

災害時を見据えたドローン物流とデジタル防災サービスの実証



日進市スマートシティ推進協議会



BOLDLY

SoftBank



中部大学

～目次～

- ①背景、プロジェクトの目的・・・・・・・・・・P 1
- ②コンソーシアムの体制・・・・・・・・・・P 2
- ③実証実験の内容と結果
 - (1)デジタル防災サービス・・・・・・・・・・P 3
 - (2)災害時を見据えたドローン物流・・・・P10
- ④今後の展開・課題・・・・・・・・・・P15
- ⑤他市町へのアドバイス・・・・・・・・・・P17

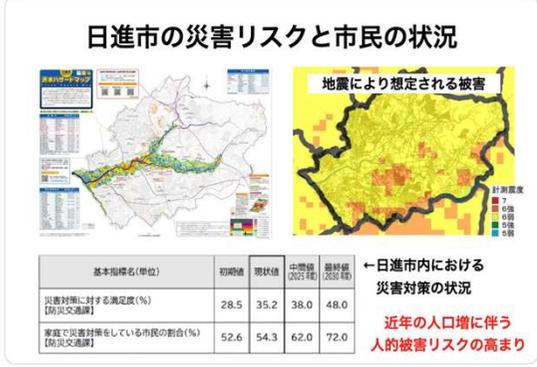
①背景、プロジェクトの目的

本市は、愛知県のほぼ中央部である尾張と三河の境に位置し、市中央部には南北を分断する河川が東西に流れている。名古屋市と豊田市に挟まれる本市は昭和40年の高度経済成長期以降、市外縁部からスプロール的に住宅開発が進んだ。その後、市南部における鉄道路線の開通を契機としてさらに発展し、全国的には人口減少時代を迎えた今日も人口の増加が続き現在約9万3千人の住宅都市となっている。

風水害については、近年の大型台風や局地的大雨等により、**天白川の河川氾濫による市民の生命や資産に被害**をもたらす可能性は高まりつつある。さらに、本市は南海トラフ地震防災対策推進地域に指定されており、**ハード・ソフト両面からの取組推進が必要である**。

このような背景を受け、平時及び発災時における防災情報をスマートフォンに伝達する「**デジタル防災サービスの実証実験**」及び災害時の孤立問題や急務な物資輸送への解決を目的とした「**災害時を見据えたドローン物流実証実験**」を実施し、防災分野での活用を検討する。

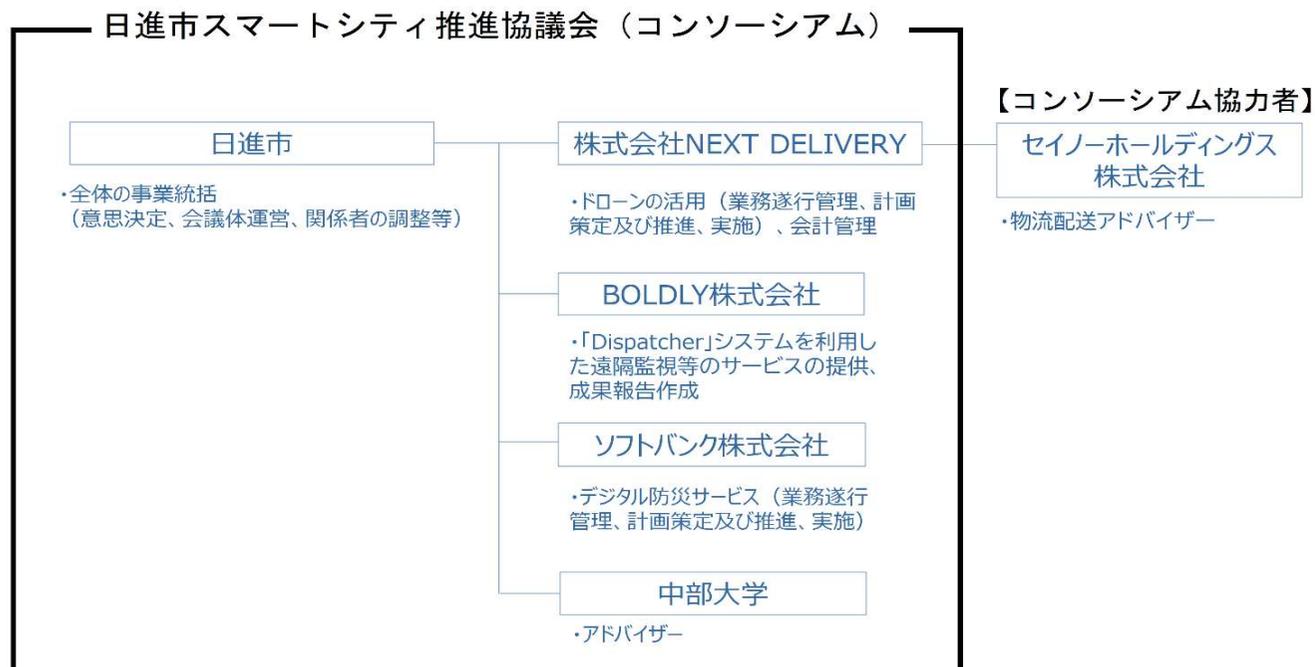
将来的には、各種分野において必要なときに必要なもの、サービス等が市民に届くスマートシティの実現に向けた**都市OS(データ連携基盤)**の構築を目指す。



②コンソーシアムの体制

スマートシティの実現に向けた都市OS(データ連携基盤)の構築を視野に、防災分野でのデジタル技術の活用を行っている事業者が集まり、コンソーシアム「日進市スマートシティ推進協議会」を結成した。

