

西日本旅客鉄道（株） 正会員 ○楠本 秀樹
西日本旅客鉄道（株） 正会員 下野 満広
西日本旅客鉄道（株） 正会員 西本 英二
西日本旅客鉄道（株） 柴原 豊和

1. 概 要

当社では、より品質の高いコンクリート構造物を構築することを目的にコンクリートの耐久性に寄与する、コンクリートの水セメント比(単位水量)をスランプ等と同様に打設前のフレッシュな状態で測定する方法を検討したので、その中間報告について行う。

2. 測定方法の選択

水セメント比測定方法は様々な方法が提案されているが、実際の現場での測定ができるかどうかを考慮し、実用的であろう、以下の3つの方法【表－1】について、測定時間、測定精度、測定の難易度等を確認をするため、室内試験、現場試験を行ない比較を行った。

表－1 測定方法の種類・原理

試験方法	加熱乾燥法 (電子レンジ法)	水中質量法	生コン水分計
測定原理	モルタルを乾燥させ、前後の質量差から単位水量を求める	モルタルの空気中質量と水中質量から使用材料の比重をもとに細骨材と水の質量を算出	水の誘電率が高いことを利用して、水量が変化することによる誘電率の変化により測定

3. 室内試験

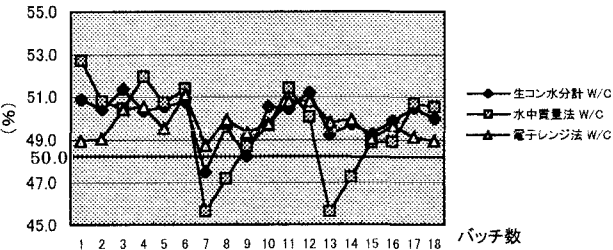
室内試験を行うにあたっての配合を【表－2】示す。

表－2 配合(室内試験)

示方配合(kg/m³)						
水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤	AE剤	水セメント比
166	332	743	1,037	3.52	1.5A	50%

測定は、フレッシュなコンクリートをウエットスクリーニング(5mmふるいを通したモルタルを採取)し、これにより採取されたモルタル分を試料とし、水セメント比(単位水量)を各試験機にかけて測定した。

図－1 W/C測定室内試験結果



各方法について18バッチずつの測定を行った室内試験の実験結果を【図－1】に示す。各方法の平均値は、生コン水分計が50%、水中質量法が49.6%、電子レンジ法が49.7%となった。

各方法の平均値は示方配合に近い値を示しているが、水中質量法は他の2つの方法に比べて大きくばらつく結果となった。

また、測定に要する時間も長く、測定の難易度も高いことから、現場における試験では水中質量法は採用せず、他の2方法について行うこととした。【表－3】

表－3 室内試験結果一覧表

	測定 時分	精度	測定 難易度	判定
生コン水分計	約10分	50.0%	低	○
水中質量法	約20分	49.6%	高	△
電子レンジ法	約15分	49.7%	低	○

4. 現場試験

現場における試験においては配合を【表－4】とし、測定手順は室内試験と同様に行った。ただし、ウエットスクリーニングの方法による誤差が大きいと考え、以下の3方法でウエットスクリーニングしたモルタルを、室内試験で選択した2測定法で行った。

- ①ウエットスクリーニング機により30秒間ふるい
- ②ウエットスクリーニング機により1分間ふるい
- ③手ふるい(モルタル分がなくなるまで)

表－4 配合(現場試験)

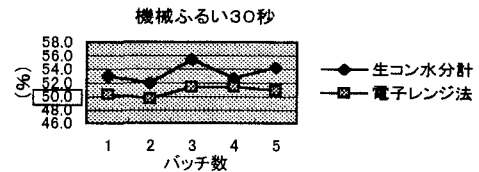
示方配合(kg/m ³)						
水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤	AE剤	水セメント比
166	332	775	1,003	3.52	1.5A	50%

各ふるい方法、測定方法により5パッチずつ測定した結果を【図2～4】に示す。

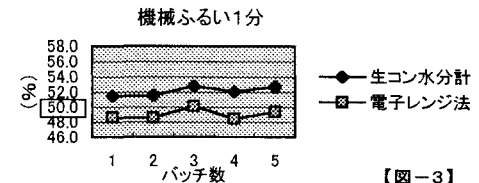
傾向として、生コン水分計の方が電子レンジ法よりも3%程度高い結果を示した。【表－5】

表－5 W/C測定現場試験結果

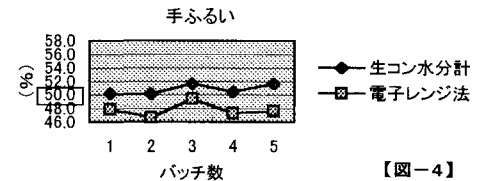
	機械 30秒	機械 1分	手ふるい
生コン水分計	53.5%	52.1%	50.8%
電子レンジ法	50.7%	49.0%	47.8%



【図－2】



【図－3】



【図－4】

また、ふるい方法によっても結果がばらつき、機械ふるい30秒の方が1分よりも1.5%程度高い結果を示した。これは、ふるいに掛けた時にコンクリートのうちまず水分がふるいを通過するため、30秒では十分にスクリーニングできずに水分の多いモルタルになるためではないかと考えられる。

真の水セメント比が不明確なため、どちらの方法が正確かはわからないが、両方法とも大きな誤差は無いものと考えられる。

ふるい方法についても、最も結果が安定し、示方配合に近い値を示しているため、機械ふるい1分間おこなう方法が適切であろうと考えられる。

5. まとめ

今後、以上の結果をもとにフレッシュなコンクリートの水セメント比測定を導入するにあたっては以下の課題を解決する必要がある。

- ① コンクリート打設の可否を判断するための水セメント比測定時の上限値の設定
(測定誤差等を考慮し、示方配合+数%の許容値の決定)
- ② 最も効率的な測定方法の選択
- ③ 測定頻度の設定
- ④ 測定実施者(JR社員、請負者、第3者機関 等)の選択

これら課題を解決し、コンクリート構造物の品質向上に努めていきたい。