

# 「高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド」の ねらい、新機能の紹介

国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)

オープンイノベーション推進本部 ソーシャルイノベーションユニット

総合テストベッド研究開発推進センター

児島 史秀

高信頼・高可塑Beyond 5G/IoTテストベッドシンポジウム

～Beyond 5G研究開発・実証の促進に向け運用開始～

令和4年12月5日

# 「B5Gに向けたテストベッド」の方向性

## テストベッドのあるべき姿

- Society5.0実現に向けたB5Gシステムの技術開発に柔軟に利用可能な基本機能の保有
- 技術開発動向に合わせ機能拡張、外部開発技術の取込みが容易
- 外部利用を容易とする運用環境の保有

## 方向性

- サイバーフィジカルシステム実現への貢献に向け、ネットワークからアプリケーションまでの研究開発、社会実証が可能な構成とする
- 技術開発動向に合わせて柔軟な機能拡張を進め、B5Gテストベッド機能の循環進化を進める
- スムーズな外部利用と運用効率化を両立する

## 開発の進め方

- ネットワークレイヤ機能からミドルウェア/プラットフォームレイヤ機能を拡張し、相互に連携利用できるよう開発
- HWとSW機能を分離しソフトウェアによる柔軟な機能拡張を実現
- ネットワークレイヤ等のHW機能とミドルウェアレイヤを連携させ、将来のネットワーク機能のエミュレーションを実現
- 各機能モジュール間のインターフェースを整理し、柔軟な機能拡張とともに運用性向上も実現
- 各機能開発の方向性を外部利用者と協調して進めるための外部連携体制の整備

【狙い】  
テストベッドを活用して多種多様なプレイヤーが連携し、B5G実現に向けた研究開発、社会実証が加速する

- 外部動向に即し、外部連携を踏まえたサイクルによって実現
- サイバーとフィジカルの融合、サービスとネットワークの連携を具現化

### 循環進化

機能追加等の  
拡張

ソフトウェア化等の  
高度化

プラットフォームレイヤ

ミドルウェアレイヤ

ネットワークレイヤ

### NICT 「従来テストベッド」

ネットワーク  
テストベッド  
JGN + StarBED

### NICT

### 「B5Gテストベッド」

xData、自動翻訳、  
AI等のマルチAPI  
プラットフォーム

CPS基盤、  
可視化・制御サーバ群

有線・無線NW、  
エッジ・クラウド基盤

PFLレイヤ策定

MWLレイヤ策定

NWLレイヤ策定

フォーラム体制による  
従来テストベッドも  
踏まえた運営検討

データ連携・  
利活用検討

データ分析・  
可視化検討

B5Gネットワーク  
に関する検討

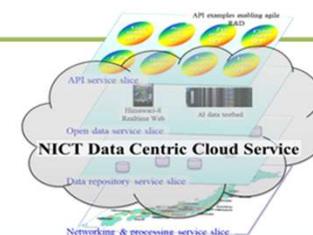
# 高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッド

- 高信頼・高可塑B5G/IoTテストベッドの構築を推進。10月頃より順次提供予定
  - ▶ 柔軟性・拡張性があり、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

1. B5G高信頼仮想化環境: JGN上に実装され、国内の複数JGN拠点にわたる実証が可能
2. B5Gモバイル環境: JGNに接続するモバイル拠点を東京、大阪、九州に設置。一部コア設備は北陸拠点に設置
3. CyReal実証環境: StarBED上に実装され、JGNを介した遠隔利用にも対応
4. DCCS: StarBED上に実装され、JGNを介した遠隔利用にも対応

### 4. DCCS:

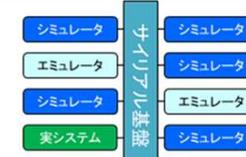
多様なデータとその分析機構、さらにB5Gネットワークを組み合わせ、B5G時代のサービス創成に資するデータ連携利活用サービス開発環境を提供



