



川と都市づくり 水と緑と健康

座談会 内水排除事業の展望と協会の今後

川めぐり 筑後川下流低平地域の水理特性

ポンプよもやま ポンプの歴史（その1）

エッセー 将棋もポンプも基本から

トピックス 淀川流水保全水路整備事業



アワムラポンプ



▲救急排水ポンプ

緊急時に威力を発揮！ 頼りがいのある内水排除設備です。

救急排水ポンプ設備は、比較的小規模の排水設備を対象とし、ポンプ設備、電源設備等の可搬設備と、運搬・据付機器及び現地の固定設備で構成されています。

- 主な製品
- うず巻ポンプ
 - 水中ポンプ
 - 斜流ポンプ
 - 液封式真空ポンプ
 - 軸流ポンプ
 - スクリーンプン
 - 救急排水ポンプ設備

予報は「豪雨」。出番は近い!!

株式会社 栗村製作所

本社	〒530 大阪市北区梅田1丁目3-1(大阪駅前第1ビル)	☎(06) 341-1751
東京支店	〒105 東京都港区新橋4丁目7-2(第6東洋海事ビル)	☎(03) 3436-0771
尼崎工場	〒661 尼崎市久々知西町2丁目4-14	☎(06) 429-8821
米子工場	〒683 米子市夜見町2700番地	☎(0859) 29-0811
米子南工場	〒683-02 鳥取県西伯郡会見町円山1番地	☎(0859) 64-3211
営業所・出張所	名古屋、福岡、札幌、仙台、横浜、新潟、和歌山、広島、米子、山口、四国、熊本	

目次

■巻頭言 協会の益々の御活躍を祈って	2
小坂 忠	
■「川と都市づくり」水と緑と健康	4
高橋盛吉	
■「座談会」内水排除事業の展望と協会の今後	6
■「川めぐり」筑後川下流低平地域の水理特性	16
林田 彪	
■「ポンプよもやま」ポンプの歴史（その1）	20
富澤清治	
■長良川河口ぜき 10のポイント	24
建設省 河川局	
■総会報告	27
■「機場めぐり」江見（上）排水機場	28
阿部秀男	
■「エッセー」将棋もポンプも基本から	32
米長 泰	
■「排水ポンプ設備の管理技術」講習会報告	34
■「トピックス」淀川流水保全路整備事業	28 35
池田敏男	
■委員会の事業報告と事業計画	36
■編集後記	38
■会員名簿	表3

表紙写真 球磨川下り 球磨村（熊本県）

広告目次

(株)栗村製作所	表2	(株)栗本鉄工所	46
(株)荏原製作所	39	(株)荏原電産	46
(株)クボタ	40	神鋼電機(株)	46
(株)電業社機械製作所	41	(株)東京建設コンサルタント	46
(株)西島製作所	42	(株)東 芝	47
(株)日立製作所	43	日本工営(株)	47
三菱重工業(株)	44	日本車輛製造(株)	47
溝田工業(株)	45	北越工業(株)	47
(株)新潟鉄工所	45	(株)明電舎	48

巻頭言

協会の益々の御活躍を 祈って

小坂 忠 こさかただし

勸国土開発技術研究センター理事長



（社）河川ポンプ施設技術協会の発足以来、役員の方々や会員諸氏のご努力により着実な活動を展開され、すでに可成りの実績を挙げておられることに対し、まずもって敬意を表すると共にお慶び申し上げる次第であります。

巻頭言をとのご註文でありますので、私事にわたる話も如何なものかとも考えましたが、治水事業の長い歴史の中のほんの一コマとしてのお話も、何かの一助にもと思い筆をとらせて頂きました。

私の河川一途の人生の中で、思い出に強く残るいくつかの出来事の一つに、河川ポンプに係わるものがあります。

昭和28年、私が初めて河川の現場に出してもらったのが利根川下流の事務所でありました。

その頃は戦後の混乱期のまだ続く中ではありましたが、それでも治水関係事業を計画的に進めようとする気運がようやく軌道に乗りかかった時であり、その数年前から認められた河川事業調査費を使って、計画策定の方法についての開発を急がれていたのであります。

そして、当面処理しなければならぬ主なテーマとしては、河道計画調査、河口調査、内水調査などが取り上げられ、私の赴任した利根川下流は正にそれらのテーマをすべて具備した実験場の感があったのであります。

特に内水調査については、それ迄の大河川の治水が外水の氾濫脅威を取り除くことが先決であって、直轄河川での実施例は極めて少なく、僅かに筑後川等で見られた程度であり、河川筋のポンプ設置も農業用の小規模なもの他は余り大きなものは設置されることは少かったのであります。

従って大河川に於ける内水排除のための調査手法についての体系的な検討は殆んど行われていないのが実状でありました。

その様なことから私は、利根川下流の抱えていた種々の問題の中でも特に内水調査に力を注ぐこととし、問題のある数箇所の中でも最も被害がひどく、地元の方々も強く要望しておられた根本名川下流域を選び、調査にとりかかったのであります。

然し乍ら、解析に必要な資料は皆無に等しい所から、図面作製から始め、流域内雨量観測所の設置、河道内の水位、流量の観測施設の設置を行い、地元の小学校や公共施設の職員や青年団有志の協力を得て観測資料の募集を行い、徐々に解析に必要な資料を蓄積していったのであります。

或る程度の資料が集められた段階から、それらを使っての解析計算にとりかかり、流出量の解析や河道計画の検討を行い、利根川合流点に設置するポンプの規模や遊水池の決定計算までを行って、事務所在職四年の間にほゞ当該河川の内水排除全体計画を策定し、まがりなりにも一連の計画策定手法を生み出すことに成功したのであります。

余談ではありますが、後年成田新空港の予定地がこの根本名川上流域に決まって、根本名川は全面的に再改修を余儀なくされた際、最新のコンピュータを使う手法で当時の我々の計算をチェックされたのでありますが、我々のタイガー計算機による人海戦術によりなされた結果に大した誤りがなかったと聞き、我々、若き日の情熱を傾けて作業にたずさわった者一同、大いに胸を張ったものであります。

その後、時代の進展により、治水事業も外水排除第一主義の時代から、ようやく内水排除対策もバランスをとり乍ら実施される時代へと移り変わり、今日のように総合的な治水対策が施されるようになったのでありまして、その中において河川ポンプの技術も大いに進歩して来たのであります。

然し乍ら、この狭小貴重な国土の中であって、災害多発の各所の完全治水を果たす迄には、なお莫大な治水投資が必要であります。それ故、治水投資の効率的使用が強く望まれる昨今、貴河川ポンプ施設技術協会のご活躍はまことに重要であり、今後益々活発な活動が続けられて、大いに実効を挙げられることを祈るものであります。

「川と都市づくり」 水と緑と健康

高橋盛吉 たかはしもりよし

岩手県 北上市長

はじめに

北上市は今年の4月1日に、北上市、和賀町、江釣子村の3市町村が対等合併して、新生北上市としてスタートしたところです。私は初代市長として、旧北上市長時代の「水と緑と健康」を基本理念に、新たに「融和と前進」をモットーに新市建設計画を着実に実施し、よりよい街づくりを進めたいと思っています。特に北上川と和賀川の水に恵まれたこの地に、うるおいのある調和のとれた開発を進め、県央の都市として発展させるべく努力する考えであります。

北上市の概要

本市は東北地方のほぼ中央、北上川の中流地域に位置し、岩手県内陸部にあります。市域は437.34km²で、北は花巻市、東和町、東南は江刺市、南は金ケ崎町、西は湯田町、沢内村に隣接していて、50km圏内には北に県都盛岡市、南に一関市、西に秋田県横手市が位置し、また仙台には約125km、東京には約440km、青森には約180km(いずれも直線距離)の距離にあります。古くから東北地方における交通の要衝として位置し、南北に東北新幹線、JR東北本線、東北縦貫自動車道、国道4号が縦貫し、また東西にJR北上線、国道107号、東北横断自動車道秋田線(建設中)が横断しており、東北地方において太平洋側と日本海側を結ぶ結接点ともなっています。

こうした立地条件を生かし、工業開発に積極的に取組んだ結果、いまや県内陸部の中核都市として飛躍的に発展し、人口の伸び率も

県内都市中1位になっており、更に合併により、人口や財政規模等県内第2の都市となり、ますます都市環境の整備が急務となっております。

河川空間の利用

建設省東北地方建設局が事務局で、「北上川河川環境管理協議会」が組織され、私も委員として参画させていただき、河川の持つ清冽な流れ、景観、開放的オープンスペース等、人間生活に欠かすことのできないかけがえのない財産の保全と利用について方向づけを行い、適正に管理する目的で「北上川水系河川環境管理基本計画」および「北上川水系河川空間管理計画」を策定した訳ですが、殊の外「水と緑」に関心のある私には有意義な協議会であり、常々河川を今までの治水、利水から、親水が重要視される時代と考えており、早速計画の中に、桜の名所展勝地公園と和賀川河川敷公園を位置づけ、整備を図ったところであります。



写-1 艀 船

展勝地公園は北上川河畔に、2 kmの桜並木が続き、日本さくら名所100選に選ばれた景勝地であり、昔舟運の河港でもあったことから、^{ひらたぶね} 船船（写－1）の復元や蔵を模したレストハウス、入江等を整備して、自然環境と一体となった水辺景観を創造したところであります。

和賀川河川敷公園（写－2）は、延長3.8km面積63haの右岸高水敷を利用し、上流から自然散策、野鳥観察のネイチャーゾーン（17ha）、野球場、ゴルフ場等のスポーツゾーン（30ha）、多目的広場、水生植物園、せせらぎの清流等のレクリエーションゾーン（16ha）の3ブロックに分け、スポーツゾーンには第三セクター方式で9ホール（パー36）のゴルフ場がオープンしましたし、レクリエーションゾーンには市の都市計画事業として、テニスコート、ジョギングコース、花壇、水生植物園、噴水、やな場、せせらぎ清



写－2 和賀川河川敷公園

流、ちびっ子広場、野外炊事場、芝生広場等を整備して、総合的な市民の憩いの場として利用いただいております。

災害防除

このように北上川、和賀川の大河川の恩恵を受けている本市ですが、ひとたび洪水となると、やはり自然は偉大であり、我々の非力を痛感させられることがたびたびあります。殊に展勝地公園は冠水することが多く、築堤等の対応を望むところであります。さいわい展勝地公園は建設省、和賀川河川敷公園は岩手県により低水護岸等の事業を展開していただいておりますし、更に今年から建設省直轄により、大曲川救急内水対策事業が着工され、北上駅東口地域の街づくりが展望されるところです。この救急内水対策事業は、北上川が増水する度に堤内地への逆流防止のため、水門が閉鎖されることから大曲川が増水氾濫するもので、この内水を可搬式のポンプで排除し水害を防除しようとするものです。地元としては永年の夢が実現しようとしており、建設省はじめ関係者には厚く感謝申し上げる次第であります。

おわりに

川、即ち水は人間生活で最も大切なものであり、「川と都市づくり」は永遠の課題であると思います。新市建設には川を活かした計画を進めることが、私の「水と緑と健康」の実現でもあると信じております。これからも関係者各位の、都市づくりへのご助言、ご協力をお願い致します。

最後に（社）河川ポンプ施設技術協会のまますのご隆盛を祈念しましておわります。

座談会

内水排除事業の展望と協会の今後



出席者紹介：	建設省 河川局 治水課 流域治水調整官	渡 辺 浩
(敬称略)	// 建設経済局 建設機械課 課長補佐	橋 元 和 男
	(社)河川ポンプ施設技術協会 理事長	岡 崎 忠 郎
	// 常務理事	大 塚 正 二
	// 前技術委員長	守 田 恒
	// 技術開発委員長	中 村 勝 次
(司会)	// 広報小委員長	新 開 節 治

司会 本日はお忙しい中ご出席いただきまして有難うございます。今日は日頃、(社)河川ポンプ施設技術協会(以下AP Sと称す)を支えて頂いております関係者にお集りいただき、治水事業の中でもとりわけ内水排除事業の現状・課題・展望などについてお話いただければと考えています。

さて現在、公共投資の拡大が注目されていますが、この取組みに関して建設省はじめ各省庁で真剣に検討されている事は周知のところかと思えます。社会資本という枠組みの中で特に河川の整備・道路網の充実・下水道や住宅などの普及促進が、豊かな国民生活を実現させる事業という点で建設省の関係事業に

熱い期待が寄せられていると言えるのではないのでしょうか。

本題に入りたいと思います。平成2年度は九州をはじめとして全国的に水害に見舞われましたが、初めに治水事業なかでも内水排除事業の現状と課題についてお話願いたいと思います。

渡辺 もともと我が国は水害に弱い国土条件下にあり、また河川の整備もまだ立ち遅れていて毎年のように各地で水害が起きている状況にあります。昨年も梅雨前線豪雨や台風などにより、80名以上の死者・行方不明者、15万戸にもものぼる家屋損壊など痛ましい災害が九州をはじめとして全国に亘って発生し、治

水施設の立ち遅れが改めて認識されました。わが国では、治水は何よりも最優先の課題であり、最も根幹的な基盤整備として強力に推進されねばならないものと考えています。

また、近年の国家的課題になっている住宅



宅地対策においても、都市域の今後の宅地開発が、浸水常襲地帯になっているような治水

条件の悪い低平地帯への展開を余儀なくされ、良質な宅地供給促進の為には先行的な治水施設整備を推進する必要があります。例えば首都圏外郭放水路建設事業など宅地基盤整備に資する治水事業も重点的に推進していくことにしています。

更に大都市を超過洪水から守り、大河川の破堤氾濫による壊滅的な被害の発生を防止する一方で、良好な親水空間の創造にも寄与するいわゆるスーパー堤防事業を一層推進することとしています。

司会 首都圏外郭放水路建設事業やスーパー堤防など新しい事業の話も含めて治水事業の現状と課題についてご説明いただきましたが、治水事業に古くから携わって来られた当協会の岡崎理事長に、歴史的背景なり治水思想の変遷など、お話いただければと思います。

岡崎 治水事業は明治初期にまず舟運のために低水工事が主要河川で行なわれましたが、明治中期以降本川や大きい支川の洪水の氾濫を防ぐ高水工事に重点が置かれるようになりました。

本川の氾濫が防がれる様になると次に内水対策が必要となり河川の側では小さい支川の排水をよくするために支川の拡幅、付替、或い

は樋門、樋管の改良等が行なわれて来ました。

ポンプによる排水は明治末期から戦前戦後にかけて農地の湛水防除が主体でありました。

具体的な例として、新潟の信濃川の下流部では、私が新潟に初めて行ったのは昭和23、



4年頃でしたが、その頃舟で稲刈りをしているのを見て驚いた記憶があります。信濃川

の下流部は大正末期に大河津分水という放水路ができて洪水の氾濫から護られるようになりましたが、未だ内水対策は十分でなかった訳です。その後、栗の木排水機場を始め、ポンプ施設が整備され、現在では舟で農耕作業をやっていたとは想像もできない様な立派な農地ができ上がっています。

この様に内水排除は稲作と密接な関係にあり、稲の生育に応じてどの位の期間どの程度の湛水を許容するかということが内水排除の課題でした。

つまり自然排水とポンプによる機械排水のバランスが問題であった訳です。

そのうちに河川改修でもポンプを取入れる様になり、私の記憶では、昭和26年頃に筑後川の久留米より下流で数ヵ所のポンプ場がつくられましたが、それが直轄河川改修の中で一番古いものに属するだろうと思います。本格的に内水排除に取り組んだのは昭和40年代以降ではないでしょうか。新しい河川法で一級河川の管理を建設省で自ら行うようになったことも関連して内水排除に対する積極的な取り組みが行われるようになりました。

司会 最初の機場として筑後川しょうずの寒水川排水機場が昭和26年に完成したと記録されています。

岡崎 寒水川の他にあと2、3ヶ所あったと思います。

橋元 江見とか山ノ井ではなかったでしょうか。

司会 なるほど、昭和20年代に河川でポンプを用いた内水排除事業がスタートし、30年代は大きく伸びなかったものの、40年代に入って本格的に河川の内水排除をしたということですね。

渡辺 歴史的に氾濫域の状況変化という背景があります。先程の理事長のお話のように水田はむしろ湛水が許容されていましたが、今では乾田化が進みました。宅地については、床下浸水をも、回避したい、そういう状況の変化の中で極端に言えばからからにするほどまで排水するという要求が時代の流れとともに出てきました。

司会 排水ポンプに対する要求が時代の流れの中で変化してきたという話は非常に興味深いものですね。さて、その排水ポンプ設備そのものが抱えている問題については如何でしょうか。

橋元 平成元年度末で直轄機場が約230機場、総排水量で約3000m³/s、最大口径のもので4600mmというもののまであり、そういう意味で排水ポンプ設備は着実に増えて来ています。

機場の問題としては4つほどあげられると思います。まず非常用系機械ゆえのポンプの特殊性を維持管理なり設計製作面でどう反映



していくのか。次に維持管理・運転操作員の減少にどう対処していくのか。3番目に施設の

老朽化への対応、そして4番目に新技術を排水機場へどのように取り入れていくかだろ

うと思います。

中村 機械設備としてみると、排水ポンプ場はご承知の通り主ポンプと原動機がメイン機器ですが、その他補機とかセンサー類、運転に必要な操作制御装置といったものでひとつの大きなシステムを形成していると考えられます。

先程のお話を伺うまでもなく、我々メーカーに求められるテーマは信頼性の向上であり、維持管理を含むコスト低減だと認識しています。機器と設備のシンプル化、機器の小型軽量化、操作管理の簡素化という技術課題に取り組んでいます。具体的には高Ns化、高速型のポンプの開発や管内クーラ、セラミックス軸受採用による無給水化の実現などであり、さらにAPSを中心としてガスタービンの適用の試験研究も行っています。

司会 話を少し将来のことに移したいと思います。現状大河川の整備率が59%ですが、なにせ治水事業は息の長い事業でしょうし、西暦2000年辺りで大体どの程度の整備率を目標に挙げているのか伺いたと思います。

渡辺 昭和61年に国土建設の長期構想を建設省でまとめました。21世紀初頭に向かってどのような形で進めるべきかという議論をした訳です。治水事業は利根川、木曾川などの大河川について長期的には100年ないし200年に一度の洪水に対応させるが、当面は戦後最大洪水に（確率的には30年から40年に1度ということだろうと思いますが）対応させ、21世紀初頭にはそれを大体概成させるというものです。

