

## L2NW における回線設定方法の検討

井上正輝 井上貴司 松雪康巳 山村哲哉 丸山勉 宇野浩司

日本電信電話株式会社 NTT アクセスサービスシステム研究所 〒261-0023 千葉県千葉市美浜区中瀬 1-6

E-mail: {inoue.masateru, inoue.takashi, yasumi, yamamura, t.maru, uno}@ansl.ntt.co.jp

あらまし 広域イーサネットに代表される L2NW は、構築費用が抑えられ、IP 以外のプロトコルも利用できるため、ブロードバンド通信を実現する手段の一つとして注目されている。しかし、L2NW は NW 形態が複雑になるに当たって、ユーザ毎の VLAN-ID や QoS 設定が複雑になり、人手による L2SW 設定には限界がある。そこで複雑な設定作業を低減させるための回線設定管理方法を提案する。今回、提案する回線設定管理方法及び、実際に構築した OSS による検証結果について報告を行う。

キーワード OSS, L2NW, L2SW, VLAN-ID, QoS

## Study of a Method for Network Provisioning on Layer2 Network

Masateru INOUE Takashi INOUE Yasumi MATSUYUKI Tetsuya YAMAMURA  
Tsutomu MARUYAMA Hiroshi UNO

NTT Access Network Service Systems Laboratories, NTT Corporation, 1-6 Nakase, Mihama-ku, Chiba, 261-0023 Japan

E-mail: {inoue.masateru, inoue.takashi, yasumi, yamamura, t.maru, uno}@ansl.ntt.co.jp

**Abstract** L2NWs (layer 2 networks) are highly interested as a solution for broad band communications, because L2SWs (layer 2 switches) which composes L2NWs are more cost-effective than layer 3 switches used in current L3NWs. Also, L2SWs can convey not only IP but also other protocols. To setup L2NWs to meet customer requirements, operators configure the VLAN-IDs and the QoS parameter settings properly for each customer. It becomes more complex when we provide more kinds of services for more customers using more kinds of L2SWs. In this paper, we propose a method which can control the L2SWs automatically so that we can save the cost of network provisioning on L2NWs and show the evaluation of the OSS(operation support system) which realizes the method.

**Keyword** OSS, L2NW, L2SW, VLAN-ID, QoS

### 1. はじめに

広域イーサネットに代表される L2NW は、L2SW (以下、SW と呼ぶ) を用いており L3SW (ルータ) に比べ安価であるため構築費用が抑えられ、また IP 以外のプロトコルが利用でき拡張性が高く、ブロードバンド通信を実現する手段の一つとして注目されている[1]。

L2NW でユーザに通信サービスを提供する場合、L2NW を構成している各 SW に、通信サービス提供に必要な、ユーザ単位の VLAN-ID 設定や QoS 設定からなる回線設定をオペレータが行う必要がある。L2NW の規模が大きくなるにしたがって、SW の数が増え、設定項目数が増加する。また、NW 形態が異なれば、各 SW の役割が異なってくるため、同じ機種の SW であっても設定内容が異なる。更に SW のベンダ、機種名が異なれば、設定するための通信プロトコル(Telnet, SNMP 等)やコマンド体系が異なるため、オペレータは、NW 形態毎に各 SW への設定内容、各 SW の通信プロトコル・コマンド体系を把握する必要がある。このよ

うな設定を人手で行った場合、サービス提供にまで時間を要し、更には間違った設定値による通信サービスの品質劣化や提供そのものが出来なくなるといった問題を招きかねない。

そこで、このような複雑・煩雑な設定作業を低減させるための回線設定方法を提案する。具体的には、MTNM モデル[2]を参考に NW 保有属性を抽象化した情報モデルを定義し、情報モデルに従った、SW 種別・NW 形態の差異を隠蔽した回線設定方法を提案する。

以下、2 章では L2NW 設定における問題について述べ、3 章では問題を解決するために提案する回線設定方法を示し、4 章では実際に構築した OSS を基に提案方法の検証・考察を行う。

