

ぽんぷ

No.33

2005 MAR.

（社）河川ポンプ施設技術協会



桜堤の川内木松

巻頭言

水防災の視点

特別寄稿

フランスポンプ見聞録

展望記事

平成17年度河川局関係の予算の概要について

川と都市づくり

安全安心の確保～きらめき創造 大洲市／^{ひじかわ}肱川

エッセー

アテネへの道

無注水ポンプシステム

画期的システムでポンプ設備の信頼性の向上と省資源化、コスト縮減化を実現。

トシマ無注水ポンプシステムは、完全無水化機場において、主ポンプの揚水始動時の迅速化と操作制御の容易化を目的としたシステムで、外部注水を行わなくても気中運転ができるシステムです。

用途

- 治水用
- 下水道用
- 先行待機用
- 農業用
- 上水道用

特長

① 工事費、土木費の削減

外部注水用の貯水設備、付属ポンプ設備、配管設備、電気設備が不要なため、建設コストが削減されます。

② ユーティリティ費用の削減

無注水運転により今まで使用していた大量の冷却水、循環水が不要です。

③ メンテナンス費用の削減

無注水ポンプシステムの採用により、メンテナンスフリーです。

④ 取り付けが容易

既存のポンプも改造・適用が可能です。

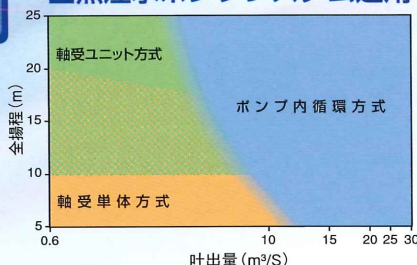
⑤ リスク管理

震災などにより循環水系統が切断され、ポンプが運転不能に陥ることがありません。

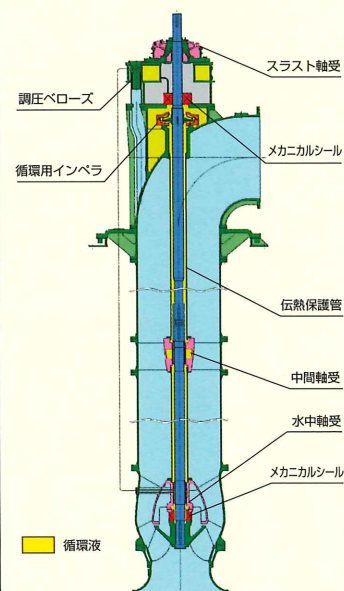
⑥ 信頼性の向上

ポンプ場全体のシステムが簡略化され、信頼性が向上します。

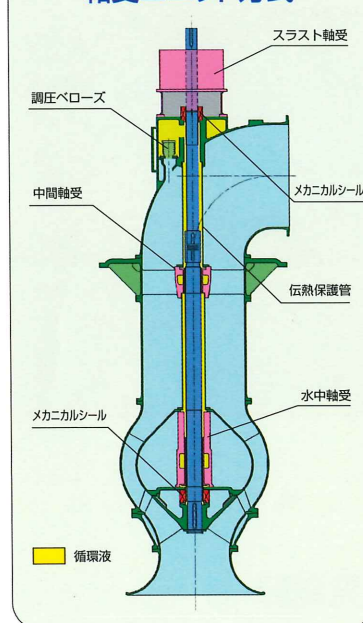
■ 無注水ポンプシステム適用



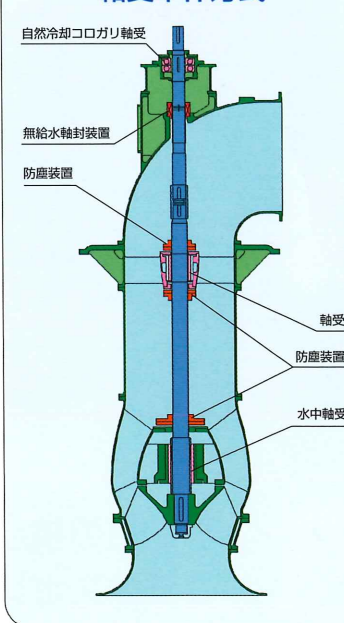
ポンプ内循環方式



軸受ユニット方式



軸受単体方式



仕様範囲により各種のバリエーションがあります。

株式会社 西島製作所

本社 〒569-8660 大阪府高槻市宮町一丁目1番8号
TEL 072 (695) 0551 (大代表) ・ FAX 072 (693) 1288
URL <http://www.torishima.co.jp/>

東京支社 〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目6番1号 TOC大崎ビルディング TEL 03 (5437) 0820 (代) FAX 03 (5437) 0827
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 (263) 8222 (代) FAX 082 (263) 2666
高松 TEL 087 (822) 2001 (代) FAX 087 (851) 0740

目次

■巻頭言 水防災の視点	2
柳川城二	
■特別寄稿 フランスポンプ見聞録	4
矢野洋一郎	
■展望記事 平成 17 年度河川局関係の予算の概要について	8
柿崎恒美	
■川と都市づくり 安全安心の確保～きらめき創造 大洲市肱川	12
大森隆雄	
■技術報文Ⅰ 木曽川下流の CALS	16
田中次行	
■技術報文Ⅱ ポンプ操作技術向上に関する取り組みについて	22
(社) 河川ポンプ施設技術協会	
■エッセー アテネへの道	26
宇津木妙子	
■新製品・新技術 紹介	
超高揚程スクリー付斜流(渦巻)ポンプ【ニューブルスピン】	28
(株) 石垣	
風力発電機	29
(株) 荏原製作所	
低水位対応ポンプゲート	30
(株) クボタ	
二重反転式 立軸軸流ポンプ (V-Acro)	31
(株) 電業社機械製作所	
Dopa 網を利用した E-mail 監視通報システム	32
(株) 西島製作所	
新型アオコ除去設備～こしとり君～	33
日本自動機工(株)	
浸水防止用防水扉	34
豊国工業(株)	
曝気、ダム凍結防止等低圧用途向けオイルフリーコンプレッサ	35
北越工業(株)	
FPC 型ゲートポンプ (Full Power Control)	36
(株) ミンタ	
オンサイト・オゾン水処理装置	37
(株) 安川電機	
■川めぐり “筑豊の母なる川” 遠賀川～親しみ愛される川を目指して～	38
竹下真治	
■ニュースⅠ 新潟県中越地震の災害復旧現場から「芋川河道閉塞対応におけるポンプ排水」	42
新田恭士	
■機場めぐり 東北地方整備局／大江川排水機場	46
平 義則	
■ニュースⅡ 愛地球博＊開幕!	50
町田 誠	
■資料館めぐり 天竜川総合学習館 かわらんべ	52
村井孝一	
■工事施工リポート 津花川排水機場	54
石田洋二	
■海外排水ポンプ事情 フランスの維持管理実態調査	56
(社) 河川ポンプ施設技術協会	
■研究発表会	
平成 16 年度研究発表会	60
(社) 河川ポンプ施設技術協会	
ポンプ設備診断システム	61
古高龍太郎	
低水位型ポンプゲート	62
臨阪裕寿	
二重反転軸流ポンプ (アクロ pump) の開発	63
吉野 真	
無注水軸受の開発 (気中運転対応、海水対応)	64
山下一彦	
ポンプ診断技術の開発	65
平井省三	
排水機場の大型ポンプを対象とした防食解析システムの開発	66
早房敬祐	
■会員の広場	
「海」	67
坂口慎一	
「ちらし寿司」	67
若松啓子	
■平成 16 年度ポンプ施設管理技術者資格試験結果と平成 17 年度資格試験実施概要について	68
■登録名簿	70
■平成 17 年度「ポンプ施設管理技術者講習会」のご案内ー登録更新のための講習会ー	72
■協会だより	73
■編集後記	74
■会員会社一覧	表 3

広告掲載会社

(株) 西島製作所
(株) 日立製作所
三菱重工業(株)
(株) 荏原製作所

(株) クボタ
(株) 電業社機械製作所
西田鉄工(株)
阪神動力機械(株)

川崎重工業(株)
(株) 栗本鐵工所
(株) 鶴見製作所
日立テクノサービス(株)

(株) 荏原電産
(株) 東芝
北越工業(株)
(株) 森田鉄工所

水防災の視点

柳川 城二 やながわ じょうじ
国土交通省 河川局 治水課長

昨年は、7月の新潟・福島豪雨、福井豪雨に加え、10個の台風が上陸するなどにより全国的に豪雨災害が続発した。6月の台風6号以降、10月23日に発生した新潟県中越地震を含め、災害による死者・行方不明者数は273人に達している。

昭和20年代、30年代は死者・行方不明者数が1,000人を超える年が珍しくなかったが、昭和60年代以降は100人を切る年が多くなっており、昨年の災害の多さを表している。

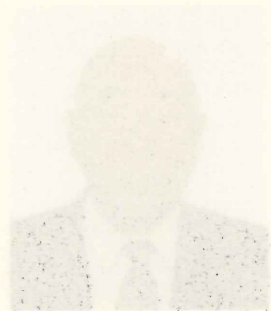
わが国の防災に関する法制度は、過去の大きな災害の発生を契機に順次整備されてきた。例えば、昭和34年の伊勢湾台風を契機に昭和36年には災害対策基本法が、昭和42年7月豪雨による土砂災害を契機に昭和44年には急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律が定められている。最近の例では、平成12年に土砂災害防止法が制定され、土砂災害警戒区域の指定等が行われるようになったが、これも、広島県を中心に土砂災害で多数の死者を出した平成11年6月の梅雨前線豪雨が契機となっている。

平成11年当時、私は、災害対策室長の職にあった。がけ崩れ対策については災害が頻発する

状況から、省内関係各局で構成する「総合がけ崩れ対策連絡調整会議」が設置され、砂防部を中心に検討が進められていた。規制緩和の時代に新たな規制をかけることに消極的な意見が少なくなかったと感じていたが、多くの死者を出した6月の梅雨前線豪雨が契機となって、一気に土砂災害防止法の制定に至ったと理解している。

昨年は、観測史上最大の記録的な集中豪雨が連続するなど、全国各地で大規模な水害土砂災害が発生したが、河川情報の伝達のあり方、住民の防災意識や水防団員の減少や高齢化など地域防災力の低下などの課題があらためて浮き彫りになった。河川局では、これらの課題に対応するため、現在、浸水想定区域を指定する河川の範囲の拡大、中小河川における洪水情報の提供の充実、水防協力団体制度の創設等水防法の抜本的な改正の検討を進めているところである。

わが国の厳しい国土条件下では、施設整備で災害を完全に封じ込めることはできない。このため、これまで進めてきた浸水想定区域の公表の拡充やそれに基づくハザードマップの作成と



普及などの住民の防災意識の高揚や的確な避難行動につながるようなソフト対策に、これまで以上に力を入れていく必要がある。

しかし、このようなソフト対策で、命は守れても財産を守ることはできない。命だけ助かれば、床上浸水や軒下浸水となってもかまわないという人はいないだろう。予算が年々厳しくなる状況であるが、床下浸水は許容するとしても床上浸水は何とか解消する、これを目標に今後とも着実な整備を進めていく必要がある。

昨年の災害でも、河川整備が進んだ箇所は大きな被害がなく、整備の遅れている箇所が被害を受けるという状況が歴然と見られた。また、ダムが公共事業批判の矢面に立たされ、ダム不要論が跋扈^{ばっこ}している昨今だが、昨年は、ダムの洪水調節による恩恵が、全国各地で実感として受け止められたと考えている。

土地利用との調整という点では、従来から、市街化区域を定める際の都市部局と河川部局の調整のスキームや建築基準法の39条による災害危険区域内の建築物の禁止や制限などの制度はある。しかし、実態は、都市化の圧力や土地利用上の制約から、十分な対応が行われてこなか

ったと考えている。このことは、最近の水害が新市街地を中心に発生している事例が多いことから明らかである。

現在は、都市化による開発圧力も一段落し、長期的には人口減少時代を迎える状況にある。記録的な集中豪雨が発生する昨今の状況をふまえると、河川の浸水被害と土地利用のあり方、長期的な視点に立った水害に強いまちづくりに向けて、規制も含めた土地利用の誘導といった課題にあらためて焦点をあてて検討を行うべき時期に来ていると考えている。治水計画もそうした土地利用計画とセットでより柔軟で多様な形を考えることが必要と思っている。総合治水対策等、これまで進めてきた取り組み以上の、これといった知恵を今持っているわけではないが、今後の重要課題として考えていきたい。

今後とも、治水事業に対するご支援、ご協力をお願いしたい。

終わりに、社団法人河川ポンプ施設技術協会の今後のますますのご発展をご祈念申し上げます。

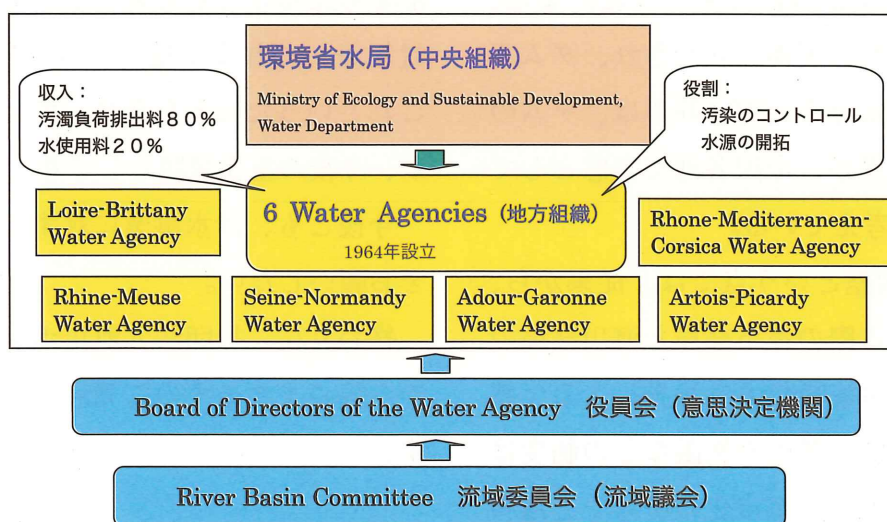
フランスポンプ見聞録

矢野 洋一郎 やの よういちろう
(社) 河川ポンプ施設技術協会 理事長



(社)河川ポンプ施設技術協会では海外における河川ポンプを勉強するために毎年調査団を派遣しているが、16年度は各メーカーから技術関係8名、営業関係3名、協会から私を含めて3名の総勢14名が10月18日から同29日までの12日間フランス（うち5名は24日からオランダ）を訪問した。文脈から察せられるように今回の調査の対象国はフランスであったが、昨年のオランダの調査をより完璧なものにするために、敢えて分隊を派遣したものである。一行は到着の翌日の19日の午前中に環境省水局を訪れたのを皮切りに、以後ロワール川、ローヌ川各流域の諸機関を訪問し、連日熱心な聴聞と討議を重ねた。相手側も我々の熱意に応えるかのように、どの機関も誠意をもって対応してくれたため、今回の調査は期待以上の成果が得られたと自負している。調査結果については団としての正式報告書を後日公表することになると思う

が、私が実感したことを国レベル、地方レベル、民間レベルのそれぞれについて以下小話風に述べることにしたい。まず、今回の調査を通じて大変意外に感じたことは、フランスという国は官僚の力が非常に強い中央集権国家であると思い込んでいたが、この認識は必ずしも正しくはなく、地方分権化・民営化が我が国よりはるかに進んだ国であることを思い知らされたことであつた。河川行政としてその例外ではなく、我々の常識を超えた事柄にしばしば遭遇した。一例を挙げるならば、この国に直轄河川事業が存在しないという点である。中央行政組織としては環境省の中に水局（国土交通省河川局に相当）というのがあるが、全国の水行政を統括することになっているが、実務上の権限はすべてWater Agency（後述）あるいは地方自治体が掌握しているようである。



Water Agencyは、各流域の方針を決める。直轄施設を持たない。発注はしない。

図ー1 フランスの水行政 (国レベル)

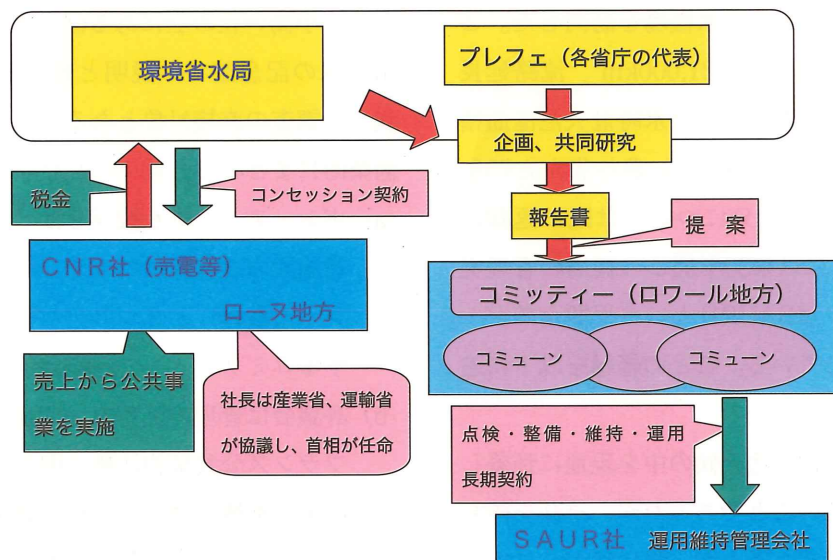


図-2 フランスの水行政（国と地方との関係）

(1) Water Agency

我々調査団が短い滞在期間中に行った聴聞と討議の結果から把握したフランスの水行政の全体像は図-1および図-2に示されるとおりである。図-1から分かるように水行政の根幹的役割を果たすのがWater Agency（日本には全く無い概念なので翻訳は困難）である。1964年に成立したいわゆる「水管理法」はフランス全土を6つの河川流域（図-3）に分割し、それぞれの流域ごとにWater Agencyを設立し、この機関に各流域内の水行政に関わる権限を付与した。従ってAgencyは国からは独立した機関であり、その意思は流域委員会と役員

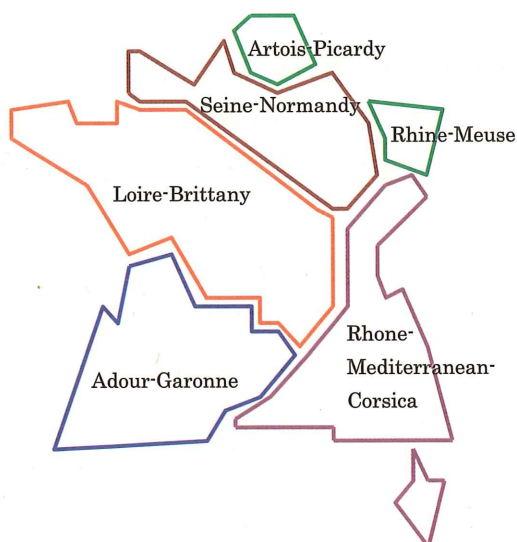


図-3 6つの河川流域

会によって決定される。この点をロワール川流域について具体的に述べると以下のとおりである。流域委員会（Agencyの長のほか学識経験者33人、地方議員33人、水使用者33人の合計100人の委員で構成）が基本的な方針を決定し、この方針に基づいて役員会（Agencyの長のほか国家公務員11人、地方議員11人、水使用者11人の合計34人の役員で構成）が実施計画を策定するという仕組みになっている。こうしてみると、国の関与の余地が全く無いように見えるが、Agencyの長の人事は環境省長官の推薦を受けて首相が任命することになっており、それなりに中央省庁のコントロールが効くようにはなっているようである。Water Agencyの最も重要な仕事は、年毎に全ての水使用者に対して分野別に水使用料と汚濁負荷排出料の額を決定することである。ロワール川流域の場合、年間徴収金額は邦貨にして約500億円であり、内訳は20%が水使用料、80%が汚濁負荷排出料となっている。徴収されたお金は水資源開発や水質汚濁対策のための補助金として地方自治体に付与される。この仕組みの中で私が最も感心したのは行政の意思決定の歯車の中に水使用者が組み込まれている点である。

(2) ロチオン川の水守（みずもり）

今回の調査の主たる目的は当国における排水機場の維持管理と民間企業への発注手続きの実態を探ることであった。このため我々は手始めにフランス最大の規模

(75m³/s)を誇るボン・デ・セ排水機場を訪問した。この機場はロワール川（流域面積121,000km²、流路延長1,020km）支川ロチオン川の水害（洪水時最大氾濫面積350km²）を防止するために、1974年に農林省から75%の補助を得て完成した（補助分については既に返却済み）。なんと驚いたことに以来30年間この機場の管理実務（維持、修繕、運転）はSAUR社という民間企業が一手に引き受けて実施をしている。この経緯を以下に述べることにしよう。

我々を乗せたバスが生憎の悪天候の中を現地に到着したのは10月20日午後2時のことであったが、それを待ちかねたように乗り込んできた老人が、後に私が「ロチオン川の水守（みずもり）」と綽名した当機場の管理人BEAUPERE氏であった。自己紹介ももどかしそうに氏はロワール川の治水史を滔々と語り始めた。話の中身は治水のプロを自認する私にとっても非常に興味深くかつ工学的にも高度であり、氏の見識の高さを十分にうかがわせるものがあったが、そのことは別稿に委ねることに



写一 ポンデセ排水機場 中央制御室



写二 BEAUPERE氏の説明を受ける調査団一行

する。小高い丘の上にあるObservatoireというロワール川治水の記念館での説明と質疑応答を通じて得られた我々の調査の直接対象となる知見のうち、主要なものを箇条的にまとめると以下のとおりである。

- (a) ポン・デ・セ排水機場をはじめとする9箇所の水関連施設の所有者はロチオン川流域内の33のコミューン（市町村）と2つのデパートメント（県）が構成するコミッティー（評議会）である。
- (b) 評議会は管理の実務を民間企業に委託する。契約はフランス公共契約法典に則り5社以上の企業による制限（地域制限）付き一般競争入札を経て行われ基準としては、「経済的に最も有利な札」が落札できるように原則として基準項目間のウェイト付けが義務付けられている。
- (c) 現在の契約は2000年に交わされたものであるが、その時は価格・実績・信用を総合的に勘案した結果、3番札であったにもかかわらずSAUR社が受注した。契約期間は10年である。ちなみにSAUR社（というよりはBEAUPERE氏）は1974年の運転開始以来今日までの30年間連続して当機場の管理を行っている。
- (d) 現存する9箇所の水関連施設については全てボン・デ・セ排水機場で集中監視、遠隔操作（写一および写二）を行っており、その全責任はBEAUPERE氏が負っている。氏は機場内に家族共々30年間常駐してその責任を果たしてきた。

結果的には3日間にわたってBEAUPERE氏の案内に身を委ねることになったが、その間に私は気になっていた損害賠償に関する質問をした。「発注者、受注者間の責任分担の基本的なことは契約書に謳ってあるが、（住民には）話せば分かることであり、（彼等との信頼関係上）自分が管理をしているかぎり大事にいたることはない」というのが氏の答えであった。30年間無事故という実績が氏にこう云わせたのだと思うが、この自信の背景には「ロワール川本川の洪水到達時間が4日」という恵まれた自然条件があることは看過することはできない。ちなみに、当地域に対する治水への貢献度が評価されていることと思うが、氏は地元ボン・デ・セ・市の助役（無報酬）ならびに市会議員を兼ねているという。私にはポ

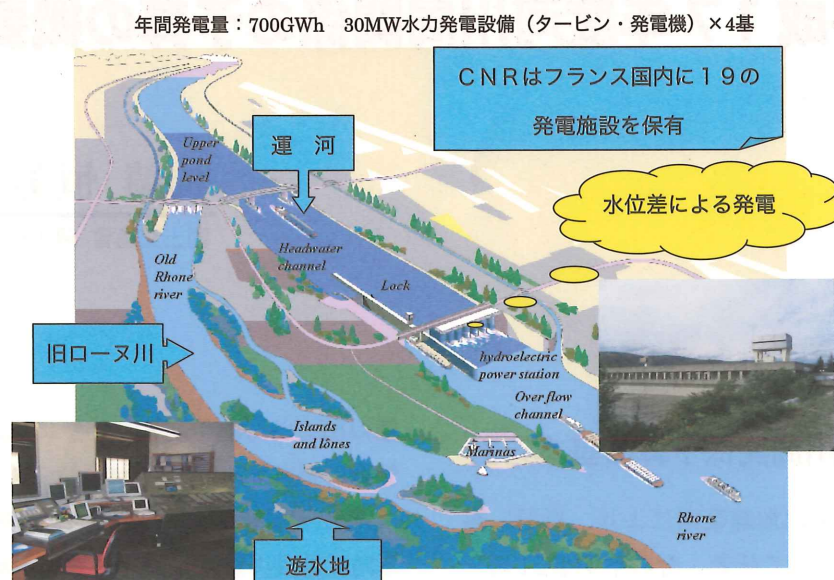


図-4 サンバリエ水力発電所 鳥瞰図

ンプ管理の一つの理想型のように思えてならない。

(3) ローヌ川の「TVA※」

ローヌ川はジュネーブのレマン湖から流れ出て、フランス東部を南下し地中海に注ぐ流域面積10万km²、流路延長812kmの大河である。我々が沿川にあるフランス第二の都市リヨン（人口160万）にCompagnie Nationale du Rhone (CNR)を訪れたのは雨模様の10月27日のことであった。説明に当たったFURCHART氏は、「一言で言えばローヌ川のTVAだと考えて下さって結構です」と明言した。なるほど、CNRはローヌ川の開発整備（水力発電、航路整備、土地保全、洪水対策等）の実施について国からの委託を受けて1933年に設立された公営企業であり、現在はElectrabel社（フランス最大の電力会社）が49%、銀行が29%、当初設立者のローヌ川沿川の地方自治体および鉄道会社が14%、その他が8%の株式を保有する民営企業（非上場）である。ただし、社長は産業省および運輸省の長官の推薦に基づき首相が任命することになっている。事業の仕組みを極く簡単にいうと、電力販売等によって得た利益で沿川の地域が必要とする公共・公益事業（航路整備、灌漑用水、洪水対策、環境対策等）を自らの手で実施することである。例えば、図-4は我々が訪れたサンバリエ水力発電所の概念図で、図中の右岸堤内地の部分が洪水調節のための遊水地になっ

ている。遊水地内の土地は基本的には民有地であるが、冠水によって生ずる損害に対する賠償はしないということである。これと同様の発電・治水等一体型の施設が現在沿川に18箇所ある。新規設備投資の計画は無く、2003年の決算では、電力販売を主体とする総売上が770億円、そのうち25%を税金として国へ納入している。また、年間34億円を公共・公益事業に充てることが義務付けられている。会社設立以来70年余で河川に関して必要な諸整備をほぼ成し終えた感があるが、これぞまさに民間活力活用のお手本であり、我が国の現状に比較して、歴史や文化や国民性の違いはあるとしても、ここまで徹底できる思い切りの良さにうらやましさを覚えた。

今回の調査を通じて、もともと我が国以上の中央集権国家であったフランスが敢えて地方分権化、民営化を強力に推し進めて所定の成果を挙げているところを目の当たりにして、地方分権・民営化を声高に叫びながらも執拗に中央集権体制を守ろうとする我が国の政治姿勢に対し、何時に無い苛立ちと空しさを感じたものである。

おわりに今回の調査に際し、国土交通省をはじめとする関係各位から賜ったご支援・ご協力に感謝するとともに、調査期間中骨身を惜しまず活動してくれた団員諸兄の奮闘に対し心から敬意を表する次第である。

※ TVA: Tennessee Valley Authority

平成17年度河川局関係の予算の概要について

柿崎 恒美 かきざき つねみ

国土交通省 河川局 治水課 課長補佐

1. 平成17年度河川局関係予算の基本方針

平成16年は、7月の梅雨前線豪雨により、新潟・福島、福井において、合わせて死者・行方不明者21名・浸水戸数2万2千戸以上にものぼる被害が発生したのに続き、過去最多10個もの台風が日本列島を縦断した。なかでも10月の台風23号では兵庫県円山川において堤防が決壊する等、全国各地で災害が発生した。また、10月23日に発生した新潟県中越地震では、堤防が被災したほか、大規模な斜面崩落により信濃川水系芋川流域では5カ所で河道閉塞が発生した。さらに12月26日にはスマトラ沖大地震が発生し、激甚な津波被害が発生する等、地震後の津波への対応に課題を残した。このようななか、平成17年度河川局予算は「平成17年度予算編成の基本方針」（平成16年12月3日閣議決定）で掲げられた「重点4分野」への重点化をするとともに、整備の緊急性やコスト構造改革の推進の観点からの「選択と集中」により各事業においても予算の重点化を図ることとした。また、「社会資本整備重点計画」（平成15年10月10日閣議決定）の策定等を踏まえ、成果重視への転換を図るとともに、一層の事業連携の強化、ハード・ソフト一体となった施策の推進等、効率的・効果的な整備を推進することとしている。さらに、奨励的補助金の一層の縮減を進める一方、統合補助金の充実を図る等、時代のニーズに応じた補助事業への転換を図ることとした。

2. 河川局所管事業における主要事項

(1) 効率的・効果的で安全な地域づくりのための予算の重点化

平成16年12月3日に閣議決定された「平成17年度予算編成の基本方針」に基づき、都市再生、安全な地域づくり等重点的に推進すべき4分野への投資を徹底し、予

算の81.5%（前年度79.7%）に当たる8,112億円を重点分野に充当する。

特に、再度の災害発生の防止や床上浸水の解消等を図る防災施設の整備を強力に推進するとともに、メリハリを効かせ以下の分野に予算を重点化する。

- ・ 地域の水害対応力強化のための床上浸水解消対策
1,327億円（1.07）
- ・ 短期集中で実施する土砂災害対策
438億円（1.10）

(2) ハード・ソフト一体となって減災を図る豪雨災害緊急対策

「総合的な豪雨災害対策についての緊急提言（平成16年12月2日）」及び「豪雨災害対策緊急アクションプラン（平成16年12月10日）」を踏まえ、以下に示すような減災対策を展開する。

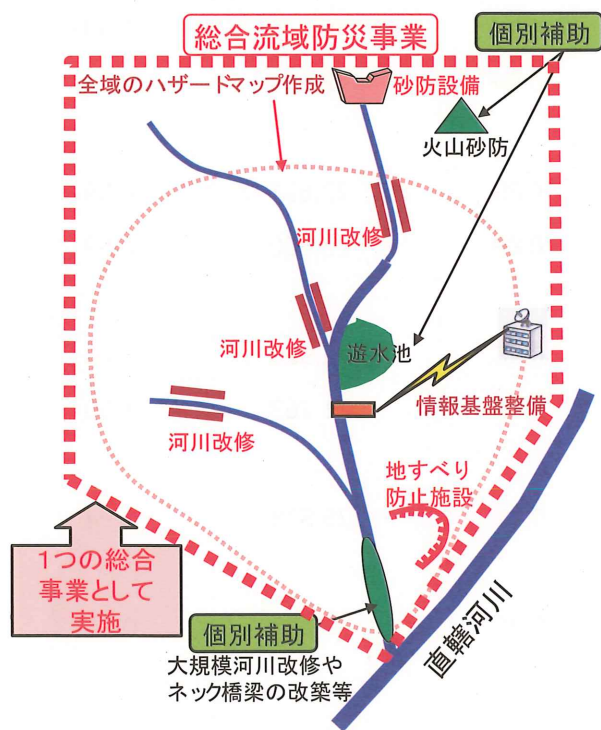
- 河川・海岸の浸水想定区域図作成調査に対する補助制度の創設
- 土砂災害警戒区域の指定の推進
- ハザードマップ作成調査に対する補助制度の創設
- 中小河川における短時間での洪水予測情報を提供するシステムの整備に対する補助制度の創設
- 水系全体の河川等の整備状況を調査・評価・公表するための3次元電子地図整備の推進
- 中小河川の堤防の質的強化に対する補助制度の創設
- 豪雨に備えた事前放流による治水機能向上と自然環境回復等、既設ダムの機能を総合的に改善する事業の創設（直轄・補助）

(3) 国庫補助負担金改革

奨励的補助金の一層の縮減等とともに、統合補助金の拡充等以下の施策を行い、時代のニーズに応じた補助事業への転換を図る。

①総合流域防災事業（仮称）の創設

流域単位を原則として、大規模な事業や緊急に整備が必要な事業等を除く水害・土砂災害対策の施設整備等（河川改修、砂防設備・地すべり防止施設・急傾斜地崩壊防止施設の整備、堤防の質的強化対策、雪崩対策等）や、災害関連情報の提供等のソフト対策（情報基盤整備、浸水想定区域図・ハザードマップ調査、砂防基礎調査等）に係わる補助を一括して行う制度を創設する。



	水害対策	土砂災害対策
ハード	河川改修、堤防の質的強化対策 等	砂防施設・地すべり防止施設・急傾斜地崩壊防止施設の整備 等
ソフト	情報基盤整備、砂防基礎調査 浸水想定区域図・ハザードマップ調査 等	

※) 下線部は新規実施内容

②津波危機管理対策緊急事業の創設

東海、東南海・南海地震等に伴う津波から人命を最優先に防護するため、緊急的な危機管理のための機能

の確保及び避難対策に係る各省所管のハード・ソフト対策事業を統合化した制度を創設する。

③その他

- ・河川環境整備事業費補助を統合補助金化
- ・小規模な補助金であるダム周辺環境整備事業費補助等の廃止

以上の措置に加え、事業の重点化により国庫補助負担金を縮減する。

地方公共団体向け国庫補助負担金の縮減額：約334億円（△7.4%）

（河川等関連公共施設整備促進事業、住宅宅地基盤特定治水施設等整備事業及び下水道関連特定治水施設整備事業を含み、災害復旧関係事業は除く）。

(4) その他

①事業評価の徹底

公共事業の効率性及びその実施過程の透明性の一層の向上を図るため、事業評価を徹底し、事業を厳選する。平成17年度新規事業採択箇所においても、費用対効果分析を含む総合的な評価を実施する。

②コスト構造改革の推進

これまで取り組んできた直接的な工事コストの縮減等に加え、平成15年3月に策定された「国土交通省公共事業コスト構造改革プログラム」に基づき、事業のスピードアップによる事業便益の早期発現や将来の維持管理費の縮減等、公共事業のすべてのプロセスをコストの観点から見直す「コスト構造改革」に取り組み、総合的なコスト縮減対策を推進する。

③災害対策緊急事業推進費（仮称）の創設（国土計画局所管）

洪水、高潮、土砂流出、地震等による災害の発生地域において緊急に実施することが必要な再度災害防止に資する事業等に対して、年度途中においても機動的な対応が可能な予算を創設する。

平成17年度河川局関係予算事業別総括表

(単位：百万円)

区 分	事 業 費	対前年度比	国 費	対前年度比
河 川	(741,842) 715,500	0.94 0.94	(454,169) 440,282	0.94 0.93
河 川 総 合	(377,389) 361,686	0.98 0.98	(267,949) 259,619	0.99 0.99
砂 防	(232,433) 231,835	0.94 0.94	(148,825) 148,508	0.94 0.94
急 傾 斜 地 崩 壊 対 策	(44,741) 44,619	0.89 0.89	(22,621) 22,560	0.89 0.89
総 合 流 域 防 災	(149,085) 146,755	0.98 0.99	(72,928) 71,763	1.00 1.00
海 岸	39,181	0.92	25,818	0.94
機 械	1,762	0.96	1,033	0.95
独 立 行 政 法 人 土 木 研 究 所	1,448	1.00	1,448	1.00
小 計	(1,587,881) 1,542,786	0.95 0.95	(994,791) 971,031	0.95 0.96

盛岡市のまちづくり費の中心安全費

(再掲)				
治山治水	1,482,930	0.95	937,914	0.95
治水	1,372,995	0.95	876,708	0.96
海岸	39,181	0.92	25,818	0.94
急傾斜地崩壊対策等	70,754	0.90	35,388	0.90
都市水環境整備事業	59,856	1.02	33,117	1.03
特定治水施設等整備事業	45,095	0.93	23,760	0.94
住宅宅地基盤特定治水施設等整備事業	13,110	0.88	7,367	0.90
下水道関連特定治水施設整備事業	31,985	0.96	16,393	0.96
計	1,587,881	0.95	994,791	0.95
災害復旧関係事業	61,490	0.93	49,847	0.97
災害復旧	45,795	0.84	38,692	0.91
災害関連	15,695	1.36	11,155	1.28
合計	1,649,371	0.95	1,044,638	0.96

