

3 次元モデルを活用した維持管理への取り組み

中日本高速道路(株) 正会員 前田 憲治
中日本ハイウェイ・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
正会員 矢野 裕

1. 目的

本取り組みは、高速道路の橋梁における点検結果を 3 次元モデルと重ね合わせることで、「見える化」による道路管理者間の円滑な合意形成と、点検結果をふまえた橋梁の効率的かつ効果的な診断および変状の判定の支援などを可能とし、維持管理における生産性の向上につなげることを企図したものである。

2. 背景

中日本高速道路(株)（以下、NEXCO）東京支社管内の橋梁数は約 1,300 橋（上下別）に及び、2014 年からの 5 年において、近接目視による点検を進めてきた。点検の結果は NEXCO の点検・補修業務支援システムに登録・保存され、一元的なデータ管理が可能である。点検データの出力様式は NEXCO 全社的に統一されており（図 1 参照）、点検対象物の位置や構造に関する基本的な情報のほか、変状の内容や程度、補修の必要性の有無などが記載されている。また点検を実施した記録としてのスポット的な写真も添付されるようになっている。

このような点検結果の記録をもとに、NEXCO では変状の判定を決定する集合会議を定期的に行っているが、判定や補修方法決定の拠りどころは、図 1 のような情報および橋梁の場合は橋梁一般図等に旗上げされた変状位置が分かるもののみとなっている。上記会議には点検実施者が出席しているものの、周辺の状況や橋梁であればその構造上の特性など、必ずしも出席者全員によって十分把握されていない中、結果として適宜確認作業や補足説明が必要となり、効率的な会議運営が阻害される。また、円滑な合意形成にも支障が生じかねない。

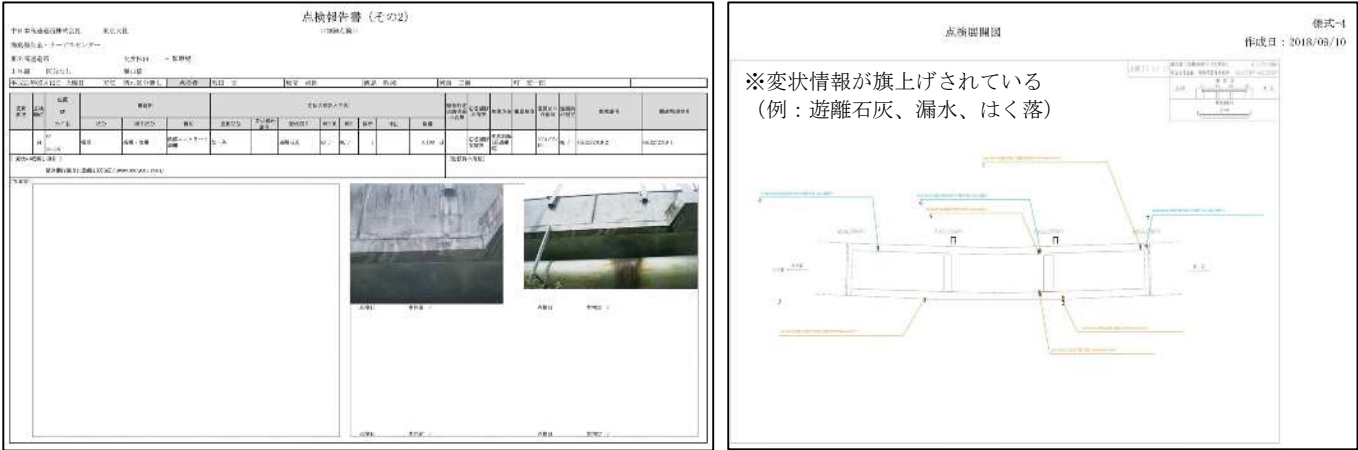
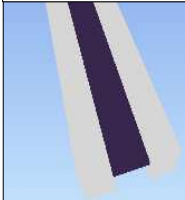


図 1. 点検データの出力様式の例

3. 今回の取り組み①（橋梁の 3 次元モデル作成）

上記のような課題を解決するため、NEXCO 東京支社管内のそれぞれ形式の異なる 3 つの橋梁を対象に、まずは 3 次元モデルを試行的に作成した。3 次元モデルといっても、国土交通省の CIM 導入ガイドライン（案）で定義されているモデルの詳細度によって出来栄が大きく異なることから、点検実施者が最低限必要とする再現性のレベル、モデル作成にかかるコスト・労力なども考慮した。今回対象としている橋梁については、上記

