

新技術の活用による排水施設の小型化・低コスト化 Miniaturization and reducing the cost approach for drainage pump station by use of new technology

西山 浩一* ○藤井 基明**
NISHIYAMA Kouichi FUJII Motoaki

1 はじめに

兵庫県淡路島南部にある南あわじ市は、播磨灘・鳴門海峡・紀伊水道に面しており、瀬戸内海式気候に属する。梅雨時期を除き降水日数が少ないため、用水用のため池が多いことが特徴で、年間を通じて温暖な気候を活かしたタマネギやレタス、水稻の三毛作が盛んな地域である。

市南部に位置する阿万地域においては、低地帯の内水排除対策は重要な課題となっており(写真-1)、安定した農業経営がおこなえるよう昭和38年より5つの農業用排水機場を整備している。

本稿では、ポンプ形式や配置位置を工夫してコスト縮減と維持管理労力の軽減に努めた排水施設の整備事例について紹介する。



写真-1 台風23号豪雨による湛水状況
(平成16年10月20日)

2 排水計画の概要

排水対策特別事業 大川地区は、^{ゆづるは}諭鶴羽山地南西端から太平洋に向かって流れる2級河川本庄川の河口付近に広がる低地帯にある(図-1)。山から海までの距離が短いため農業用水が不足する一方で、内水位よりも河川水位(潮位)の高い時は、強制排水施設が不十分なことから豪雨による洪水がたびたび発生し、農作物に多くの被害が生じている。

排水計画は、1/10年確率(178mm/day)の3日連続降雨にて湛水解析をおこない、最低田面標高(H=0.57m)の無湛水とした。まず、2号水路工およびほ場整備事業による流域カットをおこない、ポンプに流入する排水を減らすことで整備コストの縮減に努めた。排水機場は、吐出量が $1.48\text{m}^3/\text{s}$ 、φ600のポンプ2台の計画とした。

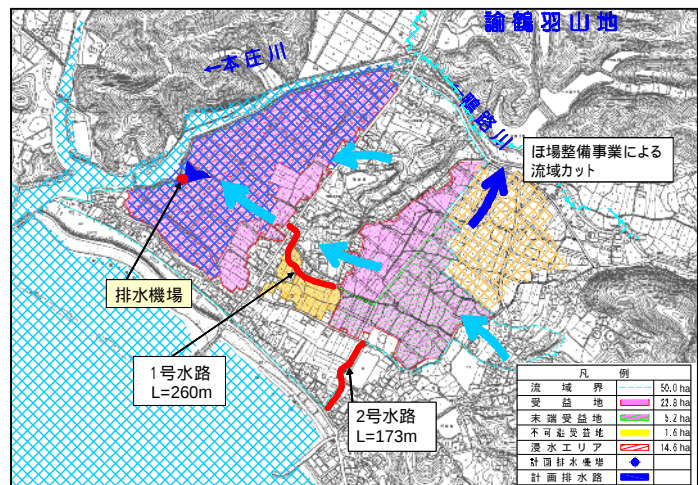


図-1 地区概要図

3 設計における検討課題

排水機場の設計にあたっては、既存施設(排水樋門2門、排水樋管 1200×1600、排水ポンプφ350×2台)を活用することでコストの縮減を図った。

*兵庫県但馬県民局豊岡土地改良事務所 Toyooka Land Improvement Office, Hyogo

**兵庫県西播磨県民局光都土地改良事務所 Kouto Land Improvement Office, Hyogo

キーワード: 排水施設、河口・感潮域の水理、工法・施工

ポンプ形式は、新しいタイプの排水施設であるポンプゲートの採用を検討した。ポンプゲートとは、扉体に水中モータポンプを組み込んだもので、ポンプの能力を有する水力部、止水の能力を有する扉体、フラップ弁等から構成される比較的小規模な河川等を対象とした排水機場である。自然流下水路を利用して設置できるため、陸上ポンプ等よりも設備費、土木費、用地取得費などコストの縮減が図れる利点がある。ポンプゲートの採用条件は、表-1のとおりである。