- (注) 1. 国費には、前年度剰余金等として17年度には、10,440百万円、前年度には、9,050百万円を含む。
2. 各事業の額は、道路関係社会資本(事業費(平成17年度 49,076百万円、前年度 51,998百万円) 国費(平成17年度 26,600百万円、前年度 28,000百万円))を含んだ額である。
3. 上段()書は、特定治水施設等整備事業を含んだ場合の額である。
4. 「ダム」の事業費には本表の外に、特定事業先行調整費として平成17年度 6,993百万円がある。
5. 「河川」には、都市水環境整備事業を含む。
6. (再掲)欄「急傾斜地崩壊対策等」には、総合流域防災事業(事業費(平成17年度 26,135百万円 前年度 28,643百万円) 国費(平成17年度 12,828百万円、前年度 14,073百万円))を含む。

安全安心の確保～きらめき創造

ひじかわ
大洲市／肱川



大森 隆雄 おおもり たかお
大洲市長

1. はじめに

大洲市は、愛媛県の西部、県都松山市から南西方面約45kmに位置する、人口5万3千人弱の地方都市です。去る1月11日に、旧大洲市・旧長浜町・旧肱川町・旧河辺村の4市町村が合併したばかりの、生まれたての「新市」であります。

中心に位置する旧大洲市は、取り巻く山々とその中央を県下最大の一級河川肱川が流れ、その美しさから

伊予の小京都と呼ばれてきました。肥沃な土地に恵まれ、米、野菜を中心とした農業を主な産業として発展してきましたが、現在、東大洲地区の国道56号沿道周辺では、四国縦貫自動車の延伸に伴い、約60の企業、約900人の雇用創出を生み出し、南予地方の拠点として発展を遂げています。

旧長浜町は、弘法大師ゆかりの出石の霊峰を仰ぎ、美しい瀬戸の海、そして伊予灘に注ぐ清流肱川の河口に開けた町です。昭和初期は、肱川水系を利用した木



図-1 位置図



写-1 大洲盆地遠景

材の搬出・集積により、広く中国・阪神方面への交通の要衝として栄えました。現在は、臨海工業開発事業で造成した晴海、拓海団地への企業の立地による生産活動が盛んに行われています。

旧肱川町には、町の中央を肱川が流れ、鹿野川ダムの建設によってできた鹿野川湖を中心としたエリアが県立自然公園に指定されています。近年は、水と緑に囲まれた河畔のリゾートとして魅力的なまちづくりに取り組み、住民一人ひとりの心の中にやる気の風を起こそうと「風おこし運動」に取り組み、風をテーマにした町づくりを推進しています。

旧河辺村は、四方を四国山脈の支脈によって囲まれ、面積の約80%を山林が占めており、「美しい自然と産業が調和する心豊かな村」を将来像に掲げて村おこしを進め、椎茸、栗の栽培のほか、近年は野菜栽培が盛んに行われ、産業の活性化に取り組んできました。

このように、歴史と自然色豊かな4市町村が合併し、新市の将来像を「きらめき創造 大洲市」と掲げ、みとめあい、ささえあう、肱川流域都市を目指しています。

2. 肱川とのふれあい

一級河川肱川は、隣市である西予市の鳥坂峠に源を発し、旧肱川町から大洲盆地を経て旧長浜町で瀬戸内海伊予灘に注いでいる幹線流路延長103kmの一級河川です。流域においては、季節に応じた多彩なイベントが開催されており、市民や観光客に憩いの場・自然の親水環境を提供しています。

観光面では、中流において毎年6月から9月にかけて「鵜飼い」が実施され、7月中旬には「水天宮花火大会」、8月3・4日には「川まつり花火大会」が行われ3～5万人の人出で賑わいます。秋口になると、如法寺河原で大洲特産のサトイモの入った「いもたき」が実施されます。初日には恒例の初煮会が実施され、4つの大鍋で炊いた約1500人分の「いも」が振舞われます。また、上流の鹿野川ダム湖下と下流の長浜河口においても、毎年1回ずつ「花火大会」が開催されています。

肱川と親しむイベントとして、成人の日に「寒中水泳大会」が肱川橋上流で行われており、藩政時代から伝わる日本泳法「しんでんしゅ めりゅう神伝主馬流」などが披露されます。



写-2 鵜飼い



写-3 花火

また、夏には珍しく川で実施される「ジュニアトライアスロン大会」・「カヌーツーリング駅伝大会」が、鹿野川ダム湖においては「ドラゴンボート大会」が開催され、子供や大人がタイムを競いながら自然に親しみ、肱川のすばらしさを味わうことができます。

河川環境に関する取り組みには、旧大洲市においては、鵜飼い開幕前に、肱川周辺の清掃を行う530（ゴミゼロ）運動が行なわれ、「7月の河川愛護月間」に合わせて第3日曜日に市内一斉清掃が行なわれています。また、長浜河口においても地元中・高生による河川周辺の清掃活動が毎年行われています。

また、平成14年7月に流域12自治体（当時）により河川の浄化と環境保全に取り組む肱川流域清流保全推進協議会を設立し、昭和30年代の清流肱川の姿を平成30年までに取り戻すことを目標として活動しています。

3. 肱川の地形的特性と災害

肱川は、次のような地形的特性から、洪水が発生しやすく、全国でも治水対策が非常に難しい3河川の内

の一つと言われております。

一つ目は、中流部の大洲盆地に流域の約93%の洪水が集中する地形であることです。流域面積に対し、支川数が多く（流域面積1,210km²は全国55位、支川474本は全国5位）、流域は手のひらのような地形となっており川が大洲盆地に集まっているため、多量の雨が降ると洪水が集中します。

二つ目は、流域の90%を山地が占める割には河床勾配が非常に緩く水が流れにくい地形であること（河口から20km地点での標高は11m）。

三つ目は、大洲盆地から下流は山が両岸に迫り（狭隘なV字谷を形成、全国的にも珍しい先行性河川※）、河口にいくほど平野の広がりが無く洪水が吐けにくい地形であります。

このようなことから、肱川流域においては昭和18年の死傷者131人を出した大洪水以来、2年に1回の割合で2,000m³/sを超える洪水が発生しており、昨年は8月以降台風15・16・18・21・23号と立て続けに大型台風の直撃を受け、大きな浸水被害等が発生しました。



写一4 東大洲浸水状況

特に8月末の台風16号の集中豪雨に伴い、肱川上流域で12時間連続雨量が207mm、大洲地点における危険水位を約1.6m上回る6.85mの最高水位を記録するなど、戦後2番目となる大洪水（床上浸水292棟、床下浸水288棟、被災者は665世帯1,841人、店舗等の非住家被害は385棟）に見舞われ、被害は甚大なものとなりました（写一4）。

4. 治水対策

昭和19年から、国の直轄河川事業として本格的な河川改修事業が開始され、堤防整備を中心に事業が行われてきましたが、堤防建設だけでは限界があることから上流にダム群を建設することが併行して計画され、昭和34年に鹿野川ダム、昭和57年に野村ダムが建設されました。また、平成7年の洪水で流域は大きなダメージを受けたことから、激甚災害対策特別緊急事業が採択され、5年間に亘って市内10地区の堤防改修が行われました。

しかし、現在の直轄区間の堤防整備率は約71%となっておりますが、流域には未だ6ヶ所の越流堤が残っているため、東大洲下流においての治水安全度は約15分の1と低くなっています。また、無堤地区も多く残っていることから、今後実施される肱川の具体的な治水対策・河川環境整備の内容について示した「肱川水

系河川整備計画」が国土交通省四国地方整備局並びに愛媛県のご尽力により、昨年の5月13日に策定されたところであります。この計画によりますと、肱川の安全安心の確保のため戦後最大規模の洪水（5,000m³/s）を安全に流下させることを目標とし、河道整備・山鳥坂ダム建設・鹿野川ダム改造などを行うことにより、治水安全度が40分の1に上がることとなります。流域では、この計画に基づく各種事業の早期着手及び上下流のバランスを考慮した計画的な治水事業の実施が待たれるところであります。

5. おわりに

我々大洲5万市民は、肱川を愛し、肱川と共に暮らし、肱川を大切にしています。この肱川流域に住む我々住民の安全安心の確保のためには、河川整備計画に基づく治水事業が必要不可欠であります。

この治水対策の実現とともに、新大洲市の将来像「きらめき創造 大洲市」の実現を目指し、新世紀にふさわしく住民と行政が力を合わせ美しい自然環境の中で暮らし、力強く働き心豊かな生活ができるまちづくりを推進していきたいと考えております。

※先行性河川：山脈を断ち切って流れる河川

木曽川下流のCALS

田中 次行 たなか つぎゆき

国土交通省 中部地方整備局
木曽川下流河川事務所 機械課長

1. まえがき

近年の急激な都市化や人口・資産の一極集中に伴い、河川洪水災害の発生に対する治水安全度の向上が求められており、排水ポンプ施設や水門を中心とした河川管理施設の重要性が益々増大してきている。また、現在これらの河川管理施設は、「建設」のフェーズから、効率的な運用管理を目的とした「維持管理」のフェーズに確実に移行しつつある。一方、光ケーブルの敷設をはじめとする情報ネットワークの整備が進められる中、これら社会的背景に基づいて、河川管理施設の運用維持管理情報を関係者間で交換・共有・連携を図ることでコスト縮減、信頼性確保、事業の迅速化等を達成すべく運用管理CALSが推進されている。

排水機場運用管理CALSは、建設CALSで掲げる河川管理施設のライフサイクル（計画～設計～建設～運用～保守）における情報の電子化・共有化のテーマの中で、主に運用維持管理フェーズに中心を置いて、旧建設省木曽川下流工事事務所（現、国土交通省中部地方整備局木曽川下流河川事務所：以下「木曽川下流河川事務所」という）と、社団法人河川ポンプ施設技術協会を中心に検討が進められてきた。そして、平成11年度（2000年3月）にパイロットシステムを導入し、実証フィールド試験を実施した。

以下にパイロットシステムである運用管理CALSシステムの概要を紹介する。

2. システムの概要

運用管理CALSシステムは、揖斐川流域の河川管理設備（高須輪中、大江、城南、津屋川、長島、沢北、南部の各排水機場及び水門・樋管）の監視情報及び維持管理情報を木曽川下流河川事務所で一括管理するとともに、Web技術を用いて維持管理会社等との情報の共有化を図ることで、河川管理施設の維持管理や緊急対応機能の向上を目指している（現在、高須輪中排水機場（大江排水機場含む）及び城南排水機場のみ、本システムへ接続している）。以下に本システムの開発キーワードを示す。

(1) 中央管理所における管理機能の統合（ユーザインターフェースの統合）

- (2) ローカル機場における標準化手順によるデータ収集（情報収集端末装置の設置）
- (3) 遠隔監視システムと維持管理システムの融合
- (4) 維持管理会社、ポンプメーカー等との情報共有（緊急時対応手法、Web技術の応用）

本システムの全体概要を図-1に示す。

3. システムの特徴

(1) ユーザインターフェースの統合

本システムでは下記に示す機能をパソコンの汎用ソフトウェア上で実現している。

- 監視機能（グラフィック画面、トレンドグラフ等）
- 施設情報管理機能（台帳、図面等）
- 画像音声出力機能（マルチメディア技術の活用）

上記の機能は、従来独立したシステムとして製作されてきたが、本システムではこれらの機能を統合化して同一画面上で表示し、確認することができるようにしている。これらの機能の統合化は、インターネット技術とマルチメディア技術の発達によるところが大きい。統合化した監視画面（統合ユーザインターフェース）のイメージを図-2に示す。

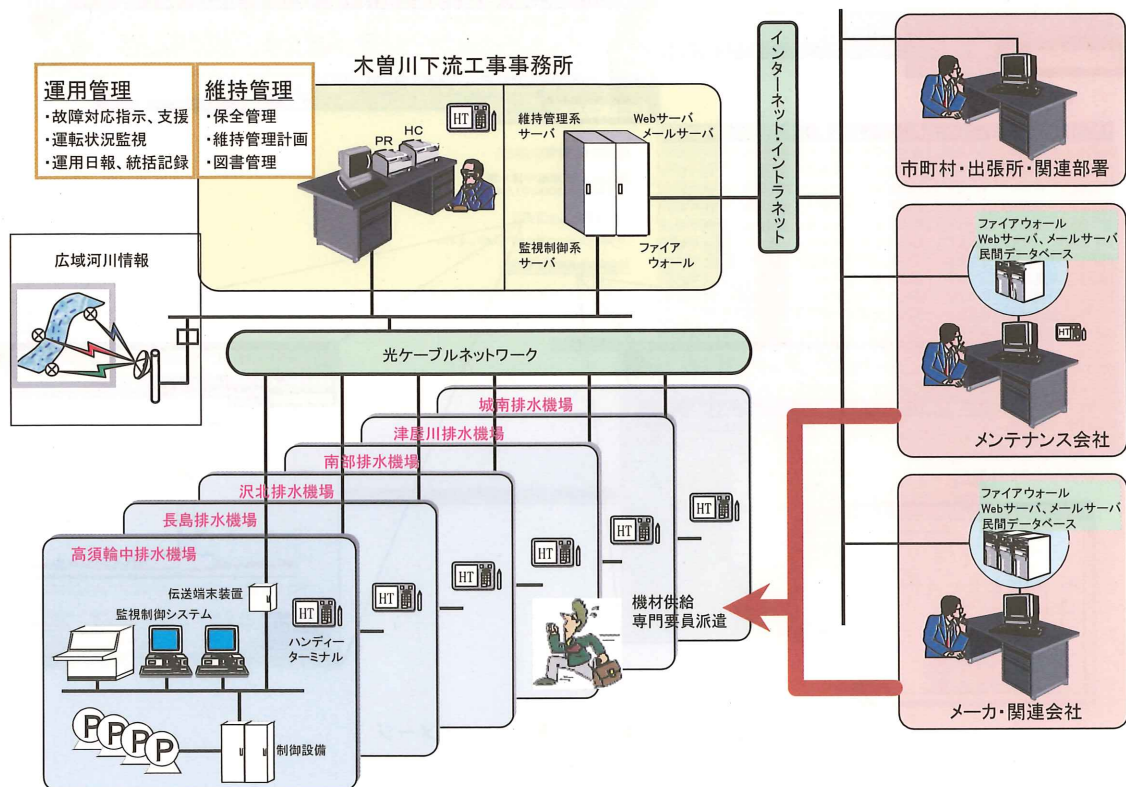
(2) 情報収集端末装置の設置

監視データの収集は、データ伝送・保存機能を有する情報収集端末装置を設置して対応している。情報収集端末装置は、各管理対象設備の様々な制御設備形態（運転支援システムの有無、プログラマブルコントローラの有無、管理点数の大小等）に対して、監視情報の収集方法、伝送手法等の標準通信手順を導入した装置となっている。

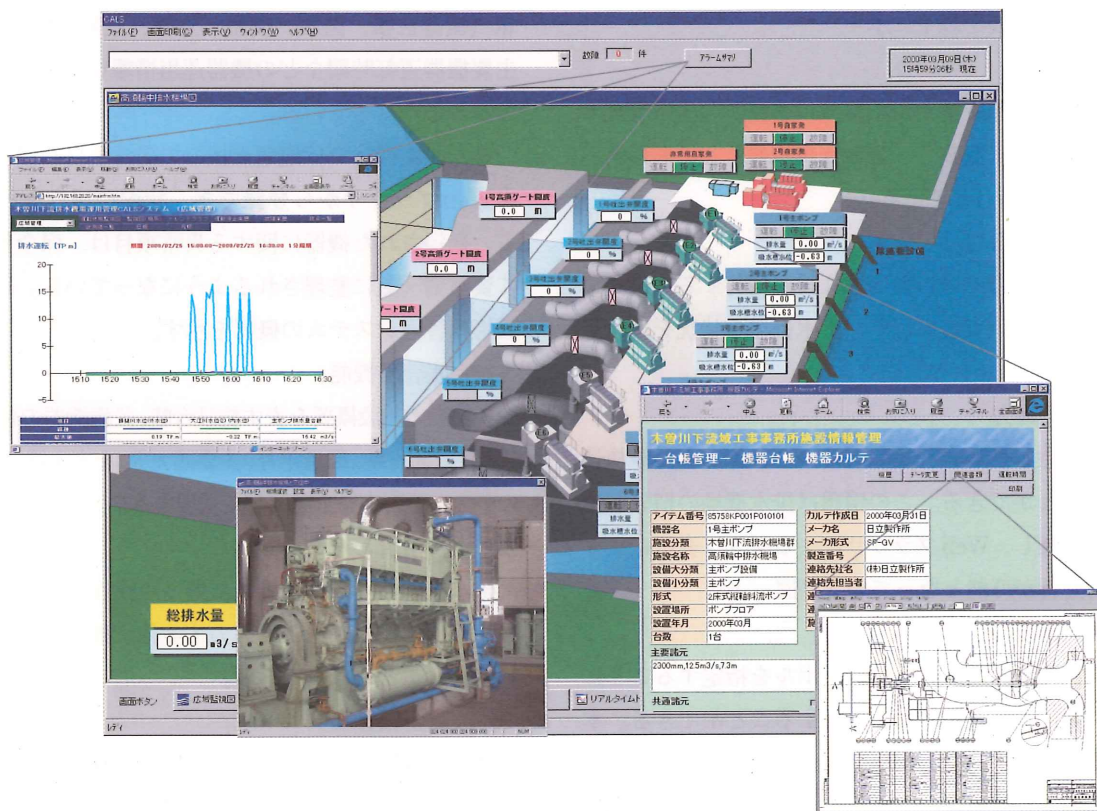
(3) Web技術を利用した情報共有

河川管理施設の関係者に対して情報共有できるようにWebブラウザを利用して、機場の監視及び維持管理情報の閲覧を可能にしている。Web監視画面は、木曽川下流河川事務所のイントラネットサーバ装置と高須輪中排水機場の情報収集端末装置で作成している。

Web監視機能においても専用監視機能と同様に、情報リンク及び検索が可能となっている。Web画面上でのリンクイメージを図-3に示す。



図一 システム全体概要図



図二 統合ユーザインターフェースのイメージ

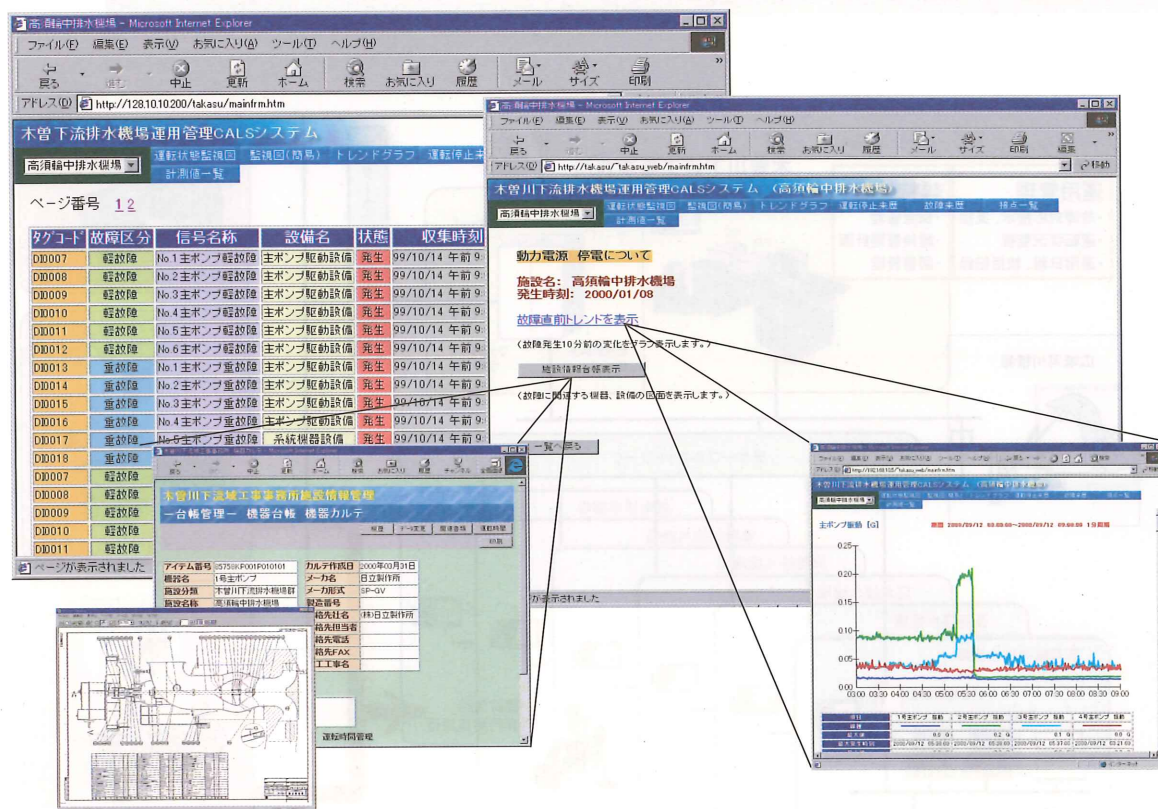


図-3 Web画面上での情報リンクイメージ

4. システムの機能

システム機能の概要を以下に示す。

(1) 遠隔監視機能

排水機場の監視情報を木曾川下流河川事務所の運用管理サーバでリアルタイムに収集し、広域監視情報として同事務所設置の表示用PCに出力している。

1) 画像・音声情報出力

画像・音声情報出力では、機場操作員が携行する可搬式カメラからの画像と音声交信により、排水機場の状況を確認できる。

2) 故障直前情報出力

機器故障が発生した場合、故障直前の2秒毎詳細計測値情報を出力することができる。この情報は排水機場の情報収集端末装置から収集し、Webブラウザによるグラフ表示により直前での傾向分析が可能となっている(図-4)。

3) 台帳・図面出力

グラフィック監視画面上の機器シンボルを指定することにより、機器に関する台帳・図面を出力することができる。本機能では、機器故障が発生した場合など、該当機器の情報を監視画面上から視覚的に選択できるようにすることで、素早く関連情報を引き出せるようになっている。

(2) 維持管理機能

施設の維持管理情報に関しては、排水機場に係わる保全情報(機器台帳、図面、機歴、点検、故障、修繕工事等)と、主要機器運転時間などの機器運用情報を中長期的に一元管理できるようにしている。

また、本機能では定期点検での異常項目や機器故障情報等をWebブラウザから登録でき、状況の報告を行う事ができる。登録された機器に関する異常項目は、保全整備項目として要整備一覧に整理されるようになっている。以下にその施設情報管理システムの概要を示す。

1) 台帳管理機能

各施設の施設概要を表す施設台帳、設備機器の仕様(名称、形式、製造メーカ、製造年月、主要諸元等)を表す機器台帳、各機器の整備や更新来歴を記入して管理することができる(図-5)。

2) 点検情報管理

排水機場の点検情報の入出力と点検作業管理が行える。点検情報は、Web画面から入力する他、携帯点検端末を用いて収集することも可能である。

3) 故障情報管理

故障情報管理では、遠隔監視機能で収集する故障信号を基に、故障カルテを作成し故障状況、対応などを記入して管理することができる。

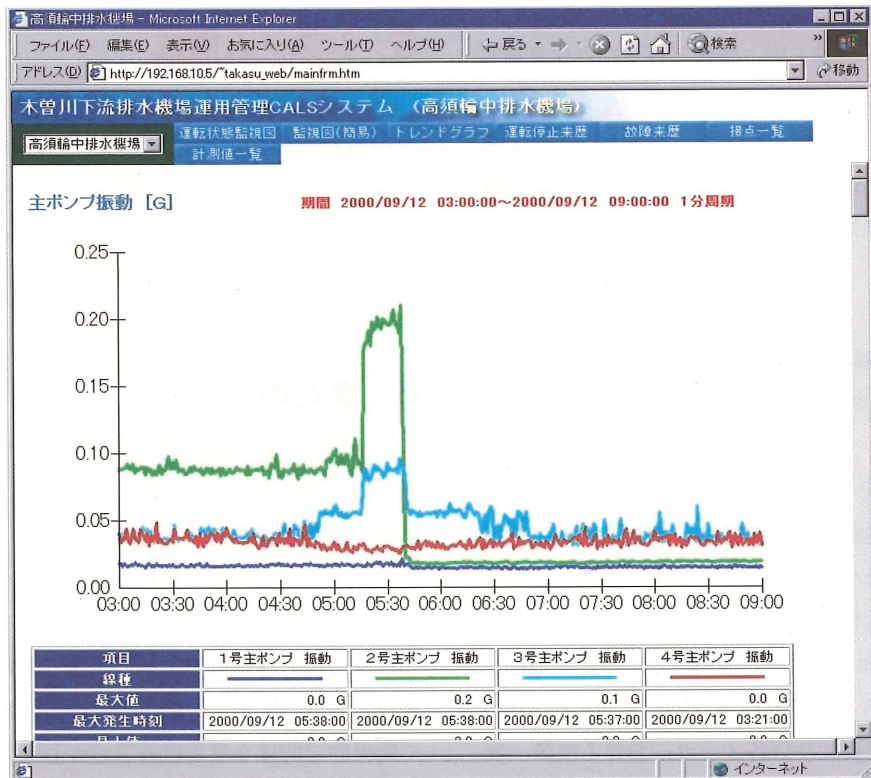


図-4 故障直前詳細トレンド画面

木曾川下流工事事務所 機器カルテ - Microsoft Internet Explorer

アドレス http://132.20.10.197/kiso/D1/D1K_3000.asp?STS=START

本曾川下流工事事務所施設情報管理

一台帳管理 機器台帳 機器カルテ

履歴 データ変更 関連図書 運転時間 印刷 戻る メニューへ戻る

機器コード	85758KP001P010104	カルテ作成日	2000年03月31日
機器名	4号主ポンプ	メーカー名	荏原製作所
施設分類	木曾川下流排水機場群	メーカー形式	
施設名称	高須輪中排水機場	製造番号	RT51546-01
設備大分類	主ポンプ設備	連絡先社名	(株)荏原製作所
設備小分類	主ポンプ	連絡先担当者	
形式	2床式立軸斜流ポンプ	連絡先電話	
設置場所	B1Fポンプ室	連絡先FAX	
設置年月	1997年03月	施工工事名	
台数	1台		

主要諸元
φ2300mm,12.5m³/s,7.3m,16.7min-1,1800PS

共通諸元

用途(液)	雨水排水(雨水)
駆動方式	ディーゼル機関
口径	2300 mm
実揚程	6.2 m
全揚程	7.3 m

☐ 運転時間管理
☐ 施設主機器

その他諸元/特記事項

図-5 機器台帳画面

4) 整備工事情報管理

整備工事情報管理は、新設工事、修繕工事及び点検業務等の実行管理を行う。

5) 整備修繕情報管理

整備修繕情報管理は、点検による異常項目や故障機器の保守、修繕内容をTo Doリスト的に作業管理を行うことができる(図-6)。

6) 図書管理

図書管理機能では、施設図面、設計書などの電子データを検索キーワードとともに保存管理することができる。

(3) Web監視機能

排水機場の監視情報をWebブラウザにより閲覧できるようにしている。Web監視画面の作成では、グラフィックを用いた監視画面の他に、モバイル環境での利用を考慮し、Web画面を作成するデータ量を少なくして、情報伝送時間を短くできるよう配慮した画面も用意している(図-7)。また、前述の遠隔監視機能にある故障直前情報出力も可能であり、故障発生時での維持管理会社及び各メーカーにおける故障一次診断の為の情報共有が行える様になっている。

5. システム構成

システム構成を図-8に示す。各種サーバ及び木曽川下流河川事務所の表示用PCは汎用品を採用した。通信回線は、機場設備と事務所を結ぶ基幹ネットワークには光ケーブルネットワークを利用し、維持管理会社又は各メーカーとの間はISDN回線(回線速度64kbps)を利用しアクセス可能としている。

6. まとめ

以上、排水機場運用管理CALSシステムについて概要を紹介した。本システムは、運用管理CALSの管理手法や統一手順等の検討成果を基に、いち早くインターネット、Web、マルチメディア伝送等の技術を取り入れて具体化したシステムであるが、すでに陳腐化したシステムになりつつある。現在、2排水機場の遠隔監視と維持管理を目的としたシステムに止まっており、今後はその他の河川管理施設も含めて更に安全で効果的で的確な運用維持管理が行えるように、セキュリティ対策を始め、より高度な伝送方式等を採用した新システム構築を目指していきたい。

年度	施設分類
2000年度	木曽川下流排水機場群

1 / 1 頁 全3件

施設名称 保全整備コード 緊急度	設備大分類 設備小分類 機器コード 機器名称	発生情報(発生日) 工事/故障コード 工事/故障名称 点検計画名	不具合内容 処置及び対策	状況
高須輪中排水機場 HS00-001 A	主ポンプ駆動設備 主原動機 85758KP001D010101 1号主ポンプ用ディーゼル機関	2000年07月06日 85758B02000000001 H12排水機場機械設備保守業務(高須) 年保守点検	1号速度スイッチ動作不良 取替を要す。	未
高須輪中排水機場 HS00-002 A	主ポンプ駆動設備 主原動機 85758KP001D010101 1号主ポンプ用ディーゼル機関	2000年07月06日 85758B02000000001 H12排水機場機械設備保守業務(高須) 年保守点検	1号始動及び停止電磁弁不良 取替を要す。	未
高須輪中排水機場 HS00-003 A	主ポンプ駆動設備 主原動機 85758KP001D010102 2号主ポンプ用ディーゼル機関	2000年10月06日 85758B02000000001 H12排水機場機械設備保守業務(高須) 年保守点検	2号塞止弁 弁体不良 取替を要す。	未

図-6 要整備一覧画面

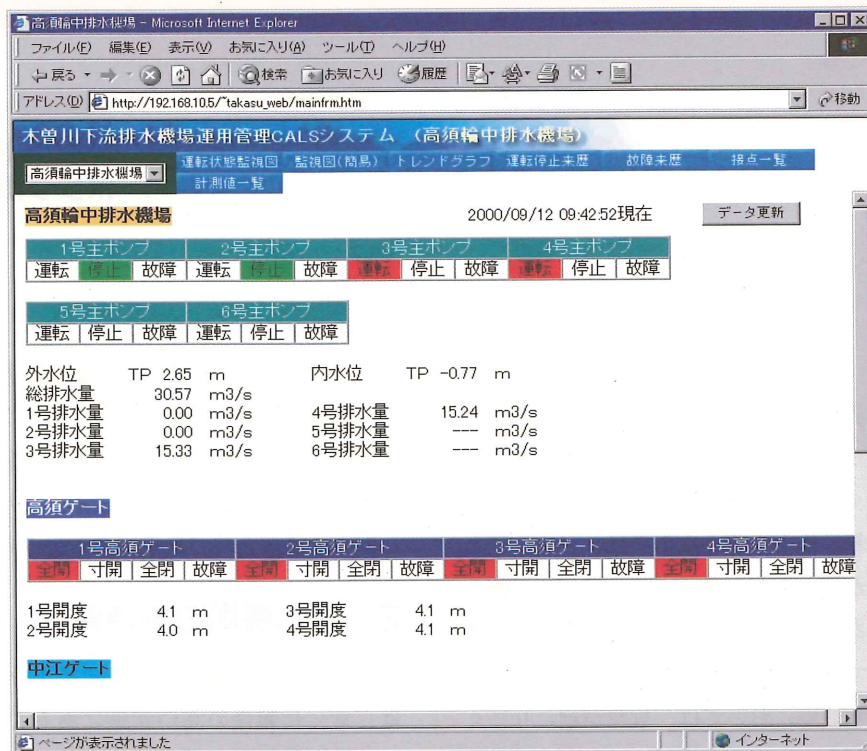


図-7 Web監視画面（簡易表示）

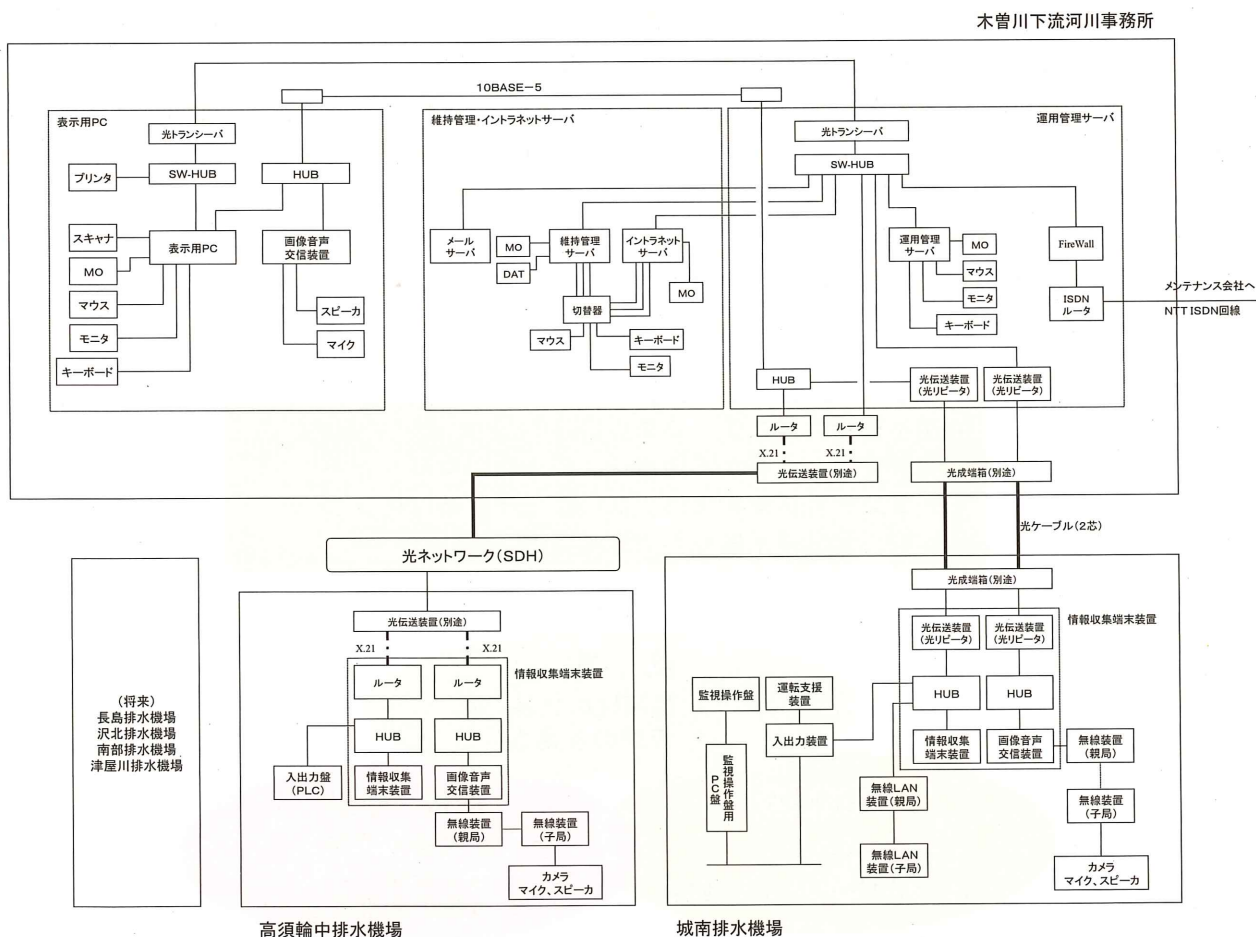


図-8 システム構成図

ポンプ操作技術向上に関する取り組みについて

(社)河川ポンプ施設技術協会
ポンプ操作技術向上委員会

1. はじめに

河川ポンプ施設に代表される排水ポンプ設備は、大雨や高潮などにより出水被害が予想される場合に確実に運転を開始し、必要な時間休みなく運転を続ける必要がある。

また、排水機場の運転操作が必要となるのは、昼夜を問わず気象条件が悪い場合がほとんどであって、常日ごろ運転に習熟している操作員であっても、突発的に生じるポンプ設備の不具合に的確に対処することは容易でない。

そのため、最近の排水機場においては、故障が起これにくいような設備とするとともに、運転支援システムなど運転操作時の操作員のサポートを行う新技術の導入も進められてきている。

このような背景の中で、今後においても十分な設備の機能を発揮させていくためには、適切な設備の維持管理を行っていくと同時に、操作員の習熟度を上げて行くことが重要である。

そこで、当協会ではポンプ操作技術向上委員会を設立し、代表的な不具合発生内容を調査・整理するとともに、操作員の立場から有用と思われる適切な対処方法の検討を行い、「こんなときの対処方法」として、ポンプ操作技術向上講習