プラットフォームレイヤ

### 3. 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



### 2. 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



### 1. B5G高信頼仮想化環境:

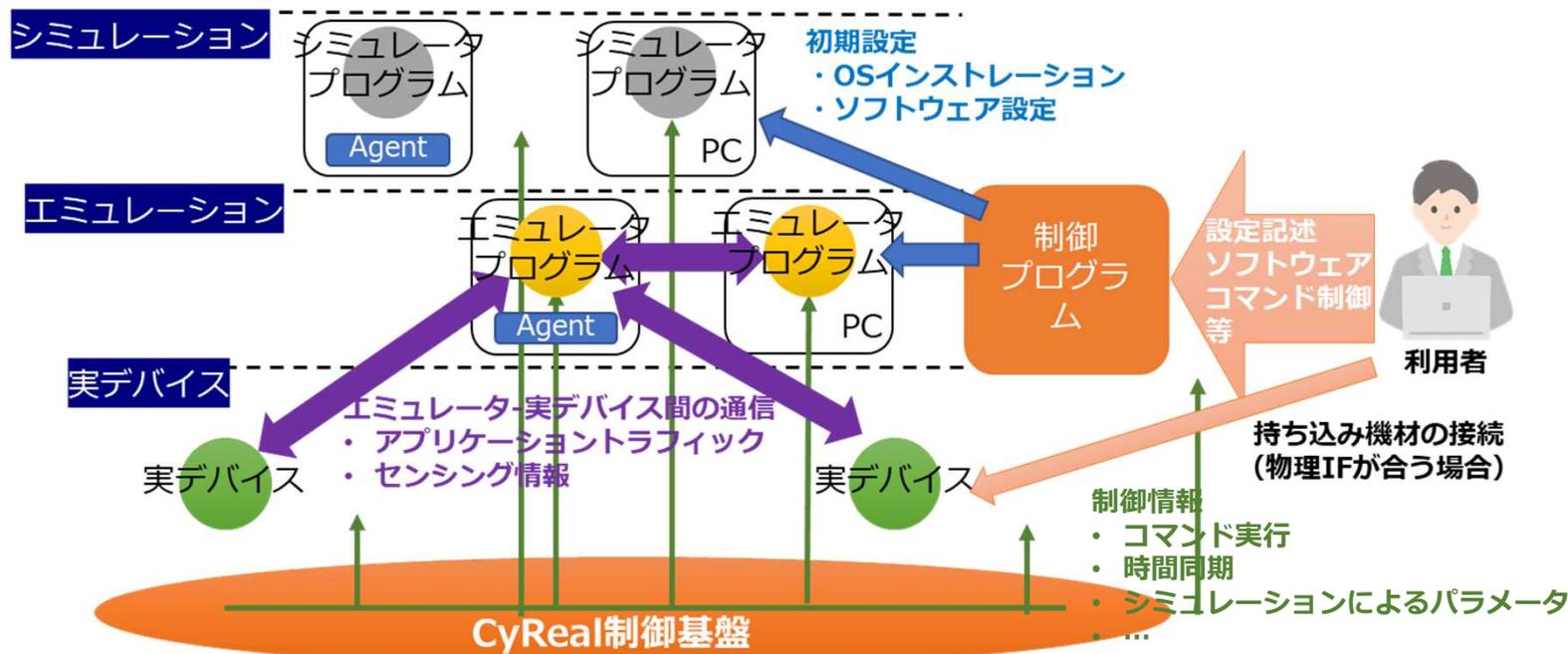
無線網も考慮したリソース配分機能や耐障害機能等の評価・検証環境を提供



# 「3. CyReal実証環境」の概要

## 3. CyReal実証環境 : 2023年4月頃～

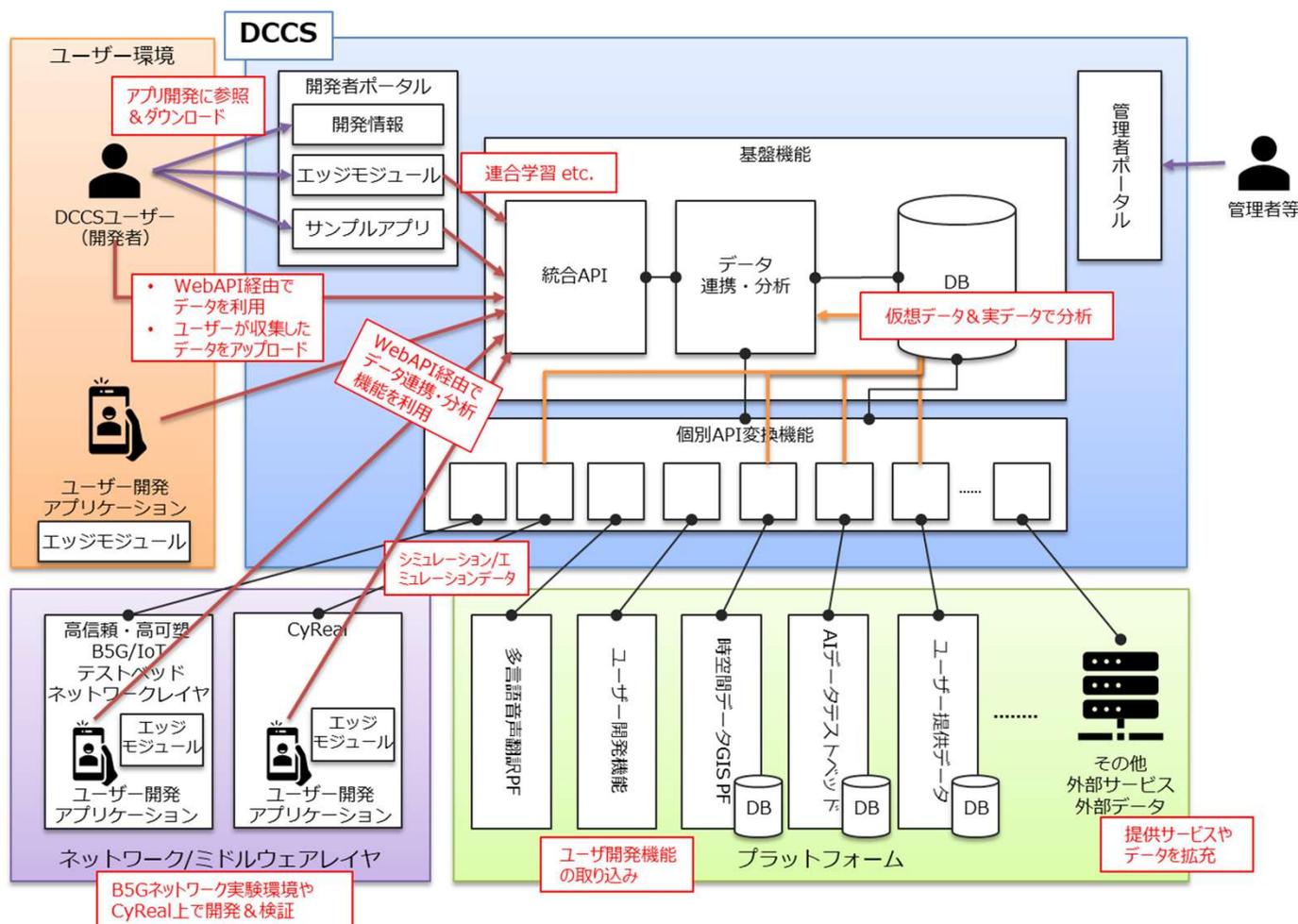
- 利用者はStarBEDのPCへ必要なプログラムを導入・実行可能。OSインストールやVMのセットアップ、ネットワーク環境に関する情報を入力することで、自動的に環境を構築。StarBEDのPCは一般的なものであるため、Linuxなどをインストールして、プログラムの動作制御やOS、アプリケーション設定変更が可能
- CyRealの制御基盤を通して、シミュレータやエミュレータ、実デバイスなどの要素との情報交換が可能。それぞれの要素はSSHを活用したAgentによるコマンドによる制御や専用API(利用する要素により異なる)での通信が必要。制御のための通信インターフェイスは機構である程度規定しているが利用者で定義することも可能



