



国立大学法人

九州工業大学

令和4年度九州電波協力会主催講演会
～Beyond5GとDX～

九州工業大学での Beyond 5G 研究開発の取組とB5Gテストベッド活用の紹介

2022年 12月 20日 (火)

九州工業大学

塚本 和也



1. 九州工業大学におけるB5G研究開発の取り組み
2. NICT B5Gモバイルテストベッド活用の紹介

自己紹介



- ◆ 名前： 塚本 和也 (つかもと かずや)
- ◆ 所属： 情工I類 情報・通信工学科
情報・通信ネットワークコース 教授



- ◆ 学歴

- 2006年3月 博士 (情報工学) (九州工業大学)

- ◆ 所属学会

- 電子情報通信学会 研究会幹事/英文誌編集委員、情報処理学会、IEEE、ACM

- ◆ 職歴

- 2005年 4月 日本学術振興会 (JSPS) 特別研究員 (DC2)
- 2006年 4月 日本学術振興会 (JSPS) 特別研究員 (PD)
- 2006年 7月 カリフォルニア大学アーバイン校 (UCI) 客員研究員 (PD)
- 2007年 4月 九州工業大学 情報工学部 助教
- 2013年 4月 九州工業大学 大学院情報工学研究院 准教授
- 2022年 1月 九州工業大学 大学院情報工学研究院 教授

4月「IoTネットワークイノベーション実証研究センター」副センター長

- 2022年4月～ センター設立

九州工業大学の取り組み



人工知能とビッグデータで新薬をつくる

新薬の開発には、莫大なお金と時間がかかることが課題です。そこでデータサイエンス高度研究センターでは、医療のビッグデータをAIで解析して特効薬パターンを見つけ出し、既存の薬が効かない病気にも効くかどうかを予測するAI創薬システムを開発。安全な薬を、より早く安く患者に届けられるための研究として大いに期待されています。

▶データサイエンス高度研究センター
山西 芳裕 教授

パワー半導体でカーボンニュートラル!

パワー半導体を使えば、今まで熱として捨てられていたエネルギーを電能として利用できます。エネルギー効率を大幅に改善できるので、太陽光発電や風力発電の導入が加速され、EVの消費電力も削減できます。

PICK UP 03・P.11-12へ

次世代AIデバイスで目指す人のように思考するロボット

ハードウェア(4電子回路)が計算の一部を担う「マテリアル知能デバイス」これを使用し、AI演算の消費電力を抑えることで、人のように振る舞える自律ロボットの開発を目指します。

PICK UP 04・P.11-12へ

超小型衛星で、宇宙を誰でも手が届くフィールドに

従来の衛星に比べて、より短時間で安価に開発できる超小型衛星。宇宙への参入ハードルを下げ、多様な人材・発想を呼び込むことで、宇宙活動の発展を目指しています。

スマホの電波によって混雑状況がわかる

コロナ禍において三密を避けるには、混雑状況を確認することが重要になっています。IoTシステム高度研究センターでは、スマートフォンなどの携帯端末が利用する4G/LTEとWi-Fiという2種類の電波の空間内の電波強度から混雑度を推定。エリアの混雑状況を3D都市モデル上に可視化して、混雑回避などに役立つ動向に寄与する研究を進めています。

▶IoTシステム高度研究センター 中藤 良久 教授

腕時計が体温で動く? エネルギーハーベスティング

環境中にある豊富なエネルギーから電気を採る「エネルギーハーベスティング」。これを実現すれば、作業者や観光客で動く、電池いらすの電装デバイスも夢じゃないのです。

PICK UP 02・P.11-12へ

家庭でも映画館レベルの臨場感を楽しめる

ハイビジョン画質は年々大きくなり、送信するデータが増大しています。高度情報通信システム研究センターの対策は「家庭でも映画館級の臨場感を、いつでもどこでも」観ても映画館と同様の高画質な画像を伝送・配信できるように技術と、この技術を支える高信頼なAIハードウェア、世界最高速MIMO無線LANシステムの研究を行っています。

▶高度情報通信システム研究センター
高橋 正行 准教授

持続可能な社会に向けて人とロボットの協働で問題解決

社会ロボット高度化センターでは、社会で動くロボットの役割を目指し、日本人学生と留学生が多様な研究に取り組んでいます。例えば、近年、地球温暖化が海洋プラスチックによる海の汚染はその一つ。海洋ごみ削減のロボットをはじめ、人とシステムが協働する次世代ロボットの開発に向けて、幅広く関係者たちと協働・開発を行っています。

▶社会ロボット高度化センター 林 英治 教授

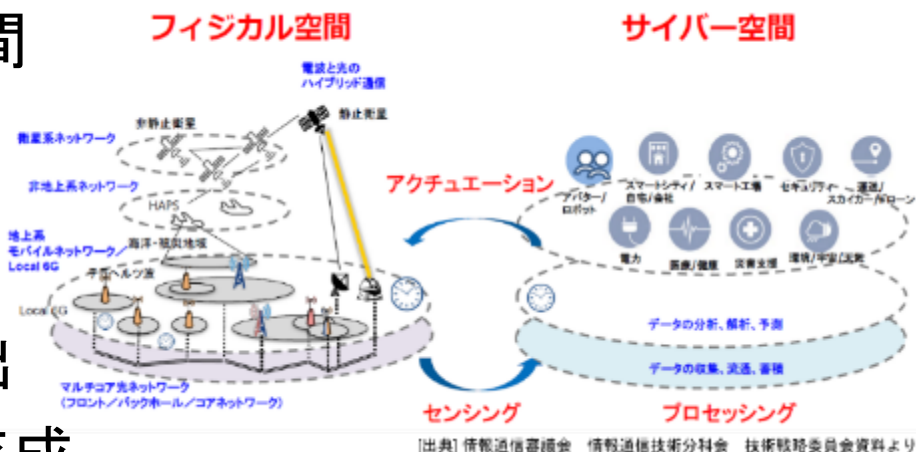
- ## センター等
- **先端基幹研究センター**
 - 革新的宇宙利用実証ラボラトリー
 - 環境エネルギー融合研究センター
 - 次世代パワーエレクトロニクス研究センター
 - ニューロモルフィックAIハードウェア研究センター
 - IoTネットワークイノベーション実証研究センター**
 - **重点プロジェクトセンター**
 - 高信頼知的集積システム研究センター
 - 社会ロボット具現化センター
 - ケアXDXセンター
 - 次世代軟磁性材料社会実装推進センター
 - **研究連携プロジェクトセンター**
 - 合成生物工学研究センター
 - イノベーションロボティクスセンター
 - グリーンマテリアル研究センター

- **戦略的研究ユニット**
- マルチスケール化学による革新的光エネルギー・物質変換材料の創製ユニット



◆ 「超スマート社会」(Society 5.0)の実現

- サイバー空間とフィジカル空間の融合による持続可能で強靱な社会への変革
- 新たな社会を設計し、価値創造の源泉となる『知』の創出
- 新たな社会を支える人材の育成



◆ サイバー空間とフィジカル空間の融合による新たな価値の創出に向け、推進すべき技術課題

Beyond 5G & IoT

※ B5G 関連研究開発予算(概算)

R02経済産業省:900億円、R03総務省:500億円、R04総務省:140億円 など



◆ 研究センターの役割

- Beyond 5G時代のSociety5.0世界の実現に向けて
 - IoTセンサ・デバイス等の物理層基盤技術（物理側）
 - 先進的ネットワーク/AI/ソフトコンピューティング（仮想側）
- の融合
- わが国の産業競争力の向上に貢献し、世界を牽引
 - 安全で信頼できる持続可能な社会の実現

◆ 研究センターの目的

- B5Gネットワーク/IoTセンサ・デバイスの基盤技術の蓄積
- IoT/B5G/AI/ソフトコンピューティング融合による
 - 多様な領域での分野横断的な課題の解決
 - 社会変革につながるイノベーションの創出

研究組織体制



氏名	所属	役職	役割
池永 全志	工・電気電子工学研究系	教授	全体統括、情報ネットワーク
塚本 和也	情工・情報・通信工学研究系	教授	副センタ長、情報ネットワーク
鶴 正人	情工・情報・通信工学研究系	教授	国際連携、情報ネットワーク
中藤 良久	工・電気電子工学研究系	教授	若手育成支援、IoTシステム
河野 英昭	工・電気電子工学研究系	准教授	AI、ソフトコンピューティング
張 力峰	工・電気電子工学研究系	教授	AI、ソフトコンピューティング
楊 世淵	工・電気電子工学研究系	准教授	AI、ソフトコンピューティング
神谷 亨	工・機械知能工学研究系	教授	AI、ソフトコンピューティング
タン ジュークイ	工・機械知能工学研究系	教授	AI、ソフトコンピューティング
陸 慧敏	工・機械知能工学研究系	准教授	AI、ソフトコンピューティング
梅田 政信	情工・情報・通信工学研究系	教授	知識ベースシステム
大塚 信也	工・電気電子工学研究系	准教授	IoTセンサ、環境エネルギー
小迫 雅裕	工・電気電子工学研究系	准教授	IoTセンサ、環境エネルギー
水町 光徳	工・電気電子工学研究系	准教授	AI、ソフトコンピューティング
山脇 彰	工・電気電子工学研究系	准教授	IoTセンサ、プロセッサ
中司 賢一	工・電気電子工学研究系	准教授	IoTセンサデバイス
福本 幸弘	パナソニック(株)	特任教授	副センタ長、IoTシステム実装
松嶋 徹	工・電気電子工学研究系	准教授	IoTシステム実装、EMC
廣瀬 幸	工・電気電子工学研究系	准教授	IoTシステム、無線通信
野林 大起	工・電気電子工学研究系	准教授	情報ネットワーク
光来 健一	情工・情報・通信工学研究系	教授	分散システムソフトウェア
川原 憲治	情工・情報・通信工学研究系	准教授	情報ネットワーク
柴田 将拡	情工・情報・通信工学研究系	助教	情報ネットワーク
Dirceu Cavendish	Insulet Corporation	客員教授	国際連携、情報ネットワーク
桑原 伸夫	九州工業大学・名誉教授	客員教授	社会連携、EMC
近野 泰	(株)野村総合研究所	客員教授	社会連携、成果展開



1. 海中・水中IoTにおける無線通信技術の研究開発
 « **Beyond 5G 機能実現型プログラム（一般課題）** »
 - 令和3年度～開始

2. 低遅延・自律性を実現するフローティング
 サイバーフィジカルシステムと広域連携の研究開発
 « **Beyond 5G 国際共同研究型プログラム** »
 - 令和4年度～開始

1. 海中・水中IoTにおける無線通信技術の研究開発



九州工業大学, パナソニックの共同研究

水中IoT機器の通信インフラ整備のため, 二つのシーンに分けた技術確立を行う

【研究開発項目1】 海中作業機械の遠隔操作やデータ転送, センサ群のデータ収集のシーンを想定し, 革新的な水中アンテナを用いた**中距離通信 (4m以内で1Mbps以上)**を実現

【研究開発項目2】 水中ドローン等を中継局として, 陸上と水中ネットワークを結ぶシーンを想定し, **長距離通信 (10m以上, マルチホップ数10段以上)**を実現

【アウトカム】

■ 施設管理・監視

養殖施設, ダム, 橋梁, 港湾,
沿岸建設物, 洋上風力発電

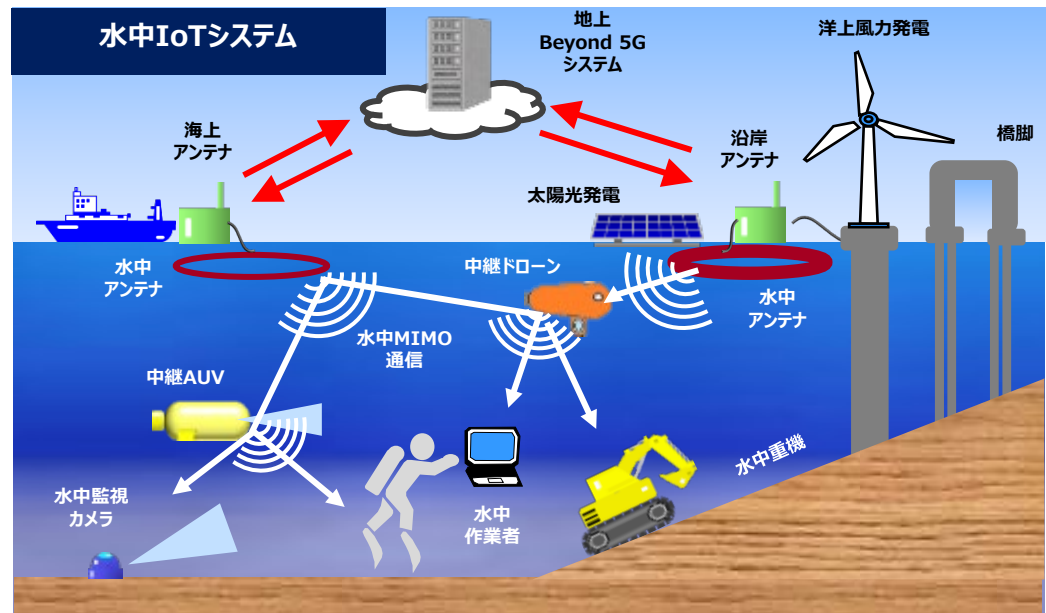
■ 無線操作・データ収集

海中土木機械, AUV※, ドローン

■ 防災・環境の監視調査

河川, 地震, 港湾, 沿岸等監視

※ AUV: Autonomous Underwater Vehicle

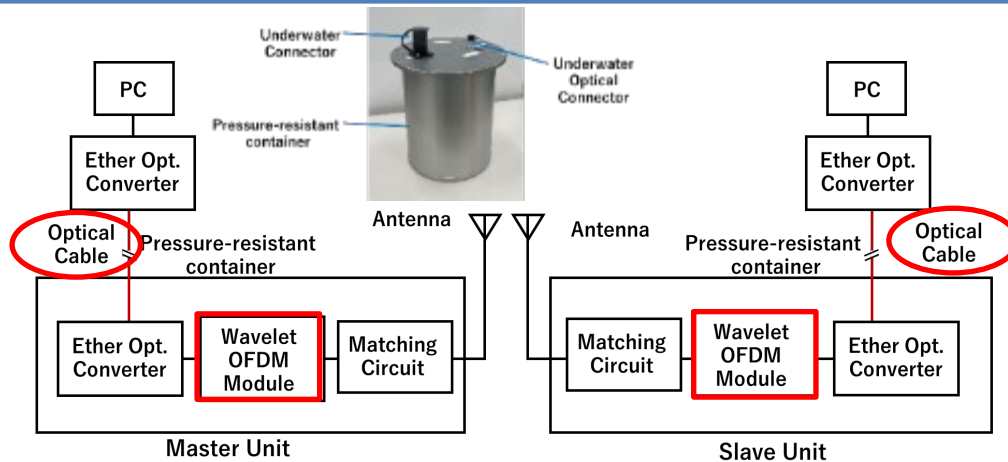


1. 海中実験システムを構築して実証評価



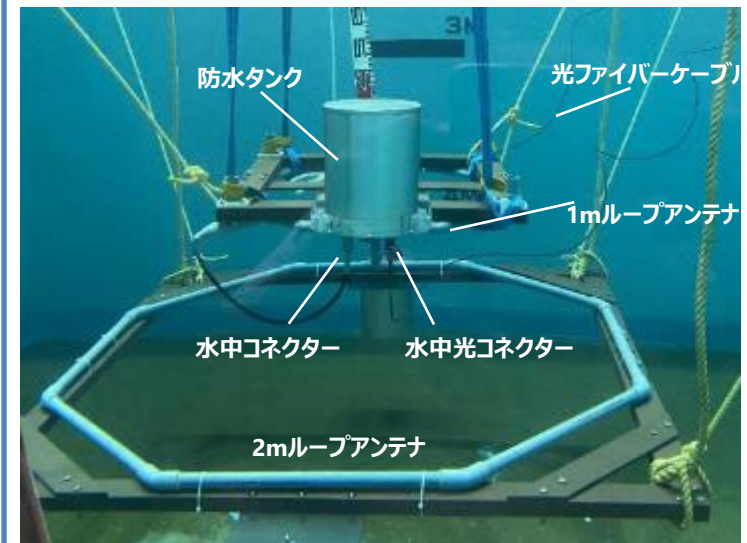
海中実験での耐圧容器・測定システムの製作と、電線間結合を防ぐため光ファイバ通信制御するシステムを構築

