


エンドユーザから見たインターネット 回線品質調査活動の紹介

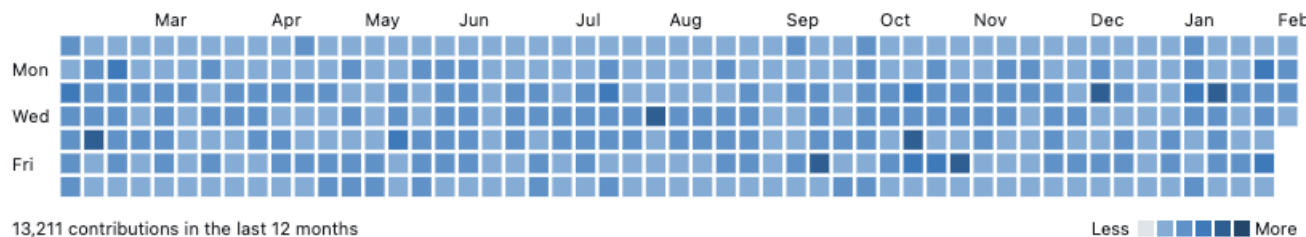
株式会社ボスコ・テクノロジーズ
中山裕貴



BOSCO
Technologies

自己紹介

- 氏名：中山裕貴
- 所属：株式会社ボスコ・テクノロジーズ
- 生息地：
 - Interop, JANOG, OOD, IEICE ICM は出没率高いです
- JANOG との関わり
 - JANOG 53 から聴講メインで参加
- 普段は開発よりです（研究や運用も好きです）
 -  SMART Gateway とかを作ってます



背景と経緯

- テーマ：エンドユーザから見たインターネット回線品質調査活動の紹介
 - Okinawa Open Laboratory さまの「インターネット回線カルテPJ」の取り組みの一貫
- 背景
 - 沖縄のeスポーツ選手が普段通常のコンシューマー向けのインターネット回線を利用して練習を行う際に回線品質の問題で練習を拒否されるケースが多い
- 目的
 - 対象ゲームの通信仕様を調査してeスポーツ選手のゲームプレイにて最適なインターネット環境の提案



そもそも沖縄含め、さまざまな環境の**エンドユーザ目線**のインターネット回線品質の実態が把握できておらず、時系列的に大々的に公開されていないため、調査したい

エンドユーザ目線の回線品質

- 真っ先に思いつくのは fast.com
 - 簡単かつ単発の回線品質の計測がブラウザでできる
 - それこそ、SNS で回線品質共有が簡単にできるほど
 - 他にも多数のサービスあり (iNonius, みんなそく, LibreSpeed)
- 仮にこれらのサービスで 24h x 365d の継続的に計測すると、、、
 - 良い時間帯、悪い時間帯含めたさまざまな特徴が簡単に見えるのでは？
 - 設備の経年劣化や収容率による劣化が見えたり？
- さらにそれを多拠点で計測すると、、、
 - インターネットの挙動？
 - 潜在的な故障？
 - AS 内やプロバイダ目線のトラヒックデータからは見えない何か？

