

構造物技術に関する最近の研究開発

構造物技術研究部長 田所 敏弥

本日の発表

1. 鉄道構造物に関する研究開発
(本日の発表件名の位置づけ)
2. 省人化に向けた今後の研究開発

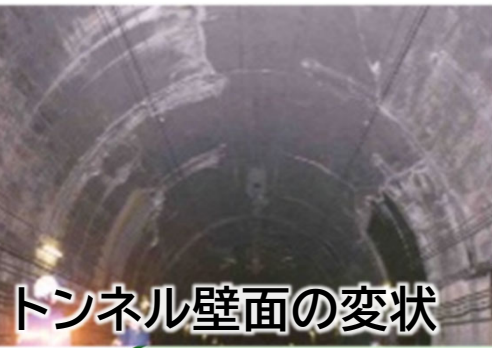
鉄道構造物に関する研究開発

建設・改良技術



建設・改良工事の低コスト化

現地材料・施工環境に適した構造、
設計法の開発



検査、診断の省人化

画像計測、機械学習等、
シミュレーション技術の適用

弱点箇所の安全性向上

弱点箇所の抽出、粘り強い構造、
被災時の診断・復旧技術の開発

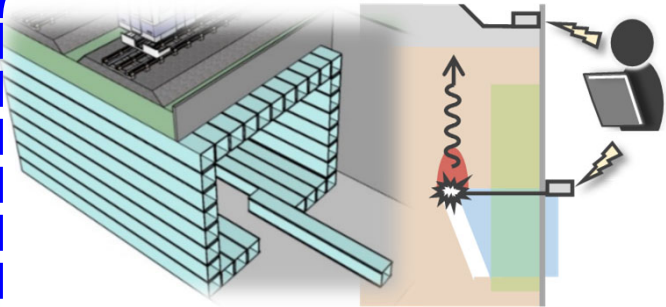
メンテナンス技術

災害対策・復旧技術

Railway Technical Research Institute



建設・改良技術



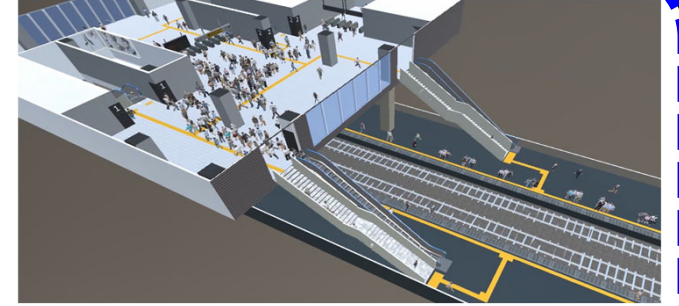
線路下横断工の緩み検知
による軌道変状推定システム



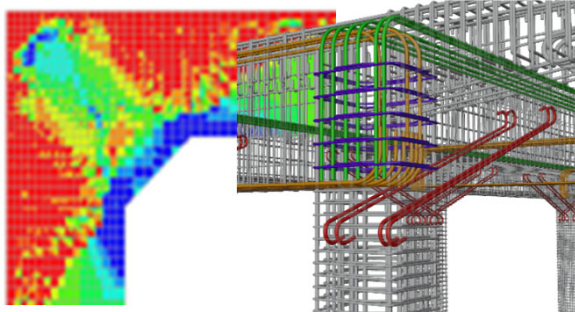
