



Globus Toolkit入門

日本アイ・ビー・エム システムズ・エンジニアリング(株)

AIS テクノロジー・イノベーション

濱田 正彦(システムズ&テクノロジー エバンジェリスト)

松井 学

1. Globus Toolkit 超入門

2. 最新情報

Globus Toolkitで何ができるのか？

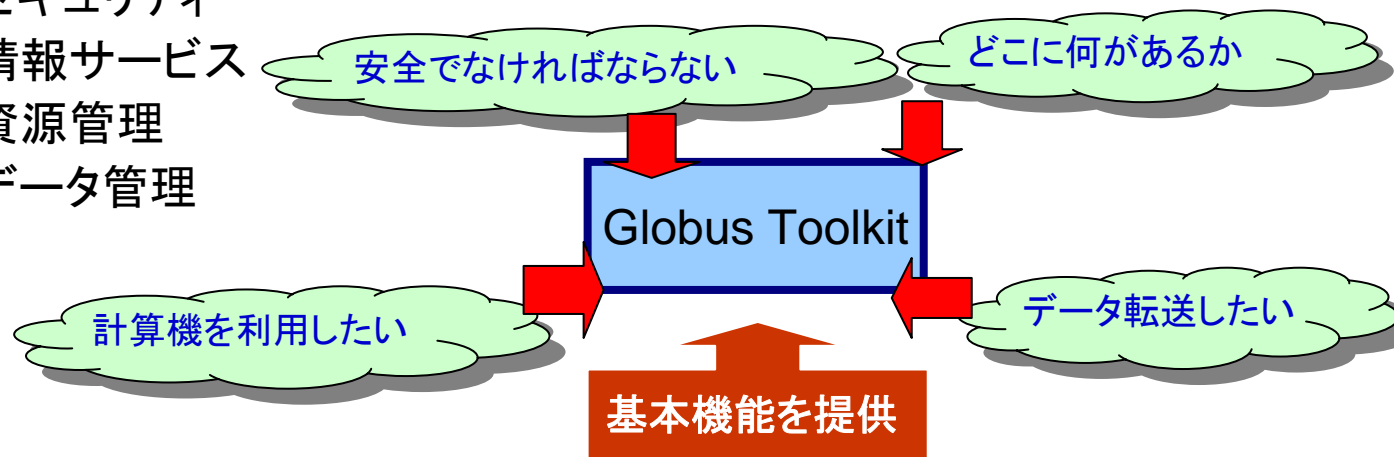
■ グリッドのアプリケーション/システムを構築するための工具箱



– Grid環境での要求

- セキュリティ
- 情報サービス
- 資源管理
- データ管理

....



■ グリッドアプリケーション構築のためのライブラリー、コマンドツール群

- システムではない
- 一部のツールだけでも選択して導入可能
 - GT*13のなかでGT2機能のみを活用してるケース

*1 GT:Globus Toolkitの略

意外に古いGlobus Toolkitの歴史

- 1994 NEXUS(初期のGlobusのコア通信ライブラリー

学術・科学エリアでの活用中心

- 1997 最初の”Globus”論文

- 「Globus: A Metacomputing Infrastructure toolkit」

C言語

- I. Foster and C. Kesselman

- http://www.csd.ucl.ac.uk/~hy555/globus/globus_paper.pdf

- 2000/11 GT1.1.3

- 2002/02 GGFにて**企業グリッド**への進化/OGSIの公表 (Gridサービス)

- 2002/08 GT2.0

- 2003/01 Globus WorldにてOGSAの発表 (Gridサービス→Webサービスへのマージ)

