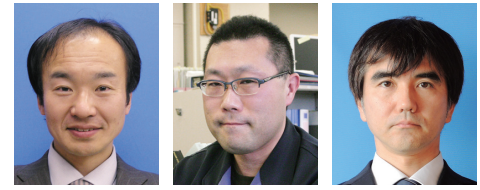


内水氾濫対策のための下水管路内水位情報の活用

(研究期間：平成29年度～平成30年度)

下水道研究部 下水道研究室

室長 岩崎 宏和 主任研究官 松浦 達郎 交流研究員 近藤 浩毅



(キーワード) 内水氾濫、浸水対策、水位情報、ポンプ運転制御

1. はじめに

近年、局地的な大雨の増加に伴い、下水道施設的能力を超えた雨水が地上に溢れる内水氾濫の被害リスクが増大している、貯留施設等の浸水対策施設の整備には多くの費用・時間を要することから、早期の被害軽減を図るためには既存ストックの能力を最大限に活用する浸水対策手法が必要である。

一般的な雨水ポンプ場ではポンプ井の水位に基づいた運転を行っているが、ポンプの起動には一定時間を要するため、降雨の偏在や突発的な豪雨に起因する急な流入量増加に対応困難な場合がある。そこで本研究では、比較的整備し易い管路内水位計の活用による大雨時における雨水ポンプ運転の効率化を図ることを目的に、水位計測地点の選定と水位情報の活用方法に関する検討を行った。

2. 研究方法

面積329ha、幹線延長約3.8kmのポンプ排水区をモデル排水区とし、降雨時の管路内水位の変動の解析および浸水発生状況の解析（氾濫解析）により、適切な水位観測地点やポンプ運転制御の方法を確認した。検討には施設能力を上回る、図1内に示す中央集中形降雨波形を用い、排水区を上・中・下流に3分割し降雨開始時刻や開始順番を変化させることで降雨の移動を表現した。

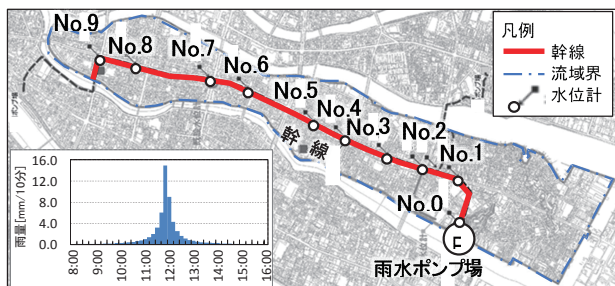


図1 モデル排水区平面図および検討対象降雨

3. 研究結果

解析の結果、観測地点や降雨の移動パターンによって水位上昇のタイミングが異なり、水位上昇がポンプ井よりも早い地点の観測値を用いることで、ポンプ井での計測よりも早期に大雨による流入量増加を検知可能なケースがあることが確認された(表1)。さらに、氾濫解析の結果、表2に示す水位観測地点の検知情報を用いて豪雨時にポンプの起動タイミングを早めることで、浸水面積が削減され、特に上流域から先に降る降雨で効果的なことが確認された。

なお、降雨によっては、流入量が増加する前にポンプが起動し、急な水位低下によるポンプ停止や起動停止の連続など、運転上問題となる制御が生じる場合があったため、単に起動タイミングを早めるだけでなく、流入量に留意した対策を行う必要がある。

4. 結論

管路内水位情報の活用によって、浸水面積を削減できる可能性が確認された。現在、ポンプ設備方式に応じた運転制約条件の反映や、適切な対策運転方法について検討している。今後、これらの知見をまとめ、下水管路内水位情報を活用した運転をポンプ場へ導入する手順について整理する予定である。

表1 管路内の5割水深到達時刻とポンプ起動時刻の差(分)

降雨の移動パターン	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
一様降雨	-5	8	20	15	10	6
下流→中流→上流15分間隔	-9	-2	7	1	-5	-13
下流→中流→上流30分間隔	-11	-9	-6	-13	-20	-29
上流→中流→下流15分間隔	2	16	29	25	22	22
上流→中流→下流30分間隔	8	22	35	33	31	34
中央→上下流両端15分間隔	0	13	25	20	14	6
中央→上下流両端30分間隔	4	16	28	23	17	6

※注釈：色の濃さは、時間的な余裕の大きさ(青)、または遅延の大きさ(赤)を示す

表2 水位観測地点と対策運転による浸水面積削減量 (ha)

	現況運転	No.1地点	No.3地点	No.5地点
一様降雨	浸水面積	62.01	62.00	61.79
	削減面積	—	0.01	0.22(効果最大)
下流→中流→上流15分間隔	浸水面積	60.04	60.01	59.95
	削減面積	—	0.03	0.09(効果最大)
上流→中流→下流15分間隔	浸水面積	59.63	59.63	59.01
	削減面積	—	0	0.62(効果最大)