中小河川は、長期的には時間雨量80mmに対応させるという目標を掲げ、当面は時間雨量50mmに対応させるということでこれを21世紀初頭で概ね55%達成ということです。

司会 テムズ川やセーヌ川など非常に整備率の高い海外の実例もありますが、単純な比較の前に治水事業を進める上で日本の特色と言

いますか、条件的なものがあると思うのですが。

岡崎 日本の河川は非常に勾配がきつくて、また河川の長さも短いものですから、諸外国と同じような観点では比較できないと思います。しかし、狭い国土であります面積当りの価値は、特に平地部は非常に高いものがありますので古くから知恵を絞った治水事業が行われていたし、都市化の進展に伴って益々力を入れなければならないでしょう。かたや日本の気象状況、特に梅雨期や台風期というふうに雨の降り方も地域によって異なりますので、それなりの対応の仕方をそれぞれの地域で進めてきたというのが実態かと思います。同じような河川改修にしてもその川その川で独自のテクニックを發展させています。

大塚 雨量の変動などの気候的なもの、急峻な地形や低平地の都市化などがからみ合って出水の流出係数が大きくなる、又洪水流量の増大という形になって現われてくるのが日本の特色だと思います。

渡辺 治水事業のテンポよりももっと速いスピードで流域開発が行われた時、河川改修だけではとても対応出来ないという状況が起こります。森林や田畑まで開発の手が伸びて保水機能を壊したり、下流部で遊水機能を發揮してくれる低平地まで都市化が進んでしまったり。そうすると流域整備と河川改修とを一体的に管理していくことが非常に大切になってきます。

司会 総合治水特定河川事業ということですね。

渡辺 そうです。鶴見川など17河川でやっていますが、こういう変化は大都市圏だけではなくて地方中小都市でも傾向としては同じです。

司会 最近盛んに地下河川の話が出てきているようですが、その辺りも元を正せばそんなことが根本になっているのでしょうか。

渡辺 東京都では環状7号線などの道路の下に横引きの放水路を東京湾までつくって大規模なポンプで海に排水しようという大構想があります。神田川などは一度は50mm対応の整備が済んだのですが、流域が全部市街地になったので雨は同じとしてもピーク流量が大きくなり、もう一度改修せざるを得なくなりました。これに対しては、道路の下にバイパスを入れるとか色々なことをやってきました。今後さらに安全度を高めるためには、下流氾濫域まで洪水を持って来ないで横引きの放水路を作ってしまうという事です。

それぞれの地域地域に合った治水を色々やってきた結果として地下トンネルなり地下放水路という構想が出てくる場合があるということです。

司会 治水事業について将来的な整備目標や



そういった目標を達成する為の課題や実行具体策に関して、行政サイドのお話を色々頂

戴しましたが、ポンプ技術という観点から、お話したいと思います。

守田 技術論に入る前に今までの排水ポンプ設備に適用した技術がどんな背景で進んできたか少しお話した方が良くと思うのです。マクロにくりますと、その時代の社会的要請と基幹技術の開発に見合ったポンプ施設が生まれてきているということです。私なりに整理をしてみますと、新しい技術が生まれる背景にはエポックというか社会の風潮みたいなものがあります。

例えば昭和40年代後半あたりになると騒音環境基準が大変厳しくなった。そうすると本来排水ポンプの駆動はエンジンでやっていま



したから、ご存知のようにエンジンは大変大きな音も出すし、振動も起こす。それを上手

にコントロールするというか、住民に影響を与えないような形にしようじゃないかということで改良技術なり、新技術が生まれてきたのです。先ほど話に出ましたポンプにセラミックス軸受を採用したことも、地下水の汲み上げ規制が元々の発端だと思っています。地下水に代えて河川水、更に河川水の水質や中に含まれる夾雑物の問題をクリアする為に水を必要としない軸受にしようじゃないかということから出てきたと見ていいと思うのです。

一方我々がそういう技術を開発していく時に、日本の技術は欧米から、種を持ってきて実用化がうまくいわれるぐらい、先生が欧米にいた訳ですね。ところが、私にはこの世界はどうも先生がいなかったんじゃないかと思っています。

橋元 面白い考え方ですね。

守田 それには2つばかり要素があると思うのです。1つには、これは最近読んだ本に書かれていた事です、日本の場合、全国土を人口1億2千万人で割ると1人当たり930~940坪あるそうです。ところがそのうちたった4.5%しか工場とか住宅として利用していない。ほとんどが山林とか畑。それと利用面積に等しいほぼ3.5%ぐらいが湖とか河川などの水面で占めている。そう言った物凄く限られた所をうまく人間が住めるような、生産活動ができるような形にしなければならない点に欧米にない難しさがあります。

もう1つには岡崎理事長のお話にもあった

ように日本の河川は勾配が物凄くきついものですから、雨が降るとグーッと出水してしまう。捌けようにもなかなか捌け切れないので機械排水が相当重要な役割を占めてくる。欧米の排水機場では常時ゆっくり流れているところを排水するだけです、どちらかというところと連続運転に近くなる。従って日本のように、いざ緊急の時にはパッと守らなきゃならないというニーズが欧米にはあまりない。以上のような理由から、ことこの種の排水については先生は余りいなかったのではないかと思います。

司会 機械技術の面でポンプについて欧米が先生にならない、或いは欧米に先生がいなかったという興味深いお話ですが、排水ポンプ設備については日本独特の技術開発を手さぐりの形で進めてきたということでしょうか。

守田 断言はできませんが、先程のセラミックス軸受でも、昔からセラミックスに関する基礎研究は盛んにやられていましたし、小さな機械材料としては使われていましたが、ポンプの軸受みたいな形の、又大きいものに実用化される領域の材料とは考えられていなかったと思います。そう思うとセラミックス軸受なんかは割合思い切ったことをやったんじゃないかなと感じます。ポンプの先生のひとりであった水車がようやく軸封部にセラミックスを使おうかという研究を始めたぐらいですから。

ではこれからどうなるかという事です、この施設の課題は、信頼性、維持管理性、そして経済性を追求し、向上させることに尽きるだろうと認識していますので、例えば維持管理性の向上という意味では制御技術は目ざましく発達していますから、そういうものをうまく使う。しかも橋元課長補佐のご指摘のように運転操作員サイドのニーズであるシンプルにイージーにということ満足させていく技術開発が必要でしょう。

また経済性追求という意味では、我々メーカーの立場は、どうしても個々の要素、コンポーネントを安くすることに目が走りがちですが、もっとシステム的に物事を考えてシステム全体をどう安くしていくかを考えなきゃならない。極端にいうと土木まで含めてもう少し経済的なものにするというアプローチをもっともっとやらなきゃいけないのではないかと考えています。

司会 ユーザという立場も兼ねている行政サイドの立場から、又メーカーという立場から内水排除或いはポンプ技術のお話を色々と伺ってきましたが、治水事業の長期的或いは短期的な目標をスムーズに達成する為には色々な立場の考えを調整し、方向づけていくことが大変重要だろうと思うのです。そこで官側と民側のパイプ役としての協会の運営なり、研究開発をどのように進められるのか大塚常務にお聞きしたいと思います。

大塚 時代の流れの中で内水排除なかでも機械排水とか強制排水の設備が変貌をとげてきて、個々に色々な課題が出てきているというお話をお聞きしましたが、当協会も設立から1年余り経過し、皆様の色々なご意見を頂戴しながら活動してきました。今まではポンプ施設に関して各メーカーが独自で改良なり、技術開発を進めてきましたが、それは共通の場がなかったからであって、APSを設立し、共通の問題は共通の場で処理していくことに対してこの1年間は随分成果があったのではないかと私自身思っています。

1年間を振り返りますと、スポット的にバタバタと色々な意見なり、提案が出まして30ぐらいの委員会が結成され、大変忙しい思いもしましたが、大体3分の2の仕事は短期的な処理として目鼻がつかえましたから、残り3分の1を今後も継続して取り組んでいくといった状態にあります。

当協会も信頼性向上、運転・管理の容易

さ、コスト低減を3大テーマとして掲げ、行政サイドやユーザの意見を聞きながら具体的



な活動目標を定めて、運営は会員の委員会方式で進めるという形を採っています。

またAPSは、自主テーマに関する研究と受託業務を2本柱として活動していますが、名前の通り、基本は技術開発機関でありますので、今後の進め方としては、特に技術開発に重点を置こうと考えています。その為に平成3年度からは委員会形式も少し変えるつもりにしています。また規格基準に関してもじっくり詰めてみたいと思っています。

それに加えて、これから特に取り組みたい課題があります。それは、共通に研究開発してきたものは限られた者の特許とか独自のものという感じが強い訳ですが、それを協会がいかに吸い上げて治水事業の中に取り入れていくかというのもテーマとして取り上げたい。設立の目的に従って会員会社と協会が一体となって治水事業の発展に貢献していきたいと考えています。

司会 技術開発や規格基準化などに重点を置いていきたいという大塚常務のお話ですが、それぞれの立場の言い分なり考え方をまとめていかなければならない点、難しい所もあらうかと思います。

技術関係に力を入れていくとなると会員との連携も深めていく必要がある。メーカーの考え方などの把握も大切かと思いますが、例えば維持管理や新しい技術についてメーカーはどの様に考えているのでしょうか。

中村 維持管理や運転操作については特に人の問題が厳しい状況になってきていますの

で、メーカーとしては、管理装置と呼ばれている運転支援装置を納入しておりますが、これからも力を注いでいきたいと考えています。運転員の負荷の軽減、故障時の迅速な対応といった点で更に、より良い物の技術開発をしていきたいと考えています。



また地下河川の動向に絡みまして、ポンプ本体そのものですが、揚程が40～50mクラス

の大容量高揚程ポンプの開発が課題として出てくるだろうと思います。

また設備全体の設計方式としては、従来はどちらかと言うと横に広がる発想で設計していましたが、これからは縦への変化に発想を変える必要がある。それがポンプの大型化とか原動機の大出力化といった機器にも総て反映してくるので、こういった所が今後の課題ではないかと考えています。

司会 イニシャルコスト、ランニングコスト或いは寿命を含めたトータルコストの低減という観点でLCC（ライフサイクルコスト）の発想が注目されていますが、その点はいかがでしょうか。

守田 ポンプ本体だけを例にとってみますと、ポンプの設計寿命をどう考えるかが、LCCへのアプローチの第一歩だと思います。ポンプの寿命は何で決まるかと言いますと、勿論手入れも大切ですが、結局は取扱水と材料との関係に支配されてくるのではないのでしょうか。

では材料はどうなっているかと言えば、昔から鋳物が主役です。但し鋳物の問題として鋳造技術の飛躍的な進展が望みにくい上、3K職場とかで国内での調達が非常に難しくな

ってきています。そういう風に考えていくと結局は材料を何とかしないとポンプの寿命の議論は先に進みそうにないと感じます。もっとマスプロ向きの材料を選んでいく、例えば銅板構造物とかそういうものを終局的には指向しなきゃいけないかなと思います。LCC全般の話ではありませんが、1つの側面として私は気になっています。

司会 メーカーサイドの随分具体的なお話も出たようですが、技術の話の中で先行待機運転というものに触れるのを落したような気がします。遅ればせで恐縮ですが、その辺りいかがですか。

守田 昔、ポンプは渦を吸って運転してはいけない、従って吸水位もある程度コントロールして運転しなくてはならない。ましてや締切運転はポンプにとって一番難しい運転だと言われていたんです。

これには2つの要因があると思うのですが1つは、そういうアンステイブルな運転の領域だから危いというのと、もう1つは、その部分が水力学的に余りクリアに解明されていなかったもので、その領域に入りたがらなかったということです。

ところが大型コンピュータとか計測技術とかが発達したのだから、水力学的な解析も判ってきて先行待機という概念の発想が実現できそうだとしてメーカーが真剣に取り組み出したんです。私の認識では、実用域にかなり近づいているのではないかと考えています。幾つかのメーカーが既に納入していますが、今は主に下水向けですから、もう少しブラッシュアップすれば排水機場でも充分使えるようになるでしょう。

大塚 APSとしても、今の先行待機ポンプの技術レベルがかなりの程度まで来っていると認識しています。この技術については各社独自で開発しているんですね。各社でそれぞれ特許を出したりして。これをある程度行政的

に1つの基準の中で方向づけていけば、案外短期間に新技術として市民権を得るのかなとそんな気がしています。

それが軌道にのると、次は1000とか1200のNs化へと進んだりして、物凄くコンパクトなポンプの開発とか相当大きな変化が出るのではないのでしょうか。

繰り返しになりますが、公共事業に使うんだという前提に立ちますと、そういう新技術なり特許に対して、シナリオと手順を少しずつって皆さんが使えるような形にしたいなという感じを持っています。

守田 そのいい例がセラミックス軸受の協会規格化じゃないでしょうか。共通のテーマについて関係者が一堂に会して、どういうものが一番良いのか、本当にベースから議論をして協会規格化が出来ましたから、ああいうものがああいう形で、この協会をひとつの母体にして各社が新技術を持ち寄れば、まさにまとまった大きな力になるという感じがしますね。

橋元 協会で規格をつくることは、非常に良いことだと思います。しかし、規格をつくりますと技術開発を阻害するひとつの要因にもなりますので、その辺の運用がポイントでしょう。ユーザの使い勝手を良くしたり、コスト面のメリットを出したりする為の規格化の検討が協会の場にあることは非常に良いことだと思います。

それから今後、強く求められる技術開発はソフト関連の管理装置とか故障予知とか、いわゆる人をテーマとしたものが対象になっていくと思います。ただ、ここで注意しなければならないことは人の能力にとってかわる機能をどんどん付加していったら、これらのソフトが操作のシンプル化、管理支援という本来の目的を外れないようにしなければいけないと思います。

自動車の場合でも色々な機能がどんどん付

加されて贅沢になってきていますが、操作性とか安全性という点でのシンプル化が忘れられていないのか不安になる時もあります。

ソフトはポンプの技術として非常に重要になってきますから、そういうものをこの協会の場で是非やってもらいたいと思います。

大塚 おっしゃる通りですね。管理装置ひとつを取り上げても、考える人によってピンからキリまであってコストも全然違う。お金をかければ凄く格好はいいんですが、ちょっと違うと誰も判らない。そんな段階にありますのでこれもセラミックス軸受の場合とは異なりますが、協会基準的な或いは運用指針的なものを何とか出していきたいと考えています。

もう少し基準的な話をつけ加えさせてもらいますと、今まではどちらかというと内水排除施設の中の機械、制御、操作といった面にスポットライトを当てて活動をしてきましたが平成3年度からは土木や建築などについてもアプローチしていこうと考えています。現在も茶本（揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説）というバイブルみたいな基準がありますが、これも機械、制御、操作までしか入っていないんです。是非とも土木、建築、水理条件まで入れた、それを踏まえた技術基準を最終目標に掲げるつもりです。

現状の計画から完成までの間でも、各地建によって解釈が違う場合があるんです。例えばエンジンの設置位置とか。だから基本設計から内水排除システム全部を基準化検討の対象にしようということです。

それから建設後20年、30年と経過しているポンプ機場が出てきています。当然計画的な更新なり何なりをしなきゃならないんですが更新の話が出て、寄って立つ更新基準がないのが実態です。更新の為の基準みたいなものを整備出来ればと考えています。

渡辺 大塚常務の規格基準の話の中で、土木

技術的な面も含めてということに関連して、地建によって解釈がバラバラだという話があったのですが、河川技術屋が河川計画論として、計画諸元或いはそれに関連する数値なり諸元をもう少しきっちりと提示するというのでしょうか、それをはっきりさせていないということがあるように感じます。

例えば内水排除といっても、あくまでも支川処理としての見方を私どもはしておりますから、本川と支川との治水安全度をどんなふうにもバランスさせるかというのは、常に考えなければならない事です。計画論としても、本川の安全度を支川に比べて高めておく。或いは整備の手順だって本川の方がより進むようにしていかなければならない。また、実際の操作というよりもむしろ洪水管理という言葉の方が似合うかも知れませんが、そんなことも考えながら、施設としての計画をしていくべき立場にあるはずです。

端的な例として言えば、本川がハイウォーターに迫ってアップアップしている時には、支川からのポンプ排水は控えるべきで、その為にはポンプの排水能力の効率が落ちて構わないという事もある訳です。そういうことをまず明確に河川技術屋が示さないといけないのではないかと思います。

多分そういうことも含めて、協会の委員会でも議論してもらえるのかなと勝手に期待します。

橋元 機械という面から捉えると、どうしても機械・電気・土木と分けてしまって機械自体もただ機械だけからしかアプローチしないという感じが今まで非常に強かったように思えます。ですから、さっきの制御の話なんかが出てきたのは流量管理をやりますと、その中でどう動かすかという時にただ機械のところだけに焦点を当てていたきらいが割合あったんです。

だから流量管理の中で機械をどう動かすの

かということも、やっぱりこういう協会の場でも煮つめて欲しいと思っています。

岡崎 その場合に操作の規定をオーソライズしておかないと、もし被害を軽減できなかった場合にやっぱり管理責任の問題が出てくるような気がします。ポンプ場については操作規程なり、何かそういう管理規程というものをきっちりさせる必要があるでしょう。

ダムの操作とは、違うでしょうが、ダム操作でもよくそういうことが問題になります。

中村 ただいまの本川と支川すなわち内水排除のバランスのお話を伺っておりますと、今後、最上流のダムからはじまって、調整池、平地ダム、内水排除施設、導水設備などひとつの水系に関連して設置される諸施設の広域な群管理、統括管理が必要になってくる気がします。

およそ20年前を考えますと、施設の数も少なく、それぞれの施設を単独で運転管理をしていても、全体のバランスにそれ程大きな影響はなかったと考えられますが、今後、色々なニーズ、背景から施設の増大化、多機能化により、同じひとつの水系でも全体としてのシステム機能が変わってくると考えられ、連携制御、広域群管理が要求されると思います。

出水時間短縮対応も、こうした広域機場管理の枠組の中で、先程の話題の先行待機運転システムや排水シミュレーションなどと一体化して実現されを考えております。運転支援装置なども今後、全体のシステムが要求する機能を実現するべく、進化させていかなければならないと考えております。

