

3 ビジネスグリッドの実証実験

幕田幸男 >>>>> 富士通(株) : makuta.sachio@jp.fujitsu.com

佐々木一陽 >> 富士通(株) : sasaki.kazuaki@jp.fujitsu.com

阿部秀哉 >>>>> 日本電気(株) : s-abe@cb.jp.nec.com

藤野修司 >>>>> (株)日立製作所 : shuji.fujino.xm@hitachi.com

特集

ビジネスグリッド・コンピュータ

ビジネスグリッドは、複数業務間でのITリソース融通や待機サーバの共有化など、効率的でコスト効果の高い運用を実現する技術として、サーバ統合強化、ユーティリティ・ホスティング等への活用が期待されている。その先行的な適用である、マツダ(株)と(株)日本経済新聞社(以降、日本経済新聞社)における実証実験事例を紹介する。

実証実験の意義

ビジネスグリッドコンピューティングプロジェクトでは、2003年度からの3年間、ビジネスグリッドコンピューティング技術の核であるビジネスグリッドミドルウェアの研究開発を行った(プロジェクトの詳細については本特集の「ビジネスグリッドの狙い」を参照)。ビジネスグリッドミドルウェアは、データセンタ(企業内情報センタ、インターネットデータセンタを含む)におけるサーバの一括管理や多量のITリソースの管理、そして、それらのITリソース上で稼働する業務システム(Webサイトシステムなど)の運用を支援する。ビジネスグリッドミドルウェアは、

- ITリソース仮想化機能
- ブローカリング機能
- プロビジョニング(構築)機能
- 自律制御機能
- 広域連携機能

などの機能を有している。また、業務における構築手順や運用ノウハウを業務のサーバ構成や運用ポリシーとして業務定義(ZAR: Zero Administration aRchive)でまとめているのが特長である(ZARの詳細については本特集の「ビジネスグリッド技術解説」を参照)。

開発したビジネスグリッドミドルウェアの実用性を検証するために、ユーザ企業にご協力いただき実証実験を行った。具体的には、2社の業務システムを対象にそれぞれ災害対策ならびに広域負荷分散を想定した実験を行い、ミドルウェアおよび業務定義の機能検証を行うとともに、復旧処理や負荷分散対応の所要時間の評価や人為ミスを防止する効果の検証等を行った。

実証実験による実用性の検証

〈マツダ(株)〉

マツダ(株)は、グローバルにビジネス展開する日本の自動車メーカーであり、国内販売会社店舗営業システムをはじめミッションクリティカル性の高い業務システムを運用している。そこで、実証実験として、投資コスト・運用管理コストを抑えつつ、災害や障害発生時に基幹となる業務システムの業務継続性を高める効果を検証することにした。また、災害対策のユースケースとして次のようにパターン化した。

〈災害対策のユースケース〉

自然災害などでデータセンタ自体が利用不可となった場合に、あらかじめ待機用のシステムを準備しておくことなく、災害発生時点で別のデータセンタでリソースを調達してシステムを復旧し、業務を再開させる。

〈日本経済新聞社〉

日本経済新聞社は、日本を代表する経済紙「日本経済新聞」を発行する会社であり、インターネットを対象とした情報配信ポータルサイトNIKKEI-NETを運営して、ニュース配信を中心にさまざまなサービスをユーザに提供している。そこで、実証実験として、想定外のアクセス負荷の急増時に、必要なリソースがサイト内に存在しない場合にもサービスを継続できる効果を検証することにした。また、広域負荷分散のユースケースとして次のようにパターン化した。

〈広域負荷分散のユースケース〉

業務システムにかかる負荷にあわせて、データセンタ内だけでなく、他のデータセンタのリソースを利用して負荷を分散することで、エンドユーザに対して安定した

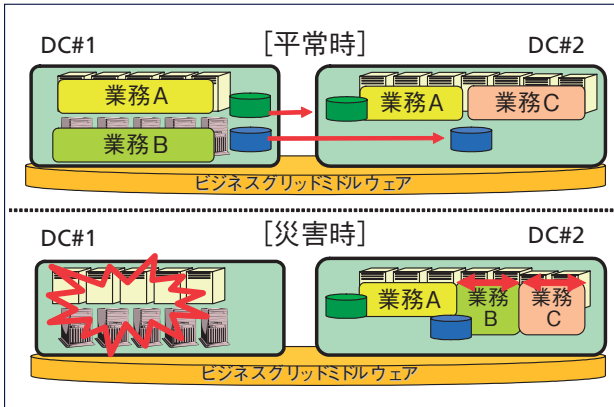


図-1 業務システム構成

サービスを提供する。

以降では、それぞれの実証実験の事例を述べる。

マツダ (株) での実証実験事例

❖ ユーザ企業のニーズ

〈背景〉

近年、企業経営を支える IT システムの重要度はますます高くなっている。顧客ニーズの多様化・高度化、ビジネスライフサイクルの短縮が進む中、頻発する要件追加/構成変更により業務システムの複雑化・断片化が進み、結果として運用管理コストの増大、サーバ稼働率低下を招く懸念がある。また、予測できない突発的な自然災害/事故が企業活動に与える影響は大きく、万一に備えたディザスタリカバリシステムの整備が望ましい。しかしながら災害対策は投資コストが大きく、まだまだ広く一般に普及しているとはいえない。

