

土 木 研 究 所 資 料

揚排水ポンプ設備保全実態調査報告 (第1報)

昭 和 57 年 7 月

建設省土木研究所
機 械 研 究 室

Copyright ©1982 by P. W. R. I.

All rights reserved, No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

ま え が き

日本経済の成長とともに国土の高度利用が望まれ、これと相まって国民生活の向上及び安全の確保の見地から国土の整備、社会資本の充実に力が注がれてきた。

このような社会情勢を背景として、治水事業においても数次にわたる長期計画に基づいて整備が推進されつつある。最近では、河川管理施設である土木構造物のなかでも水門、可動堰、揚排水ポンプ設備などの機械設備が多数設置されるようになり、今後さらに増加の情勢にある。

排水ポンプ設備は、低平地における内水排除施設としての有効性が認識されるようになり、最近の十年間に設置台数が急増するとともに、設備の大形化など多様化している。このような現状から、排水ポンプ設備の運転機能の確保は、洪水に対する安全確保の重要性がきわめて高いことから、運転機能の信頼性の向上を図ることは設備の設計並びに維持管理における重大な要素となっている。しかしながら、排水ポンプ設備は、周囲の環境が劣悪な機場の中にあることが多く、また使用頻度がきわめて少ないうえ、起動後は直ちに全負荷運転しなければならないなどの特殊な使用条件にあるため、一般の機械設備とは異なった立場から、システム及び構成機器に関する信頼性の評価や改善策についての研究が必要とされている。

本調査は、排水ポンプ設備の信頼性の向上を図ることを目的として、排水ポンプ設備の保全維持管理の実態を調査し、適切な維持管理の在るべき方向並びに信頼性の高い設備設計の在り方について検討するものである。

本報告は、調査の初年度にあたる昭和56年度の1年間分の調査結果をとりまとめたものであり、今後も調査を継続して行き、さらに問題点を解明していくことが必要である。

昭和57年7月

機 械 研 究 室

室 長 沢 田 茂 良

(現中部技術事務所長)

主任研究員 太 田 宏

前 田 孝 司

目 次

まえがき

1. 調査計画	1
2. 調査対象機場	2
3. 調査項目	3
3.1 点検時保守整備	3
3.2 運転時故障修理	4
3.3 調査の対象範囲	4
4. 調査結果	6
4.1 調査対象機場の概要	6
4.2 保守整備，故障修理の状況	14
4.3 管理運転による効果	16
5. 今後の検討課題	21

あ と が き	23
------------------	----

参 考 文 献	24
---------------	----

参考資料

参考資料 1 揚排水ポンプ設備保全実態調査表	25
------------------------------	----

参考資料 2 保守整備，故障修理内容	39
--------------------------	----

1. 調査計画

排水ポンプ設備に関する実態調査は、過去に建設省技術研究会の指定課題¹⁾²⁾の中でも実施されており、故障箇所及び故障状況などが解析されている。しかしながら、この調査をはじめ、従来の調査方法では、いずれも調査時点からさかのぼって過去に発生した故障等について調査を行っているため、故障状況や原因については、設備の履歴簿からの転記や管理員の記憶によらざるを得なく、調査の正確さについては、不十分な点が生じることは避けられない。

したがって、本調査では、排水ポンプの維持管理と並行しながら、調査に該当する事項が生ずる毎に調査を実施していく方法をとることとした。調査期間については、昭和56年度を初年度として2年間の計画で調査を行うこととした。

本調査では、ポンプ設備の定期点検時及び排水運転時において実施された保守整備並びに故障修理を主体として調査を行うものであり、調査の実施にあたっては、調査員（機場を管理している工事事務所の担当職員があたる）が定期点検（年点検、月点検など）時及び排水運転時に調査対象機場に立合って調査することを原則とした。

定期点検時に実施する調査は、年点検、月点検等の定期点検時ごとに点検保守作業と並行してその都度該当する事項について調査する。また、排水運転時に実施する調査では、排水運転と並行して調査を行うことが困難な場合が多いため、予めポンプ設備の運転操作員に対し、調査の主旨をよく理解しておいてもらい、排水運転の直後のなるべく早い時期に運転操作員に対し聞き込み等を行って排水運転に関する故障修理についてその都度該当する事項について調査する。

以上のように本調査は、排水ポンプ設備の運転機能の信頼性向上を検討するための基礎資料を得ることを目的として、ポンプ設備の維持管理と並行してその現状の調査を継続して行い、ポンプ設備の維持管理の実態を経時的に把握していくものである。

本調査のフロー図を図1.1に示す。

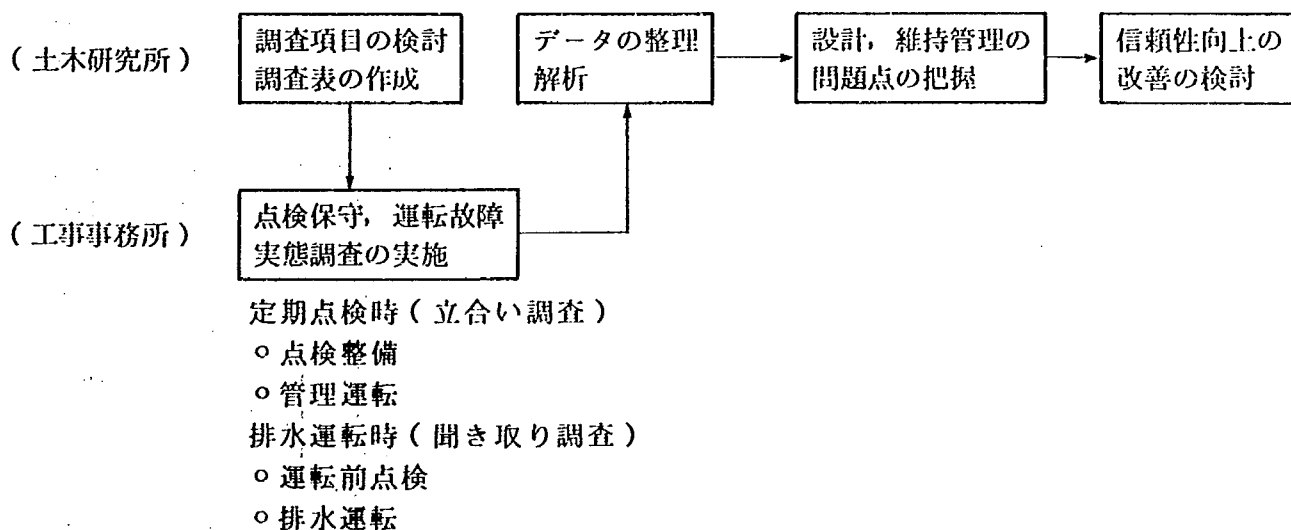


図1.1 調査のフロー

2. 調査対象機場

本調査は、1で述べたようにポンプ設備の維持管理と並行して調査を進めていく方法であり、全ての排水ポンプ設備を調査対象とすることは実質的には不可能と考えられるため、抽出調査とすることとした。

調査対象の排水ポンプ設備は、各地方建設局で管理する設備として次の条件を考慮に入れて選定した。

- ① 主ポンプの口径は、「揚排水ポンプ設備技術基準(案)」(建設省 昭和55年5月)で適用している口径と整合をとるため、600mm～2,000mmとする。
- ② 技術の進歩により、ポンプ設備の構造についても年々変遷をとげているため、特に古いポンプ設備は一応調査対象から除くこととし、概ね昭和45年度以降に設置されたポンプ設備を対象とする。
- ③ 主ポンプの形式や口径が極端に片寄らないようにする。
- ④ 調査の便宜を考え、調査対象排水機場は、管理している事務所からあまり遠くないこと。
- ⑤ 調査に際しての調査人員やメーカ等の応援体制が確保できること。

以上の条件を考慮に入れて検討した結果、表2.1に示す22機場を調査対象機場とすることとした。

表2.1 調査対象排水機場

番号	地建名	機 場 名	事 務 所 名	用 途	口径(mm) ×台数	形 式	設置年度
1	東北地建	太 旦 川排水機場	山形工事事務所	排 水	1,200×3	斜流・立軸	昭和47年度
2		渋 川 "	" "	"	700×2	"・"	" 54 "
3		鈴 根 五 郎 "	北上川下流 "	"	2,000×1	"・"	" 55 "
4	関東地建	古 ケ 崎排水機場	江戸川工事事務所	排 水	1,800×2	斜流・立軸	昭和46年度
5		高 木 川 "	下 館 "	"	1,500×2	"・横軸	" 46 "
6		通 殿 川 "	荒川上流 "	"	1,500×2	"・立軸	" 48 "
7		谷 田 川 "	利根川上流 "	"	2,000×3	"・"	" 49 "
8		糸 繰 川 "	下 館 "	"	1,800×4	"・横軸	" 47 "
9		根 本 "	江戸川 "	"	1,800×2	"・立軸	" 50 "
10		尾 羽 根 川 "	利根川下流 "	"	1,500×2	"・"	" 53 "
11		黒 部 川 "	" "	"	1,650×2	軸流・横軸	" 54 "
12	中部地建	新 桑 原 川排水機場	木曽川上流工事事務所	排 水	1,500×2	斜流・立軸	昭和45年度
13		城 南 "	木曽川下流 "	"	2,000×3	"・"	" 54 "
14		新 堀 川 "	木曽川上流 "	"	1,500×2	"・"	" 53 "
15		犀 川 第 3 "	" "	"	2,000×1 1,200×2	"・"	" 55 "
16	四国地建	神 宮 入 江排水機場	徳島工事事務所	排 水	1,000×1	斜流・横軸	昭和49年度
17		新神宮入江 "	" "	"	1,500×1	"・"	" 53 "
18		熊 谷 川 "	" "	"	1,500×1	"・"	" 54 "
19	九州地建	山ノ井上流排水機場	筑後川工事事務所	排 水	1,500×2	軸流・横軸	昭和47年度
20		曲 川 "	遠賀川 "	"	2,000×2	斜流・"	" 50 "
21		鯉 田 "	" "	"	1,500×2	"・"	" 51 "
22		思 案 橋 "	筑後川 "	"	2,000×1	軸流・"	" 50 "

3. 調 査 項 目

本調査では、排水ポンプ設備の維持管理のうち、点検時及び排水運転時における保守整備並びに故障修理について調査を行うものであるが、ポンプ設備の機器の運転状態によって、点検時保守整備調査と運転時故障修理調査の2つに大別した。

3.1 点検時保守整備調査

点検時保守整備調査とは、ここでは、年点検や月点検などの定期点検及び排水運転などの設備の運転操作、起動に際しての運転前点検において、設備を運転していない状態で、機器の不具合や損傷を発見して、補修を行ったものを対象とする。

定期点検には、休止時点検、普通点検、年点検があり、この他臨時点検として運転時点検と非常時点検³⁾があって、これらの点検の実施は、例えば図3.1に示したような組合せで実施される。

点検の種類		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
定期点検	休 止 時		○							○	○	○	○	○
	年			○										
	普 通				○	○	○	○	○					
臨時点検 (非常時運転時)							随		時					

〔条件〕出水時期が6月初旬～10月中旬の場合

図3.1 排水ポンプ設備の点検計画例

休止時点検は、出水時期が過ぎてから翌年の出水時期までのポンプ設備の長期休止期間中に周期的に実施するものである。年点検は、出水時期の前に実施してポンプ設備の全体的機能を確認するため実施するものである。普通点検は、出水時期の間、出水時に備えてポンプ設備をただちに運転可能な状態に保持するため実施するものである。休止時点検と普通点検は、一般に月1回程度の周期で実施することが多いため、まとめて月点検とも呼ばれている。

運転時点検は、ポンプ設備の排水運転に関する異常の有無を確認するため、出水により設備の運転が予想される場合及び運転する場合に実施するものであり、運転前、運転中、運転後に実施するものに分けられる。非常時点検は、排水機場の周囲条件に地震、落雷等の偶発的な異常現象が起り、ポンプ設備の異常が予想された場合に実施するものである。

したがって、一般に点検とは上述の事項を指すのであるが、本調査ではこのうち、運転中の点検にて発見した機器の不具合や故障などの修理したものは含めないものとし、さらに現在では、定期点検の際にポンプ設備の機能保持のため定期的に試運転を行う、いわゆる管理運転を

実施することが多くなっているが、管理運転中に発見して修理を行った不具合などについても、ここでは含めず、次項の運転時故障修理調査に含めるものとする。

点検時保守整備調査には、定期的に必要な機器の各部の調整、あるいは消耗品等の交換など、設備の運転機能の保持に必要な整備も含まれてくることになる。

3.2 運転時故障修理調査

運転時故障修理調査とは、ここでは、排水運転中や定期点検時に行う管理運転中において、設備を運転している状態で発生した故障もしくは運転中の点検で発見した不具合を修理したものを対象とする。ここで設備の運転中とは、ポンプ設備全体の運転のみならず、例えば発動発電機や空気圧縮機のほか主原動機のための単体機器の運転も含めることにする。

運転中の故障は、次の3つに区分した。

① 致命故障………ポンプ設備の機能を失う故障

〔例〕 起動不能、運転停止、排水不能など

② 重故障………ポンプ設備の運転を継続すると各機器等に重大な故障が生じ致命故障に至ると判断される故障

〔例〕 主原動機過速度、主原動機潤滑油圧異常低下、主原動機冷却水量不足または温度異常上昇、主原動機始動渋滞、減速機潤滑油圧または油量異常低下、スラスト軸受温度異常上昇、潤滑水量不足、吸水槽水位異常低下、電気系統重故障、自家発電装置過電流・過電圧または低電圧など

③ 軽故障………しばらくの間ポンプの運転を継続しても支障のないと判断される故障

〔例〕 二次冷却水量不足、膨脹水槽水位異常低下、冷却水・潤滑水用水槽水位異常低下、空気槽圧力異常低下、燃料小出槽油面低下、流体継手潤滑油温度異常上昇、減速機潤滑油温度異常上昇、吐出弁トルクスイッチ作動、真空ポンプ補給水槽水位異常低下、補機ポンプ故障、始動渋滞、電気系統軽故障など

3.3 調査の対象範囲

本調査で実施の対象とする点検時保守整備調査及び運転時故障修理調査の内容は、次にあげるものとした。

- ① 設備、機器を分解したもの
- ② 部品（油脂等も含む）を交換したもの
- ③ 整備または修理を専門業者もしくはメーカーに依頼したもの
- ④ 整備または修理に機器、工具、道具等を使用したもの（清掃を含む）
- ⑤ 故障原因の探索に計測器を必要としたもの
- ⑥ ボタンリセットまたは調整機構の調整によって正常に戻したもの

以上のように保守整備，故障修理のほとんどすべてが調査の対象となるが，故障の原因が運転操作の誤操作によるものは，調査対象からは除外している。また，例えば軸芯の狂いのチェックのように，上記①～⑥に該当する点検を実施しても，正常であって修正の必要のなかったものは，当然ながら調査の対象からは除外されることになる。

