

# 「ドローン活用」など

## ① トライポッドワークス株式会社 (宮城)

<https://www.tripodworks.co.jp/>



代表取締役社長  
佐々木 賢一 様

## 1. 会社概要

<p>社 名 / トライポッドワークス株式会社 (TripodWorks CO.,LTD)</p> <p>設 立 / 2005年11月21日</p> <p>資 本 金 / 74,775,000円</p> <p>本 社 所 在 地 / 〒980-0811 仙台市青葉区一番町 1-1-41 カメイ仙台中央ビル 7F Phone : 022-227-5680(代表) Fax : 022-227-5685</p> <p>東京オフィス / 〒103-0022 東京都中央区日本橋室町 1-8-3 室町 NS ビル 5F Phone : 03-6265-1890</p> <p>札幌オフィス / 〒060-0031 札幌市中央区北 1 条東 2-5-8 第 2 遠藤ビル SCOOP 内 Phone : 011-206-1081 Fax : 011-218-2030</p> <p>役 員 / 代表取締役社長 佐々木 賢一 代表取締役常務 菊池 務 取締役 山口 至 取締役 熊谷 巧 (非常勤) &lt;東北イノベーションキャピタル株式会社 代表取締役社長&gt; 監査役 佐々木 卓也</p> <p>事 業 内 容 / &lt;セキュリティソリューション事業&gt; ネットワークセキュリティ技術の開発 セキュリティソリューション製品の開発、販売 <input type="checkbox"/> ファイル転送 / 共有 <input type="checkbox"/> 誤送信防止 <input type="checkbox"/> ダイレクトアクセス <input type="checkbox"/> 統合セキュリティ (UTM) <input type="checkbox"/> IP 統合ソリューション <input type="checkbox"/> Web フィルタリング <input type="checkbox"/> エンドポイント対策 &lt;画像を軸とした IoT サービス事業&gt; IP カメラによる業種向け映像解析サービスの提供 ドローン、各種 IoT デバイス関連の技術開発 &lt;サービス事業&gt; IT プロフェッショナルサービス 製品サポートサービス クラウドサービス</p>	<p>COMPANY INFORMATION</p>
--	----------------------------

## 2. トライポッドワークス(株)のミッション

ハードウェアとソフトウェアの価値を融合し「かんたん」「あんしん」のITソリューションをお客様に使いこなしてもらうこと。これをトライポッドワークスのミッションとされています。

テクノロジーの発展と共に、ITは重要な社会基盤の一つとなりました。ハードウェアの性能は急速に高まり、ソフトウェアがもたらす機能は信じられないほど豊富になり、ITは社会活動を支える道具として無くてはならないものと考えられています。

しかしどうでしょう。ITは使いやすい道具と言えるのでしょうか？

特に企業向けシステムにおいては、ハードウェアとソフトウェアのインテグレーション、カスタマイズ、メンテナンスなど、道具を作ったり維持したりすることに労力を費やし、尚かつ使い勝手も悪い、と言うような悪夢のような状況に陥っていないでしょうか。

トライポッドワークス(株)の佐々木社長は、お客様のそのような状況を改善すべく、企業向けソフトウェアをハードウェアと融合して提供しようと考えており、ハードとソフトの価値を融合することで、高機能で信頼性の高いITサービスを、シンプルで安全に使いこなせる道具としてリーズナブルに提供することができます。

トライポッドワークスの製品コンセプトは、"Simple and Secure"。引き続き、多くの企業がうまく使いこなせる道具を開発し、今までにない新しいカタチに仕立て、お客様に満足感をお届けしたいとの考えです。

## 3. 「ドローンを活用 先進IoTプラットフォーム事業」立上げの経緯

### 1) 立ち上げ（導入）背景

空の産業革命を起こすドローンテクノロジー。それは、空飛ぶIoTデバイスが切り拓く新たなITフロンティアであり、デジタルトランスフォーメーションの実現です。

ドローンテクノロジーでは「空間のデータ化」に期待が寄せられています。航空機や人工衛星など高高度からのセンシング技術はすでにありますが、低高度（人の目線以上、航空機の低空飛行レベル以下）の未開拓空間を移動しながらきめ細かくセンシングできるようになったのはドローンの出現によるものと言ってよいでしょう。