マツダ (株) においても、サーバ台数増加に伴う運用管理コスト増加/サーバ稼働率低下を問題視し、2004 年からサーバ利用形態やシステム構成を見直し、機能的な集約を行うサーバ統合により必要サーバ台数の絞込みを進めてきた経緯がある。サーバ統合での成果に加え、さらなる ROI (投資利益率) 向上、災害対策をはじめ業務システムの一層の信頼性拡充の必要性が高まっている。

〈対象システム〉

重要度やミッションクリティカル性など、要求レベルの高い以下の業務システムを評価対象に選択した。

1. 国内販売会社店舗営業システム

新車/中古車営業、サービス、部品 (パーツ)、ワランティ、顧客車両 (情報)、会計等のサブシステムから構成され、システム停止による販売活動への影響が大きく、ミッションクリティカル性が高い重要システムである。

2. 汎用データ集配信システム

レガシーシステムとの接続や、取引先とのデータ交換 (サプライチェーン) を管理する。部品の納入指示を全部品メーカーに配信するなど、システム停止による影響範囲が広く重要度が高い。

ビジネスグリッドを適用した評価システム

〈評価システムの構成〉

マツダ (株) データセンタ (以下「DC#1」) と日本電気 (株) データセンタ (以下「DC#2」) を使用して評価環境を構築し、国内販売会社店舗営業システム (以下「業務 A」) と汎用データ集配信システム (以下「業務 B」) を配置した。また「業務 C」として低優先度のダミー業務システムを配置した。これは、必要に応じて、より優先度の高い業務 A、B にサーバを供出し、自らは縮退運転しつつ基幹業務システムの継続を優先する評価用の業務である。平常時と災害時の業務システム構成を図-1 に示す。

本実証実験では DC#1 の被災 (地震、火災などデータセンタ全体障害) を想定し、DC#1 で稼働している業務のデータ (例: 販社データベース) を DC#2 に適宜レプリケーションしている。以下に評価の各観点について説明する。

〈評価観点〉

災害対策を中心に、必要なビジネスグリッドの技術要素を組み合わせ、以下の 4 つの観点で評価を行った。

- 業務の広域分散配備
- 専用待機リソースを持たないディザスタリカバリ
- サイト内負荷変動・障害対応
- 人為的ミスを防止する仕組み

(1) 業務の広域分散配備

業務構成を図-2 に示し、検証内容について説明する。

まず複数データセンタにまたがり業務 A 環境を配備/起動し、エンドユーザを地域で 2 つに分割する。使用 DB も二分し DC#1、DC#2 それぞれに配置することで地域ごとにアクセスを振り分け広域分散運用できることを検証する。このうち DC#1 側の DB は災害に備え DC#2 にレプリケーション (複製) している。

次に DC#1 が被災した想定で DC#2 に業務 A を統合し、レプリケーション済み業務データを使い業務復旧を確認する。このとき、一連のディザスタリカバリ処理を自動実行し運用コスト増加を抑える。自動化の範囲は、レプリケーション先の待機 DB のフェールオーバーおよび広域ロードバランサの振り分けルール変更 (すべて DC#2

