

災害医療のための自営無線通信システム～隣接システムのガードバンドを利用する 多用途可変域型IoT通信システムの多組織による周波数共同利用技術の開発と実証

代表: 石原 進（静岡大学） 参画研究機関: 上智大学、明治大学 / 研究開発期間: 令和6年度～9年度（予定）

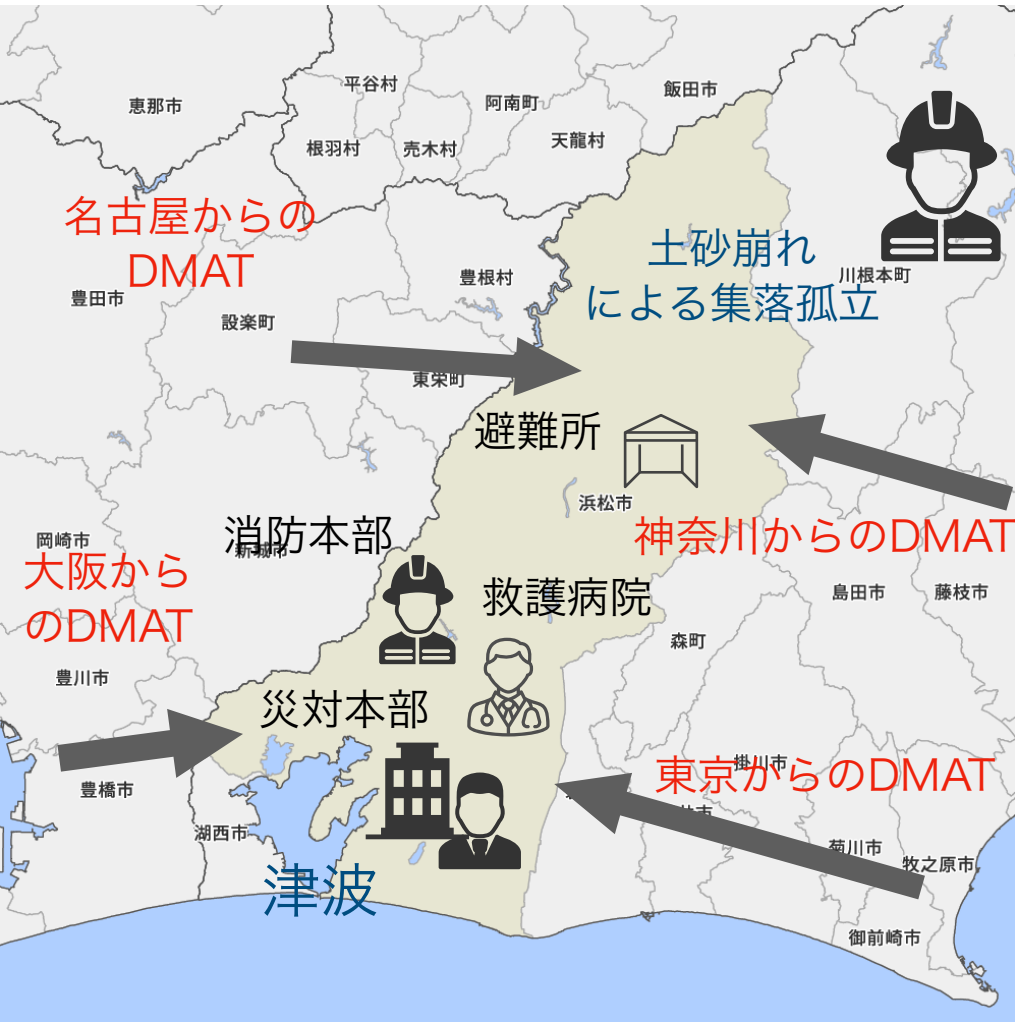
既存の自営無線通信システムは地方での大規模災害発生時に派遣されるDMAT（災害派遣医療チーム）の災害医療活動に不十分

本研究開発 = 多用途可変域型IoT通信システム DR-IoT（公共BBのガードバンドで動作）の技術開発 / 周波数共同利用を推進・災害医療施設での実証実験を実施