ドローンは、あらゆる産業に変革を起こす可能性を秘めていますが、活用は未だ研究段階にあり、産業化できていません。それを実現するためには幾つか解決していかなければならない課題があるようです。

トライポッドワークス(株)ではその課題解決への取組みと、現時点で行えるドローン活用事業を同時並行して取組みながら、近い将来に訪れる「ドローン活用」の環境整備と空間データ化技術の劇的進化に備えて本事業を立ち上げから推進に取り組んでいます。

## 2) 課題

ドローンに対する期待が大きいせいか、話題性があり、時には世間を騒がせるなど注目されている割には、実際にドローンを間近で見た人は少なく、操縦した経験者となれば極端に少ない。それは社会への浸透が進んでおらず、実証実験止まりとなっているためと考えられます。

一方、ドローン活用に取り組まれている業界、企業では課題が明らかになってきています。

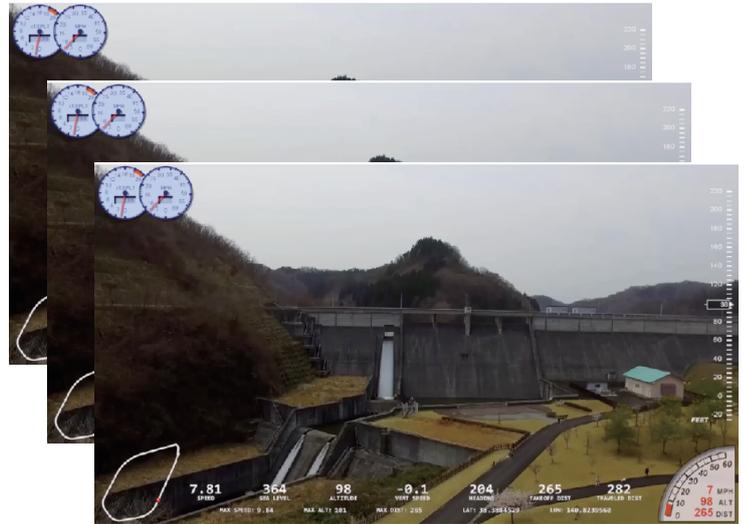
### ◆手動運転から自動運転

ドローン活用のひとつに右写真の大規模設備を一定期日ごとに同一映像を撮影し、その画像を重ね合わせることで、亀裂や、土石の流出などをより早く察知することができます。

その場合、手動運転飛行で撮影した画像が、毎回ずれるようでは、画像による比較精度が低下するなどの問題が生じます。

一方、自動運転で、誤差の無い撮影ができれば、比較的精度が向上し、実運用への道が開かれます。

そのことで河川湾岸自然災害、工場設備、高所作業など適用分野は広がります。



### ◆遠隔操縦の無線通信

ホビーから商用へ移り変わるドローン。

#### Bluetooth 接続 20m

※ Class2 の規格上は 10m



#### WiFi アドホック接続 250m

※WiFi規格 最大伝送距離140m(屋外)/30m(屋内)



