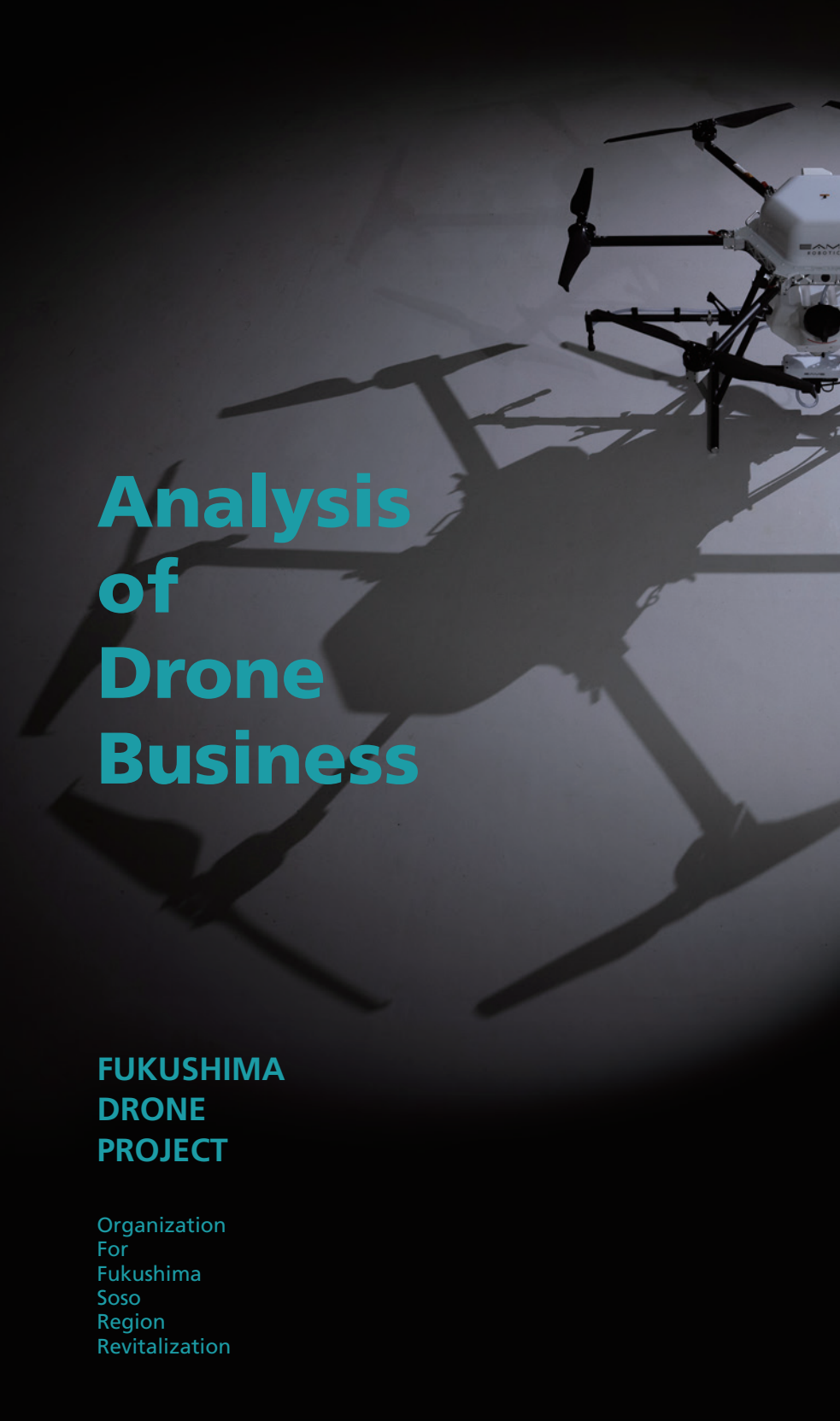




Analysis of Drone Business

**FUKUSHIMA
DRONE
PROJECT**

Organization
For
Fukushima
Soso
Region
Revitalization

ジュール・ヴェルヌのような想像力に富んだ作家でさえ、
電気テクノロジーが情報メディアを作り出すスピードを
正しく推測することができなかった。

彼は軽率にも、テレビジョンの発明は29世紀になるだろう
と予言した。

SFは今日、新しいテクノロジーの可能性を

われわれに理解させてくれる役目を果たしている。

以前、われわれにとっての問題は、

労働の負担を軽減する新しい機械を発明することであった。

だが今日、われわれにとっての問題はその逆である。

いまやわれわれは、機械を発明するのではなく、

機械に適応しなければならない。

われわれは、新しい発明品とともに住むことができるような

環境を見出さなければならない。

ビッグ・ビジネスは、SF作家を利用することを知ったのである。

「メディアはマッサージである」(1967) マーシャル・マクルーハン



1480年代後半、レオナルド・ダ・ヴィンチがスケッチした
「空気スクリュー(aerial screw)」

画像出典：Shutterstock

インターネット時代を予言したと言われる

ハーバート・マーシャル・マクルーハン (1911-1980) は、

1950年代以降、メディアを中心とした独自の文明論を展開。

マクルーハン は人間の感覚機能の外部的拡張を可能にする

すべての人工物をメディアと捉え、

人間の中樞神経組織までがコンピューターというメディアによって

拡大・強化されると論じた。

すべてのメディアは、われわれのすみからすみまで変えてしまう。

それらのメディアは個人的、政治的、経済的、美的、心理的、

道徳的、倫理的、社会的な出来事のすべてに深く浸透して

いるから、メディアはわれわれのどんな部分にも触れ、

影響を及ぼし、変えてしまう。

メディアはマッサージである。

こうした環境としてのメディアの作用に関する知識なしには、

社会と文化の変動を理解することはできない。

すべてのメディアは
人間のいずれかの
能力——
心的または肉体的の
延長である。

株式会社テラ・ラボ



テトラ・アビエーション株式会社

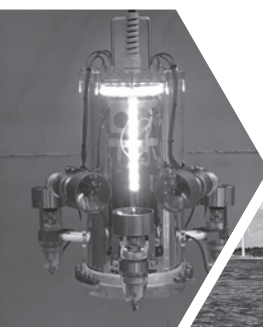


株式会社WorldLink&Company



株式会社スペースワン

株式会社タカワ精密



ドローンの3次元的な移動能力は…



株式会社スペースエンターテインメントラボラトリー

足の延長である。

株式会社ふたば



株式会社JDRONE



ドローンによる
撮影・監視・センシング機能は…

會澤高圧コンクリート株式会社



ALSOK福島株式会社



株式会社eロボティクス



株式会社大和田測量設計



テラドローン株式会社

目の延長である。



ドローンによる
農業・物流等での作業代替は…



株式会社プロドローン

株式会社ドローンワークシステム



手の延長である。

イームズロボティクス株式会社



株式会社アルサ



株式会社SkyDrive

ドローンを制御する
プログラム開発・運用は…

株式会社ACSL



株式会社NESI



株式会社東日本計算センター

脳の延長でもある。

電気回路は中枢神経系の延長である。

メディアは、環境を変えることにより、
われわれの中に特有の感覚比率を作り出す。
われわれの感覚のどの一つが拡張されても、
それは、われわれの考え方、
行為の仕方－世界を認知する仕方、を変える。

これらの感覚比率が変わる時

人間も変わる。



空の産業革命

Aerial industrial revolution



「空の産業革命」とは、小型無人機の飛行する領域がレベル1、2からレベル3、4へと広がり、多様な産業分野の幅広い用途に小型無人機が利用されるようになることで、小型無人機による空の活用を通じて、産業、経済、社会に変革をもたらすことと考えられる。将来的には、多数の自律飛行する小型無人機が空を飛び交って、都市における物流などの様々なサービスを提供する社会が実現することも想定される。

空の産業革命に向けたロードマップ

～小型無人機の安全な利活用のための技術開発と環境整備～
(首相官邸：官民協議会)

画像出典：経済産業省ウェブサイト「さあ、空を走ろう。」
(https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/robot/airmobility.html)

ドローンはこれから到来するロボット社会の先駆けとなる可能性がある。ドローンの導入過程で試行錯誤され、社会的議論を経て確立されるはずの「自律的な機械を最大限に活用し、リスクを最小限に抑えるための仕組み」が、何らかの形でロボット全体に適用されていくことは間違いない。

「ドローン・ビジネスの衝撃」(2015)

小林 啓倫

A grayscale photograph of a Futaba T10J radio transmitter. Two hands are shown gripping the dual joysticks. The transmitter features a central LCD screen, a power switch, and various function buttons. Labels on the device include 'Futaba', 'TRANSMISSION DIVERSITY', 'T10J', 'VR', 'FPV MODE', 'H. Free', 'H. Trace', 'Reset', 'FPV', 'Forward', 'Down', 'TILT', 'PAN', 'POWER', 'END', '2.4GHz T-FHSS AIR', and '10 CHANNEL TRANSMITTER'.

