

MPLSの運用技術

日本テレコム(株)

松嶋 聡

<satoru@japan-telecom.co.jp>

12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >

“MPLS”ならではの運用方法

- 素朴な疑問...
 - MPLSって、IPネットワーク上で動くんだから、IPといっしょなんじゃないの？
 - 確かに、多くのケースで、MPLSはIPネットワークで用いられる。
(ATMネットワーク上で、というのもアリ)

- そんなことはありません！

12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >



“MPLS”ならではの?の運用方法

- MPLSはIPネットワークに大きな変化をもたらす。
 - MTUサイズ。
 - ICMPの返し方。
 - TTLの処理。
 - LSPが切れたときの対応。
- 普段気にしない、泥臭いことが多い。
 - RFCやInternet Draftもこれらに関してあいまい。
 - 実装にかなり差がでてしまう。

12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >



MPLS運用のツボ

- インターオペラビリティ
 - LDP/CR-LDP,RSVPなどはもちろん...
- オペレータの視点からは？
 - やっぱり泥臭いところが気になる。
 - MTU,ICMP,TTL...
 - 得てして見落としがちなポイントでもある。
- ここからMPLSのネットワーク運用を考えよう。

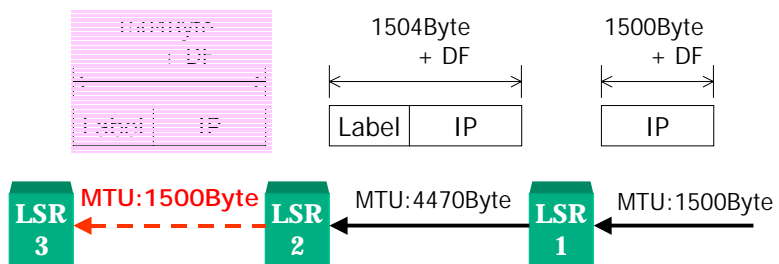
12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >

MPLS 運用の問題点

まずは現状を把握しましょう。

MTUサイズ



ラベル分(4byte)MTUを超える
のでパケットを送れない!

ICMP(Type=3,Code=4)

そしてICMP問題につながる...

ICMPの返し方

- MPLS(LSP)に乗ってからもICMPを返したい！
 - MTUを超えていたり、TTLがなくなったり。
- でも...
 - MPLS コアルータはフルルート持ってるわけではない。
 - それがメリットでもあるわけで。



12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >

TTLの処理

- 基本動作
 - パケットがMPLSドメインを通過しても、TTLはホップ毎にdecrementされる。
- 1hopモード (勝手に命名)
 - LSPでTTLを1つだけ減らすことも認められている。
 - LSPをVPNやトンネルとして使うときにとっても便利。
 - RFC3032, Section 2.4.3 “IP-dependent rules”
 - ところが実現方法については、まったく言及されていない。

12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >

JAPAN TELECOM

TTLの処理

??????
言うてもらわな
ワカラへん。

LSR A

LSR B

TTLはhop分だけ
引いてほしい。
けど黙っとこ。

TTLは1つだけ
引いてほしい。
けど黙っとこ。

12/07/2001 InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >

JAPAN TELECOM

LSPが切れた時の動作

AS:Z

AS:Y

ASBR LER 2

LSR (BGPなし)

LSR (BGPなし)

LSP

ASBR LER 1

AS:X

I-BGP peer

LSP、切れてもIPリーチャブル。
ゆえに
経路は消えないまま、トラフィックは落ち続ける。

12/07/2001 InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >

MPLS 運用問題の解決法

どうすればいいか考えてみる

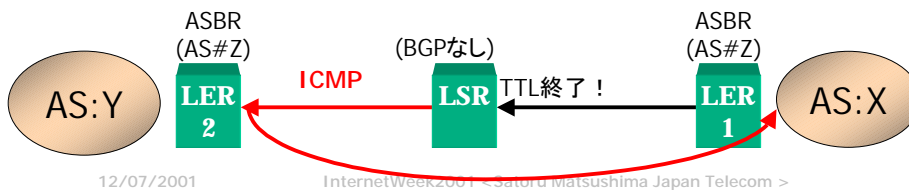
MTUサイズ

- 現状での解決方法
 - BCPとして必要分だけMTUを大きくしておく。
 - 対応したインターフェースとスイッチ

- 但し、根本的な解決にはなっていない。
 - ラベルをたくさんつけられたらどうしよう？
 - Path "MPLS" MTU Discovery... ?

ICMPの返し方

- RFCには2通りの解決方法
 - IGPのデフォルトに従う。
 - VPNのバックボーンでは意味ない。
 - LSPにそって道なりに返す。
 - VPNバックボーンでもO.K。
 - しかし実装がMUSTになっているわけではない。



12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >

TTLの処理

- 問題は、1 hopモード(勝手に命名)
 - LSPを1 hopに見せかける時。
 - 具体的な実現方法がベンダー依存なので...
 - 提案して見ました。
 - draft-satoru-mpls-1hop-lsp-01.txt
 - 実装されているかどうか聞いてみましょう。
 - 基本動作との混在は？
 - LSP毎にTTLの処理を変えるなんてできない。
 - LDPやRSVPにそんなパラメータはない。
 - 同じLSPを通るトラフィックで処理を変えたい時もある。

12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >

LSPが切れた時の動作

- この問題は以下の条件で起こる。
 - LSPでないと運べないトラフィックがある。
 - LSPが切れたことをエッジルータが知らない。
 - シグナリング(LDPやRSVP)で検出できない。
 - これらを解決するために必要なこと。
 - LSPの状態を監視する仕組み。
 - Keepalive,OAM...?
 - LSPの状態をオペレータがチェックする仕組み。
 - LSP-Ping?
 - LSPの状態をルーティングに反映させる仕組み。
 - たとえばBGPがwithdrawnしたり、Notificationする。
 - でも今そんな実装はない。

12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >

問題は解決されたのか？

- 必ずしもそうではない。
 - MTUサイズ
 - スイッチとインターフェースのMTUを拡大するBCP対応。
 - 根本的解決ではない。
 - ICMPの返し方
 - 実装がMUSTではないため、全てのベンダーで実装されているか分からない。
 - TTLの処理
 - 1hopモードは、実装に差が出そう。
 - LSPが切れた時の処置
 - 自律的に処置するルータはたぶん今どこにもない。
 - オペレータによる切り分け、処置は可能。

12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >



安定した運用をするために

- 問題はあるが、現状でも安定した運用は可能。
 - IPだって問題がないわけではない。
- その方法は...
 - Step.1
 - まずこれまで述べた問題があることを知っておくこと。
 - Step.2
 - あなたのネットワークがこれらの問題に引っかかってしまう？
 - ならば問題をクリアできるベンダーを選ぶべき。
→MPLSルータを選択する基準を持つておくこと。
- そして将来的には...
 - 柔軟に運用できる設定が可能になる。(なってほしい。)

12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >



まとめ

- MPLSならではの運用上の注意点/方法が存在する。
 - MTU, ICMP, TTL, LSP Check/Recovery
- これらを全てきれいに解決できる方法は現状ではない。
- しかし、機器選定や運用で回避することが可能。
- まずはMPLS特有の問題点を知っておくことが非常に重要。

12/07/2001

InternetWeek2001 <Satoru Matsushima Japan Telecom >