



福岡大学公開NTPサービス事例

ITC 福岡大学 情報基盤センター
Information Technology Center
藤村 丞（ふじむらしょう）

目次

- サービス開始時には
停止のことも考えてから始めましょう！
 - 福岡大学とは
 - 福岡大学におけるNTPの歴史
 - 過去のネットワーク構成と障害事例
 - 現在のネットワーク構成とトラフィック
 - なぜこんなことになったのか？
 - アクセス統計
 - 最後に

はじめに

福岡大学とは

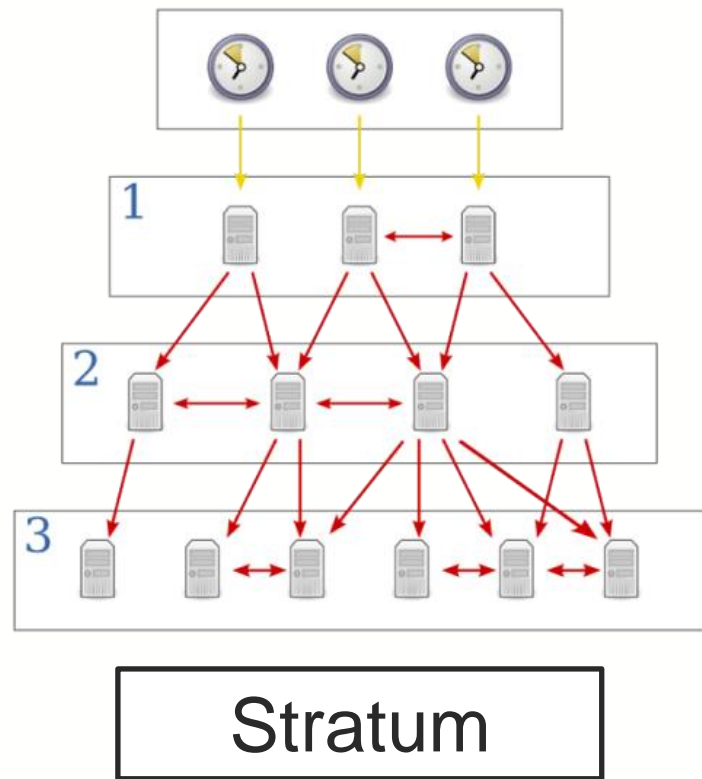
- 私立大学(創立86年)
 - 所在地: 福岡県福岡市
 - 地下鉄七隈線で都心から16分
 - 学部数: 9学部(31学科)
 - 研究科数: 10研究科(33専攻)
 - 学生数: 約20,000名(大学+大学院)
 - 大学病院 3病院
 - 附属高等学校 2校、附属中学校 1校
- ネットワーク構成
 - IPv4: 133.100.0.0/16 IPv6: 2405:be00::/32
 - AS18148(SINET、OCNと接続)



NTPとは？

NTPとは

- Network Time Protocol
 - ネットワークを通じて時刻をあわせる
 - UDP 123番ポート
- Stratum と呼ばれる階層構造
 - Stratum 0 は、原子時計やGPSなど
- パケットサイズは通常90byte
 - VLANタグがつくと94byte
 - 受信も送信も基本的にパケット長は同じ
- NTPデータの中身(一部)
 - クライアントが送信した時刻
 - NTPサーバが受信した時刻
 - NTPサーバが送信した時刻



福岡大学の公開NTPサーバ

- 133.100.9.2
 - 稼働中
 - 6月30日(日)午前9時から午後5時停止予定
- 133.100.11.8
 - 3月12日をもってサービス終了
 - 停止実験の結果キャンパスネットワークに影響がないことを確認

福岡大学における NTPの歴史

福岡大学におけるNTPのはじめ(1)