司会 その辺までAPSが取り上げていくとなると、守備範囲が実に広くなりそうですね。更に欲をいいますと、最近親水性とかアメニティといった言葉が身近になってきましたので内水排除とは直接繋がらないかも知れませんが、水を扱う点から見れば、やはり注目すべき動きかと思います。親水性、水辺

空間やアメニティという面で何かご意見はありませんか。

岡崎 ポンプ場も堤防と同じ様に河川管理施設のひとつです。だから、広い意味では川の一部なんです。今迄はやや機能重点的であって、形や色やデザインというものにはお構いなく、とにかく能力を発揮すれば良かった。川全体として見た場合には何かアンバランスなものができていても、関心事にならなかったんですが、これからは色々と工夫が必要になるんじゃないかと思います。

渡辺 国民の皆さんにわかりやすい治水整備を進めていかなきゃならないということを考えると、その1つの場として、ポンプ場を利用していくということがあります。

来て、中を見て、ポンプ場というのはこういうことかということから始まって、実は自分たちの付近が大雨のときにも水がつかないというのは、こういうことだったのかということまで理解を深めていただく。さらには治水事業そのものに対しても理解をしていただく。そういう場として、ポンプ場を利用していくという方向は、ポンプ場が単に機能本位で、人を寄せつけないということではなくて、むしろ人が来やすいように、公園風に整備する、そういう付加価値を高めることではないでしょうか。

中村 これは個人的なアイデアですが、ほとんど休止状態のポンプ場空間を「水の博物館」とか「治水の歴史館」として利用してはどうでしょう。大阪万博のあとの民俗学博物館以来、博物館が古いイメージから活性化され、最近では若者の間にも大変人気があると聞いております。そこで、展示装置に工夫をして、ポンプ場に博物館的な機能を付加しますと、来る人にとっても楽しいですし、同時に教育の効果というか、行政への理解を深めてもらうのにも役立ちますし、モデル事業的にどこかでやっても面白いんじゃないかと思いい

ます。

岡崎 但し、近寄ってもらいたいんだけど、近寄ると危険だというジレンマが、川には付きものなのです。ではどうするかと言えば、ポンプ場全体の構造そのものも考えていかなきゃならない。その辺が、今の全体の設計の問題にも関連してきて、これは治水課の河川構造物の設計に対するご指導も必要ではないかという気もしています。

司会 少し話が広がり過ぎたようですが、今日のお話の中で、A P Sが今後取り組まなければならないテーマとか仕事、更に広範囲に及んでくるとなると、益々忙しくなりますね。

大塚 1年間を反省して、実質的な2年目の今年から、今頂戴した色々な話を参考にして一步一步着実な活動をしていきたいと思ひます。今後とも、ご支援、ご協力をよろしくお願ひします。

司会 本日は約2時間にわたり、貴重な御意見を頂戴しましたし、A P Sの今後の方向づけに参考となるご指摘も頂くことができました。まとまりを欠いた形になりましたが、以上をもちまして終りにしたいと思います。

どうも有難うございました。

※この記事は、去る4月25日にダイヤモンドホテルで行なわれた座談会の模様をまとめたものです。
(担当：松田・清水)

筑後川下流低平地域の水理特性

林 田 彪 はやしだたけし

建設省 九州地方建設局
筑後川工事事務所 所長

1. はじめに

筑後川は、阿蘇の外輪山の麓に源を発し、筑紫平野を貫流して有明海へ注ぐ幹川流路延長143km、流域面積2860km²の九州第一の河川である。(図-1) 下流部の筑後、佐賀両平野は、水田の広がる低平地で、河川の縦断勾配は緩く、クリークと呼ばれる人工の貯水溝渠が縦横無尽に存在している。また、有明海の干満の差は著しく、最大約6mにも達するため、筑後川下流低平地域の水理形態に大きな影響を及ぼしている。これは、利水においてクリークとアオ(淡水)取水を利用した独特のかんがい方式が発達したこと、治水において低平地の排水不良による水害の頻発に対し、内水貯留方式やポンプによる強制排水方式の改修がなされたことに見られる。本稿では、こうした筑後川下流低平地域特有の治水、利水両面の水理特性について紹介するものである。

2. クリークとアオ取水

クリークとアオ取水が数多く見られる佐賀平野の特徴をまとめると次のようになる。

- ①北側に位置する背振山地は、山が浅く保水力に乏しい。中小河川は、山地に十分な集水面積を有しておらず、天井川を形成している。
- ②沖積平野は、沖へ伸びており、干拓によって平野は大きく広がっている。
- ③山麓には、地形上溜池の適地がない。
- ④筑後川は地溝帯を流れるため、平野の最も低い所を流れている。
- ⑤有明海の満潮時に、河川が逆流する。

こうしたことから佐賀平野は、面積の拡大と共に水需要が増加するにもかかわらず、筑後川からの常時取水が困難な上、中小河川は流量が少なく、天井川のため取水後の再利用も難しいという恵まれない水利構造を有し、

水の供給能力が不足している。そこで、クリークという反覆利用の可能な貯留型の溝渠が発達し、満潮時に逆流する淡水(アオ)の取水が行われるようになったのである。

クリークとアオ取水の水理構造を示す上で両者の間に存在し、重要な役割を担っているものがある。これは“江湖”と称するもので、佐賀地方では単に“江”とも言う溝渠で

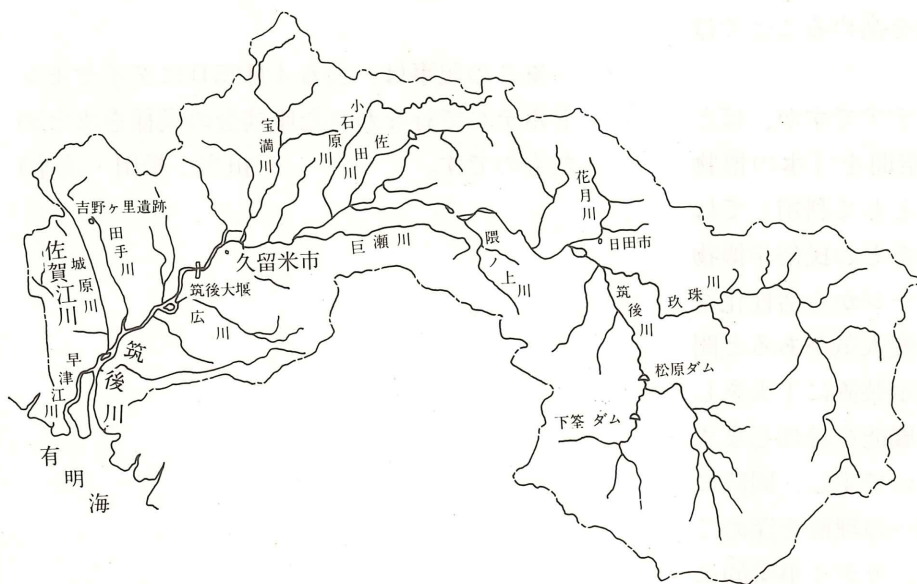


図-1 筑後川の流域図

ある。江湖は、有明海の干潟に存在する^{みおすじ}滞筋が、筑後川を中心とした沖積平野の形成過程においてそのまま残ったもので、自然の排水路を形成している。そのため、筑後川への排水路つまり支川となるものが多く、筑後川とクリークを結ぶ重要な役割を担っている。江湖は、干潟が陸地化する際に生じたものであるため、満潮になれば逆流し、淡水を内陸部へと通す。アオ取水は、これを取水しクリークへ貯留している。(写－1)

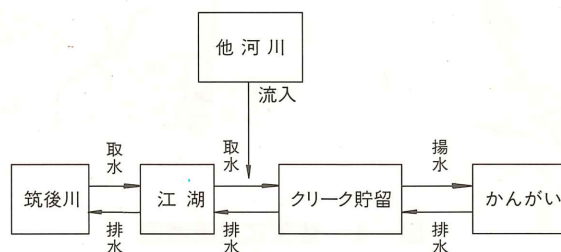


写－1 佐賀平野に広がるクリーク

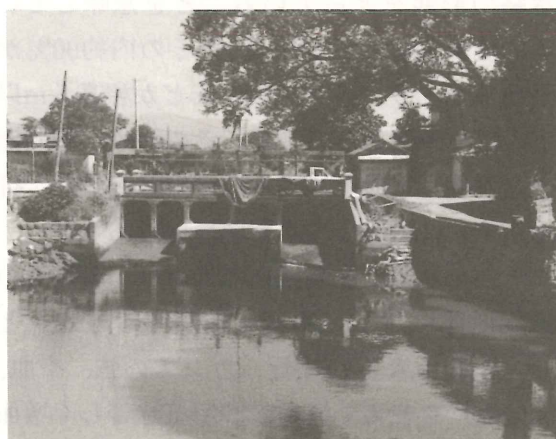
クリークは、利用の難しい佐賀平野の河川水と満潮時に江湖を通して逆流してくるアオを貯留し、広域かつ効果的な水利用を図る機能を有するとともに、有明海の満潮時に自然排水のできない低平地域の悪水（内水）を貯留し、干潮時に排水する機能も有している。つまり、クリークは用排水兼用の水路であり、溜池である。クリークが有機的に縦横に発達することにより、平野全体での水の反覆利用が可能となる。また容量を大きく取ることにより、取水したアオや降雨時の内水の貯留能力を高めることができる。佐賀平野におけるクリークの特徴は、筑後川へ流入する支川と同様南北方向に幹線水路が多く、東西方向に支線の水路が多い。また、クリークは、

大部分が海拔 5 m以下の低平地域内に分布し、有明海の逆流の上限と一致していると言われるが、機能を考えると十分説明できる。

アオ取水は、有明海の大きな干満差と前述のとおり江湖とクリークを用いて行われる。具体的には、満潮時逆潮により筑後川及び江湖の淡水が上流または表層へ押し上げられるので、これを水門やポンプを利用して取水し、クリークへ貯留するものである。(図－2) 水門の場合は、満潮時に開けてアオを上流へ流入させ、干潮時には閉めて貯水し、これをクリークへ導水することになる。(写－2) アオ取水は著しい干満差を巧みに利用し



図－2 アオ取水の形態図



写－2 アオ取水を行う寺井水門

ており、天然のポンプの活用と言えよう。水質は、塩分が多いと白い泡ができ、取水の判断には長年の経験と勘が必要である。昔は、井樋番がヒシャクで水を汲み、舌で塩分を判断していた。井樋番の舌は、塩分検定器より正確で早かったと言われている。

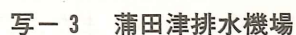
佐賀江川は、佐賀市街地東部より東流し、巨勢川、中地江川、城原川等を合流して筑後川に流入している主要排水河川である。(図-3)これは、佐賀江川が、その名前の示す



そのため昔の佐賀江川の治水は、満潮時の排水困難に対し、内水を貯留する方式をとり、極端な人工的蛇行(カンスの弦、小曲、大曲等)を加えて河道内貯留量を著しく増加させている。また、排水の効く干潮時には、本川と新川より筑後川へ、八田江川より有明海へと洪水を流している。また新川は、もともと江湖であったものを、鍋島藩家臣成富兵庫によって放水路として開削されたものである。干潮時に、上流、中流、下流とそれぞれ同様に排水可能な形態は、如何にこの地域が低平地域であるかを示していると言えよう。

現在、本川には、蒲田津水門と蒲田津排水機場（60m³/s）、新川には、新川水門（建設中）と新川排水機場（30m³/s、建設中）、八田江川には、八田江水門と八田江排水機場（20m³/s）が設置されている。また本川の蛇行は、昭和55年からの激特事業の際に蒲田津ポンプの排水効果を高めるため、ショートカットされ、河積の拡大とともに佐賀江川の昔の様相は一変してしまった。

蒲田津排水機場は、昭和55年の激特事業により直轄事業として着手され、昭和59年度に



暫定30m³/s、61年度に残り30m³/sの完成をみた。(写-3) ポンプの規模は、佐賀江川の河道改修(ショートカット)とポンプの組合せで最も効率的なものとし、当面は計画1/50より低い1/30対応の60m³/s(30m³/s×2台)とした。60m³/sの内、25m³/sは激特事業で、35m³/sは一般改修事業で建設された。また蒲田津地点は、感潮区間に位置することから、有明海特有のガタ土の堆積が著しく、沈砂地から機場にかけてかなりのガタ土の堆積が予想される。そこで、ガタ土対策として、流入口にゴム引布製起伏堰を設置し、ガタ土の流入を最小限に抑制している。(図-4)

5. おわりに

筑後川下流低平地域の水理は、これまで述べたように、有明海の著しい干満差と大きく関係しており、昔から治水、利水において様々な工夫がなされてきた。低平地に住む人々は、治水、利水上不利な条件に対し、江

湖とクリークを用いた独自の水理形態を築いて対処してきた。水門、樋門等の土木技術やポンプ等の機械技術が進歩した現代においても、これはそれらと相まって十分に活かされている。

しかし、依然治水、利水において満足な状態ではなく、多くの課題が残されている。特に潮の干満に伴うガタ土の侵入、堆積の防止は、河道の流下能力確保や河川管理施設の適正状態の保持等を図る上で重大な課題であり、難しい問題である。

現在は、平成2年7月洪水による再度の激特事業に国、県一体となって取り組んでいるところである。

参考文献：「佐賀平野水利慣行調査報告書；宮地米蔵」等

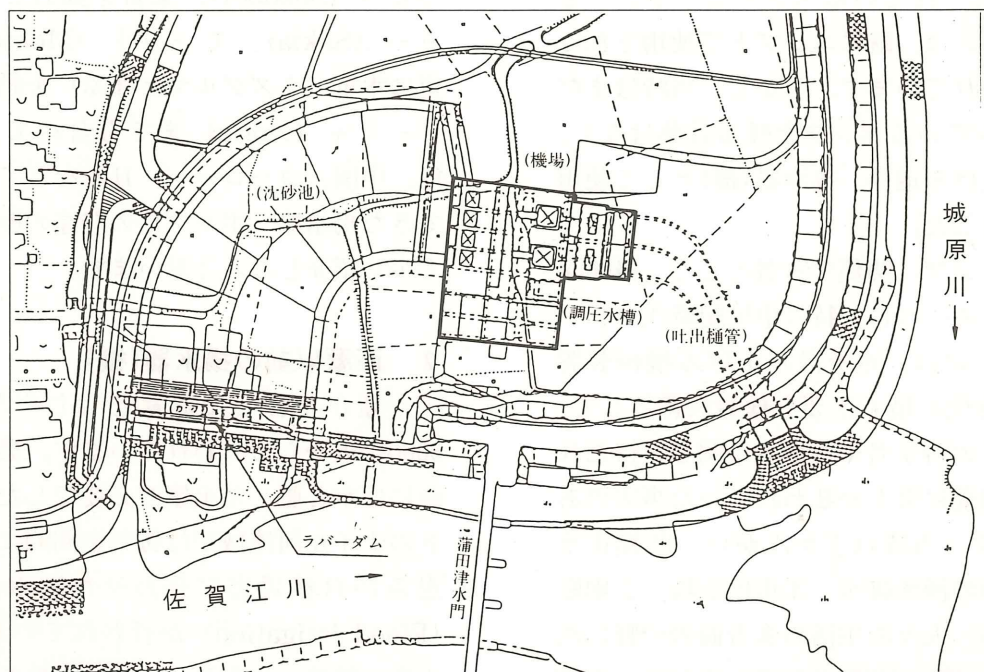


図-4 蒲田津排水機場平面図

ポンプ（揚水器）の歴史（その1）

富澤清治 とみさわせいじ

㈱荏原製作所環境事業本部
営業技術室技術部長

1 はじめに

人類の文明は水の豊富な世界の4大河川流域から発生し、発展してきたことはよく知られていますが、(①ペルシャーチグリス、ユウフラテス河、②エジプトーナイル河、③インドーインダス河、④中国ー黄河) この事実は人々の生活に如何に水が深い係わりをもっていたかを示しているように思います。今日では揚水や排水の機械と言えばポンプが想像されますが、西暦以前の昔から、かんがいや飲料水の汲み上げには沢山の揚水器(機)が使用されてきました。機械の発明史の中でも、水を汲み上げる揚水器(機)は最も古くから使用されてきた機械の一つになっています。従ってその発達の歴史も古く、人類が定住して農耕生活を始めた頃から人々の生活の中に、揚水器(機)は利用されていたようです。

有名なアルキメデス(BC287~212年)の発明と伝えられているスクリュウポンプもBC300年頃には、既にエジプトで使用されていたと言われています。しかし、当時はまだ今日使われているポンプと呼ぶ言葉はなく、水を汲み上げる道具、揚水器(機)として使用されていました。

現在、ポンプに関係する者として、興味深く思うことの一つに、特に中世紀時代(10~17世紀頃)には、水を汲み上げる機械装置が、その時代の最も主要な機械設備として、当時の多くの科学者や技術者に関心を持たれて、研究開発に努力が払われていた事実のあることです。当時は①かんがい、②都市水道、③鉱山の湧水排水、④市民広場、公園庭園の噴水等、人々の生活の多方面の分野に沢山の揚水器(機)が使用されていました。大科学者と伝えられる人達の中にも、この単純な

水汲み機械の研究開発に参加して後世に名を残している人のいることを愉かに思います。

ところで、水を汲み上げる機械が「ポンプ」と呼ばれるようになった時期は産業革命以後(17世紀)で蒸気機関の発明と共に、揚水機の回転が従前より高速で連続的に運転されるようになった頃からです。当時の揚水機はプランジャーポンプが主流でしたが、ポンプの呼名はポンプ運転時に発生する水流と弁の開閉動作音から造られた擬音語でオランダ語のPOMPが語源になっています。日本へは江戸時代後期に貿易が許されていたオランダから伝えられたようです。当時の貿易船内の排水にはプランジャーポンプが使用されていました。

本文では「ポンプ」を水を汲み上げる機器・機械として広義に解釈して、現在でもアフリカや中近東方面で使用されている、はねつるべ(Shadoof)、家畜を動力とするサキヤー(Sakia)、モート(Mohte)から、更に水車(ミズグルマと呼ぶ)を動力とするノーリャ(Noria)までも含めて、世界各地、中国、ヨーロッパ、日本などで使用されてきた揚水器(ポンプ)の発達の歴史について少し紹介したいと思います。

2 西暦以前の揚水器(機)

