


NETIS登録番号	QS-110040-VE
技術名称	スマートセンサ型枠システム
事後評価	事後評価済み技術 (2015/04/24 (H27/04/24))
テーマ設定型比較表への掲載	無
受賞等	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 少費高優良技術
活用効果調査入力様式	-VE 活用効果調査は不要です。(フィールド提供型、テーマ設定型で活用する場合を除く。)
適用期間等	活用効果調査が不要な技術です。(VE)

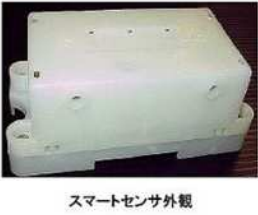
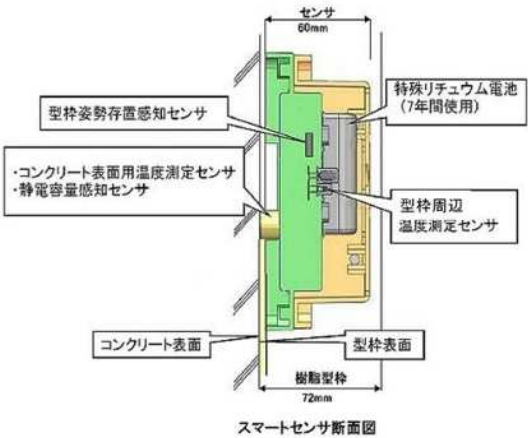
上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。 申請情報の最終更新年月日：2021/05/12

概要

副題	再使用型枠にセンサを取り付ける事で、温度・姿勢・静電容量を管理し、コンクリートの強度発現を推定できるシステム
分類 1	コンクリート工 - 施工管理 - 施工管理 - 品質管理
分類 2	コンクリート工 - コンクリート工 - 型枠工 - 特殊型枠工
分類 3	コンクリート工 - コンクリート工 - 養生
分類 4	
分類 5	
区分	システム
<p>①何について何をやる技術なのか?</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本技術は、建設工事に用いる樹脂型枠およびセントルにセンサを取り付け、適正な強度発現をタイムリーに推定することができるシステムである。 <p>②従来はどのような技術で対応していたのか?</p> <ul style="list-style-type: none"> ・型枠は合板型枠。コンクリート強度はテストピース圧縮強度試験により推定確認を行なっている。 <p>③公共工事のどこに適用できるのか?</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建設工事全般のコンクリート工事に適用可能 <p>④その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・樹脂型枠タイプは、スマートセンサを搭載し、リーダとセットでレンタル貸し出しをする。 ・セントルタイプ(セントルは含まず)は、スマートセンサとリーダをセットでレンタル貸し出しをする。(スマートセンサの取付け・取外しは含むが、セントルの穴あけ穴埋めは含まず) 	
 <p>樹脂型枠タイプ(裏面)</p>	
新規性及び期待される効果	

- 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?)
- A、リサイクル可能な樹脂型枠とした。
 - B、樹脂型枠にスマートセンサ(温度センサ・姿勢センサ・静電容量センサ)を取付けた。
セントルにも取り付け可能である。
 - C、有効材齢法により強度推定システムを確立した。

- ②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)
- A、樹脂型枠タイプを使用する場合、軽量で透光性があるために施工性が良い、また合板型枠に比べ転用回数が多く、廃棄後はリサイクルが可能である。
 - B、スマートセンサの機能
 - 1)温度センサにより、コンクリート構造体の強度発現を推定できる。
 - 2)姿勢センサにより、型枠の部位と存置期間を把握できる。
 - 3)静電容量センサにより、コンクリートの接触を感知し温度データ等を記録する。
 - C、コンクリート打設後のセンサデータを専用PCに読み込むことで、強度発現をタイムリーに推定できるため適正な脱型時期の確認ができる。



スマートセンサ本体

適用条件

- ①自然条件
 - ・コンクリート打設可能な温度適用範囲内とする。
- ②現場条件
 - ・最小施工量として100㎡以上を推奨する。
- ③技術提供可能地域
 - ・全国
- ④関係法令等
 - ・電波法(第38条の24第1項・第38条の6第1項)

