

# ドローンビジネス 調査報告書2022 【インフラ・設備点検編】

Drone Business Research Report 2022 [Infrastructure Inspection]

山 祐介 | インプレス総合研究所  
SAMPLE

# はじめに

国内のインフラは老朽化が進み点検作業が急務となっています。そのような中、橋梁、鉄塔、基地局、発電施設、プラント、工場やビル、船舶といった点検対象となる構造物に対して、ドローン活用の効果が明確になってきており、今後が期待されています。

2021 年は、プラント、送電網、鉄塔、大型施設などを保有する大手企業が積極的にドローンソリューションを導入しはじめています。また行政は各点検構造物に対するドローン運用マニュアルなどの環境整備を進めており、ドローンの活用を後押しする動きもあります。

本書は、点検分野において詳細に分析し、ドローンを活用した点検の現状と課題などを明らかにします。インフラを保有し自社の点検業務にドローン活用を進めたい企業や、それらの企業に向けてドローンを活用した点検ビジネスを行いたい企業にとって、参考となる具体的な情報が網羅された 1 冊です。

第 1 章「インフラ・設備点検におけるドローンの役割とビジネスモデル」ではインフラ・設備点検分野におけるドローンの役割や効果、ビジネスモデルなどをまとめています。

第 2 章「インフラ点検分野における最新動向」では、注目すべき市場全体のトピックスをまとめています。

第 3 章「産業分野別のドローンビジネスの現状と課題」では、「橋梁」「トンネル・洞道」「ダム」「送電網」「基地局鉄塔」「ソーラーパネル」「一般住宅」「大規模建築物」「下水道」「プラント」「風力発電」「建築物設備」「船舶」「鉄道施設」「水中構造物」の 15 分野についてドローンを活用したビジネスの現状と課題（分野特有の課題、技術課題、社会的課題など）、ドローン活用のメリット、今後の展望などを分析します。さらに、「その他」では実用化を模索する動きが見られている分野を紹介しています。

第 4 章「各省庁の動向」は、ドローンによるインフラ設備点検に関わる省庁の動向を解説します。

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を進める上で、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  
2021 年 9 月

# 目次

はじめに .....	3
<b>第1章 インフラ・設備点検における ドローンの役割とビジネスモデル .....</b>	<b>13</b>
1.1 ドローンの定義と分類 .....	14
1.1.1 本書で取り扱う「ドローン」の定義 .....	14
1.1.2 ドローンの分類 .....	14
1.1.3 民生用（ホビー用）と業務用 .....	14
1.2 点検に用いられるドローン .....	16
1.2.1 マルチローター型（マルチコプター） .....	16
1.2.2 シングルローター型（ヘリコプター） .....	17
1.2.3 固定翼／VTOL .....	18
1.2.4 機体重量 200g 以下の小型ドローン .....	19
1.2.5 点検特化型ドローン .....	21
1.2.6 水中ドローン .....	21
1.3 インフラ・設備点検の現状とドローンの活用 .....	23
1.3.1 国や自治体が管理するインフラをとりまく現状 .....	23
1.3.2 民間の施設や設備などの保守をとりまく現状 .....	24
1.3.3 ドローンの有用性 .....	25
1.3.4 ドローンを活用した点検の価値と効果 .....	25
1.4 点検分野におけるプレイヤー .....	37
1.4.1 ハードウェア（機体） .....	38
1.4.2 ハードウェア（パーツ） .....	43
1.4.3 サービス提供事業者 .....	44
1.4.4 点検事業者 .....	45
1.4.5 利用者（国、自治体、団体、自社活用企業） .....	45
1.5 点検分野におけるドローン活用のビジネスモデル .....	46
<b>第2章 インフラ点検分野における最新動向 .....</b>	<b>49</b>
2.1 利用企業主導が加速する 2022 年は、レベル 4 を実現する航空法改正もありターニングポイントに ...	50
2.2 大手企業が自社利用と同時にドローンビジネスに乗り出す .....	53
2.3 橋梁点検から利用シーンを広げつつある Skydio .....	56
2.4 「安全安心ドローン基盤技術開発」プロジェクトで生まれる国産小型ドローン .....	59
2.5 レベル 4 を実現する 2022 年末施行の新改正航空法 .....	62

SAMPLE

2.6	2022年6月から施行される機体登録制度.....	70
2.7	ドローンを活用した点検の実態を反映した規制緩和が進む.....	74
2.8	携帯電話の上空利用をサービスとして提供開始.....	79
2.9	産業利用の実務を踏まえたドローン教育.....	82
2.10	“スマート保安”で期待されるドローンの活躍.....	83
2.11	ドローン利用の敷居が下がる中で、強く求められる現場の安全意識.....	89

### 第3章 産業分野別のドローンビジネスの現状と課題..... 91

3.1	全体動向.....	95
3.2	橋梁.....	98
3.2.1	現況.....	98
3.2.2	従来の点検手法.....	99
3.2.3	ドローン活用の現況.....	99
3.2.4	ドローン活用のメリット・特長.....	100
3.2.5	主なプレイヤー.....	101
3.2.6	代表的なハードウェア.....	101
3.2.7	課題.....	102
3.2.8	今後の展望.....	103
3.3	トンネル・洞道.....	105
3.3.1	現況.....	105
3.3.2	従来の点検手法.....	106
3.3.3	ドローン活用の現況.....	106
3.3.4	ドローン活用のメリット・特長.....	108
3.3.5	主なプレイヤー.....	108
3.3.6	代表的なハードウェア.....	109
3.3.7	課題.....	110
3.3.8	今後の展望.....	111
3.4	ダム.....	112
3.4.1	現況.....	112
3.4.2	従来の点検手法.....	112
3.4.3	ドローン活用の現況.....	113
3.4.4	ドローン活用のメリット・特長.....	114
3.4.5	主なプレイヤー.....	114
3.4.6	代表的なハードウェア.....	115
3.4.7	課題.....	116
3.4.8	今後の展望.....	117
3.5	送電網.....	118
3.5.1	現況.....	118
3.5.2	従来の点検手法.....	119

SAMPLE

3.5.3	ドローン活用の現況.....	119
3.5.4	ドローン活用のメリット・特長.....	121
3.5.5	主なプレイヤー.....	122
3.5.6	代表的なハードウェア.....	122
3.5.7	課題.....	122
3.5.8	今後の展望.....	123
3.6	基地局鉄塔・通信鉄塔.....	124
3.6.1	現況.....	124
3.6.2	従来の点検手法.....	124
3.6.3	ドローン活用の現況.....	124
3.6.4	ドローン活用のメリット・特長.....	125
3.6.5	主なプレイヤー.....	126
3.6.6	代表的なハードウェア.....	126
3.6.7	課題.....	127
3.6.8	今後の展望.....	127
3.7	ソーラーパネル.....	128
3.7.1	現況.....	128
3.7.2	従来の点検手法.....	128
3.7.3	ドローン活用の現況.....	129
3.7.4	ドローン活用のメリット・特長.....	131
3.7.5	主なプレイヤー.....	131
3.7.6	代表的なハードウェア.....	132
3.7.7	課題.....	133
3.7.8	今後の展望.....	133
3.8	一般住宅.....	135
3.8.1	現況.....	135
3.8.2	従来の点検手法.....	135
3.8.3	ドローン活用の現況.....	135
3.8.4	ドローン活用のメリット・特長.....	136
3.8.5	主なプレイヤー.....	137
3.8.6	代表的なハードウェア.....	137
3.8.7	課題.....	137
3.8.8	今後の展望.....	138
3.9	大規模建造物（ビル・工場・倉庫など）.....	139
3.9.1	現況.....	139
3.9.2	従来の点検手法.....	139
3.9.3	ドローン活用の現況.....	140
3.9.4	ドローン活用のメリット・特長.....	143
3.9.5	主なプレイヤー.....	143
3.9.6	代表的なハードウェア.....	144
3.9.7	課題.....	145
3.9.8	今後の展望.....	145

