

出國報告(出國類別：考察)

## 2018 日本無人機產業暨創客基地 技術與產業交流考察

服務機關：科技部南部科學工業園區管理局

姓名職稱：上官天祥簡任秘書、趙志寶科長

派赴國家：日本

出國期間：107 年 10 月 29 日至 11 月 1 日

報告日期：107 年 12 月 22 日

## 摘要

本局目前配合科技部推動前瞻基礎建設—園區智慧機器人創新自造基地計畫，因此本次出國參訪行程主要鎖定日本無人機產業暨創客基地為參訪對象，期能建立雙邊無人機人才及技術交流，以及學習日本創客基地管理及營運模式。

創客基地方面，拜訪了 Fablab 澀谷及世田谷據點，以設立於人口多、學生多的地方，透過數位自造工具鼓勵實做，也不定期舉辦工作坊與成果發表會，建立交流平台，吸引有共同興趣的人聚集。另 DMM.make AKIBA 位於秋葉原捷運站附近，提供大型空間與多樣設備，讓使用者可以進行設備開發、驗證小批量生產及各種認證測試。基地內有不同專長之專家進駐，全年無休，全天開放的方式營運。且亦出租新創企業所需空間，教授經營知識，略具加速器之性質。

無人機產業方面，拜訪了日本 UAS 產業振興協會（JUIDA），該協會積極推動無人機安全運行規則及禮儀等指導方針之策定、操作技能及認證。AERONEXT 經營團對所開發無人機裝載 4D Gravity 技術，使無人機所搭載之攝影機重心保持穩定，防止震動及提升耐風性。enRoute 公司開發了耐火性無人機及六軸農用無人機。田中電器公司成立無人機學校，並建立專用飛行場地。Rhizomatiks 公司自行開發軟硬體以無人機運用於表演藝術。

發展無人機技術與產業暨經營創客基地均為本局園區智慧機器人創新自造基地計畫重點之一，期能透過本次參訪學習，將優點融入後續之計畫內，以創造國際級創客基地，孕育新型態旗艦產業，並驅動園區創新發展。

## 目 次

壹、 參訪目的

貳、 參訪行程

參、 訪團成員

肆、 行程紀要

伍、 心得與建議

陸、 附件

## 壹、 參訪目的

- 一、 此行程鎖定無人載具、無人機產業協會及 AI 機器人相關研究單位與創客空間，以及智慧機器人相關自造基地。
- 二、 實地見證日本在地經營之自造基地，並藉由其成功經驗，以了解其營運管理、經營人力與專長、空間經營規劃等，提供於南科 AI ROBOT 自造基地營運規劃方針借鏡。
- 三、 與日本無人機相關協會機構進行經驗交流，並邀請來台參與群飛表演，進行相關人才及技術交流。

## 貳、參訪行程

日期	星期	地點	行程
10/29	一	台灣 東京	出發前往日本東京 下午：拜訪 Fablab 澀谷、拜訪 Fablab 世田谷
10/30	二	東京	上午：拜訪田中電氣 下午：拜訪 enRoute 晚上：與 JUIDA/Blue Innovation 會議
10/31	三	東京	上午：拜訪 AERONEXT 下午：拜訪 Rhizomatiks
11/1	四	東京 台灣	上午：拜訪 DMM.make AKIBA 抵達台灣

## 參、訪團成員

姓名	單位	職稱
上官天祥 SHANGKUAN TIEN-HSIANG	科技部南科管理局 Southern Taiwan Science Park Bureau, Ministry of Science and Technology	簡任秘書 Senior Secretary, Planning Division
趙志寶 CHAO CHIH-PAO	科技部南科管理局 Southern Taiwan Science Park Bureau, Ministry of Science and Technology	科長 Section Chief, Planning Division

## 肆、行程紀要

### 一、 拜訪 Fablab 澀谷

(一) 時間：10 月 29 日（一）15:30

(二) 地點：東京都千代田区神田錦町 3-20 アイゼンビル 1F

(三) 與會名單：梅澤陽明 理事

(四) 行程紀要：

1. 簡介：Fablab 是一種推廣使用數位製造工具的開放空間，藉此鼓勵實作與維繫知識共享的實體社群，讓大家都可以成為一個”自造者”（maker）。符合這樣營運模式的 Fablab，目前在全球有 1,500 多個據點，其中本次拜訪的 Fablab Shibuya 是日本國內第 3 的 Fablab，營運 Fablab Shibuya 的組織名為 Digital Fabrication Association，以 co-lab 澀谷 ATELIER 為其主要營運據點。

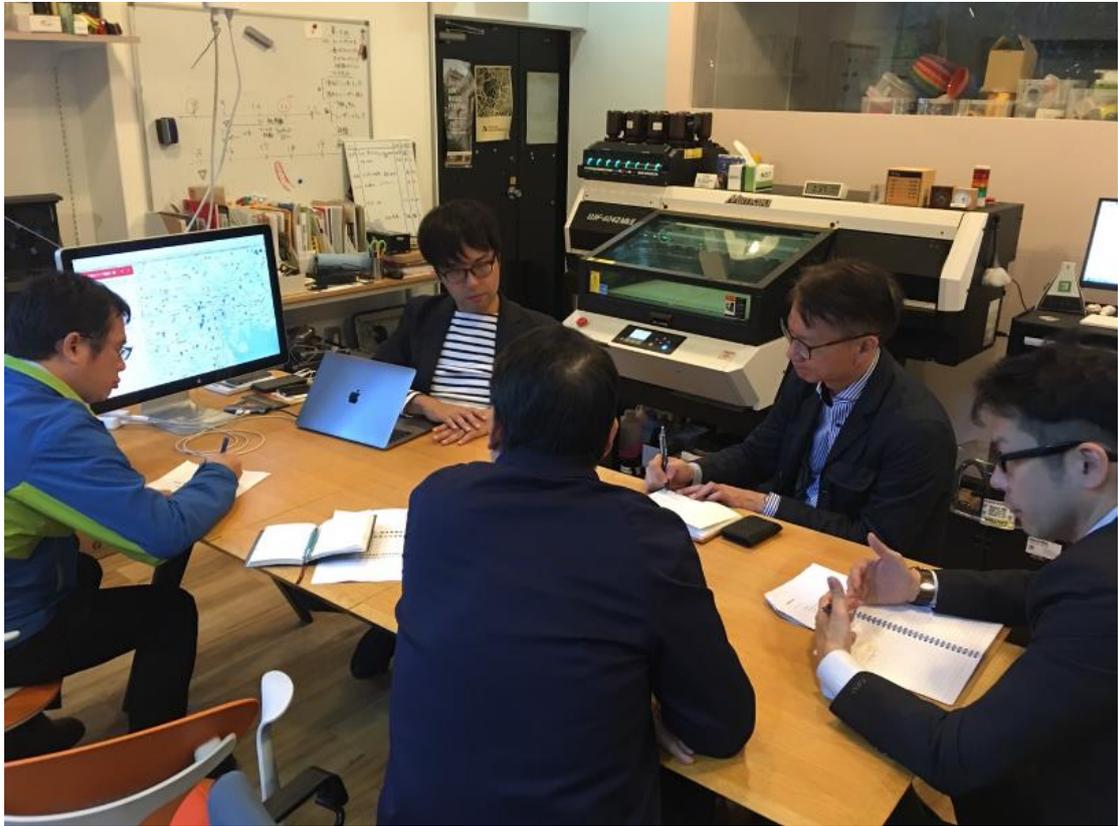
2. 參訪紀要：

(1) 場域經營策略：場所的地點以人口多、學生多的地點為優先，營業時間以日間為主，但可事先預約晚間的時段。透過提供開放的場域，讓會員或其他使用者可以運用該場域的加工設備，並收取使用費。同時也透過提供委託試作服務與教育訓練課程收取學費，做為營運經費的來源。此外也接受顧問服務的委託，例如 Sony 委託規劃及維運其 Sony SAP (Seed Acceleration Program) Creative Lounge。營收比例而言，製作相關收入約 30%，教育相關約 30%，其餘佔 40%。

(2) 設備使用狀況：在該處設置 3D 印表機、雷射切割機、雕刻機、縫紉機與電子製作工具等設備，按照設備類型以使用時間、加工製作面積（與使用材料或耗材有關）為計價單位來收取設備使用費。

(3) 人才訓練：大部分的使用者是居住在 co-lab 澀谷 ATELIER 鄰近地區的設計師、建築師、攝影相關的業者，另外也有一般市民等對動手製作有興趣的民眾。也不定期舉辦工作坊與成果發表會，提供 Maker 交流專題

的平臺。除了到 Fablab 上課以外，也有前往學校開班授課的模式。從整體使用者人數來看，當中學生人數約佔 60%，社會人士則佔 40%。



與 Fablab 澀谷 理事 梅澤陽明先生意見交流



Fablab 澀谷的共享空間

## 二、 拜訪 Fablab 世田谷

(一) 時間：10月29日(一) 17:30

(二) 地點：東京都世田谷区池尻 2-4-5

(三) 與會名單：鐘居和政 Director

(四) 行程紀要：

1. 簡介：據點位於 2004 年廢校之舊池尻中學校的複合設施裡，此設施營運單位是株式會社製造 (MONOZUKURI) 學校，場地是向世田谷區公所承租，5 年一期，整體場域營運以振興世田谷區企業發展為目的，目前有 100 多家進駐單位 (累計)、32 個個別空間。Fablab 世田谷於 2 年前開幕，是日本國內第 19 個 Fablab。

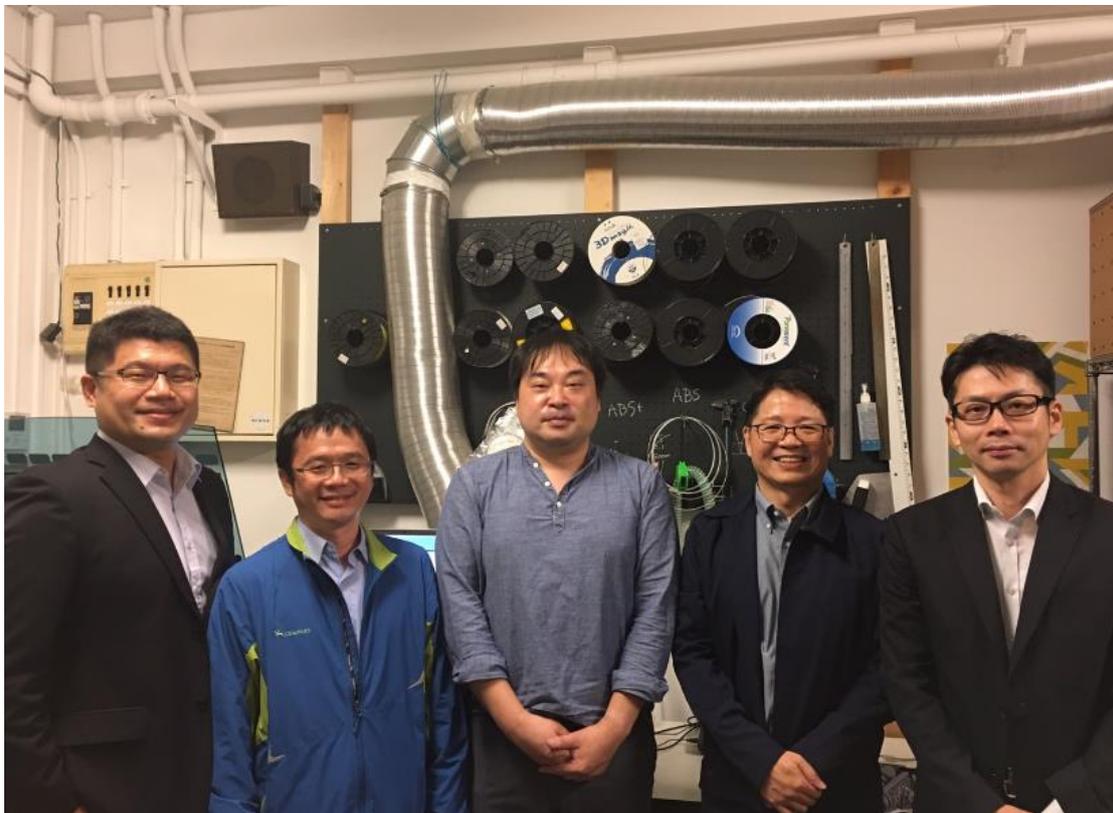
2. 參訪紀要：

(1) 場域經營策略：與 Fablab Shibuya 同樣，在場域內設置雷射切割機、3D 印表機等設備。也有與地域社群合作，積極與該地區的學校 (國小、中、

大學等)共同辦理 Workshop 等活動。從營收佔比來看,設備使用約 30%,  
代工製造約 30%~40%,教學約 25%。

(2) 設備使用狀況:場域空間較小,設備也以小型的設備為主,其中雷射切割機使用率最高。目前會員人數約 1,200 人,每月使用人次約 100 人次,學生約佔 2~3 成。

(3) 人才訓練:提供 STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics) 教學課程,以無經驗者也可容易入門的教學方針推廣教育。



與 Fablab 世田谷 Director 鐘居和政先生合影



Fablab 世田谷據點



世田谷ものづくり学校 館内マップ  
IKEJIRI INSTITUTE OF DESIGN MAP

2023.10.1



- ☐ カフェ Cafe
- ☐ IDギャラリー ID Gallery
- ☐ 会議室 Meeting Room
- ☐ 多目的トイレ Multi-Purpose Toilet
- ☐ 女性用トイレ Women's Toilet
- ☐ 男性用トイレ Men's Toilet
- ☐ 多目的トイレ Multi-Purpose Toilet
- ☐ 多目的トイレ Multi-Purpose Toilet

● 知ろば

知ろばは、本館の中心となる「知ろば」フロアを指します。

● パブリックスペース

パブリックスペースは、オープンで誰でも利用できる、自由な空間です。

△ 創業支援ワークショップスペース

創業支援ワークショップスペースは、創業支援ワークショップを開催するためのスペースです。

☐ ワーキングスペース

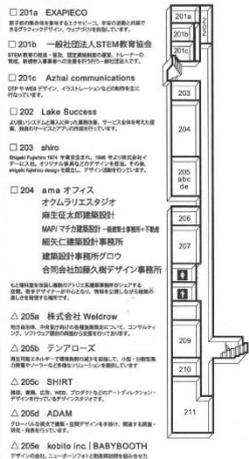
ワーキングスペースは、学生や社会人のための作業スペースです。

1F 見て、触れて、体験ができるフロア



- 101 IID Gallery
- ☐ 102 IDコンディショニング
- ☐ 103 recite
- 104 105 Meeting Room 1.2
- ☐ 106 近世演劇研究所
- 107 Hoppakichiro SETAGAYA
- 109 スレードーム美術館
- ☐ 110a HIROBA
- 110 Presentation Room
- 111 和田メリヤス
- 112 mineのアトリエ
- 113 IID office
- 114 ETTONE
- 116 FabLab Setagaya at IID
- 117 Notocho's Workshop
- 118 八次堂ギャラリー & 制作室
- ☐ 119 digitalalga inc.
- 120 BELLEIMAGE ARTPOST

2F 新しい発想から価値を創出するフロア



- ☐ 201a EXAPIECO
- ☐ 201b 一般社団法人STEM教育協会
- ☐ 201c Azhai communications
- 202 Lake Success
- ☐ 203 shiro
- 204 ama オフィス
- △ 205a 株式会社 Weldrow
- △ 205b テンアローズ
- △ 206c SHIRT
- △ 206d ADAM
- △ 205e kobilo inc. | BABYBOOTH
- 206 Nyoostudio
- 207 キッズスター
- 208 OTOSO / Penguin
- ☐ 210 みんな電力
- 211 studio

