

作成日：2024/9/9

作成者：株式会社ドローンセンセーション 永田真啓

## 【事業者（個人）名・研究開発課題名】

株式会社ドローンセンセーション

「世界初！ドローンタワーで実現する高度 500m の環境測定」

## 【事業年度・補助事業名】

令和 5（2023）年度

☐ フェーズ 1（F/S・PoC）支援事業☒ フェーズ 2（R&D）支援事業

## 【事業実施期間内の成果】

## ◆研究開発の目的

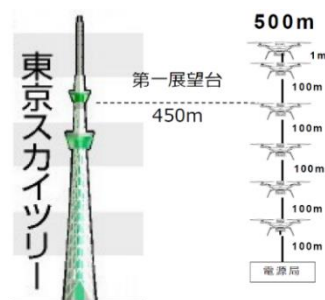
地表 500m 上空の大気状態を継続的に観測し、気候変動に関係する温室効果ガスなどを実測するため、ドローンを活用します。飛行時間の課題を解決するために、ドローンを有線ケーブルで連結（垂直方向に電氣的に直列接続）し、連続飛行を可能にする技術を開発します。この技術により、1Km から 10Km（1 万 m）のドローンタワーも実現可能で、対流圏全体の測定が可能となります。最上部の計測ユニットは交換可能で、高解像度カメラを搭載すれば、地上に近い静止衛星と同じ機能となり、人流や交通量などのビッグデータの取得も可能となる画期的なツールとなります。

《ドローンタワーとは？》

「ドローンタワー」は、産業用ドローンを有線ケーブルで連結し、地上から給電することで高高度での 24 時間 365 日の連続飛行を可能にするシステムです。ドローンに映像監視装置やセンサーを搭載し、高速通信で 360 度の映像記録や各種データを取得します。これにより、地上 500m の高高度から環境測定や防災監視を革新する技術です。

世界初！ 当社が特許を有する唯一無二の技術

365 日 24 時間での連続稼働、連続情報取得

有線通信ケーブルにて、4 K/8K 映像、  
様々なセンシング情報を大量、リアルタイム取得ローコストで、高度 500m～10Km（将来）の  
対流圏の映像、環境情報を取得

Dsensation

## ドローンタワー特許概要

特願2023-067542



- 【請求項 1】ドローンを垂直方向に連結できる方式
- 【請求項 2】ドローンの直列接続連結給電方法
- 【請求項 3】ドローンの積載重量増加連結方法
- 【請求項 4】複線を持つドローン連結利用方法
- 【請求項 5】リフト（昇降運搬）可能なドローンの連結方法
- 【請求項 6】外部有線電力と内部バッテリー電力の自動切り替え可能な電源方式
- 【請求項 7】飛行中でも脱着可能な受電用及び送電用の端子を持つ連結方法
- 【請求項 8】1本の有線ケーブルで電力と情報（制御・通信）を伝える仕組み
- 【請求項 9】ドローンタワーの連続稼働のためのバックアップ方式
- 【請求項 10】再生可能エネルギーによる電力源の無い地帯での連続稼働方法
- 【実施例】ドローンタワーによる宇宙エレベータ

詳しくは

ドローンタワー特許の詳細説明は別紙・説明資料「株式会社ドローンセンセーション特許技術説明」（全 20 ページパワーポイント）をご覧ください。

## ◆本支援事業の取り組み概要と成果

### 【取り組み概要】

まずは、1m 級産業用ドローンの飛行中の電力消費を実測しデータを取得し、有線給電のための電源の仕様を決定、最初の実験では、実績ある国内メーカーのドローンが 6 セル (22.2V) バッテリー（以下、6S）を 2 個直列接続していることを利用して高価な産業用ドローンを 2 機購入せず 1 機のドローンを仮の 2 連結ドローンと見なして、電源開発を行い 2 個の電源の直列接続の有線給電による 100m の飛行に成功しました。この成功を踏まえ、6S(22.2V)で、5kg 積載可能なドローンタワー用の 1m 級産業用ドローンを選定して調達を完了しました。

