

橋梁マネジメント技術について

国土交通省 航空局

令和5年6月

東京国際空港内の道路施設（橋梁等）について、安心・安全、快適な交通機能を継続的に確保する観点から、予防保全型管理を推進し、施設の耐久性を向上させる長寿命化対策を計画的に実施するための「東京国際空港道路施設インフラスマートマネジメント中長期計画」の策定に向け、有識者からなる委員会（東京国際空港橋梁マネジメントに関する技術検討委員会）において検討・審議を行い、その成果として、今般「東京国際空港インフラスマートマネジメントプラン・橋梁編」を含む報告書を取りまとめた。

東京国際空港橋梁マネジメントに関する技術検討委員会の概要

● 委員会構成メンバー（敬称略）

委員長	三木 千壽	（東京都市大学長）
外部委員	佐々木 栄一	（国立大学法人 東京工業大学 環境・社会理工学院 土木・環境工学系 教授）
外部委員	高木 千太郎	（一般財団法人 首都高速道路技術センター 上席研究員）
外部委員	山路 徹	（国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 構造研究領域長）

● 委員会開催日

令和3年度	第1回：令和3年10月5日	第2回：令和3年12月21日	第3回：令和4年3月 1日
令和4年度	第1回：令和4年10月4日	第2回：令和5年 1月19日	第3回：令和5年3月24日
委員会答申	令和5年3月29日		