# 「4. DCCS」の概要

## 4. DCCS: 2022年10月頃～

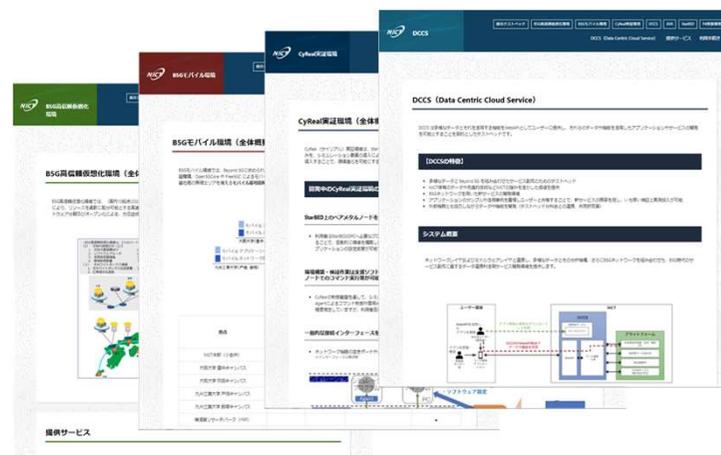
- 多様なデータとそれを活用する機能をWebAPIとして提供。ユーザはそれらのデータや機能を活用しアプリケーションやサービスの開発が可能。ユーザが保有するデータもDCCS上にアップロードでき、各種処理が可能
- APIはコーディングしやすいPythonベース、API仕様・使い方のドキュメントやサンプルプログラム等を揃えた開発者ポータルを提供しアプリ開発を支援



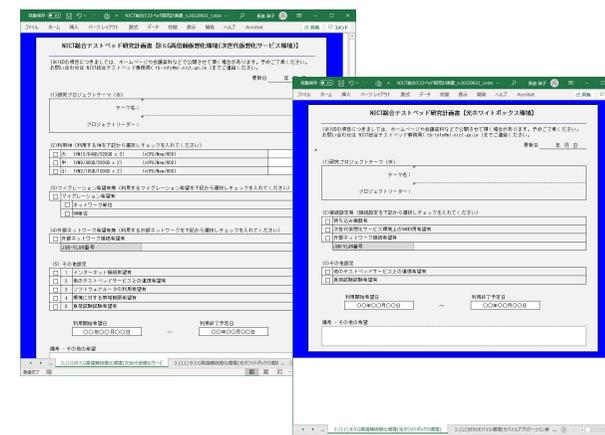
- 利用イメージが伝わるよう、サービス概要、システム仕様等をウェブサイトで公開中
- わかりやすさを最優先に、ページ構成及びナビゲーションを工夫し、デザインも一部リニューアル
  - ▶ <https://testbed.nict.go.jp/>
- 新機能に対応した利用申請書(研究計画書)はウェブサイトからダウンロード可能
  - ▶ <https://testbed.nict.go.jp/procedure.html>
- 従来のテストベッドと同様に、利用相談・利用申込はテストベッド事務局で受付中