海中通信制御システム



- ・ 海中ロボットの専門チームと協力し防水・耐圧設計実施
- ・ 真空試験, 耐水圧試験等による防水性の担保
- ・ 50mの海中光ケーブルでの機器間アイソレーションと通信性能確認

実験系構築と大型水槽での測定



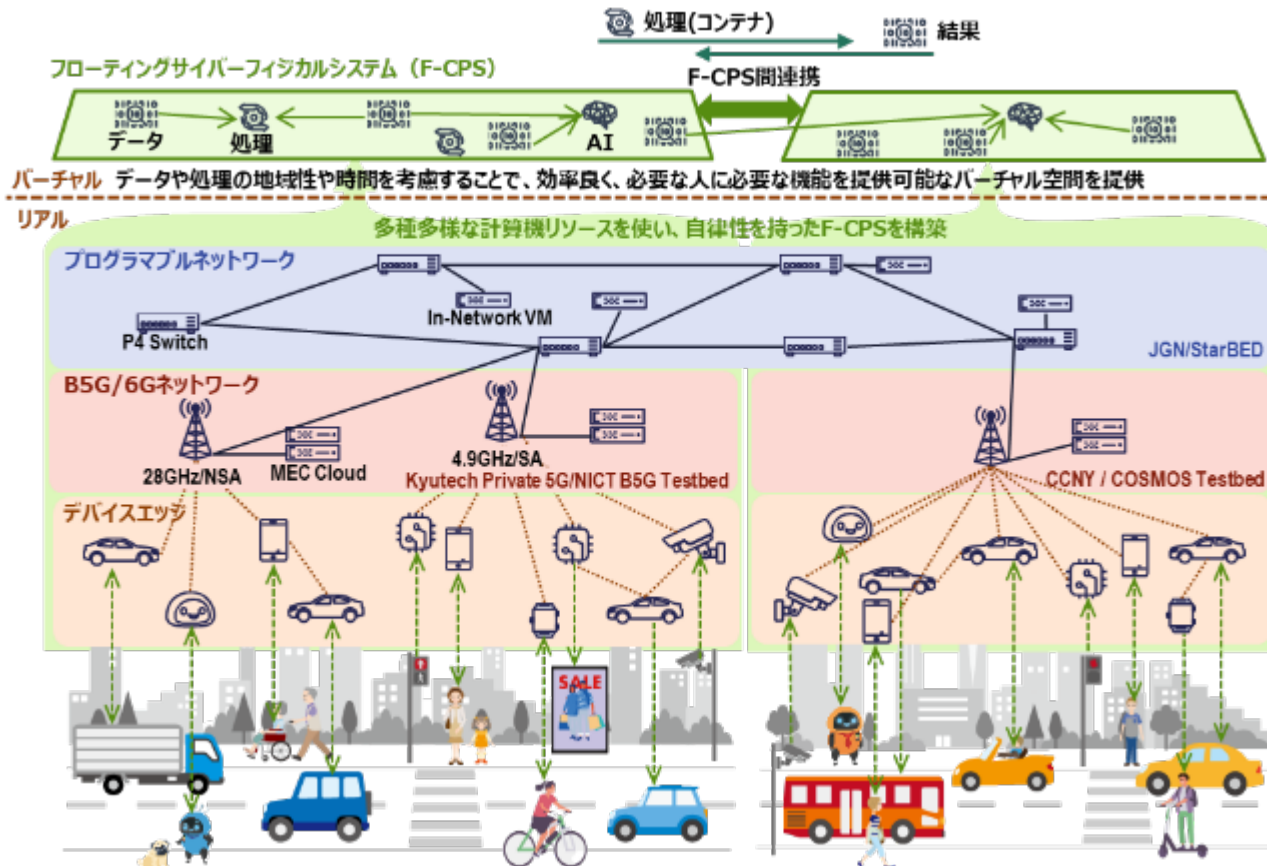
大型塩水水槽にて、開発したループアンテナ + 装置を用いて
1Mbps / 2.7m (1/64モード) を達成

2. 低遅延・自律性を実現するフローティングサイバーフィジカルシステムと 広域連携の研究開発



九州工業大学, KDDI総合研究所の共同研究

- ・ 現実世界の物理位置がユーザに最も近い通信・計算能力を有するデバイスエッジをクラウドネイティブ技術によって活用し、時空間の情報とそれを処理する機能を特定の地域に滞留させることで、低遅延かつ自律性を有するフローティングサイバーフィジカルシステム (F-CPS) を実現
- ・ F-CPSの広域連携を実現するため、階層的なエッジネットワークとプログラマブルネットワークを構築
- ・ 日米の両 Beyond 5G テストベッドを活用した実証実験を通して、低遅延と自律性を有した Beyond 5G/6G時代のCPSを実現し、バーチャル空間と物理空間の緊密な連携・融合が実現できることを検証



・ MEC・デバイスエッジ連携によるフローティングコンポーネント技術

・ フローティングサイバーフィジカル基盤の実現に向けたBeyondコンテナ実行基盤の開発

・ フローティングサイバーフィジカルシステム統合実証実験

● 米国ニューヨーク市立大学 (CCNY) との国際連携



◆ サイバーフィジカルシステム (Cyber Physical System, CPS) の実現に向けた技術要素

- Internet of Things (IoT) 技術
 - 様々なデバイスからデータを生成し、インターネットを介して収集

- CPS実現には Beyond 5G/6G を中心とした情報流通のための新しいネットワーク基盤が重要
- Society 5.0 実現へ向けたバーチャル空間と物理空間の緊密な連携・融合を実現

◆ CPS の一例

- デジタルツイン
 - 物理空間の情報をバーチャル空間に集約
 - 蓄積したデータに基づき分析・シミュレーションを実施
 - 現実世界の課題抽出や課題解決を実現

研究開発：目的



◆ Beyond 5G 通信技術の必要要件

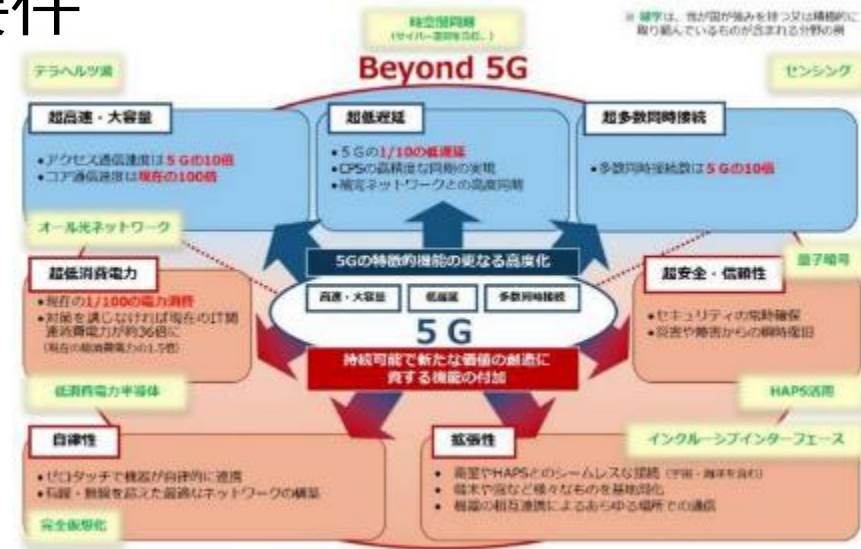
- 超高速・大容量
- 超低遅延
- 超多数同時接続

◆ 集中型アーキテクチャの限界

- 無線通信資源は有限
 - 無線資源を効果的に活用
- クラウドシステムのコスト増大
 - データ蓄積のためのストレージ増強
 - データ分析のための計算リソース確保
- クラウドからのサービス提供には時間を要する

→ 上記の要件を全て同時に満たすことは容易ではない

◆ 様々な社会課題を解決可能なCPS実現するために Beyond 5G/6G に求められる要素

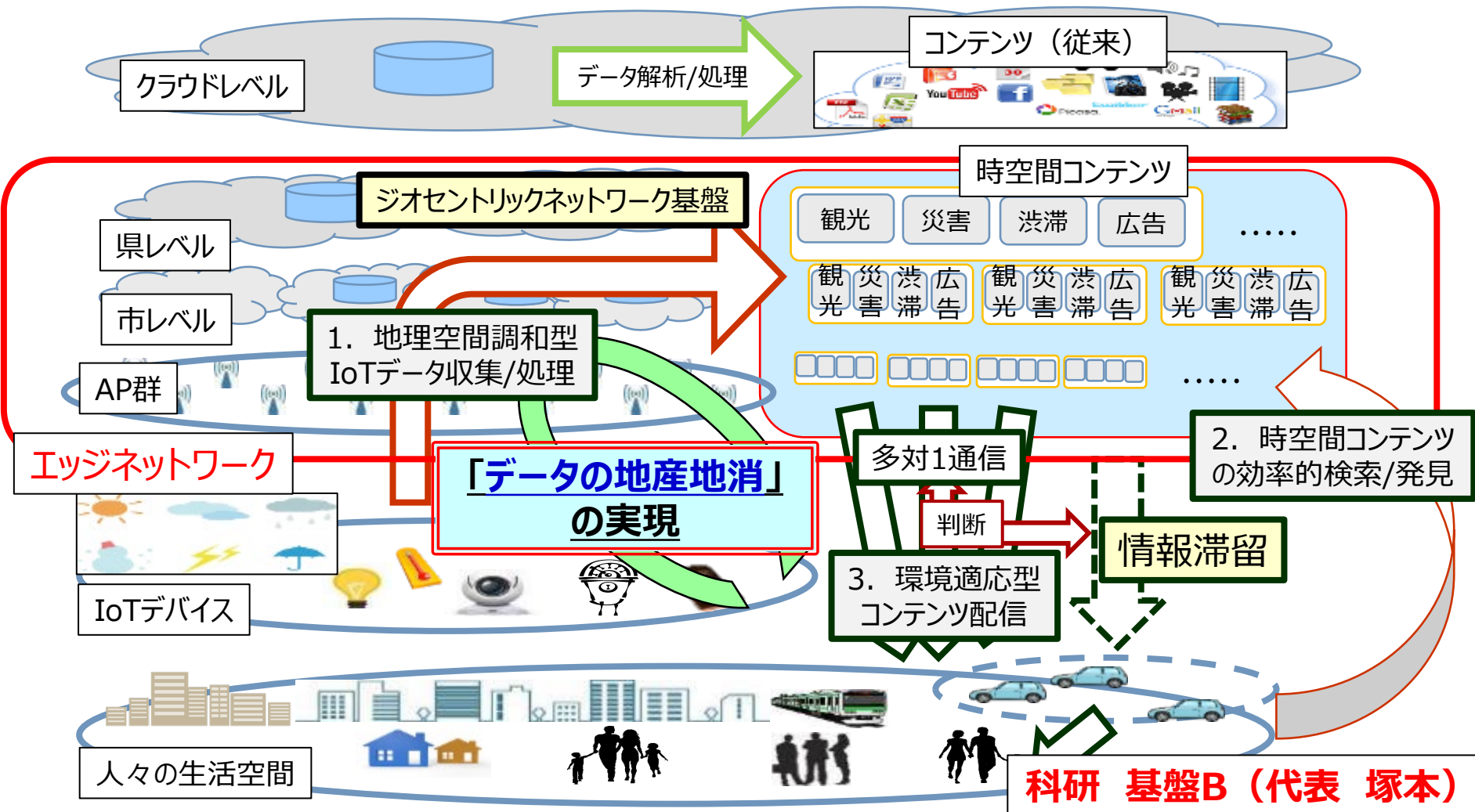


効率よくデータを収集・分析・活用するための新しいアーキテクチャ

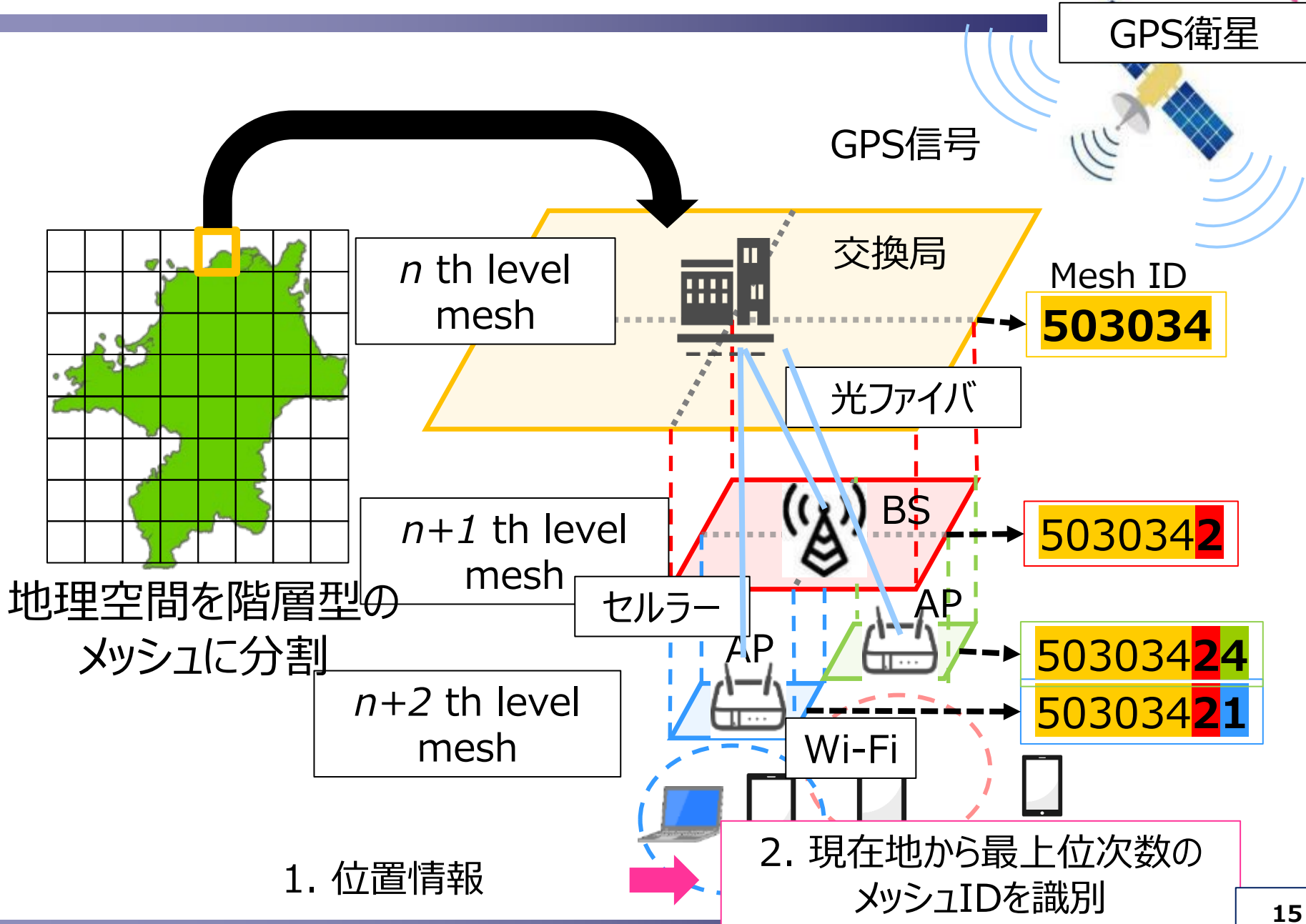
ジオセントリック情報プラットフォーム (GCIP)