Let's Get Started

Analysis of Drone Business

FUKUSHIMA DRONE PROJECT

Organization For Fukushima Soso Region Revitalization

Produced by FSR : Organization For Fukushima Soso Region Revitalization

Designed by AAA CORPORATION: Minato-ku, Tokyo

Printed by SCC, Nissindo Group: Fukushima-city, Fukushima
not for sale



Value System of Drone Business

1985年にハーバード・ビジネススクール教授の

マイケル・E・ポーターが提唱した

バリューチェーンというフレームワークは、

企業がサービス／商品を提供するまでの事業活動を

機能ごとに分類することにより、

競争市場における事業戦略の有効性や

改善の方向を検討する場面で利用されている。

バリューシステムは、

企業ごとの「バリューチェーン」をつなぎ、

特定の産業における大きな活動の流れにおいて、

価値を創造し得るセグメント全体を指し、

各企業のバリューチェーンは、

この「バリューシステム」の中に包括される。

黎明期にあるドローン産業において、

各企業がバリューチェーンに基づく事業戦略を策定し、

ビジネスを展開していくうえで、

ドローン産業の「バリューシステム」を可視化し、

その成長可能性・発展性について検証する。

PLANNED

01:29:18

01:29:18 / 01:29:18

DOWNTIME

01:12:09

01:12:09 / 01:12:09

SETUP

00:58:23

00:58:23 / 00:58:23

PLANNED

Time in Planned Downtime

01:29:18

RUNNING

Time in Running

01:51:33

Time in Running Job / Shift

01:51:33 / 01:58:18

DESIGN CONCEPT FOR VALUE MAPPING

「ドローン」の名前は、

その飛行音がミツバチの羽音に似ていることに由来し、

雄のミツバチを意味する「drone」

からとったと言われている。

ミツバチの巣は、

精緻な**ハニカム(honeycomb)構造**を有し、

平面充填させながら、環境が許す限りどこまでも増設可能。

こうした図形の中でも、正六角形の構造は、

強度・衝撃吸収性において最高である。

また、ミツバチの巣は、軽さに優れるうえ、

それぞれの部屋の断熱性・遮音性にも秀でる。

本書では、ドローン(ミツバチ)が

新たな市場(花畑)から

利益(蜜)を獲得していくことで、

強靱なドローン産業(ミツバチの巣)を形成し、

拡大・発展させていく図式 (value mapping) を、

ハニカム構造を模したデザインに見立て、表現する。



Honeycomb Structure for Drone Business

ミツバチの巣は、
ハニカム構造による巣板（すばん）が
重なって形成されている。

本書では、ドローンのビジネス分野を
3つのグループ（巣板）に整理して
分析を図る。

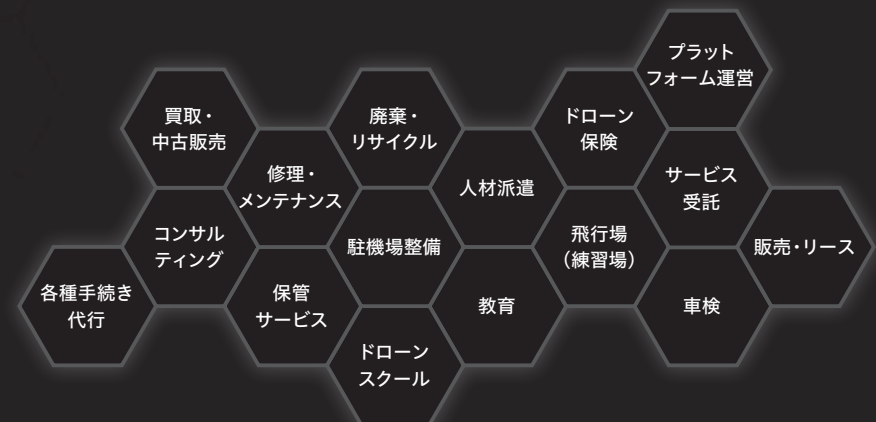
Gr.1 ドローン機体製造関係



Gr.2 既存のドローンサービス

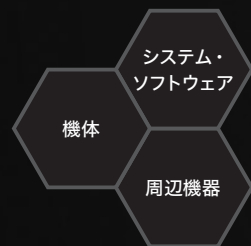


Gr.3 波及可能性のある分野、新規ビジネス



Gr.1

ドローン機体製造関係



でも……今みんなが笑ったことが
もし実現できたらさ
誰も文句言わなくなるよ
新しいモノを作ろうって話なんだ
最初は何だって”仮説”だろ

— 南波 六太「宇宙兄弟」

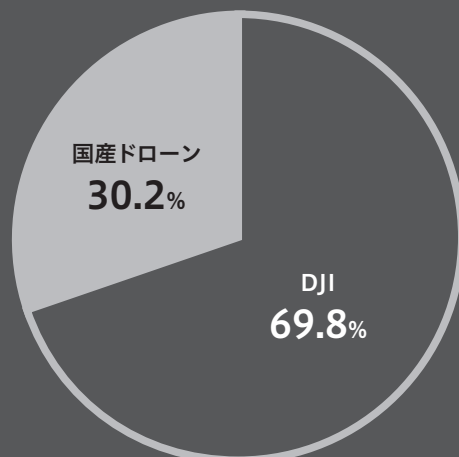


ドローン機体の開発・製造



国内ドローンの市場シェアは、DJI（中国）が大部分を占めている状況。低価格で多機能かつラインアップが豊富なDJI機に対抗するために、国産メーカーはどのような戦略をとるべきか。

国内におけるドローン売上高シェア



各種公開情報を基に、公益社団法人福島相双復興推進機構にて算定

分野の選択と開発内容の
絞り込みが必要
新たなユースケースを特定し、
社会実装を図る。

ーイームズロボティクス株式会社 曾谷英司 社長

ドローン機体の開発・製造



飛行時間の改善のために、駆動方式の大半を占める「バッテリー」の飛躍的な性能向上とともに、「水素燃料電池」などをはじめとする新分野における性能向上も求められている。



どれだけ素晴らしいドローンでも

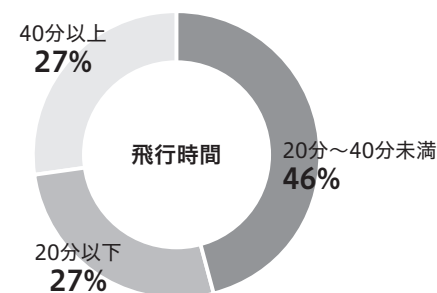
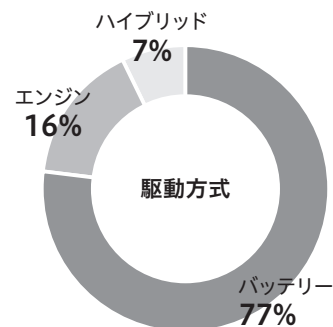
**40分しか飛行できなければ
産業用として利用するのは難しい。**

水素がドローンを進化させる

水素燃料電池ドローンのパイオニアである

ロボデックス社が次世代を切り開きます。

－株式会社ロボデックス 貝應大介 社長



システム・ソフトウェアの開発



フライトコントローラは、各種センサーからの情報を基に機体を適切な姿勢・状態に制御する装置である。言わばドローンの頭脳であり、特にレベル4環境下では最重要パーツと言えよう。フライトコントローラに求められる性能は、ドローンの用途・利用目的およびドローンが取得する情報の保護の観点で変わってくる。潜在的な用途・利用目的を掘り起こす機能の開発等、システム・ソフトウェアが今後のドローン市場におけるシェアにも影響を与えるのは間違いない。

ACSLは、フライトコントローラをソースコードレベルから独自開発しています。

日本政府のセキュリティに対応したドローンの調達方針※にも対応し、

**ACSLの国産ドローンは取得した画像データや
飛行情報をセキュアなシステムで守り、
安全・安心に運用することが可能です。**

※「政府機関等における無人航空機の調達等に関する方針について」
2020年9月14日 小型無人機に関する関係府省庁連絡会議

－株式会社ACSL

海外製フライトコントローラ
(チューニングは自社)
44%

フライト
コントローラ
内製状況

インハウス
(日本製・オープンソース
による自社フライトコント
ローラ含む)
56%



周辺機器の開発・製造

(プロボ、カメラ、ジンバル、測量機器、観測装置、運搬装置等)



