

建設現場の生産性を飛躍的に向上するための
革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト

試行内容(概要)の紹介

建設現場の生産性を飛躍的に向上するための 革新的技術の導入・活用に関するプロジェクト

- 建設現場からデジタルデータをリアルタイムに取得し、これを活用したIoT・AIをはじめとする新技術を試行することで、建設現場の生産性を向上するプロジェクトを公募。

<スケジュール>

7/11~8/10	公募期間
9月	WGにおいて審査・選定
10月	選定結果の公表・契約締結

<応募要件>

- 以下を含むコンソーシアム（予定者を含む）
 - ✓ 国交省等の発注工事を受注している建設業者
 - ✓ IoT・AI等関連企業等（建設業者以外の者）
- 提案内容は、H30年度に現場で試行
- 取得データはクラウド環境等により、随時、発注者等と共有

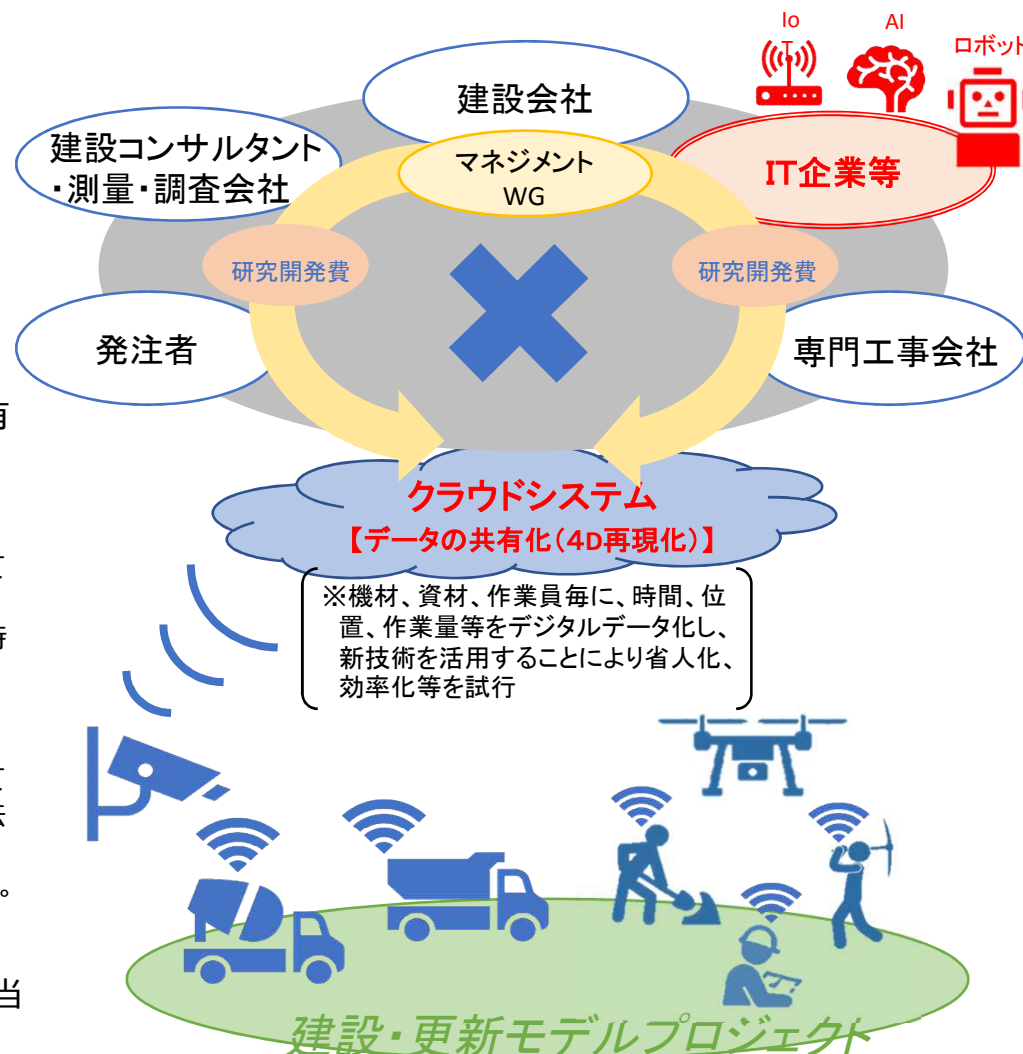
<技術提案内容>

- データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術
 - 土木工事の施工において、データを取得し、当該データを活用して新技術等を試行することによりコンクリート工（橋梁、ダム、トンネル）や土工等の労働生産性の向上（作業員の省人化、施工時間の短縮（休日の拡大等））を図る技術の提案を求める。
- データを活用して品質管理の高度化等を図る技術
 - 土木工事の施工において、データを取得し、当該データを活用して現行の品質管理手法を代替することが見込まれる品質管理手法（現行基準における試験方法や数値等の代替手法、監督・検査・確認の代替手法、書類の削減・簡素化等）の提案を求める。

<経費>

人件費・機械経費・情報通信経費・設備費・諸経費等に充当

※平成30年度官民研究開発投資拡大プログラムの推進費にて実施



選定結果(対象技術 I)

