

## 1. 業務目的

本業務は、国土交通省中国地方整備局発注の「安芸バイパス清谷高架橋第2下部工事」施工現場（以下、「施工現場」という。）において、データを取得・活用することにより、労働生産性の向上を図る技術を試行するものである。

## 2. 業務概要

### 2-1 業務の名称

「安芸バイパス清谷高架橋第2下部工事」における労働生産性の向上を図る技術の試行業務

### 2-2 履行場所

広島県広島市安芸区上瀬野地内および任意

### 2-3 履行期間

令和元年8月2日 ～ 令和2年3月27日

### 2-4 委託者

国土交通省中国地方整備局

### 2-5 受託者

株式会社加藤組（コンソーシアム代表者）

コンソーシアム構成員

カナツ技建工業株式会社

福井コンピュータ株式会社

ライカジオシステムズ株式会社

株式会社山陽測器

株式会社ジオテックス中国

### 2-6 業務の構成

- 1) データ取得に関する試行
- 2) データ活用に関する試行
- 3) 試行内容の広報
- 4) 試行結果のとりまとめ

## 2-7 業務の内容

### 1) 提案技術

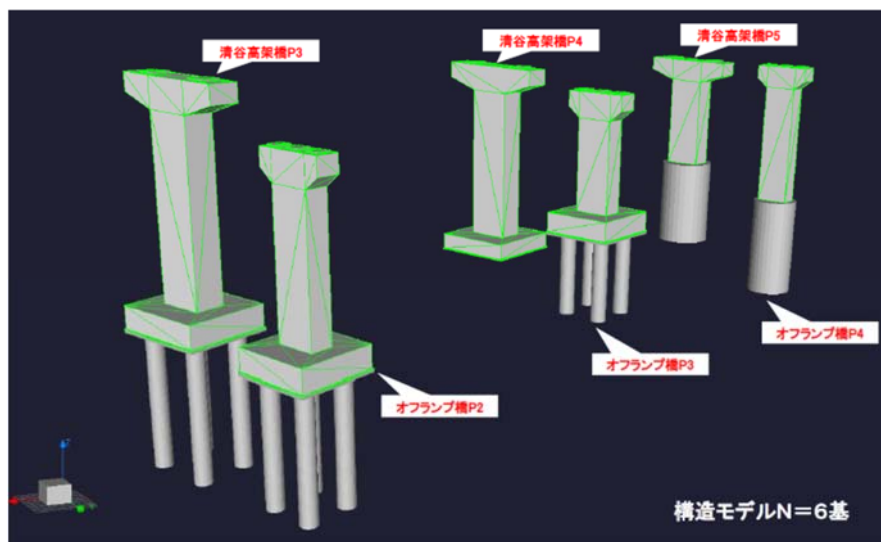
橋台及び橋脚を試行の対象とし、コンクリート構造物の出来形管理を3次元データとして活用して高精度化・高効率化するとともに、安全性の向上を図る。

### 2) データ取得

- ① 構造物（躯体）の3次元設計データ作成
- ② 3D スキャナを用いた構造物（躯体）の点群取得及び現場映像取得
- ③ 現地測量（座標取得）

### 3) 対象構造物

- ・清谷高架橋（P3 橋脚、P4 橋脚、P5 橋脚）
- ・上瀬野 IC Off ランプ橋（P2 橋脚、P3 橋脚、P4 橋脚）



### 4) 使用するソフトウェア

- ・Z+F LaserControl (Z+F) : スキャンデータ合成
- ・TREND-POINT (福井コンピュータ) ver.7 : 点群データ編集
- ・TREND-CORE (福井コンピュータ) ver.6 : モデル作成
- ・EX-TREND 武蔵 (福井コンピュータ) : 座標間計測
- ・AUTOCAD CIVIL3D (AUTODESK) : 設計データ作成

### 5) 取得する方法

- ・施工現場において設置した基準点、水準点を使用。
- ・3次元レーザースキャナを用いた構造物（躯体）の点群データを取得。

作業内容	メーカー名	機種名
3次元点群計測	Laica Geosystems	MS60 MultiTaction
3次元点群計測	PENTAX	S-3180V

- ・専用アプリを搭載したモニタ（スマートフォン等）による現場映像データを取得する。※Trimble SiteVision（屋外型複合現実システム）  
なお、取得するデータは、クラウド環境等により、随時工事の発注者やコンソーシアムの構成員と共有する。  
※情報共有システム「現場クラウド for サイボウズ office」を利用

#### 6) データ活用

3D データとして取得する構造物の点群データから、出来形管理に必要な躯体の出来形寸法を求めて従来の出来形管理に活用するとともに、構造物の座標の取得データと 3次元設計データの同点の座標値との較差から X,Y,Z 方向の偏差を求め、新たな出来形管理値として提案する。また、取得したデータについて、以下の通り活用する。

- ・出来形管理における測定・立会等の一連の工程について、足場撤去後の構造物の点群データを使用した出来形管理を行う。さらに、取得データの次工程への利用目的として支間長の出来形管理を行う。
- ・専用のアプリを搭載したスマートフォン等（Trimble SiteVision）を使用し構造物完成映像と 3次元設計データ（CIM）を合成、足場撤去の判断に活用する。
- ・受注者、発注者間での現場情報をプラットフォーム化し、Web 環境を利用した会議等効率化のシミュレーションを行う。

#### 7) 広報

ホームページを活用した情報発信、勉強会の開催、各機関へ出張講座により広報活動を行う。



2-8 試行現場の内容

1) 施工場所

広島県広島市安芸区上瀬野地内 (図 2-1 参照)



図 2-1 施工現場 (試行現場) 位置図



## 2) 工事概要

安芸バイパス大山地区における清谷高架橋及び上瀬野 IC OFF ランプ橋の橋梁下部工事である。

RC 橋脚工 6 基

清谷高架橋 (P3 橋脚) (図 2-2 参照)

場所打杭 (φ 1500, L=11.5m, N=4 本) 躯体工 (H=19.5m)

清谷高架橋 (P4 橋脚) (図 2-3 参照)

直接基礎、躯体工 (H=18.8m)

清谷高架橋 (P5 橋脚) (図 2-4 参照)

深礎杭 (φ 6000, L=10.0m) 躯体工 (H=13.1m)

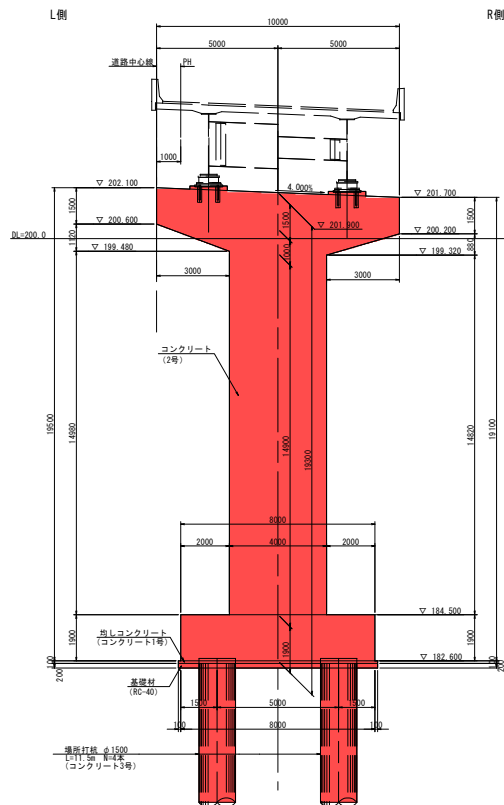


図 2-2 清谷高架橋 (P3 橋脚)

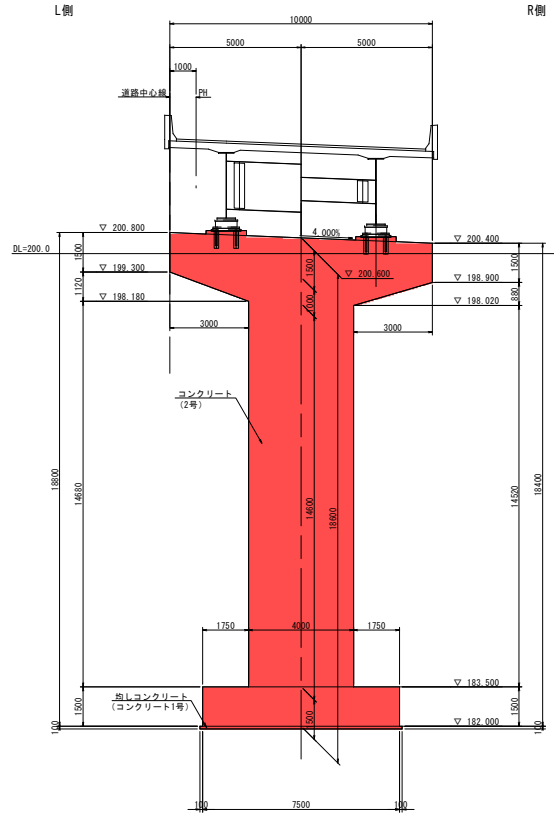


図 2-3 清谷高架橋 (P4 橋脚)

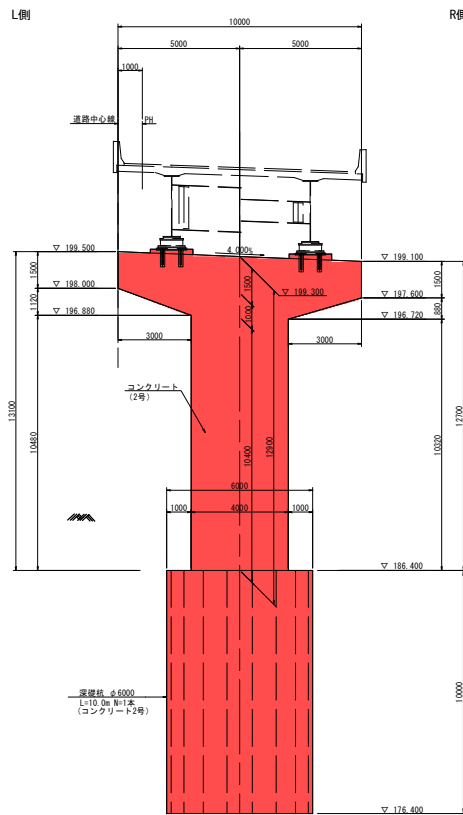


図 2-4 清谷高架橋 (P5 橋脚)





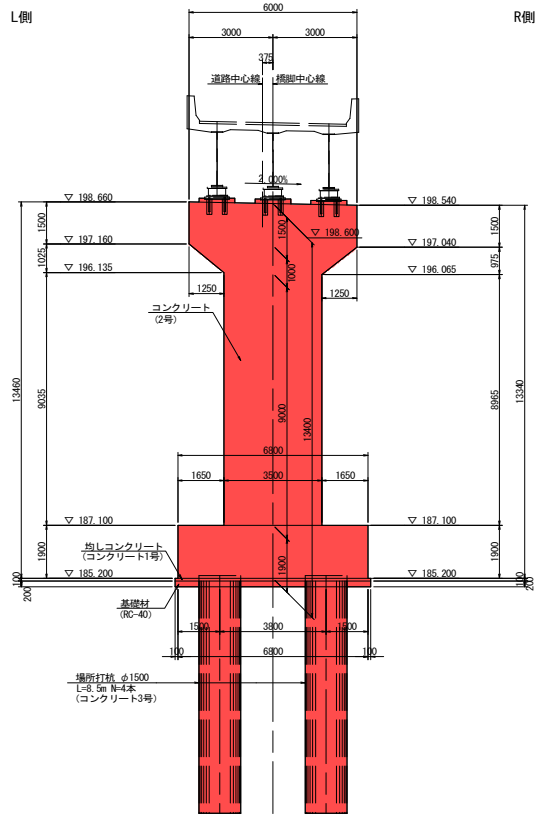


図 2-6 上瀬野 IC OFF ランプ (P3 橋脚)

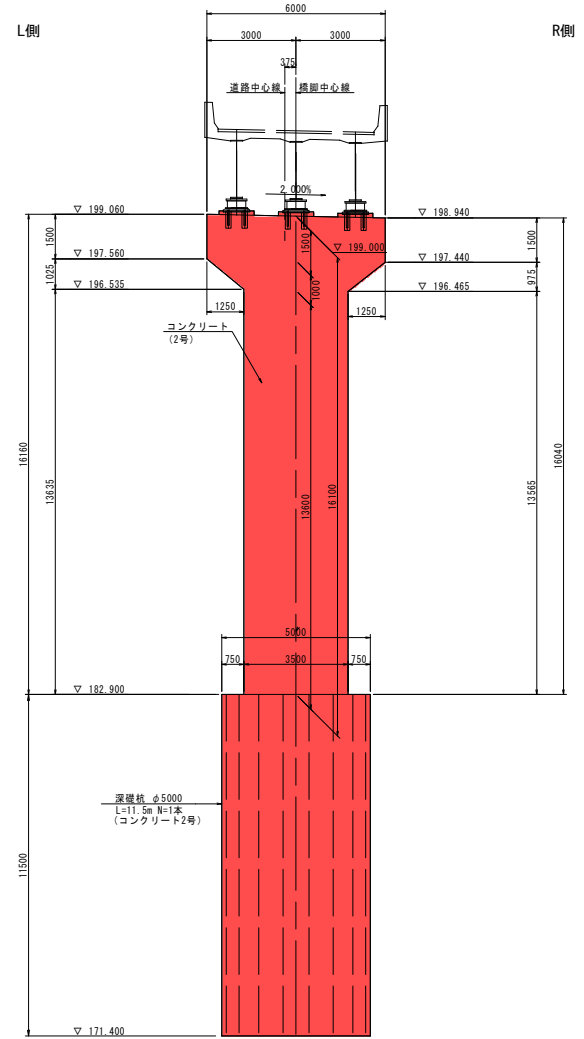


図 2-7 上瀬野 IC OFF ランプ (P4 橋脚)

### 3. データ取得

本業務で提案する技術は、出来形管理の高精度化・高効率化等に係るものであり、そのために必要となる取得データの基本は3次元データとする。そのため、設計と出来形計測に係るデータは、3次元データとして取得することとする。

#### 3-1 3次元設計データ作成

3次元設計データは、「安芸バイパス清谷高架橋第2下部工事」における施工対象構造物について作成した。作成に当たっては、国土交通省の道路事業、河川事業に関する設計及び工事において電子納品成果として提出される設計の情報について定められた「3次元設計データ交換標準(案)」に準拠した。作成した3次元設計データは、LandXMLとして電子データを別途納品するが、TREND-POINTのビューアーで表した例を図3-1-1～図3-1-6に示す。

作成した3次元設計データには、構造物の3次元座標値とTINデータを含み、構造物の幅、高さ等の設計値を求めることができる。

##### 3次元設計データ作成構造物：

清谷高架橋

P3 橋脚（躯体全体） P4 橋脚（躯体全体） P5 橋脚（躯体全体）

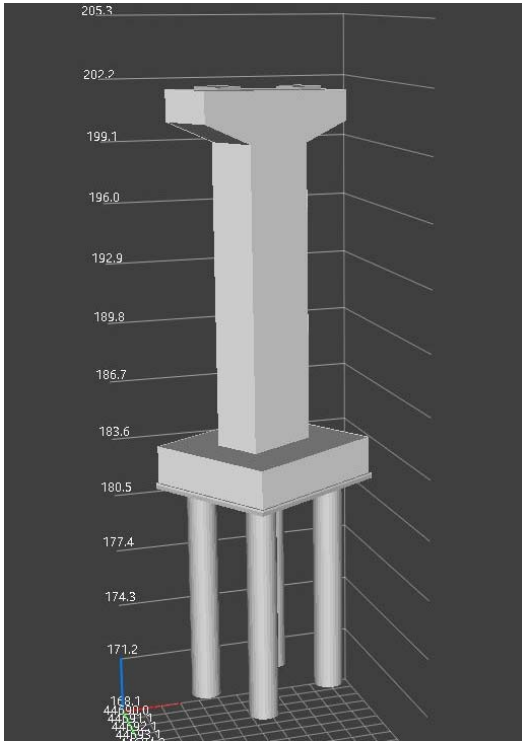
上瀬野 IC OFF ランプ橋

P2 橋脚（躯体全体） P3 橋脚（躯体全体） P4 橋脚（躯体全体）

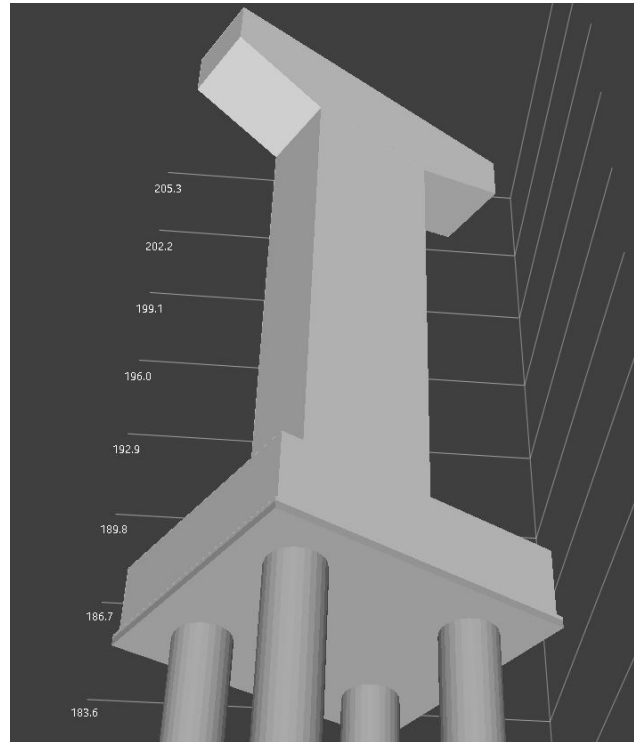
##### 使用ソフト：

TREND-POINT Ver.7（福井コンピュータ株）

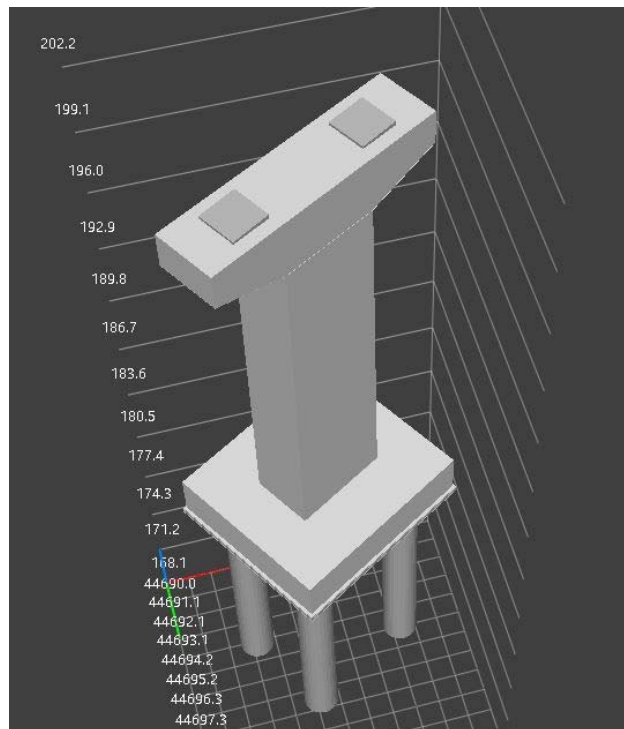
TREND-CORE Ver.6（福井コンピュータ株）



(躯体全体)



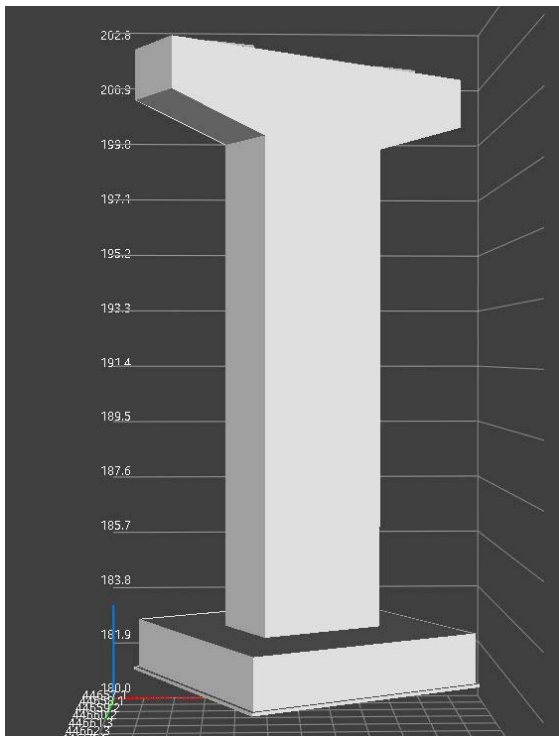
(躯体下面)