- 2003/07 GT3.0

- グリッド・サービスの仕様「Open Grid Services Infrastructure (OGSI) 1.0」をフル実装

Java/C言語

- 2004/04 GT4.0

- WSRFをベースにしたWSコンポーネントも含まれる

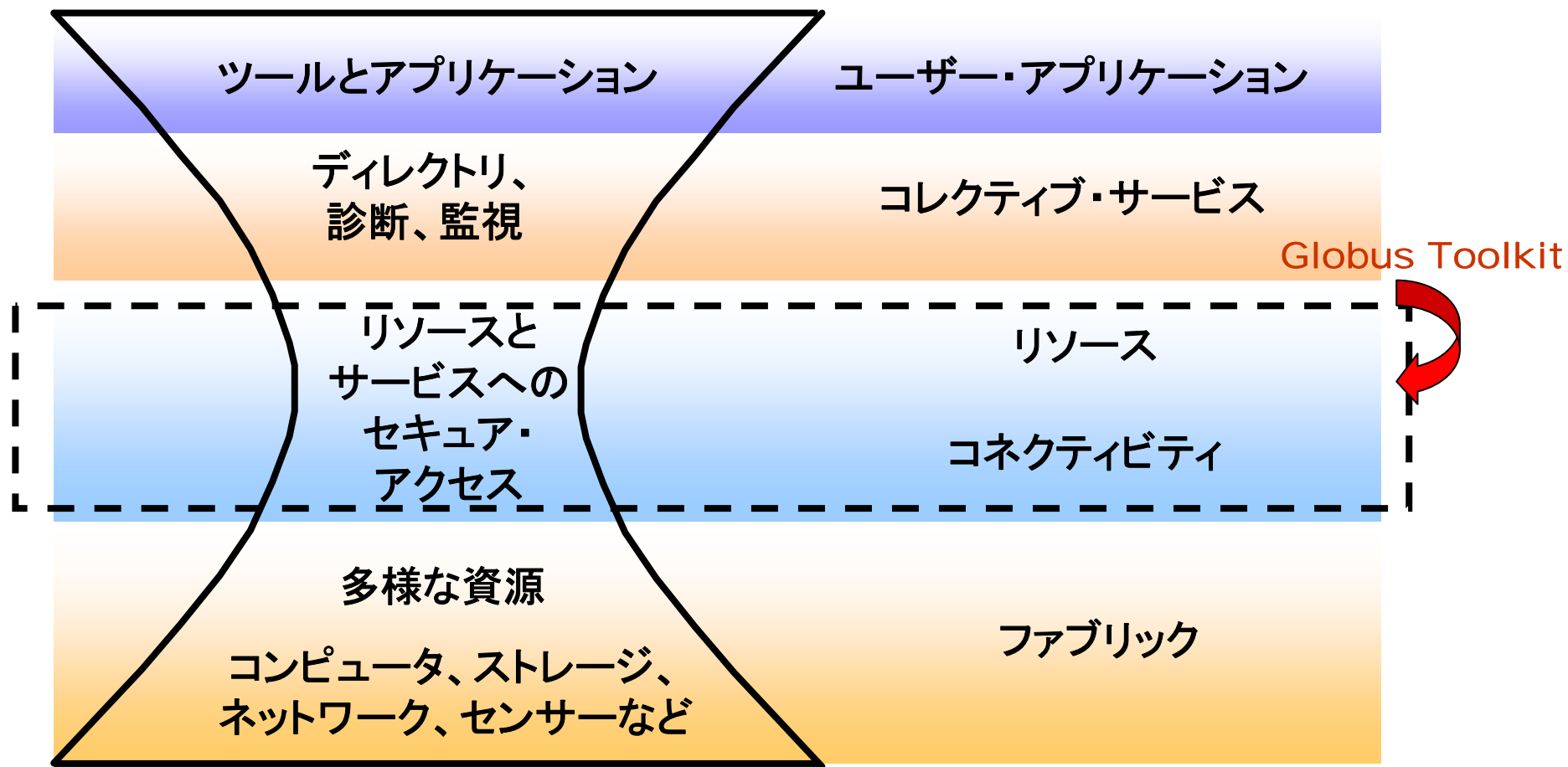
商用ベースのアプリでの活用へ

従来技術との比較

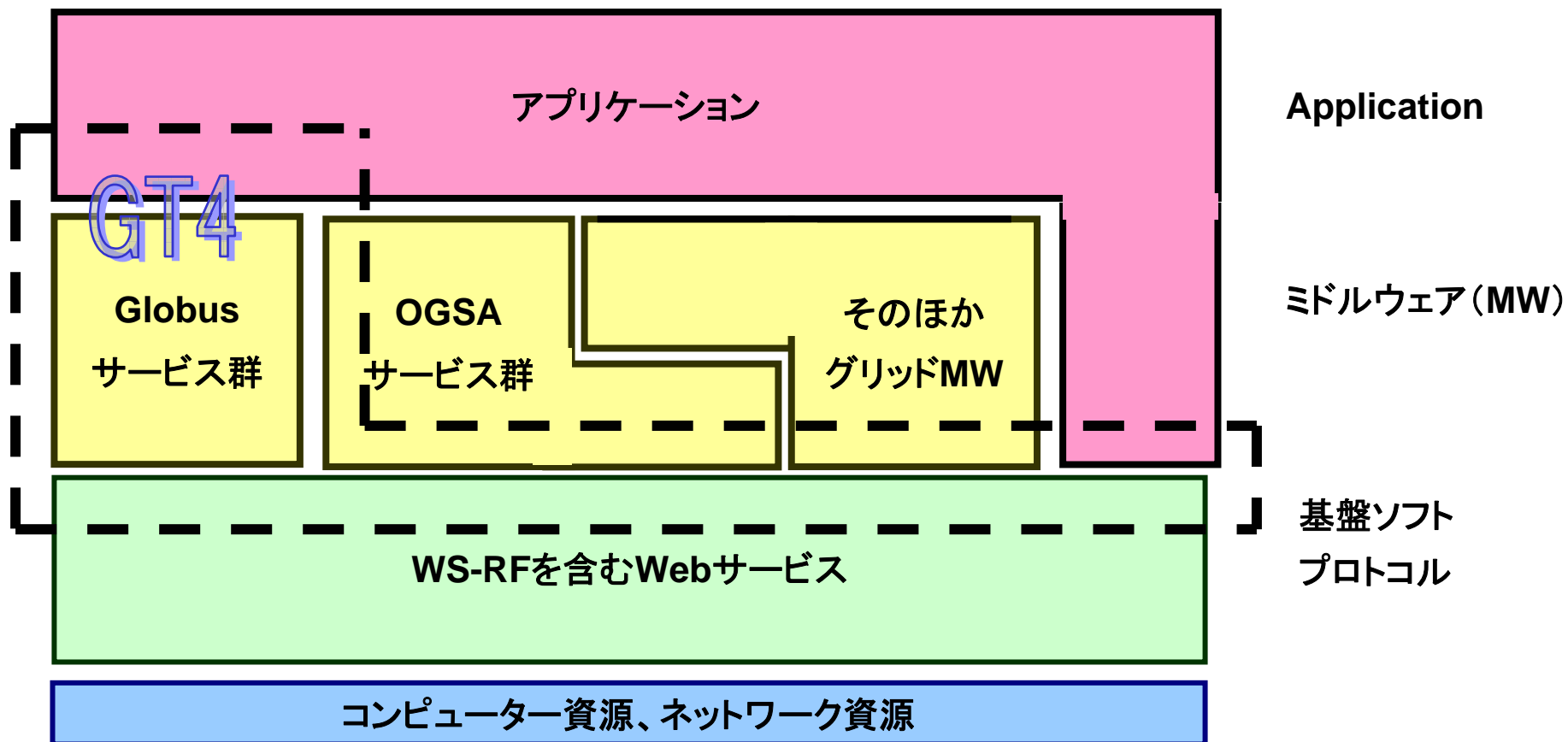
	Client /Server	OSF DCE	CORBA	Webサービス	Globus
通信	Socket /RPC	RPC	ORB	HTTP	gobus_io (HTTP)
遠隔実行	RPC	DCE RPC	ORB	SOAP	GRAM
I/F定義	IDL	IDL	IDL	WSDL	RSL
セキュリティ		Security		WS-Security	GSI
ディレクトリ	DNS	Directory (GDS /CDS)		UDDI	MDS (GIIS /GRIS)
時刻同期	ntp	DTS			(ntp)
ファイル共有	NFS	DFS			GridFTP、GASS