● 検討対象橋梁

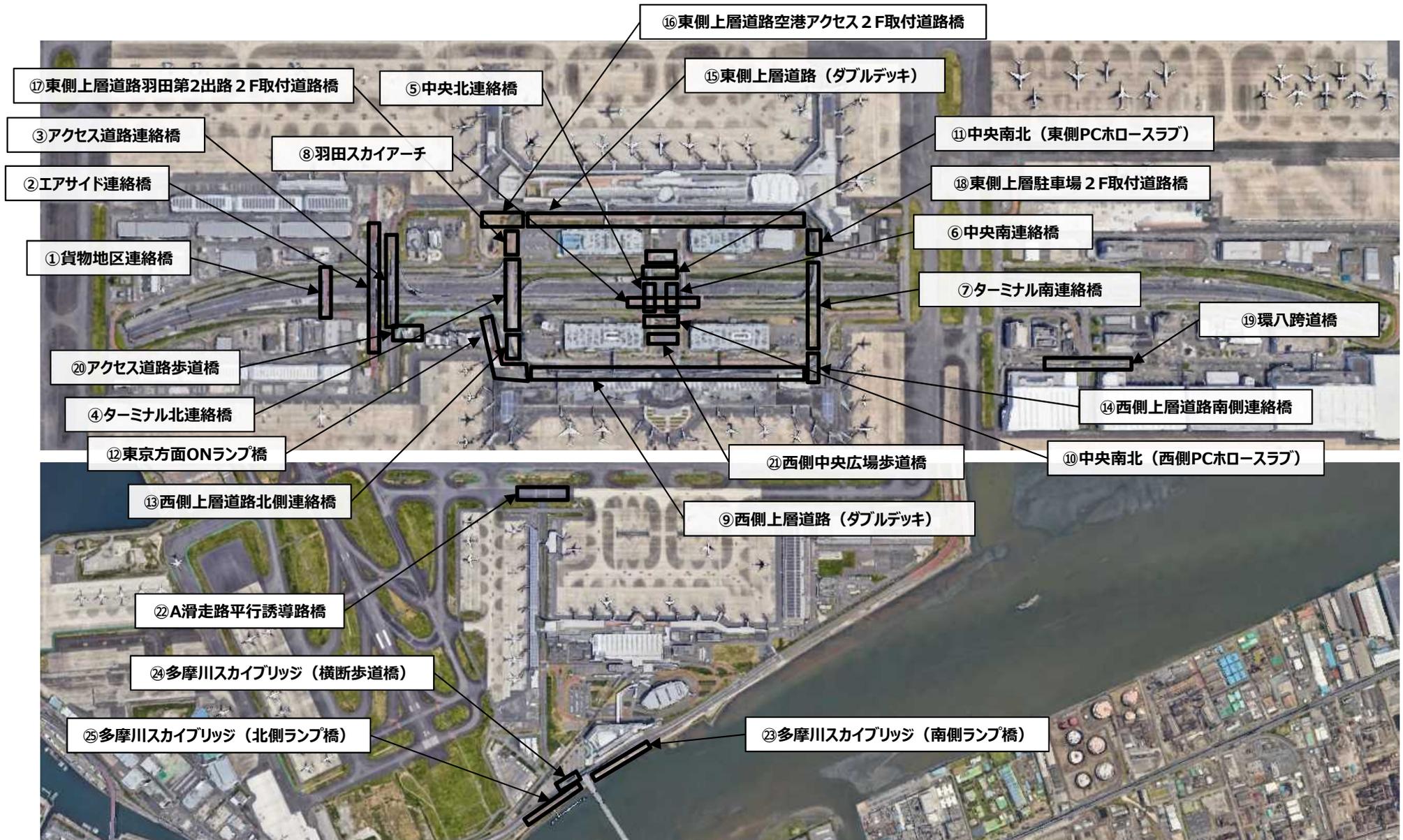
東京国際空港内の道路橋等の25橋

● 検討内容

- 1) 対象橋梁の現状把握及び健全度評価
 - ・過去の定期点検等の結果の整理、健全度の再評価、東京国際空港道路橋点検・診断要領（案）」の策定
- 2) インフラスマートマネジメント手法の検討
 - ・橋梁の点検・診断手法として、3Dデジタル野帳システムの構築・試行
 - ・日常点検を効率的・効果的に行う点検車両の開発・試行
 - ・橋梁を常時監視し大地震発災時の安全性や使用性の判断をリアルタイムで行うシステムの試行・検証
 - ・ウルトラファインバブル水を使った構造物洗浄の試行、「構造物洗浄マニュアル（案）」の策定
- 3) 「東京国際空港インフラスマートマネジメントプラン・橋梁編」の策定
 - ・1) 及び2) を踏まえたトータルライフサイクルコスト検討、全25橋マネジメントプラン策定

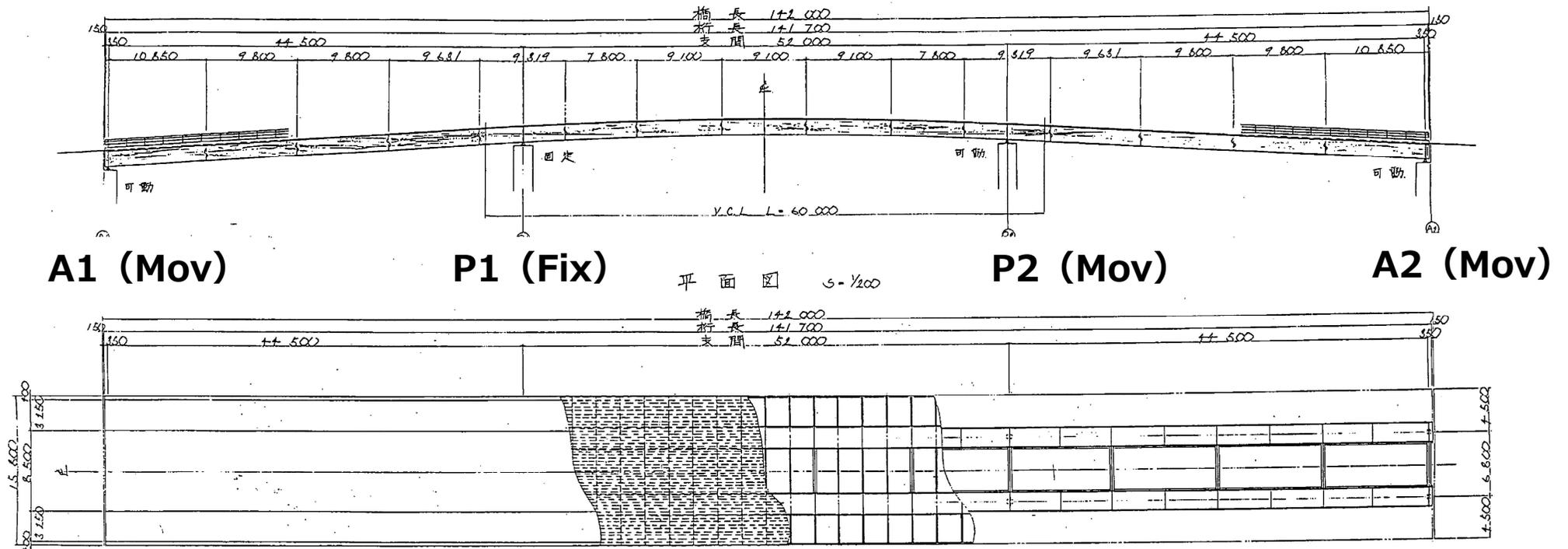
 羽田スカイアーチ

羽田空港内の橋梁(東京航空局管理、全25橋)