駅舎

盛土

橋梁



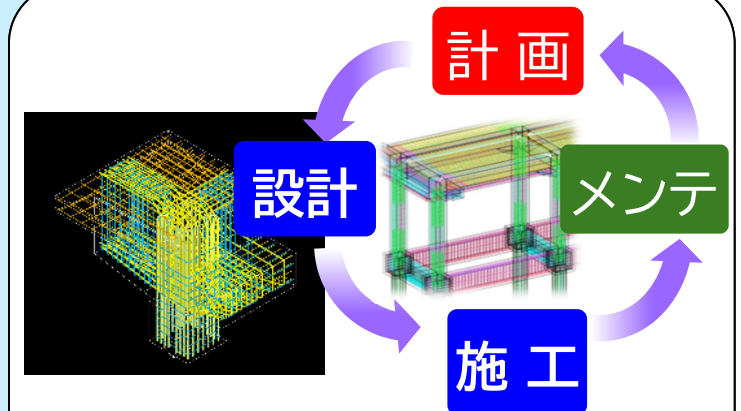
防犯カメラ活用の駅構内
OD交通量推計システム



FEMの活用とラーメン
高架橋の配筋合理化

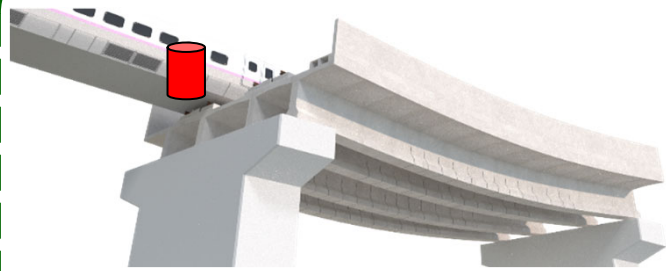


プレキャスト高架橋

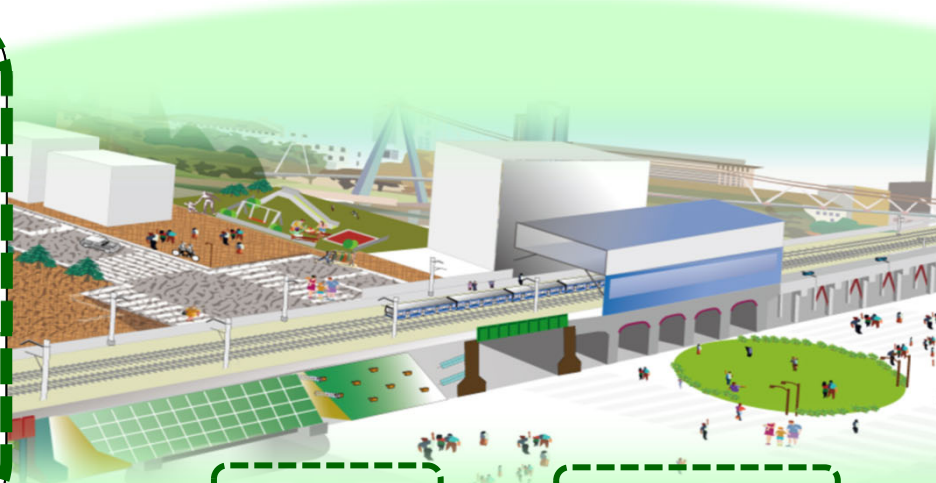


BIM/CIMモデル活用

メンテナンス技術

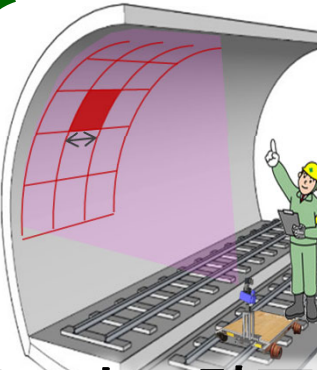


車上計測された軌道変位
による桁たわみ推定法

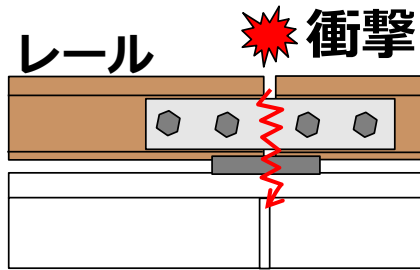


橋 梁

トンネル



トンネル壁面画像を用いた
検査支援システム



レール継目の衝撃による
鋼橋の疲労の影響評価

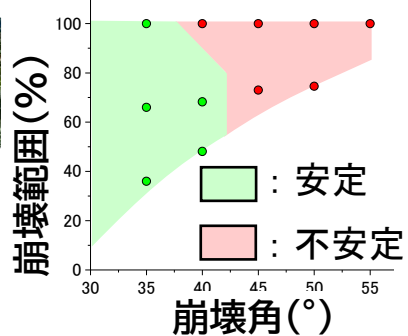
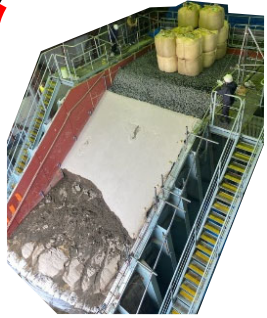


