

# 広域分散アプリケーション特論

2005前期 月曜 3時限 21世紀交流プラザ2F講義室

担当 青柳 睦

aoyagi@cc.kyushu-u.ac.jp

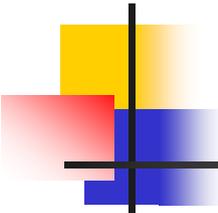
4月18日(月)

講義の内容, 成績評価方針(再掲)

Grid Computingの概要

(先週の復習と続き...)

グリッド歴史: これまでの経緯と最近の動向



# 講義の内容

---

## ■ グリッドの概要

Gridコンピューティングとは      サイエンス分野での利用  
ビジネス分野での利用

## ■ 計算科学の概論

主要なシミュレーション手法

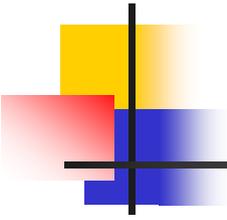
## ■ サイエンスGrid NAREGI

Globus, Unicoreの現状      NAREGIミドルウェア概要  
連成計算とその類型化

## ■ テーマ 考え中…

講義資料はWebで公開

[server-500.cc.kyushu-u.ac.jp](http://server-500.cc.kyushu-u.ac.jp)

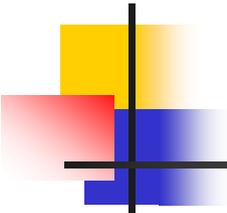


# レポートの提出先

---

- [aoyagi@cc.kyushu-u.ac.jp](mailto:aoyagi@cc.kyushu-u.ac.jp)
- Subject: 広域分散アプリ #  
# は課題番号
- 本文: 学籍番号, 氏名, 専攻  
レポート(PS, PDF, Word, 添付可)

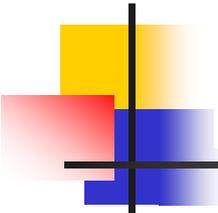
メールSubjectには必ず  
「広域分散アプリ(#課題番号)」と  
記入してメールしてください。



# 成績評価

---

- 出席点 6割
- レポート 4割
- 前期末試験なし



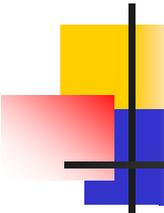
# Grid Computingの歴史(1)

---

- Grid Computingの歴史  
(サイエンスグリッドを中心として発展)
- 1970年代  
US ARPANET (後にInternetに発展) による  
IlliacIV (イリノイ大学) の遠隔利用 ~ 56Kbps
- 1980年代  
NSF - NETによるスーパーコンピュータ網の形成・  
SDSC(カリフォルニア大学サンディエゴ校), イリノ  
イ大学 (NCSA), コーネル大学 (Theoretical  
Physics Center), プリンストン大学 (Von Neumann  
Center) "National Machine Room" ~ 1.5Mbps

# Grid Computingの歴史(2)

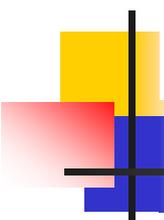
- 1990年代 (まだ・サイエンスグリッド中心)
    - NASA, NSF スーパーコンピュータ予算の縮小
    - 米国政府の高速ネットワーク構想, スパコンの共同利用
    - 世界的に見ても数の少ない特殊で高価な実験装置(粒子加速器、放射光設備、超高電圧電子顕微鏡)・観測装置(巨大光学 / 電波望遠鏡)から創り出される膨大な量のデータへのアクセス要求が増大
  - 主なプロジェクト
    - I-Way
    - GUST
- 次の節「サイエンス分野へのGridの応用」で紹介する予定



# Grid Computingの歴史(3)

---

- 2000年以降
  - 標準化の動きが加速(GGF) (次ページ)
  - O G S Aへ そして、今後**たぶんビジネス分野への応用がカギ**  
(2002年GGF4 トロントで IBMとGlobus チームが共同提案 )
- 主なプロジェクト
  - CERNのLarge Hadron Collider計画
  - NSFのTeraGrid計画
  - 欧州のEuroGrid計画 e-Infrastructureへ
  - 日本のSuperSINET計画, NAREGI計画



# グリッド技術の標準化(GGF)

- Global Grid Forumが唯一の国際的標準化団体として活動中
  - フォーラム規格を目指す
- GGFは3つのグリッド関連活動を合流して設立(2001年)
  - Grid Forum (米国)
  - eGrid(欧州)
  - アジア太平洋ApGrid Partnership
  - 7つのエリアで、現在、50以上のWG/RG
- 複数のGGF Document (仕様書)が公開されており、さらに100以上の仕様書が検討中

