

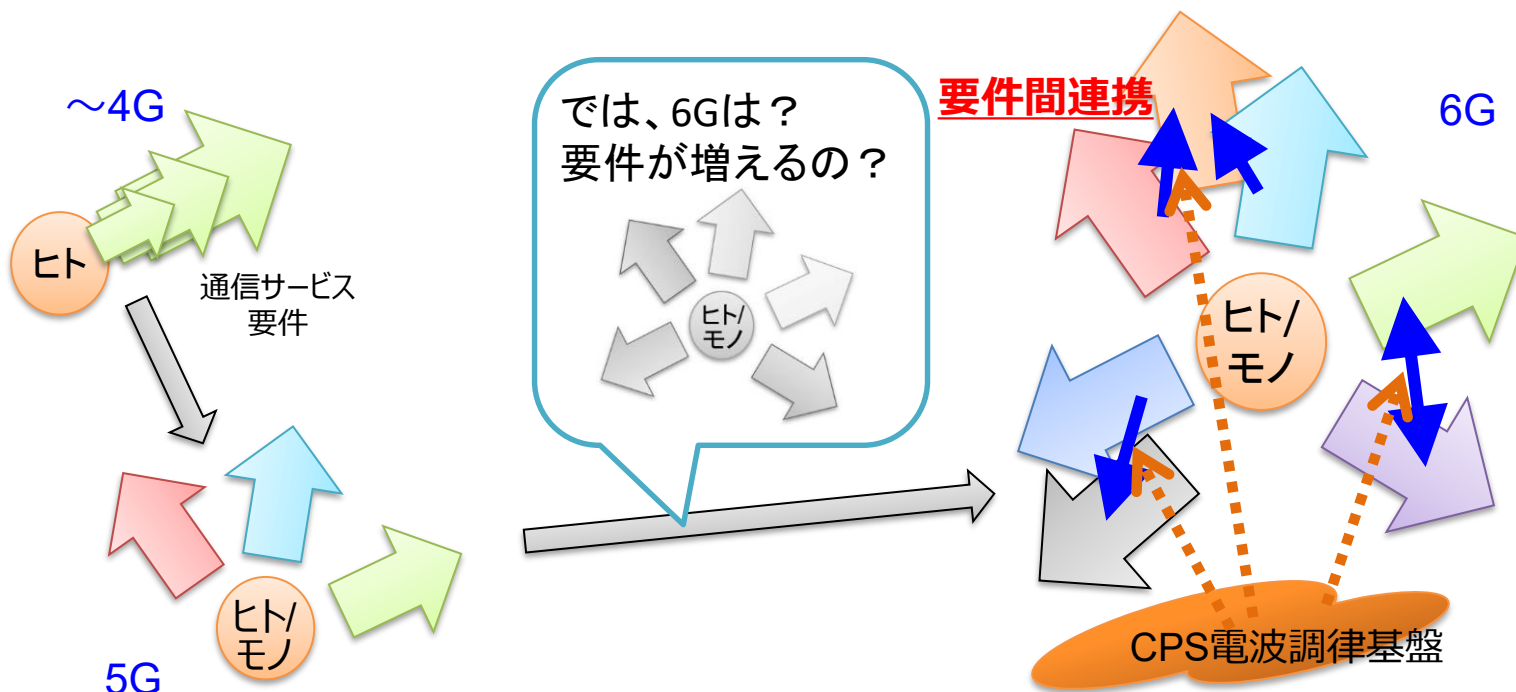
NICT総合テストベッドUpdate

2023年10月5日

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

研究開発推進センター長 児島 史秀

- 通信サービス要件の**向上、多様化**に加えて、「**要件間連携・調和**」を想定
 - **CPS技術**を活用したさらなるサービス多様化・高度化に期待



NICT 「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」運用開始

■ 高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッドの構築を推進 10月より運用開始

- 柔軟性・拡張性があり(循環進化可能)、有無線インフラに加え、**データ分析**や**電波模擬**等も含めた検証を想定
- 施設の一部は、九工大、阪大にも置かれ、研究機関間の連携や地域産業との関わりも重視
- Beyond 5G研究開発促進事業**の各委託課題等における利用も想定

DCCS(Data Centric Cloud Service):

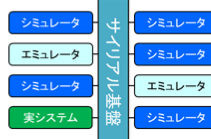
多様なデータとその分析機構、さらにB5Gネットワークを組み合わせた、B5G時代のサービス創成に資するデータ連携利活用サービス開発環境を提供



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:

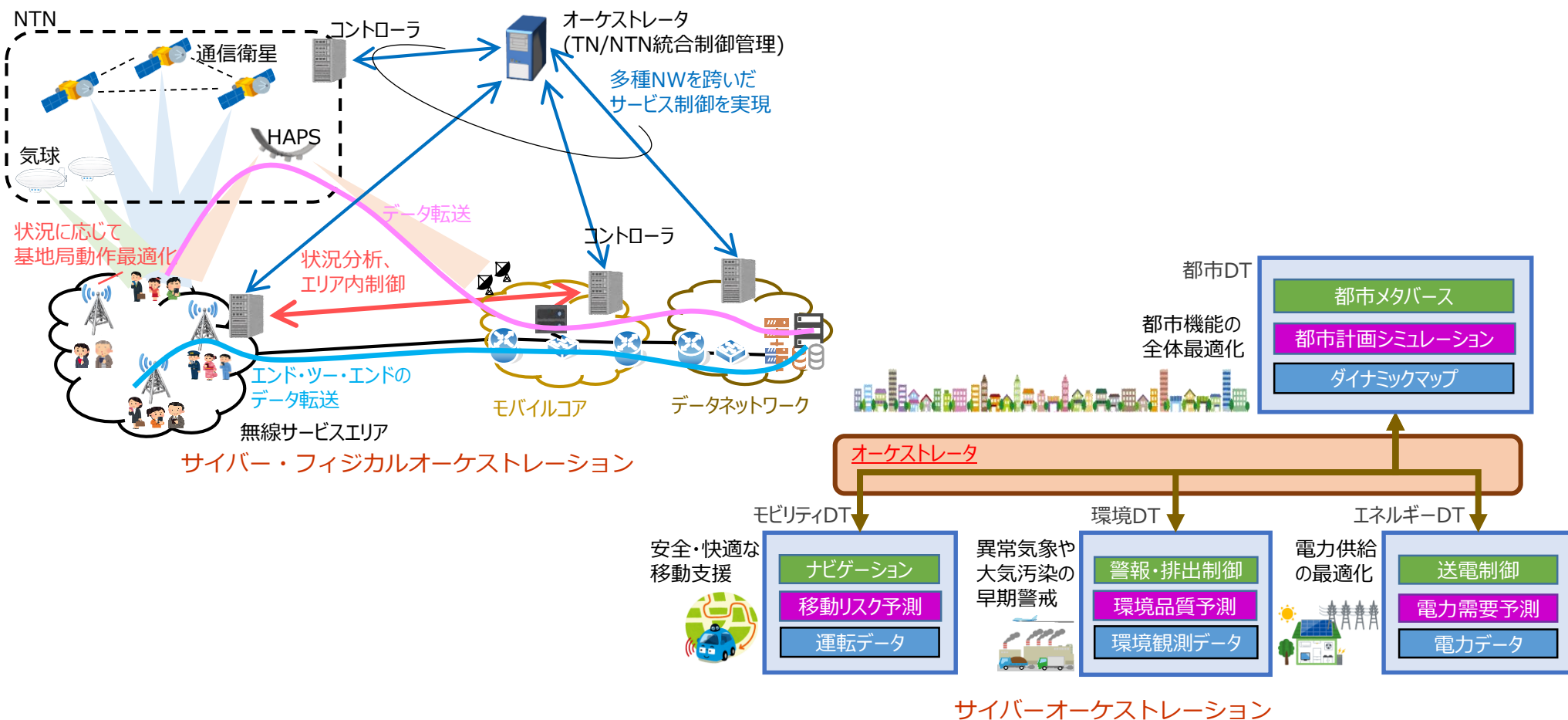
無線網も考慮したリソース配分機能や耐障害機能等の評価・検証環境を提供



ネットワークレイヤ

■ 今後の利活用ニーズを想定し、以下の機能拡張、進化について検討中

- NICT総合テストベッドの各レイヤの連携機能拡張
- オークストレータ機能によるCPS開発機能、外部連携機能拡張
- テラヘルツ評価環境拡張

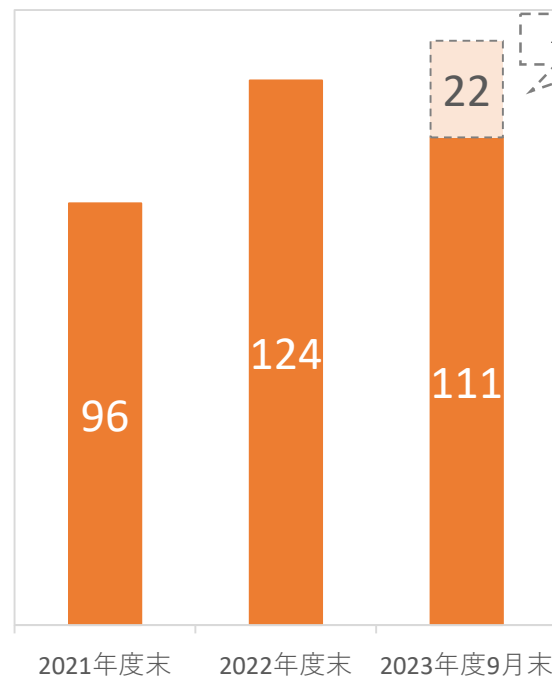


NICT 総合テストベッド 現在の利用状況

- 前年度実績を上回る勢いで着実に利用実績を伸ばす
- 2022年10月以降、新たにラインナップした機能（高信頼仮想化環境、モバイル環境、DCCS、CyReal）を利用したプロジェクトが全体の4割を占める
- イベントへの開催・出展等、広報活動を推進