◆ 地理空間と対応する論理情報プラットフォームの概念を提案



物理位置調和型論理ネットワーク



物理位置考慮型データ通信手法

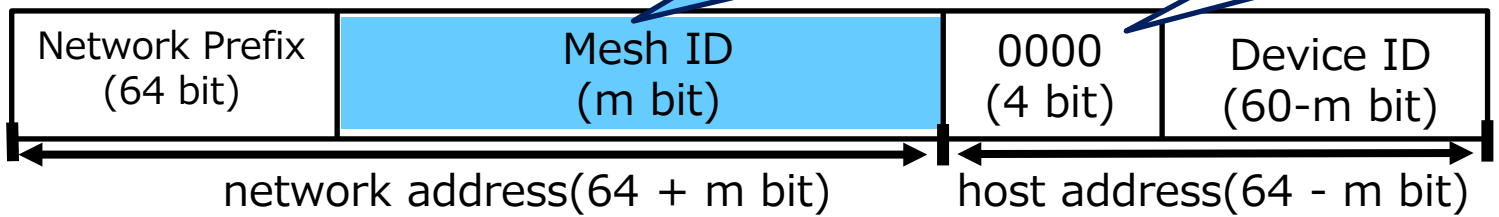


GIP address

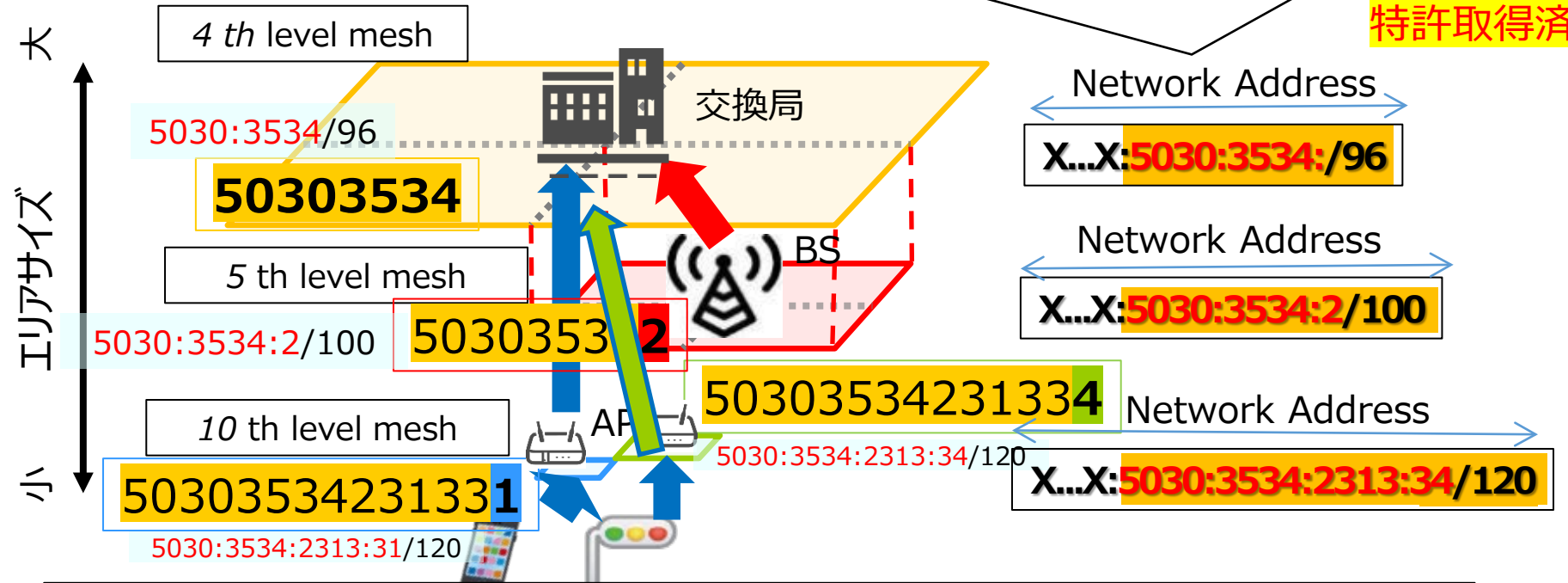
The lower 64 bits of IPv6 address format is utilized

Area mesh ID expressing location is encoded and embedded

Distinguishes between area mesh code and device ID



特許取得済

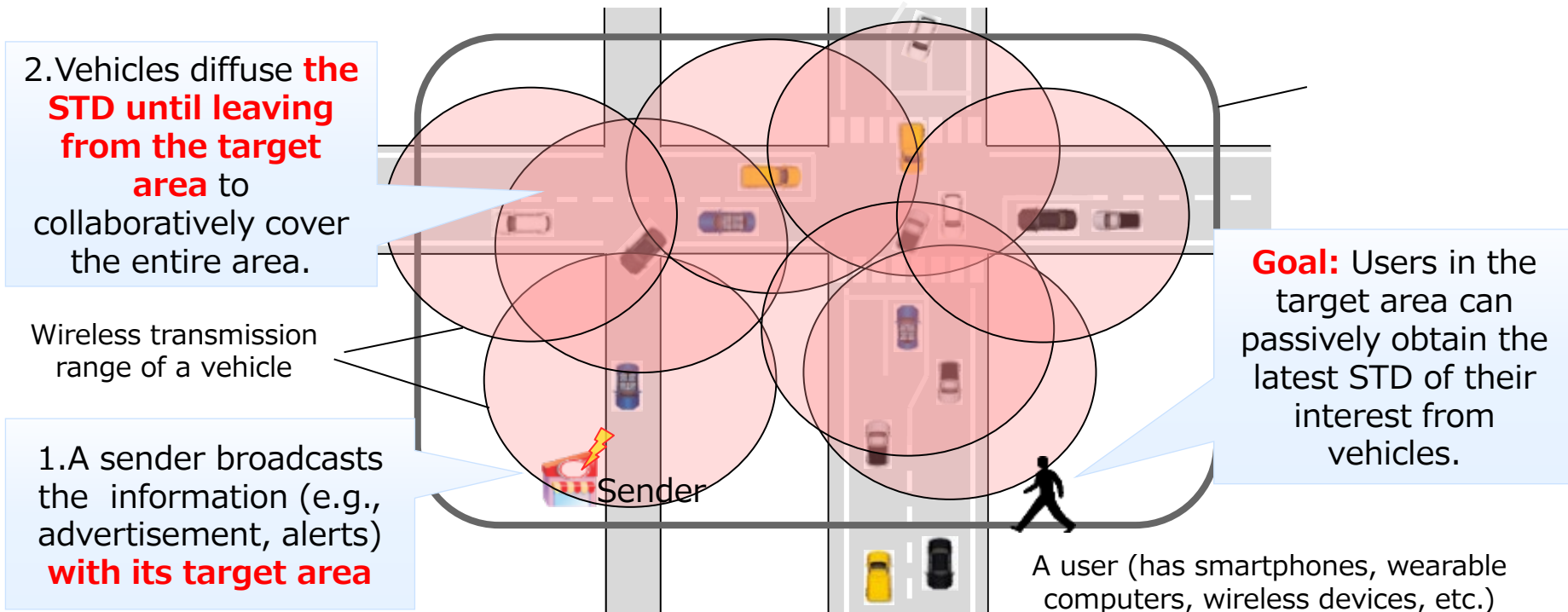


K. Nagashima et al., "Experimental Evaluation of Publish/Subscribe-based Spatio-Temporal Contents Management on Geo-Centric Information Platform," NBIS2019, vol 1036. Springer, 2020, pp 396-405.

時空間滞留システム (STD-RS)



- ◆ 目的：時空間に依存する情報を**特定の空間に滞留させる**ことで空間内に存在するユーザが常に最新の情報提供を実現
 - 無線通信機能を有する移動車両等を利用して情報を拡散・展開
 - 必要とされる空間にデータを留め, そこでデータを利用 (**地産地消**)



D. Nobayashi and I. Goto and H. Teshiba and K. Tsukamoto and T. Ikenaga and M. Gerla, "Adaptive Data Transmission Control for Spatio-temporal Data Retention over Crowds of Vehicles," IEEE Transactions on Mobile Computing, vol. 21, no. 11, pp. 3822-3835, 1 Nov. 2022.

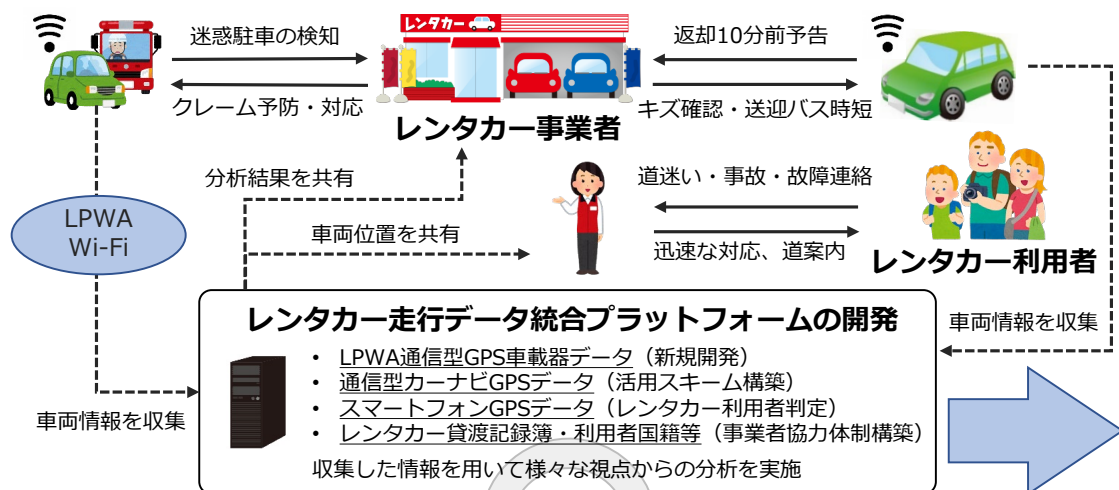
エッジネットワーク構築、広域データ収集方法の確立



課題214 データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発（第2回）

提案課題：レンタカー走行データを活用した訪日外国人との共生エコシステムの研究開発（2019年度～2020年度）

提案者：国立大学法人九州工業大学、株式会社コロプラ



地域の観光・交通課題解決

- 潜在観光資源や人気周遊ルートを把握し、観光施策を実施 **魅力向上**
- 急ブレーキ箇所を特定し、事故防止を実施 **安全**
- 混雑要因分析を行い、渋滞緩和施策を実施 **快適**

オープン化による技術革新

- MaaSやシェアリングを推進
- レンタカー保険サービスの改良
- 新技術（AI観光、走行記録・共有）

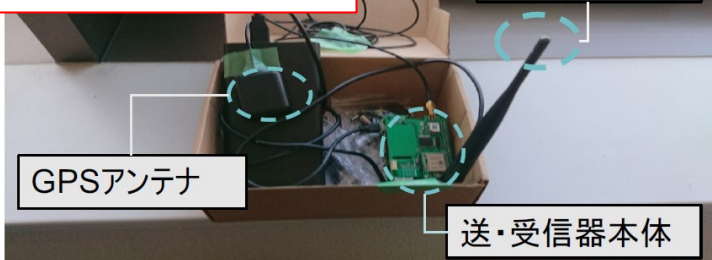
安価な車載GPSロガーの開発

- LPWA通信を用いた車載GPSログ収集方式の開発
- 車両の移動性、通信環境、データ特性に基づく適応型制御アルゴリズムの開発
- 稠密LPWA環境を想定したデータ転送方式の開発

九州北部地域における実証実験

- 福岡市、太宰府市、バジェット・レンタカーと連携
- 車載GPSロガーを50個開発
- 実証実験期間中、約2,000台のデータを取得
- 福岡シティLoRaWANの活用

