

社会実装推進に向けたテストベッド整備

国立研究開発法人 情報通信研究機構
総合テストベッド研究開発推進センター
テストベッド研究開発運用室

寺西 裕一
teranisi@nict.go.jp



1. 社会実装推進に向けたテストベッド整備(1) DCCSのアップデート
 1. xDataプラットフォーム
 2. 多言語音声翻訳プラットフォーム
 3. 時空間データGISプラットフォーム
 4. 宇宙環境情報プラットフォーム
 5. DCCSトライアル
2. 社会実装推進に向けたテストベッド整備(2) B5Gテストベッド機能のアップデート
 1. モバイルネットワーク開発環境
 2. 多端末エミュレーション
 3. テストベッドオーケストレータ

- Beyond 5G (B5G)時代の検証環境として柔軟性・拡張性を持ち、技術開発動向に合わせて機能拡張、循環進化可能なテストベッド
- ネットワークレイヤ、ミドルウェアレイヤ、プラットフォームレイヤの連携により、エミュレーション、データ利活用等の多様な技術要素に対応した実証環境を提供
- 高速光ネットワーク、モバイル環境、仮想空間検証環境、データ利活用環境の連携が可能なマルチレイヤオーケストレーション機能を実装

DCCS:

多様なデータとその分析機構、さらにB5Gネットワークを組み合わせた、B5G時代のサービス創成に資するデータ連携利活用サービス開発環境を提供



プラットフォームレイヤ

CyReal実証環境:

物理事象の取込みにより、シミュレーション要素導入、実システム接続を可能としたエミュレーション環境を提供



ミドルウェアレイヤ

B5Gモバイル環境:

複数モバイル拠点において、DU/CU/5GCのソフトウェア拡張の実証環境を提供



B5G高信頼仮想化環境:

無線網も考慮したリソース配分機能や耐障害機能等の評価・検証環境を提供



1. 社会実装推進に向けたテストベッド整備(1) DCCSのアップデート

1. xDataプラットフォーム
2. 多言語音声翻訳プラットフォーム
3. 時空間データGISプラットフォーム
4. 宇宙環境情報プラットフォーム
5. DCCSトライアル

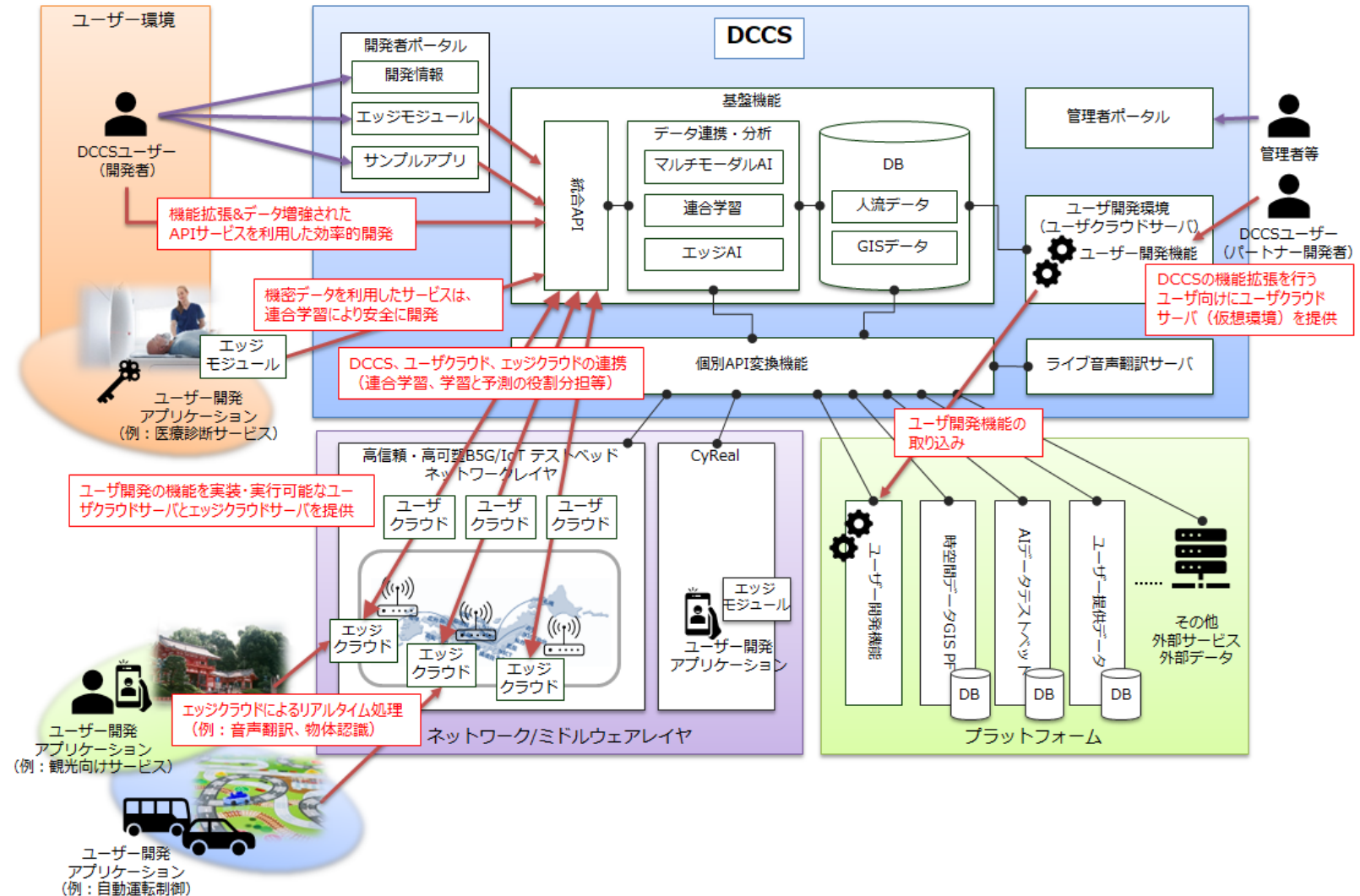
2. 社会実装推進に向けたテストベッド整備(2) B5Gテストベッド機能のアップデート