本事業では、都市OSの構築に実績があり、LINEを活用した防災アプリを開発しているソフトバンク(株)、ドローン物流を実際に展開している(株)NEXT DELIVERY、自動運転バスの遠隔監視システムを導入しているBOLDLY(株)、防災分野におけるデジタル技術の研究を行っている中部大学の5者が産官学のコンソーシアムを設立し、実証事業を実施する。



③実証実験の内容と結果 (1)デジタル防災サービス

市民にLINE公式アカウントを利用したデジタル防災サービスを提供し、サービス受容性を検証
 (実証フィールドは本市の防災訓練を活用・検証は市民の声をヒアリングすることで実施)



防災用品設定
 防災コンテンツ閲覧

防災マップ確認
 避難先・ルート確認

災害情報配信
 危険箇所確認

避難ルート表示
 開設避難所確認

日進市避難所開設運営訓練で実証実験を実施

検証内容

- ✓ 平時における防災意識・知識の向上、災害対策へ繋がるか
- ✓ 災害時における迅速な避難行動に資するか
- ✓ あらゆる年代の市民においても利用できるサービスか
- ✓ 市民利用にあたって、何か課題があるか

事前訓練説明会・アカウント配布

訓練の前に平時機能を体験

- 赤池小学校
令和5年11月4日
- 南小学校
令和5年11月11日
- その他
回覧板等での案内



事前訓練説明会での周知



チラシの配布

日進市避難所開設運営訓練

訓練に併せ発災時機能を体験

- 実施日
令和5年11月26日
- 想定災害
震度6弱の地震が発生
- 開設避難所
赤池小学校・南小学校

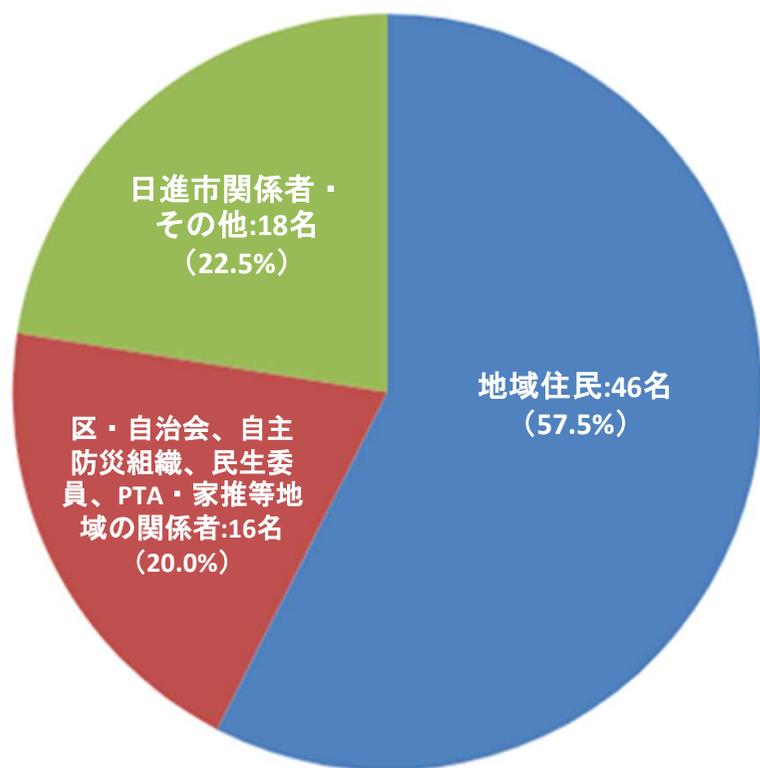


訓練当日に実際の地震を想定して避難

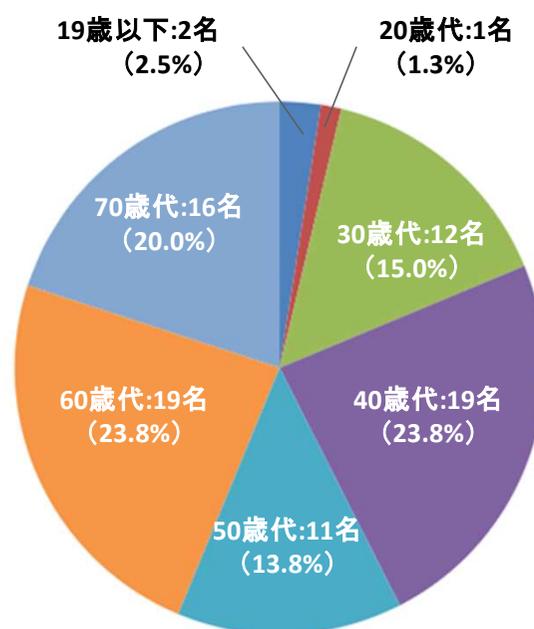
実証に関するアンケート

属性・年代・性別バランスよく実証に参加

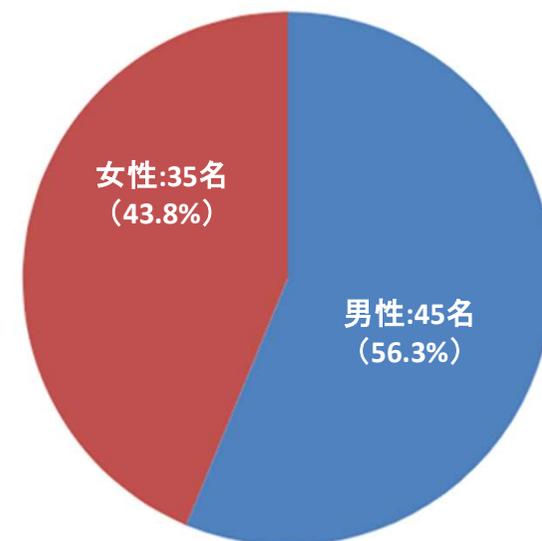
アンケート回答人数(80名)



