

アクティブネットワーク技術を用いた 大規模・高品質サービスソリューション

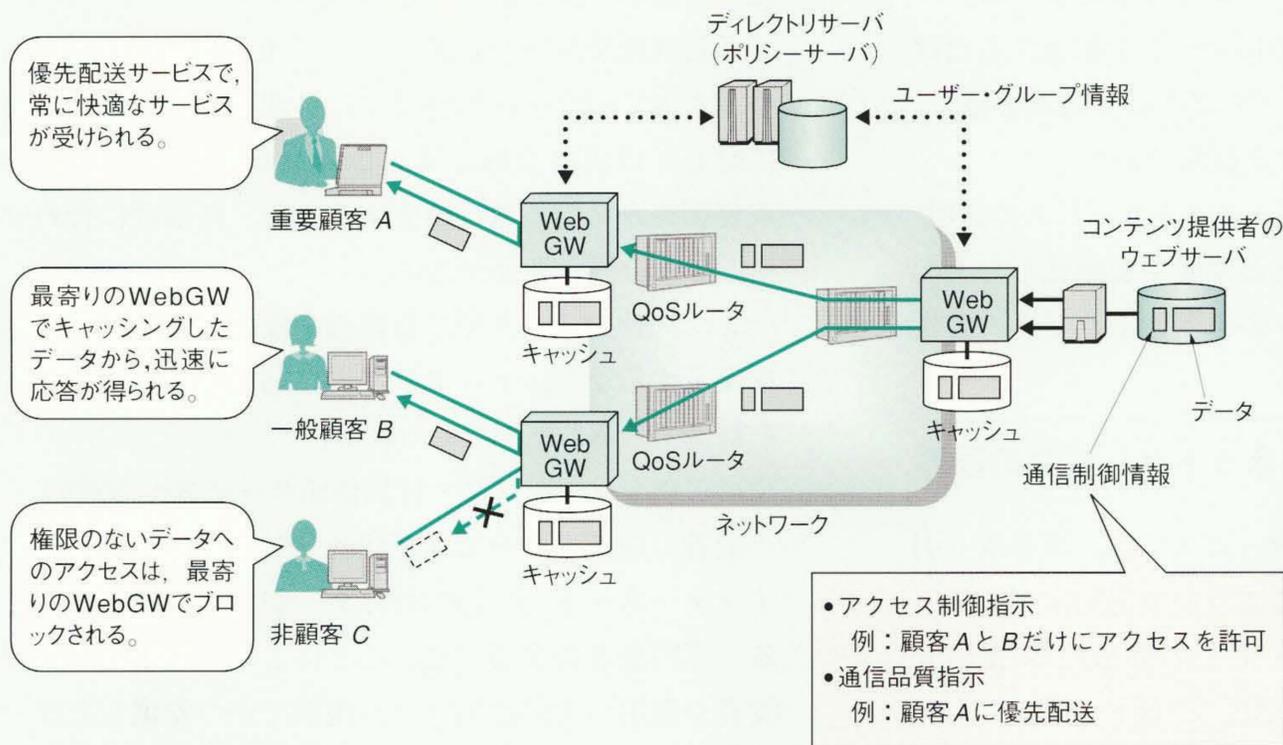
Large-Scale and High-Quality Service Solutions Using Active Network Technology

西門 隆 Takashi Nishikado

高田 治 Osamu Takada

小泉 稔 Minoru Koizumi

大地秀生 Hideo Ôchi



注：略語説明

WebGW(ウェブ通信ゲートウェイ装置)

QoSルータ[優先配送・通信品質保証機能を持ったルータ(日立製作所のGR2000など)]

アクティブネットワーク技術を用いたウェブ通信サービスの全体イメージ

アクティブネットワーク技術を用いたウェブ通信ゲートウェイ装置(WebGW)を分散配置し、分散処理を行うことにより、大規模でかつ高品質なウェブサービスが提供できる。

