【作業中ファイル】

オープンソースを活用した5Gネットワークの構築

OKINAWA OPEN LABOLATORY

Agenda

- ５Ｇを取り巻く状況
- 沖縄オープンラボラトリ５GPJの活動について
- 2021年度 5GPJ PoC　PoC環境の構成と検証内容
- まとめ

OKINAWA OPEN LABORATORY

【作業中ファイル】

5Gを取り巻く状況

OKINAWA
OPEN
LABORATORY

5Gを取り巻く現状

- パブリック５Ｇ
  - 各携帯キャリアは５Ｇサービスを大きく展開しており、設備投資も活発に行われている
  - MVNO事業者も５Ｇサービスを展開するなど、広がりを見せている
- ローカル５Ｇ
  - 各所で実証実験がスタート、様々な検証がスタートしている。

ただし、全体的にユースケース不足の声も聞かれ、幻滅期に入り始めている

【作業中ファイル】

沖縄オープンラボラトリ
5 GPJの活動について

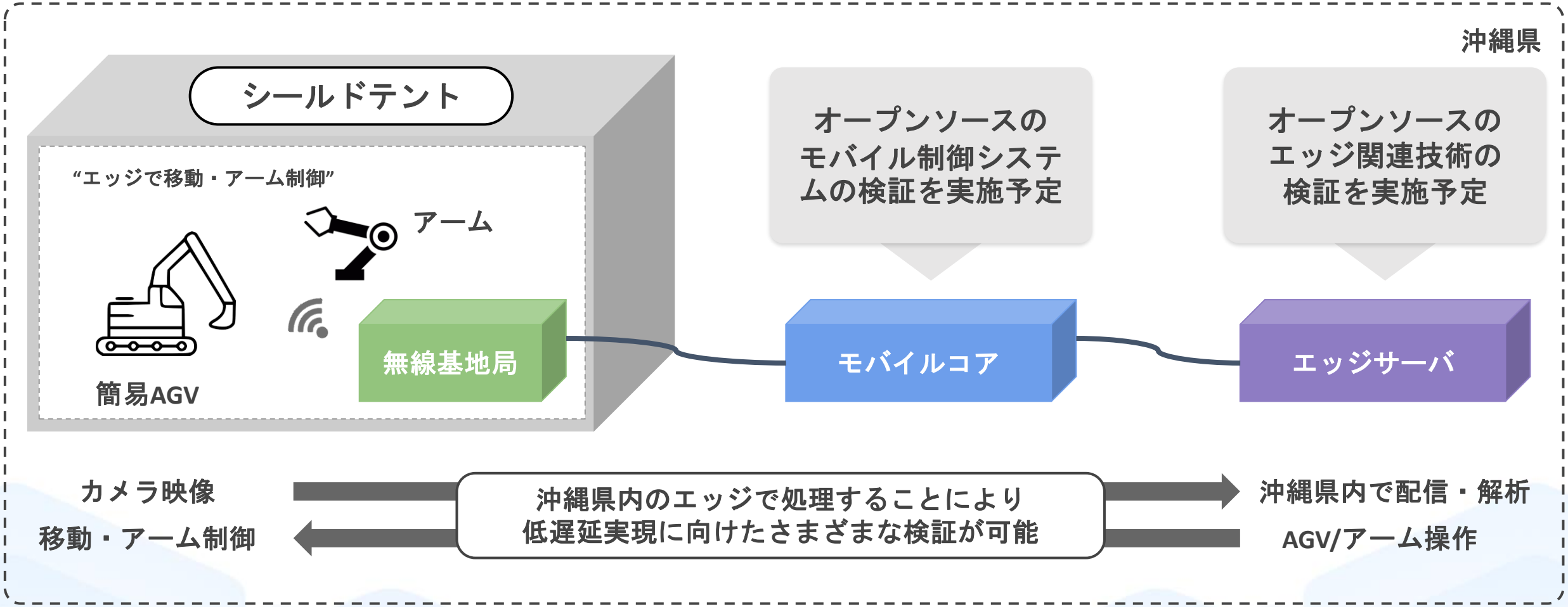
OKINAWA
OPEN
LABORATORY

2021年度の取り組み方針

- 各ベンダーからSA構成の機器がリリースされ、各キャリアにて導入検討・検証が進んでいる状態
- 近年では様々な無線制御 (RAN) やモバイルコア (5GC) に関するOSSが様々なコミュニティベースで開発されている
  - RAN
    - OpenAirInterface, UERANSIM
  - 5GC
    - Free5GC, Open5GS, OpenAirInterfaceCN, Magma

昨年度行っていたモバイルコアのスライスの検証に加えて、モバイルインフラ・オペレーション・トラフィックの可視化など周辺技術についても調査・検証を実施

2021年度の5Gプロジェクト構想



2021年度の5Gプロジェクト実施内容

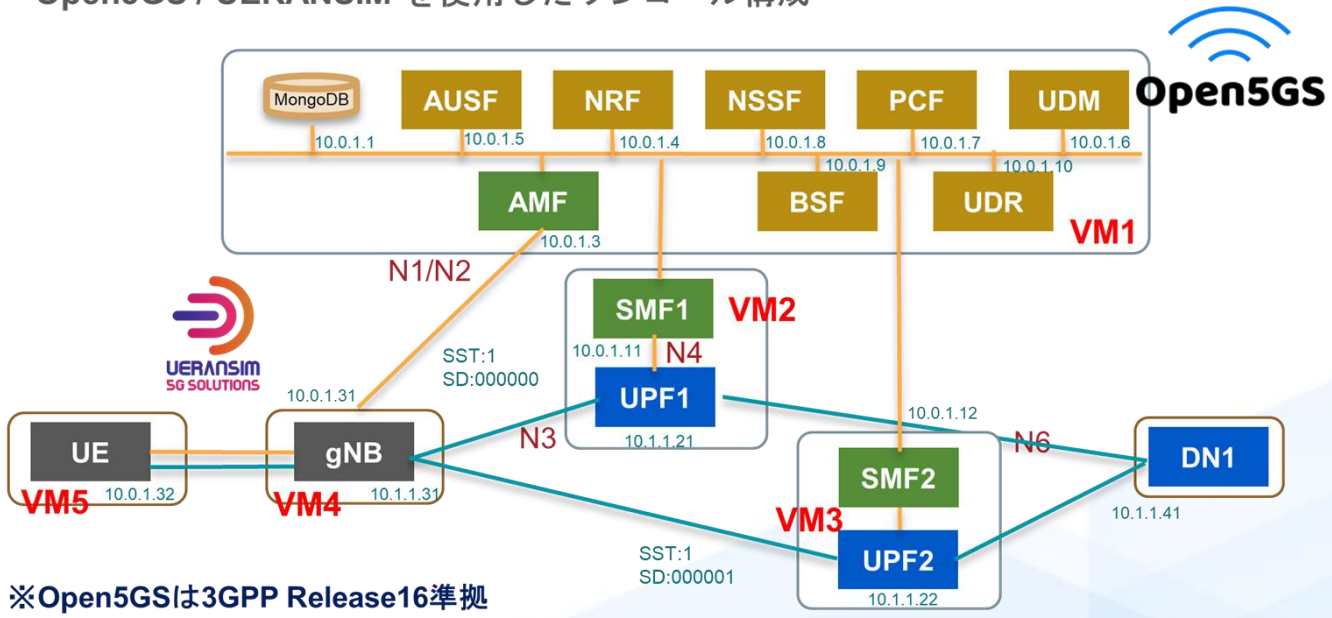
サブプロジェクト	実施概要
OSS RAN/5GC / トランスポート連携	OSS RAN/5GC に関する検証 (Free5GC, Open5GSなど) ※特にOpen5GSのスライスの実用性などを検証
ネットワークマネージメント (オペレーション) 検証	NF毎の起動・停止イベントや検知
ネットワークマネージメント (可視化/セキュリティ) 検証	性能監視とセキュリティの側面からトラフィック可視化
ユースケース	５Gを用いたPoC環境でのユースケース検討
実機RAN (実機RANのセットアップなど)	**5G RAN 機器（RU,CU,DU）を通して5G UEデバイスOSSを利用した5GC(Free5GC,open5GS)との接続を確立する**

OSS 5GS (RAN/5GC) SubPJ

5GC環境構築

- 5GCにOpen5GSを使用。C-Plane/U-Plane Functionを分離、さらにSMF/UPFを動作させたNetwork Sliceを2環境構築
- UE/gNBにUERANSIMを使用して環境構築

Open5GS / UERANSIM を使用したワンコール構成



※Open5GSは3GPP Release16準拠

@OkinawaOpenLab

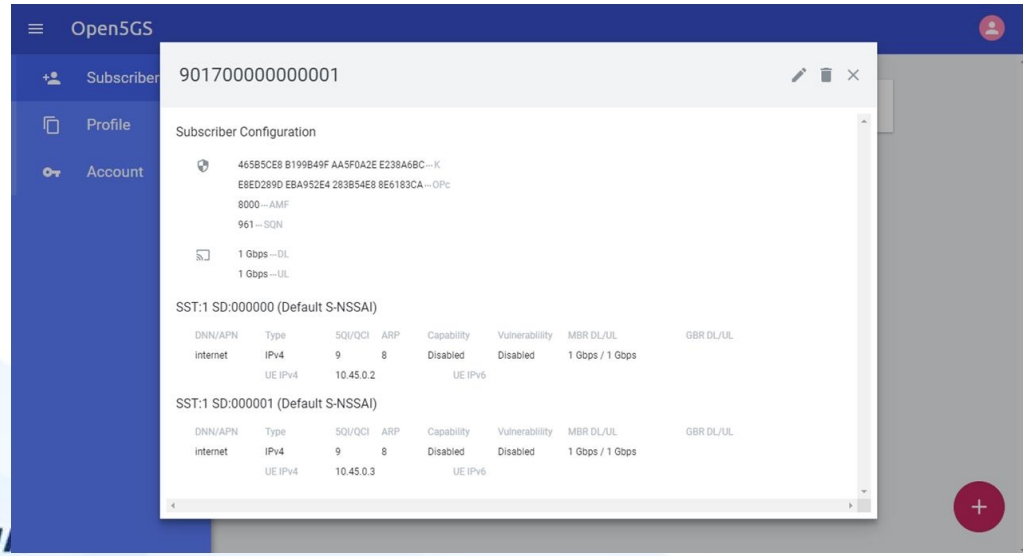
OKINAWA OPEN LABORATORY

OSS 5GS (RAN/5GC) SubPJ

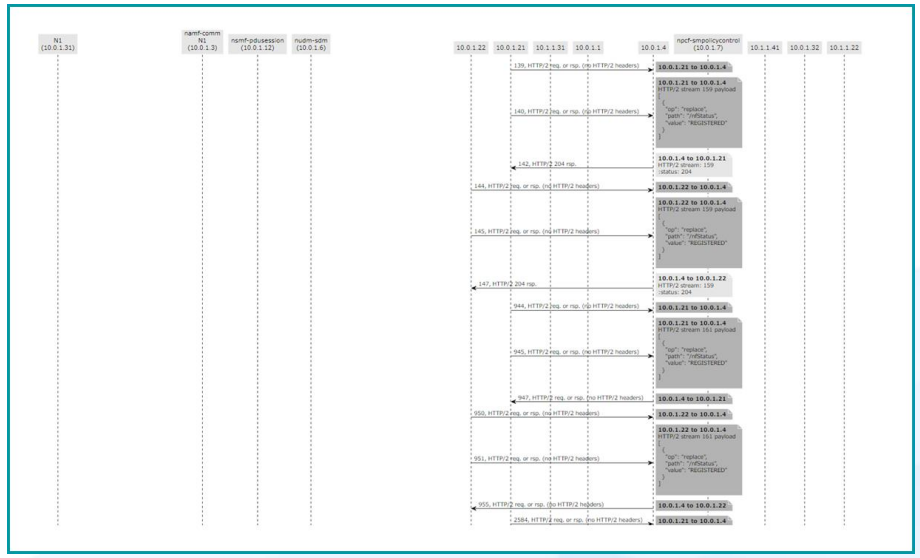
検証内容

- WebUIにてSubscriberを登録し、UERANSIMよりワンコール実施
- UEから指定したNSSAIに基づき、Netowork Slicing動作を確認
- ワンコールの通信パケットキャプチャを取得し、5G-trace-visualizerにてコールフローを可視化

Open5GS WebUIにてSubscriberを登録



5G-trace-visualizerにてCallflowを可視化



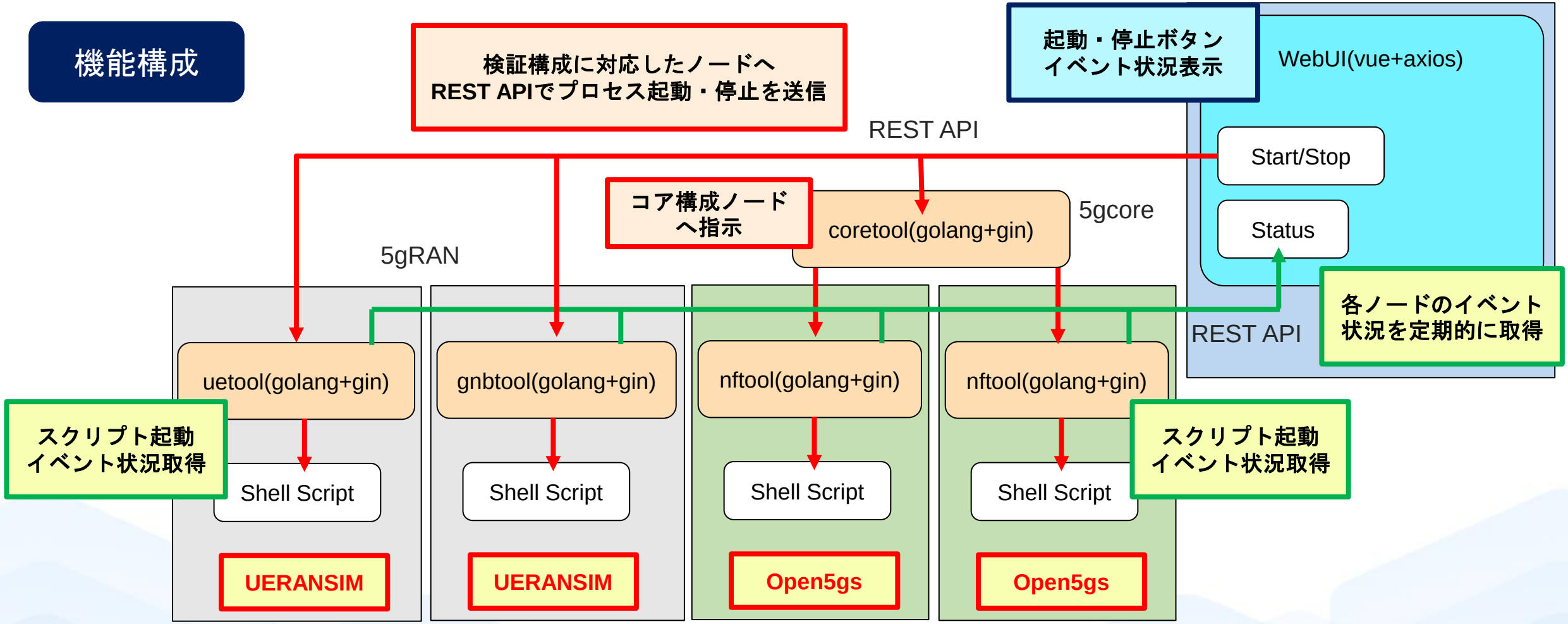
OKINAWA OPEN LABORATORY

@OkinawaOpenLab

ネットワーク管理（オペレーション）検証

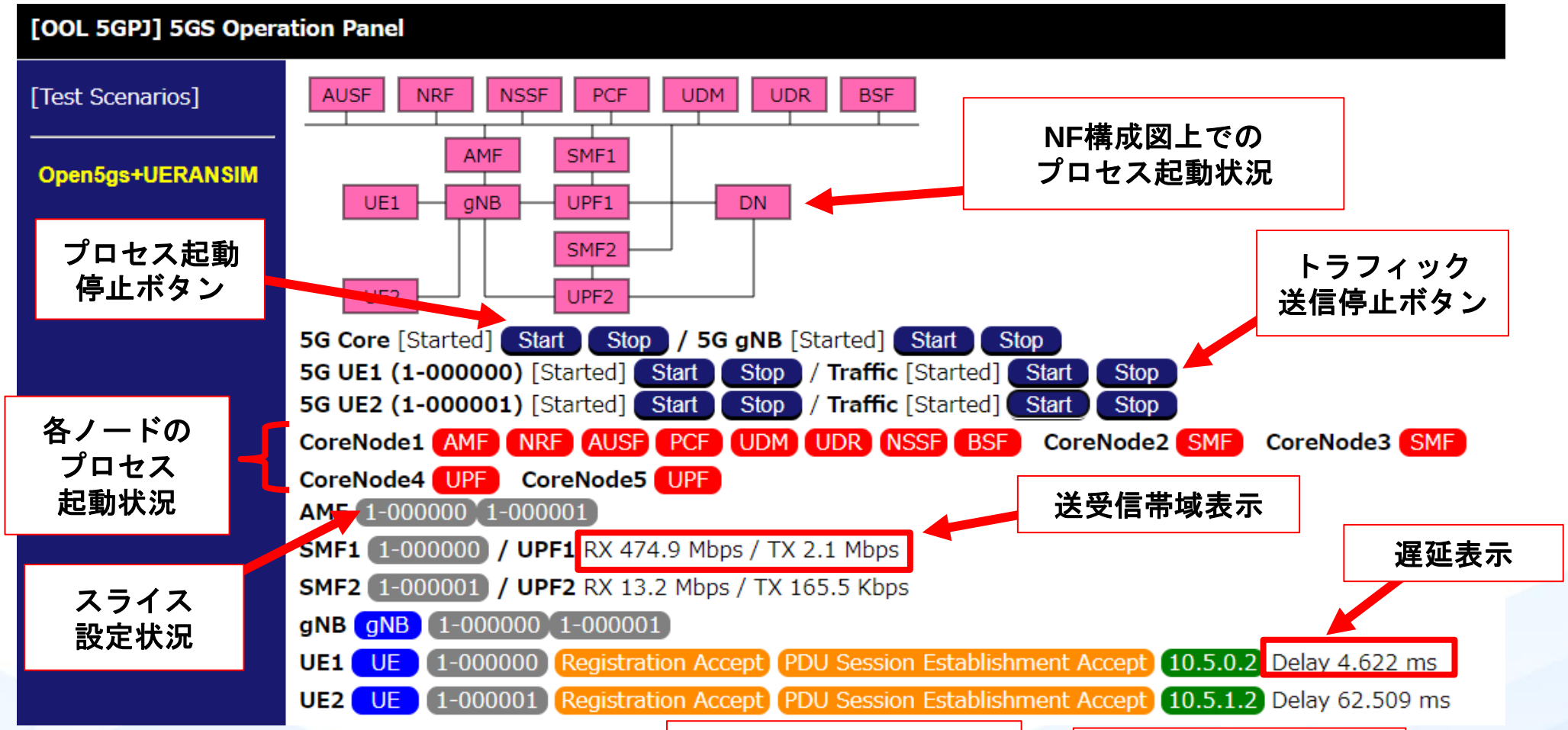
- 目的
  - OSSを利用した5Gネットワークの管理のために各機能の起動停止やイベント検知・トラフィック可視化を可能とするツールの作成・環境の構築・検証を実施する
- 実施内容
  - NFの起動・停止用ツールの作成
  - 5Gネットワークのイベント検知ツールの作成
  - 5Gネットワークのトラフィック可視化環境の構築