### 2. L2NW 設定における問題

#### 2.1 設定内容の把握

L2NW において通信サービスを提供する場合、SW には、上部・下部ポートへの VLAN-ID の設定や QoS

設定（帯域制御，優先制御等）[3]からなる回線設定を行う必要がある。

L2NW が複数の SW で構成される場合，NW 上流側の SW は，NW 下流側の SW を収容することになる。この場合，VLAN-ID を設定する時に NW 下流側 SW で柔軟に VLAN-ID 値を決定させるため，NW 上流側 SW において上部ポートに設定する VLAN-ID 値と，下部ポートに設定する VLAN-ID 値が，図 1 のように異なる。すなわち，あるユーザに対して回線を設定する場合，そのユーザに割当てられる VLAN-ID 値は一つではなく，複数の VLAN-ID 値が割当てられることとなり，オペレータは 1 ユーザに対して複数の VLAN-ID 値を，他ユーザ割当済み VLAN-ID 値と重複させずに決定する必要がある。

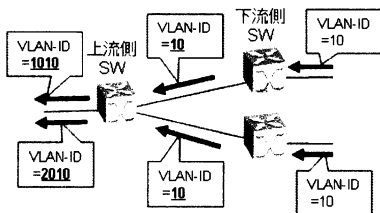


図 1 VLAN-ID の複数管理

また，SW に設定する内容は，SW 毎に異なる場合がある。例えばある SW には優先制御設定だけが，別の SW には帯域制御設定も行う場合がある。更に，図 1 の下流側 SW の上部ポートには，下部側ポートと同じ VLAN-ID を割当て，上流側 SW の上部ポートには下部ポートの VLAN-ID の先頭に下部側ポート番号を付加した値を割当てるといったように VLAN-ID 値の払出規則も SW によって異なる。このような設定内容の違いは，その L2NW がどのような SW で構成されているかという NW 形態に依存する。したがって，オペレータは NW 形態毎に各 SW への設定内容を把握しておく必要がある。

## 2.2 通信プロトコル，コマンド体系の把握

上記設定内容を把握した上で，実際に SW に設定を行う場合，SW の制御 IF を利用して行う必要があるが，その制御 IF は SW のベンダ・機種によって様々である。例えば，VLAN-ID 値「100」を設定する場合，ある SW には Telenet 接続によって，「configure vlan 100 enable」と入力するが，ある別の SW を制御するには，SNMP により，「set #OID 100」と制御する，という場合がある。また，同じ Telenet であっても，「vlan 100」と入力する場合もある。よってオペレータは SW に実際に設定を行う場合は，その SW がどのような通信プロトコルを保有し，どのような設定コマンド体系を保有しているか把握しておく必要がある。

また，SW の機種によっては，投入したコマンドが成功したかどうかを明示しないものもあるため，その場合は，設定内容が正確に反映されているかどうか，オペレータが確認する必要がある。

## 2.3 回線設定作業

L2NW への回線設定には，回線新設，回線削除，回線変更がある。L2NW に回線新設設定する場合，一般的な作業の流れは，図 2 のようになる。また，回線削除，回線変更の場合においても同様の作業が行われる。

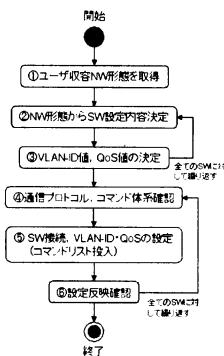


図 2 回線新設設定フロー

L2NW へ回線設定を行う場合，オペレータは，設定対象となる全ての SW の設定内容及び通信プロトコル・コマンド体系を把握し，各値の決定を行いコマンド投入する必要がある。またユーザ収容 SW の数だけ繰り返して作業を行う必要がある。したがって，SW の数・種類が増えるにつれ作業は複雑・煩雑になっていき，回線設定に時間を要し，設定ミス誘発することになる。そのためこのような作業を手で行うのは現実的ではない。

