

# 多数サーバ環境におけるサービスレベル向上技術の実装 Implementation of Resource Management for Large-Scale Servers

高本 良史†  
Yoshifumi Takamoto

爲重 貴志†  
Takashi Tameshige

宇都宮 直樹†  
Naoki Utsunomiya

三林 弘和‡  
Hirokazu Sambayashi

## 1. まえがき

インターネット/イントラネットの利用が一般化し、企業内センタあるいはアウトソーシングによるデータセンタのサーバ規模が増加している。これに伴い、多数サーバの運用管理が高コスト化、複雑化していることが大規模システムの運用において大きな課題となっている。我々は、この課題に対しセンター内の多数サーバの高効率運用を図ることで低コスト化と運用を簡単化する多数サーバ環境におけるサービスレベル向上技術を開発した。本稿では本技術の実装方法について述べる。

## 2. サービスレベル向上技術の概要

### 2.1 技術の概要

本技術は、センター内で稼働する複数のサービス間でサーバを融通し合うことで計算機リソースの最適化を行う。一般に、サービスは複数のサーバから構成され、負荷のピークに対応したサーバを用意することでサービスレベルを保っている。しかし、負荷がピークとなる割合は低いため、センター全体のサーバ稼働率は20%~30%と低く、高コスト要因の一つとなっている。そこで本技術では、図1に示すようにサービス毎の稼働履歴に基づき中長期予測を行いサービスの特徴を捉えることで、サービス間での確かなサーバ融通を行う。特に本技術の中長期予測は、負荷が高まりそうなサービスを予測するのではなく、あるサービスの負荷が高まりそうな期間に融通できる比較的低負荷のサービスを予測する事が特長である。

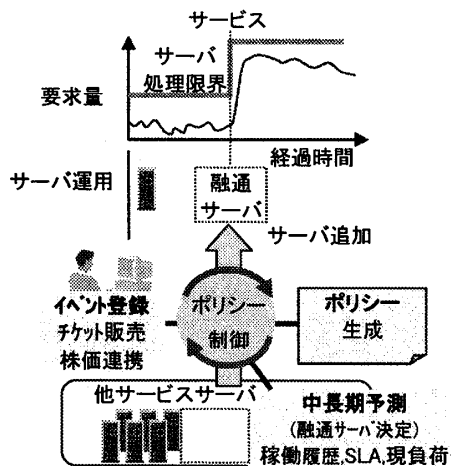


図1. サービスレベル向上技術の概要

技術の適用例としてチケット販売や株式売買システムなどが考えられる。例えば、人気チケットが販売されることがあらかじめわかっている場合に、チケット販売期間中に、他のサービスからサーバを融通することで、従来よりも少ないサーバリソースでセンター運用が可能になる。

† (株) 日立製作所 中央研究所

‡ (株) 日立超L S I システムズ

### 2.2 全体構成

本技術の全体構成図を図2に示す。各機構は以下の制御の概要は以下の通りである。

#### (1) サービスレベル管理機構

サーバ融通のスケジューリングやポリシーによる自動実行を行う。

#### (2) 中長期予測機構およびサービスレベル予測機構

低負荷サーバの中長期予測と融通可能なサーバ台数を決定する。

#### (3) サーバ管理機構

サービスとサーバとの割当て状況を管理する。

#### (4) サービスレベル計測機構

サービスのリアルタイム監視および履歴収集を行う。

#### (5) 負荷分散機構

サーバ群とサービスとの割当てを制御する。

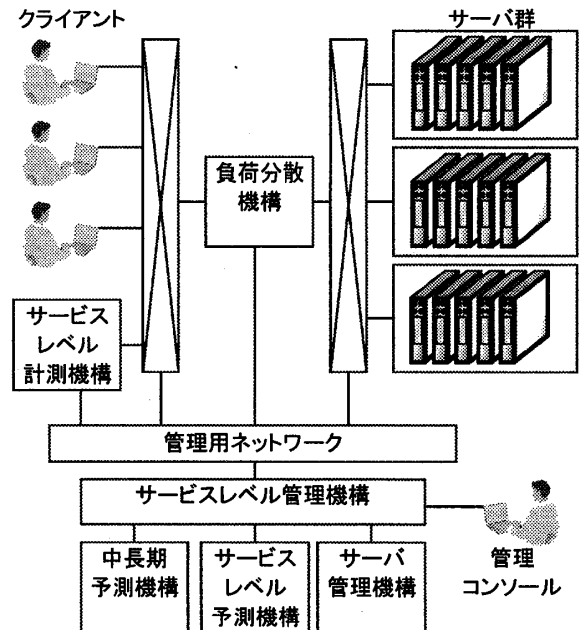


図2. 全体構成図

## 3. サービスレベル向上技術の実装

### 3.1 実装の課題

本技術は多種多様なプラットフォームが対象であり、実装に当たっては次の2つを課題とした。

#### (1) 異種ハードウェアへの適用性向上

制御対象ハードウェア固有の機能やプロトコルの依存性を小さくする。

#### (2) 既存ソフトウェア構成維持

制御対象システムの適用範囲拡大のため、ソフトウェア構成の変更なく本技術を適用できるようにする。

3.2 SOAPによるサーバ割当て制御の実装

図3に示すように、サービスレベル管理機構と負荷分散機構はSOAP(Simple Object Access Protocol)を使用することで、異なるプラットフォームや多種多様なデータフォーマットに対し柔軟に対応できるようにした。

