



ドローンを用いた情報収集 及び滞留者誘導 実証実験報告

2019.6.12

チーム・新宿



本実証実験主体である「チーム・新宿」は、損害保険ジャパン日本興亜株式会社、SOMPOLリスクマネジメント株式会社、工学院大学、株式会社理経及び新宿区危機管理担当部をメンバーとする、新宿駅周辺地域の有志のメンバーです。なお、本実証実験は「チーム・新宿」メンバーの他、新宿駅周辺防災対策協議会、株式会社NSi真岡、アイベックステクノロジー株式会社、日東通信株式会社、株式会社センシロポテックス、一般財団法人公園財団(新宿中央公園)、株式会社ソリトシステムズ、公益社団法人日本芸能実演家団体協議会(芸能花伝舎)、東日本電信電話株式会社の協力を得て実施しました。

1. 目的と概要

目的

日本有数の人口密集地かつ超高層ビル街である新宿西口エリアにおいて、西口現地本部を中心とする災害時の情報収集及び滞留者誘導、新宿区災害対策本部との情報共有に、地域の事業者がドローン及び自家通信網等を用いて協力する検証実験を行いました。今年度は、過去の実証実験(Phase1~3)の成果を踏まえ、地域連携による西口現地本部の運営訓練と同じタイミングで実証実験を行い、地元事業者が複数地点から現地本部に対する実践的な情報提供、及び現地本部の依頼に応じて地域への情報発信の両面について実効性を検証しました。

概要

● 検証事項

- ①複数の遠隔拠点におけるドローン等を活用した情報収集/情報提供
- ②遠隔拠点からの滞留者への情報伝達
- ③最新型ドローン探知機による近隣地帯の確認

● 日時

本実験 2018年11月15日(木) 13時30分~16時 【予備実験：2018年10月25日(木)】

場所 (3ページ参照)

問い合わせ先

SOMPOLリスクマネジメント株式会社 ドローンプロジェクトチーム 担当者 金山、北郷、新藤
新宿区 危機管理担当部 危機管理課 担当者 甲斐、古谷

<参考> 過去の実施内容と今年度実験

	2016年度	2017年度	2018年度
主な特徴	日本初の高層ビル街での、ドローンの災害時の活用を想定した実験として実施。中央公園でドローンが撮影した画像を、長距離無線LANを通じて西口現地本部(工学院大学)及び新宿区役所(新宿区役所)で共有した。また、ドローン搭載スピーカーから情報発信を行った。	2016年度実験に加え、公園内での飛行エリアを拡大するとともに、工学院大学に現地本部役のメンバーを配置し、現地本部から遠隔地である中央公園に対して、音声による情報発信を行った。また、3拠点間の通信手段について冗長化を行った。	中央公園以外の拠点においてもドローンを飛行させることにより、面的に情報収集した。また、協議会が実施する現地本部訓練にあわせて連携して開催することで、現地本部への情報提供及び現地本部の集めた情報の事業者を通じた発信を、災害時に近い状況で実施した。
ドローン飛行場所	中央公園のみ	中央公園のみ	中央公園の他2箇所 その他に定点カメラ1か所
現地本部	実験メンバーが代役	実験メンバーが代役	現地本部訓練と連携して情報を提供、発信
音声発信	中央公園からドローン搭載スピーカーで音声発信	工学院大学からドローン搭載スピーカーで音声発信	工学院大学からドローン搭載スピーカーで音声発信
その他情報発信	なし	なし	現地本部が入手した情報をwi-fiを想定し地域内へ発信
見学者の参加	なし	一般参加者参加型実験	なし

2. 実証実験実施場所



2. 実証実験実施場所（飛行場所①）

離発着場所

新宿中央公園内の水の広場に離着陸エリアを設定し、その上空を中心にドローンの飛行場所(下に人がいない場所)を設定し、飛行した。飛行は、目視によるマニュアル飛行に加え、自動飛行も行った。(次ページ参照)

飛行範囲

水の広場内の飛行範囲は、パイロン、トラバー等で区画し、実証実験関係者以外の立ち入りが出来ないようにした。また、周囲に看板及び注意喚起要員等を設置し、実証実験中であることを明示した。



