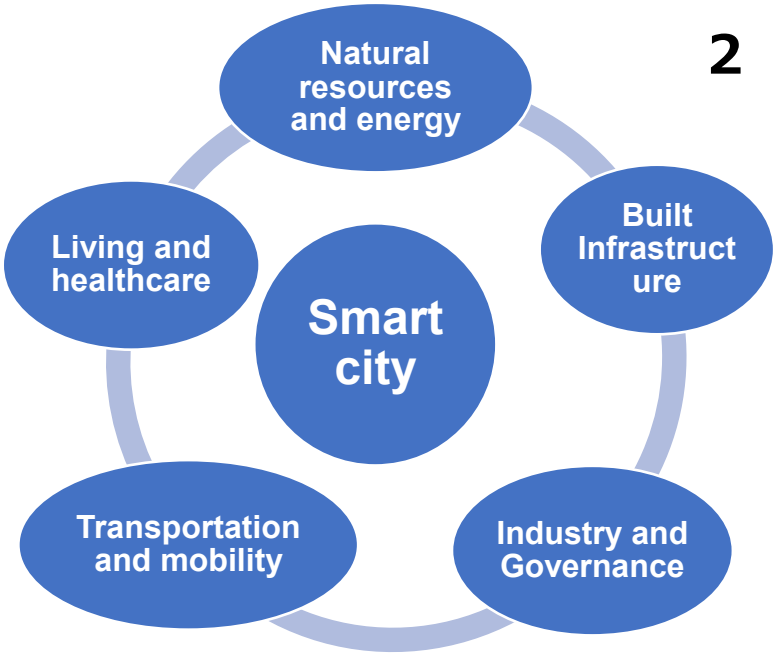
IEICE ICN研究会
2023年8月@福岡

高信頼情報指向無線センサネットワーク構築に向けた初期検討：プロトタイプネットワーク構築およびテストベッド開発

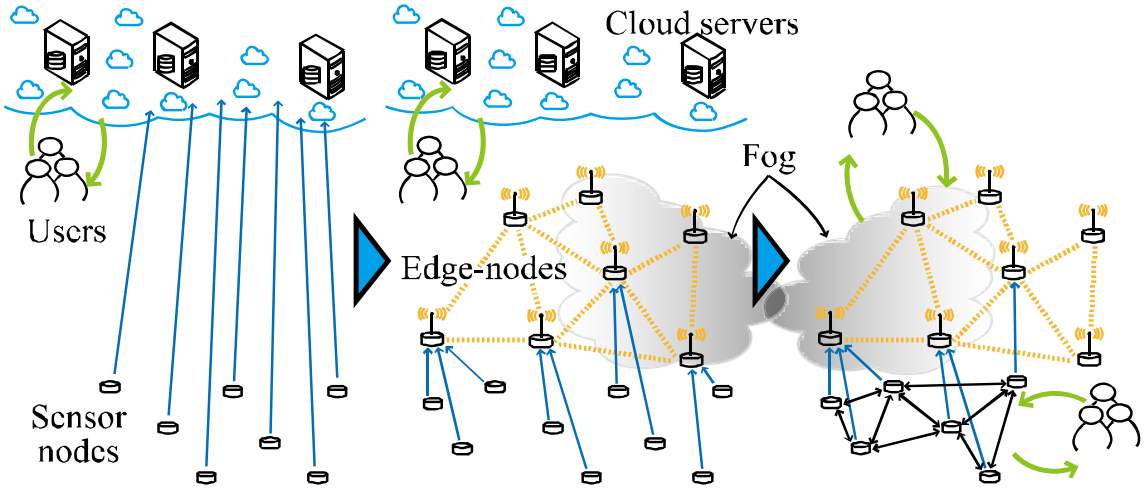
福岡大学
森　慎太郎

本研究成果の一部は国立研究開発法人情報通信研究機構の委託研究（05601）により得られたものです.