Globus Toolkit のアーキテクチャ

砂時計モデルによる実装の容易化



GT4での層構造



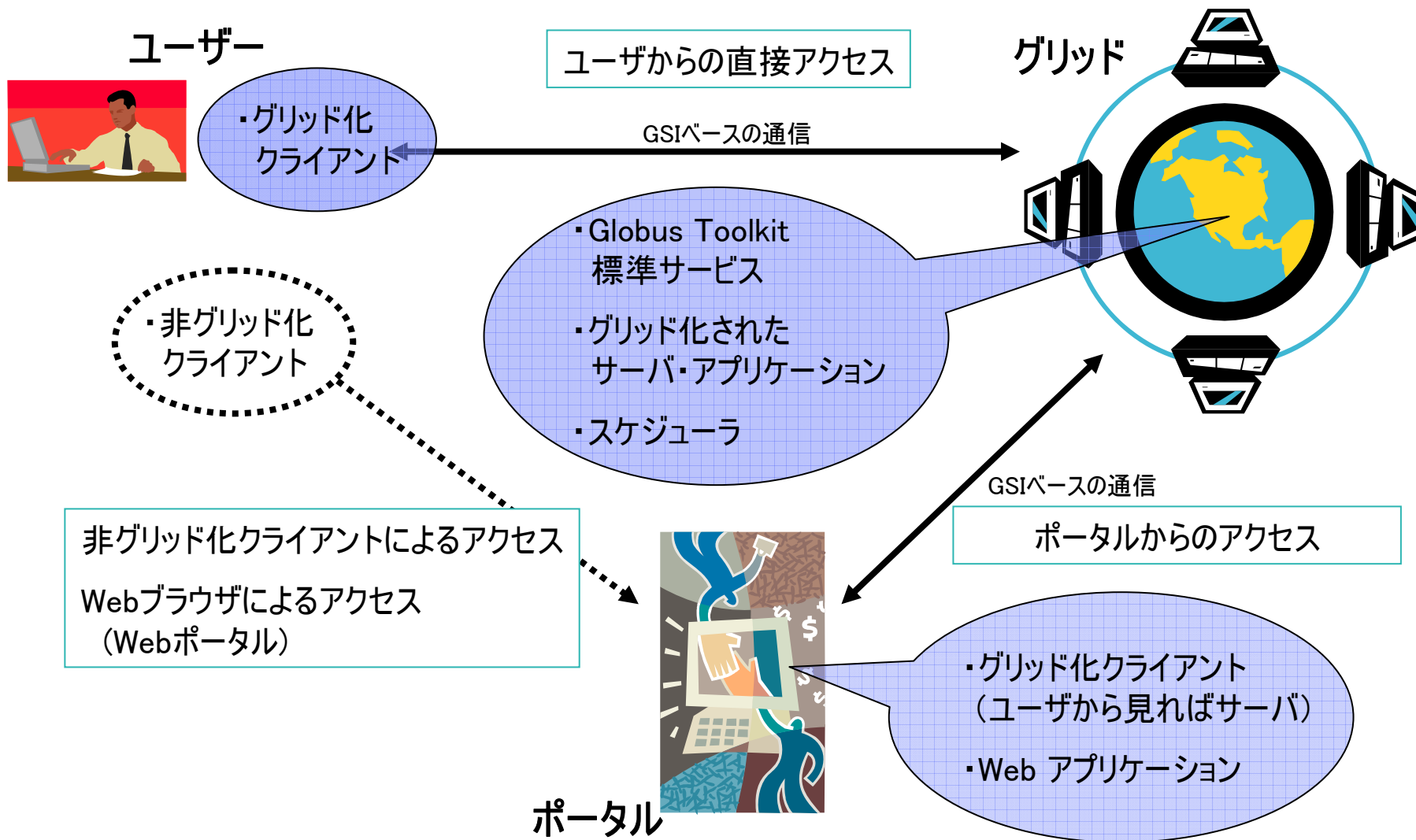
Globus Toolkit の主な機能

- GSI (Grid Security Infrastructure)
 - グリッド環境における高度なセキュリティ機能を提供
 - 公開鍵暗号を用いる
 - 証明書の委譲によるシングルサインオン
- GRAM (Grid Resource Allocation Management)
 - 割当、予約などリソース管理
 - ジョブの監視・制御など
- MDS (Metacomputing Discovery Service)
 - Grid環境のリソース情報を提供
- データ管理サービス (GASS, RTF, GridFTPなど)
 - 拡張データ転送
 - レプリカ管理

