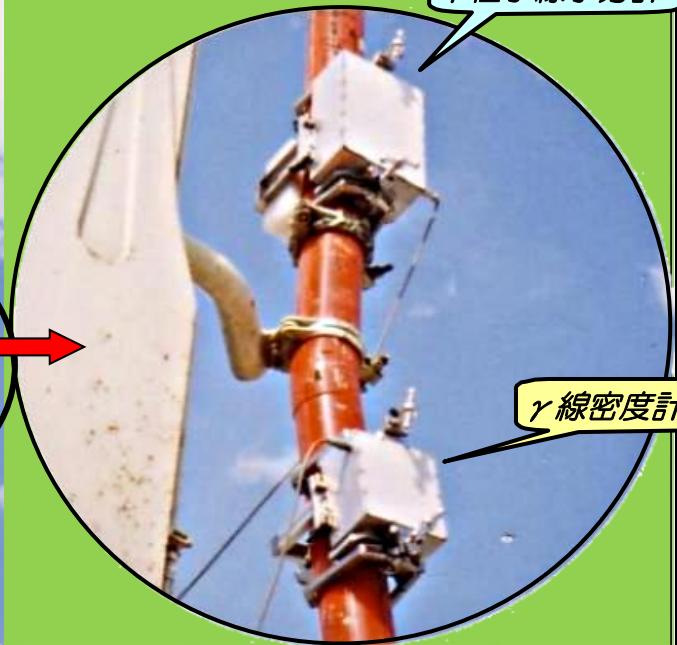
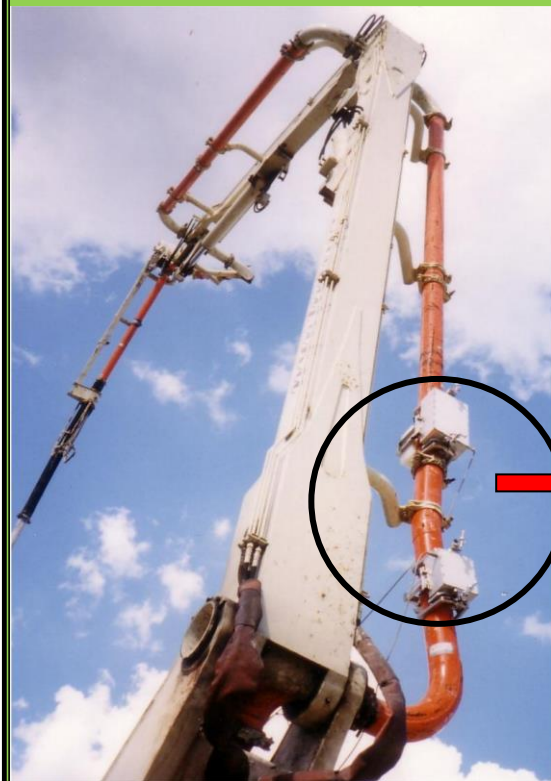


生コン・第三者管理検査業務 —フレッシュコンクリートの単位水量試験—

一般財団法人 日本建築総合試験所



単位水量試験業務の特徴

① 連続式 RI 法による測定

団体規格「(社) 日本建材・住宅設備産業協会規格 JCMSIII-C2309 ラジオアイソトープ水分計によるフレッシュコンクリートの単位水量連続測定方法」、いわゆる 連続式 RI 法 による測定。

② 第三者機関としての試験業務

第三者試験研究機関 である当法人では、公共の利益のために果たす役割の 1 つとして、コンクリートの品質確保に向けたシステム 【連続式 RI 法による単位水量モニタリングシステム】 を構築し、客観性および信頼性のある試験を実施。

