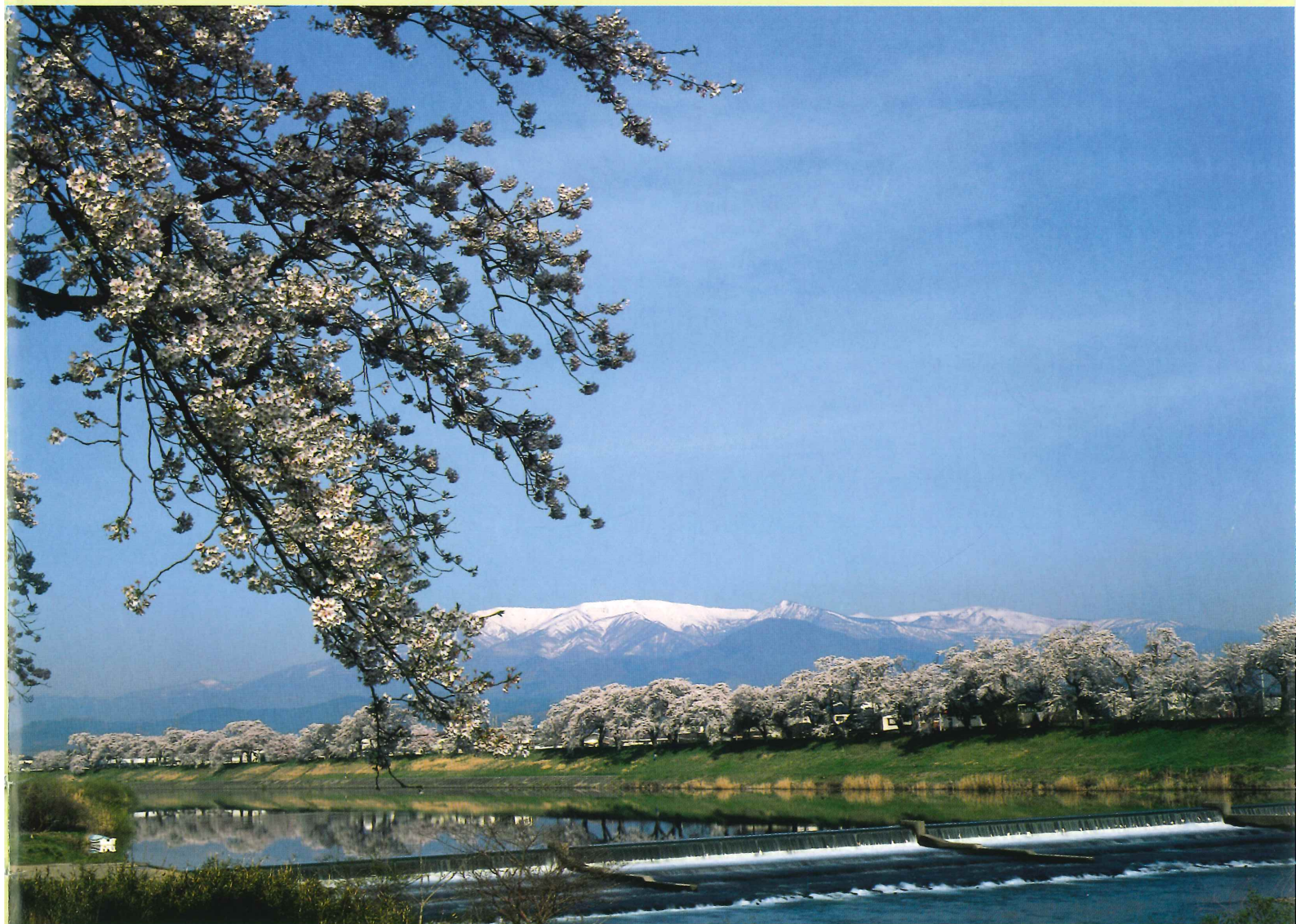


ぽんぷ

No.21

1999 MAR.

APS (社)河川ポンプ施設技術協会



宮城蔵王と白石川の桜

巻頭言

設立10周年にあたって

特集

協会設立10周年 協会設立当時の思い出

展望記事

平成11年度河川局関係予算概要等について

災害特集

「平成10年8月末豪雨災害」における排水ポンプ車の広域的活用について

技術報文Ⅰ

排水ポンプ車の変遷と新型車の開発

技術報文Ⅱ

時代のニーズに応えた排水機場のコスト縮減策

全水位全速運転ポンプを生んだ排水技術と、
最先端の情報通信技術との結合。

クボタ排水機場運転支援システム

操作員の負担軽減と、排水機場の信頼性を高めます。

1 運転操作支援機能

ガイダンスの機能で、
ベテラン同様の操作ができます。

…(●運転操作ガイダンス●運転監視)

- ◆ポンプ起動のタイミングや手順など、操作ノウハウを音声、画像でガイダンス。
- ◆グラフィックによる機器表示、計測値表示で、状態把握も簡単。

2 故障対応支援機能

トラブルが起きても、素早く対処します。

…(●故障発生表示●故障原因分析追求
●故障復帰および緊急運転支援)

- ◆万一故障しても、素早い診断で原因の追求が可能。
- ◆故障対応が学習できるトレーニング機能も備えています。

3 記録情報管理機能

各種レポートも自動的に作成します。

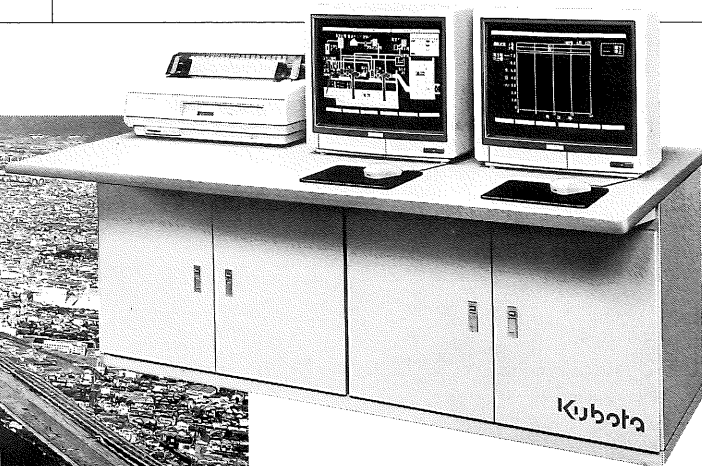
…(●記録●情報管理)

- ◆日報、月報、故障記録などを、自動作成。
管理業務の合理化を高めます。

4 画像処理技術

ITVに代わるコンパクトな遠方監視を画像伝送によって実現、広域管理を支援します。

- ◆カメラの画像データをデジタル化し、音声データと共にデータ圧縮後、遠方にデジタル送信します。



株式会社クボタ

本 社 〒556-0012 大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 TEL.06-6648-2248～2251
東京本社 〒103-0022 東京都中央区日本橋室町3丁目1番3号 TEL.03-3245-3424～3430
北海道支社 TEL.011-214-3161 中国支社 TEL.082-225-5552
東北支社 TEL.022-267-8961 四国支社 TEL.0878-36-3930
中部支社 TEL.052-564-5041 九州支社 TEL.092-473-2481

目次

■巻頭言 (社)河川ポンプ施設技術協会 設立10周年にあたって	2
福田昌史	
■特集 協会設立10周年 協会設立当時の思い出	4
渡邊 浩/小川鶴蔵/中島英輔/内田秋雄/大宮武男	
■展望記事 平成11年度河川局関係予算概要等について	10
塩屋俊一	
■災害特集 「平成10年8月末豪雨災害」における排水ポンプ車の広域的活用について	14
鹿野安彦	
■「川と都市づくり」 岐阜県海津町	20
平野義明	
■エッセー 旅ゆけば	22
庄司 豪	
■川めぐり 信濃川とまちとの新たな関係	24
東出成記	
■技術報文Ⅰ 排水ポンプ車の変遷と新型車の開発	26
古川博彦	
■技術報文Ⅱ 時代のニーズに応えた排水機場のコスト縮減策	32
大谷健二	
■機場めぐり 八潮排水機場	38
須田幸彦/神宮寺保秀	
■トピックス 建設新技術フェア開催される	42
■ニュース 国際単位系(SI)移行への対応について	43
■見聞記 平成10年度「APS欧州調査団」-第1回運河調査の報告-	44
中村勝次	
■新製品・新技術 紹介	
ポンプ駆動用立軸L型ガスタービン ダイハツディーゼル(株)	46
トリシマ マルチメディア型排水機場広域監視VRシステム (株)西島製作所	47
2 熱源併用ヒートポンプを用いた無散水融雪システム (株)クボタ	48
インライン型微細フィルタ MFV シリーズ 丸誠重工業(株)	49
高圧ダイレクトインバータ TOSVERT-MV (株)東芝	50
高性能型運転支援システム 三菱重工業(株)	51
風力発電システム (株)荏原製作所	52
中容量UPS “YUMIC-Y700” (株)ユアサコーポレーション	53
■会員紹介	54
■編集後記	60
■会員名簿	表3

広告目次

(株)クボタ	表2	(株)新潟鐵工所	67
(株)電業社機械製作所	61	日立テクノサービス(株)	67
(株)西島製作所	62	日本自動機工(株)	68
(株)日立製作所	63	豊国工業(株)	68
三菱重工業(株)	64	北越工業(株)	68
(株)栗村製作所	65	阪神動力機械(株)	68
(株)荏原製作所	66		

(社)河川ポンプ施設技術協会 設立10周年にあたって

福田 昌史 ふくだ まさふみ

建設省 河川局 治水課長

社団法人河川ポンプ施設技術協会が設立10周年を迎えられましたことを心よりお祝い申し上げます。

さて、ポンプの定義を「水を汲み上げるための機械」として広義に解釈するならば、その歴史は非常に古く、BC2000年～BC1400年頃のエジプトの各家庭において使われていた釣瓶井戸にまで遡るといわれます。爾来、人々は水の利用に関する営みの中で、その英知により改良・工夫を重ね、ポンプの用途、型式も変遷を辿ってきたものであります。

わが国におけるポンプ本体の技術的発展の経緯としては、明治時代に都市水道、鉾山排水、かんがい排水などの分野に渦巻ポンプが輸入されたことを端緒に、明治末期から大正初期にかけてポンプの製造メーカーが多数設立され、国産化が始まったことにその黎明を見ることができます。その後、上水道・工業用水事業、かんがい排水事業等の利水事業の展開に伴い、各種ポンプの開発が行われるようになりましたが、ポンプ技術は、戦後の目覚ましい経済復興と石炭・電力・鉄鋼等の基幹産業の成長を基盤として、欧米諸国の技術導入を梃子に急速な発展をみました。ポンプの機種も戦前の渦巻ポンプから軸流、斜流ポンプが主流となり、都市化の進展に伴う都市部

における用地取得の困難性に対し、ポンプ自体を横軸形から据付け面積の縮小が可能となる縦軸形への転換など社会情勢等をも踏まえ技術的発展が図られました。

ここ数十年の動向としては、従来の電動機、ディーゼル機関に加え、昭和60年頃からガスタービン駆動によるものが現われ、近年、建設コスト縮減の観点から縦軸ガスタービンも開発されています。

河川ポンプ施設については、終戦直後より、昭和20年の枕崎台風、同23年のアイオン台風等々、毎年のように河川の氾濫や高潮の被害を被ったことを受け、河川排水を目的とする大型ポンプが本格的に製作されるようになったものであります。その後、排水機場の整備が各地で順次進められ、現在、建設省所管の排水機場は、直轄、補助をあわせて全国で約500を数えるに至っています。更に、平成元年より、機動的・効率的な内水排除対策として、複数の小規模な内水常襲地区を対象に共用の可搬式ポンプを運搬・設置するという新たな発想に基づく救急排水ポンプ施設の整備、また、平成10年度には近年の局地的な豪雨傾向を踏まえ、より緊急的対応が可能となる排水ポンプ車の開発が行われています。

以上のように、河川ポンプ施設はそれぞれ



の時代の社会的要請に基づく治水行政の動向に対応した技術的開発により、一步一步着実にその発展の歩みを進めてきたものであり、社団法人河川ポンプ施設技術協会は、平成元年の創設以来、内水排除事業の充実とポンプ関連技術の向上を目指し、河川ポンプ施設の発展の中核を担ってきたといえます。この度、協会創設10周年という節目をつつがなく迎えるに当たり、関係各位の日頃のご尽力に衷心より敬意を表する次第であります。

さて、河川ポンプ施設ひいては貴協会の今後の更なる展望を考えた場合、国民の生命・財産を守るという一大テーマを負う治水事業の一環としての内水排除事業におけるポンプ設備には、非常時における確実な運転が特に求められるものであり、具体的には、1. 休止時間が長い設備であるが故の維持管理方式の充実、2. 排水機場数が増加する中で排水河川系を一つのネットワークとして考えた広域運転管理システムの開発・実用化など、ポンプ単体のみならずシステム全体としての信頼性の更なる向上という未来永劫のテーマへの対応として、検討すべき課題も少なくありません。

また、河川ポンプ施設の健全な発展は、技

術の研鑽という縦糸と社会的要請への対応という横糸により織り成されるものであり、公共事業としてのアカウンタビリティが強く問われる昨今の社会情勢の下、特に後者について真摯に取り組む感性が一層重要な要素となると思われます。

河川という自然は、時として我々の予想を遙かに超える姿に豹変し、各地に災害をもたらすものであり、その時我々は、自らの技術が未熟であることを目の当たりにし、愕然とさせられます。そこから技術的な検討が発見してきたわけですが、元来ポンプ施設とは、水の自然的状態の位置エネルギーを人間の意図によって高めることを目的とする仕組みであり、その検討方向は、ややもすれば水の動きを人間の英知により制圧しようとする単調なベクトルに陥りかねないと思われます。むしろ、災害を天与の機として積極的に捉え、河川と人間との対話を謙虚に試みる心、すなわち治水事業を通じた自然と人間との共存のための技術を追究する精神をバックボーンに、幅広い見地から、河川ポンプ施設の治水事業における位置づけ・役割りを冷静に思索する姿勢こそが、発展の原動力となると確信して止まない次第です。

設立当時の思い出

渡邊 浩 わたなべ ひろし

建設省 国土地理院 参事官
(当時 建設省河川局治水課 流域治水調整官)



(社)河川ポンプ施設技術協会が本年、設立10周年を迎えられますが、しっかりと大地に根を張って益々大きな木に育っている事を心からお慶び申し上げます。また同時に設立当時そして、これ迄10年間の関係者の皆様の御熱意、御労苦に対し、衷心より敬意を表したいと存じます。

私が当協会と御縁を持ちましたのは、平成2年11月から平成4年3月迄、流域治水調整官として勤務した時で、丁度協会が大きく枝を伸ばしていく時期であったと思います。この頃の全国的な水害状況は、年間浸水面積はやや減少傾向にあるものの、一般資産被害額は必ずしも減少せず却って増大していました。これは、治水事業の成果として洪水氾濫が減少傾向にあるにも拘らず、資産の集積がそれを上回って増加している事が一因でした。

関東地方について言えば、メガロポリス東京の発展形成の中で河川氾濫区域の人口・資産の集積が著しく増大するとともに、流域の都市化は雨の流出機構に大きな変化をもたらしました。鶴見川、中川、新河岸川等については河川整備が都市化のスピードと均衡を保てず水害が多発し、緊急的に治水安全度の向上を図るべく流域ぐるみの総合治水対策が強力に推進されました。

水害の内容を見ると、河川の氾濫・溢水等によるいわゆる外水被害を上回って、流域の雨水が河川へ流入できないことによる内水被害が増大していました。住民の要望も、この内水排除を強く求

めており、その声は益々増大して行くものと思われました。すなわち、河川整備の進展に伴い人々は安心して河川の周辺に住むようになっていました。その結果、財産保全の上から、内水排除施設は益々住民と密接な繋がりを持った訳で、排水ポンプの適切な運転機能を確保する事は重大なことであり、また社会全体からの期待も大きくなりました。

いうまでもなく内水排除施設は厳しい運転条件に耐え、しかも高い信頼性が要求されます。保守点検要員、運転要員の技術養成、あるいはサービス体制の整備、そしてそもそも新技術、新素材の導入による設備の合理化、簡素化の推進といった事が要請されました。当協会では、維持管理の合理化手法、各種技術基準の解説、技術動向の紹介など広範囲に亘る講習会を開催し、また信頼性の向上、運転・管理の容易性、維持管理を含むコストの低減を大きな目標として、機器・設備のシンプル化、操作・維持管理の簡素化などに関する技術開発、規格基準化と取り組まれました。当時のこのような協会一丸となつての活動は、立派にその役割を果たしていたものと思っています。

その後は、私自身の各地への転勤もあり疎遠を続けていましたが、この度の原稿依頼に際しお聞かせ頂いた協会の最近の目ざましい活動ぶりは誠に御同慶の至りであります。(社)河川ポンプ施設技術協会の益々の御発展を期待申し上げます。

河川ポンプ施設技術協会 設立のころ

小川 鶴蔵 おがわ つるぞう

建設省北陸地方建設局 河川部長
(当時 建設省河川局 治水課 課長補佐)



平成元年の4月、河川局治水課の課長補佐に着任早々、当時の青山流域治水調整官（現河川局長）から、既に設立されていた河川ポンプに関する技術の協会を法人格にする計画が進行しているので、おまえがこれの窓口となって支援しろとの命令でした。それも他の業務を差し置いて取り組めとの明快な指示でした。私も常々、河川ポンプの設計や運用について抜本的な改善を行わなければならないと考えていましたし、それを実行する方策のひとつとして、計画から設計、管理に至るまでの一貫した研究集団の必要性を強く感じていましたので、これは良い仕事をさせてもらえると喜んだ事を思い出します。しかし、機械屋さんとは、建設省の内外を問わず一緒に議論する機会が少なかったもので、共同作業を始めるに当たっては、まずはお互いの気心が分かり合うことが何よりも大切と考え、コミュニケーションづくりにおおいに励んだものです。

法人化は、関係された皆様の大変な努力で平成元年10月に取得されましたが、これによってユーザ（河川管理者や受益者など）が管理上で困って

いることや、ポンプメーカーの事情などが協会という場を通じてフランクに意見交換がなされ、これが技術開発のテーマの明定につながったことを確信しています。多くの研究会、検討会に参画しましたが、真剣で、精密な取組姿勢にはさすが機械を扱うグループはひと味違うと思いました。今は亡き建設省建設機械課専門官の北川原さん（当時）のお力が大きかったことも、改めて思い返しております。

法人格取得後のこれらの成果はこの記念号の紹介に譲るとして、私はその後江戸川工事事務所長、現在の北陸地方建設局河川部長として、現場で実際に合理的で革新的な複数の排水機場を立ちあげる機会を得ていますが、いずれも河川ポンプ施設技術協会に蓄積された技術、ノウハウを活用させていただける恩恵にあずかりました。協会のご支援を頂き、今までにない合理的で低廉な排水機場が完成、または出来つつあります。ご努力されている皆様に感謝申し上げるとともに、地域で水害の根絶を願っている多くの方々のためにもいっそうの御発展を切に願っております。

協会設立10周年によせて

中島 英輔 なかしま ひですけ

(社)日本建設機械化協会 建設機械化研究所長
(当時 建設省建設経済局 建設機械課長)



河川ポンプ施設技術協会が設立10周年を迎えられ誠にありがとうございます。心からお喜び申し上げます。

この10年間の貴協会の活動状況を見ましても、各種技術基準や指針等の作成、排水機場設備への新技術導入による設備の合理化、簡素化並びにコストの縮減など内水排除事業の進展に多大な成果をもたらすなど、貴協会のご活躍に敬意を表する次第であります。

ところで、貴協会が任意団体として設立し、一人立ちすべく、社団法人化に向けての検討がなされる時、私も新任の建設機械課長として、その業務の一旦を担わせていただいたことを思い出します。協会設立を機に、先発のポンプ設備メーカーに加え、機器メーカー、メンテナンス会社、コンサルタント等に新たに参画してもらってはとか、協会事務局をどう拡充するか、また、取り組むべき技術的課題は何か等々であった。

このようなことがあったなと思い出しながら、脳裏から離れないことは、あのパワーフル建設専門官、故北川原徹氏のことである。このような難しい問題は新任の私には解るはずもなく、彼から一つ一つレクチャーを受けながら、勉強させてもらったというのが真実である。社団法人河川ポンプ施設技術協会の設立には、彼は並々ならぬ熱意を持っていた。協会の設立と今日の隆盛はまさに彼の功績に負うところが大きい。

高度な土地利用と安全で安心して住める国土基盤作りが求められている中で、内水排除事業はその重要度が増大しております。設立10周年という一つの節目を迎えられ、これを契機として、21世紀を展望し、新たな技術開発への取り組みなど一層のご活躍を期待しております。

貴協会のますますの発展と会員各社のご活躍、ご繁栄を祈念しまして、お祝いの言葉とさせていただきます。

排水機場と思い出

内田 秋雄 うちだ あきお

(株)ケイ・エス・エム社長
(当時 当協会 海外調査委員長)



1. 技術開発の初期

昭和51年に台風17号が中部地方を襲い長良川が決壊する洪水が起こり、排水機場にも色々の故障が生じました。これを契機に排水ポンプ場の見直しが始まり、点検基準作りと、機場を判り易くし安定した運転を目指して、運転方式の統一や重大な故障以外は機械を停止させない保護システムに改善したり、点検時に管理運転を行えるような、技術基準作りに精を出したのが昨日のように思い出されます。

月点検時に管理運転を行うようになってから、洪水の運転時に故障停止する事故が非常に少なくなりました。

2. 協会設立と技術開発

当時の斎藤治水課長のご指導があり、業界一体で技術開発を行うため、官民合同のポンプ施設技術協議会が昭和62年9月に設立されました。

続いて平成元年10月に建設大臣の認可が下り社団法人河川ポンプ施設技術協会になり、11月の臨時総会を経て、藤村会長、岡崎理事長、大塚常務理事の体制が出来上がり、非常に活発な協会として、役所や会員会社より厚い信頼を受けています。

排水機場の技術的問題として、運転頻度が少ないポンプを駆動しているディーゼルエンジン等の冷却に河川水を利用する2次冷却方式が一般的であったため、2次冷却系統に故障が多く見受けられました。そこで冷却系統の簡略化が取り上げられ、吐出管内で発熱を冷やす管内クーラの開発が行われました。次にポンプ軸受の潤滑水を無くすため、水中軸受にセラミックス軸受が開発利用され、また軸封部に無注水メカニカルシールの開発が行われて、補機の無水化が出来上がり、設備がシンプルになり、安全性が飛躍的に向上しました。また操作系統の故障対策と運転の容易化のために、運転支援システムの開発が行われ、規格化されました。

近年コスト縮減のテーマの下に、大型機場では、

ポンプ性能に重要な影響を及ぼす吸込流速を速める研究がなされ、機場の小形化に努力されています。また一般機場には、立型ガスタービンの開発を行い機場面積を小さくするなど、常時テーマ毎に努力が払われています。

3. 海外の動向調査

協会の法人化を期に、海外の動向を調べるため、委員会が設けられました。当初7社で資料を持ち寄り整理を始めましたが、情報は入札に参加している相手の役所だけで、アジア諸国とアメリカの一部でした。特にヨーロッパの排水ポンプ事情は皆目判りませんでした。

そこで排水ポンプの有りそうな国に調査に行くしかない、先ずヨーロッパ中部に焦点を合わせ、イギリス、オランダ、ドイツ、フランスに調査団を編成し、平成3年秋に出掛けました。各国のそれらしい役所にアポイントの手紙、質問状、治水課長の推薦状を付けて依頼しました。ガット・ウルグアイラウンドの条約により、我が国でも諸外国と同じ購入方式が要求されそうな状況下でしたので、調査項目が多く、不安で大変な調査旅行でしたが、相手側の対応は非常に好意的で、調査団の意欲に良く応えて頂き、十分の成果が得られたものと思います。また秋のヨーロッパの紅葉は見事で、ロンドンの広くて美しい公園や、ドイツの住宅が公園の中に有るような風景に、環境を良くするための努力を感じました。

平成4年6月に南部ヨーロッパ・イタリア、スペイン、南フランスを周りました。排水ポンプの多くは当然ながら干拓地・ゼロメータ地区に多く、アフタサービスが必要なため非常にドメスティックであり、色々と形に違いがあるのに興味を覚えました。

平成5年6月のアメリカ、カナダ調査団からは会員各社に参加を募り、賑やかで活発な視察となり、会員の啓蒙に役立っていると思われます。

先進各国は管理の時代に入っており、管理体制にそれぞれ工夫されているのを感じます。

協会設立当時の思い出

大宮 武男 おおみや たけお

(株)日立製作所 公共統轄副本部長
(当時 当協会 企画委員長)



昭和50年代に入った頃、ポンプ設備の信頼性が大きな問題となったことがあります。当時の技術的諸問題に対応できる受け皿がなかったので、緊急的手段として(社)日本建設機械化協会の委員会の中に異色とも云える排水ポンプ技術委員会を設けて頂き、信頼性を高めるための“計画・設計”の段階での考え方、および“点検・保守”のあり方の調査研究に官民一体となって取り組んだいきさつがあります。

このような活動が、その後の協会設立の引金にも繋がっていき、昭和62年9月、官民合同の「ポンプ施設技術協議会」が設立され、更に進展させてポンプ設備メーカーを会員とする任意団体の「ポンプ施設技術協会」が昭和63年4月に設立されました。このような経緯、助走期間の活動があつて建設大臣より社団法人格の認可を受けることができ、平成元年10月17日「(社)河川ポンプ施設技術協会」が発足しました。

なお、このとき協会名称が任意団体時の「ポンプ施設技術協会」から「河川ポンプ施設技術協会」に変わりましたが、これは建設省所管であることを明確にするため、河川を冠に付した名称となりました。

10周年を迎えるにあたり、設立の準備段階から参画してきた1人として、今日の協会の充実した活動状況を見ると感無量のものがあります。

任意団体から社団法人格の協会への移行が僅か1年6ヶ月という短い期間で行なわれたわけですが、この間

- 協会運営の基本的なルールづくり
- 財政面の計画
- 社団法人格取得のための条件づくり
- 広報活動の機関誌の発行
- 技術開発、調査研究業務の推進
- 受託事業の実施
- 講習会事業の実施

等々、多くの業務を事務局体制がまだ整わない状態のもとで推進したわけで、関係された方々の並々

ならぬご苦勞のお陰であります。

関係した業務で記憶に残る設立当初の思い出、苦勞話などをいくつか紹介させていただきます。

○機関誌の発行

任意団体協会発足早々から精力的に作業を始め、その年の昭和63年12月には創刊号「ぼんぷ」を発行することができました。年2回の発行を軌道にのせ、広報活動の役割を果たし、法人格取得に大きく貢献しました。また、編集作業はすべて委員の方々の手づくり作業で進められ、特に設立当初の頃は関係方面への配布作業までお願いし大変ご苦勞をおかけしたものです。

○受託事業

協会設立初年度の昭和63年度から着手しており、当初は任意団体ということもあつて(財)国土開発技術研究センターおよび(社)日本建設機械化協会からの受託5件が最初の業務でした。事務局体制も整っておらず、女性1名の状態でしたので担当委員が夫々手分けして委託先に出掛け、慣れていない見積りから契約手続きまで、すべてを対応するなど懐しい思い出です。

○講習会事業

この事業も任意団体の年から実施することができ、建設省のご指導を得て(社)日本建設機械化協会、(財)国土開発技術研究センターとの共催で「排水機場の合理化」に関するテーマで全国9ヶ所の会場で開催しました。最初の講習会でしたが予想を上回る盛況となり、協会PRに大きく貢献することができました。

このように協会発足早々から協会事業の柱となる事業を順調に立ち上げ推進することができたのは、建設省のご指導と(財)国土開発技術研究センター、(社)日本建設機械化協会のお力添えがあったからこそで、10周年の節目の時期を迎え、改めて強く感じているところであります。

平成11年度

ポンプ施設管理技術者資格試験 スタート

1 目的

- 高い技術力を有する技術者を育成する
- 高い技術力を有することを証明する
- 技術者の地位向上を目指す

2 資格の名称

1種ポンプ施設管理技術者

広い範囲の資格

- ポンプ施設の施工管理、維持管理及び運転保守管理

2種ポンプ施設管理技術者

目的を絞った資格

- ポンプ施設の運転保守管理

3 試験を実施する機関

(社)河川ポンプ施設技術協会

4 試験内容

1種・2種

学 科 試 験	択一式の出題
実 地 試 験	記述式の出題

5 受験のための講習会を実施

- 資格試験を受ける前に今まで身につけた知識の総まとめを行うために講習会を実施します。

6 試験実施時期

平成11年10月（予定）

7 試験実施場所

全国主要都市

札	幌	市
仙	台	市
新	潟	市
東	京	都
名	古	屋
大	阪	市
広	島	市
高	松	市
福	岡	市

8 お問い合わせ先

(社)河川ポンプ施設技術協会

TEL 03-5562-0621

FAX 03-5562-0622

平成11年度河川局関係予算概要等について

塩屋 俊一 しおや しゅんいち

建設省河川局 治水課課長補佐

平成11年度予算は、平成10年12月25日に政府原案が決定されました。ここでは、このうち河川局関係の概要について紹介します。

平成11年度河川局関係予算の概要

平成10年度は、東日本に大きな災害をもたらした8月上旬豪雨、8月末豪雨や、西日本を中心に被害をもたらした秋雨前線豪雨など例年になく激甚な水害、土砂災害が発生しました。このように、我が国は脆弱な国土条件を有しており、21世紀型社会の構築のためには、「信頼感ある安全で安心して暮らせる国土づくり」を強力に推進し、災害に強い国土を形成していくことが重要課題となっています。