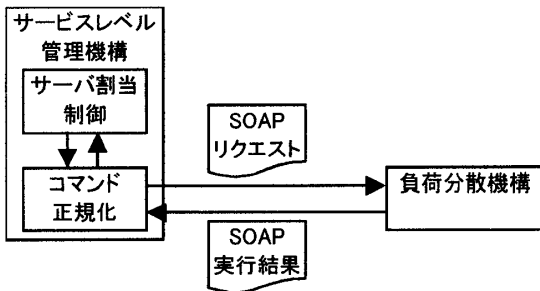


図3. SOAPによるサーバ割当て制御

サービスレベル管理機構内では、サーバ割当て制御から発行される制御コマンドを負荷分散機構に合わせてコマンドの正規化を行う。これにより、機種や方式への依存度を小さくでき、より運用性を向上させる事ができるようになった。表1はサーバ割当て制御コマンドを示す。下記コマンド実行時には、コマンド正規化により負荷分散機構特有の制御コマンドに変換されSOAPを使用して変換後のコマンドが転送される。

表1. サーバ割当て制御コマンド

制御コマンド	動作概要
プール割当て	負荷分散機構に対し、新しくプールを割り当てる事を指示する。プールはサービスに対応する。
プール削除	所定のプールを削除する。サービスの削除に相当する。
サーバ割当て	指定されたプールに、IPアドレスで指定されたサーバを割り当てる。これにより、サーバが動的追加される。
サーバ削除	指定されたプールから、IPアドレスで指定されたサーバを削除する。これにより、サーバが動的に削除される。
プール割当て状態取得	指定されたプールに割り当てられているサーバのリストを取得する。

図4は、SOAPを用いて2台のサーバをプールに追加するサーバ割当て制御を行った場合の処理内訳である。正規化処理は全体の6%であり、大きなオーバヘッドにはなっていない。一方、SOAP処理であるXML解析およびSOAP通信処理が全体の約8割を占めている。SOAPは、運用性向上に寄与するが、リアルタイムな制御や情報取得に使用する場合には性能を考慮する必要がある。

処理内訳



図4. サーバ割当て制御処理内訳

3.3 サービスレベル計測機構の実装

サービスレベル計測機構は、クライアントやサーバの構成を変更すること無く技術を適用できる実装を行った。そのため、クライアントと同じネットワークにサービスレベル計測機構を設置し、クライアントが発行するリクエストと同じパターンでアクセスし計測を行う方式とした。サービス稼働しているサーバ内に計測機構を設ける方法に比べ、(1)サーバの構成変更が不要であること、(2)クライアントと同じ条件下で計測した方が正確なサービスレベルを計測できるメリットがある。

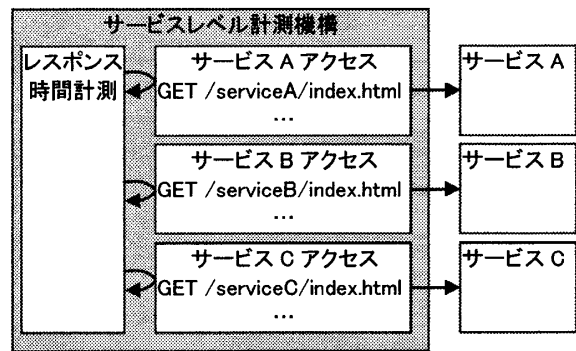


図5. サービスレベル計測機構

図5に示すように、サービス毎にアクセスパターンを用意し、クライアントと同様にサービスへアクセスしレスポンスを計測する。計測方法は以下の2つの方法がある。

(1) 単一ポイント計測

サービスレベル管理機構からのリクエストに応じてその時点のレスポンスを計測し結果を返送する。履歴の採取など、長時間に渡る計測結果を取得する場合に使用する。

(2) 連続値計測

サービスレベルの変動が大きく、変化を正確に捉える場合に使用する。サービスへ一定の間隔でアクセスし、その平均値を求める。

本技術では、履歴採取に単一ポイント計測を使用し、サーバを融通する際に予測結果と現状負荷が一致しているか判断する場合に連続値計測を使用している。

4. おわりに

本稿は、センター内の多数サーバの高効率運用を図ることで低コスト化と運用を単純化する多数サーバ環境におけるサービスレベル向上技術に関し、その実装について述べた。特に、異種ハードウェアへの適用性を向上し既存ソフトウェアの構成を維持しつつ技術適用ができる実装を目的とした。サーバ割当てについてはSOAPと正規化機能を組み合わせる方式とし、サービスレベル計測機構についてはクライアントを模擬する方式により技術の適用範囲を拡大することができた。

参考文献

- [1]高本良史、爲重貴志、宇都宮直樹「多数サーバ環境におけるサービスレベル向上技術(1)」情報処理学会(2004-3)
- [2]爲重貴志、高本良史、宇都宮直樹「多数サーバ環境におけるサービスレベル向上技術(2)」情報処理学会(2004-3)