



インプレス総合研究所
インプレス総合研究所
新産業調査レポートシリーズ

sample

世界のドローンビジネス 調査報告書 2017

[各分野の最先端事例から見る日本の可能性]

World Drone Market Report 2017

株式会社CLUE / 伊藤 亜聖 / 春原 久徳 [著]
インプレス総合研究所 [著・編]

sample

掲載データの取り扱いについて

■CD-ROMの内容

本報告書のCD-ROMには以下のファイルを取録しています。

●世界のドローンビジネス調査報告書 2017.pdf

本調査報告書の本文PDFです。

このPDFはAdobe Acrobat DCで作成しています。Adobe Reader X以上で閲覧できます。

お持ちでない方はアドビのホームページ(<http://www.adobe.com/jp/products/reader/>)からダウンロードしてください。

●ReadMe.txt

ファイルのご利用に際しての注意事項を書いたテキストファイルです。ご利用の前にこのファイルをお読みください。

■データの利用にあたって

データの利用に関し、以下の事項を遵守してください。

(1) 社内文書などに引用する場合、著作権法で認められた引用の範囲内でご利用ください。また、その際、必ず出所を明記してください。

例:「世界のドローンビジネス調査報告書 2017」(インプレス総合研究所)

(2) 雑誌や新聞などの商業出版物に引用される場合は、下記までご一報ください。

株式会社インプレス インプレス総合研究所

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1丁目105番地

電話: 03-6837-4621

report-info@impress.co.jp

(3) 紙面、データ、その他の態様を問わず、本報告書に掲載したデータを利用して本製品と同一または類似する製品を製作し、頒布することを禁止します。

(4) 本製品(およびその複製物を含む)を、当社の書面による承諾なしに第三者に譲渡、転売、貸与または利用許諾することを禁止します。

(5) お客様が法人である場合、その法人内に従事する者のみ使用できます。

※なお、株式会社インプレスおよび著作権者は本データの利用により発生したいかなる損害につきましても、一切責任を負いません。

■商標などについて

本報告書に登場する商品名・サービス名は、一般に各社の商標または登録商標です。

本文中は™マークまたは®マークは明記していません。

掲載したURLは2016年11月25日現在のものです。サイトの都合で変更されることがあります。

あらかじめご了承ください。

はじめに

現在、国内ではドローンの活用に関するルールやガイドラインの整備が進み、農業や測量など一部の分野でドローンを活用したビジネスが動き出しています。今後、点検や物流など幅広い分野でもドローンの活用が進むと予測されています。そのため、さまざまな企業がドローンの活用を注目していますが、ビジネス分野やレイヤー、市場の成長性などが整理された情報が少なく、検討の足かせになっているのが実情です。

本書は、ドローンビジネスの概況と先行する海外のドローン活用ビジネスの情報を整理し、ビジネス分野別に日本における市場成長性を分析しています。国内のドローンビジネスの成功戦略を立てるための情報を整理しています。

第 1 章「世界のドローン市場と今後」では、ドローンに関わるプレイヤーを整理したうえで、世界のドローンビジネスに関する概況を市場規模データや投資トレンドなどを踏まえつつ最新動向を解説しています。

第 2 章「世界の最先端ドローン活用ビジネス」では、ドローンを活用したビジネスを行っている、「農業」「点検」「搬送・物流」「測量」など 11 分野、35 の企業について分析しています。それぞれの事業レイヤーを整理したうえで、実際に行っているサービスの特徴や強みなどをまとめています。

第 3 章「中国ドローン産業の歴史と市場規模」では、東京大学社会科学研究所・講師である伊藤亜聖氏が中国のドローン産業の最新動向を解説。なお、同氏執筆による『中国ドローン産業報告書（仮題）』（東京大学社会科学研究所刊行：2017 年 3 月発売予定）より内容を抜粋して寄稿いただいています。

第 4 章「ドローンビジネス分野別の課題と展望」では、各分野における日本での機会可能性、ドローンの活用開始時期をまとめるとともに、分野ならではの技術的及び社会的な課題、日本での今後の展望をまとめています。

本報告書が、新しい市場であるドローンを活用したビジネスの現状を把握する上で、少しでもお役に立てれば幸いです。

株式会社インプレス
インプレス総合研究所
2016 年 12 月

目次

はじめに.....	3
第1章 世界のドローン市場概況.....	13
1.1 ドローンの定義と歴史.....	14
1.1.1 本書で取り扱う「ドローン」の定義.....	14
1.1.2 ドローンの歴史と背景.....	14
1.2 ドローンの分類.....	17
1.2.1 民生用（ホビー）と業務用.....	17
1.2.2 回転翼と固定翼、VTOL.....	17
1.3 ドローンに関わるプレイヤー.....	19
1.4 世界のドローンビジネス概況.....	20
1.4.1 世界のドローン市場規模.....	20
1.4.2 米国におけるドローンの出荷台数.....	21
1.4.3 ドローンビジネスに関する投資トレンド.....	22
1.4.4 3D Robotics（3DR）の凋落とDJIの快進撃.....	24
1.4.5 DroneCode陣営の分裂.....	25
1.4.6 機体メーカーの新しい動き.....	29
1.5 国内ドローン市場.....	32
1.5.1 国内の市場規模.....	32
1.5.2 ドローンビジネスのロードマップ.....	34
第2章 世界の最先端ドローン活用ビジネス.....	37
2.1 農業.....	39
2.1.1 Micasense.....	40
2.1.2 PrecisionHawk.....	46
2.1.3 Airinov.....	51
2.2 点検.....	56
2.2.1 Measure.....	58
2.2.2 Garuda Robotics.....	63
2.2.3 Sky-Futures.....	67
2.2.4 Redbird.....	73
2.2.5 Delair-Tech.....	76
2.2.6 Kespry.....	82
2.2.7 Lufthansa Aerial Services.....	87
2.3 搬送・物流.....	89

2.3.1	Amazon	90
2.3.2	DHL	93
2.3.3	Flirtey	97
2.3.4	UPS.....	100
2.4	測量	103
2.4.1	Skycatch.....	104
2.4.2	3D Robotics	109
2.4.3	Propeller Aerobotics.....	113
2.5	工場・倉庫管理.....	118
2.5.1	DroneScan.....	119
2.5.2	Walmart	122
2.6	テレコム	124
2.6.1	Aquila(Facebook)	125
2.7	公共	128
2.7.1	Skyfire Consulting	129
2.8	エンターテインメント	132
2.8.1	ディズニー	133
2.8.2	Hoovy	138
2.9	その他の業務分野.....	141
2.9.1	DroneSeed.....	142
2.9.2	O-Robotix	146
2.10	ドローンユーザー向けサービス	150
2.10.1	DroneVolt	152
2.10.2	DroneDeploy	158
2.10.3	Pix4D	162
2.10.4	H3 Dynamics.....	167
2.10.5	Airstoc.....	170
2.10.6	Hivemapper	172
2.10.7	UgCS.....	175
2.10.8	AirMap.....	179
2.10.9	DroneBase.....	183
2.10.10	FLOCK.....	185
2.11	対ドローン（セキュリティ）サービス	188
2.11.1	Dedrone.....	189
2.11.2	DroneShield	194
第3章 中国ドローン産業の歴史と市場規模.....		199
3.1	中国ドローン産業の歴史	200
3.2	中国ドローン産業の概況	202

3.3	市場規模の推移と予測	206
3.4	農業用ドローン市場の推計例	209
3.5	サービス分野の市場予測	213
3.6	今後の展望	214
第4章 ドローンビジネス分野別の課題と展望		215
4.1	ドローンビジネス分野別の市場成長性	216
4.2	農業	220
4.3	点検	222
4.4	搬送・物流	223
4.5	測量	224
4.6	工場・倉庫管理	225
4.7	テレコム	226
4.8	公共	227
4.9	エンターテインメント	228
4.10	その他の業務	229
4.11	ドローンユーザー向けサービス	230
4.12	対ドローン（セキュリティ）	231

