



建設ICTマスター養成講座
応用編 個別演習(選択)



UAV + VR活用による 測量・計測・維持管理

2020.12.10

株式会社 フォーラムエイト



スケジュール

- 9 : 30 ~ 11 : 30 建設ICTとUAVについて
- UC-win/Road UAVプラグインの説明
(10:30~10:40 休憩)
- 基本操作、飛行データ入力実習
- 11 : 30 ~ 13 : 10 休憩（昼食および移動、12:10出発）
- 13 : 15 ~ 13 : 45 セキド ショールーム見学
- 13 : 50 ~ 16 : 00 屋外体験： SEKIDO DJI ドローンフィールド
(セッティング、コース入力、飛行等)
- 16 : 00 ~ 16 : 15 質疑応答、アンケート記入
- 16 : 30 ~ 出発

無人航空機(UAV)の活用

Society5.0

狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く、人類史上5番目の新しい社会となるのが「Society5.0」。社会のイノベーションを通じて一人ひとりが快適で活躍できる社会を作り出すのが目的。

Society5.0の実現には、産業用UAV(ドローン)技術による変革も重要な存在



無人航空機(UAV)の活用

UAV市場

2019年度の国内ドローンビジネスの市場規模は前年度比51%増の1409億円。
2020年度には前年度比37%増の1932億円に拡大(インプレス総合研究所)。

■公共事業、インフラ事業: 太陽光発電、風力発電、高速道路、トンネル、などの
測量、調査

■農業関連: 農薬散布、土壌調査、穀物発育況監視など

■輸送関連: 小口配送、緊急搬送、部品補給

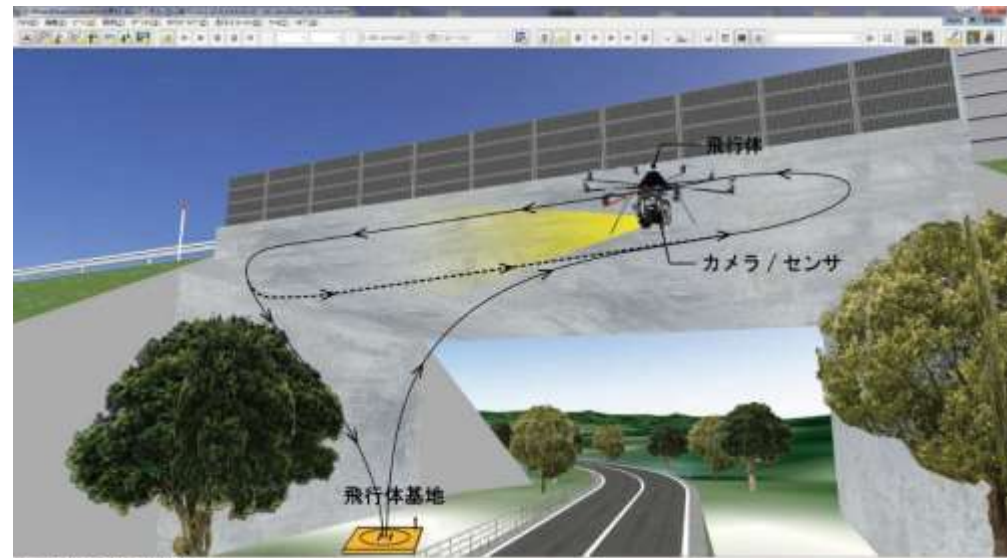
■セキュリティ関連: 人命救助、レスキュー捜査支援、リスクモニタリング

■検査関連:

自然災害対応、測量・3Dマッピング

■メディア・エンターテイメント:

空撮、映画・TV、スポーツコンサート



無人航空機(UAV)を用いた公共測量～UAV写真測量

UAVを用いた公共測量について

国土地理院では、無人航空機(UAV: Unmanned Aerial Vehicle 通称ドローン)を測量でできるように、「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)」及び「公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準(案)」を作成し、平成28年(2016年)3月30日に公表しました。また、「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)」につきましては、平成29年(2017年)3月31日に改正。

これらのマニュアル(案)及び安全基準(案)は、公共測量だけでなく、国土交通省が進めるi-Constructionに係る測量作業において適用することを前提にしており、測量業者が円滑かつ安全にUAVによる測量を実施できる環境を整え、また、建設現場における生産性の向上に貢献するものである。

無人航空機(UAV)を用いた公共測量～UAV写真測量

UAVを用いた公共測量マニュアル(案)