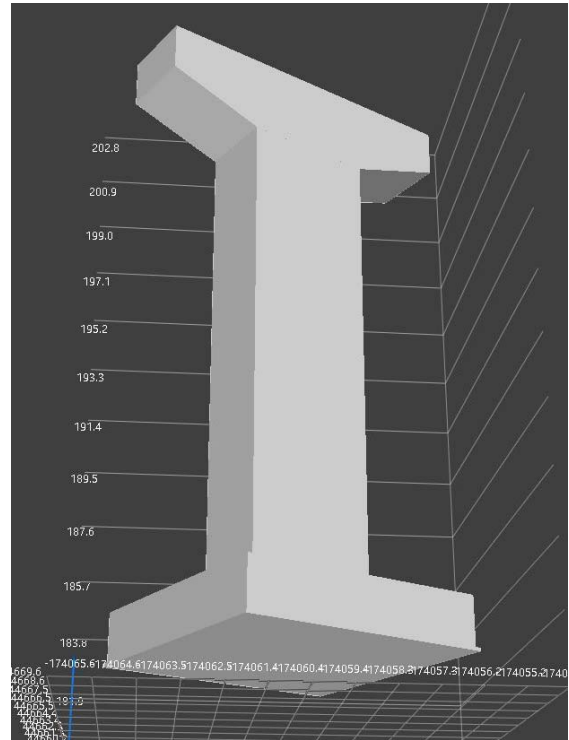
(躯体上面)

図 3-1-1 3次元設計データのビューアー出力例 (清谷高架橋 P3 橋脚)

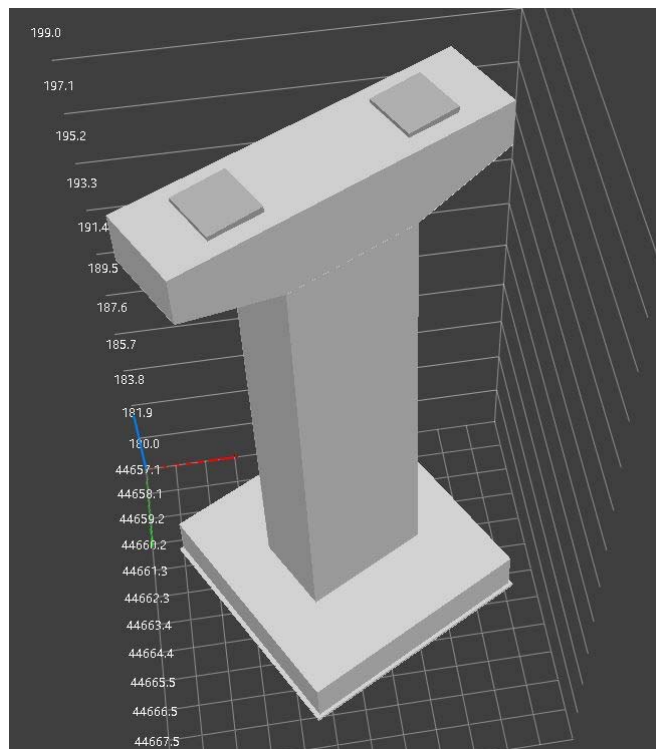




(躯体全体)

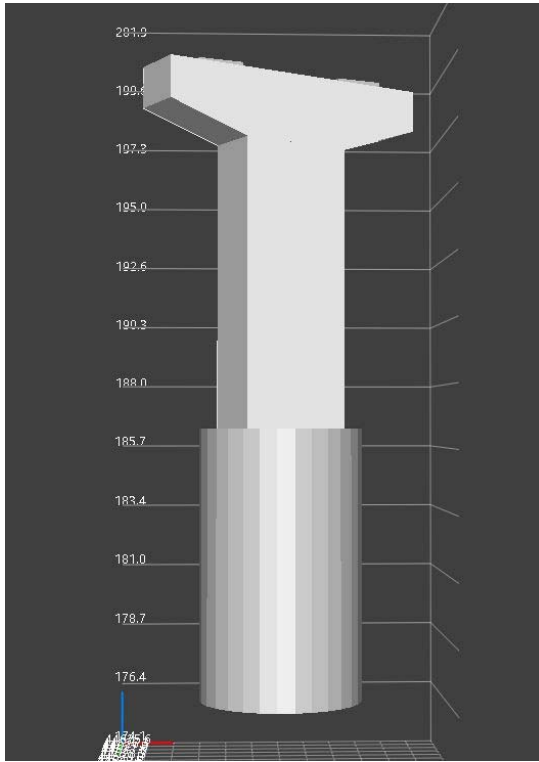


(躯体下面)

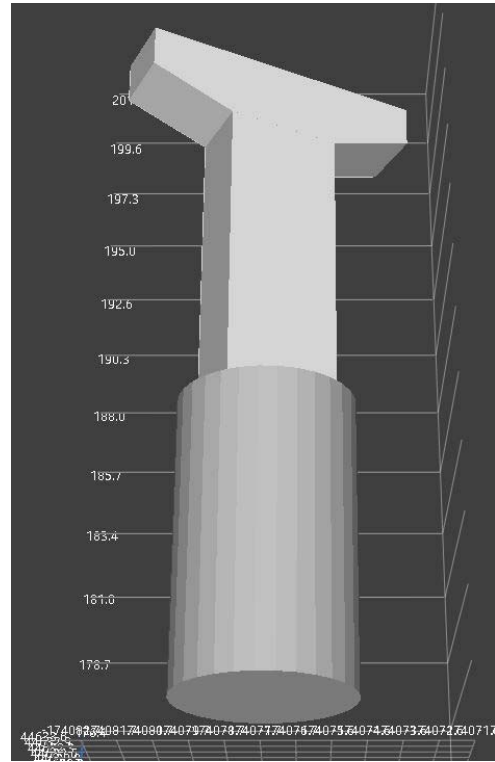


(躯体上面)

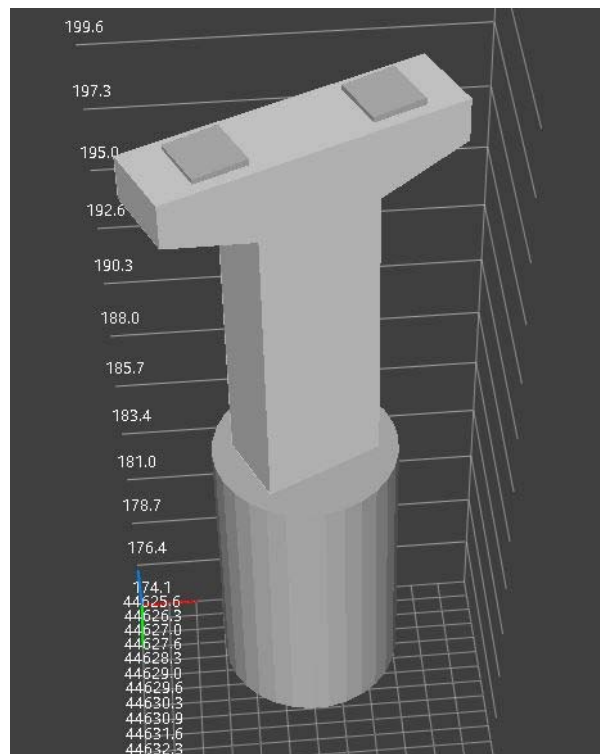
図 3-1-2 3次元設計データのビューアー出力例 (清谷高架橋 P4 橋脚)



(躯体全体)

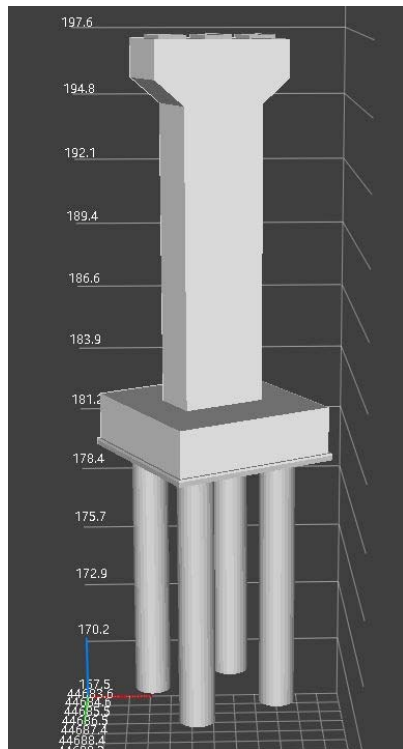


(躯体下面)

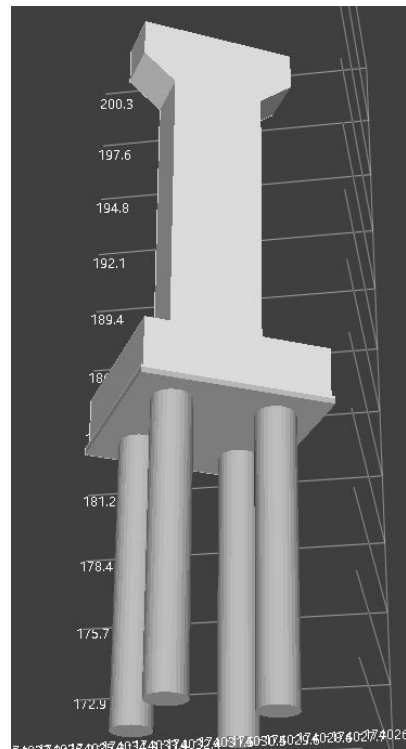


(躯体上面)

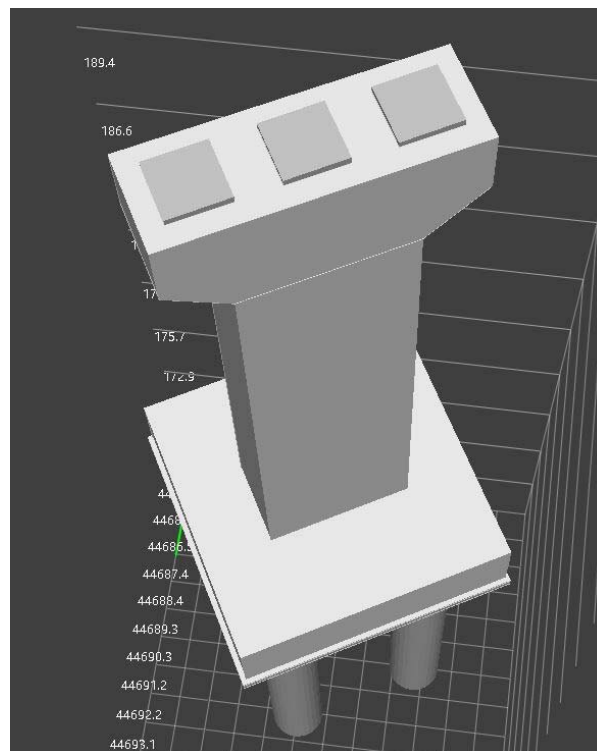
図 3-1-3 3次元設計データのビューアー出力例 (清谷高架橋 P5 橋脚)



(躯体全体)



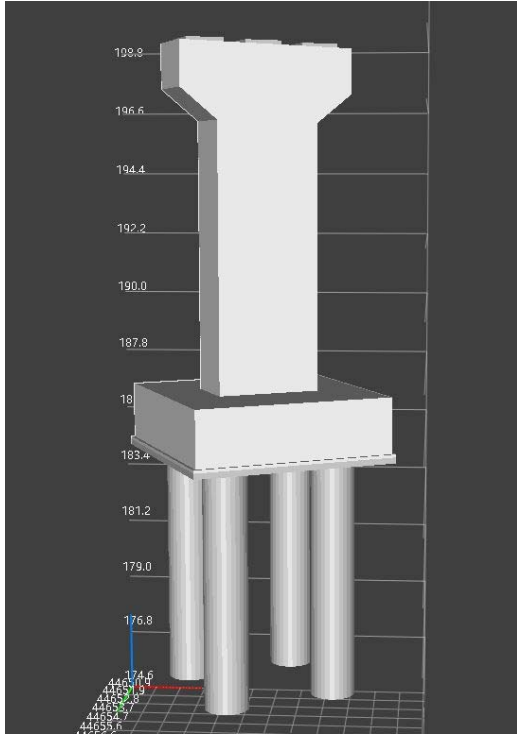
(躯体下面)



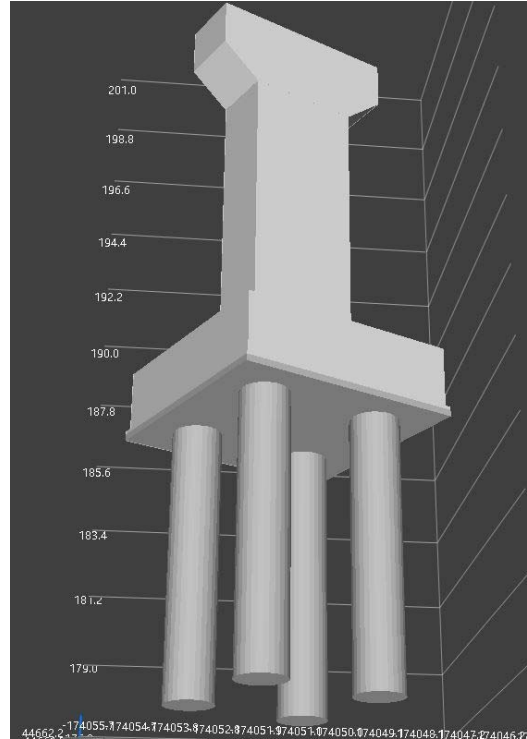
(躯体上面)

図 3-1-4 3次元設計データのビューアー出力例（上瀬野 IC OFF ランプ P2 橋脚）

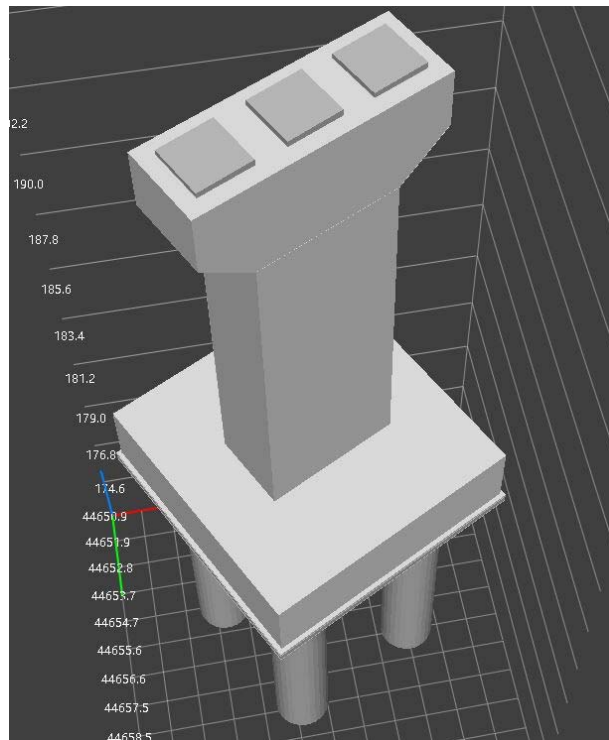




(躯体全体)

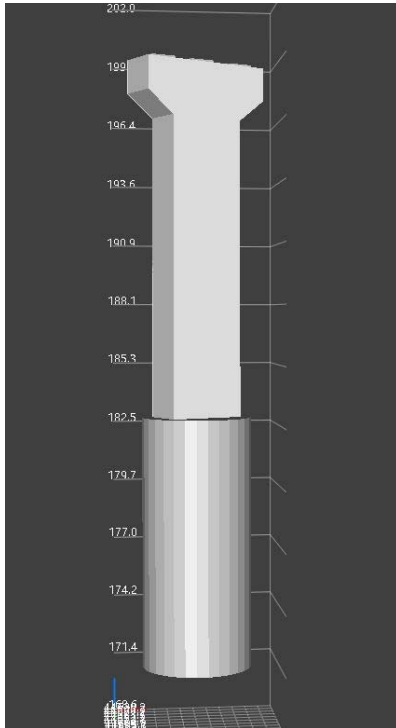


(躯体下面)

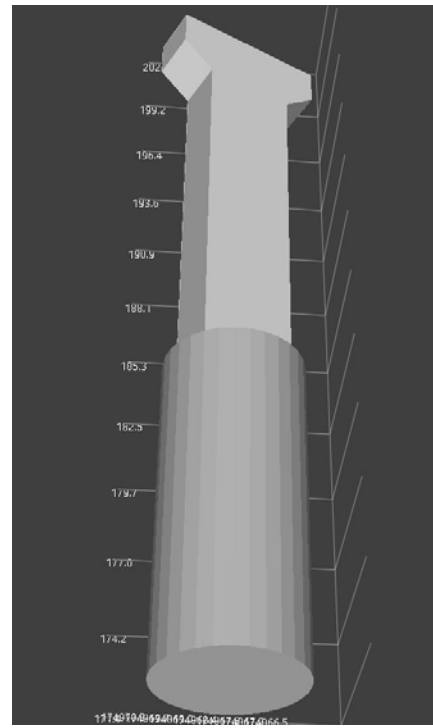


(躯体上面)

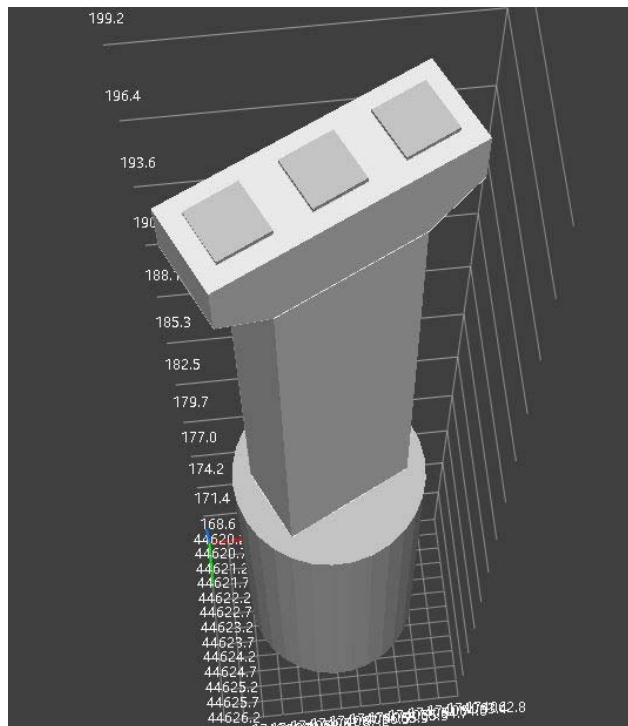
図 3-1-5 3次元設計データのビューアー出力例（上瀬野 IC OFF ランプ P3 橋脚）



(躯体全体)



(躯体下面)



(躯体上面)

図 3-1-6 3次元設計データのビューアー出力例（上瀬野 IC OFF ランプ P4 橋脚）

### 3-2 3Dスキャニング

対象構造物の3次元測量は、3Dスキャニングによって点群データを得ることによって行った。これに使用した3Dスキャナーとしては、地上型レーザースキャナーを搭載したトータルステーション（以下「TLS搭載TS」という）MS60 MultiStation（LeicaGeosystems製、図3-2-1参照）及びS-3180V（PENTAX製、図3-2-2参照）を使用した。

3Dスキャニングは、表面凹凸比較による出来形管理としてMS60 MultiStationで取得した点群データを用い、断面形状抽出による出来形管理としてS-3180Vで取得した点群データを用いるため3Dスキャニングを実施した。計測は橋脚躯体全体を対象構造物毎に実施した。なお、各測定時の測定状況を表3-2-3に示す。

また、3Dスキャニングの測定手順は図3-2-4に示すとおりである。3Dスキャニングによって得られた点群データは、上記のTLS搭載TSで取得した点群データを出来形管理方法の提案等に活用する。

3Dスキャニングによって得られた点群データ（TREND-POINTによる表示）を図3-2-5～図3-2-10に示す。



図 3-2-1 MS60 MultiStation  
(LeicaGeosystems 製)

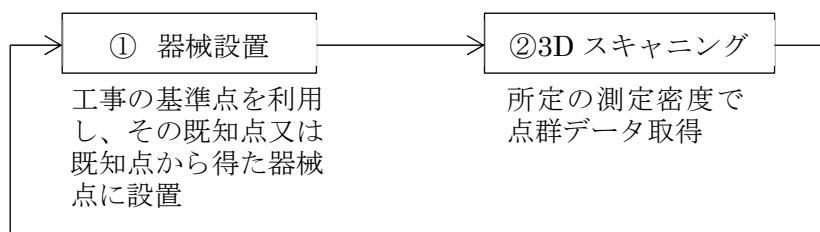


図 3-2-2 S-3180V  
(PENTAX 製)

表 3-2-3 3D スキャン測定状況

測定対象		測定日	測定方法	
			測定密度	測定箇所
清谷高架橋 P3 橋脚	梁	H31.6.25 注1)	3cm	センター部 1 方向、端部 2 方向
	フーチング	H31.7.12 注2)	3cm	コーナー部 4 方向
	躯体 (柱)	H31.8.30	3cm	コーナー部 4 方向
清谷高架橋 P4 橋脚	梁	H31.4.1 注1)	3cm	センター部 1 方向、端部 2 方向
	フーチング	H30.10.20 注2)	3cm	コーナー部 4 方向
	躯体 (柱)	H31.8.30	3cm)	コーナー部 4 方向
清谷高架橋 P5 橋脚	梁	H31.3.14 注1)	3cm	センター部 1 方向、端部 2 方向
	躯体 (柱)	H31.5.9 注2)	3cm	コーナー部 4 方向
OFF ランプ橋 P2 橋脚	梁	H31.6.25 注1)	3cm	センター部 1 方向、端部 2 方向
	フーチング	H31.7.12 注2)	3cm	コーナー部 4 方向
	躯体 (柱)	H31.8.30	3cm	コーナー部 4 方向
OFF ランプ橋 P3 橋脚	梁	H31.5.16 注1)	3cm	センター部 1 方向、端部 2 方向
	フーチング	H31.5.30 注2)	3cm	コーナー部 4 方向
	躯体 (柱)	H31.8.30	3cm	コーナー部 4 方向
OFF ランプ橋 P4 橋脚	梁	H31.4.1 注1)	3cm	センター部 1 方向、端部 2 方向
	躯体 (柱)	H31.8.30	3cm	コーナー部 4 方向