総合テストベッドの利用件数

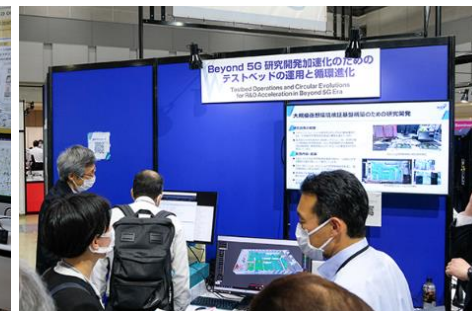
(2023年9月末時点)



手続・相談中

2023年度（9月末時点）
における新機能を利用した
プロジェクト

42%



- 左上から時計回りに
- ・ 2023.6 NICTオープンハウス
 - ・ 2023.5 ワイヤレス・テクノロジー・パーク2023
 - ・ 2022.12 高信頼・高可塑 B5G/IoTテストベッドシンポジウム
 - ・ 2023.6 CyRealがInterop審査員特別賞を受賞



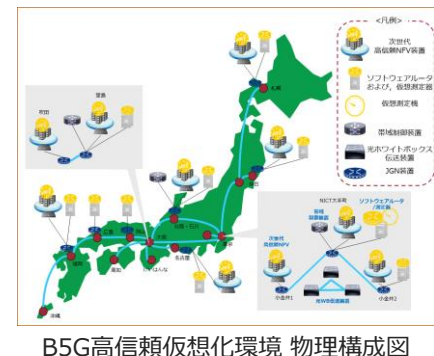
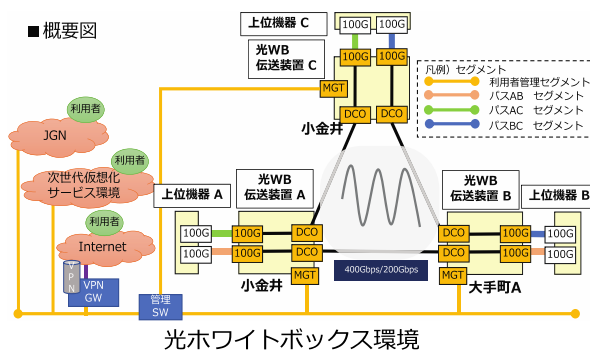
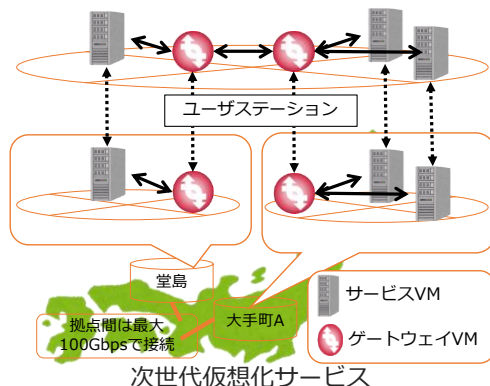
NICT B5G高信頼仮想化環境の特徴

■ 次世代仮想化サービス環境

- 次世代高信頼NFV装置（10拠点）、ソフトウェアルータ（10拠点）、仮想測定器（1拠点 機能は仮想化し、10拠点）、帯域制御装置（3拠点）を国内拠点に分散配置
- ソフトウェア化されたネットワーク機能と仮想化技術により、柔軟なリソース配分と高速で高信頼な検証環境を実現
 - 更なるユーザ収容が可能となる構成に変更（23年度内で順次実施）
- データ提供サービス（ユーザへの提供は2025年度内（予定））
 - 取得データの例：
 - ネットワーク装置やホストサーバから取得するデータ
 - ① システム利用情報（CPU、メモリ、ストレージ利用情報、システムログ情報）
 - ② 通信データのペイロード以外(*)の情報（レイヤ2,3,4のヘッダー情報、トレイラー情報など）
 - *ペイロード本体は取得後、DBなどのシステム内でフィルタリング処理を通じて破棄します。
 - VM内に設置したエージェントプログラムから取得するデータ：
 - 利用プロセス名、CPU情報、ストレージ利用情報、システムログ情報、稼働プロセス名 等

■ 光ホワイトボックス環境

- 光ホワイトボックス伝送装置を2拠点に3台配置
- 光伝送装置のディスアグリゲーション、ハードウェア・ソフトウェア分離及びオープン化による、光伝送技術の高度化を推進する検証環境を提供



NICT総合テストベッドを活用した研究開発成果の事例

JGNの広域ネットワークとB5G高信頼仮想化環境を活用することで QoEを守る・可視化する・監視する技術の検証を実施



研究テーマ

「エマージング技術に対応したダイナミックセキュアネットワーク技術の研究開発（課題02501）」
におけるB5G高信頼仮想化環境を用いた通信品質調査

研究実施機関

アラクサラネットワークス（株）

研究の概要

ユーザ環境を仮想的に再現し、通信における、遅延やロス、再送を観測し、QoEを検証する。
さらに、大規模ユーザ（100万ユーザ）環境下で、通信の制御を実施した場合と実施なしの場合での、
QoEの変化などを検証する。

