

緑化用ポーラスコンクリートの空隙構造

太平洋セメント(株) 正会員 白井 一義
 建設省土木研究所 正会員 藤原 宣夫
 国営讃岐まんのう公園工事事務所 松江 正彦
 太平洋セメント(株) 伊神 光男
 太平洋セメント(株) 正会員 梶尾 聡

1. はじめに

近年、河川等の護岸として植生基盤の機能を併せ持つポーラスコンクリートが使用されているが、その空隙構造と植物の生育の関係に関しては、粗骨材寸法と空隙率のみによって関係づけられることが多い。しかし植物の根の伸長に対しては空隙率のみならず、内部の空隙構造が重要であり、使用粗骨材と空隙率によって立体的な空隙構造がどのように変化するかを把握することが、ポーラスコンクリート護岸の設計技術の向上に寄与すると考えられる。本報では空隙構造を立体的に把握するための第一段階として、ポーラスコンクリートを順次研磨しながら面情報を取得し、深さ方向の空隙率分布を把握するとともに、空隙の大きさを内接円の直径で表現し、その分布を分析した結果を示す。

表1 ポーラスコンクリート供試体

供試体名称	使用粗骨材	目標連続空隙率(%)	m/g (%)	連続空隙率(%)*	全空隙率(%)**	研磨間隔(mm)	研磨面数	径測定面数
4-25	4号(25~20mm)	25	30	25.2	27.5	4	60	24
5-15	5号(20~13mm)	15	35	15.5	22.4	3	60	24
5-20	5号(20~13mm)	20	35	19.8	25.2	3	60	24
5-25	5号(20~13mm)	25	35	27.9	29.2	3	60	24
6-25	6号(13~5mm)	25	35	24.7	27.9	2	60	24

m/g: モルタル粗骨材容積比 *容積法による **重量法による

空隙内接円の描画方法

- (1)各空隙において実質部と3方向で接する最大の内接円を描画
- (2)(1)で描いた円および他の実質部と3方向で接する内接円を描画
- (3)(2)と同様に描画し、最小で直径3mmとなるまで描画を行う

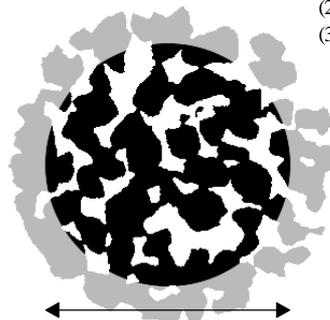


図1 解析対象

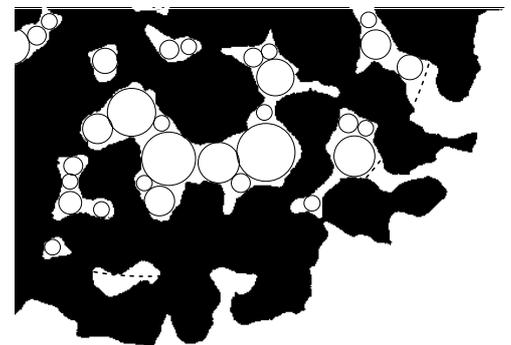


図2 内接円の描画例

2. 実験概要

使用したポーラスコンクリート供試体を表1に示す。使用粗骨材は4号~6号、目標連続空隙率は15~25%とした。供試体寸法はすべて15×30cmであるが、型枠面の影響を避けるため、解析対象は図1に示す直径12cmの円内とした。

供試体は打込み面から順次研磨し、研磨面を紙に転写したものをスキャナで読み込みデジタル化した。一方、転写された断面画像の空隙部分に図2に示すような3mmを最小径とする内接円の描画を行った。描画した内接円は直径ごとに面積の集計を行った。なお断面のデジタル化は打込み面から60面、内接円の描画は研磨部分の上・中・下