注) 1. 天端のスキャンは足場のある時に計測した。  
2. フーチングのスキャンは埋戻し前に計測した。



対象構造物全体を計測できるよう設置場所を変えて繰り返し

図 3-2-4 3D スキャンニング測定手順















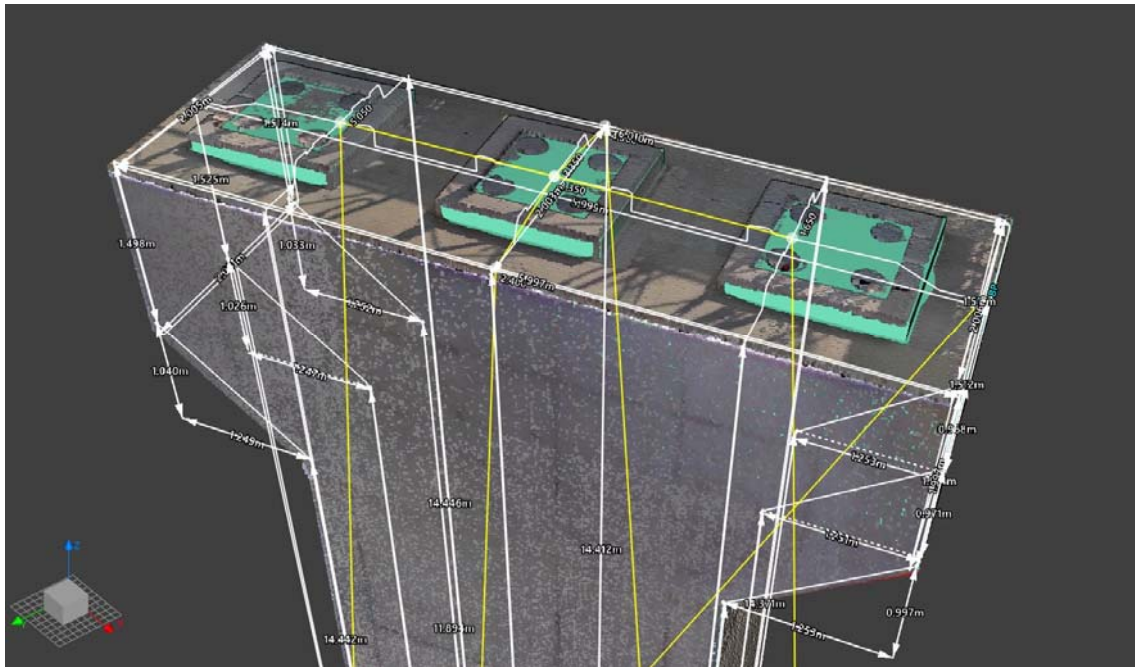


図 3-2-8 (3) 点群データ (上瀬野 IC OFF ランプ橋 P2 橋脚、梁)

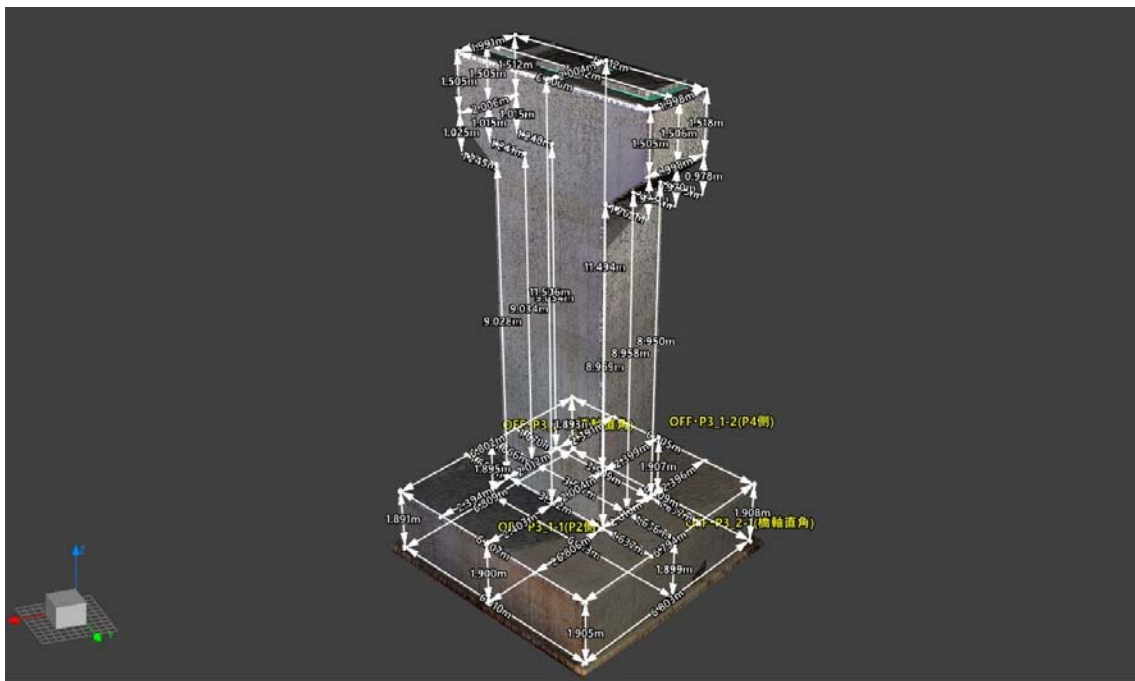


図 3-2-9 (1) 点群データ (上瀬野 IC OFF ランプ橋 P3 橋脚、躯体全体)







図 3-2-10 (1) 点群データ (上瀬野 IC OFF ランプ橋 P4 橋脚、躯体全体)

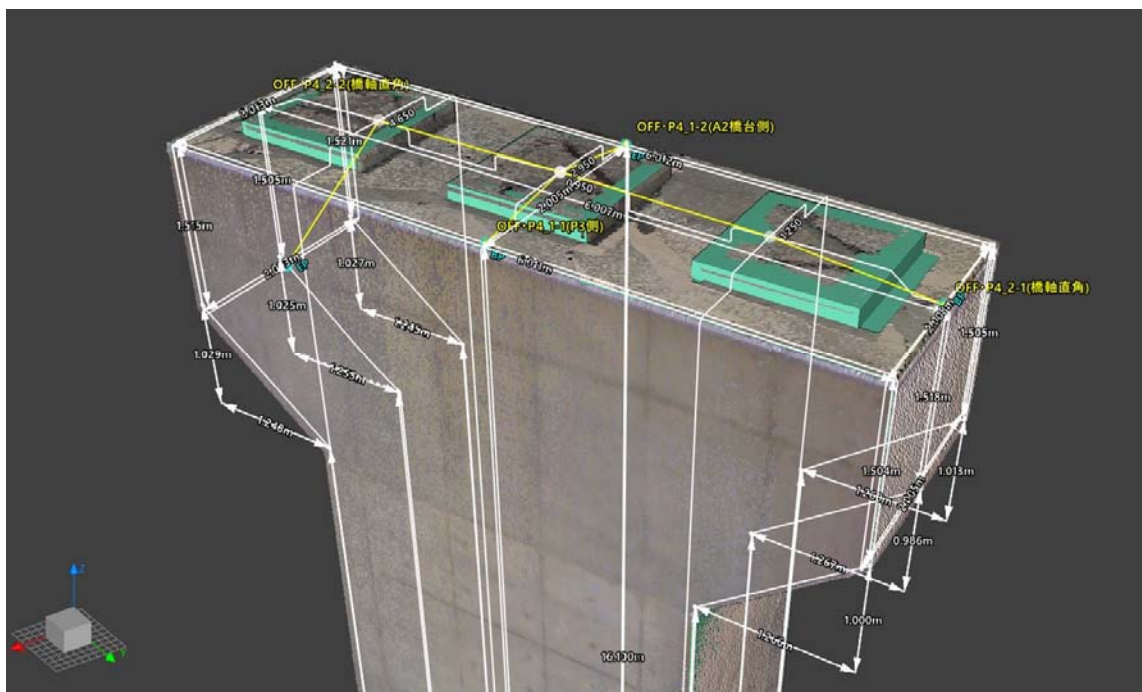


図 3-2-10 (3) 点群データ (上瀬野 IC OFF ランプ橋 P3 橋脚、梁)

### 3-3 3Dデータ取得

#### 【複合現実システム（サイトビジョン）による橋脚躯体の測定結果】

（確認体制）

加藤組（4名）、カナツ技建工業（7名）、ジオテックス中国（2名）

（出来形位置、形状確認方法）

Trimble SiteVision（トリンブル・サイトビジョン）を使用

現場作成3次元設計モデル（CIM）データと現地完成 OFF ランプ橋 P2 橋脚 清谷高架橋 P3 橋脚を足場撤去前に複合現実により施工位置、施工形状を確認。

（確認結果）

複合現実により3次元設計モデル（CIM）と現実映像の重なり合を確認出来る事で足場を解体する為の判断基準としての利用は可能。

作業工数としては、1名1時間 工数としては、1.0とする。

作業工数の比較対象は、従来方法の出来形確認実施工数とし9割の削減となり、足場解体時期を2日短縮可能となる。

（考察）

3次元設計モデルが作成してある事が、より現場に恩恵をもたらす良い事例になると思えた。

サイトビジョンの位置精度が2.0cmより高精度となれば、確実に本方法での出来形確認は行える。

従来の出来形管理、監督職員臨場による出来形確認後の足場解体という施工フローを変える事で施工の労働生産性の向上を図る事が出来る。

また、3次元設計モデルに鉄筋が作成してあれば、鉄筋の出来形管理においても利用は可能と思われる。

今回、活用した機器の2.0cm精度を担保する必要最低限の位置確認を行う事で、現時点でのモデルでも十分利用は出来ると判断した。

担保をする為の必要最低限の測定箇所は、以下の通りと推察する

- ①沓座の位置（三次元座標）
- ②柱部の下部4点（3次元座標）
- ③柱部の垂直度



Trimble SiteVision

(トリンプル・サイトビジョン)

足場解体の良否判断 (サイトビジョンを利用した複合現実による完成位置形状確認)



(配筋状況確認)



(躯体位置状況確認)



(3D データ取得後の測定結果確認)

【3次元レーザースキャナーを用いた躯体の点群データ測定結果】

(測定箇所) 清谷高架橋 P3 橋脚、上瀬野 IC OFF ランプ橋 P2 橋脚

(測定体制) 加藤組 (測定・解析)、カナツ技建工業 (測定・解析)、

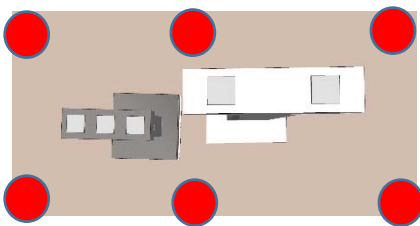
現地データ取得方法: ペンタックス S-3180V 1台 1名 加藤組

ライカジオテックス MS-60 1台 2名 カナツ技建工業

(データ取得方法)

ペンタックス S-3180V (角度解像度設定 20,000 画素 3.1mm ピッチ/10m)

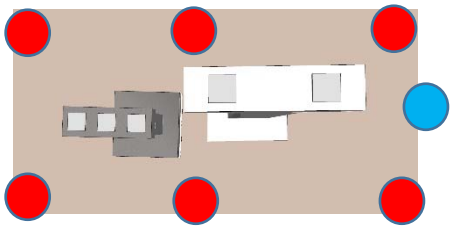
器械設置は、コーナー部 6 箇所から測定



ライカジオシステムズ MS-60

3cm に 1 点密度にて測定。

器械設置は、コーナー部 6 箇所、補完 1 箇所の計 7 箇所から測定



(測定結果)

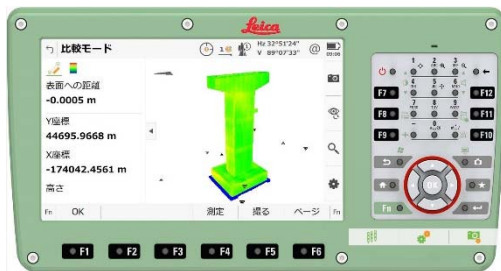
出来形管理に必要なポイントと点群取得が出来た。

各業務の所要時間、出来形管理について MS-60 が 4 時間 3 次元出来形点群取得

表面評価 各面共設計 3 次元モデルの位置情報に近い位置関係であった

(参考図 1-1, 1-2)

作業工数は、従来方法に比べ 75% 減となり平成 30 年度試行技術と比較しても 65% の減となった。



参考図 1-1 P3 表面評価



参考図 1-2 OFF ランプ P2 表面評価



S-3180V が 4.8 時間（3次元出来形点群取得～断面形状抽出～出来形測定）

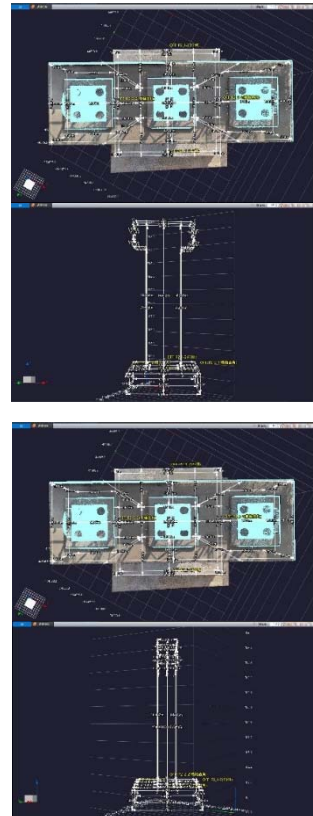
※4.8時間の内訳（現場計測 1.5時間、解析 2.0時間、断面形状抽出・測定 1.3時間）

点群データより橋軸方向、橋軸直角方向の断面形状抽出（参考図 2-1 2-2）し、その断面形状から出来形管理値を測定の結果、出来形管理基準値を満足する内容であった。

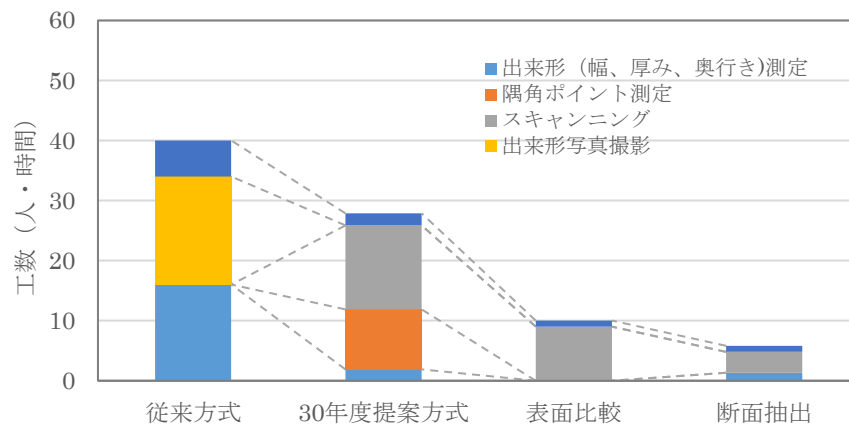
作業工数は、従来方法に比べ 86%減となり平成 30 年度試行技術と比較しても 79%の減となった。



参考図 2-1 断面抽出  
清谷高架橋 P3



参考図 2-2 断面抽出  
上瀬野 IC OFF ランプ橋 P2



(工数比較)

(考察)

① 設計 3次元モデルと出来形点群データによる表面比較

特徴

- ・出来形管理基準の改訂が必要となる。
- ・現行の出来形管理のように測定数値を必要としない管理方法 (ICT 土工面的評価と同じ)
- ・出来形管理数値を計測する必要が無いため、数値による X\_出来形管理図表、出来形図の作成は行わない。
- ・MS60 の様に表面比較機能を有る測定器を使用すれば、現地で構造物出来形点群データ取得と同時に出来形管理業務が終了する。
- ・点群データを事務所で点群処理システムにて表面評価を行った時点で出来形管理業務が終了する。
- ・設計 3次元モデルが必要となる。
- ・MS60 はトータルステーションタイプの測定器の為、点群取得時間は純粋なレーザーキャナーS-3180V より時間を要する。
- ・MS60 はトータルステーションタイプの測定器の為、取得した時点で 3次元座標を有した点群となる。

② 断面抽出形状から出来形測定値による出来形管理

特徴

- ・現出来形管理基準に則った方法。
- ・出来形管理の測定値により現行の数値による X\_出来形管理図表、出来形管理表の作成が可能。
- ・3次元レーザーキャナーで取得した点群データを点群処理システムで計測を行う事となり、断面抽出し出来形管理値を測定する時間を必要とする。
- ・使用するレーザーキャナーに表面比較機能等特定の機能を必要としない。
- ・設計 3次元モデルは不要。出来形点群データのみで可能。
- ・S-3180V のレーザーキャナースピードは MS60 より速い。
- ・S-3180V のレーザーキャナーは点群データ取得後、専用ソフトを使用しターゲット情報より解析処理が必要となる。

①、②の点群データを利用した出来形管理方法それぞれに特徴は、あるものの現出来形管理を行う業務より飛躍的に生産性を向上する事が出来る。

また、平成 30 年度に行った『施工の労働生産性の向上を図る技術 NO.15』では測定を行っていた構造物の角(隅角点)を取得せず行う本方法は、天端部(橋座)を除けば、足場という障害物の影響を受けることが無く行える事で更なる効率化を図る事が出来た。

**【3次元レーザーキャナーを用いた躯体の点群データ測定結果】**



(測定箇所) 清谷高架橋 P4、P5 OFF ランプ橋 P3、P4 橋脚

(測定体制)

加藤組 (測定・解析)、カナツ技建工業 (測定・解析)、山陽測器 (測定・解析)

現地データ取得方法: ペンタックス S-3180V (1台) 1名 (加藤組 埋戻し前データ)

ライカジオシステムズ MS-60 (3台) カナツ技建工業 5名、山陽測器

3名

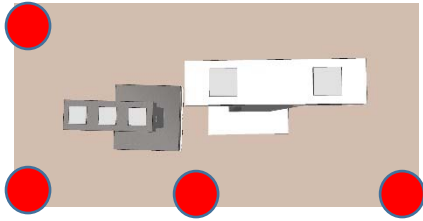
(データ取得方法)

清谷高架橋 P5、OFF ランプ橋 P4

ライカジオシステムズ MS-60

3cm に 1 点密度にて測定。

器械設置は、コーナー部 4 箇所 カナツ技建工業 2 名

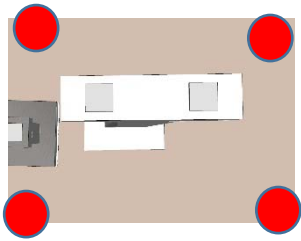


清谷高架橋 P4

ライカジオシステムズ MS-60

3cm に 1 点密度にて測定。

器械設置は、コーナー部 4 箇所 山陽測器 1 名 カナツ技建工業 1 名

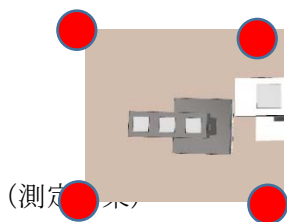


OFF ランプ橋 P3

ライカジオシステムズ MS-60

3cm に 1 点密度にて測定。

器械設置は、コーナー部 4 箇所 山陽測器 1 名 カナツ技建工業 1 名



(測定箇所)

各橋脚共フーチング部は、既に埋め戻しの施工が完了しており完成地盤より上部のスキャンであった為、所要時間は各橋脚 1 時間で測定を終了した。作業工数としては、MS-60、1 台につき 2 名配置として実施した事により作業工数は、各橋脚共 2 とする。(表 1-1)  
3 次元設計データとスキャンによる出来形点群データによる表面比較は全橋脚ほぼ設計通りの評価であった。(参考図 1-1, 1-2, 1-3, 1-4)

埋め戻し前にペンタックス S-3180V で取得していた出来形点群データを利用し、各橋脚の断面抽出を行い出来形寸法計測を行った結果、規格値を満足する結果であった。(参考図 2-1、2-2、2-3)

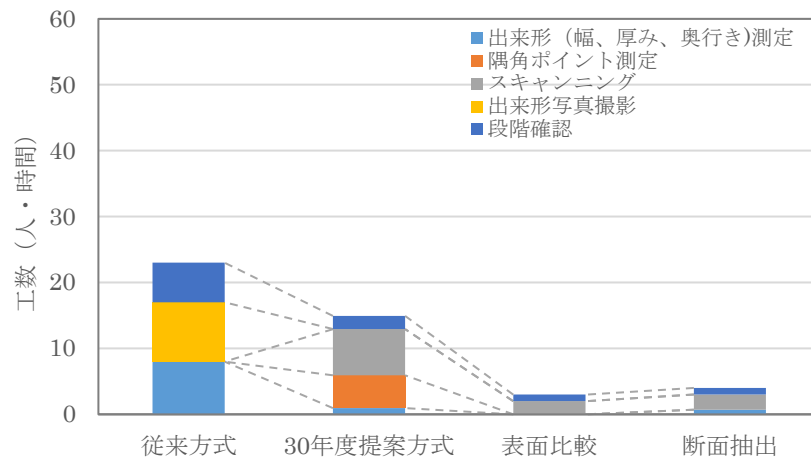
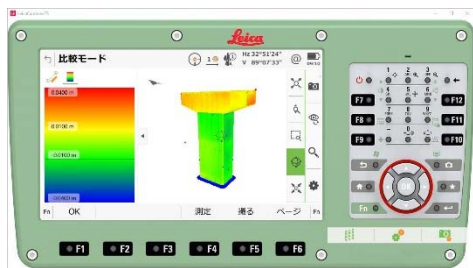
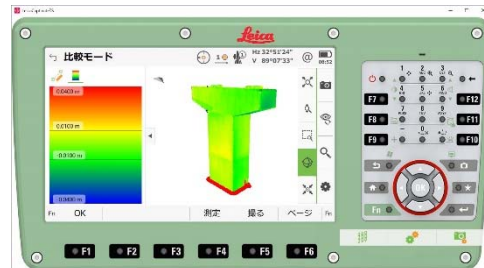