離発着地点



<参考> 新宿中央公園水の広場レイアウト図



<参考> 新宿中央公園(飛行場所①)における飛行ルートの方

飛行ルート設定の考え方

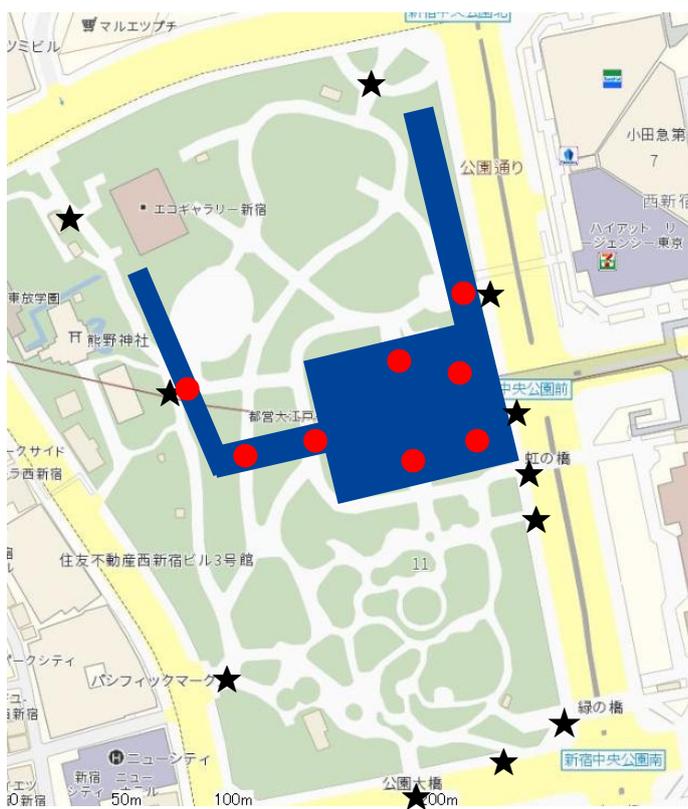
- ①新宿中央公園水の広場北側の広場等を中心に撮影エリアを設定した。
- ②公園入口に実証実験の告知及び実施中を周知する立て看板を配置した。(11か所)
- ③飛行ルートは、人の通らない植込み上空を基本とし、通路を横切る地点には最低1人の注意喚起要員を配置(●の位置を予定)し、ドローンが接近した場合に来園者に注意を促した。

<凡例>

ルート ドローンの飛行エリア

● 注意喚起要員の配置場所
(8人以上を予定)

★ 立て看板の配置場所
(11ヶ所)



6

2. 実証実験実施場所(飛行場所②及び③)

離発着する場所

芸能花伝舎(飛行場所②)の駐車場及びソリトンシステムズ本社ビル(飛行場所③)の屋上で離発着した。

飛行範囲

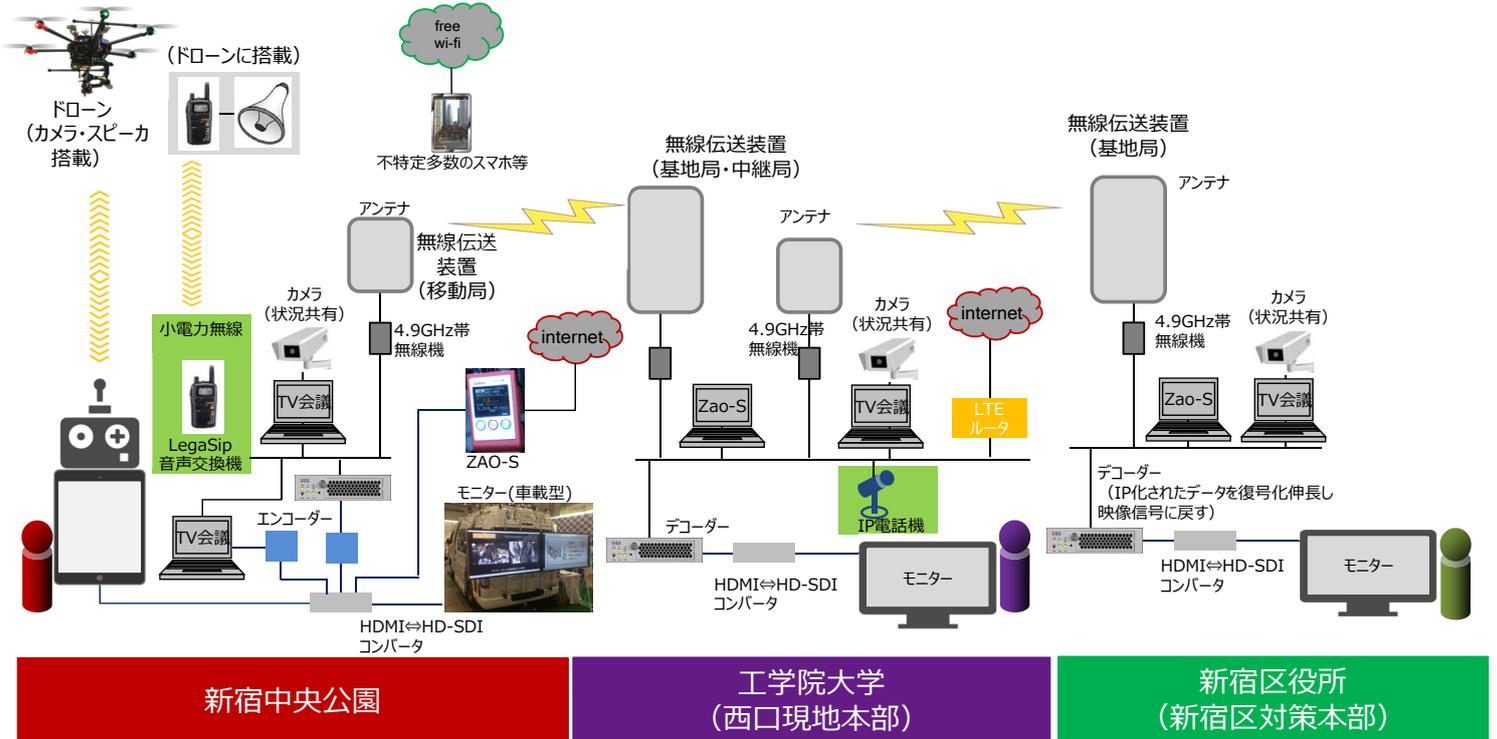
飛行場所②及び③においては、水平方向への飛行は原則として行わず、垂直方向の離発着のみを行った。(ただし、運用上の都合により、上空で数m程度の水平移動を実施した。)