- 対象技術 I (データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術)を19件選定。

No	コンソーシアム	試行場所	試行工事 工種	類型
1	堀口組、環境風土テクノ、ドーコン、パナソニック、北海道大学、立命館大学	国道239号 霧立工区/上平工区	土工	B
2	東急建設、東京都市大学、琉球大学、岩手県立大学、フレクト、ケー・シー・エス、トライボットワークス	国道45号 長内地区	土工	B
3	大成建設、オートデスク、イリノイ大学、Reconstruct	成瀬ダム	ダム	A
4	五洋建設、インフォマテックス、大阪大学、ソーキ、パナソニック、ピーコア、日立システムズ	国道106号 与部沢トンネル	トンネル	A,B
5	第一電子、西武建設	中部横断自動車道 不動沢地区	土工	B
6	川田工業、川田テクノシステム、川田建設、ソフトバンク	首都高速道路 高速5号 池袋線 板橋JCT周辺	橋梁上部	A
7	西松建設、富士通	横浜湘南道路 トンネル部	トンネル	D
8	竹腰永井建設、ジャパンビジュアルサポート、丸菱	中ノ川 霞滝	法面工	A
9	フクザワコーポレーション、ワイズ	中津川上流 第1号砂防堰堤	土工	D
10	フジタ、ジオサーフCS	土岐口開発造成工事	土工	A
11	奥村組、パスコ、ジャパンギャランティサービス、伊藤忠テクノソリューションズ、大阪大学、日本建設機械施工協会	東海環状自動車道 高富IC北地区	土工	B
12	仁木総合建設、コマツカスタマーサポート、京都サンダー、洛陽建設	名張川 (28.6k付近)・ 宇陀川 (0.4k付近)	土工	A
13	前田建設工業、ミツフジ	日高豊岡南道路 山本高架橋	橋梁上下部	B,C
14	浅沼組、先端建設技術センター、岐阜大学、ミオシステム	大和御所道路 曲川高架橋	橋梁下部	B
15	カナツ技建工業、福井コンピュータ、ライカジオシステムズ、山陽測器	静岡仁摩道路 大國高架橋	橋梁下部	A
16	IHIインフラ建設、IHI、オフィスケイワン、千代田測器	湖陵多岐道路 多岐インター橋	橋梁上部	A
17	アジア航測、日本国土開発、関西大学、関西総合情報研究所、美津濃	四国横断自動車道 新町川橋	橋梁下部	B,C
18	日本電気、鹿島建設	小石原川ダム	ダム	B
19	清水建設、演算工房、コニカミルタ	熊本57号 滝室坂トンネル	トンネル	A,B,C

<提案内容の類型> ※各社からの提案を事務局にて分類
 A)工事目的物のデータを取得して、施工・進捗管理を効率化する提案
 B)作業員や機械の位置や動きを取得して、施工計画を改善する提案
 C)作業員の生体データを取得して、健康管理・安全管理をする提案
 D)その他



技術 I : データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術 ①

【No.1】

コンソーシアム構成員: 堀口組、環境風土テクノ、ドーコン、北海道大学、立命館大学、パナソニック コネクティッドソリューションズ社
 試行場所: 国道239号 霧立工区/上平工区

映像と音声によるコミュニケーション技術と映像の鮮明化・3次元化技術を活用し施工現場を臨場により遠隔から管理



遠距離現場における映像臨場での移動時間の解消

【No.2】

コンソーシアム構成員: 東急建設、東京都市大学、琉球大学、岩手県立大学、フレクト、ケー・シー・エス、トライポッドワークス
 試行場所: 国道45号 長内地区

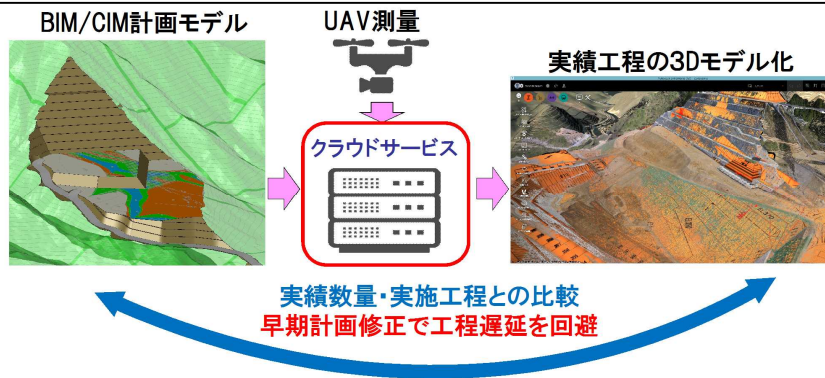
建機や運搬車両の位置・稼働情報や車両前方画像、定点カメラからの現場映像等を分析し、最適な経路や運行時間帯変更などのよりよい改善策をガイダンスできるプラットフォームを構築



【No.3】

コンソーシアム構成員: 大成建設、オートデスク、イリノイ大学、Reconstruct
 試行場所: 成瀬ダム

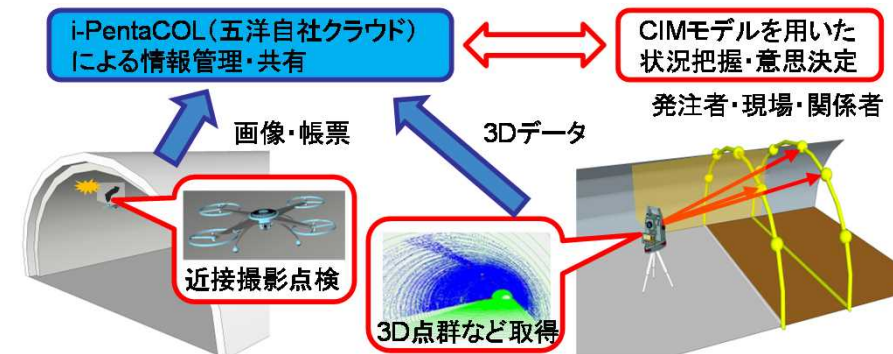
- ・UAVによる全自動空撮測量と3D出来形自動モデリング技術により日常の工程進捗の見える化と岩種別掘削数量を把握
- ・3Dモデルで工程差異を把握、早期計画修正を支援して工程遅延を回避



【No.4】

コンソーシアム構成員: 五洋建設、インフォマティクス、大阪大学、ソーキ、パナソニック、ビーコア、日立システムズ
 試行場所: 国道106号 与部沢トンネル

- ・TS搭載3Dスキャナによる動態観測と3D点群データを無人一括測量
- ・自律飛行ドローンにより目視しづらい箇所の点検を省力化
- ・作業員動線の可視化・分析により資機材配置・作業手順を最適化



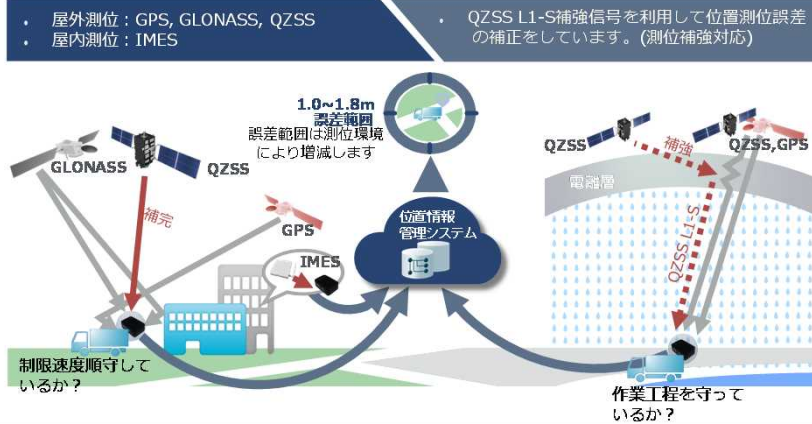
技術 I : データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術 ②

