

# グリッド通信ライブラリ GridMPI

グリッド技術はネットワークによって接続された多数のコンピュータ群を同時に利用することを可能にした。しかし、このようなコンピュータ群を有効利用するには、地理的に離れたコンピュータ間で効率的な通信を行う必要がある。GridMPI(Grid Message Passing Interface)<sup>1)</sup>はこのために開発されたもので、並列コンピュータ群を繋ぎ、あたかも一つの大規模な並列コンピュータのように見せる通信ソフトウェアである。

GridMPIの特徴としては、(1)並列計算で広く用いられているMPI標準<sup>2)</sup>に従う、(2)地域ネットワークでの利用を主目的とする、(3)ネットワークに応じて通信を最適化する、の三点が挙げられる。

MPI標準は並列計算に必要なコンピュータ間でのメッセージ授受方法を標準化したものであり、クラスタ計算機や専用並列計算機で広く用いられている。GridMPIはこのMPI標準に従っているため、プログラムを書き換えずにグリッド環境で動作させることができる。多数のコンピュータの利用は、単に計算速度の向上だけでなく、大容量のメモリを使用可能にする。大規模計算では実行できる課題がメモリ量に制限される場合も多く、メモリ量が大きくなることの意義は大きい。手持ちの計算機では容量不足で実行できなかった計算を、グリッド環境で実行することが可能になる。

GridMPIは、遅延時間(通信が相手に届くまでの時間)が数ミリ秒以内である地域ネットワークでの利用を想定している。並列計算では遅延時間が性能に大きく影響するが、数ミリ秒の遅延であれば効率良く解ける問題が多いことが、我々の研究により明らかになっている。首都圏内程度のネットワークでは、遅延は2~4ミリ秒の範囲である。首都圏には、3月末に産総研つくばセンターに導入されたAISTスーパークラスタをはじめ1000台規模のクラスタ計算機が複数存在しており、豊富な計算機資源が利用可能である。

またGridMPIでは、LAN(構内ネットワーク)とWAN(広域ネットワーク)の通信性能特性の違いを考慮した通信の最適化を行っている。双方を同時に利用した場合に性能を発揮できるように、従来のMPIにとらわれずゼロから設計を行なった。内部では、LANとWANの組合せに対して複数の通信アルゴリズムを切替えて使用している。このため、GridMPIではLACTと呼ぶネットワークの通信時間と接続経路を考慮した処理階層を設けている。この他、計算機上のOSの通信機能の拡張やTCP/IP等のプロトコルのチューニングなどを行ない、高性能な通信をサポートしている。

GridMPIは年2回のペースでソースプログラムを公開し利用可能にして行く予定であり、2004年3月末にはMPI-1.2規格に準拠したGridMPI 0.1版をリリースした。

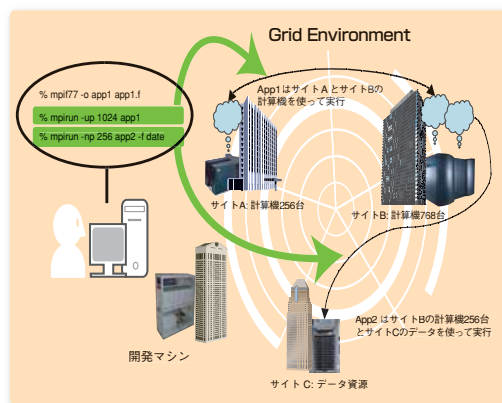


図1(上) GridMPIの利用イメージ  
図2(右) ソフトウェア・アーキテクチャ

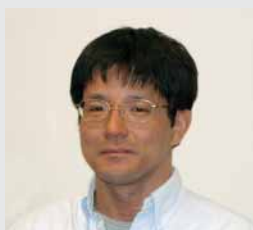
MPI Core						
RPIM		Grid ADI				
UNICORE	GRAM	SSH	Vendor MPI		IMPI protocol	MPICH-G2 protocol
			Latency-aware Communication Topology			
			P-to-P Comm.			
			O2G	Vendor MPI		Library
			TCP/IP	PMv2		Other Comm.

- Multiple Protocols
  - Latency-aware Communication Protocol
  - IMPI Protocol
  - MPICH-G2 Protocol
- Grid Adaptation
  - GRAM
  - UNICORE
- High Performance Transport Layer
  - O2G, an asynchronous message facility in the socket layer
  - New TCP/IP implementation for adaptive flow control mechanisms

## 関連情報

- 1) <http://www.gridmpi.org/>
- 2) <http://www.mpi-forum.org>

● 本研究の一部は文部科学省「経済活性化のための重点技術開発プロジェクト」の一環として実施している超高速コンピュータ網形成プロジェクト (NAREGI: National Research Grid Initiative) による。  
<http://www.naregi.org/index.html>



まつだもとひこ  
松田元彦  
m-matsuda@aist.go.jp  
グリッド研究センター