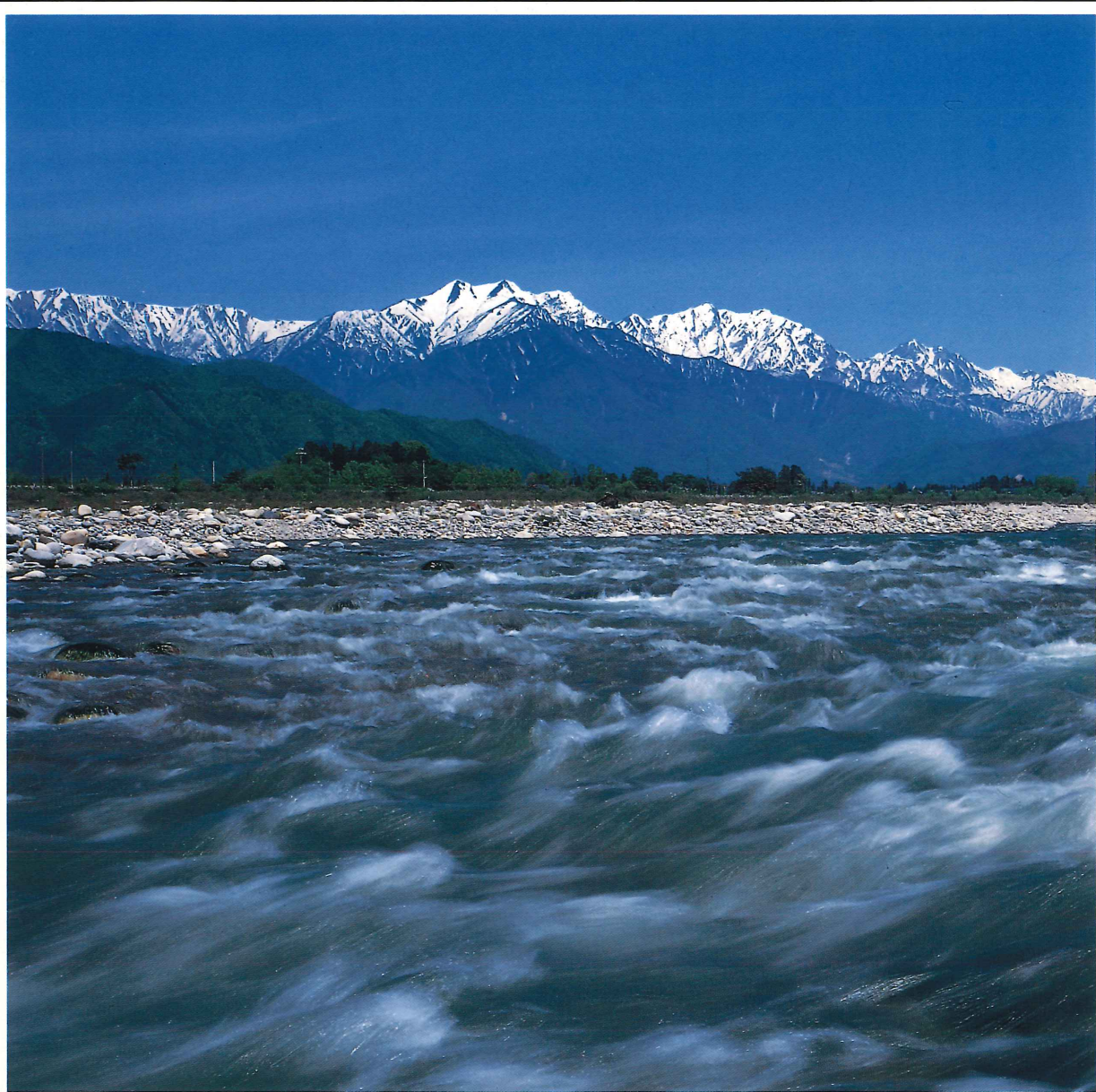




水辺の活用とまちづくり

内水排除事業の展望

三郷排水機場奮戦記

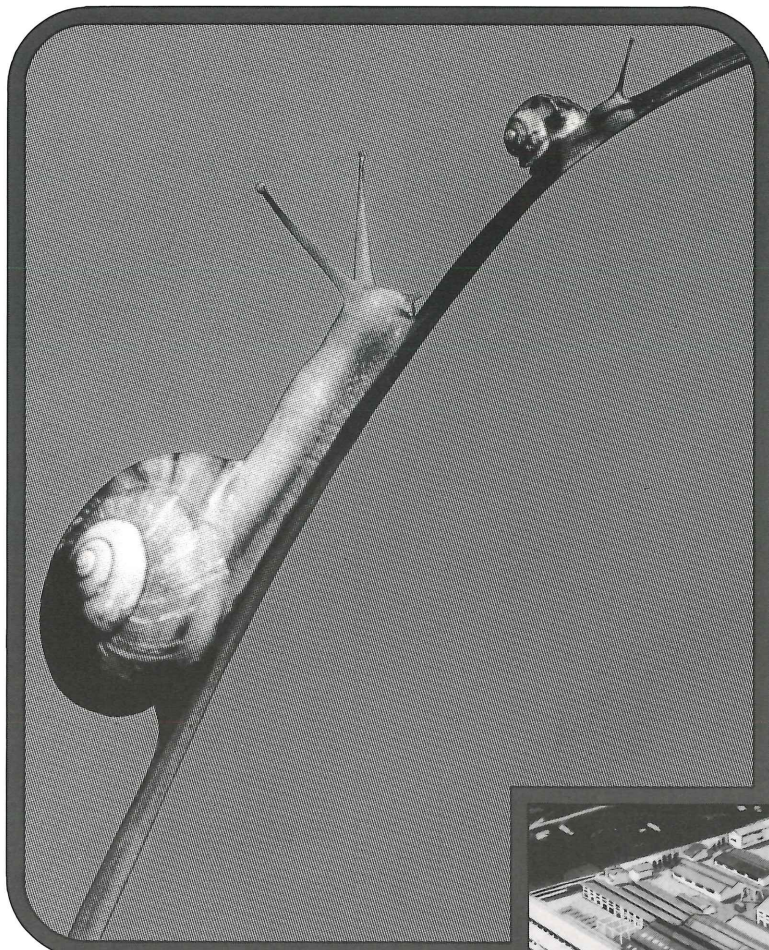
エッセー イスラム式浴場

新技術紹介 操作制御システムへのPCの導入について



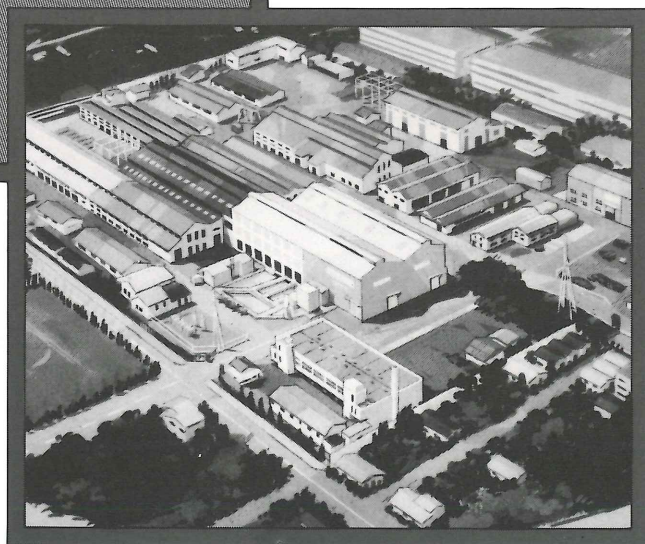


# DENGYOSHA



# 水と空気と 豊かな環境

- 各種ポンプ
- 送風機
- バルブ
- 廃水处理装置
- 除塵機
- ゲート設備
- 水中排砂ロボット
- ウォータージェットカッター



株式会社 電業社機械製作所

〒144 東京都大田区蒲田5丁目28番4号 ☎03(739)9311

支店／大阪・名古屋・九州・東北  
営業所／札幌・金沢・横浜・静岡・三重・広島・山口・高松・沖縄  
事業所／三島



## 目次

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| ■巻頭言 ポンプ施設技術協会の発展を              | 2  |
| 金井 務                            |    |
| ■水辺の活用とまちづくり                    | 4  |
| 長友貞藏                            |    |
| ■内水排除事業の展望                      | 6  |
| 青山俊樹                            |    |
| ■平成元年度の河川関係予算の概要                | 8  |
| 小川鶴藏                            |    |
| ■三郷排水機場奮戦記                      | 12 |
| 大島康宏                            |    |
| ■管理装置等の導入紹介                     | 14 |
| 村松貞夫・小河義文                       |    |
| ■ポンプ駆動用原動機(二軸式ガスタービン)の試験報告      | 18 |
| 宇賀和夫・桑原勅光                       |    |
| ■「エッセー」イスラム式浴場                  | 22 |
| 山口嘉之                            |    |
| ■第二回定期総会報告                      | 24 |
| ■「排水機場の合理化」講習会報告                | 25 |
| ■委員会の事業報告と事業計画                  | 26 |
| ■「新技術紹介」                        | 30 |
| 操作制御システムへのPCの導入について             |    |
| 小泉康夫                            |    |
| ■「トピックス」                        | 34 |
| 「揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説」の(改訂版)発刊について |    |
| 池田八郎                            |    |
| ■ポンプ施設技術協会 定款                   | 35 |
| ■編集後記                           | 38 |
| ■会員名簿                           | 表3 |

表紙写真 安曇野を流れる高瀬川と5月のアルプス山脈(長野)

## 広告目次

|             |    |
|-------------|----|
| (株)電業社機械製作所 | 表2 |
| (株)西島製作所    | 39 |
| (株)日立製作所    | 40 |
| 三菱重工業(株)    | 41 |
| (株)栗村製作所    | 42 |
| (株)荏原製作所    | 43 |
| 久保田鉄工(株)    | 44 |



巻頭言

# ポンプ施設技術協会の 発展を

金井 務 かないつとむ

ポンプ施設技術協会 副会長 株式会社日立製作所 副社長



本協会は、内水排除事業の充実に寄与するため、その基幹となるポンプ関連技術の向上を図ることを目的として、昨年4月に発足し、1年を経ました。

発足以来、技術委員会、整備委員会を中心に、内水排除用ポンプ設備に関する設計、製作、施工、維持管理等の諸問題に対し、協会としての自主的テーマあるいは関係機関からの受託テーマに取り組み、着実にその成果をあげつつあります。今日までの建設省はじめ関係機関のご指導にお礼申し上げます。

内水排除事業は、国土の保全と国民の生命、財産の安全を守るという重要な役割を担っております。特に排水ポンプ設備は、一年のうち長期間休止状態にありながら、いったん出水時には、確実にその機能をはたさねばならぬという厳しい要求のもとで運転されます。

従って、運転時の信頼性確保のためにも、休止中の適切な維持管理が必要とされるなど一般の産業分野の機械設備とは著しく異なる使用条件があります。

そのために、ポンプ等の機器単体はもとより、設備あるいはシステムとしての最適化が必要と思います。

協会自主テーマとしての、信頼性を目的とした主要機器の標準化に加えて、委託テーマとしてのシステムの視点からの検討・研究を



一層進めていくことが必要です。

最近、科学技術の進歩と発達が急で、大きな広がりを見せているとき、多くの幅広い技術を取り入れ、それを応用していくことが必要であり、そのためにも、このたび本協会が、今までのポンプ設備メーカー7社に加えて、設備に関連する機器メーカー、メンテナンス会社、コンサルタント会社等の参加を得て、広く知識を求め、より充実した研究が行なえるようになったことは、大変によろこばしいことと思います。

また協会の役割の一つには、研究・開発の成果を広く関係機関に普及させることがあり、そのためには、公けに認知された真に充実した団体に育つことも必要です。

昨年度にも、関係機関のご理解を得て、いくつかの研究テーマを受託しましたが、一段と高度なテーマもいただいて、なお一層研鑽に努めたいと思います。

本年も、機関誌“ぽんぷ”を通じた技術情報の提供、研究成果の講習会等により、真に事業にお役にたつ活動を進めてまいります。建設省はじめ関係機関の適切なご指導、ご支援を得てポンプ施設技術協会がさらに発展することを祈念しております。



# 水辺の活用とまちづくり

## 新機場に期待する

長友貞藏

ながともていぞう

宮崎市長



宮崎市は、大正13年に市制を施行し、宮崎県の政治、経済文化、教育の中心として、東に黒潮躍る日向灘を臨み、西に霊峰高千穂を仰ぎ、南に亜熱帯樹の繁る青島、北に深い森につつまれた宮崎神宮・平和台を擁し、宮崎の「母なる川—大淀川」の河口部に発展した「日本のふるさと観光文化都市」でございます。

この一級河川大淀川に注ぎ込む中小河川は数多く、大雨のたびに氾濫し、流域低地の住宅、農作物に多くの被害を与え、治水対策が本市のまちづくりの大きな課題となっています。このため、河川改修をすすめるとともに、樋門設置、内水排除施設の設置など、河川環境整備に努力を重ねているところであります。

今回、支流の一つであります小松川に、都市景観にマッチした最新鋭の排水機場の設置工事がすすめられており、早期完成を心待ちしているところであります。

この小松川は、平和の塔がそびえる海拔60mの台地を源とし、大淀川に寄り添うように市左岸中心部住居地域を流れ、都心部の大淀川市民緑地公園内の橘橋付近で大淀川に合流しています。その流域面積は5.0km<sup>2</sup>、流路延長は約3.5kmで、流域内人口は約4万人であります。

昔はたくさんの魚が住み、川沿いには田園が多く、のどかな川でありました。しかし、都市化現象の急速な進展に伴い、家庭雑排水がふえ、水質は年々悪化し、深刻な社会問題となってきました。

また小松川は、増水時、大淀川本流よりも低くなるため、水が流れず、さらに流域内の

地形もほとんど低平地であり、常習的な浸水地帯となっています。

近年では、昭和58年9月27日から28日未明にかけて最大日雨量315mm、最大時間雨量82.5mmという集中豪雨により、浸水面積58ha、浸水家屋数775戸という被害が発生しています。

宮崎市としては、こういう浸水被害を繰り返さないよう総合的な防災対策の上に立った新しい都市づくりを行なえるよう、早期改修を国・県に繰り返し要望しているところであります。

国・県当局で現在計画されている治水対策としては、

1. 河川改修
2. 内水排除ポンプ場の建設
3. 放水路の建設

の3本立てを効果的に組み合わせることとしています。

特に建設省においては、内水排除ポンプ場の建設に精力的に努力を傾けていただき、この小松川新機場は昭和62年度着工で平成2年度までに総事業費24億円で完成予定であります。

本市といたしましても、河川は、治水、利水を基本としながらも、市民に親しまれる川、生活に潤いとやすらぎを与えてくれる都市空間として、河川環境の整備と活用を積極的にすすめているところであります。

その中で、本市は昭和59年、市制60周年を迎えたのを契機に宮崎の素晴らしい自然を保全し、発展させるとともに来たるべき21世紀を目指した都市づくりとして

○「きれいにしよう大淀川」

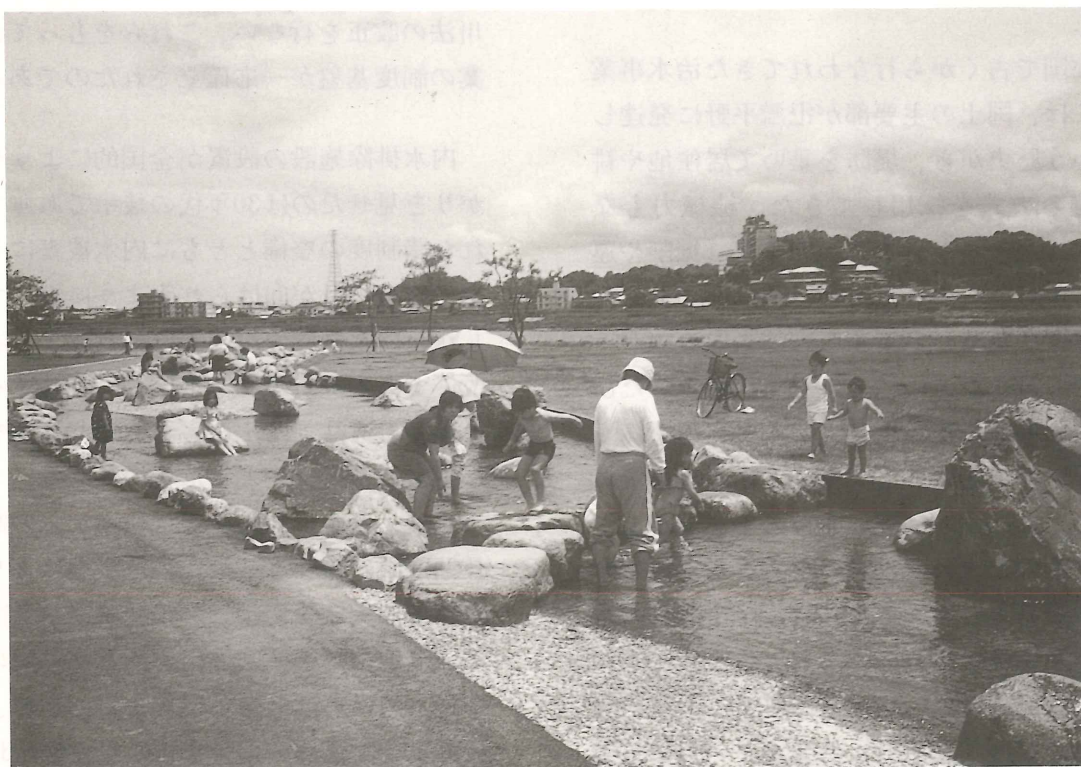


○「ふやそうまちに緑と花を」  
○「育てようあしたをになう子供たち」  
の3つの市民運動を提唱し、活力と潤いにみ  
ちた文化の香り豊かなまちづくりを、市民一  
丸となって積極的に展開しております。

特にこの小松川については、流域住民によ  
る河川パトロールや、除草清掃の実施をはじ  
め、建設省の小松川浄化対策事業（揚水ポン  
プ2基設置・1.0m<sup>3</sup>/秒）による浄化用水の導  
入などにより、年々浄化がみられ、魚も住み

つくようになりました。また昨年から河川浄  
化のシンボルとしてのホテルの放流も実施し、  
近い将来、市街地を流れる川での“ホテル狩  
り”を実現させたいと願っております。

今後とも市民の願いである憩いと潤いのあ  
る大淀川・小松川をよみがえらせるために、  
公共下水道の整備をはじめ環境改善に努め、  
自然環境の保全と水辺の有効な活用を図り、  
全国に誇れる水と光のまちづくりを積極的に  
推進してまいりたいと存じます。



大淀川高水敷市民緑地公園



# 内水排除事業の展望

青山俊樹 あおやまとしき

建設省河川局治水課 流域治水調整官

下水道や農事用としてのポンプの歴史は古いですが、治水事業としての手段の一つに内水排除という言葉とともにポンプが登場したのは比較的新しい。

直轄事業で内水排除施設が完成したのは戦後の昭和26年で、九州筑後川の寒水川排水機場（佐賀県三養基郡三根町、 $4.3\text{m}^3/\text{s} \times 4$ 台）が最初で、これ以降63年度末までには直轄事業合計で222箇所、約 $3,000\text{m}^3/\text{s}$ が竣功している。この内水排除施設が今後どのように推移するであろうかという問題が今回のテーマであるが、これにふれる前に、現在までに至る治水事業の経過を振り返ってみたい。

我が国で古くから行なわれてきた治水事業の多くは、国土の主要部が氾濫平野に発達したという歴史から、堤防を築いて居住地や耕地を護る方式を採用してきた。機械力もない時代であったから大規模な土工（掘削や運搬）は不可能であったため、河床をさらえ、掻き揚げて築堤に利用する方法を取るのが一般的で、越水などによる破堤を経験するたびに同様の手段を積み重ね、次第に堤防を高くしてきたのである。この結果、山から平野に流出してきた洪水は高い水位のまま流れ下ることとなったため、平野の小支川が本川に自然合流することを困難にさせ、いわゆる内水問題を派生せしめたのである。しかしながら治水事業の主流は、始めて歴史書に治水が登場した淀川の「茨田堤」の昔より一貫して大洪水による被害を堤防で護ることであり、堤内地の湛水は二次的課題としてとらえていた。

しかしこの堤防建設も、藩政時代、明治・大正・昭和とその時代の為政者が懸命の努力を続けてきたものの、その時代の経済力に見合った水準に止まったことはいうまでもない。戦後に至っても相次ぐ台風の襲来で国土の疲弊はその極に達し、昭和20年代は女性名を冠した台風が猛威を振り、30年代に入っても昭和33年の狩野川台風、昭和34年伊勢湾台風など、数多くの尊い人命とともに甚大な経済被害が次々に発生した。このため政府は、昭和35年には治水長期計画の法律的根拠となる治山治水緊急措置法と財政的裏付けを与える治水特別会計法を制定し、また昭和40年には河川法の改正を行ない、これらをもって治水事業の制度基盤が一応確立されたのである。

