

現場施工されたポーラスコンクリートスラブの品質評価に関する実験的研究

その2 実験結果とその考察

正会員 ○エルドンオチル*1 同 三島直生*2 同 畑中重光*3
同 中川武志*4 同 内田寿久*5 同 前川明弘*6

ポーラスコンクリート 現場施工 品質管理
圧縮強度 曲げ強度 空隙率

1. はじめに

本報では、その1に引き続き、その2として実験結果とその考察を示す。

2. 実験結果とその考察

2.1 空隙率

図-1に、硬化POC供試体を用いて、質量法により測定した全空隙率の測定結果を示す。同図は、型枠供試体については6体、他は3体の平均値を示す。図によれば、型枠供試体については、打込み時に質量管理を行って作成しているため、ほぼ設計空隙率を満足している。

舗装から採取した供試体(No.1~7)については、前報の表-2に示した目標空隙率とは異なった結果となっている。これは、締固め率の算定の際に参考にした結果²⁾が、異なる調合のPOCによるものであったためと考えられ、締固め率の推定には、正確に同じ調合のPOCを用いて得られた結果を使用する必要がある。

設計空隙率との比較からは、本調査では仕上げ機を4回通過させた場合に設計空隙率とほぼ同じ空隙率が得られている。また、コテ仕上げで空隙率が大きくなっているのは予想通りの結果である。路床を変化させたNo.3~5については、No.4の路床にコンクリートを用いたものが他と比べて空隙率が大きくなる傾向が見られるが、他の結果は空隙率30%程度でほぼ一定となっており、以上の結果からは、路床の種類が締固めの程度に及ぼす影響は小さいと考えられる。このことから、ばらつきはあるものの、路床の条件によらず、調合ごとに、仕上げ機の通過回数で締固めの程度の制御はある程度可能であると判断できる。

図-2に、容積法と質量法による全空隙率の測定結果の比較を示す。図によれば、数%程度容積法による空隙率が大きくなる傾向はみられるものの、ほぼ同じ空隙率が測定されていることが分かる。また、ここではデータは割愛するが、容積法による全空隙率と連続空隙率の比較の結果からも、ほぼ同じ値となる結果が得られており、本実験における空隙率のレベル(設計空隙率25%)では、独立空隙はほぼ存在しないといえる。

2.2 圧縮強度

図-3にポーラスコンクリートの圧縮強度試験結果を示

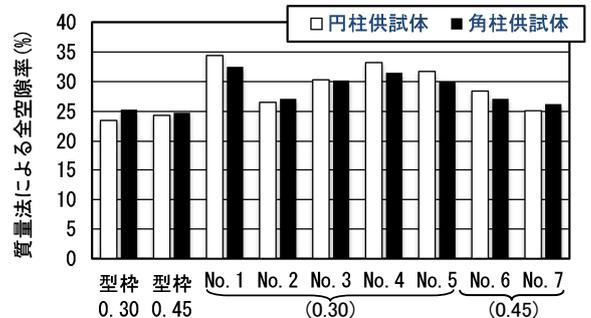


図-1 質量法による空隙率の測定結果

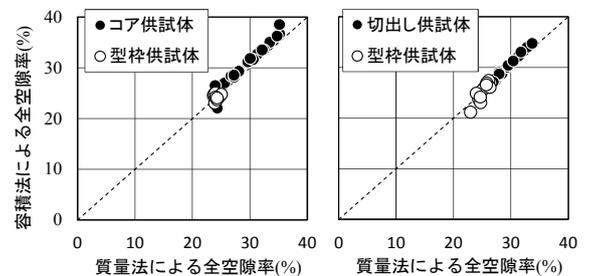
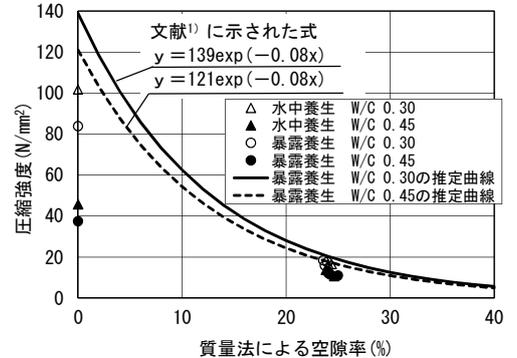
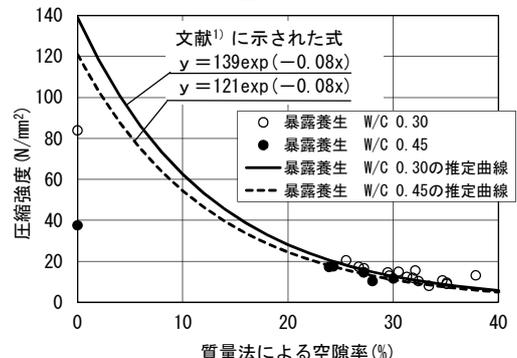