Uドップラー/橋りょう
変状計測システム

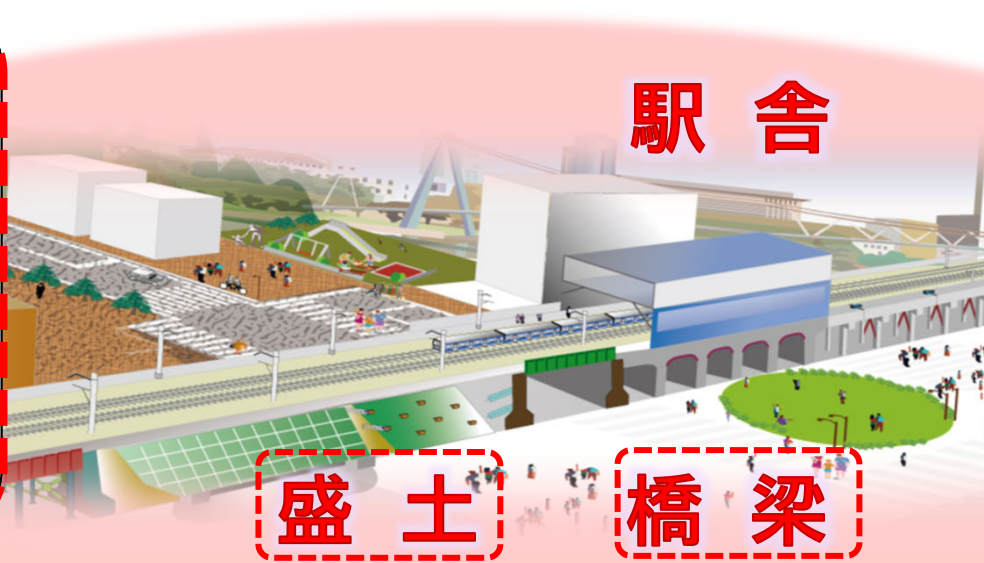


橋りょうの目視検査
支援システム

災害対策・復旧技術

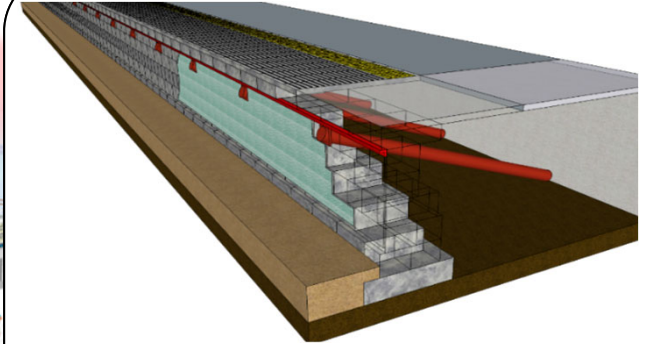


降雨被災した盛土の安定性
評価と運行再開可否判断

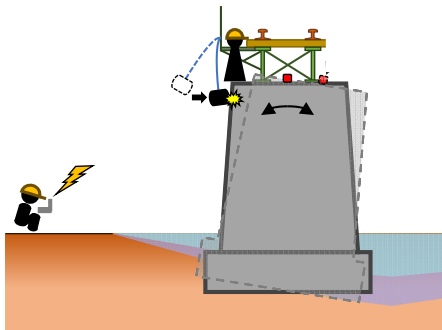


盛土

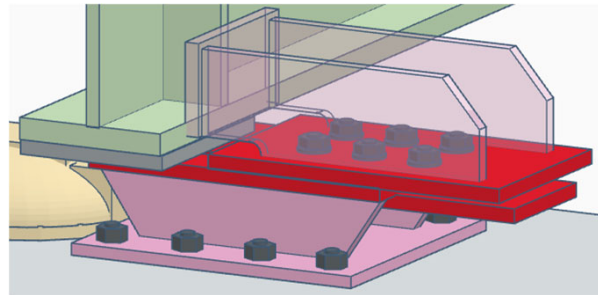
橋梁



組積盛土式ホームの
耐震補強法



衝撃振動試験による
洗掘橋梁の緊急診断法



復旧性を向上させた
鋼桁の移動制限装置

地震力



復旧困難

狭隘

橋脚

復旧容易

復旧しやすい支承部設計法

本日の発表(目標別分類)