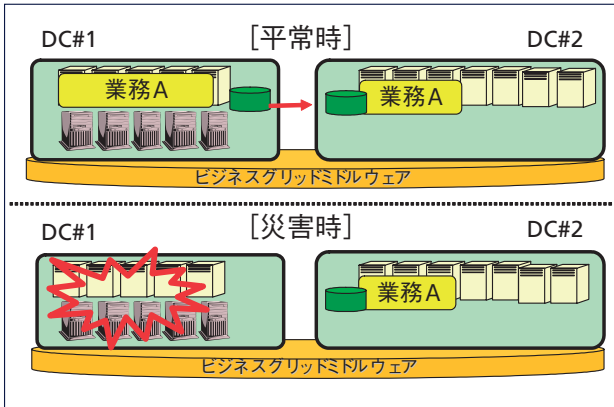


図-2 業務 A の広域分散配備と災害復旧

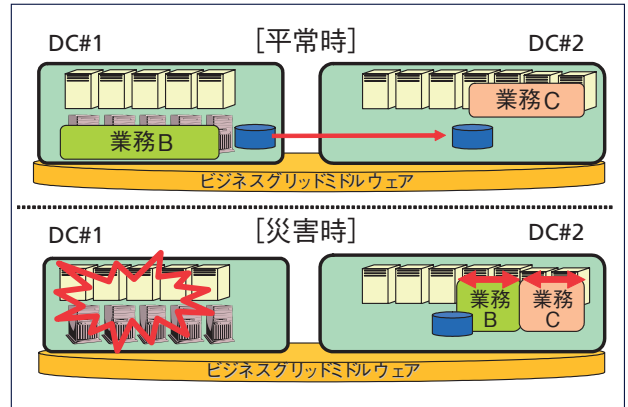


図-3 業務 B の災害復旧

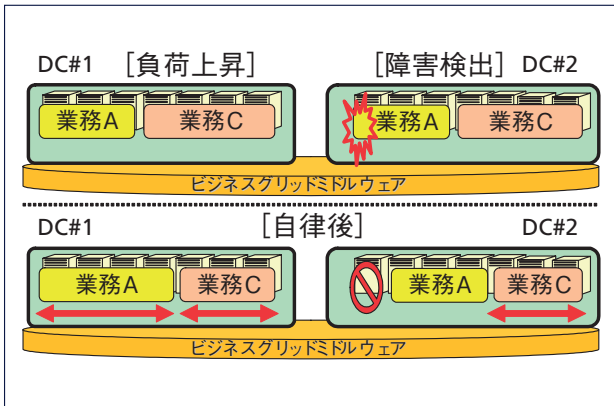


図-4 業務 A の自律制御（負荷変動・障害代替）

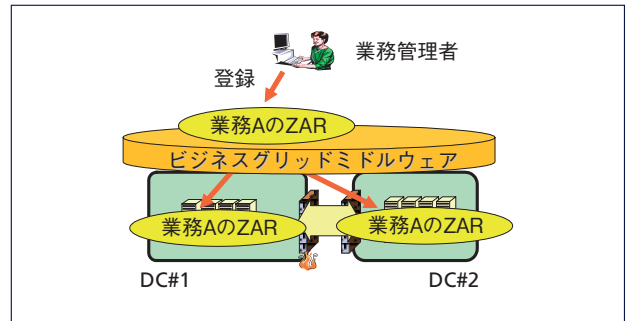


図-5 ZAR による広域一元運用

へ)である。

(2) 専用待機リソースを持たないディザスタリカバリ業務構成を図-3に示し、検証内容について説明する。

DC#1に業務B環境を配備/起動し、災害に備えDC#2へレプリケーションを実施する。ただしDC#2側のサーバは専用の待機リソースとして確保せず、平常時には業務Cを稼働させ別用途での有効利用を実現する。DC#1被災時、一連のディザスタリカバリ処理を自動実行し、運用コスト増加を抑える。自動化の範囲は、アプリケーション停止/解除による業務Cの縮退、供出されたサーバの業務Bへの割当て、業務B環境の配備/起動および待機DBのフェールオーバーである。

(3) サイト内負荷変動・障害対応

業務構成を図-4に示し、検証内容について説明する。DC#1/DC#2に分散配置した業務Aにおいて、あらかじめ設定したポリシー記述に従い、負荷変動に伴うサーバの追加/解放を自動化し、迅速に構成変更ができることを検証する。負荷監視の閾値設定は業務システムごとに可変であり、業務要件を反映することができる。

同様に障害対応のポリシー設定によりサーバ障害時の代替復旧作業を自動化できることを検証する。自動化の範囲は、障害サーバをロードバランサやDBサーバから

切り離し、代替サーバに業務Aアプリケーションを配備/起動。ロードバランサおよびDBサーバとの接続再確立までを指す。

負荷上昇時の追加サーバあるいはサーバ障害時の代替サーバは、データセンタ内の遊休リソースから優先的に割り当て、サービスレベルを維持できることを検証する。あるいは、遊休リソースがない(全サーバ使用中である)場合、あらかじめ設定した業務システムの優先度に従い、優先度の高い業務Aが、より優先度の低い業務Cからサーバを融通してもらいサービスレベルを維持できることを検証する。

優先度による融通を行う場合、稼働中の業務Cを縮退してから業務Aへ割り当てる処理も自動化の範囲に含まれる。

(4) 人為的ミスを防止する仕組み

ZARによる業務の一元運用のイメージを図-5に示す。前記(1)~(3)の評価を通じて、従来人手で行っていた運用オペレーション/インフラ機器構成変更を自動化する。管理者の判断基準や対応スキルをポリシーやフロー記述として業務構成情報(ZAR)に記述することで、高度な技術を要する運用管理が簡素化され、作業ミス削減や対応時間の短縮が可能であることを検証する。加えて、ZAR共有による業務一元運用を果たすことで、DC#1、DC#2など複数のデータセンタにまたがった業務運用の