表 1-1 作業工数比較

全橋脚作業工数に変動が見られない為、清谷高架橋 P4 をサンプルデータとして提示する



参考図 1-1 清谷高架橋 P4 表面評価



参考図 1-2 清谷高架橋 P5 表面評価



参考図 1-3 OFF ランプ橋 P4 表面評価



参考図 1-4 OFF ランプ橋 P5 表面評価

《加藤組 埋戻し前データ》

(測定対象物)

清谷高架橋 P4 N=1 基、清谷高架橋 P5 N=1 基

上瀬野 IC OFF ランプ橋 P3 N=1 基、上瀬野 IC OFF ランプ橋 P4 N=1 基

(測定体制)

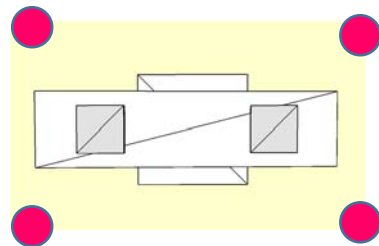
加藤組(測定・解析)

現地データ取得方法：ペンタックス S-3180V 1台 1名

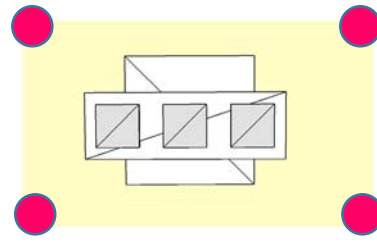
(データ取得方法)

ペンタックス S-3180V (角度解像度設定 20,000 画素 3.1mm ピッチ/10m)

器械設置は、1 基当り コーナー部 4 箇所から測定



清谷高架橋

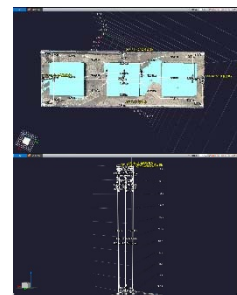
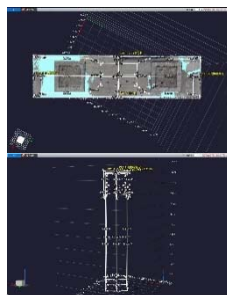
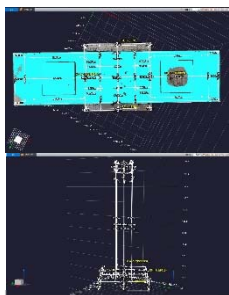
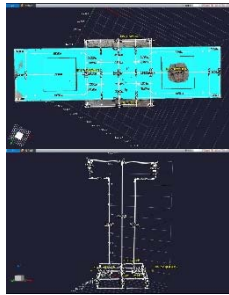


上瀬野 IC OFF ランプ橋

(測定結果)

S-3180V : 1 基当り 3.0 時間 4 基当り 12.0 時間

※1 基当り 3.0 時間の内訳 (現場計測 1.3 時間、解析 1.0 時間、断面形状抽出・測定 0.7 時間) 3 次元出来形点群取得点群データより橋軸方向、橋軸直角方向の断面形状抽出 (参考図 2-1 2-2、2-3、2-4) し、その断面形状から出来形管理値を測定の結果、出来形管理基準値を満足する内容であった。作業工数は、従来方法に比べ 83% 減となり平成 30 年度試行技術と比較しても 75% の減となった。(比較対象：清谷高架橋 N=1 基、上瀬野 IC OFF ランプ橋 N=1 基の 2 基当り)



参考図 2-1  
断面抽出  
清谷高架橋 P4

参考図 2-2  
断面抽出  
清谷高架橋 P5

参考図 2-3  
断面抽出  
上瀬野 IC OFFランプ 橋 P3

参考図 2-4  
断面抽出  
上瀬野 IC OFFランプ 橋 P4

(考察)

現地出来形表面比較については、埋め戻し後の計測の為、作業に要した時間は、従来業務のフォーミング測定時間を除いた工数の比較を行い、約 85%の削減効果が見られた。

出来形結果についても柱部、梁部となるものの、非常に有効であったと判断する。

埋め戻し前に取得していた点群データを利用し抽出断面形状からの出来形測定においても従来業務の工数と比較し約 70%の削減効果が確認出来た。

出来形管理写真の撮影枚数は、0 枚であった。

① 設計 3 次元モデルと出来形点群データによる表面比較

【特徴】

- ・出来形管理基準の改訂が必要となる。
- ・現行の出来形管理のように測定数値を必要としない管理方法。(ICT 土工面的評価と同じ)
- ・出来形管理数値を計測する必要が無いため、数値による X\_出来形管理図表、出来形図の作成は行わない。
- ・MS60 の様に表面比較機能を有る測定器を使用すれば、現地で構造物出来形点群データ取得と同時に出来形管理業務が終了する。
- ・点群データを事務所で点群処理システムにて表面評価を行った時点で出来形管理業務が終了する。
- ・設計 3 次元モデルが必要となる。
- ・MS60 はトータルステーションタイプの測定器の為、点群取得時間は純粋なレーザースキャナーS-3180V より時間を要する。
- ・MS60 はトータルステーションタイプの測定器の為、取得した時点で 3 次元座標を有した点群となる。

② 断面抽出形状から出来形測定値による出来形管理

【特徴】

- ・現出来形管理基準に則った方法。
- ・出来形管理の測定値により現行の数値による X\_出来形管理図表、出来形管理表の作成が可能。
- ・3 次元レーザースキャナーで取得した点群データを点群処理システムで計測を行う事となり、断面抽出し出来形管理値を測定する時間を必要とする。
- ・使用するレーザースキャナーに表面比較機能等特定の機能を必要としない。
- ・設計 3 次元モデルは不要。出来形点群データのみで可能。
- ・S-3180V のレーザースキャナースピードは MS60 より速い。
- ・S-3180V のレーザースキャナーの為、点群データ取得後システムによりターゲット情報より解析処理を必要とする。

①、②の点群データを利用した出来形管理方法それぞれに特徴は、あるものの現出来形管理を行う業務より飛躍的に生産性を向上する事が出来る。

また、平成 30 年度に行った『施工の労働生産性の向上を図る技術 NO.15』では測定を行っていた構造物の角（隅角点）を取得せず行う本方法は、天端部（橋座）を除けば、足場という障害物の影響を受けることが無く行える事で更なる効率化を図る事が出来た。



【Web ミーティングによる打合わせの実施結果】

(各々の参加場所と参加者)

現場事務所 加藤組 原田  
 測定現場 加藤組 宗井 カナツ技建工業 木村 山陽測器 板倉、平野  
 広島市内 福井コンピュータ 林  
 広島市内 ジオテックス中国 土谷  
 東京都内 ライカジオシステムズ 利光

(使用システム)

Web ミーティング Zoom

- ・画面共有
- ・リモート操作
- ・チャット機能
- ・レコーディング機能(議事録)

機能の紹介 Zoom の達人 URL <https://zoom-tatsujin.com/using/>

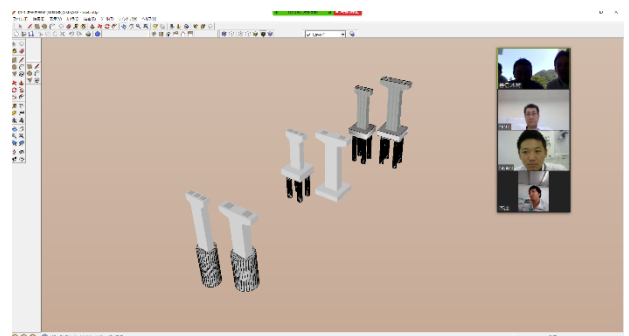
(実施結果)

PC 及びスマートフォンにより、各々の業務環境の場所で映像、音声、共有のデータを確認しながら打ち合わせを行う事が出来た。(参考画像 1-1, 1-2)

測定現場では、モバイルルータによりインターネット環境を屋外で構築し、測定現場の現状を確認しながらの打ち合わせが出来、現場、現場事務所、広島市内、東京都内 5 か所の拠点を同時に接続し音声のずれ、映像の遅延もほとんど感じられずスムーズな打ち合わせであった。



(参考画像 1-1)



(参考画像 1-2 画面共有)



(考察)

移動時間の削減、事故、違反等のリスクが無く、各々の業務を行っている場所で、それぞれの通常業務を時間的な制約を受ける事無く、打合せを行う事が出来る。

Web ミーティングでは、従来の打合せと違い紙面であった資料が共有データとなります。お互いが共有のデータを確認しながら打合せが出来るものの紙面で行われる会議とでは、自由さに劣ります。

Web ミーティングでは、こちらの伝えたいことをはっきりさせ、会議のシナリオを準備し、そのシナリオに沿う共有データを確認して頂くタイミング等も考慮しておく必要があります。

前述の内容を考慮した今回の打合せでは、テーマが明確であった事で各々の伝える内容を PC 上のデータを共有し、意思、意見の食い違いが無い合意形成が確立出来た。

Web ミーティングは、非常に便利なツールですが、円滑に利用を行う為には、多少の練習、慣れが必要であり、複数同時接続の場合は発言者の声を聞き取り易い環境にする為に、マイクのミュート機能の利用を頻繁に行う事が、ポイントの 1 つとなる。

【現場で取得した橋脚 3 次元データを利用した完成検査の実施結果】

(確認体制)

広島国道事務所

検査官 高口副所長、 印居監督官、 広島市職員

加藤組 (5 名)、カナツ技建工業 (1 名)、ジオテックス中国 (1 名)

(VR 技術を利用した出来形確認)

HTC Vive (エイチ・ティー・シー ヴァイブ) を使用

ペンタックス S-3180V でデータ取得した橋脚モデル (3 次元データ) を用いて VR 技術により出来形、形状を確認。

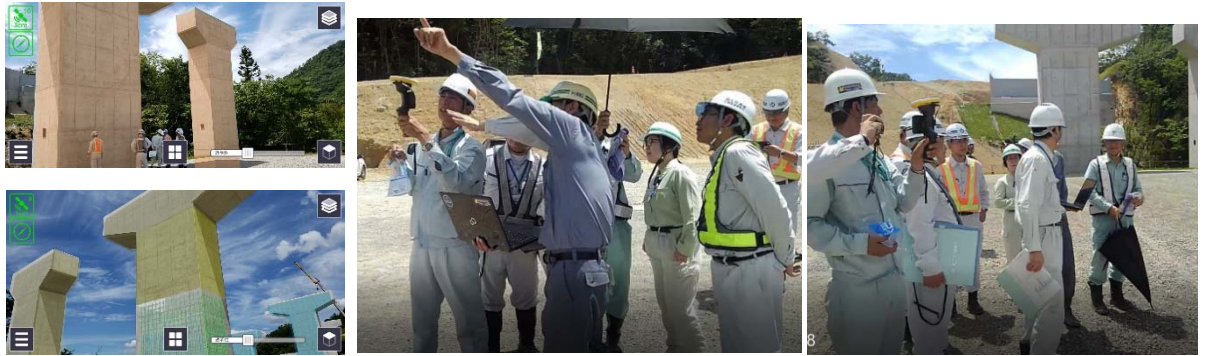


(確認結果)

現場で取得した 3 次元モデル (CIM) を仮想映像として使用する事で、不可視部の出来形 検測や足場が無くても橋脚躯体全体の出来形を確認でき、従来の計測方法で測定した出来形との対比を机上で検測することが可能となる。

また、出来形寸法計測以外に高さや座標位置も確認することが出来る。

(サイトビジョン (MR 技術) を利用した出来形位置、形状確認方法)  
 Trimble SiteVision (トリンブル・サイトビジョン) を使用  
 現場作成 3 次元設計モデル (CIM) データと現地完成 OFF ランプ橋 P3 橋脚 清谷高  
 架橋 P4 橋脚を複合現実により施工位置、施工形状を確認。



(確認結果)

複合現実により 3 次元設計モデル (CIM) と現実映像の重なりを確認する事で、完成形状を計測する必要も無く、施工位置、完成形状の出来形の良し悪しを判断出来る。

また、現場にポケット Wi-Fi を使用しネット環境を構築した事により、スマートフォンで取得している複合現実映像を PC へ転送可能である事から、事務所での確認も可能となる。



(考察)

3次元設計モデルを作成する事が、より現場に恩恵をもたらす良い事例になると思えた。完成検査時には、現場には足場も無い状況となっている為、完成形状の全ての計測を行う事自体が不可能であり、また、可能な箇所のみ計測を行うにしても、複数人が必要となる。

今回の試行の様に、3次元設計モデルデータとして存在する事で、完成構造物全体を俯瞰して完成構造物形状（現在、過去）確認が可能であり、上部構造の3次元設計モデルデータ（未来）まで存在すれば、今後の施工に発注者、受注者共、安心を共有出来る。

また、現場で取得した3次元データ（橋脚躯体出来形）をVR技術で活用することにより現地に訪れなくとも形状の確認は可能となる。

この様な確認方法が可能となれば、移動時間のロス、リスクが回避でき、書類検査時において出来形管理資料の確認時に現地MR映像及びVR技術を利用した出来形を確認して頂くという新たな検査方法も可能では無いかと推察する。

CIMデータの活用が単にICT施工を行うだけのデータでは無く、出来形管理にも利用が出来る事で価値の幅が広がる事は、今後のCIM技術利用が積極的となり、推進力の一つとなり得るのではないだろうか。

## 4. データ活用

### 4-1 データ取得に基づく出来形管理の基本的な考え方

本試行技術は、構造物（橋脚躯体）の3次元設計データを作成するとともに、同構造物の点群を3Dスキャナーによって取得し、構造物の出来形管理にそれら3Dデータを活用することで、出来形管理を高精度化・高効率化するとともに安全性の向上を図ろうとするものであり、本業務では橋梁下部工の橋脚を対象とする。

橋脚の従来の出来形管理（以下、「従来方式」という）は、スチールテープやレベル等を用いた構造物の直接測定により行い、出来形管理写真の撮影や出来形管理図の作成等の付随する作業も必要になる。一方、本試行による出来形管理（以下、「提案方式」という）は、3Dスキャニングや測量（座標取得）を行い、机上で出来形管理値の取得が可能になる（詳細は次節以降を参照）。

#### ◆従来方式による出来形管理方法と付随する主な業務

- ① スタッフ、レベル、スチールテープ、リボンロッドなどを用いて施工した構造物の幅、奥行き、高さ、厚さの測定。
- ② 測定寸法が判読できるよう出来形管理写真の撮影。
- ③ 測定した寸法を自主管理とした管理表、管理図表のまとめ。
- ④ 撮影した写真データを写真管理システムで整理。
- ⑤ 出来形寸法は、出来形図として2次元図面に設計寸法と対比出来るよう作図。

#### ◆提案方式による出来形管理の効果

- ① 視覚情報と座標情報により設計と出来形の対比が可能。
- ② データ上何処でも寸法値の測定が可能。
- ③ 出来形管理項目（厚さ、幅、長さ等）の測定がデータ上で可能。
- ④ 座標の取得データと3次元設計データの同点の座標値の較差からXYZ方向の偏差を求める事が可能。
- ⑤ データの次工程への引継ぎと維持管理への活用ができる。
- ⑥ 立会、出来形管理写真整理、出来形図の作成が簡素化できる。
  - ・データによる測定となる為、現地での立会時測定が不要となる。
  - ・データによる測定となる為、測定時の写真撮影が無くなる。
  - ・3次元データで確認可能な為、2次元出来形図の作成は不要となる。



## 4-2 躯体の出来形管理

### 1) 出来形管理方法

TSL 搭載 TS によるスキャニングで得た点群データと、現地測量による躯体の 3 次元座標値をもとに、従来の出来形管理基準値が設定されている項目（幅・厚さ等）を求めた。

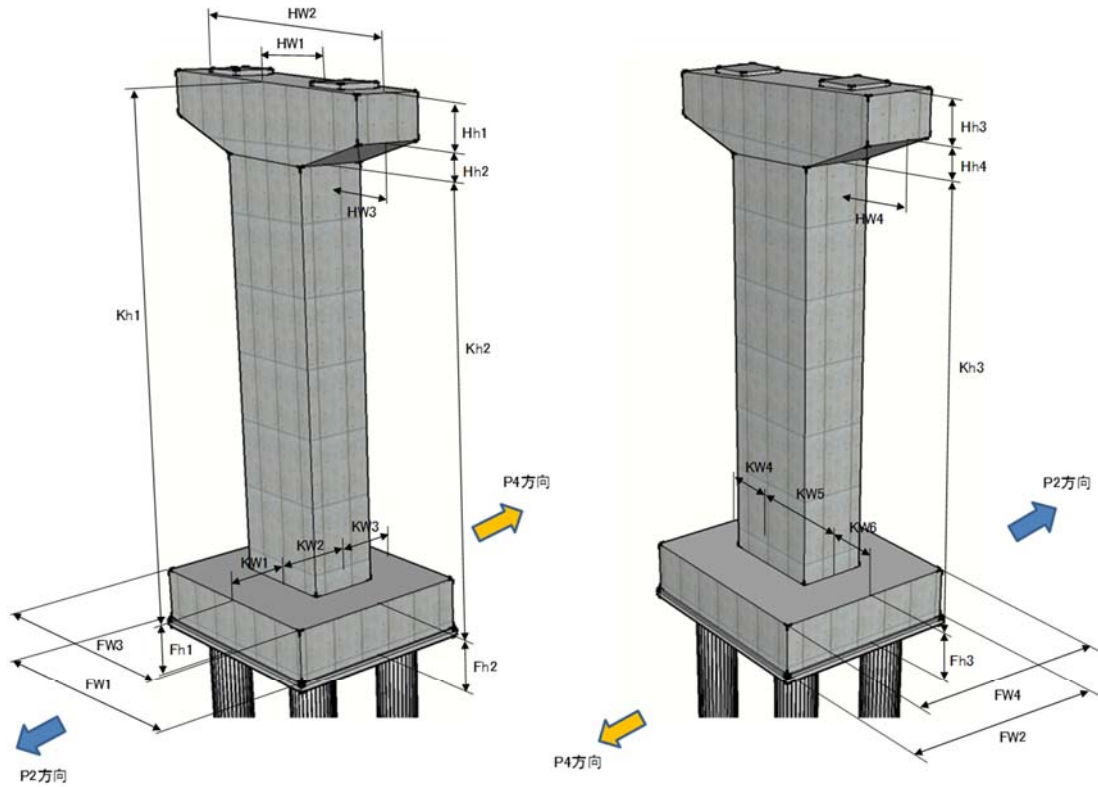
### 2) 出来形管理の結果及び評価

出来形管理表を構造物毎に表 4-4-1～表 4-4-6 に示す。

提案方式による出来形管理の結果及び評価は下記のとおりである。

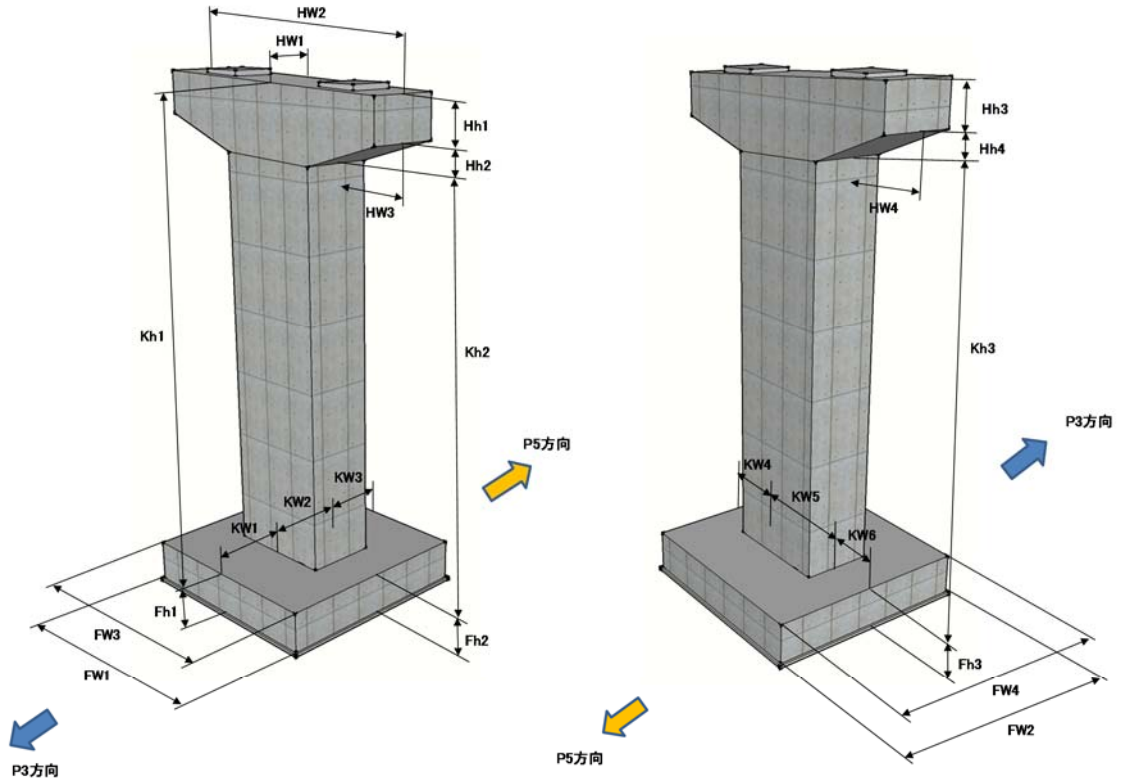
- ・ 梁の座標取得は、足場がある状態で行う必要があり、測定器から視認する際の障害となり、器械移動等により作業効率が低下した。
- ・ 出来形測定値は、基準値を満足した。
- ・ スキャニングは足場撤去後の作業となり、足場が必要な梁の座標取得とは異なる時期の作業になる。
- ・ スキャニングによる 3 次元計測で取得した点群データを利用した、断面形状抽出による出来形管理については、従来方法との工数（人数×時間）の比較で 86%減を達成。
- ・ スキャニングによる 3 次元計測で取得した点群データと、2 次元の設計図から作成した 3 次元設計データ（CIM）を利用した、表面凹凸比較による出来形管理については、従来方法との工数（人数×時間）の比較で 75%減を達成。
- ・ 足場を解体する前の出来形管理について、構造物の出来形映像と 3 次元設計データ（CIM）を合成した MR（複合現実）を使って、位置や形状を確認することができた。足場を解体するための判断基準として利用可能であることが確認できた。従来方法の工数と比較で 90%減となり足場解体時期を 2 日短縮可能となる。
- ・ スキャニングによる点群取得作業は、降雨時は望ましくないため、作業工程がやや天候に左右される。
- ・ 現行の出来形基準に対する測定データの精度は十分確保されているが、本技術を活用することで出来形管理、写真管理が不要であるほか、段階確認・立会・検査時のデータ上での確認が可能で手続きの簡素化も可能である。