3F 商品の価値を増幅し発信するフロア



- 300 世田谷若者総合支援センター
- 301 2-A教室
- ☐ 305 orb-K CLASS 1A
- ☐ 306 株式会社カタン
- ☐ 307 ニッポン手仕事支援
- ☐ 308 PINK RECORDS inc. | 電音音楽塾
- 309 Coworking Space
- △ 309a 株式会社 LIFELOG
- △ 309b dot button company
- △ 309c インスタグラム株式会社
- △ 309d 株式会社 KAWAYA 建築設計

株式会社製造 (MONOZUKURI) 学校地図

### 三、 拜訪田中電氣

(一) 時間：10 月 30 日 (二) 10:00

(二) 地點：東京都千代田区外神田 1-16-9

(三) 與會名單：

- 田中良一 代表取締役社長
- 東田英憲 取締役事業部長
- 新島庸介 課長
- 井出誠
- 奧田麻衣子

(四) 行程紀要：

田中電氣成立於 1954 年 7 月，一開始主要從事電化設備相關的銷售和施工維護，逐漸擴展至無人駕駛飛行器業務，成立秋葉原無人機學校，學習無人機的基本知識，提高駕駛技能和安全處理技巧，為日本航空管理局推薦培訓機構之一，也通過 JUIDA 認證。該公司在埼玉縣開發無人機專用飛行場地，不僅能提供無人機開發商和研究機關等做為試飛場地，也能讓無人機操縱者練習操控技術。



與田中電氣經營團隊合影



田中電氣代理之繫留式無人機 PARC

#### 四、 拜訪 enRoute

(一) 時間：10月30日(二) 15:00

(二) 地點：埼玉県朝霞市北原二丁目4番23号

(三) 與會名單：

- 瀧川正靖 代表取締役社長
- 高橋一則 研究開発企劃推進部長
- 寺井理詠子

(四) 行程紀要：

成立於2006年10月，enRoute 主要業務包含無人機設計製造及銷售，空拍、自主控制、深度學習及培訓飛行員等。近年主要投入研究智能農業應用，如農業用無人機 ZION 系列六軸無人機，可安裝5公升容量，用來噴灑農藥，6分鐘可以噴灑0.6-0.7公頃面積，另外亦可以安裝粒劑型農藥，每分鐘可噴灑1kg重量，在日本農業應用領域穩居市占率第一。



與 enRoute 經營團隊意見交流



enRoute 開發之耐火性無人機



enRoute 開發之無人機



與 enRoute 經營團隊合影

## 五、 與 JUIDA/Blue Innovation 會議

(一) 時間：10 月 30 日 (二) 19:00

(二) 地點：東京都文京区本郷 6-16-4

(三) 與會名單：

- JUIDA 熊田知之 理事・事務局長
- JUIDA 岩田拓也 常務理事
- JUIDA 田口直樹 室長
- JUIDA 吉澤生雄
- JUIDA Alice CheukMan Chan
- Blue Innovation 熊田雅之 專務取締役

(四) 行程紀要：

一般社團法人日本 UAS 產業振興協議會(JUIDA)以支援日本無人機新產業創造及

貢獻於產業健全發展為目的，成立於 2014 年 7 月。

無人機新技術及研發近年急速發展且國際競爭也越來越激烈，將無人機相關的國內外最新訊息或課題傳給會員，另致力於無人機運行相關的安全對策，例如，安全運行規則及禮儀等安全指導方針的策定、操作技能及安全運行管理者證明的認定等，非常積極推動與日本政府的官民意見交流。自從 2016 年開始 JUIDA 主辦「Japan Drone Expo」，做為無人機為主題的展覽會，在相關產業振興方面扮演重要角色。會員除了企業、個人以外還有研究機關、大學、市政府等。會員人數近年有急速增加的現象，也反應了無人機產業的崛起。未來除積極結合地方創生活動外，也希望強化與海外團體合作，並貢獻於國際標準化活動。



與 JUIDA 意見交流



## 六、 拜訪 AERONEXT

(一) 時間：10 月 31 日 (三) 10:00

(二) 地點：東京都渋谷区恵比寿西 2-3-5 石井ビル 6F

(三) 與會名單：

- AERONEXT 広瀬純也 取締役 CFO
- AERONEXT 大河内雅喜 研究員
- AERONEXT 酒井順子 Manager
- DORONE FUND 天明美樹
- DORONE FUND 高橋伸太郎

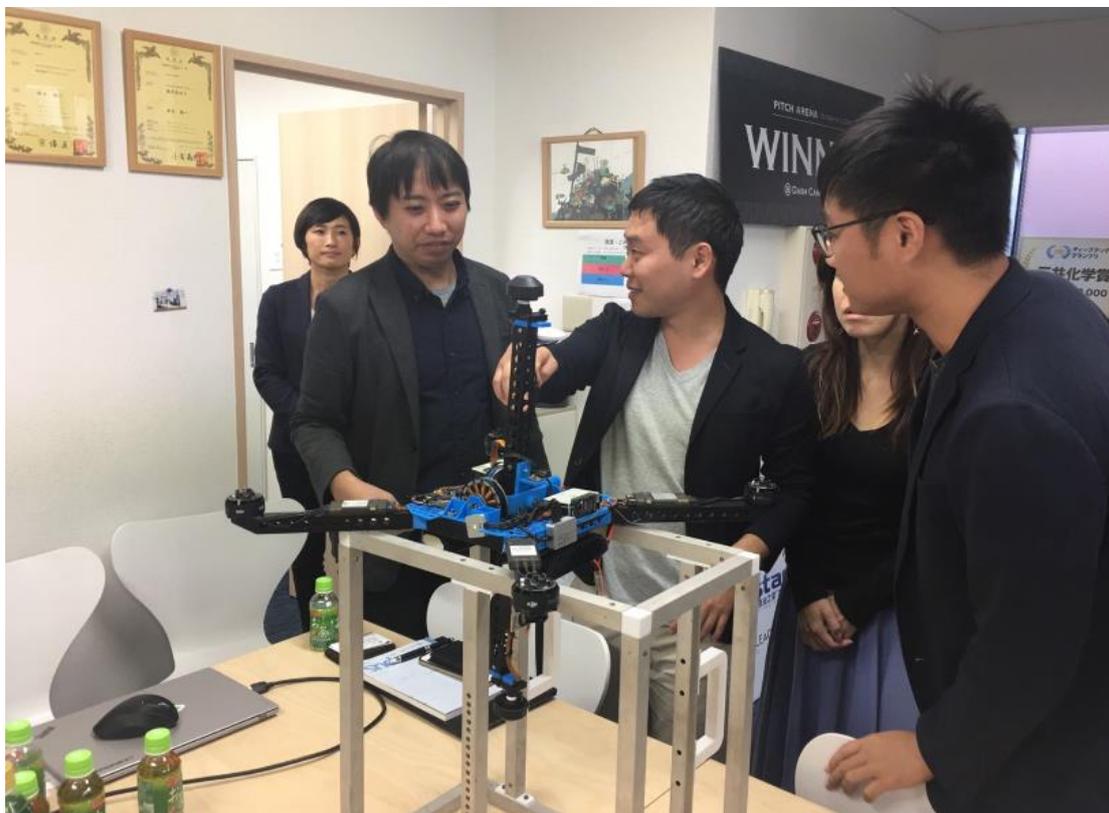
(四) 行程紀要：

成立於 2017 年 4 月，所開發無人機裝載 4D Gravity 技術，能保持攝影機重心穩定，防止震動能在高度飛行傾斜。與一般無人機形狀不同，能提升耐風性能、能減少墜落風險。於 2018 年 3 月日本千葉縣幕張舉辦的 Best of Japan Drone Award 2018 上獲得「無人機相關科技」「Best Venture」最優秀獎。

該公司原本主要的事業為空中拍攝服務，因而發現使用無人機進行高空攝影時，強風對於拍攝影像的穩定度是主要影響因素，因而投入研發提高無人機酬載穩定度的技術，定名為 4D Gravity。4D Gravity 技術適用於現有市場上的多旋翼無人機，可以保持攝影機重心穩定、防止震動，並能在高度飛行傾斜。該公司認為未來所有的無人機都需要該技術，並已經運用於 360 度 VR 拍攝及物流、橋梁檢測、農業等應用情境。該公司規劃於 2019 年初訪台，與台灣業者洽談合作機會。



與 AERONEXT 經營團隊意見交流



AERONEXT 開發之無人機



AERONEXT 開發之無人機



與 AERONEXT 經營團隊合影



## 七、 拜訪 Rhizomatiks

(一) 時間：10 月 31 日（三）14:00

(二) 地點：東京都渋谷区東 2-27-7 恵比寿東ハイツ第 2 1F

(三) 與會名單：原田克彥

(四) 行程紀要：

Rhizomatiks 在科技藝術領域過人之處，不僅在運用開源軟體、硬體，以及 3D 列印等工具，自行設計製造無人機，而是在結合運用無人機、LED、動態捕捉、CG 等技術，把這些虛擬科技與現實表演部分連結至近乎無縫接軌的境界的同時，又能讓觀眾清楚理解並享受結合科技所產生的箇中樂趣。Rhizomatiks 內部稱之為「seamless AR」。其主要的技巧在於運用動態捕捉技術（motion capture）將表演者的動作先行記錄下來，透過擷取表演者手持無人機舞動的軌跡，再轉換成無人機的飛行控制計畫。經過位置的校準之後，無人機在實際進行表演時就能重現同樣的飛行軌跡，甚至做到與表演者的動作動態同步，與人類表演者的演出完美融合。



Rhizomatiks 外觀：照片來源 Google 地圖



Rhizomatiks 技術：照片來源 Rhizomatiks 網站

## 八、 拜訪 DMM.make AKIBA

(一) 時間：11 月 1 日（四）10:00

(二) 地點：東京都千代田区神田練塀町 3 富士ソフト秋葉原ビル

(三) 與會名單：

- 田中麗奈
- 三谷知靖

(四) 行程紀要：

1. 簡介：DMM.make AKIBA 位於人潮眾多的秋葉原，是由“DMM.make AKIBA Base”與“DMM.make AKIBA Studio”兩個部分組成，前者可以用作商業基地，包含共享辦公室和活動空間，後者為可用各類設備進行原型設計製作之綜合型製造設施。

2. 參訪紀要：

(1) 場域經營策略：DMM.make AKIBA Studio 的規模，不論是空間或設備的種類與數量，相較於本次參訪的兩個 Fablab 都大上許多，其中包含各種機床（如 3 軸 5 軸數控切割機、雷射切割機、CNC 設備等），也有電子產品、木工、紡織品手作所需的相關設備，可以進行設備開發和驗證小批量生產原型所需的最新設備。特別之處在於，除了產品開發以外還可以進行各種認證測試和抗衝擊性測試；從開發到小批量生產皆能支援。現場亦建置有大規模生產印刷電路板的 SMT(Surface Mount Technology) 設備、3D 印表機與 3D 掃描儀器設備。對於創業者完成產品試做後的量產階段，DMM.make 的顧問也可以協助連結引介企業，過往即有寵物心情項圈產品透過顧問引介我國高雄的業者代工生產的實例。該場域的參觀雖然是對外開放，但並非無償提供，而是以每人 2,000 日圓（未稅）的有償方式提供，雖不至於作為獲利來源，但至少不會使導覽參觀業務成為一項不賺錢的負擔。

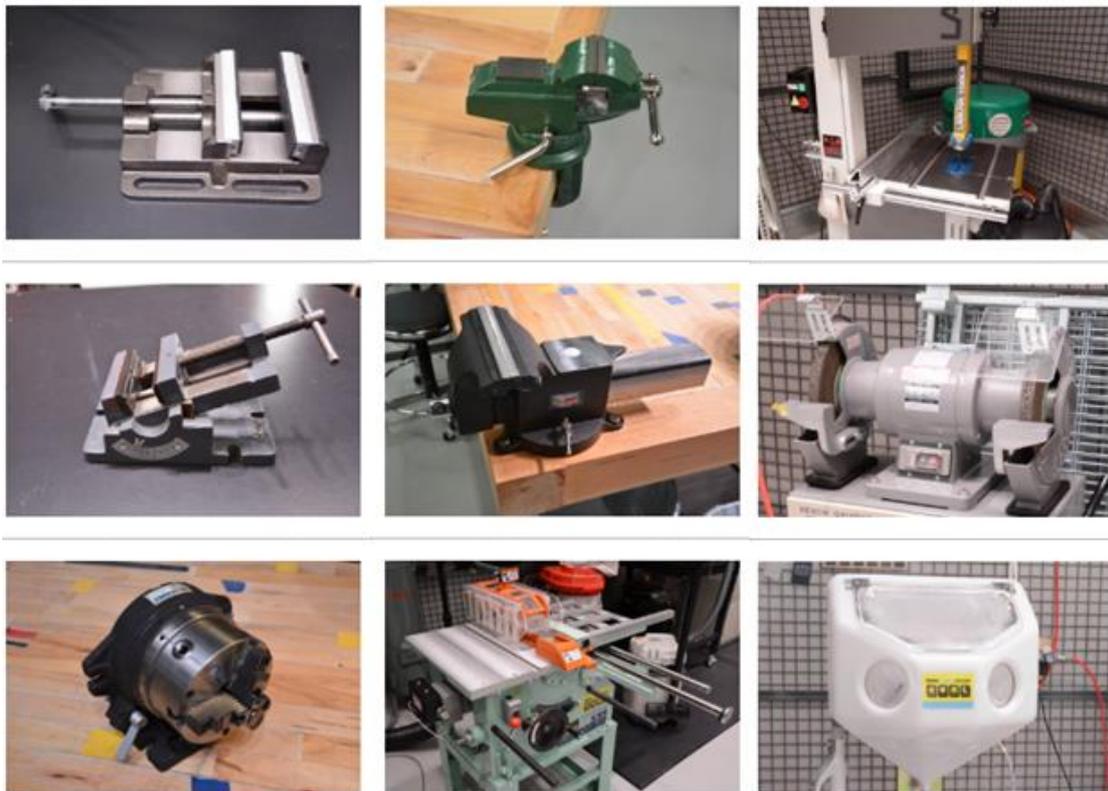
- (2) 設備使用狀況：DMM.make 的設施基本上是全年無休、全天開放的方式營運，具有不同專長的專家的出勤班表固定公布於設施內的公告區，需要相關專家協助的使用者可以配合專家的出勤時間前往設施使用相關服務。除了業餘使用者以外，有更多的會員及使用者是新創企業以及現有的企業。
- (3) 人才訓練：除了數位製造的基本概念、創客空間的相關軟硬體操作以外，對於新創企業所需要知道的一些經營知識等，也會透過辦理講座的方式提供給其會員，具有孵育加速器的性質。



DMM.make AKIBA 據點：照片來源 DMM 網站



DMM.make AKIBA 設備：照片來源 DMM 網站



DMM.make AKIBA 設備：照片來源 DMM 網站

## 伍、心得與建議

### 一、創客空間方面

1. 日本的創客空間經營模式，不論是否以會員制的方式經營，主要以有償提供場域、製造設備、材料、測試設備、設計教學、受託製造等方式營運，基本上都不是能夠獲利，但也非倚賴政府經費補助的狀態，是由民間業者自力經營。對於我國的創新創業、自造基地而言，日本業者的經營方式、場域規劃有值得參考之處。
2. 尤其 DMM.make 的規模較大，可以看出其經營數年的經驗累積反映在場域的設計上。除了製造之外，也提供自主測試所需要的儀器與設備，尤其在電子通訊方面的設備相當完善，甚至還備有電波暗室。我國資通訊產業發達，人才濟濟，產業連結性也較易促成，發展創客空間時可考慮以此領域為優先。
3. 另外，DMM.make 還有協助創業者辦公營運所需的共享工作空間，除了團隊自身可以使用以外，還能作為與投資者、客戶互動的場所，並兼顧保密性，吸引創業者以及既有的企業加入成為會員，讓現有企業與新創業者之間有一個互相交流界接的平台。就促進創新創業的目的而言，將創客空間與創業輔導機制連結，確實可以擴大發揮綜效。
4. 此外，DMM.make 也為其客戶提供顧問服務，協助連結量產產品時需要的夥伴，過往曾經引介過我國高雄的業者與日本的創業者合作，生產可以反映寵物心情的項圈，透過藍牙與智慧型手機連線，寵物主人就可以透過專屬的 app 了解寵物的的心情如何。將產業輔導媒合機制與創客空間進行連結，有助於既有業者與新創業者的互動，建立夥伴關係，增進彼此的發展機會。

