

IP アドレス重複環境下における分散システム管理方式

2P-3

櫻井 義晴

谷 和純

吉田 広信

株式会社 NTT データ 技術開発本部 ソフトウェア技術センタ

1. はじめに

近年 IPv6 分野におけるネットワークの研究が盛んに行われ、様々な成果が発表されている。

しかし、現在も企業 LAN 等は現実的な側面から IPv4 により構築され、セキュリティやグローバルアドレス取得の観点から、プライベートアドレス^[1]によってネットワークが構築(以下プライベートネットワーク)されるケースが多い。

一方、分散システムにおいてマシンの運用管理を行う際には、管理マネージャ(以下マネージャ)からの集中管理体制を取ることが一般的である。これを実現するために、分散された各サーバマシンに管理エージェント(以下エージェント)と呼ばれる監視アプリケーションを常駐させ監視を行う。

このような方式で複数のシステムを一つの拠点から管理する場合、プライベートアドレスの重複が生じ、単一のマネージャから複数のシステムを同時に管理することが不可能となる場合がある。

アドレス重複の一般的な解決手法として、アドレス変換^[2]があげられるが、アドレス変換装置が分散し、計画的なアドレス管理を行うことが困難となる。

本報告ではこの点をふまえたプライベートアドレスの集中管理・変換による分散システムの管理方式について提案する。

2. 概要

本方式ではアドレス変換に加えて、IP カプセル化を用い、通信に一意な ID を付加することでプライベートアドレスの集中管理を実現している。

構成は図1のようなネットワークであり、アドレス変換を管理するセンタ・ゲートウェイ(以下 CenterGW)、及びそれぞれのプライベートネットワークのパケットに識別 ID を付加するサイト・ゲートウェイ(以下 SiteGW)から構成されている。

CenterGW によるアドレス変換によりマネージャはエージェントが持つ実際の IP アドレス(以下

実 IP アドレス)ではなく、マネージャネットワーク内でのみ有効な仮想的な一意な IP アドレス(以下仮想 IP アドレス)により、エージェントを管理する。

重複した実 IP アドレスを持つエージェントからマネージャへ通信が発生した場合、SiteGW により ID 値が付加される。このパケットは CenterGW により受信され、マネージャセグメント内で有効な仮想 IP アドレスに変換が行われる。

マネージャからの通信が行われる場合、CenterGW により仮想 IP アドレスがプライベートネットワーク中の実 IP アドレスに変換され、識別 ID を付加して SiteGW に送信される。

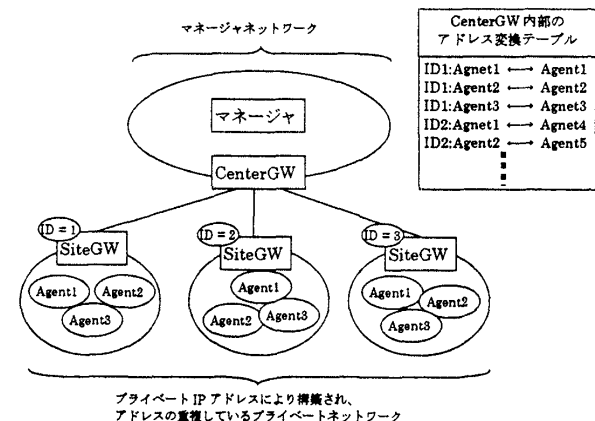


図1：本方式が構成するネットワーク

3. 実現方式

3.1 識別 ID

本方式における識別 ID は 8 バイトの識別 ID ヘッダとして実現し、図2のような形式をとる。この識別 ID を IP プロトコルに付加する場合にはオリジナルの IP ヘッダを含む形で変換を行う。