- なぜStratum1を作ったのか？
- 1993年頃のシステム
 - 大型計算機を学内各所と同軸ケーブルで接続したスター型
 - このころの計算機は起動直後にオペレータが時刻を正確にコンソールから設定する必要がある
 - ある時24時間(一日)間違えて設定
- 自動的に時刻を合わせられないか？

福岡大学におけるNTPのはじめ(2)

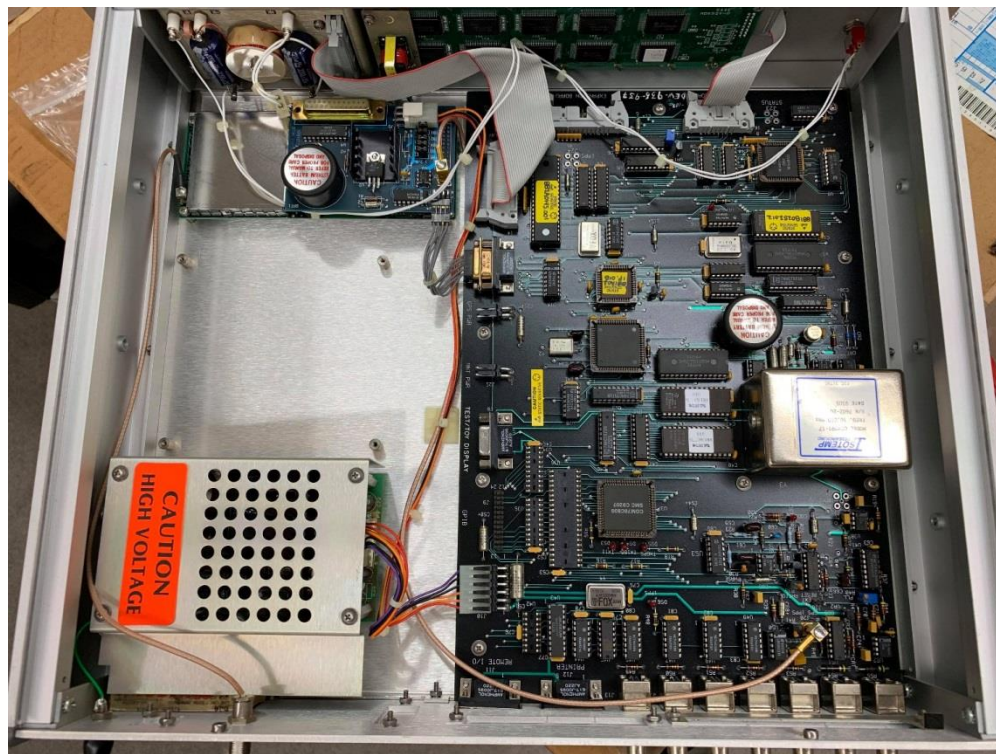
- 郵政省の標準電波を使った時刻同期システムを作ろう
 - 短波受信機を購入して実験を試みる
 - 実用になるような精度がでない
- GPS受信機から時刻情報を取り出そう
 - 米国から受信機の購入(約190万円)
 - その受信機がこちら↓

GPS受信機(1)

- 133.100.9.2
- 初代



GPS受信機(2)



福岡大学におけるNTPのはじめ(3)

- これを SunOS 4.1.3 のマシンに接続
- ソフトウェアの開発に着手
- 数マイクロ秒の精度で同期するように
- これが国内初のNTPによるインターネットでの時刻サービスの開始
- 1993年10月のこと
- 手動による不確実な時刻設定は不要

トラフィック分散のお願い

- 1993年10月に運用開始
- 日本初の公開NTPサービス
 - 133.100.9.2
 - 133.100.11.8
 - 今年で26年目
- 2005年1月20日トラフィック分散のお願い
 - 毎秒900件ほど

時刻合わせ総合スレッド

このスレッドは過去ログ倉庫に格納されています

時刻合わせ総合スレッド

1 : **Stratum1**:01/12/14 17:34 ID:Ac8d52W
時計の正確さの自慢、および、街で見つけたNTPサーバを貼り付けるです。時刻合わせの運用面における悩みもどーぞ。