SAMPLE

3.10 下水道.....	146
3.10.1 現況 .....	146
3.10.2 従来の点検手法 .....	146
3.10.3 ドローン活用の現況 .....	147
3.10.4 ドローン活用のメリット・特長.....	148
3.10.5 主なプレイヤー .....	148
3.10.6 代表的なハードウェア .....	148
3.10.7 課題 .....	149
3.10.8 今後の展望 .....	150
3.11 プラント .....	151
3.11.1 現況 .....	151
3.11.2 従来の点検手法 .....	152
3.11.3 ドローン活用の現況 .....	152
3.11.4 ドローン活用のメリット・特長.....	158
3.11.5 主なプレイヤー .....	158
3.11.6 代表的なハードウェア .....	158
3.11.7 課題 .....	159
3.11.8 今後の展望 .....	160
3.12 風力発電 .....	161
3.12.1 現況 .....	161
3.12.2 従来の点検手法 .....	162
3.12.3 ドローン活用の現況 .....	162
3.12.4 ドローン活用のメリット・特長.....	163
3.12.5 主なプレイヤー .....	164
3.12.6 代表的なハードウェア .....	164
3.12.7 課題 .....	164
3.12.8 今後の展望 .....	165
3.13 建築物設備 .....	166
3.13.1 現況 .....	166
3.13.2 従来の点検手法 .....	166
3.13.3 ドローン活用の現況 .....	166
3.13.4 ドローン活用のメリット・特長.....	167
3.13.5 主なプレイヤー .....	167
3.13.6 代表的なハードウェア .....	168
3.13.7 課題 .....	168
3.13.8 今後の展望 .....	169
3.14 船舶 .....	170
3.14.1 現況 .....	170
3.14.2 従来の点検手法 .....	171
3.14.3 ドローン活用の現況 .....	171
3.14.4 ドローン活用のメリット・特長.....	172
3.14.5 主なプレイヤー .....	172

SAMPLE

3.14.6 代表的なハードウェア .....	172
3.14.7 課題.....	173
3.14.8 今後の展望 .....	174
3.15 鉄道施設 .....	175
3.15.1 現況.....	175
3.15.2 従来の点検手法.....	176
3.15.3 ドローン活用の現況.....	177
3.15.4 ドローン活用のメリット・特長.....	179
3.15.5 主なプレイヤー.....	179
3.15.6 代表的なハードウェア .....	179
3.15.7 課題.....	180
3.15.8 今後の展望 .....	180
3.16 水中構造物.....	181
3.16.1 現況.....	181
3.16.2 従来の点検手法.....	182
3.16.3 ドローン活用の現況.....	182
3.16.4 ドローン活用のメリット・特長.....	183
3.16.5 主なプレイヤー.....	183
3.16.6 代表的なハードウェア .....	184
3.16.7 課題.....	184
3.16.8 今後の展望 .....	185
3.17 その他.....	185
<b>第4章 各省庁の動向.....</b>	<b>189</b>
4.1 全体的な動向.....	190
4.2 国土交通省の動向.....	196
4.3 経済産業省の動向.....	199
4.4 総務省の動向.....	206

SAMPLE

# 掲載資料一覧

資料 1.2.1	マルチコプターの機体例：Matrice 300 RTK (DJI)	16
資料 1.2.2	マルチコプターの機体例：HDC02	17
資料 1.2.3	シングルローターの機体例：PDH-GS120 (プロドローン)	18
資料 1.2.4	VTOL の機体例：Aerobo Wing AS-VT01 (エアロセンス)	19
資料 1.2.5	小型ドローンの機体例：IBIS (リベラウェア)	20
資料 1.2.6	マイクロドローンの機体例：アイ・ロボティクスが使用するマイクロドローン	20
資料 1.2.7	点検特化型ドローンの機体例：ELIOS2 (Flyability)	21
資料 1.2.8	水中ドローンの機体例：QYSEA 社 FIFISH V6 PLUS	22
資料 1.3.1	日本国内のインフラの数量と建設からの平均経過年齢	24
資料 1.3.2	各インフラ分野における巡視、点検を行っている割合	25
資料 1.3.3	社会資本の管理体制の現状 各分野の管理者	26
資料 1.3.4	市町村における職員数の推移 (市町村全体、土木部門)	27
資料 1.3.5	市町村における維持管理体制 技術系職員がいない市町村の割合	27
資料 1.3.6	各インフラ分野における点検サイクル	28
資料 1.3.7	点検・診断の指針となる点検基準の策定状況	30
資料 1.3.8	国内のエチレン生産設備の増設来の経年数	31
資料 1.3.9	ある認定事業所の年間修繕費の推移・予測 (2020 年時点)	32
資料 1.3.10	電気主任技術者 (主任技術者) の年齢構成	33
資料 1.3.11	ドローン活用の付加価値	35
資料 1.3.12	ドローンの活用で期待される効果	36
資料 1.4.1	点検分野における主なプレイヤー	37
資料 1.4.2	代表的な専用機のメーカーと代表的な機体名称	39
資料 1.4.3	代表的な汎用機の無人航空機メーカーと代表的な機体名称	40
資料 1.4.4	Skydio 2 による首都高速道路の橋梁点検の様子	40
資料 1.4.5	屋内点検向け球体ドローン「ELIOS 2」による点検の様子	41
資料 1.4.6	国内・海外の機体メーカーと代表的な機体名称	42
資料 1.5.1	点検分野のドローンを活用したビジネスモデル例①	46
資料 1.5.2	点検分野のドローンを活用したビジネスモデル例②	47
資料 2.2.1	Dshift が提供するドローンを活用したサービス	54
資料 2.2.2	ジャパン・インフラ・ウェイマークと業務提携先 4 社との主な提携内容・目的	55
資料 2.3.1	Skydio J2 (Skydio/ジャパン・インフラ・ウェイマーク)	57
資料 2.3.2	Skydio X2 (Skydio)	58
資料 2.4.1	安全安心なドローン基盤技術開発で公開された開発中のドローン	60
資料 2.4.2	安全安心なドローンの基盤技術開発の詳細	61
資料 2.5.1	航空法の主な改正内容	62
資料 2.5.2	改正航空法 機体認証制度の概要	64

SAMPLE

資料 2.5.3	改正航空法 機体認証制度の施行までの準備事項	64
資料 2.5.4	改正航空法 操縦ライセンス制度の概要	65
資料 2.5.5	改正航空法 操縦ライセンス制度の施行までの準備事項	66
資料 2.5.6	改正航空法 運航管理要件（運航ルール）の概要	67
資料 2.5.7	レベル 4 実現後の無人航空機のユースケースのあり方	68
資料 2.5.8	ドローンの飛行申請手続きの利便性向上にむけて	69
資料 2.6.1	改正航空法 無人航空機の登録制度の創設	70
資料 2.6.2	ドローンに搭載するリモート ID の技術開発について	71
資料 2.6.3	リモート ID の技術要件（概要）	72
資料 2.6.4	ドローンに搭載するリモート ID の技術開発について	72
資料 2.7.1	インフラメンテナンスにおけるドローン利活用に向けた環境整備としての実施事項	74
資料 2.8.1	携帯電話の上空利用に関する規制緩和に関するこれまでの取り組み	80
資料 2.8.2	NTT ドコモ、LTE 上空利用予約サイト	81
資料 2.10.1	「スマート保安官民協議会」の設置について	83
資料 2.10.2	電気保安におけるドローン導入のイメージ（2025 年）	85
資料 2.10.3	火力発電分野の点検におけるドローン活用のイメージ（2025 年）	85
資料 2.10.4	水力発電分野の点検におけるドローン活用のイメージ（2025 年）	86
資料 2.10.5	洋上風力発電施設でのドローン巡視点検技術のイメージ（2025 年）	87
資料 2.10.6	太陽電池発電分野における巡視・点検のドローン・ロボットの活用イメージ（2025 年）	87
資料 2.10.7	送配電・変電分野の巡視・点検におけるドローン活用のイメージ（2025 年）	88
資料 3.1.1	点検分野ごとのフェーズ（2021/9 月時点）	97
資料 3.2.1	橋梁点検分野のフェーズ（2021/9 月時点）	98
資料 3.2.2	橋梁点検分野における主な商用サービス（2021/9 月時点）	100
資料 3.2.3	HDC02	101
資料 3.2.4	マルコ（大日本コンサルタント）	102
資料 3.3.1	道路トンネル・鉄道トンネル・洞道点検分野のフェーズ（2021/9 月時点）	105
資料 3.3.2	エアロボによる自動飛行を用いたトンネル点検の様子	107
資料 3.3.4	トンネル・洞道点検分野における主な商用サービス（2021/9 月時点）	108
資料 3.3.5	IBIS（リベラウェア）重量 170g（バッテリー込み）の超小型ドローン	109
資料 3.3.6	東京メトロが地下鉄トンネル点検に使用するドローン	109
資料 3.3.7	PD-WL（プロドローン）	110
資料 3.4.1	ダム点検分野のフェーズ（2021/9 月時点）	112
資料 3.4.2	ダム点検分野における主な商用サービス（2021/9 月時点）	113
資料 3.4.3	水力発電所の点検におけるドローン活用のイメージ	114
資料 3.4.4	水力鉄管点検用ドローン（NJS）	116
資料 3.4.5	水力発電所導水路の内部点検に活用する水面ドローンの概要	116
資料 3.5.1	送電網点検分野のフェーズ（2021/9 月時点）	118
資料 3.5.2	送電網点検分野における主な商用サービス（2021/9 月時点）	120
資料 3.5.3	送電網の巡視・点検におけるドローンの活用イメージ	121
資料 3.5.4	送電線点検用ドローン自動飛行システム（ブルーイノベーション）	122
資料 3.6.1	基地局鉄塔点検分野のフェーズ（2021/9 月時点）	124