背　　景



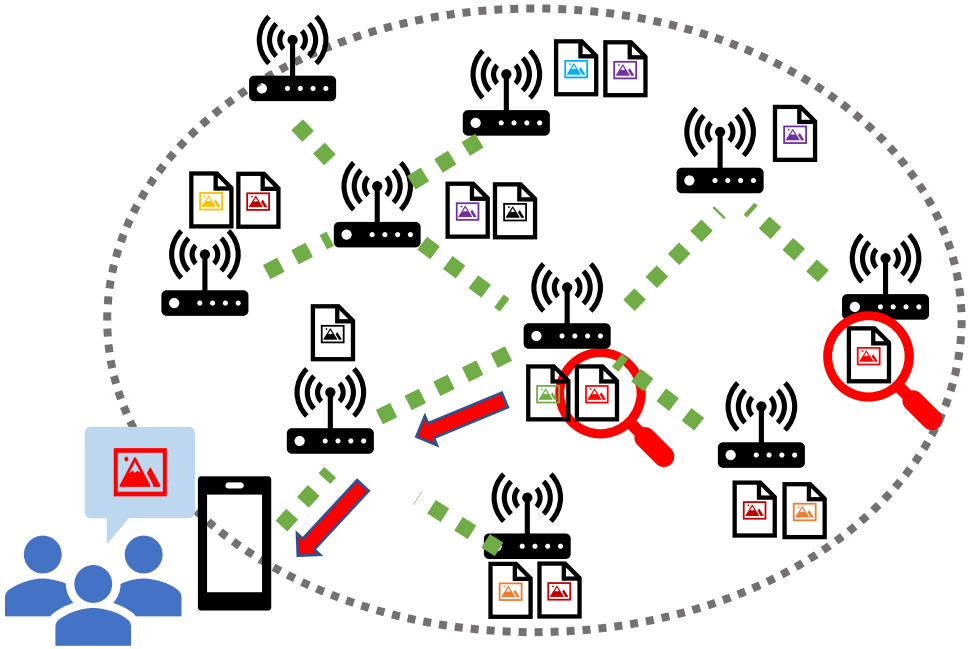
- 本研究では、スマートシティに展開するためのIoT アプリケーションサービスを支える無線センサネットワーク（WSN; wireless sensor network）技術を調査する。
- WSN は、センサ、アクチュエータ、エッジノード、リレーノード、クラウドサーバを接続する相互ネットワークを通じて、大量のセンシングデータに対処する必要がある。
- 無線ネットワークでは、電波伝搬環境が悪いために、ノードが突然利用できなくなる可能性があるため、従来のIoT フレームワークは解決できない潜在的な課題がある。
- 本研究開発ではスマートシティ・アズ・ア・サービスのエコシステムの青写真を提供できる長期運用のためのテストベッド装置を実装し評価することを目標としている。



(a) legacy cloud-based IoT framework　(b) Current edge-based (fog-based) IoT framework　(c) Future information-centric distributed IoT framework

情報指向無線センサネットワーク

- 情報指向無線センサネットワーク（ICWSN; information centric WSN）は，ICNをWSNに導入することを目指している.