「UAVを用いた公共測量マニュアル(案)」は、UAVで撮影した空中写真を用いて測量を行う場合における、精度確保のための基準や作業手順等を定めている。

作業規程の準則(平成20年 国土交通省告示 第413号)第17条第3項に規定されている、国土地理院が定める新しい測量技術による測量方法に関するマニュアルの1つ。

UAVを用いた公共測量を行う際には、本マニュアル(案)に従った作業を行うことで、精度の確保を確認するための資料として使用することができる。

無人航空機(UAV)の活用

写真から点群へ変換

デジタルカメラで撮影した画像は、三次元形状復元ソフトを使用して高密度な3次元点群を抽出。

国土交通省では、これまでの情報化施工や CIMの取組みを通じ、3Dデータを活用したICT技術の多角的な活用による建設現場の生産性向上を推進してきた。i-Constructionは、これら従来のICT建設技術を統合し、測量・設計から施工、維持管理に至る建設工事の全工程に幅広く導入・活用するものである。

土工分野では「起工測量」で3Dスキャナーによる測量やドローン(UAV)で撮った現況写真を元に高精度な3D測量を短時間で行い、得られた3Dデータを「設計」や「施工計画」に活用。



— ICT活用 —

i-construction3つの取り組み

■ICT技術の全面的な活用（土木）

建設の現場において、UAVやレーザースキャナーによる3次元測量、検査やICT 建機による自動制御施工による施工などで、高速かつ高品質な建設作業による施工などで、高速かつ高品質な建設作業を実現。

■規格の標準化（コンクリート工）

現場打ちの効率化、プレキャストの進化。コンクリート工における規格を標準化し、業務の効率化を図る取り組み。

■施工時期の平準化

閑散期・繁忙期の平準化による労働環境の改善。施工時期をできるだけ平準化しようとする取り組み。

— ICT活用 —

ICTの全面的な活用(ICT土工)

- 調査・測量、設計、施工、検査等のあらゆる建設生産プロセスにおいてICTを全面的に活用。
- 3次元データを活用するための15の新基準や積算基準を整備。
- 国の大規模土工は、発注者の指定でICTを活用。中小規模土工についても、受注者の希望でICT土工を実施可能。
- 全てのICT土工で、必要な費用の計上、工事成績評点で加点評価。

【建設現場におけるICT活用事例】

《3次元測量》



ドローン等を活用し、調査日数を削減

《3次元データ設計図》



3次元測量点群データと設計図面との差分から、施工量を自動算出

《ICT建機による施工》



3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のICT化を実現。

全体最適の導入 (コンクリート工の規格の標準化等)

- 現場毎の一品生産、部分別最適設計であり、工期や品質の面で優位な技術を採用することが困難。
- 設計、発注、材料の調達、加工、組立等の一連の生産工程や、維持管理を含めたプロセス全体の最適化が図られるよう、全体最適の考え方を導入し、サプライチェーンの効率化、生産性向上を目指す。
- 部材の規格(サイズ等)の標準化により、プレキャスト製品やプレハブ鉄筋などの工場製作を進め、コスト削減、生産性の向上を目指す。

規格の標準化 全体最適設計 工程改善

コンクリート工の生産性向上のための3要素

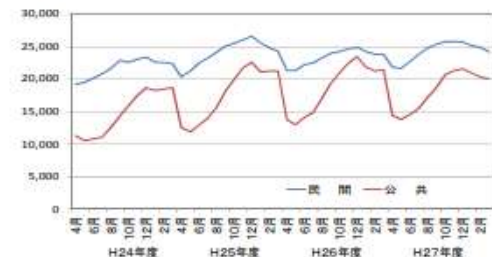


プレキャストの進 (例) 定型部材を組み合わせた施工



施工時期の平準化

- 公共工事は第1四半期(4~6月)に工事量が少なく、偏りが激しい。
- 限られた人材を効率的に活用するため、施工時期を平準化し、年間を通して工事量を安定化する。



平準化

(工事件数) (i-Construction)

