

2 ビジネスグリッド技術解説

宮川伸也 >> 日本電気(株) : s-miyakawa@ce.jp.nec.com

佐治信之 >> 日本電気(株) : saji@cd.jp.nec.com

工藤 裕 >> (株)日立製作所 : yutaka.kudo.sn@hitachi.com

田崎英明 >> 富士通(株) : tazakih@jp.fujitsu.com

企業内センタ／データセンタのサーバ統合に次ぐ運用最適化を目指し、業務システムの構築の容易化、自律的な構成変更によるシステム最適状態の維持、災害に対するすばやい復旧を可能とするビジネスグリッドミドルウェアを実現した。

ビジネスグリッドミドルウェアの支えとなる技術は、業務システムのノウハウを管理する技術、ITリソースの管理方法を仮想化する技術、業務システムに適切なITリソースを割り当てる技術、優先度の高い業務システムに他のシステムからITリソースを融通する技術、複数のデータセンタを連携させる技術である。これらの技術やその効果について、ポイントを解説する。

ビジネスグリッドによる運用最適化

経理システム、人事システムなどの企業内業務、販売システムや決済システムなど一般コンシューマ向けサービスを実現する業務システムは、企業内センタやデータセンタに構築されている。以前の業務システムには、専用のITリソース（サーバやネットワーク機器など）が使われている場合が多いため、業務システムの運用管理には、システムごとに特化したスキルが必要となる。さらに、各業務システムには、負荷ピークに対応するために多めにITリソースが必要である。

これらの問題を解決するために、複数の業務システムでITリソースを共有するサーバ統合が行われてきた。サーバ統合環境では、各業務システムの構成が統一化されているため、運用コストを削減することができる。さ

らに、負荷ピークが異なる業務システムを組み合わせることによって、ITリソースの台数削減と利用率向上を達成できる。

このようなサーバ統合を行った上で、さらに業務システムの最適化を狙ったのがビジネスグリッドである(図-1参照)。「投資対効果の向上」、「運用コストの削減」、「リソース有効活用」を目指して、ビジネスグリッドでは、業務システム構築の容易化、自律的な構成変更によるシステム最適状態の維持、災害に対するすばやい業務システム復旧を実現した。以降では、これらを実現するために導入したビジネスグリッドの技術を説明していく。

