戦略的創造研究推進事業

－ 個人型研究（さきがけタイプ）－

研究領域「機能と構成」

研究領域事後評価用資料

平成 18 年 3 月 20 日

１．研究領域

「機能と構成」（平成 12 年度発足）

研究領域の概要：

本領域は、"先進情報システムとその構成に向けて"、独創性に富んだ提案を積極的にとりあげようとするものである。具体的には、これからの社会を支える高度な機能をもった情報システムの構築を目指し、そのための構成や構築方法に関して、基本技術や先進応用事例および基礎となる理論の研究を行う。

例えば、ソフトウェア、ネットワーク、プロセッサ、分散・実時間・埋め込みシステム、セキュリティ、設計・実装・進化方法論と環境、テスト・検証技術、形式的手法、高信頼性技術、ユーザインタフェースなどの研究を含む。

２．研究総括

片山 卓也（北陸先端科学技術大学院大学 教授）

３．採択課題・研究費

採択年度	研究者	所属・役職 （上段：平成 18 年 3 月現在、中段：終了時、下段：応募時）	研究課題名	研究費 (百万円)
平成12年度	小川　瑞史	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科　特任教授 同上 NTT コミュニケーション科学基礎研究所　主任研究員	効率的で正しいプログラムの自動生成	15
	河合　栄治	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科　助手 同付属図書館研究開発室　助手 同情報科学研究科　博士課程	超高速 I/O 指向オペレーティングシステム	40
	グリュック ロバート	コペンハーゲン大学コンピュータ科学部　助教授 科学技術振興事業団　さきがけ研究者 早稲田大学ソフトウェア生産技術研究所　訪問研究員	超計算：ソフトウェア自動生産のための新領域探求	31
	河野　真治	琉球大学工学部　助教授 同上 同上	理論領域と実用領域を結ぶ新しいプログラミング単位	43
	関口　龍郎	東京大学大学院情報理工学系研究科　特別研究員 科学技術振興事業団　さきがけ研究者 東京工業大学大学院情報理工学研究科　ﾘｻｰﾁｱｿｼｴｰﾄ	インターコミュニケーション・プログラミング	32
	リチャード ポッター	科学技術振興機構 CREST　研究員 科学技術振興事業団　さきがけ研究者 同個人研究推進事業　研究補助者	計算状態パーソナル・スクラップブック	20

採択年度	研究者	所属・役職 （上段：平成18年3月現在、中段：終了時、下段：応募時）	研究課題名	研究費 (百万円)
平成13年度	青木　利晃	北陸先端科学技術大学院大学安心電子社会研究センター 特任助教授 北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科　助手 同上	オブジェクト指向分析モデルの形式的構築法と検証法	35
	神谷　年洋	産業技術総合研究所情報技術研究部門　研究員 科学技術振興機構　さきがけ研究者 科学技術振興事業団若手個人研究推進事業　ｸﾞﾙｰﾌﾟ ﾒﾝﾊﾞｰ	オブジェクトとメディアによるソフトウェア構造化	21
	亀山　幸義	筑波大学大学院システム情報工学研究科　助教授 同上 同電子・情報工学系　助教授	プログラムのメタレベルを表現・操作する言語機構	18
	胡　振江	東京大学大学院情報理工学系研究科　助教授 同上 同上	スケルトン並列プログラムの最適化	30
	田中　清史	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科　助教授 同上 同上	実時間マルチタスク処理を支援するプロセッサアーキテクチャ	39
	中島　震	国立情報学研究所ソフトウェア研究系　教授 同上 日本電気(株)ネットワーキング研究所　主管研究員	高信頼性 Web サービス	15
	橋本　政朋	産業技術総合研究所情報技術研究部門　研究員 同上 同サイバーアシスト研究センター　研究員	ユビキタス環境を支えるプログラミング言語システム	12

採択年度	研究者	所属・役職 （上段：平成18年3月現在、中段：終了時、下段：応募時）	研究課題名	研究費 (百万円)
平成14年度	飯田　弘之	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科　教授 同上 静岡大学情報学部　助教授	探索と知識の融合がもたらす知能の創造と進化	40
	井口　寧	北陸先端科学技術大学院大学情報科学センター　助教授 同上 同　助手	ハードウェア・プログラミングによる超細粒度並列処理	49
	大崎　人士	産業技術総合研究所システム検証研究センター　研究員 同上 同情報処理研究部門　研究員	刺激応答型実時間システムの自動検証技術：安全性・信頼性技術の開発	47
	デファゴ クサビエ	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科 特任助教授 同上 同知識科学研究科　助手	大規模分散アルゴリズム開発及び性能評価のツール構築	28
	丹羽　純平	科学技術振興機構　さきがけ研究者 同上 東京大学大学院情報理工学系研究科　助手	広域分散共有メモリ機構を支援する最適化コンパイラ	28
	長谷川　真人	京都大学数理解析研究所　助教授 同上 同上	プログラミング言語の制御構造の意味論的分析	12
	結縁　祥治	名古屋大学大学院情報科学研究科　助教授 同上 同大学院工学研究科　助教授	Webアプリケーション指向ソフトウェアモデリング	24
総　研　究　費				579

４．研究総括のねらい

さきがけプログラムの最大の特徴は、厳しい選考をクリアした、優れた研究提案に対し、これをのびのびと実施できる環境を提供するところにある。本領域でもこの趣旨を尊重し、的確なアドバイスを与えながらも、各研究者の自主性を尊重して研究を進めることを重視した。

本領域では、先進情報システムとその構成に向けて、独創性に富んだ研究を対象としており、ソフトウェア、ネットワーク、プロセッサ、分散・実時間・埋め込みシステム、セキュリティ、設計・実装・進化方法論と環境、テスト・検証技術、形式的手法、高信頼性技術、ユーザインタフェースなどの幅広い研究分野を含んでいる。また、国内のみならず欧米亜諸国の出身者などグローバルなメンバー構成となっている。このため、領域会議ではこれらの研究者が一堂に集い、合宿形式で英語により発表や活発な討論を行った。これらを通して幅広い情報交換を行い、また一部ではメンバー同士の共同研究に発展するケースも見られ、本プログラムが着実に機能していることが実感された。

５．選考方針

5-1 選考基準

さきがけ研究制度の趣旨に鑑み、下記の基本的な選考基準に従った。

1）独創性

目先にとらわれない、先見性・独創性のある研究提案であること。

2）将来性

新研究領域への展開や新たな可能性が期待できること。

3）主体性

既存の研究グループの一員としてでなく、独立して研究の遂行ができること。

4）妥当性

３年間の研究期間内に一応の成果が得られることが期待できること。

5）その他

次世代を担う人材育成も目的の１つであり、採用時の年齢は 40 才前半未満とする。

また、さきがけ研究にある程度の時間を割けることが必要であり、教授、室長、所長等、あるいは有力な研究支援を代表として受けている研究者は、対象外とする。

5-2 選考方法

1）選考は、「機能と構成」領域のアドバイザ８名の協力を得て、研究総括が行った。

2）選考方法は、書類選考、面接選考を行った上で、総合判断を加味した。

3）書類選考においては、１提案につき研究総括と２名のアドバイザが査読審査を行い、書類選考会議において上記選考基準に従い 20 名程度に候補者を絞って面接対象者とした。

