

(Ⅳ-16) 高信頼性の横川排水機場の建設について

建設省甲府工事事務所 機械課長 川口 雄一
業務係長 小室日出男
正会員 事務所長 竹林 征三

1. はじめに

横川排水機場は富士川と右支川滝沢川に囲まれた中巨摩郡甲西町横川地区の内水排除施設（立軸斜流ポンプ2.5m/s×2台、ディーゼル機関駆動）として建設されるもので、現在施工中である。

排水ポンプ設備はその目的から、出水時の運転に際しては、故障による運転休止があってはならない。

又、排水ポンプ設備は、運転頻度が他用途のポンプ設備に比べて、極めて低く、常時は運転をする必要がないため無人のことが多い。一方、設置条件は高温多湿であり、無人のため換気を行っていない等を考えると、一般の設備に比べて厳しい環境下におかれている。

このような特殊な条件下にあるポンプ設備を高い信頼性のもとに維持するためには、設備を構成する各コンポーネントの品質向上、設備を良好な状態に維持するための適切な保守管理、設備のシステムを簡素化し、補機、センサーを軽減するなどが考えられ、各方面で種々の検討がなされていた。

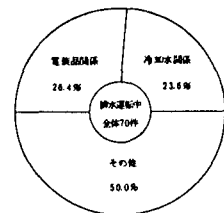
横川排水機場は、このような観点から、設備の規模を考慮しつつ、新しいシステムの導入により設備を簡素化し、信頼性の向上を図るものである。

2. 横川排水機場の特長

2-1 概要

既存施設の実態調査によると、故障の要因として冷却水系統及び電装品関係に、比較的多いことが報告されている（図-1）。

横川排水機場は、冷却水、清水系統及び電装品関係の簡素化による新システムを採用した。その主な特長は次のとおりである。



（図-1）運転中の故障

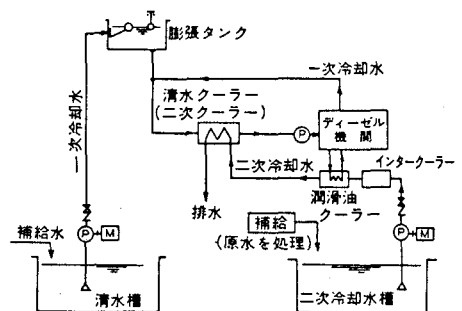
- (a) ラジエータによる冷却方式の簡素化
- (b) 歯車減速機の空冷化
- (c) セラミック軸受による潤滑方式の簡素化
- (d) 操作制御装置の簡素化
- (e) 全停電時における排水機能の確保

これらの特長について以下に述べる。

2-2 ラジエータによる冷却方式の簡素化

ディーゼル機関の冷却方式には、清水循環方式、クーリングタワー方式、ラジエータ方式（機付形、別置形）、二次冷却方式及び吐出管クーラー方式等がある。

従来の排水機場では二次冷却方式（図-2）が多く採用されていたが、300ps 程度以下の小規模排水機場としては原水の処理等補機設備が複雑化し、システムの簡素化の面から難がある。従って、他の方式について経済性、信頼性、保守性、操作性等を総合的に検討の結果、横川排水機場には機付ラジエータ方式（図-3）を採用した。



（図-2）二次冷却方式

機付ラジエータ方式の特長は、①補機が少なく冷却システムが簡素化する。②エンジン直結のラジエー

タファン搭載による完全ユニット化、等により信頼性、保守性及び操作性の面で特に優れていることである。反面、建屋面積が広くなる、機関騒音が屋外に漏れやすい等の問題点もある。

尚、ラジエータのバックアップとして、清水槽の水を直接利用する温調弁方式に切り替えることにより15時間程度の排水運転が可能である。

2-3 歯車減速機の空冷化

主機関の冷却方式をより効果的なものとするため、補機の簡素化のため、歯車減速機の空冷化の検討を行った。

横川排水機場の歯車減速機は、容量的(270ps)に人力軸側に冷却ファンを取り付け、ケース表面積を大きくすることなどにより連続運転が可能となったため、強制自己空冷式を採用した。

2-4 セラミック軸受による潤滑方式の簡素化

立軸ポンプのカットレス軸受(図-4)は、実績も多く安定した形式であるが清水潤滑装置が必要となる。このため潤滑水系統のトラブルにより断水すると、カットレス軸受が焼付を起こし、主ポンプが運転不能となる。

横川排水機場では、潤滑水を必要としないセラミック軸受を採用し、システムの簡素化を図った。

セラミック軸受は、硬度が非常に高く、砂や塵芥まじりの水中でも、水中軸受として十分使用できることが実験等により実証されている。

2-5 操作制御装置の簡素化

システムの簡素化により主ポンプに連動する補助機器設備がなくなったので、主ポンプ操作は機側単独操作方式のみとした。又、操作方式の単純化により、リレー、タイマ、センサー類の電装品を少なくし、操作制御装置の信頼性向上を図った。

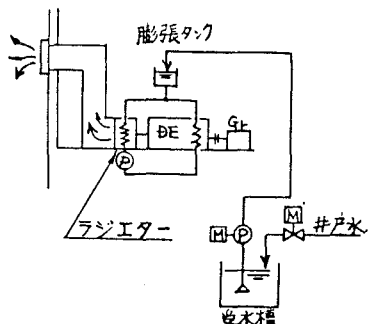
2-6 全停電時における排水機能の確保

従来の排水機場では、自家発電装置のトラブルにより電源を断たれた場合、冷却水ポンプ、潤滑水ポンプ等、電動機駆動の補機類が停止するため、主ポンプ運転が不能となる。

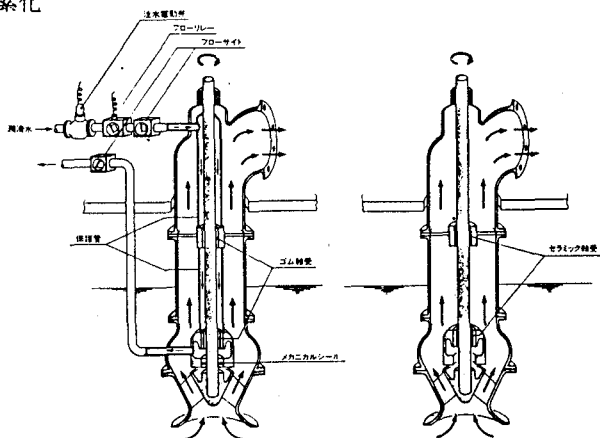
新システムによる横川排水機場では、清水揚水ポンプ、燃料移送ポンプ等、電動機駆動の補機もあるが、これらは常時運転ではなく停止していても、主ポンプの運転には差し支えない。従って、主ポンプは手動操作により、全停電時においても排水機能を確保することができる。

3. あとがき

横川排水機場のシステムは、小規模排水機場における信頼性向上の方法のひとつとして採用したものであり、今後の方向付けになると思われる。



(図-3) 機付形ラジエータ冷却方式



(図-4) カットレス 軸受方式 (図-5) セラミック 軸受方式