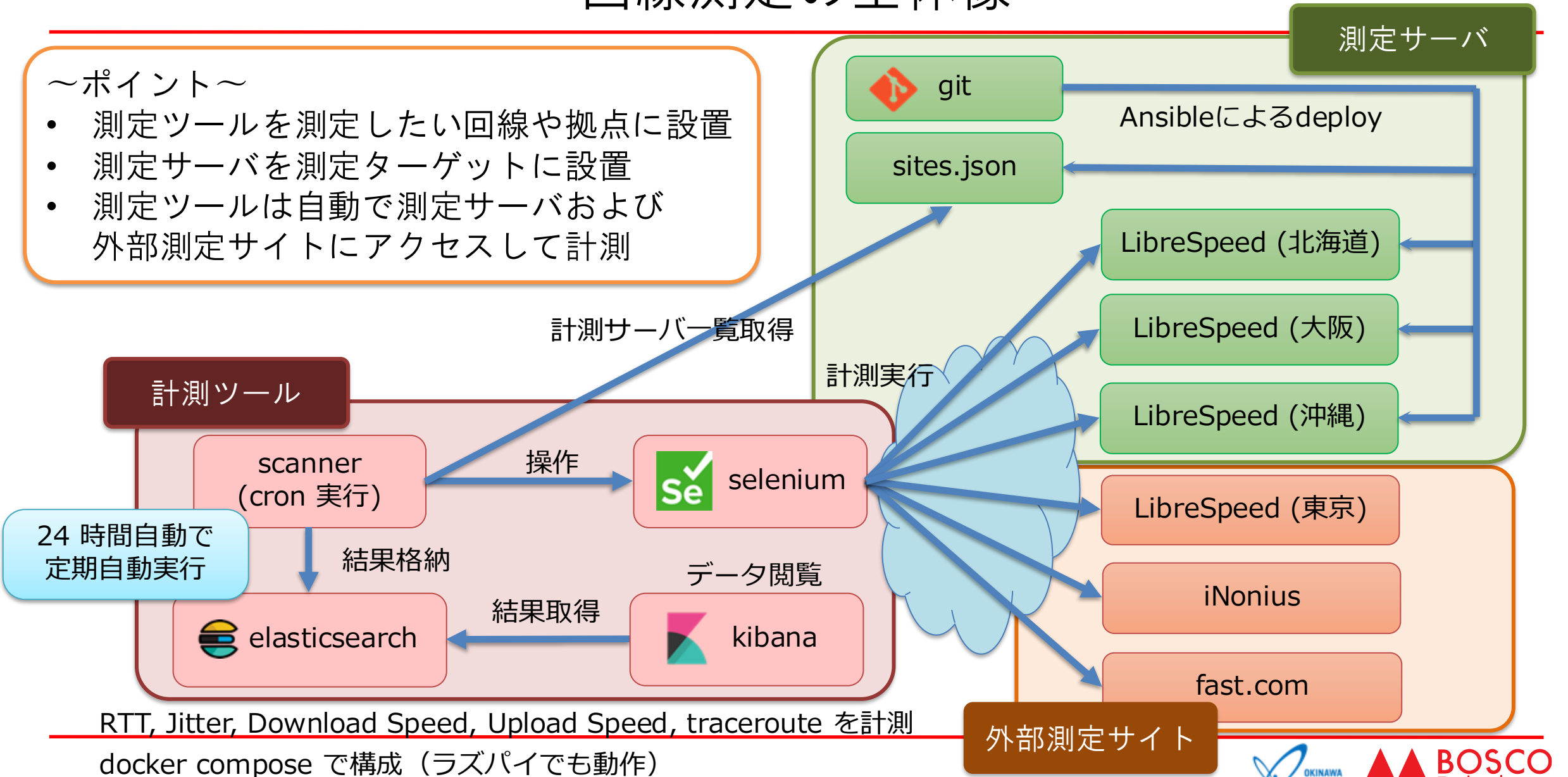


やってみた

回線測定全体の全体像

～ポイント～

- 測定ツールを測定したい回線や拠点に設置
- 測定サーバを測定ターゲットに設置
- 測定ツールは自動で測定サーバおよび外部測定サイトにアクセスして計測



RTT, Jitter, Download Speed, Upload Speed, traceroute を計測
docker compose で構成 (ラズパイでも動作)