インターネットの急速な普及により、多くの利用者が、家庭からや携帯電話・PHSを利用して気軽にウェブサービスを利用するようになってきた。しかし、その結果、多くの利用者からの要求に通信回線容量や処理するサーバ装置の能力が対応できないために、利用者が繰り返し要求をしても応答が容易に返ってこないという問題が発生している。このため、限られた通信回線やサーバ装置で、多くの利用者からの要求に迅速に回答できる仕組みが求められている。また、重要顧客からの要求を優先したり、最新情報や動画データなどを他に優先して配送したいといった要求もある。

このようなニーズにこたえるため、日立製作所は、最新のアクティブネットワーク技術を用い、ネットワーク側で分散的に処理を実行する新通信サービスソリューションを提案している。具体的には、ウェブ通信を中継・処理するウェブ通信ゲートウェイ装置をネットワーク内に分散配置する。同装置は中継したデータをキャッシュ(保持)する機能を持ち、さらにコンテンツ(情報の内容)提供者は、データに付加した通信制御情報を使って、データの優先配送や利用者のアクセス制御などを指示することができる。これにより、多くの利用者からの要求に対しても、最寄りの装置にキャッシュしたデータを用いて処理ができるので、迅速で、かつ利用者やデータの性質に合わせたサービスを提供することができる。

1 はじめに

今日では、単に広告にとどまらず、チケット予約や銀行・証券取り引きなど、これまで営業店窓口で行われていたサービスもインターネットを介して提供されるようになってきた。また、通信環境も進歩し、家庭からだけでなく、携帯電話・PHSからもウェブサービスを容易に利用できるようになり、多くの人が、さまざまなサービスを、どこからでも利用できる環境が整ってきた。

一方、多くの利用者からの要求が集中し、時間帯やア

クセス先によっては、利用者が繰り返し要求しても応答が返ってこないという現象が頻繁に発生するようになってきた。

このような状況は、特に現金を扱うようなサービスでは重大な問題である。速やかな応答がないと利用者はいらだつだけでなく、安心してサービスを受けることができない。

サービスを提供する側の企業は、このような状況を緩和するために設備を強化し、サービス品質の向上に努めている。しかし、通常時の数倍以上の一時的な集中要求

に耐えうるだけの多大な通信回線やサーバ装置を常時余分に用意することは、経済的に難しい。

このようなニーズにこたえて、日立製作所は、最新のネットワーク技術であるアクティブネットワーク技術¹⁾を用い、大規模でかつ高品質なウェブサービスを可能とする新通信サービスソリューションを提案している。アクティブネットワークとは、単にデータを転送するだけでなく、ネットワーク側でデータに対して処理を施し、高機能なネットワークを提供する技術である。

ここでは、これからのインターネットサービスの課題、日立INSソフトウェア株式会社と協同で製品化した上記新通信サービスソリューションの概要、およびその応用例について述べる。

2 これからのインターネットサービスの課題

これからのインターネットサービスでは、証券取り引きやチケット処理に代表されるような短期集中型のサービスや、動画・音声などのストリーム(非蓄積型)配信サービスが急増してくるものと予想する(図1参照)。

このようなサービスに対応するうえでの課題は以下のとおりである。

(1) 大規模サービスの提供

米国での証券取り引きやオリンピック結果の中継などでは、すでに百万人規模の同時アクセスがあると言われている。従来のようにサービスを提供する企業側に集中配置したサーバ装置で利用者からの要求を一つ一つ処理する方式では、100 G~1 Tビット/sの通信回線と、千台

規模のサーバ装置が必要になる。

したがって、サービスを提供する側の企業の設備投資を最小限に抑え、百万人といったピーク時の利用者からの要求にも迅速に対応できる、新しいソリューションが必要である。

(2) 高品質・優先化サービスの提供

通信回線やサーバ装置の容量・能力は限られているため、すべての要求を区別せずに処理すると、重要な要求に対しては満足な形でサービスができない。そのため、重要顧客からの要求は優先するなど、利用者に合わせたサービスを行う必要がある。