NICT総合テストベッドを 活用した研究成果

【実験環境】

B5G高信頼仮想化環境の次世代仮想化サービスを利用して試験環境を構築
大手町、堂島、北陸、福岡、札幌のDCを利用

【実験内容と検証結果】

① 100万ユーザ試験

内容：テストを使用した100万ユーザ公平制御試験

結果：100万ユーザでの公平制御の有効性確認ができた。具体的には以下

- 「無線区間のユーザ間公平制御（ヘビーユーザ対策）」
- 「無線区間の輻輳防止」・「バックボーンの無駄パケット抑制」

② ツールを用いたファイル転送試験

内容：ファイル転送（TCP通信）に対し、上流での公平制御技術の効果確認

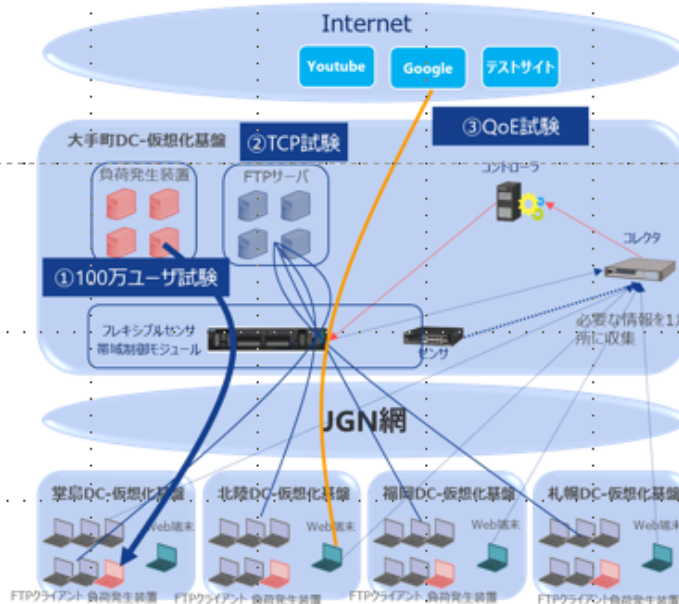
結果：期待値通り、フレキシブル帯域制御技術の効果を確認することができた。

ユーザ体感について、帯域が1.8倍、DL時間が43%改善

③ QoE試験

内容：Webダウンロード廃棄率監視によるQoE測定、輻輳・障害ポイント特定方式の効果確認

結果：ハイブリッド監視方式で廃棄率とダウンロード時間の関係を精度よく監視できた



NICT総合テストベッドを活用した研究開発成果の事例

CNCF技術を活用したネットワークコントローラ「Kuesta」から B5G高信頼仮想化環境の光ホワイトボックス装置の制御を行う検証を実施

高信頼仮想化	3GN
B5Gモバイル	StarBED
DCCS	P4
CyReal	キャラバン

研究テーマ

光ホワイトボックス環境でのCNCF技術を活用したネットワークコントローラの研究

研究実施機関

NTTコミュニケーションズ株式会社

研究の概要

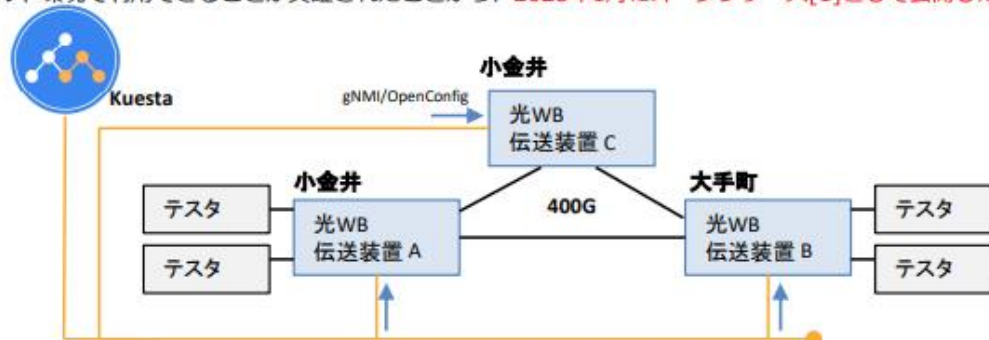
- NTTコミュニケーションズでCNCF技術を活用したネットワークコントローラKuestaを開発した。
- Kuestaは「GitOps」「宣言的記述」「マルチベンダ/バージョン対応」「マルチデバイスの分散トランザクション」を特徴とした伝送装置だけでなく、ルータ、スイッチ等の転送系もスコープに入れた汎用的なネットワークコントローラである。
- 本研究ではKuestaとB5G高信頼仮想化環境の光ホワイトボックスと接続し実証実験を行った。実験ではgNMI/OpenConfigを用い光ホワイトボックスを制御しライン側のNWを導通し、クライアント間で疎通させることに成功した。

NICT総合テストベッドを
活用した研究成果

- 2022年12月の実証実験
- KuestaからGitOpsによるオペレーションを実施することで3つ伝送装置装置のLine側インターフェースをオープンな規格であるgNMI/OpenConfigで制御し、小金井と大手町を結ぶ2つの伝送路（A拠点→B拠点直結バス、A拠点→C拠点→B拠点バス）を開通させ、各拠点の伝送装置のクライアント側に設置したテスター同士での疎通を成功させた。
- 本共同研究により、Kuestaがフィールド環境で利用できることが実証されたことから、2023年1月にオープンソース[1]として公開した。



疎通成功の様子



実証実験環境概要

■ Local 5G Stand Alone をベースとした「モバイルアプリケーション実証環境」

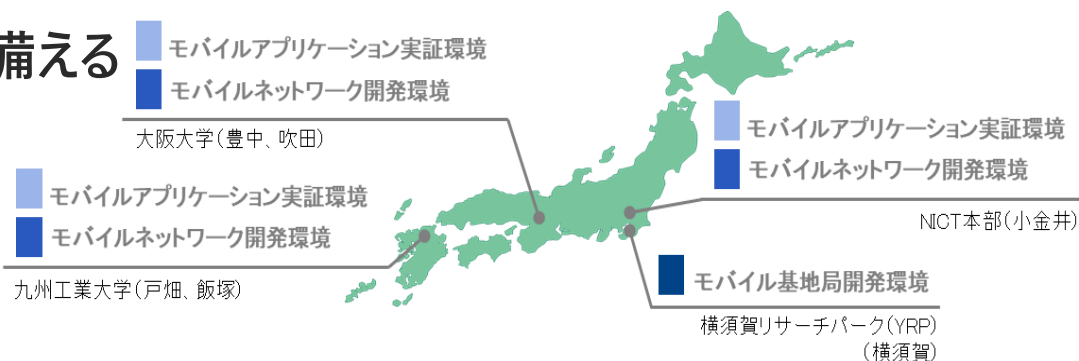
- 「**商用サービスと同程度の基地局設備・アンテナ等**」で構成されるモバイルネットワーク環境。貸与する端末を用い、Beyond 5Gネットワークに資するアプリケーションを中心とした技術の研究開発・実証が可能

■ DU/CU及びコア部の検証が可能な「モバイルネットワーク開発環境」

- ネットワーク技術開発促進のため、**汎用サーバを用いたクラウドネイティブ**なモバイルコア、基地局設備やアンテナ等 5G Stand Alone 構成によるモバイルネットワーク環境
- Open5GCoreやFree5GCによるモバイルコアや基地局ソフトウェアを開発し、ハードウェア、ソフトウェアによる実証が可能

■ ヘテロジニアスな周波数帯を備える「モバイル基地局開発環境」

- 28GHz帯、Sub-6GHz帯**基地局の無線エリアを備え、貸与するマルチバンド端末を用い、セルサーチ時間の短縮化手法や基地局間のハンドオーバ手法の実証・評価が可能



■ ユーザの検証結果を取り込み循環進化を目指す

拠点	モバイルアプリケーション実証環境		モバイルネットワーク開発環境	モバイル基地局開発環境
	屋内	屋外		
NICT本部 (小金井)	●	●	●	
大阪大学 豊中キャンパス		●	●	
大阪大学 吹田キャンパス	●	●		
九州工業大学 戸畑キャンパス	●	●		
九州工業大学 飯塚キャンパス	●	●	●	
横須賀リサーチパーク (YRP)				●

NICT B5Gモバイル環境のユーザ利用事例

■ モバイルアプリケーション実証環境の利用事例

NICT総合テストベッドを活用した研究開発成果の事例

5Gフィールドの電波伝搬をリアルタイムに可視化し、
直観的・定量的な分析を可能に

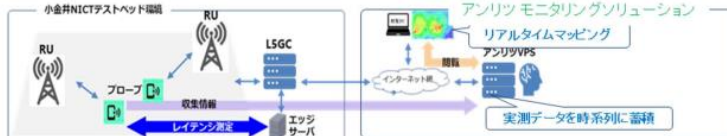
5Gモバイル	StarBED
DCCS	P4
CyReal	キャラバン

研究テーマ B5Gモバイル環境における電波伝搬状況のモニタリング・分析技術の実現性検証実験

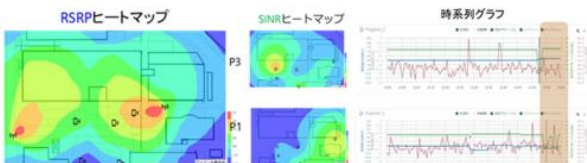
研究実施機関 アンリツ株式会社 Anritsu

- 研究の概要
- B5Gモバイル環境にて、複数RUローカル5G電波伝搬のリアルタイムマッピング・分析技術の実証実験を実施
 - 電波伝搬シミュレーション技術と複数プローブの多点同時測定結果を統合する独自モニタリング技術により、ローカル5G電波伝搬をリアルタイムに可視化。電波遮蔽物の有無やハンドオーバー発生などによる電波伝搬特性の変化を逃さずに捉えられることを実証する

NICT総合テストベッドを
活用した研究成果



- シミュレーションと実測の統合により、複数RU環境においても、少数プローブでリアルタイムマッピング(RSRPヒートマップ)が可能に
- SINRヒートマップにより、ノイズ、干渉波の到来方向を推定
- 複数の時系列グラフにより、ハンドオーバー時などの複数個所で同時に変化する電波伝搬特性も逃さずに捕捉



TB-A22026 230718B

NICT総合テストベッドを活用した研究開発成果の事例

B5Gモバイル環境(モバイルアプリケーション実証環境)を活用することで
自動運転車・ドローン間の協調制御プラットフォームのネットワーク設計が可能に

5Gモバイル	StarBED
DCCS	P4
CyReal	キャラバン

研究テーマ スマートモビリティプラットフォームの実現に向けたドローン・自動運転車の
協調制御プラットフォームの研究開発

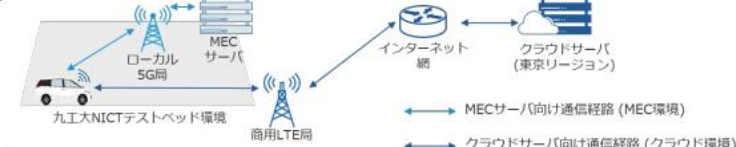
研究実施機関 KDDI株式会社、アイサンテクノロジー株式会社

- 研究の概要
- モノの物流の最適化に加え、よりミッションクリティカル性の高いヒトの移動の検証にもつながり、なおかつ生活者への幅広いサービス展開が見込まれる「次世代モビリティによる自由な場所での暮らしと必需品の配送」の実証につながる基盤技術の研究開発と実証実験を行うことで、ロボットが協調するプラットフォームの有効性を検証する。