巻末の参考資料 1 に昭和56年度の調査表を掲載しておいた。調査表は，様式－1，2及び3から成っており，様式－1は排水機場の概要として主ポンプ仕様，運転状況，運転操作の方式，維持管理の方式及び点検の方法などを記入するものであり，様式－2は点検時保守整備に該当する内容，様式－3は運転時故障修理に該当する内容を記入するものである。

4. 調査結果

4.1 調査対象機場の概要

(1) ポンプ設備の構造

調査対象の22機場は、すべて排水専用の機場で周辺の環境条件で、特記すべき事項の報告があったものは9機場であり、その内訳は表4.1に示す内容のものであった。表の件数が機場数より多いのは同一機場で特記すべき事項が2つの機場があるためである。

表 4.1 機場の環境条件

環境条件		件数
多湿		6
凍結		3
水質	塵芥	3
	泥分	2
	塩分	2
計		16

主ポンプの台数は、全部で45台であり、ポンプ形式及び口径は、図4.1に示すように、斜流の立軸ポンプが60%を占めていた。主ポンプの全体的な平均像は、1機場当たり2.0台となり、平均の口径を計算すると約1,600 mmとなる。

主原動機の冷却方式は、直接冷却方式（一次冷却方式）と間接冷却方式（二次冷却方式）⁴⁾に大別できる。直接冷却方式は、各部分の冷却に清水（上水道または井戸水など）を用い、冷却水槽には清水を貯えるもので、小規模設備の場合や清澄・良質な冷却水が豊富に連続補給できる場合に適し、図4.2に示すような各方式に分けられる。一方間接冷却方式は、清水（一次冷却水）を冷却するための原水（二次冷却水）の冷却系統が追加された図4.3に示す方式で、必要な量の良質の冷却水が得難い場合や大規模な機場の場合に適用する。一般に二次冷却水は、原水（河川水）をオートストレーナ等でろ過した水を一旦二次冷却水槽に貯え使用し、一次冷却水が循環再使用されるのに対

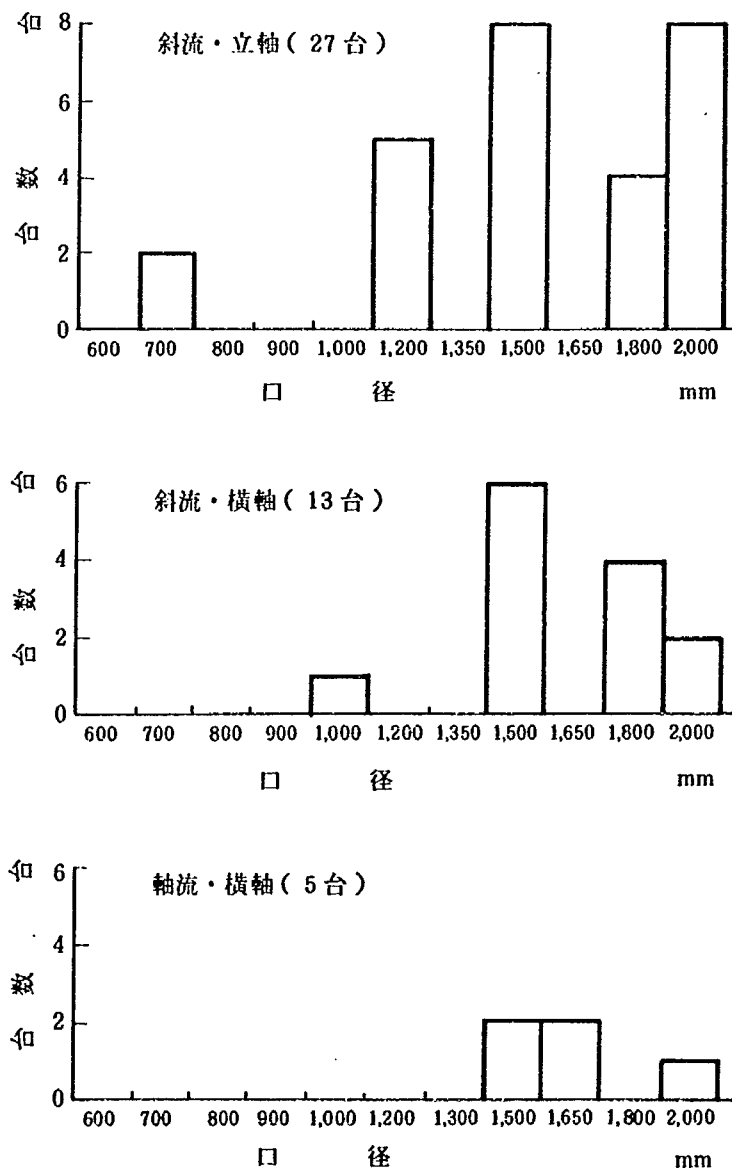


図 4.1 主ポンプの形式・口径

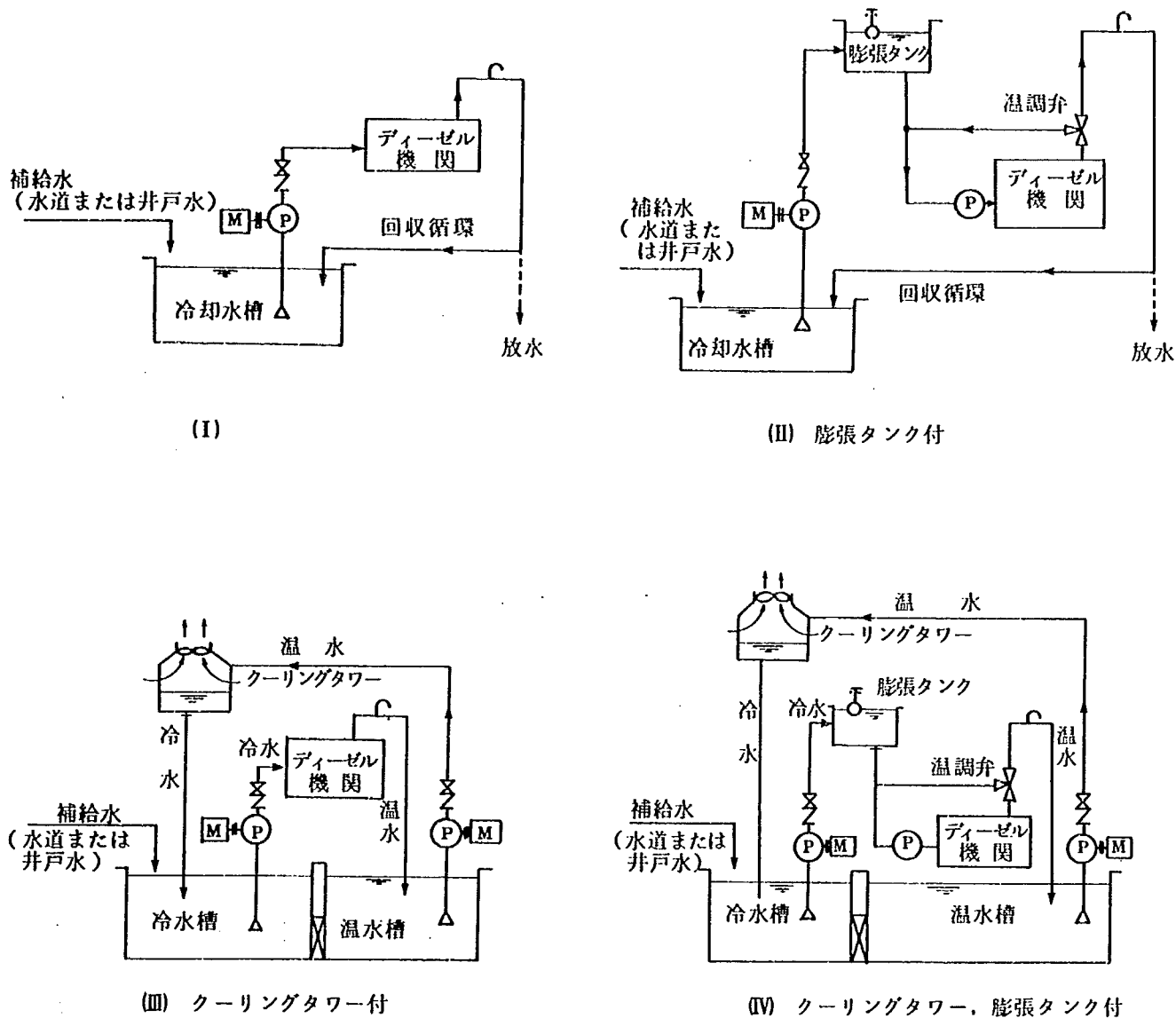


図 4.2 原動機の直接冷却方式の例

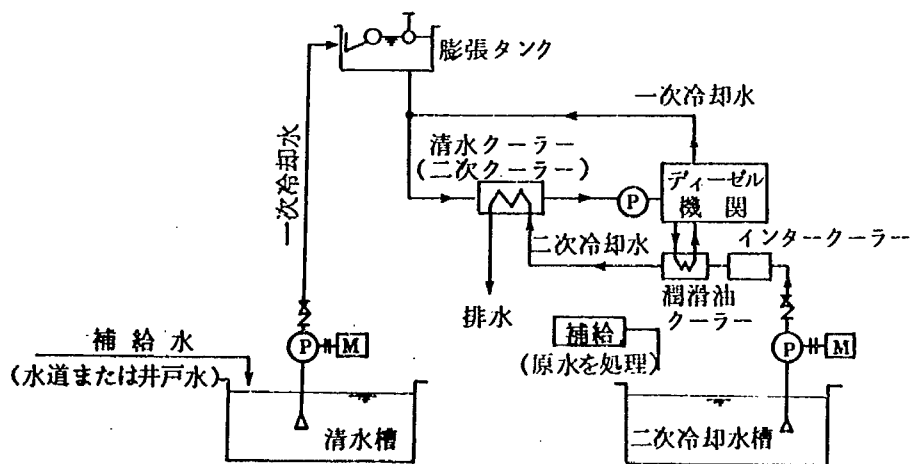


図 4.3 原動機の間接冷却方式の例

して、二次冷却水は使用後に全量放水される。

今回、調査した機場の冷却方式は、図 4.4 に示すように二次冷却方式の機場は 10 機場あった。また、一次冷却水としては、井戸水が約 3/4 を占めていた。

主原動機の起動方式については、22 の全機場が圧縮空気方式であり、また、主原動機と減速機間の継手については、図 4.5 に示すよう機械式が約 3/4 を占め、そのうち、半数を超える 9 機場については、動力の切・断ができない直結のものであった。一方、流体式継手のものは、全て一定油量形式のものであった。

(2) 運転操作

排水ポンプ設備の運転方式は、中央操作と機側操作に大別できる。すなわち、排水ポンプ設備には運転の必要が生じた際には 1 人で始動させられることが要求されるため、中央操作室からすべての機器の運転ができるようになっている。ただし、小規模設備の場合には、機器が比較的小範囲に配置され、機側で機器全搬を確認しながら運転可能なものについては、中央操作は特に必要とされない。一方、排水ポンプ設備は、非常設備であるから、運転の必要が生じた際には確実に始動させなければならないため、機側においても機器の単独運転を可能なものとしている。また、点検保守や個々の機器の試運転などにも単独運転ができる方が都合がよい。

操作については、機側操作を優先させて、この切換えは、機側操作盤にて「中央－機側」切換開閉器を設置している。

運転操作方式には、「連動運転操作」、「半連動運転操作」及び「単独運転操作」に分類でき、「連動運転操作」は、開閉器を 1 回操作するだけで主ポンプ及び主ポンプ関連機器（原動機、歯車減速機、流体継手及びその他関連補機）の始動及び停止動作が定められた過程を経て自動的に行なわれる「連動運転」を行う操作であり、「半連動運転操作」は、「連動運転」のうち、吐出弁の開閉動作、流体継手の充排油弁動作のみを単独操作とし、その他

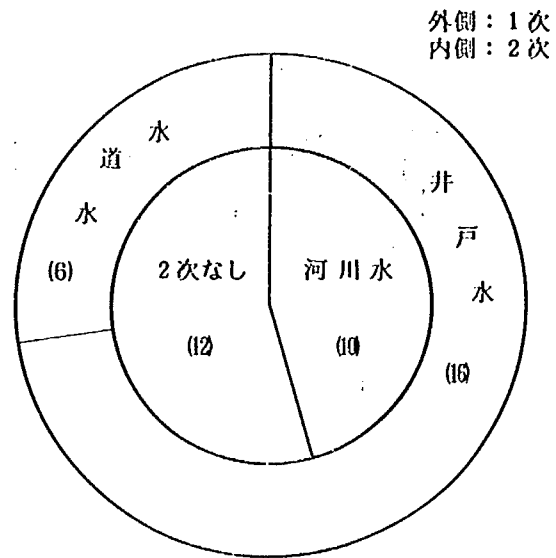


図 4.4 冷却水の種類

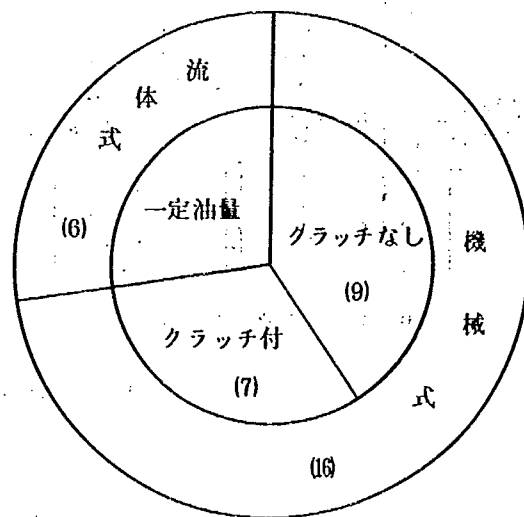


図 4.5 継手の種類

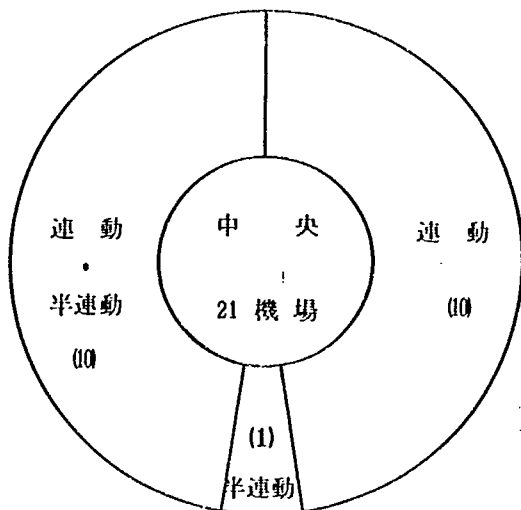


図 4.6 中央操作の操作方式

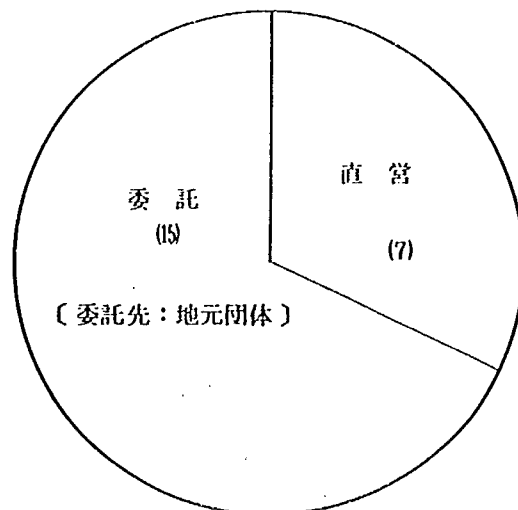


図 4.7 運転操作の体制

はすべて連動する「半連動運転」のことであり、「単独運転操作」は、各機器個別の始動、停止あるいは開閉動作等をそれぞれの開閉器を操作することにより行う操作である。

調査の結果、機側操作だけしかない 1 機場のほか、21 機場が、中央及び機側操作の運転方式によっていた。また、中央操作の操作方式は、図 4.6 に示すように、連動運転及び連動、半連動切替可能運転でおよそ二分していた。