人類が定住して農耕をはじめたのはBC6000年頃からと言われています。農作物の生産には水と肥えた土壌が必要でした。エジプトのナイル河流域では毎年定期的に発生する恵みの自然災害に合わせた洪水かんがい(Flood Irrigation)が行われていましたが、小高い耕地へは人手により水を持ち運びする「壺によるかんがい」も行われていました。

図-1 はエジプトのルクソールのテーベの墳墓から出土した壺かんがいの採し絵です。

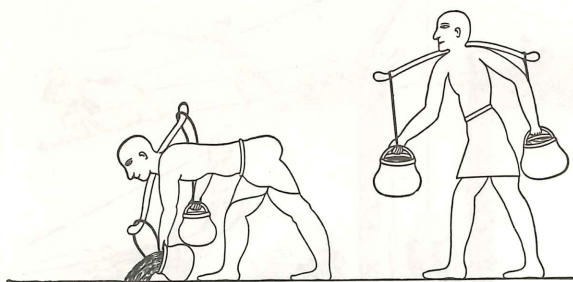


図-1 壺かんがい

また、砂漠地方には「砂漠の下には水がある」との言葉がありますが、貴重なかんがい用水や飲料水には地下水が多く利用されていました。BC3000年頃には水を汲み上げる容器として「はねつるべ」が利用されていました。これらは古代墳墓の壁画やパピルス（最古の紙）の絵などから知ることができます。図-2 はBC1300年頃のエジプトのルクソールのテーベの墳墓から出土したものです。庭園の庭師が、はねつるべで池から取水して、草花、イチジク、オリーブの木などへ水をかけている絵と伝えられています。このはねつる



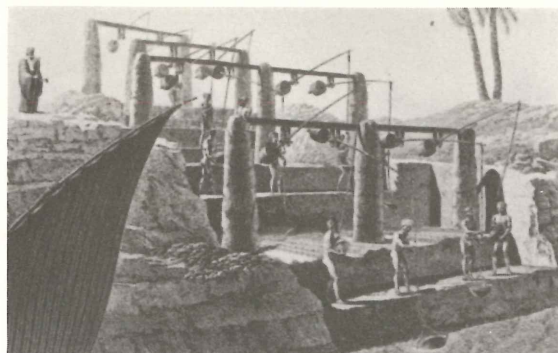
図-2 はねつるべ

べは1～5m程度の小高い耕地へのかんがいに、現在も地方によっては使用されています。

また、更に高い耕地へ多量の水を汲み上げる場合には、このはねつるべを並列に幾段にも並べて揚水作業が行われていました。

(写-1)

また、水が多量な場合や井戸が深くなる時



写-1 多段はねつるべ

は動力に家畜が使われていました。水牛、ロバ、ラクダなどが使役されたサキヤーと呼ばれる揚水機がこれにあたります。この呼び名は増水期に河岸の一部冠水する耕地（サルーカ）から上方の平坦な耕地へ水を汲み上げる機器として、サキヤーと呼ばれるようになって

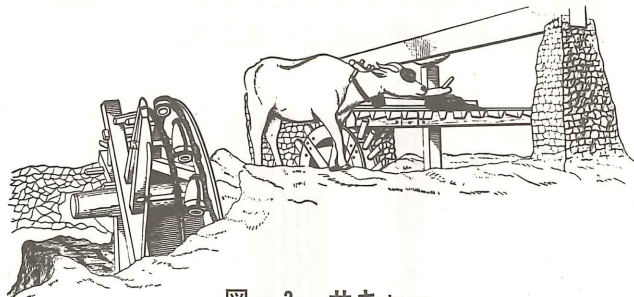


図-3 サキヤー

たようです。この揚水機は水に流れが無く、水流から動力が得られない場所に使われたもので、家畜などにより回転される水車の外周につけた壺を水中に潜らせて、水を汲み上げる構造になっています。このサキヤーは現在でも使用している地方があります。中近東やアフリカ地方では幹線水路を耕地面よりも少し低いレベルに施工している場合があります。これは水が貴重なものであり、上流側での過剰な取水利用を避けるために、水を必要とする者が許可を得て、必要水量に合わせた揚水器(機)を設置して幹線水路から取水することを基本にしているからとされています。

現在も、近代的な大ポンプ場の隣りで幹線水路から、前述のサキヤーを利用して、のんびりと揚水している光景を見ることがあります。

しかし、井戸などの水位が深い場合には連鎖状の長い綱に水壺を結びつけて、水汲みが



写-2 サキヤー

行なわれている場合もありました。この形式で有名なものにエジプトのカイロ郊外にあるヨセフ (Joseph's) の井戸があります。水を汲み上げる高さは約90mあり、2段の揚水装置が使われていました。地下50mの下部のサキヤーまでは井戸の外側には家畜が通る螺旋状のトンネルが掘られていました。

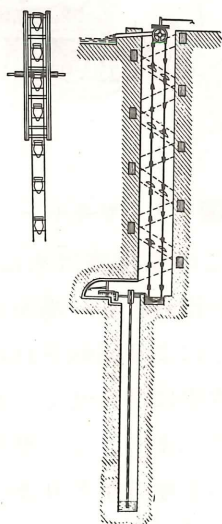


図-4 ヨセフの井戸揚水装置

次に中近東ではカナート (Conate長い傾斜したトンネルの意味) が地下水路の大切な取水方法になっています。これにはモートと呼ばれる揚水器が使われていました。井戸の周囲を少し地盛りして、その上方に梁をつけて滑車などを利用したもので、大きな皮袋の上部と下部に綱をつけてカナートから水を汲み上げるものです。この作業は水中に降した皮袋の先端を最初に少し吊り上げて、皮袋をU字状にしてから皮袋全体を家畜に引かせて吊り上げるもので、皮袋が地上部の水路に到達した時に止めて、皮袋の先端を開放して

水を放流するようにしています。

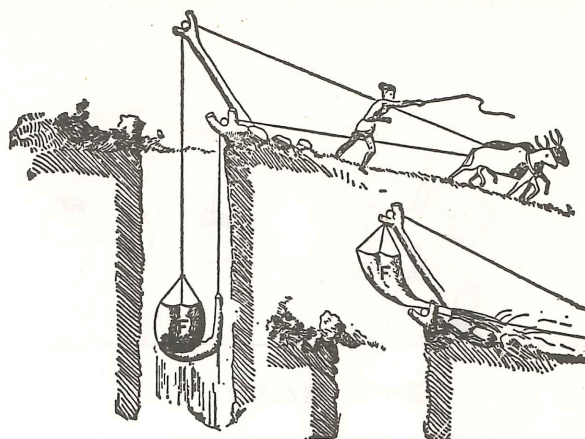


図-5 モート

次に流れのある場所で利用されるノーリャは水車の外周部に回転板を取りつけて水流で回転させ、側面の外周部には水壺、竹筒、バスケットなどを結びつけて、水を汲み上げるようにしたものです。その起源は大変に古く、中近東、エジプト、更には中国などで使われていました。大きなものでは水車の直径が20~30m以上のものが作られていました。

このノーリャについては、BC1000年頃に世界で最初に中国で使用していたと主張されています。その構造を図-6に示します。材

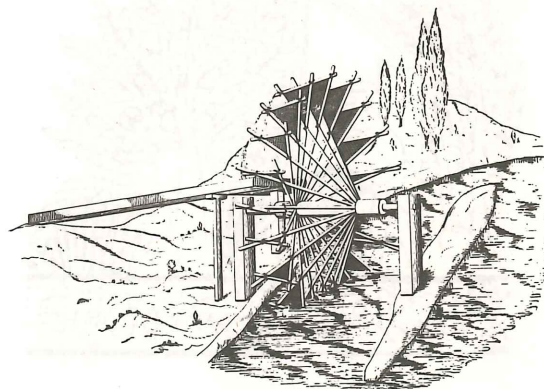


図-6 揚水車

料には竹が用いられ、回転軸に放射状に組立てられたもので、長さの2/3付近で交差状に固定され、更にその外周には20度程度傾斜した竹筒を固定したものです。外周の竹筒は水を汲み上げるバスケットの役目をしています。放射状の竹と外周部の竹筒が囲む三角形

部分は竹板で塞がれて、水流による回転力を得易くしています。

それでは次に有名なアルキメデスの発明と伝えられるスクリューポンプを紹介します。このポンプの存在を最初に紹介したのは、ローマのウィトルウィルス (Vitruvius) の建築書 (BC33~22年頃) と伝えられています。中心の太い軸の周りに螺旋状に仕切板を巻いて導水溝を造り、その外側を板で囲み固定したのになっています。このポンプは人の踏む足力で、外周部全体を回転させて、揚水するもので、現在作られているスクリューポンプとは構造が異っています。(図-7 a、図

7 b) しかし、エジプトでは当時、軸にパイプを螺旋状に巻いた揚水機が使われていたとも伝えられており、アルキメデスのポンプは前者の構造を改良したものだとされています。また、この建築書には当時使用されていた5種類の揚水車 (図-8) が紹介されています。当時既に相当に進んだ構造のものになっていたことは注目に値します。

なお、アルキメデスのポンプの姿を知らせてくれる最古のものにはイタリアのポンペイの壁画があります。子供が踏力で回転させて、水を汲み出している様子が画かれています。(図-9)

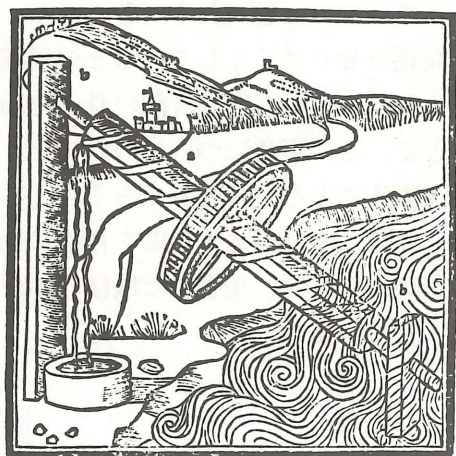


図-7 a 螺旋式水揚げ装置
(Fra Giocondo, Venezia, 1511 より)



図-9 ポンペイの壁画

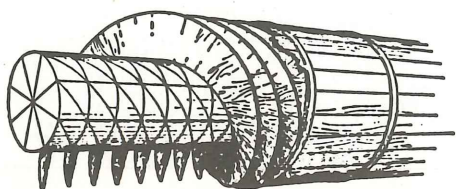


図-7 b 螺旋式水揚げ装置の胴体の作り方

引用・参考文献

- (1) M. Greene: pumping machinery 1919年
- (2) B. M. Fagon: The rape of the Nile
兼井連訳 1988年 法政大学出版局
- (3) Vitruvius: 建築書
森田慶一訳 1979年 東海大学出版会
- (4) 前田清志: 日本の竜尾車について
玉川大学工学部紀要第18号、1983年
- (5) 黒岩俊郎他: 日本の水車 ダイアモンド社 1980年

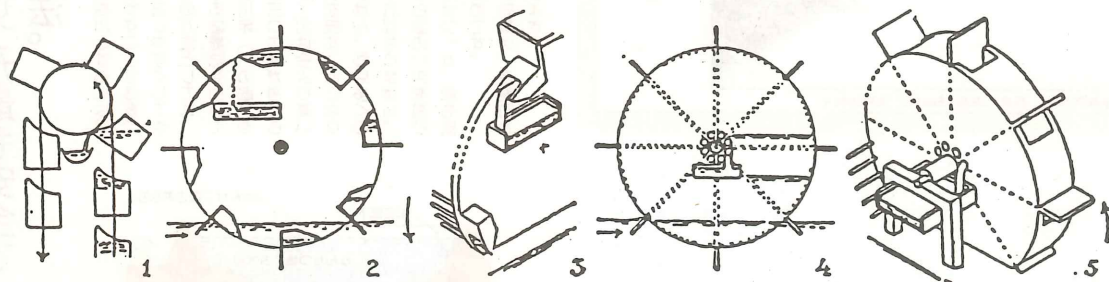


図-8 ウィトルウィルスによる5種類の揚水形式

長良川河口ぜき

10のポイント

建設省 河川局

「長良川河口堰はこんな計画」

岐阜県長良川の洪水防御対策の一貫として建設工事を推進中である長良川河口堰は、主として自然保護に対する視点から発して、堰の建設の意義や、自然に対する影響を懸念した様々な議論がなされており、マスコミ等を通じて今や多くの人々が「長良川河口堰」を知っている。しかし伝えられている情報や議論の中味は、事業計画が正しく理解されたうえ

で行われていないと思われる向きもあり、いっそう問題を分りにくくしているとの指摘もある。本稿は、改めて事業計画の骨子を紹介することで、この事業についてのいっそうの理解が深まることを願うものである。

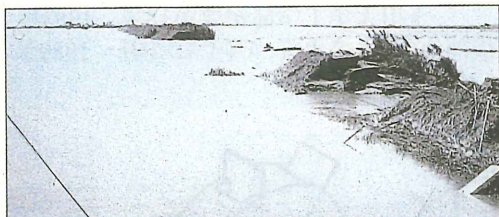
なお、建設工事は平成6年度を目途に工事の進捗を図っており、現在では堰柱5本がすでに完了している。

ポイント1 水害のないふるさとに。

これまでも、木曽三川の下流部は、何度も水害に苦しめられてきました。このことは地元のみならず、多くに存知だと思えます。

そこで昔から木曽川、揖斐川とともに長良川でも改修がくり返されてきました。木曽三川を水害のない川とするこ

とは、昔から地元のみならず、強い願いでした。
しかし、長良川下流部の改修はまだ十分とはいえません。洪水のとき水を流すのに必要な川の断面積が足りないで、その不足分の断面積を大きくする必要があります。



伊勢湾台風による被災状況 長良川左岸5.6km付近(昭和34年9月)

ポイント2 しゅんせつが最も安全で、よい方法。

長良川を安全な川にするには、川の断面積を増やすことが必要です。それは水を流しやすくしてやるためです。その方法としては、①堤防を高くする②堤防を引いて川幅を広げる③川床(川の底)を掘り下げる、の三つの案が考えられます。しかし、①はきまり高い水位で大量の水を流すことになり好ましくありません。②は多くの家を動かさなければなりません。こうした事情から③の川床を掘り下げる「しゅんせつ」が、最も安全でよい方法なのです。

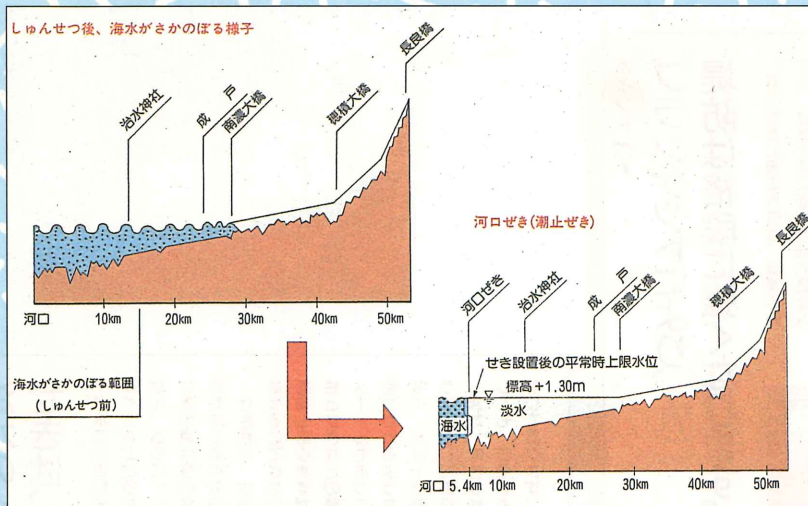
しゅんせつの効果は、長島町から岐阜市に及びます。



大規模しゅんせつ

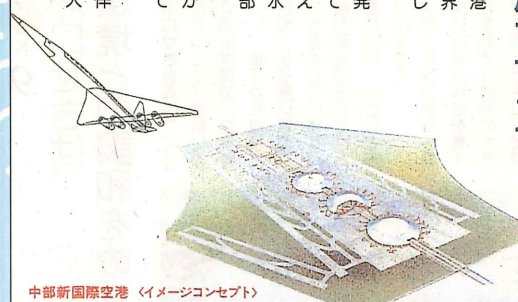
ポイント3 海水の浸入を防ぐことが必要。

「しゅんせつ」をすることで自然川床が下がります。河口から海水が浸入して南瀬大橋付近までさかのぼり、農業用水や工業用水が使えなくなります。また、地下水に塩水が混ざり、地下水が使えなくなったり、作物がでけなくなります。長良川河口せきは、この海水の浸入を防ぐために、どうしても必要なのです。



ポイント5 河口せきの水は、地元を發展させます。

中部圏は、新国際空港が構想されるなど、世界の中部圏となつてきました。地域の経済や社会が發展して、生活が向上してくると水の使用量が増えます。河口せきの水はこの需要を支え、中部圏の發展に役立ちます。水資源は、不足したからといって、すぐ開発できません。河口せきは、中部圏の發展とそれに伴う将来の水使用量の増大を見通したものです。



中部新国際空港 イメージコンセプト

ポイント4 河口せきで貴重な水資源が生れます。

河口せきによつて、海水の浸入がせきとめられて、真水がえられるようになります。それは、貴重な水資源となります。木曽三川の水を利用している地域では、最近の18年間のうち、必要な水を十分取ることができなかった年が、12年もありました。中部圏は、このように水不足になやまされています。河口せきは貴重な水を生み出すことができ、中部圏に水道用水、工業用水を安定的に供給します。

牧尾ダムについて

節水さらに強化

岩屋ダム、空っぽす前

木曽川用水

「戻った水がめ」

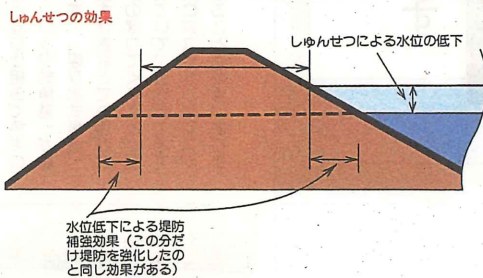
©朝日新聞社提供

岐阜日日新聞
昭和61年11月・12月の記事から

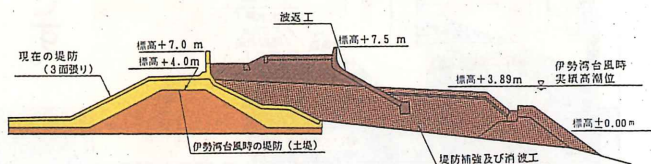
湯水状況を伝える新聞

ポイント6 輪中を水害からまもりまします。

輪中は、どの部分の堤防が切れても輪中全体が大災害を受けます。しかし、河口せきがでけると「しゅんせつ」が可能となり、洪水時の水位が従来より下がるので、洪水に対しては格段に安全になります。たとえば、洪水のとき水位が1メートル下がると、堤防の幅を4メートル補強したのと同じ効果があります。高潮が影響するところでは、洪水より高潮の時の水位が高くなるので、その高潮を防ぐべく高くてがんじょうな高潮堤防をつくり、輪中をまもりまします。