地方の課題

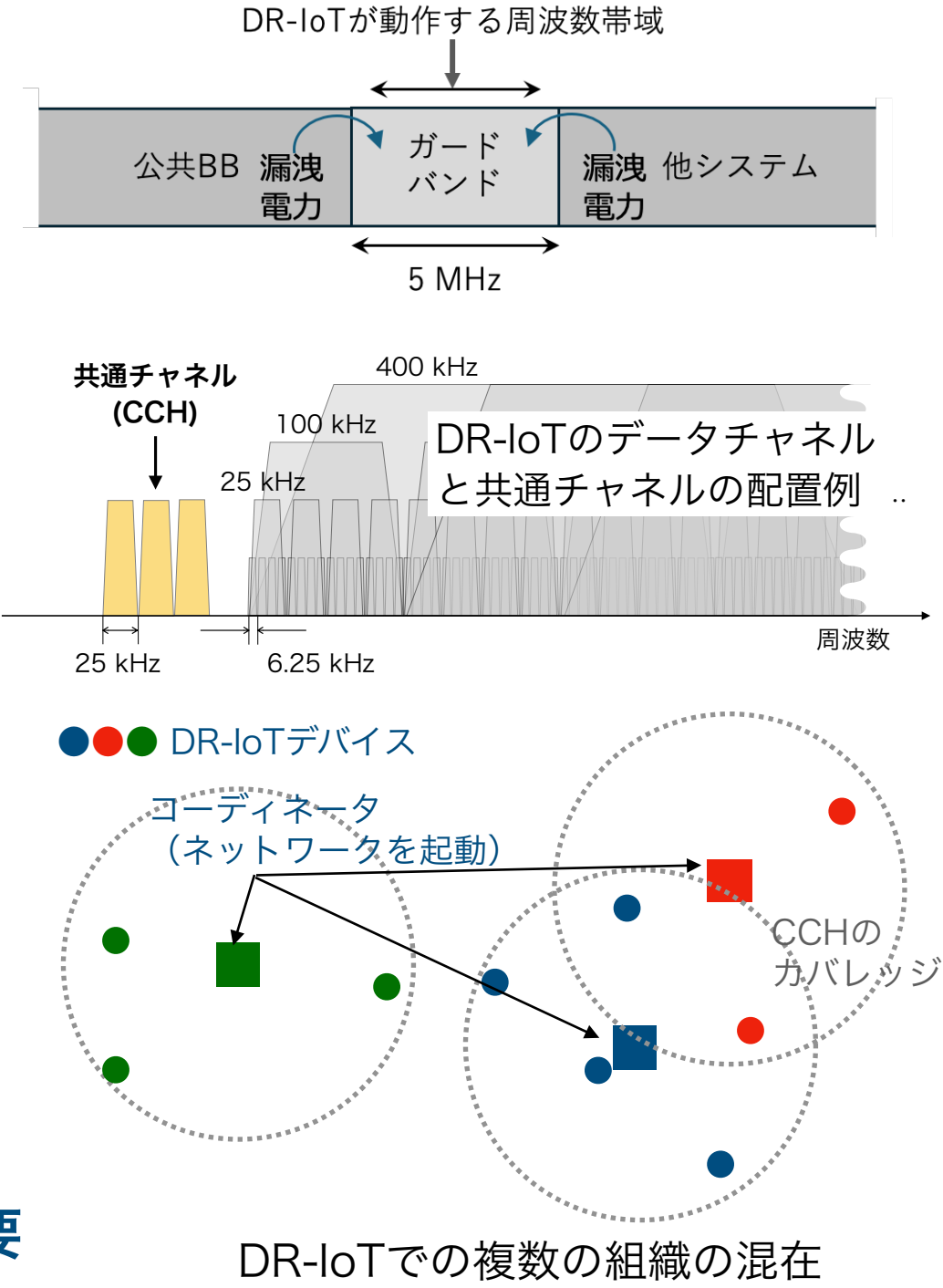
技術課題

広大な面積をもつ市内（例: 浜松市）の災害対応に、他地方からのDMAT（災害派遣医療チーム）の支援は不可欠 / しかし、既存通信インフラが利用不能になると連携不可能/現地での通信が困難



- 公共ブロードバンド（公共BB）
→コスト高 / 低利便性（免許型のため）
衛星インターネット
→コスト高
デジタル簡易無線→低速
LPWA→低速
無線LAN→通信距離 短
- DMATが現地で組織内で通信できない
 - DMATが地元・他地域のDMATと通信できない

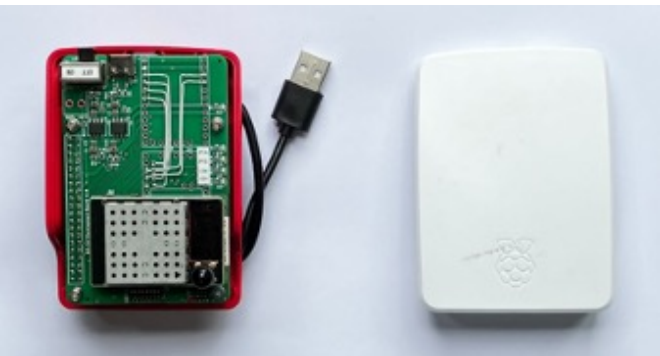
- ガードバンドを利用した狭帯域通信システム
→隣接システムからの漏洩電力の影響下でも動作
→周波数の共同利用促進
漏洩電力での動作上の課題: アクセス制御 / チャンネル調停
・エネルギー検出（ED）による空きチャンネル検出困難
- DR-IoT (Diversified Range IoT)
公共BBシステムのガードバンド（V-High帯）で動作
- IEEE 802.15.4 対応デバイスの流用で実現可・安価
 - 申請者らのグループ（DREAMS Forum）で提案
 - 異なる周波数帯域幅のチャンネル（6.25 kHz-400 kHz）を多数（100単位）利用可
→多様な通信距離（10km以上）伝送速度（5~320kbps）
 - 災害対応での多様なアプリケーションや平時利用に対応
 - 多組織間で干渉を生じないチャンネルの効率的選択が課題
 - 共通チャンネル（CCH）を用いたチャンネル調停を実施
→効率的なチャンネル調停アルゴリズム・プロトコルが必要



