

地域におけるデジタル基盤 利用環境整備に関する検討の方向性

東京大学
成末 義哲

2024年2月20日

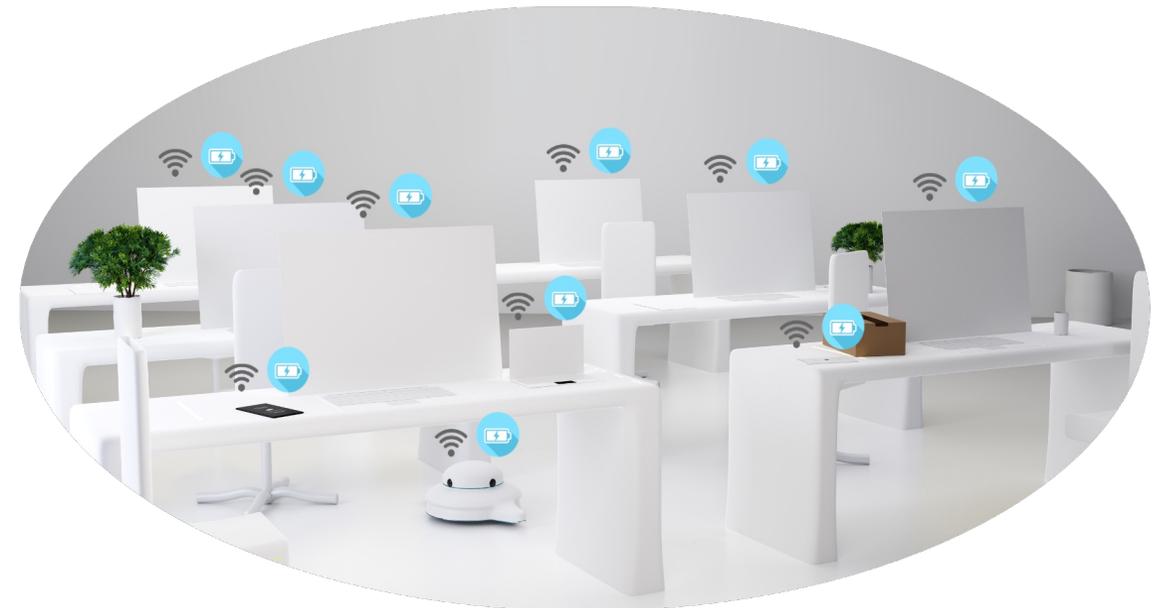
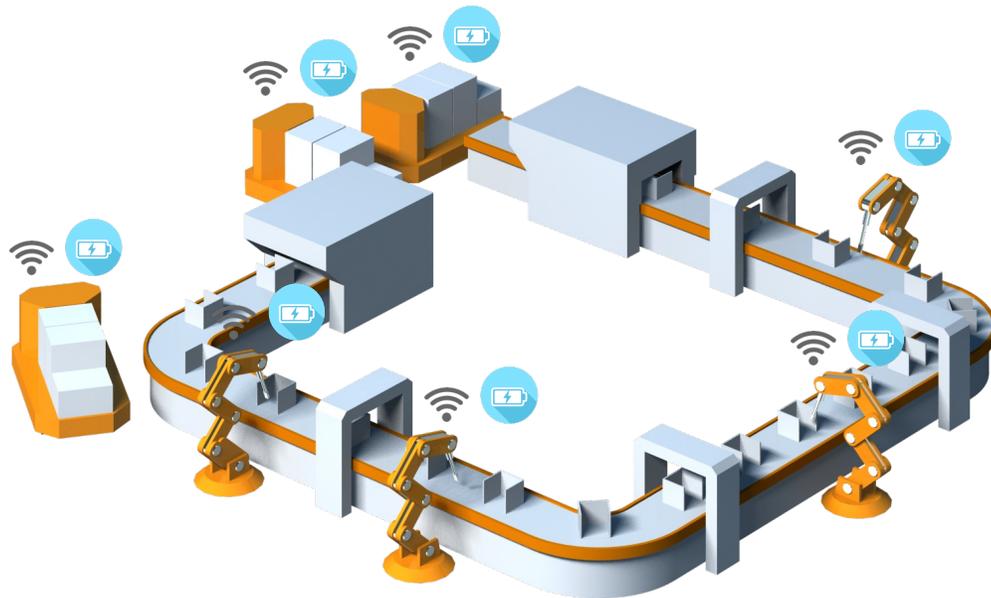
成末 義哲