図-2 容積法と質量法による全空隙率の比較



(a) 型枠供試体



(b) コア供試体

図-3 POCの圧縮強度と全空隙率の関係

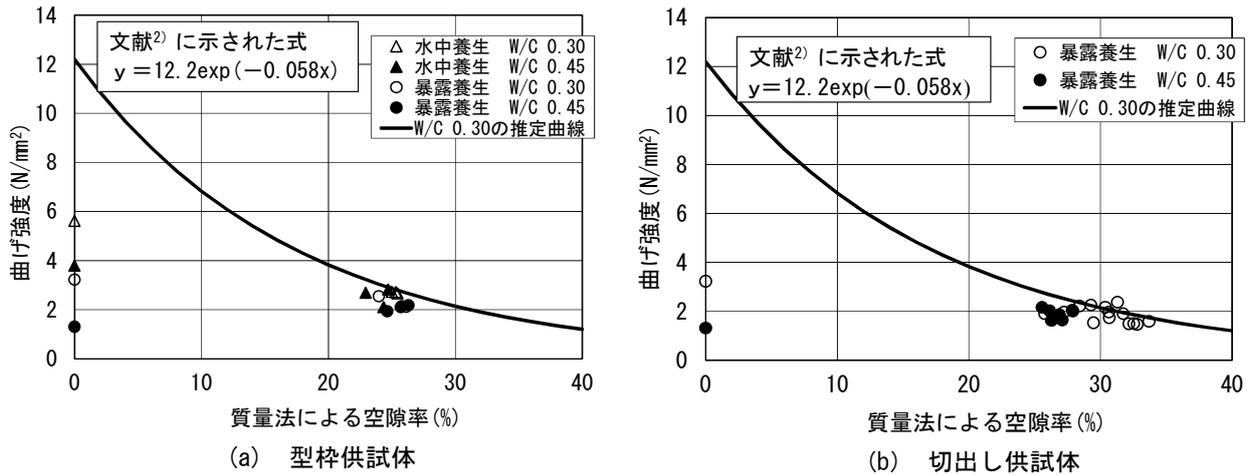


図-4 POCの曲げ強度と全空隙率の関係

す。図-3中には、既報¹⁾で提案したポーラスコンクリートの圧縮強度と空隙率の関係式(累乗指数は0.08で固定)も併示した。ここで、空隙率0%における圧縮強度には、セメントペーストの供試体の圧縮強度がプロットしてある。また推定曲線のy切片はセメントペーストの圧縮強度とすべきであるが、ここでは変数として取り扱った。

図によれば、セメントペーストの圧縮強度試験結果が、図中に示した既往の関係式よりも低くなる傾向にある。この原因としてセメントペースト強度が自己収縮や乾燥収縮などの影響により低く評価されている可能性があることなどが考えられる。また、W/Cの影響に着目すると、W/Cの大きい0.45の結果が0.30よりも低い位置に来ているものの、その差はわずかであった。

図-3(a)に示す型枠供試体の結果からは、圧縮強度に及ぼす養生方法の影響についても、明確な差は見られない。図-3(a)と(b)の型枠供試体とコア供試体の比較からは、空隙率は異なっているものの、両者のデータはほぼ同様な曲線上にあると見ることができる。

2.3 曲げ強度

図-4にポーラスコンクリートの曲げ強度試験結果を示す。同図には、両者の関係を指数関数で近似した曲線も示す。ここで、推定曲線のy切片の値はセメントペースト供試体の曲げ強度とすべきであるが、本実験では過去の実験と比べて非常に小さい値になったため、ここでは同一調合のセメントペーストから得られた既報²⁾の値をそのまま用いている。図によれば、POCの曲げ強度は、型枠供試体および切出し供試体共に、空隙率が25%付近で近似曲線よりも若干低くなる傾向がある。また、先に示

した圧縮強度の結果と同様に、W/C、養生方法、および型枠とコアの違いによる曲げ強度の明確な違いは見られない。

3. まとめ

本研究の範囲で得られた知見を以下に示す。

- 1) 現場施工されたPOCスラブについて、路床の種類が締固め程度に及ぼす影響は小さく、仕上げ機の通過回数により締固めの程度を管理することが可能である。
- 2) POC舗装から採取したコア供試体と、同一調合、同一養生条件であれば型枠供試体について、圧縮強度および曲げ強度と空隙率との関係曲線は、ほぼ同じと仮定できる。

【謝辞】

本研究を遂行するにあたり、中島圭二氏(三重総合試験センター株式会社)、夏目実穂さん(三重大学修了生)、田中準一君(三重大学修了生)、関本亮太君(三重大学大学院生)の助力を得た。本研究費の一部は日本コンクリート工学会中部支部ポーラスコンクリート研究会共通実験経費によった。付記して謝意を表する。

【参考文献】

- 1) 畑中重光, 三島直生, 湯浅幸久: ポーラスコンクリートの圧縮強度-空隙率関係に及ぼす結合材強度および粗骨材粒径の影響に関する実験的研究, 日本建築学会構造系論文集, No.594, pp.17-23, 2005
- 2) エルドンオチル, 三島直生, 畑中重光: ポーラスコンクリートの圧縮強度と曲げ強度の関係に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文集, 2015(投稿中)
- 3) 梶尾聡, 國府勝郎, 上野敦, 宇治公隆: 舗装用ポーラスコンクリートにおける空隙率と強度に関する研究, 第66回セメント技術大会講演要旨, pp.84-85, 2012.5

*1 三重大学大学院工学研究科建築専攻 大学院生
 *2 三重大学大学院工学研究科建築専攻 准教授 博士(工学)
 *3 三重大学大学院工学研究科建築専攻 教授 工学博士
 *4 株式会社ファイナルマーケット 取締役 博士(工学)
 *5 株式会社安芸砂利 品質管理責任者 博士(工学)
 *6 三重県工業研究所 主幹研究員 博士(工学)

*1 Graduate student of, Div. of Arch., Graduate school of Eng., Mie Univ.
 *2 Assoc. Prof., Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.
 *3 Prof., Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.
 *4 Representative Director, Final Market Co. Ltd., Dr. Eng.
 *5 Quality Management Representative, Agei Aggregate Co., Ltd, Dr. Eng.
 *6 Mie Prefecture Industrial Research Institute, Dr. Eng.