#### 2.4GHz送信機 2km



#### GPS自動航行



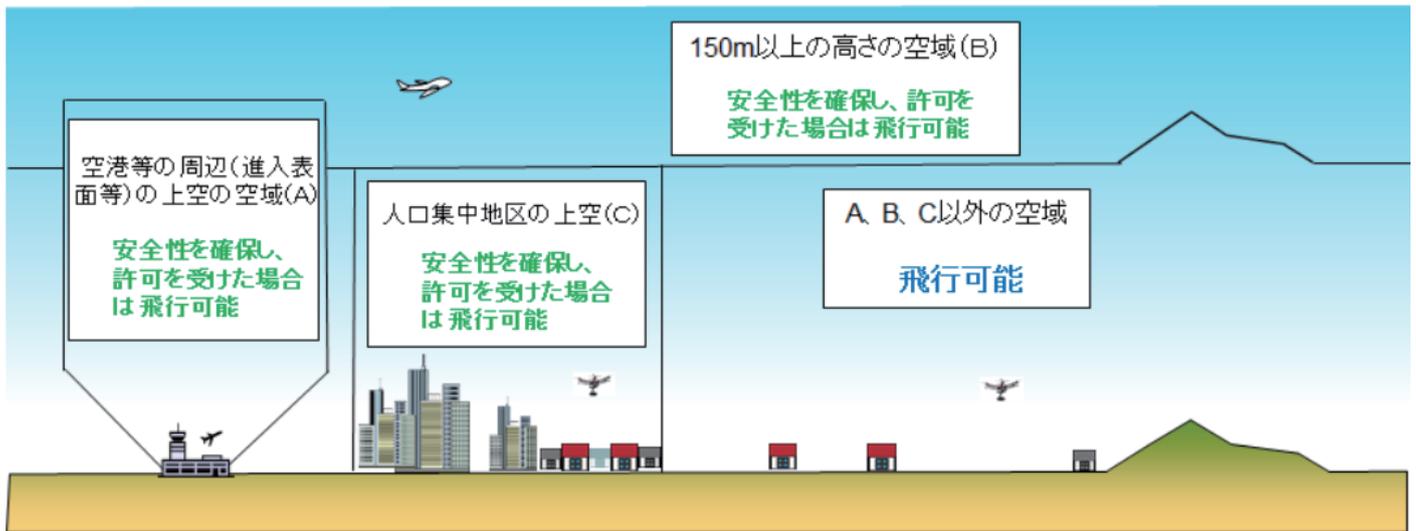
将来は 5GHz 帯 (5.7GHz 帯) 高品質画像伝送用、携帯電話網 (将来の 5G 規格) などが検討されており、空間の高精度 (4K) データ化が進むインフラが整備されていきます。

携帯電話の電波は地上向けに発せられており、上空に向けた電波発信には環境調査が必要です。

### ◆国、関係機関への届出、承認

国土交通省無人航空機の飛行ルールを参照 ([http://www.mlit.go.jp/koku/koku\\_tk10\\_000003.html](http://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html))

無人航空機は下記の図の通り、A、B、C 以外の空域では許可を受ける必要があります。



### ◆現状操作のオペレータ（操縦者）育成

現状、無人運転制御プログラム開発、インフラなどの全ての課題解決ができていない以上、当面、ドローン飛行操縦者育成が欠かせません。狂いの無い飛行操縦、風に対する対応、様々な撮影シーンに対応した停止、低速移動、高速移動、風によるブレ補正などの操縦テクニックが求められます。