年代

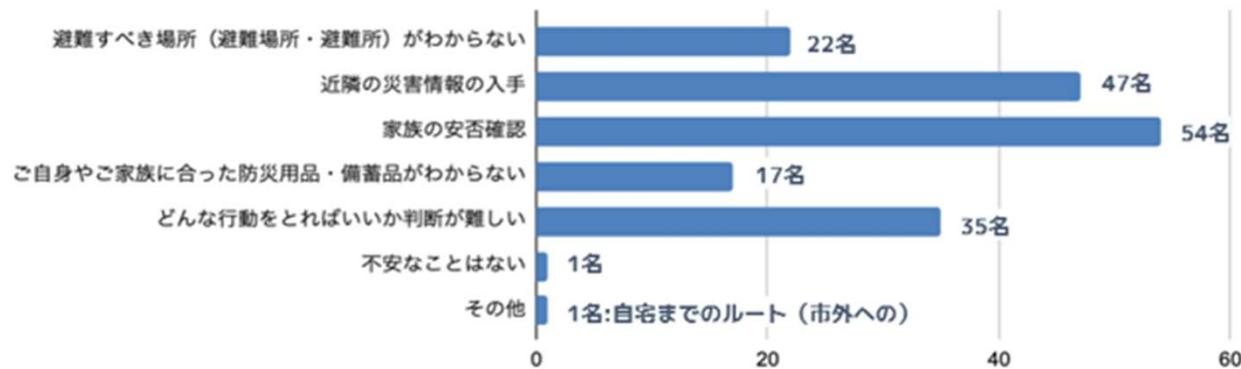


性別

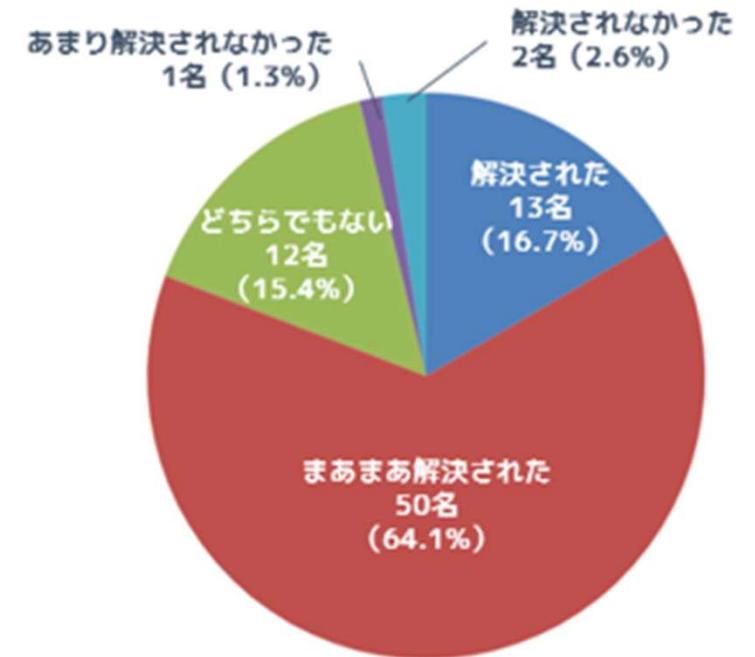


実証に関するアンケート結果(1)

Q1.自然災害が発生した時にあなたが不安なこととして当てはまるものを教えてください。(複数選択可)



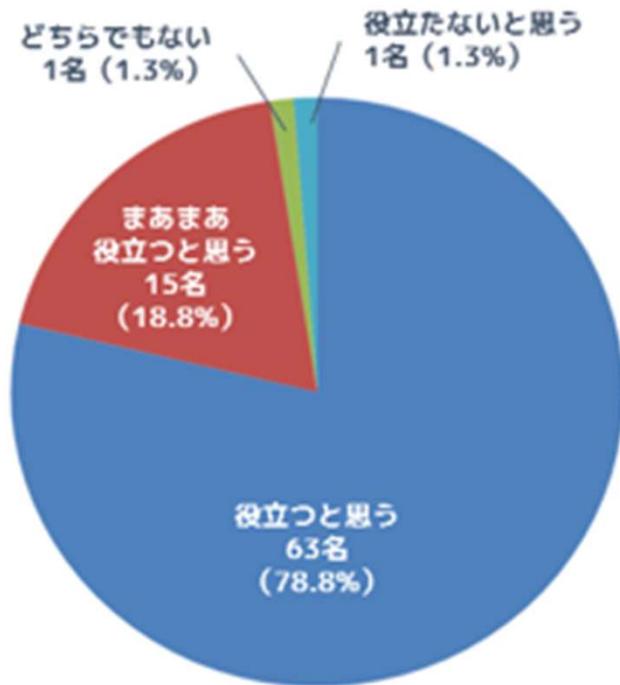
Q2.Q1にてご回答いただいた、不安に感じていることは「デジタル防災」を利用することで解決されましたか。



