表 3.1-7　３次元点群データ利活用の多い分野の成果事例の一部（河川）

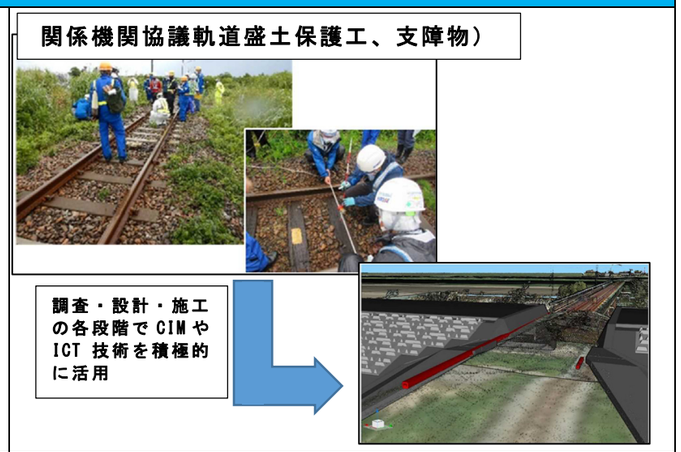
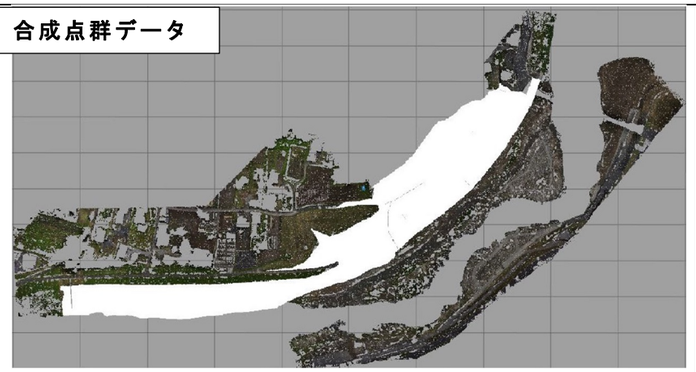
項目名		成果事例の一部抜粋（イメージ図）	
事例数	18/80		
成果事例の種類（一部）と利用データ及び利用場面について	・三次元管内図 点群データを用いた３次元的地形モデルで構築した管内図を作成した。 【使用データ】3 次元点群、構造物モデル 【利用場面】育成・研修 ・関係機関協議（軌道盛土保護工、支障物） 点群データを用いて、現場の支障物などを三次元設計図に落とし込むことで、事務所内協議などで現場に関する確認が可能である。 【使用データ】3 次元点群、構造物モデル 【利用場面】状況把握 ・合成点群データ UAV 写真測量と地上レーザーといった複数の 3 次元点群測量成果を合成し、一つの３次元測量成果として出力した。 【使用データ】3 次元画像、構造物モデル、航空写真、基盤地図情報 【利用場面】シミュレーション、維持管理 ・安全 VR 当該現場ならではの危険箇所を抽出し，VR 化することによって安全教育に活用している。 【使用データ】構造物モデル、基盤地図情報、航空写真 【利用場面】施工検討、シミュレーション、育成・研修	三次元管内図 成果事例においては、河川管理の高度化として２D での管理から、３D での管理に向けて、高密度な点群データによる面的な地形状況の把握が可能な「三次元管内図」をプラットフォームとし、河川巡視、点検結果、河道基盤情報、占用状況等の各種河川データを一元的に確認できるデジタルツインによる河川管理システムの構築を目指している。（四国地方整備局，「令和４年度　四国地方整備局　インフラＤＸ推進本部会議」，https://www.skr.mlit.go.jp/kikaku/infraDX/docs/honbukaigi_3.pdf）	関係機関協議軌道盛土保護工、支障物）  成果事例においては、鉄道軌道周辺の事前調査不可能な範囲内には工事の支障となるものが存在し、軌道内に立ち入らなければ確認や計測ができないため、安全性を確保した調査、設計、施工対応が求められていた。点群データに関しては、既存資料（占用）に基づき，詳細点群測量により現地で鉄道施設の状況を確認し，架線及び架線柱等の位置・形状を三次元設計図に落とし込むといった形で利用している。（信濃川河川事務所，「鉄道近接協議を伴う粘り強い堤防の設計施工について」，https://www.hrr.mlit.go.jp/library/happyoukai/R4/b/b-09.pdf）