1. モバイルネットワーク開発環境
2. 多端末エミュレーション
3. テストベッドオーケストレータ

■ 多様なデータとその分析機能、B5Gを組み合わせたサービス創成のプラットフォーム

■ 提供データ・機能

- データ連携・分析機能
(xDataプラットフォーム)
- 多言語音声翻訳プラットフォーム
- 時空間データGISプラットフォーム
- 宇宙天気情報プラットフォーム

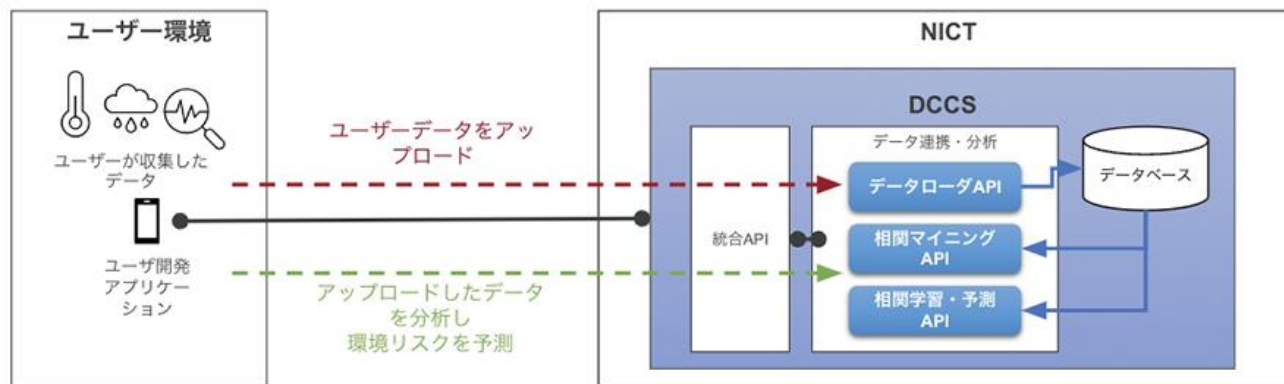


■ データ連携・分析機能（xDataプラットフォーム）

- 様々なセンサーデータを収集し組み合わせ、実空間の予測分析を行うWebAPIを提供
- ユーザ所有のデータを用いた独自の予測システムを開発可能

【利用例：環境品質短期予測】

- 環境省が大気汚染測定結果の情報を提供している「そらまめくん」
(<https://soramame.env.go.jp/>)から、データを収集（全国）（近日提供予定）
- 「そらまめくん」データを入力として、深層学習アルゴリズム（CRNN）を用いて大気質指数（AQI）を学習 & 予測
- 予測結果を地理空間上にマッピングした「リスクマップ」（GeoJSON形式）として出力



データ連携・分析機能の利用イメージ

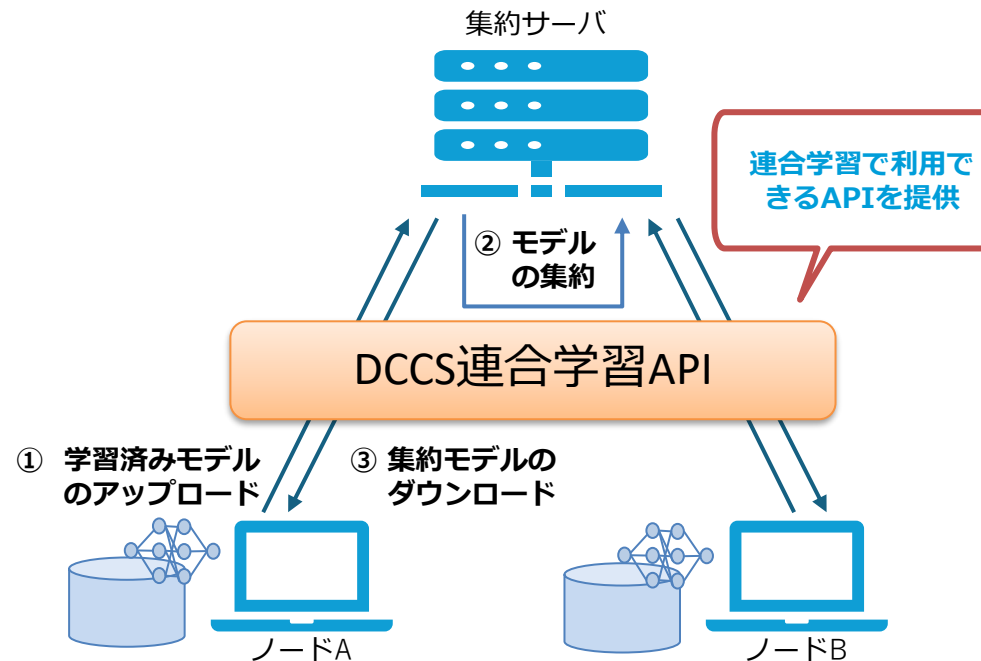


環境品質短期予測を用いたサンプルアプリ
(https://dccs-trial.nicttb-b5g.jp/dccs_sample_aqi/)

■ 連合学習機能



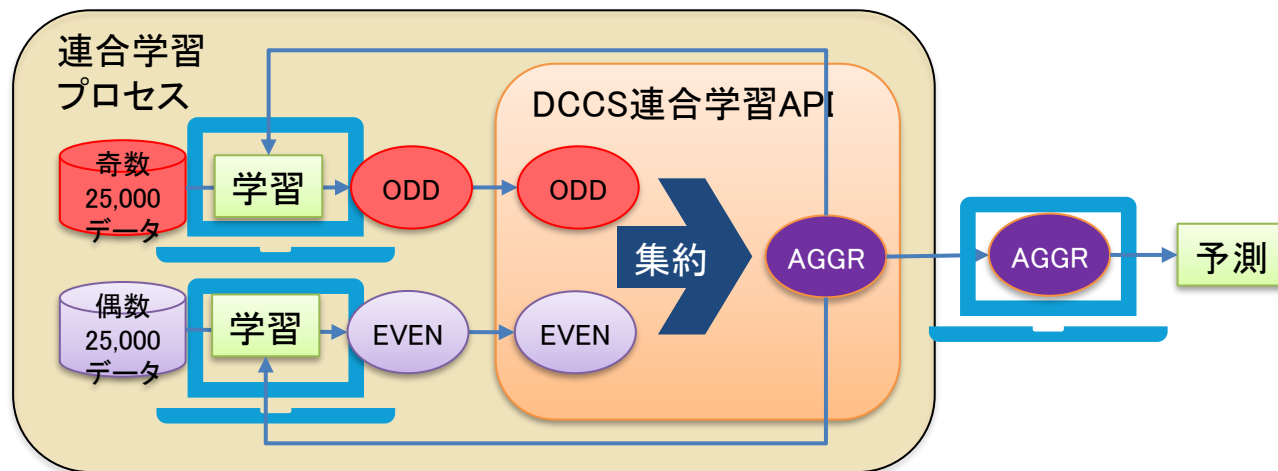
- データのプライバシーを保った学習が可能な連合学習APIの提供(近日提供予定)
- 下記の機能を利用
 - ① 各ノードで学習したモデルをサーバに**アップロード**する
 - ② サーバ上のモデルを**集約**する
 - ③ サーバで集約したモデルを各ノードに**ダウンロード**する