## 二、無人機方面

1. 日本無人機產業發展協會與政府合作，透過制定相關規範，管理及發放無人機操縱執照，由業者提供教育訓練等方式推廣無人機的應用，並透過產業自主管理的方式營造一個良性的無人機應用環境的做法，值得我國交通主管機關參考，與國內相關產業組織合作，廣納業界聲音，以規劃設計合乎交通飛航安全，又兼顧鼓勵新興應用與產業發展的管理方式。
2. 除了產品與技術研發之外，人才的訓練、認證也是推廣無人機應用的關鍵。以產業應用為主的無人機，例如用於橋樑檢測、空中攝影等，需要一些特別的飛行穩定技術、非 GPS-based 定位技術等設備端的功能，在完全自律飛行尚無法成真的現階段，也需要具有無人機遠端非目視操控飛行能力的高超技巧的人才。
3. 無人機在表演藝術方面的應用也是一種相當獨特的模式。在表演藝術中使用的無人機，是以室內封閉場所為主，因此在定位技術方面無法使用衛星定位資訊。業者採用動態捕捉系統來規劃飛行軌跡，並作為實施表演時的定位技術，賦予動態捕捉系統一個新的應用，令人耳目一新。
4. 此外，表演藝術使用的無人機重點在於高度客製化，因此業者運用 3D 列印改造市面上可以購得的無人機或是模組，加上 open source 軟硬體來進行客製化，自主掌握表演中所需要的無人機操控技術，結合表演藝術者的想像力，將科技運用於表演中，塑造出另一種藝術型態。
5. 針對無人機相關服務、開發企業，本此訪問團皆已口頭邀請參與預定 2019 年 4 月 27 日辦理的無人機群飛表演活動。具體的邀請以及

參與方式，後續由活動主辦單位賡續辦理執行。

# 陸、附件

## 1. Fablab 世田谷提供的簡介

The image is a screenshot of the website for FabLab Setagaya at IID. At the top right, the logo for IKEJIRI INSTITUTE OF DESIGN is visible. The main content area features the FabLab Setagaya at IID logo, which consists of a stylized house shape with three human figures inside, colored blue, green, and yellow. Below the logo, the text "FabLab Setagaya at IID" is displayed. Underneath, there is a section titled "ご利用案内" (Usage Information) and "料金表" (Price Table). The price table is a table with multiple rows and columns, detailing various services and their associated costs. At the bottom right of the screenshot, the text "2017年8月現在" (As of August 2017) is present.

サービス名	料金	備考
1. 基本利用料	10,000円/月	基本利用料は、FabLab Setagaya at IIDの運営に必要となる経費をカバーするために設定されています。
2. 材料費	別途見積り	加工する材料の種類や量によって異なります。
3. 加工料	別途見積り	加工する材料の種類や量によって異なります。
4. 印刷料	別途見積り	印刷する材料の種類や量によって異なります。
5. その他	別途見積り	加工する材料の種類や量によって異なります。

## FabLab Setagaya at IID について

## About

FabLab Setagaya at IID は、3Dプリンター、レーザーカッター、CNC、3Dスキャナーなどのデジタルファブリケーション機器を設置した、個人から企業まで誰でも使える地域に開かれたものづくりスペースです。



## FabLab Setagaya at IID の3つのサービス

## Service

主なサービスとして、利用者自身によるデジタルファブリケーション機器利用サービス、及び造形請負サービス、各種ワークショップや講座の開催をおこないます。

### ▶ デジタルファブリケーション機器利用サービス

仕事・趣味問わず既に“ものづくり”を始めている人をはじめ、これから“ものづくり”を始めたい方も対象に、ビギナーでも扱いやすい機器とアプリケーションを設置しています。

### ▶ 造形請負・出力サービス

「アイデアを形にしてほしい！」という企業・個人の皆様に向けたサービスです。3Dプリンタやレーザーカッター、切削機械等を用いて製作を行います。まずはお気軽にご相談ください。

### ▶ ワークショップ・講座の開催

各種デジタルファブリケーション機器の利用方法を初歩から学ぶ講座の他、ジュエリーや装具を題材にした講座、またIoTやSTEM教育に関する講座等、初心者から技術を学びたい方、小学生からセカンドライフを楽しむ方まで幅広い方に向けたワークショップ・講座を開催します。

## 料金表

## Price

▶ **入会費** FabLab Setagaya at IIDの初回ご利用時には、会員登録が必要です。

※価格はすべて税込です。

**入会費** 1,000円 会員登録のための事務手数料（更新無料）

### ▶ 機器利用料

3Dプリンター	時間貸しプラン	1 枠(60分):500円 + フィラメント代(ABS:20円/g, PLA:10円/g, レジン:40円/g)
	月額定額プラン	月額5000円 + フィラメント代(ABS:20円/g, PLA:10円/g) ※月額定額プランは10名までの個人限定プランです。Form2は対象外です。 ※月額定額プランに申し込まれた方は3Dスキャナを無料で使用することができます。
レーザーカッター	時間貸しプラン	1 枠(45分):2000円 ※枠と枠の間には15分のインターバルが設定されています。 ※複数の枠を連続で使用する場合はインターバル中もレーザーカッターを使用することができます。
	月額定額プラン	月額2500円 ※3Dプリンタ月額定額プランを申し込んでいる場合は、無料で3Dスキャナを使用することができます。
3Dスキャナー	時間貸しプラン	1 枠(60分):250円
	月額定額プラン	月額2500円 ※3Dプリンタ月額定額プランを申し込んでいる場合は、無料で3Dスキャナを使用することができます。
CNCミリングマシン	時間貸しプラン	1日:1000円

**学生割引・世田谷区民割引** 世田谷区在住の方または学生の方は使用料金が25%OFFになります。

**ご注意ください** 3Dプリンタご利用の方は、ご自身で3Dプリント可能なデータを作成のうえお持ち込みください。データ修正は料金には含まれておりません。  
ご自身で機器操作を行なっていただきます。はじめてご利用される方は、初期講習の受講後にご利用が可能となります。詳しくはホームページをご覧ください。

## 3Dプリンター

## Form2

- ・SLA光造形方式
- ・造形精度が非常に高く、透明やキャスト可能な素材対応
- ・原型製作や精度が必要な制作物に適している

## MF-2200D / AFINIA H800 / AFINIA H480

- ・PLA素材(ポリ乳酸) / ABS樹脂(フィラメント)対応
- ・プリント(出力)が早く、造形精度が高い
- ・簡単なモックアップ制作・形状確認のための製作物に適している



▲ Form2



▲ AFINIA H800



▲ AFINIA H480

## 切削加工機

## KitMill RD420

- ・アルミ合金全 / 真鍮対応
- ・切削加工範囲の最大サイズ: 220mm x 420mm x 52mm
- ・樹脂、FRP、木材やアルミ合金全般、真鍮などを容易に切削加工が出来る

KitMill RD420 ▶



▲ MF-2200D

## 3Dスキャナー

## EinScan-S

- ・オートスキャンモード: 200mm x 200mm x 200mm
- ・2種類のスキャンモード切替、シンプルな操作性で1クリックでスキャンが可能

## ハンドヘルド 3Dスキャナー

- ・被写体をすくさま正確に3Dデータ化
- ・軽量、コンパクトなデザイン



▲ EinScan-S / ハンドヘルド 3Dスキャナー

## 3Dモデラー

## Geomagic Sculpt / ZBrush [Pixologic]

- ・ペンデバイスで直感的な操作が可能な、「デジタルクレイ」モデリングツール

## Rhinoceors / Fusion360

- ・3Dプリントに対応するデータを設計できるソフトウェア



▲ Geomagic Sculpt / ZBrush [Pixologic]

▲ Rhinoceors / Fusion360

## レーザーカッター

## trotec Speedy300

- ・加工面の最大サイズ 726mm x 432mm、イラストレーターのデータ対応
- ・アクリル、フィルム、発泡材、ガラス、レザー、紙、プラスチック、ゴム、石、布地、木材などの素材を彫刻、カット加工可能
- ・看板 / 建築模型 / 広告・展示物 / 素材への彫刻などに利用可能



◀ trotec Speedy300

## 世田谷オープンラボについて

## OpenLab

FabLabは、個人によるものづくりを広めるための取り組みとして、オープンラボを開いています。(オープンラボの取り組みは、各々のFabLabで異なります)

オープンラボを多くの方に提供するため、お一人様当たりの利用時間は1日最大1時間、1ヶ月最大2時間に限定させていただきます。

世田谷オープンラボについて詳しくはウェブサイトをご覧ください。

## ご利用方法

## System

会員登録・機種講習の後、予約をすることでご利用できます。詳しくはウェブサイトをご覧ください。

### 営業時間

**11:00 - 19:00** 一般受付 18:00 まで

\*月曜定休（祝日の場合は営業します。）

### お問い合わせ

[メールアドレス]

**setafab@r-school.net**

FabLab Setagaya at IID に関してのお問い合わせは上記メールアドレスまでお気軽にお問い合わせください。

### 利用方法

[ホームページアドレス]

**http://fablabsetagaya.com/**

FabLab Setagaya at IID での機器の利用方法は上記ホームページの"HOW TO USE"ページを御覧ください。

- \* IID館内やFabLab Setagaya at IIDには、wi-fiスポットを併設しております。データ作成時や3Dプリンターの出力待ちなどの際、ぜひご利用ください。
- \* 3Dツール活用のためのセミナープログラムやワークショップを定期的で開催しております。詳しくはWEBサイトをご覧ください。(http://fablabsetagaya.com/)
- \* 大型・高精度の造形物のご相談も承ります。また、3Dデータを用いた造形サービスの出力請負にもご対応できます。

こんなことも  
できます

## アクセス

## Access

**FabLab  
Setagaya at IID**  
<http://fablabsetagaya.com/>

**IKEJIRI  
INSTITUTE OF  
DESIGN**  
<http://setagaya-school.net/>

**FabLab  
Setagaya at IID**  
世田谷ものづくり学校  
IKEJIRI INSTITUTE OF DESIGN  
〒154-0001 東京都世田谷区池尻2-4-5-116  
Tel. 03-6804-0200  
Fax. 03-5481-9012

■一般開館時間 11:00~19:00  
■休館日 毎週月曜日  
(休館日が祝日または振替休日の場合、その翌日)  
■入館料 無料



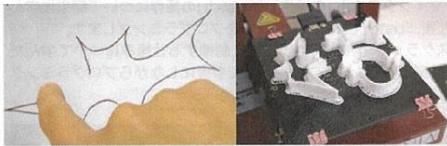


## ワークショップで学ぶ

▶過去の事例

### 3Dプリンターでハロウィンのクッキー型をつくろう！

自分で書いたイラストからオリジナルのクッキー型をつくる、とっても簡単で楽しいワークショップです。iPadの画面上に一筆描きで書いたイラストが立体化して、3Dプリンターでクッキー型に！なんでも書き直せるので、気に入ったイラストができるまで繰り返しチャレンジできます。



### 3Dスキャン&デジタル粘土体験 鬼になった自分フィギュアをつくろう！

立体画像を撮影できる「3Dスキャナー」を使って、自分の上半身を3Dスキャンします。画面の中のデジタル粘土を削ったり変形させたりできるツール「Freeform」を使って、スキャンした自分の頭に角を生やします。まるでペンのように直感的に操作できるので、パソコンが苦手な方も安心です！！



### みらいのしごとを体験しよう！！ デジタルモデラーのしごと【kids2015】

「みらいのしごと体験」として新しい機器や技術に触れる機会をつくり、子供たちの将来の可能性を広げる事を目的としたワークショップです。すでに医療業界や自動車・家電メーカー、アパレル業界など様々な業界に広がっている注目の技術、3Dスキャンや3Dモデリングについて、楽しみながら体験できます。



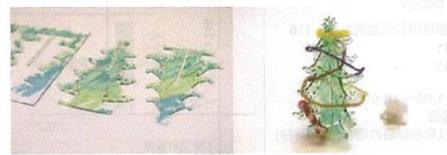
### 3Dペンでの立体お絵描き教室 ～3Dイラストレーター体験～

世界で最初のペン型3Dプリンターとして、世界でも注目されている「3Doodler」を使用し、立体のお絵描きを体験してみましょう。3Doodlerは、直観的に立体を描くことができるペン型の3Dプリンター。簡易的な3Dプリンターの仕組みを、ラクガキ感覚で気軽に学べます。



### レーザーカッターでオリジナル クリスマスツリーをつくろう！

木材や紙、プラスチックや金属などにイラストや文字を刻印できる工作機械「レーザーカッター」を使って、今回はアクリルプレートのクリスマスツリーをつくります。透明のアクリルプレートをレーザーカッターで型抜きした後、自分で色をぬって組み立ててオリジナルカラーのクリスマスツリーが完成！



### リバースエンジニアリングを体験しよう！！

3Dスキャナと3DCADを組み合わせることで、現実にあるモノを利用して、モデリングを楽にしたり、既製品を編集して自分だけのちょっとしたオリジナル製品を作ったりすることが可能になる便利な技術が、「リバース・エンジニアリング」です。3Dスキャナと立体物や粘土、Claytools、RhinoなどのCADを使用して、「リバース・エンジニアリング」を体験しながらわかりやすく学ぶことができます。



### 朝カフェX3Dモデリング 「Fusion360の基本操作に慣れる！」

3DモデリングソフトのAUTODESK「Fusion360」の基本操作を学び、CADに慣れる所までの内容です。実際のモデリングではなく、あくまで「Fusion360」をこれから始める方向けのガイダンス的な講座になります。



### 「AUTODESK Fusion360でモデリング」 初級・中級編

無料で高機能なCAD「AUTODESK Fusion360」の操作を学ぶワークショップになります。初級は3Dモデリングに興味があるがまだ始めていない方、3Dプリンタに興味があるがデータの作り方がわからない方などを対象に、中級はUSBメモリの作成をお題として実践的な操作を学びます。



### 「Windows版」マインクラフトで 3Dプリンタを体験しよう！！

「マインクラフト」の操作と3Dプリンタについて簡単に学んだ後、実際に建築物を作ってみます。マインクラフト体験後は、あらかじめスタッフがマインクラフト上で作ったものを3Dプリンタで出力し、実際に手に取って見るすることができます。



### 「Minecraft x Scratch」スクラッチで マインクラフトを制御しよう！！

「マインクラフト」の操作と「Scratch」の操作について簡単に学んだ後、Scratchでマインクラフトをプログラミングします。スクラッチでマインクラフトを制御する仕組みについて学んだ後、実際にサンプルプログラムを参考にしながらプログラミングしていきます。



### fabbotサンタでプログラミングを学ぼう！

Scratchで動かしたり喋らせたりできるロボット「Fabbot」を使い、楽しみながらプログラミングの初歩を学ぶことができます。画面の中だけでなく、scracthでプログラミングをすることで実際にFabbotが動いたり喋ったりします。ワークショップの最初にサンタクロースの飾り付けをすることで見た目も参加者好みにすることが出来ます。



### 「Scratch(スクラッチ)」で プログラミング！！【中級】

Scratchで動かしたり喋らせたりできるロボット「Fabbot」を使い、楽しみながらプログラミングの初歩を学ぶことができます。画面の中だけでなく、scracthでプログラミングをすることで実際にFabbotが動いたり喋ったりします。fabbotに「あっち向いてホイ」をプログラミングし、プログラマーと対決出来るようにします。



<http://fablabsetagaya.com/>



<http://setagaya-school.net/>



世田谷ものづくり学校  
IKEJIRI INSTITUTE OF DESIGN

〒154-0001 東京都世田谷区池尻2-4-5-116

Tel. 03-5481-9011

Fax. 03-5481-9012

■一般開館時間 11:00~19:00

■休館日 毎週月曜日

(休館日が祝日または振替休日の場合、その翌日)