2022年6月から100g以上のすべての無人航空機に設置が義務付けられているリモートIDにより、「空の安全確保」や「新たなサービス提供」が期待される。

今後、リモートIDに対してはどのような機能が求められるだろうか。



イームズロボティクス社の「リモートID」は、

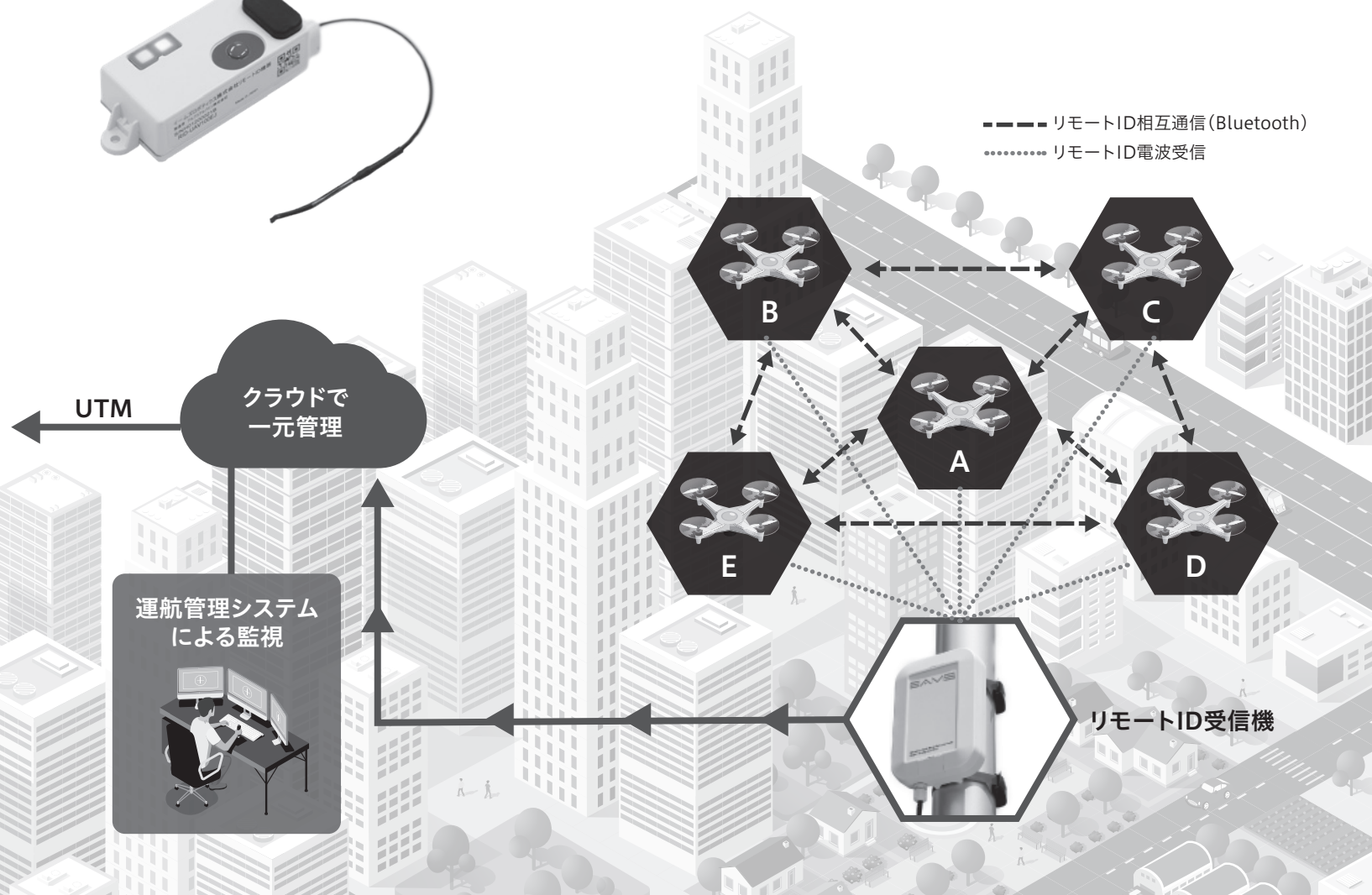
「他社ドローンにも装着」「相互通信」

「衝突回避に貢献」することができ、

「1対多運航」の実現に欠かせない性能を持つ。

また、リモートID受信機とWEBクラウドサービスとの連携により、航空管制や現場警備などにも広く活用できると期待される。

1対多運航の概念図



周辺機器の開発・製造

(プロポ、カメラ、ジンバル、測量機器、観測装置、運搬装置等)



ユーザーの使い勝手の向上に貢献する周辺機器分野の「モノづくり」能力が、ドローン実装を加速させる。

ドローン活躍場面の広がりはまだまだ終着点を見ない。

その可能性の幅を広げる鍵が、

ドローンに+αされるアタッチメントである。

当社は荷物運搬装置、粒剤散布機、

ウィンチフック等のアタッチメントの開発・製造を行っている。

これらのアタッチメントをドローンに組み合わせることで、

マルチユースなドローンがここに誕生する。

－株式会社 ニックス



粒剤散布機

Gr.2

既存のドローンサービス

ドローン活用の可能性の高まりと相まって、まだ見ぬ新しい「ビジネスモデル」の可能性も広がる。

技術的課題、安全性の確保、関連規制への対応とともに、市場で受け入れられる価格水準は必要とされるが、新サービスの提供によりどのような「社会的便益」や「新しい価値」を生み出すかの視点も求められる。

Gr.2では「ドローンビジネス調査報告書2022（インプレス総合研究所）」で「ドローンの利用が期待される分野」として整理された「15分野（39項目）」を参考にした。

お客様は機能や使い方ではなく、
”その商品を買ったら自分の生活が
どのように豊かになるか”に興味がある。

— 高田 明（ジャパネットたかた創業者）





農業用ドローン普及計画（農林水産省 2019年3月）
ドローンによる農薬散布面積を
当初目標として2022年度までに
100万haに拡大

※ 全国の作付面積（182.7万ha）半分以上に相当

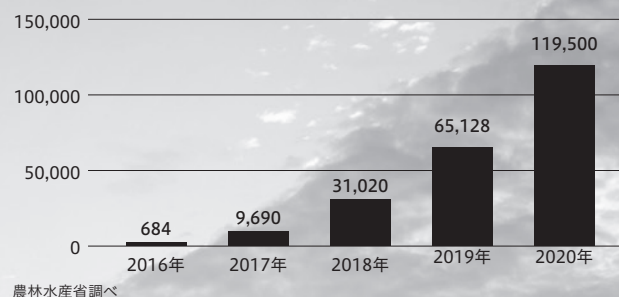
加速する農作業のスマート化

農業の現場では、担い手の高齢化が急速に進み、農作業における省力・軽労化や新規就農者への栽培技術の継承等が重要な課題となっている。そこで、農業分野においてもロボット技術や人工衛星を活用したリモートセンシング技術とクラウドシステムをはじめとしたICTを活用した、超省力・高品質生産を実現する「スマート農業」の推進が求められている。「スマート農業」推進に向け、ドローンが担う役割は大きいのではないかな。

	1995年	2022年
農業就業人口	414万人	122万人に減少
平均年齢	59.1歳	68.4歳に上昇

出典：農林業センサス

ドローンによる農薬散布面積の推移 (ha)



土木・建築

工事進捗

測量

建設現場の生産性革命 「i-Construction[※]」におけるドローンの役割

建設現場を最先端の工場へ（国土交通省 資料より）

調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて、3次元データ等を導入することで、ICT建機などの新技術の活用が実現。

その中でドローンは3次元の測量データを入手したり、監督や検査時における出来形の3次元データを短時間で収集したりすることで、作業の効率化を大幅に進めることができる。併せて、これまで人が行っていた危険の伴う作業や厳しい環境での作業が減少することで、労働災害の発生も抑制できる。

「i-Construction」推進の背景

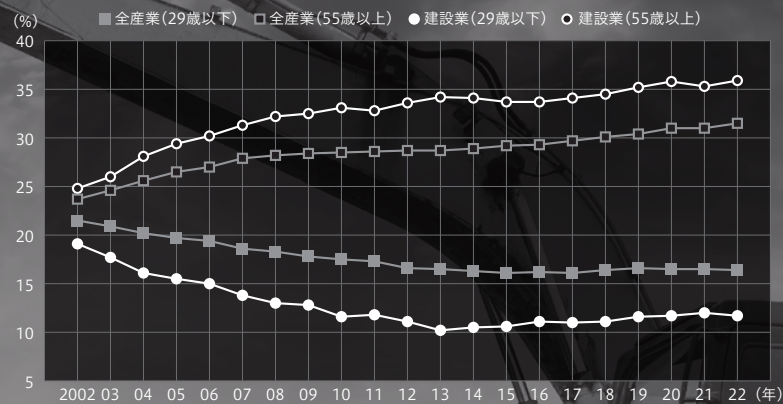
労働力過剰時代から労働力不足時代への変化

近年は若年者の入職が少なく、高齢化等による離職者が増大

安全と成長を支える建設産業

激甚化する災害に対する防災・減災対策、老朽化するインフラの戦略的な維持管理・更新が必要

建設業就業者の高齢化の進行



※ i-Construction：国土交通省が推進する、ICT技術を建設現場のあらゆるプロセスに取り入れることにより生産性や安全性の向上、経営環境の改善を目指すプロジェクト

点検

一般住宅

ダム

下水道

橋梁

ソーラー
パネル

鉄道施設

送電線

プラント

トンネル

大規模
構造物

船舶

水中
構造物

基地局
鉄塔・
通信鉄塔

建築物
設備

風力発電

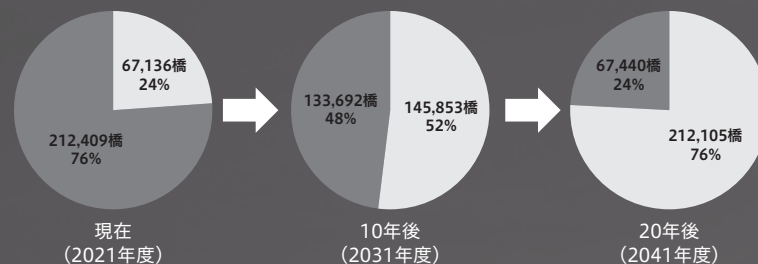


老朽化が進む インフラ設備点検ニーズの増大

全国の橋梁は昭和30～50年代にかけて建設されたものが約26%。2030年には全国の橋梁の半数以上が建設後50年以上を経過し、公共安全の確保から点検・補修等が必要になる一方、自治体をはじめとした労働力の確保が喫緊の課題である。この課題を解決する有効な方策として、ドローンを用いた点検システムが期待される。ドローンによる近接撮影とAIを用いた画像解析を組み合わせることで、点検において高い精度を維持し社会インフラの安全・安心に貢献しながら、効率性を各段に高めることができる。