ネットワーク管理（オペレーション）検証



ネットワーク管理（オペレーション）検証

WebUI画面



ネットワークマネージメント（可視化/セキュリティ）検証

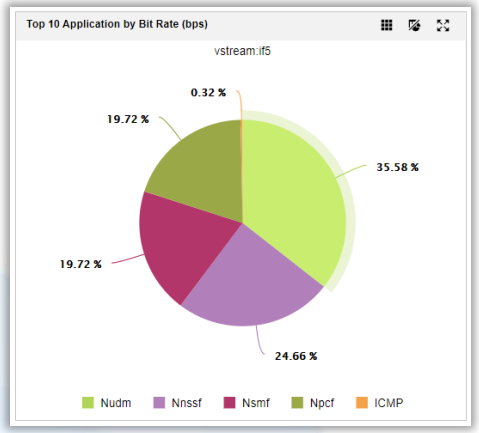
- 目的
  - ５GC環境の構築を支援すると共に、継続的に安定かつ安全な運用を実現する為に、性能監視とセキュリティの側面から可視化を行う

- 実施内容
  - ５G通信のパケットをFree5GC環境からキャプチャし分析
    - 遅延、再送、使用率、エラー等各種KPIから5GC内動作の性能管理と監視
    - イベントトリガーによるアラートの通知およびレポーティング
    - E2Eのコールトレースによる5GCの正常運用の確認、又はチューニングの支援
    - 脅威インテリジェンスを活用したセキュリティインシデントの検知と分析

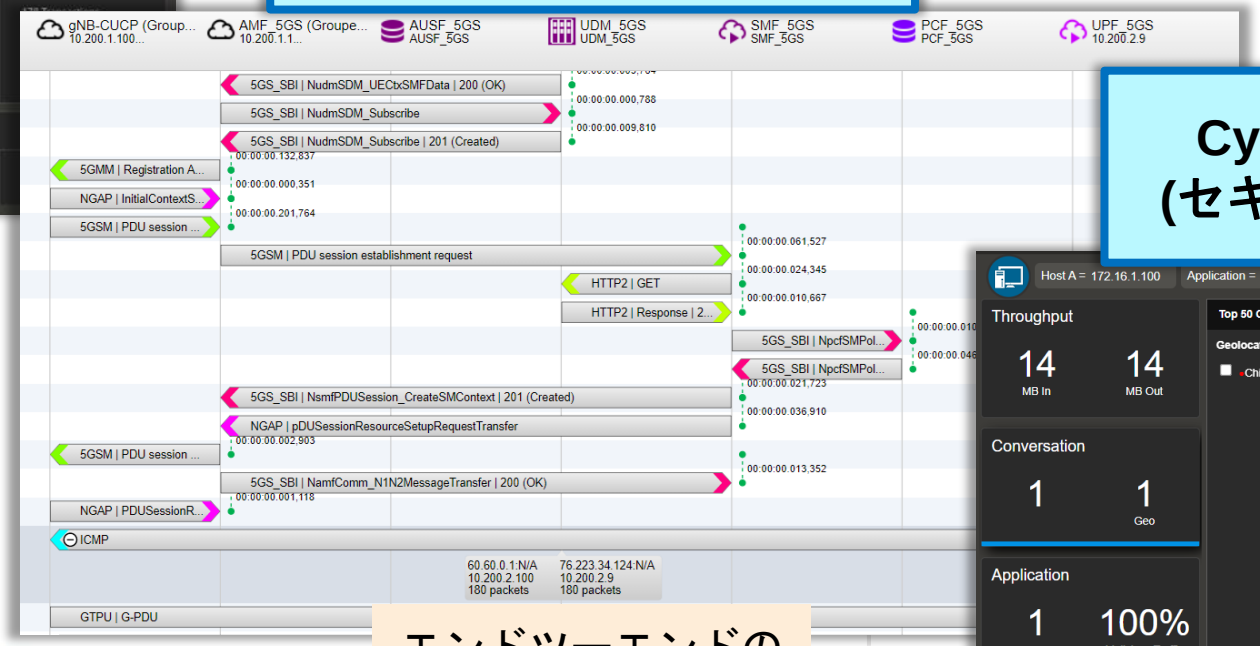
ネットワークマネージメント（可視化/セキュリティ）検証

nGeniusONE
(KPI・性能管理)

5G通信のパフォーマンスを管理

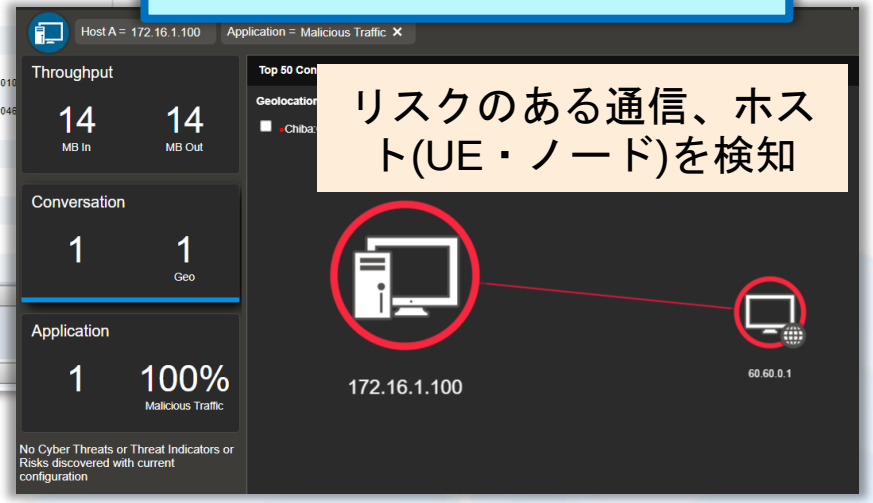


Session Analyser
(セッション可視化)



エンドツーエンドのセッショントレース

Cyber Investigation
(セキュリティ脅威検知)



リスクのある通信、ホスト(UE・ノード)を検知

OKINAWA OPEN LABORATORY

@OkinawaOpenLab

【作業中ファイル】

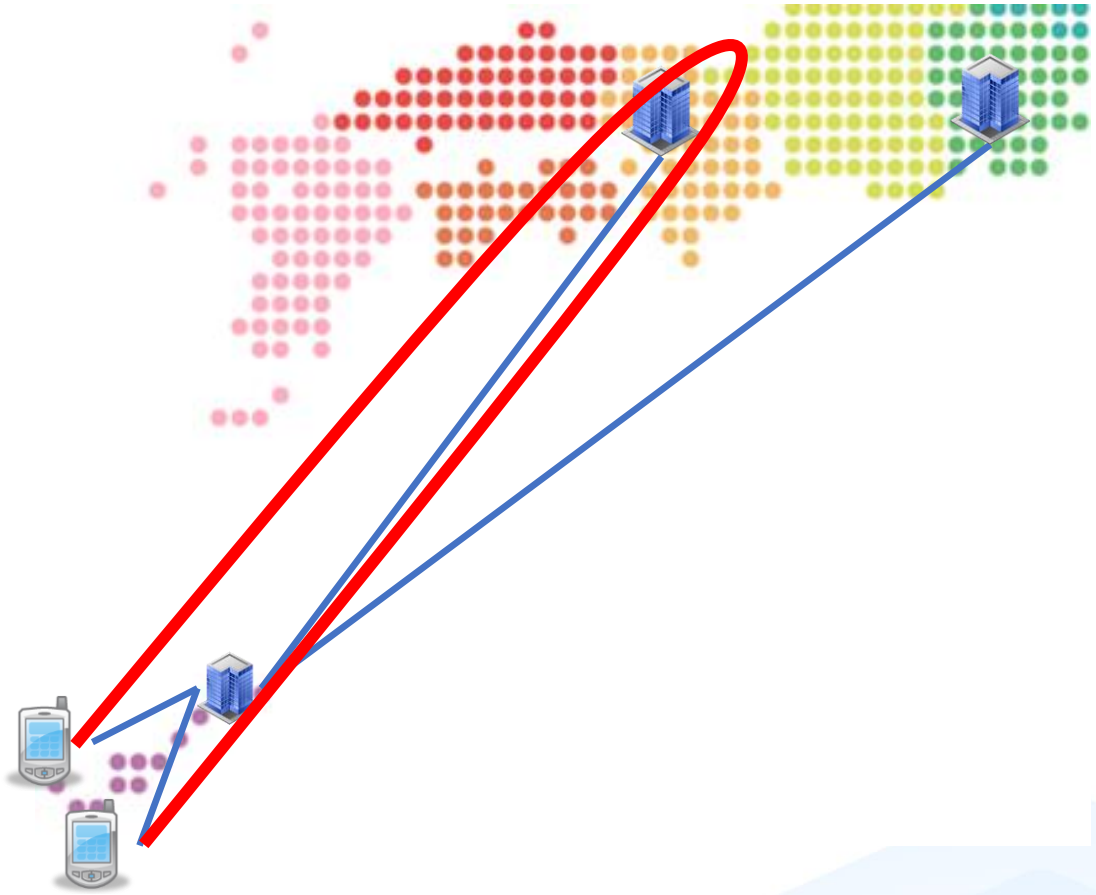
2021年度 5GPJ PoC
PoC環境の構成と検証内容

OKINAWA
OPEN
LABORATORY

沖縄のモバイル構成の現状

諸説ありますが・・・・

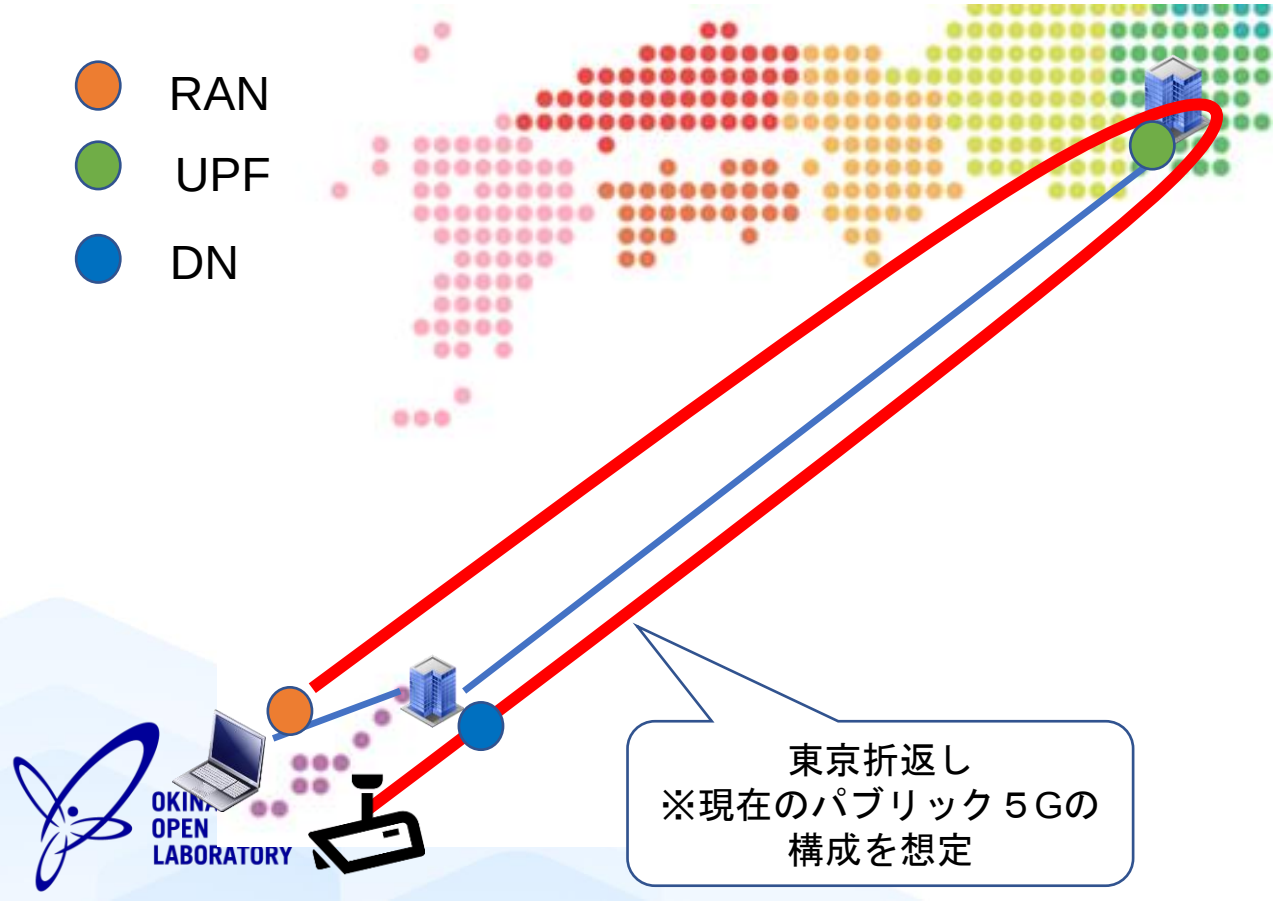
- 現状のモバイル構成
  - 端末内のアプリの機能で端末間の通信を行う場合、インターネットに出て、対象の端末に通信を行っている
  - モバイルの仕組みとして基本的に端末同士で通信を行うような設計になっていない