SAMPLE

資料 3.6.2	基地局鉄塔点検分野における主な商用サービス (2021/9 月時点)	125
資料 3.6.3	Skydio J2 (Skydio/ジャパン・インフラ・ウェイマーク)	126
資料 3.7.1	ソーラーパネル点検分野のフェーズ (2021/9 月時点)	128
資料 3.7.2	ソーラーパネル点検分野における主な商用サービス (2021/9 月時点)	130
資料 3.7.3	太陽光発電所におけるドローンを使った巡視・点検のイメージ	131
資料 3.7.4	Matrice 200 シリーズ V2 (DJI)	132
資料 3.7.5	DJI Zenmuse XT2	132
資料 3.7.6	散水ホースアタッチメントシステムを使った、 Flight PILOT のマルチコプター液剤散布サービスによるパネル洗浄の様子 (SkyFarm 社)	134
資料 3.8.1	一般住宅点検分野のフェーズ (2021/9 月時点)	135
資料 3.8.2	一般住宅 (主に屋根) の点検分野における主な商用ドローン点検ソリューション (2021/8 月時点)	136
資料 3.8.3	Mavic 2 シリーズ (DJI)	137
資料 3.9.1	ビル壁面点検分野のフェーズ (2021/9 月時点)	139
資料 3.9.2	近接調査用ドローンシステム	141
資料 3.9.3	可視カメラ (動画) データを利用したモザイク画像の自動生成と 赤外線画像のポスト処理による精度向上	141
資料 3.9.4	ビル壁面点検分野における主な商用サービス (2021/8 月時点)	142
資料 3.9.5	デジタル技術を踏まえた規制の再検討 建築分野	143
資料 3.9.6	DJI Matrice 200 シリーズ V2 (DJI)	144
資料 3.9.7	FLIR Duo Pro R (FLIR)	144
資料 3.10.1	下水道点検分野のフェーズ (2021/9 月時点)	146
資料 3.10.2	下水道点検分野における主な商用サービス (2021/8 月時点)	148
資料 3.10.3	Air Slider AS400 (NJS)	149
資料 3.10.4	下水管の点検を行う IBIS (リベラウェア)	149
資料 3.11.1	プラント点検分野のフェーズ (2021/9 月時点)	151
資料 3.11.2	保安検査・完成検査-ドローン等の目視検査への活用	154
資料 3.11.3	火力発電の点検におけるドローン活用のイメージ	154
資料 3.11.4	防爆ドローンの性能の要件	155
資料 3.11.5	防爆ドローンの性能の要件 (ドローンの構成)	156
資料 3.11.6	プラント点検分野における主な商用サービス (2021/8 月時点)	157
資料 3.11.7	ELIOS2 (Flyability)	159
資料 3.12.1	風力発電点検分野のフェーズ (2021/9 月時点)	161
資料 3.12.2	風力発電施設の点検分野における主な商用サービス (2021/9 月時点)	163
資料 3.12.3	洋上風力発電所でのドローン巡視点検技術のイメージ	163
資料 3.12.4	Matrice 300 RTK (DJI)	164
資料 3.13.1	建築物設備点検分野のフェーズ (2021/9 月時点)	166
資料 3.13.2	建築物設備の点検分野における主な商用サービス (2021/9 月時点)	167
資料 3.13.3	IBIS (リベラウェア)	168
資料 3.14.1	船舶点検分野のフェーズ (2021/9 月時点)	170
資料 3.14.2	船舶の点検分野における主な商用サービス (2021/8 月時点)	171
資料 3.14.3	Matrice 200 シリーズ V2 (DJI)	172

資料 3.14.4	Blue ROV2 (Blue Robotics)	173
資料 3.15.1	鉄道施設点検分野のフェーズ (2021/9 月時点)	175
資料 3.15.2	PD4-XA1 (プロドローン)	179
資料 3.15.3	アイ・ロボティクスが使用しているマイクロドローンの例	180
資料 3.16.1	水中構造物点検分野のフェーズ (2021/9 月時点)	181
資料 3.16.2	水中構造物の点検分野における主な商用サービス (2021/8 月時点)	183
資料 3.16.3	FIFISH V6 Plus (QYSEA 社)	184
資料 3.17.1	高精度な画像撮影操作を飛行区域外遠隔地から指示できる無人航空機 (仮)	187
資料 4.1.1	国が進めているロボット関連のおもなプロジェクト	190
資料 4.1.2	空の産業革命に向けたロードマップ 2021	192
資料 4.1.3	航空法の主な改正内容	193
資料 4.1.4	操縦ライセンス制度の概要	194
資料 4.1.5	リモート ID の基本設計 (概要)	195
資料 4.1.6	リモート ID 搭載義務付け対象範囲	195
資料 4.2.1	点検支援技術性能カタログ (案) 令和 2 年 6 月	197
資料 4.3.1	福島ロボットテストフィールドの全体図	199
資料 4.3.2	福島ロボットテストフィールドのインフラ点検災害対応エリア	200
資料 4.3.3	プラントにおける無人航空機運用に係るルール等の体系図	201
資料 4.3.4	NEDO が公表するロボット性能評価手順書	201
資料 4.3.5	橋梁点検に用いる無人航空機の性能評価基準策定に向けた飛行試験の全体像	202
資料 4.3.6	安全安心なドローン基盤技術開発の事業・プロジェクト概要	203
資料 4.4.1	目視外飛行を安全・確実に実現するための多数継続技術・周波数共用技術の開発	207

# SAMPLE

## 1.2 点検に用いられるドローン

### 1.2.1 マルチローター型（マルチコプター）

3つ以上の回転翼（ローター）を備えたドローンを「マルチローター型ドローン（マルチコプター）」と呼び、昨今、いわゆる“ドローン”として呼ばれるものはマルチコプターを指すことが多い。

マルチローター型はそのローターの数で「トライコプター（3ローター）」「クワッドコプター（4ローター）」「ヘキサコプター（6ローター）」「オクトコプター（8ローター）」などと呼ばれている。ローターは同一平面に並んでいるだけでなく、2つのローターを上下に重ねて逆回転させる「二重反転」のレイアウトのものもあり、すべてのローターを二重反転式にすれば、機体の平面上のサイズを小さくすることができる。

ローターはその大きさと数が増えることでペイロード（最大積載量）を大きくすることが可能だ。また、6ローター以上のマルチローター型であれば、何らかのトラブルでローターの1つが停止しても、他のローターによって推力とバランスを保つことが可能で、急な墜落を防ぎながら着陸させることもできる。

インフラ・設備の点検においては、空中に静止できるというマルチローター型の特性を生かして、空中に静止し、可視光や赤外線のカメラを使って写真や動画を撮影する用途に用いられる。マルチローター型はシングルローター型に比べて小型で選択肢が多く、シンプルな構造で、取り扱いも容易であることから、インフラ・設備の点検用途においてはもっぱらマルチコプターが用いられる。



