2004情財第911号

ビジネスグリッドコンピューティング研究開発事業

ビジネスグリッドコンピューティング関連調査
「標準化動向調査」

調査報告書

平成１７年３月

（株）野村総合研究所

1　はじめに

1.1　背景

グリッドコンピューティングは科学技術計算の分野から利用が始まっているが、ビジネス分野、特にミッションクリティカルな領域に適用するためには、システムの安定稼動、セキュリティ、相互運用性の確保といったようにまだまだ多くの課題が残されているものの、次世代コンピューティングシステムのインフラとして、様々なベンダーの取組みが始まっている。今後、ビジネスグリッドコンピューティングの技術は、現在の IT が抱えている運用コストや効率化などの問題を解決するのみでなく、ユーザー企業および IDC に代表されるインフラストラクチャー提供者に対して新しいビジネス創出などの新価値創造を提供するものとしても期待される。

ヘテロジーニアスな構成のビジネスグリッドコンピューティングを実現するためには、標準仕様の策定が不可欠である。現在、GGF において標準化作業が進められている OGSA がアーキテクチャーの標準となることは確実であるが、OGSA の構成要素を実現する仕様の策定は GGF や OASIS など複数の団体で取り組みが行われている状況である。

1.2　調査目的

上記の背景を踏まえ、本調査ではビジネスグリッドの標準化団体で検討が進められているグリッド関連の標準化団体および標準仕様について網羅的に調査を行い、団体間の提携関連や類似仕様の差異についてまとめることを第一の目的としている。また、その結果を鳥瞰図として表現することによりビジネスグリッド標準化の動向を俯瞰するとともに、各仕様に対するベンダー等の支持状況から今後主流となると予想される標準仕様を明確化し、今後のビジネスグリッドプロジェクトにおける仕様検討の際の資料として活用することを第二の目的としている。

1.3　調査の内容および方法

本調査では上記の調査目的に従い、ビジネスグリッドに関連する団体および関連仕様について網羅的に調査を実施し、その結果を俯瞰図およびベンダー動向としてまとめた。以下にその具体的調査内容および調査方式について記す。

1.3.1　標準化団体および関連団体の抽出と概要調査

グリッドコンピューティングに関連する標準化団体の WG 活動および今後の標準化動向に影響を与える可能性がある関連団体の活動に関して、文献、インターネット情報などの収集・分析を行いその活動の網羅的抽出を行った。尚、調査対象とした活動主体は、以下の通りである。

- GGF（Global Grid Forum）
- W3C（World Wide Web Consortium）
- OASIS

- SNIA（Storage Networking Industry Association）
- DMTF (Distributed Management Task Force)
- IETF
- Liberty Alliance Project
- Microsoft SDM (Systems Definition Model)
- Sun Microsystems FML (Farm Mark-up Language)
- The Globus Alliance
- EGA (Enterprise Grid Alliance)
- INTAP (Interoperability Technology Association for Information Processing)
- グリッド協議会

1.3.2 標準化動向の整理

1.3.1 の調査結果を踏まえ、以下の整理を実施した。

(1)標準化団体および関連組織の関係（提携、統合など）の整理。

(2)各団体、組織で策定が進められている仕様に関する機能分類に基づく体系化。

(3)主要な類似仕様の整理およびそれらの仕様間の関連（連携、対立など）および各仕様に対するベンダーの支持状況の整理。尚、具体的には以下の仕様を対象とした。

- 構成管理（CMM-WG、WSDM）
- リソース管理　（Logging-WG、GRAAP-WG、WS-Agreement）
- 実行管理（GRAAP-WG、JSDL-WG、CDDLM-WG、WSBPEL TC、BPML、WSCI、BPSS、WS-Transaction、BTP、WS-CAF）
- 高信頼メッセージング　（WS-Reliable Messaging、WS-Reliability）
- 共通フレームワーク（WS-Resource Framework、WS-Notification）
- セキュリティ（OGSA-SEC-WG、OGSA-AuthZ-WG、WS-Security、Liberty Alliance Project、）
- ジョブアーカイブ(Application Contents Service WG)

(4) 鳥瞰図の作成

標準化団体および関連団体の関係（提携、統合など）を示す鳥瞰図の作成。

標準仕様間の関連（連携、対立など）を示す鳥瞰図の作成。

1.3.3 総括

1.3.1 および 1.3.2 の調査結果を踏まえ、総括として以下の結果をまとめた。

(1)標準化動向の予測

主要な標準化仕様の標準化作業状況ならびに、ベンダー等の支持状況から今後主流になると考えられる仕様の予測。

(2)課題/提言

ビジネスグリッドコンピューティングの発展に向けて標準化に関する課題および提言

2　標準化関連団体の動向

グリッド技術の標準化はグリッド技術に関する標準化活動は、Global Grid Forum（GGF）を中心に進められている。GGF は 1999 年に米国を中心に始まった Grid　Forum にヨーロッパ、アジア諸国が加わり、2000 年 11 月に組織された。この GGF の国際会議である「GGF4（2002 年 2 月にトロントにて開催）」で発表された OGSA（Open Grid Services Architecture）は科学技術分野で普及が始まったグリッドコンピューティング技術をビジネス分野にも適用することを目指して提案された新しいアーキテクチャであり、Web サービス（W3C、OASIS などで策定）とグリッドの基盤を融合させたものである。

一方、OGSA のベースとなっている Web サービスの標準化作業は W3C や OASIS といった団体で進められ、また、分散リソース管理という観点では、OASIS や DMTF などの団体でも検討が進められているため、GGF と共に関連する団体についてもその動向に注意を払う必要がある。

本章では、ビジネスグリッドコンピューティングの発展、普及に影響を与えると考えられる標準化団体の活動を整理する。

2.1　標準化団体の全体像

グリッドに関する技術の標準化の作業は GGF を中心に OASIS、DMTF 等と協力しつつ標準化作業を実施されている。特に、GGF と OASIS および DMTF に関しては、以下の共同声明が発表されており、中立的立場にある標準化団体は協力して標準化の作業を行っている。

- ✓ OASIS　OGSI の改版（WSRF）に関する共同声明（2004/1）
- ✓ DMTF　包括的なパートナーシップに関する共同声明（2003/4/29）

図 1 にグリッドコンピューティング関連の標準化団体の全体像を示す。

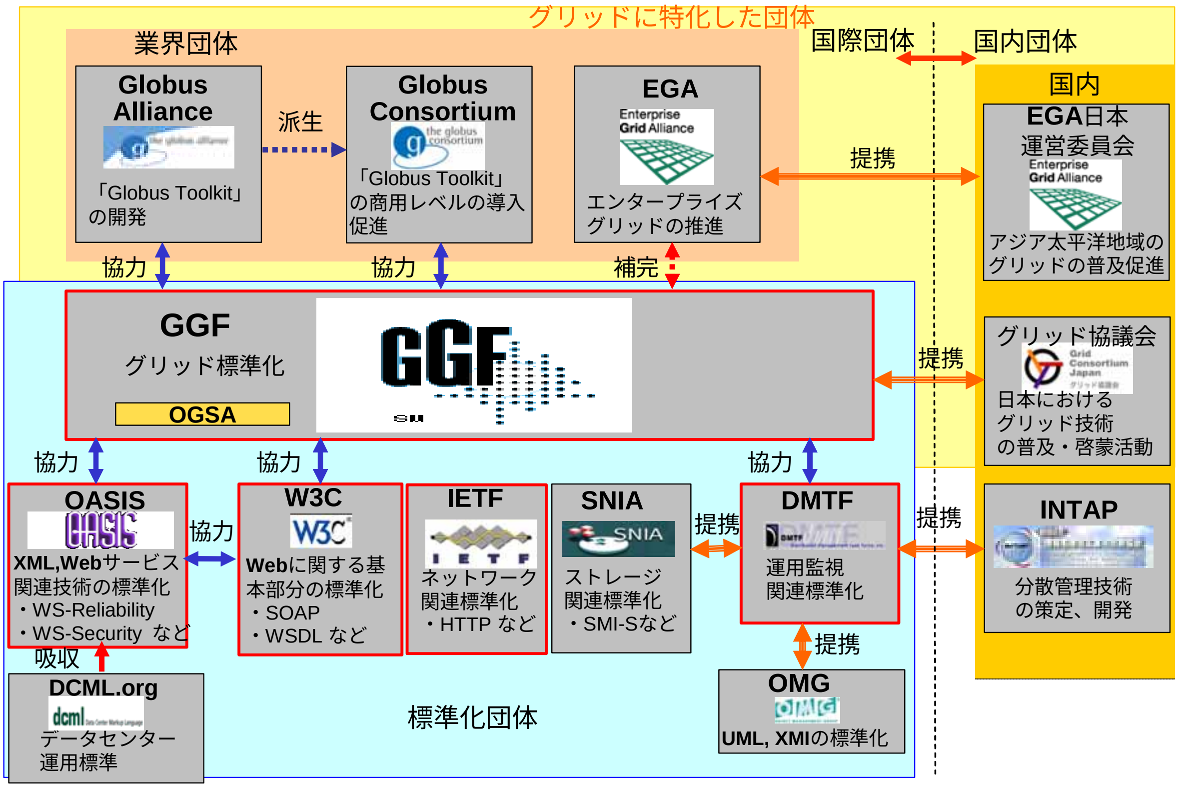


図 1　グリッドコンピューティング関連標準化団体の全体像

2.2　主要な標準化団体の動向

2.2.1　GGF（Global Grid Forum）

2.2.1.1　概要

Amsterdam Science and Technology Center がホストを務める。

グリッド・テクノロジーの標準化を推進。分散型コンピューティング、あるいはグリッド・テクノロジーを研究している個々人の研究者や技術者（practitioners）からなるコミュニティーが主体となっているフォーラム。

Grid Forum、eGrid European Grid Forum およびアジア太平洋地域のグリッド・コミュニティーが合併してできた。

主な目的は以下の２点

(1) 開発者コミュニティやユーザーコミュニティの分散コンピューティングに関するニーズをまとめる

(2) (1)に基づいた分散コンピューティングの標準技術の策定

以上２つの目的を達成するために、GGF には約 20 のワーキンググループと約 20 の調査グループを設立している。ワーキンググループは、標準的な仕様を策定、策定した仕様の技術的な位置づけ、アーキテクチャやフレームワークについての決定という 3 つの目的を持つ。調査グループは、標準仕様の開発や策定、ユーザーニーズに応えるアプリケーションの要件を調査することを目的としている。

今後は新興のグリッド・コミュニティーに関する研究、開発、配備活動を先導することが可能な、基盤として広く利用できる Integrated Grid Architecture の開発も目指す。

2.2.1.2　URL

http://www.gridforum.org/

2.2.1.3　発足

1999 年 6 月 18 日（2000 年 11 月に GF：Grid Forum から GGF に改名）

2.2.1.4　主要メンバー

HP、IBM、Microsoft、Sun Microsystems

2.2.1.5　グリッドコンピューティング標準化との関わり

現在、GGF 最大のテーマは「OGSA ver1.0」。OGSA（Open Grid Service Archtecture）を反映した Globus Toolkit ver.3 は 2003 年 7 月にリリースされている。

GGFは以下７つAreaで構成され、それぞれのAreaはWorking Group(WG), Research Group (RG), BOFで構成されている。

表 1　GGF Area/Working Groups/Research Groups

Area	Working Groups	Research Groups
Applications and Programming Models Environments (APME)	・Grid Checkpoint Recovery (GridCPR-WG) ・Grid Remote Procedure Call (GridRPC-WG)	・ Advanced Collaborative Environments (ACE-RG) ・ Applications and Test Beds (APPS-RG) ・ Astronomy Applications (Astro-RG) ・ Grid Computing Environments (GCE-RG) ・ Grid User Services (GUS-RG) ・ Life Sciences Grid (LSG-RG) ・ Particle and Nuclear Physics Applications (PNPA-RG) ・ Preservation Environments (PE-RG) ・ Production Grid Management (PGM-RG) ・ Simple API for Grid Applications (SAGA-RG) ・ User Program Development Tools for the Grid (UPDT-RG)
Architecture (ARCH)	・ Open Grid Services Architecture (OGSA-WG)	・ Enterprise Grids Requirements (EGR-RG) ・ Semantic Grid (SEM-RG)
Data (DATA)	・ Data Access and Integration Services (DAIS-WG) ・ Data Format Description Language (DFDL-WG) ・ Grid File Systems (GFS-WG) ・ Grid FTP-WG	・ Data Transport (DT-RG) ・ Grid High-Performance Networking (GHPN-RG) ・ Transaction Management (TM-RG)

	• Grid Storage Management (GSM-WG) • Information Dissemination (INFOD-WG) • IPv6 (IPv6-WG) • OGSA Data Replication Services (OREP-WG)	
Grid Security (GRID SEC)	• CA Ops (CAOPs-WG) • Open Grid Service Architecture Authorization (OGSA AUTHZ-WG)	
Information Systems and Performance (ISP)	• CIM based Grid Schema (CGS-WG) • Grid Information Retrieval (GIR-WG) • NetworkMeasurement (NM-WG)	• Grid Benchmarking (GB-RG) • Network Measurements for Applications (MNA-RG)
Peer-to-Peer (P2P)	• GGF Process-WG	• Appliance Aggregation (APPAGG-RG) • OGSA-P2P-Security (OGSAP2P-RG)
Scheduling and Resource Management (SRM)	• Application Contents Service (ACS-WG) • Configuration Description, Deployment, and Lifecycle Management (CDDLM-WG) • Distributed Resource Management Application API (DRMAA-WG) • Grid Economic Services Architecture (GESA-WG) • Grid Resource Allocation Agreement Protocol (GRAAP-WG) • Job Submission Description	• Grid scheduling Architecture (GSA-RG) • Workflow Management (WFM-RG)

	Language (JSDL-WG) ・ OGSA Resource Usage Service (RUS-WG) ・ Usage Record (UR-WG)	

表 2　GGF Closed Working and Research Groups

Group	Date Formed	Date Closed	Area
Data Replication (REP-RG)	**Feb-02**	**Jul-02**	**DATA**
Grid Certificate Policy (GCP-WG)	**Feb-02**	**Jul-02**	**GRID SEC**
Scheduling Dictionary (SD-WG)	**Feb-02**	**Jul-02**	**SRM**
Scheduling Attributes (SA-WG)	**Jul-02**	**Oct-02**	**SRM**
Advanced Programming Models (APM-RG)	**Jul-02**	**Mar-03**	**APME**
Open Source Software (OSS-WG)	**Feb-02**	**Mar-03**	**ARCH**
Accounting Models (ACCT-RG)	**Oct-00**	**Mar-03**	**ARCH**
Previous Activities of the Peer to Peer (P2P-WG)	**Oct-02**	**Mar-03**	**P2P**
Persistent Archives (PA-RG)	Jul-02	Jun-03	**DATA**
New Productivity Initiative (NPI-WG)	Apr-02	Nov-03	**ARCH**
Service Management Frameworks (SMF-RG)	Jul-02	Nov-03	**ARCH**
Open Grid Services Architecture Security Working Group (OGSA-SEC-WG)	Jul-02	Jun-04	**GRID SEC**
Relational Grid Information Services Research Group (RGIS-RG)	Mar-01	Jun-04	**ISP**
Discovery and Monitoring Event Description (DAMED-WG)	Jul-02	Jul-04	**ISP**
Grid Policy Architecture (POLICY-RG)	Jul-03	Dec-04	ARCH
Authorization Frameworks and Mechanisms (AUTHZ-WG)	Oct-02	Jan-05	GRID SEC
Grid Security Infrastructure (GSI-WG)	Jul-01	Jan-05	GRID SEC
Authority Recognition (ARRG-RG)	Oct-03	Jan-05	GRID SEC
Site Authenticaiton, and Accounting Requirements (SAAA-RG)	Oct-03	Jan-05	GRID SEC
Open Grid Service Common Management Model (CMM-WG)	Mar-03	Jan-05	ARCH
Open Grid Services Infrastructure (OGSI-WG)	Feb-03	Jan-05	ARCH
Grid Protocol Architecture (GPA-RG)	Oct-01	Jan-05	ARCH

表 3　GGF 機能分類一覧

機能	GGF	
	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
アーキテクチャー	IBM (9) 富士通 (3) Hewlett-Packard (3) Hitachi Data Systems (2) NEC (2) DELL (1) Intel (1) Morgan Spenser Consulting (1) Platform Computing Inc. (1) R2AD, LLC (1) SUN (1) Sviluppo Impresa Srl (1) Two Roads Inc. (1) VERITAS Software (1)	Argonne National Laboratory (5) Global Grid Forum (2) National e-Science Centre (2) University of Virginia (2) Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC) (1) Fermi National Accelerator Laboratory (1) the Indiana University (1) The University of Manchester (1) University of Edinburgh EPCC (1) 不明 (1)
Infrastructure Services	なし	なし
Execution Management Services	HP Labs (3) IBM (3) Cadence Design Systems (2) NEC (2) ASCADE Inc. (1) 富士通研究所 (1) Hewlett-Packard (1) Intel (1) R2AD, LLC (1) Softricity Inc (1) SUN (1) The Distributed Group (1)	Global Grid Forum (4) INTA: Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (3) Universidad Complutense de Madrid (3) Forschungszentrum Jülich (2) Brunel University (1) Fermi National Accelerator Laboratory (1) Fraunhofer-Institut SCAI (1) George Mason University (1) HPI GmbH Potsdam Universität Potsdam (1) Imperial College London (1) Lawrence Livermore National Laboratory (1) National Center for Supercomputing Applications(NCSA)University of Illinois (1) University of Edinburgh EPCC (1)、不明 (1)

Data Services	IBM (14) Ascential Software (2) DELL (2) Dendron Technologies Ltd. (2) Hitachi Data Systems (2) Oracle Corporation (2) PeerDirect Corporation (1) Storage Machines, Inc. (1) VERITAS Software (1)	Global Grid Forum (8) University of Edinburgh EPCC (4) Lawrence Berkeley National Laboratory (3) The Ohio State University Medical Center. (3) Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC) (2) Fermi National Accelerator Laboratory (2) Institute of High Energy Physics , Academia Sinica (2) University of Southampton (2) Battelle (1) CERN (1) EVL University of Illinois (1) Florida state University (1) Iowa State University (1) National e-Science Centre (1) Pacific Northwest National Laboratory (1) Rechenzentrum Garching der Max-Planck-Gesellschaft und des IPP (1) 産業技術総合研究所 (1) SDSC the University of California (1) The University of Manchester (1) the University of Michigan (1) the Indiana University (1) the University of Wisconsin (1) The University of Southern California (1) University of York (1) University of Newcastle upon Tyne (1) University of Virginia (1) University of Florida (1) University of Southampton (1)
Resource Management Services	IBM (7) Cisco Systems, Inc (1) DAASI International (1) Hitachi Data Systems (1) Oracle Corporation (1)	The University of Southern California (2) DOIT University of Wisconsin (1) Forschungszentrum Jülich (1) Global Grid Forum (1) IEEE Computer Society (1)

	WBEM Solutions, Inc. (1)	National Center for Supercomputing Applications (NCSA)University of Illinois (1) University of Southampton (1)
Security Services	Center for Parallel Computers (2)	Energy Sciences Network (3) Fermi National Accelerator Laboratory (2) Global Grid Forum (2) Stanford University (2) Argonne National Laboratory (1) CANARIE (1) Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC) (1) Lawrence Berkeley National Laboratory (1) NASA (1) National Center for Supercomputing Applications (NCSA)University of Illinois (1) MCNC (1) The University of Manchester (1) University of Bristol (1) Virginia Polytechnic Institute and State University (1)
Self-Management Services	なし	なし
Information Services	IBM (2) Altair Engineering Inc. (1) Dendron Technologies Ltd., (1)	Global Grid Forum (3) Imperial College London (2) Louisiana State University (1) Pacific Northwest National Laboratory (1) Pittsburgh Supercomputing Center (PSC) (1)

2.2.1.6　標準化プロセス

GGFはグリッドコミュニティで使用するドキュメントを作成している。これらはインターネット標準化手順やIETF（Internet Engineering Task Force）のRFC（Request for Comments）に相当するものである。GGFドキュメントプロセスはRFC 2026の「The Internet Standards Process－Revision 3」（1996年10月）を参考に作成されており、その概要はGFD-C.1に記載されている。

GGFドキュメントシリーズとして公表するために提出されたドキュメントで、GGFワーキンググループやリサーチグループ内で審議の過程にあるものをグリッドワーキングドラフト（GWD）と呼ぶ。GGCエディタとGFSGによって承認された最終ドキュメントは、グリッドフォーラムドキュメント（GFD）となる。

ドキュメントには次の4つのタイプがある。

・Informational Documents (GFD-I)：コミュニティに有益な考え方や一連のアイデア。

・Experimental Documents (GFD-E)：コミュニティに有益な試験やテストベッド、一連のアイデアの実装方法。

・Community Practice Documents (GFD-C)：一般に実施されている方法や手続きでコミュニティに有益と考えられるもの。

・ Recommendations Documents (GFD-R)：仕様（インターネット標準化手順文書に相当するもの）にあたるもの。GGF推薦ドキュメントは「提案型」として開始されるが、その後検討を経て完全なGGF勧告となる可能性がある。

図 2～図 4に各ドキュメントの標準化プロセスを示す。

2.2.1.7　GGF の知的所有権に関するガイドライン

GGFの知的所有権の管理プロセスは、インターネット標準プロセスの第10節の[1]項に記載された知的所有権とその手続きを基にしており、知的所有権とその手続きのすべてに関して、グリッドコミュニティおよび社会全般が利益を得るとともに他者の正当な権利を尊重することを目的としている。

具体的には下記A～C2についての記述がなされている。

A 寄与物

B 機密保持義務

C 権利と許可

C-1 合理的および無差別的条件の決定

C.2 通告

なお、ガイドラインの翻訳はビジネスグリッド協議会のHPに掲載されている。

（http://www.jpgrid.org/about/standard.html）

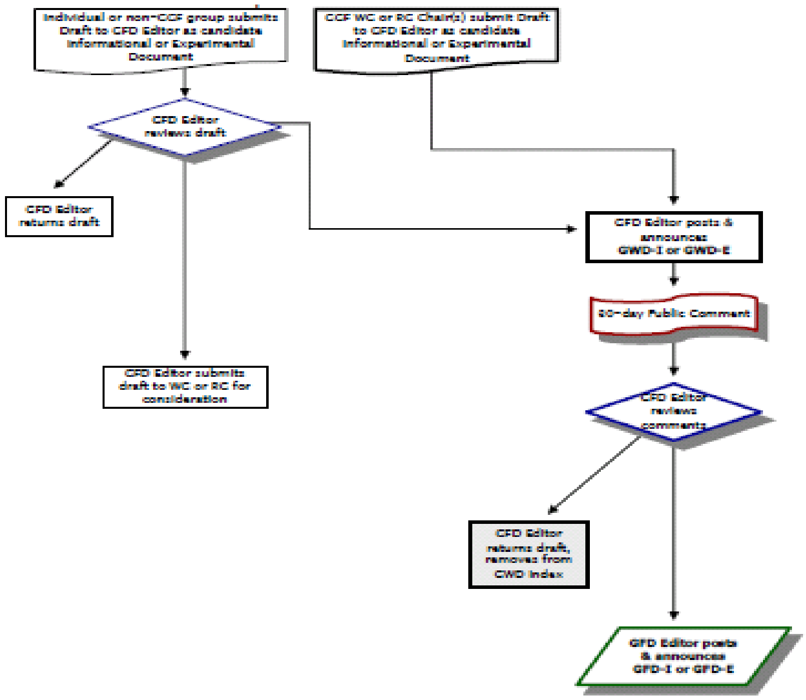


図 2 Informational and Experimental Documents　(出所 GGF)

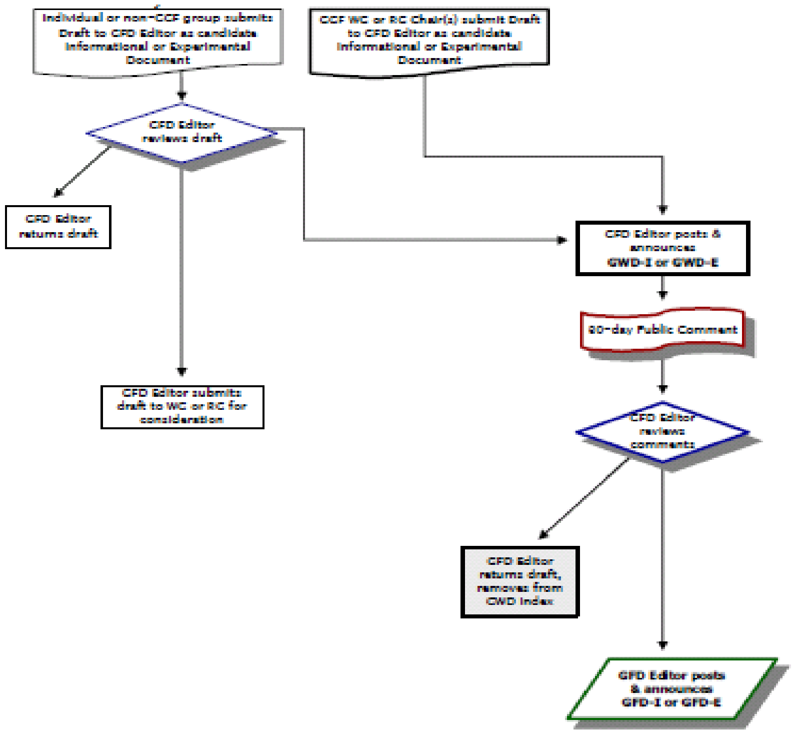


図 3 Community Practice Documents　(出所 GGF)

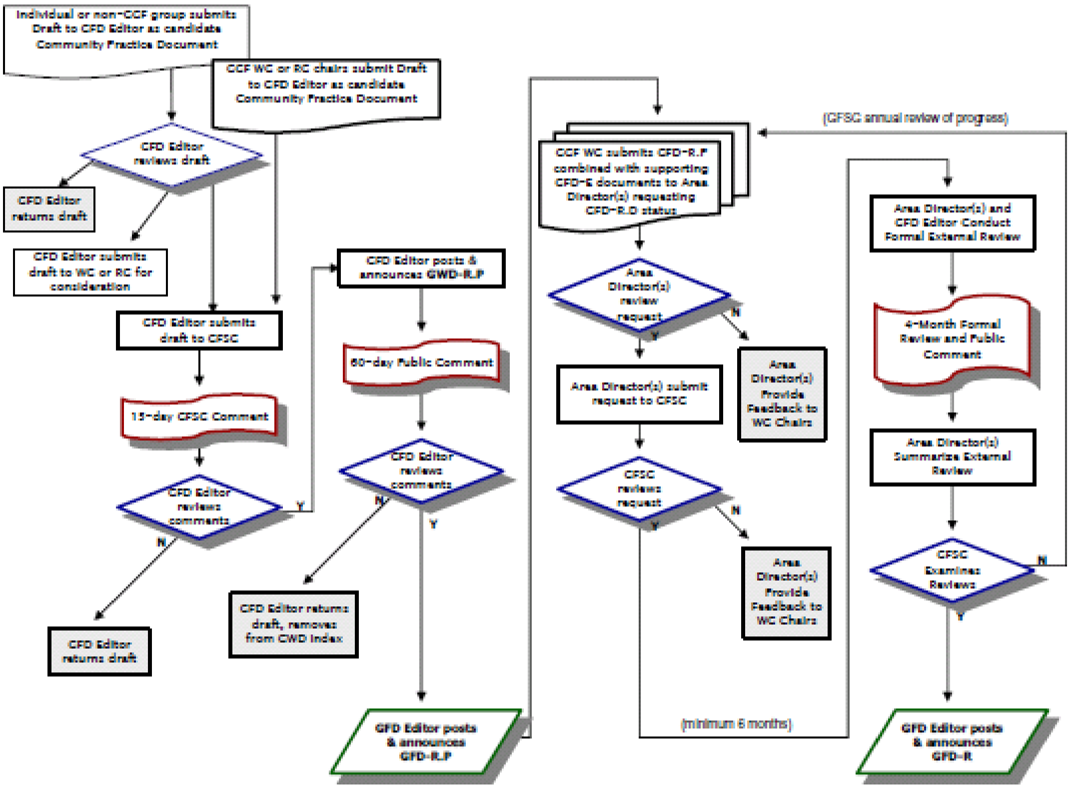


図 4　Recommendations Track Documents （出所 GGF）

2.2.2　OASIS

2.2.2.1　概要

XML に関連した技術標準を定める非営利のコンソーシアム。W3C がインターネットに関する基礎技術を扱い、OASIS はその上位でビジネスに関わる標準化を扱う。

2.2.2.2　URL

http://www.oasis-open.org/home/index.php

2.2.2.3　発足

1993 年に標準化促進を目的として SGML Open として民間企業により設立される。

1998 年に現在の OASIS と名前を変えた。

2.2.2.4　主要メンバー

BEA Systems、Intel Corporation、Hewlett Packard、Microsoft、SunMicrosystems、IBM Corporation、Nokia、Oracle など

2.2.2.5　グリッドコンピューティング標準との関わり

ビジネスグリッド関連の TC とその参加団体をまとめたものを表 4 に示す。

表 4　OASIS のビジネスグリッド関連 TC と参加団体

機能	OASIS	
	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
Infrastructure Services	IBM (24),Hewlett-Packard (11),Computer Associates (6),Hitachi (6),Oracle (9),Fujitsu (4),Amber Point (3),Novell (3),Ricoh Company, Ltd. (3),Tibco (3),webMethods, Inc. (3),BMC Software (2),Dell (2),OpenNetwork (2),SAP (2),Sonic Software (2),SeeBeyond Technology Corporation (2),Actional Corporation (1),BEA Systems, Inc. (1),Cisco Systems, Inc. (1),KnowNow Inc. (1),Motive, Inc. (1),Optena Corporation (1),Sterling Commerce (1)	Individual (8) Argonne National Laboratory (4) Lawrence Berkeley National Laboratory (2) Forschungszentrum Jülich GmbH (1) EPCC The University of Edinburgh (1) University of Manchester (1) University of Southampton (1)
Execution Management Services	IBM (7),Oracle (7),Choreology Ltd (6),Arjuna Technologies Limited (3),BAHWAN CYBERTEK INC (3),IONA (3),Microsoft Corporation (3),Novell (3),Sun Microsystems (3),webMethods, Inc. (3),Active Endpoints, Inc. (2),Collaxa (2),EDS (2),Reuters (2),SAP (2),SeeBeyond Technology Corporation	Individual (10) US Department of Homeland Security (1) Korea CALS/EC Association (1)

	(2),Adobe Systems (1),Attachmate (1),BEA Systems, Inc. (1),Booz Allen Hamilton (1),Business Process Management Initiative (BPMI.org) (1),Cape Clear Software (1),CrimsonLogic Pte Ltd (1),Deloitte Consulting LLP (1),Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI) (1),FileNet Corporation (1),FiveSight Technologies (1),Hewlett-Packard (1),Hitachi Systems & Services, Ltd. (1),Intalio, Inc. (1),Iopsis Software (1),Lockheed Martin (1),Macgregor (1),Metastorm (1),NEC Corporation (1),Optena Corporation (1),PeopleSoft (1),Rogue Wave Software (1),Serena (1),Sterling Commerce (1),Systinet (1),Thomson Corporation (1),Tibco (1),Workflow Management Coalition (WfMC) (1)	
Resource Management Services	EDS (7),Opsware Inc. (6),Qlusters (4),Computer Associates (3),Etagon (3),Mercury (3),Motive, Inc. (3),Phoenix Business & Systems Process, Inc. (3),Enigmatec Corporation Ltd (2),BMC Software (2),Citrix Systems (2),Katana Technology, Inc (2),Micromuse Inc. (2),BEA Systems, Inc. (1),Blazent (1),Documentum (1),First Data Corporation (1),F5 Networks, Inc (1),IBM (1),Lucent Technologies (1),OASIS Contractors (1),Optena Corporation (1),Tibco (1),Troux Technologies (1),Voyence, Inc. (1)	Individual (2)
Security Services	IBM (18),Sun Microsystems (9),BEA Systems, Inc. (7),Computer Associates (10),RSA Security (7),Microsoft Corporation (5),BMC Software (4),Nokia (4),Oracle (4),OpenNetwork (4),Verisign (4),Cybertrust (3),Entrust (3),Hewlett-Packard (3),Neustar, Inc. (3),Novell (3),Principal Identity (3),SAP (3),Booz Allen Hamilton (2),ContentGuard (2),Ericsson (2),Forum Systems, Inc. (2),GeoTrust	Individual (14), Argonne National Laboratory (1), Dartmouth College (1), Public Works and Government Services Canada (1), Syracuse University (1), Universal Postal Union (1), US Department of Homeland Security (1),