【No.5】

コンソーシアム構成員: 第一電子、西武建設

試行場所: 中部横断自動車道 不動沢地区

高速移動体対応サービスによりダンプ・トラック等の位置情報を取得し、速度等のルール遵守について改善、運行状況を最適化

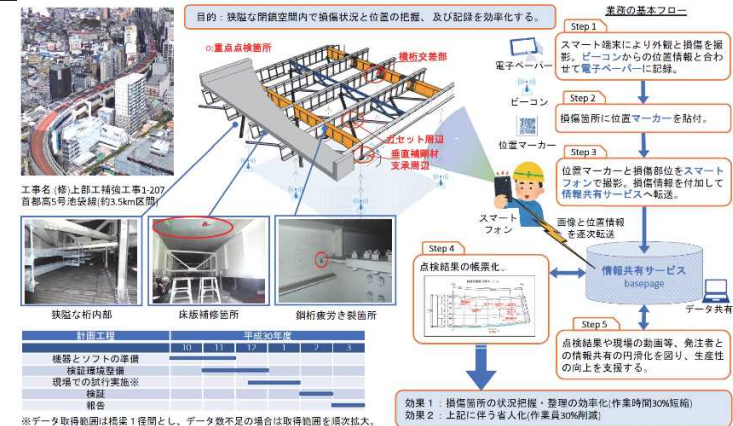


【No.6】

コンソーシアム構成員: 川田工業、川田テクノシステム、川田建設、ソフトバンク

試行場所: 首都高速道路 高速5号池袋線 板橋JCT周辺

スマート端末で取得した構造物の損傷位置情報と状況写真を、クラウド上で共有することで、損傷箇所の状況把握・整理を効率化

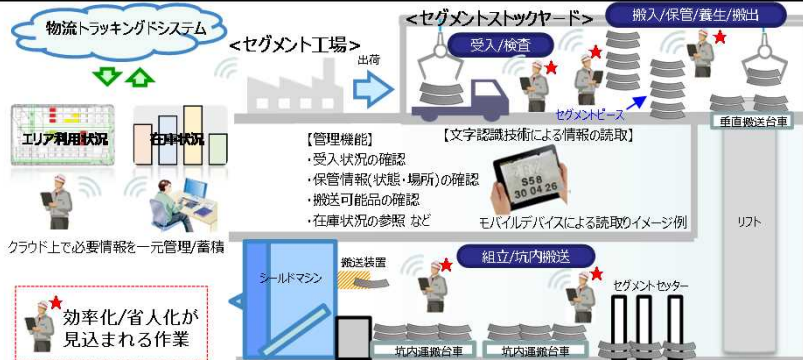


【No.7】

コンソーシアム構成員: 西松建設、富士通

試行場所: 横浜湘南道路トンネル部

セグメントに印字されている固有の製造番号を文字認識技術によりデジタル化すると共にセグメントの仮置きや組立て順序・位置などの情報を紐付けし、受入から組立てまでのセグメント情報をクラウドシステムで管理。その活用により業務を効率化(省人化)

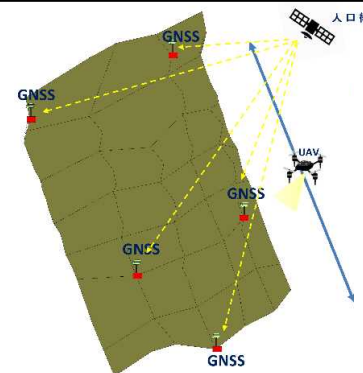


【No.8】

コンソーシアム構成員: 竹腰永井建設、ジャパンビジュアルサポート、丸菱

試行場所: 中ノ川 霞滝

UAVにより撮影した画像および3Dレーザースキャナー(ドローン搭載型)により取得した点群データ、出来高データより3次元モデルを作成し、出来高管理を省力化、書類の簡素化



【作業の流れ】

- ① 小型軽量GNSS受信機にて、複数設置した測量基準点を計測する。
- ② UAVを斜面に沿って移動させ写真撮影を行う。
- ③ 撮影した写真を点群処理ソフト(フォトスキャン)により点群化する。
- ④ 点群データを基にサイトスコープにより3次元モデルを作成する。
- ⑤ 高い精度が求められる測量については、3Dレーザースキャナー搭載UAVを併用する。

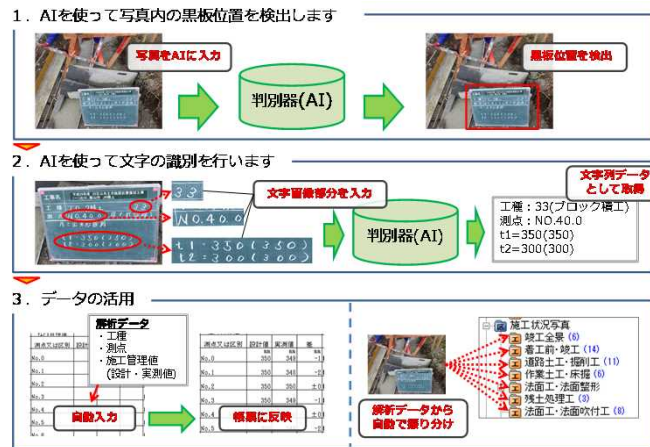
技術 I : データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術 ③

