

## [2006]九州大学情報基盤センター一年報 : 2006年度

<https://doi.org/10.15017/1466770>

---

出版情報 : 九州大学情報基盤センター一年報. 2006, 2007. 九州大学情報基盤センター  
バージョン :  
権利関係 :



## 第6章 プロジェクト紹介

### 6.1 ペタスケール・システムインターコネクト技術の開発

#### プロジェクトの概要及び 2006 年度の進捗状況

PSI プロジェクトとは、文部科学省の委託事業「次世代 IT 基盤構築のための研究開発」、研究開発領域「将来のスーパー コンピューティングのための要素技術の研究開発」(平成 17 年度～19 年度)に採択された研究開発課題「ペタスケール・システムインターコネクト技術の開発」に関するプロジェクトである。

本プロジェクトでは、ペタフロップス超級スーパーコンピュータシステムの構成において数千～数十万規模の高速計算ノードを相互結合するシステムインターコネクト技術を対象に、現状のシステムよりもコスト対性能比で 1 桁上を目指して、高性能化、高機能化、低コスト化を同時に達成するための 3 つの要素技術、すなわち、光パケットスイッチと超小型光リンク技術、動的通信最適化による MPI 高速化、システムインターコネクトの総合性能評価技術を、九州大学の他に財団法人福岡県産業・科学技術振興財団、財団法人九州システム情報技術研究所、富士通株式会社と共同で開発している。

#### サブテーマ 1: 光技術を用いた超高バンド幅スイッチング技術の開発

- サブサブテーマ 1-1 「光パケットスイッチング技術の開発」:

波長多重 (WDM: Wavelength Division Multiplexing) 技術によるテラビット/秒級の超高バンド幅インターコネクトと WDM 信号の一括切り換えが可能で 32～64 ポート程度の光パケットスイッチの要素技術を開発する(図 6.1)。これらの技術により高バンド幅化した転送データ(ペイロード)を電気信号に変換することなくナノ秒オーダーでの高速一括切り換えが可能となる。その結果、光ファイバケーブルと光スイッチ機器が各々数千本、数十台にまで大幅に削減され、それに伴い占有面積、消費電力、コストの大幅な削減と信頼性の向上が可能となる。3 年間の研究期間内で 10 ポート程度の光パケットスイッチの試作、動作検証、課題抽出を行い、本技術の確立を目指す。

本年度において、光電気ハイブリッドパケットスイッチによる、ペタスケールインターコネクトシステムの 1 次装置試作を行い、以下の開発成果、知見を得た。

1. 光パケットスイッチシステムの制御を行うアービタ部、計算機ノードからの電気信号を光信号に変換する光パケット変換部の各機能ブロックの試作、評価および光スイッチサブシステムと組み合わせた 2 入力、2 出力ポート規模の光パケットスイッチの試作、および基本動作確認を行い、1.2 マイクロ秒長の光パケット信号の切替に成功した。
2. 光パケット信号の短パケット化に必要なガードタイムの短縮について、今回の試作成果を元に、ガードタイム 10 ナノ秒を実現するための課題を明らかにした。

- サブサブテーマ 1-2 「光電気変換部集積化技術の開発」:

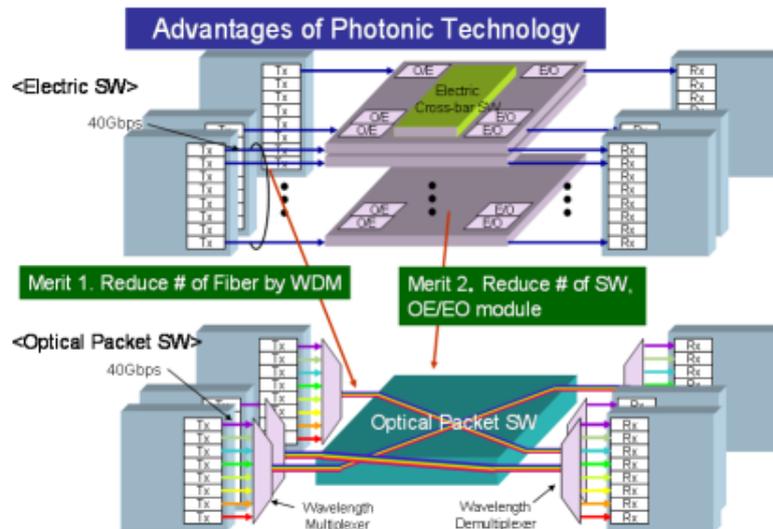


図 6.1: 光パケットスイッチの構成

- サブサブテーマ 1-2 「光電気変換部集積化技術の開発」:

ボード（プリント基板）間インターコネクットの光化のためにはノードのボード端部に光送受信部を多数配置する必要があるが、従来技術ではその大きさのため実現が困難である。本研究ではボード間インターコネクットを数十ギガビット/秒に高バンド幅化でき、かつ、現状最新の光送受信部（XFP：10 Gigabit Small Form Factor Pluggable）に比べ 1/10 以下の占有面積とコストを可能にする光電気変換部集積化の要素技術を開発する。本技術では数チャンネルを 1 モジュールに集積化し、それを多数配置することで数十～百数十ポートの光送受信部をボード端部に実装可能とする。3 年間の研究期間内で 10 ギガビット/秒 × 4 チャンネル以上の超小型光送受信部モジュール（幅 10mm × 長さ 10mm × 高さ 5mm）を設計試作し、動作検証、課題抽出を行い、本技術の確立を目指す（図 6.2）。

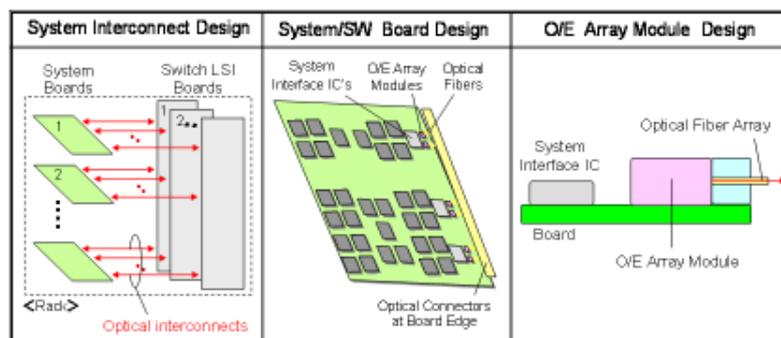


図 6.2: 超小型光送受信部モジュール

本年度は、1 次試作（2005 年度）から抽出した課題（送信部の放熱改善、および受信部の低雑音化）をもとに小型光モジュールの改版設計と 2 次試作を実施した。送信部は発光素子（VCSEL）と駆動回路との集積化構造について、放熱改善と高速化に取り組んだ。その結果、本プロジェクトで提案した「フレキシブル配線フィルム実装」において 10Gbps 動作を検証した。これは目標のデータ速度を達成するものである。受信部は、高感度化を課題として電気クロストーク

の低減に取り組んだ。本プロジェクトで提案した「90度屈曲ワイヤ実装」において-14dBmの最小受信感度（全4チャンネル動作時）を実現した。これは世界トップ級であり、送信部の省電力化に寄与する。

上記の2次試作と並行してボード上での高密度実装に向け、電気コネクタ及びモジュール固定機構の小型化を検討した。従来の「ネジ止め」に代えて「押圧バネ」を内蔵する機構設計を行い、目標サイズ（10mm × 5mm t）を満足する筐体を試作した。

## サブテーマ 2: 高機能・高性能システムインターコネクト技術の開発

### ● サブサブテーマ 2-1 「コレクティブ通信をサポートする高機能スイッチの開発」:

ノード間の通信経路上で通信データに対して種々の演算を施すことが可能なスイッチのハードウェアを設計し、これを搭載した高機能スイッチ装置の開発を行う。本高機能スイッチ装置を用いて、総和をはじめとする種々のコレクティブ通信機能をハードウェアにオフロードし、アプリケーション全体の高速化を狙う。本研究では、当該高機能スイッチを用いた数十ノード規模の評価システムを構築し、コレクティブ通信を従来比で5倍以上高速化することを目標に試作機での性能検証を行う（図 6.3）。