内水排除施設の設置が全国的によりやく広がりを見せたのは30年代の後半であって、これら諸制度の整備とともに内水被害にもよりやく対策の目が向けられるようになってきた。しかし内水排除に対する取組みは、一次的な改修である堤防建設が本格的に実施され始めた頃でもあり、内水被害が極めて甚大な地域に限定してスタートしたものである。

戦後、とくに昭和30年代後半からの高度成長期以降における都市化の進展等により、治水環境は大きく変動した。従来浸水を許容していた地域への住宅進出や、保水遊水の役割を担っていた地域が都市化することで、新たに浸水危険区域の拡大を招くなど都市地域での新しい水害発生原因による対策が必要になってきた。一方、農村部においても稲作中心



の農業から、浸水を許容できない畑作への転換が急ピッチで進められているなど著しく変貌している。これを水害実績から見ると、浸水面積は年々減少の傾向にあることに反比例し、被害額は増加の一途をたどっている。また被害の原因も、都市部を中心に破堤、溢水のウエイトが減少し、代わって内水被害が増加している。治水行政の方向は、このような流域の変貌を考慮して、内水排除対策の充実も含めて広角的な対応を求められている。

ところで、内水排除はポンプによる手法だけに限定されているものではない。河川計画を策定する場合には、まずは自然排水の可能性を追求する。この場合、自然排水樋門の断面拡大や、敷高低下による自然排水の可能性の検討や、さらには合流点を下流に付け替えることによる自然排水の可能性について検討し、次善の策としてポンプによる排水を採用する手法を採っている。これには建設コストや維持費が自然排水に比べて高価であることが理由のひとつであるが、計画の負荷で稼動する機会が極めて少ない一方で、たまの洪水時には確実な操作が要求され、また設置する場所や操作員などの管理環境がさまざまであるなど、内水排除ポンプ特有の問題点があることにも根ざしている。

前述したごとく、多くの内水被害地域では内水排除ポンプの早期整備を待望しており、これにこたえなければならない。そのためには、さきに述べた隘路を解決するため飛躍的な技術革新によって建設コスト、維持コストを

低減することが必要であり、また信頼性の向上が図られなければならない。昭和63年度に新規施策としてスタートした救急内水対策事業も、こうした状況の打開策のひとつとして打出したもので、地域のきめ細かな要請にこたえ、低コストのポンプ施設を機動的に配置することを目的として事業を創設したものである。昭和63年度は直轄事業6箇所、補助事業は4箇所が発足したが、平成元年度には新規に直轄4箇所、補助5箇所を採択し、一層の拡充を図ることにしている。

以上、内水排除を取りまく展望を述べたが、これから20年～30年代に設置したポンプの更新時期も迎え、ポンプに関する関心、期待は一層高まることになろう。昨年4月に発足したポンプ施設技術協会には、これらさまざまな問題を解決する技術開発機関として、強くその活躍を期待している。

# 平成元年度の河川関係予算の概要

小川鶴蔵 おがわつるぞう

建設省河川局 治水課長補佐

平成元年度の河川関係予算は、昨年度が日本電信電話株式会社（NTT）の株式売却収入の公共事業への積極的な活用を図った結果、大幅予算増であったのであるが、本年度はこの高水準をおおむね維持する予算規模となり、河川関係予算は対前年比1.02となった。これは、予算の中に占める消費税の対象とならない用地買収費等を考慮すると、おおむね消費税相当分が上乗せされたもので、実質はほぼ横ばいの予算となっている。以下治水課、都市河川室事業について、新規事業を中心に紹介する。

## 治水課事業

治水課予算は対前年比1.01で以下を重点として実施する。

平成元年度の治水課事業は、重要水系（利根川、淀川等）にかかる河川、最近の災害により著しい被害を受けた河川等の改修工事、老朽化や河積疎害の著しい大規模な構造物の改築を行なう特定構造物改築事業、および超過洪水等にも耐えうる幅の広い堤防を整備する特定高規格堤防整備事業を促進するほか、土地の有効利用を図った効率的な治水対策を行なうため特定河岸地水害対策事業を拡充する。また救急内水対策事業を促進する。このほか、河川激甚災害対策特別緊急事業についても促進を図る。

（新規事項等）

### （1）直轄特定高規格堤防整備の促進

人口、資産の集積が著しく進んだ地域を抱えた重要な河川について、洪水による都市域等の壊滅的な被害を防止すると

ともに、あわせて親水性に富んだ市街地等の整備を図るため、直轄高規格堤防（直轄スーパー堤防）整備事業の拡充推進を図る。スーパー堤防の区域内の土地については、従来用地買収が認められていなかったが、スーパー堤防の円滑な促進を図るために、事業執行等に必要の一部用地について新たに用地買収を行なう。

### （2）特定河岸地水害対策事業の拡充

山間部の限られた平地しかない地域等における治水対策として、通常の築堤によらず、土地の有効利用を図りつつ、地域の選択を生かした効率的な治水対策を実施する。本年度は採択基準の緩和を図り築堤方式を想定した壊地面積にかかる除外規定をはずし、制度の拡充を図る。

### （3）桜づつみモデル事業の拡充

桜等の植樹により、良好な水辺空間を創造し、潤いのある地域づくりを推進するため、事業対象を補助事業にも拡大する。対象となる事業費目は河川改修費補助、河川修繕費補助等で実施する。

### （4）一級河川の大臣管理区間の延伸

子吉川本川上流 8.1km



## 治水課予算(通常事業+NTT-B)

(単位:百万円)

| 区 分           | 平成元年度   |           | 前年度<br>事業費 | 倍 率  |
|---------------|---------|-----------|------------|------|
|               | 事業費     | 左のうちNTT-B |            |      |
| 直轄河川改修        | 319,040 | 0         | 314,015    | 1.02 |
| 一般改修河川        | 273,597 | 0         | 272,823    | 1.00 |
| 総合治水対策特定河川    | 24,887  | 0         | 24,130     | 1.03 |
| 特定構造物改築       | 15,946  | 0         | 13,572     | 1.17 |
| 特定高規格堤防整備     | 2,360   | 0         | 2,040      | 1.16 |
| 救急内水対策        | 2,250   | 0         | 1,450      | 1.55 |
| 直轄河川維持修繕      | 50,133  | 0         | 46,854     | 1.07 |
| 直轄河川工作物関連応急対策 | 6,493   | 0         | 5,950      | 1.09 |
| 直轄流水保全水路整備    | 1,008   | 0         | 714        | 1.41 |
| 河川事業調査        | 2,007   | 0         | 1,952      | 1.03 |
| 小計            | 378,681 | 0         | 369,485    | 1.02 |
| 直轄河川激特        | 22,167  | 0         | 22,177     | 1.00 |
| 直轄計           | 400,848 | 0         | 391,662    | 1.02 |
| 河川改修          | 288,594 | 116,877   | 286,999    | 1.01 |
| 中小河川          | 175,957 | 92,328    | 176,745    | 1.00 |
| 小規模河川         | 60,633  | 17,898    | 60,847     | 1.00 |
| 局部改良          | 46,422  | 6,651     | 43,641     | 1.06 |
| 河川工作物関連応急対策   | 3,942   | 0         | 4,326      | 0.91 |
| 特定河岸地水害対策     | 454     | 0         | 600        | 0.76 |
| 救急内水対策        | 1,186   | 0         | 840        | 1.41 |
| 河川修繕          | 5,721   | 0         | 5,382      | 1.06 |
| 小計            | 294,315 | 116,877   | 292,381    | 1.01 |
| 河川激特          | 21,472  | 0         | 23,464     | 0.92 |
| 補助計           | 315,787 | 116,877   | 315,845    | 1.00 |
| 合計            | 716,635 | 116,877   | 707,507    | 1.01 |

## NTT-A

(単位:百万円)

| 区 分      | 事業費    | 国 費   |
|----------|--------|-------|
| 開発関連河川事業 | 10,075 | 5,327 |

## 都市河川室事業

都市河川室予算は、対前年比1.04で消費税必要額を上まわる予算となり、以下を重点に実施する。

平成元年度の都市河川事業については、都市化の進展と流域の開発に伴う河川の治水安全度の相対的な低下に対処するための総合治水対策特定河川事業等諸事業の促進を図るとともに、新たな都市部の河川流域における計画的な流出の調整、内水の貯留に必要な調節池の整備を行う流域調節池事業を創設するほか、宅地開発等に関連し、治水計画に必要となる調節池の整備を行なう防災調節池事業等を実施する。河川マリーナ等の整備を行なう河川利用推進事業を推進する。

(新規事項等)

### (1) 流域調節池事業の創設

都市化の著しい都市域において、必要な治水安全度を確保し、特に近年被害額の増加の顕著な内水被害の軽減を図るためには、河道改修、遊水池等の整備と併せ、流域における流出抑制施設を河川管理施設として計画的に整備していく必要がある。このため、都市河川の流域において、計画河川の計画高水流量を低減するものと位置づけられる調節池の整備を行なう流域調節池事業を創設する。

### (2) 流域貯留浸透事業の拡充

流域貯留浸透事業は、総合的な治水対策が必要な河川の流域において、流域の保水機能の維持、増大を図るため、建築物またはその敷地を貯留浸透機能を有する構造とすることなどであるが、従来は公共、公益施設に限られていた対象に民間施設を加え、対策を一層強力に推進するものである。

### (3) 優良宅地開発関連河川事業の創設

大都市地域における優良な住宅、宅地供給に資するため、『大都市地域における優良宅地開発の促進に関する緊急措置法』に基づく建設大臣の認定を受けた土地開

発について、①防災調節池事業費補助および特定河川流域総合整備事業費補助の採択基準のうち、面積要件の緩和（現行50ha以上を20haに）および②関連する河川の重点的整備を行なう優良宅地開発関連河川事業を創設する。

### (4) せせらぎふれあいモデル事業の実施

川と人のふれあいを促進し、川に対する理解を深めるとともに、余暇の有効活用および水質の改善を図るため、河川、湖沼等について河川環境整備事業を推進する。また、上・下流一貫した清流とのふれあい交流を図り、河川の自然環境を体験する場を創出するため、キャンプ場の基盤整備等を行なうせせらぎふれあいモデル事業を河川環境整備事業費補助等で実施する。

### (5) 水辺空間整備事業融資制度の創設

民間活力の導入により、治水施設整備と市街地整備を一体として整備し、河川沿いに一般に公開される空地を設ける都市の開発において建設される建築物に対し、長期低利の融資を行なう水辺空間整備事業融資制度を創設した。対象地域は三大都市圏で行なう。

### (6) 河川文化交流施設融資制度の創設

東京への一極集中が進むなかで地域の振興が強く求められ、そのための方策のひとつとして地域における各種レベルの交流の推進や地域のアイデンティティーの確立が注目されているが、これに関して河川のはたす役割は大きい。そこで河川と地域のかかわりを理解することで地域の歴史、文化を知り、ひいては地域振興と文化交流に資することを目的とし、N T T - C 型融資をもって河川文化交流施設融資制度を創設する。本制度は、地方公共団体等の設立した第3セクターが行なう河川文化交流施設に対し、無利子融資を行なうものである。



## 都市河川室予算(通常事業+NTT-B)

(単位:百万円)

| 区 分         | 平成元年度   |           | 前年度<br>事業費 | 倍 率  |
|-------------|---------|-----------|------------|------|
|             | 事業費     | 左のうちNTT-B |            |      |
| 直轄河川環境整備    | 9,712   | 0         | 9,112      | 1.07 |
| 河川浄化        | 4,548   | 0         | 4,264      | 1.07 |
| 河道整備        | 5,040   | 0         | 4,788      | 1.05 |
| 河川利用推進      | 124     | 0         | 60         | 2.07 |
| 直轄計         | 9,712   | 0         | 9,112      | 1.07 |
| 都市河川改修      | 229,698 | 48,832    | 221,474    | 1.04 |
| 都市河川        | 54,485  | 15,679    | 53,673     | 1.02 |
| 中小河川        | 42,227  | 13,375    | 41,131     | 1.03 |
| 小規模河川       | 8,796   | 1,893     | 9,104      | 0.97 |
| 局部改良        | 3,462   | 411       | 3,438      | 1.01 |
| 総合治水対策特定河川  | 38,516  | 9,166     | 37,252     | 1.03 |
| 都市小河川       | 53,292  | 12,063    | 52,584     | 1.01 |
| 低地対策河川      | 38,257  | 7,150     | 38,142     | 1.00 |
| 高潮対策        | 24,647  | 2,915     | 24,232     | 1.02 |
| 都市河川総合整備    | 2,910   | 2,910     | 2,625      | 1.11 |
| 地盤沈下対策河川    | 5,560   | 1,325     | 5,965      | 0.93 |
| 耐震対策河川      | 5,140   | 0         | 5,320      | 0.97 |
| 河川環境整備      | 6,797   | 1,224     | 6,351      | 1.07 |
| 河川浄化        | 3,992   | 720       | 4,062      | 0.98 |
| 河道整備        | 2,466   | 504       | 1,962      | 1.26 |
| 河川利用推進      | 339     | 0         | 327        | 1.04 |
| 都市河川治水緑地    | 16,759  | 0         | 15,581     | 1.08 |
| 治水緑地        | 9,432   | 0         | 9,342      | 1.01 |
| 多目的遊水地      | 7,327   | 0         | 6,239      | 1.17 |
| 防災調節池       | 3,076   | 3,076     | 2,177      | 1.41 |
| 都市河川緊急整備    | 13,620  | 0         | 12,230     | 1.11 |
| 流域貯留浸透      | 1,800   | 0         | 1,599      | 1.13 |
| 特定河川流域総合整備  | 300     | 300       | 279        | 1.08 |
| 特定保水池整備     | 1,719   | 0         | 1,356      | 1.27 |
| 特定地域高規格堤防整備 | 174     | 174       | 150        | 1.16 |
| 流域調節池       | 903     | 0         | 100        | 9.03 |
| 準用河川改修      | 19,950  | 3,243     | 19,665     | 1.01 |
| 準用河川        | 19,107  | 3,174     | 18,900     | 1.01 |
| 雨水貯留        | 843     | 69        | 765        | 1.10 |
| 補助計         | 249,648 | 52,075    | 241,139    | 1.04 |
| 合計          | 259,360 | 52,075    | 250,251    | 1.04 |

## NTT-A

(単位:百万円)

| 区 分      | 事業費   | 国 費   |
|----------|-------|-------|
| 開発関連河川事業 | 4,830 | 2,155 |

# 三郷排水機場奮戦記

大島康宏 おおしまやすひろ

関東地方建設局 江戸川工事事務所長

## はじめに

中川流域は、埼玉県東部に広がる低平地で現在も古利根川、元荒川がある。その名が示す通り、利根川、江戸川、荒川が整備され流域面積1,000 km<sup>2</sup>の独立した水系となり、初めて新田開発が可能になった。当流域は、大宮台地を除けば、すべて低平地であり極めて排水不良地域である。

浸水常襲地域の急激な都市化に悩む当流域は、昭和55年に総合治水対策特定河川に指定された。昭和63年7月に発表された浸水予想区域図によると、全流域の3/4が浸水すると予想され、年一度程度の大雨のときは流域人口290万人のうち半数が浸水するとされている。当流域には昭和62年現在、建設省、東京都、埼玉県、市町村、土地改良区等により、280ヵ所の排水機場があり、その総排水量は1,008m<sup>3</sup>/sである。当面の目標として、新設、統合等により194ヵ所、1,825m<sup>3</sup>/sとなる計画である。

このうち代表的排水機場である三郷排水機場を例にとり現場の実情をレポートする。

## 洪水の発生状況

洪水は昭和61年8月の台風10号によるものである。台風は8月4日21時石廊崎の南南西の海上において温帯低気圧となった。

降雨量は越谷で229mm、草加で239mmと中川流域下流部に多くの雨を降らせた。

中川および綾瀬川では、警戒水位を上まわる洪水が30時間以上となった。この洪水のため、三郷排水機場は60時間以上の排水運転を行なうこととなった。

## 機場の運転体制

三郷機場は出張所長ほか7名で管理し、土木4名、機械3名、運転手1名である。洪水時には、土木2名、機械3名が機場操作にあたり、ほか2名は河川巡視等を行なう。

8月4日の夕刻の予報によると、台風10号は温帯低気圧となり、勢力は徐々に衰えることであった。機場周辺の降雨は少なく、一部の人員を残し定時に帰宅することとしたが、1時間後には集中豪雨に見舞われ、支川大場川の水位は急激に上昇し始めた。

直ちに、操作員に非常招集をかけた。帰宅途中の人は、自宅に到着するとそのまま出勤することとなった。

## 洪水対応

三郷排水機場は、右の図に示すように中川の洪水を1.5kmの三郷放水路を経て、江戸川に排水するものである。排水能力は20m<sup>3</sup>/s、30m<sup>3</sup>/s、50m<sup>3</sup>/s各1台合計100m<sup>3</sup>/sの規模で、50m<sup>3</sup>/s×2台の増設計画があり、完成時には200m<sup>3</sup>/sとなる大規模な機場である。

三郷放水路は、水路内の水位を下げることで調整池としての機能がある。この調整機能は、運転開始までの時間的余裕をもたせるもので、管理上非常に効果的なものである。

支川大場川は指定水位2.2mを越え、18時10分には2.3mとなり、大場川水門を開け放水路内に取入れ、下流の新大場川水門を閉めた。

放水路内の水位は上昇し、18時38分機場運転水位となり、4号機を始動し20m<sup>3</sup>/sの排水を開始した。大場川からの流入量が多く水位は上昇を続け、19時17分には、5号機も始動し30m<sup>3</sup>/sを加え合計50m<sup>3</sup>/sの排水とした。この間に中川本川の水位が上昇し、基準点の吉川水位が2.9mを越えた。

これまでの経験から、一気に三郷水門を開けると本川のゴミが多量に流入するため、始めは50cm程度とし徐々に全開となるようにした。20時51分に1号機を始動し50m<sup>3</sup>/sを加えて総排水能力100m<sup>3</sup>/sのフル運転に移行した。

1号機は、原動機出力6,200馬力によって駆動されている。毎回のことはあるが、特





# 管理装置等の導入紹介

村松 貞夫 むらまつさだお

関東地方建設局 機械課長補佐

小河 義文 おがわよしふみ

関東地方建設局 機械課整備係長

## 1. はじめに

排水機場の地域に対する役割は、河川周辺地域の人口集中、都市化、資産集中の増大により、ますます重要なものとなってきている。さらに管理範囲の拡大、広域化など新たなニーズも生じてきている。また周知のとおり排水機場は、排水の必要のある場合は、必ず運転されなければならない使命を持つことから、休祭日や夜間等にも運転されることは常である。このような特殊な条件下において要員増加の限界、夜間作業など作業環境不良による労働意欲の限界の障壁も生じてきており、作業環境の向上、操作員の負担の軽減を図ることが急務である。これらのニーズの高まりから関東地方建設局では、排水機場の操作管理において、従来操作員の負担に負うところが多かった運転前の機器状態確認、運転中の監視、故障診断、復帰や操作記録、各種の計測記録、日報作成などを行なわせる各種の機場の管理装置の導入を図ってきた。本稿は、これらの最近の導入事例、導入計画について報告するとともに、あわせて、各種の新技术を導入した機場計画事例についても報告するものである。

## 2. 管理装置の導入事例

### (1) 南畑排水機場の例

南畑排水機場は昭和58年度に着手した排水機場でポンプ設備は $30\text{m}^3/\text{s} \times 2$ 台( $\phi 3,600 \times 2$ 台)のポンプ単機容量の大きい機場である。管理

装置は図-1に示すような構成となっており、操作ガイダンス、データトレンド機能、運転、故障等のデータログ機能、故障表示機能を有している。このうち本機場の故障表示機能は、各故障に対し、考えられる原因を記憶させておき、故障発生時に該当の画面をCRTに表示する方法を採用しており、操作員の故障への対応を容易にしている。