出所：著者撮影

資料 1.2.1 マルチコプターの機体例：Matrice 300 RTK（DJI）



出所：デンソーHP より

資料 1.2.2 マルチコプターの機体例：HDC02

### 1.2.2 シングルローター型（ヘリコプター）

メインローターとテールローターを組み合わせたシングルローター型のヘリコプターは、かつてその制御や操作が難しいとされていた。また、シングルローターのヘリコプターは、ローターの回転数差で姿勢を変化させて移動するマルチローター型に対して、ローターブレード（プロペラ）のピッチ（角度）を調整することで、上昇下降、前後左右の移動を行うが、この可変ピッチ機構が複雑であるため、有人のヘリコプターに比べて格段に小さいドローンではこれまでほとんど採用されなかった。

しかし、近年、フライトコントローラー等の制御技術の向上や、ラジコン模型の進歩によって、こうした課題は解消されてきている。さらに、大きなメインローターが生み出すパワーやスピードから、物産田などではシングルローター型が注目されている。一方、メインローターが大きいことから、対象物に接近することが求められる点検用途にヘリコプターが選択されることはほとんどない。

ただし、ヘリコプターのローターに採用されている可変ピッチ機構は、風などの外乱に対して応答性に優れているため、複雑な風の中の飛行を強いられる橋梁点検用をはじめとして、この機構を採用したマルチローター型ドローンを開発するメーカーもある。

## 1.3 インフラ・設備点検の現状とドローンの活用

### 1.3.1 国や自治体が管理するインフラをとりまく現状

#### ■高度経済成長期に整備されたインフラの老朽化が進むいま

インフラストラクチャーとは「社会資本」のことを指し、国土交通省が所管する社会資本は道路や河川、下水道など下記の表の記載も含め 14 の分野がある。日本では、高度経済成長期に道路、橋、トンネル、河川、ダム、港湾、上下水道といったインフラが全国各地で整備されてきた。その結果、現在全国には、道路橋梁が約 73 万橋、道路トンネルが約 1.1 万本あり、下水道管渠の総延長は約 47 万 km と、非常に多くのインフラが経済活動や人々の生活を支えている。

分野	施設	建設後 50 年以上経過する施設の割合※1			管理者 ※2	施設数	
		2020年 3月時点	10年後 (2030年3月時点)	20年後 (2040年3月時点)			
道路	橋梁（橋長 2m 以上）	30%	55%	75%	国	38,197 橋	
					高速道路会社	24,038 橋	
					都道府県・ 政令指定都市	188,063 橋	
					市区町村	476,163 橋	
	トンネル	22%	36%	55%	国	1,680 本	
					高速道路会社	2,053 本	
河川・ダム	河川管理施設※3	10%	23%	38%	都道府県・ 政令市	34,962 施設	
					国 ※4	10,800 施設	
	砂防	砂防堰堤、床固工 ※5	34%	53%	71%	国・都道府県	119,247 基
海岸	海岸堤防等※6	46%	61%	77%	都道府県・ 市町村	約 5,900 km	
下水道	管渠	5%	16%	35%	都道府県	7,742 km	
					政令市	112,156 km	
					市町村等	362,619 km	
	処理場	—※7	—※7	—※7	都道府県	185 箇所	
政令市					150 箇所		
市町村等					1,829 箇所		
港湾	港湾施設 ※8	21%	43%	66%	国	4,841 施設	
					都道府県※9	43,824 施設	
					政令市	3,463 施設	
					市町村等※10	8,956 施設	
空港	空港	43%	60%	73%	国	27 空港	
					地方公共団体	64 空港	
					民間企業	4 空港	

### 1.4.1 ハードウェア（機体）

ドローンのハードウェアのうち機体を開発する企業は、おもに2つの形態に大別される。DJIに代表される汎用機を製造販売するメーカーと、顧客のニーズに合わせてプラットフォームとなる機体にセンサーやカメラなどを搭載するといったカスタマイズしたり、顧客のためだけの専用機体を開発したりするメーカーだ。前者はDJIやParrot、AUTEL Robotics、Skydioなど、後者はACSLやプロドローン、エアロセンス、イームズロボティクス、リベラウェアなどのメーカーが挙げられる。また、テラドローンやスカイマティクス、デンソー、リベラウェアといった事業者はハードウェアを開発し、その機体を使ったサービスも提供している。

#### ■飛行型ドローン（UAV）

点検分野においては橋梁や鉄塔、太陽光発電所、住宅の屋根といった分野では商用段階に入っているが、残りの多くの分野ではまだ実証実験のレベルにあるのが現状である。こうした実証実験ではトライ&エラーの中で機体を改良していくこともあって、点検というソリューションを開発する企業や団体のニーズに応えやすいという面で、日本のドローンメーカーの製品の採用が多い。

特にいち早くドローンの開発に取り組んでいる、ACSLやプロドローン、イームズロボティクスといったメーカーのドローンは、点検ソリューションの開発や実証実験のプラットフォームとして数多く採用されている。また、こうしたメーカー以外には、非GPS下での飛行が可能であることや、より緻密な機体の姿勢制御が可能な可変ピッチローターを搭載するといった特徴を持った製品で新たに参入してくるメーカーも少なくない。

その一方で、DJIは特にどの分野向けとは定めずに汎用の消費型ドローンをリリースしている。防水性能やシステム化された機体のパッケージなど、製品としての完成度の高さで、点検に用いられるドローンとして広く普及している。

SAMPLE

## ① 専用機メーカー

メーカー	機体名称
ACSL (日本)	PF2
	Mini
エアロセンス (日本)	AEROBO AS-MC03-T
イームズロボティクス (日本)	E-470MP
	E-6106FLMP
エアロネクスト (日本)	Next INDUSTRY
プロドローン (日本)	PD4-XA1
	PD6B-Type2
	PD8X
	PDH-GS120
デンソー (日本)	UAV HDC02
スカイマティクス (日本)	X-S2
FINDi (日本)	Fi4
	W4
	Fi5
myzox/サイトテック (日本)	KATANA
TKK ワークス (日本)	GNAS S
Intel (米国)	Falco 3+
大日本コンサルタント (日本)	マカロ
リベラウェア (日本)	IBIS

資料 1.4.2 代表的な専用機のメーカーと代表的な機体名称

## ② 汎用機メーカー

メーカー	機体名称
DJI (中国)	Mavic 2 Enterprise/Advance
	Phantom 4 RTK
	Matrice 200 シリーズ V2
	Matrice 300 RTK
	Matrice 600 Pro
Parrot (フランス)	ANAFI USA
	ANAFI THERMAL
	ANAFI WORK

## 2.1 利用企業主導が加速する2022年は、レベル4を実現する航空法改正もありターニングポイントに

### ■ ドローン点検の中心プレーヤーはサービス利用側の大手企業へ

2020年から2021年にかけて、ドローンによるインフラ・設備点検分野の大きな動きは、以前にも増してドローンサービスの利用側企業、大手企業がドローンを活用した点検を主導的に推し進めてきていることである。2020年には住友商事がエアロセンスと資本業務提携を結んだほか<sup>1</sup>、石油大手のENEOSホールディングス（旧社名：JXTGホールディングス）が6月にセンシンロボティクスと協業を開始<sup>2</sup>すると同時に、ENEOSイノベーションパートナーズ（旧社名：JXTGイノベーションパートナーズ）を通じて資本参加<sup>3</sup>するなど、ドローンサービス利用側大手企業がドローンスタートアップに資本参加することで、自社のビジネスにドローンソリューションを取り入れていく動きだ。

こうした流れは2021年に入っても続いている。NTT東日本は旧エンルート<sup>4</sup>の事業を継承する形で、筆頭株主となって「NTT e-drone Technologies」を設立<sup>4</sup>。また、大手上下水道コンサルタント事業者のNJSはACSLと、インフラの点検・調査を行う会社「FINDi（ファインドアイ）」<sup>5</sup>を立ち上げたほか、JR東日本スタートアップとJR東日本コンサルタンツは、Liberawareと点群データ等の取得と鉄道・インフラ業界のデジタル化に関する合弁会社「CalTa」を設立している<sup>6</sup>。さらに、関西電力はドローンを中心にした点検ソリューションで企業や自治体のDXを推進する「Dshift」を設立している<sup>7</sup>。

