

(掲載誌)

公益社団法人 日本道路協会  
月刊誌「道路」2026年5月号

道路の魅力と働き方はDXで進化中！

# 現場の眼をデジタルで研ぎ澄ます

大日本ダイヤコンサルタントが挑むICT技術による生産性向上



立川 浩祥

TACHIKAWA Hiroyoshi

大日本ダイヤコンサルタント株式会社  
北海道支社技術部道路基盤計画室  
室長

日本の道路インフラは、老朽化や自然災害の激甚化という課題に直面しているが、その最前線は今、DXによって魅力的に進化している。限られた人員で持続可能な管理体制を構築するには、現場の働き方を劇的に変えるDXの社会実装が不可欠であると私は考えている。本稿では、次世代へつなぐ当社の最新3次元計測・解析技術について、その工学的背景から実務への適用事例までを詳説する。

## はじめに

我が国の道路ネットワークは、国民生活の基盤であり、物流や経済活動を支える生命線である。しかし、近年の物価高騰や労務費の上昇、少子高齢化に伴う労働力不足は、道路の維持管理・更新を年々困難なものとしている。

国土交通省が進める「インフラDX」の指針では、予防保全への転換を図るため、点検から記録に至る全過程でのAI・ICTの積極活用が掲げられている。従来の3次元計測は高精度な地上型レーザースキャナー(TLS)が主流であったが、機器の運搬や設置、専門スキル、膨大なデータ処理時間が、災害現場等の緊急性を要する場面での障壁となっていた。

こうした背景から、大日本ダイヤコンサルタントでは「現場で誰でも使えるICT」をコンセプトに、スマートフォンや最新のAIレンダリングアルゴリズムを実務に導入している。デジタル技術の活用は単なる「計測の効率化」に留まらず、得られた高密度な3次元データを構造解析やシミュレーションへとシームレスに連携させることで、従来の2次元的管理では困難であった高度な

意思決定を支援する。本稿では、これらの取り組みが道路インフラのレジリエンス強化にどう寄与するか、具体的事例を交えて解説する。

## 1. iPhoneを活用した事例

iPhone ProシリーズへのLiDARセンサー搭載は、土木測量の現場にパラダイムシフトをもたらした。LiDAR(Light Detection and Ranging)は、レーザー光の反射時間を測定して対象物との距離を測る技術である。従来、この技術を用いたTLSは数百万円の投資を要したが、汎用デバイスでの計測が可能となったことで、3次元計測の「民主化」が急速に進展している。

### 【事例①：法面の変位箇所の計測調査と塑性歪み解析】

この手法では、まず対象となる法面全体をOPTIM社の「OPTiM Geo Scan Advance」により3次元計測し、過去の設計データや前回の計測データと比較を行った。その結果は、変位量に応じた色分けがなされた「ヒートマップ」として可視化した。ヒートマップを用いることで、目視点検では見落とされがちな「広範囲にわたる緩やかな膨らみ」や、特定のブロックにおける「局所的な沈下」を直感的に特定することが可能となる(図-1)。

抽出された弱部に対しては、三次元有限要素法(FEM)により、地盤の応力・歪み関係をモデル化し、現状の法枠工が受けている荷重状態を再現した(図-2)。

実測されたハラミ出し量と解析による変位量を整合させることで、将来的な崩壊リスクを定量的に評価することができる。これにより、どの箇所にもどの程度の補強が必要かという「根拠に基づいた対策計画」を立案し、過剰設計の防止と安全性確保の両立を図ることができた。

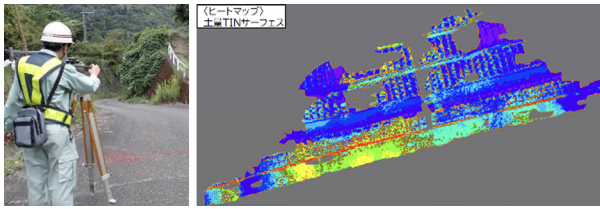


図-1 現地計測状況とヒートマップ

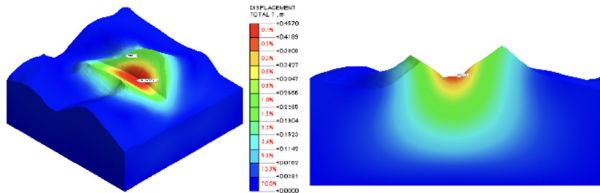


図-2 三次元有限要素法 (FEM) による合成変位図

## 2. ドローンを活用した事例

ドローンは高い視認性と機動性を有する一方、従来は「上空からの写真撮影」という限定的な活用に留まる側面があった。そこで当社では、近年台頭した「3D Gaussian Splatting (以下3DGS)」に着目し、撮影画像の有効活用に関する研究を進めている。