開発したデバイス



車載GPSロガー



受信機（屋上）



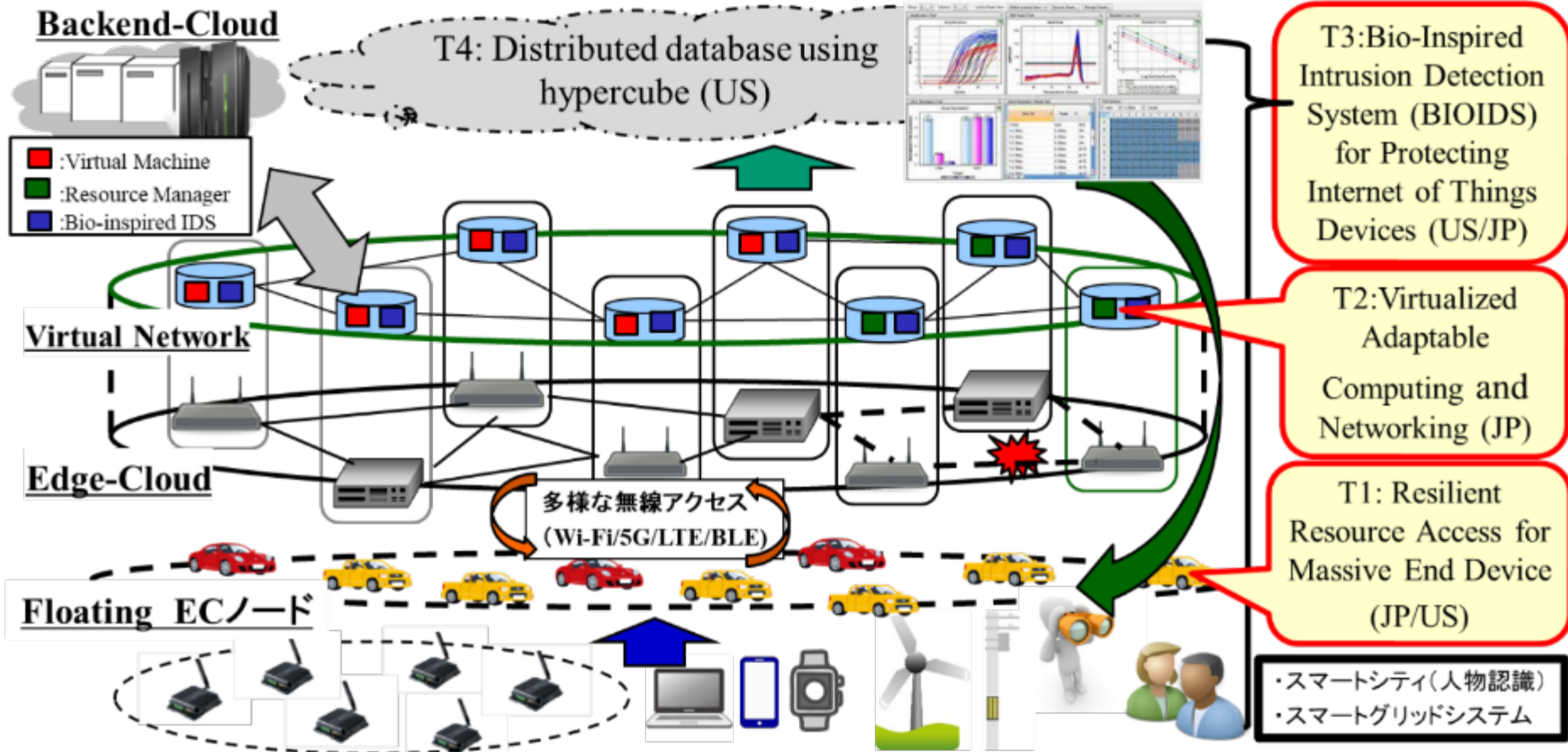
日米連携PJ『スマートコミュニティを支える高信頼ネットワーク構成技術の研究開発』 高信頼設計エッジ・クラウド・ネットワーク（研究代表者：塚本）



Proposal full title : Resilient Edge Cloud Designed Network

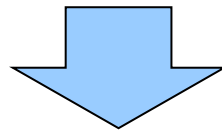
提案者：九州工業大学 / 米国側共同提案者：City University of New York, City College (CCNY)

多数・多様な端末を収容する資源アクセス技術，分散配置エッジノードの計算/通信資源の適応仮想化技術，Bio-inspiredセキュリティ基盤技術，及び分散データベース処理技術を開発し，連携協調動作するRECNの基盤技術を確立する。また，日米大規模テストベッドを用いた実証実験を行い，スマートシティ（人物認識）/分散スマートグリッド管理などの特定のユースケースに対する有用性を示す。



◆ これまでに要素技術として

1. 地理空間を意識するための「エッジネットワーク」
2. データの地産地消のための「データ収集」、及び「情報滞留」技術
3. 耐障害性の向上のための「仮想化」による動的な通信、及び計算資源の活用技術
4. 日米横断の通信回線を構築



これらをうまく活用し、

◆ 効率よくデータを収集・分析・活用するための新しい情報流通アーキテクチャ、として

Floating Cyber-Physical System (F-CPS)を提案

Floating Cyber-Physical System

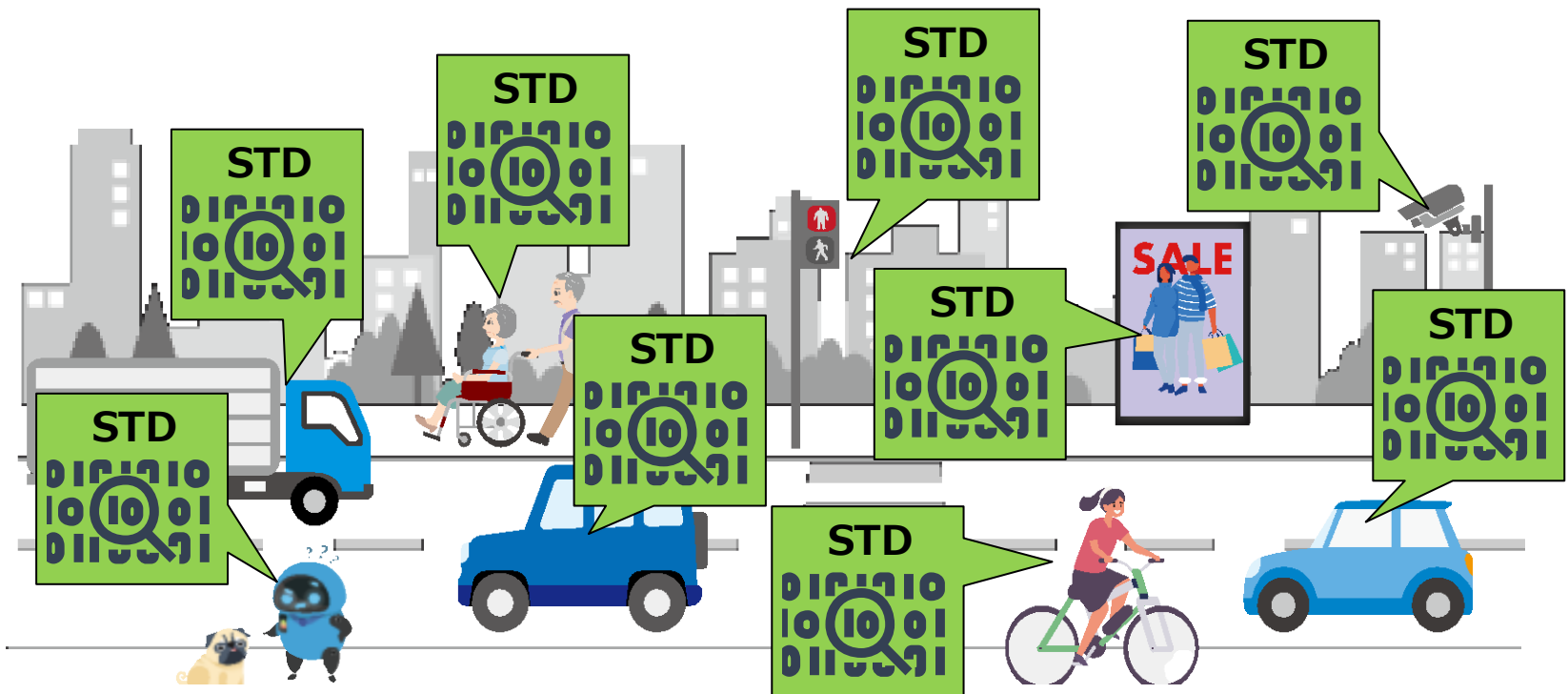


◆ コンセプト

- ユーザに近い位置にある計算、及び通信資源を利用

→ **地域に特化したCPSを生成**

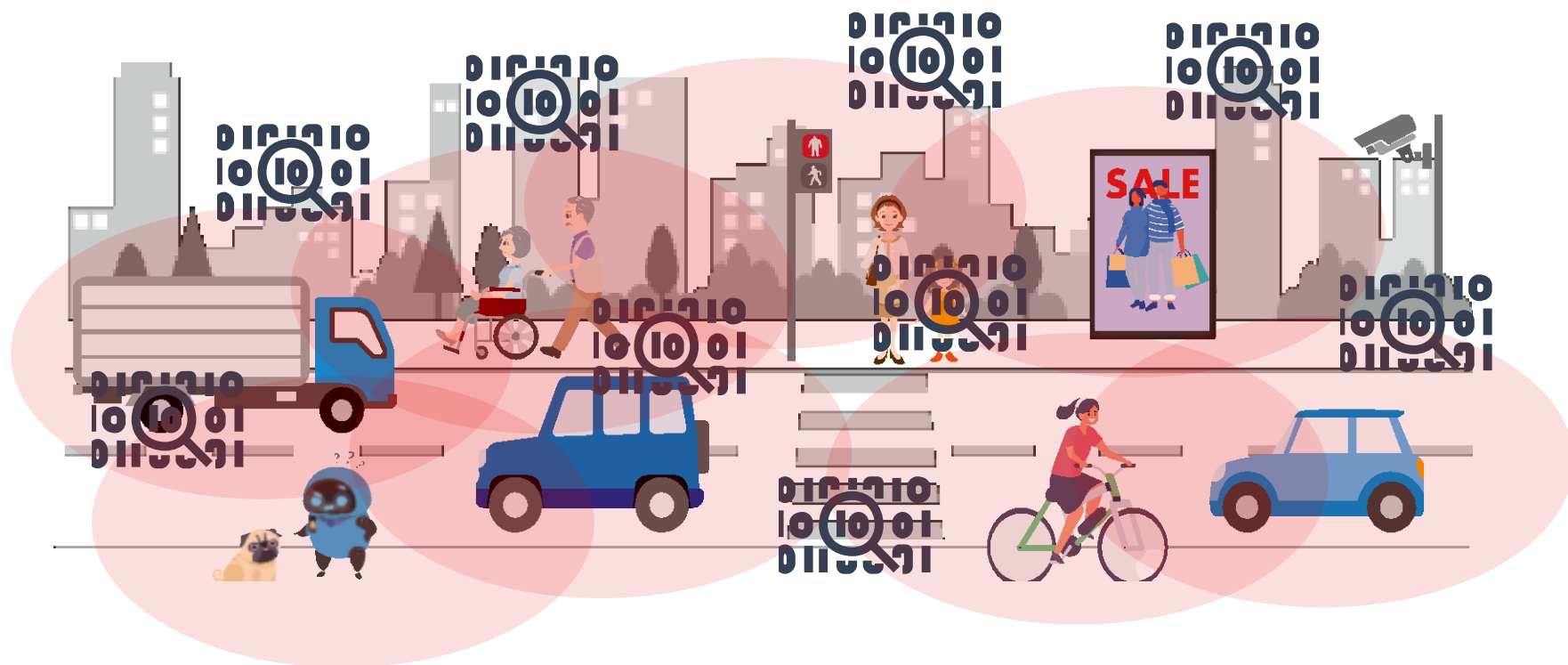
1. 物理空間において、様々なセンサ等から様々なデータが生成
 - 地域に特化し、その場所と時間に依存するデータを**時空間データ** (Spatio-temporal data: **STD**) と定義



Floating Cyber-Physical System



2. その地域内に存在するデバイス(デバイスエッジと定義)間で
時空間データ(STD)を共有するため
→ 固定ノード・車両等のデバイスエッジ間でSTDを滞留



Floating Cyber-Physical System



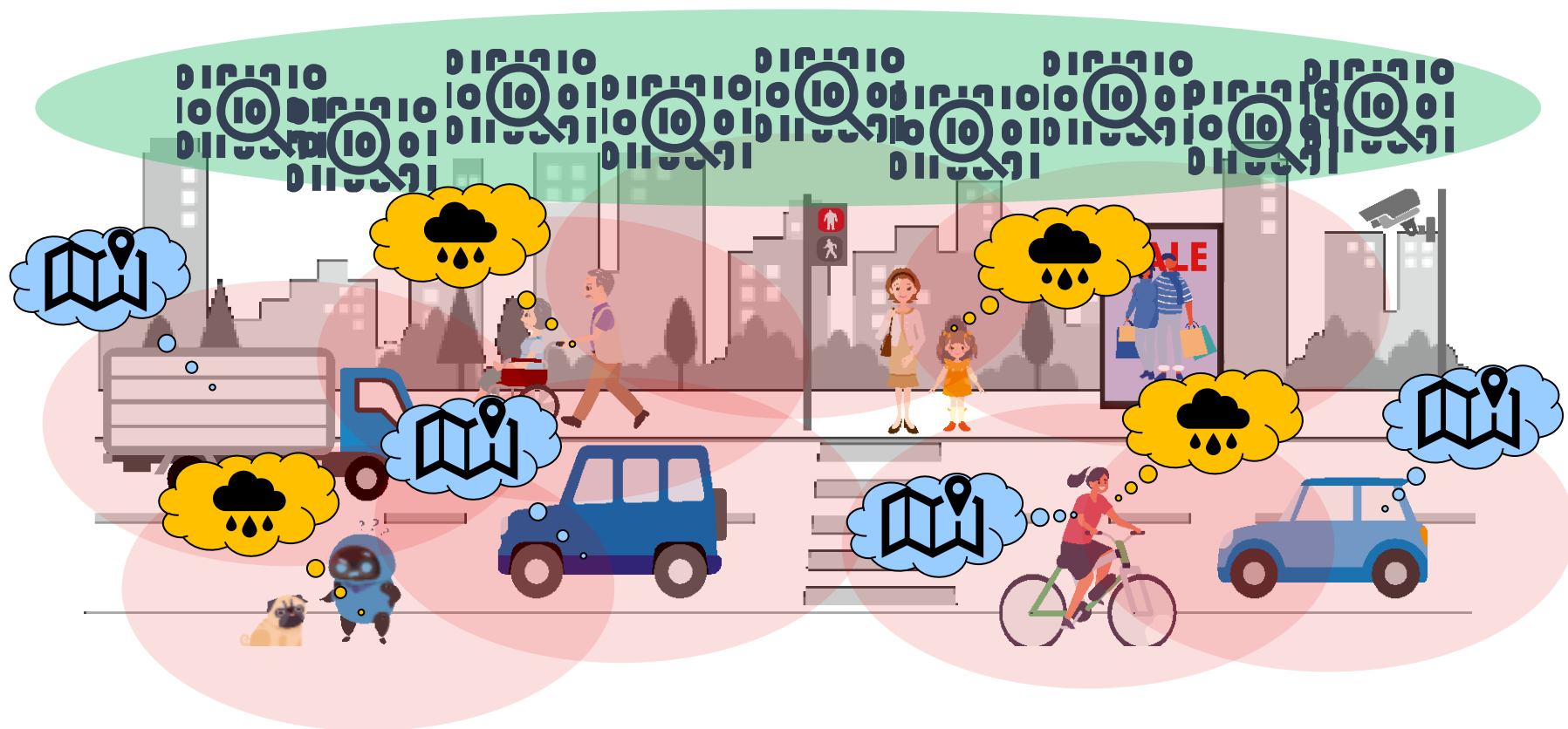
2. その地域内に存在するデバイス(デバイスエッジと定義)間で
時空間データ(STD)を共有するため
→ 固定ノード・車両等のデバイスエッジ間でSTDを滞留