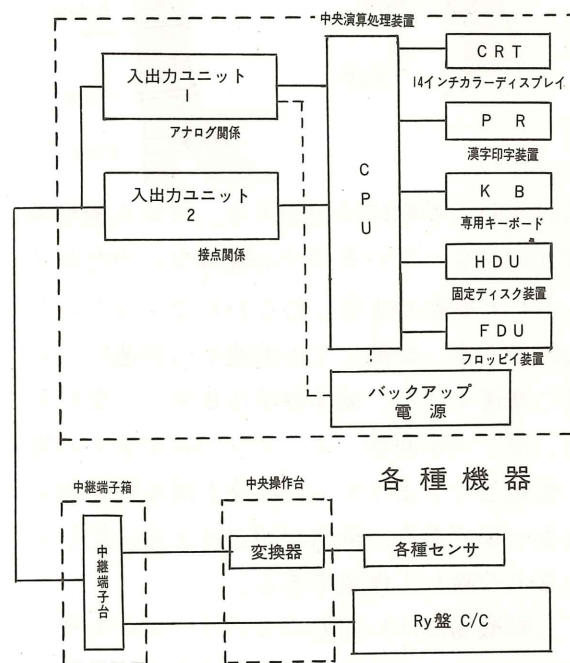


図-1 管理装置

### (2) 休泊川排水機場の例

休泊川排水機場は昭和60年度に着手した機場で、 $10\text{m}^3/\text{s} \times 2$ 台( $\phi 2,000 \times 2$ 台)の容量をもっており、1台は可動翼方式を採用した可変吐出量のポンプとなっている。管理装置の構成は図-2に示すとおりであり、中央演算処理装置を中心とし、各機器に取り付けた検出器を入出力ユニットで介した構成となっている。操作ガイダンス、データトレンド、データログ等の機能はもちろん有しており、他の機能として、故障予知機能（データの時間変化をとらえ、異常値の発生時に警報を出す）および故障診断機能を備えたものとなっている。故障診断機能は、故障発生時の各機器の状態より判断して故障原因の最も確率の高いものから選出し、復旧作業の優先順位を示し



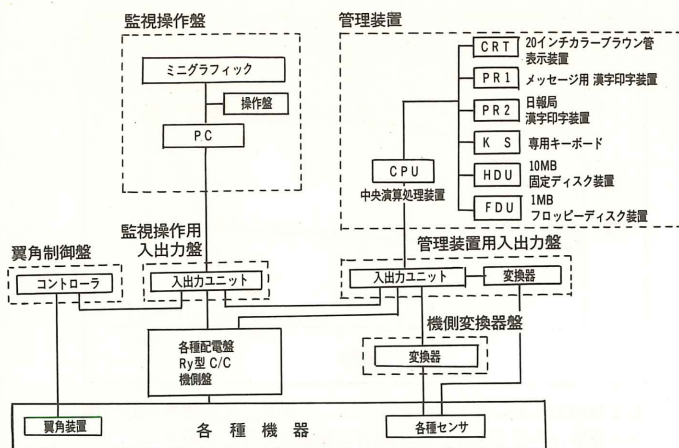


図-2 管理装置の構成

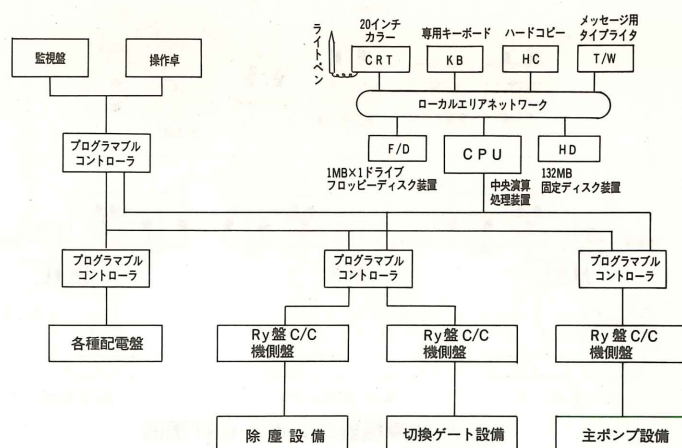


図-4 操作制御システムの構成

てくれるとともに、CRT上の系統図に故障箇所を示すことにより、操作員の故障調査を容易ならしめる原因分析機能を有したものとなっている。図-3に故障診断のプロセスを示す。

### (3) 霞ヶ浦導水第3機場

霞ヶ浦導水第3機場は昭和61年度に着手した機場で、ゲートによる水路切換で順送と逆送が可能な機場である。ポンプは電動機掛けの立軸斜流ポンプで、 $5\text{m}^3/\text{s} \times 1\text{台}$  ( $\phi 1,500 \times 1\text{台}$ ) および  $10\text{m}^3/\text{s} \times 2\text{台}$  ( $\phi 2,000 \times 2\text{台}$ ) の

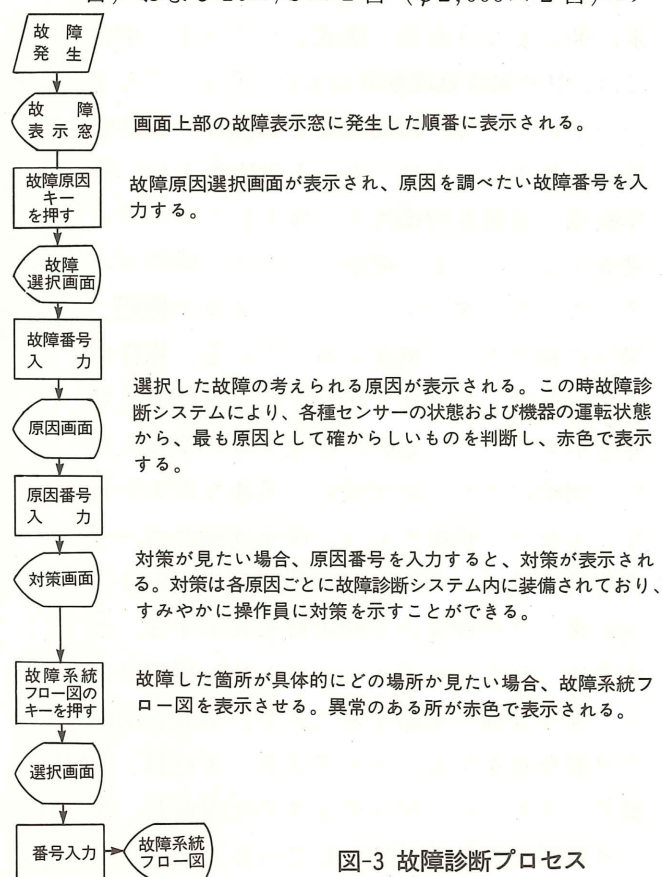


図-3 故障診断プロセス

構成となっており、いずれのポンプも可動翼で吐出量制御の可能なものとなっている。操作制御システムの構成は図-4のとおりであり、制御系のシステム構成はプログラマブルコントローラを用いた方式となっている。特徴としては、CRTを用いた対話形式のライトペン入力による操作方式を導入しており、設備操作機能と、設備管理機能とを一体化した構成となっている。故障診断システムにおいてもCRTによるライトペン対応形としており、故障時対応の順序は次のとおりの作業となる。

- ①全体系統表示のうち、故障機器シンボルがフリッカーする(図-5に一例を示す)。
- ②フリッカーしているシンボルをライトペンにより操作し、機器詳細画面を呼び出す(図-6に一例を示す)。
- ③詳細画面内に機器の具体的な故障項目が表示され、故障該当項目がフリッカーする。
- ④フリッカーしている故障項目をライトペンで操作し、故障内容の該当する要因対策リストを呼び出す。(表-1に一例を示す)。
- ⑤操作員は、これを必要に応じてハードコピーにとり、現場におもむいて、リストに基づき、故障要因の確認、要因の除去、復旧作業を行う。

本機場は一般の排水機場とは異なり常用機場であるため、設備の劣化の進行は運転により支配される。従って設備の保全対策の考え方は状態基準を基本としているが、ポンプケ

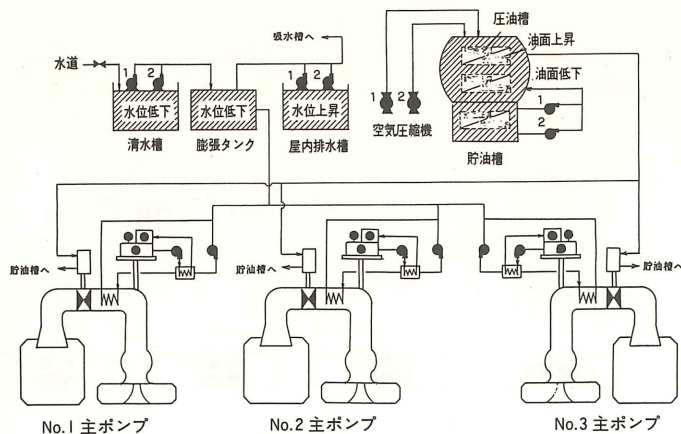


図-5 故障機器シンボル CRT 画面

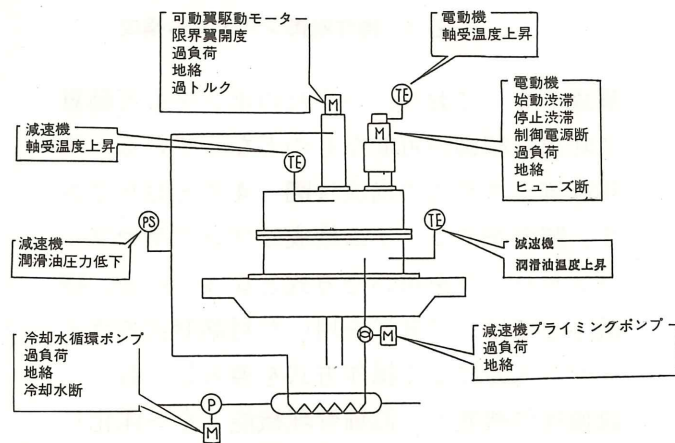


図-6 各機器故障ガイダンス CRT 画面

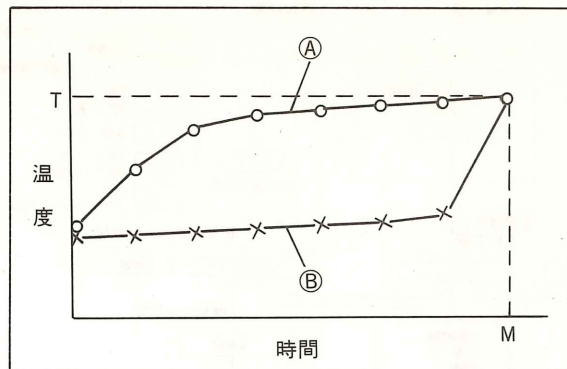
表-1 故障要因、対策リスト画面

| 要 因                             | 対 策       |
|---------------------------------|-----------|
| 翼開度規定値以上<br>(中央手動および機側運動、単独の場合) | 規定翼開度まで戻す |
| 吐出弁締切運転(機側単独の場合)                | 吐出弁開とする   |
| 吐出側切換ゲート締切運転<br>(機側運動、単独の場合)    | 切換ゲート開とする |
| ポンプ回転部異物混入                      | ポンプ点検、復旧  |
| ポンプ回転部固定                        | ポンプ点検、復旧  |

ーシング等の経年的な劣化を状態検知することは難かしいため、時間基準をも加味した保全対策計画を導入する。このため、各機器の温度、振動、騒音などのデータの蓄積を図り、トレンドグラフとして表示させ整備保守の目安とする。図-7に軸受温度のトレンドについての対応を示す。また写-1に操作制御システムを示す。

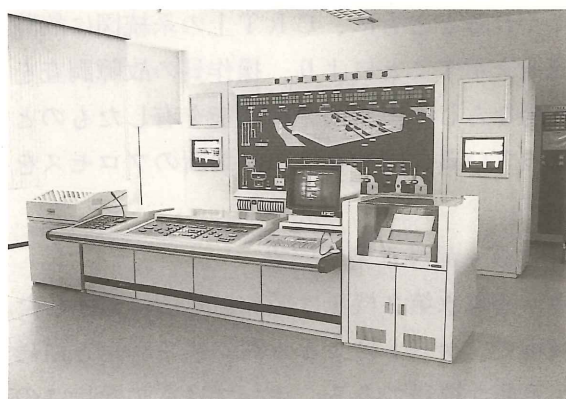
#### (4) 八潮排水機場の例

八潮排水機場は昭和62年度に着手した排水機場でポンプは25m<sup>3</sup>/s (φ3,300)で、可動翼機能をもった立軸斜流ポンプである。システム構成は図-8に示すとおり、プログラマブルコントローラを使用しており、補助継電器盤とプログラマブルコントローラを組合せ



ある時期Mにおいて、温度がTを示した場合、その履歴が①の場合は整備は不要であり、②の場合は整備が必要と判断する。

図-7 データトレンドグラフ



写-1 操作制御システム

た制御系は、故障時の他設備への波及を最小限に抑えるよう縦割り構成としている。中央には、中央演算処理装置および、タイプライタ、ハードコピー等の周辺機器を設置し、操作監視はCRTによるキーボード対応形とし、操作監視と設備管理機能を一体としたシステム構成となっている。機能としては、操作ガイダンス、データトレンド、データログ機能、保守点検サポート機能を有している。操作ガイダンスは、主ポンプ始動条件項目の成立状態を示すことで、始動渋滞発生時の不成立項目を明確にさせ、障害項目の迅速な除去が行なえるなどの特徴をもつ。保守点検サポート機能は、主ポンプおよび主機関等の運転中、運転後、月点検等の点検項目を表示する。点検者はこれをハードコピーにとり、現場において保守点検を実施することで、不具合箇所の早期発見を図ることができる。また日、月報データをフロッピーディスクに保存し、データ管理が容易なものとしている。



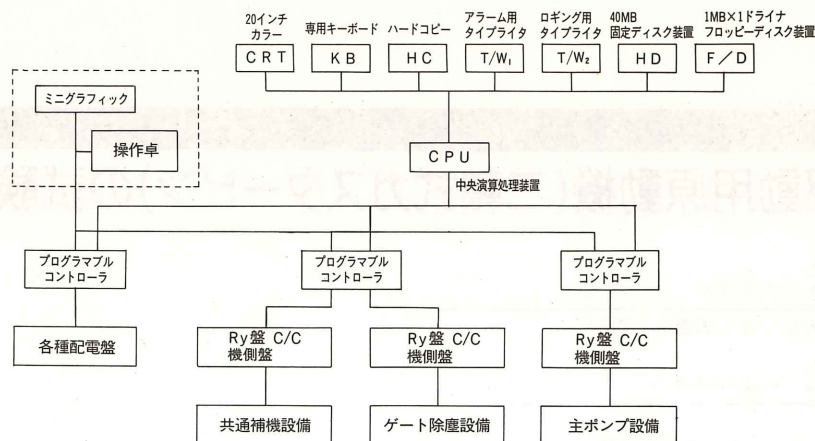


図-8 システム構成

### 3. 新技術導入機場計画

関東地方建設局では、昭和63年度に相野谷川排水機場ポンプ設備に着手したが、本設備計画においては、新技術として開発されてきたセラミックス軸受の採用による主ポンプの無給水化、管内クーラ採用による冷却水系統の簡素化、プログラマブルコントローラを用いた制御システムの導入などはもちろんであるが、さらに一步押し進めた排水機場システム計画を行っており、ここにその概要を紹介する。

#### (1) 補機自動管理システム

主ポンプ運転中はもちろん、主ポンプ休止中においても定期プライミング等に合せて、デジタル監視項目および計測、演算監視項目の組合せによる個々の相関から逸脱した項目があれば、補機管理ファイルに登録し、故障の予知予防に万全を期すシステムとする。

#### (2) 過去データトレンド比較

過去のデータと、現在のデータとを、たえず比較し、状態の変化、異常の兆候をキャッチすることで、故障の事前阻止を図る。

(3) データトレンドと運転パターンの組合せ  
データトレンドと、運転パターンとの相関を合せて表示させ、機器の動作とデータとの関連を把握して異状兆候を掌握する。

#### (4) 統計データ処理

外気温、冷却水温と始動時間との相関、各温度、振動、騒音、圧力などの最大値、最小値の変化等をデータ処理し、異状兆候の早期発見、対策や、経年変化の把握を容易とする。

#### (5) 故障診断システム

故障時には直ちに必要データを管理システムから受け取り自動的に診断を開始し、故障要因のランクづけを行なわせるとともに、操作員が診断の途中経過をも把握できるようなシステムとする。また、運転継続手法、処置対策手法のガイダンスも検索表示させるシステムを導入する。

#### (6) 操作制御システム

操作制御システムは、制御用計算機を中心とし、これによりデータ処理および管理を行なうとともにその下位には、マイクロプロセッサを用いたプログラマブルコントローラを採用しプログラマブルコントローラ間のデータ伝送は光ケーブルで行なう。なお操作員の負担軽減のための操作手順や、始動条件の成立状況等の表示を行なう操作ガイダンス機能を導入する。また遠方における監視制御対応のものとしておく。

#### (7) 発電装置

発電機は、初期無励磁方式のものを導入する。

## 4. おわりに

管理装置を含む排水機場の操作制御システムの導入にあたっては、技術進歩に歩調を合わせるとともに、個々の排水機場の出水状況、地域特性、運転特性、水管理運営等の特性等を考慮しつつ計画導入してきたが、今後の計画にあたっては、システム技術開発発展に伴い、常にこれらを積極的に取り入れていく方向としていきたい。

# ポンプ駆動用原動機(二軸式ガスタービン)の試験報告

宇賀和夫 うがかずお

国土開発技術研究センター調査第1部次長

桑原勅光 くわばらのりみつ

技術委員会委員

㈱日立製作所 公共システム部主任技師

## 1. はじめに

排水機場の信頼性の向上、維持管理の容易さ、経済性の追求等合理化を目指して新しい原動機としてガスタービンの適用検討が国土開発技術研究センターおよびポンプ施設技術協会の昭和63年度業務として行なわれた。中でも、新たに開発された二軸式ガスタービンについて単独試験のほかに、実際にポンプと二軸式ガスタービンを工場において組合せ、実負荷による確認試験を行ない排水機場用主原動機としての適用性を補完する目的で実施したので紹介する。

## 2. ガスタービンの原理、特徴

ガスタービンは、1771年イギリスのバーバー (John Barber) がその原理を発明し、1791年英国特許を取得、第二次大戦後ジェットエンジンの急速な発達で1960年頃から実用化されてきた。日本では、まず、大形の分野 (10,000 P S 以上) で主として電力用として実用化が始まり1970年代に入ってからでは中小形の分野 (500~2,000 P S) でも徐々に使われるようになった。

ガスタービンは圧縮機、燃焼器、タービン部より構成されている。その原理は、圧縮機で加圧した空気を燃焼器で燃料を加えて加熱し、発生した高温高压のガスでタービンを回し、圧縮機駆動用動力と外部への動力とを取出す。ガスタービンは、さらに一軸式と二軸式に分けられ図-1にその構造を示す。一軸

式は、ガスタービンの軸が一本で圧縮機、タービンおよび出力軸は同一速度で回転する定速形で構造が簡単であるが、起動トルクが小さくポンプを加速するには不足するのでクラッチまたは流体継手を併用しなければポンプ用原動機として使用できないなどの短所がある。一方、二軸式ガスタービンは、ガス発生機タービン軸と出力タービン軸とがそれぞれ

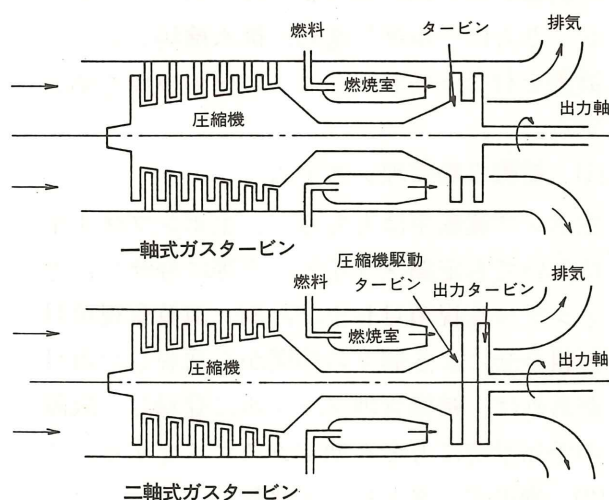


図-1 一軸式、二軸式ガスタービンの構造

独立しており、燃料供給量を増減させるとガス発生量が変化し、これに伴ない出力タービンのトルクが増減し、トルクコンバータに似たトルク特性を示す。すなわち、二軸式は起動トルクが大きいのでクラッチ流体継手なしで、ポンプ負荷を背負ったまま起動ができ、さらにポンプ回転数も広い範囲で変化できる特徴を有する。これら一軸式、二軸式ガスタービンならびに従来から採用の多いディーゼル機関の得失比較を表-1に示す。



表-1 ガスタービンとディーゼル機関の比較表

| 機 関           | 1 軸式<br>ガスタービン | 2 軸式<br>ガスタービン | ディーゼル機関 |
|---------------|----------------|----------------|---------|
| 項 目           |                |                |         |
| 基本性能          |                |                |         |
| 寸 法 ・ 重 量     | ○              | ○              | △       |
| 燃 料 消 費       | △              | △              | ◎       |
| 潤 滑 油 消 費     | ◎              | ◎              | ○       |
| 空 気 消 費       | △              | △              | ○       |
| 冷 却 水 消 費     | ◎              | ◎              | △       |
| 一 般 振 動       | ○              | ○              | △       |
| 振 り 振 動       | ◎              | ◎              | △       |
| 公 害           |                |                |         |
| 騒 音           | ◎ (但しパッケージ必要)  | ◎ (但しパッケージ必要)  | △       |
| N O x 排 出     | ○              | ○              | △       |
| 運 転           |                |                |         |
| 始 動 ト ル ク     | △              | ◎              | ○       |
| 回 転 数 制 御 範 囲 | △              | ◎              | ○       |
| 運 転 立 上 り     | ○              | ○              | ○       |
| その他           |                |                |         |
| オーバーホール場所     | △              | △              | ◎       |
| 建 屋 ・ 基 礎     | ○              | ○              | △       |
| 機 器 費         | △              | △              | ○       |
| 信頼性(設備全体)     | ○              | ◎              | △       |