適用範囲

- ①適用可能な範囲
 - ・建設工事全般で、型枠を使用するコンクリート躯体工事に適用可能である。
 - ・樹脂型枠タイプのスマートセンサ型枠サイズは600x1800のみ。
 - ・セントルにも適用可能である。
- ②特に効果の高い適用範囲
 - ・重要構造物等で、高い品質管理を求められる構造物(熱電対を使用する構造物)
 - ・作業環境が暗所となる現場(樹脂型枠タイプの場合)
- ③適用できない範囲
 - ・曲面施工が半径14m 以下(樹脂型枠タイプの場合)
 - ・水中コンクリート
- ④適用にあたり、関係する基準および引用元
 - ・コンクリート標準示方書・施工編/2007年/土木学会/施工標準11章 型枠および支保工/p151・p155

留意事項

①設計時

- ・本工法は、コンクリートの品質管理システムであり、専用のリーダーが必要である。
- ・スマートセンサは防塵、防水、防振に対応している。

②施工時

- ・樹脂型枠タイプの組立てはスマートセンサ型枠の「使用マニュアル」に従う。
- ・日々のデータの読み込み作業を行なう。

③維持管理等

- ・現場に於いての長期保管はシート養生を行なう。

④その他

- ・断熱材装着(樹脂型枠タイプ)がオプションで可能である。
- ・内外温度計測の一元管理がオプションで可能である。

従来技術との比較

活用の効果

比較する従来技術		合板型枠工法+テストピース圧縮試験による推定強度確認	
項目	活用の効果		比較の根拠
経済性	<div>向上 (9.5%)</div> <div>同程度</div> <div>低下</div>	従来技術と比較して製品コストが若干安くなる。	
工程	<div>短縮 (20.15%)</div> <div>同程度</div> <div>増加</div>	従来技術と比較して型枠設置・撤去作業効率が向上したので短縮が可能となる(樹脂型枠タイプ)	
品質	<div>向上</div> <div>同程度</div> <div>低下</div>	従来技術と比較してコンクリートの強度発現をタイムリーに推定する事ができる。	
安全性	<div>向上</div> <div>同程度</div> <div>低下</div>		
施工性	<div>向上</div> <div>同程度</div> <div>低下</div>	従来技術と比較してパネル形状のため取扱いが容易、また、透光性があるため作業環境が向上する(樹脂型枠タイプ)	
周辺環境への影響	<div>向上</div> <div>同程度</div> <div>低下</div>	従来技術と比較して転用回数が多い、また、森林伐採の抑制に繋がる(樹脂型枠タイプ)	
	<div>向上</div> <div>同程度</div> <div>低下</div>		
	<div>向上</div> <div>同程度</div> <div>低下</div>		
その他、技術の アピールポイント等	樹脂型枠およびセントルにスマートセンサを取り付ける事で、最適な脱型時期の確認が可能となるため、コンクリート構造体の品質管理ができる。また、樹脂型枠タイプを使用すればリサイクルによる環境負荷低減が期待できる。		
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	100.00	単位	m ³
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	702,810円	776,603円	9.5 %
工程	2.1日	2.63日	20.15 %

新技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
世話役	組立・解体	2.3	人	23,900 円	54,970 円	R3福岡県単価、見積もり
型枠工	組立・解体	9.2	人	23,200 円	213,440 円	R3福岡県単価、見積もり
作業員	組立・解体	11.6	人	19,500 円	226,200 円	R3福岡県単価、見積もり
スマートセンサ 型枠(基本料)	600x1800版 (1.08m ²)レンタル商品	93	枚	900 円	83,700 円	100m ² ÷1.08m ² ≒93枚
スマートセンサ 型枠(使用料)	600x1800版 (1.08m ²)レンタル商品	12	日	6,975 円	83,700 円	93枚x75円/日=6,975円
SSリーダ(基本料)	親機	1	台	4,000 円	4,000 円	強度推定機器
SSリーダ(使用料)	親機	12	日	900 円	10,800 円	強度推定機器
テストピース圧縮強度試験	Σ3、Σ7、Σ28	1	セット	26,000 円	26,000 円	試験体採取+圧縮試験(2セット)=20000円/追加1セット=6000円 Σ3追加