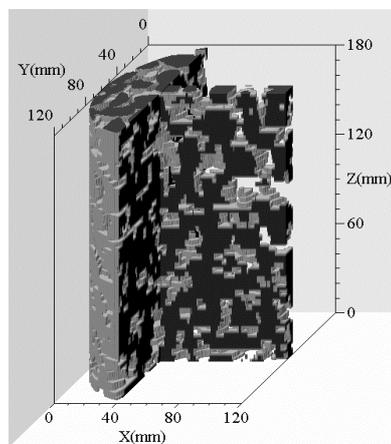


図3 立体データの切断面(供試体5-25)

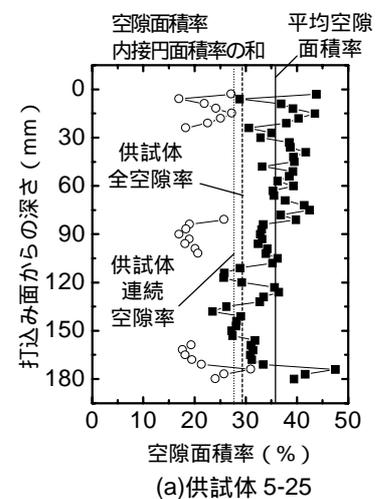
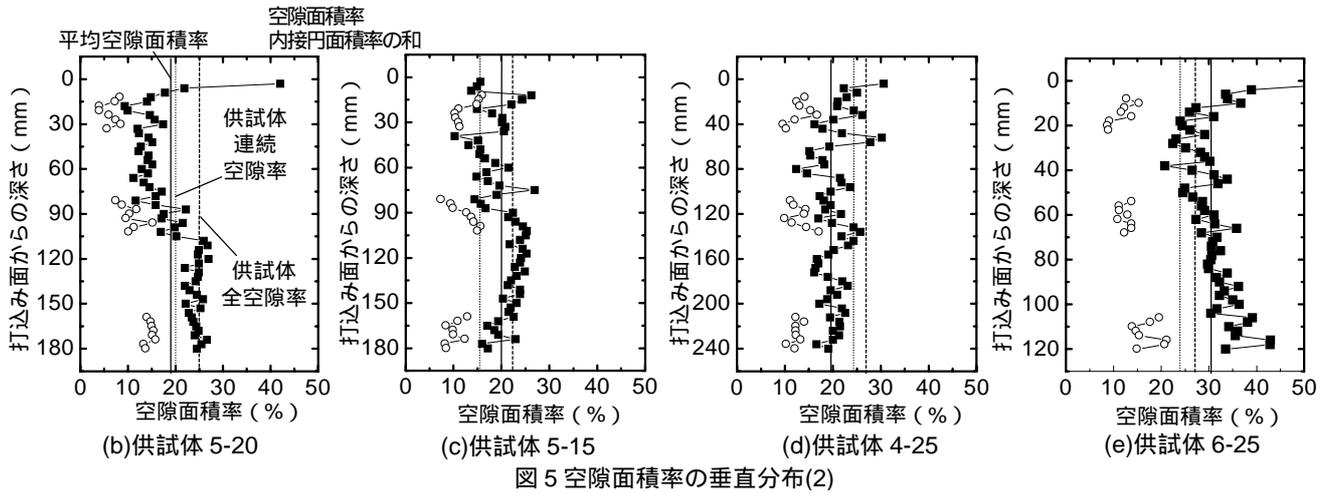


図4 空隙面積率の垂直分布(1)

キーワード: ポーラスコンクリート、画像解析、立体データ、内接円、空隙面積率

〒285-8655 千葉県佐倉市大作 2-4-2 電話 043-498-3885 FAX 043-498-3849



部から各8面、計24面について行った。

デジタルデータを合成し、立体化したものの切断面を図3に示す。空隙は垂直方向にも湾曲し、複雑な形状であることがわかる。このような立体化した空隙情報は、今後様々な分野で活用可能であると考えられる。