会テキストをとりまとめた。

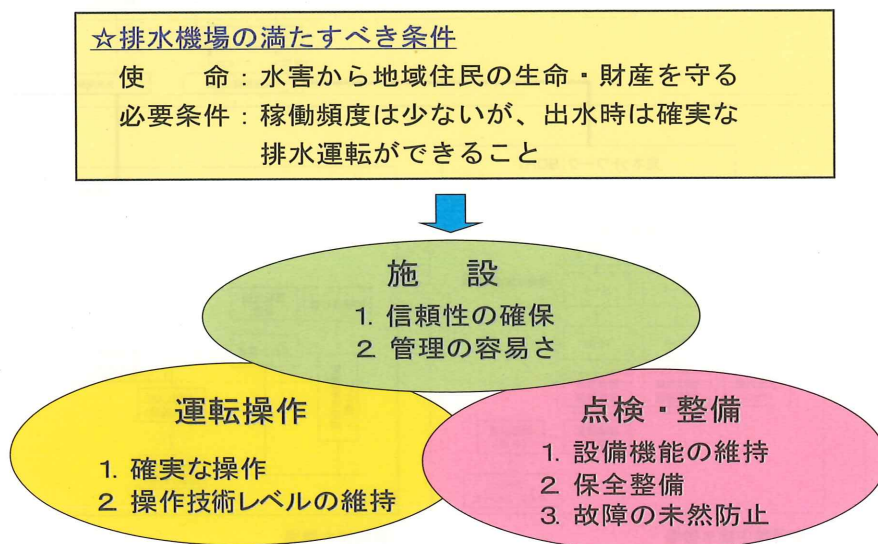
現在設置されているポンプ設備は新旧様々であり、設備機器の構成・内容とは必ずしも一致しない場合もあると考えられるが、本テキストは各々の操作対象設備と照らし合わせて応用して活用できるよう、また、排水ポンプ設備の操作技術に関する講習会等で利用できるよう考慮している。

2. 排水機場の維持管理

排水ポンプ設備がその使命を十分に果たしていくためには、常に信頼性の高い状態にあることが必要であると同時に、運転操作および維持管理が行い易いものでなければならぬ。

また、不具合の発生を未然に防止するための機能保持や機能回復（保全）を目的とした日常点検・整備の実施が必要となる。

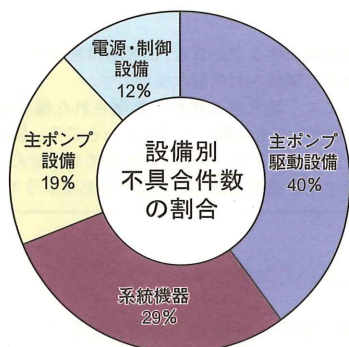
さらに、これらの設備を確実に運転操作するための操作員の技術レベルの維持が重要となる。すなわち、これらの三つの要素が適切に関連し合ってはじめて高い信頼性が保たれることになり、ポンプ操作技術の向上についても重要な維持管理項目の一つである。



図ー1 排水機場の維持管理における三要素

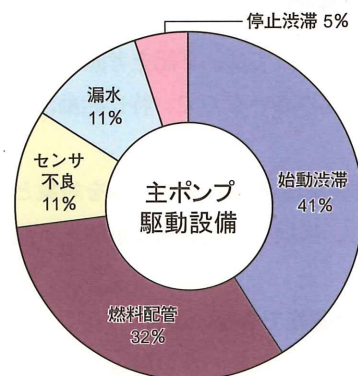
3. 不具合事例の収集と分析

排水ポンプ設備の運転操作時の不具合事例の収集については、ポンプ操作技術向上委員会の委員である国土交通省より、過去に発生した代表的な事例（約100件）の提供を受けた。その分析結果を図－2 および図－3 に示す。



図－2 排水ポンプ設備別不具合事例の割合

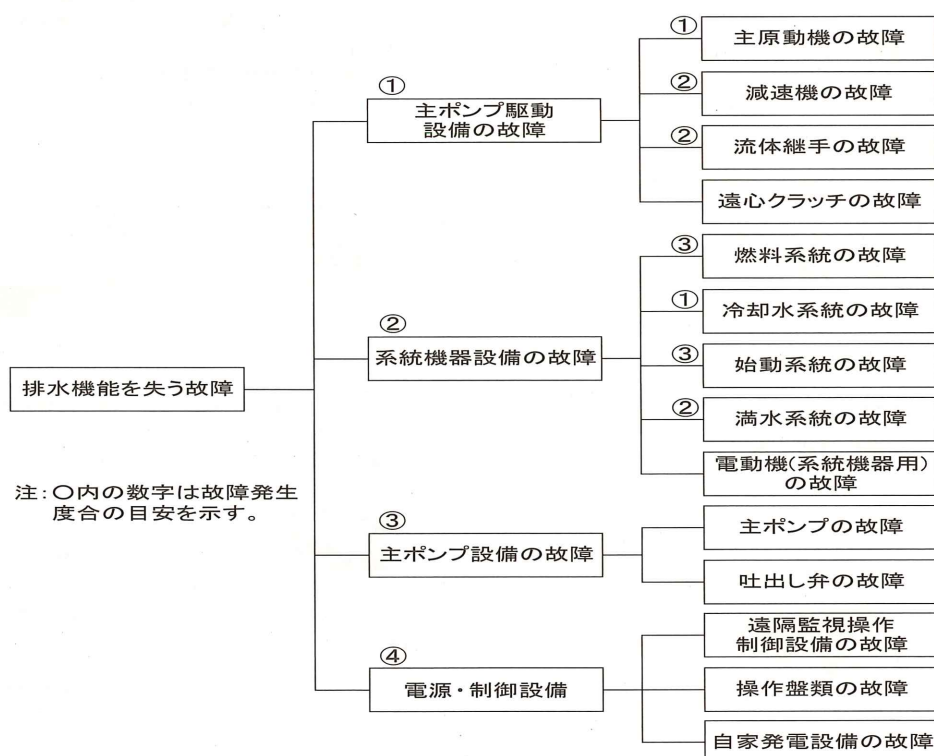
図－2 より明らかなように、排水ポンプ設備の運転操作時における不具合は、①主ポンプ駆動設備、②系統機器、③主ポンプ設備、④電源・制御設備の順に高くなっており、主ポンプ駆動設備における故障割合が全体の40%程度を占めている。



図－3 主ポンプ駆動設備における故障内容

また、主ポンプ駆動設備に着目すると、始動渋滞に関する不具合の発生割合が多くなっている（図－3）。一方、これまでの実績データならびに経験から、ポンプ設備が排水機能を失う設備的な故障の内容と発生度合いは、装置・機器の種類によって異なるが、おおよそ図－4の通りとなっている。

不具合発生時には、発生箇所が明白な場合を除き、発生度合いの大きい装置や機器からチェックを始めるのが良く、「4.」で述べる事例の選択にあたってはこれらを考慮している。



図－4 排水機能を失う故障の内容と発生度合

4. 事例の選択

事例の選択に当たっては、下記を考慮した。

- ・不具合発生頻度の高いもので、特に始動渋滞に関係するもの。
 - ・操作員による対応が可能なもののみを対象とする。
- 上記を考慮し、選択した代表的な事例を下記に示す。

(1) 主ポンプが運転できない場合

- ① 水位計が正常に作動しない場合
- ② 満水検知器が正常に作動しない場合
- ③ 減速機の潤滑油圧力が低下している場合
- ④ 機関のタイマーが正常に設定されていない場合
- ⑤ 機関の始動用空気圧力が不足している場合

(2) 主ポンプ運転中に主ポンプが停止した場合

- ① 冷却水用フロースイッチが作動しない場合
- ② 機関の潤滑油圧スイッチが作動しない場合

(3) 主ポンプが停止できない場合

(4) その他

- ① 機側操作盤で主ポンプを運転する場合
- ② 落雷が発生した場合

5. ポンプ操作技術向上講習会テキストの概要

ポンプ操作技術向上講習会テキストの概要を以下に示す。

まず、テキスト構成については、質問－回答形式（表－1、2）とし、また、運転操作時の不具合事例の発生状況を具体的に記述することによって、万が一、不具合に直面したときに具体的な対処方法がイメージできるよう工夫を施している。また操作員の視点から、見やすく具体的な対処方法を記載するよう心掛けた。

回答については、操作員のレベルに合わせた対処方法の記載が必要であり、【回答A】には、初心者の方の操作員の対処方法として、事務所への連絡や目視点検を中心とした内容を記載した。

また、【回答B】には、ベテランの操作員を対象として、不具合が発生した場合の具体的な設備の点検箇所を記載するとともに、また、緊急を要する場合の対応方法についても絵や写真を用いて分かり易く記載した。

表－1 講習会テキストの構成例1

① 水位計が正常に作動しない場合

【質問】

ポンプを運転しようとしたところ、吸込水位は十分あるのに操作盤の「準備完了」の表示灯が点灯せず始動できません。
水位計が正常に作動していないためと考えられます。
このような場合、どのように対処すれば良いのでしょうか？

【状況】

ポンプは横軸軸流ポンプが2台、原動機は別置きラジエタ冷却ディーゼル機関で構成された排水機場です。

河川の増水により地元自治体から委嘱された操作員が排水機場に出向き、1号ポンプを始動しようとしたところ、操作盤の「準備完了」の表示灯が点灯せず、ポンプが始動できません。

目視で確認すると吸込水槽の水位は十分あるようです。

【回答A】

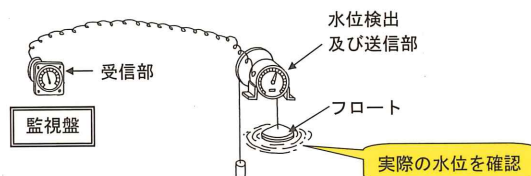
1. まず、落ち着いて対処しましょう。
2. 2号機の操作盤の「準備完了」が点灯している場合は、2号ポンプを始動して排水を行ってください。
3. 同時に出来るだけ素早く事務所へ「操作盤の準備完了灯が点灯せず、ポンプを起動できない」ことを連絡してください。

（これにより、当該メーカーの専門技術者が派遣され、応急処置を行うことになります。）

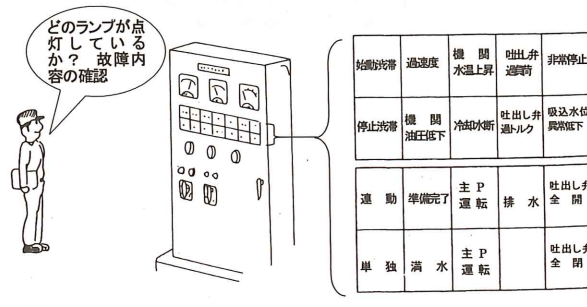


4. 吸込水位が高いにもかかわらず、操作盤の「準備完了」表示灯が点灯しない場合は、水位計に原因があるものと考えられます。

現場の水位計を目視調査し、水位計の指示目盛りと実際の水位を確認してください。



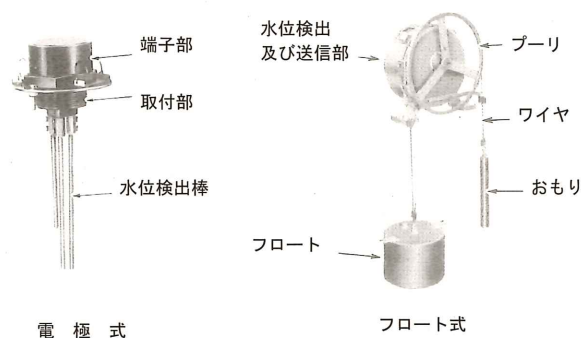
5. 主ポンプ機側操作盤を見て、他に故障が発生していないか確認します。
異常があれば内容を控えて、事務所へ連絡してください。



表一2 講習会テキストの構成例2

【回答B】

1. まず、回答Aの「手順1.から5.は同じ」です。事務所に速やかに連絡してください。
2. 水位計が、電極式水位計の場合には水位検出棒が外れていないか、フロート式の場合にはワイヤ等が外れていないか確認してください。
3. 水位計端子部の配線が外れていないか、断線がないかなど確認してください。



【例：電極式及びフロート式】

4. 緊急を要する場合の対応（電極式水位計の場合）

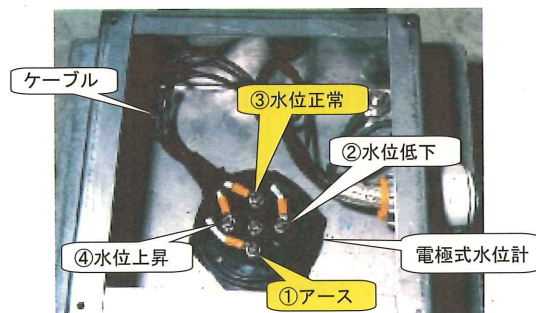
水位計が故障している場合、電極リレー端子を短絡すれば運転は可能です。要領は次の通りです。

- 1) まず、水位計盤（又はコントロールセンター）にて制御電源を「切」にしてください。
- 2) ドライバー及びワニ口短絡電線を持って吸込水槽の電極式水位計の所へ行ってください。

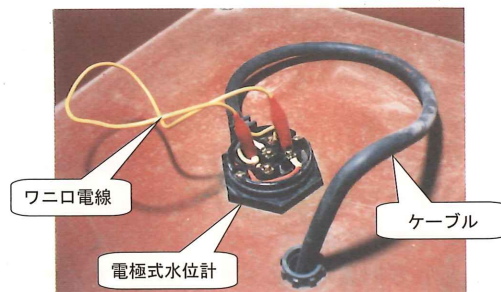
（写真右：ワニ口短絡電線）



- 3) 電極式水位計のカバーをドライバーで外してください。（写真下：カバーを外した状態）アース①と水位正常③の端子を短絡します。



- 4) アース①と水位正常③の端子をワニ口短絡電線で接続します。（写真下）端子の配列は機場によって異なりますので、予め取説などで確認してください。



- 5) 水位計盤の制御電源を「入」にしてください。準備完了が点灯しているか、主ポンプ機側操作盤で確認してください。
- 6) 運転する場合は機側単独運転とし、内水位計を確認しながら慎重に運転をしてください。

6. あとがき

本報では、排水機場ポンプ設備の維持管理で重要な要素の一つである運転操作技術の向上に関する当協会の取り組みについて概説した。

冒頭でも述べたように排水機場設備の高度化・合理化ならびに維持管理の高度化が進められる中で、運転操作技術の向上についても実際の排水作業に携わる運転操作員の視点に立った技術開発が必要であり、今後においても、更なる信頼性

を実現していくためには維持管理の三要素をバランス良く改善していく必要がある。

なお、今回紹介したポンプ操作技術向上講習テキストは、H16年度の各地方整備局での運転操作講習会に使用され、好評を得ている。

今後、当協会としては、維持管理の一貫として運転操作技術の向上についても引き続き検討を実施していく予定であり、関係各位の全面的な協力をお願いする次第である。

エッセー

アテネへの道



「全ての道はローマに通ず」 この有名な言葉は、かのフランスの詩人、ラ・フォンテーヌによるものである。これは、ローマ帝国全盛期、世界中のすべての道がローマに通じていたということから、物事が中心に向かって集まること、また、やり方は違っていても、目的は同じであること、また、物事が一つの真理から発していることのたとえ（広辞苑より）である。

私たち女子ソフトボール日本代表チームは、All roads lead to Athens.「全ての道はアテネに通ず」の思いで、この4年間という日々を、ただひたすら金メダル獲得のためだけに費やしてきた。しかし、このアテネまでの長い道のりは、私たち全日本チームにとって決して平坦で歩きやすいものではなかった。

「限りなく金メダルに近い銀メダル」と評されたシドニーオリンピックでの戦いは、まだ皆の記憶に新しいものだと思う。予選リーグを7戦全勝で突破し、決勝で王者アメリカと戦うまでの日本チームの快進撃は、「日本に女子ソフトボールありき」を内外に広く、そして強くアピールするほどのものとなった。

だが、延長8回裏でのまさかの敗北。アメリカチームの歓喜のホームインを茫然として見るだけの私たち。あの光景を私は今も忘れることが出来ないのである。

私にはあの時、あの瞬間に、あたかも時間が止まってしまったかのように思われた。「シドニーまで」と心に決めて、代表監督を辞す覚悟であった。「もうこれ以上のことはできない。」との思いでやってきた4年間だったのである。

しかし、投手交代の躊躇が招いたこの結果に、私には悔しさだけが残った。「金メダルに近い銀メダル」では納得が出来ない自分がいた。もしこれが決勝へ進めずに銅メダルだったら、そして、もし決勝で1点も取ることが出来ずに負けていたら、潔く諦められたであろう。

シドニーオリンピックでのこの経験が「アテネで金メダルを！」の強い思いにつながっていたのである。

「もう一度金メダルに挑戦してみるか！」この思いを消せない一方で、自分自身には迷いがあった。オリンピックまでの4年という長さに加え、また一から全てやり直すことへの不安もあった。それにはかなりのエネルギーが必要であるし、それ相応の覚悟もある。周囲の期待

も感じてはいたが、なかなか踏ん切りがつかないでいた。

しかし金メダルを確実に狙える位置にいて、それを声に出来るものが一体何人いるだろうか。そんな幸運が巡って来ることなどそうそうない。シドニーでの悔しさを晴らし、選手たちの胸に金メダルを！という思いが、日に日に募って行った。

「自分の好きなように、信じるようにやればいい。」と言って、迷い続けていた私の背中を最後に押してくれたのが主人だった。代表監督であればチームのことが最優先になり、帰りも遅い。海外遠征や合宿で家を留守にすることも多くなる。それらを全部理解してくれた上でそう言ってくれたのだ。

こうしてこのあと、私のアテネまでの続投が全会一致で決まったのだった。私は周囲の人、そして主人に感謝の気持ちでいっぱいだった。これでなんの迷いもなくソフトボールに没頭できる。

「シドニーで足りなかったものは何か？」シドニーオリンピックの反省を活かさなければ、また同じことの繰り返しである。

私自身が一番感じていたことは「投手力」である。世界のトップクラスが時速110キロ超の球を投げ、ライズ、ドロップを駆使する中で、日本の投手は時速100キロにも満たない球速で、球種も少なく、コーナーワークと緩急で勝負をするしかないのが現状である。ソフトボールの場合、投手の力が試合の7～8割を決めると言われる。好投手なきところにメダルもないのである。

また、野手も宇津木麗華選手をはじめ、ベテラン選手の年齢的な問題もあった。女性アスリートにとって、4年という歳月はかなり長い。そしてずっしりと重いものである。

シドニーチームが完成品だとすると、アテネのチーム作りはどのようにすべきなのか。一から全てを模索するところから、私のアテネへの挑戦が始まった。

「投手力の強化」という最大の課題と思われたものが、簡単にクリアされた。上野投手の出現である。彼女の投げる球は、時速110キロ。「オリエンタル・エクスプレス」の異名をとったのはわずか高校2年生の時だった。この若い逸材を、自分のこの手で育てることが出来

宇津木 妙子 うつぎ たえこ

アテネオリンピック
女子ソフトボール日本代表 監督



るのは、指導者として大きな喜びだった。

上野投手の出現により、私の中で一気にアテネチームの青写真が出来つつあった。

シドニーのチームが「良いチーム」だとしたら、アテネのチームは「強いチーム」にしなければならない。

シドニーでは自分を犠牲にしてもチームのことを優先出来る選手を意識的に選んだ。その結果が「銀」である。このチーム以上のチーム作りをしなければ「金」は望めない。

そのためには、ハッキリと自己主張が出来る選手、チームのために自分を活かせる選手、ここという時に「自分が決める」と迷わず言える強さを持った選手を育てていかななくてはならない。

「個の強さ」を持ったチームにしたい。ソフトボールはチームスポーツといえども、局面ごとに問われるのは「個人」の能力なのである。

私の考えの根本に、リーダーとは最終的には「人を育てること」である、という考えが常にある。チーム作りはイコール人作りなのである。これはスポーツだけに限らないと思う。全てに共通するものではないかと考えている。企業においても、学校においてもそうなのではないか、と。心がなかったら人は動かない。ハード面（技術）とソフト面（心）をバランスよく指導することにより、シドニー以上のチーム作りが可能になるのではないか。

シドニー等のオリンピック経験者と、若手の育成を図りながらのチーム作りを念頭に入れての選手選考となったこのオリンピック。それはまず、私の心の中のシドニーの記憶を完全に拭い去ることから始まったのだった。

日本潰しと言われたルール改正（投球距離が約1m延びた等）や、SARSの大流行による海外遠征の中止などを乗り越え、37名の日本代表候補選手を最終メンバーの15名に絞りこんだ。100名を超える報道陣が集まる中、代表メンバーの発表が行われた。シドニーの時とは明らかに違う雰囲気。期待されているというのは、こういうことなのか。代表選手と関係者に手紙を渡し、「いざ、アテネへ。」8月3日、私たちは日本を発った。

そしてその20日後。アテネのスタジアムのスタンドから決勝を観戦する私たちがいた。アメリカと戦うのは私たちではなく、前日負けたオーストラリアであった。「アテネで金メダルを！」と、ことあるごとに言い続けて来た私だが、それは「アメリカに勝って」金メダル、という意味なのである。しかし、予選4日目で1勝3敗。あとひとつ負けたら予選落ちというギリギリの状況から4連勝しての銅メダルは、チームの底力を出せた結果でもあるし、充分評価に値するものだと思う。日本における球技競技で、オリンピック2大会連続のメダル獲得は唯一のものなのである。

それにしても選手たちはよく頑張ってくれた。ベストをつくして戦った。ここまでやったのも選手やスタッフ（水泳のチーム北島同様のサポート体制が組まれた）のおかげである。私自身もイギリスのクレック監督からの手紙の中の「楽しみなさい。」「あなたは世界の8人の監督の中のひとりなんだよ。」という言葉に元気づけられ、どれだけ気持ちを楽しめることが出来たであろうか。シドニーの後、駅や街などで「頑張って」「負けないで」と声をかけられる機会が多くなったのだが、こういった何気ない言葉にどれだけ勇気づけられたことか。私たちは知らないところでたくさんの人たちに支えられてここまで来た。感謝の気持ちを忘れてはいけないのである。

自分を信じ、何より選手を信じて「金メダル」という夢をもとめて挑戦してきたこの4年の歳月。残念ながらアテネでは叶わぬ夢となってしまった。しかし、「シドニー発アテネ経由北京行き」の列車はこの大きな夢を乗せて、新たに走り出したのである。この夢を叶えることは、ソフトボールに携わる者の悲願である。監督として、あるいは全日本の選手としてだけの夢だけではない。

私自身もいつまでも夢を追いつけて行きたい。どのような形でそれに関わっていけるのか今はわからないが、どんな時でもソフトボールを愛し、ソフトボールとともに人生を歩んで来た私には、夢の続きがはっきりと見えるのである。「北京」の表彰台に。

超高揚程スクリー付斜流(渦巻)ポンプ【ニュープルスピン】

(株)石垣

1. はじめに

大深度雨水貯留施設の排水ポンプや長距離圧送設備のポンプなどでは高揚程であると同時に異物通過性に優れたポンプが望まれている。

そこで今回、全揚程100m以上が可能で、異物通過性に優れた超高揚程スクリー付斜流(渦巻)ポンプ【ニュープルスピン】を開発したので紹介する。

2. 特長

(1) 高揚程を単段で達成

従来は吸込スクリー付渦巻ポンプを二台直列で使用していた設備ではポンプが一台ですむので大幅なコスト削減が可能。

(2) 幅広い流量変化に対応

全揚程100mを超えるためには低比速度の遠心羽根となる。遠心羽根は一般的に図-1に見られるような2つの運転点の問題などが発生するが、本ポンプでは、羽根形状を従来の二次元羽根から三次元羽根としたことにより、全揚程特性に従来の遠心ポンプに見られるような右上がり部が無く、運転点が2つになる不安定性がない。特性は単調な右下がりであり、揚程変化に対する吐出し量変化も少ない。また軸動力特性では大流量域で過負荷になることが無いので幅広い揚程変化に対応可能など、従来の遠心羽根の欠点を解消している。

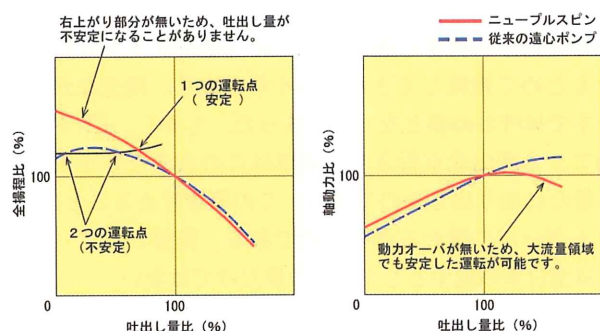


図-1 ポンプ特性比較

(3) 優れた無閉塞性

羽根は閉塞に対して強いオープン羽根を採用しており、羽根枚数は一般の遠心羽根車に比較して少なく、通過粒径も羽根入口径の15～25%を確保している。

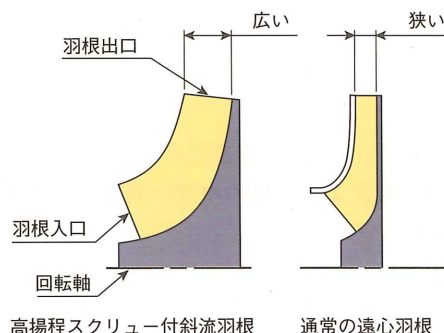


図-2 羽根車断面形状比較

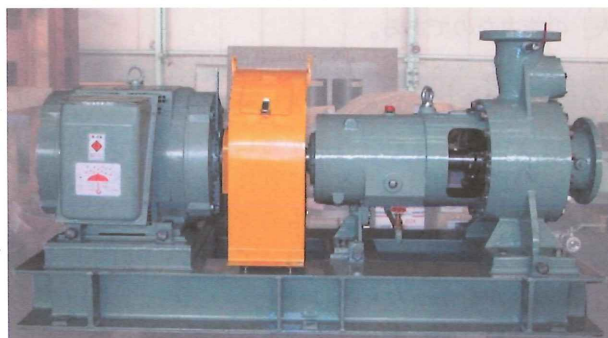
表-1 無閉塞性の比較

	遠心羽根	今回の羽根
羽根枚数	5～7枚	2～3枚
通過粒径	約10%	15～25%

*通過粒径は入口口径比です

(4) 優れた吸込性能

吸込性能が良いので、キャビテーションが発生しにくく安定した運転が可能である。



写-1 ポンプ外観

(5) 適用範囲

型式：立/横軸の斜流または渦巻ポンプ
口径：150～500mm
全揚程：約130mまで(60Hz)

3. 用途

- ・大深度雨水貯留施設用排水ポンプ
- ・長距離向け圧送ポンプなど

4. 開発年・納入実績

開発年：平成13年

納入実績：2 機場 4 台 (口径200/150mm)

超高揚程スクリー付斜流(渦巻)ポンプ【ニュープルスピン】

(株)石垣

1. はじめに

大深度雨水貯留施設の排水ポンプや長距離圧送設備のポンプなどでは高揚程であると同時に異物通過性に優れたポンプが望まれている。

そこで今回、全揚程100m以上が可能で、異物通過性に優れた超高揚程スクリー付斜流(渦巻)ポンプ【ニュープルスピン】を開発したので紹介する。

2. 特長

(1) 高揚程を単段で達成

従来は吸込スクリー付渦巻ポンプを二台直列で使用していた設備ではポンプが一台ですむので大幅なコスト削減が可能。

(2) 幅広い流量変化に対応

全揚程100mを超えるためには低比速度の遠心羽根となる。遠心羽根は一般的に図-1に見られるような2つの運転点の問題などが発生するが、本ポンプでは、羽根形状を従来の二次元羽根から三次元羽根としたことにより、全揚程特性に従来の遠心ポンプに見られるような右上がり部が無く、運転点が2つになる不安定性がない。特性は単調な右下がりであり、揚程変化に対する吐出し量変化も少ない。また軸動力特性では大流量域で過負荷になることが無いので幅広い揚程変化に対応可能など、従来の遠心羽根の欠点を解消している。

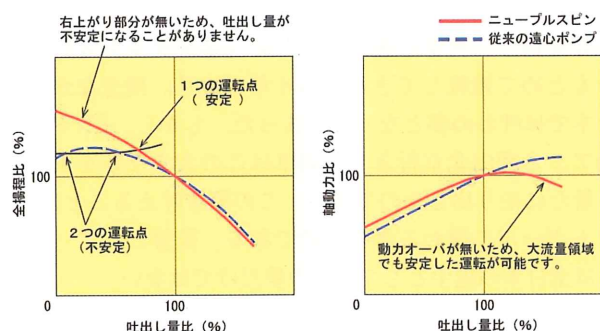


図-1 ポンプ特性比較

(3) 優れた無閉塞性

羽根は閉塞に対して強いオープン羽根を採用しており、羽根枚数は一般の遠心羽根車に比較して少なく、通過粒径も羽根入口径の15～25%を確保している。

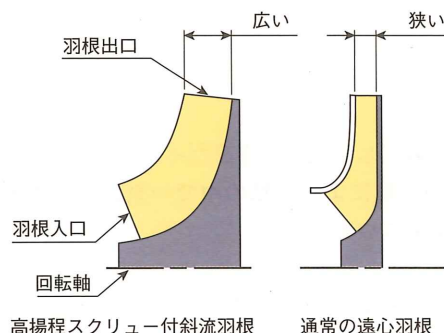


図-2 羽根車断面形状比較

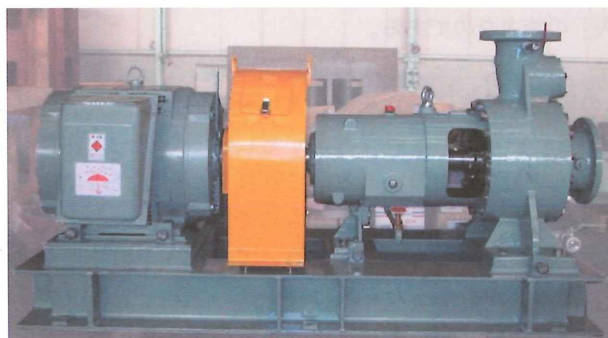
表-1 無閉塞性の比較

	遠心羽根	今回の羽根
羽根枚数	5～7枚	2～3枚
通過粒径	約10%	15～25%

*通過粒径は入口口径比です

(4) 優れた吸込性能

吸込性能が良いので、キャビテーションが発生しにくく安定した運転が可能である。



写-1 ポンプ外観

(5) 適用範囲

型式：立/横軸の斜流または渦巻ポンプ
口径：150～500mm
全揚程：約130mまで(60Hz)

3. 用途

- ・大深度雨水貯留施設用排水ポンプ
- ・長距離向け圧送ポンプなど

4. 開発年・納入実績

開発年：平成13年

納入実績：2 機場 4 台 (口径200/150mm)

風力発電機

(株) 荏原製作所

1. はじめに

風力発電機は環境面から自然と共生する新エネルギーとして、その普及拡大が進みつつある。
特に、大型風力発電機はモニュメント性もあるが、経済性に富むため、世界的に発電所として建設されている。

2. 用途

建設分野での利用としては、ロードヒーティング電源などに限られているが、揚水機場、浄化施設などでの所内電源としての利用も考えられる。

3. 特徴

風力発電機はドイツの風力発電機メーカからライセンスを取得して生産するもので、次の特徴を持っている。

- ①高い発電能力
大型ロータ、可変速・可変ピッチ形を採用
- ②弱い電力システムに対応
2重供給誘導発電機とIGBTインバータを採用した可変速制御により、突入電流を抑え、力率制御を行うことで弱い電力システムに対応可能
- ③頑強な構造
スライドパッドヨーシステム、増速機特殊支持方式、電動ピッチ制御等の新しい方式を採用し、頑強でメンテナンス性がよい
- ④国内生産とアフターメンテナンス体制の充実
欧米輸入風力発電機が大半の中で、国内組立生産を確立し、アフターメンテナンス体制が充実

4. 納入実績

コスモ石油(株)酒田風力発電所 1500kW×1基

5. 導入年

平成16年

表-1 主要仕様

型 式		EPW-650	EPW-1570
仕様項目	単位		
定格出力	kW	600	1500
定格風速	m/s	11	12
カットイン風速	m/s	約3.5	約3.5
カットアウト風速	m/s	20	25
出力制御	—	ピッチ制御 可変速制御	ピッチ制御 可変速制御
ロータ直径	m	50	70
ロータ心高さ	m	50	65
発電機形式	—	巻線型誘導	巻線型誘導
総質量	t	78.1	199
ロータ質量	t	12.6	31
ナセル質量	t	22.5	53
タワー質量	t	43	115

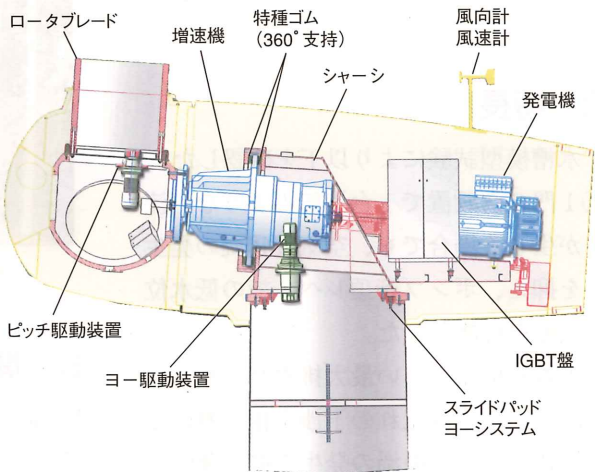
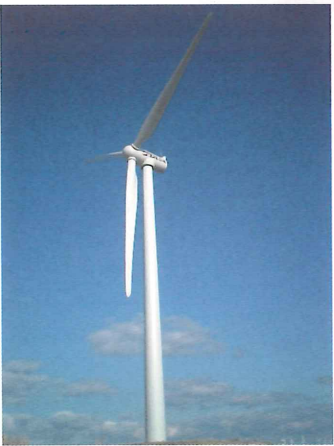


図-1 ナセル内構造



写-1 酒田風力発電所

低水位対応ポンプゲート

(株)クボタ

1. 概要

近年、中小規模の排水機場に対して、建設コスト縮減、工期短縮、また新たな用地確保の解消などのニーズより、水中ポンプとゲートを一体にしたコンパクトな排水設備が建設されるようになってきた。

コンパクト化で流速が増すことで、特に低水位運転時に、ポンプ振動の原因となる空気吸込渦、水中渦の発生が想定される。

今回、その解決の為に斬新な形状の吸込ベルマウスをポンプに取付け、低水位運転に対応する横軸ポンプゲートを開発した。

2. 特長

水槽模型試験により以下を確認した。

- ① 1 門 2 台設置で 1 台運転のような偏流が生じる場合でも、空気吸込渦の発生を抑え、ポンプ管頂レベルでの低水位運転を可能とした。
- ② 内外水位差のない最大排水時にも、主流と回り込み流れの干渉を極力避ける構造とし、水中渦の発生を抑え運転の信頼性を確保した。

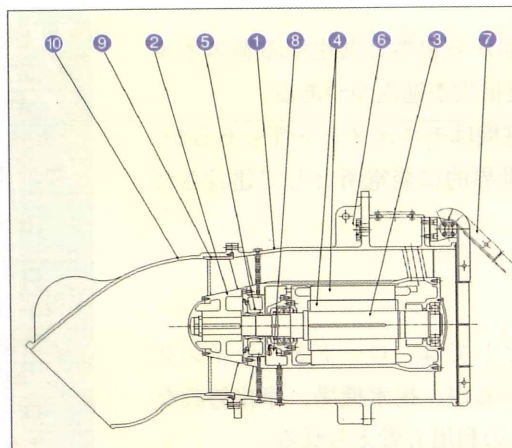
3. 適用範囲

口 径：300～800mm

流 量：0.13～1.5m³/s（1 台あたり）

全揚程：1.0～5.0m

4. 構造図



品番	部品名称	材質
1	ケーシング	FC250
2	羽根車	SCS13
3	主軸	SUS403
4	モータ	—
5	メカニカルシール	—
6	水中ケーブル	—
7	フラップ弁	SUS304
8	浸水検知器	—
9	ケーシングライナ	SUS304
10	吸込カバー	FC250

図-1 ポンプ構造図



写-1 水槽実験の様子



写-2 ポンプ実機

5. 開発年、特許、納入実績

開 発 年：平成15年

特 許：出願中

納入実績：九州地方整備局

1 機場 3 台（製作中）

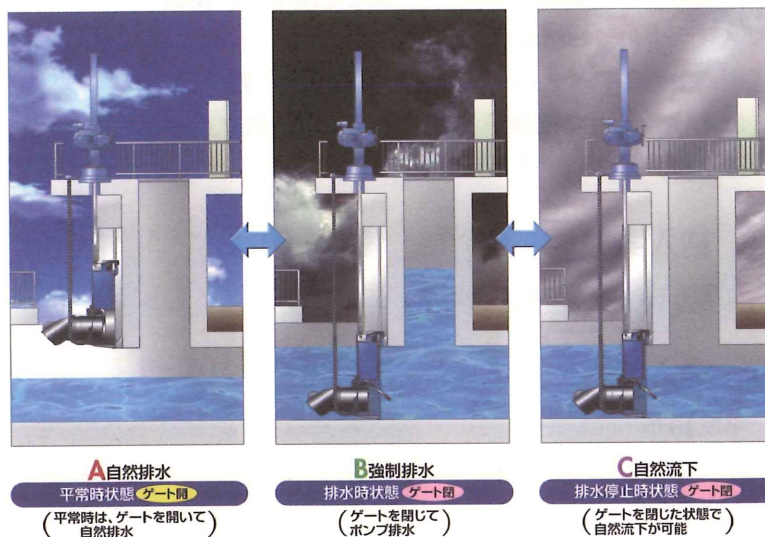


図-2 運転パターン

二重反転式 立軸軸流ポンプ (V-Acro)