NICT総合テストベッドトップページ



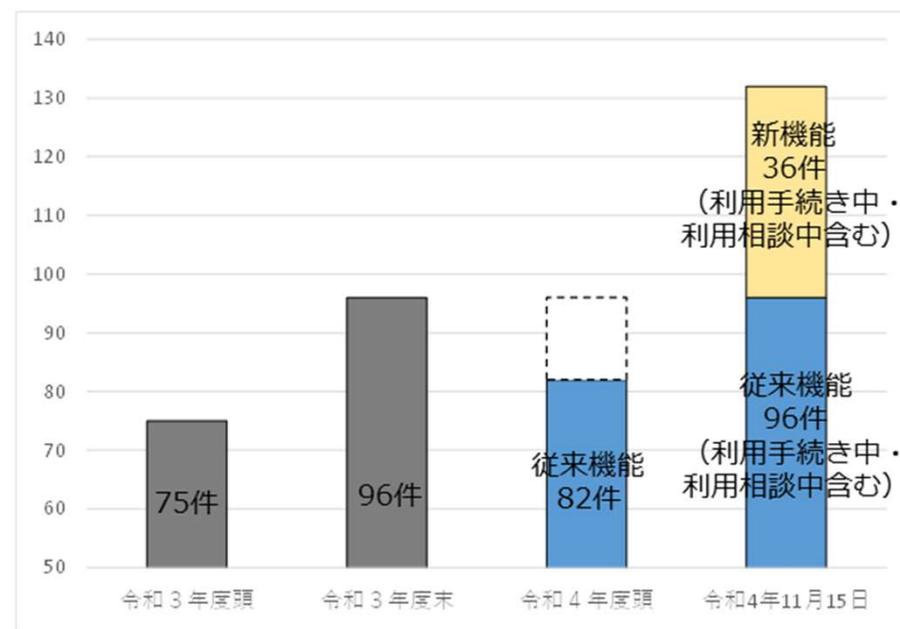
ページ構成を工夫し新機能を紹介



利用申請書(研究計画書)の例

# 現在の利用状況等について

- 10月1日の提供開始後1.5ヵ月時点(11月15日時点)で、Beyond 5Gに係る多くのプロジェクトの取り込みが実現できた(新機能の利用件数が利用手続き中・利用相談中も含めて36件)
- なお、テストベッド全体の利用件数についても、11月15日現在で利用件数105件(うち、内部利用52件、外部利用53件(うち革新委託2件))あり、
- 利用手続き中・相談段階中27件(うち、内部利用6件、外部利用21件(うち革新委託4件))を加えると132件あり、
- 昨年度実績96件を大きく上回った利用を実現している

