

大域ディペンダブル情報基盤プロジェクト

坂井 修一

情報理工学系研究科電子情報学専攻

1. はじめに

「大域ディペンダブル情報基盤」プロジェクトでは、社会が真に依存できる大域的かつ個別的な情報インフラを実現するためのシステム技術および応用技術の研究開発を、昨年度に引き続き行っている。ユビキタス系とサーバ系の両方を含む大域分散情報環境において真の意味のディペンダビリティを実現し、現代社会に本当に役立つ大域知能・メディア環境を実現することは、われわれ情報理工学に携わる者にとって最も重要な急務である。大域ディペンダブル情報基盤の確立によって、電子政府、防災ネット、遠隔教育、遠隔医療などが可能となる。

「大域ディペンダブル情報基盤」融合プロジェクトは、次の3点を目標とする。

- ① オープン性、透過性、自動適応性の3つを満足するディペンダビリティ技術の開発、
- ② チップアーキテクチャからネットワーク、応用までの要素技術の展開と全体システムとしての統合的・汎用的なディペンダビリティの実現
- ③ 新世代の大域知能技術、大域メディア技術、ヒューマンインタフェース技術の確立

2. 研究グループとテーマ

上記の目標のもと、本プロジェクトは3つのグループが研究開発を行っている。本プロジェクトは、コンピュータ科学専攻、システム情報学専攻、電子情報学専攻の3専攻を横断する形で展開され

ており、3つのグループはすべて複数の専攻にまたがっている。

(1) ディペンダブルアーキテクチャグループ

アーキテクチャレベル（超ディペンダブルからシステムプログラムレベルまで種々の方法を総合して、機械的な意味で壊れない、エラーを発生しないだけでなく、ユーザからの操作やアプリケーションを含めたディペンダブルなシステムを探求する。超ディペンダブルCPUとコンパイラ、Skewed Checkpointing、超高速侵入検知システムなどの研究開発を行っている。平木研究室、南谷・中村研究室、坂井研究室が担当。グループリーダーは平木教授。

(2) ディペンダブルシステムグループ

ディペンダビリティを達成するためのネットワーク技術、基盤ソフトウェア技術を中心に研究を行う。研究テーマとして、ユビキタスアドホックネットワーク、ヒューマンクリプトに基づく超ディペンダブル暗号系、安全な基盤ソフトウェア、ディペンダブルストレージシステム、大規模並列コンピューティング、科学技術研究向け超高速ネットワーク基盤などが含まれる。青山研究室、瀬崎研究室、今井・松浦研究室、米澤研究室、喜連川研究室、田浦研究室、平木・稲葉研究室が担当。グループリーダーは喜連川教授。

(3) 大域知能・メディアグループ

新世代意味処理技術やマルチメディア技術によって、ネットワーク上の情報を結集して人類の抱えている難問の解決や、新たな知である大域知能

の創造の実現を目指して研究を行う。言語メディア技術、画像メディア技術、ユーザインタフェース技術の研究の3つの分野がある。言語メディア技術として、医学・生物学分野情報抽出、WWWからの研究分野マイニング、言語情報処理基盤と言語知識コミュニケーションなどの研究開発を行っている。画像メディア技術として、交通映像異常システム、仮想都市空間の生成と可視化、人物追跡などの研究開発を行っている。ヒューマンインタフェース技術として、柔軟な編集作業支援を可能にするインタフェース、シナリオ理解を伴うチャンス発見プロセスなどの研究開発を行っている。辻井研究室、石塚研究室、西田・黒橋研究室、坂内・上條研究室、池内研究室、佐藤研究室、五十嵐研究室が担当。グループリーダーは石塚教授。