■入館料 無料



## 2. 田中電氣提供的簡介

**TANAKA DENKI**  
会社概要

**会社名** 田中電氣株式会社  
〒101-8001 東京都千代田区外神田1丁目16-9  
電話(本社)7番 TEL:03-3253-2611 FAX:03-3251-0505  
URL: http://www.tanaka-denki.co.jp

**登記住所** 〒101-8001 東京都千代田区外神田1丁目16-13  
TEL:03-3253-2611(9線)

**設立年月** 昭和28年7月

**資本金** 6,000万円

**代表者** 代表取締役 田中 良一

**従業員** 189名

**業務内容** 電気工事 建設業許可 国土交通大臣許可  
電気設備工事 特2第2373号  
電気工事業 特2第2373号  
電気工事業 特2第2373号  
無線設備工事 特2第2373号  
無線設備工事 特2第2373号

**取引銀行** 三菱東京UFJ銀行  
三井住友銀行 東京支店 豊田支店  
東京メトロ 豊田支店 豊田支店  
東京メトロ 豊田支店 豊田支店  
東京メトロ 豊田支店 豊田支店

**取組規格** 品質 ISO9001:2015  
環境 ISO14001:2015  
個人情報保護方針(プライバシーポリシー)  
くるまの未来

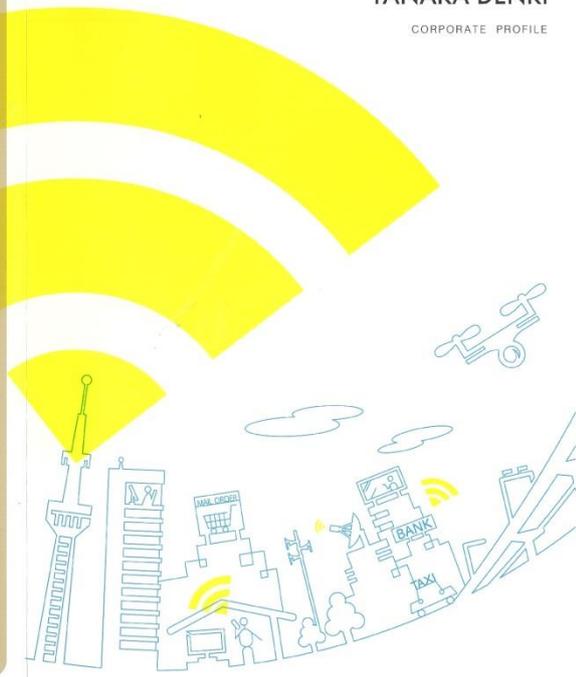
**関連会社** 埼玉田中電氣株式会社  
〒330-0006 埼玉県さいたま市東区東1-1-18 埼玉110ビル  
TEL:048-845-6511

**事業所**

- 田中電氣ショールーム  
〒101-8001 東京都千代田区外神田1丁目16-9 都電二重町駅北口徒歩1分  
TEL:03-3253-2611
- 神奈川支店  
〒333-0811 埼玉県川口市神田2-2-3  
TEL:048-292-7772
- 神奈川営業所  
〒210-0015 神奈川県川崎市磯区東田町東地  
1-1-1 川崎10ビル2階215号A  
TEL:044-222-3253
- 西日本支店  
〒541-2005 大阪府大阪市東淀川区東中津1丁目9-5 3D駅前ビル201号  
TEL:06-7706-9730
- ドコモショップ  
〒101-8002 東京都千代田区外神田4丁目1-4 秋葉原DIX2ビル1階  
TEL:03-3253-2611
- 80ショップ  
〒101-8002 東京都千代田区外神田1丁目16-9  
TEL:03-3253-2611

2018年6月現在

田中電氣株式会社  
**TANAKA DENKI**  
CORPORATE PROFILE



**Message**  
挨拶

無線通信事業  
無線で安心・安全な環境を提供します。

無人航空機事業  
ドローンの操縦撮影技術の向上と、ビジネスとしての発展性を追及します。

通信販売事業  
日々の生活を豊かにするもの、災害時の助力となるものをご用意します。

映像・音響システム事業  
あらゆるコミュニケーション環境づくりをサポートします。

セキュリティ事業  
人とモノ、データを犯罪や災害から確実に守ります。

電波であなたに田中

つながる広がる身近な電

お客様へ、仕事第一がモットーです。秋葉原生まれで蒲田育ち、シニアサッカーチームでプレーしています。  
代表取締役社長 田中 良一

**History**  
沿革

公共事業  
人々の快適な暮らしを支える社会インフラ設備の創造を図ります。

携帯電話事業  
携帯電話事業で豊かな暮らしを提供します。

情報システム事業  
各業界のシステム開発をサポートします。

放送設備点検事業  
安定した美しいテレビ放送をお届けします。

1950年(昭和25)10月  
田中電氣創業。

1952年(昭和27)3月  
国策の外資目的(自(当時)国産品)に100%電機株式会社を設立。電機設備の製造・工事部門を重点とする。田中電氣として建設業の一に電気工事部門を創設。

1956年  
日本電機ビルディングの設立に協力し、東京支店を開設。

1964年  
カラーテレビの普及に伴い、放送設備の製造・工事部門を重点とする。放送設備の製造・工事部門、設備設計の強化を図る。無線設備の強化を図る。無線設備の強化を図る。

1966年  
放送設備の製造・工事部門の強化を図る。放送設備の強化を図る。

1968年  
放送設備の製造・工事部門の強化を図る。放送設備の強化を図る。

1970年  
放送設備の製造・工事部門の強化を図る。放送設備の強化を図る。

1973年  
放送設備の製造・工事部門の強化を図る。放送設備の強化を図る。

1975年  
放送設備の製造・工事部門の強化を図る。放送設備の強化を図る。

1987年  
放送設備の製造・工事部門の強化を図る。放送設備の強化を図る。

1991年  
NTTグループの体制に適合する。

1996年  
放送設備の製造・工事部門の強化を図る。放送設備の強化を図る。

2006年  
放送設備の製造・工事部門の強化を図る。放送設備の強化を図る。

2014年(平成26)3月  
MCN化。放送設備の製造・工事部門の強化を図る。放送設備の強化を図る。

2014年(平成26)11月  
放送設備の製造・工事部門の強化を図る。放送設備の強化を図る。



定点観測向け産業用ドローン  
▲ モトローラ・ソリューションズ  
有線ドローンのご案内

# PARC (パーク)

Persistent Aerial Reconnaissance and Communication



## ホームページ開設!!

機器の紹介やPARCによる迫力の飛行映像を  
ご覧いただけます。詳しくは下記URLまで。  
<http://www.drone.tanaka-denki.co.jp>



### 長時間の飛行が可能

全天候型ロボットなので、天候に左右されず、有線からの電源供給により、長時間の安定飛行に成功しています。

### 安定した高さを確保

GPS及び3軸ジャイロを搭載し、122mの高さまで自由に垂直飛行可能です。

### 大容量の搭載物 (ペイロード)

最大積載量1.6kgを実現させる為、電圧を1070Vに変換し、6つのプロペラとNWカメラを起動させます。



電波の可能性に挑戦する 田中電気株式会社 〒101-0021 東京都千代田区外神田1丁目16番9号

TANAKA DENKI ☎ 0120-150712 または [info@tanaka-denki.co.jp](mailto:info@tanaka-denki.co.jp) まで

田中電気

検索

<https://www.tanaka-denki.co.jp/>

# PARC (パーク) 主な仕様



仕様	値
最大積載可能重量	122m地点 約1.6kg
最高運用可能地上高	約122m
最高運用海拔高	約3,000m
耐風速	平均風速46.3km/h (13m/s) 瞬間風速64.8km/h (18m/s)
ペイロード最大可能電力	50W
データレート	10Mbps
運航可能温度範囲	-18~50°C
電源	2KW: 85-265VAC
総重量	5500g
高さ/全長(羽を含む)	66cm/132cm

## 田中電気の体制

### 導入前

お客様の使用用途を確認し、安定したフライトと適したペイロードをご案内致します。

### 運用

最新の航空法をご説明し、安全にフライトできる手順や操作方法を講義・実演致します。

### 管理

操作の対応や保守部品の供給についてもオールインワンでご提供致します。



●お問い合わせ先 平日AM9:00~PM5:00

## 田中電気株式会社

〒101-0021 東京都千代田区外神田1-16-9  
TEL: 03-3253-2818  
FAX: 03-3253-1360  
URL: <https://www.tanaka-denki.co.jp>  
担当: 新島・井出



鉄塔やヘリより、低コスト！すぐに実現！  
長時間の監視・観測をドローンで！

# 有線ドローン PARC



ついに！

**レンタル開始しました！！**

1日レンタル ¥840,000 (30倍光学ズーム・IR機能付きカメラを標準搭載)  
※別途、PARCオペレーター費・事前調査費・交通費・宿泊費

長期のレンタルはお値引き可能。ぜひご相談ください。

## POINT1 多様なシーンで活躍



イベントの警備・監視



災害状況の確認



煙突等の高所の点検

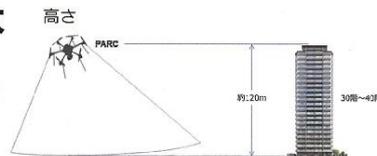
## POINT2 カメラ以外の機器を取り付けて飛行可能!

### ■ イベント時の無線機の通話エリア拡大

無線機を搭載し、通信不通地域の改善

### ■ 環境・観測

測定器を取り付けて、CO2や放射線の測定など



田中電気株式会社 お気軽にお問合せ・ご相談ください。



**0120-150-712**



<https://www.tanaka-denki.co.jp>

田中電気株式会社

検索

## 特徴

### ■ 24時間・7日間連続飛行可能な全天候型ロボット

天候が厳しい環境下での運用が可能です。耐風速 18m/s (雨、雪)



### ■ 操作技術不要。操作用PCからクリック1つで最大122mまで上昇可能

### ■ 30倍光学式ズーム対応。赤外線撮影も可能

### ■ カメラを取り外して、通信機器や測定器の搭載も可能

自動離陸・ホバー飛行・着陸も、  
地上からのボタン一つで操作可能。



PARC製品仕様

重量	5.5kg
最大積載可能重量	122m地点 約1.6kg
最高運用可能地上高	約122m
最高運用海拔高	約3,000m
耐風速	平均風速46.3km/h (13m/s) 瞬間風速64.8km/h (18m/s)
負荷電力	35W
データレート	10Mbps
運航可能温度範囲	-18~50℃
電源	3KW: 85-265VAC
耐降水量	13mm/h

## 活用事例

### 有線ドローンを利用し、鉄塔の見通し調査を行いました。「移動型火の見やぐら」で素早い状況把握

場所：埼玉県 活用年月：2018年1月

東京ガス株式会社様（以下、東京ガス様）の多重無線構築にあたり、伝搬路を確認するため、有線ドローン「PARC」を活用した見通し調査を実施しました。調査内容はドローンを飛ばし、カメラ映像で対向先拠点の無線鉄塔7拠点との見通しを確認します。そのうち3拠点は、各対向先鉄塔から調査拠点方向に日光反射鏡で光を送り、反射光を確認します。

有線ドローン「PARC」が採用された理由は、長時間の飛行が可能で強風にも耐えられる点です。反射鏡で光を正確に飛ばすには、反射鏡の角度やタイミングを合わせるなど繊細な調整が必要となり、時間を要します。無線のドローンでは約30分しか飛行できないため、調整中にバッテリーが切れ反射光を確認することが非常に難しくなります。「PARC」であれば有線で給電されながら、長時間同じ場所に安定して飛行し続けることができることをご評価いただき採用となりました。午前中は風がでていましたが、映像はほとんどブレることなく撮り続けることができ、無事に各拠点の見通し調査を終えました。今後もこのような長時間の高所の点検・調査や観測等、ドローンを活用したビジネスに取り組んでまいります。



場所：群馬県前橋市 活用年月：2017年8月

総務省消防庁の消防防災科学技術研究推進制度研究課題に（御理経様の「有線Droneを利用した移動型火の見やぐらとG空間システム連携の研究」が採択され、弊社は研究協力として有線ドローン「PARC」で技術・製品協力をしています。

2017年8月29日に前橋市消防局で、大規模災害を想定しPARCを「火の見やぐら」とした「空撮ライブ中継システム」の実証実験が行われました。

PARCの360度に回転するカメラを操作して上空から地上の様子をモニターしました。映像の伝送路には高速で大量のデータ伝送が可能なFWA網を使用し、カラーで鮮明な映像を途切れることなくご覧いただきました。また、PARCのケーブルが切れた状況を想定した緊急着陸の機能もご覧いただきました。前橋市消防局では、今後も寒冷時の飛行や夜間での赤外線カメラによるモニタリングなどの実験を行う計画です。将来的には火山や津波観測での活用を目指していきます。



お問合せの際は、「DMを見た！」とお伝えください。

**田中電気株式会社**



**0120-150-712**

〒101-0021 東京都千代田区外神田1丁目16番9号 担当：無人航空機事業部



DM番号：DM-171D8

国土交通省  
認定スクール

クラスが選べる!  
平日クラス・土日クラス  
※学割もあります

アクセス良好!  
秋葉原駅から徒歩1分  
※実技講習はさいたま市で行います。



JUIDA認定ライセンス最短4日で取得

# 秋葉原ドローンスクール

ドローンは、ビジネスでの様々な活用が期待されています。  
空撮の広告活用・物流システム・農業での農薬散布・災害現場での救援活動など  
今後も急激にドローンを使う企業や個人の需要が増えていきます。

## 4つのメリット

気軽に操縦体験!



ドローンを飛ばしてみたい方は、  
「田中電気ショールーム内  
室内練習場」をご利用ください。

受講日のご相談受付中!



スケジュールのご都合が  
合わない方は、ご相談に応じて  
調整ができる場合がございます。

再試験の追加料金は不要!



再試験は、追加料金がかからず  
何度でも合格できるまで  
お付き合いさせていただきます。

卒業生限定特典あり!



卒業生に限り、田中電気ランドの  
レンタルが無料になります。

## ドローン操縦士(パイロット)及び安全運航管理者 養成コース

JUIDA『操縦技能証明証』『安全運航管理者証明証』取得の為のコースとなります。

講習期間:最短4日間~

受講料: **228,000円** (税抜)

~~298,000円(税抜)~~

受講クラス:平日クラス・土日クラス

受講料  
値下げ!



※修了後、秋葉原ドローンスクールから修了証をお渡しします。修了証をもとにJUIDAへの会員登録と証明証発行の申請が必要です。  
別途申請費用等がかかります。

## 無料説明会お申込受付中!!

無料説明会につきましては、お客様のご都合に合わせて開催しております。



お気軽に、お問い合わせ下さい。

0120-150-712

受付時間 8:30~17:30  
定休日 土日祝日

田中電気株式会社  
東京都千代田区外神田1-16-9  
担当:無人航空機事業部

<http://drone.tanaka-denki.co.jp/school/>

DM-095DS-11

## 受講クラス

2種類からお選びいただけます。

### 平日クラス

月曜日～金曜日に受講するクラスです。  
基本的には月・火は座学、水・木に実技を行います。

### 土日クラス

土曜日・日曜日に受講するクラスです。  
最初の土・日に座学、翌週の土・日に実技を行います。

修了まで最短4日間ですが、状況により4日間以上かかる場合がございます。  
また、実技は屋外の為、天候により場所が変更になる場合がございます。

## 開講場所

### 座学・室内実技



Google MAP



田中電気ショールーム（セミナースペース）  
（JR秋葉原駅 電気街口から徒歩1分）  
東京都千代田区外神田1-16-9朝風二号館ビル8F  
※駐車場はございませんので、公共の交通機関又は  
近くのパーキングをご利用ください。

### 屋外実技



Google MAP



田中電気グラウンド  
（JR南与野駅から車で20分）  
埼玉県さいたま市桜区大久保領家  
※JR南与野駅からの送迎を行っております。  
お車でお越しいただく場合は、グラウンド内駐車スペースを  
ご利用ください。

## スタッフ紹介



「ドローンを使ってみたい!」「ドローンで仕事をしたい!」と  
思ってもどう始めればよいか不安に思う方も多いと思います。  
当スクールでは、ドローンの知識や操縦も基礎から学べます。  
知識及び操縦技術を真剣に楽しく、かつ厳しくご指導させて  
いただいております。  
また、実技は操作だけではなく、安全に飛行させることを  
重点的に行っております。  
受講される皆様より選んでよかったと思われるスクールを  
目指しております。

卒業生100名以上（2018年8月時点）

## 田中電気×ドローンのお知らせ

### 田中電気グラウンド レンタル



普段はサッカーコートとして  
利用している田中電気グラウンドを  
ドローン飛行場として貸出をいたします。  
都内から近く、人口集中地区外で  
飛行申請不要、開放的な大空で  
ドローンを飛ばしてみませんか!