【No.9】

コンソーシアム構成員: フクザワコーポレーション、ワイズ

試行場所: 中津川上流 第1号砂防堰堤

工事写真内の黒板の文字を自動認識・分類するアルゴリズムを開発し、工事写真の分類作業、書類への出来高記入作業を省力化



【No.10】

コンソーシアム構成員: フジタ、ジオサーフCS

試行場所: 土岐口開発造成工事

重機に搭載されたレーザー計測システムにより重機の周囲の現況点群データを取得し、重機のオペレータ自らが作業中に出来高判定可能になり、日々の出来形測量を省略

法面出来形ヒートマップ



～システム全体図～



～レーザースキャナー仕様～

測定範囲	レーザー計測距離 3～15m
測定視野	上方向 45°～165° 水平方向 90°
測定頻度	25Hz
測定速度	12万点/秒 の3次元データ取得

～システム構成～

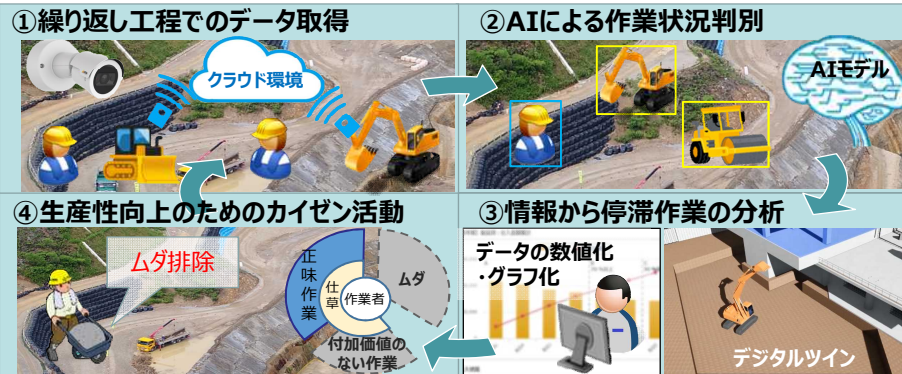


【No.11】

コンソーシアム構成員: 奥村組、パスコ、ジャパングランティサービス、大阪大学、伊藤忠テクノソリューションズ、日本建設機械施工協会

試行場所: 東海環状自動車道 高富IC北地区

建機の車載センサやクラウドカメラにより、建機・作業員・資機材の位置や動きを取得し、停滞作業を分析・表示することで作業計画の改善を支援

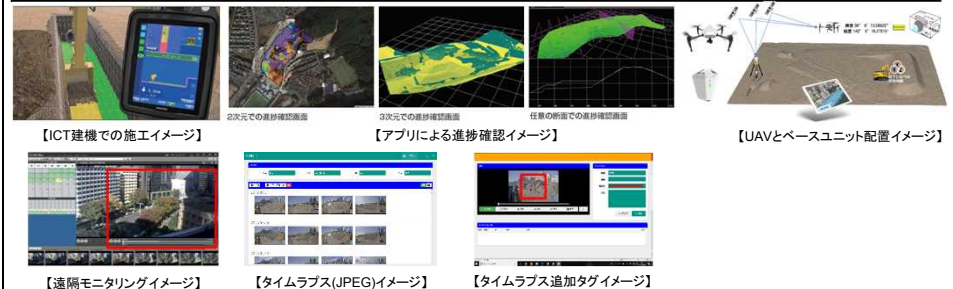


【No.12】

コンソーシアム構成員: 仁木総合建設、コマツカスタマーサポート、京都サンダー、洛陽建設

試行場所: 名張川 (28.6k付近)・宇陀川 (0.4k付近)

- 重機の刃先/履帯の位置情報およびUAV写真測量技術により取得した3次元点群データから、現場の進捗状況等をアプリで共有し、計測作業を省略、遠隔地からの確認を可能に
- 定点ビデオカメラで取得したタイムラプス映像を作業の振り返りや安全教育、災害や事件事故発生時のフォロー、特殊な技術の蓄積等に活用



[No.13]

コンソーシアム構成員: 前田建設工業、ミツフジ

試行場所: 日高豊岡南道路 山本高架橋

作業員が着用したスマートウェアや各種センサにより取得した、作業員の心電波形、加速度、衣服内温度、位置情報、外気温・湿度のデータより作業員のストレスを評価し、ストレス状態の高いエリアについて対策



[No.14]

コンソーシアム構成員: 浅沼組、先端建設技術センター、岐阜大学、ミオシステム

試行場所: 大和御所道路 曲川高架橋

作業員のヘルメットに装着したセンサ類およびドローンによる現場映像から作業員の行動・視線・動線軌跡や資機材配置を取得し、進捗停滞要因を分析・生産管理ポイントを見える化し、管理者の気づき発見ツールとして活用



[No.15]

コンソーシアム構成員: カナツ技建工業、福井コンピュータ、ライカジオシステムズ、山陽測器

試行場所: 静岡仁摩道路 大國高架橋

TLS搭載TSを使用して構造物の3次元計測を行い、点群及び隅角点の3次元座標を取得する事で杭頭及び躯体の出来形管理に活用するとともに、3次元設計データと完成データの座標値の較差を導出し新たな出来形管理方法を提案

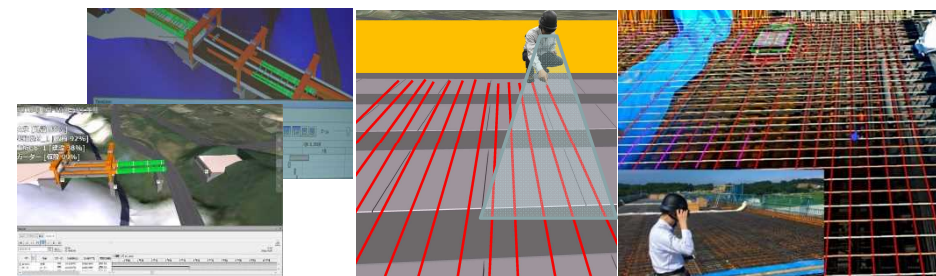


[No.16]