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

詳細度100 	詳細度200 	詳細度300 
詳細度100 	詳細度200 	詳細度300 モデル作成せず

```

graph LR
    A[3次元モデル  
(統合モデル)] --- B[橋梁本体モデル]
    A --- C[橋梁附帯工モデル]
    A --- D[現況地形モデル]
    B --- B1[上部工モデル  
(主桁等)]
    B --- B2[下部工モデル  
(橋台・橋脚、支承等)]
    C --- C1[検査路モデル]
    C --- C2[落下物防止柵モデル]
    C --- C3[伸縮装置モデル等]
    D --- D1[法面・斜面モデル]
    D --- D2[一般道、ランプ道モデル等]
  
```

3次元モデル
(統合モデル)

- 橋梁本体モデル
 - 上部工モデル (主桁等)
 - 下部工モデル (橋台・橋脚、支承等)
- 橋梁附帯工モデル
 - 検査路モデル
 - 落下物防止柵モデル
 - 伸縮装置モデル等
- 現況地形モデル
 - 法面・斜面モデル
 - 一般道、ランプ道モデル等

図3. 今回の3次元モデルの構成

実際に作成した橋梁の3次元モデルは図4のとおりであり、点検での着目部分のほか、周辺の状況も含めて、非常に分かりやすいものとなっている。このモデルの中に、図5に示すような、変状の箇所およびその区分（損傷の程度を色で分類）が分かるマーカーを設け、そのマーカーをクリックすると、図1にあるような点検結果の概要が現れる形とした。ここでは紹介しないが、モデルの画面の中に、構造図面集や変状リスト等の必要情報に遷移できるボタンも作成しており、3次元モデルと点検等に関するさまざまな詳細データをリンクさせることで、橋梁の統合的な維持管理が可能となり、業務の効率化・生産性向上につながると考えられる。

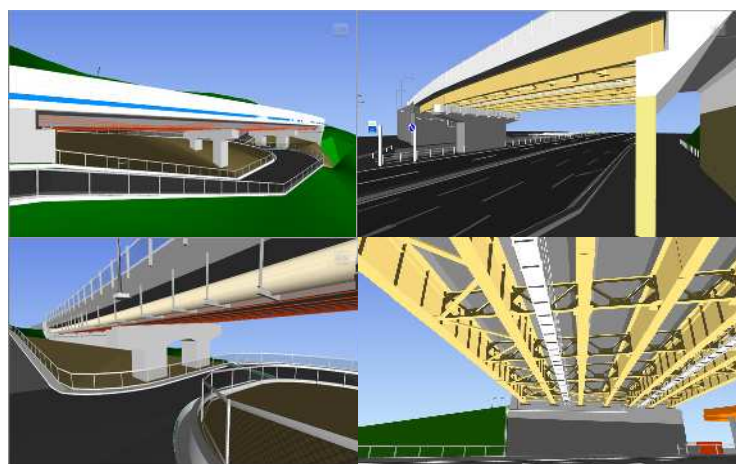


図4. 橋梁3次元モデル作成例

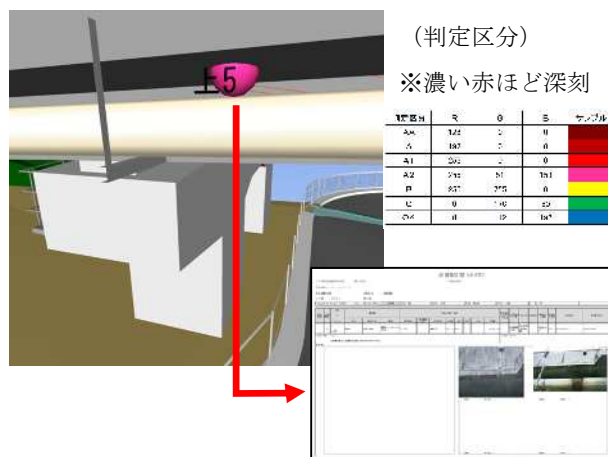


図5. 変状マーカーと点検データへの遷移

今回は一部の橋梁のみを対象に、試行的な位置づけで実施したが、今後は今回対象外の形式の橋梁や、土工部（切盛土のり面）、トンネルなどについても同様の3次元モデルを作成したいと考えており、最適なモデル作成にあたってのルール化や、点検データの紐付けにおける部分の工夫など、さらなる改善を加えながら、モデル全体の高度化を図っていきたい。

・国土交通省 CIM 導入推進委員会、CIM 導入ガイドライン（案）、平成 30 年 3 月