掲載資料一覧

資料 1.2.1	タイプ別の主な機体メーカー	18
資料 1.3.1	ドローンビジネスを形成する事業者	19
資料 1.4.1	各調査機関発表の世界のドローン市場規模数値	20
資料 1.4.2	米国における sUAS の出荷台数	21
資料 1.4.3	地域的な投資状況	22
資料 1.4.4	VC によるドローン関連企業への投資状況	23
資料 1.4.5	DroneCode のプロジェクトメンバー一覧	26
資料 1.4.6	各機能のライセンス	28
資料 1.4.7	ArduPilot Partners のメンバー一覧	29
資料 1.5.1	国内のドローンビジネス市場規模の予測	33
資料 1.5.2	ドローンビジネスのサービス市場における分野別内訳	33
資料 1.5.3	ドローン市場のロードマップ	34
資料 2.1.1	Atlas イメージ	40
資料 2.1.2	データ加工処理のプロセス	41
資料 2.1.3	豊富なデータ加工の種類	41
資料 2.1.4	データ加工の種類	42
資料 2.1.5	加工処理を施したデータの写真	43
資料 2.1.6	時系列順に並べられた加工済みのデータ	43
資料 2.1.7	マルチスペクトルカメラの Rededge	44
資料 2.1.8	Rededge を搭載した機体のイメージ図	45
資料 2.1.9	PrecisionHawk の検査サービスのイメージ図	47
資料 2.1.10	豊富に用意されたデータ加工ツールの写真	47
資料 2.1.11	DJI 製品の Matrice 100 や Matrice 600 の利用が可能	48
資料 2.1.12	DJI 製品に対応したアプリ	48
資料 2.1.13	Lancaster 5 のイメージ	49
資料 2.1.14	PrecisionHawk が提供する保険会社向けサービスのツール	50
資料 2.1.15	サービスで使用する eBee と albris の写真	52
資料 2.1.16	Airinov 社製の MultiSPEC 4C	52
資料 2.1.17	Parrot 社製の Sequoia	53
資料 2.1.18	窒素量の分布について可視化されたデータの写真	54
資料 2.1.19	可視化された肥沃化の参考になるデータの写真	54
資料 2.1.20	同一農業エリアの定期的な観測	55
資料 2.2.1	インフラ点検サービスの写真	58
資料 2.2.2	塔などの施設点検サービスの写真	59
資料 2.2.3	被害状況の調査サービスの写真	59
資料 2.2.4	鉄塔での検査サービスの写真	60

資料 2.2.5 精密農業サービスの写真	61
資料 2.2.6 シミュレーションサービス「Drone Flight Calculator for Agriculture」の写真	62
資料 2.2.7 Garuda TowerSight の写真	63
資料 2.2.8 Garuda TowerSight 専用アプリの写真	64
資料 2.2.9 Garuda TowerSight 専用ドローンの写真	64
資料 2.2.10 Garuda Robotics が提供しているセキュリティサービスの写真	65
資料 2.2.11 油田フレアの写真	68
資料 2.2.12 老朽化した海上プラントの写真	68
資料 2.2.13 FPSO サービスの作業の様子(1)	69
資料 2.2.14 FPSO サービスの作業の様子(2)	69
資料 2.2.15 FPSO サービスの作業の様子(3)	70
資料 2.2.16 Sky-Futures が提供するドローンのオペレーション管理やデータ分析用のソフトウェアサービス(1)	70
資料 2.2.17 Sky-Futures が提供するドローンのオペレーション管理やデータ分析用のソフトウェアサービス(2)	71
資料 2.2.18 Sky-Futures が提供するドローンのオペレーション管理やデータ分析用のソフトウェアサービス(3)	71
資料 2.2.19 Sky-Futures が提供するドローンのオペレーション管理やデータ分析用のソフトウェアサービス(4)	72
資料 2.2.20 Sky-Futures が提供するドローンのオペレーション管理やデータ分析用のソフトウェアサービス(5)	72
資料 2.2.21 クラウドサービス「Cardinal」の写真	73
資料 2.2.22 Cardinal の活用イメージ	74
資料 2.2.23 Cardinal の活用イメージ(2)	74
資料 2.2.24 盛土の確認や土量計算のイメージ写真	75
資料 2.2.25 送電線の検査イメージ	77
資料 2.2.26 ライダーセンサーの使用イメージ	77
資料 2.2.27 パイプラインの検査イメージ	78
資料 2.2.28 線路に倒れこんだ木をドローンで発見	79
資料 2.2.29 画像解析を行うことによる危険箇所の特定	79
資料 2.2.30 サービスで使用される固定翼機のイメージ写真	80
資料 2.2.31 Delair-Tech が提供している多種多様なサービスの一覧	80
資料 2.2.32 アプリを通じて取得した家屋の上空からのイメージ	83
資料 2.2.33 損傷を受けている箇所の特定	83
資料 2.2.34 Kespry のオリジナルドローン「Kespry Drone 2.0」	84
資料 2.2.35 LiDAR システムによる障害物回避システムのイメージ	85
資料 2.2.36 Kespry のクラウドシステムの写真まとめ	85
資料 2.2.37 検査対象である風力タービンの写真	87
資料 2.2.38 検査対象である橋の写真	88
資料 2.3.1 サービスで使用される予定の機体	90
資料 2.3.2 機体に搭載されている sense-and-avoid	91
資料 2.3.3 Amazon Prime Air のサービスの写真	92
資料 2.3.4 Parcelcopter の写真	93
資料 2.3.5 Parcelcopter 3.0 の写真	94
資料 2.3.6 Skyport の写真	95
資料 2.3.7 Parcelcopter 2.0 の写真	95

資料 2.3.8	Flirtey の自律飛行システムを搭載したドローン	97
資料 2.3.9	ドローンからの視点	98
資料 2.3.10	セブンイレブンと協働して実施した配送サービス	99
資料 2.3.11	試験で使用されたドローン	100
資料 2.3.12	試験の様子	101
資料 2.3.13	試験で使用されたドローンの写真	101
資料 2.4.1	Skycatch のサービスのイメージ写真	104
資料 2.4.2	Skycatch Viewer のイメージ写真	105
資料 2.4.3	Skycatch Viewer を使用した際のイメージ写真(1)	105
資料 2.4.4	Skycatch Viewer を使用した際のイメージ写真(2)	106
資料 2.4.5	Skycatch Flight App for DJI のイメージ写真	106
資料 2.4.6	Skycatch Flight App for DJI のイメージ写真(2)	107
資料 2.4.7	EVO3X の写真	107
資料 2.4.8	3DR 製の Solo	109
資料 2.4.9	飛行経路の設定イメージ	110
資料 2.4.10	3D データの画像	110
資料 2.4.11	ドローンを使った測定の画像	111
資料 2.4.12	貯蓄量や堆積物の計算	114
資料 2.4.13	変更や変化の追跡	114
資料 2.4.14	AeroPoints のデザイン	115
資料 2.4.15	AeroPoints を地上において利用する	116
資料 2.5.1	倉庫内を飛行するドローンの写真(1)	119
資料 2.5.2	倉庫内を飛行するドローンの写真(2)	120
資料 2.5.3	商品や荷物をスキャンするドローンの写真	120
資料 2.5.4	Walmart	122
資料 2.6.1	Aquila の機体	125
資料 2.6.2	Aquila の詳細図	126
資料 2.7.1	火災現場での利用イメージ	129
資料 2.7.2	トレーニングしている様子	131
資料 2.8.1	アプリを使った機体制御の様子	133
資料 2.8.2	光り輝く無数のドローン	134
資料 2.8.3	「テーマパーク内のアトラクションにてドローンを活用するための特許」のイラスト	135
資料 2.8.4	ドローンを活用するための特許のイラスト	136
資料 2.8.5	Aerial Display System with Floating Pixels のイラスト	137
資料 2.8.6	広告を垂らす Hoovy の機体	138
資料 2.8.7	人々の関心を集めるドローンの広告	139
資料 2.8.8	独自に開発された Advatar の写真	140
資料 2.9.1	ドローンの水を撒く様子	143
資料 2.9.2	Mission Planner の利用写真	144
資料 2.9.3	森林調査を行うドローン	144
資料 2.9.4	SeaDrone の稼働している様子	146

