

施工要因がかぶりコンクリートの物質透過性に与える影響

東京理科大学
東京理科大学

学生会員 ○松田謙太
正会員 三田勝也

東京理科大学大学院 学生会員
東京理科大学 正会員

西村和朗
加藤佳孝

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物の耐久性を確保するためには、かぶりの品質が重要となる。コンクリートの品質は、配合や施工条件によって、計画していたものと異なる可能性がある。特に、かぶり部は内部振動機が挿入できない場合があり、その場合は、鉄筋の内側からコンクリートを流動させて充填するが、このとき、配筋や締固めの程度によって鉄筋内部との品質に差が生じる可能性がある¹⁾。また、実施工では、コンクリートの供給可能量や型枠に作用する側圧などの制限により、打重ねを行うことがあり、各層および打重ね部で品質に差が生じる可能性がある²⁾。構造物の耐久性を確保するためには、これら施工要因がかぶりコンクリートの品質に与える影響を理解する必要がある。本研究では鉄筋間通過および打重ねに着目して、これらがかぶりコンクリートの品質変動に与える影響の程度と、そのメカニズムを把握することを目的とした。

2. 実験概要

2.1 鉄筋間通過試験

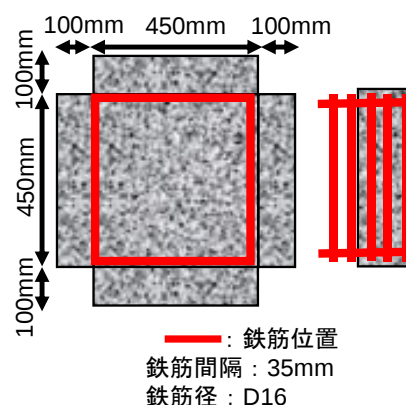
コンクリートの示方配合を表-1に、試験体概要を図-1に示す。水セメント比は40, 50, 60%の3水準、鉄筋純間隔を35mmとし、鉄筋間通過前後のコンクリートの配合変化を検討した。鉄筋の内側から打設し、コンクリートを棒状バイブレータにより4方向へ流動させ、かぶり部の充填高さが150mmとなるまで締固めた。なお、締固め時間はいずれの水セメント比の場合も80秒程度だった。締固め終了後、かぶり部からフレッシュコンクリートを採取し、洗い分析試験と圧縮強度試験用の試験体を打設した。

2.2 打重ねの検討

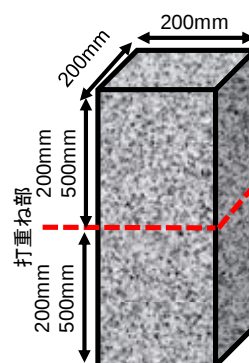
試験体概要を図-1に示す。本実験で用いた配合は表-1に示すW/C50%とし、上層と下層の高さを200mmおよび500mmの組み合わせとして、計

表-1 示方配合

W/C (%)	s/a (%)	(kg/m ³)				(g/m ³)	
		W	C	S	G	AE	AE 減
40	45	165	413	771	986	20.7	247.8
50			330	808	1025	16.5	148.5
60			275	822	1051	16.5	6.88



a)鉄筋間通過



b)打重ね

4種類作製した。打重ね部および打込み高さの違いに伴う品質変動の程度を検討した。打重ねの処理はコンクリート標準示方書に準じて、ブリーディング水を取り除いた後に2層目を打設した。締固めは各層5秒とし、2層目は内部振動機の先端を1層目まで挿入して締め固めた。養生終了後、所定の位置で表面透気試験を行った。なお、試験体の養生はいずれも打設後1日で脱型

キーワード: 締固め, 鉄筋間通過, 打重ね, 表面透気試験, 中性化速度係数

連絡先: 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL: 04-7124-1501 Email: j7610094@ed.tus.jp

し、材齢 28 日まで封かん養生を行った。その後 14 日間気中養生を行った。

3. 実験結果

3.1 鉄筋間通過の検討

洗い分析試験結果より得られた各構成材料の体積を、示方配合との比(鉄筋間通過後/示方配合)で表したものを図-2 に示す。なお、粗骨材小は粒径 5~10mm を、粗骨材大は 10~20mm を表す。W/C=50%を除けば、体積率の変化はいずれも 0.8~1.2 の範囲であり、示方配合からの大きな変動は見られないが、各材料の示方配合からの体積率の変動は同様の傾向を示した。既往の研究では、配合の変動は鉄筋純間隔 20mm 以下で大きく起こり、鉄筋間隔 35mm では 0.7~0.9 割程度の変動が起これと報告している³⁾。本研究の実験結果では、粗骨材の体積率比は 0.6~0.9 程度と、既往の研究と同等の結果が得られた。しかし、細骨材が減少していることや、粗骨材小が増加していることは既往の研究とは異なるため、今後の検討課題である。