これらをカスタマイズ
して使う必要がある



単純なGridアプリケーションの形態

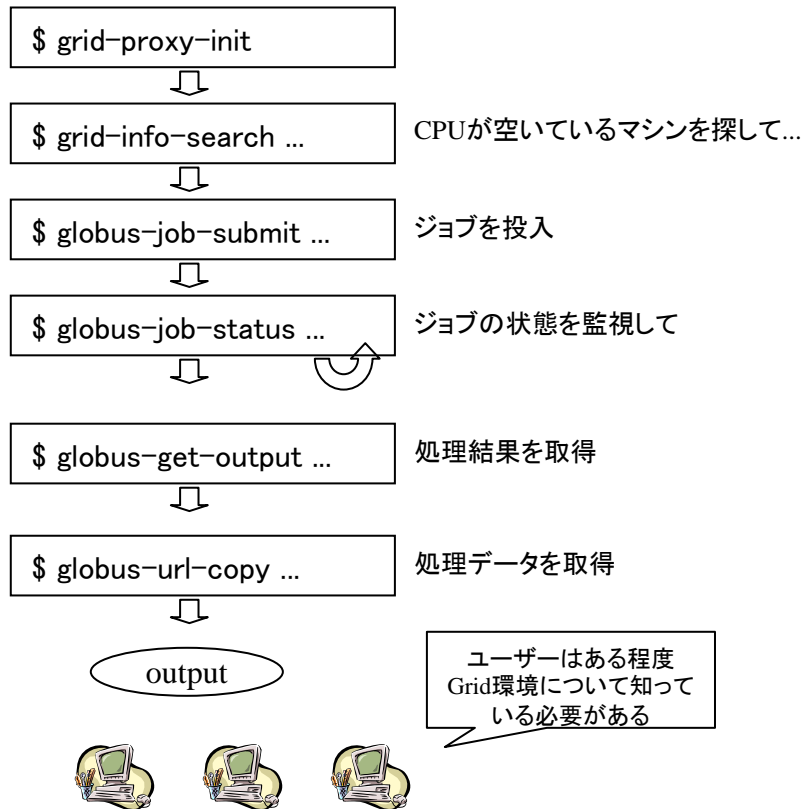


Gridアプリケーションで可能になること

- コマンド・レベルで実現可能だったこと
 - 他の計算機の計算資源を借りることができる
 - どの計算機に計算資源が空いているかを一括で問い合わせできる
 - 自分のマシンにデータを取り込まずに安全に転送できる
 - 適切な権限でアクセスできる
 - シングルサインオンで全ての機能が使用可能
- アプリケーション・レベルで実現可能なこと
 - コマンドで可能なこと全て
 - 各種機能をアプリケーションのロジックによって自動連携できる
 - コマンドにくらべてパフォーマンスが向上できる
 - 通信を完全に暗号化できる
 - 巨大なデータの分割と保管ができる