平準化された工事件数



— ICT活用 —

ICT(土工)の概要

①ドローン等による3次元測量

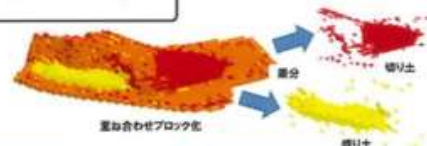


ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

②3次元測量データによる設計・施工計画

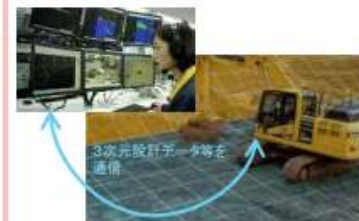


3次元測量データ(現況地形)と設計図面との差分から、施工量(切り土、盛り土量)を自動算出。



③ICT建設機械による施工

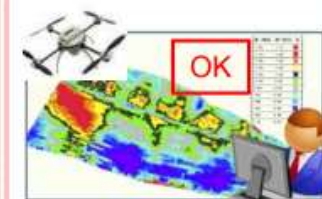
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(※)を実施。



※IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

④検査の省力化

ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。



発注者



— ICT活用 —

(参考1-5):ICT活用の拡大③i-Bridge(橋梁分野における生産性向上)  国土交通省

- 橋梁事業における調査・測量から設計、施工、検査、維持管理までのあらゆるプロセスにおいてICTを活用し、生産性・安全性を向上させる「i-Bridge(アイブリッジ)」に取り組む。
- 平成29年度は、ECI方式を活用した3次元設計・施工や、維持管理分野におけるICTの導入を実施。

i-Bridge



— ICT活用イメージ —

- 建設業は社会資本の整備の担い手であると同時に、社会の安全・安心の確保を担う、我が国の国土保全上必要不可欠な「地域の守り手」。
- 人口減少や高齢化が進む中にあっても、これらの役割を果たすため、建設業の賃金水準の向上や休日の拡大等による働き方改革とともに、生産性向上が必要不可欠。
- 国土交通省では、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスでICT等を活用する「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を、2025年度までに2割向上を目指す。

測量

3次元測量(UAVを用いた測量マニュアルの導入)



従来測量



UAV(ドローン等)による3次元測量

施工

ICT建機による施工(ICT土工用積算基準の導入)