排水ポンプ設備の運転操作をどのような体制で行っているかを表わしたものが図 4.7 である。約 70 % が外部に委託しており、直営で実施しているものはおよそ 30 % であった。また、委託先としては、消防団等の地元団体であった。

排水ポンプを実際に操作している運転操作員の経験年数は、図 4.8 に示すような構成であり、平均では、昭和 56 年度で 4.6 年目になる。

また、図中の折れ線は、機場の設置されてからの年数（昭和 56 年度が何年目に当たるかで記入）を示しており、運転操作員の経験と同じような傾向を示している。このことは、機場が設置されてから、ほぼ同じ運転操作員によって運転されていると想像できるが、一部では、途中で運転操作員の変更があったことが示されている。

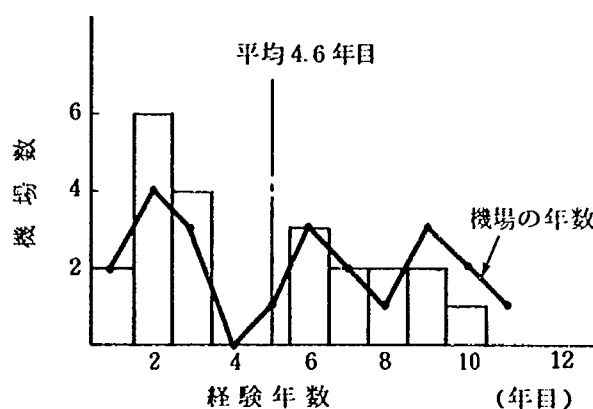


図 4.8 運転操作員の経験年数

(3) 運転頻度

昭和 55 年度 1 年間における主ポンプ 1 台

当たり排水運転回数及び運転時間を図 4.9 に示す。主ポンプ 1 台当たりの平均は、4.5 回 / 年で 32.2 時間 / 年となり、一般の機械設備と比較すると、運転頻度は少ない。また、対象機場

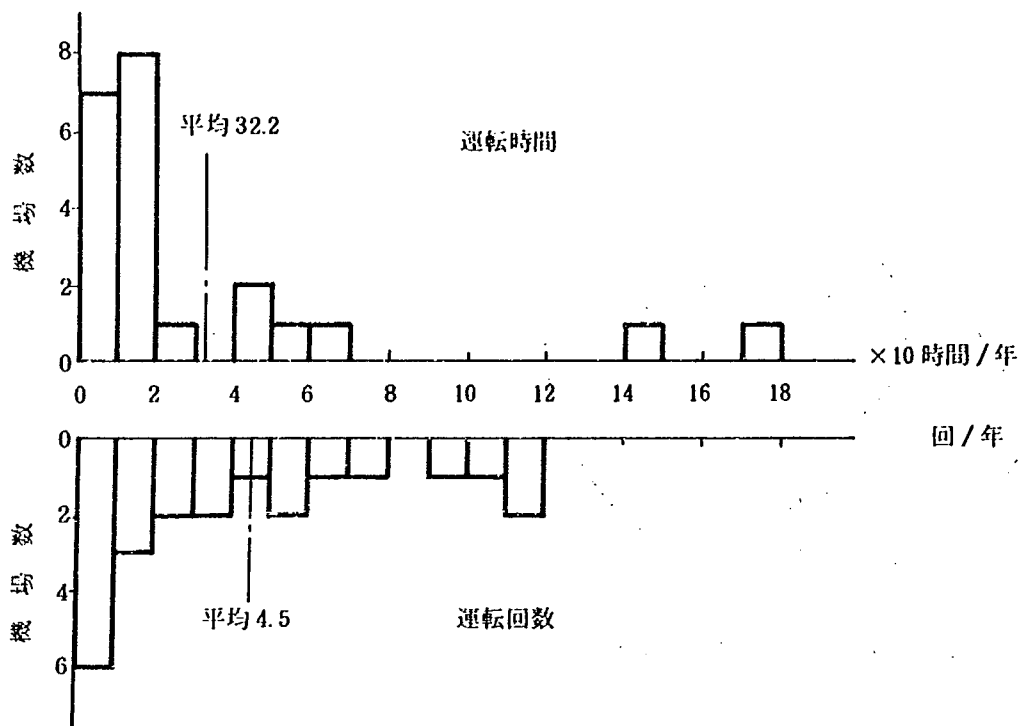


図 4.9 主ポンプ排水運転頻度（昭和 55 年度）

のうち 3 機場では，昭和 55 年度中には 1 回も排水運転されなかったことから考えると，排水ポンプ設備は，運転頻度がきわめて少なく，さらにその年の降雨状況に大きく左右される。

また一方，機場が設置されてから昭和 55 年度までの主ポンプ 1 台当たりの総運転時間から，年間の平均運転時間を算出したところ 32.5 時間 / 年となるので，昭和 55 年度の年間運転時間は，平均的には例年並ということになる。

(4) 点検保守

点検保守の実施状況については，月点検は全機場が実施しており，年点検は，13 機場が実施していた。また，その他に週点検が 1 機場，休止時点検が 1 機場で実施していた。

排水機場の維持管理の体制としては，図 4.10 に示すように直営が半数で，残りの半数が委託であり，このうち，3 機場では年点検や設備のうち電気系統部分など一部分について委託しているものであった。また，委託先の大部分は，運転操作と併せた地元団体であった。

(5) 管理運転

点検保守時にポンプ設備の機能保持のための試運転を行い，ポンプ設備の運転機能

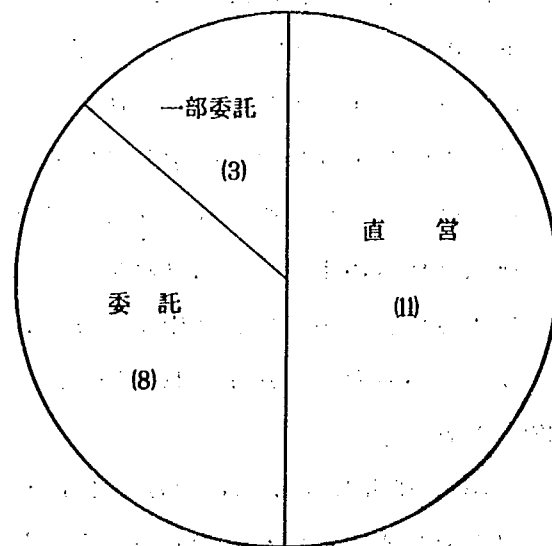


図 4.10 維持管理の体制

の信頼性の向上を図っている。この試運転を「管理運転」⁵⁾と呼んでおり、主ポンプまでの設備の全機能の総合運転を行う排水運転及び小水量運転と、主ポンプを運転することが不可能な場合の主原動機及び補機類の個々について単体運転を行うものと大別できる。

排水運転には、基本的に次の3つの方法が考えられる。

④ 本川を利用した循環方法の例

図4.11(a)に示すように本川の下流に位置した排水機場など、本川の水位が常に比較的高い場合に適した方法である。

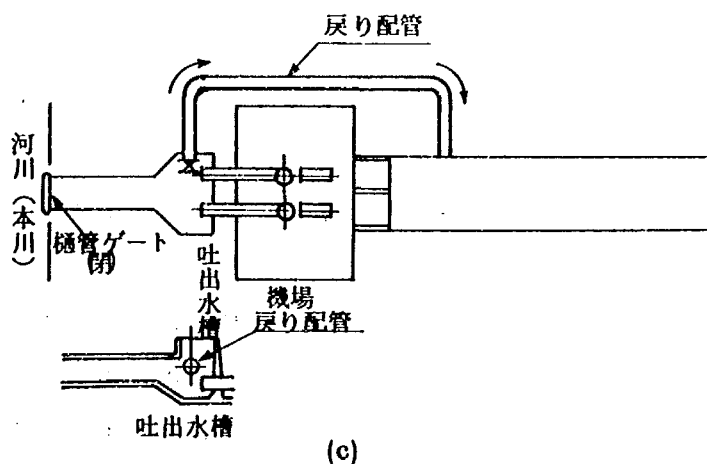
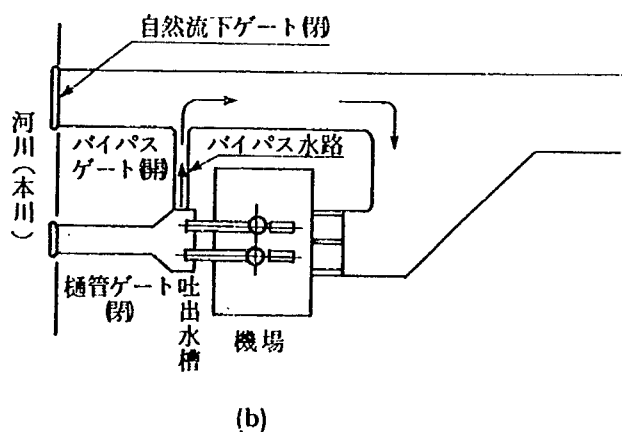
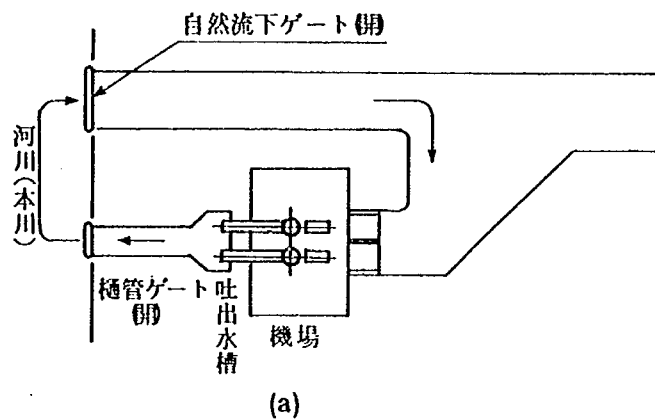


図4.11 排水方式の管理運転

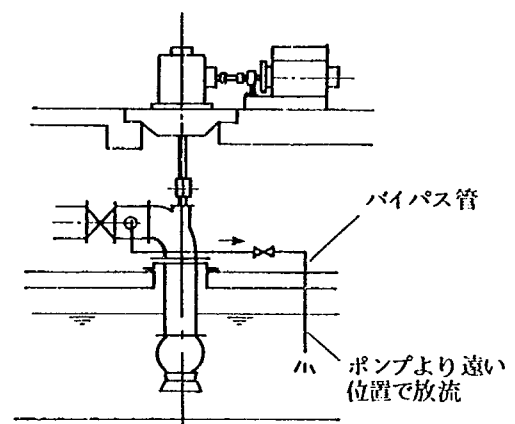


図4.12 小水量方式管理運転

㊦ 吐出水槽と自然排水路の間にバイパス水路とバイパスゲートを設けて循環する例

図 4. 11 (b) に示すように本川の水位は比較的低いが、自然流下水路が近接してあるポンプ場に適した方法である。

㊧ 戻り配管により循環する例

図 4. 11 (c) に示すように吐出水槽の水を、配管により吸水槽側に戻し、循環運転する方法である。この場合、戻り配管の太さ、吐出水槽の大きさは循環運転が安定するように設計される必要がある。

以上のほか、周囲の条件から排水運転と同一状態までの水量はないが、小水量循環であれば運転可能な場合に図 4. 12 に示すようにポンプ吐出口と吐出弁の中間からバイパス管を取り出し、これを吸水槽へ戻して循環運転する小水量運転がある。この運転方式では、ポンプが苛酷な条件で運転され、振動が発生する恐れがあるので採用にあたっては、斜流ポンプであること、横軸ポンプではポンプを満水にするだけの水位が可能であること、運転に必要な冷却水が使えること、できるだけ回転速度を調整できる装置を設けることなどについて、十分な検討が必要である。

排水運転のほかに総合運転としての管理運転の方法としては締切運転と空転運転がある。

締切運転は、吐出弁を閉塞したままで主ポンプを運転するもので、上述の小水量運転よりもさらに運転条件が厳しいため、運転が可能な条件が揃っていても、ごく短時間しか運転できない。

空転運転は、常時の吸込水位が低くて、さらにバイパス水路や戻り配管が設置されていない場合、ポンプインペラとケーシング間の間隙を大きめにするなど、空転で運転しても支障がないように設計されたポンプでのみ可能な方式である。

このように、締切運転も空転運転もポンプに与える影響については現在のところまだ未解明な問題が多く、一般的な管理運転の方式とはなっておらず、試験的に行なわれているのが現状である。

単体運転は、周囲の条件の制約から、常時ポンプを運転することが全く不可能な場合に行う方式であり、すべての機器の動作を確認できないこと、また短時間しかできないことなどから、管理運転としては次善の策として位置付けられる。

図 4. 13 は、調査対象機場に関する月点検における管理運転の実施状況を示し、図 4. 14 は、年点検における管理運転の実施状況を示す。図のように約半数の機場では、月点検及び年点検時に何らかの形での総合運転方式での管理運転を実施しているが、残りは、単体運転の実施かもしくは管理運転を実施していない。

また、月点検のみで年点検を実施していない機場が 40 名あったが、これは、機場の完成後間もなく年点検の必要がなかったり、月点検で年点検の代用しているなどの理由であった。

総合的に機器の運転を行うシステム管理運転の頻度や運転時間については、図 4. 15 に示すように排水運転とは対称的に運転回数は年平均 12.3 回と数多いが、運転時間は平均 3.4 時