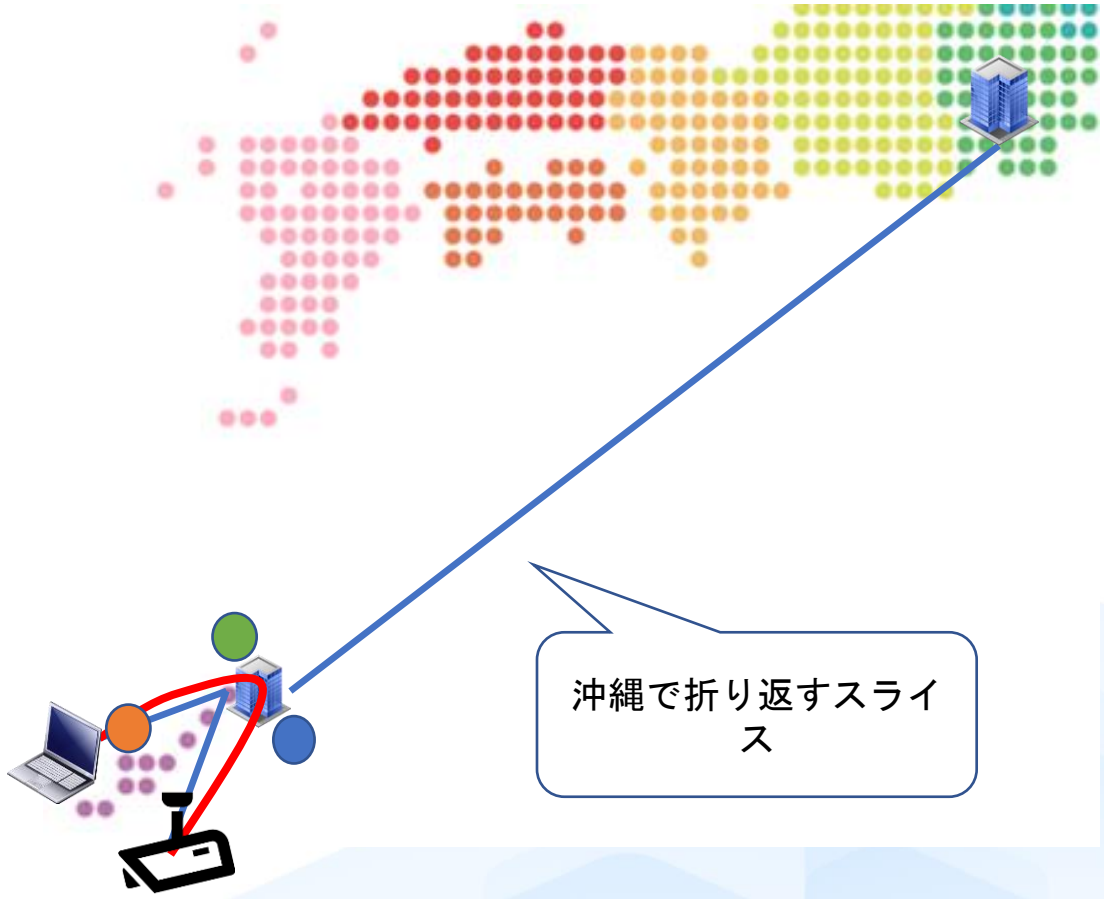


OKINAWA OPEN LABORATORY

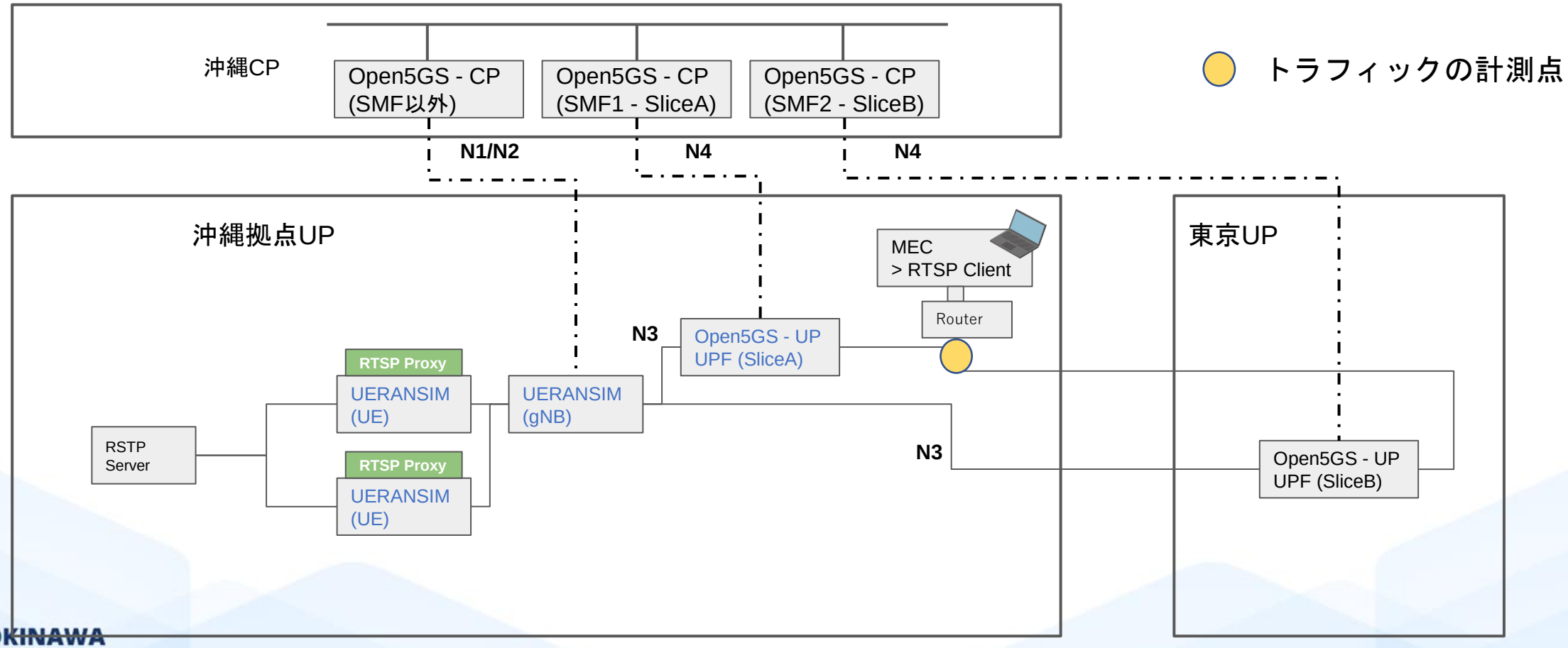
2021年度 5GPJ PoC

スライスによってアクセスできるUPFを変えることができることを利用してスライスごとのトラフィックの遅延について計測、動画再生など影響がないかを確認



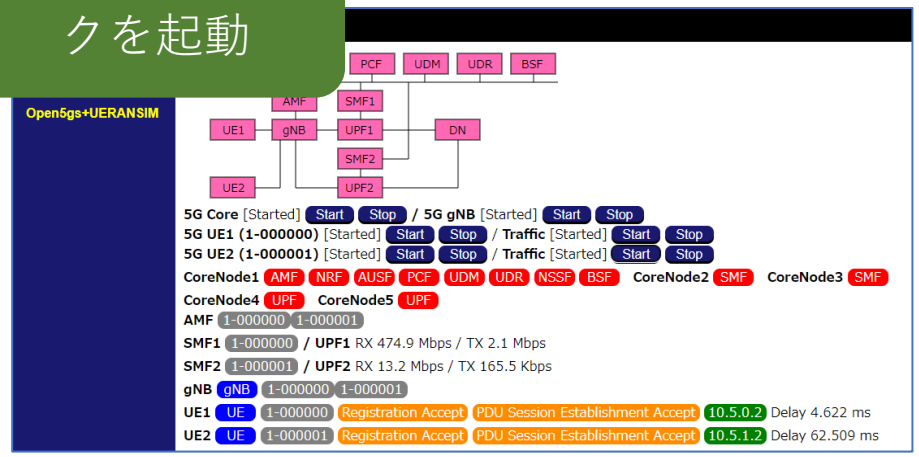


PoCの構成図


沖縄CP
Open5GS - CP
(SMF以外)
Open5GS - CP
(SMF1 - SliceA)
Open5GS - CP
(SMF2 - SliceB)
トラフィックの計測点
N1/N2
N4
N4
沖縄拠点UP
東京UP
MEC
> RTSP Client
Router
N3
Open5GS - UP
UPF (SliceA)
RTSP Proxy
UERANSIM
(UE)
UERANSIM
(gNB)
RSTP
Server
RTSP Proxy
UERANSIM
(UE)
N3
Open5GS - UP
UPF (SliceB)

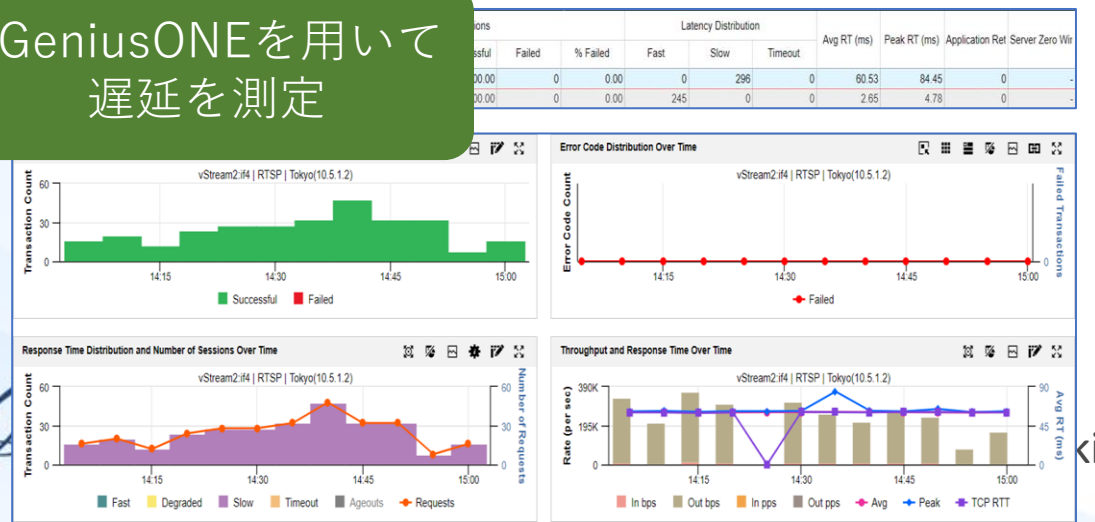
通信品質の測定

5Gネットワークを起動



各スライスごとに動画を再生
動画再生への影響を確認

nGeniusONEを用いて遅延を測定

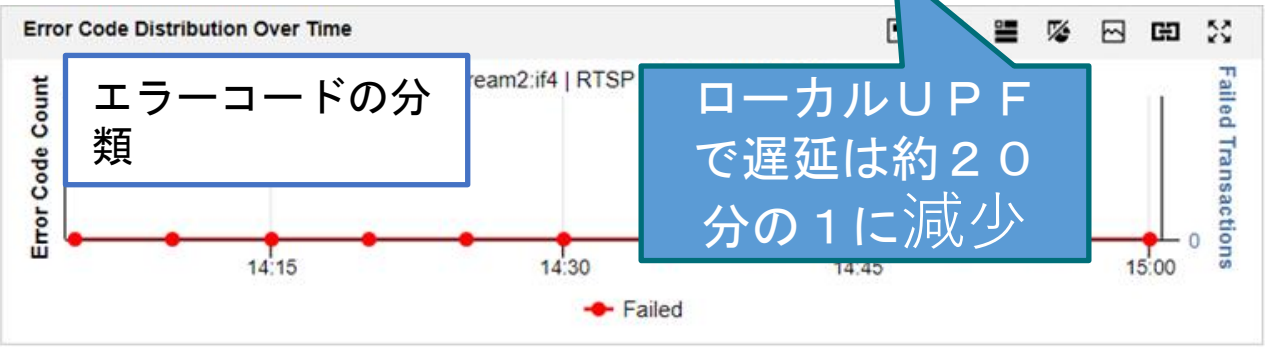


通信品質の測定

- 東京折返しと沖縄折返しの通信品質の比較

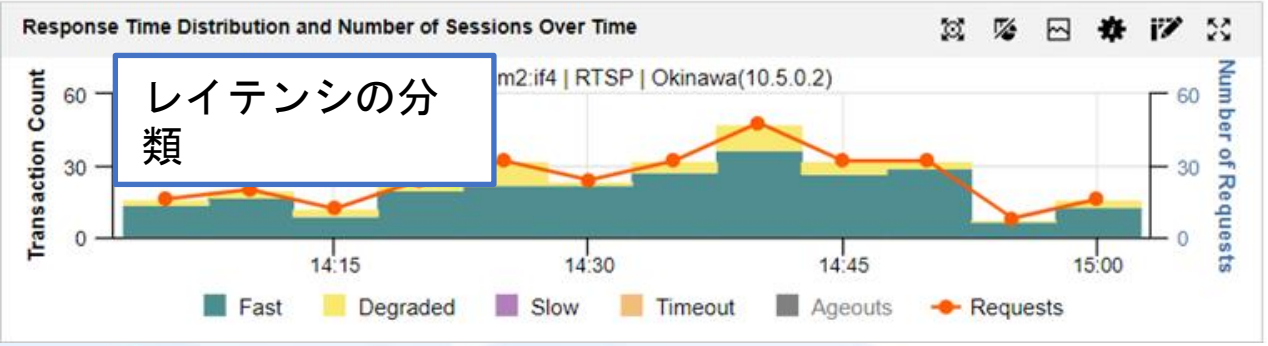
		ME Name	Application	Server Name	Transactions					Latency Distribution			Avg RT (ms)	Peak RT (ms)	Application Ret	Server Zero Wir
					Total	Successful	% Successful	Failed	% Failed	Fast	Slow	Timeout				
1	☐	vStream2:if4	RTSP	Tokyo(10.5.1.2)	296	296	100.00	0	0.00	0	296	0	60.53	84.45	0	-
2	☑	vStream2:if4	RTSP	Okinawa(10.5.0.2)	296	296	100.00	0	0.00	245	0	0	2.65	4.78	0	-

トランザクションの成功／失敗

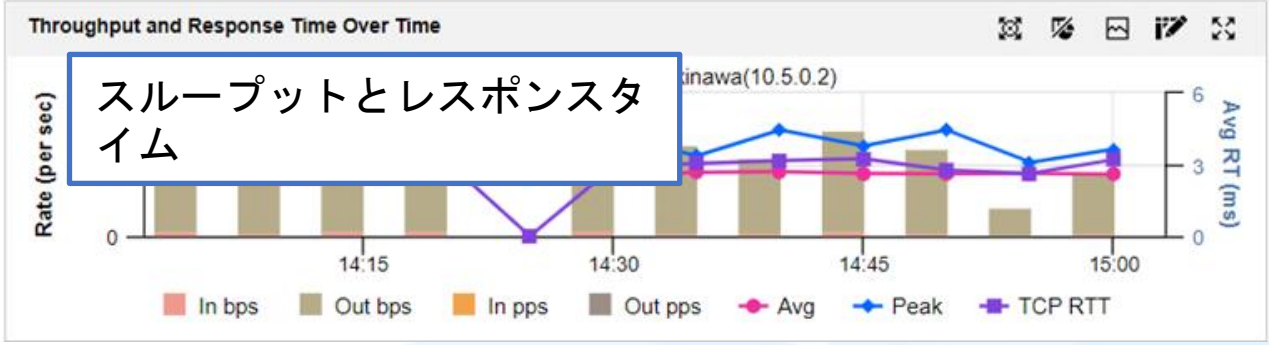


エラーコードの分類

ローカルＵＰＦで遅延は約２０分の１に減少



レイテンシの分類



スループットとレスポンスタイム

検証結果と今後の活動

- オープンソースをフル活用して5Gネットワークを構築し、経路の違うスライスの設定は完了
- 測定結果
  - 遅延：東京周り60.53ms　沖縄折返し2.53ms
  - 実際には見た目として動画ではあまり影響は見られなかった
  - 数値的には下記のようなコンテンツで5Gを利用する際には、考慮が必要
    - Eスポーツ・ロボットアーム・AGVなどでは操作に影響が出そう
- 今後の活動：実機RANの接続にチャレンジ予定

データの流通・活用に向けた
OOLの取り組み

OOL IoT プラットフォーム PJ
阿部 宝史
一般社団法人沖縄オープンラボラトリ
NECソリューションイノベータ株式会社

OOL IoT プラットフォーム PJ
坂本涼太
一般社団法人沖縄オープンラボラトリ
TIS株式会社

2020.12.08 16:15 - 16:35

アジェンダ

- データの流通・利活用に向けた課題
- 包括的データ戦略のデータ活用原則における OOL の取り組み
  1. データがつながり・いつでも使える
  2. データを勝手に使われない・安心して使える
  3. 新たな価値の創出のためにみんなで協力する
- 本日のまとめ

データ流通における日本の課題

公開されているデータの表記が統一されていない事やプライバシーの強い懸念がありデータ流通・活用が進んでいない

例１

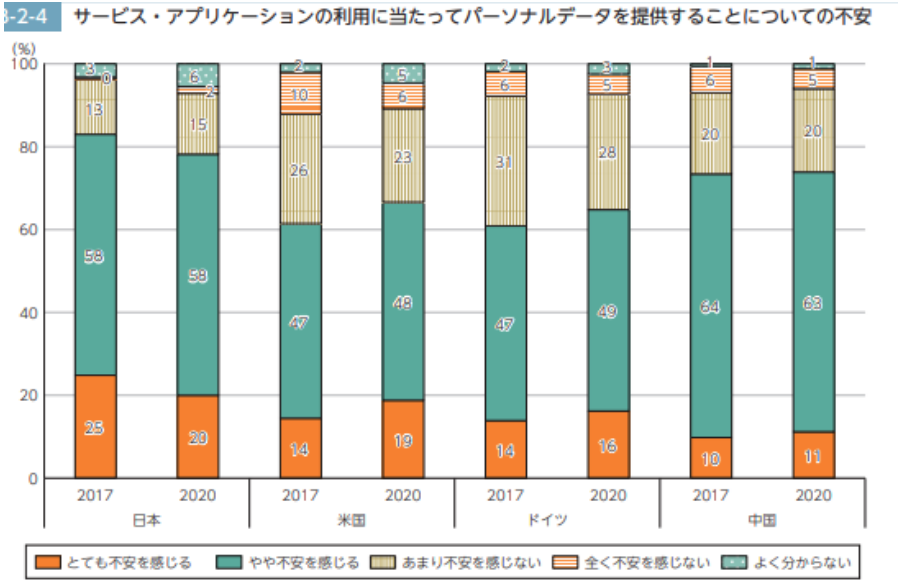
修正前	修正後
１セルに複数のデータが入力されている	１セル１データとして入力した状態

	全国
仕入額	373（平成27年度）、434（平成28年度）、549（平成29年度）、638（平成30年度）、741（平成31年度）
出荷額	973（平成27年度）、1234（平成28年度）、1449（平成29年度）、1738（平成30年度）、1841（平成31年度）

	全国	全国
	仕入額	出荷額
平成27年度	373	973
平成28年度	434	1234
平成29年度	549	1449
平成30年度	638	1738
平成31年度	741	1841

仕入れ額と出荷額のセルに複数のデータが入力されている。このような場合は、年度ごとに列・行を分け、各セルにデータを分離して入力する。

出典： 総務省「統計表における機械判読可能なデータ作成に関する表記方法について」



出典： 総務省「データの流通環境等に関する消費者の意識に関する調査研究」

コロナ危機で顕在化したデータ流通・活用の課題

(出典)東京都、集計ミスなどで感染者4065人増　新型コロナ (時事ドットコム)

東京都、集計ミスなどで感染者４０６５人増　新型コロナ

2021年10月29日22時15分

東京都庁第一本庁舎（左）と第二本庁舎＝東京都新宿区

Google はこの広告の表示を停止しました

東京都は２９日、新型コロナウイルスの感染者数に集計ミスがあったと発表した。誤りがあったのは４～１０月分のデータで、感染していた４５１２人が漏れていた。一方、患者の重複集計や、再検査により陰性が判明したケースがあったとして４４７人を削除。差し引き４０６５人分が

保護者の
へのワク

漏れて
入力作業
回の発表
の感染者
た。

(出典)コロナ陽性者の個人情報9500人分が流出(IT media)

ITmedia NEWS > セキュリティ > コロナ陽性者の個人情報9500人分が流出　クラウドの...