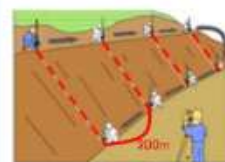
従来施工



ICT建機による施工

検査

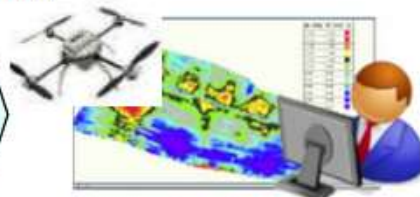
検査日数・書類の削減



人力で200m毎に計測

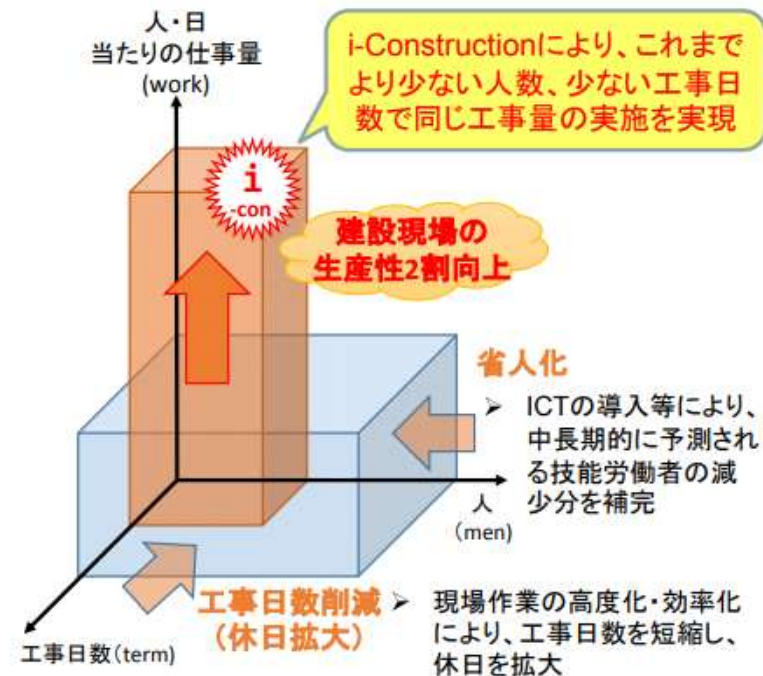


計測結果を書類で確認



3次元データをパソコンで確認

【生産性向上イメージ】



無人航空機(UAV)の活用

ドローンの技術課題

■ 非GPS環境下の自律制御

GPS電波が取れない環境でどのように自律飛行(コンピューター制御された小型無人航空機の飛行)を実現するか。

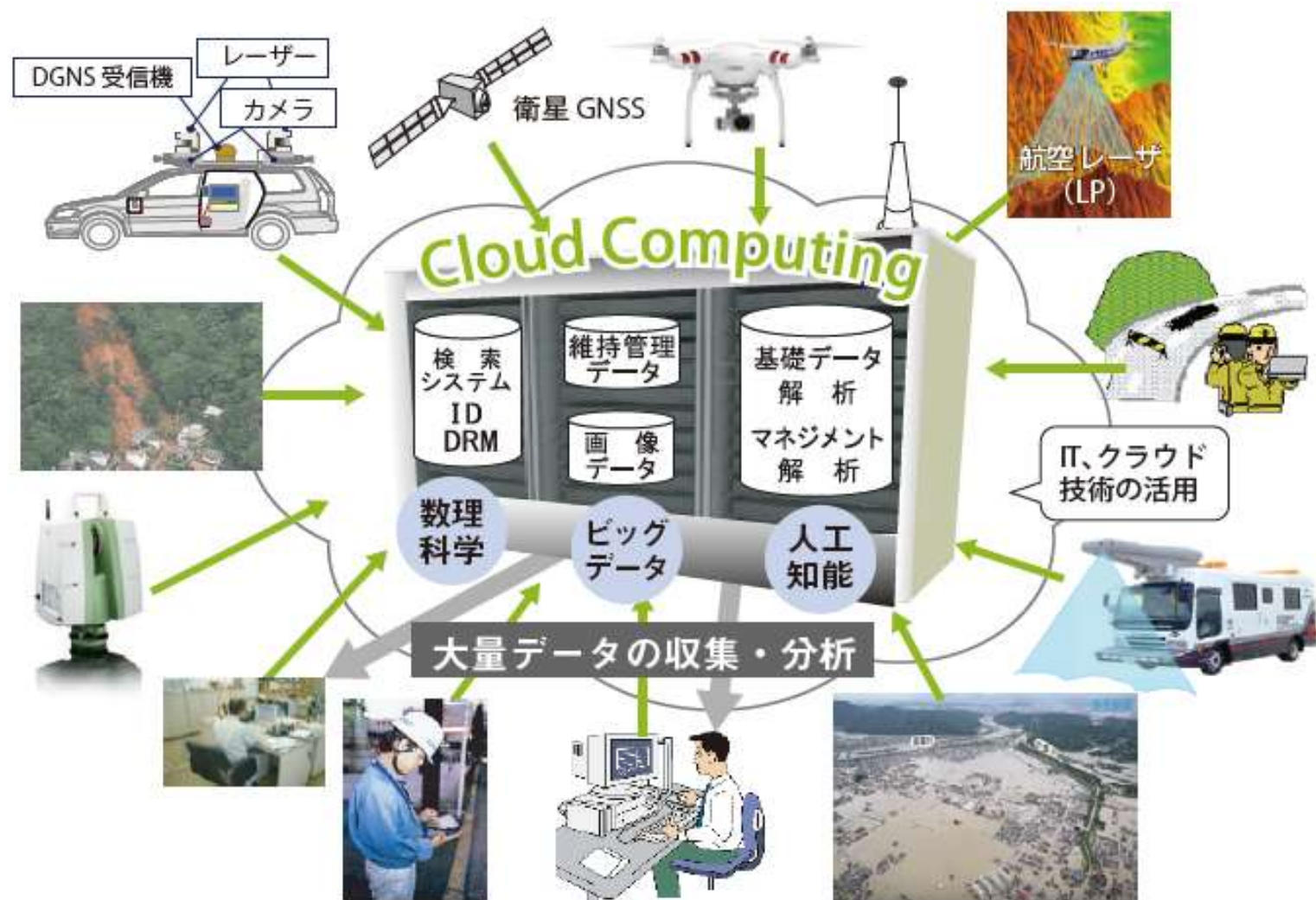
■ 衝突回避

時速数十kmで高速飛行中、障害物を瞬時に検出して衝突を回避しながら目的地まで飛べるか。

■ 着陸

ピンポイントランディングという課題で、数cmの誤差でどの場所でも着陸可能とする技術。

分析データのクラウド化



— ICT活用 —

現場にフィードバックされる

GPS for i-Construction

