ぽんぷ No.29

2003 MAR.

(社)河川ポンプ施設技術協会

長良川と桜

巻頭言　情報の社会資本へ向けて

川と都市づくり　水と緑に輝く北の拠点を創る

展望記事　平成15年度　河川局関係の予算の概要について

川めぐり　"崩れ川"を治め安全・快適・豊かな川づくりの1500年を振り返る —九頭竜川直轄改修百周年—

機場めぐり　大沢川排水機場 —新技術によりコンパクト化を実現した排水機場—

最新の情報技術と機械制御ノウハウを取り入れた

遠隔操作システム

●樋門から大型機場まで
●初動対応から完全遠隔管理まで
●広域情報管理から維持管理CALSまで
●リアルタイム伝送はもとより
　映像・音声からWebデータまで

エバラ遠隔操作システムが，
あらゆるニーズにお答えします。

省スペースの主役

立型ガスタービン
－ VEST －

●VESTはポンプ場スペースの
　縮小化により建設コストの
　大幅な低減を実現しました。

機動性，作業性に富んだ

排水ポンプ車

●小型軽量の新型ポンプを採用し排水能力の大幅アップを実現しました。
●使用条件に応じ，最も適したタイプ，容量のポンプ車を御提供致します。

EBARA

株式会社 荏原製作所　品川事務所　〒108-8480 東京都港区港南1-6-27
TEL03-5461-6111

ぽんぷ

第29号

目次

■巻頭言　情報の社会資本へ向けて …… 2
望月常好
■川と都市づくり　水と緑に輝く北の拠点を創る …… 4
菅原功一
■展望記事　平成15年度 河川局関係の予算の概要について …… 6
高村裕平
■川めぐり　"崩れ川"を治め安全・快適・豊かな川づくりの1500年を振り返る …… 10
―九頭竜川直轄改修百周年―
山本一浩
■技術報文Ⅰ　河川ポンプ施設の技術開発と今後の展望 …… 14
㈳河川ポンプ施設技術協会
■技術報文Ⅱ　河川舟運の施設調査 …… 20
中村勝次
■研究発表会
平成14年度研究発表会について …… 25
横田　寛
小規模揚水機場用「無給水呼水装置」 …… 26
松田正平
減速機内蔵型立軸ポンプ …… 28
恵美洋一　上甲美喜男
ポンプ設計への逆解法設計技術の導入 …… 30
榎本　隆
乾式満水ユニットの開発 …… 32
関　祥行
災害対策用排水ポンプパッケージの開発 …… 34
前田　学
■エッセー　歩くことは健康の第一歩 …… 36
久田美智子
■ポンプよもやま　工場をたずねて／阪神動力機械（株）・氷上工場 …… 38
中村智之
■機場めぐり　大沢川排水機場―新技術によりコンパクト化を実現した排水機場― …… 40
佐藤彰敏
■トピックス　第3回世界水フォーラムについて …… 46
第3回世界水フォーラム事務局
■川の豆知識　川の自浄力 …… 49
■資料館めぐり　（財）琵琶湖・淀川水質保全機構　共同実験センター …… 50
柳田英俊
■新製品・新技術 紹介
先行待機形雨水ポンプ用無注水軸受 …… 52
㈱栗村製作所
エバラTA80マイクロガスタービンコージェネレーションパッケージ …… 53
㈱荏原製作所
浮体式木炭浄化装置"名炭艇" …… 54
㈱クボタ
携帯端末を活用した監視システム …… 55
三菱重工業㈱
揚排水機場向け監視通報装置（FVTM－XC） …… 56
㈱酉島製作所
■平成14年度ポンプ施設管理技術者資格試験結果と
平成15年度資格試験実施概要について …… 57
㈳河川ポンプ施設技術協会　資格試験事務局
■平成14年度ポンプ施設管理技術者　登録名簿 …… 59
■編集後記 …… 62
■会員会社一覧 …… 表3