◎—優れている ○—ふつう △—やや劣る

本表-1より、ガスタービンはディーゼル機関に比べ燃費、オーバーホールおよび機器費等で劣るものの冷却水を必要としないことから冷却水システムの補機を省略化でき、最近開発された空冷式減速機ならびにセラミック水中

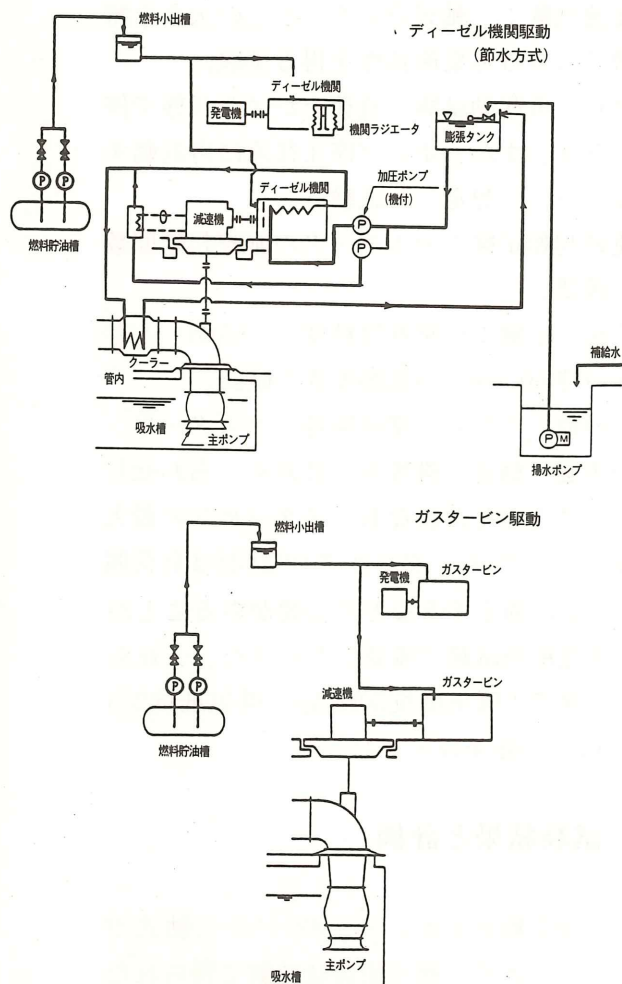


図-2 ディーゼル機関駆動とガスタービン駆動のフロー比較図

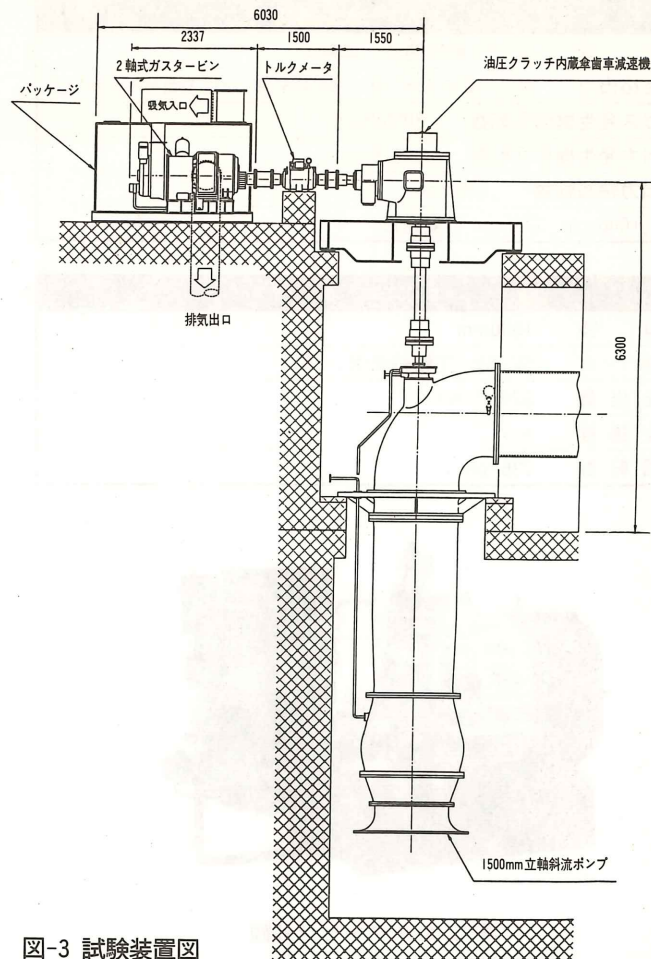


図-3 試験装置図

軸受による無潤滑水化技術を併用することにより排水機場の完全な無冷却水化が可能となり、信頼性向上と維持管理業務の簡素化が期待できる。図-2にディーゼル機関駆動とガスタービン駆動の場合のフローを示す。

### 3. 試験装置

このように排水機場の合理化を意図するガスタービン、その中でも始動トルクが大きくクラッチ等を必要とせずシステムの簡素化がさらに図れ、しかも出力軸を可変速コントロールでき流量制御を可能とするなどポンプ用原動機として適した特性を持つ二軸式ガスタービンについて、その特性を確認するため図-3に示す試験装置を用いポンプとの組合せ試験を行った。

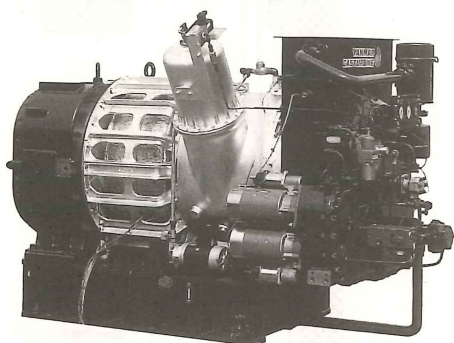
なお、表-2に供試用ガスタービンおよびポンプの仕様を示し、写-1にガスタービン単体の外観、写-2に試験装置全景を示す。



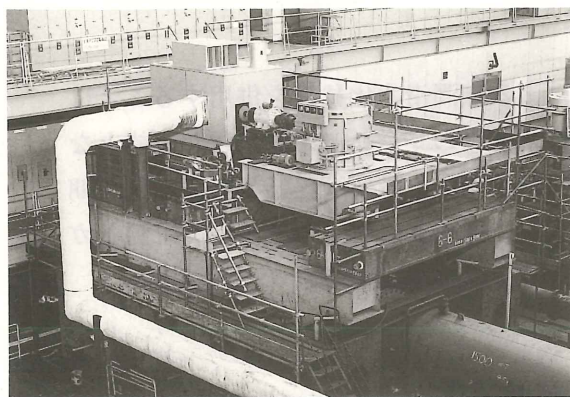
表-2 供試タービンとポンプの仕様

| ガスタービン仕様              |                                             |
|-----------------------|---------------------------------------------|
| 形 式                   | AT9T (単純開放、二軸式)                             |
| 定格出力                  | 820ps (高度150m, 40℃ 吸気損失100mmaq 排気損失150mmaq) |
| ガス発生機部回転数             | 30550rpm                                    |
| 出力発生機部回転数             | 24476rpm                                    |
| 出力軸回転数                | 1000rpm                                     |
| (1000rpm~600rpm 可変速形) |                                             |

| ポンプ仕様 |                         |
|-------|-------------------------|
| 口 径   | 1500mm                  |
| 形 式   | SP-GV (立軸斜流ポンプ)         |
| 吐 出 量 | 320 m <sup>3</sup> /min |
| 全 揚 程 | 8m                      |
| 回 転 数 | 236 rpm                 |



写-1 ガスタービン外観



写-2 試験装置全景

表-3 試験結果と評価

| 性 能                  | 内 容           | 試 験 結 果                   | 評 価 |
|----------------------|---------------|---------------------------|-----|
| 始 動 性 能              | 起動性           | 約40秒、円滑な立上り               | ○   |
|                      | 最大発生トルク       | 約200%以上                   | ○   |
| 負 荷 変 動 特 性          | クラッチ on-off時  | 警報トリップ                    | △   |
|                      | 最大速度変動率       | 約20~30%                   | ○   |
| 変 速 性 能              | 追従性(60~100%N) | 良好、広範囲かつ短時間(70秒)          | ○   |
|                      | 振り振動          | 無、良好                      | ○   |
| 停 止 及 び<br>再 起 動 特 性 | 出力軸停止時間       | 約30秒                      | ○   |
|                      | 停止~再起動完了      | 約140秒                     | ○   |
| 連 続 始 動 特 性          | バッテリー容量       | 6回以上(最大25回実施)             | ○   |
| 芯 狂 い                | 振 動           | 15μ、良好                    | ○   |
| そ の 他 特 性            | 騒 音           | 98 <sup>dB</sup> A(簡易防音形) | ○   |
|                      | 燃 費           | 310g/PS・Hr                | △   |
|                      | 排 煙           | 無色、良好                     | ○   |
|                      | 過負荷特性         | 110%以上確認                  | ○   |

◎-優れている ○-ふつう △-やや劣る

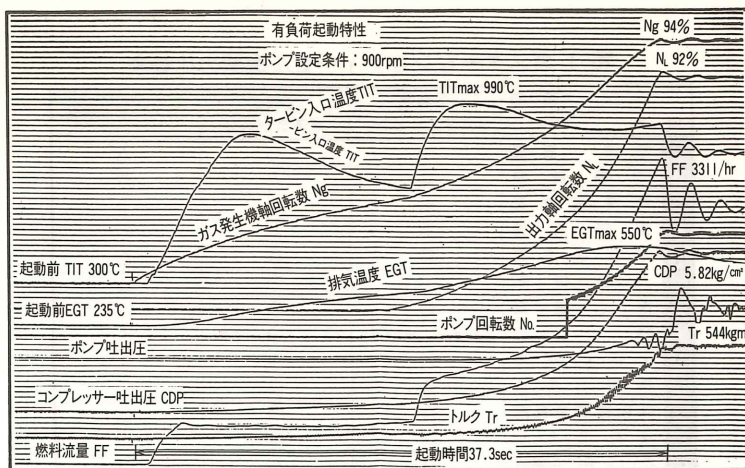


図-4 有負荷起動時特性

## 4. 試験項目

二軸式ガスタービンの諸特性を得るため次の試験を行なった。

- (1)始動試験：ポンプ直結時の有負荷特性ならびにクラッチで切り離れた時の無負荷特性の両者で試験。
- (2)負荷変動試験：ポンプ運動中急激な負荷変動があった事を想定その追従性の試験。
- (3)変速試験：二軸式ガスタービンの大きな特徴でもある可変速特性を得る試験。
- (4)停止、再起動試験：負荷をかけた状態で停止させ、また、ポンプ停止後急に再起動するケースを想定した試験。
- (5)連続起動試験：セルモータの連続起動回数の確認。
- (6)芯狂い試験：正常据付精度(0.05mm)と芯狂い時(0.5mm)の振動差異の確認。
- (7)その他：これらの諸試験時、ガスタービンの燃費、騒音、排煙等の計測を、あわせ行なうこととした。なおガスタービンの最大発生トルク(ロックトルク)の計測は負荷側を完全に固定するなどの必要があることから別途単独試験で確認した。また、これらの試験では吸気抵抗50mmAq、排気抵抗200mmAqの一定条件とした。

## 5. 試験結果と評価

φ1500立軸斜流ポンプと820PS二軸式ガスタービンとの一連の組合せ試験で得られた性能、特性は表-3に示すとおりで表中にポ



表-4 制御装置の環境耐久試験結果

| 試験項目            | 条 件                           |        |         |         | 試験結果 |
|-----------------|-------------------------------|--------|---------|---------|------|
|                 | 温度℃                           | 湿度RH%  | 時間Hr    | その他     |      |
| 耐 湿 試 験         | 65℃                           | 85%    | 6 Hr    |         | ○    |
|                 | 40℃                           | 90~95% | 96 Hr   |         | ○    |
| 温 湿 度<br>サイクル試験 | 20~55℃<br>63~100%RH } の10サイクル |        |         |         | ○    |
| 低温動作試験          | -25℃                          |        | 12 Hr   |         | ○    |
|                 | -25℃                          |        | 16 Hr   | 10回動作   | ○    |
| 高温動作試験          | 60℃                           |        | 12 Hr   |         | ○    |
|                 | 60℃                           | 65%    | 16 Hr   | 10回動作   | ○    |
| 高温放置試験          | 85℃                           | 65%    | 96 Hr   |         | ○    |
| 低温放置試験          | -40℃                          |        | 96 Hr   |         | ○    |
| 耐 久 試 験         | 常温                            | 常湿     | 3000回発停 | 3000回発停 | ○    |

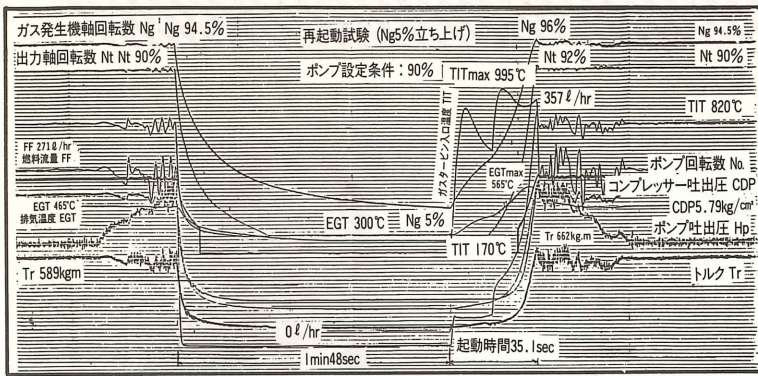


図-5 再起動試験時特性

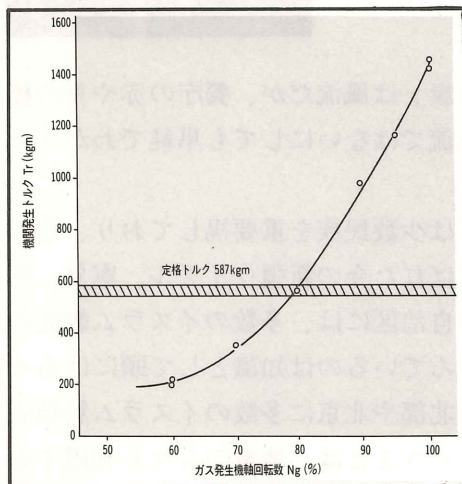
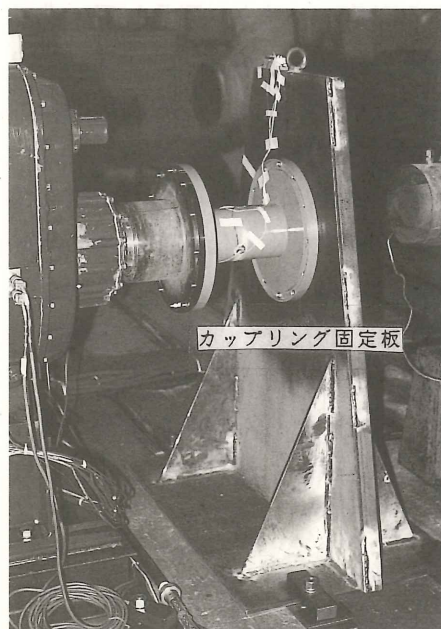


図-6 ガスタービンの最大発生トルク

ンプ用原動機としての評価も併記する。

なお、これら試験の一例とし図-4にポンプ直結時（有負荷）の始動特性および図-5に停止から再起動完了までの特性変化を示す。また、図-6にガスタービンの最大発生トルクと写-3にその試験装置を示す。

一方、ガスタービン本体の性能もさることながら排水機場の苛酷な環境条件下で制御装置が円滑に動作するかが問題となる。そこで



写-3 最大トルク測定装置

表-4に示すような制御装置の環境耐久試験も別に行ない良好な結果を得た。

## 6. 試験のまとめ

今回のポンプとガスタービンの組合せ試験で得られた結果を総括すると、ガスタービンは所定の性能、特性を発揮しディーゼル機関に比べ遜色はなくポンプ用原動機として基本的に、使用可能であることが確認された。

特に、二軸式ガスタービンとしての特徴である始動トルクが大きいことおよび可変速特性を有することに対する試験結果では、ポンプを直結したままで十分なる始動性を発揮すると共に、60~110%回転数の変化に対して振り振動等の問題なく円滑な回転数制御が可能であることも確認された。なお、本試験項目中のクラッチ嵌脱に伴うガスタービンの追従性については、実機場の適用時にはクラッチ等を装備する必要がないので問題とならない。

このようなことからガスタービンは、その長所である小型、軽量、冷却水不要、低振動、低騒音、始動性の良さなどから機場全体のコンパクト化、補機の簡素化に伴う信頼性の向上ならびに維持管理の容易さ、これらに伴うトータル的な経済性も有利になることが期待できる。今後、ガスタービンの実機場適用がなされ本試験で得られなかった現地での維持管理を含めた追跡調査等でさらに充実した原動機として確立されることを望むものである。

なお、本試験に格別のご協力をいただいた関係各位に感謝の意を表したい。



## イスラム式浴場

山口嘉之 やまぐちよしゆき 建設省河川局 都市河川室長



### 1. 赤と青の吹き流し

瀋陽（中国東北部）から本溪への単調な旅の途上で、奇妙な飾りのような物に気がついた。点在する町や集落を通り過ぎるたびに、数軒の家屋の軒先に、昔の火消しの<sup>こい</sup>縄の棒をはずしたような、いわば吹き流しのような物の裾を短く切ったのが、ぶら下がっているのである。布製で赤と青との二種類あって、戸数十数戸程度の集落にも、赤だけ、あるいは両方が一つつつはあり、全体には赤の数がずっと多い。建物には看板も無く、祭礼の飾りのようでもない。同乗の遼寧省の人に聞くと、これらは食堂の標識で、赤は中国料理店、青は清真（イスラム）料理店とのことである。

その後も注意して観ていると、北京でも<sup>さん</sup>餐厅（料理店）の看板と青い標識のある店、赤や青の標識のみの店も数多くあり、全国的に広く通用しているらしい。

千里鶯啼緑映紅 水村山廓酒旗風  
南朝四百八十寺 多少樓台煙雨中

中国の詩人杜牧の「江南の春」は好きな詩であるが、この詩の「水村山廓酒旗風」は、歌人川田順氏によると、「水辺に柳があり、それをすぎると小高い丘まで畑が続き、その一軒の軒先には紺色に白く抜いた酒という字の幟が、風にハタハタ鳴っている」情景をうたっているということである。酒屋の標識で

ある「酒旗」は風流だが、餐厅の赤や青の標識は、風流ではないにしても単純でわかりやすい。

中国では少数民族を重要視しており、昔、西域と呼ばれた今の新疆ウイグル、寧夏、内蒙古等の自治区には、多数のイスラム教徒の人々が住んでいるのは知識として頭にはあったが、東北部や北京に多数のイスラム料理店があるということは、地域の人々も利用するだろうが、旅行者が対象と考えるのが自然だから、人々の移動が極めて激しく行われているのだろうと、ちょっとした驚きだった。

### 2. イスラム教と私

第一次石油ショックの後、石油や中近東に興味を持って、さまざまな文献を読みあさった。当然の帰結として、イスラム教に深い興味を覚えるようになった。その後、第二次石油ショックの直前に、サウジアラビア、北イエメンに出張して以来、イラン、シリア、ヨルダン、エジプト等のイスラム教国を訪ね、さまざまなことを実見した。

イスラム教の信者は、単に心の中で信じているだけでは十分でなく、信仰を全身の行動で表わさねばならぬとされ、その具体的な形が、①信仰告白、②礼拝、③喜捨、④断食、⑤巡礼の五行といわれるものである。

朝まだベッドでまどろんでいる夜明け前、街のあちらこちらから、ボリュームをいっば



いに上げたスピーカーの、「アッラー・アクバル」で始まる礼拝の声が聞こえ、約30分の後礼拝は終わり、潮が引くように礼拝の声が消えていくのは、何ともいえないエキゾチックなものであるが、五行のうち、旅行者が実見できるのは②で、他は難しい。