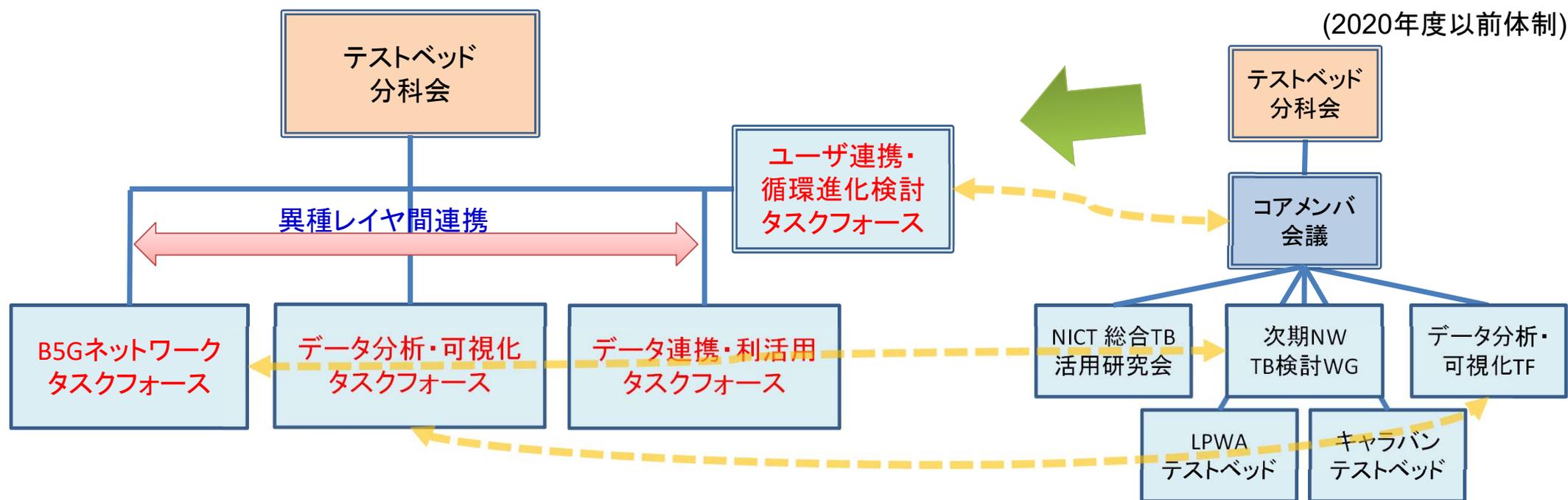


利用状況

## ● テストベッド分科会の目的

- ▶ 分科会は、IoT・ビッグデータ(BD)・人工知能(AI)等に関する、技術実証・社会実証を促進する**テストベッドの要件とその利活用促進策**の検討を行うことを目的とする。

<b>2021年度 新体制</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「コアメンバ会議」に代わり「<b>ユーザ連携・循環進化検討タスクフォース</b>」を新設</li> <li>● テストベッドに実装すべき機能を見据えた「<b>タスクフォース</b>」を設置し、検討を促進</li> </ul>
-----------------------	---



- B5G研究開発加速化のためのテストベッド循環進化を継続
  - ▶ アクセスNWのテストベッドをソフトウェア技術によりさらに高度化・多層化
  - ▶ NICT独自のスキームとして、「B5G委託」利用を汲上げるTB運用体制
    - ▷ NICTを介して、利用者間のシナジーにつなげるTB運用
    - ▷ NICT技術・知見・データを活用したTB運用
  - ▶ 各TB環境の連携を想定した再構築も検討
    - ▷ 複数利用プロジェクト連携、テストベッドサービス連携を想定

# 【参考】「1. B5G高信頼仮想化環境」の概要

## 1-1. 次世代仮想化サービス環境 :2022年10月頃～

- 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、リソースを柔軟に配分可能とする高速で高信頼なテストベッドサービスを提供

## 1-2. 光ホワイトボックス環境 :2022年10月頃～

- 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テストベッドを提供

## 1-3. 次世代ISP/クラウド実証環境 :2024年4月頃～

- ISPやクラウドサービス事業を実施するために必要な仮想化技術を提供

- ・ B5G高信頼仮想化環境(10月)は、2つのパートと合計6つの機能部で構成される
  - 1-1 次世代仮想化サービス
    - 1. 次世代高信頼NFV 10 拠点
    - 2. ソフトウェアルータ 10 拠点
    - 3. 仮想測定器理機 1 拠点 (測定器は仮想マシン)
    - 4. 帯域制御装置 3 拠点
  - 1-2 光ホワイトボックス環境
    - 1. 光ホワイトボックススイッチ 2 拠点 (3セット)
    - 2. 広帯域光伝送路