また、動画データや最新情報を優先してサービス品質を保証するなど、データの性質に応じて、サービス品質を制御できることが求められる。

(3) アウトソーシング・付加価値サービスへの対応

最近、企業のサービスを代行(アウトソーシング)するインターネット データ センターが急速に増えてきている。専門業者に代行させることにより、各企業での設備投資や運用の手間が省け、大規模でかつ安定したサービスが提供できることが、その理由である。

また、通信事業者も、単に企業サービスのデータ中継だけを行うのではなく、課金代行など、さまざまな付加価値サービスを提供していくものと予想する。

すなわち、これからのインターネットサービスでは、代行業者や通信事業者が企業に代わって部分的に処理を代行したり、さまざまな付加価値サービスを提供できるような仕組みを考えていく必要がある。

3 アクティブネットワーク技術を用いた新通信サービスソリューション

日立製作所は、最新のネットワーク技術であるアクティブネットワーク技術を先取りし、上記課題を解決する新サービスソリューションを提案している。

アクティブネットワーク技術は、ネットワーク側でデータに対する処理を加え、高機能なネットワークを提供する技術である。今回、この技術を使い、ネットワーク側で高機能なウェブ通信サービスを提供するためのウェブ通信ゲートウェイ装置(WebGW)向けのソフトウェアを、日立INSソフトウェア株式会社と協同で製品化した。

WebGWでは、このソフトウェアを搭載し、利用者とサービス提供者のウェブサーバ間のウェブ通信を中継する。このWebGWをネットワークのエッジに分散配置することにより、大規模・高品質サービスを可能とする

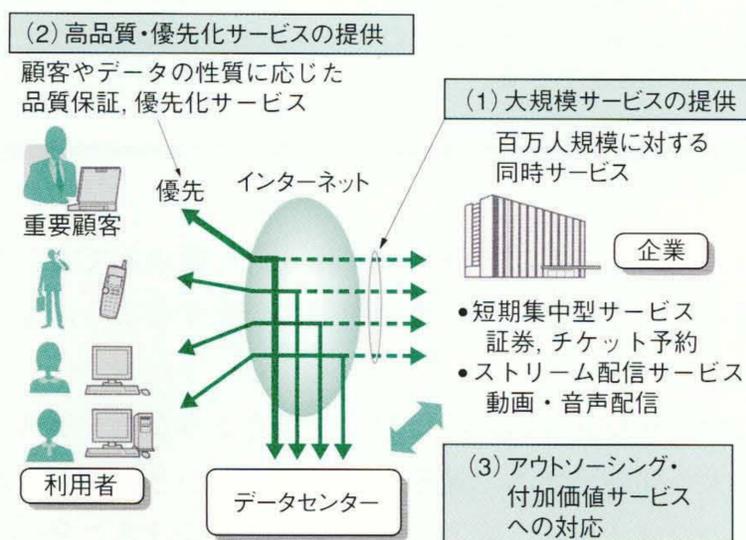


図1 これからのインターネットサービスの課題

これからのインターネットサービスでは、百万人規模に対する同時サービス、顧客やデータの性質に応じた優先化サービスが必要である。さらに、データセンターなどによるアウトソーシングや付加価値サービスも重要になってくる。