(株)電業社機械製作所

1. 概要

近年、公共工事では「建設コスト縮減」が求められており、住民の生命と財産を守る排水機場においても例外ではない。

ここに紹介する二重反転式立軸軸流ポンプは、これらの要求に応じて、機場のコンパクト化および用地取得費・維持管理費等の縮減を目的として開発した全く新しいスタイルのポンプである。

2. 特徴

- ① 1段目と2段目のインペラは、同一の軸心上に配置され、互いのインペラが反転機構を介して逆方向に回転する。このため、インペラ後方の流れのねじれを解消し、理想的な流れを実現。
- ② 漸降特性に優れており吐出し弁のないサイホン式ポンプ場に最適。
- ③ 二重反転インペラと減速機搭載型吐出しエルボを組合せた槽内形立軸ポンプである。
- ④ 減速機部分（二重反転機構）が地上部にあり、メンテナンス性に優れた構造なため維持管理が容易である。

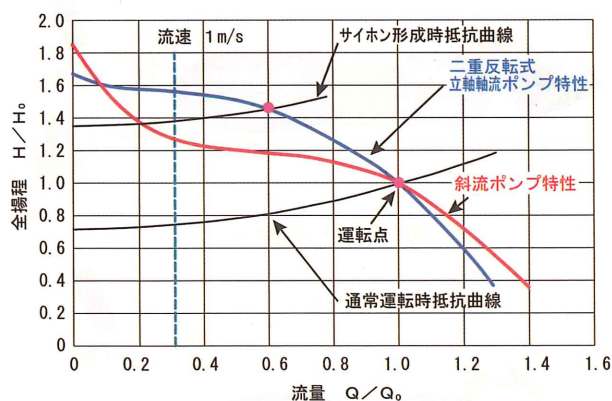
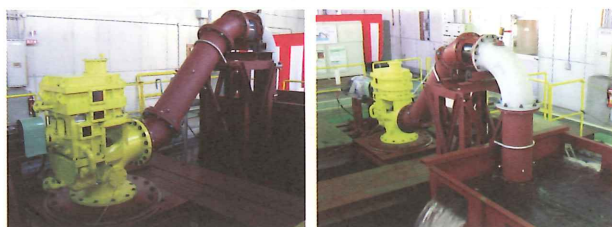


図-1 ポンプ特性



写-1 実証試験中の状況

3. 適用範囲

形 式：二重反転式立軸軸流ポンプ
口 径：600～2000mm
全揚程：4～9m
出 力：30～1500kW

4. 開発年、特許

開発年：平成16年
特 許：出願中

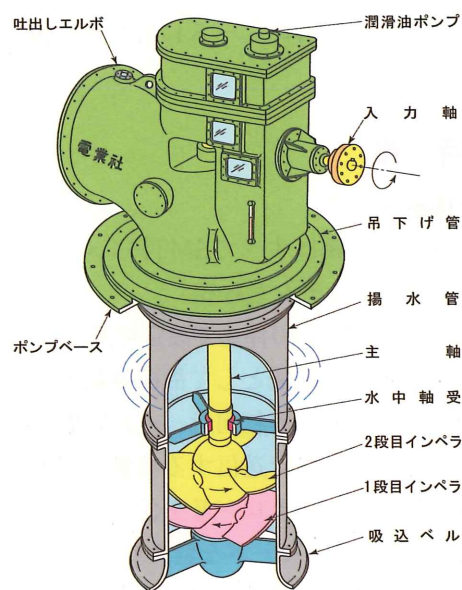


図-2 概念図

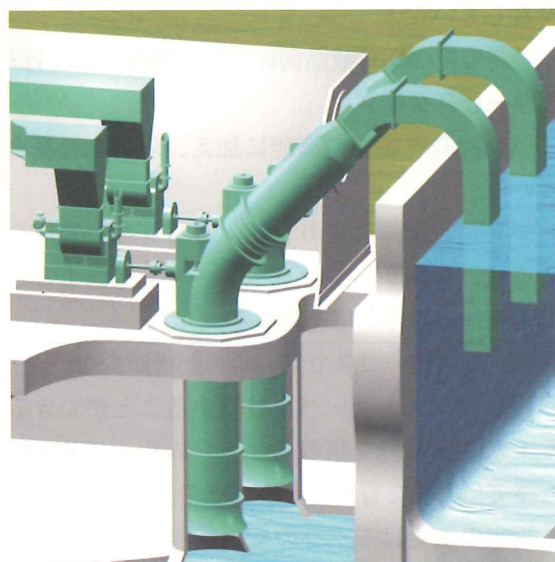


図-3 設置例

Dopa 網を利用した E-mail 監視通報システム

(株) 西島製作所

1. はじめに

従来、Dopa 網を利用した監視通報システムは子局に加えて中央監視装置が必要であったが、本システムでは子局から直接メール通報を可能にしたことで中央監視装置を省略することができた。これにより、一般ユーザ向けプロバイダを活用することでシステム構成を簡素化（単方向通信）したモペラ接続タイプと、従来通り中央監視装置を置きプライベートサーバを活用（双方向通信）した配信サービスタイプを取りそろえ、顧客のニーズに合わせて幅広い対応が可能となった。

2. 特 長

モペラ接続タイプ

- (1) 外部との接続はすべて SMTP（メール）で行うため安全なシステムである。
- (2) メール通報先を 10 件まで設定可能とした。
- (3) デジタル入力機能として故障通報等を行う警報監視モードの他、運転回数、運転時間等を蓄積し任意のタイミングで送信する稼働監視モード、パルス信号にしたアナログ量を任意のタイミングで送信するカウントモードを備えている。
- (4) 流量や水位等のアナログ情報を保存し、任意のタイミングで一括して送信するアナログ入力機能を有している。
- (5) 設定変更は本体液晶画面とキー操作により行う。

配信サービスタイプ

モペラ接続タイプの機能に加え、以下の特長を有している。

- (1) 中央監視装置により日報、月報等帳票管理が行える他、遠隔からコマンドメールを送信することで遠隔制御操作が可能である。
- (2) 特定接続サービスでメールの遅延が少ない。
- (3) 複数のメールサーバを登録することができるマルチ SMTP 機能を搭載し、万一のサーバ障害時にも確実に通報を行うことができる。
- (4) 設定の変更はモペラの変更機能に加え、Web ブラウザからの変更も可能である。

3. 機能比較一覧

機能	タイプ	モペラ接続タイプ	配信サービスタイプ
監視点数		デジタル：16点 アナログ：8点	
メール通報件数		最大10件	
デジタル入力機能		接点のON/OFF送信 運転回数、運転時間を任意のタイミングで送信 入力パルス数を任意のタイミングで送信	
アナログ入力機能		設定時間毎にデータを保存し、任意のタイミングで一括して送信	
接点出力機能		無	デジタル：8点 遠隔指示により出力
停電補償機能		停電時内蔵バッテリーにより給電 停電／復電を送信	
時刻補正機能		定期的にネット上のタイムサーバに接続し補正	
設定変更機能		本体のキー操作または 専用ソフトにより変更	モペラタイプの変更機能 に加えてWebブラウザから変更可能
メール遅延防止機能		無	有
マルチSMTP機能		無	有
中央監視機能		無	有

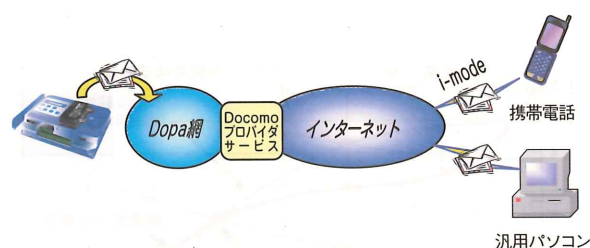


図-1 モペラ接続タイプ

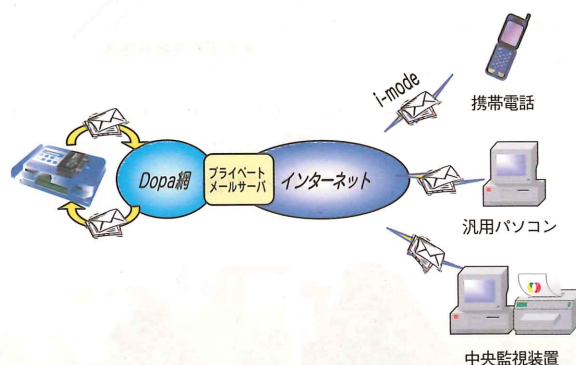


図-2 配信サービスタイプ

4. 開発年

平成 16 年

新型アオコ除去設備 ～こしとり君～

日本自動機工 (株)

1. はじめに

今回紹介する「アオコ除去設備 ～こしとり君～」は、湖沼等に発生したアオコを迅速且つ効率的に除去する事を目的とした装置である。

大規模な設備を必要とせずに、アオコを減容化する事が出来る為、回収・脱水・廃棄を低コストで実施することが出来る。

2. 特徴

① アオコ回収装置

高効率のフロートポンプで湖上に発生したアオコを表層にて高濃度で採取し、陸上のアオコ分離機に移送する。



② アオコ分離装置

湖上で採取したアオコをステンレスメッシュを張った回転式ドラムに通す事により、水とアオコを高速度で大量に分離・濃縮させる。



③ アオコ脱水装置

分離装置である程度分離させたアオコの含水率をより低くする為に、無害の凝集剤を添加し、不織布にて、ろ過・脱水を行う。これにより最終処分に掛かる費用を最小限に押さえることができ、また、不織布が綿100%で出来ているため、そのまま地中に埋設しても自然に分解される特性を持っている。

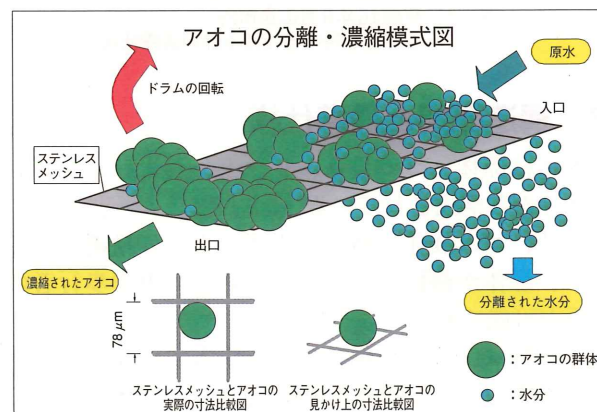


3. 仕様

メイン装置であるアオコ分離装置の構造は非常に目の細かいステンレスメッシュを円筒状に設置し、それを回転させながら、原水を通過させ、水とアオコを効率的に分離・濃縮させるものである。

ここで重要な事は、メッシュの開口寸法は78 μ mで、アオコの群体の大きさ(10～数十 μ m)よりも大きく、そのまま原水をメッシュに通すとアオコは水と共にメッシュを通り抜けてしまい、上手く分離させる事が出来ない。

しかし、本装置はそのメッシュを円筒状にして、回転させることにより、アオコから見たメッシュの開口寸法を見かけ上で小さくする事により分離を行ない、且つ、目詰まりを最小限に押さえた効率の良い処理を行うことが出来る。



全 長：2.47 m
全 幅：1.32 m
深 さ：1.50 m
質 量：0.50 t
処理能力：0.2 t/min
出 力：0.4kW
* 2tトラック車へ全装置積載可能

4. 開発年・特許

開発年：平成15年
特 許：出願中

浸水防止用防水扉

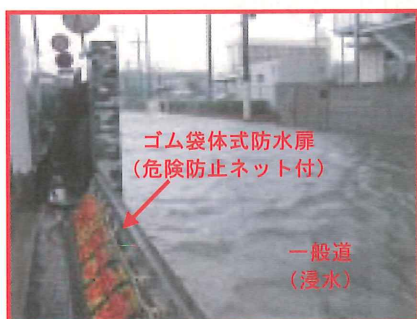
河吉 利幸 かわよし としゆき
豊国工業 (株)

1. はじめに

近年の気象状況は、毎年のように異常気象と言われ、集中豪雨、台風、高潮により各地で甚大な浸水被害が発生している。

当社の防水扉は、水門メーカーである当社がその技術を応用し、ゴム袋体式防水扉（以下、防水扉）と称して2000年に開発したもので、都市部の地下空間や沿岸部の建物出入口への浸水防止を目的としたものである（写-1）。

施工実績も増え、浸水対策設備としてより良いものに標準化し、特殊仕様やオプションを充実させたので、以下に紹介する。



写-1 平成16年9月広島市内
台風直撃時の当社防水扉の活躍状況

2. 構造概要と標準仕様

本体は扉体、ゴム袋体、ピット、およびコンプレッサ等から構成されている（図-1）。

常時、ゴム袋体は路面下のボックスに格納されており、扉体が路面となっているので、車や歩行者の通行が可能である（写-2）。

起立時は、ゴム袋体に空気を圧入することで、袋体の膨張力により扉体を回転起立し、扉体によって防水する（写-3）。

倒伏時は、ゴム袋体に接続されている排気バルブを開くと、扉体の自重によりゴム袋体内部の空気が抜け扉体が回転倒伏する。

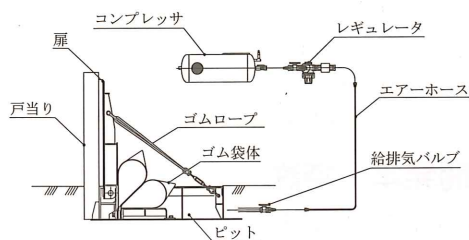


図-1 標準機器構成

標準仕様は次のとおり。

水圧方向：正、逆水圧どちらでも可

通行車両：積載荷重共8t以下

起立媒体：空気（コンプレッサ）

主要材質：SS400及びSUS304

起立時間：10分程度

標準設置寸法は次のとおり。

止水幅：1.0～10.0m（施工実績最大15.5m）

止水高：0.4～2.0m

3. オプション

幅、高さはもちろんのこと、4tを越える大型車両が通行するなど、現場に合わせて製作する（写-4）。また、止水幅が数十mであっても扉体を連結することで対応可能である。その他お客様の様々なご要望に応えられるよう下記のような仕様を用意している。

- ・床（扉体表面）仕上げ
滑り止め樹脂加工、チェッカーPL、タイル貼り、コンクリート施工
- ・安全設備
危険防止ネット、パトライト
- ・制御機能
操作盤、地震・流水検知など各種センサ
- ・停電対策
窒素ガスボンベ、空気タンク、手動巻上機



写-2 倒伏状態



写-3 起立状態



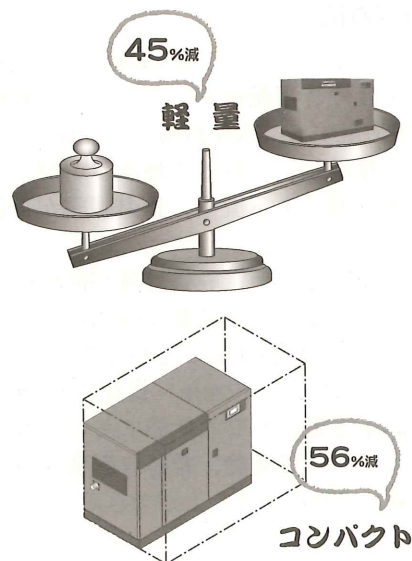
写-4 大規模施工例 漁港水産棟入口
（広島県高潮対策事業）

曝気、ダム凍結防止等低圧用途向けオイルフリーコンプレッサ

北越工業 (株)

1. はじめに

曝気・凍結防止用途でコンプレッサの圧縮エアを使用する場合、標準圧力仕様 (0.7MPa) のコンプレッサで減圧して使用されている。低圧で使用しているにも拘わらず、必要圧力より高い圧力で運転するため余分な動力を使い動力消費が多くなっている。今回開発したSADL22Vは、従来7m³/min、0.7MPaの圧縮空気を供給するのに45kW程度の動力を必要としたが、吐出圧力を0.2MPaにすることで約半分の22kWにすることができた。低圧レンジでの使用圧力に多い0.2MPa仕様とし、大幅に消費動力を低減した。



2. 特 長

- 1) 標準機に対して約半分の消費動力
- 2) 空冷式ツインスクリュ圧縮機によるシンプルな構造で低価格を実現
- 3) 屋外設置型ボンネットの採用で設置場所を選ばない
- 4) インバータ制御で最適な省エネを実現

3. 仕 様

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1) 吐出し空気量 | 7m ³ /min |
| 2) 吐出し圧力 | 0.2MPa |
| 3) モーター出力 | 22kW |
| 4) 全長×全幅×全高 | 1,700×820×1,210mm |
| 5) 質 量 | 735kg |

4. 開発のポイント

新規空冷圧縮機の開発によるシンプルな構造で、設置スペース・重量の削減を図った。

使用圧力に見合った適正な空気単価を実現するとともに低価格化を実現した。

空気原単価 10円/kW換算



5. 用 途

ダムゲートの凍結防止装置、湖水曝気、廃水処理用曝気、空気輸送、エアブロー等

6. 開発年、納入実績

開発年：平成16年

納入実績：

北海道 ダム取水ゲートの凍結防止装置
鹿児島 食品工場廃水処理装置 他

FPC 型ゲートポンプ (Full Power Control)

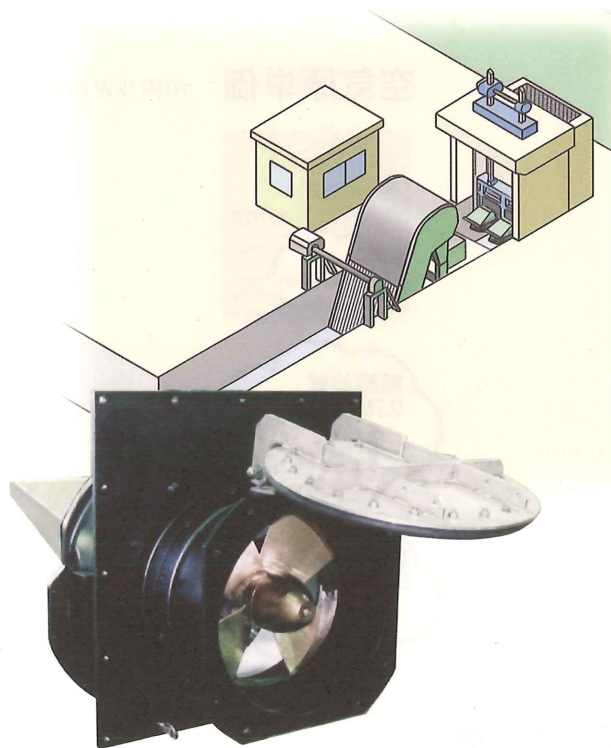
(株) ミゾタ

1. はじめに

FPC 型ゲートポンプは、締切側の不安定領域を改善した『可変速専用軸流ポンプ』と、電動機容量を常に100%活用する『Full Power Control：軸動力一定制御』を採用し、一般的な軸流ポンプでは困難だった可変速制御による流量、動力調整が可能となった。

従来型と比較して、電動機容量が同様の場合、排水能力が向上する。また必要な排水能力が同様の場合、電動機容量を低減することができる。

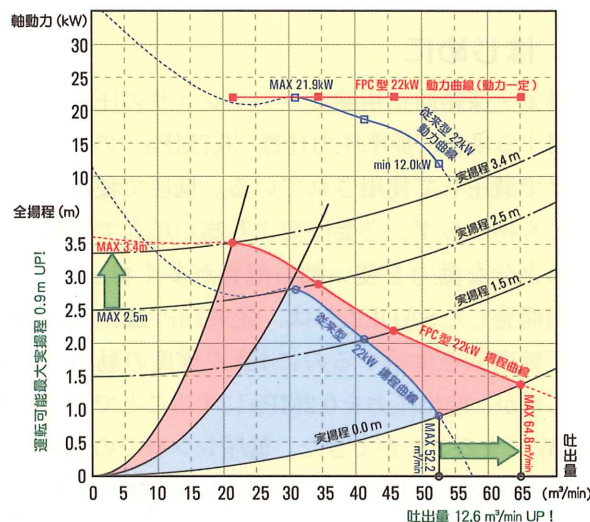
特に吐出量40～50m³/min、揚程2.0m前後の、従来型で『高圧受電』となる仕様においても、FPC 型ゲートポンプでは設備費、維持管理費が有利な『低圧受電設備』で対応することができる。



図ー1 FPC型ゲートポンプ

2. 開発項目

1. 可変速専用軸流ポンプ
2. 軸動力一定制御内蔵インバータ
3. ハンチング防止機能
4. 異物自動検出・除去機能
5. 高流速対応 吸込カバー (渦防止用)



	実揚程 (水位差)	3.4 m	2.5 m	1.5 m	0.0 m
軸動力 (kW)	■— FPC 型 22kW	22.0	22.0	22.0	22.0
	□— 従来型 22kW	動力 OVER	21.9	18.7	12.0
吐出量 (m³/min)	●— FPC 型 22kW	21.2	34.1	45.5	64.8
	○— 従来型 22kW	排水不能	30.6	41.0	52.2

図ー2 性能比較

3. 仕様

ポンプ口径：600mm

吐出量：40～50m³/min

全揚程：2.0～2.2 m

最大全揚程：3.5 m程度

(従来方式 口径600mm－30kW相当)

出力：18.5～22 kW

(設備容量にあわせ任意に設定可能)

4. 開発年、特許出願

平成16年：開発完了・特許出願 (3件)

5. 製作実績

平成16年：試作機製作完了



写ー1 試作機展示

オンサイト・オゾン水処理装置

(株) 安川電機

1. はじめに

水不足の解消や豊かな水環境への要求が高まるなか、下水処理水の再利用や、排水の高度処理の必要性が高まりつつある。

オゾン処理はそのための有効な手段の一つですが、導入時や維持管理にかかるコストが高く、広い設置スペースが必要という課題があった。

当社では、高い性能と大幅な小型化を両立することによって、これらの課題を解決したオゾン水処理装置を開発した。

2. 特徴

(1) 高濃度オゾン発生装置

クリーンかつ含有水分量を極限まで除いた高濃度酸素生成システムと頑丈なセラミック誘電体オゾン発生機により、高濃度オゾンの発生と維持管理費の低減を両立した。

(2) 高効率オゾン溶解装置

自社開発のエゼクタを使用し、オゾンと被処理水を最適な条件で混合する。このため溶解効率は約90%（下水処理水）と高く、さらに散気式のような長期使用による性能の低下がない。

(3) コンパクト反応塔

内部は押し出し流れを形成する構造になっており、高濃度のオゾンと効率よく反応するため、短時間での処理が可能である。塔高は約2mと低く、高さに制限のある場所でも設置可能である。

(4) 加熱式排オゾン分解装置

高温加熱（450℃以上）により短時間で確実に分解する安全で信頼性の高い排オゾン分解処理法である。また、オゾン分解剤の交換や排風機などの付帯設備がないので、維持管理費が少なくシンプルである。

(5) 車両搬送・簡単設置

全ての構成機器を工場でワンベース上に配置することで、車両搬送が可能である。また、構成機器間の配線や配管は工場内で完了しているため、現地で

の工期を短くできる。さらにコンパクトなため狭小スペースへの設置も対応できる。

3. システム構成

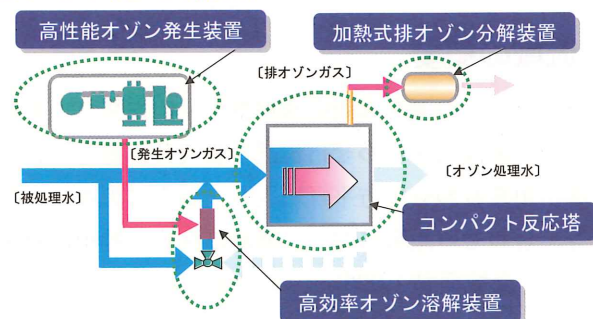


図-2 処理フロー

4. 仕様

機種は処理水量別に5機種（260、410、810、2400、3300m³/d）をラインナップしている。

表-1 仕様例：処理水量260、3300m³/dのタイプ

型 式	YEWO-W-02	YEWO-W-30
処理水量[m ³ /d]	～260	～3300
オゾン発生量[g/h]	110	1350
オゾン濃度[g/Nm ³]	145以上	
有効水深[m]	1.5	
電源電圧	3相AC200V,50/60Hz	
消費電力[kW]	6.6	37.7
製品質量[kg]	1800	6000
寸法[mm]	3000×1700×2000	9500×2000×2500

5. 用途例

- (1) 下水処理放流水の脱色、脱臭、殺菌
- (2) 下水処理水の再利用（親水、修景、中水利用）の脱色、脱臭、殺菌
- (3) 各種産業排水の脱色、脱臭、殺菌

6. 開発年

平成16年

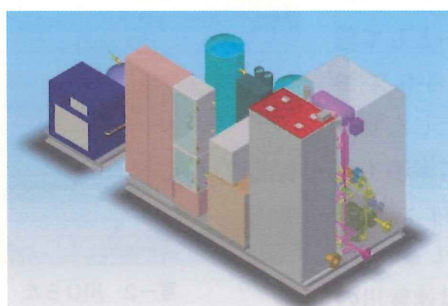


図-1 YEWO-W-02の3D-CAD図（屋内仕様）



写-1 屋外仕様（テスト機）の設置風景

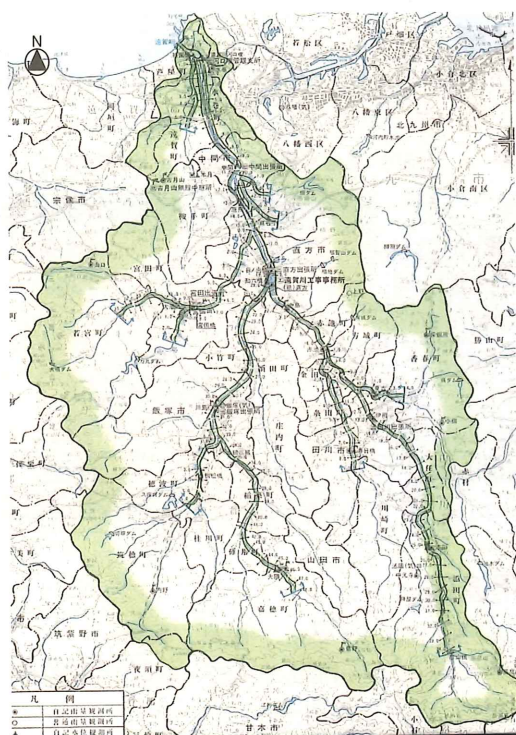
“筑豊の母なる川” 遠賀川～親しみ愛される川を目指して～

竹下 真治 たけした しんじ

国土交通省 九州地方整備局
遠賀川河川事務所 調査課長

1. 流域の概要

遠賀川は、その源を福岡県嘉穂郡馬見山^{うまみやま}に発し、飯塚市において穂波川を合わせ市街部を貫流し、直方市において彦山川を合わせ直方平野に入り、さらに犬鳴川、笹尾川等を合わせ芦屋町において響灘に注ぐ、幹川流路延長61km、流域面積1,026km²の一級河川である（図－1）。



図－1 遠賀川流域図

遠賀川流域は、福岡県北部に位置し、関係市町村数は6市25町1村に及ぶ。中上流部には田川市・飯塚市・直方市といった主要都市を有し、さらに下流部にはアジアの玄関口である北九州都市圏を有している。流域内人口は約67万人、流域内人口密度は約650人/km²と比較的高い。その流域は、福岡県北部の筑豊地方における社会、経済、文化の基盤をなすとともに、古来より稲作文化や日本の近代化を支えた石炭産業など、古くから人々の生活、文化と深い結びつきを持っている流域である。

周辺の山々は国定公園や県立自然公園に指定され、四季の景に恵まれた渓谷など豊かな自然環境を有し、人々の憩いの場や身近な自然環境として親しまれている。

2. 流域の歴史

遠賀川流域は、古くから遠賀川の流水を利用した稲作が盛んに行われており、中上流部には多くの取水堰が存在する。

また、石炭エネルギーの供給地として日本の近代化や戦後復興を支えてきた流域であり、当時は、石炭輸送に「川ひらた」と呼ばれる底の浅い舟が多く使用され、遠賀川を往来していた（写－1、2）。

しかし、高度成長期を迎え石炭から石油へとエネルギー革命が急速に進み石炭産業は次第に衰退し、現在では福岡・北九州都市圏に近い地理的条件から学園都市や情報産業等をはじめとする新たな産業への転換が図られている。

上流部の嘉穂町には全国で唯一、鮭の名がつく「鮭神社」が存在する。遠賀川では、古来より遡上した鮭は神の使いとして言い伝えられており、遡上した鮭を鮭神社に奉納する「献鮭祭」が現在も行われている。近年では遠賀川の



写－1 ボタ山



写－2 川ひらた

シンボルとして鮭を呼び戻すために、稚魚の放流を行う等の市民活動が盛んになっている(写-3)。



写-3 鮭神社

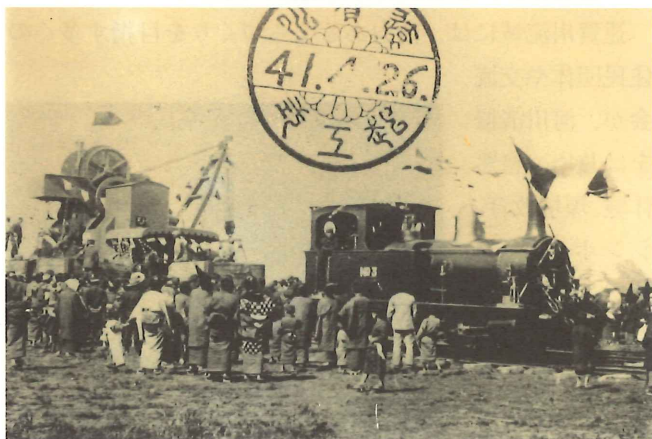
3. 水害と治水事業の沿革

遠賀川水系における治水事業は、古くは黒田長政などの手により行われてきた歴史があるが、直轄事業としては、明治39年に第一期改修工事に着手し、遠賀川、彦山川、中元寺川、穂波川、犬鳴川の主要区間について、築堤、掘削、護岸等を施工し、大正8年に竣工した(写-4)。

第一期改修工事竣工後は、一時、県営河川となるが、昭和に入り、石炭採掘による地盤沈下等の鉱害や、昭和10年6月、昭和16年6月洪水の発生に鑑み、昭和20年に再び直轄事業として改修に着手した。昭和23年には、第二期改修工事として、黒川、笹尾川等の主要区間を加えた治水対策を実施した。

更に、戦後最大流量である昭和28年6月の洪水(写-5)及び流域の開発状況等を考慮し、昭和49年に基準地点を日の出橋とした工事実施基本計画を策定した。

その後、利水を目的とした遠賀川河口堰の建設、流下能力向上のための築堤、掘削、堰改築、内水対策等の治水事業を実施してきたものの、近年では、平成13年6月、平成15年7月と基準地点日の出橋観測所他で既往最高水位を相次いで記録・更新するなど、局地的な集中



写-4 第一期改修工事起工式



写-5 S28.6出水による破堤状況(植木地区)



写-6 飯塚市街部浸水状況(H15.7.19)

豪雨が発生し、流域主要都市である直方市、飯塚市などで、甚大な浸水被害が頻発している。

現在、近年の出水を受けて、遠賀川直轄河川災害復旧等関連事業(平成13~17年度予定)、明星寺川床上浸水対策特別緊急事業(平成14~18年度予定)、飯塚穂波地区床上浸水対策特別緊急事業(平成16~20年度予定)に着手しており、鋭意事業を進めているところである(写-6)。

4. 利水及び自然環境について

遠賀川の河川水の利用については、流域内の直轄管理区間に70にも及ぶ堰が見られ、農業・工業・上水の供給が図られている。なかでも上水道用水としては、流域32市町村のうち7割の自治体が貴重な水源として利用している。

遠賀川の自然環境については、特に、中間市にある中ノ島は、周囲と隔離され、人為的開発を免れてきたこともあり、良好な自然環境を有している。オオタチヤナギなどの河畔林がみられ、ヤガミスゲなどの貴重な植物の生育場所であり、ヨシ・オギ群落はカヤネズミ



写-7 中ノ島（中間市）

やオオヨシキリの営巣地、ムクドリなどのねぐら等に利用されている。さらに丘陵部には、古墳時代のものと言われている横穴墓古墳群が確認されている（写-7）。

5. 河川空間の利用について

遠賀川の河川空間利用については、特に、中上流部では、高水敷を利用したキャンプ等の自然体験レジャーや花火大会等の各種催しが盛んに行われており、多くの人々が訪れている。直方市の高水敷にあるリバーサイドパークでは、オートキャンプ場、多目的水上ステージ、芝生広場等が河川公園として整備され、花火大会、野外演奏会、自然体験や環境学習、各種イベント等の様々な催しが行われており、市民の憩いの場として活用されて



写-8 のおがたチューリップフェア



写-9 川下り大会

いる（写-8）。

また、飯塚市から下流北九州市までの約23kmを手作りイカダで下る「遠賀川川下り大会」は、20年以上続いている夏のイベントとして地域に定着している（写-9）。

支川彦山川

では、福岡県の無形民俗文化財で約400年の歴史を持つ「川渡り神幸祭」が毎年5月に開催されている（写-10）。



写-10 川渡り神幸祭

下流部の河口

堰の湛水域では、レガッタの国体会場となったこともある等、水上スポーツの場として利用され親しまれている。

6. 河川整備基本方針

遠賀川水系では、河川法改正を受けた河川整備基本方針が平成16年6月に策定されている。

河川の総合的な保全と利用に関する基本方針として、洪水から貴重な生命・財産を守り、地域住民が安心して暮らせるように社会基盤の整備を図ると同時に、流域の風土、文化、歴史を踏まえ、地域の個性と活力につながる川づくりを目指すため、関係機関や地域住民との連携を強化しながら、治水、利水、環境に関わる施策を総合的に展開していく。

現在は、この基本方針に基づく河川整備計画策定に向けての作業を進めている段階である。整備計画策定に向けては、地域の魅力と活力を引き出すための河川整備を如何に住民と一体となって取り組んでいくかが重要となる。

7. 河川整備計画策定に向けて

～親しみ愛される遠賀川を目指して～

1) 地域および地域住民との連携に向けて

遠賀川流域には、活力あるまちづくりを目指す多くの住民団体や交流会が、河川清掃をはじめ、自然体験、環境教育、シンポジウム、イベント等、遠賀川を軸とした様々な活動を展開している（写-11～13）。



写-11 源流の森づくり（嘉穂町）



写-12 リバーチャレンジスクール (直方市)



写-15 遠賀・リバーマザー交流会



写-13 シンポジウムの開催



写-16 環境教育研究会

今後は、これらの取り組みは勿論のこと、流域自治体や教育機関、その他の地域住民等と協働しての河川整備、遠賀川を軸とした河川利活用、住民参加による河川維持管理等に向けた仕組みづくり、地域との良好なパートナーシップ構築に向けた取り組みが重要となる。

2) 遠賀川での具体的な取り組み

現在、遠賀川では、地域住民との連携の一環として、遠賀川に関する情報を地域住民と幅広く共有し、かつ、地域の魅力と活力を引き出すための住民参加による協議会や交流会を積極的に実施している (写-14～17)。



写-17 飯塚・穂波地区川づくり協議会



写-14 遠賀川を利活用してまちを元気にする協議会

8. 最後に

今後とも、遠賀川が地元の方々に愛され、流域外の人からも親しまれるような川づくり・地域づくりを目指し、そのための活動に対するお手伝いを継続していけたらと考えている。

新潟県中越地震の災害復旧現場から 「芋川河道閉塞対応におけるポンプ排水」

新田 恭士 につた やすし

国土交通省北陸地方整備局
道路部機械課長

1. はじめに

平成16年10月23日午後5時56分頃に発生し震度7を記録した新潟県中越地震は、中越地区を震源とし広い範囲で甚大な被害をもたらした。この地震は、本震・余震のいずれも深さ約5 kmから約20kmの浅いところで断層