東京大学大学院工学系研究科 電気系工学専攻 准教授

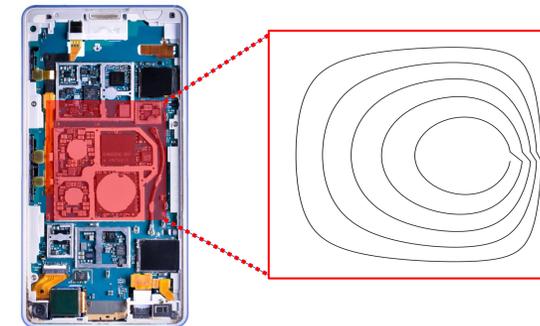
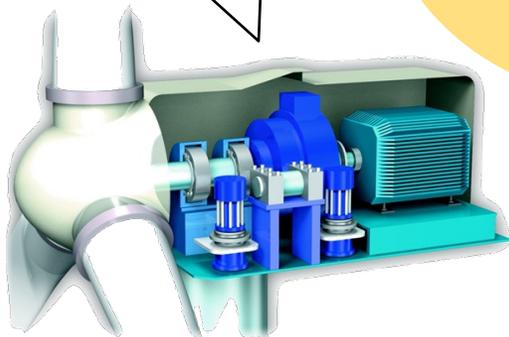
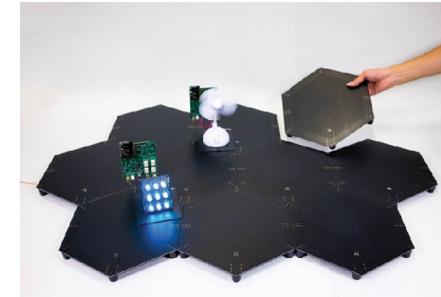
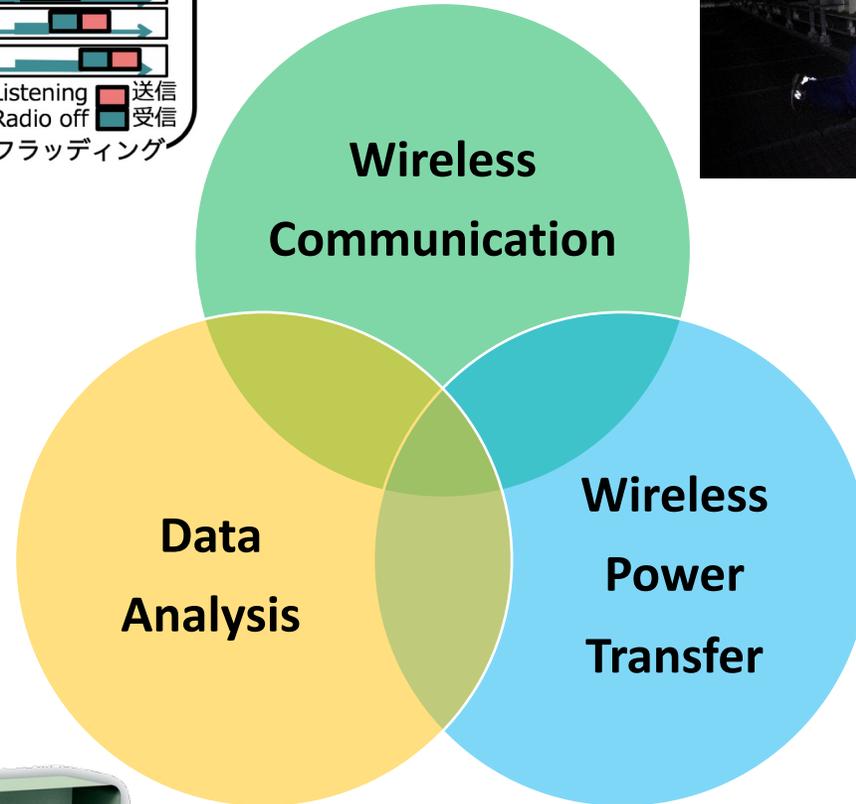
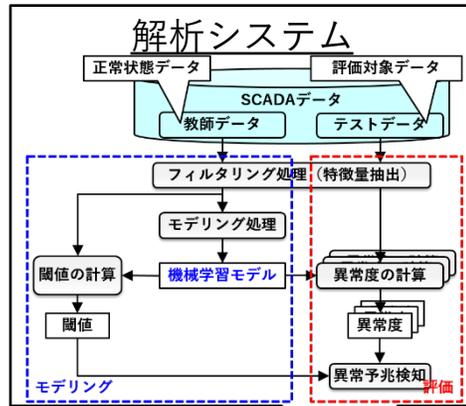
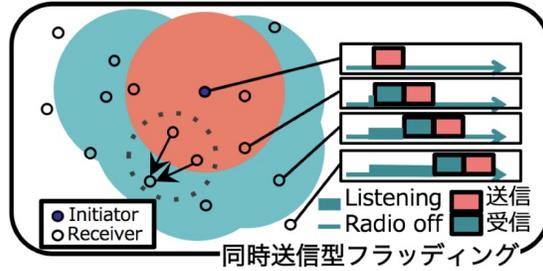
専門：無線工学



