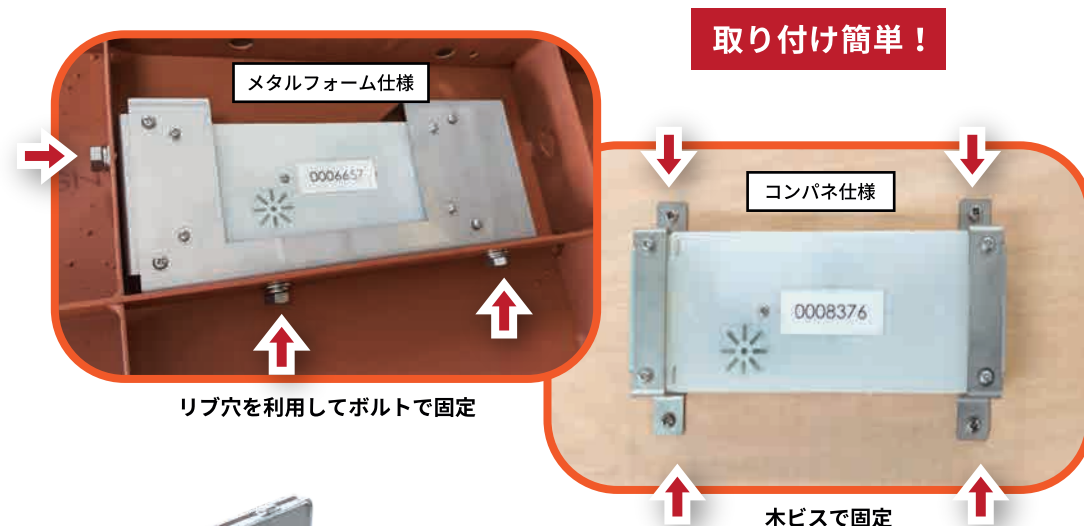


## 商品紹介

コンパネ メタルフォーム 透明型枠 樹脂型枠 セントル あらゆる型枠に対応！



### 無線で情報収集！

SSリーダー（専用読み取りリーダー）

外形寸法：W335×H70×D260（mm）

質量：約 2.2kg

使用温度範囲：0 ～ +60℃

## ○製品に関するお問合せ

Innovation and Trust

**JUST.WILL**

Eメール：smartsensor@just-will.jp

### 株式会社 JUST.WILL

【福岡本社】

〒810-0022 福岡市中央区薬院 2-2-24 チサンマンション第3 博多 2F  
TEL: 092-401-1424

【関東 Office】

〒222-0033 横浜市港北区新横浜 1-13-6 アイシスプラザIII 402 号室  
TEL: 045-620-2483

## ○取扱店

# スマートセンサ 型枠システム

コンパネ&メタルフォーム対応

コンパネ メタルフォーム 透明型枠 樹脂型枠 セントル 等

あらゆる型枠に対応！



共同研究開発製品

Innovation and Trust  
**JUST.WILL & 東京大学** 大学院 工学系研究科



## 若材齢コンクリートの品質担保の必要性

コンクリート構造物に求められる品質性能がますます高まりつつある中、若材齢コンクリートの品質管理は、長期耐久性にかかわる極めて重要な要因です。しかし、現実には、構造体の立地環境、用途、施工者の取組み方の違いから徹底した若材齢コンクリートの品質管理は難しく、現場の状況判断に大きく依存しています。

## あらゆる種類の型枠に対応するスマートセンサ

スマートセンサは、コンパネ・鋼製型枠・樹脂型枠・透明型枠・セントル等、あらゆる種類の型枠に設置可能なので、橋梁・ダム・防潮堤・トンネル等、様々な現場でご利用頂けます。

温度や強度だけでなく、型枠建込みから脱型までの施工履歴も記録・管理可能  
BIM/CIM 時代に対応する品質管理システム

## システム概要

## POINT

## 1 温度センサ

※オプションの「オンドミール」を併用すれば  
内外温度の一元管理も可能！

コンクリート表面温度を直接計測し、  
強度を推定します

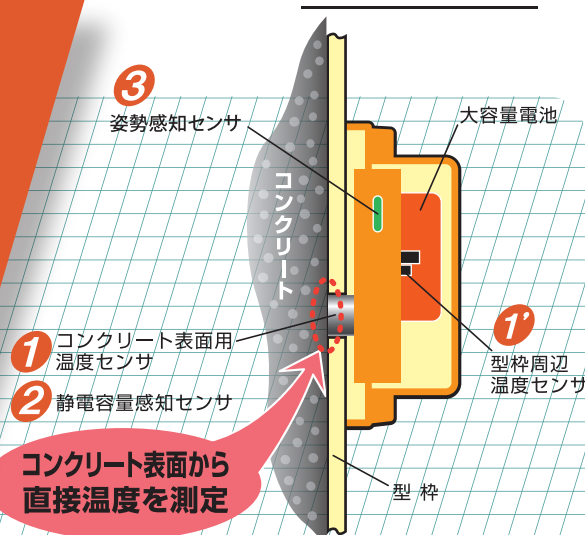
## 2 静電容量センサ

コンクリートの到達を自動検知します

## 3 姿勢感知センサ

型枠の存置期間を自動記録します

スマートセンサ取付断面図



コンクリート直接接触計測方式

## コンパネ現場



センサ取付け箇所

スマートセンサからのデータ読取イメージ

SSリーダー

無線通信による  
コンクリートの  
情報化施工

## 使用例



海洋土木



高架橋



トンネル（セントル）

## コンクリート表面強度の推定とカラーマッピング

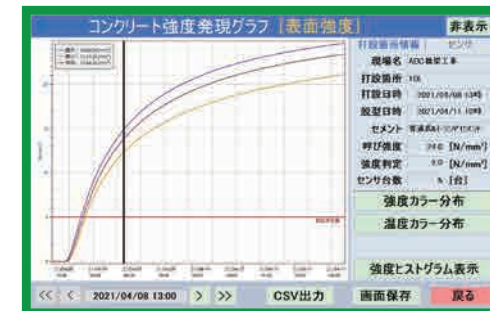
コンクリート表面温度の正確な計測、養生時間の正確な計測によって、これまで経験に頼っていたコンクリートの品質管理、特に、正確な脱型時期の判断、温度管理が実現可能です。このことはコンクリート構造物の長期耐久性に寄与するほか、耐用回数が多いメタルフォームを利用することで、資源の有効利用と省エネにも貢献することができます。