このため、激甚な災害の発生を踏まえ、抜本的な再度災害防止対策を短期集中的に実施するための制度の創設・拡充を図るとともに、「安全な地域づくり」のために必要な緊急性の高い防災対策を重点実施します。

また、21世紀の豊かで活力ある経済社会の構築のために、環境への負荷の少ない経済社会の実現のための対策や21世紀を見据えた経済発展基盤となる社会資本整備を重点的に実施します。

さらに、事業の実施に当たっては、完成目標年次の設定等による事業の重点化、客観性・透明性の確保、技術開発、コスト縮減、省庁連携施策などを強力に推進し、事業の効率的・効果的实施を図ります。

なお、平成11年度の河川関係事業費（国費）は表-1に示す通りです。

平成11年度予算主要事項の概要

1. 安全な地域づくり

頻発する水害、土砂災害、渇水及び震災等の大規

表-1 平成11年度河川局関係予算総括表

	事業費 (前年比)	国 費 (前年比)
治山治水	2兆971億円 (1.04)	1兆2,662億円 (1.04)
治水事業	1兆9,383億円 (1.04)	1兆1,805億円 (1.04)
海岸事業	600億円 (0.98)	359億円 (1.00)
急傾斜地崩壊対策等事業	988億円 (1.04)	498億円 (1.04)
住宅宅地基盤特定治水施設等整備事業	323億円 (1.00)	161億円 (1.00)
下水道関連特定治水施設整備事業	457億円 (0.68)	212億円 (0.66)
都市公園等関連特定治水施設等整備事業	6億円 (0.99)	3億円 (1.00)
小 計	2兆1,757億円 (1.03)	1兆3,038億円 (1.03)
災害復旧関係事業	602億円 (0.96)	473億円 (0.99)
合 計	2兆2,359億円 (1.02)	1兆3,511億円 (1.03)

模な災害に対して「信頼感ある安全で安心できる国土の形成」を目指し、安全な地域づくり対策を強力に推進します。

(1) 床上浸水地区緊急解消対策

床上浸水被害の頻発地域における河川改修等の重点実施

(2) 緊急土砂災害防止対策

近年において災害等が発生した箇所等、緊急に対策を必要とする箇所における土砂災害対策

(3) 大規模災害等危機管理対策

①スーパー堤防等超過洪水対策

堤防の破堤による壊滅的な被害を防ぐため、スーパー堤防等の整備推進

②災害弱者関連土砂災害対策

災害弱者に関連した施設を被害想定区域内に含む土砂災害危険箇所における土砂災害対策

③地域拠点防災対策（防災拠点等の整備）

出水時や地震時のほか、平常時にも多目的に活用できる防災拠点等を整備

④重要交通網保全対策

重要交通網集中地域に係る土石流等の土砂災害対策及び高潮・浸食対策

⑤地震防災等安全対策

地震により被災する恐れのある堤防等の耐震対策及び津波危険区域の海岸堤防の嵩上げ

⑥活火山対策

特に活動が活発な活火山について、大規模火山泥流対策施設等の整備を重点実施

(4) 緊急渇水対策

度重なる渇水を受けている地域における緊急的な渇水対策の推進

2. 生活関連の社会資本の整備

「健康な暮らしと自然と調和した健全な環境の創出」と「個性あふれる地域社会の形成」を目指し、豊かな環境の創出のための生活関連の社会資本の整備を推進します。

(1) 総合的な都市雨水排水対策

下水道整備と連携した河川改修等の総合的な推進

(2) 地域生活用水確保対策

水量、水質の安定した水源に乏しい山間部、離島等における生活貯水池の整備

(3) 水と緑のまちづくり支援

①水と緑のネットワーク

水環境の悪化している都市内河川への河川水の導水や川沿いの緑の整備、山麓斜面における樹林帯（都市山麓グリーンベルト）の形成

②緑の斜面整備

既存樹林等を生かした斜面整備の重点実施

(4) 心と体の健康増進対策

①野外活動拠点整備

地域と一体となって公園等の野外活動拠点を整備

②水辺の楽校プロジェクト

身近な自然環境の場として、川で学べる水辺の整備を推進

③健康・いきいき・みんなの浜づくり

海辺における健康増進、野外学習、環境教育を支援するための良好な海岸空間整備

3. 環境・高齢者等福祉・中心市街地活性化等21世紀の経済発展基盤整備

民間投資を誘発する事業を優先的に実施することにより、21世紀を見据えた経済発展基盤となる社会資本の整備を推進する。

(1) 環境・新エネルギー特別対策

①安全な飲料水確保等のための緊急水質改善

水道水質基準の確保が困難となっている箇所における緊急的な浄化対策

②下水道関連水源確保対策

下水道整備の効果を十分に発現する上で必要な水資源確保のためのダム事業

③生態系保全等環境対策

i. 生態系保全環境対策

都市近郊の水辺・海岸空間における一連の自然環境の整備・保全

ii. 総合土砂管理対策

ダムへの堆砂、河床低下、海岸浸食が著しい流砂系における砂防ダム、養浜等の対策の重点実施

(2) 科学技術・情報通信高度化特別対策

①民間開放型河川等情報空間（光ファイバーネットワーク）の整備

施設管理の高度化、効率化を図るため、光ファイバーネットワークを整備し、その収容空間の民間開放を積極的に推進

②河川等情報基盤の整備

降雨、水位、土砂災害、波浪等各種観測施設等の整備

(3) 中心市街地活性化等民間投資誘発

①住宅・宅地整備等民間開発との一体型河川等整備事業

住宅・宅地整備との一体的な河川整備等の実施による民間投資の誘発

②中心市街地活性化河川空間等整備事業

中心市街地における再開発等と一体的に河川事業等を実施による民間投資を誘発

③地域産業支援型緊急渇水対策

ダム事業を緊急的に促進し、安定な水供給に

よる民間開発事業の早期着手を可能とし、民間投資を誘発

新規事項及び拡充事項

1. 河川災害復旧等関連緊急事業制度の創設

激甚な水害に対し、上下流一体となった抜本的な治水対策を推進するため、上流部における災害復旧等に伴う流量増に対し、下流部において集中的かつ機動的に治水対策を実施する「河川災害復旧等関連緊急事業」制度を特別会計に創設する。

〈対象地区〉

上流部における災害復旧事業及び改良復旧事業に伴い、下流部での流量増加量への対応が必要となる区域（災害復旧事業及び改良復旧事業による流量増加量の割合が5%以上の区域）

〈事業内容〉

上流部において被災をもたらした洪水を対象とした災害復旧等を可能とするため、下流部で必要となる流量増対策を概ね4年間で緊急実施

〈科目及び補助率等〉

（目）直轄河川災害復旧等関連緊急事業費

負担率：2/3

（目）河川災害復旧等関連緊急事業費補助

補助率：1/2（大規模一級5.5/10）

〈平成11年度予算額〉

事業費；53,803百万円、国費；30,000百万円

2. 越水させない原形復旧の実施

洪水が堤防の高さを越えたこと（越水）により、堤防等の施設に被害が生じた場合、被災箇所の原形復旧に当たり、上下流の河川改修計画と整合の図れる範囲で、堤防の嵩上げ等を実施しうよう、災害復旧制度を拡充する。

3. 災害関連緊急砂防事業（事業）の拡充

被災地域の災害対策の推進を通じて民生の安定を図るため、土石流等により被災するおそれのある人家、戸数、及び農地面積に係る採択要件を緩和する。

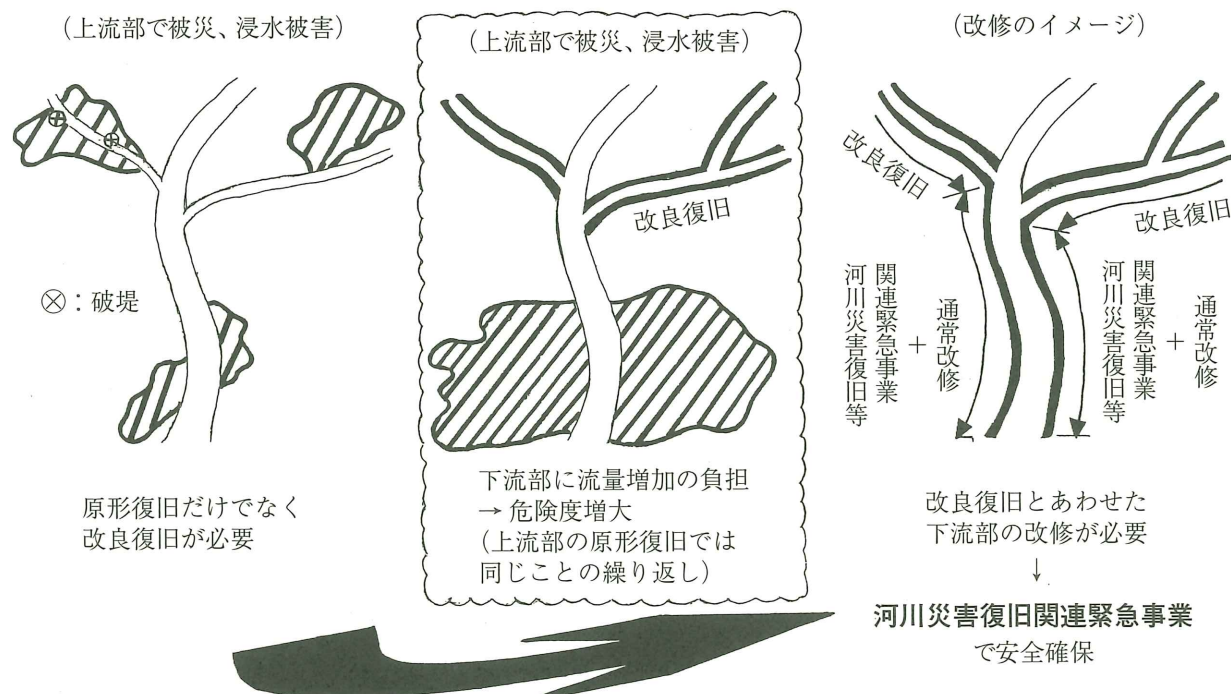
○採択要件の緩和

- ・保全対象人家・戸数 20戸→10戸
- ・保全対象農地面積 20ha→10ha

4. 河川激甚災害対策特別緊急事業の拡充

高度に発展した社会における浸水被害程度をより適切に評価し、速やかな対策を講ずるため、浸水戸数のみならず、重要な交通施設や水道等のライフライン施設等の被災状況をふまえての事業採択ができ

「河川災害復旧等関連緊急事業」のイメージ



るよう採択基準を拡充する。

○拡充の内容

採択基準に以下の施設被害を追加

- ①地域防災計画に位置づけられた防災機関及び避難場所の床上浸水被害
- ②鉄道、道路、水道、電気、ガスの24時間以上の機能停止

上記の施設被害について、全壊家屋5戸として換算

5. 床上浸水対策特別緊急事業

床上浸水の頻発地域における治水対策について、浸水戸数等のみならず、高齢者世帯の浸水や地下鉄、地下街等の被災状況を踏まえて事業を実施できるようにし、人命被害等の著しい被害にまで及ぶおそれのある地域の対策を5年間で完成させるよう事業を拡充する。

○拡充の内容

5年以内に再度災害防止対策を完了するとともに、以下を採択条件に追加

①高齢世帯の浸水

(浸水により、人命被害にまで及ぶおそれ)

②地下鉄、地下街、発電所、変電所の浸水

(浸水により、社会活動に著しい影響)

6. 河川環境整備事業の拡充

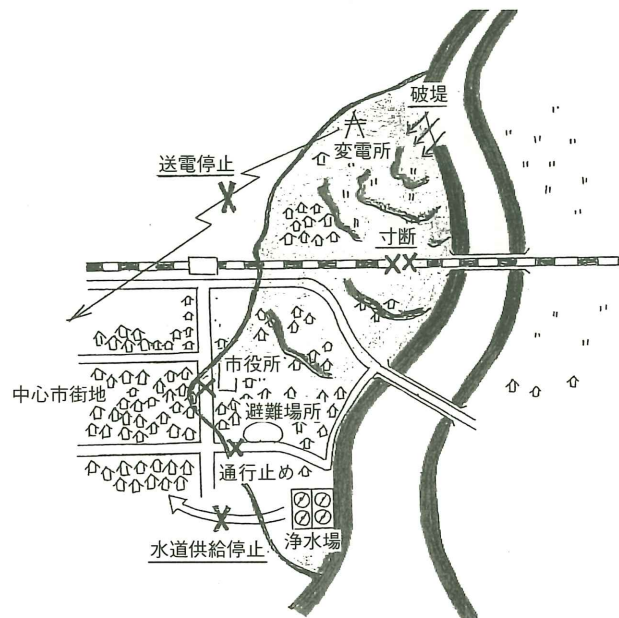
近年の市街化の進展等による緑地等雨水の浸透可能区域の減少や地下水位の低下等により水量が枯渇している河川において、水環境が著しく悪化している。このような河川に対して、河川環境整備事業を拡充し、水量の豊富な河川から水量の減少により水環境が悪化している河川に対する導水事業を実施する。

7. 直轄海岸維持管理の創設 (沖の鳥島の直轄管理化)

国土保全上極めて重要であり、かつ、地理的条件及び社会的状況から都道府県知事が管理することが著しく困難かつ不適当な沖の鳥島について、海岸法を改正し、全額国費によって行う直轄海岸管理制度を創設する。

○新規(目の創設)：

(目) 直轄海岸維持管理費 負担率 10/10

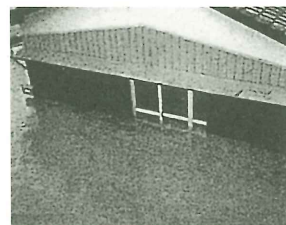


浸水家屋数が2000戸未満であっても、
・防災上重要な施設(官庁、避難場所等)
・重要交通網
・ライフライン施設の機能廃止は社会生活への影響大

↓
激特事業によって早期に安全確保



家屋内部の浸水状況



屋外の浸水状況

慢性的な浸水被害
・通常生活への復旧に多大な労力
・地域住民の経済的・身体的負担

↓
床上浸水対策特別緊急事業
(平成7年度創設)

2000年までに床上浸水被害を解消

↓
平成7年～10年の集中豪雨により、
床上浸水被害が多発

↓
床上浸水対策特別緊急事業の
新規採択により5年間で被害解消

○制度の改正：

直轄管理海岸で行う海岸保全施設整備事業及び
災害復旧事業については、負担率 10/10

8. 魚を育む海岸づくり事業

水産庁所轄の沿岸漁場整備開発事業と連携し、離岸堤と増殖場の一体的な整備等により、投資の効率化を図り、海岸整備の円滑な進捗と水産物の安定供給に資する、魚を育む海岸づくり事業を創設する。

「平成10年8月末豪雨災害」における 排水ポンプ車の広域的活用について

鹿野 安彦 かの やすひこ

建設省 東北地方建設局
道路部機械課 業務第二係長

1. はじめに

平成10年の東北地方は、初春に寒冷前線及び融雪による岩木川・子吉川の出水に始まり梅雨明け宣言がないまま夏が過ぎるという、近年希にみる異常気象の年であった。

このようななかで、8月26日夕方から31日朝に

かけて、台風4号や本州付近に停滞している前線の影響で、北日本や東日本を襲った豪雨は、大きな災害の爪痕を残した。

特に、福島県南部及び栃木県北部においては、局地的に激しい雨が降り続いたが、28日朝には小康状態となった。しかし、北上している台風4号から停滞している前線に向かって、再び暖かく湿



被害状況（郡山市）



被害状況（一関市）

った空気が流れ込み、前線が活発化し、29日朝から31日朝まで断続的に降り続き、各地で記録的な豪雨となった。

この豪雨は、東北地建管内12水系のうち、阿武隈川、北上川など5水系47観測所で警戒水位を超え、福島県須賀川市（阿武隈川）の観測所では、計画高水位（7.915m）を25.5cmも上回る8.17mの水位を記録し、阿武隈川では「昭和61年8月洪水」に次ぐ大洪水となった。また、岩手県の狐禅寺観測所（北上川）でも警戒水位7.00mに対し11.14mの水位を観測した。

そして、至る所で河川が増水したため、路面や水稻の冠水、床上・床下浸水などの内水被害が頻発した。

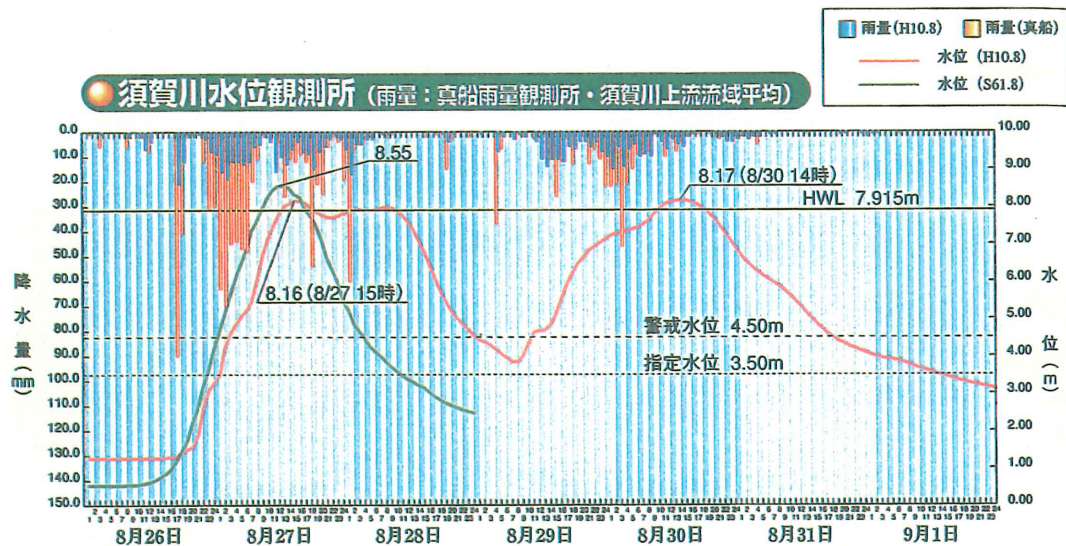
以上のような状況下において、当地建保有の排水ポンプ車をはじめ、関東地方建設局、北陸地方

建設局及び民間から排水ポンプ車の応援を得て、被災現場に投入し、迅速な対応を行った。このため、内水発生箇所の被害を軽減するうえで、機動力のある排水ポンプ車の有効性が改めて認識された。

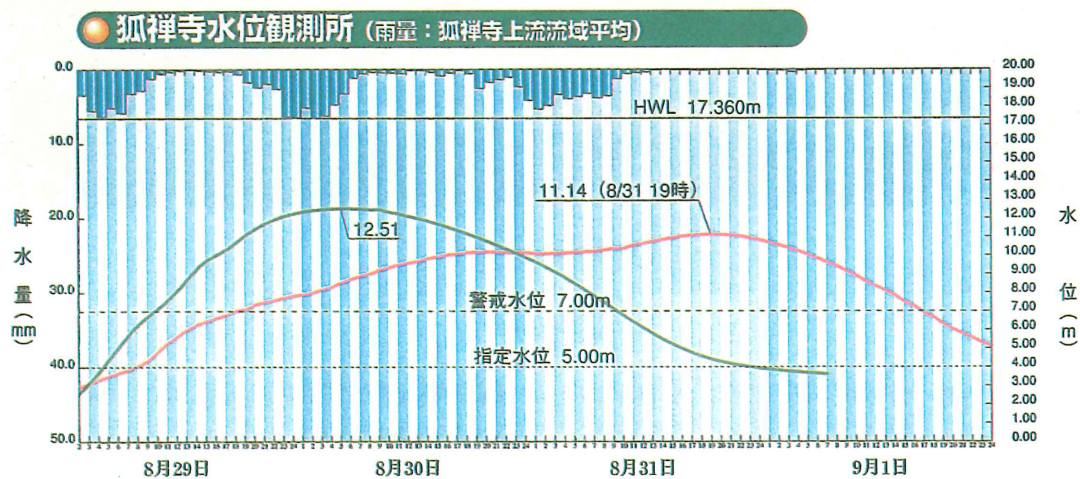
2. 非常体制

東北地建としての災害対策については、8月27日午前3時に災害対策本部を設置し、阿武隈川の須賀川水位観測所で警戒水位を超えたことから、同日午前4時に警戒体制を敷いた。その後、午後1時に同水位観測所で計画高水位を超えたため、非常体制に移行し、万全な危機管理体制を執るとともに、復旧に全力を挙げた。

被害の大きかった福島工事事務所においては、現地災害本部を速やかに設置するとともに、被害



水位状況 (須賀川観測所)



水位状況 (狐禅寺観測所)



被害状況



ポンプ車搬入状況

の大きい箇所に現地対策班を構成し、要員を派遣して災害の減災及び復旧活動に全力で取り組んだ。

なお、豪雨による体制は約1ヶ月に及び10月1日に解除された。

3. 災害対策用機械の活動

現地災害対策の実施にあたっては、迅速な応急復旧作業が重要となる。

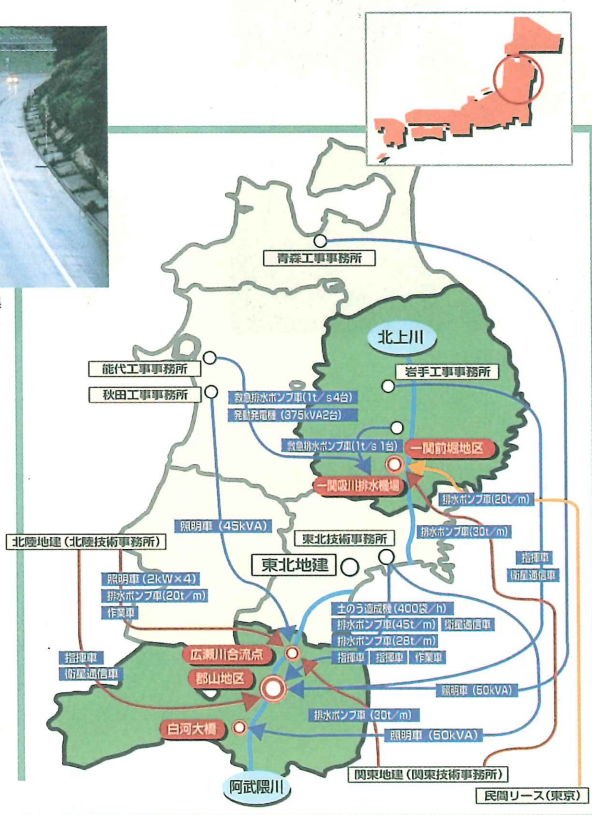
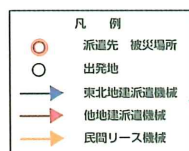
このため、排水ポンプ車、対策本部車（指揮車）、照明車、土のう造成機、衛星通信車など、20台の



ポンプ車稼動状況



能代工区から吸川排水機場へ、秋田県警と岩手県警の連房にて救内ポンプ4台を緊急輸送



北陸地建から応援に来た照明車・作業車・排水ポンプ車



関東地建から応援に来た排水ポンプ車

災害対策用機械配置図



対策本部車等稼動状況



救急排水ポンプ緊急輸送



土のう造成機稼動状況



救急排水ポンプ設置状況

災害対策用機械が出動し、復旧作業支援や情報収集など昼夜をとおして災害対応を行った。

また、北上川流域の内水排除のため、能代工事事務所の救急排水ポンプ場から、ポンプ4台と駆動用発動発電機2台を一関市のポンプ場まで、秋田・岩手両県警の協力によりパトロールカ先導での緊急輸送を行い、対応にあたった。

4. 排水ポンプ車の活躍

今回の豪雨災害では、阿武隈川流域及び北上川流域の氾濫や内水浸水被害のために、当地建から排水ポンプ車2台が出動した。

さらに冒頭でも述べたように、関東地建から排水ポンプ車2台、北陸地建からは排水ポンプ車・照明車各1台及び民間から排水ポンプ車1台の応援を受け、阿武隈川流域の現場に4台、北上川流

域には2台の排水ポンプ車を派遣した。

内水被害現場にあつては、迅速なる内水排除を実施しなければならないため、総員一丸となって排水作業に努めた結果、9月2日全箇所において内水排除を完了した。



東北地建のポンプ車



関東地建のポンプ車



北陸地建のポンプ車



関東地建及び民間のポンプ車

排水ポンプ車の有効性が認識されたのは、点在市街地内水排除現場において機動力を活かした対応で、被害を最小限に食い止めるなどの効果を発揮した“その時”であった。

5. おわりに

今回の災害を踏まえ、平成10年度第3次補正予算関連で、当地建では排水ポンプ車26台、照明車2台が増強配備され、堤内側の排水ピット等施設構造や、ポンプ車の機動的かつ効果的な運用方策について検討している。

また、災害対応時の教訓として、災害対策用機械の必要機能の再検討や運転操作要員の確保などハード・ソフト両面に関する問題が浮上した。

東北地建としては、これら問題点等に対し様々な角度からのアプローチを行い、より一層の効果的な災害対策が図れるよう、万全を期している状況である。

最後に、当地建からの排水ポンプ車の応援要請に積極的な支援活動を展開していただいた、関東地方建設局、北陸地方建設局等関係機関の皆様に対し、紙面をお借りして厚く御礼申し上げます。

ふるさとの川とまちづくり

平野 義明 ひらの よしあき
岐阜県 海津町長



はじめに

海津町は岐阜県の最南端に位置し、愛知、三重県を含めた一市六町二村と接する県境の町であり、県庁所在地である岐阜市と、東海地方の主要都市である名古屋市へは、それぞれ約30kmの距離にあります。

東西に6km、南北に17kmの逆三角形に広がる総面積44.25km²で、町全体が木曽三川によって囲まれている。典型的な輪中の町であります。

標高は、-0.5～2mのゼロメートル地帯で、北から南へ緩やかに傾斜する平坦な地形を呈し、濃尾平野の穀倉地帯の中心を担っており、岐阜県では岐阜市、高山市に次ぐ農業生産高を誇る農業中心の町であります。現在町の人口は15,400人余りですが、昭和30年1月に1町4ヶ村が合併した当時は13,200人で、毎年少しずつ増加傾向にあります。

海津町発足当時は木曽、長良、揖斐の三大川に囲まれた交通極めて不便な「陸の孤島」と云われていましたが、その後各河川に順次橋がかけられ、道路網も年々整備され、合わせて昭和56年には町内全域が都市計画区域に指定されて、昭和62年には国営木曽三川公園の玄関口となる中央水郷地区の一部が開園し、又町内でも、高須輪中総合整備事業の進捗や、各種公共施設を整備するなどの町づくりによって、順次環境も整い、今後の海津町は水と緑の豊かな「心安らぐ憩いの場」として、大きく飛躍しようとしています。

海津町と木曽三川の歴史的かわり

古来、伊勢湾の浅海底だった海津町域は、その後木曽三川の流下土砂による陸化と、河川の氾濫を防ぐための自然堤防が形成され、その内側への集落立地と周辺部の水田開発が進められてきました。周囲を堤防で囲み、その円い輪の中に人が住む、所謂「輪中」という全国でも珍しい地域で、かつては網目状に入り組み流れていた木曽三川の状態から、このような小さな輪中が、三川流域に多く点在し、江戸時代に入ると小輪中を複合した大輪中が形成され

て、西暦1732年に現在の高須輪中（海津町・平田町）が形成されたと伝えられています。

しかも、木曽三川は現在でも木曽川の川床が最も高く揖斐川の川床が最も低いため、出水の場合には木曽川の水は長良川へ、長良川の水は揖斐川へと流入するため、過去においては殆ど例年のように堤防が決壊して輪中民は大きな被害を被っておりました。

そこで宝暦4～5年（1754年～1755年）にかけて、当時の幕府が薩摩藩に命じたお手伝い普請、世に云う「宝暦治水工事」が行われました。この工事は我が国の治水史上にも稀な難工事と云われたもので、過酷な工事により多数の犠牲者と莫大な費用が費やされ、その責を負って工事の責任者薩摩藩家老、平田靱負が自刃されたのであります。身を賭して沿岸住民を洪水から守られたその偉業は、薩摩義士として尊ばれ霊を祀った治水神社、工事の史跡「千本松原」と共に現在も広く、永く顕彰されております。