■関連リンク

- The Clock Mini-HOWTO (JF)
<http://www.linux.or.jp/JF/JFdocs/Clock.txt>
- Experimental NTP Servers
<http://www.ist.mfeed.ad.jp/>
- NTPサーバリスト
http://pc.spo.to/network/ntp_list.html

500 **福岡大学のNTP屋**:05/01/20 13:50:01 ID:u9Qqv67y
早いもので1993年10月に時刻サーバを公開してから10年を越えてしまいました。開発時のGPS受信機は190万円も出してアメリカ製を購入しました。SunOS 4.1.3でドライバを開発したり、古野電気にGPSの受信機を開発してもらったのが夢のようです。今はFreeBSDでのんびりとサービスを続けています。

ところで、皆さんへお願いですが、出来るだけ負荷を分散したいのです。今や、clock.nc.fukuoka-u.ac.jpへのアクセスは毎秒900件ほどになります。引き合いに出して申し訳ないのですが、東大のntp.nc.u-tokyo.ac.jpでも毎秒3、4件程度のトラフィックです。

サーバとの時刻差を求めるのに(往路の伝送時間+復路の伝送時間)/2を観測誤差として補正している原理からして、遠方になるほど観測誤差が大きくなる傾向にあります。

候補となるNTPサーバのそれぞれについてtracertなどで遅延時間を求めます。遅延時間が安定していて、時間が早いのが望ましいサーバです。ついでに、tracertの途中にあるルータをntop-pなどでチェックしてみます。Ciscoのルータなどはntpをサポートしているので、案外多くのサーバを発見できます。念のため ntpqやntpdate -q などでもともなサーバの稼働も確認しておきます。

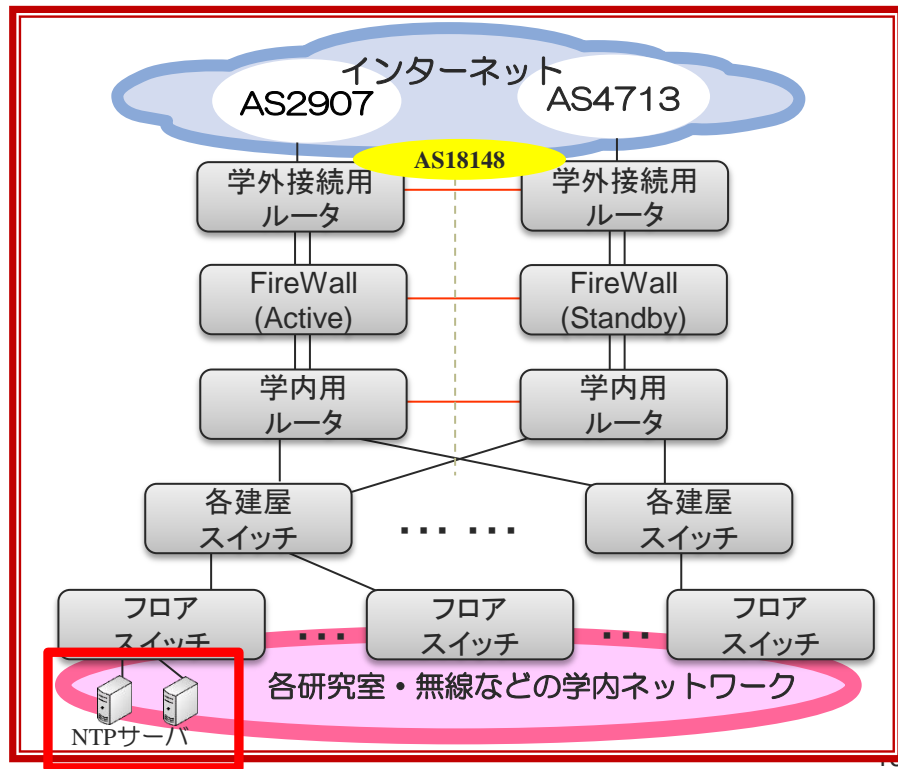
YahooBBなどのISPのユーザは出来るだけISP内で提供しているNTPサーバを参照するようにお願いします。何だか泣き言をいっているようで恥ずかしいのですが、ご協力をお願いします。

