

ポーラスコンクリート舗装内の水平方向透水挙動に関する実験的研究
(その2: 流量および流速分布)

| | | |
|---------|-------|------|
| 透水挙動 | 水平透水性 | 品質評価 |
| ゲリラ豪雨対策 | 流量 | 流速分布 |

| | |
|-----|----------|
| 正会員 | ○夏目 実穂*1 |
| 同 | ○畑中 重光*2 |
| 同 | ○三島 直生*3 |
| 同 | ○中川 武志*4 |
| 同 | ○馬 永寿*1 |

1. はじめに

本報(その2)では、前報(その1)に引き続き、POC中を水平方向に流れる水の流量および流速に関する実験結果を示す。

2. 流量に関する実験結果

図-1(a)に、流量と注水面の水位の関係に及ぼす供試体長さの影響を示す。ここで、使用しているPOCは6号砕石(粒径範囲: 5-13mm)を使用した設計空隙率25%(実測空隙率27%)のものである。

同図によれば、注水面の水位が高くなるほど流量が増加しており、また両者の関係はほぼ比例関係にあるといえる。供試体長さの影響としては、長さ300mmの供試体については流量が他の供試体と比べて多くなっているが、長さ600mm、1200mmの供試体の流量と、注水面の高さの関係はほぼ同等となっていることが分かる。このことから、供試体数は少ないものの、供試体長さが600mm以上では、流量はほぼ一定となると考えることができる。

図-1(b)および図-1(c)に、流量と注水面の水位の関係に及ぼす空隙率および骨材粒径の影響を示す。図によれば、POCの空隙率および骨材粒径が変化すると、流量は変化するものの、流量と注水面の水位の関係はほぼ線形の関係を保つことが分かる。流量と注水面の水位の関係の傾きは、空隙率が大きくなるほど、また、骨材粒径が大きくなるほど、大きくなる傾向が見られる。

3. 流速に関する実験結果

POC内部を透過する水の位置xにおける流速 V_x の算出方法を以下に示す。

$$V_x = Q / A_x \quad (1)$$

$$A_x = H_x \times 20 \quad (2)$$

ここに、 V_x : 位置xの流速(cm/sec)、

Q : 流量(cm^3/sec)、

H_x : 位置xの水位(cm)、

A_x : 位置xの水の断面積(cm^2)

ここでは、注水面からの距離が同じであれば、流水の断面内の流速は一定であると仮定している。ただし、ここで定義される流速は、POCの固相断面まで含めた面積で流量を除して求めている見かけの流速になる。POCの空隙を流れる真の流速はさらに大きくなると考える。