間 / 年となって 1 回当たりの運転時間は、わずか 0.28 時間 / 回と 20 分弱である。また、運転回数は、機場によって非常にバラツキが多い。

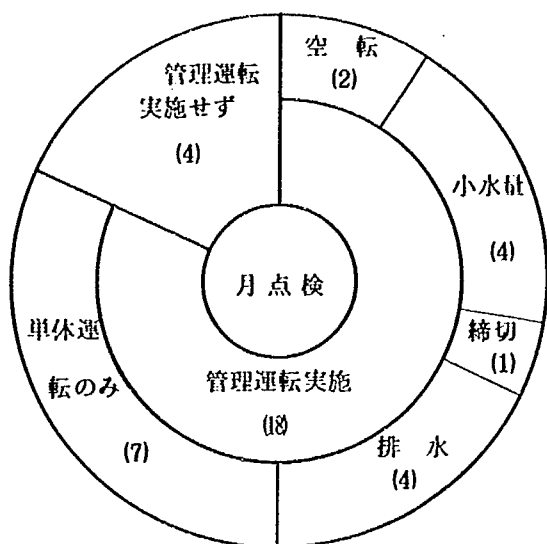


図 4.13 月点検における管理運転

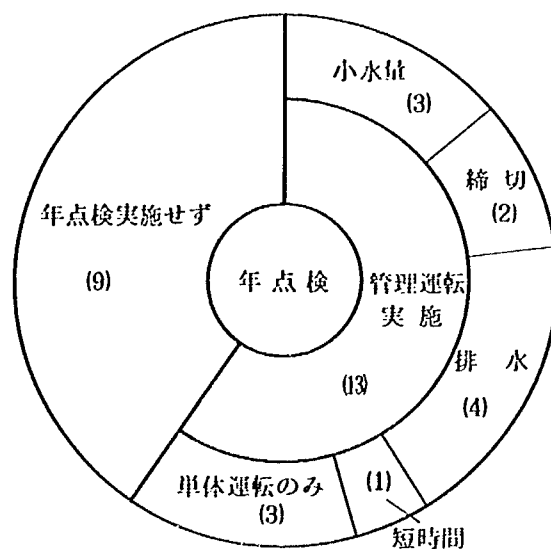


図 4.14 年点検における管理運転

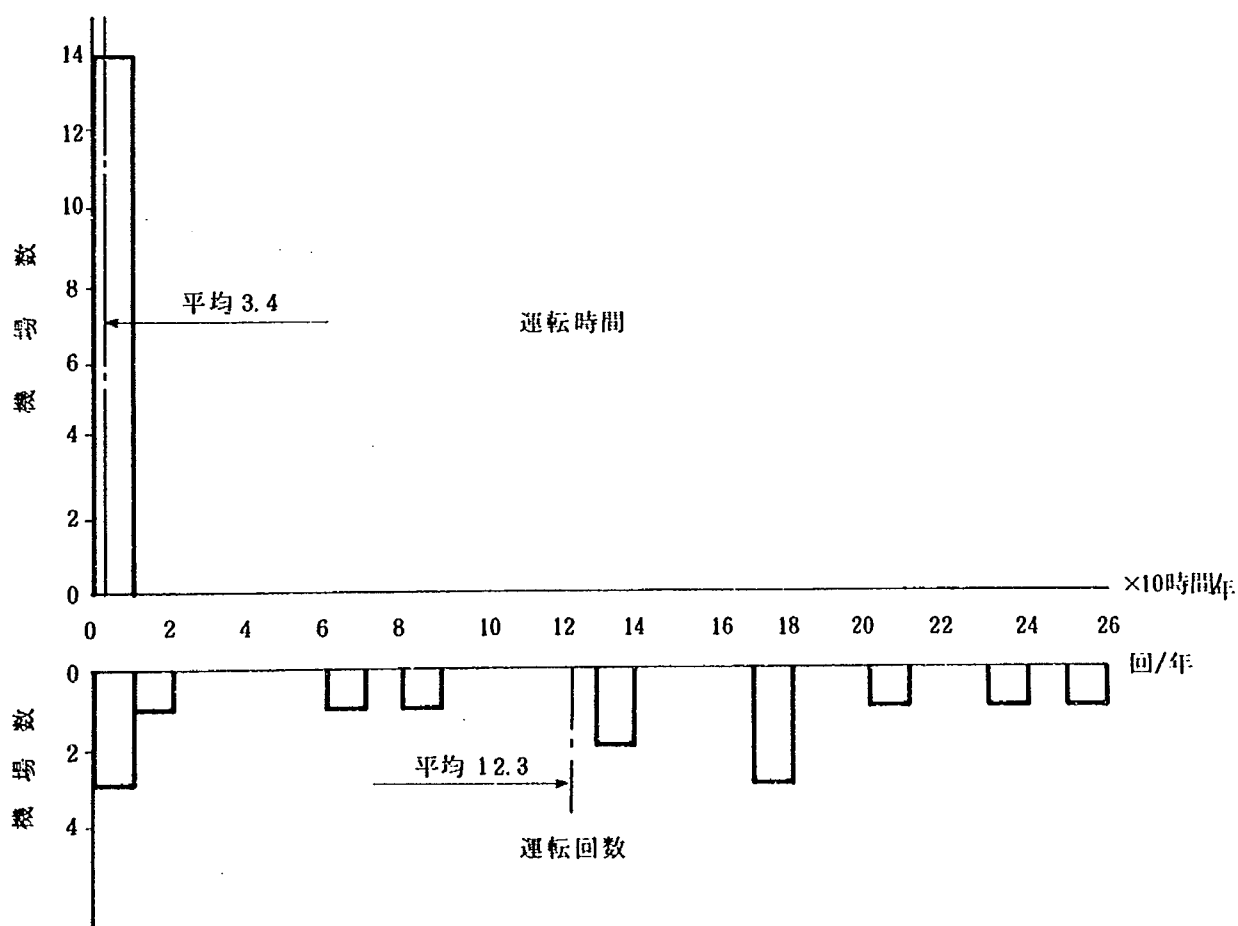


図 4.15 主ポンプ管理運転頻度 (昭和 55 年度)

4.2 保守整備，故障修理の状況

昭和56年度の1年間で発生した保守整備及び故障修理内容を集計した結果を表4.2に示す。表は、ポンプ設備を運転していない状態の点検によって修理を実施した整備部分と、ポンプ設備を運転している時に発見した修理箇所を管理運転並びに排水運転に分けて各設備・構成機器毎に区分して示してある。また、各機器毎についての不具合の状況など詳細については、巻末の参考資料2に掲載しておいた。

表4.2 保全実態調査結果（昭和56年度分）

整備もしくは 故障した設備	点検による整備		運転中の故障修理				総 計
	定 期 点検時	主な整備箇所・内容	管理運転	排水運転	小 計	主な修理箇所・内容	
主 ポ ン プ	4	マンホール錆落し，電磁弁	2	3	5	電磁弁，ベアリング，パッキン，グリスポンプ	9
主 配 管	0		0	0	0		0
弁	9	グリス給脂，弁座ゴム	5	0	5	リミットスイッチ，逆止弁 取付ボルト	14
主 原 動 機	62	オイル交換，フィルタ，噴射弁，弁間隙調整，パイプ破損	12	5	17	温度計，油・水・燃料洩れ，ガバナ	79
動力伝達装置	11	軸芯のずれ，オイル交換，ギヤ歯面不良，油洩れ	2	2	4	クラッチ不良，フィルタ，油冷却器破損	15
補助機器設備	35	オートストレーナ清掃，圧力計，バルブ，オイル交換，絶縁不良	11	8	19	ストレーナ目づまり，電磁弁故障，バルブ，コンプレッサ，取水ポンプ	54
電 源 設 備	36	エンジン関係，バッテリー，冷却系統	8	4	12	保護回路故障，エンジン関係，水洩れ，リレー故障	48
操作制御設備	25	水位計，開度計，スイッチ，リレー，表示ランプ，保護システム	7	7	14	保護システム，水位計，電磁弁，リレー・センサ・表示ランプ	39
冷 却 水 槽	1	清掃	0	0	0		1
燃 料 貯 油 槽	4	水抜き，流量計	0	0	0		4
除塵設備及び 角落し設備	11	減速機オイル交換，スクリーン，ベルトコンベヤローラ交換，グリス給脂	2	8	10	レーキ故障，シャープピン切断，シャフト亀裂，リレー	21
天井クレーン	1	ガイシ破損	0	0	0		1
換 気 設 備 及び照明設備 そ の 他	2	焼却炉，吐出ゲート	0	0	0		2
計	201		49	37	86		287

点検時の保守整備が201件、運転中の故障修理が86件の合計287件の報告があった。また、設備別では、主原動機が全体の28%で最も多く、次いで補助機器設備の19%、電源設備の17%、操作制御設備の14%と続いており、これらで全体の3/4以上を占めていた。

点検時の保守整備内容としては、設備機器の不具合のみならず、オイル交換など整備を定期的実施することが必要であると思われる整備内容も含まれており、全てが機器の故障・不具合と即断できない。そこで、定期的な整備と考えられる、オイル交換・エレメントの清掃・グリース給脂の3種類の整備が点検時の件数に占める割合を設備・構成機器別に表わすと図4.16のようになる。図より、主原動機・電源設備は半数前後がこれらの整備報告であり、補助機器設備も1/4を占めている。これに、弁の间隙や圧力などの調整も含めると点検時の報告件数の40%以上が定期的に整備が必要と考えられるものであった。したがって、これらの設備には故障時の修理のほか、定期的な保守整備を必要とする機器が多いと考えられ、点検を実施する時点においてはこの点も十分考慮しなければならないと思われる。このほか点検時の主な整備内容としては、水位計などのセンサ類の不具合や操作制御設備のスイッチ・リレー・表示ランプ類の故障あるいはパッキン類の破損などがあった。

運転中の故障修理の内容は、当然ながら設備を運転しなければ発見が困難な不具合や故障であり、シーケンスの不具合、潤滑油・燃料・冷却水・空気または真空系統中の漏洩または閉塞、保護回路の不具合、操作制御設備のリレー・センサ・表示ランプ類の故障、温度計の故障及び

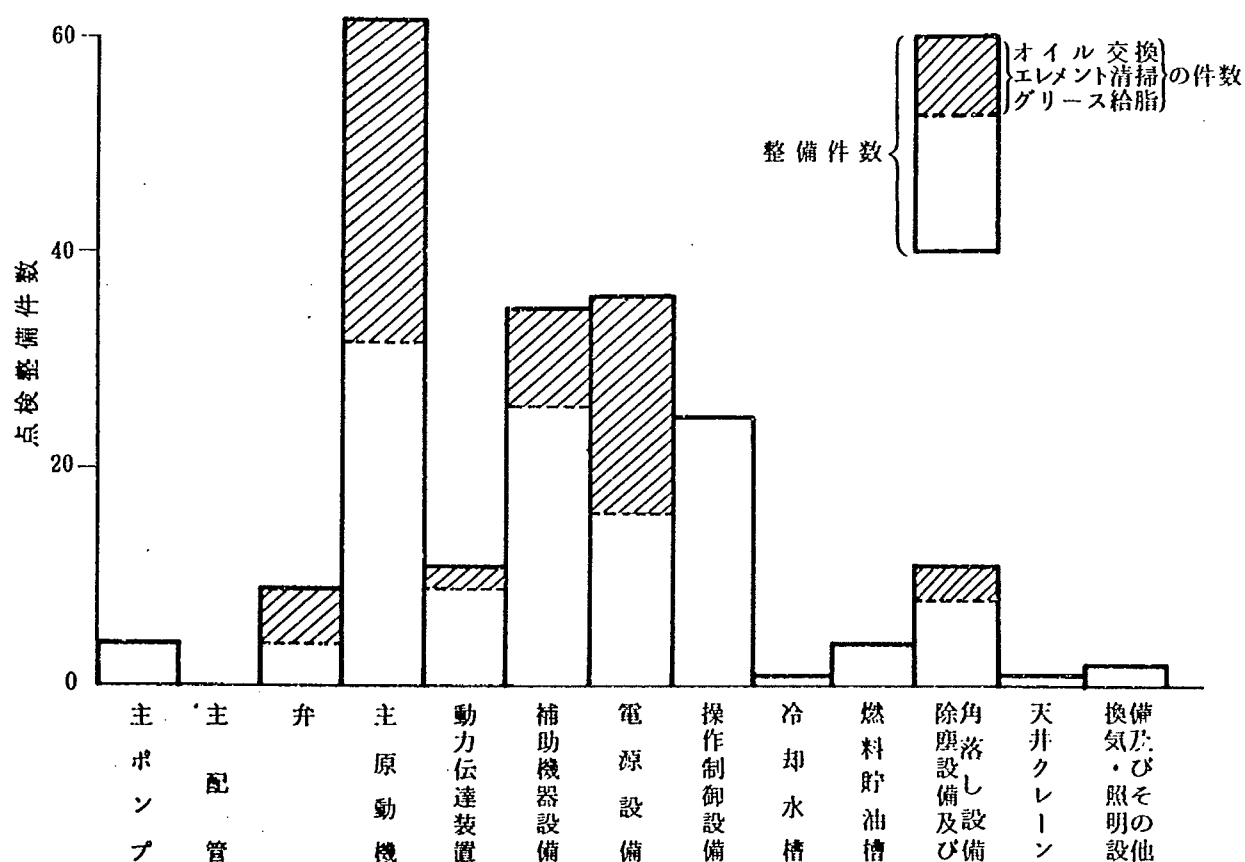


図4.16 点検時の整備件数

運転中の過負荷によるシャープピン切断、シャフトの損傷などが目立った。

管理運転中に故障修理したものは、一般的に排水運転の事前に設備の不具合箇所をチェックすることができたものと考えられ、件数でみると排水運転中のものより若干多く、管理運転による効果が現われていることが分る。しかしながら、排水運転中の故障では除塵設備の件数が多くなっていることから、管理運転は、運転時間も短く、運転中の負荷も排水運転時とは多少異なると考えられ、まだ十分ではないと思われる。特に除塵設備で、レーキの故障やシャープピン、シャフトの損傷が目立つのは、排水運転時の流下物の予測がむずかしく除塵機的设计容量を超えることが大きな原因であろう。

排水運転中の故障修理で特に多いのは、前述の除塵設備のほか、冷却水システムのトラブルである。すなわち、冷却水の不足、管回路の漏洩や閉塞、保護回路におけるセンサ類の故障である。

このほか操作制御設備でも保護システムやセンサ、リレーなどの故障が多いことから判断すると排水ポンプ設備の環境と使用条件に適合したこれらの機器の研究、開発が望まれる。すなわち、信頼性のあまり高くない保護システムや自動システムの適用は、設備そのものに何ら欠陥がない場合でも、これらのシステムの故障により、排水ポンプ設備全体の運転機能に重大な影響を及ぼすことがあると考えられるからである。

