

## V-6

## ポーラスコンクリートの強度に及ぼす使用材料および空隙率の影響

岩手大学 学生員 ○ 遠藤亜矢子

岩手大学 吉田 幸広

岩手大学 正 員 藤原 忠司

## 1. まえがき

連続空隙を持つポーラスコンクリートは、従来のコンクリートにはない、植栽や水質浄化などの機能を持っており、エコマテリアルとして注目されているが、空隙が多いため、強度があまり高くないといわれている。本研究では、ポーラスコンクリートの強度に影響すると考えられる空隙率、使用材料の種類や添加量を変化させ、使用材料の添加率が同じ普通コンクリートとの比較を行い、これらの要因がどのように強度に影響しているのか、調べてみることにした。

## 2. 実験概要

使用材料を表—1に示す。セメントには普通ポルトランドセメントを用い、粗骨材には、2種類の大きさの砕石を使用した。また、普通コンクリートを作成する際の粗骨材は5号砕石とし、細骨材も使用した。

コンクリートの配合条件を表—2に示す。水セメント比は、普通コンクリートで50%、ポーラスコンクリートは、予備的な実験を行い、供試体が目詰まりしないようなものに設定した。混和材には、遊離石灰を押さえるためにシリカフュームを、吸着効果などにより水質浄化が期待されるゼオライトをそれぞれセメントの容積で10%、15%、20%置換した。混和剤には、ナフタリン系の高性能AE減水剤を使用し、普通コンクリートでは、スランプが10cm程度になるように調整した。ポーラスコンクリートの目標空隙率は、15%、30%の2種類とし、普通コンクリートとの比較を行った。

練混ぜには、傾胴式ドラムミキサを使用し、材料を一括投入して行った。供試体寸法は、 $\phi 10 \times 20\text{cm}$ で、二層に分けて打ち込み、各層の上面に外面バイブレータで、5秒間振動をかけた。供試体打設後、恒温室で養生し、翌日脱型、所定材齢まで水中養生を行った。圧縮強度測定時には、供試体の上下面に硫黄キャッピングを行っている。また、日本コンクリート工学協会エココンクリート委員会「ポーラスコンクリートの空隙率測定方法(案)」の容積法に従い空隙率を、「ポーラスコンクリートの透水試験方法(案)」に従い透水係数を測定した。なお、前者の方法で求まる普通コンクリートの空隙率は、ほぼ0%である。

表—2 配合条件

|        | 普通コンクリート (N) |                | ポーラスコンクリート (P) |            |           |
|--------|--------------|----------------|----------------|------------|-----------|
|        | 混和材なし(C)     | SF・Z 添加 (SF・Z) | 混和材なし(C)       | SF 添加 (SF) | Z 添加 (Z)  |
| 水セメント比 | 50%          |                | 20%            | 25%        | 30%       |
| 混和材添加率 | —            | 20%            | —              | [10%]      | [15%] 20% |
| Sp 添加率 | 1.0%         | 2.0%           | 2.0%           |            |           |
| 目標空隙率  | —            |                | 15% 30%        |            |           |

[ ]内は、目標空隙率 30%のみ検討した。

## 3. 実験結果および考察

図—1は、ポーラスコンクリートの空隙率と圧縮強度を普通コンクリートの圧縮強度と比較したものを示している。凡例の記号は、表—2の記号を表している。どちらの砕石を用いた場合でも、空隙率が大きくなると、強度が低くなる傾向が見られるが、7号砕石を用いたほうが、同程度の空隙率でも強度がやや高い傾

向を示している。これは、7号碎石の方が、空隙径が小さいため、同空隙率でも骨材どうしの接点数が多く、付着面積が大きいからと考えられる。どちらの碎石も普通コンクリートと比較すると半分程度の強度になっているが、空隙率 25%程度で 10MPa 以上出すことができた。

次に、図—2 にポーラスコンクリートの連続空隙率と透水係数の関係を示す。連続空隙が多くなれば透水係数も大きくなる傾向が見られる。7号の方がやや透水係数が低くなっており、これも空隙径が影響していると思われる。これから、強度と透水係数は反比例の関係にあることがわかる。