コロナ陽性者の個人情報9500人分が流出　クラウドのアクセス権を誤って公開状態に　福岡県が謝罪

2021年01月06日 19時58分 公開　[安田晴香，ITmedia]

印刷　401　Share　B!　36　0

PR コード改善に重要なレビューの基本的な考え方を学ぼう

PR 運用の手離れでWebの成果に集中できるマネージドサービス

福岡県は1月6日、県が管理していた新型コロナウイルス感染症の陽性者9500人分
名、住所など
発表した。県

新型コロナ情報 >　最新ニュース　ワクチン情報　国内の動き　世界の動き　感染者情報

医療サイト 朝日新聞アピタル

重症者の集計、基準はバラバラ　厚労省が修正して大幅増

新型コロナウイルス

下司佳代子　2021年5月26日 23時29分

シェア　ツイート list　ブックマーク 2　メール　印刷

Google はこの広告の表示を停止しました

[PR]

厚生労働省 は26日、 新型コロナウイルス の25日時点の重症者は前日より119人多い1413人だったと公表した。これまで最多だった1304人を上回った。 大阪府 と 京都府 の対象データについて、同省がこの日から集計基準を変えたため大幅に増加した。

厚労省 は、各都道府県がホームページで公表している重症者数を集計して公表している。同省は、重症者の基準を① 集中治療室 （ICU）等で治療② 人工呼吸器 を使用③体外式膜型人工肺（ECMO（エクモ））を使用――のいずれかにあてはまる場合とする。

(出典)重症者の集計、基準はバラバラ　厚生省が修正して大幅増(朝日新聞)

「２０００個問題」情報共有の壁　個人情報条例、共通ルール化着手　コロナ対策でも支障

有料会員記事

2020年11月24日 5時00分

シェア　ツイート list　ブックマーク 2　メール　印刷

全国の自治体などに約２千個あると言われる 個人情報保護条例 。国と地方などの情報共有の壁になってきた、この「２千個問題」を解消するため、政府は 個人情報保護法 を改正し、全国共通のルールづくりに乗り出す。 新型コロナウイルス への対応でも、患者などの情報共有に支障が出ており、来年の通常国会にも改正案を提出する…

この記事は 有料会員記事です。残り1346文

(出典)「2000個問題」情報共有の壁 (朝日新聞)

日本におけるデータ流通・利活用の指針

包括的データ戦略を2021年6月に策定

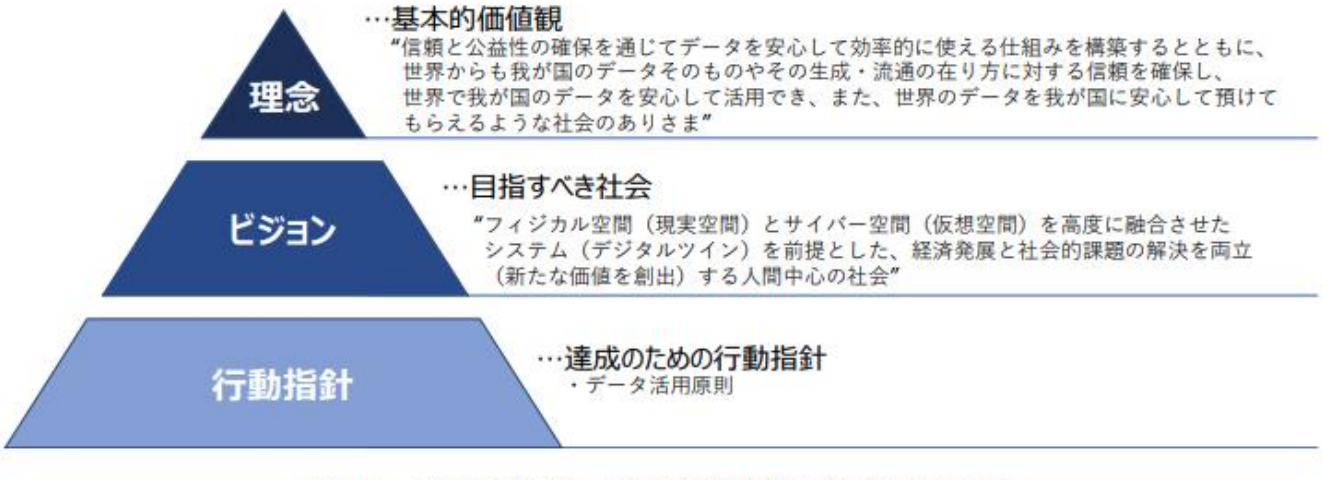


図２　包括的データ戦略の基本的な考え方

（出典）　包括的データ戦略

データ活用原則

1. データがつながり、いつでも使える(相互運用性・可用性)
2. データを勝手に使われない、安心して使える(セキュリティ・プライバシーの確保)
3. 新たな価値の創出のためにみんなで協力する(共創)

IoT プラットフォーム PJ の取り組み

- **IoT プラットフォーム PJ (2018.04~現在)**
  「データの利活用を促進すること」を目的として、IoT プラットフォーム、及び、スマートシティに関する OSS や技術について検証する研究プロジェクト
- **2021年度活動内容とデータ活用原則の繋がり**
  - 異なるベンダーの FIWARE 基盤間の接続検証
    - ➢ データがつながり、いつでも使える
  - FIWARE におけるデータ秘匿化・匿名化検証
    - ➢ データを勝手に使われない、安心して使える
  - ノーコードツール Glide、BI ツール Google Data Studio のユースケース創出
    - ➢ 新たな価値の創出のためにみんなで協力する

1. データがつながり・いつでも使える

データがつながり・いつでも使えるためには

データがつながり・いつでも使えるようにするには

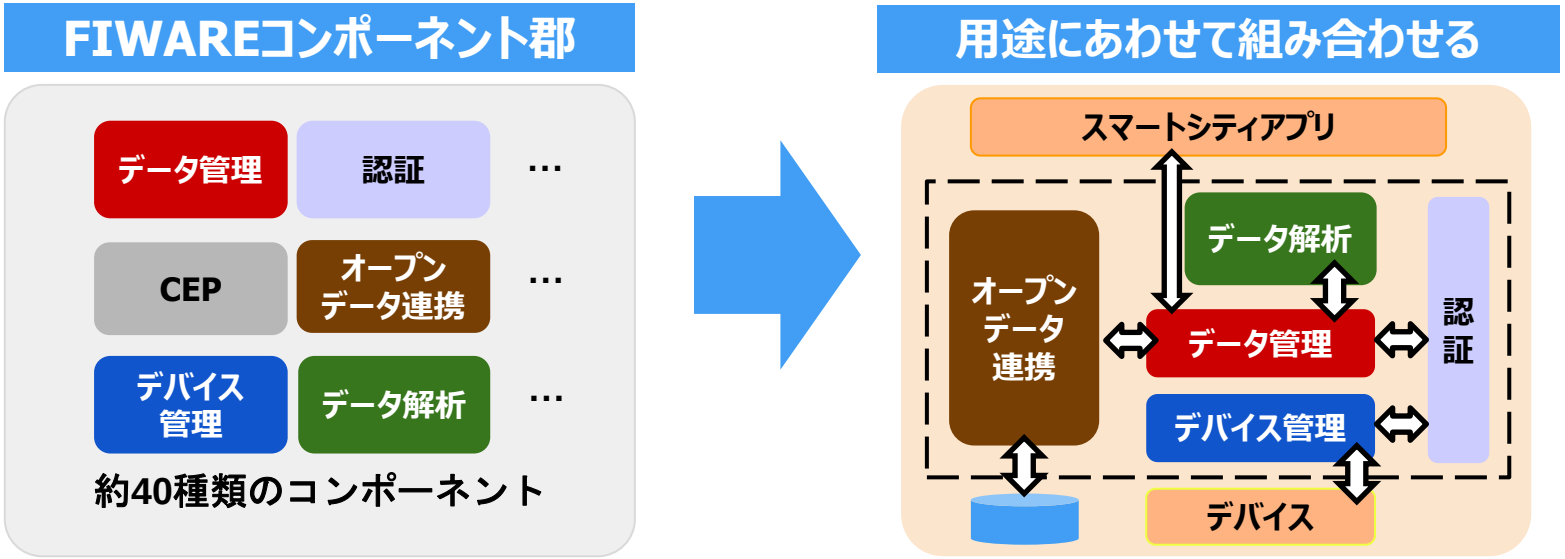
1. 使いやすいデータ構造が標準化されていること
2. データにアクセスするための API が標準化されている
3. 基盤同士の連携ができる

FIWAREとは

- IoT アプリケーション開発のためのソフトウェアの集合体
- 次世代インターネット官民連携プログラム@EU で開発
- 次世代インターネット技術における EU の競争力強化と社会/公共分野のスマートアプリケーション開発を支援
- 欧州の自治体や、スタートアップで利用（110都市、25カ国で利用）
  - スペイン/サンタンデール市　スマートごみ収集
  - 日本/高松市　河川水位測定(防災)
  - etc...

FIWAREの特徴

- オープンソースソフトウェア (OSS)
- 各コンポーネントは標準化された API (NGSI) に準拠
- 必要なコンポーネントを自由に組み合わせて利用



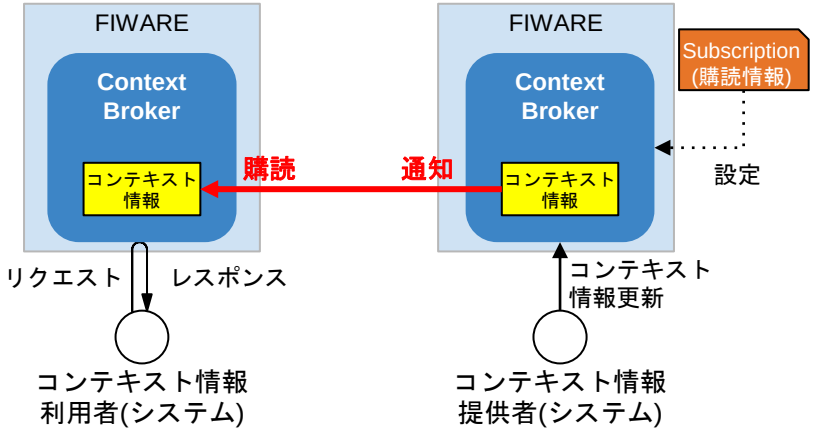
FIWARE 基盤間のデータ連携方法

複数の Context Broker 間でコンテキスト情報を連携することを Context Broker Federation と呼び、2つの実装方法がある。

Push Federation (Subscription)

Push Federation は、購読情報 (Subscription) に基づいて、Context Broker 間でコンテキスト情報を通知及び購読する機能である。

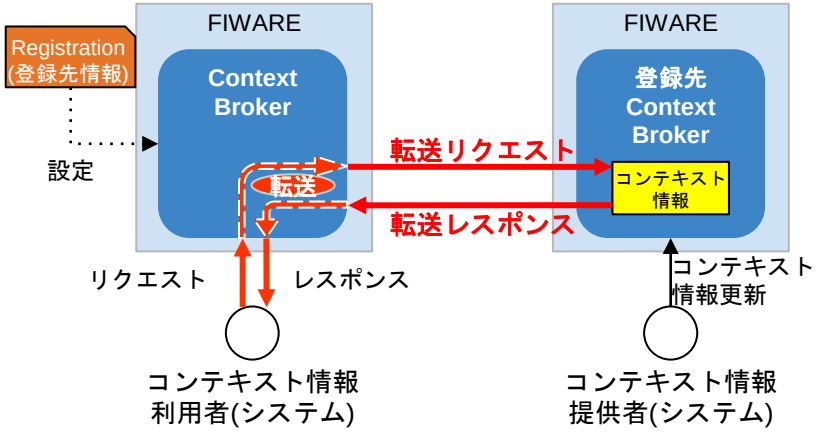
通知を行う Context Broker は購読情報 (Subscription) を管理する。



Pull Federation (Registration)

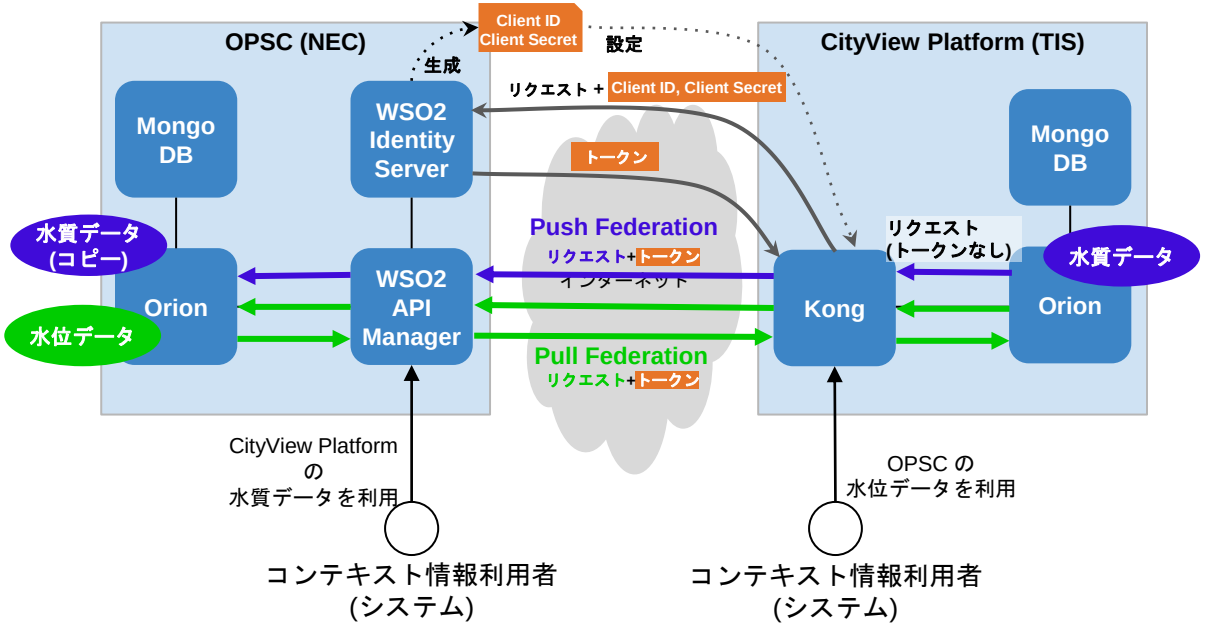
Pull Federation は、コンテキスト情報の登録先情報 (Registration) に基づいて、コンテキスト情報を保持する Context Broker へリクエストを転送する機能である。

コンテキスト情報利用者がアクセスする Context Broker は登録先情報 (Registration) を管理する。



異なるベンダーのFIWARE 基盤間相互接続検証

- **【NEC】Open Platform for Smart City と 【TIS】CityView Platform の相互接続**
  Open Platform for Smart City と CityView Platform の FIWARE を API Umbrellaを使用しアクセストークンを付与したフェデレーションができることを確認



