

VII-135

都市排水路における雨水排除機能と親水機能の共存

関西大学大学院 学生員 ○河井章宏

関西大学工学部 正会員 和田安彦

関西大学工学部 正会員 三浦浩之

1. はじめに

都市型水害の問題は大都市だけでなく中小都市においても深刻な問題となっており、市街地内の都市排水路は雨水排除能力向上のため、水路底の掘り下げや天端のかさ上げ等による流水断面積の拡大が行われている。また、市街地における不透水面積の拡大により、都市排水路の平常時流量は極端に減少しており、水生生物が生息できるような環境にはない。このような水路断面の変更や平常時流量の減少により、都市排水路において、一般市民がいこいの場とできるような親水性のある環境は失われつつある¹⁾。そこで、我々は、都市型水害を解消しつつ、都市域内にある身近な水辺環境として都市排水路を再生する手法について研究を行っている。ここでは、モデル都市域を対象に、都市排水路における浸水発生防止のために実施されているバイパス管の利用について、その浸水発生抑制効果と雨水流出系統の変化についての検討結果を述べる。

2. モデル都市域の都市排水路による雨水排除の現状と問題点

(1) 雨水流出シミュレーションモデル

雨水流出シミュレーションモデルは地域特性を踏まえて選定した。対象モデル地域において降雨水量のうち直接流出となる部分を有効降雨モデルにより算出した。この算出結果を用いて雨水流出解析は、雨水管きょが整備され幹線水路まである程度の流下時間を持つ地域を浸水を考慮できる修正RRL法²⁾で行い、雨水管きょが整備されていない地域、あるいは雨水管きょは整備されているが幹線水路までの流下時間が短い地域をKinematic Wave法で行い、幹線水路部は不定流モデルを用いて行った。

(2) 都市排水路による雨水排除の現状と問題点

3降雨のシミュレーションの同定により、雨水流出・浸水解析モデルの精度を確認した。対象とした3つの降雨は対象モデル地域において実際に浸水を発生させた降雨と浸水を発生させなかった降雨である。

選定した対象降雨特性の一覧を表-1に示す。これら3降雨の現状におけるシミュレーションの同定結果、その実際の浸水発生状況から今回用いたモデルによる雨水流出解析は適切であると判断した。

また、図-1に、現状における対象モデル地域における浸水発生箇所を示す。浸水は流入幹線Ⅰ、Ⅱとが合流するC排水区、及び幹線水路下流部で発生した。合流部における浸水は幹線水路上流、及び横からの流出水量がこの地点に集中し、幹線水路の雨水排除能力を大幅に超えたためである。下流部における浸水は水路断面の不足によるものである。

ここでは、最も浸水発生が著しかった合流部の浸水防除対策としてバイパス管を設置した。

3. バイパス管設置による浸水防除効果

浸水発生の最も著しかった3幹線の合流部におけるバイパス管設置による浸水防除効果、及び設置後の対象モデル地域の浸水発生状況の変化を検討した。

対象降雨は浸水発生の現状解析において浸水発生の最も著しかった降雨①を用いた。シミュレーション時におけるバイパス管への流入水量（分水量）はバイパス管の流下能力をマンニングの式により算出し、上流部からの雨水流出水量が流下能力（約 $1.9\text{ m}^3/\text{sec}$ ）以下ならばその全水量をバイパス管へ流入させ、流下能力

表-1 対象降雨特性の一覧

対象降雨	平均降雨強度 (mm/hr)	1時間最大降雨強度 (mm/hr)	総降雨量 (mm)	総流出水量 ($\times 10^3\text{ m}^3$)	浸水発生の有無
①	30.3	67.5	328.0	544.4	有
②	29.8	55.0	247.5	267.8	有
③	15.7	55.0	230.0	247.5	無