NICT総合テストベッドを
活用した研究成果

- 自動運転車・ドローンを統合管理する協調制御プラットフォームを、クラウド、MECにそれぞれ設置した場合の比較評価を実施し、MECの場合、クラウドに比べて、往復遅延時間を約40ms、遅延時間の変動を約30%短縮できることが確認できた。
- 本実験結果より、自動運転車・ドローン間の協調制御機能は、MEC環境に構築するのが望ましいことが確認できた。

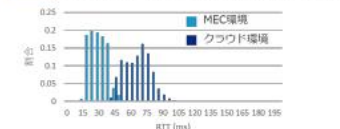
【実験環境】



【実験結果】

パーセンタイル	25%	50%(中央値)	75%
MEC環境	21.4ms	27.8ms	34.7ms
クラウド環境	53.0ms	64.0ms	72.0ms

往復遅延時間(RTT)



TB-A22026 230718B

【ユーザー】 アンリツ株式会社 様

【概要】 5G通信エリア 電波伝搬状況の見える化
ソリューション（アンリツ様）をNICT環境を利用し実証。

（参考）情報通信研究機構とローカル5G電波特性を可視化する実証実験を共同実施

[<https://www.anritsu.com/ja-jp/about-anritsu/news/news-releases/2023/2023-05-24-jp01>]

【ユーザー】 KDDI株式会社 様
アイサンテクノロジー株式会社 様

【概要】 自動運転車・ドローンを統合管理する協調制御プラットフォームの、クラウド、MECにそれぞれ設置した場合の比較評価を実施。

NICT B5Gモバイル環境のユーザ利用事例

■ モバイルネットワーク開発環境の利用事例

NICT総合テストベッドを活用した研究開発成果の事例

Beyond 5G テストベッド「モバイルネットワーク開発環境」を利用し、AI分析に基づく無線基地局電力管理技術を検証実験

研究テーマ AI分析に基づく無線基地局電力管理技術

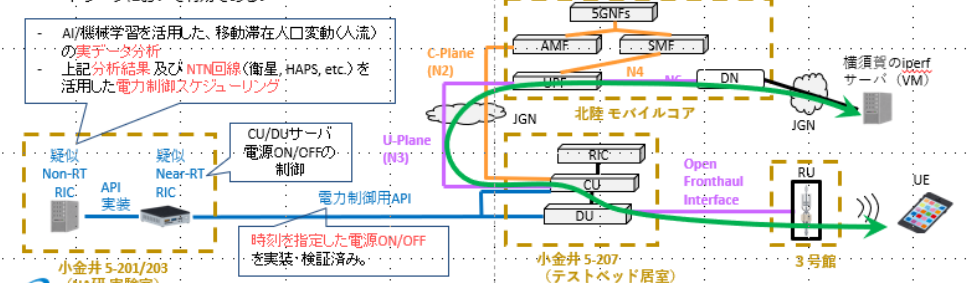
研究実施機関 国立研究開発法人 情報通信研究機構

研究の概要 Beyond 5G (B5G) の実現に向けて、国内外で、モバイル通信ネットワークの基地局の低消費電力化が課題となっている。本研究は、AI/機械学習を活用して人流等の実データを分析し、その結果に基づいて無線基地局の電力管理を動的に行うための基礎技術を確認することを目的としている。

NICT総合テストベッドを活用した研究成果

2022年度は、NICT Beyond 5G モバイルテストベッド「モバイルネットワーク開発環境」を使って、CU/DUの電力測定、スマート端末⇔O-RAN⇔モバイルコア(北陸)⇔受信サーバ(機密資)の通信のスループット測定、及び、ネットワークアーキテクチャ研究室のコンローラ(疑似RIC)からの要求に基づき時刻を指定してCU/DUの電源ON/OFFを自動実行する実験を実施した。本研究開発は、人流等の時間変動データ及び非地上系ネットワーク(NTN)回線を活用した B5G 無線基地局電力制御管理について、AI/機械学習を活用して最適化を目指している点に新規性がある。本技術により、モバイル網全体において、ユーザのQoS/QoEを維持しつつ、一部の無線基地局の電力をOFFにすることを可能にし、無線基地局に要する消費電力を低減できることから、5G/B5G時代のモバイル網の省エネ化に貢献できる。さらに、本技術の電力制御APIについて、その波及効果は特定の無線網に閉じず、多種多様なネットワークにおいて有効である。

- AI/機械学習を活用した、移動滞在人口変動(人流)の実データ分析
- 上記分析結果、及びNTN回線(衛星、HAPS, etc.)を活用した電力制御スケジューリング



Cf.: 宮澤他, 信学技報, RCS2023-124, pp. 113-118, 2023年8月.

TB-A22007 231018

【ユーザー】 情報通信研究機構 ネットワーク研究所

【概要】 Non-RT/Near-RT RIC (疑似) を用いたCU/DU 電力制御の実証実験を実施。

NICT総合テストベッドを活用した研究開発成果の事例

モバイルネットワークのコア部をカスタマイズし IPv6アドレスブロックの BYON : Bring Your Own Network の検証を実施

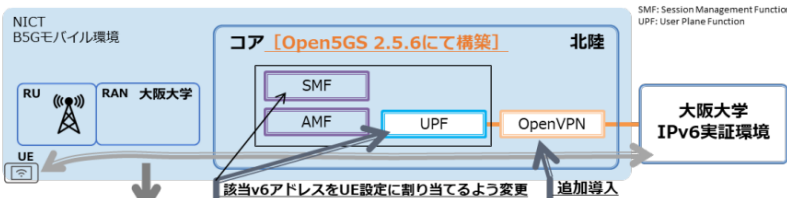
研究テーマ デジタルツイン基盤としてのBeyond 5Gの運用方法に関する研究

研究実施機関 大阪大学

研究の概要 Beyond 5Gモバイルネットワークをデジタルツイン基盤として用いる際に求められる運用方法を追究する

NICT総合テストベッドを活用した研究成果

- IPv6アドレスブロックの BYON : Bring Your Own Network検証
 - コア内SMFとUPFの設定変更：該当v6アドレスをUE設定に割り当て
 - コア内U-PlaneルートにOpenVPNを導入、大阪大学IPv6実証環境間にトンネルを設定



IPv6アドレスブロックをBYON(Bring Your Own Network)的にモバイルネットワーク開発環境へ持ち込むことが出来ることを検証した。
- UEからIPv6で、大阪大学実証環境経由し、インターネットアクセスできることを確認

NICT

TB-A22013 230718

【ユーザー】 大阪大学 様

【概要】 IPv6に対応できる5Gコアを構築。大阪大学IPv6実証環境をB5Gモバイル環境で利用する実証実験を実施。

■ モバイル基地局開発環境の利用事例

NICT総合テストベッドを活用した研究開発成果の事例

課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証 端末システム試作事業におけるローカル5G端末の特性評価

研究テーマ 課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証 端末システム試作事業

研究実施機関 国立研究開発法人情報通信研究機構

研究の概要 FCNT株式会社、シャープ株式会社、パナソニック コネクト株式会社の3社が開発したローカル5G端末を、B5Gモバイル環境 モバイル基地局開発環境が有するローカル5G基地局と接続し、特性評価を実施した。

NICT総合テストベッドを活用した研究成果

課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証 端末システム試作事業を受託していたFCNT株式会社、シャープ株式会社、パナソニック コネクト株式会社の3社が開発したローカル5G端末を、B5Gモバイル環境 モバイル基地局開発環境が有するローカル5G基地局と接続し、特性評価を実施した。

本測定の実施にあたっては、基地局と端末の免許人が相互に異なることから、総務省及び関東総合通信局と協議を行い、莫免許人間通信に関する覚書を締結し、免許申請(もしくは免許変更申請)時に相互の機器を通信の相手先に指定することとした。今後待ち込み端末を使用したのテストベッド利用時の事例として活用できるものと考えられる。



現地での特性評価の様子

TR-4220/04 23107B※

【ユーザー】 情報通信研究機構 ネットワーク研究所

【概要】 開発したローカル5G端末の、モバイル基地局開発環境との接続動作確認、特性評価を実施。

ICT環境を取り巻くさまざまな事象を取り込み、**シミュレーション**、**エミュレーション**、**実環境**を有機的に組み合わせ、検証から実運用までをシームレスに実現