全国の老朽化の現状と将来予測(2021年度時点)

■ 建設後50年以上 ■ 建設後50年未満



出典：道路施設の老朽化の現状(国土交通省)



空撮

報道

商業

本当の意味での 「3次元」の視点獲得

われわれ人間は「3次元」の世界で生活をしているが、
現実には「高さ」の方向の展開には制約があり、
実際には「2.5次元」で活動しているとも言われている。



地上からドローンを飛ばせる高度150メートルまでの空間は、
現時点では鳥と電波しか飛んでいない、

「最後のフロンティア」

という位置づけにある。

「鳥の目 (bird's eye view) 」

の獲得により、

これまでとは全く異なる視点からの空撮が可能となり、
その活用は商業やジャーナリズムに限らず、
あらゆる部門において、革新的な変化をもたらす。

搬送・物流

搬送・配送

緊急配送

ラストワンマイル配送、再配達、2024年問題…

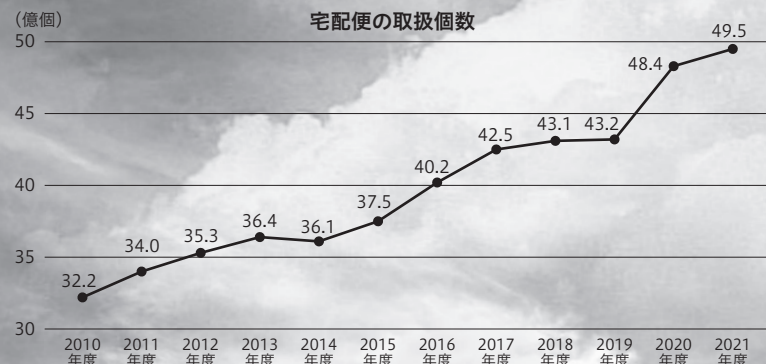
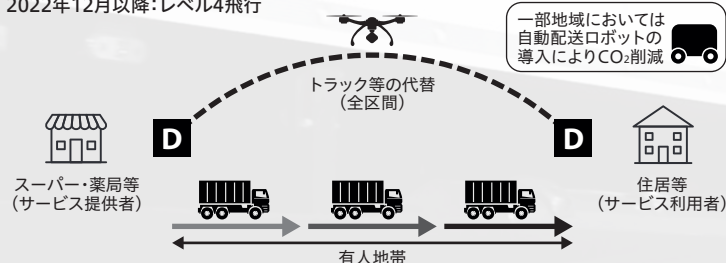
「レベル4」環境下での 物流業界における 課題解決の可能性

「ラストワンマイル」と言われる最終拠点からエンドユーザーまでの配送、不在宅の増加による「再配達」業務は、人手を要し、コストセンターとなる宅配業界における大きな課題。

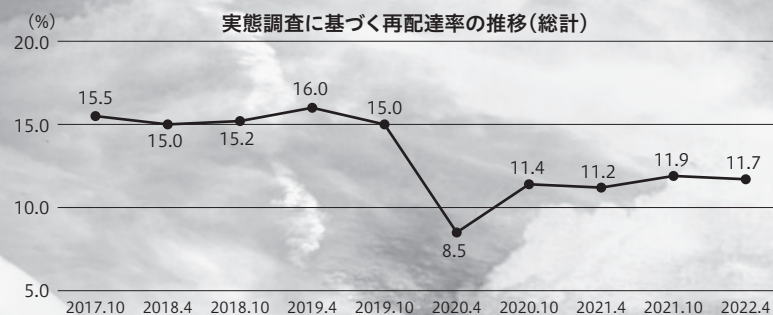
また、働き方改革関連法によりトラックドライバーにも時間外労働の上限規制が適用されるなど、ドライバー不足等が懸念される「2024年問題」などがあり、物流業界全体でも労働力不足をどう補うか、サービスの質・スピードを維持しつつ、コストをいかに抑制するかが喫緊の課題である。

デジタル化推進による生産性向上とともに、ドローンを活用した、無人化、省人化配送は、その解決の手段の一つとなり得る。

2022年12月以降：レベル4飛行



出典：国土交通省自動車局発表資料「令和3年度 宅配便取扱実績について」より作成



出典：物流：宅配便の再配達削減に向けて(国土交通省)

2021年度の宅配便の取扱い
約49.5億個のうち、
11.7%にあたる
約5.8億個が再配達された。
この再配達を労働力に換算すると、
年間約6万人の
ドライバーの労働力に相当。



警備

巡視・監視

警備員の新しい「相棒」

ドローンの警備システムへの導入は、既存の警備体制を補完し、安全の確保や犯罪の抑止への効果が期待できるが、警備員の役割をすべて代替するものではない。「異常を検知」するドローンの特性を最大限に活用し、ドローンを「相棒」とした警備システムの高度化に向けて、オペレーションやシステムへの組み込みに工夫が必要である。

ドローンで警備を行う4つのメリット（ACSLホームページより）

- 1 警備員よりも広範囲のエリアを迅速に死角なく警備できる
「迅速性」に貢献する
- 2 警備員の代わりができるので
「人手不足の解消」に貢献できる
- 3 ドローンで警備を行うことで、
「人件費の削減」に貢献する
- 4 ドローンが飛んでいること自体が、
「犯罪の抑止」に貢献する

在庫管理

屋内

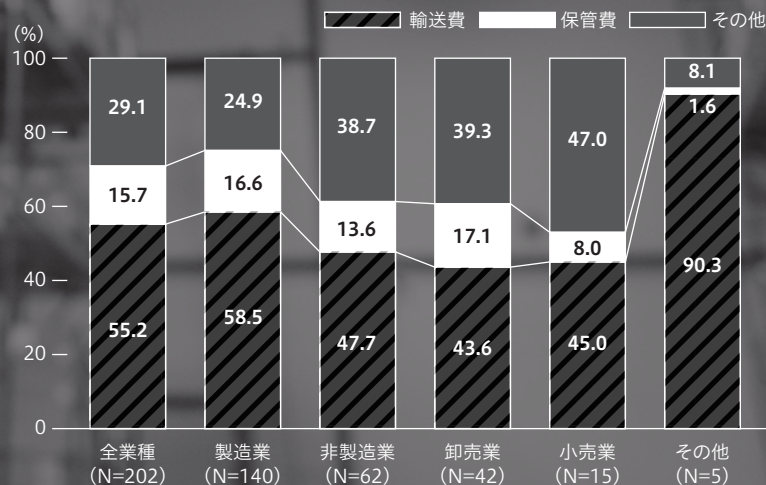
屋外

ロジスティクスシステムの 高度化実現

昨今のコロナ禍も影響し、ネット通販利用等の急拡大により、ロジスティクス部門の事業運営も変革を迫られている。
配送物の小口化、多頻度化、
再配達需要の拡大等の対応が求められる中で、
人手不足を補い、
在庫管理や物品の搬出入を効率的に行う手段として、
ドローンの導入が進められている。
ロジスティクスシステムに組み込み、
在庫の適正化等を図ることで、
物流コスト全体の低減に貢献することが期待される。



物流コストの構成比



出典：2020年度物流コスト調査報告書（日本ロジスティクスシステム協会）

鉱業

「安全確保」という価値の創出

鉱業分野では、経験豊富な作業員の高齢化が進み、事故に伴う罹災者数を減少させる観点からも、鉱山現場での作業の効率化やリスクの低減・回避が課題。鉱山の露天採掘現場等における安全確認や点検作業等でのドローンの活用が進展すれば、これらの課題解決への貢献が期待される。

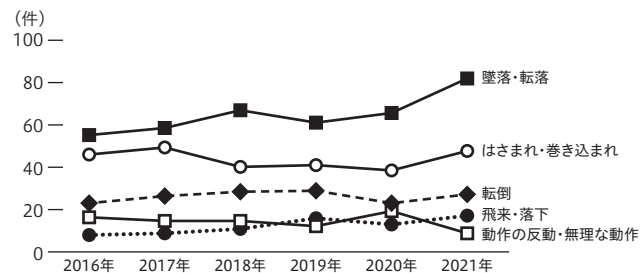
また、労働災害の低減は大きな経済損失を回避することにもつながる。

鉱山におけるドローン活用例

- ① 鉱山内の測量・・・保安図、坑内実測図
- ② 貯鉱量の測定・・・製品管理
- ③ 残壁の管理・・・監視、点検
- ④ 写真・・・航空写真
- ⑤ 豪雨等鉱山内災害箇所等の確認
- ⑥ 鉱山施設の管理・・・フェンス、パイプ
- ⑦ 立坑内、貯鉱内の監視、管理
- ⑧ 鉱区、林地開発等の管理
- ⑨ 軽量資料サンプルの運搬 等