こうした、大手企業によるドローン点検サービスへの参画は、同時にドローン点検サービスを担うスタートアップの教育にも広がっている。米Skydio社の小型ドローンSkydio2を日本市場で提供しているNTTドコモは、2021年5月からレンタルサービスや新しい機能拡張（ソフトウェア）のリリースにあわせて、A.L.I. TechnologiesやGEOソリューションズと連携してSkydioのトレーニングを行っていくと発表<sup>8</sup>。Skydioのレンタルサービスを行っているジャパン・インフラ・ウェイマーク（JIW）も、同サービス開始以降、Skydioのトレーニングを全国に拡大させている。また、関西電力の関連会社である関電パワー

SAMPLE

<sup>1</sup>エアロセンス、エアロセンスと住友商事の資本業務提携について、2020年2月、  
<https://aerosense.co.jp/pressitems2020/0210>（2021年9月13日閲覧）

<sup>2</sup>センシンロボティクス、ドローンステーション構築に向けてセンシンロボティクスとJXTGホールディングスが協業開始、2020年6月、<https://www.sensyn-robotics.com/news/jxtg>（2021年9月13日閲覧）

<sup>3</sup>センシンロボティクス、総額約22億円の資金調達を完了、2020年6月、  
<https://www.sensyn-robotics.com/news/post-19>（2021年9月13日閲覧）

<sup>4</sup>東日本電信電話、ドローン分野における新会社設立「株式会社NTT e-Drone Technology」および事業開始について、2021年1月、  
[https://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20210118\\_01.html](https://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20210118_01.html)（2021年9月13日閲覧）

<sup>5</sup>NJS、子会社「FINDi」設立のお知らせ、2021年4月、  
<https://ssl4.eir-parts.net/doc/2325/tdnet/1957823/00.pdf>（2021年9月13日閲覧）

<sup>6</sup>JR東日本コンサルタンツ、DXの実現に向け合弁会社「CalTa株式会社」を設立、2021年7月、  
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000134.000034286.html>（2021年9月13日閲覧）

<sup>7</sup>関西電力、新会社「株式会社Dshift」の設立について、2021年4月、  
[https://www.kepcoco.jp/corporate/pr/2021/pdf/20210414\\_1j.pdf](https://www.kepcoco.jp/corporate/pr/2021/pdf/20210414_1j.pdf)（2021年9月13日閲覧）

<sup>8</sup>NTTドコモ、Skydio社のドローンの新たなサービスメニューの提供と、機能拡張ソフトウェア「Skydio Autonomy Enterprise Foundation」の取り扱いを開始、2021年5月、  
[https://www.nttdocomo.co.jp/info/news\\_release/2021/05/18\\_00.html](https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2021/05/18_00.html)（2021年9月13日閲覧）

テックは DPCA とドローンオペレーター教育を行う「Kanden DOTs」を設立している<sup>9</sup>。このほか、行政機関や企業がインフラや設備の点検・保守を担う部門や系列企業の担当者に対して、点検作業を前提にした講習やトレーニングの場を設ける動きが加速している。

ドローンの教育はこれまで、団体や企業がそれぞれ独自の認定や資格を与えるといった形で、基礎的な知識や技能を教えるという、ドローンが中心の教育であったが、ドローンの産業利用が進むにつれて、具体的に点検作業のための飛行技術や、ドローンの使い方といった、利用者側企業のニーズがドローン教育を主導する形に変化しつつある。

### ■ドローンの社会実装を象徴する 2022 年 12 月施行の新改正航空法

2021 年 6 月 11 日、機体認証や操縦ライセンス、運航管理といった新しい制度の創設を含む改正航空法が公布された。本法は遅くとも 2022 年 12 月 10 日までに施行されることになっており、数年前から官民をあげて取り組んでいる“有人地帯での補助者なし目視外飛行（レベル 4）”を 2022 年度中に実現するために、2019 年頃から準備されてきた。2015 年 12 月に航空法が改正され、ドローンが無人航空機として定義されて以来となる、ドローンに関するルールの大きな転換点となるのが 2022 年である。

この新改正航空法でとりわけ大きな関心を集めているのが、操縦ライセンス制度だ。これまでも、ドローンの“ライセンス”“資格”“免許”といった形で多くのドローンスクールがドローンの操縦技能や知識を伝えてきたが、この新しい制度で設けられるのは国家資格である。正しくは“操縦技能証明”といい、国の指定試験機関が行う試験に合格するか、国に登録した登録講習機関で所定の講習を受けた後、指定試験機関の試験を受けて合格することで得られる。

また、ドローンのハードウェアにも機体認証という新しい制度が設けられる。とりわけ人の上空をドローンが飛ぶレベル 4 の飛行では、極めて高い安全性が求められる。そのため、国が機体の性能を検査して、安全であると確認したものに関して、レベル 4 の飛行を認めるというものだ。

さらに、この操縦ライセンスと機体認証には 2 つのグレードがあり、レベル 4 の飛行にはそれぞれ一等資格と第一種認証という、より高いグレードの資格と認証が求められる。一方、現在の人口集中地区上空の飛行や夜間飛行、第三者との離隔 30m 以内の飛行といった、許可・承認が必要な飛行には、低いグレードの二等資格と第二種認証があれば許可・承認が不要となる、大幅な規制緩和が行われることとなる。

なお、この 2022 年 12 月までに施行される新改正航空法に加えて、同年 6 月までに機体登録という新しい制度がスタートする。これは、すべての航空法上の無人航空機に対して、国への機体の登録を義務化すると同時に、リモート ID という登録記号を電波で送信する装置の搭載を義務付けるというものだ。この登録制度と操縦ライセンス、機体認証は、いわば自動車の運転免許と登録・車検制度と同じようなルールであり、言い換えれば 2022 年の新改正法施行によってドローンは自動車と同じような社会を支えるモビリティの一つとして認められることになるといえる。

<sup>9</sup> 関電パワーテック, 合同会社 Kanden DOTs の設立について, 2021 年 4 月,  
<http://www.kanden-pt.co.jp/information/20210406.html> (2021 年 9 月 13 日閲覧)

## 2.7 ドローンを活用した点検の実態を反映した規制緩和が進む

内閣総理大臣の諮問機関である「規制改革推進会議」が2020年7月に答申した「規制改革推進に関する答申」の中で、「インフラメンテナンスにおけるドローン利活用に向けた環境整備」というテーマが掲げられていた<sup>20</sup>。ここで示された実施事項が2021年に入って次々と実現している。

### <実施事項>

- a 国土交通省は、関係省庁等と連携し、ドローンを利用したインフラ点検を推進するため、インフラ点検用の飛行に当たり必要となる安全対策等を取りまとめたマニュアルを作成の上、HP上で公開し、これを使用した申請については、審査を省略する等の手続の簡素化・円滑化を図る。その際、使用環境の多様化や技術の進展を踏まえつつ、事業者や機体メーカーとの意見交換を行い現状について正確に把握しながら進める。
- b 国土交通省は、使用する機体の信頼性、操縦士の技量、安全対策の実施方法によらず地上の人や航空機への影響がないことが明らかな飛行の類型（飛行範囲を制限するための係留措置を施すなど）について検討し、許可・承認対象の見直しを含めて、更なる手続の簡素化に向けた措置を講ずる。
- c 国土交通省は、航空法におけるドローン利用申請や変更申請の手続に要する期間の短縮、手続の利便性向上を図るよう、DIPSの性能向上等を取り進める。
- d 内閣官房は、関係省庁の協力を得て、各地方公共団体の条例について改めて実態を調査し、その結果を国土交通省航空局のHPに反映し充実させる。
- e 総務省は、携帯電話の上空利用について、利用手続に要する期間を1週間以内に短縮する。
- f 総務省は、今後のインフラ点検等におけるドローン利用の拡大、将来的な目視外を含む長距離での利用を前提とし、5G用周波数を含めドローンに利用可能な帯域の拡張について、ドローン活用の動向を踏まえながら、技術的課題の解決に向けた技術的検討を行う。