図—3 は、混和材の添加割合によるポーラスコンクリートの圧縮強度の違いを示したものである。横線は、混和剤無添加 ( $w/c=20\%$ ) の時の強度を表わしている。どちらの碎石でも、混和材の添加率に関わらず、シリカフュームの方が、ゼオライトよりやや強度が高くなっている。混和材なしと比較しても、水セメント比が違ってもかわらず、シリカフュームの強度が高くなっており、シリカフュームの添加は強度増加に有効であると考えられる。また、ゼオライトは、どちらの碎石でも 10・15%添加が混和材なしと同程度の強度を保つことができた。

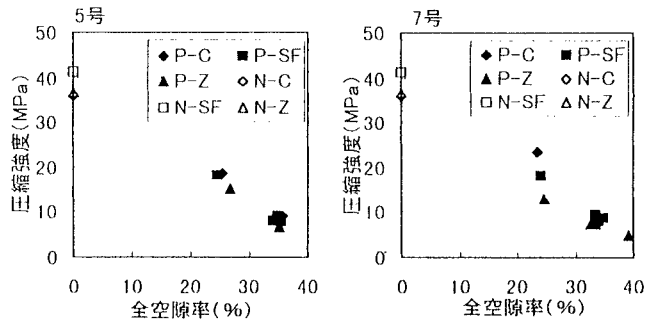
#### 4. まとめ

本研究では、空隙率や使用材料、添加率による強度への影響について検討した。

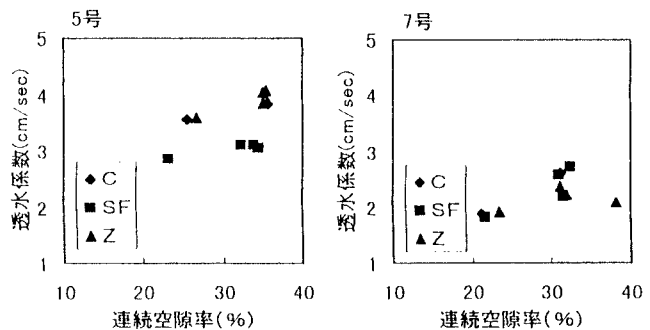
普通コンクリートと比べ、強度は半分程度だが、配合によっては 20MPa まで高めることができた。同じ空隙率の場合は、空隙径の小さい 7号碎石を使用した方が、強度が高くなったが、透水係数は低くなり、圧縮強度と透水係数は反比例の関係であった。

混和材に関しては、明確な傾向は見られなかったが、添加率に関わらず、シリカフュームを添加したものは強度が高くなっており、強度増加に有効であることがわかった。また、ゼオライトは吸水性があるため、水セメント比が高くなるが、10・15%添加で添加材なしと同程度の強度を持たせることができた。ゼオライトを混入すれば、その優れた吸着作用などにより、水質を浄化する可能性があると思われ、今後の研究課題である。

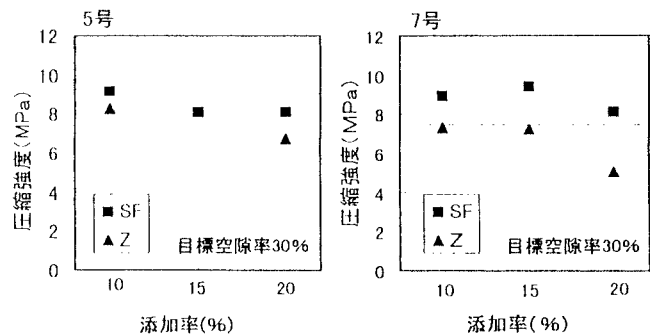
終わりに、本研究に御尽力いただいた岩手大学の帷子國成技術長に深い謝意を表わします。



図—1 空隙率と圧縮強度の関係



図—2 空隙率と透水係数の関係



図—3 混和材添加率と圧縮強度の関係