

関西大学工学部 学生員 ○三浦 和久

関西大学工学部 正会員 豊福 俊英

1. 研究目的

本研究では、低水セメント比、ペーストフロー値および締固め時間がポーラスコンクリートの圧縮強度や曲げ強度に与える影響について検討した。

2. 実験概要

2. 1 使用材料

セメントは高炉セメントB種、粗骨材は高槻産砕石（密度 2.70g/cm³）、混和剤は高性能AE減水剤（ポリカルボン酸エーテル系）、水は上水道水を用いた。

2. 2 配合条件

水セメント比を 16%、20%、25% の 3 種類、ペーストフロー値を 180mm、210mm、230mm の 3 種類、粗骨材は 15～5mm、目標空隙率は 25% で一定として実験を行った。

2. 3 供試体の作製方法

コンクリートの練混ぜには、2 軸強制ミキサ（容量 100 リットル）を使用した。練混ぜ方法は、粗骨材、セメントを入れ 30 秒間空練りを行い、次に高性能AE減水剤を混入した練混ぜ水をミキサを回した状態で 30 秒間に入れた後、90 秒間練混ぜる。30 秒間の休息と同時に練混ぜの悪い所をこてや手で掻き落とし、60 秒間練混ぜた後に排出する。練混ぜ時間は合計 240 秒である。

締固めは振動数 6000r. p. v. のテーブルバイブレータにより振動を与えて行った。振動時間は、5 秒、10 秒、20 秒および 30 秒で行った。

2. 4 試験方法

圧縮強度試験は直径φ100mm×高さ200mmの円柱供試体を用い、JIS A 1108 に準拠して行った。ただし、供試体上下面ともアンボンドキャッピングで行った。曲げ強度試験は100mm×100mm×400mmの角柱供試体を用い、JIS A 1106 に準拠して行った。ただし、載荷装置と供試体の接触面は石膏を用いて凹凸を埋め、平滑度を確保するとともに載荷装置とよく接触できるようにした。強度試験の材齢はすべて 28 日とした。

3. 実験結果および考察

3. 1 圧縮強度

締固め時間と圧縮強度の関係を図1に示した。図1より、締固め時間により圧縮強度が変化しており、それぞれの配合に対して最も強度が高くなる締固め時間があると思われる。ここでは水セメント比 16% の場合のみを示したが、全ての水セメント比で同様な関係となった。ここで得られた値を考察するため、図2に水セメント比とピークの締固め時間の関係を示した。

図2より、水セメント比の違いによるピークの締固め時間への影響はあまり見られず、水セメント比ではピークの締固め時間は変わらないものと考えられる。また、フロー値ごとで見てみると、フロー値が低いほど締固め時間がかかる傾向にあった。フロー値 210mm と 230mm で

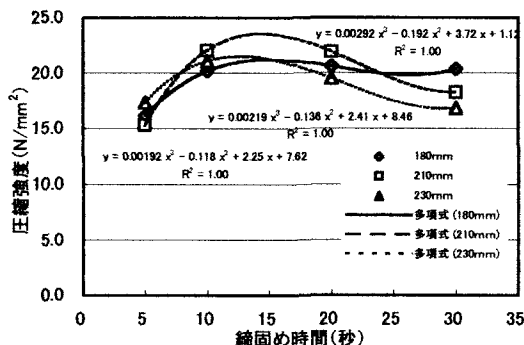


図1 締固め時間と圧縮強度の関係
(水セメント比16%の場合)

は締固め時間にあまり差はなく 12～14 秒であり、フロー値 180mm は 14～16 秒と、それらに比べて 2～3 秒多く時間がかかった。すなわち、ピークの圧縮強度での締固め時間は、本研究の水セメント比の範囲によるペーストの粘性の違いにおいてはあまり影響を受けず、ペーストフロー値(流動性)に影響を受けるが、フロー値 210mm と 230mm ではあまり変わらなかった。