■手書き数字判別(MNIST)

4種類のモデルで予測した結果を比較

- 奇数25,000データで学習した**モデルODD**
- 偶数25,000データで学習した**モデルEVEN**
- 奇数偶数合わせて50,000データで学習した**モデルALL**
- 奇数モデルと偶数モデルで連合学習プロセス(学習と集約)を繰り返した**モデルAGGR**



MNIST federated learning demo App

Send Clear Round: 5

Num	ODD	EVEN	ALL	AGGR_5
0	----	----	----	----
1	----	----	----	----
2	----	----	----	----
3	----	----	----	----
4	----	----	----	----
5	----	----	----	----
6	----	----	----	----
7	----	----	----	----
8	----	----	----	----
9	----	----	----	----



正解！
Collect!

■ 時空間データGISプラットフォーム

- 汎用性が高く、ユーザニーズのある気象データおよびGISデータを提供

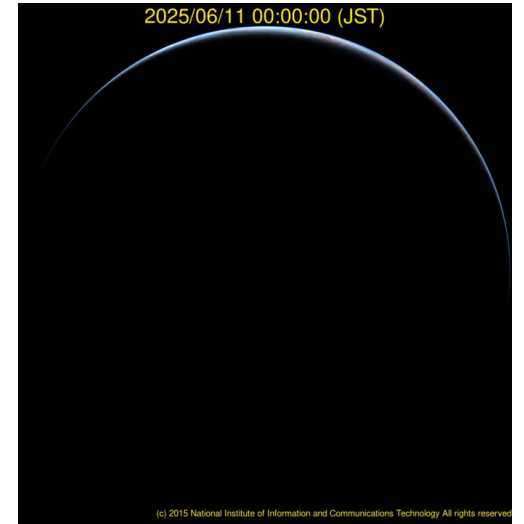
1. ひまわり衛星データ

- ・ ひまわり衛星数値データ（気象庁提供）
- ・ ひまわり8号・9号の色調変換された可視光画像（NICT生成）
- ・ ひまわり8号・9号の雲タイル画像（NICT生成）

【活用事例】

NEW!

- ・ DCCS提供のひまわり衛星画像を、大阪・関西万博のシグネチャーパビリオン「いのちめぐる冒険」で利用
- ・ AIにより空間・時間解像度を補完し、22K映像にアップコンバートして4m超の巨大ビジョンに表示

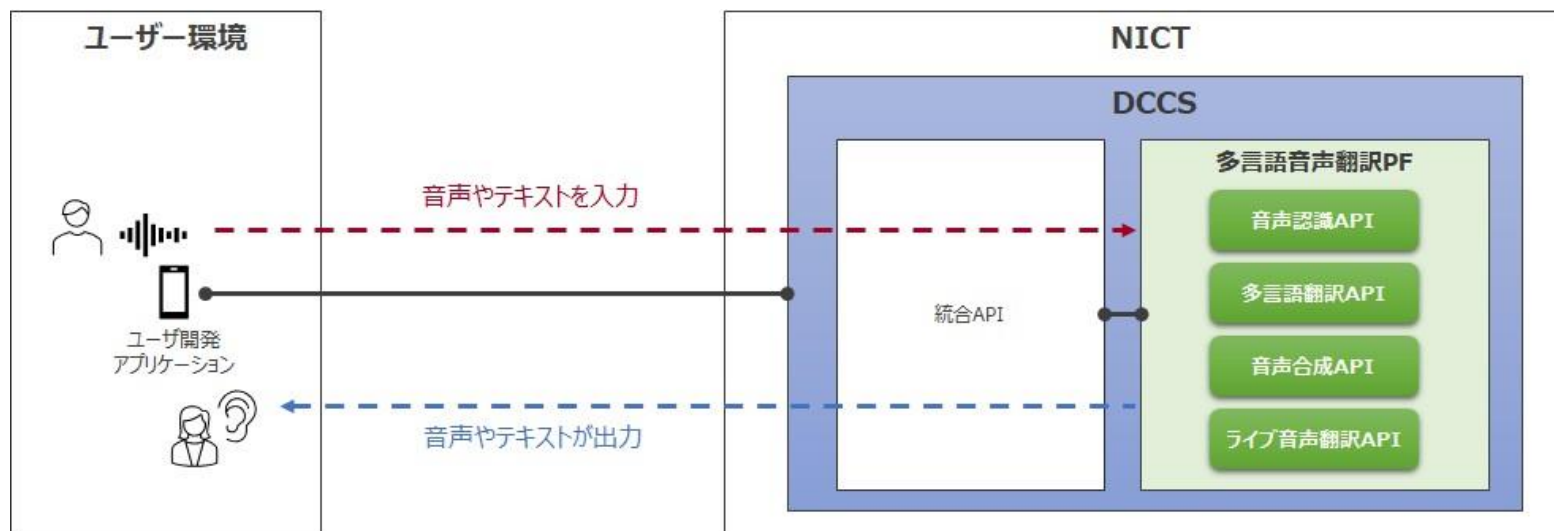


ひまわり8号・9号の可視光画像



■ 多言語音声翻訳プラットフォーム

- 音声認識、多言語翻訳、音声合成の各機能と、これらを連携させることでリアルタイムに入力された音声
を逐次に翻訳 & 音声出力する機能（ライブ音声翻訳）を提供



- 対象言語は、音声認識・合成・ライブ音声翻訳**13言語**、多言語翻訳**32言語**を提供
- 辞書機能APIを利用することによりユーザ用語を含む翻訳も可能（近日提供予定）