業務システムの運用モデル

ビジネスグリッドの実装であるビジネスグリッドミド

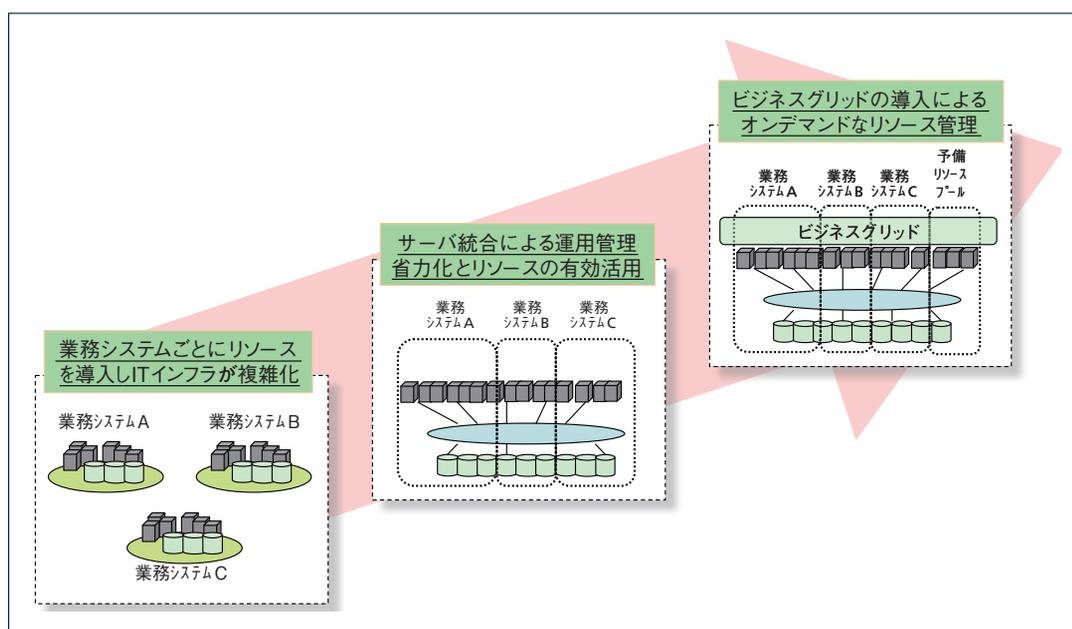


図-1 業務システム最適化におけるビジネスグリッドの位置付け

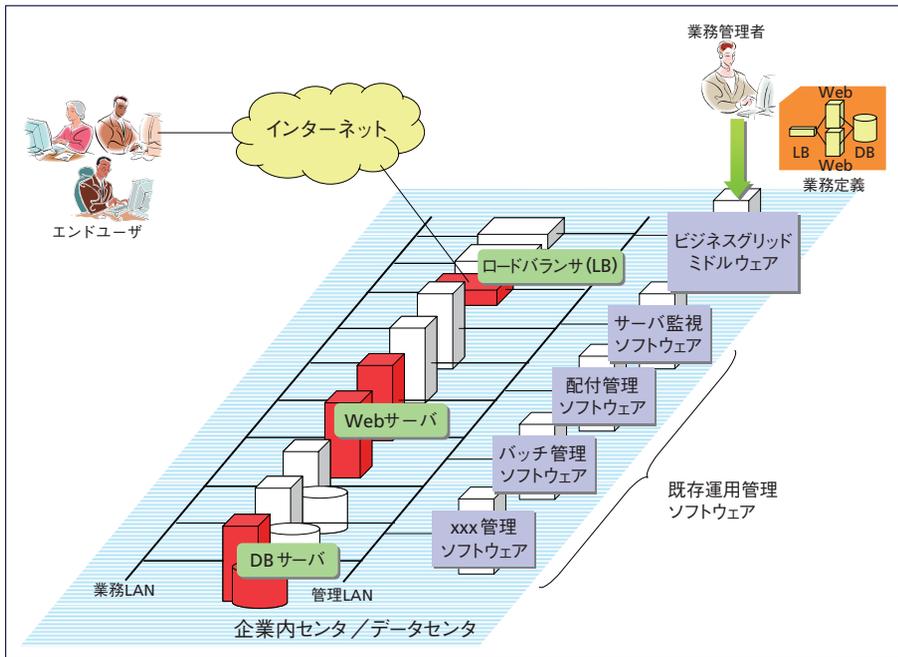


図-2 ビジネスグリッドミドルウェアの運用モデル

ルウェアを用いた企業内センタ/データセンタにおける業務システム運用モデルを図-2に示した。

企業内センタ/データセンタは、サーバ統合環境において、いくつかの業務に共通するITリソースとして、ネットワーク機器（たとえば、図-2のロードバランサ）や、ミドルウェア以下のOSとハードウェアを含むかたまり（たとえば、図-2のWebサーバ、DBサーバ）を準備していることを前提としている。また、管理の処理性能が業務のトランザクション処理に影響されないように、さらに、業務からの管理情報盗聴・改ざんを防止するために、管理LANと業務LANが分かれていることが望ましい。

ビジネスグリッドミドルウェアは、企業内センタ/データセンタにすでに導入されている運用管理ソフトウェアの機能を最大限に活用しながら、業務システムの最適化を実現するために、既存の運用管理ソフトウェアと連携した統合的な運用管理機能を提供する。たとえば、適切なITリソース（図-2では赤で表記）に対して、配付管理ソフトウェアを利用してアプリケーションとデータを配備して業務システムを構築する。さらに、サーバ監視ソフトウェアによるシステム監視結果を利用してシステムの最適状態を維持する。加えて、バッチ管理ソフトウェアを利用してバッチプログラムを実行することで、業務データの集計やバックアップを行う。

アーキテクチャ

ビジネスグリッドミドルウェアは、業務システムの構築から運用にいたる最適化を行うために、総合的な運用

管理機能を提供する。そのために、図-3のような機能コンポーネントを導入した。

ビジネスグリッドミドルウェアに、業務システムの構成や設定情報（アプリケーションや業務データを含む）などからなる業務定義が入力されると、業務定義リポジトリ管理機能が業務定義を永続化する。プローカ機能が業務定義を満たすITリソースを選択し、予約管理機能がITリソースを業務システムに割り当てる。

ジョブフロー実行管理機能が、業務定義に含まれるジョブ制御フロー（業務システムの運用手順）を実行して、構成管理機能にITリソースの制御を要求する。構成管理機能は、リソースアダプタ

機能を利用して既存の運用管理ソフトウェアを呼び出し、ITリソースにアプリケーションやデータを配備する。

このようにして構築された業務システムのライフサイクルを管理するのが業務管理機能である。他のビジネスグリッドミドルウェアと連携しながら広域に業務システムを展開する場合には広域通信機能が使われる。

業務システムの運用が開始されると、イベント管理機能が業務システムの状態を監視して、その結果を利用して自律管理機能が業務システムの状態を自律的に維持する。ITリソースが不足した場合には、業務調停機能が複数の業務システムに割り当てるITリソースを調整する。

技術要素

業務システム構築の容易化、自律的な構成変更によるシステム最適状態の維持、災害に対するすばやい業務システム復旧を実現するために、図-3の点線で示した6つの技術を導入した。

- 業務定義管理技術
業務システムの構築ノウハウを業務定義として簡単に蓄積・利用できる仕組みを提供する技術
- ITリソース仮想化技術
運用管理ソフトウェアの機能を正規化する技術
- サービスレベル維持技術
業務のサービスレベルの変化に自律的に対処し、システム全体を最適な状態に保つ技術
- ITリソース選択技術
業務要件に合うITリソースを検索して自動的に割り当

てる技術

- 業務間優先度制御技術
業務に優先度の概念を導入し、優先度に基づいて業務同士のITリソースを融通する技術
- 広域連携技術
ミドルウェア同士が同期を行うことで複数データセンタを連携させる技術
以降では、上記6つの技術要素について詳細を解説する。

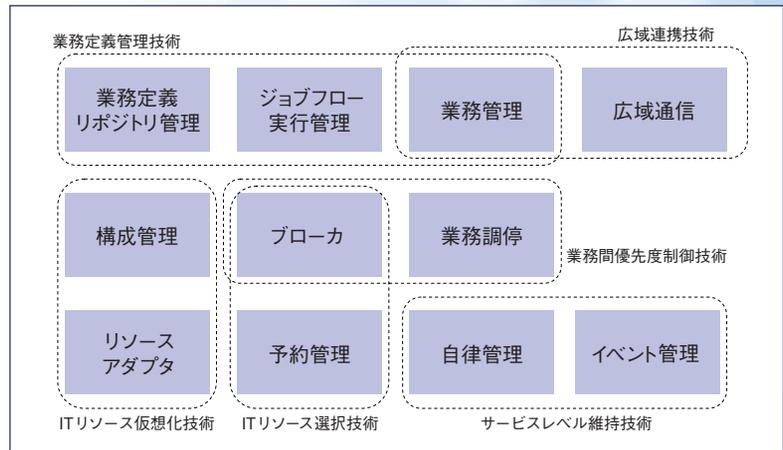


図-3 コンポーネント図

❖ 業務定義管理技術

業務定義とは、業務システムの定義情報をパッケージ化したアーカイブファイルである。これをZAR (Zero Administration aRchive) と名付けた。ZARは、業務の構築や運用のノウハウを蓄積し、それらを他業務に引き継ぎやすくするために、業務システムの構築や運用に関するすべての情報(業務システムの構成情報や運用方針など)を含んでいる。具体的には、次の要素から構成される。