※約80%が「解決された」「ほぼ解決された」と回答

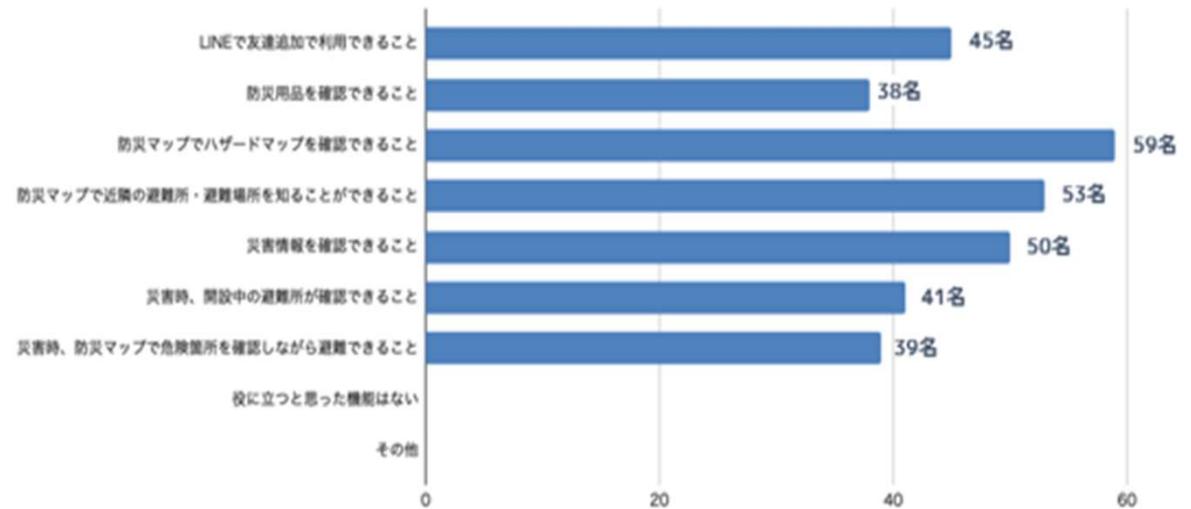
実証に関するアンケート結果(2)

Q3.「デジタル防災」は、災害時に迅速な避難行動を取ることに役立ちそうだと思いますか。



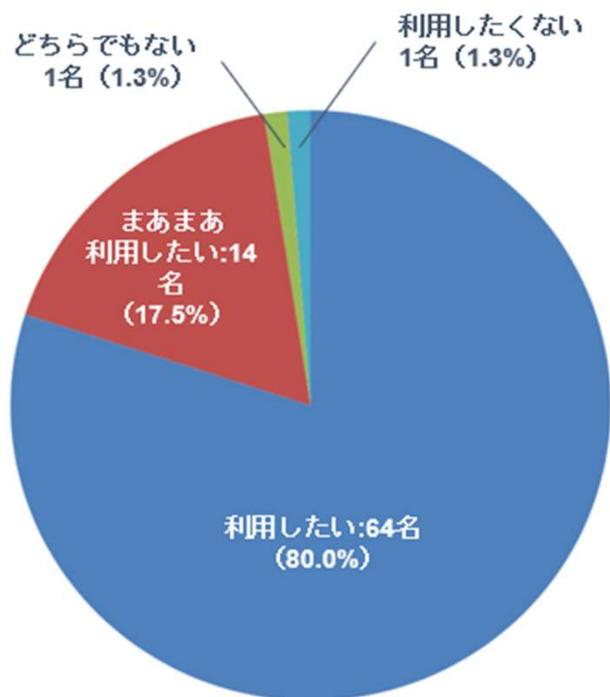
※約97.5%が役立ちそうと回答

Q4.あなたが「デジタル防災」で役に立つと思った機能をすべて選択してください。



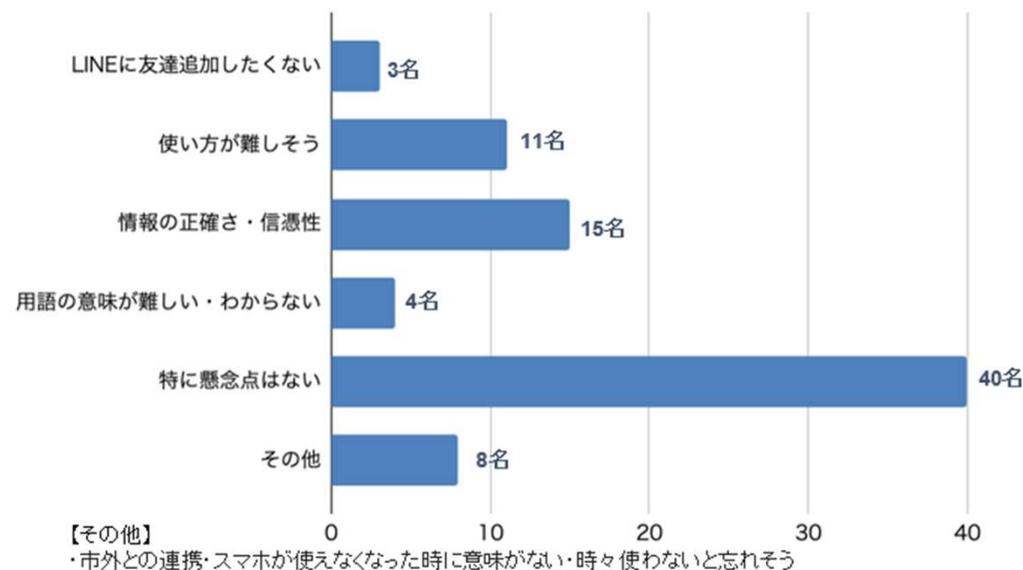
実証に関するアンケート結果(3)