7

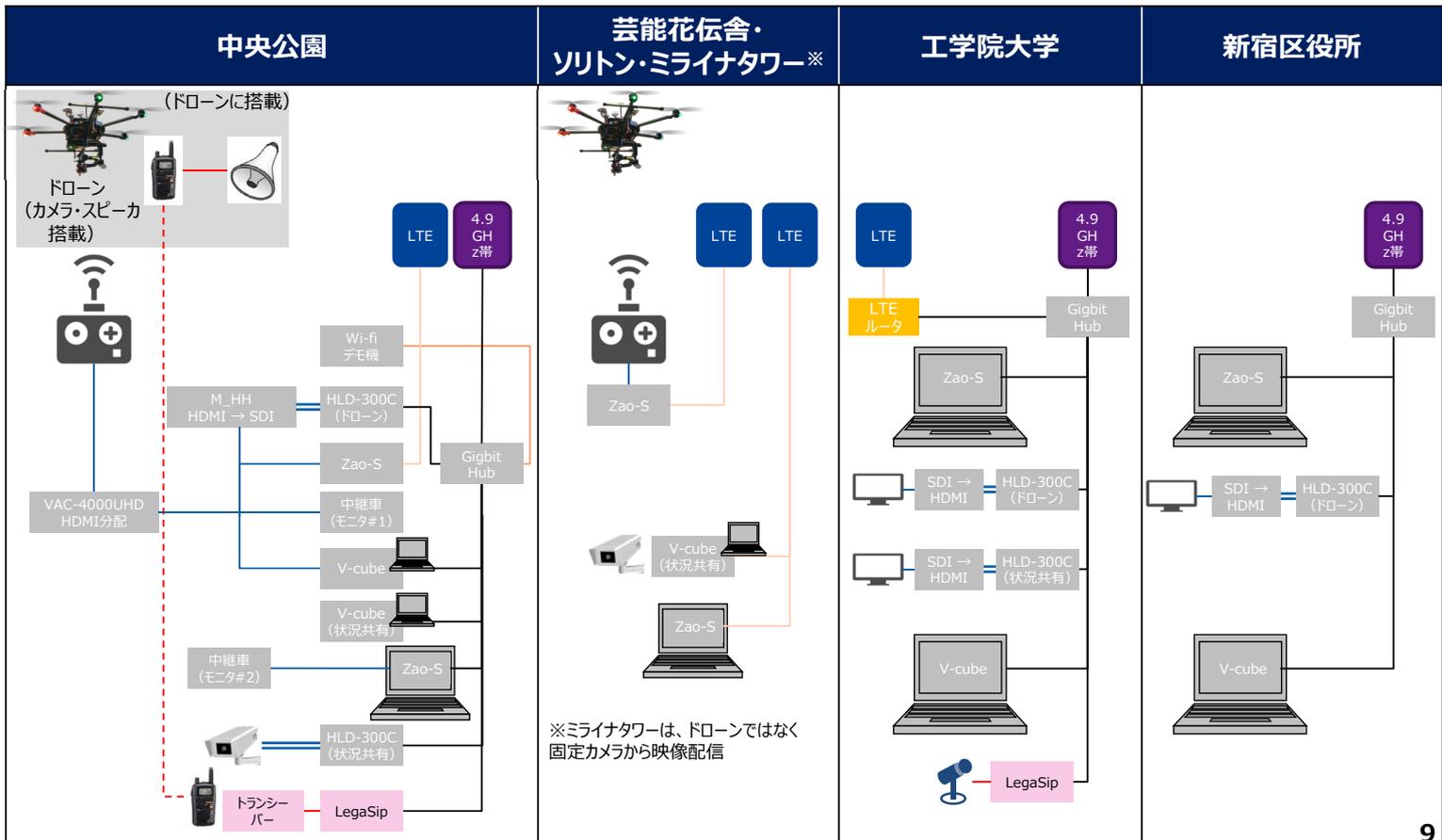
3. 接続構成概略図（中央公園と工学院大学及び新宿区役所間の接続例）

ドローンを飛行させる新宿中央公園と、ドローンで撮影した画像の受信場所である新宿区役所(新宿区対策本部設置場所)及び工学院大学(西口現地本部の設置場所)の3拠点間の接続の構成を概略で示すと次図の通りとなります。