そこで，SW・NW 形態の種別に依存せず，迅速・正確なサービス提供を可能とする回線設定方法の検討を行った。以下，検討結果に基づく回線設定方法について説明する。

## 3. 回線設定方法の提案

### 3.1 要求条件

SW・NW 形態の種別に依存せず，迅速・正確なサービス提供を実現するために，要求される条件を以下に示す。

(1) NW 形態に応じた設定内容の自動決定及び SW への自動設定

統一的なルールに基づいて設定内容を自動決定，及び SW への自動設定を行うことにより，設定時間の短縮化，オペレータによる人為的設定ミスの排除を図る。

(2) 通信プロトコル、コマンド体系の隠蔽

SW 種別による差異をオペレータから隠蔽することにより、オペレータ作業の複雑さを低減し、設定時間の短縮化、オペレータによる人為的設定ミスの排除を図る。

(3) 多様な SW 及び NW 形態への対応

サービス提供エリアの需要、収入予測に基づいて、多様な SW 及び NW 形態の利用が考えられるため、特定の SW 及び NW 形態にだけ対応可能な OSS ではなく、多様な SW 及び NW 形態へ柔軟に対応可能なものとする。

3.2 情報モデル

上記 3.1 の要求条件を満たす回線設定方法について説明する。

SW・NW 形態の種別に依存せず、NW 情報を共通管理するために、NW 保有属性を抽象化した情報モデルを、MTNM モデル[2]を参照し定義した。図 3 は定義した情報モデルの概略である。

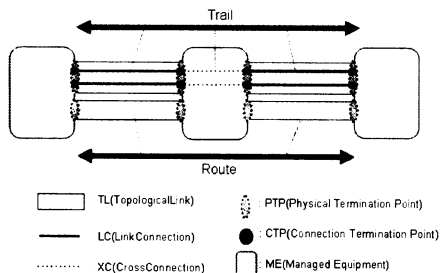


図 3 情報モデル

図 3 において、ME, TL, PTP, Route は物理回線情報を表現するオブジェクトであり、L2NW 構築時に生成される。ME は SW を抽象化したものであり、SW の当該 L2NW における役割名、機種名等の情報を保有している。TL は Ether ケーブルによる SW 間の接続情報を抽象化したものであり、両端の PTP は SW のポートを抽象化したものである。Route は、物理回線の接続情報を表現するものであり、複数の TL から構成されている。

また、XC, LC, CTP, Trail は論理回線情報を表現するオブジェクトであり、回線設定を行った場合に、ユーザ単位に生成・消滅・変更が行われる。XC は、ME の内部接続情報であり、LC, CTP, Trail は、それぞれ TL, PTP, Route に対する論理情報である。CTP は SW に設定された VLAN-ID, QoS クラス毎の帯域値等の情報を保有している。

今回この情報モデルに基づいた回線設定方法を提案する。

3.3 NW 運用ポリシー

ここでは、設定内容の自動決定方法について説明する。設定内容は NW 形態によって決定されるため、Condition を NW 形態、Action を設定内容とするポリシー[4]を予め設定し、統一的なルールとしてこのポリシーに従った設定内容の決定を行う。このポリシーを NW 運用ポリシーと呼ぶ(図 4)。

設定内容は、NW を構成する SW の機種名だけで決定されるのではなく、その機種がどのような各役割を担っているかによって決定される。従って NW 形態を、ME 保有情報である役割名-機種名の対の集合として定義する。

設定内容では、各 SW に対する設定項目を記述する。今回の検討において、設定項目の内容は、VLAN-ID 設定に関するものと QoS 設定に関するものとした。VLAN-ID 設定には SW の上部・下部ポートに割当て ID 値の払出規則が記載される。QoS 設定には、QoS 設定情報として、QoS クラス、QoS クラス毎の帯域値等[3]が記載される。

```

<condition> (NW 形態)
<!--SW 毎に役割名と機種名を記述する-->
<役割名>機種名</>
<役割名>機種名</>
:
</condition>
<action> (設定内容)
<!--SW 毎に設定項目を記述する-->
<役割名>
  <vlanId>VLAN-ID 払出規則</>
  <qos>QoS 設定情報</>
</>
</action>
:

```

図 4 NW 運用ポリシー

3.4 プロトコル・コマンド自動変換

オペレータに各 SW の通信プロトコル・コマンド体系の差異を意識させないために、表 1 に示す共通 IF を回線新設、回線削除、回線変更のそれぞれについて定義し、共通 IF から、各 SW の通信プロトコル・コマンドに自動変換することとした。

表 1 共通 IF

設定種別	IF 名	パラメータ
回線新設	createCrossConnect	MEID, PTPID.
回線削除	deleteCrossConnect	VLAN-ID 情報, QoS 情報, PTPID.
回線変更	changeCrossConnect	VLAN-ID 情報, QoS 情報

共通 IF から通信プロトコル・コマンドに変換するために、装置プロファイルとコマンドテンプレートを利用する。装置プロファイルには、SW に制御接

続処理に必要な、通信プロトコル種別、login 名、password、通信ポート番号等を SW 毎に記載する。コマンドテンプレートには、各共通 IF に応じた実際のコマンドリストをパラメータ箇所は変数として、SW 毎・回線設定種別毎に記載する。

コマンド変換を行う場合、共通 IF の MEID から装置プロファイルを取得し、SW へ制御接続を行い、共通 IF 名・MEID から対応するコマンドテンプレートを取得し、変数箇所に PTPID、VLAN-ID 情報、QoS 情報を代入し、コマンドリストを作成する。

### 3.5 設定作業フロー

以上の内容を反映した回線設定方法を説明する。オペレータは回線新設申込みがあった場合、ユーザ取容 Route が特定できる情報を OSS に入力する。このとき OSS は図 5 に示す処理を行う。また、回線削除、回線変更の場合においても同様の処理が行われる。但し回線削除において③の VLAN-ID 値、QoS 値は OSS 保有情報から参照する。

NW 運用ポリシーを用いた設定内容の自動決定により、オペレータは各 SW にどのような設定をするかを考慮する必要はなくなり、最小限の入力を OSS に行うのみになり、設定内容決定作業の複雑さ・煩雑さが軽減されると考える。

また、NW 運用ポリシーは外部ファイルとしてソースコードから切り出されているため、新しい NW 形態が出現しても、設定内容決定部分のソースコードの追加・変更は不要となり、拡張が容易になると考える。

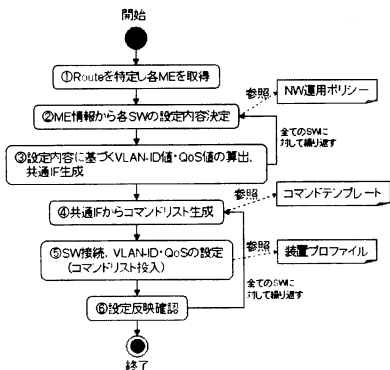


図 5 回線設定方法

更に、共通 IF、コマンドテンプレート、装置プロファイルを用いた、プロトコル・コマンド自動変換により、SW の種別による制御方法の違いを隠蔽し、オペレータ作業の複雑さ低減が可能になる。

更にまた、新たな SW が出現した場合、装置プロファイルと共通 IF に対応したコマンドテンプレ

ートを作成することによって対応でき、自動変換部分のソースコードを追加・変更は不要となり、拡張が容易になると考える。

## 4. 提案方法の検証

### 4.1. システム構成

提案方法の検証のために、OSS の構築を行った。図 6 で示すように OSS は操作端末とサーバから構成され、サーバは情報モデルに従った NW 情報を記憶した DB を保有している。設定対象とする L2NW は、コア NW とアクセス NW の間に設置されているものを想定した。SW として表 2 で示す 6 種類を用意し、図 7 で示す 3 つの NW 形態を構築した。設定内容として回線新設、回線削除、回線変更のものを作成した。表 3 に回線新設の設定内容を示す。NW 形態 1, 2 は、大都市向けの NW を想定しており、構成する SW の機種が異なることにより、コア対向 SW・コア側中継 SW・アクセス側中継 SW の設定内容が異なっている。NW 形態 3 は、地方都市向けの NW を想定している。