対象言語(ライブ音声翻訳13言語・翻訳32言語)

日本、英、中国(簡/繁)、韓国、タイ、フランス、インドネシア、ベトナム、スペイン、ミャンマー、フィリピン、ブラジルポルトガル、アラビア、デンマーク、ドイツ、ヒンディー、ハンガリー、イタリア、クメール、ラーオ、モンゴル、マレー、ネパール、オランダ、ポーランド、ポルトガル、ロシア、シンハラ、トルコ、ウルドゥ、ウクライナ

ユーザー辞書を登録するAPIを提供

例：農業用語

■ 青枯病（あおがれびょう）

→bacterial wilt

■ 萎黄病（いおうびょう）

→chlorosis



出力言語
英語

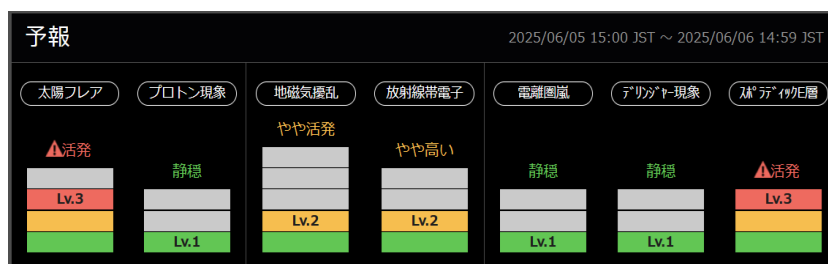
コマンド
TEXT ONLY ☐ Translation ☐ Synthesis ☐ TranslationSynthesis
SOUND ONLY ☐ Recognition ☐ RecognitionTranslation ☒ SpeechTranslationSynthesis

送信/翻訳 認識 録音音声 リーバー受信音声

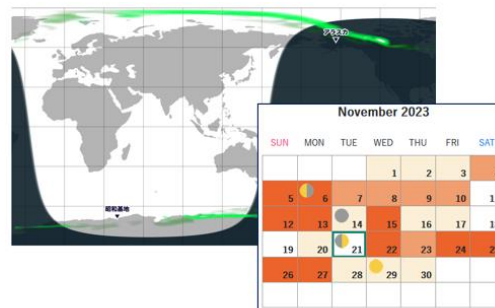
■ 宇宙環境情報プラットフォーム

- 宇宙天気予報や宇宙環境のデータをWebAPIで提供(近日提供予定)