# GGFの歩み

# 事実上の国際的標準化団体

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005
GGF	GGF1, アムステルダム GGF2, ワシントン GGF3, イタリア	GGF4, トロント GGF5, エジンバラ	GGF6, シカゴ GGF7, 東京 GGF8, シアトル	GGF9, シカゴ GGF10, ベルリン GGF11, ハワイ GGF12, ブリュッセル	GGF13, ソウル GGF14, シカゴ	

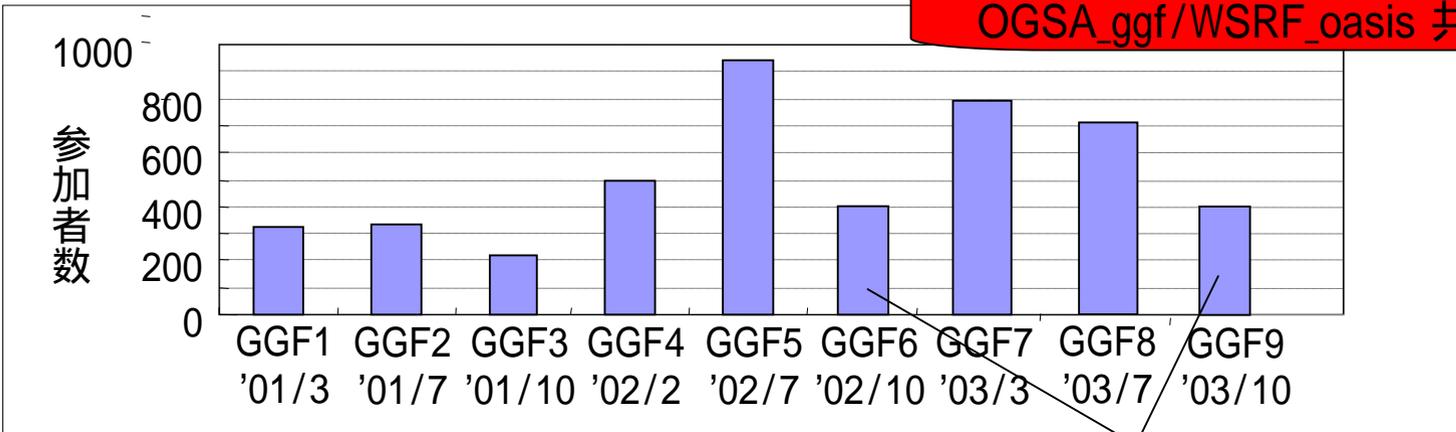
GGFの誕生  
Grid Forum(アメリカ)  
eGrid(ヨーロッパ)  
Asia-Pacific が結合

IBMとGlobusチームがOGSAを発表

アジアで初開催

GGF OGSA/OGSI 仕様進む

OGSA\_ggf/WSRF\_oasis 共同提案へ



Plenary, Tutorial  
のない開催

# GGFの構造と 日本からの貢献

## GGF Structure

### GGF Corp.

Secretariat: Operations

Executive Director- Steve Crumb

Conference Mgmt

Ann Collins

Sponsor Programs

Clare Spartz

WG/RG Support

Stacey Bruno

Finance/Legal

IT (Website, etc.)

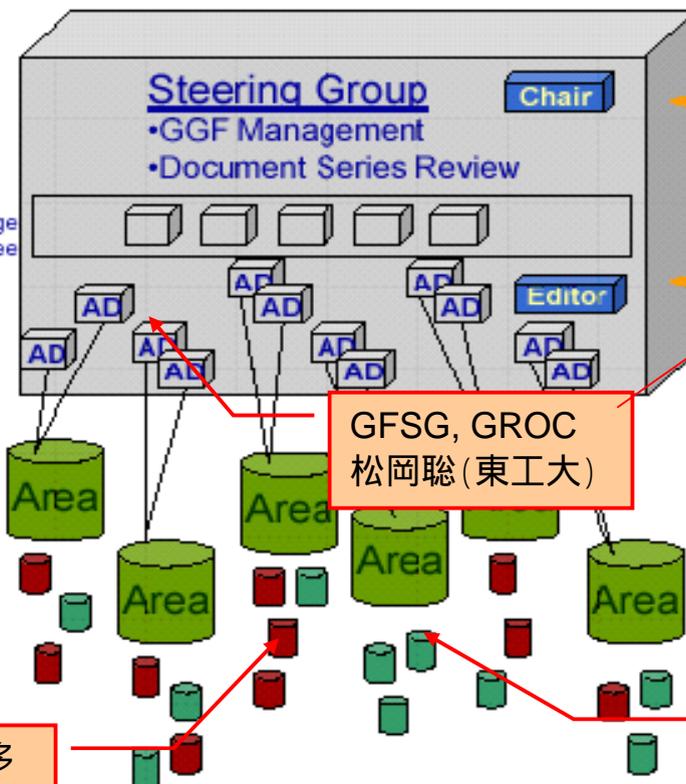
Holds *non-exclusive* copyright for document series.

