

## 生コンクリートの水セメント比 管理について

No. 140

国土交通省東北地方整備局東北技術事務所長

調査試験課長

調査試験課材料試験係長

なるみ しげみ  
鳴海 繁実  
いのうえ ひるやす  
井上 博泰  
いとう としあき  
伊藤 利明

### 1. はじめに

近年発生しているコンクリート構造物の劣化現象により、コンクリートの耐久性について疑問視する声が上がっている。平成12年3月に「土木コンクリート構造物耐久性検討委員会」がまとめた提言では、耐久性の指標はコンクリート中のセメント量の確保と水分量の制限が重要であるとして、特記仕様書等での「水セメント比の制限値」の明示や水分量試験方法等の技術開発の重要性が指摘されている。

東北地方整備局としては、生コンの受入検査時に水セメント比と単位水量を推定する静電容量型生コンクリート水分計を導入するため、品質管理



写真 1 静電容量型水分計

マニュアルの策定作業を進めているところである。

### 2. これまでの調査経緯

東北地方整備局では、平成11年に産学官による品質確保研究会を発足させ、酒田工事事務所管内の5現場において、生コン中の単位水量を推定する表 1 に示す3種類の水分計を使用した現場適性試験を行った。

その結果を総合すると、静電容量型水分計が優れていると判断された。

なお、現在は各測定器とも性能面の改良が行われている。

これを監督行為や品質管理に導入していくためには、検証範囲を広げて数多くのデータを収集し、規格値を設定する必要がある。

表 1

機器名	開発機関
乾燥炉方式水分計	旧建設省土木研究所, (株)東横エルメス
静電容量型水分計	宮城県生コンクリート中央技術センター, (株)ケット科学研究所
減圧式加熱乾燥法	北陸地方整備局, 北陸建設弘済会

そのため平成12年には、出張所長監督官連絡協議会と東北技術事務所が連携し、実際の現場においてデータ収集を行った（図 1）。

また並行して東北技術事務所静電容量型水分計の測定精度を確認するための室内試験を行った。その結果を図 2 および図 3 に示す。

室内試験の結果は、指定単位水量と推定単位水量の差は± 7 kg/m<sup>3</sup>の範囲内、指定水セメント比と推定水セメント比の差は0 ~ 4 %の範囲内にあり、その相関係数は0.9886と良好なものであった。

それにもかかわらず、ほとんどの現場においては示方配合の値より高く推定された。その要因として、以下の3点が考えられた。

- ① 生コンからモルタル分を採取する際、手ぶるいのため個人差が生じた。
- ② 生コン工場における骨材、主に細骨材の表面水率の管理が不適切。
- ③ アジテータ車内の残留水の影響。