4. 接続構成概略図（各拠点での配線図）

- TCP
- HDMI
- SDI
- 音声?
- その他



5. 本実験(11/15)のスケジュール

Phase4 2018年11月15日

於：新宿中央公園/工学院大学2階/新宿区役所/ソリトシステムズ社/芸能花伝舎

時刻	メディア対応	新宿中央公園	芸能花伝舎/ ソリトシステムズ社	工学院大学	<参考>現地本部訓練 (工学院大学)
10:00					
12:00		会場の区画・整理 各種機器確認			
13:30		来場者対応 他拠点連携確認 テスト飛行		会場の設営 各種機器確認	
14:00	概要説明		各種機器確認 他拠点との接続確認 テスト飛行	他拠点との接続確認 来場者対応 他拠点連携確認 等	参加者向けガイダンス等
14:30	新宿中央公園 で対応	①ドローン探知			
15:00		②情報提供(多言語)			現地本部立ち上げ訓練
15:30	移動	③モニター車、ZAO-STEM (3拠点同時飛行)			
16:00	工学院大学 で対応	④現地本部への情報提供、現地本部から得た情報の提供 (3拠点同時飛行)			現地本部運営訓練
16:30			撤収作業		振り返り等
17:00	質疑応答				撤収作業等
			解散		

10

6. 実施体制

損害保険ジャパン日本興亜株式会社

- 実証実験の企画・実施・検証
- 必要な資機材の提供と機材運営要員の提供

主な参加者

保険金サービス企画部 技術部長 高橋 良仁
 保険金サービス企画部 技術課長 上田 裕之
 保険金サービス企画部 課長代理 堤 隆之

SOMPOリスクマネジメント株式会社

- 実証実験の企画・実施・検証の支援
- 新宿駅周辺防災対策協議会との調整

主な参加者

BCMコンサルティング部 金山 直司
 BCMコンサルティング部 北郷 陽子
 BCMコンサルティング部 新藤 淳

工学院大学

- 地域の専門家としてのテクニカルアドバイス
- 新宿駅周辺の事業者の立場から、本実証実験の企画・実施・検証に関するアドバイス

主な参加者

建築学部 教授 久田 嘉章
 建築学部 教授 中島 裕輔
 建築学部 教授 村上 正浩
 工学部 教授 野呂 康宏
 情報学部 教授 水野 修

株式会社理経

- 必要な資器材の提供と機材運営要員の提供
- 新宿駅周辺防災対策協議会との調整

主な参加者

防災情報システム営業部 吉岡 賢志
 防災情報システム営業部 竹内 啓二

新宿区危機管理担当部

- 新宿駅周辺を所管する基礎自治体の立場から、本実証実験の企画・実施・検証に関するアドバイス
- ドローン飛行場所の提供・指定管理者との調整
- 新宿駅周辺防災対策協議会との調整

主な参加者

危機管理課長 安藤 広志
 危機管理課 甲斐 章浩
 危機管理課 古谷 和太

11

7. 主な使用機材

① 飛行機器材



DJI社 Matrice600 他
(<https://www.dji.com/jp/matrice600>)

