

IPv6/IPv4フォールバックの現状

2006.01.26

NTT情報流通プラットフォーム研究所

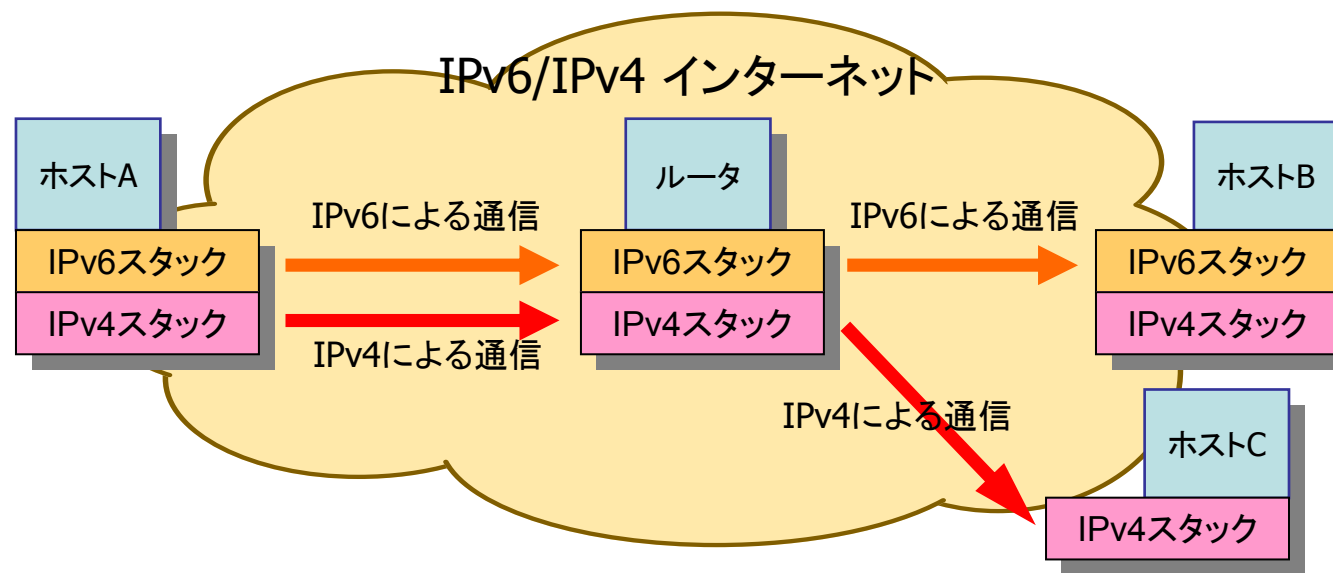
新延 史郎

<niinobe.shiro@lab.ntt.co.jp>

IPv6からIPv4へのフォールバックとは

NTT Information Sharing Platform Laboratories

- 多くの実装はデュアルスタックの場合IPv6通信を優先する
- 何らかの原因でIPv6疎通性が得られないときにIPv6通信を諦めてIPv4通信に切り替える



フォールバック発生契機

NTT Information Sharing Platform Laboratories

- 通信に失敗したと判断するのは
 - 相手の応答が無くタイムアウト
 - 再送回数(タイムアウト時間)は実装に依存
 - ICMPエラーが返される
 - ソフトエラー
 - 何度か再接続を試みる
 - ハードエラー
 - 即座に接続失敗と判断

RFC1122にて定義
(IPv4だけ)

- IPv6/IPv4順番に接続を試みていくと、ユーザにとっては接続に時間がかかると感じられてしまう
 - Dual Stack環境では同一ホストが複数IPアドレスを持つ

ICMP Destination Unreachable Error

NTT Information Sharing Platform Laboratories

• ソフトエラー

- ICMPv4 Destination Unreachable
 - コード 0 = net unreachable
 - コード 1 = host unreachable
 - コード 5 = source route failed

RFC1122での分類

- ICMPv6 Destination Unreachable
 - コード 0 = no route to destination
 - コード 3 = address unreachable

draft-gont-tcpm-tcp-soft-errors-**.txt
で提案されている分類

• ハードエラー

- ICMPv4 Destination Unreachable
 - コード 2 = protocol unreachable
 - コード 3 = port unreachable
 - コード 4 = fragmentation needed and DF set
 - コード 6 = destination network unknown
 - コード 7 = destination host unknown
 - コード 8 = source host isolated
 - コード 9 = communication with destination network administratively prohibited
 - コード 10 = communication with destination host administratively prohibited
 - コード 11 = network unreachable for type of service
 - コード 12 = host unreachable for type of service