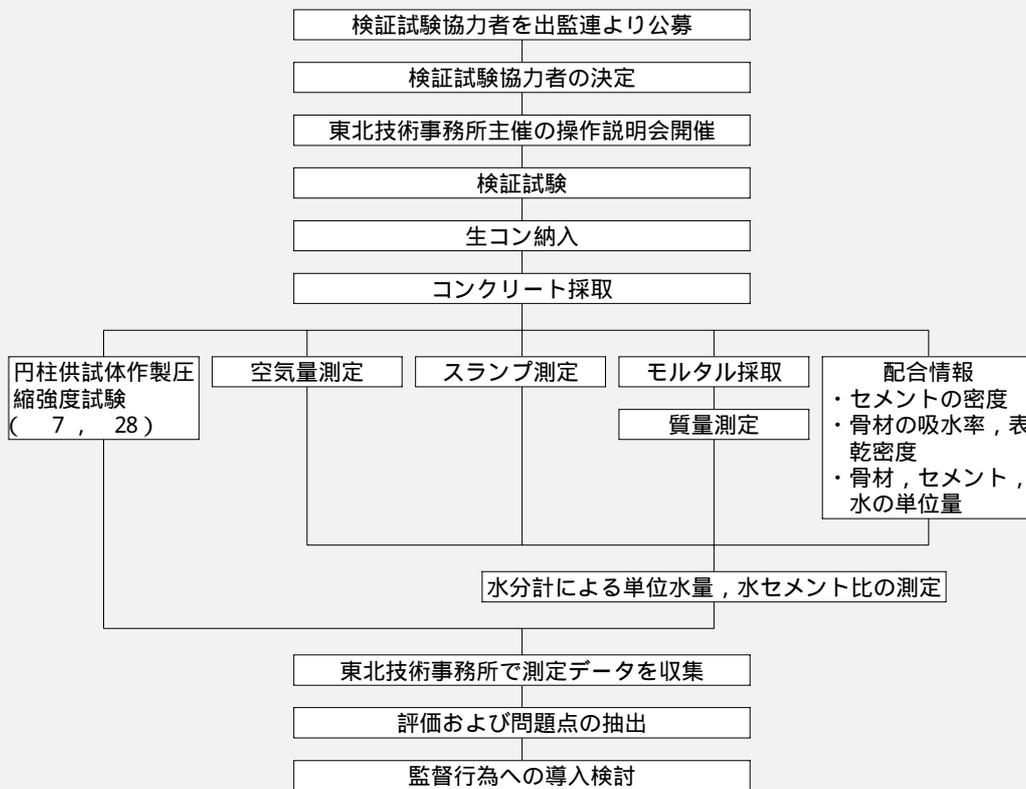


図 1 現場試験フローチャートの関係

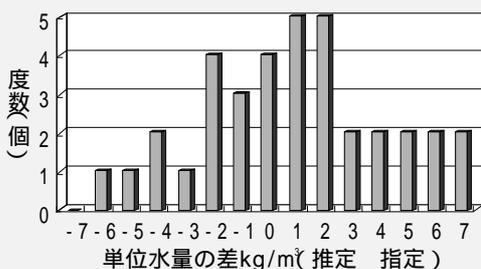


図 2 単位水量測定の度数分布 (N = 36)

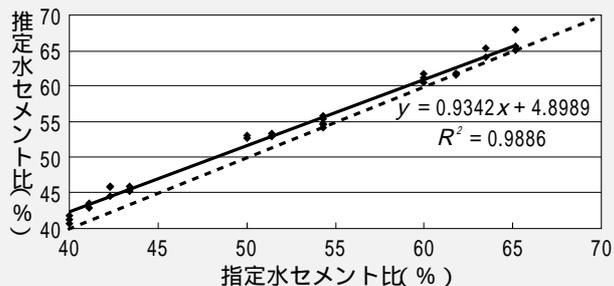


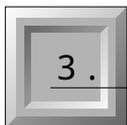
図 3 指定水セメント比と推定水セメント比の関係 (N = 36)



写真 2  
自動生コンふるい器



写真 3  
ふるい分け作業調査結果



### 3. 平成13年調査

平成13年は測定の精度向上のために、モルタル採取作業に自動生コンふるい器（写真 2, 3）を導入した。

また、水分計の機能向上のため、多種類の骨材

品質入力が可能になるよう改善した。

さらに出張所長監督官連絡会と連携して現場におけるデータの収集も引き続き行ったが、示方配合値と水分計による推定値に著しい差が見られた場合は、東北技術事務所がその要因の把握を行った。