人々はメッカに向って、日に5回礼拝するが、心も身体も清浄でなければならないから礼拝前には洗浄を行なう。洗浄には小浄と大浄とがあって、小浄は清水で両手首、口を漱ぎ、鼻の孔を洗い、つづいて顔、右肱、左肱、ついで小指と親指をつけ、残る3本の湿した指で頭をぬぐい、最後に左右の順で足の裏を洗う通常の礼拝前の手続きである。大浄は特別のけがれを受けた場合に行われる全身のきよめである。

北イエメンの標高2,500mの街のモスクでは、人々が時間をかけて丁寧に洗浄した後、敬虔な態度で礼拝をする姿が強く印象に残っている。

さらに、豚肉を食べること、酒を飲むことを禁ずる戒律や、宗旨としての偶像崇拜の禁止などは、広く知られているとおりである。

### 3. イスラム式浴場

私は、水利用のやり方は、その民族の風土や歴史や経済力によって決まる固有の文化(水文化)と考えており、水文化についての文献を探したり、異なる水文化を実見された人々の経験談を伺うのが好きである。水文化の違いを最も典型的に示すのが「風呂」であり、とくに興味がある。

イスラム教とは直接関係はないが、イスラム教国では低温乾燥熱気風呂とでもいう形式の浴場が多い。実際に入浴した人の経験談も読んだし、初めての海外旅行のとき、北イエメンの首都サナアで、公衆浴場がホテルの近

くにあると教えられ、さんざん探したが見付からなかった。アラビア文字の看板が読めなかったせいもある。それ以来、是非一度入ってみたいものだと思っているが、中近東各国では、ついに叶えられなかった。

ダム計画の技術協力で、中国に4回出張したが、その都度、暇を見つけては公衆浴場を探訪した。北京の街には、注意して探すと浴場はかなりある。その様式はほぼ同じで、西洋式の浴槽が二つ並んだ個室形式と、日本と同様の共同大浴場形式との二つは、どの浴場にも必ずあるようだ。しかし、この他に種々の形式の風呂を備えた浴場もあり、ある浴場の料金表を見ていると、桑拿浴(サウナ)、淋浴(シャワー)、搓澡(マッサージ)等のほか、意味のわからないものもある。

そんな中に「清真浴」というのが目にとまり、一瞬、我が目を疑ったが、再度見直しても間違いない。永年の夢が中近東やアフリカではなく中国で叶えられるのか、と料金を払うと、共同大浴場へ入れといわれた。紙に「清真浴室」と書いて服務員に示しても、そうだというように頷くので、怪訝な思いを抱いて入ると、片隅に、ちょうど昔の木造校舎時代の学校の大便所二つ分合せたような小屋があり、「清真浴室」と看板がかかっている。日本の新聞広告に載っている「家庭用サウナ」のような形式かな、と思いつつ扉を開けると、中には何も無く、大浴場と同じシャワーがあって、壁には小さな棚があり、その上に瑤瑤ほうろうびきの大きな水差が一つのっているだけであった。

「清真浴室」とは、期待していた低温乾燥熱気風呂ではなく、特別のけがれを受けた場合に、礼拝前に全身を浄める大浄のためのもので、瑤瑤びきの水差は、口を漱ぎ、鼻の孔を洗浄するためのものなのであった。



## 第二回 定期総会報告

と き：平成元年5月23日午後4時～4時40分

ところ：東京都千代田区大手町

東京丸の内ホテル

来 賓：建設省河川局治水課

矢野課長殿ほか

建設省建設経済局建設機械課

中島課長殿ほか

皆様のご列席をいただき、会員40社、賛助  
会員13社の代表および各委員会の委員長、委  
員出席のうえ第二回総会が開催された。

(出席人員 105名)

### 第二回総会次第

#### 1. 開 会

#### 2. ポンプ施設技術協会会長挨拶

#### 3. 来賓ご挨拶

#### 4. 議長選出

#### 5. 議 事

第1号議案 昭和63年度事業報告

第2号議案 昭和63年度決算報告

第3号議案 平成元年度事業計画(案)

第4号議案 平成元年度予算(案)

第5号議案 役員改選の件

#### 6. 閉 会

### 議事の経過

① 司会者の小畑企画財政委員長から開会  
宣言の後、協会を代表して藤村会長(荏  
原製作所社長)より挨拶があった。

② ご来賓を代表して矢野治水課長よりご  
祝辞があった。社団法人化に向けて援  
助を惜しまないとの、力強いお言葉を  
いただく。

③ 司会者から総会の成立を告げた後、議  
長の選出をはかり、満場一致で、藤村  
会長が選出された。

続いて総会議事録署名人に(株)栗村製  
作所井上社長、(株)電業社機械製作所の  
内藤常務を指名、承諾を得て議案の審  
議に入った。

第1号議案～第4号議案は、全員一致で承認  
され第5号議案の役員の改選の件は、企画財  
政委員会の原案どおり異議なく承認された。  
以上をもって議事を終了し、引き続き理事会  
が開催され、会長、副会長が選出された。

会 長 藤村宏幸 (株)荏原製作所社長)

副会長 川上賢司 (久保田鉄工(株)副社長)

〃 金井 務 (株)日立製作所専務)

理 事 井上 武 (株)栗村製作所社長)

〃 内藤伸吾 (株)電業社機械製作所常務)

〃 大江佳典 (株)西島製作所専務)

〃 大盛謙輔 (三菱重工業(株)常務)

監 事 田中康之 (株)エミック社長)

〃 白石 旭 (関東設備メンテナンス(株)常務)



### 懇親パーティ (参加人員約110名)

総会終了後、懇親パーティに移り、川上副  
会長、中島建設機械課長のご挨拶の後、青山  
流域治水調整官の音頭により乾杯、なごやか  
な歓談が続いた。(文責横田寛)



# 「排水機場の合理化」講習会報告

「排水機場の合理化」に関する講習会が排水機場の計画設計、管理に携わる技術者の方々を対象に本年1月下旬から2月上旬にかけて全国9会場において開催された。

講習内容が最近の技術動向、維持管理の合理化手法および救急内水対策設備の技術基準など、時宜を得たものであったことと、建設省ご当局のご指導、ご協力、共催者の(財)国土開発技術研究センター、(社)日本建設機械化協会の多大な協力を得て各会場とも予想を上回る盛況であった。おかげさまで関係方面より好評を得ることができ、本協会PRに大きく貢献することができたのではないと思う。各会場の実施状況は次のとおり。

(文責大宮武男)



| 開催地  | 開催日   | 担当事務局              | 受講者数  |
|------|-------|--------------------|-------|
| 札幌市  | 1月25日 | 日本建設機械化協会<br>北海道支部 | 103名  |
| 仙台市  | 1月26日 | //<br>東北支部         | 133   |
| 新潟市  | 1月31日 | //<br>北陸支部         | 78    |
| 東京都  | 1月30日 | ポンプ施設技術協会          | 404   |
| 名古屋市 | 1月31日 | 日本建設機械化協会<br>中部支部  | 119   |
| 大阪市  | 1月30日 | //<br>関西支部         | 205   |
| 広島市  | 2月7日  | //<br>中国支部         | 110   |
| 高松市  | 2月8日  | //<br>四国支部         | 91    |
| 福岡市  | 2月10日 | //<br>九州支部         | 200   |
| 計    |       |                    | 1443名 |

# 委員会の事業報告と事業計画

## 企画財政委員会

小畑士郎 おばたしろう

委員長 ㈱荏原製作所 官公需第一部長

### I. 昭和63年度事業報告

昨年4月の当協会設立を受けて、昭和63年度の基本的な活動を協会運営のルール化と社団法人格取得のための体制作りの2本の柱とした。

#### (1) 協会運営のルール化

定款第34条に基づき、委員会規定、定款第46条に基づき、事務局規定の検討を行なった。

(ともに昭和63年度7月に理事会決定され、組織作りがなされた。)

#### (2) 社団法人格取得のための体制作り

内水排除事業の中で、ポンプ設備に関連ある設計会社・メンテナンス会社・機器メーカーに本協会に入会していただき、広く知識を求めるとともに、本協会の基盤を強化するための検討を行なった。

(昭和63年12月12日の臨時総会において、定款・会費規程の一部変更が決定された。平成元年4・5月の理事会にて、新規会員の入会が決定された。)

正会員 40社(新規入会33社)

賛助会員 13社(新規入会13社)

### II. 平成元年度事業計画

新会員の加入に伴い、より活動的に円滑に事業活動が展開できるよう運営ルールの整備を行う。また、早期に社団法人化できるよう一層の体制整備を行う。

#### (1) 運営ルールの整備

- 1) 委員会・事務局規定の見直しを行なう。
- 2) 事務処理規定を作成する。

#### (2) 体制整備

- 1) 事務局等の強化の検討を行なう。
- 2) 現状の協会事務所では手狭なため、平成2年4月を目途により広い事務所へ移転を検討する。

## 事業委員会

桑垣悦夫 くわがきえつお

委員長 久保田鉄工㈱ 理事

### I. 昭和63年度事業報告

活動報告としては、協会誌の発行、受託事業、講習会の活動を主に行なった。

#### (1) 協会誌「ぼんぶ」の発行

「ぼんぶ」創刊号を昭和63年12月に1,500部発行し、建設省、都道府県ほか関係者に配布した。

#### (2) 受託事業の実施

(財)国土開発技術研究センターより2件800万円、(社)日本建設機械化協会より3件770万円、計5件1,570万円を受託した。

#### (3) 講習会の開催

建設省のご指導を仰ぎ、(財)国土開発技術研究センター、(社)日本建設機械化協会と共催で「排水機場の合理化」に関する講習会を、平成元年1月25日より2月10日にかけて、全国9ヵ所の会場で開催し、1,443名の受講者を集め、盛況であった。

### II. 平成元年度事業計画

前年度に引続き協会誌の発行、受託事業の実施、講習会の開催等を行なう。

#### (1) 協会誌「ぼんぶ」の発行

「ぼんぶ」2号を7月、3号を平成2年1月に発行する予定。

#### (2) 受託事業

63年度よりの継続事業4件ほかを受託する予定。

#### (3) 講習会の開催

「揚排水ポンプ設備技術基準(案)」に関する講習会を、平成元年11月を目途に全国9ヵ所の会場で開催予定。



# 技術委員会

成願 宏 じょうがんひろし

委員長 榊原製作所 専務取締役

当委員会の①設計業務の合理化推進小委員会、②施設の合理化推進小委員会、③可搬式高速ポンプ小委員会の昭和63年度後半の活動現況および平成元年度の事業計画を紹介する。なお平成元年度から、新たに専門委員会が設けられるため、一部事業を専門委員会で扱うこととする。

各小委員会の活動テーマと概要は次のとおりである。

## I. 設計業務の合理化推進小委員会

(1)揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説の改定見直し

昭和63年10月から、建設省本省を初め、当小委員会各委員の協力のもとに、平成元年4月に、改定一次案を完成した。今後建設省内にて改定内容についての問題点を調査していただき、本年11月には改定版の発刊と説明会の開催を予定している。改定内容は昭和56年版を基本に協会各技術小委員会の検討業務の成果を取り入れた「新技術、新素材、機械設備の簡素化、建屋および維持管理の合理化、省力化など」を含めたものとした。またこの改定、見直しに合わせた排水機場計画演習も、説明会に間に合うよう発刊を準備している。

(2)排水機場設計合理化手引書(案)の作成

(財)国土開発技術研究センターよりの委託業務であるこのテーマについては、検討項目の1)目次、2)目次の内容概説、3)手引書(案)の一例を作成した。このテーマについては、各技術小委員会の検討業務成果のうち、①の改定版に取り込みが技術的に時期尚早で割愛した事項にあっても、3～5年を見越し対応可能とみなす技術事項に解説を加えるものである。

平成元年度には、専門委員会において、これを排水機場設計の合理化手引書として取りまとめ、報告書として提出する。

## II. 施設の合理化推進小委員会

(1)ガスタービンの検討

(財)国土開発技術研究センターよりの委託業務で、前号でも紹介したが、12月6日に2軸式ガスタービン(800Ps)にポンプ負荷をかけて過渡特性などの確認試験を行ない、国土開発技術研究センター排水機場設計合理化検討委員会の皆様にご覧いただいた。

(2)半二床式ポンプの採用拡大検討と建屋諸元の検討

(財)国土開発技術研究センターよりの委託業務である。

半二床式ポンプを検討した結果、二床式ポンプにくらべ、ポンプ床から天井梁下までの高さを口径1,500mm以下で1.0～2.0mの縮減が可能となり、また機場の長さ方向においても、口径1,500mm以下で0.5～1.0m縮減できることがわかった。このことから口径1,500mm以下では半二床式ポンプの採用も検討すべきと考える。

建屋諸元の検討では、クレーンの高さ低減を目的とし、ポンプの細分化、新形クレーンの採用、建屋長さ縮減を目的とし、クラッチ形式の見直し、機関前面スペースの見直しを行なった。

半二床式ポンプを採用した場合の縮減効果は口径1,500mm以下で、高さ2.9～4.0m、長さ1.7～3.1mとなった。

(3)セラミックス水中軸受と管内クーラの基準化、標準化

セラミックス軸受については基準化の対象、適用範囲、内容および使用上の条件を定め、建設省基準の一次案を作成した。今後各社の検討を織り込んで、平成元年度に完成させ、2年度より実施に移す予定。

管内クーラは設計条件を合わせて、各社の寸法を比較し、一床式、二床式共通の最小面間寸法を、また製作工場の検査、試験要領を検討した。

平成元年度継続の(財)国土開発技術研究センターよりの委託業務テーマは、(イ)吐出樋管

の計測試験実施、(ロ)ゲート式ポンプの検討、(ハ)超過洪水対策の設計である。専門委員会において取りまとめる予定である。

### Ⅲ. 可搬式高速ポンプ小委員会

#### (1) 「排水機場の合理化」に関する講習会

平成元年1月末に全国各地で開催された「排水機場の合理化」に関する講習会で、救急排水ポンプ設備技術基準(案)の紹介と解説を担当し、好評を得ることができた。

平成元年度は、昭和63年度に実施された救急内水対策事業の成果を取り入れ、効率的、より経済的施設とするべく、救急排水ポンプ設備技術基準(案)の改定を行なう予定である。

#### (2) 水中ポンプの検討

(財)国土開発技術研究センターよりの委託業務テーマは、(イ)可搬式高速ポンプ、(ロ)定置式水中ポンプである。(イ)に関して、現救急排水ポンプ( $1\text{ m}^3/\text{s} \times 9\text{ m}$ )と同量の排水量を確保しつつ、低堤防あるいは樋管を利用した場合など、低揚程の用途向けに新形救急排水ポンプを設計することを前提に、その可能性と問題点を考察した。(ロ)に関して総排水量 $5\text{ m}^3/\text{s}$ 以下の小規模排水機場において、水中モータの製作限界( $250\text{ Kw} \times 20\text{ P}$ )いっぱいまで使用した口径 $1,000\text{ mm}$ 水中ポンプの機場配置、維持管理等諸検討を行なった。

#### (3) 「排水ポンプ車に関する調査試験」

(社)日本建設機械化協会よりの委託業務である。現況の排水ポンプ車をさらに軽量、高機能化すべく、現地実証試験を含め各方面からの検討を加えて将来的な排水ポンプ車の姿について報告書を提出した。平成元年度には懸案となっている、より作業性の高いフロート形状、防水コネクタの選定、具体的な搭載車上の機器配置等を自主的検討課題として取り上げる予定である。

## 整備委員会

中前匡勝 なかまえまさかつ

委員長 久保田鉄工(株)ポンプ技術第一部長

整備委員会は「維持管理の合理化推進小委員会」「技術者制度検討小委員会」「更新手法検討小委員会」の3小委員会により、自主テーマおよび受託事業について調査検討および資料作成を行なった。各小委員会の昭和63年度事業報告および整備委員会平成元年度事業計画について以下に述べる。

### Ⅰ. 維持管理の合理化推進小委員会

ポンプ施設技術協会が受けた受託事業の内4件は、すべて当小委員会の中にテーマ別受託事業WG(ワーキンググループ)を編成し業務に取り組んだ。

#### (1) 河川管理施設管理マニュアルWG

「昭和63年度河川管理施設管理マニュアル検討業務」(財)国土開発技術研究センター)

「排水機場設備点検・整備指針(案)・同解説」に基づく作業実施のための良否の判定方法、判定基準、また点検、整備作業の具体的な処理方法等について検討を行ない、「点検・整備作業等の実務要領(案)」を作成するもので、63年度はその素案を作成した。なお63年度に実施された「排水機場の合理化」に関する講習会では、「排水機場設備点検・整備指針(案)・同解説」の運用について当WGメンバーが講師として説明を行なった。

#### (2) 遠隔操作制御WG

「揚排水機場設備検討業務委託」(社)日本建設機械化協会)

業務内容は排水機場に遠隔操作制御を導入したシステムの最適な方法、構成等を見出し、適切な機場の設備設計に資することを目的とするものである。63年度は遠隔操作制御システム導入に際しての基本理念、実態調査、問題点調査、システムに要求される機能と運用体制、ハードウェア構成、伝送回路、および具体的ケースによる検討等を行ない報告書をまとめた。



(3) PC (プログラマブルコントローラー)  
WG

「排水ポンプ設備の設計標準化業務」(社)日本建設機械化協会)

業務内容は排水機場の制御系に、現在使用されているリレー回路をPCにおきかえた場合の概要と適用について概略検討を行なうものである。63年度はPCの現状と今後の動向、リレー制御とPC制御の比較、排水機場への利用における問題点とその対策、排水機場に対する計画設計の留意事項等について検討を行ない報告書をまとめた。

(4) 操作制御WG

「昭和63年度排水機場設計合理化検討業務」  
(財)国土開発技術研究センター)

本受託業務は整備委員会/技術委員会の共同作業とし、その中の1テーマである「操作・制御装置の検討」を当WGで担当した。業務内容は排水機場のポンプ操作装置、制御設備等の操作、維持管理の簡素化と故障頻度の低減を図るため、操作・制御装置の改善策の検討を行なうものである。63年度はモデル機場の選定(4ケース)、各機場の設備構成および接点リスト、各種表示項目(軽・重故障)および外部接点個数の比較、操作ブロック図、経済的盤構成と配置、PC導入についての基本的考え方等について検討を行ない報告書をまとめた。なお本テーマは63年度で完了した。

II. 技術者制度検討小委員会

技術者制度を定着させるには相当の期間を要するものと考えられるが、当小委員会は63年度の活動として建設省のご指導のもとに下記の検討を行ない資料をまとめた。

(1) 各種資格の調査

技術者制度の全体像をつかむため既存資格の分類、関連資格(管工事施工管理技士等)13種の調査、技術者制度のイメージ、排水ポンプ設備の技術者制度等について調査検討を行ない、「各種検定制度の調査報告書(中間報告)」をまとめた。排水ポンプ設備の技術者制度については計画、設計・施工、運転・維持

管理を対象に検討することが必要と考えられるが、当面は運転・維持管理を対象として検討を行なうものとする。

(2) 排水ポンプ設備の運転員実態調査

排水ポンプ設備の運転マニュアル作成の基礎資料とするため建設本省、各地方建設局、および各工事事務所のご協力をいただき、排水ポンプ設備に携わっている運転員の実態調査を実施した。実態調査表の主な内容はポンプ形式、運転方式、運転業務内容、点検の時期および方法、運転管理の難易度、講習会等28項目について184機場、463枚の回答を得た。これらの項目をパソコン処理の上「排水ポンプ設備の運転員実態調査報告書」としてまとめた。

(3) 排水ポンプ設備の運転マニュアル

排水ポンプ設備の運転員技術向上のため、講習会用「排水ポンプ設備の運転マニュアル」の作成作業を行なった。主な内容は排水ポンプ設備の概要、運転操作、診断、故障時の応急処置等で、初級者にも内容が容易に理解できるように図、写真を多くとり入れ、63年度はその素案をまとめた。引き続き新技術、実態調査をもとに内容の充実を図る。

III. 更新手法検討小委員会

排水機場の増加とともに20年以上経過した古い機場もある。排水機場は重要な施設であり、機能低下や稼動中重大な事故があってはならない。経年による材料の老化、故障率および維持管理費の増加、また技術の陳腐化等をもとに適切な時期に施設の更新が必要となる。現在これら更新時期の基準が明確にされていないので信頼性、経済性等を含め合理的な更新手法を確立するため、63年度はその基本的考え方について検討した。

IV. 整備委員会平成元年度事業計画

技術者制度の検討を自主検討テーマとし、当委員会が継続推進するものとする。

- (1) 排水ポンプ設備の技術者制度検討
- (2) 運転マニュアル(初級編)の完成
- (3) 運転講習会の実施検討
- (4) メンテナンス体制の実態調査

# 新 技 術 紹 介

## 操作制御システムへのPCの導入について

■ 小泉康夫 こいずみやすお (株)電業社機械製作所 技監

### 1. はじめに

建設省および北海道開発局において、直轄管理されている排水機場は昭和62年末現在、213機場に達しているが、そのほとんどは通常休止しており、かつ出水時には瞬時の停止もゆるされないという社会的な使命を帯びている。