		合成点群データ  成果事例においては、３次元点群測量実施箇所において、植生などにより、地表面や構造物が識別できない箇所が多々あった。そのため、これらの範囲はトータルステーションを使用し、単点を補足する補備測量を行い、三次元座標を取得し、地形モデルを構成し、植生等で覆われた範囲の３次元点群データを作成していた。（九州地方整備局　川内川河川事務所，「川内川における設計 CIM の取り組み」，http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/n-shiryo/r4kenkyu/4-05.pdf）	安全 VR 成果事例においては、現場条件や使用機械によって変化する様々な危険ポイントを BIM/CIM で検討した施工状況を確認した上で，当該現場ならではの危険箇所を抽出し，VR 化・現場臨場に利用することによって、安全教育に活用している。（近畿地方整備局　淀川河川事務所，「淀川大堰閘門事業におけるインフラ DX の取組について」，https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/happyou/theses/2022/ol9a8v00000572oe-att/innovation1-4_1.pdf）
総評	**河川分野における点群データの使われ方については、点群データを用いた三次元管内図による維持管理や、災害発生時に取得した点群データを航空写真や基盤地図情報などと重ね合わせた地図を作成、または AR・VR に変換して現場の状況を事務所内で確認可能とすることによる育成・研修といった面で多く使われていた。**		

表 3.1-8　３次元点群データ利活用の多い分野の成果事例の一部（道路）

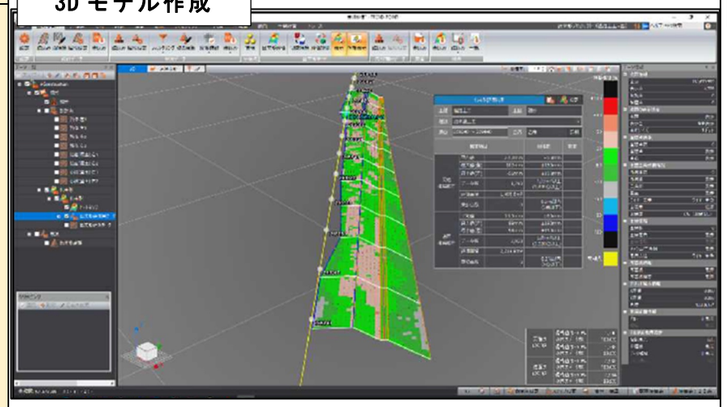
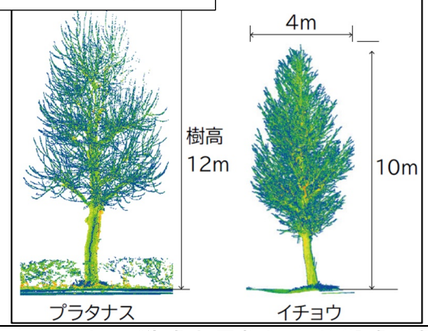
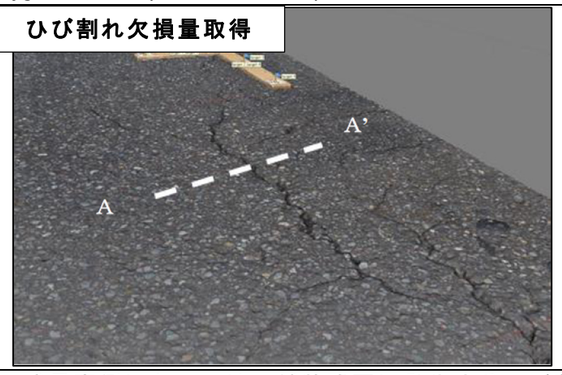
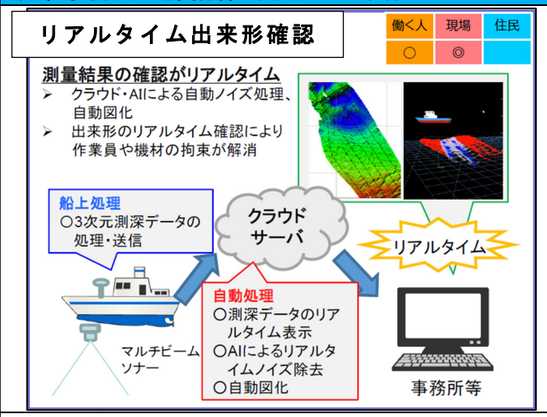
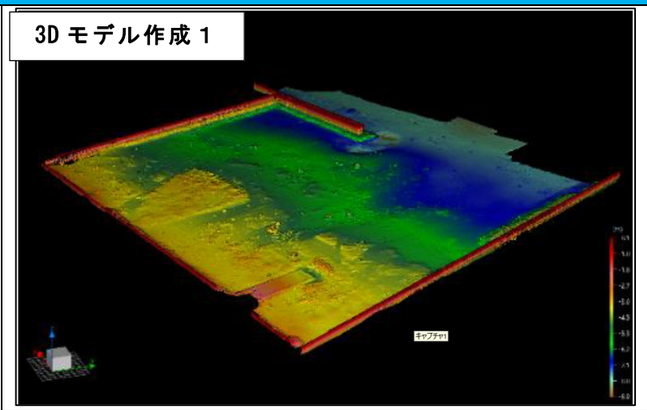
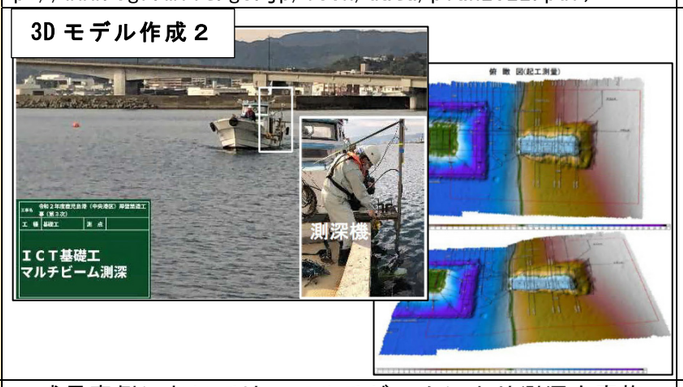
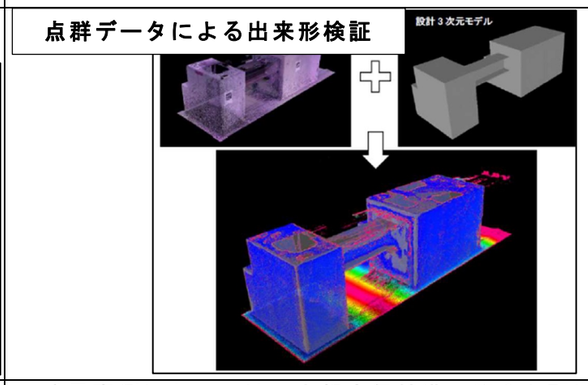
項目名		成果事例の一部抜粋（イメージ図）	
事例数	23/80		
成果事例の種類（一部）と利用データ及び利用場面について	・3D モデル作成 点群データと設計値を重ね合わせ、3 次元の出来形管理ヒートマップを作成した。 【使用データ】3 次元点群 【利用場面】施工量算定、施工検討、合意形成 ・施工検討及び育成・研修 高密度な 3 次元点群測量を実施することで、従来より短時間での起工測量や施工検討を実施できた。 【使用データ】3 次元点群、構造物モデル 【利用場面】施工量算定、施工検討、育成・研修 ・現状把握および空間解析 街路樹の点群データを取得し、樹の健全な育成のために必要な空間検討や、占有物による育成阻害の有無について確認した。 