Case A: シミュレータとして

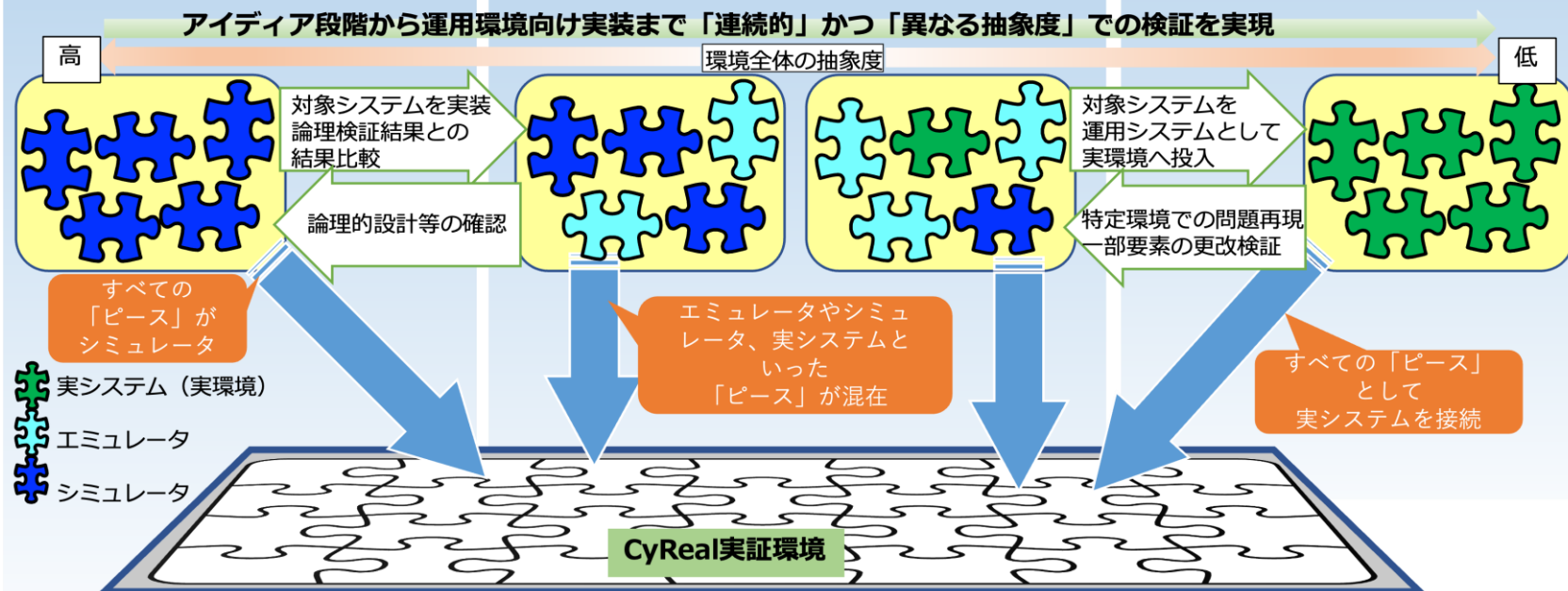
- ・複数のシミュレーションの「連携」による論理的な動作確認
- ・検証対象部分のシミュレータのみの用意で検証を可能に
- ・デジタルツインとして活用

Case B: テストベッドとして

- 抽象度の異なる要素を組み合わせ、検証項目を明確化
- ・実環境向けシステム要素単体での検証
- ・非常時等、実システム（実環境）では再現が難しい状況でのシステム検証
- ・オペレータ・利用者の教育・訓練

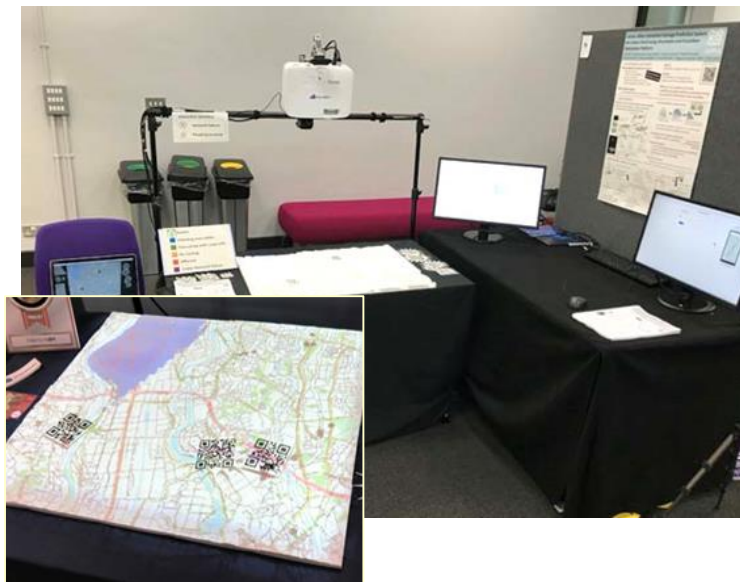
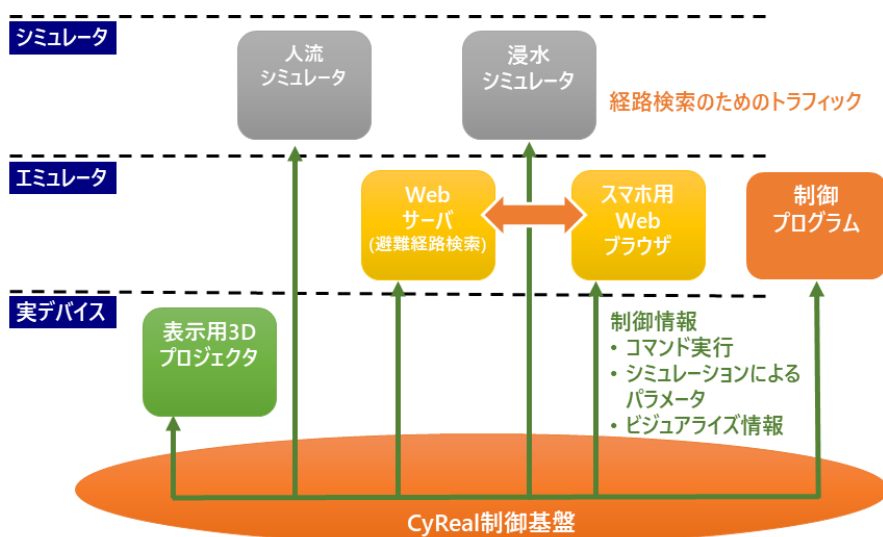
Case C: 運用システムとして