- 無線の最終形態とは？



“作りやすさ”に焦点を当てた研究開発



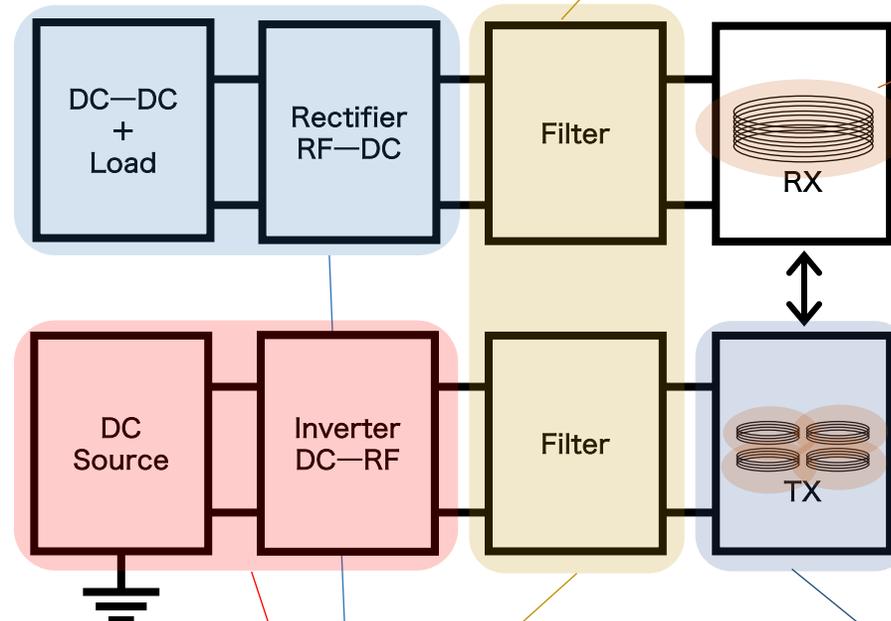
学生時代：楽しむための研究

<小型化>

- 電圧変換機構を有する小型軽量整流回路

<動作環境・個体差への対応>

- 磁気飽和を利用した可変リアクタ
- D級リアクタを応用した可変リアクタ



<設計の簡易化>

- コイル自動設計

<実装技術>

- 分散リアクタンス補償技術

<高効率化>

- Multiple-Half-Wave Resonator

<軽量化>

- 薄膜コイルの低損失化に向けた Divide-and-Merge Structure

Electromagnetic Leakage

<漏洩電磁界低減>

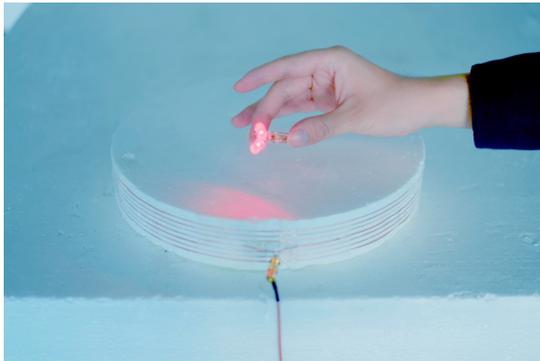
- アンテナ理論に基づく漏洩磁界相殺型共振器
- 磁気エネルギー最小化による漏洩電磁界低減