この宝暦治水工事のおかげで輪中への水害は少なくなりましたが、その後も大洪水には大きな被害を及ぼしたため、1887年から1912年にかけて時の明治政府はオランダ人技師、ヨハネス・デ・レーケ氏を招き、当時オランダの最も進んでいた治水技術を取り入れ、本格的な木曽川、長良川、揖斐川の三川の分流する「三川分流工事」俗に言われる「明治改修」が行われました。この三川分流工事により洪水は極端に少なくなり、高須輪中の農業生産力が高まりました。

そして近年の建設省による改修、私は「平成の大改修」と感謝していますが、長良川では7,500m³/sの計画高水流量を安全に流下させる河道を確保する治水を目的に「長良川河口堰」を昭和63年（1998年）から平成7年（1995年）にかけて完成頂き、続いて川底の浚渫工事でも平成9年に完成頂いたお陰で、昨年の7号、10号台風でも揖斐川については水防団の出動水位を超えましたが、長良川の水位ははるかに低く全く安全で、ゼロメートル地域に住む輪中民は治水上安心できる事が確認され、有難さでいっぱいです。

尚、揖斐川についても現在治水、利水、発電を目

標とした「徳山ダム」が平成19年完成を目標に進められており、揖斐川下流域に住む住民として、出水の際に水の流下を調節出来るダムは是非必要であり、このダムの建設のために移転された旧徳山村の関係住民の方々の尊いご協力を無にしない為にも是非早期の完成を願っている次第です。

川と住民の関わりあい

日本で最大の規模を持つ国営木曽三川公園（延長約107km・面積約7,300ha）のなかで宝暦治水工事の薩摩義士を祀った治水神社、又完成時に植えられた千本松原公園を中心とした中央水郷地区の一部が開園されて以来、年間約130万人の人々が訪れています。

そこで海津町では毎年同公園内の長良川河川敷を拠点として、春には明治の三川分流を行ったオランダ人技師ヨハネス・デ・レーケ氏の恩を偲び、オランダゆかりのチューリップ祭を平成元年から毎年実施し、期間中に約30万人の方々が訪れ楽しんでます。

又薩摩義士を祀った治水神社では、昭和13年に建立されて以来毎年4月25日と10月25日には盛大な祭典を行って、その遺徳を顕彰しておりますし、又夏には長良川国際トライアスロン大会を開催し、今ではこの地域の一大イベントとして、町の名とともに広く知られるまでに定着致しました。

他にも長良川では年2回デ・レーケ記念レガッタ大会、長良川カヌーフエスティバル、上げ舟レース、歩け歩け大会等も開催していますが、こうした数々

のイベントを通じ、名古屋都市圏はもとより広く全国からこの地域を訪れて頂くことによって、より河川を身近に感じ、人と川との共存の中で、河川愛護の芽が大きく育つことを期待しております。

ふるさとの川整備事業

長良川河川敷の有効利用を図る為、平成6年に長良川右岸河川敷整備計画が策定され、その中でスポーツ・レクリエーション機能を充実させるスポーツ・イベントゾーン、水際の樹林地及び野鳥や生物たちのコロニーを保全活用する自然環境保存ゾーン、広々とした空間、美しい景観の中で野外運動や散策のできる野外レクリエーションゾーン、そして水と緑と野生生物とふれあいを味わう事のできる水辺のリフレッシュゾーンと、4つのゾーニングに分け整備が進められています。

中でもスポーツ・イベントゾーンでは平成9年から建設省によって将来は2,000mの国際大会が開催できるレガッタコースを中心に、水上スポーツなどの水面利用のほかレガッタ艇庫、福祉、防災、地域交流など総合的な地域の交流拠点となる「長良川サービスセンター」整備事業を、平成12年完成に向けて進めて頂いております。

その外海津町の中央を流れる県管理の大江川は平成4年度に策定した大江川水辺まちづくり構想の中で、町の中心地高須町から国営木曽三川公園の大江川エリア「パークセンター」までの約7kmを船で結ぶ船遊び計画を画いて、大江川の豊かな自然を生かし、将来は中間地点に「川の駅」を配した多自然型川づくりを取り入れた、景観護岸の整備を進めて頂いています。同じく大江川と並行して流れている中江川については連担した桜と柳の並木があって、桜については地元の青年による桜まつりが例年開かれていますし、その中江川と繋がる町の中心部を取りまく普通河川や水路、ため池を農水省の水環境整備事業によって、既に水辺景観を整えておりますが、更に両河川に繋がる周辺への景観整備を図りながら「水ネットワーク海津」としての町づくりを考えています。

おわりに

このように海津町は水に恵まれ自然美に溢れた「水郷の町」であります。水と自然環境の保全、そして水を活用した色々なイベントの実施が認められて、平成7年には全国の「水の郷」百選にも選ばれ、文字通りに水と緑がメインの当町にふさわしい自慢の出来るお墨付きとして喜んでいますが、今後もこの「水の郷海津」の名に恥じないよう、川に囲まれた輪中の町として、貴重な財産である水と自然の景観を大切に保存しながら、更に水と花とスポーツのネットワークづくりを進めていきたいと思っております。





安曇野（あずみの・長野県）に旅をする、と聞いたなら、それは男女二人が浮彫りになった、あの愛らしい石神を巡る旅のことと思って八分通り違いでない。

「あの」と言ったのは、安曇野の石神巡りが、もはや、一つの小旅行のコースとして旅の好きな人びとに定着していることを指したつもりである。石神を彼の地では「道祖神」と呼び、これを「塞の神」と呼ぶ地方もある。

ヤブツバキの根方に、じゃまにされるでもなく佇（たたず）む石神。かと思えば小径の傍らの石垣に居て、訪れる人に何か語りかけたいふうにしていないさったりする。

目を転じると、初夏なら残雪、秋坂ならもはや新雪を頂いた山々が遠く望まれて視界は雄大。俗塵をぬぐわれた心地の人びとは、いつの日かここへ再びと、旅心をかき立てる。

安曇野路の石神はかならず男女二人。そのゆえに、先生方は他の形の道祖神との区別に於いて「双体道祖神」と名付けている。

碑高は二、三尺。石に刻まれた二人は仲睦じく寄り添っている。手をソッと握っている。よく見ると頬ずりや口づけ、横になってナニに及んでいるのすらある。

しかし、訪れる人びとはこれらを包含して夫婦和合の有り様と捉え、安曇野路を嬉しく楽しく歩き、去って行く。

ここで、写真の石像をごらん頂こう。

「なんとグロテスクな」「雄大、脱帽」

受け止め方はご自由である。

宮城県の南部、白石（しろいし）市の国道4号線から一段小高い丘の上にこれはあるのだが、今は神社の床下に納めてあるから、道からジカには見えない。

身の丈約五尺（約1.5メートル）。胴のところは、おとなが両の腕を回しても指の先が届かない。これを地元では「道祖神」と呼ぶ。

神社の裏手に回ると、台座を入れて高さ二尺に満たない石祠がご鎮座あり、前後左右に木や石の男根が無慮四、五十本お供えしてある。中には願文、奉納者の名を記入し、「学業向上」「交通安全」などと、マジックペンで大まじめに書いたものもある。木製のはまだ肌の白いのもあるから、ここ一、二年の奉納であることが分かる。神社最寄りの民家のおばさ

んは、秋の終わりの祭りには神官のお祓いがあり、お行列が出、お神酒も振る舞われると教えてくれた。

だが、この地方にかように巨大な石神がゴロゴロしているわけではない。祭礼が営まれているケースも非常に少ない。小祠が、半ば朽ちかけた木製男根を遠慮げに伴って山間の小道の途中に申し訳なさそうにしていなさるのが、宮城県内の道祖神の今の姿である。ピクニック気分が連れ立って、カメラを向けつつ訪ね歩くといった光景には、宮城県内の石神を撮り歩いたこ



の約十年の間、小生出食わしたことがない。

渋くて食べられない柿の実を皮をむき、わら縄なんかに吊して秋の陽にさらしておくと、ひと月ぐらいで渋が抜けて甘くなる。子供のころはおやつに出た。お茶受けにも合う。細かく刻んで大根なますに和え、三日もおくと柿の甘さが酢に溶け出て、酒席の口直しには欠かせぬ味となる。大石神のある白石市のこのあたりは、その柿の一大産地である。

稲作同様、主産業であるから、田んぼが済んで一息つくと集落一斉に干柿づくりに入る。その作業の盛りのころ家々が競うように屋敷内に柿をほしてゆくのであるが、驚くべきはその量である。二千や三千個はモノの数に入らないのだ。産地だけのことはある。

作業小屋の脇に杉丸太で「やぐら」を幾重にも組み、皮をむいた実を二十個吊って縄一連、やぐら一基に何百連も下げるのだから、見事なことこの上ない。秋空高く掲げた黄金色の緞帳（どんちょう）である。少しオーバーに言うなら、緞帳は集落中に出現する。

干柿の話が冗長に過ぎた。

ここでもう一度石神をごらんいただく。

表面がくぼみだらけである。なぜか。

記憶は四十年前に飛ぶ。

父は中央の新聞の地方記者であった。晩秋の風物詩「黄金の緞帳」の写真を撮るのに、小生を伴っての帰りのことであった。

くだんの石神を祀る神社の前にさしかかると、床下をよく見なさい、と父は私を促した。私は高校生であった。

小暗い縁の下をのぞく目が慣れて、板囲いの中にある異様な物体が何であるかを知ったとき、私はのけぞり、息をのんだ。

父が背後から言う。

——どうしても子の生まれない嫁は、夜、人目をしのんでここへやって来た。石神はただ野末に立っていた昔のことである。女は隠し持って来た古釘などで石神の表面をごく少量削り取る。それを人知れず持ち帰り、みじんにくだいて砂粒より細かくし、飲み下した。そうすることで子宝が授かると信じていた。無知、と片付ければそれまでだが、嫁いで三年生まずば去る、と言われた時代、子の無い嫁は必死だった。石神のこのくぼみはそうした女性の何百人もの祈りのあとなのだ。

父の話は今も耳にのこっている。子がほしければ体外受精の術にすがることでもできる現代、役目の遠のいた路傍の神々は、朽ち果てて土に帰りつつあるものもあれば、道を広げるからと、土砂と共に運び去られるものも少なくない。

せめて今、目にすることのできるだけでもと思い立ち、手の及ぶ宮城県内分を小冊子にまとめた。それが貴協会広報委員会のI氏の目に触れた。「ぼんぷ」誌に書け、との仰せを石神の声と聞き、お引き受けした。

文字は同じく道祖神ではあっても、旅行けばモノや心は違うものかな、とお気付きいただければ幸いと思う。みちのくの道祖神の果たしてきた役目のうち一つを引き出し、一筆触れさせていただいた。

庄司 豪 しょうじ たけし

1938（S13）年宮城県生れ。新聞記者、民放テレビを経て、1997年（財）仙南芸術振興財団顧問、同財団文化ホールの企画を指揮。



信濃川とまちとの新たな関係

—新潟県長岡市での取り組み—

東出 成記 ひがしで しげき

建設省 北陸地方建設局
信濃川工事事務所 調査第一課長

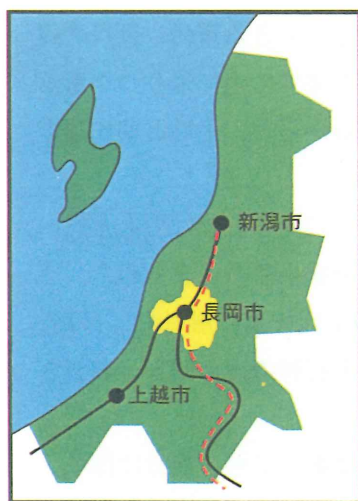
1 はじめに

新潟県の中央部に位置する長岡市は、人口約19万人が暮らす県内第2の都市です。その中央部を川幅約1kmの日本一の大河信濃川が流れています。

信濃川は年間を通じて豊かな流れを保持し、長岡の都市部に隣接しているにも関わらず、豊かな自然環境が残り、長岡市民の憩いの場となっています。

信濃川は、多くの長岡市民に愛され、信濃川を中心としたさまざまな活動、整備がなされてきています。

今回はその取り組みについて紹介させていただきます。



長岡市の位置

2 信濃川によって育まれたまち・長岡

長岡付近は、古くから多くの人々が信濃川から魚をとり、信濃川がつくりだした肥沃な耕地で稲作を行い、そこで村を形成し豊かな生活を営み、古くから信濃川の恩恵を受けていました。

また、信濃川そのものは、舟運としても利用され、特に、約370年前に始まった長岡船道は、長岡を信濃川の船の中継所として利用し、多くの物資や人々が行き交ったことから、長岡が大いに繁栄しました。

明治時代からは、今も夏の夜を彩り、多くの観光客にも親しまれている大花火の舞台となり、その壮大な姿が広く全国に知られるようになっていきます。

日本一の舞台である信濃川があってこそ日本一の大花火を打ち上げることができるのです。

長岡では、信濃川ゆかりの文人の文学碑、長岡の発展に寄与した信濃川をこよなく愛した歴史的人物の記念碑などが堤防上に多く、信濃川は人も育んできました。

このように、信濃川は、古くから沿川の人々に耕地や漁の場として、河川空間を提供してきたばかりか、潤い豊かな環境を育んできました。

信濃川は、長岡のまちをつくり、人は信濃川から文化・行事など様々なものを得てきています。

古くから、長岡は、信濃川から計り知れない恩恵を受けてきています。



長岡大花火大会

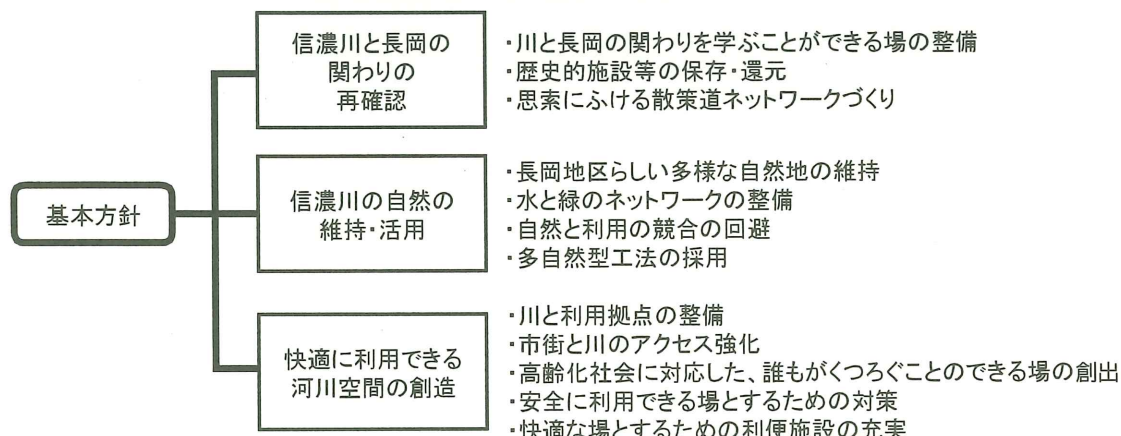


与謝野晶子の歌碑

3 長岡と信濃川の新たな関係の創造

信濃川は、長岡の発展を支え、豊かな自然環境をつくり、人の心を潤し、豊かな情緒を育んできました。

今日の長岡の発展の原動力となった信濃川は多くの恵みを与えてくれ、長岡にとって貴重な存在であり、このような信濃川の水文化を次世代に継承し、



長岡地区河川空間整備基本計画の基本方針



住民参加による意見交換会



市民グループによる、三島徳二郎銅像の建立

創造していくことが今後われわれに課せられた新たな課題となっています。

4 まちと一体となった信濃川の整備

今後の長岡と信濃川の新たな関係を創造するため、「地域との絆を築き、新たな活力を生みだす川、信濃川」を基本テーマに、「長岡地区河川空間整備基本計画」を策定するとともに、住民参加による整備が提案されました。

そこで、長岡地区の河川整備を具体化するにあたっては、「長岡地区河川空間整備基本計画」を基本とし、住民参加による現場見学会、意見交換会、ワークショップなどを行い、河川整備の具体的な施設計画を策定してきています。市民の信濃川に対する関心は高く、小学生からお年寄りまで多くの人々が参加されています。

5 活発に行われている市民活動

市民の代表により、長岡の発展に寄与し信濃川をこよなく愛した歴史的人物の記念碑や信濃川に関わる詩などを詠んだ歌碑が堤防上に建てられており、

信濃川との関わり深い人物の業績を次世代に伝えようとする市民活動が活発に行われています。

最近では、母なる信濃川を偉大なミュージシャンにみたて、文化的活動を行う「しなの川音楽祭」が市民の代表により活発に行われ、信濃川を中心とした新たな文化の発信が行われています。

長岡を中心とし、信濃川を舞台に、生活・文化・教育の向上をめざした活動を行う市民団体である「信濃川ファンクラブ」が発足し、積極的に活動しています。

6 最後に

長岡では、信濃川は多くの人々に愛され、信濃川を中心とした市民活動が行われ、市民が積極的に参加し、信濃川の今後のあり方について、意見交換がなされてきています。将来に向けて信濃川を大切に、信濃川から多くのことを学んでいこうという動きが高まっています。

今後は、現在の動きをよりいっそう盛り上げ、長岡だけでなく、水系全体に、人、地域、信濃川との共生ができるよう努力していきたいと考えています。

排水ポンプ車の変遷と新型車の開発

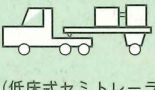
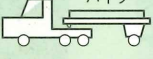
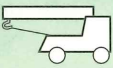
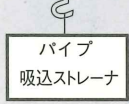
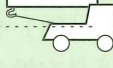
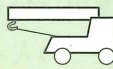
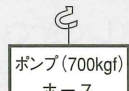
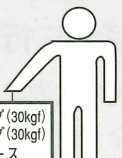
古川 博彦 ふるかわ ひろひこ
(社)河川ポンプ施設技術協会 技術第一部長

1. はじめに

近年、内水排除を目的とした機動性の高い排水ポンプ車が各種開発され、配備されるようになってきた。これら排水ポンプ車は災害復旧が主目的であるため、いざという出動時に問題なく機能を

発揮する高い信頼性はもちろんのこと、専門的知識なしに短時間で据付ができ、容易に運転できる操作性の高さが求められる。以下では昭和40年代以降に製作された排水ポンプ車について概説する。

表一 排水ポンプ車の変遷

		出 動 車 両 (燃料運搬車、作業車を除く)			総排水量	据付機器と据付方法	備考
初期の排水ポンプ車 (昭和40年代)	固定式排水機場 ↓ 移動式排水機場 (車載固定ポンプ方式)	排水ポンプ車 ポンプ エンジン  (低床式セミトレーラ)	パイプ搭載車 パイプ 	クレーン車 	30m ³ /min (全揚程14m)	クレーン車による据付 	写一1
	自己完結型 (水中モータ方式)	排水ポンプ車 クレーン 照明 発動機 発電機 運搬車 (11トンクラス車両)			30m ³ /min (全揚程14m)	クレーンと運搬車による据付 	写一2
	小回り性の追求 (水中モータ方式)	排水ポンプ車 発動機 照明 運搬車 (4トンクラス車両)			13m ³ /min (全揚程10m)	運搬車による据付 	写一2
	操作性の向上 (自走型クローラ方式)	排水ポンプ車 クローラ車 (11トンクラス車両)			45m ³ /min (全揚程10m)	クローラ車による据付 	写一3
	大容量化 (水中モータ方式)	排水ポンプ車 PTO 発電機 (11トンクラス車両)		クレーン車 	96m ³ /min (全揚程8m)	クレーン車による据付 	写一4
現存の排水ポンプ車 (昭和60年代～平成9年度)							
新型の排水ポンプ車 (平成10年度)	大容量化 (水中モータ方式)	排水ポンプ車 PTO 発電機 (8トンクラス車両)		クレーン車 	60m ³ /min (全揚程8m)	クレーン車による据付 	写一3
	移動機器の軽量化 (水力タービン方式)	排水ポンプ車 PTO 加圧ポンプ (4トンクラス車両)			30m ³ /min (全揚程8m)	人力による据付 	写一2
		排水ポンプ車 (8トンクラス車両)			60m ³ /min (全揚程8m)		—

2. 排水ポンプ車の変遷

排水ポンプ車の変遷を概要とともに表-1に示す。その年代により、ニーズとシーズのバランスのもとに、形式がいろいろと変わっていることがわかる。

以下にそれぞれの形式について詳述する。

3. 現在までの排水ポンプ車

昭和40年代に製作された排水ポンプ車は、陸上モータを用いたポンプが搭載されていた。使用場所の制約、操作性の面での難点等があったものと思われるが、既にこれらの排水ポンプ車は廃棄されている。その後、水中モータが開発されたのに伴い、今ではほとんど全ての排水ポンプ車において、水中モータポンプが使われている。特殊な例として、クローラ型自走方式の排水ポンプ車にお



写真1 昭和40年代の排水ポンプ車外観写真



写真2 現存する代表的な排水ポンプ車外観写真⁽²⁾

いては油圧駆動のポンプ⁽¹⁾が使われているが、ポンプ自体は同一で、駆動方法が異なるだけである。写-1～3に代表的なポンプ車の外観写真を示す。

平成9年度末で、北海道開発局を含む全国の建設省各地方建設局に配備されている排水ポンプ車は約40台、総排水量約1,100m³/minに達している。



写真3 クローラ型自走方式排水ポンプ車外観写真

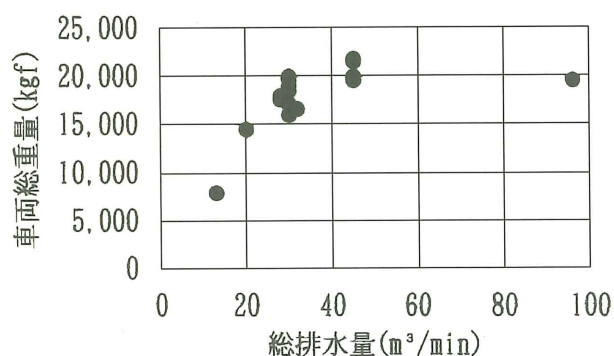


図-1 現存する排水ポンプ車の分析



写真4 大容量排水ポンプ車(100m³/min級)外観写真

表－2 主要仕様

方 式	車載固定ポンプ方式	水中モータ方式	自走型クローラ方式	水中モータ方式
車 種	低床式セミトレーラ	11トンクラス車両 (車両総重量:19,850kgf)	11トンクラス車両 (車両総重量:19,995kgf)	11トンクラス車両 (車両総重量:19,630kgf)
総 排 水 量	30m ³ /min (全揚程14m)	30m ³ /min (全揚程10m)	45m ³ /min (全揚程10m)	96m ³ /min (全揚程8m)
ポンプ構成	横軸両吸込渦巻ポンプ ×1台 (吸込口径:φ350mm×2 吐出口径:φ400mm)	水中モータポンプ×6台 (口径:φ200mm)	油圧モータポンプ×2台 (口径:φ350mm)	水中モータポンプ×4台 (口径:φ350mm)
駆 動 方 式	ラジエータ式ディーゼル エンジン直接駆動	発電発電機駆動	ラジエータ式ディーゼルエン ジン掛け油圧ポンプ駆動	トラック用エンジン掛け 発電機駆動 (PTO方式)
主要付帯品	真空ポンプ (7.5PS) 吐出弁、吸込ストレーナ 投光器 他	発電発電機 (200kVA) クレーン (1.5トン)、ホース 運搬台車、投光器 他	油圧ポンプ (236PS) ホース、投光器 無線操縦装置 他	発電機 (250kVA) ホース、投光器 無線操縦装置 他
備 考	昭和42年度製作 写－1	昭和60年度製作 写－2	平成3年度製作 写－3	平成9年度製作 写－4

表－3 排水ポンプ車関連支援状況

災 害 名	支 援 元	支 援 先	支 援 内 容
8月末豪雨 (8/26～31)	関 東 地 建	東 北 地 建	排水ポンプ車2台を派遣 (8/28～9/3)
	北 陸 地 建	東 北 地 建	災害対策車、衛星通信車、排水ポンプ車等 16台、要員39名を派遣 (8/30～9/3)
台 風 5 号 (9/15～16)	関 東 地 建	東 北 地 建	排水ポンプ車1台を派遣 (9/16～17)
高知豪雨 (9/23～25)	近 畿 地 建	高 知 県 (四国地建経由)	照明車1台を派遣 (9/25～10/9) 排水ポンプ車2台を派遣 (9/26～29)
	中 国 地 建	高 知 県 (四国地建経由)	照明車1台を派遣 (9/25～10/8) 排水ポンプ車1台を派遣 (9/26～29)
	九 州 地 建	高 知 県 (四国地建経由)	排水ポンプ車1台を派遣 (9/26～29)
台風10号 (10/17～18)	中 国 地 建	津 山 市 (岡山県)	排水管清掃車3台、側溝清掃車2台、散水車 1台を派遣 (10/20～23)

図－1はこれらの排水ポンプ車を車両総重量と総排水量の関係でまとめたものである。普通免許で運転可能（車両総重量8,000kgf以下）な排水ポンプ車では、総排水量13m³/minが最大であった。車両1台当たりの総排水量では、96m³/min⁽³⁾⁽⁴⁾が最大で、平成9年度に製作された。写－4はこの外観写真を示す。また、それぞれの代表的な仕様を表－2に示す。

4. 新型車の開発

1) 開発の動機

このような状況のなかで、平成10年度は8月上旬から、10月中旬に上陸した台風10号まで、全国的に大規模な水害が発生した。管轄外からの応援も受けながら、排水ポンプ車が各所で大活躍した。排水ポンプ車関連の連携支援状況を表－3⁽⁵⁾に、活動最中の写真を写－5⁽⁶⁾、6に示す。しかし、絶対的な台数不足は否めず、平成11年3月末まで

に全国的な規模で、約90台の排水ポンプ車が新たに緊急配備されることとなった。ここでは従来にはない新技術が多く採用されているので、以下に紹介する。

2) 開発コンセプト

今回の開発に際しては、次のコンセプトを設定した。

- ①ポンプ車1台あたりの総排水量をできるだけ多くする。
- ②短時間で据付ができるようにする。(人力または小容量クレーン車での据付)
- ③1台のポンプ車に必要な機器は全て搭載する。自己完結型のものとする。
- ④車両幅・長さは極力小さくし、小回り性に優れたものとする。
- ⑤普通免許で運転可能なものを目指す。

但し、以下に述べる方式について、各コンセプトにそれぞれ優先順位を設定し、個別に適応を図った。

3) 新型車の紹介

今回製作された排水ポンプ車は、総排水量が $30\text{m}^3/\text{min}$ と $60\text{m}^3/\text{min}$ (全揚程8m) の2種類で、同一クラスの車両における総排水量でみると、従来の2倍以上を達成した。これを可能にした技術を表-4に示す。

今回の排水方式の主なものは表-5に示す2種類である。各方式のシステム概念を図-2、3に示す。このうち、水力タービン方式は消火用としてごく小規模のものはあるが、これ程大容量のものは今までなく、短期間で新たに開発されたものである。

他に水中ポンプと手押し車を一体にしたものも開発された。この方式の排水状態図を図-4に示す。口径 $\phi 200\text{mm}$ のポンプを5台搭載することにより、4トンクラス車両 (車両総重量 $8,000\text{kgf}$ 以下) を用いて総排水量 $30\text{m}^3/\text{min}$ を達成することができた。



写一5 活動状況写真 (福島県阿武隈川流域)



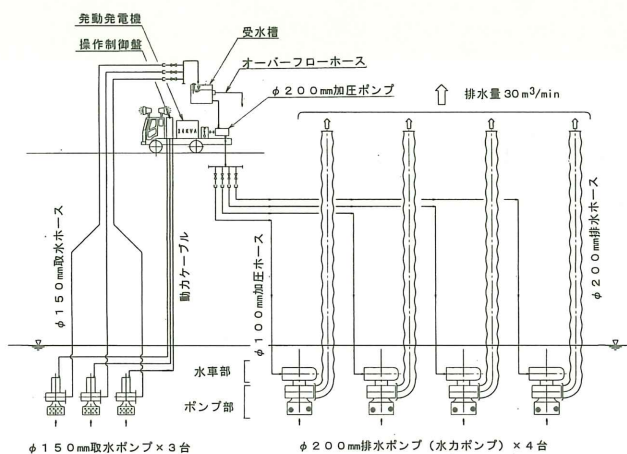
写一6 活動状況写真 (茨城県那珂川流域)