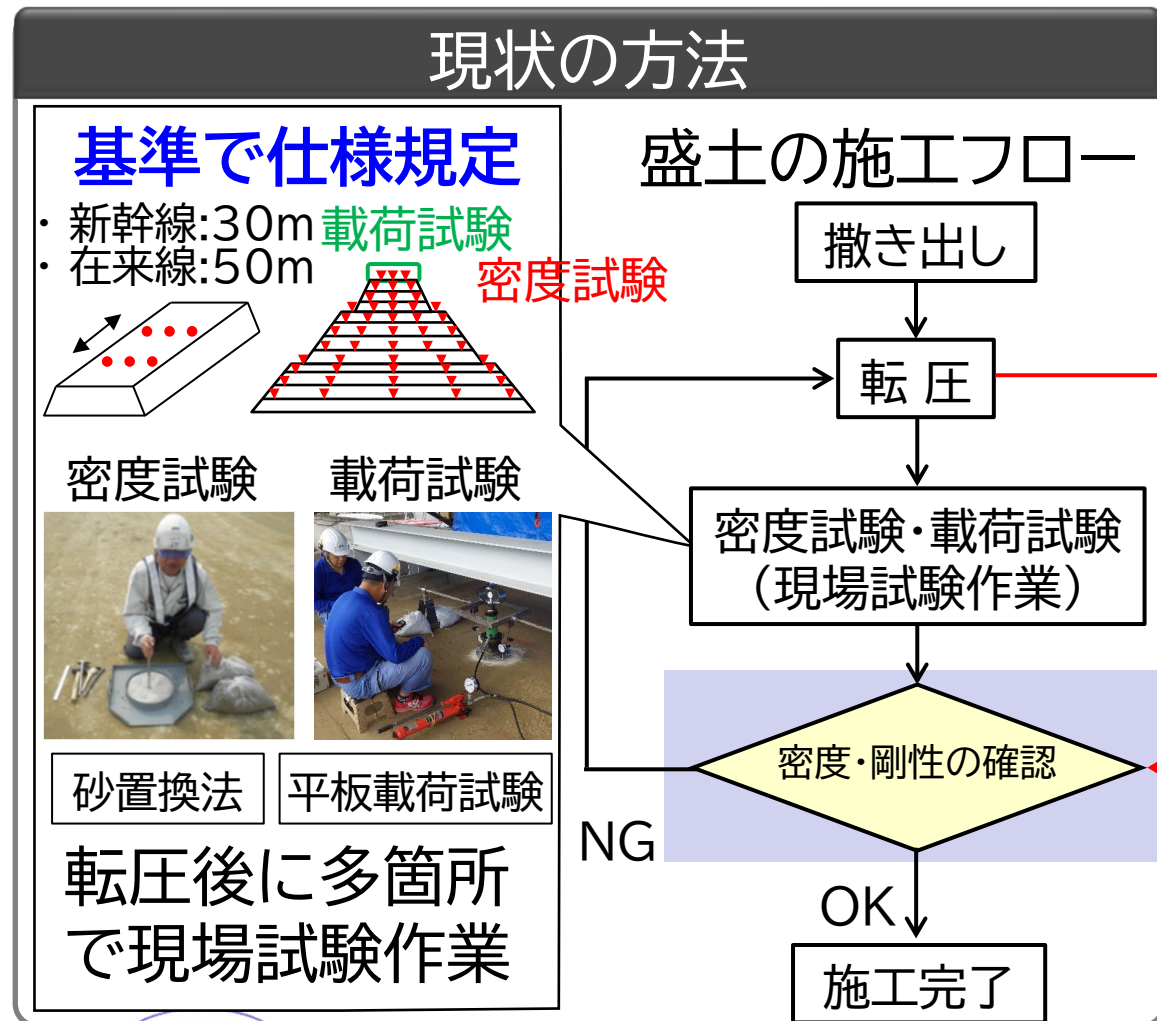
建設 改良	FEMを用いたRC構造物の照査と柱はり接合部の配筋合理化	省人化
	線路下横断工事中の緩み検知による軌道変状推定システム	省人化
	防犯カメラを活用した駅構内のOD交通量推計システムの開発	利便性・省人化
メンテ ナンス	車上計測された軌道変位による桁たわみ推定法	省人化
	トンネル壁面の画像を用いた検査支援システム	省人化
	レール継目における衝撃が鋼橋の疲労に及ぼす影響評価	安全性
災害 復旧	降雨により被災した鉄道盛土の安定性評価と運行再開判断手法	安全性
	衝撃振動試験を活用した洗掘被災橋梁の緊急診断法	安全性