福岡知昭@福岡大学、電子情報工学科

ネットワーク構成 (2015年8月まで)と 障害事例

学内ネットワーク構成図

- NTPサーバは
研究室での運用
 - ネットワーク的には末端のフロアスイッチ配下
- 2014年2月
 - NTPのトラフィックが増大
 - 原因不明
- 学外接続用ルータに帯域制限有り
 - CPU処理のため
耐えきれずルータが停止
- ハード処理のスイッチを使用して対処



障害時のネットワークトラフィック

- AS4713からAS18148へのトラフィックは最大約**900Mbps**
- リトライパケットを処理できていない

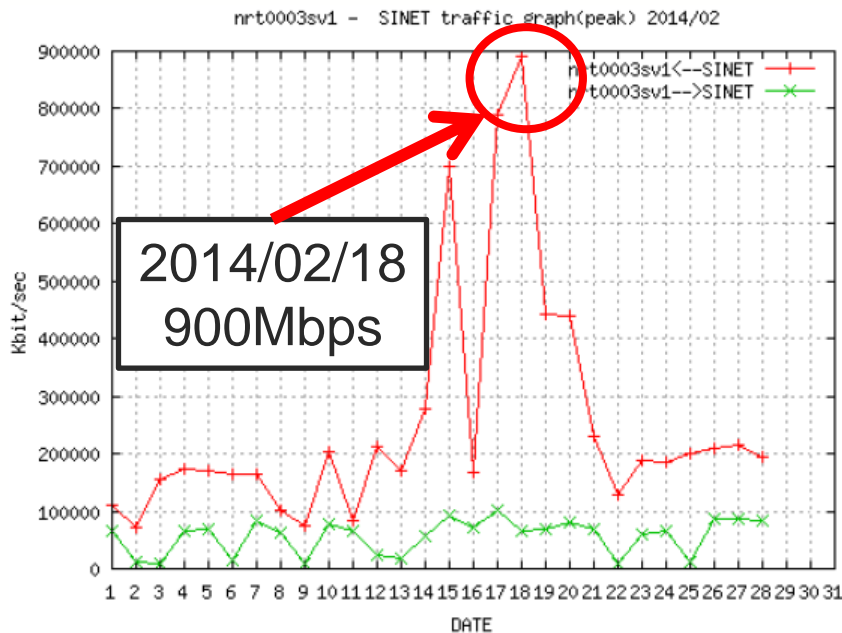
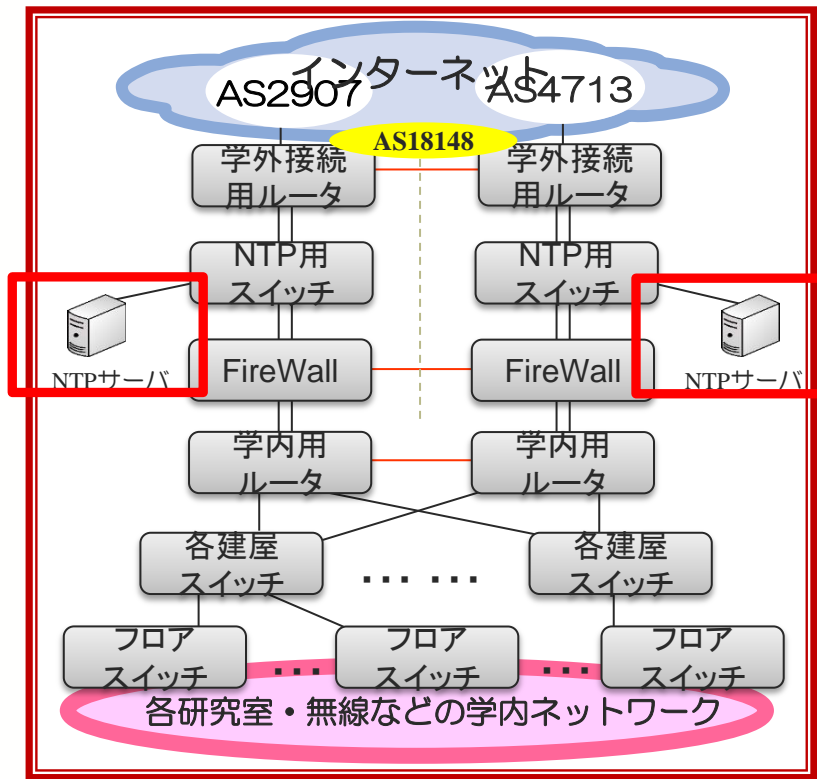