表ー 4 新技術内容

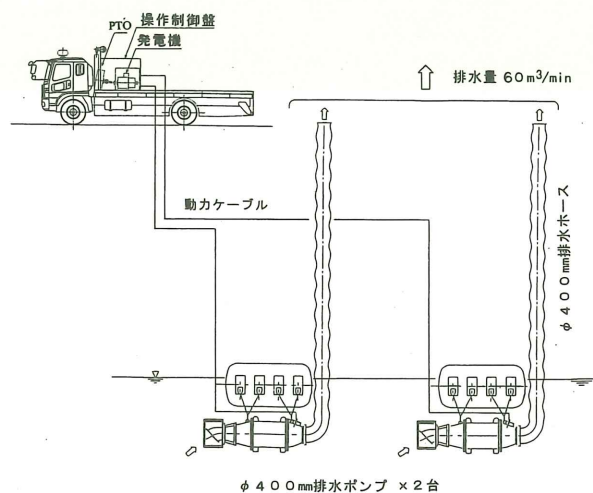
求められる技術	対 象	具体的な技術内容
軽 量 化 技 術 コンパクト化技術	ポ ン プ	高速化および高流速化
		軽量材（アルミ材等）の使用
		駆動機の軽量化（同期モータ、水力タービン等の採用）
	駆 動 機	トラックとポンプ動力源（例えば発電機）駆動機の兼用
操作性向上技術	ホース・継手	軽量材の使用
	事 前 準 備	ホース類のワンタッチ接続化
	起 動 性	滑らかなスタート

表ー 5 新型車の特徴

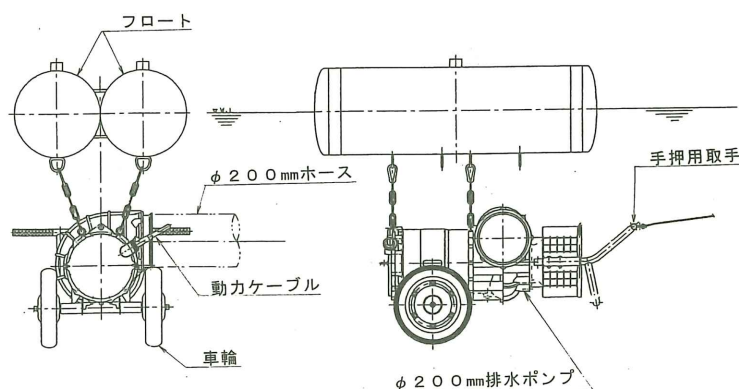
総排水量	30m ³ /min	60m ³ /min	
方 式	水力タービン方式		水中モータ方式
特 徴	1) 移動機器（ポンプ、ホース類）の重量は約30kgf（人力による据付可能） 2) PTO方式によるトラック駆動機の兼用化 3) 普通免許で運転可能 4) 車幅2300mm以下	1) 移動機器（ポンプ、ホース類）の重量は約30kgf（人力による据付可能） 2) PTO方式によるトラック駆動機の兼用化	1) 設置ポンプ台数は2台（クレーン車での据付） 2) 排水時の駆動機はトラック用エンジンのみ 3) 回転数制御が可能
ポンプ構成	排水ポンプ（口径:φ200mm）×4台 加圧ポンプ（口径:φ200mm）×1台 取水ポンプ（口径:φ150mm）×3台	排水ポンプ（口径:φ200mm）×8台 加圧ポンプ（口径:φ300mm）×1台 取水ポンプ（口径:φ150mm）×6台	水中モータポンプ（口径:φ400mm）×2台
駆 動 方 式	排水ポンプ:水力タービン駆動 加圧ポンプ:トラック用エンジン駆動（PTO方式） 取水ポンプ:発動発電機駆動		トラック用エンジン掛け発電機駆動（PTO方式）
主要付帯品	発動発電機（24kVA）、ホース 投光器 他	発動発電機（35kVA）、ホース 投光器 他	発電機（180kVA）、ホース 投光器 他
配 置 図 例			



図ー2 水カタービン方式 (30m³/min) の概念図



図ー3 水中モーター方式の概念図



図ー4 手押し車方式の排水状態図

5. まとめ

以上、今までに開発された排水ポンプ車について述べた。これらの排水ポンプ車が機能を十分に発揮し、治水事業に貢献できることを期待するとともに、今後とも操作性の向上を目指したポンプ車の開発に取り組むたい。

参考文献

- (1) 土居 正人、谷口 正宏、三浦 彰夫：「油圧駆動水中ポンプの開発」、(社)河川ポンプ施設技術協会 第7回研究発表会講演集、(1996)、P.1-1~1-6
- (2) 成田 秀志、持丸 修一：「排水ポンプ車の活動状況」、(社)河川ポンプ施設技術協会誌 ぼんぶNo.17、(1997)、P.23~25
- (3) 小笠原 保：「大容量排水ポンプ車の開発・導入」、(社)河川ポンプ施設技術協会誌 ぼんぶNo.20、(1998)、P.38~39
- (4) 品末 太郎：「大容量排水ポンプ車の開発」、(社)河川ポンプ施設技術協会 第9回研究発表会講演集、(1998)、P.1-1~1-6
- (5) 建設省 河川局防災・海岸課：「災害復旧事業促進全国大会 説明資料」、(1998)、P.15
- (6) 建設省 東北地方建設局：「平成10年8月末豪雨による災害 災害対策車出動状況」、(1998)

時代のニーズに応えた排水機場のコスト縮減策

大谷 健二 おおたに けんじ

(社)河川ポンプ施設技術協会 計画部長

1. まえがき

排水機場のコスト縮減に関しては、平成9年2月に建設省より「コスト縮減を配慮した揚排水機場の設計について」の事務連絡がなされ、当協会においても、平成9年度よりコスト縮減策に関する実績調査、ケーススタディ等によるコスト縮減効果の確認、導入手順等の検討を進めているところである。

単機容量が $10\text{m}^3/\text{s}$ を超える大容量排水ポンプ設備では、既に新技術の開発、実機適用が進められ、大きなコスト縮減効果をあげている例があるが、これらの新技術を単機容量 $10\text{m}^3/\text{s}$ （口径 2000mm ）以下の排水ポンプ設備に適用する場合には、種々の検討課題や制約条件がある。ここでは主に単機容量 $10\text{m}^3/\text{s}$ 以下の立軸ポンプで構成される排水機

場を対象に、図-1に示す各コスト縮減策導入時の検討課題、検討手順等について紹介する。

2. コスト縮減策導入時の検討課題と検討手順

2.1 主ポンプの高速小型化

大容量の排水ポンプ設備では、個別機場ごとに模型試験を行い、ポンプの高速小型化（＝高比速度化、小口径化）及び吸吐水路の高流速化を実現し、機場本体のコンパクト化を図ることにより大きなコスト縮減効果をあげている。しかし、高速小型ポンプの導入に際しては、特性上以下のような制約条件があることから、現行の「揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説」（以下「指針」と略す）に示す比速度、口径の範囲で最適な高速小型

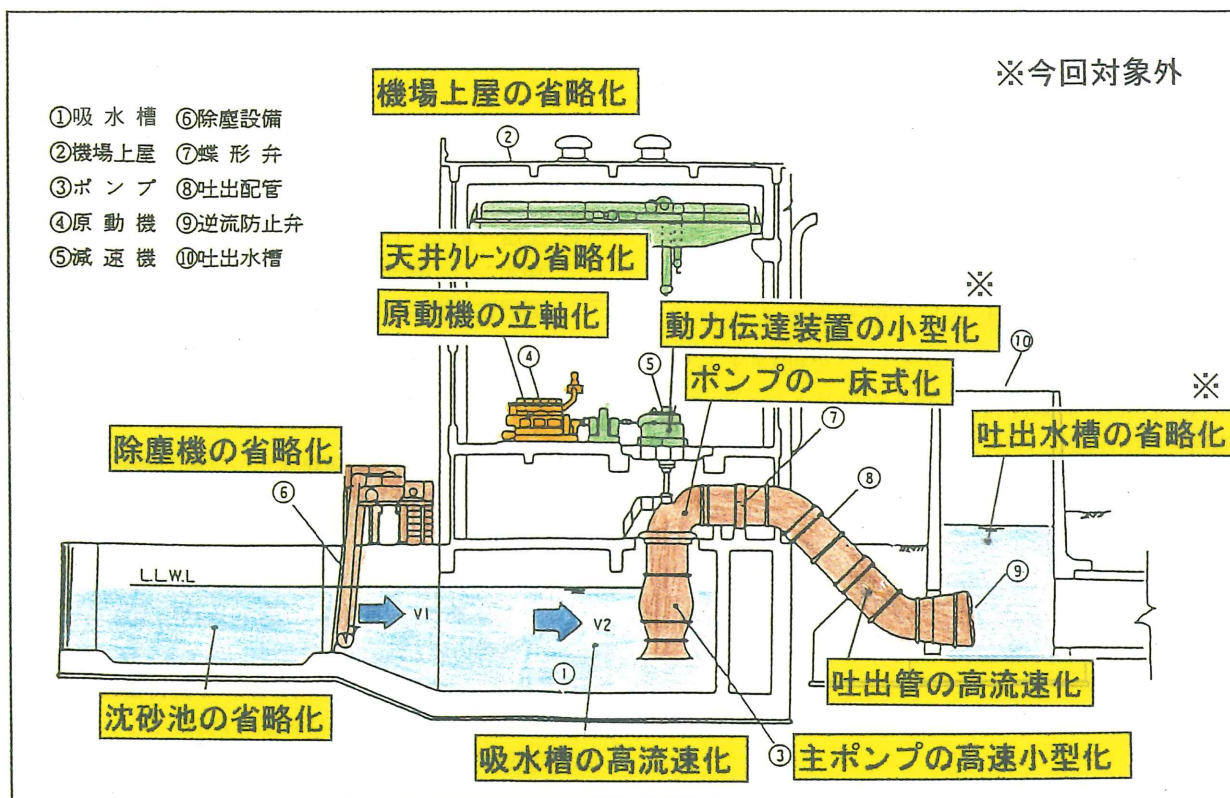


図-1 排水機場のコスト縮減策と適用箇所（単機容量 $10\text{m}^3/\text{s}$ 以下）

ポンプの適用を個別に検討する必要がある。

- ①キャビテーション性能の低下による機場本体の深層化。
- ②高比速度化、小口径化によるポンプ効率の低下、原動機出力の増加

2.2 吸水槽の高流速化

ポンプ吸水槽の形状と主な特徴は表－１の通りである。

大容量の排水ポンプ設備ではクローズ形の高流速吸込水路を採用し、機場のコンパクト化（水路幅の縮減、ピット底レベルのアップ）により建設コストの縮減を図っている。（図－２参照）

一方、 $10\text{m}^3/\text{s}$ 以下の吸水槽はオープン形が一般的であるが、クローズ形や渦流防止装置付のオープン形を採用し、高流速化を図ることは可能である。しかし、現状では個別に模型試験が必要であり、また、高流速吸水槽の形状・寸法の標準化が

なされていないため、「指針」通りのオープン形吸水槽を採用するのが望ましい。

$10\text{m}^3/\text{s}$ 以下のポンプに適用できる高流速吸水槽に関しては、今後模型実験等による開発を行い、２～３年後に実用化を図る予定である。

2.3 吐出管の高流速化

$10\text{m}^3/\text{s}$ 以下のポンプでは、吐出管、吐出弁の高流速化（＝小口径化）により設備費の縮減を図ることが期待できる。

しかし、以下の検討課題があることから、吐出管の流速はポンプ仕様点の吐出量において約 4m/s 以下（概ね従来の口径に対し１ランク小さい口径）程度とし、建設コストの縮減効果を確認のうえ導入を図る必要がある。

- ①高流速化による塗装の剥離、摩耗
- ②管路損失の増加に伴う原動機、減速機容量の増大（特に吐出管路が長い場合）

表－１ ポンプ吸水槽の形状と主な特徴

区分	オープンピット形		
	吸込直管形	傘形	ベンド形
略図			
掘削深さ	深くなる	最も浅くできる	ロング、ショート、矩形の種類により浅くできる
土木構造	単純である	やや複雑である	傘形より単純である
ポンプ性能への影響	良い	やや劣る	最も良い

① 50m³/s 立軸軸流ポンプの例（八潮排水機場）

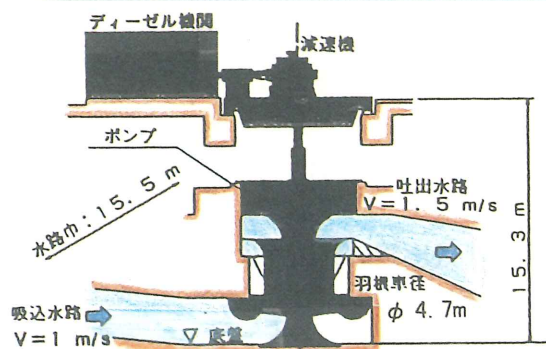
(50m³/s × 2.7m × 80min⁻¹ × 2800PS)

適用技術

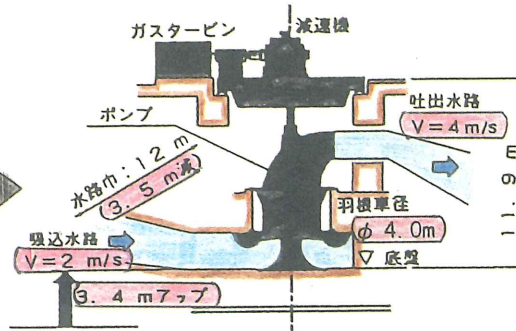
- ・比速度 : 1500 → 2200
- ・羽根車径 : φ 4700 → φ 4000
- ・吸込水路流速 : 1m/s → 2m/s
- ・吐出水路流速 : 1.5m/s → 4m/s

適用効果

- ・水路幅 : -23%
- ・水路底盤深さ: 3.4mアップ



従来形 50m³/s ポンプ



新形 50m³/s ポンプ

図-2 大容量ポンプの高速小型化、高流速化適用事例

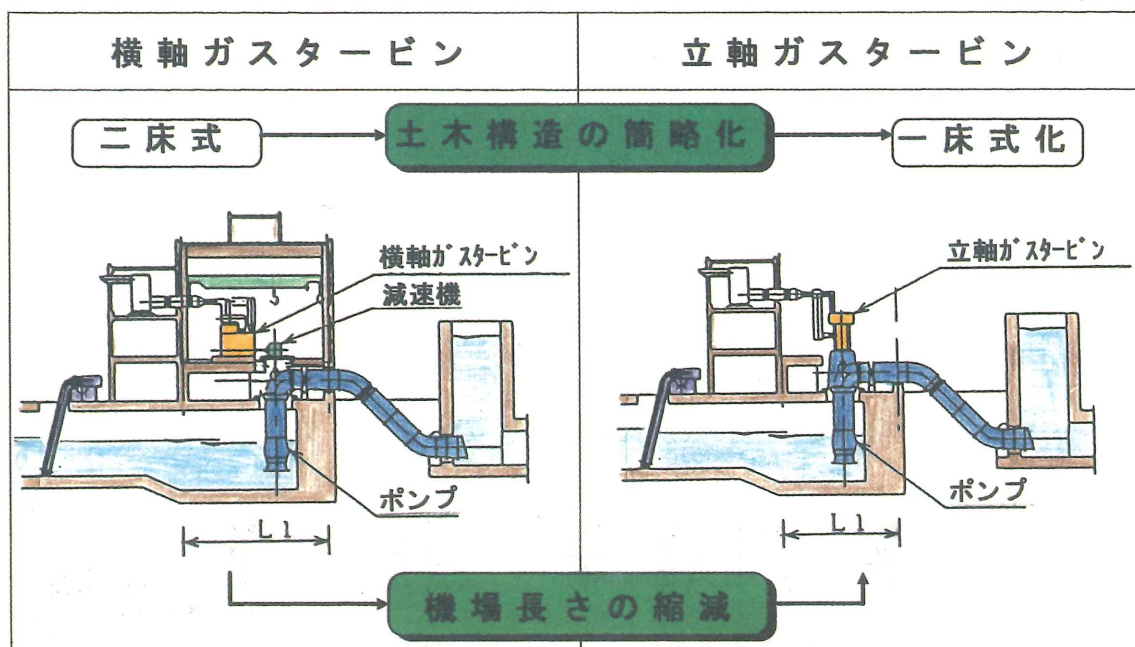


図-3 配置の比較図

2.4 原動機の立軸化

近年、排水ポンプ駆動用原動機として、立軸ガスタービン（立型・L型）が開発、適用されつつある。原動機を立軸化することにより、機場長さ（流れ方向）の縮小化、一床式化等が可能になり、機場のコンパクト化によるコスト縮減が期待でき

る（図-3 参照）。

適用に際しては以下の項目を調査、検討の上導入を図る必要がある。

- ①対象機種、出力レンジ、納入可能時期等の調査（開発中の機種があるため）
- ②ディーゼル機関、横軸ガスタービン等他の原動機を適用した場合とのコスト比較（ガスタービ

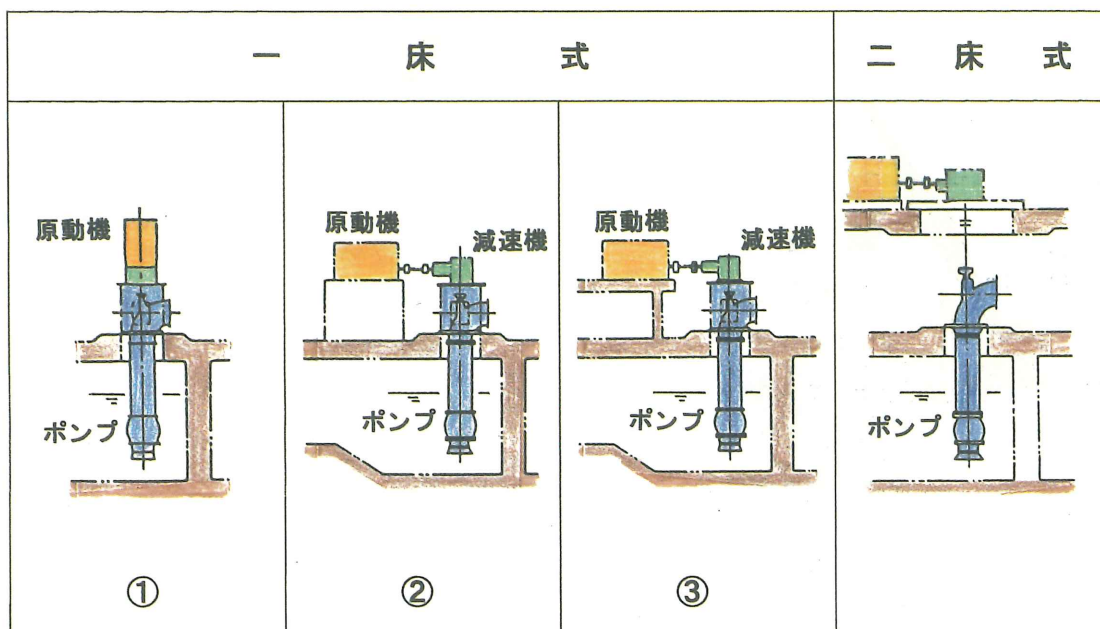


図-4 一床式の定義

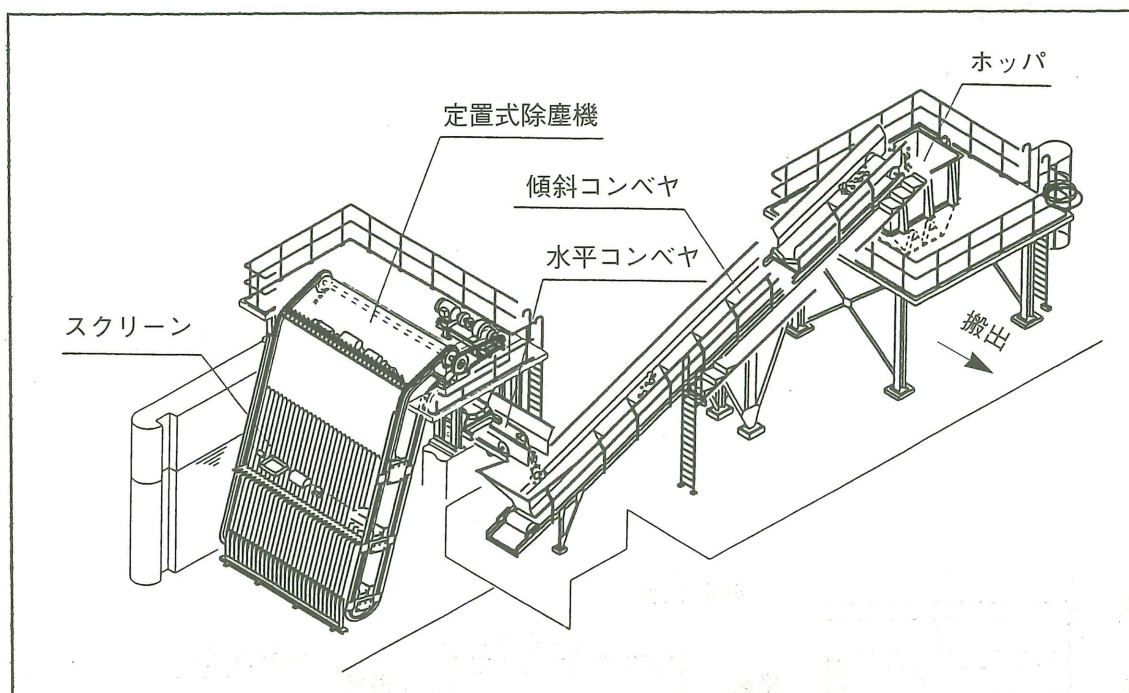


図-5 排水機場の除塵設備 (例)

ンは出力レンジの関係から、小出力の範囲では割高となる傾向にある。)

2.5 ポンプの一床式化

「指針」では一床式はポンプ口径1500mm以下(吐出量約 $5 \text{ m}^3/\text{s}$ 以下)に適用されているが、図-4に示すように、一床式化の採用により土木構造が簡略化されることからコスト縮減の可能性が大きい。

口径1500mmを超えるポンプへの一床式化の導

入に際しては、以下の項目を考慮した建設コストの検討が必要である。

- ①土木構造、床荷重、設置スペース等に基づく土木、建築費の比較検討
- ②高さ寸法の増大に伴う原動機や減速機の保守点検用架台の費用、および防振対策費用(必要な場合)

2.6 除塵機の省略化

「指針」では、排水機場は図-5に示す定置式

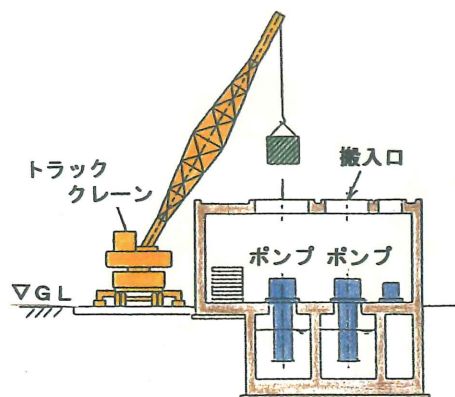


図-6 トラッククレーンによる吊り方法

除塵機を設置するよう定めているが、除塵機を省略する場合は、以下のような検討課題、制約条件があり、詳細検討のうえ導入を図る必要がある。

- ① 機場に流入するゴミの種類、大きさ、量の事前検討、調査
- ② ポンプの異物通過性能を考慮したスクリーン目幅の検討（スクリーンは人身保護の点から必ず設置する必要がある）
- ③ ゴミの種類、大きさ、量に対応した最適除塵方式の検討（手掻式、走行式、定置式等）

2.7 天井クレーンの省略化

天井クレーンの省略に伴い、ポンプ上屋の省略

又は簡略化が可能となり、天井クレーン設備費および建築費が縮減できる（図-6 参照）。しかし据付時、分解点検時等における作業性、安全性および維持管理性の面で以下のような検討課題、制約条件があることから、コスト縮減効果を検討の上導入を図る必要がある。

- ① トラッククレーンの市場性の調査およびオペレータの確保
- ② トラッククレーンの進入路および作業スペースの確保ならびに地盤改良
- ③ 作業環境（降雨、強風時等）への対応と作業工数増加に伴う工期の確保
- ④ 作業性と安全性の確保（現地組立・据付方法の検討、フック・治工具の活用等）

2.8 機场上屋の省略化

機场上屋を省略すると、図-7 に示すように建設費は安価になるが、環境保全、維持管理等の面で解決すべき課題が発生する。従って、以下の項目について検討を行い、コスト縮減効果を確認の上導入を図る必要がある。

- ① 設備、機器の屋外仕様化（降雨、塩害、凍結、積雪対策等）
- ② 機場の周辺環境に与える影響（騒音、振動、排気ガス、放熱、景観対策等）
- ③ 風、雨（豪雨）時の作業環境の確保（運転中の設備機器の監視、点検方法等）。なお、操作室、管

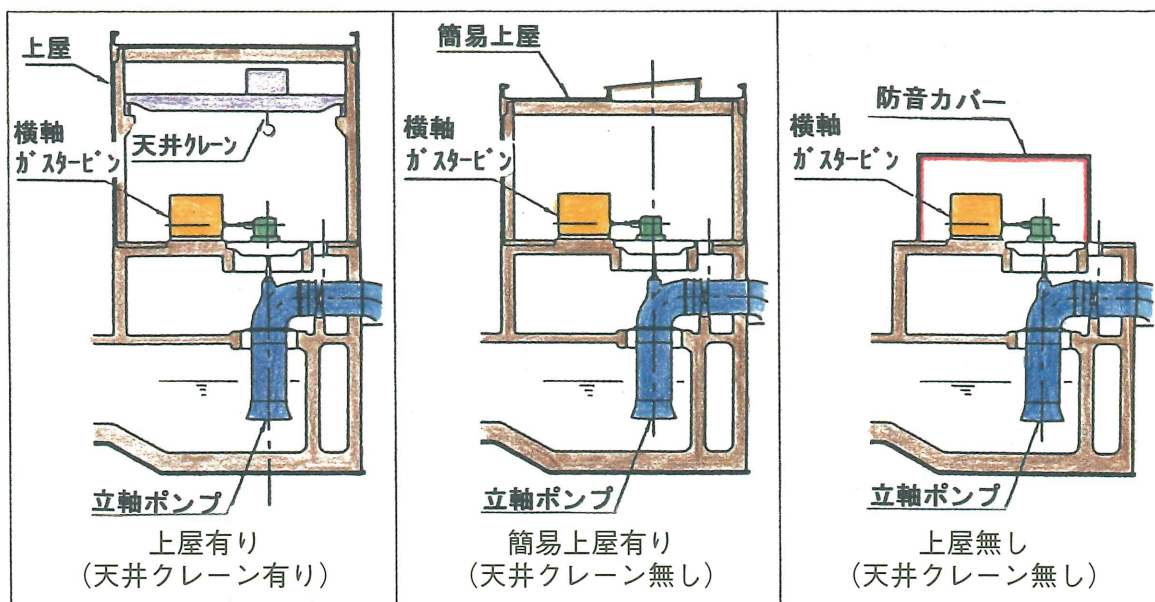


図-7 機场上屋の有無比較図

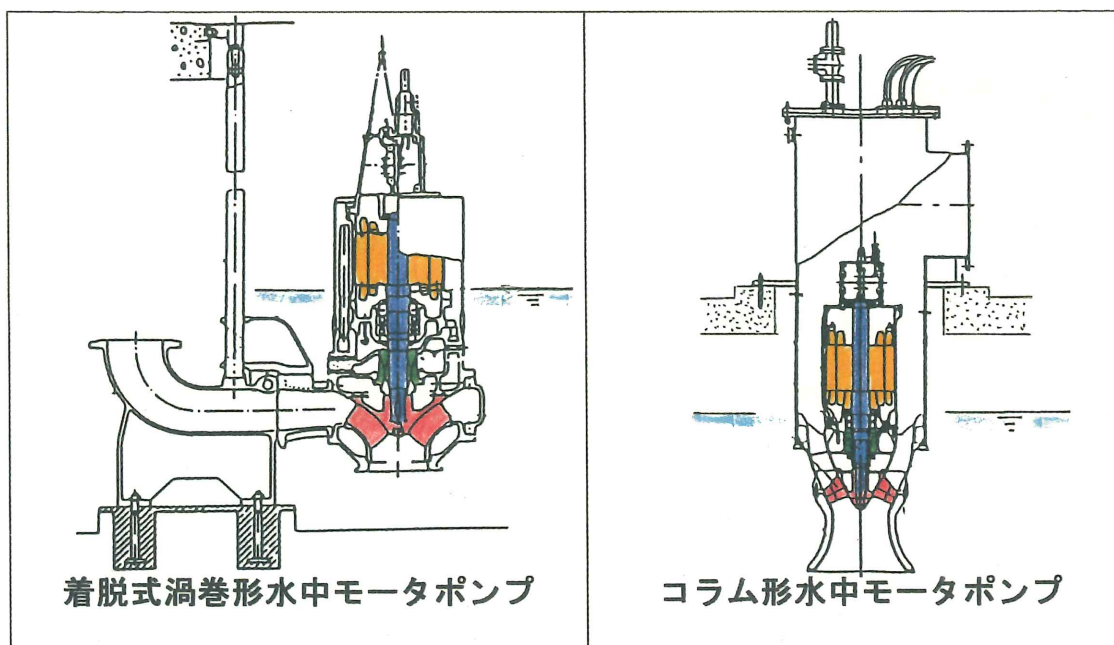


図-8 水中モータポンプ構造図

理室は、長時間の運転操作に対応するため原則設置するものとする。)

2.9 水中モータポンプ

小規模の固定式排水機場については、図-8に示す水中モータポンプを用いる方がコストを縮減できる場合があるが、以下のような検討課題、制約条件があり、導入に際しては維持管理費を含めた比較検討が必要である。