詳細な研究内容と進捗については、本報告に引き続き述べられる各グループの項を参照されたい。

3. 平成16年度の人事・行事

3.1. 特任教官

併任特任助教授として千葉滋（東京工業大学情報理工学研究科助教授）、大澤幸生（筑波大学社会工学系助教授）の各氏が本格的な活動を開始した。千葉は、セキュリティソフトウェア関係の担当、大澤は大域知能としてのチャンス発見が担当となっており、それぞれ関連の深い教官と連携して研究教育にあたっている。千葉は、アプリケーションプログラムの信頼性・安全性をポストオブジェクト指向技術によって向上させる研究を行っており、顕著な成果をあげている。大澤は、独自のチャンス発見を医療に応用することを提案し、実際に新しい知見を得ることに成功した。

3.2 博士研究員

博士研究員（ポスドク）として、葛毅がアーキテクチャグループの一員として暗号処理ハードウェアの研究開発を行っている。本年度は、RST除算などを用いたSRA暗号回路を設計し、コスト・性能の定量的評価を行い、成果をあげた。

3.3 研究補助員

昨年度末に研究補助員(RA)を募り、博士課程学生9名を雇用した。これらのうち、4名が就職などの理由で途中退任したが、10月に3名新規採用された。また、川原圭博がCOE選出の日本学術振興会特別研究員となり、ユビキタスネットワーク分野で顕著な活躍を見せた。本報告書には、別途個々の報告を掲載する。

3.4 事務補佐員

昨年度に引き続き、志田明子補佐により、予算管理・人事業務・物品管理・シンポジウム運営などが円滑に行われた。

3.5 招待講演

本COE主催・共催の招待講演を以下のように行った。

- ・9月27日(月) 京都大学大学院情報学研究科助手 五島正裕博士：「Out-of-Order ILP プロセッサにおける命令スケジューリングの高速化」
- ・12月21日(火) NEC インターネットシステム研究所 グリッドシステムTG 荒木拓也博士：「グリッドコンピューティングの最近の動向」

3.6 ワークショップ

平成17年3月8日、東京大学武田ホールにて「情報科学技術戦略コア融合プロジェクト合同ワーク

ショップ」を開催した。本ワークショップは、COE 全体の融合をめざすための個別プロジェクトに関する発表と、それを受けての各融合プロジェクト統括によるパネルから成る。

本ワークショップのプログラムを図2に示す。ワークショップによって、若手研究者の研究動向が明らかになり、融合の可能性が具体化された。

- 講演
 - ・ ロボット動作の『コツ』を見つけるための大域動力学構造の探索： 國吉康夫
 - ・ マルチメディア応用としての調理支援ソフトウェア： 浜田玲子
 - ・ 長方形詰め込み問題とその応用： 今堀慎治
 - ・ 脊髄神経系シミュレーション：運動神経情報の階層化処理： 大武美保子
 - ・ GXPによる大規模並列／分散計算： 田浦健次朗
 - ・ マルコフ連鎖・モンテカルロ法による分割表解析： 青木敏
 - ・ 実世界システムにおける視聴覚センシングとその統合： 酒向慎司
- 融合プロジェクト3統括によるパネル「実世界情報システム・超ロバスト情報システムと大域ディペンダブル情報は相互補完するか？」
司会： 平木敬（HQ統括）
パネリスト： 佐藤知正（実世界統括）、杉原厚吉（超ロバスト統括）、坂井修一（大域ディペンダブル統括）

図2. 情報科学技術戦略コア融合プロジェクト合同ワークショップ

3.7 シンポジウム

昨年度に引き続き、今年度も東京大学武田ホールにて「大域ディペンダブル情報基盤シンポジウム」を開催した(平成17年3月9日)。本シンポジウムは、本融合プロジェクトと、科学技術振興調整費「戦略ソフトウェア創造人材養成プログラム」

「分散共有型研究データ利用基盤の整備」、情報理工 ARA プログラムの共催である。

本シンポジウムのプログラムを図3に示す。本シンポジウムによって、大域ディペンダブル関係者（教官、研究員、大学院学生）が一同に会して本融合プロジェクトの個別テーマについて検討し、また全体として進むべき方向を議論した。