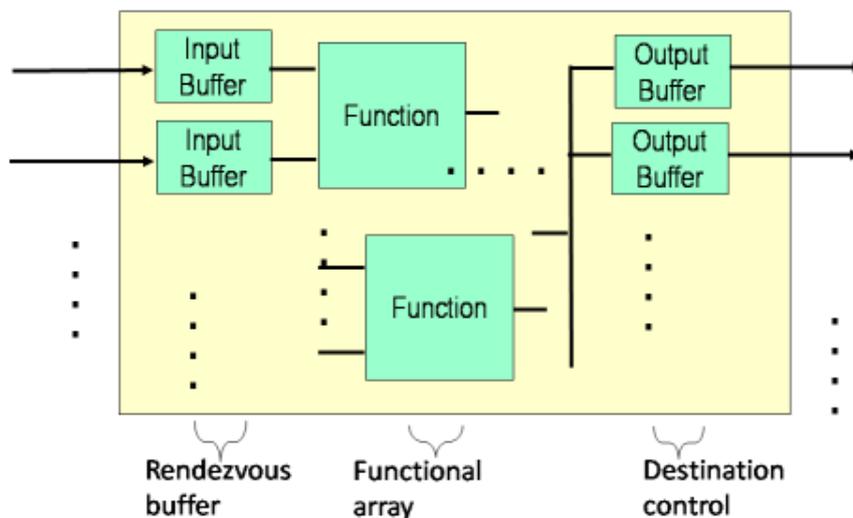


図 6.3: 高機能スイッチ内部の構成

本年度は、昨年度のアルゴリズム検討結果を踏まえた形で、高機能スイッチプロトタイプハードウェアおよびソフトウェアを実装した。プロトタイプハードウェアでは、サポート対象のコレクティブ通信としては、全ノードへの結果通知を含むリダクション、バリアを選択し、通信物理層としては InfiniBand を採用した。プロトタイプソフトウェアでは、並列アプリケーションからの使用による実証を可能にするため、MPI ライブラリ層と高機能スイッチプロトタイプのハードウェアを制御する層とのインターフェースを定義し、それに基づいて各コンポーネントを実装した。昨年度に報告した「ノードマッピングによらず同じコレクティブ演算の結果を導出可能な1パスアルゴリズム」をハードウェアで実現するための詳細な検討を実施した。また、従来のアルゴリズムで計算した場合との比較を含む、誤差の詳細検討を実施した。

### ● サブサブテーマ 2-2 「動的最適化を用いた MPI 高速化技術の開発」:

適応的に通信パラメータを調整する動的通信最適化技術の開発を行う。本技術は、MPI レベルで得られるノード数やプロセス割り当ての情報を取得する機能、ネットワークインタフェースに送出されるデータサイズをプロファイル（収集、分析）する機能、および、それらによって得られる情報から通信パラメータやプロセスの配置を最適化する機能で構成される。これらの機能を高機能スイッチやそれに接続する通信インタフェースに実装し、動作検証、課題抽出を行い、MPI 通信における動的最適化技術の有効性を実証することを目指す。

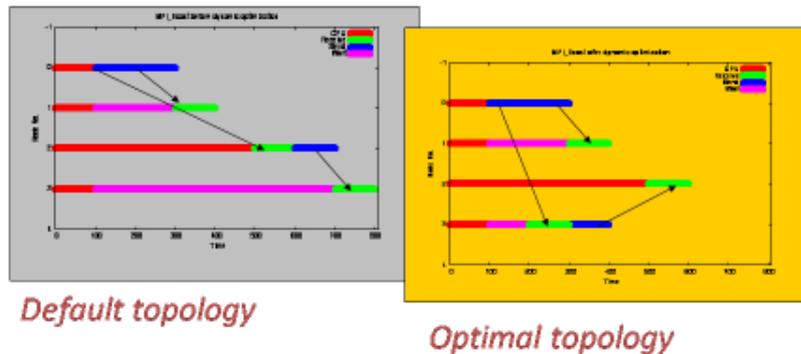


図 6.4: 負荷のばらつきに応じた通信順序の最適化による効果

本年度の主な成果は以下の通りである。

1. Collective 通信アルゴリズムを自動選択するための性能予測モデルを開発し、並列度が低くメッセージサイズが小さい場合には高い精度で性能を予測できることを示した。
2. 前年度の解析結果をもとに、プログラム実行中に検出した負荷の状況に応じて Collective 通信内部の対一通信の順序を調整する技術について提案し、さらにプロトタイプを実装して効果を実証した (図 6.4)。
3. 通信タイミングを考慮したランク配置最適化の提案を行い、その有効性を示すための評価実験を行った。

### サブテーマ 3: ペタスケール・システムインターコネクトの性能評価環境の構築

サブテーマ 3 では、ペタフロップスを実現する計算機の性能評価を行う環境の構築技術について研究開発を行っている (図 6.5)。

#### ● サブサブテーマ 3-1 「ペタスケール・アーキテクチャの開発」:

代表的な大規模科学技術計算アプリケーション・プログラムの計算や通信パターンを分析し、その主要計算処理部の超並列分散化を検討する。また、これらの主要計算部を効率よく実行できるペタスケール・システム用計算ノードアーキテクチャを検討する。さらに、計算ノードのシミュレータを開発し、主要計算部の実行時間をシミュレーションにより評価し、サブサブテーマ 3-2 のシステムインターコネクトの性能評価環境と結合して、システム全体のアプリケーション実行性能評価を行う。また、性能評価の過程では、性能ボトルネックを解消するようアーキテクチャの改善を検討し、大規模科学技術計算アプリケーションの実行に適したペタスケール・アーキテクチャを開発する。

本年度は、昨年度に実施した SIMD 計算ノードアーキテクチャの定義を踏まえて、アーキテクチャの詳細設計を行った。また、SIMD 計算ノードの性能評価を行うため、昨年度に引き続