2. データを勝手に使われない・安心して使える

データを勝手に使われない、安心して使えるためには

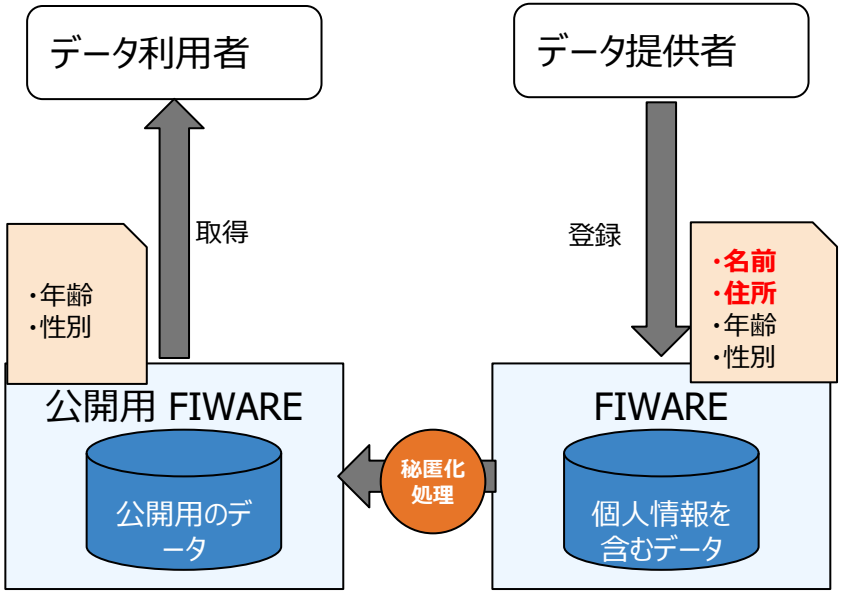
データがつながり・いつでも使えるようにするには

1. 個人・組織に応じたアクセス制御、プライバシーの保護ができる
2. データの信頼性を担保する仕組み

FIWARE に蓄積されたデータの匿名化方法の調査・検証中

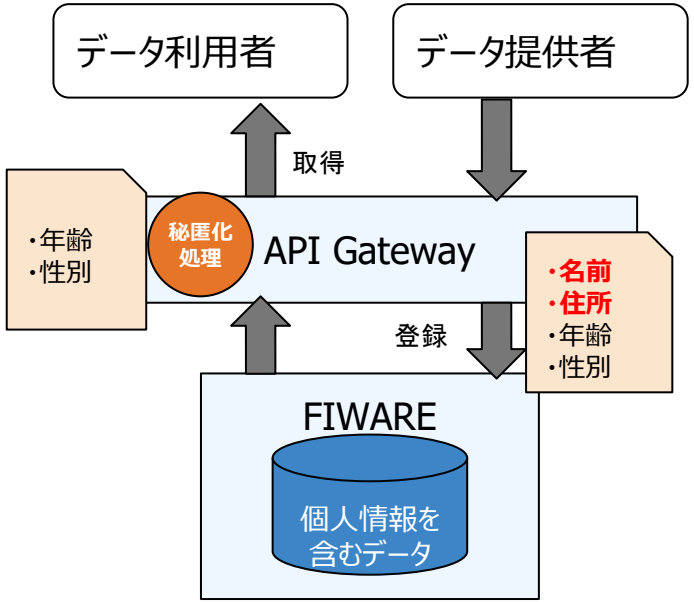
Step1 公開用の FIWARE への転送

個人情報を含む FIWARE から 公開用の FIWARE へ秘匿化処理したデータを転送する



Step2 API Gateway を使用した秘匿化

個人情報を含むデータを API Gateway で秘匿化処理をする



3. 新たな価値の創出のためにみんなで協力する

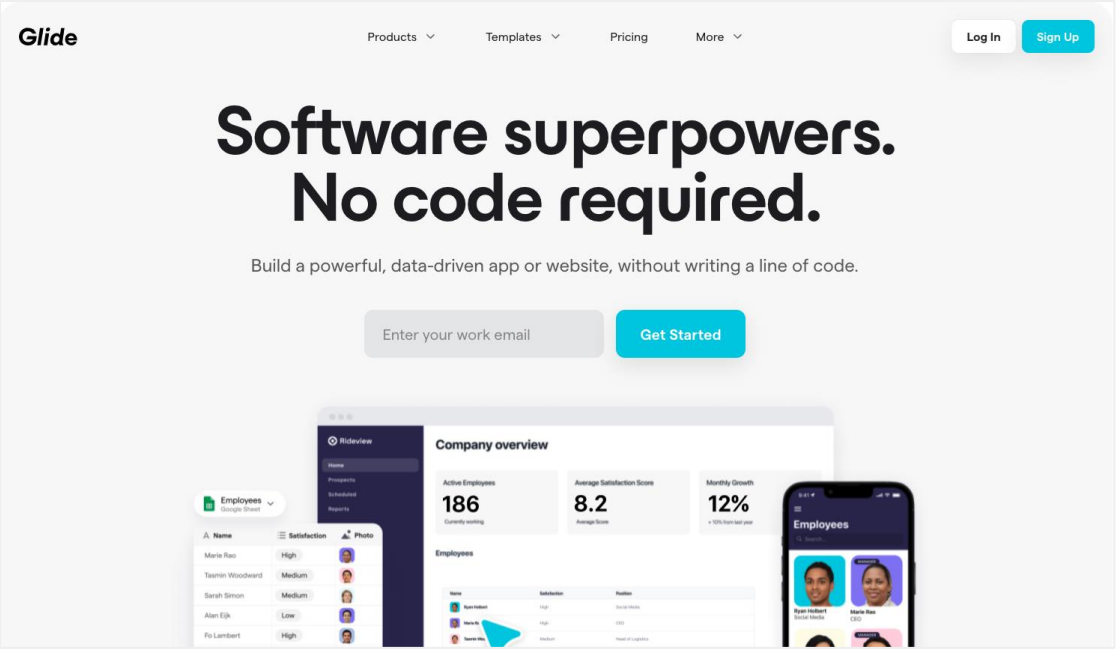
新たな価値の創出のためにみんなで協力するには

新たな価値の創出のためにみんなで協力するには

1. データ利活用を容易にできるツールがある
2. みんなで創る・新たな価値創出できる場がある

ノーコードツール Glide

- **Glide**
  Google スプレッドシートを利用しノーコードでPWAアプリを作ることができるサービス

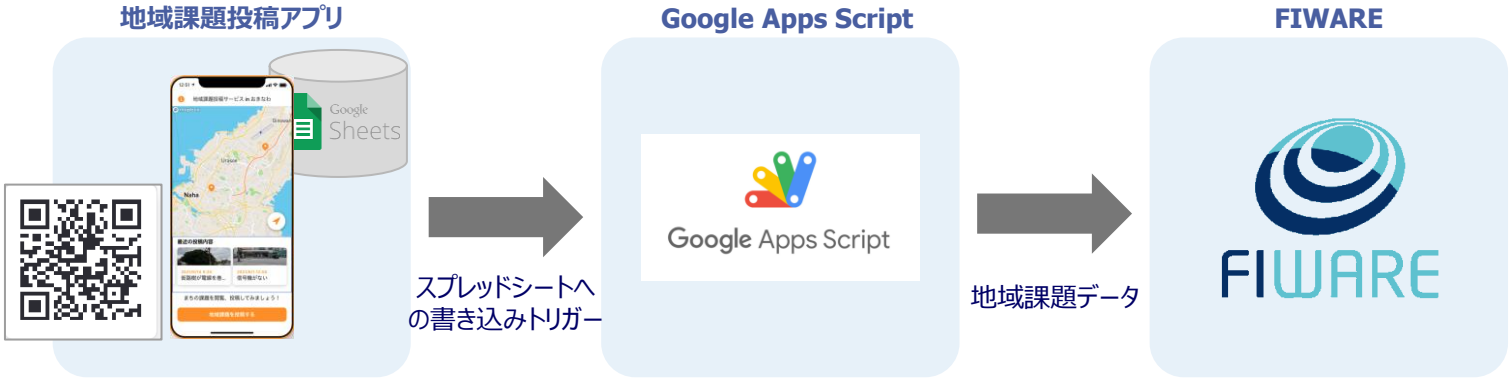


Glide を使用したアプリ開発例

ノーコードツール Glide※ と FIWARE との連携

- **ユースケースイメージ**
  沖縄版 Civic Issues Tracking である「地域課題投稿アプリ」から投稿した地域課題データをオープンデータとして公開

- **ユースケースの実装**
  - アプリはノーコードツール Glide で開発
  - 投稿された地域課題データは Google Apps Script (GAS) のサーバーレス関数を使用して FIWARE へ登録



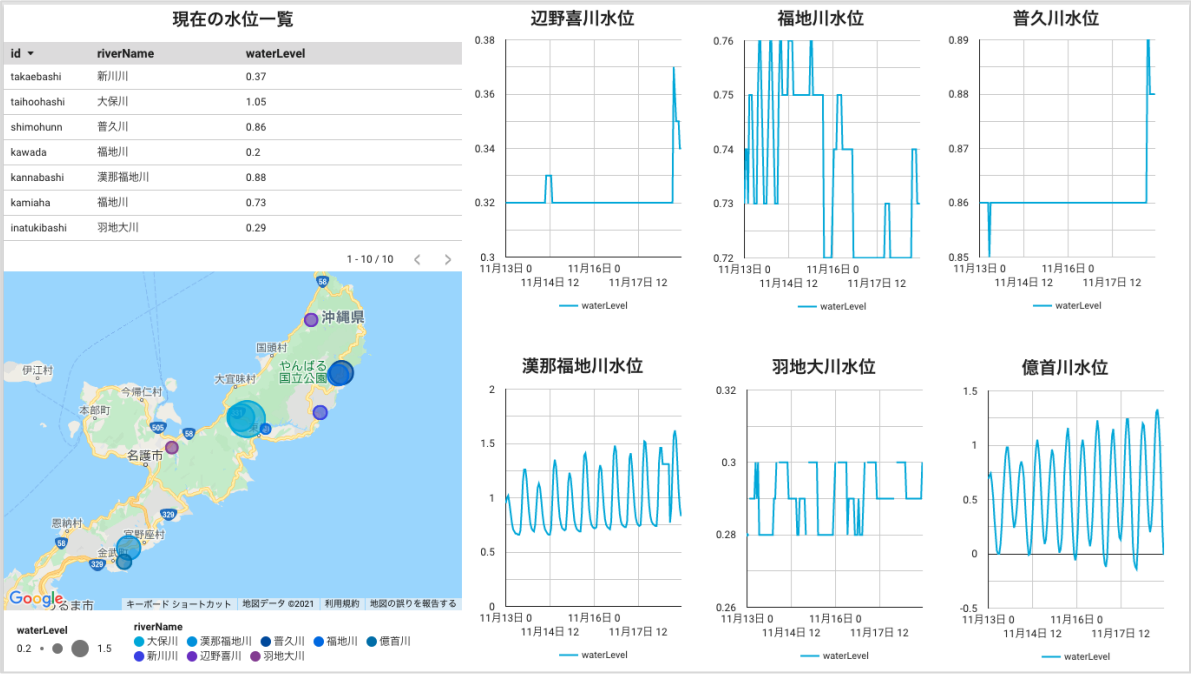
- 市民が地域課題を投稿
- Google スプレッドシートへの蓄積

- NGSI への変換
- Orion への登録

- オープンデータとして公開

Google Data Studio

- Google Data Studio
  データを分析、見える化するBIツール。データの接続や加工、ビジュアライズ、作成したレポートの共有ができる。

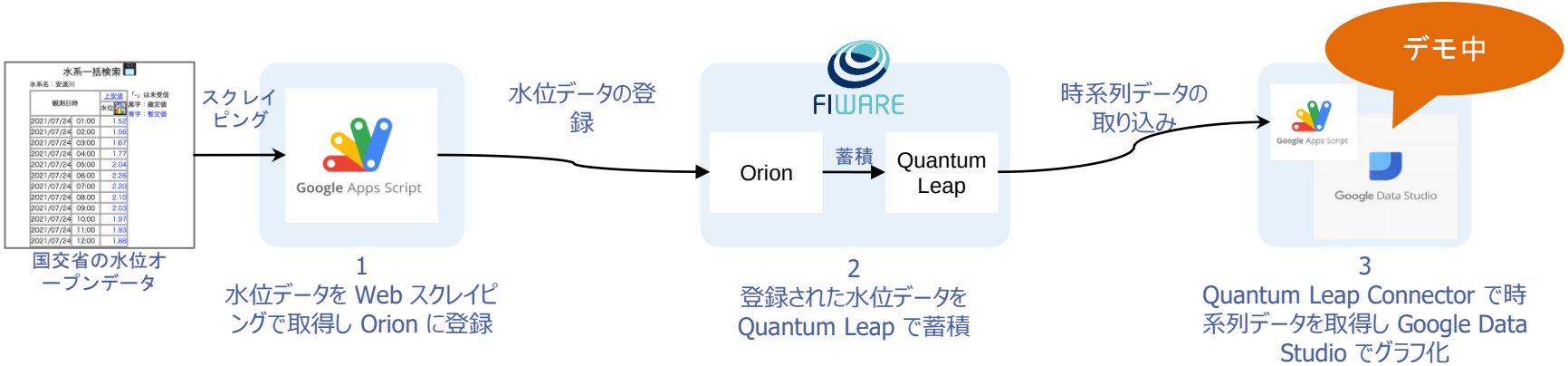


Google Data Studioを利用した可視化例

Google Data Studio※ と FIWARE の連携

- **ユースケース**
  国土交通省が一時間毎に更新する河川の水位データを Google Data Studio で可視化する。
  水質データベース：http://www1.river.go.jp/

- **ユースケースの実装**
  1. 水位データを FIWARE へ登録する GAS の開発
  2. 水位データを時系列 DB (QuantumLeap)に蓄積させる Subscription の設定
  3. Google Data Studio に QuantumLeap のデータを取り込むコネクタを開発し、水位の変化を可視化



※ Google Data Studio：データを分析、見える化するBIツールで、データの接続や加工、ビジュアライズ、共有することができる

Civic Hack Night Okinawa (SIDG)

- Civic Hack Night Okinawa
  - 市民の方が集まって地域課題やシビックテックについての
    アイデアソンやハッカソンを行う場（オフライン・オンライン）
  - 原則毎月第3水曜日の夜に開催
  - 誰でも参加可能
    - エンジニアやデザイナー
    - 行政職員の方
    - 地域課題に興味がある方
    - 主婦、学生など

オープンコミュニティ C3Lab

- **地域づくりに関する勉強会やFIWAREなどのオープンソースを活用した活動を行うオープンコミュニティ**

C3Lab
Citizen's Communication & Collaboration Laboratory

技術の公開

- **FIWAREのデータ連携基盤構築スクリプト**の公開
- **FIWARE可視化ツール**の公開

GitHubで公開

知識取り組み公開

- **技術記事**の公開
- **勉強会・ワークショップの取り組み記事**の公開

Qiitaなど技術記事

オープンな情報交換

- **オープンなチャット**を活用したコミュニケーションなど

Slackで情報交換

勉強会・ワークショップ

- 置賜地区(山形県の南部３市５町）にてDX勉強会・ワークショップ実施
- 地域事業者の方、市役所職員の方などとオープンデータの活用に関して検討

オープンデータの活用例を紹介

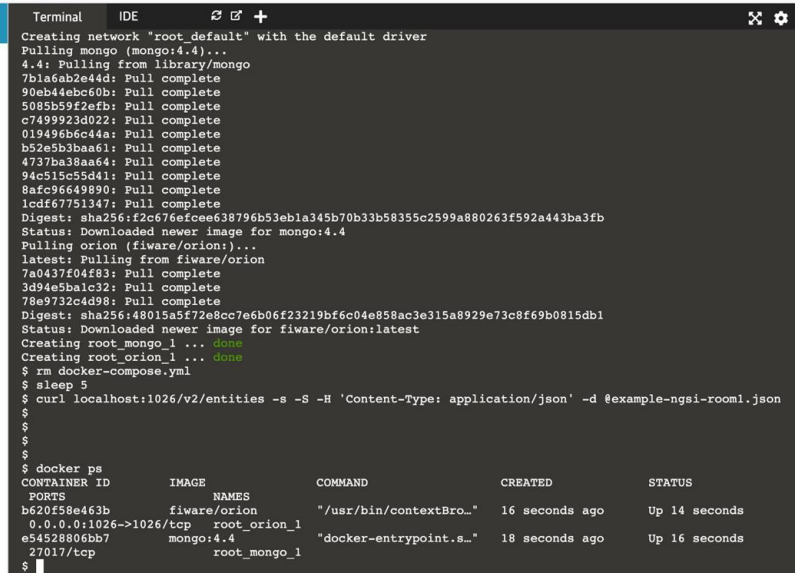
ワークショップでオープンデータの活用を検討

地域DXにおいて地域が自走できる土壌づくりを支援

© 2021 TIS Inc.

初心者向けFIWARE学習コンテンツ

- **katacodaというサービスでFIWAREの学習ができるコンテンツを公開**
- **Web上で資料と実行環境が一画面で表示**
- **本コンテンツを使って初心者向けFIWAREハンズオンを実施**



公開されているので誰でも使うことができます

https://katacoda.com/c3lab/courses/fiwarebasic

© 2021 TIS Inc.

Slackでのコミュニケーション

- SlackにてFIWAREなどの情報交換を実施
- 現在は様々な方が20~30名程度参加
- 先ほどのコンテンツなどに興味がある方はぜひお気軽にご参加ください
  (とりあえず見てみるという方でもOKです)

C3Lab Slack招待 QRコード

© 2021 TIS Inc.

本日のまとめ

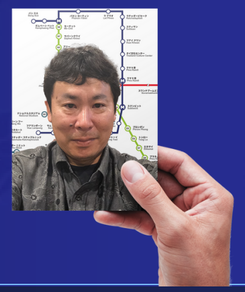
- **データを繋がりやすくするために**
  - 異なるベンダーのFIWARE基盤を使用したデータ連携方法の実現
- **データを勝手に使われない、安心して使うために**
  - X-Road のアーキテクチャの明確化
  - データの匿名化処理方法の調査・検証
- **新たな価値の創出のためにみんなで協力する**
  - データ利活用を容易にできるツール(アプリ開発：Glide 、BIツール：Google Data Studio)
  - シビックテック活動(SIDG、C3Lab)

OTTOP

観光２次交通
オープンデータ基盤整備と利活用

OTTOP

DATA DIRECTOR　NAKAMURA



OKINAWA Tranisit & Tourism OpenData

OTTOP Platform Community

Okinawa Transit Tourism Open Data Platform

～沖縄県 交通・観光オープンデータ紹介～

OTTOP

OTTOPとは

沖縄県の観光と2次交通情報をオープンデータとして取り扱うことで
公共性の高い情報資産を“ 地域” のために残していくための
データのメンテナンス、利活用促進のためのコミュニティづくりを進めています

50↑事業者	トライアル中	配信・振興
TRANSIT	**TOURIST**	**PLATFORM**
公共交通機関を始め 地場企業、団体と連携 沖縄県内の公共交通情報を オープンフォーマットである GTFSとして配信	地場企業、団体と連携 沖縄県内の観光情報を整備し オープンデータとして広く多く の方々に利用いただくことを目 的としています	地産地消データ利活用型 コミュニティを基に地場産業界 サポータと共にデータを 育みます

