

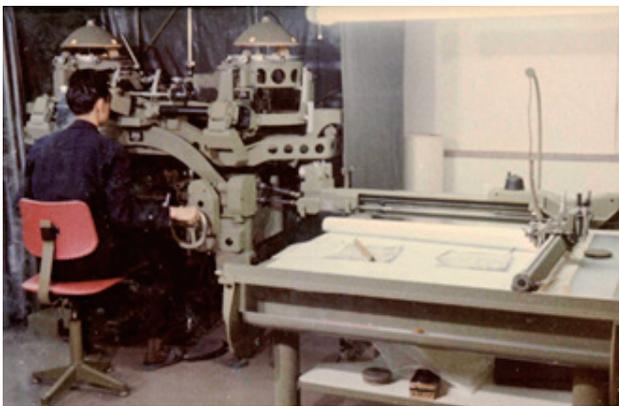
スマートIoT推進フォーラム総会の講演から

## 公共インフラにおけるIoT、AI等の活用と3次元でのデータ管理



国際航業株式会社 なかむら かずひろ  
中村 和弘

国際航業は1947年に設立され、今年で設立74年目を迎えている。航空写真測量をベースに事業をスタートさせ、鉄道や道路網整備などの建設コンサルタント分野、地質調査・海洋調査分野へと事業を拡大して総合的なコンサルタント企業に至っている。図1は、1950年代に導入した航空写真から地図を描く図化機である。



■図1. 精密図化機オートグラフA8 (写真)

事業のベースとなっている航空写真測量による地図作成は、アナログからデジタルを媒体とする地理空間情報へと進化して、国土保全の支援や地方自治体の行政支援に関わる空間情報サービス事業に発展している。建設コンサルタント分野では、道路や橋の設計などを中心に事業を行っていたが、現在は、社会インフラのアセットマネジメント、防災・減災に関する調査、コンサルタントなどのサービス提供に移行してきている。

昨今では、公共インフラの老朽化問題が顕著化している。国は、2012年の笹子トンネルでの天板落下事故以来、その対策に力を入れていて、道路、橋梁、トンネル等の点検や補修設計業務が増加している。しかし、従来の点検手法では費用がかさむ、点検が行える熟練技術者が不足している、劣化・損傷状況のモニタリングが難しいといった課題を抱えている。図2は、橋梁点検の現場であるが、足場の設置や橋梁点検車を使用することで点検コストがかさむことになる。

このような課題を解決するために、多くの研究機関や企業でIoT、AI等を活用したインフラの点検、モニタリングの

研究・開発が行われている。弊社でも空間情報技術をベースとして以下のような技術活用の取組みを行っている。

**IoT技術**：インフラの遠隔監視（現場のセンサーと事務所をインターネットで結び現場状況の監視）

**AI技術**：業務の自動化（今まで人が行っていた画像の識別や時系列データからの異常検知をAIで対応）

**3D技術**：3次元での分かりやすいデータ管理（従来、図面で管理していた情報を3次元で管理）

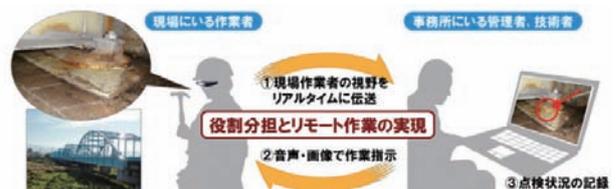
こうした取組みにより各技術を用いて開発をしたシステムを紹介する。



■図2. 橋梁点検の現場 (写真)

### ①点検コミュニケーションツール

インフラ点検の熟練技術者は少なく、対応できる業務には限りがある。ウェアラブル端末（スマートグラス）を活用し、点検作業者の視線を、事務所にいる熟練技術者とリアルタイムで共有できれば、効率的で正確な点検が行える。



■図3. 点検コミュニケーションツールの概要

現場の作業者が見ている点検箇所が、事務所のディスプレイに表示され、事務所の技術者が打音検査箇所等を指示（マーキングや文字入力）すると現場の作業者のスマートグラスに指示内容が表示される。音声でのやりとりも可能である。図4のようなロープアクセスが必要な橋梁点検の現場でも使用している。



■ 図4. ロープアクセスが必要な橋梁点検の現場（写真）

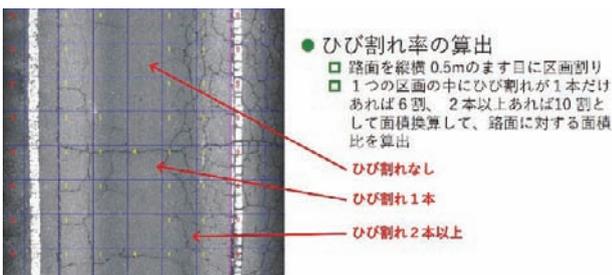
## ② 路面性状調査でのひび割れの判読

路面性状測定車には、路面を計測するためのレーザスキャナやカメラが搭載されていて、取得したデータから路面のひび割れ・わだち掘れ・平坦性を評価し、舗装の計画的な維持管理を支援する。



■ 図5. 路面性状計測車（写真）と解析結果

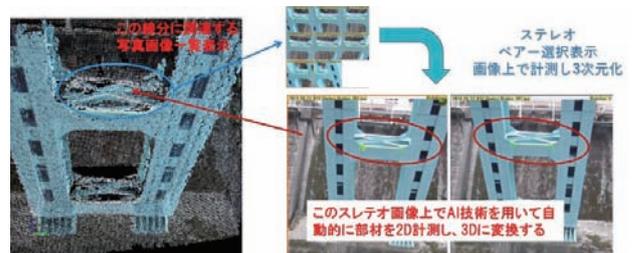
路面性状調査でのひび割れ判読は、図6に示すように路面を縦横0.5mのます目に区画割りして、1つの区画の中のひびの本数（1本、または2本以上）のカウントを人が行っていて、この作業に多くの時間を要していた。今までも画像処理技術を用いてひび割れの自動判読に取り組んでいたが、十分な精度は得られなかった。AIを用いた自動判読では、学習データを増やす工夫をすることで約94%の精度を達成でき、昨年度から業務の中で利用している。



■ 図6. ひび割れ率の算出方法

## ③ インフラデータ管理ツール

橋梁、トンネル等の点検においては、従来から損傷個所の写真撮影、損傷図の作成等を行っているが、インフラ施設の図面と損傷個所の資料が別々に管理されていて、損傷箇所がインフラ施設のどこにあるのかが分かり難い状況であった。このような課題を解決するため、インフラ施設を撮影した写真と写真から作成した3Dモデルを一元的に管理することができるツールを作成している。



■ 図7. インフラ施設の3Dモデルと元の写真の表示イメージ

また、このツールは、3Dモデル、元写真（2枚を選びステレオ視）のどちらからでもクラックの形状入力、クラックの長さや幅の計測等が行える機能も備えている。



■ 図8. クラックの計測機能

インフラの維持管理分野でのデジタル化は始まったばかりであり、点検結果や補修記録のデータ蓄積については以下のように考えている。

- インフラの寿命は長く、長期にわたって使えるデータを蓄えていく必要がある
- 管理者ごとに異なる形式でなく、統一された形式でのデータ蓄積が必要である
- 空間基盤データと連携したインフラデータの蓄積が必要である

弊社は、インフラ維持管理の高度化、効率化に向け、今後もIoT、AI等の新技術の活用と有効なデータの蓄積に取り組む所存である。