【使用データ】3 次元画像 【利用場面】維持管理 ・ひび割れ欠損量取得 舗装路面に発生するひび割れに対し、ひび割れ部の点群データを取得し、日ｂ割れの欠損量を取得し、欠損抑制対策の有効性について検討した。 【使用データ】3 次元画像 【利用場面】維持管理	3D モデル作成  成果事例においては、一般国道 238 号浜猿防災事業（知来別工区）の改良工事において、ＩＣＴ技術を活用した測量・設計・施工・施工管理を実施する中で、点群データを取り扱うことが可能な TREND-CORE と建設システム SiTECH3D などのソフトを用いて 3 次元設計データとして可視化することで、受発注者間協議における合意形成にかかる時間が短縮された。（北海道開発局 稚内開発建設部，「ICT 技術を活用した取り組み－3 次元データを活用して工事現場を効率化－」，https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/jg/gijyutu/slo5pa000000vlyj-att/slo5pa000000vma2.pdf）	施工検討及び育成・研修 成果事例においては、工事現場における ICT 技術の普及と促進のため、様々な取り組みを行っていた。点群データ関連では、広範囲に及ぶ起工測量は、UAV による測量を採用し、出来形等の施工管理といった比較的狭い範囲では、地上型レーザースキャナによる点群計測を行うなどの ICT 機器の使い分けをしていた。（札幌開発建設部，「ICT 技術の活用成果から見えたものと今後について　－道央圏連絡道路南幌町南 13 線道路改良工事の ICT 施工報告－」，https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/jg/gijyutu/slo5pa000000vlyj-att/slo5pa000000vm9t.pdf）
		現状把握および空間解析  	ひび割れ欠損量取得 
総評	**道路分野における点群データの使われ方については、主に点群データを用いた 3D モデルを作成し、3 次元空間上で、構造物を設置した場合の支障物確認やシミュレーションといった施工検討への利用や、VR や AR などの仮想空間もしくは 3D モデルを現実に重ね合わせるといった方法で、発注者やメンバーへの説明および教育に利用するといった合意形成、育成・研修といった面で多く使われていた。**	成果事例においては、道路占用物による街路樹管理の課題と改善策の考察のため、街路樹の点群データを取得し、街路樹の健全な生育には枝や根を伸ばす空間の必要性や、植樹帯の直近に照明柱などの占有物が設置されることによる枝の育成阻害されていることを確認していた。