

単位水量試験方法の相違による試験結果に関する一考察

寄神建設(株) 正会員 ○柴田 信一

1. はじめに

近年、福岡トンネルにおけるコンクリート片剥落事故等により、コンクリート構造物の劣化現象が顕在化したことで、コンクリートの耐久性確保への関心が高まっている。現在では、このような背景によって、コンクリートの耐久性確保の観点から、単位水量推定試験方法の提案や測定装置の製品化が進み、現場における生コンの受入れ検査として活用されるに至っている。

本稿では、躯体構築工事において実際に実施した単位水量試験について、試験方法の相違により導き出された試験結果の特徴について考察する。

2. 単位水量試験概要

2.1 使用材料および仕様

躯体コンクリートに使用した材料と仕様を表-1 および表-2 に示す。

表-1 躯体コンクリートの材料

種類	記号	仕様・産地
セメント	C	低熱ポルトランドセメント 密度3.24g/cm ³
細骨材	S	除塩海砂 表乾密度2.59g/cm ³ 北九州市若松区産
粗骨材	G	碎石2005 表乾密度2.63g/cm ³ 兵庫県男鹿島産
高性能AE減水剤	Ad	ポリカルボン酸エーテル系化合物と 分子内架橋ポリマーの複合体
膨張材	EX	水酸化カルシウム系 密度3.12g/cm ³
空気量調整剤	AE	変性ロジン酸化合物系 陰イオン界面活性剤

表-2 躯体コンクリートの仕様

項目	規格
使用セメント	低熱ポルトランドセメント
設計基準強度	24N/mm ² (管理材齢91日)
粗骨材最大寸法	20mm
スランプ	12cm
空気量	4.5%
水セメント比の上限	55%
その他	単位水量173kg/m ³

2.2 コンクリート配合

躯体コンクリートの配合を表-3 に示す。低熱ポルトランドセメントを使用し、強度管理材齢が91日であったにもかかわらず、水セメント比の上限が55%と制限されていたため、設計基準強度に対する配合強度は過大となっている。目標スランプは季節によって異なり、混和剤(高性能AE減水剤、AE剤)にて調整を行った。

表-3 躯体コンクリートの配合

	Gmax (mm)	W/C W/B (%)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				膨張材 (kg/m ³)	混和剤 (B×%)
					W	C	S	G		
配合1	20	54.4	4.5	47.8	173	318	847	932	-	0.65
配合2	20	54.4	4.5	47.8	173	298	846	931	20	0.65

2.3 試験方法

製造時試験方法は、高周波加熱法(電子レンジ)で、規定の試験方法に準拠して行った。

また、荷卸し時試験方法は、①高周波加熱法(電子レンジ)、②エアメータ法(注水法)、③連続RI法の3種類で、それぞれの試験方法に準拠して行った。

3. 試験結果

季節・配合・ミキサの種類別に整理した単位水量試験結果を図-1 から図-4 に示す。

この図では、製造時の単位水量を図中の丸点(赤)で示し、荷卸し時の単位水量を棒グラフにて示している。

キーワード : 高周波加熱法 エアメータ法 連続RI法 強制2軸 パン型 季節別 圧縮強度

連絡先 : 〒652-0831 兵庫県神戸市兵庫区七宮町2-1-1 寄神建設(株)技術計画室 Tel.078-681-3126

また、図中の横実線（青）は示方配合における単位水量を示し、横波線（桃）はレディーミクストコンクリートの単位水量測定管理値である $\pm 15\text{kg/m}^3$ を表している。整理した結果によると、製造時試験結果と比較した荷卸し時における試験方法の違いが測定結果に及ぼす影響については、高周波加熱法では春季が若干少なく、夏季は逆に若干多くなったが、その差異は小さく、結果に及ぼす影響は小さいと考える。

一方、エアメータ法（注

水法）においては、春季には少なく、冬季には多くなる傾向を示した。また、連続R I法については、特異な性質は認められず、似かよった結果を示した。

次に、測定水セメント比と圧縮強度試験結果の関係を荷卸し時の試験方法別に図-5～図-7に示す。

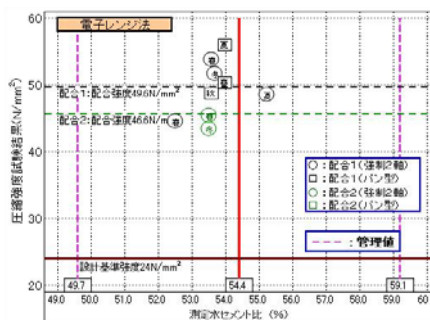


図-5 測定水セメント比と圧縮強度試験結果との関係(電子レンジ法)

