

新都市社会技術融合創造研究会 <令和4年度実施プロジェクトの中間・事後評価一覧表>

プロジェクト名 (研究期間)	プロジェクトリーダー (所属)	評価 時期	評価結果	
1 「雨水」が道路盛土安定性に及ぼす影響の評価法と対策法の構築」 (R2～R4)	京都大学大学院 工学研究科 教授 肥後 陽介	事後	本研究は、「雨水」の1)発生メカニズム解明、2)調査方法の確立、3)盛土の安定性評価法の構築、4)効果的な対策法の提案、を実施する事により、盛土における雨水に対する施工・点検マニュアル作成等の実務に資する学術的知見を提示することを目的とする。 本研究では、1)室内試験による雨水の発生しやすい土質の特定および再現解析による雨水の供給限の特定により、雨水発生メカニズムを明らかにした。2)面的な電気探査によって雨水の広がりを把握するとともに、湧水量の測定やレーザー試験による雨水の把握を試みる簡易的な調査法を提案・実証した。3)盛土の安定性評価法として、詳細解析に加え、円弧すべり計算における雨水を考慮する方法を提案した。4)数値解析により、新設盛土における均一な締固め、既設盛土における面的な排水対策が有効であることを検証した。 本研究では、雨水の発生要因である盛土内の低透水性層の発生要因を明らかにし、これに立脚して、雨水の詳細および簡易調査法、点検方法、安定性評価法、対策法を提案した。新設盛土に対しては雨水の発生しにくい施工法、既設盛土に対しては雨水を日常点検および簡易・詳細調査によって発見するメニューと調査結果に基づき的確に雨水を排水する方法を明示した。道路盛土においてこれまで明示的に取り扱われてこなかった雨水に対する、新たな道路盛土の維持管理法を推進した。	A
2 「道路管理の高度化・効率化に資する4次元インフラマネジメント手法の開発」 (R2～R4)	大阪大学大学院 工学研究科 准教授 貝戸 清之	事後	本研究は、インフラマネジメント分野におけるデジタルツイン、デジタルトランスフォーメーションの実用化を見据え、3次元モデルとその履歴データに基づく4次元インフラマネジメントシステムを構築し、インフラ管理の高度化・効率化を達成することを目的とする。 本研究プロジェクトでは、(1)3次元モデルの作成と標準化、(2)データベースとしての3次元モデルの活用、(3)シミュレーション空間における3次元モデルの活用に取り組んだ。 本研究では点群深層学習を利用した異常検知モデルであるPoint Auto Encoderを開発した。点群データを用いた異常検知に関する研究は、航空LP分野における標高の差分解析やOP (Iterative Closest Point)に限られていた。各点の移動に着目する差分解析に比べPoint Auto Encoderは法枠の形状を学習し異常パターンを検知する。本研究の外にニューラルネットにより法枠の形状を学習させた方法論は存在しない。また、本研究ではグラフィカルネットワークを用いた危険斜面スクリーニング手法を開発した。既存の研究は数理化理論Ⅱ類や自己組織化マップを用いた方法論が提案されているが、これらは表形式のデータに適用に限られる。本研究の様に点群データをAIを用いて斜面崩壊の危険性を分析した例は外に存在しない。	S
3 「国土交通データプラットフォーム構想に基づく道路管理手法から発展させるi-Construction」 (R2～R4)	岡山大学大学院 環境生命科学研究科 教授 西山 哲	事後	本研究は、i-Constructionにおける調査・設計・施工および維持管理の各工程において適するデータの精度とデータ密度を検討し、さらにそのデータを工程間で受け渡すための保管法とデータ変換法を考察することを主目的とし、それに関する要素技術を開発していくものである。 本研究では、人工知能(AI)をベースにした点群の自動重ね合わせ技術により、近畿地方整備局が保有するMMSを使ったインフラ構造物の維持管理法を構築。また施工時のCIMデータとの重ね合わせも国総研データベースを利用して実現できる手法へと発展させた。さらに参加メンバーによる勉強会を通して、Cクラスゼネコンへのi-Constructionの普及を図るためのデータ受け渡しに関する課題の解決策を検討し、近畿技術事務所が主催して開催したBIM/CIM研修に反映させた。 本研究では近畿地方整備局が保有するMMSの維持管理工程での利活用を検討した結果、国土交通プラットフォーム上で整備されるCIMデータあるいは国総研データベースに保管されるMMS点群データを、デジタル道路台帳をプラットフォームとして利活用できる手法を構築できた。これにより、インフラ構造物の変状検知などの維持管理工程での3次元データの活用法を具体的に実現でき、近畿地方整備局でのデジタル台帳作成といったMMS利活用が業務として検討される成果に結びついた。また設計・施工および維持管理に携わる各協会のメンバーへi-Constructionの課題を検討し、その結果を近畿技術事務所主催のBIM/CIM研修プログラムに反映させることができた。	A
