

軽量・高速・大容量ポンプ 施設に関する研究

2001 No. 11

(財)下水道新技術推進機構

研究内容

都市化の進展により、不浸透面が飛躍的に増加し、下水道への流入雨水量が多くなってきています。雨水排水対策手法はいくつかありますが、管きょ内に流入した雨水を速やかに排除できるように排水ポンプ施設能力を向上させることは重要な手法の一つです。本研究は、軽量(K)・高速(K)・大容量(D)化を実現したKKDポンプを実際に導入するための手順や、水理的問題の対策について検討を行い、KKDポンプ施設計画・設計の標準化、効率化を図るために、設計資料としてまとめました。

研究結果

1. KKDポンプ

KKDポンプは、排水量を増量させる為に自由にメニュー（高流速化や高Ns化）を組み合わせることができるとが特徴です。KKDポンプのグレードは選択するKKDメニューに関わらず、増量後必要とする単機吐出し量が「従

来のポンプの選定範囲をどれだけ超えているか」で区分するものとし、グレードは「ノーマル」と「スーパー」の2種類としました。（図-1、表-1、2）

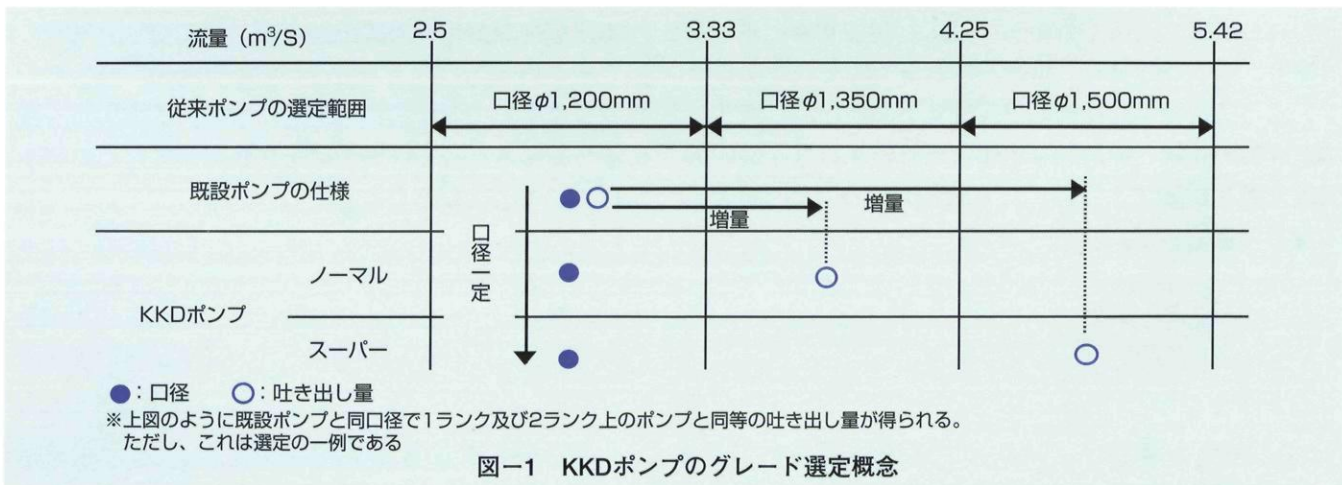
表-1 KKDポンプメニューの効果

メニュー	効果の影響度			
	揚水管高流速化	高Ns [*] 化	鋼板化	
軽量化	床荷重の軽減	大	小	小
	吊り荷重の軽減	中	中	中
開口部寸法に対して	効果有	効果有	効果無	

※Ns：比速度～羽根車の形状を表す特性係数のこと。回転数・吐出し量・全揚程の関数

表-2 KKDポンプの種類

揚水管口径 (mm)	既設ポンプ吐出し量 (m ³ /S)		KKDポンプ吐出し量 (m ³ /S)	
	ノーマル	スーパー	ノーマル	スーパー
700	0.83超 1.17以下	1.17~1.50	1.17~1.50	1.50~1.92
800	1.17超 1.5以下	1.50~1.92	1.50~1.92	1.92~2.5
900	1.50超 1.92以下	1.92~2.5	1.92~2.5	2.50~3.33
1,000	1.92超 2.5以下	2.50~3.33	2.50~3.33	3.33~4.25
1,200	2.50超 3.33以下	3.33~4.25	3.33~4.25	4.25~5.42
1,350	3.33超 4.25以下	4.25~5.42	4.25~5.42	5.42~6.67
1,500	4.25超 5.42以下	5.42~6.67	5.42~6.67	6.67~8.00
1,650	5.42超 6.67以下	6.67~8.00	6.67~8.00	8.00~10.00
1,800	6.67超 8.00以下	8.00~10.00	8.00~10.00	



2. 採用検討順

KKDポンプの採用は増加した雨水対策の一つであるため、流域内の他の対策（貯留等）とのバランスを考慮し対策分担量を決定します。最初に従来型ポンプで選定し開口部寸法、床荷重許容値を検証します。これらを満足できない場合KKDポンプの検討を行います。（図-2）