4）面接選考会議においては、20 名程度の候補者に対し、研究総括および８名のアドバイザが評価を行い、評価結果を集計した。上位ゾーンに対してはほぼ無条件で、中位ゾーンに対しては評価者間で討議を行い、また所属機関や専門分野等の偏りにも配慮した上で、採用予定提案ならびに補欠を決定した。

６．アドバイザについて

本領域が幅広い研究分野を含むことを考慮し、情報系研究の各分野に造詣の深い専門家にアドバイザを依頼した。すなわち、大学・公的研究機関からは青山幹雄（南山大学）、阿草清滋（名古屋大学）、菊野亨（大阪大学）、中島秀之（公立はこだて未来大学）、南谷崇（東京大学）、湯淺太一（京都大学）、米崎直樹（東京工業大学）の各氏に、また民間企業からは市川晴久（日本電信電話株式会社）、岩野和生（日本アイ・ビー・エム株式会社）の各氏に就任して頂いた。これにより、人工知能、計算機理論、アーキテクチャ、高信頼性システム、並列処理、ネットワーク、データベース、プログラミング言語、ソフトウェア開発方法論や開発支援環境などの幅広い分野をカバーすることができた。

このように各分野を代表するアドバイザの構成としたことにより、多種のバックグラウンドをもつ研究者を採択したにも関わらず、領域会議では活発で有意義な意見交換が展開された。

アドバイザ名	所　　属	現　役　職	任　　期
青山 幹雄	南山大学　数理情報学部	教授	平成 13.4～平成 18.3
阿草 清滋	名古屋大学　大学院情報科学研究科	研究科長・教授	平成 12.4～平成 18.3
市川 晴久	日本電信電話株式会社 NTT 先端技術総合研究所	所長	同上
岩野 和生	日本アイ・ビー・エム株式会社	取締役	平成 12.4～平成 13.3
菊野 亨	大阪大学	中之島センター長・教授	平成 12.4～平成 18.3
中島 秀之	公立はこだて未来大学	学長	同上
南谷 崇	東京大学 先端科学技術研究センター	教授	同上
湯淺 太一	京都大学 大学院情報学研究科	教授	同上
米崎 直樹	東京工業大学 大学院情報理工学研究科	教授	同上

７．研究領域の運営について

7-1 研究総括の方針や研究領域のマネージメントについて

本領域での応募ならびに選考は平成 12～14 年度に３回行われた。この３回の選考を通して、理論研究から実用に近い研究まで、種々の分野から幅広く、またバランス良く、優れた研究提案を採択した。

研究開始後、研究総括はすべてのメンバーの所属する機関を個別に訪問し、その研究環境を確認すると共に、研究の進捗状況や問題点等について質疑ならびに意見交換を行った。また、状況に応じて、研究者の上司あるいは管理的立場にある方に協力を依頼した。

また、後述の通り、合計 11 回に及ぶ領域会議において、研究の進み具合や当面の課題、解決方法等に関する活発な討論を行った。

7-2 研究支援活動、シンポジウムなど

研究計画、進捗状況、課題や解決策などについて質疑ならびに議論を行う「領域会議」は、年２回、春ないしは初夏のころと秋に、計 11 回開催した。研究実施場所は、各メンバーの所属機関が主として関東、中部、北陸、関西地区にあることから、東京、名古屋、金沢、京都・大阪などで開催した。発表時間は 20 分、質疑応答は 10 分とし、外国人研究者がいることや国際会議での発表に慣れる目的で発表ならびに討論を英語で実施したが、活発な意見交換が行われ、休憩時間にずれ込むことも少なくなかった。

また、この領域会議は合宿制で実施し、自由討議の時間には、同分野異分野を問わず深夜まで活発な意見交換が行われた。この結果、当領域のメンバー同士で共同研究（共同論文執筆）に至ったケースや、当領域のメンバー数人が中心となってワークショップを開催するケースも見られた。

更に、領域会議では、可能な範囲内で、講師を招きあるいはアドバイザに講師をお願いして特別講演などを実施した。

一方、３年間の研究成果を発表する「研究報告会」では、研究内容に関心のある研究者や技術者にお出で頂き、有意義な意見交換が行われた。また、単に研究の成果を発表するだけでなく、その分野におけるエキスパートを招き、コメントなどを頂く試み（平成 15 年度）や、他の情報系領域と合同で研究報告会を開催する試み（平成 16 および 17 年度）を行った。特に前者は、その分野の専門家でない方にも非常に分かり易かったとのことで、大変好評であった。

7-3 予算配分について

各研究者が提案した研究目標を達成できることを最重要視し、できる限り必要な時期に必要な額の予算を配分できるように心がけた。当領域では特に高価な機器類を必要とする研究は余りなかったため、ほぼ全員に必要な予算額を配分できたと考えている。

また、運用面では、期中に必要費用の変動が生じた場合には各研究者間で調整を行うなど、ダイナミックな運用を心がけた。

7-4 その他

当領域のホームページを通して、研究内容や研究総括、アドバイザ、各研究者のプロフィール等を紹介したほか、発表論文リストや研究成果ビデオなどの情報公開を行い、各研究者の活動状況を世に広く知らしめた。

また、非公開のホームページに各種様式のリストとその様式自体を掲載し、これをダウンロードすることにより研究者が常に最新の様式を容易に利用できるように配慮した。

８．個別研究の成果

本領域は平成 12 年 4 月に発足し、10 月から研究支援活動を開始した。第一期生６名、第二期生７名、第三期生７名、計 20 名の研究を支援し、平成 18 年 3 月末の第三期生の研究期間終了に伴い実質の活動を終えた。以下、各期ごとに、各研究者の研究成果の概略を示す（50 音順）。

8-1 第一期生（６名）

小川瑞史研究者は、人間が作成するプログラムを効率の面で凌駕するプログラムの自動生成に取り組んだ。正しいプログラムの自動生成はプログラム開発の究極の姿であるが、これまでは生成されたプログラムの実行効率は非常に低いために、特別な領域を除いては一般的には実用化されていない。本研究は、この問題にチャレンジし、プログラムのフロー解析を対象に新しい手法「グラフの代数的構成法、その上の関数型プログラミング＋プログラム変換、ＳＰ項の導入」という非常に有望な方法を開発した。時間的な制約で研究期間内にこの方法の実用性を示すことは出来なかったが、今後が大いに期待できるものである。

河合栄治研究者の研究は、オペレーティングシステムにおける I/O 機構の再構築により、超高速 I/O 指向オペレーティングシステムを実現しようとするものである。河合研究者は、サーバに搭載されているオペレーティングシステムの I/O 処理機構が同期的であることにより高いオーバヘッドが生じている点に着目し、非同期性の導入によりこの問題を解決する方法に挑戦した。その結果、CPU 処理能力の枯渇防止の

ための多重化 I/O 実行間隔制御、実時間スケジューリングによる実行間隔制御における確定的なプロセッサ利用という、２つの技術を開発することにより目標を達成した。また、具体的な成果物として、Chamomile と名付けた Web Accelerator を開発したが、これは ISP や通信機器ベンダー等からも高い評価を受けている。