	(2),Internet2 (2),JPMorganChase (2),NetContinuum (2),Netegrity, Inc. (2),Nortel (2),Reactivity (2),Sarvega (2),Tibco (2),Thor Technologies (2),VISA International (2),AOL (1),Atos Origin (1),Actional Corporation (1),Adobe Systems (1),AmberPoint (1),American Bar Association (1),Business Layers (1),CrimsonLogic Pte Ltd (1),Citadel Security Software, Inc. (1),ComBrio Inc. (1),Documentum (1),Fujitsu (1),FundSERV Inc. (1),Funk Software (1),GlueCode Software (1),Hitachi (1),IONA (1),Lockheed Martin (1),NTT (1),Optena Corporation (1),PeopleSoft (1),Ping Identity Corporation (1),SeeBeyond Technology Corporation (1),Sigaba Corp. (1),Surety, Inc (1),SPI Dynamics, Inc. (1),Sterling Commerce (1),Systinet (1),The Boeing Company (1),Trustgenix (1),Veterans Health Administration (1),Vodafone Group services (1)	US Dept of the Navy (1)
Information Services	Oracle (4),IBM (3),Fujitsu (3),Hitachi (3),NEC Corporation (2),SeeBeyond Technology Corporation (2),Systinet (2),Actional Corporation (1),Booz Allen Hamilton (1),BTplc (1),Computer Associates (1),Cyclone Commerce (1),Microsoft Corporation (1),Motive Inc. (1),Nortel (1),Novell (1),SAP (1),Sonoa Systems, Inc. (1),Sun Microsystems (1),UnitSpace (1),Verisign (1),webMethods, Inc. (1)	Individual (2), Oxford University (1), LMI Government Consulting (1), University of Hong Kong (1)

2.2.2.6　標準化プロセス

図 5にOASISにおけるドキュメントの標準化プロセスを示す。

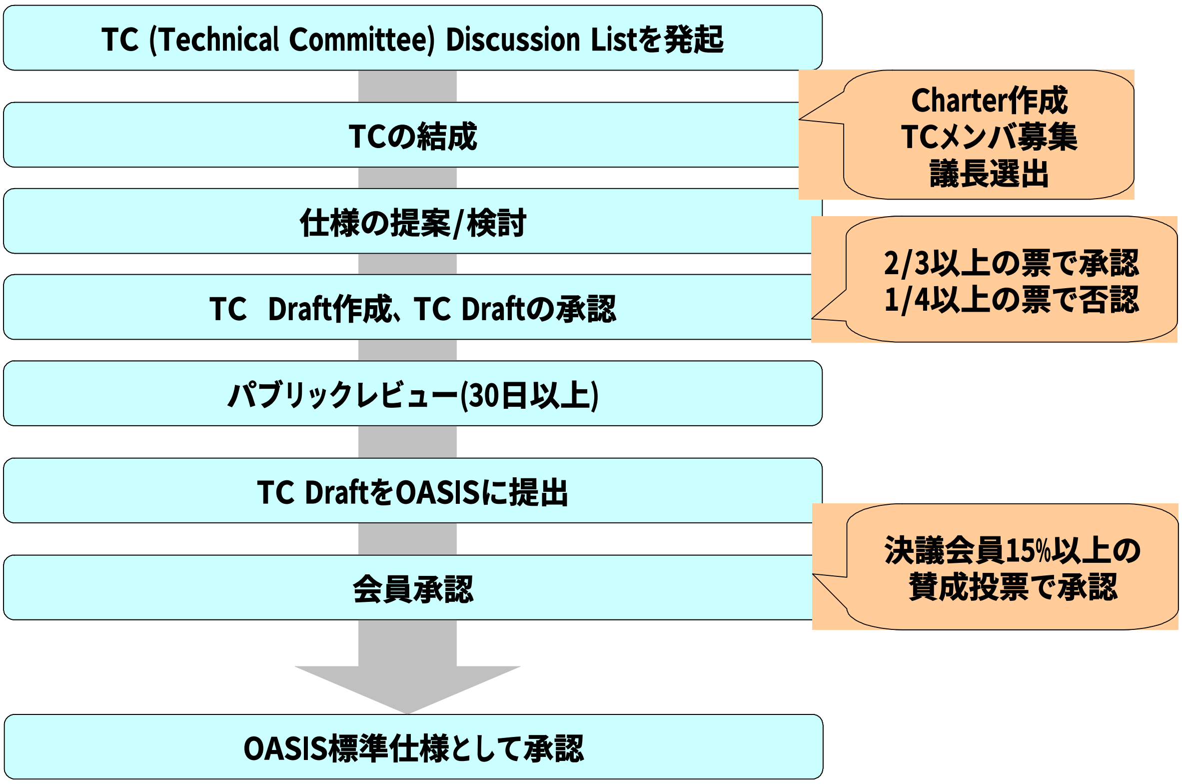


図 5　OASIS の標準化プロセス

現在OASISにおいて標準仕様を策定している仕様および、すでに標準が策定されているビジネスグリッド関連の仕様の一覧を
表 5に示す。

表 5　OASISが標準化するビジネスグリッド関連標準

Category	TC	ドキュメント	ステータス	日付
Web Services	Web Services Notification (WSN) TC	WS-BaseNotification 1.2	draft 03	—
		WS-Topics 1.2	draft 01	—
		WS-BrokeredNotification 1.2	draft 01	—
	Web Services Reliable Messaging (WSRM) TC	WS-Reliablility v1.1	Standard	2004/11/15
Web Services/ Computing Management	Web Services Resource Framework (WSRF) TC	WS-Resource specification	draft	—
		WS-ResourceProperties (WSRF-RP specification	draft	—
		WS-ResourceLifetime (WSRF-RL) specification	draft	—
		WS-ResourceGroup (WSRF-SG) specification	draft	—
		WS-BaseFaults (WSRF-BF) specification	draft	—
		WS-ResourceProperties (WSRF-RP)WSDL	draft	—
		WS-ResourceLifetime (WSRF-RL)WSDL	draft	—
		WS-ResourceGroup (WSRF-SG) WSDL	draft	—
		WS-BaseFaults (WSRF-BF) WSDL	draft	—

Category	TC	ドキュメント	ステータス	日付
Web Services/ Computing Management	Web Services Distributed Management (WSDM) TC	WSDM v1.0	Standard	2005/5/9
Web Services/ e-Commerce	UDDI Spec TC	UDDI v3	Standard	2005/2/3
	Web Services Composite Application Framework (WS-CAF)	WS-Context	draft	—
	WS Business Process Execution Language(WSBPEL) TC	BPEL4WS	draft	—
Web Services/ Security	Web Services Security(WSS) TC	WS-Security spec 1.1	draft	—
Security/ Computing Management	extensible Access Control Markup Language(XACML) TC	XACML2.0	draft	2005/2/1
	Provisioning Service TC	SPML V1.0	draft	2003/11/3
Security	Security Services (SAML) TC	The SAML V2.0 spec	draft	2005/5/9

2.2.3　W3C (World Wide Web Consortium)

2.2.3.1　概要

WWW で使用されるさまざまな技術標準を定める非営利団体。HTML、HTTP、XML、Web サービスなどの標準を策定している。

2.2.3.2　URL

http://www.w3.org/

2.2.3.3　発足

1994 年 10 月（MIT／LCS：Laboratory for Computer Science で発足）

2.2.3.4　主要メンバー

ホスト機関：MIT/LCS（Massachusetts Institute of Technology/ Laboratory for Computer Science）、ERCIM（European Research Consortium for Informatics and Mathematics ）、慶応義塾大学

2.2.3.5　グリッドコンピューティング標準との関わり

現状では直接的な関わりは見られないが、Web サービスの基本仕様（SOAP、WSDL, XML など）の策定を行っており、グリッドコンピューティングと Web サービスの関わりの深さから関連する仕様の標準化動向には注意が必要である。

また、「Web Services Architecture Working Group」においては、管理可能な Web サービスアーキテクチャの実装に関しての要求仕様を定義しようとしており、このワーキンググループの活動も、分散リソースの統合管理という観点から注意を払う必要がある。

表 6　W3C が標準化するビジネスグリッド（Web サービス）関連標準

ワーキンググループ	標準名	標準化レベル	発行日
Web サービス･アーキテクチャ･ワーキンググループ	Web サービス･アーキテクチャ	作業ドラフト	2003/8/8
	Web サービス用語集	作業ドラフト	2003/8/8
	Web サービス利用シナリオ	作業ドラフト	2003/5/14
XML プロトコル･ワーキンググループ	SOAP 1.2 Part 0 入門書	勧告	2003/6/24
	SOAP 1.2 Part 0 メッセージング･フレームワーク	勧告	2003/6/24
	SOAP 1.2 付属資料	勧告	2003/6/24
	SOAP 1.2 Specification Assertions and Test Collection	勧告	2003/6/24
Web サービス記述ワーキンググループ	WSDL 2.0 コア言語	作業ドラフト	2003/11/10
	WSDL 2.0 メッセージ･パターン	作業ドラフト	2003/11/10
	WSDL 1.2 バインディング	作業ドラフト	2003/6/11

	Web サービス記述利用シナリオ		2002/6/4
	WSDL の XML Schema	----	2003/11/5
Web サービス振り付けワーキンググループ	Web サービス振り付け要求仕様 1.0	作業ドラフト	2003/8/12
	WSCI (Web Services Choreography Interface)	ノート	2002/8/8
その他の Web サービス関連標準	XML　Schema Part 0　入門書	勧告	2001/5/2
	XML　Schema Part 1　構造	勧告	2001/5/2
	XML　Schema Part 2　データ型	勧告	2001/5/2
	XML-Signature Syntax and Processing	勧告	2002/2/12
	XML Encruption Syntax and Processing	勧告	2002/12/10
	XML Key Management Specification (XKMS) 2.0	作業ドラフト	2003/8/18

2.2.3.6　標準化プロセス

表 7　標準化の Status と技術報告書の合格基準

Status	合格基準
Working Draft(WD)	Director が最初の公開 WD を承認。 内容的な基準はない。
Last Call Working Draft	WG 作業過程の終了。 WG メンバや W3C 内外から上げられた全問題の処理。 WG は他 WG や W3C 外にもレビュー要求。
Candidate Recommendation(CR)	Director は以下を確認。 作業過程の終了、last call レビュー時の全問題処理。 全正式反論の報告。 他 WG 関連課題の解消。
Proposed Recommendation(PR)	Director は以下を確認し、AC に PR レビュー要請する。 WG 作業過程の終了。 課題解決の妥当性。 前段でのレビューや動作確認で出た問題への WG の対応。 全正式反論の報告。 WG による2つ以上の動作確認デモ。 AC レビュー結果によっては動作確認なしでも PR に上げられる。

Recommendation(REC)	**Director は AC、Team、WG の支持確認し、REC にする。AC に通知し、反論あれば appeal 処置。**

2.2.3.7 W3C Patent Policy Framework

WWW の標準化団体 W3C(World Wide Web Consortium がデベロッパーやソフトハウスと協力し て策定した標準規格案は、これまで RF (Royalty Free)であったが、それではデベロッパーやソフトハウスからの協力が十分得られないと判断し た Microsoft 社や Apple 社、Hewlett-Packard 社などが W3C に対して 2001 年 8 月 16 日に提案した、標準規格案を企業が特許申請でき、特許料を要求できるようにする規格案の名称。ただし、これまで仲裁的な立場をとってき た W3C が、企業よりの判断をしようとしているということから大きな問題になっている。また、標準規格の特許申請により、標準規格であるにも係わらず、自 由に利用できない企業や個人まで発生する可能性もある。反面、技術的に高度化し、一切特許にふれない標準だけでは成り立たなくなっていることも現実として 存在している米国の Apple 社と Hewlett-Packard 社は、W3C が検討中で、2001 年 10 月 15 日から審議が開始される特許認定案 RAND(Reasonable And Non-Discriminatory)への反対意見書を事前に W3C へ提出した。2003 年 5 月 20 日に、W3C 勧告の実装にかかわる特許は RF を原則とし、誰にでも分けへだてなくライセンスするという条件を定め、これを満たさないようなロイヤ ルティーの主張を防ぐことを目的とした RAND(Reasonable And Non-Discriminatory)にまで言及した W3C Patent Policy が承認された。

2.2.4 DMTF (Distributed Management Task Force)

2.2.4.1 概要

Common Information Model (CIM)の策定で知られる DMTF は、企業およびインターネット環境のための管理標準の開発、採用、および相互運用性などを目的としている。

2.2.4.2 URL

http://www.dmtf.org/home

2.2.4.3 発足

1992 年に設立

2.2.4.4 主要メンバー

Board member：3Com, Cisco Systems, Dell Computer Corp.,Hewlett-Packard, IBM, Intel, Microsoft, NEC, Novell, Oracle, Sun Microsystems, Symantec, VERITAS Software.

2.2.4.5 グリッドコンピューティング標準との関わり

DCML の発表後、DMTF 内部においてサーバー管理およびデータセンター管理技術の標準化を検討するための 2 つの WG が発足した。

- ✓ Server Management WG

  2003 年 12 月に発足。

  サーバー管理技術の標準化を検討

  Dell、IBM、Hewlett-Packard（HP）、Sun Microsystems などサーバーメーカー最大手 4 社のほか、Microsoft、Oracle、Intel、AMD が参加

  DMTF 内部でストレージ管理仕様「Storage Management Initiative Specification」（SMI-S、コードネーム Bluefin）の策定に向けた別のタスクフォースと並んで、標準化を進めていくことになるが、いずれも、「Common Information Model」と呼ばれる総合管理フレームワークの一部となる。

- ✓ Utility Computing WG

  2004 年 2 月に発足

  データセンター管理規格の標準化を検討するWGであり、ユーティリティーコンピューティングサービスの相互運用性プロファイル作成のために、他の標準化団体と協力する予定である。なお、協力する標準化団体としては、W3C と OASIS の他、Web Services Interoperability Consortium (WS-I) や Global Grid Forum (GGF)を想定している模様であり、IBM や VERITAS Software の DCML の不参加表明とも考えられる。

  IBM と VERITAS Software の代表者が共同議長を努める予定。

2.2.4.6 標準化プロセス

表 8

Phase	Length of Phase	Status	WEB Posting
Working Group	Indeterminate	Work in Progress	Working Group WEB Site
Member Comment	Indeterminate	Work in Progress	DMTF Document Review Page
Company Review	Minimum of 28 calendar days (See Note)	Draft Standard	DMTF Document Review Page
Editorial Phase	Minimum of 14 calendar days (See Note)	Draft Standard	DMTF Document Review Page
DMTF Preliminary Standard	Not less than three (3) and not more than six (6) months (See Note)	Preliminary Standard	DMTF Public Web Site
DMTF Standard	Permanent	Final Standard	DMTF Public Web Site

2.2.5 SNIA (Storage Networking Industry Association)

2.2.5.1 概要

ストレージネットワーキング技術の発展、普及を目的に、教育、啓蒙、標準化活動を中心に行っている非営利の業界団体。主要 IT ベンダー（ストレージ、ネットワーク、サーバー、
ソフトウェア)、システムインテグレータ、サービスプロバイダなどが参加している。

2.2.5.2 URL

http://www.snia.org/home

2.2.5.3 発足

1997 年 12 月（2001 年 6 月日本に SNIA ジャパンが発足）

2.2.5.4 主要メンバー

BMC、Brocade Communications Systems、Cisco Systems、Computer Associates、Dell Computer、EMC Corporation、Hewlett-Packard 、Hitachi Data Systems、IBM、Intel Corporation、Nortel Networks、Quantum、Seagate Technology、Storage Tek、Sun Microsystems、VERITAS Software

2.2.5.5 グリッドコンピューティング標準化との関わり

現状では、直接的な関わりは見られない。しかし SNIA が現在、熱心に標準化を進めているオープンなストレージネットワーク管理インタフェース仕様である SMIS(Storage Management Initiative Specification)は、DMTF（Distributed Management Task Force）が開発した CIM（Common Information Model）と WBEM（Web Based Enterprise Management）をベースにしており、ストレージはもちろんのこと、Web サービス、セキュリティ、サービス指向のネットワークなど、CIM を利用した業界にまたがる統合的な管理モデルの確立を目指す際には、OASIS、GGF、W3C など他の標準化団体と連携していくことが確認されている。

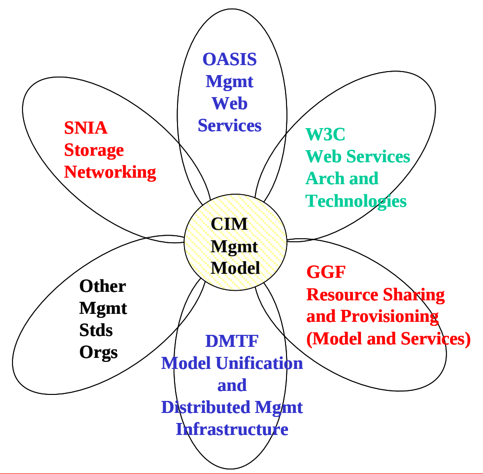


図 6 Collaboration for Industry-Wide Management（出所 DMTF）

2003 年 4 月には、DMTF と GGF がグリッドコンピューティングリソースのプロビジョニング、シェアリング、マネジメントに関して統一的なアプローチを確立することを目的にアライアンス・パートナーシップを締結した。このパートナーシップにより、両組織は、要求仕様の提出、モデリングとサービス提案、標準のレビュー結果のフィードバックなどを互いに行う。また、それぞれの組織の専門知識を互いに利用することができるようになる。例えば、DMTF は CIM スキーマや WBEM 基盤といった分散管理基盤とリソースモデリングを担当し、GGF はグリッド技術、リソースの共有とプロビジョニングを担当することになるが、このパートナーシップにより、グリッドの標準化を進める際には CIM、WBEM が活用でき、同時に DMTF の標準化の際には、グリッドの標準とアプリケーションを活用できる。

尚、標準化に際し、モデルの拡張は DMTF に提出され、リソース共有とプロビジョニングサービスの提案については GGF に提出される。以下にこれらのアクティビティのプロセスの流れを示す。

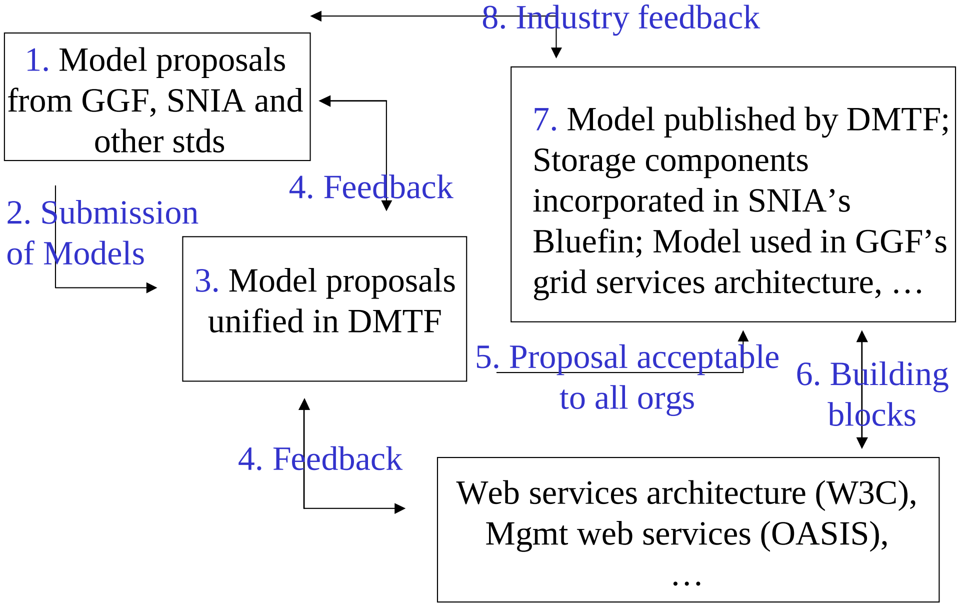


図 7　Resource Model Unification Process（出所 DMTF）

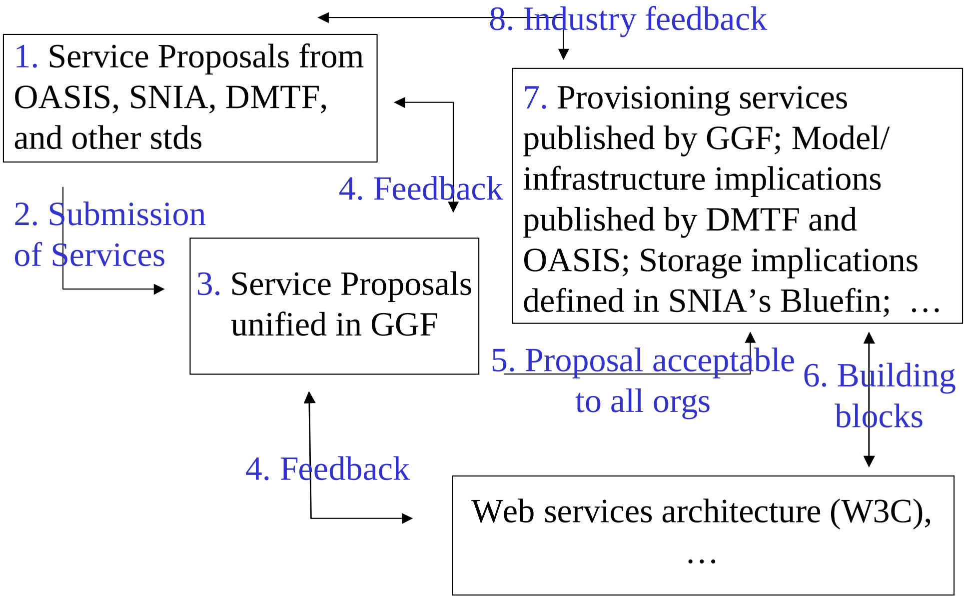


図 8　Grid Provisioning Service Unification Process　（出所 DMTF）

また、SNIA では、データの長期保存及びライフサイクル管理に関して、DMF(Data Management Forum)の中の Information Lifecycle Management Initiative で検討している。この活動は、GGF の中で、バーチャルなデータグリッドを利用した永続的なアーカイブ構築アーキテクチャの開発を目指す Persistent Archive リサーチグループ（ワーキンググループとして提案段階）の活動と一部関連し、将来的には連携していく可能性もあるため、このイニシアチブの動向にも注意する必要がある。

2.2.6 IETF

2.2.6.1 概要

IETF は、インターネット技術の標準化を推進する任意団体であり、コンピュー タシステムを相互接続するため、共通の技術仕様策定を議論するグループから発展したものである。また、IETF における技術標準化の議論はワーキ ンググループ(WG)を単位にして推進される。

2.2.6.2 URL

http://www.ietf.org/

2.2.6.3 発足

IETF の起源は、1969 年の夏に、当時 UCLA の Larry Roberts 氏が、UCLA、SRI International、UCSB、Utah 大の大学院生で結成した Networking Working Group であると言われている。

Networking Group は、1970 年代には 50 名から 100 名の規模になり、1986 年に IETF(San Diego で開催され 15 名が参加)に引き継がれた。

当初は 5～6 名のグループが、IETF 会合だけでも 2,000 名を超える、現在の IETF に成長した

2.2.6.4 主要メンバー

IETF への参加は自由であり、特に、メンバーシップなどがあるわけではない。参加者は、一般的には、企業等を代表して参加するのではなく、個人の資格で参加することになっている。参加者は、自由に IETF の会合に参加することができ、また、各個別の技術に関して議論を行うグループが管理するメーリングリストに加入することができる。IETF に参加するにあたっての心得(TAO)が、http://www.ietf.org/tao.html および RFC1718 に書かれており、自由に読むことができる。

2.2.6.5 標準化プロセスと知財の扱い

Internet-Draft は、各個人が自由に投稿することができ、6 か月間、IETF の FTP サーバおよび WEB サーバに置かれる。Internet-Draft は、6 ヶ月で Archive から消えていく Working-in-Progress のドキュメントである。各個人および各 Working Group は、Internet-Draft が、広くインターネット業界に有用な情報を含んでいると判断すると、これを、RFC(あるいは BCP, Best Current Practice)にするよう IESG に申請する。申請が承認されると、ドキュメントには RFC 番号(あるいは BCP 番号)が割り当てられ、公式に IETF の ftp および web サーバを通じて恒常的に参照可能なドキュメントとなる。なお、RFC には、下記の 4 種類のドキュメント種別が存在しており、情報の性質により区別される。

(1) Informational RFC

標準化トラックではないが、業界にとって有用な情報。例えば、各組織固有の仕様であっても、それが、標準仕様の議論や策定に有効と認められる場合に、RFC とすることがで

きる。企業が、標準化を待たずに製品展開を行うような場合に、Informational RFC としてその仕様を広く公開し、De Facto Standard の地位を確立するための手段としてもしばしば利用されている。

(2) Standard Track RFC

Working Group でコンセンサスが取られた業界での国際標準とすべき仕様をまとめたドキュメント。PS(Proposed Standard)、 DS(Draft Standard)を経て、S(Standard)となる。PS は複数の組織での独立な実装テストと相互接続性の確認が条件、DS は実質的かつ広範囲での運用テストが条件となっている。S(Standard)の状態になると、STD 番号が割り振られる。現在、STD 番号を割り振られているドキュメントは非常に少数であり、実質的には、DS の RFC になると、国際標準とみなすことができる。

(3) Experimental RFC

標準化が目的ではなく、研究等の目的で検討される技術仕様に関するドキュメント。純粋な研究目的の場合と、企業が企業固有の仕様を使ってそれを、De Facto 化しようする場合などに用いられる。

(4) Historical RFC

標準化の過程での議論の経過など、過去の記録として残すべき情報に関するドキュメント。IPv6 技術の検討経過などが、Historical RFC となっている。

RFC として標準化されるまでのプロセスは、下記のとおり。

・Internet-Draft を投稿

↓

・6 ヶ月間 IETF の FTP サーバ、WEB サーバに置かれる

↓

・個人、WG がインターネットに有用と判断すると、RFC にするよう IESG (Internet Engineering Steering Group：標準化に関する責任を負うグループ)に申請

↓

・申請が承認されると、ドキュメントには RFC 番号が割り当てられ、公式に IETF の ftp および web サーバを通じて恒常的に参照可能なドキュメントとなる

IETF における技術仕様の策定は、ラフコンセンサス(Rough Consensus)、ラ ンニングコード(Running Code)という点が特徴として挙げられます。標準は変 わらないという前提の元、最初から詳細な技術仕様を決定し、この仕様通りに 実装していくのが、従来型のプロセスでした。これに対して IETF では、まずラ フな仕様を作成し、それから相互接続実験や実運用を通じて、工夫、改善を加 えながら詳細な仕様を実装していくという、非常に柔軟な仕様策定プロセスと なっている。

2.2.7 The Globus Alliance

2.2.7.1 概要

複数のコンピューター／ストレージを連係させるグリッドソフトウェアの開発、グリッドの基礎技術を生み出すための研究開発を学術界中心に行う。

オープンソースのグリッドソフトウェア提供と標準策定の支援の両面で、業界の参加を積極的に奨励。XML、WSDL、UDDI、SOAP といった Web サービス要素（グリッドコンピューターのツール）開発を行う。

主な活動目的は以下の３点

(1) 科学産業界におけるグリッドプロジェクトの連携

(2) グリッドを実現する Globus Toolkit™ の開発と標準化を推進

(3) GGF におけるグリッドコンピューティングのためのプトロコルと API の標準化

2.2.7.2 URL

http://www.globus.org

2.2.7.3 発足

1995 年にアルゴンヌ国立研究所、南カリフォルニア大学情報科学研究所（ISI)、、シカゴ大学により設立。

その後、ヨーロッパから、スコットランドのエジンバラ大学とスウェーデン並列コンピューターセンターという 2 つの組織が、重要なパートナーとして参加。エジンバラ大学ではグリッド上でデータベースを動かす研究の専門知識の蓄積、スウェーデンのグループはセキュリティ関連の研究を拡げている。

※The Globus Project から 2003 年 9 月 2 日公式名変更

2.2.7.4 主要メンバー

University of Wisconsin、IBM Corporation、Microsoft Research、University of Illinois at Urbana-Champaign、University of California at San Diego、California Institute of Technology、Lawrence Berkeley National Laboratory、Northern Illinois University
Los Alamos National Laboratory、NASA Ames Research Center、Indiana University
University of Houston、University of New Mexico

2.2.7.5 グリッドコンピューティング標準化との関わり

グリッドコンピューティングの取り組みは、学術界を中心に進められてきた。IBM などの企業と共同で、グリッド技術をビジネス分野に見合ったものにするため、Web サービス標準を採用したグリッド管理ソフト「Globus Toolkit」の改善作業に当っている。

2003 年 7 月に「Globus Toolkit 3.0」をリリース。Globus Toolkit 2.4 の後継バージョンであり、同ツールキットとしては初めてグリッド上のサービス仕様「OGSI（Open Grid Services Infrastructure）1.0 をフル実装している。

The Globus Alliance は Platform Computing とグリッドコンピューティングの中核となるソフトウェアとサービスのセットである Globus Toolkit(R)のリリースに向けて（2003 年

秋を予定）プラットフォームの新しい「コミュニティスケジューラフレームワーク」(CSF)を提供する予定。

➢ Globus Toolkit

概要：

・Grid システムの構築を容易にするためのツールキット

・米国アルゴンヌ国立研究所と南カリフォルニア大学の共同開発

・デファクトスタンダードとして広く普及しており、世界中のほとんどすべてのグリッドプロジェクトで採用されている

・現在配布されているバージョン 3.xx(GT3) は OGSA（Open Grid Services Architecture）ベースで、バージョン 2(GT2)以前とは異なるインプリメントを採用

➢ OGSA(Open Grid Services Architecture)による Web Service と Grid Computing の融合

・2002 年 2 月に GGF4 （トロント）で IBM と Globus のチームが発表したグリッドアーキテクチャ

・Grid を科学技術分野からビジネス分野に拡大することを目的とする。

・Globus2.0 の欠点を反省し、統一されたインタフェース上(Web Service を利用）に全てのプロトコルを実装

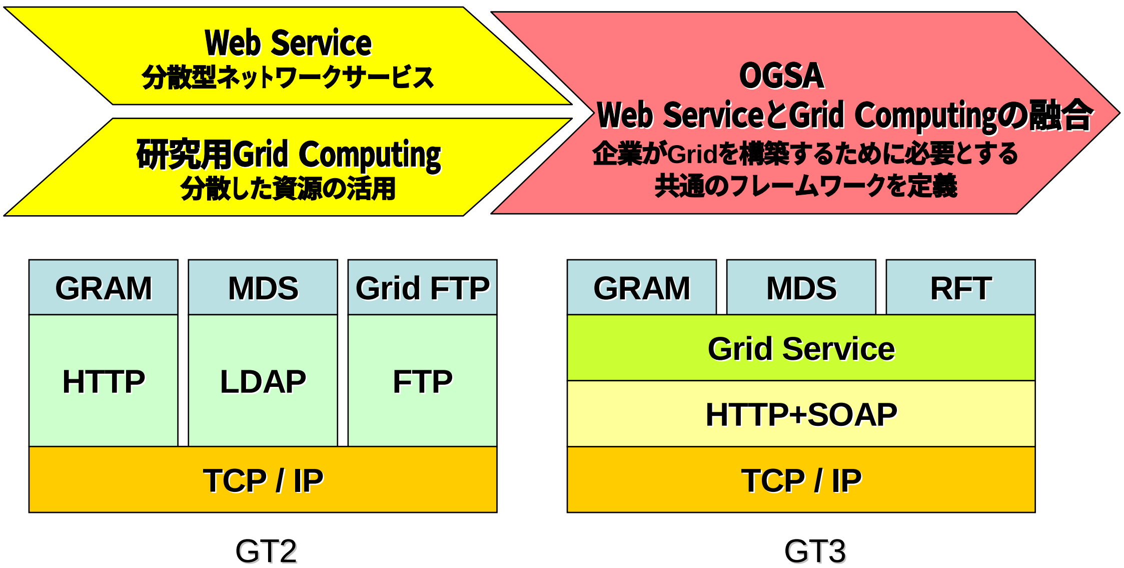


図 9　OGSA(Open Grid Services Architecture)

➢ Globus Toolkit 3.0

概要：

・Globus Toolkit 3.0（以下 GT3）は、グリッドサービスをコンポーネントとして使用し、Globus 機能を実現。

・OGSA で規定されていない下位のセキュリティレイヤに実装を与えた OGSA の参照実装としての側面を持つ。

・GT2 と GT3 は、通信プロトコルは完全に異なるが、セキュリティモデルや認可のモデルなどの基本的なコンセプトはほとんど変わらない。

・主要機能であるセキュリティ、計算資源管理、情報管理、データ管理等は下記に示すように全て実装されている。

表 9　Globus Toolkit 3.0 の提供機能一覧

分類	機能	提供範囲
OGSI 関連	OGSI 参照実装	
	OGSA セキュリティ	GIS ベースの SOAP セキュリティ
	Java SDK	グリッドサービス作成支援ツール
	実行環境	４種類のホスティング環境を実現
グリッドサービス	OGSA-DAI	英国 eScience が開発した DB サービス
	GRAM	Java による実装
	GridFTP	GT2 互換機能
	MDS index サービス	Java による実装
	Reliable File Transfer	グリッドサービスのプロトタイプ実装
	Replica Location Service	OGSA-Security 互換
クライアント API	Java API	WSDL ベースの Java バインディング
	GRAM クライアント	GT2 互換
	Grid FTP クライアント	GT3 セキュリティをサポート
ツール	GT3 グリッドサービス	サンプル、解説書、デモプログラム
	Grid FTP クライアントツール	GT3 セキュリティ互換

