

## リソース融通のためのサーバ移送機構の試作

木場 雄一 善明 晃由 木村 哲郎 吉田 英樹 崎山 伸夫

(株) 東芝 研究開発センター

### 1 はじめに

企業内業務システムでは、最大負荷に合わせた冗長なシステムを構築している。しかし、一般的にシステムの平均負荷は数分の一と言われており、システムはピーク時以外では余剰リソースを抱えることになる。

通常負荷を想定してシステムを構築し、それ以上の負荷がかかる時は外部から計算機リソースを調達できれば、TCO (Total Cost of Ownership) の削減効果が期待できる。我々は、組織外から計算機リソースを調達し、そのリソースを自己の管理下で運用するためのリソース融通の研究を行っている。

計算機の利用効率の改善や、高負荷時や障害対応のために提唱されているグリッドコンピューティングシステムの場合、単一の計算機を複数の利用者で共有し、複数の利用者のアプリケーションプログラムを並行して動作させる形態が一般的である。しかし、複数の利用者間の CPU 時間の割り当て調整や、利用者間のセキュリティをどう確保するかという問題がある。我々が想定するリソース融通の環境では、全く異なる複数の組織に計算機リソースを提供するので、特にセキュリティ問題は重要である。

そこで、我々はサーバ計算機単位でリソース融通を行うモデルを提案している [1][2]。サーバ単位で融通することで、利用者は OS レベルでの管理権限を全て掌握でき、利用者によるアプリケーション実行環境の構築を柔軟に構築することができる。

本稿ではデータセンター内に共存するリソース貸出業者とユーザ企業間でのサーバ融通を想定し、ユーザ企業が所有する OS イメージをインストールしてユーザ企業にサーバを貸すサーバ移送機構の試作について述べる。また、試作環境下における OS インストール完了までに要する時間についての測定結果について紹介する。

### 2 サーバ単位のリソース融通

サーバ単位でのリソース融通を実現するために重要な点として、以下の事項が挙げられる。

1. 利用者 OS イメージの移送手段
2. セキュアな通信手段
3. 借用サーバを利用者側サーバとして扱うための仮想化

1. は、計算機外から遠隔ブートし、OS のインストールしないイメージのコピーを行う既存技術として例えば PXE が存在するが、PXE は通常 LAN 環境でしか動作せず、利用者側からの遠隔インストールができない。2. については、OS イメージは外部ネットワークを経由して送られるため、セキュリティの点から、通信の暗号化処理は必ず施す必要がある。また、借りたサーバ計算機が、利用者側のサーバ群監視ミドルウェア上で、利用者側ネットワークで稼働しているサーバと同様に管理するために、3. の対策は必要である。

そこで、IPsecVPN の構築と OS の自動インストールによって OS イメージの移送を実現するサーバ移送機構の試作を行った。IPsecVPN を利用することで外部ネットワーク経由時のデータの機密性が確保でき、仮想化も実現できる。また、OS の自動インストールによる OS イメージ移送により、利用者のアプリケーションプログラムの動作環境を、融通処理発生時に柔軟に構築できる。

### 3 サーバ移送機構の試作

図 1 にサーバ移送機構の概要を示す。サーバ移送を実現するために、ユーザ企業システム内で移送を管理するマネージャ(Procurement Organizer)と、貸出側システム内で、貸出用サーバを管理するマネージャ(Lease Manager)を設置する。

リソース借用を要求するユーザ企業の Procurement Organizer は、貸出側の Lease Manager にサーバ貸出を要求する(図 1(1))。要求を受けた Lease Manager は、管理している貸出用サーバ群の中で貸出可能なものを Procurement Organizer へ提示する(図 1(2))。その情報を受けた Procurement Organizer は自動インストール用の起動イメージと自動インストール設定内容を Lease Manager へ送信する(図 1(3))。

サーバ移送における遠隔インストールでは、ユーザ側の設定と、貸出側の設定の両方を満たす必要がある。しかし、(3) で受けた自動インストール設定内容には貸出用サーバのハードウェア情報や貸出側ネットワーク情報が反映されていない。そこで本機構では貸出側が持つ情報を加えた自動インストール設定を合成する(図

#### Prototype of Server Transfer Mechanism for Resource Borrowing

Yuichi Koba, Teruyoshi Zenmyo, Tetsuro Kimura, Hideki Yoshida and Nobuo Sakiyama  
Corporate Research & Development Center, Toshiba Corporation