【田中電気グラウンドレンタル】  
<http://drone.tanaka-denki.co.jp/rental>

### 有線ドローンPARC



有線で電気を供給することによって  
24時間7日間飛行ができます。  
雨や雪にも対応し、122mまで  
上昇できるドローンです。  
PARCの販売・レンタルができるのは、  
田中電気だけ!

【有線ドローンPARC】  
<http://drone.tanaka-denki.co.jp/>

お気軽に、お問い合わせ下さい。

0120-150-712

<http://drone.tanaka-denki.co.jp/school/>

受付時間 8:30~17:30  
定休日 土日祝日

田中電気株式会社  
東京都千代田区外神田1-16-9  
担当：無人航空機事業部  
DM-095DS-11

無料  
要予約

# 秋葉原で ドローン飛ばそう!

JR秋葉原駅徒歩1分のトイドローン飛行体験会

平日 10:00~12:00  
毎日 13:00~16:00

田中電気ショールーム 東京都千代田区外神田1-16-9 朝風2号館ビル8F

当日のタイムスケジュール 1グループずつ(1名可)

午前 10:00~10:30 / 10:30~11:00 /  
11:00~11:30 / 11:30~12:00  
午後 13:00~13:30 / 13:30~14:00 /  
14:00~14:30 / 14:30~15:00 /  
15:00~15:30 / 15:30~16:00



## 体験内容

- ドローンスクール講師(パイロット)による事前説明 5分
- 操縦 20分
- 質疑応答、ご案内 5分



トイドローンなので初心者の方もすぐにも楽しめる! グループ参加もOK! お気軽にご参加ください!  
※開始5分前にご来場ください。充電状況などにより、ご予約通り体験いただけない場合がございます。

田中電気株式会社 集客事業部

お気軽に  
ご予約ください

TEL:0120-150-712

■受付時間 8:30~17:30 ■定休日 土日祝  
■開催場所 田中電気ショールーム

田中電気

検索

<https://www.tanaka-denki.co.jp/>



DM-174DS

# 360° 3D VRシアター 4D王



こんなシーンで活用されています。



防災訓練



観光案内



工場見学ムービー



VR音楽コンテンツ



VR動画コンテンツ  
アトラクション



体験型アトラクション

JR秋葉原駅徒歩1分  
田中電気ショールーム

**4.10** (火) より

まずは無料でご体験ください

※要予約。詳細は田中電気HPをご覧ください。 <https://www.tanaka-denki.co.jp/4doh/>



サッカー場として利用している田中電気グランドを、ドローンの飛行場としてレンタルを行っています！ 都心からも近く、ドローンの飛行申請も不要でサッカーコートならではの開放的な大空でドローンを操縦してみませんか！

### ご利用案内

- **利用時間** (※雨天時、中止の場合がございます。)  
 午前の部 09時00分～12時00分  
 午後の部 13時00分～16時00分  
 定休日 土曜日・日曜日・祝日 (年末年始・ゴールデンウィーク)
- **利用料金** (同時飛行 各2組まで 1組5名まで)  
 午前の部/午後の部 各40,000円(税抜) 1日 70,000円(税抜)

- **飛行エリア**  
 高さ150mまで 広さ 約10,000㎡

- **所在地**  
 田中電気グランド  
 (旧浦和ルーテル学院羽根倉総合グラウンド)  
 埼玉県さいたま市桜区大久保領家 トイレ・駐車場あり

- **予約方法 (完全予約制)**  
 予約の方法については下記URLにアクセス、またはQRコード読み込み表示されたページをご確認の上、ご予約ください。  
 ご予約の前に、必ず利用規約をご確認ください。

【田中電気サイト】 <http://www.tanaka-denki.co.jp/>  
 【飛行場レンタルサイト】 <http://drone.tanaka-denki.co.jp/rental/index.html>

- **お問合せ**  
 田中電気株式会社 ドローン事業部 担当：新島、井出、藤井  0120-150-712  
 〒101-0021 東京都千代田区外神田1-16-9 TEL:03-3253-2818 FAX:03-3253-1360



【飛行場レンタルサイト】



DM管理番号 DM-063DP

### 3. enRoute 提供的簡介



# 信頼につながる発想と開

## The Real Solution by enRoute Multicopters

映像制作はもとより、インフラ保守、サーベイ、救助、災害対策と、今や様々なシーンで活躍するマルチコプター。その最大のメリットは無人、ローリスク、ローコストといったキーワードに象徴される理想のユーティリティに他なりません。その無限の可能性を秘めている新たな領域において、株式会社エンルートはいち早く製品の設計と開発に着手し、様々なプロトタイプによるテストプログラムを重ね、そこから得た膨大なデータやノウハウを蓄積してきたことを元に、続々と注目の製品をプロデュースしています。世界の産業を支える注目の存在として、その確かなポテンシャルを貴方ご自身の目でお確かめください。



### カメラプリズムアダプター搭載!

ドローン本体と地上のトータルステーションを結ぶカメラプリズムアダプターを Sony の α6000 に搭載。常に機体の位置を正確に把握しながら精度の高い撮影を可能としています。

### 安定した計測精度を実現!

トブコンが開発した高性能シャッターロガーシステムを搭載。カメラによる画像データと、GPS による位置情報を元に、専用解析ソフトで最適に処理します。



## ドローン測量専用機誕生!

# QC730-TS

トブコン社製 TS トラッキング UAS キットをドローンに標準搭載! 画期的な標定点不要の UAV 空中写真測量に対応した QC730-TS は、i-Construction における生産性を大幅に向上します。

### TSトラッキングUASとは

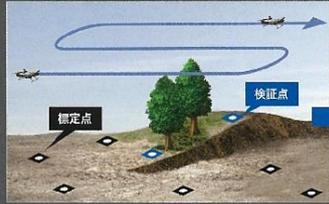
ドローンに搭載するカメラに専用のプリズムを取り付け、自動追尾型トータルステーションで連続測定することで「カメラ位置を直接計測できる手法」です。このシステムにより標定点の設置・計測が不要となり、従来法に比べ6倍程度(トブコン検証結果)の作業効率の向上を図ることができます。



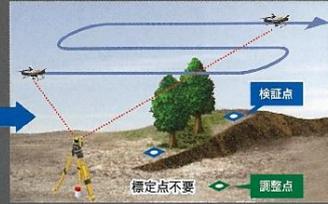
### 安心の教育制度を完備

本機を安全かつ確実に運用していただくにあたり、少人数でのトレーニングを実施。初めてドローンを飛ばすビギナーの方はもちろん、より高度な運用を目指す方に向けたエキスパートコースも設定。安心して導入していただけます。

### 一般的なUAS計測



### TSトラッキング計測



### TSトラッキングUASシステム構成

- UAVユニット※1 (エンルート社製QC730-TS)
  - 1) UAV本体
  - 2) シャッターコガー装置※2
  - 3) カメラ本体 (動作確認済: Sony α6C00)
  - 4) タイムラプスアプリケーション (Sony α6000)
  - 5) 28mmレンズ (動作確認済: Sony SEL28F20)
  - 6) カメラプリズムアダプター※2

- トータルステーションユニット (別売り※3)
  - 1) 自動追尾トータルステーション GTシリーズ
  - 2) オンボ ドプログラム LPS UAV

- 解析ソフトウェア (別売り※3)
  - 1) 3D点群管理ソフトウェア MAGNET™ Collage UASキット

- ※1 / UAV機体を含め「TSトラッキングUAS」に必要な機材一式を完備した専用機「エンルート社製 QC730-TS」を株式会社産建ネットワークより供給します。詳しくはお問い合わせください。
- ※2 / 機体での販売は致しません。
- ※3 / トータルステーションユニット、解析ソフトウェア、処理PCは別売となります。

### NETIS



3Dデジタライズを用いた計測及び誘導システム  
登録番号: KT-170034-A



撮影した写真からMAGNET Collageで点群生成、データ合成!

■ 解析ソフトウェア (別売り※3)  
3D点群管理ソフトウェア  
MAGNET™ Collage  
UASキット

点群マッチング  
レーザーキャナー、UAV、MMSそれぞれで解析された点群同士で基準面を決めて精度よく合成できます。

オルソ画像の出力  
点群あるいは画像(UAVのみ)からオルソ画像が出力できます。

背景マップ表示  
簡易ジオ参照を使用し背景にマップ表示が可能です。

# 「発力、エンルートのマルチ」



機動性が身上の軽量コンパクト機

## クアッドコプター **QC730**



GPSによる自動飛行機能の搭載により、指定したエリアを自動飛行で撮影、調査することが可能です。様々なシチュエーションで活躍するオールラウンダーは測量や点検、災害調査など様々な分野での運用実績を持っています。



### 機体諸元

モーター対角軸間	730mm
プロペラ径	18インチ
航続距離	25km
重量	4.5kg (バッテリー含む)
バッテリー	Li-Po 6セル 350Wh x 1本
最大飛行時間	約40分
最大ペイロード	約2kg



こだわりの映像ニーズに応える一機

## ヘキサコプター **CH940**



空撮を得意とする防滴仕様<sup>※</sup>ヘキサコプターです。十分なペイロードと安定したフライトが、こだわりの映像にチャレンジするクリエイターや、細かな測量データを必要とするプロジェクトなどでもポテンシャルを発揮します。

※防滴仕様はオプションです。

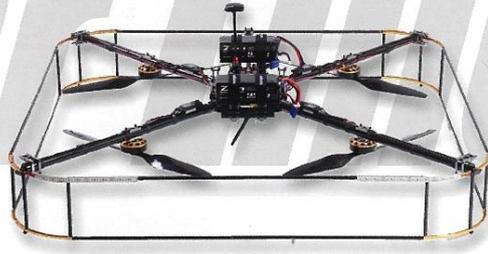


### 機体諸元

モーター対角軸間	940mm
プロペラ径	18インチ
全高	514mm
重量	5.4kg (バッテリー含む)
バッテリー	Li-Po 6セル 138Wh x 2本
最大飛行時間	約15分
最大ペイロード	約6kg



# ヘリコプター・ラインナップ

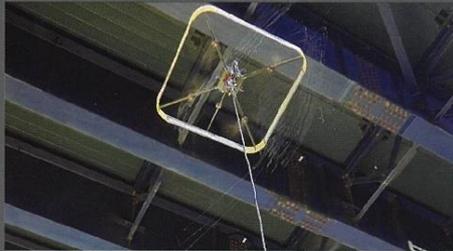


目指したのは安全性と作業効率の融合

## クアッドコプター **PG700**



プロペラガードを装着することで、より安全に複雑な構造物の細部に入り込んでの点検が可能で、画期的なモデルです。また、有線給電によるフライトも可能なことから、長時間の運用を実施することも可能なモデルです。



### 機体諸元

モーター対角軸間	700mm
プロペラ径	18 インチ
全高	175.1mm(GPS アンテナを除く)
重量	4.6kg (バッテリー含む)
バッテリー	Li-Po 6 セル 138Whx2本
最大飛行時間	約 14 分
最大ペイロード	約 3.0kg



液剤と粒剤散布に特化した農業専用機

## ヘキサコプター **AC940-D**



大型ヘリコプターでは入っていけなかった場所でも楽に離着陸が可能。5リットルの大型タンクと高性能液剤ポンプによって、理想的な液剤散布を行うことができます。オプションとして粒剤散布装置<sup>※</sup>も用意されています。

※粒剤散布装置はオプションです。



### 機体諸元

モーター対角軸間	940mm
プロペラ径	18 インチ
全高	450mm
重量	8.0kg(バッテリー含む)
バッテリー	Li-Po 6 セル 138Whx2本
最大飛行時間	約 10 分 (5kg 積載散布時)
液剤タンク容量	5リットル/ 粒剤 5kg (オプション)



粒剤散布装置 (オプション)

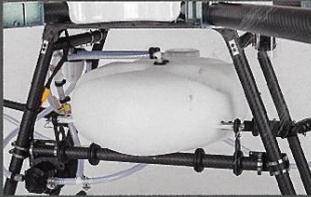
# Hot News!

## ヘキサコプター AC1500

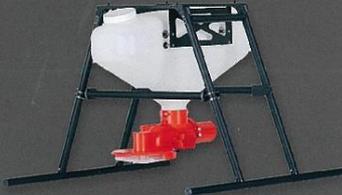
こだわったのは徹底した使いやすさ  
液剤散布のハイエンドモデル、新登場!



農業での液剤散布機としてすでに実績を持っているAC940-Dのノウハウを元にタンクの容量を9リットルと大幅に増やし、より使い勝手の良さを追求したモデルとして登場しました。もちろんオプションで粒剤散布装置も用意。フレームを交換するだけなので、僅か数分という驚きの手軽さで粒剤散布機に早変わりします。



液剤散布性能の要となるノズルは、エンルートが厳選した高性能パーツを採用。また、作業後のメンテナンスも楽な構造となっています。



オプションの粒剤散布装置。5mm、3mmの豆つぶ剤にも対応する新設計の送り出し装置は目詰まりする事なく均一な散布が可能となりました。

### 機体諸元

モーター対角軸間	1440mm
プロペラ径	665mm
全高	703mm
重量	15.9kg(バッテリー含む)
バッテリー	Li-Po 6セル 350Whx2本
最大飛行時間	約15分(9kg積載散布時)
液剤タンク容量	9リットル



FutabaがAC1500専用に生産するENROUTE TX2送信機。防塵、防滴仕様のタフな仕様も嬉しいところ。



アームの折りたたみもワンタッチで完了。短時間でコンパクトに収納できます。



## エンルート・マルチコプターは現在7つの分野で活用、 その可能性は更に広がります



### 農畜産

マルチコプターを活用した農業支援は、先進農業テクの一つとして大いに注目され、既に全国各地で実用化されています。特殊なセンサーカメラを搭載したサーベイ飛行も可能で細かいデータ分析により高品質で均一な農作物の育成を可能にします。



### インフラ保守

高速道路の橋梁、検査路のない橋などの詳細な点検を行うためには、多くの労力と多額の費用を要します。マルチコプターによる点検システムを構築することで大幅なコストダウンを実現するとともに、緻密な点検とデータ収集が可能となります。



### 自然災害対応

集中豪雨による土砂災害などの現場では迅速に災害場所の状況を把握し、復旧計画を策定することが重要となります。マルチコプターを飛行させ、空撮データから3次元データを作成する事で、いち早い状況把握と迅速な被害対応を可能にします。



### 救援

山での遭難、河川の氾濫、地震などの災害において、救援物資を届けたり要救助者を捜索するなど、マルチコプターは活躍します。現在では防災訓練の一環として、官公庁をはじめとする災害支援プロジェクトに参加するなど、迅速でローリスクな運用が実現しています。



### 物資輸送

離島間や山林間、災害時の緊急物資輸送（医療・食料）などに、マルチコプターの利用が期待されています。従来のコストと人的リソースを大幅に削減できるとともに、新しい電波網を利用した長距離輸送の模索など、物流業界の可能性が広がります。