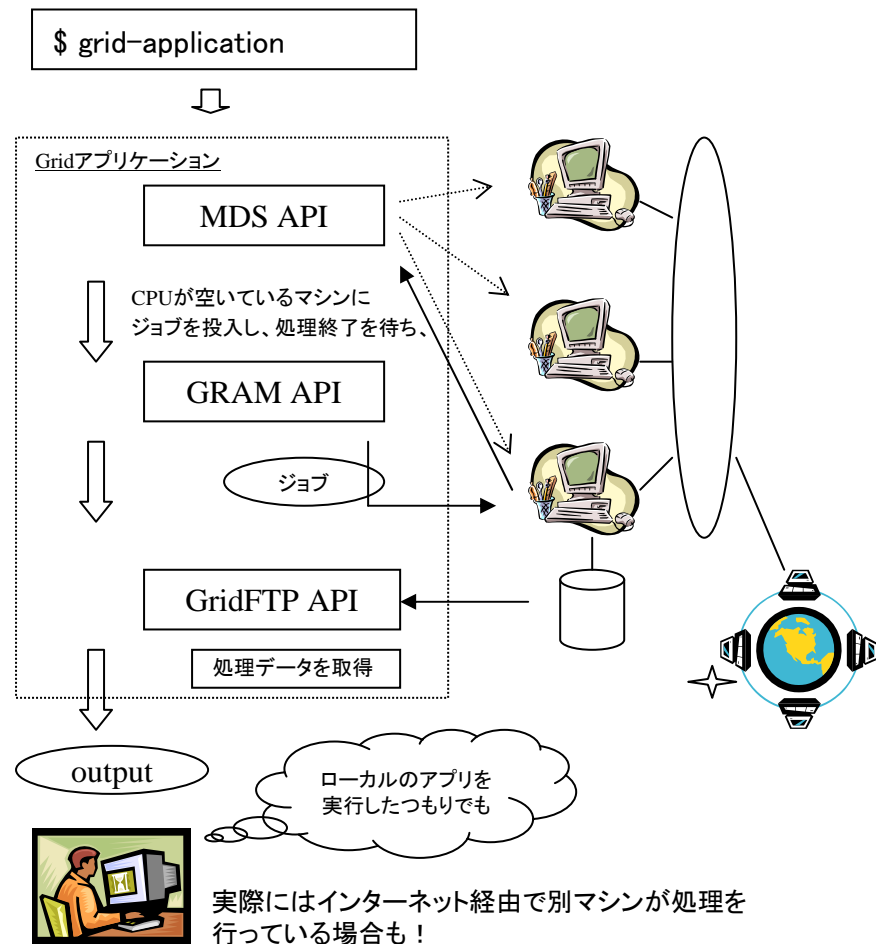
GTを使用すると可能になること

GlobusToolkit (GT2.0) を駆使して...



コマンドを覚える
のが大変だ!

Gridアプリケーションを用いるなら



Globus Toolkit での開発アプローチ

Globus Toolkit でのアプリケーション開発手法は、大きく以下の3つ

1. スクリプト言語 + コマンドによる開発

- Globus Toolkitが提供するコマンドをラッピング
 - シェル・スクリプト、Perlスクリプト

2. C言語による開発/ Commodity Grid (CoG) Kit による開発

- Globus Toolkit v2.xでは最も主流の開発手法
- CoG Kit = グリッド・アプリケーションを構築するための開発キットのひとつ
- 複数のプログラミング言語へのAPIを提供
 - Java, Perl, Python ...etc.
- 比較的簡単に使用することが可能

3. Javaによる開発/Eclipseの活用

- 一般的なJava開発環境の利用が可能
- GT3以降は標準的な開発手法

(参考)GT4での新規プロトコルの概要

サービス	プロトコル	機能	後方互換性
データ転送	Reliable File Transfer (RFT)	<ol style="list-style-type: none"> 1. GridFTP を使用して、サード・パーティーのファイル転送を制御、監視 2. 指数バックオフ 3. All または None の転送 4. 並列転送 5. TCP バッファ・サイズ 6. 再帰的ディレクトリー転送 	OGSI (GT3.2) との下位互換性はありません
資源管理	WS-GRAM	<ol style="list-style-type: none"> 1. ジョブ・パフォーマンスの向上: 並行性、スループット、レイテンシー 2. 信頼性/リカバリーの向上 3. 以下の内容を含む、mpich-g2 ジョブのサポート <ol style="list-style-type: none"> 1. マルチジョブの実行依頼 2. ジョブ内のプロセスの調整 3. マルチジョブ内のサブジョブ間の調整 	このプロトコルは、WSRF に準拠するように変更されました。このバージョンと以前のバージョンとの間に下位互換性はありません。
情報サービス	MDS4	<p>インデックス・サービス</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OGSI ではなく WSRF に準拠 2. Xindice のサポートは排除済み 3. 集約の永続的構成はリファクタリング済み <p>新規のサービス</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. トリガー・サービス 2. 統合サービス 3. アーカイブ・サービス 	OGSI ではなく WSRF を使用するようにサービスの再モデル化が行われたため、GT3.2 のインデックス・サービスとの互換性はありません

出展: http://www-06.ibm.com/jp/developerworks/grid/050922/j_gr-gt4early.shtml

実際に体験してみよう

- GTはオープンソース
 - 様々な情報源
 - Globus-PukiWiki
 - <http://www.jpgrid.org/tech-info/pukiwiki/>
 - Yumegiwa Grid [PukiWiki](http://mikilab.doshisha.ac.jp/~hisashi/grid/)
 - <http://mikilab.doshisha.ac.jp/~hisashi/grid/>

- グリッド協議会
 - グリッドトレーニング
 - http://www.jpgrid.org/cgi-bin/event_top.cgi

1. Globus Toolkit 超入門

2. 最新情報

OGF20でのGlobus Toolkit最新情報

- 今までと同じように、IETF/W3C/OASIS/OGFで提案されている規格の参照実装を提供
 - Globus Toolkit 4.2.0ではアップデートされたWS-A/WSRF/WS-Nの内容を反映
 - Globus Toolkit 5.0は？
 - ・ コードレベルで多くの部分を変更する予定
 - ・ リリースの時期は未定
 - ・ 新規格であるWS-ResourceTransferへの対応は議論中

- 参照実装の提供だけで、Globus Toolkitを使いこなしていけるか？
 - Globus Toolkitを利用する人々の課題を解決する必要性がある
 - Globus Projectの中にIncubation Projectが登場