事故の型別発生状況の推移

事故の原因として最も多い「墜落・転落」のリスクを、ドローンによる作業代替により、軽減できる可能性がある。



出典：中央労働災害防止協会



計測・観測

環境
モニタリング

福島第一原子力発電所事故から12年 継続的な放射線量モニタリング

放射性物質モニタリングにJDRONEの高度な運用技術が活躍
JDRONEは、無人航空機の運用サービス事業を主力に、お客様のニーズに沿ったソリューションサービスを提供しております。例えば、福島第一原子力発電所事故による放射性物質の拡散状況を継続的に調査するため、原子力調査・解析に必要な専用ペイロードを搭載した無人ヘリコプターで、上空からのモニタリングを実施しています。

無人ヘリは、有人ヘリと比較して低高度での飛行が可能であり、ヘリコプターの軌跡幅（測線間隔）も細かく測定できるため、精度の高い空間線量分布の測定が可能です。

－株式会社 JDRONE



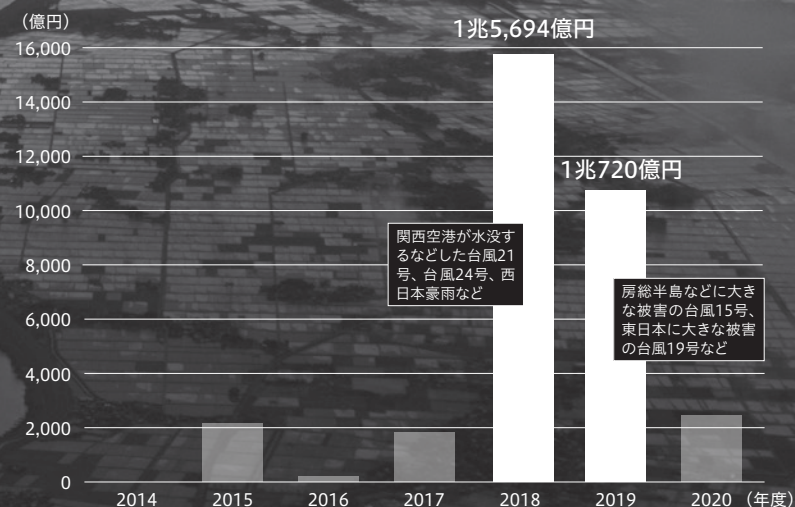
保険

損害
保険

災害・事故調査の効率化により 迅速な保険金支払いを実現

近年、自然災害の激甚化・多発により、損害保険金支払額が急増している。
保険金の算定に不可欠な災害・事故調査におけるドローンの活用は、
調査に費やす人工数や時間を飛躍的に効率化し、
罹災者への保険金支払いの迅速化に貢献することが期待される。
また、損害保険業界全体の業務効率化にもつながる。

主な風水害による保険金の支払額



日本損害保険協会の資料をもとに作成

エンター
テインメント

ドローン
レース

イベント
演出

「dSports」という新しい エンターテインメントの誕生

デジタルゲームを一つの知的競技として捉え、プレーヤーと観客が一体となって楽しむ「eSports（イースポーツ）」に加えて、今、デジタル技術やデバイス技術を現実空間と組み合わせ、独特だが親しみやすいルールと組み合わせるスポーツとして昇華した、「dSports（ディースポーツ）」（デジタルやデバイスのd）とでも呼ぶべき新ジャンルが注目を集めている。

出典：ドローンサッカーにAR波動拳 新分野「dスポーツ」成長の予感（日経クロストrend）



ドローンサッカー®

韓国発祥の競技。球状のプラスチックフレームに覆われた専用ドローンボールを使用し、5対5で戦う最新戦略型チームスポーツ。ドローンボールを、専用ケージ内のフィールド両サイドの空中に設置したリング状のゴールに入れることで、その得点を競う。

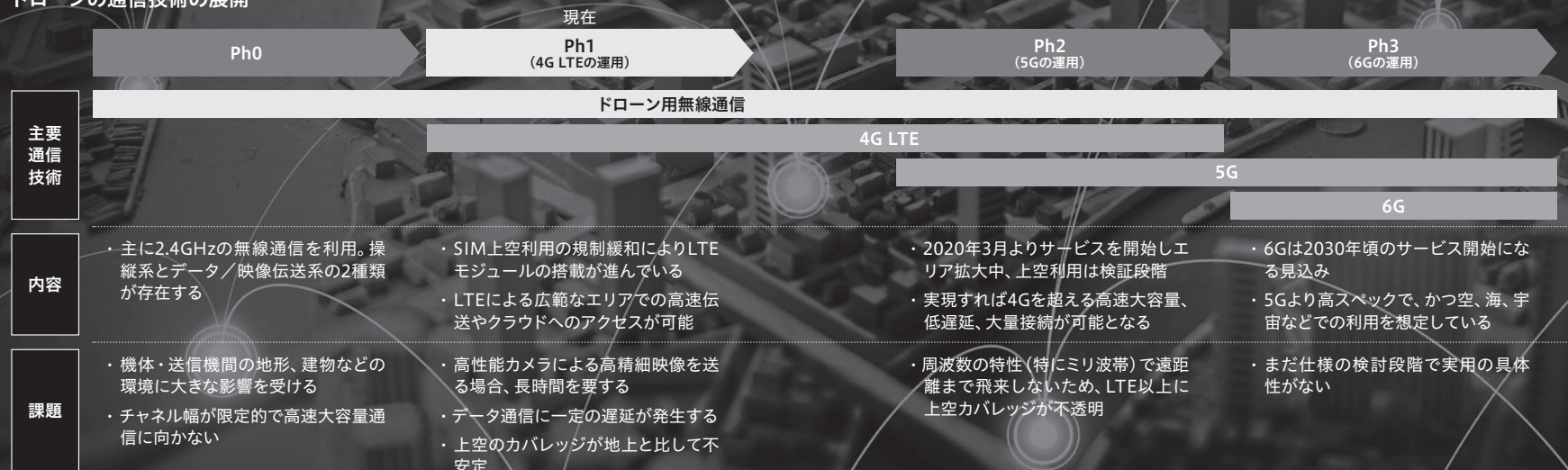
通信

基地局・
中継局

ドローン社会実装に不可欠な 通信インフラの整備と 今後の進化

ドローンの遠隔操作、あるいはドローンからの画像やデータの送信には電波が必要となる。
今後、ドローンの社会実装が本格化し、
レベル3、4の「目視外飛行」が広がれば、
長距離通信や大容量データ・映像伝送などのニーズは高まり、
通信インフラ技術のさらなる進化が求められるだろう。

ドローンの通信技術の展開



現時点のドローン飛行環境における通信インフラ

分類	無線局免許	周波数帯	最大送信出力	主な利用形態	備考	無線従事者資格
免許又は登録を要しない無線局	不要	73MHz帯等	※1	操縦用	ラジコン用微弱無線局	不要
	不要※2	920MHz帯	20mW	操縦用	920MHz帯テレメータ用、テレコントロール用特定小電力無線局	
		2.4GHz帯	10mW/MHz ※3	操縦用、画像伝送用、データ伝送用	2.4GHz帯小電力データ通信システム	
携帯局	要※4	169MHz帯	10mW ※5	操縦用、画像伝送用、データ伝送用	無人移動体画像伝送システム(平成28年8月に制度整備)	第三級陸上特殊無線技士以上の資格
		2.4GHz帯	1W	操縦用、画像伝送用、データ伝送用		
		5.7GHz帯	1W	操縦用、画像伝送用、データ伝送用		

※1：500mの距離において、電界強度が200μV/m以下のもの。

※2：技術基準適合証明等(技術基準適合証明及び工事設計認証)を受けた適合表示無線設備であることが必要。

※3：変調方式や占有周波数帯幅によって出力の上限は異なる。

※4：運用に際しては、運用調整を行うこと。

※5：地上から電波発射を行う無線局の場合は最大1W。

出典：ドローン等に用いられる無線設備について(総務省 電波利用ホームページ)

出典：ドローンの通信技術の展望(PwCコンサルティング合同会社)

公共

消防

災害
調査

災害対応の基礎となる 状況把握

災害時等におけるドローンの活用は、迅速な状況把握を可能にし、初期対応で重要な役割を果たす。空からの広い視野を確保でき、また、自由に動くことができるドローンは『空飛ぶ火の見櫓^{ひみやぐら}※』になり得る。

※出典：J-POWER「GLOBAL EDGE No.55」内
泉 岳樹「『ドローン革命』が都市と暮らしを変える」

当社の「The Guardian」は、ドローンによるライブ映像と衛星の地球観測データを組み合わせ、豪雨災害と津波被害についての早期警戒情報を提供し、一人でも多くの命を守ることを目指す精密避難支援システムです。

ー 會澤高圧コンクリート株式会社
代表取締役社長 會澤 祥弘



「鷹の目」と「星の目」で
ひとりでも多くの命を救いたい

航空宇宙技術が生み出す「新しい防災」のカタチ

ドローンによる状況把握とその情報のオンタイム伝達は、災害時の被害拡大防止に大きく貢献する可能性がある。

運搬

「レベル3」環境下での 物資運搬ビジネスの成長可能性

2022年12月の航空法改正（「レベル4」の解禁）により、有人地帯の目視外飛行が可能となったが、無人地帯の目視外飛行である「レベル3」飛行も成長領域として注目される。ペイロードが大きい産業用の資材運搬の分野では、クレーンやヘリコプターの活用が難しい山間部等の現場で、ドローンの活用が作業の省人化や重労働の負担軽減に寄与する。

