数値流体解析”, 第39回日本ME学会大会, 東京, 5月(2000).

Tadjfar M.: “Numerical simulation of peristaltic flows in human body”, 理研シンポジウム「生体力学シミュレ

ション研究」, 和光, 5月(2000).

松永奈美, 姫野龍太郎: “直交座標系における円柱周りの流れの数値解析”, 第29回数値解析シンポジウム, 那須, 6月(2000).

松永奈美, 姫野龍太郎: “直交座標系における円柱周りの流れに対する有限差分法の適用”, 第4回環瀬戸内応用数理解究部会シンポジウム, 武雄, 6月(2000).

北脇知己, 姫野龍太郎: “1次元多分岐流体モデルを用いた循環器系数値流体解析”, 日本機械学会2000年度年次大会, 名古屋, 8月(2000).

堀木豪, 小山昭雄: “電子衝撃による a-Si からの反跳 H-原子シミュレーション (IV)”, 日本物理学会第55回年次大会, 新潟, 9月(2000).

北脇知己, 清水優史, 姫野龍太郎, 田部一久, 宮脇義徳: “非定常粘性の影響を考慮した循環器系1次元数値流体解析”, 第11回バイオエンジニアリング学術講演会・秋期セミナー, (日本機械学会), 新潟, 10月(2000).

松永奈美, 劉浩, 姫野龍太郎: “ボクセル情報を用いた直交座標系における2次元非圧縮粘性流れの数値計算”, 第14回数値流体力学シンポジウム, 東京, 12月(2000).

渡辺泰成, 相馬嵩, 池上裕二, 山沢健二, 加瀬久: “準周期多面体連続転移の光造形法による実態モデル”, 帝京平成大学「学内シンポジウム」, 東京, 1月(2001).

岩田宏紀, 篠崎隆志, 村上玄, 喜多理王, 川上哲, 貝原真: “赤血球によって惹起される血液凝固”, 第26回日本微小循環学会総会, 倉敷, 2月(2001).

遠藤誉英, 姫野龍太郎: “粘弾性皮膜を有するチャネル乱流の直接数値計算”, 第16回生研NSTシンポジウム, (東京大学生産技術研究所), 東京, 3月(2001).

堀木豪, 小山昭雄: “電子衝撃による a-Si からの反跳 H-原子シミュレーション”, 日本物理学会第56回年次大会, 八王子, 3月(2001).

Research and Research Supporting Subjects and Members of Computer and Information Division

1. Operation of High Performance Computing Facilities and Servers
2. Provision of Visualization Environment
3. Support of Internal Network
4. Library Service
5. Design and Implementation of Promotion of Office Automation in the Administrative Sections
6. Research on PC Cluster
7. Research on Network Application and Network Security
8. Research on HPC Application

Head

Dr. Ryutaro HIMENO

Members

Ms. Hiroko TAKADA
 Mr. Tomio SUZUKI
 Ms. Yuriko KAWAKUBO
 Ms. Toshiko MAGARISAWA
 Mr. Mamoru NOGUCHI
 Mr. Tsuyoshi HORIKI
 Ms. Mariko SUGA
 Dr. Hao LIU
 Ms. Ikuko KIMURA
 Mr. Nobuhiko TSURUOKA
 Dr. Takayuki SHIGETANI
 Mr. Hiroshi MOMOSE
 Dr. Takahide ENDO ^{*1}
 Dr. Kuniyoshi ABE ^{*2}
 Dr. Nami MATSUNAGA ^{*2}
 Mr. Tomoaki HAYASAKA ^{*2}
 Dr. Yoshiaki ITOH ^{*2}
 Dr. Hidehito IWASE ^{*2}
 Mr. Tomomi KITAWAKI ^{*2}
 Dr. B.V. Rathish KUMAR ^{*2}
 Dr. Minoru SHIRAZAKI ^{*2}
 Dr. Mehran TADJFAR ^{*2}
 Dr. Norihiko WATANABE ^{*2}

^{*1} Special Postdoctoral Researcher

^{*2} Contract Researcher

in collaboration with

Dr. Akio KOYAMA (Muon Science Lab.)