表 4-4-1 出来形管理表 (清谷高架橋 P3 橋脚)



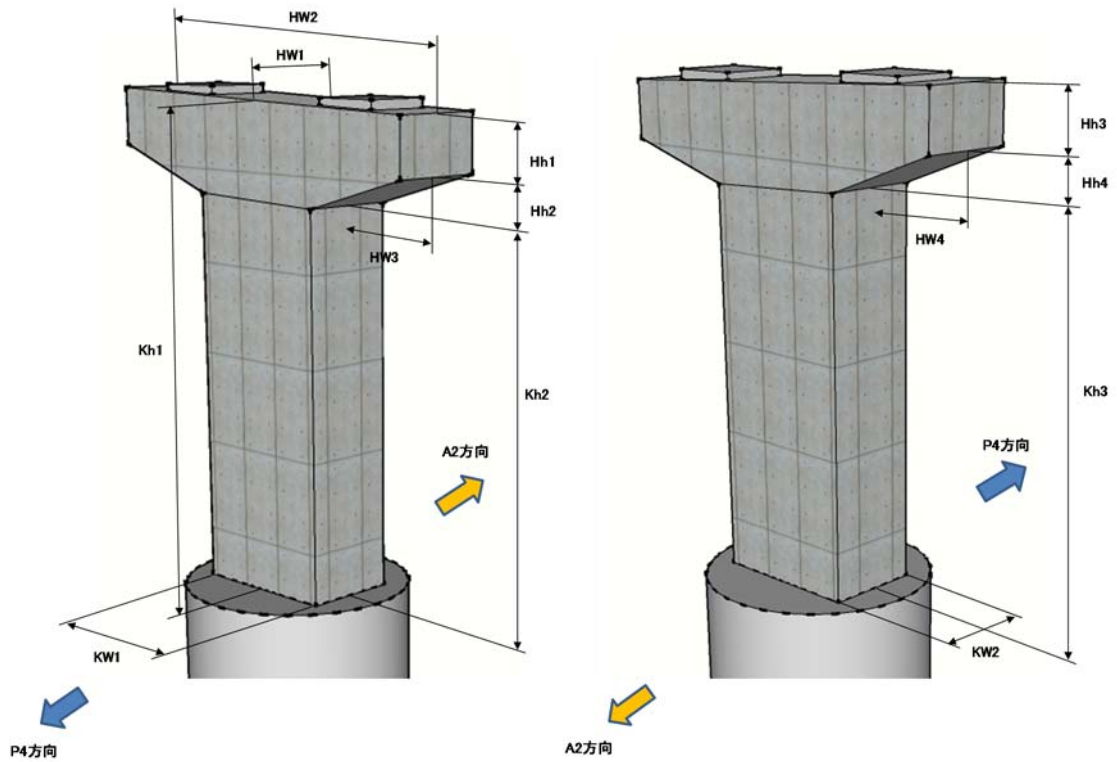
測点	設計値	従来実測値 試行実測値	差	従来計測値と 試行計測値 の差	規格値	社内 規格値	測点	設計値	従来実測値 試行実測値	差	従来計測値と 試行計測値 の差	規格値	社内 規格値
Fh.1	1,900	1,895	-5	9			Hh.1	1,500	1,498	-2	3		
		1,886	-14						1,495	-5			
Fh.2	1,900	1,894	-6	13	-50	-40	Hh.2	880	888	8	11	-50	-40
		1,881	-19						899	19			
Fh.3	1,900	1,896	-4	10			Hh.3	1,500	1,499	-1	15		
		1,906	6						1,514	14			
FW.1	8,000	8,015	15	11			Hh.4	1,120	1,130	10	11		
		8,004	4						1,141	21			
FW.2	7,000	7,010	10	7	-50	-40	HW.1 (橋軸)	2,500	2,506	6	3	-20	-16
		7,003	3						2,503	3			
FW.3	8,000	8,015	15	15			HW.2	10,000	10,021	21	6		
		8,000	0						10,027	27			
FW.4	7,000	7,010	10	9			HW.3	3,000	3,015	15	4	-50	-40
		7,001	1						3,011	11			
Kh.1	17,400	17,402	2	0			HW.4	3,000	3,015	15	0		
		17,402	2						3,015	15			
Kh.2	14,820	14,817	-3	11	-50	-40							
		14,806	-14										
Kh.3	14,980	14,974	-6	5									
		14,969	-11										
KW.1	2,250	2,262	12	11									
		2,251	1										
KW.2	2,500	2,503	3	7									
		2,510	10										
KW.3	2,250	2,245	-5	5	-50	-40							
		2,240	-10										
KW.4	2,000	2,010	10	13									
		1,997	-3										
KW.5	4,000	4,000	0	0									
		4,000	0										
KW.6	2,000	2,005	5	5									
		2,000	0										

表 4-4-2 出来形管理表 (清谷高架橋 P4 橋脚)



測点	設計値	従来実測値 試行実測値	差	従来計測値と 試行計測値 の差	規格値	社内 規格値	測点	設計値	従来実測値 試行実測値	差	従来計測値と 試行計測値 の差	規格値	社内 規格値
Fh. 1	1,500	1,500	0	6			Hh. 1	1,500	1,507	7	13		
		1,506	6						1,494	-6			
Fh. 2	1,500	1,500	0	5	-50	-40	Hh. 2	880	880	0	5	-50	-40
		1,495	-5						885	5			
Fh. 3	1,500	1,505	5	4			Hh. 3	1,500	1,502	2	3		
		1,509	9						1,499	-1			
FW. 1	7,500	7,500	0	1	-50	-40	Hh. 4	1,120	1,130	10	15		
		7,501	1										
FW. 2	7,500	7,505	5	10			HW. 1 (橋軸)	2,500	2,500	0	0	-20	-16
									7,495	-5			
FW. 3	7,500	7,500	0	13			HW. 2	10,000	10,013	13	7		
									7,487	-13			
FW. 4	7,500	7,505	5	10			HW. 3	3,000	3,019	19	1	-50	-40
									7,495	-5			
Kh. 1	17,100	17,098	-2	10	-50	-40	HW. 4	3,000	3,005	5	5		
		17,088	-12							3,010			
Kh. 2	14,520	14,511	-9	12									
		14,499	-21										
Kh. 3	14,680	14,670	-10	6									
		14,676	-4										
KW. 1	2,500	2,500	0	6	-50	-40							
		2,494	-6										
KW. 2	2,500	2,510	10	5									
KW. 3	2,500	2,495	-5	2									
KW. 4	1,750	1,745	-5	5									
KW. 5	4,000	4,010	10	2									
KW. 6	1,750	1,745	-5	1									

表 4-4-3 出来形管理表 (清谷高架橋 P5 橋脚)

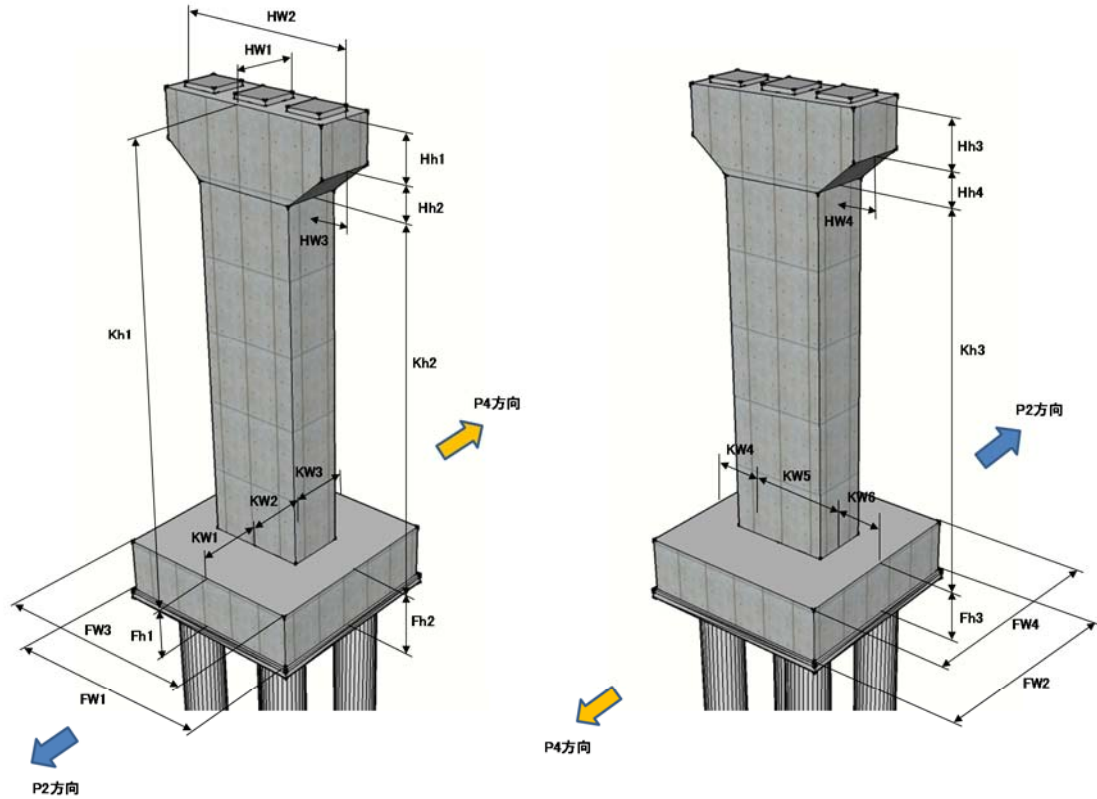


測点	設計値	従来実測値 試行実測値	差	従来計測値と 試行計測値 の差	規格値	社内 規格値	測点	設計値	従来実測値 試行実測値	差	従来計測値と 試行計測値 の差	規格値	社内 規格値
KW. 1	4,000	4,000	0	12	-50	-40	Hh. 1	1,500	1,493	-7	12		
		4,012	12						1,505	5			
KW. 2	2,500	2,507	7	2			Hh. 2	880	892	12	2	-50	-40
		2,509	9						894	14			
Kh. 1	12,900	12,903	3	5	-50	-40	Hh. 3	1,500	1,501	1	15		
		12,898	-2						1,516	16			
Kh. 2	10,320	10,312	-8	8			Hh. 4	1,120	1,124	4	4		
		10,304	-16						1,120	0			
Kh. 3	10,480	10,471	-9	11			HW. 1 (橋軸)	2,500	2,501	1	3	-20	-16
		10,460	-20						2,504	4			
							HW. 2	10,000	10,027	27	7		
									10,020	20			
							HW. 3	3,000	3,025	25	5	-50	-40
									3,020	20			
							HW. 4	3,000	3,018	18	11		
									3,007	7			



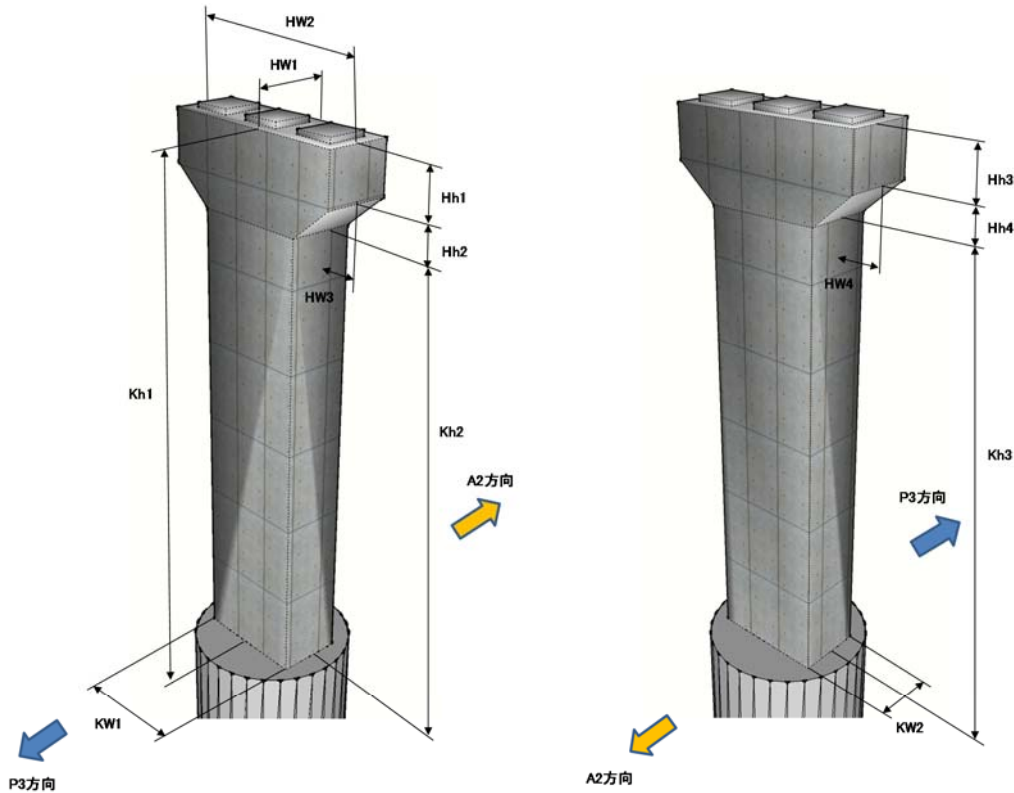


表 4-4-5 出来形管理表（上瀬野 IC OFF ランプ橋 P3 橋脚）



測点	設計値	従来実測値 試行実測値	差	従来計測値と 試行計測値 の差	規格値	社内 規格値	測点	設計値	従来実測値 試行実測値	差	従来計測値と 試行計測値 の差	規格値	社内 規格値
Fh. 1	1,900	1,906	6	6			Hh. 1	1,500	1,506	6	0		
		1,900	0						1,506	6			
Fh. 2	1,900	1,901	1	2	-50	-40	Hh. 2	975	979	4	9	-50	-40
		1,899	-1						970	-5			
Fh. 3	1,900	1,896	-4	1			Hh. 3	1,500	1,513	13	8		
		1,895	-5						1,505	5			
FW. 1	6,800	6,815	15	5			Hh. 4	1,025	1,019	-6	4		
FW. 2	6,800	6,803	3	6	-50	-40	HW. 1 (橋軸)	2,000	2,000	0	4	-20	-16
		6,809	9						2,004	4			
FW. 3	6,800	6,815	15	8			HW. 2	6,000	6,015	15	3		
		6,807	7						6,012	12			
FW. 4	6,800	6,803	3	1			HW. 3	1,250	1,258	8	4	-50	-40
		6,802	2						1,254	4			
Kh. 1	11,500	11,510	10	4			HW. 4	1,250	1,245	-5	4		
		11,506	6						1,241	-9			
Kh. 2	8,965	8,966	1	8	-50	-40							
		8,958	-7										
Kh. 3	9,035	9,035	0	1									
		9,034	-1										
KW. 1	2,400	2,401	1	2									
KW. 2	2,000	2,008	8	4									
		2,004	4										
KW. 3	2,400	2,394	-6	5	-50	-40							
		2,399	-1										
KW. 4	1,650	1,638	-12	2									
		1,636	-14										
KW. 5	3,500	3,504	4	13									
		3,517	17										
KW. 6	1,650	1,673	23	3									
		1,670	20										

表 4-4-6 出来形管理表 (上瀬野 IC OFF ランプ橋 P4 橋脚)



測点	設計値	従来実測値 試行実測値	差	従来計測値と 試行計測値 の差	規格値	社内 規格値	測点	設計値	従来実測値 試行実測値	差	従来計測値と 試行計測値 の差	規格値	社内 規格値
KW. 1	3,500	3,505	5	2	-50	-40	Hh. 1	1,500	1,506	6	12	-50	-40
		3,507	7						1,518	18			
KW. 2	2,000	2,002	2	9	-50	-40	Hh. 2	975	987	12	1	-50	-40
		2,011	11						986	11			
Kh. 1	16,100	16,097	-3	15	-50	-40	Hh. 3	1,500	1,515	15	10	-50	-40
		16,112	12						1,505	5			
Kh. 2	13,565	13,555	-10	15	-50	-40	Hh. 4	1,025	1,023	-2	2	-50	-40
		13,540	-25						1,025	0			
Kh. 3	13,635	13,630	-5	5	-50	-40	HW. 1 (橋軸)	2,000	2,000	0	5	-20	-16
		13,635	0						2,005	5			
							HW. 2	6,000	6,010	10	3		
									6,007	7			
							HW. 3	1,250	1,273	23	6	-50	-40
									1,267	17			
							HW. 4	1,250	1,259	9	6		
									1,253	3			

3) 出来形管理工数

従来方式と提案方式における躯体の出来形管理工数の比較表を表 4-4-7 に、比較図を図 4-4-8 に示す。

平成 30 年度に試行した「施工の労働生産性の向上を図る技術 No.15」の継続試行技術。平成 30 年度では、構造物の出来形管理に係る総時間数 50%低減を目標としていたが 30%程度の低減となった。令和元年度は、平成 30 年度の目標と比較して 65%低減を確認できた。

表 4-4-7 躯体の出来形管理工数の比較

躯体		従来方式				30年度提案方式				令和1年提案(表面比較)				令和1年提案(断面抽出)				差	
		人数	時間	工数	枚数	人数	時間	工数	枚数	人数	時間	工数	枚数	人数	時間	工数	枚数	工数	枚数
清谷高架橋 (フーチング含む)	出来形(幅、高さ、基準高さ奥行き)測定	2	4	8		1	0.93	0.93		0	0	0		1	0.65	0.65		-7.07	
	隅角ポイント測定					2	2.5	5		0	0	0		0	0	0		5	
	スキャンニング					2	3.5	7		2	2.25	4.5		1	1.75	1.75		7	
	出来形写真撮影	3	3	9	76	0	0	0		0	0	0		0	0	0		-9	
	段階確認	3	1	3		1	1	1		1	0.5	0.5		1	0.5	0.5		-2	
OFFランプ橋 (フーチング含む)	出来形(幅、高さ、基準高さ奥行き)測定	2	4	8		1	0.93	0.93		0	0	0		1	0.65	0.65		-7.07	
	隅角ポイント測定					2	2.5	5		0	0	0		0	0	0		5	
	スキャンニング					2	3.5	7		2	2.25	4.5		1	1.75	1.75		7	
	出来形写真撮影	3	3	9	76	0	0	0		0	0	0		0	0	0		-9	
	段階確認	3	1	3		1	1	1		1	0.5	0.5		1	0.5	0.5		-2	
合計	出来形(幅、厚み、奥行き)測定			16				1.86				0				1.3		-14.14	
	隅角ポイント測定							10				0				0		10	
	スキャンニング							14				9				3.5		14	
	出来形写真撮影			18	152			0	0			0				0		-18	-152
	段階確認			6				2				1				1		-4	
		40				27.86				10				5.8					