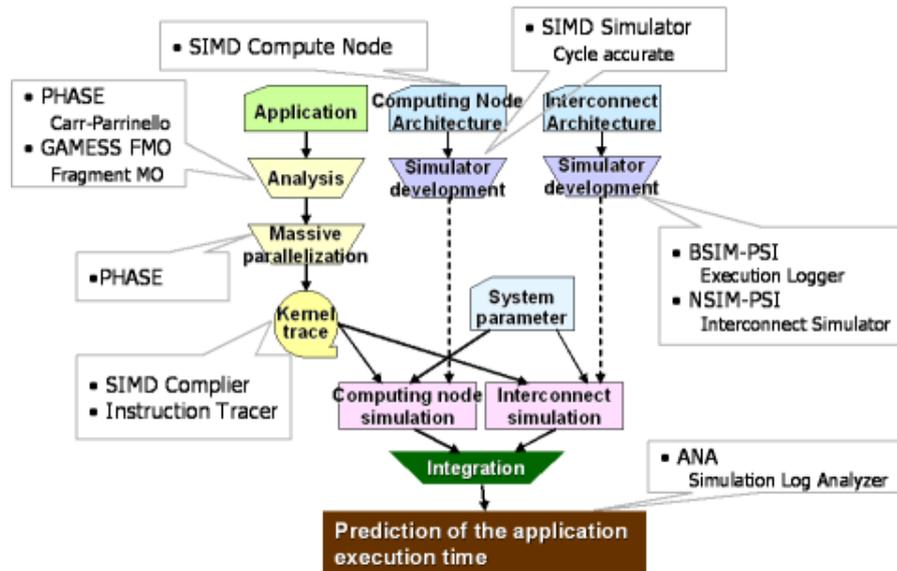


図 6.5: ペタスケールシステム性能評価環境の概要

き FORTRAN コンパイラのバックエンドの開発を行い、SIMD 命令を用いるバイナリプログラムの作成環境を構築した。そして、エミュレーションにより SIMD 命令を含むプログラムを実行し、命令トレースを作成するツールと計算ノードアーキテクチャの動作を詳細に模擬するシミュレータである PSI-PSIM を開発した。

● サブサブテーマ 3-2 「ペタスケール・システムの性能予測技術の開発」:

小規模システムでのプログラム実行によって得た各種統計情報に基づき、ペタスケール・システムの性能を現実時間内で精度良く見積もる技術を開発する。また、特にシステムインターコネクトに焦点を当て、システム設計時に利用できる性能評価環境を構築する。さらに、実際のアプリケーション・プログラムを用い、開発した性能見積り手法の評価を行う。最終的には、実在する高性能コンピュータ・システム（例えばテラスケール・システム）の性能予測を想定した評価実験を実施する。本技術を確立することで、今後のペタフロップス超級、さらには、エクサ級システムの開発に資することを目指す。

本年度は、昨年度に決定した大規模システム性能評価環境である PSI-SIM の構成を基本とし、これを実現するための各種ツール群の開発を行った。また、これらを統合し、PC クラスタを用いた精度評価実験を実施した。以下、本年度の研究成果概要をまとめる。

1. BSIM-Parser の開発：本年度は、オリジナル・コードにおいて制御フローに影響を与える変数を解析するフロントエンド部を開発した。
2. PSI-BSIM-Logger の開発：昨年度に開発した通信ログ採取環境を基本とし、本年度はその機能拡張を行った。具体的には、1) ノンブロッキング通信のサポート、2) 演算ブロック実行時間測定機能の追加、3) プロセス間での仮想タイマ同期機能の追加、4) ノード当たりで実行可能なプロセス数の向上、等を行った。
3. PSI-NSIM の開発：昨年度は、本年度は、昨年度の検討結果を踏まえたインターコネクト・シミュレータ PSI-NSIM のプロトタイプを開発した。
4. PSI-ANA の開発：昨年度は、本年度は、階層構造を意識したプロセスのグループである「GroupWork」の概念を考案した。また、GroupWork を単位とした解析ツール GroupWork

Viewerを開発した。さらに、プログラム実行において通信が混雑する時刻を検出する高速検索エンジンを開発した。

5. PC クラスタを用いた性能予測実験：中規模 PC クラスタを用いて PSI-SIM の適用実験を実施した。具体的には、HPL、PHASE、FFT、FMO-ERIの4つのベンチマーク・プログラムを対象とし、大規模な計算機システム (最大で 20TFlop/s マシン) の性能予測を行った。
- サブサブテーマ 3-3 「ナノアプリケーションのコード分析と超並列化」：

代表的なナノ分野アプリケーションを選定し、実行プロファイル情報および 3-2 による性能評価ツールを用い、アプリケーションコード中の高負荷部の抽出と当該部分の超並列化を行う。更に高精度の性能評価が必要なコードについては 3-1 による計算ノードシミュレータを利用した詳細なコード解析を行う。

本年度はベタスケール・システムでの実行を想定した FMO 計算プログラム OpenFMO を開発した。また、そのスケルトン・コードを開発し、サブテーマ 3 で開発している性能評価環境 PSI-SIM を用いた性能評価実験を実施した。

### ISC2006(ドイツ・ドレスデン)での研究展示

2006年6月27日～30日にドイツのドレスデン市において開催された国際会議 ISC2006において、本プロジェクトの成果について研究展示を行った。



## 6.2 ペタコンピューティングへ向けての OpenFMO の開発

### 6.2.1 新しい研究課題

次世代の計算機としてすでにペタスケールの計算機が広く提案されており、日本でも理研を中心とした大型プロジェクトが動き出しているが、現実にはペタスケールの計算性能を出すためには、高並列環境の実行でも通信ボトルネックがなく、大規模な計算に対してメモリなどの資源の枯渇を生じないアルゴリズムを備えたアプリケーションを注意深く実装することが重要である。たんぱく質などの大規模