グリュックロバート研究者は、正しいが効率の悪いプログラムをプログラム変換の手法により効率を上げる方法を研究した。この方法は従来から多くの研究が続けられ、多くの成果が報告されているが、未だ実用的な解決が得られていない難問である。本研究では、プログラム変換における基本変換である、合成・逆転・特殊化について科学的に質の高い研究を行い、この領域の発展に貢献した。また、評価の高い国際会議や論文誌にて多数の論文発表を行った。特に、プログラム逆転や特殊化については非常に優れた結果を出している。もちろん、これらの結果によっても実用的な問題が解ける段階にはなってはいないが、そのための基礎となる理論的、科学的貢献は大きい。

河野真治研究者は、主に組込みソフトウェアなどを対象として実用的なソフトウェアの開発に利用でき、かつ、モデル検査などによる正しいプログラムの構築が行いやすいプログラミング言語、その言語で記述されたプログラムの検証法、検証システム構成法に関する研究を行い、実用的で有望な結果を得た。従来この種のプログラムの開発はＣ言語で行われているが、河野研究者はＣ言語のサブセットで検証に適した CbC と呼ばれる言語を新たに設計し、その言語に対するモデル検査による並列検証系の研究とその実装を行い、CbC による実用的で正しプログラムの開発の可能性を実証した。ソフトウェアの不具合による携帯電話のリコール問題などが多発する現在、河野研究者の研究成果は非常に重要であり、その実用化に期待したい。

関口龍郎研究者は、安全で効率的に記述できるインターネット用のプログラミング言語システムの構築に取り組んだ。インターネットが社会基盤となっている現在、そこでの安全性の確保は極めて重要であり、安全性を担保可能なインターネットプログラミング言語の研究が活発に行われている。本研究では、そのような言語の設計と安全性確保のための検証系を組み込んだ言語処理系の設計・構築を行ったが、第１級の研究結果を出したと考える。実用性のある言語では安全性上問題のあるポインターを排除することはできないことを前提として、ポインター解析に従来より強力な方法を導入することにより、実行速度と安全性の両面において現在開発されている言語としては最高レベルの性能を発揮している。実用的なソフトウェア開発での採用にあともう一歩必要であるが、この分野に非常に大きな貢献をしたと考える。

リチャードポッター研究者は、プログラムの実行状態の表示、保存、復帰、途中状態からの実行再開などを行うツールがプログラムの理解や開発に有効であるという考えにもとづき、コンピュテーションスクラップブックというツールの研究を行った。この原理自身は特に新しいものではないが、構築されたツールは非常に優れ、有効なものである。これは、ポッター研究者のプログラミングの能力とセンスの良さ、ツール設計の適切さによるものである。開発された 2 つのツールのうち、Linux オペレーティングシステム上のプロラム開発を対象にした SBUML は特にそのアイディアの斬新さや適用範囲の広さから期待の大きいツールである。ネットワークプログラミングやシステムプログラミングにとって非常に強力なツールになり得ると考える。

8-2 第二期生（７名）

青木利晃研究者は、分析モデルを形式的に構築し、構築したモデルを検証することによりその正しさを保証する研究に取り組んだ。従来から形式手法によるソフトウェアの検証は研究されてきたが、検証コストが高いことにより産業界で採用されるには至っていない。この問題を解決するために、オブジェクト指向分析・設計モデルの検証のコストを下げる目的で、定理証明やモデル検査による検証方法論や検証支援

環境、検証結果の再利用方法論などの研究を行い、オブジェクト指向分析設計モデルの検証としては先進的な結果を出た。また、開発したツール(F-Developer)の公開など形式技術のソフトウェア開発への適用に関して優れた研究成果をあげた。

神谷年洋研究者は、従来のオブジェクト指向技術の利点を損なうことなく柔軟な運用を可能にするソフトウェアの構築を目指した。オブジェクト指向ソフトウェア開発技術では、ソフトウェアはオブジェクトという情報隠蔽されたモジュールによって記述され、モジュールの再利用性や記述の堅牢性が高められている反面、オブジェクト間の関係記述が困難であり、ソフトウェアの進化が行いにくい。本研究では、オブジェクト間の関係記述のためにメディアと言う概念を提案し、オブジェクト＋メディアによってソフトウェアを記述する方法論 SOMA を提唱し、SOMA によりソフトウェアを記述するための言語環境 soja の開発を行った。提案した概念はユニークで有効であると考えられ、新しいアイディアの提案を積極的に行った研究である。

亀山幸義研究者は、プログラムの実行を制御する機構をプログラム内部から操作してプログラムの実行メカニズムを柔軟かつ強力にするためのメタレベル機構に関して、限定継続とメタ変数・文脈に関する理論的研究を行った。このような機構は、注意して導入しないとプログラムの理解や解析を困難にし、正しいプログラムの構成を阻害する危険がある。亀山研究者は、精密な理論的研究を展開し、非局所脱出の体系、shift/reset 機構の公理化、継続機構の階層化などに関して研究を行い、安全なメタレベル機構の開発に関して優れた成果をあげている。研究成果も一流の国際会議などで公表し、また、関連の国際会議でプログラム委員長などをするなど、大変高い研究成果が得られた。

胡振江研究者の研究は、データに内在する並列性を並列データ構造として捉え、それを処理するための並列処理スケルトンを少数用意し、それらの組み合わせによって並列処理プログラムを作成しようとするものである。このような方式で並列プログラムを構成するための理論体系を整備し、それにもとづいてスケルトンライブラリを構成し、現実の問題に対して並列プログラムが効率的に構成できることを具体的に示した。他の類似研究に比べると、胡研究者の研究は扱える並列データ構造の種類が多く、また、スケルトンとその組み合わせ機構が数学的により整理されており、系統的な展開が可能である。国際的にも高い評価を得ており、優れた研究成果をあげた。

田中清史研究者は、マルチタスク環境でリアルタイムアプリケーションを効率よく実行するプロセッサアーキテクチャに関し、プロセッサコンテキストバッファ、高速割り込み応答機構、再構成キャッシュメモリなどの機構を提案した。更に、PRESTOR-1 と呼ばれるプロセッサーチップを開発し、その有効性評価を行った。基本性能に関しては、RTL シミュレーションにより評価を行い、予定された性能が得られることを確認している。実用的には、効率化に関する改善点があることが判明しているが、限られた研究期間のなかで、構想から実装までを行い、一定の成果をあげた。個人研究の中でかなりの規模のものを構築した力量は評価に値する。

中島震研究者は、インターネット上のウェブサービスの安全な構成法に関する研究を行い、２つの大きな成果を得た。複数のウェブサービスを組み合わせて複合サービスを構成する場合には、全体として調和して動作し、デッドロックなどを起こさないことが必要である。中島研究者はウェブサービスに関する国際標準言語ＷＳＦＬの仕様にデッドロックに関する問題点があることを、モデル検査技術によって明らかにした。この結果は国際的に高い評価を得ている。もう一つはウェブサービスにおけるセキュリティに関するものであり、数学的束理論とモデル検査を用いて安全にデータを移動させる方法を研究した。いずれの研究も、現実の問題を最新の情報科学の手法とツールを用いて解決したもので、大変優れた研究成果である。