① 宇宙天気予報インジケータデータ

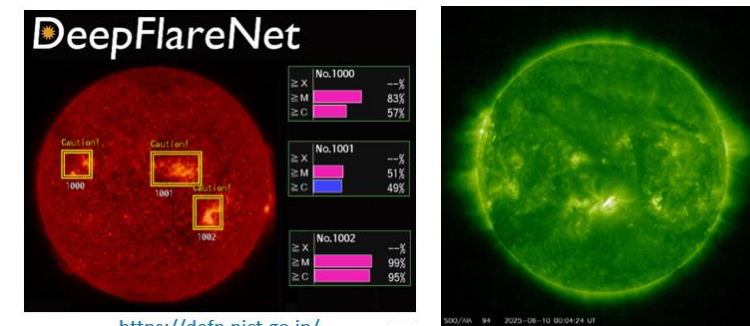


② オーロラ予報マップデータ



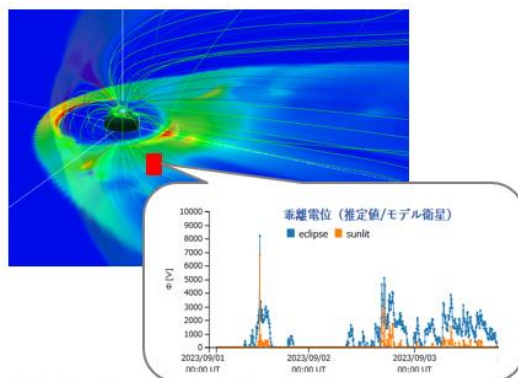
<https://aurora-alert.nict.go.jp/>

③ 太陽フレア発生確率AI予測



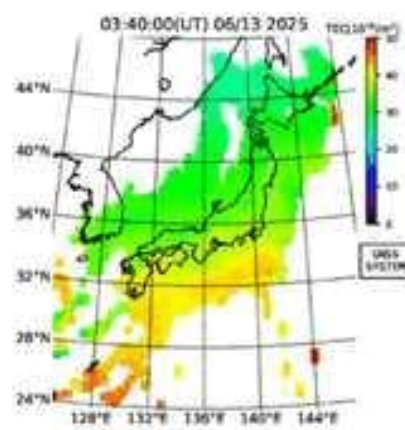
<https://defn.nict.go.jp/>

④ 静止軌道プラズマ物理パラメータ

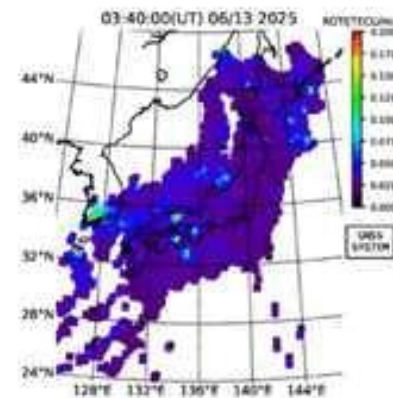


<https://secures.nict.go.jp/geo/>

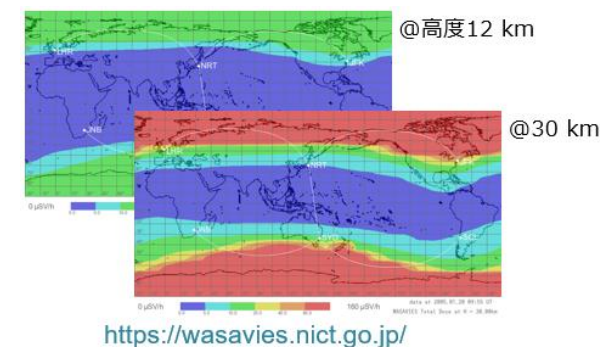
⑤ 電離圏全電子数データ



⑥ 電離圏全電子数擾乱指数データ



⑦ 太陽放射線被ばく線量推定マップ



<https://wasavies.nict.go.jp/>

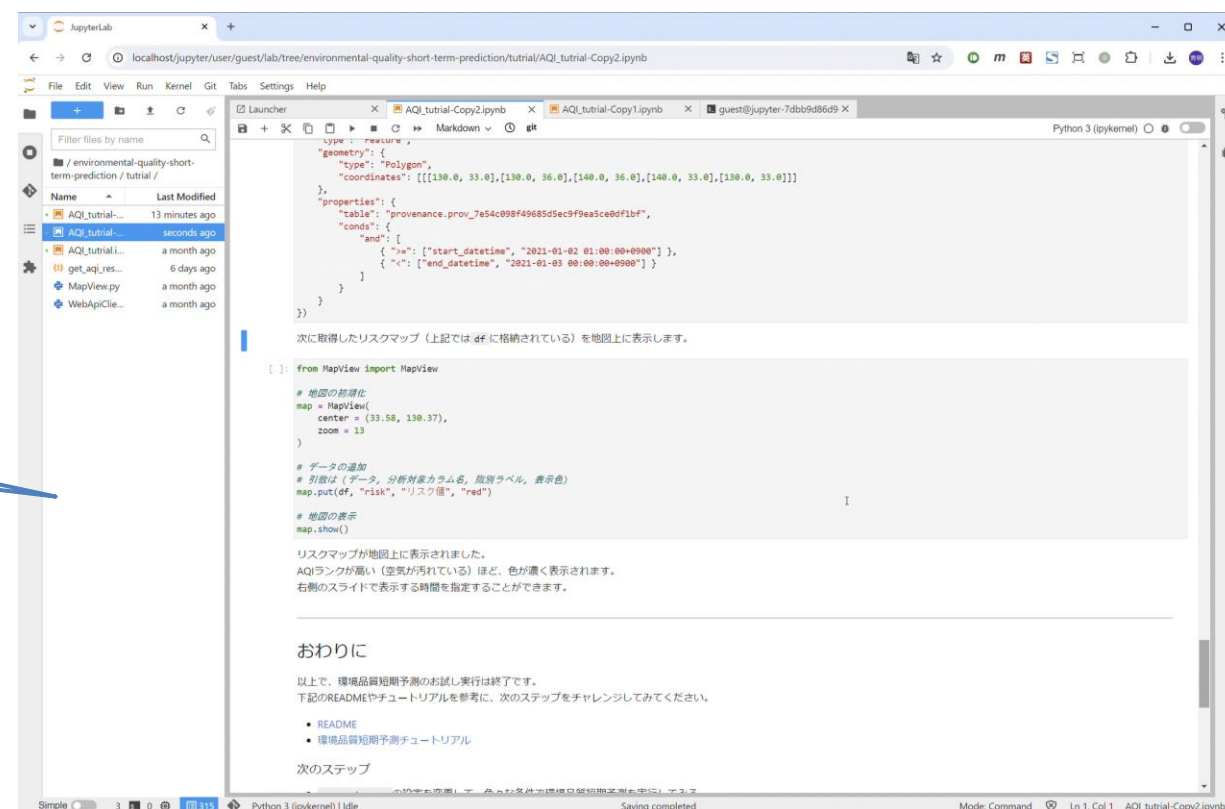
■ DCCSトライアル (2025.4より開始)

- DCCSのユーザビリティ向上および機能拡張を目的としたユーザ評価
- ユーザーは、DCCSが提供しているAPIや提供予定のAPIを試用可能（利用規約への同意のみで試用開始）
- 現在は「データ連携・分析機能」の試用が可能

【特徴】

- ✦ APIを試用する環境として仮想環境を提供
- ✦ Jupyter Hubをインストール済み
- ✦ 環境品質短期予測を手軽に実行できるJupyter Notebook形式のチュートリアル

今後、DCCSトライアルで試用できる機能の拡充を進めて行きます！



	DCCS(テストベッドサービス)	DCCSトライアル
目的	DCCSを用いた研究開発	DCCSのユーザビリティ評価実験（機構の自主研究）
提供するDCCSの機能と機能利用者の目的	- データ連携・分析機能 - 多言語音声翻訳プラットフォーム - 時空間データGISプラットフォーム - 宇宙天気情報プラットフォームなどを用いた研究開発	- 評価対象のAPIを提供 - 当面は「データ連携・分析機能」 - 体験・試用のみ
利用期間	共同研究期間終了時点まで	提供開始後 2 週間
利用方法	共同研究者が、外部機関のネットワーク環境（PCやサーバ等）から、HTTPS経由でWebAPIにアクセスし、研究開発に利用する	被験者が、テストベッド環境内の仮想マシン（VM）からWebAPIにアクセスし、機能を試用する
契約	共同研究契約（または委託研究契約）	利用規約への同意のみ

1. 社会実装推進に向けたテストベッド整備(1) DCCSのアップデート

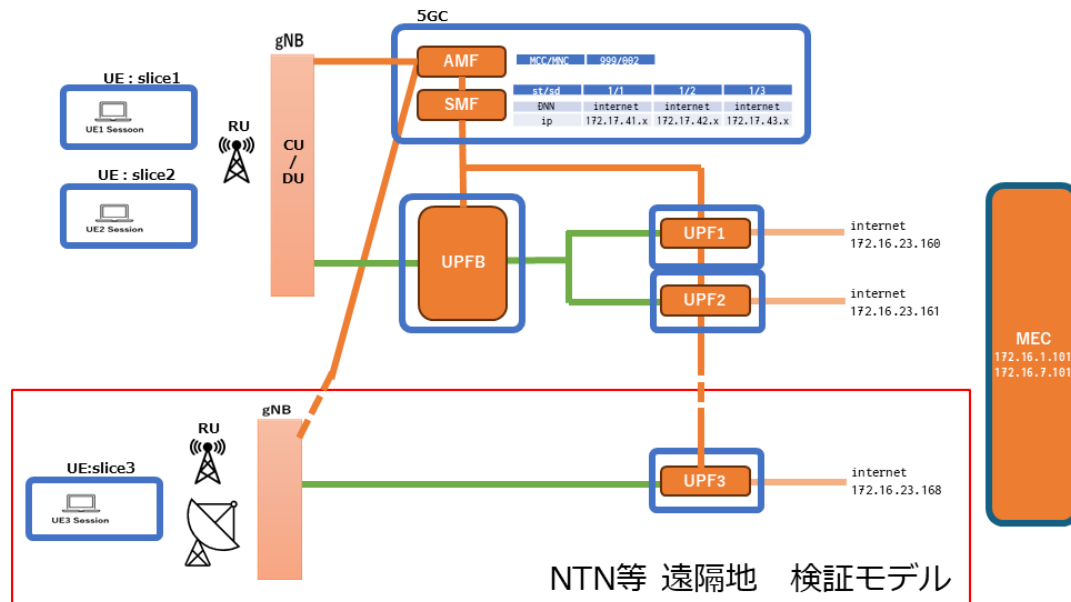
1. xDataプラットフォーム
2. 多言語音声翻訳プラットフォーム
3. 時空間データGISプラットフォーム
4. 宇宙環境情報プラットフォーム
5. DCCSトライアル