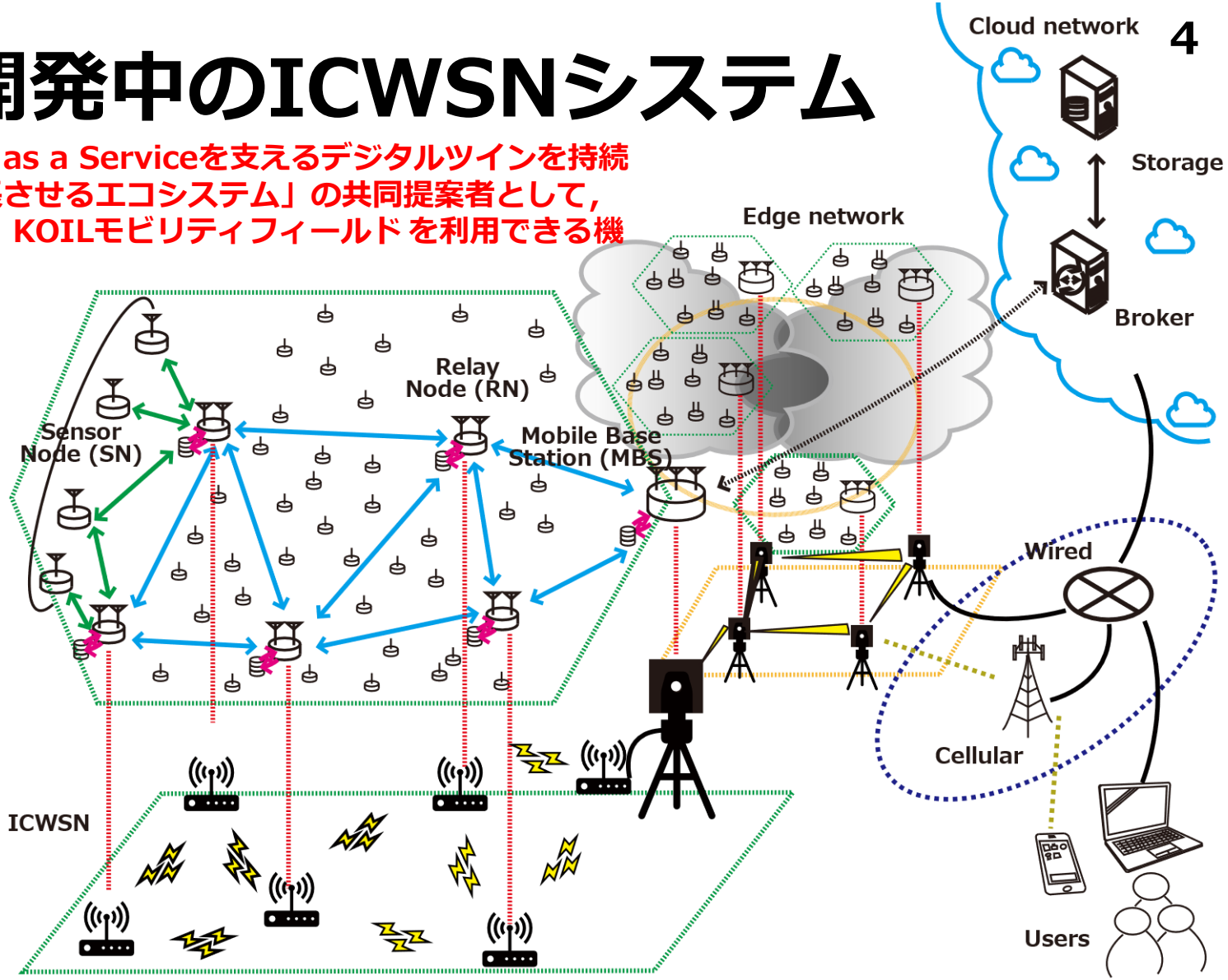


- ICWSNの利点：
  - プル型のアプリケーションに対処可能.
  - ICNのデータの授受は場所に依存しないため，動的な無線ネットワーク環境 (ノードが移動するまたは突然利用できなくなる場合)でも対応可能.
  - データ伝送距離の低減（キャッシング設計）や不必要なデータ伝送の削減（プル型ネットワーク設計）により，消費電力の削減に寄与できる余地がある.
  - 付随的に，無線データ伝送量の削減による電波の有効利用も達成可能である.
  - ノードから生成される膨大なリクエストは，従前のHTTPに基づき収集することはオーバヘッドが大きく効率が良くないが，改善の余地あり.

- ICWSNは自律分散環境において、適した組み合わせである。

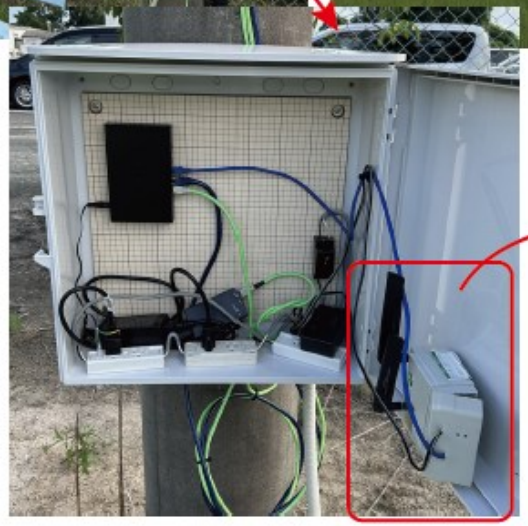
開発中のICWSNシステム

NICT委託研究「City as a Serviceを支えるデジタルツインを持続可能な状態で自己成長させるエコシステム」の共同提案者として，柏の葉スマートシティ KOILモビリティフィールド を利用できる機会を得ている.



- 実際のスマートシティにおいて高信頼ICWSN構築するために、屋外での実運用を想定したハードウェアデバイス・ネットワーク環境を構築している。
- 無線ネットワークとして、Terragraphを使用している。

福岡大学近郊地でのテストフィールド
@アドバンテック株式会社様 野球場（福岡県直方市）



開発のベースとなる BUD デバイス

BUD デバイスの仕様（MIO-2361EW-S1A2）

Term	*Value*
CPU	Intel Atom E3930 (2core)
Memory	4GB/LPDDR4-2400
SSD	32GB/SATA SSD
OS	Ubuntu 20.04 LTS
Modules	Intel AI and 4G *1/LTE cellular *2
Power	3-cells lithium-ion battery

*1 M.2 2230 Edge AI acceleration module with One Intel Myriad X
*2 LTE/HSPA+/GPRF module, with GPS, for JP

おわりに

□まとめ

- 高信頼情報指向無線センサネットワーク構築に向けた，筆者のこれまでの研究の取組みについて述べた.
- 福岡大学近郊地においてテストフィールドを敷設し，高信頼ICWSN実証実験に向けたテスト環境の構築進捗を説明した.
- KOILモビリティフィールドにおいて、高信頼ICWSN実証実験に向けたテスト環境の構築進捗を説明した.

□研究予定

- 実環境での評価に耐えられるハードウェアデバイス装置の実装・開発を進め，将来の社会実装に向けた，高効率・高信頼なICWSNの開発を進捗させる予定である.

謝　辞

- 本研究成果の一部は国立研究開発法人情報通信研究機構の委託研究（05601）により得られたものです.
- 東京大学・早稲田大学 金井謙治先生には有意義なご助言をいただきました.
- 株式会社ハフト 今村様にはKOILモビリティフィールド利用に際してご調整いただきました.
- ビーマップ株式会社 須田様・権田様には無線通信実験にご協力いただきました.
- アドバンテック株式会社 村益様・大園様にはテストベッドデバイス実装および実証実験にご協力いただきました.