図 1: OpenFMO のウェブページ

分子の全電子計算を行う Fragment Molecular Orbital (FMO)法[1]に関してわれわれは、NAREGI グリッド[2]上での疎結合アプリの開発や、PSI (Petascale System Interconnect)プロジェクト[3]での分子科学計算コードの性能評価などを通じて経験がある。そこで、ペタ時代へ向けた新たなアプリケーションとして、FMO 法によるたんぱく質の量子化学計算を対象とし、高並列な場合でも効率よく実行できるようにするための実装を研究し、スクラッチからコード (OpenFMO と呼ぶ)を開発することとした[4]。

### 6.2.2 開発方針の概要と特徴

OpenFMO の性能面での主要な目標は、大規模実行時の通信やメモリ消費によるボトルネックを回避することにより、近い将来の開発が計画されているペタスケールマシン上で約 200 万原子のたんぱく質の全電子量子化学計算を可能にすることである。ここでは、20 原子程度からなるアミノ酸を 1 フラグメントとし、計算規模を表すためにフラグメント数を基準にすることとする。

右の図のような階層的なアルゴリズムの FMO 計算を、次のような方針で実装する。

- FMOプログラムを計算部と制御部に分離
- 計算部の入出力仕様(API)を定義
- 計算部のモジュール化と再利用性

さらに、現時点のOpenFMOではペタスケール環境での超大規模(1万~10万フラグメント)計算へ対応するためにMPI-2のリモートメモリア

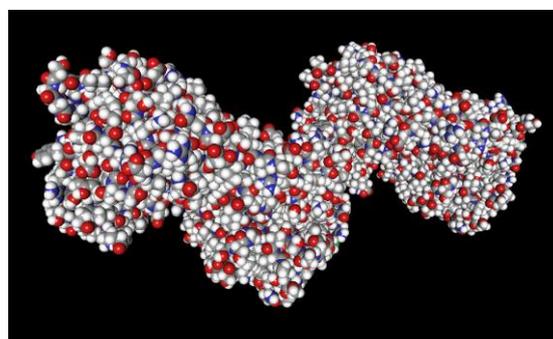
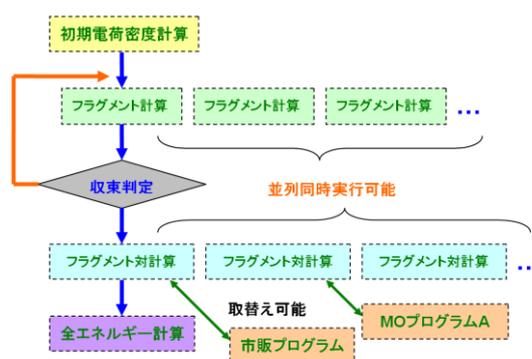


図 2: 約 13,000 原子からなるたんぱく質(1BLN)



クセス(RMA)機能を用いている。データを各プロセスに分散して配置することにより、プロセスあたりの必要メモリを大幅に削減可能(図4)で、また必要なときにデータを参照できるため、全プロセス間で一斉にデータ交換を行う必要が無くなるためである。なお、このプログラム名に含まれる「オープン」には、

- モジュールインターフェースの公開
- マルチフィジックス連成への拡張可能性
- 通常のオープンソースライセンスに準拠した開発指針や公開性の導入

といった意味もこめられている。

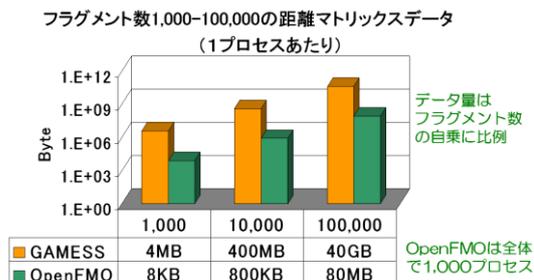


図4: データ量の削減

### 6.2.3 ワークショップでの発表

米国フロリダ州タンパで開催された SC2006 (2006年11月13日から11月18日)にプロジェクトメンバーが参加した。この際、同時開催されていたワークショップ HPCNano06 [5]で、この開発方針の概要とペタスケール計算機上での性能予測に関する講演を行った[6]。この中では、ペタスケールの実効演算の実現が可能なアプリケーションのひとつとして、FMO法が有力であることを解説し、実装方法を工夫することで目標とする10万フラグメント系の全電子計算を一日程度の時間で完了可能であるという予測(図5)を、既存の計算機によるベンチマークを基に示した。