本日の発表

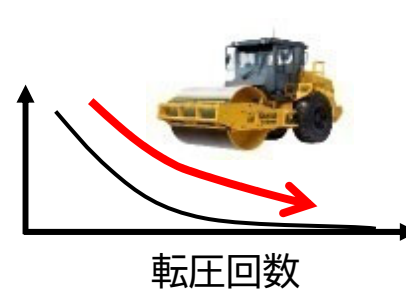
1. 鉄道構造物に関する研究開発
(本日の発表件名の位置づけ)
2. 省人化に向けた今後の研究開発

デジタル技術による盛土の施工の省人化

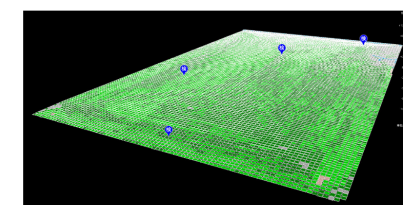
- 品質確認のデジタル化で省人化を目指す



沈下量増分
/ 累積沈下量



沈下量増分から密度を評価 面的管理が可能



沈下量計測に3Dスキャナ活用

現場試験を省略

施工不良箇所の抽出精度向上



転圧後の
沈下量を計測

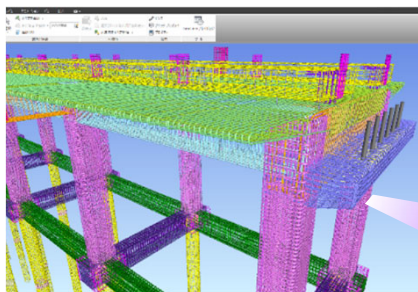
推定

開発技術

デジタル技術を活用した施工管理を推進

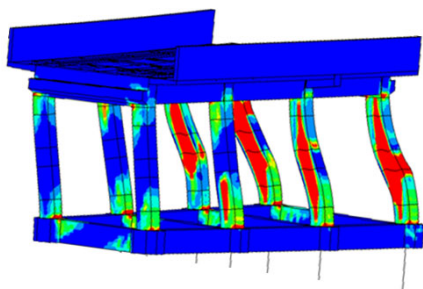
BIM/CIMによる設計・施工の省人化

- BIM/CIMによる設計支援と施工時の設計情報の活用で設計・施工の省人化を目指す