2.2.8 Globus Consortium

2.2.8.1 概要

Globus Consortium は HP、IBM、Intel、Sun Microsystems の４社が中心となり、2005 年１月に設立した、Globus Toolkit の商用導入を推進する非営利の業界団体である。４社の他には、Nortel Networks と Univa の 2 社が Contributor Members として加わっている。尚、 Univa は 2004 年 12 月にの共同開発者である Ian Foster、Steve Tuecke、Carl Kesselman の 3 氏が、Globus Toolkit の商用化を目指して設立した企業である。

2.2.8.2 URL

http://www.globusconsortium.com/

2.2.8.3 発足

2005 年１月

2.2.8.4 主要メンバー

Sponsor Member：HP、IBM、Intel、Sun Microsystems

Contributor Member：Nortel、Univa

2.2.8.5 グリッドコンピューティング標準化との関わり

Globus Consortium は標準化団体ではなく、GGF に代表される既存の標準化団体と協力し、企業のグリッド実装に向けた標準の導入を推進する業界団体である。

Globus Consortium の目的は標準のオープンソースインプリメンテーションである Globus Toolkit の開発を資金面で支援することを通じて標準の普及を促進することであり、リソース提供と Toolkit の 技術ロードマップの方向付けに重点を置くとしている。

このため、コンソーシアムが支援する開発プロジェクトは、EGA と GGF でそれぞれ行われているエンタープライズグリッドの要件および標準を定義する作業を補完するものとなる。

また、Globus Toolkit に求められる仕様/要件定義や、ドキュメントの作成、教育、性能保証の支援等も行う予定である。

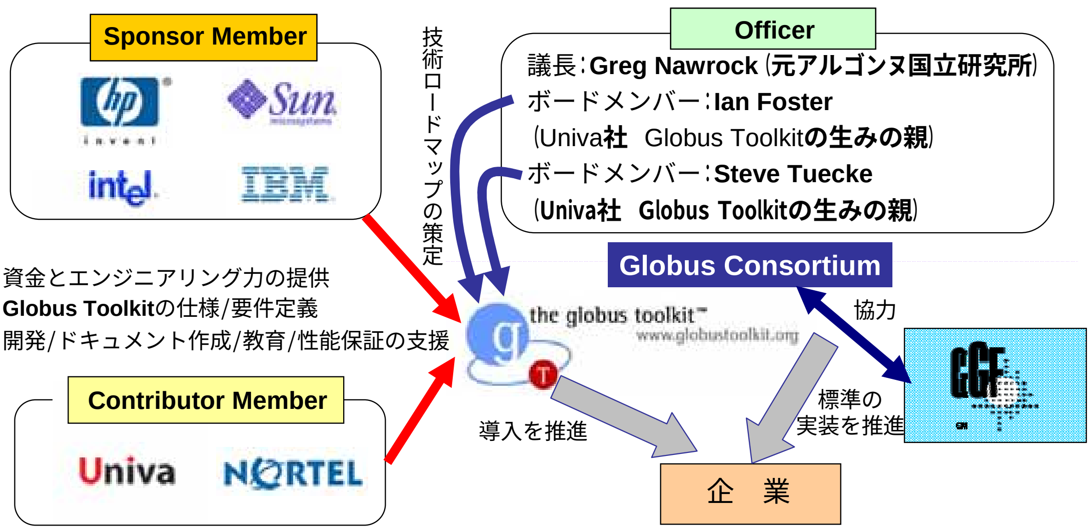


図 10　Globus Consortium の概要

2.2.9 EGA (Enterprise Grid Alliance)

2.2.9.1 概要

EGAは、一般企業へのグリッドコンピューティングの導入を促進するために、有力なベンダやエンドユーザが集まったコンソーシアムである。オープンで、独立性があり、どのベンダにも依存していない。これまで研究やサイエンスのコミュニティで実証されたグリッドコンピューティングの利点を一般企業に広めるために設立された。

これを実現するため、EGAでは以下のような作業を行うことを予定している。

- 企業データセンターに固有の要件を提唱する。
- グリッドコンピューティング技術のための語彙を確立する。
- グリッドコンピューティングのための業界標準と仕様を採択する。
- 関連グループ、ベンダ、ユーザ間の連携を強め、相互運用可能なグリッドコンポーネントの開発を可能にする。
- 必要に応じてギャップを識別し、標準と仕様を策定する。

尚、これらの作業は単独で行わず、他の標準化組織や、データセンターのためにグリッドソリューションの評価と開発を行っているユーザとの緊密な協力を保ちながら行うとしている。

2.2.9.2 URL

http://www.gridalliance.org/

2.2.9.3 発足

2004年４月

尚、EGA日本運営委員会は、2004年７月に設立されている。

2.2.9.4 主要メンバー

Board Memberは以下の企業で構成されている。

EMC Corporation、Fujitsu Siemens Computers、Hewlett-Packard Company、Intel Corporation、NEC Corporation、Network Appliance, Inc、Oracle Corporation、Sun Microsystems, Inc.

2.2.9.5 グリッドコンピューティング標準化との関わり

EGA の目標は、開発者とユーザのニーズに合うようにグリッドコンピューティングのツールや標準化仕様を改善し、エンタープライズ・グリッド・コンピューティングについての理解および採用を促進することにある。具体的には以下のような目標が掲げられている。

・ 企業内におけるグリッドコンピューティングの採用を急速に加速するために業界内の組織や団体が協力して作成する様々な成果物が容易にかつ迅速に提供されるようにすること。
・ 関連する技術標準の開発および採用を奨励し、実際的なプログラムに重点的に取り組むことによって、IT 産業全体でのグリッドコンピューティングの有効性を実証する。
・ グリッド技術への移行はスムースに行うことができ、優れた標準仕様によって相互運用性が保証されたオープンな環境への移行になることを企業に理解させ安心させること。
・ ユーザ企業が、エンタープライズ ・グリッドの導入を加速するようになること。
・ ベンダー企業が、先進的なグリッド技術の迅速な採用を促進するようになること。
・ 市場が、エンタープライズ・グリッド技術の開発および導入に関連したオープンな業界基準の使用を促進し保証すること。
・ 参加メンバーが、品質と相互運用性を保証できる信頼された立場を産業界において確立し、また、最も革新的な技術を供給するパートナー企業を見つけることができること。

これらの目標を実現するために、仕様策定、他の標準化組織との関係、GGF との関係、知的財産の取り扱いに対しては、以下のスタンスを明らかにしている。

＜仕様策定について＞
・有用な仕様が既に利用であれば、それらを承認し利用する
・有用な仕様がどこにも無いなら、EGA コンソーシアム内部で策定するか、あるいは他の仕様策定団体で新しい仕様を策定するよう働きかけ、そこで策定することもある

＜他の標準化団体、コンソーシアムとの連携について＞
会員をオーバーラップさせることや、リエゾン関係を結ぶことより他のコンソーシアムおよび標準組織と連携を取り、仕事を進めて行く。

＜GGF との関係＞
EGA では、EGA と GGF が補完的な関係で協業できるとしている。実際、多くの EGA 参加者が GGF のスポンサーとなっており、GGF の委員会においても活動を行っている。これらの参加者は今後も GGF のスポンサーとしての立場や活動を継続することを計画している。

＜知的財産の取り扱い＞
EGA では、仕様やテストケースの作成、または参照となる実装に携わるメンバーに対して、本質的な特許をロイヤルティフリーで、合理的かつ差別的ではない条件で使用許諾を与えることを義務付けている。

これは、知的財産所有権のオープンな情報開示や、基礎的なグリッド技術仕様に関連した本質的な特許のロイヤルティフリーな使用許諾のコミットメントには大いに価値があるとする EGA のスタンスに基づくものである。

2.2.10 Liberty Alliance Project

2.2.10.1 概要

Liberty Alliance Project は 150 以上の企業、非営利団体、および政府機関により構成されている。コンソーシアムは、フェデレーテッドネットワークアイデンティのための標準を開発することを目的としている。フェデレーテッドアイデンティは、アイデンティ情報を制御するより便利で安全な方法を企業、政府、従業員、および消費者に提供することにより、電子商取引利用やデータのパーソナライゼーションおよび Web サービスを促進するキーコンポネントである。

2.2.10.2 URL

http://www.projectliberty.org/

2.2.10.3 発足

2001 年に標準化促進を目的として Sun のほか、Cisco Systems、RealNetworks、Verisign、ソニー、NTT ドコモ、Bank of America、GM、United Airlines など各分野の企業 33 社民間企業により設立される。

2.2.10.4 主要メンバー

Management Board Members は以下の通り。

American Express, AOL, Ericsson, Fidelity Investments, France telecom, GM, HP, IBM, Intel, Nokia, Novell, Oracle, RSA Security, Sun Microsystems, Verisign, Vodafone

2.2.11 INTAP (Interoperability Technology Association for Information Processing)

2.2.11.1 概要

情報処理における相互運用技術（インターオペラビリティ）に関して、研究開発、調査研究、普及啓発等を行うことにより、情報処理技術の進展及び情報処理の振興を図り、情報化社会の健全な発展に寄与するとともに、国の産業、経済の発展及び国際化への貢献に資することを目的として設立。

2.2.11.2 URL

http://www.intap.or.jp/

2.2.11.3 発足

1985 年 12 月 18 日

2.2.11.4 主要メンバー

沖電気工業、海外旅行開発、シャープ株式会社、住友電気工業、中電シーティーアイ、 東京電力、東芝、東芝テック、日本電気、日本電信電話、日本ユニシス、日立製作所、富士通、古河電気工業、マイクロソフト プロダクト ディベロップメント リミテッド、松下電器産業株式会社、三菱電機株式会社 横河電機株式会社

2.2.11.5 グリッドコンピューティング標準化との関わり

2000年10月からシステム運用管理ベンダーを中心とした運用管理システム相互接続グループ(OSMIC：オズミック)により、異種運用管理システムの相互接続の為の活動を行っている。

OSMICはOSMIC企画委員会及び幹事会と４つのワーキンググループがありそれぞれの役割は以下の通りである。

(1)OSMIC企画委員会

OSMICの調査・研究の審議機関で必要に応じWGを設置して活動

(2)WG1

相互接続フレームワークを策定し、 仕様に基づく実装と、接続試験を実施。異種システム運用管理の接続を実証

(3)WG2

情報取得系の連携モデル案の検討とサービスレベルでの共通プロトコル策定、オブジェクトレベルの技術動向調査

(4)WG3

プロモーション活動、市場ニーズ調査、活動指針の提言

(5)WG4

MSP事業者など運用管理システムの利用者の視点を基にした次世代相互連携に関するシステム提言の諸活動

図 仕様策定プロセスの特徴

仕様策定においては、既存のDMTF標準を活用する方針であり、2002年11月よりINTAP/OSMICとDMTFはアライアンスパートナーとなっている。OSMICで策定された相互接続フレームワークMAXI2.0はDMTF WBEM InteropWGへのインプットとなっている。

2.2.12 **グリッド協議会**

2.2.12.1 概要

グリッド技術に関わる産業、学術分野の専門家による技術開発や標準化動向の調査、テストベッドの運用に関する最新の技術研究の成果などについて情報交流及び人的交流を行う事を目的として設立された日本国内の団体。

グリッド技術の普及を図るための、研究会、ワークショップ、講習会、講演会・シンポジウム、Global Grid Forum を中心に標準化、技術動向の調査と報告を行う調査会などが開催されている。

2.2.12.2 URL

http://www.jpgrid.org/

2.2.12.3 発足

2002 年 6 月 17 日

2.2.12.4 主要メンバー

現在、法人会員４３社、個人会員１１８名。

2.2.12.5 グリッドコンピューティング標準化との関わり

基本的には GGF における標準化動向の調査を行い、その結果を会員に報告する場を提供しているため、直接、標準化活動を行っているわけではないが、GGF に直接、標準化提案を行う力を持たない中小企業を中心とした会員からの標準化提案の検討・調整などを行う仕組みは有している。

3　標準化動向の整理

3.1　　標準仕様の機能分類

ビジネスグリッドコンピューティングの実現とは言い換えれば、組織横断の異機種を接続した分散システムにおいてもミッションクリティカルなビジネス利用に耐えうるサービスレベルを維持すること、つまり QoS（Qulity of Service）の維持という大きな課題をクリアすることだと言えよう。

この課題に対して、まず必要なのはアプリケーションに加えて、サーバー、ストレージ、ネットワークなどのリソースを仮想化する新しいインタフェースの標準化である。この新しいインタフェースには、扱うリソースの状態情報と共通操作を規定し、アプリケーションを含むヘテロジーニアスなリソースを統一的に扱えることが求められる。

一方、異機種分散環境において、実ビジネスでの利用に耐えうるグリッドコンピューティングを実現するには、科学技術分野での利用に比べ、より強固なセキュリティや複数サービスの連携、より効率的な運用管理手法が求められる。このような観点から、ビジネスグリッドコンピューティングの実現に必要な機能領域を以下のように整理する。

①セキュリティ

組織をまたがった異機種分散環境においても安全かつ高信頼なシステムにシステムを利用可能なセキュリティの確保

②サービスオーケストレーション

・サービスとして提供されたグリッドを実行する場合のサービス連携の形態

③運用管理

複雑化するシステムの運用管理の効率化と自動化

④データアクセス

グリッド上でのデータベースの取り扱い

具体的にそれぞれの領域に必要な機能項目を挙げる。

①セキュリティ

- サービスの呼び出し元と提供者間の通信の秘匿性、成り済ましの防止
- 複数回の一連のサービス呼び出しを一つのコンテキストとして実行・管理する場合のセキュリティ
- オーセンティフィフィケーション
- オーソリゼーション
- セキュリティのフェデレーション
- アイデンティティ管理　など

②サービスオーケストレーション

・ワークフロー／ビジネスプロセス

・コレオグラフィー

・トランザクション処理　など

③運用管理

・統合的なリソース管理

・ジョブの実行管理

・システムの構成管理

・自律制御（動的負荷分散、動的なリソースアロケーション）

・使用記録

・アカウンティング　など

④データアクセス

・リモートデータベースへのアクセス

・分散統合処理

・データのレプリケーション　など

こうした機能には、組織をまたがることから全てが集中的に管理される仕組みとは異なり、自律的かつ分散的に運用管理される側面を持つ。また同時にさまざまな組織間での連携をスムーズに行うためには、こうした機能の標準化は不可欠である。

3.2　ビジネスグリッドプロジェクトにおける標準技術マップ

ビジネスグリッドプロジェクトにおいては、GGF および OASIS で標準化を進めている仕様を積極的に採用している。図 11 にビジネスグリッドプロジェクトにおいて採用予定の標準技術マップを示す。

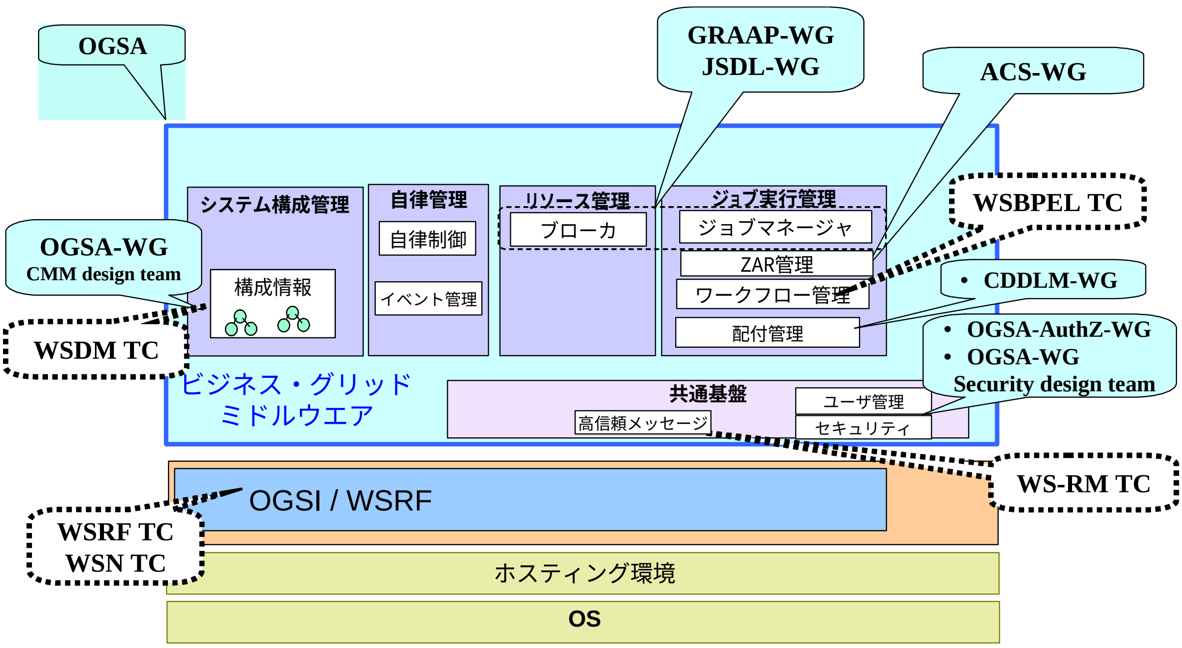


図 11　ビジネスグリッドプロジェクトの標準マップ

3.3　仕様の整理および仕様間の関連の整理

3.3.1　**アーキテクチャ**

3.3.1.1　概要

ビジネスグリッドコンピューティングの発展と普及という観点から最も重要となるのは、OGSA、OGSI、Open Grid Service Common Management Model といったアーキテクチャの標準化である。

OGSA（Open Grid Services Architecture）は科学技術分野で普及が始まったグリッドコンピューティング技術をビジネス分野にも適用することを目指して提案された新しいアーキテクチャである。

OGSA は Globus プロジェクトと IBM が中心となって提案した標準技術仕様であり、各ベンダーが独自実装していたグリッドコンピューティング基盤の相互接続性を実現するために、SOAP、WSDL などをベースとした Web サービス（W3C、OASIS などで策定）とグリッドの基盤を融合させたものとなっている。現在、OGSA の基本インフラストラクチャーである OGSI（Open Grid Service Infrastructure）の最終ドラフトが GGF に提出され、OGSA をベースにしたグリッド技術の標準化を検討するワーキンググループが数多く設立されている。

3.3.1.2　主要な組織/仕様

(1) OGSA

OGSA のアーキテクチャは、異機種プラットフォームで共通な分散リソース管理モデルを提供し、エンドユーザに対して QoS を保証するものである。さらにシステムの自律制御の基盤を提供し、個別の専用システムではなく、制御機能をコンポーネント化して、組合せ可能とすることを目指している。

OGSA-WG が検討している、OGSA のプラットフォームでは OGSI はグリッドサービスを定義し、管理するものとして、下位のモジュールとして示されている。

OGSI の上位に位置する OGSA プラットフォームサービス群は、OGSI の機構を使いながら、サービスの検索や監視、データアクセスや統合といった OGSI では直接は提供していない、より高度な機能を提供している。

また、CMM（Common Management Model）と呼ばれる共通モデルは、ハードウェア及びソフトウェア要素を、標準操作インタフェースを持ったグリッドサービスとして表すものである。

・OGSA プラットフォームサービス

OGSA プラットフォームサービスは、既存のプラットフォームの OS が提供している機能を拡張したものである。相互運用性を確保するには、標準のインタフェース仕様を規

定する必要がある。現在、GGF の OGSA-WG において、サービスの特定と優先度付けが活発に議論されている。表に現在、議論されているプラットフォームサービスの一覧を示す。

表 10　OGSA－WG で議論されているプラットフォームサービス一覧

名前	機能概要
Service Groups and discovery	サービスの登録と検索機能
Service Domain	ディレクトリサービス機能
Security	セキュリティ機能
Policy	ポリシー管理機能
Data　Management	ファイル、データベース機能
Message&Queuing	メッセージキューイング機能
Event	イベント機能
Distributed Logging	分散ログ機能
Meterling and Accounting	計量と課金サービス機能
Administration	管理サービス機能
Transaction	トランザクション機能
Grid Service Orchestration	ワークフロー機能

OGSAには、分散した異種リソースのシームレスな利用と管理を助長する目的がある。このアーキテクチャで使用する「分散」、「異種」、「リソース」という言葉は、幅広い意味を持つ。たとえば、「分散」は、地理的に隣接したリソースが何らかの接続ファブリックによって相互に接続されたものから、グローバルなマルチドメインのリソースが緩やか、かつ断続的に接続されたものまでを意味する。「リソース」は、システムで何らかの操作を完了するために必要な人工物（artifact）、実体（entity）または知識を意味する。このような幅広いインフラストラクチャから提供されるユーティリティ（便益）は、一連の「能力（capabilities）」として実現される。図 12に、その能力のいくつかを論理的、抽象的かつ準階層的な方法で表現する。この表現では、3つの主要な論理および抽象レイヤーが描かれている。

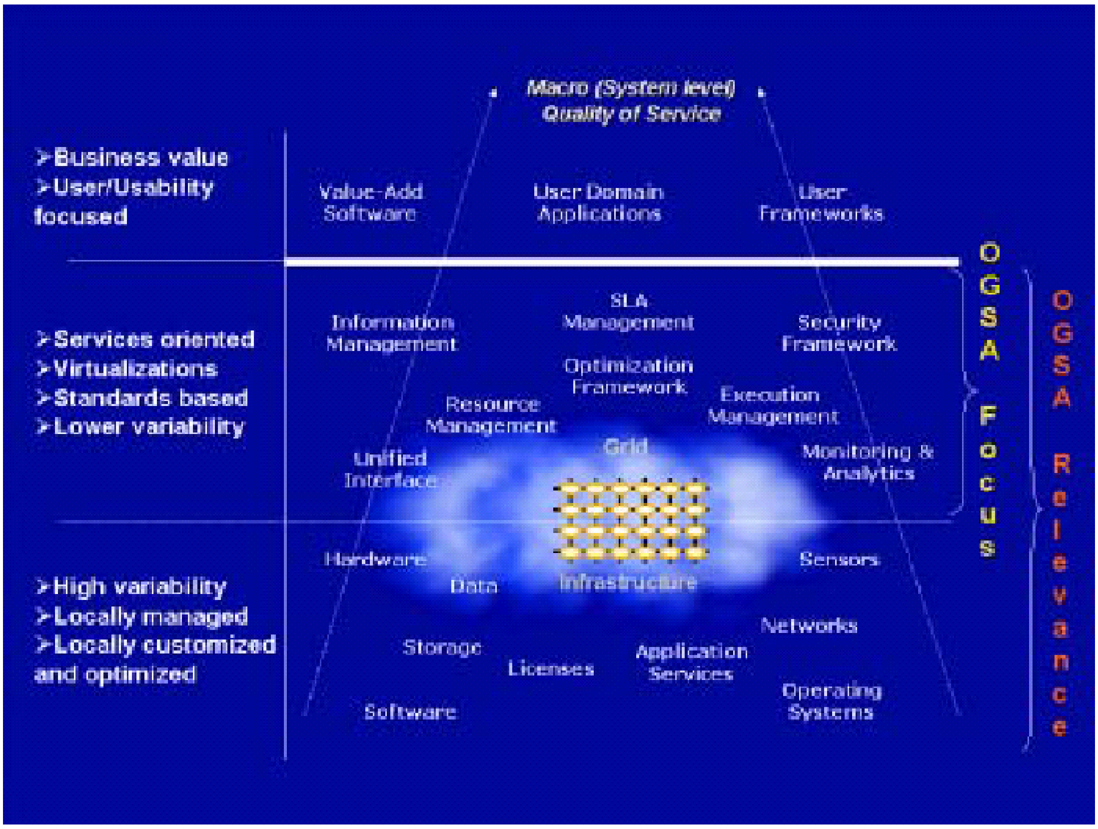


図 12 グリッドインフラストラクチャの概念図

（注意: この図で示した能力とリソースはすべてを網羅していない。説明上、最小限に抑えている）

図 12の表現の最初の（下位）レイヤーは、ベースリソースを示している。ベースリソースは、物理的または論理的な実体/人工物によってサポートされ、OGSAコンテキストの外部で関連性（relevance）を持つリソースである。物理的な実体には、たとえば、CPU、メモリ、ディスクなどがあり、論理的な人工物には、ライセンス、コンテンツ、OSプロセスなどがある。仮想化は、仮想化する実体と密に結合され、土台となる実体/人工物の名前に使用する命名法も仮想化の名前に使用される。これらのリソースは通常ローカルで所有され、管理されるが、リモートで共有されることもある。設定やカスタマイズもローカルで行われる。実際の実体/人工物は急激に変わるものであり、なおかつ複数のソースから提供されるため、これらのリソースは特性、サービス品質、バージョン、可用性などについて変動性が非常に高くなる。

この説明では、OGSAのコンセプトを従来のリソースの概念と結びつけるために、ベースリソースを区別したが、これ以降の説明では、リソースの中でベースリソースと他のサービスを区別しない。リソースは一般的な概念としてのみ使用する。

二番目（中間）のレイヤーは、概念的な仮想化と論理的な抽象化を示している。仮想化と抽象化は、OGSAグリッドとの関連性があるさまざまな能力を定義するために使用する。これらの能力は個別に利用することも、あるいは必要に応じて組み合わせることによって、高度なアプリケーションまたは「ユーザ」ドメインプロセスをサポートするために必要なインフラストラクチャを提供することもできる。この一連の能力は、OGSAで定義されているように、比較的変動が少なく標準的である。これらの能力が実現/実装され、さらにユーザドメインアプリケーションによって組み合わされ、拡張される方法によって、大きなインフラストラクチャの中でエンドユーザが経験するマクロ（システムレベル）のQoSが決定する。ただし、図に示した能力は、OGSA能力の一例のみを示しており、さらに詳しい能力については、この章の後半で説明する。

論理図においては中間レイヤーと下位レイヤー間の境界線は明確に示していない。これは、OGSAでは、リソースの形式やタイプを理解し、その知識を基に中間レイヤーの能力を説明付ける必要があるからである。また、中間レイヤーの数多くの能力を実現する際には、それらのリソース（つまり、仮想化）を呼び出し、利用し、管理する。このように、OGSAの説明においてはレイヤー間に緊密な関係があるため、図 12の下位レイヤーと中間レイヤーの境界線は細い線で示している。さらに、下位レイヤーの実体は、OGSAの説明と関連性があり、OGSAの説明の一部であると捉えることができる。

論理表現の3番目（上位）レイヤーは、アプリケーションなどの実体であり、これらは、OGSAの能力を利用して、ビジネスプロセスなどのユーザ指向およびドメイン指向の機能やプロセスを実現する。これらのほとんどは、OGSAの範囲外にあるが、インフラストラクチャがサポートすべきユースケースを基に、アーキテクチャの定義を導き出すことができる。

OGSA のフレームワーク

OGSAは、図 12の論理的中間レイヤーをサービス指向アーキテクチャ（SOA）内で、「サービス」やこれらのサービスに備わる「インタフェース」、そしてこれらのサービスに属すリソースの個別のおよび全体的な「状態」や、これらのサービス間の「対話」という形で実現する。OGSAのサービスのフレームワークは、図 13と図 14に示している。サービスはWebサービス標準に基づいており、セマンティックス、追加、拡張、変更がグリッドと関連性がある。

重要なポイントは次のとおりである。

・ OGSAの重要なモチベーション（原動力）となるのは、複合パラダイム（composition paradigm）またはビルディングブロックである。つまり、当初は最小限の能力を用意しておき、必要に応じて一連の能力または機能を組み立て、適応させることによってニーズに応える。このニーズに事前の知識は想定していない。これにより、アーキテクチャで必要となる変更に適応性、柔軟性、堅牢性を与えることができる。

• OGSAは、サービス、そのインタフェース、セマンティックス/振る舞い、およびこれらのサービスの対話を表現する。ただし、これらのサービスの中身を実装するソフトウェアアーキテクチャは、OGSAワーキンググループの範囲外である。

• また、アーキテクチャはレイヤー化されていない。1つのサービスの実装は、そのサービスが論理的に依存するレイヤーに基づき、そのレイヤーとのみ対話できる、いわゆるオブジェクト指向である（コンセプトのほとんどがオブジェクト指向に思えるが）。

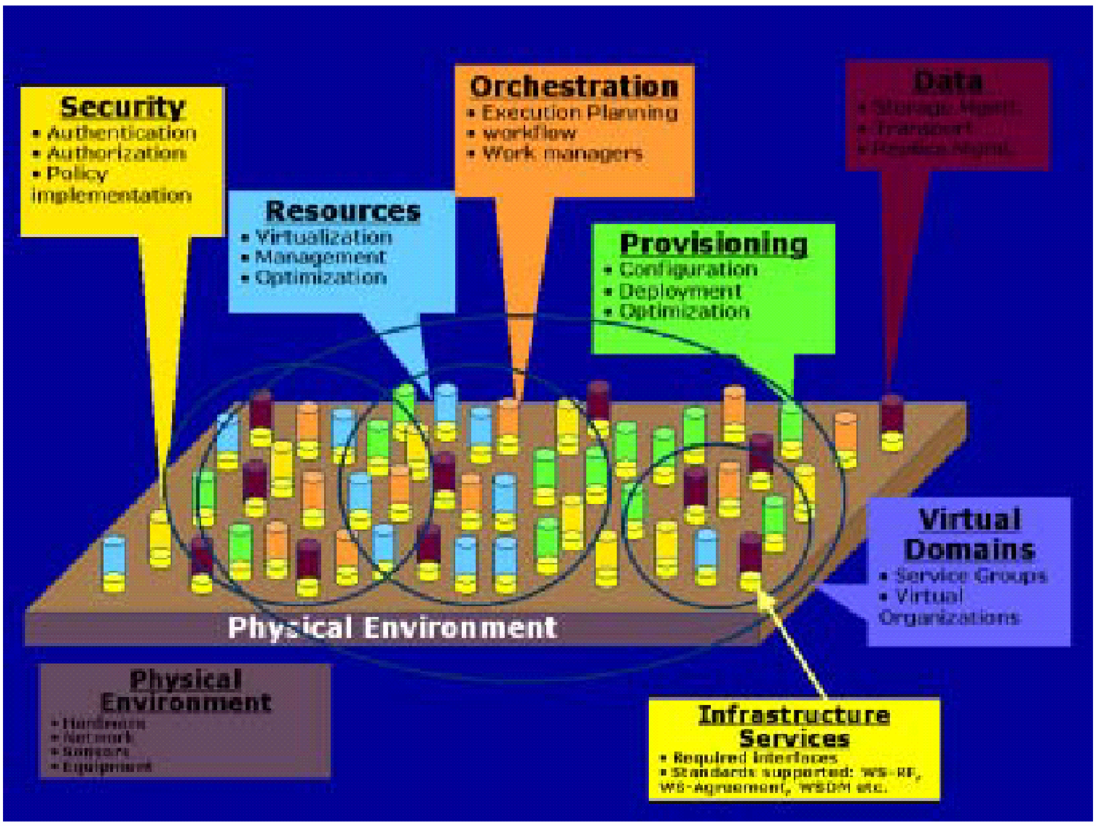


図 13　OGSA のフレームワーク

サービスは緩やかに結合されたピアであり、他のサービスとの実装、複合、または対話を介して、単独で、あるいは対話先のサービスのグループの一部としてOGSAの能力を実現する（図 13を参照）。たとえば、「オーケストレーション」能力を実現するには、

サービスのグループを編成し、そのグループ内の特定のサービスセットがオーケストレーションを指揮し（つまり、「オーケストレータ（orchestrator）」として機能し）、グループ内の他のサービスセットがインタフェースやメカニズムを提供してオーケストレーションの指揮下に入る（つまり、「オーケストレーティ（orchestratee）」として機能する）。特定のサービスが複数のコレクションや対話を実装したり、それらに参加することで、異なる能力を実現する場合もある。またその一方で、特定の能力を実現するために、必ずしもすべてのサービスが参加する必要がない場合もある。

サービスは、仮想ドメイン（図 13を参照）と呼ばれる仮想コレクションの一部になったり、それに参加することによって、サービスグループとしての能力を実現することも、仮想組織としての集合的なコンテキストまたはマネジャビリティフレームワークを共有することもできる。

OGSAサービスは、物理的環境を必要とし、想定するが、これには、コンピューティングハードウェアやネットワークなどの既知の物理的コンポーネントや相互接続物が含まれることも、望遠鏡のような物理的装置などまで含まれることもある。

サービスがOGSAグリッドの一部となるためには実装する必要があるnon-nullインタフェース、標準および共通の知識/ブートストラップのコアセットが存在する可能性があると予測される。OGSAをサポートするこの一連の共通した実装と具現（マニフェステーション）を、「インフラストラクチャサービス」または「グリッドファブリック」と呼ぶ。GGFでは、現在はまだ開発段階にあるWeb Services Resource Framework（WS-RF）仕様が初期のグリッドファブリックの一部となることを想定している。また、グリッドのファブリックの一部となる他の標準についても、OGSAの仕様書に記載している。