橋本政朋研究者は、プログラムの更新による計算機の停止を回避する方式に関する研究を行った。通常の更新では、更新に伴いプログラムは一旦停止し、更新後のプログラムの最初から実行を開始する。プログラムの停止を伴わずに更新を行う試みはこれまでにもあったが、本研究の方法は従来のものに比べてスケーラビリティや自動化に優れ、適用範囲が広い。方式の提案とそのためのメカニズム、プロトタイプシステムの構築に関する研究を行ったが、今後のユビキタス技術に有用な研究であり、研究成果をなるべく早期に取りまとめ公表することを望むものである。

8-3 第三期生（7名）

飯田弘之研究者は、コンピュータ将棋の研究開発を通して、探索と知識の融合による高度な知能の実現を目指した。これまでのコンピュータ将棋の開発と比較すると、飯田研究者のアプローチは科学的裏づけを重視したものであり、新たな探索法の提案などにより世界トップレベルの非常に強力なシステムを構築した。更に、一般のゲームについても研究を行い、ゲーム洗練度の指標の提案とそのゲーム進化に関する大変興味深い結果を得ている。また、三名人モデルの提案を行った。本研究は、ゲームを人間の最も基本的な知的活動と捉え、その科学的解明を目指すと同時に、知能に関する新たな研究領域を構築しようとするものである。今後の展開が大いに期待され、大変高く評価できる。

井口寧研究者は、ソフトウェアから演算並列性を引き出し、大規模 VLSI 上に専用並列化回路として展開する手法の研究に取り組んだ。近年のハードウェア技術の進歩により VLSI のゲート数は飛躍的に増大しているが、それらを有効に活用する技術が十分には確立されていない。本研究は、ソフトウェアの一部を直接ハードウェア化することにより、高速な実行を行わせようとするものである。C 言語で記述されたソフトウェアを対象にして、並列化の効果の高いループ構造の展開や、コンパイラへの並列化ディレクティブ挿入による並列化の指示などにより、並列性の高い FPGA を合成する方式の研究を行ったものである。超細粒度並列処理のためのテストベッドの構築、並列化回路合成スキーム、チップ面積を有効活用する並列化手法などの研究を行うと同時に、電子透かし検出アルゴリズムなどの実例に対してその有効性を確認するなどの成果を上げている。各種組み込みシステムなどへの応用も十分に見込めるものであり、今後重要となる技術のさきがけとして大いに評価できる研究である。

大崎人士研究者は、リアクティブシステムの安全性を自動的に検証する研究に取り組んだ。安心性や安全性は、今日の情報システムにとって最も重要な要件であるが、本研究は情報科学の基礎技術である形式仕様化や形式検証技術によりこの問題の解決を図ろうとするものである。大崎研究者は、従来のツリーオートマトンを拡張した新しい等式つきツリーオートマトンの概念を独自に考案し、その理論展開を図ると同時に、それにもとづいて形式検証のためのツール群を構築し、リアクティブシステムのための自動検証システムを開発した。等式つきツリーオートマトンは国際的にも高く評価され、新しい研究分野として認識されている。国際的共同研究を活発に行い、成果を着実にあげると同時に、著名な国際会議での論文発表やチェアー、プログラム委員などを務め、国際的評価も高い。非常に高く評価できる研究である。

デファゴクサビエ研究者は、大規模分散システムの高信頼、耐故障性に関する研究に取り組んだ。このようなシステムでは、それを構成する計算ノードやネットワークが故障することは日常的であり、このような故障に際してもシステム全体が動作し続けることが重要である。デファゴ研究者は、最も基本的な全順序ブロードキャスト通信プロトコルのためのアルゴリズムの詳細な検討と分類を行い、新しいアルゴリズムを得ている。また、誤り検出方式に関しては、従来よりも高性能で応用の広い Accrual 誤り検出器を発明した。さらに、これらの成果を実験的に検証するためのシミュレーション環境 NekoLS の開発を行い、これらの方式の有効性を確認している。これらは、国際的評価の高い論文誌や専門家会議の招待講演などで発表されている。高く評価できる研究である。

丹羽純平研究者は、広域環境に存在する計算機資源上で、並列プログラムを効率良く実行させるための研究に取り組んだ。近年、大規模科学計算のために大量の計算機パワーが必要とされ、グリッド計算システムが注目されている。通常は高速ＬＡＮで結合された計算機群が利用されるが、超高速広域ネットワークで結ばれた研究機関の計算資源を利用する次世代実験科学のための計算プラットフォームが今後重要になると考えられる。本研究は、広域環境中の共有メモリ並列プログラムを高速に動作させるための最適化コンパイラやランタイムシステムの構築法に関するものであり、クラスタキャッシュやプリフェッチ機構、スケーラブル共有メモリ機構、効率的耐故障機能などの方式を考案し、実装・評価を行い、それらの有効性を実証した。このような研究は今後のさきがけとなるものであり、丹羽研究者の研究は高く評価できるものである。

長谷川真人研究者は、プログラムの振舞いを表す制御構造を数学的に解明することを目指した。現在のプログラム言語は種々の制御構造を持ち、それによって高度な計算を表現できる一方、その組み合わせによって複雑な振舞いが生じ、プログラムの理解を妨げ、誤りの原因になることが指摘されている。長谷川研究者は、再帰、継続、多相性をもった高階関数型言語の振舞いを正確に表現するプログラム意味論を、カテゴリ理論などを用いて数学的に展開し、これまでのプログラム意味論を大きく前進させた。この研究から生まれたパラメトリシティ原理は、今後の意味論研究で重要な位置を占めるものと考えられる。国際的な評価も高く、ＩＢM科学賞を受賞するなど、非常に高く評価できる研究である。

結縁祥治研究者は、高信頼 Web アプリケーションプログラム開発手法に関する研究に取り組んだ。現在の情報システムは Web システムとして構築されることが多いが、この様なシステムは制御のフローが単一のプログラム上で完結しないことや、さまざまなプログラム言語で記述されことにより、そのテストや解析が困難であることが知られている。結縁研究者は、Web アプリケーションの振舞いを抽象的な Web オートマトンとして形式化し、これをもとに高信頼 Web アプリケーションを開発する研究を行った。Web オートマトンの定義、Web オートマトンからのテスト系列の生成、Web オートマトンから非同期π計算への変換、それらの現実システムへの適用の研究を行い、このような形式的方法論が高信頼 Web アプリケーションの開発に有効なこと示したものであり、高く評価できる研究である。

９．総合所見

概ね当初考えていた成果が出せ、領域設定の目的が達せられたと考える。当領域では、社会基盤となる情報システムの高信頼性や高機能性を確保するための基礎研究を行うことを目指したが、各研究者の成果を改めて眺めてみると、その目的が十分に果たされたと判断される。

最近、情報システムの不具合による問題が社会的に大きく報道されることが多い。これは情報システムに関する研究開発に十分な社会コストが投じられていないことの現れである。この点において、基礎研究に限ったとはいえ、本領域が設定され、多数の若手研究者が研究を行う機会を与えられたことは、今後のわが国の情報システムの研究開発において大きな意義を持つものである。