Q5.あなたは自身のスマートフォンに「デジタル防災」を登録して利用したいと思いませんか。



※約97.5%が利用に前向きなと回答

Q6.「デジタル防災」をご自身のスマートフォンにおいて利用するにあたり、心配・不安なことはありますか。



1 平時の備え・災害時の避難行動の支援に資するか

- ・災害時の行動に不安を市民は多く抱えている
 - ・平時の備えで対応可能な内容の不安を抱えている市民も一定数存在(避難先・備蓄品)
 - ・約80%の参加者が「解決された」「ほぼ解決された」と回答
- ⇒ **平時の備え・災害時の行動の支援とともに本サービスが資する**と言える

2 あらゆる年代の市民においても利用可能か

- ・実証には70代以上の参加者が20.0%おり、高齢者もLINEを通してサービスを体験
 - ・参加者の97.5%からスマートフォンに登録して利用したいと回答があった
- ⇒ **高齢者含めあらゆる年代の市民において利用可能なサービス**と言える

3 市民利用にあたっての課題

- ・半数の参加者が「情報の正確さ・信憑性」「使い方」等に不安があると感じている
- ・半数以上の参加者から不安と回答があった「家族の安否」に関する機能具備が望まれる

③実証実験の内容と結果 (2)災害時を見据えたドローン物流

災害時の孤立問題や急務な物資輸送のためのドローン配送を想定した実証実験。
ドローン配送のデモフライトは3フライト

①名古屋商科大学→北山ふれあい広場(日進ニュータウン地区防災訓練場所)

災害時に天白川の氾濫等で日進ニュータウン地域住民の孤立、さらに救護活動が必要になった場合を想定し、**AEDのドローン配送**を実施。飛行距離約1.8km 約4分。

②日進市総合運動公園→北山ふれあい広場(日進ニュータウン地区防災訓練場所)