Floating Cyber-Physical System



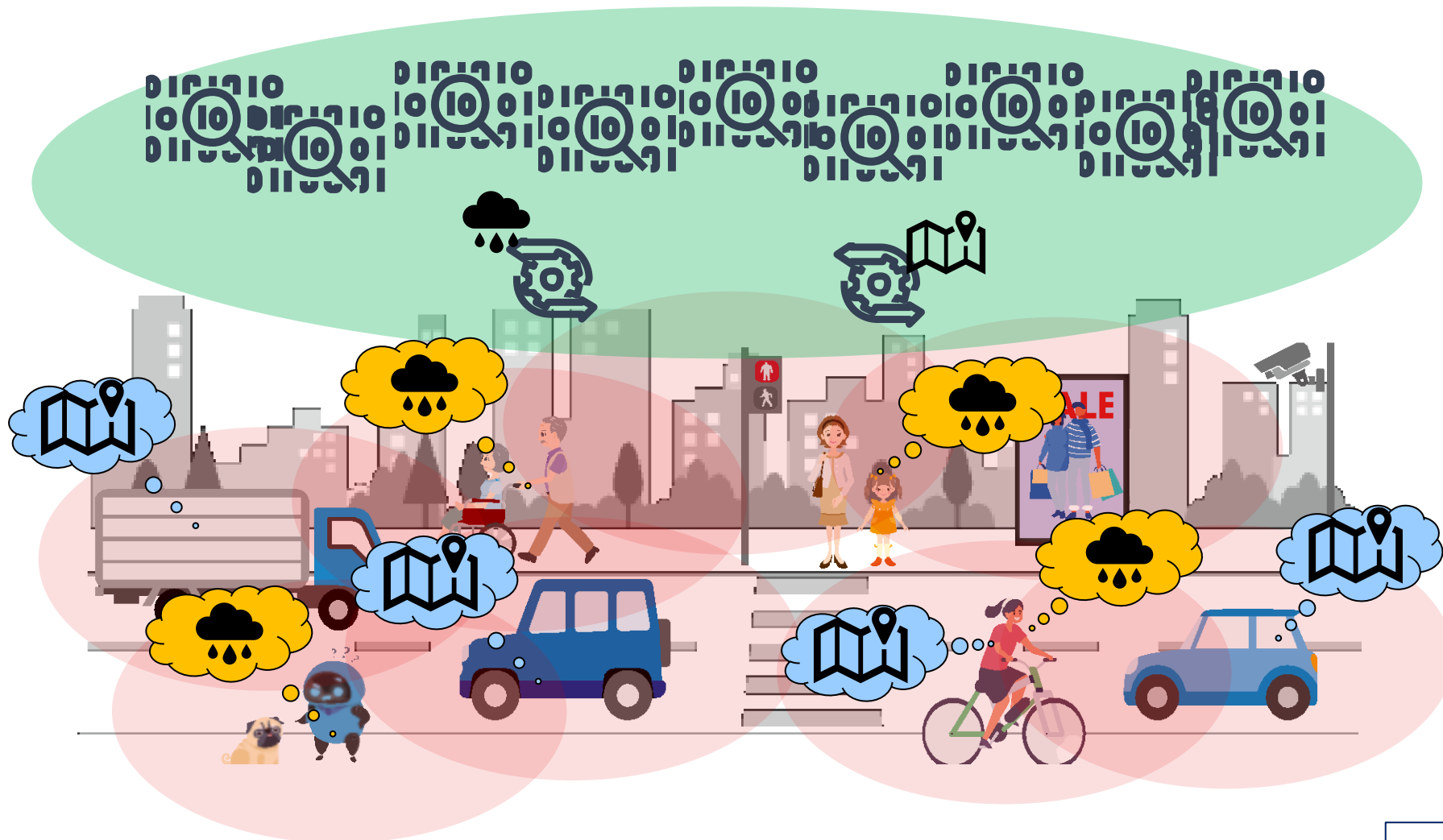
3. 地域内で共有したSTDの利用方法については、ユーザ毎に異なる
- ユーザ要求に応じたサービス提供が必要



Floating Cyber-Physical System



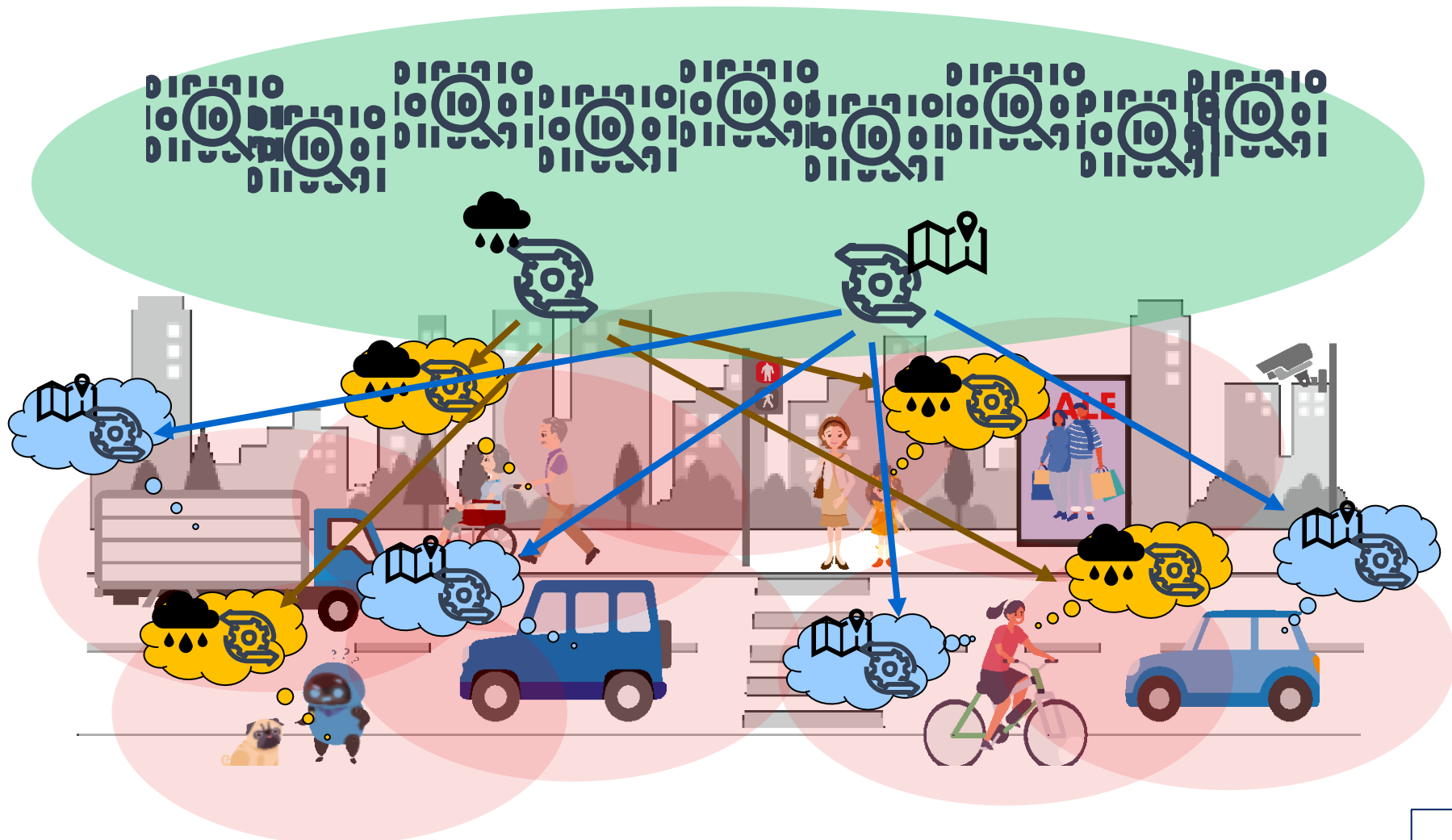
4. その地域内で共有されたSTDに基づいて、その地域に特化したサービス（コンテンツ）を生成するための「機能」の滞留も必要



Floating Cyber-Physical System



5. STDに加え、コンテンツ生成のための「機能」を地域内に拡散・提供 → **B5G/仮想（プログラマブル）ネットワーク**を活用

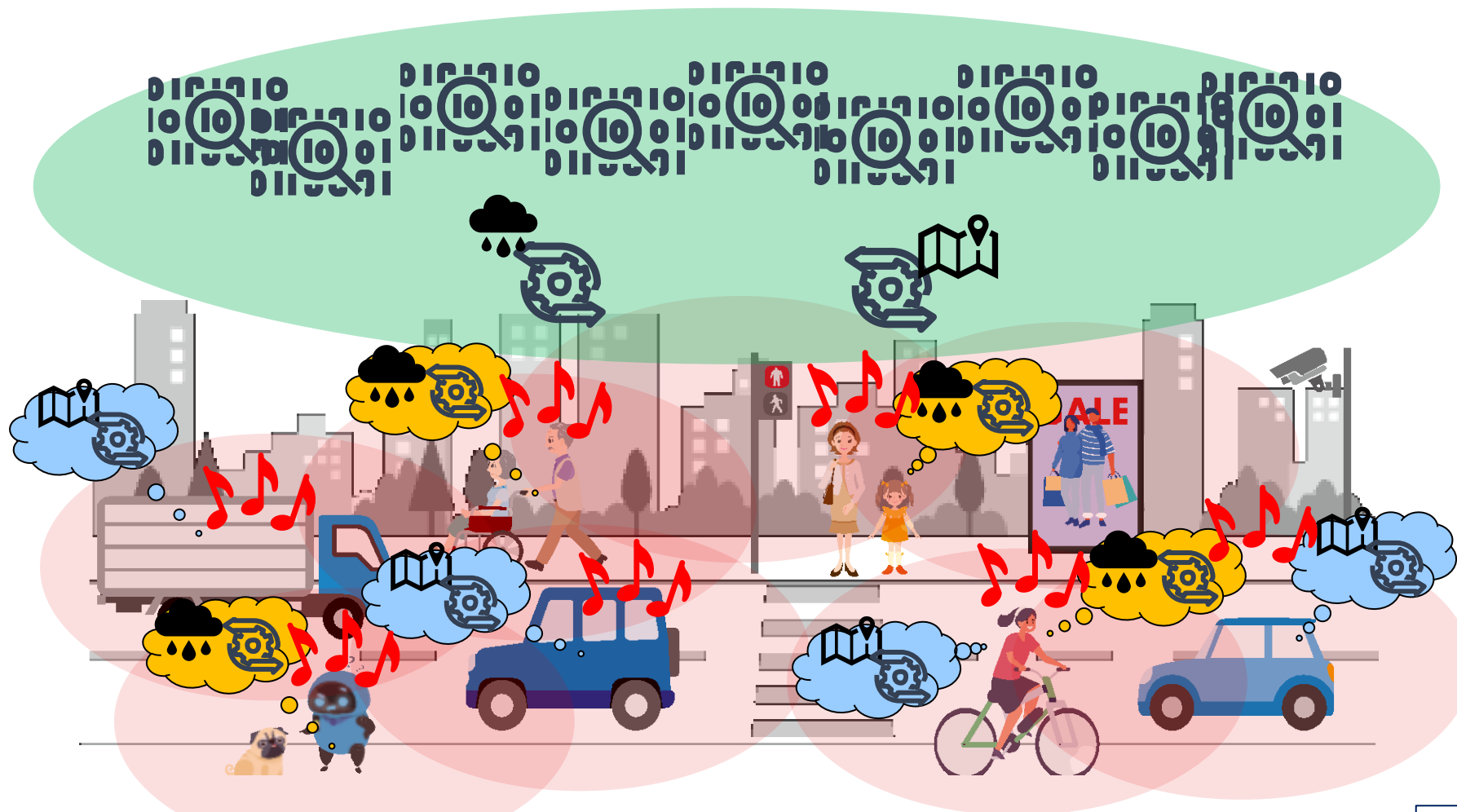


Floating Cyber-Physical System



Goal

地域に特化した、「低遅延と自律性」を提供可能な Floating Cyber-Physical System (F-CPS)を実現する



F-CPSアーキテクチャのイメージ



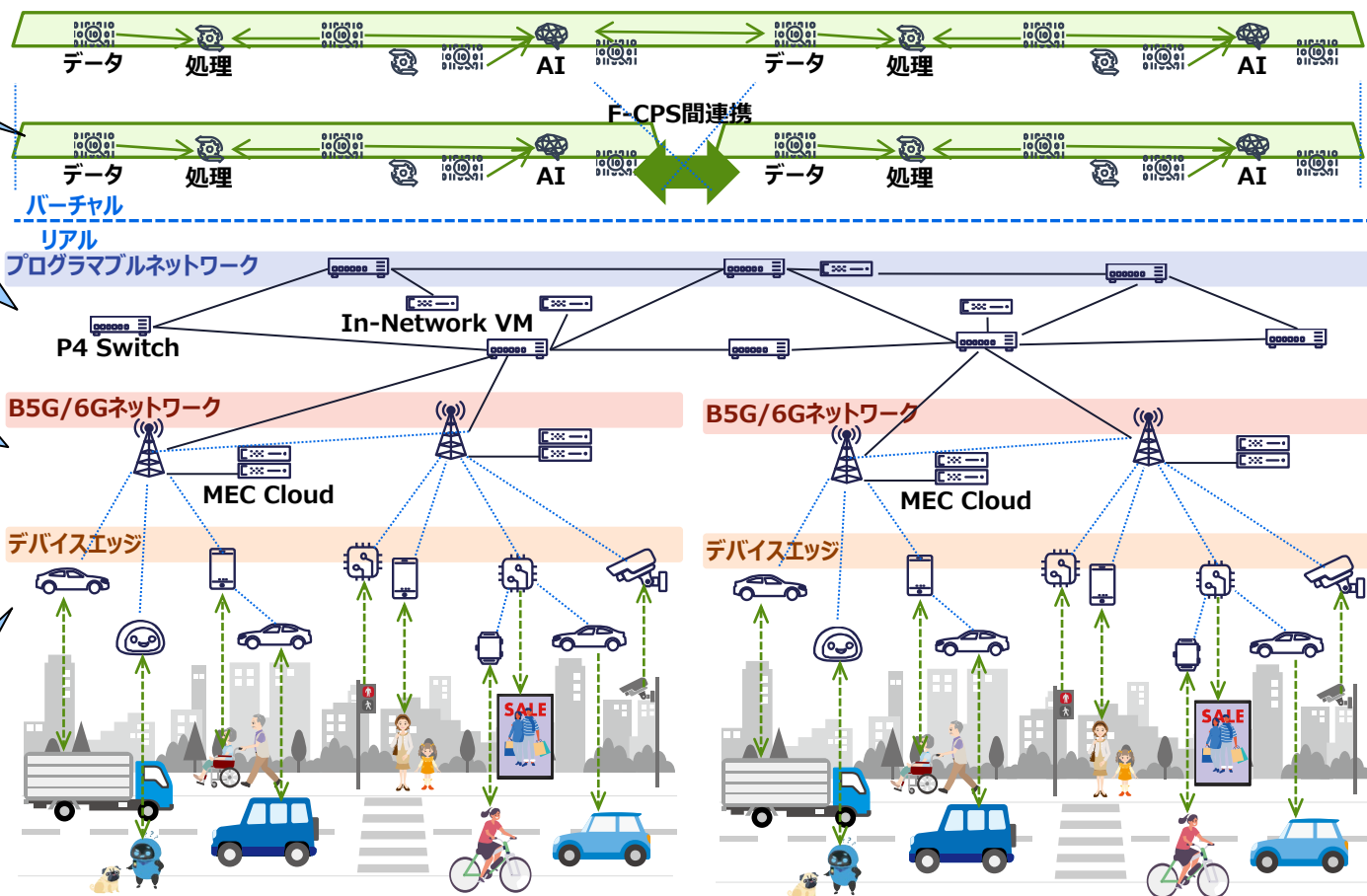
デバイスエッジ・MEC Cloud の計算資源を活用して、一定のエリア内で様々なサービスを提供可能な小さなCPS (Floating-CPS, F-CPS) を生成