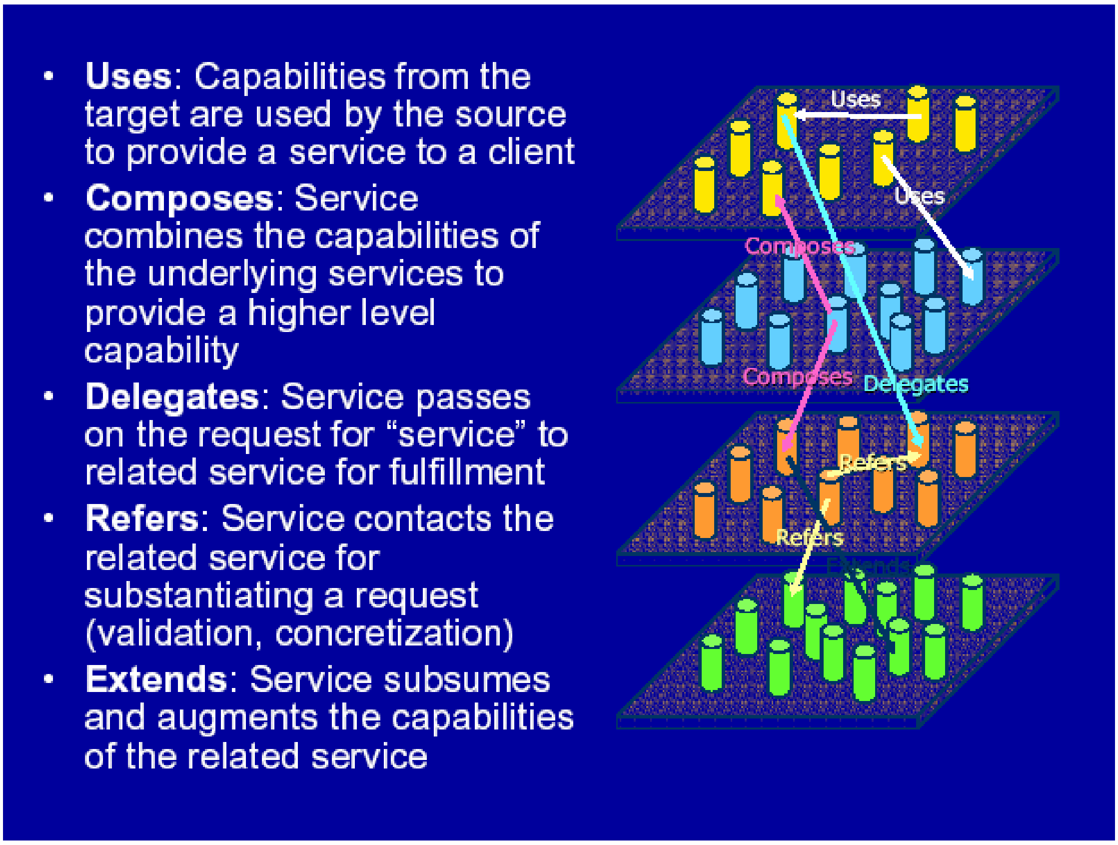


図 14　サービスの関係

OGSA のサービス間は多数の関係と対話が存在する。サービスに備わる関係のタイプの例を図 14 に示す。管理/マネジャビリティ、サービスプロファイルの宣言型仕様などの他の目的のサービスの対話は、関係を用いてモデル化することもできる。

3.3.1.3　仕様間の関連およびベンダーの支持状況

OGSA のアーキテクチャーはグリッドの標準としてほとんど全てのベンダー、研究機関から認知されており、競合する標準仕様はない。

3.3.2 インフラストラクチャ

3.3.2.1 概要

OGSA を定義する目的は、サービス指向アーキテクチャというコンテキストの中で、§2 で識別した要件に包括的に対応した、整合性と統合性のある一連のコンポーネントを定義することである。もし GGF が、高レベルのサービスについて具体的な見解を示すのであれば、土台となるインフラストラクチャに関する前提事項を必ず設ける必要がある。

基本的な前提事項は、新しい Web サービス（WS）アーキテクチャ[WS-Architecture]を形成する多数の技術的仕様が開発されている中で、OGSA はそれらの技術的仕様に基づいて作業を進め、さらに仕様の発展に貢献することである。事実、OGSA は、中心的な WS 標準のアプリケーションのプロファイルの一面として捉えるこができる。GGF が Web サービスを選択したのは、サービス指向アーキテクチャにメリットがあるという確信があったからであり、また、グリッドシステムに必要な機能の表現に対して、広く採用されている業界標準のサービス指向表現を用いるには、Web サービスアーキテクチャが最も効果的な方法であるという確信があったからである。

Web サービスをインフラストラクチャやフレームワークとして選択した背景には、OGSA システムとアプリケーションをサービス指向アーキテクチャの原則に従って構築し、サービスインタフェースを WSDL（Web Services Description Language: Web サービス記述言語）で定義することを前提としている。GGF では当面 WSDL 1.1 を想定し、その後計画中の WSDL 2.0 の仕様が最終決定すれば、WSDL 2.0 に移行することを想定している。また、XML を記述と表現の共通語として（他の表現も状況に応じて必要になることも認識しており、たとえば、パフォーマンスが最も重要になる場合もある）、SOAP を OGSA サービスの基本的なトランスポートバインディングとして想定している。さらに、GGF では、WS-I（WS Interoperability: WS 相互運用）プロセスで定義された相互運用性プロファイルと一貫性のあるサービス定義の開発を行う。

これにより、GGF は Web サービスフレームワーク内で作業を進めることになるが、現在定義している Web サービス標準がすべてのグリッド要件を満たせるとは考えていない。場合によっては、既存の仕様に変更や拡張を行うことも必要になると考える。そのため、OGSA アーキテクトは、WSDL 2.0 の定義に参加する一方で、WS-Security とそれに関連する仕様のレビューにも参加している。GGF では、既存の仕様を拡張する方が適切である分野以外の分野では、グリッド要件によりまったく新しい定義を作成する。

グリッド要件によって既存の仕様を拡張することになる 1 つの重要な分野にセキュリティがある。セキュリティの課題は、OGSA インフラストラクチャのさまざまなレイヤで生じ

る。GGF では、認証、承認およびメッセージ保護を目的とした OGSA サービス要求の場合、WS-Security 標準プロトコルを使用して、適切なトークンをセキュアに送信する。OGSA インフラストラクチャに基づくシナリオの中には、エンドツーエンドのメッセージ保護が必要になるものもあるため、OGSA では、TLS や IPSec などのポイントツーポイントのトランスポートレベルのセキュリティに加えるか、あるいはそれに代わる方法として、ML 暗号化やデジタル署名などの高レベルな保護メカニズムを提供する必要がある。また、メッセージレベルのセキュリティ以外にも、相互運用性があり、組み立てが可能なインフラストラクチャでは、セキュリティコンポーネント自体をサービスとして表現する必要がある。現在、このようなセキュリティサービスにサービス定義を特定する各種の活動は行われている。たとえば、OGSA 承認サービスでは、提案されている WS-Agreement 標準に、SAML や XACML などの発展中の OASIS[OASIS]標準を考慮し、セキュリティアサーションやアクセス制御記述を表現する方法が検討されている。OGSA では、必要に応じてこれらのセキュリティサービスを採用するか、定義することになる。

グリッド要件によって新しい仕様（つまり、グリッドシナリオを超えた関連性（relevance）を持つ仕様）が生まれる主要な分野は、状態の表現と操作の分野である。特に、最近提案された OGSI（Open Grid Services Infrastructure）[OGSI]のリファクタリングである WSRF（WS Resource Framework）[WS-RF]によって定義されたインタフェースと振る舞いは、ビルディングブロックとして利用できるものとして想定している。WSRF では、状態のモデル化、アクセス、および管理アプローチと、サービスのグループ化アプローチ、および障害の表現アプローチを定義している。これらのメカニズム（GGF OGSI-WG 内で 18 ヶ月の設計プロセスをかけて定義されたメカニズム）はすべて、グリッドシステムを構築するための基本的役割を担っている。また、WSRF は、OASIS WSDM Technical Committee などのさまざまなリソースのモデル化やシステム管理の標準化活動で利用できるように積極的に検討されている。そのため、WSRF を土台とする OGSA 関連標準は、このような標準化組織からの協力を得られる最適な立場にある。

そして最後に、GGF では、最近提案された WS-Notification 仕様[WS-N]内で定義された通知またはイベンティング能力も前提に置いている。WSRF のように OGSI から生まれたこれらの仕様は、WSRF メカニズムに基づく通知メカニズムを定義し、状態コンポーネントに対するサブスクリプションをサポートし、状態コンポーネントに対する後続の変更通知をサポートする（WS-Eventing 仕様も同様のメカニズムを規定しているが、まだ WSRF には関連付けられていない）。

3.3.2.2　主要な組織/仕様

表 11　インフラストラクチャサービス関連の主要な組織/仕様とその機能分類

Infrastructure	Resouce Management I/F	トランスポート	メッセージング	記述	QoX	Service Composition
OASIS						
OASIS Web Services Distributed Management (WSDM) TC	●					
WS-Reliable Messaging (WSRM) TC			●	●	●	●
WS-Resource Framework TC			●	●	●	●
WS-Notification TC						●
W3C						
WS-Addressing			●			
WS-MessageDelivery			●			
Web Service Definition Language (WSDL)				●		
SOAP			●			
HTTP/HTTPS		●				
独自仕様						
WS-Resource Framework			●	●	●	●
WS-Service Group						●
WS-Resource Lifetime					●	
WS-Resource Properties				●		
WS-Base Faults				●		
WS-Notification						●
PublicsSubscribe Notification for Web services						●
WS-Base Notification						●
WS-Topic						●
WS-BrokendNotification						●

(1)　Web Services Distributed Management（WSDM）

Webサービスのアーキテクチャと技術を利用して、ハードウェアやOSに依存しない標準的な分散リソースを管理する標準的な手法を検討している。分散リソース・システムの“分散具合”は非常に広範囲なため、従来の手法ではWebサービスなどのシステム管理に対応しきれない面があり、既存ツールでは扱いにくい。この状況を改善するための新たな手法を検討している。現在、W3CのWeb Services Architecture Working Group、Distributed Management Task Force（DMTF）のほか、OASISのセキュリティ及びWebサービス関連検討グループと密に協力して技術策定を進めている。

WSDM は MUWS と MOWS の 2 つの機能を有している。以下にその概要を記す。

① WSDM MUWS

WSDM MUWS は、Web サービスを利用して管理の基礎を提供する。

・ID: リソース固有の識別子。

・状態: リソースと標準状態、移行、および状態を変更するオペレーションに関する状態図の基本モデル。この状態図は拡張可能である。

・メトリクス: リソース（統計情報など）に加えて、関連メタデータ（カウンタやゲージなどのメトリックタイプの判別、収集期間など）、リセットオペレーションから収集された値。

・設定: リソースの動作に影響を及ぼすプロパティの表示と変更。

・通知とイベント: イベントの一般的なレンダリング。複数の既存イベントフォーマットの中で一般的な基本情報を含む。

・リソース間の関係: 関連リソース、および関係の種類（「含有」、「使用」など）。
・コレクション: マネージャが各リソースを別々に操作する代わりに、グループの全部または一部にオペレーションを送信できるリソースのグループ化。
・ディスカバリ: リソースとそのマネージャビリティを検出する方法。
・相関名: 2 つのマネージャがリソースの 1 つが同じであるかどうかを判断できる、リソースに関する追加情報。
②WSDM MOWS
WSDM MOWS は Web サービス自体を管理することを目的としており、MUWS 仕様に依存している。MOWS では MUWS の機能に加えて、以下の MOWS 機能について検討を進めている。

- 識別: 管理する Web サービスのエンドポイント。
- 要求の処理状態: Web サービスにサブミットされた各要求の処理状態。

(2) Web Services Resource Framework (WSRF)

2004 年 1 月の Globus World において、Akamai、The Globus Alliance、HP、IBM、Sonic Software、TIBCO の 6 社は、グリッドと Web サービス標準を統合するための新仕様、WS-Notification および WS-Resource Framework を公開した。
WS-Notification および WS-Resource Framework では、拡張可能なメッセージング モデルの提供やステートフル リソースのモデル化を Web サービスを利用して行える。ステートフル リソースとは、サーバーなどの物理的な実体を論理的な構成概念（業務協定や契約）にモデル化したもの。ステートフル リソースを利用すると、システム停止の検出/復旧、グリッドベースでの負荷分散などのメリットが得られる。また、WS-Notification を使用すると、設定済み条件に応じて任意のアクションを自動的に起こせる。例えば商品在庫が一定量より減ったら補充のため入札を自動通知するという動作も可能となる。
なお WS-Notification は、Akamai、The Globus Alliance、HP、IBM、SAP、Sonic Software、TIBCO が、WS-Resource Framework は The Globus Alliance、HP、IBM 策定した。

OGSA において WSRF は OGSI を置き換えるものとして位置づけられ、OGSI の問題点として指摘されていた以下の項目を改善することを目指している。

- ✓ 複数の提案が１つの仕様書に含まれている
- ✓ 既存の標準的な WS のツールが使用できない
- ✓ オブジェクト指向すぎて WS となじまない

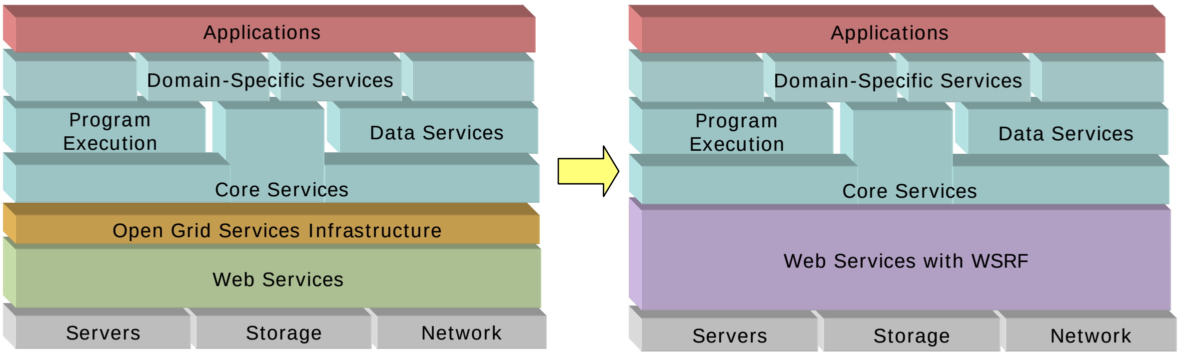


図 15　OGSI から WS-Resource Framework

図に WSRF と既存の Web サービス標準との関係を示す。WSRF は OGSI の仕様に複数の提案が１つの仕様書に含まれるという問題点を解消するために WS-Notification と５つの仕様から構成される。また、OGSI よりも既存の Web サービス仕様との親和性も高く OASIS などの Web サービスの標準化団体にも受け入れられやすい仕様となっている。

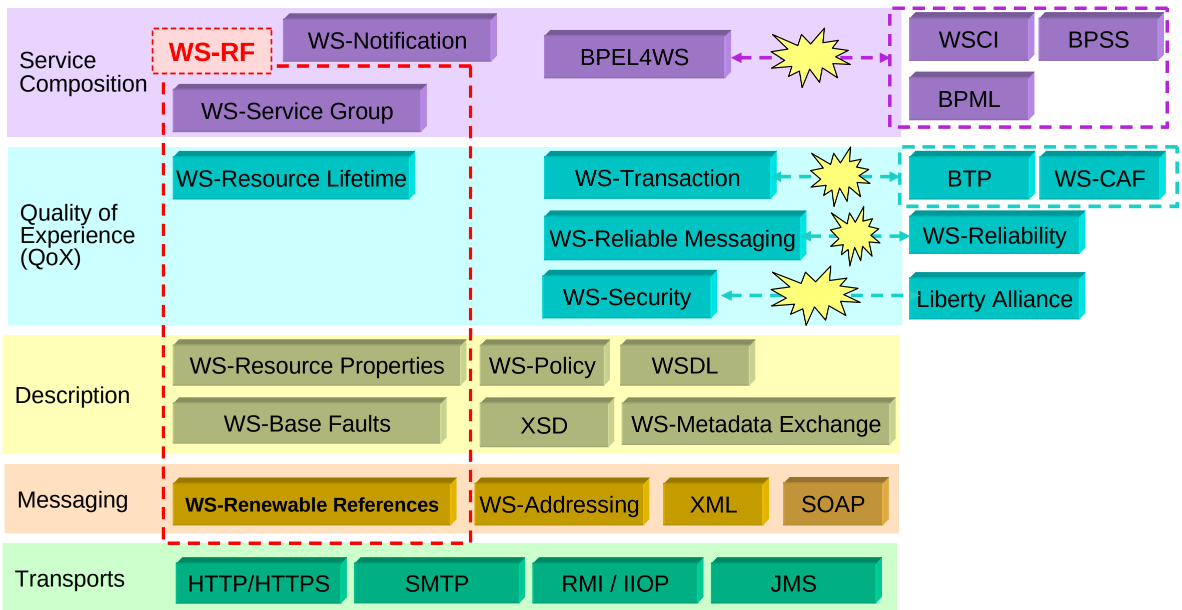


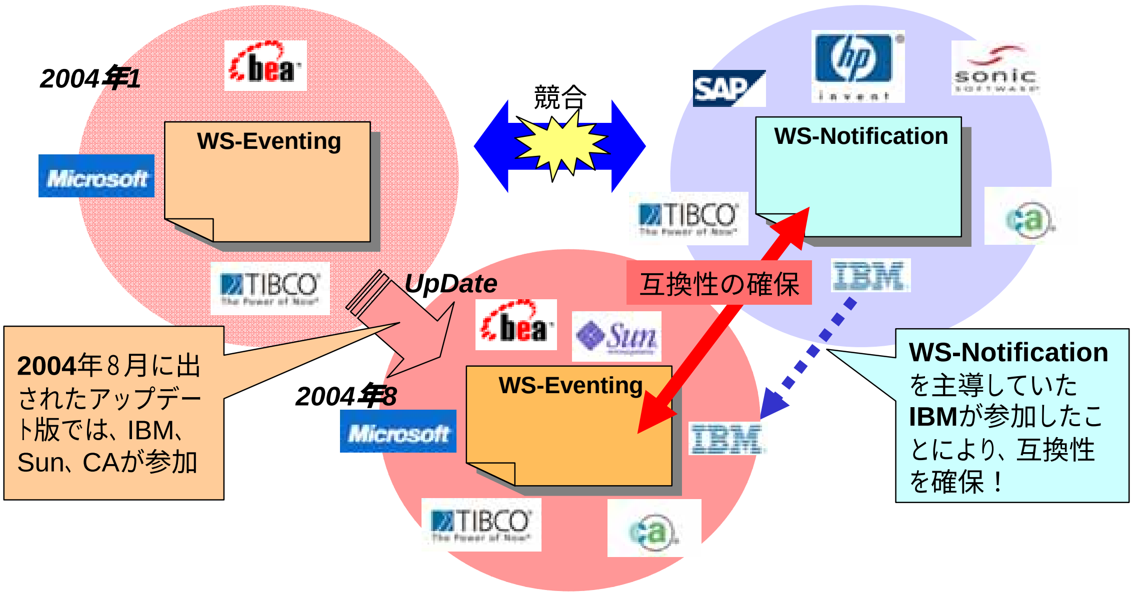
図 16　既存の Web サービス標準と WS-Resource Framework

3.3.2.3　仕様間の関連およびベンダーの支持状況

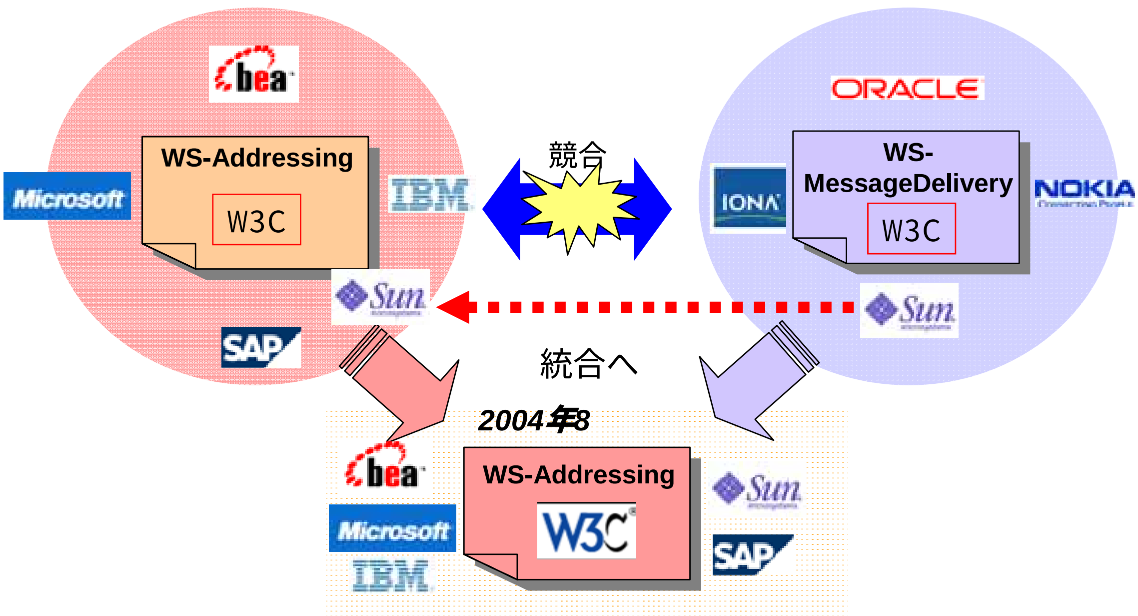
＜WS-Eventing と WS- Notification＞

IBM や HP、CA などによって策定が進められてきた WS-Notification 仕様の一部（WS-BaseNotification）が、マイクロソフト主導で仕様策定が進められてきた WS-Eventing と似通った機能を持つ。

2004 年に発行された WS-Eventing の改訂版の策定作業に、IBM、CA、SunMicrosystems が参加したことにより、双方の仕様の互換性が図られるようになった。
もっとも、こうした動きによって仕様が一本化されるわけではなく、OGSA では Globus Alliance の支持を得ている WS-Notification が採用されている。



＜WS-Addressing と WS- MessageDelivery＞
SunMicrosystems、Oracle、Nokia、IONA などが推す WS- MessageDelivery と BEA、IBM、Microsoft、SAP などが推す、WS-Addressing という構図であったが、WS- MessageDelivery を提案していた Sun が、WS-Addressing 陣営に加わり、共同で仕様を W3C に提出したため、WS-MessageDelivery が WS-Addressing に統合される見通しである。



＜WS-Reliability と WS-ReliableMessaging（WS-RM）＞

「WS-Reliability」は、富士通、日立、ＮＥＣ、オラクル、HP、SunMicrosystems、ノベルなどの IT ベンダーが 2003 年よりドラフト仕様を公開し、その後、OASIS にて標準化作業が進められてきた。その後、一般公開レビューや OASIS メンバーによる最終投票を終え、2004 年 11 月 15 日に標準仕様「WS-Reliability1.1」として OASIS に正式採用された。現在、この仕様を実装したソフトウェアのオープンソース化され、情報処理推進機構（ＩＰＡ）の Web サイト上で公開されている。

一方、「WS-ReliableMessaging」は IBM、Microsoft、BEA Systems、Tibco によって、2003 年 3 月 13 日に発表された仕様である。その後、仕様の改訂が加えられ、2005 年２月に発表された最新バージョンでは、２つの仕様に分けられた。一つはコアとなるプロトコル要素で、もう一つは関連するポリシー宣言の仕様（Web Services Reliable Messaging Policy Assertion (WS-RM Policy)）である。また、もう一つの大きな変更点は、著作権の取り扱いである。最新バージョンでは、ロイヤリティー・フリー条件でリリースされることが発表されている。

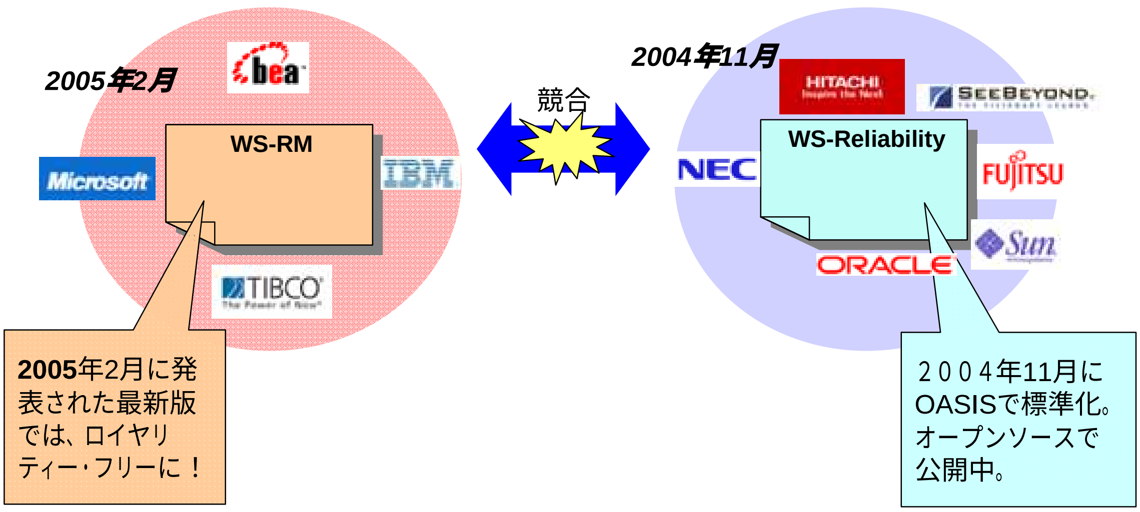
尚、WS-ReliableMessaging は Microsoft、IBM、BEA、SAP、Sun などによって定義された「WS-* composable architecture」に準拠しており、適宜、WS-*の各仕様（WS-Addressing など）を参照する仕様となっている。

現状、WS-ReliableMessaging は OASIS や W3C など、どの標準化団体にも提出されていない。

（今後の見通し）

「WS-Reliability」は、OASIS で標準化されてはいるものの、Microsoft、IBM というユーザーに大きな影響を与える２大ベンダーが参加していない点で本当に普及するか否かの判断には慎重にならざるを得ない。一方、Microsoft、IBM が中心となり策定している「WS-ReliableMessaging」は最新バージョンで、「WS-Reliability」のオープンソース化に対し、ロイヤリティー・フリー条件でリリースするという対抗策を打ち出してきている。

しかしながら、実はこの２つの仕様は細部で違いはあるが、共通する部分も多い。両陣営は公式にはコメントしていないものの、SOAP の成功に倣い、Web サービスの普及のためには仕様を一本化する必要性を非公式には認めている。１～２年のうちにこの２つの仕様は統合される可能性が高いと想定される。



尚、最後に参考までに、インフラストラクチャ関連サービスの関連仕様と標準化作業に参加しているベンダーの関係を示す。

表 12　関連仕様と標準化作業に参加しているベンダーの関係

仕様/ベンダー	IBM	MS	BEA	Sun	Oracle	SAP	Tibco	HP	CA	日立	富士通	NEC
WSRF	●				●	●		●	●	●	●	
WS-Notification	●					●	●	●	●			
WS-Eventing	●	●	●	●			●		●			
WS-Addressing	●	●	●	●		●						
WS-MessageDelivery				●	●							
WS-Reliability				●	●			●		●	●	●
WS-Reliable Messaging	●	●	●				●					

3.3.3　**実行管理**

3.3.3.1　概要

OGSA は、ユーザが定義したタスク（ジョブ）を実行するためのマネジャビリティをそのジョブのライフタイム期間中に提供する必要がある。たとえ、そのジョブが膨大な数の異種リソースに分散されても、スケジューリング、プロビジョニング、ジョブ管理、ジョブの例外処理などを行える機能をサポートする必要がある。

ジョブの実行要件には次のものがある。

・ さまざまなジョブタイプのサポート － ワークフローや複合サービスなど、単純なジョブから複雑なジョブにいたるまで、さまざまなタイプのジョブの実行をサポートする必要がある。

・ ジョブの管理 － ジョブをそのライフタイム全体を通して管理できることが必要である。ジョブはマネジャビリティインタフェースをサポートし、これらのインタフェースは多種多様なグループのジョブ（ワークフローやジョブアレイなど）に使用できる必要がある。また、個別のジョブ手順の実行や、オーケストレーションまたはコレオグラフィなどを管理するメカニズムも必要である。

・ スケジューリング － 指定された優先度や現在のリソースの割り当てなどの情報に基づいてタスクをスケジュールし、実行できる必要がある。また、複数のスケジュールを使用して、管理ドメイン間をスケジュールするメカニズムも実現する必要がある。

・ リソースのプロビジョニング － リソースを割り当て、配置し、設定する複雑なプロセスを自動化する。必要なアプリケーションやデータをリソースに配置して自動的に設定したり、あるいはジョブの実行に必要な環境を揃えるため、OS やミドルウェアなどのホスト環境を配置し、設定できる必要がある。また、コンピュータリソースのみならず、ネットワークやデータリソースなどのあらゆるタイプのリソースをプロビジョニングできなければならない。

3.3.3.2　主要な組織/仕様

表 13　実行管理関連の主要な組織/仕様とその機能分類

Execution Management	ジョブ管理	Selection Services	配布管理	アプリケーション管理	ワークフロー
GGF (Scheduling and Resource Management (SRM) AREA WG)					
Configuration Description, Deployment, and Lifecycle Management (CDDLM-WG)			●		
Grid Resource Allocation Agreement Protocol (GRAAP-WG)	●				
Job Submission Description Language (JSDL-WG)	●	●			
Application Contents Service (ACS-WG)				●	
OASIS					
OASIS Web Services Business Process Execution Language (WSBPEL) TC					●
OASIS Web Services Composite Application Framework (WS-CAF) TC					●

(1) CDDLM

異機種分散環境下でデプロイをするためには、サービス構成と管理に関連する多くの技術開発が必要である。具体的には CDDLM は以下の技術を検討している。

・　サービスの構成の記述
・　サービスの構成記述に従ったデプロイ
・　デプロイメントのライフサイクルを管理(instantiate, initiate, start, stop, restart, etc.)