資料 2.9.5 シンプルなユーザーインターフェイス.....	147
資料 2.9.6 データ管理の様子.....	148
資料 2.9.7 3種類のプロダクト.....	148
資料 2.10.1 蜂の巣を破壊する Drone Spray の写真.....	153
資料 2.10.2 建設分野でのサービス提供で使用される DJI の機体.....	154
資料 2.10.3 壁面の清掃を行うドローンスプレーのイメージ.....	154
資料 2.10.4 ドローンペイントのイメージ.....	155
資料 2.10.5 セキュリティサービスで使用されるスタビライザーカメラの写真.....	155
資料 2.10.6 長時間飛行を可能にするパワーステーションの写真.....	156
資料 2.10.7 VR 空撮用ドローンの Drone Janus 360.....	156
資料 2.10.8 NDVI の使用イメージ.....	159
資料 2.10.9 ドローンを使用したマッピング.....	160
資料 2.10.10 スtockヤードの標高マップ.....	161
資料 2.10.11 データの加工例.....	162
資料 2.10.12 Pix4Dbim の建設現場での利用.....	163
資料 2.10.13 指数マップに変換されたデータのイメージ.....	164
資料 2.10.14 変換された、データの 3D モデル.....	164
資料 2.10.15 Pix4Dmapper のアプリバージョン.....	165
資料 2.10.16 DRONEBOX のイメージ画像.....	168
資料 2.10.17 ワイヤレスでデータをサーバーに伝送する DRONEBOX のイメージ.....	168
資料 2.10.18 DRONEBOX を実際に配置した様子.....	169
資料 2.10.19 Boating over Beaver Lake, AR のキャプチャ.....	171
資料 2.10.20 アプリを使用した実際のナビゲーションの様子.....	173
資料 2.10.21 建物などが実際に赤く表示された様子.....	173
資料 2.10.22 正確な対地高度の把握.....	174
資料 2.10.23 シンプルで直感的なユーザーインターフェイス.....	176
資料 2.10.24 3D データのインポート.....	176
資料 2.10.25 Drone Dance Controller を使った複数の機体の制御(1).....	177
資料 2.10.26 Drone Dance Controller を使った複数の機体の制御(2).....	177
資料 2.10.27 AirMap の Web アプリバージョン.....	179
資料 2.10.28 AirMap のスマートフォンアプリバージョン.....	180
資料 2.10.29 リアルタイムでのアラートシステム.....	180
資料 2.10.30 D-NAS の様子.....	181
資料 2.10.31 各空港の空域情報を提供するスマートフォンアプリ.....	181
資料 2.10.32 Hover の写真.....	182
資料 2.10.33 空撮映像やデータなどのユーザーの管理画面.....	184
資料 2.10.34 サービスのイメージ.....	186
資料 2.10.35 サービスの機能や詳細図.....	186
資料 2.11.1 墜落事故の起こった選挙イベントの会場.....	189
資料 2.11.2 コメルツ銀行アリーナでの DroneTracker の試験導入.....	190
資料 2.11.3 DEDRONE の DroneTracker.....	190

資料 2.11.4	DroneTracker のプラットフォーム.....	191
資料 2.11.5	Dedrone の DroneTracker	191
資料 2.11.6	Dedrone のポテンシャル.....	192
資料 2.11.7	DroneTracker を地上に設置するための三脚.....	193
資料 2.11.8	Drone Shield の Omnidirectional Sensor	194
資料 2.11.9	Drone Shield の Long-range Sensor	195
資料 2.11.10	DroneShield の On-site Processor	196
資料 2.11.11	DroneShield のユーザーインターフェイス.....	197
資料 3.2.1	主要な完成機体ドローンメーカー	203
資料 3.2.2	中国の主要地域におけるドローン関連特許出願の内訳.....	204
資料 3.2.3	「軽・小型ドローンの運行規定(試行版)」における細目類型化	205
資料 3.3.1	中国のドローン輸出データ	207
資料 3.3.2	現地シンクタンクによる 2025 年の中国の市場規模の予測(単位:億円).....	208
資料 3.4.1	中国の農業用ドローン市場規模のシナリオ推計	210
資料 3.4.2	Wechat(微信)における「DJI 農業」アカウントの画面	212
資料 3.5.1	2020 年の中国ドローン関連サービス市場の予測.....	213
資料 4.1.1	ドローンの利用分野と日本における機会可能性.....	217
資料 4.1.1.1	様々なドローンユーザー向けサービス.....	230

第1章 世界のドローン市場概況

1.1	ドローンの定義と歴史.....	14
1.1.1	本書で取り扱う「ドローン」の定義.....	14
1.1.2	ドローンの歴史と背景.....	14
1.2	ドローンの分類.....	17
1.2.1	民生用（ホビー）と業務用.....	17
1.2.2	回転翼と固定翼、VTOL.....	17
1.3	ドローンに関わるプレイヤー.....	19
1.4	世界のドローンビジネス概況.....	20
1.4.1	世界のドローン市場規模.....	20
1.4.2	米国におけるドローンの出荷台数.....	21
1.4.3	ドローンビジネスに関する投資トレンド.....	22
1.4.4	3D Robotics（3DR）の凋落と DJI の快進撃.....	24
1.4.5	DroneCode 陣営の分裂.....	25
1.4.6	機体メーカーの新しい動き.....	29
1.5	国内ドローン市場.....	32
1.5.1	国内の市場規模.....	32
1.5.2	ドローンビジネスのロードマップ.....	34

1.1 ドローンの定義と歴史

1.1.1 本書で取り扱う「ドローン」の定義

「ドローン」という言葉は、Amazon.com が 2014 年に次世代型配達用機械として提唱したことで徐々に広がりを見せた。日本では、2015 年 4 月 22 日に首相官邸で DJI の Phantom が発見されたから「ドローン」という言葉が世間に知れ渡るようになった。

“ドローン”という単語は、元々は「自律型無人機」という意味を持つ。無人車両 (Unmanned Ground Vehicle) や無人航空機 (Unmanned Aerial Vehicle)、無人船舶 (Unmanned Surface Vehicle)、水中ロボット、カプセル型内視鏡など、遠隔操縦機または (半) 自律式な機械全般を本来は示している。

最近の報道等では出てくるドローンは、遠隔操縦または自律式の複数のプロペラの無人航空機のことが多い。

本調査報告書では、主にマルチコプター型ドローンと固定翼機型ドローンの業務利用に関して調査分析している。

1.1.2 ドローンの歴史と背景

無人航空機の歴史は古く、第二次世界大戦中に、B-17 爆撃機を改造した BQ-7 がその最初といわれている。戦闘機の訓練の中で、主に標的機として利用されていた (標的機「Queen Bee (女王蜂)」から「Drone (雄蜂)」と呼ばれるようになったという説もある)。

現在のドローンの技術は、2001 年のアメリカでのテロを契機にドローンの軍事活用が本格化し (代表的なものはプレデター)、地球の裏側の敵を暗殺する無人航空機の開発が推進したことで、飛躍的に向上した¹。その技術が結果的に、民間利用のドローンに活用され、飛躍的なドローンの進歩につながっている。

実は、世界に先駆けて、無人航空機 (この場合は無人ヘリコプター) の産業利用が始まったのは日本の農業分野である。有人のヘリコプターによる農薬散布は、国土の狭い日本には合わないため、無人ヘリコプターの検討がされたことが始まりだ。1980 年代後半にヤマハ発動機による農薬散布用無人ヘリコプターが発売されている。当初は、手動操縦であったが、現在は GPS などを利用した制御システムも用いられており、いまでも主に稲作での農薬散布に広く利用されている。

また、ホビー市場として、エンジンを搭載したラジコン模型航空機、ラジコンヘリコプターとい

¹ 参考文献：ウィッテル,リチャード (2015) 『無人暗殺機ドローンの誕生』 (赤根洋子訳) 文藝春秋社.