コンソーシアム構成員: IHIインフラ建設、IHI、オフィスケイワン、千代田測器

試行場所: 湖陵多岐道路 多岐インター橋

設計図面を基にした、CIMモデル(床版配筋モデル・付属物モデル)を作成し、ARで共有することで、記録情報作成時間を短縮、配筋作業等について施工支援、検査を効率化



【CIMモデルによる4D施工計画の効率化】

【AR技術による施工支援】

【AR技術による検査の効率化】

技術 I : データを活用して施工の労働生産性の向上を図る技術 ⑤

【No.17】

コンソーシアム構成員: アジア航測、日本国土開発、関西大学、
 関西総合情報研究所、美津濃
 試行場所: 四国横断自動車道 新町川橋

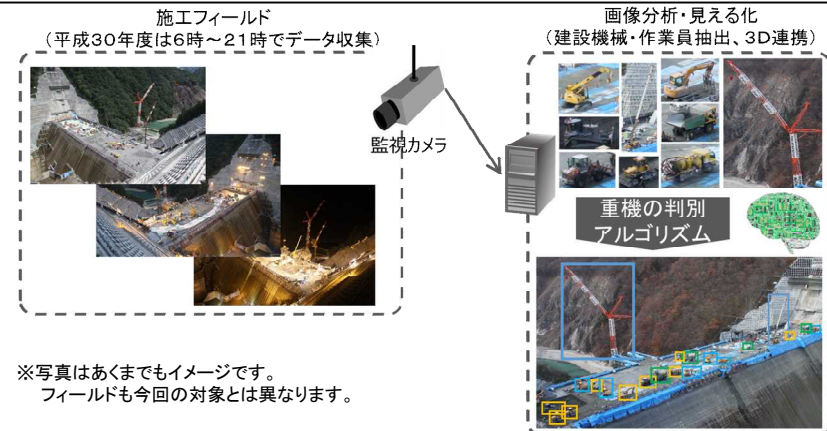
各種センサにより取得した作業員の動きや位置情報、心拍等のデータおよび、高解像度カメラにより取得した現場作業動画より、作業員の健康状態把握、安全確保のための分析、工種別の作業負担の把握を実施



【No.18】

コンソーシアム構成員: 日本電気、鹿島建設
 試行場所: 小石原川ダム

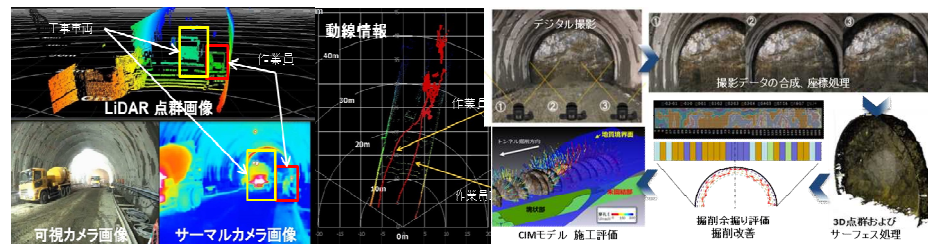
監視カメラ等により、施工現場(建設機械および作業員)の画像を取得、更に画像解析により建設機械の識別と位置を計測し、3次元モデルとの連携を実現。これにより現場作業の最適化検討を実施



【No.19】

コンソーシアム構成員: 清水建設、演算工房、コニカミノルタ
 試行場所: 熊本57号 滝室坂トンネル

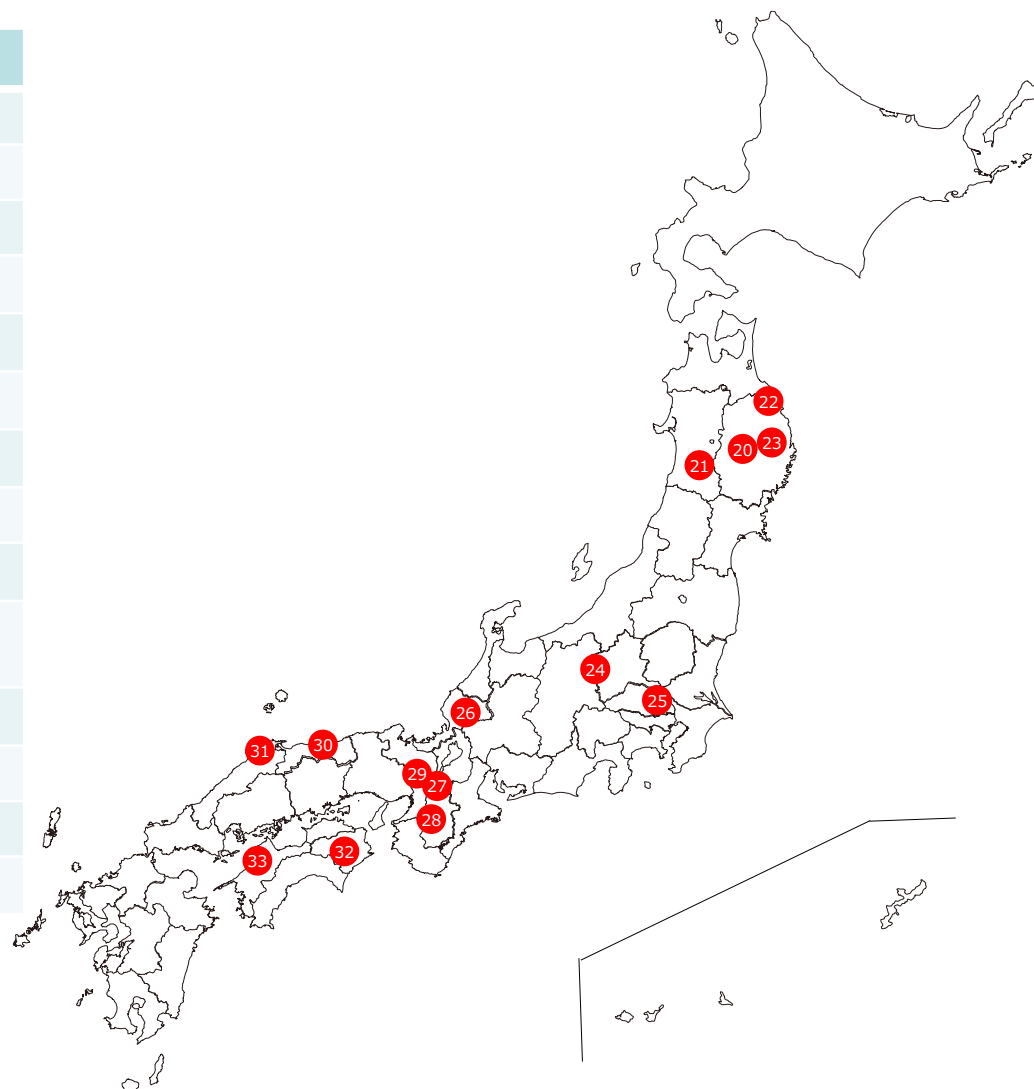
- ・レーザーレーダ、サーモセンサ、可視画像カメラにより、建機および作業員の位置や動きを取得し、重機の作業パターンを最適化、重機と作業員の協調安全性確立のためのガイダンスを構築
- ・掘削部の画像データより掘削余堀り量を評価し、掘削管理を高速化



選定結果(対象技術Ⅱ)