- ZAR 構成定義
ZAR 管理に必要な情報 (ZAR の識別子と ZAR を構成する要素の名前) の定義である。
- 業務論理構成定義
業務システムで使われる IT リソースとアプリケーション/業務データの構成定義である。
たとえば、Web3 層アプリケーションシステムであれば、ロードバランサ、Web サーバ、データベースサーバを利用することと、各 IT リソースに配備するファイルの名前や設定パラメータを指定する。
- ジョブ制御フロー定義
業務論理構成に含まれる IT リソースに対する、配備・設定・開始・終了などの運用手順定義である。
- リソース要求記述
業務論理構成に含まれる IT リソースの種類や仕様などの条件記述である。
たとえば、Web サーバのコンテナの種類やサーバの CPU 性能が指定される。指定に基づく IT リソース選択の詳細については、後述する「IT リソース選択技術」を参照されたい。
- 業務ポリシー定義
業務システムの負荷変動や障害への対応方針定義である。業務に対する監視設定と自律的に実行される処理フローが含まれる。詳細は、「サービスレベル維持技術」を参照されたい。
- 運転スケジュール定義
毎日のオンライン業務開始・停止や夜間バッチ起動な

どの運用のスケジュール定義である。

- データ配備記述
業務データをデータベースシステムに配備するための設定記述である。
 - アプリケーション/業務データ
アプリケーションや業務データのファイルである。業務のビューやロジックを提供する EJB や .NET 等のアプリケーションやアプリケーションから利用される業務データなどが含まれる。
ZAR を利用することで、次のようにして業務システムの設計、構築、運用を効率化できる (図-4 参照)。
- ① ZAR の作成を支援するために、ZAR テンプレートと ZAR 開発環境を提供している。ZAR テンプレートは典型的な業務形態の雛形であり、たとえば、災害対策用テンプレートやデータセンタ内サーバ統合用テンプレートが用意されている。ZAR 開発環境を利用して、ZAR テンプレートを選択し、対話的に業務の情報を ZAR テンプレートに埋めていくことで、容易に業務システムを設計することが可能である。
 - ② 1 つの ZAR から何度でも業務を構築することが可能である。ZAR から構築される業務の動作検証が十分に行われると、それ以降に同じ ZAR から構築される他の業務の検証を省略することができる。また、業務構成の違いがわずかであれば、ZAR の一部だけを変更して新しい ZAR を作成することができる。このときには、元の ZAR に含まれていたノウハウを新しい業務に移行することが容易である。
 - ③ アプリケーションへのセキュリティパッチ適用など業務の更新が必要になった場合には、変更したい要素を ZAR に適用することによって、ZAR から構築されたすべての業務を一括して変更することができる。