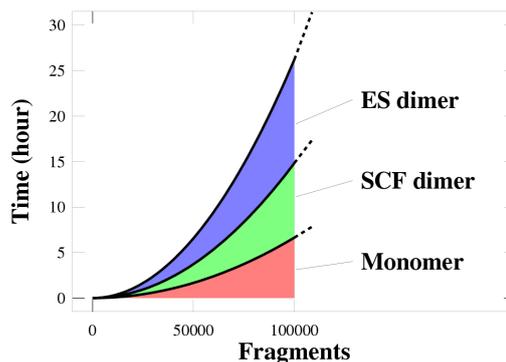


図5: フラグメント数に対する演算所要量の変化

### 参考文献等

- [1] NAREGI Project, <http://www.naregi.org>
- [2] Petascale System Interconnect Project, <http://www.psi-project.jp>
- [3] K. Kitaura, E. Ikeo, T. Asada, T. Nakano, and M. Uebayasi, "Fragment molecular orbital method: an approximate computational method for large molecules," Chem. Phys. Lett. **313**, 701-706 (1999).
- [4] OpenFMO のウェブページ, <http://www.OpenFMO.org/OpenFMO>
- [5] The 2nd IEEE/ACM International Workshop on High-performance Computing for Nano-science and Technology, Tampa FL, U.S.A. (Nov. 2006), <http://www.hpcnano.org/HPCNano06/>
- [6] T. Takami, J. Maki, J. Ooba, Y. Inadomi, H. Honda, T. Kobayashi, R. Nogita, and M. Aoyagi, "Open-architecture implementation of fragment molecular orbital method for peta-scale computing," preprint (2007), <http://arxiv.org/abs/cs/0701075>, ProceedingsとしてIEEE CS-Pressより出版予定

## 6.3 オープンコースウェア

### —教育情報のインターネット上での無償公開活動—

#### 6.3.1 オープンコースウェアとは

オープンコースウェア(OCW)は大学で提供されている授業等の教育に関する情報をインターネット上で無償で公開する活動であり、授業のシラバス、カレンダー、講義ノート、参考文献、レポート、試験等の情報を提供しています。OCW で提供される資料は基本的に非営利・非商用であれば自由に利用することができます。

OCW の活動は 2001 年に米国マサチューセッツ工科大学(MIT)によって最初に開始されました。MIT では OCW を展開するにあたり次の二つのミッションを掲げていました。一つは MIT の授業資料を世界に無償で提供するという OCW のモデルを確立することであり、もう一つは OCW のムーブメントを世界中の主要な大学に広めることです。MIT では 2007 年春現在で全授業の 9 割近い約 1,600 コースを公開しており、2008 年にはすべての授業資料を公開する計画です。MIT の OCW によって公開されている情報は世界中の教育現場で広く利用されています。また OCW のムーブメントは世界各国に広がりつつあり、オープンコースウェア国際コンソーシアム(<http://www.ocwconsortium.org>)に掲載されている大学は 150 に上ります。

日本では 2004 年頃から OCW 活動の準備が主な大学で開始されました。2005 年 5 月に大阪大学、京都大学、慶應義塾大学、東京工業大学、東京大学、早稲大学の 6 大学が同時に OCW サイトを公開するとともに、各大学間での情報交換と連携を目的として日本オープンコースウェア連絡会が発足しました。九州大学では、2005 年 9 月に学内審議を経て OCW のムーブメントに合意(日本オープンコースウェア連絡会への参加を表明)

し、2005 年 12 月に日本オープンコースウェア連絡会への参加が認められました。同時期に名古屋大学と北海道大学も参加が認められ、メディア教育開発センターも協力団体として参加し、10 の機関での活動となりました。その後日本オープンコースウェア連絡会は、2006 年 4 月に京都大学で開催されたオープンコースウェア国際会議を機に日本オープンコースウェアコンソーシアムと名称を変更し、日本における OCW 活動の援助と普及することを目的とした活動を行っています(<http://www.jocw.jp/>)。その後コンソーシアムには、

新たに関西大学、筑波大学、同志社大学、京都精華大学、立命館大学、立命館アジア太平洋大学が正会員として、高度映像情報センターとサイバーキャンパスコンソーシアム TIES が賛助会員として参加し、2007 年 3 月現在で 18 の大学等の機関が参加しています。

九州大学  
オープンコースウェア  
Kyushu University  
Open Course Ware

九州大学オープンコースウェアへようこそ  
九州大学オープンコースウェア(九州OCW)では、九州大学で実施される教育資料を公開しています。  
九州大学オープンコースウェアは  
●九州大学の授業資料を掲載します。  
●利用に当たって、登録の必要はありません。  
●九州大学の単位や学位の授与は行いません。

News:  
●コースに「安全工学(履修:担任教授)」を追加しました。(2007年7月19日)  
●コースに「経営実務経験システム講座(履修:常務 准教授)」を追加しました。(2007年4月16日)  
●コースに「気象環境研究40周年を記念して(高木 大一 教授)」を追加しました。(2007年3月28日)  
●コースに「経営研究実践講座(履修:教授 理事長:副学長)」を追加しました。(2007年3月28日)  
●コースに「食糧製造化学山田 雅隆 准教授(副学長)」を追加しました。(2007年3月28日)