以上の L2NW に対して、図 8~10 に示す装置プロファイル、コマンドテンプレート、運用ポリシーを作成した。コマンドテンプレートにおいて#で囲まれている部分の変数を意味する。

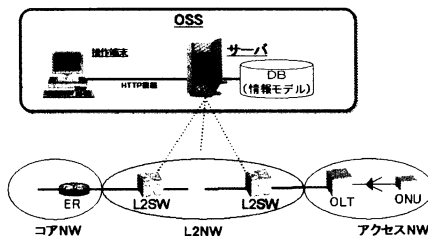


図 6 システム構成図

表 2 使用 SW 一覧

ベンダ名	機種名	通信プロトコル
A	aaa1	Telnet
A	aaa2	Telnet
B	bbb	SNMP
C	ccc	Telnet
D	ddd	Telnet
E	eee	Telnet

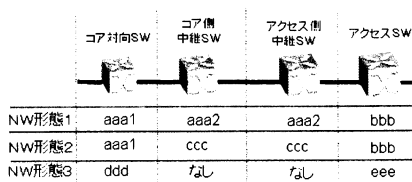


図 7 検証 NW 形態

表 3 設定内容一覧 (回線新設)

NW 形態	コア対向 SW	コア側中継 SW	アクセス側中継 SW	アクセス SW
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VLAN-ID 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上部ポート: トラフィック入力値</li> <li>・ 下部ポート: 未使用値</li> </ul> </li> <li>◆ QoS 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PQ(EF,AF4)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VLAN-ID 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上部ポート: コア対向 SW 下部ポート VLAN-ID</li> <li>・ 下部ポート: 未使用値</li> </ul> </li> <li>◆ QoS 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PQ(EF,AF4)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VLAN-ID 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上部ポート: コア側中継 SW 下部ポート VLAN-ID</li> <li>・ 下部ポート: アクセス SW 上部ポート VLAN-ID</li> </ul> </li> <li>◆ QoS 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PQ(EF,AF4)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VLAN-ID 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上部ポート: 未使用値</li> <li>・ 下部ポート: トラフィック入力値</li> </ul> </li> <li>◆ QoS 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PQ(EF,AF4)</li> <li>・ rate-limit(EF,AF4)</li> </ul> </li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VLAN-ID 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上部ポート: トラフィック入力値</li> <li>・ 下部ポート: コア側中継 SW 上部ポート VLAN-ID</li> </ul> </li> <li>◆ QoS 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PQ(EF,AF4)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VLAN-ID 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上部ポート: アクセス SW 上部ポート VLAN-ID</li> <li>・ 下部ポート: ポート番号+アクセス SW 上部ポート VLAN-ID</li> </ul> </li> <li>◆ QoS 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PQ(EF,AF4)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VLAN-ID 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上部ポート: ポート番号+アクセス SW 上部ポート VLAN-ID</li> <li>・ 下部ポート: アクセス SW 上部ポート VLAN-ID</li> </ul> </li> <li>◆ QoS 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PQ(EF,AF4)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VLAN-ID 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上部ポート: 未使用値</li> <li>・ 下部ポート: トラフィック入力値</li> </ul> </li> <li>◆ QoS 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PQ(EF,AF4)</li> <li>・ rate-limit(EF,AF4)</li> </ul> </li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VLAN-ID 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上部ポート: トラフィック入力値</li> <li>・ 下部ポート: 上部 VLAN-ID</li> </ul> </li> <li>◆ QoS 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PQ(EF,AF4)</li> </ul> </li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ VLAN-ID 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上部ポート: コア対向 SW 下部ポート VLAN-ID</li> <li>・ 下部ポート: 上部 VLAN-ID</li> </ul> </li> <li>◆ QoS 設定                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PQ(EF,AF4)</li> <li>・ rate-limit(EF,AF4)</li> </ul> </li> </ul>

```
<?xml version="1.0" encoding="EUC-JP" ?>
<equip>
  <equipType equipTypeName="aaal">
    <login>admin</login>
    <password>admin</password>
    <managementPort>9999</managementPort>
    (略)
  </equipType>
  (略)
</equip>
```

