

ドローン

# ドローンが変える“測る”という仕事 —ドローン測量の新時代—

大西 有三

京都大学名誉教授 ドローン測量教育研究機構（DSERO）代表理事

## 1 はじめに

新型コロナウイルスの影響を契機にデジタルツールが急速に普及し、DX（デジタルトランスフォーメーション）の重要性が社会全体で認識されるようになりました。建設分野でもDXは避けられない潮流であり、業務効率化や働き方改革が進展しています。特にChatGPTやGeminiに代表される生成AI技術の登場は、設計・管理・施工など多岐にわたる工程に大きな影響を与えています。

DXは単なるIT化ではなく、ITを手段として業務構造や組織のあり方を根本的に変革するものです。国土交通省の「i-Construction」施策はその代表格であり、ICT・BIM/CIM・AI・IoT・ビッグデータ・ロボット・ドローンといった先端技術を総合的に導入し、生産性向上を目指しています。建設DXは、調査から維持管理までの全工程でデジタル技術を活用し、働き方改革と安全性向上を同時に実現する国家的プロジェクトとして位置づけられています。

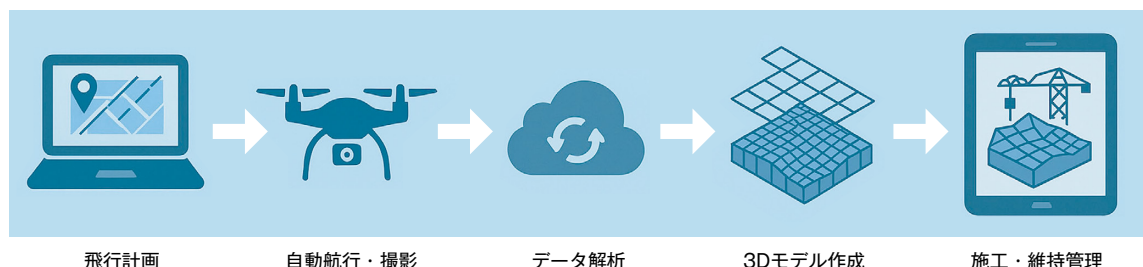
その中でも特に注目を集めているのが「ドローン測量技術」です。従来の地上測量では多大な時間と労力を要しましたが、ドローンを用いることで広範囲の三次元データを短時間で高精度に取得

できるようになりました。これにより、土木・建設分野でのドローン活用は急速に拡大し、国内ドローンビジネス市場も高成長を続けています。

しかし、現状ではまだ人による操縦やデータ処理への依存が残っています。今後はAIによる即時解析、完全自動飛行による無人測量、デジタルツイン上でのリアルタイム進捗管理など、さらなる技術統合が求められています。一方で、人手不足や高齢化、技術人材の不足、長時間労働規制への対応など、業界全体が抱える課題も顕在化しています。ドローン技術の真価を引き出すには、「教育」「技術」「社会連携」の三方向からの取り組みが不可欠です。

## 2 ドローン測量技術の進展

ドローン測量は今や建設DXを支える中核技術です。主流となっている写真測量（フォトグラメトリ）は、ドローン搭載カメラで多数の画像を撮影し、SfM（Structure from Motion）技術で立体地形を構築します。これに加え、レーザー光で地表面の高さを算出するLiDAR（ライダー）測量の普及が進み、植生下や複雑地形でも高精度なデータが得られるようになりました。現在では、



【図-1 ドローン測量のワークフロー】



写真測量とLiDARの併用による三次元点群データの取得が、出来形管理や土量算出、斜面安定性評価、災害時の被害把握などに広く活用されています。

関連する技術の進化も目覚ましく、RTK（リアルタイムキネマティック）やGNSS測位の導入により、誤差数センチの高精度測量が可能となりました。

さらに、LiDAR機器の小型化、クラウドやエッジコンピューティングによる高速処理、AIによる自動分類や異常検知の実用化が進展しています。これにより、ドローンで取得した点群データを設計データ（BIM/CIM）と自動照合し、出来形検査や施工精度の確認を半自動化する仕組みが整いつつあります。こうしたBIM/CIMとの連携は、設計から維持管理までをデータで一貫管理する「デジタルツイン化」の中核を担っています。