う市場も形成されていた。その後、ホビー利用の模型航空機などはエンジンからモーターへ駆動部分に変更されたが、変わらず高価であったことや、操縦の難しさから、一部のホビーユーザーに限って、楽しまれていた。

近年、ドローンが注目されるきっかけを作り出したのは、2010年に発表された Parrot 社の「AR ドローン」の登場である。「AR ドローン」はスマートフォンやタブレットによる Wi-Fi コントロールやフライトコントローラーによる安定飛行、小型カメラを搭載することで、このカメラからリアルタイムでストリーミング映像を配信する機能等の新しい技術を盛り込んでいる。その後、SDK (Software Development Kit)²を提供し、エンジニア向けにドローンに関するプログラミングの世界も拓いてきた。

また、現在のドローンにおける世界シェア NO.1 企業である DJI は、2005年に中国広東省深圳で創業し、2012年に「Phantom」を販売開始する。

この「Phantom」はドローンの民生利用の市場において、世界を席巻した。その流れは日本においても、ホビー空撮から商業空撮の世界まで広がっていくことになる。

商業用途においては、欧州やカナダ、オーストラリアで徐々に活用が始まっていくが、米国では商業用途のドローンが禁止されていた。Amazon や Google といったドローンの活用を検討する企業は、カナダやオーストラリアで、実験（搬送実験など）を中心に行っていくことになる。

そのような中、2015年2月に FAA（連邦航空局、Federal Aviation Administration）が発表した「sUAS 商業利用に関する規則案」で商業ドローンの利用が認められる方向へと大きく舵が切られ、商業ドローン市場への企業投資が広がりを見せ始める。

その後も、アメリカでは、規制緩和が進みつつある。2016年6月、現在の航空規則に新たに追加される「パート 107」を発表している。これは 55ポンド（25kg）以下の小型ドローンの商用運用に関する規則を定めたものである。

例えば、ドローンの操縦者に求められる条件を緩和した。いままでドローンの操縦者は、飛行機のパイロット免許を取得する必要があったが、今後は、講習を受け、FAA の認定テストに合格すれば、公認が得られるようになった。

日本では、2015年4月22日に発生した首相官邸無人機落下事件が、世間からドローンが注目をあびるきっかけとなった。その後、国は様々なルールを策定している。2015年12月1日には、改正航空法が施行。この改正航空法では、飛行空域と飛行方法に関する2つの規定がある。飛行空域については、空港などの周辺、地表または水面から150m以上の高さでの飛行を禁止している。また人口集中地域（DID）の上空で飛ばすことも禁止である。こうしたルールの策定がされることはドローンの活用に対する基準が明確化されることで、企業がドローンの業務活用を検討しやすく

² SDK とは、ソフトウェアを開発するために必要な技術文書やツールなど一式のことである。

なると評価されている面もある。

さらに、国土交通省は2016年3月に「UAVを用いた公共測量マニュアル（案）」を発表。農林水産省は、農業分野などでドローンの活用が進んでいることを受けて、ドローンに関する安全対策や運航基準などを定め、「無人航空機利用技術指導指針」を策定している。

総務省では「無人航空機における携帯電話等の利用」を、既存の基地局の運用などに支障を与えない範囲においてだが、試験的にセルラードローンのような活用を許可する方針としており、2016年7月、実験飛行が可能になる電波法施行規則と審査基準が改正されている。その他にも、総務省は長距離伝送を可能とするために5.7G帯域の電波も使用可能としている。

このように国が率先して、ドローンに関するルールを策定していく流れは、米国や日本だけではない。例えばシンガポールは2015年初め、ドローンの活用を拡大するため、運輸省傘下にUAS（Unmanned Aerial System）委員会を設立している。UAS委員会が主導することで、国の様々な機関でドローンを活用する方案を企画し検討しているようだ。

日本から世界に向けて、ビジネスを展開していく動きも起きている。代表的な例は、テラドローンであろう。2016年3月に設立されたテラドローンは、母体であるテラモーターズが手掛ける電動バイクなどの技術はドローンと基本的な部分で共通項が多いため、電動モーターとその制御技術を応用するべくドローン事業に参入した。テラドローンは、測量分野及び農業分野を中心にビジネスを行っている。また2016年11月には、ドローンの運行管理サービス（UTM）を行うためにベルギーのUniflyへ約5億円の出資を行い、パートナーシップを締結している。

2017年以降、テラドローンのような日本企業がさらに生まれるだろう。

1.3 ドローンに関わるプレイヤー

ドローンのビジネスに関わる企業は以下のように分類できる。

事業レイヤー	内容	企業例
ユーザー	自社の業務にドローンを活用する	Amazon、DHL、ディズニーなど
ソリューション提供事業者	ドローンを活用したサービスを提供する企業	Airinovなど
	ドローンユーザー向けに 自社のソリューションを提供する企業	Skycatchなど
ソフトウェア事業者	画像解析や3Dソフトウェアなどを提供する	Pix4D、Autodeskなど
ハードウェア事業者	機体やカメラ、センサーの提供、	DJI、Parrot、Micasenseなど
その他のドローン関連ビジネス	周辺ビジネスを行う事業者	スクール事業者、保険、メンテナンス事業者

資料 1.3.1 ドローンビジネスを形成する事業者

ハードウェア事業者は、DJI や Parrot、3DR といった機体メーカー、ドローンに搭載するカメラを提供する Micasense といった企業である。

ソフトウェア事業者は、Pix4D や Autodesk などドローンを利用して得られた空撮画像データを解析するソフトやマッピングソフトなどを提供する企業である。

ソリューション提供事業者は、ユーザーや企業に対して、ドローンを活用したサービスを提供する企業とドローンユーザー向けのサービスを提供する企業などがある。ドローンを活用したサービスを提供する企業とは、ユーザーや企業に代わり空撮を行い、サービスを提供する企業である。例えば Airinov は、農家に代わって空撮業務を行い、農家にレポートを提出するサービスを実施している。

ドローンユーザー向けサービスを提供する企業とは、ドローン利用者に対して、農業や測量など特定分野のソリューションを提供したり、ドローンを便利に活用できるシステムを提供したりする企業のことである。

ユーザーとは、自社の業務にドローンを活用し顧客に対してサービスを行う企業であり、自社が行う配送サービスにドローンを利用する Amazon や自社運営のショーでドローンを活用するディズニーなどが挙げられる。

ドローンの産業を支える企業としては、ドローンオペレーターを育成するスクール事業者や保険会社、機体のメンテナンスを行う企業などその他ドローン関連ビジネスを行う企業もある。

現在、ハードウェア企業である 3DR が土木建築分野向けソリューションを提供し、Dronevolt のようにメンテナンスやスクール事業を手掛けながら、ソリューションを提供する例もある。様々なビジネスモデルが複合的に絡み合っているのが実情だ。

第2章

世界の最先端ドローン活用ビジネス

2.1	農業	39
2.1.1	Micasense	40
2.1.2	PrecisionHawk	46
2.1.3	Airinov	51
2.2	点検	56
2.2.1	Measure	58
2.2.2	Garuda Robotics	63
2.2.3	Sky-Futures	67
2.2.4	Redbird	73
2.2.5	Delair-Tech	76
2.2.6	Kespry	82
2.2.7	Lufthansa Aerial Services	87
2.3	搬送・物流	89
2.3.1	Amazon	90
2.3.2	DHL	93
2.3.3	Flirtey	97
2.3.4	UPS	100
2.4	測量	103
2.4.1	Skycatch	104
2.4.2	3D Robotics	109
2.4.3	Propeller Aerobotics	113
2.5	工場・倉庫管理	118
2.5.1	DroneScan	119
2.5.2	Walmart	122
2.6	テレコム	124
2.6.1	Aquila(Facebook)	125
2.7	公共	128
2.7.1	Skyfire Consulting	129
2.8	エンターテインメント	132
2.8.1	ディズニー	133
2.8.2	Hoovy	138
2.9	その他の業務分野	141
2.9.1	DroneSeed	142
2.9.2	O-Robotix	146

