

ポーラスコンクリートによる法面被覆効果に関する研究

和歌山工業高等専門学校 正会員 ○三岩 敬孝

1. 目的

ポーラスコンクリートは多孔質でコンクリート中に連続した空隙を多く含むことから、透・排水性を利用して都市部におけるヒートアイランド現象の改善や吸音性を利用した防音壁、水質浄化機能を利用した河床整備など環境負荷低減型のコンクリートとして利用されてきている。本研究ではポーラスコンクリートの排水機能に着目し、切土斜面における法面被覆コンクリートとして利用することで、地山からの雨水の自由な排水を可能とする効果および植生の影響について検討した。

2. 実験概要

(1)使用材料

実験に使用したポーラスコンクリートは、結合材として普通ポルトランドセメント（密度 3.15g/cm^3 ）、粗骨材は兵庫県赤穂産の砕石（表乾密度 2.62g/cm^3 、吸水率 1.06% 、実積率 55.6% 、最大寸法 15mm ）とした。また、植生に使用した植物は成長が早く、草丈が大きくなり過ぎないことから西洋芝（発芽率 75% 以上）とした。さらに、地山に相当する背面土壌は透水性に優れた砂質土とした。

(2)配合

本実験に使用したポーラスコンクリートは、背面土壌からの土圧に抵抗し、また、植生機能をも兼ね備えるための配合として、結合材の水セメント比を 28% の一定とし、空隙率を 15 、 20 および 25% とした。本実験で使用したポーラスコンクリートの配合を表-1に示す。

表-1 コンクリートの配合

種類	目標空隙率 (%)	水セメント比 (%)	単位量(kg/m^3)		
			水	セメント	粗骨材
P15	15	28	137	488	1463
P20	20	28	113	405	
P25	25	28	90	321	

(3)供試体の作製

コンクリートの練混ぜにはパン型強制練りミキサ（容量 55 リットル）を使用し、練混ぜ水以外の材料をミキサに投入後、 30 秒間空練りを行い、水を投入して 1 分 30 秒の計 2 分間練り混ぜた。締めめ方法は突き棒とし、供試体寸法に応じた所定量のコンクリートを予め計量し、全量を型枠に詰めることで目標空隙率を満たす供試体を作製した。

(4)実験項目および方法

1)強度特性

圧縮強度試験は、JIS A 1108-2006「コンクリートの圧縮強度試験方法」に準拠して行った。

2)透水試験

透水試験は、図-1 に示す定水位透水試験とし、地山からの雨水の浸透、排水を考慮して注水された水がポーラスコンクリート下部の砂質土を浸透後、ポーラスコンクリートを通過して排水されるようにした。

3)植生

植生による透水性の変化について検討する供試体においては透水試験用供試体上面に播種し、法面を模擬した供試体においては法面表面に播種することで、植物の発芽、生育状況について観察した。

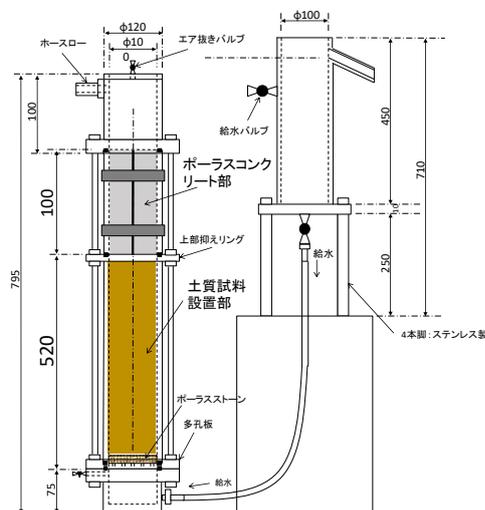


図-1 定水位透水試験装置

キーワード ポーラスコンクリート、法面被覆、透水性、植生

連絡先 〒644-0023 和歌山県御坊市名田町野島 77 和歌山工業高等専門学校 環境都市工学科 TEL 0738-29-8454

3. 結果および考察

図-2 にポーラスコンクリートおよび背面土壌として設定した砂質土のみの透水試験結果、図-3 にポーラスコンクリートと砂質土の二層構造とした場合の透水性、さらに図-4 に通水前後のポーラスコンクリートの透水性についてそれぞれ示す。これらの図より砂質土に比較してポーラスコンクリートの透水性は非常に良好である。一方、ポーラスコンクリートと砂質土の二層構造とした場合、砂質土の透水性の影響を受けることから透水性が大きく低下し、ポーラスコンクリートの空隙率による違いは認められない。また、通水前後でポーラスコンクリートの透水係数が低下していることから、土壌から微粒分が流出しポーラスコンクリート内の空隙を塞ぎ目詰まりしていることが伺える。