災害時を想定し、孤立した日進ニュータウン地域住民に**非常食を届けるドローン配送**。飛行距離約1.5km 約3分。

③名古屋商科大学→日進市総合運動公園の計3ルート

平時利用を想定し、運動公園の利用者に**飲食物のお届けを想定したドローン配送**。飛行距離約2.1km 約4分。

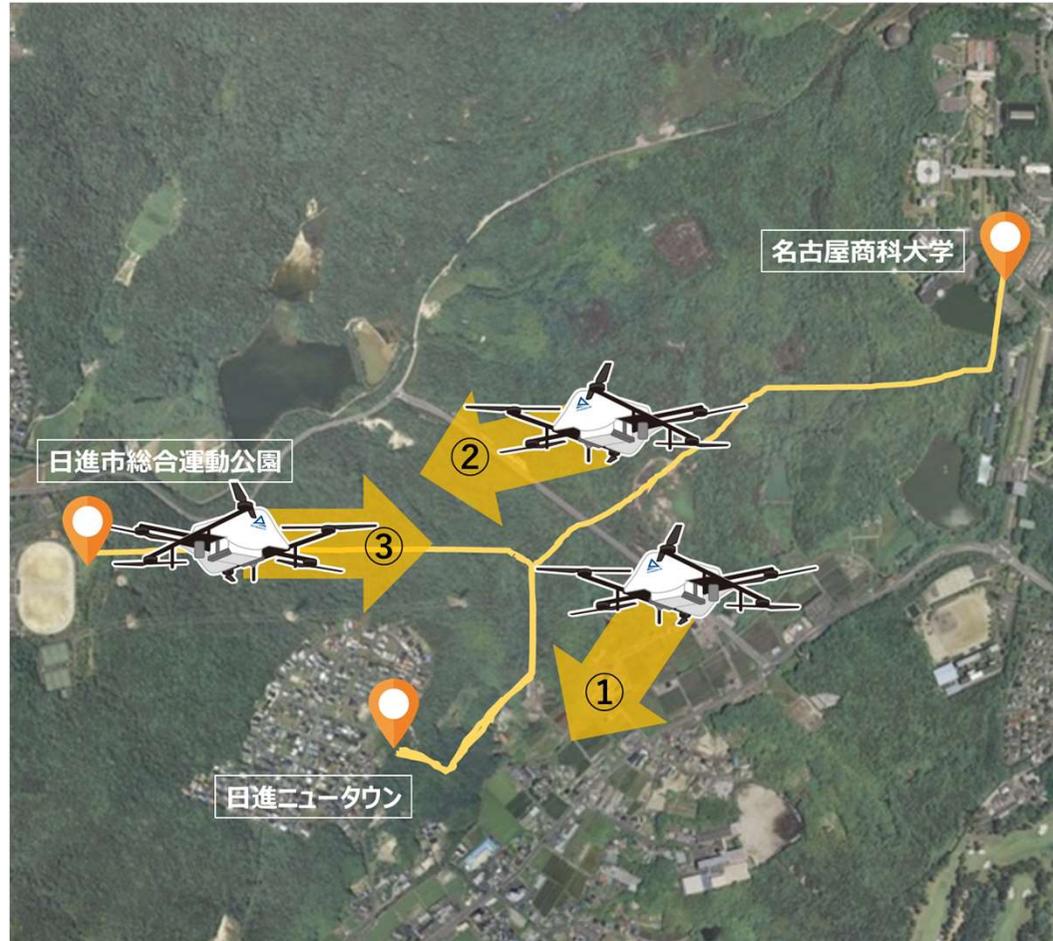
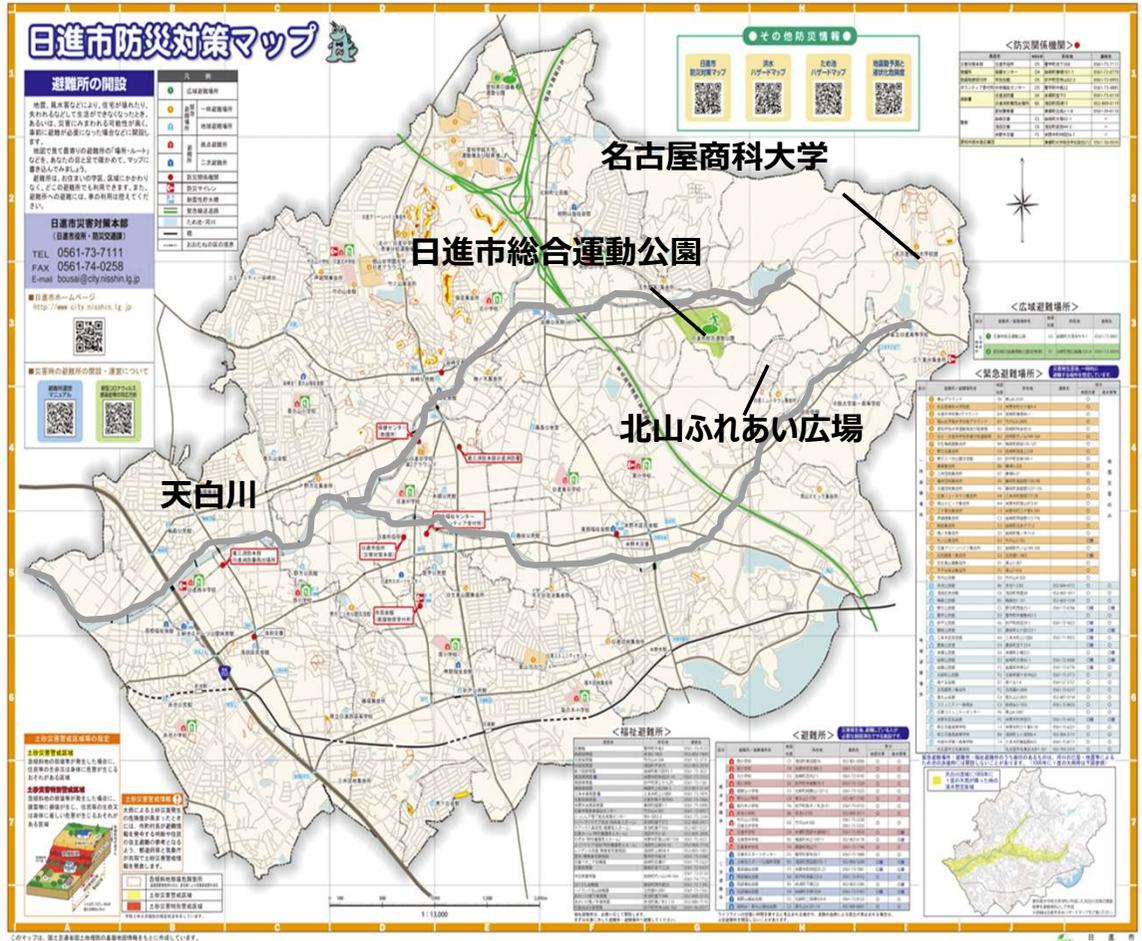
BOLDLY が 2022年9月に開発した「Dispatcher」のドローン向け機能(「Dispatcher for Drone」)により、「Dispatcher」を自動運転バスとドローンの両方に接続して一元的に管理することが可能。すでに自動運転バスを導入している日進市においてドローンの管理も一元化することの有効性も検証。

実施日程

2023年12月3日(機体トラブルにより、1ルートのみ飛行。)

2024年2月13日(トラブル検証後の再実験。3ルート飛行。)

③実証実験の内容と結果 (2)災害時を見据えたドローン物流



出典：国土地理院ウェブサイトを加工して作成

実施結果(1)

12月3日

ドローン機体のトラブルで予定していた3本のうち1本のデモフライトしか実施ができなかった。
実証実験終了後、トラブルの原因を確認し、AEDに搭載された磁石から発される磁場が機体に影響していたことが分かった。

対策として、①AEDを導電体で覆う、②影響のある部分から距離を保つ、の2つの方法が考えられる中で、機体の総重量の懸念もあり、②の方法で対応することが現状最適であると考えた。



実施結果(2)

2月13日(再実験)

対策の方法でAEDのドローン配送は問題なく実施でき、その他2本のデモフライトも問題なく実施できた。

③名古屋商科大学→総合運動公園ルートでは、名古屋商科大学にあるSORA CAFEにご協力いただき、実際のランチメニューをフードデリバリー想定で配送した。



■電波状況

・デモフライト時に途絶もなく3ルートどれも電波状況は良好であり、機体カメラによる歩行者等の視認も問題なかったことから、実装を見据えた運航が可能であることが確認できた。

■ドローンの有用性

・AEDのような即時性のあるものにおいて空域を活用したドローン配送の可能性を示せた。今後の活用を想定した際に、機体の配備位置やオペレーション、AEDの配置情報などあらかじめ整理すべき事項は数多くある。

■AED搭載(技術面)

・AED搭載時のエラー発生によって、磁場の発する機器については事前にチェックが必要ということがわかった。ドローン運航において重大な事故が起こる前に実証実験で発覚したことはとても大きい成果である。