- ・連携基盤をそのまま活用し実システムとして運用も可能
- ・システム要素の更改もエミュレータとの連携で容易に

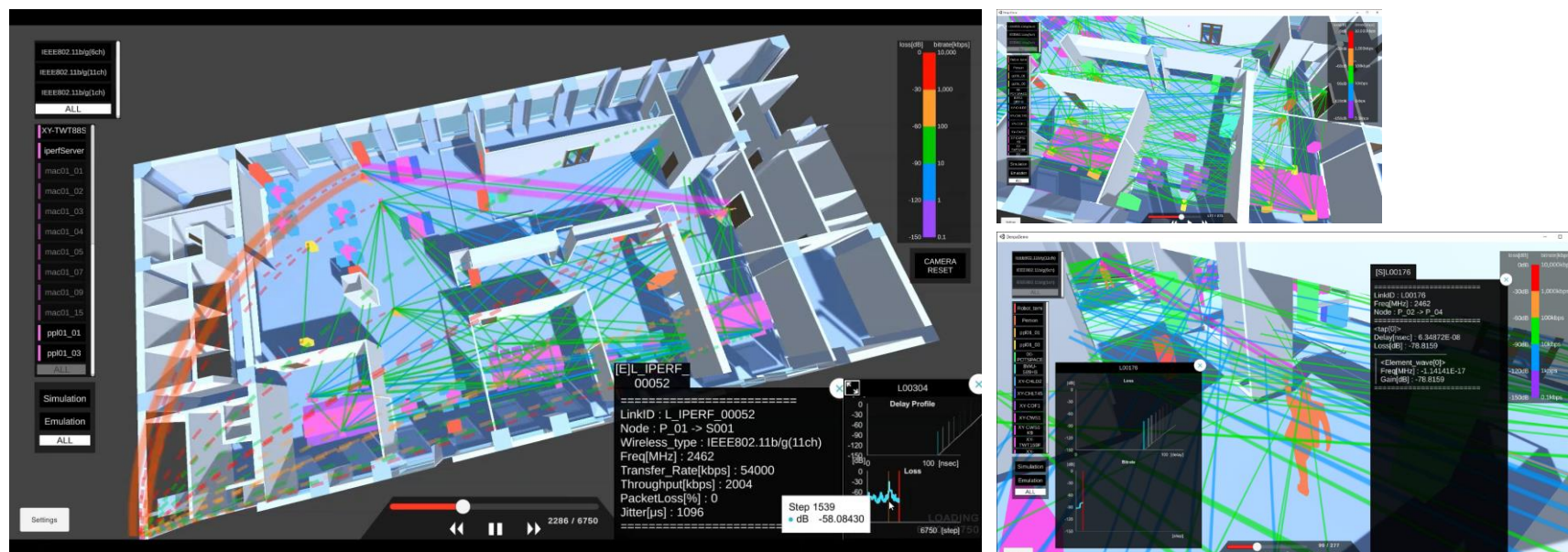


■ シミュレータ、エミュレータ、実デバイスを有機的に組み合わせ、水害発生時の避難検証環境を構築

- 地形と浸水などのモデル計算から浸水する場所をシミュレーションで計算
- 地図情報と浸水場所のデータをWebサーバに入力し、Webサーバで動作するアプリケーションにより最適な避難場所への最適な避難経路を提案
- 上記の情報をWebブラウザから取得したデータをもとにそれぞれの性格などを鑑みて人流をシミュレーション
- プロジェクタを通して3Dマップとして現状の浸水状態、避難状況を可視化、さらにこの可視化プログラムをUIとして新たに発覚した浸水場所などをユーザが入力することで人流シミュレーションにリアルタイムに障害を反映



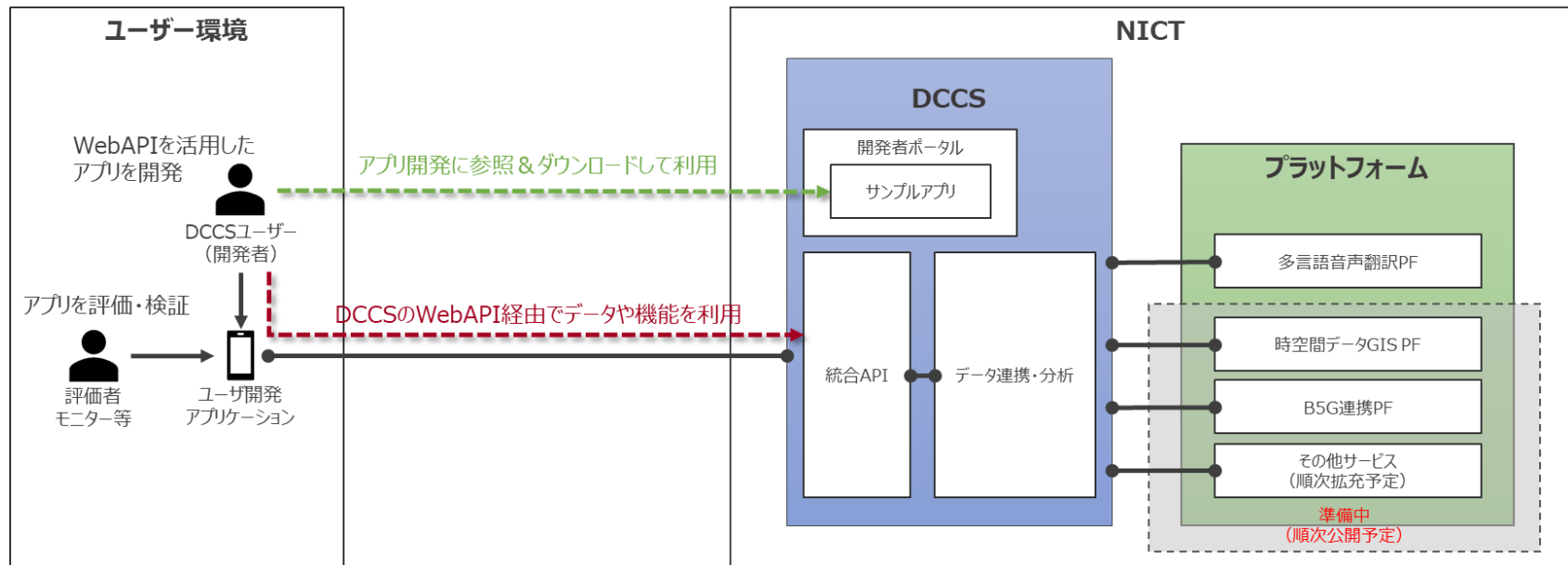
- シミュレータ、エミュレータを組み合わせ、無線環境の検証環境を有線のみを提供しているStarBED上に構築
 - 無線区間の伝搬パラメータをシミュレーションで計算
 - 上記で計算したパラメータを無線端末のエミュレータに入力し有線環境上に無線環境を再現
 - 無線端末はLinuxで再現されているため、Linuxで動作する実環境用のアプリケーションを動作させることが可能
 - シミュレーションによるAP-STA間のパラメータおよび実際のアプリケーショントラフィックをビジュアライズ



スマートオフィスにおける無線システムのエミュレーション結果表示例

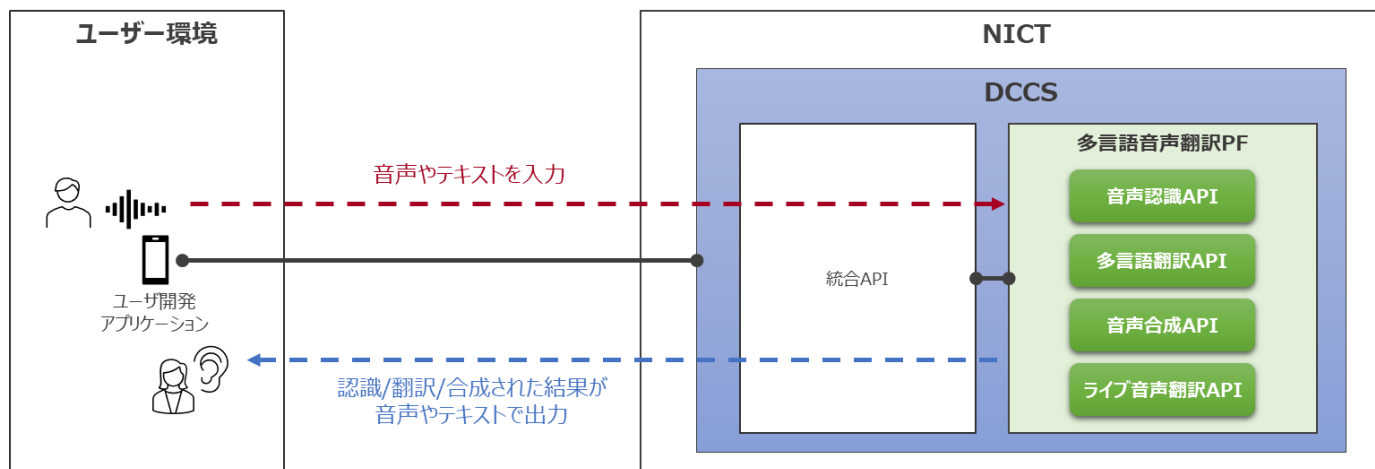
※ 本内容は、総務省の委託研究開発（JPJ000254）により実施した成果を含む。

- 多様なデータとそれを活用する機能をWebAPIとして提供
- ユーザはそれらのデータや機能を活用しアプリケーションやサービスの開発が可能
- ユーザが保有するデータもDCCS上にアップロードでき、各種処理が可能
- APIはコーディングしやすいPythonベース、API仕様・使い方のドキュメントやサンプルプログラム等を揃えた開発者ポータルを提供しアプリ開発を支援



■ 多言語音声翻訳プラットフォームの公開

- 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やテキストを逐次に翻訳・音声出力する機能（ライブ音声翻訳）の提供を開始。



- 対象言語は、下記13言語を提供。

対象言語

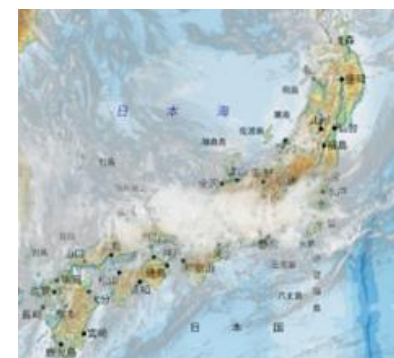
日、英、中(簡)、中(繁)、韓、タイ、フランス、インドネシア、ベトナム、スペイン、ミャンマー、フィリピン、ブラジルポルトガル

■ 気象・地理情報データの提供

- ・ 汎用性が高く、ユーザーニーズのある下記の**気象データ**を公開（一般ユーザー向け公開は準備中）。
- ・ その他の気象・地理情報データ（降水量、国土数値情報など）も順次公開に向けて準備中。