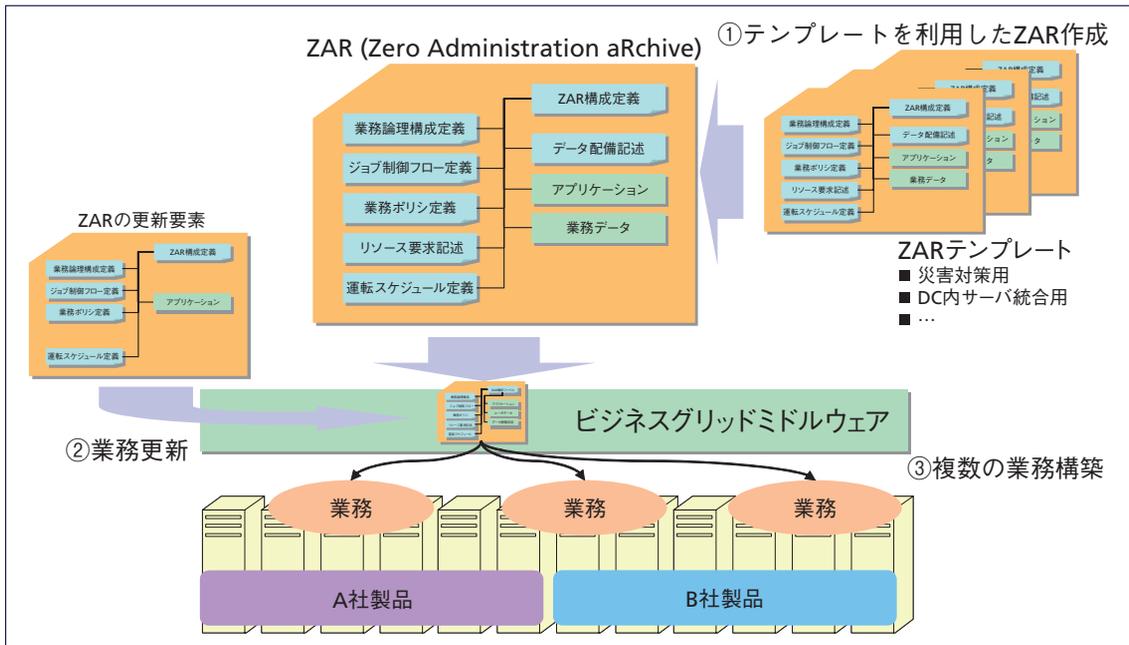


図-4 業務定義を利用した業務構築

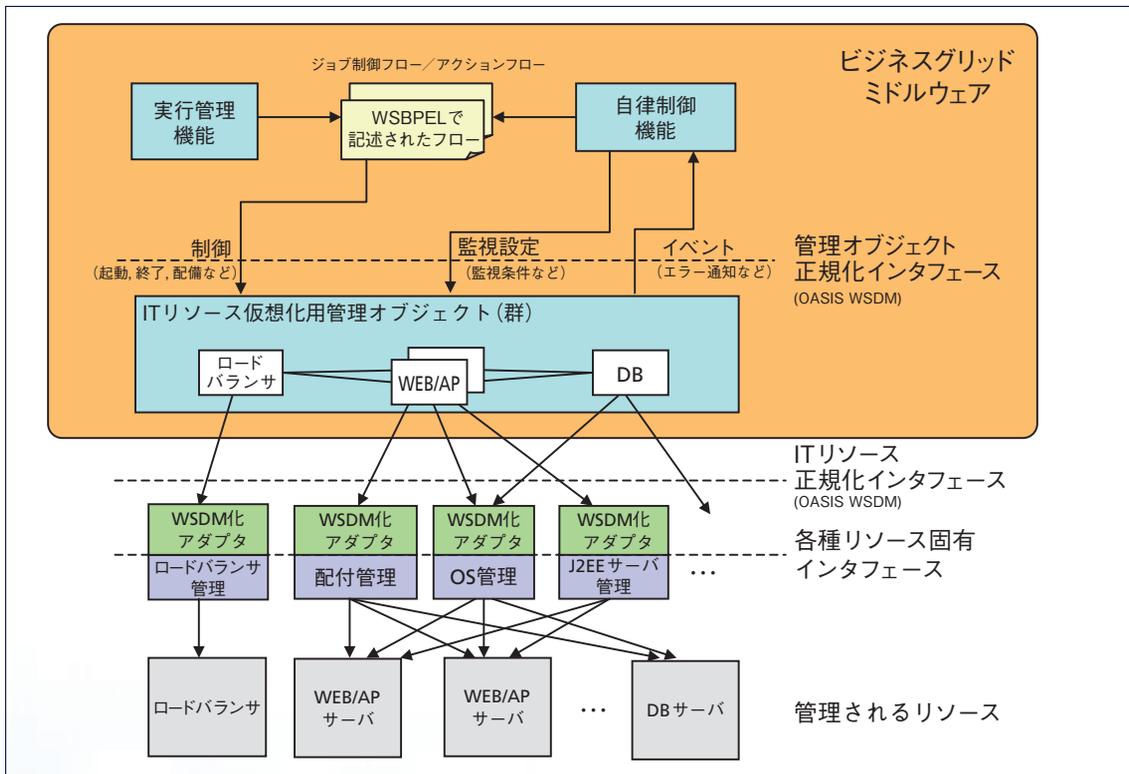


図-5 ITリソース仮想化のメカニズム

❖ ITリソース仮想化技術

ITリソース仮想化技術は、ビジネスグリッドミドルウェアが扱う各種ITリソースの管理インタフェースを正規化し、ベンダごとの差異を吸収することで、ITリソースを統一的に扱えるようにするための技術である。

【ITリソース仮想化の必要性】

システム運用管理における基本的な操作、すなわち、ITリソースに対する監視設定、および、監視に基づくイベント、配備、起動、終了などの制御インタフェースを

正規化することで、業務定義の再利用性を確保するのが狙いである。

業務定義に含まれる業務ポリシやジョブ制御フローには、業務に対する監視設定、制御のための手順を、業務を構成する各要素（サーバ、ストレージ、ネットワーク、OS、ミドルウェア、アプリケーションなど）の管理オペレーションを呼び出すかたちで記述する。業務定義の再利用性確保のためには、実際に割り当てられるITリソースの管理インタフェースに依存しないかたちで記述できなければならない（図-5）。

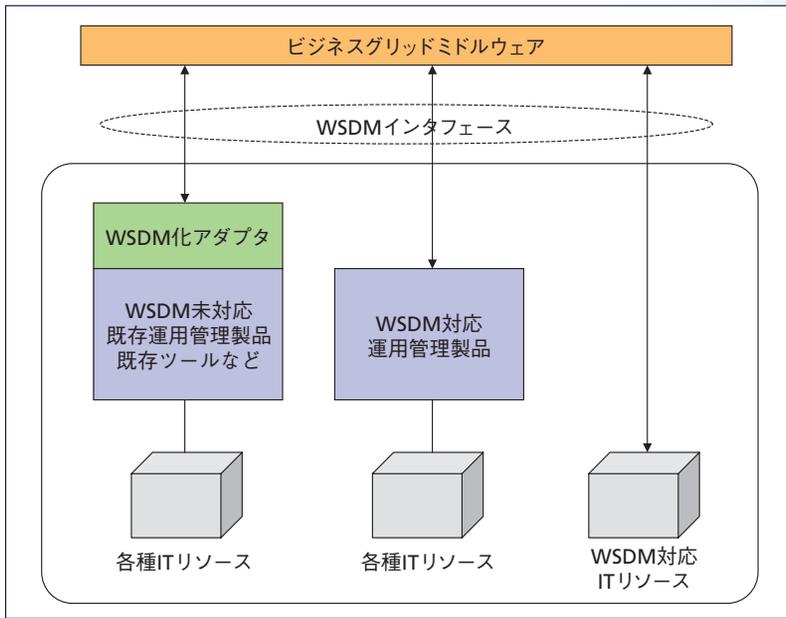


図-6 WSDM 準拠 ITリソースの実現パターン

【IT リソース仮想化用管理オブジェクト】

ビジネスグリッドミドルウェアでは各種 IT リソースの配備、起動、終了、監視などの制御について、正規化したインターフェースを定めている。この正規化したインターフェースは、グリッドミドルウェアの内部では、IT リソースを表現する管理オブジェクトのインターフェースとして表現される。管理オブジェクトのインターフェースは OASIS WSDM (Web Services Distributed Management)¹⁾ をベースにビジネスグリッドミドルウェア用に規定したものである。たとえば、Web アプリケーションサーバ (WEB/AP サーバ) を表現する管理オブジェクトには、J2EE (Java 2 Enterprise Edition) アプリケーションの配備を行うオペレーション、J2EE アプリケーションの起動・停止を行うオペレーションなどを規定している。また、DB サーバを表現する管理オブジェクトには、ユーザデータの登録を行うデータ配備オペレーションなどを規定している。ジョブ制御フローには、これら正規化されたインターフェースで各種管理オブジェクトのオペレーションを呼び出すように記述する。ジョブ制御フローは OASIS WSBPPEL (Web Services Business Process Execution Language)²⁾ に準拠している。各管理オブジェクトのインターフェースが正規化されているので、実際に業務に割り当てられるロードバランサや J2EE サーバ、DBMS などのベンダやバージョンの違いを意識することなく、ジョブ制御フローを記述できる。

