

車道用ポーラスコンクリートの曲げ強度に関する実験的検討

太平洋セメント(株)	正会員	梶尾 聡
太平洋セメント(株)	正会員	小島 明
太平洋セメント(株)	正会員	佐藤 達三
太平洋セメント(株)	正会員	大森 啓至

1. 目的

近年、ポーラスコンクリートの多種多様な用途への適用に関する報告が増えている。しかし、現状ではポーラスコンクリートの配合・製造技術は確立されるに至っていない。ポーラスコンクリートの強度は一般的なコンクリートのように配合条件が強度を支配するのではなく、その製造条件や締固め条件にも影響を受けることが報告されている¹⁾。本報告は車道用ポーラスコンクリートを対象に、締固め時間が曲げ強度に及ぼす影響および動弾性係数による強度推定の可能性について実験的に検討した結果をまとめたものである。

2. 実験概要

使用骨材の品質を表1に、配合を表2に示す。結合材は普通ポルトランドセメントおよび無機系特殊混和材を用いた。ポーラスコンクリートの使用材料および配合条件は振動締固めの影響を確認するた

めに、モルタル粗骨材体積比(以下、m/g)以外の条件を固定し、無機系特殊混和材添加量は結合材×1/15で一定とした。フレッシュ時の締固め性の評価手法として沈下法による空隙指標値²⁾の測定を行った。曲げ強度試験体の作製方法は目標全空隙率18%となる試料を計量し、表面振動機により振動締固めを行い、材齢7日で曲げ強度試験を行うまで20水中養生を行った。振動機の仕様を表3に示す。また、各試験体の動弾性係数の測定を行い、試験体空隙率および曲げ強度の推定の可能性を確認した。

3. 実験結果

空隙指標値および試験体の全空隙率の結果を図1に示す。m/gを大きくすると振動締固め条件に依らず確保できる空隙率が小さくなり、締固め時間や振動機の影響を受けにくい傾向であった。曲げ強度試験結果を図2に示す。m/gを大きくすると締固め時間による曲げ強度の差が小さくなった。これは締固め時間による試験体の全空隙率への影響が小さくなったためと考えられる。試験体の個々の全空隙率と曲げ強度の関係を図3に示す。既往の文献の結果と同様に、使用材料および

表1 骨材の品質

種類	骨材最大寸法	表乾密度(g/cm ³)	実積率	粗粒率
細骨材	5mm	2.58	64.6%	2.69
粗骨材	13mm	2.67	58.1%	6.19

表2 配合

配合名	W/P	P/S	目標空隙率	m/g	単位量(kg/m ³)			
					水	結合材	細骨材	粗骨材
PoC450	22.5%	2.0	18.0%	45.0%	77	343	171	1482
PoC545				54.5%	88	390	195	1391
PoC600				60.0%	93	414	207	1343

表3 振動機の仕様

用途	振動機の種類	振動数(vpm)	荷重(N)	起振力(N)	加圧面積(cm ²)	締固め時間(秒)
空隙指標値	振動台	2850	39	823	78.5	0~120
試験体作製	表面振動機	3000	294	1373	400	30~120

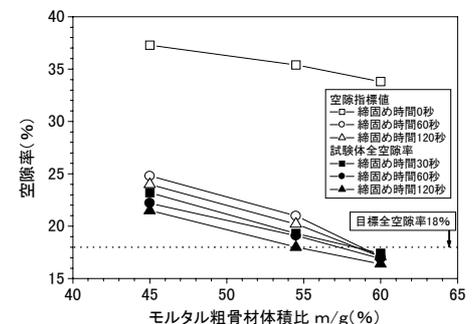


図1 空隙率測定結果

キーワード ポーラスコンクリート, 締固め時間, 空隙率, 曲げ強度, 動弾性係数

連絡先 〒285-8655 千葉県佐倉市大作2-4-2 太平洋セメント(株)中央研究所第一研究部 TEL 043-498-3885

び振動機が同じ条件であれば空隙率と強度には線形関係が成り立つものと考えられる。

セメント空隙比(以下、 c/v)と曲げ強度の関係を図4に示す。超硬練りコンクリート研究委員会報告書³⁾によれば、空隙が存在するコンクリートの強度は c/v によって支配されるといわれており、ポーラスコンクリートにおいてもセメント空隙比説の適用が可能であるといわれている⁴⁾。参考値として超硬練りコンクリートの c/v と曲げ強度の関係式を図中に示した。本試験の結果は超硬練りコンクリートと比較して、モルタル強度が高いこと、粗骨材使用量が大きいことから、全体的に曲げ強度が高い水準となった。回帰式の傾きは超硬練りコンクリートとほぼ同等であった。今後、使用材料の材料特性を確認することによって、 c/v による曲げ強度の推測が可能であると考えられる。

