

新技術

新技術概要説明情報

2025.2.13 現在

NETIS登録番号	KT-140030-VR
技術名称	レーザー三次元計測システム 簡測くん
事後評価	事後評価済み技術 (2019/11/14 (R01/11/14))
テーマ設定型比較表への掲載	無
受賞等	令和5年度 インフラDX大賞（旧i-Construction大賞）国土交通大臣賞
技術審査証明技術	建設技術審査証明※
事前審査・事後評価	事前審査 活用効果評価
技術の位置付け （有用な新技術）	推奨技術 準推奨技術 評価促進技術 活用促進技術
旧実施要領における 技術の位置付け	活用促進技術(旧) 設計比較対象技術 少実績優良技術
活用効果調査入力様式	-VR 活用効果調査が必要です。
適用期間等	－ V R 評価：令和元年 1 1 月 1 4 日～

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。 申請情報の最終更新年月日：2020/02/21

概要

副題	土木・鋼構造物向け高精度三次元レーザートラッカー計測システム
分類 1	橋梁上部工 － 鋼橋製作工
分類 2	建築 － 鉄骨工事
分類 3	調査試験
分類 4	
分類 5	
区分	システム

- ①何について何をする技術なのか？
- ・レーザートラッカーを利用した橋梁部材の出来形計測システム。
- ②従来はどのような技術で対応していたのか？
- ・トータルステーションを利用した橋梁部材計測。
- ③公共工事のどこに適用できるのか？
- ・鋼橋製作工の出来形計測。
- ④その他
- ・レーザートラッカーの計測原理は、水平・垂直の2方向に自由回転するヘッドユニット本体から、測定用レーザーを計測球中心に向かって正確に照射し、計測球までの回転角度と距離により三次元座標を求める。

・計測球を計測対象構造物の任意の点に接触させるだけで、三次元座標を計測できる。

・計測球を効率よく補助するため、橋梁部材用の計測専用治具を開発した。

・橋梁部材の計測に適した、計測制御ソフトウェアを開発した。

・計測制御ソフトウェアにより、空中のボルト孔中心や、エッジ、頂点などを自動計算で簡単に計測できる。

・スマートフォンに専用アプリをインストールすることで、Wi-Fi無線ワイヤレスリモコンとして利用可能で、計測器から離れた場所でもリモコン操作ができる。

・計測したデータは、橋梁の仮組立シミュレーションシステムで三次元座標データとして利用することができる。

・計測データの精度は、スチールテープ(基準テープ)の計測長を基準に比較した結果、トータルステーションは±3mm以下の誤差であったが、レーザートラッカーでは概ね±1mm以下の誤差であり、橋梁の仮組立シミュレーションシステムに利用するために十分な計測精度がある。

・計測データの出力形式は、txt形式、csv形式や、CAD用のdxf形式で出力できる。

・レーザートラッカーは、Leica社製 AT401を今回使用したが、後継モデルのAT402、AT403等の新機種でも使用可能である。

・Leica社製 AT401の主な国内導入先は、重工メーカー(航空・宇宙・原子力関連)や、自動車メーカー、研究施設の加速器の設置据付などに、多数の導入実績あり。
-
- 新規性及び期待される効果
-
- 全体概念図
- 2 / 13
- 2025/02/13 木曜日 18:11

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

- ・計測器を、トータルステーションと計測ターゲットから、レーザートラッカーと計測専用治具に替えた。
- ・設置・撤去が必要な計測ターゲットから、任意の点を直接計測可能な計測球に替えた。
- ・計測ターゲットを使用する計測制御ソフトウェアから、計測球と計測専用治具を使用する計測制御ソフトウェアに替えた。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

- ・レーザートラッカーと計測専用治具に替えたことにより、機器の導入費用は高くなるが、作業時間の短縮により経済性が向上する。
- ・レーザートラッカーと計測専用治具に替えたことにより、時間の掛る計測ターゲットの設置段取りが不要となり、計測球で直接計測可能なため、作業工程を短縮できる。

<工程短縮の参考値>
1橋(L=100m)計測部材数 20材数
1部材当りの計測点数 35点
総計測点数 20×35=700点

(試験施工による施工量の設定)
新技術 280点/日
従来技術 175点/日

1橋当りに置き換えると

新技術 700点/橋÷280点/日 = 2.5日
従来技術 700点/橋÷175点/日 = 4.0日
(4.0-2.5)/4.0=向上率 37.5%

- ・計測球と計測専用治具を使用する計測制御ソフトウェアに替えたことにより、空中のボルト孔中心や、エッジ、頂点などの計測が自動計算で容易となり、施工性が向上する。
- ・任意の点を直接計測可能な計測球に替えたことにより、計測球は繰り返し使用が可能で消耗品の計測ターゲットのような廃棄物が発生しないため、周辺環境への影響が向上する。