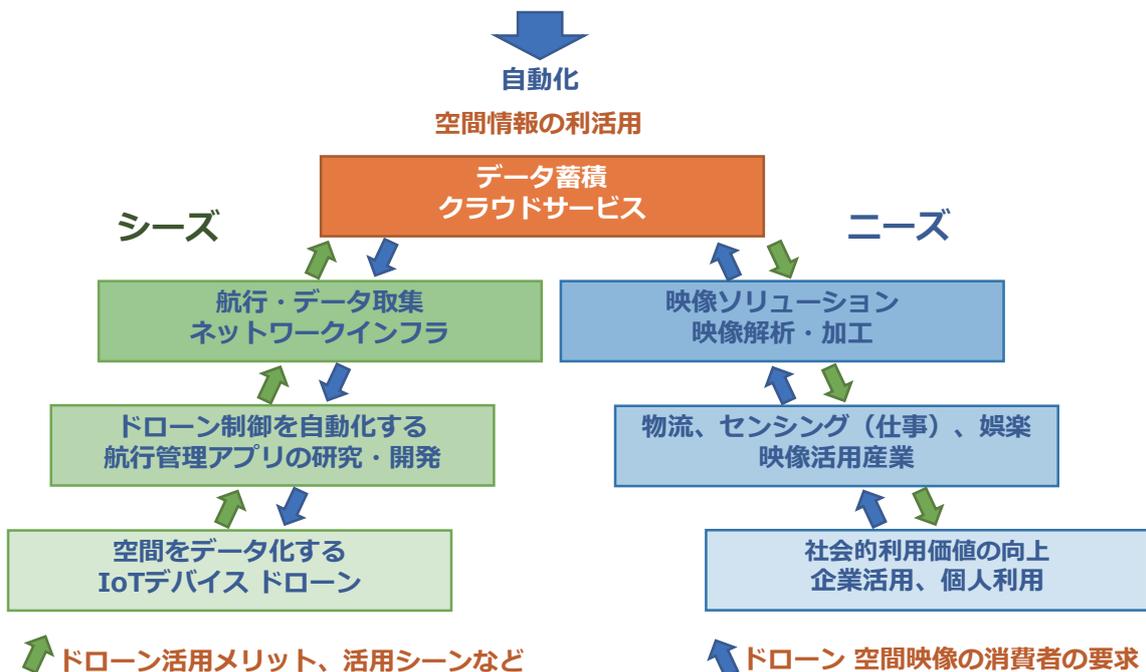
### ◆自動運転制御プログラム開発環境

ドローン開発用のドローンコード（OSS:Open Source Software）は産業用ドローン開発の中核となる技術と考えられており、技術者育成と同時にドローン制御アプリ研究が課題です。（陸上の自動車自動運転技術開発の課題と類似した要件が考えられます）

- ・機体制御
- ・垂直離着陸（VTOL）
- ・自動航行
- ・衝突回避
- ・映像収集 など

## 3) 課題の解決方法

IoT デバイスとしてのドローンが産業化するために一番重要なこと。



## 4. システム概要

### 1) ドローン活用 システム概要

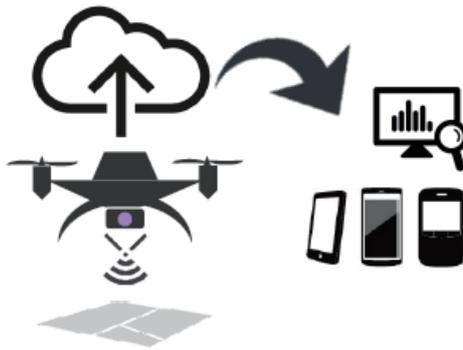
#### 「空の産業革命」、 「Drone is IT」

- ・ 自律姿勢制御、自動（自律）航行、ドローン本体、カメラ/センサー、IoT、クラウド、ビッグデータ、機械学習、分析、モニタリング、通知、ビジネスへのフィードバック

クラウド

ビッグデータ、機械学習

自律制御、ドローン本体  
カメラ/センサー、IoT



分析、モニタリング  
ビジネスへのフィードバック

通知

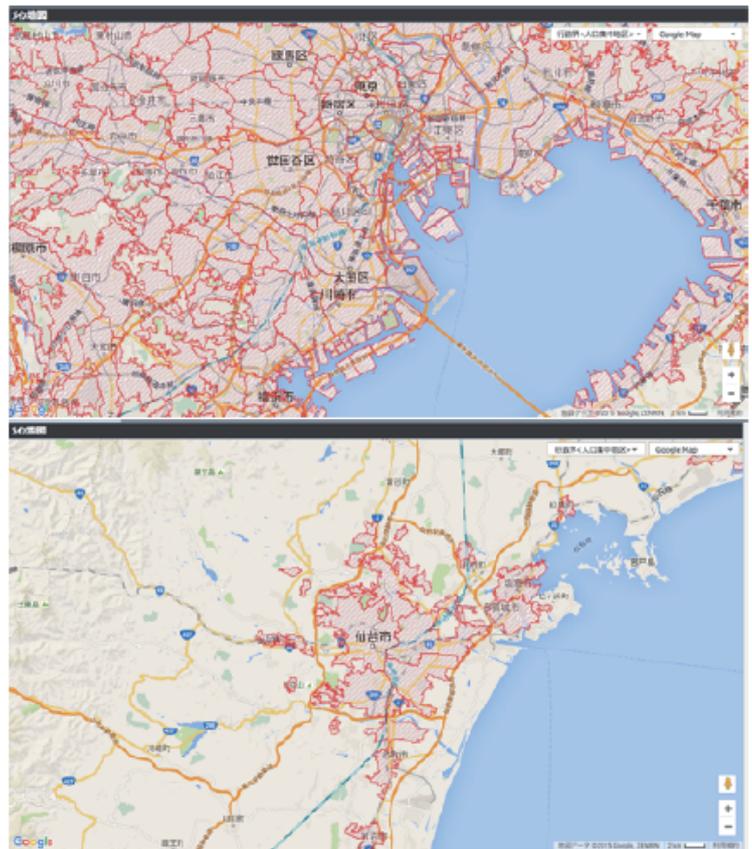
#### ■ドローンでできること

- ・ 遠くにモノを運ぶ（物流）
- ・ 遠くの場所を見る（センシング）
- ・ 人を楽しませる（エンターテインメント）

#### ■ドローン活用のフィールド

- ・ 空撮
- ・ アート、CM、観光
- ・ スポーツ中継
- ・ 屋内監視、防犯、パトカーとの連携
- ・ 測量、災害調査、危険地域の調査
- ・ 農業、工場
- ・ 救命
- ・ 荷物の配送
- ・ 自動追尾撮影
- ・ その他

