

いい感じになるネットワーク

研究課題名：適応的に再構成する通信ネットワーク

東京農工大学 准教授

中山 悠

BACKGROUND

IoT, Beyond 5G, ビッグデータ/AI,
人口減少, 少子高齢化, 産業衰退,
インフラ老朽化, 都市縮退/分散化



VISION

必要な時に, 必要な場所で, 人/モノを繋げて
分散・協調時代の生活と産業を支える



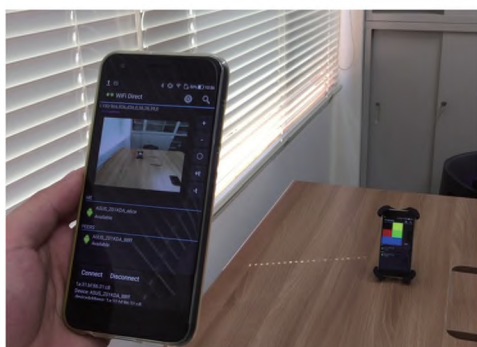
水中ドローンが撮影した動画を水上ヘリアルタイムに伝送するため, **深層学習によるデータ圧縮変調**による水中音響/光通信技術を開発中 [GLOBECOM2021, VTC2021-Fall]. また Beyond 5G に向けて**水上フロントホール**による水中と陸上を動的に繋ぐコンセプトも検討. 北海道千歳市などとも連携し, 国立公園である**支笏湖での伝送実験**を実施するなど, 今後のフィールド観測に向けた体制を整えた.



人々の移動や生活パターンに伴うモバイルデータ量の時空間分布の変動に対して, ドローンやロボットに搭載したセルが自律的に再構成する**適応的ネットワーク**を提案 [ICC2020, IEEE Network 2020]. サービス品質を保證する低遅延転送技術 [ICC2021, IEEE Access 2021] も開発した. 本研究は, 今後の**長期的な都市構造変化**に対応するインフラづくりにも貢献する技術である.



LEDやデジタルサイネージ等から光信号として送信されたデータをカメラで撮影して受信する**OCC (光カメラ通信)**を検討 [VTC2021-Fall, GLOBECOM2021]. 光が壁などを透過しないセキュリティを生かした**デバイス認証技術**を開発. また, 企業と共同で**ドローンやロボットの測位や制御**への活用を検討している [CCNC2022, ICC2022].



デバイス同士で直接通信する**Device-to-Device**を, 事業者による管理を介さず自律的に促すため, ユーザー間でデータ量取引を行う**オークション型市場メカニズム**を提案 [特許公開 2021-18696, IEEE ComMag 2021]. また, 移動するデバイス同士でも安定した通信経路を確立する接続ホスト選択アルゴリズムも開発 [VTC-Fall2020, IEEE IoTJ 2021]. 自律型 Device-to-Device は, **インフラの共用**やメンテナンス効率化に貢献し得る.



人流に応じて**オンデマンド**に基地局を配備するために, 自家用車などに搭載した**スモールセル**を動的に起動する**クラウドソース基地局**を提案 [IEEE Access 2020]. 疑似的な実験により性能検証を実施し, IEEE Spectrum に掲載. 送信電力を最適化する動的 Cell Zooming [GLOBECOM2020] や V2V 高速ルーティング [VTC2020-Spring] などを検討. モバイルネットワークの**オープン化・効率化**に資する.



IoT デバイスを利用した**ボットネット拡大**に対して, 周期的キューイング [ICC2021, CCNC2021] と Variational AutoEncoder [ICC2022] による**DDoS 攻撃緩和法**を提案. NICT 北陸 StarBED 技術センターでの実機検証により有効性を示した. 提案手法の大きなメリットは**既存装置の機能を転用**できる点であり, 高速化や防御対象の拡大に向け検討を続けている.