広告目次

㈱荏原製作所 …… 表2
㈱クボタ …… 63
㈱電業社機械製作所 …… 64
㈱酉島製作所 …… 65
㈱日立製作所 …… 66
三菱重工業㈱ …… 67
㈱栗村製作所 …… 68
西田鉄工㈱ …… 69
阪神動力機械㈱ …… 70
㈱ケー・テック …… 71
ダイハツディーゼル㈱ …… 71
神鋼電機㈱ …… 72
㈱日立機電工業 …… 72
北越工業㈱ …… 72
森田鉄工所㈱ …… 72

巻頭言

情報の社会資本へ向けて

望月 常好 もちづき つねよし
国土交通省河川局 治水課長

21世紀最大の課題は「環境」と「安全」であると言われています。環境が変化し我々の安全をも脅かすという21世紀の課題を解いていく鍵はいったい何なのでしょうか。せっかくの機会ですので「ポンプ」の話題にはふさわしくないかもしれませんが、私見を述べさせていただきたいと存じます。

歴史人口学という学問があります。人口につながるものとしての人々の暮らしやそれを支える経済の視点から歴史を見る学問だと理解しています。歴史人口学では過去に二つの大きな変革があったとされています。第一は農業の導入。第二は産業革命。いずれもこれを契機に人口が飛躍的あるいは爆発的に増加しました。

今後、もし第三の変革があるとすれば、それは情報によるものだろうと考えます。環境や安全といった課題、いずれも暮らしや経済に深く関係している訳ですが、こうした課題に賢く対処していくための鍵の一つが情報だと思うからです。

◇

○環境と情報

2年半ほど前に、近藤次郎先生を座長とした「国土と環境を考える委員会」に関係したことがありました。環境問題の解決は国民や企業が自覚的に環境に取り組むような状況を創り出すことが基本となる、これが各委員の発言を聞いていた私の実感でした。もちろん政府としての取り組みも重要ですが政府が直接的に実行できることは限られており、実際の主役は国民や企業ということになります。また5年前に最終処分場の立地論を勉強していた際にも、ゴミの問題を住民が自分の問題として認識することが解決の糸口であると教えられました。

ところが環境問題にはトレードオフの問題が伴います。例えば、リサイクルを徹底的に進めればそのためのエネルギーを多量に消費するといった問題です。ことは単純ではありません。そのプラス・マイナスを評価して可否を判断することが必要になります。こうした複雑な事象を主役である国民や企業が定量的かつ総合的に認識していなければなりません。それ以前の問題もあります。例えば、森林を伐採から守るために割り箸を使わないでおこうといった誤解です。

抽象的な観念論や一面的なものの見方を乗り越えるためにも「情報」が重要とされる所以です。

しばらく前であったなら最初から無理だと考えたかもしれませんが、これからならばITの活用によって多種多様な情報をわかりやすく正確に提供することが実現するかもしれない、そういう可能性があると思います。

○安全と情報

「安全」の中でも主として治水に関係したものについて述べたいと思います。

平成12年の河川審議会答申に「知らせる努力と知る努力」というすばらしい言葉があります。土砂災害警戒区域などの法律を制定する契機となった答申です。危険な区域に住むことを未然に防ぐソフト対策の内容を良く言い表しています。

江戸時代には暮らしの知恵がありました。例えば、どのくらいの大雨が降ればどのあたりまで水に浸かるか、どこに家を建てれば良いか、どこにどのようにして逃げれば良いかなど、経験や言い伝えによって良く知っていたのです。

平成12年の有珠山の噴火ではハザードマップが大いに役立ちました。洪水のハザードマップも効果を上げつつあります。しかしまだまだ不十分です。

余談になりますが、昨年、治水大会が閉会した後にタクシーに乗りました。砂防会館からドッと人が出てきましたので、運転手さんが今日は何の大会があったのかと聞きます。ダムや河川改修の大会だと答えると、まだ洪水なんか起こるのかとの反応。滅多に起こらない規模の洪水を対象に工事をしているのですから当たり前なのかもしれませんが、……。

