

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のかつ個別的な情報インフラを実現するための技術の研究開発を行う。

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。ここで、ディペンダビリティとは、信頼性・安全性・可用性・堅牢性・拡張性などの複合的性質を指す。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。

現実のIT社会では、ホームページの改ざん、電子商取引における不正、ウィルスメール、銀行ATMのトラブル、チケット販売システムの不調、携帯電話メールサーバの事故、など、ディペンダビリティの欠如した事件・事故が数多く見られ、そのたびに巨大な損失が出ている。また、インターネット社会といっても、ホームページ閲覧、掲示板の利用、電子メールのやりとり、コンテンツのダウンロード、単純な商取引が主流であって、利用者個々人にとって真に便利で快適なインフラが実現しているとはいえない。

これら諸問題を技術面から解決するため、「大

域ディペンダブル情報基盤」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、本プロジェクトは次の3つのグループが研究開発を行う（図1）。

(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。平木研究室、南谷・中村研究室、田中・坂井研究室が担当。

(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

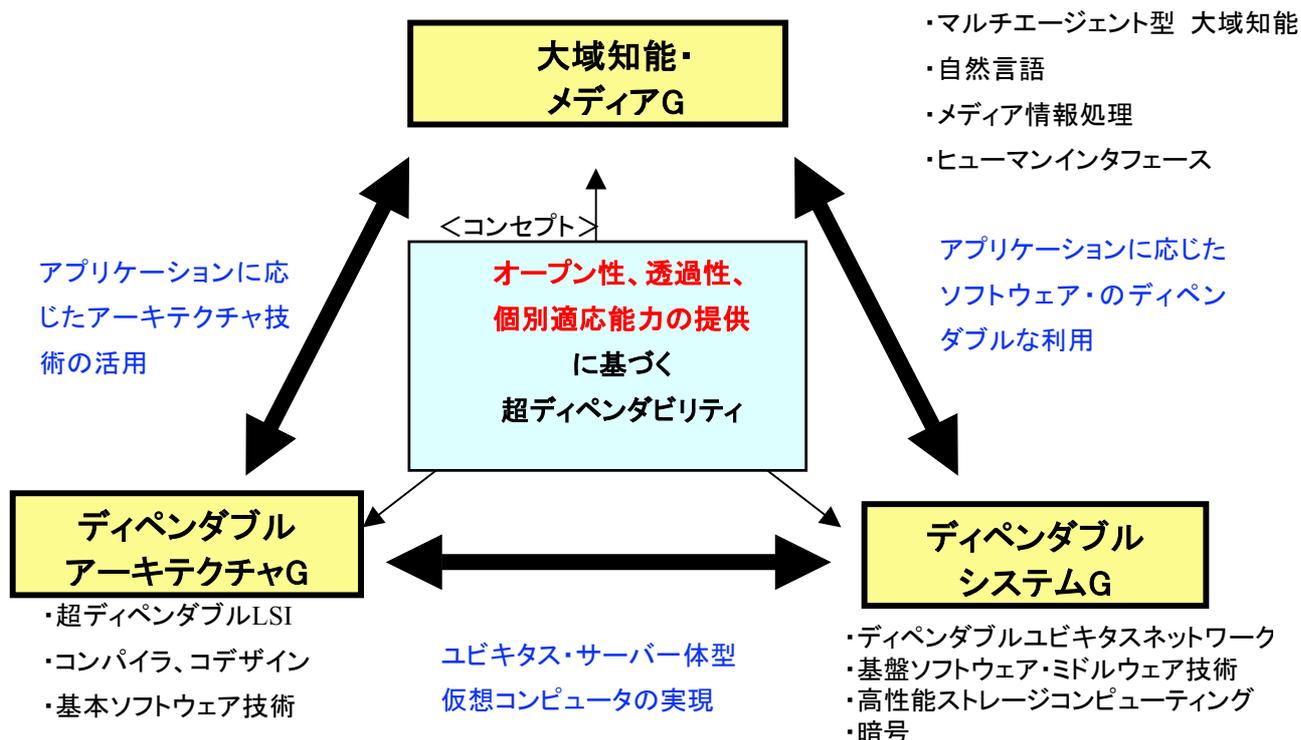


図1. 大域ディペンダブル情報基盤プロジェクト

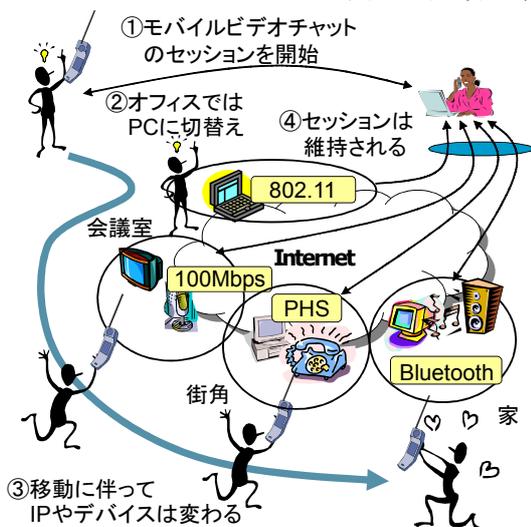


図2. ディペンダブルユビキタスネットワーク

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。研究テーマには、ユビキタスネットワーク(図2)、セキュリティ、高性能ストレージ・コンピューティングなどが含まれる。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、平木研究室が担当。

(3) 大域知能・メディアグループ

新世代意味処理技術によって、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。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。

