

## HTTP 通信における IPv4 と IPv6 のネットワーク環境比較

平野 紘大

Kodai HIRANO

### 1. はじめに

本日の輪講では、私が取り組んでいるネットワーク計測に関する研究の進捗を報告する。2. 章で、今回使用するオープンソースの計測プログラムについて説明する。

### 2. オープンソースによる計測

オープンソース (<https://github.com/librespeed/speedtest>) を用いて計測を行う。サーバーは Apache2 によって動いている。テストは IP アドレスの情報の取得、Ping テスト、Download テスト、Upload テストの順に行う。それぞれ、以下のような実装になっている。

#### 2.1 IP アドレスに関する情報の取得

サーバーに XMLHttpRequest で GET する。サーバーは [ipinfo.io](https://ipinfo.io) (<https://ipinfo.io>) から得られた情報を返す。

#### 2.2 Ping テスト

サーバーに XMLHttpRequest で GET する。サーバーは単に 200 を返す。PerformanceResourceTiming の responseStart と requestStart の差を RTT とする。10 回計測し、RTT の最小値を Ping とする。1 つ前の RTT との差を instjitter として

$$jitter = \begin{cases} jitter * 0.3 + instjitter * 0.7 \\ (instjitter > jitter) \\ jitter * 0.8 + instjitter * 0.2 \\ (instjitter \leq jitter) \end{cases} \quad (1)$$

を Jitter としている。

#### 2.3 Download テスト

#### 2.4 Upload テスト

#### 2.5 サーバーにポスト

### 3.

#### 3.1 残タスク

目標の計測環境を整えるための残タスクをまとめる。

##### 3.1.1 デュアルスタック

サーバーを IPv4 と IPv6 の両方に対応させる。

また、IPv4 の計測完了後、ユーザーのネットワークが IPv6 に対応していた場合、可能であれば、自動的に IPv6 での計測を始める。逆に IPv6 の計測から始めた場合も同様に、自動的に IPv4 での計測を始める

##### 3.1.2 ユーザー同定

本研究の目的は、IPv4 と IPv6 の通信状況の比較である。したがって、同一のユーザーからの IPv4 と IPv6 の通信を比較、評価する必要がある。

北口らの研究 [2] では、url パラメータに、userId を持たせて、同じユーザーからの通信を識別している。これは [3] でも利用されている。

また、大量のアクセスが同じユーザー (ヘビーユーザー) からあった場合、その影響を考慮する必要がある。IPv4 アドレスを基にユーザーを特定する。

また、Route Views Project [4] が公開している BGP のフルルート情報を用いて、AS 情報を求める。

##### 3.1.3 PPPoE や IPoE など通信路の形態の推定

[2] では、AS 番号が IPv4 と IPv6 で異なるとき

- IPv4 と IPv6 でそれぞれ別の AS 経由でネイティブ接続している

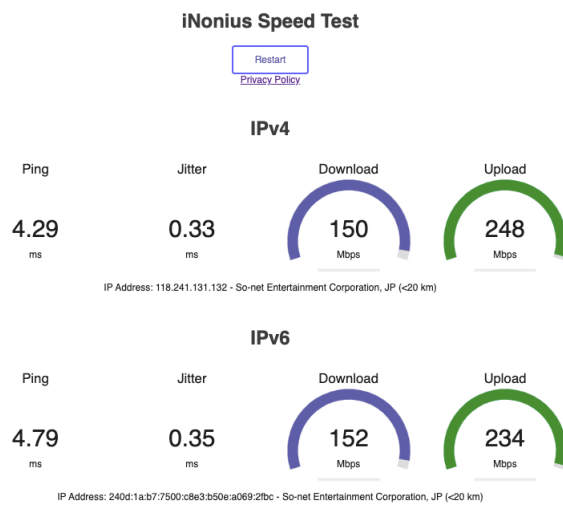


図 1 現状のサイト (<http://idaten.inonius.net/>)

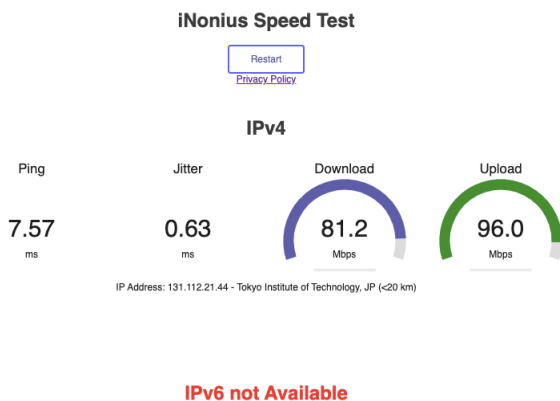


図 2 現状のサイト (IPv6 がつながらない場合)

図 3 システム構成

- IPv4 over IPv6(IPv6 はネイティブ)

のパターンは少ないと仮定し, IPv6 はトンネル接続として, AS 番号が同じならば, IPv6 はネイティブであるとしている.

[3] では, MSS 値により, ヘッダの長さを求めて, 通信路を推定している. また, [1] での推定方法との比較をして, 上記の仮定を否定している.

本研究でも, MSS と TTL を計測したいと考えている.

### 3.1.4 UI/UX

## 4. 計測結果の分析

ユーザーを通信路の形態とホップ数で分類し, その通信遅延, 帯域幅の分布をとり, IPv4 と IPv6 で比較して, その傾向を分析するつもりである.

## 文 献

- [1] IPv4.GLOBAL, <https://auctions.ipv4.global/prior-sales>
- [2] 北口 善明, 伊波 源太, 永見 健一, “HTTP 通信からみた IPv4 と IPv6 通信遅延の比較評価”, IEICE Technical Report, IA2010-37(2010-9)
- [3] 北口 善明, 伊波 源太, 永見 健一, “HTTP 通信を利用した IPv4 と IPv6 のネットワーク環境比較”, IPSJ SIG Technical Report, vol.2011-IOT-12 No.16
- [4] University of Oregon Route Views Project, <http://www.routeviews.org/>, January 2005.
- [5] iNonius Project, <https://inonius.net/>