図 8 装置プロファイル (機種名:aaal)

```
enable
config
vlan #coreVlanId# tagged-port #corePortName#
save
exit
vlan #accessVlanId# tagged-port #accessrPortName#
save
exit
flow qos #corePortName# out
list #coreVlanId#5 user_priority 5 vlan #accessVlanId#
action priority 6
(略)
exit
```

図 10 コマンドテンプレート (回線新設)

```
<?xml version="1.0" encoding="EUC-JP" ?>
<networkPolicy>
  <policy no="1">
    <condition>
      <coreFacingSW>aaal</coreFacingSW>
      <coreRelaySW>aaa2</coreRelaySW>
      <accessRelaySW>aaa2</accessRelaySW>
      <accessSW>bbbb</accessSW>
    </condition>
    <action>
      <coreFacingSW>
        <vlanId>
          <upVlanAllocate>
            coreVlanId
          </upVlanAllocate>
          <dwVlanAllocate>
            allocate1
          </dwVlanAllocate>
        </vlanId>
      </coreFacingSW>
      <qos>
        <pq>
          <pqList="1" class="EF" />
          <pqList="2" class="AF4" />
        </pq>
      </qos>
    </action>
  </policy>
  (略)
</networkPolicy>
```

図 9 NW 運用ポリシー (回線新設)

## 4.2. 主要機能

本 OSS が保有する主な機能は以下の 4 項目からなる。

### (1) 回線新設

ユーザからサービス申込依頼があった場合に行う。ユーザを識別するアクセスユーザ ID, コア NW の ER の VLAN-ID, ユーザを收容する OLT 番号/IF 番号/ONU 番号, QoS クラス毎の帯域値を入力することにより, NW 運用ポリシーに従って, 各 SW へ自動的に VLAN-ID 設定, QoS 設定が行われる。

### (2) 回線削除

ユーザからサービス停止依頼があった場合に行う。アクセスユーザ ID のみを入力することにより, 自動的に各 SW に設定されていた VLAN-ID 情報, QoS 情報を削除する。

### (3) 回線変更

ユーザからサービス変更依頼があった場合に行う。アクセスユーザ ID, 帯域値を入力することによって, SW に帯域値の変更設定を自動的に行う。

### (4) 回線検索

ユーザ毎の回線設定情報を確認する場合に行う。

アクセスユーザ ID を入力することによって、そのユーザに関する回線情報、収容 SW 情報を表示する。

### 4.3. 検証・考察

#### 4.3.1. 迅速性

OSS を実際に動作させ、同じ設定（回線新設）を手作業で行った場合に設定が完了するまでに要する時間の比較を行った。比較結果を表 4 に示す。尚手作業の場合の所要時間は、各 SW へのコマンド投入及び設定反映確認に要した時間であり、設定内容決定時間、プロトコル・コマンド確認時間は含まれていない。