次に、セメント水比とピークの圧縮強度の関係を図 3 に示す。低水セメント比のポーラスコンクリートも普通コンクリート同様、セメント水比の増加に伴い、圧縮強度が増加した。その増加の傾きにおいて、フロー値 180mm と 230mm はあまり変わらなかったが、フロー値 210mm は他と比べ大きくなった。この原因を考察するため、水セメント比 25%，フロー値 210mm の圧縮強度試験データの変動係数をとって見てみると、締固め時間 10 秒、20 秒、30 秒では変動係数は 10 以下に収まっていたが、締固め時間 5 秒のとき変動係数が 15.2 あり、ここであまり良い値が得られなかったためと思われる。したがって、ピークの圧縮強度ばかりをとれば、図 2 の傾きはフロー値ごとでは変わらないと考えられ、締固め時間を考慮すれば、ポーラスコンクリートの圧縮強度はセメント水比のみによりコントロールできると考えられる。

3. 2 曲げ強度

曲げ強度においても、圧縮強度と同様に締固め時間により変化が見られたため、それぞれの曲げ強度のピークとセメント水比の関係を図 4 に示した。図 4 より、圧縮強度と同様にセメント水比の増加に対して曲げ強度も増加した。しかし、フロー値の違いによる曲げ強度への影響はほとんど見られなかった。したがって、配合により締固め時間を考慮すれば、ポーラスコンクリートの曲げ強度も圧縮強度と同様にセメント水比のみによりコントロールできると考えられる。

4. まとめ

本研究の結果をまとめると以下のようになる。

- (1) 低水セメント比のポーラスコンクリートにおいても普通コンクリート同様、水セメント比の減少により圧縮強度、曲げ強度を増加した。
- (2) ポーラスコンクリートの締固め時間は、水セメント比による影響はあまり受けず、ペーストフロー値による影響を受けた。しかし、フロー値が 210mm と 230mm ではあまり変わらなかった。
- (3) ポーラスコンクリートの強度は、締固め時間を考慮すれば、セメント水比のみによりコントロールできた。

おわりに、本研究は平成 14 年度関西大学学部共同研究助成によるものである、記して謝意を表します。

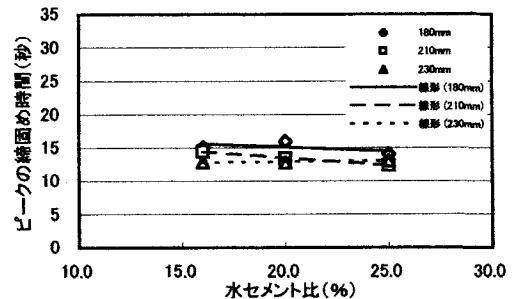


図2 水セメント比とピークの締固め時間の関係

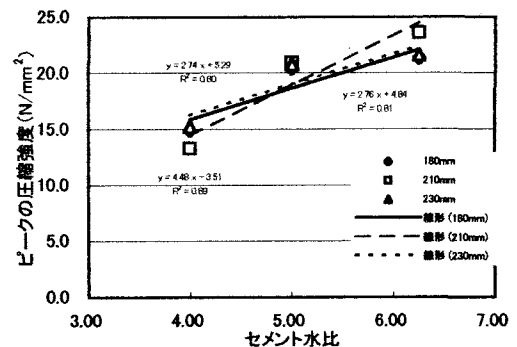


図3 セメント水比とピークの圧縮強度の関係

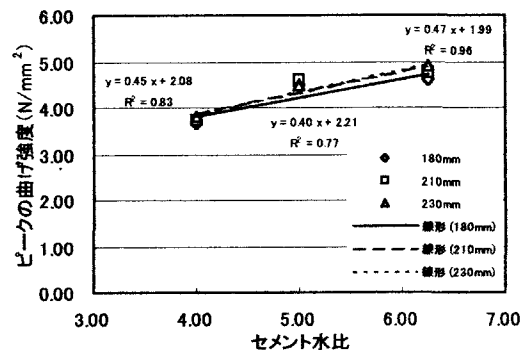


図4 セメント水比とピークの曲げ強度の関係