OTTOP

活動変遷

実証と共に継続サービスの維持運営

OTTOP開設

Aug.22

2018
オープンデータ整備検討

宮古・八重山圏域
交通データ配信

2019
本島圏域含め全県
交通オープンデータ整備

観光オープンデータ検討
観光協会等連携

2020
観光系路線バス
GTFS-Realtimeに着手

レンタカー等による
観光動態調査

2021
観光系路線バス
コンタクトレス決済

持続化検討

OTTOP

活動内容

GTFS

APIs

データ入力・技術支援

主役は交通事業者

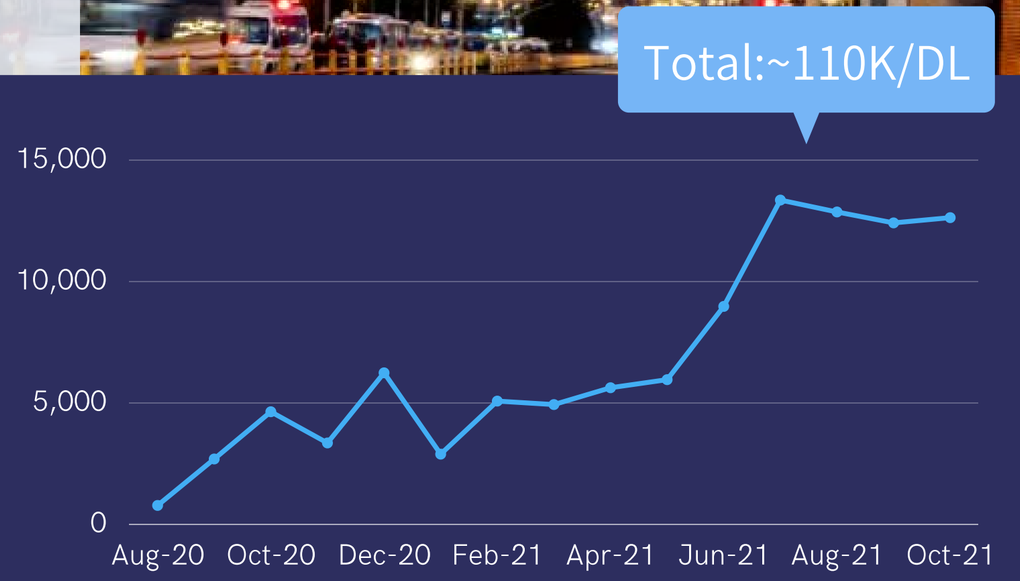
利活用促進

GTFS

世界中で多く使われる標準的な交通データ形式
GoogleMapsを始め国内の経路検索事業者や
旅行サービス事業者などでも活用

General　Transit　Feed　Specification

DATA DOWNLOAD

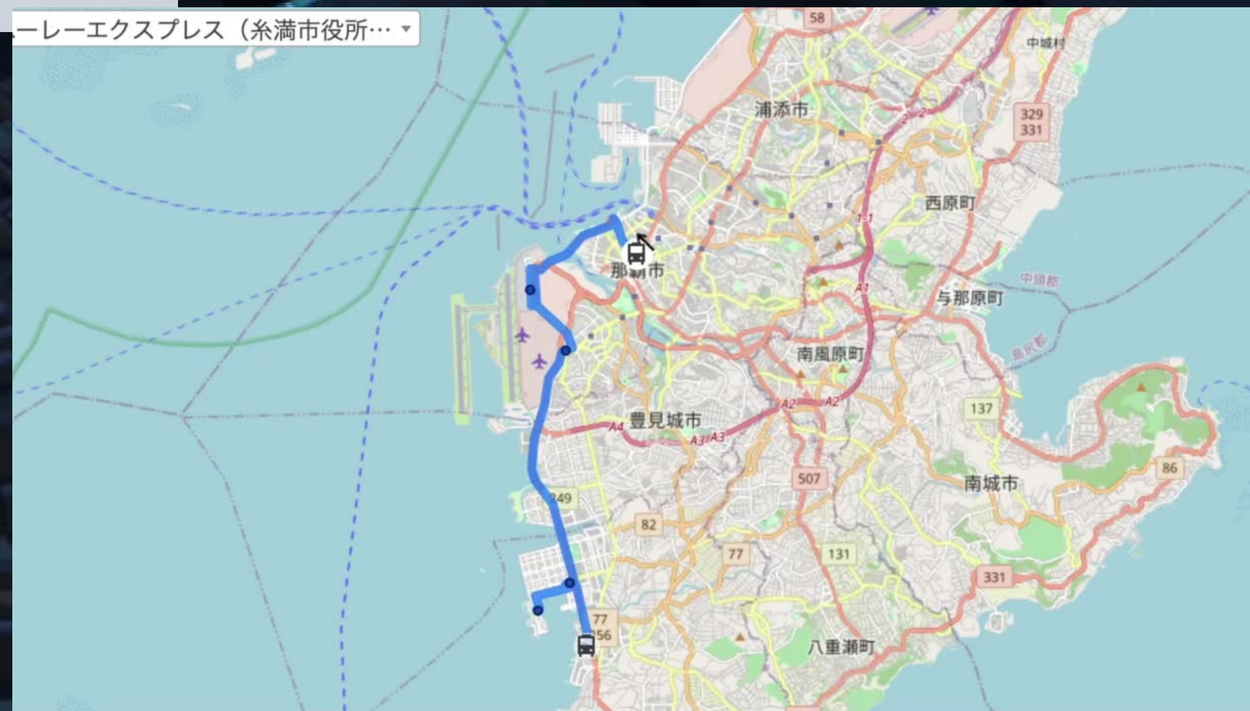


クローリング等により定期ダウンロード増

GTFS-Realtime

運行に関するリアルタイムの最新情報を配信
便の現在位置や遅延案内に活用

General　Transit　Feed　Specification

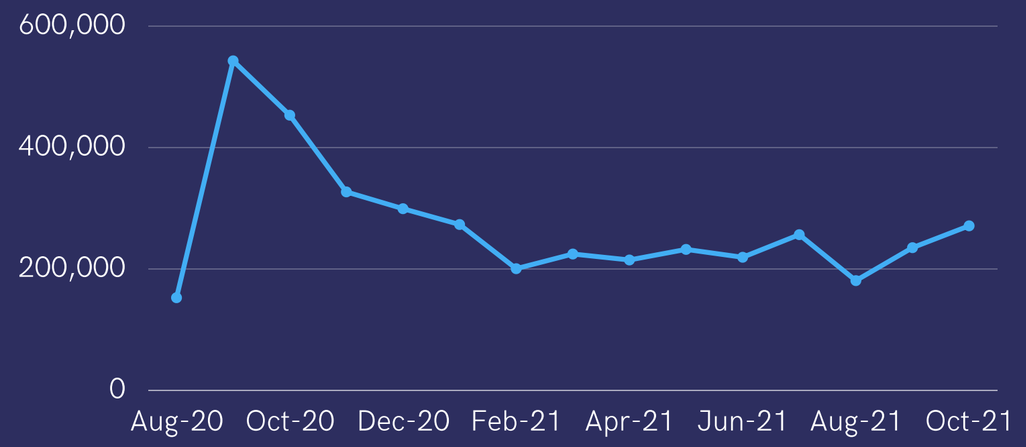


APIs

データ参照やルート検索など
交通・移動に関するAPIを提供
時刻サイネージやデータの抽出などで利用可能

利活用促進のために

API Request



一定の定常利用は確認
その他トライアルやイベント時の利用が主

OTTOP

OTTOP　APIs活用事例紹介：

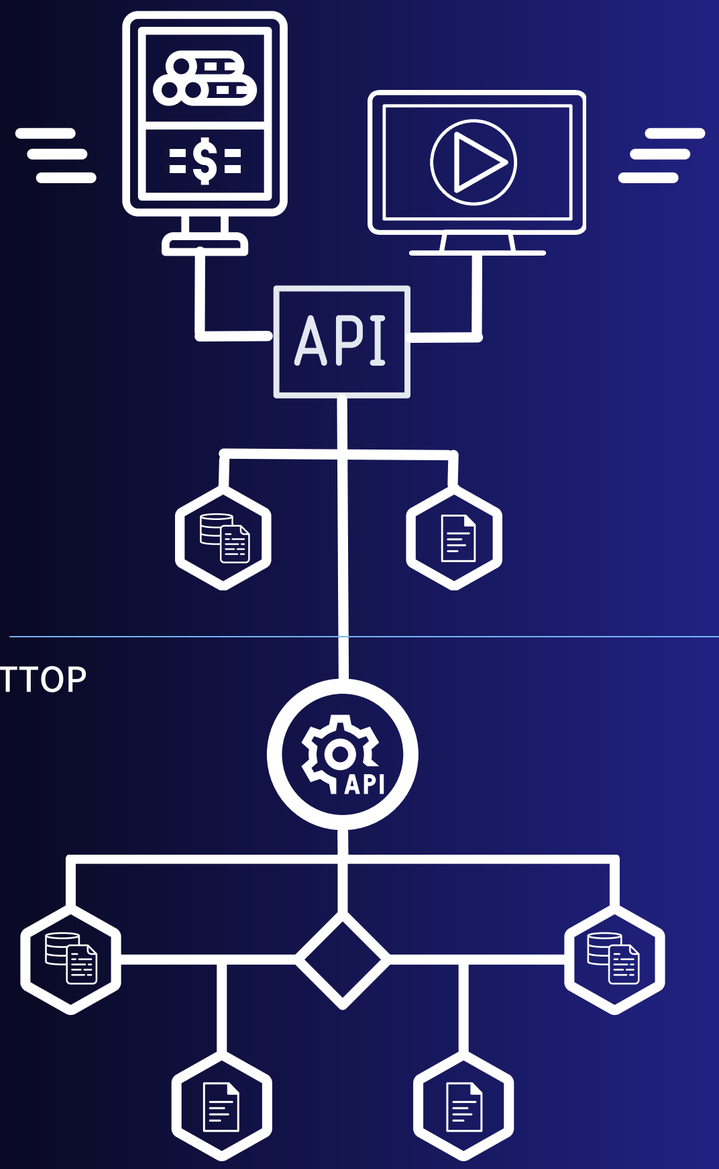
バス・モノレール
時刻サイネージ

時刻改定も自動で反映

那覇空港到着ロビー１Fに設置

サイネージシステム

付加価値・サービス化



04 データを統合、サイネージ用WEBを提供

03 オリジナル・カスタマイズデータを付加

OTTOP

基礎・基本データ

02 停留所・時刻・路線APIを利用

01 GTFS、関連データを一括処理

データ入力・技術支援　～主役は交通事業者

Home

事業社一覧

#	事業社名	事業社コード	last2expire	
1	沖縄オープンラボテスト事業者	123456789	2019/12/31	路線一覧　停留所- サポータ編集
8	伊是名村	5000020473600	2022/01/31	路線一覧　停留所- サポータ編集
9	伊平屋村	9000020473596	2022/01/31	路線一覧　停留所- サポータ編集
10	久米商船（株）	4360001000835	2022/03/31	路線一覧　停留所- サポータ編集
11	平安座総合開発（株）	1360001007585	2021/12/31	路線一覧　停留所- サポータ編集
12	（有）神谷観光	6360002013009	2022/03/31	路線一覧　停留所- サポータ編集

Home / 路線一覧 / 1 新城吉野保良線 / 時刻表

時刻表

全日 (期間: 2020/04/01-2020/12/31) | 平日運行 (期間: 2020/04/01-2020/12/31) | 土日祝日運行 (期間: 2020/04/01-2020/12/31) | 平日運行（土日、祝祭日、学休期間運休）(期間: 2020/04/01-2020/12/31) | 土休日、学休期間運行 (期間: 2019/04/01-2020/12/31) | 全日（令和3年1月4日～） (期間: 2021/01/04-2022/03/26) | 平日運行（令和3年1月4日～） (期間: 2021/01/04-2022/03/26) | 土日祝日運行（令和3年1月4日～） (期間: 2021/01/04-2022/03/26) | 平日運行（土日、祝祭日、学休期間運休）（令和3年1月4日～） (期間: 2021/01/04-2022/03/26) | 土休日、学休期間運行（令和3年1月4日～） (期間: 2021/01/04-2022/03/26) | 2021/7/1～8/31毎日運行 (期間: 2021/07/01-2021/08/31) | 2021/10/31～2022/3/26（11月水・金・日のみ運行他） (期間: 2021/10/31-2022/03/26) | 2021/5/10～5/31（毎週火・木運休） (期間: 2021/05/01-2021/05/31) | 2021年8月期間運行 (期間: 2021/08/01-2021/08/31)

上り | 下り

1 列目　列追加　列削除　保存

	1	2
協栄車庫	1100	1330
元うえのバス停	1102	1332
上角		
実業高校		
宮古病院		
公設市場前	1104	1334
平良港	1106	1336
公設市場前	1107	1337
	1	2
北給油所前	1109	1339
サンエー前	1111	1341
大阪自店前	1113	1343

Home / 宮古協栄バス（資） 路線一覧

路線一覧 (追加する)

20件のルートを表示　ルート名 検索　ルート略称 検索

#	交通種別	ルート略称	ルート名	出力		
117	バス	1	新城吉野保良線	Off	時刻表 運賃設定 路線設定 シェイプ設定 路線・時刻表インポート アラート作成 アラート一覧	基本設定
118	バス	2	長北山北線	Off	時刻表 運賃設定 路線設定 シェイプ設定 路線・時刻表インポート アラート作成 アラート一覧	基本設定
119	バス	3	友利線	Off	時刻表 運賃設定 路線設定 シェイプ設定 路線・時刻表インポート アラート作成 アラート一覧	基本設定

利活用促進
コミュニティ
プラットフォーム

地産地消データ利活用型コミュニティを
基に地場産業界と共にデータを育みます

観光・交通データのメンテナンスや
利活用促進のためのコミュニティ活動（イベント・勉強会）等を通じて、沖縄県内のサポータと共にOTTOPを育てていきます

地産地消データ利活用型
コミュニティ

ワークショップ

地産地消データ利活用

地元だから、わかる、できる
データのメンテナンス、利活用促進

地元で作り、地元の為に

乗り換え情報を検索

グーグルマップ

バス、船、水牛車も

宮古・八重山全域で開始

沖縄観光に一役

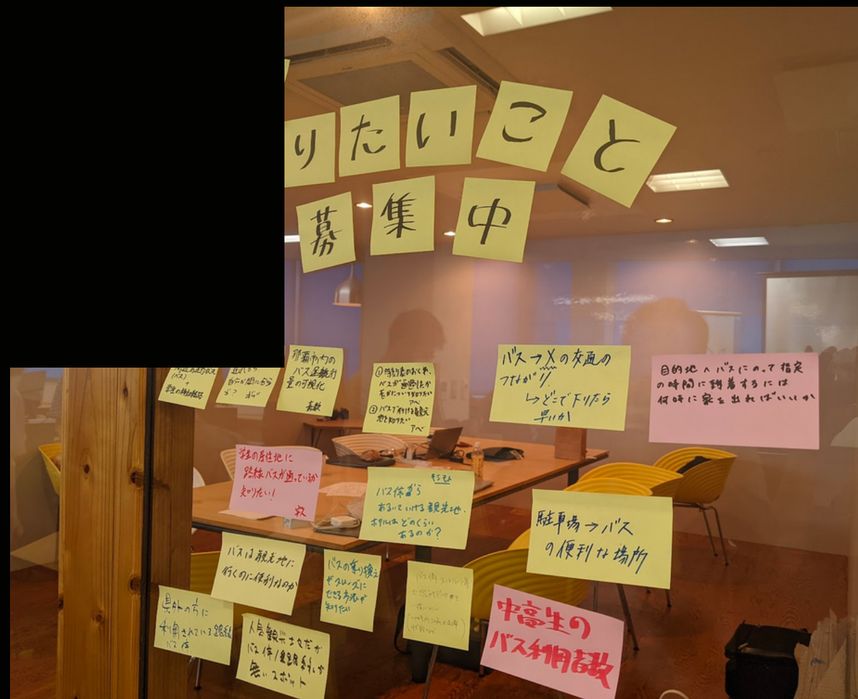
琉球新報 令和元年8月23日朝刊

NHKニュース 令和元年8月29日

ワークショップ

オープンデータを活用した
アイデアソン・ハッカソン
データを組み合わせ
”**見える化**”チャレンジなど

OTTOP振興を始め
データと向き合うコミュニティづくりを
ワークショップを通して活動



OTTOP

オキナワオープンデータチャレンジ2021：

オープンデータで沖縄の交通、観光を「見える、使える」へ！

”見える化”チャレンジ

コンセプト

"見える"、"使える"へ

"データ"が流行る中で
意外と自らの手で触ったことがない
肌感でデータの良さ、可能性を体験

交通オープンデータを始め
流通しているオープンデータなどを
組み合わせ、"感覚"とは違い
データから「見える」ことを通し
現状把握や分析につなげる

1.　目的・仮説

交通オープンデータという
インプットから目的に合わせて
仮説を立て、必要なデータは何かを考える

2.　もくもくと体感

データを集め"**見える化**"を目指し、
異業種で集まった混合チームで
データを扱う、**総合格闘技**に挑む

3.　"ざわざわ"する会

みんなで、データに向き合いながら
疑問や意見を"**ざわざわ**"し合う。
データって楽しい！をみんなで共有

学生チーム

「琉球大学周辺にどのくらいバスが通っているのか」

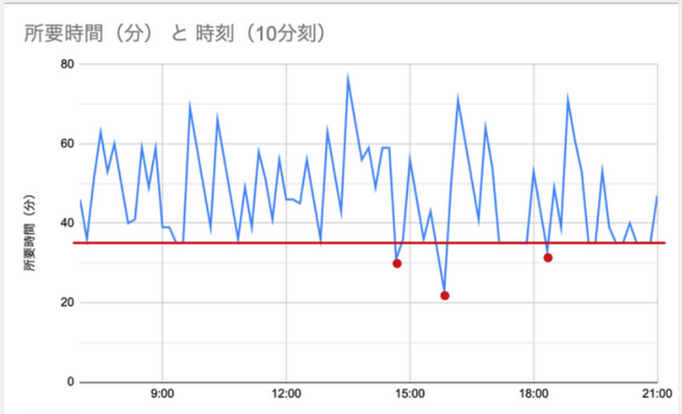
いくつかの仮説を基に

GoogleMapsによる経路探索に始まり、QGISを用いた
国勢調査、路線バスデータを組み合わせ
地域毎のアクセスの差の見える化に取り組みました
場合によっては徒歩がはやい！
といったことなどがデータにより見えた

琉球大学は駐車場有料化などが検討されており
自家用車通学を抑制するだけはなく
交通事業者を巻き込んだ取り組みが必要なのでは
ということが見えてきました

①C. 北谷町浜川小学校前から琉大に行く場合

②ー2琉大から西原シティに行く場合



徒歩35分の壁

生活チーム

「パーク＆ライドは本当にいいの？」

Adobe　XDによるサービスイメージを共有しつつ
Kepler.glによる見せ方にこだわり取り組みました

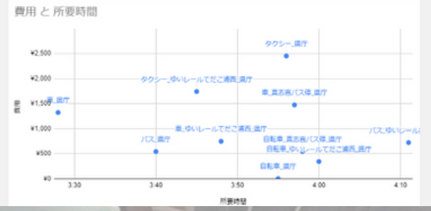
テーマに対して、駐車場データの収集に苦戦しつつ
WEBスクレイピング、各サービスAPI
Excel、Javascriptによるデータ処理と
技術を駆使し、"見える化"に挑みました

仮説

公共交通情報と駐車場情報を使って移動距離、時間、費用を可視化したら、
その時の状況にあった移動手段の選択ができる。

得たインフォメーション

駐車場料金のことを考えると車を使うよりも公共交通の方がトータルで安いと考えていたが、出先（宣野湾➡県庁）での滞在時間(３時間)によっては、公共交通よりも車の方が安く済む場合がある。



観光チーム

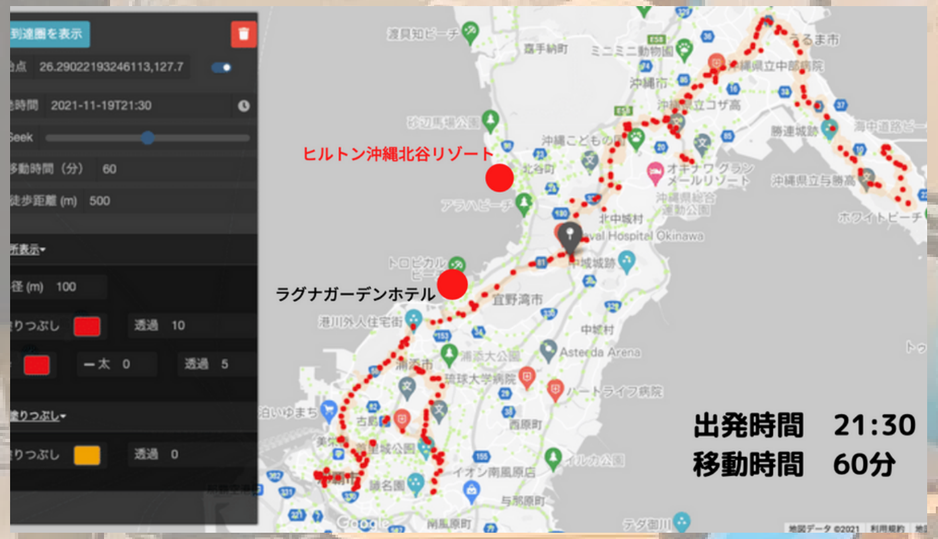
「バスで帰れるならローカルな
飲み屋や街に行きたい！」

「飲み屋」に行き、帰るという
交通利用シーンを明確化し
データと向き合いました

どのようなサービスにするかの議論に始まり
PRサイトへの組み込みなど色々な案が出た中
「沖縄飲み屋街　終バスマップ」を出力
時間の変化とともに変わる
帰宅できる範囲を目の当たりにしながら
現状でもレンタカーなしで楽しめる
昼夜のモデルコースPR
もできるのではないか等意見が出ていました