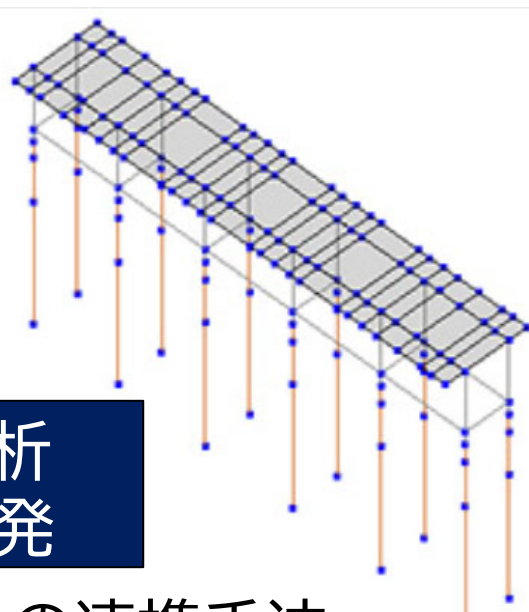


自動作成

BIM/CIMと骨組み解析
ツールの連携手法を開発

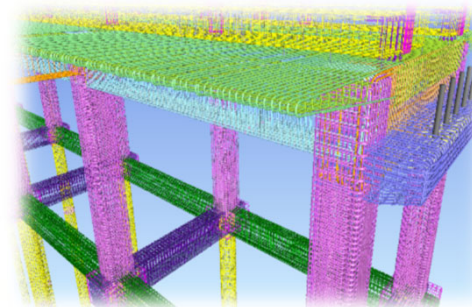


FEMとの連携手法
の開発を目指す
→設計の省人化



設計

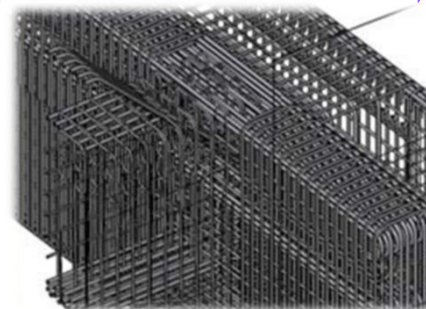
計画



メンテナンス

施工

鉄筋組立、施工管理支援
→施工の省人化

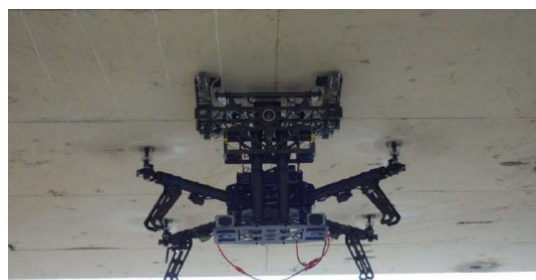


BIM/CIMにより、性能設計とデジタル技術活用を推進

ドローンによる検査の省人化

■ 実用レベルの自動化、高速化を図り、変状検査の省人化を目指す

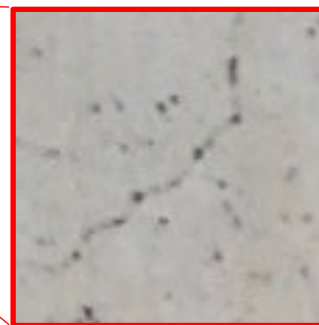
① AIと画像計測によるひび割れ幅測定



付着走行撮影