参加研究者の成長や、昇進や新しいポジションの獲得など、彼らの活躍を支援できたことは、総括やアドバイザの大きな喜びであった。彼らがわが国の情報システム研究を担う人材となることは間違いない。

研究領域評価資料 添付資料

研究領域：「機能と構成」（さきがけタイプ）

１．応募件数・採択件数

採択年度	応募件数	面接件数	採択件数
2000 年（第一期生）	40	15	6
2001 年（第二期生）	38	15	7
2002 年（第三期生）	42	20	7
計	120	50	20

２．主要業績

論文等の数は採択時から平成 18 年 3 月現在までの国内国際をあわせた数。（ ）内はこのうちの国際件数。特許件数は平成 18 年 3 月現在の国内出願数。（ ）内は外国出願で、複数国を指定した場合でも 1 件とした。

平成 15 年度終了研究者（第一期生）

	論 文 等	特 許	ソフトウェア公開
小川 瑞史	17（10）		
河合 栄治	23（ 7）		
グリュック ロバート	27（21）		
河野 真治	24（ 0）		1
関口 龍郎	8（ 4）		1
リチャード ポッター	10（ 7）		1
合 計	109（ 49）	0（0）	3

平成 16 年度終了研究者（第二期生）

	論 文 等	特 許	ソフトウェア公開
青木 利晃	31（ 8）		1
神谷 年洋	31（13）	1（0）	
亀山 幸義	10（ 9）		
胡 振江	28（21）		1
田中 清史	10（ 5）		
中島 震	24（ 7）		
橋本 政朋	2（ 0）		2
合 計	136（63）	1（0）	4

平成 17 年度終了研究者（第三期生）

	論 文 等	特　許	ソフトウェア公開
飯田 弘之	74（47）	5（1）	
井口　寧	39（14）	1（0）	
大崎 人士	20（14）		1
デファゴ クサビエ	47（43）		
丹羽 純平	9（ 2）		1
長谷川真人	16（13）		
結縁 祥治	19（ 6）	1（0）	
合　　計	224（139）	7（1）	2

各年度終了研究者総計

	論 文 等	特　許	ソフトウェア公開
第一期生	109（ 49）		3
第二期生	136（ 63）	1（0）	4
第三期生	224（139）	7（1）	2
合　　計	469（251）	8（1）	9

各研究者の代表的論文

平成 15 年度終了研究者（第一期生）

小川 瑞史（北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科）

1）Mizuhito Ogawa. A linear time algorithm for monadic querying of indefinite data over linearly ordered domains. Information and Computation, 186(2), pp236-259, 2003, Fourth International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science special issue.

2）Mizuhito Ogawa. Well-quasi-orders and Regular ω-languages. Theoretical Computer Science 掲載予定, Third International Colloquium on Words, Languages and Combinatorics special issue.

3）篠埜功, 胡振江, 武市正人, 小川瑞史. 最大重み和問題の線形時間アルゴリズムの導出. コンピュータソフトウェア Vol.18, No.5, pp.1-17, 2001.

4）山岡裕司, 胡振江, 武市正人, 小川瑞史. モデル検査技術を利用したプログラム解析器の生成ツール. 情報処理学会論文誌：プログラミング 44 (SIG13/PRO18), pp.25-37, 2003.

5）Mizuhito Ogawa, Zhenjiang Hu, Isao Sasano. Iterative-Free Program Analysis. Proceedings of the 8th ACM SIGPLAN International Conference on Functional Programming (ICFP03), pp.111-123, August 2003, ACM Press.

河合 栄治（奈良先端科学技術大学院大学付属図書館研究開発室）

1）河合栄治，門林雄基，山口英. POSIX 実時間スケジューリングを用いた高負荷サーバにおけるプロセッサ利用率の軽減手法. 情報処理学会論文誌 Vol.45, No.4, 2004 年 4 月（予定）.

2）河合栄治，門林雄基，山口英. ネットワークサーバにおける多重化 I/O の実行間隔制御による性能向上手法. 情報処理学会論文誌 Vol.45, No.2, 2004 年 2 月.

3）河合栄治，門林雄基，山口英. ネットワークプロセッサ技術の研究開発動向. 情報処理学会論文誌：コ

ンピューティングシステム Vol.45, No. SIG 1 (ACS 4), 2004 年 1 月.
4) 河合栄治，白波瀬章，塚田清志，山口英．商用 WWW サービスの IPv6 への現実的な移行手法．情報処理学会論文誌 Vol.44, No.3, 2003 年 3 月.
5) 西馬一郎，河合栄治，知念賢一，山口英，山本平一．通知によるコンテンツ一斉公開機構を用いた WWW クラスタシステム．情報処理学会論文誌 Vol.43, No.11, pp.3439-3447, 2002 年 11 月.

グリュック ロバート（科学技術振興事業団）

1) R. Glück. Jones Optimality, Binding-Time Improvements, and the Strength of Program Specializers In Proceedings of the Asian Symposium on Partial Evaluation and Semantics-Based Program Manipulation, pages 9–19. ACM Press, 2002.
2) R. Glück. The Translation Power of the Futamura Projections. In M. Broy and A. V. Zamulin (Eds.): Perspectives of System Informatics. Proceedings, volume 2890 of Lecture Notes in Computer Science, pp.133-147, Springer-Verlag, 2003.
3) R. Glück and M. Kawabe. A Program Inverter for a Functional Language with Equality and Constructors. In A. Ohori (Ed.), Asian Symposium on Programming Languages and Systems. Proceedings, volume 2895 of Lecture Notes in Computer Science, pp.246-264, Springer-Verlag, 2003.
4) R. Glück, Y. Kawada, and T. Hashimoto. Transforming Interpreters into Inverse Interpreters by Partial Evaluation. In Proceedings of the ACM SIGPLAN Workshop on Partial Evaluation and Semantics-Based Program Manipulation, pp.10–19. ACM Press, 2003.
5) S. Abramov, R. Glück. The universal resolving algorithm and its correctness: inverse computation in a functional language. Science of Computer Programming, 43(2-3):193–229, 2002.

河野 真治（琉球大学工学部）

1) 河野真治．継続を基本とするプログラム単位を用いた組込みシステム開発．組み込みソフトウェア工学シンポジウム 2003．2003 年 10 月.
2) 上里献一，河野真治．Suci ライブラリのスナップショット API を利用した並列デバッグツールの設計．日本ソフトウェア科学会第 20 回大会論文集．2003 年 9 月.
3) 河野真治．継続を基本とした言語 CbC の gcc 上の実装．日本ソフトウェア科学会第 19 回大会論文集．2002 年 9 月.
4) 河野真治，佐渡山陽．Continuation Based C による Technology Mapping のサポート．FIT 2002．2002 年 8 月.
5) 比嘉薫，河野真治．並列タブロー法の負荷分散について．日本ソフトウェア科学会第 18 回大会論文集，2001 年 9 月

関口 龍郎（科学技術振興事業団）

1) 関口龍郎．C 言語のための現実的なポインタ解析．第 6 回プログラミングおよびプログラミング言語ワークショップ（PPL2004），2004 年 3 月(予定).
2) Yutaka Oiwa, Tatsurou Sekiguchi, Eijiro Sumii, and Akinori Yonezawa. Fail-Safe ANSI-C Compiler: An Approach to Making C Programs Secure - Progress Report. International Symposium on Software Security, November 2002（pp.133-153, LNCS2609, Springer Verlag, April 2003）.