こんな話もあります。昨年いろいろとマンションを見に行った際に結局購入を断念した物件がありました。ある１級河川の直轄区間とその流入支川に挟まれた土地に建設中で、地下１、２階が駐車場。河川整備はあまり進んでいません。洪水氾濫想定区域内であるとの説明もしていただきました。しかし、地下駐車場に対する浸水対策が何もなされていません。どうも設計者の頭の中に破堤や越水による氾濫が入っていなかったようです。

国民や企業が実感を持って理解できるような「情報」が求められています。

◇

最初に歴史人口学の話をしました。第一、第二の変革はある意味で簡単です。暮らしを豊かにしたい便利にしたいという人々の根元的な欲求と相反しないからです。あらゆる点で「右肩上がり」の状況を生み出しました。

しかし、ここで言う情報による変革はそう簡単ではありません。普通に生活していれば無関係と思えるようなこと、気づかないようなことを対象としていますし、人間本来の欲求と反するように思われることもあるからです。過去のような「右肩上がり」では決して無い状況の下で行われるものでもあります。

更には、昨年ある国会議員の方からお聞きしましたが、地元に帰った際に三段論法のような話が出来なくなったとのこと。ここ数年で複雑な話が理解されなくなったというのです。「情報」が理解されないようではそれこそ話になりません。

一方で情報が人々のモノの見方を180度変えた例を聞いたこともあります。網走の流氷の話です。漁に出られませんから流氷はイヤなものだと思われていましたが、実はプランクトンの発生を促しオホーツク海の豊かな資源を育む機能があるのだという研究成果の「情報」が知れ渡った結果、流氷の訪れが好感を持って迎えられるようになったそうです。

いずれにせよ「情報」は環境や安全という課題解決のための必要条件ではあっても十分条件ではありません。まずは必要条件をしっかり整えるという努力が必要です。試行錯誤を繰り返しながら欠けている点を探すという行動が求められます。

そして将来的に「情報」が国民や企業に幅広く活用されている状況を想定するならば、まさに「社会資本」としての機能を果たしていると言えるでしょう。客観性のある「情報の社会資本」を整備していくことが、これからの政府の役割の一つになっていくのではないでしょうか。

本稿に対する皆様のご批判、ご意見をお寄せ下さい。お願い致します。

川と都市づくり

水と緑に輝く北の拠点を創る

菅原 功一 すがわら こういち
旭川市長

1．はじめに

旭川は明治23年、北海道庁令により「石狩国上川郡に旭川、神居（カムイ）、永山の３村を置く」と定められたことに端を発します。その後、屯田兵入植により開拓が進められ、明治33年に旭川町に改称、大正11年には市制施行するなど道北の要として発展してきました。現在では人口約36万人、面積は747.60km²を擁する全国で10番目の広大な都市となっております。大雪山連峰を望む上川盆地の中心で、典型的な内陸型気候であり、夏には気温30度を超える反面、厳冬期には氷点下20度を超える日もあり、その差が約50～60度に達するきわめて四季の変化に富んだ地域であります。

2．「川のまち」あさひかわ

旭川は上川盆地の中心にあるため、周囲の山から流れ出す川も数多くあります。特に東部には大雪山連峰があり、融雪や降雨によってできる多くの河川が東から西に向けて盆地へと注ぎます。この川の本流が石狩川であり、その流路延長は268km、流域面積は14,330 km²を有する我が国屈指の大河川です。石狩川の他にも牛朱別川、忠別川、美瑛川などの主要河川があり、旭川にはこれらの川を中心に大小約160本の河川が流れております。このように多くの川が縫うように流れる町並みの様子から「川のまち」といわれています。