#### ■12/10に航空法改正



## 5. 導入効果と成功のポイント

### 1) 農業分野へのドローン活用

ドローンを国内農業分野で活用することは現状困難であると考えます。農家では数多くの変数（植物の状況、環境変化など）を確認しており、数値化も困難な場合が多いので、無理に実現しようとしても本質がずれてしまうことが多くなります。

今後、担い手不足の農業分野でのドローンの普及を促すためには、あらゆる項目の数値化（データ化）を可能とするプロに近い目がシステムに必要なになります。

農薬を散布するドローンはすでに進んでいますが制約は非常に多いです（農薬を積む、散布する）。



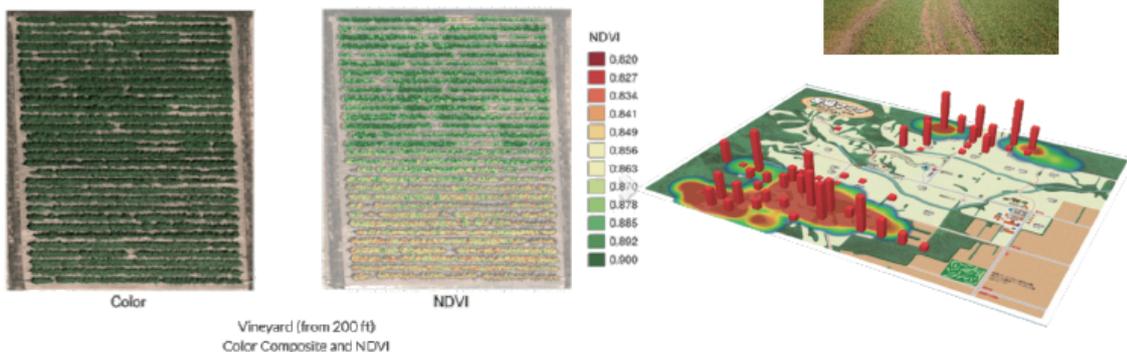
一方世界各地の大規模農業地ではドローンを使った精密農業と省力化が進められています。

ドローンに様々なセンサーやカメラを搭載し、圃場を定期的に自動飛行し、異常を検知する仕組みです。

しかし日本の小規模圃場であれば見渡せば済む、圃場が点在しているなどの農地整備上から効果が期待できません。地域一帯での共同利用等が可能であれば、広範囲監視等の活用メリットも考えられます。

## すでに世界各地で行われている IT との連携

- 定期的にドローンを自動飛行
- 様々なセンサーやカメラを搭載



# 「ドローン活用」

②株式会社トルビズオン（福岡）

<http://www.truebizon.com/>



代表取締役社長  
増本 衛 様

## 1. 会社概要

社 名	/	株式会社トルビズオン
代表取締役社長	/	増本 衛
本 社 所 在 地	/	福岡市中央区大名 2-4-22 新日本ビル 3F
設 立	/	2014 年 4 月 14 日
資 本 金	/	200 万円
業 種	/	ドローン・コンサルティング、映像制作、映像解析
活 用 分 野	/	インフラ点検、測量
テ ク ノ ロ ジ ー	/	ドローン

### COMPANY INFORMATION

## 2. ドローン事業概の概要

### 1) ドローンが切り開く第四次産業革命

### 空からの視点があらゆる産業を変革する

福岡を根拠地として、ドローンソリューションに特化したコンサルティングを行う(株)トルビズオン。ドローンが社会一般に知られるようになってまだ日は浅いですが、その市場は急拡大しています。鉄道・高速道路・電力・建築などのインフラ企業、農業・林業・漁業などの一次産業、エンターテインメント、報道、レースなどのサービス業、ほとんど全ての産業で活用される可能性を秘めています。

