

東京都土木技術研究所 正員 山本 弥四郎

同上 小川 進

1. はじめに

東京都建設局において、昭和56年度および57年度に、図-1に示す雨水浸透ますを神田川流域外5流域に、合計92ヶ所設置した。主目的は、都市内の頻発する水害軽減であり、また、雨水の地下浸透による有効利用である。現在、設置されている雨水浸透ますについて、浸透能、目詰り調査等の追跡調査を行なっている状況である。雨水浸透ますについては、その構造からわかるように、問題点は、大きく、四つある。一つは、降雨タイプによって、浸透ますに流入する水量が、どのように変化するか、二つは、地中条件によって、浸透能がどのように影響を受けるか、三つは、地下に浸透する水質をいかに確保するか、そして、最後に、目詰りを含め、維持管理等をいかに効果的に進めるかという点であり、本報告は、街渠ます内での分流の基礎的な水理実験、およびその結果を用いた1.の量的な面からの検討を行なったものである。

2. 水理実験の概要

(1)目的；街渠ますと浸透管とを結ぶ連結管の管底高と下水管の管底高との相対的な位置関係による分流量の変化を定めることである。

(2)装置；車道面の一部、街渠ますおよび浸透管から成る実物大の模型を、図-2に示すように設置する。街渠ます蓋は、グレーチング形式とし、水路の上下流端には、三角堰を設け、2.2 KWの揚水ポンプを据え取けた。

(3)実験ケース；連結管と下水管との管底高さによって、表-1に示すケースを各ケース、流量4～5種類について、実験を行なった。

表-1. 実験ケース一覧表

浸透管形態	フィルター形態	下水管の管底と連結管の管底差、cm	ケース番号
鉛直浸透管	フィルターなし	+4.0	A-1
		±0.0	A-2
		+2.0	A-3

(4)測定方法；

街渠ますへの流入量、および浸透管、下水管への流入量の測定、ます蓋付近の水面形、ます内水面形をポイントゲージで測定し、流況を撮映した。

(5)実験結果；結果を図-3に示す。連結管と下水管との管底高さ差を定めることによって、街渠ますへの流入量から浸透管への流入量が求められる。なお、街渠ます内への排水の落下状態、下水管との取付位置関係、形状などによる流入量への影響を、今後、検討することが必要である。

3. 流出抑制効果

(1)雨水浸透管への流入量；降雨量を流出量に換算するが、道路幅員と街渠ま

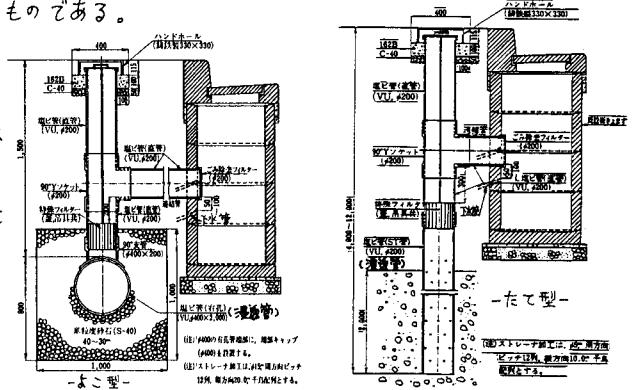


図-1. よこ型、たて型 雨水浸透ます構造図

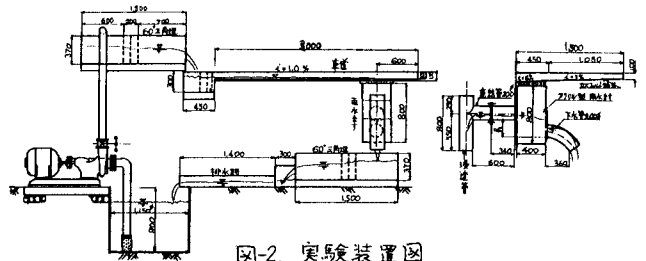
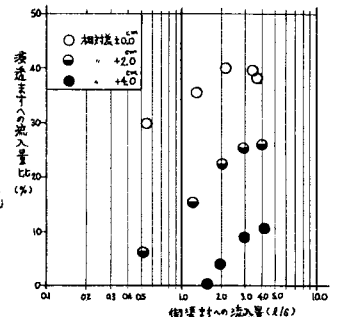