Visiting Members

Dr. Anthony KENNEDY (Maxwell Inst., Univ. Edinburgh, UK)
 Dr. Kozo FUJII (Inst. Space Astronaut. Sci.)
 Dr. Seiji FUJINO (Fac. Inf. Sci., Hiroshima City Univ.)
 Dr. Masahiro FUJITA (Mitsubishi Res. Inst.)
 Dr. Kazuaki FUKASAKU (Sch. Med., Shinshu Univ.)
 Dr. Toshiyuki GOTO (Dept. Mech. Eng., Nagoya Inst. Technol.)
 Dr. Tatsuya HASEGAWA (Dept. Mech. Eng., Nagoya Inst. Technol.)
 Mr. Sumiya IMAMURA
 Dr. Katsuya ISHII (Fac. Eng., Nagoya Univ.)
 Dr. Fumihiko KAJIYA (Kawasaki Med. Sch.)
 Dr. Tetsuya KAWAMURA (Fac. Ed., Ochanomizu Univ.)
 Dr. Hiroshi KAWAMURA (Fac. Sci. Eng., Sci. Univ. Tokyo)

Dr. Seikai KIN (Univ. Tokushima)
 Dr. Tomoaki KUNUGI (Fac. Eng., Kyoto Univ.)
 Dr. Kunio KUWAHARA (Inst. Space Astronaut. Sci.)
 Dr. Yukio MATSUI (Fac. Eng., Tokyo Inst. Technol.)
 Mr. Hideki MATSUMOTO (NEC)
 Dr. Akiko MATSUO (Fac. Sci., Keio Univ.)
 Mr. Tomoyuki MATSUO (Osaka Univ.)
 Dr. Yoshiyuki MOCHIZUKI (Matsushita Electric Ind.)
 Ms. Noriko MURATA (Tokyo Women's Med. Univ.)
 Dr. Yasuo OGASAWARA (Kawasaki Med. Sch.)
 Dr. Shigeru OHBAYASHI (Fac. Eng., Tohoku Univ.)
 Mr. Kenji ONO (Nissan Motors Co.)
 Dr. Mari OSHIMA (Fac. Eng., Univ. Tsukuba)
 Dr. Yoshio OYANAGI (Fac. Sci., Univ. Tokyo)
 Dr. Minoru SAITO (Fac. Sci., Hirosaki Univ.)
 Ms. Kuri SASAKI (Tokyo Women's Med. Univ.)
 Dr. Shinichi SATAKE (Fac. Eng., Toyama Univ.)
 Dr. Katsuhiko SATO (Fac. Sci., Univ. Tokyo)
 Dr. Yasuhiro SENDA (Kanazawa Univ.)
 Dr. Takashi SOMA (Dept. Math. Compt. Sci., Univ. South Pacific, Fiji)
 Mr. Toshifumi TAKEI (NEC)
 Dr. Kazuo TANISHITA (Fac. Sci., Keio Univ.)
 Dr. Kiyoyuki TERAOKA (Natl. Inst. Adv. Interdisciplinary Res.)
 Dr. Katsuhiko TSUJIOKA (Kawasaki Med. Sch.)
 Ms. Noriko UEDA (Rissho Kosei-kai Hospital)
 Dr. Hiroshi UJIIE (Tokyo Women's Med. Univ.)
 Dr. Shigeo WADA (Res. Inst. Electr. Sci., Hokkaido Univ.)
 Dr. Takami YAMAGUCHI (Dept. Mech. Eng., Nagoya Inst. Technol.)
 Mr. Takatsugu YAMAUCHI
 Dr. He YING (Ochanomizu Univ.)

Trainees

Mr. Motoyoshi KUROKAWA (JAIST)

Advisory Committee Members for High Performance Computing

Dr. Kozo FUJII (Inst. Space Astronaut. Sci.)
 Dr. Anthony KENNEDY (Maxwell Inst., Univ. Edinburgh, UK)
 Dr. Yoshio OYANAGI (Fac. Sci., Univ. Tokyo)
 Dr. Minoru SAITO (Fac. Sci., Hirosaki Univ.)
 Dr. Katsuhiko SATO (Fac. Sci., Univ. Tokyo)
 Dr. Kiyoyuki TERAOKA (Natl. Inst. Adv. Interdisciplinary Res.)