NEC, 富士通, 日立などから多くの co-chairs, 書記など参加

### GGF

Document and Standards Work

At-Large Subcommittee



GFAC  
村岡洋一(早大)

GGF Advisory  
Committee

- Advise on strategic direction, industry, government
- Advise on governance

Grid Research  
Oversight Council

- RG/WG Workshop series
- Advise on Research Issues

GGF Market  
Awareness Committee

GFSG, GROC  
松岡聡(東工大)

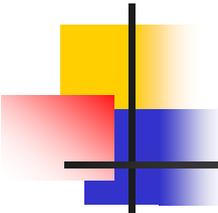
GMAC, GROC  
関口智嗣(産総研)

= working group

= research group

OGSA WG  
岸本光弘(富士通研)

Source <http://www.ggf.org>



# 幅広くグリッド技術領域をカバー

## ■ 7つのエリア

- Applications, Programming Models, Environments
- Architectures
- Data
- Grid Security
- Information Systems and Performance
- Peer-to-Peer
- Scheduling and Resource Management

## ■ Working Groups (cf. IETF)

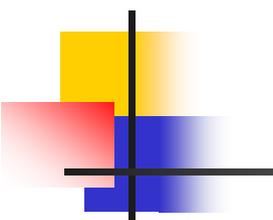
- プロトコルや仕様書の作成

## ■ Research Groups (cf. IRTF )

- 広範囲なトピックに焦点を当て、技術的に探求

## ■ BOF (Birds of a Feather・・・一種の準備会)

- 新しいグループ設立のための準備ミーティング
- ADによりCharter、Chairが承認され、次のGGFから開始



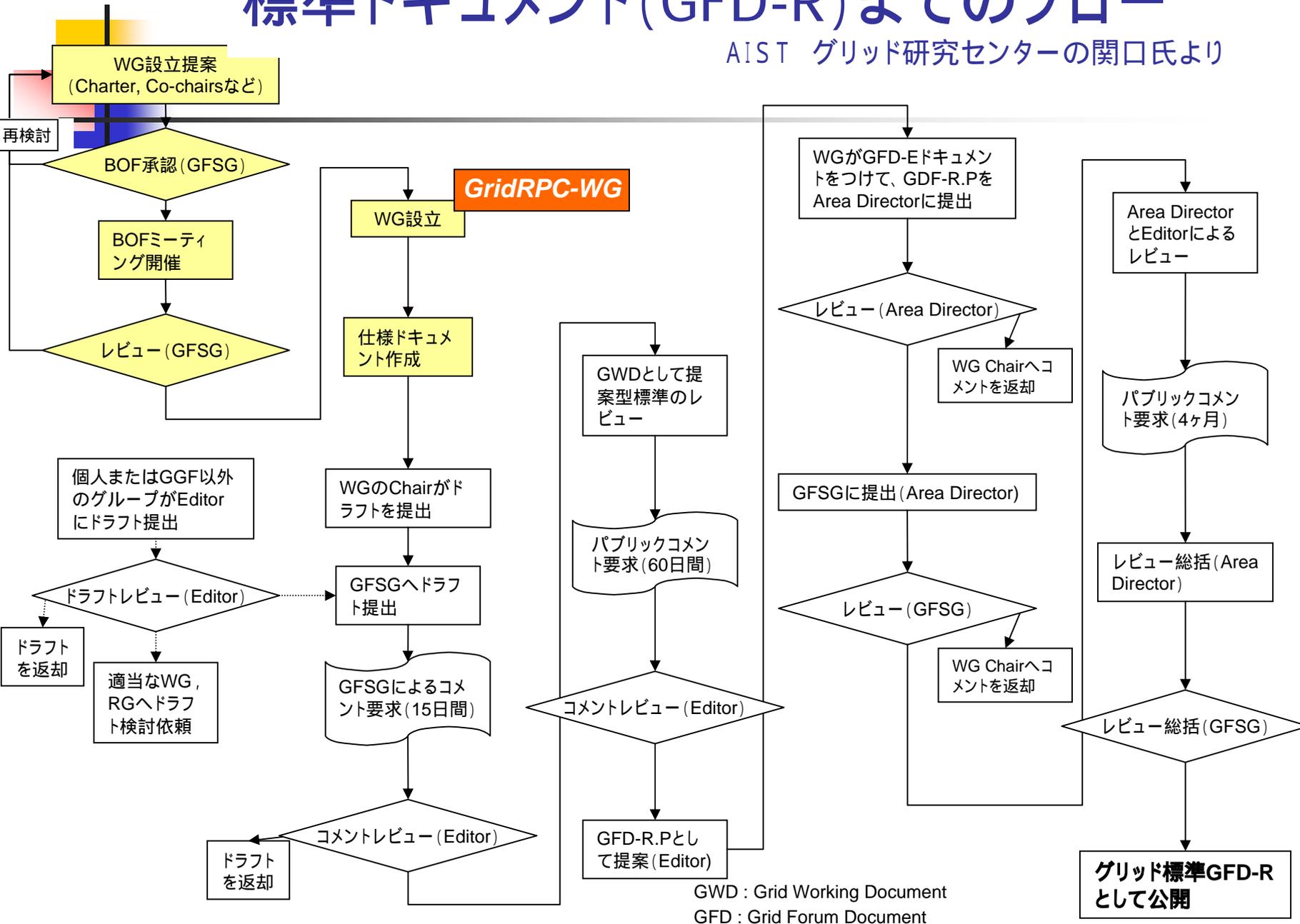
# GGF ドキュメントのタイプ

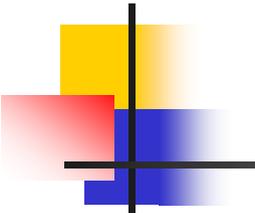
- GGF Document (GFD)
- Grid Working Drafts (GWD)
  
- Informational or Experimental
  - Purpose: To Inform the community
    - Example: Document an approach that proved to be a dead end
    - Example: Document results of interoperability tests
    - Example: Document an implementation of a protocol or specification
  
- Community Practice
  - Purpose: To Influence the community
    - Example: GGF processes
    - Example: Best Practices for grid operations, support, other procedures
  
- Recommendations Track
  - Purpose: Define a standard
    - Example: Protocol definition
    - Example: Object specification