<給電範囲拡大>

- 再構成可能な2次元無線給電モジュール
- 切断可能な無線給電シート

<効率向上および制御の簡易化>

- 最大効率点追従のためのシステム設計



なぜ“作りやすさ”？

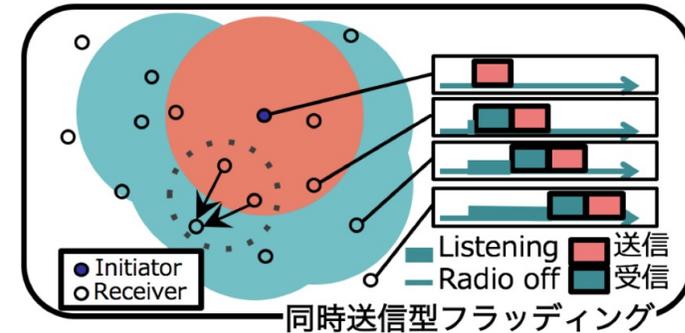


作りやすい（すぐ使える）技術であることは必要不可欠

センサネットワークの開発

ノード群を配置するだけで動作する
Place-and-Play型マルチホップ無線センサネットワーク

- LoRa物理層における直交性に関する解析と同時送信フラッディングへの応用
- 直交性を考慮したネットワーク最適化
- 実フィールドにおける広域モニタリングを実証



2019年度 【防災向け気象センシング】

北海道標津町

新潟県小千谷市

兵庫県竜王町

2019年度～2022年度 【遠隔設備監視】

南極大陸 (KDDI総研等と合同実験)



岡田 雅樹 et al., "南極昭和基地におけるIoT活用に向けた920 MHz帯小電力通信試験," 南極資料(2021).

初期：Arduino + LoRaボード → 最終：ATMega328 + LoRaボード
評価設備

地域におけるデジタル基盤の利用環境整備に関する方向性

どのような「デジタル基盤」が必要なのか

- 地域課題の解決や地域振興に資するユースケースとは何か？
- そのためには通信基盤，データ連携基盤，認証基盤，AI基盤，他には何かが必要か？
- どの技術を用いて利用環境を整備すべきか？
 - 最新技術？ 枯れた技術？
無線通信だけでも選択肢はたくさんある
4G, 5G, ローカル5G, 地域BWA, LPWA, Wi-Fi, 衛星通信 etc.

→ 早期の実証と（成功）事例のモデルケース化が重要では？

どうして「デジタル基盤」の支援が必要なのか

- 受益者負担で構築・管理・更改でよいか？ 負担が利用環境整備の足かせになっていないか？
- 共同運用・共同利用等により負担減する体制構築が必要か？
- 収益化が困難でも必要な分野はないか？ 医療・教育・防災等の準公共分野？

情報格差（デジタル・ディバイド）

情報通信技術の恩恵を受けることのできる人とできない人の間に生じる経済格差

デジタル・ディバイドは、あらゆる集団の格差を広げてしまう可能性を有しているため、その解消に向けて適切に対処しないと新たな社会・経済問題にも発展しかねない。

他方、デジタル・ディバイドを解消し、ITを普及させることは、政治的には民主化の推進、**経済的には労働生産性の向上**、文化的には相互理解の促進等に貢献すると考えられる。

Source：外務省 <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/it/dd.html>

- 国際間ディバイド
- 国内ディバイド
 - ビジネス・ディバイド（企業規模格差）
 - ソシアル・ディバイド
 - 経済
 - 地域
 - 人種
 - 教育 etc.

デジタル基盤は労働生産性の向上に大きく寄与するものであり、地域間のデジタル・ディバイドが地域間の経済格差に直結しうる

準公共分野におけるデジタル基盤の利用環境整備状況が当該分野との連携サービス提供可否等の地域差に繋がる可能性

準公共分野

デジタル社会の実現に向けた重点計画（デジタル庁）から抜粋

デジタル社会で目指す6つの姿

- デジタル化による成長戦略
- **医療・教育・防災・こども等の準公共分野のデジタル化**
- デジタル化による地域の活性化
- 誰一人取り残されないデジタル社会
- デジタル人材の育成・確保
- DFFT※の推進をはじめとする国際戦略（※Data Free Flow with Trust：信頼性のある自由なデータ流通）

準公共分野：

生活に密接に関連しており、国の関与による民間分野への波及効果が大きい分野

構造改革のためのデジタル5原則

- デジタル完結・自動化原則
- アジャイルガバナンス原則
- 官民連携原則
- 相互運用性確保原則
- 共通基盤利用原則

個別に収益化が困難でも「連携」により価値を生む可能性