

VI-308

空港芝地における雨水の表面流出機構のモデル化

運輸省港湾局（前新東京国際空港公団）	正会員	菊地身智雄
新東京国際空港公団	正会員	宮下 盛雄
同 上	正会員	辻 信雄
同 上	正会員	玉木 康彦

1. はじめに

空港公団では、今後地域と共生できる成田空港の整備にあたっては、環境問題が極めて重要な課題であるという認識のもとに、さらに一層の取り組みを行っていくこととしている。特に、空港建設によって空港周辺地域の雨水循環機構が影響を受けているとの指摘が地域よりなされており、この対策が急がれている。

本研究は、雨水循環対策の一環として雨水の地中還元方策について検討を行うにあたり、基礎データを得る目的で実施した空港の芝面からの表面流出に関する実験をもとに、芝面からの表面流出機構のモデル化について検討を行った結果の報告である。

2. 芝面流出試験の概要

芝面流出試験の概要以下の通りである。

(1) 調査方法

芝面流出試験については、散水能力等を考慮し、5m×5mの正方形とした試験区を2面用意した。試験区Ⅰ（ST-1a）の斜面勾配は3.9%～4.4%、試験区Ⅱ（ST-1b）の斜面勾配は3.2%～4.4%である。

試験方法は、試験区域内に降雨強度に応じて必要な個数のスプリンクラーを設置し、所定の降雨強度で散水する方法をとった。実際に散水された降雨強度の検証は、試験区域内に設置した25個の計量カップにより確認した。

試験時間は、表面流出量が定常状態となった後2時間継続して散水した。

表面流出量は、表面流出開始時から一定時間毎に流出量をメスシリンダー等で計量し記録した。

(2) 調査結果

表2.1 芝面流出試験結果

試験区Ⅰ（ST-1a）		試験区Ⅱ（ST-1b）	
実降雨強度	流出係数	実降雨強度	流出係数
6.3mm/hr	0.00	6.4mm/hr	0.00
11.5mm/hr	0.01	10.3mm/hr	0.05
25.9mm/hr	0.04	15.6mm/hr	0.09
32.2mm/hr	0.12	26.7mm/hr	0.23
36.3mm/hr	0.16	36.0mm/hr	0.35
45.1mm/hr	0.20	44.7mm/hr	0.38
73.1mm/hr	0.44	63.9mm/hr	0.63

(参考) インテークレート試験結果

試験地点	インテークレート(mm/hr)
ST-1a	11.4
ST-1b	63.9

3. 芝面からの表面流出機構のモデル化

切土部の芝面流出試験は、2つの試験区で実施したが、その結果は図3.1に示すとおり、両試験区の結果はかなり異なっている。これは、各試験区のインテークレート試験の結果に大きな差があることと対応していると考えられる。

試験結果から、次のことが明らかとなった。①芝面の浸透能には、一定の限界があると考えられること。②降雨強度の増大に応じ、浸透能の増加が認められる。こうしたことから各試験区の浸透能及び流出係数を式(10-1)及び式(10-2)で近似した。なお、パラメータについては実験値との誤差が最小となる値を推計した。

$$I_{pT} = I_{p2} \times (1 - \exp(-b \times (r - I_{p1}))) + I_{p1} \quad \cdots \text{式(10-1)}$$

$$R = \begin{cases} \frac{(r - I_{pT})}{r} & r > I_{pT} \\ 0 & r \leq I_{pT} \end{cases} \quad \cdots \text{式(10-2)}$$

ここに、

I_{pT} : 浸透能(mm/hr)
 I_{p1} : 1次浸透能(mm/hr)
 I_{p2} : 2次浸透能(mm/hr)
 r : 降雨強度(mm/hr)
 b : 形状パラメータ
 R : 流出係数

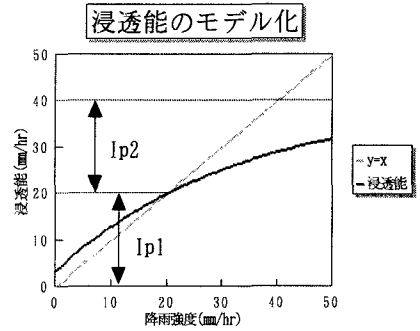


表3.1 芝面浸透能近似式パラメーター推計値

	試験区Ⅰ	試験区Ⅱ
I_{p1} : 1次浸透能(mm/hr)	22.8	6.0
I_{p2} : 2次浸透能(mm/hr)	23.9	24.3
b : 形状パラメータ	0.0286	0.0422

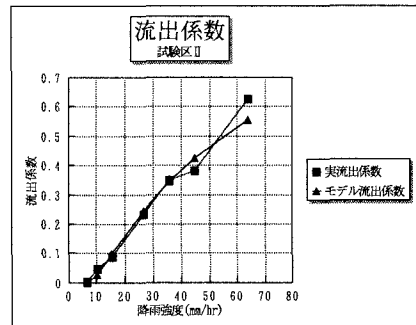
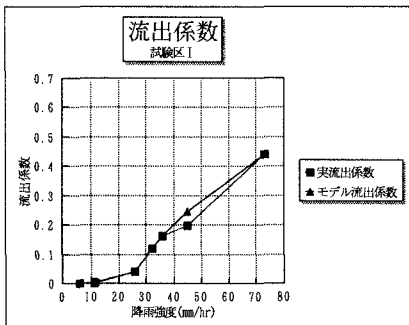
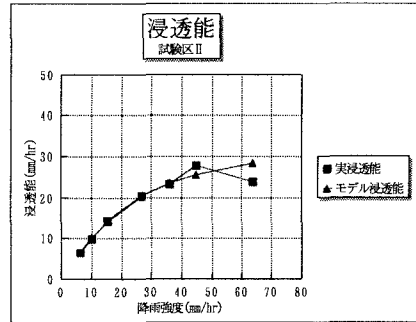
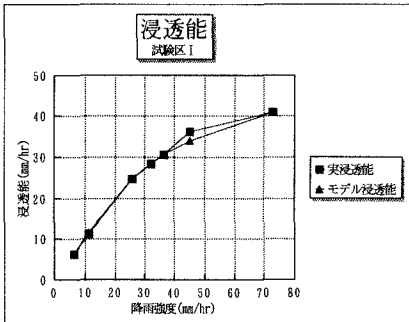


図3.1 芝面流出試験結果

4. 今後の課題について

今回の検討は、空港の芝面からの表面流出に関する実験をもとに、芝面からの表面流出機構のモデル化を試みた結果について報告したものである。本検討で提案したモデル式は、芝面からの表面流出を十分説明できることが確認されたが、今後は、今回モデル化で設定した1次浸透能、2次浸透能及び形状パラメータについて、土壌浸透能やインタークレートとの関連について検討し、今後さらに汎用性のあるモデルとしていく必要がある。