図-2(a)に、設計空隙率25%、骨材粒径6号、供試体

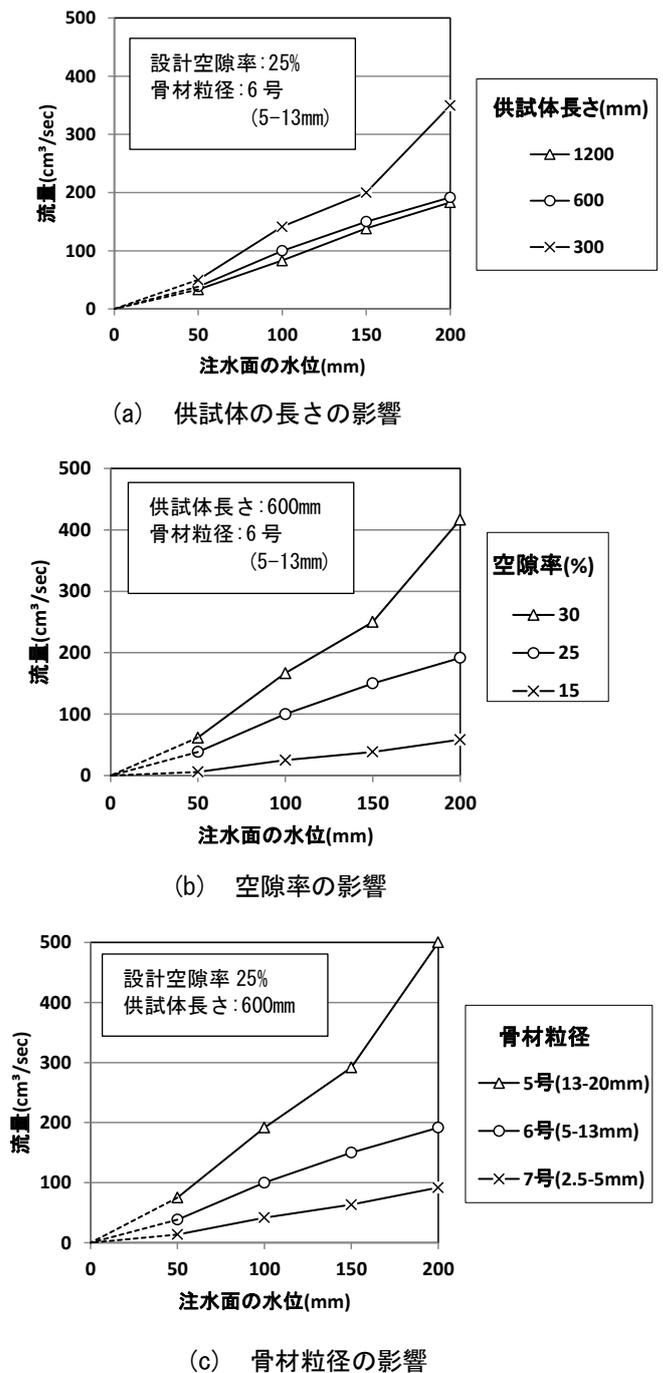


図-1 流量と注水面の水位の関係

長さ 600mm の供試体の、流速と注水面からの距離の関係に及ぼす注水面の水位の影響を示す。図-2(a)によれば、どの水位でも注水面からの距離 500mm まではなだらかに流速が上昇し、その後急激に流速が上がっていることがわかる。これは POC 内を透過する水の水位が注水面から 500mm の間でなだらかに下がり、その後急激に下がることを示し、これは透水抵抗の消失する端部の影響により、水位が急激に落ち込むことが原因と考えられる。また注水面の水位 50mm での流速は注水面の水位 100mm 以上の流速に対して多少下がっているものの、注水水位 100mm 以上の流速は概ね同じであり、注水面の水位によらず、流速分布はほぼ一定であると判断し、これ以降の考察は水位 200mm で行うこととする。

図-2(b)に、空隙率が注水面からの距離と流速の関係に及ぼす影響を示す。注水面からの距離と流速の関係は、注水面からの距離が 500mm を超えるあたりで流速が急増する傾向は同じである。また空隙率の影響としては、空隙率が大きくなるほど流速が速くなり、その差は注水面から遠くなるほど大きくなる傾向が見られる。

図-2(c)に、骨材粒径が注水面からの距離と流速に及ぼす影響を示す。図によれば、骨材粒径が大きくなるほど流速が速くなり、その差は注水面から遠くなるほど大きくなることが分かる。以上の結果は、空隙率の影響と類似しており、流量の大小によって決定づけられる特徴と考えられる。