シナリオ	評価項目	結果／効果
1. 業務の広域分散配備	業務 A の災害復旧	目標復旧時間 (RTO: Recovery Time Objective): 4 時間以内 → 結果: 39 分 25 秒
2. 専用待機リソースを持たない ディザスタリカバリ	業務 B の災害復旧	目標復旧時間 (RTO: Recovery Time Objective): 4 時間以内 → 結果: 87 分 32 秒
3. サイト内負荷変動・障害対応	業務 A の負荷変動時の自律制御	プールからサーバ動的追加 → 所要時間: 16 分 10 秒 業務 C から融通しサーバ動的追加 → 所要時間: 31 分 12 秒
	業務 A の障害時の自律制御	プールから代替サーバ動的割当て → 所要時間: 27 分 18 秒 業務 C から融通し代替サーバ動的割当て → 所要時間: 45 分 42 秒
4. 人為的ミスを防止する仕組み	作業ミス削減	手順自動化により作業ミス排除
	作業ミスによるシステム停止時間削減	構成変更／障害対応の作業時間短縮しサービス停止時間を最小化

表-1 マツダ (株) 評価結果 (抜粋)

容易化を確認する。

❖ ビジネスグリッドの評価

〈評価結果〉

評価結果一覧を表-1 に示す。

業務の広域分散配備では、複数データセンタにまたがる一元的な業務運用を実現し、被災時には一方のサイトに縮退し業務継続を確認できた。災害発生から4時間以内の業務復旧目標に対してサービス再開まで約40分であった。大半はDNS設定変更はじめ業務に付随する周辺インフラの手動による設定変更作業に要した時間であり、非ビジネスグリッド環境でも必要な作業である。手順の自動化 (レプリケーション先待機DBのフェールオーバーおよび広域ロードバランスの振分けルール変更) により、DBやロードバランスの専門知識を持たない管理者でも迅速・的確に業務復旧を行えることが確認できた。

ディザスタリカバリでは、専用の待機リソースを保持しない業務復旧を実現し災害対策導入コストの低減効果が確認できた。災害発生から4時間以内の業務復旧目標に対してサービス再開まで約90分であった。本評価では業務Aと業務CでサーバOSが異なる想定で評価を行い、業務Cから業務Aへのサーバ融通に際し、サーバのディスクイメージ入れ替えによるOS切替えを行った後に、業務アプリケーションの配備/起動を行った。OS切替えに約50分 (設定変更に伴うサーバ再起動時間含む) 要した。残りの約40分で業務C縮退および業務A復旧/サービス再開を自動的に実現し、平常時に待機側サーバリソースを別OS/別業務アプリケーションを載せ、より汎用的に有効活用できることが確認できた。

サイト内の負荷変動・障害対応では、従来作業員のス

キルに頼っていたサーバ拡張・代替処理を自動化し、迅速・確実な対応を実現できた。また業務システム間のリソース融通により、専用の予備サーバが不要となり、サーバ稼働率向上が確認できた。それぞれの項目で測定した所要時間は表-1の通りである。一連の自律制御が動作している間、管理者による手動オペレーションは介在せず、従来のような作業員のスキルや能力に依存しない安定したサービス運用の実現が確認できた。

人為的ミスの防止の観点では、上記一連の評価内容から定型作業を自動化した効果として、構成変更や障害対応時の手順誤り/設定ミスの排除を確認し業務システムの安定稼働と保守によるサービス停止時間の最小化の効果を確認できた。

〈実証実験で見えた課題〉

1. 複数業務のリソース共有

一般的なデータセンタ運用を想定していた実証実験版ビジネスグリッドでは、セキュリティ確保の観点から複数の業務システムによるサーバ共有を認めなかった。今後は企業内データセンタはじめ同一組織体が管理する業務を前提にサーバ共有モデルへと進化させ、さらなるリソース有効活用/稼働率向上を強化する必要がある。

2. 業務単位の自律制御強化

今回の実証実験では、サーバのCPU使用率による負荷監視を行い、負荷変動に応じて自律制御によりサーバ単位の動的な拡張/縮退を行った。今後は上記サーバ共有モデルを対象に、業務システム単位のサービス監視に対応した自律制御へと適用範囲を拡大していく必要がある。