### 映像制作

自然風景の俯瞰映像や、鳥の目線で撮影したかのような迫力ある映像など、様々なプロモーション映像作成において、マルチコプターが力を発揮します。エンルートの特長であるカスタム性を活かし、様々なカメラの搭載も可能にし、映像表現の幅を豊かに広がります。



### 環境調査

PM2.5などの化学物質による大気汚染などが環境問題として認識される昨今、汚染状況を計測し現状を把握するためにマルチコプターが活躍します。複数での観測点での汚染濃度の変化を分析することで汚染の拡散予測を行う試みも進行中です。



### 購入してからも安心、万全のアフターサービス

産業用マルチコプターのパイオニアとして実績を誇るエンルートが、機体の法定定期点検、整備、修理など、安全な運用に必要なアフターサービスを全て行っています。お客様にはいつも安心して運用いただけます。

**enRoute**

株式会社エンルート  
〒351-0036 埼玉県朝霞市北原 2-4-23  
phone : 048-423-0126  
HP : www.enroute.co.jp

※カタログに表記の性能諸元は搭載条件、気象条件、飛行速度、飛行高度によって異なる場合があります。  
※エンルート製マルチコプターの販売に関しましては安全・法令遵守のためのマルチコプター技能講習を実施し、原則一定基準を満たした法人様、及び農家様などに限らせていただきます。

2018/4 改訂版

# ロボット・ドローンが活躍する省エネ社会の実現プロジェクト

## 研究開発テーマ：省エネルギー性能等向上の研究開発／ 特殊環境下における連続稼働等が可能な機体の研究開発



平成30年10月30日  
株式会社エンルート

**enRoute**



### 1. TBM-KY危険予知活動の徹底

・安全第一として全ての実証実験でTBM-KY（危険予知活動）を実施する  
安全対策を怠り、使い方を間違えば大事故に繋がる事を心得る  
特殊環境下での無人航空機飛行マニュアル（抜粋）を活用

1. 無人飛行機の点検・整備
2. 無人航空機の操縦者の選定
3. 無人航空機の飛行記録の作成

平成29年8月  
株式会社エンルート

特殊環境下での無人航空機飛行マニュアル

1. 無人航空機の点検・整備

飛行前の点検  
機体のフレーム、モーター、プロペラ、機体部、バッテリー、操縦装置、コントロールユニットの順に点検を行う。

α. フレーム/外観、各アームの歪みなどの状態を目視点検。アーム部分はモーター取り付け部分を持ち上げ、歪みがないかの確認を行う。

β. モーター/駆動部分の音が、稼働時の音と異なる場合、砂などの混入による引っ掛かりがないか、必ずモーターを手で回して確認する。

γ. プロペラ/取り付けの回転方向が正しいかを点検し、傷の状態などを目視点検する。カーボン内蔵の機体がないか、及び羽の破損を確認する。

δ. その他機体部/装着されている機体部、コネクタなどのガタや緩みを確認する。点検がある場合は、駆動の調整、配線のプロペラやモーターに巻き込むことのないよう保持されているかの確認を行う。

ε. バッテリー/電源を投入する前にバッテリーの外観に傷がないか、膨らみなどが発生していない

無人航空機の飛行記録

飛行年月日	年	月	日	機体	記録番号	天候	風速	秒/分
業務内容								
飛行場所								
飛行経路								
操縦者	補助者1	補助者2	補助者3					
KY 点検								
予測される危険 だから迅速は「ヨシ」	どのような時に	このような事が起こりうる！						
	いつまたは誰が	このようにしなければならない						
								ヨシ!
								当作業の安全目標



## 2. 研究開発の目的

「小型無人機の利活用と技術開発のロードマップ」では、利活用分野の1つに「災害対応分野」があり、以下の対応について期待されている。

- ◆ 目視内……………火災現場の情報収集（空撮、計測等）
- ◆ 目視外・無人地帯…災害現場における捜索・救助支援、複数機連携
- ◆ 目視外・有人地帯…発災直後（有人・過酷環境下）の多数機出動

本事業では、「火災現場等の特殊環境下での連続稼働等」が可能な機体の研究開発を行い、物流、インフラ点検、災害対応等の分野においても応用が期待できる無人航空機（ドローン）を開発する。



## 3. 研究を進める過程で発見した大きな課題

### 【火災時に発生する熱風】

- 炎から発生する上昇気流は**風速12.5m/s以上**
- 機体が軽いと一瞬で**吹き飛ばされる。**
- 機体が重すぎると**落下の危険性がある。**
- 炎の中は空気濃度が薄くなり、**浮力が奪われる。**
- 火力温度は**1,000℃**あり、特殊加工が必要
- 熱風の温度は約**800～400℃**あり、機体のプロペラや、配線被覆は直ぐに**溶解**してしまう。
- ドローンの無線機は**高温で動作しない。**
- 煙により、機体の**位置が分からない。**
- **耐火素材では加工が困難でドローン製作は困難**

※素材選びとして、金属、珪藻土、マグネシウム等々ガスバーナーで炙り、選択した。



### ◆ 炎の中を飛行する機体



### ◆ 通常の機体(飛行前)



### ◆ 通常の機体(飛行後)



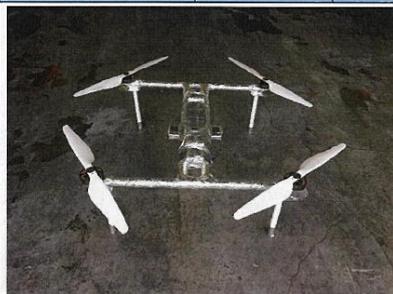
#### 4. 平成29年度当初の研究開発計画・実績

項目	平成29年度計画	平成29年度実績	差異（達成率）
		←仕様検討→ ←設計シミュレーション・試作→ ←実験・評価→	←仕様検討→ ←設計シミュレーション・試作→ ←実験・評価→
1. 耐火ドローン開発 (1)断熱メカニズム解明と評価法の確立 (2)ドローン機体設計 (3)設計機体シミュレーション等	熱源から受ける機体の損傷機器の温度特性を確認し、熱に強い部材作成から開始	(1)試作機の断熱メカニズム解明と評価法の確立 (2)試作ドローン機体設計 (3)試作機シミュレーション等	初年度から、試作機を完成させ、熱風環境で上空飛行1分間飛行に成功。当初の見込以上に達成。（達成度100%）
2. 自律制御機能開発 (1)熱源に対する自律制御機能の開発 (2)衝突回避機能の開発 (3)落下時の安全対策機能の開発	AI技術により、発熱量の高い場所を回避し、万が一落下した場合の安全対策	(1)熱源に対する自律制御機能の要素技術 (2)衝突回避機能の研究 (3)落下時の安全対策機能の試作	熱源のサーモグラフィーを搭載したドローンで熱源回避を研究。安全対策に注力。当初の見込以上に達成。（達成度100%）
3. 耐熱保護された通信機器積載する方法の開発	自社で無線機の免許取得し温度特性を確認	自社で無線機の免許取得し温度特性を確認	公的な工事設計認証取得に成功、温度特性確認（達成度100%）
4. 実証試験 (1)公設試験場等で性能評価 (2)福島県口ポットテストフィールド等で実証実験	公設試験場等を使い、福島県口ポットテストフィールドの事前実証実験	(1)屋内公認試験場を使い、10/17,10/18,11/14 2/6,2/7計5回テスト飛行 (2)埼玉県寄居町の事前実証実験 ・埼玉県内の消防機関協力	耐熱温度1,000℃と炎から、発生する熱風環境で上空飛行1分間飛行に成功（達成度100%）



#### 5. 断熱メカニズムを解析

項目	熱解析	検討した断熱素材	今期対応
フレーム・ボディ	400～800℃	防火服構造と人工衛星のハニカム構造を検討	防火服は1200℃の温度で17.5秒活動+アルミ素材
モーター駆動	400～800℃	耐熱板+セラミック素材塗装	モータ下部に遮熱板
プロペラ	400～800℃	チタン素材とセラミック素材	セラミック系塗装で対応
内部コントローラー	40～200℃	断熱シート素材	ボディ対応で40℃以下
積載カメラ	400～800℃	石英系の透過フィルム素材	およそ1000℃の高耐熱性を試験予定



耐火構造として外観をアルミ、耐火服素材、耐火塗装で加工



### 6-1. (2) 平成29年度の研究開発成果・課題

過酷環境への耐火構造を実現するためあらゆる素材での実証実験を行った。  
安全を第一に考えて地元消防機関への協力を得て多くの実証実験を繰り返し行った。  
2017年12月14日 埼玉県寄居町桜沢で耐火ドローン2機の耐火試験を行った。



### 6-2. 特殊環境下として、屋外火災を想定した実証実験

災害現場等の情報収集や捜索・救助支援を確実にを行うため、過酷環境への耐性向上を実現するため火災現場等を想定した環境条件で実証実験を行った。  
安全を第一に考えて地元消防機関への協力を得て多くの実証実験を繰り返し行った。  
2018年1月17日 埼玉県寄居町採石場での耐火試験(ご協力：深谷市消防様)



## 7. 実用化・事業化に向けた実証実験

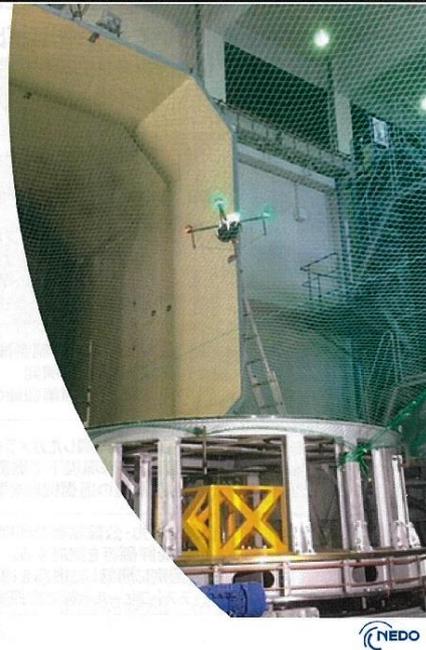
災害や火災現場での利用として、赤外線センサーを搭載したドローンであれば、火災現場での状況把握に役立ち、建造物の大きさや被害状況の全体把握をリアルタイムに救助隊や作業員に伝達することや、消火器の運搬が可能となる。当社は積極的に消防機関とドローンによる災害の状況を把握するための空中撮影等の支援活動を実施中であり、画像伝送装置等、消防本部や県警等と山火事などの総合災害訓練をおこなっている。(ご協力：秩父消防様)



## 8. 実用化・事業化の見込み及び波及効果

・実用化に向けた安全性への確認作業として  
完成した機体は風速試験2~20 m/s  
風洞実験室での試験で最大風速20 m/s  
にて環境試験

1. 耐火ドローン開発
  - (1)断熱メカニズム解明と評価法の確立
  - (2)ドローン機体設計
  - (3)設計機体シミュレーション等
2. 自律制御機能開発
  - (1)熱源に対する自律制御機能の開発
  - (2)衝突回避機能の開発
  - (3)落下時の安全対策機能の開発
3. 耐熱保護された通信機器積載する方法の開発
4. 公設試験場等を使い、福島県ロボットテストフィールドの事前実証実験



## 9. 実用化・事業化の見込み及び波及効果

### ・ 自然災害対応

集中豪雨に起因する土砂災害などの現場では、いち早く災害場所の状況を把握し、その後の復旧計画を策定することが重要になる。道路の分断等で、人による調査が容易ではない現場でもマルチコプターを飛行させ、空撮データから3次元モデルを作成することで、被害状況をいち早く把握でき、迅速な災害対応を可能にする。洪水被害や火山被害、土石流による被害等も同様の方法で災害対策が可能。

#### ◆ 使用機器

自動航行型マルチコプター  
空撮用カメラ

#### ◆ テクノロジー

3Dオルソ画像  
衛星通信  
リアルタイム映像転送



事例：桜島噴火状況調査



## 10. 平成30年度以降の研究開発実施内容

本年度で要素技術について全て確認が出来た事から、来年度は計画通りを予定。平成31年度末までに試作機2機体を完成させ、福島県ロボットテストフィールド等で災害現場等の劣悪環境を再現し実証試験を実施する。

項目	中間目標（平成30年度末）	最終目標（平成31年度末）
1. 耐火ドローン開発	(1)断熱メカニズム解明と評価法の確立 (2)ドローン機体設計 (フレーム、モーター、プロペラ、バッテリー、センサー、カメラ、フライトコントローラー等) (3)設計機体のシミュレーション等	耐火ドローンの試作品を2機体（50cm×50cm程度と120cm×120cm程度）製作し、開発した全ての機器を搭載する。また、 <b>耐熱温度1,000℃と炎から、発生する熱風環境で上空飛行時間3分以上を目標とする。</b>
2. 自律制御機能開発	(1)熱源に対する自律制御機能の開発 (2)衝突回避機能の開発 (3)落下時の安全対策機能の開発	ドローンに搭載したセンサー等で、耐熱温度の上限（約1,000℃）を超えそうな場合、 <b>機体を熱源から遠ざけ、自主防衛出来るようにする。</b>
3. 撮影カメラを保護し、火災現場を撮影する耐熱構造の開発	(1)ドローンに内蔵したカメラを熱源から保護し、特殊環境下で撮影手法の開発 (2)耐熱構造の通信機器を覆い実証実験	<b>位置、気圧、災害情報等を5GHz帯等の電波を利用し耐火ドローンと通信できるようにする。</b>
4. 実証試験	(1)外注先・公設試等を利用し、試作品の性能評価等を実施する。 (2)個別に開発した機器を福島県ロボットテストフィールド等で実証実験する。	他の技術開発の成果を搭載し、 <b>福島県ロボットテストフィールド等での実証試験する。</b>



## 1 1. 平成30年度の執行計画

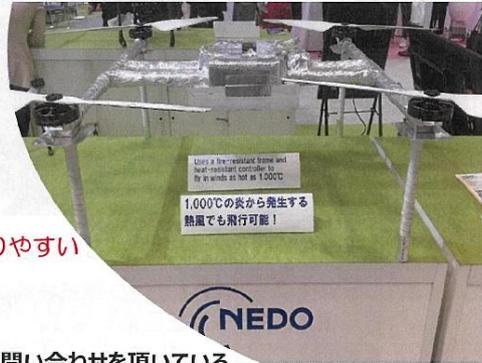
### ①多くの消防機関からの要望対応（視認性） ②国際ロボット展NEDOブース対応

2017年11月29日～2017年12月2日



ドローンの位置関係が煙の中でも分かりやすい

存在感のあるドローンの製作



- ・多くの消防機関から、完成時期についての問い合わせを頂いている。
  - ・大規模災害に備えた緊急援助隊活動や海外への援助活動ではドローンの偵察から、災害規模の把握、災害支援まで活動が急務である。
  - ・人が近づくことが困難な災害現場等の情報収集や捜索・救助支援を、迅速かつ的確に実施することが期待できる事から、多くの問い合わせがあり、開発を急ぐ。
- ※30年度は500℃程度の耐熱性でコスト面を考慮した機体も含め検討する。



## 1 2. 世界発信「Drone World Congress2018」の対応

### ①中国深セン企業との意見交換

2018年6月21日～2018年6月24日



深セン企業に訪問

世界情勢を視野に入れた最新技術の耐火ドローンを目指します。

### ②The World of Drones Congress2018 消火用ドローンとの意見交換



招待された企業

- ・日本で開発中の耐火ドローンの需要調査。
  - ・中国では消火用の大型ドローンはあるが、耐火ドローンはない事から差別化が可能。
  - ・最新技術と動向を確認し、良いものは導入する姿勢が最重要課題である。
- 特に性能維持と日本で安全なドローンを展開する。