現在の計測ツール・測定サーバ・測定サイト利用状況

～測定サーバ・サービス～

大阪（測定サーバ）

- LibreSpeed @ GCP

北海道（測定サーバ）

- LibreSpeed @ さくら

東京（測定サイト）

- LibreSpeed @ A573
- iNonius
- fast.com

沖縄（測定サーバ）

- LibreSpeed @ OOL

～測定ツール～

- 沖縄本島：1ヶ所
- 石垣島：2ヶ所
- 東京：4ヶ所



クライアントは一部ラズパイで配布

さまざまなポイントに
計測ツール・サーバを随時追加中

ダッシュボード例

Download Speed、
RTTやJitterなどの
各種計測結果

計測地点や
プロバイダ名などを表示
プロバイダや
地域レベルで直感的に
フィルタリング可能

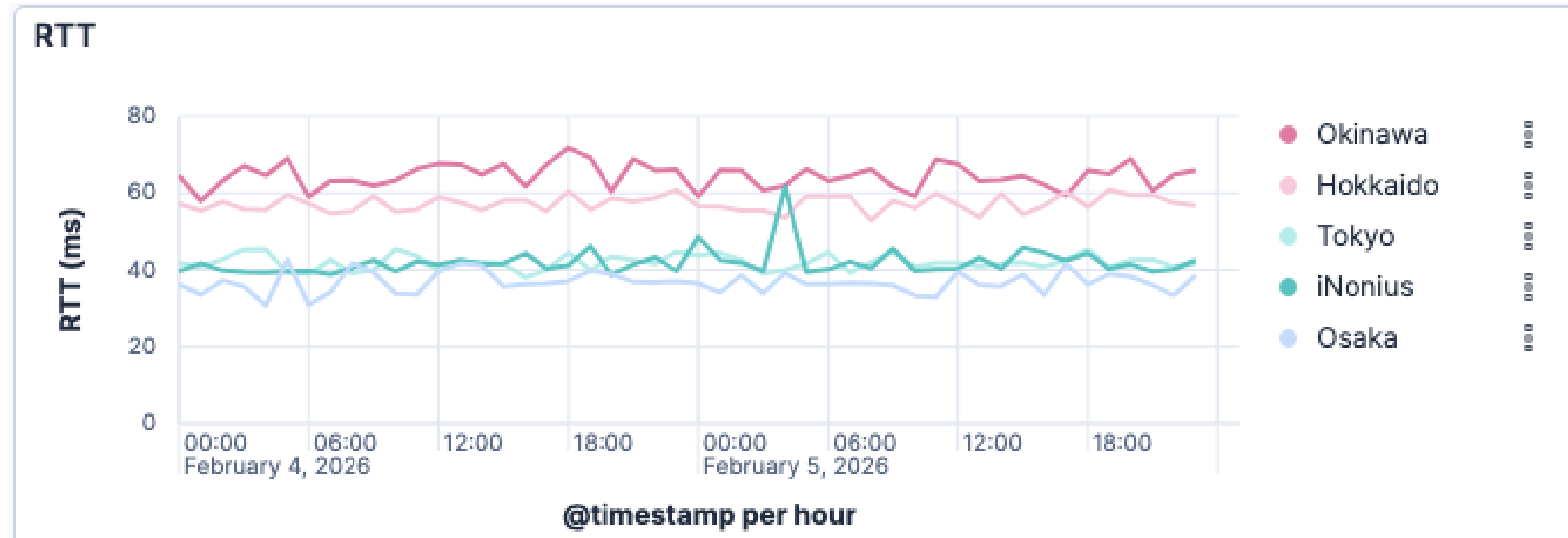


結局データから何か見えたの？

- 計測しているものは RTT, Jitter, Download Speed, Upload Speed, traceroute とシンプルですが、思ったより、色々見えました。
- 具体的なサンプルを紹介します。
 - RTT が地理距離に比例するとは限らない例
 - 台風の時期のネットワークトラブルがちゃんと見える例
 - エンドユーザから見て、経路変更を観測できた例