詳細はGGF Websiteを参照

# 標準ドキュメント(GFD-R)までのフロー

AIST グリッド研究センターの関口氏より





# GGFと連携する他の標準化組織

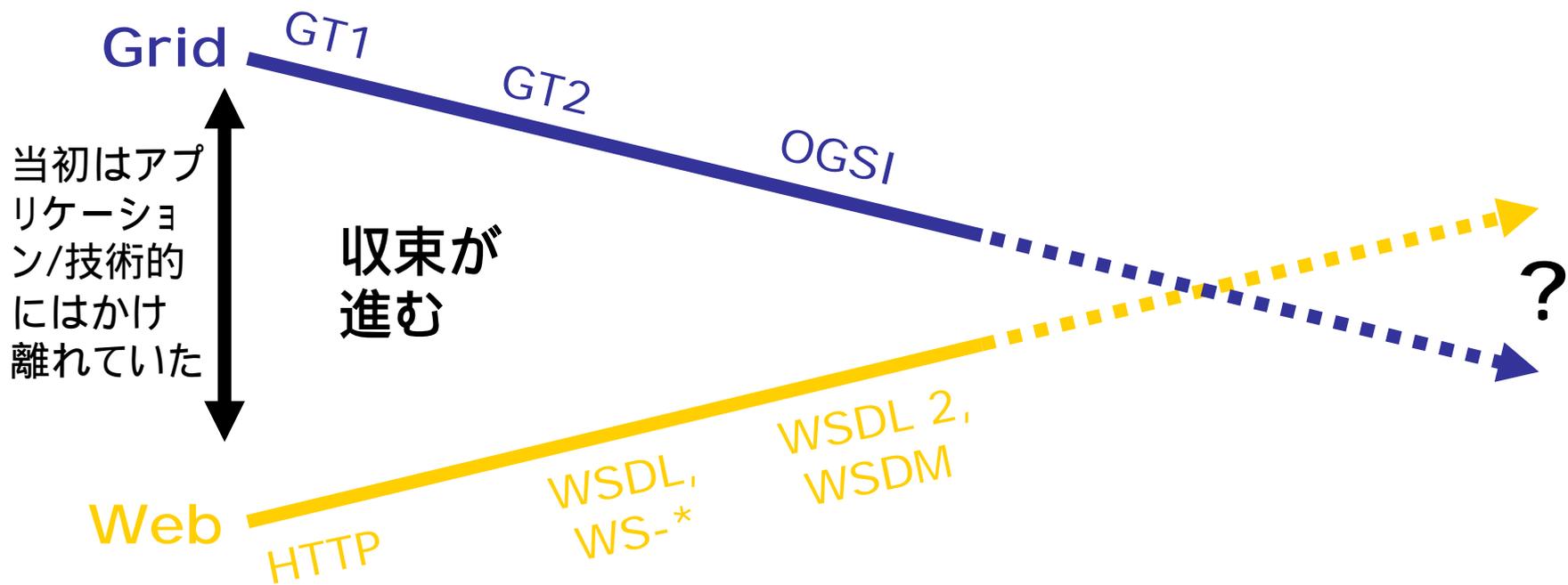
---

- IETF (Internet Engineering Task Force)
  - ネットワークのソフト ハード技術全般 (RFC で有名)
- OASIS (Organization of Advancement of Structured Information Standards)
  - Webサービス関連技術
  - OGSIの改版(WSRF)に関する共同声明(2004/1)
  - [http://www.gridforum.org/L\\_News/ggf-oasis.pdf](http://www.gridforum.org/L_News/ggf-oasis.pdf)
- DMTF (Distributed Management Task Force)
  - 標準管理モデル
  - 包括的なパートナーシップに関する共同声明(2003/4/29)
  - [http://www.dmtf.org/newsroom/releases/2003\\_04\\_29](http://www.dmtf.org/newsroom/releases/2003_04_29)
- W3C (World Wide Web Consortium)
  - XMLやSOAPなどinternetの技術

OGSAの動向: OGSA 1.0(2004.Jun)