- 対象技術Ⅱ(データを活用して品質管理の高度化等を図る技術)を14件選定。

No	コンソーシアム	試行場所	試行工事 工種	類型
20	清水建設、ジオサーフ、ムツミ	梁川ダム	ダム	A
21	大成建設、創和	成瀬ダム	ダム	A,B
22	三井住友建設、エリジオン、ヤマイチテクノ	国道45号 有家川橋	橋梁上部	C
23	五洋建設、インフォマテイクス、大阪大学、ソーキ、パナソニック、ピーコア、日立システムズ	国道106号 与部沢トンネル	トンネル	B
24	清水建設、ジオサーフ、フリージア・マクロス、セイア、大阪砕石エンジニアリング	ハッ場ダム	ダム	A
25	東京建設コンサルタント、金杉建設、流域水管理研究所	東埼玉道路 赤岩地区	土工	B
26	大林組、地層科学研究所、伊藤忠テクノソリューションズ	冠山峠道路 第2号トンネル	トンネル	B
27	大林組、伊藤忠テクノソリューションズ、富士フィルム	天ヶ瀬ダム	ダム	A
28	浅沼組、先端建設技術センター、岐阜大学、ミオシステム	大和御所道路 曲川高架橋	橋梁下部	B
29	大成建設、成和コンサルタント、横浜国立大学、住友セメントシステム開発、ハルカプラス、パシフィックシステム、ユーエム・システム、リパティ	天ヶ瀬ダム	ダム	C
30	日本国土開発、東京大学、科学情報システムズ、児玉、アジア航測	鳥取西道路 重山トンネル	トンネル	A
31	IHIインフラ建設、IHI、オフィスケイワン、千代田測器	湖陵多岐道路 多岐インター橋	橋梁上部	B
32	鹿島建設、日本コントロールシステム、AOS	長安口ダム	ダム	A
33	愛亀、環境風土テクノ、パナソニック、立命館大学、可児建設	国道56号(伊予、松山) 国道196号(松山、今治)	土工	B



<提案内容の類型> ※各社からの提案を事務局にて分類
 A)材料や施工のデータを用いて、施工管理基準に基づく試験等を代替する提案
 B)現場の映像や各種探査データ等を用いて、臨場立会・確認を代替する提案
 C)その他

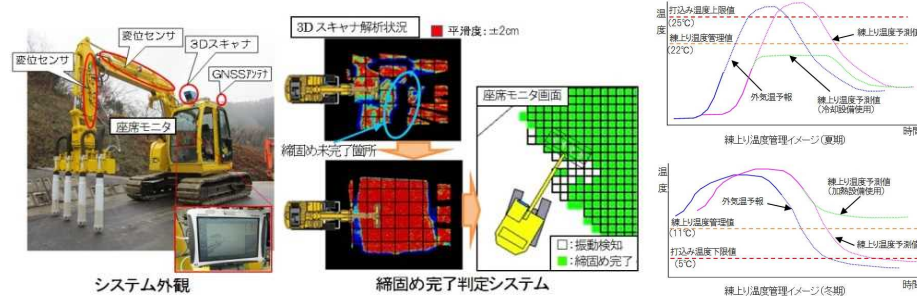
技術II: データを活用して品質管理の高度化等を図る技術 ①

【No.20】

コンソーシアム構成員: 清水建設、ジオサーフ、ムツミ

試行場所: 梁川ダム

- ・重機に搭載した3Dスキャナでコンクリート表面の凹凸を測定し、締固め完了の判定を行うシステムにより締固め状況を定量化
- ・天候と外気温の予報からコンクリート材料温度・練上り温度を予測し、AIによる材料の加熱/冷却管理を行うことでコンクリート温度を最適化



【No.21】

コンソーシアム構成員: 大成建設、創和

試行場所: 成瀬ダム

- ・インテリジェントクローラドリルで取得した穿孔エネルギーにより岩級評価
- ・簡易迅速判定法(画像解析・帯磁率・カルシウム量)と急速減圧法(密度・吸水率)によりコンクリート用原石とCSG母材の区分を迅速判定
- ・品質試験データと現場映像の情報共有により立会検査業務を省力化

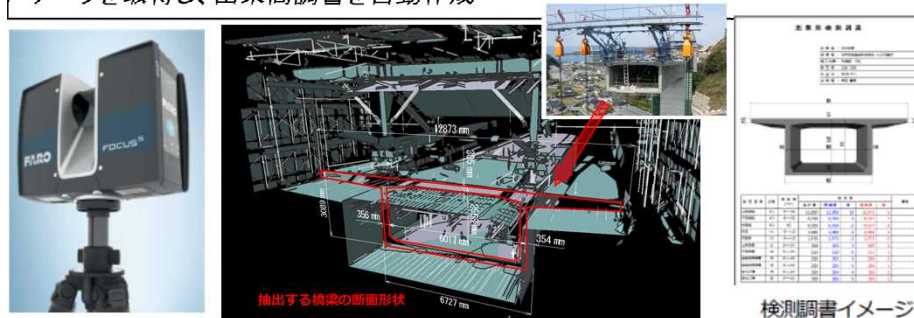


【No.22】

コンソーシアム構成員: 三井住友建設、エリジオン、ヤマイチテクノ

試行場所: 国道45号 有家川橋

3Dレーザースキャナにより構造物(片持ち架設工法によるPC橋梁)の点群データを取得し、出来高調書を自動作成



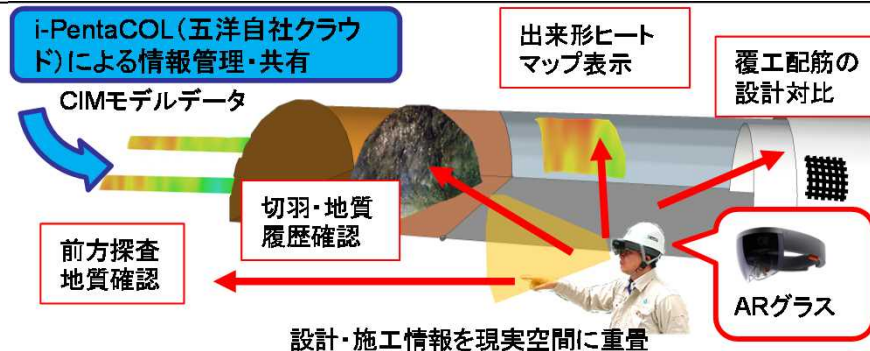
自社開発の解析ソフトウェアにて形状抽出・寸法計測・帳票作成を一元化

【No.23】

コンソーシアム構成員: 五洋建設、インフォマティクス、大阪大学、ソーキ、パナソニック、ビーコア、日立システムズ

試行場所: 国道106号 与部沢トンネル

- ・3D面的データ取得により単位距離毎計測から面的連続計測へ代替
- ・切羽前方情報を共有し、支保工のパターンなどについて早期検討
- ・ARにより、従来の図面や調書による検査から体感型検査へ代替