3. 実験結果

デジタル化画像の画素数から、面ごとの空隙面積率を求めたところ、図4および図5に示すように、同一供試体内部でも面によるばらつきが大きかった。そこで、供試体の目標空隙率に関わらず、面ごとの空隙面積率が同じであればその面同士は同一水準と考えて、以後の考察を行った。なお、ここで扱う空隙には独立空隙も含まれる。

図6に、空隙面積率25%±1%の面における、内接円面積の分布を示す。内接円面積は、各直径以上の内接円の面積の和を、12cmの対象部面積で割った比率で示す。直径0mmの値は画素数から求めた空隙面積率である。4号砕石使用品(G4)と5号砕石使用品(G5)ではおよそ7mm以上の内接円面積分布は比較的差が大きい、それを下回る直径以上の内接円面積分布はほぼ等しい。しかし、6号砕石使用品(G6)は3mm以上のすべての直径において、その直径以上の内接円面積分布がG4、G5よりも少ない。

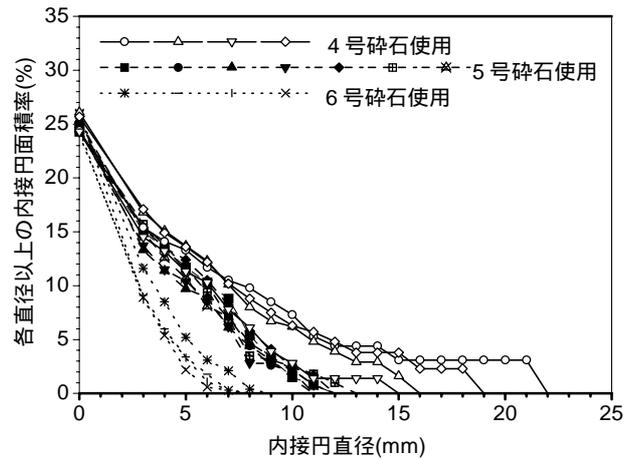


図6 内接円直径別の面積率分布 (空隙面積率 25% ± 1%)

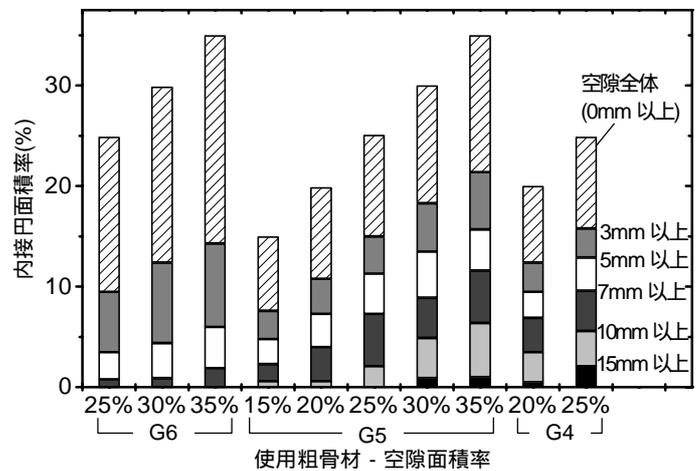


図7 使用粗骨材・空隙面積率ごとの内接円面積率分布

同様にして求めた、各使用粗骨材の主要な空隙面積率ごとの空隙径分布を図7に示す。空隙面積率が大きくなるにつれて大きい内接円の面積率が増えており、内接円直径ごとの増加傾向はほぼ直線で近似できる。また、粗骨材による内接円面積の分布の違いも明らかであり、G6では3mm以上の内接円面積率が全空隙面積の半分以下であるのに対し、G4では5mm以上の内接円面積が全空隙面積の約半分を占める。

4. おわりに

ポーラスコンクリートの全空隙率の深さ方向の分布を示すとともに、使用粗骨材ごとの空隙内接円面積率分布を求めた。今後は本手法を連続空隙に適用し、植物の生育との関連を明らかにすることが課題である。