1. ひまわり衛星データ

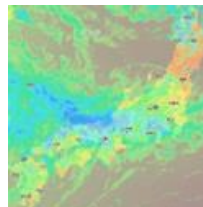
- ・ ひまわり衛星数値データ
 - ・ アーカイブデータ…ひまわり1号～9号のデータ
 - ・ リアルタイムデータ…ひまわり8号・9号の24時間以内のデータ
- ・ ひまわり衛星ラスター画像データ
 - ・ ひまわり8号・9号の可視光画像…地球全体、日本域、機動観測域
 - ・ ひまわり8号・9号の雲タイル画像…日本域、アジアオセアニア域



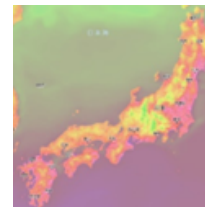
ひまわり8号・9号の
雲タイル画像

2. NPO法人太陽放射コンソーシアム公開データ（数値データ、ラスタータイル画像）

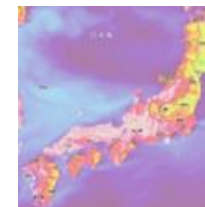
- ・ 日射量
- ・ 地表面気温
- ・ 地表面相対湿度
- ・ 地表面風向／風速



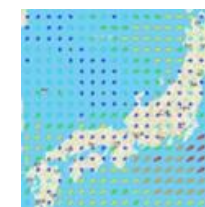
日射量



地表面気温



地表面相対湿度



地表面風向／風速

■ お試し利用（DCCSサンプルアプリケーション）の提供

- DCCSの利用例として、**環境品質短期予測を用いたサンプルアプリを公開中。**

https://dccs-trial.nicttb-b5g.jp/dccs_sample_aqi/

【概要・特徴】

- 学習、予測した大気質指数（AQI）を**リスクマップ**として地図上に**オーバーレイ表示**。
- 1日分の**大気質変化（リスクマップの変化）**を動画再生。
- 下記4府県のそらまめくんデータを利用。

- 福岡県
- 島根県
- 大阪府
- 千葉県

1日（24時間）分のリスクマップの
変化を動画再生



NICT総合テストベッドを活用した研究開発成果の事例

多様な時空間マルチモーダルデータを統合分析することで 従来より精度よく街の状況把握が可能に

高信頼版強化	JGN
BSGモバイル	StarBED
DCCS	P4
CyReal	キャラバン

研究テーマ 持続性の高い行動支援のための次世代IoTデータ活用技術の研究開発(高度委託課題227)

研究実施機関 株式会社KDDI総合研究所

研究の概要 近年、頻発化、激甚化する風水害などの社会課題解決を目指し、突発的な異常発生時にも即応可能な行動ナビゲーションサービス実現のための要素技術開発を行う。具体的には、令和6年度までの研究開発期間の中で、疑似生成した数ミリ秒オーダーの次世代マルチモーダルIoTデータを利用し、異常気象などによる混雑などの行動リスク予測を従来の再帰型深層学習手法に比べ予測精度10%以上の向上、また予測結果を交換・協調しながら全体最適と個別適応を両立したリスク回避により、総旅行時間※1を10%以上低減させることを目指している。

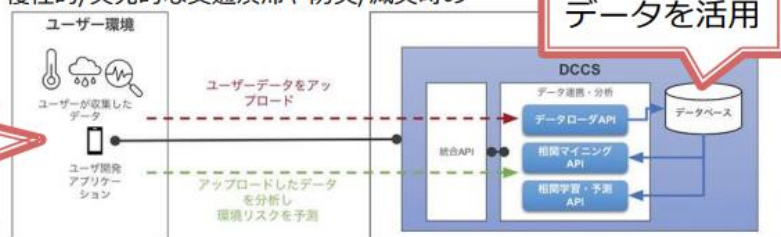
※1：ある2地点間の移動に要する時間の対象者全員の総和であり、交通渋滞等により増大する

NICT総合テストベッドを活用した研究成果

- DCCSで提供される気象データや環境データなどの多様な時空間マルチモーダルデータを基に当社既存手法※2を拡張させ、将来の交通渋滞など街の行動リスクを対象とした時空間予測に関する統合分析モデルを構築、評価。従来比約3%精度改善
- 上記に関する評価結果を纏め、電子情報通信学会総大会にて2件口頭発表、査読あり国際学会へ1件論文投稿完了
- 従来の交通流オープンデータの多くが交差点等に設置した固定センサ取得データ（ノード単位）であり、今回評価したスマートフォンや車両のGPS等の道路に沿った移動センサ取得データ（リンク単位）を対象とした場合の交通流予測の予測性能とは異なる傾向となることを確認、各々に適したアプローチの可能性を提示
- これらの結果から、移動センサ取得データを始めとした多様な時空間マルチモーダルデータによりより正確な街の将来予測技術の研究開発を誘発し、慢性的/突発的な交通渋滞や防災/減災時の人流把握などが正確に行えるようになることで、地方自治体の施策や意思決定支援への活用に繋がる事が考えられる

※2：H. Niu et al., "Mu2ReST: Multi-resolution Recursive Spatio-Temporal Transformer for Long-Term Prediction," Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. PAKDD 2022.

当社既存
手法を拡張



出典) DCCS <https://testbed.nict.go.jp/dccs/>

TB-A22029 2307TB事

Webサイト

- 高信頼仮想化環境、B5Gモバイル環境、DCCS等、
新たな機能のユーザ事例を拡充
- よくある質問をFAQに整理して公開

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

ユーザ事例

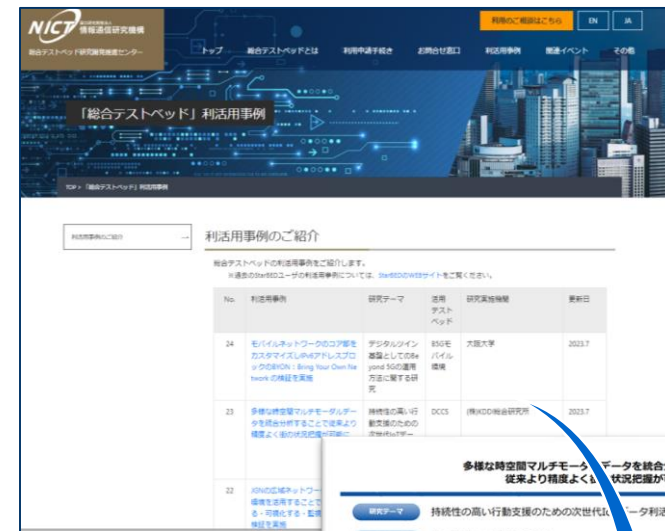


Q2 どのようなユーザ様利用していますか？

A2 大学、通信キャリア、製造メーカー、ソフトウェア開発ベンダ、装置ベンダ（音響・映像・計測機器）などにご利用いただいています。

Q3 利用事例などは公開されていますか？

A3 利用事例紹介を当機構ウェブサイト上に掲載しております。今後、さらに利用事例紹介を拡充していく予定です。なお、テストベッド分科会などの活動にご参加いただければ、ユーザ様からの利用事例プレゼンの機会もありますので是非ご参加ください。



よくある質問をFAQとして公開

EARN: East Asia Resilient Backbone Network 東アジアレジリエント基盤ネットワーク



2023年8月22日署名セレモニー @APAN56 スリランカ



NICT (日)



NII (日)



中国科技网
China Science & Technology Network

CSTNET (中)



JUCC (香港)



KISTI (韓)



SingAREN (シンガポール)

東アジア
5地域/6機関

協力
事項

- 可用性の高い接続性の確保
- 相互バックアップ
- 回線運用協力

会期: 展示 11/14~11/17

プログラム 11/13～11/18



APOnetパートナーの協力

米国内:

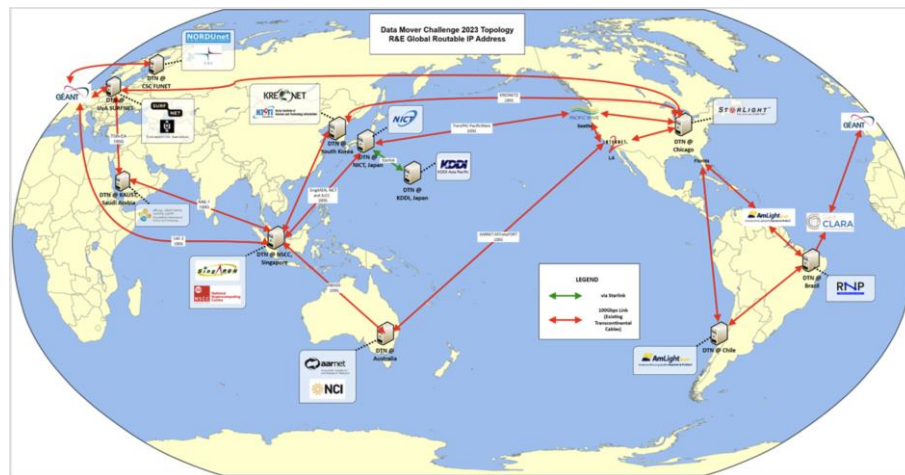
LA - ダラス 100Gbps 4経路

インド・インド **400Gbps** を実現

Data Mover Challenge 2023

DTN (Data Transfer Node) を使った データ伝送技術を競う国際コンペティション

- 南米(ブラジル・アルゼンチン)の参画
- Starlink回線の追加 (日本/KDDI)