## 【参考】「2. B5Gモバイル環境」の概要

### 2-1. モバイルアプリケーション実証環境 :2022年10月頃～

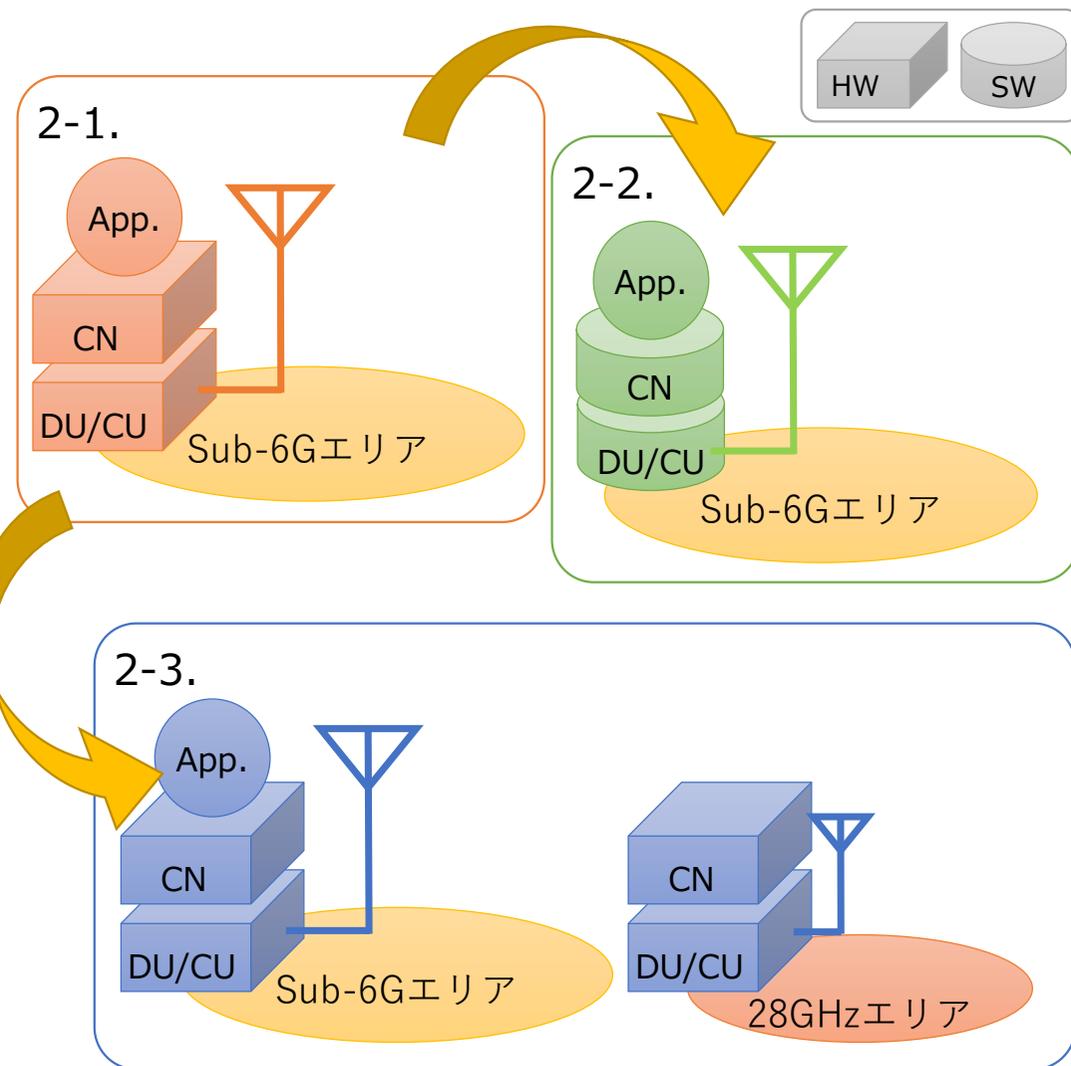
- 基地局設備、アンテナ等で構成されるモバイルネットワーク環境を提供。5Gネットワークを活用するアプリケーション技術の研究開発を実施可能。課題抽出を経てB5Gネットワークの要件等を明確化

### 2-2. モバイルネットワーク開発環境 :2022年10月頃～

- 汎用サーバーを用いたクラウドネイティブな基地局設備とアンテナ等によるモバイルネットワーク環境を提供。基地局機能のソフトウェア変更が可能で、C-Planeによるスライシング等の評価が可能