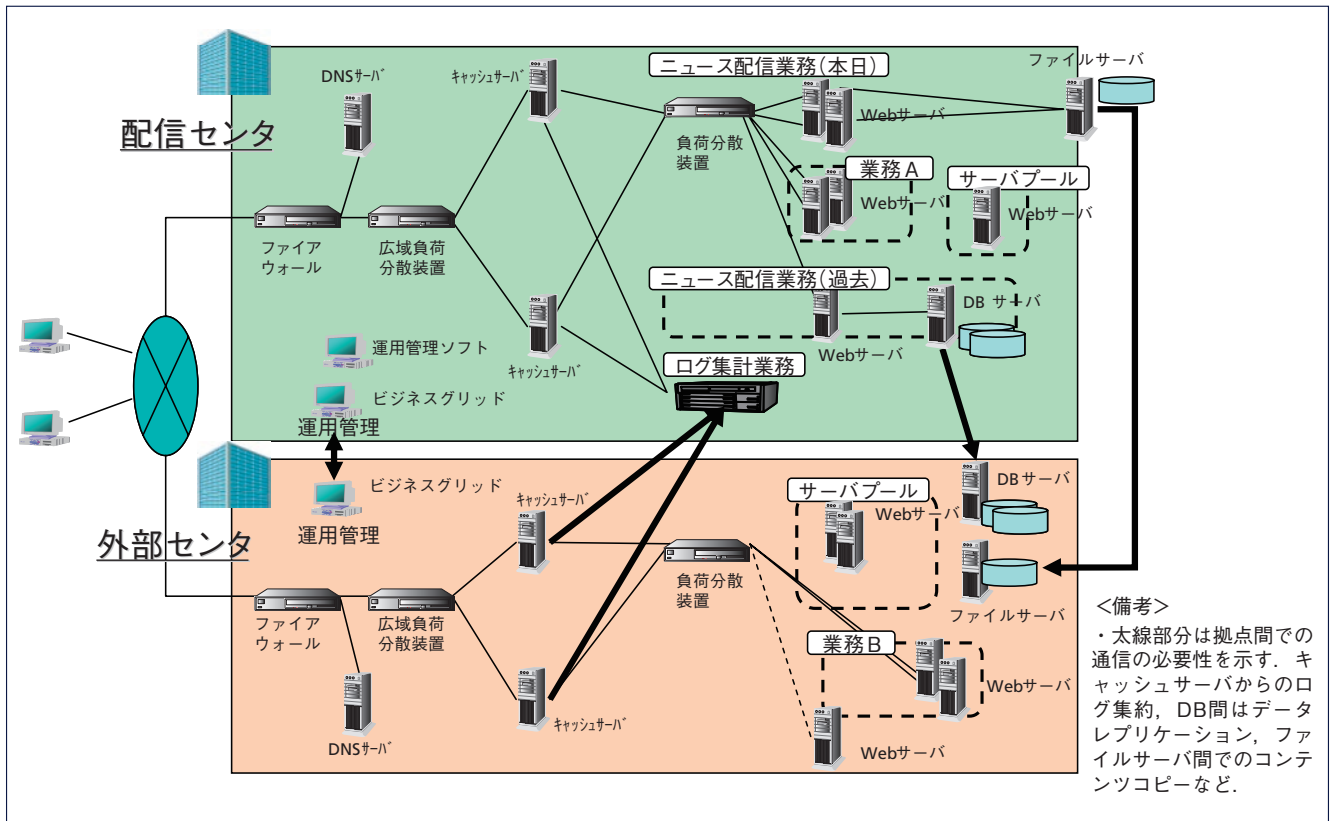


図-6 日本経済新聞社実証実験システム全体構成

<備考>
 ・太線部分は拠点間での通信の必要性を示す。キャッシュサーバからのログ集約、DB間はデータレプリケーション、ファイルサーバ間でのコンテンツコピーなど。

日本経済新聞社での実証実験事例

❖ ユーザ企業のニーズ

<背景>

日本経済新聞社は報道機関として、社会情勢の大きな変化、災害時の緊急情報などを迅速、正確に新聞をはじめ、各種メディアで幅広く報道する責務がある。そのうちのメディアの1つであるNIKKEI-NETは、国内でも最大級のニュース配信サイトであり、インターネット上の不特定多数のユーザに対してニュース情報を提供している。ユーザに安定して情報を提供するために、突発的に発生する大ニュースがもたらすアクセス急増によって、システムが高負荷になった時の対応(たとえばWebサーバの追加)を、迅速、確実に実施する必要がある。このとき、サーバ、ネットワークなどの資源を適度に抑え、効率的に利用することも管理コストを抑える上で重要となる。現状では、運用中のシステム変更は慎重さが要求されるため、サーバ追加やネットワーク設定などは、数時間かけて人手で実施している。さらに、サービス拠点が1カ所であるため、高負荷発生時のセンタ内資源の枯渇や災害発生時には、サービスの継続が困難になる。

<対象システム>

実験対象としたのは、エンドユーザへのサービスに直

接関係するインターネット配信の部分で、以下の2つの業務である。

- ニュース配信業務
 比較的即時性の高い本日のニュースと、DBを利用した検索性が求められる過去のニュースとを提供する2種類のコンテンツ配信がある。
- ログ集計業務
 サイトへのアクセスログを解析し、マーケティングなどに利用する。コンテンツの拡充やアクセス量の増加に際してもタイムリな解析処理が要求される。

❖ ビジネスグリッドを適用した評価システム

<評価システムの構成>

実証実験システムの全体構成は以下の図-6のようになる。配信センタは日本経済新聞社のデータセンタであり、外部センタは富士通のデータセンタを利用した。センタ間のネットワークには広域Ethernetを採用した。配信センタ内にはニュース配信業務(本日と過去)を配置し、外部センタへのコンテンツ複製は、ファイル同期機能やデータベースのレプリケーション(複製)機能などの既存技術を利用した。また、任意の業務がサーバの追加に利用できるサーバプールのほかに、サーバを融通する業務として、ニュース以外のコンテンツを提供する業務Aと業務Bを用意した。ログ集計業務は、広域負