高潮堤防補強(河口部)

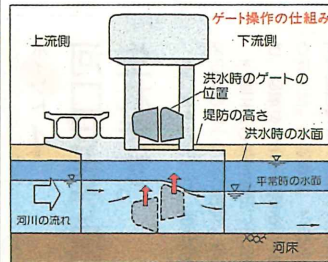


ポイント8

洪水のときも、高潮のときも、せきは、じやまになりません。

洪水のときにも、異常高潮のときにも、ゲートは堤防より高く引き上げられるので、せきなじやまになることはありません。さらに、しゅんせつによって川の断面積が大きくなり、せき地点は今の状態より水が流れやすくなるので、安全性はきわめて高くなります。

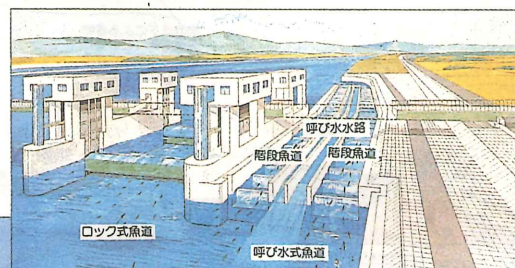
せき柱が、水の流れを妨げるのではないかと指摘もありますが、せき柱とせき柱との間は、45メートルもあつて流木が引つかかるような恐れはなく、水は十分流れるように設計してあります。また、大きな地震に対しても、安全なように設計してあります。



ポイント10

魚にやさしい河口せきです。

長良川は、アユやサツキマスの宝庫です。河口せきをいへるにあたっては、アユやサツキマスがいままで通り、さかのぼれるよう徹底的な調査・研究がなされてきました。その結果、せきには、かなり速い水を流して魚を呼びよせる「呼び水式魚道」と、運河の開門で船を通行させるのと同じ仕組みで魚をのぼらせる「ロック式魚道」が設置されます。「呼び水式魚道」は、筑後大せきなども魚が大量にさかのぼつてくるのが確かめられていて、せきができて、も長良川にアユやサツキマスがさかのぼるとは間違いありません。



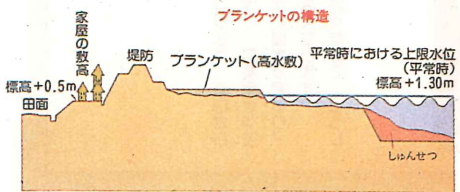
魚をさかのぼらせる魚道

ポイント7

ブランケットにより、堤防は格段に強くなります。

河口せき上流の水位は、満潮の時にも、せき上流に海水が流れ込まないよう、まだ魚道の流れの状態を良好に保つために、満潮時の水位より10センチ高くなるようになっています。したがって一部の人のいうように「頭上3メートルにも水を貯めこむ」ということはありません。

また、せき上流では、堤防と水の流れとの間にブランケット(高水敷)を設けて、水の浸透を防ぐとともに堤防の足もとを守り、安全性を高めます。



ポイント9

河口せきは、環境との調和をめざします。

河口せき計画をいへるにあたっては、事前に非常に綿密な環境影響調査を行い、最初から環境との調和、より良い環境づくりをめざしています。自然環境が優れている背割堤には、ほとんど手をつけません。

また、ブランケットの水際にはヨシなどを植えて、できるだけ自然の力たちを保つとともに、地域のひとびとの憩いの場として開放します。



東海大橋付近の背割堤

(社) 河川ポンプ施設技術協会総会報告

平成3年度通常総会

と き：平成3年5月31日

ところ：東京都千代田区霞ヶ関ビル東海クラブ

来 賓：建設省河川局治水課

関建設専門官殿、堀上課長補佐殿
建設省建設経済局建設機械課

後藤課長殿、福元課長補佐殿

のご列席をいただき、会員45社の代表および各委員会の委員長、委員の出席をえて、平成3年度通常総会が開催された。

(社) 河川ポンプ施設技術協会通常総会次第

1. 開 会
2. 会長挨拶
3. 議事録署名人の選出
4. 議 事
 - 第1号議案 平成2年度事業報告
 - 第2号議案 平成2年度決算報告
 - 第3号議案 平成3年度事業計画(案)
 - 第4号議案 平成3年度予算(案)
5. 閉 会

議事の経過

1. 司会者から開会が宣言された後、協会を代表して岡崎理事長より挨拶があった。
2. 会長より議事録署名人に当協会理事(株)電業社機械製作所常務取締役内藤伸吾氏と(株)西島製作所専務取締役大江佳典氏が指名された。
3. 司会者より本会が定足数を満たし、有効である旨、告げられたあと、満場一致で

藤村会長を議長に選出した。

第1号議案～第4号議案は、全会一致で承認されて、議事を終了し、閉会が宣せられた。



懇親パーティ

総会終了後、懇親パーティに移り、藤村会長の挨拶に始まり、ご来賓として近藤河川局長殿、山本河川協会会長殿よりご祝辞をいただき、当協会理事(株)クボタ川上常任顧問の発声により乾杯が行われた。

建設省河川局、建設経済局の幹部多数のご来場をうけ、また関連各協会・センター等の役員の方々にもご出席いただき、協会会員ともども和やかな歓談がつづいた。



江見（上）排水機場

阿部秀男 あべひでお

建設省 九州地方建設局
筑後川工事事務所 機械課長

1. はじめに

筑後川は九州第一の大河で、千歳川、筑間川、或いは、一夜川など昔からいろいろな名前と呼ばれていた。筑後川と称されるようになったのは、寛永13年（1636年）からである。また、別の名を東の坂東太郎（利根川）、四国三郎（吉野川）とともに西の「筑紫次郎」の名と呼ばれ、全国でも有数の大河川である。その源を火の山とも呼ばれる阿蘇の外輪山に発し、その周辺の山々や小国盆地の降雨や流れ出る湧き水を集め、日田市において九重連山より流れくる玖珠川と合流、夜明峡谷を過ぎ、多くの支川を合わせ、筑後平野、佐賀平野を緩やかに蛇行しながら貫流している。また、熊本、大分、福岡、佐賀の各県に豊かな水の恵みと、時にはその恐ろしさをパフォーマンスし、潮汐の差が著しいことと、干潮時の干潟が約3kmにも達することで有名な有明海に注いでいる。筑後川の治水工事は、古くから行われてきたが、藩政時代においては、黒田（筑前）、有馬・立花（筑後）、鍋島（佐賀）の各藩が自領を守るために競い合って治水事業を行い、一貫したものではなかったため、多くの洪水被害が繰り返されることになった。

2. 低平地での内水排除

筑後川は、筑後、佐賀両平野を流れているが、その下流域には低平地が多くあり、著しい干満の差は6mを越えるものもあり満潮時には水面以下の地盤高である。また、河口より23km近くまで潮の影響がみられる特異な地域でもある。この地方の年間降雨量は約

2,000mmにもおよび、その約65%が6月中旬から7月上旬にかけての梅雨期と8月～9月の台風期に集中している。このため筑後川沿いに広がる低平地の雨水排水には、直轄施工による強制排水施設が昭和26年からこれまで21ヶ所設けられている。その排水総量は、毎秒約310m³にも及んでいる。ただ、近年地球の温暖化、エルニーニョ等の影響と思われる異常気象による集中降雨が多くみられ、排水能力の再検討と緊急の出水に対しても即対応できるよう旧施設の改善を早急に図り、内水被害を未然に防止できるよう改善計画が図られている。

3. 排水機場の改善計画

前記のような低平地の特性から、全国でもいち早く強制排水施設が計画され、昭和20年代に5機場約65m³/s、昭和30年代に6機場70m³/s、昭和40年代に5機場約61m³/sそれぞれの排水施設が設置された。各施設とも老朽化が進み排水能力の低下と信頼性の低下、また、故障時の部品の供給難等が懸念されている。除塵設備が設けられていない施設が13ヶ所あり、人力による除塵作業のため非常に大きな危険を伴う。このほか、20年代から40年代までの機場は、費用の面等から横軸ポンプであり、吸込高さの制限によりポンプ敷高を高くできず、機場敷高を低くする事でカバーした形式のものが多く、また、建屋の水密構造が図られているが、完全なものはみられないなどから、これらを年次的に改善すべく表-1のとおり計画を立てて、実施しているところである。主なものは、主原動機（ディー

ゼルエンジン) および補機の取替、自動除塵機の設置 (当初のものはバースクリーンのみ)、管理運転機能の付与等である。

表-1 排水機場施設改善年次計画表 (単位: 百万円)

費目	H1 まで	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8 以降
改修費	665	0	0	350	700	700	600	900
維持費	99.8	10	10	50	60	50	50	70
計	765	10	50	410	760	750	650	970

※上表は、機械設備費についてのみであり、土木、用地費については計上されていない。

4. 江見 (上) 排水機場の改善

(ガスタービンとセラミックス軸受の採用)

これまでに行った排水機場の改善の1例である江見 (上) 排水機場について記する。この機場は昭和26年10月に設置されたものであり、機場の概要は表-2のとおりである。

改善にあたって、建設当時と現在の考え方の違い、使用条件および出水パターンの変化に対応した形での信頼性の向上と機能の確

保、および性能アップを含めて改善計画の検討を行った。表-3のような判定表を作成し、それぞれについて検討した。この改善の主な内容は、旧形の船用ディーゼルエンジン (写-2) をガスタービン (写-3) に改善したのをはじめ、セラミックス軸受の採用の他、表-4のとおりであり、機場の概要は図-1に示す。

表-3 江見 (上) 排水機場判定表

機 械 名	台 数	年 数		耐 用 到 達 年 度		改 善		適 用
		耐用	設置	56以前	62以後	する	しない	
吸 込 管	3	60	26		○		○	
吐 出 管	//	//	//		○		○	
逆流防止弁	//	//	//		○		○	
主ポンプ	//	//	//		○		○	部分的な修理
主エンジン	//	30	//	○		○		旧式化で入手困難
減 速 機	//	60	//		○		○	エンジンとの組合せ
真空ポンプ	2	30	//	○		○		老朽化(補機)
冷却水ポンプ	3	20	//	○		○		// (//)
コンプレッサー	1	//	//	○		○		// (//)
レシーバー	3	//	//	○		○		// (//)
主燃料タンク	//	30	54		○		○	
天井クレーン	1	60	26		○		○	
小 配 管	1	30	//	○		○		老朽化(補機)
吐出ゲート	1	//	//	○		○		ポンプ排水効率改善
発 電 機	1	20	//	○		○		老朽化

表-2 機場の概要

設 置 場 所	福岡県三潆郡城島町下田城島分
ポンプ形式	口径1,500mm、横軸軸流3台
ポンプ要目	吐出量4.0m³/s

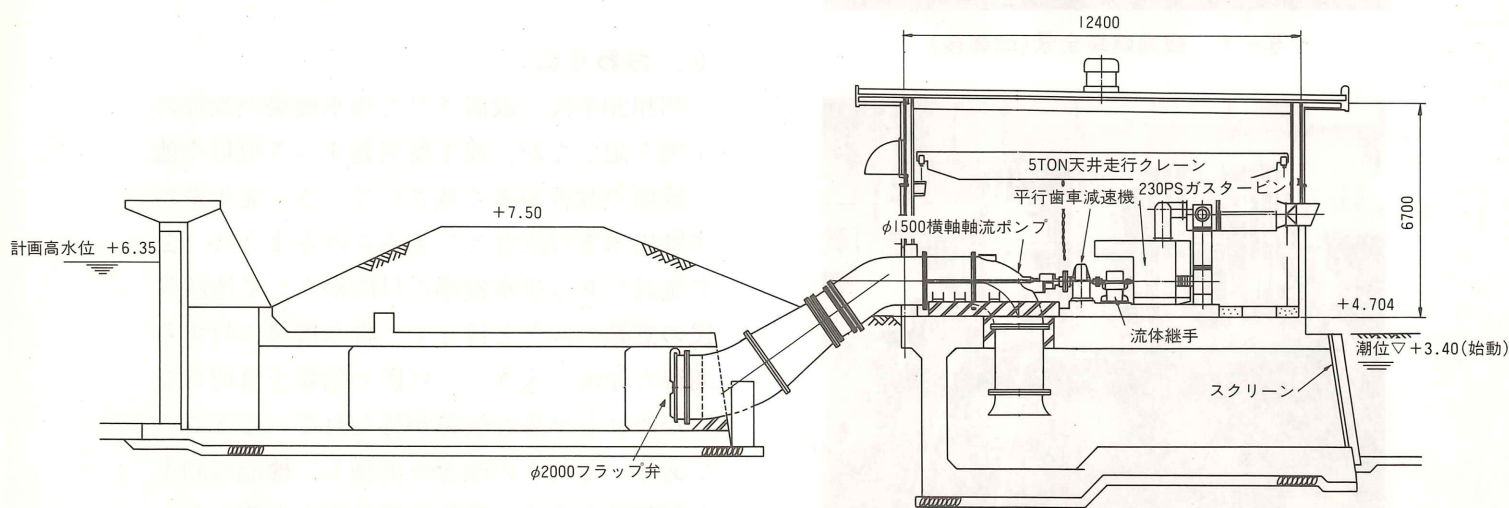


図-1 改善後の機場概要

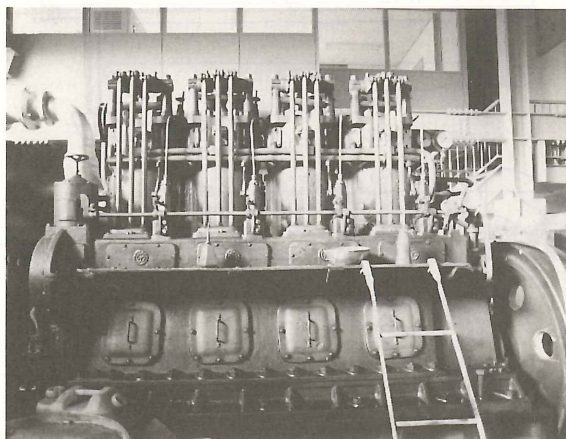
表－４ 機場の主な改善点

主な内容	改善前	改善後
ポンプ性能	4.0m ³ /s	4.0m ³ /s
ポンプ回転数	180rpm	184rpm
ポンプ全揚程	2.2m	2.7m
ポンプ軸受	ホワイトメタル軸受	セラミックス軸受
原 動 機	立型４サイクル船用 ディーゼルエンジン 200PS/410rpm	一軸式ガスタービン エンジン 230PS/1,500rpm
歯車減速機	平行軸ヘリカル 歯車 200PS	平行軸ヘリカル 歯車 230PS
軸 継 手	フランジ式 固定継手	流体式 可変速継手
建 屋	木 造	鉄骨構造(写－１) セメント板張り

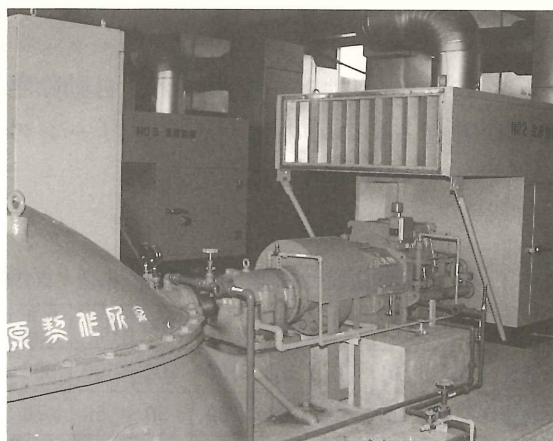
特にこの中で主原動機の検討については、
原動機用の冷却水を得るのに、原水濾過では
満足な清水の確保が望めず、地下水に頼らざ



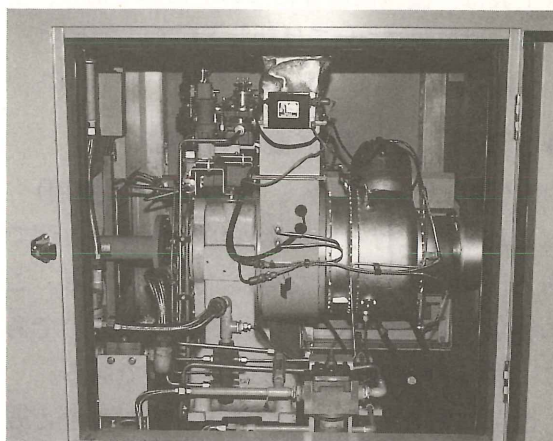
写－１ 機場建屋全景(改善後)



写－２ 改善前の主原動機(ディーゼルエンジン)



写－３ 改善後の主原動機(ガスタービンエンジン)



写－４ ガスタービンエンジン本体

るを得ない。この場合、地盤沈下等も考えら
れることから原動機の無水化を図るべく、ガ
スタービンエンジンの適応性について表－５
のような検討を行った結果、問題はなく、信
頼性の向上にもつながったものとする。

５．おわりに

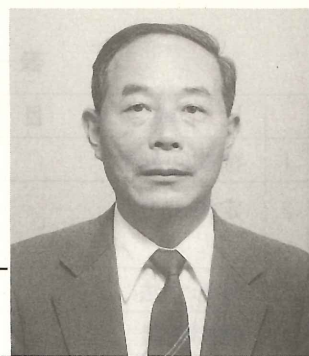
昭和20年代に設置された排水機場の改善の
１例を記したが、後年度実施すべき項目や他
の機場の改善が多く残されている。先年来の
多摩川水害訴訟などにもみられるように、公
共施設である排水機場の目的からして地域住
民の意識の向上と併せて、排水機場に対する
期待も非常に大きく、住民の信頼を裏切らな
いためには早急な改善が待たれているところ
である。これらの改善を実施し、機能の向上
と信頼性を高め、維持管理に万全を期したい
と考えている。