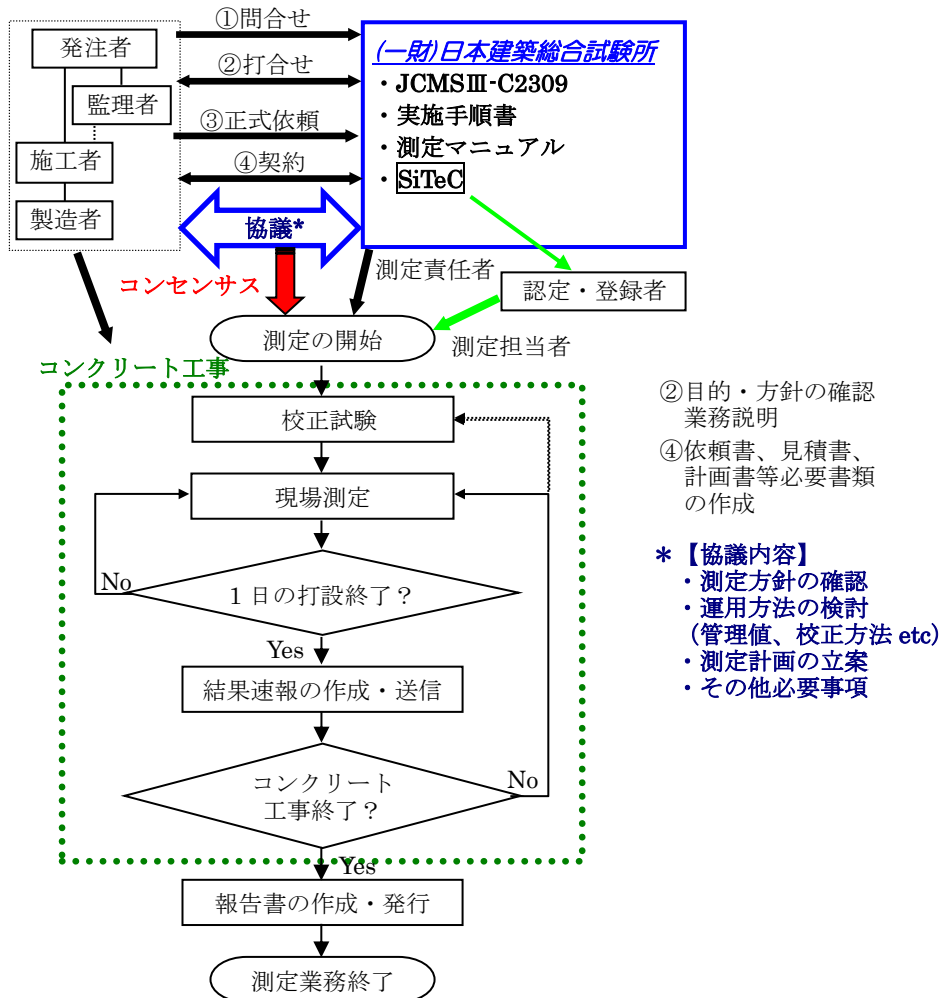
- ◆ JCMSIII-C2309
- ◆ 連続式 RI 法によるコンクリートの単位水量測定実施手順書
- ◆ 測定マニュアル

③ 有資格者による測定

当法人の監理のもと、SiTeC (コンクリート現場試験技能者認定制度) の認定・登録者を現地に派遣して測定作業を行う。なお、SiTeC とは、試験員に対し技能研修による教育訓練および学科・実技試験による技量評価を行い、産・官・学・消費者団体で組織される委員会のもと、コンクリート現場試験を適正かつ円滑にできる技能者を認定・登録する制度である。