### 3 波及効果と働き方の変化

ドローン測量の普及は、建設現場に“空から測る”という新たな常識をもたらしました。これまで人手で数日を要していた測量作業が、ドローン飛行によりわずか数十分で完了します。高価だった専用機器も、現在ではRTK搭載の小型市販機が登場し、中小企業や自治体でも導入が進んでいます。

さらにAIやクラウドの活用が、作業効率を飛躍的に高めています。撮影データをクラウドにアップロードするだけで自動的に3Dモデルが生成され、地形の変化を即座に可視化できるようになりました。これらのデータは国交省が推進するBIM/CIMと統合され、設計から施工・維持管理までをシームレスに結ぶ「デジタルツイン化」を支えています。結果として、現場の見える化、工期短縮、安全性向上が実現し、建設現場はよりスマートで効率的な空間へと変化しています。

この変化は働き方にも影響を及ぼしています。かつて炎天下で重い機材を担いでいた測量作業は、今ではドローンの遠隔操作とタブレットによるデータ確認で完結します。測量は体力勝負から

データ分析やITリテラシーを要する知的作業へと変化し、若い技術者が能力を発揮しやすい分野となっています。3Dモデリングや動画編集スキルを応用して活躍する若手も増え、ドローン測量は身近で「最も未来を感じる現場技術」として注目されています。

制度面でも進展が見られます。2022年から日本ではドローンの機体登録とリモートIDが義務化され、有人地帯での目視外飛行（レベル4）が実現しつつあります。これにより、山間部や災害現場に限らず、市街地での橋梁点検やインフラ監視にもドローン活用の道が開かれました。今後はAIによる自動検査や自律航行の普及により、老朽化した橋梁やダムをドローンが定期巡回し、AIがひび割れ・変形を自動検出する仕組みが標準化していくでしょう。検出結果がBIM/CIMモデルに自動反映され、補修計画まで立案される時代が目前に迫っています。

市場面でも、ドローン測量およびLiDAR機器の需要は拡大を続けています。企業は機体・センサーなどのハードに加え、解析ソフトや運用サービスを組み合わせたビジネスモデルへと移行しており、クラウド処理や外部委託の普及により中小企業の参入も容易になっています。

### 4 課題と将来展望

今後、ドローン測量はAIやIoTと融合し、建設プロセス全体を自動化・最適化するプラットフォームへと発展することが期待されます。完全自動航行による夜間無人施工管理、デジタルツインを活用した予防保全、災害時の迅速な状況把握など、応用範囲は拡大の一端をたどっています。

しかし、その未来を実現するには、技術革新に加えて「人」「制度」「社会の意識改革」が不可欠です。データ品質の確保、大量点群の効率的保管・利用、法的責任の明確化、現場技術者のスキルギャップなどの課題が残されています。特に「測る力」と「解析する力」の分離は生産性向上の障壁であり、単に機器を導入するだけでは効果が限定されることが指摘されています。



これらの課題を乗り越えるためには、三つの方向からの取り組みが必要です。第一に教育。測量士や現場監督に対し、ドローン運用・データ解析・安全管理を体系的に学べる教育体制の整備が急務です。第二に技術。センサー融合やリアルタイム処理、AIによる自動検査、自律飛行技術の進化が進めば、維持管理や監視業務の常時化が可能になります。第三に社会連携。公共工事データの標準化、行政と民間の協働による実証実験、地域インフラの長期的デジタル保存など、社会全体でのデータ共有と連携が求められます。有用な

データの蓄積が進めば、AIの適用も容易になり、より一層の生産性向上が見込まれるでしょう。

ドローン測量は単なる効率化ツールではなく、現場をデジタルで「見える化」して、社会を守るための新たなインフラ技術です。空から地形を読み取り、AIで未来を設計し、デジタルで街を維持する——。この“空の革命”こそ、次世代の建設業を形づくる原動力であり、若い世代が夢と誇りを持って挑むべき新しいフィールドとなっています。