(37ページの図参照)。

この装置の特徴は以下のとおりである。

(1) コンテンツ指示通信制御機能の提供

このWebGWでは、ウェブコンテンツ提供者がデータを配送する際の配送優先度や利用者のアクセス制御などを、各WebGWに指示できる機能を提供している。この指示は、ウェブデータの記述言語であるXML(Extensible Markup Language)²⁾を使い、通信制御情報タグとして、ウェブデータに付加した形で行う。WebGWでは、ウェブデータと共に送られてきた通信制御情報タグを解釈し、日立製作所のGR2000など優先配送機能を持つルータに対し、ルータが理解できることばに変換して指示し、優先配送を実現する(図2参照)。これにより、モバイル機器などでアドレスの変わる利用者や、データの性質に応じた優先配送など、ルータだけでは実現できないきめ細かな制御を行い、優先化したサービスの提供が可能となる。また、タグというデータの付加情報で指示が行え、しかも、このタグは利用者端末に配送する際にWebGWで削除されるので、利用者とウェブサーバのプログラムにはまったく変更なく、新たなサービスが提供できる。

(2) キャッシュを用いた分散処理

WebGWは、中継したデータをキャッシュとして保持する機能を持ち、上記通信制御情報のアクセス制御情報などを組み合わせることにより、キャッシュを利用した分散サービス処理を可能としている。利用者からの要求にはエッジに配置した最寄りのWebGWが対応し、キャッシュ(保持)済みのデータをアクセスチェックしながら、このWebGWが直接利用者へ返す。これにより、多数の利用者からの要求に対しても、迅速な応答が可能となる。

さらに、この機能をベースとして、アクセス制御以外にも、キャッシュデータを利用して、さまざまな付加価値サービスをWebGWで提供していくことができる。

(3) ディレクトリ情報と連動した集中管理制御

WebGWでは、利用者やグループ情報、優先度情報などを管理するディレクトリサーバなどと連動し、利用者やグループ単位で、ウェブコンテンツの優先配送やアクセス制御ができる。

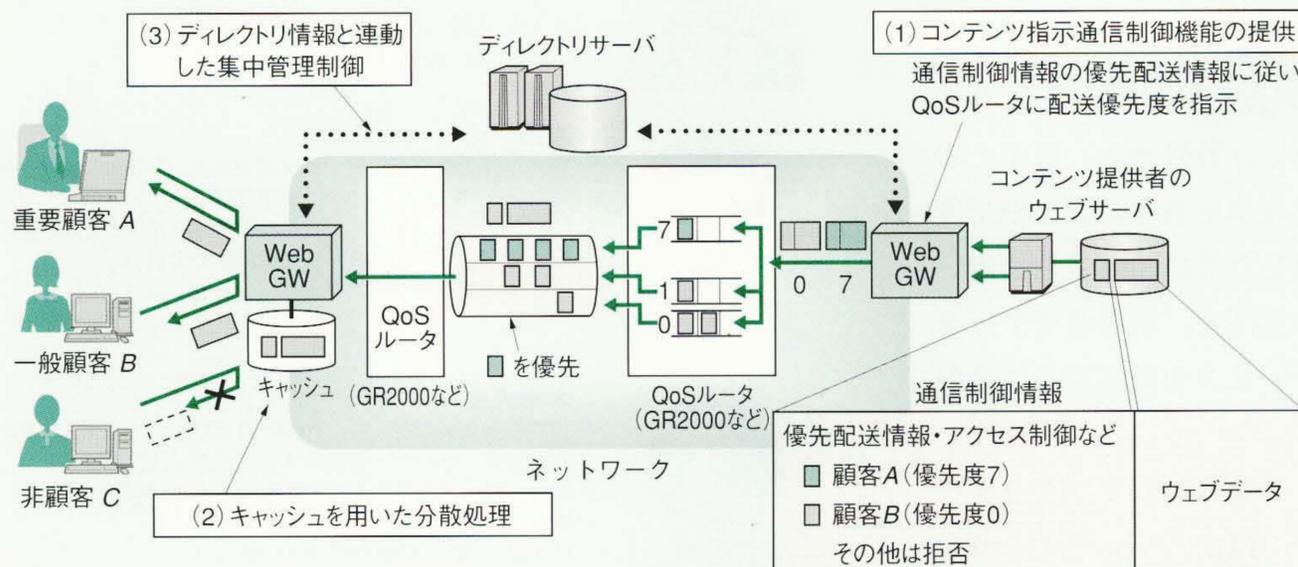
この連動機能により、上記通信制御情報タグのない従来ウェブデータでも、利用者やグループごとに優先配送やアクセス制御が可能である。また、ウェブデータに通信制御情報タグが付加されている場合は、ディレクトリサーバからの情報を加味しながら配送するので、さらにきめの細かい、かつ統合的な配送制御が行える。