従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
世話役	組立・解体	3.1	人	23,900 円	74,090 円	R3福岡県単価、標準歩掛かり
型枠工	組立・解体	15.7	人	23,200 円	364,240 円	R3福岡県単価、標準歩掛かり
作業員	組立・解体	10	人	19,500 円	195,000 円	R3福岡県単価、標準歩掛かり
コンクリート型枠用塗装合板	600x1800版(1.08㎡)	93	枚	1,000 円	93,000 円	建設物価2020/12月度版/福岡県価格
栈木	3.8mx27x60(杉材)	93	枚	261 円	24,273 円	建設物価2020/12月度版/福岡県価格 (0.0058m3x45,000÷261円)
テストピース圧縮強度試験	Σ3、Σ7、Σ28	1	セット	26,000 円	26,000 円	試験体採取+圧縮試験(2セット)=20000円/追加1セット=6000円 Σ3追加

特許・審査証明

特許・実用新案

特許状況	<div>有り</div> <div>出願中</div> <div>出願予定</div> <div>無し</div> <div>専用実施権有り</div>																
特許情報	<table><tr><td>特許番号</td><td>特許第5442593号(名称)リサイクル対応型枠</td></tr><tr><td>特許</td><td><div>有り</div><div>出願中</div><div>無し</div></td></tr><tr><td>実施権</td><td><div>通常実施権</div><div>専用実施権</div></td></tr><tr><td>特許権者</td><td>株式会社JUST.WILL</td></tr><tr><td>実施権者</td><td>株式会社JUST.WILL</td></tr><tr><td>特許料等</td><td></td></tr><tr><td>実施形態</td><td></td></tr><tr><td>問合せ先</td><td>株式会社JUST.WILL 西島茂行 092-401-1424</td></tr></table>	特許番号	特許第5442593号(名称)リサイクル対応型枠	特許	<div>有り</div> <div>出願中</div> <div>無し</div>	実施権	<div>通常実施権</div> <div>専用実施権</div>	特許権者	株式会社JUST.WILL	実施権者	株式会社JUST.WILL	特許料等		実施形態		問合せ先	株式会社JUST.WILL 西島茂行 092-401-1424
	特許番号	特許第5442593号(名称)リサイクル対応型枠															
特許	<div>有り</div> <div>出願中</div> <div>無し</div>																
実施権	<div>通常実施権</div> <div>専用実施権</div>																
特許権者	株式会社JUST.WILL																
実施権者	株式会社JUST.WILL																
特許料等																	
実施形態																	
問合せ先	株式会社JUST.WILL 西島茂行 092-401-1424																
	<table><tr><td>特許番号</td><td>特許第5973308号(名称)打設コンクリート強度管理システム</td></tr><tr><td>特許</td><td><div>有り</div><div>出願中</div><div>無し</div></td></tr><tr><td>実施権</td><td><div>通常実施権</div><div>専用実施権</div></td></tr><tr><td>特許権者</td><td>株式会社JUST.WILL</td></tr><tr><td>実施権者</td><td>株式会社JUST.WILL</td></tr><tr><td>特許料等</td><td></td></tr><tr><td>実施形態</td><td></td></tr><tr><td>問合せ先</td><td>株式会社JUST.WILL 西島茂行 092-401-1424</td></tr></table>	特許番号	特許第5973308号(名称)打設コンクリート強度管理システム	特許	<div>有り</div> <div>出願中</div> <div>無し</div>	実施権	<div>通常実施権</div> <div>専用実施権</div>	特許権者	株式会社JUST.WILL	実施権者	株式会社JUST.WILL	特許料等		実施形態		問合せ先	株式会社JUST.WILL 西島茂行 092-401-1424
特許番号	特許第5973308号(名称)打設コンクリート強度管理システム																
特許	<div>有り</div> <div>出願中</div> <div>無し</div>																
実施権	<div>通常実施権</div> <div>専用実施権</div>																
特許権者	株式会社JUST.WILL																
実施権者	株式会社JUST.WILL																
特許料等																	
実施形態																	
問合せ先	株式会社JUST.WILL 西島茂行 092-401-1424																
実用新案	<table><tr><td>特許番号</td><td></td></tr><tr><td>実用新案</td><td><div>有り</div><div>出願中</div><div>出願予定</div><div>無し</div></td></tr><tr><td>実施権</td><td><div>通常実施権</div><div>専用実施権</div></td></tr><tr><td>備考</td><td></td></tr></table>	特許番号		実用新案	<div>有り</div> <div>出願中</div> <div>出願予定</div> <div>無し</div>	実施権	<div>通常実施権</div> <div>専用実施権</div>	備考									
特許番号																	
実用新案	<div>有り</div> <div>出願中</div> <div>出願予定</div> <div>無し</div>																
実施権	<div>通常実施権</div> <div>専用実施権</div>																
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	建築技術認証・証明事業	
番号	GBRC性能証明第14-15号	
証明年月日	2014/09/24	
証明機関	一般財団法人日本建築総合試験所	
証明範囲	表面温度の履歴から推定圧縮強度を時々刻々と確認できる	
URL	http://www.gbrc.or.jp/	