OGSA 2.0 (Sept. 2005)  
with WSRF

# GridとWSRF Ian Fosterのスライドから

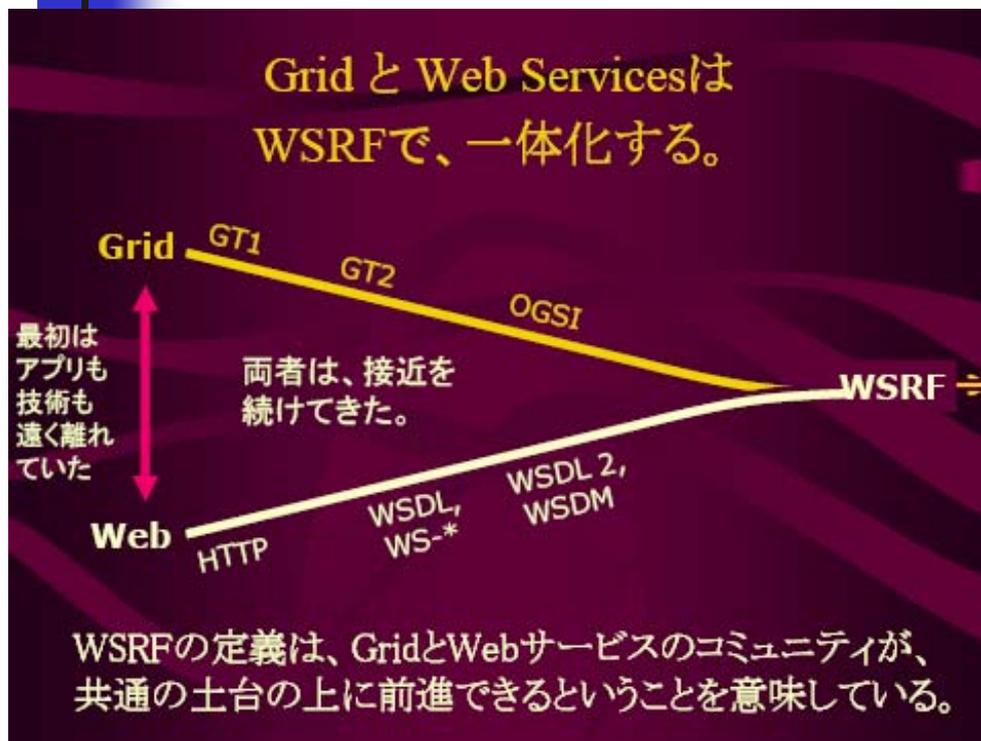


# GridとWSRF Ian Fosterのスライドから



WSRFにより、グリッドとWebコミュニティが  
共通のベース上で開発を進められる

# Gridの動向 今後...



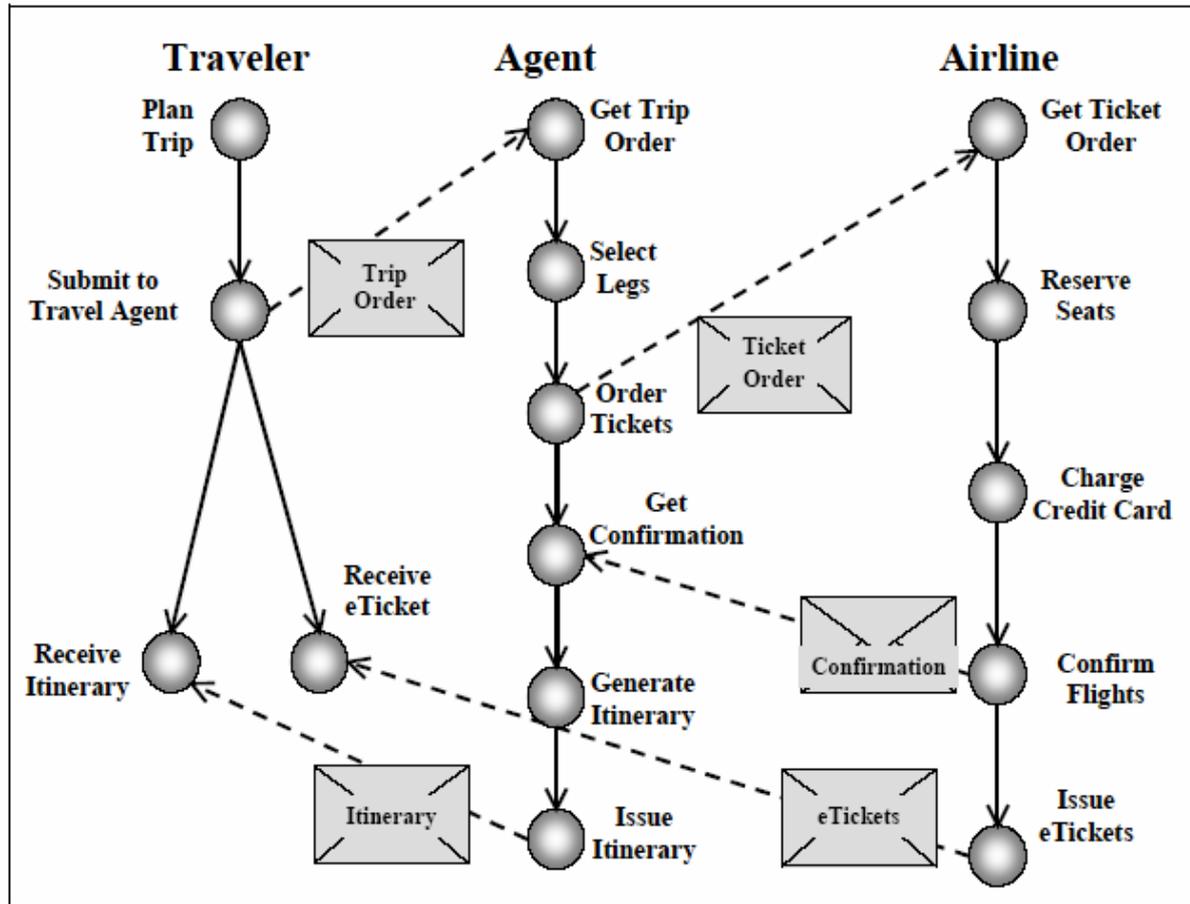
丸山先生 レクチャー(夏の学校)より

社会インフラとしてのGridサービス

ビジネスプロセス統合技術からの影響

- BPEL4WS : Business Process Execution Language for Web Services

# サービスのネットワークとしてのGridへ



## 対立するグリッド標準化団体、IBMとオラクルの代理戦争か

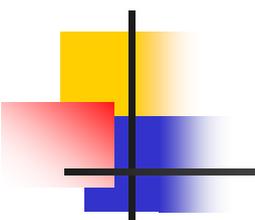


<http://www.atmarkit.co.jp/news/200404/28/grid.html>

米IBMのVice President, Grid Computing Sales and Business Development アルバート・バンシャフト (Albert Bunshaft) 氏は4月27日、イベント『Grid World 2004』(主催: IDGジャパン)で講演し、オラクルなどが設立したグリッド・コンピューティングの商用利用を目指す新組織「エンタープライズ・グリッド・アライアンス」(EGA)について、「先ごろグリッドにかかわる新しい団体が発表されたが、何を持ってグリッドのスタンダードを推奨していくのか。標準化の基盤を崩すことは許されない」と述べ、暗に批判した。