ポンプゲートと一般的な陸上ポンプ、水中ポンプを比較した結果、経済性や維持管理性においてポンプゲートが最適な工法となった。

特に、本地区は既設樋管の底高(-0.57)と最低田面高(+0.57)の差が小さいことから、ポンプの運転範囲が狭い。通常の縦軸、横軸ポンプを設置するには、運転に必要な水深を確保するために既設樋管の底高よりもポンプ呑口底高を掘

表-1 ポンプゲートの採用条件

排水量	3m ³ /s 以下
揚程	全揚程 5m 以下
既設樋管	断面に余裕があるか
堤防からの距離	堤防の法より nH (n:法勾配,H:堤防高) または 5m 以上

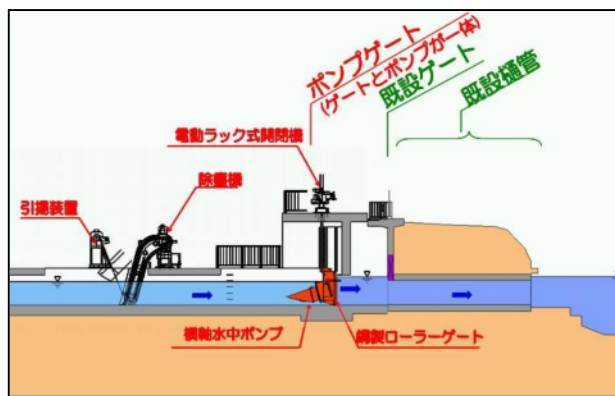


図-2 低水位型ポンプゲート模式図

り下げる必要があるが、これは堆砂の原因となる。この課題には、新技術である低水位型のポンプゲートを採用することで、既設樋管および呑口底高を掘り下げないこととした（図-2）。

また、樋管が2連ある場合、ポンプゲートは、安全性および維持管理性を考慮して2門の扉体に1台ずつの水力部を設けることが原則である。しかし、本地区ではポンプゲートが故障し

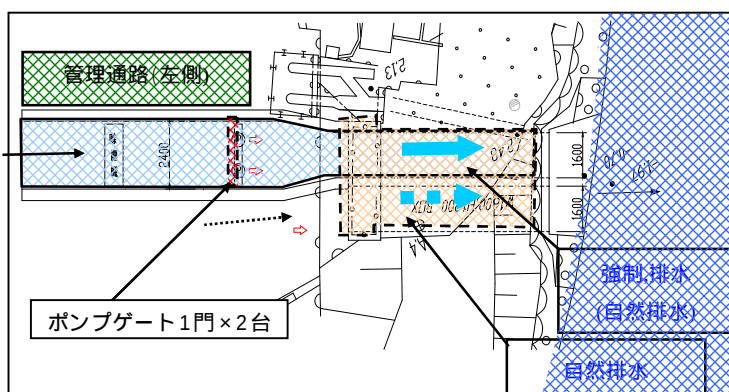


図-3 ポンプゲート配置図

ても既設の水中ポンプが稼働することや経済性から1門の扉体に2台の水力

部を組み込んだポンプゲートを採用することとした。片側の樋管に強制排水施設を集中させ、残る一方の樋管を自然排水専用とすることで水門操作を容易にした（図-3）。

4 おわりに

流域カットおよび既存施設の活用、現場条件に適したポンプ形式の採用により240,000千円の工事コストを縮減した。また、低水位型ポンプゲートの採用により、維持管理にかかる労力の軽減にもつなげることができた。

将来的には、既存の樋門や樋管の更新が予想されるが、これに近接して新しい施設を設置したため、従前よりも施設の改修がおこないにくくなった。ポンプゲートの更新実績を集約し、更新方法を確立していくことが、今後の課題の一つである。



写真-2 低水位型ポンプゲートφ600

参考文献

- 1) 「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 設備点検・整備指針(案)同解説」(社)河川ポンプ施設技術協会、(平成15年4月)