単位水量測定業務の流れ

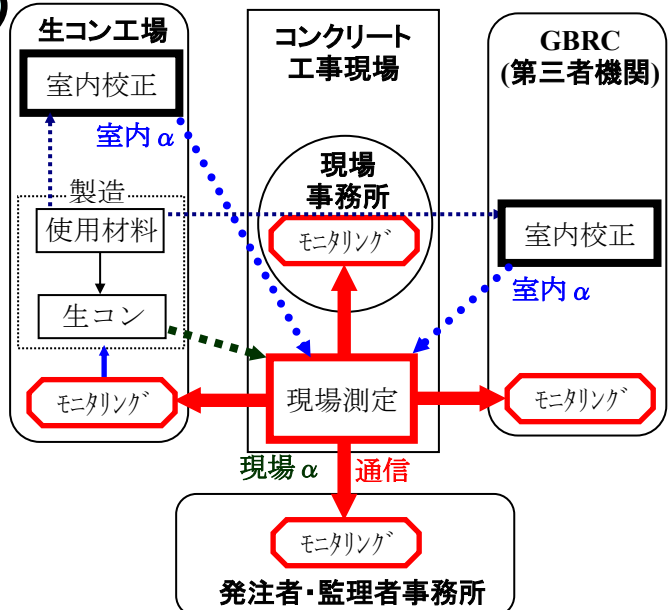
コンクリート工事に関わる関係者と協議し、コンセンサスを得ながら業務を進める。



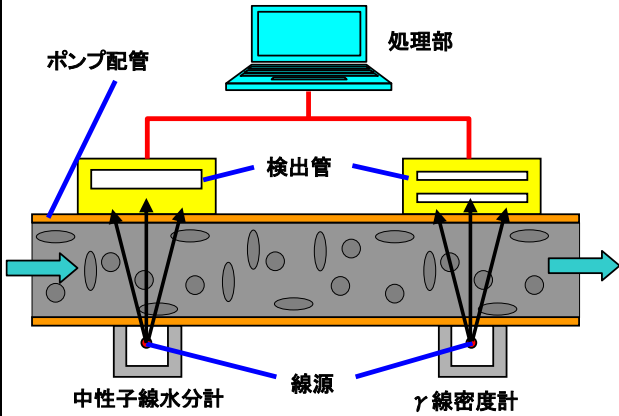
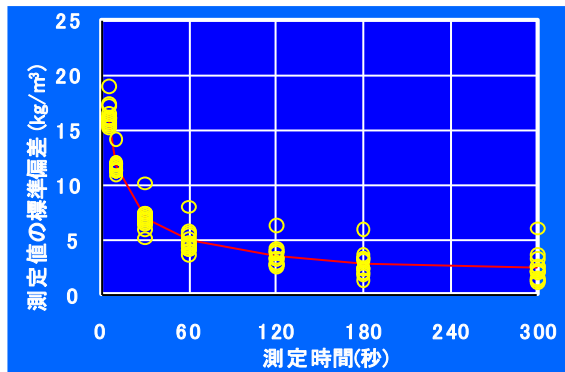
連続式 RI 法による 単位水量モニタリングシステム

連続式 RI 法によるフレッシュコンクリートの単位水量モニタリングシステムは、配管を流れるフレッシュコンクリート **全量** の単位水量を連続式 RI 法によって **リアルタイム** で **連続的** に測定し、通信手段を用いて結果を **遠隔モニタリング** できるシステムである。

測定は、基準となるコンクリートで実施する **校正試験** と現場荷卸しコンクリートで実施する **現場測定** の 2 段階で構成され、前者によって求めた **校正係数 α** (室内 α あるいは現場 α) を、現場測定に反映させる間接測定である。