# グリッドの階層構造(1)

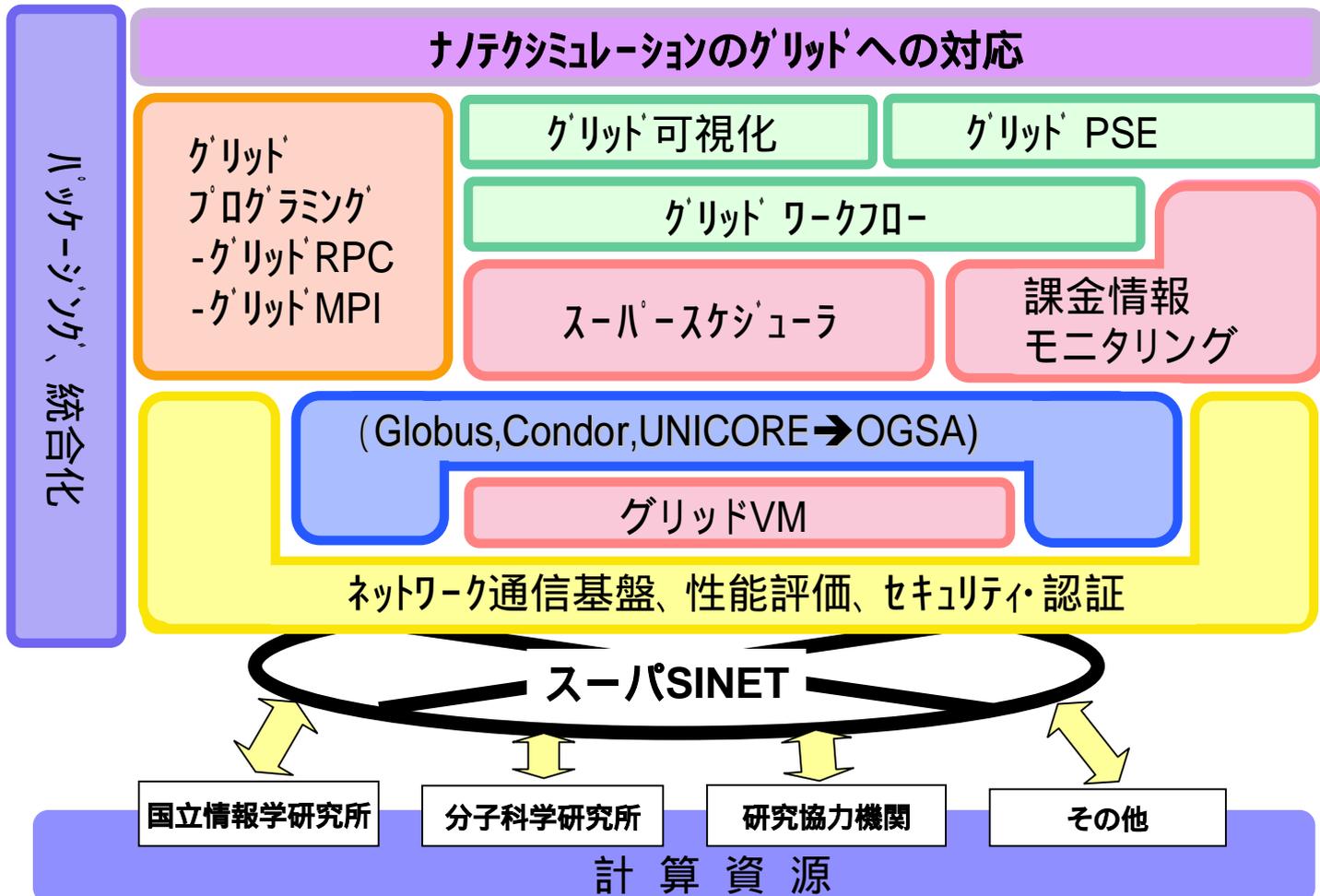
- **第一層 計算機資源等, インフラ**  
ハードウェア, ストレージ, センサー,  
OS, 通信基盤……
- **第二層 共通サービス層**  
広域セキュリティー基盤, 分散スケジューリング, 分散リソース管理, 広域ネットワークにおける高速通信技術
- **第三層 上位ツール**  
分散プログラミングツール, 可視化, PSE,  
ワークフローツール
- **第四層 アプリケーション層( NAREGIにおける私の担当)**  
分散スーパーコンピューティング, データ集約型,  
オンデマンド型, 高性能計算,  
協調研究型のアプリケーション