しかしながら、本年度は調査対象の各機場とも、排水運転時にポンプ設備の機能を失うような致命的な故障はなく、発生したトラブルについては、手動操作への切替や調整などの適切な応急措置によって大事に至ったケースはなかった。

4.3 管理運転による効果

排水ポンプ設備は、その運転時間並びに頻度が少なく、休止時間が長期に渡る場合が多いにもかかわらず洪水時などは緊急な稼働が要求される。このような状況の中で排水ポンプ設備の点検保守を実施するときには機能保持のため、定期的に機器の試運転を行う管理運転を実施することが望ましいとされている。

管理運転には、4.1(5)で述べたようにいくつかの方法があるが、ここでは管理運転時に主ポンプ、原動機、補助機器を含む設備全体を運転する排水運転、小水量運転、締切運転・空転運転を実施している機場をシステム運転実施機場とし、単体運転のみを実施している機場と管理運転を実施していない機場をシステム運転を実施していない機場として、故障修理実態と管理運転時のシステム運転実施による効果について検討をくわえる。

表4.3に、毎月実施する点検時にシステム運転を実施している機場と、実施していない機場の故障修理件数を、点検時と運転中に分け各設備・構成機器毎に示す。表から、システム運転を実施している機場の点検時の修理は、実施していない機場に比べ件数で半分以下となっており、運転中の故障修理もわずかであるが件数が少くなっている。運転中の故障修理を管理運転中と排水運転中に分けてみると図4.17に示すとおりで、システム運転を実施している機場は実施していない機場と比べて、排水運転中の故障が半分以下になっており、これとは逆に管理

表 4.3 故障修理件数

整備もしくは 故障した設備	システム運転実施機場				単体運転及び管理運転なしの機場			
	定 期 点検時	運転中の故障修理		計	定 期 点検時	運転中の故障修理		計
		管理運転	排水運転			管理運転	排水運転	
主 ポ ン プ	1	1	0	2	3	1	3	7
主 配 管	0	0	0	0	0	0	0	0
弁	3	2	0	5	6	3	0	9
主 原 動 機	20	12	2	34	42	0	3	45
動力伝達装置	4	2	0	6	7	0	2	9
補助機器設備	12	4	3	19	23	7	5	35
電 源 設 備	11	4	2	17	25	4	2	31
操 作 制 御 設 備	6	4	1	11	19	3	6	28
冷 却 水 槽	0	0	0	0	1	0	0	1
燃 料 貯 油 槽	1	0	0	1	3	0	0	3
除塵設備及び 角落し設備	4	1	3	8	7	1	5	13
天井クレーン	0	0	0	0	1	0	0	1
換気設備及び 照明設備その他	1	0	0	1	1	0	0	1
計	63	30	11	104	138	19	26	183

運転中はシステム運転実施機場の故障件数が多くなっている。これより管理運転時になんらかの形でシステム運転を実施している機場では、事前の管理運転により設備の不具合を発見することができ、その分排水運転中に起る故障が減少しているものと考えることができる。システム運転を実施している機場の管理運転中の故障件数が他より多くなっているのは、上述のほか管理運転を実施していない機場は当然管理運転中の故障は無く、その分実施していない機場の故障件数が少なくなっているためと考えられる。また、これを設備

構成機器別にみると、排水運転中の故障件数は分類した設備の全てがシステム運転を実施して

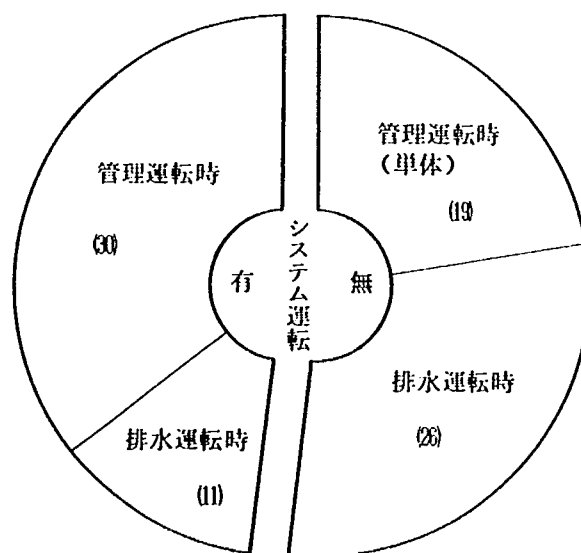


図 4.17 運転時の故障件数

いる機場で少なくなっており、特に主ポンプ設備、操作制御設備などで著しく、これらの設備ではシステム運転を実施することで排水運転中の故障が減少する可能性が大きいと考えられる。なお、表4.3のシステム運転を実施している機場と実施していない機場のポンプ台数、口径、設置後の経過年数は図4.18～4.20に示すようになっており、ポンプ台数はほぼ同数で、システム運転を実施している機場の方が口径の小さいポンプが多く、比較的新しい設備である。しかし、全体としてはほぼ同様と考えられ、これらが故障件数に与える影響は少ないと思われる。また、前年度における排水ポンプ設備の平均運転時間は、システム運転実施機場で43時間/年、実施していない機場は20時間/年であり、故障件数の少ないシステム運転を実施している機場の方が平均排水運転時間が多くなっていた。

運転中に発見した故障修理について、故障の程度を軽故障、重故障、致命故障の3つに分け本年度の故障報告の中の割合を集計したものを図4.

21、4.22に示す。図の故障の程度は、表4.4に示す区分にしたがって分類整理したものであり、当然のことであるが各調査対象機場のシーケンス回路が異なることによる故障程度の違いや、調査担当者の主観的な判断も分類には含まれている。

排水運転中においては致命故障に分類される故障はなく、重故障、軽故障の報告だけである。重故障はラジアルベアリングの過熱、操縦弁の不良や始動渋滞タイマの設定値のずれなど全体で6件報告され、このうちシステム運転を実施している機場では、冷却水電磁弁の一次的偏心

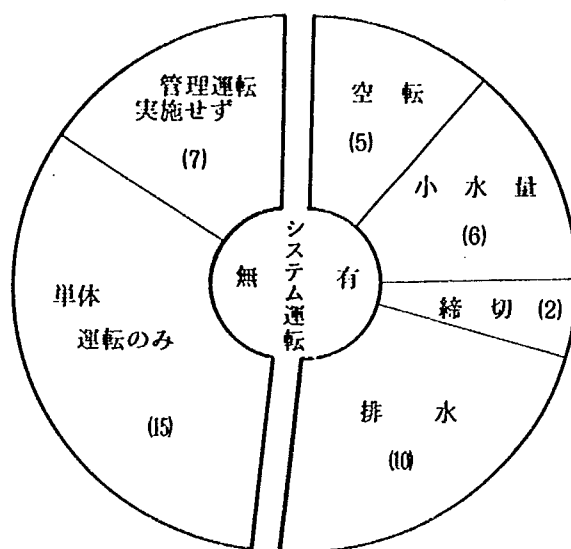


図4.18 システム運転実施のポンプ台数

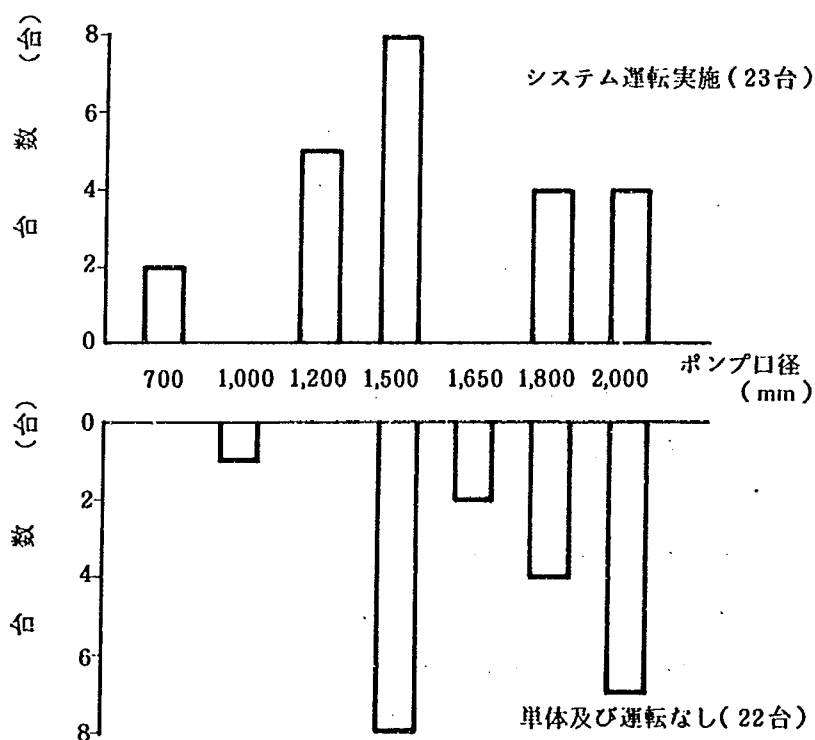


図4.19 ポンプ口径

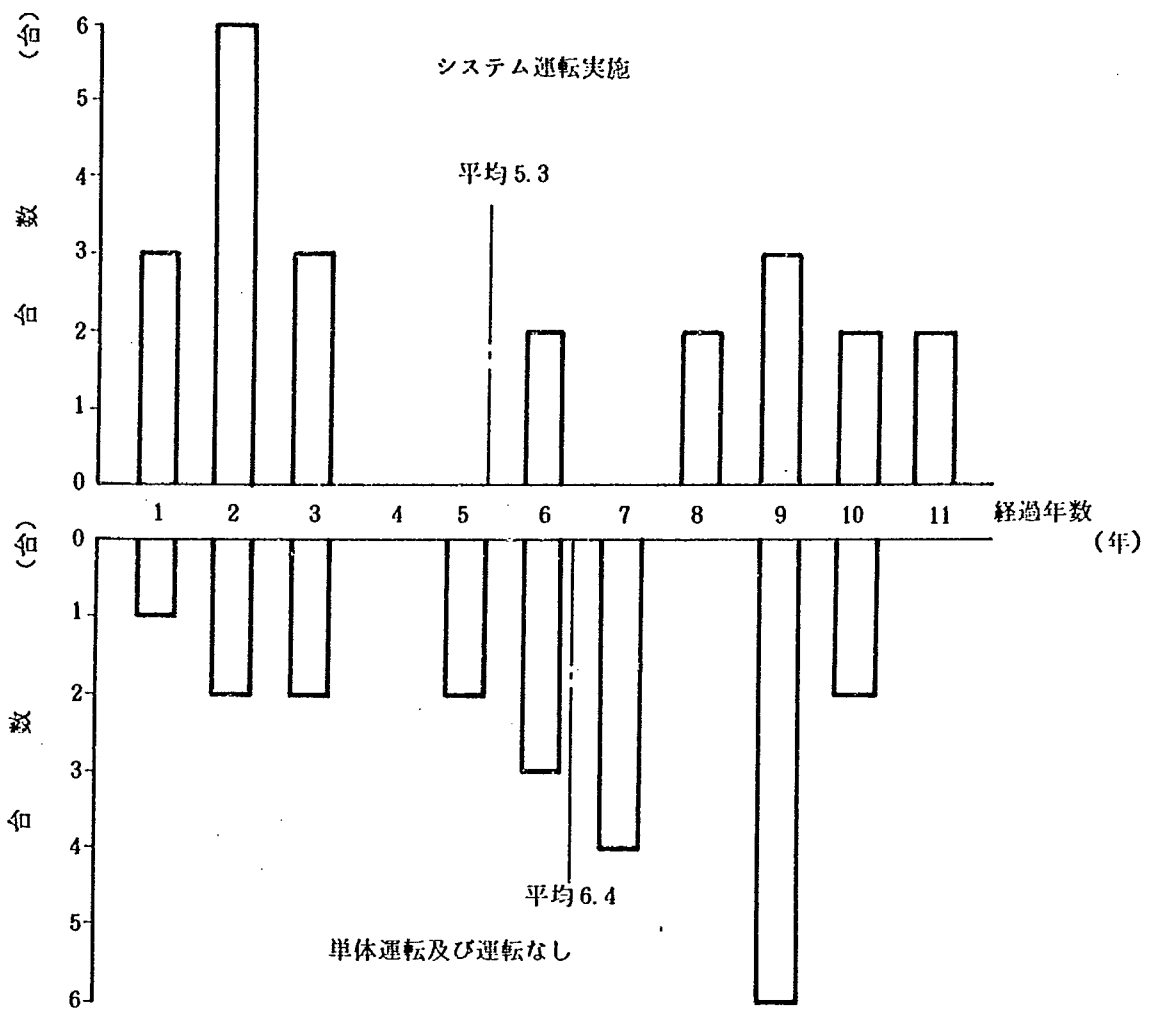


図 4. 20 設置後の経過年数

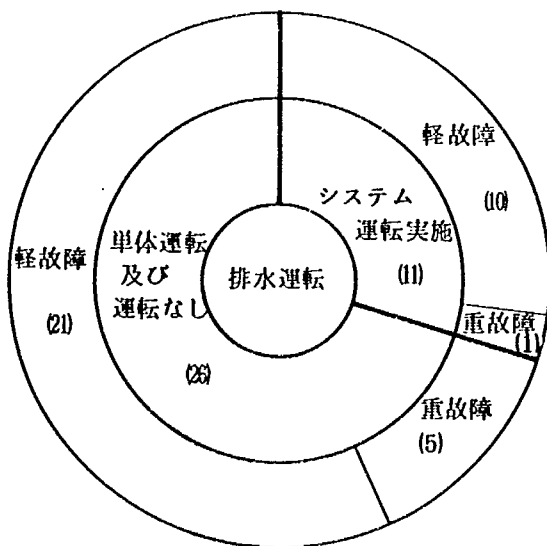


図 4. 21 排水運転中の故障の程度

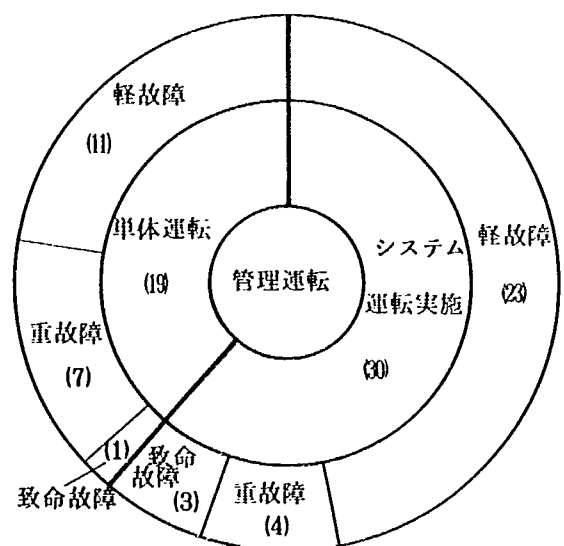


図 4. 22 管理運転中の故障の程度

表 4.4 故障の分類

故障の程度	分類基準	故障例
軽故障	しばらくの間、ポンプ設備の運転を継続しても支障のないと判断される故障	パッキンから水漏れ、逆止弁不良による燃料低下、減圧弁から空気漏れ、除塵機シャピン折損など
重故障	ポンプ設備の運転を継続すると致命故障に至ると判断される故障	ラジアルベアリングの過熱、燃料パイプの漏れ、減速機ギヤのうなり音、冷却水漏れなど
致命故障	ポンプ設備の機能を失う故障	吸気弁不良による起動不可、バルブコントローラがオーバトルクで機関停止、クラッチ動作タイマ不良で排水不能