### ドローンの用途



具体的に以下のような用途でのドローン活用が考えられている。

空撮（映画、ドラマ、CM、スポーツ、観光、不動産）  
 土木・建築（工事進捗、土木測量、建築測量）  
 検査（橋梁、トンネル、ビル、送電線、ソーラーパネル）  
 農林水産（農薬散布、精密農業、水産業、林業、酪農）  
 防犯監視（害獣被害、不審者侵入、設備監視）  
 防災（土砂崩れ、捜索、被害状況確認、災害復旧）  
 倉庫・工場（在庫管理、機材管理、巡回、部品搬送）  
 物流（拠点間搬送、個別搬送、医療緊急搬送）  
 エンターテインメント（ホビー、レース）



そのインパクトもあってか、今やドローンは農業革命、産業革命、情報革命に次ぐ、空の三次元空間を解放した「第四次産業革命」とも言われ始めています。

ドローン以前にも、空を活用したソリューションは数多く存在しました。まず思い当たるのは飛行機、ヘリコプターのようないわゆる航空機です。しかし、ドローンはその別名を無人航空機（UAV）と呼ばれるように、手動での操縦者を必ずしも必要としません。GPS や各種センサーデータの機能を備えており、遠隔からの操作を可能にしています。

また、あらゆるものがインターネットに繋がるIoT・ビッグデータ時代において、空からの三次元情報を収集するのに都合がよいのがドローンです。自動飛行の機能により、今までは収集困難であったデータも容易に取得することができます。これらの特徴を持つドローン産業には、測量、精密農業、点検などの複数の産業分野において、コスト及び労働時間を大幅にカットし、新たな市場を開拓するイノベーションが期待されています。

## 2) 事業立ち上げの経緯

### 震災でのドローン活用が発端 新たなソリューションへ乗り出す

(株)トルビズオンはドローンの可能性にいち早く着目し、九州の地でドローン・コンサルティングをスタートしました。九州に本拠地を構えた理由は、ドローンを飛ばしやすいフィールドがあるからです。東京、大阪などの大都市圏（人口密集エリア）では、2015年12月に施行された改正航空法による規制を受け、容易にドローンを飛ばすことができません。

#### 航空法の確認

##### 改正航空法の概要

DoMAC  
国土交通省

最近における無人航空機をめぐる実況に鑑み、無人航空機の飛行に際し、航空機の航行や地上の人・物の安全を確保するため、無人航空機の飛行の禁止空域及び無人航空機の飛行の方法を定める等の措置を講ずる。

**概要**

- 飛行：無人航空機が公道に飛来して、騒音や農産物、インフラ設備などの分野で被害が生じている。
- 墜落：様々な分野で活用されること、新たな高度・スピードの飛行や空域の広域の活用や安全の向上に資することが期待される。
- 一方、落下事故が発生するなど、安全面における課題も顕著。

国際的な状況も踏まえ、まずは緊急的な措置として、無人航空機を飛行させる空域及び飛行の方法等について、基本的なルールを定めることが必要

**注意**

(1) 無人航空機の飛行にあたり許可を必要とする空域  
飛行機、滑走路、空港敷地等が所在する空域、航空機の航行に支障を及ぼすおそれがある空域（高度150m以下）  
航空機が飛来するおそれがある空域（高度150m以下）  
航空機が飛来するおそれがある空域（高度150m以下）  
航空機が飛来するおそれがある空域（高度150m以下）

(2) 無人航空機の飛行の方法  
無人航空機を飛行させる際は、国土交通大臣の承認を受けた場合を除いて、以下の方法により飛行させることができないこととする。  
① 目視を離れて飛行させること  
② 高度の超過または急激な上昇による墜落の危険を伴うこと  
③ 人の安全を脅かすおそれがある空域に侵入すること 等

(3) その他  
① 事故や災害時の応急処置による捜索・救助等の場合は、(1) (2)を適用しないとする。  
② (1) (2)に違反した場合は、罰則を科す。