画像提供：SkyDrive

電力

鉄塔メンテナンス時の資材運搬

塗料缶40個の資材を直線距離約1km先の鉄塔に運搬する場合

	Before 人が荷物を背負って運搬	After “SkyLift”を使って運搬
使用事例	 3〜5名で荷物を担いで山を登る	 鉄塔までドローンで荷物を運ぶ
作業員数	 3名〜5名 ※運搬する荷物や工期によって人数変動	 2名 ※離陸・着陸ポイントに1名ずつ 1〜3名削減
作業日数	 4日間〜5日間 ※上記ケースの場合3個／1人日が運搬可能個数	 2日間 ※ドローンを使用した場合20個／日が運搬可能 2〜3日削減
付加価値	 重労働・重労働・滑落等の危険	 負荷削減 安全性向上

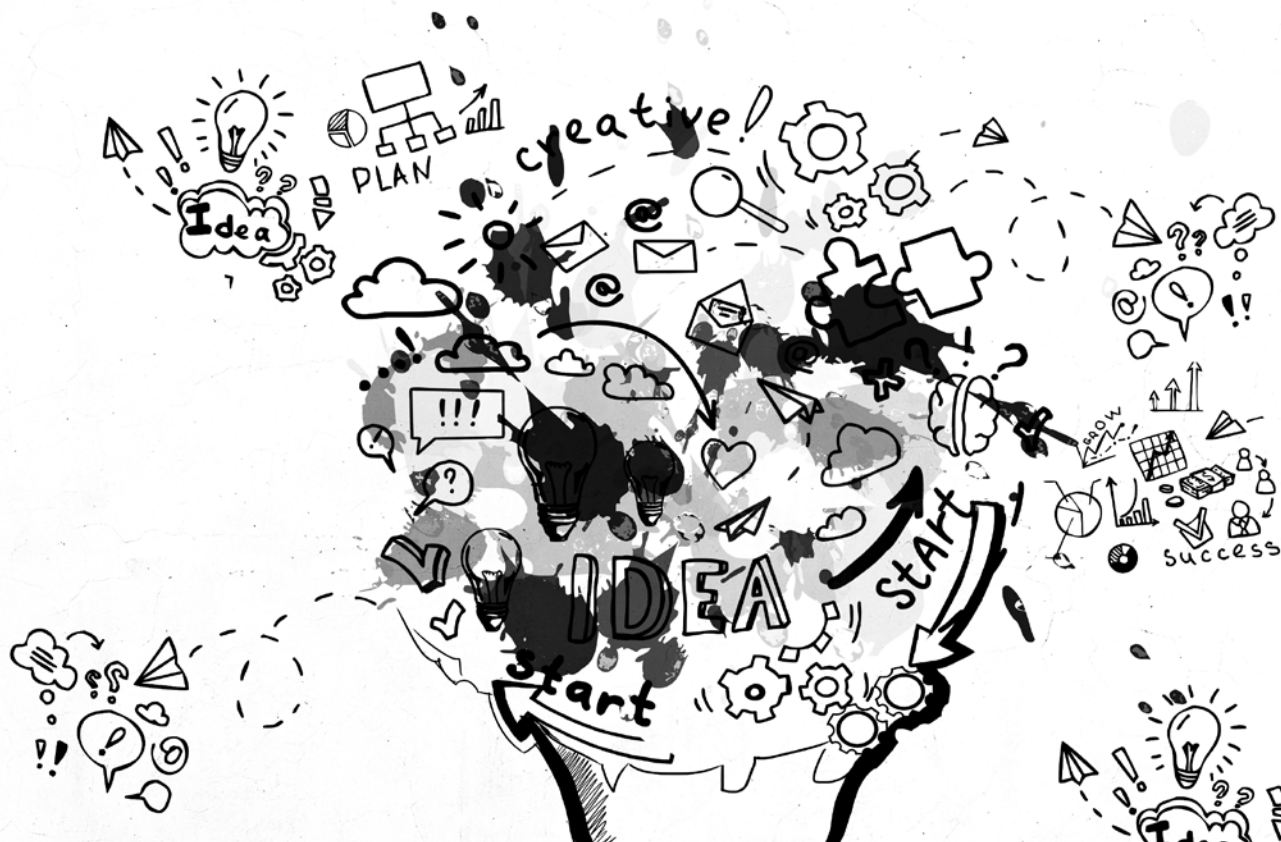
画像提供：SkyDrive

波及可能性のある分野、新規ビジネス

アイデアに価値はない。

それを実行できてはじめて価値になる

—ラリー・ページ (Google 元CEO)



機体安全に関わるビジネス分野



ドローンの社会実装には「安全の確保」が最優先される。「レベル4」に基づく機体認証制度に代表される安全基準の設定や、機体自体に装備する多様な安全対策が開発される一方、ドローンの安全を社会システムの中で確保するための検討も進められている。自動車に倣ったシステムへの移行を想定した場合、メンテナンスサービスや、車検制度、損害保険の適用等、多数のビジネスの創出が想定され、「機体安全」をキーワードとした、ビジネスのバリューチェーンの形成が期待できる。

レベル4
機体認証制度

機体認証	型式認証
------	------

無人航空機の強度、構造及び性能について検査を行い、機体の安全性を確保する認証制度



南相馬市の「福島ロボットテストフィールド」に導入された、「ドローンアナライザー（ciRobotics社）」

- ・ドローン実機のバランス、回転数、効率、揚力、航続時間等の動特性を計測・解析
- ・屋外飛行試験が不要で、墜落リスクがなく、実飛行ログに基づく飛行の再現が可能
- ・「ドローン車検」の実装時の活用が期待される

パイロットの養成・派遣に関わるビジネス分野



レベル4
無人航空機操縦者技能証明

一等 無人航空 機操縦士

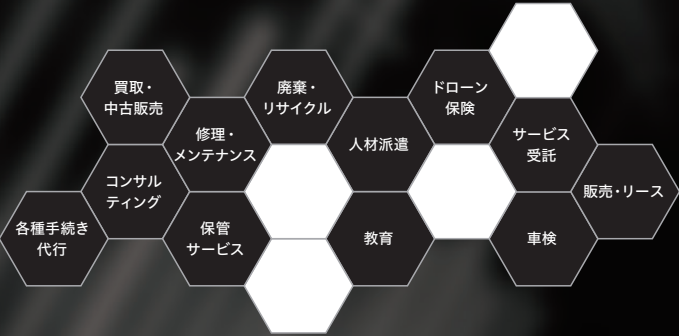
二等 無人航空 機操縦士

無人航空機を飛行させるために必要な技能(知識及び能力)を有することを証明する資格制度



ドローンの活用場面が増えてくると、「ドローンパイロット」が一つの職業として確立するかもしれない。さらに、全国的にドローンサービスが展開した世界では、多様な機体の操縦に対応するパイロットが各地域で求められるため、ドローンメーカーや機体オーナーによる直営オペレーションだけではパイロット不足となる懸念があり、今後、パイロットの育成・派遣のビジネスが活発化することが想定される。

ドローンサービスプロバイダー



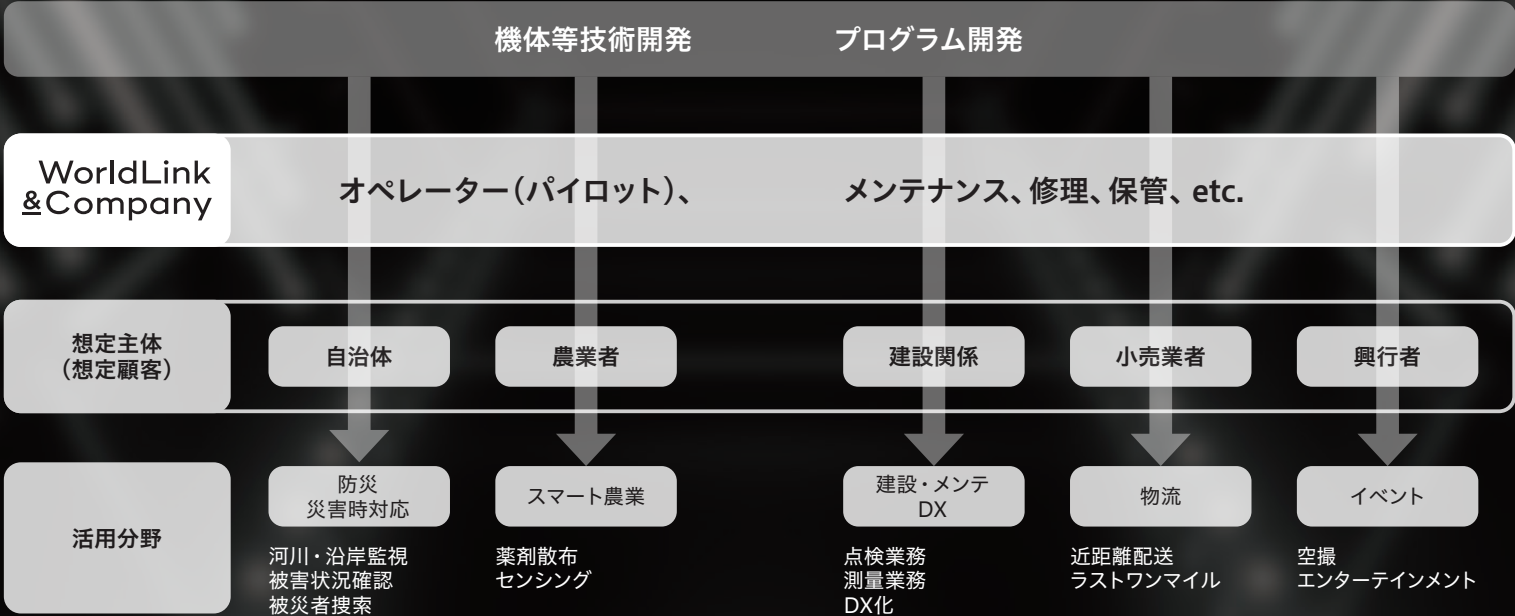
ドローンビジネスが定着・発展していくために、各種メーカー機体の導入、複数事業者による多様なサービス提供の提案、地域内の潜在顧客の探索とマッチングといった、サービスプロバイダーの役割を担う活動は、大きな推進力となる。また、それ自体が重要なビジネスとして成立する可能性がある。