図 5.11 nrt0003sv1 TenGigabitEthernet1/4 (2014年2月) (peak)

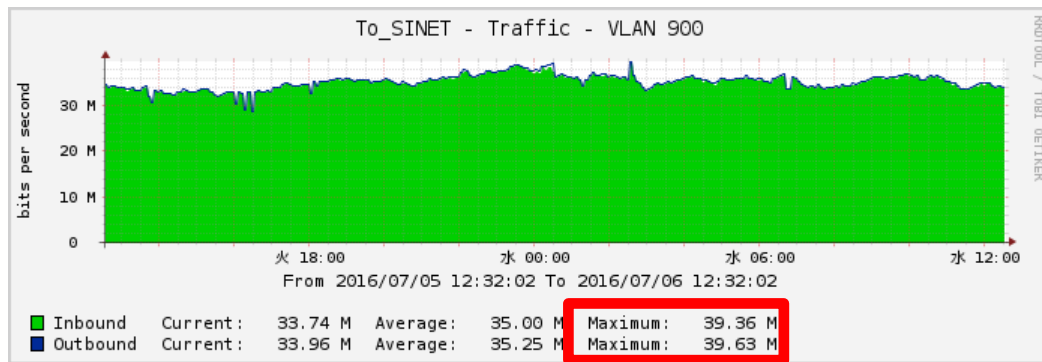
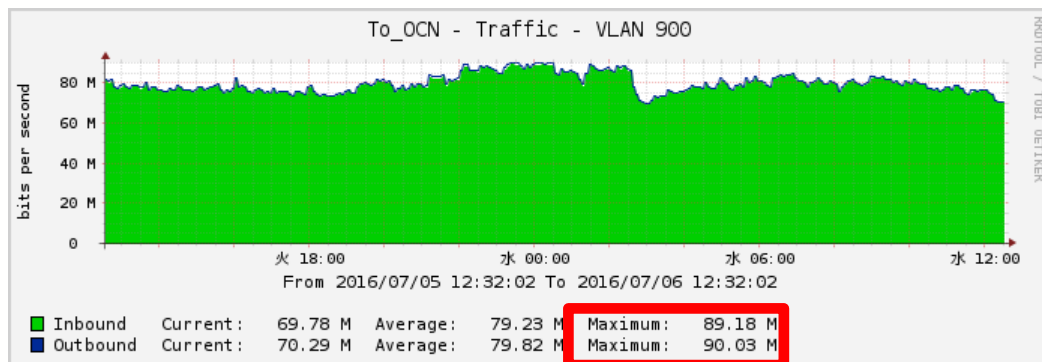
現在のネットワーク構成