詳細な研究内容と進捗については、以下で述べる各グループの項を参照されたい。なお、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。

研究担当者としては、各研究室教官の他に博士課程学生が研究補助員(RA)として中心的役割を果たしている。平成15年度からは博士研究員(PD)がこれに加わる見込みである。また、事務補助員

を1名配備し、予算消化・人事などの事務を円滑に行った。

3. 研究実施計画

COEは5カ年計画であり、3年で中間評価を受ける。「大域ディペンダブル情報基盤」プロジェクトでは、これに対応して3年後に超ディペンダブルテストベッド、5年後に超ディペンダブルプロトタイプの研究開発をめざしている。

超ディペンダブルテストベッドはグループ単位・研究室単位のシミュレータ、基本ソフトウェア・ミドルウェア、実験的なアプリケーション、ネットワーク実験装置などの集まりである。これによってわれわれの目指すシステムやアプリケーションの個々の評価を行い、プロトタイプの基礎とする。具体的には、超ディペンダブルLSIのシミュレータとFPGAによる一部実装、安全な言語・OS・アプリケーション（用ミドルウェア）の基本部、ユビキタスネットの実験装置、暗号系の基礎、エージェントシステム基本部、大域メディア処理システム基本部などである。

超ディペンダブルプロトタイプは、超ディペンダブルテストベッドの改良・最適化・実用化などを行うとともに、各グループ間の情報交換・討論を行い、さらにはアーキテクチャ、ソフトウェア、アプリケーションの代表的なものの統合・デモを考えている。

超ディペンダブルLSIは予算に応じてIP化、FPGA実装、一部実チップによる実装（VDEC利用）をめざす。そのさいに、基盤ソフトウェアをはじめとする諸研究からのフィードバックを受ける。基盤ソフトウェア・ミドルウェア・アプリケーションは、本プロジェクト購入の大規模PCク

ラスタや情報理工学系の大規模サーバ上で実装され、実用規模での検証が行われる。

ソフトウェア、ミドルウェアとアプリケーション群の統合デモを行う。ユビキタス環境とサーバを結合したデモに関しては現在検討中である。

4. 平成14年度の活動・成果

平成14年度はCOE開始の年であり、テーマを選定し、プロジェクトの全体マップを書き、計画を具体化し、その実現に向けた準備をし、仕様策定や予備評価を行った年と言える。詳細は各グループの報告に委ねるが、シミュレーション評価やハードウェア・ソフトウェアの試作を中心として、すでに各研究室の研究開発の方向性が固まっていると見える。

