

排水機場における大規模ポンプゲートの適用事例

パシフィックコンサルタンツ (株) 正会員 ○赤塚 芳弘
 パシフィックコンサルタンツ (株) 正会員 渡邊 武志

1. はじめに

ポンプゲート式排水機場は、排水機場の機能を満足した上でシンプルかつコンパクトな施設である。これまで、ポンプゲート式排水機場は、「ポンプゲート式小規模排水機場設計マニュアル(案)同解説」に準拠し、計画排水量 3m³/s 以下の施設に多く適用されているが、近年ではそれを超える排水規模の採用実績も増えている。本稿では、排水機場の設計において、大規模(計画排水量: 11m³/s)なポンプゲートを適用した事例について報告する。

2. 計画概要

本排水機場は、高潮時における流域の洪水被害を軽減するために計画されているものであり、総排水量: 11m³/s の施設である。高潮時には、逆流防止水門が閉鎖されるため、強制排水用の流入水路及び吐出樋門を併設したポンプ施設を計画する必要がある。また、本計画地周辺の特徴は、以下の通りである。

- 周辺の状況: 計画地周辺には人家が連なっているため、水門・排水機場の計画は極力圧迫感の少ない施設とする必要がある。

3. 設計における留意点(従来の陸上ポンプとの比較)

(1) 施設規模の縮小とコスト縮減

ポンプゲート形式では、陸上ポンプ形式と比較して、土木施設などの施設規模が小さくなることから、インシヤルコストが低減を図ることができた。また、維持管理費についても、低減を図ることができる。

表-1.経済性比較表

項目		陸上ポンプ式排水機場	ポンプゲート式排水機場
経済性	土木施設	169,875 千円	82,138 千円
	建築施設	136,000 千円 (場内整備含)	58,000 千円 (場内整備含)
	プラント設備	1,709,000 千円	1,524,000 千円
	合計 (比率)	2,014,875 千円 1.21	1,664,138 千円 1.00
	ランニングコスト (比率)	8,604 千円/年 1.36	6,338 千円/年 1.00