荷分散時に外部センタからもアクセスログを収集できるように配置した。ビジネスグリッドミドルウェアは、各センタ内で運用管理ソフトなどを利用してこれらのリソースを制御する。

〈評価観点〉

高負荷発生時の対応を中心に、ビジネスグリッドの技術要素を組み合わせて以下の4つの観点で評価を実施した。

- サイト内での迅速・確実な負荷変動
- 高負荷時の他サイトリソースの利用
- ディザスタリカバリによるサービス継続
- 人為的ミスを防止する仕組み

(1) サイト内での迅速・確実な負荷変動

ニュース配信業務において、エンドユーザからのアクセスが増加したことを契機に、サーバの負荷状態（CPU負荷）検知と対応手順を自動化することにより、高負荷発生からサーバ追加などの対処に要する時間の短縮が図れることを確認する。空いているサーバがない場合は、優先度の低い業務を縮退してサーバを割り当て、対処後には負荷状態が改善されていることを確認する。

また、ログ集計業務については、従来处理を複数のサーバで並列処理して時間短縮を図れることを確認する。さらに優先度が低い他業務からサーバを融通して割り当てることで、リソースを有効活用しながら処理時間を短縮できることを確認する。

(2) 高負荷時の他サイトリソースの利用

ニュース配信業務において、さらにエンドユーザからのアクセスが増加し、サイト内で追加するサーバがないなどの場合に、業務を他サイトのサーバに割り当てることで、複数のサイトにまたがった広域負荷分散を実施し、サービスの安定運用ができることを確認する。他サイトでも空いているサーバがない場合には、他業務のサーバを縮退して利用できることを確認する。

広域負荷分散では2つの方法を用意し、問題個所に応じて適切な対処が実施でき、システムの負荷が軽減されることを検証する。

- サイト内で追加するサーバがない場合、もしくは、負荷分散装置（LB：Load Balancer）でアクセス負荷を検知した場合には、広域負荷分散装置（GLB：Global Load Balancer）から他サイトにアクセスを振り分ける。
- 広域負荷分散装置（GLB）でアクセス負荷を検知した場合には、DNS（Domain Name System）サーバを制御することでエンドユーザからのアクセスを直接他サイトにも振り分ける。

これらの判断と処理手順は、ポリシーやフローとして業務定義（ZAR）に定義することで、確実に処理を自動実

行できることを確認する。

(3) ディザスタリカバリによるサービス継続

災害発生による配信センタの業務停止時には、あらかじめ同一規模の待機機器を用意することなく、外部センタの空いているサーバや、優先度の低い他業務を縮退して業務を復旧できることを確認する。また、エンドユーザ側に負担をかけないために、センタ切替えを意識させない（URLを変えない）で、切替えができることを確認する。

(4) 人為的ミスを防止する仕組み

前述した(1)～(3)で、従来人手で実施していた作業や判断を自動化することでミスを削減できることを確認する。特にリソースを効率的に活用する観点から、優先度の低い他の業務を縮退するなど、リスクの高い作業を確実に実施できることが求められる。これらの作業手順や判断はフローやポリシーとして記述されてZAR内に格納される。

❖ ビジネスグリッドの評価結果

〈評価結果〉

評価結果一覧を表-2に示す。

サイト内での迅速・確実な負荷変動では、ビジネスグリッドを適用した自動化により、高負荷を検出してからサーバの組み込みまでの作業時間を大幅に減らすことができた。従来、作業要員や空きサーバの確保で費やしていた時間（約160分）が不要となり、他業務（業務A）を縮退してサーバを組み込む作業（約30分程度を想定）を、約17分にまで短縮できた。また、対処後にはサーバの負荷が軽減されていることを確認した。

ログ集計業務の並列化には、富士通のグリッド製品（Systemwalker CyberGRIP）を適用した。今回のケースでは、5台の計算サーバ利用時に処理時間が約1/5に短縮でき、並列処理によるオーバーヘッドはほとんど見られなかった。また、他のジョブが利用していたサーバを集計処理中に追加することで、処理時間を約9分ほど短縮でき、リソースの有効活用も図れた。

高負荷時の他サイトリソースの利用では、問題個所に応じた広域負荷分散を開始することで、システム負荷を軽減させることができた。なお、業務Bとニュース配信業務のサーバはOSが異なることを前提としていたため、リソースの融通時にOSの入れ替えだけで1時間程度を要することになっていた。このような場合を想定し、高負荷と判断する閾値よりも低い値を検知して、事前にサーバを起動直前まで準備しておく運用ポリシーを用意した。そのため、実際に高負荷を検出してからの処理時間はGLBによる広域負荷分散が21分となった。また、DNSによる方式への切替えでは処理自体に13分かかっ