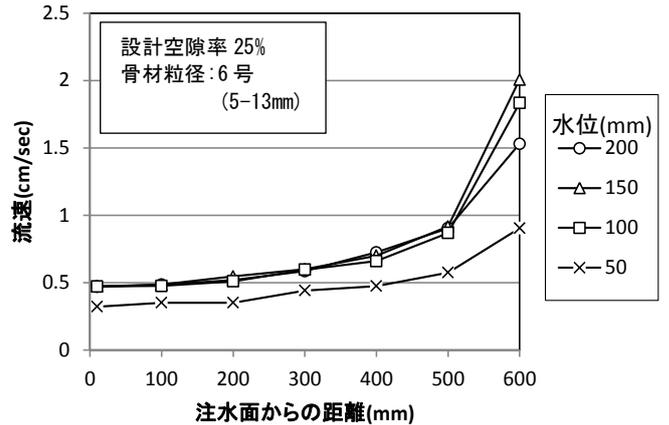
4. まとめ

POC の水平方向透水挙動に及ぼす調査条件および供試体形状の影響について、試作した水平方向透水試験装置を用いた実験的な検討を行った。本実験の範囲内では以下の知見が得られた。

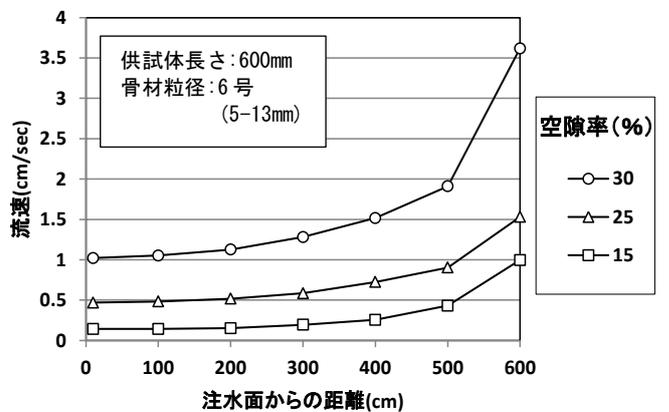
- 1) 6号碎石を使用した空隙率 25% の POC では、水平方向の水の流量は供試体長さが 600~1200mm の範囲でほぼ一定となる。
- 2) POC 内部を流れる水平方向の流量と注水面の水位の間には線形の比例関係があり、空隙率が大きいほど、また、骨材粒径が大きくなるほど流量は大きくなる。
- 3) 水平方向の水の流速は、POC 供試体端部の流出口付近で急激に速くなる。
- 4) POC の空隙率が大きいほど、また、骨材粒径が大きいほど、水平方向の水の流速は大きくなる。

謝辞

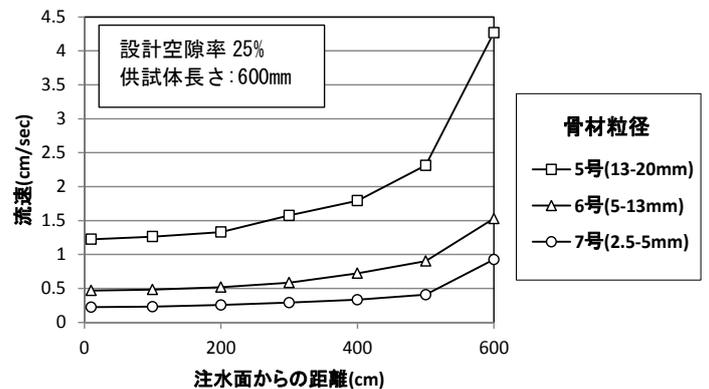
本研究を遂行するにあたり、河合純氏（三重大学大学院修了生）のご助力を得た。本研究費の一部は、科学研究費補助金 基盤研究(B)（研究代表者：畑中重光）によった。付記して謝意を表す。



(a) 注水面の水位の影響



(b) 空隙率の影響



(c) 骨材粒径の影響

図-2 流速分布の測定結果

*1 三重大学大学院工学研究科建築学専攻・大学院生

*2 三重大学大学院工学研究科建築学専攻・教授・工博

*3 三重大学大学院工学研究科建築学専攻・准教授・博士（工学）

*4 株式会社川島工業取締役・博士（工学）

*1 Graduate Student., Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ.

*2 Prof., Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.

*3 Assoc. Prof., Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.

*4 Director, Kawashima Industry Co. Ltd., Dr. Eng.