

飛しょう体間位置情報共有システム 「ドローンマッパー」の開発と実証の状況



国立研究開発法人 情報通信研究機構
ワイヤレスネットワーク総合研究センター／耐災害ICT研究センター
三浦 龍 ryu@nict.go.jp 単 麟 shanlin@nict.go.jp

※ 本研究開発は内閣府の革新的イノベーション研究開発プログラム（ImPACT）の1つである「タフ・ロボティクス・チャレンジ」（PM：田所諭東北大学教授）において、国立研究開発法人産業技術総合研究所と共同で実施しているものである。

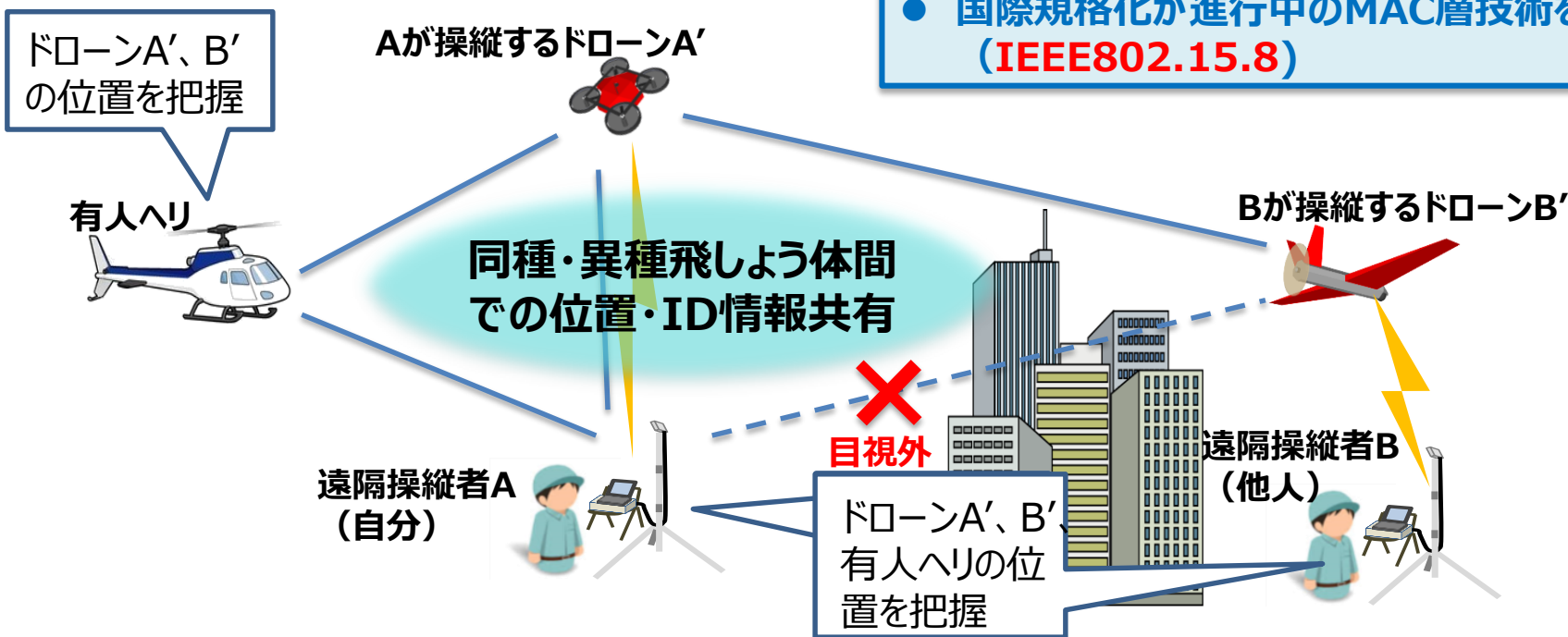
飛しょう体間位置情報共有システム 「ドローンマッパー」

目的

数kmの範囲で無人機どうし、あるいは有人ヘリとの間で位置情報を共有し、将来の衝突回避・運行管理に向けた基盤をめざす

特徴

- インフラや基地局が不要な小容量ネットワーク（NICTがベンチャー企業と共同開発した「**端末間通信技術**」がベース）
- **放送型プロトコル**で通信手順を単純化、**基地局（ハブ局）は不要**
- **2ホップ**先までカバー、**見通し外**も検知可能
- **920MHz帯**使用、免許不要、他と共用可能（無線デバイスはARIB STD T108）
- 国際規格化が進行中のMAC層技術を採用（**IEEE802.15.8**）



項目	主な仕様
適合技術基準	特定小電力無線局 (ARIB STD-T108, IEEE802.15.4g)
周波数帯	920MHz帯
送信出力、アンテナ利得	20mW、4dBi (垂直偏波)
CH帯域幅	400kHz (2ch分使用)
変調方式	2値GFSK
位置情報更新レート	シングルホップモード：4回/秒、2ホップモード：2回/秒
収容可能台数	(評価中)
インターフェース	USB、LAN (現状はドローン側との接続は無し)
バッテリー電源 (USB給電)	5V (動作時間：4時間以上)
寸法 (突起物除く)	ケース内：90x75x45、ケース有：135x135x48 (mm)
重量 (アンテナ・バッテリー込)	ケース無：310g、ケース有：450g

データ内容
ヘッダ
日付・時刻
緯度・経度・高度
速度・方向
端末ID
端末種別
加速度
角速度
フッタ
計 103 byte



アンドロイド
タブレット

ケースに入れた状態



ケースを除いた中身 (バッテリー除く)

電波の自由空間到達距離の測定（920MHz帯）

（ビルの上でドローンを模擬）



タブレット画面に表示された2つの無線端末の位置

920MHz帯について



- 特定小電力無線の規格で運用、技術適合証明取得（出力、チャネル、帯域、デューティーレート）
- スループットは低速（約20kbps以下）であるものの、2.4GHz帯よりは遠くに飛び、低価格
- 世界各国で少しずつ帯域は異なるものの、デバイスは共通化可能（米国ではドローン制御用として1 W送信可）
- 最近、広域・長寿命センサーネットワーク用のLPWA規格が実用化され、国内でも数10km伝送の成功事例あり。ロボット制御・監視への適用可能性に注視が必要（ただし、LPWA規格は長距離化のためスループットはさらに低速化）

400MHz帯について

- 920MHz帯よりさらに遠くに飛び、回折効果も期待
- デバイス価格も廉価が期待
- デューティーレート制限なし

- 設計・開発にあたっては、以下の考慮が必要
 - 使用可能CH帯域 → 伝送速度、データ量、更新レート
 - 送信出力・電波到達距離 → 収容台数
 - 多元接続方法（CSMA, TDMA, ポーリング？）
 - 海外での利用可能性
 - ビジネスモデル（運営主体）

ドローンマッパーの今後の計画

- ImPACT (～H30) 、 NEDOプロ (～H31)
- 外部ネットワークへのデータ出力 → スマホでも位置把握
- 広域ドローンマッピングのフィールド評価実験
- 有人ヘリでのドローン検知評価実験
- LPWA (Lora) 規格対応による長距離化 (10km以上)
- 小型PCモジュール採用によるコンパクト化
- GUI・アラーム方法の改善
- ADS-Binの追加? (400MHz帯inも?) → 将来的には携帯電話ネットワーク経由の位置情報も含めた統合表示へ?
- ドローン搭載フライトコンピュータとのインターフェース追加 → ドローン同士あるいは有事ヘリに対する自動衝突回避へ
- MACを維持したまま、400MHz帯への移行?