【WSDM 化アダプタ】

ビジネスグリッドミドルウェア内の管理オブジェクトのオペレーションは、IT リソースや各種運用管理製

品の機能を目的にあわせて、また、場合によっては組み合わせて呼び出すことで、目的の処理を実現する。ビジネスグリッドミドルウェアでは、この呼び出しのためのプロトコルにも WSDM を採用している。たとえば、WEB/AP サーバの管理オブジェクトの配備オペレーションは、J2EE アプリケーションファイルを目的のサーバに転送するために、配付管理製品のファイル転送機能呼び出し、さらに、そのファイルを J2EE サーバにデプロイするために、J2EE サーバ製品の配備機能呼び出し。

ビジネスグリッドミドルウェアでは、利用する IT リソースや運用管理製品に特に制限を設けてはいないが、これらの機能を統一的に呼び出せるようにするために、プロトコルについては WSDM に統一することとしている。

このプロトコルに準拠していないか、または、新しい種類の運用管理製品や IT リソースをビジネスグリッドミドルウェアの運用環境に導入したい場合には、それぞれのアダプタが必要である。WSDM 対応の運用管理製品を経由して IT リソースを管理する場合や、IT リソース自体が WSDM インターフェースを備えている場合は、アダプタは不要である (図-6)。

❖ サービスレベル維持技術

サービスレベル維持技術は、業務の障害や高負荷などにより、業務のサービスレベルが維持できなくなりそうなときに、業務ポリシーに従って自律的に構成変更 (予備リソースとの交換や追加等) を行い、業務システムの稼働を継続させる技術である。

サービスレベル維持という観点では、障害発生時および高負荷状態発生時の速やかな対応が重要なポイントとなる。あるサーバが障害によりダウンしたことを検知した場合に、同等のサーバを動的に割り当てて業務アプリケーションを配備し業務を続行する。あるいは、高負荷を検知した場合に、サーバを追加してレスポンスを確保できるようにする。このような一連のリソース割当て作業、業務アプリケーション配備、業務アプリケーションの実行環境設定などをオペレータの介入なしに、あらかじめ定義された手順に従ってグリッドミドルウェアが自動的に行うことで、業務のサービスレベルの維持が図られる。

【サービスレベル維持のための自律制御サイクル】

ビジネスグリッドミドルウェアでは、サービスレベル

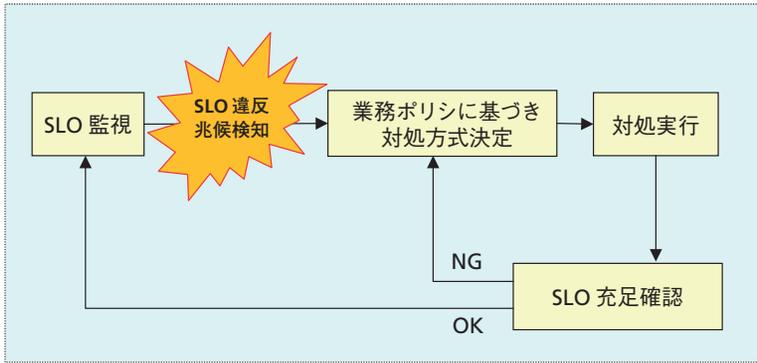


図-7 自律制御サイクル

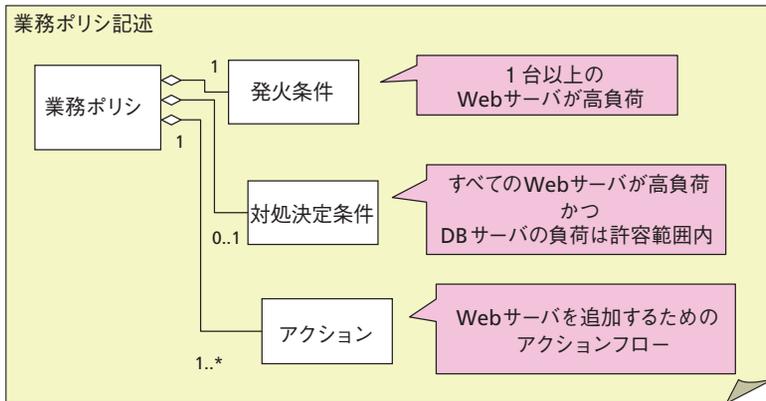


図-8 業務ポリシーの構成

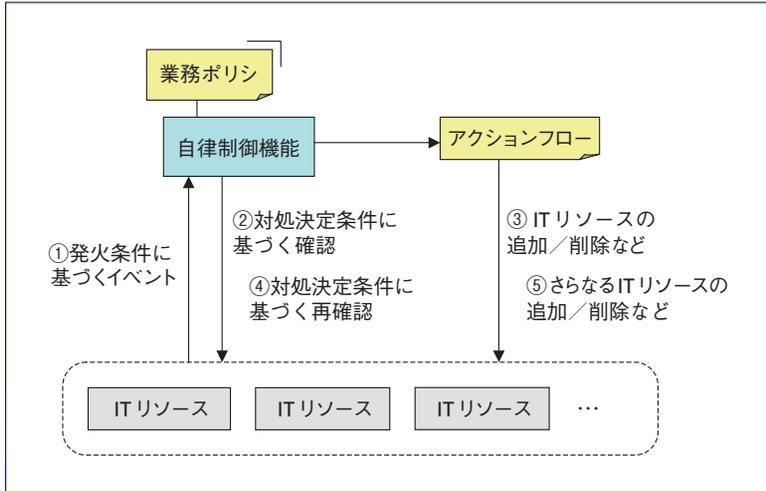


図-9 自律制御機能の基本動作

維持のために、業務レベルの監視項目（応答時間、スループットなど）を監視し、SLO（Service Level Objective）として業務管理者に指定されたレベルを満足しない場合、あらかじめ与えられたシナリオに従ってサーバ追加等の対処をSLOが満足するまで繰り返せるようになっている（図-7）。

