

コンクリートの強度発現に及ぼす部材中水分の影響に関する研究

河上 浩司 西本 好克 蓮尾 孝一 松田 拓

キーワード：高強度コンクリート、圧縮強度、みかけの結合水

研究の目的

高強度コンクリートでは、セメントが完全に水和するために必要となる量に対して単位水量が不十分であるにもかかわらず、低水結合材比になるほど高強度となる。しかし、そのような強度域のコンクリートの強度発現に及ぼす水分の影響についての研究は少ない。

本論では、強度試験後の供試体片を用いて 105°C 乾燥法による質量含水率を算出し、単位水量、骨材中の水分量、そして乾湿による水分量変化などコンクリート中の水分に関係する因子と合わせてみかけの結合水率を算出し、水分が強度発現へ与える影響について検討を行った。

研究の概要

検討した結合材種類は、普通ポルトランドセメント(N)と低熱ポルトランドセメント(L), 中庸熱ポルトランドセメント(M), および Lセメントの質量の内割 10%をシリカフューム(SF)に置換した LSF の4種類である。これらの結合材を用いて、水結合材比 16.7~60.0% (結合材水比 1.67~6.0) の範囲のコンクリートを練り混ぜ、標準養生、20°C封かん養生および部材試験体から採取したコア供試体、それぞれの圧縮強度を試験し、また、試験後の供試体片により質量含水率を測定した。

水率は材齢とともに減少するが、全体的に低熱系の結合材のほうが、水結合材比が大きいほど大きくなる傾向がある。一方、単位容積質量は、材齢による変化量は小さく、水結合材比が小さいほど大きくなる事が確認された。

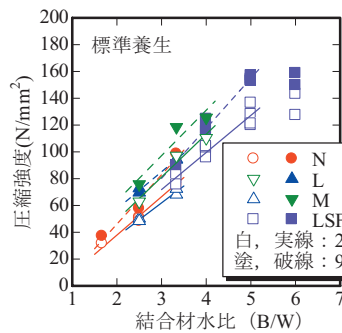


図-1 圧縮強度

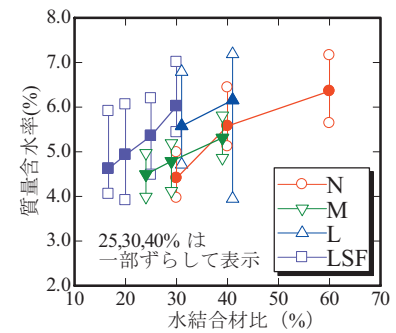


図-2 質量含水率の範囲

研究の成果

得られた実験結果をもとに、式(1)によりみかけの結合水量を算出した。求めたみかけの結合水量を調査上の結合材量で除した値(みかけの結合水結合材比)と、圧縮強度との関係性を評価した結果、調査上の水結合材比ごとに良い相関が得られた。

これらの検討により、みかけの結合水結合材比により、低強度領域から超高強度領域までのコンクリートの圧縮強度を、連続的に評価できる可能性を示した。

$$W_b = W_0 + W_g \pm \Delta W - W_c \quad (1)$$

W_b : みかけの結合水量(kg/m³)

W_0 : 単位水量(kg/m³)

W_g : 骨材に含まれる水分量(kg/m³)

(調査上の骨材量×吸水率)

ΔW : 吸水・乾燥による水分変化量(kg/m³)

(単位容積質量変化により評価)

W_c : 質量含水量 (kg/m³)

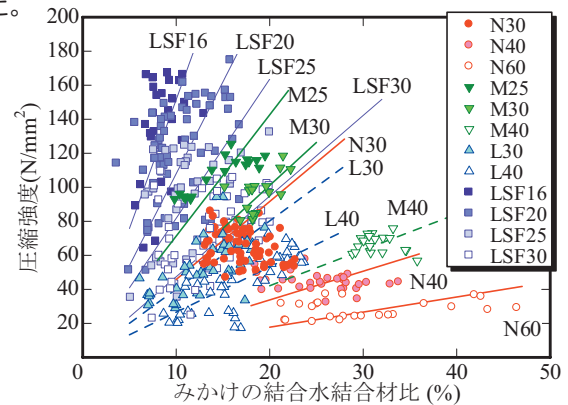


図-3 みかけの水結合水比と圧縮強度

A Study on the influence of moisture content on strength development
in concrete members

HIROSHI KAWAKAMI YOSHIKATSU NISHIMOTO KOICHI HASUO TAKU MATSUDA

Key Words : High-Strength Concrete, Compressive Strength, Apparent Binding Water