リチャード ポッター（科学技術振興事業団）

1) 佐藤治，R. Potter，山本光晴，萩谷昌己．UML スクラップブックとスナップショットプログラミング

環境の実現. Linux Conference 2003.

2) R. Potter and Y. Harada. Additional Context for Gentle-Slope Systems. IEEE 2003 Symposia on Human Centric Computing Languages and Environments (HCC03), October 28-31.

3) R. Potter and M. Hagiya, Computation Scrapbooks for Software Evolution, Fifth International Workshop on Principles of Software Evolution (IWPSE 2002), May 2002.

4) R. Potter. Computation Scrapbooks of Emacs Lisp Runtime State. IEEE 2001 Symposia on Human Centric Computing Languages and Environments (HCC01), September 5-7.

5) R. Potter. Computation Scrapbooks. 第4回プログラミングおよび応用システムに関するワークショップ (SPA2001)

平成 16 年度終了研究者（第二期生）

青木 利晃（北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科）

1) 青木利晃, 片山卓也, “アクション言語と制約言語を用いて記述されたオブジェクト指向設計モデルの検証法”, ディペンダブルソフトウェアワークショッ, 2005

2) 青木利晃, 岸 知二, 片山卓也, “センサーのモデル化とモデル検査技術の適用について”, 組込みソフトウェアシンポジウム(ESS04), 2004

3) 青木利晃, 片山卓也, “オブジェクト指向分析モデルにおけるデータフローの形式化と解析手法”, 日本ソフトウェア科学会学会誌コンピュータソフトウェア, 2004

4) 青木利晃, 片山卓也, “状態遷移図の段階的構築のための論理的基盤”, 情報処理学会第 143 回ソフトウェア工学研究会; 情報処理学会ソフトウェア工学研究会研究報告, pp21-28, 2003-SE-143, 2003

5) 青木利晃, 片山卓也, “オブジェクト指向分析モデルの検証支援環境”, 第 19 回日本ソフトウェア科学会全国大会, 2002

神谷 年洋（科学技術振興機構）

1) 早瀬康裕, 神谷年洋, 松下 誠, 井上克郎, “インタフェースの provide-require 関係の解析に基づいた自動的な構成管理手法の提案”, 電子情報通信学会ソフトウェアサイエンス研究会(SIGSS); 電子情報通信学会技術報告 SS2004-7, Vol.104, No.242, pp7-12, 2004

2) Takashi Ishio, Toshihiro Kamiya, Shinji Kusumoto, Katsuro Inoue, “Assertion with Aspect”, SPLAT2004 (International Workshop on Software Engineering Properties of Languages for Aspect Technologies), 2004

3) 神谷年洋, 石尾 隆, 井上克郎, “プログラミング言語のスコープ階層を反映した構造化解析器”, 日本ソフトウェア科学会研究会資料シリーズ No.28 第 1 回ディペンダブルソフトウェアワークショップ (DSW2004)論文集, pp159-168, 2004

4) Toshihiro Kamiya, “SOMA: A Paradigm to Evolve Software Based on Separation of Concerns”, IWPSE2002 (International Workshop on Principles of Software Evolution), 2002

亀山 幸義（筑波大学大学院システム情報工学研究科）

1) Yukiyoshi Kameyama, “Axioms for Delimited Continuations in the CPS Hierarchy”, CSL2004; LNCS3210, pp442-457, 2004.

2) Yukiyoshi Kameyama, “Axiomatizing Higher Level Delimited Continuation”, CW'04 (The Fourth ACM-SIGPLAN Continuations Workshop, 2004).

3) Masahiko Sato, Takafumi Sakurai, Yukiyoshi Kameyama, and Atsushi Igarashi, “Calculi of Meta-variables”, CSL2003; LNCS2803, pp484-497, 2003.

4）Yukiyoshi Kameyama, Masahito Hasegawa, “A Sound and Complete Axiomatization of Delimited Continuations”, ICFP2003; pp177-188, ACM Press, ISBN: 1-58113-756-7, 2003

胡 振江（東京大学大学院情報理工学系研究科）

1） Dana N. Xu, Siau-Cheng Khoo, and Zhenjiang Hu, “PType System: A Feather- weight Parallelizability Detector”, APLAS2004; LNCS3302, pp197-212, Springer- Verlag, 2004

2）Kiminori Matsuzaki, Kazuhiko Kakehi, Hideya Iwasaki, Zhenjiang Hu, and Yoshiki Akashi, “A Fusion-Embedded Skeleton Library”, Euro-Par2004; LNCS 3149, pp644-653, Springer-Verlag, 2004

3）Kiminori Matsuzaki, Zhenjiang Hu, Kazuhiko Kakehi, and Masato Takeichi, “SYSTEMATIC DERIVATION OF TREE CONTRACTION ALGORITHMS”, CMPP 2004, Parallel processing Letters

4） Tetsuo Yokoyama, Zhenjiang Hu, Masato Takeichi, “Deterministic second-order patterns”, Information Processing Letters, Vol.89, No.6, pp309-314, Elsevier, 2004

5）Zhenjiang Hu, Hideya Iwasaki, and Masato Takeichi, “An Accumulative Parallel Skeleton for All”, ESOP2002; LNCS2305, pp83-97, Springer-Verlag, 2002

田中 清史（北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科）

1）Kiyofumi Tanaka, “PRESTOR-1: A Processor Extending Multithreaded Architecture”, IWIA2005 (International Workshop on Innovative Architecture for Future Generation High-Performance Processors and Systems).

2）Kiyofumi Tanaka, Tomoharu Fukawa, “Highly Functional Memory Architecture for Large-Scale Data Applications”, IWIA2004; ISBN 0-7695-2205-X, pp109-118, IEEE Computer Society Press, 2004

3）Kiyofumi Tanaka, “Fast Context Switching by Hierarchical Task Allocation and Reconfigurable Cache”, IWIA2003; ISBN 0-7695-2019-7, pp20-29, IEEE Computer Society Press, 2003

4）Khairuddin Bin Khalid, Kiyofumi Tanaka, “Evaluation of Cache Memory as FIFO Buffer”, 情報処理学会計算機アーキテクチャ研究会; 情報処理学会研究報告「計算機アーキテクチャ」No.152 － 016, 2003

5）Khairuddin Bin Khalid, Kiyofumi Tanaka, “Implementation of FIFO Buffer Using Cache Memory”, 情報処理学会計算機アーキテクチャ研究会; 情報処理学会研究報告「計算機アーキテクチャ」No.150 - 016、2002

中島 震（国立情報学研究所ソフトウェア研究系）

1）中島 震, “Web サービスフロー記述のモデル検査検証”, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.3, pp942-952, 2003 年 3 月

2）S. Nakajima, “Behavioural Analysis of Component Framework with Multi-Valued Transition Systems”, APSEC2002 (Asia-Pacific Software Engineering Conference), pp217-226, 2002 年 12 月

3）S. Nakajima, “Model-Checking of Safety and Security Aspects in Web Service Flows”, ICWE2004 (International Conference on Web Engineering), LNCS3140, pp488-501, 2004 年 7 月

4）S. Nakajima, “Model-Checking Verification for Reliable Web Services”, OOPSLA 2002 (Workshop on Object-Oriented Web Services), 2002 年 11 月

橋本 政朋（産業技術総合研究所情報技術研究部門）

1）橋本政朋, “実行状態移送に基づく実行時更新システムの実現”

2）中島秀之, 橋本政朋, “日常生活のための知的都市情報基盤”, 情報処理学会誌 43 巻 5 号, 2002 年 5 月

平成 17 年度終了研究者（第三期生）

飯田 弘之（北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科）

1）J.Nagashima, T.Hashimoto, H.Iida (2005). Master-like Opening Strategy in Computer Shogi, Proceedings of JCIS2005 (The 8th Joint Conference on Information Sciences) in CD-ROM, Salt Lake.