出所：規制改革推進会議令和2年7月2日「規制改革推進に関する答申」

資料2.7.1 インフラメンテナンスにおけるドローン利活用に向けた環境整備としての実施事項

このうち「e」については、2020年12月に電波法の関連法令が改正され、ドローンの飛行における携帯電話の上空利用が制度として認められることとなった。さらにこれを受けてNTTドコモは2021年7月に「LTE 上空利用プラン」のサービスを開始<sup>21</sup>。一般的な携帯電話サービスを申し込むのと同じよう

<sup>20</sup> 内閣府、規制改革、公表資料、「規制改革実施計画」（令和2年7月17日閣議決定）、<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/publication/keikaku/200717/keikaku.pdf>

<sup>21</sup> NTTドコモ、日本初のドローン向け新料金プラン「LTE 上空利用プラン」の提供を開始、2021年7月 [https://www.nttdocomo.co.jp/info/news\\_release/2021/07/08\\_00.html](https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2021/07/08_00.html)（2021年9月8日閲覧）

## 3.1 全体動向

ドローンの産業利用の中でも、インフラや施設・設備の点検に使うという取り組みは、他の分野に比べてかなり早い時期から始められており、2013年には内閣府の「SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）」の「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」<sup>1</sup>のひとつとして、ドローンをはじめとするロボット技術の研究がスタートしている。さらに、インフラに対するドローンを使った点検への取り組みが加速したのは、2012年末の中央自動車道笹子トンネル天井板崩落事故が契機となった。この事故を踏まえて国土交通省が2014年からインフラに対して5年に1度の定期検査を行うルールを定めたことで、従来の点検手法に比べてより効率が高く、さらにコストも抑えられるドローンをはじめとしたロボットの活用が検討され始めたのだ。

ドローンによる橋梁点検の技術は、このSIPの枠組みの中で研究が進められたもので、2018年頃にはその技術が実用に耐えるレベルに達し、2019年には大日本コンサルタントやデンソーが、それぞれ独自に開発したドローンを使った橋梁点検サービスを開始することにつながった。ドローンを使った橋梁点検は、2019年に「道路橋定期点検要領」<sup>2</sup>といったガイドラインの中にも位置付けられるなど、ドローンによる点検サービスとしては最も進んだ分野のひとつになっている。

同じインフラである道路トンネルでは、ドローンを利用するという取り組みはほとんど進んでいない。トンネル点検車をはじめとした点検技術が確立していることや、交通規制が必要となるなど、飛行型ドローンを利用するというメリットが少ないことが挙げられる。一方鉄道トンネルは、地下鉄のトンネルで小型ドローンを使った点検が行われている。また、電力や通信、水道、熱供給などのインフラを収める洞道では、ドローンによる自動巡回といったソリューションが実用化の段階にある。

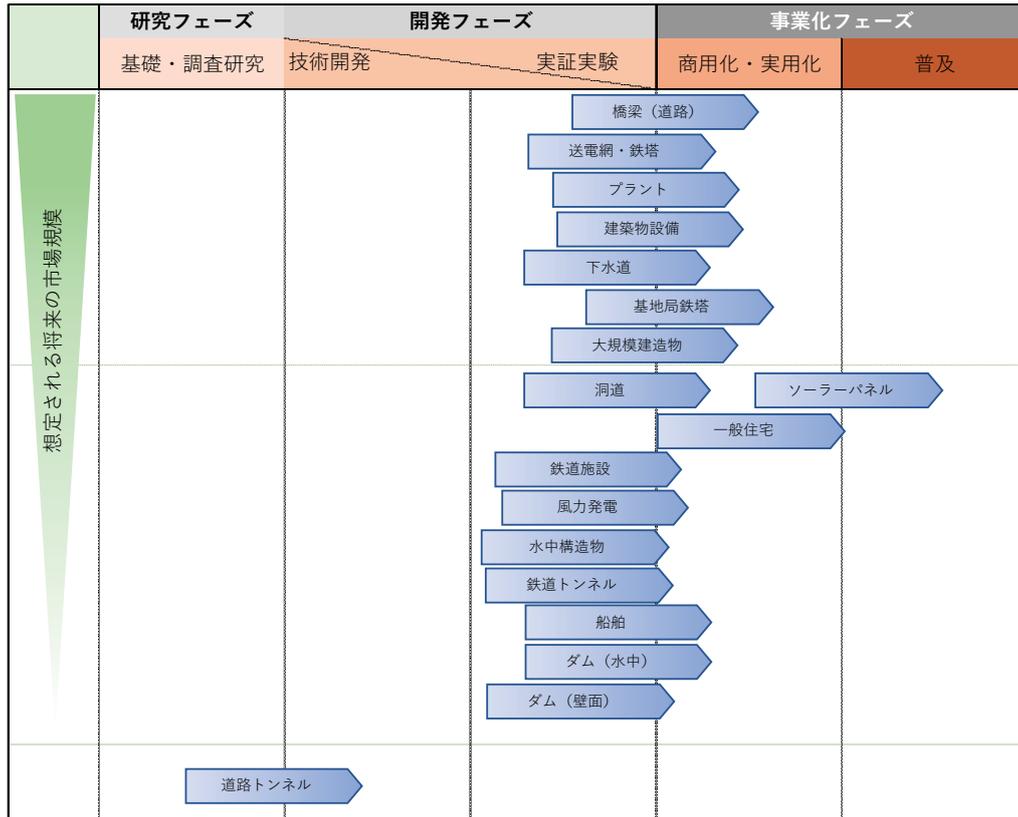
またダムは堤体の下流面は飛行型ドローン、上流面は水中ドローンによる点検技術の検証が以前から行われている。さらに近年は水圧鉄管や調圧水槽、ダム湖の法面など、ダム本体以外の関連施設・設備に対するドローンの利用が試みられている。

下水道分野では下水道コンサルタント大手のNJSの管路点検用飛行型ドローンやLiberaware、Flyabilityの小型ドローンを使った点検が行われている。特に2021年4月にはNJSとACSLが合弁会社FINDiを設立。管路に限らず下水道という関連施設全般をドローンで点検する動きが始まっている。

こうした、公共性のあるインフラに対して、民間の施設や設備に対する点検で最も進んでいるのが太陽光発電所のソーラーパネルである。点検作業は空中写真測量の要領でソーラーパネルの上空をドローンが自動航行で飛行して、赤外線カメラでパネルを撮影し、その熱の分布から発電状態の異常を発見するというもの。赤外線カメラとそれを搭載できるドローンがあれば作業ができることから、参入のハードルが比較的安く、2016年頃から商用サービスとして普及している。カーボンニュートラルを目指す国の施策の後押しもあり、全国にメガソーラーが増えていることもあり、ドローンによる点検のニーズは高い。

<sup>1</sup>戦略的イノベーション創造プログラム,2013年,インフラ維持管理・更新・マネジメント技術  
<https://www.jst.go.jp/sip/k07.html>

<sup>2</sup>国土交通省 2019年,道路橋定期点検要領, [https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo4\\_1.pdf](https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo4_1.pdf)

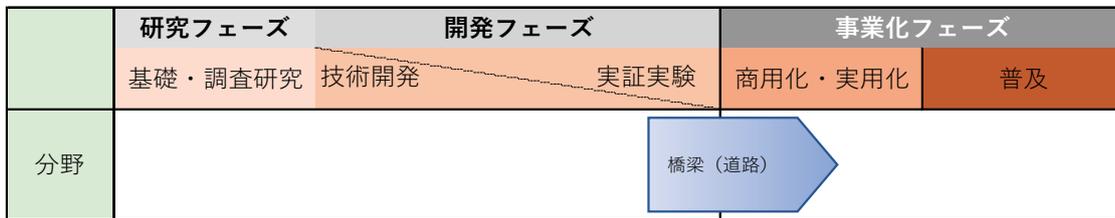


資料 3.1.1 点検分野ごとのフェーズ（2021/9月時点）

SAMPLE

## 3.2 橋梁

### 3.2.1 現況



資料 3.2.1 橋梁点検分野のフェーズ（2021/9月時点）

日本の約 73 万橋ある橋長 2m 以上の橋梁のうち、2030 年には約 55%が、そして 2040 年には約 75%が建設されてから 50 年を迎える見通しだ。さらに、建設年度不明の橋梁が 23 万橋もあるとされており、こうした橋梁の老朽化に対応した保全が急務とされている。その一方で、2012 年 12 月に発生した、中央自動車道笹子トンネル天井板崩落事故を契機に、道路インフラの老朽化対策への機運が高まり、2013 年には点検基準を法定化した道路法の改正を経て、2014 年には 5 年に 1 回、近接目視による点検を行うことを定めた改正道路法施行規則<sup>3</sup>が公布・施行され、道路インフラの定期点検が義務付けられた。しかし、こうした道路インフラの点検に従事する技術者は、高齢化による離職や若手技術者の取り手不足など、今後人材が不足すると見込まれる。同時に、道路を管理する行政の財源が減少していくという橋梁を点検する環境の中で、橋梁点検の効率化が求められている。