学内ネットワーク構成図

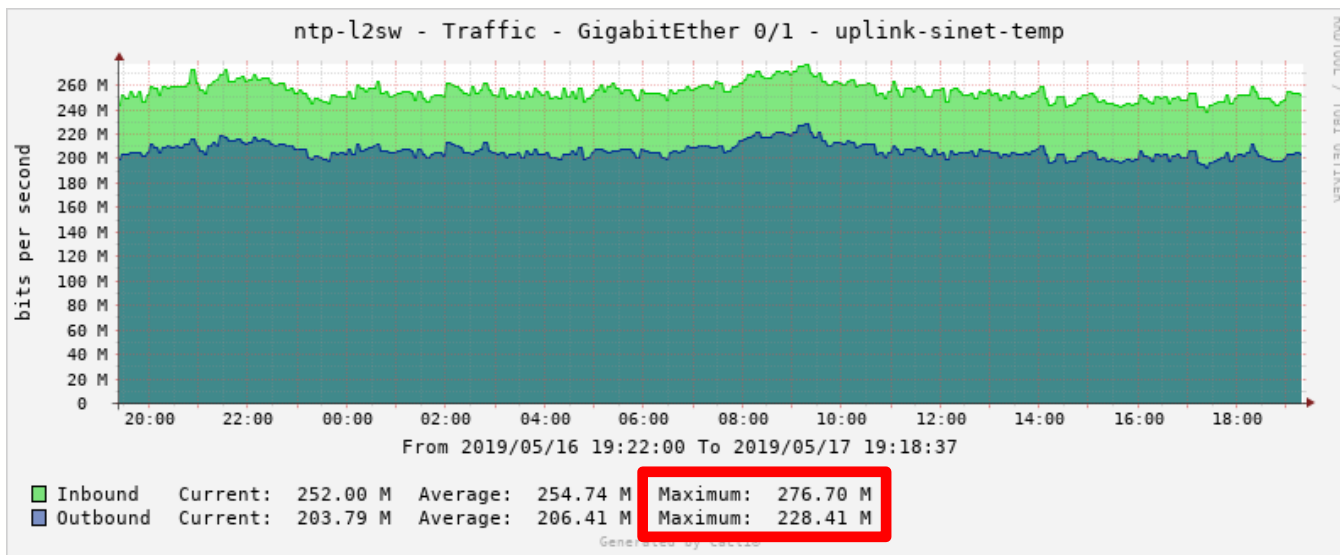
- 2015年9月から
- NTPサーバは
**情報基盤センター
で運用**
- 2019年4月より新NTP
システムを稼働
- ハードウェア処理のNTP
サーバを使用



133.100.9.2のトラフィック(2016年7月)