2) P.Majek, H.Iida (2004). Uncertainty of Game Outcome, Proceedings of Inter Academia 2004, Hungary, pages 171-180

3）J.Nagashima, T.Hashimoto, M.Sakuta, J.W.H.M. Uiterwijk, H.Iida (2003). An automatic tuning of game playing system based on the realization-probability search, Proceedings of the 8th Game Programming Workshop, Hakone, pages 102-105

4） M.Sakuta, J.Nagashima, T.Hashimoto, J.W.H.M Uiterwijk, H.Iida (2003). Application of the killer-tree heuristic and the lambda-search method to lines of action, Information Sciences, 154:141-155

5）M.Sakuta, H.Iida (2003). Evaluation of Attacking and Placing Strategies in the Battleship Game without Considering Opponent Models, Proceedings of the 8th Game Programming Workshop, Hakone, pages 116-123

井口 寧（北陸先端科学技術大学院大学情報科学センター）

1) M.M. Hafizur RAHMAN, Yasushi Inoguchi and Susumu Horiguchi, “Modified Hierarchical 3D-Torus Network”, IEICE Transaction on Information System, Vol.E88-D, No.2, pp.177-186, Feb. 2005

2）Y. Inoguchi, “Outline of the Ultra Fine Grained Parallel Processing by FPGA”, Proc. in IPSJ and IEEE, High Performance Computing in Asia Conference 2004, Workshop on Reconfigurable System for HPC, pp. 434-441, Jul. 2004

3) 榊原憲宏, 井口 寧, “FPGA を用いたオーディオ電子透かしの超高速検出”, 電子情報通信学会論文誌 D Vol. J86-D, No.12, pp. 1366-1370, 2003/12.

4）井口 寧, 松澤照男, 堀口 進, “温度予測モデルを用いた重み付けシフトによるウェーハスタック実装の放熱”, 情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用, Vol.44, No.SIG14 (TOM9), pp.81-90, Nov. 2003

5) 井口 寧, “FPGA を用いた超細粒度並列処理の概要”, 信学技報, 第一回リコンフィギャラブル研究会 論文集, pp.1-6, Sep. 2003

大崎 人士（産業技術総合研究所システム検証研究センター）

1）大崎人士, Jean-Marc Talbot,Sophie Tison, Yves Roos: ”Monotone AC-Tree Automata”. In proceedings of 12th International Conference on Logic for Programming, Artificial Intelligence and Reasoning (LPAR'05), Montego Bay (Jamaica), Lecture Notes in Computer Science 3855, 337-351, Springer-Verlag, 2005.

2）大崎人士, 高井利憲: ”ACTAS: A System Design for Associative and Commutative Tree Automata Theory”. In proceedings of 5th International Workshop on Rule-Based Programming (RULE'04), Electronic Notes in Theoretical Computer Science, Vol. 124, pp97-111, Elsevier Science, 2005.

3）大崎人士, Joe Hendrix, José Meseguer: ”Sufficient Completeness Checking with Propositional Tree Automata”. 産業技術総合研究所研究速報 AIST-PS-2005-013, 産業技術総合研究所, 2005.

4）大崎人士, 関浩之, 高井利憲: ”Recognizing Boolean Closed A-Tree Languages with Membership Conditional Rewriting Mechanism”. In proceedings of 14th International Conference on Rewriting Techniques and Applications (RTA'03), Lecture Notes in Computer Science 2706, pp483-498, Springer-Verlag, 2003.
5）大崎人士, 高井利憲: ”Equational Tree Automata: Towards Automated Verification of Network Protocols”. 京都大学数理解析研究所講究録, 1318 号, 48-52 頁, 京都大学, 2003.
6）大崎人士, 高井利憲: ”Decidability and Closure Properties of Equational Tree Languages”. In proceedings of 13th International Conference on Rewriting Techniques and Applications (RTA'02), Lecture Notes in Computer Science 2378, pp114-128, Springer-Verlag, 2002.

デファゴ クサビエ（北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科）

1）X.Défago, P. Urbán, N. Hayashibara, T. Katayama, Definition and specification of accrual failure detectors. In Proc. IEEE/IFIP Intl. Conf. on Dependable Systems and Networks, pp. 206-215, June 2005. IEEE CS Press.
2）X. Défago, A. Schiper, and P. Urbán, Total order broadcast and multicast algorithms: Taxonomy and survey. ACM Computing Surveys, 36(4):372-421, December 2004. ACM Press.
3）N. Hayashibara, X. Défago, R. Yared, and T. Katayama. The ϕ accrual failure detector. In Proc. 23rd IEEE Intl. Symp. on Reliable Distributed Systems, pp. 66-78, October 2004. IEEE CS Press.
4）X. Défago, A. Schiper, and P. Urbán. Comparative performance analysis of ordering strategies in atomic broadcast algorithms. IEICE Trans. on Information and Systems, Vol.E86-D, No.12, pp.2698-2709, December 2003.

丹羽 純平（科学技術振興機構）

1）丹羽純平, コンパイラが支援するソフトウェア DSM におけるレイテンシ削減技法, 情報処理学会論文誌：コンピューティングシステム Vol.46 No. SIG7 (ACS 10) 74–84, 2005 年
2）丹羽純平, 広域ソフトウェア分散共有メモリ機構を支援する最適化手法, 情報処理学会論文誌：コンピューティングシステム Vol.45 No. SIG 11(ACS 7) 36–49, 2004.年.
3）J. Niwa, Compiler-Assisted Software DSM on a WAN Cluster, Parallel and Distributed Computing: Applications and Technologies, LNCS vol.3320, pp. 815—828, (PDCAT 2004, Singapore, 2004).
4）J. Niwa, Prefetch Mechanism in Compiler-Assisted S-DSM System, CRTPC-04/ICPP-04, Montreal, Quebec, Canada, pp. 520—529, 2004/08/15--18.