また、現状を踏まえた街路樹の剪定方法の検討などが行われていた。（寒地土木研究所，「道路占用物による街路樹管理の課題と改善策」，https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/jg/gijyutu/slo5pa000000vlyj-att/slo5pa000000vuxf.pdf）	成果事例においては、舗装路面に発生するひび割れに対して、ひび割れ部の欠損抑制対策として挙げられる「フォグシール工法」があるが、その効果を定量的に評価するための確立した手法はないため、写真測量技術（SfM）で出力した点群データを用いて舗装の 3D モデルからひび割れの欠損量を取得し、フォグシールの効果について検討した。ソフトウェアは Metashape を利用し、ひび割れ欠損部体積の計測を実施した。（寒地土木研究所，「写真測量技術を用いた舗装ひび割れ部欠損量の定量的評価手法に関する一検討」，https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/jg/gijyutu/slo5pa000000vlyj-att/slo5pa000000vuyk.pdf）

表 3.1-9　３次元点群データ利活用の多い分野の成果事例の一部（港湾）

項目名		成果事例の一部抜粋（イメージ図）	
事例数	7/80		
成果事例の種類（一部）と利用データ及び利用場面について	・リアルタイム出来形確認 現場で取得した点群データをリアルタイムでクラウドサーバへ送信し、自動でノイズ処理することで、その場で出来形確認が可能となる技術である。 【使用データ】3 次元点群、構造モデル 【利用場面】育成・研修 ・3D モデル作成 マルチビームなどで海底地形を測量し、3D 画像も出力可能な 3D モデルを整備した。 【使用データ】3 次元点群、基盤地図情報、航空写真、航空 LP 【利用場面】維持管理 ・点群データ取得手法の評価検討 UAV 測量における手法において、それぞれの点群データを比較検討し、自らの分野において適切な測量方法を検討した。 【使用データ】3 次元点群、3 次元画像 【利用場面】施工検討、施工量算定 ・点群データによる出来形検証 現場で取得した構築中の構造物と、設計値を比較、ヒートマップとして表現することで、出来形検査が可能か検討した。 【使用データ】3 次元点群、構造物モデル、基盤地図情報、航空写真 【利用場面】施工検討、支障物確認	 成果事例においては、海底の地形測量において事業者等における省力化・作業時間の短縮を図るため、5G 通信および AI を活用したリアルタイム自動図化のシステムを構築中である。マルチビームソナーによる海底の地形測量において、船上で取得した測量データをクラウドサーバに送信し、クラウド上で自動ノイズ処理することにより、リアルタイムかつ遠隔での出来形確認を可能とする技術を開発予定。