

大林組技術研究所 正会員 中村博之

大林組技術研究所 正会員 平田隆祥

大林組技術研究所 フェロー 十河茂幸

1. はじめに

コンクリートは打込まれてしまうと、所要の性能を満足しなくても容易に取り壊して作り直すことはできない。そのため、打ち込む前のフレッシュコンクリートの段階でその性能を確認することが必要である。しかしながら、フレッシュコンクリートの検査方法は各種の提案がなされているものの、正確な検査方法は確立されていないのが実状である。筆者らも空気量と単位容積質量から水セメント比を推定する方法¹⁾や、減圧乾燥方法により迅速に単位水量を測定する方法を提案している²⁾が、より簡便で正確な方法が必要と考え、本報告では、これらの結果を踏まえて配合推定方法について考察することにした。

2. 空気量試験による配合推定方法

本検討では、空気量と単位容積質量によって推定される配合に、減圧乾燥によって測定される単位水量を組み合わせることによって、より正確な配合推定を行う方法について検討を行った。

空気量と単位容積質量から配合推定を行うための算定上の仮定条件を以下のように設定した。

- (1) サンプルにおけるモルタルの材料分離はない。
- (2) 製造時におけるセメントの計量値と粗骨材の計量値は正確である。
- (3) 細骨材の表面水率の補正は正確でない。

これらの前提によれば、コンクリート中の空気量は AE 剤の量により変化し、製造量がこれにより変化する。つまり、計画量の増減が生じる。空気量の増減は、単位容積質量の計画量に増減をもたらすが、計算通りにならないことが多い。単位容積質量が計算と異なる要因として、配合が所定のものでないか、あるいは、サンプリングが代表値となっていないためと考えられる。

以上のように仮定した場合の、配合推定のフロー図を図-1に示す。はじめに測定された空気量によってコンクリート容積の補正を行う。次に、この補正された配合の単位容積質量が測定値と異なる場合は、測定値の単位容積質量となるように質量の補正を行う。このとき、空気量と単位容積質量の値を同時に満たすために、コンクリートをモルタルと粗骨材の二相系の材料とみなして、配合の補正を行う。この手順によって求められた配合が、空気量試験によって得られた推定配合となる。また、表面水率を誤って用いた場合は、水セメント比が増減し、それに伴ってモルタルの密度が増減する。この場合を想定し単位水量のみを増減させた計算を試みた。

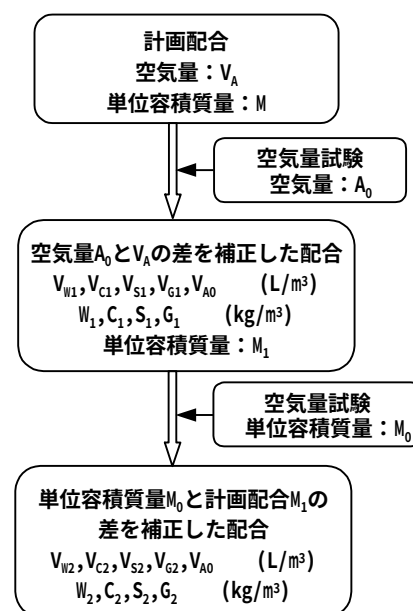


図-1 空気量と単位容積質量による配合推定のフロー

3. 測定誤差の影響の検討

配合推定において、装置の測定誤差による推定誤差の影響を計算により求めた。コンクリートの配合を表-1に示す。

表-1 コンクリートの配合

	W	C	S	G	air
L/m³	165	95	292	403	45
kg/m³	165	300	759	1072	-

キーワード：配合推定，単位水量，空気量，単位容積質量

連絡先：東京都清瀬市下清戸 4-640 TEL 0424-95-0930 FAX 0424-95-0908

推定計算において各材料の密度は、C：3.16g/cm³、S：2.60kg/L、G：2.66kg/Lとした。

空気量が単位水量の推定結果に及ぼす影響を検討した結果を図－２に示す。この図は、単位容積質量の測定値が正しいと仮定し、空気量の測定値に誤差が含まれた場合の単位水量の推定差を示したものである。この結果より、空気量の測定値が約±0.1%以内で測定されていることが確かな測定機器を用いたならば、単位容積質量から算出される推定単位水量は、±2kg/m³以内で求めることができる。