- 拠点リーダー報告 武市正人研究科長
- HQ 統括報告
情報科学技術戦略コアの概要：平木敬
- 招待講演
 - ・ 知識社会基盤構築のための情報学拠点形成：田中克己（京大 COE 拠点リーダー）
- 基調講演
 - ・ 情報セキュリティ技術の研究動向：今井秀樹
 - ・ ユビキタスネットワークの課題と展望：青山友紀
- 講演
 - ・ 計算機による常識の獲得と言葉の理解：黒橋禎夫
 - ・ ディペンダブル情報システム：坂井修一
 - ・ 位置情報サービスを支えるネットワーク技術：瀬崎薫
- ポスターセッション
博士研究員、研究補助員全員

図3. 大域ディペンダブル情報基盤シンポジウム

博士研究員・研究補助員のポスター発表は、現場の個々の研究について活発な議論が行われ、指導教員以外の教員や来客の方々との密な交流が果たされた。

4. 教育

本学コンピュータ科学専攻・システム情報学専攻・電子情報学専攻の大学院の正規授業・演習とともに、科学技術振興調整費「戦ソフトウェア人材養成」プロジェクトとの連携をはかりつつ、教育プログラムを推進した。

今年度は冬学期に大学院講義「並列分散プログラミング」（田浦）、「大域ディペンダブル特論Ⅱ」

(江崎・黒橋)を実施し、ディペンダブルシステムについての教育を集中的に行った。

5. 研究設備

5.1 集中研究スペースの本格活用

東京大学浅野キャンパスの武田先端知ビル内に集中研究スペース(304号室)を確保した。現在は、大域自然言語処理の拠点となり、WWW上の高度な日本語処理の研究開発の中心となっている。

5.2 サーバシステムの拡充

PCクラスタシステムの規模をさらに拡張し、大規模な実験やプログラム開発・実験・評価を行った。研究成果としては、田浦助教授の研究などに直接に反映されている。さらに、大域自然言語処理などの大規模情報処理に用いられており、応用プログラムの挙動調査が、システム側にフィードバックされるなど、重要な役割を果たしている。

5.3 電子会議システム

電子会議システムを用いて大域情報処理の実験を行うとともに、本融合プロジェクトにおける実際の会議・討論会にこれを活用している。具体的には、本郷・駒場両キャンパス間の研究情報の交換、大域ディペンダブル運営委員会などに用いた。

6. 平成17年度の課題と体制

(1) デモイメージの確定

各研究はどれも超ディペンダブルテストベッド、大域知能プロトタイプ等のデモシステムの中核となりえるが、これらを統合したデモシステムのイメージを作ることが必要である。現在、大域日本語処理、交通情報システム、ヒューマンインタフ

ェースなどを中心として、最終デモイメージが固まりつつある。

(2) 成果発表・公開に関する検討

論文、デモシステムだけでなく、特許、IP化等を今年度に引き続いて積極的に進める。

(4) 流動還流研究員の活用

特任教官、博士研究員(PD)、研究補助員(RA)など「還流」させる。COE関連大学院講義、セミナー、テストベッド開発チームの結成などを検討中である。

具体的には、博士研究員(PD)として葛博士が継続して活動を続け、川原特別研究員が電子情報学専攻助手として研究教育を行うほか、例年通り、研究補助員(RA)10名前後を書類・面接審査によって新たに選抜し(自動継続はしない)、「大域ディペンダブル」推進にあたらせる。

(5) 教育プログラム

COE用講義「大域ディペンダブル特論I」(各教員)の他、セミナー、特任教員やゲストによる講演討論会などを行う。

(6) 他プロジェクトとの連携

昨年度同様、ワークショップや個別の共同研究を通じて、実世界知能、超ロバストの各プロジェクトとの連携をはかる。