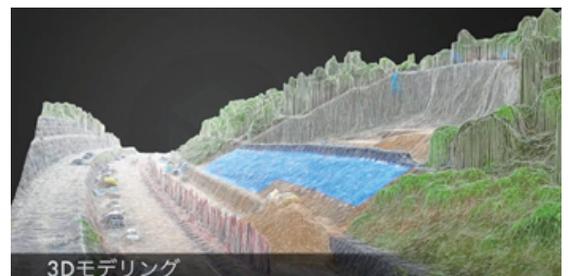
技術の進歩や利用の多様化の状況等を踏まえ、関係者との十分な協議の下で、無人航空機の機能が事業者の就業の確保、無人航空機を必要とする事業の健全な発展を促すために必要な措置を講ずる。



それに比べ、九州では都市圏から1時間も離れば、飛行可能なフィールドが数多く存在します。まだ、各産業においてどのような目的で使えるのかも分からないドローンを、実業に落とし込んでいくためには実証実験が欠かせません。大都市圏と比較して「実験フィールドに近い」という強みを生かすことでドローンの飛行実験を重ね、そのノウハウを蓄積しました。

そんな中、2016年4月、熊本地震が起きました。前年度より首相官邸や祭り会場への落下事件により存在を危険視されていたドローンに挽回のチャンスが訪れました。(株)トルビズオンは高速道路会社との連携で、寸断された被災地の道路のデータを上空から取得して、3Dデータを作成しました。

この取り組みはマスコミにより、大きく報道され、世間にその存在を知られることとなりました。同社はその後、災害時のドローン活用の可能性に目覚め、空撮ビジネスからドローンソリューション、及びドローンオペレーションの教育事業へと大きく舵を切りました。



湯布院 IC~別府 IC間、震災現場のドローンソリューション

※関連 URL：<https://youtu.be/8PMAAjQel8M> <http://techable.jp/archives/41693>

### 3. 事業の具体的な内容

#### 世界からソリューションを導入 ハード、ソフトを組み合わせた教育事業

(株)トルビズオンはグローバル創業特区である福岡市の創業支援で活動し、世界各国のスタートアップイベント等に参加することで、深圳・ボルドー・サンフランシスコ・ヘルシンキ・台湾など、世界各地でドローンの先端技術を持つスタートアップと連携し、ビジネスを加速させました。

ハードウェアについては中国深圳のDJIと正規代理店契約を締結し、ソフトウェアに関してはフランスのPix4DやサンフランシスコのDrone Deployのサービスを導入しました。

また、台湾やボルドーにおいては、既存のプレイヤーが手をつけていないソリューションを提供するスタートアップを探し、業務提携を進めています。

同社は世界に存在するこれらのソリューションを統合し、自動操縦やデータ分析を含んだドローンオペレーションの教育プログラム

DoMAC (Drone Operation Master Course) を開発しました。



#### DoMAC学習体系：4つのカテゴリと12のスキル



ドローン知識	ドローン概論	ドローンの構造やドローンに関係する技術を学ぶ。
	ルール	国土交通省が定めたルール、その他安全基準に関する知識を学ぶ。
	環境	気象や電波など、安全管理上必要な外部環境の知識を学ぶ。
ドローン運用	オペレーション	実践的な機体操作を身につける（飛行・離着陸・ソフト操作等）。
	メンテナンス	機体の安全を確保するためのメンテナンスができるようになる。
	緊急対応	緊急時の対応方法や、現場でのリスクマネジメントを可能にする。
ドローン実践	ビジネス	ビジネスでのドローンの役割と可能性を学ぶ。
	実証実験	業務に必要なドローン操作を特定し、フィールドで実証実験を行う。
	業務実装調整	実証実験の結果をもとに、業務にドローン活用を実装する。
国交省申請	法律	ドローンに関する法律を学ぶ。
	申請知識	国土交通省へのドローン飛行申請の基礎を学ぶ。
	申請手続	国土交通省へのドローン飛行申請を実際に行う。

## ●自動操縦

DJIが開発したGS Proを使用します。システムに飛行パターンをプログラムすることにより、日々の点検ルートをルーティン化することが可能になります。今後は自動操縦のアプリの種類も増加し、物流、環境調査、森林管理など、様々な分野で活躍することが予測されます。

## ●データ分析

Pix4D等の3Dモデル作成ソフトを導入することにより、点群データからの三次元測量を行います。これらのソフトは土木分野での大幅なコストダウンや業務効率化を可能とするため、建築、インフラ関連のビジネスでの需要が見込めます。