② 通信機器材

- ・アンテナ
- ・画像変換機材
- ・Zao-S 等



出典：新宿駅周辺防災まちづくり事業業務委託報告書(平成24年3月)工学院大学

③ 現地本部資器材

- ・P C
- ・LANケーブル
- ・TV会議システム 等



④ 会場設営資材

- ・トラバー
- ・パイロン
- ・テント
- ・看板
- ・モニター 等



⑤ その他

- 無線 等

8-1. 実証実験検証項目①

① 複数の遠隔拠点におけるドローン等を活用した情報収集/情報提供

● 目的

西口現地本部及び新宿区対策本部等に対して、新宿駅周辺の複数の地点の状況を動画で提供した。

● 実施事項

複数地点において撮影した動画の自家通信網等を活用した同時配信
ドローンによる撮影画像のリアルタイムでの解析



8-1. 実証実験検証項目①【結果と課題】

①複数の遠隔拠点におけるドローン等を活用した情報収集/情報提供

- I. 複数の遠隔拠点におけるドローン等の映像を同時共有は、円滑に実施できた。ただし、お昼すぎの時間帯では、西新宿のビル街では（お昼休み等で）無線LANで使用する帯域の通信量が大幅増加するため、やや回線が不安定であった。時間帯による通信環境の変化の把握と、災害時の通信トラフィック飽和を見越したバックアップ回線の検討は、引き続いての今後の検討課題である。
- II. 昨年度は、画像解析技術を用い、ドローンからの撮影映像から密集具合や移動方向の解析等を視野に入れた実験を行ったが、今年度実験では組み込めなかった。リアルタイムでの定量的な画像解析は、引き続いての課題である。
- III. 現地本部訓練と連携することで、協議会関係者にドローン等による情報収集を実践的に共有できた。ただし、今年度の現地本部訓練のテーマが本部立ち上げであったため、提供した情報の分析は実施できなかった。次回以降の訓練では、撮影画像の解析結果等を用いて定量化（人数・密度）したデータを提供し、本部での意思決定に活用できるか検証したい。



14

8-2. 実証実験検証項目②

②遠隔拠点からの滞留者への情報伝達

●目的

現地本部が発信する情報の不特定多数の滞留者への提供

●実施事項

ドローンに搭載したスピーカーから、ドローン飛行場所周辺滞留者への音声情報の提供
地域の災害用wi-fi拠点を想定した情報提供



Wifi等による情報提供
(イメージ)

15

8-2. 実証実験検証項目②【結果と課題】

②遠隔拠点からの滞留者への情報伝達

- I. 中央公園の地上に設置した無線機から直接話した声は、スピーカーから問題なく流れたが、現地本部から中央公園に音声で情報伝達を行った際にはノイズが発生し音声が聞き取れない状況となった。音声Gatewayと無線機間のケーブルの問題か、機器の相性の問題と考えられるが、その他にも15時という時間の問題や経過時間による発熱等の問題を考えられる。この点については、引き続き検証が必要となる。また、周辺電波状況の把握や、冗長化の方法も検討する必要がある。
- II. 中央公園の滞留者への情報提供については、次回はより実際に近いかたちでの避難誘導を実施したい。中央公園のような開けた場所ではなく、ビルの谷間でも聞こえるのか（ハウリングはどうか）等についても検証項目となる。また、地上カメラとドローン搭載カメラをうまく組み合わせ、情報把握・情報提供・誘導指示を行う必要がある。その際には、地上カメラとドローン搭載カメラの連携/棲み分け、効果の違いについて検証する。
- III. 現地本部訓練と連携した避難誘導の訓練や、一時滞在施設受入訓練との連携による検証も有効であると考えられる。



16

8-3. 実証実験検証項目③

③最新型ドローン探知機による近隣地帯の確認

●目的

災害時には、新宿駅周辺地域において、現場の状況把握等を目的として複数のドローンの飛行が想定される。安全な飛行の確保と複数のドローンが連携した効率的な災害対応のため、近隣を飛行するドローンの確認を行った。