### 1 3. 世界発信「The World of Drones Congress2018」の対応

#### ① オーストラリア クイーンランド州政府との意見交換

2018年8月8日～2018年8月10日



クイーンランド州政府と州政府から招待された関係企業

世界情勢を視野に入れた最新技術の  
耐火ドローンを目指します。

#### ② The World of Drones Congress2018 レスキュー担当との意見交換



- ・日本で開発中の耐火ドローンの需要調査。
  - ・オーストラリアの広大な土地での大規模災害（広域火災、自然保護）に備えた緊急援助隊活動や海外への援助活動でドローン偵察から、災害規模の把握、災害支援を検討。
  - ・レスキュー隊やサメの研究者が求めるミッション型ドローンは日本にとっても最重要課題である。
- ※総合支援考慮した機体も含め検討する。



### 1 4. ロボット・ドローンが活躍する省エネ社会の実現プロジェクト

研究開発テーマ：省エネルギー性能等向上の研究開発／特殊環境下における連続稼働等が可能な機体の研究開発

株式会社エール

#### 研究開発の概要

- 災害現場等の情報収集や捜索・救助支援を確実にを行うため、過酷環境への耐性向上を実現させるための小型無人機の技術開発を行います。
- 安全を考慮した機体設計を行い、災害時の運行管理システムや衝突回避技術等の技術とも連携をすることで、物流、インフラ、測量等の分野においても、環境に左右されず安定した飛行が可能な小型無人機の研究開発を行います。

#### 事業の内容

##### 研究開発の内容

- 過酷環境、特に耐火性能を備えた機体を開発し、災害現場等での実用可能なドローンを開発します。
- 熱源等から機体を守る自律制御機能や落下時の衝撃や破損等を考慮した安全な機体設計を行います。
- 災害時の運行管理システムや衝突回避技術等の技術とも連携を行います。

##### 期待される効果

- 人が近づくことが困難な災害現場等の情報収集や捜索・救助支援を、迅速かつ的確に実施することが期待されます。
- 災害現場だけでなく、物流、インフラ、測量等でも効率的な活用ができ、大幅なコストダウンが期待されます。

#### 事業のイメージ

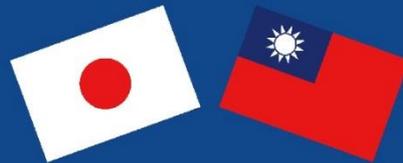


#### 4. JUUDA 簡介



歡迎 WELCOME ようこそ

台灣訪日團  
TAIWAN DELEGATION



2018.10.30

[Confidential]

## JUUDA 簡介

2018 10月

一般社團法人日本UAS產業振興協議會

JAPAN UAS  
INDUSTRIAL  
DEVELOPMENT  
ASSOCIATION



## 一般社團法人日本UAS產業振興協議會 (JUIDA)

[Confidential]

目的：	為日本無人機的新產業/市場之創造支援及產業健全發展作出貢獻		
設立：	2014年7月		
理事：	理事長	鈴木真二	(東京大學大學院教授)
	副理事長	千田泰弘	(日本中小企業共同事業會-新銳之匠 理事)
	理事・事務局長	熊田知之	
	常務理事	岩田拓也	(産業技術総合研究所 主任研究員)
	監事	山中武彦	
地址：	〒113-0033 東京都文京区本郷5-33-10 いちご本郷ビル4F		
會員人數：	6,796 (法人：256 公共：69 個人：6,341)		

## 活動內容

[Confidential]

- 1 UAS安全指引之制訂及管理
- 2 UAS操作者的訓練和資格認可
- 3 支持UAS於民生方面應用技術的研究開發
- 4 UAS調查研究之實施與受託
- 5 舉辦各種資訊交流,海外視察團,研討會,講座等活動以推動UAS在民間普及化
- 6 UAS試驗機場的營運
- 7 支援UAS相關事業的中小企業
- 8 與國內外的UAS相關機構,團體,研究機關,教育機關等進行資訊交換,合作和協調

## 代表・理事

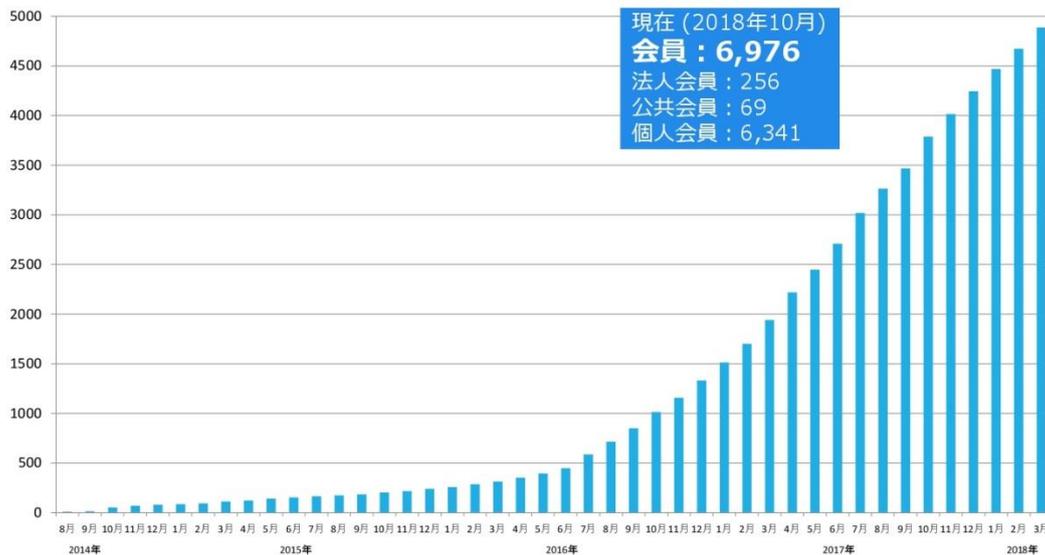
[Confidential]

				
理事長	副理事長	理事・事務局長	常務理事	監事
鈴木 真二 (東京大学大学院 教授)	千田 泰弘 (日本中小企業共同事業会一 新鋭之匠 理事)	熊田 知之	岩田 拓也 (産業技術総合研究所 主任研究員)	山中 武彦

## JUIDA會員數字

[Confidential]

### JUIDA入會希望者累積





# Japan Drone 2019

BEYOND Aiming for further height

## Japan Drone 2019

- Expo for Commercial UAS Market -

*A Unique Opportunity for Japan's Drone Market*

2019.3.13 Wed-15 Fri 10:00 - 17:00  
Venue: Makuhari Messe

## JUIDA 協助舉辦之活動

International Drone Expo 2015  
第4回 有明防災フェア  
ATR OPEN HOUSE 2017  
東京エアロスペース シンポジウム2015  
防犯防災総合展  
In INA Valley 2017.10.18-21 開催!  
iDEX  
iREX 2017  
DRONE IMPACT CHALLENGE

**Japan Drone**  
Expo for Commercial UAS Market

**WIRELESS JAPAN**  
EXPO COMAM

**InterDrone**

**UAVexpo**  
2017 第二届深圳国际无人机展览会



JUIDA 試験飛行場（現在4所）



JUIDA・GOKO つくば試験飛行場  
面積：3,800平方メートル



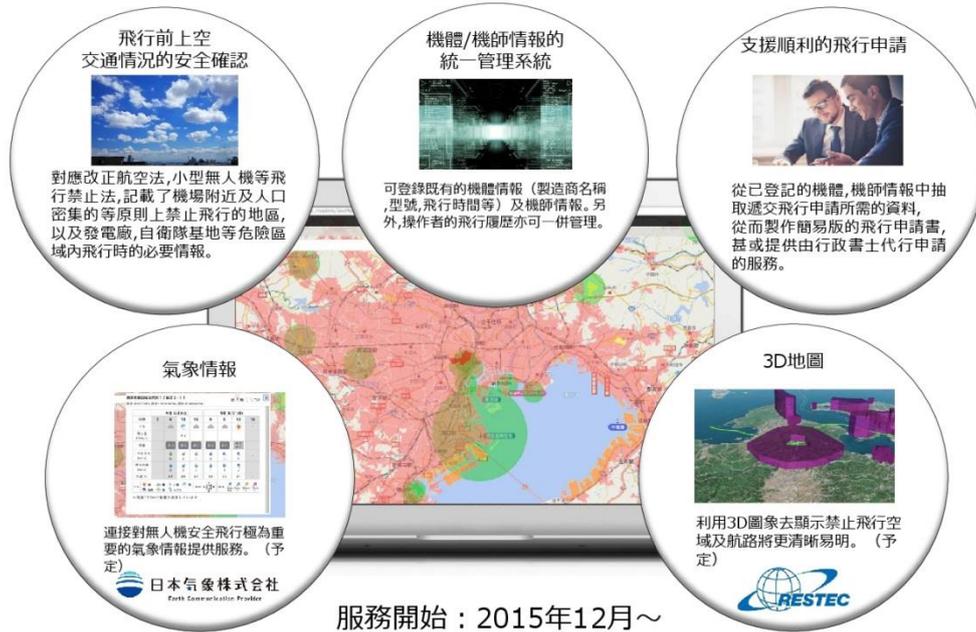
JUIDA・ATR けいはんな試験飛行場  
面積：18,000平方メートル



JUIDA・大宮試験飛行場  
面積：5,500平方メートル



JUIDA・富士箱根ランド試験飛行場  
面積：5,400平方メートル



JUIDA團體保險

- 在JUIDA的安全方針中提出了加入損害賠償保險的義務。而在國土交通省為配合改正航空法（2015年12月開始實施）而發表的「無人航空機飛行之安全方針」,亦有提及要加入第三者意外賠償保險。
- JUIDA配合國家的政策改動,設計並導入了日本首個無人機團體保障制度



東京海上日動



損保ジャパン日本興亜

立ちどまらない保険。

三井住友海上

MS&AD INSURANCE GROUP

# JUIDA認定校 概要

**JUIDA**  
Japan UAS Industrial Development Association

JUIDA認定スクール  
操縦者・安全運航管理者ライセンス

SCHOOL ACCREDITED LICENSE

JUIDAでは、無人航空機の安全な操縦・運用に資する十分な知識と技能を有する人材の育成を目的に、規定の枠による講習と、操縦者・安全運航管理者のライセンス制度をスタートしました。

ドローンパイロット (操縦者)		安全運航管理者	
上級講習 講習 講習	試験 試験	講習 講習	試験 試験
ライセンス交付		ライセンス交付	

認定スクール実施事業者、受講生募集

一般社団法人 日本UAS産業振興協議会 <http://uas-japan.org/>

JUIDA從2015年10月開始展開了日本首個無人機飛行員及安全運航管理者育成學校的制度。JUIDA及其認定校為了無人機產業的健全發展，對擁有安全運用無人機的知識及高度操控技能的人士進行培訓。

# 各種証明書



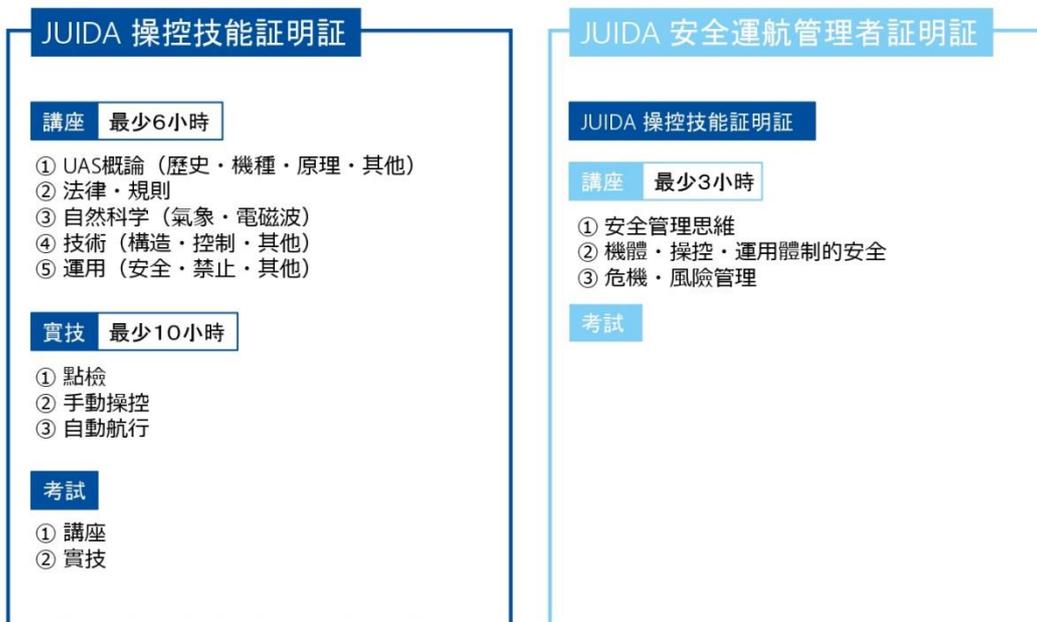
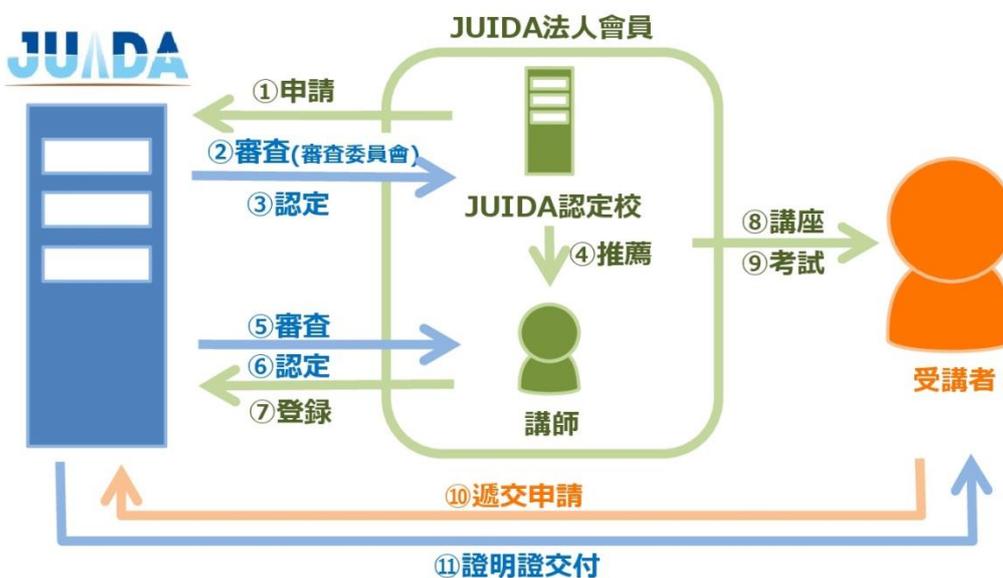
JUIDA操縦技能証明書