3DGSは、画像から3次元的なガウス分布を生成し、それをレンダリングすることで極めて写実的な自由視点画像を生成する技術である。高品質な静止画を必要とする従来のフォトグラメトリに対し、動画データからでも高精細なモデルが生成可能であり、現場での撮影時間を大幅に短縮できる点が大きな利点である。

### 【事例②：トンネル裏の崩壊計測】

維持管理において、坑口背面の地山崩壊はトンネルの構造的安定を脅かす重大なリスクである。しかし、こうした箇所は二次崩落の危険が極めて高く、人手による近接計測は困難を極める。当社では小型ドローンを投入し、3DGSを用いた空間再構成を実施した。従来のフォトグラメトリでは形状が歪みやすかった複雑な地形でも、3DGSは光学的ノイズに対し強い耐性を示し、精緻な現況把握を可能にした (図-3)。

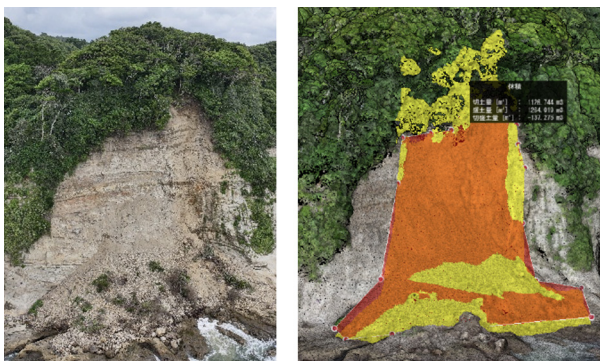


図-3 3DGSによる生成3次元化と崩壊土量の算出

### 【事例③：斜面崩壊部の落石危険箇所・規模の選定】

道路に面した急峻な斜面崩壊において、最大の脅威は斜面上部に残留した「不安定な岩塊」である。この課題に対し、ドローン動画から3DGSを用いた斜面の3次元モデル化を行った。3DGSの特性として、複雑な植生の際間に隠れた岩塊の形状も、視点依存の表現力によって高精度に抽出できる。技術者はモニター上の自由視点モデルで岩塊のサイズ(長径・短径・高さ)を精密に計測する。エッジの再現性が高い3DGSの活用により、従来のモデルでは困難であった境界の特定が容易となり、落石規模の算定精度が飛躍的に向上した (図-4)。

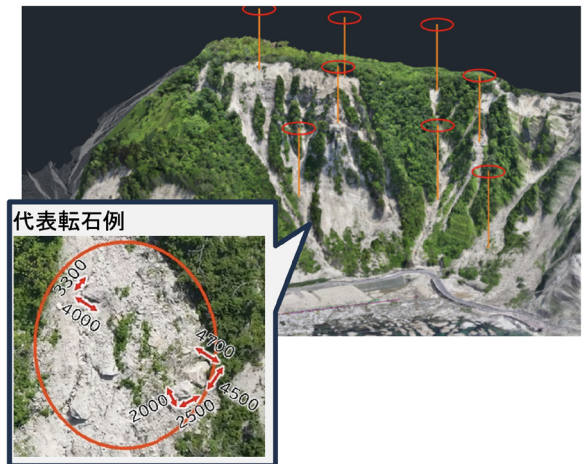


図-4 3DGSによる生成3次元化と不安定岩塊の抽出

## おわりに

道路を支えるICT技術は、今まさに大きな転換点を迎えている。本稿で紹介したiPhoneによるLiDAR計測や3DGSの活用は、これまで「経験と勘」に頼っていた現場調査を、定量的かつ効率的な「デジタル・エンジニアリング」へと変革するものである。

特に、調査で得た3次元データを設計・施工・維持管理へとシームレスに繋ぐ「情報の循環」こそが、生産性向上の本質である。激甚化する災害や厳しい社会情勢の中にあっても、最新技術を柔軟に実務へ落とし込み、安全・安心な道路ネットワークを次世代に引き継ぐべく、当社は真に社会に資するインフラDXを推進していく。

### 参考文献

- 1) 株式会社オプティム：OPTiM Geo Scan Advance 製品仕様および現場測量への適用
- 2) 一般社団法人日本建設コンサルタント協会：令和7年度業務研究発表会報告書, pp.4-7, 2025.
- 3) 国土交通省道路局：道路インフラの老朽化対策の更なる推進と予防保全への転換に向けた指針, 2024.