●実施事項

新宿中央公園で設定した飛行エリアで複数のドローンを飛行させ、最新型のドローン探知機(移動型)を用いて、高層ビル街における飛行ドローン確認の実効性の確認を行った。

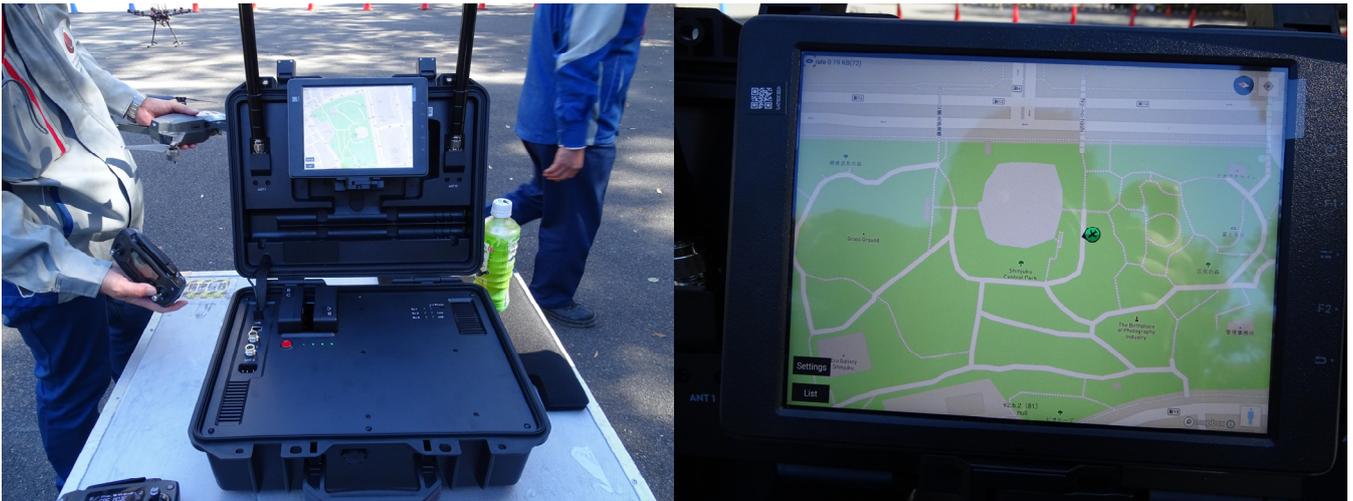


17

8-3. 実証実験検証項目③【結果と課題】

③最新型ドローン探知機による近隣地帯の確認

- I. 今回の実験では簡易型の探知機を用いたが、中央公園内のドローンの探知については良好であった。
- II. ただし、花伝舎等で飛行しているドローンについては、ビルの陰になること等の影響から探知できなかった。
- III. ドローンの探知については、イベント警備等とも関連し世の中の関心も高いことから、次回以降では、より探知精度の高い半固定型を屋上に設置する等、引き続き都市部でのドローン探知の実証的な検証を行いたい。



ドローンを用いた 西新宿における通信環境調査 および 被災時の外壁損傷調査 実証実験

2019.6.12

【調査2】損保ジャパン日本興亜本社ビル

チーム・新宿



1. 本実証実験の背景とねらい

新宿駅周辺防災対策協議会は、2007年から継続的に、主に大規模地震を対象とした地域連携訓練に取り組むとともに、地域の防災リテラシーの向上に取り組んできました。大規模地震が発生した場合、鉄道等の公共交通機関の運休が見込まれることから、新宿駅周辺に滞在する最大約75万人の地域内滞留者をその場に留めることが求められている一方、建築物やその周辺の安全性の確保が大きな課題として浮かび上がりました。

こうした背景の下、平常業務で蓄積・活用してきた技術・知恵・資源を結集し、これらの課題を解決するために、実効性の検証を行う本実証実験を実施してきました。

今回の実験は、新宿西口エリアの超高層ビルの1つである損害保険ジャパン日本興亜本社ビルを対象にドローンに搭載した光学カメラ及び赤外線カメラを使用し、壁面の健全性（ひび割れ、欠け、浮き等）の把握のための基礎データの収集を行います。今後は、外壁の種類（施工方法、素材、色調等）の違いによる把握のしやすさの違いを確認するため、調査対象建物を変えながら継続的に実施する予定です。

2. 予備実験の概要

本実験（2018年10月21日）における撮影方法の確認のため、下記の予備実験を実施した。

日時	場所	目的
9月7日（金）10時～17時	損保ジャパン日本興亜 守谷研修所	ドローンと壁面の距離と確認可能なクラック幅の関係把握
9月23日（日）9時～12時	損保ジャパン日本興亜 本社	飛行地点の確認
10月19日（金）10時～17時	損保ジャパン日本興亜 守谷研修所	撮影方法の確認