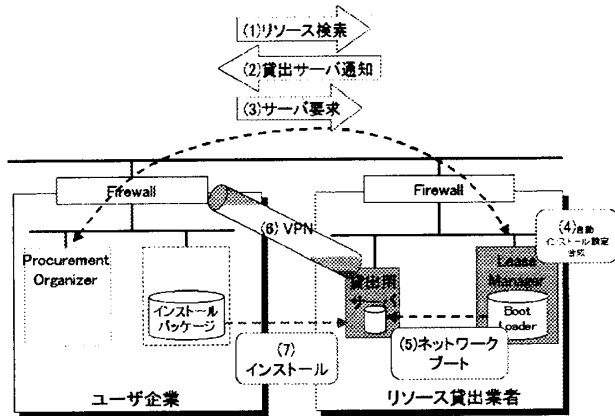


図1: サーバ移送機構モデル

1(4)．インストール用の設定情報を融通の度に動的に生成することで、サービスイメージの変更やサーバのハードウェア変更に対して柔軟に対応することができる。(4)の後、Lease Manager は貸出用サーバを起動させる。この起動は PXE を用いてネットワークブートを行う(図1(5))。ブート後、(4)で生成した設定に従ってインストーラが起動し、インストール用 IPsecVPN の設定を行う(図1(6))。貸出用サーバ上で使い捨ての鍵を生成し、IPsec に利用する。VPN 設定時、Lease Manager, Procurement Organizer は連携してユーザー側、貸出側ネットワークのファイアウォールの設定を変更して、貸出用サーバがユーザー側ネットワークにアクセスできる環境を整える。VPN 構築後にインストールする(図1(7))。インストール完了後、レポートを実行して移送は完了する。インストール設定に含まれた設定に従ってユーザー側と VPN を構築し、ユーザー企業の管理下に入る。

#### 4 サーバ移送のオーバーヘッド評価

サーバ移送機構で行う遠隔インストールが LAN 環境における汎用の遠隔インストールと異なる点は、外部ネットワークを経由して行うための移送用マネージャ間の通信処理や IPsecVPN 設定等の処理が行われる点である。そのため、通常の LAN 環境下での遠隔インストールと比べ、インストール完了までに要する時間が長くなることが予想される。但し、全体のインストール処理に占める割合はインストールサイズが大きくなる程小さくなるため、オーバーヘッドによる時間影響は小さくなると考えられる。

そこで、実際のオーバーヘッドを調べるため、貸出用サーバの起動からインストールを経て OS が起動完了するまでに要する時間と、LAN 環境で遠隔インストールを実行した際の時間を測定した。インストール OS は kickstart と呼ばれる自動インストールに対応している FedoraCore2 (Linux) を採用した。kickstart で設定可能なインストールパッケージの組み合わせを変えることで、インストールに要する時間の比較を行った。

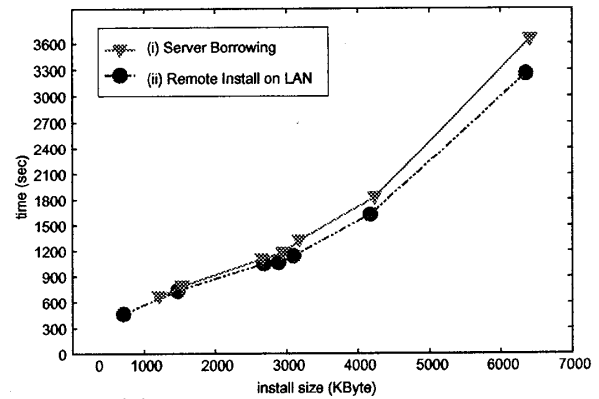


図2: インストールに要する時間比較

測定結果を図2に示す。インストールサイズが大きいく程、LAN 環境での遠隔インストール(図2(ii))に対するサーバ移送機構(図2(i))のオーバーヘッドも大きくなっている。オーバーヘッドのうち、移送処理に伴う通信処理や IPsecVPN の設定処理によるものは、いずれのパッケージ構成でも約 90 秒とほぼ一定であった。そのため、オーバーヘッドの増加分は外部ネットワーク経由でのパッケージダウンロード処理時間が原因であると推測される。例えば、IPsec の暗号化処理によるオーバーヘッドが考えられる。インストール時間全体に対するオーバーヘッドの割合は、最小構成時が約 43%、最大構成時が約 12% となり、全体の処理に占めるオーバーヘッドはインストールサイズが大きくなる程小さくなることが判明した。そのため、様々なパッケージのインストールが必要なサーバ移送の場合には、LAN 環境でインストールする場合と比べてオーバーヘッドによる時間影響を抑えられることが期待できる。

#### 5 おわりに

本稿では、我々が提案するサーバ単位でのリソース融通モデルの試作内容と、試作したサーバ移送機構における OS インストール完了までに要する時間のオーバーヘッド評価について述べた。

今回はサイズをパラメータとする評価だったが、今後はネットワーク帯域やネットワーク構成をパラメータとするオーバーヘッド評価を行う予定である。

#### 参考文献

- [1] 木場雄一, 善明晃由, 木村哲郎, 吉田英樹, 崎山伸夫, "リソース融通のためのサーバ移送機構の概要", 情報処理学会第 67 回全国大会, 2005 年 3 月。
- [2] 善明晃由, 木場雄一, 木村哲郎, 吉田英樹, 崎山伸夫, "リソース融通のためのセキュアなサーバ移送機構", 情報処理学会第 67 回全国大会, 2005 年 3 月。