2. 社会実装推進に向けたテストベッド整備(2) B5Gテストベッド機能のアップデート

1. モバイルネットワーク開発環境
2. 多端末エミュレーション
3. テストベッドオーケストレータ

- O-RAN ALLIANCE準拠した5G-SAシステムをベースとし、Beyond 5Gシステム実現に向けた研究開発・検証が可能な環境を構築
- RAN Intelligent Controller (RIC)による RAN 内リソースの可視化・動的なリソース制御等が可能
- 5Gコアネットワーク機能やエッジサーバーの分散・遠隔配置が可能（B5G高信頼仮想化環境と連携）

NEW

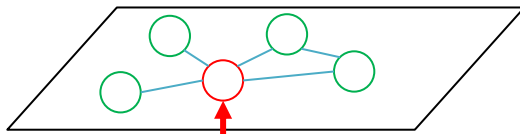


RAN内リソースの可視化・Dynamic制御

非地上系ネットワーク(NTN)と連携する検証環境構成

- 多数の基地局・移動端末・アプリケーションのエミュレーション
 - 有線・無線による通信の接続状態・帯域・遅延等を再現し、アプリケーションの動作検証や性能評価を可能とする
 - シミュレーションや実環境での動作ログを元に移動軌跡・通信状況の変動を再現可能

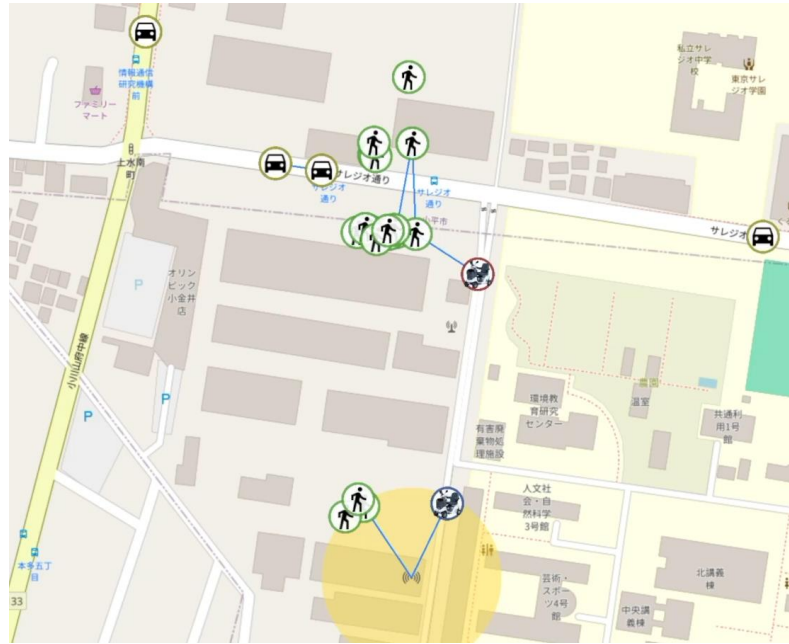
仮想空間



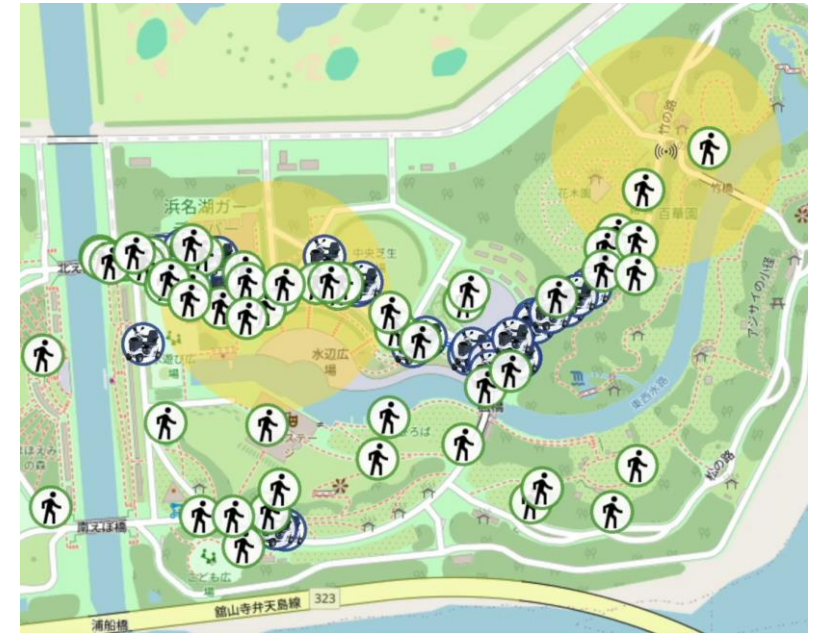
実世界のデバイス上のアプリケーションが多数の仮想空間のデバイスと通信を行いスケーラビリティ検証



物理デバイス(移動体)



シミュレーションに基づき移動軌跡・通信状況を生成



動作ログに基づき移動軌跡・通信状況の変動を再現

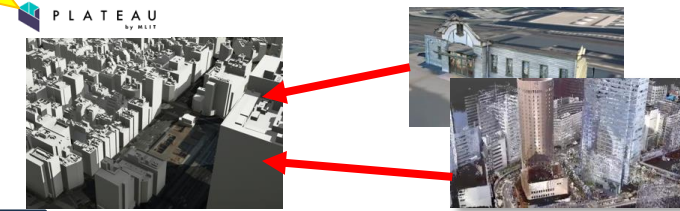
NICT Testbed of "Secure Off-Chain Storage" (NICT Commissioned Research)

NICT Commissioned Research

- University of Osaka
- Consortium for Advanced Kansai Medical Engineering and Informatics

- Waseda University
- Institute of Science Tokyo
- Gaiax Co., Ltd.
- Casley Deep Innovations, Inc.