①自家発設備容量の増大

水中モータポンプの電源は、自家発設備より供給する必要があるため、内燃機関駆動の場合に比べ自家発設備の容量が大きくなり、高価となる。

②水中モータの製作限界

水中モータは市販性、納期等の面から制限を受けるため、総排水量が大きくなると水中モータポンプの台数が多くなり、高価となる場合がある。

③点検・整備費用

水中モータポンプはメカニカルシール等の点検・整備を頻繁に行う必要がある。また、長期間使用する場合水中モータのコイル巻き換え等が必要となる。

2.10 沈砂池の省略化

沈砂池を省略することにより、用地費、土木費等のコスト縮減を図ることができる。

一般に排水ポンプでは運転時間が短く、200Hr/年程度の運転時間では、主ポンプの主要部品が著しく摩耗することは無いが、土砂の流入量が多い場合やポンプの運転時間が長い場合には以下の検討を行い、問題が無いことを確認のうえ導入を図る必要がある。

- ①流入する土砂の質、量、運転時間によるポンプの摩耗、寿命
- ②吸込水路、吐出水槽等への堆積土砂の除去方法

3. おわりに

排水機場のコスト縮減策に関し、現状の技術レベルでの検討課題、検討手順等について紹介した。いずれの縮減策も種々の検討課題や制約条件があり、導入に際しては個別機場毎に十分な事前検討が必要である。

建設コストの縮減は近年の最重要課題の一つであり、今後さらにコスト縮減に関する新技術、新製品の研究開発に積極的に取り組んでいく所存である。

八潮排水機場

須田 幸彦 すだ ゆきひこ

建設省関東地方建設局
江戸川工事事務所 機械課長

神宮寺 保秀 じんぐうじ やすひで

建設省関東地方建設局
江戸川工事事務所機械課 整備係長

1. はじめに

綾瀬川流域は、流域面積が173.8km²の細長い地形であり、江戸川・利根川・荒川に囲まれた低地であるため、お皿のように雨水がたまりやすい特徴をもっている。(図-1. 2)

この綾瀬川は、川幅が狭く、洪水を流下させる能力が低い上に、流域の下流部は東京を抱えた人口



図-3 流量配分図

密集地帯であり、中・上流部は、水田の広がる田園地帯であったが、昭和30年代後半の高度成長期から急速に都市化・市街地化が進み、交通網の整備、市街地整備計画などと相まって、この地域の開発が著しく発展したため河川の大幅な拡張が不可能である。そのため他の流域に洪水の一部を排出することとして計画されたのが、綾瀬川放水路であり、放水路の水を強制的に排水する施設が八潮排水機場である。

八潮排水機場では、綾瀬川の計画洪水流量190m³/sのうち100m³/sを放水路に分流し、放水路途中にある古綾瀬川、八条流域からの排水も合わせて、中川へ150m³/sを排水する計画である。(図-3)

また、綾瀬川の水質改善のために、中川から浄化用水を導入する機能も備えている。

2. 機場概要

本機場の施工は、段階的に行い平成元年度に1号ポンプ(25m³/s)、平成5年度に2号ポンプ(25m³/s)が完成し暫定運用を行っていた。

今回紹介する3号ポンプ(50m³/s)については、社団法人河川ポンプ施設技術協会で、調査検討を行った数多くの新技術を導入し平成10年度完成した。(写-1)

以下に、3号ポンプの特徴を紹介する。

(1) 設置場所 埼玉県八潮市八条地先

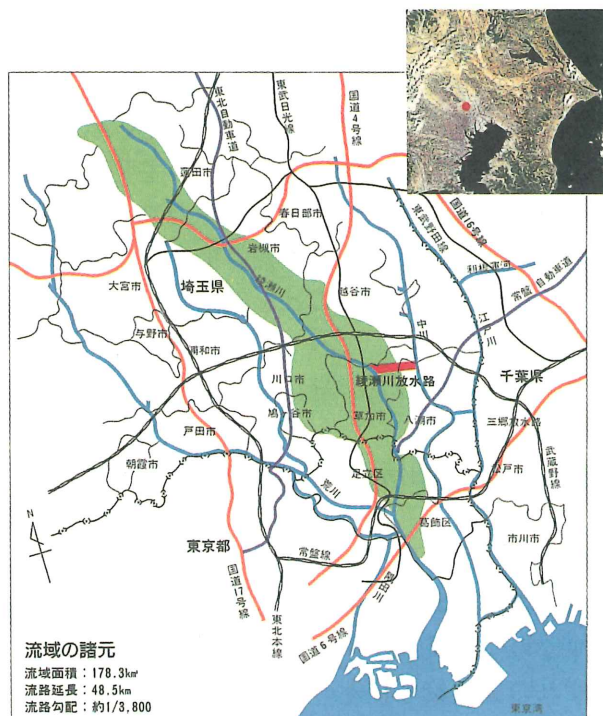


図-1 綾瀬川流域図

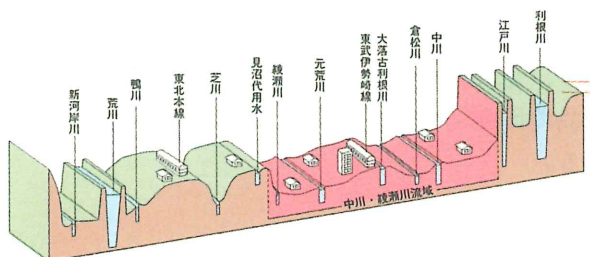


図-2 お皿のような水のたまりやすい流域の地形

(2) 排水量

- 1) 全体排水量 150m³/s
- 2) 既設排水量 50m³/s (25m³/s×2台)
- 3) 今回設置分 50m³/s (50m³/s×1台)

(3) ポンプ設備の主要仕様

3号ポンプ設備の主要仕様は以下のとおりである。

また、新旧機場の平、断面図を図-4に示す。

1) 主ポンプ形式

形 式 立軸軸流ポンプ

口 径 4,000mm

吐 出 量 50m³/s

全 揚 程 2.7m

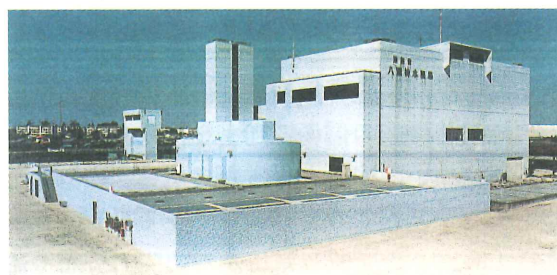
ポンプ回転数 82.6min⁻¹

吸込形式：傘形

吐出形式：バンド形（超扁平）

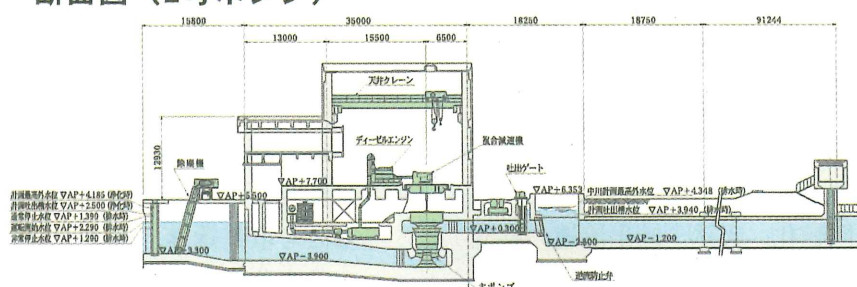
2) 主原動機

形 式 単純開放二軸式ガスタービン

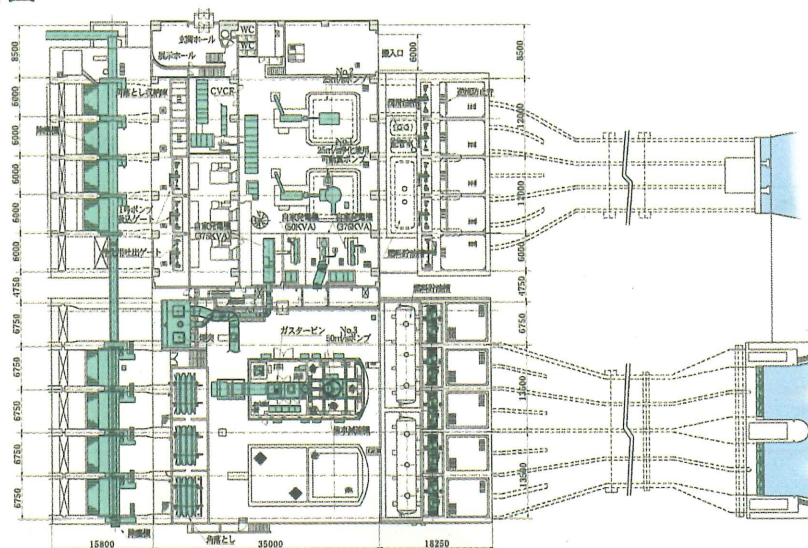


写-1 八潮排水機場全景
(右側は既設機場、左側は増設機場)

断面図 (2号ポンプ)



平面図



断面図 (3号ポンプ)

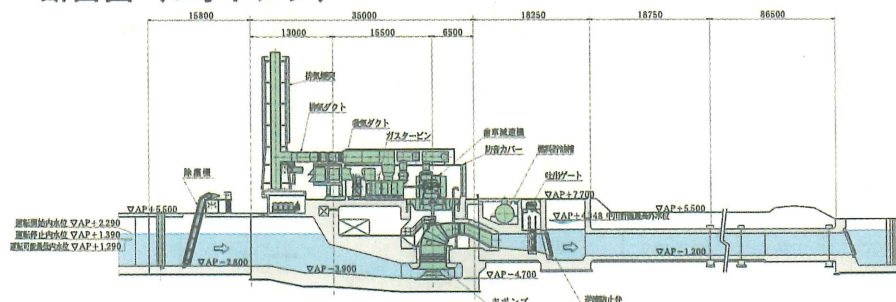


図-4 新旧機場の平・断面図

出力 2,800PS

3) 動力伝達装置

形式 直交軸傘歯車減速機

冷却方式 空冷式

3. 機場の特徴

本増設機場は、大容量の大型排水機場であり、コストの縮減と機能の信頼性向上を行うために、各種の新技术について検討を行った。ポンプのコンパクト化をテーマとしてコンピュータシミュレーション技術により、3次元流れ解析を行い圧力分布や流れ分布などを検討し、モデル試験を行った結果、キャビテーションや水中渦が発生しにくい最適なポンプ形状を見出すことが可能となり、ポンプ及び吸込水路を高流速、小型化し、ポンプ設備及び土木構造物のコンパクト化を図る事ができた。以下に、建設コストの縮減と排水機能の信頼性向上を満足させる為に、検討し導入した新技术を述べる。

(1) 建設コストの縮減 (表-1、図-5)

- 1) ポンプの高速回転化、吸込・吐出流速の高流速化により、ポンプ・水路の小型化を行い機場のコンパクト化を図った。
- 2) 主原動機には航空機転用形の二軸式ガスタービンを採用し、主原動機重量の軽減を行い機場

のコンパクト化を図った。

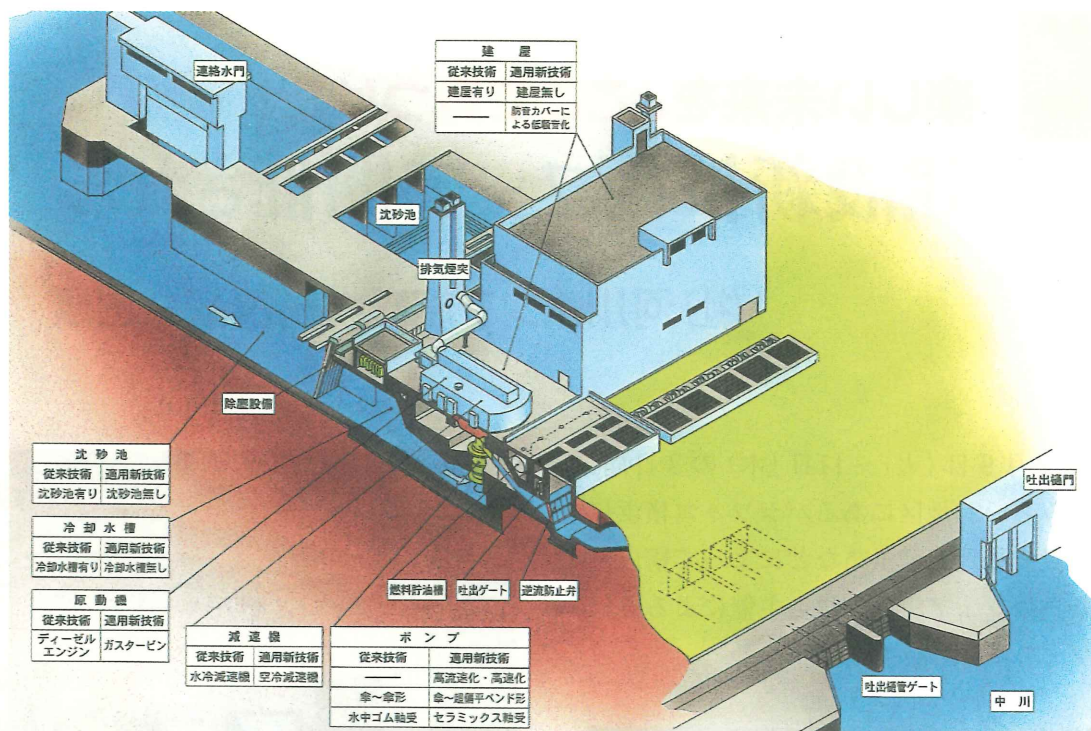
- 3) 上屋を省略するために、ポンプ据付工法を天井クレーン工法からトラッククレーン工法に変えたことにより天井クレーンの設備費及び上屋の建築費の縮減を図った。(中央操作は、既設機場の操作室より行う。)

(2) 信頼性の向上 (表-1、図-5)

- 1) 操作制御システムをコンピュータ化し、CRT画面操作 (写-2) により本機場を始め、放水路内に設置されている各ゲート設備等の監視操作も可能とした。また、ポンプ始動時CRT画面に運転ブロック図 (図-6) を表示したことにより、ポンプ排水運転までの流れをリアルタイムで確認できるため、操作員の負担も軽減した。
- 2) 主原動機の高スタービン化、減速機の空冷化、ポンプ軸受のセラミックス化に伴い、冷却水系統が簡素化され信頼性の向上を図った。
- 3) 維持管理CALSを導入し、実排水運転、管理運転及び、メンテナンス時の点検整備のデータなどを取り込み、予防保全ガイダンスや振動による劣化診断等を行うことにより、各機器の状態を把握できるため安心して排水運転が行える。また、ポンプ設備の他に放水路内に設置しているゲート設備の完成図書をリンク付しているの

表-1 新技术適用による効果 (八潮排水機場における新技术導入とその効果)

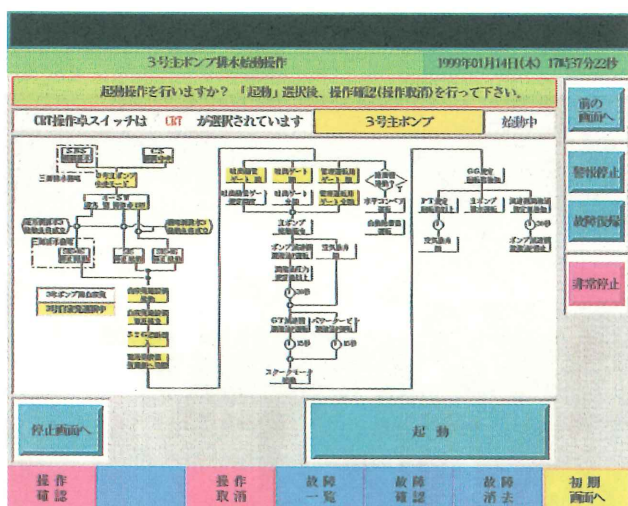
項目	目的	手 段	新 技 術 (八 潮 技 術)	設 備 概 要 の 対 比	新 技 術 導 入 効 果
設計の合理化・新技术導入による建設費の縮減	①主ポンプの小型化	■主ポンプの高速化 主ポンプ回転数1.4倍 羽根径4600mm → 4000mm	■吸水路の高速化 従来流速の2倍 吸込流速1m/s → 2m/s		設備費 95 % 建築費 (原動機室) 0 % 土木費 50 % 全体費用 75 % 用地面積 53 % 経 済 効 果 (%)
	③原動機の軽量化	■原動機にガスタービンを採用 [ディーゼルエンジン→ガスタービン]			
	④沈砂池の省略化	■流水解析による堆砂しにくい水槽形状とすることによる沈砂池の省略 [沈砂池あり → 沈砂池なし]			
	⑤原動機室上屋の省略化	■機室の屋外仕向化 ■騒音対策 騒音は上屋対策 → 防音カバー 機室は天井クレーン操作 → クレーン車操作			
	⑥操作制御設備のコンピュータ化	■操作制御システムの多量化、分散化 ■運転支援システムの機能の充実化 水位予測システム、 [予防保全ガイダンスの導入]			
信頼性の向上	⑦機場の完全無水化	■原動機の高スタービン化 [ディーゼルエンジン→ガスタービン] ■高速機冷却方式の空冷化 主ポンプ軸受のセラミックス化 [ゴム軸受 → セラミックス軸受]			



図ー5 八潮排水機場 適用新技術



写ー2 中央操作室



図ー6 CRT画面に表示される運転ブロック図

で、見たい図面はいつでも直ぐに確認することができる。

4. おわりに

本排水機場は、排水量 $50\text{m}^3/\text{s}$ という大容量であるが建設に当たっては、建設コストの縮減、信頼性の向上などについて適用可能技術の検討、新技術の導入を行い所期の目的に対する十分な成果を上げることができた。

建設コスト縮減においては、土木構造物、ポンプ設備、建築、用地など排水機場建設時にかかる全体費用で、従来タイプの機場建設コストと比較すると約25%の縮減を図った。また、信頼性の向上においても、従来の故障確率を大幅に改善し、信頼性を大きく高めたことから安全で確実な排水が可能となった。平成10年9月16日の台風5号には、本ポンプを含めた $100\text{m}^3/\text{s}$ の実排水運転を行い、流域にその被害もなくポンプ場としての効果を十分に発揮した。また、導入した新技術についてもトラブルも無く、検証することができた。

今後の大容量($\phi 2,000\text{mm}$ を超える)ポンプには、このような新技術を活用し、より新しい技術を導入することで建設コストを縮減した経済的で、信頼性の高い排水機場の建設に努める所存である。すでに、当事務所発注の外郭放水路排水機場 $200\text{m}^3/\text{s}$ ($50\text{m}^3/\text{s}$ 、 $14,000\text{PS}$)にも同様な技術を導入し、建設コストを縮減した経済的で、信頼性の高い排水機場を鋭意施工中である。

楽しい未来を、ここで見つけた!

建設新技術フェア開催される

(社)河川ポンプ施設技術協会も出展

平成11年2月9日(火)～11日(木)の3日間、横浜みなとみらい21地区にあるパシフィコ横浜において、建設省や地元横浜市などによって構成された建設新技術フェア実行委員会主催による「建設新技術フェア」が開催された。



写一 建設新技術フェア開会式

屋内、屋外に設けられた展示ブースには建設技術に関連した企業、法人など約150団体が出展した。

(社)河川ポンプ施設技術協会からも排水機場の役割やコスト縮減、CALSなどを説明するパネルを展示するとともに、ポンプに関する技術開発の手順などをビデオで紹介するブースを設けた。また、協会の会員の中からは15社が屋内、屋外に17のブースを設けて、実物や模型、パネル、ビデオなどを展示し独自技術や新技術の紹介を行った。



写一 展示ブース

会場内や周辺では、「建設技術見学バスツアー」や「くらしと建設技術」と題したシンポジウム、「建設クイズ」など各種イベントが開催され、専門家だけでなく学生や一般市民など3日間で2万人を越える来場者で賑わった。



写一 会場内の賑わい

国際単位系 (SI) 移行への対応について

— 平成11年10月1日より完全移行される —

平成4年に新計量法が公布され、取引または証明に用いられる単位は、従来単位からSI単位へ移行するよう新計量法が制定され、猶予期間最長7年をもって完全施行されます。

この周知徹底期間として設けられたSI単位への移行猶予期間が、平成11年9月30日で終了し、以後は非法定計量単位の使用が禁止されます。

これまでは、従来単位とSI単位を併記して運用していたものが、今後は、取引や証明には非法定計量単位の全てが使用できなくなります。

これを受け、建設省では、平成11年度以降に契約する工事の工事関係書類、及び平成11年度以降に完成する業務委託の成果品について、SI単位を

使用することに決定しております。

つきましては、当協会で策定しているマニュアルや基準類で、既に購入して使用されている図書については、非SI単位をSI単位に換算して読み替えるよう周知徹底して下さい。

なお、換算は、JISに示してある換算率による他、当協会が発行している「揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説」の参考資料や「河川ポンプ設備要覧」の付録等に示している「従来単位とSI単位および換算率」の表を参照して下さい。

河川ポンプ設備で使用している主な単位と換算率を下表に示します。

主な従来単位とSI単位及び換算率

量	従来単位		S I 単位 への換算率	S I 単位	
	単位の名称	記号		単位の名称	記号
長さ	メートル	m	1	メートル	m
面積	平方メートル	m ²	1	平方メートル	m ²
体積	立方メートル	m ³	1	立方メートル	m ³
体積	リットル	ℓ、L	10 ⁻³	リットル	ℓ
回転数	回毎分	rpm	1/60	回毎秒	s ⁻¹
			併用可能単位	回毎分	rpm r/min
質量	キログラム	kg	1	キログラム	kg
	トン	t	10 ³	トン	t
力	重量キログラム	kgf	9.8	ニュートン	N
力のモーメント	重量トン	ft	9,800		
トルク	重量キログラムメートル	kgf・m	9,800	ニュートンメートル	N・m
圧力	重量キログラム毎平方センチメートル	kgf/cm ²	9.8×10 ⁴	パスカル	Pa
	水柱メートル	mH ₂ O	9.8×10 ³		
	重量水銀柱ミリメートル	mmHg	1.333×10 ²		
	気圧	atm	1.013×10 ⁵		
	バール	bar	10 ⁵	併用可能単位	バール
流量	立方メートル毎秒	m ³ /s	1	立方メートル毎秒	m ³ /s
	立方メートル毎分	m ³ /min	1/60		
エネルギー	重量キログラム毎平方センチメートル	kgf/cm ²	9.8×10 ⁴	パスカル	Pa
仕事	カロリー	cal	4.19	ジュール	J
	キロワット時	kW・h	3.6×10 ⁶		
仕事率	ワット	W	1	ワット	W
	仏馬力	PS	736		
	キロカロリー毎時	kcal/h	1.16		
温度	度	℃	+273	ケルビン	K
			併用可能単位	度	℃
熱量	カロリー	cal	4.19	ジュール	J
			4.19	ワット秒	W・s
電圧	ボルト	V	1	ボルト	V
電流	アンペア	A	1	アンペア	A
電力	ワット	W	1	ワット	W
電力量	キロワット時	kW・h	3.6×10 ⁶	ジュール	J
			併用可能単位	ワット時	W・h

平成10年度「APS欧州調査団」

— 第1回運河調査の報告 —

中村 勝次 なかむら かつじ

(社)河川ポンプ施設技術協会 技術推進委員長

1. はじめに

2月20日から一週間で、ヨーロッパの近代運河の調査を行ったので、その要点を紹介する。今回の調査は第一回目の調査であるので、ベルギーとドイツ北部に的を絞り、集中的な調査を行った。11名の調査員の構成であった。

2. 背景と調査目的

日本の河川は短く急峻で運河には適さないとい一般に思われていたので、運河への関心は低く、明治以前の舟運用の日本の運河は鉄道と道路にとって代わられた。

ところが、ヨーロッパでは昔から運河は重要なインフラストラクチャのひとつの分野として認識されている。したがって、近代ヨーロッパでは日本の河川の勾配を凌ぐ急峻な河川でも運河が整備されて、日本が逡巡している間に、ヨーロッパでは運河の技術が急速な進歩を遂げた。

しかし、日本においても省エネルギー輸送の観点、水辺空間への憧れや環境問題の高まりから、運河の役割を再評価する動きも出てきた。

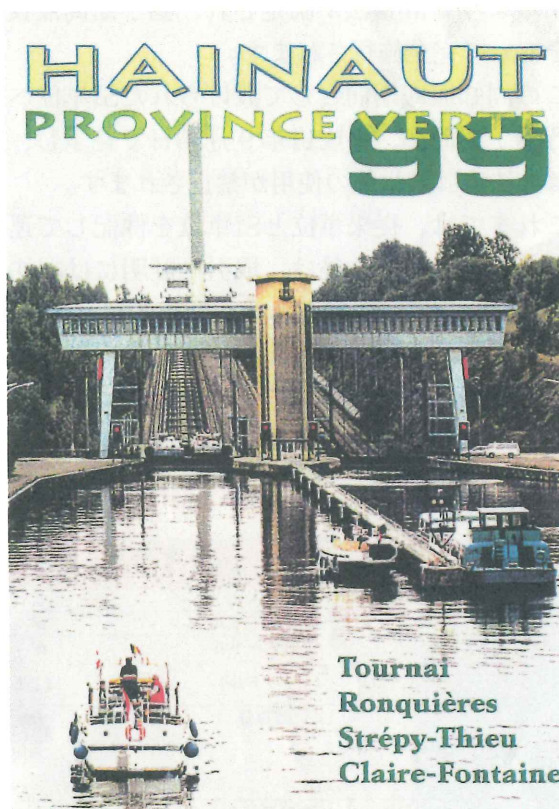
そこで、河川ポンプ施設の技術を多方面から検討する当協会としても、最新の運河の運用状況や、施設の規模や技術の特徴などを調査し、研究を進めることが重要と考え、近代運河の第一回目の調査を行った。

3. 訪問先の日程

2月20日から27日の日程において、下記の施設の調査を行った。近代的な水位差克服用運河特有の施設として、閘門（ロック）、インクライン、リフトを中心に調査を行った。

1) ベルギーの施設3ヶ所

(1) ロンキエールのインクライン 22日



写-1 ロンキエールインクラインの全景

(2) ストレピー・ティーユのリフト 22日

(3) ラ・ルヴィエールのリフト 22日

2) 北ドイツの施設3ヶ所

(1) ミンデンの施設3ヶ所 23日

(2) リューネブルクのリフト 24日

(3) ユールツェンの閘門 24日

4. 施設調査の概要

施設の要点を以下に示す。調査報告書を現在まとめているので、詳細は報告書を参照願いたい。

(1) ロンキエールのインクライン

1968年にシャルルロワ・ブリュッツル運河に建設された、世界第二位のウェット式のインクライン（傾斜路）である。

勾配5%の傾斜路(1432m)で水位差68mを克服して、1350トン船を昇降させる。

(2) ストレピー・ティーユのリフト

フランスとベルギーを結ぶサントル運河に建設中のリフトである。1995年完成予定が遅れて、2000年内に竣工の予定で、完成すれば世界一のリフトになる。

この巨大なリフトは1350トン船を2隻個別に、水位差約73mを克服して、垂直に上下に昇降させる。

(3) ラ・ルヴィエールのリフト

前記サントル運河の旧水路にある、300トン船用リフトで、リフト4基が1888~1917年に建設された。



写-2 ストレピー・ティーユリフトの全景



写-3 調査団(ストレピー・ティーユリフトにて)



写-4 低水位側からのリフト模型

リフトの水位差が15~17mで、4基あわせて計67mの水位差に対して船を上下させる。一時代前の水圧式リフトである。

(4) ミンデンの閘門

ドイツ北中部のミッテルランド運河がヴェザー川と立体交差する場所にある、運河と川を結ぶために1936年に造られた節水槽付の閘門(水位差14m)である。原理的には普通の閘門にくらべて4分の1に節水できる。

(5) リューネブルクのリフト

このリフトと次のユールツェンの閘門はエルベ・サイテン運河に設けられている。

稼働中の世界一のリフトで、水位差38mに対して1350トン船を2隻同時に独立して昇降させることができる。

(6) ユールツェンの閘門

この閘門は水位差23mを克服する、大型節水槽付きの閘門であり、1976年に完成した。3つの節水槽を設け連結させることで、消費する水を約3分の1に減少させた。

5. まとめ

所期の目的どおり、近代運河の水位差克服用の特有施設である閘門、インクライン、リフトについて6ヶ所の調査を行った。調査後の感想は「百聞は一見に如かず」であることを痛感した。

今後、ハード面(他の一級施設)、ソフト面(運河のネットワーク、運用)複合機能(治水、防災、水管理、環境保全)など調査課題が多いため、継続的な現地調査が必要であると考えます。