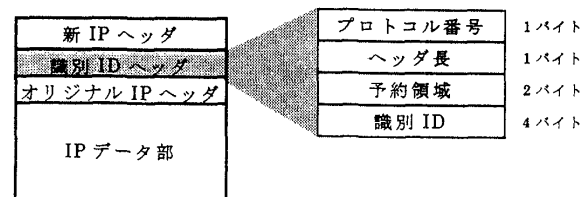


図2: 識別 ID ヘッダが付加・カプセル化された IP パケット

CenterGW、SiteGW 間の通信は全てこの識別 ID ヘッダを含んだ形でいき、アドレス変換は全て CenterGW で集中して行う。

3.2 エージェントからマネージャへの通信

エージェントからマネージャへ通信が発生した場合の通信方式について述べる(図 3)。

- ①エージェントからマネージャへの通信が発生した場合、エージェントは SiteGW をマネージャと見立て SiteGW に対して通信を行う。
- ②SiteGW がパケットに識別 ID ヘッダを付加、パケットをカプセル化し、CenterGW へ送信する。
- ③パケットを受信した CenterGW はパケットの脱カプセル化、識別 ID の削除を行う。次に、実 IP アドレスと識別 ID の組み合わせからマネージャセグメントで認識される仮想 IP アドレスへ変換を行う。この上であらかじめ定められたマネージャへパケットを送信する。
- ④マネージャでは仮想 IP アドレスを持ったエージェントとして識別する。

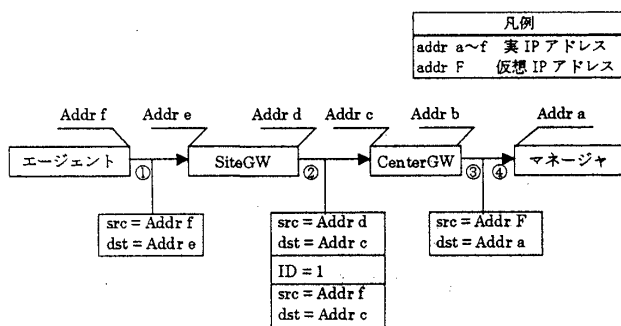


図 3: エージェント→マネージャ
通信時のアドレス変換概要

3.3 マネージャからエージェントへの通信

ここでは、マネージャからエージェントに対し通信が発生した場合の通信方式について述べる(図 4)。

- ①マネージャからエージェントへの通信が発生した場合、マネージャが認識しているエージェントの仮想 IP アドレスを宛先として通信を行う。このパケットは一時的に CenterGW で受信される。
- ②CenterGW は受信した IP パケットのヘッダ部の変換を行う。ヘッダ部の変換結果を元に識別 ID ヘッダを付加、このパケットをカプセル化して SiteGW への送信を行う。
- ③SiteGW では受信したパケットの識別 ID が自身

に登録された ID であることを確認し、パケットの脱カプセル化、識別 ID ヘッダを削除したパケットをエージェントに送信する。

- ④エージェントはマネージャからのパケットを受信する。CenterGW によるアドレス変換によって、エージェントは SiteGW を仮想的なマネージャとして識別する。

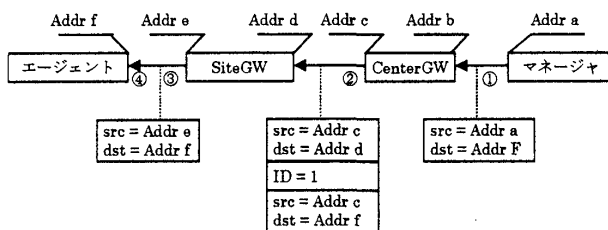


図 4: マネージャ→エージェント
通信時のアドレス変換概要

4. まとめと今後の課題

本報告ではアドレスの集中管理の必要性を述べ、プライベートアドレスの集中管理・変換による分散システムの管理方式について提案した。また、現在本方式をプロトタイプシステムとして実装中である。

アドレスの集中管理により、メンテナンス性は向上するが、通信パケットの集中変換も行うため、通信のパフォーマンスの点でどの程度のオーバーヘッドが生じるか測定する必要がある。

また、パケットのデータ部に IP アドレスを含むプロトコルの場合、パケットヘッダ部の変換の他に、パケットデータ部のアドレスの変換も必要となり、この点の検討も行う予定である。

今後は以下のような課題が考えられる。

- ・通信のオーバーヘッド、パフォーマンスなどの性能測定・評価
- ・パケットデータ部を考慮したアドレス変換方式適用の検討

参考文献

- [1] Rekhter, Y., Moskowitz, B., Karrenberg, D., G. de Groot, and, Lear, E. "Address Allocation for Private Internets", RFC 1918(1996).
- [2] K. Egevang, P. Francis, "The IP Network Address Translator (NAT)", RFC 1631(1994).