がずれて発生した直下型地震である。道路や鉄道の寸断、ライフラインの供給停止に加え、余震の長期化が復旧を困難にしたことも、この地震の特徴である。

ここでは、最も被害の大きかった地区の一つである山古志村東竹沢地区において生じた芋川の河道閉塞復旧活動について紹介する。

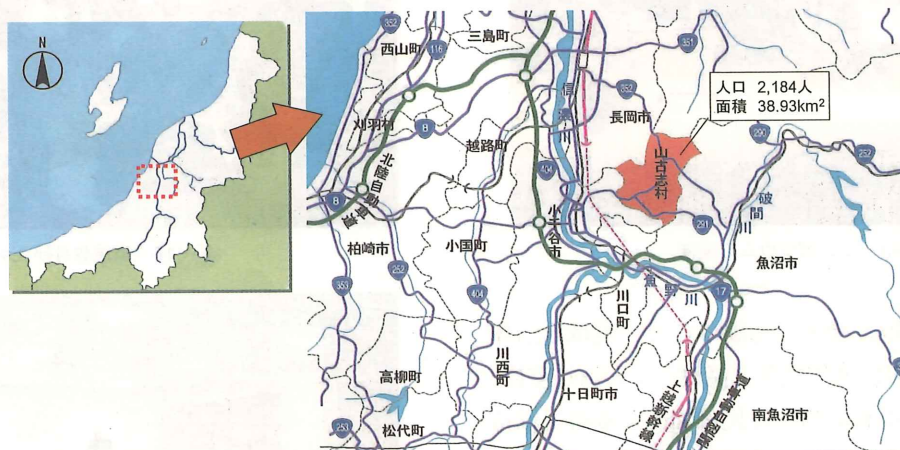
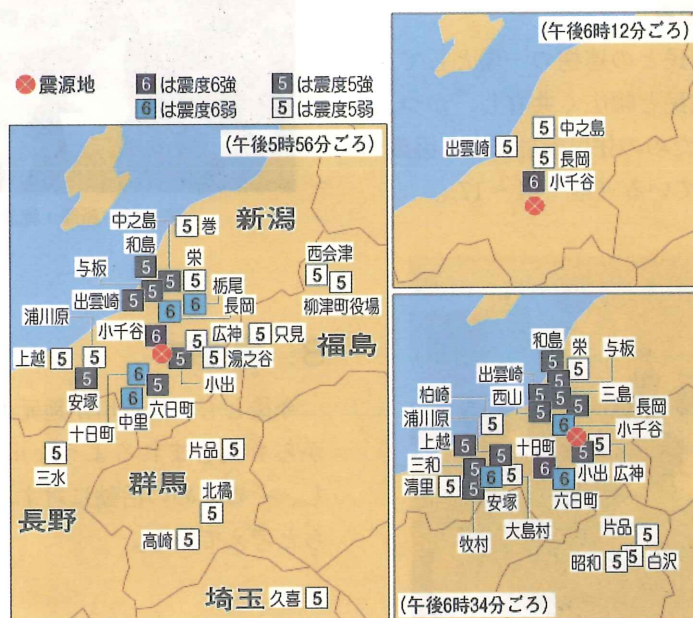


図-1 山古志村位置図



共同通信HPより

図-2 23日の震度6強の地震（震度5弱以上の主な地点）

2. 芋川における河道閉塞状況

地震による地滑りによって、山古志村の芋川流域では5箇所で河道閉塞が発生した。そのうち、寺野地区と東竹沢地区の河道閉塞は、規模が大きく特に東竹沢地区において集落が水没する被害を被った。北陸地方整備局は、



写一 河道閉塞状況（東竹沢地区）



写二 河道閉塞状況（寺野地区）

11月2日の新潟県知事要請を受け、5日に寺野地区・東竹沢地区の2箇所について直轄砂防事業として実施することを決定した。

東竹沢における河道閉塞対策としては、6日より越流を防ぐために緊急排水路でポンプ排水を24時間体制で行いつつ、本格的な冬に入る前に、春先の融雪出水時の越流による決壊を防止するための仮排水路の施工を目指した。また、更なる水位低下を図るための仮設排水管路を同時に施工し、排水ポンプを移設した。これらの活動により河道閉塞上流の水位は大幅に低下した。仮排水路整備については、東竹沢地区は12月28日に無事完了し、寺野地区についても12月19日に完了している。

表一 河道閉塞の規模

地区名	流域面積 (km ²)	河道閉塞箇所の規模				
		高さ (m)	最大長 (m)	最大幅 (m)	堰き止め土砂量 (m ³)	最大湛水量 (m ³)
寺野	4.87	31.1	260	123	303,340	387,500
東竹沢	18.6	31.5	320	168	655,940	2,560,500

3. 東竹沢地区における排水活動

東竹沢地区においては、越流を防ぐため、緊急排水路でのポンプ排水を11月6日より24時間体制で実施した。排水に用いたポンプ（0.5m³/sec）12台は、陸路が全て寸断されたため、国交省保有の排水ポンプ車を緊急的に分解輸送したものであり、操作盤・発電機等と併せて自衛隊ヘリコプターにて空輸した。

緊急排水路による排水は、当初長さ約250mのホース（φ400mm）により、吸込側水位（約EL154m）から緊急排水路の最高敷高（約EL160m）を越えて行っていたが、15日から16日にかけて排水のエネルギーにより地盤浸食が大きく促進した。このため、排水ホースを移設（下流部をポリエチレン管）するとともに、浸食拡大を防ぐため浸食地盤の復元作業を実施した。

12月9日には、緊急排水路に加え、地滑り区域鞍部に施工を進めた呑口敷高（EL159.0m）の仮設排水管（φ1000mm×5条）からの排水が可能となり、緊急排水路で使用していた排水ポンプ（0.5m³/sec）10台を仮設排水管に移設し、自走式ポンプ装置と併せて更なる水位低

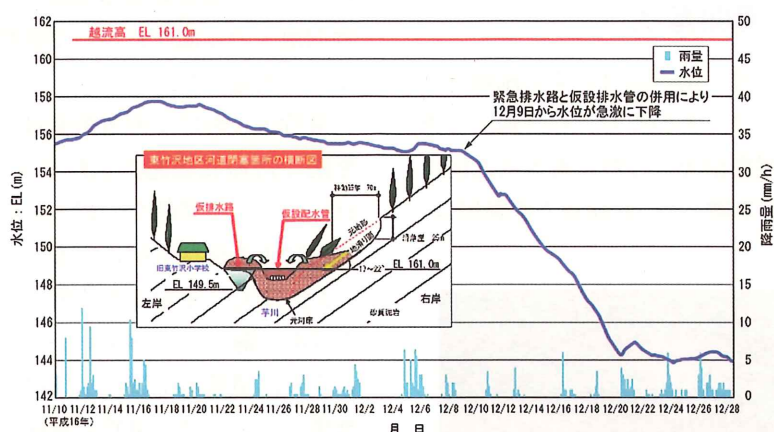


図-3 東竹沢水位経時変動図



写-3 東竹沢河道閉塞対応状況



写-4 排水による地盤浸食状況



写-5 仮設排水管（呑口）におけるポンプ排水

下に向けた排水を実施した。なお、緊急排水路には、施工会社が調達した高揚程ポンプとスパイラル鋼管等にて排水を継続した。その結果、12月20日には、上流側水位が(EL145.0m)まで低下することができた。

東竹沢地区における重機進入路が完成するまでの排水活動は、排水ポンプ車に搭載している軽量形のポンプの

分解空輸に始まり、クレーンがない現場でのポンプ設置(500kg/台)、ホース管路損失の影響、電力や通信の断絶、800時間を超える連続運転といった種々の制約条件下で実施され、平常から排水ポンプに係る限界性能を把握することの重要性が再認識された。



写-6 仮設排水管路施工状況（下流から望む）



写-9 ポンプ設置作業



写-7 高揚程ポンプの配管



写-10 ポンプ及び燃料



写-8 ポンプの操作盤設置状況

4. おわりに

今回の災害を踏まえ、北陸地方整備局では災害対応に従事した職員らに問題意識調査を実施しており、今後の運用に活かす予定である。

大規模災害では、限られた情報をもとに判断し計画を立てるが、特に被災規模の想定にあたっては慎重に検討する必要がある。プレッシャーや先入観にもとづいて判断すると、不測（不足）の事態を招くことにもつながる。最悪に備えたバックアップ（資機材確保、専門技術者確保など）を確保するためにも、幅広い協力体制を日頃から構築維持しておく必要があると感じている。

最後に新潟県中越地震の応急対応では、国土交通省各部局をはじめ多方面から多大な御支援を頂いた。また、現場担当者ほか表立たずご支援を頂いた方々にも深く感謝の意を表したい。

参考

新潟県中越地震に関する北陸地整の情報サイト：http://www.hrr.mlit.go.jp/saigai/H161023/1023_top.html

国土交通省新潟県中越地震関連情報サイト：<http://www.mlit.go.jp/chuetsujishin/index.html>

大江川排水機場

平 義則

たいら よしのり

国土交通省 東北地方整備局
北上川下流河川事務所 機械課長

1. はじめに

大江川排水機場は、宮城県中央部を東西に流れる鳴瀬川の支川多田川と宮城の米どころで知られる大崎地方の中心である古川市を南北に貫流する大江川の合流点に設置されている。大江川は、流路延長4.3kmで、流域の約6割を市街地・宅地が占めており、今後も都市開発が進み、資産の増大が見込まれているが、沿川は地盤が低く、河川勾配も緩やかなことから、しばしば内水被害が発生していた。

これらの内水氾濫被害の軽減を図るため、計画総排水量7 m³/sの大江川排水機場の建設が計画され、平成12年度から事業に着手、平成15年3月に竣工したものである。事業実施においては、新技術の活用等によって、敷地の有効利用やコスト縮減、信頼性の向上などを図り、早期完成と事業効果の発現をみた。

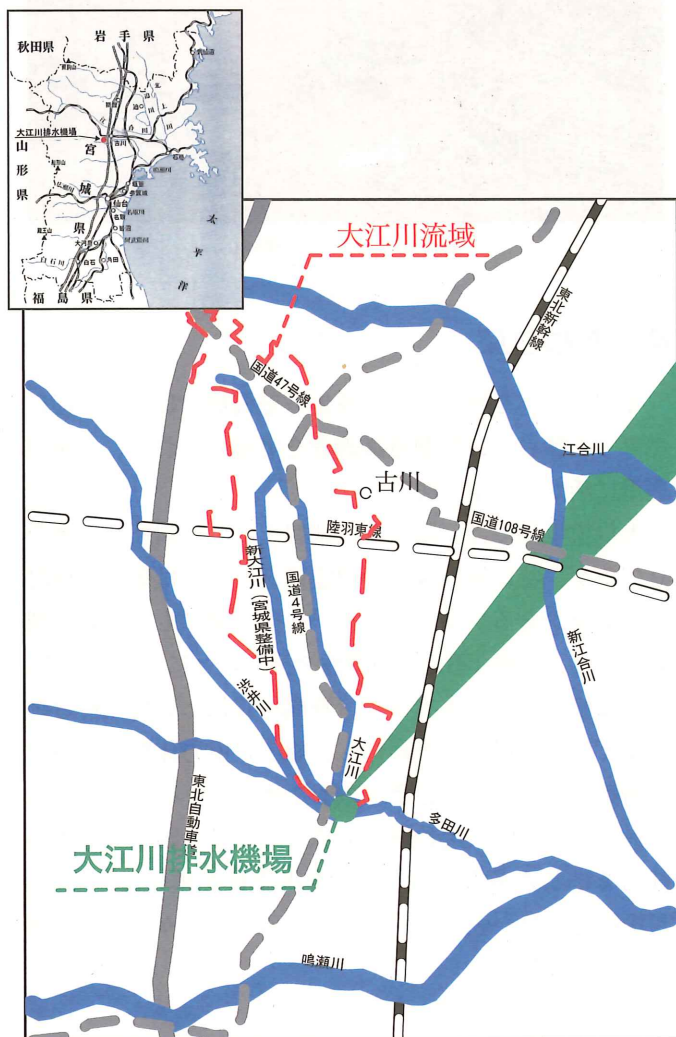


図-1 排水機場位置図



写-1 平成14年7月台風6号による内水被害状況

2. 機場概要

- (1) 設置場所 宮城県古川市米袋地内
(2) 総排水量 7 m³/s
(3) 主ポンプ設備

1) 主ポンプ

設置台数：2 台

型 式：立軸斜流 1 床式

吸込口径：1,350mm

吐出口径：1,200mm

吐出量： $3.5\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{台}$

全揚程：3.3m

回転速度：152min⁻¹

2) 主原動機

型 式：減速機内蔵 2 軸式立軸ガスタービン

定格出力：160kW



写-2 機場全景

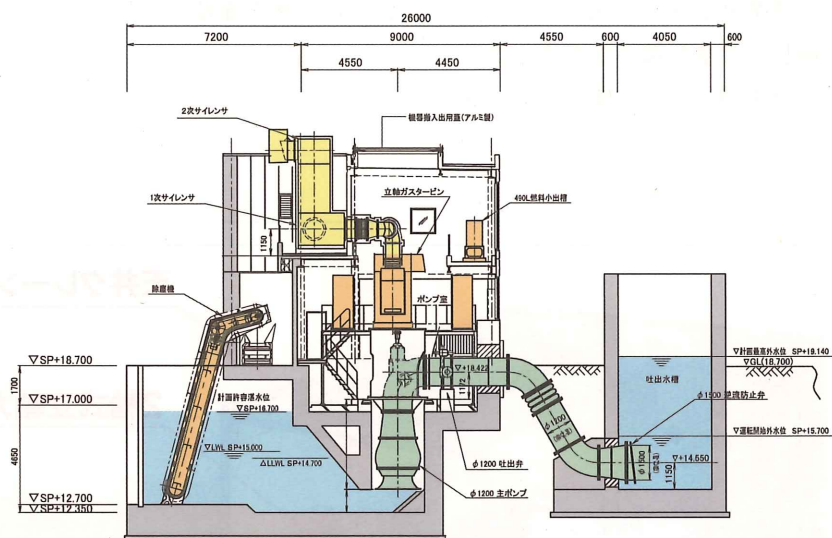
3) 操作制御設備

型 式：PC型（運転支援装置）

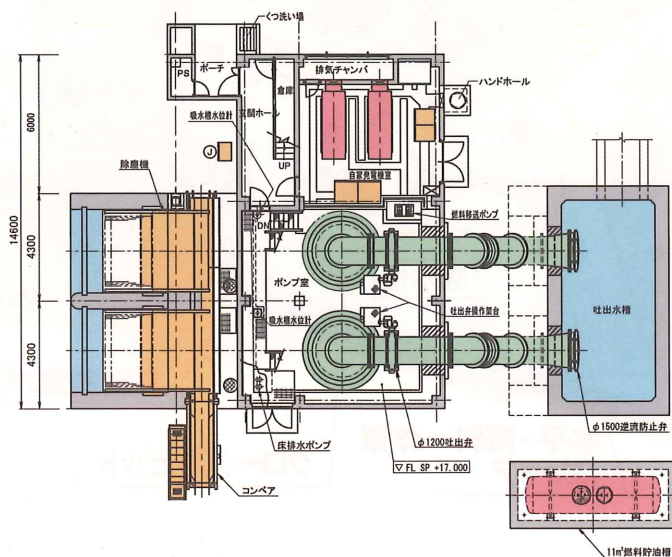
4) 除塵設備

型式：前面掻揚げ背面降下形回転レーキ

コンベア：水平・傾斜一体型



図一2 機場断面図



図一3 機場平面図

3. 機場の特徴

大江川には多田川との合流点に排水樋管が設置されていたので、吐出水槽と連結し強制排水する計画としたが、直前の水路が湾曲し、堤防に近接するために、敷地は機場長手方向に狭い状況となり、よりコンパクトなポンプレイアウトを必要とした。そこで、新技術を活用し、これらの課題を解消し、併せてコスト縮減、信頼性の向上を図った。

(1) 2軸式立軸ガスタービンの採用

立軸ガスタービンの採用により、機場の無水化を図り、主機関・減速機を主ポンプ軸上にレイアウトできるため、機場長手方向寸法を縮小し、コンパクトなポンプレイアウト実現し、土木建築のコスト縮減を図った。

(2) 吐出管流速の高速化

主ポンプ口径を漸縮（ $\phi 1350 \rightarrow \phi 1200\text{mm}$ ）することで吐出管内を高流速化し、標準型ポンプに比べて、吐出弁から吐出水槽までの機場長手寸法を縮小してよりコンパクトなポンプレイアウトを実現し、土木建築のコスト縮減を図った。

(3) 吸込水路のクローズドピットの採用

クローズドピットの採用により、吸込水路の幅を縮小し、底盤を浅くして、土木建築のコスト縮減を図った。

(4) 天井クレーンの省略化

天井クレーンを省略化したことにより、上屋高さを低減し、設備費と土木建築のコスト縮減を図った。これにより、ポンプの据付、分解・組立等は、上屋の屋根の搬入口を取り外し、トラッククレーンにより施工する工法とした。

(5) その他の新技術

塵埃搬送用コンベアを水平・傾斜一体型として、一次ピットと積込用ベルコンを合理化し、設備コストの縮減を図った。

また、運転支援装置及びPLCを導入し、遠隔監視制御に対応可能な施設とした。

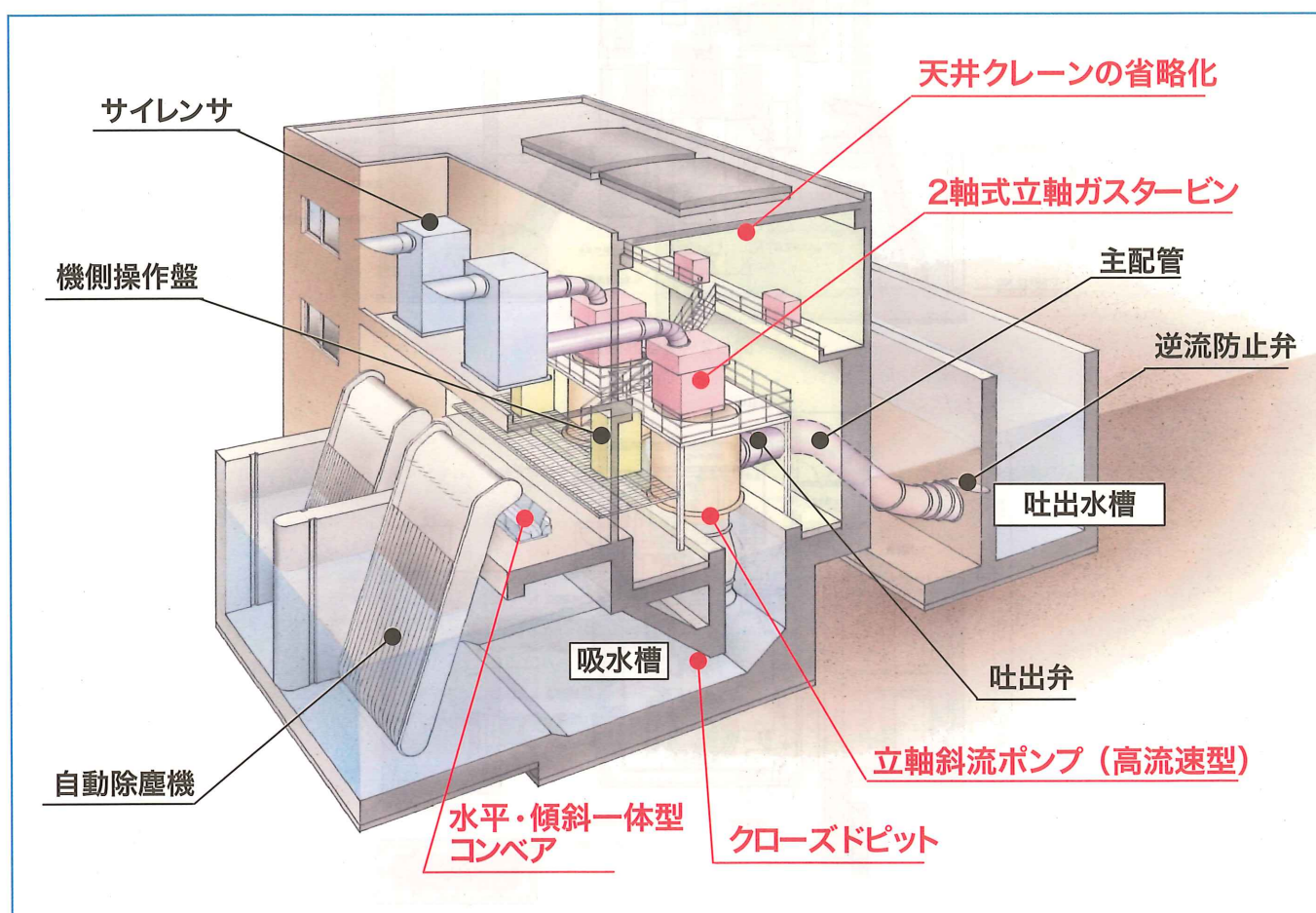
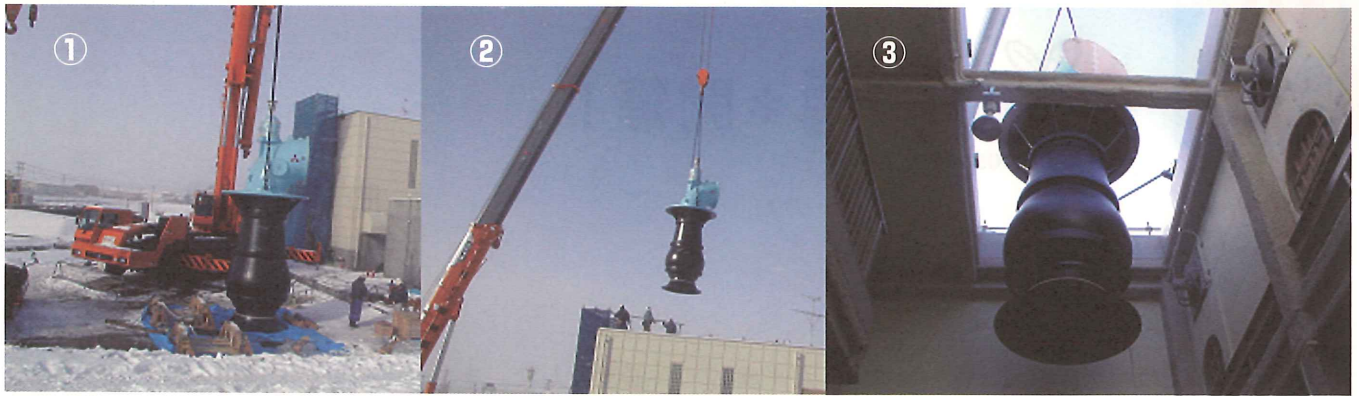


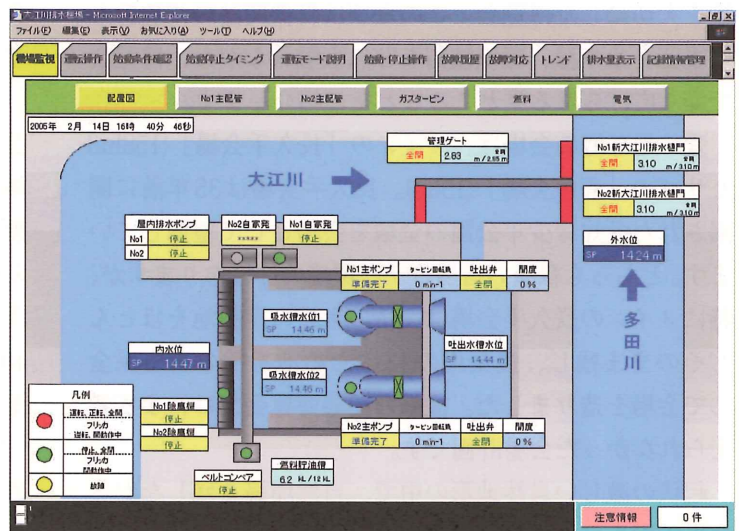
図-4 機場鳥瞰図



写一三 天井クレーン省略化（トラッククレーンによる主ポンプ設備組立）



写一四 立軸ガスタービン



図一五 運転支援装置メイン画面

4. おわりに

機場立地条件上の課題をはじめ、コスト削減、信頼性の向上などの課題を克服するため、いくつかの新技术を採用したが、設備の合理化が図られ、工程の短縮化にも寄与したことから、概ね2ヶ年で事業が完了し、効果の早期発現があったものとする。今後は、維持管理が主体となるが、信頼性の向上を図り、地域に信頼されるよう積極的に取り組んでいきたい。



写一五 コンパクトな流入部と除塵設備

町田 誠 まちだ まこと

(財)2005年日本国際博覧会協会
会場整備グループ長

21世紀初めての国際博覧会「愛・地球博」が平成17年3月25日にいよいよ開幕されます。「自然の叡智(Nature's Wisdom)」をメイン・テーマとした自然と環境を大切にしたい博覧会。このたびは貴機関誌のご趣旨もふまえ、水や緑、環境技術などにも触れながら、博覧会で繰り広げられる見どころなどをご紹介します。

愛・地球博の会場は、メインの「長久手会場」(158ha)とサブの「瀬戸会場」(15ha)。長久手会場は35年前に開園された愛知青少年公園の全域を会場として整備しています。どちらも緑濃い自然豊かな環境条件にあります。特にメインの長久手会場は面積の半分の樹林地をほとんどそのまま残し、農業用の13のため池もそのまま保全して会場を造りました。従来の国際博覧会では、まず考えられなかった会場計画です。

起伏の激しい自然地形の中で、自然環境を残しながら会場計画を可能にしたのは、グローバル・ループという空中回廊の存在です。標高150~100m程度の起伏のある土地に大造成を行い平坦な会場を作り出すことは、土木技術としては十分可能であり、運営も非常に容易な会場をつくるのが出来たのではないかと考えられます。しかしながら、新住宅市街地整備事業を前提とした、いわゆる海上の森を計画地としていた当初計画が、オオタカの営巣を発端とした自然環境保護論議を呼び、計画地が二転三転とする間、ずっと自然環境への最大の配慮を求められてきた会場建設においては、少しでも現状の地形、樹林地を多く残すという命題に忠実に応えることが

必要でした。また、庄内川と矢作川の2水系の分水嶺(尾張と三河の境)に位置する立地ゆえ、先人の努力の積み重ねとして造られてきた13の農業用ため池では、貴重な水性植物等の生育が見られており、これらをつぶすことが許されるような状況ではありませんでした。

そうした状況で考えられた会場計画の基本は、青少年公園時代に一度造成されたグラウンドや芝生広場、駐車場などの地形改変を受けている場所だけを対象として地盤高の調整(切り土、盛り土)を行い、これらの点状の広場をグローバル・ループ(空中回廊)で結ぶという手法です。ループは一周2.6km、最大勾配5%で、最大40mの高低差を吸収し、なだらかなメインストリートを形成しています。海外のパビリオンが立つ、6つの広場「グローバル・コモン(共有地の意)」は、それぞれ地域性を持たせ、コモン1がアジア、2が南北アメリカ大陸、3が北ヨーロッパ、4が地中海沿岸、5がアフリカ、6がオセアニア・東南アジアというようになっており、グローバル・ループを1周すると世界一周できるというレイアウトになっています。

グローバル・ループの整備によって、会場内の造成土量は、切り盛りバランスのとれた約70万m³に抑えられています。少ない土量ではありませんが、もしも、このグローバル・ループという発想がなかったならば、造成土量は2倍以上にもなり、多くの樹木を伐採するという事態になっていたでしょう。

会場整備の話から離れて、万博の見どころなどをご紹介します。愛・地球博に参加する公式参加国は、121カ国と5つの国際機関。アメリカも約13年ぶりに参加し、多くの参加国の多彩な出展が期待されます。

日本政府の出展するパビリオン「長久手日本館」では、日本の経験・20世紀の豊かさから21世紀の諸課題を克服していくための未来に向けて最先端の科学技術の活用や新たな生活様式、社会システムなどを提案します。長久手日本館は、全体を竹のゲージで覆ったパビリオンで、夏場の冷房などエネルギー使用量の削減、壁面緑化、光触媒など、環境に優しい建築物に仕上がっています。



写-1 整備が進む会場の様子(全景)

館内では、世界初、360度全天球型映像システムによる今までにない映像体験ができます。直径12.8m（地球の100万分の1）の球体の内側がスクリーンで、球体の宙空に立って、宇宙空間にいるような幻想的な体験ができます。企業パビリオンは、メインのゲート（北ゲート）をはさんで東西に9つのパビリオンが立ちます。トヨタグループ館では、未来型自動車アイ・ユニットのショーとロボットの演奏会が楽しめます。三井・東芝館では、CGを使って、来場者一人一人の顔をシアターの画面に写す、参加型の映像が楽しめます。JR東海超伝導リニア館では、昨年世界最速の時速581キロを記録したリニア・モーターカーが展示されます。そのほか、三菱未来館@earthもしも月がなかったら、日本自動車工業会のワンダーホイール展・覧・車、電気事業連合会のワンダーサーカス電力館、中日新聞社プロデュースによる夢見る山、日本ガス協会のガスパビリオン炎のマジックシアター、Nature Contact 日立グループ館ユビキタス・エンターテインメント・ライドなど、最先端の技術で博覧会のメインテーマ「自然の叡智」を訴求していきます。

愛・地球博のシンボルパビリオンはグローバルハウス、会場の中心部に位置します。演出コンセプトは「地球の誕生パーティに集まれ」。地球45億年の歴史、人類と地球の関わり、人類が地球から学び育ててきた技術などが展示されます。2005インチ超ワイドのシームレススクリーンや走査線4000本の超高精緻映像システムなどによって、美しい地球をダイナミックに体感できることでしょう。また、グローバルハウスに隣接して、シンボル展示とも言える冷凍マンモスのパビリオンが立ちます。マンモスを追って移動していった人類の活動の軌跡、地球の大きな気候変動のもたらすもの、人類の乱獲が一つの種に与えた意味など、無言のうちに多くのことが語りかけられるはずです。

会場の内外を走る乗り物も次世代・未来型です。名古屋市（東山線終点藤が丘駅）から会場までを結ぶのは、磁気浮上式のリニア・モーターカーです。常温で電磁石の力で8mmレールから浮上し、時速100キロで走ります。これは、日本航空の技術が使われており、空を飛ぶように走る快適な乗り物です。また、2か所に分かっている万博会場の間を結ぶのは、燃料電池のシャトルバスです。無公害で静かなバスです。会場内を走るのは、IMTS（Intelligent Multimode Transit System）と呼ばれる無人隊列走行バスです。3台の天然ガスバスが電子連結して決められたルートの上を無人走行します。これ



写-2 北ゲート周辺、企業パビリオンの様子

らのバスはトヨタの技術力により実現されています。

他にも、愛・地球博では、21世紀を拓く先端技術がいたるところで使われています。日本政府のパビリオンで使われる電力は、燃料電池発電と太陽光発電の複合発電で全て賄われます。会場内のフードコートで使われる食器は全てバイオマスプラスチック。使用后、燃料電池発電に使われる水素に変換されたり、あるいは、土に帰ります。更に、会場の中央部には、高さ15m、幅150mの花と緑の巨大な緑化壁バイオ・ラングがあります。ヒートアイランド問題、地球温暖化問題など、地球規模の問題や都市問題の解決策を提案します。また、会場では、日常生活をサポートするような人間型のロボット、たとえば案内役のロボット、警備ロボット、介護ロボット等人間同様の働きをするロボットなどが大活躍して、お客様をお迎えします。

来場者のサービスのためのIT技術。ITS（Intelligent Transport System）は来場者へスムーズなアクセス方法を的確にナビゲーションします。また、入場券には、0.4mmのICチップが入っていますが、これによって、パビリオンの事前予約ができる観覧予約システムが導入されています。

イベント関係では、EXPO史上最大級の屋外型のナイトイベント。アメリカの現代舞台演出家ロバート・ウィルソン氏が誘うファンタジーワールド。高さ30mの巨大ウォータースクリーンにキャラクターが登場。光と音とアートが融合したナイトイベントです。

音楽を通じてメッセージを世界に発信し、様々な人々・文化が交流しあい、「自然、地球とのつながりを再認識する」ことを目的として実施する各種の音楽イベント。この趣旨に賛同したエリック・クラプトンがシンボル曲 Say What You Will を制作・提供し、ヨー・ヨー・マ、サラ・ブライトマンの参加も決定しています。

愛・地球博、いよいよ平成17年3月25日から開幕します。多くのお客様のご来場をお待ちしています。

天竜川総合学習館 かわらんべ

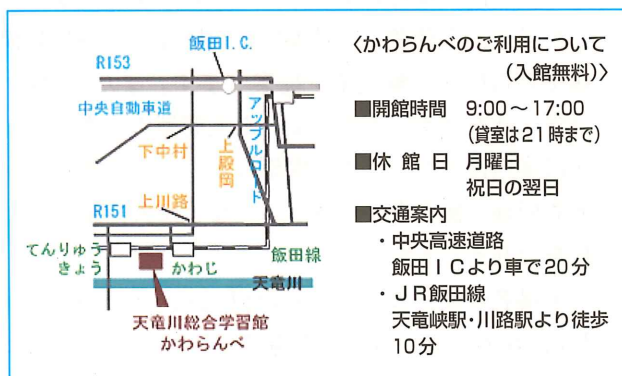


村井 孝一 むらい こういち

天竜川総合学習館 かわらんべ 広報員

天竜川総合学習館『かわらんべ』は、天竜峡上流部川路地区の、2002年に完成したスーパー堤防の上にあり、天竜川の広大な河川環境を見渡すように建っています。

愛称：『かわらんべ』とは、この地域の言葉で『河童(かっぱ)のワラベ(子供)』のこと。この名前は皆様からの公募により命名されました。ここ『かわらんべ』では、『天竜川の学習』『防災拠点』『地域コミュニティー』の3つの視点で様々な活動を行っており、今回はこのキーワードと共にかわらんべの活動について紹介致します。



かわらんべ誕生の日 オープニングセレモニー

02.07.07



‘02年7月7日に、『天竜川総合学習館かわらんべ』、そして『水辺の楽校いいだ』が産声を上げました。当日は小雨がぱらつき、絶好の日和とはなりませんでしたが、オープニングセレモニーには800人！もの人々が駆けつけ、大盛況の船出となりました。



石のひとつひとつに絵を描いて、『かわらんべ』と並べてみました。この看板、今も大切に飾ってあります。

またオープニングイベントでは、小石の『かわらんべ看板』を作ったり、餅投げも行われたり。そんな賑やかな会場から、子供たちのメッセージを込めたエコ風船が空を舞いました。

天竜川の学習『かわらんべ講座』

『かわらんべ講座』とは、天竜川流域の自然・環境・文化などをテーマとして、主に毎週土曜日 9:00～11:00に行っている講座です。毎回約30名ほどの参加を頂いています。小中学生だけでなく、大人の方々でも楽しめる内容になっており、毎週様々なテーマで講座が実施されております。事前にお申込みさえ頂ければ、どなたでも参加できます。今回はその一部を紹介いたします。

第1回かわらんべ講座『夏の草花』 02.07.13

記念すべき第1回目の講座です。朝からの雨だったにもかかわらず、4人の子供が参加しました。講座では、まず外で草花を摘みました。アキノタムラソウやイヌガラシなどなど。そして摘んできた花を、ルーペやデジタル顕微鏡で花の細かい所まで観察しました。なかなか細部まで花をよく見たことのない子どもにとって、新しい発見となったようです。



かわらんべ講座がTV生放送！『せせり作り』

03.08.24

NBS環境スペシャルV「ふるさと未来・できることからはじめよう」のなかで、かわらんべ講座「せせり作り」の様子が生中継されました！

「かわらんべ」正面の水辺の楽校で行われた講座では、子供たちが地元の『おじい



ちゃんの家』(お爺さんの会)の方々より“せせり”と呼ばれる昔ながらの魚捕り道具の作り方を教わり、実際に作って魚を捕る様子が放送されました。

かわらんべ講座 大人にも人気！『草木染め』

03.10.16



今回は大人向けの講座です。水辺の楽校にあるクルマミ、ヨモギ、アメリカセンダングサ、セイタカアワダチソウを材料にして、草木染めを行いました。今回は

1枚のスカーフを染めるために、大きな鍋にそれぞれの草花を煮出し、染色と媒染を繰り返し、およそ5時間ほどで完成しました。化学染料では出せない深い味わいの染物ができました。

かわらんべ 地域コミュニティー

かわらんべは、主催のイベント・講座を行うだけでなく、団体見学・貸室受付も行っております。営利目的でない限り、どなたでも施設を無料で利用することができます。団体見学・遠足・授業の一環などなど。この2年間で、多くの方々に様々な目的でご利用いただきました。今回はその一例をご紹介します。