図 17 に CDDLM の検討対象としている領域を示す。

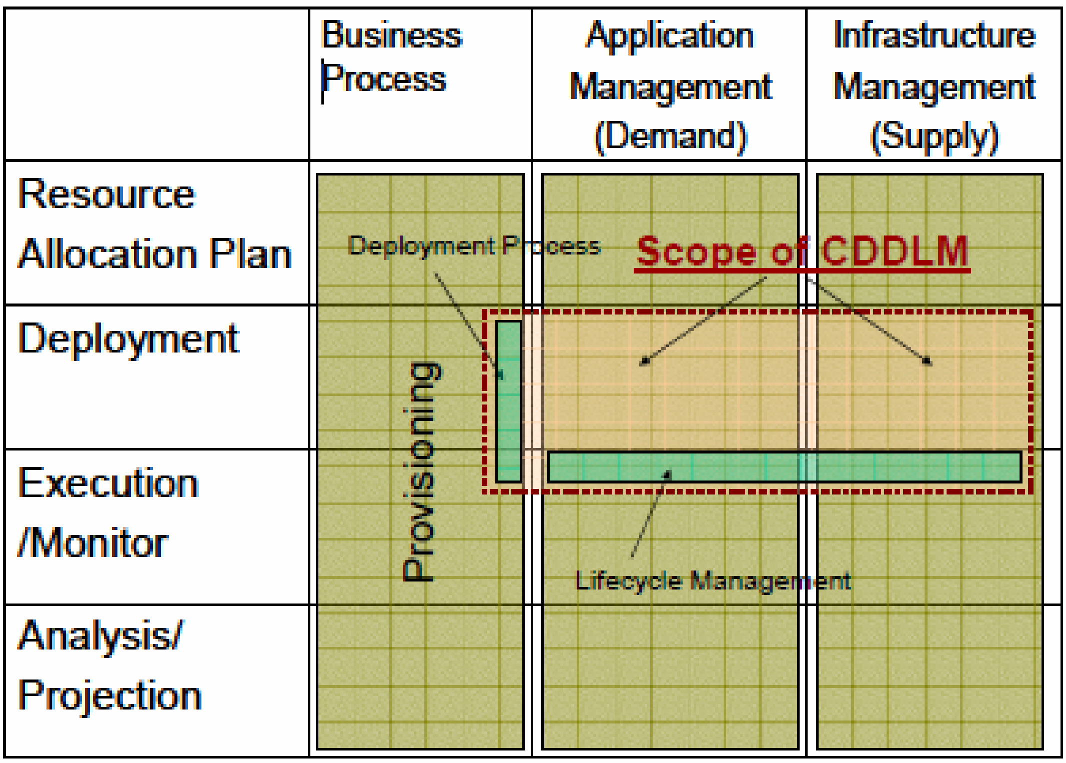


図 17　CDDLM のスコープ　（出所　GGF）

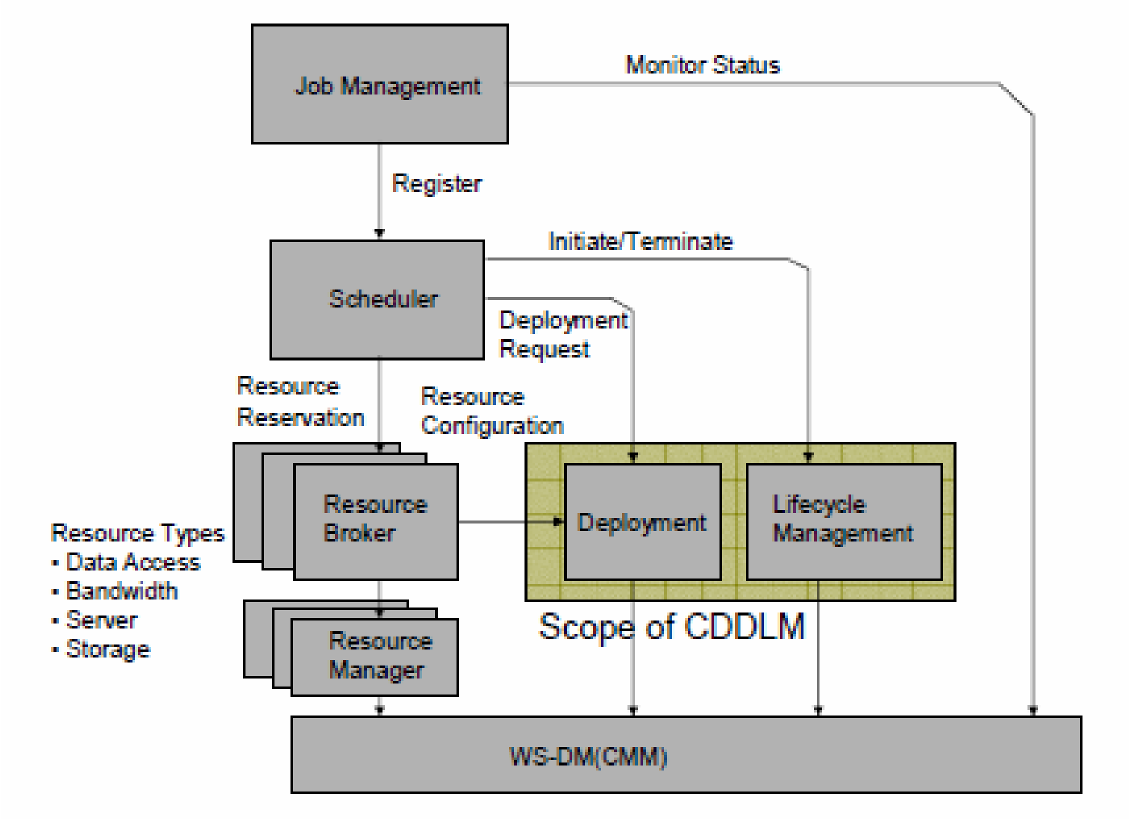


図 18 CDDLM の利用例（出所　GGF）

また、図 18 に CDDLM の利用例を示す。

・ deploymentおよびlifecycle management servicesはスケジューラまたはジョブ管理(Job Management)から起動される。
・ 構成はリソースブローカなどCDDLM以外で定義されている。
・ CDDLMは、WS-DMのインタフェースを通じて目的とする対象コンポーネントを操作できることを仮定している。

(2) Application Contents Working Group (ACS-WG)

Web 3 階層システムのような複雑なシステムをより効率的かつ自動的に、インストールし管理するためにはアプリケーションに関する情報を一元的に管理する技術が必要となる。Application Contents Working Group では、そのようなアプリケーション情報の集中管理技術を提供することを目的としている。

図 19 に Application Archive の構成を示す。

Application Archinve は以下により構成されている。

・ AA Descriptor

AA のメタ情報(identifier, properties, contents list)などを記述した XML document

- Signature
  AA の変更を検出するための電子署名
- Application Contents
  Job マネージャまたは他の OGSA サービスが Job を生成または管理するためには様々な情報が使われる。Application Contents は executable files (binaries or scripts), initial data, configuration information, procedures for installation および administration policies などを含む。

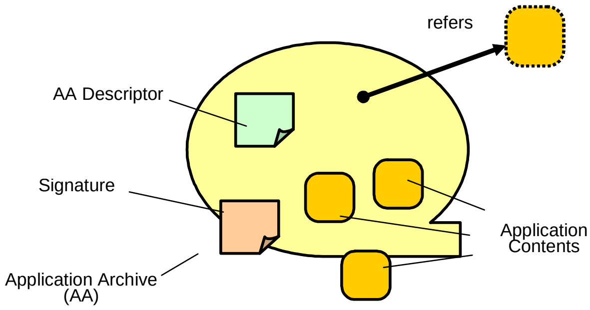


図 19 Application Archive の構成　（出所 GGF）

Job は AA へのエンドポイントリファレンスを有しており、Job と AA はその関係を維持しており、複数の Job が同じ AA をリファレンスしている場合もある。Job は AA に含まれた情報以外に、その実行状態、Business Activity マネージャによる操作ログを保つと考えられますが、そのような情報は ACS によって管理されない。

図 20 に Application Archive と Job との関連を示す。

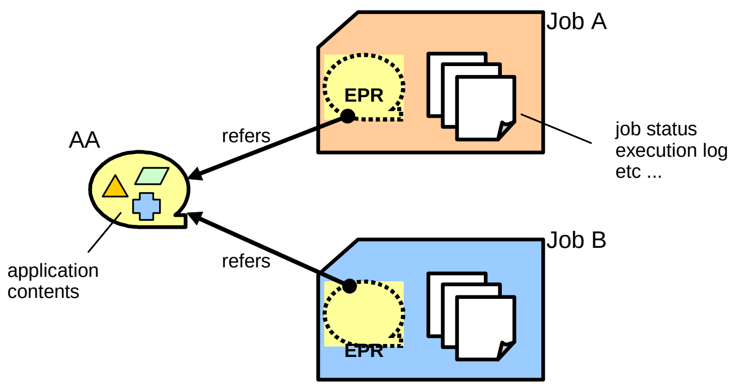


図 20　Application Archive と Job との関連の概念図　（出所　GGF）

(3) (GRAAP-WG) WS-Agreement

GGF Scheduling and Resource Management Area は Grid 環境におけるスケジューリングとリソース管理に関する検討を行っている。グリッド環境で分散したリソースを使用して、問題を解くためには Super-Scheduling Service が必要だと考えられる。そのため、Super-Scheduling Service はグリッド環境下で使われている様々なリソースを管理する異なるスケジューラにアクセスし、それを使用することになると考えられる。Grid Resource Allocation Agreement WG は Super-Scheduler (Grid Level Scheduler)とローカルスケジューラとの間のプロトコルの策定を目指している。

GRAAP-WG で策定中の WS-Agreement は resource/service provider と consumer 間の Agreement を取り決めるための仕様であり、agreement テンプレートを利用した agreement 締結のためのプロトコルを定義している。

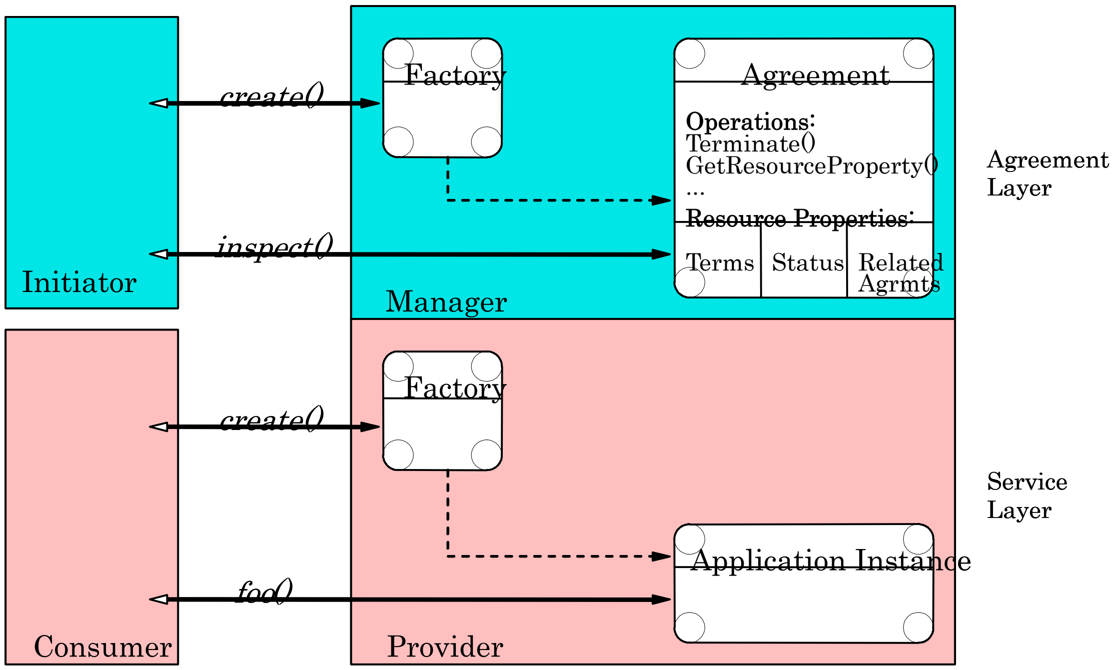


図 21 WS-Agreement の階層モデル（出所　GGF）

図 21 に WS-Agreement の階層モデルを示す。WS-Agreement は Service Layer と Agreement Layer の２つの階層から構成されている。

Service Layer はアプリケーション固有の層であり、ビジネスサービスを提供する。このサービスは Web サービスのようなサービスとして提供されることが想定される。しかし、QoS 的は上位の Agreement Layer で定義される Agreement によってな特徴づけられる。

上位階層の Agreement Layer は Service Layer においてインプリメントされるサービスのプロビジョニングに関する Agreement の提示およびモニタリングのサービスを Web サービスベースのサービスによって提供する。

(4) Job Submission Description Language (JSDL-WG)

JSDL-WG は以下を提供することを目的としている。

・Job Submission Description Language (JSDL)の仕様

・JSDL 仕様に対応する標準の XML Schema

・ JSDL に関連するスケジューリング言語（Job の要求およびリソース記述属性がセットになったもの）間の変換テーブルドキュメント

図 22 に JSDL の利用形態を示す。

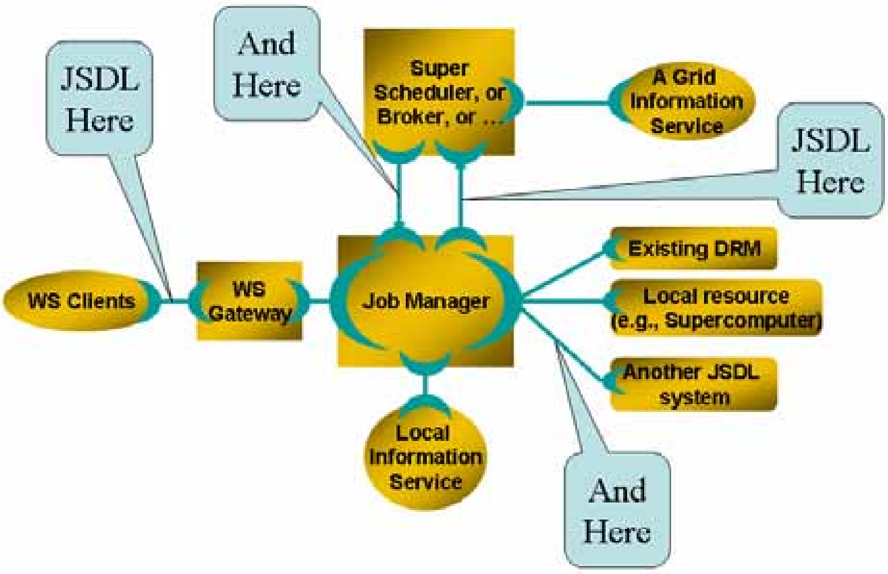


図 22 JSDL の利用形態 （出所 GGF)

3.3.3.3 仕様間の関連およびベンダーの支持状況

現在のところ、GGF を中心として標準を策定している実行管理サービスに関する標準化活動においては、特にベンダー間の競合は発生していない。

なお、GGF における実行管理サービス関連の各 WG に属している企業、組織については**表 39 WG に参加している団体およびその人数表** 39 を参照されたい。

一方、ビジネスプロセスやトランザクション処理に関しては以下のように複数の仕様が既に発表されている。

（１）ビジネスプロセスの記述言語

＜WSBPEL、WSCI、BPML、BPSS＞

複数の Web サービスやグリッドサービスを組み合わせて、ひとまとまりの処理とするワークフローに関する記述言語としては、BPEL（Business Process Execution Language for Web Services）や WSCI（Web Service Choreography Interface）、BPML（Business Process Modeling Language）、BPSS（Business Process Specification Schema）、WS-CDL（Web Services Choreography Description Language）など多数の仕様が提案されている。

しかしながら、この中で OASIS で策定作業が進められている BPSS は BtoB（企業間電子商取引)向けの標準インタフェース仕様である ebXML の仕様群のひとつであり、企業間電子商取引に特化した仕様であるため、グリッドとの関連性は低い。

また、BPML は BPMI.org(the Business Process Management Initiative)が策定した仕様であり、2002 年 11 月にはドラフト仕様が公開されている。しかし、2003 年４月に、Microsoft、IBM、BEA らの大手ベンダーが作成した BPEL4WS （Business Process Execution Language for Web Services ）仕様が OASIS に提出され、WSBPEL 委員会が OASIS 内に設置されると、BPML 仕様を作成していたメンバーは BPEL4WS の支持を決め、策定作業を中止してしまっている。

このため、ここでは、WSBPEL、WSCI、WS-CDL について説明する。

・BPEL4WS（Business Process Execution Language for Web Services）

BPEL4WS は 2002 年 7 月に Microsoft、IBM、BEA によってバージョン 1.0 が発表され、その後、2003 年４月に OASIS に仕様が提出されるとともに WSBPEL Technical Committee が設置されている。その後、TC が結成されて最初のミーティング（2003 年５月）で BPEL4WS バージョン 1.1 仕様が 3 社に SAP、Siebel を加えたメンバーで提案されている。

現在はバージョン 2.0 のドラフト仕様が公開されている。

・WSCI （Web Service Choreography Interface）

WSCI は、2002 年８月に Sun Microsystems、BEA、SAP、Intalio の４社によって W3C に提案された。WSCI と BPEL4WS は、シンタックスやアプローチは異なるが、WSDL との統合、例外ハンドリング、イベント・ハンドリング、トランザクション記述、制御構造、構造化スコープ、オペレーション呼び出しのコリレーションなど、ほぼ同等の機能をサポートしている。

しかし、BPEL4WS は実行プロセスを中心に Web サービスの連携をコレオグラフィとして記述するのに対し、WSCI は個々の Web サービスでの動的なメッセージ交換を中心とした連携をコレオグラフィとして記述するといった違いがある。

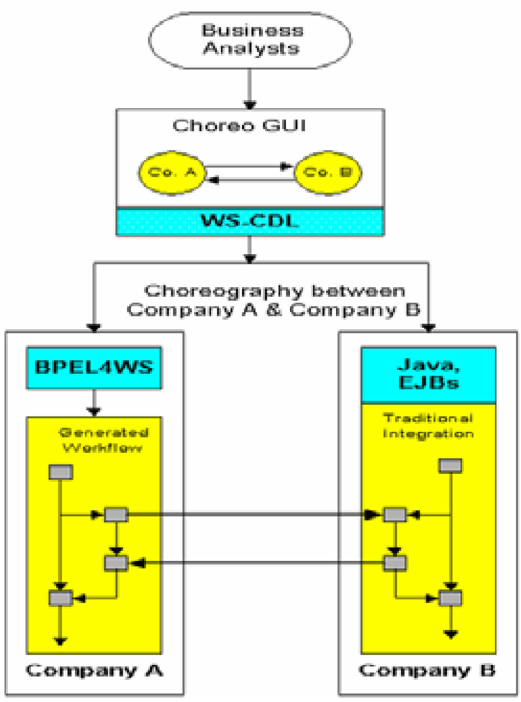
・WS-CDL（Web Services Choreography Description Language）

WS-CDL は、Oracle、Novell、Commerce One らによって W3C で標準化に向けた作業が行われている。2004 年 4 月に最初のドラフト仕様が公開され、最新のドラフト仕様は 2004 年 12 月にリリースされている。

WS-CDL は Web サービス利用時におけるユーザとのインタラクションをコーディネートするもので、様々なサービスコンポーネントがどのように、そしてどのような順序で協調動作するのかを記述する一連のプロトコルを提供する。

W3C では、WS-CDL は BPEL や Java のようなサービスエンドの動作を記述する言語を補完するのに必要不可欠な技術としているが、BPEL 仕様を策定している、Microsoft と IBM はこれを認めず、競合するものとして、WS-CDL の仕様策定には参加していない。このように、現状では、WS-CDL と WSBPEL の関係については、業界内でも混乱があるように見受けられる。

図　W3C が提唱する WS-CDL と BPEL4WS、Java、EJB との関係



出所）Digital Enterprise Research Institute

（今後の見通し）

BPEL4WS が OASIS に提出された後、W3C で WSCI の仕様策定に携わっていた Sun Microsystems と Oracle が WSBPEL TC の最初のミーティングに参加して以来、WSCI 陣営が BPEL 陣営に歩み寄る動きを見せていた。その後も WSCI の策定メンバー企業は全て WSBPEL に参加していること、仕様を実装している製品が相次いで参加企業からリリース

されていることを見ると、BPEL4WS（WSBPEL）がデファクトといってよい。

尚、WS-CDL については仕様の策定作業が滞っているわけではなく、もう少し状況を見ていく必要がある。沈黙を守る Microsoft と IBM が参加するかに否か、特に IBM の出方が、WS-CDL が今後、広く受け入れられるかどうかの鍵を握ると考えられる。

（２）トランザクション処理

＜BTP、WS-Transaction、WS-CAF＞

複数のサーバにまたがる処理において、サーバ間のデータの整合性を保持するためには、トランザクション処理が必要になる。Web サービスにおけるトランザクション処理に関する仕様には、OASIS 委員会仕様となっている BTP（Business Transaction Protocol）、マイクロソフト、IBM、BEA によって策定されている WS-Transaction、OASIS で標準化が進められている WS-CAF（Web Services Composite Applications Framework）の３つがある。

・BTP

Sun、Oracle、BEA、HP などによって、OASIS で標準化が進められてきた。2002 年 6 月に BTP1.0 Committee 仕様がリリースされてからは大きな変化はない。

疎結合システムへの適用を前提としているため、ACID トランザクションはカバーしていない。

仕様の策定メンバーのほとんどが現在は、他の仕様のサポートにまわっているため、OASIS オープン標準になる可能性は低い。

・WS-Transaction

WS-Transaction は、Microsoft、IBM、BEA の３社によって策定作業が進められており、2002 年 8 月に最初に公開された。最新バージョンは 2004 年 11 月に公開されている。

ACID トランザクションをサポートする「WS-AtomicTransaction」とロングランニング・トランザクションをサポートする「WS-BusinessActivity」、分散したアプリケーションが協調して処理を行うためのプロトコルとフレームワークを提供する「WS-Coordination」から構成されている。この WS-Coordination は単体では使用されず、WS-AtomicTransaction、もしくは WS-BusinessActivity と組み合わせて使用される。

現状では、どの標準化団体にも提出されていない。また、利用条件が明確でないため、製品に実装するにあたってはライセンスが発生する可能性がある。

・WS-CAF

IONA、Oracle、SunMicrosystems などによって 2003 年 10 月から、OASIS で標準化作業が進められている。この仕様はトランザクションを中心とする複合 Web サービスの仕様セットをロイヤルティー・フリーで提供することを目的にしている。

WS-CAF は以下の３つの仕様から構成されている。

・ WS-CTX（WS-Context）

アクティビティとそれに付随するコンテキストを管理・伝播するためのコンテキスト・サービスの仕様。Web サービスが共通のコンテキストサービスをやりとりするために必要な仕様を定義している。

・ WS-CF（WS-Coordination Framework）

Context をマシン間でやりとりするために必要なサービスと、それらの WSDL が記述されている。

・ WS-TXM（WS-Transaction Management）

密結合トランザクション向けの ACID トランザクション・プロトコル、および疎結合トランザクション向けのロング・ラニング・アクション・プロトコルとビジネス・プロセス・トランザクション・プロトコルの合計 3 つのコーディネーション・プロトコルが定義されている。

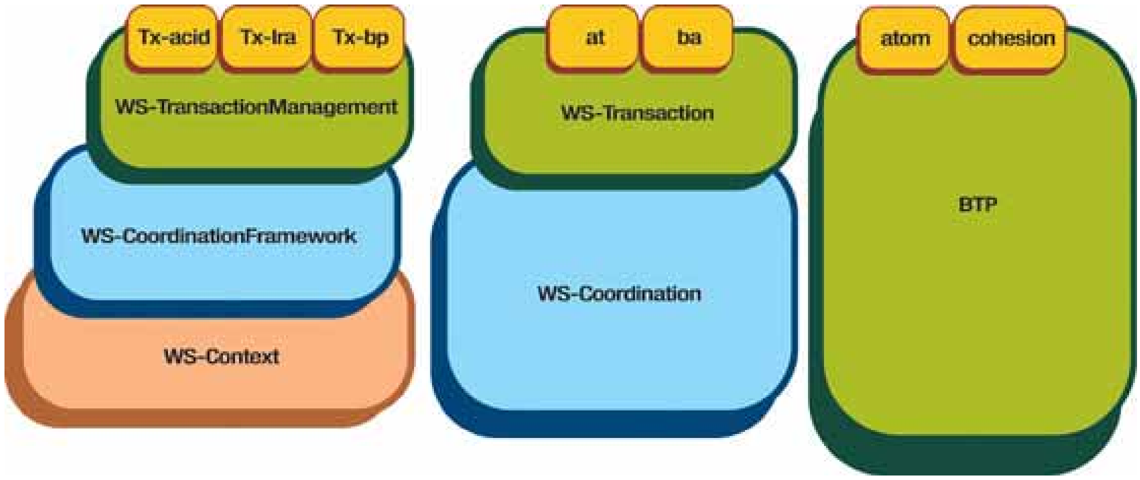
BTP や WS-Transaction にない WS-CAF の大きな特徴は、複数の Web サービスから構成されるアプリケーション群が同一のコンテキスト情報を共有するためのメカニズムを提供している点と、BTP や WS-Transaction といった既存のトランザクション仕様をプラグインとして取り込むことで相互運用性を実現しようとしている点である。

３つの仕様の構成を以下に示す。

BTP は Atom と Cohesion という２つのトランザクションモデルをサポートする単一の API で構成されている。

WS-Transaction は、アトミック・トランザクションとロングランニング・トランザクションをサポートする、WS-AtomicTransaction／WS-BusinessActivity と、コンテキスト伝搬とコーディネーションを担う WS-Coordination という構成になっている。

また、WS-CAF は上で述べたように、WS-CTX、WS-CF、WS-TXM という、それぞれコンテキスト伝搬、コーディネーション、トランザクション管理を担当する３つのレイヤーから構成されている。

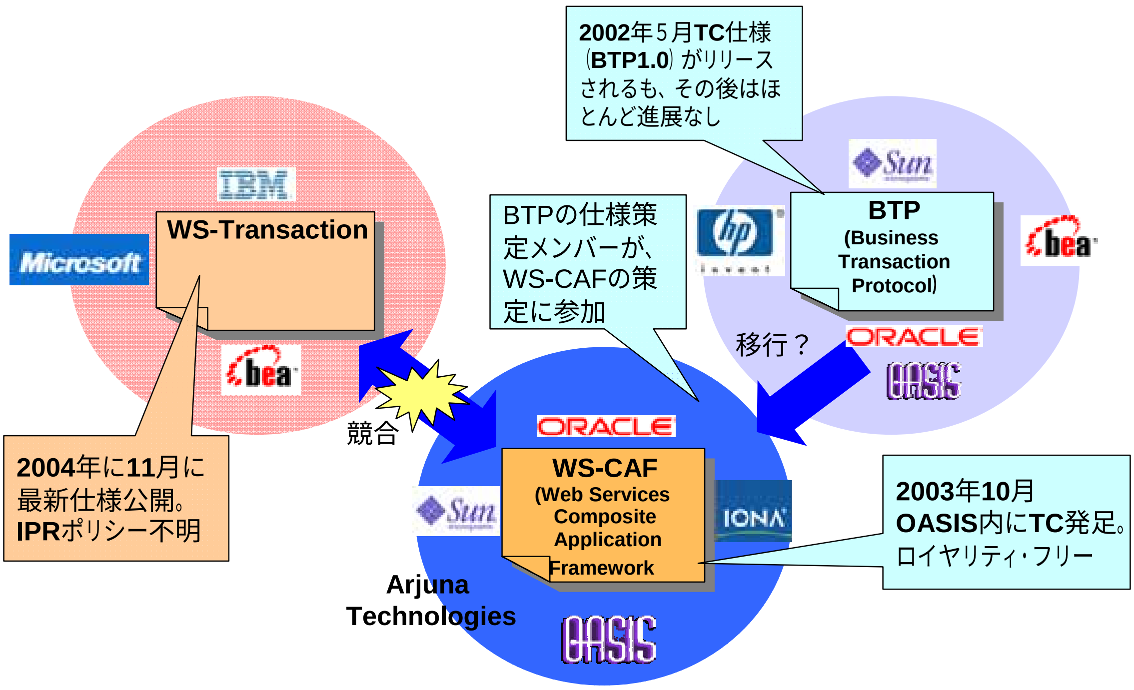


（今後の見通し）

BTP は標準化ステータスは最も進んでいるものの、仕様策定を進めていたメンバーが他の仕様の策定にあたるなど、作業は停滞していることから、今後、オープン標準となる見込みは薄い。

一方、WS-CAF は Oracle、IONA が中心となり、OASIS で標準化作業が進められてはいるものの、Microsoft、IBM といった大手が参加していない現状では、先行きは暗いといわざるを得ない。

こうした状況をみるに、Microsoft、IBM、BEA の３社が策定する WS-Transaction 仕様が WS-ReliableMessaging のようにロイヤリティーフリーで提供され、この仕様をベースにした標準化作業に WS-CAF のメンバーも参加し、WS-Transaction 仕様に一本化が図られるというのが現実的な解と思われる。



3.3.4 リソース管理

3.3.4.1 概要

OGSA のリソース管理サービスは、その名前にも関わらず、OGSA のリソース管理機能の一部だけを提供する。これらのサービスについて可能な分類基準は、それらがほとんどのタイプのリソースに適用できるということである。つまり、予約、プロビジョニング、および計量はこのカテゴリに分類される（たとえば、バンド幅はリソースで予約でき、データもリソースで配置でき、ライセンスの使用もリソースで計量できる）。こ

れは、主として実行とデータに関係している実行管理サービスやデータサービスと対照的である。リソース管理サービスは OGSA 機能レベルにある。

CDDLMワーキンググループは、サービスの構成を記述し、それらをグリッドに配置して、配置ライフサイクル（インスタンス化、イニシエイト、開始、停止、再起動など）を管理する方法に取り組んでいる。マネージャはCDDLMで定義されたインタフェースを使用して、グリッド内でアプリケーションおよび他のタイプのサービスを設定、配置、再配置（移動、おそらく別の設定で）、および終了する必要がある。インストールとプロビジョニングは、別個の問題である可能性がある。

計量サービスは事実上、インフラサービスである。リソース利用を記録・変更する場合は、これが永続的に利用可能でなければならないため、マネージャは他の重要なサービスに関してもそのオペレーションをモニタ・制御する必要がある。したがって、請求および支払いサービスはOGSAの一部ではないが、計測サービスの機能に基づいて構築される。

リソース管理は、グリッドのリソースに関する複数の管理方式を実行する。OGSAグリッドには、リソースに関する3タイプの管理[OGSA RM]がある。

・リソース自体の管理（ホストのリブート、ネットワークスイッチでのVLAN設定など）
・グリッド上のリソースの管理（リソース予約、モニタと制御など）
・それ自体がリソースで構成されているOGSAインフラの管理（レジストリサービスのモニタなど）

異なるタイプのインタフェースが、OGSAグリッドのさまざまな管理方式を実現する。これらのインタフェースは、表 14の中央列の３つのインタフェースレベルおよび右側に表示されたインタフェース分類できる。

表 14　管理タイプとインタフェースの関係

<table>
<tr><td>管理タイプ</td><td>インタフェースレベル</td><td>インタフェース</td></tr>
<tr><td rowspan="2">リソース自体の管理</td><td>リソースレベル</td><td>CIM、SNMP など</td></tr>
<tr><td>インフラレベル</td><td>WSRF、WSDM など</td></tr>
<tr><td>グリッド上のリソース管理</td><td rowspan="2">OGSA 機能レベル</td><td>機能インタフェース</td></tr>
<tr><td>OGSA インフラの管理</td><td>特定マネージャビリティインタフェース</td></tr>
</table>

図 23では、OGSA機能がすべてのレベルをカバーしており、これらのOGSA機能を実装するのに必要なリソースに機能を拡張する。インタフェースは小さな円として表示する。

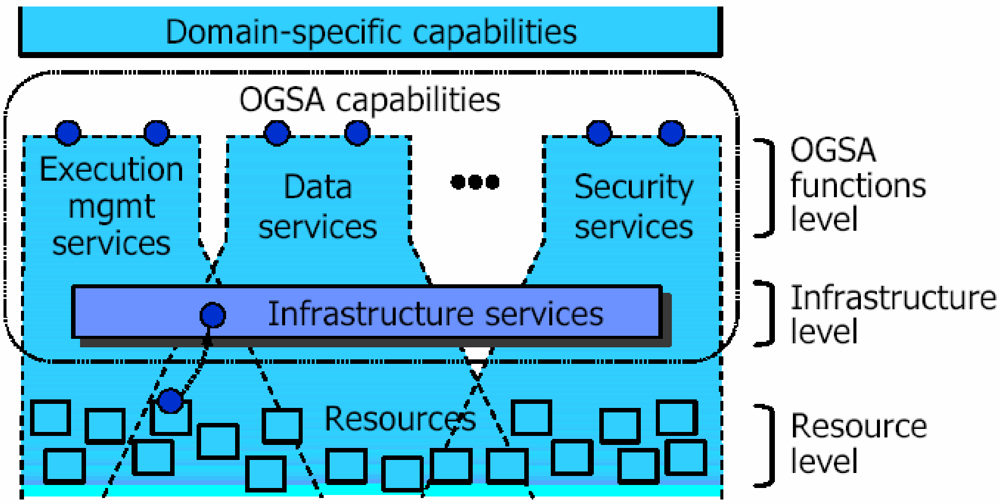


Figure 7: Levels of management in OGSA

図 23　OGSA における管理レベル

3.3.5　**構成管理**

3.3.5.1　概要

ビジネスグリッドにおいては、WSDM 仕様を IT リソースや運用管理製品とのインタフェースに採用することを検討しており、WSDM と CMM の双方の活動を通じて、IT リソースの表現と利用に関する管理機能の枠組みが、ビジネスグリッドで実現されるものと整合がとれるように検討を推進している。

運用管理のための資源記述モデルに関しては、DMTF で標準化の進んでいる CIM (Common Information Model) が代表的であるが、ベンダーは独自の仕様にもとづき運用管理ツールを開発している場合も多く今後の動向も不透明である。

3.3.5.2　主要な組織/仕様

表 15　構成管理関連の主要な組織/仕様とその機能分類

Resource Management	Provisioning	Configuration	Reservation
GGF (WG/RG)			
OGSA (CMM Design team)	●	●	●
OASIS			
OASIS DCML Applications and Services TC	●	●	
OASIS DCML Framework TC	●	●	
OASIS DCML Network TC	●	●	
OASIS DCML Server TC	●	●	
OASIS Provisioning Services TC	●		
独自			
Microsoft SDM	●	●	
Sun Microsystems FML	●	●	

(1)　WSDM

インフラストラクチャーサービスの項参照

(2)　DCML

DCML.org は 2003 年 10 月 14 日に Computer Associates 社, EDS 社, Opsware 社の 3 社が中心となり、複雑化したデータセンタ内システムの情報を統一的に表記する XML 標準仕様(DCML)の策定を目的として 25 社が参加して設立された。

DCML.org は設立当初から独立団体として標準仕様を策定するのではなく、バージョン 1.0 の仕様を策定した時点で DMTF(Distributed Management Task Force)あるいは OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards)に仕様を提出する意向を表明していた。

実際、2004 年５月にドラフト 1.0 のフレームワーク仕様をリリースした後、2004 年９月に OASIS への合流が決定し、2004 年 10 月には以下の４つの TC が形成され、OASIS 内