単一の F-CPS だけではなく複数の F-CPS 連携による広域な CPS サービス提供を実現するため、プログラマブルネットワークを用いて効率的なデータ流通を実現

B5G/6G ネットワーク、またはデバイスエッジ同士を相互接続して、一定のエリア内でデータ流通を実現

世界中の至る所に設置される様々な (IoT) デバイス群特に、高い計算資源を有するデバイスエッジに着目

F-CPS連携によりサービスに応じて適切なエリアでのCPSを実現

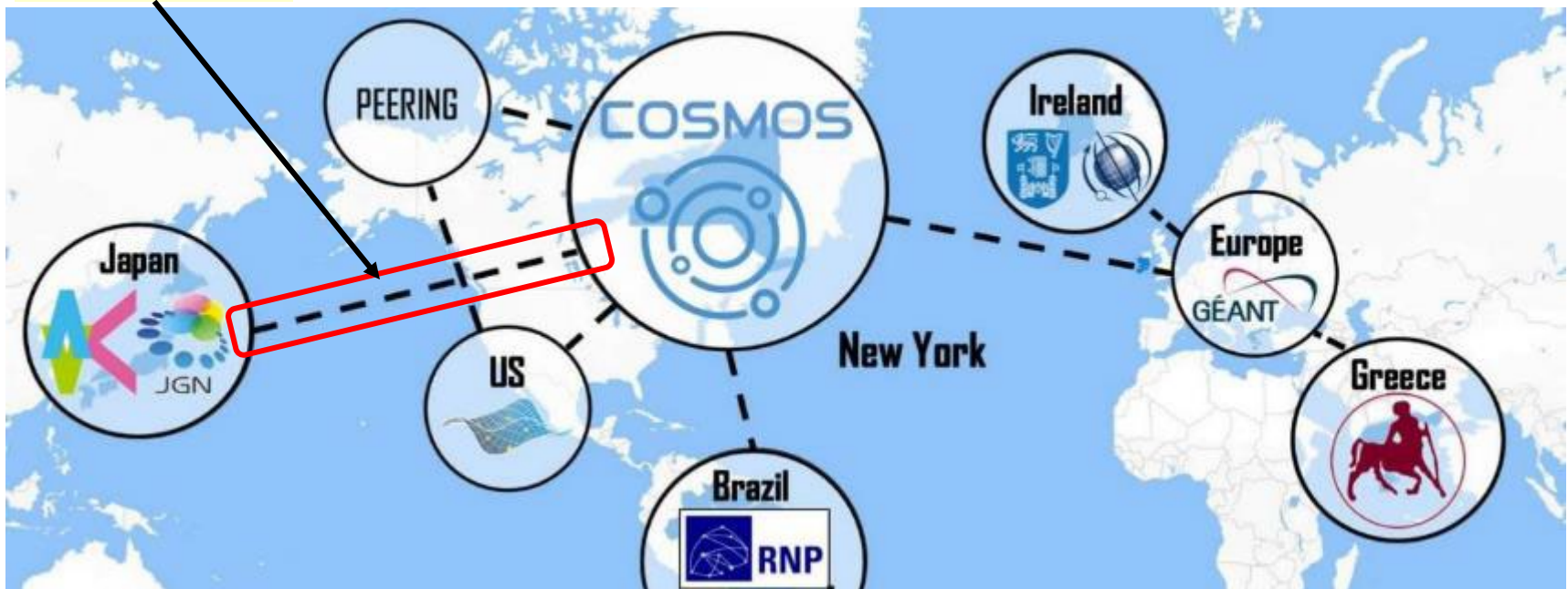


2. 米国CCNYとの連携・テストベッド相互接続



- ◆ COSMOS Interconnecting Continents (COSM-IC)
 - **ニューヨーク市立大学 (CCNY) との連携**をベースに、
JGNを経由して米国の無線テストベッドCOSMOSと接続
 - COSMOSを中心として国際テストベッドネットワーク相互連携

JUNO2で構築



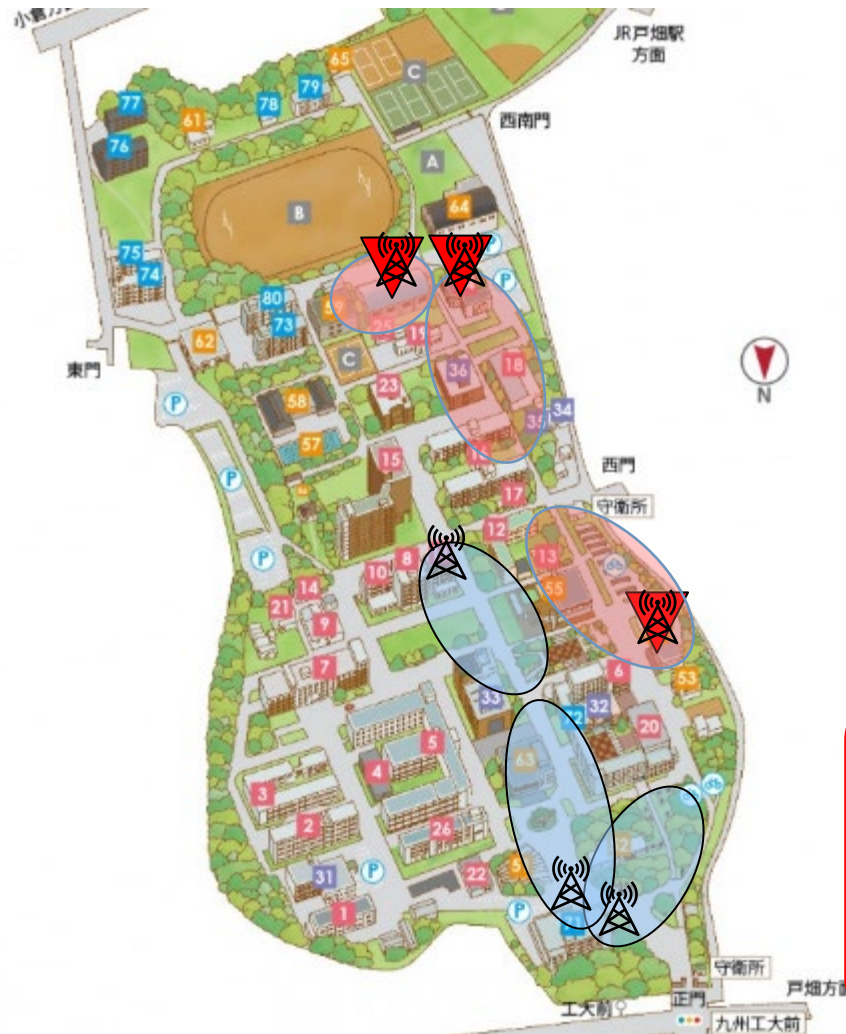


NICT B5Gモバイルテストベッドの利活用

九工大キャンパス L5G/B5G テストベッド



【戸畑キャンパス】



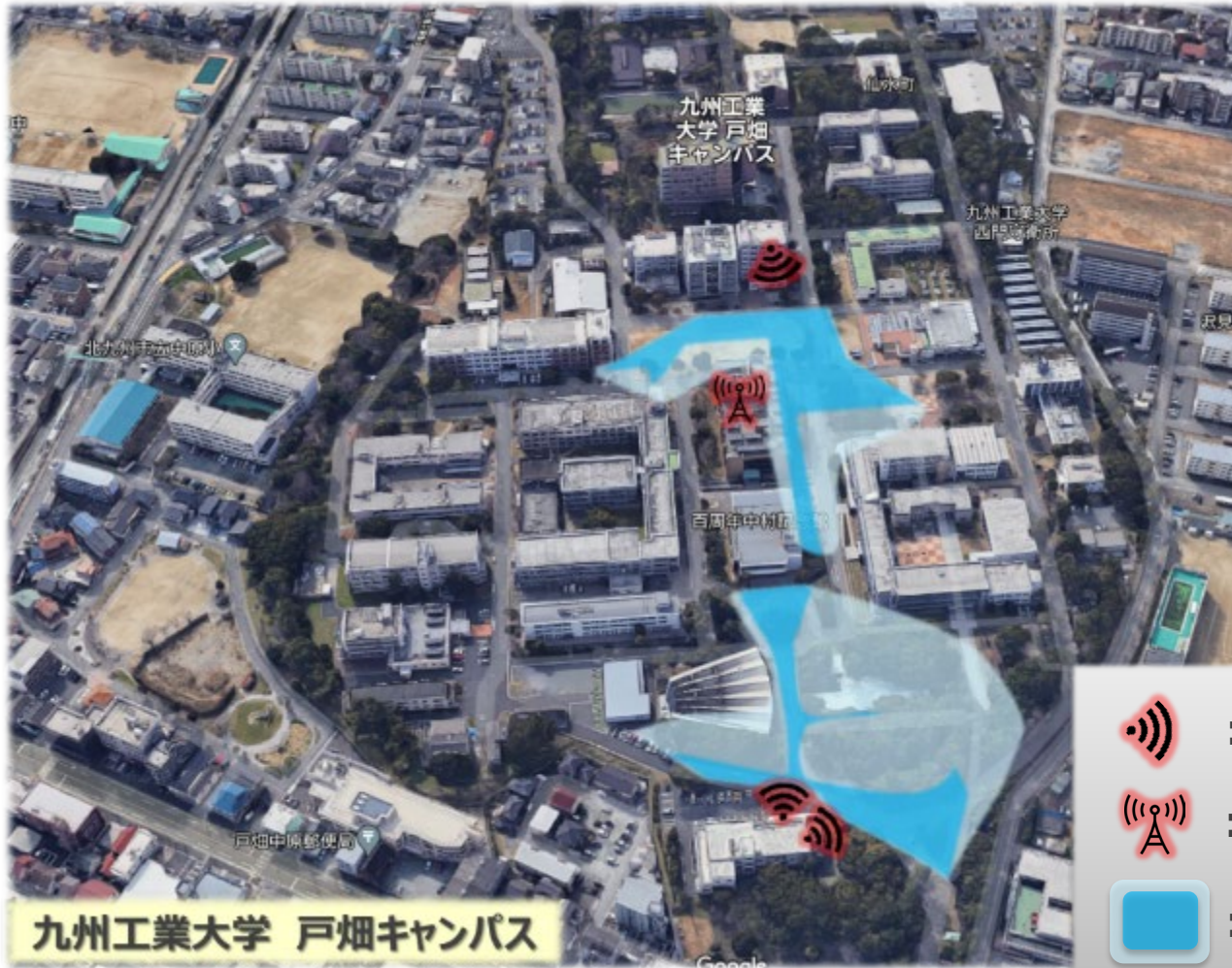
【飯塚キャンパス】






九工大 & QTnet
ローカル5Gエリア
・ 28GHz帯
・ NSA

NICT
B5Gエリア
・ Sub6帯
・ SA

九州工業大学 ローカル5Gエリア



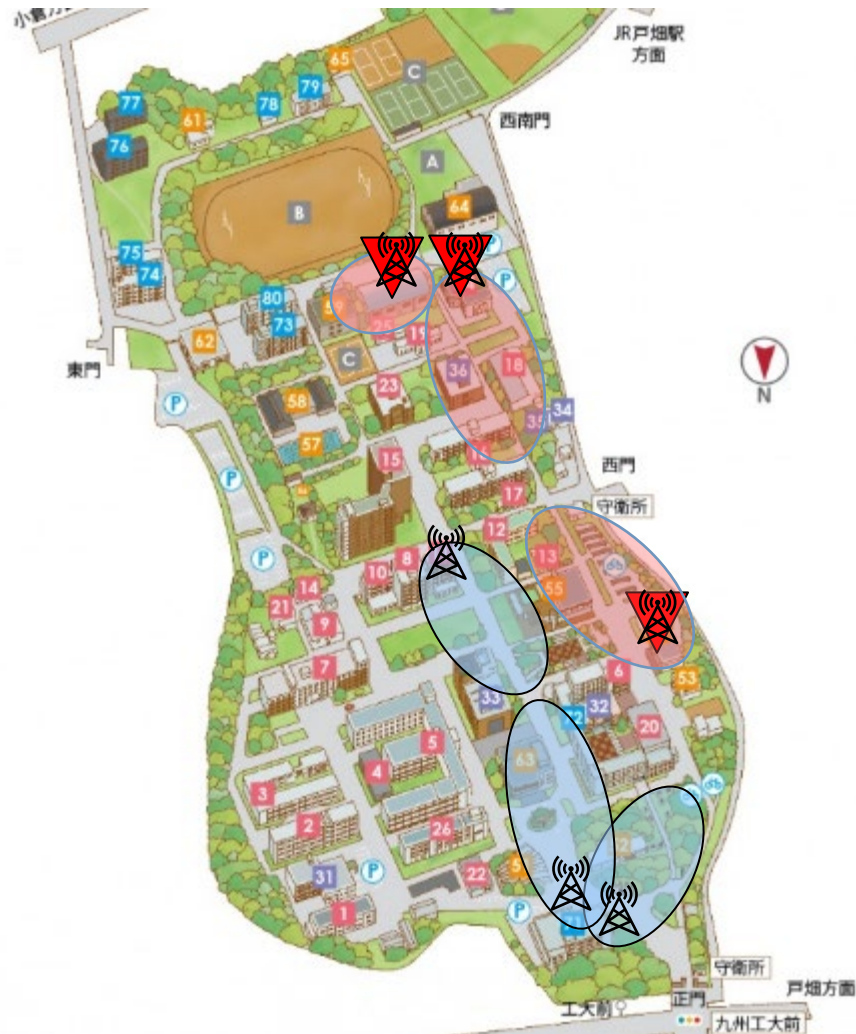
-  : ローカル5Gアンテナ
-  : 4G (BWA) アンテナ
-  : ローカル5Gカバーエリア