NEW!



Digital Urban Data(3D data)
Trading Application

Medical Care and
Health Application

Indexer

NFT/Smart
Contract

Service
Mesh

Incentive

Secret
Sharing

Decentralized Storage Application Framework

DLT / Blockchain (Hyper Ledger Fabric)

Authority

Certificate

Key

Blocked upon
decryption failure

Decentralized Storage
(IPFS NICT version)*

Secure In-Network Storage
(Cefore/UCINC) ICN+CP-ABE

NICT Secure Off-
Chain Storage

In-Network security with
accelerated access speed

B5G Testbed

Nagoya

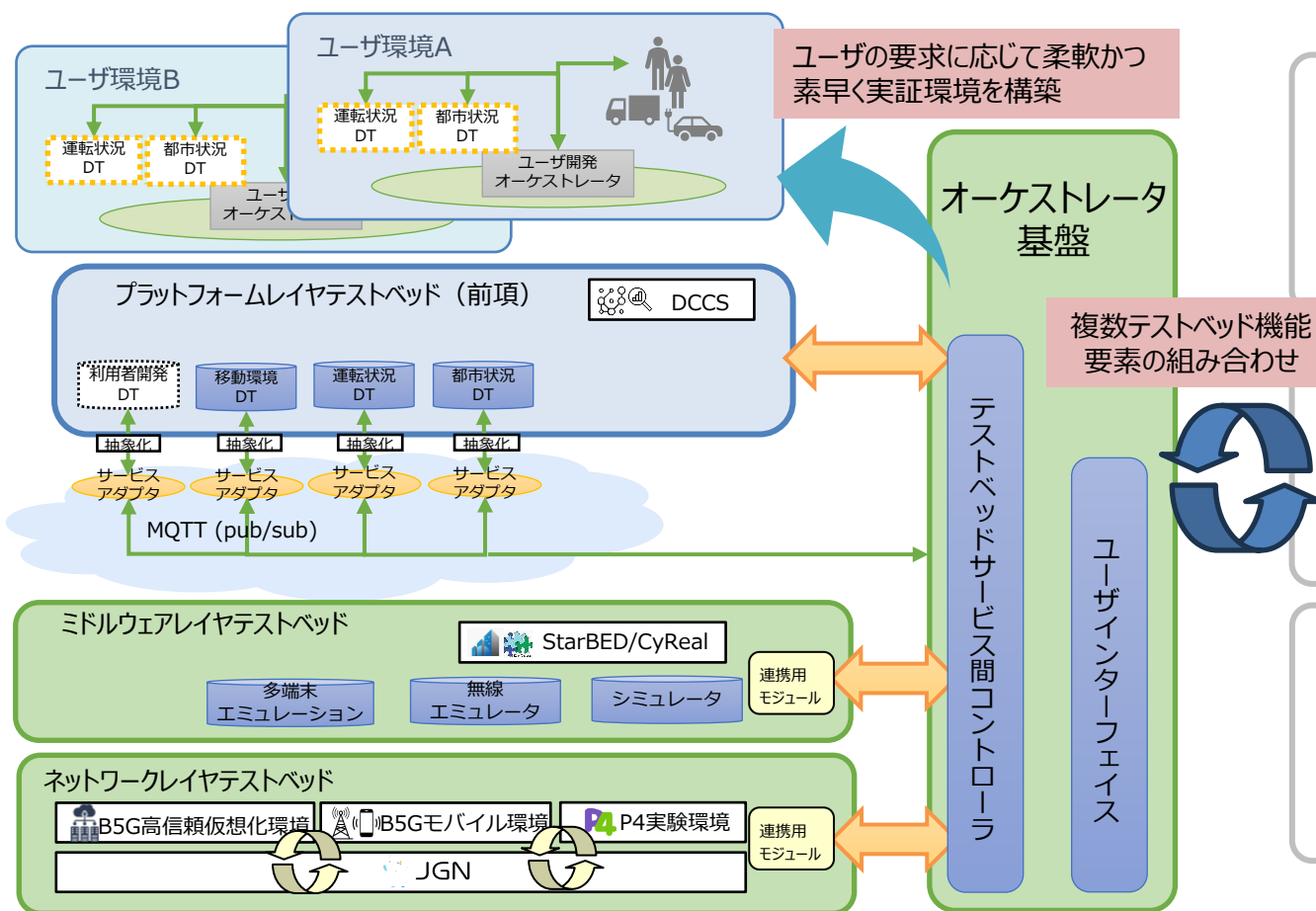
Osaka

Tokyo

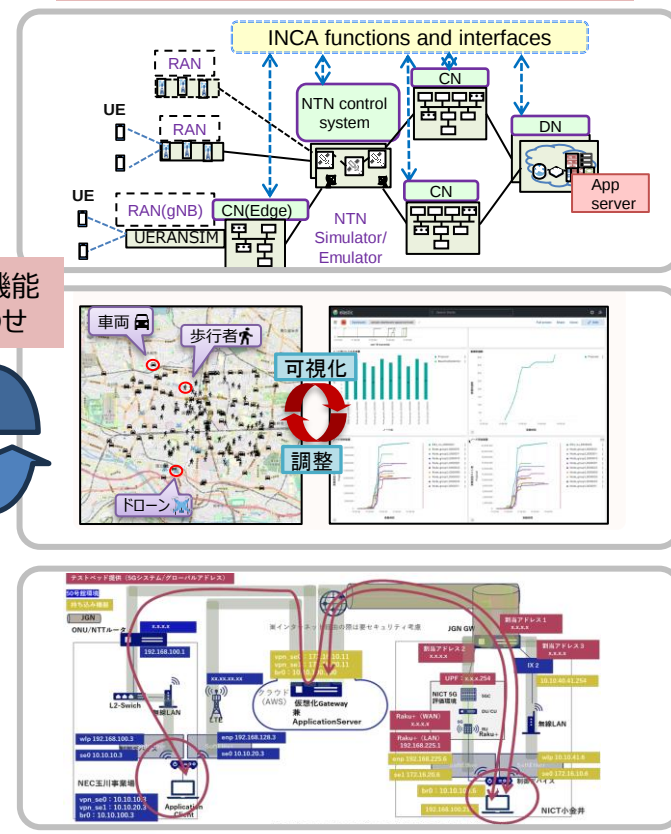
In-Network Caching, In-Network
Data Sharing/Discovery on
Virtualization Infrastructure

