

## 3R-2 分散ネットワーク管理のためのSNMP情報集約方式の提案\*

津秦 知士<sup>†</sup> 木村 成伴<sup>‡</sup> 海老原 義彦<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>筑波大学第三学群情報学類 <sup>‡</sup>筑波大学大学院システム情報工学研究科

### 1 はじめに

近年、ネットワークの急激な普及に伴い、その構成は大規模化、複雑化が進んでいる。このような状況において、ネットワーク機器に障害が発生すると、その原因の特定が難しくなり、復旧に非常に長い時間がかかる傾向がある。このため、大規模なネットワークでは個々のネットワーク機器の情報を1箇所に集めることにより、これらの機器を集中的に管理することが要求される。このとき、情報収集のために用いられるプロトコルとして Simple Network Management Protocol (SNMP)[1] がある。しかし、管理対象となるネットワーク機器が増加するに連れて、SNMPでの情報のやり取りが増加し、管理ホストやその周辺ネットワークへの負荷が増えるといったスケーラビリティの問題を引き起こす可能性がある。

この問題を解決するため、本論文では、ネットワークの管理を分散して行うためのSNMP情報集約方式を提案する。そして、本方式を実装したプロトタイプシステムを用いた通信実験を行い、提案方式の有効性を確認する。

### 2 SNMP

SNMPは図1のように管理ホストであるマネージャと監視対象であるエージェント間で、管理情報取得・管理情報変更・Trapの3種類の情報のやりとりをするためのプロトコルである。管理情報取得では、マネージャはエージェントに対してSNMP情報取得の要求を行う。その要求に対して、エージェントは内部に持っている Management Information Base (MIB)[2]を参照して、対応する管理情報をマネージャに回答する。同様に管理情報変更でも、マネージャがSNMP情報変更要求をエージェントに対して行い、この結果をエージェントが回答する。また、Trapは、マネージャからの要求なしに、エージェントから直接マネージャに管理情報を送信する際に利用される。なお、こ

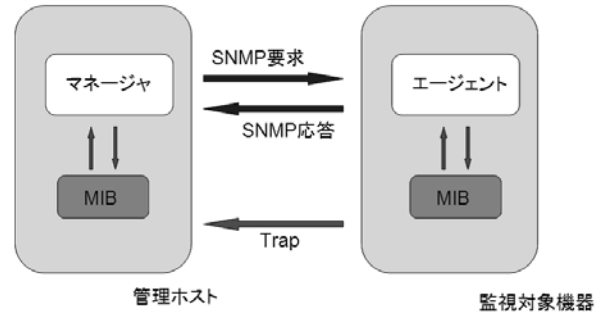


図1: マネージャとエージェント

ここで使われているMIBは、木構造のデータベースであり、管理情報を一意に定めるオブジェクトIDを持ち、これを指定することで任意の情報を取得することが可能になっている。

SNMPの特徴として、既に広く使われているプロトコルであり、スイッチやルータをはじめとする多くのネットワーク機器に実装されていること、非常に単純なプロトコルであること、動作が軽いことなどが挙げられる。

### 3 提案方式

監視対象のネットワーク機器が増加した場合でも、トラフィック量が増加することを抑制するために、提案方式では、ネットワークを小規模なサブネットワークに分割して、それぞれのサブネットワークに管理ホストを設置する。次に、ここで設置した各管理ホストが定期的に監視対象となるサブネットワーク内のネットワーク機器にポーリングを行い、これらの管理情報を取得し、それらの集約処理を施す。そして、各サブネットワークに配した管理ホストを統括する上位の管理ホストが、それぞれの管理ホストが集約した管理情報をポーリングして取得し、ネットワーク全体の管理情報を一元的に収集する。なお、同様にして、提案方式でネットワークを分割する階層をさらに増やすことが可能である。

本論文で収集する管理情報としては表1を検討している。また、表1の管理情報を集約した情報とし

\*A Proposal of SNMP Information Aggregation Method for Distributed Network Management

<sup>†</sup>Satoshi Tshata: College of Information Sciences, Third Cluster of Colleges, University of Tsukuba