九州工業大学 戸畑キャンパス

九工大キャンパス L5G/B5G テストベッド



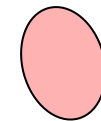
【戸畑キャンパス】



【飯塚キャンパス】



九工大 & QTnet
ローカル5Gエリア
・ 28GHz帯
・ NSA

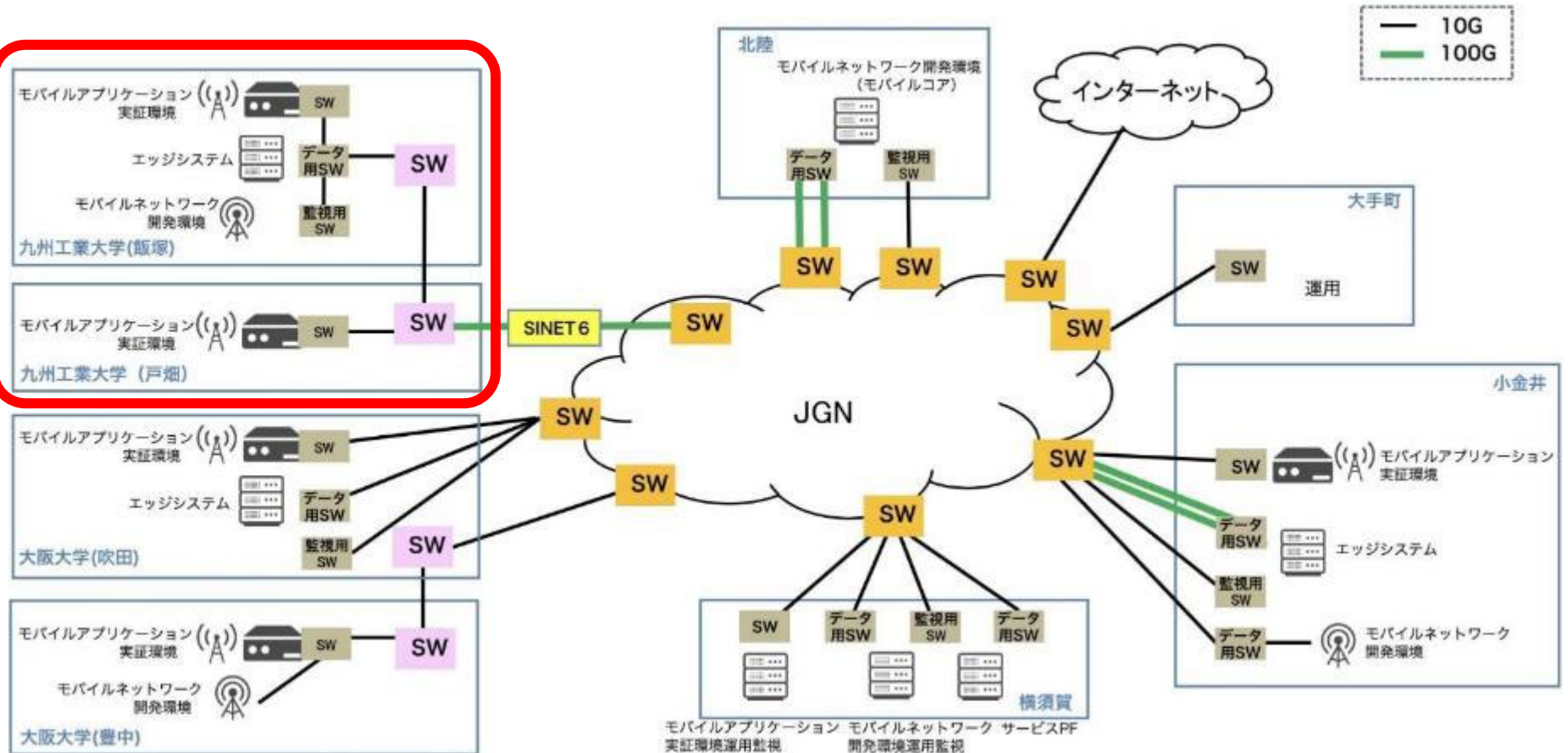


NICT
B5Gエリア
・ Sub6帯
・ SA

NICT B5Gモバイルテストベッド *



- ◆ 大阪大学，九州工業大学，NICT小金井の3サイト
 - 研究開発・実証成果を取り込み，L5G → Beyond 5G へと循環進化



※ 詳細情報 → <https://testbed.nict.go.jp/b5gm/>

(1) モバイルアプリケーション実証環境



- ◆ Local 5G **Stand Alone** をベースとした基地局設備、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
- ◆ **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
- ◆ 周波数：4.8GHz~4.9GHz

■ UE:

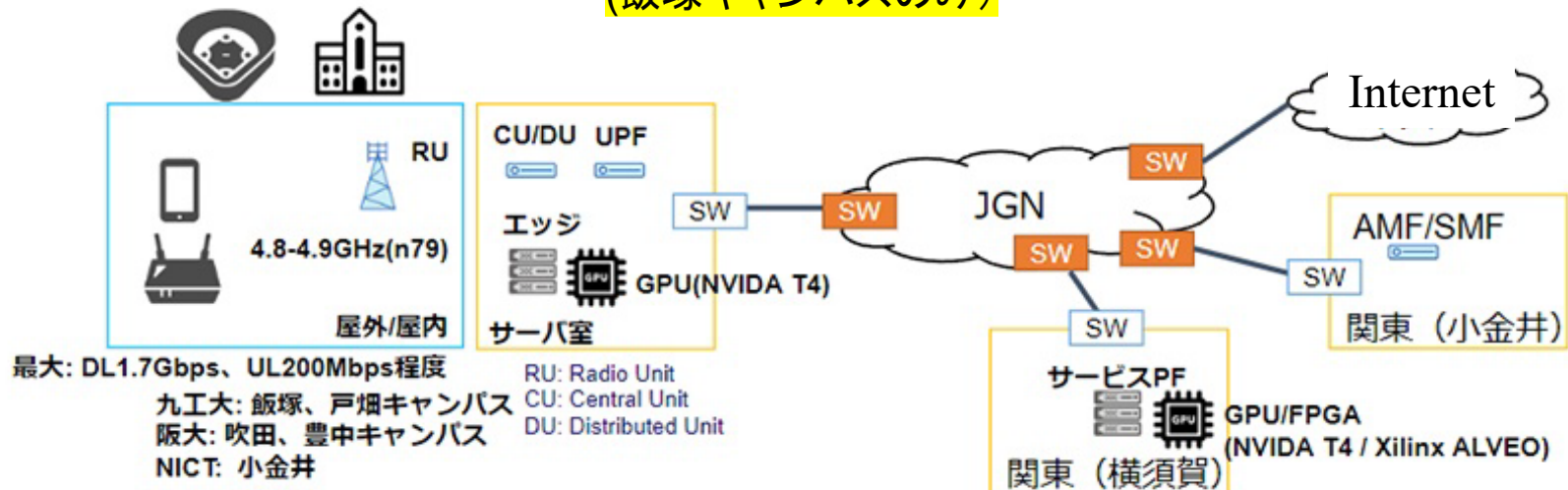
- FCNT製 スマホ
- COMPAL製 モバイルルータ



■ アプリサーバ(汎用サーバ)

- MEC @ キャンパス内
- サービスPF @ 横須賀

(飯塚キャンパスのみ)



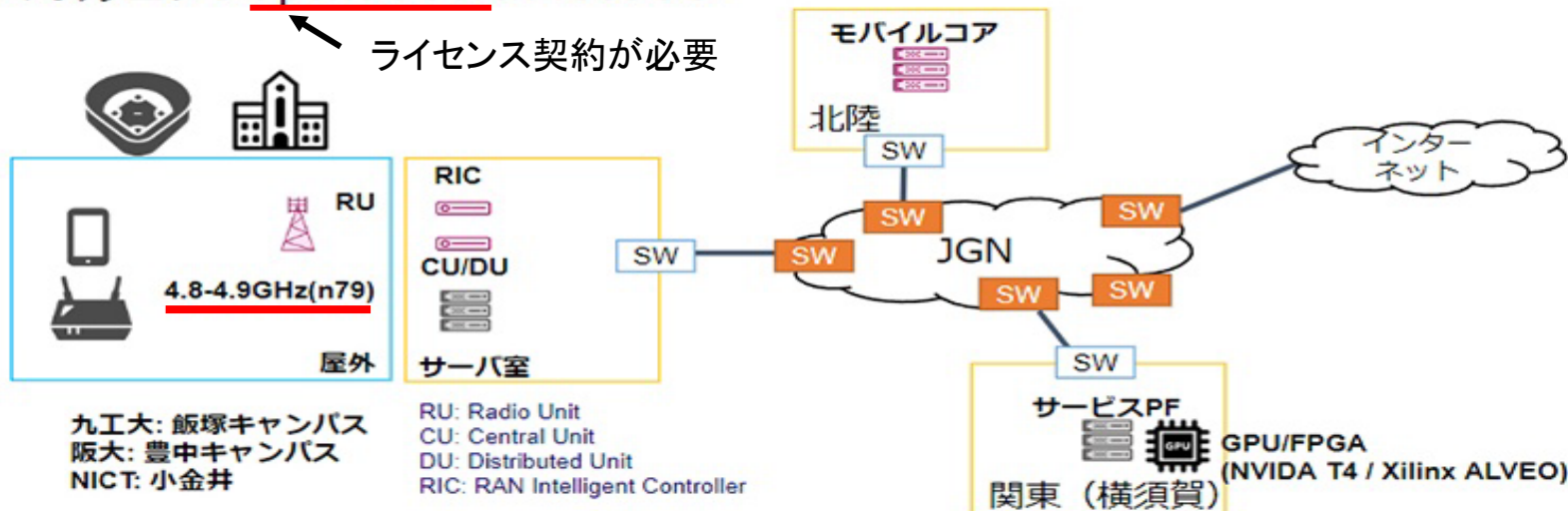
(2) モバイルネットワーク開発環境



- ◆ 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、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**を提供
- ◆ Open5GCore や Free5GC によるモバイルコアや基地局ソフトウェアの開発が可能
- **DU/CU 及びコア部**について、それぞれハードウェア、ソフトウェアによる実証が可能

- UE:
 - FCNT製 スマホ
 - COMPAL製 モバイルルータ
- 基地局: O-RAN基地局
- モバイルコア: Open5GCore/Free5GC

- RAN: Radisysコア
- ミドルウェア: OpenStack or Kubernetes



MECサーバは飯塚キャンパスのみに配備

戸畑キャンパス



全て(1)モバイルアプリケーション実証環境用

屋内 (GYMLABO)

屋外 1
(総合研究 3 号棟)



屋外 2
(学生会館)



飯塚キャンパス



(2)モバイルネットワーク開発環境

(1)モバイルアプリケーション実証環境



(2)モバイルネットワーク開発環境

(1)モバイルアプリケーション実証環境



屋内（ポルト棟）



実験実証エリア



pradio



pradio

学生実験報告とQBPの紹介



- ◆ **学生実験の成果を九州インターネットプロジェクト(QBP)で報告する予定** (実験を行った学生が報告予定)
- ◆ **九州インターネットプロジェクト** <https://www.qbp.gr.jp/>
(英語名 Qshu-Bone Project, 略称: **QBP**)
 - 設立: 平成12年5月 (2000年)
 - 目的:

九州インターネットプロジェクトは、

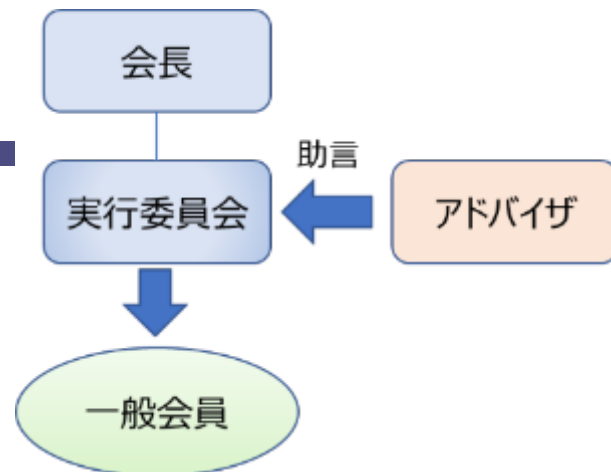
技術者、研究者の情報交換ならびに自由な議論の場を提供するとともに、既存ネットワークや実験ネットワークを活用し、マルチメディア情報サービスに対応した新たなネットワーク作りに必要な種々の技術の研究開発ならびに実証実験を行い、これらの世界標準化への寄与をめざすとともに、あわせて新規ビジネスの創出、発展、人材育成を図るものであります。

現在の体制

◆ 2021年に体制変更

- 事務局を九州工業大学 産学官連携推進会へ移管
- 会員企業：12社（2022年12月現在）

会長：尾家祐二（九州工業大学 名誉教授）



（2022年12月現在）

アドバイザー	所属等
田上 敦士	(株)KDDI総合研究所 執行役員
宮田 修次	富士通(株) 未来社会 & テクノロジー本部 エグゼディレクター
北沢 聖	日鉄ソリューションズ(株) 九州支社長
本田 健一	九州電力(株) テクニカルソリューション統括本部 情報通信本部 電子通信部長
田中 幸一郎	西日本電信電話(株) 北九州支店長
江崎 浩	東京大学大学院情報理工学系研究科 教授
下條 真司	大阪大学サイバーメディアセンター 教授
広岡 淳二	(一社)九州テレコム振興センター(KIAI) 専務理事

実行委員	所属
池永 全志	九州工業大学
中村 勝一	(株)iD
永田 晃	(株)iD
新井 勲	KDDI(株)
植木 辰典	九州電力(株)
平松 文明	西日本電信電話(株)
藤田 幸義	九州NSソリューションズ(株)
吉武 浩	富士通(株)
松永 隆徳	富士通(株)
忽那 康郎	(株)QTnet
塚本 和也	九州工業大学
野林 大起	九州工業大学

