

## 高速道路の災害現場における3次元モデルの活用事例

中日本高速道路(株) 正会員 前田 憲治、正会員 西岡 幹雄  
 中日本ハウェイ・エンジニアリング東京(株) 正会員 ○谷野 知伸、非会員 武内 雄司、非会員 宮澤 啓之  
 中央復建コンサルタンツ(株) 正会員 井上 裕司、非会員 永峰 義寛

### 1. 目的

BIM/CIMの維持管理における導入展開を進めるべく、具体的な事例として、本稿では高速道路上の災害現場での3次元モデルを活用した取り組みを紹介する。

### 2. 背景

BIM/CIMの導入事例は数多く紹介されているものの、維持管理段階での活用はまだこれから状況であり、調査・設計・施工段階と比較してその時間軸が圧倒的に長いことから、今後BIM/CIMを有効的に活用することで、業務の大幅な生産性向上が期待できる。高速道路の維持管理におけるBIM/CIMの活用事例として、橋梁等の道路構造物の3次元モデルを作成し、点検データ等(属性情報)と紐づけて、点検結果の「見える化」による会議運営の効率化、合意形成の円滑化などの取り組みを進めているところであり、今後は3次元モデルの詳細度および生成手法の最適化とともに、多様な業務への落とし込んでいくことを企図している。将来的には、3次元モデルを基盤としたデータ管理システム(プラットフォーム)を構築し、デジタルツインを実現することで、NEXCO中日本グループの保全・サービス事業における管理ベースの業務のみならず、分析ベースの業務にも適用し、業務の高度化と生産性向上を同時に可能としたいと考えている。

一方で、維持管理業務における3次元モデルの活用事例を既存の業務ベースで地道に積み上げ、短期的にその効果を実感できるようにすることも重要であると考えており、上記の点検結果をベースとした活用以外にも、さまざまな用途において展開しているところである。

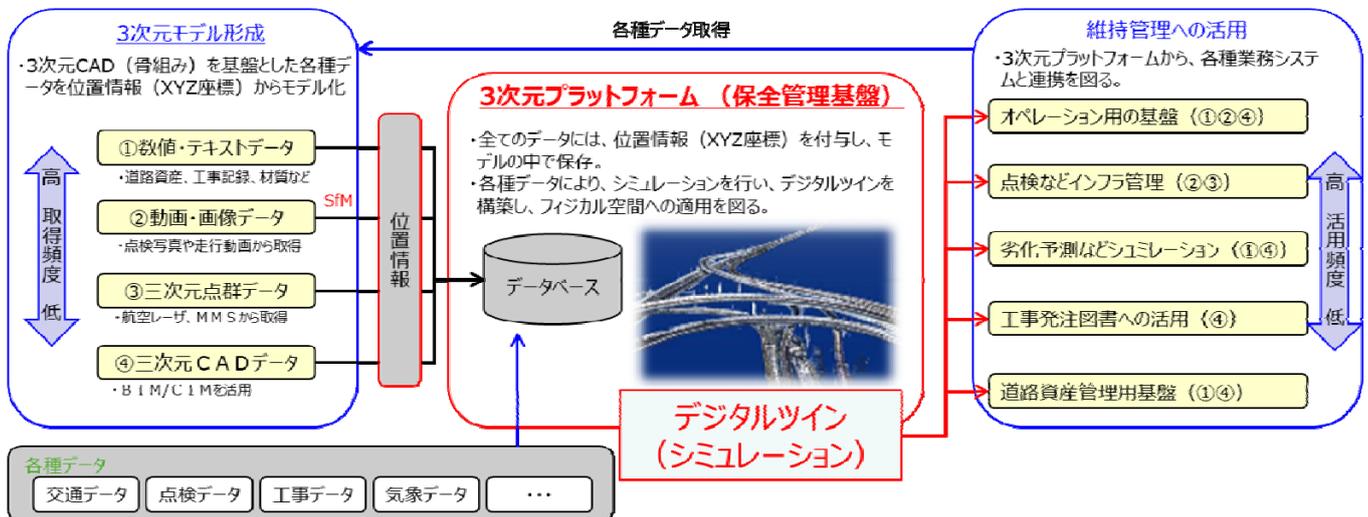


図1. 将来的な3次元モデルプラットフォームのイメージ

### 3. 今回の取り組み(のり面崩落時における3次元モデルを用いた流出土砂量算出)

ここでは、昨年10月の台風19号により、首都圏中央連絡自動車道(圏央道)八王子西ICランプ部(外回り方向)付近でのり面が崩落し大量の土砂が流出した際に、ドローンで撮影した画像および航空レーザにより取得した点群データをもとに3次元モデルを生成し、流出土砂量を迅速に算出した事例を紹介する。

キーワード BIM/CIM、3次元モデル、維持管理、プラットフォーム、SfM

連絡先 〒160-0023 東京都新宿区西新宿1-23-7 中日本ハウェイ・エンジニアリング東京(株) TEL: 03-5339-1712

のり面崩落箇所を写真1に示す。のり面崩落による土砂流出後、高速道路が通行止めとなっているなか、当社の災害対応ドローン（写真2）にて上空から現地の状況を撮影した。また、ドローンによる撮影写真から SfM（Structure from Motion）技術を用いて崩落後の地形の3次元点群データを作成した。写真撮影と SfM に使用したハードとソフトの内容を表1に示す。

崩落前の地形については、航空レーザーで点群データを取得していたことから、そのデータをもとに3次元モデル化を行った。この崩落前後の3次元モデルの比較により（図2参照）、流出した土砂量を算出した。これら一連の作業は、ドローン飛行による画像撮影、取得画像およびデータの3次元点群化処理等含めて、実質1日程度で完了することができた。しかし、今回の事象を想定した動きを事前に何も決めていなかったため、崩落後のドローン飛行による現地状況の確認以降、撮影画像より SfM によって崩落後地形の3次元点群を作成し、流出土砂量を算出するという決定に至るまでに時間を要した。したがって、今後は同種の災害が発生することを想定し、ドローン飛行による画像取得等はもちろんのこと、3次元点群データによるモデル化、作成したモデルの解析による流出土砂量等算出の作業手順などについてもあらかじめ決めておくことが重要である。そのためには、インハウスのみならず、専門のコンサルタント会社等との連携体制を構築するなど、より迅速かつ確実な対応ができるようにする必要があると思われる。



写真1. のり面崩落状況



写真2. 災害対応ドローン

表1. 作業詳細

使用ドローン	Sky Ranger™
ドローン飛行時間	約1時間 (準備等含む)
画像解析ソフトウェア	Agisoft Metashape
解析写真枚数	10枚
解析精度	高密度
画像解析 使用時間	約3時間 (航空LP3次元点群データ化 は含まない)
3次元点群データ 分析時間	約3時間



図2. 3次元モデルによる再現（左：ドローン画像、右：航空レーザー点群データ）

#### 4. おわりに

図1で示したような、将来的な3次元プラットフォームが整備されれば、ドローン等による画像をリアルタイムで処理し、3次元点群データ化および災害状況や分析結果の迅速な可視化を図ることができる。その実現までの道りは長いですが、まずは今回実施した方法による事例を積み重ね、改善すべきところは改善し、災害時でのより迅速かつ有効な3次元モデルの活用につなげていきたい。

#### 参考文献

- ・ UAV による公共測量マニュアル（案）、国土交通省国土地理院、平成29年3月改正