RTT が地理距離に比例するとは限らない例

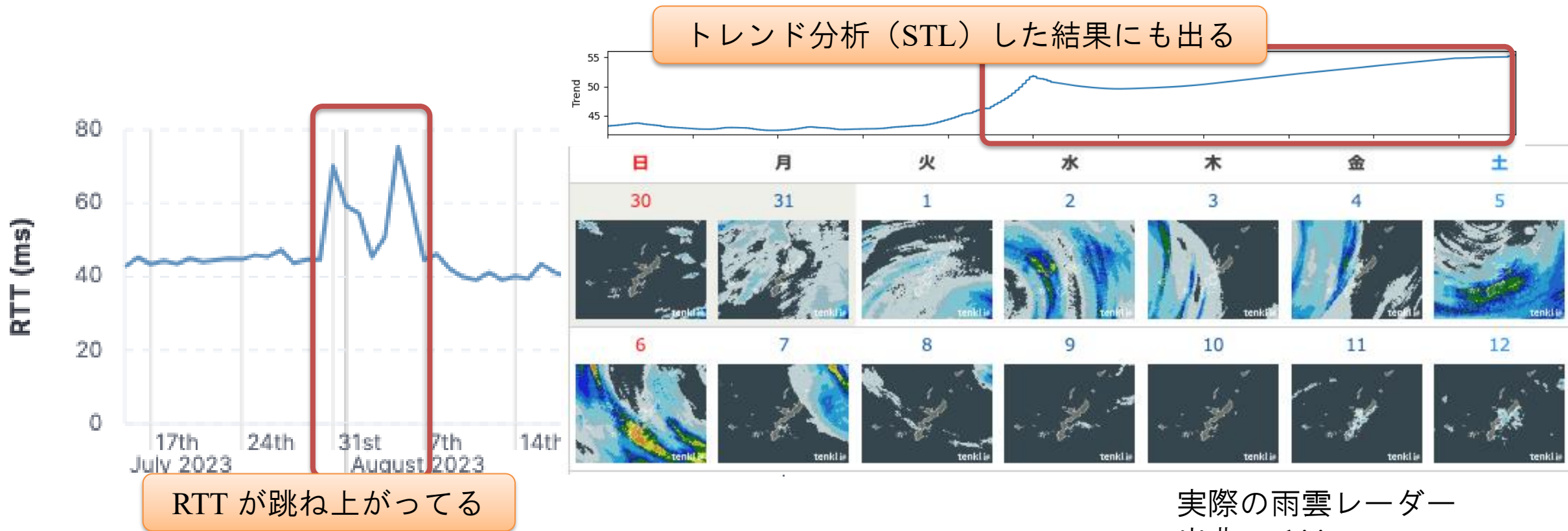
- 石垣島の拠点の計測結果



- 石垣島と沖縄本島間の RTT より、石垣島と北海道間の RTT の方が小さい
- 本島で折り返さず、東京で折り返しているため、RTT が大きい

台風の時期のネットワークトラブルがちゃんと見える例

- 2023/07/31 から 2023/08/06 に沖縄にて台風が発生していた
 - 停電・情報サイトへのアクセスなどさまざまな要因が重なり、RTT が増加



エンドユーザから見て、経路変更を観測できた例

- 石垣島のデータを眺めているとどうやら東京向かいにのみ、2026/01/16日ごろ、極端にRTTが悪そう

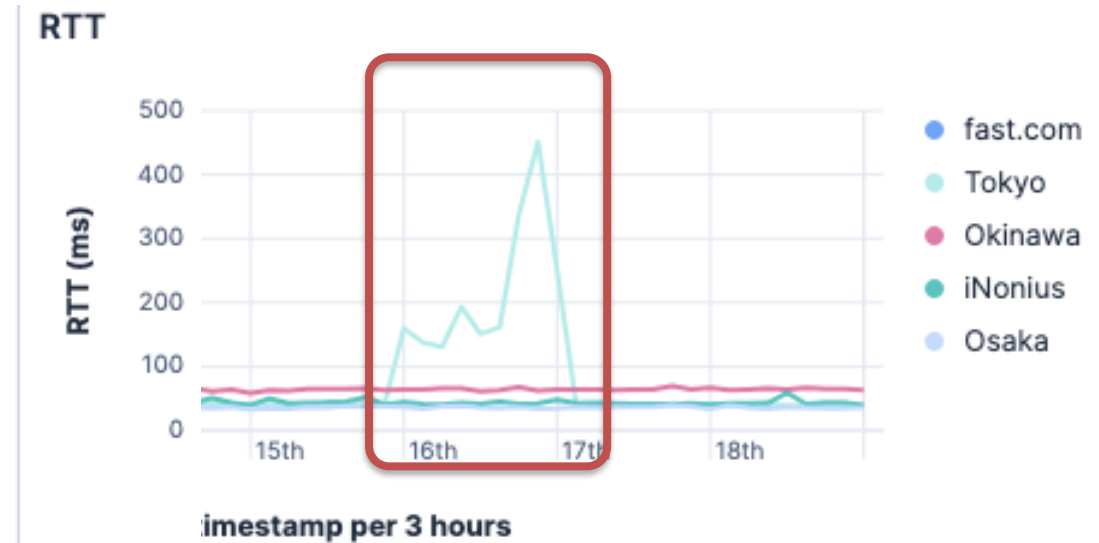
- tracerouteの結果を漁ると、、、
- 15日の場合（抜粋）

```
6 xe-2-5-1-1.a03.tokyjp05.jp.bb.gin.ntt.net (61.200.91.249)
7 *
8 ae-5.a01.tokyjp10.jp.bb.gin.ntt.net (129.250.6.35)
9 ae-0.oracle-oci.tokyjp10.jp.bb.gin.ntt.net (61.200.80.62)
```