図-2. 実験装置図

図-3. 流入量比 Q_1/Q_2

す間隔を考慮すると、道路面上の降雨は、10分以内でますに到達するものと思われ、したがって、降雨を10分間隔で読むものとする。また、街渠ますに入って来る流量 Q_i (ℓ/s)は、流出係数を1.0、10分間隔雨量を Y_i (mm)、そして、道路集水面積を A (m^2)とすると、 $Q_i = \chi Y_i A / 600 = Y_i A / 600$ となる。一般に、 Y_i の降雨に対して、 Q_i の流入があり、 χ および A が Y_i によって、変化しないものと考え、各 Q_i に対し、図-3から雨水浸透管への流入率 e_i 、さらに $e_i Q_i$ によって、浸透管への流入量 $\bar{q}_i$ が求まる。したがって、10分間での浸透管流入量を $\bar{q}_i$ とすると、一降雨全体について、 $\Sigma \bar{q}_i = \Sigma e_i A Y_i$ となる。いま、10分間毎の街渠ますへの流入量を $\bar{Q}_i (= A Y_i)$ とすると、流出抑制効果率 e は、次式となる。

$$e = \Sigma \bar{q}_i / \Sigma \bar{Q}_i = \Sigma e_i Y_i / \Sigma Y_i$$

(2) 計算例；対象降雨として、昭和57年8月1日～2日(降雨Ⅰ)、および9月11日～12日(降雨Ⅱ)を選び、雨水ます設置による流出抑制効果を検討してみる。ケースとしては、集水面積 A を $100m^2$ および $200m^2$ 、管底高さ差を $2.0cm$ および $4.0cm$ とする。図-4、-5に計算結果を示す。

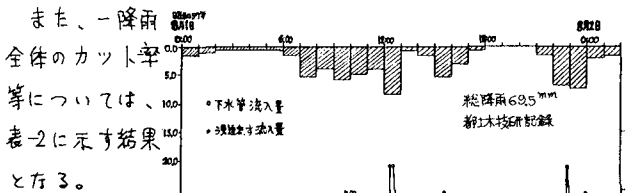


図-4. 浸透ますへの流入量(降雨Ⅰ)

(3) 考察；図-4を見ると、時間降雨が $2.0mm$ 以下では、浸透管

への流入はない。また、最大 $80mm$ の時にあっても、10分間での浸透管流入量は、最大、 20ℓ であり、下水管への流入量 240ℓ に較べ、1割以下となる。本来、雨水浸透ますは、小さい降雨では、道路排水を浸透管に流入させず、大きい降雨、年2～3回以上に対して、有効に作用するように構造的に設計されねばならない。したがって、降雨Ⅰ程度の雨に対し、流入が始まっている事実は、管底高さ差をもっと大きくすることを必要とする。

一方、図-5からは、時間降雨 $1.0mm$ から、浸透管に流入し始めるが、数 ℓ 程度である。降雨量が大きくなり、時間 $30mm$ となると、浸透管への1時間流入量も $1,200\ell$ と大きくなり、下水管流入量 $4,800\ell$ の25%となる。すなわち、流入量が大きくなると、浸透ますの効果がより大きくなることがわかる。これらの実を、表-2からみると、管底高さ差 $4.0cm$ の時には、降雨Ⅱの集水面積 $200m^2$ の時のみ、浸透ますは効果を発揮するが、全集水量の1.6%しかカットできない。さらに、時間降雨 $10.0mm$ 以上についてみても、カット率は、2.7%と小さい。これらの結果から、管底高さ差は、余り大きくないことが必要であり、 $3.0cm$ 程度にするのが妥当と思われる。そして、多くの浸透ますを設置することによって、流出抑制を行なえることが推察される。

一方、地下水位、地盤、地質などの地中状態によって、浸透管から流出する水量は、変化するため、現在、設置点での浸透能などを調査中であるが、たて型で $20\ell/分$ 、よこ型で $300\ell/分$ 程度の浸透能力を持つことが、確かめられている。したがって、よこ型であれば、降雨Ⅱには十分対応できる。

今後、目詰りによる能力低下、地下水質汚染の恐れ、道路構造物への影響、維持管理面の諸問題を含め、検討して行く予定である。本報告を行なうに当り、水理実験関係でご協力いただいた、日本技術開発(株)の担当の方々に感謝します。

(参考文献)：東京都土木技術研究所昭和56年度年報 pp.318～321

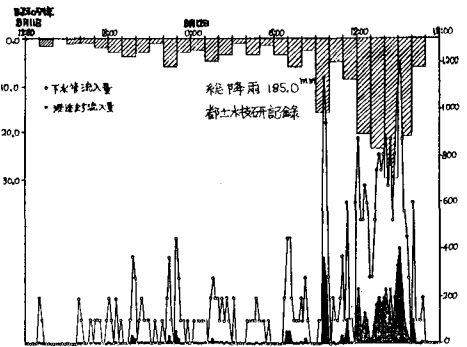


図-5. 浸透ますへの流入量(降雨Ⅱ)

表-2. 一降雨全体のカット率表

降雨	集水面積 m^2	管底高さ cm	雨水流入量	浸透管流入量	カット率 %
Ⅰ. (8月)	100	2	6,350	74	1.0
		4		0	0
	200	2	13,900	567	4.1
		4		0	0
Ⅱ. (9月)	100	2	18,500	1,232	6.7
		4		0	0
	200	2	37,000	4,814	13.0
		4		593	1.6