■Dispatcher

・Dispatcher上で自動運転バスとドローンを一元管理(モニタリング)が可能であることが示せた。ヒト・モノの移動という点で考えると、貨客混載の可能性で合ったり、また災害時の対応面でも一元管理できていることの有用性は高いと考える。

■社会受容性

・1回目の実験で行ったアンケート調査でも災害時のドローン物流への期待が高いことが伺える。
・トラブル検証後の再実験では、AED、非常食、フードデリバリー想定3ルート予定どおり実施できた。また、NEXT DELIVERY(株)のドローンが、2024年1月1日に発生した能登半島地震の物資輸送に使われていることから、災害時の孤立集落への配送に有効である。

■実装に向けて

・災害時の活用において、孤立が想定される地域や避難場所に対して座標の取得やルート開通をしておくことで、緊急輸送が可能になると考える。
・フェーズフリー(備えない防災)の考え方で平時の利用が重要になるため、事業としての採算性の問題はあるが、飲食店からのフードデリバリー、スーパーなどからの買い物代行、病院からの医薬品配送などドローン配送の平時からの活用を検討していく必要がある。

④今後の展開・課題(1)

本年度取組

～ 防災サービス受容性検証 ～

Step 1



平時の備え～避難
(スタンドアロン型)

防災用品設定	防災マップ確認
避難先・ルート確認	防災コンテンツ閲覧
災害情報配信	避難ルート表示
開設避難所確認	
災害時・平時におけるドローンによる物資配送 (自動運転DISPATCHER連携)	

課題への対応

～ パーソナライズ避難支援検証 ～

Step 2



平時の備え～避難～避難所
(個人情報+都市OS連携型)

要支援者個別避難計画作成・共有	
安否・位置情報共有 (家族・自治体)	
救助要請	避難所チェックイン
避難者名簿管理	避難所外避難者把握
避難生活支援	公的支援・ 罹災証明申請
物流サービスとの連携	

～ 法令緩和を目指した検証 ～

Step 3



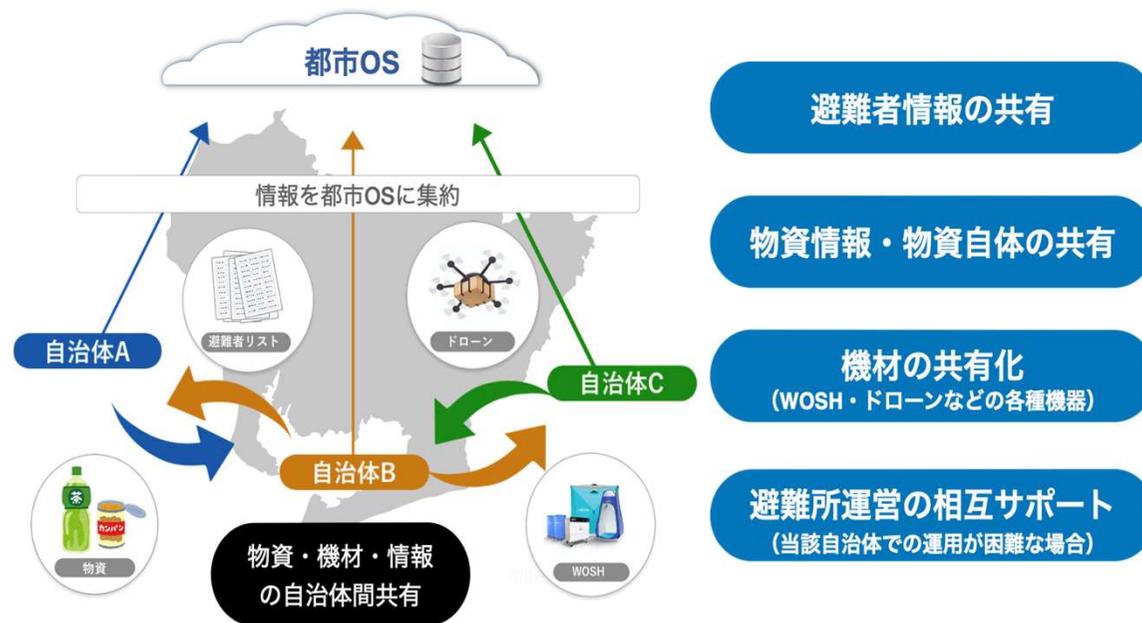
高度化・他サービス連携
(災害予測・ドローン・自動運転等)

災害予測 (避難指示の自動化)
ドローンによる避難状況確認
ドローン・自動運転による物資配送
オンライン健康相談/薬配送

④今後の展開・課題(2)

<広域での展開>

スマートシティサービスの提供という観点では、1基礎自治体だけでなく、複数広域自治体や県単位など広域でのサービス連携が有用になることもある。特に防災領域においては、周辺自治体との連携が必要となり、提供単位を尾三消防組合の構成市町である日進市、長久手市、みよし市、豊明市、東郷町の枠組みや愛知県全体のような形で広域の自治体で取り組むことが広域防災へとつながり、スマートシティの推進という意味でも重要なことであるとする。