ポンプ駆動用立軸L型ガスタービン

木下 茂樹 きのした しげき
ダイハツディーゼル(株) ガスタービン技術部

1. 開発コンセプト

ポンプ駆動用立軸L型2軸式ガスタービンを開発するに当たり下記の開発コンセプトを採用した。

- ①既存の1軸式ガスタービンと共通化を図る。
- ②2軸式横軸式ガスタービンをベースに開発する。
- ③メンテナンスの容易性を考慮する。
- ④構造のモジュール化を図る。

ガスジェネレータ部には、発電機駆動用DT型ガスタービンをガスジェネレータに採用し、共通化を図った。

また、出力タービン部は、実績のある2軸式横軸ガスタービンの出力タービン部を立てにして、出力減速機の上に配置する構造とした。

計器盤、燃料制御装置、燃料ポンプ、潤滑油ポンプ及び始動用スターモータ等保守点検頻度の高い機器を補機減速機側に集中して取り付け、メンテナンス作業の容易性に配慮した。

DFL型ガスタービンは補機減速機、ガスジェネレータ、出力タービンと出力減速機の4つのモジュールで構成されている。

防音ボックスには吸気サイレンサ、オイルクーラを搭載し設置面積の省スペース化を計っている。

2. 特 長

2-1 排油システム

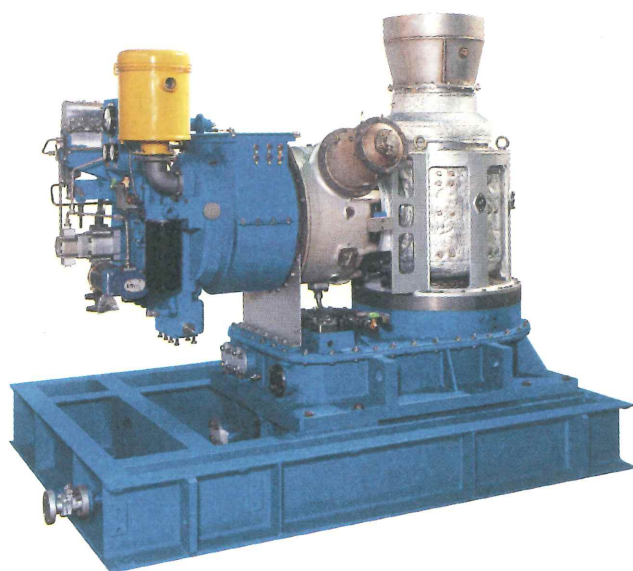
出力タービンの立軸化にあたって、課題となった潤滑油の供給、排油及びシールシステムに対して特別な構造や排油ポンプ等を使用しなくてよい構成とした。

2-2 出力タービン

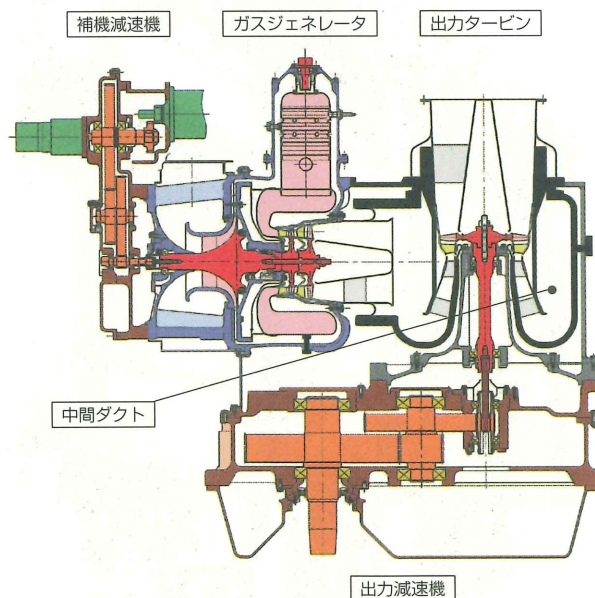
出力タービンの軸受を支持しているハウジングを出力減速機に直結し、中間ダクトをこのハウジングの周りに配置することにより、高さが低くなっている。

2-3 モジュール設計による信頼性の向上

潤滑油のシール、中間ダクトの形状など、各部分には実績のある従来の技術が採用されているので、信頼性は高く維持されている。



DFL-4型ガスタービン外観



DFL-4型ガスタービン断面図

トリシマ マルチメディア型排水機場広域監視VRシステム

(株) 西島製作所

1. はじめに

当社はポンプ総合メーカーであると同時に、環境関連機器・制御機器にも注力し、多数の納入実績を有している。VRシステムの開発は、この制御技術の一環として行っているものであり、本稿ではその成果、「トリシママルチメディア型排水機場広域監視VRシステム」について紹介する。

2. VRシステムの開発背景と経緯

「トリシママルチメディア型VRシステム」とはVR（仮想現実）技術を応用して運転員がその排水機場の中に実際にいるような感覚で監視・遠隔制御できるものである。

近年の排水機場は情報化技術のめざましい発展に伴い、機場運用の合理化・省力化を目的に運転支援システムとともに遠隔制御が注目され、実際に運用されている。

しかし、多数の機場を同時に遠隔制御することは機場ごとの設備差も大きく混乱も想定され容易でない。

こうした課題に取り組む中で、当社の制御システムも初期の2次元で模式的なMMI（マンマシンインターフェイス）から光ファイバ、ISDNなどを利用し映像、音声を駆使したマルチメディア型MMIを経て、これをさらに進歩発展させ、多数の機場を同時に遠隔制御する際の運転員の負担の軽減と操作ミス防止を目的にVR技術を活用した高度

なMMIを装備したシステムを開発した。

3. VRシステムの具体的活用

(1)排水機場の監視、遠隔操作

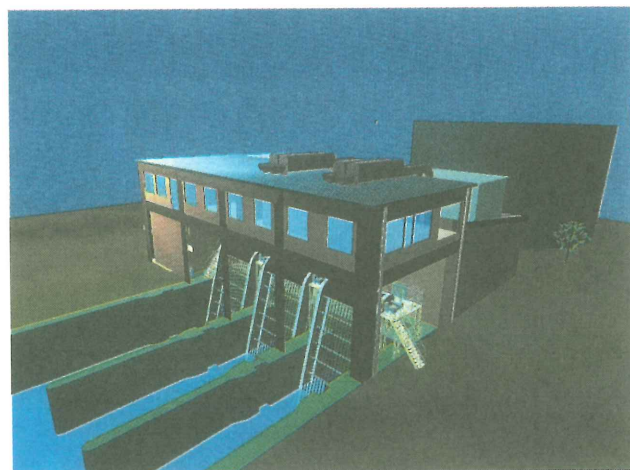
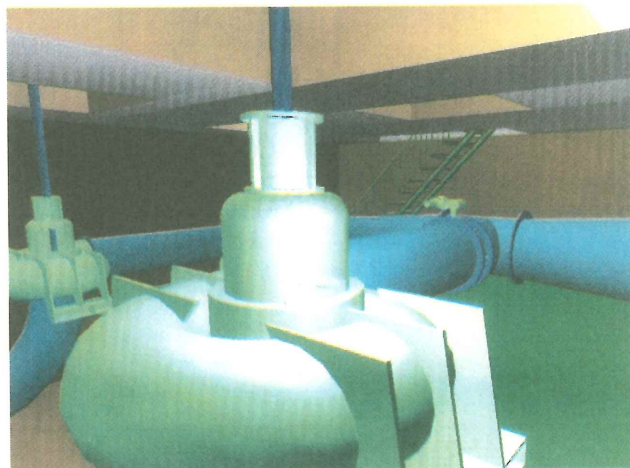
従来型の広域監視制御システムで、データとして送られてきていた現場の情報が、VRシステムでは水位、音、ゲートの開閉状況、出水状況、機械の運転状況として実際に仮想排水機場の中に再現されるので、見る、聞く、触る、といった人間の知覚的な行為により運転管理が行える。

(2)排水機場運転シミュレータ

様々な機場がそのまま再現され、当然、操作パネルも現地のものと同じものであるため、現地操作の疑似体験が可能である。また、運転操作の指導、トレーニングでは、機場レイアウトを直接観察しながら教育が可能となる。

(3)排水機場計画シミュレータ

機場内部は大小さまざまな配管が張り巡らされ、時には運転員の入り込む隙間のない部分や、バルブ操作、各種機器の搬入出に障害のあるレイアウトなどが生まれることもあるので計画段階でVRシステムを導入し確認をとれば、これらのミスは回避される。また、外観などの美観問題についても利用される。



2熱源併用ヒートポンプを用いた無散水融雪システム

深堀 賢久 ふかほり まさひさ
(株)クボタ ポンプ研究部

1. はじめに

現在用いられている道路融雪システムには散水方式と無散水方式がある。

散水方式は設備コストが安くつく反面、轍に溜まる水の車による水跳ねや再凍結など、また地下水を使う場合の地下水の枯渇、地盤沈下などの問題がある。

一方、無散水方式でも実績のある電熱式やボイラ加温式はCO₂排出量が多く、必ずしも環境に優しいシステムとは言えない。

このような背景から今回、空気熱と自然または未利用熱（エネルギー）を併用し、省エネルギーとトータルコスト低減を実現する2熱源併用ヒートポンプを用いた人・車や環境に優しい無散水道路融雪システムを開発した。その概要をここに紹介する。

2. 概要と特徴

(1) 2熱源併用ヒートポンプの概略構造図（図-1）に示すように、本ヒートポンプは従来の空気単熱源ヒートポンプ冷媒回路上の空気熱交換器（蒸発器）の下流側にもう一つ未利用（熱）エネルギー回収用熱交換器を設け、冷媒切替弁制御により空気熱と未利用熱の同時併用、またはどちらか一方の単独熱源での運転が可能な装置となっている。

尚、本ヒートポンプの実機を写-1に、空気熱と地中熱利用の無散水融雪システムの構成図を図-2に示す。

(2) 2熱源併用ヒートポンプを用いた無散水融雪システムの特徴

- ① 着霜の少ない高効率の2熱源併用運転でランニングコストを低減できる。
- ② 2熱源併用で未利用熱源負荷が軽減され、未利用エネルギー利用コストが安くつく。

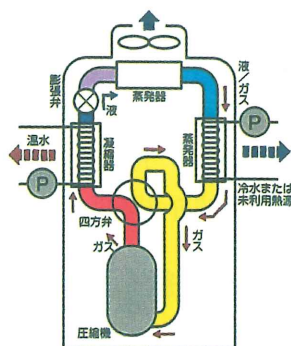


図-1 ヒートポンプのしくみ図



写-1 融雪用2熱源併用ヒートポンプ(30kW)

3. 仕様

- (1) 2熱源併用ヒートポンプ：半密閉スクリーコンプレッサ (30~75kW)
- (2) 利用可能熱源：①空気②地中熱③地下水④湧水⑤下水処理水⑥河川水等
- (3) 熱供給ライン：容積濃度25~40% エチレングリコール相当、温度15~35℃
- (4) 路盤埋設配管：樹脂管または鋼管

4. 開発年

平成10年

5. 特許

国内出願 平成7年~10年

海外特許取得 平成10年

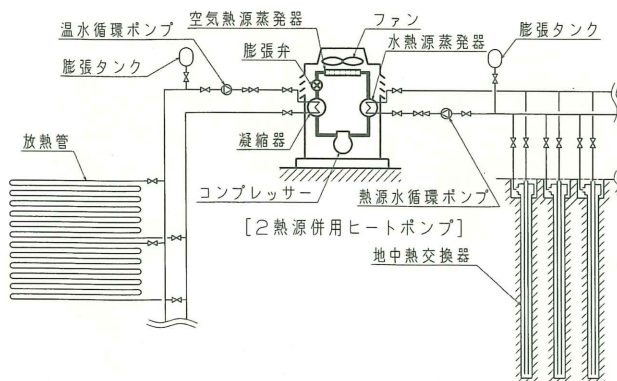


図-2 空気熱および地中熱利用の無散水融雪システム構成図

インライン型微細フィルタ MFVシリーズ

丸誠重工業(株)

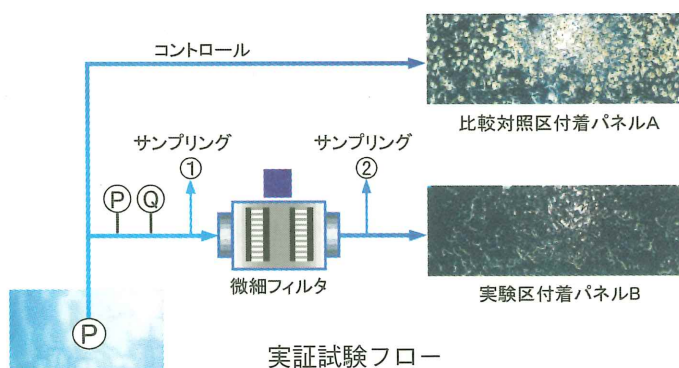
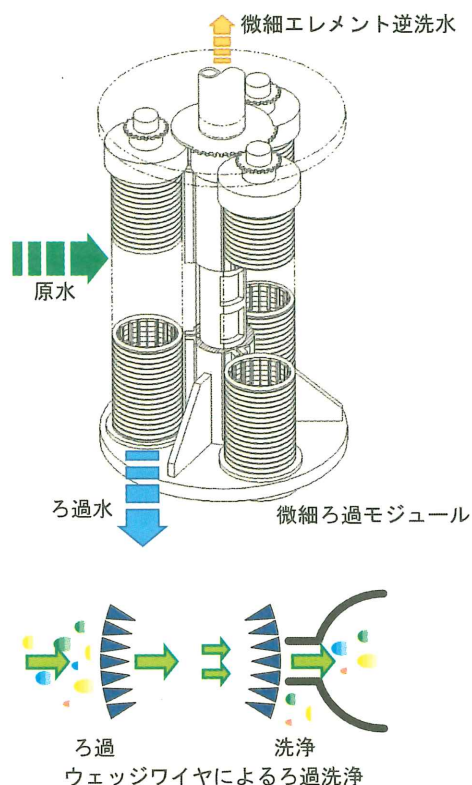
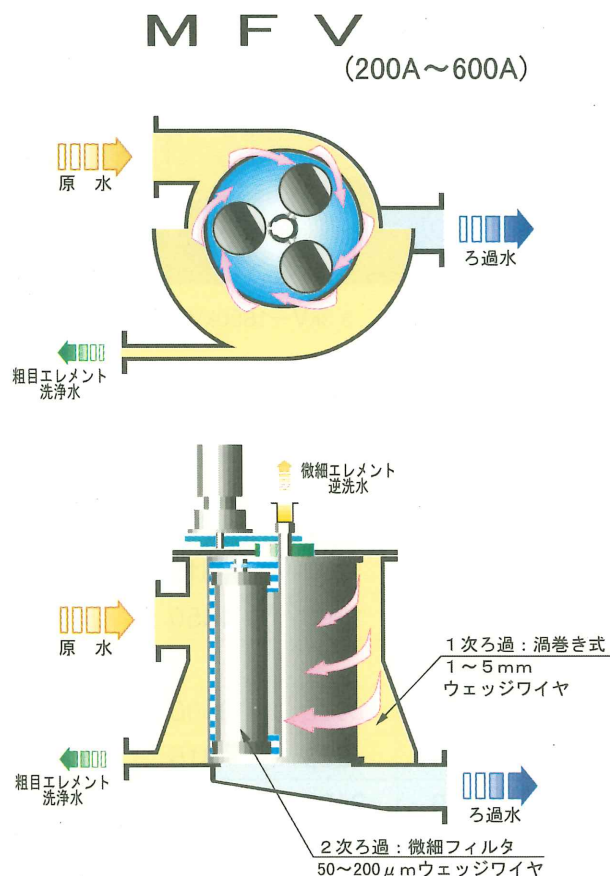
MFVは、50～500 μ mの微細なスリットを与えたラインフィルタです。

発電所や化学工場などで大量の海水を利用するとき、まず心配になるのがムラサキガイやフジツボなどの大型付着生物による海生物汚損です。

完全防除策として微細フィルタを提案します。

ろ過対象が微細になるほど多段ろ過が必要となりますが、海水ろ過で多くの実績を持つ渦巻き式の粗目フィルタを前段にコンバインドしました。

洗浄回復性の高いウェッジワイヤ型エレメントを複数配列し、新しい構造の洗浄構造（タッチングと局部洗浄）を装備した微細ろ過モジュールで付着期幼生を排除します。さらに、微細ろ過モジュールを並列配置し大口径システムにも対応します。



サンプリング調査結果 (50 μ エレメント、8月9日)

種類	幼生名	処理前 ①	処理後 ②	②/① %
フジツボ類	浮遊Ⅰ期	600	100	17
	浮遊Ⅱ,Ⅲ期	1700	240	14
	浮遊Ⅳ,Ⅴ期	500	0	0
	浮遊Ⅵ期	300	0	0
	付着期 キブリス幼生	80	0	0
コケムシ類	—	220	0	0
二枚貝類	ベリンジャ幼生	3120	0	0
巻貝類	ウンボ期幼生	300	0	0
多毛類	ネクトキータ幼生	1300	180	14

高圧ダイレクトインバータ TOSVERT-MV

(株) 東芝

1. はじめに

近年、ポンプ設備での水量調節において、省エネルギーを目的に、ポンプ用誘導電動機をインバータにて可変速運転させる設備が増えています。

しかしながら、大容量のポンプでは、高圧電動機となるため、高調波流出電流、サージ電圧、設置スペース等の改善が必要となってきました。

この要求に応えるべく、東芝では「電源に優しく、モータに優しい」をコンセプトに、当社が誇る最先端のパワーエレクトロニクス技術の粋を結集し開発しましたのが、高圧ダイレクトインバータ TOSVERT-MVです。

2. TOSVERT-MVの特徴

(1) 電源に優しい

専用入力変圧器 2 次巻線の多重化により、高調波電流を低減。

高調波抑制ガイドラインをクリアしています。

(2) モータに優しい

独自のマルチレベルPWY制御により、スイッチングサージが小さく、限りなく正弦波に近い電流を出力。

(3) 設置スペース

高圧誘導電動機をダイレクトに駆動するため、出力用の昇圧変圧器が不要。

従来のインバータと比較し、設置スペースを約 25%削減。

(4) 高効率

1700V IGBT使用により高い運転効率を実現。

(1800kVAインバータ実負荷運転において、97.6%の効率を実測〈入力TR+インバータ部の効率〉) B

(5) 高力率

ダイオード整流器採用により、全可変速範囲で高力率 (95%以上)を実現。

力率改善コンデンサが不要。

(6) 高い信頼性

多くの実績により、高い信頼性が確認されている自社製デバイスを主要部品に採用。又、主回路・制御回路の部品点数も従来のインバータと比較し大幅に削減。

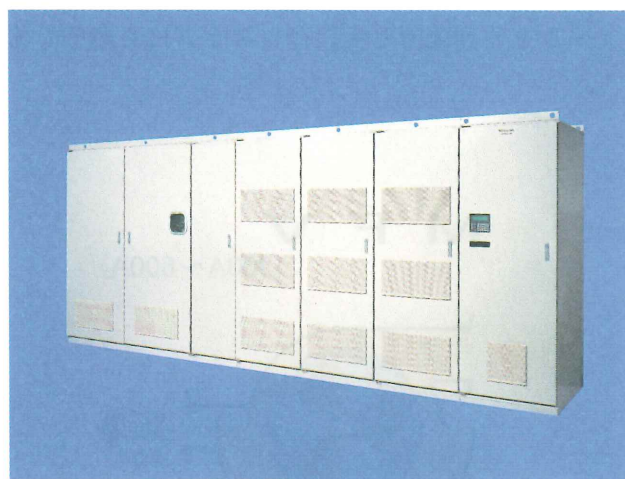


写真 1 3.3kV-1800kVA

ラインアップリスト

項 目	ラインアップ						
出力電圧クラス	3300V						
容量 (kVA) 3.3kV出力時	500	700	900	1200	1500	1800	3000
定格出力電流 (A)	88	125	158	210	263	315	525
適用電動機出力 (kW)	315	550	700	950	1200	1450	2400
出力電圧クラス	6600V						
容量 (kVA) 6.6kV出力時	1000	1400	1800	2400	3000	3600	6000
定格出力電流 (A)	88	125	158	210	263	315	525
適用電動機出力 (kW)	630	1100	1400	1900	2400	2900	4800

注1) 1998年全ラインアップリリース完了

注2) 適用電動機出力 (kW) は標準 4 極電動機を目安としています。

高機能型運転支援システム

三菱重工業(株)

1. はじめに

排水機場における運転支援システムは、その操作支援、故障対応支援等の機能により、洪水時の確実な排水運転を支援する目的で開発・導入がなされてきたが、近年、より一層の排水機場の信頼性向上や流域全体の広域管理への対応、一方で業務効率化やコスト縮減等の様々な要求がある中で、そのための機能高度化が求められている。

ここでは、以上のニーズに基づき開発した「高機能型運転支援システム」を紹介する。

2. システムの特徴

(1) 信頼性向上のための機能高度化

- ・水位予測とシミュレーション技術の組合せにより、ポンプ、ゲートの操作パターン毎の予測水位を算出することで、運転計画の作成を支援。
- ・ポンプ、減速機、原動機の回転体の振動に関する診断ノウハウを中心に予防保全機能を強化。

(2) 広域化への対応

遠方管理所からの監視操作に対応するために、WEB対応を含めた外部との情報伝送機能を強化。

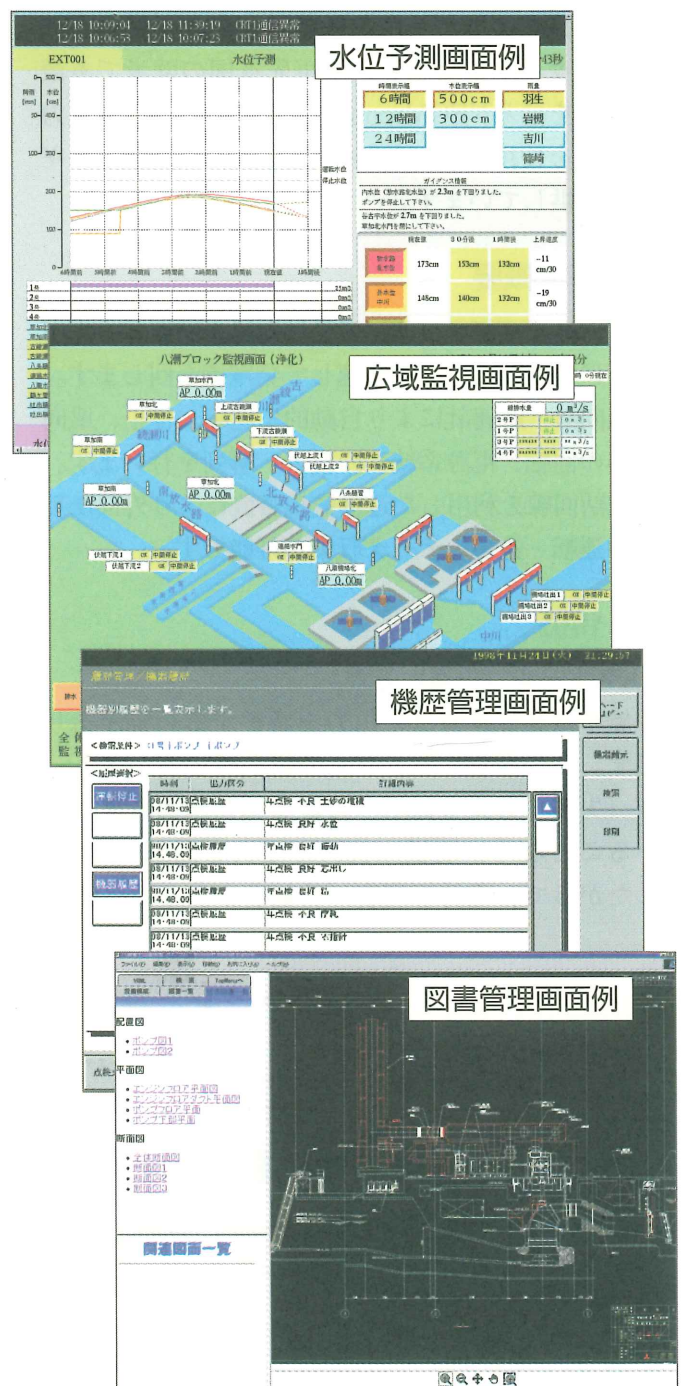
(3) 運用管理CALSへの対応

運用管理CALSの標準化手法に基づき、台帳管理、図書管理、運用維持データ管理、点検支援LCM (Life Cycle-Cost Management) 評価等の情報管理機能を強化。情報の一元管理、共有化、有効活用することで、業務の迅速化、保全の適

正化、内水排除の信頼性向上を図る。

(4) 操作性の向上

高機能性による操作の複雑化を防ぐために、端末間の機能配分や画面構成の適正化、操作方法の統一等、ヒューマン・インタフェースを高度化することで、従来と同等以上の操作性を実現。



排水機場操作室

風力発電システム

(株) 荏原製作所

1. はじめに

日本は周囲を海に囲まれており、風に恵まれた国です。これを利用した風力発電システムは、地球環境対策に極めて有効なエネルギーであり、また、純国産エネルギーとして、積極的に活用していくことが緊急の重要課題となっています。

このような背景から、環境の総合エンジニアリングを構築するエバラは、長年培ってきた風水力機械のノウハウを活用し、風車先進国の欧米で多数の実績を誇るNEGMicon社（デンマーク）の風力発電機を使用し、信頼性の高いクリーンエネルギーを提供しています。

2. 基本概要

- ・ローター（プロペラ）で受けた風を回転エネルギーに変換し、ギアで増速して発電機を回します。
- ・風向計・風速計により自動的に運転・停止、風向への回転、電源系統への投入・解列を行います。
- ・電話回線を利用した遠隔監視装置により外部からの運転・監視・データ収集が可能です。

3. 特徴

(1) ストール（失速）方式

風車は高風速時は、出力を調整する必要があります。この調整にシンプルで耐久性の高いストール（失速）方式を採用。複雑な翼角制御機構を用いることなく、羽根の特性で出力を調整します。したがって、維持管理費・修繕費が少なく、優れ

たコストパフォーマンスを発揮します。

(2) ポールチェンジ式発電機

発電機はシンプルで耐久性の高い誘導発電機に加えて、ポールチェンジ方式を採用。低風速域と高風速域で発電機の極数を切り換え、低風速域から高い発電効率を実現します。

(3) 高耐久性構造

独立した軸受、増速機、発電機を採用。各パーツの信頼性を高めると共に、万一の場合の交換部分を減らします。

(4) 塩害対策

水冷式発電機が採用されているため、ナセルの密閉性が高く、内部の機器が塩分を含んだ外気にさらされにくい構造です。

(5) 落雷対策

羽根の先端に金属が埋め込まれており、落雷を地面に逃がす構造を採用。

4. 機種

225kW、400kW、600kW、750kW、1000kW、1500kW

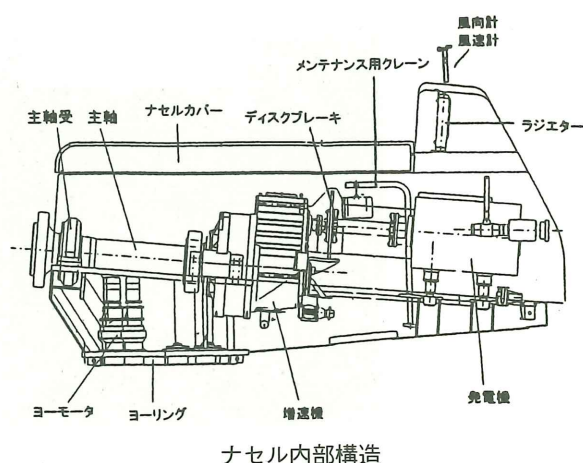
5. 納入例

納入先：波崎風力発電研究所

納入年：平成10年12月

定格出力：600kW

納入基数：2基



中容量UPS “YUMIC-Y700”

(株) ユアサコーポレーション

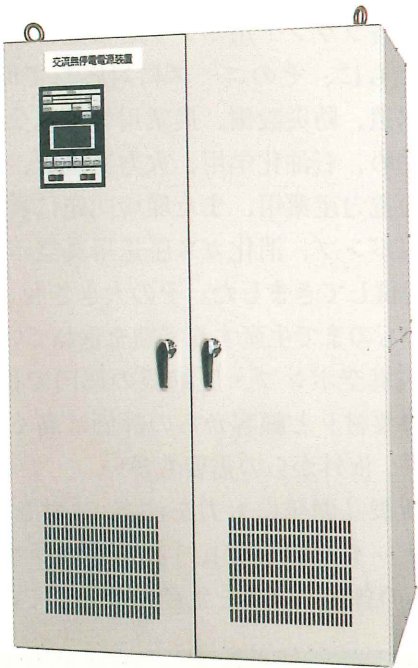
当社では、上下水道設備における重要負荷のバックアップ用として、従来より中容量の高性能単相出力UPS “YUMIC-Y600” シリーズを発売し、ご好評を頂いています。今回、制御系に高性能RISCマイコンを採用することにより、さらなる高性能・高機能なUPS “YUMIC-Y700” シリーズを開発しました。