■マルチユーザ・テストベッド環境としてオーケストレータ構造を実現 **NEW!**

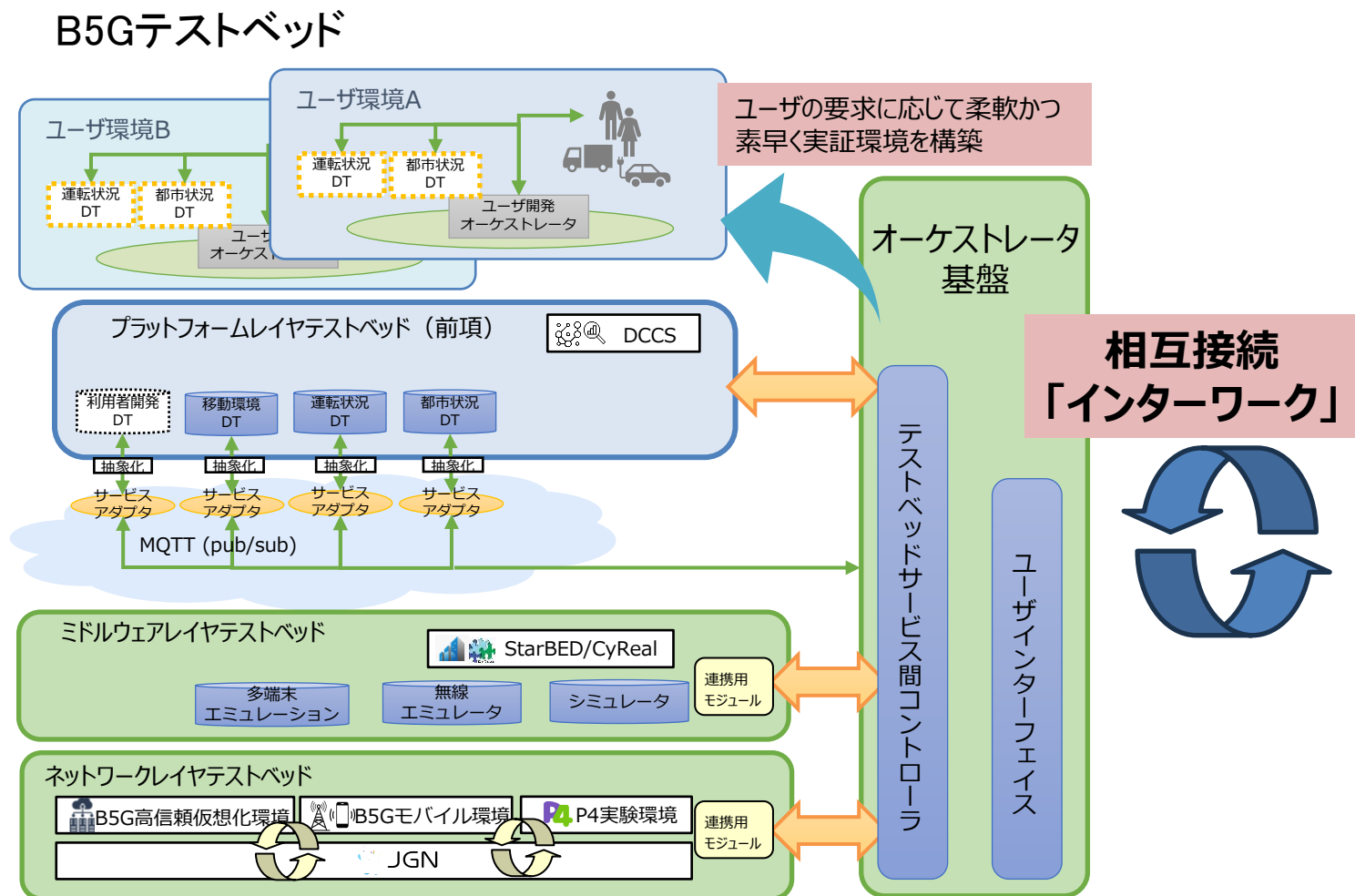
- 異種システム間にまたがる資源の動的な割当
- デジタルツイン間の連携・調整による新たな価値創出
- 複数テストベッド機能・外部ネットワークとの連携・組み合わせ



新たなネットワークアーキテクチャとの連携・実証



イノベーション創発と価値の共創を促進する「イノベーションハブ」の一端を担うべく、外部の機関が有する6G時代の新たな技術と相互接続可能とし、柔軟かつ拡張性高い検証環境を実現



外部の機関が有する
6G時代の新たな技術（例）

- CPSサービス
- 市中クラウドサービス
- オール光ネットワーク
- 6Gモバイル
- NTN
- 量子通信
- テラヘルツ
- 時空間同期

分野や組織を超えた連携を促進

- 社会実装推進に向けたテストベッド整備
 - DCCSの拡充
 - 学習用データ・開発環境を含むプラットフォーム環境を拡充
 - 「DCCSトライアル」により簡単に機能を試用可能
 - B5Gテストベッド機能（ネットワークレイヤ・ミドルウェアレイヤ）
 - 高い通信品質を実現可能なネットワーク環境
 - 実際の通信状況等を再現可能なエミュレーション環境
 - オークストレータ構造
 - 異種システム間にまたがる資源の動的な割当
 - デジタルツイン間の連携・調整による新たな価値創出
 - 複数テストベッド機能・外部ネットワークとの連携・組み合わせ

イノベーション創発と価値の共創を促進する「イノベーションハブ」
としてのテストベッドにより、6G時代の社会実装を加速化