川路小学校六年生 総合学習発表会 03.02.29

‘03年2月29日(日)、飯田市立川路小学校6年生の児童17人が、学校の総合学習の時間に、それぞれ2～3年をかけて行ってきた学習テーマの発表会を行いました。



総合学習の発表は、クラスの一人ひとりが天竜川に関わる自然や災害について学習してきた成果をまとめ、それぞれ10分程度で発表しました。なかには、発表を聞きにきた方へ三択クイズを出し、楽しみながら学習の成果を発表した子もいました。問題がハイレベルで、会場の大人のみさんも驚いている様子でした。

発表会では、総合学習の発表だけではなく、児童が6年間力を入れて取り組んできた合唱の発表も行い、発表を聞きに来たおよそ90名の方を和ませてくれました。

自然体験指導者養成 同朋大学夏期集中講義

03.08.05～08

名古屋の同朋大学社会福祉学部社会福祉学科の夏期集中講義の一つとして児童健全育成内容論の講義が行われました。講義は合宿形式で行われ、参加した16名の学生は水辺の楽校の豊かな自然の中、キャンプをしながら天竜川の流れの体験、ハイキング、野宿、薪の火を使ったご飯作りな

ど、全身で自然と向き合い、体験的に自然と人、人と人の協力の大切さを感じるものでした。



防災の拠点として

『かわらんべ』のあるここ飯田市川路・龍江・竜丘地区は、その昔何度も洪水に見舞われた土地でもありました。現在はスーパー堤防方式による盛土等の治水事業が終了し、昔と比べ、地域の安全性は飛躍的に向上しました。しかし、そんな洪水の歴史を忘れないためにも、館内展示などを通して地域にPRしています。

忘れてはいけない天竜川の歴史 三六災害展

04.06.15～04.07.11

昭和36年に起こった天竜川の大洪水・『三六災害』は、



悲しい災害を起こさないために。みんなで「これから」を考えました。



日本の土砂災害史上でも未曾有の大災害となりました。かわらんべでは、災害の怖さをテーマに、写真や当時の子ども達の作文なども交えて、『三六災害展』と題し、現代の子ども達にもわかりやすい展示を行いました。当時の事を知っている方も多く、皆さん真剣な眼差しで見学されていました。

また、6月25日には、地元・川路小学校4年生のみなさんが授業の一環として

『三六災害展』を見学に来られました。川路小学校は、当時天竜が浸水し大きな被害が出た場所。水害時の写真や、当時の小学生達が書いた作文を、4年生のみんなは食い入るように読み込んでいました。時代は変わっても『子供同士』、心に響くものがあるのですね。



災害直後の天竜川航空写真。当時を知る方々も見つめる目は真剣です。

国土交通省 東北地方整備局 高瀬川河川事務所

津花川排水機場

(工事名：津花川排水機場ポンプ設備増設工事)



右田 洋二 みぎた ようじ (株)西島製作所 現場代理人

1. はじめに

津花川排水機場は青森県上北郡上北町内、小川原湖南端に位置(図-1)し、砂土路地区内の津花川流域水田を対象とした暗渠排水用として昭和62年度に建設された。ポンプは口径400mm横軸軸流ポンプ2台(排水量 $0.7\text{m}^3/\text{s}$)が設置されていたが、近年、降雨状況等環境の変化に伴い、同地域に浸水被害等が発生した。

この対応策として同機場内に洪水対策用として当初から計画されていた排水能力の増強(排水量 $2.6\text{m}^3/\text{s}$ 、総排水量 $3.3\text{m}^3/\text{s}$)が実施された。

本工事は最新の技術を駆使した設備が採用されており、ポンプはⅡ型・標準比速度で減速機搭載型の立軸軸流ポンプが採用された。

以下に工事内容について紹介する。



図-1 位置図

2. 工事概要

津花川排水機場の増設工事を行った(表-1、図-2、写-1、写-2)。

工事は、平成15年3月20日から平成16年2月27日で行われた。

表-1 仕様一覧

項 目	仕 様	台数
主 ポ ン プ	700mm立軸軸流ポンプ (Ⅱ型・標準比速度、減速機搭載型) $1.3\text{m}^3/\text{s}$	2
吐 出 配 管	700~900mm FCD	2
可とう伸縮継手	700mm	2
吐 出 弁	700mm電動蝶型弁	2
逆 流 防 止 弁	900mmフラップ弁	2
主 原 動 機	空冷式ディーゼルエンジン 56kW	2
燃料移送ポンプ	歯車ポンプ 0.4kW	2
燃 料 小 出 槽	鋼板製角形 390ℓ	1
屋 外 貯 油 槽	鋼板製立置防水円筒形 3.0kℓ	1
空 気 圧 縮 機	空冷2段圧縮機 2.2kW	2
始 動 空 気 槽	鋼板製円筒形 80ℓ×2本	2
除 塵 機	連続式自動除塵機 1.5kW	2
給 気 扇	壁掛型換気ファン 0.75kW	2

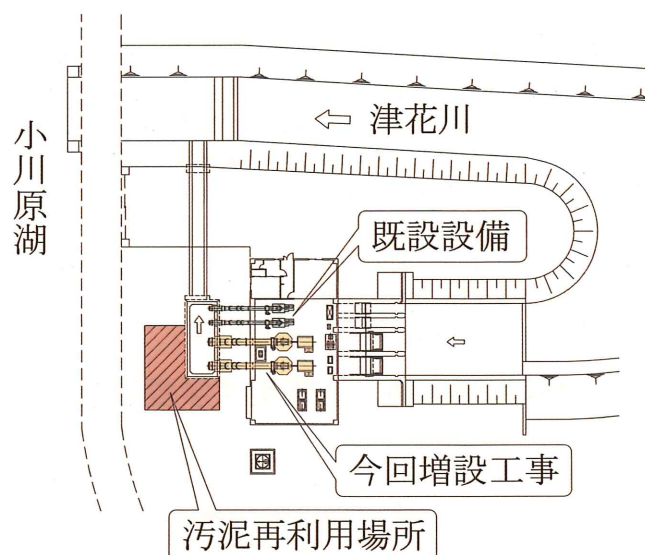
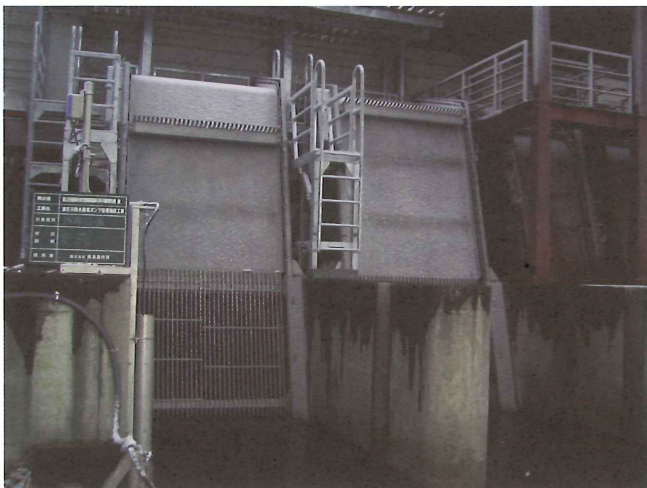


図-2 津花川排水機場



写一 機場内ポンプ設備



写二 除塵設備

3. 津花川排水機場の特徴

- (1) 主ポンプは当初計画では800mm横軸軸流ポンプとなっていたが、始動性・信頼性・経済性が考慮され、700mm立軸軸流ポンプ（Ⅱ型・標準比速度、減速機搭載型）が採用されている。
- (2) 空冷式ディーゼルエンジンの採用により、冷却水の無水化を実現している。
- (3) 管理運転方式は、機側操作による本川利用循環方式により実負荷運転を実現している。

4. 工事期間中に求められた事項

- (1) 工事期間中における既設ポンプ設備の排水を確保するため、角落し（鋼製）による仮締め切りを実施。
- (2) 吸水槽及び一部流入水路内に長年堆積した汚泥の排除と処理。
- (3) 既設天井クレーンによる主ポンプ組立・据付手順の検討・施工。
- (4) 軟弱な地盤及び地盤沈下発生に伴う機器搬入路の仮設。

以上4項目の内、(2)(3)項については、下記の通りである。

5. 特記施工事項

- (1) 堆積汚泥の処理

堆積汚泥の状況を調査した結果、堆積層は約80cm、堆積汚泥は含水比400%、非自硬性汚泥数量は100m³であった。

処理方法は再生処理方式のボンテラン工法を採用し、機場敷地内で再生処理後、別途発注された土木外溝工事の盛土として再利用を図った（図-2）。

- (2) 主ポンプの組立・据付

既設の天井クレーンは低揚程であったため、機場搬入前にポンプを4分割し、順次吸水槽内に吊り降ろして組立作業を実施した。

6. おわりに

約7ヶ月に及ぶ現地作業も平成16年2月末に無事竣工を迎えることができた。

また、同地域の流川排水機場増設工事^{ながれがわ}も同時期に竣工し、当機場と併せて2機場が砂土路地区内の内水排除施設として完成した。

上北町周辺地域の人々の期待に応え、活躍することを願っております。

最後になりましたが、工事期間中におきましては高瀬川河川事務所、小川原湖出張所、青森河川国道事務所の監督員をはじめ所員の皆様方の温かいご指導により、無事に完成できましたことを深くお礼申し上げます。



海外排水ポンプ事情

フランスの維持管理実態調査

(社) 河川ポンプ施設技術協会
海外調査委員会

1. はじめに

当協会は、国土交通省のご指導のもと、日本国内の内水排除施設の建設・運営に関する技術の開発・普及に努めているが、内水排除施設も“建設の時代”から“維持管理・更新整備の時代”に移行している。

また、高齢化問題などにより施設に必要な有能な人材の確保が困難な状況が懸念されている。

このような状況にあって国土交通省から受託したテーマである“排水機場等における点検・整備の効率化検討業務”を進めるために、矢野理事長を団長に14名でフランスを中心に、水行政の実態、施設の維持管理手法や点検整備の実態を調査したのでここに紹介する。

2. フランスの国土と大河川

フランスの面積は約55万km²、人口約6,040万人で、図-1に示すように山間部が少なく、大きな平野部にロワール、ローヌなどの大河川が流れている。基本的には、河川が氾濫するような場所に住むことは個人のリスクであるという考え方が古くから浸透しており、日本とはかなり意識の違いがある。



図-1 フランスの国土と大河川

一方、今回の調査で窺い知ることが出来たが、国土に対する行政面での取り組みは、地方分権化・民営化が進み、各地域の特色を取り込んだ施策がなされている。

3. フランス訪問先

訪問先を図-2に示すが、まずフランス全体の水行政の方針を学ぶため、中央組織として環境省水局（日本の国土交通省河川局に相当）を訪問、次に地方組織としてのWater Agency（日本の地方整備局に似た組織）を1組織、更にロワール、ローヌ流域における維持管理の実態を調査するため代表的な民間会社を訪問した。

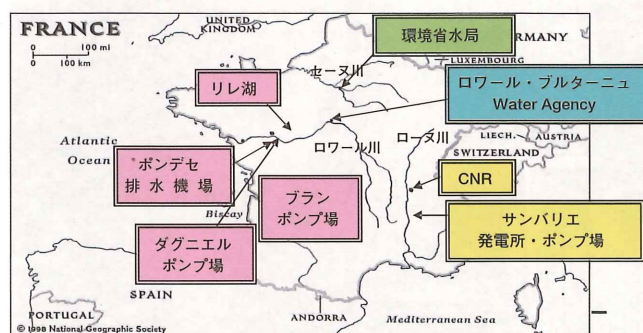


図-2 フランスでの訪問先

4. フランス環境省水局

環境省水局は、図-3に示すように4部門から構成される。流域ごとの施策は地方組織であるWater Agencyにて実施されるが、環境省水局では、国全体の方針を立てている。

現在の水行政の焦点は、環境汚染対策並びに南西部の灌漑用水対策である。



図-3 フランスの水行政組織図

また、水行政の特色は次の3点である。

- ①河川流域の特性に合わせた行政施策の実行
- ②利用者の計画段階からの積極的な参加
- ③利用者負担および汚染者負担

5. Water Agency

1964年に成立した「水管理法」に基づきフランス全土を6つの河川流域に分割し、国家河川政策を地方単位に実現させるために環境省水局の地方組織として、Water Agencyを設立した。地方組織であるが、国からは独立した機関であり、流域委員会と役員会によって決定される方針を実施する。但し、最高責任者（Director）は環境省大臣が推薦し、首相が任命する。

今回、調査団は、Loire-Brittany Water Agency（以下LBWAと略す）を訪問した。

LBWAは、フランス最大のロワール川（流路長1,020km 流域面積121,000km²）流域を管轄している。

Water Agencyには、全国で2,000名が勤務しているが、LBWAには、約300名が勤務、その内洪水対策の専門家として7名が研究開発・啓発活動に従事している。

図-4は、LBWAでの予算の流れであり、収入約3.6億ユーロ（500億円）の約80%を汚濁負荷排出料として、また20%を水使用料として、企業や個人から税金として徴収し、活動費にあてている。主な用途はこの流域にあるコミッティー（評議会）による汚染対策、水源確保、水質管理対策への出資である。

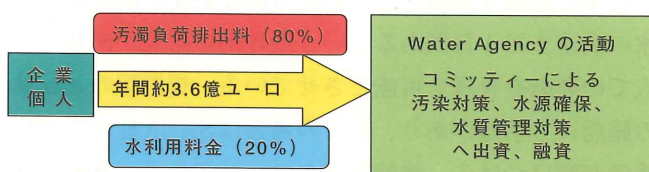


図-4 Water Agencyでのマネーフロー

フランスでは全国で約37,000の地方自治体が組織され、その多くは小さな市町村であり、それぞれがコミュニティと呼ばれている。水行政においては、小規模のコミュニティ単独では財政的にも限界があり、また流域全体の調整を図るため、同じ地域の多くのコミュニティが連合体を組織し、コミッティー（評議会）として施策を実施している。流域委員会と役員会によって決定された方針に従いWater Agencyは各事業をこのコミッティーに提案し、この提案を受けたコミッティーが、具体的に事業を実施する。（ロワール川流域についての具体的な話は、本誌の“フランスポンプ見聞録（矢野理事長）”に詳細

が述べられているのでご参考に。）

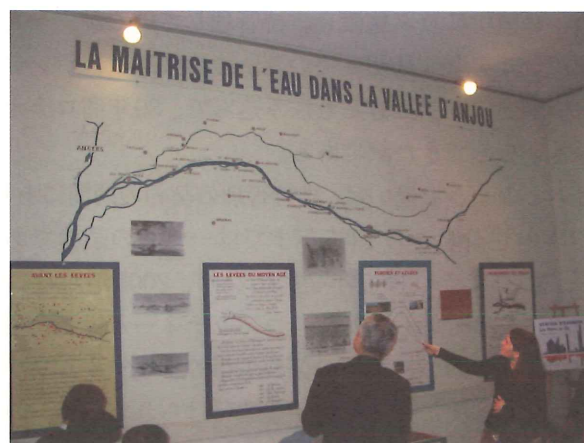
6. ロワール川流域における排水施設と管理実態

6-1. 概要

ロワール川はフランスの中心を流れる最も長い川で、古くから洪水被害が発生し、12世紀から540kmに亘り堤防を構築してきた。このロワール川の支川にロション川があり、水害（洪水時最大氾濫面積350km²）に因る農作物への被害等を防止するためにポンデセ排水機場を、1974年に農林省から75%の補助を得て完成した。ここでは、ポンデセ排水機場を始めロション川流域9箇所施設の維持管理について記載する。

6-2. アンジェ渓谷観測所

ロワール川やロション川に関する基礎知識を学ぶため、アンジェ渓谷観測所（ロアル川治水の記念館）という河川の氾濫の歴史を一般市民に知らせる施設を訪問した。調査団が訪問したときには学生の団体がバスで訪問していた。



写-1 アンジェ渓谷観測所での説明

この施設には、女性の学芸員がおり、治水の必要性、氾濫の歴史や堤防構造の変遷を丁寧に解説してくれた。日本でも、このような施設を各流域に設ける事により、治水施設の重要性を広く知らせる事が可能であると感じた。

6-3. ポンデセ排水機場他

さて、ポンデセ排水機場は、建設以来SAUR社という運用維持管理会社、この地域のコミッティーから契約を受け運転・点検・整備を任されている。SAUR社では、フランス最大のポンデセ排水機場や灌漑用のダム施設を

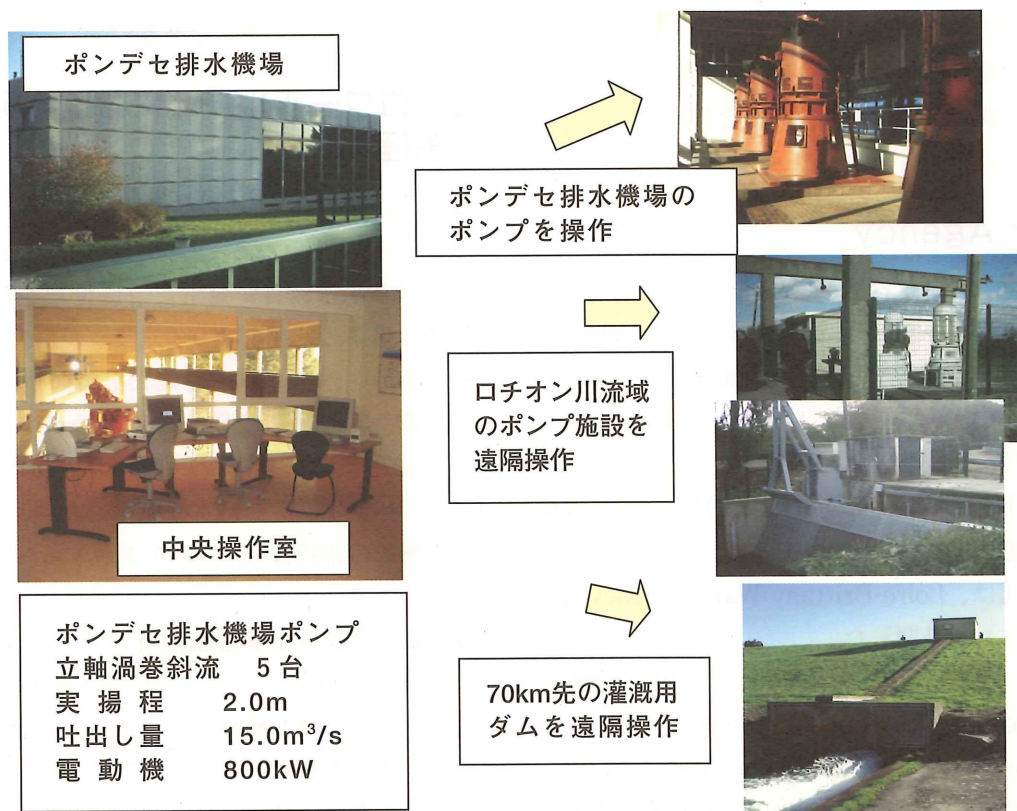


図-5 ロチオン川流域施設監視操作体系

含め、9箇所に及ぶ施設を維持管理しているが、一人の技師が全てを取り仕切っていた。この技師は、ポンデセ排水機場内に家族ともども住み込んで、30年間ロチオン川の水守をしてきた訳である。

日本との大きな違いは、維持管理の契約の期間にあり、1973年の建設時から1985年までは一年毎の契約であったが、1985年からは5年契約になり、2000年からは10年契約になっている。勿論、コミッティーと民間企業との契約であるので、全ての公共工事等を規定するフランス公共契約法典による契約が義務付けられている。つまり、5社以上の企業による制限（この場合は地域制限）付き一般競争入札により、「経済的に最も有利な札」として、価格、実績、信用を総合的に勘案した結果SAUR社が受注した。

本件についても、本誌の“フランスポンプ見聞録”に詳細が述べられているのでご参考にして頂きたい。特に、図-2に維持管理の契約の流れが記載されている。

上の図-5にロチオン川流域施設の集中監視・遠隔運転操作をまとめたが、ポンデセ排水機場の中央操作室から、管理下にある9施設の監視・操作を全て行っている。

この遠隔操作が可能なシステムは、10年契約を行った2000年以降に設置されたが、このような新技術の導入後も、契約時に見積もりに反映させるのが基本である。更

に、不測の事態が発生した場合には、コミッティーとSAUR社が相談して対処するとのことである。ちなみにポンデセ排水機場における年間の維持管理費は約5,000万円で、その内2,500万円が管理費、残りの2,500万円が電気代である。

日本の急峻な地形からは考えられないが、降雨から洪水の到達まで4日間あるという地理的な恩恵があり、一人での運転や管理を可能とさせている。機器類の運転前の確認にも余裕があり、万一の場合はSAUR社からの応援者が駆けつける。維持管理のマニュアルは、施設・機器ごとの履歴とともにこの技師の頭の中にある。

但し、この技師も来年定年を迎え、後任の技師を早急に人選し、全ての経験を継承させる必要がある。

7. ローヌ川流域における排水施設と管理実態

7-1. 概要

ローヌ川はフランスの東部を北から南へ流れる長い川で、流域面積10万km²、流路延長812kmである。このローヌ川全域（スイス国内を除く）の電源開発・水路整備・土地保全・洪水対策等を政府とのコンセッション契約に基づいて行っているのがCNR社である。ここでは、CNR社による施設の維持管理について記載する。

7-2. CNR社

CNR社についての詳細は、本誌の“フランスポンプ見聞録”に述べられているので、本稿では、簡単に触れる。

CNR社は、1934年からフランス政府と委託（コンセッション）契約を締結し2023年までの90年間、ローヌ川流域の開発を一任されている会社である。この流域では大きな施設・設備の建設は終わり、維持管理時代に入っている。

コンセッション契約とは、フランスに古くからある契約方式で、CNR社の場合、ローヌ川流域の開発を一任してもらい、その売上の中から税金を納付し、更に公共事業を一定額実施するという、give and takeの契約である。

2003年度の事業報告によると、主に売電による総売上5.5億ユーロ（770億円）の内25%を税金として国家に収め、その他34億円を公共事業に供しているが、更に53億円の純利益を出している優良企業である。

7-3. サンバリエポンプ場

CNR社の売上の殆どを占める水力発電については、“フランスポンプ見聞録”の図-4を参照いただきたい。ここでは、サンバリエ発電所に隣接するサンバリエポンプ場について記載する。

このポンプ場は、隣接の発電所から電源を2回線で供給されているが、落雷が多いため更に非常用発電機を備えている。自動運転のため、操作員は常駐していないが、定期点検は頻繁に行われ、ポンプの分解整備は4年に一度の割で行われている。国として（あるいは会社としての）点検指針や要領は無いが、電力会社のマニュアルを参考にしてCNR社員が自分達で点検・整備を実施している。人材の育成に関しても、技量確保のため、年に2回の社内教育を実施している。



写-2 サンバリエポンプ場

また、今までの経験を活かすために、点検・整備のデータベース化のシステムを検討中とのことであった。

8. 今後の維持管理に向けての提案

日本の排水機場の運用維持管理における課題として、高齢化に伴い如何に人材を確保するかというテーマがあるが、フランスで行われているように民間活力を活用し、信頼のある企業に長期間の契約を与え、維持管理要員や運転操作員が同じ機場で長く経験を積むシステムは一つのヒントになると思われる。

今回は、フランスを中心に調査を行ったが、昨年来調査しているオランダにおいては、運転・点検・軽微な故障までは職員（公務員）により対応し、重大な故障対応に関しては複数年契約による継続的な外部委託に委ねている。フランスでは、全てを継続的な外部委託に委ねているわけであるが、どちらの国でも、高いモチベーションを持って業務に励んでいる。

また、地形による違いから同じレベルで比較は出来ないが、自動運転や遠隔操作が用いられている事例が多いようであり、今後の操作方法の検討の一助になればと考えている。

一方、治水事業について地域社会の認知を得るため、フランスで行われているように地域ごとの実情により適した事業を展開することが重要になってくると考えられる。

また、PRという観点からは、日本でも色々と工夫はされているが、アンジェ溪谷観測所のような施設を排水機場に併設することで、より地域に溶け込む事が出来ると考える。

9. おわりに

フランス、オランダと日本の国土条件は全く異なり、急峻で雨の多い日本においては、洪水時の排水機場の運転準備に余裕が無いという実情は厳しいものであるが、そのためにも管理者、操作員のモチベーションを上げ、維持管理を確実に実施しなければならない。

歴史的な考え方の違い、行政システムの違いなどの背景を踏まえた上で、日本の治水事業の検討時に応用して頂きたい。

最後に、今回の調査に際し、ご支援、ご助言いただきました国土交通省関係各局、駐仏大使館、(社)国際建設技術協会、(財)建設経済研究所、(社)日本建設機械化協会をはじめ多くの皆様に深く感謝申し上げます。

平成16年度 研究発表会

(社) 河川ポンプ施設技術協会 講習会等委員会

当協会では、技術研鑽のため、会員が行っている研究成果を発表し、ポンプを使用している側の技術者の方々と開発・製作に関わる技術者が意見交換し、新技術普及を旨として技術研究発表会を十数年にわたって各地で実施してきている(表-1)。今回は平成16年11月26日に国土交通省関東技術事務所建設展示館シアターで開催された。平成16年は、度重なる台風や地震等による災害に見舞われたが、今回の研究発表会では、特別講演として「我が国の国土と治水事業につ

いて」と題し、国土交通省廣瀬企画専門官の講演があった。その中で最近の異常降雨は、時間50mm以上が445回、時間100mm以上が7回も発生し、水害や土砂災害をもたらしている等の紹介があった。

研究発表は、排水機場の日常の維持管理、設備診断技術、腐食解析技術などが取りあげられ、質疑応答が行われた。次に6テーマについて概要を紹介する。

表-1 研究発表会実績表

回数	開催日	開催場所	テーマ数
第1回	平成 2年 7月24日	東京学士会館	7
第2回	平成 3年10月 3日	東京学士会館	9
第3回	平成 4年 7月 7日	大阪キャッスルホテル	8
第4回	平成 5年 7月 2日	東京学士会館	7
第5回	平成 6年11月 2日	愛知県産業貿易館	7
第6回	平成 7年10月27日	博多パークホテル	7
第7回	平成 8年10月22日	東京学士会館	6
第8回	平成 9年 8月29日	KKRホテル大阪	6
第9回	平成10年 6月30日	札幌大同生命ビル	6
第10回	平成12年11月21日	関東技術建設展示館	6
第11回	平成14年11月29日	関東技術建設展示館	5
第12回	平成16年11月26日	関東技術建設展示館	6



会場風景1



写-1 特別講演



会場風景2

写-2

1. システム概要

図-1に示すように、本システムはポンプ床上部に、圧力センサ、加速度センサ等を設置し、実排水運転中のデータをデータ解析装置に取り込む。このデータを周波数分析し、解析することによりポンプ、減速機、電動機に関する内部情報を分解点検等を実施せずに得られるシステムである。

表-1に示す診断項目について、それぞれ正常、注意、警報の3段階に分け診断結果を表示する。

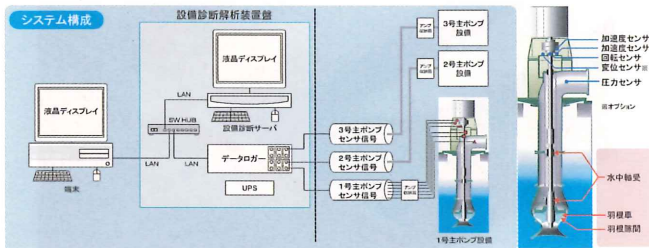


図-1 システム概要

表-1 診断項目

ポンプ	中間軸	軸受(ベアリング)	減速機	電動機
羽根車破損 水中軸受隙間 羽根隙間	アンバランス ミスアライメント	外輪傷 内輪傷 転動体傷 リテーナー異常	歯車異常 歯車摩耗	電氣的異常

2. 精密診断手法

本システムの診断は周波数分析を用いている。表-2に示すように各診断項目に対して特徴周波数が存在し、その成分の絶対値、増減を算出し、総合的に評価することで精密診断を実現している。

表-2 診断項目に対する特徴周波数成分

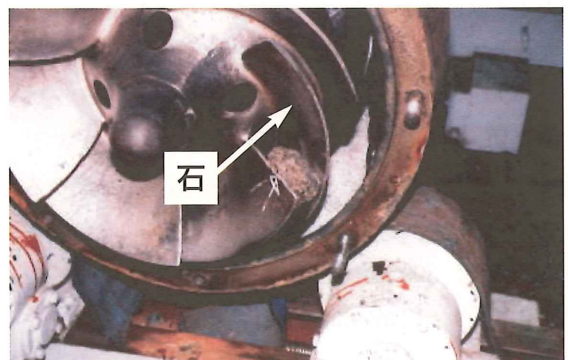
診断項目	特徴周波数成分	診断項目	特徴周波数成分
電氣的異常	2W	リテーナー傷	$1/2(1-d/D \cdot \cos \alpha) \cdot N$
歯車異常	$nN (n=1,2,3 \dots)$	アンバランス	N
歯車摩耗	$nNz (n=1,2,3 \dots)$	ミスアライメント	N, 2N, 3N
外輪傷	$B/2(1-d/D \cdot \cos \alpha) \cdot N$	羽根車破損	N, 2N, NZ, 2NZ, 3NZ
内輪傷	$B/2(1+d/D \cdot \cos \alpha) \cdot N$	羽根隙間	N, 2N, NZ, 2NZ, 3NZ
転動体傷	$D/d(1-d^2/D^2 \cdot \cos^2 \alpha) \cdot N$	水中軸受隙間	N, 2N, 3N

W:電源周波数(Hz)、N:ポンプ回転速度周波数(Hz)、z:歯車数、B:ベアリング転動体径、d:ベアリング転動体直径(mm)、D:ベアリングピッチ直径(mm)、 α :ベアリング接触角、Z:ポンプ羽根枚数

3. システム診断事例

写-1は実機にて羽根間に石が挟まった状況の写真である。

通常の振動測定ではわからなかったが、本システムを適用することにより、羽根車診断結果に警報が発生した。



写-1 羽根車に石が挟まった事例

4. システム適用条件

- ・対象ポンプ形式：立軸斜流、横軸斜流、立軸渦巻斜流、立軸軸流
- ・データ測定条件：実排水運転中（吐出し弁全開状態）

5. 受注実績

平成15年度：国土交通省 2機場 5台
平成16年度：国土交通省 2機場 5台（製作中）

6. まとめ

ポンプ設備診断システムを揚排水機場に導入することで以下の効果が期待できる。

- (1) ポンプ設備の状況を常に把握することにより、劣化進行状況と経過をいち早く判断し、急な故障発生で揚排水機能が喪失することを未然に回避できる。
- (2) 揚排水ポンプの点検作業前に重大な損耗状況を把握し事前準備を行えるため、機場の停止期間を最小限におさえることができる。また的確かつ計画的に保守作業を進めることが可能となる。

今後は適用ポンプ形式の追加や原動機等、他のポンプ設備の診断手法を組み込んだシステムの開発を検討している。

低水位型ポンプゲート

脇阪 裕寿 わきさか ひろひさ
石川島播磨重工業(株)

1. はじめに

従来のポンプゲートは水路等に設置されることが多く、ポンプの起動水位と停止水位の間隔を十分持たせるために吸込水槽(水路)を深く掘り込まなければならなかった。低水位運転ができれば、水槽を掘るための費用が削減できる、支川が増水する早い段階からポンプを動かすことができる、ポンプの運転操作が軽減されるなどの効果が期待できる。

2. 低水位運転における問題点

低水位運転ではどのような問題点があるかを調べるため、ポンプゲート実機で水槽試験を行った。

標準口径	300 mm 相当
吐出し量	12 m ³ /min
全揚程	1 m
動力	11 kW
水位	500 mm

運転した時に発生する渦の様子を示す(図-1)。4種類の渦が確認されたが、この中でもポンプ間空気吸込渦は、振動や損傷の原因となり、ポンプの安定運転に支障をきたす恐れがあるため対策が必要である。正面空気吸込渦は発生せず、壁面間空気吸込渦と水中渦については渦が弱く頻度も少ないため問題にはならない。

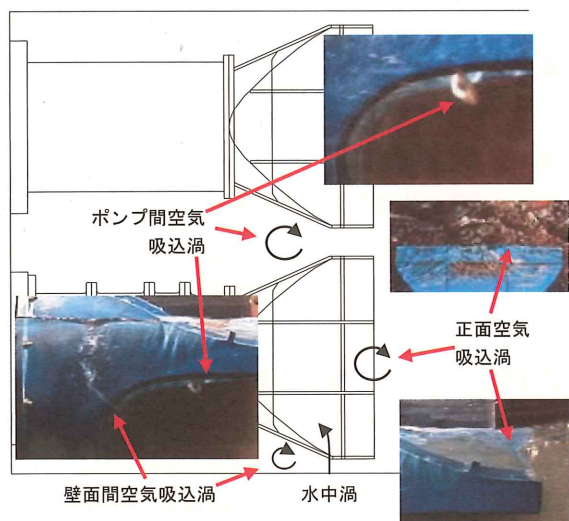


図-1 低水位で発生する渦

次に、ポンプゲートの低水位運転において、空気吸込渦が発生している時の流れの様子を確認するために、汎用市販コードSTAR-CDを用いてCFD解析を行った。CFDで得られた速度分布を示す(図-2)。ポンプ間に速度ベクトルが渦を形成しているのが確認され、実験結果と一致した。しかし、その他に速度ベクトルが渦を形成しているところは確認されなかった。これは境界条件と計算条件の不適合であると考えられる。

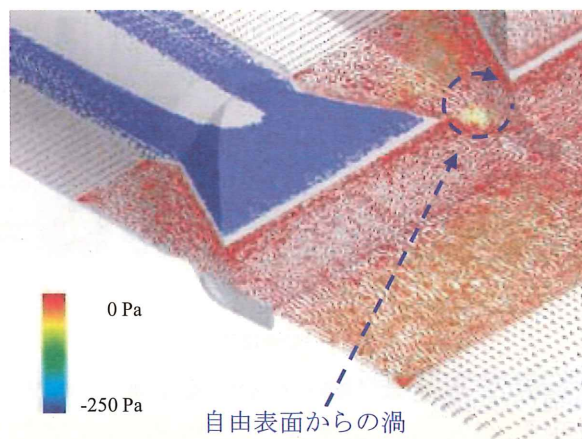


図-2 CFDによるポンプ間の流れの様子

3. 渦防止板による低水位化の達成

一般的な空気吸込渦を抑制する方法を実験とCFDの解析の結果から検討した。その中でも渦防止板を取り付け強い下向きの流れを作らない方法が効果的であると判断されたのでこれを採用した。渦防止板はポンプ間面積の約半分を埋め(水平方向)、ポンプ本体の中心付近(垂直方向)の位置に取り付けた。板を取り付けて低水位運転をした結果、水位620mmで発生していたポンプ間渦が500mmまで渦の発生を抑制できるようになった。ポンプの正面にできる渦も発生しなかった。

4. おわりに

ポンプゲートの低水位化についてその問題点と解決方法を述べた。これによりコスト削減、機能向上や操作の軽減が期待できるものとする。

二重反転軸流ポンプ (アクロ pump) の開発

吉野 眞 よしの まこと

(株) 電業社機械製作所

1. はじめに

近年、公共事業における工事コストの縮減やライフサイクルコストの低減などの施策が積極的に進められている。揚排水機場における機場のコンパクト化、また、省資源・省エネルギー化などのニーズに応えるため、ポンプ本体の小形・軽量化、および高性能化を目指したインライン軸流ポンプを開発した。以下に本ポンプの特長や適用例などを示す。

2. 構造および特長

二重反転軸流ポンプの構造概念図を図-1に示す。本ポンプは、通常の羽根車の後に案内羽根の代わりをするもう一つの羽根車を有している。2段目の羽根車は案内羽根の役目を果たしつつ、同時に流体にエネルギーを与える。前後2段の羽根車は、かさ歯車を用いて駆動軸とポンプ主軸を直交させることにより、互いに逆方向に回転する。300mm試作ポンプの性能を図-2に示す。以下に本ポンプの特長を述べる。

- (1) インライン設置で、ポンプ機場の省スペース化が可能。
- (2) ポンプフランジ面間を大幅に短縮。
- (3) 軸動力が過小流量でも急激に上昇せず、全揚程がなだらかな漸降特性となり、広い流量範囲の運転が可能。