5G 通信やクラウド上での AI 処理を導入し、更なる迅速化・精緻化を図る。（中国地方整備局，「中国地方整備局　インフラＤＸ推進計画　2022」，http://www.cgr.mlit.go.jp/icon/data/plan2022.pdf）	 成果事例においては、寒冷海域におけるマナマコ増養殖場としての活用が期待される漁港水域における種苗放流・生息適地選定や放流効果向上に資する知見、技術の研究としており、対象水域における海底地形を正確に把握するためにマルチビーム音響測量（ネットワーク型 RTK 法）を実施し、得られた点群データについては、3D 画像も出力可能な TREND VIEWER を用いて求積が可能なデータを整備した。（寒地土木研究所，「稚ナマコ放流・育成場としての漁港水域の活用に関する研究」，https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/jg/gijyutu/slo5pa000000vlyj-att/slo5pa000000vmco.pdf）
			
総評	**港湾分野における点群データの使われ方については、マルチビームで取得した点群データから海底地形の 3D モデルを作成し、漁港や管理海域の現状把握や生物の生息適地の検討といった維持管理への利用や、消波ブロックなどの港湾付近の構造物の形状把握や出来形検証のため、設計図面と重ね合わせて確認するなどの施工検討の場面といった面で多く使われていた。**	成果事例においては、マルチビームにより測深を実施し、3 次元起工測量にて取得した点群データにより、実際の施工に必要な基礎捨石投入数量を算出の上で，投入計画を作成した。（九州地方整備局　鹿児島港湾・空港事務所，「マリンポートかごしま岸壁築造工事における ICT 技術の活用」，http://www.qsr.mlit.go.jp/site_files/file/n-shiryo/r4kenkyu/5-18.pdf）	成果事例においては、京都府舞鶴港の第 2 ふ頭における桟橋式岸壁の老朽化対策事業において、供用中の喜多ふ頭をプレキャストブロック製作ヤードとして使用するにあたり，ヤードの利用状況および支障物件を把握することを目的にドローンによる航空写真撮影を実施した。また、取得した点群データを活用し、ブロック出来形寸法を設計値と比較し，ヒートマップ等で表示する事により検査が可能かどうかを検討した。（近畿地方整備局 舞鶴港湾事務所，「老朽化した供用中の岸壁改良工事における CIM の取り組みについて」，https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/happyou/thesises/2022/ol9a8v00000572oe-att/innovation1-9_1.pdf）