による故障の1件だけと重故障の割合が少なくなっている。また、管理運転時における故障は、吸気弁不良による起動不能、バルブコントローラのオーバトルクによる機関停止などの致命故障4件、ガバナスイッチコイル損傷、オートストレーナスピンドルシャピンの折損、燃料パイプからの燃料漏れなど重故障11件と、排水運転中の故障に比べ程度の重い故障の割合が多くなっている。しかし、システム運転を実施している機場では、軽故障が全体の3/4以上を占め、単体運転だけしか実施していない機場に比べて重故障、致命故障の占める割合が少なくなっていた。

5. 今後の検討課題

昭和56年度における1年間分の調査結果から、排水ポンプ設備の運転機能に関する信頼性の向上を図るうえで今後検討が必要な事項について、考えられる方向を二、三記述する。

(1) 管理運転

排水ポンプ設備は、4.1で述べたように運転頻度や運転時間が短く、またその時の降雨状況に応じているため非常に不規則である。このような、特殊な運転条件にある排水ポンプ設備の運転機能の確保を図るには、定期的に設備の試運転すなわち管理運転を行うのが有効な方法であり、本調査の結果からも管理運転の効果が示されている。

したがって、結論づけるには今後さらに調査検討が加えられるべきと考えるが、排水ポンプ設備には管理運転が可能なような構造、システムが必要であると考えられ、将来の新設機場は当然のことながら既設の機場についても管理運転が可能なように改造が必要と考えられる。もちろん、ここで言う管理運転とは、排水運転をはじめとするシステム運転を指している。

(2) 補助機器設備

排水機場では、空気、燃料、冷却水系統など各種の補助機器設備が多いため、これらの機器に対する保守点検や故障修理の件数も必然的に多くなる。したがって、将来はなるべく補助機器設備の簡略化や合理化を図る方向に進むのは、排水ポンプ設備の信頼性を向上させるには有力な方法と考えられる。例えば、立軸ポンプでは、呼び水用の真空系統が不用となるので、この分だけ補助機器設備を簡略化することができる。

補助機器設備で、今後早急に検討が必要と思われるのは、冷却水系統であろう。冷却水系統の故障は、排水ポンプの運転機能に対して致命的な打撃を与えるため、特に故障の発生を防ぐ努力をしなければならない。

冷却水系統で検討が必要な事項としては、次の2つのことがあげられる。

- ① 冷却水の量及び質の確保で、一次冷却水を地下水に求めている場合、十分な容量が確保できるか事前に十分確認することが必要である。また、二次冷却水は、河川水を利用することが多いが、降雨時には、時々ストレータの容量を超えるほど汚濁していたり、冷却槽の入口を閉塞したりすることがあるので、これらについても十分注意しておくことが必要である。
- ② 冷却水の不足は、設備に重大な影響を与えるため、配管系にフローリレーなどを設置して、冷却水系統の監視や制御を行っているが、このフローリレーの動作の信頼性に問題がある場合は、かえってマイナスの効果となるため、これらの検知器の選定並びに設置位置については、系統の信頼性を考慮に入れて、さらに十分な検討を行うことが必要と考えられる。

(3) 操作制御設備

最近では、排水ポンプの大形化や始動運転の容易化または遠隔監視、制御などと並行して操作制御設備も複雑、高級化の傾向を示して、随所に各種のセンサ、リレー、スイッチ類が使用されている。しかしながら、排水機場は、場内の湿度が高いなど機器にとっての環境はあまり良好とはいえず、かつ運転頻度が一般の化学プラントや工場などと比較して著しく低いなどの特殊な条件のもとで使用され、現状ではこれら感知、制御機器の動作の信頼性がかならずしも高いとは言えず、今回の実態調査の結果でもかなりの故障が発生しているのがみられる。

このような現状を考えると、排水機場のような特殊な使用条件でも十分な信頼性が得られるような操作制御機器の開発及び適用方法を検討する必要があるだろう。

(4) 除 塵 機

除塵機は、定期点検や管理運転では排水運転時のような運転状況に対して十分な運転機能を確認することが困難なようである。これは、実態調査で除塵機の排水運転時の故障修理の割合が他の設備に比べてきわめて高いことから想像できる。

したがって、除塵機では、例えば故障が発生しても直ちに修復可能なような機構や体制を検討することによって運転機能の信頼性の向上を図る必要があると考えられる。

あ と が き

排水ポンプ設備は、河川管理施設としての重要性から運転機能の確保には特に重大な関心が払われている。本実態調査の結果から、排水ポンプ設備の信頼性の向上を検討するうえで必要な一つの方向が示されたものと考えられる。

本報告書は、昭和56年度調査の一年分のデータを取りまとめたものであるが、この実態調査は昭和57年度も引き続き継続する計画であるので、これらのデータを解析することによって、さらに多くの事実が把握できることが期待される。

最後に、この調査の計画に協力頂いた建設大臣官房建設機械課の担当者及び（社）日本建設機械化協会・揚排水ポンプ設備技術委員会の委員並びに実態調査の実施に当った、調査対象機場を管理している各工事事務所担当者に感謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 建設省大臣官房建設機械課 “ 機械設備の維持管理に関する調査（現況調査報告）” 第30回建設省技術研究会報告（昭和51年度）p 1－23
- 2) 建設省大臣官房建設機械課 “ 機械設備の維持管理に関する調査（点検・整備手法の提案）” 第31回建設省技術研究会報告（昭和52年度）p 1－15
- 3) (社) 日本建設機械化協会編 “ 排水ポンプ設備点検保守要領 ” p 3－4
- 4) (社) 日本建設機械化協会編 “ 揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説 ” (昭和56年 3 月) p 68－71
- 5) 4) の p 7－9

参 考 资 料

参 考 資 料 1

揚排水ポンプ設備保全実態調査表

昭 和 5 6 年 度

土 木 研 究 所 機 械 研 究 室

揚排水ポンプ設備保全実態調査の概要

1. 調査の目的

本調査は、揚排水ポンプ設備の運転機能の信頼性の向上を目的として、ポンプ設備に関する点検保守並びに故障状況についてその実態調査を行うものであり、ポンプ設備の定期点検時及び排水運転時においてなされた整備箇所及び故障修理箇所を調査するものである。

2. 調査の方法

調査は、定期点検時及び排水運転時に行う。

定期点検時に実施する調査は、月点検、年点検等の定期点検時毎に実施し、原則として点検作業と並行して調査を行い、その都度該当項目について調査表に記入する。

排水運転時に実施する調査は、排水運転と並行もしくは運転直後のなるべく早い時期に該当項目について調査表に記入する。

以上、本調査は、定期点検時及び排水運転時に並行して調査を継続して実施し、ポンプ設備の維持管理の実態を経時的に把握していくことを目的としている。

3. 調査の対象機場

調査対象のポンプ設備は、各地方建設局の管理する設備で、口径 600mm～2,000mm のポンプとし、概ね昭和 45 年頃以降に完成したポンプ設備から適宜選択する。

4. 調査表の提出

調査表は、8 月末日及び 2 月末日の年 2 回を区切りとして提出するものとする。

（提出先） 〒305 茨城県筑波郡豊里町大字旭 1 番地

建設省土木研究所機械研究室 TEL (0298) 64-2211

担当 太田 (ex. 422)

5. 調査の対象

本調査では、以下のものを対象に調査を実施する。

5.1 運転前整備

定期点検時並びに排水運転に関する運転前点検時において、ポンプ設備を運転していない状態での点検で発見した設備の不具合箇所について修理、整備を行なったもの。

5.2 運転時故障修理

定期点検時における管理運転（単体機器別の試運転を含む）中並びに排水運転中のポンプ設備を運転している状態で発生した故障について修理を行なったもの。故障は、次の 3 つに区分するものとする。

(1) 致命故障…………ポンプ設備の機能を失う故障

〔例〕起動不可，非常停止，排水不能など

(2) 重故障…………ポンプ設備の運転を継続すると致命故障に至ると判断される故障

〔例〕主原動機過速度，主原動機潤滑油圧力異常低下，主原動機冷却水量不足または温度異常上昇，減速機潤滑油量または圧力異常低下，吸水槽水位異常低下，電気系統重故障，自家発電装置過電流，過電圧または低電圧など

(3) 軽故障…………しばらくの間，ポンプ設備の運転を継続しても支障のないと判断される故障

〔例〕二次冷却水量不足，膨脹水槽水位異常低下，空気槽圧力異常低下，燃料小出槽油面低下，流体継手潤滑油温度異常上昇，真空ポンプ補給水槽水位異常低下，電気系統軽故障，自家発電装置燃料小出槽油面低下など

6. 調査の対象範囲

本調査の対象とする運転前整備及び運転時故障修理は，以下に記述した範囲のものとする。

(1) 機器，設備を分解したもの

(2) 部品（油脂等も含む）を交換したもの

(3) 整備または修理を専門業者もしくはメーカーに依頼したもの

(4) 整備または修理に，機器，工具，道具等を用いたもの（清掃を含む）

(5) 故障原因の探索に，計器等を必要としたもの

(6) ボタンリセットまたは調整機構の調整によって正常に戻ったもの

以上のようにほとんどすべての整備，故障修理が調査の対象となるが，故障の原因が運転操作の誤操作によるものは，本調査対象からは除外することとする。

記 入 要 領

様式 - 1

様式-1は、調査対象ポンプ設備について所在地、規模、ポンプの形式及び運転方式、運転の状況並びに点検の時期、方法及び管理運転など一般的な事項に関する調査である。したがって、様式-1は、年度当初の時点を基準として該当項目を記入する。

- ① 機 場 名……排水機場の名称を記入する。
- ② 設 置 年 月……設備が設置完成した年月を記入する。設置時期が一期、二期と分かれる場合は、各々2段書きとする。
- ③ 河 川 名……設備が設置されている水系名及び河川名を記入する。
- ④ 設 置 場 所……排水機場の所在地名を記入する。
- ⑤ 所 属 機 関 名……設備を管理している機関の地建名及び工事事務所名を記入する。
- ⑥ 用 途……設備の主たる目的について、該当するものに○印を付す。
- ⑦ 周辺の環境条件……機場周辺の環境条件で、特筆すべき項目で該当するものがあれば○印を付す。また、排水する河川水について、塩分、酸性、泥分、塵芥等のゴミなど特筆すべき事項があれば記入する。
- ⑧ 主 ポ ン プ
 - ⑧-1 形 式……設備の主ポンプの形式について、下記の分類により記入する。形式、口径、原動機の種類等が異なる場合は、それぞれについて記入する。
斜 流 立 軸（一床式、二床式）、横 軸
軸 流 立 軸（一床式、二床式）、横 軸
 - ⑧-2 口 径……主ポンプの口径を記入する。
 - ⑧-3 吐 出 量……主ポンプ1台当たりの計画吐出量を記入する。
 - ⑧-4 全 揚 程……主ポンプの設計点における全揚程を記入する。
 - ⑧-5 定格回転数……主ポンプインペラ軸の定格回転数を記入する。
 - ⑧-6 台 数……同一規格の主ポンプの台数を記入する。
 - ⑧-7 主原動機の
定 格 出 力……主原動機の定格出力を記入する。
 - ⑧-8 主原動機の
定 格 回 転 数……主原動機の定格回転数を記入する。
 - ⑧-9 冷却水の種類……主原動機の冷却水として使用する水の種類（井戸水、水道、河川水等）を記入する。間接冷却方式の場合は、それぞれ一次冷却水、二次冷却水に分けて記入する。
 - ⑧-10 起 動 方 式……主原動機の起動方式について、セルモータ、圧縮空気等の区分で記入する。
- ⑨ 継 手 の 種 類……主ポンプと主原動機との間の軸継手の種類について、該当するものに○

印を付す。

- ⑩ ポンプの運転方式……設備の運転操作の種類について、該当するものに○印を付す。

中央操作：機場内の中央操作室から操作対象機器の状態を直接または間接に確認しながら、その機器の始動、停止を行うもの。

機側操作：操作対象機器近くで、その機器の状態を直接確認しながら、始動、停止を行うもの。

- ⑪ ポンプの操作方式……設備の操作方式について、該当するものに○印を付す。

連動運転：操作スイッチを1回操作することにより設備機器の始動、停止動作が定められた過程を経て自動的に行なわれる運転。

半連動運転：操作スイッチを1回操作することにより設備機器の一部の始動、停止が定められた過程を経て自動的に行なわれ、一部の機器は個別に手動で操作する運転。

単独運転：設備機器を個別に手動で操作する運転。

- ⑫ ポンプの排水運転頻度……昨年度の1年間における排水運転について、ポンプ1台当たりで平均した運転回数及び運転延時間を記入する。

- ⑬ 現在までの排水運転時間……ポンプ設備が設置された年度から昨年度に至るまでの排水運転について、ポンプ1台当たりで平均した延運転時間を記入する。ただし、以前の記録がないものについては、記録されている範囲の年度で記入する。

- ⑭ 運転操作の方式……ポンプ設備の運転に関して、運転操作を直営で行うか外部へ委託しているか該当する項目に○印を付す。一部分を委託している場合は、委託の部門、範囲も併せて記入する。また、委託先について、該当するものに○印を付す。

- ⑮ 運転操作員の経験年数……ポンプ設備を運転する運転操作員の経験について、今年度が何年目にあたるかを記入する。

⑯ 点検の方法

- ⑯-1 実施の有無……月点検、年点検の実施の有無について、該当するものに○印を付す。また、この他に実施している定期点検があればその点検について、最下欄に記入のこと。

- ⑯-2 管理運転の実施……点検時において管理運転（機器の試運転）を実施しているか否か該当するものに○印を付す。

- ⑯-3 機器単体運転……点検時における管理運転が機器の単体運転の場合、その運転する機器の名称を記入する。

- ⑯-4 システム運転……点検時における管理運転が全システム運転の場合、運転の種類を記入す

る。全システム運転の種類には、排水負荷運転、締切運転、小水量運転、空転運転などがある。

(管理運転：ポンプ設備の機能保持のため定期的に行う試運転)