<sup>‡</sup>Shigetomo Kimura and Yoshihiko Ebihara: Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

表 1: 収集する管理情報

Interface Group	IP Group
ifInOctets	ipInReceives
ifOutOctets	ipForwardDatagram
ifInErrors	ipInDeliver
ifOutErrors	
ICMP Group	TCP Group
icmpInMsg	tcpInSegs
icmpOutMsg	tcpOutSegs

て、合計値・最大値・平均値の3つを用意し、これらを新たな MIB 値として提供することを検討している。ここで、合計値はサブネットワーク内の総トラフィック量を求める目的、最大値と平均値はサブネットワーク内のトラフィック量のピーク値と定常値を求める目的で用いることを想定している。

#### 4 実験

本提案方式の有効性を確認するために、図2のネットワークを用いて、提案方式を実装したプロトタイプシステムと従来方式による通信実験を行う。この実験では、各管理ホストから監視対象のネットワーク機器に定期的に SNMP 情報のポーリングを行っている状態で、バックボーンエリアにあるホスト間で FTP の通信を行う。そして、ポーリング間隔を変更したとき、FTP の転送速度にどのように影響を与えるかを調べる。

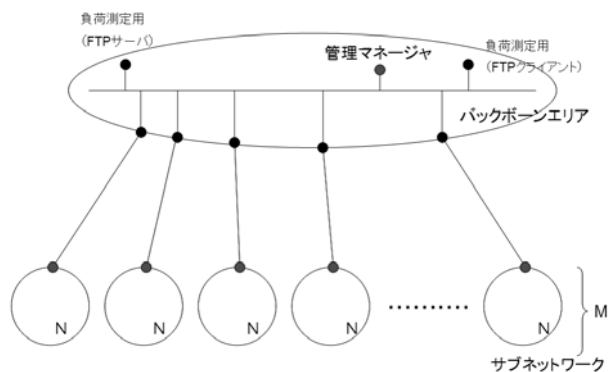


図 2: 実験ネットワークトポロジ

図2のネットワークにおいて、1つのサブネットワークに  $M$  台のホストがあり、そのサブネットワークが  $N$  個存在したとすると、このとき、SNMP のポーリング間隔が  $d$  秒であるとすると、各サブネットワーク、及びバックボーンエリアにおける総トラフィック量は表2となる。ここで、 $X$  は以下の式で与えられる。

表 2: 総トラフィック量の比較

	提案方式	従来方式
個々のサブネットワークの総トラフィック量	$NX$ (byte/sec)	$NX$ (byte/sec)
バックボーンエリアの総トラフィック量	$MX$ (byte/sec)	$MNX$ (byte/sec)

表 3: 管理情報の比較

	提案方式	従来方式
個々のネットワーク機器	×	
個々のネットワーク		
ネットワーク全体		

$$X = \text{SNMPMsgSize} (80 \sim 120 \text{ byte}) \times 11 \times 2 \div d$$

次に提案方式と従来方式により取得する管理情報の比較を表3に示す。提案方式では、上位の管理ホストは個々のネットワーク機器の管理情報を取得しないため、個別の機器の状況が把握できない。しかし、これらの機器の台数がきわめて多い状態においては、全ての情報を1箇所で把握することは困難であり、これらの機器の情報をサブネットワーク毎で集約させる提案方式の方がより妥当なシステムであると言える。

#### 5 まとめ

本論文では、ネットワークを分散管理するための SNMP 管理情報集約方式の提案を行った。また、提案方式の有効性を示すためのネットワーク実験について述べるとともに、管理情報の取得に要する総トラフィック量の見積もりを行った。

今後の課題として、管理対象のネットワークの分割を動的に行うことで管理者への負担をより減らすこと、またネットワーク全体の統計をとり、外部からの攻撃などを検知することなどが挙げられる。

#### 参考文献

- [1] J. D. Case, M. Fedor, M. L. Schoffstall, and J. Davin: *Simple Network Management Protocol*, RFC1157, 1990.
- [2] K. McCloghriem and M. Rose: *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based Internets: MIB-II*, RFC1213, 1991.