Incubator Projectが進化させるGlobus

- Globusを使う人々の課題を解決できるプロジェクトをGlobus Projectへ取り込むための仕組み
- 提案されたプロジェクトは、まずIncubator Projectとして登録され、プロジェクトの成果が評価されると正式なGlobus Projectへと昇格
- 2006年6月からIncubator Projectへの取り組みスタート
 - 当初は5プロジェクトからスタートし、現在は22のプロジェクトが活動中
- 2007年3月、GridWay ProjectがIncubator Projectから正式なGlobus Projectへと初めて昇格

<http://dev.globus.org/wiki/Welcome>



Globus Software: dev.globus.org

Globus Projects

GridWay
Incubation Mgmt

GT4 Docs	GridFTP	Data Replication	GT4
Delegation	Reliable File Transfer	MPICH G2	Python Runtime
Community Authorization	OGSA-DAI	GRAM	C Runtime
C Security	Replica Location	MDS4	Java Runtime

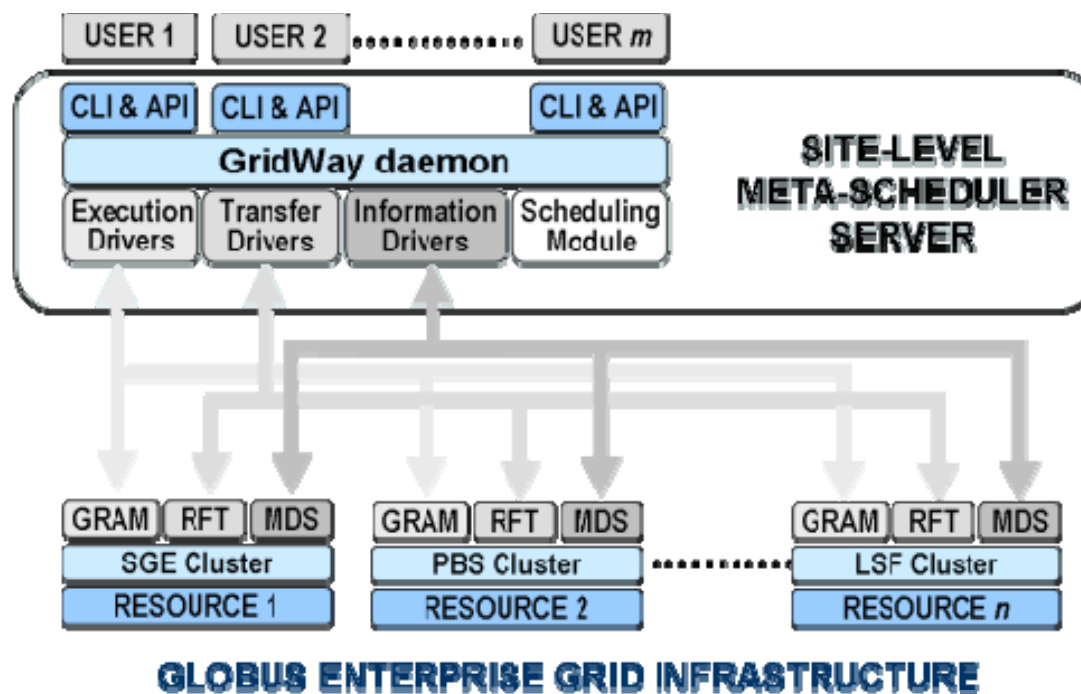
Incubator Projects



Other Security Data Mgmt Execution Mgmt Info Services Common Runtime

GridWayとは

- メタスケジューラの機能を提供
- 複数のグリッドサイトにまたがるジョブ投入やデータ転送、リソース情報収集の機能を持つ



図引用 : <http://www.gridway.org/about/gwinfrabased.php>

Globus Toolkitの今後

- 現在策定中の規格の参照実装の提供を継続
 - Globus Toolkit 4.2.0、Globus Toolkit 5.0へと向けた活動を着実に進めている

- 今までのような”Toolkit”としてだけでなく、それを使うための仕組みを提供するGlobus “Project”として今後も発展
 - Globus ProjectのIncubation Projectに着目すると、今後のGlobusの形が垣間見えるようで興味深い
 - もし、Globusに貢献できるようなProjectを考えていれば、積極的にIncubation Projectへの提案を！