

課題

仙台市沿岸部



橋梁点検



(写真：仙台市提供)

- 東日本大震災の沿岸被災地では、津波からの避難や被害状況把握の遅れが発生。広報車で津波避難広報中の本市職員2名が津波により殉職
- 橋梁をはじめとする社会インフラの老朽化（使用年数30年超）、その状況の効率的な発見・確認

推進体制



課題解決に向けた取組

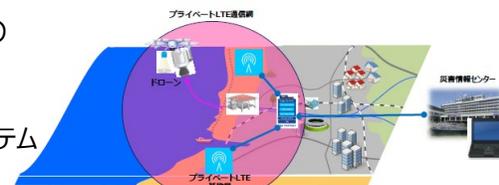
(図：仙台市提供)

ドローンを活用した防災力の高いまちづくり

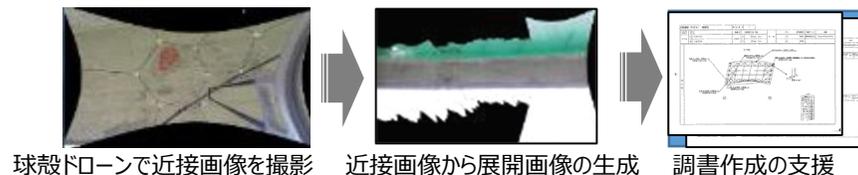
➢ 沿岸部から都市部、山間部まで多様なフィールドを有する地域特性を生かし、産学官連携の下、ドローンを活用した防災・減災分野における新たな事業モデルの構築・社会実装により防災力の高いまちづくりを進める

- ・ 津波避難広報システムの構築：ドローンと通信技術を活用した防災・減災ドローンプラットフォームを構築する。スピーカーとカメラを搭載したドローンが、津波情報の発令により自動で発進し、海岸沿いにスピーカーで避難を呼びかけるとともにカメラで情報収集を行う
- ・ プライベートLTE通信網の構築：災害時に混線の恐れがないドローン専用のプライベートLTE通信網を沿岸部に構築する
- ・ ドローンによる橋梁点検：東北大学が研究開発している、周囲を球殻状のフレームで覆ったドローンにより、橋梁に近接・接触し、搭載したカメラで橋梁の状態を撮影することにより、点検を行う

津波避難広報システム



ドローンによる橋梁点検



2021年度の主な取組

- プライベートLTE通信網を活用した津波避難広報システムの構築作業を進める（2021年12月にプライベートLTE通信網の構築は完了済み。世界的な半導体不足やコロナ禍によるサプライチェーンの混乱等のため、ドローン関連資機材の納品が遅延中）

取組内容

(写真・図：仙台市提供)

プライベートLTE通信網の構築 (2021年4月～2022年1月)

- 津波避難広報システムにおけるドローンの制御等に用いるため、災害時に混線の恐れがない**専用のプライベートLTE通信網を沿岸部に構築**
- プライベートLTE通信網の特徴
 - ・ スピーカーとカメラを搭載し津波避難広報を行うドローンの制御専用^に整備された、2.5GHz帯の通信網
 - ・ ドローンの飛行範囲をカバーできるよう、南北の方向に通信基地局 2 基を設置
 - ・ 設置場所には、非常用発電機が整備されているが、地震に伴う停電に備えて、無停電電源装置 (UPS) も導入
 - ・ 津波避難広報システムの構築完了後には、プライベートLTE網をドローンが自律飛行し、津波警報等の発表をドローン搭載スピーカーから広報し、津波到来状況や沿岸部の様子をドローン搭載カメラで上空から監視
- 基地局の設置場所
 - ・ 仙台市南蒲生浄化センター敷地内
- 成果
 - ・ 国内ではほとんど例のないLTE (TDD方式) の上空利用に係る総務省との調整を経て、2021年9月に通信基地局等の設置工事が終了、10月に実験試験局免許を取得、12月に電波の詳細調査を行い、2022年1月に構築完了



取組内容

(写真・図：仙台市提供)

橋梁を利用した球殻ドローン実証実験 (2019年1月1日～2020年12月31日)

- 仙台市、東北大学の二者は、理化学研究所革新知能統合研究センター、(株)千代田コンサルタント、O・T・テクニサーチ(株)、(株)CTSの協力のもと**球殻ドローンを利用した橋梁の近接目視と打音検査の支援に関する実証実験**を実施
- 球殻ドローンの特徴
 - ・ 受動回転する頑丈な球殻ガードで保護されたドローン
 - ・ 狭隘な場所にぶつかりながら進入、約0.5mの距離から損傷の近接映像を撮影
 - ・ 打音装置を搭載した分割球殻ドローンは、球殻の間から打音検査が可能
- 実証実験実施場所
 - ・ 仙台市の七北田川にかかる高砂橋（種類：桁橋、所在地：宮城県仙台市宮城野区蒲生字二本木地内）の上下線
- 成果
 - ・ 高砂橋で合計5回実証実験を実施。橋梁や法面などのコンクリート建造物の近接撮影や、ロープを利用して飛行中の逸走防止が出来ることを確認
 - ・ 複合マーカーとカメラを利用して、GPSが利用出来ない橋梁下面で飛行中の球殻ドローンの位置を把握する技術を検証



球殻ドローン+複合マーカー



高砂橋（桁橋）



高砂橋（所在地）

取組内容

(写真・図：仙台市提供)

津波避難広報ドローン実証実験 (2019年11月12日)

- ▶ 仙台市とノキアソリューションズ&ネットワークス合同会社は、災害時における**プライベートLTE網上でのドローンによる津波避難広報の実証実験**を実施
- ▶ 津波避難広報ドローンの特徴
 - ・スピーカーとカメラを搭載したドローン
 - ・プライベートLTE網上をドローンが自律飛行し、大津波警報の発表をドローン搭載スピーカーから広報し、津波到来状況や沿岸部の様子をドローン搭載カメラで上空から監視
 - ・ドローン搭載スピーカーからのアナウンスで、要救助者を避難所へ誘導し、避難場所へ避難する様子を上空から監視
- ▶ 実証実験実施場所
 - ・仙台市沿岸部（ドローンの離発着場所は仙台市南蒲生浄化センター敷地内）
- ▶ 成果
 - ・プライベートLTE網を構築し、ドローンに搭載したスピーカーやHDカメラ、サーマルカメラにて、録音済み音声やリアルタイム音声データの配信、ドローンからのHD映像やサーマルカメラ映像を利用した上空からの監視ができることを確認
 - ・災害時の過酷な避難誘導活動の際に、救援者が2次災害のリスクを負うことなく防災・減災活動が可能であることを確認