単位容積質量の測定誤差において、空気量が正しいと仮定した場合の検討結果を図－３に示す。単位容積質量の測定誤差が約±0.17%以内であると単位水量は±2kg/m³以内で推定することができる。これは、空気量試験容器の容量中のコンクリートの質量を計測する場合、はかりの精度が感量で約±27g 必要であることを示している。

４．空気量と単位容積質量の変動

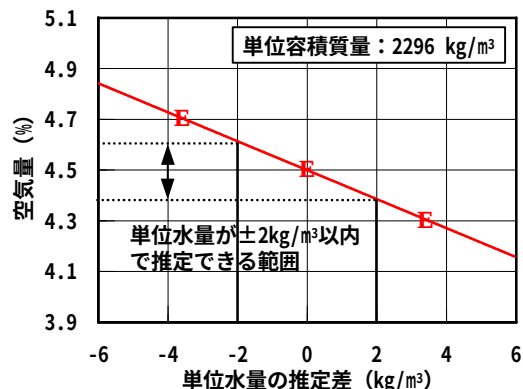
次に、コンクリートのモルタル部分が示方配合から-10～+10%変動した場合の空気量と単位容積質量について検討した。図－４に推定計算の結果を示す。計画した単位水量に-10～30kg/m³の水量を加えて計量した場合の算定結果も同時に示した。結果より、モルタル量が多い場合は、モルタル中に空気が含まれているとして取り扱っているため、空気量が増加して粗骨材が少なくなり単位容積質量が減少する。また、水量が計画した値より多く投入された場合は、計画値に比べ空気量と単位容積質量の関係が小さくなることが算定される。これらのことより、正確に単位容積質量と空気量が測定された場合には、図－４に示すような関係が得られることとなり、空気量と単位容積質量の測定だけで精度の高い配合推定を行うことが可能になると思われる。また、減圧乾燥による単位水量の測定結果を併用することにより、推定値の信頼性を向上できるものと考えられる。

５．まとめ

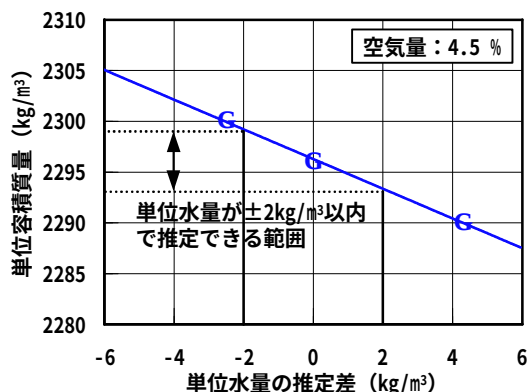
空気量と単位容積質量の計測結果からコンクリートの簡易な配合推定方法について検討を行った結果、推定値が真値に近い値として算出するためには、測定する空気量および単位容積質量の測定精度を向上しなければならない。特に空気量測定の精度向上が望まれる。また、今回の推定方法に減圧乾燥による水量の測定値を考慮することにより、より実際に近い配合の推定が可能となるものと思われる。

【参考文献】

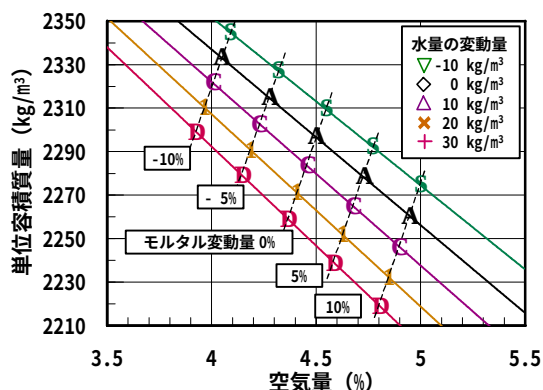
- 1)若松 岳・相原 功・近松竜一・平田隆祥：フレッシュコンクリートにおける水セメント比の簡易推定方法に関する基礎的研究，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.19, No.1, pp.391-396, 1997
- 2)平田隆祥・中村博之・十河茂幸：フレッシュコンクリート中の単位水量の真空乾燥による検査方法について，土木学会第54回年次学術講演会講演概要集，第5部，pp.990-991, 1999



図－２ 空気量と単位水量の推定差の関係



図－３ 単位容積質量と単位水量の推定差の関係



図－４ 空気量と単位容積質量がともに変動した場合の推定配合による算定結果