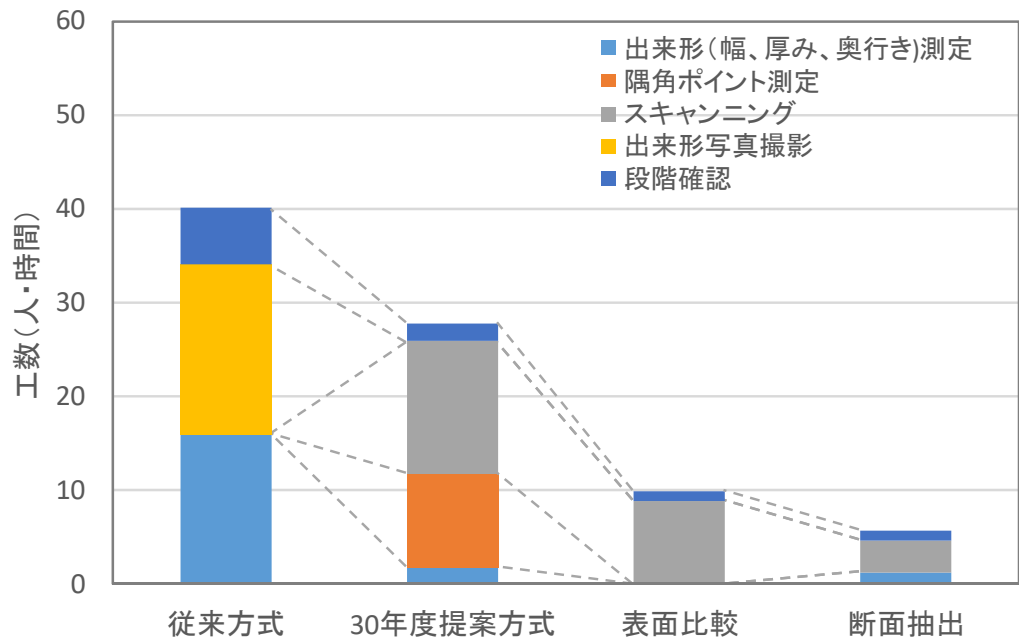


図 4-4-8 躯体の出来形管理工数の比較

#### 4-5 データ活用のまとめ

スキャニングを主体とした3次元データを使用した提案方式による出来形管理を試行した結果及びその考察のまとめは以下のとおりである。

- ① 3次元データを使用した提案方式による出来形管理は、現行の出来形管理基準に対しても精度的に十分使用可能であると考えられる。
- ② 本試行は、対象現場の施工工程に影響を及ぼすことは無かったことから、出来形管理方法が提案方式に変わっても工程上の問題は生じないものと考えられる。
- ③ 出来形管理工数は、従来方式と比較して程度の低減することが確認できた。
- ④ 出来形管理に要する人員についても、従来方式で最大3人であったのが提案方式では最大2人でも可能となり、作業効率の向上に寄与するものと考えられる。
- ⑤ 出来形確認がデータ上で可能になるため、取得点群データをVR（仮想空間）に使用し、それらの中で3次元設計データを重ね合わせ、監督職員による出来形確認も現場へ臨場して行う必要がなくなり、発注者の作業効率向上にも寄与するものと考えられる。



写真 4-5-1 試行における出来形確認状況

- ⑥ 取得データは3次元データとして保存されるため、例えば埋め戻し後のフーチングなど不可視部の出来形確認にも有効である。
- ⑦ 試行における3次元データの処理は、ICT 土工で使用するシステムを使用しており、ICT 土工と同手法・同データ形式となり、電子野帳への展開により現地測量やランダムな出来形確認に活用可能になる。
- ⑧ 現場での出来形計測作業はスキャニングのみとなり、さらに、出来形管理値の取得は全てデータ上で確認するだけになり、出来形写真管理も不要となり作業効率は本試行よりもさらに向上するものと考えられる。



- ⑨ 3次元設計データと現場で取得する3次元設計データの同点の座標値との較差からX,Y,Z方向の偏差も用意に確認できることから、設計との対比も可能となり出来形管理に要する時間を大幅に削減でき作業効率向上に寄与するものと考えられる。(図4-5-2参照)

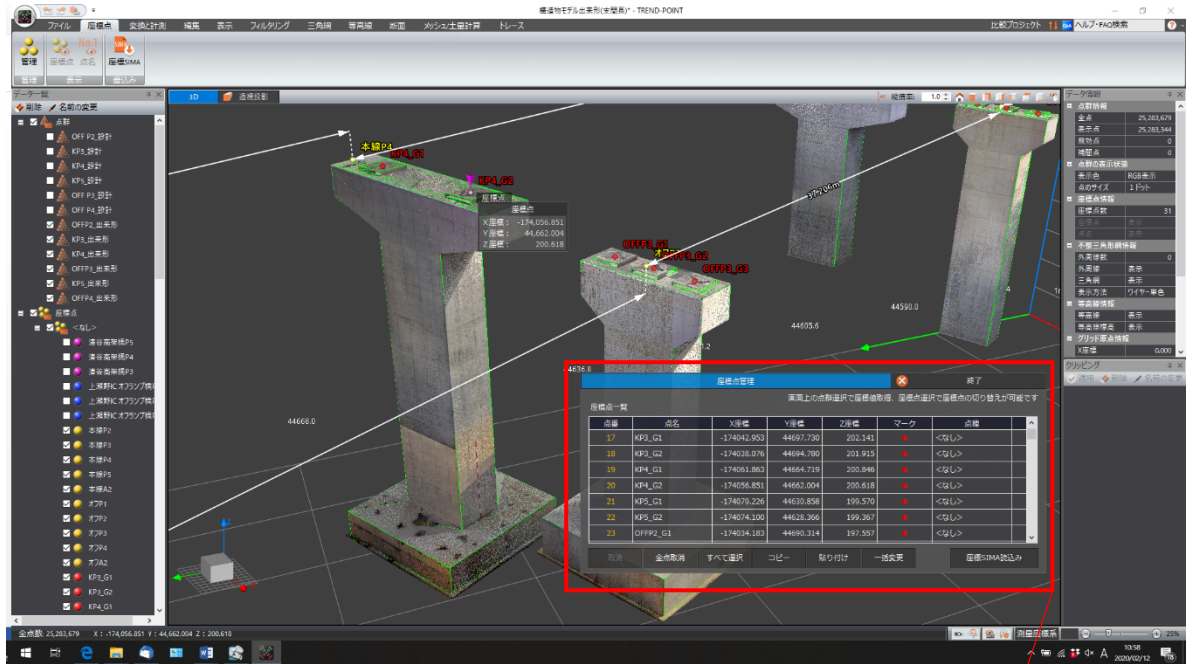


図 4-5-2 躯体の座標点管理 (TREND-POINT)



図 4-5-2(1) 座標点管理表 (TREND-POINT)



- ⑩ 現場で取得した点群データより、各橋脚間の支間長も同様に計測できることから、従来方式での現地測量（通常は足場がある状態で実施）を危険な状態で作業することなく提案方式で計測が可能となり従来方式を省略できる。（図 4-5-3 参照）

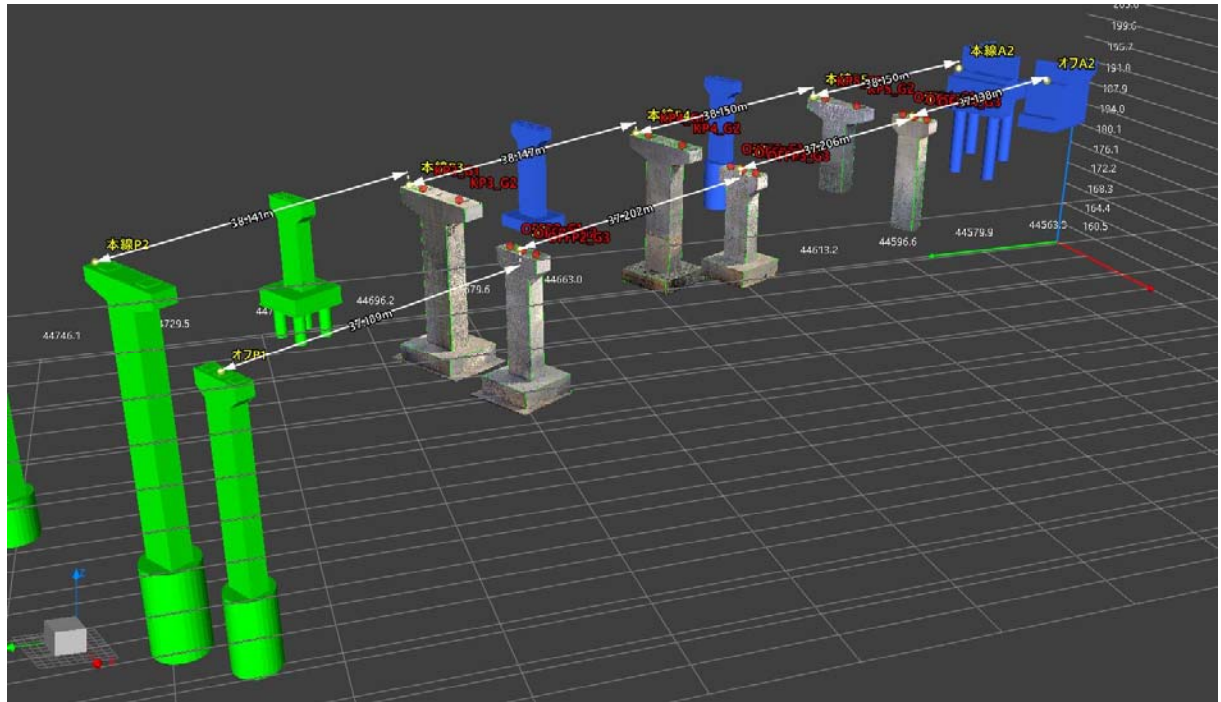


図 4-5-3 支間長出来形計測（TREND-POINT）

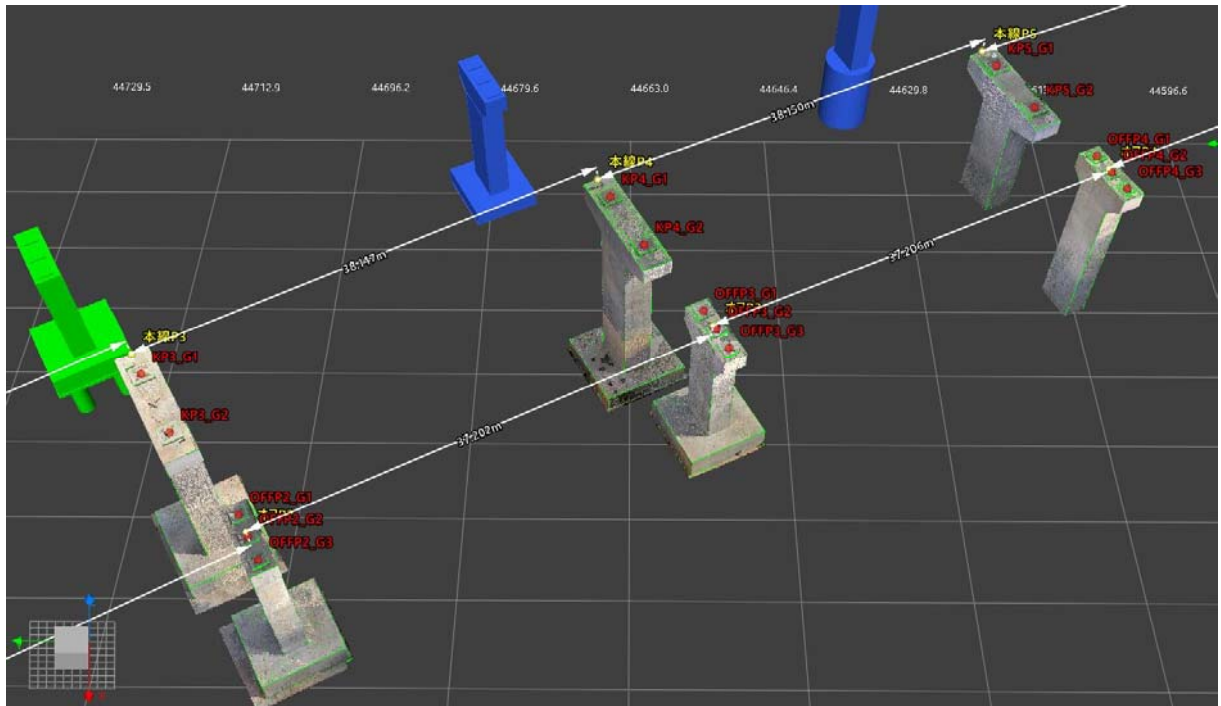


図 4-5-3(1) 支間長出来形計測（TREND-POINT）

#### 4-6 3Dデータの構造物管理への活用

本業務では、出来形管理の生産性向上を目的として3次元データを取得したが、この取得した3次元データを活用することで、さまざまな構造物管理等に応用することが可能になると考えられる。それらの主な活用方法を以下に示す。

##### 1) 面的評価による現地評価

構造物の3次元設計データを取り込める測定器を使用すれば、測定器内で設計と取得点群データによる面的評価（凹凸評価）を行うことができる。この方法では、構造物の測定を行いながら設計面との比較ができる。また、構造物の3次元座標情報を持っている設計データ及び取得点群データにより、施工位置精度の確認も可能になる。清谷高架橋 P3 橋脚における面的評価の例を図 4-6-1 に示す。

※応用例：段階確認



図 4-6-1 面的評価の例（清谷高架橋 P3 橋脚）



写真（現地評価状況）



## 2) 点群処理システムによる構造物の形状評価

取得点群データを使用して設計データを透過することにより、基準面から構造物の形状（位置やズレの確認）評価を行うことができることから、災害時（地震等）による構造物の変状確認等に活用が可能になると考えられる。

※応用例：出来映え（通り）の客観的な評価

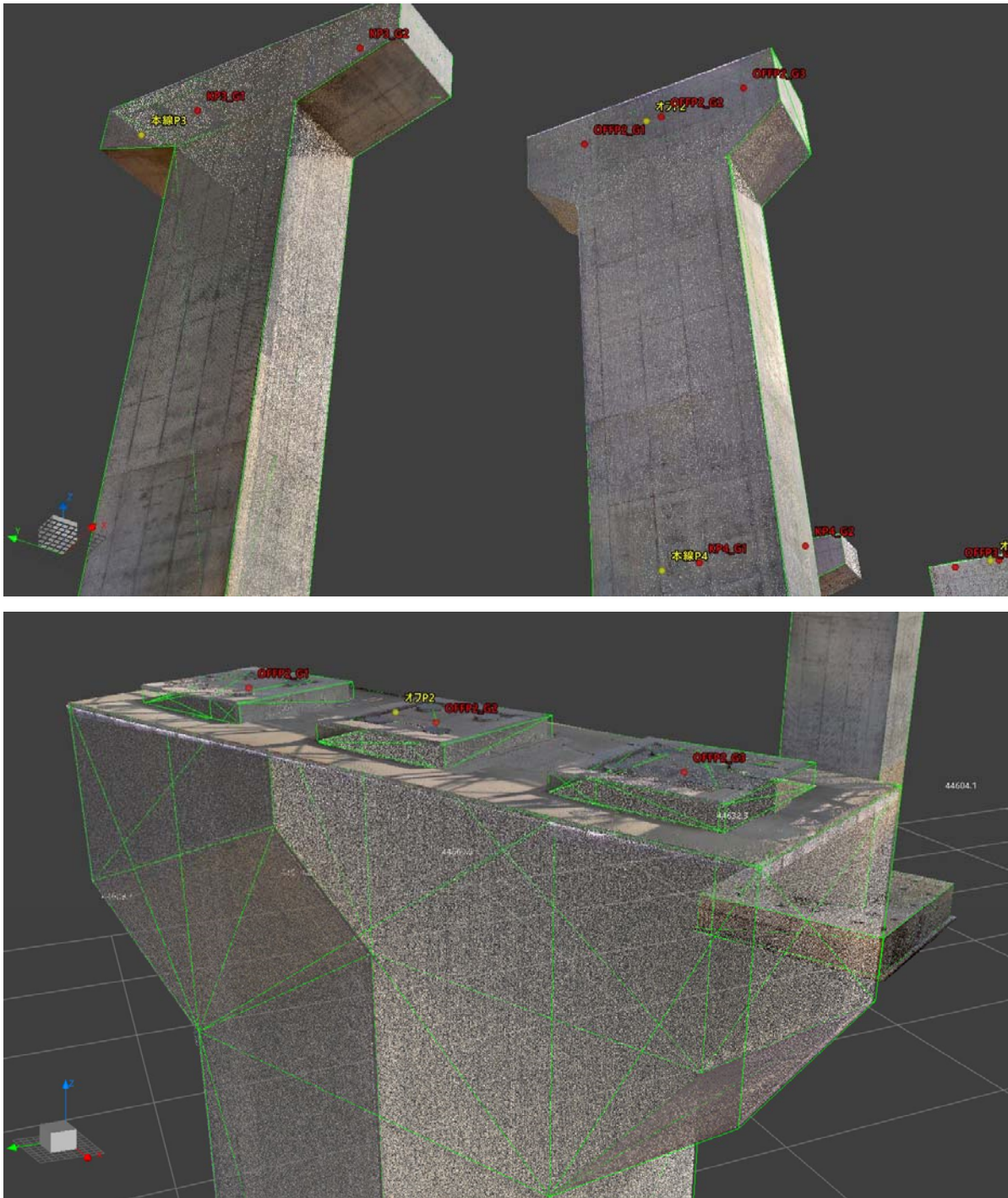


図 4-6-2 点群処理による形状評価の例

## 2) MR (複合現実) を利用した管理

取得点群データや設計データをMR (複合現実) に使用し、それらの中で位置や形状をMR上で確認する。特に配筋等の設計データを3次元で確認できることから、配筋の出来形写真も省略できるようになる。(ウェアラブル端末を使用することにより監督職員の臨場も低減できる) また、維持管理においても容易に配筋状態を確認することができる。

※応用例：設計照査、施工準備、出来形確認、監督員検査などで活用

⇒ 発注者も含めた大幅な生産性向上に寄与

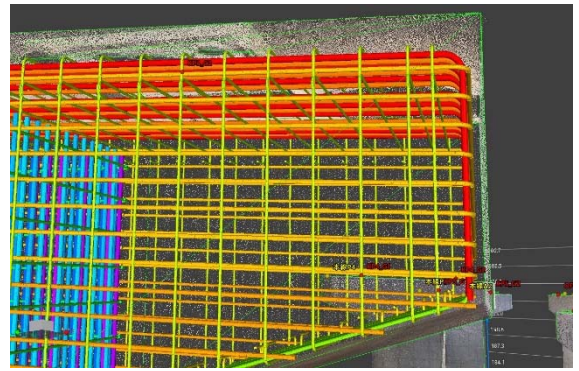
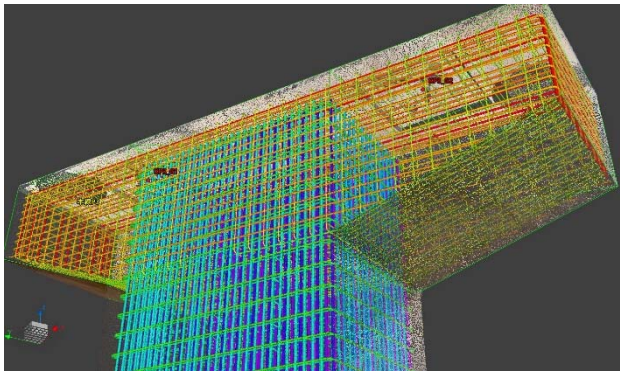
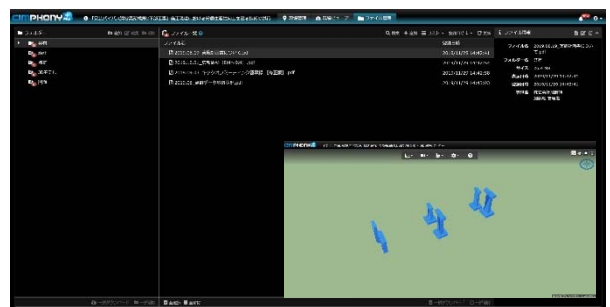
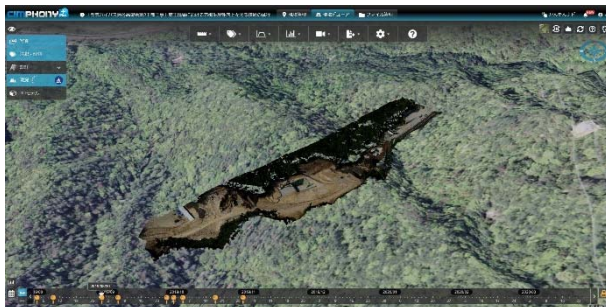
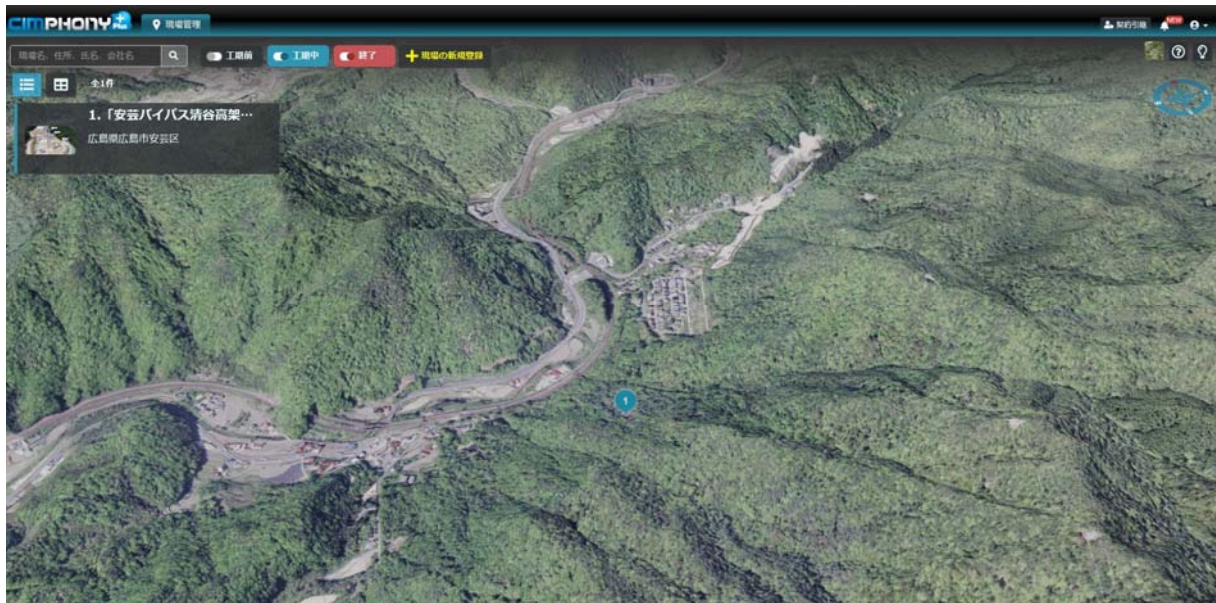