3．災害と治水

大雪山連峰からの豊かな水によってもたらされる自然の恵みを受けて、旭川は成長してきました。また一方では大雨による洪水を幾度となく繰り返してもきました。なかでも牛朱別川は昭和初期に流路切り替え工事を行うまで、蛇行の激しい原始河川の状態でした。現在ある市の中心部は牛朱別川を埋め立てた上に形成されたものであり、度重なる水害を克服してきた先人達のおかげで、旭川は発展してきたといえます。しかしながら、当時の事情で川幅を広く取ることができず、依然として旭川市街部は氾濫の危険性を有しておりました。

このような状況により様々な検討がなされた結果、牛朱別川分水路が計画されました。この分水路は

写ー1　市中心部を流れる石狩川

写―2　水鳥が集まる永山新川

洪水時に市街地上流部の増水を石狩川に分流するバイパスであり、昭和62年から工事が始まり平成15年度に完成する予定であります。現在では永山新川として親しまれており、これの完成によって市街部の安全度は飛躍的に向上し、市民がより安心して暮らせるまちとなります。

4．緑豊かな川の都を創る

以前までは主として治水や利水のために確保されてきた河川敷ですが、自然環境とふれあえる場として期待されるようになりました。本市では河川の現況や動植物の生息状況などを調査し、有識者などの意見を伺いながら、河川空間における自然環境の保全と広大な敷地の有効利用をまとめた「リベラインあさひかわ河川緑地基本計画」を策定しました。その計画に基づいて、本市が整備を行うときには北海道開発局旭川開発建設部の協力で高水敷の基盤造成をしていただくなど、連携を取りながら積極的に進めています。現在、本市では河川敷の34広場、面積約98.9haを都市公園として開設しており、堤防の側帯盛土部を利用した桜づつみの造成にも積極的に取り組んでいます。

写―3　子供で賑わうリベライン旭川パーク

また、本市の都心機能を拡大する「北彩都あさひかわ」事業においては、都心部と公園、河川空間が一体となるような街並みを創りだし、川の自然をまちのなかに引き込むような、都心のオアシスを目指して整備を進めています。

5．市民に親しまれている河川空間

都心部にある河川空間はまさに貴重であります。石狩川に架かる旭川のシンボル「旭橋」の上下流に造られた「リベライン旭川パーク」では遊びや水の広場が大変な人気を博しており、花火大会や国際的なイベントになりつつある旭川冬まつりの会場等にも広く利用されています。

また、前述の永山新川においては整備途中にできた水たまりに渡り鳥や野鳥が飛来するようになったため、その環境を守る河川整備を行ったところ、今では数万羽が集まる新しい名所として市民に親しまれるようになりました。

写―4　旭橋の「光の滝」

6．おわりに

人間は自然とふれあうことによって心に潤いや安らぎを得るものであります。

恵まれた自然環境を有する旭川として、その特性を最大限いかすとともに「水と緑に輝く　北の拠点・旭川」の新たな創造に向け、市民と一体となり、誇りと喜びを実感できる質の高いまちづくりを進めていきたいと考えております。

展望記事

平成15年度　河川局関係の予算の概要について

高村　裕平　たかむら　ゆうへい
国土交通省　河川局　治水課　課長補佐

1．公共投資を取り巻く状況と平成15年度河川局関係予算の基本的な考え方

平成14年10月30日に、地方分権改革推進会議が「事務・事業の在り方に関する意見」を首相に提出した。本意見は国と地方の役割分担に応じた事務事業の在り方を問うたものであり、多くの分野を網羅したものであるが、公共事業に関する記述が大きな部分を占めている。この中で、「各事業分野別の国庫補助負担事業の廃止・縮減等の改革の方向」として、「治山、治水」に関して、①採択基準の引き上げ等による対象の重点化、②新規の多目的ダム、治水ダム等の採択のより一層の重点化、③その影響が市町村にとどまる準用河川改修については、より一層、市町村の自主性に委ねていくべきという指摘がなされている。

これに対して、政府は「国と地方に係る経済財政運営と構造改革に関する基本方針」を平成14年12月24日に閣議に報告しており、治水事業についても、補助事業の採択基準の引き上げ等について対応することを明らかにしており、その一部は