を超える流出水量となった場合、その流出水量分を下流幹線へ流出するという方式である。

対象モデル地域におけるバイパス管設置後の浸水発生箇所を図-2に示す。

また、図-3にはバイパス管設置前後での各浸水発生箇所の浸水量の比較を示す。

バイパス管設置により合流部における浸水量は約80%削減できた。しかし、合流部より下流部の浸水量は増加し、更にバイパス管が再び幹線水路と合流する地点（D排水区）及びバイパス管流域において新たな浸水発生を引き起こす結果となった。

4. バイパス管設置の問題点

バイパス管の設置は幹線水路と流入幹線Ⅰ、Ⅱの合流部での浸水防除として有効であったが、バイパス管設置流域で新たな浸水を生じさせた。

そこで、浸水が発生しなかった降雨③を対象として、バイパス管設置流域におけるバイパス管への分水方式と浸水量との関わりについて検討した。検討方法はバイパス管への分水量を変えてバイパス管流域で浸水の発生しないような分水量を決定するものである。この結果、分水量を $0.5\text{m}^3/\text{sec}$ まで少なくして初めて浸水の解消ができた。しかし、分水量を少なくすることで合流部のピークカット量をも少なくなり、浸水防除効果は半減する。この検討結果より、バイパス管自体が集水域をもつようにモデル化したため、それら斜面、あるいは流入幹線からの雨水流出等より浸水が発生する。したがって、バイパス管設置の際、次のような方策が大切である。

- ①バイパス管は集水域を持たないこと
- ②バイパス管は幹線水路の断面に流下能力に余裕のある地点と結ぶこと

5. まとめ

本研究では、都市排水路における浸水発生防止のために実施されているバイパス管の利用について、その浸水発生抑制効果と雨水流出状況の変化を検討した。バイパス管設置により、設置地点での浸水被害を軽減することができた。さらに、バイパス管設置による新たな問題点も把握することができた。今後は、対象モデル地域の水辺環境として、都市排水路を再生する総合的な対策を行った場合の検討を進める計画である。

<参考文献>

- 1) 虫明功臣：都市と水環境，雨水技術資料，VOL.1，pp.12-20，1991.
- 2) 和田安彦・三浦浩之：修正RRL法による浸水を考慮した浸水解析，土木学会論文集，Ⅱ-34，1996年2月.

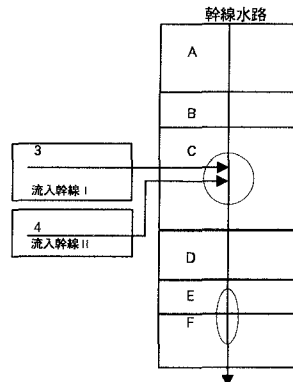


図-1 現状における浸水発生地点

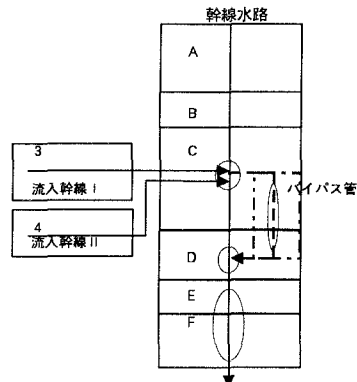


図-2 バイパス管設置後の浸水発生地点

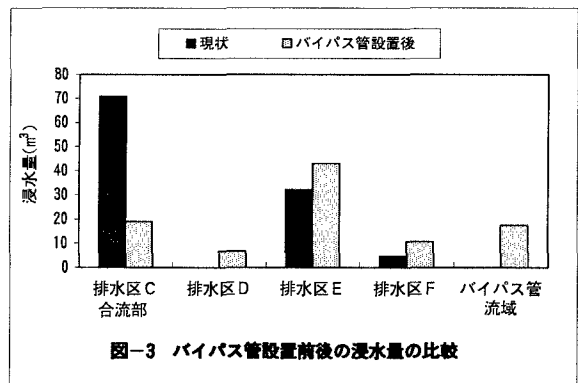


図-3 バイパス管設置前後の浸水量の比較