- ⑰ システム管理運転頻度……管理運転で全システム運転を実施する場合、昨年度1年間におけるポンプ1台当たりに平均した運転回数及び運転延時間を記入する。
- ⑱ 維持管理の方式……ポンプ設備の維持管理に関して、直営で管理するか外部に委託しているか該当する項目に○印を付す。一部分を委託している場合は、委託の部門、範囲も併せて記入する。また、委託先について、該当するものに○印を付す。
- ⑲ 位置図……排水機場を中心に描かれた地図を該当箇所貼付する。縮尺は、1/2,500～1/5,000とする。
- ⑳ 記入者……調査表の提出後、問合せの場合のため、本調査表へ記入した者の所属及び氏名を記入する。

様式 - 2

様式-2は、運転前整備すなわち定期点検時並びに排水運転に関する運転前点検時において、ポンプ設備を運転していない状態での点検で発見した設備機器の不具合箇所について修理、整備を行ったものについて記入するものである。調査表には、修理、整備した箇所毎に記入する。すなわち、同一設備で2箇所以上整備した箇所があればそれぞれ別葉に記入する。

- ① 整備した日……設備の不具合箇所を修理、整備した年月日を記入する。
- ② 種別……設備の不具合箇所を発見したのが定期点検時か排水の運転前点検か該当するものに○印を付す。
- ③ 整備した設備
- ③-1 名称……修理、整備した設備、機器の名称を記入する。
- ③-2 形式及び主な仕様……修理、整備した設備、機器の形式並びに当該設備、機器の概略が判断できるような主な仕様を記入する。
- ④ 整備した箇所……設備、機器のどの部分を修理、整備したかその箇所を記入する。
- ⑤ 状況及び理由……設備、機器に関する不具合の状況及び修理、整備が必要と判断した理由、不具合発生の原因等を記入する。

(記入例) ○主ポンプのシャフト部分に多少錆が発生していた。原因としては、先月の梅雨期の湿気によるものと推定される。

○吸水槽の底部の全体にわたって土砂が約1m程度堆積しており、ポンプ吸込口との間隙が1m程度しかない。前回の排水運転の際に多

量の土砂が流入したものと推定される。

○配電盤の絶縁抵抗値が0.1 MΩに低下していた。

○主原動機の潤滑油溜の潤滑油中に水分が混入していた。

- ⑥ 整備の内容……発見した設備機器に関する不具合箇所に対して処した修理、整備の内容について記入する。

〔記入例〕○錆をサンドペーパーで除去した後、シャフト部分にグリースを塗布した。

○吸水槽内の清掃を人力によって行い、堆積土砂約5 m³を除去した。

○△△器取付の絶縁ワッシャが破損していたので、従来の〇〇製を××製のものに取替えた。

○潤滑油の交換を行った。

- ⑦ 整備に要した時間 ……修理、整備の行動に入ってから、完了までに要した期間を日または時間単位で記入する。外部へ修理を依頼した場合は、依頼の行為がなされてからの期間とする。また、()には、上記期間のうち、部品待ちなど待ちに要した日数(日数単位)を記入する。

- ⑧ 同設備に関して
前回実施した整備
並びに故障の
時期及び内容 ……修理、整備した当該設備または機器に関して、前回に行った整備、故障修理について、その時期、修理箇所及び内容を簡単に記入する。

- ⑨ 記入者……調査表に記入した者の所属及び氏名を記入する。

様式 - 3

様式-3は、設備の運転、すなわち定期点検時の管理運転(機器単体運転を含む)及び排水運転中のポンプ設備を運転している状態で発生した設備、機器の故障箇所について、修理を行なったものについて記入するものである。調査表には、修理箇所毎に記入する。すなわち、同一設備で2箇所以上修理した箇所があればそれぞれ別葉に記入する。

- ① 故障発生日……設備、機器の故障の発生もしくは発見した年月日を記入する。

- ② 種別……故障の発生もしくは発見した時の運転が管理運転(試運転)時か排水運転時か該当するものに○印を付す。

- ③ 故障した設備

- ③-1 名称……故障した設備、機器の名称を記入する。

- ③-2 形式及び
主な仕様 ……故障した設備、機器の形式並びに当該設備、機器の概略が判断できるような主な仕様を記入する。

- ④ 故障した箇所……故障した設備、機器の故障箇所を記入する。

⑤ 状 況……発生した故障の状況について記入する。必要があれば図、写真等を添付する。

〔記入例〕○ポンプを運転起動にしても運転を開始せず、吸水槽水位の異常が表示された。

- ポンプ運転中、軸受部の潤滑油配管の継手接続部から潤滑油が漏洩していた。
- ポンプ運転中、主原動機冷却水温度異常上昇が表示され警報が発せられた。
- ポンプ運転中、減速機からかなり大きな振動音が発生しており、本体に多少熱をもっていた。

⑥ 故障の程度……発生した故障がポンプ設備の排水機能へ及ぼす程度の該当するものに○印を付す。

⑦ 故障モード及び原因……発生した故障モード並びに故障原因について記入する。故障モードとは、例えば短絡、開放、折損、汚損、付着、漏れ、ひずみ、ゆるみ、つまり、摩耗、変形、焼け、破損、ずれ、腐食などの別で故障の症状を示すものである。故障原因が明確でない場合は、推定でよい。

〔記入例〕○吸水槽水位は十分であったが、水位計フロートのガードレールが曲っておりフロートの昇降ができなくなっていた。流入した木片がフロートに衝突し、その衝撃によりガードレールが曲ったものと推定される。

- 警報をリセットし、再度起動したところ正常運転に入った。原因は不明。
- 配管継手接続部のパッキンがつぶれており、1 cm 程度の亀裂破損していた。パッキンの強度不足もしくは、経年劣化によるものと推定される。
- 冷却系統途中のストレーナがゴミにより閉塞しており、冷却水流量が不足していた。
- 減速機軸受部のボールベアリングのボールが数個破損していた。調査の結果、軸受部は添付図(1)のような構造であるため、図中 A 部で潤滑油の流れが妨げられ、潤滑油が十分供給されていなかった。

(添付図(1)略)

⑧ 修理の内容……故障した設備、機器について、修理した内容を記入する。修理の際、改善措置を行ったものは、その内容も併せて記入する。

〔記入例〕○水位計フロートのガイドレールの曲り部分を矯正した。

- パッキンを交換したが、従来の厚さ 0.3 mm のものを厚さ 0.5 mm の

ものにした。

○ ストレーナの清掃を行った。

○ ボールベアリングを新品と交換し、軸受部の構造を添付図(2)のように改良した。(添付図(2)略)

- ⑨ 修理に要した期間 …故障が発生もしくは発見してから、修理が完了するまでに要した期間を日または時間単位で記入する。また、()には上記期間のうち、修理業者の到着待ち、部品待ちなどに要した日数(日数単位)を記入する。
- ⑩ 排水機能停止期間 …排水運転すべき時にポンプ機能が停止していた期間を日または時間単位で記入する。管理運転時の故障に対しては、記入の必要はない。
- ⑪ 同設備に関して
前回実施した整備並びに故障の
時期及び内容 ……故障修理した当該設備または機器に関して、前回に行った整備、故障修理について、その時期、修理箇所及び内容を簡単に記入する。
- ⑫ 記入者 ……調査表に記入した者の所属及び氏名を記入する。

様式 - 1

① 機 場 名					
④ 設 置 場 所					
⑥ 用 途		排水用 排水，揚水兼用			
⑧ 主 ポ ン プ	⑧-1 形 式	⑧-2 口 径 (mm)	⑧-3 吐 出 量 (m ³ /s)	⑧-4 全 揚 程 (m)	⑧-5 定格回 転 数 (rpm)
⑨ 継手の種類		機械継手(クラッチ付，なし) 流体継手(一定油量，可変油量)			
⑩ ポンプの運転方式		中央操作 機側操作 その他()			
⑪ ポンプの操作方式		連動運転 半連動運転 単独運転			
⑫ ポンプの排水運転頻度		回 / 年 時間 / 年			
⑬ 現在までの排水運転時間		時間(昭和 年度 ~ 昭和 年度)			
⑭ 運 転 方 式	直 営 委 託 一部委託 その他()				
	一部委託の場合の委託部門				
	委 託 先	個人 地元団体 地元業者 専門業者 メーカー			
⑮ 運転操作員の経験年数		年 目			
⑯ 点 検 の 方 法		⑯-1 実施 の有無	⑯-2 管理 運転の実施	⑯-3 機器単体運転	⑯-4 システム運転
	月 点 検	有 無	有 無		
	年 点 検	有 無	有 無		
	()点検	有 無	有 無		
⑰ システム管理運転頻度		回 / 年 時間 / 年			

— 36 —

様式 - 2

① 整備した日		年 月 日	② 種 別	定期点検 運転時点検
③ 整備した設備	③-1 名 称			
	③-2 形式及び 主な仕様			
④ 整備した箇所				
⑤ 状況及び理由				
⑥ 整備の内容				
⑦ 整備に要した期間		日間もしくは 時間（うち待ち 日間）		
⑧ 同設備に関して前回実施した整備並びに故障の時期及び内容				
⑨ 記入者	建設省	所属	氏名	
	業 者	所属	氏名	

様式 - 3

① 故障発生日		年	月	日	② 種 別	管理運転	排水運転
③ 故障した設備	③-1 名 称						
	③-2 形式及び 主な仕様						
④ 故障した箇所							
⑤ 状況							
⑥ 故障の程度		致命故障		重故障		軽故障	
⑦ 故障モード及び原因							
⑧ 修理の内容							
⑨ 修理に要した期間		日間もしくは 時間(うち待ち 日間)					
⑩ 排水機能停止期間		日間もしくは 時間					
⑪ 同設備に関して前回実施した整備並びに故障の時期及び内容							
⑫ 記入者	建設省	所属		氏名			
	業者	所属		氏名			

参 考 資 料 2

保 守 整 備 , 故 障 修 理 内 容

設備別の分類基準

保守整備, 故障修理の設備別の分類は, 揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説 p 2-3 に示されているポンプ設備の構成に準拠し行った。しかし, 故障箇所にはポンプ設備の主たる機器のほか補助的なものも多く, 機器によっては取付位置や機能上などの分類方法が異なると該当する設備が替わってしまうものもある。このため, 上述の技術基準(案)解説と以下に示す考え方で設備別の分類を行った。

- 1) 設備の付属部品や補助的な機器で, 取付られている設備と一体となり初めて機能するものは, その主な設備とする。

例……水中軸受用自動グリースポンプは主ポンプ設備, 主原動機に取付られている始動空気操縦弁は主原動機

- 2) 取付位置で直接表示するものや他の機器と連動せず単独に動作するものは, その取付けられている主たる設備とする。

例……主原動機に取付けられている圧力計, 減圧弁などは主原動機
発電用原動機に取付けられている温度計, 圧力計は電源設備

- 3) 水位計, 冷却水や燃料など各種センサ, リレー, マグネットスイッチなどはその機能から操作制御設備に分類する。

- 4) 付属設備の井戸, 取水ポンプについては補助機器設備に含める。

保守整備, 故障修理内容の用語

整備内容

修 復 …… 機器を分解, 清掃, 変形の修正, 錆おとしなどの修理を行ったもの。

交 換 …… 故障した部分の機器, 部品を取替えることで正常に戻ったもの。オイルなどの交換も含む。

調 整 …… 弁の間げき, 機器の取付位置, 圧力などを規定値に調整したもの。

改 良 …… 新しい機器を取付け構造を変更したり, 故障・修理前よりも機能の良いものに改造したもの。

自然復帰 …… 故障原因の探索中や on・off 動作を行っているうちに自然に正常に戻ったもの。

放 置 …… 故障, 異常を発見したが, とりあえず支障がないため修理を実施してないもの。

手 配 中 …… 交換するための機器・部品や修理を専門業者に依頼するための手配中で, 調査時点で修理を完了していないもの。

そ の 他 …… 上記の整備内容以外のもの。

オイルの補給, 故障原因の調査のみ実施したもの。

主ポンプ設備

点検の別	箇所又は部品	不具合の状況
点検	電 磁 弁	ビニール袋の詰まり
"	"	異音発生
"	点検用マンホール	内側に錆
管理運転	グランドパッキン	焼 け
"	電 磁 弁	吸気弁の閉塞不完全
排水運転	水中軸受用自動 グリースポンプ	ベルトのねじれ、切損
"	ラジアルベアリング	軸受部の過熱

弁

点検	バルブコントローラ	オーバートルクによる故障表示
"	"	リミットスイッチカバーのゴムパッキン劣化
"	吐 出 弁	作動点検・グリース給脂
"	"	手動インタロック作動不良
管理運転	バルブコントローラ	オーバートルクリミッタースイッチ作動による停止
"	逆流防止弁	取付ボルトのゆるみ

主原動機

点検	潤 滑 油 系 統	パッキン不良による潤滑油漏れ
"	"	オイルフィルタエレメントの破損・不純物付着・よごれ洗滌
"	"	潤滑油のよごれ、劣化、油量低下、補給
"	"	動弁装置の潤滑油漏れ
"	"	圧力計取付パイプの亀裂から油漏れ
"	燃 料 系 統	噴射弁の後だれ、噴霧状態不良
"	"	噴射ノズルの圧力調整
"	"	過給機フィルタの目詰まり
"	始 動 空 気 系 統	減圧弁の発錆、作動不良
"	吸 ・ 排 気 系 統	過給機エアフィルタにゴミ付着
"	"	排気弁スプリングの下部座巻部折損
"	"	排気管断熱材の脱落

程 度	整 備 内 容								システム運転の 実 施 件 数	
	修 復	交 換	調 整	改 良	自然復帰	放 置	手配中	その他	有	無
軽 故 障 致命故障 軽 故 障 重 故 障 計	1								1	—
	2							1	—	1
			1						—	2
	1								1	—
		1	1						—	1
		1							—	2
計	4	2	2					1	2	7

致命故障 重 故 障 計			1		1				2	—
		1							1	—
			5						—	5
			1						—	1
			2						2	—
	3								—	3
計	3	1	9		1				5	9

		1							1	—
	8	1							3	6
	5	5							2	8
						1			1	—
	1								—	1
		2							2	—
			4						1	3
	12								—	12
	1	3							1	3
	1								1	—
		1							1	—
		2							2	—

主原動機のおづき

点検の別	箇 所 又 は 部 品	不 具 合 の 状 況
点 検	吸 ・ 排 気 系 統	吸・排気弁すきま調整
"	機 関 本 体	エンジンオーバーホール
"	"	下部ケースの塗装不良
"	温 度 計	アルコールの切れ
"	冷 却 水 ポ ン プ	メカニカルシールの水漏れ
"	排 気 弁 箱 弁	錆発生、作動不良
管理運転	潤 滑 油 系 統	油圧パイプに亀裂
"	燃 料 系 統	給油管溶接部より油漏れ
"	"	燃料高压パイプにクラックが入り燃料漏れ
"	"	噴射ノズルの戻りパイプ締付ナットのゆるみで燃料と潤滑油混合
"	ガ バ ナ ー ス イ ッ チ	コイル損傷のため起動故障
"	過 給 機	凍結による亀裂から水漏れ
"	冷 却 水 調 整 弁	グランドパッキンより水漏れ
"	排 気 温 度 計	指示不良
排水運転	燃 料 系 統	高压パイプとノズルホルダ接合部より燃料漏れ
"	"	燃料噴射ポンプパッキンより燃料漏れ
"	初 期 潤 滑 ポ ン プ	ギヤー音発生
"	始 動 空 気 操 縦 弁	作動時にひっかかりがある
"	排 気 温 度 計	指示不良