【業務ポリシー記述】

ビジネスグリッドミドルウェアにおける業務ポリシーの

構成を図-8に示す。業務ポリシーは業務管理者が作成し、業務定義に含めるポリシー定義のことである。前述のSLOは、業務ポリシーとして記述する。

1つの業務ポリシーは、発火条件と対処決定条件、アクションで構成する。発火条件は業務ポリシーで定義された一連の対処動作の契機となる条件であり、兆候を検出するといった役割を持つ。つまり、ITリソースへの監視条件（監視項目、閾値など）を記述する。また、複数のITリソース、または、複数の監視項目を条件に含めることができる。

対処決定条件は、その業務ポリシーに指定されたアクションフローを起動させるかどうかの条件であり、条件が満たされている場合に、アクションフローを起動させる。対処決定条件の指定は任意であり、指定しない場合は、発火条件を満たした時点でアクションが即時実行される。

アクションは、対処動作のための手順であり、業務定義に含められたアクションフロー（WSBPELで記述された定義ファイル）への参照である。対処決定条件を指定した場合は、アクションは複数記述することができる。これは、1つ目のアクションを実行した後、そのアクションによる効果を、対処決定条件を再確認することで行うため、1つ目のアクションで効果が不十分だった場合に、2つ目以降のアクションを実行できるようにするためである。

なお、業務ポリシーは、1つの業務に複数定義することができる。

【自律制御機能の基本動作】

ビジネスグリッドミドルウェアによる業務ポリシーの活性化は、業務の配備・起動のタイミングで行われる。業務ポリシーの活性化とは、業務ポリシーの発火条件と対処決定

条件に指定された各監視対象ITリソースに対する監視条件の設定・イベントサブスクライブ、アクションフローの登録を行うことである。

業務ポリシーが活性化されてから、業務へのアクセス増加などを契機にITリソースを追加してサービスレベルを維持する際の自律制御の基本動作の流れを図-9に示す。業務に対する負荷が高くなり、監視条件を満たすと、①ビジネスグリッドミドルウェアの自律制御機能に、高負荷を示すイベントメッセージが転送される。②自律制

御機能は、次に、対処決定条件を満たしているかどうかを確認するために、ITリソースの状況を参照する。③対処決定条件を満たしている場合は、業務ポリシーに指定されたアクションフローを起動することで、ITリソース追加などの対処制御を実行する。対処制御の実行後、④再度、対処決定条件に基づいてITリソースの状況を確認し、対処決定条件を満たしているようであれば、⑤さらに、アクションフロー起動して、ITリソース追加などを行う。

❖ ITリソース選択技術

ITリソース選択技術は、多数のITリソース群を扱わなければならないデータセンタにおいて、配下にあるITリソース群の中から業務に最適なITリソースを割り当てるための技術である。

【ITリソース選択技術の必要性】

従来のように業務ごとのピークを想定して構築されたシステムを単純に統合したのでは、ITリソースの利用効率を抜本的に向上させることは難しい。これは同一または同系列の業務システムを統合した場合、ピーク時間が重なり合うため、ITリソース利用率が平準化されないからである。一般的に、グリッドコンピューティングでは、ITリソースを複数業務で共有して管理する仮想環境（リソースプール）を用意し、そこから業務に最適なITリソースを割り当てる方式をとる。この場合、いかにピークが重ならない業務の組合せを選ぶかがポイントになる。

業務の稼働スケジュールに合わせて、大量のITリソース群の中からOSやミドルウェアの組合せあるいは必要なネットワーク帯域幅などを含めて最適なITリソースを選択するのは非常に煩雑な作業となる。選択可能なITリソースの範囲・自由度が大きくなってくると、条件に最適なITリソースを見つけ出すことは人間の手には負えなくなる。そこで、業務要件に合うITリソースを検索して自動的に割り当てる技術が必要となる。

【リソース要求記述】

業務要件の中でリソース要求に関する記述を、前述の業務定義における「リソース要求記述」として定式化し、その記述内容に対応するITリソースをリソースプールから検索して、最適なITリソースを見つけ出す。

リソース要求記述は、個々の業務（ジョブ）に割り当てるべきITリソースの仕様や数量、使用期間に関する記述からなる。たとえば、Linuxで動くWebサーバを要求する場合には、ITリソースのスペック条件（OS、コンテナ種別、バージョンなど）、リソース要求量、リソースプールの条件、予約期間など細かい条件を指定す

ることができなければならない。また、業務におけるサービスレベルで満たすべき性能値といった高度な要求記述、あるいは複数サイトに分散配置されるような業務が必要とするITリソースの要求定義にも応えられるものでなければならない。

リソース要求記述には、サービス提供者とサービス利用者間でのアグリーメント確立のためのプロトコルとしてOGF^{☆1}のGRAAP-WG（Grid Resource Allocation and Agreement Protocol Working Group）で標準策定されてきたWS-Agreement仕様³⁾を採用している。また、ジョブ投入時のリソース要求については、OGFのJSDL-WG（Job Submission Description Language Working Group）で標準策定されてきたJSDL仕様⁴⁾を採用している。

【ITリソース予約モデル】

指定されたリソース要求に対して、その条件を満たすITリソース（群）を引き当てる処理をブローキングと呼ぶが、ビジネスグリッドミドルウェアでは業務の投入時にブローキングが要求されるモデルではなく、業務（および必要ITリソース）に対して管理者が開始/終了の期間を指定して予約するというモデルを採用している。