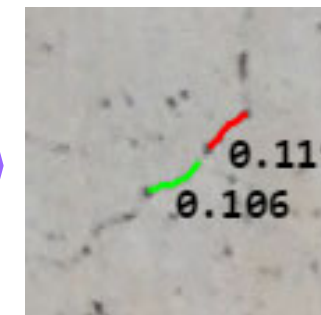
ディープラーニングでひび割れ検出



抽出ひび割れ



線状成分自動抽出



画像解析で幅推定

② かぶりを高精度に計測 ③ AIで打音を判定、浮き箇所を台帳化



性能予測に求められるデータの精度、
計測位置・頻度を提案

ドローンの運用・計測方法を確立を目指す

変状情報の収集技術を実用化

BIM/CIMとシミュレーションによる検査の省人化

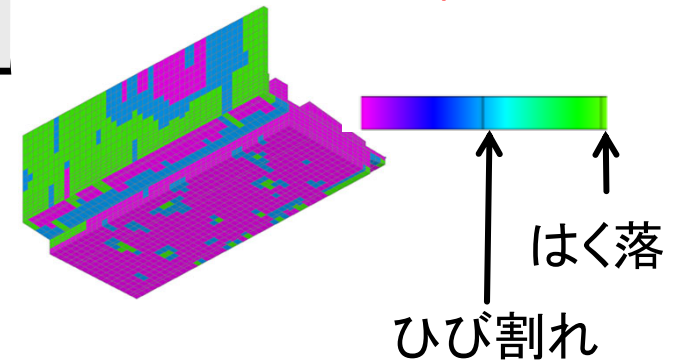
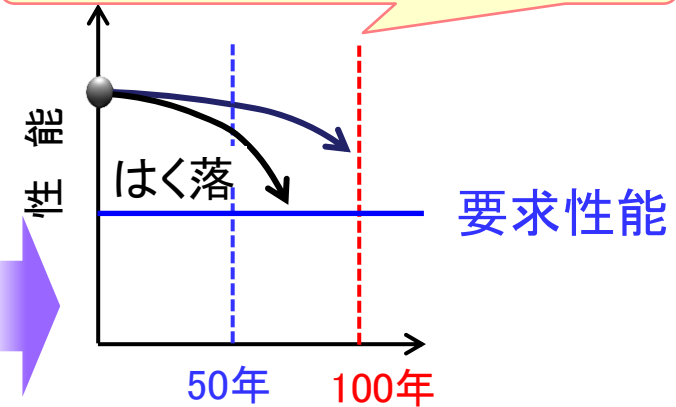
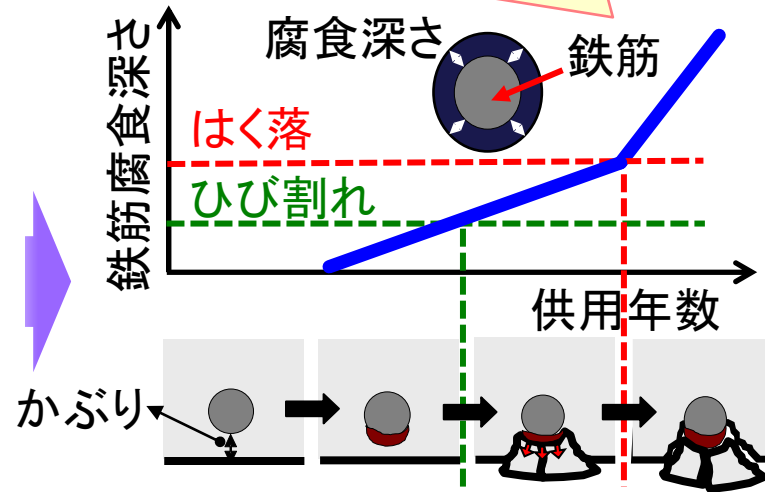
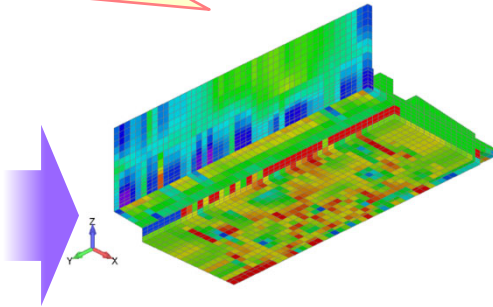
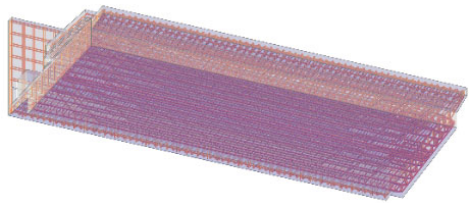
メンテナンス
省人化技術