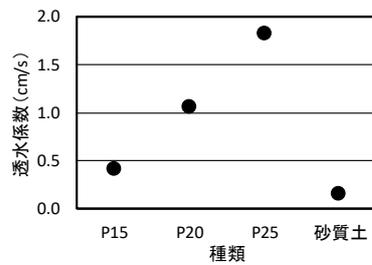


図-2 透水試験結果

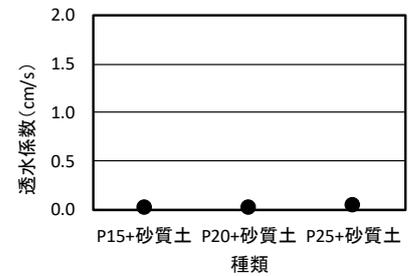


図-3 透水試験結果 (二層構造)

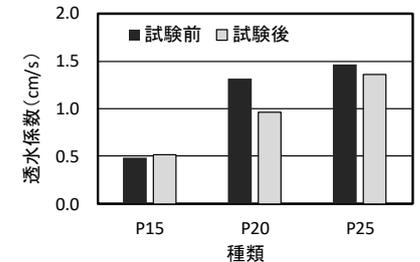


図-4 通水試験後の透水性

図-5 に通水を継続した場合における透水係数の経時変化を示す。この図より、地盤の透水係数は時間の経過とともに大きくなり、透水性が向上していることがわかる。特に、空隙率の大きなポーラスコンクリートを使用した場合、長時間、通水することで透水性が向上している。これは、継続して通水することにより地盤内の微粒分が流出し、水みちができたことによると考えられる。しかし、一般的に地盤からの排水を目的に設置される排水口を模擬した結果に比べ、ポーラスコンクリートの方が排水性に優れていることから、局所的に排水するより面的に広範囲で排水する方が排水機能に優れているといえる。

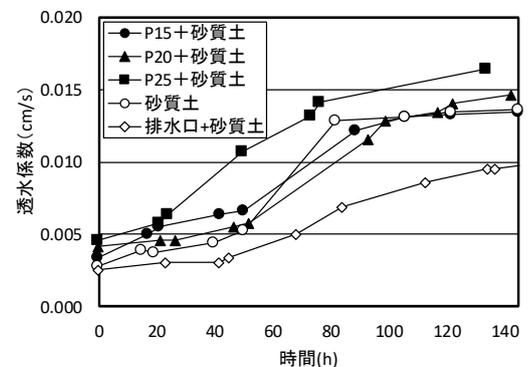


図-5 透水係数の経時変化

図-6 に植生前後における透水性の変化を示す。空隙率の大きいポーラスコンクリートほど空隙率の小さいものに比べて植物の生育が良好である傾向がみられ、植物の根が供試体内部まで成長していることが確認できた。その結果、空隙率の大きいポーラスコンクリートほど植物の生育にともなって透水性は低下する。しかし、図-2 および図-3 の結果から比較して砂質土よりも十分な透水性を有していることから、排水機能に加え植生機能を兼ね備えても十分な排水性能を発揮できるといえる。

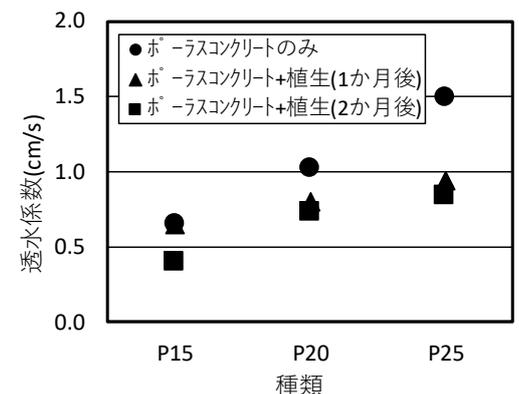


図-6 植生前後の透水性の変化

4. まとめ

ポーラスコンクリートを法面被覆コンクリートとしての利用について検討した結果を要約すると次のとおりである。

- (1)透水性能はポーラスコンクリートの透水性より地盤の透水性に支配され、二層構造とした場合、通水を継続することで地盤内に水みちができ透水性は向上する。
- (2)地盤内からの微粒分の流出によりポーラスコンクリートの透水性は低下するが、砂質土に比較しても十分な排水機能を有している。
- (3)植生することで透水性は低下するが、十分な排水機能を確保することができる。

謝辞 本研究は、科学研究費助成事業 基盤研究(C)「ポーラスコンクリートの排水性法面被覆壁への応用に関する基礎研究」(課題番号：16K06453)の助成を受けたものである。