ビジネスグリッドミドルウェアで採用したブローキング方式の特徴の一つは、ITリソースを予約する際に固定量と変動量という概念を導入したことにある。固定量は業務の運用中に常時必要となるITリソースとして指定されるもので、業務のSLOを満たすことのできる最低限のITリソース量を表す。一方、変動量は常時必要なITリソースではなく想定外の負荷が生じた時に業務のSLOを満たすために使用される（割り当てられる）ITリソース量を表す。ビジネスグリッドミドルウェアではリソース要求時に固定量/変動量として必要なITリソース量をそれぞれ指定することで、業務に対してよりきめ細かくITリソースの割当てが制御できるようになり、ITリソースのさらなる有効活用が可能となった。

【ブローキング方式】

ビジネスグリッドミドルウェアでは、予約を受け付けた時点で一度ブローキングを行って、ITリソースの仮割当てをしておき、その時点でのITリソースの割当てを予約開始時間の寸前まで確定させないでおく。このような予約と実ITリソースとの対応付けをできるだけ遅らせることで、必要に応じて動的にITリソースを割り当て直したりすることができ、ITリソースの割当て効率

☆1 OGF（Open Grid Forum）：国際的なグリッド技術推進団体。ベンダ、ユーザを含む50カ国400団体以上が加盟。2006年6月にGGF（Global Grid Forum）とEGA（Enterprise Grid Alliance）が合併して設立された。

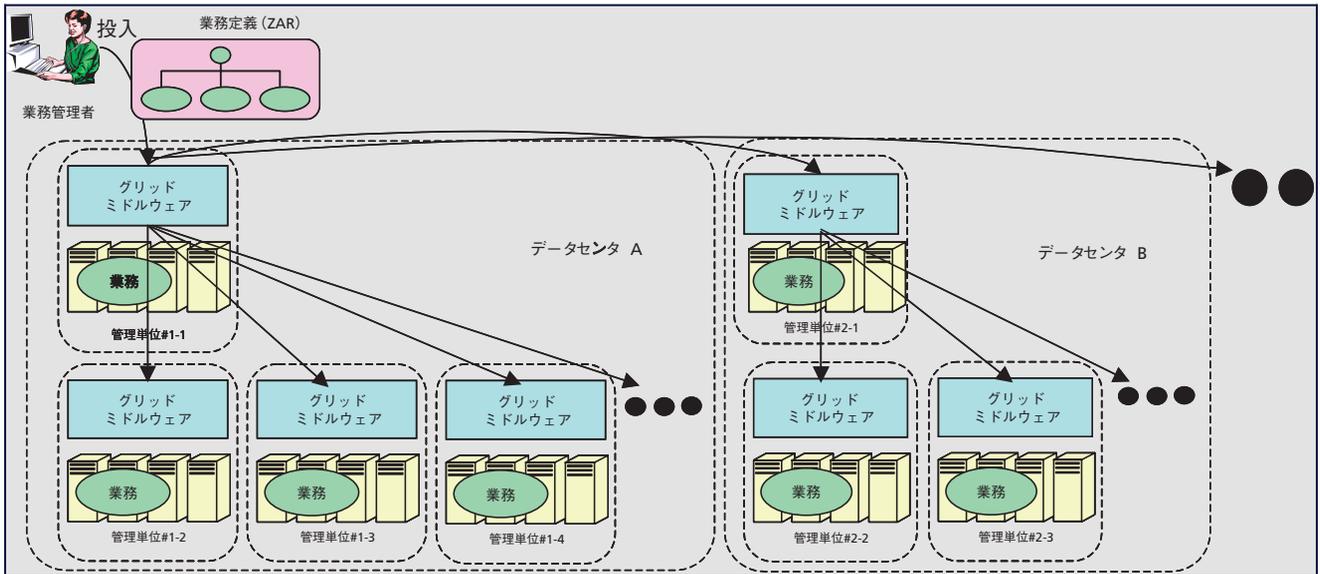


図-10 広域にまたがるリソース選定

を向上させることができる(レイトバインディング方式)。

また、ビジネスグリッドミドルウェアでは一般的なWeb3 階層モデルのオンライン業務とオンライン業務とDB サーバを共用する付帯バッチコンテナという複合型の業務、あるいはDB レプリケーションを伴う業務を考慮して最適なブローカリングができるようにした点も方式的な特徴の一つとなっている。

【広域ブローカリング】

ビジネスグリッドミドルウェアでは、1万台規模のデータセンタであっても適正な性能でITリソースの検索・選定ができるように、複数サイトのITリソースを全体的に2階層で管理し、個々のサイトごとに配下のITリソースを管理するビジネスグリッドミドルウェアを配置する方式をとった(管理階層は必ずしも2階層に限定する必要はなくn階層でもよい)。したがって、ある程度の規模のデータセンタでは、複数のビジネスグリッドミドルウェア同士が連携することによって、複数の管理単位に分かれたシステム環境をまたがったITリソース割当てを可能にしている。

同様に、複数のビジネスグリッドミドルウェアが広域間で連携することで、広域環境にまたがるリソース選定を可能としている(図-10)。

【プラグイン方式】

ビジネスグリッドミドルウェアでは、今回想定したビジネス用途以外の目的に応じてブローカリングアルゴリズムを切り替えて運用できるように、共通処理を受け持つフレームワーク部分と交換が可能なプラグイン部分からなる構成をとった。したがって、前述のレイトバイン

ディング機構や固定量/変動量の考え方など、今回のビジネスグリッドに固有のアルゴリズムを使わないプラグインに切り替えて利用することが可能な方式を採用している。

❖ 業務間優先度制御技術

業務間優先度制御技術は、前述のITリソース選択技術と大きく関連するが、データセンタに空きITリソースがない場合に、低優先度の業務から高優先度の業務にITリソースを融通するための技術である。