また、電力変換ユニットにおいては、スイッチングサージ電圧を0Vにすることにより、UPSから発生するノイズを大幅に低減しました。その他、プラグイン方式を採用することで、メンテナンスが容易に行なえるようになりました。

[特 長]

- 1. 豊富な機種を標準ラインナップしています。
AC-ACタイプ 3kVA～100kVA
DC-ACタイプ 1kVA～30kVA
- 2. DC-ACタイプでは通信用電源（DC48V）を入力としたインバータを用意しました。
また、冷却ファンを使用しない自然冷却方式の製作可能範囲を広げ、できるだけ部品交換の手間を省く工夫をしました。
- 3. IGBTと電解コンデンサの実装距離をなくすことで、スナバ回路を削除するとともに、スイッチングサージ電圧を0Vにおさえ、低ノイズ化を実現しました。
- 4. 変換ユニットはプラグイン方式なので、メン

- テナンスが容易に行なえます。
- また、冷却ファン、電解コンデンサなどの部品の保守は、全て全面からできる形としました。
- 5. UPSの運転状態はRS-232Cで送信しますので、遠方監視ができます。
 - 6. グラフィックパネルのメニュー画面により、UPSの操作性が更に快適となりました。
 - 7. 高性能RISCマイコンの採用、スナバレス化など部品点数の削減により、信頼性を向上させました。
 - 8. 当社従来品に比べ体積比4%小型化を達成しました（AC-ACタイプ 10kVA）。



■YUMIC-Y700シリーズ機種一覧表

項 目				ラインアップ													
UPSタイプ	交流入力電圧	直流電圧	冷却方式	1	2	3	5	7.5	10	15	20	30	40	50	75	100	150
AC/ACタイプ	注 3相 200V系 400V系	DC300V系	強制風冷			●	●	●	●	●	●	●	●	●			
			自然冷却			○	○	○	○								
		DC400V系	強制風冷												●	●	○
			強制風冷			○	○	○	○	○							
DC/ACタイプ	—	DC100V系	強制風冷					●	●	●	●	●					
			自然冷却	●	●	●	●	○	○	○							
	—	DC48V系	強制風冷					○	○	○							
			自然冷却	○	○	○	○										

●:標準機種……規格値／寸法図等は、カタログをご参照ください。○:オプション機種…規格値／寸法図等は、カタログをご参照ください。
○:製作可能機種…規格値(効率／発熱量／騒音)／寸法図がカタログ値と異なります。詳しくはお問い合わせください。
注:10kVA以下につきましては、単相入力(100V、200V系)も製作可能です。詳しくはお問い合わせください。

会員紹介

株式会社 栗村製作所

本 社 大阪市北区梅田1-3-1-500

TEL 06-6341-1751

東京支店 東京都港区新橋4-7-2

TEL 03-3436-0771

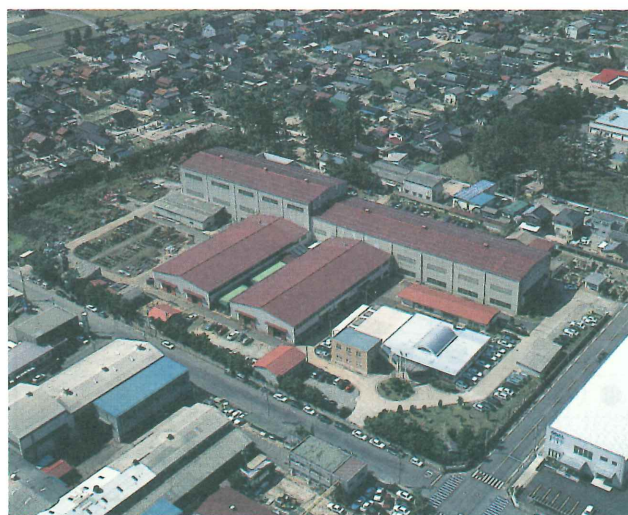
営業所 名古屋、福岡、札幌、広島、横浜、
仙台、四国

栗村製作所は大正13年（1923年）尼崎市内でポンプ製造工場を創立、事業の拡大に伴って昭和52年鳥取県米子鉄工団地に工場を移転し、昭和54年には同県会見町に工場を増設して今日に至る。

この間終戦直後は石炭増産のための炭坑用ポンプを製造し、続いて製塩用化学繊維用、製紙用、製糖用の各プラント用ポンプを製造、更に時代の進展とともに、そのニーズに対応して河川排水、上・下水道、防災設備、農業用等の官公需向けポンプを始め、石油化学用、火力発電所、原子力発電所等の電力産業用、また環境問題に貢献する排煙脱硫用ポンプ、消化ガス圧送用真空ポンプ等を市場に提供してきました。その大きさもφ3000mmクラスのものまで生産する実績を重ねています。

液封式真空ポンプ・圧縮機の部門では、「真空ポンプの栗村」と顧客からの評価は高く、国内のみならず、海外からの需要も多い。

また新製品開発にも力を注ぎ、「マンホールポンプ用データ通報装置」、「高揚程ポンプ」（30～50m）等の各種ポンプを生産、販売しています。



米子工場全景

EBARA 株式会社 荏原製作所

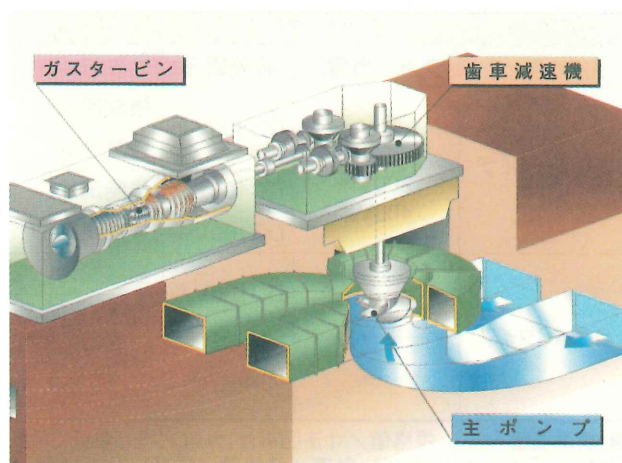
本 社 東京都大田区羽田旭町11-1

TEL 03-3743-6111

工 場 羽田、藤沢、袖ヶ浦

荏原は「水と空気と環境の明日を考える」を基本方針に、世界のトップレベルの風水力機械メーカーとして様々な用途のポンプ、送風機、圧縮機、タービンなど各種ターボ機械を製造しております。また、現在私たち人類の抱える「地球環境の保全」の課題に対して、永年に亘って培ってきた経験と知識を生かし、環境への負荷を限りなく少なくする省資源、省エネルギー、廃棄物を最小化するリサイクルやクローズドシステムの技術開発（ゼロエMISSIONの推進）を続け、国内はもとより広く世界の人々の健康で豊かな生活を支えたいと願っております。

河川関係では、首都圏外郭放水路向けの最大級のポンプ設備などの建設、コンパクト化機場のキーテクノロジーである立型ガスタービンや広域管理システム、排水ポンプ車等の製作を行っています。



Kubota 株式会社 クボタ

本 社 大阪市浪速区敷津1-2-47
TEL 06-6648-2245
東京本社 東京都中央区日本橋室町3-1-3
TEL 03-3245-3467
枚方製造所 枚方市中宮大池1-1-1
支 社 北海道・東北・中部・四国・
中国・九州
<http://www.kubota.co.jp>

明治23年（1890年）鋳物メーカとして創業以来、水に係る企業としてパイプシステム、農業用機械、環境施設、住宅機器、素形材など、さまざまな分野で事業を拡大し、製品づくりや技術開発を通じて、社会の発展に貢献してまいりました。

ポンプ事業部は昭和27年にスタートし、平成4年で40周年を迎えています。

河川排水用ポンプや、上下水道用ポンプ、農業用ポンプなど各種ポンプ製作から、複合技術製品の排水ポンプ車、次世代広域監視制御システム、噴水装置、小水力発電設備、真空下水システムなどの開発、大容量排水施設など建設コスト削減を目指した新製品、新技術の開発を続け、ポンプメーカーからプラントエンジニアリングメーカーへと進化してまいりました。

「ポンプ事業」から「流体システム事業」へ、水というキーテクノロジーを核として、ポンプ事業の長い経験と実績をベースに、今後も更に活動領域を多面的に拡げてまいります。



株式会社 電業社機械製作所

本 社 東京都大田区大森北1-5-1
TEL 03-3298-5111
FAX 03-3298-5146
支 店 北海道・東北・静岡・名古屋、
大阪、中国四国、九州
営 業 所 関東・千葉・新潟・横浜・三重、
岡山、高松、広島、沖縄
三島事業所 静岡県三島市三好町3-27

当社は1910年の創業以来、伝統に裏付けされた流体機械の技術力で、国や地方自治体などの官公庁を中心に社会生活に貢献するとともに、産業界の要望に応じて、その発展に役立ってきました。とりわけ、当社が手掛けている雨水排水用大容量ポンプは洪水などに悩まされていた地区の人々に大きな安心を与えています。

また、トンネル換気設備や下水処理場で使用されている曝気ブロワなどの流体機械、それらを制御・監視する監視装置<FATUS>、水中ポンプの技術力を生かした水中排砂ロボット、歯車減速機搭載型立軸一床式ポンプなど、より付加価値の高い製品を生み出しています。

「伝統技術を生かしながら新しい視点から物事を見つめ直す」

霊峰富士を仰ぐ水の都三島市にある三島事業所を製造拠点とし、計画・設計段階から、製造、据付工事、アフターサービスまできめ細かい対応をとれる体制を整えています。今後も、更により良い製品を送り出して、社会に貢献したいと考えております。



三島事業所 本館

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
 TEL 0726-95-0551
 FAX 0726-93-1288
東京支社 東京都千代田区丸の内1-5-1
 TEL 03-3211-8661
 FAX 03-3211-2668
支店 大阪・九州・名古屋・札幌・
 仙台・広島・高松
営業所 沖縄・佐賀・横浜・長野・青森・
 和歌山

当社は大正8年（1919年）、現社名の由来でもある大阪市此花区西島町で呱呱の声を挙げ、今年の8月1日、お蔭様で、創業80周年を迎えます。

今日、地球環境の保全や改善が強く求められています。当社が創業以来一貫して携わってきたポンプは、人の営みと自然をはじめとする周辺環境との調和には欠かせないものです。

このポンプづくりを通じて永年培ってきた環境に関わる知識、技術を活用し、21世紀を見据えた当社の企業活動のテーマを「美しい自然と安らぎのある地球環境づくり」と定め、水処理設備や親水設備など環境関連市場にも積極的な事業展開を図っています。

また、環境マネジメントシステムの国際規格であるISO14001の早期認証取得の実現を目指すなど、環境にやさしい製品づくり・企業づくりを強力に推進しています。



株式会社日立製作所

本社 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
 TEL 03-3258-1111 〒101-8010
 ホームページ <http://www.hitachi.co.jp>
支社 北海道・東北・横浜・北陸・中部・関西・
 中国・四国・九州

当社は、明治43年（1910年）に創業し、お蔭様で今年は創立90周年を迎えるに至りました。

創業以来「技術を通して社会に貢献する」ことを企業理念としてまいりました。その伝統は今も変わることなく受け継がれ、情報システム、通信システム、マルチメディア関連機器、電子デバイス、電力・エネルギーシステム、公共システム、産業用機器、環境システム、家電製品など幅広い製品の開発や製造を通して、お客様のニーズにお答えしております。

いま日立は地球市民として、日本のみを基準にするのではなく、世界を視野に置いた企業活動を推し進め、真に豊かな世界の発展に貢献してまいりたいと存じます。

「Here, The Future」というスローガンは、世界から未来を託され、信頼される企業となるという決意を表明したものです。これからもたゆまざるチャレンジにより、人類の望ましい未来を創造してゆく所存です。



三菱重工業株式会社

本 社 東京都千代田区丸の内2-5-1
 TEL 03-3212-3111 (代)
支 社 北海道、東北、北陸、中部、関西、
 中国、四国、九州
営業所 道東、福島、新潟、金沢、静岡、
 岡山、長崎、南九州、沖縄
高砂製作所 兵庫県高砂市荒井町新浜2-1-1

当社は総合技術力をベースに、船舶、鉄構、原動機、プラント、産業用・一般用機械、航空・宇宙機器、冷凍機など、人々の生活を支え、産業活動の基盤となるさまざまな製品を提供、幅広い分野での「ものづくり」を通じて、社会に貢献しています。

ポンプは全国14の事業所の中で回転機械の専門工場である高砂製作所で生産しており、設計から製造・据付工事、保守サービスに至るまで一貫した体制を整え、顧客の信頼にお応えしています。

またポンプ駆動用ガスタービンも同製作所で製作しており、駆動機も含めたトータルエンジニアリングが行えるのも当社の特長の一つです。

さらに同所では製品を実際に使用し利用される方を第一に考え、品質管理活動を展開し、その成果として平成7年7月に全ての製品においてISO9001を、平成10年6月にはISO14001を取得し、品質管理面に加え環境管理面においても国際的な評価を受けております。

人と技術と、そして自然との調和——より豊かな未来を求めて、三菱重工はこれからも着実に前進していきます。



高砂製作所 全景

丸誠重工業株式会社

本 社 大阪市浪速区幸町2丁目7番3号
 TEL 06-6567-1131
 FAX 06-6567-3837
東京本社 TEL 03-3254-7911
営業所 北海道・仙台・新潟・名古屋・広島・
 九州
工 場 播磨製造所
 兵庫県加古郡播磨町新島6
 TEL 0794-36-0800

丸誠重工業株式会社は、総合鉄構プラントメーカーとして、創業以来一貫して、水門設備、除塵設備、溶接鋼管、上下水道設備等をはじめとする「水」にかかわる分野で幾多の実績を積み重ねてまいりました。

水門設備においては、ダム、河川用の大型水門はもとより、ポンプ場、下水処理場の小型水門に至るまで幅広い分野で活躍しています。除塵設備は、1955年回転レーキ式除塵機の第1号を納入して以来、これまでに、2000台を超える各種除塵機を世の中に送り出してまいりました。豊富な経験と独自の技術ノウハウにより常に新しい機種の開発にとりくみ、バースクリーン、ネットスクリーンタイプをはじめ、回転式、間欠式等、あらゆるニーズにお応えする数多くの機種を保有しています。

丸誠重工業株式会社は仕事を通して、常に「自然との共生を基盤に、安全で住みよい社会環境づくり」を目ざしています。





株式会社 ミゾタ

本 社 佐賀市伊勢町15番1号

TEL 0952-26-2551

製造本部 佐賀市高木瀬西6丁目2番6号

TEL 0952-31-2256

支 店 東京、福岡、熊本、佐賀

営業所 仙台、大阪、山口、北九州、大分、
宮崎、長崎、鹿児島

1915年の創業以来、「水のミゾタ」として培ってきた技術は、地域社会を取りまく分野で確実にその責務を果たしてまいりました。

水門、ポンプを中心に、除塵機、水門開閉機、搬送機など多種多様の製品を設計から据付まで行っております。営業体制は九州、山口各県にもれなく営業所を置き、官公庁向けを中心に、地域密着型のサービス体制ができるよう配慮しており、これが私たちの最大の特徴といえます。また一方では東京、大阪、仙台に支店、営業所を持ち、水門開閉機をはじめとする独自の自社製品を、全国の同業者にも広く使っていただくことをめざしております。

私たちは「水と緑の総合エンジニアリング」というスローガンのもと、地域と深くかかわりながら人々の暮らしに役立つよう努力を続けていきたいと考えております。



三井共同建設コンサルタント株式会社

本 社 〒169-0075 東京都新宿区高田馬場1-4-15

TEL 03-3207-0231

FAX 03-3205-5734

<http://www.mccnet.co.jp>

支 社 東北、中部、関西、九州

事務所 北関東、新潟、広島

弊社は昭和40年、三井グループ20社の共同出資により創設された独立した総合建設コンサルタントです。発注者の信頼と期待に応え、良質な社会資本の整備に貢献することを基本姿勢に、豊かで安全な国土の基盤づくりと国際化の円滑な推進に寄与して参りました。この間、常に技術力の向上に努め、業務遂行に当たっては中立・独立性を堅持し、河川・河川構造物、道路・橋梁、港湾・空港、都市・公園、環境、下水道、情報システム等幅広い部門における建設事業の企画立案から各種調査、計画、設計、施工管理まで業務を行っています。

なお、揚排水機場の計画・設計を担当する河川・河川構造物部門では、背景となる河川計画や環境設計、その他の関連部門との技術連携に重点を置き、計画の段階および計画から設計への移行段階での積極的な対応を図り、設計段階に於ける計画へのフィードバック等もスムーズに行って弊社の総合技術力を生かし、且つ、発注者のニーズを重視した機場、施設等の河川構造物の計画・設計を行っています。

社会経済の大きな変革期にあって、本社技術部では平成9年にISO9001の認証取得をしました。今後も、品質の確保及び技術力の向上を目指してたゆまぬ努力をして参ります。



柳原排水機場

「CONET' 99」開催のご案内

～平成11年度 建設機械と新工法展示会～

1. テーマ : 「けんせつ、自由探検」

2. 会 期 : 7月14日(水)～17日(土)

3. 場 所 : 東京都江東区有明3-21-1
東京ビッグサイト・国際展示場(東展示棟)

4. 開場時間 : 9時30分～17時00分
但し、14日(初日)は10時より開会式、17日(最終日)は16時30分終了

5. 主 催 : (社)日本建設機械化協会

6. 共 催 : (社)土木学会、(社)日本土木工業会、(社)日本道路建設業協会

7. 後 援 : 建設省、通商産業省、農林水産省、運輸省、水資源開発公団、日本道路公団、首都高速道路公団、日本鉄道建設公団、本州四国連絡橋公団、農用地整備公団、住宅・都市整備公団、日本下水道事業団、東京都

8. 入 場 料 : 無料

9. 交通機関 :

- ①臨海副都心線 : 新木場駅(JR、営団地下鉄)  国際展示場駅
- ②東京臨海新交通臨海線 : “ゆりかもめ”
新橋駅(JR、営団・都営地下鉄)  国際展示場正門駅
- ③都営バス : 東京駅八重洲口(JR、営団地下鉄)
門前仲町(営団地下鉄)
豊 洲(営団地下鉄)
- ④水上バス : 浜松町(日の出桟橋)  東京ビッグサイト
- ⑤空港からの直通バス : 羽田空港
成田空港
東京シティエアターミナル

特別企画

■テーマ広場 ■施工情報コーナー ■建設技術コーナー
■試乗体験コーナー ■建機デザインプロジェクト

アングルドライブ方式

ラムダ

Lambda-21

新世代型ポンプ

歯車減速機搭載型 立軸一床式ポンプ

電業社は、さらに進化した
まったく新しいスタイルの
ポンプを提供します！

特 長

1. 建屋構造は全て一床式で対応できます。

横軸ポンプと同じレベルに原動機が設置できます。このため、
建屋構造のコンパクト化および省スペース化により、土木・建
築工事費の縮減が図れます。

2. 減速機は揚水を利用した自己冷却です。

歯車減速機の潤滑油は、吐出し曲管の背面部を利用し
た自己冷却方式です。このため、冷却水系統が省略され、
ポンプ設備の簡素化が図れます。

3. 横軸から立軸ポンプへの更新が容易です。

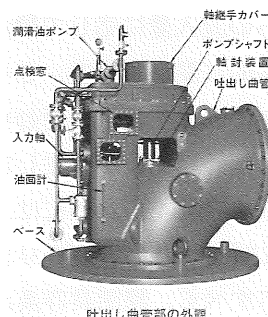
入力軸とポンプの吐出し中心が、ほぼ同一水平線上にあり、
原動機の軸心高は極めて低く設定できます。このため、建
屋構造を改造することなく横軸ポンプから立軸ポンプへの
機場更新が容易です。

4. 原動機の機種選定はワイドバリエーションです。

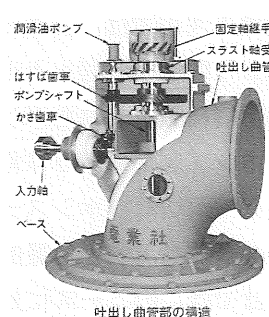
原動機には、従来から多く採用されているディーゼル機関
のほか、汎用機種の横軸ガスタービンや電動機などが豊富
に選定できます。このため、地域の立地条件に合わせた経
済的なポンプ場システムの構築が図れます。

5. 保守・点検作業の負担が軽減できます。

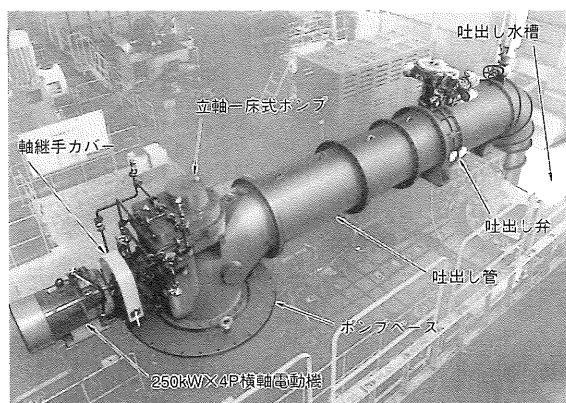
主要機器は、全て同一の床面に設置されます。このため、
保守・点検作業の負担が軽減されます。



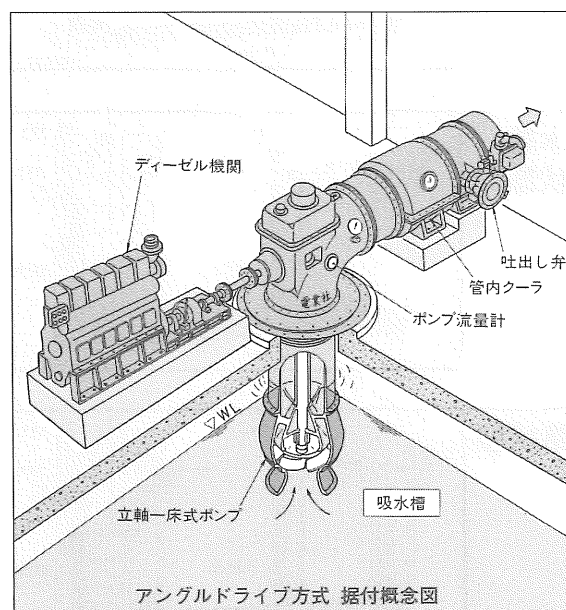
吐出し曲管部の外観



吐出し曲管部の構造



口径1200mmポンプ実証試験中の全景



本製品は、建設省中部地方建設局殿ならびに社団法人河川ポンプ施設技術協会殿と共同で特許出願中です。



株式 電業社機械製作所

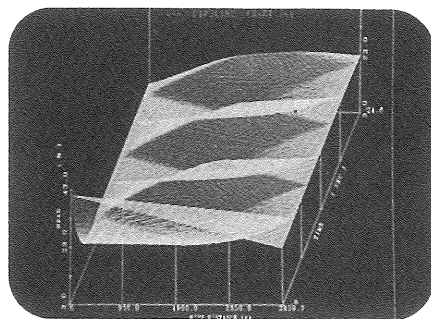
支店／大阪・名古屋・九州・東北・中国四国・北海道・静岡 営業所／横浜・千葉・三重・岡山・高松・沖縄 事業所／三島

〒143-8558 東京都大田区大森北1-5-1
☎ (03) 3298-5115 FAX. (03) 3298-5146



トリシマポンプ

大深度地下河川水理挙動 シミュレーションシステム



開閉水路共存系の過度現象解析

大深度地下河川では、立坑からの流入量に応じて開水路状態から閉水路状態へと過渡的に変移します。さらに水路下端に設置されたポンプによって排水が行われると、ポンプ制御により非常に複雑な流れが発生します。従って適切な排水システムを設計するためには、このような複雑な流れを定量的に解析する必要があります。当社ではこのニーズに対応すべく、開閉共存系水理挙動解析プログラムを開発いたしました。本ソフトは解析モデルとしてスロットモデルと移動境界モデルを併用しているため目的に応じた解析ができるなどさまざまな長所を有しています。さらに、モデルによる検証試験を行ない、解析の信頼性の向上をはかっています。

特長

- 開閉共存系水路の非定常解析が可能
- 流体機器(ポンプ等)を含めた管路系の解析が可能
- 流体機器の動作特性や作動状態の設定が可能
- 分岐・合流等複雑な管路系にも対応
- 解析結果を多角的にグラフィック表示

活用方法例

1. 概略設計

- 水路や排水施設の最適な寸法や設置深さの検討
- 水位や設備仕様をパラメータとして、運転方法の検討

2. 基本設計

- 計画土木施設の形状、寸法で排水が可能であることを確認
- ポンプ非常停止などによる過度現象の影響の確認と対策の検討
- 施設の構成、設備仕様の検討

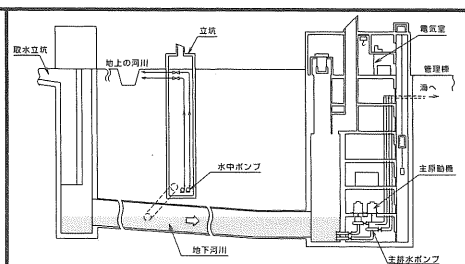
3. 詳細設計

- 機器の運転操作方法、制御方法の検討

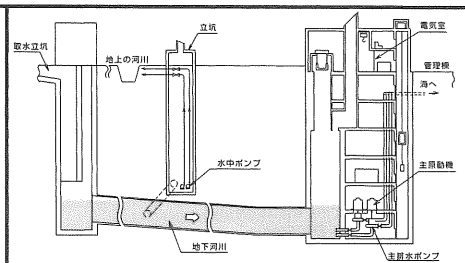
4. 実際の運転時の活用

- 流入予測による運転ガイダンス
- 模擬運転による運転員の訓練

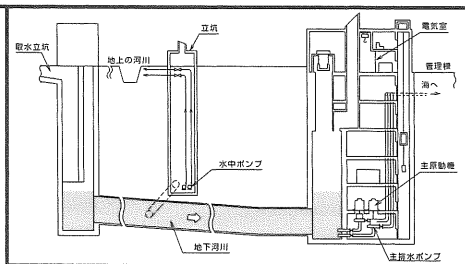
開水路状態



開閉水路共存状態



閉水路状態



トリシマ

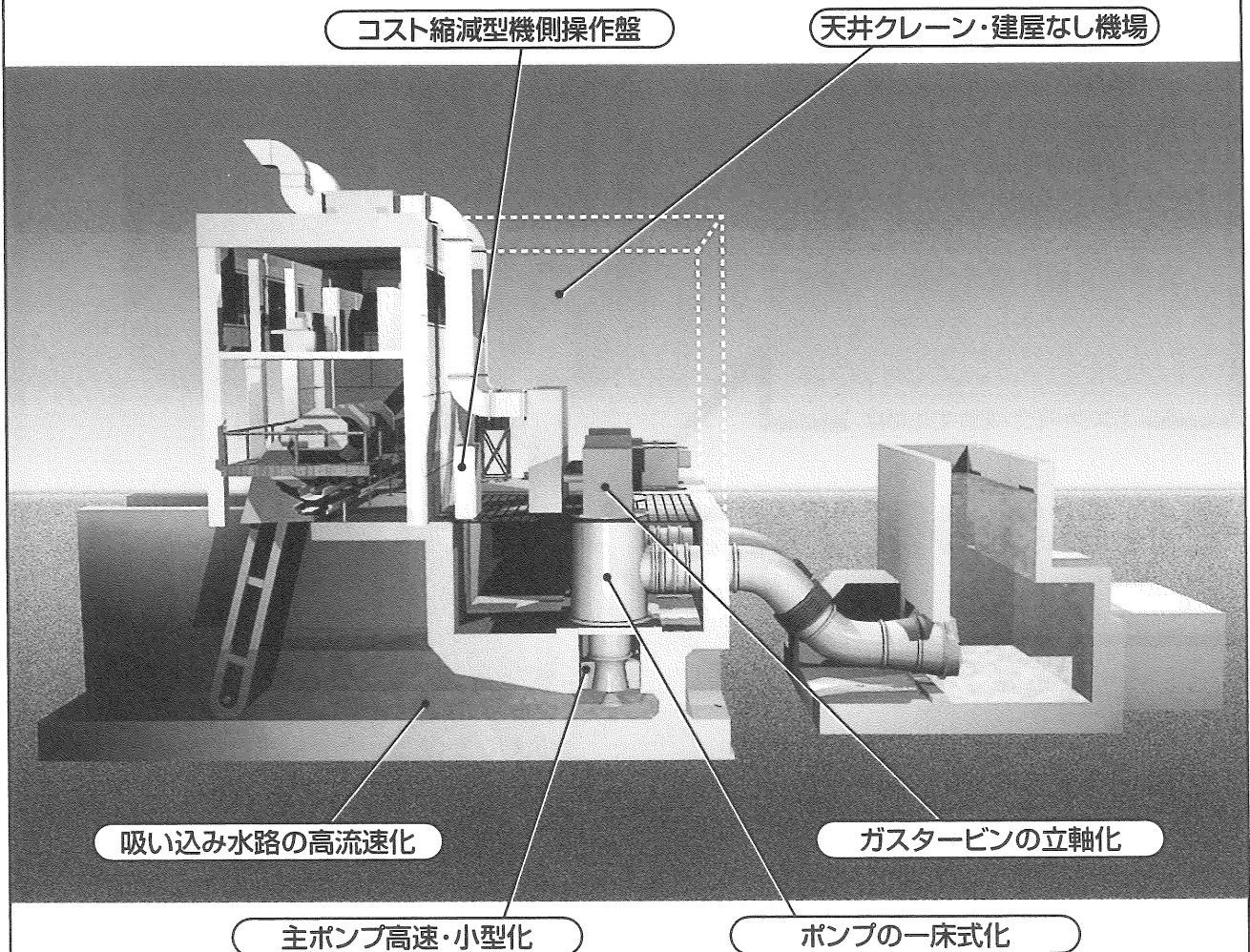
株式会社 西島製作所

本社・工場 〒569-8660 大阪府高槻市宮田町一丁目1番8号
TEL 0726 (95) 0551(大代表)・FAX 0726 (93) 1288

東京支社 〒100-0005 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号 新丸ビル TEL 03 (3211) 8661(代)・2361(代) FAX 03 (3211) 2668
支店 大阪 TEL 06 (6344) 6551(代) FAX 06 (6344) 6670・九州 TEL 092 (771) 1381(代) FAX 092 (714) 6660
名古屋 TEL 052 (221) 9521(代) FAX 052 (211) 2864・札幌 TEL 011 (241) 8911(代) FAX 011 (222) 7929
仙台 TEL 022 (223) 3971(代) FAX 022 (261) 1782・広島 TEL 082 (243) 3700(代) FAX 082 (243) 3730
高松 TEL 087 (822) 2001(代) FAX 087 (851) 0740

HITACHI

総合エンジニアリング力を駆使し、
コンパクトで高信頼性を確保しています。



いま排水機場には、さまざまな角度から効率のよさが求められています。日立は、こうしたニーズにおこたえするため総合エンジニアリング力を駆使し、ポンプや駆動設備など機器の高性能化はもちろん、操作制御を含めたトータルコストを削減した新しい排水機場システムを提案します。

日立 **コスト縮減型** 排水機場システム

◎ 株式会社 日立製作所

お問い合わせは=電力・電機グループ 社会システム事業部 / 公共営業本部

〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 電話/(03)3258-1111〈大代〉または最寄りの支社へ
北海道(011)261-3131・東北(022)223-0121・横浜(045)451-5000・北陸(0764)33-8511・中部(052)243-3111
関西(06)6616-1111・中国(082)223-4111・四国(087)831-2111・九州(092)852-1111

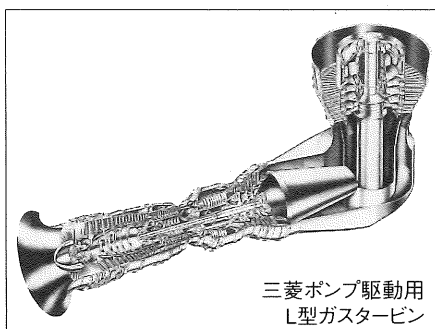
ガスタービンを立てたその訳は…?

