

雨水流出抑制に向けた浸透型側溝の性能評価（その2）

福岡大学工学部 学生員○横井昭海 福岡大学工学部 正会員 山崎惟義
福岡大学工学部 正会員 渡辺亮一・伊豫岡宏樹・皆川朋子

1. はじめに

都市部ではアスファルト舗装などの不浸透域が多いことや、局所的短時間集中豪雨の頻発により、下水道や河川の負担が増大し、河川の氾濫や内水氾濫による浸水被害が我々の生活に多大な影響を及ぼしている。福岡市では、2003年7月、御笠川上流太宰府において時間最大雨量 99mm/h を記録、また 2009年7月、福岡空港で 100mm/h を超える降雨を観測し、どちらも福岡市内において浸水による被害を受けた¹⁾。早急な対策が必要となるが、すでに都市化が進行した地域では、河道の拡張や、パラペットの設置等の浸水対策が困難となっている。そこで流域全体で雨水の流出抑制を目的とした総合治水対策の取り組みが行われており、雨水調整池や浸透トレンチの設置等の対策が実施されている。

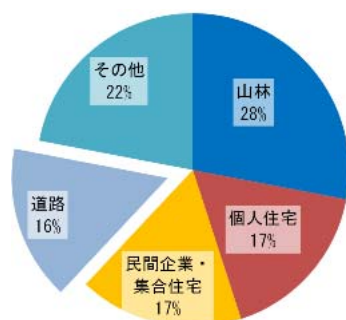


図-1 樋井川流域における土地利用状況

本研究では、都市部において河川流域に占める道路の面積が大きいことに着目して、浸透型側溝に関する研究を行うことにした。都市河川である樋井川流域における土地利用別面積割合（図1）を例とすると、山林約 28%、個人住宅約 17%、民間企業・集合住宅約 17%、道路約 16%である²⁾。このため道路における雨水流出抑制が可能になれば浸水被害対策におおいに効果を発揮すると考えられる。本研究ではこれまでポラスコンクリートの性能評価の研究を行っており、昨年までの研究では、最大骨材寸法と空隙率が目詰まりに与える影響を明らかにした³⁾。そこで本研究では、浸透型側溝に関して浸透速度に着目し、厚さの違いによりどれだけの浸透効果が得られるのか、基礎的研究を行うことを本研究の目的とする。

2. 供試体の概要

表-1 は今回用いた供試体の概要を示している。今回使用する供試体はポラスコンクリート素材を用いたコンクリート板により供試体全面から自然浸透をする構造である。使用するポラスコンクリートの供試体は実験の対象とする。供試体の寸法は 300mm×300mm、厚さ、重量、空隙率などは表-1 に

表-1 供試体概要

供試体厚 (mm)	試料 No.	空隙が無いと仮定した場合の 供試体の質量 (理論値) ① (kg)	供試体の重量 (測定値) ② (kg)	空隙率 (%) $\frac{①-②}{①} \times 100$
30	1	6.902	5.460	20.9
	2	6.902	5.575	19.2
	3	6.902	5.525	20.0
60	1	13.804	10.800	21.8
	2	13.804	10.850	21.4
	3	13.804	10.900	21.0
90	1	20.701	16.410	20.7
	2	20.701	16.405	20.8
	3	20.701	16.350	21.0
120	1	27.601	21.750	21.2
	2	27.601	21.680	21.5
	3	27.601	21.750	21.2
150	1	34.509	27.340	20.8
	2	34.509	27.210	21.2
	3	34.509	27.390	20.6

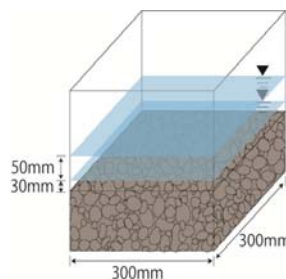


図-2 供試体の構造



図-3 実験の様子

示す。

3. 実験方法

供試体の構造を図-2 に示す。供試体表面から自然浸透させるため、供試体の四方を不透水性型枠で囲む。供試体と型枠の隙間から側面浸透を防止するためにシリコンシーラントを充填する。供試体を囲む型枠を設け、そこに上部から水を注ぎ浸透する構造とする。清水実験には水道水のみを用いている。清水実験では供試体上部の 80mm 下から 50mm 降下する時間を 5 回測定し、それぞれの浸透速度を算定する。注水する水道水は水位 50mm を確保するため、供試体一杯になるように一気に上部から注水する。

濁水実験には水道水と真砂土を用いている。濁水実験ではまず真砂土を直接供試体表面に投入し、供試体から水道水が溢れないように注意しながら一気に上部から注水する。このとき供試体上部から 80mm 下から 50mm 降下する時間を 20 回測定し、それぞれの浸透速度を算定する。濁水実験で上から注水する水道水は毎回 20ℓ としている。側溝に流入し目詰まりの原因となる物質は、微細な土粒子が多いと予想されるため、濁水実験に用いる濁質には真砂土を乾

乾燥し 850 μ m ふるいを通過した試料を用いる。投入する濁質乾燥重量は濃度が 1,000mg/l となるよう定める。これは既往の研究を参考にした⁴⁾。本来ならば濁質量(濃度)は実施地に流入する雨水に近いものとするべきであるが、目詰まりの影響を短期間で把握するために高濃度に設定した。