表-5 ディーゼルエンジンとガスタービンエンジン比較表

	比 較 項 目	ディーゼルエンジン	ガスタービンエンジン
1	機関回転数	1,500rpm	53,000rpm (出力軸1,500rpm)
2	定格出力	200ps	200ps (吸気温度40°C 200ps、吸排気損失各100mmAg)
3	外形寸法	長2136×巾928×高1348mm	長1880×巾1240×高1800mm
4	機関重量	1700kg	390kg(パワーセクションと減速機)
5	総重量	2150kg	1800kg(上記重量+パッケージetc.)
6	気筒数	6	単筒
7	使用燃料	A 重油	A 重油
8	燃料消費率	205g/ps・Hr	425g/ps・Hr (吸気温度40°C 200ps、吸排気損失各100mmAg)
9	潤滑油消費率	2.0g/ps・Hr	0.1~0.15g/ps・Hr
10	燃焼形式	予燃焼室式	連続燃焼室式
11	始動方式	圧縮空気 (空気槽100ℓ×2本、30kgf/cm ²)	セルモーター (DC24V-7.5KW)
12	給気方式	過給機付	自然給気
13	冷却方式	強制水冷式	空冷
14	消音器 (出口1mで75dB(A))	200A 長2225×径775mm×1本 Wt=約500kg	1次: 500A 長2720×径580mm×1本 Wt=約500kg 2次: 500A 長2930×径1000mm×1本 Wt=約700kg
15	必要空気量	180m ³ /min (3台分)	450m ³ /min (3台分)
16	始動時間	10~15秒	40~50秒
17	始動の信頼性	適正な管理(冷却水、燃料)を実施する事により信頼性を確保できる。	始動時の制御コントローラーの信頼性に依存する、近年の制御装置の信頼性は高い。
18	冷却水設備	追加設備として管内クーラ、クーリングタワー並びにラジエター設備が必要。	必要なし
19	必要な盤類	なし (既設の制御盤で対応可能と考える)	直流電源盤、制御盤各1面
20	保守管理	比較的容易で一般的基礎知識でメンテナンスができる。オーバーホールは現地ででき、無負荷運転は短時間のみ可能。	専門知識のある者がメンテナンスを行えば問題はない。オーバーホールは工場持込が必要、定格負荷までの全範囲運転でも問題なし。
21	サービス体制	大都市から小都市まで使用されているのでサービス体制は確立している。	産業用 (発電発電機エンジン) として国内でも多くの実績があり各社とも顧客のニーズに対応できるサービス体制を持っている。

将棋もポンプも基本から

米長 泰 よねながやすし 秋田工業高等専門学校 土木工学科 教授



(1)駒落定跡の尊さ

私の男兄弟は4人であるが、私が中学1年生のとき全員一斉に将棋を覚えた。郷里の山梨県増穂町は昔から将棋が盛んなところで、田舎初段の腕達者が群雄割拠していた。夏になると文字どおりの縁台将棋を繰りひろげ、大人も子供もブヨ（小さな虫）を払い退けながらパチリパチリとやったものである。

最強者は故望月千代吉五段だったが、兄弟はいつしか望月先生から系統だった駒落のご指導を受けるようになった。当初私は6枚落。即ち飛角桂香を全部落とすから上手の王様の脇には金銀4枚しかなく、俗にいう「腹金銀」であった。邦雄に対しては何と王様と右金一枚だけ。勝負というよりは駒の動かし方の訓練であつたろう。

将棋には駒を落とすほどに単純明快な必勝定跡がある。兄弟は近くの本屋で定跡書を見つけると、徹底的に必勝手順を研究した。望月先生は第1局目は本の通りに指して勝たしてくれる。しかし次から変化球を投げ、こちらに対策を立ててといういたちごっこで、半年ぐらいして3連勝すると4枚落に昇格する。

すると必勝定跡はかなり複雑高度になるが、こちらの棋力も向上しているから、何とか喰らいついているうちに3連勝して2枚落へと昇格する。

2枚落はプロ高段者とアマ初段の手合で、ここを乗切るのは容易でない。事実私は卒業するのに2年近くを要した。しかし2枚落で完勝すると次は飛落や角落を跳越えて、一挙

に平手に突入し、三番に一番は勝てるようになった。私は望月先生の奨めで高校2年生のとき、山梨県アマ名人戦に出場し、県代表となることができた。

邦雄も駒落定跡をベースに、私と類似の方法で小学六年生のときアマ高段者となり、中学進学を機に上京し、佐瀬勇次八段門下生となった。

2人の弟もアマ有段者で、4人の段位を合計すると日本一だそうである。易しい駒落定跡から順次複雑怪奇な平手迄登り詰めてゆく鍛練方法は私の中学時代の創案である。弟の上達に随分貢献している筈であるが、なにしろ収入の桁が違うので、兄貴の頭は……とか軽く冷やかされている次第である。

(2)ポンプは市民生活のカナメ

私は東京で十数年生活したことがある。三菱重工業本社の社宅を転々とし、最後には江東区に居を構えた。日本将棋連盟迄車で10分の青山社宅を後にすることは残念だったが、マイホーム計画には替えられなかった。

サラリーマンが都内23区に家を持つことは胸を張る立派な行為である。勿論私は会社の同僚や郷里の知人には自慢した。しかし江戸育ちの将棋仲間にはタブーであった。江東区は昔台風が来ると水に浸るし、海辺の夢の島はゴミの集積地というイメージだ。そのことを知っている中高年層からは人格を認めてもらえないのではないかと心配だった。

しかし現在江東区はウォーターフロントの脚光を浴び、近代的な都民の街へと変貌して

いる。夢の島はスポーツ公園や熱帯植物園に変身し、マリンレジャー基地となった。私は江東区住民だったことに、限らない誇りを持つようになった。

私はしかし江東区発展の第一要因として、排水ポンプの設置を取上げたい。十数年前東京に大雨襲来があり、多摩川は決壊したが江東区はビクともしなかった。このことで都民の評価は決定づけられた。

現在私は秋田市に住んでいる。市の中心である県庁の近くはちょっとした雨で水がつく。市では排水ポンプ設置を検討中と聞く。降雨量に基づく排水容量の計算は、まさに将棋でいう基本定跡そのものである。水資源に恵まれた我が国において、出水に悩む市町村にとって、排水ポンプの存在は市民生活の要だといえよう。

(3)私の棋風はポンプだ!!

私の若い頃は腰掛銀戦法が大流行し、プロでは木村・升田両名人が死闘を演じていた。互いに角を持駒とし、盤の中央部で金銀が衝突する。何か音がしそうで「ガッチャン銀戦法」ともいわれている。

この戦法は手順が直線的で、常に逆転の秘手がチラチラし、際どい攻防が繰返される。特に木村定跡の明快な必勝手順は、駒落定跡を彷彿させるものがあり、私の大好きな戦法となってしまった。

し な 氏 M □	香						桂	香
		飛		王		金		
			桂	金	歩	銀	歩	
	歩	角	歩		銀	歩	歩	歩
		歩	歩	歩	銀		歩	
	歩				銀	歩	歩	歩
		歩			歩	金	桂	
			金	玉			飛	
	香	桂						香

□ 米長角歩

私は昭和33年秋季、大学4年生のとき、学生名人となった。上図は決勝戦のひとつまである。私の銀が中央迄進出しているサマは、なにか排水ポンプが濁流と奮闘している状況のように思えてならない。私は性格が一点集中型の凝り性であるが、意外に動的な激しい側面をもっている。私の棋風はポンプに似ているのかも知れない。

著者紹介

昭和34年東大(土木)卒。在学当時学生名人位を獲得。

泥沼流と称されるプロ棋士米長邦雄九段の長兄。

山梨、兵庫両県代表経験を持つアマ強豪。

「排水ポンプ設備の管理技術」講習会報告

平成3年1月24日から2月15日にかけて、全国9ヶ所の都市（札幌、仙台、新潟、東京、名古屋、大阪、広島、高松、福岡）で、『排水ポンプ設備の管理技術』に関する講習会が開催された。

この講習会は、排水機場に携わっている方々に、運転操作に必要な知識や、点検整備に必要な知識を習得願うことを目的とするものである。

講習会用のテキストは、（社）河川ポンプ施設技術協会と（財）国土開発技術研究センターでそれぞれ数年の歳月をかけ、種々の検討を加えて作成したもので、イラストや写真、図表をふんだんに採り入れ、実用的にまとめてあり、それぞれ『排水ポンプ設備の運転操作マニュアル』、『排水機場設備点検・整備実務要領』として現在も販売されている。

講習会の実施にあたっては前記2機関に加えて、全国的な組織を持つ（社）日本建設機械化協会の三者主催で行うことにし、建設省治水課と建設機械課の推薦を戴いた。事前のPRには（社）日本建設機械化協会と（社）日本河川協会のご協力を戴いた。

講習は各地共、河川部長殿より開会のご挨拶を戴き、次に国土開発技術研究センターの幹部の方からテキスト発行についての経緯が述べられた後、講師による説明が行われた。

各講師ともO.H.P.やビデオや補足資料を使って判り易く説明が行われたので、参加者に充分理解していただけたと思います。

全国で1601名もの参加者があり、実施にあたり親身になってお世話戴きました各地方建設局の皆様に厚くお礼申し上げます。

（文責 横田 寛）



淀川流水保全水路整備事業

池田敏男 いけだとしお

近畿地方建設局 淀川工事事務所 機械課長

母なる川、淀川で水質浄化の新しい事業が進んでいます。これが流水保全水路整備事業です。この事業は21世紀に向けて新しい河川環境づくりの手法として進めているものです。

淀川流水保全水路整備事業は淀川の高水敷に新たな浄化施設と水路（流水保全水路）を設置して、淀川的主要汚濁源となっている支川からの流入水や下水処理後の排水を、礫間接触酸化法で浄化し、流水保全水路によって分離し、流下させるものです。

礫間接触酸化法とは！

礫間接触酸化法というのは、河川の自浄作用と微生物が媒体となって有機物を分解し水質の改善を図る方法で、流水に接触する面積を人為的に礫を使って増やすことにより、浄化作用を増大させる浄化方法です。図－1は

平成2年度に淀川河川敷に完成した礫島浄化実験場の施設です。

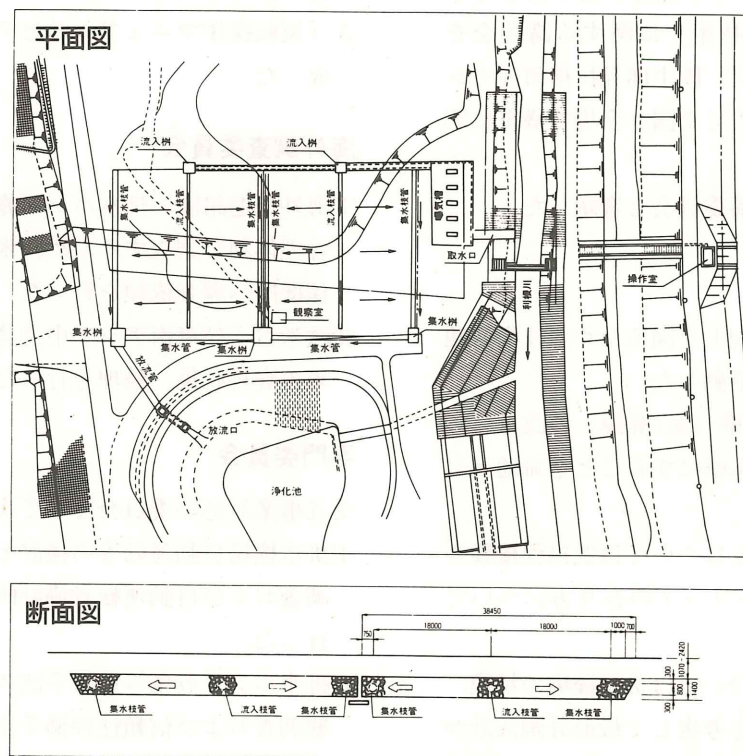
流水中に空気を送るのは何のため？

曝気といって、水中に小さな空気の泡を多量に送り込むことで、酸化分解をいっそう促進させます。この曝気付き礫間接触酸化法の場合、堆積物がたまらず、そのうえ礫を交換する必要もありません。

淀川にホタルが帰ってくる！

この事業は河川の水質を改善する一方で、魚やホタルなどの水生生物の住みよい環境をつくり、さらに、浄化した水を利用して河川敷に流れや池をつくり、人々が憩い、楽しく遊べる水辺を実現してくれます。

平成3年度は淀川上流桂川鳥羽地区、天神川地区で本格的施設が施工されます。



図－1 礫島浄化実験場施設

委員会の事業報告と事業計画

平成2年度事業報告

運営委員会

- (1)平成元年度に引き続き協会の在り方、排水機場の将来展望を考慮して、各委員会の活動方針の検討を行った。
- (2)財政基盤の安定と技術面の向上を計るため受託研究業務を行った。
- (3)平成3年度の活動を円滑に行うため、委員会の一部改組の検討を行った。

企画委員会

3つの小委員会により次の事業を行った。

- (1)広報活動として機関誌“ぽんぷ”4号、5号を発行し、会員および関係者に配布した。また関係技術図書を刊行した。
- (2)受託事業として14件を受託、実施した。
(受託額72,760千円)
- (3)研究発表会を技術委員会と共同で開催した。
技術研修会として、新技術導入の機場の見学会を行った。「排水ポンプ設備の管理技術」に関する講習会を(社)日本建設機械化協会、(財)国土開発技術研究センターと共催、建設省の後援を得て全国9会場で盛況に開催した。
- (4)協会事業活動を立案し、関係委員会と審議した。

技術委員会

排水機場の経済性、信頼性の向上を図るための技術課題を自主テーマとして取り上げ活動した。

- (1)「揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説」の改訂については土木、建築を含めた基準にすることを命題として項目の検討を行った。
- (2)救急排水ポンプ設備の見直しについては低揚程機種の50/60Hz共用化を含めたシリーズの在り方について検討を行った。
- (3)排水機場の類型化の検討については排水機場の規模、緊急度、耐久性、重要度等を考慮して最適計画設計が行えるようポンプ機種毎の類型化ガイドラインを作成した。

- (4)セラミックス水中軸受の協会規格(案)を作成すると共に改良研究の検討を行った。
- (5)排水施設の有効活用検討については公園化、公共化を含めて住民に親しまれる施設としての活用の実例調査を行った。

技術者制度委員会

河川ポンプ施設に関する技術者の技術力向上、検査業務受託、維持管理体制、施設の総合診断等の検討業務およびビデオ制作を行った。

- (1)「排水ポンプ設備の運転操作マニュアル」を作成し、講習会を実施した。
- (2)検査業務受託の検討を行った。
- (3)救急排水ポンプの管理状況、出動実態等の調査を行った。
- (4)内水排除施設総合診断要領の検討については診断業務を当協会が受託できるよう、診断対象、診断内容、実施体制等を調査、検討した。
- (5)「運転操作マニュアルのビデオ化業務」を受託し、完成した。

海外調査委員会

- (1)海外先進諸国の排水ポンプ施設の設置状況および維持管理体制を調査するため、米国・ヨーロッパ諸国の関係機関へ調査依頼を行った。
- (2)欧米および東南アジア中進諸国の契約制度の調査のための資料収集、整理を行った。

専門委員会

受託事業対応の委員会として次の調査、検討を行った。

- (1)排水機場自動運転等の検討として自動運転機場の実態調査および自動運転設備計画設計マニュアルの検討を行った。
- (2)排水ポンプ設備等更新手法の検討として維持管理の実態調査および信頼性評価手法を用いて設備機器各々の更新年数(案)をまとめた。
- (3)排水機場管理装置マニュアル等の検討として故障予知

機能の検討および管理装置計画設計マニュアルの検討を行った。

- (4)排水ポンプ車の操作の簡易化、小型化の検討を行った。
- (5)排水機場へのプログラマブルコントローラ適応の調査検討として導入機場の環境調査、耐環境性能向上対策のための調査検討を行った。
- (6)新規導入の新工法NST工法、LP工法について現地計測を実施、解析、評価を行った。
- (7)救急排水ポンプ低揚程化の検討として現場条件に見合った効率的運用を図るため、低揚程機種の開発検討を行った。
- (8)排水機場の操作制御の統一・標準化の検討として操作・電源・センサー等主要機器装置の設計統一化を検討し、素案を作成した。
- (9)河川管理施設管理マニュアルの検討については現地調査および今後の方針について検討した。
- (10)排水機場設計合理化の検討として吐出樋管の検討、土木建築施設設計基準の検討、小規模内水排除方式の検討を行った。

平成3年度事業計画

運営委員会

- (1)協会業務の実態に合わせて一部委員会を改組し、技術開発委員会、規格基準化委員会、維持管理委員会を新たに設け活動を行う。
- (2)企画委員会からの答申をもとに事業計画、財政計画の審議を行う。

企画委員会

- (1)広報活動、講習会、研究発表会等の開催を主たる業務として実施する。
- (2)広報活動として機関誌“ぽんぷ”の発行、研究成果としての出版物の刊行を行う。
- (3)受託事業は新規、継続テーマ、合わせて平成2年度程度の受託量を目途に受託活動し、実施する予定である。

技術開発委員会

昨年度からの継続テーマを主に検討を進める。

- (1)内水排除施設の有効活用の検討については実例調査に引続き、活用法の具体的提案、概念的施設計画の検討を行う。
- (2)救急排水ポンプ設備については新たに提案された機種のシミュレーションを含めた妥当性の確認を行う。
- (3)管理装置の検討を行う。
- (4)プログラマブルコントローラの適応の検討を行う。

規格・基準化委員会

- (1)「揚排水ポンプ設備技術基準（案）解説」の改訂については昨年度に選定した改訂検討項目について具体的内容の検討を行う。
- (2)機械工事共通仕様書等の見直し検討を行う。
- (3)排水機場の操作制御の統一、標準化の検討を行う。

維持管理委員会

- (1)内水排除施設総合診断の検討については、診断業務受託実施要領の検討、見積積算要領の検討、業務PR資料の検討を進め、委託診断に対応する。
- (2)救急排水ポンプ管理体制について合理的な管理運用を図るための調査検討を行う。
- (3)認定制度の検討については、資格制度に関する全体計画案の検討、協会認定制度導入に関する検討を行う。
- (4)検査業務の協会受託の研究としては救急排水ポンプを主体に検査規定の検討、業務要領の検討を行う。