公共施設の建設コスト縮減という社会的要求は、排水機場においても決して例外ではありません。そこで、当社は、有効な手段のひとつとして‘ポンプ駆動機であるガスタービンを立てる’という発想でこれに応えました。このガスタービンの導入により、機場面積が大幅に縮減可能となります。

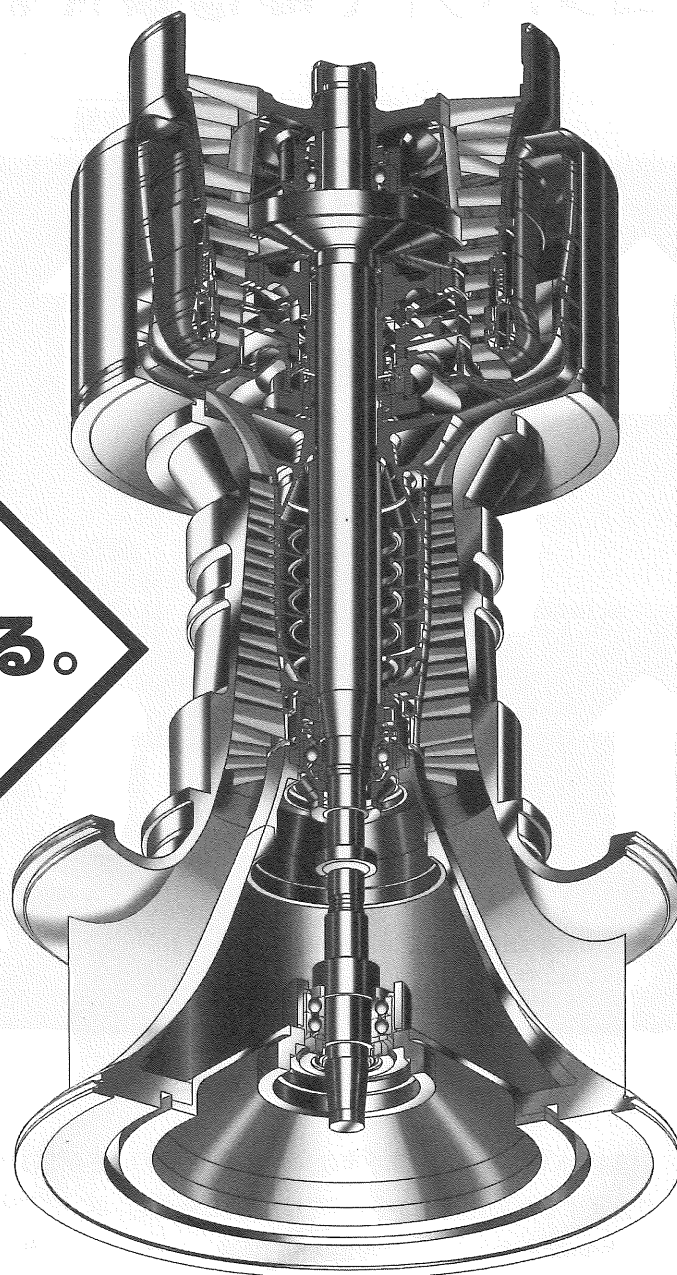
ガスタービンを立てたのは、

それなりの訳がある。

立てても変わる事のないハイレベル性能
総合機械メーカーとしての豊富な経験
と優れた技術力が、このガスタービンにも十分に活かされています。●種類はL型・立型の2タイプ●高い信頼性●軽量型●低振動&低騒音設計●短時間駆動を実現●メンテナンスが容易



三菱ポンプ駆動用
L型ガスタービン



三菱ポンプ駆動用立型ガスタービン

三菱ポンプ駆動用L型・立型ガスタービン

アワムラポンプ

発展する都市機能と水、そして川—— この共存が私たちのテーマです。

水とのかかわりなくしては考えられない私たちの社会。

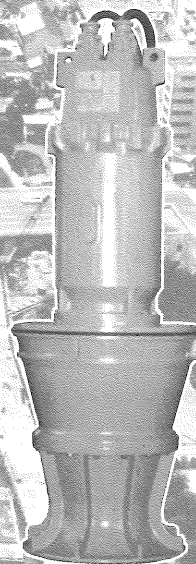
アワムラは水を制し、水を活かす技術を通して、

産業・文化・生活の基盤を支え、

快適な都市生活の未来を考え続けます。



ポンプ設備運転支援システム



救急排水ポンプ



株式
会社

栗村製作所

本社 〒530-0001 大阪市北区梅田1丁目3番1-300号 ☎06(6341)1751(代表)

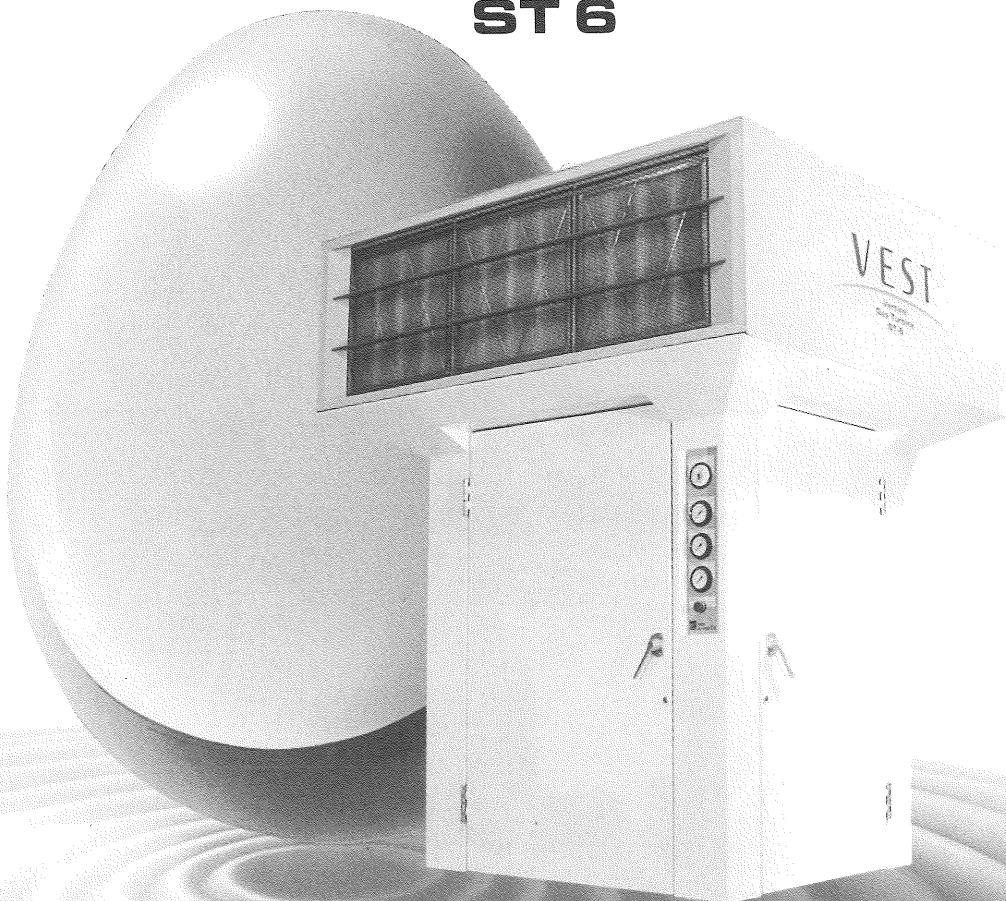
東京支店 〒105-0004 東京都港区新橋4丁目7番2号 ☎03(3436)0771(代表)

営業所・出張所／名古屋・福岡・札幌・仙台・横浜・新潟・和歌山・四国・広島・米子・山口・熊本 工場／米子・米子南・尼崎

主な製品／うず巻ポンプ・斜流ポンプ・軸流ポンプ・水中ポンプ・液封式真空ポンプ・スクリーポンプ・救急排水ポンプ設備・その他铸造製品

VEST

Vertical Gas Turbine ST 6



コロンブスの発想が原点でした。横形から立形へ。VESTは省スペースポンプ場の主役です。

横形ガスタービンポンプ場

①環境にやさしく、設備の信頼性向上に有効な「横形ガスタービンポンプ場」

- 冷却水設備が不要で、設備の信頼性が高い。
- 振動／騒音が小さく、周辺環境にやさしい。
- 排気ガス中のNOxが少なく、大気にやさしい。

立形ガスタービンポンプ場

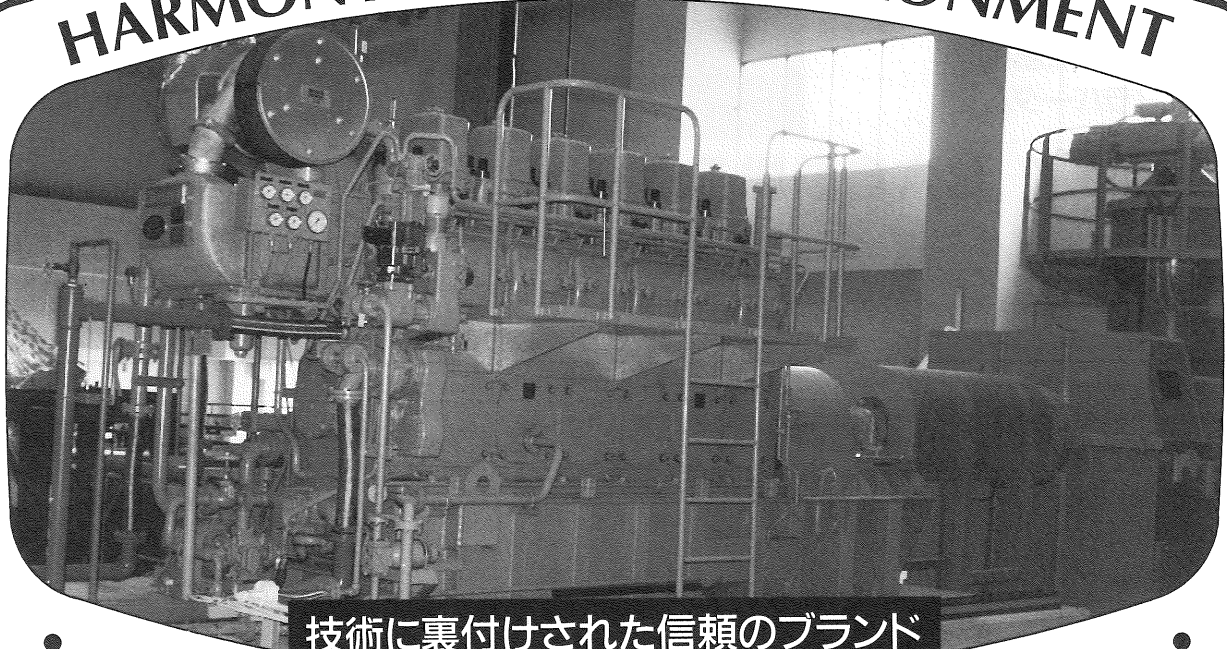
- ①ポンプ場スペース(流れ方向)が大幅に縮小化
横形ガスタービンの設置スペース分が不要。
- ②二床式土木構造がシンプルな一床式土木構造へ
立軸ポンプの上にガスタービンパッケージが設置されるため、原動機床が不要。
- ③建物高さの低減化
土木構造を一床式とすることにより、建物高さを低減。天井クレーンを省略すれば更に低減可能。



株式会社 荏原製作所

東京事務所 〒144-8721 東京都大田区蒲田5-37-1 ニッセイアロマスクエア
TEL 03-5714-6111

HARMONY WITH AN ENVIRONMENT

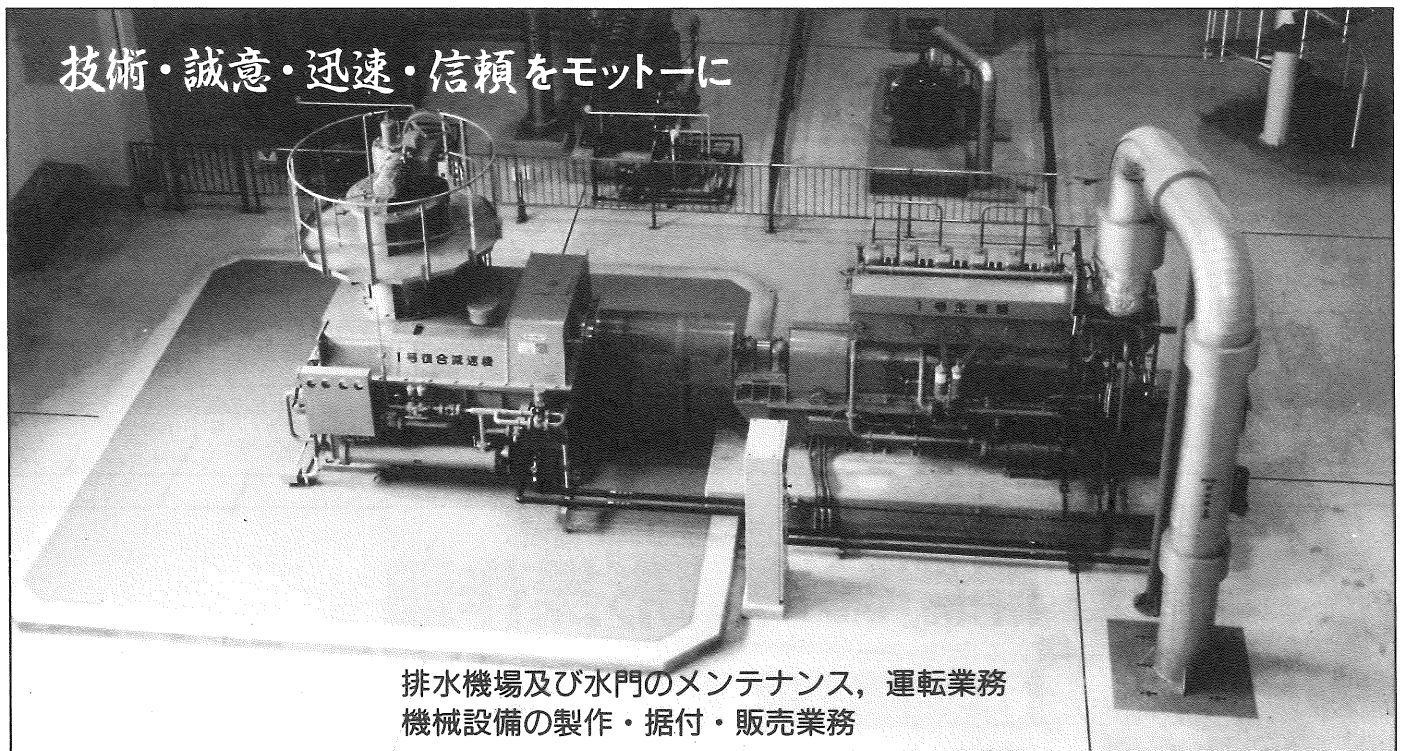


技術に裏付けされた信頼のブランド
それはニイガタです。

新潟鐵工所

	〒		TEL	FAX
陸機営業部	144-8639	東京都大田区蒲田本町一丁目10-1	(03)5710-7731	5710-4752
プラント技術部	144-8639	東京都大田区蒲田本町一丁目10-1	(03)5710-7761	5710-4755

技術・誠意・迅速・信頼をモットーに



排水機場及び水門のメンテナンス、運転業務
機械設備の製作・据付・販売業務

 日立テクノサービス株式会社

〒116-0003 東京都荒川区南千住七丁目23番5号

TEL 03-3807-3111(大代) FAX 03-3807-7282

03-3807-3114(直通)

【水門・堰】
【鋼構造設備】
【鋼橋】
【除塵機】
【ラバーダム】



— 水 門 —
ゲートの印象が
変わってきた



日本自動機工株式会社

I・S・O. 9001 認証取得

本 社 〒336-0007 埼玉県浦和市仲町 1-14-7(日本団体生命浦和ビル) TEL048-835-6361(代) FAX048-835-6370
工 場 〒321-4346 栃木県真岡市松山町 24-3 TEL0285-82-1131(代) FAX0285-84-6073
関 東 支 店 〒323-0807 栃木県小山市城東 3-6-1 TEL0285-23-9811 FAX0285-23-9813
東北営業所 〒980-0011 宮城県仙台市青葉区上杉 1-1-36(熊野ビル) TEL022-263-9975 FAX022-265-0210

ポンプを助けゴミ汚染を排除する。———ホウコフの除塵設備

その他営業種目

- ダム及び河川ゲート
- 橋 梁
- 水処理機器各種
- 立体駐車場
- 小水力・風力発電プラント
- 廃棄物処理設備



機種・設備

- ロータリーレーキ式
- トラッシュカー式
- 熊手式(固定)
- ダイナミックレーキ式
- ロータリーバケット式
- ロングレーキ式
- スキップホイスト
- ベルトコンベヤ
- ホッパ

建設省 中国地方建設局 乙子排水機場 除塵機設備工事 4.0m×4.97m-4基 4.0m×4.55m-2基 (岡山市)

ホウコフ 豊国工業株式会社

本社・工場 広島県東広島市西条町御園字6400-3 〒739-0024
TEL (0824) 23-2076 FAX (0824) 22-3430

札幌営業所 TEL (011) 373-2029
仙台営業所 TEL (022) 273-1361
新潟営業所 TEL (025) 286-4166
東京営業所 TEL (03) 3254-5895

名古屋営業所 TEL (052) 561-2735
大阪営業所 TEL (06) 6531-3107
広島営業所 TEL (0824) 23-2077
岡山出張所 TEL (086) 246-2251

松山営業所 TEL (0899) 25-6222
福岡営業所 TEL (0942) 43-5076
熊本営業所 TEL (096) 381-1215
鹿児島出張所 TEL (0992) 25-3977

まちの未来、くらしの未来。

AIRMAN®

パワースourceとして社会に貢献する、
エアマンのブラシレス発電機。



低騒音エンジン発電機

北越工業株式会社

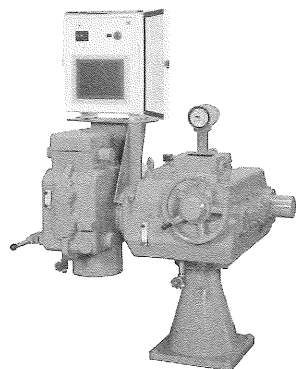
新潟本社 ☎959-0193 新潟県西蒲原郡分水町大武新田113-1 ☎(0256) 97-3201
東京本社・支店 ☎160-0023 東京都新宿区西新宿1-22-2新宿サンエービル ☎(03) 3348-8561
大阪支店 ☎566-0055 大阪府摂津市新在家2-32-13 ☎(06) 6349-3631

操作機能の充実とコスト縮減に

開閉機搭載形操作盤

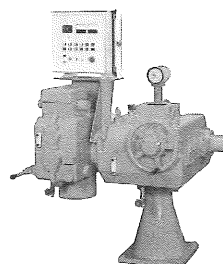
① タッチパネル形

- パネルタッチ操作。
- パネル画面でゲート操作支援・故障診断・機械点検ガイド



② 押ボタン形

- 押ボタン操作。
- ゲート操作状況ランプ表示。



阪神動力機械株式会社

大阪 〒554-0014 大阪市此花区四貫島2丁目2番7号 TEL (06) 6461-6551(代) FAX (06) 6461-6555
東京 〒101-0024 東京都千代田区神田和泉町1-12-17(久保ビル3F) TEL (03) 3861-1061(代) FAX (03) 3861-1066
仙台 〒980-0014 仙台市青葉区本町2丁目10-33(第二日本オフィスビル7F-9号室) TEL (022) 223-0156(代) FAX (022) 223-0158

会員会社一覧表

(50音順)

正会員

理 事

株式会社 栗村製作所

〒105-0004 東京都港区新橋4-7-2
☎03-3436-0771

株式会社 荏原製作所

〒108-8480 東京都港区港南1-6-27
☎03-5461-5232

株式会社 クボタ

〒103-8310 東京都中央区日本橋室町3-1-3
☎03-3245-3467

株式会社 電業社機械製作所

〒143-8558 東京都大田区大森北1-5-1
☎03-3298-5111

株式会社 西島製作所

〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-5-1
☎03-3211-8661

株式会社 日立製作所

〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台4-6
☎03-3258-1111

三菱重工業 株式会社

〒100-8315 東京都千代田区丸の内2-5-1
☎03-3212-3111

監 事

株式会社 エミック

〒113-0034 東京都文京区湯島3-10-7
☎03-3836-4651

株式会社 ケイ・エス・エム

〒108-0075 東京都港区港南1-6-27
☎〒03-3458-2381

飯田鉄工 株式会社

〒400-0047 山梨県甲府市徳行2-2-38
☎0552-73-3141

荏原工機 株式会社

〒144-8721 東京都大田区蒲田5-37-1
☎03-5714-6034

株式会社 荏原電産

〒144-8575 東京都大田区羽田旭町11-1
☎03-3743-7220

大阪製鎖造機 株式会社

〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜2-6-17
☎06-6222-3046

川崎重工業 株式会社

〒105-6190 東京都港区浜松町2-4-1
☎03-3435-2530

株式会社 協和コンサルタンツ

〒151-0073 東京都渋谷区笹塚1-62-11
☎03-3376-3171

クボタ機工 株式会社

〒573-0004 大阪府枚方市中宮大池1-1-1
☎0720-40-5727

株式会社 栗本鐵工所

〒105-0004 東京都港区新橋4-1-9
☎03-3436-8156

株式会社 建設技術研究所

〒103-8430 東京都中央区日本橋本町4-9-11
☎03-3668-0451

神鋼電機 株式会社

〒135-8387 東京都江東区東陽7-2-14
☎03-5683-1142

ダイハツディーゼル 株式会社

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町2-2-10
☎03-3279-0828

株式会社 東京建設コンサルタント

〒171-0014 東京都豊島区池袋2-43-1
☎03-3982-9281

株式会社 東芝

〒105-8001 東京都港区芝浦1-1-1
☎03-3457-4380

株式会社 遠山鐵工所

〒333-0861 埼玉県川口市柳橋2-21-16
☎048-266-1111

新潟コンバーター 株式会社

〒330-8646 埼玉県大宮市吉野町1-405-3
☎048-652-6969

株式会社 新潟鐵工所

〒144-8639 東京都大田区蒲田本町1-10-1
☎03-5710-7736

西田鉄工 株式会社

〒104-0061 東京都中央区銀座8-9-13
☎03-3574-8341

日本建設コンサルタント 株式会社

〒141-0022 東京都品川区東五反田5-2-4
☎03-3449-5511

日本工営 株式会社

〒102-8539 東京都千代田区麹町5-4
☎03-3238-8330

日本自動機工 株式会社

〒336-0007 埼玉県浦和市仲町1-14-7
☎048-835-6361

日本車輛製造 株式会社

〒104-0033 東京都中央区新川1-26-2
☎03-3552-9555

日本水工設計 株式会社

〒104-0054 東京都中央区勝どき3-12-1
☎03-3534-5511

阪神動力機械 株式会社

〒554-0014 大阪府大阪市此花区四貫島2-26-7
☎06-6461-6551

日立機電工業 株式会社

〒101-0047 東京都千代田区内神田2-11-6
☎03-3256-5971

日立テクノサービス 株式会社

〒116-0003 東京都荒川区南千住7-23-5
☎03-3807-3111

富士電機 株式会社

〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-2
☎03-5435-7038

豊国工業 株式会社

〒101-0047 東京都千代田区内神田2-2-1
☎03-3254-5895

北越工業 株式会社

〒160-0023 東京都新宿区西新宿1-22-2
☎03-3348-8565

株式会社 細野鐵工所

〒332-0023 埼玉県川口市飯塚2-1-24
☎048-256-1121

前澤工業 株式会社

〒104-8351 東京都中央区京橋1-3-3
☎03-3274-5151

丸誠重工業 株式会社

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町1-5-7
☎03-3254-7921

株式会社 ミゾタ

〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿1-22-23
☎03-3473-3189

三井共同建設コンサルタント 株式会社

〒169-0075 東京都新宿区高田馬場1-4-15
☎03-3205-5896

株式会社 明電舎

〒103-8515 東京都中央区日本橋箱崎町36-2
☎03-5641-7429

株式会社 森田鉄工所

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-16-9
☎03-3291-1091

株式会社 安川電機

〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1
☎03-5402-4532

八千代エンジニアリング 株式会社

〒153-8639 東京都目黒区中目黒1-10-21
☎03-3715-1231

ヤンマーディーゼル 株式会社

〒104-8486 東京都中央区八重洲2-1-1
☎03-3275-4912

株式会社 由倉

〒102-0083 東京都千代田区麹町5-7-703
☎03-3262-8511

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8
☎03-3433-1501

賛助会員

極東ゴム 株式会社

〒550-0014 大阪府大阪市西区北堀江1-2-17
☎06-6533-5891

駒井鉄工 株式会社

〒552-0003 大阪府大阪市港区磯路2-20-21
☎06-6573-7351

株式会社 拓和

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-4-15
☎03-3291-5870

有限会社 東京濾過工業所

〒166-0003 東京都杉並区高円寺南1-12-12
☎03-3315-2101

日本電池 株式会社

〒105-0003 東京都港区西新橋1-8-1
☎03-3502-6522

日本ヴィクトリック 株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-2-1
☎03-3212-8531

福井鐵工 株式会社

〒532-0011 大阪市淀川区西中島1-11-4-601
☎06-6303-0660

古河電池 株式会社

〒240-0006 横浜市保土ヶ谷区星川2-4-1
☎045-336-5054

三菱化工機 株式会社

〒210-0858 神奈川県川崎市川崎区大川町2-1
☎044-333-5338

株式会社 ユアサコーポレーション

〒140-8514 東京都品川区大井1-47-1
☎03-5742-7800



社団法人 河川ポンプ施設技術協会
Association for Pump System Engineering (APS)

〒107-0052 東京都港区赤坂2-22-15赤坂加藤ビル 5 階
TEL 03-5562-0621 FAX 03-5562-0622