表 4 作業時間比較

NW 形態	手作業の場合	OSS を用いた場合
1	平均 15 分	平均 1 分
2	平均 10 分	平均 0.5 分
3	平均 5 分	平均 0.3 分

比較結果より、最大約 20 倍の時間短縮が見られ、作業自動化による迅速性が確認された。

#### 4.3.2. 正確性

NW 形態 3 に収容されるユーザに、コア NW の ER の VLAN-ID を「100」、EF クラスに「1」Mbps を、AF4 クラスに「2」Mbps とし、回線新設を行った場合、OSS は機種名「eee」のアクセス SW に対してポート番号「0/1」に VLAN-ID 「100」、ポート番号「1/1」に VLAN-ID 「100」、EF クラスに「1」Mbps、AF4 クラスに「2」Mbps の設定を行う。図 11 は機種名「eee」のアクセス SW の回線新設後の保有情報である。

```
vlan 100 tagged-port 0/1
vlan 100 tagged-port 1/1

flow qos 0/1 out
list 1005 user_priority 5 vlan 100 action priority 6
max_rate 2000

list 1007 user_priority 7 vlan 100 action priority 8
max_rate 1000
```

図 11 設定結果

図 11 より、OSS によって設定された VLAN-ID・QoS 情報（下線部）が、SW に反映されていることが確認できた。また、他の SW 及び NW 形態においても、正確に設定が反映されていることが確認できた。

#### 4.3.3. 複雑さ・煩雑さの低減

本 OSS を用いることにより、オペレータが考慮する必要があるのは、ユーザを識別するアクセスユーザ ID、コア NW の ER の VLAN-ID、ユーザを収容する OLT 番号/IF 番号/ONU 番号、QoS クラス毎の帯域値のみであり、NW 形態毎の設定内容、SW 種別毎の通信プロトコル・コマンド体系を考慮する必要はなくなった。

また、回線新設時に投入すべきコマンド数、パラメータ数は表 5 のように大幅に削減となった。

表 5 コマンド・パラメータ数比較

NW 形態	手作業の場合 (コマンド数/パラメータ数)	OSS を用いた場合 (コマンド数/パラメータ数)
1	60/52	1/7
2	36/44	
3	34/17	

更に各 SW へのコマンド投入・設定確認は、OSS が一括して行うため、オペレータでの作業は不要となる。

以上より、本 OSS により、オペレータ作業の複雑さ・煩雑さを低減できたと考える。

#### 4.3.4. 拡張容易性

新しい SW 出現時には、装置プロファイルと共通 IF に対応したコマンドテンプレートを作成することによって対応でき、ソースコードの追加・変更は不要である。但し、共通 IF のパラメータ以外の独自パラメータが SW 設定に必要な場合は、ソースコードの追加・変更が必要になるため、引き続き検討が必要である。

新しい NW 形態出現時には、NW 運用ポリシーに追加記述を行うことになる。新しい NW 形態に対する設定項目が既存のものと同じであれば、ソースコードの追加・変更は不要であり、迅速に対応可能である。しかし、設定項目が既存のものと異なる場合、設定項目に基づくロジックをソースコードに追加・変更する必要が生じる。

現在、ソースコードの追加・変更が必要な場合においても、更に柔軟に対応するために、ソフトウェアコンポーネントを利用した OSS 構築[5]の検討を行っている。

### 5. まとめ

多種・多様な L2NW において、迅速・正確に各 SW に設定を行うために、SW・NW 形態の種別に依存しない回線設定方法について提案し検証を行った。その結果、オペレータは、SW・NW 形態の種別を考慮する必要はなくなり、回線設定作業の複雑さ・煩雑さが低減され、迅速・正確な設定が可能となった。

### 文 献

- [1] 日経 NETWORK, “特集 1 広域イーサネットと IP-VPN を理解,” pp.52-67, 2004/09 号.
- [2] TeleManagement Forum, MTNM v. 3.0 , <http://www.tmfforum.org/>.
- [3] 鈴木康弘、高橋郁也, “アクセスネットワークにおけるリソース管理方式,” 信学技報, TM2002-95, pp.47-52, Mar. 2003.
- [4] 小泉稔, 三宅滋, 平島陽子, “ポリシーベースによる QoS 制御,” オーム社, 2001.
- [5] 井上正輝、井上貴司、松雪康巳、山村哲哉, “NW-OSS におけるソフトウェアコンポーネント登録・検索方法の検討,” 信全大, Mar. 2005.