適用条件

①自然条件

- ・屋外計測時で、強風による計測対象部材自体の揺れや、計測器本体を据付け設置した地面が振動してしまうと、計測結果に悪影響を及ぼす。ただし、風速何メートルまで等の基準は設けていない。
- ・天候状況が降雨や降雪での屋外計測時は、レーザーを遮られない程度なら計測可能であるが、降水量何mmまで等の基準は設けていない。

②現場条件

- ・レーザートラッカーの設置スペースは、1.0m×1.0m程度が必要。
- ・計測対象物から、+1.5m程度のクリアが取れること。

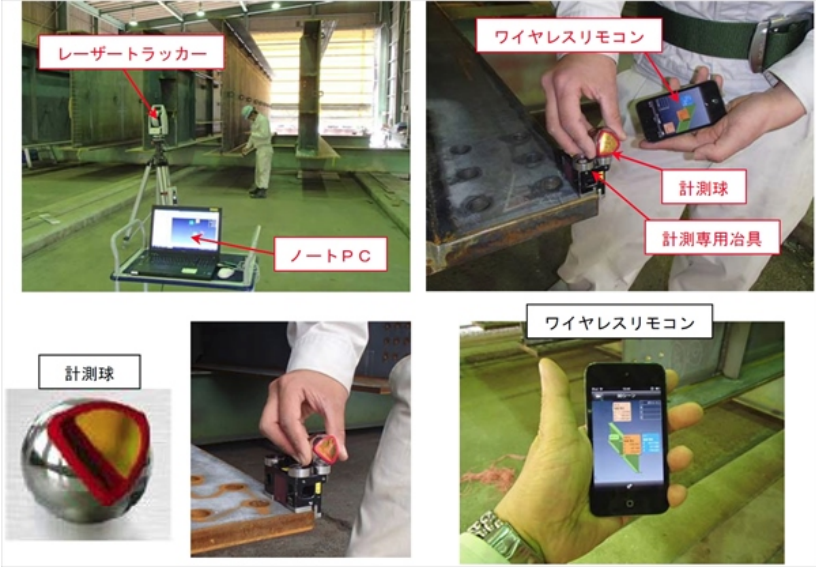
③技術提供可能地域

- ・技術提供地域については制限無し。

④関係法令等

- ・特になし。

適用範囲



計測球・計測専用治具による計測状況

①適用可能な範囲 ・レーザートラッカー本体を中心に、半径160m未満の範囲。 ・レーザートラッカー本体から、水平方向±360°、垂直方向±145°の範囲。
②特に効果の高い適用範囲 ・計測点数の多い部材(箱桁部材等)。 ・計測可能範囲内に複数台の計測対象物があれば、一度に計測することができる。
③適用できない範囲 ・レーザートラッカー本体から160m以上離れている場合。 ・レーザートラッカー本体から照射されたレーザー光が、計測球を補足できなければ計測できない。
④適用にあたり、関係する基準およびその引用元 ・特になし。
留意事項
①設計時 ・設計する際は、問合せ先に連絡すること。 ・計測球のサイズは、計測対象物の大きさを考慮し選定すること。 ・計測専用治具は、計測対象物の形状に合わせて適切に選択し使用すること。
②施工時 ・施工する際は、問合せ先に連絡すること。 ・近傍のクレーン作業等による振動や、風による部材振動が無いこと。 ・計測対象物とレーザートラッカー本体との間に障害物が無いこと ・大雨や降雪時には、レーザー光が遮断され計測が困難になるため注意すること。 ・Wi-Fi無線ワイヤレスリモコンを使用するため、近傍の電子機器類による電波干渉の影響が無いこと。 ・直射日光による鋼材温度変化の伸びの影響を回避するため、曇り、夕方、夜間や屋内等での計測が最適である。
③維持管理等 ・レーザートラッカー本体は、定期的に精度校正を行うこと。 ・計測球は精密レンズのため、レンズにキズや衝撃等を与えないよう十分注意すること。 ・計測専用治具は精密治具のため、衝撃等を与えないこと。
④その他 ・特になし。

