

アルコール希釈によるフレッシュコンクリートの急速単位水量試験法の開発

広島大学 正会員 田澤 栄一

広島大学 学生員 ○溝上 裕二

1. まえがき

コンクリートの単位水量を早期に判定することは、コンクリート組成の緻密さを知り、アルカリ骨材反応や塩害によるコンクリートの劣化に対処するための品質管理手法として、大変重要であると考えられる。

現在、単位水量を測定する方法はいくつか提案されているが、いずれも測定までに25～50分という時間が必要であり、測定時間の短縮化が望まれている。

そこで本研究は、フレッシュコンクリートの単位水量を短時間に測定する方法として、アルコールによる希釈法を取りあげ、その精度に影響を及ぼす各種要因を検討するとともに、その標準的試験方法を提案した。

2. 実験概要

本方法の測定原理は、あらかじめ質量を測定しておいた採取資料をエチルアルコールで希釈すると、水との混合率に比例してエチルアルコールの濃度がさがる。その混合液の比重を比重計を用いて求めることによりアルコール濃度を求め、その値よりフレッシュコンクリート中の単位量当りの水分量を求めようとするものである。

本研究は、この原理を用い、その測定精度に影響を及ぼすと考えられる以下の事項を検討するとともに、その標準的試験方法を提案した。

- (1) 試料の採取量が測定精度に及ぼす影響
- (2) 前置き時間が測定精度に及ぼす影響
- (3) 細骨材の吸水量が測定精度に及ぼす影響
- (4) S/Cが測定精度に及ぼす影響
- (5) セメントの結合水量が測定精度に及ぼす影響
- (6) セメント液相の比重が測定精度に及ぼす影響

次に試験手順を図2-1に示す。

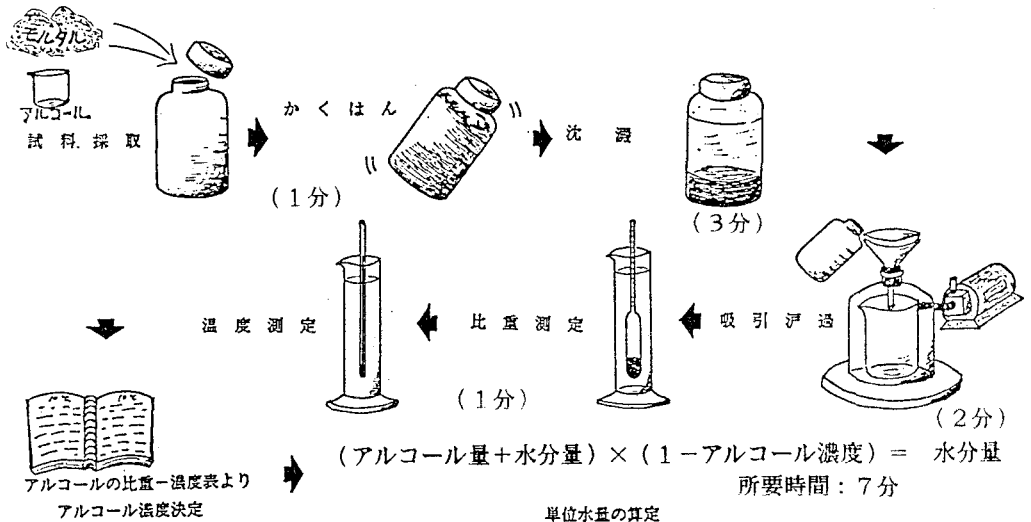


図2-1 アルコール希釈による単位水量試験手順

3. 実験結果および考察

精度に影響を及ぼす各要因を検討した結果、実験で確かめられた適用範囲は、セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は吸水率3%以下のもので、人工軽量骨材は適用範囲外である。さらに標準砂の場合、水量が標準砂重量の1/4以上あるとき精度が確保できる。この理由は、細骨材の表面にアルコールと混合しにくい吸着水が存在するためであると考えられ、標準砂は他の砂と比べ粒度が小さく、比表面積が大きいいため、その影響が大きいくでたものと考えられる。