の Member Section で活動が再開されている。

・OASIS DCML Applications and Services Technical Committee
・OASIS DCML Framework Technical Committee
・OASIS DCML Network Technical Committee
・OASIS DCML Server Technical Committee

しかしながら、設立当初の予定と比較すると、仕様の策定作業はかなり遅れており、仕様を実装した製品も未だリリースされていない状況にあっては、標準化作業は停滞していると言わざるを得ない状況にある。また、参加が期待されていた大手ベンダー（HP, Sun, IBM 等）の参画も現時点ではみられないため、現状では仮に標準化作業が完了したとしても、実効性のあるものとはなり得ない公算が高い。

(3) Microsoft SDM (System Definition Model)

Microsoft はグリッドコンピューティングに対する取り組みを明確にしていないが、データセンター運用効率化を実現するツールに関する活動を近年活発化させている。
米国マイクロソフトは、2003 年 3 月 18 日に、Dynamic Systems Initiative （以下 DSI）と呼ばれる新たな取り組みに関する発表を行った。DSI とは、ハードウェア、ソフトウェアおよびサービスを提供する、ベンダーをも含めたマイクロソフトのイニシアチブあり、ソフトウェア アーキテクチャーを一元化することで業界標準のハードウェアを活用し、IT 運用の簡素化、自動化および柔軟性を実現する。ソフトウェア的にダイナミック システムを可能にする、新たな手法を利用することで IT 運用は効率化され、エンタープライズ データセンターのコストが削減されデータセンターの機能を、より多様なビジネスで活用することが可能となる。このソフトウェア アーキテクチャーは開発、展開から運用にいたる全ての IT サイクルに共通の規約（contract）を適用するための、System Definition Model（以下 SDM）と呼ばれる、定義モデルにより一元化される。

SDM とは、エンタープライズ データセンターのポリシーに基づくアプリケーション運用上の要件についての理解を共有し、一元化を促進するための XML を積極的に活用した青写真であり、開発、展開および運用といった全 IT サイクルに横断的に適用される明示的な規約となるもの。また、SDM をサポートしたツールを利用することで、IT 管理者は、データセンターの基準やポリシーを明確に定義し開発者に伝えることが可能となり開発者は、アプリケーションのデザイン段階において運用上の要件を考慮することが可能になる。データセンターでは、SDM をサポートしたオペレーティング システムを利用することで、アプリケーションとその運用に必要な資源を、利用率あるいはビジネスのニーズの変化に応じて、自動的に配備したりダイナミックに変更したりすることが可能となる。

マイクロソフトは、Windows(R) Server 2003 のリリースに合わせて、このアーキテクチャ

ーの提供を開始した。また、このアーキテクチャーと SDM は、将来的には Visual Studio(R) 開発ツール、Microsoft(R) サーバー アプリケーションおよび管理ソリューションなどにも採用される予定。Windows Server 2003 に含まれる DSI 関連機能には、以下のものがある。

「Automated Deployment Services」：アプリケーションと資源の配備および管理ツール
「Windows System Resource Manager」：システムリソースのダイナミックな管理ツール
「Volume Shadow Copy Services and Virtual Disk Service」：仮想ストレージの管理機能
「Network Load Balancing」：ネットワークデータの動的な負荷分散制御機能
「Windows Server Clustering」：クラスタリングサービス
「Virtual Server」：プラットフォーム統一と移行のための仮想マシンテクノロジー

サーバの自動プロビジョニングを実現するために実装する「Automated Deployment Services」のバージョン 1.0 を 2003 年 12 月 3 日に提供開始した。

表 16　ADS の主な特徴と利点

特徴	利点
スケーラブルなリモート展開アーキテクチャ	インテリジェントな PXE (Preboot Execution Environment) サーバーと動的に構築された 展開エージェント により、PXE 準拠のベア メタル ボックスをリモートで構築することが可能。そのため、サーバーの展開に掛かる費用を削減できる。
強力なタスク シーケンス ドリブンの自動化	サンプルのタスク シーケンスを拡張して、ハードウェアの構成、オペレーティング システムの展開、およびアプリケーションのインストールを自動化できる。これにより、ユーザーは組織内の作業内容をエンコードして手作業によるエラーを排除することが可能。
柔軟性に富む新しいイメージング ツール	マイクロソフトが構築した新しいツールは、NTFS ファイル システム構造の技術により、小さなイメージを作成できる。このイメージは、事前にサーバーに展開しておかなくても、更新と編集が可能である。その結果、従来のイメージングが持つ速度とスクリプト ベースのインストールが持つ柔軟性という、双方の長所の組み合わせが実現する。
信頼性の高いリモート実行フレームワーク	ADS により、既存のスクリプト資産の価値が高まり、数百台ものサーバーを管理できる。
仮想フロッピー	ADS は、標準のサーバー ベンダの MS-DOS ツールを展開プロセスに組み込み、ハードウェア構成を自動化する。
幅広く選べるユーザー インターフェイス	ADS は、シンプルで使いやすい グラフィカル ユーザー インターフェイス (GUI)、一連のコマンドライン ツール、Windows Management Instrumentation (WMI) プログラム インターフェイスを提供する。ADS は、展開プロセスにおいて、ポイント アンド クリックの操作や、他のソリューションとの統合を可能にする。
集中型データ ストア	ADS を使用して実行した管理タスクのすべてについて、完全な履歴を維持することができる。

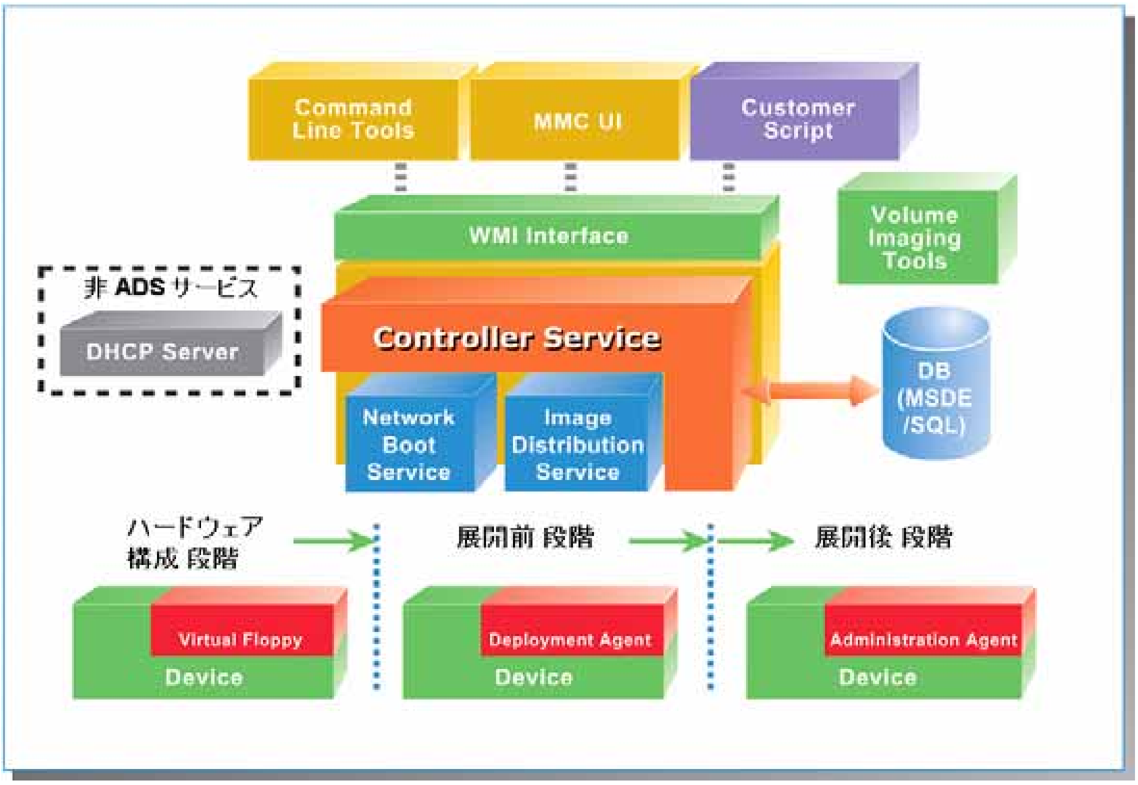


図 24　ADS の構造

また、Microsoft は「Systems Management Server (SMS)」とイベント＆パフォーマンス監視ツール「Microsoft Operations Manager (MOM)」を組み合わせて、デスクトップ PC、ノート PC、PDA、サーバ、アプリケーションを管理するツールや、変更管理、システム構成管理、資産管理、アプリケーション管理、IT プロセス・オーケストレーション、パフォーマンス傾向分析、レポート、容量計画などのツールを「System Center」と呼ばれる一つの製品として提供する計画。

当面、マイクロソフトは現行の管理製品を強化拡張し続ける。SMS 2003 は、今秋の出荷から 6 カ月後に一連のフィーチャー・パック（Feature Pack）によって強化される。これらのパック目玉の一つは、プロビジョニング・ツール。このツールにより、SMS の内部でユーザーが自社のデスクトップの構成（イメージ）を記録し、それらを新しいマシンに渡すことができる。

・他企業・研究機関との協業

SDI のイニシアチブは、Centrata Inc.、Computer Associates International Inc.、Consera Software Corp.、Dell Computer Corp.、EDS、HP、Opsware Inc.および Think Dynamics Inc.といった企業から賛同を得ている。

Microsoft は SDM ベースのアーキテクチャーの登場によりハードウェアをより柔軟に扱うことが可能になり、新たな機能を持った開発ツールや、高機能な新しい管理ソリューショ

ンの開発が促進されるので、サービスプロバイダーは、最先端のサービスをより迅速に市場に投入することができるようになるとしている。

(4) Sun Microsystems FML (Farm Mark-up Language)

Sun は、Terraspring 社を買収し、同名のソフトウェア（Terraspring）を取得し、N1 Grid のツールとしてその機能を組み込んだ。Sun の Terraspring ソフトウェアは、サーバ、ストレージ、ファイアウォール、ロード・バランサ（負荷分散装置）といった IT リソースをプールし、Web ブラウザのインタフェースを使ってこれをわずか数分で再割り当てできるようにするもので、データセンター運営の効率化を目的としている。

管理は Web ベースの GUI を使って行う。サーバやファイアウォール、ロードバランサなどをドラッグアンドドロップしてネットワークの論理配置を定義すると、実際にネットワークの構成や全てのサーバに対するプロビジョニングを行う。

管理リソースは、I-Fabric レイヤーという概念の中で、リソースレイヤ、ファブリックレイヤ、コントロールレイヤという 3 層に分けて表現される。

- リソースレイヤ

サーバやストレージなどの物理的なデバイス。一度物理結線すれば何度でも論理的に再配線を可能にする。

- ファブリックレイヤ

いわゆるスイッチなどの、業界標準のネットワークコンポーネントを割り当てる。コントロールレイヤは、データセンター管理者から見た GUI を含めた N1 プロビジョニングサーバソフトウェアが割り当てられる。

- コントロールレイヤ

コントロール・センターとインフラストラクチャ・ディレクター及びそれらの情報を記述するための記述言語により構成されている。

  - コントロール・センターでは、Web ブラウザベースのユーザインタフェースを定義しており、時間や場所を問わず設計・展開・管理が可能である。
  - インフラストラクチャ・ディレクターでは、リソースプロビジョニングの自動化やサーバ、ストレージ、ネットワーク機器の仮想化の管理などを行っている。
  - 上記の情報を記述するために、FML、WML、MML という記述言語を用いる。
    - FML(Farm Markup Language)は GUI で論理定義する内容、例えば仮想結線図やモニタリングポリシーなどを管理する。
    - WML(Wiring Markup Language)は物理的な構成、例えば結線状況やメモリ搭載量などを管理する。
    - MML(Monitoring Markup Language)はリソース稼動のモニタリングにおけるデータ保存内容の定義に使用する。

3.3.5.3　仕様間の関連およびベンダーの支持状況

現在、プロビジョニング関連のツールはほとんどすべての運用管理ツールベンダーから提供されているが、そのための構成記述の仕様は Sun の FML やマイクロソフトの SDM に代表されるような独自仕様によるものが大部分であると推定される。

異機種分散環境におけるプロビジョニング実現のために構成管理のための標準仕様の重要度は極めて高いが、一昨年の DCML 創設時の大手ベンダーの関わりあいなどから考えるとこの領域での標準化は今後難航することが予想される。

なお、構成管理に関する仕様はベンダー独自のものや活動状況があまりオープンにされていない DMTF の WG において策定されているものが多いため、十分な情報が得にくい状況である。

3.3.6　**セキュリティ**

3.3.6.1　概要

安全な管理には、堅牢なセキュリティプロトコルを使用し、セキュリティポリシーを順守することによって、サービスへのアクセスを管理する必要がある。たとえば、アプリケーションプログラムを取得し、それをグリッドシステムに配置するには、認証と承認が必要になる。また、ユーザ間でリソースを共有するには、何らかの分離メカニズムが必要になる。さらに、標準のセキュアなメカニズムを、グリッドシステムに配置する一方で、管理ドメイン間の安全なリソース共有をサポートする必要もある。

セキュリティ要件には次のものがある。

・ 認証と承認 － 個人とサービスの ID を確立するための認証メカニズムが必要である。サービスプロバイダはサービスごとの利用方法にポリシーを適用できるように承認ポリシーを実装する必要がある。グリッドシステムはドメインごとのセキュリティポリシーを順守する一方で、ユーザのセキュリティポリシーを識別することも必要になるかもしれず、承認にはさまざまなアクセス管理モデルとその実装に対応させる必要がある。

・ 複数のセキュリティインフラストラクチャ － 管理が分散されている場合は、複数のセキュリティインフラストラクチャを統合し、それらの相互運用を可能にする必要がある。OGSA は、既存のセキュリティアーキテクチャとモデルを統合し、それらの相互運用を可能にする必要がある。

・ 周辺セキュリティソリューション － アプリケーションは、クライアントのドメイン外部に配置しなければならない場合がある。OGSA は、標準のセキュアなメカニズムを配置して公的機関を保護する必要があるが、その一方で、ファイアウォールポリシーや侵入検出などのドメインを保護するためのローカルな装置の規制を損なうことなく、ドメイン間の対話を可能にする必要がある。

・ 分離 － さまざまな種類の分離が必要になる。たとえば、ユーザの分離、パフォーマンスの分離、同じグリッドシステム内のコンテンツ間の分離などがある。

・ 委譲 － 要求者からサービスへアクセス権を委譲するメカニズムが必要である。委譲によって渡される権利は、目的のジョブに制限し、ライフタイムも制限することによって、委譲権が不正に使用されるリスクを極力抑える必要がある。

・ セキュリティポリシー交換 － サービスの要求者と提供者は、セキュリティポリシー情報を動的に交換し、両者間でセキュリティがネゴシエートされるコンテキストを確立する必

要がある。

・ 侵入検出、保護、およびセキュアなロギング － 侵入検出、不正な使用、ウィルスやワーム攻撃などの悪意のある行為を識別するための強力なモニタリングが必要である。また、攻撃を逸らすことで重要な分野や機能を保護することも可能である。

3.3.6.2　主要な組織/仕様

表 17　セキュリティ関連の主要な組織/仕様とその機能分類

Security Services	メッセージング	認証	ポリシー	Identity Mapping	アクセスコントロール	フェデレーション	管理/ロギング	プライバシー
GGF (Grid SEC AREA WG/RG)								
Open Grid Service Architecture Authorization (OGSA AUTHZ-WG)		●						
CA Ops (CAOPs-WG)								
OASIS								
Digital Signature Services (DSS) TC		●						
eXtensible Access Control Markup Language (XACML) TC					●			
Provisioning Services TC				●				
Public Key Infrastructure (PKI) TC		●						
Security Services (SAML) TC					●	●		
W3C								
P3P								●
IETF								
RFC2704 (The KeyNote trust management system)						●		
RFC2255 (The LDAP URL Format)							●	
RFC2904 (The AAA Authorization Framework)					●			
ITU								
X.509	●							
独自								
Kerberos	●							
WS-Policy			●					
WS-Trust						●		
WS-Privacy								●
WS-Secure Conversation	●							
WS-Federation						●		
WS-Authorization					●			
Liberty Alliance					●	●		

(1)　OGSA-SEC-WG

OGSA-Security ワーキンググループ OGSA の提供する VO(Virtual Organization：仮想組織)モデルの実現に必要なセキュリティに関する標準化の全体体系とロードマップを規定するために発足した。この WG では出来る限り Web サービス、その他で規定される既存の標準を利用することを方針とし、グリッド固有として必要になるような標準のみを GGF の個別の WG で検討する方針をとっている。

例えばグリッドサービス層におけるサービス呼び出しとしては WS-Security（OASIS）を、カンバセーション・コンテキストでは WS-SecureConversation を参照している。また、オーソリゼーションに関しては、セキュリティアサーションは OASIS で標準が規定されている SAML(Security Assertion Markup Language)を採用し、アクセスポリシーは同じく OASIS で規定されている XACML（eXtensible Access Control Markup Language）を仕様することが検討されている。

(2) OGSA Authorization Working Group (OGSA-AUTHZ)

OGSA Authorization WG の目的は OGSA フレームワークにおける認証コンポーネントに関する基本的な相互運用と接続性に関する仕様の定義することである。OGSA-AUTHZ で策定する仕様により、今日存在する様々な認証システムの機能がミドルウェアを介して利用できるようになると考えられる。OGSA-AUTHZ-WG では既存の Web サービスの世界で利用されている認証技術（SAML, XACML, the WS Security suite）を視野に入れ、これらをグリッドサービスとして利用することができるよう仕様を検討している。

(3) WS-Security

Webサービスでメッセージレベルのセキュリティを実現するには、XML署名および暗号化が施された文書を、SOAPメッセージ内にどのように格納するかを決める必要があり、その標準仕様としてOASISにおいてWS-Securityを策定している。

WS-Security仕様が定義する機能は大まかに以下のようになる。

* セキュリティ・トークン
* 署名
* 暗号化
* ユーティリティ（タイムスタンプ）
* エラー通知

①セキュリティ・トークン

WS-Securityでは、受信側が受け取ったメッセージに基づく認証や認可を行えるように、送信側で認証・認可情報をSOAPメッセージヘッダ内に「トークン」として格納する方法を規定している。コア仕様ではトークンの具体的な形式（プロファイル）や受信側での処理に関する方法は規定されていないので、どういった認証・認可方法をどう使うかに関してはユーザーが自由に選択できる。またいくつかの一般的なプロファイルは仕様として提出されており、これを用いることで異なる実装と相互に運用することが可能である。現在策定中のプロファイル仕様には以下のものがある。

* Username Token Profile
  ユーザー名とパスワードをトークンとして使用するためのプロファイル
* X.509 Certificate Token Profile
  X.509証明書をトークンとして使用するためのプロファイル
* Kerberos Token Profile
  MIT Kerberosチケットをトークンとして使用するためのプロファイル
* SAML Token Profile
  SAML（Security Assertion Markup Language）文書をトークンとして使用するためのプロファイル
* XrML Token Profile
  XrML（eXtensible rights Markup Language）文書をトークンとして使用するた

めのプロファイル

* XCBF Token Profile

XCBF（XML Common Biometric Format）文書をトークンとして使用するためのプロファイル

②署名

WS-Security仕様では、具体的な署名方法についてはW3CのXML署名仕様をそのまま用いており、署名情報に関する部分（XML署名のSignature要素）をSOAPメッセージヘッダ内に格納するための方法を規定している。署名対象はSOAPボディ内だけでなく、セキュリティ・トークンに対する署名（これはX.509トークンなどに対して必要）など、メッセージ内の任意の要素に対して行える。

③暗号化

署名と同様に、WS-Security仕様では、具体的な暗号化方法についてはW3CのXML暗号化仕様をそのまま用いており、暗号化情報に関する部分（XML暗号化のEncryptedData要素以外の要素）をSOAPメッセージヘッダ内に格納するための方法を規定している。暗号化対象はSOAPボディ内だけでなく、アタッチメントを含むメッセージ内の任意の要素に対して行える。

④タイムスタンプ

リプレイ攻撃や中継攻撃、DoS（Denial-of-Service）攻撃などの第三者からの攻撃を防ぐために、メッセージがいつ生成され、またいつまで有効なのかを示す必要がある場合がある。これを行うために、WS-Securityではメッセージに対して作成日時と期限切れ日時を持つタイムスタンプを使用することが可能である。

⑤エラー通知

メッセージ受信側でセキュリティ情報に関する処理が失敗したとき、エラーに関する具体的な情報をメッセージ送信側に通知できるようにするため、SOAP Faultを使用したエラー伝達の方法が定められている。

(4) Liberty Alliance

Web サービスの利用の拡大にともない、インターネット上に存在する多くのアプリケーションをサービスとして利用する、アプリケーション間を連携させてより付加価値の高いサービスを利用するという利用形態が増加してくると考えられる。このような利用形態でサービス提供企業が異なる場合や異なる提供企業のサービス間の連携を行う場合に、使うサービスごとに利用者の認証を行っていたのでは利用者にとって操作性が悪く、また連携するアプリケーションも煩雑になってしまう。この問題を解決し、Web サービスの連携(Federation)・シングルサインオンを実現することを目的として 2001 年 12 月に Liberty Alliance が創設され 2002 年 7 月から順次仕様を公開している。

Liberty Alliance は Identity(個人を特徴付ける性質やパーソナリティ)を集中管理では無く、ネットワーク上で相互に連携することで管理するものであり、正しい利用者の認証、安全

な資源へのアクセスを実現する。Liberty Alliance の仕様は大きく分けて次の 3 つからなる。

・ID-FF (Identity Federation Framework)
ネットワーク上の Identity 連携を既存のプロトコルで実現する仕様
・ID-WSF (Identity Web Services Framework)
ネットワーク上の Identity 連携を Web サービスで実現する仕様
・ID-SIS (Identity Services Interface Specifications)
Identity に関する特定のサービスを提供する仕様群

(5) PSML（Provisioning Services　Markup Language）

Web サービスでは、サービス提供者はあらかじめ、サービスに対する利用者の権限や、使用可能なリソースの種類と規模、場合によっては課金情報などを設定しておく必要がある。このような利用者 / リソース / サービスのプロビジョニング情報の交換を行う XML ベースのフレームワークを定義することで、これまで特定のベンダーやプラットフォーム、OS の制約を受けていたプロビジョニングを 1 つに集約すること可能になると考えられる。

Provisioning Services Technical Committee では、XML をベースとする PSML を策定することで、複数のプロビジョニング・システム間にインタフェースを設けて相互運用を実現し、さらに、プロビジョニング・システムと管理対象リソース間にもオープンなインタフェースを規定しようと計画している。つまりプロビジョニング処理を単に自動化するだけでなく、標準的な XML を用いた枠組みを定め、これによりベンダーや OS などの環境に依存しない自動プロビジョニングの実現を目指している。

2003 年 7 月には「Service Provisioning Markup Language Specification (SPML) v1.0」の公開デモンストレーションを行っている。SPML は、W3C の SOAP や OASIS 標準である SAML、OASIS が策定中の WS-Security など、Web サービスを安全に運用するためのオープンな仕様と連携させて使うことが想定されている。

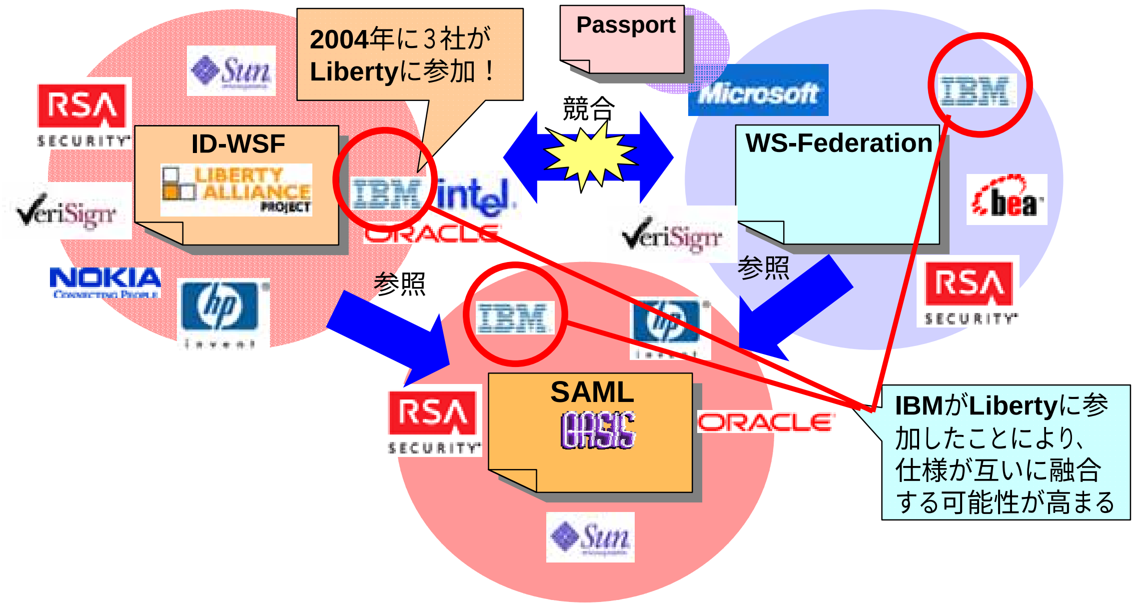
3.3.6.3 仕様間の関連およびベンダーの支持状況

＜SAML、ID-WSF、WS-Federation＞

この 3 つの仕様は、OASIS で策定作業が進められている SAML（Security Assertion Markup Language）を、Liberty Alliance による ID-WSF と Microsoft、IBM、Verisign らによって策定作業が進められてきた WS-Federation が参照する関係にある。

長らく ID-WSF と WS-Federation は互いに競合するものとみなされてきたが、2004 年に Intel、IBM、Oracle といった大手ベンダーが相次いで Liberty 陣営に参加したことにより、ID-WSF が一歩リードの様相を呈している。

尚、最新版の ID-WSF2.0 では、2005 年 3 月に承認される予定の SAML2.0 をサポートするなど、標準の取り込みも迅速に行われている。


2004年に３社が
Libertyに参加！
Passport
競合
ID-WSF
WS-Federation
参照
参照
SAML
IBMがLibertyに参
加したことにより、
仕様が互いに融合
する可能性が高まる

3.3.7 自律制御

3.3.7.1 概要

自己管理は、IT インフラを所有・運営するコストと複雑さを低減する方法として発想された。このような環境では、システムコンポーネント（デスクトップコンピュータやメインフレームなどのハードウェアから、オペレーティングシステムやビジネスアプリケーションなどのソフトウェアまで）は自己設定、自己回復、および自己最適化する。

これらの自己管理属性は、設定、回復、および最適化に関するタスクがコンポーネント自体の検出する状況に基づいて開始され、ビジネスニーズによって動かされること、これらのタスクが同じテクノロジーで実行されることを示している。トータルとして、これらの直感的で協力的な特性により、エンタープライズは少ない人的資源で効率的に運営しながら、コストを削減し、変化に対応する組織の能力を強化することができる。たとえば、自己管理システムでは、新しいリソースが簡単に配置され、最適化が行われる。これは従来の実装（配置する前に、かなりの分析が要求される）からの重要なシフトであり、リソースを効率的に運営できるようにする。

OGSA では自己管理属性が普及すると予想されるが、どの単一サービスも自己管理属性の全部または一部を明らかにするものではない。むしろ、これらの属性はシステム全体の自律性の一部を形成する。

自己管理の主要目的の 1 つは、システムを管理するコストと複雑さを低減するためにできるだけオートメーションを使用して、一連のサービス（分類によってはリソース）のサービスレベル達成をサポートすることである。運用環境では、ソリューションコンポーネントのさまざまな動作をコンポーネント開発者が験的に決定できない方法で制御する必要がしばしばある。これを自己管理システムで達成するには、ビジネス目的から派生したシステムコンポーネント（サービスレベルマネージャというロール）の動作を管理するポリシーを配置する。サービスレベルマネージャ（SLM）は、ポリシーを設定・調整し、ビジネス目的の全体的なコンプライアンスを確保するために、システムで観測された状況に応じて管理対象リソースまたはサービスの動作を変更する必要がある。SLM 自体は、その実装に組み込まれたポリシーまたは他の SLM から取り出されるポリシーによって管理される。

このように、異なる SLM 間の構成と階層が予想されるが、単純な SLM をプロセスに含めることで複雑な SLM を構築できるため、システムの運用と初期のシステム設計の複雑さがかなり低減される。

サービス/メカニズムの自己管理セットは OGSA の重要な部分であるが、OGSA の仕様書に

おいても詳細な機能については明確に言及されていない。

3.3.7.2　主要な組織/仕様

表 18　自律制御関連の主要な組織/仕様とその機能分類

Self-Management	共通システム管理	問題判別	ポリシーに基づく管理	高度な分析	トランザクション判定
DMTF Common Information Model(CIM)		●			●
IETF Policy Core Information Model(RCF3060)			●		
OASIS Web Services Distributed Management(WSDM)		●			●
JCP (Java Community Process)					
Java Management Extension(JSR3_JHX)		●	●		●
Logging API Specification(JSR47)		●			●
Java Agent Services(JSR87)				●	●
Portlet Specification(JSR168)	●				
SNIA BlueFin		●			
GGF Web Services Common Resource Model(WS-		●		●	●

表 18 に上げた仕様の内、CIM や SNMP および BlueFin（SMI-S）などはグリッドコンピューティングのために開発された仕様ではなく、従来からある装置の運用管理を実現するための技術標準である。

マルチベンダーの基盤で自律型コンピューティングを実現するためには、標準化が必須となる。例えば同一ベンダーであってもハードウエア、ミドルウエア、アプリケーションなどからのイベント・ログの記述は異なっている場合が多く、マルチベンダー環境における各種要因分析の大きな妨げになっている。そのため図 25 図 25 に示すように、現在 OASIS などの標準化団体でイベント・ログなどモニタリング関連の標準化が積極的に行われている。しかし、標準化が必要な項目はポリシー記述やマルチベンダー環境のシステム構成記述など多岐にわたり、これら多くの標準化のための活動についてはまだ始まったばかりである。そのため標準化の策定および標準仕様に準拠した製品が市場で主流となるまでは 3 年はかかると思われる。

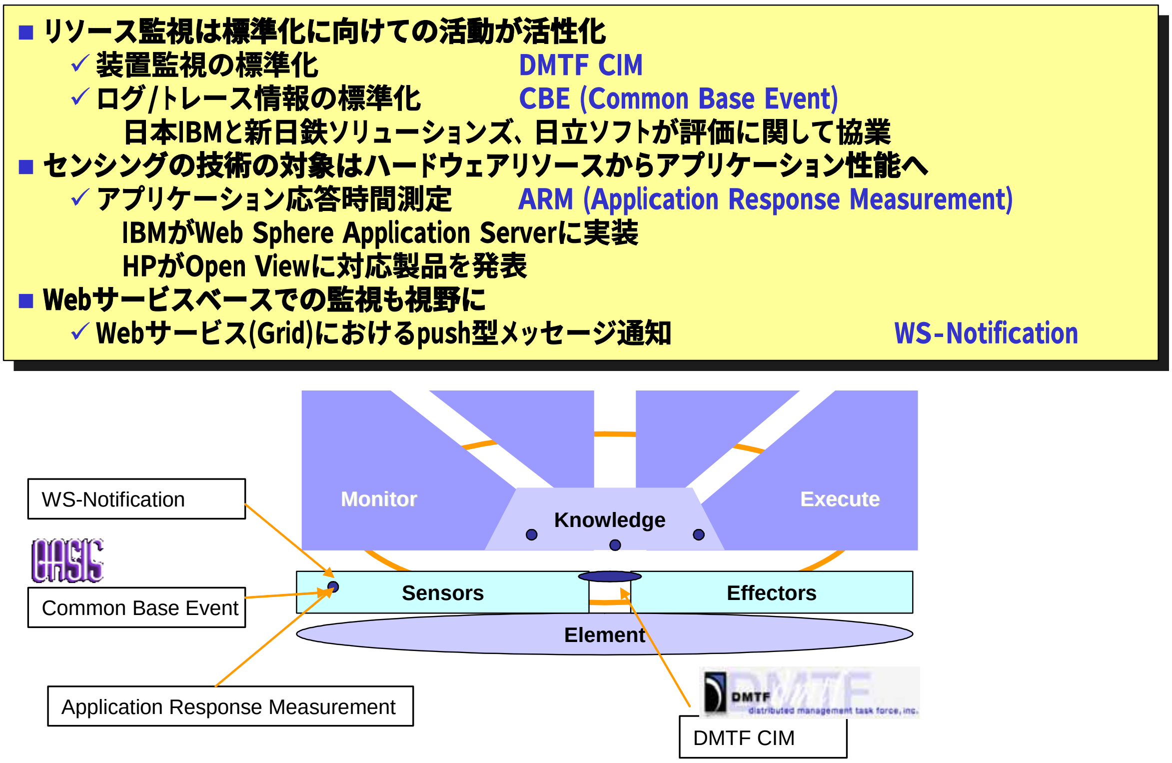


図 25 活性化する監視関連技術の標準化

3.3.7.3 仕様間の関連およびベンダーの支持状況

Infromation サービスの項にも記したように、自律制御関連の技術に関してはまだベンダーの大きな対立関係は発生していないが、現在、IBM は ARM や CBE などモニタリング関連の自社技術を積極的に業界標準にすべくプロモーション活動を活性化させており、今後の動向が注目される。