2.10 ドローンユーザー向けサービス	150
2.10.1 DroneVolt	152
2.10.2 DroneDeploy	158
2.10.3 Pix4D.....	162
2.10.4 H3 Dynamics.....	167
2.10.5 Airstoc	170
2.10.6 Hivemapper.....	172
2.10.7 UgCS	175
2.10.8 AirMap	179
2.10.9 DroneBase.....	183
2.10.10 FLOCK.....	185
2.11 対ドローン（セキュリティ）サービス	188
2.11.1 Dedrone.....	189
2.11.2 DroneShield	194

2.1 農業

農業分野におけるドローンの活用は、非常に進んでいる分野のひとつである。

農業分野では、ドローンの利用は大きく分けて「農薬散布」、「精密農業」の2つに分かれる。

精密農業も生育観察レベル（空撮見回り）程度から植生解析（植物の健康状態、病害虫の発生状況など）まで幅広い用途が考えられる。

以下が農業分野においてドローンビジネスを行う企業である。

Micasense (米国)	URL : https://www.micasense.com
主なサービス名 : ATLAS	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローンを活用した精密農業に重点を置いたプロダクトを開発しているアメリカのスタートアップ。 ・マルチスペクトラルカメラとデータ管理クラウドサービス Atlas を提供している。
主な事業レイヤー <ul style="list-style-type: none"> ・ハードウェア事業者 ・ソリューション提供事業者 （ドローンユーザー向けサービス提供）	
PrecisionHawk (米国)	URL : http://www.precisionhawk.com
主なサービス名 : -	<ul style="list-style-type: none"> ・アメリカに本社を構えるスタートアップで、ハードウェア・ソフトウェア開発から教習サービスの提供など、幅広い事業を行う。 ・固定翼機「Lancaster 5」を販売
主な事業レイヤー <ul style="list-style-type: none"> ・ハードウェア事業者 ・ソリューション提供事業者 （ドローンユーザー向けサービス提供）	
Airinov (フランス)	URL : http://www.airinov.fr
主なサービス名 : -	<ul style="list-style-type: none"> ・2010年に設立されたフランスのスタートアップで、精密農業に重点を置いてサービスを展開する。 ・農家に対して農地の空撮サービスを提供。加えて取得したデータの解析や、それに基づいたコンサルティングを行う
主な事業レイヤー <ul style="list-style-type: none"> ・ソリューション提供事業者 （ドローンを活用したサービスの提供）	
Event 38 Unmanned Systems (米国)	URL : https://event38.com/
主なサービス名 : -	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローン本体、特殊な光学センサー、ドローンデータ管理システムを提供 ・管理システムは建設、環境保全、鉱業、測量、精密農業向けにカスタマイズできる。
主な事業レイヤー <ul style="list-style-type: none"> ・ハードウェア事業者 ・ソリューション提供事業者 （ドローンユーザー向けサービス提供）	
AgriSens (セルビア)	URL : http://www.agrisens.com/
主なサービス名 : -	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローンを利用して精密農業を実施し、生産性を向上させるためのソリューションを提供する。 ・広域にわたる測量、ビッグデータの収集と処理・分析に使用されるリモートセンシングをサポート
主な事業レイヤー <ul style="list-style-type: none"> ・ソリューション提供事業者 （ドローンを活用したサービスの提供）	

2.1.1 Micasense

Micasense (米国)	URL : https://www.micasense.com
主なサービス名 : ATLAS	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローンを活用した精密農業に重点を置いたプロダクトを開発しているアメリカのスタートアップ。 ・マルチスペクトラルカメラとデータ管理クラウドサービス Atlas を提供している。
主な事業レイヤー ・ハードウェア事業者 ・ソリューション提供事業者 (ドローンユーザー向けサービス提供)	

■概要

MicaSense はカリフォルニアに本社を構えるスタートアップで、ドローンを用いた精密農業に特化したプロダクトを提供している。ドローンメーカー大手の仏 Parrot 社の傘下企業で、2014 年に \$2M、2016 年 2 月にも \$7.4M を同社から資金調達しており、現在までに合計で \$9.4M の調達を行っている。MicaSense が提供しているのはドローンの精密農業に必要なクラウドサービス「ATLAS」とマルチスペクトルカメラ「RedEdge」である。Airware や senseFly といった著名なドローン企業とパートナー契約を結んでおり、世界的に見てもドローンの農業分野で注目を集めている企業のひとつである。

提供されているプロダクトは農家が直接利用することも可能だが、ドローンの実機を飛ばす技術や加工後のデータを解析するのに専門的な知識が必要とされるため、農家向けにサービスを提供する農業コンサルタント向けのプロダクトと言える。

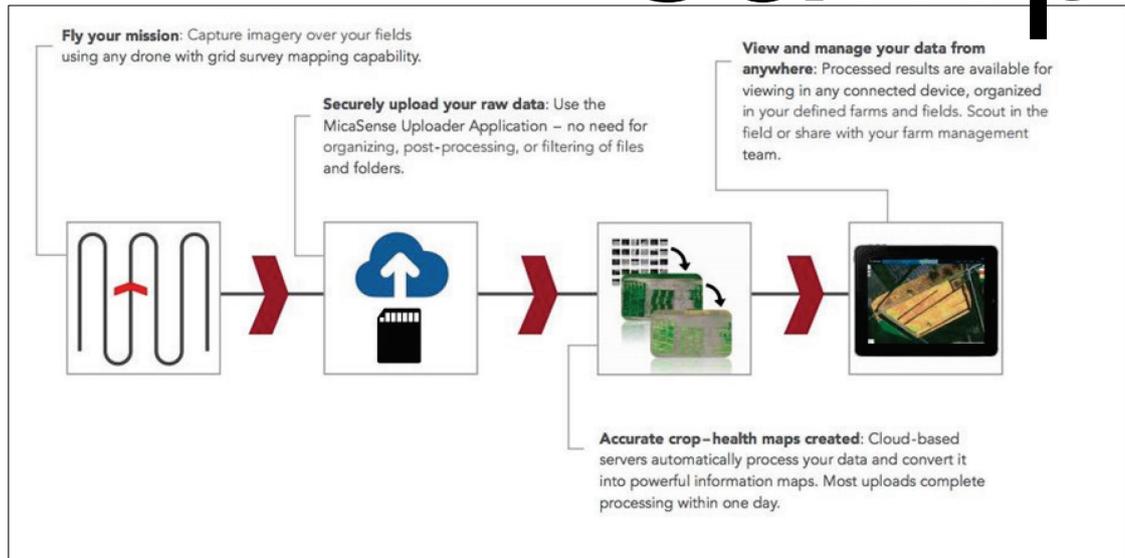
■サービスの詳細

MicaSense が提供している ATLAS は精密農業に特化したデータ管理クラウドサービス。MicaSense の RedEdge や Parrot の Sequoia といったマルチスペクトルカメラから取得したデータの管理・分析に利用できる。ユーザーが空撮後に SD カードに保存されたデータをクラウド上にアップロードすると、Atlas がデータ処理を行い、24 時間以内にデータ加工処理を完了する。



出所 : Micasense ウェブサイト (<https://www.micasense.com/atlas/>)

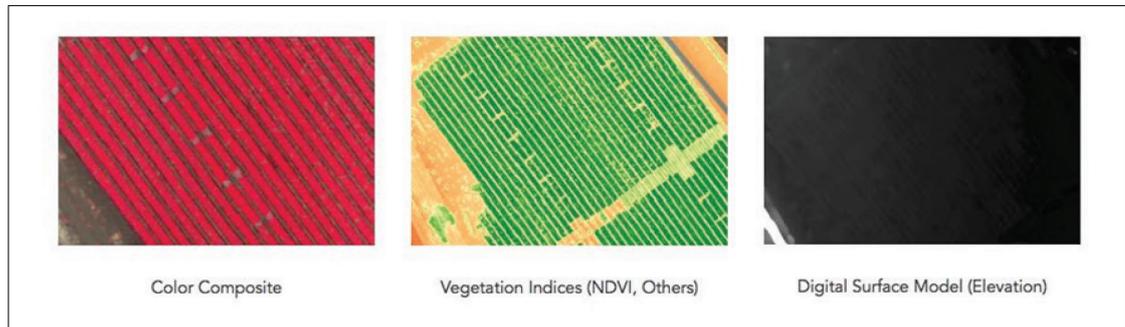
資料 2.1.1 Atlas イメージ



出所：Micasense ウェブサイト¹

資料 2.1.2 データ加工処理のプロセス

NDVI や DSM (Digital Surface Model)²などのデータに加工が可能で、クラウド上での確認や、GeoTIFF などの形式でダウンロードをして別のソフトウェアでそのデータを利用することもできる。