従来技術との比較

活用の効果

比較する従来技術		トータルステーションを利用した橋梁部材計測		
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	向上 (10.54%)	同程度	低下	機器の導入費用は高くなるが、作業時間が短縮できる
工程	短縮 (37.5%)	同程度	増加	時間の掛る計測ターゲットの設置段取りが不要となり、計測球で直接計測可能
品質	向上	同程度	低下	
安全性	向上	同程度	低下	
施工性	向上	同程度	低下	空中のボルト孔中心や、エッジ、頂点などの計測が自動計算で容易となる
周辺環境への影響	向上	同程度	低下	計測球は繰り返し使用が可能で、消耗品の計測ターゲットのような廃棄物が発生しない
	向上	同程度	低下	
	向上	同程度	低下	
その他、技術のアピールポイント等	従来は、計測ターゲットの設置・撤去に計測時間と同等の工数が必要であったが、新技術では、計測ターゲットの設置段取りが不要で、計測球と計測専用治具を利用し、計測したい任意点を直接計測出来るので、施工性が向上し工数削減が図れる。			
コストタイプ	損益分岐点型：A(I)型			

活用の効果の根拠

基準とする数量	1.00	単位	橋(L=100m)
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	116,750円	130,500円	10.54 %
工程	2.5日	4日	37.5 %

新技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
機器費用	レーザートラッカー、パソコン、ソフトウェア	2.5	日	20,700 円	51,750 円	単価は5年リース基準で、運転1日当りの単価として計上
付属品	計測球	2.5	日	400 円	1,000 円	単価は5年リース基準で、運転1日当りの単価として計上
オプション	計測専用治具	2.5	日	1,600 円	4,000 円	単価は5年リース基準で、運転1日当りの単価として計上
計測作業費	作業時間	2.5	人	24,000 円	60,000 円	実作業時間を計上、単価は当社人件費単価を計上
従来技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
機器費用	トータルステーション、パソコン、ソフトウェア	4	日	6,000 円	24,000 円	単価は5年リース基準で、運転1日当りの単価として計上
消耗品	計測ターゲット	70	個	150 円	10,500 円	10回繰り返し使用
計測作業費	作業時間	4	人	24,000 円	96,000 円	実作業時間を計上、単価は当社人件費単価を計上

特許・審査証明

特許・実用新案

特許状況	有り 出願中 出願予定 無し 専用実施権有り					
特許情報	特許番号	特願2017-252617		特許番号	特願2017-252618	
	特許	有り 出願中 無し		特許	有り 出願中 無し	
	実施権	通常実施権 専用実施権		実施権	通常実施権 専用実施権	
	特許権者	日本ファブテック株式会社		特許権者	日本ファブテック株式会社	
	実施権者	-		実施権者	-	
	特許料等	-		特許料等	-	
	実施形態	-		実施形態	-	
	問合せ先	日本ファブテック(株) 橋梁設計部 TEL:0297-78-1119		問合せ先	日本ファブテック(株) 橋梁設計部 TEL:0297-78-1119	
	実用新案	特許番号				
実用新案		有り 出願中 出願予定 無し				
実施権		通常実施権 専用実施権				
備考						

第三者評価・表彰等

	建設技術審査証明	建設技術評価
証明機関		
番号		
証明年月日		
URL		
	その他の制度等による証明1	その他の制度等による証明2
制度の名称		
番号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		
URL		

評価・証明項目と結果

証明項目	試験・調査内容	結果
------	---------	----

単価・施工方法

施工単価

計測費用は、計測対象物の形状、計測環境などにより変動する

例)

<施工条件>

【共 通】

- ・ 鋼2主鈑桁橋の部材計測を、茨城県で屋内作業とする
- ・ 橋長: 100m
- ・ 計測部材数: 20台(G1・G2桁で各10台)
- ・ 計測部材の大きさ: 幅0.7m、高さ2.7m、長さ10m
- ・ 1部材当り計測点数: 35点/台
- ・ 総計測点数: 700点(35点/台 ×20台)

【新技術】

- ・ レーザートラッカーと、計測球及び計測専用治具による計測
- ・ ソフトウェア: 橋梁部材の計測用に開発した計測ソフトウェアを使用
- ・ 1日当り計測部材数: 8台
- ・ 1日当り計測点数: 280点(35点/台 ×8台)