九州大学経長  
飯山 千里

九州大学は近年国立大学法人に編入されました。また、新キャンパスへの移転も進まると、さらに大きな変革を迎えることが予想されます。この中で、「研究」「社会貢献」「国際貢献」を旨として、それぞれの分野で世界レベルの中核的役割を果たすべく、様々な取り組みを行っています。

JAPAN OCW CONSORTIUM  
JOCW  
JAPAN OCW CONSORTIUM  
OCW CONSORTIUM  
OCW  
CONSORTIUM

九州OCWは「ご利用にあたって」「関連サイト」(©2009 Kyushu University) 九州OCW(情報発信センター)は「ご利用にあたって」に記載されている条件のもとご利用することができます。  
九州OCWのWebサイト、およびこのサイトで公開されている講義資料は、「ご利用にあたって」に記載されている条件のもとご利用することができます。

九州大学オープンコースウェア

(<http://ocw.kyushu-u.ac.jp/>)

### 6.3.2 九州大学オープンコースウェア

九州大学では、2006年4月のオープンコースウェア国際会議を機に「九州大学オープンコースウェア（九大OCW）」としてOCWサイトを公開し、2007年3月現在で31のコースを提供しています(<http://ocw.kyushu-u.ac.jp/>)。

九大OCWでは、MITや他の大学と同様に正規の授業のシラバス、カレンダー、講義ノート、参考文献、レポート、試験等の情報を公開しており、一部のコースでは授業そのものを動画として公開しています。例えば「循環型空間システム」では、14回にわたる毎回の授業のほとんどを動画配信しています。また九大OCWでは、正規の授業以外にも広い意味での教育と考えており、最終講義や講演会、講習会等の情報も公開しています。

### 6.3.3 情報基盤センターの役割

情報基盤センターは、日本でのOCW活動の準備が開始された2004年からOCWに関与してきました。具体的には、OCW開始のための学内での検討、MITの宮川教授を招聘した講演会の開催、九大OCWの企画・運営・コース作成、日本オープンコースウェア幹事会への出席等を行っています。

## 6.4 学術振興会 第2期 次世代インターネットに関する日韓拠点事業の紹介

九州大学 情報基盤研究開発センターは、2003年から学術振興会 (JSPS) と韓国科学財団 (KOSEF) の支援のもとで日韓拠点事業の日本側責任組織として、次世代インターネットに関する研究を韓国と推進してきました。韓国側の拠点大学は、大田にある忠南大学です。本事業は、2006年度で第1期を終了し、学術振興会と韓国科学財団の評価により、2007年より第2期の拠点事業を継続して行なうことができるようになりました。日本側の組織は、九州大学に拠点大学として、協力機関として、早稲田大学、九州産業大学、長崎大学、大分大学、宮崎大学、京都大学、国立情報学研究所、東京大学、大阪大学、慶応大学、九州工業大学、情報通信研究機構、筑紫女学園大学、北海道大学、九州情報大学、岡山大学、筑波大学、飯塚病院、九州国立博物館、サイバー大学が参加しています。また韓国側は、忠南大学の他、Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) (韓国科学技術院), Seoul National University (ソウル大学校), Korea University (高麗大学校), Hanyang University (漢陽大学校), Kyunghee University (慶熙大学校), Chonnam National University (全南大学校), Information and Communications University (ICU) (韓国情報通信大学校), Gwangju Institute of Science and Technology (GIST) (光州科学技術院), Sungkyunkwan University (成均館大学校), Ewha Woman's University (梨花女子大学校), Konkuk University (建国大学校), Cheju National University (濟州大学校), National Cancer Center (国立癌センター), Korea Institute of Science and Technology (KIST) (韓国科学技術研究院), Chungbuk National University (忠北大学校), Soonchunhyang University (順天郷大学校), Kyungnam University (慶南大学校), Advanced Network Forum (ANF) (韓国先端網協会), Pukyong National University (釜慶大学校), Chonbuk National University (全北大学校), Sejong University (世宗大学校), Gyeongsang National University (慶尚大学校), Dongseo University (東西大学校), Daegu University (大邱大学校), SNU Bundang Hospital (ソウル大学校 盆唐病院), ENSEMBLE CAMERATA SEOUL (サイバーチェロアカデミー) といった組織が参加しています。この事業に参加しているメンバーは日韓で150名以上になります。