なお、将来的には、利用者グループ情報をルータなどの統合管理データベースと共通化することにより、ルータに対しても共通の管理サーバからWebGWを統合管理できるようにする考えである。また、通信トラフィックの計測技術を使い、ネットワーク負荷に応じて動的に品質を制御できるようにすることも考えている。

4 新サービスソリューションのデータセンターへの応用例

4.1 大規模データ配布サービス

データセンターによる大規模データ配布サービスへの応用例を図3に示す。例えば、ゲームソフトウェアメーカーは、ソフトウェアにライセンス条件などをタグとして付加したデータを用意する。データセンターはその条件に合わせて利用者やライセンスの管理を行いながら、コンテンツ提供者に代行して利用者への配布を行う。こ



注: 略語説明
QoSルータ[優先配送・通信品質保証機能を持ったルータ(日立製作所のGR2000など)]

図2 ウェブ通信ゲートウェイ装置(WebGW)を用いた新通信サービスソリューションの概要
ウェブデータに付加された通信制御指示に従い、WebGWがQoSルータを指示して優先サービスを実現したり、キャッシュを用いて利用者の要求を最寄りのWebGWで処理する。さらに、ディレクトリ情報と連動することにより、集中的な管理制御を実現する。

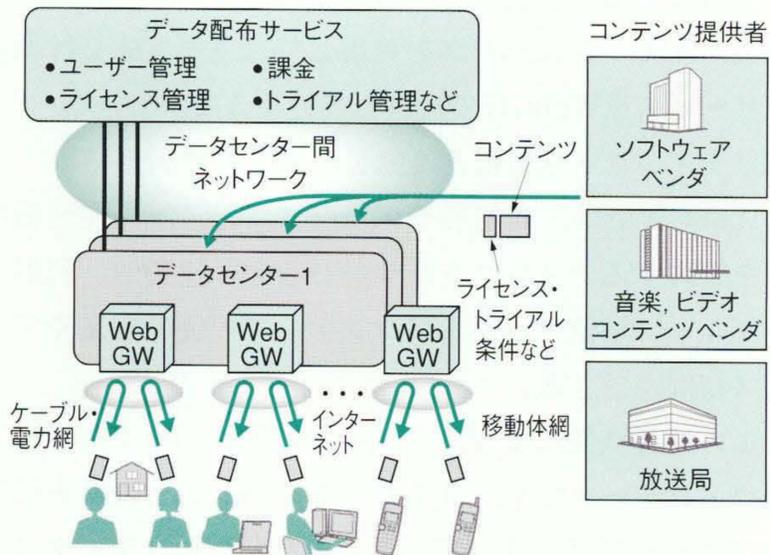


図3 大規模データ配布サービスへの応用例
データセンターがライセンス管理などを代行しながら、大規模配布を実現する。

れにより、コンテンツ提供者は、ライセンス管理などの手間も省け、パソコンなどの簡単な設備で、多くの利用者に対してコンテンツを配布することができる。

4.2 イントラ・エクストラネットのホスティングサービス

データセンターによるイントラ・エクストラネットのホスティングサービスへの応用例を図4に示す。通常、拠点間は細い通信回線で結ばれていることが多いため、一部の利用者が大きなデータを転送し始めると、他の要求はほとんど受け付けられなくなる。そのため、WebGWを出入り口に配置し、重要な業務処理を優先させることにより、スムーズな業務処理を実現する。