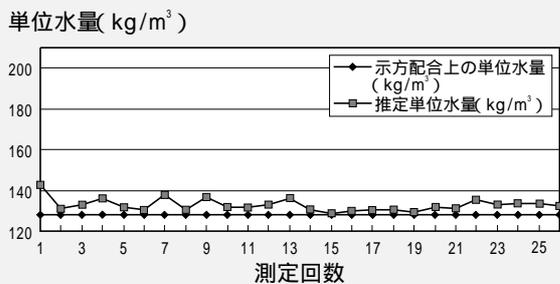


図 4 A現場 単位水量

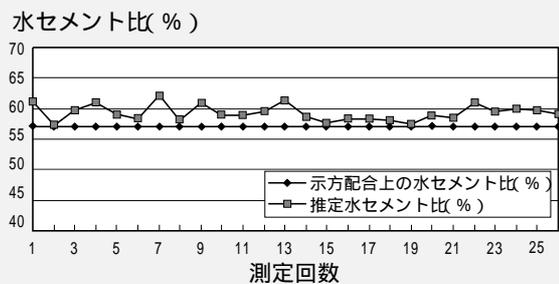


図 5 A現場 水セメント比

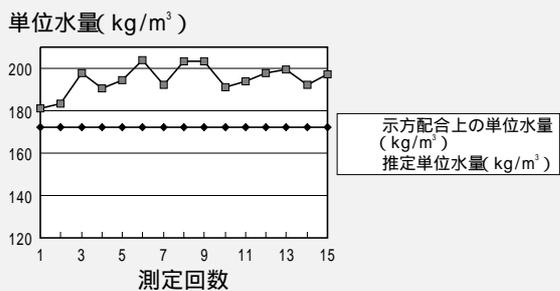


図 6 B現場 単位水量

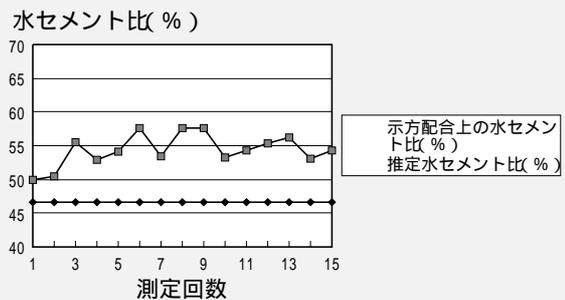


図 7 B現場 水セメント比

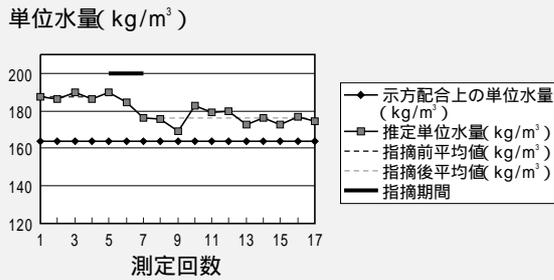


図 8 C現場 単位水量

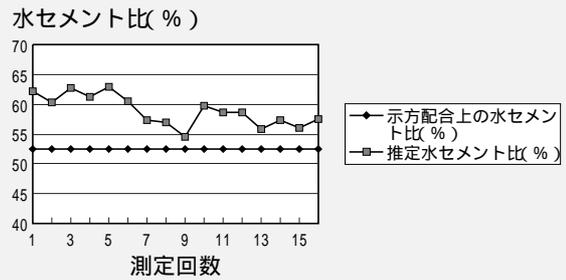


図 9 C現場 水セメント比

測定頻度(回数)は、共通仕様書(土木工事施工管理基準および規格値) 品質管理 スランプ試験または空気量測定と同じとした。1回の測定に当たっては1試料当たり3容器の測定を行い、その平均値を測定値とした。

平成13年調査を行った現場において、測定回数が多かった3現場を紹介する。

まずA現場のデータ(図4,5)は、単位水量、水セメント比共に示方配合値に近い値を示している。

B現場のデータ(図6,7)は、示方配合値より単位水量では平均で20kg/m<sup>3</sup>以上、水セメント比では7%以上高く推定されている。

C現場のデータ(図8,9)は、調査開始からしばらくは示方配合値より単位水量で20kg/m<sup>3</sup>以上、水セメント比では8%を超える値を示していた。

しかし、東北技術事務所と主任監督員が出荷プラントに対して、骨材の表面水率値が大きく測定されたにもかかわらず入力データが修正されていない等を指摘した後は、単位水量で11kg/m<sup>3</sup>程度、水セメント比では5%程度まで近い値を示すようになった。

またC現場についてはアジテータ車の残留水についての調査も行ったが、単位水量および水セメント比にほとんど差は確認できなかったが、引き続き調査が必要であると考えられる。

このように水分計の推定値と示方配合値の差の関係は、測定ごとではなく現場ごとにはっきりとその良否が区別されている。

これは、水分計のそのものに精度的不備はなく、現場で使用する生コンを出荷するプラントに何らかの問題があると想定される。

事実、C現場のように技術的指摘を受けた個所については、その後水分計の推定値と示方配合値の差は小さくなり、改善されている。

## 4. 今 後

東北地方整備局では、平成14年度より静電容量型水分計を導入していく予定である。