2020年に京都から福島に進出したWorldLink&Company社は、ドローン関連の新規ビジネスが立ち上がらない状況を解決するために「ドローンの総合管理サービス」※の提供を目指しています。

オペレーター育成から派遣、メンテナンス、フリートマネジメント、保管、各種デリバリー、サポートデスク等々、ドローンに関わるすべての業務を一貫して管理できるシステムを開発し、その拠点として福島県双葉町中野地区復興産業拠点に福島ドローン総合サービスセンターを建設中です(2023年末竣工予定)。

日本全国のみならず世界中からドローンが集まり、最適化されたドローンやオペレーターが各地にデリバリーされ、ドローンの便利さを多くの方が手軽に享受できる。そんなドローンビジネスのプラットフォーマー／プロバイダーを担うことが、当社の福島におけるミッションです。

※ドローンの総合管理サービス：2021年、2022年 Fukushima Tech Create ビジネスアイデア採択

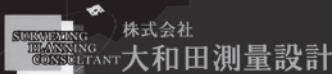


福島県では、2011年の東日本大震災および原子力災害によって大きな打撃を受けた、浜通り地域を中心とする産業を回復するため、国家プロジェクト「福島イノベーション・コースト構想」に基づく、新たな産業基盤の構築が進められている。

「ロボット・ドローン」の産業集積は、同構想においても重点分野の一つとされ、研究開発や実証フィールドの整備、各種支援制度等の導入により、多様なドローン事業者が福島を事業拠点としている。



NIX, INC.



PRODRONE



TERRA LABO



WorldLink & Company





Fukushima Drone 2022 Guidebook



詳細は「FUKUSHIMA DRONE 2022」ガイドブックをご覧ください



2022年6月、福島相双復興推進機構が制作したガイドブック「FUKUSHIMA DRONE 2022」では、福島県内のドローン事業者25社の特長や強みを紹介。併せて、福島県内でドローン事業を展開するうえでの各種支援制度や、同県内で実施した実証試験の詳細を記載している。

「FUKUSHIMA DRONE 2022」参加企業紹介

福島県内のドローン関連事業者は、地元で創業し事業領域を拡大した会社、県外から拠点を移して進出してきた会社が、それぞれの特長を活かして、多様性のある産業群を形成しています。本書では、主要な25社の事業概要を紹介します。

事業者情報の見方

会社概要

福島での事業
会社創設、事業所移転、
支援制度採択等の情報

経営者メッセージ

事業の特長

Company's Specialty

注力分野

各事業者の事業形態を「機体製造/ソフトウェア開発(製造業)」と「サービス開発・提供(サービス業)」とに大別するとともに、おのおのの事業形態において、各事業者が最も注力する分野を明示することにより、各社の特長・強みとして紹介します。

注力分野の上位を選択

- 機体製造・ソフトウェア開発
- 周辺機器・備品の開発・製造
- 自動制御システム開発
- 長距離・長時間飛行
- 悪天候・特殊環境対応
- システム連携・構築

事業の形態

機体製造／ソフトウェア開発

サービス開発・提供

- 運用・データ分析
- 導入支援・コンサルティング
- オペレーター育成・人材派遣
- 機体等販売・リース
- 修理・メンテナンス

Business Field

活動領域

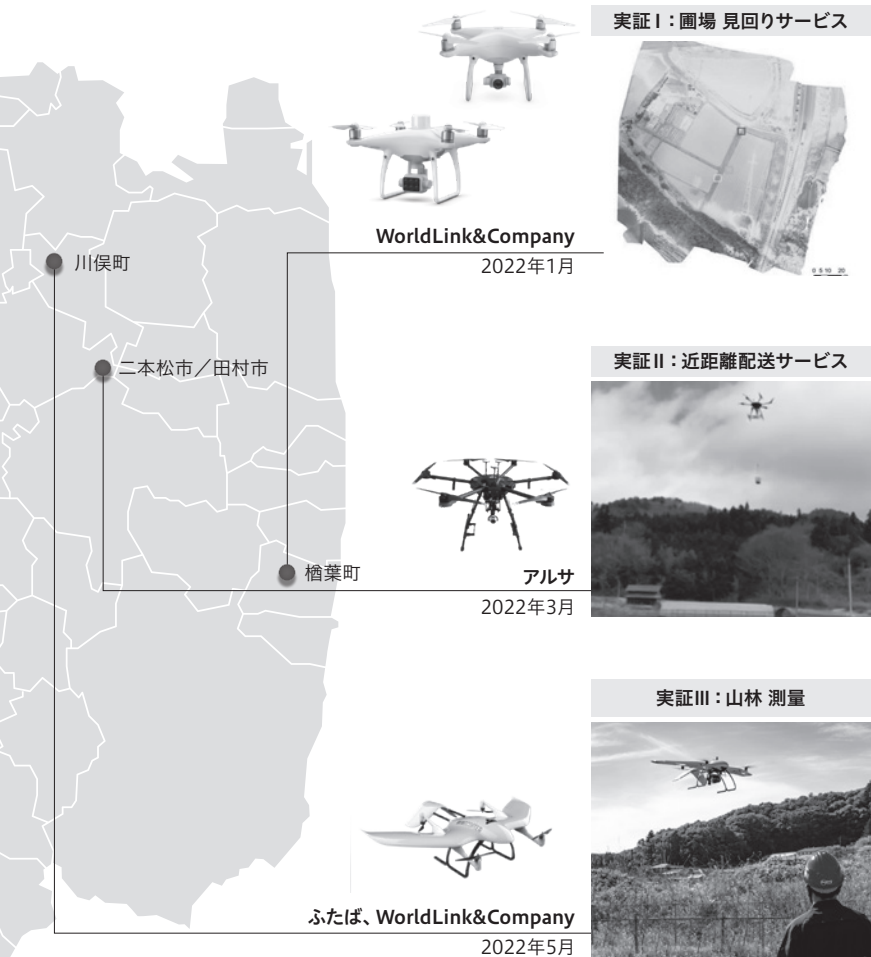
ドローンのビジネス実装が期待される5つの領域「物流、農業、測量、点検、災害対応」において、各事業者がどのフィールドに注力しているのかを、色の濃淡で示します。上記以外の領域は「その他」として記載します。



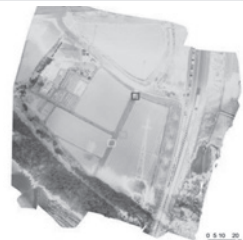
Drone Feasibility Studies

Directed by 福島相双復興推進機構

シイタケを焼きたいという ニーズに応えるために



実証Ⅰ：圃場 見回りサービス



実証Ⅱ：近距離配送サービス



実証Ⅲ：山林 測量



実証Ⅱ：近距離配送サービス

2022年度、福島相双復興推進機構にて実施したドローン実証においては、技術検証のみならず、「コスト評価」を重視し、それぞれの結果を開示している。以下に例示する、キノコ農家から隣接した山の上のキャンプ場への食材配送においては、諸条件に基づく算定の結果、「5,800円/回」というコスト評価を抽出した。株式会社アルサと福島県田村市で実施した「キノコ農家から隣接した山の上のキャンプ場への食材配送」の実現性評価では、容器重量含むシイタケ2～2.5kgの配送に5,800円かかるという結果となった。

ドローンサービスの社会実装を果たすには、「市場に受け入れられる価格設定であること」、「事業者利益をもたらすこと」が極めて重要である。技術面や規制面の課題対応によってコストダウンを図るほか、スケールメリットを追求した運用改善、空撮等の付加価値サービスの提供、価値を高める状況との結び付け等、市場の受容性を高める工夫を深めていくことが求められる。

実施概要

目的	ドローンを用いた、営農者・キャンプ場間の食材配送の実現性評価 ・山間部におけるドローン配送の技術実証 ・コスト評価に基づく事業性評価											
使用機材	Matrice 600 (DJI社製)	ドローンウインチ (岡谷鋼機製)										
												