3.3.8　**データサービス**

3.3.8.1　概要

膨大な量のデータへの効率的なアクセスやデータの移動は、科学技術の分野でますます必要になっており、個別に運用、管理されているデータベース内の情報にアクセスするような場合には、データの共有も重要度を増している。また、ビジネス分野では、データのアーカイブやデータの管理が不可欠な要件になる。

データサービス機能には、データアクセス、表示、変換、および管理に関する機能を提供するサービスが含まれている。多くのグリッドでは、このようなサービスは多種多様であり、全部ではないにしても、ほとんどのグリッドにとって欠かせないものである。それらは重要なインフラサービスであるため、可用性とパフォーマンスをモニタして管理する必要がある。

OGSA機能レベルでは、データサービスは主としてデータの管理（すなわち、そのプロビジョニングと割り当て、キャッシングと複製、仮想化など）と関係があります。これらは結局、さまざまな関連デバイスの機能およびマネージャビリティインタフェースを通じて実装される。データ自体をリソースとしてモデル化できると言及するのは価値があるが、現在のデータサービス提案はこのデータの側面に焦点を合わせていない。

データサービス要件には次のものがある。

・ データアクセス － 根底のデータソースを抽象化することによって、物理的なロケーションにかかわらず、各種のデータ（データベース、ファイル、ストリームなど）に容易にかつ効率的にアクセスできる必要がある。また、異なる細部度でアクセス権を管理するメカニズムも必要である。

・ データの一貫性 －OGSA では、キャッシュされたデータやレプリケートされたデータが変更されても、そのデータの一貫性を維持しなければならない。

・ データの永続性 － データとメタデータとの関連付けはそのデータのライフタイム期間中維持する必要がある。また、複数の永続性モデルを使用できる必要がある。

・ データの統合 －OGSA は、異種のデータ、フェデレートされたデータ、さらに分散されたデータを統合するメカニズムを提供する必要がある。また、さまざまなフォーマットで利用されるデータを統一した方法で検索できる必要がある。

・ データのロケーション管理 － 必要なデータを必要なロケーションで利用できる必要がある。そのためには、OGSA では、データの特性に応じて、転送、コピー、キャッシュな

どの方法を選択できる必要がある。

3.3.8.2　主要な組織/仕様

表 19　データサービス関連の主要な組織/仕様とその機能分類

Data	Data Access	Data Representatio	Data Transofmation	Data Management
GGF (Data Area WG)				
Data Access and Integration Services (DAIS-WG)	●			
Data Format Description Language (DFDL-WG)		●		
Grid File Systems (GFS-WG)	●			●
Grid Storage Management (GSM-WG)				●
OGSA Data Replication Services (OREP-WG)				●
W3C				
XQueryX	●			
Xquery	●			

(1) DAIS（Database Access and Integration Services）-WG

グリッド上でのデータベースの取り扱いについては GGF の DAIS-WG と共に、英国 e-サイエンスセンターや IBM、オラクルが中心の OGSA-DAI プロジェクトで研究開発が進められている。

DAIS-WG ではリモートデータベースへのアクセスと分散統合処理のための仕様を定めることを目的としている。GGF 7 では、リモートデータベースへのアクセスの仕様をほぼかためたところであり、今後分散データベース問い合わせやアクセスセキュリティ、データ転送などに議論が移っていくと予想される。

また、OGSA-DAI プロジェクトでは、リモートデータベースへのアクセスと分散統合処理を行うミドルウエアを開発しており、現在、Globus Toolkit3 上で稼動するソフトウェアをリリースしている。

3.3.8.3　仕様間の関連およびベンダーの支持状況

現在のところ、ビジネスグリッドにおけるデータサービスに関する標準化活動は GGF を中心に行われており、特にベンダー間の競合は発生していない。

なお、GGF の Data Area の各 WG に属している企業、組織については表 39 を参照されたい。

3.3.9　Information **サービス**

3.3.9.1　概要

OGSA の Information サービスは、リソース管理のモニタ部分に重点を置き、そのモニタ情報の伝送やストレージなどの関連アクティビティを含む。
また、Informatio サービスにはサービス Discovery とロギングが含まれており、これらはリソース管理の 2 つの重要なコンポーネントであり、イベントの管理も、Information サービスの一つである。

Discovery サービスはすべてのグリッドに Deploy されると考えられている。Discovery は多くのレベルで行われ、OGSA 機能レベルにおける機能は主にレジストリで構成されます。サービスは、サービスとして表されるリソースも含めて、Discovery できるように、またそのインタフェースと機能を照会できるように、1 つ以上のレジスタに登録する必要があります。1 次レジストリサービスは、グリッドのすべてのリソースを検出してマッピングし、管理する出発点となると思われます。レジストリサービスが利用可能であり、正しく動作することが重要であるため、マネージャはそれらの動作とパフォーマンスをモニタし、必要に応じてインスタンスとコピーを作成・破棄する必要がある。

ロギングサービスは不可欠なインフラサービスであるため、それ相応に管理する必要があります。パフォーマンスをモニタするだけでなく、ストレージスペースのしきい値、低スペースまたは不十分なスペースの条件、定期的なパージ、アクセス制御など多くの面も処理する必要があります。所定のグリッド内にあるさまざまな管理ドメインには、保存などに関して異なるポリシーがあります。これは、複雑な管理オペレーションの 1 つになる可能性がある。ロギングサービスは現在、GGF の構成において新しいワーキンググループが定義することになります。

Informationサービスの中心点の1つはコンシューマおよびプロデューサインタフェースで、グリッドのモニタ情報を公開・検索する統一された方法を提供します。WSDM は、モデル中立性と拡張性など、コンシューマおよびプロデューサインタフェースの基本要件を満たしている。しかし、コンシューマおよびプロデューサインタフェースは、プロデューサからコンシューマにデータを送信するプッシュモデル、モニタ情報の持続的なストレージ（情報を検索するクエリと保存期間の設定を含む)、およびメトリクスに関する情報と計算の集合（リソースや時間などの統計関数）など、リッチな機能を前提とします。この機能の少なくとも一部は、WSDM インタフェースを拡張することで実装できます。これにより、WSDM はコンシューマおよびプロデューサインタフェースのベース候補になります。

Information サービスは暗黙のうちに、メッセージングおよびキューイングサービスを情報

配信の基礎としており、これらのサービスは重要なインフラサービスになると思われます。管理要件には、パフォーマンスのモニタ、およびメッセージボリューム（該当する場合はストレージスペース）を処理するのに利用可能なインスタンスとコピーの数の管理が含まれる。

3.3.9.2　主要な組織/仕様

表 20　Information サービス関連の主要な組織/仕様とその機能分類

Information	Logging	Monitoring
GGF (Scheduling and Resource Management (SRM) AREA		
OGSA Resource Usage Service (RUS-WG)	●	
Usage Record (UR-WG)	●	
DMTF		
Common Information Model(CIM)		●
IETF		
Simple Network Management Protocol(SNMP)		●
The Open Group		
Application Response Measurement(ARM)		●

(1) Resource Usage Service (RUS-WG)

OGSA ホスティング環境において、リソースの利用量をトラッキングする Resource Usage Service (RUS)を提供することを目的としている。また、現在のところリソースの利用量に準じた課金等については検討範囲外としている。

(2) Usage Record (UR-WG)

組織をまたいでリソースをシェアするためには、課金や利用ログなどのデータを標準フォーマット化して相互に交換できるようにする仕組みが必要である。Usage Record WG では、そのような要求に対応するものとして common usage record を提案している。

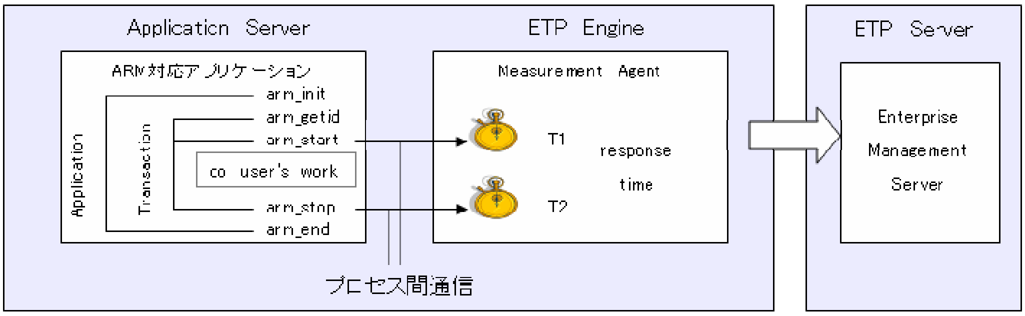
なお、UR-WG ではいかにして各グリッドサイトから情報を収拾するからそのスコープ外である。

(3) Logging-WG

ビジネスグリッドで検討したログ解析機能仕様を標準化するため GGF において新規の WG を立ち上げる計画があるが、現在のところまだ未開設。

(4) ARM（Application Response Measurement）

- **Application Response Measurement**
  - ✓ ビジネストランザクションの応答を測定するためのAPI
- **ARM 2.0**
  - ✓ Open Groupにより策定
  - ✓ http://www.opengroup.org/publications/catalog/c807.htm
  - ✓ Javaサポートなし
- **ARM 3.0以降ではJavaサポート**
- **取得できるデータ**
  - ✓ トランザクション・レスポンスタイム
    - – トランザクション全体もしくは特定のトランザクションの実行時間
  - ✓ トランザクションの相関関係
    - – Correlatorトークンの受け渡しによりトランザクション同士を紐付け
  - ✓ ユーザー定義データ
    - – Counter・String・Numeric ID等



3.3.9.3 仕様間の関連およびベンダーの支持状況

ロギングおよびモニタリング関係の技術に関してはまだベンダーの大きな対立関係は発生していないが、自律制御（オートメーションコンピューティング）との関連から IBM は ARM や CBE の技術を積極的に業界標準にすべくプロモーション活動を活性化させており、今後の動向が注目される。

4　総括

4.1　　標準化動向のまとめ

・標準化団体の動向

　グリッドに関する技術の標準化の作業は GGF を中心に OASIS、DMTF 等と協力しつつ標準化作業を実施されている。特に、GGF と OASIS および DMTF に関しては、以下の共同声明が発表されており、中立的立場にある標準化団体は協力して標準化の作業を行っている。

- ✓　OASIS　OGSI の改版（WSRF）に関する共同声明（2004/1）
- ✓　DMTF　包括的なパートナーシップに関する共同声明（2003/4/29）

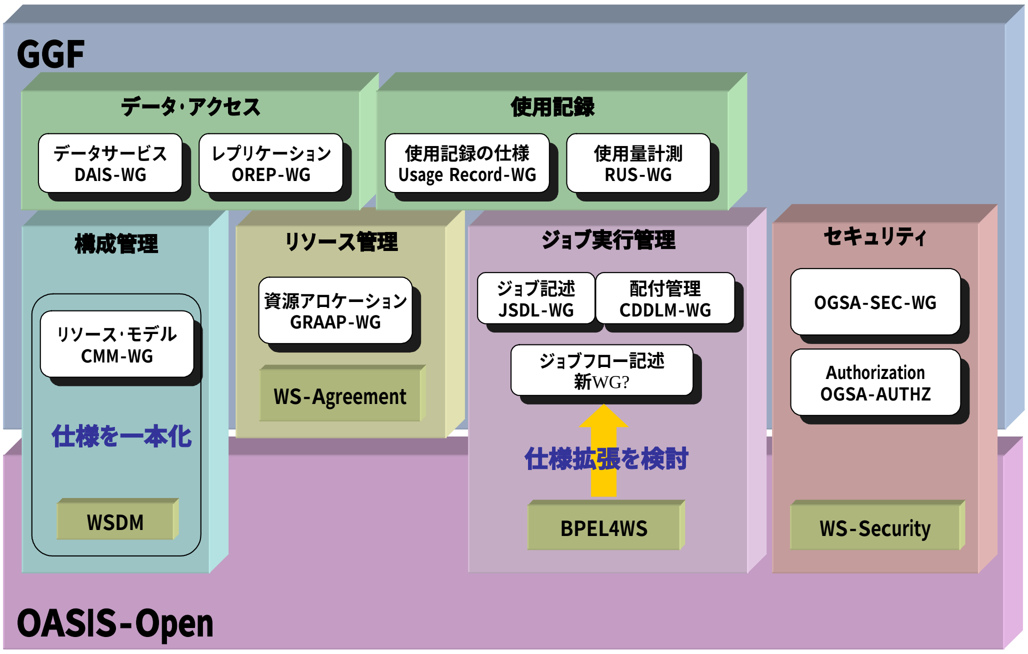


図 26　グリッドの機能と標準化

OGSA 関連のグリッド技術で現在標準化が検討されている仕様および GGF における WG を図に示す。グリッド関連の仕様の多くは GGF を中心に検討されているが、構成管理、ジョブ実行管理およびセキュリティ関連の仕様は OASIS における標準化活動と協力して行われている。

　なお、Web サービスのビジネス利用を実現するために重要となるビジネスプロセス記述、トランザクション処理、高信頼性メッセージング、セキュリティなどの仕様は、複数のグループから提案されており、長らく混沌とした状態であったが、徐々に解決の兆しが見え始めている。

　例えば、ビジネスプロセスの記述言語は、競合仕様の WSCI の策定メンバーが WSBPEL

の策定に参加したことから、WSBPEL がデファクトスタンダードになったといってよい。また、フェデレイテッド認証の仕様も、Microsoft、BEA と共に WS-Federatiuon 仕様の策定に携わっていた、IBM が電撃的に Liberty Alliance に参加したことにより、Liberty Alliance 仕様がデファクトになる見込みである。

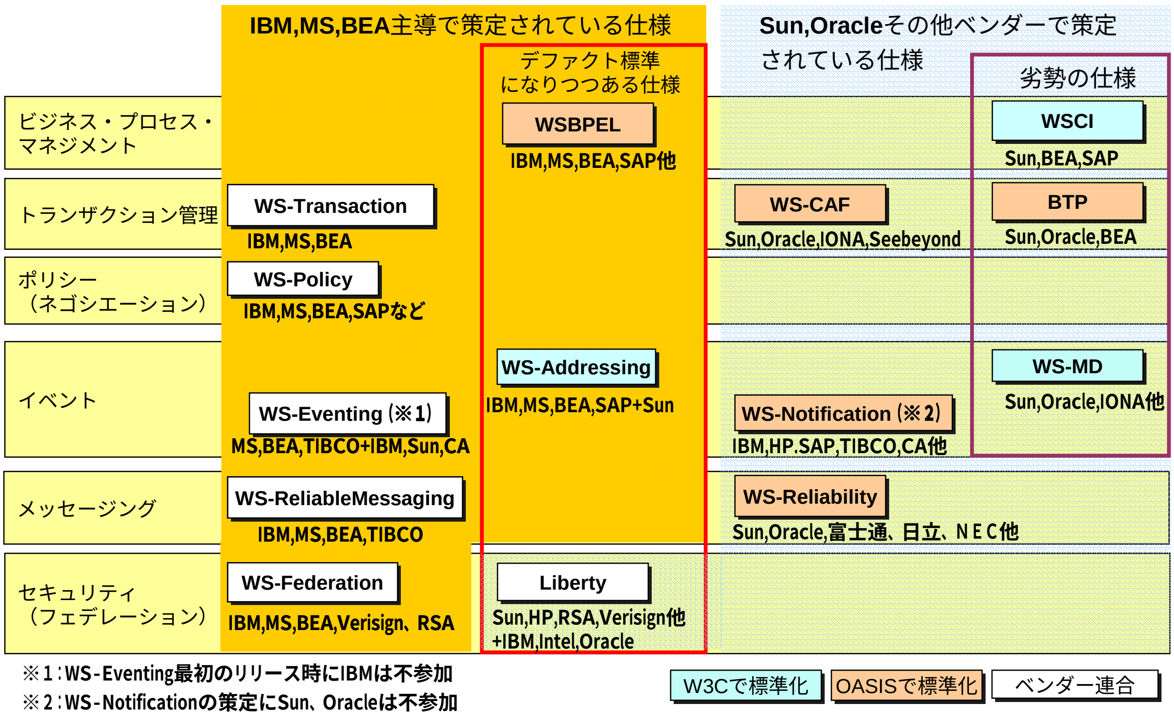


図 27　各仕様間の競合関係と主要ベンダーの支持状況

・　ベンダーおよび研究機関の標準化への取組み

調査の範囲内では全てのグリッドミドルウェアベンダーが GGF における OGSA の活動を支持しており、自社製品を OGSA の仕様に対応させることを表明している。しかし、IBM が 2004 年に WebSphere を OGSA(WS-Resource Framework)に対応させることを明確している以外に対応時期を明確にしているベンダーはない。また、各ベンダーは今後技術開発が必要な領域についても既に大部分が GGF で取り上げられていると考えており、既に GGF の WG で検討されている技術的課題への対応のみでも今後数年は必要であると考えている。一方、ビジネスを先行しているベンダーは標準化への対応を表明すると同時に、既存顧客からの要望への対応をする形で自社製品の機能拡張をしてきている。具体的には、金融向けのグリッドミドルウェアにおいて、DataSynapse の GridServer や Platform Computing の Symphony の様にレスポンスタイムの保証をする機能を盛り込む事例が出てきている。また、IBM は Billing and Metering や Transaction Management などの機能について製品に取り込むことを表明している。

表 21　主要ベンダーの標準化団体参加状況

大手ITベンダー

ベンダー	GGF	DCML	DMTF
HP	Platinum	×	○
IBM	Platinum	×	○
Microsoft	Platinum	×	○
Oracle	Gold	×	○
Sun Microsystems	Platinum	×	○

グリッドミドルウェアベンダー

ベンダー	GGF	DCML	DMTF
Avaki＊	Silver	×	×
Entropia ＊	Silver	×	×
DataSynapse ＊	Gold	×	×
Parabon Computation ＊	×	×	×
Platform Computing ＊	Gold	×	×
Powerllel ＊	×	×	×
United Devices ＊	Silver	×	×

サービスウェアベンダー

ベンダー	GGF	DCML	DMTF
Blade Logic ＊	×	○	×
Ejasent ＊	×	○	×
CENTRATA ＊	×	○	○
DataCore ＊	×	×	×
GridFrastructure ＊	○	×	×
Management Object ＊	×	×	×
Moonlight Systems ＊	×	×	×
Opsware	×	○	×
PlateSpin ＊	×	×	×
Racemi ＊	×	○	×
WebMethods ＊	×	×	×
VERITAS	Gold	×	○
VIEO ＊	×	○	○

＊はPrivate Company
GGFはSponsor Memberへの参加状況

表 21 はグリッド関連ベンダーのうち、大手 IT ベンダー、ミドルウェアベンダー、サービスウェアベンダーがそれぞれどの標準化団体に参加しているかを示したものである。各標準化団体への参加状況はベンダー群毎に以下のような傾向がある。

- ✓ 大手 IT ベンダーは GGF、DMTF に参加
- ✓ グリッドミドルウェアベンダーは GGF のみに参加
- ✓ サービスウェアベンダーは主として DCML、DMTF に参加

これらの傾向から今後グリッドミドルウェア関連の仕様化は GGF、ユーティリティコンピューティング関連の仕様は DMTF を中心に策定される可能性が高いものと予想される。

表 22　GGF および OASIS への参加者内訳

団体名	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
GGF	91	120
OASIS	442	58

表 22 は、GGF の WG および OASIS TC における参加者を企業と大学等の企業以外の組織に分けて集計した結果である。GGF に比べて OASIS に対する企業以外からの参加が極めて少ないことがわかる。このことからは OASIS における標準化活動が企業における製品化を前提とした活動であるということを反映していると考えられる。

4.2　　課題および提言

・　技術発展のロードマップに対応した標準化活動の推進

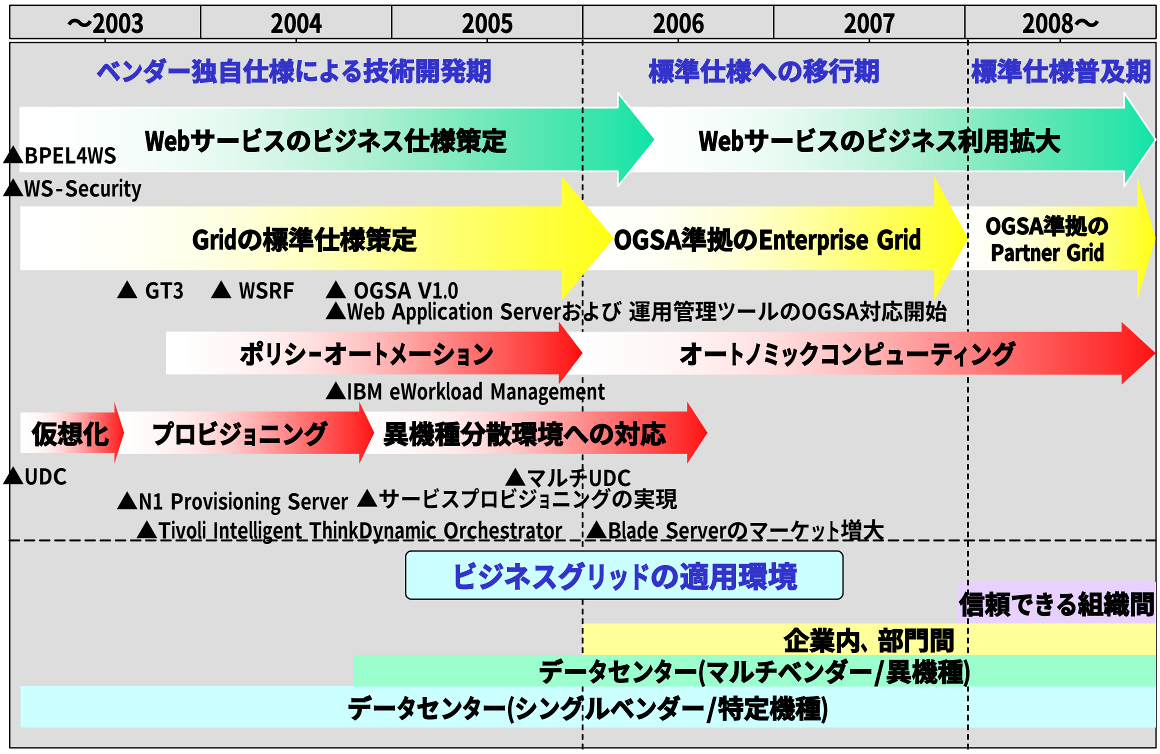


図 28　ビジネスグリッド技術のロードマップ

図 28 にビジネスグリッド技術のロードマップを示す。今後の技術発展を鑑みると、下記のような技術の標準化の重要度が高いと思われる。これらの標準はまだ未成熟なものが多く、今後製品化に先立ち標準化の積極的推進が望まれる。

(1)　異機種分散環境でのプロビジョニング実現するための構成記述の標準化

(2)　ポリシーオートメーションを実現するためのセキュリティおよび QoS 保証のためのポリシー記述の標準化

(3)　オートノミックコンピューティングを実現するためのビジネスポリシー記述の標準化

また、Web サービス関連の標準化の流れからも明らかなように、近年主要な技術標準の製品適用は標準化を待って行われるのではなく、製品化などにより市場を占有しているベンダーが自社技術を標準化団体に持ち込むケースが増えている。そのため、ビジネスグリッド技術標準の中核となる OGSA 仕様に関しても実装や製品化を意識した仕様策定作業および実績作りが急務であると考える。

・　標準化団体における知的財産の取り扱いへの取り組み

従来、標準化団体における知的財産の取り扱いは RF (Royalty Free)であることが一般的であったが、近年 RAND (Reasonable And Non-Discriminatory = 差別的でなく妥当性のあるライセンス料を請求する)を知的財産のポリシーとして追加する組織が増えてきている。

W3C の場合、2001 年８月にそれまで RF であった特許に関する条項に RAND を取り込むことを提案する”W3C Patent Plicy Framework”をワーキングドラフトとして発表した。当時ワーキングドラフト作成に携わったのはマイクロソフト、HP、フィリップス、アップル・コンピュータといった大手 IT ベンダーであり、これらの団体の意向を反映したものと考えられる。W3C においてその後２年間あまりこの問題について討議が行われ、最終的には W3C 勧告の作成に参加する全参加企業に対して、当該規格に不可欠な技術を特許使用料無料でライセンス供与することを義務づけたが、一部例外的な状況下においては特許使用料つき技術の採用も可能とするという方針を 2003 年５月に発表した。

OASIS においては、2005 年の４月施行の予定の知的財産ポリシーに RAND の項目を追加することを発表している。しかし、この方針に対してはフリーソフトウェアを推進する団体、個人から強い反発が表明されている。

グリッドの標準化の中核である GGF においては、その人員構成の過半数が研究機関であることもあり、現在のところ知的財産に対するポリシーを RF としている。しかし、今後ビジネスグリッド関連の市場が拡大し、ベンダー独自仕様を標準仕様にする動きが増大した際には、GGF においても知的財産の取り扱いを再検討する必要が発生するものと思われる。

参考資料　1

Global Grid Forum の各エリアの概要

・Applications and Programming Models Environments (APME)
＜概要＞
グリッドの環境を利用する立場からの視点に立った技術に着目している。

Working Groups： Grid Checkpoint Recovery (GridCPR-WG)
Grid Remote Procedure Call (GridRPC-WG)

Research Groups：Advanced Collaborative Environments(ACE-RG)
Applications and Test Beds (APPS-RG)
Astronomical Grid Community (ASTRO-RG)
Grid Computing Environments (GCE-RG)
Grid User Services (GUS-RG)
Humanities,Arts,and Social Science (HASS-RG)
Life Sciences Grid (LSG-RG)
Production Grid Management (PGM-RG)
Particle and Nuclear Physics Applications (PNPA-RG)
Preservation Environments (PE-RG)
Simple API for Grid Applications (SAGA-RG)
User Program Development Tools For the Grid (UPDT-RG)

＜Area Director＞
松岡 聡 氏 (東京工業大学教授　学術国際情報センター)
Craig Lee 氏 (GGF：GridRPC の chair,The Aerospace Corporation)

表 23　WG に参加している団体及び人数

	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
GridCPR-WG	DELL (1) Hewlett-Packard (1)	Pittsburgh Supercomputing Center (PSC) (3) Cornell University (1) Global Grid Forum (1) The University of Manchester (1) The Aerospace Corporation (1) Vrije Universiteit Amsterdam (1) 不明 (1)
GridRPC-WG		The Aerospace Corporation (3) University of Tennessee (1) 産業技術総合研究所 (1) Global Grid Forum (1) ENS-Lyon (1)

表 24 Working Group Documents

WG	Title	DATE
GridRPC-WG	A GridRPC Model and API forAdvanced and Middleware Applications	29-Jul-04
	A GridRPC Model and API for End-User Applications	23-Sep-04
	A GridRPC Model and API	12-Nov-03

表 25 Research Group Documents

RG	Title	Date
APPS-RG	Workshop on Grid Applications and Programming Tools	5-Apr-04
astro-rg	Astronomical Grid Computing Community Astro-RG Meeting @ GGF12	21-Sep-04
GUS-RG	Support Services and Tools Requirements	14-May-04
	Support Services and Tools Requirements	31-Aug-04
	Grid Constitution	1-Sep-04
PNPA-RG	Requirements and Common Interests Particle and Nuclear Physics Applications – Research Group (PNPA-RG)	4-May-04
SAGA-RG	SAGA Use Case Template	20-Sep-04
	Use Cases Submitted by GGF12	28-Sep-04

・Architecture (ARCH)

<概要>

グリッドコンピューティングに関するアーキテクチャの定義付け。

Working Groups： Open Grid Services Architecture (OGSA-WG)

Research Groups：Enterprise Grid Requirements (EGR-RG)

Semantic Grid(SEM-RG)

<Area Director>

https://forge.gridforum.org/users/wej/Andrew Grimshaw 氏 （ヴァージニア大学教授）

David Snelling 氏 (ヨーロッパ富士通研究所)

表 26 WG に参加している団体及び人数

	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
OGSA-WG	IBM (9) 富士通 (3) Hewlett-Packard (3) Hitachi Data Systems (2) NEC (2) DELL (1) Intel (1) Morgan Spenser Consulting (1) Platform Computing Inc. (1) R2AD, LLC (1) SUN (1) Sviluppo Impresa Srl (1) Two Roads Inc. (1) VERITAS Software (1)	Argonne National Laboratory (5) Global Grid Forum (2) National e-Science Centre (2) University of Virginia (2) Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC) (1) Fermi National Accelerator Laboratory (1) The University of Manchester (1) the Indiana University (1) University of Edinburgh EPCC (1) 不明 (1)

表 27 Working Group Documents

WG	Title	DATE
OGSA-WG	arch_philosophy	-
	Business Grid Computing Project	-
	OGSA Documents	23-Sep-04
	OGSA-Interested Party Survey rev. 06	2-Dec-04
	A Roadmap for the Open Grid Services Architecture	-
	Open Grid Services Architecture: Second Tier Use Cases	1-Mar-04
	Open Grid Services Architecture Glossary of Terms	11-Jul-04
	Open Grid Services Architecture Use Cases	28-Oct-04
	The Open Grid Services Architecture, Version 1.0	12-Jul-04
	OGSA Basic Profile 1.0	18-Feb-05

表 28 Research Group Documents

RG	Title	Date
SEM-RG	GGF11 Semantic Grid Applications Workshop Call for Participation	3-Jun-04
	GGF11 Semantic Grid Applications Workshop	21-Mar-04
	GGF11 Semantic Grid Applications Workshop	21-Mar-04

・Data (DATA)
＜概要＞
The DATA area of the GGF GridForge covers all working and research groups dealing with the management and movement of potentially large amounts of data in Grid environments.