このため、設備の信頼性向上について、各視点からのアプローチが行なわれているが、ここでは従来のリレー回路を、半導体を使用したプログラマブル・コントローラ（以下PCと略）に置き換えることにより、リレー回路でしばしば発生する接点の接触不良、溶着、コイルの断線等に起因したトラブルを軽減し、信頼性向上を図ることができるかどうかについて、日本建設機械化協会殿から調査業務を受託した。

これに対応して、資料の収集、文献調査、アンケート調査等を行なったので以下にご紹介する。

### 2. 市販PCの動向

メーカー15社、45機種について、耐候性を主体とした一般仕様の調査を行った。その結果を表-1に示す。昭和56年に電気学会から発表された技術報告と比較すると、最高使用温度が約5℃向上している。(湿度その他については同程度である。)

最近の傾向としては、機能面の強化が著しく、従来中形機以上で採用されていた各種リ

ンク機能や、アナログ入出力機能が小形機レベルでも採用されるようになりつつある。また、周辺装置の開発も意欲的に進められており、市販パソコンと連結してオンラインでプログラムを作成したり、モニタリング、プログラムの保存・読み出しを行えるような機種が増加している。

さらに一般的な傾向としては、超小形、中形が減少し、小形、大形がシェアを広げているが、これは細分化した作業を小形機に受け持たせ、それを大形機で統括する、ローカル・エリア・ネットワーク方式が定着しつつあることを物語っているものと思われる(図-1)。

PCの普及を促進した原因のひとつとして、半導体の普及・量産効果による価格低下があげられる。図-1に示すように、単純計算に

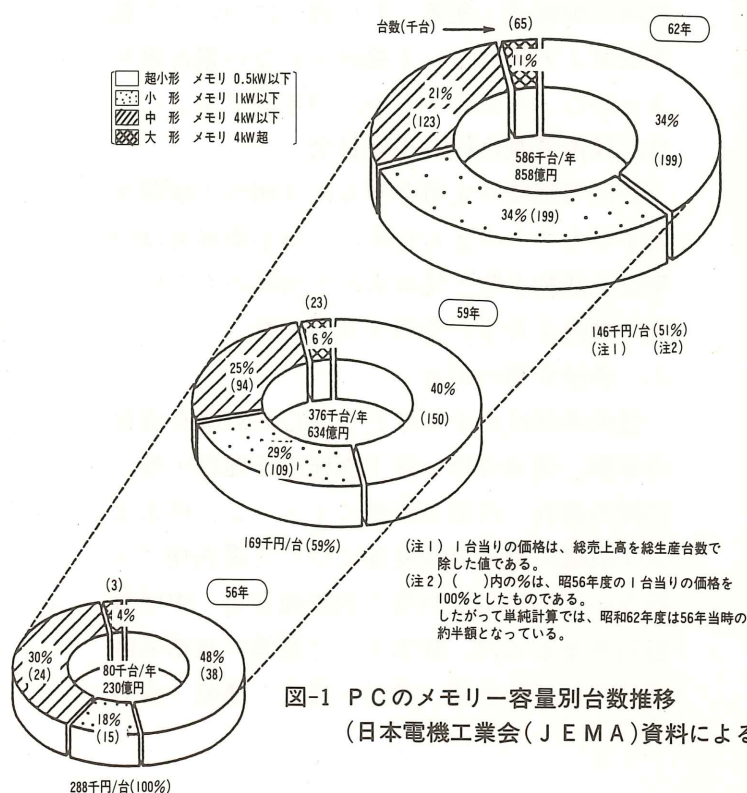




表-1 市販各社PC性能一覧

| メーカー | 形記号        | CPU容量   |         | 耐 環 境 性 |         |       | 電 源 電 圧 |        |       |     | 形 状 |   | ROH<br>対応 | リンク機能 |     |     |
|------|------------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|--------|-------|-----|-----|---|-----------|-------|-----|-----|
|      |            | 最大I/O点数 | プログラム容量 | 使用温度℃   | 保存温度℃   | 湿度%RH | AC100V  | AC200V | DC24V | その他 | B   | U |           | I/O   | PC間 | CPU |
| 光洋   | SR10       | 24      | 0.7KW   | 0~55    | —       | 5~90  | ○       | ○      |       |     | ○   |   | ○         | —     | —   | ○   |
| 東芝   | EX20       | 40      | 1 KS    | 0~60    | -15~+75 | 10~95 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | ○         | —     | —   | —   |
| 富士   | F30        | 46      | 2.4KW   | 0~55    | —       | 20~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | ○         | —     | —   | —   |
| 東芝   | EX40       | 80      | 1 KS    | 0~60    | -15~+75 | 10~95 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | ○         | —     | —   | —   |
| 松下   | PL MarkII  | 120     | 1 KS    | 0~50    | -20~+70 | 30~85 | ○       | ○      | ○     |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 三菱   | FI/FIJ     | 120     | 1 KS    | 0~55    | —       | 45~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 豊田   | μS         | 120     | 1.5KW   | 0~55    | —       | 35~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 東芝   | EX40H      | 120     | 2 KS    | 0~60    | -15~+75 | 10~95 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 三菱   | F2         | 120     | 2 KS    | 0~55    | —       | 45~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 豊田   | FB         | 128     | 1.5KW   | 0~55    | —       | 35~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 和泉   | FA-1J      | 128     | 4 KS    | 0~55    | -20~+70 | 45~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 光洋   | SR21       | 168     | 1.7KW   | 0~55    | -20~+80 | 5~95  | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 富士   | F50        | 176     | 2.4KW   | 0~55    | —       | 20~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 立石   | C120       | 256     | 2.2KS   | 0~50    | -20~+65 | 35~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 東芝   | EX250      | 256     | 4 KS    | 0~55    | -20~+75 | 20~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 和泉   | FA1        | 256     | 4 KS    | 0~55    | -20~+70 | 45~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 和泉   | FA2        | 256     | 4 KS    | 0~55    | -20~+70 | 45~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 松下   | FA60K      | 360     | 1 KS    | 0~50    | -20~+70 | 30~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 明電舎  | P2000      | 336     | 15 KW   | 0~55    | -20~+85 | 5~95  | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 立石   | C200H      | 384     | 7 KW    | 0~55    | -20~+65 | 35~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 豊田   | F2         | 384     | 8 KW    | 0~55    | —       | 35~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 立石   | C500       | 512     | 6.6KS   | 0~55    | -20~+65 | 35~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| シャープ | JW50       | 512     | 7.5KW   | 0~55    | -20~+70 | 35~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 安川   | CL20       | 512     | 8 KW    | 0~55    | -20~+85 | 30~95 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 東洋   | μ-GPCI     | 512     | 8 KS    | 0~40    | —       | 10~95 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 日立   | S10/4α     | 512     | 8 KS    | 0~55    | -20~+70 | 30~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 東芝   | EX500      | 512     | 8 KS    | 0~55    | -20~+75 | 20~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 豊田   | PCI        | 1024    | 8 KW    | 0~55    | —       | 35~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 豊田   | L          | 1024    | 8 KW    | 0~55    | —       | 35~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 立石   | C1000H     | 1024    | 30.8KS  | 0~55    | -20~+65 | 35~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| シャープ | JW70       | 1024    | 63 KW   | 0~55    | -20~+70 | 35~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 富士   | F100       | 1600    | 10.5KS  | 0~55    | —       | 20~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 明電舎  | P5000      | 2048    | 16 KW   | 0~55    | -10~+70 | 5~95  | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 東芝   | PC50       | 2048    | 24 KS   | 0~50    | -20~+60 | 10~95 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 日立   | S10/2α     | 2048    | 28 KS   | 0~55    | -20~+70 | 30~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 立石   | C2000(H)   | 2048    | 30.8KS  | 0~55    | -20~+65 | 35~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 安川   | UB4S       | 2048    | 32 KW   | 0~55    | -20~+85 | 5~95  | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 新日鉄  | PCI000     | 2048    | 32 KS   | 0~50    | ±0~+50  | 30~85 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 三菱   | メルセックA     | 2048    | 60 KS   | 0~55    | -20~+75 | 10~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 光洋   | SG-8       | 2048    | 64 KS   | 0~60    | -20~+70 | 5~95  | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 東芝   | EX2000     | 2240    | 32 KS   | 0~55    | -20~+75 | 20~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 富士   | F200       | 3200    | 28.1KS  | 0~55    | —       | 20~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| シャープ | JW100      | 4096    | 63 KW   | 0~55    | -20~+70 | 35~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 東芝   | PC150      | 4096    | 64 KS   | 0~55    | -20~+75 | 20~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |
| 神岡   | セルマート10/20 | 5120    | 96 KW   | 0~40    | -10~+75 | 20~90 | ○       | ○      |       |     | ○   |   | —         | —     | —   | —   |

合計15社 45機種 (注) 1988年における各社PCの性能である。

B: ボード形、ブロック形 U: ユニット形(●は自立形)

よると、昭和56年を100とした場合、昭和62年においては51と、約半額に低下している。今後はこの価格水準を維持しつつ、機能アップの方向へ移行してゆくものと推定される。

### 3. PCと各種制御装置の比較

排水機場と特定しない、一般論としての各種制御装置の比較を表-2~表-4、および図-2・図-3に示す。図-3において、有接点リレーとPCとの損失分岐点は、リレー換算で約100個といわれており、通常規模の排水機場(1,500mm立軸斜流ポンプ3台程度)で使用しているリレーの数が600~700個であることから、主機1台にPC1台を割りつけても採算性は十分あるというのが現状である。

### 4. PC採用上の注意事項

図-4は、昭和60年度に建設省が行った排水機場のフィールド・データである。表-1

表-2 各種コントローラの主要機能

| 制 御 機 能     | 有接点<br>リレー | IC | PC | 計算機 |
|-------------|------------|----|----|-----|
| 論理演算        | ◎          | ◎  | ◎  | ◎   |
| 限 時         | ◎*1        | ◎  | ◎  | ◎   |
| 計 数         | ◎*2        | ◎  | ◎  | ◎   |
| 数値演算        |            | ○  | ◎  | ◎   |
| 比較演算        |            | ○  | ◎  | ◎   |
| シ フ ト       |            | ○  | ◎  | ◎   |
| データ転送       |            | ○  | ◎  | ◎   |
| コード変換       |            | ○  | ◎  | ◎   |
| 同一コントローラ間通信 |            |    | ○  | ◎   |
| 他コントローラ間通信  |            |    | ○  | ◎   |
| 大量データの処理    |            |    |    | ◎   |

◎: 固有にもっている機能, ○: 必要に応じて付加する機能 \*1: タイマと併用のとき, \*2: カウンタと併用のとき

表-3 コントローラとしての使い勝手

|                    | 有接点<br>リレー | IC | PC | 計算機 |
|--------------------|------------|----|----|-----|
| 制御システムの設計のしやすさ     | ○          | △  | ◎  | ○   |
| 制御システムの製作の容易さ      | ○          | △  | ◎  | △   |
| 保守のしやすさ            | ○          | △  | ○  | △   |
| 改造、変更の容易さ          | △          | △  | ◎  | ○   |
| ハードウェアの頑丈さ         | ◎          | △  | ○  | △   |
| 信頼性、寿命             | △          | ◎  | ◎  | ○   |
| ハードウェアの入手のしやすさ     | ◎          | ○  | ◎  | △   |
| 使いこなすための技術の習得のしやすさ | ○          | △  | ○  | △   |
| 価 格                | ○          | ○  | ◎  | △   |
| 納 期                | ○          | △  | ◎  | △   |

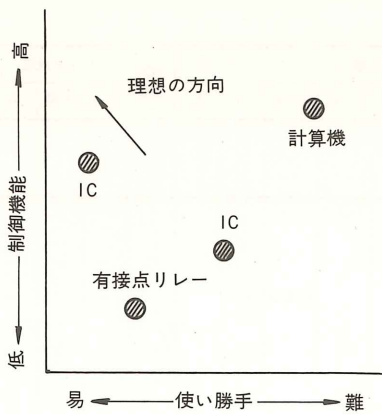


図-2 コントローラとしての機能と使い勝手

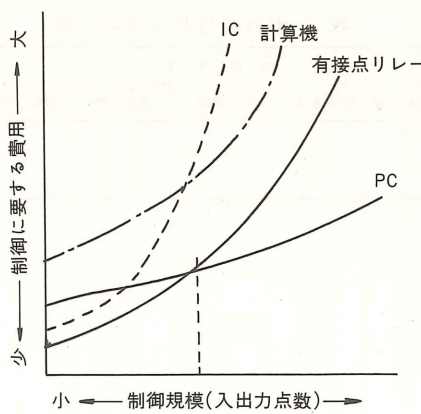


図-3 制御システムの経済性

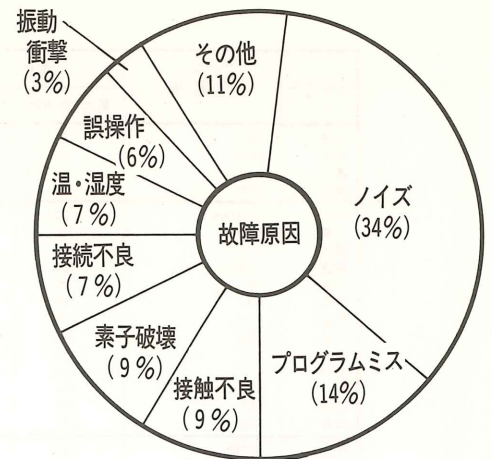


図-5 故障原因の比率

表-4 ハードウェアの比較

|               | 有接点リレー                 | IC       | PC                 | 計算機     |
|---------------|------------------------|----------|--------------------|---------|
| 応答速度          | ～20ms                  | ～1ms     | ～100ms             | ～100ms  |
| 扱える電圧         | AC-DC<br>～400V         | DC5～24V  | AC～200V<br>DC～100V | DC5～24V |
| 扱える電流         | ～10A                   | ～2A      | ←                  | ←       |
| 使用温度範囲        | ‑30～55℃                | 0～55℃    | ←                  | 0～40℃   |
| 消費電力          | 大                      | 小        | 中                  | 中～大     |
| 主要部品の動作電圧     | AC24～400V<br>DC12～100V | DC5～12V  | DC5V               | ←       |
| 耐雑音性          | きわめて強い                 | 弱い、対策が必要 | ←                  | ←       |
| 信頼性           | 比較的低い                  | 高い       | ←                  | ←       |
| 主要制御機能実現部分の寿命 | 動作頻度によるが、他より短い         | 長い       | ←                  | ←       |
| 制御内容の変更・改造    | 比較的困難                  | 困難       | 容易                 | 比較的困難   |
| ハードウェアの設計・製作  | システムごとに行う              | ←        | メーカー標準             | ←       |
| ハードウェアの汎用性    | なし                     | ←        | あり                 | ←       |
| 保守性           | 点検                     | ユーザで可    | ←                  | ユーザで不可  |
|               | 修理                     | ユーザで可    | ユーザで不可             | ←       |
|               | 交換                     | ユーザで可    | ←                  | ユーザで不可  |

\*：出力インタフェースにより定まる。

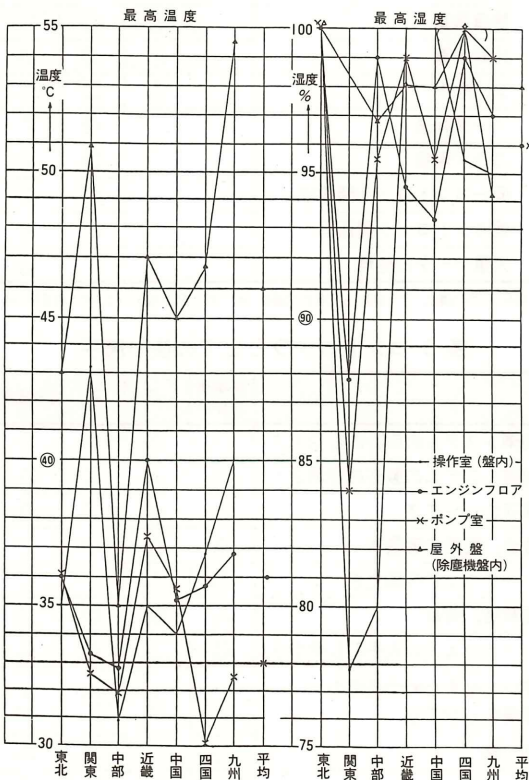


図-4 排水機場の環境調査結果 (S/60年度 建設省)

と対照してわかるとおり、最高湿度はおおむねPCの許容限界を突破しており、湿度対策は極めて重要であることを示唆している。反面、温度については屋外直射日光下でなければ許容限界内をほぼクリアしており、特殊な条件下でないかぎり湿度に比しては対策が容易であると思われる。

PCのウィーク・ポイントとしては、上記湿度のほかにノイズ障害がある。図-5、図-6はPCの故障原因とその発生部分<sup>(1)</sup>図-7はノイズ障害が発生した時期を示す<sup>(2)</sup>これらの図から、

- 1) ノイズ障害は、PC故障のなかでかなり大きな比率を占めており、
  - 2) 入出力部、周辺機器、CPU等が損傷を受けやすく、
  - 3) 設置後1年以内の初期故障に類するものが多い、
- ことが判明する。さらに、図-8<sup>(2)</sup>に示すようにノイズの経路は入出力線、電源線から侵入する 경우가ほとんどで、これらをカットすれば90%以上はノイズ障害をまぬがれることができることを示している。

ノイズ防止に関する具体的手法はきわめて多岐にわたるが要約すると、

- 1) PCに内蔵されたノイズ防止装置に加えて、可及的に外付けの防止装置を付加し、全体としての耐ノイズ性を向上させる。
- 2) PCを内蔵する配電盤の設計製作にあたっては、ノイズ侵入の可能性を極力排除するよう、機器配置と盤内配線を計画する。
- 3) 現地配線工事の施工に際しては、定めら



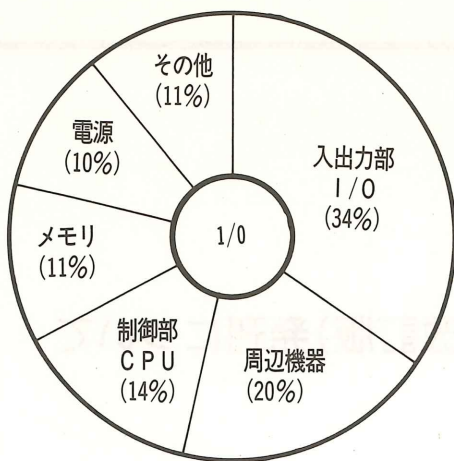


図-6 故障部位の比率

れたルートと工法を遵守する。

等が重要である。特に、3)については従来の強電ルートと同様な概念や工法で配線を行うおそれが大であることが予想され、トラブルの大半もこれに起因すると思われるから、専門家の指導のもとに施工を行なうよう十分注意されたい。

## 5. 排水機場への適用にあたって

以上の注意事項を守っても、PCは本質的に半導体部品の集合体であるため、劣化の徴候がつかめず、突発的に故障するという宿命をもっているから、システムの構築にあたっては下記に留意することが必要である。

- 1) 主機ごとに1台あてのPCを割り付け、危険分散を図る。
- 2) 故障発生時はPCを経由せず、直接機器にアクセスするようにする。
- 3) 「機側単独」モードにおいては、PCを経由せず運転・停止が行なえるものとし、機場として最低必要な機能はPC抜きでも確保できるようにする。
- 4) 上位コンピュータ、遠方監視制御装置等を導入する場合は、統括用の中・大形PCを別に設け、全体としてローカル・エリア・ネットワークを形成させる。

また、前述したようにPCの場合は周囲環境が非常に重要であるから、

- 5) 既設機場においては通年にわたって設置場所の温度・湿度測定を行い、その結果PCの許容耐候性の範囲内にあることを確認する。

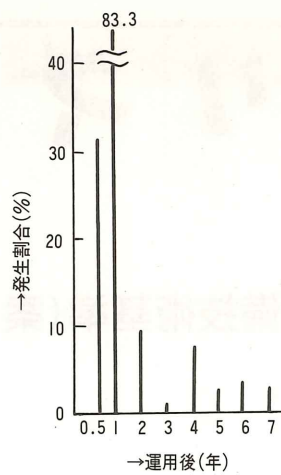


図-7 ノイズ障害の発生時期

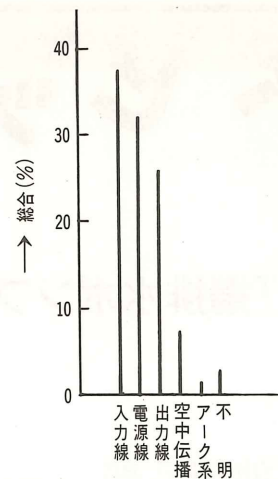


図-8 ノイズの侵入経路

許容範囲から外れる場合は設置室あるいは設置盤内の空調を行なうことを前提として計画する。

- 6) 新設機場においては、類似の既設機場のフィールド・データから類推して対策を立案する。

## 6. おわりに

排水機場の合理化を考える場合、特に遠方監視制御の導入を検討する場合等においては、PCはほとんど必要不可欠なツールとして位置づけられているから、好むと好まざるとにかかわらずその導入に際しての利点・弱点の考察が必要であると思われる。問題は、排水機場の特殊性に起因する劣悪な環境下において、いかにその能力を発揮させるかにかかっており、今後のフィールド・データの蓄積、PC自体の耐環境性向上を望む次第である。