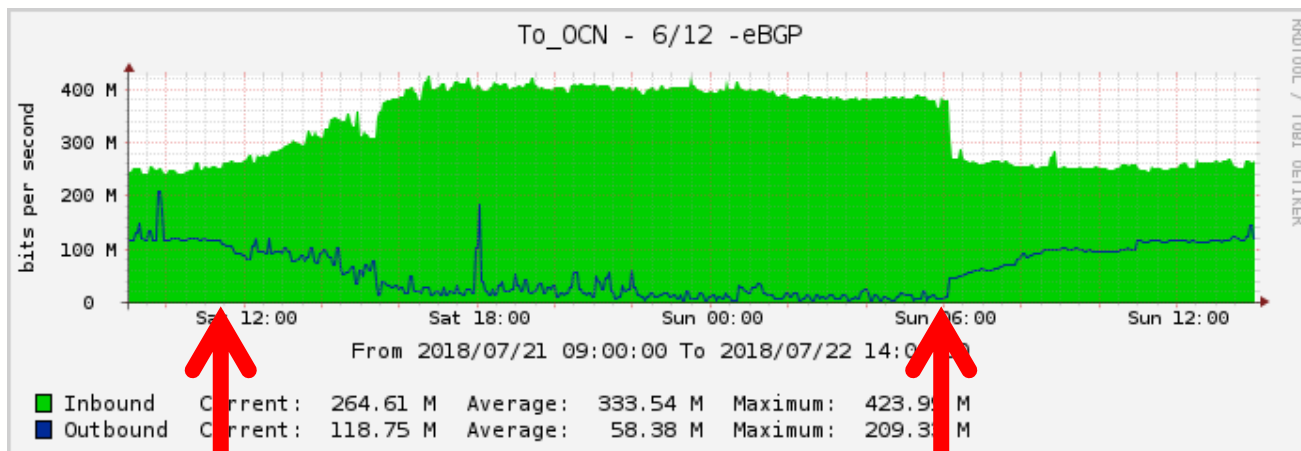


133.100.9.2のトラフィック(2019年5月)



リクエスト破棄実験

実験結果



blackhole設定投入

blackhole設定解除

- とあるASに対してblackhole設定投入直後から徐々にリクエストパケット(緑)が増え始めた
- 増加傾向は約6時間継続、その後安定した
- blackhole設定解除後、すぐにトラフィックが減少した
- 増減幅は160Mb/s強

なぜこんなことになったのか？

なぜこんなことになったのか？

- 機器のデフォルト設定に福岡大学のNTPサーバのIPv4アドレスが埋め込まれている！
- たとえば、TP-LINK社のTL-WR740N

```
93 77.444013 192.168.2.2 133.100.9.2 NTP 90 NTP Version 3, client
94 77.658785 133.100.9.2 192.168.2.2 NTP 90 NTP Version 3, server
95 88.761313 192.168.2.2 192.168.2.1 DNS 78 Standard query 0x04d2
96 88.762061 192.168.2.1 192.168.2.2 DNS 94 Standard query respons
▶ Frame 93: 90 bytes on wire (720 bits), 90 bytes captured (720 bits) on interface 0
▶ Ethernet II, Src: Tp-LinkT ae:ee:53 (30:b5:c2:ae:ee:53), Dst: MS-NLR-PhysServer-32_05:4b:2d:72:64
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.2, Dst: 133.100.9.2
▶ User Datagram Protocol, Src Port: 42336 (42336), Dst Port: 123 (123)
▼ Network Time Protocol (NTP Version 3, client)
  ▶ Flags: 0x1b, Leap Indicator: no warning, Version number: NTP Version 3, Mode: client
    Peer Clock Stratum: unspecified or invalid (0)
    Peer Polling Interval: 4 (16 sec)
    Peer Clock Precision: 0.015625 sec
    Root Delay: 1.0000 sec
    Root Dispersion: 1.0000 sec
    Reference ID: NULL
    Reference Timestamp: Jan 1, 1970 00:00:00.000000000 UTC
    Origin Timestamp: Jan 1, 1970 00:00:00.000000000 UTC
    Receive Timestamp: Jan 1, 1970 00:00:00.000000000 UTC
    Transmit Timestamp: Jan 1, 2014 00:01:16.005072000 UTC
```



検証したWi-Fiルーターたち



最後に

今回の事例から見えてくる事柄

- サービス開始時に、そのサービスの終わらせ方をザックリでも考えておくべきである
 - インフラ化すると止められない場合も？！
- 提供側が想定していないサービスの利用のされ方をする場合がある
 - まさか疎通確認に使われるとはw
- コンシューマ向け機器のファームウェアアップデートをどうするか？という問題はとても根深い
 - 自動アップデート or 手動？告知方法は？

時刻の重要性

- システムにとって重要な要素である『時刻』を他組織が運用する『公開NTPサーバ』だけに任せてもいいのか？
 - 『正確な時刻と周波数は、情報通信の基盤であるとともに、学術、産業、安心安全な社会生活の基盤です。』
 - 国立研究開発法人 情報通信研究機構
電磁波研究所 時空標準研究室
 - <http://www2.nict.go.jp/sts/lab/>
- 自前で正確な時刻を持ちましょう！



人をつくり、時代を拓く。

福岡大学