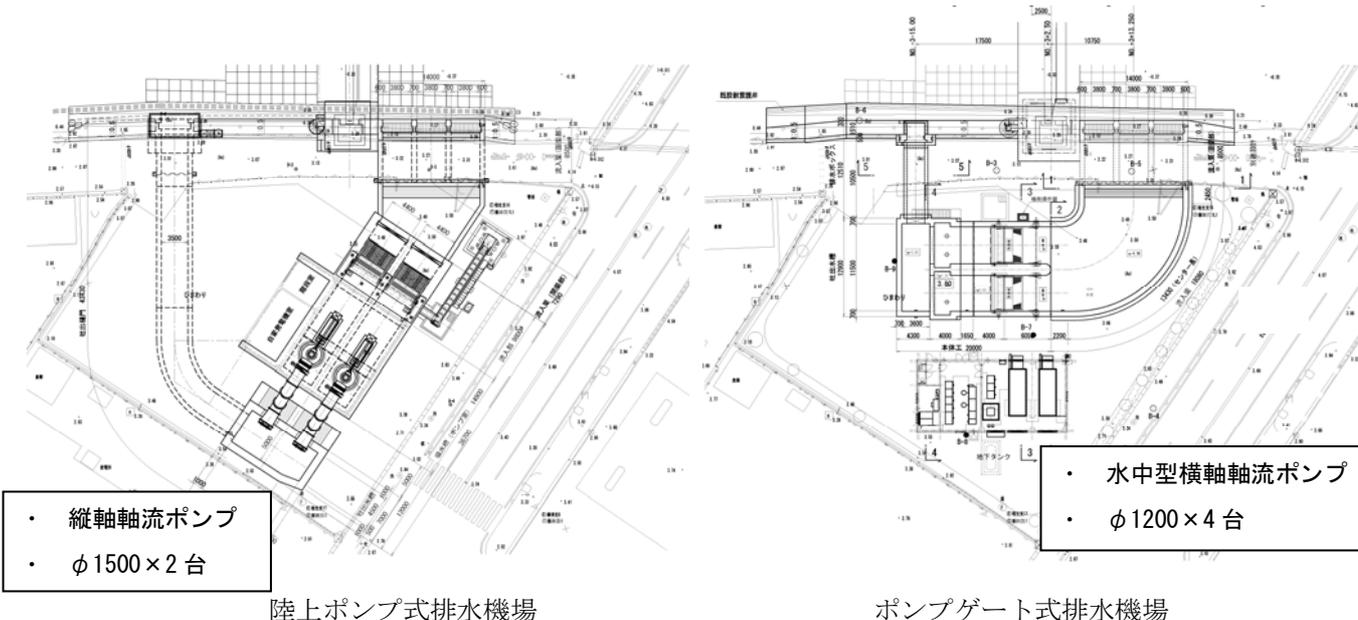


図-1.排水機場配置図

キーワード : 排水機場、ポンプゲート

(2) 維持管理

1) 点検整備、部品の交換について

メンテナンス作業の作業期間は、陸上ポンプ形式が月点検：3日程度、年点検：5日程度であるのに対し、ポンプゲート形式では月点検が1～2日、年点検が2～3日程度であり、短期間で行うことができる。また、ポンプゲート形式では、ゲート部分の水密ゴムの交換、開閉機の部品交換が発生するが、これは経年劣化によるものである。

2) ポンプの故障について

当該地区のような海水域では、「常時一閉」で運用されるポンプゲートでは、羽根車の固着や海洋生物付着による噛み込みが発生しているが、本排水機場では、ポンプゲートは使用しないときはゲートを引き上げた状態で維持するため、問題は少ない。また、ポンプゲート形式では、水中ポンプの異物の故障事例があるが、これは陸上ポンプ形式でも発生することであり、ポンプゲートの特有の故障要因ではない。

(3) 周辺環境への配慮

陸上ポンプ式では、ディーゼル機関の騒音対策等のために上屋が必要となるため、建屋は2階建てとなり、施設の圧迫感が大きくなるが、ポンプゲート形式では、ポンプ上部は開閉機の設置となるため、ポンプ室の上屋が必要とならない。また、ポンプゲート形式では、操作室・電気室が別棟で必要となるが、建屋が1階建てとなり、施設の圧迫感が小さい。このため、本計画地のような人家が密集している箇所では、周辺環境への配慮が可能となる。

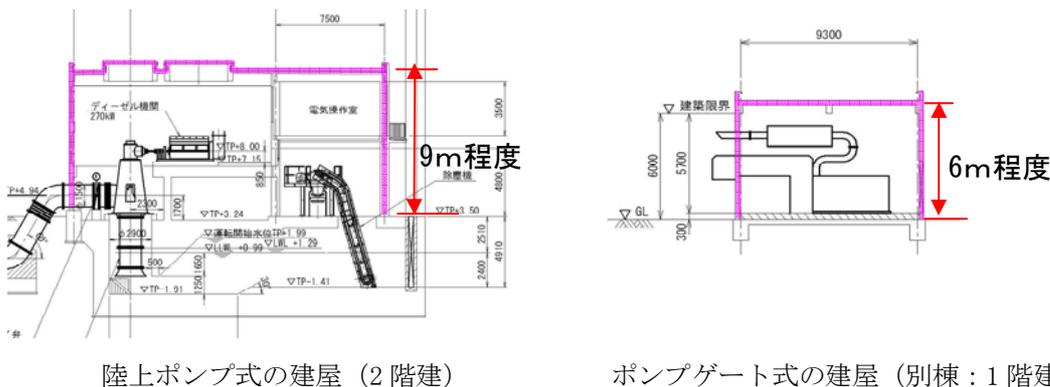


図-2.建屋断面の比較

(4) 緊急時の対応

ポンプ稼動中に故障により、ポンプが1台停止した場合、陸上ポンプ式では排水量が計画の50%になり、故障時の排水量確保比率が小さくなるのに対し、ポンプゲート形式では排水量が計画の75%となり、故障時の危険分散を図ることが可能となる。なお、ポンプゲート形式ではゲートの故障も考えられるが、ゲートは自重降下が可能であるため、ポンプを対象とした排水量が確保できる。

4. おわりに

以上のように、一般的に陸上ポンプ式排水機場の採用が優先される排水規模においても、ポンプゲート式排水機場を採用し、陸上ポンプ式排水機場と同様に必要な機能を確保しつつも、コスト削減を達成した事例について紹介した。