シナリオ	評価項目	結果/効果
1. サイト内での迅速・確実な負荷変動	サイト内高負荷対応	従来：手作業による対応時間の遅延（190分） → 結果：リソース融通時 17分
	ログ集計システムの並列処理による高速化・高負荷時に他業務からのリソース融通	従来：単独サーバによる処理の長時間化 → 結果：処理時間を約 1/5 に短縮（サーバ数 5 台）
		高負荷時のリソース融通 → 結果：サーバ数 2 台→3 台で約 9 分短縮
2. 高負荷時の他サイトリソースの利用	他サイトのサーバを利用した広域負荷分散	他サイトの空きサーバを探す場合、DNS 手動設定による対応時間のみでも 190 分 → 結果：高負荷検出から GLB による広域負荷分散（21 分）、DNS による広域負荷分散（3 分）
3. ディザスタリカバリによるサービス継続	ニュース配信の復旧（エンドユーザから見て URL の変更がない）	目標：目標復旧時間（RTO：Recovery Time Objective）：120 分以内 → 結果：119 分（エンドユーザへのお知らせ開始は 4 分）
4. 人為的ミスを防止する仕組み	自動化による作業ミス削減	目標：オペレーションミス障害件数 50% 改善 → 結果：オペレーション数約 70% 削減

表-2 日本経済新聞社評価結果（抜粋）

たが、負荷を検知してから約 3 分後には DNS による振り分けが開始できていることが確認できた。残りは GLB からの振り分けを解除するための処理時間であった。このように、システムの状態に応じて適切な対処方法を実施できる柔軟な運用ができることを確認した。

ディザスタリカバリによるサービス継続では、災害発生後にシステム管理者が切替えの判断をしてから、外部センタで優先順位の低い業務 B を縮退してニュース配信業務を再開するまでの対応を自動化することで、リカバリの対応時間を目標内（119 分）にすることができた（OS の入れ替えにかかる約 60 分も含む）。また、業務を復旧する前に DNS レコードを変更するとともに、エンドユーザの機会損失を小さくするため、本業務の Web サーバの復旧中は、特定の Web サーバに振り分けることで、業務の復旧中をエンドユーザに知らせることとした（DNS レコード変更処理の開始から表示開始まで 4 分）。

人為的ミスを防止する仕組みでは、オペレーションミスの発生が手順数に比例すると仮定し、ビジネスグリッド適用後の手順数が 1/2 以下に削減されれば、オペレーションミス障害件数も半減するとした。サーバの追加や業務の縮退処理など、ZAR 内で定義したフローによる自動化で、全体の手順数を半分以上（約 70%）削減することができた。

〈実証実験で見えた課題〉

1. 運用性の向上

ビジネスグリッドの適用によって、あらかじめ作業手順をフロー化しておくことで、プロセスの単純化、作業ミスの軽減が可能になり、構成変更などの運用リスクを軽減することができる。しかし、現実のセ

ンタ運用は、さまざまな事象の判断・切り分け、設定の変更など複雑である。そのためには、手順や運用ポリシーなどの設定変更の一層の容易性や、さらなる時間短縮が求められる。

2. 業務レベルでの運用ポリシー設定

現在のデータセンタは、利用者がリソースを持ち込む運用が一般的であるが、将来他社とリソースを共有するリソース貸し出しモデルが一般化すると思われる。そのため、業務の運用者の観点で仮想化のさらなる追及が重要となる。IT リソースの用語（CPU やサーバ数など）ではなく、業務の概念（レスポンスタイムや処理性能など）で運用ポリシーが設定できることが一層重要になる。たとえば、バッチ業務の完了時刻を設定すると自動的にリソースを準備してくれるような仕組みが求められる。

運用パターンの整理と公開

前述の 2 つの実証実験はいずれも、ビジネスグリッドミドルウェアを使った基本的かつ典型的な業務の運用パターンとして類型化できると考えている。今回の実証実験では以下の 3 つの運用パターンが得られた。

- 計画的に広域で業務を分散して運用し、災害時には片方で業務を継続するパターン（図-7）
 - 典型的なディザスタリカバリとして、現用系で稼働させている業務を災害時に待機系で継続するパターン（図-8）
 - Web 層の負荷が増大したときに広域で動的にサーバを拡張するパターン（図-9）
- ビジネスグリッドコンピューティングプロジェクトで