Working Groups： Data Access and Integration Services (DAIS-WG)
Data Format Description Language (DFDL-WG)
Grid File Systems (GFS-WG)
GridFTP (GridFTP-WG)
Grid Storage Management (GSM-WG)
Information Dissemination (INFOD-WG)
IPv6 (IPv6-WG)
OGSA Replication Services Working Group (OREP-WG)

Research Groups：Data Transport (Data Transport-RG)
Grid High-Performance Networking (GHPN-RG)
Transaction Management (TM-RG)

＜Area Director＞
Peter Clarke 氏 (University College London　教授)
David Martin 氏 (米 IBM)

表 29　WG に参加している団体及び人数

	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
DAIS-WG	IBM (8) Oracle Corporation (2) Ascential Software (1) Dendron Technologies Ltd., (1)	University of Edinburgh EPCC (3) The Ohio State University Medical Center. (3) University of Southampton (2) Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC) (1) Florida state University (1) Global Grid Forum (1) Iowa State University (1) National e-Science Centre (1) Rechenzentrum Garching der Max-Planck-Gesellschaft und des IPP (1) the Indiana University (1) The University of Manchester (1) University of York (1)

		University of Newcastle upon Tyne (1) 不明 (2)
DFDL-WG	IBM (2) Ascential Software (1)	Battelle (1) EVL University of Illinois (1) Global Grid Forum (1) Pacific Northwest National Laboratory (1) University of Edinburgh EPCC (1)
GFS-WG	IBM (3) DELL (1) Hitachi Data Systems (1) Storage Machines, Inc. (1) VERITAS Software (1)	Institute of High Energy Physics , Academia Sinica (2) Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC) (1) Global Grid Forum (1) Fermi National Accelerator Laboratory (1) Lawrence Berkeley National Laboratory (1) 産業技術総合研究所 (1) SDSC the University of California (1) the University of Michigan (1) University of Virginia (1) University of Florida (1)
gridftp-wg	Hitachi Data Systems (1) PeerDirect Corporation (1)	Fermi National Accelerator Laboratory (3) Global Grid Forum (1) National Center for Supercomputing Applications (NCSA) University of Illinois (1)
GSM-WG	DELL (1) Hitachi Data Systems (1)	Global Grid Forum (4) Lawrence Berkeley National Laboratory (2) CERN (1) Fermi National Accelerator Laboratory (1) the University of Wisconsin (1)
INFOD-WG	IBM (3) Oracle Corporation (2)	ACM - Association for Computing Machinery (1) Brunel University (1) Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC) (1) Global Grid Forum (1) University of Edinburgh EPCC (1) University of Southampton (1)

	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
IPv6-WG	IBM (1) Transport6　(1)	University College London (2) Global Grid Forum (1) University of Southampton (1)
OREP-WG	Dendron TechnologiesLtd., (1) IBM (1) PeerDirect Corporation (1)	Global Grid Forum (1) The University of Southern California (1) University of Southampton (1) 不明 (1)

表 30　Working　Group　Documents

WG	Title	DATE
DAIS-WG	CIM Database Model for Data Access and Integration Services: Scenarios	13-Dec-04
	DAIS Usage Scenarios	24-Feb-04
	OGSA Data Services	24-Feb-04
	Web Services Data Access and Integration – The Relational Realisation (WS-DAIR)	22-Oct-04
	Web Services Data Access and Integration – The File Realisation (WS-DAIF)	22-Oct-04
	Web Services Data Access and Integration (WS-DAI)	1-Sep-04
	Web Services Data Access and Integration – The Relational Realisation (WS-DAIR)	1-Sep-04
	Web Services Data Access and Integration - The XML Realization (WS-DAIX)	1-Sep-04
	Scenarios for Mapping DAIS Concepts	1-Sep-04
GFS-WG	The GGF Grid File System Architecture Workbook	13-Dec-04
	Resource Namespace Service Specification	Nov-04
	Virtual Filesystem Directory Service Specification	Sep-04
GridFTP	Gridftp Data Integrity Verification Draft proposal, v1.1	-
	GridFTP v2 Protocol Description	May-04
	eXtended Block Mode (X-Mode) Protocol Proposal	-

INFOD-WG	DAIS Usage Scenarios	24-Feb-04
	Information Dissemination in the Grid Environment	23-Feb-04
	Information Dissemination Service – Abstract Usage Patterns	16-Aug-04
	Information Dissemination Services – Usage patterns discussion document	-
	Information Dissemination in the Grid Environment	-
	Motivating Scenarios for INFOD (Information Dissemination)	13-Dec-04
	Information Dissemination in the Grid Environment	18-Feb-05
OREP-WG	OGSA Replica Location Services	23-Feb-04
	Web Services Replica Set Specification (WS-ReplicaSet)	14-May-04
DFDL-WG	DFDL Representation Properties	17-Nov-04
	GGF DFDL Primer	02-May-04
IPv6-WG	Guidelines for IP version independence in GGF specifications	10-May-04
	Survey of IPv4 Dependencies in Global Grid Forum Specifications	30-Apr-04

表 31 Research Group Documents

RG	Title	Date
DT-RG	A Survey of Transport Protocols other than Standard TCP	3-Jun-04
	Recommendation for Standard Operations at Remote Sites	14-Nov-03
GHPN-RG	Networking Issues for Grid Infrastructure	27-Aug-04
	Grid Network Services Use Cases	18-Feb-05
TM-RG	Grid Network Services	31-Aug-04
	Grid Network Services Use Cases	31-Aug-04
	Optical Network Infrastructure for Grid	27-Aug-04
	Escrow Promises	1-Sep-04
	GRID Transaction Management Research Group:Uses Cases	16-Sep-04
	GRID Transaction Management Research Group:Uses Cases	14-Nov-04
	Use Case Title	28-Jul-04

・Grid Security (GRID SEC)

＜概要＞

　グリッドコンピューティングの定義づけに対する認証・評価。
グリッドアプリケーションの開発・配備に関する技術仕様を開発。

Working Groups：CAOPs

　　　　　　　　　Open Grid Service Architecture Authorization

Research Groups：なし

＜Area Director＞

　Olle Mulmo 氏　(Center for Parallel Computers,PDC)

　Dane Skow 氏

表 32　WG に参加している団体及び人数

	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
CAOPS-WG	Center for Parallel Computers (1)	Energy Sciences Network (3) CANARIE (1) Fermi National Accelerator Laboratory (1) Global Grid Forum (1) National Center for Supercomputing Applications (NCSA)University of Illinois (1) Stanford University　(1) University of Bristol (1)
OGSA-AUTHZ	Center for Parallel Computers (1)	Argonne National Laboratory (1) Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC) (1) Fermi National Accelerator Laboratory (1) Global Grid Forum (1) Lawrence Berkeley National Laboratory (1) MCNC (1) NASA　(1) The University of Manchester (1) Stanford University　(1) Virginia Polytechnic Institute and State University (1)

표 33 Working Group Documents

WG	Title	DATE
OGSA-AUTHZ	VOMS CREDENTIAL FORMAT	8-Oct-03
	Use of SAML for OGSA Authorization	-
	Attributes used in OGSA Authorization	1-Sep-04
	Use of SAML for OGSA Authorization	Jun-04
	Use of SAML for OGSA Authorization	Dec-04
	Use of XACML Obligations in SAML Authorization Decision Statements	Feb-05
	Use of SAML for OGSA Authorization	Feb-05

・Information Systems and Performance (ISP)

＜概要＞

資源やサービスの情報提供、およびシステムのパフォーマンスに関している。

Working Groups：CIM based Grid Schema
Network Measurement
Grid Information Retrieval

Research Groups：Grid Benchmarking
Network Measurement for Appilcations

＜Area Director＞

Geoffrey Fox 氏（インディアナ大学教授）

John Tollefsrud 氏（Sun Microsystems）

表 34 WG に参加している団体及び人数

	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
CGS-WG	IBM (7) DAASI International (1) Cisco Systems, Inc (1) Hitachi Data Systems (1) Oracle Corporation (1) WBEM Solutions, Inc. (1)	The University of Southern California (2) DOIT University of Wisconsin (1) Forschungszentrum Jülich (1) Global Grid Forum (1) IEEE Computer Society (1) National Center for Supercomputing Applications (NCSA)University of Illinois (1) University of Southampton (1)
GIR-WG	Etymon Systems, Inc. (1)	MCNC (2) Arctic Region Supercomputing Center (1) Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC) (1) Global Grid Forum (1)
NMWG		Global Grid Forum (3) Lawrence Berkeley National Laboratory (3) Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC) (1) Internet2 (1) The National Center for Supercomputing Applications (NCSA) (1) The University of Manchester (1)

		University College London (1) High Energy Physics (1) University of DEIAWARE (1) Vrije Universiteit Amsterdam (1)

表 35 Working Group Documents

WG	Title	DATE
CGS-WG	Software Resource Information Model(Database Logical Schema)	12-May-04
NM	Network Measurements Request Schema: INFORMAL Requirements Document	13-Jan-04
	Timestamps for Network Measurements	26-Aug-04
GIR-WG	Grid Information Retrieval Architecture	Aug-04

表 36 Research Group Documents

RG	Title	Date
GB-RG	ALU Intensive Grid Benchmarks	9-Feb-04

・Peer-to-Peer (P2P)

＜概要＞

NAT Firewalls and P2P、P2P Security、P2P File Servicesなどコンピューティングとネットワーキングシステム間の相互運用性を確保することによりPeer-to-Peerコミュニティーを促進。

Working Groups： GGF Process Working Group (GGF-PROC-WG)

Research Groups：Relation of OGSA/Globus and Peer to Peer(OGSAP2P-RG)
Appliance Aggregation (APPAGG-RG)

＜Area Director＞

Cees DeLaat 氏（University of Amsterdam）

David De Roure 氏（University of Southampton,ECS.）

表 37 WG に参加している団体及び人数

	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
GGF-PROC-WG	IBM (1)	Global Grid Forum (3) Arctic Region Supercomputing Center (1) Energy Sciences Network (1) Fermi National Accelerator Laboratory (1) The Aerospace Corporation (1) Universiteit Amsterdam (1)

表 38 Working Group Documents

WG	Title	DATE
GGF-PROC-WG	Peer-To-Peer and Grids: Synergies and Opportunities	2-Nov-03
	Global Grid Forum Documents and Recommendations: Process and Requirements	Sep-04
	Global Grid Forum Documents and Recommendations: Process and Requirements	Apr-04
	Global Grid Forum Management Structure and Processes	5-Apr-02
	Global Grid Forum Structure	5-Apr-02

・Scheduling and Resource Management (SRM)

＜概要＞

互換性を可能にするプロトコルと API 仕様の作成

Working Groups： ACS-WG (Application Contents Service)
CDDLM-WG (Configuration Description, Deployment, and Lifecycle Management)
DRMAA-WG (Distributed Resource Management Application API)
GESA-WG (Grid Economic Services Architecture)
GRAAP-WG (Grid Resource Allocation Agreement Protocol)
JSDL-WG (Job Submission Definition Language)
RUS-WG (OGSA Resource Usage Service)
UR-WG (Usage Record)

Research Groups：GSA-RG (Grid scheduling Architecture)
WFM-RG (Workflow Management)

＜Area Director＞

Bill Nitzberg 氏　(Altair Engineering)

Stephen Pickles 氏　(マンチェスター大学)

表 39　WG に参加している団体およびその人数

	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
ACS-WG	ASCADE Inc. (1) 富士通研究所 (1) R2AD, LLC (1)	Global Grid Forum (1)
CDDLM-WG	HP Labs (2) Hewlett-Packard (1) NEC (1) Softricity Inc (1)	Brunel University (1) Global Grid Forum (1) National Center for Supercomputing Applications (NCSA) University of Illinois (1)
DRMAA	Cadence Design Systems (1) Intel (1) SUN (1)	INTA: Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (2) Universidad Complutense de Madrid (2) Global Grid Forum (1) HPI GmbH Potsdam Universität Potsdam (1) Lawrence Livermore National Laboratory (1)

	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
GESA-WG	Dendron Technologies Ltd., (1)	Global Grid Forum (1) Imperial College London (1) Louisiana State University (1) 不明 (1)
GRAAP-WG	IBM (3) HP Labs (1) NEC (1) The Distributed Group (1)	Forschungszentrum Jülich (2) Fraunhofer-Institut SCAI (1) Fermi National Accelerator Laboratory (1) George Mason University (1) Global Grid Forum (1) INTA: Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (1) Universidad Complutense de Madrid (1) 不明 (1)
JSDL-WG	Cadence Design Systems (1)	Imperial College London (1) University of Edinburgh EPCC (1)
RUS-WG	IBM (2)	Global Grid Forum (1) Imperial College London (1)
UR-WG	Altair Engineering Inc. (1)	Pacific Northwest National Laboratory (1) Pittsburgh Supercomputing Center (PSC) (1) Global Grid Forum (1)

表 40 Working Group Documents

WG	Title	DATE
CDDLM-WG	Configuration Description, Deployment,and Lifecycle Management	28-Jan-03
	Configuration Description, Deployment,and Lifecycle Management (CDDLM)Foundation Document	23-Feb-04
	CDDLM Discussion	21-Jan-04
	SmartFrog-Based Language Specification Revision 0.4	23-Feb-04
	XML Configuration Description Language Specification	07-Mar-04
DRMAA-WG	Distributed Resource Management Application API Bindings for .NET v0.2	Aug-04
	Distributed Resource Management Application API Specification 1.0	Jun-04
DRMAA-WG	DRMAA-WG GGF 13 Presentation	22-Sep-04

	Execution of Typical Scientific Applications on Globus-based Grids	2004
	OO DRMAA Language Bindings	-
GRAAP-WG	Web Services Agreement Specification(WS-Agreement)	23-Aug-04
	Web Services Agreement Negotiation Specification (WS-AgreementNegotiation)	13-Dec-04
JSDL-WG	Job Submission Description Language (JSDL) Specification	-
RUS-WG	Resource Usage Service (RUS)	Feb-04
ACS-WG	Strawman requirements for ACS discussion	Feb-05
	Application Contents Service specification (proposed draft)	Nov-04

表 41 Research Group Documents

RG	Title	Date
GSA-RG	Grid Scheduling Use Cases	19-Jul-04

参考資料　2

Global Grid Forum の Forum Document 一覧

表 42　Grid Forum Documents

DOC	Title	DOC TYPE	AREA	Author(s)
GFD.1	GGF Document Series	Community Practice	GFSG	C.Catlett
GFD.2	GGF Structure	Community Practice	GFSG	C. Catlett, I. Foster, W. Johnston
GFD.3	GGF Management	Community Practice	GFSG	C. Catlett, I. Foster, W. Johnston
GFD.4	Ten Actions When Superscheduling	Informational	SRM	J. Schopf
GFD.5	Advanced Reservation API	Experimental	SRM	V. Sander, A. Roy
GFD.6	Attributes for Communication between Scheduling Instances	Informational	SRM	U. Schwiegelshohn, R. Yahyapour
GFD.7	A Grid Monitoring Architecture	Informational	ISP	B. Tierney, R. Aydt, D. Gunter, W. Smith, M. Swany, V. Taylor, R. Wolski
GFD.8	A Simple Case Study of a Grid Performance System	Informational	ISP	R. Aydt, D. Gunter, W. Smith, M. Swany, B. Tierney, V. Taylor
GFD.9	Overview of Grid Computing Environments	Informational	APME	G. Fox, M. Pierce, D. Gannon, M. Thomas
GFD.10	Grid User Services Common Practices	Informational	APME	J. Towns, J. Ferguson, D. Frederick, G. Myers
GFD.11	Grid Scheduling Dictionary of Terms and Keywords	Informational	SRM	M. Roehrig, W. Ziegler, P. Wieder
GFD.12	Security Implications of Typical Grid Computing Usage Scenarios	Informational	SEC	M. Humphrey, M. Thompson
GFD.13	Grid Database Access and Integration: Requirements and Functionalities	Informational	DATA	M. P. Atkinson, V. Dialani, L. Guy, I. Narang, N.W. Paton, D. Pearson, T. Storey, P. Watson

GFD.14	Services for Data Access and Data Processing on Grids	Informational	DATA	V. Raman, I. Narang, C. Crone, L. Haas, S. Malaika, T. Mukai, D. Wolfson, C. Baru
GFD.15	Open Grid Services Infrastructure	Recommendation	ARCH	S. Tuecke, K. Czajkowski, I. Foster, J. Frey, S. Graham, C. Kesselman, T. Maguire, T. Sandholm, D. Snelling, P. Vanderbilt
GFD.16	Global Grid Forum Certificate Policy Model	Community Practice	SEC	R. Butler, T. Genovese
GFD.17	CA-based Trust Issues for Grid Authentication and Identity Delegation	Informational	SEC	M. Thompson, D. Olson, R. Cowles, S. Mullen, M. Helm
GFD.18	An Analysis of the UNICORE Security Modal	Informational	SEC	T.Goss-Walter, R.Letz, T.Kentemich, H.-C Hoppe
GFD.19	Job Description for GGF Steering Group Members	Informational	GFSG	J. Schopf, P. Clarke, B. Nitzberg, C. Catlett
GFD.20	GridFTP: Protocol Extensions to FTP for the Grid	Recommendation	DATA	W. Allcock
GFD.21	GridFTP Protocol Improvements	Experimental	DATA	I. Mandrichenko

GFD.22	Distributed Resource Management Application API Specification 1.0	Recommendation	SRM	R. Brobst, Waiman Chan, F. Ferstl, J. Gardiner, J. P. Robarts, A. Haas, B. Nitzberg, H. Rajic, J. Tollefsrud
GFD.23	A Hierarchy of Network Performance Characteristics for Grid Applications and Services	Recommendation	ISP	B. Lowekamp, B. Tierney, L. Cottrell, R. Hughes-Jones, T. Kielmann, M. Swany
GFD.24	GSS-API Extensions	Experimental	GRID SEC	S. Meder, V. Welch, S. Tuecke, D. Engert
GFD.25	An analysis of “Top N” Event Descriptions	Informational	ISP	D. Gunter, J. Magowan
GFD.26	Persistent Archive Concepts	Informational	DATA	R. Moore, A. Merzky
GFD.27	Grid Information Retrieval Requirements	Informational	ISP	K. Gamiel, G. Newby, N. Nassar
GFD.28	Job Submission Information Model	Informational	ISP	E. Stokes, L. Flon
GFD.29	Open Grid Services Architecture Use Cases	Informational	DATA	I. Foster, D. Gannon, H. Kishimoto, Jeffrin J. Von Reich
GFD.30	The Open Grid Services Architecture, Version 1.0	Informational	ARCH	I. Foster, H. Kishimoto, A. Savva, D. Berry, A. Djaoui, A. Grimshaw, B. Horn, F. Maciel, F. Siebenlist, R. Subramaniam, J. Treadwell, J. Von Reich
GFD.31	Open Grid Service Infrastructure Primer	Informational	ARCH	T. Banks, A. Djaoui, S. Parastatids, A. Mani, S. Tuecke, K. Czajkowski, I. Foster, J. Frey, S. Graham, C. Kesselman, T. Maguire, T. Sandholm, D. Snelling, P. Vanderbilt

GFD.32	Site Requirements for Grid Authentication, Authorization and Accounting	Informational	GRID SEC	S. Mullen, M. Crawford, M. Lorch, D. Skow
GFD.33	GGF UPDT User Development Tools Survey	Informational	APME	S. Balle, R. Hood
GFD.34	Documentation Required to Request Formation of a Working Group in the GGF	Community Practice	GFSG	J. Schopf, P. Clarke, B. Nitzberg, C. Catlett
GFD.35	Management of Grid Services in Production Grids Workshop	Informational	APME	J. Utley
GFD.36	Optical Network Infrastructure for Grid	Informational	DATA	D. Simeonidou, R. Nejabati, B. St. Arnaud, M. Beck, P. Clarke, D. B. Hoang, D. Hutchison, G. Karmous-Edwards, T. Lavian, J. Leigh, J. Mambretti, V. Sander, J. Strand, F. Travostino
GFD.37	Networking Issues for Grid Infrastructure	Informational	DATA	V. Sander

GFD.38	Conceptual Grid Authorization Framework and Classification	Informational	GRID SEC	M. Lorch, B. Cowles, R. Baker, L. Gommans, P. Madsen, A. McNab, L. Ramakrishnan, K. Sankar, D. Skow, M. Thompson
GFD.39	Applications and Programming Tools	Informational	APME	T. Kielmann
GFD.40	Guidelines for IP version independence in GGF specifications	Informational	IPv6-WG	T. Chown, S. Jiang, J. Bound, P. O'Hanlon
GFD.41	Survey of IPv4 Dependencies in Global Grid Forum Specifications	Informational	DATA	R. Sofia
GFD.42	Authorization Glossary	Informational	GRID SEC	M. Lorch, M. Thompson
GFD.43	Security Requirements of Advanced Collaborative Environments (ACEs)	Informational	APME	D. Agarwal, B. Corrie, J. Leigh, M. Lorch, J. Myers, R. Olson, M. E. Papka, M. Thompson

GFD.44	Open Grid Services Architecture Glossary of Terms	Informational	ARCH	J. Treadwell, M. Behrens, D. Berry, V. Deolaliker, A. Djaoui, I. Foster, A. Grimshaw, O. Hernandez, B. Horn, H. Kishimoto, F. Maciel, D. Milojicic, S. Schaefer, D. Snelling, J. Pruyne, R. Subranamiam, A. Savva, F. Siebenlist, J. Unger
GFD.45	Resource Management in OGSA	Informational	ARCH	F. Maciel, J. Treadwell, L. Srinivasan, A. Westerinen, E. Stokes, H. Kreger, D. Snelling

参考資料　3

OASIS の TC に参加している団体一覧

表 43　TC に参加している団体(人数)　　（斜字は投票権を有している企業）

Category	Technical Committees	企業(人数)	大学/研究所/個人等(人数)
Web Services	OASIS Asynchronous Service Access Protocol (ASAP) TC	*Fujitsu* (2)、Cisco Systems, Inc.(1)、Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI) (1)、Iopsis Software (1)、Novell (1)、Staffware plc (1)	Individual (2)
	OASIS Electronic Business Service Oriented Architecture (ebSOA) TC	*Adobe Systems* (3)、Electronic Commerce Promotion Council of Japan (2)、General Services Administration (2)、LA County Information Systems Advisory Body (2)、Actional Corporation (1)、Automotive Industry Action Group (AIAG) (1)、BAE SYSTEMS plc (1)、Digital Enterprise Research Institute (DERI) (1)、ebXMLsoft (1)、Enigmatec Corporation Ltd (1)、*Fujitsu*、*General Motors* (1)、LMI Government Consulting (1)、Lockheed Martin (1)、Seeburger, AG (1)、Singapore Institute of Manufacturing Technology (1)、*The Boeing Company* (1)	Individual (12)
	OASIS Framework for Web Services Implementation (FWSI) TC	Singapore Institute of Manufacturing Technology (11)、CrimsonLogic Pte Ltd (3)、The Infocomm Development Authority of Singapore (3)、ESS Software Pte Ltd (2)、Infosys Technologies (2)、Oracle (2)、Sterling Commerce (2)、AmberPoint(1)、BEA Systems, Inc. (1)、Ecquaria (1)、EDS (1)、Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI) (1)、IBM	Individual (6)、Korean National Computerization Agency (1)、US Department of Defense (DoD (1)

		(1)、NEC Corporation (1)、ReadiMinds Systems & Services Pte Ltd (1)、RosettaNet (1)、Thomson Corporation (1)	
	OASIS Open Building Information Exchange (oBIX) TC	Honeywell International, Inc. (3)、Tridium, Inc. (3)、Cisco Systems, Inc. (2)、Eaton (2)、*Echelon Corporation* (2)、*IBM* (2)、LonMark International (2)、Power Measurement (2)、Trane (2)、Continental Automated、Buildings Association (CABA) (1)、Hirsch Electronics (1)、Johnson Controls, Inc. (1)、TAC AB (1)	Individual (15)、University of North Carolina at Chapel Hill (1)
Web Services	OASIS Translation Web Services TC	*Bowne Global Solutions* (1)、Limerick Localisation Research Centre (1)、Localization Industry Standards Assoc. (LISA) (1)、Oracle (1)、TRADOS Inc (1).、WSCC (1)	Individual (1)
	OASIS Web Services for Remote Portlets (WSRP) TC	*IBM* (4)、*Novell* (2)、PeopleSoft (2)、*SAP* (2)、*BEA Systems, Inc.* (1) 、*Citrix Systems* (1)、Gilo Ventures (1)、*GlueCode Software* (1)、Hewlett-Packard (1)、HumanMarkup.org, Inc. (1)、*Microsoft Corporation* (1)、NetUnity Software (1)、*Oracle* (1)、Plumtree Software (1)、*Reed Elsevier* (1)、*Sun Microsystems* (1)、Vignette Corporation (1)	Individual (2)

	OASIS Web Services Reliable Messaging (WSRM) TC	*Fujitsu* (3)、*Hitachi* (3)、*Oracle* (3)、*NEC Corporation* (2)、Actional Corporation (1)、*Booz Allen Hamilton* (1)、Cyclone Commerce (1)、Motive, Inc. (1)、Nortel (1)、*Novell*、*SeeBeyond Technology Corporation* (1)、Sonoa Systems, Inc. (1)、*Sun Microsystems* (1)、Verisign (1)、webMethods, Inc. (1)	University of Hong Kong (1)
Web Services/ Computing Management	OASIS Web Services Notification (WSN) TC	*IBM* (9)、*Oracle* (4)、*Hewlett-Packard* (4)、*Computer Associates* (3)、*Sonic Software* (2)、*webMethods, Inc.* (2)、AmberPoint (1)、BMC Software (1)、*Fujitsu* (1)、*Hitachi* (1)、KnowNow Inc. (1)、Motive, Inc. (1)、*Novell* (1)、OpenNetwork (1)、Optena Corporation (1)、*SAP* (1)、*SeeBeyond Technology Corporation* (1)、Sterling Commerce (1)、*Tibco* (1)	Argonne National Laboratory (3)、Individual (4)、Lawrence Berkeley National Laboratory (1)
	OASIS Web Services Distributed Management (WSDM) TC	*IBM* (7)、*Hewlett-Packard* (3)、Computer Associates (2)、*Dell* (2)、*Hitachi* (2)、*Oracle* (2)、*Tibco* (2)、*Actional Corporation* (1)、AmberPoint (1)、*BEA Systems, Inc.* (1)、*BMC Software* (1)、Cisco Systems, Inc (1).、*Fujitsu* (1)、*Novell* (1)、OpenNetwork (1)	Individual (2)
	OASIS Web Services Resource Framework (WSRF) TC	*IBM* (8)、*Hewlett-Packard* (4)、*Hitachi* (3)、*Oracle* (3)、*Ricoh Company, Ltd.* (2)、*Fujitsu* (2)、AmberPoint (1)、*Computer Associates* (1)、Forschungszentrum Jülich GmbH (1)、*Novell* (1)、Ricoh Company, Ltd. (1)、*SAP* (1)、*SeeBeyond Technology*	Argonne National Laboratory (1)、Lawrence Berkeley National Laboratory (1)、Individual (2)、EPCC, The University of Edinburgh (1)、University of Manchester (1)、University of Southampton (1)

		Corporation(1)、*webMethods, Inc.* (1)	
Web Services /e-commerce	OASIS UDDI Specification TC	*IBM* (3)、*Systinet* (2)、BTplc (1)、*Computer Associates* (1)、*Microsoft Corporation* (1)、*Oracle* (1)、*SAP* (1)、*SeeBeyond Technology Corporation* (1)、UnitSpace (1)	Individual (2)、Oxford University (1)、LMI Government Consulting (1)
	OASIS Web Services Business Process Execution Language (WSBPEL) TC	*IBM* (7)、BAHWAN CYBERTEK INC (3)、*Microsoft Corporation* (3)、*Oracle* (3)、*webMethods, Inc.* (3)、Active Endpoints, Inc. (2)、Choreology Ltd (2)、Collaxa (2)、EDS (2)、Novell (2)、Reuters (2)、*SAP* (2)、*Sun Microsystems* (2)、Adobe Systems (1)、Arjuna Technologies Limited (1)、Attachmate (1)、*BEA Systems, Inc.* (1)、Business Process Management Initiative (BPMI.org) (1)、Cape Clear Software (1)、Deloitte Consulting LLP (1)、FileNet Corporation (1)、FiveSight Technologies (1)、*Hewlett-Packard* (1)、Hitachi Systems & Services, Ltd. (1)、Intalio, Inc. (1)、*IONA* (1)、Iopsis Software (1)、Lockheed Martin (1)、Macgregor (1)、Metastorm (1)、*NEC Corporation* (1)、Optena Corporation (1)、PeopleSoft (1)、Rogue Wave Software (1)、*SeeBeyond Technology Corporation* (1)、Serena (1)、Sterling Commerce (1)、Systinet (1)、Thomson Corporation (1)、*Tibco* (1)、Workflow Management Coalition (WfMC) (1)	Individual (8)、US Department of Homeland Security (1)、Korea CALS/EC Association (1)

	OASIS Web Services Composite Application Framework (WS-CAF) TC	Choreology Ltd (4)、*Oracle* (4)、Arjuna Technologies Limited (2)、Booz Allen Hamilton (1)、CrimsonLogic Pte Ltd (1)、Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI) (1)、*IONA* (1)、Novell (1)、*SeeBeyond Technology Corporation* (1)、*Sun Microsystems* (1)	Individual (2)
Web Services/ Security	OASIS Web Services Security (WSS) TC	*IBM* (7)、*Microsoft Corporation* (4)、*BEA Systems, Inc.* (2)、ContentGuard (2)、*Oracle* (2)、*RSA Security* (2)、*Sarvega* (2)、*Verisign* (2)、*Actional Corporation* (1)、AmberPoint (1)、Cybertrust (1)、*Documentum* (1)、Ericsson (1)、Forum Systems, Inc. (1)、*Fujitsu* (1)、GeoTrust (1)、*Hewlett-Packard* (1)、*Hitachi* (1)、*IONA* (1)、Lockheed Martin (1)、Netegrity, Inc. (1)、*Neustar, Inc* (1).、*Nokia* (1)、Nortel (1)、*Novell* (1)、OpenNetwork (1)、PeopleSoft (1)、Principal Identity (1)、*Reactivity* (1)、*SAP* (1)、*SeeBeyond Technology Corporation* (1)、*Sun Microsystems* (1)、*Systinet* (1)、*Tibco* (1)	Individual、US Dept of the Navy (1)
Security/ Computing Management	OASIS eXtensible Access Control Markup Language (XACML) TC	*IBM* (4)、*BEA Systems, Inc.* (2)、*Computer Associates* (2)、*Sun Microsystems* (2)、*Booz Allen Hamilton* (1)、ComBrio Inc. (1)、*Entrust* (1)、*GlueCode Software* (1)、OpenNetwork (1)、Veterans Health Administration (1)	Argonne National Laboratory (1)、Individual (1)、Syracuse University (1)、US Department of Homeland Security (1)

Security/ Computing Management	OASIS Provisioning Services TC	*Computer Associates* (5)、*BMC Software* (4)、*Sun Microsystems* (2)、Thor Technologies (2)、*BEA Systems, Inc.* (1)、Business Layers (1)、CrimsonLogic Pte Ltd (1)、Hewlett-Packard (1)、*IBM* (1)、Microsoft Corporation (1)、Netegrity, Inc. (1)、OpenNetwork (1)、Optena Corporation (1)、Principal Identity (1)、RSA Security(1)	Individual (2)
Security	OASIS Application Vulnerability Description Language (AVDL) TC	NetContinuum (2)、Adobe Systems (1)、*Citadel Security Software, Inc.* (1)、SAP (1)、SPI Dynamics, Inc. (1)、Tibco (1)	Individual (1)
	OASIS Digital Signature Services (DSS) TC	American Bar Association (1)、*BEA Systems, Inc.* (1)、Cybertrust (1)、*IBM* (1)、JPMorganChase (1)、*Nokia* (1)、Surety, Inc (1)、Verisign (1)	Individual (5)、Universal Postal Union (1)
	OASIS Public Key Infrastructure (PKI) TC	*VISA International* (2)、*Booz Allen Hamilton* (1)、*Computer Associates* (1)、Cybertrust (1)、*Entrust* (1)、*FundSERV Inc.* (1)、Funk Software (1)、GeoTrust (1)、*RSA Security* (1)、*Sterling Commerce* (1)	Individual (3)、Public Works and Government Services Canada (1)、Dartmouth College (1)
	OASIS Security Joint Committee	*Entrust* (2)、*IBM* (2)、Sun Microsystems (2)、American Bar Association (1)、ContentGuard (1)、*Hewlett-Packard* (1)、HumanMarkup.org, Inc (1).、*Microsoft Corporation* (1)、*Neustar, Inc.* (1)、Principal Identity (1)、*RSA Security* (1)、*SeeBeyond Technology Corporation* (1)、*Verisign* (1)	Individual (1)

Security	OASIS Security Services (SAML) TC	*IBM* (5)、*Sun Microsystems* (4)、*RSA Security* (3)、*Booz Allen Hamilton* (2)、*Computer Associates* (2)、Internet2 (2)、*Neustar, Inc.* (2)、*Nokia* (2)、*Novell* (2)、*Oracle* (2)、*AOL* (1)、Atos Origin (1)、*BEA Systems, Inc.* (1)、*Entrust* (1)、Ericsson (1)、Forum Systems, Inc. (1)、*Hewlett-Packard* (1)、JPMorganChase (1)、Nortel (1)、NTT (1)、OpenNetwork (1)、Ping Identity Corporation (1)、Principal Identity (1)、Reactivity (1)、*SAP* (1)、Sigaba Corp. (1)、*The Boeing Company* (1)、Trustgenix (1)、Verisign (1)、Vodafone Group services (1)	Individual (1)
	OASIS Web Application Security (WAS) TC	*Citadel Security Software, Inc.* (4)、NetContinuum (2)、Cisco Systems, Inc. (1)、Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI) (1)、Hewlett-Packard (1)、SPI Dynamics, Inc. (1)	Individual (15)、Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory (1)、Lawrence Livermore National Laboratory (1)、US Department of Defense (DoD (1)
	OASIS XML Common Biometric Format (XCBF) TC	LA County Information Systems Advisory Body (2)、OSS Nokalva (2)、American Bar Association (1)、*Booz Allen Hamilton* (1)、IBM (1)、MTG Management Consultants, LLC (1).、The Infocomm Development Authority of Singapore (1)	Individual (3)
Computing Management	OASIS DCML Applications and Services TC	*EDS* (4)、Phoenix Business & Systems Process, Inc. (2)、*BEA Systems, Inc* (1)、*Citrix Systems* (1)、Etagon (1)、Micromuse Inc. (1)、OASIS Contractors (1)、*Tibco* (1)	なし

Computing Management	OASIS DCML Framework TC	Enigmatec Corporation Ltd (2)、*Opsware Inc.* (2)、Qlusters (2)、*BMC Software* (1)、*Citrix Systems* (1)、Computer Associates (1)、Documentum (1)、*EDS* (1)、Etagon (1)、First Data Corporation (1)、Katana Technology, Inc (1)、Mercury (1)、Micromuse Inc. (1)、Motive, Inc. (1)、Optena Corporation (1)、Phoenix Business & Systems Process, Inc. (1)、Troux Technologies (1)	Individual (1)
	OASIS DCML Network TC	*Opsware Inc.* (3)、Blazent (1)、Computer Associates (1)、EDS (1)、F5 Networks, Inc (1)、Lucent Technologies (1)、Mercury (1)、Motive, Inc. (1)、Voyence, Inc. (1)	Individual (1)
	OASIS DCML Server TC	Qlusters (2)、*BMC Software* (1)、Computer Associates (1)、EDS (1)、Etagon (1)、IBM (1)、Katana Technology, Inc (1)、Mercury (1)、Motive, Inc. (1)、Opsware Inc. (1)	なし