国土交通省ではこうした課題に対する取り組みのひとつとして、2013 年から橋梁点検用ロボットの開発プロジェクトを推進。中でも桁高のある橋梁については、飛行体であるドローンの活用を模索してきた。ただし、桁下では上空からの GPS の電波が遮られてドローンが安定して飛行できないという問題がある。そのため、GPS に頼らずに微細な劣化を検出できる飛行制御技術の開発が行われてきた。

また、国主導のプロジェクトと並行して、民間でも橋梁点検向けドローンの開発が進められてきた。例えばデンソーや三信建材工業、川田テクノロジーは非 GPS 環境下でも安定した飛行が行える機体やソリューションを開発したり、長大は斜張橋のケーブルを点検する専用のドローン（ロボット）を開発している。

こうした橋梁点検のためのドローンを使った技術開発の動きに呼応する形で、国土交通省は 2019 年春に「道路橋定期点検要領」<sup>4</sup>と「橋梁定期点検要領」<sup>5</sup>を改定。点検者が「自らの近接目視によるときと同

<sup>3</sup>国土交通省、道路の維持修繕に関する省令・告示の制定について、2014 年 4 月、<https://www.mlit.go.jp/common/001034659.pdf>（2021 年 9 月 8 日閲覧）

<sup>4</sup>国土交通省、道路橋定期点検要領 2019 年 2 月  
[https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo4\\_1.pdf](https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo4_1.pdf)（2021 年 9 月 8 日閲覧）

<sup>5</sup>国土交通省、橋梁定期点検要領 2019 年 3 月、

等の健全性の診断を行うことができる情報が得られると判断した方法により把握」（道路橋定期点検要領）といった形で、近接目視と同等の診断ができる方法を利用することが可能に。つまりドローンが撮影した画像をもとに損傷等の情報を集めるといった方法も使うことができる旨の内容が加えられた。同時に点検者がその方法を検討するうえでの参考資料となる、「点検支援技術性能カタログ（案）」<sup>6</sup>とそれを利用するための「新技術利用のガイドライン（案）」<sup>7</sup>が公表され、その中にドローンによる点検技術も複数挙げられている。

### 3.2.2 従来の点検手法

橋梁の点検はコンクリート構造物であれば、ひびやうき、剥離、鉄筋露出、漏水、遊離石灰といった変状を、鋼構造物の場合は、亀裂、破断、ボルト・リボットのゆるみ、脱落、腐食、防食機能の低下などを、主に目視と打診で検査する。これらの点検は作業者が高所作業車や、橋桁上部から下面に向かってアームを伸ばすことができる橋梁点検車を利用するほか、移動式足場や浮体式足場の使用や、ロープアクセスといった方法が採られる。ただし、それぞれの作業方法には課題があり、橋梁点検車を使う場合は橋を利用する交通に対して規制を行う必要があるほか、足場を設置する場合は費用と時間がかかり、ロープアクセスは危険性を伴う作業となってしまう。

### 3.2.3 ドローン活用の現況

当初、実証実験としての位置づけであったドローンによる橋梁点検は、2019年頃からビジネスとしての展開が始まっている。マルチコプター点検システム「マルコ」を開発した大日本コンサルタントと川田テクノロジーズが、ドローンサービス事業者 FLYSIS と組んで「ドローンを利用した橋梁点検講習会」や「マルコ操縦技術認定講習会」を開催し、マルコの普及を推進。またデンソーは同社の UAV を活用した橋梁点検サービスを 2019 年秋から本格的に事業化している。

NTT 西日本グループのジャパン・インフラ・ウェイマークは、米 Skydio 社が開発したコンシューマー向けドローン「Skydio2」をベースに、橋梁などの点検作業で使いやすいように独自の機能を実装した「Skydio for Japanese inspection（通称 Skydio J2）」を、橋梁に懸架させた通信や電気、ガスなどの管路と、橋梁構造物の点検サービスで利用。また、この Skydio J2 を橋梁点検事業者などにレンタルするサービスを行っている。

さらに NTT ドコモはドローンを中心にしたソリューション「docomo sky」のアイテムのひとつとして Skydio2 を提供。Skydio 社のドローンは非常にコンパクトであり、桁やトラスの間の狭い空間に進入して撮影ができるといった、他社の大型のドローンにはないメリットがある。また、搭載しているカメラを真

[https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo3\\_1\\_6.pdf](https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo3_1_6.pdf) (2021年9月8日閲覧)

<sup>6</sup>国土交通省,点検支援技術性能カタログ(案),2020年6月,<https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/inspection-support/> (2020年9月3日閲覧)

<sup>7</sup>国土交通省,新技術利用のガイドライン(案),2019年2月,[https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo5\\_1.pdf](https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/tenken/yobo5_1.pdf) (2020年9月3日閲覧)

## 4.1 全体的な動向

ドローンを使ったインフラや設備の点検ソリューションは、近年、実証や実験段階から実用レベルに移りつつあり、ビジネスとして成果を上げているものも増えてきている。それは、官民を挙げてこれまで行ってきたドローン点検ソリューションの研究開発が実を結んだものだ。ここでは、こうした国をはじめとした行政側の取り組みを振り返る。

内容	プロジェクト	期間
研究開発	革新的研究開発推進プログラム ImPACT 第1期	2013～2018年度（終了）
研究開発	NEDO インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト	2014～2017年度（終了）
研究開発	戦略イノベーション創造プログラム（SIP）	2014～2018年度（終了）
研究開発	NEDO ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト	2017～2021年度
人材育成	インフラ点検・災害対応ロボットの普及拡大を目指した人材育成事業	2018～2021年度
環境整備	福島県ロボットテストフィールド	2020年度整備完了
研究開発	安全安心なドローン基盤技術開発	2020～2021年度
研究開発	革新的河川技術プロジェクト（第五弾）	2019～2020年度
研究開発	令和2年度戦略的国際標準化加速事業（産業基盤分野に係る国際標準開発活動）ドローンサービス品質標準に関するJIS開発	2020～2022年度

出所：NEDO ウェブサイトなどをもとに作成

資料4.1.1 国が進めているロボット関連のおもなプロジェクト

近年の我が国におけるインフラの点検に対する取り組みは、2012年12年の中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故がすべての始まりだといっても過言ではない。この事故を契機に国土交通省では全国の橋梁やトンネルの緊急点検を指示。2013年を「社会資本メンテナンス元年」と位置づけ、7月には「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会」を発足させている。そして、この検討会の検討結果を踏まえ、開発・導入を促進するロボットの現場検証及び評価を行うことを目的に「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」を設置し（2014年2月）、2014年4月2日にその第1回検討会を開催した<sup>1</sup>。

<sup>1</sup>国土交通省、次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会  
[https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei\\_constplan\\_fr\\_000024.html](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/constplan/sosei_constplan_fr_000024.html)

[執筆]

青山 祐介 (Yusuke Aoyama) ジャーナリスト・カメラマン・編集者

出版社勤務を経て2005年に独立。フリーランスのジャーナリストとして、ドローンをはじめカメラ・写真、映像制作、インターネット、モバイルデバイス、オートバイなど幅広いテーマの雑誌・Web媒体に寄稿。

自らドローンによる撮影も手がけており、コマーシャル、映画、テレビといった撮影の業務を受託。同時に橋梁点検、レーザー測量、太陽光発電所点検といった産業向けドローンオペレーション業務を受託して、現場オペレーションを行っている。