### 第2期の特徴と期待

本拠点事業の第2期の特徴は、今、世の中のネットワーク研究の主流となりつつある NGN (Next Generation Network) に似ています。第1期は、「次世代インターネット基盤技術の研究開発」、「インターネットにおける情報セキュリティ技術の研究開発」、「インターネットを介した仮想現実空間構築技術の研究開発」、「デジタルライブラリのための次世代インターネット基盤技術の研究開発」、「GRIDに関わる基盤技術ならびに応用技術に関する研究」、「高度マルチメディアデータ通信の研究開発とe-Learning」、「遠隔教育への応用開発」、「次世代インターネットを用いた遠隔医療の開発と臨床応用」という合計8つのサブ研究グループが、次世代インターネットに関して基礎技術から応用まで取り組んでいましたが、それぞれの研究は、ほぼ独立していました。しかし、第2期からは、「次世代インターネット基盤技術の研究開発」を全体の柱として、その上で、医療、電子博物館、eラーニング、eカルチャといった応用を、「次世代インターネットを用いた遠隔医療の開発と臨床応用」、「インターネットにおける情報セキュリティ技術の研究開発」、「インターネットを介した仮想現実空間構築技術の研究開発」、「インターネット上における高度次世代応用に関する研究」といった4つのサブ研究グループが取り組みます (図 6.6)。

このような体制は、従来ネットワークに関して、音声通信、無線・携帯通信、データ通信、アクセス通信といった技術がばらばらに研究開発されて無理が生じてきたため、全ての通信の基幹である共通的なバックボーンの上に、音声通信、無線・携帯通信、データ通信、アクセス通信、さらに新しいサービスをきれいに乗せてしまおうという NGN の本質に非常によく似ています (図 6.7)。

本事業は、当初から「次世代インターネット」というテーマで取り組んでいましたが、第2期になって、いよいよその本質に取り組もうとしているところです。

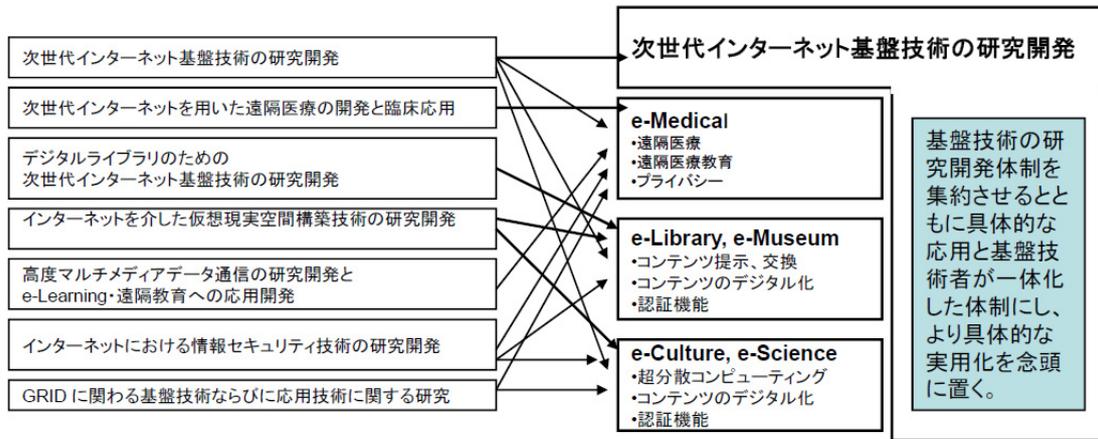


図 6.6: 第 2 期 日韓拠点事業の体制

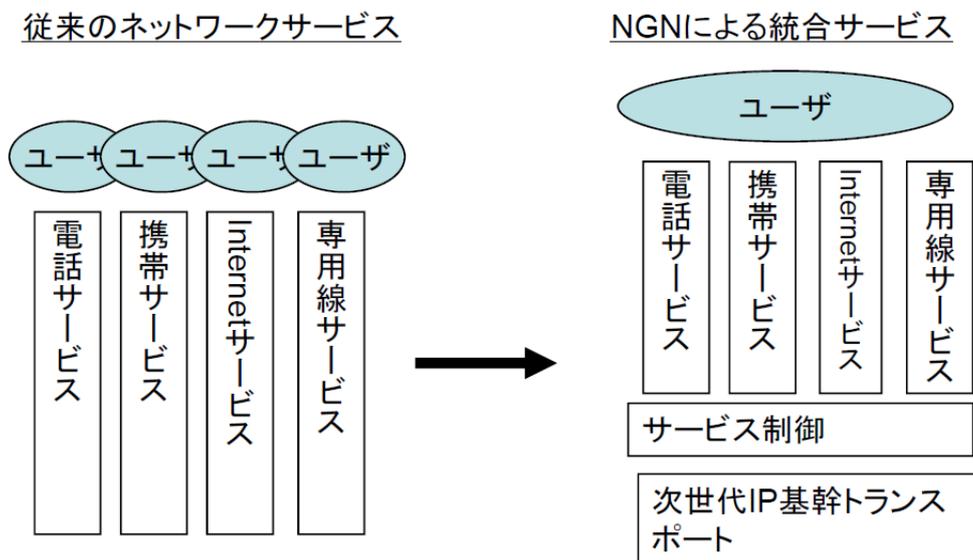


図 6.7: NGN によるサービス提供イメージ