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

・スマートセンサ型枠はレンタル商品のため、使用場所や使用数量に応じて見積り対応する。

【単価見積り-1】

・スマートセンサ付き樹脂型枠

形状 600x1800x72 (1種類のみ)

基本料金 900円・回/枚

使用料金 75円・日/枚

・SSリーダー

基本料金4,000円・回/台

使用料金 900円・日/台

【単価見積り-2】

・スマートセンサセントル仕様 (1セット=1断面5台x3列=15台/標準仕様)

(SSリーダー1台、調整費、校正費、含む)

1年未満 4,000,000円

2年未満 5,000,000円

3年未満 6,000,000円

セントルの穴開け・穴埋め・センサ取付け・取外しは別途

【単価見積り-3】

・スマートセンサコンパネ・メタルフォーム仕様（5台/1セットの倍数で提供）

（SSリーダー1台、取付治具加工費、調整費、校正費、含む）

基本料 400,000円・回

使用料 80,000円・月

型枠への穴開け・穴埋め・センサ取付け・取外しは別途

歩掛り表あり（自社歩掛）

施工方法

・現場での施工手順は在来工法とほぼ同じである。

【順序】

- ①レンタル会社より出荷
- ②現場への型枠材搬入(セントルは、センサを取り付け)
- ③センサの動作確認
- ④組立・設置
- ⑤コンクリート打設
- ⑥養生期間中のデータ記録確認
- ⑦解体・撤去
- ⑧現場から型枠材搬出
- ⑨レンタル会社への返却