次回QBPワークショップのご案内



◆ QBPワークショップ

■ 日時：2023年 **1月19日（木）** 午後 ～ **20日（金）**

■ 場所：ホテル クラウンパレス小倉

■ (仮)プログラム構成（概要）

● 基調講演

□ 江崎先生（東京大学）

□ 下條先生（大阪大学）

● スマートシティ／IoT関係セッション

● B5G／NTNセッション

● 無線LAN／標準化／国内外動向セッション

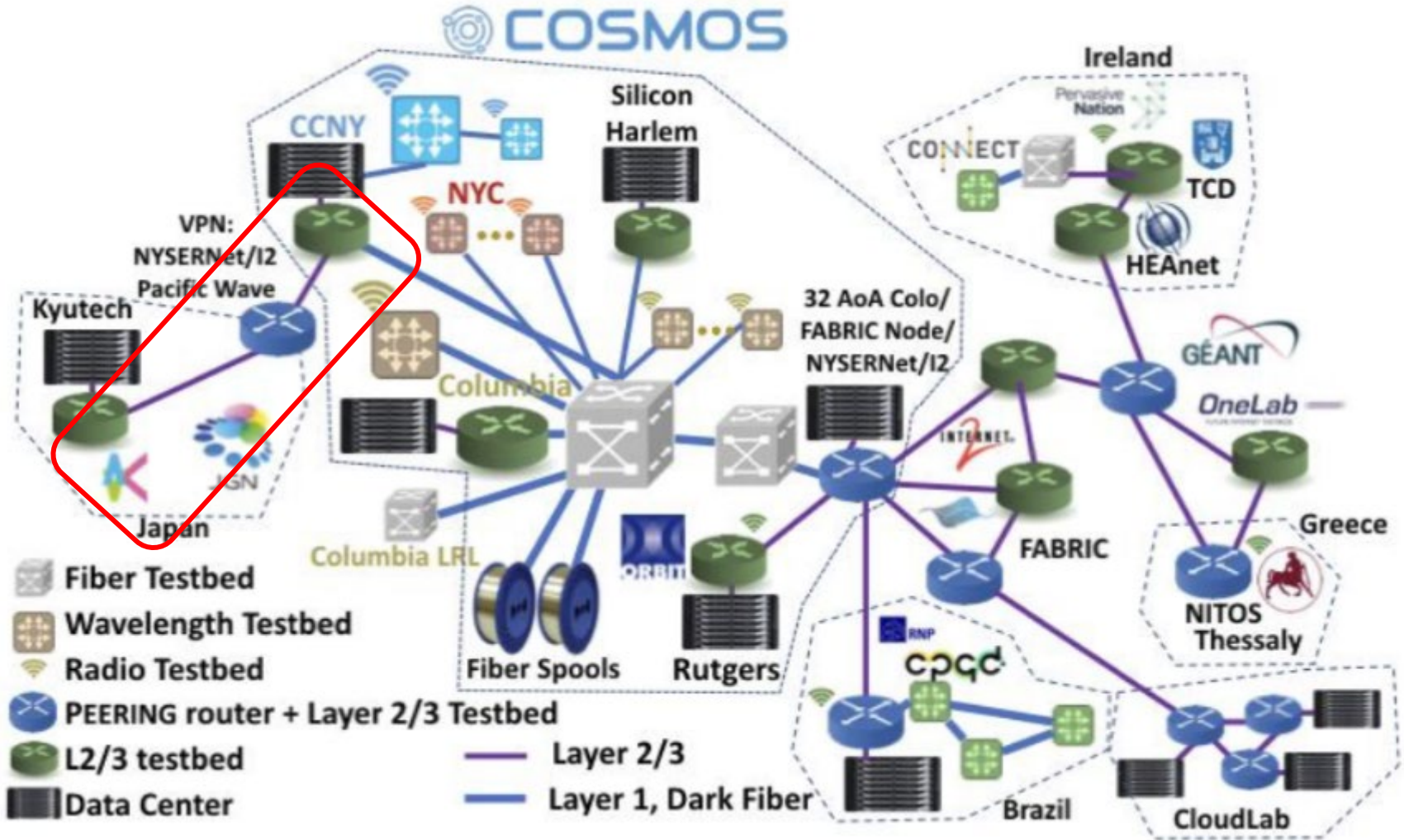
● DXセッション

● テストベッド利活用 ← 学生による実験結果の発表

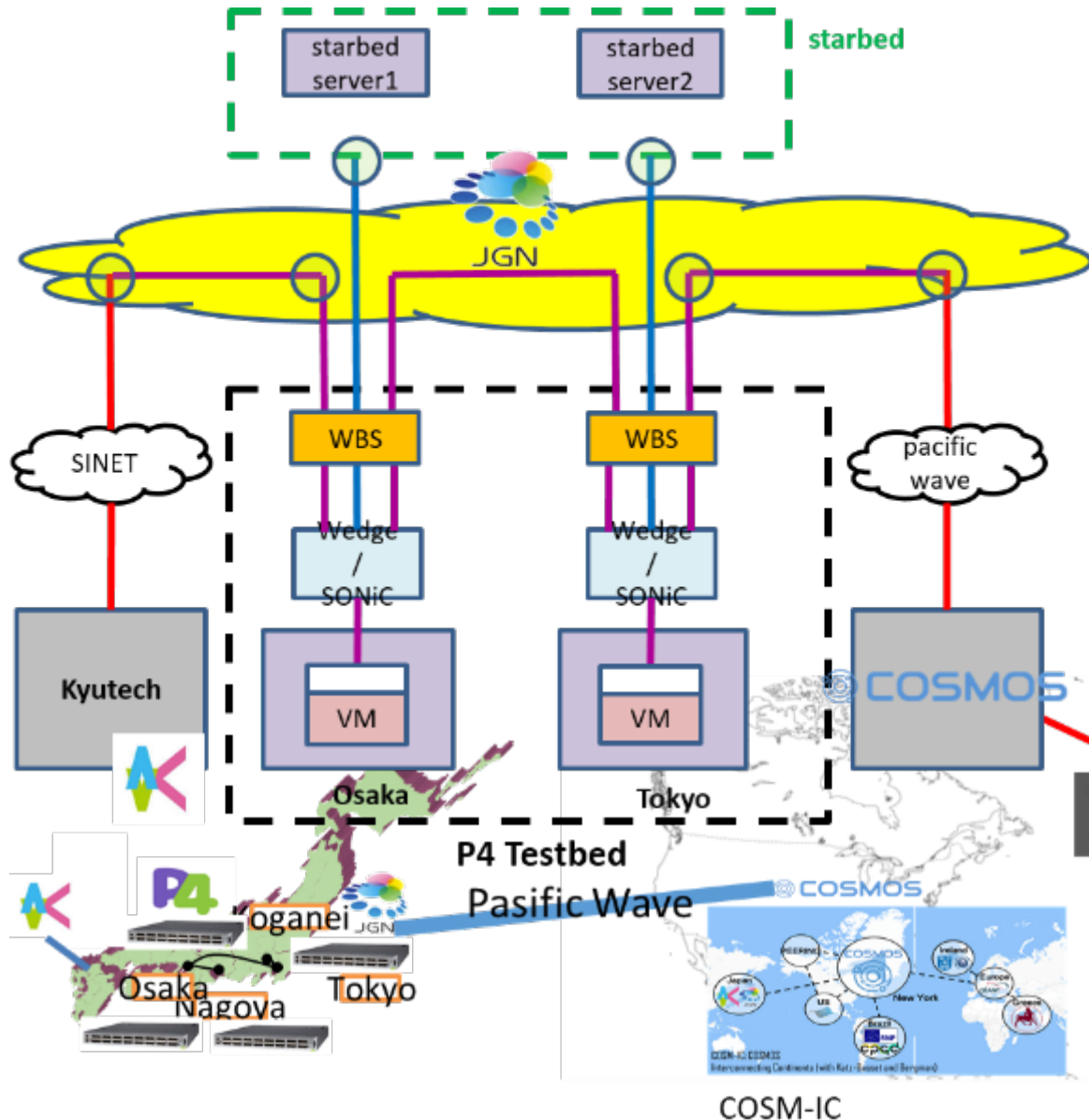
これからの取り組み（1）



◆ COSM-IC を活用した日米間での F-CPS 実証実験



これからの取り組み（2）



◆ B5GモバイルテストベッドとP4テストベッドを利用

- Dynamic in-band control channel
- Two P4-switches
- VMs in P4 testbed, Kyutech, StarBED

◆ COSM-IC 連携

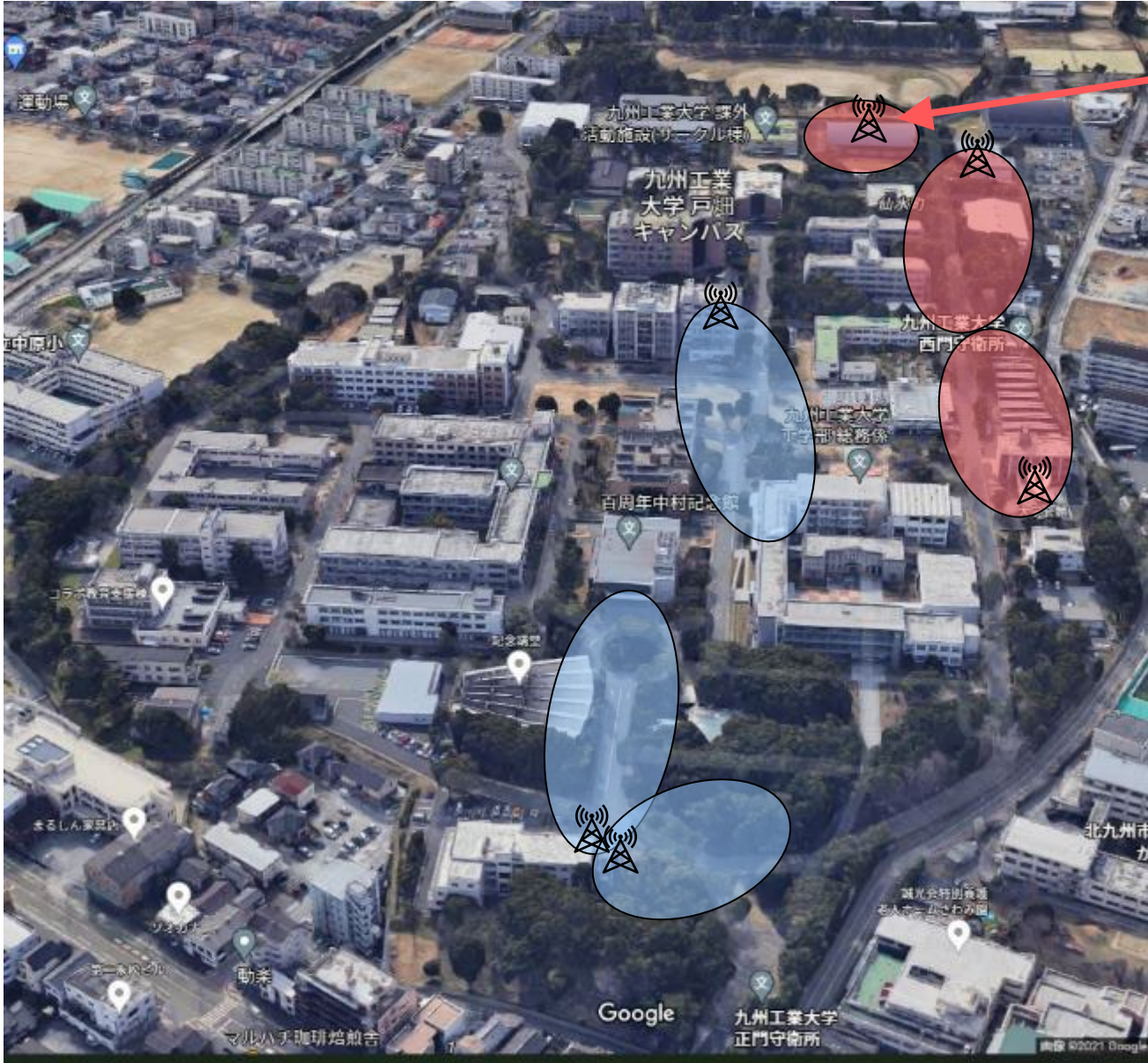
The City College of New York

- ◆ モバイルテストベッド環境の利用
 - 学生による性能評価, 実証実験の実施
 - 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

- ◆ B5G研究開発の実証実験を推進
 - F-CPS および国際連携の推進
 - 米国(CCNYS), 台湾(台湾科技大)、その他
 - 国内のB5G研究開発プロジェクト実証の推進

- ◆ 循環進化に向けた研究成果のテストベッドへの取り込み

九工大 L5G/B5G キャンパステストベッド



屋内設置

NICT
B5Gエリア
・ 4.8GHz帯
・ SA

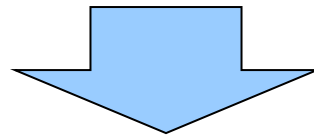
九工大 & QTnet
ローカル5Gエリア
・ 28GHz帯
・ NSA

◆ ローカル5G

- Wi-Fi とは異なるモバイル環境の構築
 - 様々な用途への適用, 課題解決
- (Public) 5Gサービス開発に向けた実証環境として利用
 - 5G技術実証: 高速, 大容量, 低遅延
 - 多様なアプリケーションの無線化実証

◆ NICT B5Gテストベッド

- B5G/6G に向けた研究開発の促進
- 開発 & 実証 & 開発!



学生も交えた産学連携活動の基盤として活用

未来思考キャンパス構想のいま



学生や教員が
学内で「未来」を身近に感じ
挑戦することができるキャンパスへ

今後は九工大で
開発された技術や
アイデアを活用



AI無人店舗「con-tech」

- ✓ AI画像認識による、顔認証・商品認識
- ✓ 2020年11月、リニューアルオープン

床面積 **4倍**



15㎡→55㎡

九州の木材をふんだんに使い
温心地の良い空間に！

商品数
150点以上



要望が多かったお弁当
や冷凍食品も販売！

PayPayも
利用可能に！



主番カードに加えPayPayも
使えるようになりました。

ニューノーマル
な店舗設計



Dr.OHNOが発表され、
換気量を基準の10倍にする
などウイルス対策も(〆)



ローカル5G

国立大学法人
九州工業大学



- ✓ 「九州初」の無線局免許取得
- ✓ 産学連携した免許取得は「全国初」

**ローカル5G環境を活用し、共同研究などを行う
パートナーを募集しています！**

(お問い合わせ窓口)

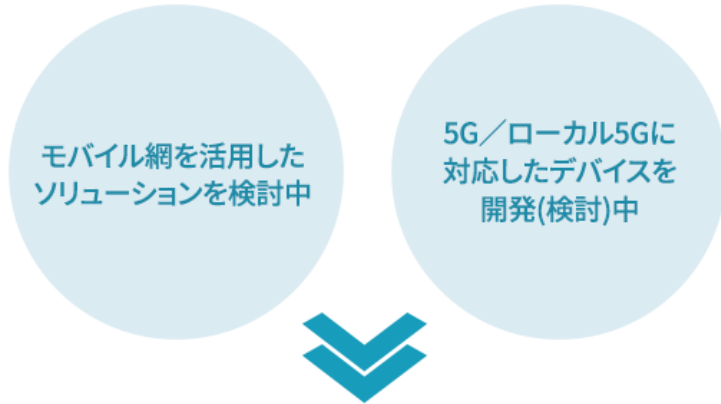
オープンイノベーション推進機構 産学官連携本部

【local5g@ccr.kyutech.ac.jp】

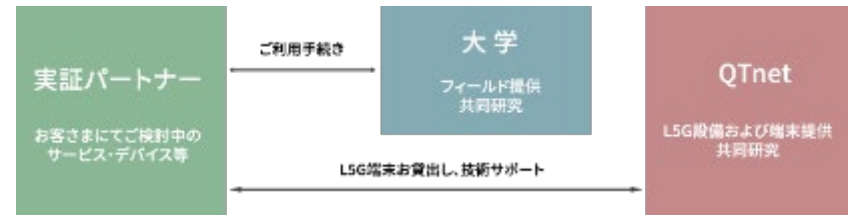


◆ 多様な実験・実証が可能な環境 : ご活用下さい

PARTNER 実証パートナー募集



実際のネットワークで試してみたい



<https://www.ccr.kyutech.ac.jp/local5g/>



L5G実証フィールドがご利用可能です
以下までお問い合わせください。

ローカル5G実証事務局

電話 093-884-3485 (産学官連携本部) email local5g@ccr.kyutech.ac.jp

未来を思考する「モノづくり」と「ひとづくり」