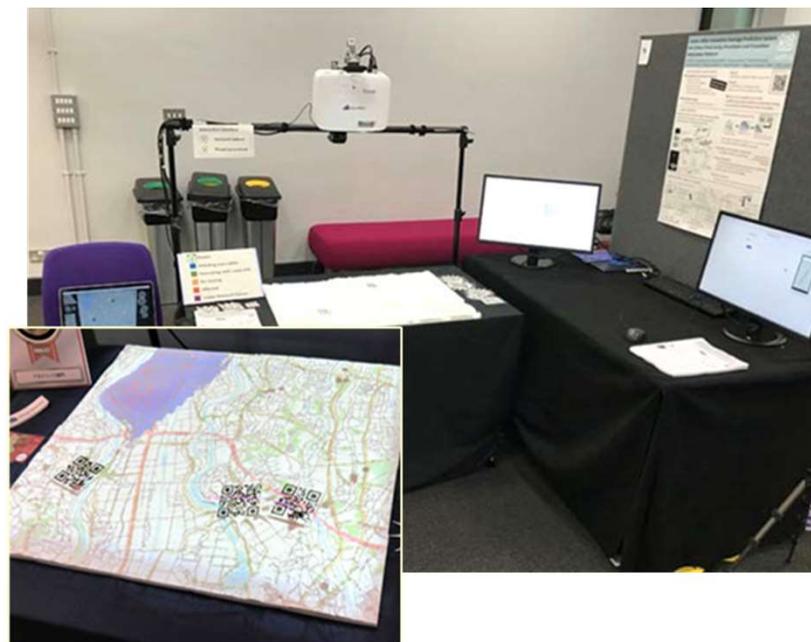
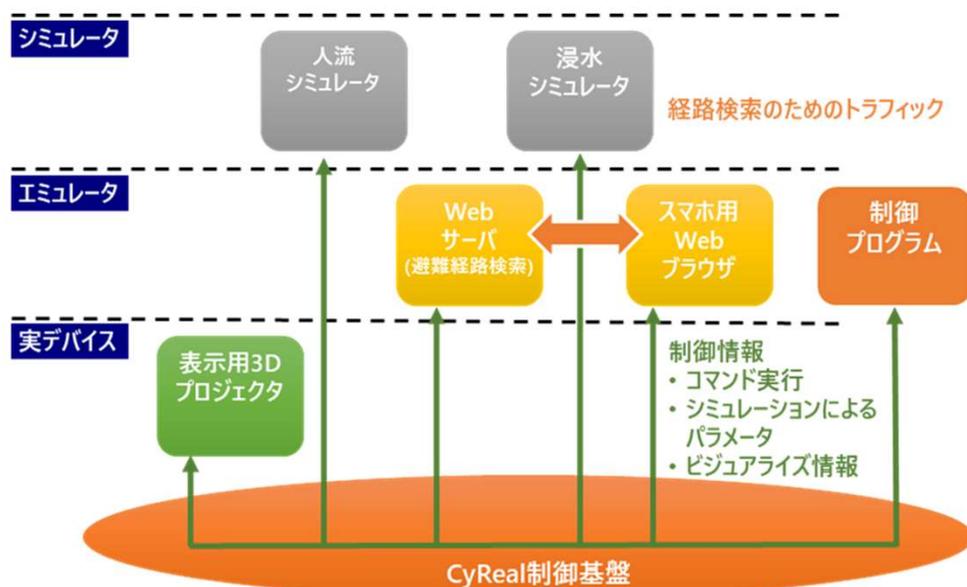
### 2-3. モバイル基地局開発環境 :2022年10月頃～

- 複数基地局(28GHz帯、Sub-6GHz帯)及びこれらに接続可能なマルチバンド端末局を用いるモバイルシステムの実証環境を提供。端末は事前設定により、共通エリアにおいて基地局選択可能



## 【参考】「3. CyReal実証環境」の関連事例

- 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として新たに発見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



# 【参考】「4. DCCS」の現行サービス詳細

- 第一段階として、気象データや環境データを対象にデータの予測を行うシステムの開発環境(WebAPIサービス)を提供
- ユーザが開発する際のベースとなるサンプルアプリとして大気の状態を示す大気質指数(AQI)を予測するシステムを提供するとともに、ユーザが独自に収集したデータを用いた予測システムの開発も可能
- データのアップロードのためのデータローダーAPI、イベント間の相関ルールの抽出のための相関マイニングAPI、時空間相関パターンの学習と予測のための相関学習・予測APIなどを提供