長谷川 真人（京都大学数理解析研究所）

1）M. Hasegawa, Relational Parametricity and Control (Extended Abstract). Proc. 20th Annual IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS2005), pages 72-81, June 2005.
2）M. Hasegawa, Classical Linear Logic of Implications, Mathematical Structures in Computer Science, 15(2): 323-342, April 2005.
3）M. Hasegawa, The Uniformity Principle on Traced Monoidal Categories, Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences 40(3): 991-1014, September 2004.
4）M. Hasegawa, Semantics of Linear-Continuation Passing in Call-by-name, Proc. 7th International Symposium on Functional and Logic Programming (FLOPS2004), Springer Lecture Notes in Computer Science 2998, pages 229-243, April 2004.
5）Y. Kameyama and M. Hasegawa, A Sound and Complete Axiomatization of Delimited Continuations,

Proc. 8th ACM SIGPLAN International Conference on Functional Programming (ICFP2003), pages 177-188, August 2003.

結縁 祥治（名古屋大学大学院情報科学研究科）

1）Atsushi Mizuno, Ken Mano, Yoshinobu Kawabe, Hiroaki Kuwabara, Shoji Yuen, Kiyoshi Agusa, "Name-passing style GUI Programming in the π-calculus-base language Nepi", Electric Notes in Theoretical Computer Science (Elsevier), Volume 139, Issue 1, pages 145-168, 2005 (ARTS'04).

2）Mohammad Sharaf Aun, Shoji Yuen, Kiyoshi Agusa, "Towards Assuring Quality Attributes of Client Dynamic Web Applications: Identifying and Addressing the Challenges", Journal of Web Engineering, Vol.4, No.2, 2005, pages 144-164.

3）Shoji Yuen, Keishi Kato, Daiju Kato, Kiyoshi Agusa, "Web Automata: A Behabioral Model of Web Applications based on the MVC Model", コンピュータソフトウェア, 22 巻, 2005, pages 44-57.

4）Irek Ulidowski, Shoji Yuen, "Process languages with discrete relative time based on the Ordered SOS format and rooted eager bisimulation", The Journal of Logic and Algebraic Programming (Elsevier), Vol.60-61, 2004, pages 401-460.

5）桑原寛明, 結縁祥治, 阿草清滋, "時間付きπ計算によるリアルタイムオブジェクト指向言語の形式的記述", 情報処理学会論文誌, Vol.45, No.5, 2004, pages 1498-1507.

3．研究報告会

研究報告会	年　月　日	開 催 場 所	入場者数
第一期生 研究報告会	平成 15 年 12 月 12 日	東京ガーデンパレス	118
第二期生 研究報告会	平成 17 年 1 月 28 日	東京国際フォーラム	132
第三期生 研究報告会	平成 17 年 12 月 21 日	東京ガーデンパレス	81

4．受賞等

受　賞

氏　名	受賞日	表彰名・表彰機関	受 賞 内 容
神谷 年洋	2003.04	新技術開発財団	第 35 回 市村学術賞貢献賞
中島 震	2004.06	日本ソフトウェア科学会	2003 年度日本ソフトウェア科学会論文賞
長谷川 真人	2005.11	日本 IBM 株式会社	第 19 回日本 IBM 科学賞ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｰｻｲｴﾝｽ分野

学位授与

氏　名	授与日	機　関　名　・　学　位　名
河合 栄治	2001.03	奈良先端科学技術大学院大学より工学博士号授与
小川 瑞史	2002.04	東京大学より理学博士号授与

競技会等入賞

氏　名	入賞日	表彰名・表彰機関	入 賞 内 容
関口 龍郎	2002.10	ICFP2002 プログラミングコンテスト	優勝
飯田 弘之	2004.05	14th CSA 世界コンピュータ将棋選手権	7 位入賞
同 上	2005.05	15th CSA 世界コンピュータ将棋選手権	6 位入賞
同 上	2005.09	10th Computer Olympiad 将棋部門	優勝
同 上	2005.10	第 3 回コンピュータ将棋王者決定戦	7 位入賞
同 上	2005.11	コンピュータ将棋 2005 世界最強決定戦	3 位入賞

５．取材など

氏　名	取材題材・表題	メディア名	掲載日
河合 栄治	全国高校野球選手権 www 中継	朝日放送ホームページ	2001.8.1 から 3 週間
関口 龍郎	研究開発中のｿﾌﾄｳｪｱの紹介	Windows Power	2002 年 3 月号
神谷 年洋	コードクローンの高速検出	読売新聞	2002 年 5 月 8 日
神谷 年洋	コードクローンの高速検出	日経産業新聞	2002 年 5 月 17 日
飯田 弘之	ｺﾝﾋﾟｭｰﾀが将棋名人を越える日	Mainichi INTERACTIVE	2003 年 1 月 14 日
飯田 弘之	ｺﾝﾋﾟｭｰﾀは名人を越えられるか	COMZINE	2003 年 5 月 23 日
飯田 弘之	ゲームにおける知の創造と進化について	サイエンスチャネル	2004 年 4 月 29 日
飯田 弘之	ｺﾝﾋﾟｭｰﾀは将棋名人よりも強くなれるか	子供の科学	2004 年 8 月
研究成果ビデオ	先進情報システムとその構成に向けて	メガポート放送局	2004 年 8 月 28/29 日
飯田 弘之	人工知能で名人を越えろ	NHK 教育ﾃﾚﾋﾞ「ｻｲｴﾝｽ ZERO」	2005 年 2 月 5 日
井口 寧	Things-tools & technology	EDA Confidentia	2005 年 4 月 8 日
井口 寧	Project speeds digital watermarking	Information Week	2005 年 4 月 11 日
井口 寧	Project speeds digital watermarking	EE Times	2005 年 4 月 11 日
飯田 弘之	先端大の電脳棋士 橋本５段に挑戦状	北国新聞	2005 年 9 月１３日
飯田 弘之	プロ棋士追いつめた	日経新聞	2005 年 9 月 19 日
飯田 弘之	電脳将棋、プロに善戦	読売新聞	2005 年 9 月 19 日
飯田 弘之	プロ棋士ヒヤリ	北陸中日新聞	2005 年 9 月 19 日
飯田 弘之	打倒プロに「王手」	北国新聞	2005 年 9 月 19 日
青木 利晃	ｿﾌﾄの不具合を検証－新ﾓﾃﾞﾙの実装化へ	科学新聞	2005 年 10 月 7 日
飯田 弘之	先端大で“世界最強”決定戦	北国新聞	2005 年 11 月 10 日
飯田 弘之	北陸先端大で頂上決戦	北陸中日新聞	2005 年 11 月 11 日
飯田 弘之	将棋ソフトの世界一決定戦	日経新聞（夕刊）	2005 年 11 月 16 日
飯田 弘之	世界最強争い プロレベルの戦い	読売新聞	2005 年 11 月 17 日
飯田 弘之	「世界最強」将棋ソフトは？	毎日新聞	2005 年 11 月 17 日
飯田 弘之	窓	日経新聞	2005 年 11 月 17 日
飯田 弘之	PC 将棋の最強決定戦	日経産業新聞	2005 年 11 月 17 日
飯田 弘之	将棋ソフト３強激突	北陸中日新聞	2005 年 11 月 17 日
飯田 弘之	将棋ソフト 最強は？	北国新聞	2005 年 11 月 17 日
飯田 弘之	プロに肉薄 先端大の「電脳棋士」	アクタス（11 月号）	2005 年 11 月
飯田 弘之	「名人」とは	北国新聞	2005 年 12 月 9 日

６．事後評価報告書

平成 15 年度

平成 16 年度

平成 17 年度