図 4-6-2 MR の活用例



#### 4-7 現場の情報共有環境の改善（プラットフォーム化）

現場情報をプラットフォーム化するため、データ共有クラウドサービス「CIMPHONY Plus」で3次元地図上での現場共有の活用を実施。地図上で試行現場データを共有。データを時間軸と位置情報で管理することで一連の工事状況の“見える化”を実現。





## 6. 広報活動

本業務に係る広報活動は下記のとおりである。

### ① 『ICT（情報通信技術）を学ぶ』

広島大学大学院工学研究生を若手技術者の意見交換会

令和元年8月27日（火） 10:00～16:00 参加者20名（先生含む）

場所：株式会社加藤組（広島県三次市）



### ② 建設技術セミナー

『i-Constructionにおける3次元データ活用』

公益財団法人 鳥取県建設技術センター

令和元年9月10日（火）10:00～16:00

場所：鳥取県建設技術センター内（鳥取県倉吉市） ※研修内容（図6-1参照）

### ③ 建設技術セミナー

『生産性革命を実現する AI・ICT』～先進技術のキャッチアップと完成技術の地道な  
取組～

公益財団法人 島根県建設技術センター

令和元年9月12日（木）13:00～16:50

場所：くにびきメッセ（島根県松江市）

※研修内容（図6-2参照）



(図 6-1) 建設技術セミナー

『i-Construction における 3 次元データ活用』(令和元年 9 月 10 日 (火) 10:00~16:00)

i-constructionにおける 3次元データ活用

対象者：県、市町村、施工業者、コンサルタントの職員

目的：UAV・スキャナによる 3次元データ取得や点群処理に関する解説や実演を行い、  
生産性向上につなげる方法を紹介する。

開催時期：令和元年9月10日（火）

時間：10：00～16：00

場所：鳥取県建設技術センター内

主催：公益財団法人鳥取県建設技術センター

その他：CPDS、建設コンサルタンツCPD、建築士会CPDに登録予定

月日	時間	研修内容	講師予定
月 日	10：00～10：30 (30分)	鳥取県におけるi-Constructionの取組み 試行から見えてきた効果や課題 i-Conのメリットデメリット	技術企画課
	10：30～12:00 (90分) (途中休憩あり)	UAV・スキャナによる 3次元データ取得や 点群処理の実演	福井コンピュータ
	休憩60分		
	13：00～14：20 (70分) 質疑応答含む	・ICT土工の発注から完成までの流れ ・最新技術、事例紹介等	福井コンピュータ
	休憩10分		
	14：30～16：00 (90分) 質疑応答含む	ICT活用工事施工事例① 極小規模工事におけるICT土工 ミニショベルにICT機器を取り付け、 身近にある小さな現場の生産性を向上 (「第2回 i-con大賞」で国土交通大臣賞を受賞)	髙加藤組 (広島県三次市)

(研修内容)

(図 6-2) 建設技術セミナー (令和元年 9 月 12 日 (木) 13:00~16:50)

『生産性革命を実現する AI・ICT』～先進技術のキャッチアップと完成技術の地道な取組～

## 建設技術セミナー2019

# 生産性革命を実現する AI・ICT

～ 先進技術のキャッチアップと完成技術の地道な取り込み ～

建設現場の生産性向上をめざして、ICT 技術を積極的に活用する i-Construction 対応工事が増えている。本セミナーでは、近年話題の機械学習・AI の基礎を紹介、コンクリートクラックの検出・評価、地質状況の自動判定と一元管理など、建設現場への応用事例を紹介する。

さらに ICT 土工に地道に取り組むことで極小規模 ICT 土工を実現。大臣賞を受賞した事例を紹介する

日時：令和元年 9 月 12 日 (木) 13:00~16:50

場所：くにびきメッセ 小ホール (松江市学園南 1 丁目 2-1)

主催：(公財) 島根県建設技術センター

共催：島根県建設技術協会

後援：島根県、島根県土木施工管理技士会

スケジュール及び内容

時間	演題	講演内容	講師
13:00 ～ 13:10	開会挨拶		(公財) 島根県建設技術センター 理事長 佐々木孝夫
13:10 ～ 14:00	土木工事で AI を活用、 地質状況を AI で自動判定、 遠隔の地質技術者と一元管理	山岳土木工事で、AI 画像処理を用いて施工現場の地質状況を自動判定。その結果等をクラウド経由で遠隔地の地質技術者と一元管理する CIM システムを紹介する	UGS 代表 宇津木慎司
14:10 ～ 15:40	機械学習・AI の基礎、 コンクリート構造表面 の損傷検出と評価	機械学習・深層学習など AI の基礎理論について解説する。AI 技術や画像処理の応用例として、コンクリートクラックや剥落の検出し評価する方法などを紹介する。	立命館大学 理工学部 教授 野村泰稔
15:50 ～ 16:40	i-Construction 大賞 国土交通大臣賞 受賞への道のり	長年にわたり幾多の ICT 活用工事に取り組んできた。歩道工事など極小規模工事には ICT 土工は不向きとされる中、建機メーカー等と共同でチルト機能付排土板装着型小型 BH にブル MG を移植、極小規模工事で生産性向上を果たし、国土交通大臣賞という高評価を頂いた	株式会社加藤組 取締役 土木部長 原田英司
16:40 ～ 16:50	閉会挨拶		島根県建設技術協会 会長 石田弘至

(研修内容)



④ 試行現場視察

全国技術調整管理官・技術管理課長会議現場視察（令和元年9月25日）

場所：広島市安芸区上瀬野地内（安芸バイパス清谷高架橋試行現場）

9月25日(水)		大田川河川事務所		瀬野川公園		【現場】安芸BP		【現場】大元川砂防堰堤		広島駅	
9:00集合	9:15発	10:00着	10:05発	10:15着	10:45発	11:05着	11:20発	12:00着			
	(0:45)		(0:05)		(0:30)		(0:15)				
	【乗車】 出席者名簿のとおり		【乗車】 (株)加藤組		【乗車】 出席者名簿のとおり (株)加藤組		【乗車】 出席者名簿のとおり		【乗車】 出席者名簿のとおり		【乗車】 出席者名簿のとおり
<中国地産 企画部 緊急時連絡先> 神宮管理官 080-1920-5438 山崎課長 080-2938-2219 北木補佐 090-5694-4435				<広島 工務課 緊急時連絡先> 河内建設監督官 090-4572-9939		<広島西部砂防 工務 緊急時連絡先> 河内課長 ●●●●●●●● 建設監督官 ●●●●●●●●					



3次元点群計測\_Laica MS60



点群データ編集\_TREND-POINT



3次元点群計測\_PENTAX S-3180V



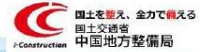
屋外型複合現実システム\_Trimble SiteVision



(現場視察状況)



## 【平成30年度生産性向上】 静岡仁摩道路大国高架橋外下部工事



● 構造物の出来形管理において3次元データを活用し、「出来形計測作業等の省力化」、「出来形管理の高精度化・高効率化」とともに、「出来計測作業の安全性確保」を図る。

- ① 構造物（杭基礎及び躯体）の3次元設計データを作成
- ② 3Dスキャナを用いて構造物の点群を取得、併せて隅角点座標を測定 [3次元出来形計測]
- ③ 出来形計測値を従来の出来形管理へ適用しつつ、3次元設計データと3次元出来形計測データの較差を導出

詳しくは平成30年度試行結果に関する報告会（資料4）をご覧ください。



※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

### ＜現状認識・課題＞

- ・計測に複数人が必要
- ・計測箇所への移動に上下作業
- ・無理な姿勢や高所作業も

### ＜計測機器＞

地上レーザースキャナ搭載型トータルステーション (MS60)

- ・LS機能により対象構造物の3次元点群データを取得
- ・TS機能により隅角点座標を測定



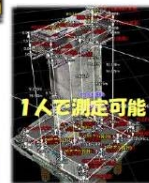
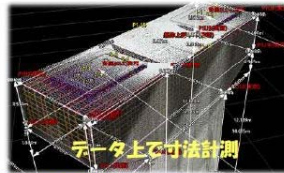
### 判定 A評価 技術

### ＜試行結果＞

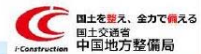
- ・従来の出来形管理に必要なデータは、十分取得可能。
  - ・従来計測方法の値と若干の差はあるが、規格値を満足。
- ＜効果＞
- ① 作業工数は概ね半減、管理写真は数100枚削減。
  - ② 手元作業が不要（リスク回避）となり、安全性が向上。
  - ③ 設計と出来形の対比が、視覚的にも可能。
  - ④ 点群データは、次工程や維持管理等へ活用可能。
  - ⑤ 立会頻度低減や計測確認省力化の実現により、監督検査の大幅な簡素化が可能。
  - ⑥ 出来形図作成で大幅な省力化が可能。
  - ⑦ 3次元データの活用で、寸法以外の出来形管理も可能に。

### ＜解決すべき問題点＞

- ① 点群データ取得及び隅角点測定時に足場が障害となる。



## 【令和1年度生産性向上】 安芸バイパス清谷高架橋第2下部工事



● 構造物の出来形管理に係る一連の工程（出来形測定・段階確認・データ解析等）において、3次元データを活用し、出来形管理を中心に施工工程の高効率化を図る。

- ① 足場撤去後の構造物の点群データのみを使用した出来形管理を行う。
- ② 専用のアプリを搭載したスマートフォン等を使用し、出来形映像と3次元設計データ(CIM)を合成(重ね合わせ)、構造物の出来形形状を確認する事により、足場撤去の判断に活用する。
- ③ 受注者・発注者間での現場情報をプラットフォーム化し、Web環境を利用した会議等の効率化をシミュレーションする。

※コンソーシアム構成員 … 加藤組、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、ジオテックス中国

### ＜現状認識・試行上の課題＞

- ・点群データ取得及び隅角点測定時に足場が障害となる。
- ・移動に係る時間的なロス、リスク

### ＜計測機器＞

地上レーザースキャナ (S-3180V)

地上レーザースキャナ搭載型トータルステーション (MS60)

屋外型複合現実 (MR) システム (Site Vision)



### ＜試行内容＞

### 施工工程ロス要因を排除した工程

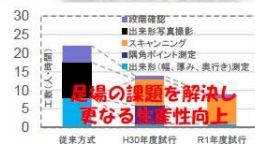


### ＜継続技術から想定される効果＞

- ① MR技術により施工工程ロスを排除出来る。
- ② Web環境の利用により移動時間のロス、リスクの削減。(受発注者双方)
- ③ 足場の影響を受けない3次元データ取得が可能。**(平成30年度問題点解決)**
- ④ 3次元データによる構造物出来形管理方法の確立。
- ⑤ クラウドサーバの利用による現場データの共有。(受発注者、協力会社等ローカルプラットフォーム化)
- ⑥ 施工におけるCIMデータの有効活用。

### ＜目標＞

出来形管理に係る一連の工程の総作業工数(人数×時間)を80%低減する





⑤ 建設技術セミナー

『ICT活用による原価低減、工期短縮』

東広島商工会議所 （令和元年9月26日（木）13:30～16:30）

場所：東広島商工会議所（広島県東広島市）

～建設講習会～

# ICT活用による原価低減、工期短縮

■日時 2019年9月26日（木）

13:30～16:30

■場所 東広島商工会議所会館 4階「文化ホール」

■内容 【第1部】（13:30～15:00）

テーマ：「建設現場の生産性向上

i-Constructionの推進」

講師：国土交通省中国地方整備局 企画部

建設専門官 大櫃 剛 氏

【第2部】（15:10～16:30）

テーマ：「小規模現場での生産性向上

～身近な現場でICT技術の活用を～」

講師：株式会社加藤組

取締役土木部長 原田 英司 氏

⑥ ホームページ掲載 (コンソーシアム構成員 株式会社山陽測器)  
令和元年 9 月 27 日掲載



INFORMATION



会社情報 事業案内 納入実績 採用情報 お問い合わせ

お知らせ

「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」のキックオフミーティングに参加いたしました

2019.09.03



国土交通省が公表した令和元年度「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」に、新加藤組株式会社を代表企業とするカツテック工業㈱・福井コンピュータ㈱・ライカジオシステムズ㈱・東シオテックス中国㈱・山陽測器の6社コンソーシアムで応募し、その内、対象技術1、データを活用して土木工事における施工の労働生産性の向上を図る技術、13社の中の1社に選定されました。

9月3日福井コンピュータ㈱中国営業所にて6社によるキックオフミーティングを行いました。

尚、「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」の詳細につきましては、下記、国土交通省HPをご参照下さい。

[http://www.mlit.go.jp/tec/tec\\_fr\\_000053.html](http://www.mlit.go.jp/tec/tec_fr_000053.html)

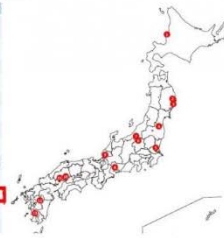


令和元年度 試行案件一覧 (技術 I : 13件)



・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

順	試行案件名	試行地域	担当企業
1	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
2	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
3	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
4	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
5	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
6	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
7	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
8	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
9	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
10	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
11	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
12	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省
13	国土交通省 国土交通省 国土交通省 国土交通省	国土交通省	国土交通省



CONTACT

メールでのお問い合わせ

広島本社  
☎ 082-272-1567

山口営業所  
☎ 0834-26-2110

大阪営業所  
☎ 072-638-3021

東京事務所  
☎ 03-5772-3507

山陽測器リモートサポートはこちら



会社情報 納入実績 採用情報

お問い合わせ お問い合わせ

- ⑦ ホームページ掲載 (コンソーシアム構成員 株式会社山陽測器)  
令和元年 9 月 30 日掲載

株式会社山陽測器  
Sanyo Sokki Co., Ltd.

会社情報 事業案内 納入実績 採用情報 お問い合わせ

お知らせ

**「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」の国土交通省様向け現場見学会に参加しました。**

2019.09.30

㈱加藤組様を代表企業とし弊社も参加しております。国土交通省が公認した令和元年度「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」の発注者様向け現場見学会に参加いたしました。発注者である国土交通省の方々にもとても興味を持ってご見学いただきました。参加いただいた皆様、誠に有難うございました。  
 尚、「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」の詳細につきましては下記、国土交通省HPをご参照下さい。  
[http://www.mlit.go.jp/tec/tec\\_fr\\_000953.html](http://www.mlit.go.jp/tec/tec_fr_000953.html)

CONTACT

メールでのお問い合わせ >

<p style="font-size: 0.8em;">広島本社</p> <p>☎ 082-272-1567</p>	<p style="font-size: 0.8em;">山口営業所</p> <p>☎ 0834-26-2110</p>	<p style="font-size: 0.8em;">大阪営業所</p> <p>☎ 072-638-3021</p>	<p style="font-size: 0.8em;">東京事務所</p> <p>☎ 03-5772-3507</p>
---	--	--	--

山陽測器リモートサポートはこちら

株式会社山陽測器  
Sanyo Sokki Co., Ltd.

会社情報 納入実績 採用情報

> お問い合わせ > お知らせ

© 2018 SANYOSOKKI

PAGE TOP

⑧ 技術研修会

『路盤工および舗装工の ICT 活用による出来形管理等』

中国アステック株式会社 (令和元年 10 月 9 日 (水) 9:30~12:00)

令和元年度 広域営農団地農道整備事業備北南部2期地区  
～路盤工及び舗装工の ICT 活用による出来形管理等～

現地技術研修会 次第

日時: 令和元年 10 月 9 日 (水)  
9 時 30 分 ~ 12 時 00 分  
場所: 中国アステック株式会社  
三次市高杉町 10205 番地 2

1. 開会挨拶 (9:30~)

北部農林水産事務所 下田 参事

2. 工事概要及び ICT 施工の説明 (9:35~)

北部農林水産事務所 農村整備第二課 中野 主幹  
株式会社加藤組 現場代理人 車田 利幸  
宗井 土木課長より

3. 現場配合【製造プラントにて AS 混合物製造】(9:55~)

中国アステック株式会社 工場長 土井一愛より

4. 産業廃棄物 AS 殻の中間処理 (破砕) の稼働状況 (10:15~)

中国アステック株式会社 工場長 土井一愛より

～～ 移動 ～～ 「備北南部2期地区道路5期工事現場」

5. ICT 施工機械の装備及び管理について説明 (11:10)

コマカスマーケット株式会社 スマートコンストラクション推進部チーフ 山村 栄二より

6. 質疑・応答

7. 閉会

令和元年度広域営農団地農道整備事業備北南部2期地区  
現地技術研修会参加者名簿

研修日: 令和元年10月9日(水)

所 属	職 名	氏 名	備 考
西部農林水産事務所 林務第二課	技 師	笹岡 新吾	
" "	事業調整員	田中 朝江	
" "	主 査	能登 龍一	
" "	主 任	三好 洋文	
" "	主 任	三島 大	
" "	技 師	川崎 雅裕	
東広島農林事務所 農村整備課	事業第一係長	河本 祐二	
" "	技 師	森川 祐基	
" "	主 査	渡邊 憲二	
東部農林水産事務所 農村整備課	主 査	世良 賢	
東部農林水産事務所 農村整備課	技 師	藤井 大樹	
尾道農林事務所 農村整備課	主 幹	神原 秀徳	
" "	主 査	大本 耕三	
" "	事業調整員	國正 靖也	
" "	技 師	森 大亮	
北部農林水産事務所	参 事	下田 博徳	
北部農林水産事務所 農村整備第一課	事業調整員	松本 伸	
北部農林水産事務所 農村整備第一課	主 幹	青木 哲宏	
北部農林水産事務所 農村整備第二課	課 長	友瀧 正道	
北部農林水産事務所 農村整備第二課	主 幹	中野 文夫	
北部農林水産事務所 農村整備第二課	事業第二係長	三浦 岳宏	
北部農林水産事務所 農村整備第二課	事業調整員	榎 勇気	
北部農林水産事務所 農村整備第二課	事業調整員	増原 務	
北部農林水産事務所 林務第一課	参 事	榎井 潤一	
北部農林水産事務所 林務第一課	主任(エルダー)	中原 雅信	
北部農林水産事務所 林務第二課	係 長	里川 信一	
北部農林水産事務所 林務第二課	技 師	岡岡 広子	
北部農林水産事務所 林務第二課	主 査	中 宏美	
北部農林水産事務所 林務第二課	係 長	新山 克己	
北部農林水産事務所 林務第二課	課 長	浅久野 貴夫	
北部農林水産事務所 林務第二課	参 事	山本 紀文	
北部農林水産事務所 林務第二課	事業調整員	森川 豪	

32名





⑨ 若手技術者交流会セミナー

『小規模現場での ICT 活用による生産性向上』

一般社団法人 広島県建設工業協会（令和元年 10 月 11 日（金）14：00～15：00）

場所：ホテルセンチュリー21 広島（広島県広島市）

広建協第33号  
令和元年8月吉日

株式会社 加藤組  
代表取締役 加藤 修司 様

一般社団法人 広島県建設工業協会  
会長 檜山 典英

若手技術者交流会セミナーの講師派遣について（ご依頼）

秋暑過ぎし候、貴社ますますご盛栄のこととお慶び申し上げます。平素は格別のご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。

さて、当協会ではセミナーを下記のとおり開催いたしますので、業務多忙の折誠に恐縮ではございますが、ご講師の派遣を賜りますようお願い申し上げます。

記

1 日 時 令和元年10月11日（金）  
14：00から15：00

2 場 所 ホテル センチュリー21 広島  
広島市南区的場町1-1-25（TEL 082-262-2404）

3 派遣依頼講師 取締役土木部長 原田 英可 殿

4 演 題 「小規模現場での ICT 活用による生産性向上（仮）」

5 旅費・謝金 協会の規定によりお支払いします

6 その他 参考に次の資料をお送りします  
・若手技術者交流会のご案内  
・カリキュラム

以上

<カリキュラム>

時間	内容	進め方
9:20	広島西部山系砂防事務所 集合 ・概要説明	集合場所：広島西部山系砂防事務所 広島市中区八丁塚3-20
9:50	バス移動(天応地区)	・広島西部山系砂防事務所副所長から 概要説明
10:30	現場見学会 ・現場見学	・大屋大川ほか砂防堰堤工事現場見学 (中野東)
11:50	バス移動(ホテルセンチュリー21広島へ)	
12:30	ホテル着	
12:30	休憩(昼食)	・グループごとに昼食(自己紹介など)
13:15	※昼食は協会が準備します。	
13:15	セミナー	
13:20	1、会長あいさつ	
14:00	2、ICT 今後の取組み(中国地方整備局)	
14:00	3、ICT を活用した事例紹介(加藤組)	
15:00		
15:00	3、参加者交流会	・軽食をとりながらの参加者交流会 (感想・発表)
16:00	解散	

開催協力：中国地方整備局、広島西部山系砂防事務所、西日本建設業保証㈱広島支店

3次元モデルによる鉄筋干渉チェック（不具合箇所の発見）  
**(効果)設計照査の省力化、施工時の手戻り防止**

Copyright © 2019 Kato gumi. All Rights Reserved.