(500m ドローンタワーを組立て飛行させるのは本支援事業後の 2 年目の工程となります。)

### 取り組みの経緯

- [1] 1m 級産業用ドローン実験機購入と実機による電力データ収集・解析 [2023 年 08 月]
- [2] ドローン用電源（DC-DC）の直列接続の問題解決 [2023 年 09 月]
- [3] ドローンタワー有線給電用電源の第 1 試作（手作り自社試作） [2023 年 10 月]
- [4] ドローンタワー有線給電用電源の第 2 試作（検証用自費外注） [2023 年 11 月]
- [5] 第 2 試作電源による 1 m 級産業用ドローンの有線給電テスト飛行 [2023 年 12 月]
- [6] 本事業 500m ドローンタワー用ドローンの最終選定と飛行実験 [2023 年 12 月]
- [7] 本事業 500m ドローンタワー用部材の最終仕様確定と発注 [2024 年 01 月]
- [8] 本事業 500m ドローンタワー用部材の調達・検収 [2024 年 02 月]

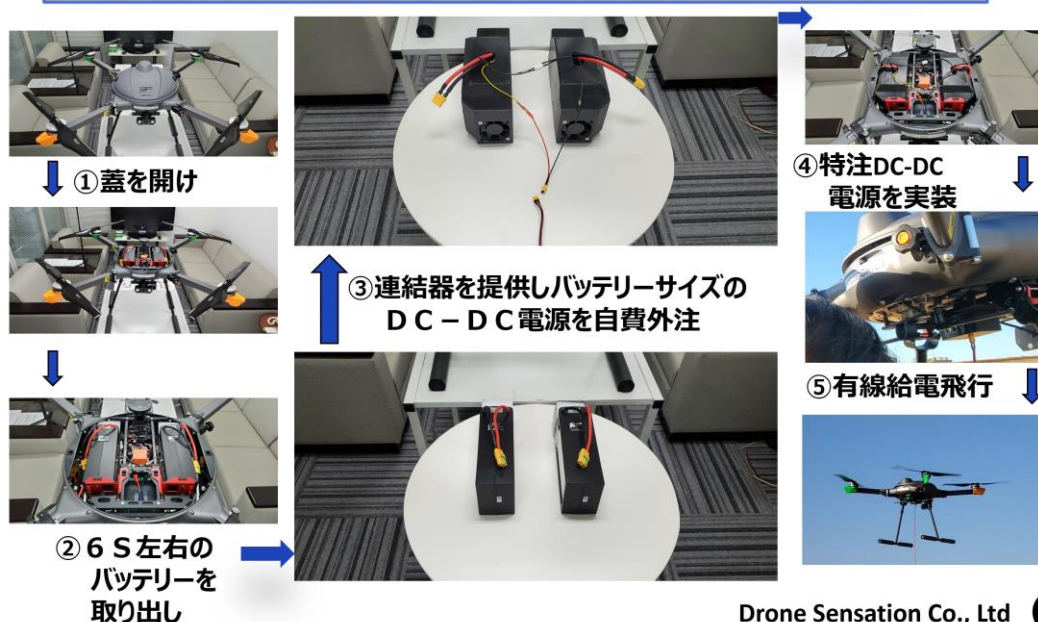
## ◆本支援事業の主な成果

- ・ ドローンタワー有線給電用電源の試作完成
- ・ 1 m 級産業用ドローンの有線給電テスト飛行成功
- ・ 500m ドローンタワーのための、ドローン、電源、ケーブルの最終要求仕様確定

[2023年11月]

### 【4】ドローンタワー有線給電用電源の第 2 試作（検証用自費外注）

第 1 試作で飛行実証できた電源仕様を、小型化して、ドローンに搭載できるように第 2 試作として、自己予算で特注電源を外注した。





[2023年12月]