型枠組立状況



データ計測状況

スマートセンサ型枠組立およびデータ計測状況

今後の課題とその対応計画

①課題

- 1)端部専用の樹脂型枠の開発。
- 2)管理室からでもPC無線により遠隔操作ができるSSリーダの開発。
- 3)自動記録された情報を証明する第三者機関。

②計画

- 1)伸縮自在な樹脂型枠を開発する。
- 2)新しいセンシング機能をもったセンサやSSリーダを開発してバージョンアップを図る。
- 3)検討中。

問合せ先・その他

収集整備局	九州地方整備局																																																															
開発年	2010 (H22)																																																															
登録年度	2011 (H23)																																																															
登録年月日	2012/03/28 (H24/03/28)																																																															
最終評価年月日	2015/04/24 (H27/04/24)																																																															
最終更新年月日	2021/05/12 (R03/05/12)																																																															
キーワード	<div>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</div> <div>自由記入：環境負荷低減情報化施工</div>																																																															
開発目標	<div>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</div> <div>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</div>																																																															
開発体制	<div>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）</div> <div>共同研究（産・学）</div>																																																															
開発会社	児玉 株式会社、株式会社 JUST・WILL、国立大学法人 東京大学																																																															
問合せ先	<div>技術</div> <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">株式会社JUST.WILL</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>技術部</td><td>担当者</td><td>江頭 勝吾</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">〒810-0022 福岡県福岡市中央区薬院2丁目2-24チサンマンション第3博多2F</td></tr><tr><td>TEL</td><td>092-401-1424</td><td>FAX</td><td>092-401-1425</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>s.egashira@just-will.jp</td><td>URL</td><td>https://just-will.jp</td></tr></table> <div>営業</div> <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">株式会社JUST.WILL</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>営業部</td><td>担当者</td><td>櫛間 聡史</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">〒810-0022 福岡県福岡市中央区薬院2丁目2-24チサンマンション第3博多2F</td></tr><tr><td>TEL</td><td>092-401-1424</td><td>FAX</td><td>092-401-1425</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>s.kushima@just-will.jp</td><td>URL</td><td>https://just-will.jp</td></tr></table> <div>その他</div> <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">国立大学法人 東京大学</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>大学院工学系研究科 建築材料研究室</td><td>担当者</td><td>教授 野口貴文</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">〒113-8656 東京都文京区本郷7丁目3-1 工学部1号館</td></tr><tr><td>TEL</td><td>03-5841-6198</td><td>FAX</td><td>03-5841-6195</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>-</td><td>URL</td><td>-</td></tr></table>				会社	株式会社JUST.WILL			担当部署	技術部	担当者	江頭 勝吾	住所	〒810-0022 福岡県福岡市中央区薬院2丁目2-24チサンマンション第3博多2F			TEL	092-401-1424	FAX	092-401-1425	E-MAIL	s.egashira@just-will.jp	URL	https://just-will.jp	会社	株式会社JUST.WILL			担当部署	営業部	担当者	櫛間 聡史	住所	〒810-0022 福岡県福岡市中央区薬院2丁目2-24チサンマンション第3博多2F			TEL	092-401-1424	FAX	092-401-1425	E-MAIL	s.kushima@just-will.jp	URL	https://just-will.jp	会社	国立大学法人 東京大学			担当部署	大学院工学系研究科 建築材料研究室	担当者	教授 野口貴文	住所	〒113-8656 東京都文京区本郷7丁目3-1 工学部1号館			TEL	03-5841-6198	FAX	03-5841-6195	E-MAIL	-	URL	-
会社	株式会社JUST.WILL																																																															
担当部署	技術部	担当者	江頭 勝吾																																																													
住所	〒810-0022 福岡県福岡市中央区薬院2丁目2-24チサンマンション第3博多2F																																																															
TEL	092-401-1424	FAX	092-401-1425																																																													
E-MAIL	s.egashira@just-will.jp	URL	https://just-will.jp																																																													
会社	株式会社JUST.WILL																																																															
担当部署	営業部	担当者	櫛間 聡史																																																													
住所	〒810-0022 福岡県福岡市中央区薬院2丁目2-24チサンマンション第3博多2F																																																															
TEL	092-401-1424	FAX	092-401-1425																																																													
E-MAIL	s.kushima@just-will.jp	URL	https://just-will.jp																																																													
会社	国立大学法人 東京大学																																																															
担当部署	大学院工学系研究科 建築材料研究室	担当者	教授 野口貴文																																																													
住所	〒113-8656 東京都文京区本郷7丁目3-1 工学部1号館																																																															
TEL	03-5841-6198	FAX	03-5841-6195																																																													
E-MAIL	-	URL	-																																																													
実験等実施状況																																																																

・スマートセンサ本体による各実験を実施。

①コンクリート温度計測機能の検証(添付資料-2)

2011年1月28日～2011年2月5日(東京大学：実験場所・(株)八洋コンサルタント)

・ D600xW600xH1200・D200xW600xH1200・
D1200xW1200xH600(mm)3試験体により、コンクリート表層部と型枠直近温度が正確に計測・記録されていて、コンクリート温度と外気温がほぼ同ような形で変化しているのを確認できた。

②静電センサ機能の検証(添付資料-2)

2011年6月5日(東京大学：実験場所・児玉(株))

・ 検知対象側(コンクリート・セメント)の要因とセンサ側(基板電極)の要因に分けて検証実験を実施し、材料の種類・配合による影響はほとんどなく、打設時の接触静電容量の機能には問題ない事を確認できた。

③型枠姿勢感知機能の検証(添付資料-2)

2011年6月5日(東京大学：実験場所・児玉(株))

・ スマートセンサ型枠試験体により、本体の姿勢状況期間(日数・時間)が正確に計測・記録されている事を確認できた。

④ブラモールド試験体による強度推定のための基礎実験検証(添付資料-2)

2011年7月21日～2011年8月22日(東京大学：実験場所・(株)太平洋コンサルタント)