3. 本実験の概要

(1) 目的：

- ・撮影方法（建物とカメラの距離、ドローンの移動方法 等）の確認
- ・高層ビル街におけるGPSの受信感度の確認

(2) 日時：

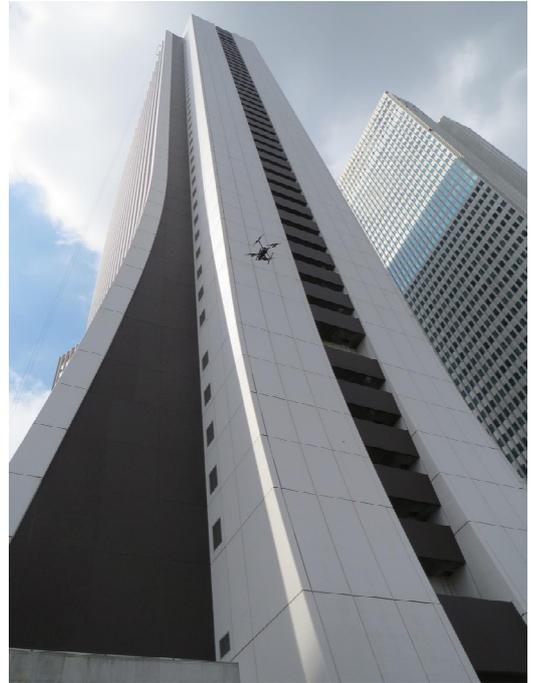
- ・2018年10月21日（日）9時～12時

(3) 場所：

- ・SJNK本社ビル（新宿区西新宿1-26-1）

(4) タイムスケジュール概要：

- ・ 8時～ 9時：会場設営・機材準備
- ・ 9時～11時：実験（北側壁面調査）



予備実験（2018年9月23日）の様子

3. 本実験の概要

(5) 使用機材：

<ドローン>

MAVIC	Phantom4pro	matrice210	matrice600
			

写真の出典：DJI JAPAN 株式会社

<カメラ>

- ・MAVIC 純正カメラ（1200万画素）
- ・Phantom 純正カメラ（2000万画素）

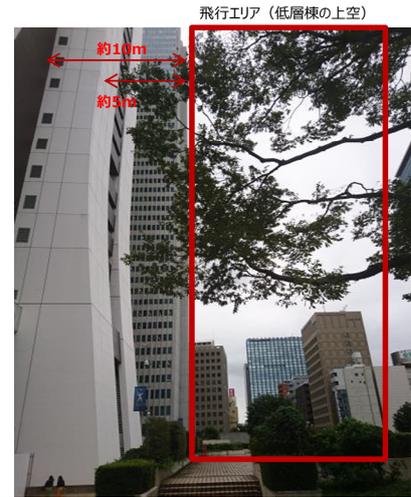
Z30（30倍ズームカメラ）	Zenmuse XT（赤外線カメラ）
	

4. 調査の実施

(1) 目的：

- ・撮影方法（建物とカメラの距離、ドローンの移動方法等）の確認
- ・高層ビル街におけるGPSの受信感度の確認

(2) 離発着場所および飛行エリア：



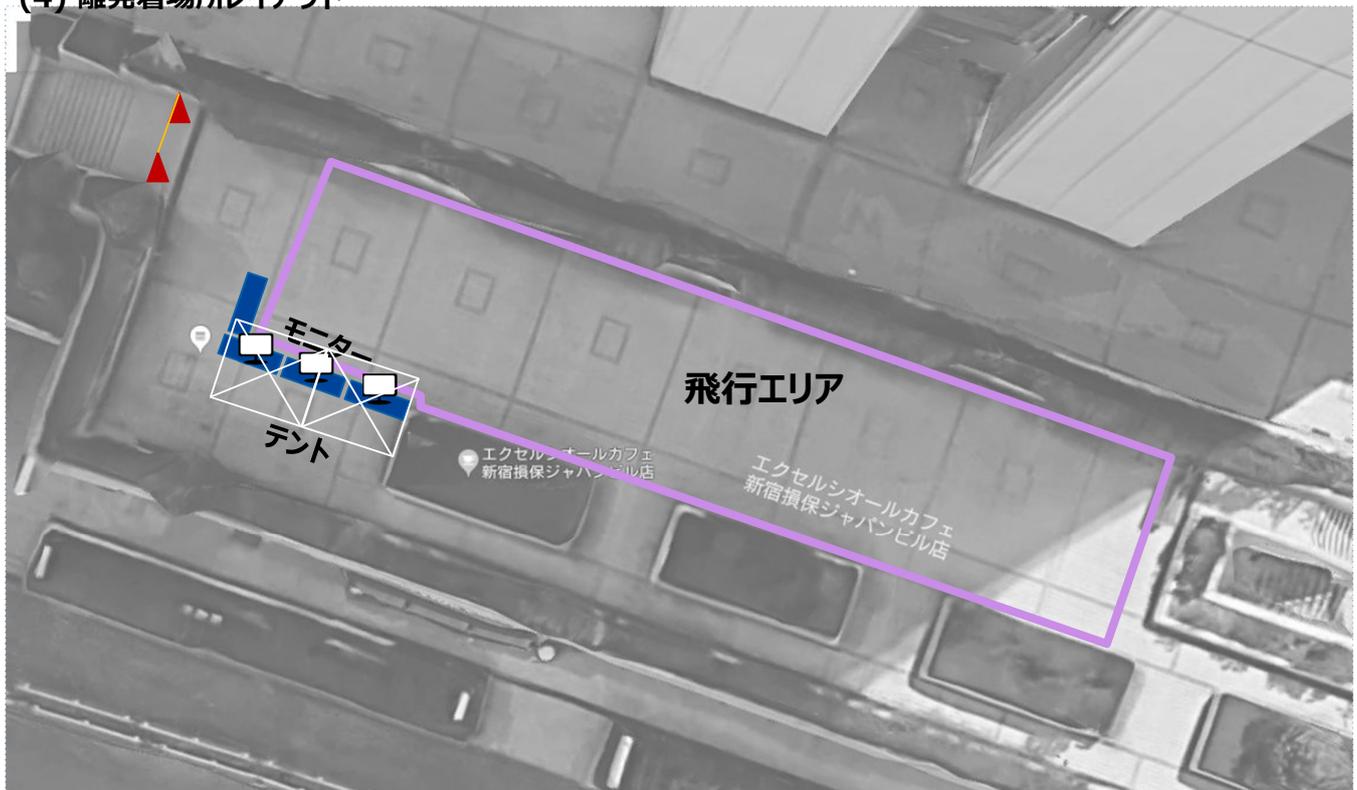
(3) 調査対象壁面：



24

4. 北側壁面調査

(4) 離発着場所レイアウト



25

5. 安全対策

(1) 離発着する場所

- 第三者が立ち入ることができない場所（低層棟屋上）を離発着とします。

(2) 飛行範囲

- 第三者が立ち入ることができない場所（低層棟屋上）の上空のみ飛行します。
- 飛行範囲の周囲には、安全監視委員（注意喚起要員）を配置します。安全監視委員（注意喚起要員）は、保険金サービス企画部およびSOMPOリスクマネジメントが担います。