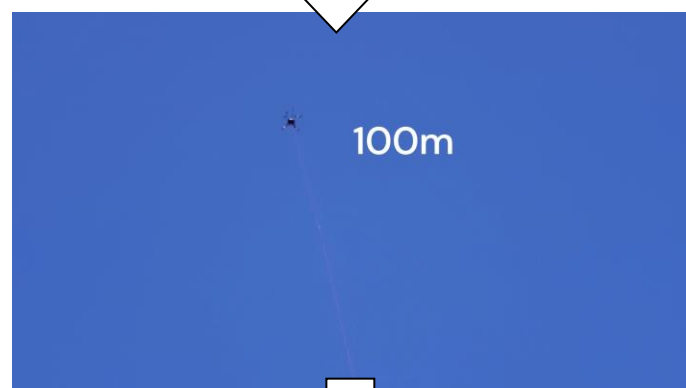
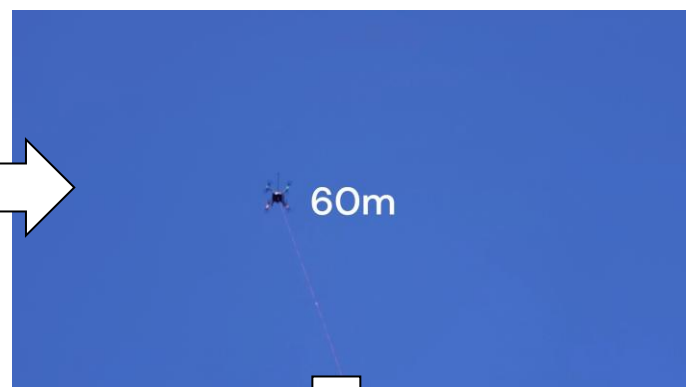
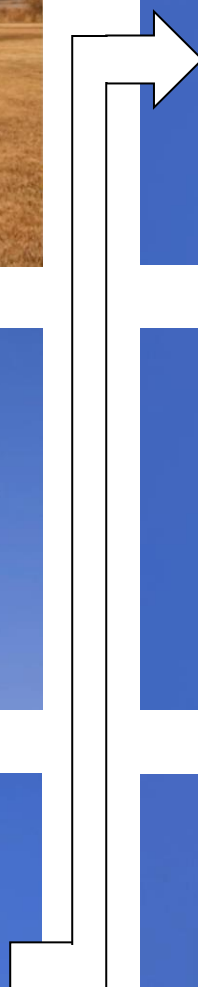
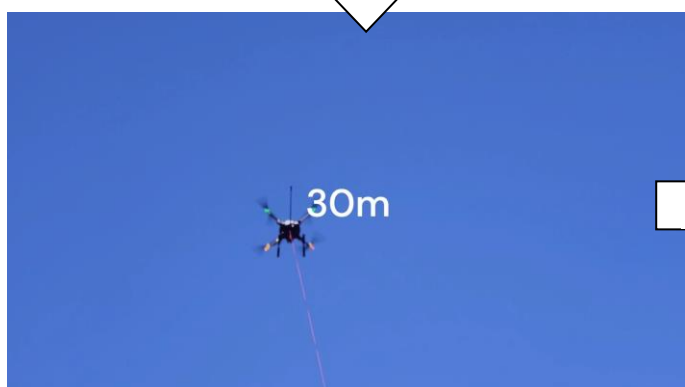
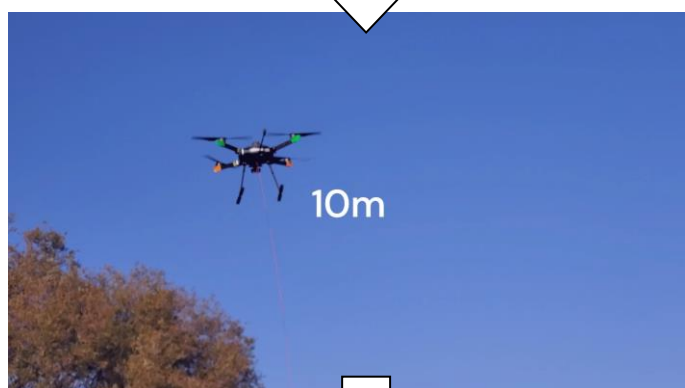
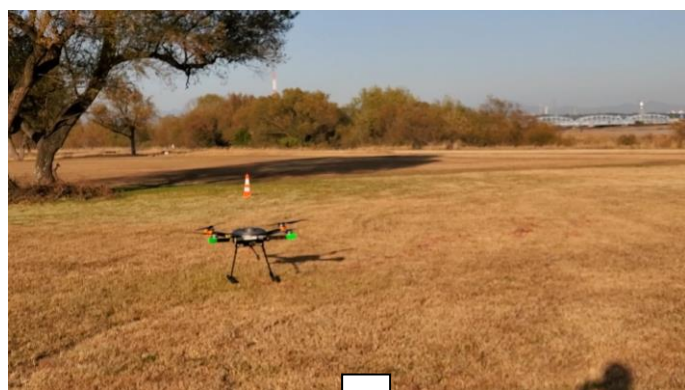
## [5]第2 試作電源 1m級産業用ドローンの有線給電テスト飛行