【従来技術】

- ・ トータルステーションと、貼付け型の計測ターゲットによる計測
- ・ ソフトウェア: トータルステーション付属の標準ソフトウェアを使用
- ・ 1日当り計測部材数: 5台
- ・ 1日当り計測点数: 175点(35点/台 ×5台)

<積算条件>

【共 通】

- ・ 人件費: 自社単価

【新技術】

- ・ 機械費用: 自社単価
- ・ 付属品: 自社単価
- ・ オプション: 自社単価
- ・ 施工歩掛: 自社歩掛

【従来技術】

- ・ 機械費用: 自社単価
- ・ 消耗品: 自社単価
- ・ 施工歩掛: 自社歩掛

<コストタイプ>

- ・ 損益分岐点型: A (I) 型
- ・ レーザートラッカーの機器導入費用は高くなるが、従来技術よりも作業時間が短縮され、全体としての経済性は向上する

鋼2主鈑桁橋(橋長L=100)×1橋当り計測の例

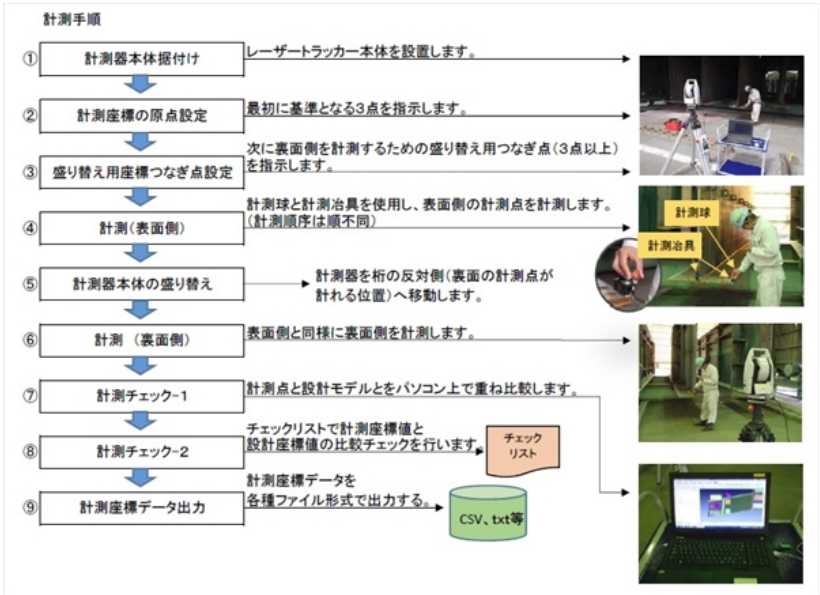
工 種	金 額
機 器 費 用	51,750
付 属 品	1,000
オ プ シ ョ ン	4,000
計 測 作 業 費	60,000
合 計	116,750

歩掛り表あり（自社歩掛）

施工方法

計測手順は以下の通り

- ①レーザートラッカー本体の据付け。
- ②計測座標の原点を設定する。
- ③盛り換え移動用の座標つなぎ点を3点以上設定する。
- ④計測球と計測専用治具を使用し、任意の点を計測する。
- ⑤計測対象物の反対側へ、③で設定した座標つなぎ点を3点以上利用してレーザートラッカー本体を盛り換え移動する。
- ⑥計測球と計測専用治具を使用し、任意の点を計測する(反対側)。
- ⑦計測した点と設計三次元モデルとPC画面上で重ね合せ表示し比較チェック。
- ⑧計測座標値と設計座標値の比較チェック。
- ⑨結果の計測座標データを出力(txt,csv等)。



計測手順

今後の課題とその対応計画

- ①今後の課題
 - ・橋梁部材以外の特種な大型構造物(鋼製水門等)や、鉄骨の出来形計測などに対応することが課題である。
- ②対応計画
 - ・個別案件毎に対応方法を検討し、計測専用治具等の改良を図る。