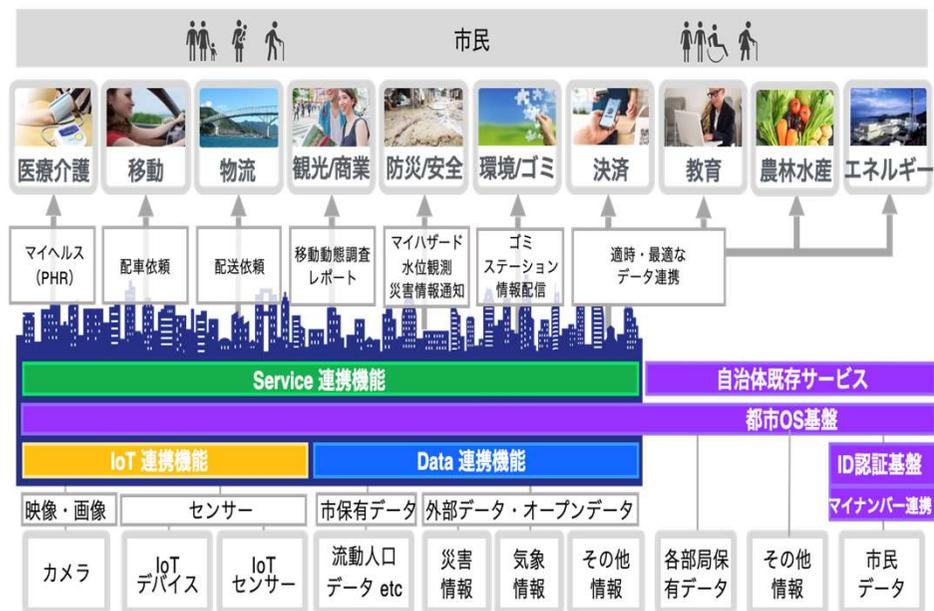
④今後の展開・課題(3)

<都市OS(データ連携基盤)の構築>

今回の実証実験で得られたデータを都市OS(データ連携基盤)構築の材料とし、各種分野において、必要なところに必要なものやサービス等を市民に提供できるスマートシティの実現を目指す。

- ・都市OS上にさまざまなパーソナライズサービスを構築し、市民へ提供。
- ・防災領域においても、市民にとってより有益な避難支援機能を提供。

【都市OSサービスの拡充】



【サービス連携による有益サービスの提供】

●防災領域におけるサービス連携例



④今後の展開・課題(4)

※NEXT DELIVERY提供資料

令和6年1月1日の能登半島地震
輪島市の孤立集落に対して医療品など物資を輸送しました

エアロネクストとNEXT DELIVERYは、令和6年1月7日より、輪島市からの要請を受けた一般社団法人日本UAS産業振興協議会 | JUIDAの活動に参加し、輪島市内においてドローン(AirTruck)による医療物資などの輸送を実施しました。

災害時にドローンを活用して物資を被災地に届ける試みは、国内で初めてでした。



輪島市磯部地区へ向けドローンが離陸した様子



持病を持つ方の医薬品をお届け



輪島市磯部地区の受取った様子

孤立集落の避難所までは、自衛隊を中心に徒歩で5～6時間かけての輸送を余儀なくされておりました。しかし、ドローンでは10分程度で物資をお届けすることができました。

崖崩れなどの地形の変化でヘリコプターさえもアプローチできない地域があります。そのような場所でも物流ドローンは、広域な着陸空間を必要としないため狭い空間にもアプローチができます。また、遠隔による自動運航操作ができ、且つ着陸後に搭載された荷物を置き配し再離陸できるため少ないリソースで荷物を輸送することができます。

災害時にドローンを活用して物資を被災地に届ける試みは、国内で初めてでしたが、ドローンの災害時における有用性、有効性について再認識されました。

医療品のほかに、ホッカイロや歯ブラシ・オムツ・ポティシートなども輸送しました。



※令和6年能登半島地震を受けた課題

避難所への物資供給能力の低下

⇒ **防災分野×物資供給分野連携**による物資の供給の安定化(ドローン連携、配送ルートの座標取得、開通等)

電波障害の発生

⇒ NTN(非地上系ネットワーク)等**電波環境の充実への通信各社の取組み**

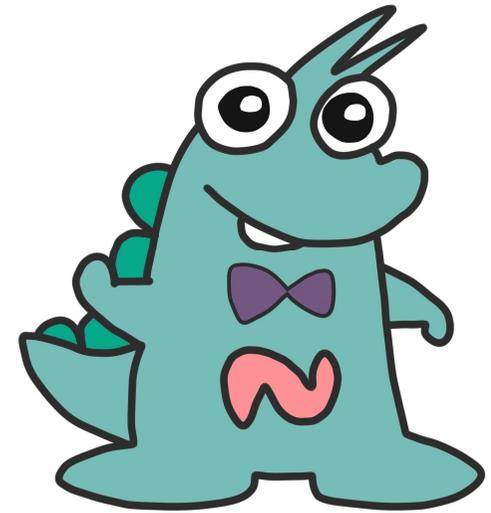
⑤他市町へのアドバイス

<実証実験実施にあたって>

・デジタル防災サービスについては、LINEを使ったサービス提供で、避難所開設運営訓練の事前説明会で、アプリのダウンロードや使い方の説明を行い、地域の回覧などにより周知を行った。訓練当日までに一定数の登録がみられたが、**一部周知が不十分な地域もあったので、早めに調整し、十分な周知期間があると良い。**

・ドローン物流については、12/3の実証において、日進ニュータウン地区の自主防災訓練の中で物資が届くという予定だったが、機体トラブル(原因はAED)により、訓練現場で地域住民を待たせる時間が生じてしまった。前日のテストフライトでそうした現象が起こっていたことから、**事業者との情報共有を密にとるべきだった。**また人が集まる中での実証だったため、**予定通りいかなかった場合の代替案を考えておくと良い。**

ご清聴ありがとうございました。



日進市マスコットキャラクター「ニッシー」