5 おわりに

ここでは、拡大が予想されるチケット予約などの短期集中型サービスや動画・音声などのストリーム配信サービスに対応する新通信サービスソリューションと、その応用例について述べた。

この新ソリューションでは、最新のアクティブネットワーク技術を用い、キャッシュしたデータを使って利用者からの要求をネットワーク内で分散処理し、数多くの利用者からの要求に対しても迅速に回答することができる。また、ウェブデータに付加した通信制御情報を用いるにより、コンテンツ提供者の意図で、利用者やデータの性質に応じて品質を変えたサービスを提供することができる。

今後は、同じ枠組みを使い、課金代行などさまざまな付加価値サービスを提供していくほか、ルータとの統合管理を実現することにより、トラフィック計測技術を用い

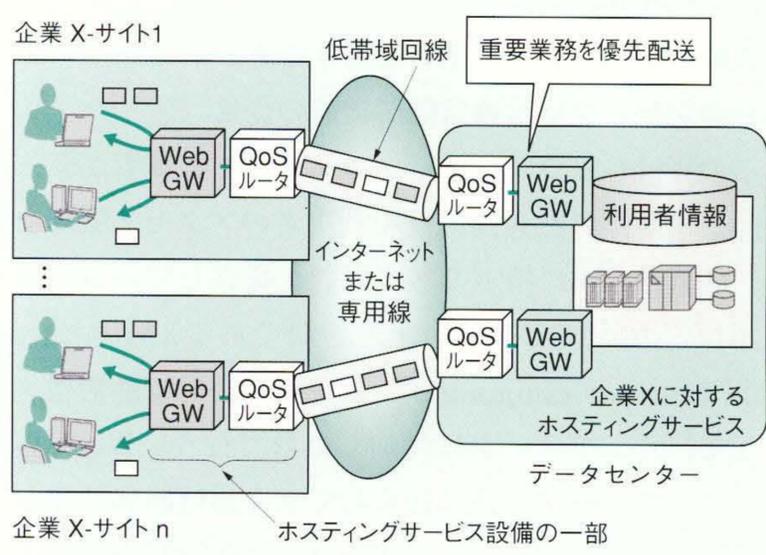


図4 イントラ・エクストラネットのホスティングサービスへの応用例
WebGWの優先化サービス機能により、重要業務を優先的に実行する。

て、ネットワーク負荷に応じた動的な品質制御も可能にしていく考えである。

参考文献

- 1) D.Wetherall, et al.: Introducing New Internet Services: Why and How, IEEE Network, Special Issues on Active and Programmable Network (1998)
- 2) 森田: XML入門, 日本経済新聞社 (1998)

執筆者紹介

- 

西門 隆
1984年日立製作所入社、研究開発本部 IPネットワーク研究センター ネットワークSE/SI研究部 所属
現在、情報通信システムの研究開発および同取りまとめに従事
情報処理学会会員
E-mail: tak@sdl.hitachi.co.jp
- 

小泉 稔
1981年日立製作所入社、研究開発本部 IPネットワーク研究センター ネットワークSE/SI研究部 所属
現在、ネットワークシステムの管理・制御技術の研究開発取りまとめに従事
電子情報通信学会会員、情報処理学会会員
E-mail: m-koizu@sdl.hitachi.co.jp
- 

高田 治
1979年日立製作所入社、研究開発本部 IPネットワーク研究センター ネットワークSE/SI研究部 所属
現在、ネットワークシステムの研究開発取りまとめに従事
電子情報通信学会会員、情報処理学会会員
E-mail: takada@sdl.hitachi.co.jp
- 

大地秀生
1972年日立製作所入社、1999年日立INSソフトウェア株式会社転属、サイバービジネス事業本部 所属
現在、ウェブシステムの開発取りまとめに従事
情報処理学会会員
E-mail: oochi@ins-hitachi.co.jp