問合せ先・その他

収集整備局	関東地方整備局																																																														
開発年	2013 (H25)																																																														
登録年度	2014 (H26)																																																														
登録年月日	2014/06/11 (H26/06/11)																																																														
最終評価年月日	2019/11/14 (R01/11/14)																																																														
最終更新年月日	2020/02/21 (R02/02/21)																																																														
キーワード	安心・安全環境情報化コスト削減・生産性の向上公共工事の品質確保・向上景観伝統・歴史・文化リサイクル 自由記入： 簡単 レーザートラッカー 三次元計測																																																														
開発目標	省人化省力化経済性の向上施工精度の向上耐久性の向上安全性の向上作業環境の向上周辺環境への影響抑制 地球環境への影響抑制省資源・省エネルギー品質の向上リサイクル性向上																																																														
開発体制	単独（産）単独（官）単独（学）共同研究（産・官・学）共同研究（産・産）共同研究（産・官） 共同研究（産・学）																																																														
開発会社	日本ファブテック株式会社、東京貿易テクノシステム株式会社																																																														
問合せ先	技術 <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">日本ファブテック株式会社</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>橋梁設計部</td><td>担当者</td><td>深川 和男</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">〒302-0038 茨城県取手市下高井1020</td></tr><tr><td>TEL</td><td>0297-78-1119</td><td>FAX</td><td>0297-78-5344</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>kazuo_fukagawa@j-fab.co.jp</td><td>URL</td><td>http://www.j-fab.co.jp/</td></tr></table> 営業 <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">日本ファブテック株式会社</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>橋梁設計部</td><td>担当者</td><td>穴戸 敏</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">〒302-0038 茨城県取手市下高井1020</td></tr><tr><td>TEL</td><td>0297-78-1119</td><td>FAX</td><td>0297-78-5344</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>satoru_shishido@j-fab.co.jp</td><td>URL</td><td>http://www.j-fab.co.jp/</td></tr></table> その他 <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">東京貿易テクノシステム株式会社</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>東日本営業部</td><td>担当者</td><td>星 憲幸</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">〒104-0031 東京都中央区京橋2-2-1 京橋エドグラン28F</td></tr><tr><td>TEL</td><td>03-6841-8626</td><td>FAX</td><td>03-6841-8605</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>hoshi@tbts.co.jp</td><td>URL</td><td>http://www.tbts.co.jp/</td></tr></table>			会社	日本ファブテック株式会社			担当部署	橋梁設計部	担当者	深川 和男	住所	〒302-0038 茨城県取手市下高井1020			TEL	0297-78-1119	FAX	0297-78-5344	E-MAIL	kazuo_fukagawa@j-fab.co.jp	URL	http://www.j-fab.co.jp/	会社	日本ファブテック株式会社			担当部署	橋梁設計部	担当者	穴戸 敏	住所	〒302-0038 茨城県取手市下高井1020			TEL	0297-78-1119	FAX	0297-78-5344	E-MAIL	satoru_shishido@j-fab.co.jp	URL	http://www.j-fab.co.jp/	会社	東京貿易テクノシステム株式会社			担当部署	東日本営業部	担当者	星 憲幸	住所	〒104-0031 東京都中央区京橋2-2-1 京橋エドグラン28F			TEL	03-6841-8626	FAX	03-6841-8605	E-MAIL	hoshi@tbts.co.jp	URL	http://www.tbts.co.jp/
会社	日本ファブテック株式会社																																																														
担当部署	橋梁設計部	担当者	深川 和男																																																												
住所	〒302-0038 茨城県取手市下高井1020																																																														
TEL	0297-78-1119	FAX	0297-78-5344																																																												
E-MAIL	kazuo_fukagawa@j-fab.co.jp	URL	http://www.j-fab.co.jp/																																																												
会社	日本ファブテック株式会社																																																														
担当部署	橋梁設計部	担当者	穴戸 敏																																																												
住所	〒302-0038 茨城県取手市下高井1020																																																														
TEL	0297-78-1119	FAX	0297-78-5344																																																												
E-MAIL	satoru_shishido@j-fab.co.jp	URL	http://www.j-fab.co.jp/																																																												
会社	東京貿易テクノシステム株式会社																																																														
担当部署	東日本営業部	担当者	星 憲幸																																																												
住所	〒104-0031 東京都中央区京橋2-2-1 京橋エドグラン28F																																																														
TEL	03-6841-8626	FAX	03-6841-8605																																																												
E-MAIL	hoshi@tbts.co.jp	URL	http://www.tbts.co.jp/																																																												
実験等実施状況																																																															

<計測精度検証実験>
1.試験実施日: 2013年8月21日～9月11日
2.試験場所: (株)東京鐵骨橋梁 計測ヤード
3.目 的: 鋼橋主桁の計測精度検証
4.試験方法: 鋼橋主桁の部材長を屋内で計測し、従来から使用されていたトータルステーションを使った三次元計測システムと比較
5.試験結果: スチールテープ(基準テープ)の計測長を基準で比較した場合、トータルステーションは±3mm以下の誤差であったが、レーザートラッカーでは概ね±1mm以下の誤差であった
6.考 察: 既存の計測システムと遜色ない精度で計測でき、出来形管理、計測シミュレーションに十分に使用できる三次元計測値が出力出来ることを確認した