海外調査委員会

- (1)先進諸国の排水ポンプ施設について現地実態調査を行う。(英・仏・独・伊・蘭)
- (2)先進諸国の契約制度の実態調査を行う。

専門委員会

主として受託事業に係わる業務を行い、必要に応じワーキンググループを編成し対応、調査検討を行う。

委員長 新開節治 (株)西島製作所

委 員	中 原 秀 二	(株)栗村製作所
//	内 田 秋 雄	(株)荏原製作所
//	松 田 徹	(株)クボタ
//	横 田 寛	(株)電業社機械製作所

委員樋口道夫 (株)電業社機械製作所
// 清水民男 (株)日立製作所
// 石井賢治 三菱重工業(株)

編 · 集 · 後 · 記

雲仙・普賢岳地元の皆様には心からお見舞い申し上げます。自然の力には、想像もできないものがあります。予測できない自然の脅威から人々を護る事がいかに難しいかを改めて考えさせられました。当協会の内水排除事業にも同様の難しさがあり、今後とも更に関係者の英知を結集し対応する所存です。

本号では、特別企画として「内水排除事業の展望と協会の今後」をテーマに座談会を開き、日頃当協会を支えて頂いております関係者にお集まり頂き、貴重なご意見を頂戴致しました。2年目を迎えました当協会の今後の活動に大いに参考になるものでした。

巻頭言は(財)国土開発技術研究センターの小坂
理事長より情熱を傾けた治水事業の経験談を、「川
と都市づくり」には北上市高橋市長より川を生か

した都市づくりの様子をそれぞれご寄稿頂きました。

エッセーはプロ棋士米長九段のご長兄、米長泰教授より「何事も基本が大切」とのお言葉を頂きました。

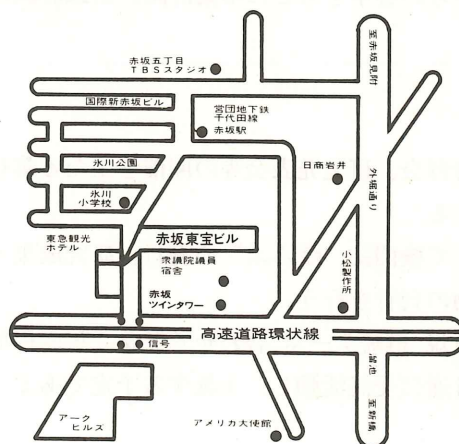
川めぐりとして筑後川工事事務所長より筑後川下流域の治水、利水上の不利な低平地を独自の工夫で対処されている状況をご報告頂きました。

ポンプの歴史を分かり易く解説するシリーズを「ポンプよもやま」として3回連載でスタートしました。是非ご一読下さい。

暑い季節がやってまいりました。全国各地で展開されている治水事業に携わる皆様の方々の益々のご活躍をあらためてお祈り申し上げます。

(内田・石井)

協会事務所所在地



「ぽんぷ」第6号

平成3年7月22日印刷

平成3年7月25日発行

編集兼発行人 岡崎忠郎

発行人 (社)河川ポンプ施設技術協会

〒107 東京都港区赤坂2-21-7

赤坂東宝ビル 2 F TEL03-5562-0621

FAX03-5562-0622

エバラ排水ポンプ設備監視制御システム

特 長

可動翼機構の採用

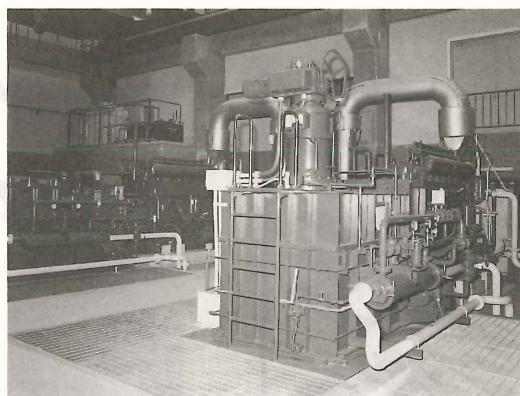
- 流入量に合わせた効率の良い運転

設備の無給水化

- 管内クーラの採用により原水取水が不要
- セラミック軸受により軸封部への給水が一切不要

管理装置の採用

- 運転状態をリアルタイムにて監視
- 各種生データを加工してトレンドグラフ表示
- 操作ガイダンスの表示
- 故障診断機能による異常時対応



株式会社 荏原製作所

東京事務所：〒104 東京都中央区銀座6-6-7 朝日ビル (03)3289-6111
大阪支社：〒530 大阪府北区中之島2-3-18 新朝日ビル (06) 227-6611
中部支社：〒460 名古屋市中区栄3-7-20 日土地栄町ビル (052)264-4111
支店：神奈川・新潟・中国・四国・九州・北海道・東北
その他、営業所および出張所

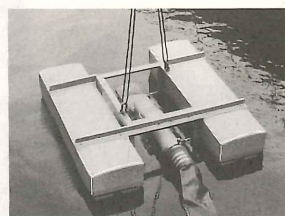
多彩な装備が頼もしい。

排水作業に機動力を発揮する、クボタ緊急排水ポンプ車。



4トンクラスの小型トラックに、水中ポンプ4台、自家発電装置、クレーン、照明設備などの必要装備をコンパクトに搭載した、クボタ緊急排水ポンプ車。しかも、4台の水中ポンプのうちの2台には、水面に浮遊させて自由に移動できる、フロート付き水中ポンプを採用。設置が簡単で水位変化による据替えも不要であるなど、機動力に優れた排水作業を可能にします。水災害時の緊急排水や工事仮設排水、また農業用給排水、排水機場メンテナンスといった排水作業のほか、電源車や照明設備としても幅広く利用できる、優れた緊急排水用ポンプ車です。

【搭載装備】クレーン(2ton×2.1m)/投光器/フロート付き水中ポンプ/水中ポンプ/排水ホース/可搬式発電機、可搬式投光器/自家発電装置、操作盤



クボタ緊急排水ポンプ車

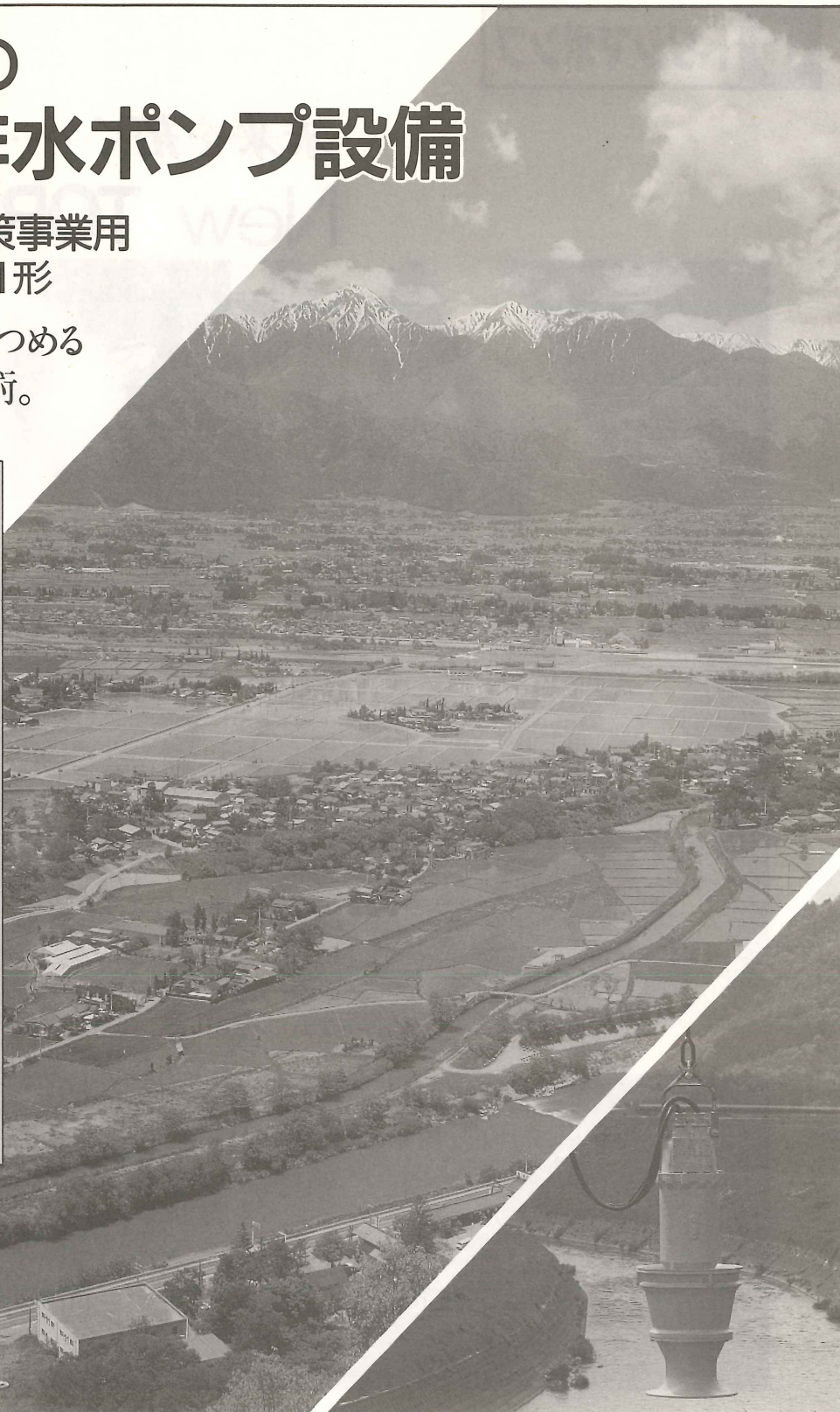
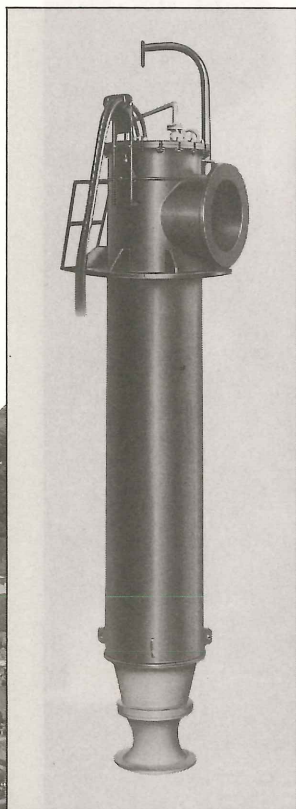
株式会社クボタ 〈ポンプ営業部〉

本社	〒556-91 大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号	TEL.06-648-2245/47	四国支社	TEL.0878-36-3930	金沢営業所	TEL.0762-33-2011	
東京本社	〒103 東京都中央区日本橋室町3丁目1番3号	TEL.03-3245-3427/28	九州支社	TEL.092-473-2481	和歌山営業所	TEL.0734-73-4101	
北海道支社	TEL.011-214-3161	中部支社	TEL.052-564-5041	横浜支店	TEL.045-681-6014	南九州営業所	TEL.0992-24-7171
東北支社	TEL.022-267-8961	中国支社	TEL.082-225-5552	新潟営業所	TEL.025-241-8191	沖縄営業所	TEL.0988-68-1110

電業社の 救急排水ポンプ設備

救急内水対策事業用
SBPF-AM形

水と空気を見つめる
電業社の技術。



株式
会社

電業社機械製作所

〒143 東京都大田区大森北1丁目5番1号 ☎03(3298)5115

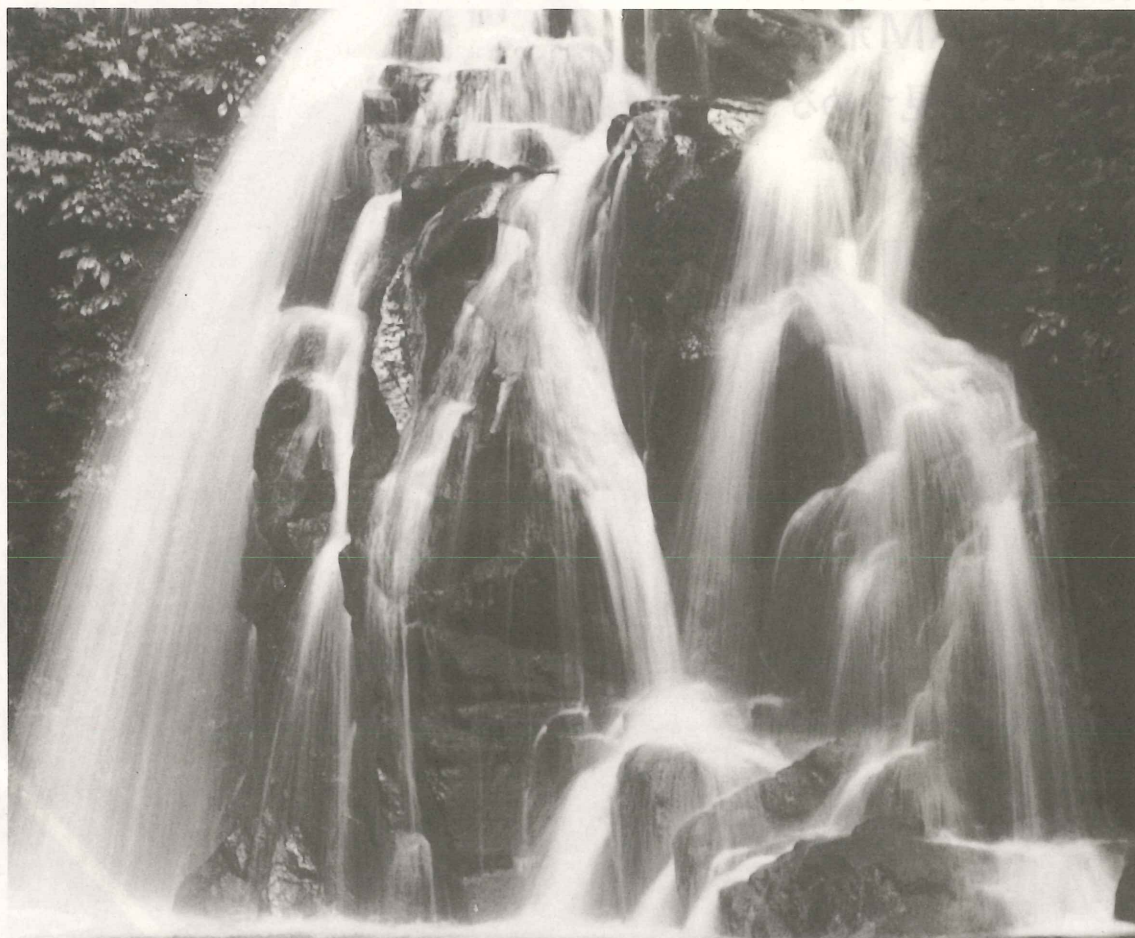
支店／大阪・名古屋・九州・東北・中国四国・北海道・静岡・関東
営業所／横浜・三重・岡山・高松・沖縄
事業所／三島



トリシマポンプ

未来を拓く.....

New TORISHIMA



人と水とのかかわりを大切にします。

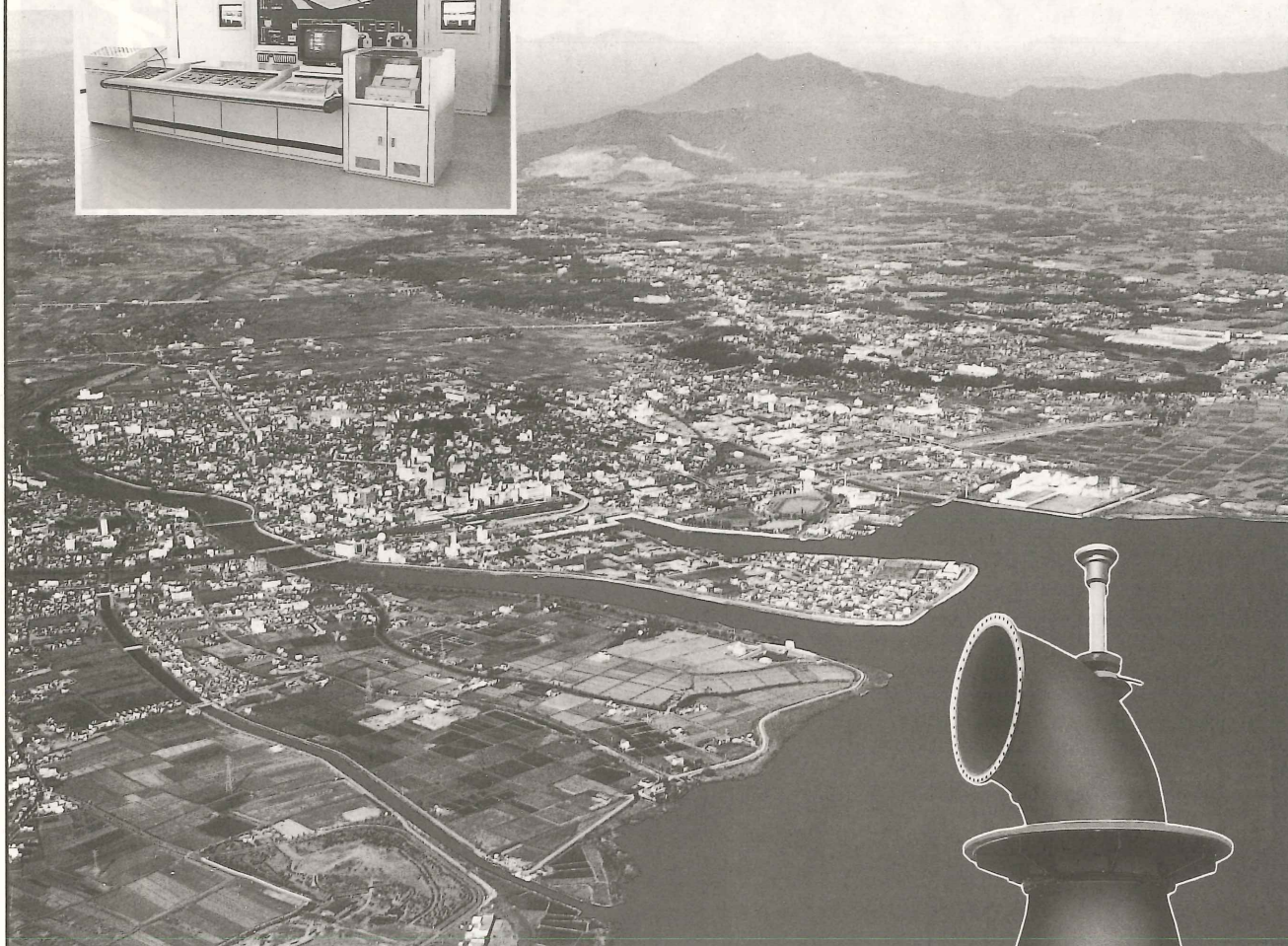
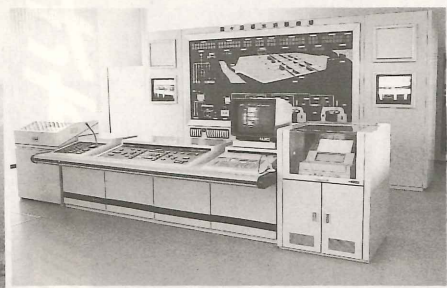
人の生活と環境(社会・経済・自然など)
とが調和した豊かな社会づくりを目指すトリシマ。
New TORISHIMAのこれからにご期待下さい。