出所：Micasense ウェブサイト

資料 2.1.3 豊富なデータ加工の種類

■サービスの特徴

ドローン用のデータ加工・管理クラウドサービスは世界でいくつか展開されているが、ATLAS の特徴は農業に特化したサービス展開をしている点が挙げられる。

¹ https://static1.squarespace.com/static/579a34a98419c24fcccb6be1/t/57a4075a2994ca38532a5cd2/1470367582110/MicaSense_ATLAS_Brochure.pdf

² 数値表面モデル、地表面の地形のデジタル表現 (<https://ja.wikipedia.org/wiki/数値標高モデル>)

データ加工の種類も豊富で「CHLOROPHYLL MAP」「OSAVI」「NDRE」「NDVI」「NIR REFLECTANCE」「CIR COMPOSITE」「RGB COMPOSITE」「DSM」といった加工が可能である。

名称	説明
CHLOROPHYLL MAP	葉緑素（クロロフィル）マップ
OSAVI	Optimized Soil Adjusted Vegetation Index の略。土壌の状況を確認することができる
NDRE	Normalized Difference Red Edge の略。RedEdge 波長（波長 710nm 付近）を使用し、成熟した植物に対するストレスや健康状態についてのデータを集めたりすることができる ³
NDVI	作物の健康状態や育成状況を確認する
NIR REFLECTANCE	Near Infra-Red（近赤外線）の略。物体に吸収されずに出てきた拡散反射光の強度を測定し、解析することで物体を破壊することなく成分情報などを調査することができる ⁴
CIR COMPOSITE	Color Infrared = 色赤外の略。植物は相当な量の近赤外光を反射するが、反射された赤外光の量を可視化することができる ⁵
RGB COMPOSITE	Red/Green/Blue の略で、撮影対象となったフィールドの真の色を表示する ⁶
DSM	数値表面モデル、地表面の地形のデジタル表現 ⁷

出所：著者作成

資料 2.1.4 データ加工の種類

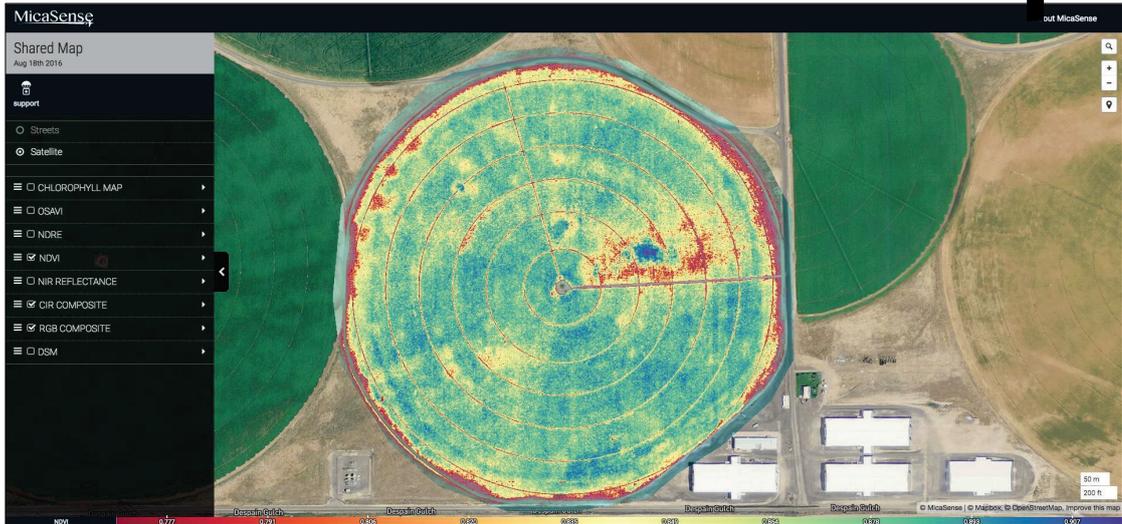
³ http://www.cybernetech.co.jp/product/flycyber_df_rededge.html

⁴ <http://www.cc.u-ryukyu.ac.jp/~sakumotu/studies/NIR/STUDYING-NIR.htm>

⁵ http://www.cybernetech.co.jp/product/flycyber_df_rededge.html

⁶ http://www.cybernetech.co.jp/product/flycyber_df_rededge.html

⁷ <https://ja.wikipedia.org/wiki/数値標高モデル>

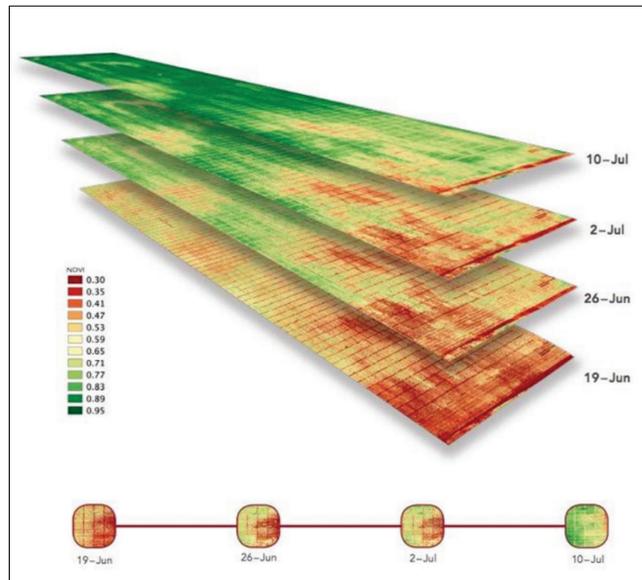


出所：Micasense ウェブサイト

資料 2.1.5 加工処理を施したデータの写真

■サービスの強み

パソコンにインストールするタイプのソフトウェアとは異なり、クラウドサービスとして展開しているため、インターネット環境があればパソコン、タブレット、モバイルなど様々な端末で農地の状況を確認できることが大きな強みである。また、農業に特化しているため提供されている機能も実務に沿った内容となっている。時系列順に加工済みデータを確認する機能を使えば、作物の生育状況を正確に判断することができる。これにより、育成状況がよろしくない場所の特定などが容易に行えるようになった。



出所：Micasense ウェブサイト

資料 2.1.6 時系列順に並べられた加工済みのデータ

■サービスの弱点・デメリット

ALTAS は Sequoia のような緑、赤、レッドエッジ、近赤外線の狭帯域フィルターのマルチスペクトルカメラのみに対応しており、一般的な RGB カメラで撮影した映像には対応していない（将来的に RGB カメラに対応すると発表している）。

■プランや価格帯

ATLAS は 4 つのプランを提供している。「PER USE」プランは\$0.6/エーカーの金額で利用が可能で、データ管理を行う対象面積に応じて従量課金となる。「BASIC」プランは月額\$50でひと月あたり 150 エーカー、「PLUS」プランは月額\$100 でひと月あたり 350 エーカー、「PRO」プランは月額\$250 でひと月あたり 1,000 エーカーのデータ管理が可能となる。

■その他提供しているもの（Rededge について）

MicaSense は ATLAS に対応している RedEdge というマルチスペクトルカメラを提供している。価格は 5,900 ドル（US ドル）で提供されている。



出所：Micasense ウェブサイト (<http://www.micasense.com/rededge/>)