6. 備品

備品	数量	担当
テーブル	4脚	SOMPOビルマネジメント（株）
ドラムリール	2個	SOMPOビルマネジメント（株）
発電機	1台	SOMPOビルマネジメント（株）
テント（日よけ）	1～2張	SOMPOリスクマネジメント（株）
誘導棒	10本	損保ジャパン日本興亜
トランシーバー	10個	損保ジャパン日本興亜
カラーコーン	4個	SOMPOビルマネジメント（株）
コーンバー	4本	SOMPOビルマネジメント（株）
デジカメ	2台	SOMPOリスクマネジメント（株）
ビデオカメラ+三脚	2台	SOMPOリスクマネジメント（株）
案内看板	5枚	SOMPOリスクマネジメント（株）

7. 実施状況

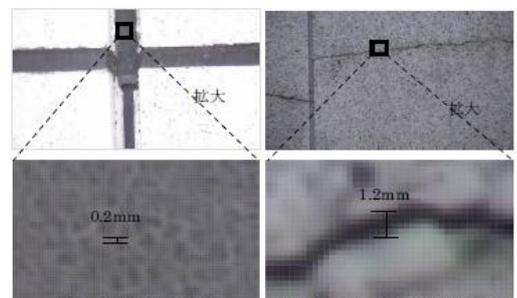


28

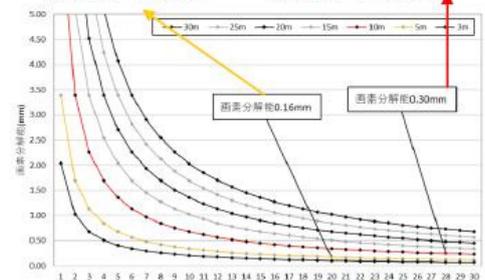
8. 実施結果

(1) 撮影方法（建物とカメラの距離、ドローンの移動方法 等）の確認

- ◆ 撮影距離4.6mから20倍の望遠を使用することで、画素分解能が0.16mmとなり、シーリング材の幅や細かなしわが確認できた。
- ◆ また、撮影距離12.1mから27倍の望遠を使用することで、画素分解能が0.3mmの撮影ができた。



c) シーリング材の画像 (上: 通常、下: 拡大) d) 花崗岩パネルのひび割れ画像 (上: 通常、下: 拡大)



29

8. 実施結果

(2) 高層ビル街におけるGPSの受信感度の確認

- ◆ 北側壁面については、3方向（東、西、北）の上空が開けているため、地上レベルでもGPSの受信が可能であった。また、高度40～50mあたりからは、非常に強い強度でGPSを受信できた。

<受信強度>（「5」が最大強度）

	高度（m）					
	0	10	20	30	40	50
MAVIC	4	4	4	4	5	5
Phantom4Pro	3	4	4	4	4	5
matrice210	4	4	4	4	4	5

- ◆ 西側壁面について、上空が開けているのは1方向（北）のみであるため、地上レベルではGPSの受信が困難であった。さらに、高度を上げた場合でも、GPSの強度は微弱であった。

<受信強度>（「5」が最大強度）

	高度（m）			
	0	10	20	30
MAVIC	0	2	2	3
matrice210	0	2	3	2

9. 実施体制

学校法人工学院大学

- 建築の専門家としてのテクニカルアドバイスおよび指導
- 地域の専門家としてのテクニカルアドバイス
- 新宿駅周辺の事業者の立場から、本実証実験の企画・実施・検証に関するアドバイス

主な参加者

建築学部教授	田村 雅紀
建築学部教授	村上 正浩
建築学部	川村 順平（田村研所属 4年生）
建築学部	藤井 和裕（村上研所属 4年生）

損害保険ジャパン日本興亜株式会社

- 実証実験の企画・実施・検証
- 必要な資機材の提供と機材運営要員の提供

主な参加者

保険金サービス企画部	技術部長	高橋 良仁
保険金サービス企画部	技術課長	上田 裕之
保険金サービス企画部	調査課長代理	堤 隆之

SOMPOビルマネジメント株式会社

- 実証実験の企画・実施・検証の支援
- 新宿駅周辺防災対策協議会との調整

主な参加者

技術支援部長	林田 健
技術支援部担当部長	蓑輪 昭一
技術支援部主査	岡本 哲典
技術支援部	湯山 廉也

SOMPOリスクマネジメント株式会社

- 実証実験の企画・実施・検証の支援
- 新宿駅周辺防災対策協議会との調整

主な参加者

BCMコンサルティング部	金山 直司
BCMコンサルティング部	北郷 陽子
BCMコンサルティング部	新藤 淳



in the near future...