備品としてディペンダブルソフトウェアの製作・実験用のPCクラスタ、大域処理の実験および打ち合わせ用の遠隔会議セットを購入した。また、超ディペンダブルLSI開発用テストベッドの導入（図2）、大域サービスサーバの導入、マルチエージェントシステムの試作などを行った。

また、本プロジェクトでは、9名の研究補助員（RA）を選定した。彼らは研究室に所属する博士課程の学生であり、実質的な研究開発に貢献した。

5. 教育

平成14年度は、研究開発だけでなく教育活動をも立ち上げる年度であり、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、教育プログラムの検討を行った。

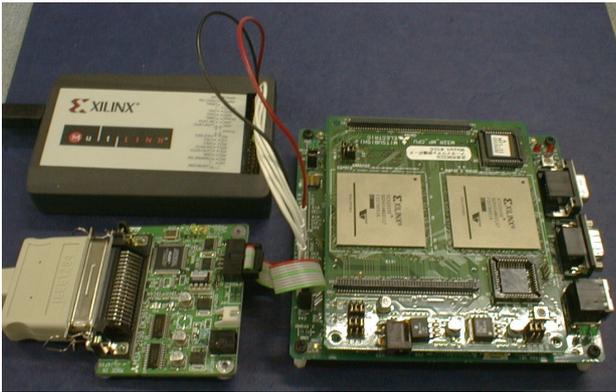


図3. 超ディペンダブルLSI開発用テストベッド

6. 今後の課題と平成15年度の体制

6.1 今後の課題

(1) 中核研究の選定

超ディペンダブルテストベッド、超ディペンダブルプロトタイプの中核となる研究をそれぞれのグループで選ぶ（すべてが選ばれても問題ない）。

(2) デモシステム、デモアプリケーションの検討

中核研究の統合方式を検討し、デモシステム、デモアプリケーションのイメージを作る。

(3) 集中研究スペースの確保

研究者の交流、統合システム構築、デモなどを目的として、集中研究スペースを確保し、共用機材を導入したり、セミナーを開催したりすることを検討する。

(4) 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化等を積極的に進める。また、「大域ディペンダブル」シンポジウム、ワークショップの開催などを検討する。

(5) 流動還流研究員の育成

特任教官、博士研究員(PD)、研究補助員(RA)

などを新世代の教育研究の中心として実際に「還流」させる。

6.2 平成15年度の体制

(1) 共通実験設備の稼働・整備

大規模PCクラスター、電子会議システムなど前年度購入した備品の本格稼働により、システム構築、アプリケーション実働化実験を行う。

(2) 超ディペンダブルテストベッド研究開発

中間評価に向けて個々の研究室でシステムやアプリケーションの研究開発を進める。

(3) ミッション指向型の人材配置

研究補助員(RA)10名前後を書類・面接審査によって選抜し、「大域ディペンダブル」推進にあたらせる。さらに本年度より1~2名の博士研究員(PD)を雇用し、中核研究を実質的に担わせる。彼らの勤務状況や成果は、発表会などによってグループリーダー・プロジェクト統括がチェックし、次年度からの契約にこれをフィードバックさせる。事務補佐を引き続き雇用し、予算・人事・用度などの事務にあたらせる。

(4) 教育プログラム

COE用講義「大域ディペンダブル特論I」を行う。本講義は「大域ディペンダブル情報基盤」担当教官がオムニバス方式で各回を担当し、本プロジェクトがめざすものを説明・討論するものであり、広く博士研究員・研究補助員・大学院生が参加して研究内容の理解を深めるとともに、意識の共有化をはかる。

(5) 研究発表・討論会

シンポジウム、ワークショップなどを積極的に開催し、活発な討論を行って内外の評価を受け、研究にフィードバックさせる。