鉄筋間通過前後の圧縮強度の比(鉄筋間通過後/示方配合)を図-3 に示す。配合による変化があまり見られなかったのに対し、水セメント比の増加に伴い、強度比の低下が確認された。鉄筋間通過が圧縮強度に何かしらの影響を及ぼし、高水セメント比の方が影響を受けやすいと考えられるため、今後検討していく必要がある。

3.2 打重ねの検討

各高さで表層透気係数の関係を図-4 に示す。測定位置は、4 側面で行い、結果は平均値とした。500mm の層の場合、下部、中部、上部、200mm の層の場合、下部、上部を測定し、打重ね部も測定した。全体としてばらつきが大きいのが、上層が 500mm の試験体の下層は、上層が 200mm の試験体の下層と比較して、透気係数 kT が低い値を示していることが確認できる。このことから、上層からの圧密による下層の透気性の低下が確認された。また、200-200 を除けば上層上部で透気係数 kT が最も大きくなることが確認された。

4. まとめ

1)鉄筋間通過後の洗い分析試験の結果、既往の研究と同様に、鉄筋純間隔 35mm では配合の変動は確認されなかった。しかし、高水セメント比の場合、圧縮強度ではかぶり部の強度低下が確認された。

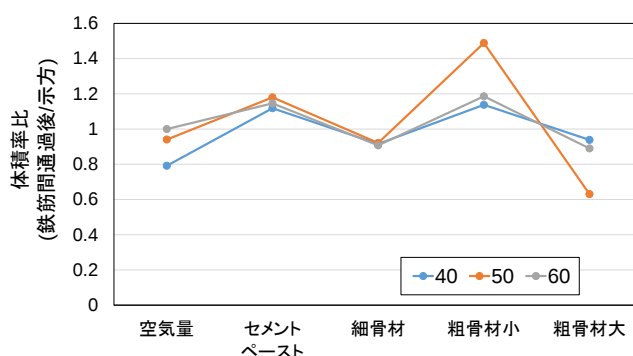


図-2 各材料の体積比

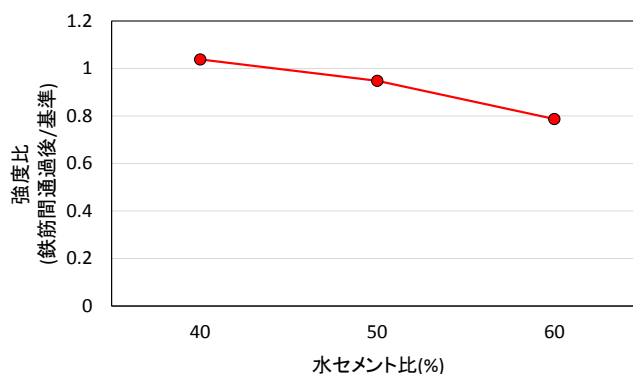


図-3 水セメント比と圧縮強度の関係

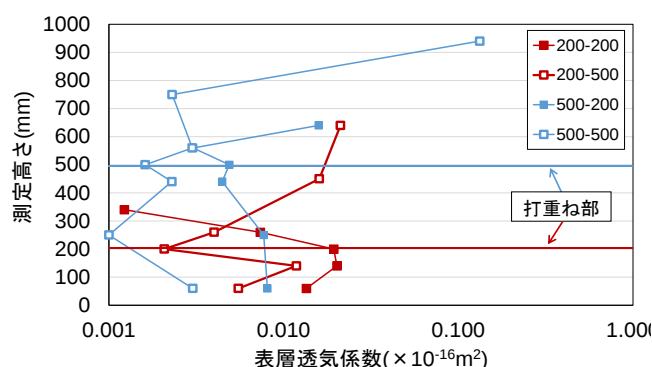


図-4 高さ方向の各透気係数
(凡例は下層-上層)

2)打重ねの検討では、既往の研究と比較すると、打重ね部では透気係数の増加が確認できなかったが、上層の上部では透気係数の増加が確認された。

参考文献

- 1)尾上幸造：鉄筋間通過によるコンクリートの配合変化，土木学会論文集 E, Vol.62, No.1, pp.119-128, 2006.2
- 2)加藤祐彬：打重ねがコンクリートの表層透気性に及ぼす影響，コンクリート工学年次論文集，Vol.35, No.1, pp.1309-1314, 2013
- 3)亀澤靖：かぶりコンクリートの充填性に及ぼす配筋の影響，コンクリート工学年次論文集，Vol.24, No.1, pp.1018-1023, 2002