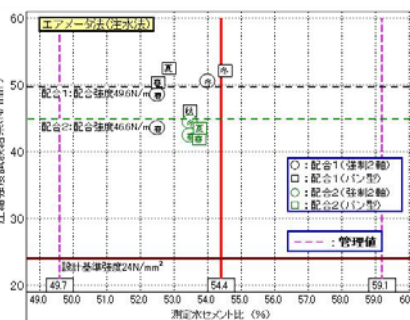


図-6 測定水セメント比と圧縮強度試験結果との関係(エアメータ法(注水法))

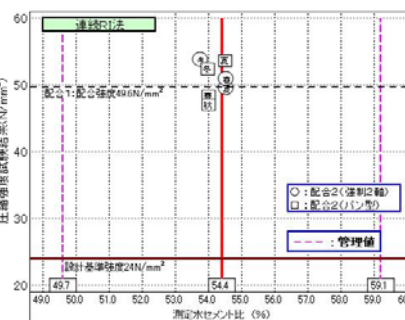


図-7 測定水セメント比と圧縮強度試験結果との関係(連続R I法)

この図では、横実線（茶）で設計基準強度、横波線（黒）で配合ごとの配合強度を示している。また、示方配合における水セメント比を縦実線（赤）で、管理値である $\pm 15\text{kg/m}^3$ 時の水セメント比を縦波線（桃）で示している。整理した結果によると、荷卸し時に採取した供試体による強度試験結果と測定水セメント比との関係については、若干の特徴を有してはいるものの、測定単位水量の差異、即ち測定水セメント比の差異が強度試験結果に及ぼす影響は小さいと考えられる

4. まとめ

- (1) 製造時（高周波加熱法）、荷卸し時（エアメータ法）の場合、差異が大きく一定の特徴があった。
- (2) 製造時荷卸し時における試験方法が同じ（レンジ）場合、若干の誤差はあるもののその差異は小さい
- (3) 製造時（高周波加熱法）、荷卸し時（連続R I法）の場合、様々な条件であっても差異が小さい

【参考文献】

フレッシュコンクリートの単位水量迅速測定および管理システム調査研究委員会報告書（社）コンクリート工学協会

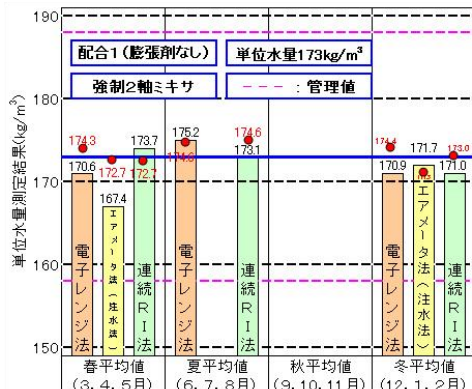


図-1 単位水量測定結果(配合1、強制2軸ミキサ)

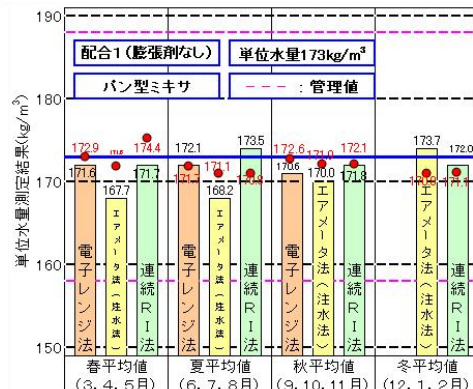


図-2 単位水量測定結果(配合1、パン型ミキサ)

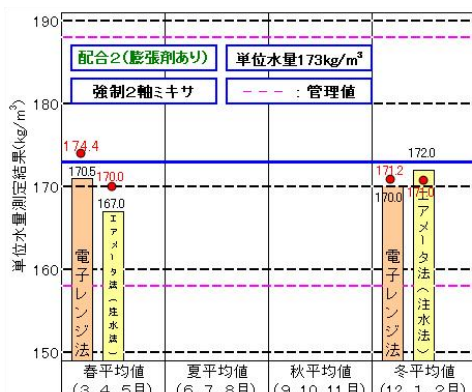


図-3 単位水量測定結果(配合2、強制2軸ミキサ)

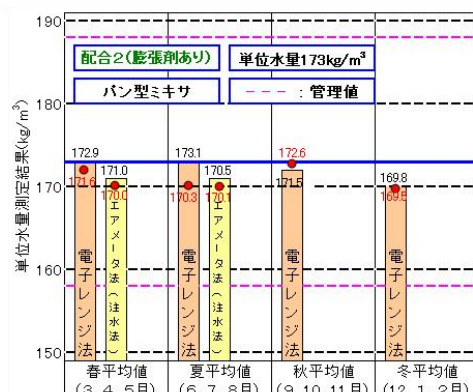


図-4 単位水量測定結果(配合2、パン型ミキサ)