4 「デジタルツインを用いたPC橋の補修・部分更新・撤去技術に関する研究」 (R2～R4)	神戸大学大学院 工学研究科 准教授 三木 朋広	事後	本研究は、PC橋の維持管理において、できる限り不確実性を排除して劣化・損傷の影響を再現し、点検、調査、診断、対策のメンテナンスループにおいて情報をスムーズに伝達できるツールとしてデジタルツインを用いたPC橋の補修・部分更新・撤去技術に関する調査研究を行ったものである。 本研究では、①FEMによる既設橋の損傷シナリオに応じた影響分析、②PC鋼材腐食とプレストレスの関係の再現実験と考察、③対策区分判定の明確化と点検調査記入の改善、④非破壊試験の適用性検討、⑤PC橋の撤去更新の事例調査を行った。 本研究の成果①「デジタルツインを用いた劣化損傷がPC橋の構造性能に与える影響分析ツールの構築」では、3次元モデルによるPC橋の部分更新における劣化・損傷の影響分析が可能となる点に技術革新がある。PC中空床版橋の設計事例分析、ならびにPC鋼材の腐食に伴うプレストレス変化に関する再現実験を実施し、PC橋の性能評価の高度化を実現した。成果②「PC道路橋維持管理手引き(案)」では、点検実務者の意見を反映した内容を構築でき、社会実装な参考資料としてまとめた。成果③「施工事例とケーススタディに基づくPC橋撤去更新技術の提案」については、橋梁の構造形式、交差条件、支持・撤去方法等に応じた工法、解体計画の留意事項等を報告書としてまとめており、実施計画を検討する道路管理者、設計コンサルタント等による活用が見込まれるものである。	S
5 「長寿命コンクリート舗装の設計・施工・維持管理を行うためのマニュアル作成及び高耐久目地構造の開発に関する研究」 (R3～R5)	東京農業大学 地域環境科学部 教授 小梁川 雅	中間	本研究は、最新の知見を考慮したコンクリート舗装の設計・施工・維持管理マニュアルを作成することを一つの目標とし、また普通コンクリート舗装においては構造上および走行性能上において最も弱点となるのは目地であることから、高耐久を有する目地材料、目地構造について実験的、解析的検討を行い、コンクリート舗装の目地構造の改良を目指す事を目的としている。 本研究では、実舗装における目地施工の可否および、目地構造への実荷重載荷を実施することが出来た。その結果、新たな目地構造の施工性および荷重伝達機能の確認を行うことが出来た。またマニュアル作成に関しては、執筆分担を確定し、それぞれの項目ごとに執筆が進捗している。さらに舗装種別選択ガイドラインの作成にあたっては、「現場条件に応じたコンクリート舗装適用方策を示す」との策定方針を決定した。 室内実験および実物大試験舗装の結果から耐腐食性ダウエルバーの素材としてホーロー加工、ステンレス鋼、GFRPを選定できており、それらが十分な荷重伝達機能を有することは確認できた。また排水機能付き目地構造に関しても、実施工の結果より路盤への雨水浸透を防止できる可能性が示されている。荷重伝達機能および排水機能の経年変化を確認する必要があるが、実道への実装は十分行えるものと考えている。 マニュアルおよび舗装種別選択ガイドラインについては未完成であるが、来年度中に完成する旨は立っており、コンクリート舗装の推進に益するものが作成できると考えている	A
6 「ハイブリッド型繊維補強コンクリート舗装に関する研究プロジェクト」 (R3～R5)	近畿大学 理工学部 教授 東山 浩士	中間	本研究は、さらなる長寿命化の観点からは繊維補強コンクリートをはじめ、多様な材料の適用検討が今後求められることから、ハイブリッド型繊維補強コンクリートによるひび割れを許容し、長寿命化を担保したコンクリート舗装の実現、普及促進について検討することを目的とする。 本研究では、(1)曲げ疲労強度およびせん断疲労強度評価、(2)路盤支持力試験、コンクリート舗装の挙動評価、(3)表面すべり抵抗評価、目地部段差評価を実施した。しかし、(1)については曲げ疲労試験に多くの時間を要したため、せん断疲労強度評価までに至らなかった。 ハイブリッド型繊維補強コンクリート舗装を目指してスタートした研究であるが、昨年度、種々の試験結果およびR/Cから判断してハイブリッド化のメリットは小さいと判断した。しかし、繊維補強コンクリート舗装としての検討結果から、曲げ疲労強度の向上、および昨年度に検討した版厚低減や二酸化炭素排出量低減の可能性を見出すことができた。また、今年度にも実施した試験施工では通常のコンクリート舗装と同様な機械施工が可能であることが確認できた。以上より、コンクリート舗装分野におけるさらなる技術革新が見込まれる。	B
7 「鋼橋の点検並びに損傷の調査手法の高度化に関する研究」 (R4～R6)	関西大学 環境都市工学部 教授 石川 敏之	中間	本研究では、疲労き裂を対象として、点検支援技術を含めた点検および調査技術の効率化と精度確保、ならびに点検および調査の適切な実施に資するための実際の構造モデルと疲労き裂を忠実に再現した実物大試験体の作製と点検・調査の手引き等の作成を目的とする。 本研究では初年度の目標である現地橋梁での疲労損傷調査、非破壊検査の前後処理、亀裂進展監視システムの試行、および亀裂発生部の橋梁構造を忠実に再現した実物大の大型試験体の設計・製作を実施した。 現地の橋梁において、レーザーによる非破壊検査箇所塗膜剥離の効率化とレーザーが使えないような狭隘な箇所での高性能剥離剤の有効性、高性能塗料による剥離部の補修塗装の効率化、き裂監視システムによる3か月のリモートモニタリング等を検証でき、ドローンによる疲労き裂調査の可能性と課題を確認できたことから、橋梁の点検並びに損傷の調査手法の高度化に関する技術革新の推進が見込まれる。	A