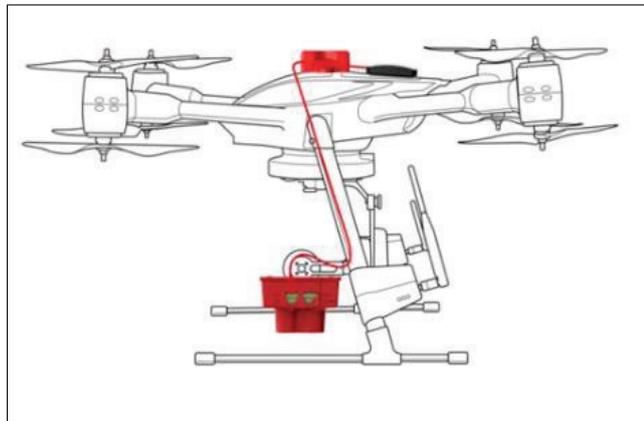
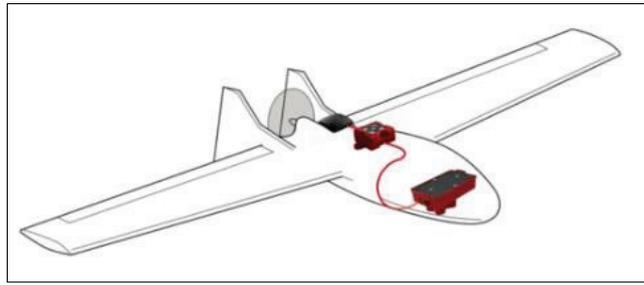
資料 2.1.7 マルチスペクトルカメラの Rededge

このカメラは青、緑、赤、レッドエッジ、近赤外線の 5 波長に対応しており、ドローンに搭載するために軽量化が施されている。撮影された画像は SD カードに保存され、画像ファイルにはジオタグ⁸ やタイムスタンプ⁹ などのメタデータが付与されている。

⁸ ジオタグ；写真データに付加される追加情報(タグ)で、緯度と経度の数値を含めたもの (<https://kotobank.jp/word/ジオタグ-188622>)

⁹ タイムスタンプ；出来事が発生した日時・日付・時刻などを示す文字列 (<https://ja.wikipedia.org/wiki/タイムスタンプ>)

Ethernet やシリアル、PWM/GPIO などのインターフェイスが用意されているため、固定翼やマルチコプターなどドローンの種類を問わずに搭載することができる。



出所：Micasense ウェブサイト (<http://www.micasense.com/rededge/>)

資料 2.1.8 Rededge を搭載した機体のイメージ図

■まとめ

Micasense は農業分野に特化することで他社製品のカメラやクラウドサービスと差別化を図っている企業だ。他社のデータ加工クラウドサービスにも精密農業用の NDVI 等の加工ツールや用意されているが、ATLAS ほど充実はしていない。Micasense はデータを取得するハードウェア（マルチスペクトルカメラ）からソフトウェア、クラウドまでを垂直統合で展開することで、極めて品質の高いサービスの提供を実現している。2016年の\$7.4 millionの資金調達でさらに成長を加速させていくだろう。

一方、日本においては農薬散布用ドローンが普及しているが、ドローンを用いた精密農業はまだ黎明期と言える。国内では唯一、Drone Japan 社が Micasense の ATLAS や RedEdge を利用した稲の精密農業サービスをスタートしている。Micasense のサービスは日本ではまだ普及していないが、国内でも精密農業の普及に伴い、同社のプロダクトの需要が高まる可能性がある。

第3章

中国ドローン産業の歴史と市場規模

3.1	中国ドローン産業の歴史	200
3.2	中国ドローン産業の概況	202
3.3	市場規模の推移と予測	206
3.4	農業用ドローン市場の推計例	209
3.5	サービス分野の市場予測	213
3.6	今後の展望	214

本節は、2017年3月発行予定の伊藤亜聖著『中国ドローン産業報告書（仮題）』（東京大学社会科学研究所刊行）より内容を抜粋して寄稿いただいている。

3.1 中国ドローン産業の歴史

中国のドローン産業は、1960年代以来、軍事分野での研究開発が先行してきた。寥小罕・周成虎編(2016, 第二章)をもとにその概略をたどると以下の通りである。

中国国内での軍事用ドローンのさきがけは、1960年代のソ連からの技術支援が断絶して以降、研究を持続して開発された「長空1号」であった。その後、北京航空航天大学が1969年に「長虹」の研究に着手、1972年に初飛行、1980年に完成に至った。航空機に搭載発射され、形状はミサイルに近い形態である「長虹」は、回収地域に到達すると落下傘を開き、ヘリコプターによって回収するという仕組みであり、まさしく軍事訓練用ドローンであった¹。その主な機能は軍事偵察、撮影、訓練用の標的で、最大高度1.75万メートル、最大航続距離2500キロメートル、最大航続時間3時間であった。

その後、西北工業大学が「ASN」シリーズを研究開発、1994年12月に完成させたほか、近年では中国航天科技集团公司十一院が「彩虹」シリーズを完成させている。このほかにも中航工業瀋陽飛機設計所が設計し、中航工業洪都会社が製造したステルスドローン「利剑(利劍)」、ハルビン飛行機と北航が開発したBZKシリーズなどがあり、BZK-005は2015年9月の中国人民抗日戦争・世界反ファシズム戦争勝利70周年記念式典のなかで、閲兵式に登場しており、米軍のプレデターに近い外観となっている²。これら一連のドローンの基礎研究を担う形で、北京航天航空大学無人機研究所、南京航空航天大学無人機研究院、南昌航空大学無人機研究所、西北工業大学第365研究所、中国航天科技集团公司研究院などを筆頭に、中国全土には15カ所以上のドローン専門の研究所または研究センターが開設されている。

軍事用ドローンの研究が1960年代から進められてきた一方で、民間用ドローン産業は、2010年代に入って以降、急速に発展を見せてきた。民間用ドローン製造業の発展の前提を提供したのが、スマートフォン産業の発展であり、2015年時点で4億5000万台のスマートフォンを製造している中国が、「空飛ぶスマホ」とも呼ばれるドローンの生産地となったことはある意味で自然なことだと評価できるだろう。そのうえで興味深いことは、中国が単なる生産地としての地位を超えて、そこから民間用ドローンのパイオニア、DJIが生まれてきたことである。DJIは2006年に広東省深圳市で創業して以来、DIY向けのフライトコントローラーの開発と製造で徐々に力をつけ、2012

¹ 「長虹1号」の形状は『新広網』2015年12月5日記事「中国最新无人机：美斥巨资也赶不上它」で確認できる。

² 中国の軍事用ドローンについてはHsu(2013)、Easton and Hsiao(2013)、井上・竹内編(2016)などを参照。BZKシリーズの写真は『Focus-Asia』2015年9月4日記事、「軍事パレードに登場したBZK-005無人機、13年に日本の防空識別圏に進入—中国紙」(<http://www.focus-asia.com/socioeconomy/photonews/428046/>)に掲載されている。

3.2 中国ドローン産業の概況

ドイツの調査機関の Droneii のランキング³においても 2016 年の第二四半期以降には DJI はフランスの Parrot や米国の 3D Robotics を抑えて第一位と位置付けられており、世界市場での確たる地位を築いている。これは 2016 年に DJI が発表した Phantom4、発売後に品薄となった小型・本格派機種 MAVIC の性能を考えると納得できる。注目できることは、DJI 以外にも中国には世界的に注目されるドローンメーカーが多く、2016 年第三四半期のデータで 4 位に入っている Hover(Zero Zero Robotics)は、北京に本社を構えるドローンスタートアップで、小型・安全・非 GPS 環境で飛行可能という製品プロトタイプを発表し、2500 万ドルの資金調達を実施している。このほか、8 位にランクインしている Yuneec(昊翔電能運動科技(昆山)有限公司)、9 位に入っている Ehang(広州億航智能技術有限公司)も注目を集める企業となっているほか、ランク外となったポケットドローン Dobby を発売している ZEROTECH(零度智控(北京)智能科技有限公司)や、公安・警察向けのドローンを開発製造している AEE(深セン(土ヘンに川)一電科技有限公司)など、有力企業は少なくない。