	操縦者の目視範囲内での飛行を前提とすることから、ウインチを搭載できるドローンを選定。輸送物の巻き上げ・巻き下げを行える機材選定とした。											
実証における諸条件	・操縦者は機体を常時目視範囲内で飛行させること ・輸送物重量 2～2.5kg (シイタケ：容器重量含む) ・風速2～3m/s (地上1.5m 地点で測定) ・目的地点での輸送物の受け渡しは補助者が行うこと											
コスト評価	実装に係るコスト評価 <table> <tr> <th>実施手法</th><th>費用</th><th>備考</th></tr> <tr> <td>ドローン事業者による輸送</td><td>400,000円～</td><td>18～24回/1日の飛行が可能</td></tr> <tr> <td>実施主体による今回の機材を導入・運用した際の費用</td><td>5,800円/回</td><td> ※導入機材費・人件費により変動する。今回と同様の設備を導入するのであれば、設備導入費 (無人航空機講習含む)：¥2,400,000～の初期費用が必要。 </td></tr> </table> レベル4解禁後との比較 本実証の結果からはスケールメリット等のコスト評価は導くことができなかった。本実証と同一の条件で最も効率よく配送を行う場合、A地点に配送する物資を集積し、配送を行うことが考えられる。 今後の規制緩和と自動航行システムの活用次第では、ドローンによる近距離配送事業化の可能性も十分に検討の余地があるとの示唆を得た。	実施手法	費用	備考	ドローン事業者による輸送	400,000円～	18～24回/1日の飛行が可能	実施主体による今回の機材を導入・運用した際の費用	5,800円/回	※導入機材費・人件費により変動する。今回と同様の設備を導入するのであれば、設備導入費 (無人航空機講習含む)：¥2,400,000～の初期費用が必要。		
実施手法	費用	備考										
ドローン事業者による輸送	400,000円～	18～24回/1日の飛行が可能										
実施主体による今回の機材を導入・運用した際の費用	5,800円/回	※導入機材費・人件費により変動する。今回と同様の設備を導入するのであれば、設備導入費 (無人航空機講習含む)：¥2,400,000～の初期費用が必要。										

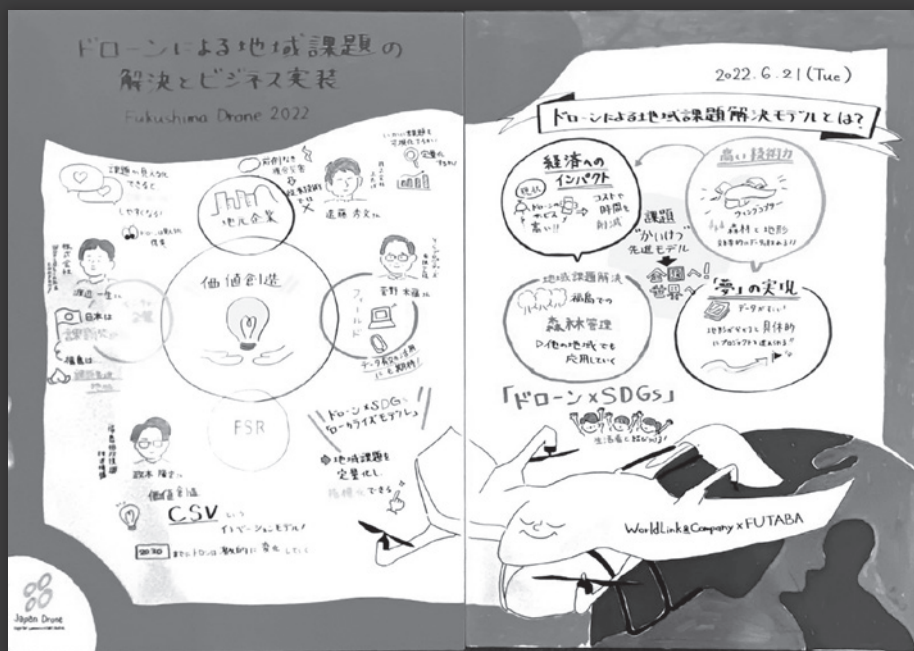


Japan Drone 2022

21-23 Jun., 2022 @Makuhari Messe

ドローンビジネスと

地域創生



「Japan Drone 2022」では、「ドローンによる地域課題の解決とビジネス実装」をテーマに、パネルディスカッションを実施。当日の会場では「グラフィックレコーディング」を導入し、議論された内容を左記の通り整理した。



当パネルディスカッションの様子は、
右記のYouTubeチャンネルで動画公開中

福島県 — 大分県

での広域連携

各地域で新しい産業を創出するには、自治体等と事業者との「官民連携」は大きな推進力となる。また、効果的な官民連携のノウハウ等が広域的に共有できれば、当該産業の全国的な発展に寄与することが期待できる。福島県と大分県は、ドローン事業について、社会実装を果たす先行モデルの構築に向けた連携を開始した。こうしたエリア間の連携は、物理的な距離という制約を超えてドローン活用ニーズに応える広域ネットワークに発展するかもしれない。

2022年12月、「Japan Drone / 次世代エアモビリティ EXPO in 九州（福岡）2022」への共同出展の試みはその第一歩である。





Japan Drone / 次世代エアモビリティEXPO in 九州(福岡)2022



Poster Gallery

presented by 福島相双復興推進機構



FUKUSHIMA DRONE 2022



FUKUSHIMA DRONE



FUKUSHIMA + OITA DRONE PROJECT



「Japan Drone / 次世代エアモビリティ EXPO in 九州 (福岡) 2022」



EAMS ROBOTICS (南相馬市)



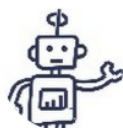
WorldLink&Company (南相馬市、浪江町)



福島相双復興推進機構のYouTubeチャンネル



YouTube Gallery



FSR : Fukushima Innovation



Japan Drone 2022 in 九州

250 回視聴・1 か月前



FUKUSHIMA + OITA DRONE
PROJECT: Concept Movie for...

171 回視聴・3 か月前



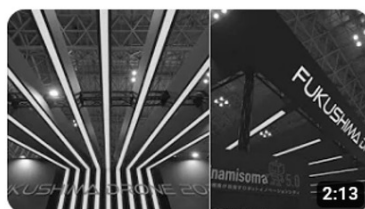
Land Survey from the Sky :
Kawamata, Fukushima pref.

305 回視聴・5 か月前



Panel Session : Drone Business &
SDGs

478 回視聴・7 か月前



Japan Drone 2022

378 回視聴・7 か月前



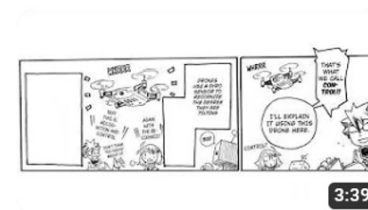
FUKUSHIMA DRONE 2022: Concept
Movie for "Japan Drone 2022"

219 回視聴・8 か月前



FUKUSHIMA DRONE 2022: Preview
of the exhibition booth for "JAPAN..."

576 回視聴・9 か月前



Robot Manga EN

130 回視聴・1 年前



Robot Manga JP

298 回視聴・1 年前



EAMS Robotics : Drone Factory,
Fukushima

472 回視聴・1 年前



Fukushima Robot Test Field: ROBOT
& DRONE FESTIVAL 2021

776 回視聴・1 年前



A-Plus : Farm & Factory TAMURA

2.1万 回視聴・1 年前

Editor's Note

『Analysis of Drone Business』を手にとっていただき、ありがとうございます。

ドローン業界を巡っては、関連する法規制や技術動向、利用される各業界の課題等、それぞれが複雑かつ広範囲に絡み合う実態があります。本書は、ドローンの社会実装が本格化する国内市場において、「ビジネスモデルをどのように構築するか」といった視点で、ドローンが活躍し得る領域を俯瞰・整理し、それぞれの分野でのドローンビジネス創出をイメージすることを目的としています。

本書制作にあたっては、編集責任者が若かりし日に影響を受けた「メディアはマッサージである(1967: マーシャル・マクルーハン著)」をオマージュしています。同書は30年ほど前に「インターネットの予言書」として再評価された経緯がありますが、新しいテクノロジーの登場に際して(特にドローンに関して)は、同書のメッセージがことごとく現実と適合することに驚かされました。ビジュアルのデザイン手法とともに、大いに参考にしています。

また、本書をご覧ください、気になるビジネスや利用用途などがありましたら、福島県内のドローン事業者を紹介したガイドブック「FUKUSHIMA DRONE 2022」も併せてご覧いただくと幸いです。

本書が、福島におけるドローン産業のさらなる発展、そして福島復興につながることを、強く期待しています。

2023年6月

福島相双復興推進機構 産業創出グループ

広域実証フィールド課

Special Thanks

デザイン: 株式会社 スリーエー・コーポレーション
www.aaa-co.jp

印刷・製本: 株式会社 エス・シー・シー
www.nisshindo.jp/scc.html

公益社団法人 福島相双復興推進機構
産業創出グループ

〒960-8031 福島県福島市栄町6-6 ユニックスビル4階
TEL: 024-502-1115 (代表)
E-mail: kanmin_seizou@fsr.or.jp
URL: www.fsrt.jp

「福島相双復興推進機構」公式アカウント



FUKUSHIMA  DRONE

公益社団法人 福島相双復興推進機構
産業創出グループ

2023年6月発行