動力伝達装置

点 検	減 速 機	戸過器の油漏れ
"	"	軸芯の狂い、面振れ
"	"	内部に水滴が見られた。(応急対策として、潤滑油の交換)
"	"	潤滑油中に金属片の混入
"	"	出力側軸下部にオイルのにじみ
管理運転	潤 滑 油 ポ ン プ	吸入側戸過器の目づまり
"	ク ラ ッ チ 電 磁 弁	動作タイマ不良によりクラッチが入らない
排水運転	冷 却 器	損傷のため潤滑油に水が混入
"	減 速 機	ギヤーのうなり音

程 度	整 備 内 容								システム運転の 実 施 件 数	
	修 復	交 換	調 整	改 良	自然復帰	放 置	手配中	その他	有	無
			7						—	7
	1								1	—
	3								3	—
		1							1	—
		1							—	1
		1							—	1
軽 故 障		1							1	—
“							1		1	—
重 故 障		1							1	—
軽 故 障	1								1	—
重 故 障		1							1	—
重 故 障		1							1	—
軽 故 障	1								1	—
“		5							5	—
軽 故 障	1								1	—
“	1								1	—
“							1		—	1
“			1						—	1
“							1			1
計	36	27	12			1	3		34	45

	2								2	—
			3				2		2	3
		2							—	2
	1								—	1
								1	—	1
軽 故 障							1		1	—
致命故障		1							1	—
重 故 障							1		—	1
“				1					—	1
計	3	3	3	1			4	1	6	9

補助機器設備

点検の別	箇所又は部品	不 具 合 の 状 況
点 検	真 空 ポ ン プ	カップリング外径の錆、センタの狂い
"	"	グリース補給
"	"	手廻しで重い（水垢で間隙阻害、弁座当り不良）
"	始 動 空 気 塞 止 弁	動作不良
"	空 気 圧 縮 機	潤滑油の汚れ、水の混入
"	"	グリース補給
"	"	オーバーフロー排水装置取り付けのため冷却水給水管の高さ不足
"	空気槽ドレン抜きバルブ	バルブ不良による空気漏れ
"	制御盤内の空気配管	フクロナットの亀裂
"	燃 料 移 送 ポ ン プ	モータの芯出し
"	燃 料 小 出 槽	水分の混入
"	"	油面計の滑車が錆付き動きが悪い
"	冷 却 水 ポ ン プ	手廻しで重い（水垢で間隙阻害、弁座当り不良）
"	"	ストレーナ目詰りによる温度上昇
"	封水冷却水ポンプ	パイプ外周に錆
"	清 水 ポ ン プ	グリース補給
"	井 戸 ポ ン プ	絶縁抵抗不良
"	所内排水ポンプ圧力計	不 良
"	冷 却 水 用 電 磁 弁	弁座シートから水漏れ
"	"	取付接触面などに錆
"	冷 却 水 用 連 成 計	目詰りによる指示不良
"	冷却水配管のバルブ	操作がかたく困難
"	オートストレーナ	メッシュの清掃
"	発 電 装 置	冷却水圧力計不良
"	"	一次・二次冷却水用自在ホースの硬化・ヒビ割れ
管理運転	起 動 空 気 塞 止 弁	水分が混入し弁内のピストン作動不良
"	停 止 塞 止 弁	動作不充分にて機関運転不能
"	空 気 圧 縮 機	充気圧が加かりベルトスリップにて回転しない
"	"	圧力計の指針不良
"	始 動 空 気 槽	圧力上昇で安全弁が作動した。
"	燃 料 移 送 ポ ン プ	逆止弁の開閉不良により揚油できず

程 度	整 備 内 容								システム運転の 実 施 件 数	
	修 復	交 換	調 整	改 良	自然復帰	放 置	手配中	その他	有	無
	1	1							—	2
	1								—	1
			1						—	1
		3							—	3
		2							—	2
	1								—	1
		1							1	—
		1							1	—
		1							1	—
			1						—	1
	2								—	2
			1						—	1
			1						—	1
	2								2	—
	1								—	1
	1								—	1
								1	1	—
		1							1	—
		2							—	2
	1								1	—
				1					1	—
			1						—	1
	3								3	—
	1								—	1
		2							—	2
重 故 障		1							1	—
重 故 障			2						—	2
軽 故 障				1					—	1
“		1							—	1
“			1						—	1
“					1				1	—

補助機器設備のつづき

点検の別	箇所又は部品	不具合の状況
管理運転	冷却水エアー抜チェック弁	冷却水漏れ
"	オートストレーナ	スピンドルシャピンの折損
"	取水ポンプ	井戸水位が低いため揚水不能
排水運転	制御空気用減圧弁	エボ弁シートにゴミが付着し、密着不良で空気漏れ
"	二次冷却水電磁弁	自動の場合全閉とならない
"	冷却水電磁弁	通水時の水圧による一時的な偏心で弁が開かなかった
"	清水ポンプ	ストップバルブパッキン不良で水漏れ
"	"	地下水の湧出量不足でポンプ空転
"	オートストレーナ水圧計	針に引っかかりがあり針振れ
"	オートストレーナ	泥が堆積し、オートストレーナ差圧異状表示、機関温度上昇
"	発電装置水圧計	指針不良

電源設備

点 検	始動空気減圧弁	発錆、作動不良
"	予 熱 栓	ヒータ絶縁不良
"	燃料噴射ノズル	スプリングのへたりで圧力低下
"	燃 料 ポ ン プ	重油混入によりオイル量が増えていた
"	"	オイル交換
"	燃 料 フ ィ ル タ	分解・洗滌
"	潤滑油プライミングポンプ	運転初期に異音発生
"	初 期 潤 滑 ポ ン プ	ピストンリングのへタリ
"	ヘッドカバーパッキン	油漏れ
"	クランク室オイル	量の低下、よごれ
"	オイルフィルタ	よごれ、洗滌、清掃
"	冷却水オーバーフローパイプ	装備されていない
"	ラジエタ水量確認パイプ	内側の汚れ
"	ラ ジ エ タ ー	水抜き洗滌
"	冷 却 水 温 度 計	内部より水漏れ
"	吸 ・ 排 気 弁	間隙調整
"	バ ッ テ リ ー	蒸留水補充、充電

程 度	整 備 内 容								システム運転の 実 施 件 数	
	修 復	交 換	調 整	改 良	自然復帰	放 置	手配中	その他	有	無
軽 故 障		2							2	—
重 故 障		1							—	1
軽 故 障								1	—	1
“			1						—	1
“			1						—	1
重 故 障					1				1	—
軽 故 障							1		—	1
“								1	1	—
“	1								—	1
“	1								1	—
“		1							—	1
計	16	20	10	2	2		1	3	19	35

		1							—	1
		1							1	—
			1						1	—
		1							1	—
		1							—	1
4									—	4
			1						—	1
		1							—	1
1									1	—
		4						補給 2	4	2
5									1	4
				1					—	1
		1							—	1
2									1	1
		1							1	—
			4						—	4
1									—	1

電源設備のつづき

点検の別	箇所又は部品	不 具 合 の 状 況
点 検	排 気 温 度 計	水銀分離, 不良
"	取 引 用 電 力 量 計	カバーの破損
管理運転	発 電 用 機 関	始動後, 保護回路形成できず起動渋滞がでる
"	燃 料 噴 射 弁	取付ナットの緩みで圧縮漏れ, 異音発生
"	燃 料 噴 射 ポ ン プ	ノズルホルダの取付部から燃料漏れ
"	潤 滑 油 圧 力 計	作動不良
"	冷 却 水 ポ ン プ	グラウンドパッキンから水漏れ
"	温 度 計	不 良
"	排 気 温 度 計	作動不良
排水運転	ガ バ ナ ー	ロッドアーム引き出し口から油漏れ
"	機 関 停 止 リ レ ー	作動不能
"	排 気 温 度 計	指示不良

操作制御設備

点 検	機 側 操 作 盤	電流計, 電圧計取付ビスがついていない
"	"	中央一機側切替スイッチ接点不良
"	"	表示ランプソケットコイルの断線
"	操 作 盤	真空ポンプ停止後空気槽圧低下表示が出てベルが小さく音を出す
"	"	リミットスイッチ不良
"	監 視 盤	グローブ接触不良, 球切れ
"	"	ケーブル端子の緩み
"	"	ブザーコイル断線
"	"	表示ランプソケットの破損
"	直 流 電 源 装 置	液面低下リレーの動作不良
"	発電機過電圧継電器	円板制動用スプリング不良のため誤動作によるトリップ発生
"	燃料貯油タンク油面計	配線の断線
"	冷 却 水 槽 電 極	電極接続部ワッシャの腐食
"	水 位 計	フロート機構部に発錆及び泥の付着, 指示不良
"	"	電流オーバによりカッター切れ
"	内 外 水 位 記 録 計	機器が作動しない

程 度	整 備 内 容								システム運転の 実 施 件 数	
	修 復	交 換	調 整	改 良	自然復帰	放 置	手配中	その他	有	無
軽 故 障		2						1 検討 1	—	2
”	1								—	1
”	1								1	—
”		1							—	1
”		2							1	1
”		1							1	—
”		1							—	1
”							1		1	—
”							1		1	—
”	1	1							—	2
計	16	19	6	1			2	4	17	31

	1		2						—	1
		1							—	2
			1				1		1	—
									—	1
		4							—	1
	1								—	4
		1							—	1
		1							—	1
		2							—	1
				1					—	2
				1					1	—
				1					1	—
	1								1	—
	1								1	—
							1		—	1

操作制御設備のつづき

点検の別	箇 所 又 は 部 品	不 具 合 の 状 況
点 検	水 門 開 度 発 信 器	セルシン発信器不良により作動せず
“	吐出ゲートリミットスイッチ	不 良
“	吐出ゲート開度発信器	開度信号発信せず
“	ホッパ閉マイクロスイッチ	浸水のためケースにアースしていた
管理運転	監 視 盤	デジタル表示不良
“	発電機用過電圧継電器	始動後 2 ～ 3 分で故障表示が出る
“	発電機用機関速度継電器	始動するが起動渋滞がおこる
“	発電機用二次冷却水 フ ロー リ レー	作動不良
“	主機関回転検出装置	指示調節計の調整不良で過速度の故障予告が点滅
“	冷却水面積式流量計	主機関の振動で実際より大きな信号がでる
“	表 示 ラ ン プ	接触不良
排水運転	始 動 渋 滞 タ イ マ	設定値のずれで機関停止
“	発電機用機関停止マグネット	マグネットスイッチのコイル断線で機関停止不能
“	始 動 空 気 操 縦 弁	作動不良
“	高 架 水 槽 電 極 棒	“
“	水 位 計	フロートの引かかり，昇降部のつまり
“	電 光 表 示	ランプ切れ
“	継 電 器	絶縁不良

冷却水槽

点 検	冷 却 水 槽	内部の汚れ洗滌，清掃

燃料貯油槽

点 検	マ ン ホ ー ル	雨水漏水
“	燃 料 貯 油 槽	水分の混入
“	流 量 計	カウント不良

程 度	整 備 内 容								システム運転の 実 施 件 数	
	修 復	交 換	調 整	改 良	自然復帰	放 置	手配中	その他	有	無
			1						—	1
			1						—	1
							1		—	1
軽 故 障		1		1					1	—
重 故 障					1				—	1
軽 故 障		1							1	—
“	1								1	—
“			1						1	—
“				1					1	—
“					1				—	1
重 故 障			1						—	1
軽 故 障							1		1	—
重 故 障					1				—	1
軽 故 障	1								—	1
“	1								—	1
“		1							—	1
“		1							—	1
計	7	13	7	4	3		4	1	11	28

	1								—	1
計	1								—	1

				1					1	—
	2								—	2
							1		—	1
計	2			1			1		1	3

除塵設備及び角落し装置

点検の別	箇所又は部品	不 具 合 の 状 況
点 検	除塵機サイクロ減速機	油面計の取替
"	"	油面計の取付位置変更
"	"	潤滑油の劣化
"	除 塵 機 油 圧 ポ ン プ	作動油の劣化
"	熊手リミットスイッチ	油切れ
"	ベ ル ト コ ン ベ ヤ	キャリヤローラの腐蝕，ローラのベアリング錆付
"	ス ク リ ー ン	異物のかみ込みによる変形
管理運転	除 塵 機	油圧シリンダ用モータのリレーがとんだ
"	レ ー キ	回転速度不良
排水運転	熊 手	巻上路より短絡
"	ホ ッ パ ー	電動シリンダ，ステー取付ボルト折損
"	ホ ッ パ 巻 上 ワ イ ヤ	ドラムよりはずれ作動不能
"	熊手リミットスイッチ	復元動作不良
"	除 塵 機 走 行 装 置	軸受ケース亀裂
"	除 塵 機 駆 動 装 置	シャピン折損

天井クレーン

点 検	ト ロ リ ー 線	ガイシ破損

その他

点 検	焼却炉冷却水パイプ	破 損
"	吐出ゲート開閉機モータ	露結のためショートして焼損

程 度	整 備 内 容								システム運転の 実 施 件 数	
	修 復	交 換	調 整	改 良	自然復帰	放 置	手配中	その他	有	無
軽 故 障 " " " " " " "		2		2					1	1
		1							1	1
		1							—	1
		1							—	1
	1	2	1						—	1
	1								2	1
							1		—	1
					1				1	—
		1							1	—
			1						—	1
			1						—	1
							1		1	—
			3						—	3
計	2	7	7	2	1		2		8	13

							1		—	1
計							1		—	1

							1		1	—
		1							—	1
計		1					1		1	1

揚排水ポンプ設備保全実態
調査報告（第1報）

ISSN 0386-5878
土木研究所資料第1842号
昭和57年7月（1982）
沢田茂良・太田 宏
前田孝司

キーワード 排水ポンプ設備，維持管理，信頼性

要 旨

本報告は，排水ポンプの運転機能を確保する目的から，建設省直轄
管理の排水機場のうち22機場を対象に昭和56年度に実施した排水ポン
プ設備の保全実態調査の結果をとりまとめたものである。



郵便はがき

四十円切手
をはって下
さい

3 0 5 - □ □

建設省土木研究所
機械研究室 御中

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

No. 167

No. 167

配布先氏名

配布先住所





土木研究所資料第1842号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名 印