これまでの取り組み

本研究開発での実施内容

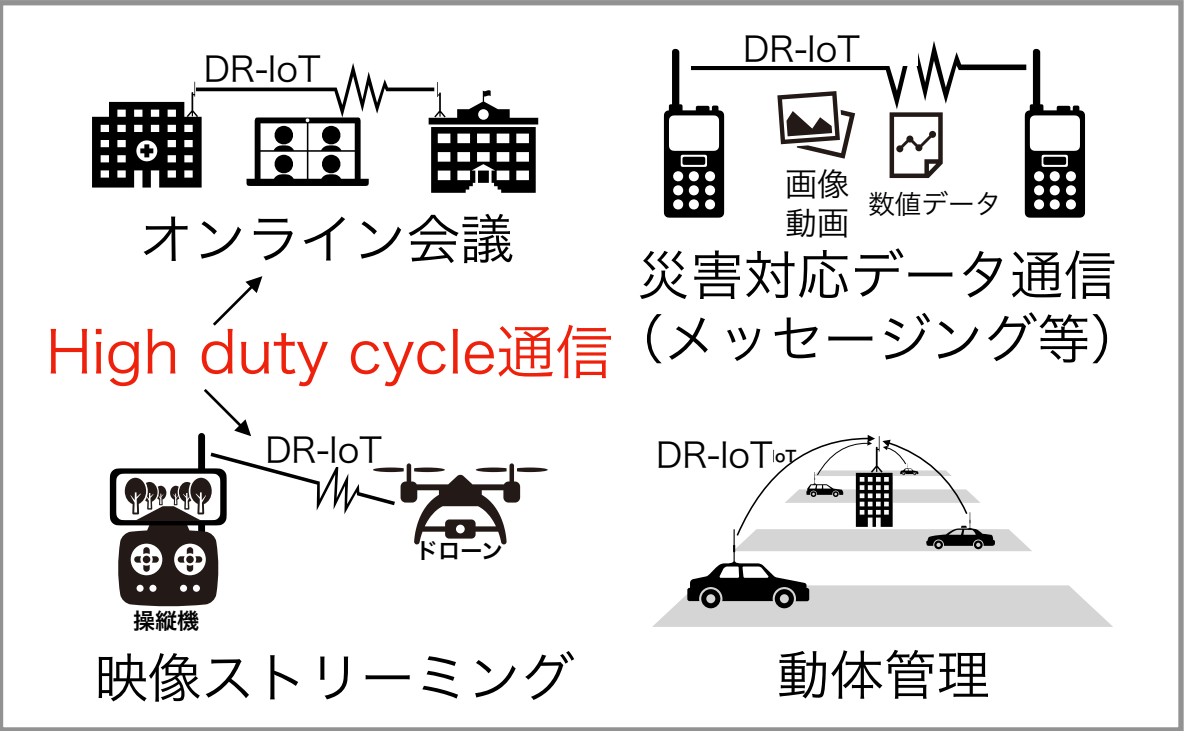
- 災害対応組織へのヒアリング/協力体制の構築（日赤、鹿児島、福島、高知等）
- 共通チャンネルを用いた複数帯域幅・多チャンネル割当方式の提案
- 特定試験実験局免許に基づく実環境実験通信特性把握
- 無線機プロトタイプ/ファームウェアの開発



- DR-IoTのためのCCHを用いたチャンネル調停方式の開発（◎静岡大/上智大）→隠れ端末問題への対応
- 動的データチャンネル切替方式の開発（◎上智大/静岡大）→環境変化・モビリティに対応
- High duty cycle通信でのチャンネル調停方式の開発（◎静岡大/上智大）→映像ストリーミング等に対応
- 送信電力制御手法の開発（◎明治大/静岡大/上智大）→ネットワークの高密度配置・空間利用効率向上

IEEE 802.15.4標準への提案
事業化（DR-IoT無線機による災害対応ソリューション）

災害医療機関にテストベッド構築/実証実験



協力: 日本赤十字社医療センター（連携研究者）