● システム試行の対象橋梁

環八跨道橋(2主桁・3径間連続鋼床版箱桁)



A1橋台 (始点側)



P1~P2径間 (中央径間)



P2~A2径間 (終点側側径間)

3Dデジタル野帳システム

● システム概要

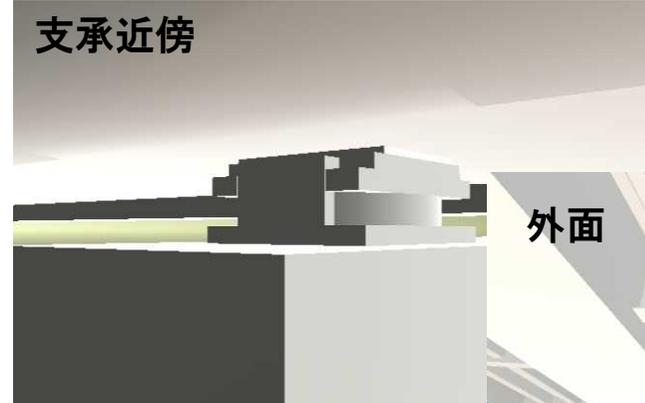
VR空間上の橋梁3Dモデル

- ・ 点検対象となる橋梁をVR空間上に3Dモデルとして構築し、表示。
- ・ 事前に点検個所の確認や点検実施時の点検技術者の目線を確認することができ、点検作業の再現、課題抽出や点検計画の検討が可能。