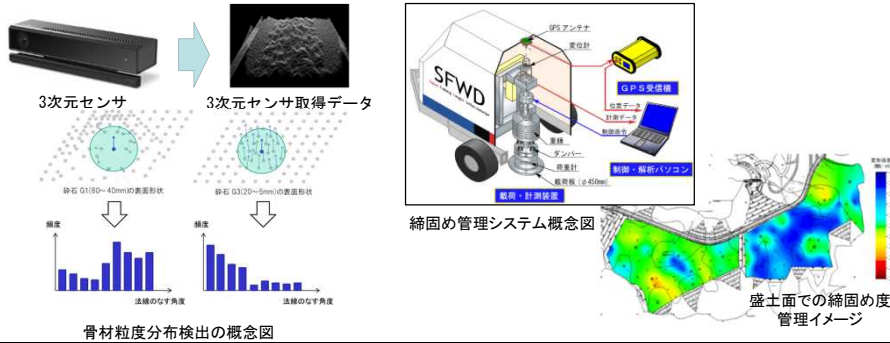


【No.24】

コンソーシアム構成員: 清水建設、ジオサーフ、フリージア・マクロス、セイヤ、大阪砕石エンジニアリング

試行場所: ハツ場ダム

- ・3次元センサにより取得したベルトコンベア上の粗骨材の3次元点群データより、連続的に粗骨材の合成粒度分布を確認し、ふるい分け試験を代替
- ・漸増荷重の多段載荷によって生じる変位を測定するシステムにより、現場密度試験の代替となり、盛土の面的管理を可能に