4. 実験結果・考察

清水実験を 5 回行い浸透速度の平均をとったものを図-4、濁水試験の 20 回目の浸透速度を図-5に、濁水に対する透過率を図-6に示す。清水実験を行った結果、同じ厚さの供試体においての多少のばらつきは見られたが、大きな差は見られなかった。

図-5 は濁水実験を行った結果を表している。この図から、それぞれの供試体の浸透速度の低下を、清水実験の浸透速度と濁水実験 20 回目の浸透速度の比較から判断すると、供試体厚 30mm のものは平均 20%低下、供試体厚 60mm のものは平均 39%低下、供試体厚 90mm のものは平均 60%低下、供試体厚 120mm のものは平均 56%低下、供試体厚 150mm のものは平均 35%低下していることがわかる。

図-6 は濁水実験 20 回目における浸透速度と浸透速度を維持できる割合を示している。この図から、厚さの薄い供試体ほど浸透速度が大きく、また濁水を注入した場合でも浸透速度を維持できる割合が高いことから、ポーラスコンクリートの間隙の土粒子による目詰まりが少ないと考えられる。

5. まとめ

清水実験から、ポーラスコンクリート厚さが水の浸透速度に影響することがわかり、また濁水実験により、ポーラスコンクリートが厚いもののほうが土粒子による目詰まりを起こしやすい傾向にあることがわかった。また、供試体厚 150mm の浸透速度の低下率が小さくなっているのは、供試体作成時の打設状況に違いが生じているためであると考えられるので、今後、検討が必要である。

6. 今後の課題

目詰まりの状況を詳しく把握するために、実験終了後の供試体を切断し、どの部分に土粒子が詰まっているのかを供試体ごとに調査する必要があると考えられる。また、濁水実験に用いる物質を、ふるい分けした土粒子だけでなく、実際の状況を想定した試料を用いた性能評価試験を行う必要性もあると考えられる。

謝辞

本研究を行うに当たり、供試体を提供してくださった、麻生商事株式会社の前田氏、飯沼氏にここに感謝の意を表する。

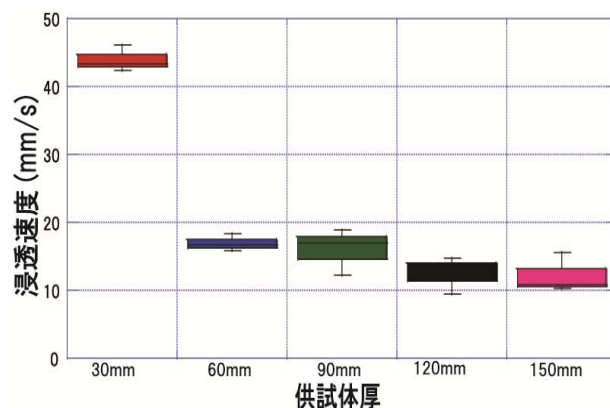


図-4 清水試験浸透速度

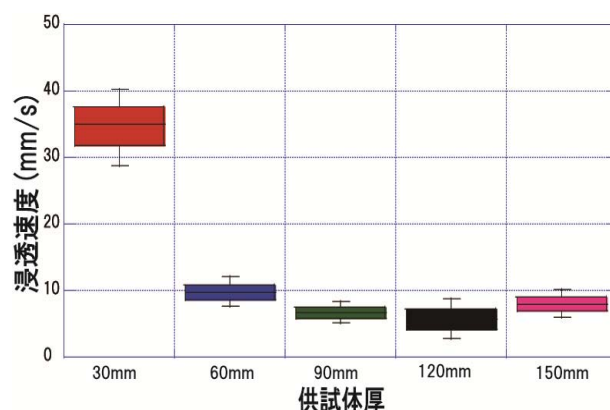


図-5 濁水試験 20 回目における浸透速度

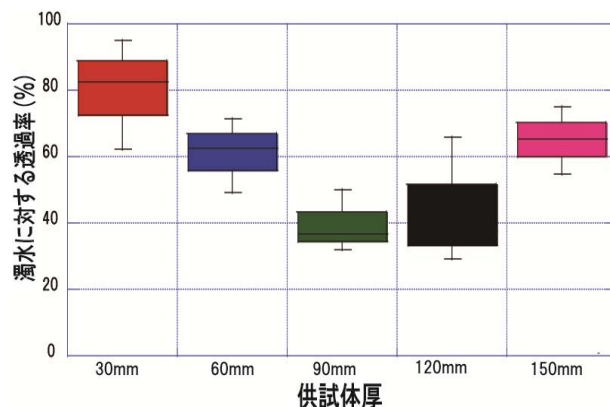


図-6 濁水に対する透過率

参考文献

- 1) 渡辺亮一、福岡市における近年の都市型水害の現状と課題、エフ・ユー・プラス、No.10, pp8-9, 2010.12.
- 2) 島谷幸弘・山下三平・渡辺亮一・山下輝和・角銅久美子；治水・環境のための流域治水をいかに進めるか？、河川技術論文集、第 16 巻, pp17-22, 2010.6
- 3) 森山広章；雨水流抑制に向けた浸能評価に関する研究、平成 20 年度福岡大学卒業論文
- 4) 栗城稔・木内豪・川上哲広；雨水浸透型施設の目詰まりに関する実験的検討、月刊土木技術資料 Vol.36, No.2 Page59-65