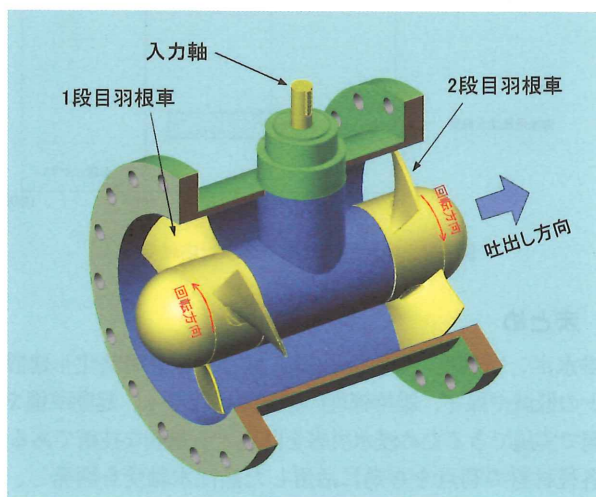


図-1 ポンプ概念図

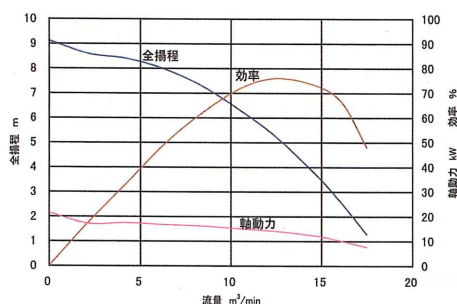


図-2 試作ポンプ性能

3. ポンプ機場への適用

本ポンプを用いた機場の計画の一例として、チューブラポンプ機場との比較を図-3に示す。通常のチューブラポンプ機場に比較して30%程度の省スペース化が可能であり建設コスト縮減が期待できる。

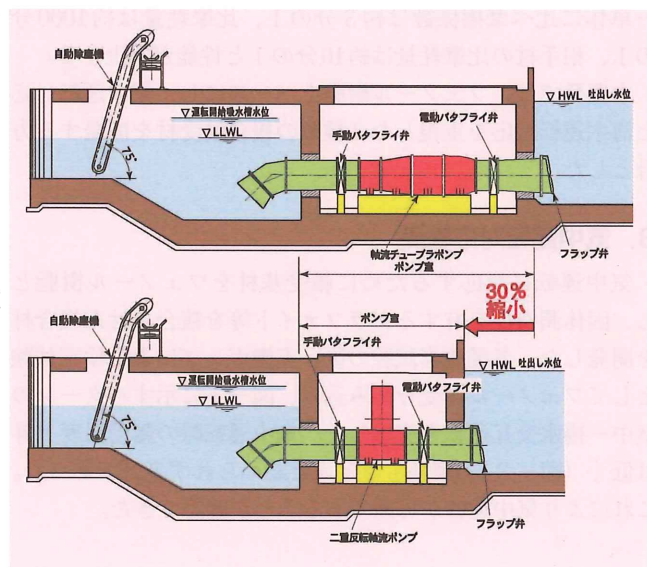


図-3 機場への適用例

4. おわりに

二重反転軸流ポンプの実用化に向けて二重反転形式の羽根車を採用した軸流ポンプを試作し、構造の妥当性とポンプ特性を把握した。本ポンプは、揚排水機場の「建設コスト縮減」などを実現できる製品と考えている。

無注水軸受の開発(気中運転対応、海水対応)

山下 一彦 やました かずひこ

三菱重工業(株)

1. はじめに

河川水や雨水用の水中軸受は、「揚排水ポンプ設備技術基準(案)」(平成2年1月発行)にて無注水軸受としてセラミックス軸受が規定され、普及している。無注水軸受への更なる要求として、気中運転での耐焼付性や海水揚液での耐食性があり、適正材料の開発、選択が重要となる。ここでは、気中運転対応と海水運転対応が可能な無注水軸受の開発について述べる。

2. 軸受材料

軸受材は、プラスチック系、金属系、セラミックス系に大分類される。

プラスチックは、自己潤滑性に優れ、ドライでの摺動に有利だが、材料硬度は、金属等に比べ低く、異物摩耗性に配慮する必要がある。但し、ポリマー単体に比べ充てん材等を複合すると耐摩耗性は大幅に向上する。

プラスチック系の中でフェノール樹脂は、安価で硬く耐熱性も優れている。また、ガラス繊維等を添加すると、ポリマー単体に比べ摩擦係数は約3分の1、比摩耗量は約1000分の1、相手材の比摩耗量は約10分の1と性能が向上する。

本開発では、フェノール樹脂をベースにし、気中運転対応と海水運転対応を重視した2種類の複合軸受材を開発する方針とした。

3. 気中運転対応軸受

気中運転に対応するために軸受基材をフェノール樹脂とし、固体潤滑性を有するグラファイト等を複合させた複合材を開発した。各種要素試験の後、実機ポンプによる検証試験としてフェノール軸受を組み込み、図-1に示すパターンの気中-揚水交互運転を実施した。気中運転時の軸受温度上昇は低く(図-2)、摩耗もほとんど認められず良好であった。これにより気中運転が可能であることが確認できた。

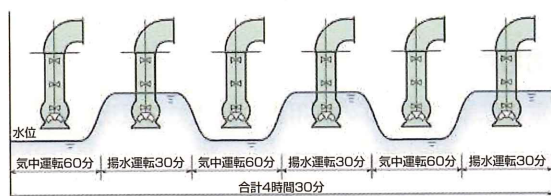


図-1 工場試験の運転パターン

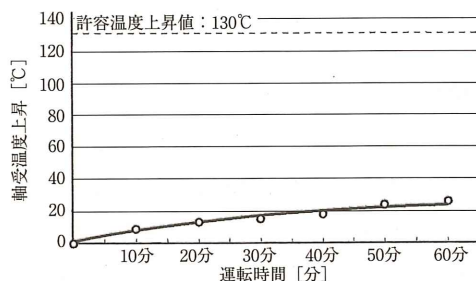


図-2 ドライ運転時の軸受温度上昇

4. 海水運転対応軸受

海水に対応する耐摩耗性軸受として軸受基材をフェノール樹脂とし、耐摩耗性を有するセラミックスを分散複合させた複合材も開発した。これに耐食性の優れた特殊合金を組み合わせることにより海水対応も可能となった。図-3に海水対応のセラミックス複合材の摩耗試験結果を示す。異物水中雰囲気、河川水用セラミックス軸受と同等の耐摩耗性が確認された。

海水対応の耐摩耗性軸受に対し、腐食、異物水摩耗と起動時のドライ雰囲気での耐久性を評価するため、実機ポンプで起動・停止を繰り返す運転パターンにて試験を行い、軸受温度の安定と良好なポンプ運転を確認した(運転400時間、起動・停止約50回の運転を実施)。試験後の軸受には摩耗がほとんど無く、軸スリーブにも腐食痕やヒートクラック等の異常は認められなかった。

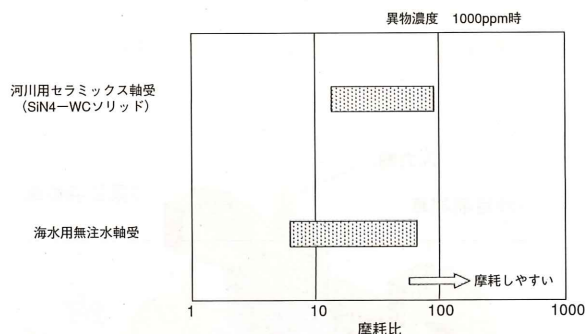


図-3 摩耗試験結果(海水対応軸受)

5. まとめ

排水ポンプ軸受の無注水化は、付帯設備を省略化し建設コストの低減や保守、維持管理の軽減だけでなく、起動準備を短時間で実施できるため浸水災害を防止する重要な技術である。

各種材料の利点を有効に活用した無注水軸受を開発し、ユーザーに機能、信頼性、コスト共満足していただけることが重要である。

ポンプ診断技術の開発

平井 省三 ひらい しょうぞう

(株) 日立製作所

1. はじめに

従来はポンプ内部の腐食状況を確認するために、その都度、分解して調査していたため費用が高く、点検作業中の急な出水に対応できないというリスクを背負っていた。

しかし、今回開発したポンプ診断技術を用いることで、安価な費用で、容易に点検することが可能となり、リスクを回避できる見通しを得た。

2. 超音波による腐食診断技術

超音波垂直探傷法を用いて、ポンプを分解することなく吐出しエルボなどの内面腐食状況を、外面計測で得られたデータと数多くのデータと経験をもとに作成した評価マスターカーブでレベル分けし腐食程度を評価する手法である。

図-1に立軸ポンプの吐出しエルボの診断結果を示す。内面腐食状態を画像化すると、健全から腐食レベル5(著しい腐食減肉)までの広範囲で分布している。本手法を用いることで、配管など分解することなく、内面腐食状況を評価できる。

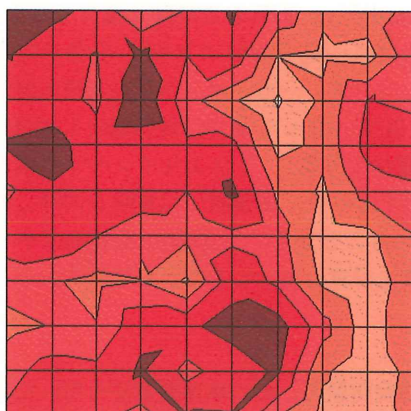


図-1 内面腐食診断結果

3. ポンプ内部点検技術

CCD機能付の各種カメラを用いて、ポンプ内部を可視化点検する技術であり、ポンプを据え付けた状態のまま、付帯工事を必要としないため、短時間で点検が可能である。

(1) 水中カメラ装置による点検技術

ポンプ吸込み槽に浮かべた各種装置を搭載したボートに点検者が乗り込み、先端部に水中カメラおよびライトを取り付けたL型に組み合わせたポールを操作し、吸込みベルより挿入し、モニターにてインペラなどの腐食や摩耗状況などを観察する。図-2に立軸ポンプにおける水中カメラによる内部点検のイメージを示す。

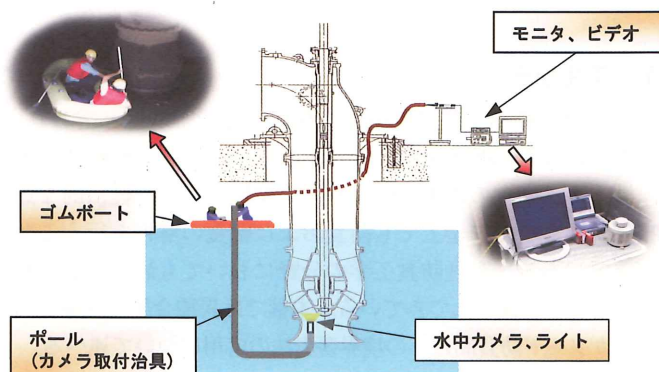


図-2 水中カメラによる内部点検

(2) 内視鏡カメラ装置による点検技術

吐出し曲管部の空気抜き弁などの管座穴から内視鏡カメラを挿入し、揚水管内面、インペラを観察し、塗装の劣化、腐食や摩耗状況などを観察する。図-3に立軸ポンプにおける内視鏡カメラによる内部点検のイメージを示す。

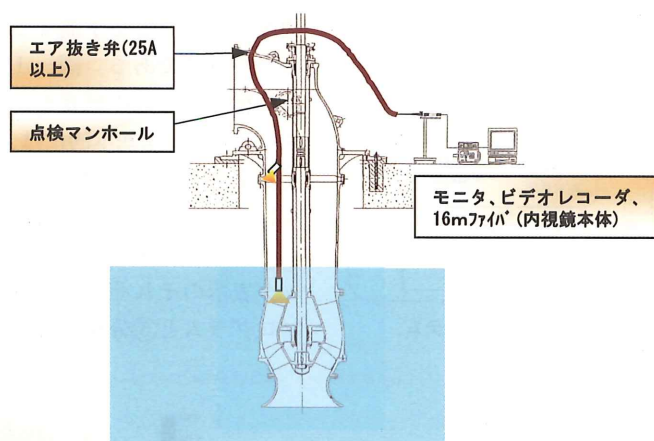


図-3 内視鏡カメラによる内部点検

4. まとめ

以上で述べたように、大きな付帯工事が伴わない最新設備を用いたポンプ診断技術を開発し、適用を進めている。診断設備については、2003年4月から車両に搭載の上、運転中診断(振動など)を含めた総合的な診断が可能な専用診断車として運用を開始した。

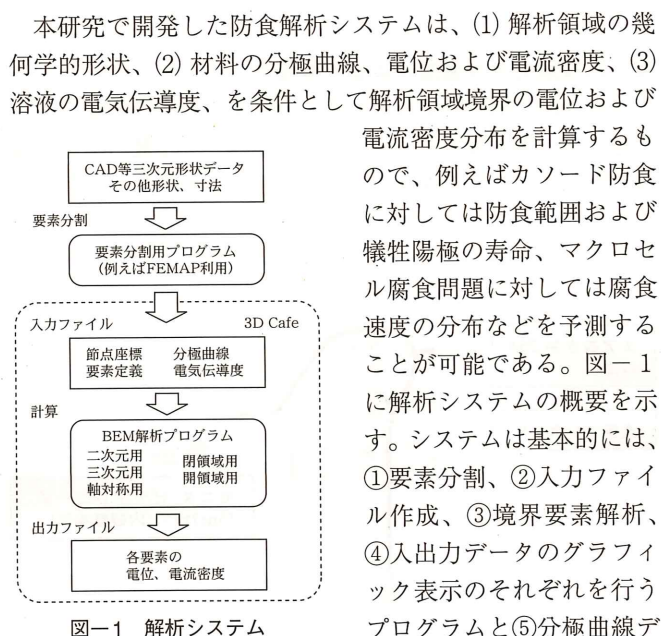
排水機場の大型ポンプを対象とした防食解析システムの開発

早房 敬祐 はやぶさ けいすけ
(株) 荏原製作所

1. まえがき

腐食対策費および腐食損失はGDPの約2%以上と言われ、日本では年間の腐食損失は約10兆円にもなる。船舶等の海洋構造物は腐食の被害を受けやすい環境にあり、経済的な意味ばかりでなく安全上でも防食および腐食の解析を行うことが重要である。腐食防食工学の分野においても最近数値解析の有用性が認識されてきている。本稿では異種金属接触腐食およびカソード防食問題への境界要素法の応用について述べる。

2. 防食解析システムの構成と解析手順



データベースによって構成されている。解析プログラム（境界要素法）は2次元、3次元、軸対象用があり、電位や電流密度の分布を図示することができる。

3. 解析事例

本解析システムを排水機場の大型ポンプの防食設計に適用した事例を示す。解析対象としたのは立軸斜流ポンプであり、Zn犠牲陽極によるカソード防食を行う場合である。Zn犠牲陽極は吸込みベル内面に円周方向に対して等間隔に8カ所取り付けられている。そしてポンプのインペラ周辺の領域について、ポンプ内面の3次元閉領域解析を行った。ポンプはその内部に複雑な流速分布を持つとともに各部品は様々な材質で構成されている。溶液の電気伝導度は海水が混じり合う河川水を想定し、この時の電位分布解析結果を図-2に示す。これによるとケーシングの電位は-0.74V程度であり、SCS13の自然電位である-0.01V (vs SCE)および防食電位である-0.4V (vs SCE)よりも小さく（防食電位より卑）、全体が防食されていることを示している。一方、インペラの羽根先端部では電位が0.48V (vs SCE)となっており、自然電位を大幅に上回っている（自然電位より貴）。これよりインペラは腐食促進領域であることがわかった。本解析では電位と同時に電流密度も計算されていることから、Zn陽極の消耗速度やインペラの腐食進行速度も計算し表示することも可能である。

4. 結論

著者らは腐食・防食問題のための境界要素法を用いた数値解析手法の開発に取り組み、2次元、3次元および軸対象領域解析を行うプログラムを完成させた。さらに、①要素分割、②入出力ファイル作成、③境界要素法解析、④入出力データとグラフィック表示のそれぞれを行うプログラムと⑤分極曲線データベースによって構成された防食解析システムを開発した。本システムは、特に腐食の知識を持たない技術者でも容易に扱うことができ、任意の3次元形状に関し、効率的な解析を行うことが出来る。

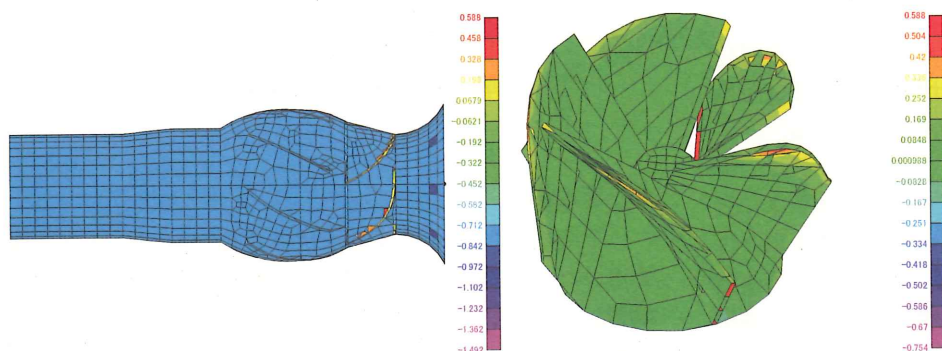


図-2 電位分布解析結果（左：ポンプ全体、右：インペラ）

「海」

(株)石垣 さかぐち ていいち 坂口 禎一

弊社の工場がある香川県坂出市は、瀬戸内海沿岸に位置しています。瀬戸内沿岸は四季折々を楽しめ、大変穏やかな気候です。今年は数多くの台風が上陸し、香川県内も甚大な被害を受けましたが、例年ではあまり台風の上陸もなく、マリンスポーツ等も盛んで大物が釣れるというフィッシングスポットも数多くあります。

そんな瀬戸内海を旅行代理店業の元祖とも言えるトマス・クック（イギリス・1808－1892）は、1872年（明治5年）に世界初の世界一周団体旅行を実施し、日本を訪れた際、風光明媚な瀬戸内海の風景を『イングランド・スコットランド・アイルランド・スイス・イタリアの湖の最も良いところだけを取って一つにしたほど美しい』と大絶賛であったそうです。私は学生時代、そんな瀬戸内海沿岸で過ごしました。

私は香川県の、とある大学に在籍していました。初夏ともなると瀬戸内海沿岸でマリンスポーツを楽しむ事もしばしばありました。サーフィンをするには少し物足りない波でしたが、海水浴・ダイビング・シュノーケリング等をするには格好の場所でした。7月になると海水浴客は一気に増加し、足の踏み場もないほど賑わいます。シャワーやトイレは満員の行列渋滞、海の家メニューは高額、狭い海岸に大勢の人が入るものだから押せや押すな芋洗い状態……。でも、そんな賑わいを見ながら一夏を過ごすのが好きでした。海を見ながら思わず口ずさんでいました。

「うみは ひろいな おおきいな つきがのぼるし ひがしずむ」

夕陽を見ながら広く渡る水平線を眺めた事があります。真っ赤に燃えた太陽が今まさに水平線と重なり、やがて沈んで行く。頭の中が空っぽになり、ただただ見つめているだけでした。

今では海へ行く機会も減り、仕事に追われ夕陽を眺める時間とて取れない日々を過ごしています。ふと、学生時代の海を思い出すことがあります。懐かしさが込み上げ、感情に浸りかけるところまではいいますが、ふっと我に戻ります。

海の思い出。今後体験できないかも知れませんが、私の心の中では今も生き続けています。

「ちらし寿司」

(株)セイサ わかまつ けいこ 若松 啓子

聞き慣れない言葉ですが……

人日（1/7）、上巳（3/3）、端午（5/5）、七夕（7/7）、重陽（9/9）という日本には五節句があります。それぞれに食べ物が付き物で、七草粥、桃花酒、柏餅、素麺、菊酒と季節の色と香りの物が食卓に彩りを添えます。私の場合、他の親戚は男の子ばかりで、我家だけ女が集中した三人姉妹、おまけに明治生まれの祖母の誕生日が3月3日となれば桃の節句の食卓は賑やかでした。一週間前には飾られた雛人形と市松人形の前で、祖母と一緒に、何故か手を合わせて御祈りしたような気がします。御雛様の横には不二家のペコちゃんの雛あられの袋。この雛あられは3月3日まで食べさせてもらえなかった。その日の台所は夜から水に浸した干びょうが、真っ白にもどされ、細かく刻んだ錦糸玉子、指先を黒く染めた落も、炊くと鮮やかなグリーンに、炙った海苔がピッカッと光っていて、椎茸を煮含めるいい匂いだの、胡麻を炒る香ばしい香りで、台所はまさに、香りと色のコラボレーションといった感じでした。祖父や父も一緒に7人で食べたちらし寿司、不二家の苺のショートケーキと雛あられも、いつの間にかテーブルに乗っています。きっと母は、娘三人の健やかな成長を祈り、祖母は無事誕生日を迎えられた事に感謝して、御雛様に手を合わせていたのだろう。私達娘三人はそれぞれ嫁ぎ、祖父母も両親も居ないけど、雛人形は次女の家、市松人形は、どう回り回ったのか叔母の家に置いてあります。久しぶりに対面した御人形は、着物も色褪せず、凛としたお顔で微笑んでいらっしゃいました。気が付けば、昔と同じ様に何故か手を合わせていました。



資格 制度

平成16年度ポンプ施設管理技術者 資格試験結果と 平成17年度資格試験実施概要について

(社) 河川ポンプ施設技術協会 資格試験事務局

1. 平成16年度 1・2級ポンプ施設管理技術者資格試験結果について

第6回1・2級ポンプ施設管理技術者資格試験が、平成16年10月31日(日)に全国9会場(札幌、仙台、東京、新潟、名古屋、大阪、広島、高松、福岡)で実施されました。

受験者は、全国で1級634名、2級256名の890名で、そのうち、合格者は、1級251名、2級138名の合計389名でした。

平成11年度から16年度までの合格者数は、1級4,527名、2級1,466名の合計5,993名となりました。

なお、合格者で登録申請した方には、1級又は2級の「ポンプ施設管理技術者」の資格が与えられました(本誌70～71頁参照)。

氏名	南部 真理子	生年月日	昭和52年 1月 1日
住所	東京都港区赤坂2-22-15		
本籍	東京都		
勤務先	株式会社 東京機械技術工業		
登録番号	第9999999999号		
1級ポンプ施設管理技術者資格者証			
交付年月日 平成17年 3月15日			
平成22年 3月31日 まで有効			
資格者証交付機関 社団法人 河川ポンプ施設技術協会会長			



資格者証(カード)



試験会場

2. 平成17年度1・2級ポンプ施設管理技術者資格試験の実施概要について

① 試験の種類

- 1級ポンプ施設管理技術者 資格試験
- 2級ポンプ施設管理技術者 資格試験

② 試験日

平成17年10月30日（日）

③ 試験会場

札幌、仙台、東京、新潟、名古屋
大阪、広島、高松、福岡（9都市）

④ 試験方式及び科目

- 1級学科：四肢択一式で、主な科目は、機械工学、ポンプ施設の施工管理、維持管理、運転保守管理及び関連法規等
- 1級実地：記述式で、施工管理、維持管理、運転保守管理等
- 2級学科：四肢択一式で、機械工学、ポンプ施設運転管理及び関連法規等
- 2級実地：記述式で運転保守管理等

⑤ 合格発表

平成18年1月中旬

【講習会のお知らせ】

平成17年度ポンプ施設管理技術に係わる講習会を下記により実施します。
詳細は後日お知らせします。

① 講習会実施場所及び実施日

場 所	実 施 日	場 所	実 施 日
札 幌	9月15日（木）	大 阪	9月14日（水）
仙 台	9月 8日（木）	広 島	9月 7日（水）
東 京	9月16日（金）	高 松	9月 6日（火）
新 潟	9月 2日（金）	福 岡	9月13日（火）
名 古 屋	9月 9日（金）		

② 問合せ先

（社）河川ポンプ施設技術協会 講習会事務局

TEL 03-5562-0621

FAX 03-5562-0622

平成16年度ポンプ施設管理技術者 登録名簿

1級 札幌地区

阿蘇彦 辰明 揮明 潤年 志佳 和郎 樹弘 樹喜 太晃 治隆 光
阿部敏 奈伸 貴正 雅友 総一郎 直正 靖勇 弘哲 一泰
五十嵐 橋藤 塚原 島地 杉山 住本 田士 坂代 田和
板橋 遠大 荻兼 菊小 高田 谷平 福松 八山 和

1級 仙台地区

川本義 尚実 治樹 男彦 準典 充政 海
日下英 昌節 稔聖 征博 清
熊谷田 野宗 藤保 島山 沢
甲今佐 佐久 田畠 藤

1級 東京地区

秋山隆 司明 順英 和人
浅川英 部
阿部 部
阿部 部
石川 和

石田信行 伊東武史 井藤哲平 稲田雄二 井上浩一 今井智仁 今道光治 上野一秀 鵜坂克俊 内田三郎 遠藤哲也 老塚千城 大大林良志 小川篤忍 小角伸幸 風間剛章 鎌澤俊哉 川田原和 神林達康 北木元敏 久保田明政 倉栗山政紀 小齊藤本良 坂本隆博 佐々木 佐々木 藤省 佐佐野利 柴田

新宅知矢 住原俊一郎 高田保之 武田太市 武田秀康 田中俊輔 田中彰雄 千葉真朗 辻元弘樹 津田直人 土橋次男 寺島光昭 徳永忠慎 中野和周 鍋政正 西井信 平福村宗 福藤井川 藤岡喜伸 舟屋木伸 古松有 松浦光 三水沼順 水宮城和 吉田英 若菜秀 驚谷一 渡

1級 新潟地区

富田真澄

豊島剛 本多隆雄 渡邊総栄

1級 名古屋地区

池田貴徳 石川武史 伊藤公一 伊藤猛比虎 稲美健二 岩田秀一 内田雅裕 江口富生 大落合敬明 小野内治 垣谷秀夫 神木敏洋 佐水寛一 水瀧岳彦 塚本照美 堤川野原村部 孝浩 中野原村部 孝浩 西苗加瀬 廣藤原弘 村松利由 毛森内田恒 山田浅井 湯横井文雄

1級 大阪地区

池上了 石田晴 井手孝 井藤良 岩崎正 浦嶋彰 榎本直 大井智 大野裕 大橋正 岡崎昌 加藤佳 川野良 川村修 北村昌 楠杉重 小阪洋 眞信文 信庄崎 武富秋 田代秀 田中一 田中順 谷口村 津川卓 辻川英 辻出久 戸井高 永島重 中馬康 原東 藤井尚 太夫輔行 史人宏 介資始 行介四郎 之和傑 一夫之晃 雄夫郎 基哉 治司夫人 明広志 淳武博 徳孝

藤原敏正
古野晋也
堀岡芳雄
松尾康秀
松藤晃一郎
三枝利夫
向井秀樹
村上秀夫
守川有次
森本博之
山本克利
山本剛史
吉井重友

1級 広島地区

荒中敦
岩城晋平
菅田正治
吉川稔
坂本祥一
島津博文
稻摩文弘
中西重孝
濱本安彦
早崎大輔
平岡泰則
福田祐也
松村正修
山田修一

1級 高松地区

上村広海
大井崇司
片岡強
窪田学
齋藤守正
佐藤真一
滝澤直哉
弾正原敏雄
野口明雄
福田圭守
堀川圭介
森山孝久

渡邊正男

1級 福岡地区

麻生浩輔
磯村達也
浦谷一廣
大河卓三
小原宏満
甲斐臣修
木村臣吾
栗原一法
古舘宏介
篠原孝輔
田邊伸章
田辺伸哉
藤枝一成
藤野孝誠
古川孝一
山之内秀博
吉田秀人大
米村史大

2級 札幌地区

石井健也
齋藤正典
作山篤
高橋昭
渡部浩和

2級 仙台地区

芦名豊
東井空也
虻川純一
菊地操
近藤友明
今野敏明
高橋靖一
谷原恒勝
水辺瑞穂
渡辺瑞穂

2級 東京地区

安藤正一
伊藤孝行

稲葉典史
猪瀨明保
岩内修
大田照
岡崎秀也
岡澤かなえ
尾身仁樹
片取正友
川瀬好祥
川邊祥健
木戸健佳
五味隆太郎
坂本進二
千田賢一
積岡秀樹
富野勝賢
中藤原山典
藤松山秀司
丸山桂一
水野本邦
宮崎浅悟
山田孝朗
湯岡孝朗

2級 新潟地区

若杉朋宏

2級 名古屋地区

安藤道隆
井出泰布
江戸真一
大久保哉
大西雄
奥野徹
北出伊平
世古口庄一
瀬田秀志
立花清治
松野勇輝

松本泰輔
矢山善和

2級 大阪地区

飯田信吾
上岡寿幸
榎本貞一郎
大田敬司
恩田浩司
梶原輝男
片岡節郁
木下郁朗
小小柳敦博
小山康哉
小坂龍一
佐々木良政
平良史剛
武田中一郎
田中輔彦
辻上一春
鶴井成忠
中木智夫
永田一成
中西潤一
萩原孝太郎
原谷宏明
東谷隆司
廣部和彦
福村尚樹
福岡功之
船間輝泰
堀川秀保
増田弘
松本泰
山崎徹
山本哲央
山本裕夫
渡和夫

2級 広島地区

内沼寛
小江一範
栗原隆浩
田邊道夫
寺尾哲美
畑谷美行
三藤敬志
宮内宏治

2級 高松地区

石井由
今村直也
北代知也
竹内剛
津嶋邦嘉
西坂雅務
羽田義彦
畠山正義
宮瀬正之
山本祐司
吉田順一

2級 福岡地区

浅海幸治
岡田信哉
小川好夫
川原睦宏
菊田次盛
清川芳樹
藏原友樹
古侯葉幸
椎田伸秋
堤村和一
野田宏
原山弘次
松木健司
三崎正人
宮崎達也
村上山文
山科田茂
山田康一郎
渡邊康一郎

資格 制度

平成17年度

「ポンプ施設管理技術者講習会」のご案内 —登録更新のための講習会—

(社)河川ポンプ施設技術協会 資格試験事務局

本講習会は、当協会が実施したポンプ施設管理技術者資格試験に合格し、5年目を迎えた方々を対象に、年月の経過と共に発展・変化する技術や社会・経済情勢に対応して、その知識及び技術を維持するために実施するものです。

- 登録証を更新するには、本講習会の受講が必要です。
- 講習会は、1級・2級の区別なく合同で開催いたします。
- 本講習会を受講された方には「ポンプ施設管理技術者資格者証」が交付され、引き続き5年間「ポンプ施設管理技術者」としての資格が与えられます。
- 平成16年3月の登録から名称が「登録証」から「資格者証」に変わりました。

1. 受講対象者 今回の講習会は次の方々が対象になります。

- (1) 平成12年度の資格試験に合格され、登録証の交付を受けた方。
- (2) 平成11年度の資格試験に合格され、登録証の交付を受けた方で、平成16年度技術講習会を受講されなかった方。
- (3) 平成11年度・12年度の資格試験に合格されているが、未登録の方。

2. 開催日及び開催場所 (受付 9:00～講習 15:30まで)

開催地	開催日	会場	
		会場名	住所
札幌	平成17年5月31日(火)	北海道建設会館	札幌市中央区北4条西3
仙台	平成17年5月26日(木)	ハーネル仙台	仙台市青葉区本町2-12-7
東京	平成17年5月27日(金)	日本青年館	東京都新宿区霞ヶ丘町7-1
新潟	平成17年5月19日(木)	学生総合プラザSTEP	新潟市紫竹山6-3-5
名古屋	平成17年5月20日(金)	名古屋栄ビルディング	名古屋市東区武平町5-1
大阪	平成17年5月17日(火)	大阪YMCA	大阪市西区土佐堀1-5-6
広島	平成17年5月25日(水)	JAビル	広島市中区大手町4-7-3
高松	平成17年5月24日(火)	サン・イレブン高松	高松市松福町2-15-24
福岡	平成17年5月18日(水)	福岡建設会館	福岡市博多区博多駅東3-14-18

3. 受講料……20,000円(講習会費、テキスト代、資格者証交付料、消費税を含む)

4. 受講申込方法…受講対象者には、申込書を本人あて直接送付しておりますので、必要事項をご記入の上、下記により申込み下さい。

なお、申込者には受講票を送付しますので、当日は必ず会場までご持参下さい。

5. 申込締切 平成17年3月31日(木)

6. 申込書送付先及び問合せ先

(社)河川ポンプ施設技術協会 資格試験事務局

〒107-0052 東京都港区赤坂2-22-15 赤坂加藤ビル5F

TEL 03-5562-0621

FAX 03-5562-0622

URL <http://www.pump.or.jp>

1. 感謝状贈呈について

(社)河川ポンプ施設技術協会の委員会及び研究会を通じて10年以上協会に貢献していただいた方々に対し、平成16年10月14日当協会会議室に於いて、理事長から当協会感謝状と記念品を贈呈した。

受賞された方々は、安藤 亀五郎、伊藤 昭尚、岡野 優、木下 操、酒井 茂、澤田 源一郎、高畠 隆治、富田 強、前田 武、丸 三郎、森田 好彦、吉川 慶彦の12名（敬称略）です。



2. 人事異動

平成16年12月31日付けで、総務部長佐藤幸雄、主任金子悦子が退職しました。ポンプ施設の研究、開発・推進、総務・経理にご尽力された功績に対し、厚くお礼申し上げますとともに、今後のご活躍をご期待申し上げます。また新たに、平成17年1月1日付けで、加瀬谷 浩を総務部長として採用しました。



佐藤前総務部長



金子前主任



加瀬谷総務部長

3. 当協会の秋頃までの行事予定

- (1) 総 会 平成17年6月1日(水)
- (2) 講 習 会
 - ① ポンプ施設管理技術資格者証（現登録証）の更新のための講習会
平成17年5月 全国の会場で実施
 - ② ポンプ施設管理技術講習会
平成17年9月 全国の会場で実施
- (3) 技術研修会
平成17年7月 河川の排水施設、ダム、水処理施設等の見学
- (4) 平成17年度 ポンプ施設管理技術者資格試験
平成17年10月30日（日） 全国の会場で実施

委員長 岩本 忠和 (株)荏原製作所

委員 松田 徹 (株)クボタ
 〃 桃園 幸雄 (株)鶴見製作所
 〃 長尾 裕治 (株)電業社機械製作所
 〃 恵藤 友康 (株)西島製作所

委員 植田 政之 西田鉄工(株)
 〃 福原 元喜 阪神動力機械(株)
 〃 有野 芳弘 (株)日立製作所
 〃 森 隆志 三菱重工業(株)

編集後記

世界規模で記録的な災害に見舞われた平成16年が終わり、新たな年を迎え早くも3ヶ月が経過しようとしています。昨年見舞われた災害の要因の一つとしては地球規模での温暖化が挙げられていますが、我々国民一人一人が環境・省エネルギー対策に真剣に取り組む時が来ているような気が致します。

さて、今回お届けする「ぼんぷ33号」は、国土交通省河川局治水課長の柳川城二様から巻頭言として、「水防災の視点」と題し、治水事業の現状と今後の課題についてご寄稿頂きました。

当協会の矢野理事長には特別寄稿として今年度当協会が海外調査団として訪れたフランスにおける排水機場等の見聞録を記して頂きました。

中部地方整備局木曽川下流河川事務所の田中機械課長には、技術報文Ⅰとして木曽川下流に於けるCALSの適用事例をご寄稿頂き、また技術報文Ⅱとし

て当協会のポンプ操作技術向上委員会からポンプ操作技術向上に関する取り組み状況を解説しました。

川めぐりでは「“筑豊の母なる川” 遠賀川」と題し九州地方整備局遠賀川河川事務所の竹下調査課長から、遠賀川地域における歴史や水害と治水事業の沿革等につきご寄稿頂き、機場めぐりは東北地方整備局北上川下流河川事務所の平機械課長より大江川排水機場を取り上げて頂きました。

この他にもニュースⅠ、ニュースⅡ、資料館めぐりや工事施工レポート、会員広場、海外調査報告、当協会各社による新技術・新製品など盛り沢山の記事を掲載致しました。

ご多忙中にもかかわらず、ご執筆頂きました各方面の皆様には厚く御礼申し上げます。

(恵藤、森)