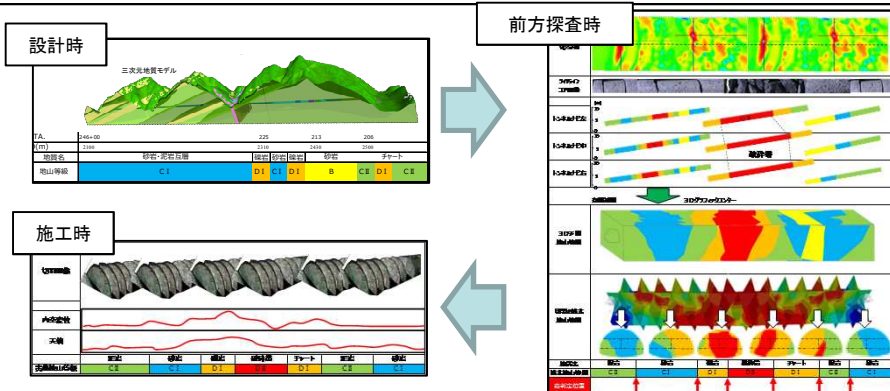


【No.26】

コンソーシアム構成員: 大林組、地層科学研究所、伊藤忠テクノソリューションズ

試行場所: 冠山峠道路 第2号トンネル

トンネル施工中に得られる切羽前方探査データ、切羽観察画像、内空変位データを、BIM/CIMモデルと連携させ、掘削中の岩判定を代替

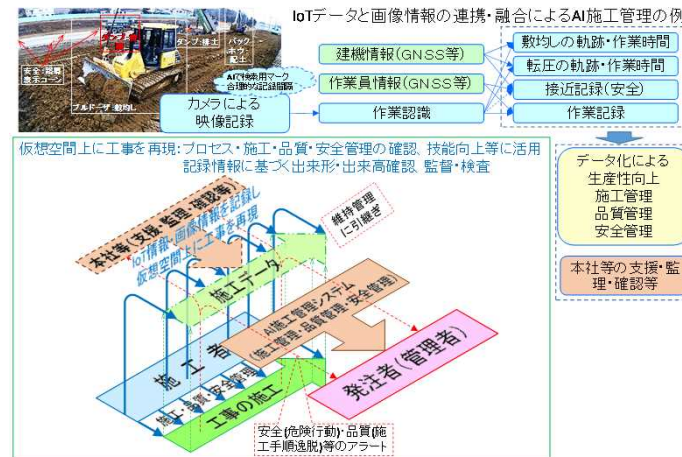


【No.25】

コンソーシアム構成員: 東京建設コンサルタント、金杉建設、流域水管理研究所

試行場所: 東埼玉道路 赤岩地区

IoT機器により取得した重機の位置や作業員のバイタル・位置等、現場のタイムラプス画像を紐付けし、施工・品質・安全管理を効率化

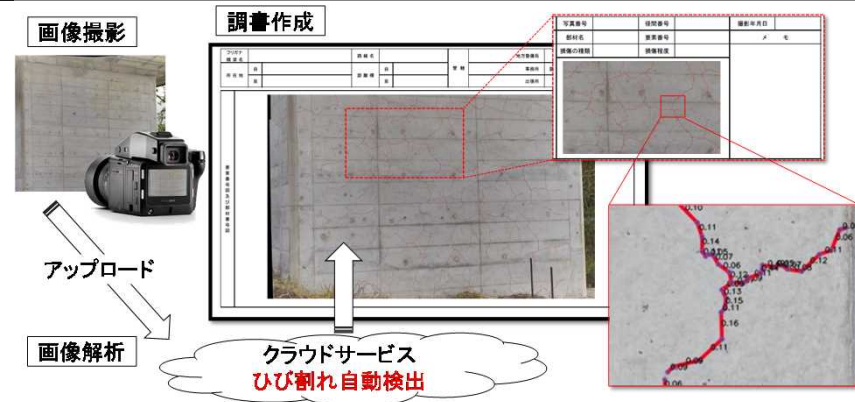


【No.27】

コンソーシアム構成員: 大林組、伊藤忠テクノソリューションズ、富士フィルム

試行場所: 天ヶ瀬ダム

コンクリート表面の写真からAIによりひび割れを検出し、調査員による展開図の作成を代替



技術II: データを活用して品質管理の高度化等を図る技術 ③

【No.28】

コンソーシアム構成員: 浅沼組、先端建設技術センター、岐阜大学、ミオシステム
 試行場所: 大和御所道路 曲川高架橋

品質検査時の映像や通信記録、自主管理記録等のデータをクラウドで共有し、カルテ化することでエラー防止対策を共有



【No.30】

コンソーシアム構成員: 日本国土開発、東京大学、科学情報システムズ、児玉、アジア航測
 試行場所: 鳥取西道路 重山トンネル

- ・スマートセンサー型枠(静電容量・温度・加速度センサー)によりコンクリート打設時のデータを取得し、施工管理を改善
- ・コンクリート表層の画像データをAIにより解析し、表層品質を評価
- ・MMS(Mobile Mapping System)により、トンネル覆工コンクリート点群データを取得し、従来の出来形計測を代替



【No.29】

コンソーシアム構成員: 大成建設、成和コンサルタント、横浜国立大学、住友セメントシステム開発、ハルカプラス、パシフィックシステム、ユーエム・システム、リバティ
 試行場所: 天ヶ瀬ダム

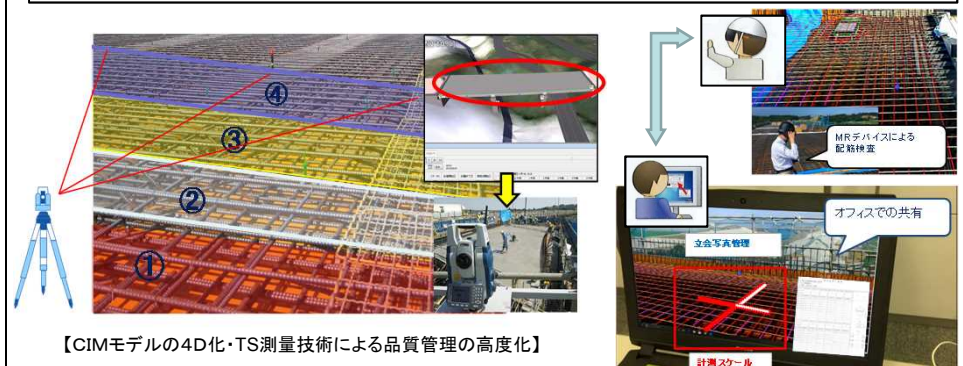
コンクリート打込みの進行状況、品質管理データ、試験状況の画像等を電子化し、クラウド上で、発注者・供給者・施工者の3者でリアルタイムに共有することで、運搬・打込みの時間ロスや、戻りコン等資源ロスを削減、打込みコンクリートの品質向上に加え、監督検査や書類作成を省力化



【No.31】

コンソーシアム構成員: IHIインフラ建設、IHI、オフィスケイワン、千代田測器
 試行場所: 湖陵多岐道路 多岐インター橋

- ・CIMモデルの4D化とTS測量技術により品質管理を高度化
- ・AR技術により、施工品質確保を支援および段階検査を合理化



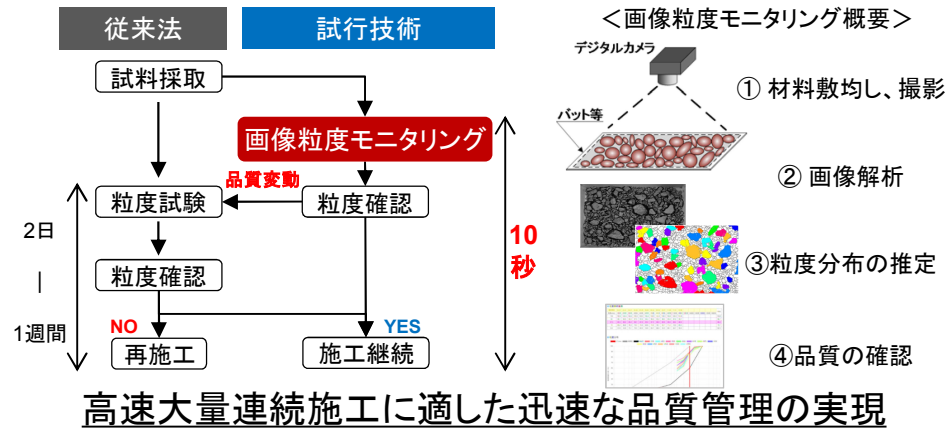
技術II: データを活用して品質管理の高度化等を図る技術 ④

【No.32】

コンソーシアム構成員: 鹿島建設、日本コントロールシステム、AOS

試行場所: 長安ロダム

画像解析によるリアルタイム粒度変動監視を導入し、従来の定時・定量で行う品質管理から「施工品質の変動を考慮した品質管理」へ転換

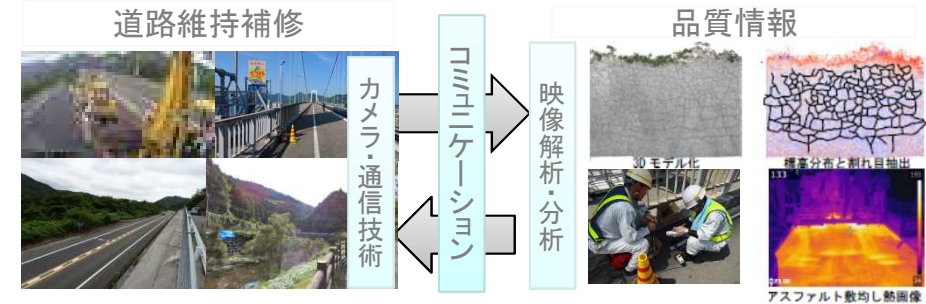


【No.33】

コンソーシアム構成員: 愛亀、環境風土テクノ、パナソニック、立命館大学、可児建設

試行場所: 国道56号(伊予、松山)・国道196号(松山、今治)

- 道路維持補修現場の中継映像とウェアラブルカメラやタブレットを用いて、品質に関する受発注者間のコミュニケーション齟齬を低減
- 路面画像やレーザースキャナによるひび割れや平坦性などの抽出と形状情報の効率管理、およびサーモグラフィ画像を利用しアスファルト舗装の施工品質を向上



映像を活用した品質管理の高度化・迅速化