実験状況

添付資料

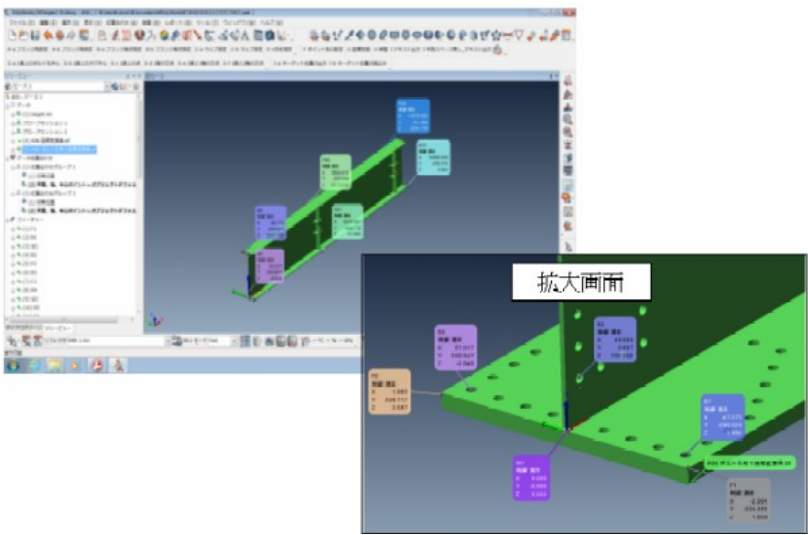
- 【添付資料1】簡測くん パンフレット
- 【添付資料2】Leica レーザートラッカーAT401 パンフレット
- 【その他資料①】
- 【その他資料②】
- 【その他資料③】

参考文献

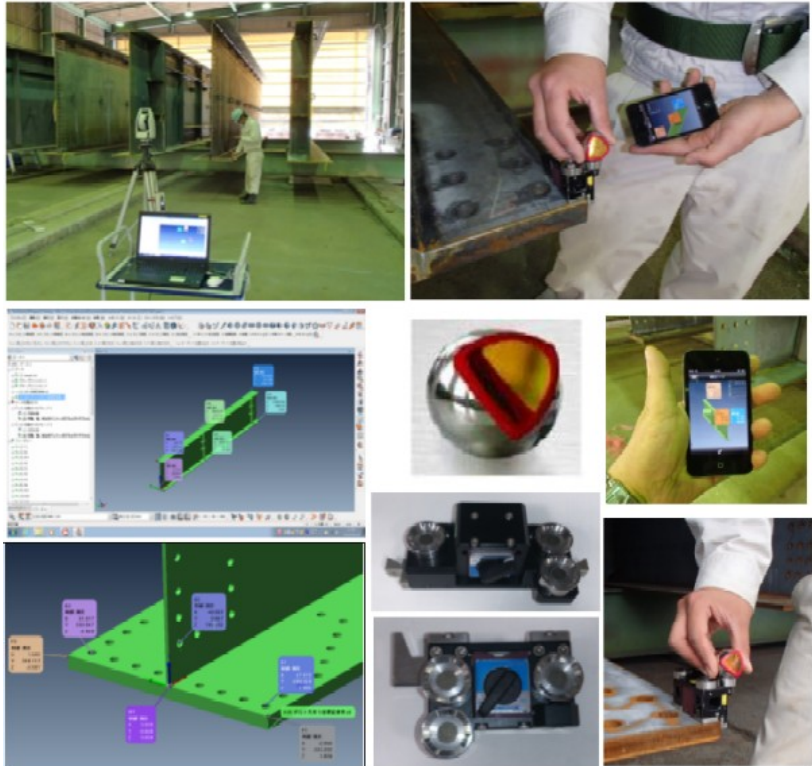
その他写真



計測状況



計測制御ソフトウェアによる形状確認画面



計測機材一式

施工実績

国土交通省	20件
その他の公共機関	42件
民間等	28件

詳細説明資料

評価項目			申請者記入欄			
大	中	小	①現行基準値等	③申請技術について実証により確認した数値等	④従来技術との比較＜結果＞	備考