動弾性係数と曲げ強度および試験体の全空隙率の関係を図5に示す。ポーラスコンクリートの圧縮強度と動弾性係数の関係は指数式で表すことができるため、曲げ強度と動弾性係数の回帰式は指数式とした。図3に示す通り、全空隙率と曲げ強度は高い相関性を有していることから、動弾性係数との関係はともに高い相関性を得る結果となった。動弾性係数は曲げ強度より全空隙率との方がより高い相関性を示した。今後、動弾性係数とポーラスコンクリートの物性の関係を明らかにすることにより、非破壊による推定が可能となるものと考えられる。

4. まとめ

車道用ポーラスコンクリートの曲げ強度に関して実験的検討を行った。本実験の範囲内では以下のことがいえる。

- (1) モルタル粗骨材体積比が増大すると空隙率が小さくなり、締固め方法の影響を受けにくくなる。
- (2) 全空隙率と曲げ強度には線形関係が成り立つ。
- (3) セメント空隙比により曲げ強度の推測が可能である。
- (4) 動弾性係数により全空隙率および曲げ強度が推定できる可能性は高いと考えられる。

今後、使用骨材やポーラスコンクリートを構成するモルタルの配合条件を変化させた実験を行い、ポーラスコンクリートの配合設計手法の基本となるデータの蓄積を行う必要がある。

参考文献

- 1) 岡田正美他：ポーラスコンクリートの振動締固め方法に関する研究、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.21、No.1、pp.241-246、1999
- 2) 渡辺治郎他：透・排水性舗装用コンクリートのコンシステンシーに関する研究、セメント・コンクリート論文集、No.52、pp.798-803、1998、3) (社)日本コンクリート工学協会：超硬練りコンクリート研究委員会報告書、1998、4) 河野清他：使用砕石の種類を変えた超硬練りポーラスコンクリートの特性、第48回セメント技術大会講演集、pp.134-139、1994

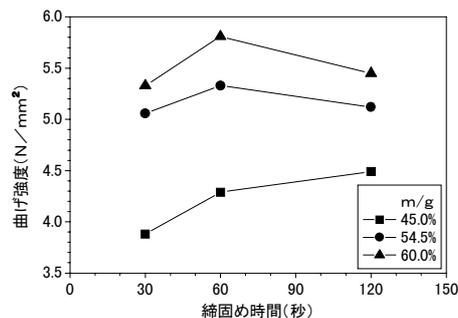


図2 締固め時間と曲げ強度の関係

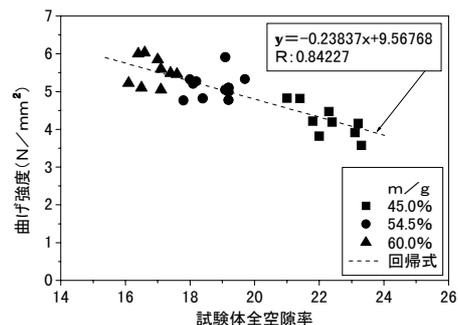


図3 全空隙率と曲げ強度の関係

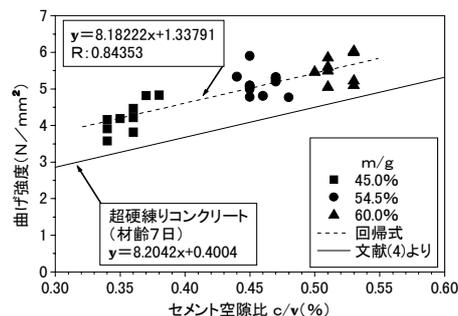


図4 c/v と曲げ強度の関係

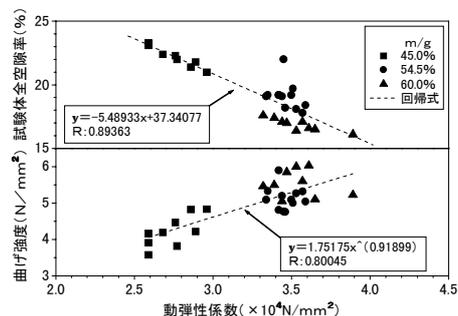


図5 動弾性係数と曲げ強度および試験体全空隙率の関係