次に液相が純粋ではないことの補正を行なうため、液相組成を人工的に調製して比重を計り検討した。その結果、図3-1のようになり、液相または純粋な水がアルコールに溶けたときの比重計のよみの差の平均は、0.0019であった。なお、図3-1中において参考資料より得た理論値を「表より」で示し、人工液相での値を「液相」と示してある。

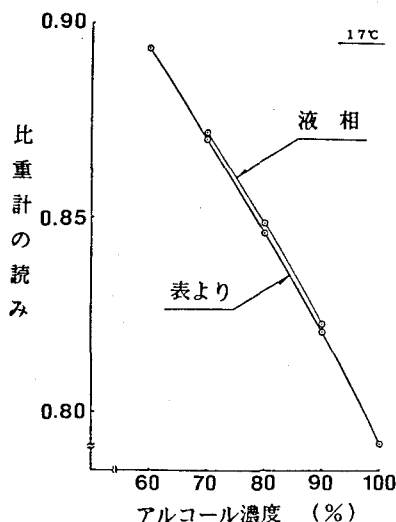


図3-1 理想値と液相の比重計の読みの差

また、その補正を行ないセメントペースト中の水量を測定した結果、図3-2のようになり、実験値と理論直線との差、約1.26gが初期のセメント水和による結合水量の影響と考えられる。

以上の結果より、液相の比重と初期水和による結合水量の影響を考慮し、セメント量の0.88%を測定水量から差し引き、さらに細骨材の吸水率を差し引くことによって補正を行なうことにする。

最後に本方法での誤差の評価であるが、本実験はモルタル試料のみで実験を行なったため、粗骨材を入れコンクリートとしたものを仮定して単位水量を求めて行なった。その結果を図3-3に示す。図3-3より、測定値は単位水量 $\pm 4 \text{ kg/m}^3$ 以内にほぼおさまっている。

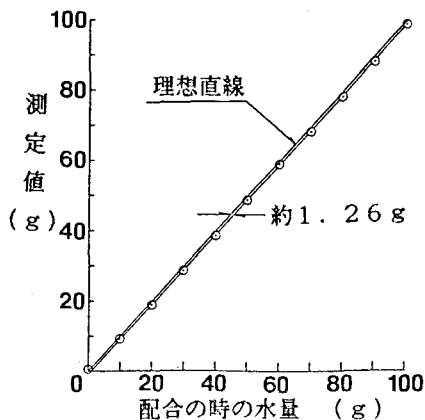


図3-2 結合水量の測定

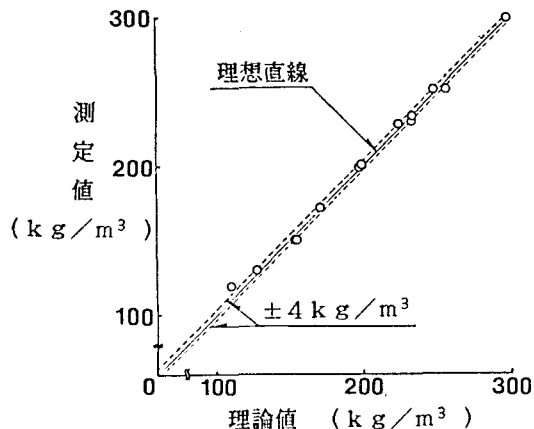


図3-3 誤差の評価

4. 結論

現在のところ、配合時の単位セメント量、細骨材量、細骨材の吸水量を既知として、所要時間10分でフレッシュコンクリートの単位水量を $\pm 2\%$ （コンクリートとして $\pm 4 \text{ kg/m}^3$ ）以内の精度で求めることができる。単位水量の正しい値は、液相の比重と初期水和による結合水量の影響を考慮し、セメント量の0.88%に相当する水量を測定水量から差し引き、さらに細骨材の吸水量を差し引く事によって求めることができる。