これまでは



テストピースによる強度確認

これからは



躯体を  
直接管理

構造体の温度履歴による強度推定

## 温度から強度を推定

※国際コンクリート連合(fib)出版の CEB-FIP Model Code 1990 に採用されている国際標準の式  
※国内では建築基準法でも合法化(国土交通省告示第 503 号(平成 28 年 3 月 17 日))された式

●強度推定式

$$f_{c_{te}} = \exp \left\{ s \left[ 1 - \left( \frac{28}{(t_e - 0.5)/t_0} \right)^{1/2} \right] \right\} \cdot f_{c_{28}}$$

この式において、 $f_{c_{te}}$ 、 $s$ 、 $t_e$ 、 $t_0$  及び  $f_{c_{28}}$  はそれぞれ次の数値を表すものとする。

$f_{c_{te}}$  : コンクリートの圧縮強度 (単位: 1 平方ミリメートルにつきニュートン)

$s$  : セメントの種類に応じて次の表に掲げる数値

セメントの種類	数 値
普通ポルトランドセメント	0.31
早強ポルトランドセメント	0.21
中熱ポルトランドセメント	0.60
低熱ポルトランドセメント	1.06
高炉セメント B 種及び高炉セメント C 種	0.54
フライアッシュセメント B 種及びフライアッシュセメント C 種	0.58

※高流動コンクリート等の使用も可能です。ご相談ください。

$t_e$  : 次の式によって計算したコンクリートの有効材齢 (単位: 日)

$$t_e = \frac{1}{24} \sum \Delta t_i \cdot \exp \left[ 13.65 - \frac{4000}{273 + T_i / T_0} \right]$$

この式において、 $\Delta t_i$ 、 $T_i$  及び  $T_0$  はそれぞれ次の数値を表すものとする。

$\Delta t_i$  : (i-1) 回目のコンクリートの温度の測定 (以下単に「測定」という。) から i 回目の測定までの期間 (単位: 時間)

$T_i$  : i 回目の測定により得られたコンクリートの温度 (単位: 摂氏度)

$T_0$  : 1 (単位: 摂氏度)

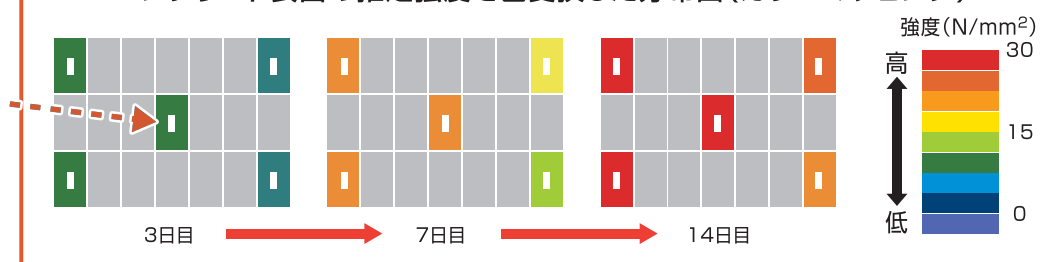
$t_0$  : 1 (単位: 日)

$f_{c_{28}}$  : 日本工業規格 A5308 (レディーミクストコンクリート)-2014 に規定する呼び強度の強度値 (建築基準法 (昭和 25 年法律第 201 号) 第 37 条第 2 号の国土交通大臣の認定を受けたコンクリートにあっては、設計基準強度に当該認定において指定された構造体強度補正値を加えた値) (単位: 1 平方ミリメートルにつきニュートン)



型枠配置実施例

## コンクリート表面の推定強度を色変換した分布図(カラーマッピング)



## 開発者の一言



東京大学 大学院 工学系研究科  
教授 野口 貴文

型枠システムは、その一翼を担うものと確信しています。さらに、何回でも転用可能で再生可能な樹脂型枠やメタル型枠と組み合わせることで資源循環にも配慮しました。これこそ、まさに次世代の標準型枠ではないでしょうか。

## 推薦者の一言



京都大学 大学院 工学研究科  
名誉教授 宮川 豊章

わめて高い評価を得られるものだと思います。本プロジェクトには、これからも良質のコンクリート構造物を後世に残すため、スマートセンサ型枠システムの更なる高機能化・多機能化を推し進められる事を切に希望するものです。

近年の I C や I C タグに代表される L S I の技術展開には目まぐるしいものがあり、タブレット P C の耐衝撃性の向上などもここ近頃の技術躍進です。建設業界においては、従来は供試験体によるコンクリートの品質管理システムが構築されてきましたが、近年各用途別に適合した高性能・高機能な管理が望まれてきていました。今回提案されている、型枠という汎用品に上述の最新電子技術システムを組合せてコンクリート品質管理の高度化・精緻化を可能にした『スマートセンサ型枠システム』は、今後のコンクリート品質管理の方向性を示唆するものとしてき