なお、平成元年度より具体的な機場を想定したケース・スタディを行ない、全体としてバランスのとれた操作制御システムを検討いたす所存である。

おわりに、この調査業務にあたって終始適切なご指導を賜った土木研究所をはじめ関係各位の皆様に厚く御礼を申し上げる。

### 参考文献

- (1) 「制御機器の正しい使い方」1985年10月日本電気制御機器工業会
- (2) 「制御機器の雑音と対策」昭和56年11月電気学会技術報告(II部第123号)日本電気制御機器工業会

## 「揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説」の(改訂版)発刊について

池田八郎 いけだはちろう

建設省建設経済局 建設機械課補助係長

「揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説」は、設計の標準化、信頼性の向上を意図してポンプ設備機器全般にわたっての技術的基準を示し昭和56年3月発刊して以来、揚排水ポンプ設備の計画・設計・施工に携わる技術者の専門技術図書として幅広く活用されてきた。

しかし、発刊後相当の年数を経過し、この間に排水機場の設計合理化のための各種の改良や新技術の開発導入によって、排水機場の経済性ならびに信頼性向上が図られるようになっていく。

今回の改訂見直しは、昭和56年3月に発刊されたものを基に、現状の技術水準に整合させるべくポンプ施設技術協会の技術委員会において、ポンプ設備の専門技術者が、新技術の導入、機械設備の簡素化、建屋および維持管理の合理化・省力化および環境調和等を含めた、揚排水ポンプ設備の計画設計が行なえるように現在改訂作業中である。

「技術基準(案)解説」(改訂版)は、平成元年10月頃作業完了の予定で、発刊と同時期に各地において講習会を予定している。

なお、現在改訂作業中の概要は次のとおりである。

- 1) 適用範囲は、ポンプ口径400mm、500mmを追加して、口径400～2,000mmに拡張。
- 2) 新規に小規模排水ポンプ設備用として、水中モータポンプを追加。
- 3) 冷却水系統に「管内クーラ方式」「ラジエータ方式」を追加。

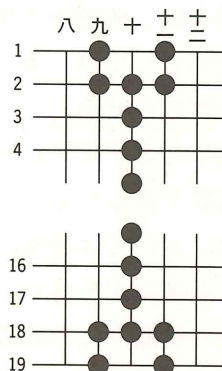
- 4) 主ポンプの軸受に無給水軸受として新材料の「セラミックス軸受」を追加。
- 5) 主原動機にガスタービンエンジンを追加。
- 6) 操作制御設備にディスプレイ装置(CRT)使用、シーケンス回路にプログラマブル・コントローラ(PC)の使用について追加。
- 7) 立軸ポンプは、すべて最小寸法に分割することとし、機場建屋寸法を縮減。
- 8) 巻末には、参考資料として単体機器の諸元表など最新の技術資料を掲載。

その他全般にわたり、最近の施工実績および研究等の資料に基づき見直しを行なうと共に充実した内容で改訂される予定である。

### 囲碁アラカルト(創刊号)の解答

問 初心者が25目置いて名人に確実に勝つ方法は如何に？

答 図の如く天元を通る線に対称的に目を二つもち、端から端まで並べて25目となるように置く、着手はすべて真似碁とする。



正解者 水資源開発公団 萩原敏三 殿



# ポンプ施設技術協会 定款

昭和63年4月28日制定

昭和63年12月12日改訂

## 第1章 総 則

(名 称)

第1条 本協会は、ポンプ施設技術協会と称する。

(事務所)

第2条 本協会は、主たる事務所を東京都港区新橋5-33-9に置く。

2. 本協会は、総会の議決を経て、従たる事務所を必要な地に置くことができる。

(目 的)

第3条 本協会は、治水事業における内水排除施設の設計・製作技術の高度化・標準化及び操作・維持管理の強化・合理化を図り、内水排除事業の拡充に資することを目的とする。

(事 業)

第4条 本協会は、前条の目的を達成するため、次に掲げる事業を行う。

- (1) ポンプ施設の設計、製作、施工、操作及び管理に関する調査、研究及び試験
- (2) ポンプ施設の技術的な基準の作成及び普及
- (3) ポンプ施設の施工・管理に携わる技術者の養成・向上
- (4) ポンプ施設に関する資料の収集及び編纂
- (5) ポンプ施設に関する研究会、講習会、講演会及び懇談会の開催
- (6) ポンプ施設に関する受託事業
- (7) ポンプ施設に関する政府機関、地方公共団体及び学術団体等への協力及び意見の開陳
- (8) その他本協会の目的を達成するために必要な事業

## 第2章 会 員

(種 別)

第5条 本協会の会員は、本協会の目的に賛同して入会した法人・個人をもって会員とする。

2. 会員は、正会員・賛助会員・個人会員の3種とする。

3. 正会員をもって民法上の社員とする。

(入 会)

第6条 会員として入会しようとする者は、理事会の議決を経て、会長が別に定める入会申込書により、会長に申し込まなければならない。

2. 入会は、理事会においてその可否を決定し、会長が本人に通知するものとする。

(入会金及び会費)

第7条 会員は、総会において別に定める入会金及び会費を納入しなければならない。

(会員の資格喪失)

第8条 会員が次の各号の一に該当する場合には、その資格を喪失する。

- (1) 退会したとき。
- (2) 禁治産又は準禁治産の宣告を受けたとき。
- (3) 会員である法人が消滅したとき。
- (4) 2年以上会費を滞納したとき。
- (5) 除名されたとき。

(退 会)

第9条 会員は、理事会の議決を経て、会長が別に定める退会届を会長に提出して、任意に退会することができる。

(除 名)

第10条 会員が次の各号の一に該当する場合には、総会において3分の2以上の議決に基づき、除名することができる。この場合、その会員に対し、議決の前に弁明の機会を与えなければならない。

- (1) 本協会の定款又は規則に違反したとき。
- (2) 本協会の名誉を傷つけ、又は目的に反する行為をしたとき。

(抛出金品の不返還)

第11条 既納の入会金、会費及びその他の抛出金品は、返還しない。

## 第3章 役 員

(種類及び定数)

第12条 本協会に、次の役員を置く。

理事 10人以内

監事 2人以内

2. 理事のうち、1人を会長とし、副会長を2人以内おくことができる。

3. 理事のうちに、専務理事、常務理事をおくことができる。

(選任等)

第13条 理事及び監事は、総会において会員の中から選任する。

2. 理事は互選により、会長、副会長、専務理事、常務理事を選任できる。

3. 理事及び監事は、相互にこれを兼ねることができない。

4. 第1項で、選任された理事及び監事につき当該会員会社における役職変更等があった場合には、後任者が理事及び監事に就任するものとする。

(職 務)

第14条 会長は、本協会を代表し、その業務を総理する。

2. 副会長は会長を補佐し、会長に事故あるとき、又は会長が欠けたときは、会長があらかじめ指名した順序によってその職務を代行する。
3. 専務理事は、会長及び副会長を補佐し、本協会の業務を統括する。
4. 常務理事は、会長・副会長及び専務理事を補佐し、本協会の業務を分担処理する。
5. 理事は、理事会を構成し、定款及び総会の議決に基づき、本協会の業務を執行する。
6. 監事は、次に掲げる業務を行う。
  - (1) 会計を監査すること。
  - (2) 理事の業務執行状況を監査すること。
  - (3) 前号の報告をするため必要があるときは、総会又は理事会の招集を請求し、若しくは招集すること。

(任期)

- 第15条 役員の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。
2. 補欠又は増員により選任された役員の任期は、前任者又は現任者の残任期間とする。
  3. 役員は、辞任又は任期満了後においても、後任者が就任するまでは、その職務を行わなければならない。

(解任)

- 第16条 役員が次の各号の一に該当するときは、総会において3分の2以上の議決に基づいて解任することができる。この場合、その役員に対し、議決する前に弁明の機会を与えなければならない。
- (1) 心身の故障のため職務の執行に堪えないと認められるとき。
  - (2) 取務上の義務違反その他役員としてふさわしくない行為があると認められるとき。

(報酬等)

- 第17条 役員は無給とする。ただし、常勤の役員は有給とすることができる。
2. 役員には費用を弁償することができる。
  3. 前2項に関し必要な事項は、総会の議決を経て、会長が別に定める。

## 第4章 総会

(種別)

- 第18条 本協会の総会は、通常総会及び臨時総会の2種とする。

(構成)

- 第19条 総会は、正会員をもって構成する。

(権能)

- 第20条 総会は、この定款で別に定めるもののほか、本協会の運営に関する重要な事項を議決する。

(開催)

- 第21条 通常総会は、毎年1回開催する。
2. 臨時総会は、次の各号の一に該当する場合に開催する。

- (1) 理事会が必要と認め招集の請求をしたとき。
- (2) 正会員の5分の1以上から会議の目的を記載した書面により、招集の請求があったとき。
- (3) 第14条第6項第(3)号の規定により、監事から招集の請求があったとき。

(招集)

- 第22条 総会は、会長が招集する。
2. 会長は、前条の規定による請求があったときは、その日から30日以内に臨時総会を招集しなければならない。
  3. 総会を招集するときは、会議の日時、場所、目的及び審議事項を記載した書面をもって、少なくとも7日前までに通知しなければならない。

(議長)

- 第23条 総会の議長は、その総会において、出席正会員の中から選出する。

(定足数)

- 第24条 総会は、正会員の過半数の出席がなければ開会することができない。

(議決)

- 第25条 総会の議事は、この定款に規定するもののほか、出席した正会員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(書面表決等)

- 第26条 やむを得ない理由のため総会に出席できない正会員は、あらかじめ通知された事項について書面をもって表決し、又は書面によって委任された代理人に表決を委任することができる。
2. 前項の場合における前2条の規定の適用については、その正会員は出席したものとみなす。

(議事録)

- 第27条 総会の議事については、次の事項を記載した議事録を作成しなければならない。
- (1) 日時及び場所
  - (2) 正会員の現在員数、出席者数及び出席者氏名（書面表決者及び表決委任者の場合にあっては、その旨を付記すること。）
  - (3) 審議事項及び議決事項
  - (4) 議事の経過の概要及びその結果
  - (5) 議事録署名人の選任に関する事項
2. 議事録には、議長及びその会議において選任された議事録署名人2人が、署名、押印をしなければならない。

## 第5章 理事会

(構成)

- 第28条 理事会は、理事をもって構成する。



(権 能)

- 第29条 理事会は、この定款で別に定めるもののほか、次の事項を議決する。
- (1)総会に付議すべき事項
  - (2)総会の議決した事項の執行に関する事項
  - (3)その他総会の議決を要しない会務の執行に関する事項

(種類及び開催)

- 第30条 理事会は、通常理事会と臨時理事会の2種とする。
- 2.通常理事会は、毎年1回開催する。
  - 3.臨時理事会は、次の各号の一に該当する場合に開催する。
    - (1)会長が必要と認めたとき。
    - (2)現在理事数の3分の1以上から会議の目的である事項を記載した書面をもって招集の請求があったとき。
    - (3)第14条第6項第(3)号の規定により、監事から招集の請求があったとき。
- 第31条 理事会は、会長が招集する。
- 2.会長は、前条第3項第(2)号又は第(3)号に該当する場合は、その日から14日以内に臨時理事会を招集しなければならない。
  - 3.理事会を招集するときは、会議の日時、場所、目的及び審議事項を記載した書面をもって、少なくとも7日前までに通知しなければならない。

(議 長)

- 第32条 理事会の議長は、会長がこれに当たる。

(定足数等)

- 第33条 理事会には、第24条から第27条までの規定を準用する。この場合において、これらの規定中「総会」及び「正会員」とあるのは、それぞれ「理事会」及び「理事」と読み替えるものとする。

## 第6章 委員会

(委員会)

- 第34条 本協会は、業務執行上必要に応じて、又事業の円滑な執行を図るため、理事会の議決を経て委員会を置くことができる。
- 2.委員会に関する必要な事項は、理事会の議決を経て別に定める。

## 第7章 資産及び会計

(資産の構成)

- 第35条 本協会の資産は、次に掲げるものをもって構成する。
- (1)入会金及び会費
  - (2)寄附金品
  - (3)資産から生じる収入
  - (4)事業に伴う収入
  - (5)その他の収入

(資産の管理)

- 第36条 本協会の資産は、会長が管理し、その方法は、総会の議決を経て、会長が別に定める。

(経費の支弁)

- 第37条 本協会の経費は、資産をもって支弁する。

(事業計画及び予算)

- 第38条 本協会の事業計画及びこれに伴う予算に関する書類は、会長が作成し、毎会計年度開始前に、総会の議決を経て定める。

(暫定予算)

- 第39条 前条の規定にかかわらず、やむを得ない理由により予算が成立しないときは、会長は、理事会の議決を経て、予算成立の日まで前年度の予算に準じ収入支出することができる。
- 2.前項の収入支出は、新たに成立した予算の収入支出とみなす。

(事業報告及び決算)

- 第40条 本協会の事業報告及び決算は、毎会計年度終了後、会長が事業報告書、収支計算書、正味財産増減計算書、貸借対照表及び財産目録等として作成し、監事の監査を受け、総会において承認を得なければならない。

(長期借入金)

- 第41条 本協会が資金の借入をしようとするときは、その会計年度の収入をもって償還する短期借入金を除き、理事会の議決を経なければならない。

(会計年度)

- 第42条 本協会の会計年度は、毎年4月1日に始まり翌年3月31日に終わる。

## 第8章 定款の変更及び解散

(定款の変更)

- 第43条 この定款は、総会において正会員総数の4分の3以上の議決を経なければ変更することができない。

(解 散)

- 第44条 本協会は、民法第68条第1項第2号から第4号まで及び第2項第2号の規定によるほか、総会において会員総数の4分の3以上の議決を経なければならない。

(残余財産の処分)

- 第45条 本協会の解散のときに有する残余財産は、総会において正会員総数の4分の3以上の議決を経て、本協会と類似の目的を有する団体に寄附するものとする。

## 第9章 事務局

(設置等)

- 第46条 本協会の事務を処理するため、事務局を設置する。
- 2.事務局の組織及び運営に関し必要な事項は、理事会の同意を経て、会長が別に定める。

## 第10章 補 則

(委 任)

- 第47条 この定款に定めるもののほか、本協会の運営に必要な事項は、総会の議決を経て、会長が別に定める。

委員長 内田秋雄 (株)荏原製作所

副委員長 新開節治 (株)西島製作所  
 // 若尾昌男 (株)栗村製作所  
 // 津田弘徳 三菱重工業(株)  
 // 横田 寛 (株)電業社機械製作所  
 委 員 百田信樹 (株)栗村製作所

委 員 吉原豊文 久保田鉄工(株)  
 // 佐川 寛 (株)電業社機械製作所  
 // 吉松康明 (株)西島製作所  
 // 工藤邦英 (株)日立製作所  
 // 玉城 裕 三菱重工業(株)

## 編 ・ 集 ・ 後 ・ 記

◎5月に開催されました平成元年度通常総会には、従来の7社に加えて、新たに多くの会員をお迎えし、本協会が建設省ご指導のもとに、ますます充実してまいりましたことは、まことに喜ばしい限りであります。

◎本号には「母なる川ー大淀川」に面した宮崎市長の長友氏より「新機場に期待する」の玉稿をいただきました。ホテル飛び交う美しい宮崎市の速やかな実現をお祈りいたします。

◎エッセーは山口都市河川室長に特にお願いし、中国やイスラム教国ご旅行中の珍しいお話をいただきました。

◎過日、某講演会で曾野綾子氏は「機械の進歩は怠け者の精神から出発する」といわれましたが、紀元前200年代にアルキメデスがネジ式の揚水機を描いていたことから、彼も偉大なる怠け者であったことに意を強くする次第であります。

◎「排水機場の合理化」講習会では、建設省、各地方建設局、北海道開発局、(財)国土開発技術研究センター、(社)日本建設機械化協会各支部の皆様、に、多大なご協力をいただき、また本号執筆に関して、年度変わりのお忙しい時期の皆様、に、ご無理なお願いをいたしまして、厚く感謝の意を表し、今後のご活躍とご健康をお祈り申し上げます。

◎毎日ポンプポンプと繰り返しているうちに、ふと耳障りになり、語源を調べてみました。15世紀頃オランダから出た言葉で、擬音語とのことでした。詳細をごぞんじの方はお知らせ下さい。

◎また、曾野綾子氏は「事が終わった後も、常に一抹の不安を残すものであり、そこに進歩がある」といわれましたが、一抹も二抹も不安を残しながら、「ぼんぷ」第2号の編集後記といたします。

(若尾・佐川)

## 設備に一冊台帳を！

皆さんの重要な設備を管理するために、ポンプ施設技術協会では使いやすい台帳を用意しております。建設省の監修の下に作られたこの台帳は、あらゆる設備に適用可能で、下記の要領で頒布しております。

台帳名 機械設備管理記録

価 格 一冊1500円

送 料 冊数により実費

申込み先 ポンプ施設技術協会 〒105 東京都港区新橋5-33-9 TEL 03-578-1661 FAX 03-578-8392

### 「ぼんぷ」第2号

平成元年6月30日印刷

平成元年7月10日発行

編集兼発行人 藤村宏幸

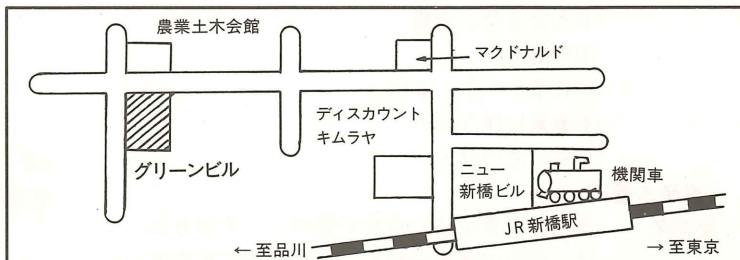
発行人 ポンプ施設技術協会

〒105 東京都港区新橋5-33-9

グリーンビル4F TEL 03-578-1661

協会事務所所在地

〒105 東京都港区新橋5-33-9 グリーンビル4階 TEL 03-578-1661 FAX 03-578-8392



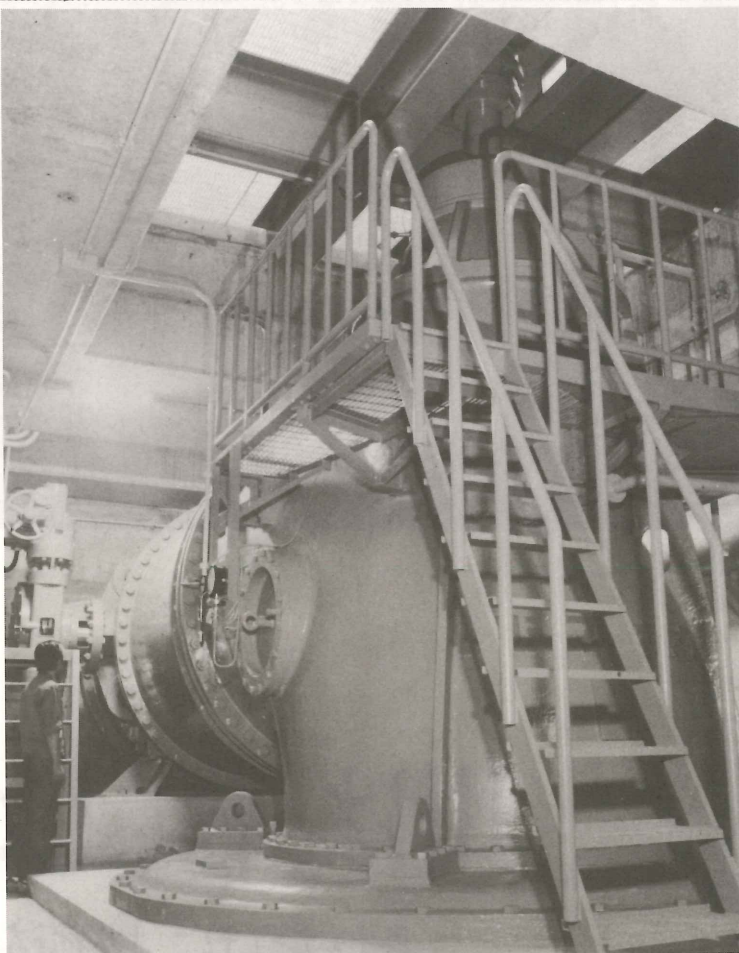




# トリシマポンプ



川を治め  
川の活用に  
トリシマポンプは力強く  
活躍しています



口径2500ミリ立軸斜流ポンプ2台  
(建設省九州地方建設局 篠山排水機場)