(従来)2次元図面 (CIM活用)3次元モデル

＜橋梁配筋図＞

Copyright © 2019 Kato gumi. All Rights Reserved.

VR(仮想現実)を建設現場へ導入

3次元モデルをバーチャルに可視化し**安全教育**の場で活用  
 また **現場見学会**等の建設業界を紹介する場において活用

Copyright © 2019 Kato gumi. All Rights Reserved.

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

1. 図面の出来形点群データによる出来形管理(断面抽出による出来形寸法計測、CIMデータと出来形点群データの表面凹凸比較)
2. CIMデータと現地出来形映像と合成(MR技術)による位置、形状確認(足場解体判断)
3. 現場の情報共有環境の改善(クラウドサーバーを利用したプラットフォーム化)

MR技術の利用 CIMデータとの連携 点群データによる出来形管理  
 断面形状抽出 表面凹凸比較

クラウドサーバーの利用

施工工程ロス要因を排除した工程

Copyright © 2019 Kato gumi. All Rights Reserved.



⑩ 土木施工管理技士会出雲支部現場視察会

『ICT活用工事の取組（プレゼン）VR体験』

島根県土木施工管理技士会出雲支部（令和元年10月16日（水）10：30～14：45）

場所：株式会社加藤組（工事現場各所）

出土技第5号  
令和元年10月3日

株式会社 加藤組  
代表取締役 加藤修司 様

島根県土木施工管理技士会出雲支部  
支部長 榊野直幸



土木施工管理技士会出雲支部工事現場視察について（依頼）

初秋の候、貴社ますますご清祥のことお慶び申し上げます。

さて、当技士会出雲支部では、建設工事の専門知識及び技術習得を目的とした先進地工事現場などの視察を例年実施しております。

今年度は、貴社が受注されております ICT 施工の工事現場を視察見学させていただき、会員の技術研鑽を図りたいと存じます。

つきましては、大変ご多忙の折とは存じますが、下記のとおり計画いたしましたので、工事の概要及び施工上の課題並びに進捗状況等をご担当の方にご説明、ご指導賜りますようお願い申し上げます。

記

1. 視察日時 令和元年10月16日（水）10：30～
2. 視察場所 尾道松江線 金田工区外 防災工事（三次市 地内）外
3. 参加人員 約30名（予定）（1級土木施工管理技士資格者等）

連絡先 〒693-0028  
出雲市塩冶善行町2-2  
島根県土木施工管理技士会出雲支部  
事務局長 藤原 正  
TEL 0853-21-1187  
FAX 0853-21-2454

行程表（現場見学会）

日時：令和元年10月16日（水）9時00分～16時15分

場所：株式会社 加藤組（工事現場）

- (1) 工事名：尾道松江線金田地区外防災工事
- (2) 工事名：三次管内馬洗川掘削工事

時間	スケジュール
9:00	出発（出雲）
10:30	通過（三次東IC）
10:35	合流場所到着（セブンイレブン 三次和知店）※別紙 案内図参照
移動	合流場所 ⇒ 現場(1) ⇒ 途中より徒歩移動 ※15分程度(900m)
11:00	現場到着
↓	(1) 工事名：尾道松江線金田地区外防災工事
↓	≪ICT活用工事：道路土工（掘削・法面整形）クラウミングバックホウ≫
11:30	現場説明 30分間
移動	現場(1) ⇒ 昼食会場（11時30分～12時00分）
12:00	昼食（12時00分～13時00分）
移動	昼食会場 ⇒ 現場(2)（13時00分～13時15分）
13:15	現場到着
↓	(2) 工事名：三次管内馬洗川掘削工事
↓	≪ICT活用工事：河川土工（掘削）≫
13:45	現場説明 30分間
移動	現場(2) ⇒ 加藤組事務所（尾関山サテライト）（13時45分～14時00分）
14:00	加藤組事務所到着
↓	■ICT活用工事の取組み状況（プレゼン）
↓	■VR体験
14:45	終了
14:45	出発（三次）
16:15	到着（出雲）



① PENTAX 測販会技術部会

『i-Construction における 3D 製品の活用事例』

ペンタックス測販会技術部会（令和元年 10 月 23 日（水）13：30～16：30）

場所：新大阪ブリックビル（大阪府大阪市）

ペンタックス測販会 会員各位

2019 年 9 月吉日  
ペンタックス測販会  
測販会会長 島津 恵一  
事務局 北田 稔治

PENTAX 測販会第 2 回技術部会  
式次第

2019 年 10 月 23 日  
大阪会場

ペンタックス測販会 第 2 回「技術部会」のご案内

拝啓 新涼の候、測販会会員様におかれましては益々ご清祥のこととお慶び申し上げます。  
下記内容にてペンタックス測販会 第 2 回 技術部会を開催致します。  
ご多忙の折、誠に恐縮ですが万障お繰り合わせのうえご参加を検討して頂きたくご案内申し  
上げます。  
尚、勝手ながら同封のご返信用 FAX にて 9 月 27 日迄に、ご出欠をお知らせ頂きたくお願い  
申し上げます。（ご同伴者の方の氏名もご記入お願い致します）

敬具

記

- |        |   |
|--------|---|
| 1. 開催日 | 2019 年 10 月 23 日（水）13：30～16：30                              |
| 2. 場所  | 新大阪ブリックビル 3F 会議室 E<br>大阪市淀川区宮原 1 丁目 6-1<br>TEL 06-6397-1817 |
| 3. 内容  | 新技術の紹介・研修、デモ・販売事例等の意見交換等<br>ユーザー様使用事例紹介（講師 広島県 株式会社加藤組 原田様） |

※技術部会終了後、懇親会を予定しております。  
ご都合がよろしければ是非ご参加ください。

1. 開会挨拶

2. ものづくり補助金活用事例

講師 横浜測器株式会社 島津社長

3. PENTAX 3D 製品事例紹介

4. TREND-POINT での点群データ活用

講師 福井コンピュータ株式会社 西川様

5. i-construction における 3D 製品の活用事例紹介

講師 広島県 株式会社加藤組 原田様

6. 閉会挨拶



http://kato-gr.com/ KATO

### VR(仮想現実)を建設現場へ導入

現場見学会等の建設業界を紹介する場において活用

高橋 中園 敬造 (http://news.rno.jp/)

Copyright © 2019 Kato-gumi. All Rights Reserved.

http://kato-gr.com/ KATO

### VR(仮想現実)を建設現場へ導入

3次元モデルをバーチャルに可視化し安全教育の場で活用

Copyright © 2019 Kato-gumi. All Rights Reserved.



⑫ 東広島市建設技術協会実地研修会

『ICT活用工事について（国土交通省中国地整局三次河川国道事務所）』

令和元年10月24日（木） 8:30～17:00

場所：広島県三次市吉舎町（尾道松江線吉舎IC防災工事現場）

別紙1

令和元年度 東広島市建設技術協会実地研修会

1. 研修の目的  
東広島市の技術担当職員等を対象として、技術者の視野の拡大、知識の習得および総合的な建設技術の向上を目的とする。
2. 開催日時  
令和元年10月24日（木） 8時30分～17時
3. 研修内容および開催場所  
《実地研修》  
・ICT活用工事について（国土交通省中国地方整備局三次河川国道事務所）  
10:00～12:00 尾道松江線吉舎IC防災工事 現場見学  
《実地研修》  
・高速道路のトンネル工事について（広島高速道路公社）  
14:30～16:00 広島高速5号線トンネル工事（シールド、NATM） 現場見学
4. 研修内容  
別紙1「時間割」としており
5. 受講者  
別紙2 受講者一覧のとおり
6. 持参品  
筆記用具、ヘルメット、長靴、作業服、軍手、雨具（雨天の際）等
7. 問い合わせ先  
東広島市建設技術協会事務局  
道路建設課内 定棟 Tel.082-420-0948（内線4032）  
当日：090-4808-2417（定棟携帯）

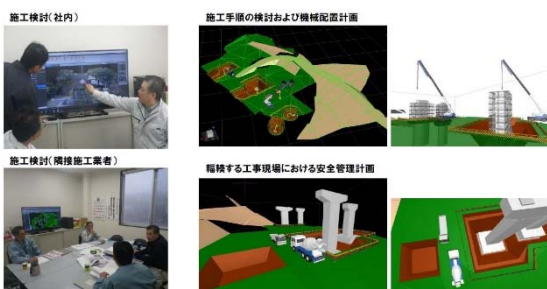
令和元年度 東広島市建設技術協会実地研修会 時間割

会場	時間	内容
東広島市 本庁正面玄関	8:30	《集合・受付》 東広島市役所 本庁正面玄関 バス乗車時に受付・点呼
	8:35	《移動》 東広島市役所 本庁正面玄関 発
	9:55	尾道松江線吉舎IC防災工事現場 着
三次市 吉舎IC	10:00	《開講式》 挨拶：東広島市建設技術協会
	10:05～ 12:00	《現場研修》 尾道松江線吉舎IC防災工事現場 ※バス降車場所から現場までは徒歩
	12:10	《移動》 尾道松江線吉舎IC防災工事現場 発
		《昼休憩》 ※事務局で昼食を用意します。
広島市	14:25	広島高速5号線シールドトンネル工事現場 着
	14:30～ 15:15	《現場研修》 広島高速5号線シールドトンネル工事現場 ※バス降車場所から現場までは徒歩
	15:20	《移動》 広島高速5号線シールドトンネル工事現場 発
	15:35	広島高速5号線NATMトンネル工事現場 着
	15:40～ 16:05	《現場研修》 広島高速5号線NATMトンネル工事現場 ※バス降車場所から現場までは徒歩
	16:10	《移動》 広島高速5号線NATMトンネル工事現場 発
東広島市 本庁正面玄関	17:00	《閉講式》東広島市役所 本庁正面玄関 着 挨拶：東広島市建設技術協会 《終了・解散》



http://kato-gr.com/ KATO Construction Co., Ltd.

施工計画の可視化



With the technology and experience we have cultivated, get the best performance

CIMの取組

～安芸バイパス 清谷高架橋第2下部工事～

http://kato-gr.com/

KATO Construction Co., Ltd.

関係者協議の可視化

※VR空間に没入することで、複雑な鉄筋の組立をイメージしやすくする。

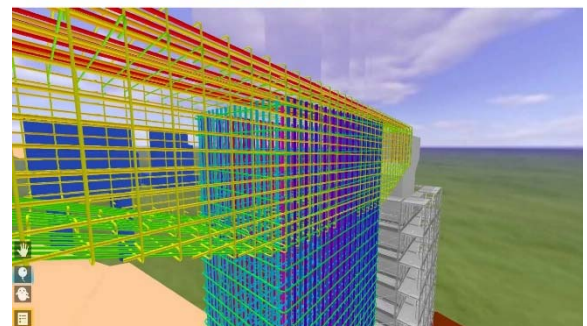


With the technology and experience we have cultivated, get the best performance

安全教育 ～VR(仮想現実)～

http://kato-gr.com/

KATO Construction Co., Ltd.



With the technology and experience we have cultivated, get the best performance

### ⑬ TA ネットワークス会技術交流会

『ICT 施工への取組』～身近な現場での ICT 技術の活用を～

令和元年 11 月 6 日 (水) 14:00～17:00

場所：ホテルグランドヒル市ヶ谷 (東京都新宿区)

【TAネットワークス会】2019年度 技術交流会 参加会員様

### TAネットワークス会 技術交流会のご案内

2019年9月吉日  
TAネットワークス会 事務局

TAネットワークス会 会員各位

拝啓 平素は格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。  
さて、2019年度TAネットワークス会 技術交流会を下記の通り開催いたします。会員の皆様  
におかれましては、年末に向けてお忙しい日々をお過ごしのこととは存じますが、ご参加の程  
よろしくお願い申し上げます。

敬 具

— 記 —

1. 日 時 2019年11月6日(水) 14:00 (開場13:00)
2. 会 場 ホテルグランドヒル市ヶ谷(東館3F・瑞瑠中)  
住所：東京都新宿区市谷本村町4-1 TEL：03-3268-0111  
URL：https://www.ghi.gr.jp/
3. 参加予定者 会員各社 技術又は工事部門の責任者の方(各社1名)
4. 技術交流会議題(予定)
  - ICT舗装工への取り組み・事例紹介(発表：(株)加藤組様)
  - 第33回 日本道路会議のポイント
5. 懇親会  
技術交流会終了後、同ホテル(東館3F・瑞瑠西)にて懇親会を予定しております。  
(19:30頃終了予定)

※ お手数ですが、当日の出欠につきまして別紙にご記入の上、10月18日(金)までに FAX  
またはメールにてご返信下さい。(FAX:03-3265-5790 メール:yamada.sh@nichireki.jp)

No	会社名	氏 名	所属部署	役職
1	道路工業(株)	長屋 弘司	技術部	執行役員 技術部長
2	不二建設(株)	後藤 明雄	工事部	部長
3	野口建設(株)	佐々木 幸一	土木部	部長
4	(株)柏崎組	出河 利行	土木部	部長
5	(株)伊藤組	氏家 正春	土木部	副部長
6	藤田建設工業(株)	副栢 守	工事部	部長
7	(株)浜屋組	神山 裕	第2土木部	取締役 第2土木部長
8	池原工業(株)	加部 賢		常務取締役
9	神福建設(株)	片桐 英樹	舗装部	執行役員 部長
10	(株)鳥村工業	中島 孝文	舗装部	理事副連部長
11	太陽建設(株)	浦郷 義浩	合材部	執行役員 合材部長
12	太谷建設(株)	中島 俊也	ICT推進室	室長
13	中部土木(株)	山田 周二	事業戦略室	室長
14	朝日建設(株)	藤田 誠	業務本部 第二工事部	課長
15	協和道路(株)	八幡 英樹	工事部	副部長
16	(株)辻広組	北野 浩史	工事部	課長
17	日華産業(株)	臼井 達也	営業部・土木部	取締役 営業部長兼土木部長
18	(株)エコワーク	鈴木 弥寿彦		常務取締役
19	中村建設(株)	三間 洋幸	土木本部 土木部	部長
20	(株)早野組	齊藤 英男	舗装部 工事部	次長
21	中井土木(株)	前川 篤司	舗装部	部長
22	金下建設(株)	細川 豊和	土木部	舗装事業部長
23	(株)平野組	向原 章文	西満田作業所	所長代理
24	村本道路(株)	長尾 正己		常務取締役
25	(株)加藤組	原田 英司	土木部	取締役土木部長
26	日発工業(株)	青山 明治	工事部	取締役 工事本部長
27	今井産業(株)	岡田 勤吾	舗装部	舗装部長
28	日立建設(株)	佐竹 祐二	建設本部	執行役員 部長
29	(株)滝電	佐伯 隆功	道路事業部	道路事業部長
30	大旺新洋(株)	柿本 幸治	高知土木本店 舗装部	次長
31	(株)星野組	山口 力	品質保証推進部	執行役 品質保証推進部長
32	日華工業(株)	野口 和寛		専務取締役
33	日伸建設工業(株)	小川 郁	営業部	専務取締役
34	(株)西郷組	西村 直人	工事部	取締役 工事部長
35	琉球開発(株)	新城 斉	工事部	部長

(敬称略)



【TAネットワークス会】  
2019年度 技術交流会

### 『ICT施工への取組み』

～身近な現場でのICT技術の活用を～

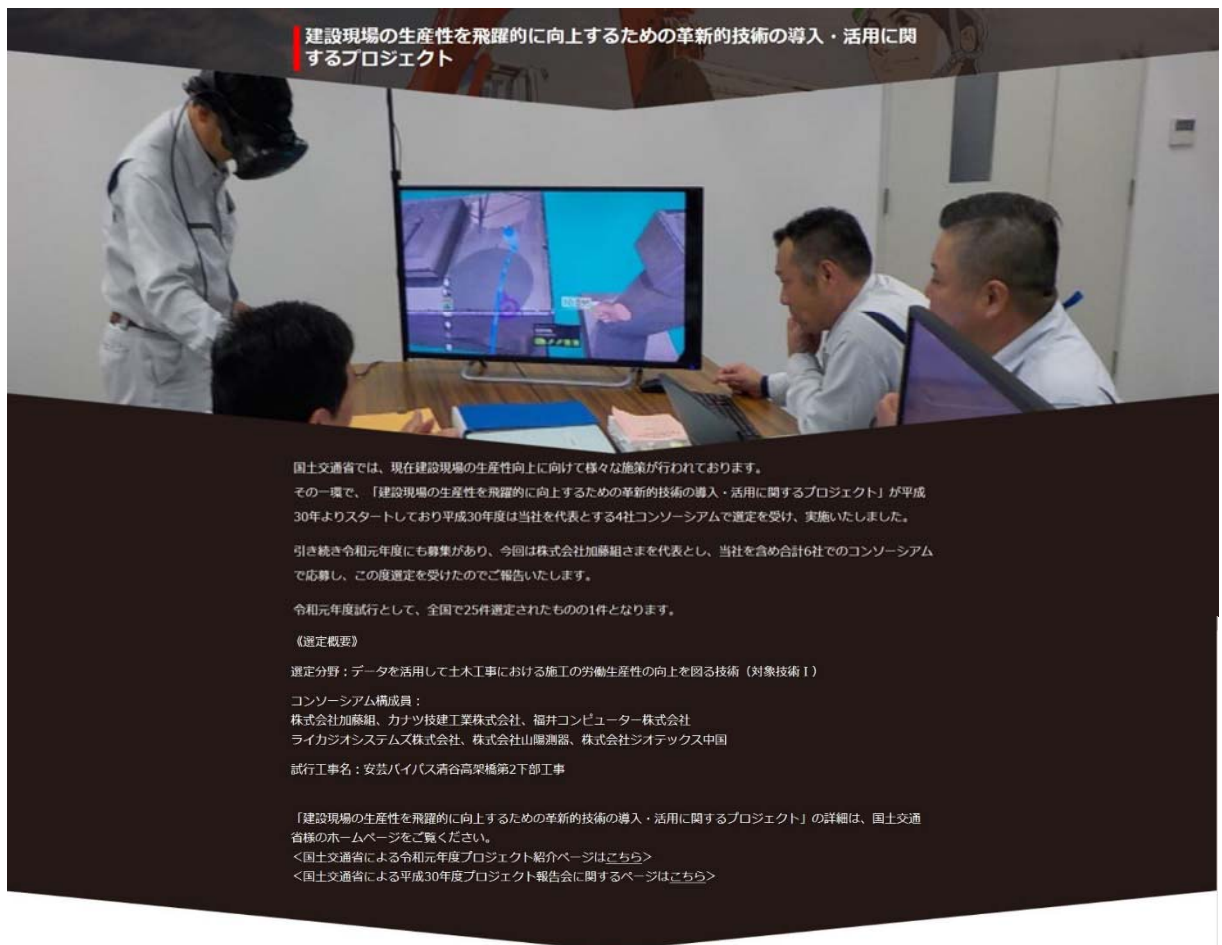


令和元年11月6日  
株式会社 加藤組  
取締役土木部長 原田 英司





⑭ ホームページ掲載 (コンソーシアム構成員 カナツ技建工業株式会社)  
(令和2年1月24日掲載)



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

国土交通省では、現在建設現場の生産性向上に向けて様々な施策が行われております。  
その一環で、「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」が平成30年よりスタートしており平成30年度は当社を代表とする4社コンソーシアムで選定を受け、実施いたしました。

引き続き令和元年度にも募集があり、今回は株式会社加藤組さまを代表とし、当社を含め合計6社でのコンソーシアムで応募し、この度選定を受けたのでご報告いたします。

令和元年度試行として、全国で25件選定されたものの1件となります。

《選定概要》

選定分野：データを活用して土木工事における施工の労働生産性の向上を図る技術（対象技術Ⅰ）

コンソーシアム構成員：

株式会社加藤組、カナツ技建工業株式会社、福井コンピューター株式会社

ライカジオシステムズ株式会社、株式会社山陽測器、株式会社ジオテックス中国

試行工事名：安芸バイパス高谷高架橋第2下部工事

「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」の詳細は、国土交通省様のホームページをご覧ください。

<国土交通省による令和元年度プロジェクト紹介ページはこちら>

<国土交通省による平成30年度プロジェクト報告会に関するページはこちら>