中国の完成機体メーカーの総数を捉えることは難しいが、民間用ドローンセクターで有力なメーカーとしては下記の資料 3.2.1 に示した企業が挙げられる。まず空撮・ホビー用ドローン市場では、無論 DJI が他のメーカーをリードしているが、そのほかにも Yuneec、Hubsan がホビー・トイドローン市場で存在が高い。空撮部門では DJI のほかに、北京の Zerotech が以前より定評のあるドローンを生産しており、2016 年のリリースしたポケットドローン Dobby はホビー用として高い評価を受けている。産業用ドローンの市場では、農業分野では XAircraft、Ehang が先行している一方で、すでに言及した AEE のほか、MMC、EWATT といったメーカーは消防、警察向けといった特殊用途のドローンの開発製造に強みを持っている。



出所：艾瑞諮詢(2016)、艾媒諮詢(2016)、その他資料より作成

³ DRONEII.com, <https://www.droneii.com/top20-drone-company-ranking-q3-2016>

4.2 農業

農業分野では、ドローンの利用は大きく分けて「農薬散布」、「精密農業」のふたつに分かれる（そのほかには肥料散布や種まきなどもある）。

精密農業も生育観察レベル（空撮見回り）程度から植生解析（植物の健康状態、病害虫の発生状況など）まで幅広い用途が考えられる。

世界で農薬散布がもっとも進んでいるのは日本であり、日本以外はルールも含めて未整備の状況である。世界では、農薬などの自動散布が、ICT技術を活用したトラクターなどで行われている状況だ。

しかし、いままで空撮機としての商品展開が主であった DJI が、業務用ドローンとして農薬散布機 MG-1 を発表しており、世界的にもドローンを利用した農薬散布は進んでいくとみられている。

精密農業では、1990年代頃より人工衛星を活用した取り組みが開始されており、その後、セスナや有人ヘリでの取り組みへと移行していたが、ドローンの登場により急速に活用が進みだしている。

欧米では、マルチスペクトラルカメラとデータ管理クラウドサービス Atlas を提供している Micasense がこの分野の代表的な企業である。

また日本では、ドローン・ジャパンが、Micasense 社製のマルチスペクトルセンサーを搭載したドローンを活用して精密なリモートセンシングを行い、収集したデータを画像解析ソフトウェアにより分析したうえで契約農家にレポートする、という仕組みを提供している。

■技術的課題と社会的課題

農薬散布に関する技術的課題では、ひとつめはリフト（飛散）を想定した農薬散布の安全性（農薬濃度と健康被害への影響）がある。例えば、安全性を高めて、薄く散布してしまうと農薬の効果は得られず、一方で農薬濃度を濃い状態で散布することで、必要以上の濃度で撒かれてしまう危険性がある。

二点目は、農薬散布の正確性である。定められた場所にしっかりと散布できなければならない。

三点目は、農薬散布の手法である。現状は上から噴霧することしかできない。果実などの対象物に対して、横から散布するような技術開発が待たれる。

精密農業に関しては、今後、市場が成長するにあたっての技術的課題として、ひとつめに、取得するデータの精密さと運用の適正なバランスを考えなければいけない点がある。効率よい撮影を行うために高い高度から撮影すると解像度低くなる。逆に何枚も撮影を行うと、画像の解像度は高いがデータが重くなるためデータ処理に負荷がかかる。精密農業をすすめるうえでもっともバランスの取れたデータ取得はどのようにすればよいかを検証が必要である。

ふたつめは自動航行の正確性と安定性の向上である。広域のスキャンを行うためには、自動

sample

© 世界のドローンビジネス調査報告書 2017

[著者]

株式会社 CLUE (URL : <https://corp.t-clue.com/>)

ドローン用データ管理クラウドサービス「DroneCloud」(URL : <https://www.drone-cloud.net/ja>) や土木測量・インフラ点検、保険会社向け損害評価等のドローンサービス事業を展開。

国内のドローン産業育成を目的に会員制クローズドコミュニティ「ドローンビジネスサロン」(URL : <https://www.drone-business-salon.com/>) やドローン専用メディア「DRONE BORG」(URL : <https://www.borg.media/>) を運営。

伊藤 亜聖 (いとう・あせい) 東京大学社会科学研究所・講師

専門は中国経済論。著書に『現代中国の産業集積——「世界の工場」とボトムアップ型経済発展』(名古屋大学出版会、2015年12月)、『東大塾社会人のための現代中国講義』(高原明生・丸川知雄共編、東京大学出版会、2014年11月)等。

Email: asei@iss.u-tokyo.ac.jp

春原 久徳 (すのはら・ひさのり) スプリングフィールド株式会社 代表取締役/セキュアドローン協議会 会長/ドローン・ジャパン株式会社 取締役会長

日本最大級のドローンコミュニティ「ドローンクラスター」主宰。現在、ドローン関連コンサルティング、ドローンソフトウェアエンジニア育成事業、ドローンによる農業サービス開発を行っている。

三井物産のIT系子会社で12年、米や台湾企業とITコンポーネントの代理店権の獲得および日本での展開を担当。その後、日本マイクロソフトで12年、PCやサーバーの市場拡大に向けて、日本および外資メーカーと共同で戦略的連携を担当。

2014年独立し、スプリングフィールド株式会社設立。2015年12月、ドローン・ジャパン株式会社設立。『ドローンビジネス調査報告書2016』(株式会社インプレス)を調査執筆、Drone.jpでコラム[春原久徳のドローントレンドウォッチング]連載中。他にも各産業業界誌で多数執筆。ドローンに関する講演多数。

[調査・編]

インプレス総合研究所

インプレスグループのシンクタンク部門として2004年に発足。2014年4月に、現在の「インプレス総合研究所」へ改称。インターネットに代表される情報通信(TELECOM)、デジタル技術(TECHNOLOGY)、メディア(MEDIA)の3つの分野に関する理解と経験をもとに、いまインターネットが起こそうとしている産業の変革に注目し、調査、研究を実施している。メディアカンパニーとしての情報の吸収力、取材の機動力を生かし、さらにはメディアを使った定量調査手法と分析を加えて、今後の市場の方向性を探り、調査報告書の発行、カスタム調査、コンサルティング、セミナー企画・主催、調査データ販売などを行っている。

STAFF

◎ AD/デザイン

◎ 調査企画・設計・分析

インプレス総合研究所

インプレス総合研究所

岡田 章志

柴谷 大輔

河野 大助

[sibatani@impress.co.jp]

[kohno-d@impress.co.jp]

sample

- 本書の内容についてのお問い合わせ先
株式会社インプレス メール窓口
report-info@impress.co.jp

件名に「『世界のドローンビジネス調査報告書 2017』問い合わせ係」と明記してお送りください。

電話やFAX、郵便でのご質問にはお答えできません。返信までには、しばらくお時間をいただく場合があります。なお、本書の範囲を超える質問にはお答えしかねますので、あらかじめご了承ください。

- 商品のご購入についてのお問い合わせ先
株式会社インプレス
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1丁目105番地
TEL 03-6837-4634
FAX 03-6837-4649
houjin-sales@impress.co.jp

造本には万全を期しておりますが、万一、落丁・乱丁およびCD-ROMの不良がございましたら、送料小社負担にてお取り替えいたします。「株式会社インプレス」までご返送ください。

本サンプル版の利用について

本サンプル版の配布やWebサイトへのアップロードなどの行為について特に制限はございません。ご自由にご利用ください。掲載データの利用については、下記「■データの利用にあたって」の記述に準じます。ご参照ください。

なお、本サンプル版を販売するなどの商業利用は禁止いたしますのであらかじめご了承ください。

ご注文は今すぐクリック

- お支払い方法：銀行振込（ご請求書をお送りします）
- 納期：[法人] ご発注後、3営業日以内 [個人] ご入金確認後発送

世界のドローンビジネス調査報告書 2017 各分野の最先端事例から見る日本の可能性

2016年12月15日 初版発行

著者 株式会社CLUE / 伊藤 亜聖 / 春原 久徳
編著者 インプレス総合研究所
発行人 中村 照明
発行所 株式会社インプレス
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1丁目105番地
<http://www.impress.co.jp/>

本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部あるいは全部について株式会社インプレスから文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複写、複製することは禁じられています。