株式会社 西島製作所

東京支社/東京都千代田区丸ノ内1-5-1新丸ビル ☎(03)3211-8661

大阪支店 ☎(06)344-6551 名古屋支店 ☎(052)221-9521 九州支店 ☎(092)771-1381 札幌支店 ☎(011)241-8911
仙台支店 ☎(022)223-3971 広島支店 ☎(082)243-3700 高松支店 ☎(0978)22-2001
横浜営業所 ☎(045)651-5260 佐賀営業所 ☎(0952)24-1266 沖縄営業所 ☎(0988)63-7011 シンガポール事務所 ☎2501234

本社/大阪府高槻市宮田町1-1-8 ☎(0726)95-0551(大代)



川は、暮らしの動脈。

それだけに、技術を活かした
治水・利水事業が欠かせません。

日立揚排水機場設備

株式会社 日立製作所

お問い合わせは 機電事業本部/営業本部

〒101-10 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 電話/東京(03)3258-1111(大代)

資料請求券
ほんぶ
揚排水機場

ひたすら見つめ、コントロールします。

三菱ポンプ。監視制御システム

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

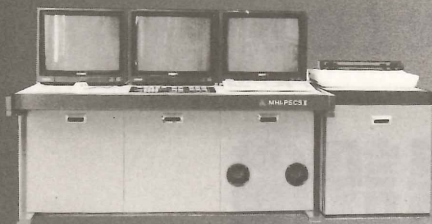
なシステムづくりの研究・開発を続けます。

最適制御機能

通信・在宅監視機能

故障診断予測機能

分散制御機能



MHI-PSCS

三菱重工業株式会社 本社 ポンプ課 東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100 ☎東京(03)3212-3111 支社☎：大 阪(06)201-2148 名古屋(052)562-2184/九 州(092)441-3861/北海道(011)261-1541/中 国(082)248-5159/東 北(022)264-1811/北 陸(0762)31-6339

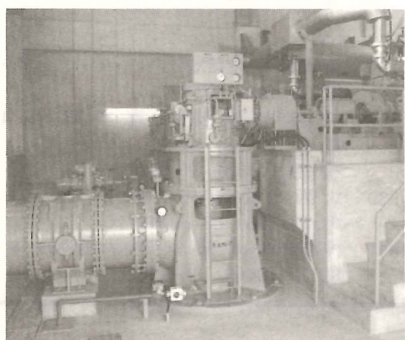
水の恵みをさらに大きく

Mizota

営業品目

ゲートポンプ	ゲートポンプシステム各種
ポンプ	縦型軸流ポンプ・縦型斜流ポンプ・水中ポンプ
水門開閉機	HRM(電動ラック)・HR(手動ラック)・ハンディコン MCW型(ワイヤー式倒伏堰用)
水門	自動倒伏堰・ローラーゲート・スルースゲート・他各種
除塵機	固定型・走行式・簡易型各種

性能・機能・信頼性 いずれも高い基準でお応えします。



溝田工業株式会社

本社/佐賀市伊勢町15番1号

〒840 ☎0952(26)2551 FAX(24)2315

技術センター/佐賀市開成6丁目5番37号

〒840-01 ☎0952(30)0041 FAX(30)6745

製造本部/佐賀市高木瀬西6丁目2番6号

〒840-01 ☎0952(31)2256 FAX(31)4669

支店・営業所/福岡・熊本・宮崎・大分・北九州・鹿児島・長崎・

東京・仙台・大阪・高松・山口

ニーズに応える確かな技術 エンジンはニイガタです!

●ディーゼルエンジン

ポンプ駆動用：180 ～ 13500P.S

発電機駆動用：200 ～ 12000KVA

●ガスタービンエンジン

発電機駆動用：300 ～ 8125KVA

●ガスエンジン

発電機駆動用：750 ～ 4000KW

新潟鉄工

本社/〒100 東京都千代田区霞が関1-4-1(日土地ビル内) ☎(03)3504-2131 FAX3591-4764

本社蒲田別館/〒144 東京都大田区蒲田本町1-3-20 ☎(03)3739-5044 FAX3739-5098

より豊かな生活のためにクリモトは
高度な技術と開発力で様々な可能性に挑戦します。

営 業 品 目

ダクタイル鉄管、各種バルブ
水門・鋼管・水管橋、サンドポンプ

X 株式会社 栗本鐵工所

本 社 〒550 大阪市西区北堀江1丁目12番19号

鉄管事業部 TEL(06)538-7653

バルブ事業部 TEL(06)538-7661

鉄構事業部 TEL(06)538-7691

鋳物事業部 TEL(06)538-7632

水と空気と環境の豊かな未来…
先進の技術を駆使して21世紀を創造する

営業品目

各種受配電盤 監視操作盤

制御盤（ポンプ、ゲート、除塵機、他）

各種プラントの電気、計装、制御エンジニアリング



株式会社 **荏原電産**

営 業 部 〒104 東京都中央区銀座1-3-1 富士屋ビル
電 話 (03) 3535-7101

電子営業課 〒251 神奈川県藤沢市本藤沢4-1-1
電 話 (0466) 82-7100
電 話 (0466) 81-0227

大阪営業所 〒530 大阪市北区中之島3-2-4 旭ビル
電 話 (06) 231-0448(代)

関東営業所 〒251 神奈川県藤沢市本藤沢4-1-1
電 話 (0466) 82-9952

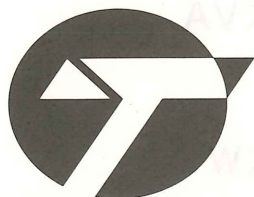
たしかな技術をシステムに— **E&Mの神鋼電機**
エレクトロニクス メカトロニクス



神鋼電機
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.

東京都中央区日本橋3-12-2 〒103 ☎(03)3274-1126

総合建設コンサルタント



株式会社 **東京建設コンサルタント**

本社：東京都豊島区池袋2-43-1
池袋青柳ビル

TEL 03(3982)9281(代)

FAX 03(3982)9405

代表取締役会長 **帯 猛**

代表取締役社長 **藤原 軍治**

TOSHIBA

E&Eの東芝

上下水道監視制御システム

CIE統合の先進システムで 水の未来を見つめます



次世代統合制御システム CIE/MACファミリー

TOSWACS-AD

●お問い合わせは 株式会社 東芝 公共システム事業部 ☎(03)3457-4380 〒105東京都港区芝浦1-1-1(東芝ビルディング)

グローバルな視点で 調和ある環境を創造し、社会に貢献します。

開発評価 システム構築 環境アセスメント

(河川・ダム・水力発電・上下水道・道路・橋梁・空港・港湾・建築・都市計画・地域開発・農業
開発・廃棄物等の調査、計画、設計、工事監理、土質・地質・地すべり調査、水理模型実験。)



総合建設コンサルタント

日本工営株式会社

本社 東京都千代田区麹町5-4 TEL. 03(3328)8321 FAX. 03(3262)4451
技術研究所 埼玉県東松山市小松原町11-1 TEL. 0493(23)1300 FAX. 0493(24)3189
支店 札幌/011(205)5521・仙台/022(227)3525・関東/048(647)8411
大阪/06(343)1181・広島/082(262)6565・福岡/092(475)7130

日本工営は活力ある人材を募集しています。 人事部 03(3238)8035

信頼の発電機 日車非常用 自家発電装置

いざという時たよりになる強力ラインアップ

- 防災設備用/パッケージ型パワパックシリーズ
- 防災設備用低騒音型ディーゼル発電装置
- 標準定置式ディーゼル発電装置
- ガスタービン発電装置
- 電算機端末機器用定周波定電圧発電装置
- 各種通信施設用ディーゼル発電装置
- 非常用電源兼用型ピークカット発電装置ピークセーバーシリーズ

日本車輛製造株式会社

機電本部

鳴海製作所 名古屋市緑区鳴海町字柳長 80
電話 (052)623-3311(代) 千458
東京営業 東京都中央区日本橋兜町13番2号 偕成ビル
電話 (03)3668-3333 千103

まちの未来、くらしの未来。

AIRMAN®

パワースourceとして社会に貢献する、

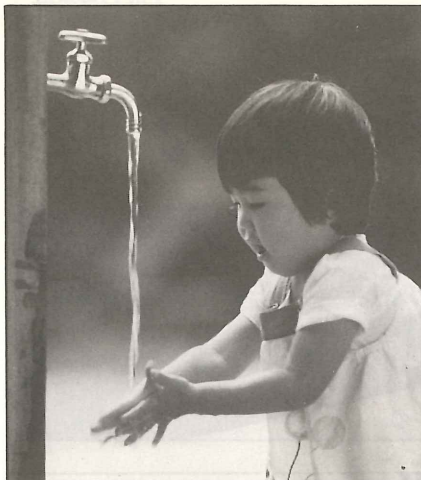
エアマンのブラシレス発電機。



低騒音エンジン発電機

北越工業株式会社

新潟本社 ☎959-01 新潟県西蒲原郡分水町大武新田113-1 ☎(0256)97-3201
東京本社・支店 ☎160 東京都新宿区西新宿1-22-2 新宿サンエービル ☎(03)3348-8561
大阪支店 ☎566 大阪府摂津市新在家2-32-13 ☎(06)349-3631



水処理に活躍する 明電のシステム技術



株式会社 明電舎

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル) ☎(03)3246 7111

社団法人

河川ポンプ施設技術協会

発行図書

■救急排水ポンプ設備技術基準(案)	A 4判	定価 1,500円	送料 200円
■救急排水ポンプ設備施工管理マニュアル(案)	A 4判	定価 500円	送料 100円
■救急排水ポンプ設備 (運転管理者のための取扱説明書)	A 4判	定価 800円	送料 200円
■揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説	B 5判	定価 8,000円	送料 300円
■揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説 準拠排水機場計画演習	B 5判	定価 3,000円	送料 300円
■排水機場合理化設計の動向	A 4判	定価 500円	送料 100円
■機械設備管理記録	B 5判	定価 1,500円	送料 300円
■排水機場設備点検・整備指針(案)・同解説 (国土開発技術研究センター発行)	B 5判	定価 2,500円	送料 200円
■機械工事共通仕様書(案)	A 5判	定価 4,000円	送料 200円
■揚排水ポンプ設備 配管工事設計要領(案) 盤内機器選定要領(案) 配線工事設計要領(案) 改定増補版	B 5判	定価 4,600円	送料 400円
■排水ポンプ設備の運転操作マニュアル	A 4判	定価 4,600円	送料 400円
■排水機場設備点検・整備実務要領 (国土開発技術研究センター発行)	B 5判	定価 5,000円	送料 500円

(代金支払方法)

図書の発送と同時に請求書をお送りします。 ※表示価格は、消費税込みの価格です。

社団法人 河川ポンプ施設技術協会

〒107 東京都港区赤坂2-21-7(赤坂東宝ビル) ☎03-5562-0621(代表)
FAX 03-5562-0622(代表)

会員会社一覧表

(50音順)

正会員

理 事

株式会社 栗村製作所

〒105 東京都港区新橋4-7-2
☎03-3436-0771

株式会社 荏原製作所

〒104 東京都中央区銀座6-6-7
☎03-3289-6111

株式会社 クボタ

〒103 東京都中央区日本橋室町3-1-3
☎03-3245-3427

株式会社 電業社機械製作所

〒143 東京都大田区大森北1-5-1
☎03-3298-5111

株式会社 西島製作所

〒100 東京都千代田区丸の内1-5-1
☎03-3211-8661

株式会社 日立製作所

〒101 東京都千代田区神田駿河台4-6
☎03-3258-1111

三菱重工業 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内2-5-1
☎03-3212-3111

監 事

株式会社 エミック

〒101 東京都千代田区鍛冶町1-8-1
☎03-3258-7955

株式会社 ケイ・エス・エム

〒108 東京都港区港南1-6-27
☎03-3458-2381

飯田鉄工 株式会社

〒400 山梨県甲府市徳行2-2-38
☎0552-73-3141

荏原工機 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内2-4-1
☎03-3215-2451

株式会社 荏原電産

〒104 東京都中央区銀座1-3-1
☎03-3535-7101

大阪製鎖造機 株式会社

〒541 大阪府大阪市中央区北浜2-6-17
☎06-222-3046

川崎重工業 株式会社

〒105 東京都港区浜松町2-4-1
☎03-3435-2530

クボタ機工 株式会社

〒573 大阪府枚方市中宮大池1-1-1
☎0720-40-5727

株式会社 栗本鉄工所

〒105 東京都港区新橋4-1-9
☎03-3436-8156

株式会社 建設技術研究所

〒103 東京都中央区日本橋本町4-9-11
☎03-3668-0451

神鋼電機 株式会社

〒103 東京都中央区日本橋3-12-2
☎03-3274-1125

セントラルコンサルタント 株式会社

〒144 東京都大田区南蒲田2-16-2
☎03-5703-6168

ダイハツディーゼル 株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本町2-2-10
☎03-3279-0828

株式会社 東京建設コンサルタント

〒171 東京都豊島区池袋2-43-1
☎03-3982-9281

株式会社 東 芝

〒105 東京都港区芝浦1-1-1
☎03-3457-4380

株式会社 遠山鉄工所

〒333 埼玉県川口市柳樹2-21-16
☎0482-66-1111

新潟コンバーター 株式会社

〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-27-9
☎03-3354-1391

株式会社 新潟鉄工所

〒100 東京都千代田区霞ヶ関1-4-1
☎03-3504-2131

西田鉄工 株式会社

〒105 東京都港区新橋2-19-2
☎03-3574-8341

株式会社 日本起重機製作所

〒104 東京都中央区八丁堀4-11-5
☎03-3552-7271

日本建設コンサルタント 株式会社

〒141 東京都品川区東五反田5-2-4
☎03-3449-5511

日本工営 株式会社

〒102 東京都千代田区麹町5-4
☎03-3238-8330

日本自動機工 株式会社

〒111 東京都台東区元浅草1-9-1
☎03-3842-3491

日本車輛製造 株式会社

〒103 東京都中央区日本橋兜町13-2
☎03-3668-3349

日本水工設計 株式会社

〒141 東京都品川区西五反田6-24-4
☎03-3492-8841

日立機電工業 株式会社

〒101 東京都千代田区内神田2-11-6
☎03-3256-5971

日立テク/エンジニアリングサービス 株式会社

〒116 東京都荒川区南千住7-23-5
☎03-3807-3111

富士電機 株式会社

〒100 東京都千代田区有楽町1-12-1
☎03-3211-2405

豊国工業 株式会社

〒101 東京都千代田区内神田2-1-14
☎03-3254-5895

北越工業 株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿1-22-2
☎03-3348-8561

株式会社 細野鉄工所

〒332 埼玉県川口市飯塚2-1-24
☎0482-56-1121

前沢工業 株式会社

〒104 東京都中央区京橋1-3-3
☎03-3274-5151

丸誠重工業 株式会社

〒101 東京都千代田区鍛冶町1-5-7
☎03-3254-7921

溝田工業 株式会社

〒181 東京都三鷹市井の頭2-33-12
☎0422-42-5811

三井共同建設コンサルタント株式会社

〒169 東京都新宿区高田馬場1-4-15
☎03-3205-5896

三菱電機 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内2-2-3
☎03-3218-2584

株式会社 明電舎

〒100 東京都千代田区大手町2-2-1
☎03-3246-7295

株式会社 森田鉄工所

〒101 東京都千代田区東神田1-9-8
☎03-5396-1091

株式会社 安川電機製作所

〒100 東京都千代田区大手町1-6-1
☎03-3284-9246

八千代エンジニアリング株式会社

〒153 東京都目黒区中目黒1-10-21
☎03-3715-1231

ヤンマーディーゼル 株式会社

〒104 東京都中央区八重洲2-1-1
☎03-3275-4912

由倉工業 株式会社

〒102 東京都千代田区麹町5-7
☎03-3262-8511

賛助会員

極東ゴム 株式会社

〒550 大阪市西区北堀江1-2-17
☎06-533-5891

古河電池 株式会社

〒240 横浜市保土ヶ谷区星川2-4-1
☎045-336-5054

駒井鉄工 株式会社

〒552 大阪市港区磯路2-20-21
☎06-573-7351

株式会社 拓 和

〒120 東京都足立区千住仲町16-4
☎03-3888-8601

有限会社 東京濾過工業所

〒166 東京都杉並区高円寺南1-12-12
☎03-3315-2101

東洋ゴム工業 株式会社

〒550 大阪市西区江戸堀1-17-18
☎06-441-8703

日本電池 株式会社

〒105 東京都港区西新橋1-8-1
☎03-3502-6522

日本ヴィクトリック 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内1-2-1
☎03-3212-8531

福井鉄工 株式会社

〒532 大阪市淀川区西中島1-11-4-601
☎06-303-0660

三菱化工機 株式会社

〒108 東京都港区三田1-4-28
☎03-3454-4815

湯浅電池 株式会社

〒105 東京都港区東新橋2-12-11
☎03-3437-2428

横河電機 株式会社

〒163 東京都新宿区西新宿1-25-1
☎03-3349-0651



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

〒107 東京都港区赤坂2-21-7 赤坂東宝ビル 2階
TEL 03-5562-0621 FAX 03-5562-0622