小型化して、ドローンに搭載できるようにした第2 試作電源を使ってAWG18（1.6A）の細線で100m以上の有線給電飛行に成功。6S x 2の直列接続及び開発に成功した連結器（バランサー）により事実上の2連結ドローンタワー技術の達成と言える



Drone Sensation Co., Ltd

10



プロポ表示  
110m前後で  
ホバリング

プロポ：ドローン操縦送信機

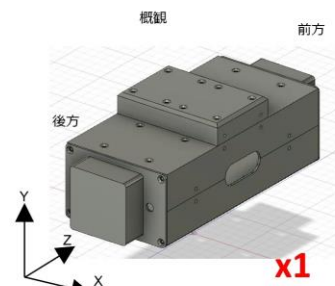
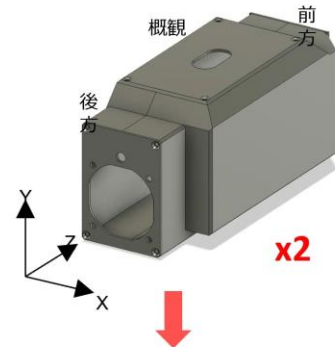
## [7] 本事業 500m ドローンタワー用部材の最終仕様確定と発注

ここまでの第1試作及び第2試作の開発&実験を通し、本事業用 500m ドローンタワーのための①ドローン②電源③ケーブルの最終仕様を確定できた。以下が、実験フェーズから本事業用最終フェーズのドローン及びDC-DC電源の経過

実験時 1m 級産業用ドローン (12S・5kg 積載)



実験時電源ユニット仕様



④ 本事業用 1m 級産業用ドローン (6S・5kg 積載)