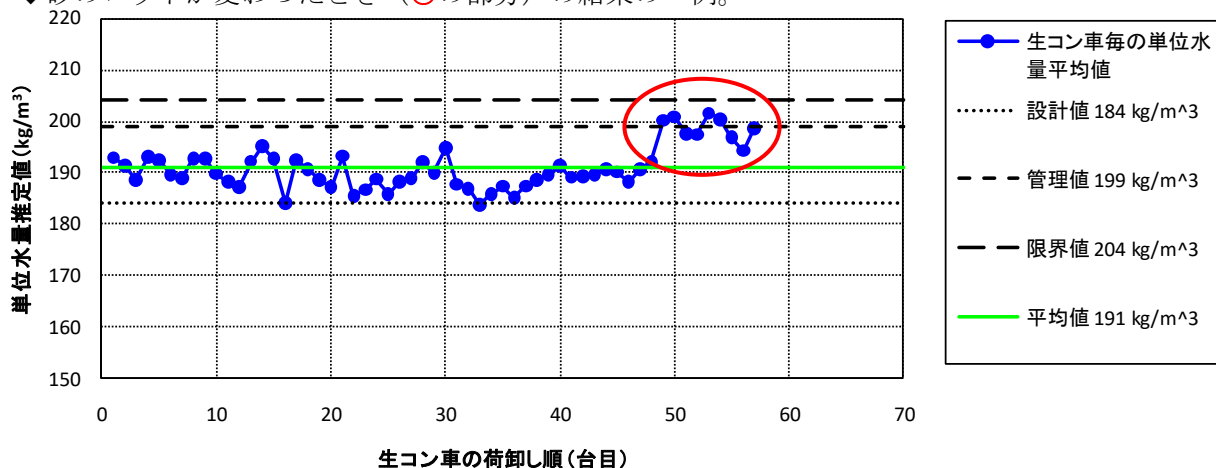


連続式 RI 法の概要

特徴	<p>配管を流れる生コン全量の単位水量を連続的に測定し、リアルタイムで結果が判明する。遠隔モニタリングにより試験結果のフィードバックが適切に行える。</p>	
測定原理		<p>線源から速中性子が放出されたあと、コンクリート中の水素原子により熱中性子に減衰されることなく透過してきた速中性子の数を検出管でカウントし、線源の強度を表す標準カウント数との比から単位水量を算定する。速中性子が衝突によって失うエネルギーの割合は、衝突される原子の質量が中性子自身の質量に近いものほど大きく、水素原子の質量が中性子の質量に最も近いため、水素原子による減衰割合が非常に大きくなる。</p> <p>コンクリート中の水素原子は主に水として存在していることから、コンクリート中を通過する速中性子の減衰割合を計測することによって単位水量の大小の変動を計測することができる。</p>
測定方法	<p>間接測定法であるため、必ず校正試験（キャリブレーション）が必要。</p> <ol style="list-style-type: none"> 校正試験は校正係数 α を求めるために実施。主な方法は以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> パターン 1：試験室で配合計画書のコンクリートで実施（室内 α）。 パターン 2：特定の現場荷卸しコンクリートで実施（現場 α）。例えば、電子レンジ法やエアメータ法の結果を活用することも可能。 現場測定は、配管（例えば、ポンプ車のブーム配管）に中性子線水分計および γ 線密度計を取り付け、校正係数 α を用いて、同配管内を流れるコンクリートの水量および密度を測定する。事前に必ず管厚測定を実施すること。 	
測定器の誤差	<p>測定器の誤差は測定時間と放射線の線源強度に依存する。測定時間が長いほど、線源強度が大きいほど誤差は小さくなる。</p> <p>線源強度が、水分計、密度計とも 1.85MBq (50 μ Ci) の初期状態で測定時間を 4 分（生コン車 1 台分の平均的な荷卸し時間にほぼ相当）としたとき、 $\sigma = 2 \sim 3 \text{ kg/m}^3$ 測定時間あるいは線源強度を n 倍すれば、誤差は $1/\sqrt{n}$ 倍となる。</p>	
測定に必要な情報	配合表、さらに室内 α 試験の場合は骨材の密度と吸水率。	
遠隔モニタリング	通信手段を用いて測定値を逐次送信し、場所を問わず、測定結果をリアルタイムでモニタリングできる。	
影響因子	①配管厚さ（管厚）、②コンクリートの配合、③使用材料（特に骨材）	
校正式	<p>< γ 線密度計 > $N_d / S_d = A \cdot \exp[B \cdot U_w]$ ここに、 N_d : γ 線密度計の試料測定カウント数 (cpm)、 S_d : 線源強度を表わす標準 RI カウント数 (cpm)、 U_w : 試料の密度 (単位容積質量) (kg/m^3)、 A, B : 装置 (γ 線密度計) による係数</p>	<p>< 中性子線水分計 > $N_m / S_m = C \cdot \exp[D \{ (W_w) + \alpha (U_w - W_w) \}]$ ここに、 N_m : 中性子線水分計の試料測定カウント数 (cpm)、 S_m : 線源強度を表わす標準 RI カウント数 (cpm)、 W_w : 試料の単位水量 (kg/m^3)、 C, D : 装置 (中性子線水分計) による係数、 α : 校正係数</p>

結果の一例

◆ 砂のロットが変わったとき (○の部分) の結果の一例。



註) 上図は各生コン車の1台分のコンクリートの単位水量平均値を示している。

単位水量測定業務の費用

◆ 現場測定

現場測定1回(1日)、ポンプ車1台単位の料金システムとし、1回(1日)当たりのコンクリート打設量に応じて表-1に示す算定式により費用を算出する。

表-1 現場測定料金算定表 (打設1回(1日)、ポンプ車1台当たり) (税別)

区分	打設量 x (m ³) の範囲	測定料金算定式
A	～ 100 未満	50,000 (円)
B	100 以上 ～ 200 未満	$50,000 + 300 \times (x - 100)$ (円)
C	200 以上 ～ 300 未満	$80,000 + 100 \times (x - 200)$ (円)
D	300 以上 ～	$90,000 + 50 \times (x - 300)$ (円)

◆ 室内校正試験：表-2による。

表-2 室内校正試験料金表 (税別)

試験実施場所	1配合当たりの試験費用 (円)		
	1日1配合実施の場合	1日2配合実施の場合	1日3配合実施の場合
GBRC	80,000 (円)	67,000 (円)	60,000 (円)
GBRC 以外	53,000 (円) *		

* 試験実施場所が必要な経費は含まず。

◆ その他

別途実費(交通費・宿泊費や計測器の運搬などにかかる費用)を申し受けます。

(測定場所や内容に応じて「1回 5,000円(税別)～」の都度見積となります。)

問合せ先

〒565-0873 大阪府吹田市藤白台5-8-1

一般財団法人 日本建築総合試験所 試験研究センター 建材部 材料試験室

TEL : 06-6834-0271、FAX : 06-6834-0995、<https://www.gbrc.or.jp>