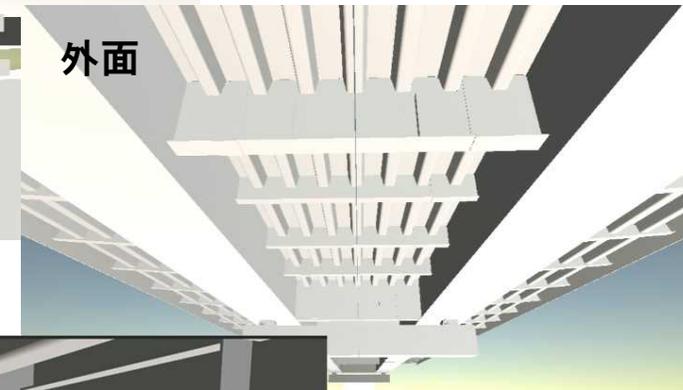
環八跨道橋モデル全景



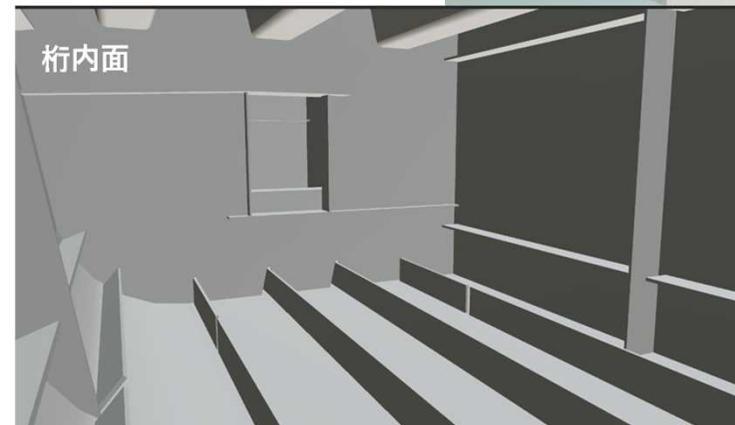
支承近傍



外面



桁内面

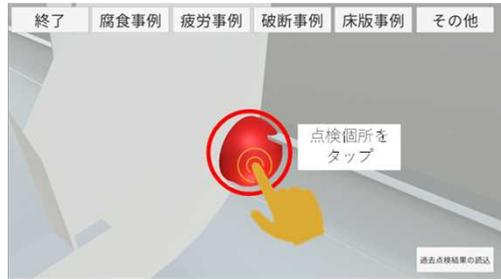


環八跨道橋でプロトタイプを作成

3Dデジタル野帳システム

● システム機能

1. 点検履歴の確認機能

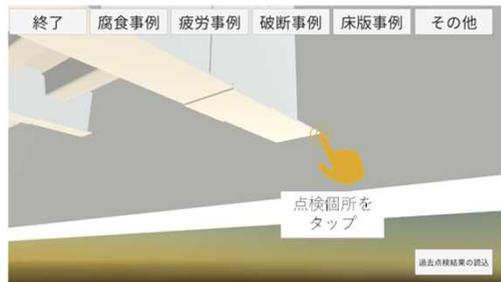


変状発生箇所の点検結果を読み込み

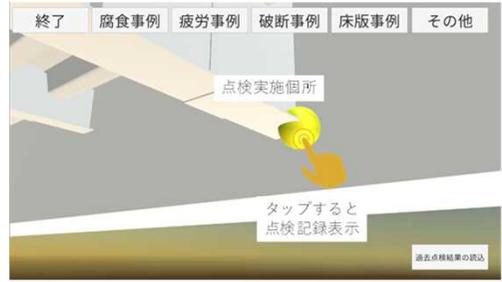


変状箇所の詳細を表示(変状詳細等)