NICTは、

回線: 東京-香港-シンガポール

DTN: 東京

を提供

また **競技者**としても参加

NICT JGN国際回線 SC23展示 – 2023年11月–



開催地: 米国 コロラド州 デンバー

会期: 展示 11/13～11/16

プログラム 11/13～11/18

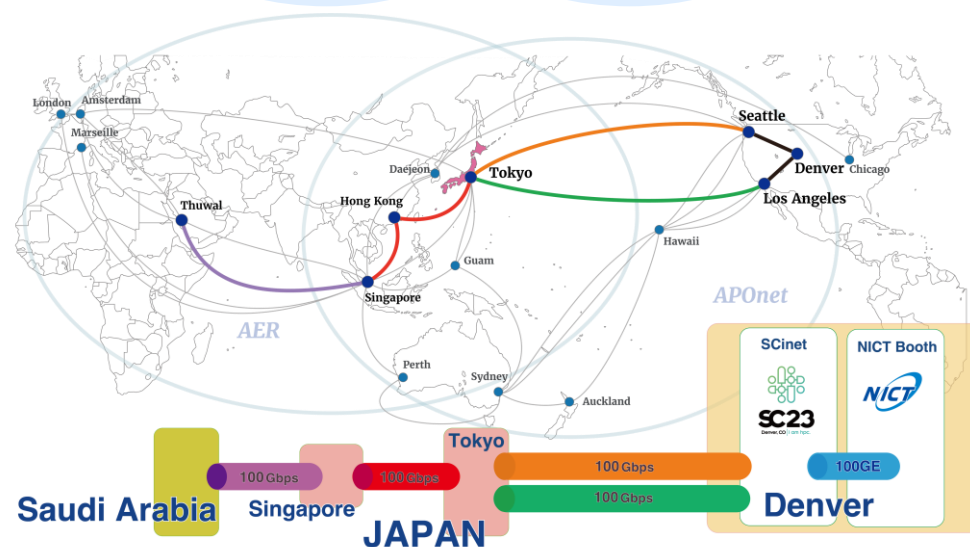
展示内容

	展示機関	展示タイトル
1	神奈川工科大学	NRE-028: Uncompressed 8K video processing using SRv6-based service functionchaining between Japan and U.S.
2	大阪大学	NRE-029: DTNs Towards Research-Enhanced ONION (RED ONION)
3	NAIST	NRE-030: Distributed Machine Learning over Heterogeneous Edge Computing Resources
4	岡山理科大学	NRE-031: Long-Distance Streaming for SBC MD System
5	APAN-JP	NRE-024: Exploring FDT, QUIC, BBRv2 and HTTP/3 protocols in High Latency WAN paths for use on Data Transfer Nodes
A	NICT	NICT及びNICTテストベッド紹介

1～5: 動態展示、A: ポスター展示

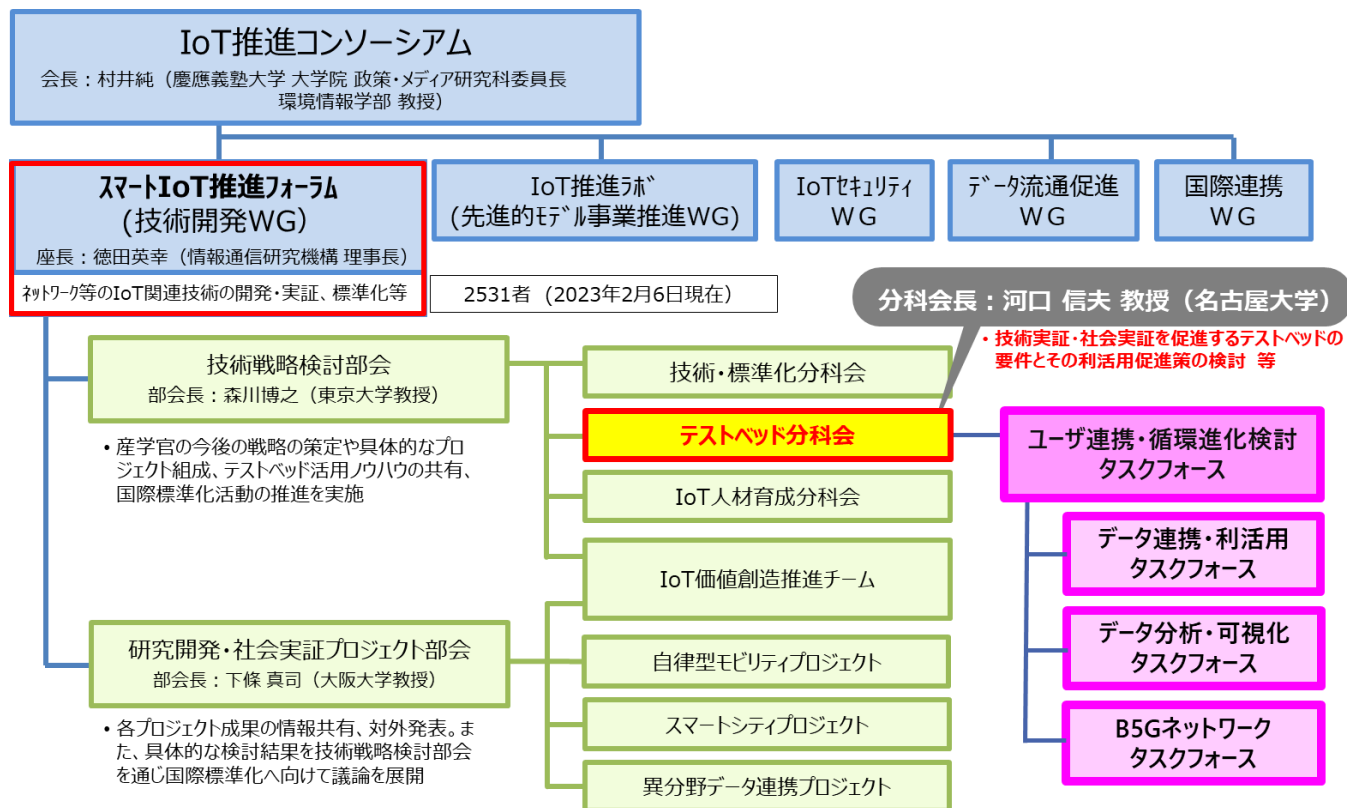
ネットワーク

2つのコミュニティ **APOnet** / **AER**に
跨る**ネットワーク**を構築



SA-JP間	JGN(NICT)/SingAREN/JUCC回線 KAUST回線
JP-US間	TransPAC/Pacific Wave 回線 SINET(NII)回線回線
US内	Seattle-Denver LA-Denver
	100Gbps 2経路 100Gbps 4経路

- IoTスマート推進フォーラムテストベッド分科会と連携し、各機能開発の方向性を外部有識者と協調して推進
- 2022年度より新たに「**データ連携・利活用タスクフォース**」を設置し、プラットフォームレイヤを中心としたテストベッドの要件とその利活用推進策の検討をスタート
- 4つのタスクフォースが、それぞれのレイヤと連携して活動を推進中



■ B5G/6G時代の無線通信は、通信サービス要件の向上、多様化に加えて、**サイバー・フィジカル連携**を通じた要件間の連携と調和が前提

- ・ ヒトからモノへ、これまでにない環境へ；CPS技術を活用したさらなるサービス多様化・高度化が期待されている

■ B5G/6G時代の**多様化**システム・サービスの検証にテストベッドは不可欠

- ・ **先進性・中立性・透明性**を有するNICTは、これに貢献できる

■ 将来のテストベッドは**柔軟性**を旨とし、**循環進化**を実現する

- ・ 動向・ニーズを**迅速**に汲み上げ、適切な**ビジネス化・サービス創出**に寄与する
- ・ テストベッド環境を有機的に構築・運用するために、**ネットワークレイヤに加えて、プラットフォームレイヤ、ミドルウェアレイヤ**を含めた充足が重要

■ 「**高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド**」の構築を推進

- ・ 柔軟性・拡張性があり、有無線インフラ、データ分析、電波模擬等も含む検証環境

**循環進化を実現するNICT総合テストベッドにより
Beyond 5G社会実装の加速化を目指す**

利用相談・申込受付中

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