できたもの：成果物

沖縄飲み屋街　終バスマップ



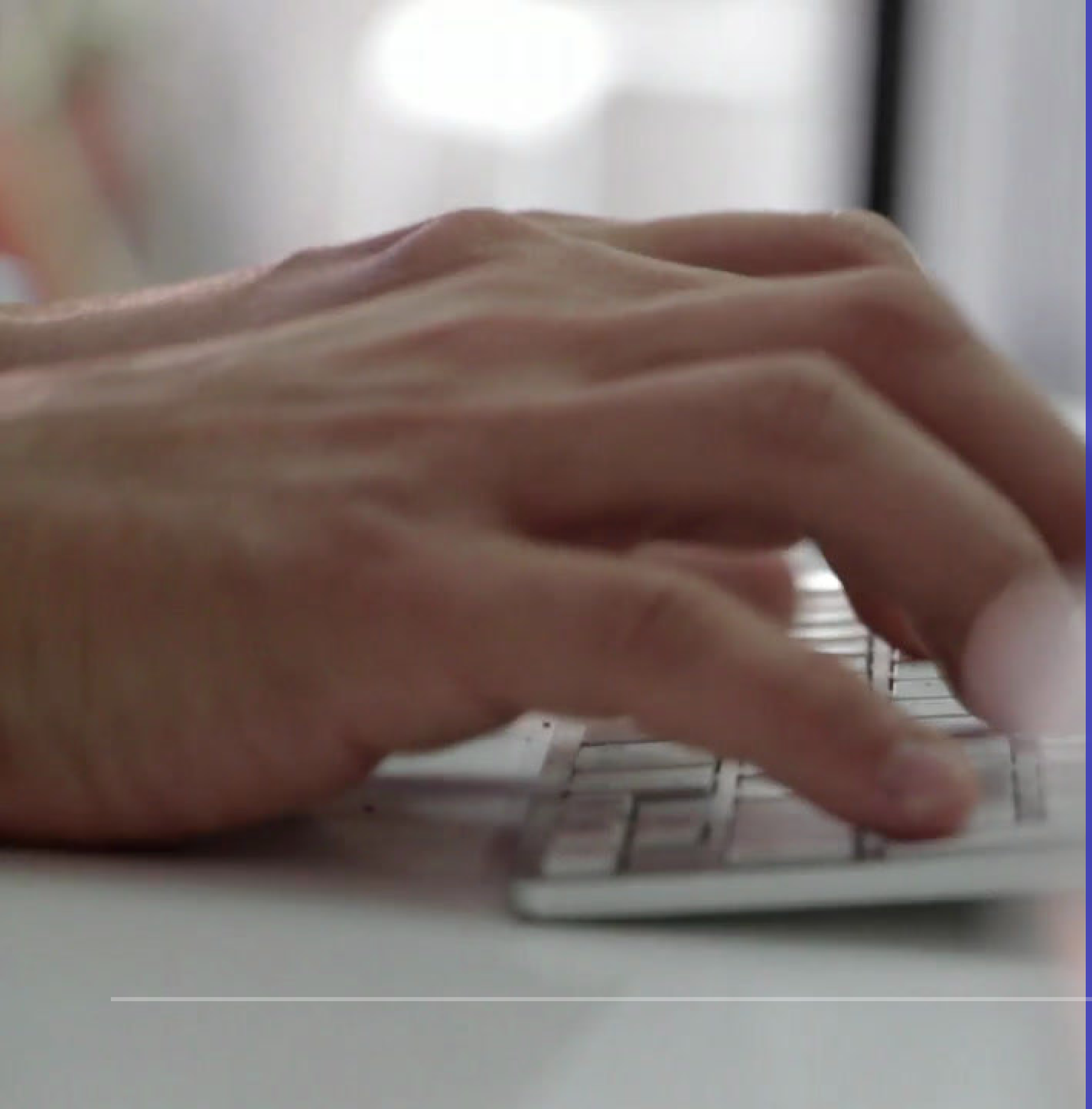
OTTOP

オープンデータが配信されているということ

オープンデータ定義

- 営利目的、非営利目的を問わず
  二次利用可能なルールが適用されたもの
- 機械判読に適したもの
- 無償で利用できるもの

新しい発見・新しいモノへの布石



0

収集/情報から
データ化する
コスト

オープンデータ

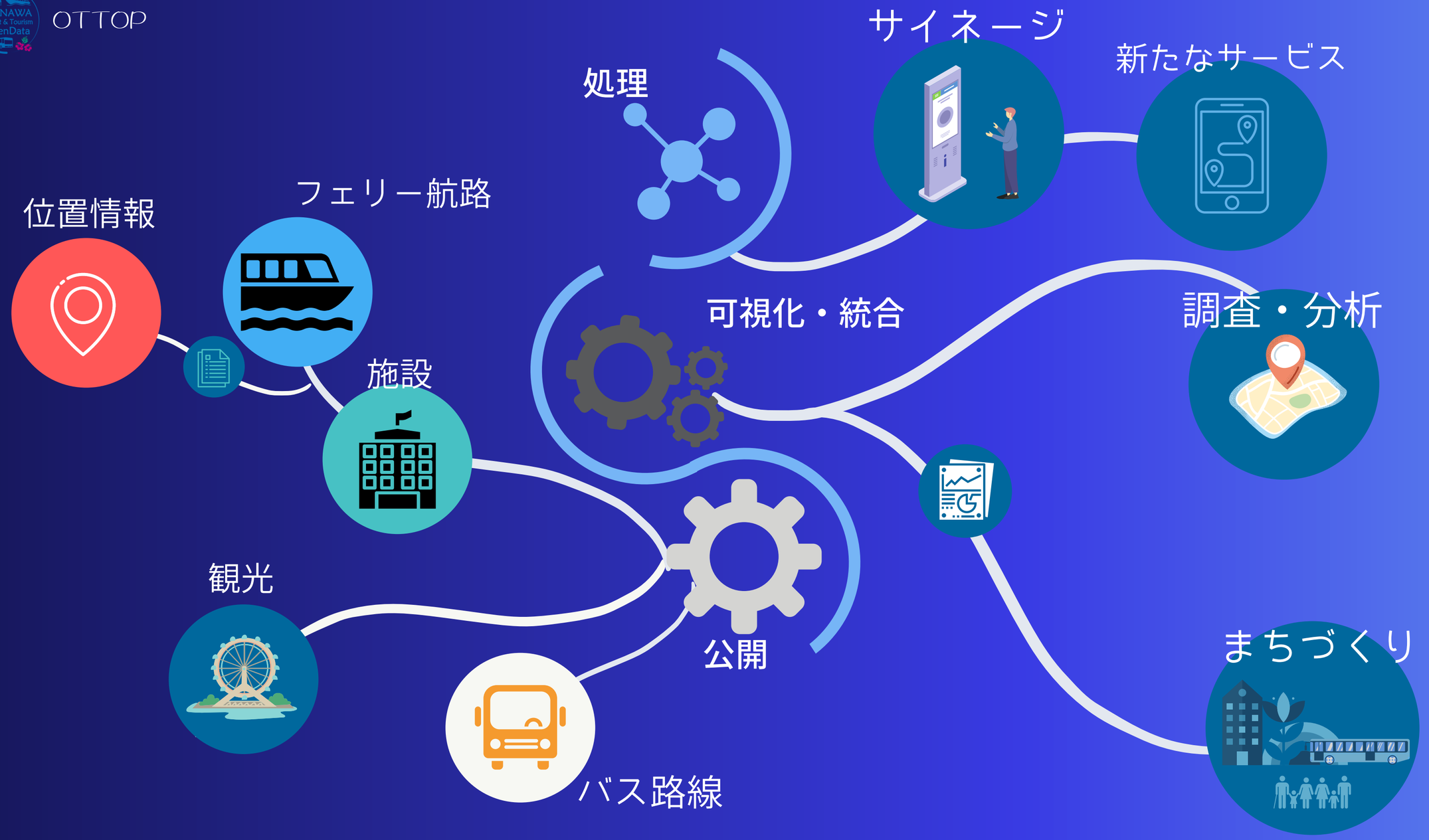
サービス・インテリジェンス

情報・紙

見える化・分析・アイデア

データ化・オープン化

OTTOP



交通事業者の場合、認可事業が主

認可申請時からのデーター本化が理想

OTTOP

OTTOPが取り扱うオープンデータとMaaSの関係

OTTOP

あいのりタクシー実証＋バス情報
バス停位置情報及時刻表を利用

バスがあるときはバスへ誘導
無い時はあいのりタクシーへ

オープンデータで何が出来るかは

常に変化していきます

だからこそ

地域をしっかり引き受け

地元でオープンデータを配信し続けることが

よりよい社会を作ると確信しています

Tatsuya Nakamura

eスポーツの取組みについて

2021年10月28日

吉田 正之

OKINAWA OPEN LABOLATORY

Agenda

- 沖縄のeスポーツの現状と課題感
- 実際に取り組むこと(内容とモチベーション)
- 取組内容
  - 対象タイトルの通信仕様について調査
  - プロeスポーツ選手による通信要件の調査
  - eスポーツ選手向け回線PoC環境の構築と効果測定

OKINAWA OPEN LABORATORY

沖縄のeスポーツの現状と課題感

●有数のリゾート地である特性を生かした「観光」×「eスポーツ」のコラボでより付加価値の高いイベントを開催
・KVOリゾート
・アジアeスポーツツーリズムin OKINAWA 2019 with豊見城あしびなー大会

県もモデル事業団体を指定して支援するなど沖縄でもeスポーツが盛り上がり始めている

ただ、課題も・・・・・

- 距離が近いなどネットワーク品質の良い対戦相手しかマッチングしない
  - 実質、沖縄県内での対戦相手のみになってしまったり練習相手として相手にしてもらえない
- 完全オンラインでのイベント開催となると回線品質によっては「不戦敗」などの対応を取る必要もあるため回線品質が死活問題になりつつある

練習がまともにできないことが多く選手がなかなか育たない

- イベント会場によって回線の品質にかなりばらつきがあるので毎回苦労している

イベント開催側としてもインターネット回線について知識をつけていく必要がある

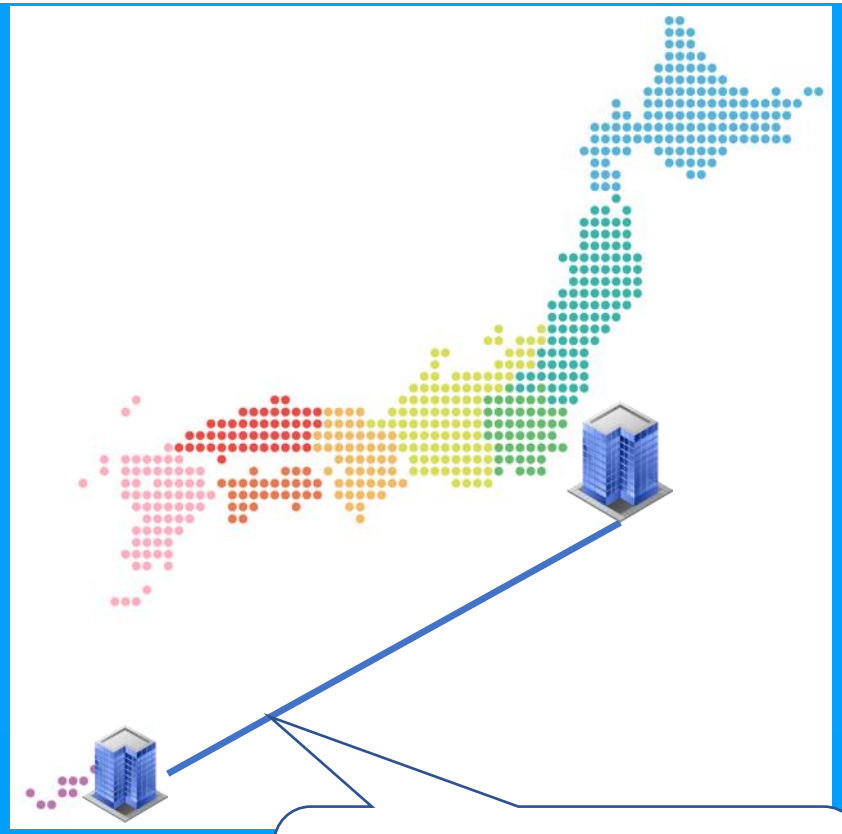
OKINAWA OPEN LABORATORY

実際に取り組むこと(内容とモチベーション)

OOLで利用することの出来る回線をいくつか使用して
e-sportsを想定したイベント・ゲームプレイを行って
実施する際に使われている通信の特性やイベントをやる上での問題点
について検証してみる

OOLエンジニアサイド：ゲームがどんな通信をしているのか要件を知る
(回線事業者側は何を用意しないといけないのか)

eスポーツ主催・選手：どんな回線が必要かを知りたい
(ラグらないネットワークとは)
※できればどういった回線が良いのか指標を示すところまで行いたい



東京・沖縄間で回線を使ってe-sports(ゲーム)を行ってみてどうなのかを検証する

OKINAWA OPEN LABORATORY

今まで 実施した内容

- ２０２０年１０月～１１月
  - 対象タイトル（ストリートファイター５）の通信仕様について調査
  - ゲームネットワーク構築用のネットワーク構築
    - 沖縄ケーブルネットワーク様とComテストベッドのネットワークをASE回線を用いて接続するゲーム用ネットワークの構築
- ２０２０年１２月～２０２１年１月
  - 通信要件を特定するためにプロeスポーツ選手に実施ててもらう試験項目を作成
- ２０２１年３月
  - 試験項目をもとに、通信要件を調べるための試験を実施（プロeスポーツ選手による通信要件の調査）

OKINAWA OPEN LABORATORY

対象タイトルの通信仕様について調査

対象タイトル：ストリートファイター５

OKINAWA OPEN LABOLATORY

調査内容

対象タイトルがどういった通信を行っているのかを確認

〇対象タイトル：ストリートファイター５
〇ゲームモード：

・バトルラウンジによる対戦(eスポーツ選手が練習で使うモード)

・カジュアルマッチによる対戦

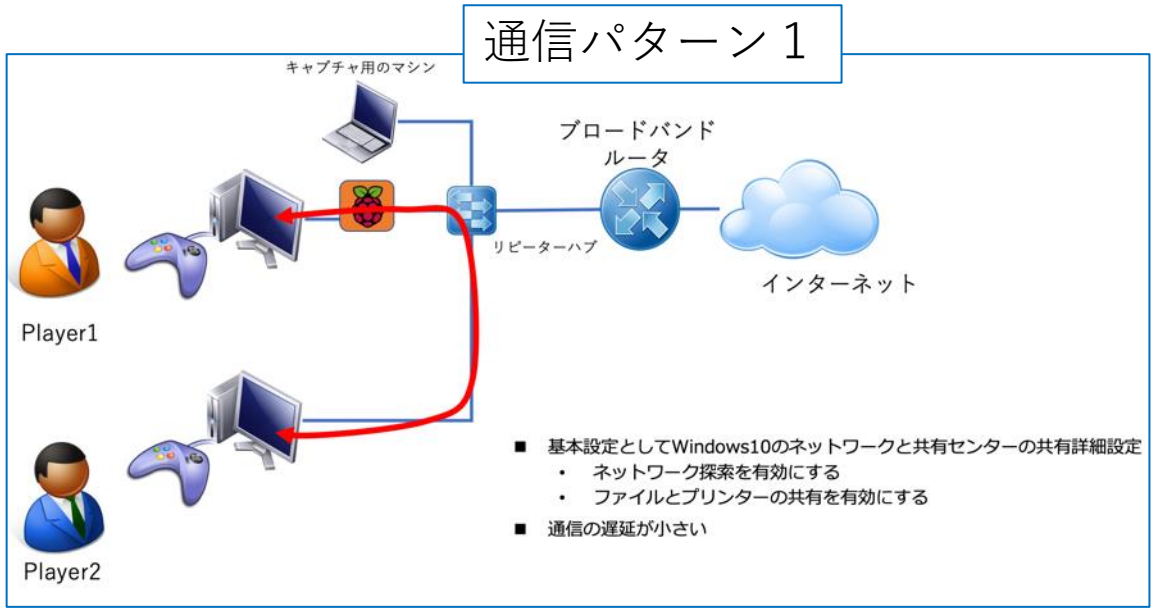
〇確認内容：
・実際にゲームをプレイして、パケットキャプチャを実施。

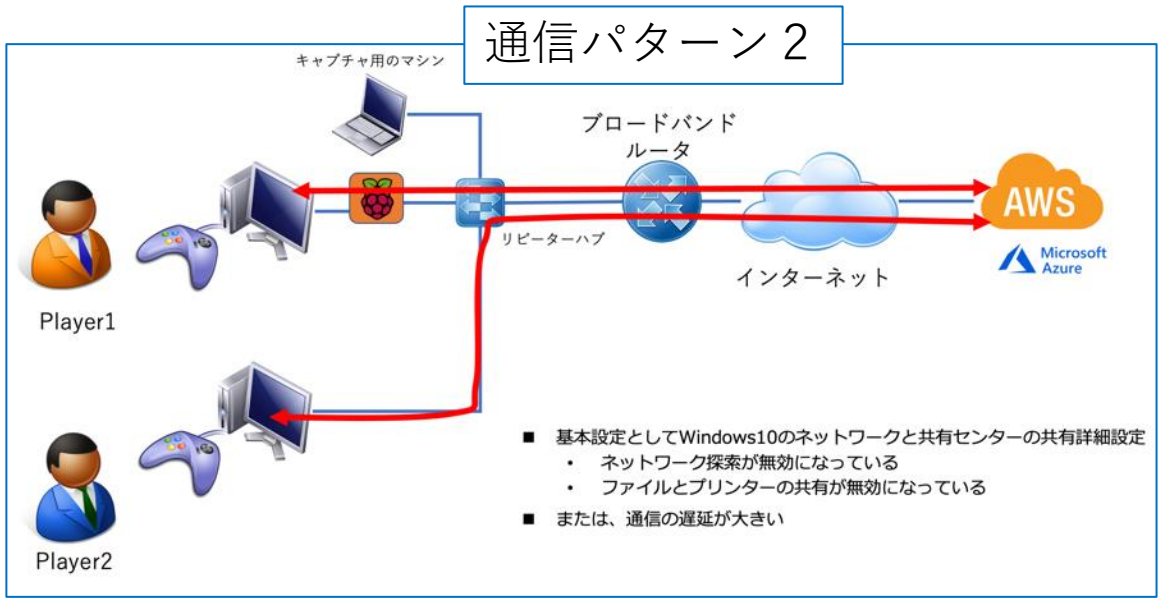
・通信先のIPの確認や挙動の調査

・簡易的なネットワークエミュレータを使って遅延やパケットロスを発生させたときにどういった挙動を示すのかを調査

OKINAWA
OPEN
LABORATORY

調査結果：判明した通信パターン





互いの端末の通信状態（遅延、ping到達性等）を把握して通信パターンを決定（していると思われる）
２つの端末がローカルネットワークで接続されていても通信の遅延をみて遅延が大きければAWSなどの中間サーバを利用している