・ コンクリートの配合が異なった試験体を、養生温度の違う恒温温室で養生の後ブラモールド内壁温度を測定し、温度データーから有効材齢を算出する事で、コンクリート表面強度が推定できた。

⑤現場実証確認(セントル) (添付資料-2)

・ 2012年10月1日～2012年12月25日(東京大学：現場実証・鳥取県鳥取市本高)

トンネル工事に於ける、覆工コンクリート用型枠のセントルにスマートセンサを取り付けて、若材齢コンクリートの表面強度について実証を行なった。

コンクリート打込み後に収集した温度データから推定したコンクリート表面強度と、同環境で養生したコンクリート供試体の若材齢時における圧縮強度の比較をした結果、スマートセンサによる推定強度は、構造物の実強度よりも下回る数値で推移しており、本システムは安全側で品質管理が行なえるものと判断できた。

⑥断熱材搭載型枠の保温効果検証実験(添付資料-2)

2013年10月11日～2013年10月13日(東京大学:実験場所・児玉(株))

・ 樹脂型枠タイプに断熱材(発砲ポリエチレン20ミリ)を取付けた物と無い物の試験を行い、断熱材有りは47.7℃、断熱材無しは29.9℃となり高い保温効果が確認できた。

NO IMAGE

・添付-1(積算資料)

- ・添付-2(実験結果資料)
- ・添付-3(施工実績一覧)
- ・添付-4(再生型枠試験)
- ・添付-5(スマートセンサ型枠使用マニュアル)
- ・添付-6(構造図)
- ・添付-7(納品明細書+現況写真)
- ・添付-8(樹脂型枠説明資料)
- ・添付-9(場所新規登録画面)
- ・添付-10(完成物資料)
- ・添付-11(比較工程表)
- ・参考-1(土木工事標準積算基準書) (建設物価/2011年度版/12月号 P153.P174)
- ・参考-2(土木学会コンクリート標準示方書・施工編/2007年度版 P151)

【その他資料①】

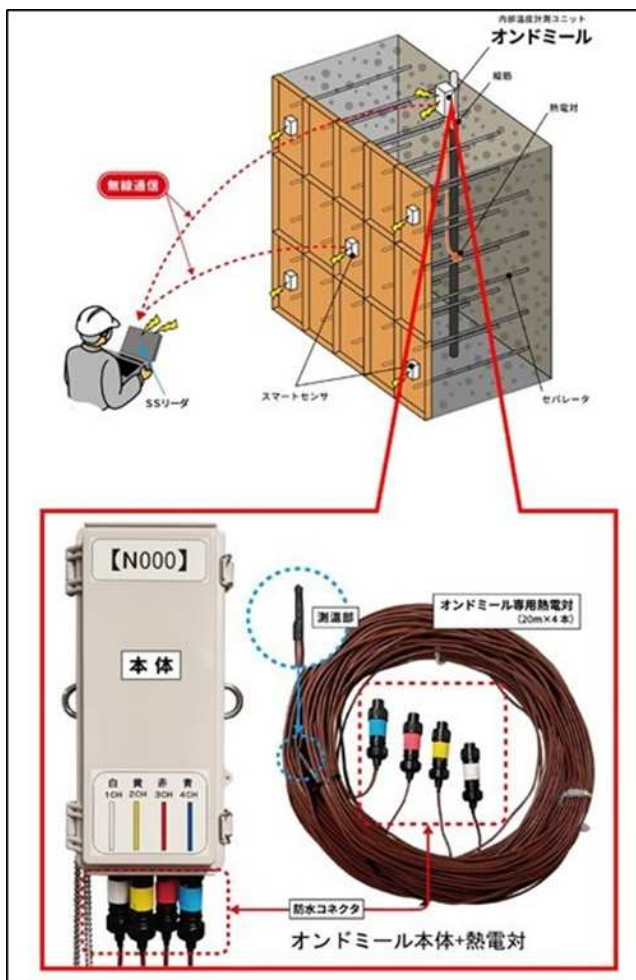
【その他資料②】

【その他資料③】

参考文献

・土木学会 コンクリート標準示方書 施工編 2007年度版

その他写真



内部温度計測ユニット(オプション)



セトル仕様



各種Sセンサ・SSリーダー本体

施工実績

国土交通省	9件
その他の公共機関	5件
民間等	3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