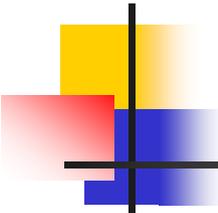


# グリッドの階層構造(2)

- 第二層 (共通サービス層)の標準化
  - Globus Tool Kit, UNICORE, ...(OGSA準拠へ)
    - 分散セキュリティー環境
    - 分散リソース管理
    - 分散スケジュール管理
- OGSAサービスとWebサービスの統合化へ
  - GGF (2004, Jan, ベルリン) そして  
GlobusWorld2004 (Jan, サンフランシスコ)  
少し余談を 【Stateful と Stateless】

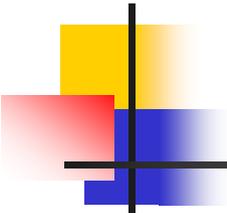
# グリッドの階層構造(3) NAREGIの例





# NAREGIグリッド研究開発推進拠点 研究項目

- 1) **グリッド環境における資源管理** ..... WP-1  
松岡(東工大)、河野(電通大)、合田(東工大)
- 2) **グリッドプログラミング環境** ..... WP-2  
関口(産総研)、石川(東大)
- 3) **グリッドアプリケーション環境** ..... WP-3  
三浦(国情研)
- 4) **グリッドソフトウェア統合・運用技術** ..... WP-4  
三浦(国情研)
- 5) **グリッド対応ネットワーク通信基盤** ..... WP-5  
下條(阪大)、尾家(九工大)、今瀬(阪大)
- 6) **ナノシミュレーションのグリッド化** ..... WP-6  
青柳(九大)



# Stateful と Stateless

---

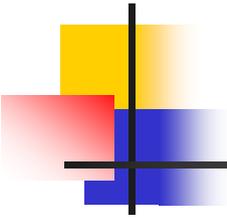
- Grid Community と Web Community
  - Grid serviceは「状態(state)」を持つが, Web は状態を(少なくともクライアント&HTTPサーバには)持たない
- Web service も周辺アーキテクチャとの親和性を考慮した標準化が進展(e.g. XML, XML Schema, SOAP, WSDL, WS-Security, etc)
- 両者の目標は Service-Oriented Architecture の標準化
- WSRF (Web service Resource Framework)へ一本化  
サービスのネットワークとしてのGrid

# コンピュータ分野のロードマップ(3)

評価パラメータ		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
グリッド標準化	GGF/OASISなどによる標準制定	WSRF標準化					光グリッド標準化	セマンティックグリッド標準化		
		OGSA Architecture 1.5	OGSA Architecture 2.0			グリッドサービストレーディング標準化		ユーティリティ事業に向けた標準または規格等		
グリッド基幹モデルウェアおよびその技術	(オープンソースや商用化などによる) 実際のアプリケーション	OGSA基本プロファイル標準化	OGSAサービス全体標準化		上位サービス層標準化			サービス取引単位(SLA)規格化		
		WSRF実装 (Globus 4.0, UniGridなど)	Globus 4.2	アプリケーションフレームワークモデル		グリッドサービスマーケット基盤		セマンティックグリッド融合モデル		
		OGSAL/ファレンス実装(一部)	OGSAL/ファレンス実装	高度なセキュリティ	高度な資源管理基盤	QoS/SLA	光グリッド基盤モデル	ユビキタス系との融合グリッドモデル		
		NAREGサイエンスグリッドモデルv1	ビジネスグリッド成業モデル	NAREGモデルv2		自律グリッド基盤モデル		ベタスケールグリッドモデル	完全に透過なユーティリティを実現する基盤モデル	
グリッド基盤(ビジネス系・e-Science系)	種別・規模	サイエンス・グリッド 3,000CPU 10-30サイト	サイエンス・グリッド 10,000CPU以上 30-100サイト		サイエンス・グリッド 100,000CPU以上 100サイト以上		光グリッドサイト間 1Terabit/s	セマンティック・グリッド/ Grid for Ambient Intelligenceユビキタス グリッド		
		エンタープライズ・グリッド エンタープライズ内	パートナーグリッド 信頼できるパートナー間	ASPグリッド グリッドサービスを企業向けに実装	サービスグリッド 一般利用者を対象としたサービス開始	グリッドサービスブローカー事業 グリッドサービスを仲介するサービス		ユビキタス自律グリッド 100万ノード規模	ユーティリティグリッドサービスマーケット グリッドサービスにかかわるマーケット	

経済産業省『技術戦略マップ』(2005年3月30日) 情報通信分野より

<http://www.meti.go.jp/press/20050330012/20050330012.html>



---

次回(4月25日)はサイエンス分野での  
グリッドの利用について紹介する予定

レポート課題#1も 出す予定..