OKINAWA OPEN LABORATORY

この検証で分かったこと

- **通信品質を確認して、端末同士の接続方法を決定している**
  - 対戦中の通信パターンとして、端末同士が直接通信（P2P）とサーバを介しての通信するパターンが確認できた
    - **ローカルネットワークでの対戦かインターネット上での対戦に関わらず、通信の遅延状況をみてP2P or ゲームサーバ経由での通信に切り替えて極力遅延が少ない環境を整えている模様**
- **パケットロスの影響は少ないと思われる**
  - ネットワークエミュレータでパケットロスが30%起こるように設定してローカル対戦を行ったところ、マッチングへの影響やゲームプレイにおけるラグなどは、明確には確認できなかった
- **遅延については往復100ms以上ある場合にはラグの現象が確認できた(by 素人)**
  - ラグが起こると、対戦相手キャラクターの一部モーションがカットされたり、背景の動きがかなりカクついたりするためかなり違和感があり、プレイに影響がありそう

素人同士がストリートファイター５で対戦する場合には、パケットロスは影響せず、通信の遅延のほうが大きな影響がある模様

※プロレベルについては別途検証の必要あり

OKINAWA OPEN LABORATORY

プロeスポーツ選手による通信要件の調査

OKINAWA OPEN LABOLATORY

試験概要

- 目的
  - ストリートファイターを対戦する場合に対戦プレイに影響の出ないNW構成の要件の明確化
- 試験概要と狙い

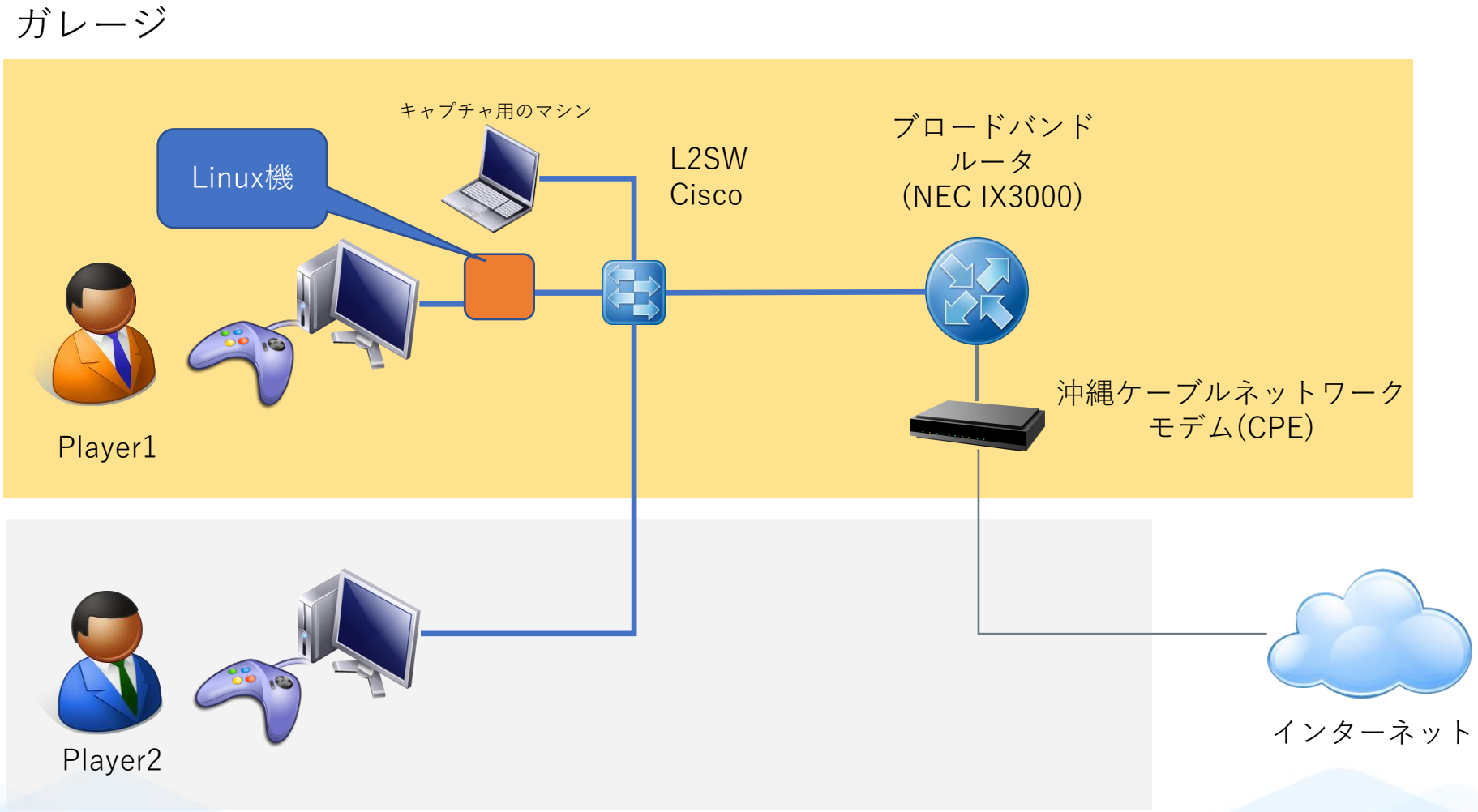
  通信仕様の調査にて使用した構成と同様のネットワーク構成にてプロeスポーツ選手にプレイしていただき、プレイにどの程度影響があるのか調査、eスポーツ(ストリートファイター5)に必要なネットワーク要件を確認する

  - 試験環境にて意図的に遅延、パケロスなどの条件を発生させて、遅延やパケロスとゲームプレイへの影響の関係性を調べる
    - 改めてどういった事象でどの程度影響があるのかを明確化(プロ選手)
  - 試験の実施方法

    プレイヤーには環境の情報は伏せた状態でゲームプレイ後、アンケートを実施。アンケート結果を集計して通信要件について分析を行う。

OKINAWA OPEN LABORATORY

物理構成 1



OKINAWA OPEN LABORATORY

この検証で分かったこと

- パケットロスの影響
  - 試験の結果あまり、影響は見られなかった。
- 遅延の影響
  - 40ms程度までは、我慢のできるレベル。それ以上は明確にプレイに影響が出ている模様
- Amazonのサーバ(リレーサーバ)経由の遅延
  - AWSのサーバ経由にした際に遅延が大きく、影響が大きい模様
    - 現在、沖縄ケーブルネットワーク様にて対象サーバへの経路について解析中

OKINAWA OPEN LABORATORY

eスポーツ選手向け回線PoC環境の構築と効果測定

OKINAWA OPEN LABOLATORY

- PoC環境の概要
  - ゲームの操作トラフィックのみゲーム用の回線を通し、他のトラフィックは通常回線に流すようトラフィックを操作、ゲームプレイにどのような影響があるか検証を行う
    - トラフィックを操作しても影響が出ないならば、eスポーツ選手向けの回線を構築することができるのでは

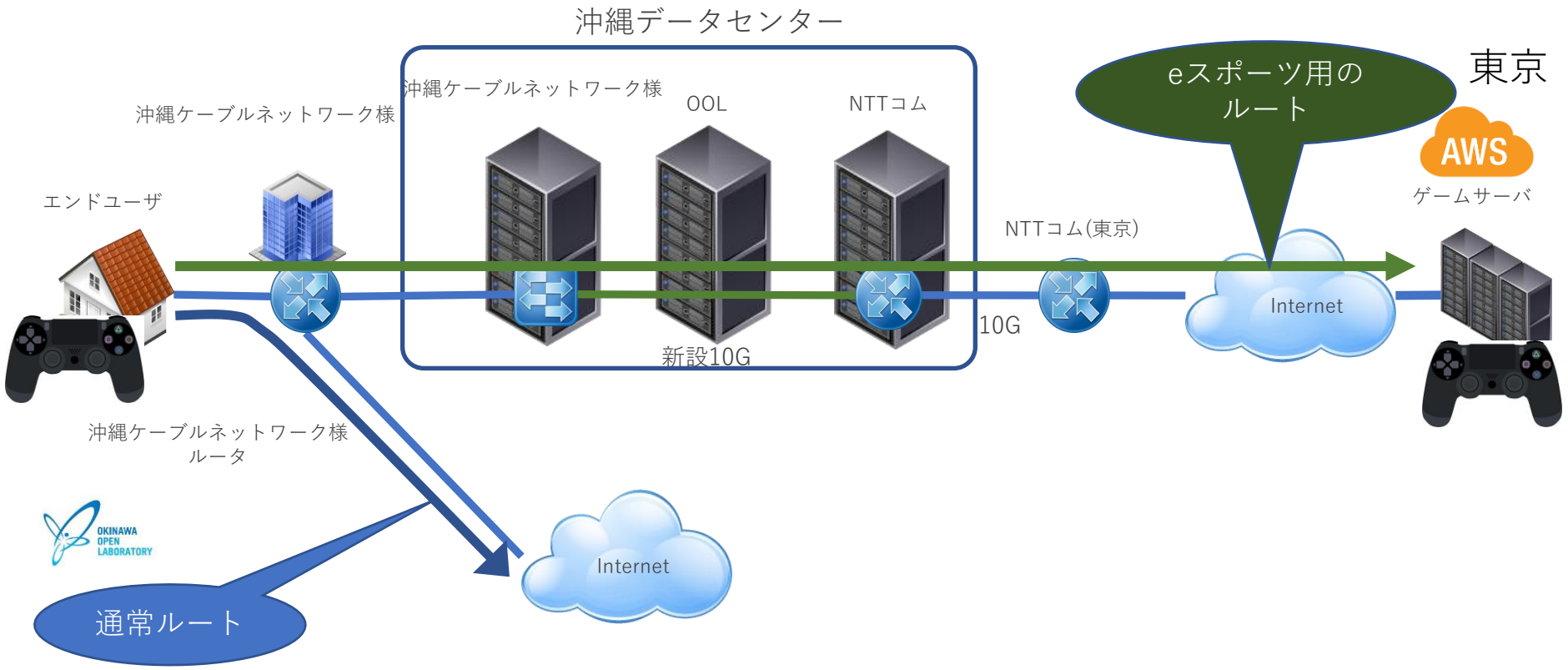
OKINAWA OPEN LABORATORY

検証方法

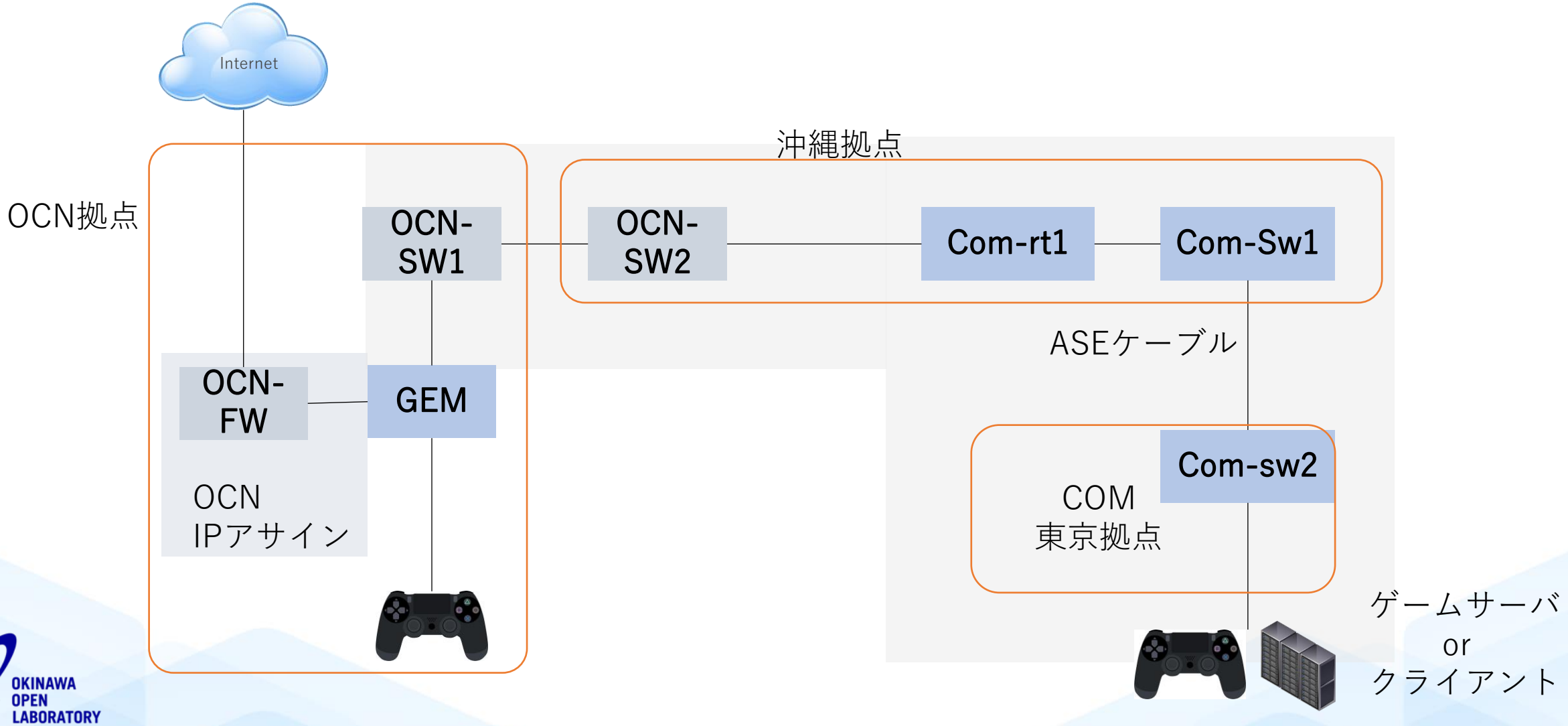
1. 前提の確認
   OCN様の回線の状態とASE回線の性能差があるのかを調べる必要がある
   1. そもそもOCN様の回線的に要件を満たしているのかの調査を行う
   2. ASEを利用した際の差分は？
      1. 確認方法：Pingによる対象サーバへの応答速度(レイテンシ)の確認
   3. 上記確認をした上でGEMによる影響がないかの確認を行う
2. 効果の測定
   GEM有りとナシを混ぜてプレイしてもらい影響がないかを確認する
   1. ASE単体のプレイ
   2. OCN様回線単体のプレイ
   3. GEMを入れての切り替えが行える状態でのプレイ
      1. eスポーツ選手にプレイしてもらってプレイ感が変わるかどうか確認

OKINAWA OPEN LABORATORY

eスポーツ選手向け回線PoC環境の概要



eスポーツ選手向け回線PoC環境の構成

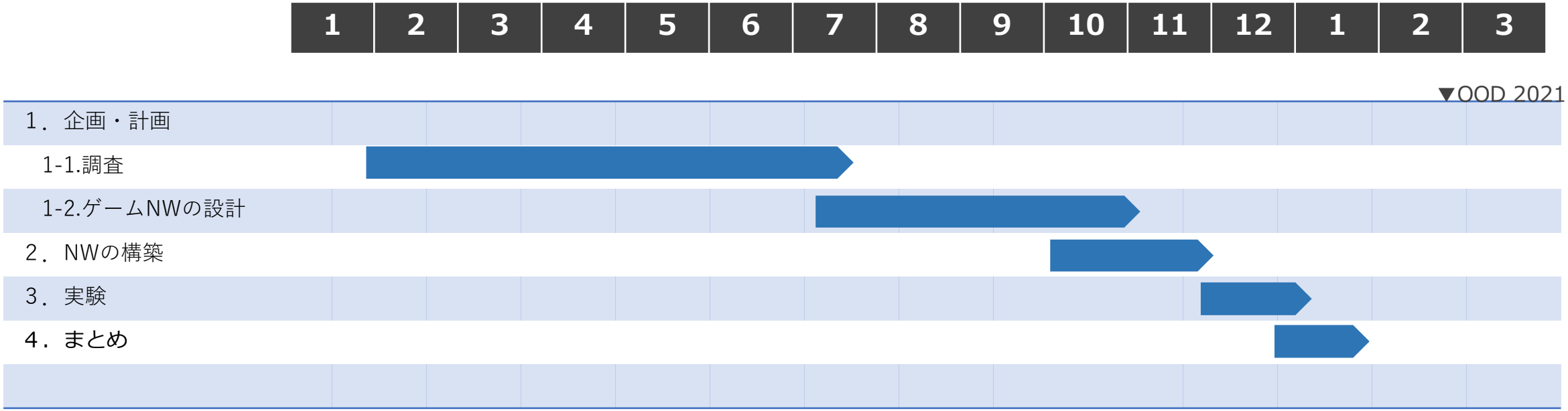


OKINAWA OPEN LABORATORY

今後の活動について

OKINAWA OPEN LABOLATORY

今後のスケジュール



eスポーツ用実験回線の構築

ストリートファイター５で対戦を行うために最適なネットワークの構築

1. 調査で、要件の明確化を実施
2. ゲームNWの設計で対戦プレイに影響の出ないNWの検討と仮設の構築
3. NW構築で仮設をもとにしたNW構築
4. 実験で仮設の検証を行う

OKINAWA OPEN LABORATORY