ビジネスグリッドミドルウェアでは、業務に対して(ITリソース割当て上の)優先度の概念を導入して、高い継続性が求められる業務や被災して復旧を急ぐ必要のある業務に対して優先的にITリソースを割り当てることができる。実際の動作としては、業務が持つ優先度に従って、優先度の低い業務に対して変動量リソースが割り当てられている場合、その業務を少なくとも固定量リソースの台数まで縮退させることができ、空いたITリソースを高い優先度の業務に割り当てるといったものである。

また、レイトバインディング方式によるメリットの一つだが、高い優先度の業務にすでに割り当てられているITリソースをできるだけ継続して使えるようにするために、該当ITリソースが別な低優先度の業務に予約されている場合にはビジネスグリッドミドルウェアが随時予約の変更処理を動的に実施する。

❖ 広域連携技術

広域連携技術とは、複数のデータセンタを1つのデータセンタとして扱い(広域業務一元管理)、さらに、災害時にデータセンタの業務を他のデータセンタに退避す

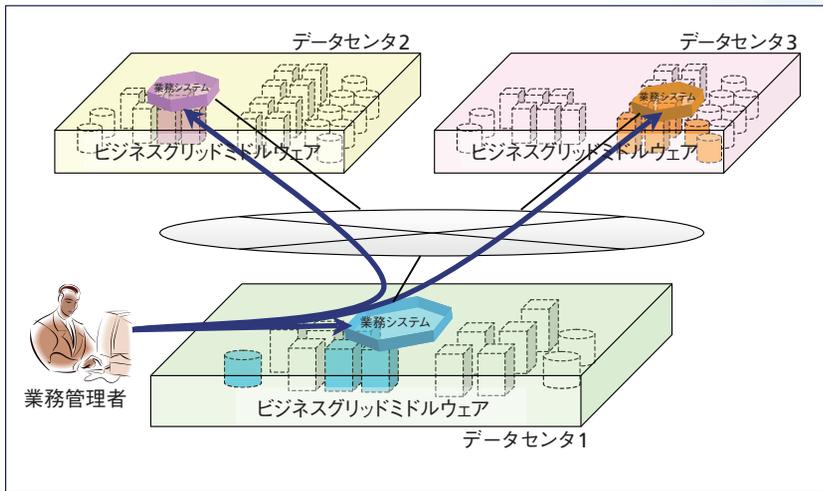


図-11 分散した業務システムの一元運用

る（ディザスタリカバリ）技術である。

【広域業務一元管理】

大規模サービスを構築・運用したい場合や、災害や障害のリスクを分散させたい場合に、複数のデータセンタに業務を分散させることが多い。

広域業務一元管理技術は、分散するデータセンタをあたかも1つのデータセンタとして見せて、そのデータセンタから分散する業務を一元的に構築・運用する仕組みを提供することがポイントである。そのために、各データセンタにビジネスグリッドミドルウェアが配置されていることが前提で、そのうちの1つから分散した業務を構築できるようにした。さらに、1つのビジネスグリッドミドルウェアに運用指示を与えるだけで、分散した業務すべてに対して同時に運用処理が行われるようにした（図-11参照）。

業務管理者がZARを投入したビジネスグリッドミドルウェアは、他のビジネスグリッドミドルウェアと連携して、適切なデータセンタを選択して、複数のデータセンタに業務を構築して、業務の連携を管理する。投入したZARが更新されると、複数のデータセンタに分散する各業務を同時に更新する。

業務管理者は、各データセンタで独立して業務を構築・運用する必要がなくなるため、業務管理者の人数を減らすことができ運用コストを削減することができる。さらに、不整合が生じないように各業務を注意深く運用する必要がなくなるので、ミスを軽減して安定した業務運用を行うことができる。

【ディザスタリカバリ】

継続性が求められる業務システムが地震や火事などの災害をこうむった場合には、他のデータセンタで業務を

再開するディザスタリカバリを行う必要がある。このとき、業務データをなるべく被災直前の状態に復旧するばかりでなく、復旧したデータを利用して素早く業務を再開させることが重要となる。待機系のデータセンタにあらかじめ業務システムを構築・稼働させておき、被災時に切り替えるのが最も高速な復旧方法である。しかし、普段は使用しないITリソースを占有することでほぼ2倍の管理維持コストがかかるので、投資対効果を望むことができない。

そのために、被災前までは待機系のITリソースを他の業務で利用しておき、被災後にITリソースを融通して業務を

早急に復旧する工夫をした。まず、本番系に投入されたZARをあらかじめ待機系にコピーしておく。本番系のZARが更新されたときには、待機系のZARにも更新を自動的に反映する。ディザスタ時には常に最新のZARを利用して業務システムを構築することによって、業務を更新しながら構築するよりも速く業務を復旧することができる。さらに、本番系のデータセンタを監視することで、通信が途絶えた時点で直ちに業務システムの管理者に復旧処理を促す。本番系が被災した際には、待機系で稼働している優先度の低い業務のITリソースを、前述した業務調停技術を利用して被災した業務に自動的に割り当てる。災害が発生しない間は、業務復旧のために用意したITリソースを有効に活用することができる。

おわりに

以上述べた技術開発により、従来の業務システムの運用や運用監視の手法を踏襲しつつ、業務システム構築の容易化、システム状態の自律的な維持、災害時のシステム復旧を可能とするミドルウェアを実現した。企業内センタやデータセンタにおける運用管理のさらなる効率化に向けて本技術の適用が期待される。

参考文献

- 1) OASIS WSDM TC の Web ページ : http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=wsdm
- 2) OASIS WSBPEL TC の Web ページ : http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=wsbpel
- 3) GGF GRAAP-WG WS-Agreement 仕様書 (7/11 版) : https://forge.gridforum.org/sf/docman/do/downloadDocument/projects.graap-wg/docman.root.current_drafts/doc13652
- 4) GGF JSDL-WG : Job Submission Description Language (JSDL) Specification, Version 1.0 仕様書 : <http://www.gridforum.org/documents/GFD.56.pdf>

(平成 18 年 7 月 28 日受付)