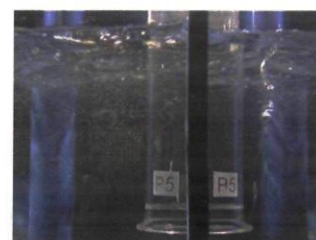
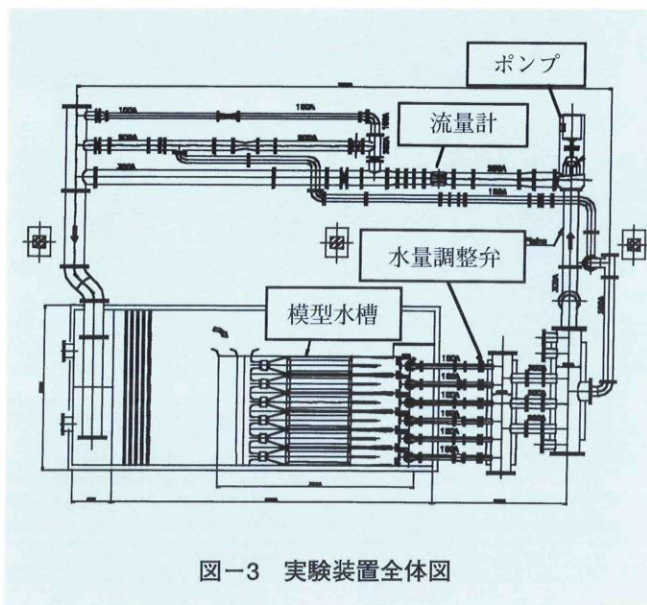
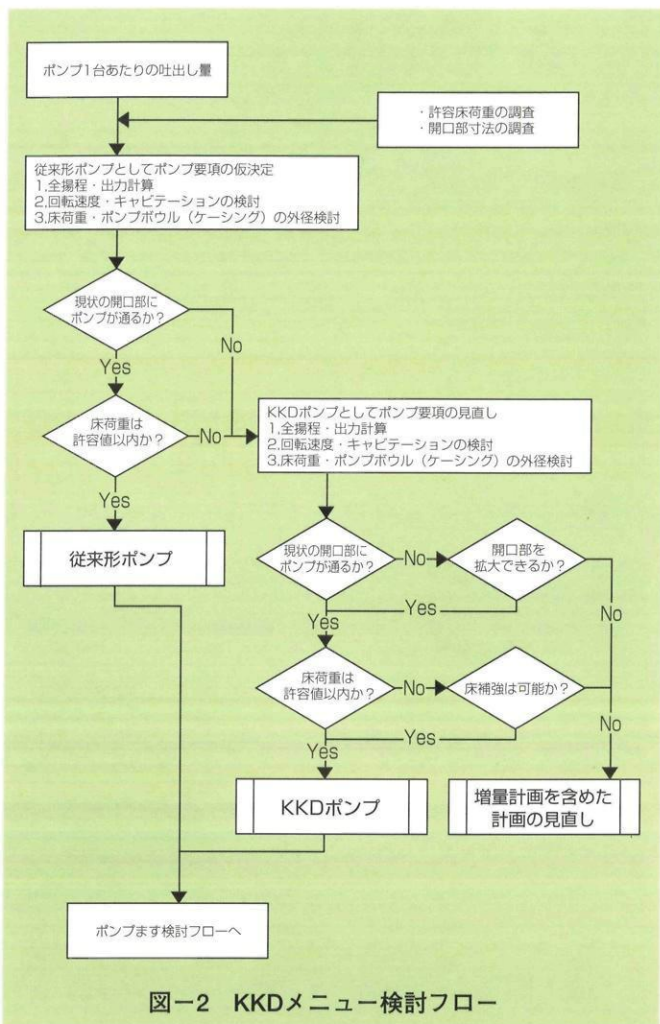


表-2 口径別増量可能率（まとめ）

既設ポンプ口径	増量可能率
φ700～φ1,000	約20% [※]
φ1,200～φ1,800	約30% [※]

※本値は実験結果を相似則により各口径別増量値に換算したものであり、排水先水位変動等による過大流量を15%見込んだものである。

3. 水理的問題の解決

KKDポンプは既設のポンプますを使うため、増量した分、ポンプます内の流速が早くなり、渦流が発生しやすくなります。渦流（写真-1、2）が発生するとポンプは振動、騒音を発生し、排水不能となるおそれがあります。よって渦発生防止対策を実施する必要があります。模型実験の結果、断続的な水中渦を許容すれば、適切な渦流対策を実施することにより口径φ1,500は160%まで増量可能でした。（図-3、表-2）

まとめ

本研究は深刻化する都市型水害対策に対し、早急に対応できる排水能力向上方法として取り組んだものです。ポンプますでの渦対策については今後、実績の積み重ねにより実験を行わずに渦流発生防止対策を行える範囲を広げていく必要があります。



財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171-0021 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階 TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333