2. 点検結果の記録機能



変状発生確認箇所の指定



変状の記録

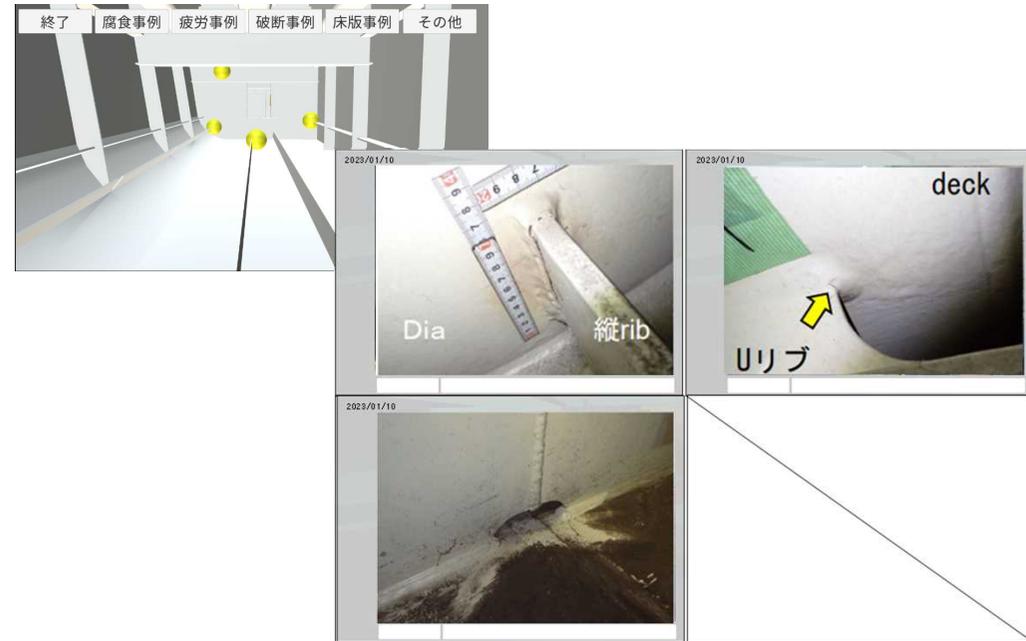


変状発生状況の撮影



変状発生状況撮影結果の保存

3. 点検記録自動作成機能

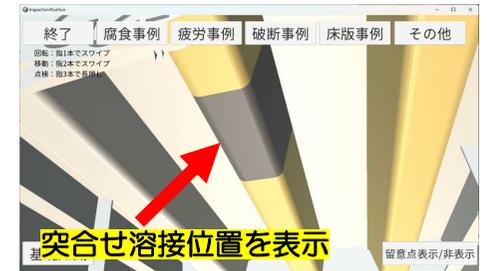


現地点検後に行なう内業の省力化のため点検後に取り纏める点検・診断調書を自動作成

4. 変状が懸念される箇所の明示

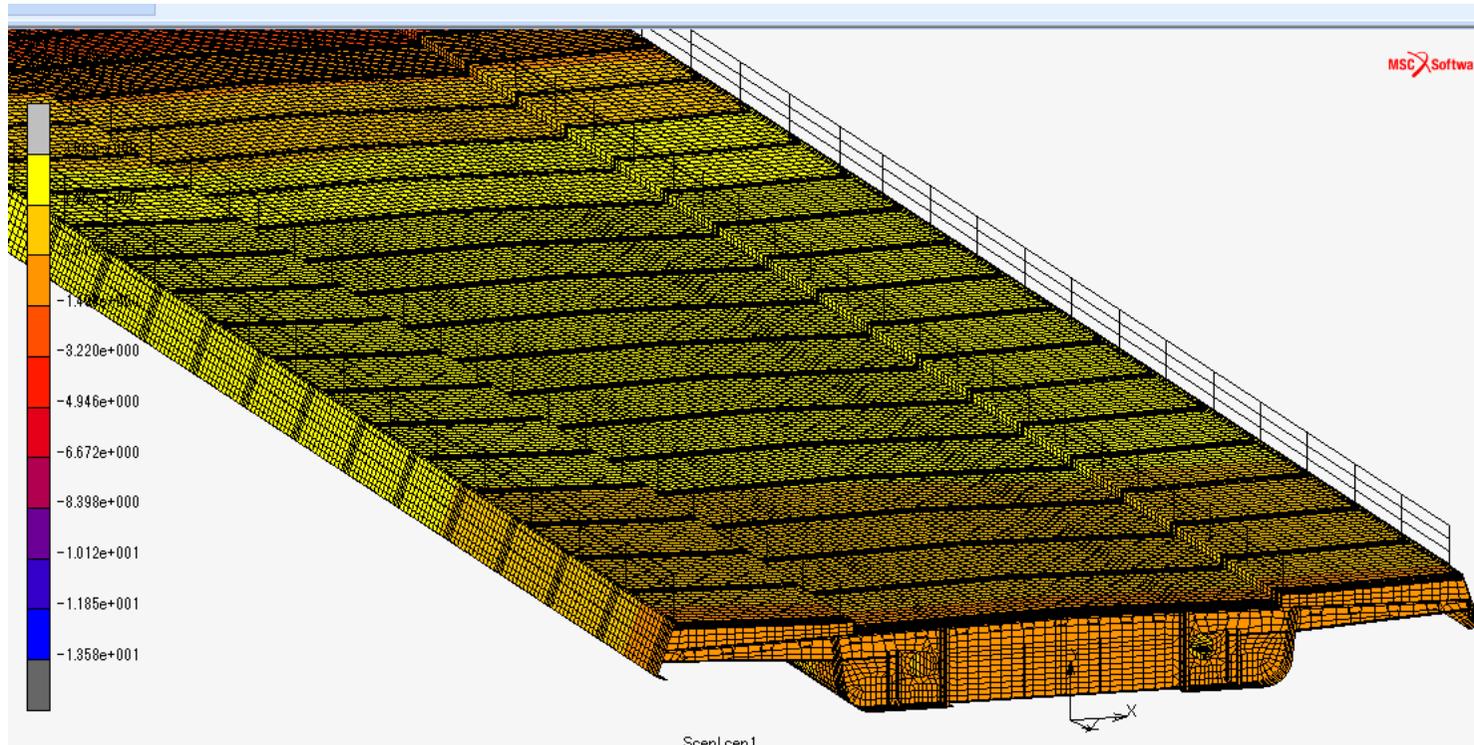


変状が懸念される箇所を明示し、点検員が入念に点検するよう注意を促す



● 3次元FEMモデルとの連携

3Dデジタル野帳による定期点検を実施した結果、損傷またはその予兆を確認した場合、FEMモデルにおいてその影響度合いを確認する等の連携を図るべく、3次元FEMを構築。



環八跨道橋3次元FEMモデル

3Dデジタル野帳システム

● 期待される効果

- ・ 変状箇所等の記録や点検時の撮影画像の取り込み機能を有していることから、点検業務（外業）の効率化・高精度化が見込まれる。
- ・ 点検履歴の確認機能、誤診断防止機能、類似橋梁の変状事例の表示機能、変状が懸念される箇所の明示や説明機能を有していることから、点検業務（外業）の効率化・高精度化が見込まれる。
- ・ 点検後に取り纏める点検・診断調書の自動作成機能を有していることから、点検業務（内業）の効率化・高精度化が見込まれる。

● 今後の課題と改善点

- ・ 今回構築したVR空間は環八跨道橋の上部工のみであるが、その他、定期点検対象となる下部工、支承、橋梁付属物についてもモデル化を進める。
- ・ 点検記録のアウトプットについては、橋梁定期点検要領（国土交通省道路局）の記録様式に則った出力となるよう改善を進める。
- ・ 他の橋梁への展開が容易となるよう、システムの簡略化を進める。

→上記を踏まえ、令和5年度にターミナル北連絡橋において3Dデジタル野帳を構築予定、
順次、対象橋梁の増加を目指す。