FEM自動作成
ツールの開発

施工誤差を反映

メンテナンス情報を随時更新

性能に応じたメンテナンス



新設構造物

小←かぶり→大

(設計) BIM/CIMから
FEMを自動作成

(施工) しゅん工記録から
かぶりをFEMに反映

(診断) 劣化モデルによる
性能予測

BIM/CIM

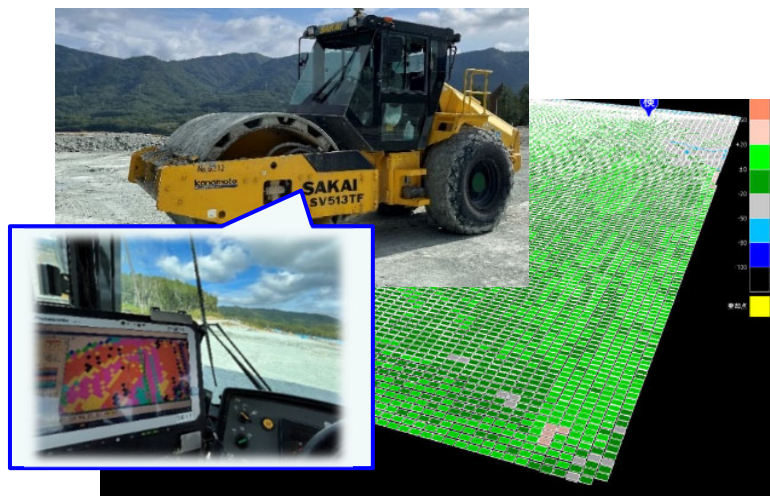


仕様規定型から性能規定型のメンテナンスを推進し、検査周期を適正化

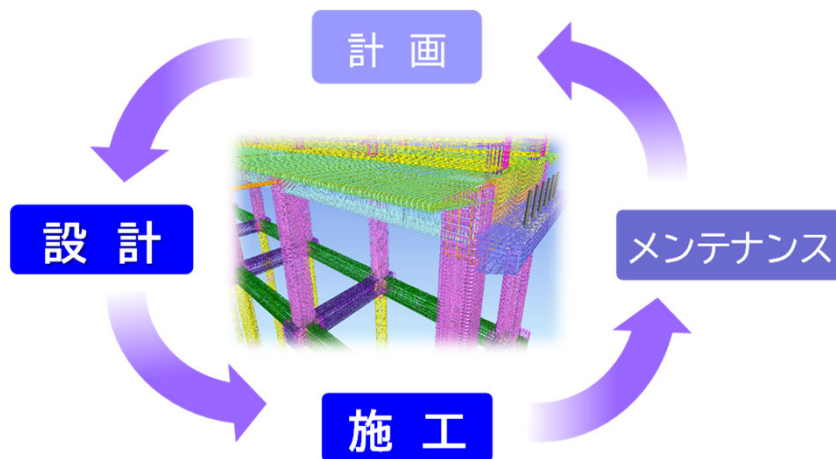


省人化に向けた今後の研究開発

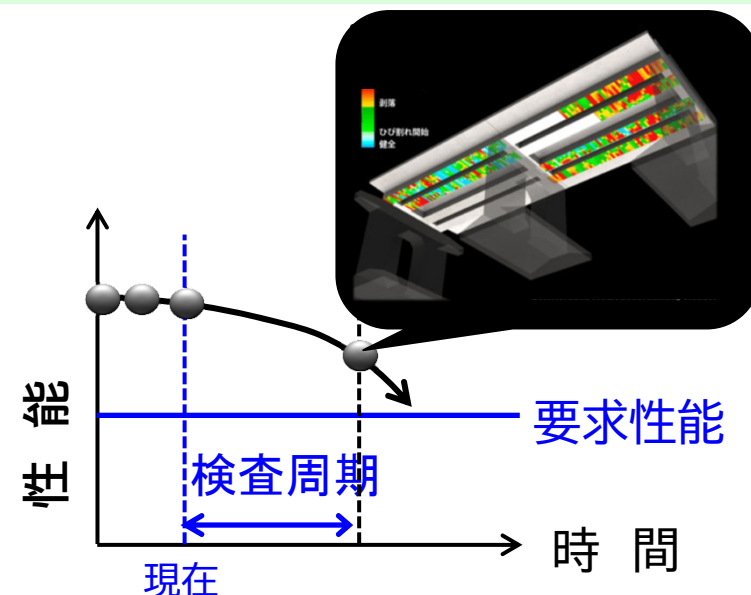
- FEMによる性能設計、**デジタル技術**による施工管理、**BIM/CIM**等のプラットフォームと連携した設計・施工を推進し、建設の省人化を目指す
- ドローン等の**デジタル技術**による検査、**シミュレーション**を活用した性能予測でメンテナンスの省人化を目指す



デジタル技術による施工の推進



BIM/CIM活用の推進



シミュレーションによる
性能予測の推進