このように顧客企業の産業に特化して教育プログラムをカスタマイズすることにより、現場で活かせるスキルセットを提供しています。

## 九州ドローンコンソーシアムを軸に九州発のドローン産業育成にも貢献

また、同社社長の増本氏は、九州に足場を置くドローン企業として、ここに世界に通用するドローン産業を構築したいという強い思いから、「九州ドローンコンソーシアム」を立ち上げました。



**Fukuoka D.C.**

ホーム ニュース 協議会案内 事業内容 プレスルーム 会員ページ 入会について お問い合わせ

### 九州ドローンコンソーシアムの設立について

2016年9月30日に、株式会社トルビズオン、九州通信ネットワーク株式会社、西日本高速道路株式会社九州支社、FASエコエナジー株式会社、麻生商事株式会社、DJI JAPAN株式会社は、福岡都市圏を中心とした産学官民プラットフォームである福岡地域戦略推進協議会内に、九州ドローンコンソーシアムを設立致します。

1. 設立の目的  
ドローンの有用性や活用法の探索、及び新たな事業モデルの創出等

2. 取り組みの概要  
本コンソーシアム企業を中心とした実証実験や、ビジネスモデルの検証について、福岡市のグローバル創業・雇用創出特区制度等の活用を視野に検討

(具体例)

- ドローンオペレータの育成(10月開始予定)
  - ・目視外飛行訓練の実施等
- ドローンによるIoTネットワークの実証実験(時期未定)
  - ・省電力無線による上空をエリアとする実用化試験局等の活用検討
  - ・インフラモニタリングでの目視外飛行の技術検証、センシングデータの収集等
- 災害発生時における連携体制の構築等(時期未定)



Kyushu Drone Consortium  
九州ドローンコンソーシアム

※Fukuoka D.C. HPより引用

当コンソーシアムは Fukuoka DC（福岡地域戦略推進協議会）を本部とし、2016年9月に設立、現在のメンバーは(株)トルビズオン、西日本高速道路(株)（NEXCO 西日本）、九州通信ネットワーク(株)（QTNNet）、麻生商事(株)、FAS エコエナジー(株)、DJI Japan (株)、(株)オプティム、国際航業(株)、計測検査(株)の9社から成ります。

団体の目的は大きく分けて、以下の二つです。

### ①実証実験の実施及び事業化

### ②防災・減災体制の構築

①は法規制の緩和も視野にいたした実証実験であり、グローバル創業特区である福岡市の支援を得ながら、ドローンに関連する規制緩和を対象に活動しています。具体的な実証実験としては、トルビズオンとQTNNetとの間で、省電力無線LoRaWANの新技术とドローンを組み合わせたソリューションの企画を行い、これを実験しました。なお、実施にあたっては総務省総合通信局とやりとりをするなどし、コンプライアンスを守りながら取り組みました。

②は、熊本地震をきっかけとしてスタートしました。地震などの災害発生時に、地域社会からの要請のもと、地場のインフラ企業からドローンオペレーターの応援派遣を可能とする体制を構築するというものです。具体例としては、NEXCO 西日本グループがトルビズオンのドローン教育プログラムを受け、社内でもオペレーターを積極的に養成し始めています。参加ユーザからは、「今後は震災時のインフラ復旧のためにドローンを積極的に活用していきたい」という声も出ています。コンソーシアム参画事業者にドローンオペレーターが育てば、各企業の強みを活かした連携体制も今後構築されていくことが予想されます。

## 4. 今後の展望

### (株)トルビズオンの強みと目指す未来

以上のように、世界の技術を絶えず導入しながら、地域のインフラ企業と強い結びつきを構築し、「本当に使えるドローンオペレーター」を九州に実装するのがトルビズオンの狙いです。最近流行りのドローン教習所では、都内の閉じられた空間で画一的なトレーニングを実施するところも多く、現場では使えないペーパードライバーを量産しています。しかし同社のプログラム DoMAC では、フィールドトレーニングを重視し、クライアント企業とともに二人三脚でオリジナルのドローンオペレーションを開発していきます。

一度作れば、これらのオペレーションを業界のスタンダードにすることも可能であり、自動操縦などとも組み合わせればシステム・プラットフォームへの展開を実現できます。このように、同社は九州だからこそ可能な「強み」を活かしながら、ドローンの社会実装を進めていく予定です。