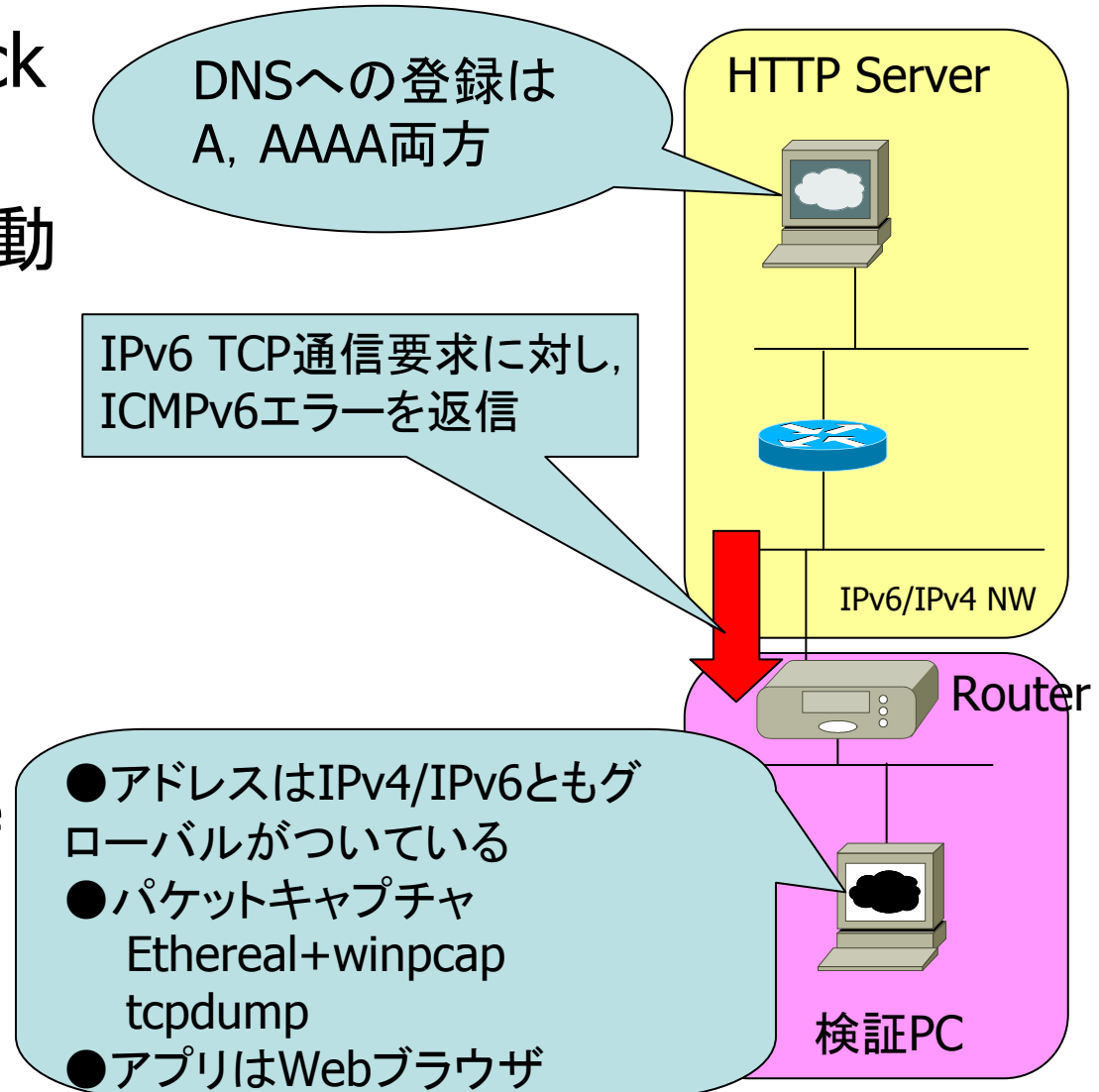
- ICMPv6 Destination Unreachable
 - コード 1 = communication with destination administratively prohibited
 - コード 4 = port unreachable

フォールバック検証実験

NTT Information Sharing Platform Laboratories

- IPv6/IPv4 Dual Stack 環境でIPv6ノードの Webアクセス時の挙動を調査

- 何も返されない
 - ICMP各種
 - no route to dest
 - administratively prohibited
 - address unreachable
 - port unreachable
- を応答してみる



検証結果(その1)

NTT Information Sharing Platform Laboratories

端末	Timeout	ICMPv6 Error (Type=1: Destination Unreachable)			
		Code=0 No Route	Code=3 Addr Unreach	Code=1 Admin Prohibit	Code=4 Port Unreach
OS:A ブラウザ:A	22.87	22.91	22.92	22.95	22.93
OS:A ブラウザ:B	20.99	20.96	20.96	20.98	Fallbackせず 再送 繰り返し
OS:B ブラウザ:C	21.00	21.00	21.00	21.00	21.01
単位: 秒		ソフトウェア		ハードエラー	

IPv6でのTCP SYN一発目からフォールバックしてIPv4でのTCP SYN一発目までの所要時間

検証結果(その2)

NTT Information Sharing Platform Laboratories

端末	Timeout	ICMPv6 Error (Type=1: Destination Unreachable)			
		Code=0 No Route	Code=3 Addr Unreach	Code=1 Admin Prohibit	Code=4 Port Unreach
OS:D ブラウザ:D	188.98	1.65	1.91	Fallbackせず 要求1回 だけ	0.23
OS:E ブラウザ:B	186.41	0.01	0.00	0.00	0.01
OS:F ブラウザ:D	75.01	12.60	Fallbackせず 再送5回 Give-up	12.60	12.60
OS:F ブラウザ:E	75.01	12.61	Fallbackせず 再送5回 Give-up	12.60	12.60
OS:F (with 20050620版 IPv6 stack) ブラウザ:D	75.00	1.78	Fallbackせず 再送を 繰り返し	12.61	12.61
OS:F (with 20060116版 IPv6 stack) ブラウザ:E	75.00	0.02	Fallbackせず 要求1回 だけ	12.62	12.60
OS:G ブラウザ:F	149.58	11.89	11.85	11.55	11.99
OS:H ブラウザ:E	224.29	224.69	224.69	224.69	0.01

考えておきたいこと

NTT Information Sharing Platform Laboratories

- ユーザ利便性とフォールバックの関係を真剣に考えたい
 - その1系で20秒待ち
 - 大手WebポータルなどがAAAAを登録し始めると...?
 - IPv4だけでも複数アドレスを持つドメインでは同様の問題が起こる
- ICMP(v6)ソフトエラーとハードエラー
 - IPv4の定義をIPv6に当てはめるだけでよいか?
 - ICMPエラーハンドリングを見直しては?
 - ネットワーク環境の前提は、現在にも当てはめられるのか
 - アドレスを複数持つと想定されていたのか