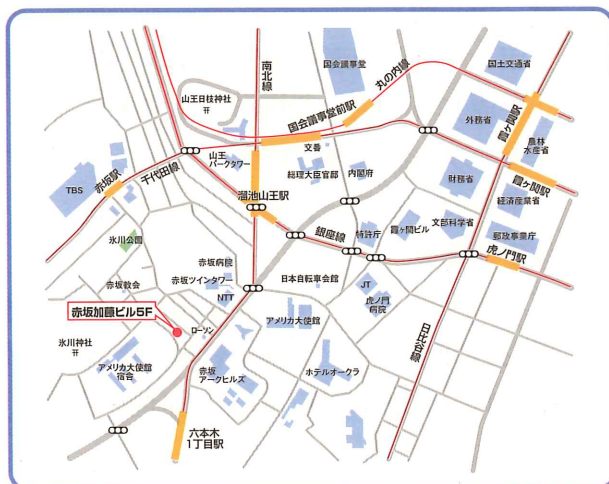
「ぼんぷ」第33号

平成17年3月8日印刷
 平成17年3月15日発行

編集発行人 矢野洋一郎

発行 (社)河川ポンプ施設技術協会

〒107-0052 東京都港区赤坂2-22-15
 赤坂加藤ビル5F TEL 03-5562-0621
 FAX 03-5562-0622
 ホームページ <http://www.pump.or.jp>



まったく新しいポンプ駆動用原動機を提供します。

出力軸が立・横に対応可能



外観写真

適用範囲

出力範囲：220～2,950kW

特長

●コンパクト化

原動機のコンパクト化により、機場の省スペース化を実現。

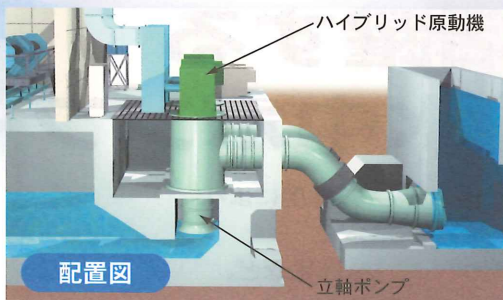
●簡素化

原動機の完全空冷化と潤滑油プライミングポンプを無くしたことにより、潤滑・冷却系統機器の簡素化を実現。

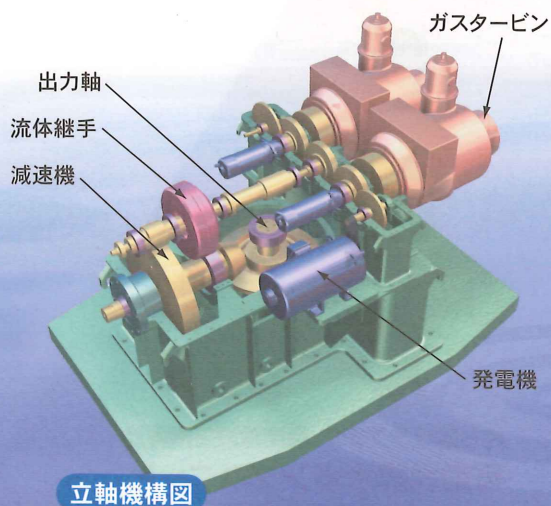
●多機能化

限定用途から多目的用途へ、ユニークな機器レイアウトが機場の用途を広げる。

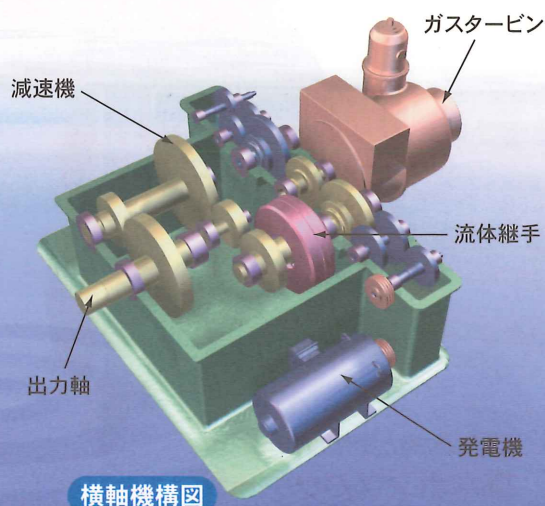
- ・可変速によるポンプ吐出量の制御
- ・ガスタービン／電動機両掛け駆動
- ・自家発電設備搭載による系統機器への給電できるユニットシステム



配置図



立軸機構図



横軸機構図

ポンプ駆動用 ハイブリッド原動機

小さな実力派。

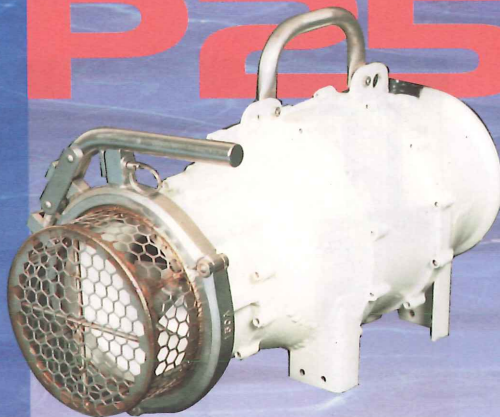
P50



ポンプ質量 21kg

吐出量: 5m³/min
揚程: 10m

P25



ポンプ質量 25kg

吐出量: 2.5m³/min
揚程: 20m

多彩な用途に活躍する 三菱重工の超軽量水中ポンプ

コンパクトで高性能、人力設置可能な超軽量水中ポンプの採用により、
河川洪水や地下街浸水などの災害対策をはじめ、
工事現場、灌漑用ポンプのバックアップ、湯水時の緊急取水など、
様々な用途で抜群の機動性と高い排水能力を発揮します。



機器収納庫と操作盤を一体化 排水ポンプパッケージ

ポンプ2台搭載
総排水量 P50型: 10m³/min
P25型: 5m³/min
電源: 発動発電機 (45kVA)

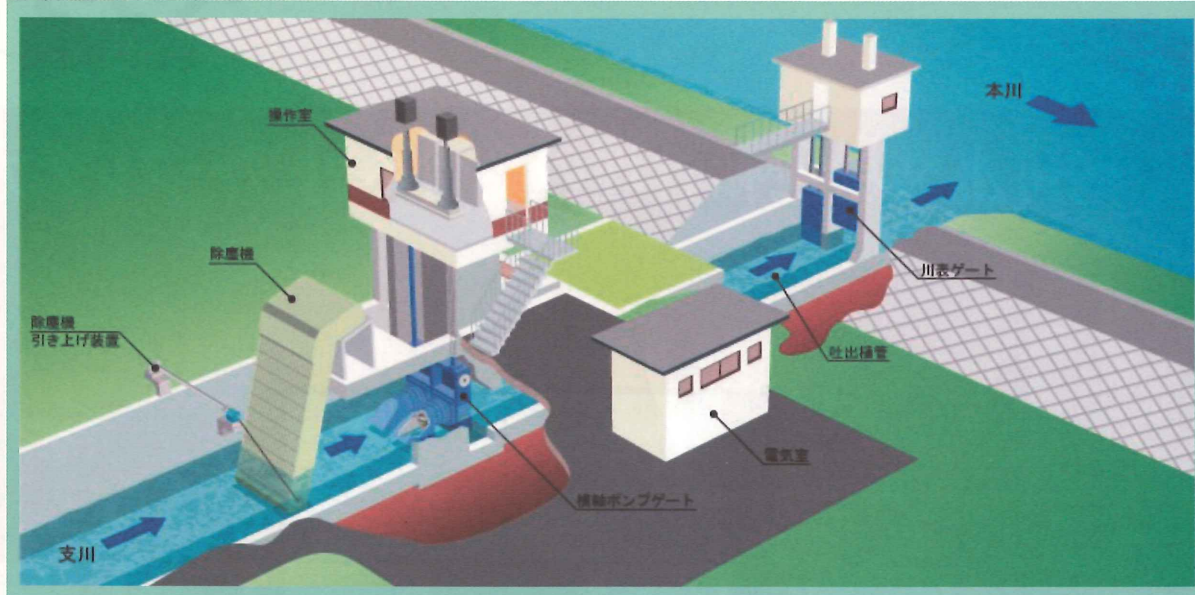


持ち運びラクラク、商用電源使用可能 可搬式排水ポンプユニット

ポンプ1台搭載
総排水量 P50型: 5m³/min
P25型: 2.5m³/min
電源: 商用電源 (220V) または発動発電機 (20kVA)

お客様のニーズを実現した新しいポンプゲートです。

エバラ 横軸ポンプゲート



特 長

1. コンパクト

ポンプゲートを水路に設置するので、従来に比べ設備全体の大幅なコンパクト化を実現しました。

2. 低水位運転

振動の原因となる渦問題を解決した、ポンプ吸込ベルマウスにより、低水位でも運転が可能になりました。

3. 低コスト

設備のコンパクト化により、従来より少ない機器で構成されるので、工事費の低減も実現しました。

4. 工期短縮

ポンプとゲートの一体化により、据付けが容易なので、大幅な工期短縮を実現しました。

5. 容易なメンテナンス

ポンプとゲートの取付けがフランジ構造なので、ポンプの取り外しが容易です。さらに、遠方監視システムの採用で監視・操作及び維持管理を効果的に行います。

仕 様

形式	標準仕様
ポンプ形式	横軸軸流水中ポンプ
取扱液	河川水、雨水
電動機 ※ 1	乾式水中三相誘導電動機
電 圧	200/220V, 400/440V
始 動 方 式	コンドルファ始動
軸 封	ダブルメカニカルシール
ゲート形式 ※ 2	プレートガータ構造 鋼製ローラーゲート
開 閉 方 式	電動ラック式
水 密 方 式	4方ゴム水密

特殊仕様 ※ 1 WWFによる速度制御
※ 2 スライドゲート



排水機場全景



ポンプゲート本体

揚排水機場運転管理の総合ネットワークシステム。



クボタ揚排水機場運転支援システム クボタ無線集中監視制御システム

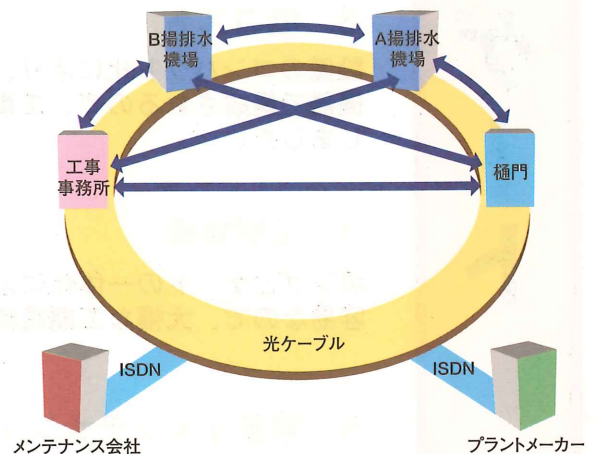
特 長

揚排水機場運転支援システム

- 機場等の詳細情報から河川全域まで広範囲に一元管理。
- 図書管理、携帯点検端末、広域マルチメディア通信システムなどの新技術を導入したためより的確な機場運転が可能。

無線集中監視制御システム

- 子局同士を無線通信ネットワークで結ぶため複数経路からのデータ送受信が可能。
- 子局は中継機能を備えるため広範囲なエリアに対応。



株式会社クボタ <ポンプ営業部>

■ 本社 阪神事務所 〒661-8567 尼崎市浜1-1-1 TEL.06-6648-2248~51
 ■ 東京本社 〒103-8310 東京都中央区日本橋室町3丁目1番3号 TEL.03-3245-3450
 ■ 北海道支社 TEL.011-214-3160 ■ 東北支社 TEL.022-267-8961 ■ 中部支社 TEL.052-564-5041
 ■ 四国支社 TEL.087-836-3930 ■ 九州支社 TEL.092-473-2481 ■ 横浜支店 TEL.045-681-6014

URL <http://www.kubota-pump.com/>

E-mail pump@kubota.co.jp

Vertical - Axial-flow Counter Rotating Pump

アクロ
V-Acro

二重反転式 立軸軸流ポンプ

流れを究めるこだわりが
ポンプのカタチを変えた

漸降特性に優れた性能

サイホン機場に最適

機場の一床式化

維持管理の負担軽減

二重反転式

案内羽根が不要

適用範囲

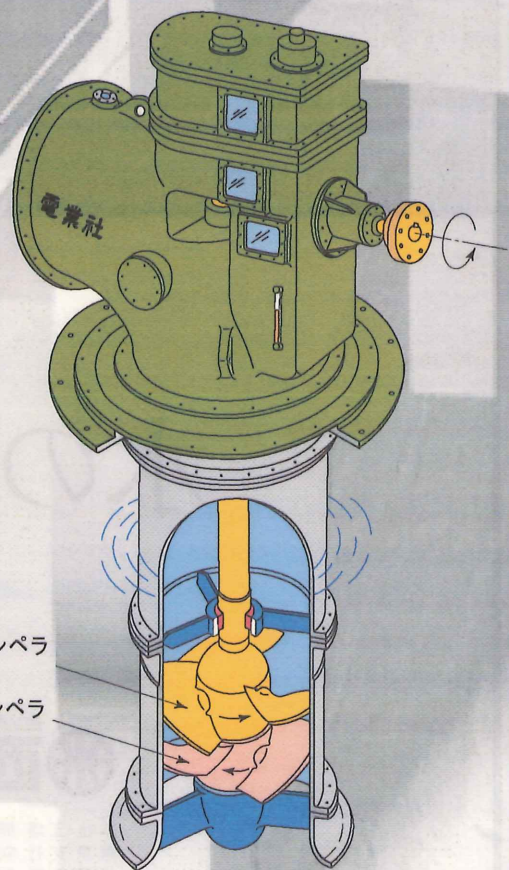
○口径：600～2000mm

○全揚程：4～9m

○出力：30～1500kW

Open up the future.

～新しい風が未来を切り開く～



*本製品は(社)河川ポンプ施設技術協会と共同で特許出願中です。



株式
会社

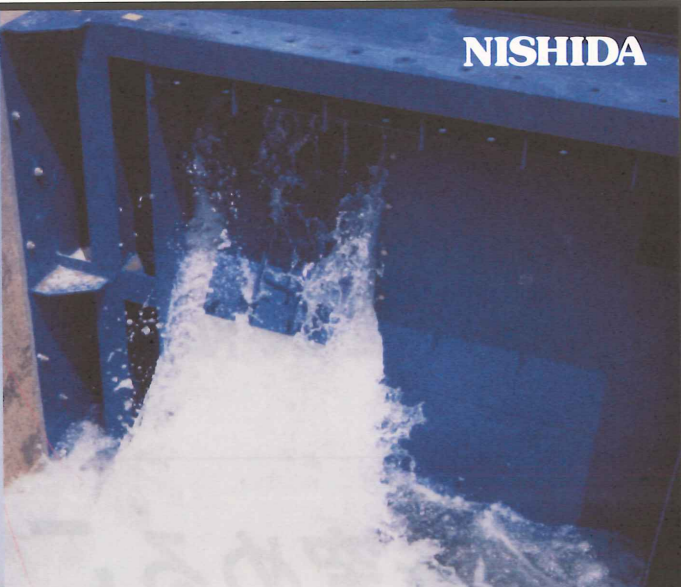
電業社機械製作所

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

〒143-8558 東京都大田区大森北1-5-1

TEL (03) 3298-5111 FAX (03) 3298-5146

NISHIDA



ポンプアップゲート吐出状況

＜ポンプアップゲート実験装置＞

ポンプ：ボルテックスタイプ Φ500mm×1台

ゲート：鋼製ローラゲート 1.5m×2.5m

開閉装置：電動ラック式 80KN用

水の知恵、人に夢。

豊かな水文化をめざす

 **西田鉄工株式会社**

本社・工場 熊本県宇土市松山町4541 ☎0964(23)1111 〒869-0494
 東京支社 中央区銀座8丁目9-13(銀座オリエントビル) ☎03(3574)8341 〒104-0061
 札幌支店 札幌市中央区北3条西4丁目(日本生命ビル) ☎011(261)7821 〒060-0003
 福岡支店 博多区博多駅東1-13-9(住友生命博多駅ビル) ☎092(441)0427 〒812-0013
 北海道工場 北海道苫小牧市柏原6-72 ☎0144(55)1117 〒059-1362

仙台営業所 ☎022(222)8341
 大阪営業所 ☎06(6375)7381
 福島事務所 ☎024(521)9222
 松山出張所 ☎089(973)1017
 宮崎事務所 ☎0985(52)0022

新潟営業所 ☎025(248)1255
 広島営業所 ☎082(293)5553
 北陸出張所 ☎0766(72)5780
 佐賀出張所 ☎0954(22)4661
 鹿児島出張所 ☎0995(63)2441

岐阜営業所 ☎058(251)1216
 四国営業所 ☎088(822)3531
 岡山出張所 ☎086(242)4570
 長崎出張所 ☎0957(25)3014
 沖縄出張所 ☎098(867)9852

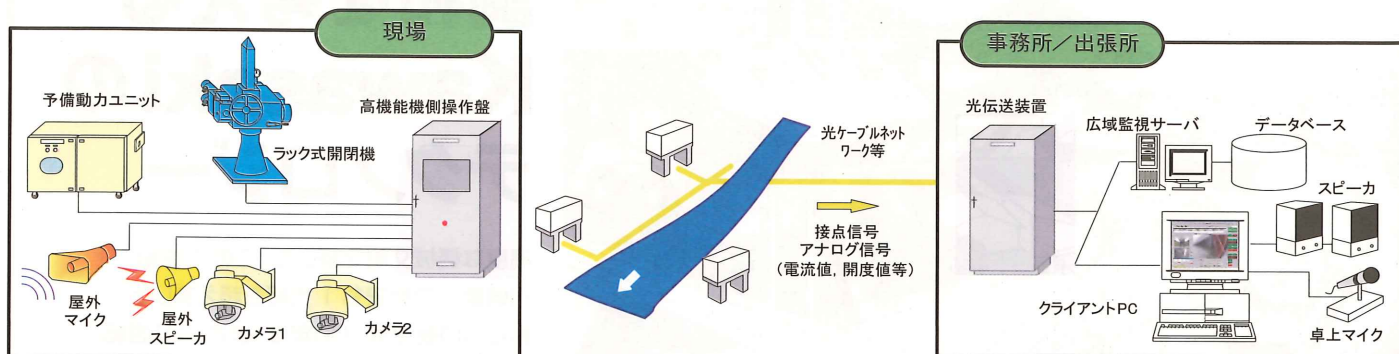
名古屋営業所 ☎052(232)7271
 盛岡出張所 ☎019(626)1811
 山口出張所 ☎0834(36)0085
 大分出張所 ☎097(543)0502
 シアトル ☎360(714)8135

●営業品目 水門・鉄管・橋梁・取水設備・除塵設備・ラバーゲート・ポンプゲート・遠隔制御システム・マリーナ設備

小型遠方監視制御システム ～みはりばんⅢ～

安全を第一に考えた水門、樋門遠隔操作
現場で操作をしているようなシステム登場！

PM 阪神動力機械株式会社

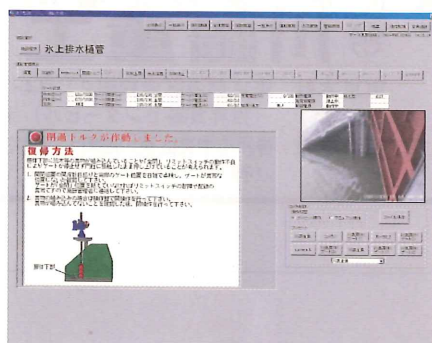


Dynamic-Monitor 機能

(業界初)

カメラが目的の場所を自動的に監視してくれるので
見落としのない遠隔操作が可能。

ゲートの運転・故障状態に応じて自動的にカメラが
巡回する機能。



Voice機能

現場の作業員に故障復旧を表示したり、現場から中央
側へ呼び出しが可能。

現場の操作員と1対1で会話が可能。



Live-Contro機能

遠隔地でもまるで現場にいるかのような臨場感あふ
れるゲート操作が可能。

現地の映像・音声を見聞きしながらゲートの操作が
できる機能。

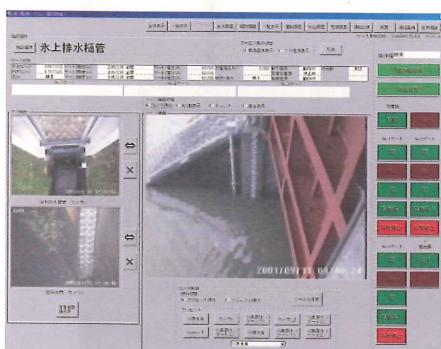


Photo-Capture機能

映像も同時に記録でき、事後診断が容易。
機械の状態記録を同時に映像の記録も取る機能。



—その他の機能—

履歴表示【Web対応可】：運転、故障、水位履歴を表示することができます。

故障支援表示【Web対応可】：各故障の復帰方法を表示します。

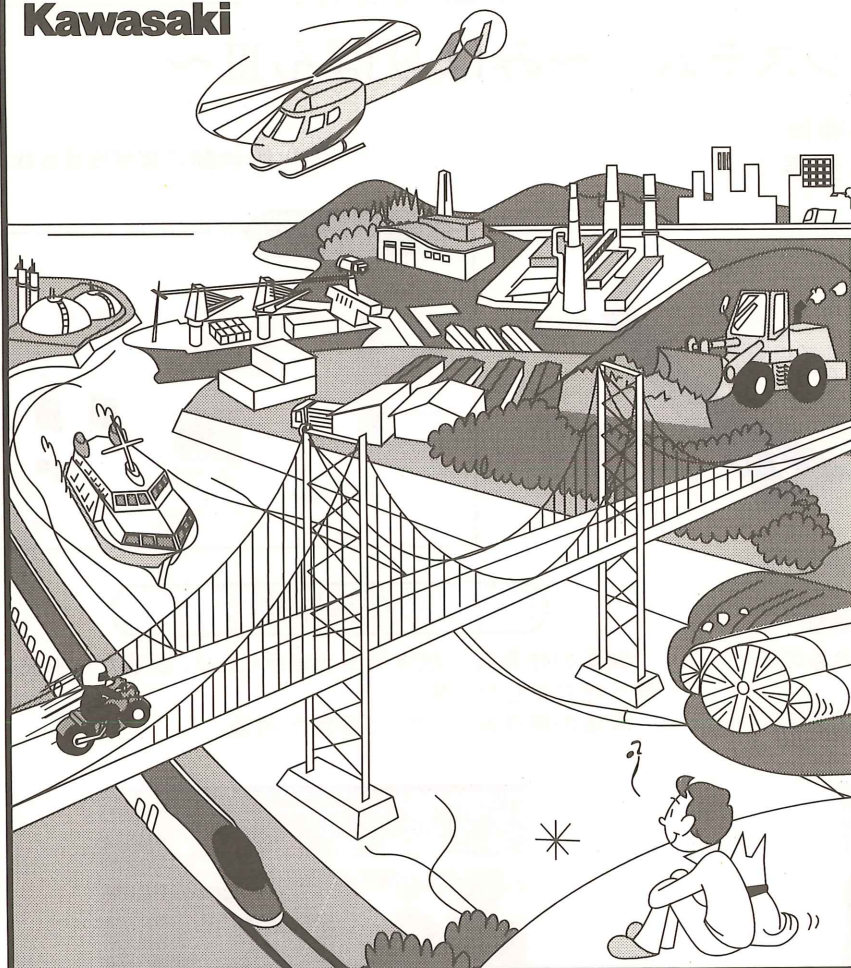
帳票表示：帳票作成が可能です。またご指定のフォーマットに変更することができます。

水門・樋門の遠方監視・制御に関して様々なシステム提案を行っています。

PM 阪神動力機械株式会社

本社 〒554-0014 大阪市此花区四貫島2丁目26番7号 TEL(06)6461-6551(代) FAX(06)6461-6555
東京 TEL(03)5776-1401(代) FAX(03)3438-2171 福岡 TEL(092)436-2570(代) FAX(092)436-2580
仙台 TEL(022)223-0156(代) FAX(022)223-0158 名古屋 TEL(052)959-2681(代) FAX(052)959-2682

Kawasaki



人間と機械の 調和を考える Kawasakiの テクノロジー

高度な機械文明を築いた、この1世紀。
川崎重工の歴史も1世紀を超えました。
私たちの新たな100年は、まさに21世紀。
真にあるべき人間と機械の調和を追って、
Kawasakiのテクノロジーが動きはじめます。

New Beginnings

世界と夢の先端に。

 **川崎重工**

東京本社 東京都港区浜松町2丁目4-1
(世界貿易センタービル) 〒105-6116
神戸本社 神戸市中央区東川崎町1丁目1-3
(神戸クリスタルタワー) 〒650-8680

トータルな水の有効利用

クリモトは確かな技術で水づくりに取り組んでいます

クリモトのゲート



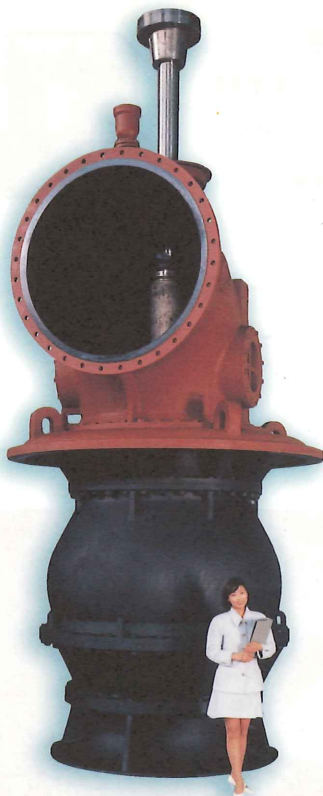
株式会社

栗本鐵工所

本 社	大阪市西区北堀江1丁目12番19号	☎06-6538-7691
東京本社	東京都港区新橋4丁目1番9号	☎03-3436-8150
北海道支店	☎011-281-3307	名古屋支店 ☎052-201-4501
東北支店	☎022-227-1890	中国支店 ☎082-222-8205
北関東支店	☎048-657-3820	九州支店 ☎092-451-6627



水を活かし、
安全で豊かな
社会を
創ります。



環境を最優先としたグローバル企業へ

立軸斜流ポンプ TDS-MX型

雨水・汚水の排水、
緊急時の内水排除等

排水機場外観



株式会社 鶴見製作所

北海道支店 TEL. (011) 787-8385
東北支店 TEL. (022) 284-4107
東京支店 TEL. (03) 3833-0331

北関東支店 TEL. (048) 688-5522
新潟支店 TEL. (025) 283-3363
中部支店 TEL. (052) 481-8181

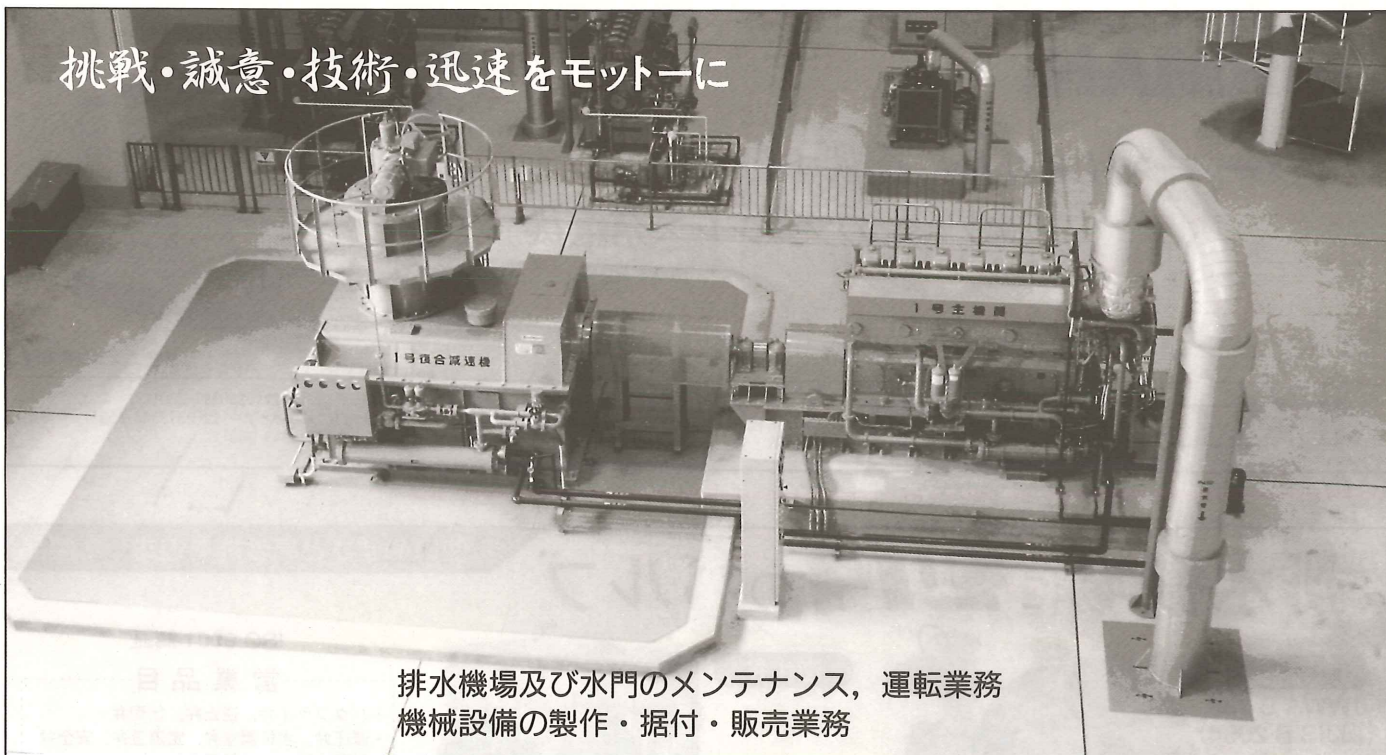
大阪本店: 〒538-8585 大阪市鶴見区鶴見4-16-40 TEL. (06) 6911-2351 FAX. (06) 6911-1800
東京本社: 〒110-0016 東京都台東区台東1-33-8 TEL. (03) 3833-9765 FAX. (03) 3835-8429

北陸支店 TEL. (076) 268-2761
近畿支店 TEL. (06) 6911-2311
兵庫支店 TEL. (078) 575-0322

中国支店 TEL. (082) 923-5171
四国支店 TEL. (087) 815-3535
九州支店 TEL. (092) 452-5001

www.tsurumpump.co.jp

挑戦・誠意・技術・迅速をモットーに



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

〒120-0002 東京都足立区中川四丁目13番17号

TEL 03-3605-1211 (大代) FAX 03-3605-1538
03-3605-1531 (直通)

PHS通報端末

NVP-S200P



応用例

手動ゲートの開閉状態
真空弁の動作状況
扉の開閉の監視
その他



PHS網

バッテリー駆動で電源不要
PHS網を使用して
遠隔故障通報



株式会社 荏原電産
EBARA DENSAN LTD.

システム事業部

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

TOSHIBA

株式会社 東芝 電力・社会システム社

〒105-8001 東京都港区芝浦1-1-1 (東芝ビルディング)
TEL.03-3457-4382

人と、地球の、明日のために。
—— 東芝グループ ——

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 0959-0193 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 06-0023 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 06-0055 大阪府摂津市新在家2-32-13 ☎(06)6349-3631

排水機場にモリタのバルブ

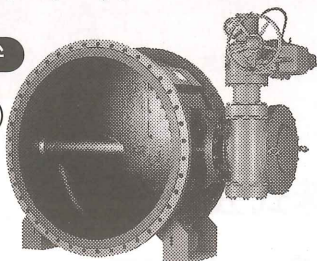
使いやすさと高性能を追求した製品

ISO 9001 認証

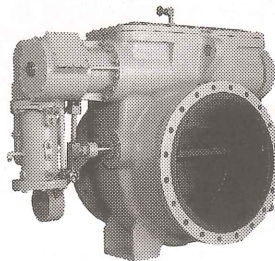
営業品目

- ・バタフライ弁、逆止弁、仕切弁
- ・減圧弁、水位調整弁、定流量弁、安全弁
- ・緊急遮断弁、減勢用弁、ソフトシール弁
- ・偏心弁、ハイレジコンビット、制水扉
- その他上下水道、工水、農水用弁類一式
- ・国土交通大臣許可工事業

バタフライ弁
JWWA B 138
(旧JIS B 2064)



逆止弁



水と人との係わり——バルブのモリタ

株式会社 森田鉄工所

本社工場 埼玉県幸手市上吉羽2100-33
〒340-0121 TEL (0480) 48-0891(代)
営業本部 東京都千代田区岩本町2-11-1
〒101-0032 TEL (03) 5820-3088(代)

北海道 (011) 756-2061(代) 仙台 (022) 306-0234(代)
東京 (03) 5820-3090(代) 長野 (026) 223-7066(代)
名古屋 (052) 241-2523(代) 大阪 (06) 6262-8771(代)
広島 (082) 568-2554(代) 九州 (092) 523-2071(代)

会員会社一覧

(50音順)

正会員

理 事

株式会社 荏原製作所

〒108-8480 東京都港区港南1-6-27
☎03-5461-5235

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 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 西島製作所

〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-1
☎03-5437-0824

西田鉄工 株式会社

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

阪神動力機械 株式会社

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

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

〒108-8215 東京都港区港南2-16-5
☎03-6716-3792 三菱重工ビル

監 事

株式会社 エミック

〒110-0015 東京都台東区東上野2-18-9
☎03-3836-4651

飯田鉄工 株式会社

〒400-0047 山梨県甲府市徳行2-2-38
☎055-273-3141

株式会社 石垣

〒104-0031 東京都中央区京橋1-1-1
☎03-3274-3515

石川島播磨重工業 株式会社

〒100-8182 東京都千代田区大手町2-2-1
☎03-3244-5474

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

荏原ハイドロテック 株式会社

〒144-0042 東京都大田区羽田旭町11-1
☎03-3743-7270

荏原ハマダ送風機 株式会社

〒144-0043 東京都大田区羽田5-1-13
☎03-3743-7270

川崎重工業 株式会社

〒105-6116 東京都港区浜松町2-4-1
☎03-3435-2564

クボタ機工 株式会社

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町3-2-15
☎03-3245-3481

株式会社 栗本鐵工所

〒105-0004 東京都港区新橋4-1-9
☎03-3436-8150

株式会社 ケー・テック

〒105-0003 東京都港区西新橋2-9-1
☎03-5532-1200

神鋼電機 株式会社

〒105-8564 東京都港区芝大門1-1-30
☎03-5473-1831 芝NBFタワー

株式会社 セイサ

〒1541-0041 大阪市中央区北浜2-6-17
☎06-6222-3046

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 鶴見製作所

〒110-0016 東京都台東区台東1-33-8
☎03-3833-9765

株式会社 東芝

〒105-8001 東京都港区芝浦1-1-1
☎03-3457-4382

株式会社 遠山鐵工所

〒346-0101 埼玉県南埼玉郡菟浦町昭和沼18
☎0480-85-2111

新潟原動機 株式会社

〒104-0028 東京都中央区八重洲2-9-7
☎03-6214-2830

日本建設コンサルタント 株式会社

〒105-0004 東京都港区新橋6-17-19
☎03-5405-3700

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

〒330-0064 さいたま市浦和区岸町7-1-7
☎048-835-6361

日本水工設計 株式会社

〒104-0054 東京都中央区勝どき3-12-1
☎03-3534-5522

日立機電工業 株式会社

〒103-0028 東京都中央区八重洲1-4-21
☎03-3516-7921

日立テクノサービス 株式会社

〒120-0002 東京都足立区中川4-13-17
☎03-3605-1531

株式会社 日立ニコトランスミッション

〒331-0811 さいたま市北区吉野町
☎048-652-7979 1-405-3

富士電機システムズ 株式会社

〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-2
☎03-5435-7025

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

前澤工業 株式会社

〒104-8351 東京都中央区八重洲2-7-2
☎03-3281-5521

株式会社 ミゾタ

〒150-0013 東京都渋谷区恵比寿1-22-23
☎03-3449-5811

株式会社 明電舎

〒103-8515 東京都中央区日本橋箱崎町36-2
☎03-5641-7000

株式会社 森田鉄工所

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-11-1
☎03-5820-3088

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

〒161-8575 東京都新宿区西落合2-18-12
☎03-5906-0770

ヤンマーエネルギーシステム 株式会社

〒105-0014 東京都港区芝2-31-19
☎03-5418-1291 パンザビル3F

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

〒590-0904 大阪府堺市南島町4-17
☎072-232-1856

駒井鉄工 株式会社

〒552-0003 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
☎03-3291-5873

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

株式会社 ジーエス・ユアサパワーサプライ

〒105-0003 東京都港区西新橋1-8-1
☎03-3502-6530

日本ヴィクトリック 株式会社

〒100-0011 東京都千代田区内幸町2-1-1
☎03-5251-8531

福井鐵工 株式会社

〒140-0041 東京都中央区新富1-7-3
☎03-3458-6780

古河電池 株式会社

〒240-0006 横浜市保土ヶ谷区星川2-4-1
☎045-336-5051



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
ホームページ <http://www.pump.or.jp>