## 株式会社 西島製作所

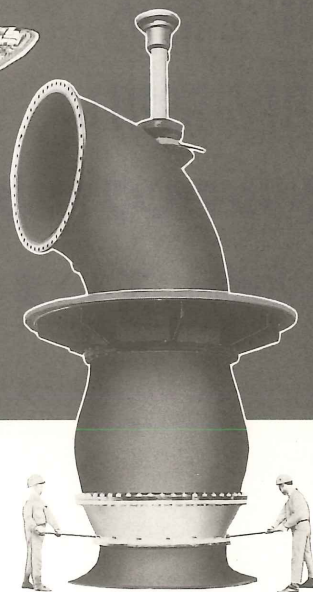
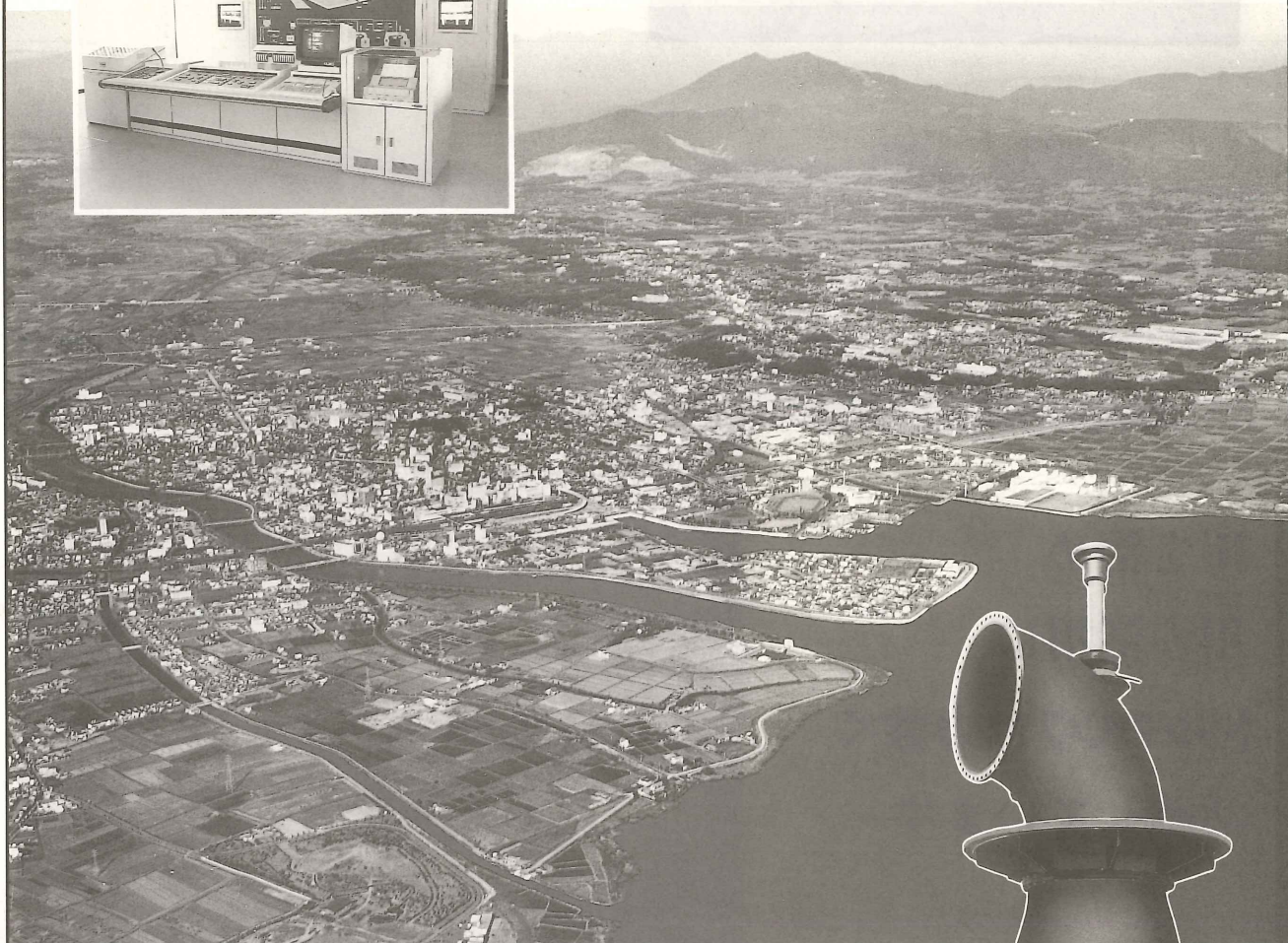
本社・工場：大阪府高槻市宮田町1-1-8 0726(95)0551 (大代)

営業所：大阪 06(344)6551・東京 03(211)8661・名古屋 052(221)9521・福岡 092(771)1381・札幌 011(241)8911  
仙台 022(223)3971・広島 082(243)3700・高松 0878(22)2001・那覇 0988(63)7011・横浜 045(651)5260  
出張所：佐賀 0952(24)1266 海外事務所：シンガポール 2501234





**HITACHI**  
— 技術の日立 —



# 川は、暮らしの動脈。

それだけに、技術を活かした  
治水・利水事業が欠かせません。

## 日立揚排水機場設備

株式会社 日立製作所

お問い合わせは 機電事業本部/営業本部

〒101-10 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 電話/東京(03)258-1111(大代)

資料請求券  
ぼんぷ  
揚排水機場



ひたすら見つめ、コントロールします。

## 三菱ポンプ。 監視制御システム

優れたハードと、進んだ制御システム——。  
これからのポンプ建設は、ハードとソフト  
をいかに結びつけるかが重要なポイントと  
なります。三菱重工は長い歴史と豊富な経  
験を生かし、ハードをさらに有効利用する  
ソフトの開発を、積極的に行っています。  
三菱ポンプ監視制御システム(MHI-PS  
CS)は、常に効率的な運転、信頼性、安全  
性の向上、オペレータの負担軽減、合理的  
な保全管理を実現したものです。三菱重工  
は、より高度なポンプの未来を見つめ、時代  
が求める最適

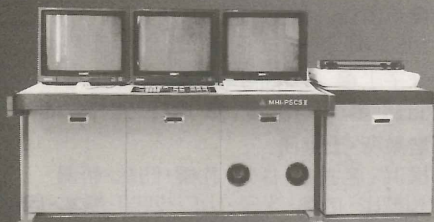
なシステムづ  
くりの研究・  
開発を続けます。

最適制御機能

通信・在宅  
監視機能

故障診断  
予測機能

分散制御機能



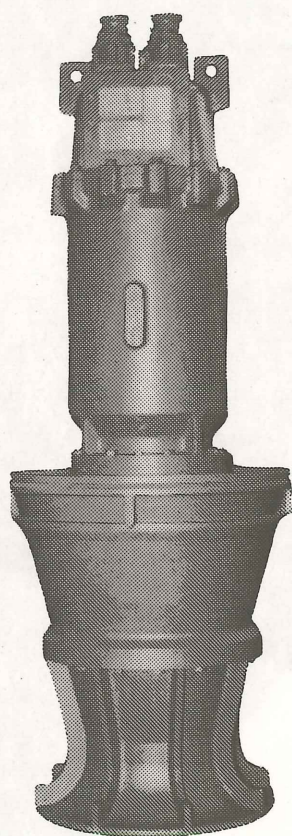
MHI-PCS



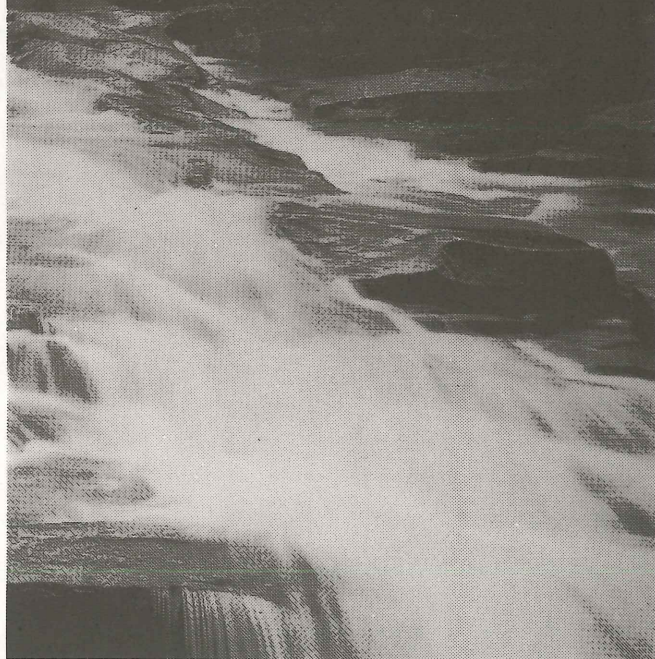
# AWAMURA PUMP

## 信頼ある 敏速な内水排除設備

● 救急排水ポンプ



「水を始めとする  
あらゆる流体」  
を科学し続けます。



▲ 米子工場

- 本 社 ☎06-341-1751  
530 : 大阪市北区梅田1丁目3-1・500号
- 東京支店 ☎03-436-0771  
105 : 東京都港区新橋4丁目7-2
- 米子工場 ☎0859-29-0811  
683 : 米子市夜見町 2700 番 地
- 営業所・出張所  
横浜・名古屋・福岡・札幌・仙台・新潟  
和歌山・広島・米子・山口・四国・熊本・尼崎
- 海外 バンコク(タイ)

 株式会社 粟村製作所



# エバラ救急排水ポンプ設備

豪雨時など緊急排水が必要な時に現地に運び込まれ設置、  
運転される可搬式、排水ポンプ設備です。

## 特長

- 排水ポンプ、発電装置、配電盤、吐出ホース等より構成
- 複数機場分の設備をポンプ基地にまとめて保管、維持管理が可能

## 仕様

- 排水ポンプ：700mm水中斜流ポンプ  
1m<sup>3</sup>/s・9m・140kW(入力)
- 発電装置：ディーゼルエンジン駆動  
375KVA・400V



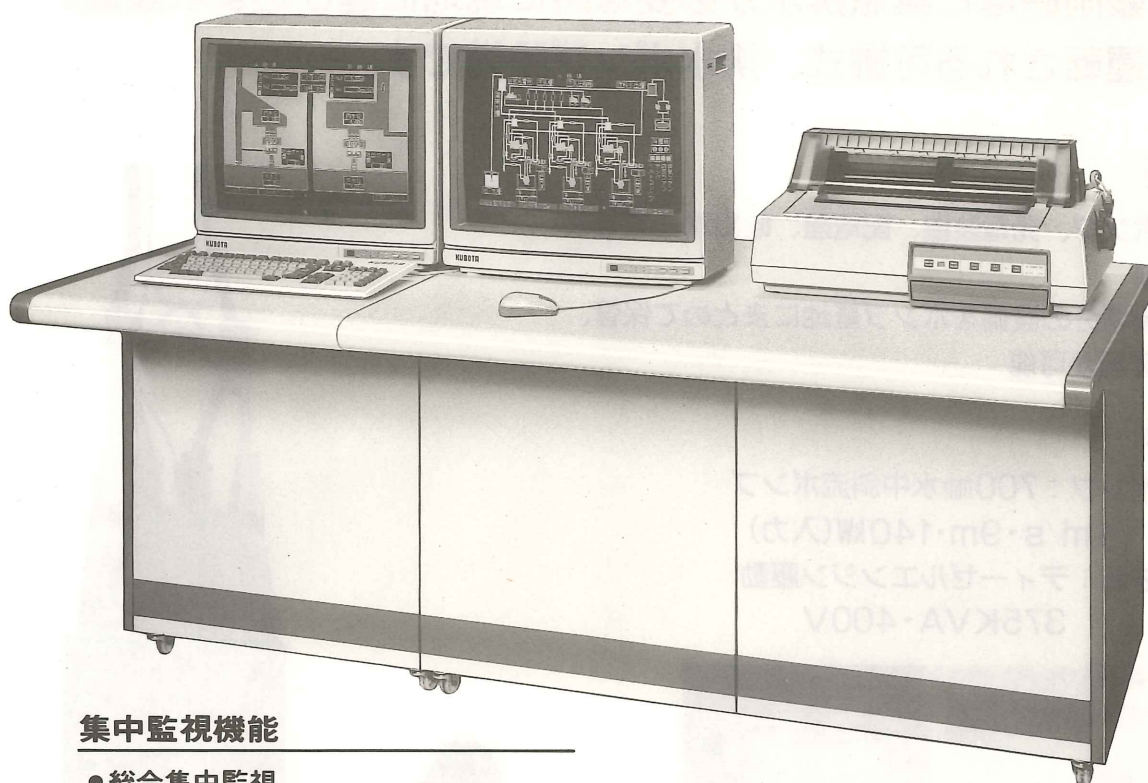
株式会社 荏原製作所

本社：東京都大田区羽田旭町11-1 (03)743-6111

東京事務所：東京都中央区銀座6-6-7朝日ビル(03)289-6111  
大阪支社：大阪市北区中之島2-3-18新朝日ビル(06)227-6611  
支店：中部・九州・北海道・東北  
その他、営業所および出張所

# 複数のポンプ機場を集中管理

## クボタータル監視システムKOSMOS



### 集中監視機能

- 総合集中監視

簡単な画面切替操作により、複数のポンプ機場の運転状態や異常発生が一目でわかります。

- 記録・集計業務の自動化

日報や月報、トレンドグラフなどに漢字が使え、とても見やすい記録が作成できます。

### 運転管理機能

- 予測運転

あらかじめ検討をおこなった結果に基づき、状況に応じた最適制御目標値を制御装置に伝えます。また、クボタ全水位運転ポンプHu-BOMBAと組み合わせると、信頼性の高いシステムがつけれます。

- 手軽な操作

各種ガイダンスにより、運転操作が容易です。

### 異常診断機能

- 自動異常検知

軽度や重度の故障など、重要項目を自動的にチェックします。

- 対話型診断システム

異常に気づいた時に対話形式で、その原因と対策をアドバイスします。

### メンテナンス機能

- メニュー形式により各種情報を表示

点検項目一覧表や設備仕様一覧表、ポンプ特性曲線など必要な情報がメニュー選択で素早く得られます。

技術で応えるたしかな未来

**久保田鉄工株式会社〈ポンプ営業部〉**

本社 ☎556 大阪市浪速区敷津東一丁目2-47 ☎06(648)2245  
東京本社 ☎103 東京都中央区日本橋室町三丁目1-3 ☎03(245)3431

北海道支店 ☎011(214)3161 / 東北支店 ☎022(267)8961  
中部支店 ☎052(564)5051 / 中国支店 ☎082(225)5552  
四国支店 ☎0878(36)3900 / 九州支店 ☎092(473)2481

新潟営業所 ☎025(241)8191 / 金沢営業所 ☎0762(33)2011  
北九州営業所 ☎093(882)7784 / 南九州営業所 ☎0992(24)7171  
沖縄営業所 ☎0988(68)1110



# 会員会社一覧表

(50音別)

## 正会員

### 株式会社 栗村製作所

〒105 東京都港区新橋4-7-2  
☎03-436-0771

### 飯田鉄工 株式会社

〒400 山梨県甲府市德行2-2-38  
☎0552-73-3141

### 株式会社 荏原製作所

〒104 東京都中央区銀座6-6-7  
☎03-289-6111

### 荏原工機 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内2-4-1  
☎03-215-2451

### 株式会社 エミツク

〒101 東京都千代田区鍛冶町1-8-1  
☎03-258-7955

### 大阪製鎖造機 株式会社

〒541 大阪府大阪市中央区北浜2-6-17  
☎06-222-3046

### 川崎重工業 株式会社

〒105 東京都港区浜松町2-4-1  
☎03-435-2530

### 関東設備メンテナンス株式会社

〒108 東京都港区港南1-6-27  
☎03-458-2381

### クボタ機工 株式会社

〒573 大阪府枚方市中宮大池1-1-1  
☎0720-40-5727

### 久保田鉄工 株式会社

〒103 東京都中央区日本橋室町3-1-3  
☎03-245-3420

### 株式会社 栗本鉄工所

〒105 東京都港区新橋4-1-9  
☎03-436-8156

### 神鋼電機 株式会社

〒103 東京都中央区日本橋3-12-2  
☎03-274-1125

### ダイハツディーゼル株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本町2-2-10  
☎03-279-0828

### 株式会社 電業社機械製作所

〒144 東京都大田区蒲田5-28-4  
☎03-739-9311

### 株式会社 東 芝

〒105 東京都港区芝浦1-1-1  
☎03-457-4380

### 株式会社 遠山鉄工所

〒333 埼玉県川口市柳崎2-21-16  
☎0482-66-1111

### 株式会社 西島製作所

〒100 東京都千代田区丸の内1-5-1  
☎03-211-8661

### 新潟コンバーター株式会社

〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-27-9  
☎03-354-1391

### 株式会社 新潟鉄工所

〒100 東京都千代田区霞ヶ関1-4-1  
☎03-504-2131

### 西田鉄工 株式会社

〒105 東京都港区新橋2-19-2  
☎03-574-8341

### 株式会社 日本起重機製作所

〒104 東京都中央区八丁堀4-11-5  
☎03-552-7271

### 日本自動機工 株式会社

〒111 東京都台東区元浅草1-9-1  
☎03-842-3491

### 日本水工設計 株式会社

〒141 東京都品川区西五反田6-24-4  
☎03-492-8841

### 株式会社 日立製作所

〒101 東京都千代田区神田駿河台4-6  
☎03-258-1111

### 日立機電工業 株式会社

〒101 東京都千代田区内神田2-11-6  
☎03-256-5971

### 日立テクノエンジニアリングサービス株式会社

〒120 東京都足立区中川4-13-17  
☎03-605-1911

### 富士電機 株式会社

〒100 東京都千代田区有楽町1-12-1  
☎03-211-2405

### 豊国工業 株式会社

〒101 東京都千代田区内神田2-1-14  
☎03-254-5895

### 株式会社 細野鉄工所

〒332 埼玉県川口市飯塚2-1-24  
☎0482-56-1121

### 前沢工業 株式会社

〒104 東京都中央区京橋1-3-3  
☎03-274-5155

### 丸誠重工業 株式会社

〒101 東京都千代田区鍛冶町1-5-7  
☎03-254-7921

### 溝田工業 株式会社

〒181 東京都三鷹市井の頭2-33-12  
☎0422-42-5811

### 三菱重工業 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内2-5-1  
☎03-212-3111

### 三菱電機 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内2-2-3  
☎03-218-3494

### 株式会社 明電舎

〒100 東京都千代田区大手町2-2-1  
☎03-246-7295

### 株式会社 森田鉄工所

〒101 東京都千代田区東神田1-9-8  
☎03-865-1281

### 株式会社 安川電機製作所

〒100 東京都千代田区大手町1-6-1  
☎03-284-9246

### 八千代エンジニアリング株式会社

〒153 東京都目黒区中目黒1-10-21  
☎03-715-1231

### ヤンマーディーゼル 株式会社

〒104 東京都中央区八重洲2-1-1  
☎03-275-4912

### 由倉工業 株式会社

〒102 東京都千代田区麹町5-7  
☎03-262-8511

## 賛助会員

### 極東ゴム 株式会社

〒550 大阪市西区北堀江1-2-17  
☎06-553-5891

### 古河電池 株式会社

〒153 東京都目黒区東山1-1-2  
☎03-793-3291

### 駒井鉄工 株式会社

〒552 大阪市港区磯路2-20-21  
☎06-573-7351

### 株式会社 拓 和

〒120 東京都足立区千住仲町16-4  
☎03-888-8601

### 有限会社 東京濾過工業所

〒166 東京都杉並区高円寺南1-12-12  
☎03-315-2101

### 東洋ゴム工業 株式会社

〒550 大阪市西区江戸堀1-17-18  
☎06-441-8703

### 日本車輛製造 株式会社

〒103 東京都中央区日本橋兜町13-2  
☎03-668-3349

### 日本電池 株式会社

〒105 東京都港区西新橋1-8-1  
☎03-502-6522

### 日本ヴィクトリック 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内1-2-1  
☎03-212-8531

### 福井鉄工 株式会社

〒532 大阪市淀川区西中島1-11-4-601  
☎06-303-0660

### 三菱化工機 株式会社

〒108 東京都港区三田1-4-28  
☎03-454-4815

### 湯浅電池 株式会社

〒105 東京都港区東新橋2-12-11  
☎03-437-2428

### 横河電機 株式会社

〒163 東京都新宿区西新宿1-25-1  
☎03-349-0651



## **ポンプ施設技術協会**

〒105 東京都港区新橋5-33-9  
グリーンビル4F TEL03-578-1661