- 16日の場合（抜粋）

```
6 xe-1-5-1-1.a03.tokyjp05.jp.bb.gin.ntt.net (61.200.91.245)
7 *
8 ae-13.r28.tkokhk01.hk.bb.gin.ntt.net (129.250.2.51)
9 ae-18.a00.chwahk03.hk.bb.gin.ntt.net (129.250.2.149)
```

- 17日の場合（15日に同じ）



何やら石垣から東京までの間に、香港まで出張に行っていることがわかった

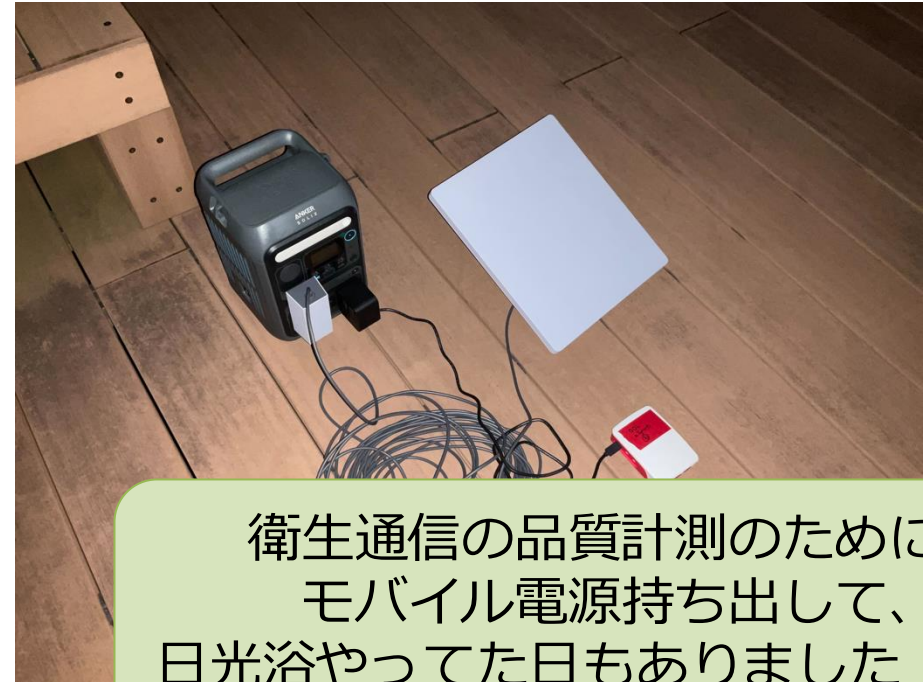
まとめ

- まとめ

- 結構シンプルな仕組みだが、エンドユーザから見たインターネット回線品質が思ったより見える興味深いデータセットが得られた
- 長期間、多拠点、継続的な計測って重要ですね

- 今後の課題

- とにかく計測拠点追加
 - ご興味ある方、一緒に計測しませんか？
- エンドユーザっぷりをより求めたい
 - youtube, netflix, 特定のゲームなど、サービス単位の品質
- 回線の種類を追加したい
 - 衛生回線、モバイル回線



議論・悩みポイント

- みなさま目線でこのデータ、興味ありますか？
- 回線品質でもっとここを計測した方が良いメトリック等の話がありますか？
- ドリルダウンがしんどいので、AI使っていい感じにできると嬉しいですが、みなさんどんな感じでやってますか？
 - traceroute 漁ったり、トレンド分析したり、というのを丸っと任せるなど
- 衛星通信の回線品質って需要ありますか？あるとしたら、どのような観点で欲しいですか？（天気？時間帯？場所？）