JUIDA安全運航管理者証明書



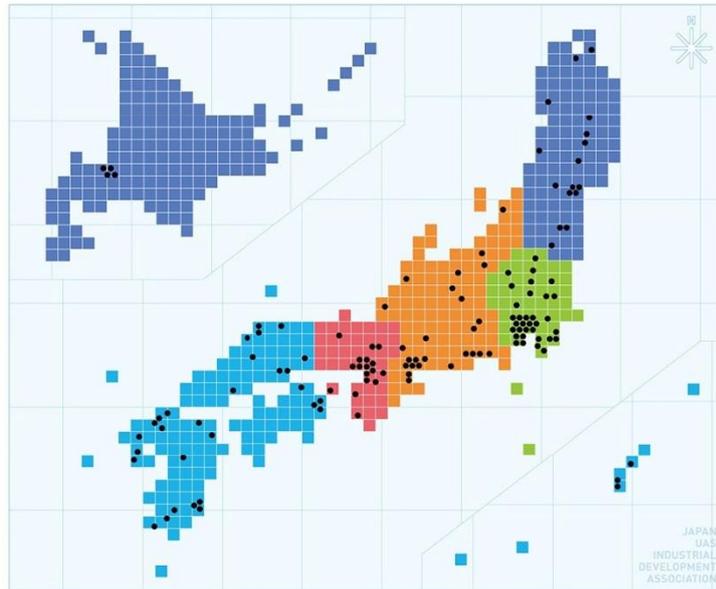
JUIDA認定校講師



# 認定校一覧

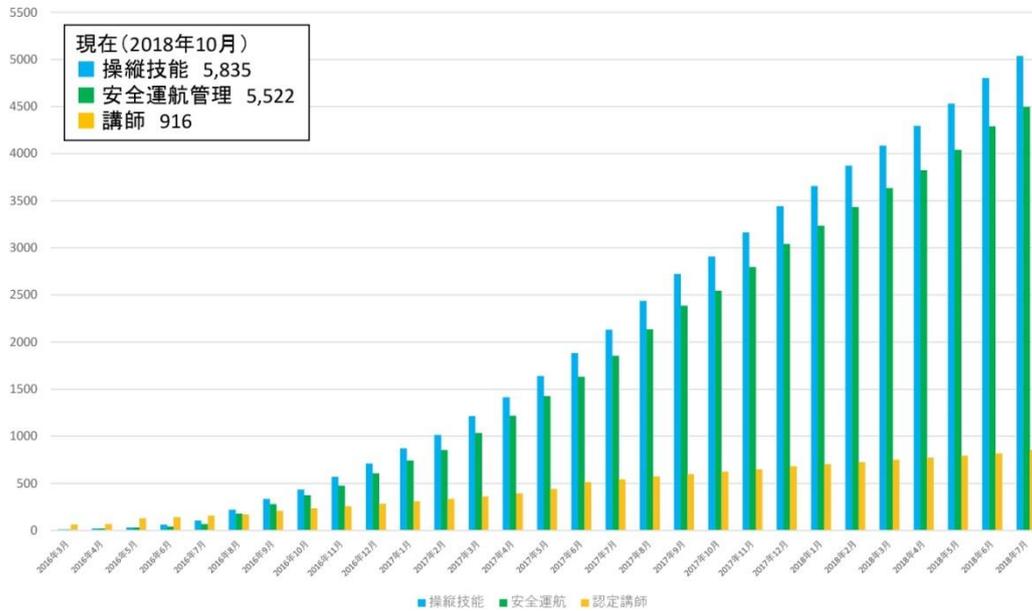
[Confidential]

認定校  
 ~159  
 JUIDA 操縦技能証明証  
 ~5,032  
 JUIDA 安全運航管理者  
 証明証  
 ~4,487



# JUIDA 証明証発行

[Confidential]



# JUIDA合作伙伴 (海外)

[Confidential]

JUIDA  
国際連携

● INSTITUTIONS  
 ■ SCHOOLS  
 ▲ ORGANIZATIONS  
 + COMPANIES

**JUIDA**

© JAPAN UAS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ASSOCIATION

20

# 國際合作

[Confidential]

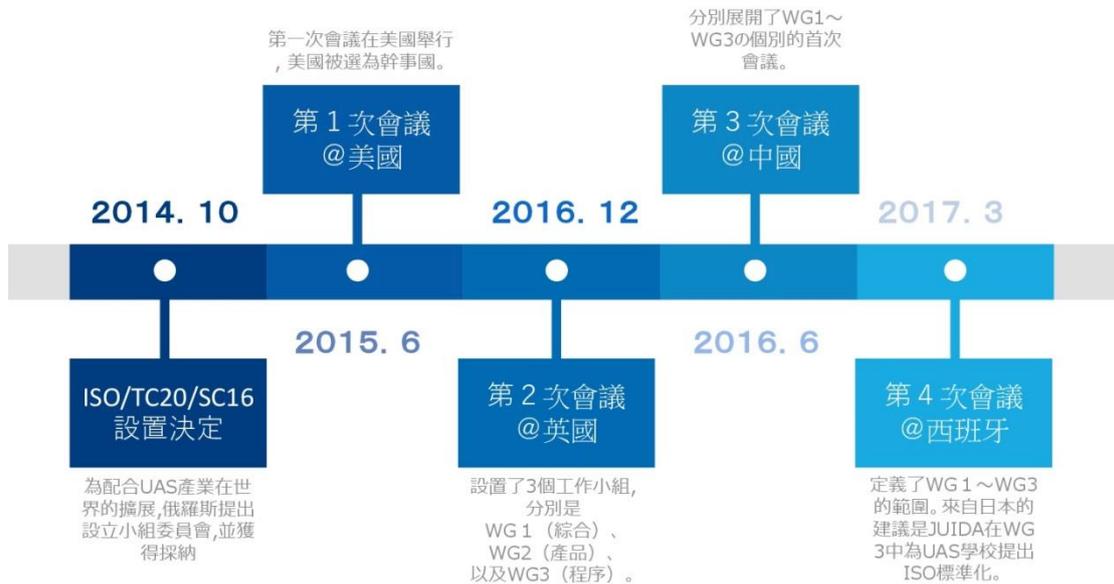


**JUIDA**

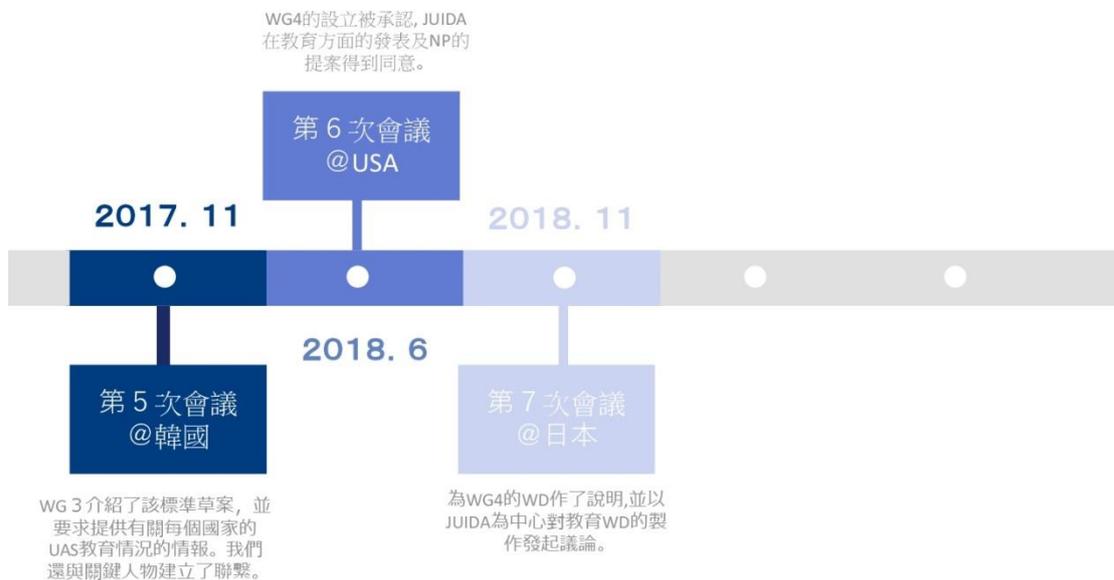
© JAPAN UAS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ASSOCIATION

21

## UAS業界國際標準化之動向



## UAS業界國際標準化之動向



## 為整備小型無人機使用環境的官民協議會

- 日本首相安倍晋三在2015年提出要盡快在3年內開展無人機貨運事業

### 為整備小型無人機使用環境的官民協議會 (2015年12月7日~)

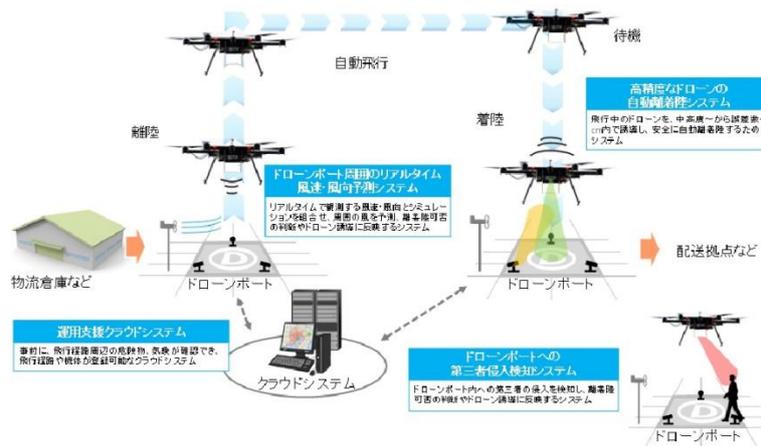
- 小型無人機之利活用及技術開發之藍圖 (2016年4月28日)
- 小型無人機提高安全確保之制度設計方向性 (2016年7月29日)
- 天空革命之藍圖 ~為了小型無人機之安全利活用的技術開發及環境整備~ (2017年5月19日)



發言する安倍總理

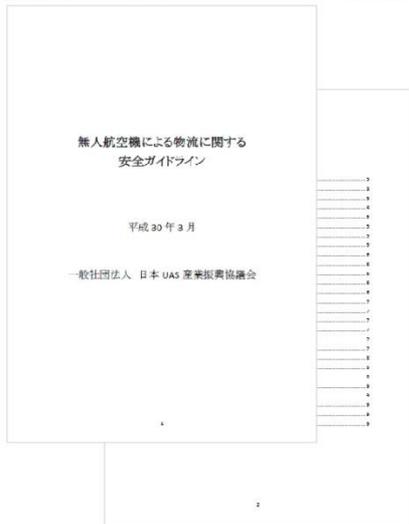
## 物流用無人機系統開發

提出者: 国土交通省総合政策局物流政策課 / 技術政策課  
 件名: 物流用無人機系統研究開發  
 概要: 為了在2018年實現無人機物流、要開發能讓無人機安全地自己離/著陸,且設置價格合理的無人機端子系統



(出處: Blue Innovation株式会社)

## 物流安全方針概要



- 前提条件 (機體要求機能、空路)
  - 物流事業者の責任 (空路設定、運用指南製作、風險評估、遠隔監視方法、飛行環境監控、異常監視、黑客對策、機體檢查、操縱者訓練、離発着場、保險、事故對應、禁制品、輸送業務、合同改進)
  - 關連發令・法規
  - 許可及報告
  - 繼續議論すべき課題
  - 安全方針課題
- 等

包括了讓物流事業者實現安全的無人機物流運航的所需項目

## 飛行車



經濟產業省和國土交通省一同，為了實現飛行車的願景，設立了「空中移動革命官民協議會」，並在2018年8月29開了第一次會議。

作為避開早上繁忙的上學上班交通，或是作為離島及山澗的新移動手段，甚或災害時的救急搬送及迅速的物資輸送，飛行車的研究正式開始。



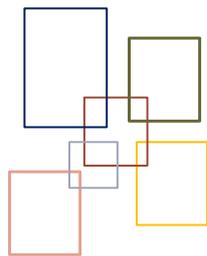
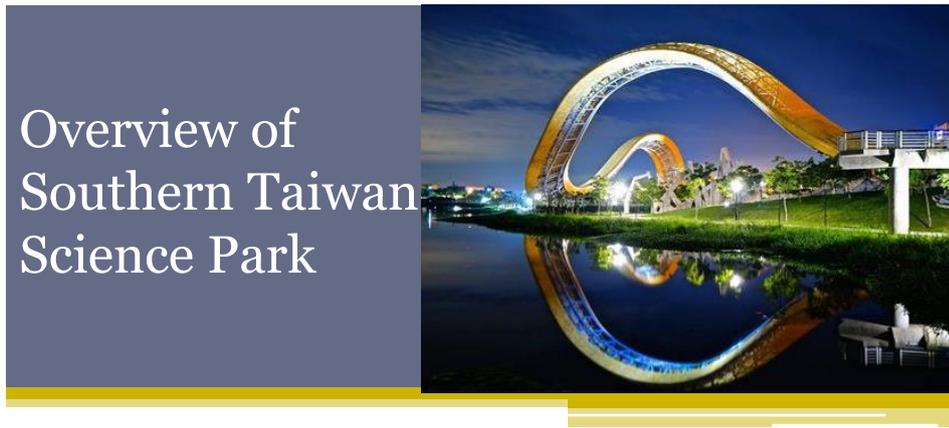
原典: METI Press Site <http://www.meti.go.jp/press/2018/08/20180824001/20180824001.html>

「天空產業革命」⇒「移動革命」、革新的AI系統配置無人機的社會實施



謝謝!

## 5. 南科簡介



## New Hope of High-Tech Industry in Taiwan

Southern Taiwan Science Park Bureau,  
Ministry of Science and Technology



科技部南部科學工業園區管理局  
Southern Taiwan Science Park Bureau,  
Ministry of Science and Technology

### STSP's Current Situation

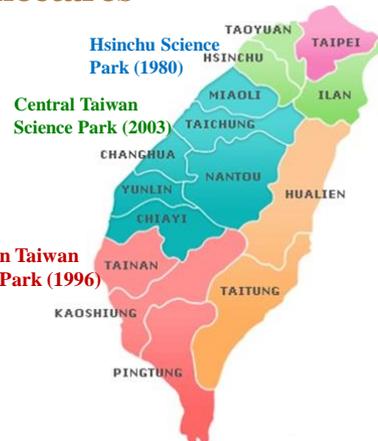
- **Tainan Science Park: 1,043 hectares**
- **Kaohsiung Science Park: 570 hectares**
- **Total: 1,613 hectares**



Tainan campus



Kaohsiung campus





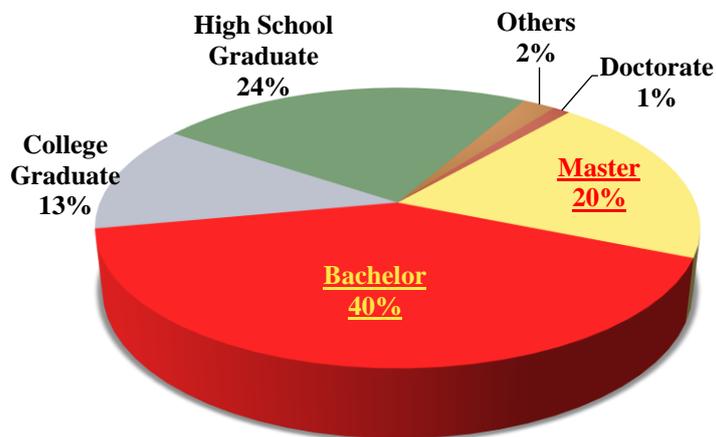
## STSP's Current Situation

### Employees

Oct. 2017 : 77,552

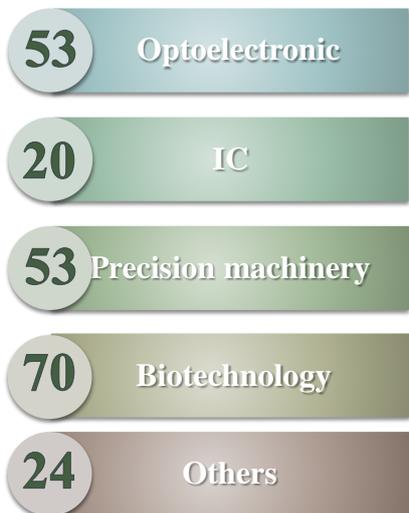
◎ TSP: 68,936

◎ KSP: 9,641



## Industrial Clusters

2017/11 : 220 Companies





## Industrial Clusters

### Foreign tenant companies : 39



SUMIKA  
ULVAC  
Tot. **22** companies



3M Corning  
Applied Materials  
Tot. **9** companies



F1 Medical Device  
Epoch Material  
Tot. **2** companies



Pervasive  
Displays Inc.  
Tot. **1** companies



Sierra Wireless Limited.  
Tot. **1** company



Ziolar Technology  
EagleBurgmann Taiwan  
Tot. **2** company



HEWI Fasteners Asia  
SAFC Hitech Taiwan  
Tot. **2** company

## Four Focused Industries



### Green Energy Industry

- Energy creation
- Energy storage
- Energy saving
- System integration



### Medical Device Industry



### Aviation Industry



### Smart Manufacturing Industry





THANK YOU!