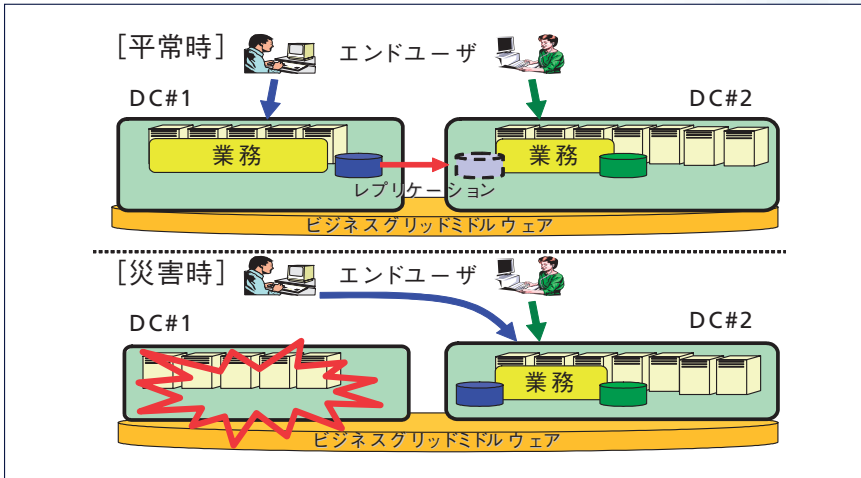


図-7 分散配置された業務の災害対策パターン

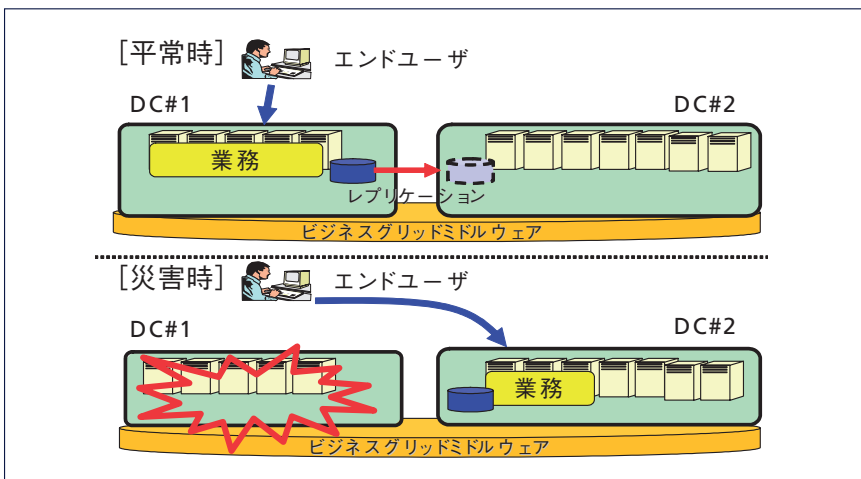


図-8 典型的な災害対策パターン

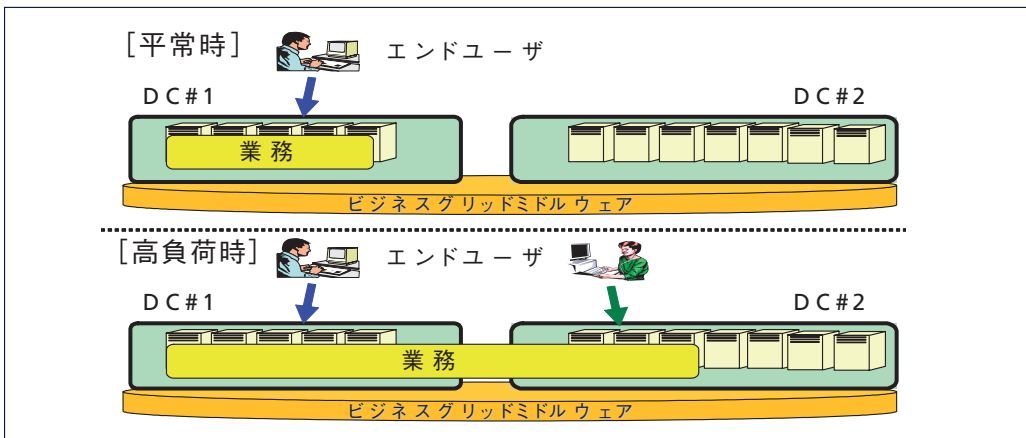


図-9 広域負荷分散パターン

は、これらの運用パターンを類似する業務の構築・運用でも再利用可能にする試みを行った。その取り組みとしてZARを作成するためのツールである業務定義作成支援ツールを開発した。本ツールへの入力が運用パターンをまとめたテンプレート（ZARの雛型）となる。ツールの利用者は、テンプレートを選択し、業務固有のパラメータを指定するだけで容易にZARが作成できる。今回の実証実験で作成した3つのテンプレートは、ビジネス

グリッド推進コンソーシアムのページにおいて、業務定義作成支援ツールに含めて公開している。

参考文献

- 1) (独) 情報処理推進機構：ビジネスグリッドが切り開く次世代IT基盤(株)アスキー、東京(2006)。
- 2) ビジネスグリッド推進コンソーシアム Web ページ：<http://businessgrid.ipa.go.jp/>

(平成 18 年 8 月 7 日受付)