ドローン分野については「VIDEO SALON」(玄光社)、「ドローン空撮GUIDEBOOK改訂版2019」(玄光社)などの雑誌記事を執筆するほか、「ドローンジャーナル」(インプレス)、「DRONE-NEXT」(内外出版社)、「DRONE.jp」(プロニュース)などのWeb媒体の記事も執筆している。

[執筆・編・調査]

## 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・研究およびプロフェッショナル向けクロスメディア出版の企画・編集・プロデュースを行っている。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。

# SAMPLE

## 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

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 [sibatani@impress.co.jp]

河野 大助 [kohno-d@impress.co.jp]

愛甲 峻 [aiko@impress.co.jp]

芹澤 優斗 [seriza-y@impress.co.jp]

■最新報告書のご案内

ドローンビジネス調査報告書 2021		
【著】春原久徳、青山 祐介、インプレス総合研究所		
ページ数：574P	発売日：2021/03/25	A4 判
本書のねらい	本書は、ドローン関連ビジネスの市場規模の最新予測と、ロードマップやビジネス動向、企業動向、国や公共団体の動向、法律や規制、基本的な技術解説、課題などを徹底的に分析しています。今後急拡大が予想されるドローンビジネスの現在と未来がわかる必携の一冊です。ドローン事業者や企業の調査開発部門、新規事業担当者がドローン産業全体を捉えるために必要となる情報を網羅しています。	
本書のポイント	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2021年3月発表！最新の国内ドローンビジネス市場規模掲載</li> <li>2. 14分野38業務用途ごとにロードマップや課題、今後の展望を掲載</li> <li>3. 企業動向、国や行政の動き、法律や規制などを網羅し分析</li> <li>4. 産業構造やプレイヤー整理、事業者ごとのビジネスモデルについて分析</li> <li>5. 【NEW】国が進める免許制や機体登録制を定めた最新航空法の詳細を解説</li> <li>6. 注目の企業・団体の動向を掲載。</li> <li>7. ドローンビジネス（ドローンを活用するビジネス etc）の課題と展望</li> </ol>	
目次	第1章 ドローンビジネス市場分析 第2章 産業分野別ドローンビジネスの現状と課題 第3章 各省庁の動向 第4章 企業動向	
価格	CD (PDF) 版：121,000円（税込） CD (PDF) +冊子版：132,000円（税込）	
詳細	<a href="https://research.impress.co.jp/drone2021">https://research.impress.co.jp/drone2021</a>	

ドローン物流の現状と将来展望 2021		
【著】青山祐介、インプレス総合研究所		
ページ数：206P	発売日：2021/08/17	A4 判
本書のねらい	<p>今後、2022年後半に予定されている改正航空法の施行により、レベル4（有人地帯における目視外飛行）の飛行が可能となることで、ドローン物流が実用化のフェーズへと進んでいくと見られます。買い物弱者の増加といった社会的課題への対応や物流業界の人手不足の課題を解決するひとつのツールとして、宅配便やデリバリーサービスの配達員の代わりに、配送拠点から利用者のもとに荷物を届ける“ラストワンマイル輸送”の担い手として期待されています。本報告書では今後拡大していくドローン物流にフォーカスし、国内のドローン物流の現状と課題をまとめ、今後を展望しています。</p>	
本書のポイント	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ドローン物流市場の現状と展望を分析</li> <li>2. 物流分野におけるドローンの役割や効果、プレイヤー、期待されるシーンを整理</li> <li>3. 民間企業、地方自治体、行政が進めるドローン物流の最新動向が網羅</li> <li>4. 各省庁の動向を整理 国が進めるプロジェクトの最新動向なども掲載。</li> <li>5. 先行している国内企業の動向を個票で解説</li> </ol>	
目次	第1章 物流分野におけるドローンの役割 第2章 ドローン物流の現状と最新トピックス 第3章 ドローン物流の課題と今後の展望 第4章 行政の動向 第5章 企業動向	
価格	CD (PDF) 版：93,500円（税込） CD (PDF) +冊子版：104,500円（税込）	
詳細	<a href="https://research.impress.co.jp/drone_logi2021">https://research.impress.co.jp/drone_logi2021</a>	

SAMPLE

## ■既刊報告書のご案内

### <ドローン>

No.	資料名	発刊年月	定価 (税込)	商品コード
1	ドローンビジネス調査報告書 2021	2021/3	CD+冊子版 : 132,000 円	501125
			CD版 : 121,000 円	501126
2	水中ドローンビジネス調査報告書 2021	2020/12	CD+冊子版 : 104,500 円	501057
			CD版 : 93,500 円	501058
3	ドローンビジネス調査報告書 2021 【インフラ・設備点検編】	2020/9	CD+冊子版 : 104,500 円	501014
			CD版 : 93,500 円	501015
4	ドローンビジネス調査報告書 2020	2020/3	CD+冊子版 : 121,000 円	500869
			CD版 : 110,000 円	500870
5	海外ドローン市場注目企業の最新動向 2020	2020/2	CD+冊子版 : 104,500 円	500824
			CD版 : 93,500 円	500825
6	ドローンビジネス調査報告書 2018 【農林水産業編】	2018/8	CD+冊子版 : 104,500 円	500486
			CD版 : 93,500 円	500487

### <電子書籍、動画配信>

No.	資料名	発刊年月	定価 (税込)	商品コード
1	電子書籍ビジネス調査報告書 2021	2021/8	CD+冊子版 : 85,800 円	501228
			CD版 : 74,800 円	501229
2	動画配信ビジネス調査報告書 2021 [長期化するコロナ禍で変化した生活様式、VOD 事業者の将来戦略を探る]	2021/5	CD+冊子版 : 104,500 円	501166
			CD版 : 93,500 円	501167
3	電子書籍ビジネス調査報告書 2020	2020/8	CD+冊子版 : 85,800 円	500995
			CD版 : 74,800 円	500996
4	動画配信ビジネス調査報告書 2020 [With/After コロナで変わる社会、動画配信の今後をどう見守るか]	2020/7	CD+冊子版 : 104,500 円	500997
			CD版 : 93,500 円	500998

### <BtoB-EC>

No.	資料名	発刊年月	定価 (税込)	商品コード
1	BtoB-EC 市場の現状と販売チャンネル EC 化の手引き 2020 [今後デジタル化が進む BtoB と EC がもたらす変革]	2020/3	CD+冊子版 : 110,000 円	500880
			CD版 : 99,000 円	500881

### <データセンター>

No.	資料名	発刊年月	定価 (税込)	商品コード
1	データセンター調査報告書 2021 [従来型 DC を凌駕する勢いのハイパースケールDCとネットワーク・IXで差別化する都市型DC]	2021/2	CD+冊子版 : 187,000 円	501070
			CD版 : 176,000 円	501071
2	データセンター調査報告書 2020 [東京・大阪圏で増えるハイパースケール DC と新設が相次ぐ地方電力系 DC それぞれの戦略]	2020/3	CD+冊子版 : 187,000 円	500865
			CD版 : 176,000 円	500866

### <5G/IoT>

No.	資料名	発刊年月	定価 (税込)	商品コード
1	5G が実現する産業用 IoT [産業ロボット/工場の無線化/自営(ローカル) 5G が作る巨大市場]	2019/9	CD+冊子版 : 104,500 円	500750
			CD版 : 93,500 円	500751
2	5G を実現する最新モバイルネットワーク技術 2019 [大量 IoT 接続/超高速通信/超低遅延がビジネスモデルを変える]	2019/2	CD+冊子版 : 104,500 円	500542
			CD版 : 93,500 円	500543

ご注文はこちら <https://research.impress.co.jp/report/list>

株式会社インプレス 出版営業局/オンライン・法人営業部

houjin-sales@impress.co.jp

● 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「『ドローンビジネス調査報告書 2022【インフラ・設備点検編】』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 03-6837-4635  
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。

# SAMPLE

どろんびじねすちようさほうこくしょにせんにじゅうにいんふらせつびてんけんへん

## ドローンビジネス調査報告書 2022 【インフラ・設備点検編】

2021年 10月 11日 初版発行

著者 青山 祐介/インプレス総合研究所  
発行人 小川 亨  
編集人 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  
<https://book.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。

©2021 Y.Aoyama, Impress Corporation  
Printed in Japan

ISBN:978-4-295-01269-6 C3033