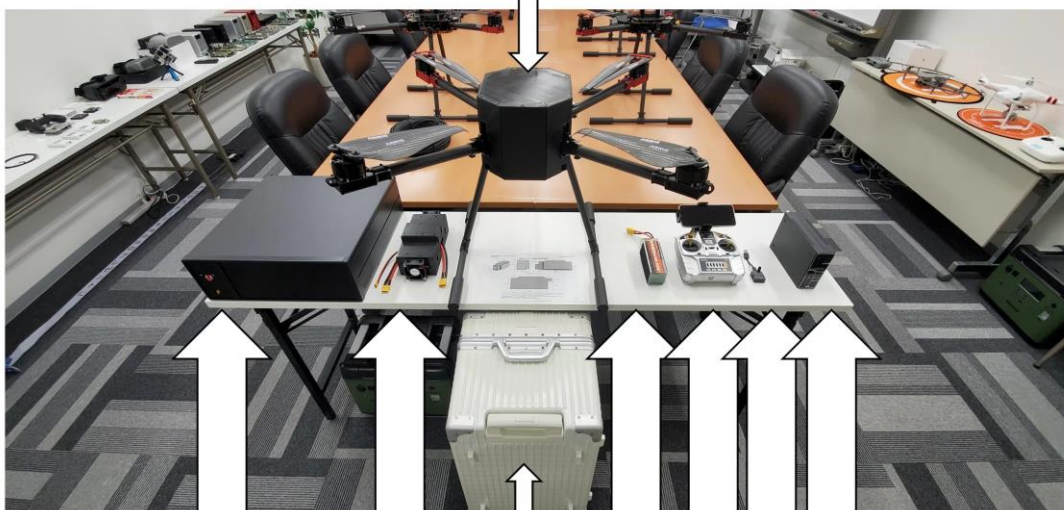
本事業用電源ユニット仕様

[2024年2月]

## [8] 本事業 500m ドローンタワー用部材の調達・検収の完了

最後に、本事業予算を使い、最終的な、発注、調達、検収までを終了することができた。下記は、本事業予算で調達した 1m 級産業用ドローン及び電源の 1 セット分の構成でこれを 6 セット使い、500m ドローンタワーを実現する

6S・5kg 積載ドローン



地上側  
AC-DC電源

ドローン用  
DC-DC電源

専用  
筐体

①

②

③

④

① 6S バッテリー  
② プロポ  
③ リモートID  
④ Vシステム



# 現在のドローンタワー開発進捗状況

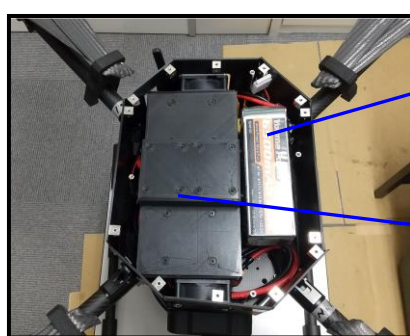
給電システム ドローン上部コネクタ  
試作状況



給電・バッテリーの  
手動・自動切換スイッチ



製作した DC-DC 電源ユニットとバッテリーを  
ドローンへ搭載した状況



バッテリー



DC-DC  
電源ユニット

地上側

第1段目ドローン

第2段目ドローン

第3段目ドローン

第4段目ドローン

第5段目ドローン

最上部

第6段目ドローン



2024年4月 各20m 有線給電ケーブル x6 機

最高高度120mの飛行実験用



2024年9月 各100m 有線給電ケーブル x5 機に最上段は20m

最高高度520mの飛行実験用

100m 給電ケーブル

地上局 (操縦・電源) 設備



ドローンタワー 高圧直流電力発生装置  
コンソール 電源ユニット

ハイビジョン  
カメラ



前方/下方  
撮影用カメラ  
(撮影方向を  
自由に切り替  
え可能)

ドローンタワー / 連結有線給電ドローン特許  
請求項7の給電ケーブル脱着可能な状況



サーボによる  
フック動作 (閉)



サーボによる  
フック動作 (開)



サーボ遠隔操作

ユーザーが自由に使える  
高高度連続定点観測用ユニット

最上部の6機目に、ユーザーが自由に5kg(約30cm四方)までのカメラや計測器などを搭載できる計測ユニットBOXを簡単に脱着交換できる構造とした。

計測ユニットBOXには、  
① 高速LAN (有線・無線)  
② 電源 (AC100V・USB)  
が、あらかじめ供給される。



搭載例1  
環境センサー

①温度②湿度③CO2④PM2.5  
⑤PM10⑥eTVOC 同時測定  
リモートで上空データを地上  
から確認、過去90日のデータ  
をエクスポートが可能



搭載例2  
全方位録画用カメラ  
[超高解像度16K]



現状の最上部ドローン