表一1　平成15年度河川局関係予算総括表

区　分	事業費	対前年度比	国費	対前年度比
治山治水	1兆6, 965億円	0. 96	1兆　469億円	0. 96
治水事業	1兆5, 660億円	0. 96	9,754億円	0. 96
海岸事業	462億円	0. 95	293億円	0. 96
急傾斜地崩壊対策等事業	843億円	0. 96	422億円	0. 96
都市水環境整備事業	348億円	1. 00	168億円	1. 00
小計	1兆7, 313億円	0. 96	1兆　637億円	0.96
特定治水施設等整備事業	527億円	0. 97	266億円	1. 00
住宅宅地基盤特定治水施設等整備事業	184億円	0. 95	96億円	1. 00
下水道関連特定治水施設整備事業	343億円	0. 97	170億円	1. 00
合計	1兆7, 840億円	0. 96	1兆　903億円	0. 96
災害復旧関係事業	658億円	1. 06	513億円	1. 09
公共事業関係費計	1兆8, 498億円	0. 97	1兆1, 416億円	0. 97

（注）1．億円未満を四捨五入してあるので、計とは端数において合致しないものがある。
2．上記計数のほか、行政部費として国費20億円、NTT－A型事業として事業費0.4億円、国費0.2億円がある。

表―2　平成8年度と平成15年度における事業別箇所数比較

区　　分	平成８年度	平成15年度（予定）	削　減　率（%）
河　川　事　業	4, 475	1, 631	▲63.6
ダ　ム　事　業	394	229	▲41.9
砂　防　事　業	4, 779	2, 233	▲53.3
海　岸　事　業	351	226	▲35.6
急傾斜地崩壊対策等事業	2, 643	1, 062	▲59.8

平成15年度予算政府案に反映されている。

平成14年11月29日に閣議決定された「平成15年度予算編成の基本方針」では、歳出構造改革を推進するとの基本的考え方を踏まえ、活力ある経済社会の実現に向けた将来の発展につながる４分野（『人間力の向上・発揮－教育・文化、科学技術、IT』、『個性と工夫に満ちた魅力ある都市と地方』、『公平で安心な高齢化社会・少子化対策』、『循環型社会の構築・地球環境問題への対応』）に予算の重点的な配分を行うとともに、公共投資関係費の水準を前年度当初予算から３％以上削減すること等としている。その結果、12月24日に閣議決定された平成15年度予算政府案では公共投資関係費は対前年度3.9％の大幅減となっている。

平成15年度河川局予算は「平成15年度予算編成の基本方針」に基づき、都市再生、自然との共生等重点的に推進すべき４分野への投資を徹底し、メリハリのある予算とした。また、公共事業関係予算が縮減される厳しい状況の中ではあるが、早期効果発現のための短期集中型事業や、ハード・ソフト一体となった施策の推進等により、出来る限り効率的・効果的に事業を執行することとしている（表－１）。

2．河川局所管事業における改革の一層の推進

(1) 短期集中型事業への重点化

これまでも、年限を設けて重点的に投資している河川激甚災害対策特別緊急事業等に加え、治水上の緊急性・必要性が高く、整備効果が大きい区間等について、新たに重点区間を設定・公表し、重点投資を行うこととした。（工期は直轄事業概ね10年、補助事業概ね５年程度を想定。）

(2) 補助金改革等への取組み

国庫補助負担事業について、地方分権改革推進会議の意見等も踏まえ、平成15年度予算において、以下のような取り組みを行う。

○準用河川改修事業費補助に係る採択下限額の引き上げ

　下限額：３億円→４億円

○修繕費補助等に係る採択下限額の引き上げ

　河川修繕費補助、砂防設備修繕費補助及び地すべり防止施設修繕費補助に係る採択基準の下限額を引き上げる。

　下限額：3,900万円→5,000万円

○奨励的補助金(いわゆる予算補助等)については、対前年度で約９％縮減　等

(3) 事業の重点化への取り組み

事業箇所数を厳密に管理し、重点投資を実施する（表－２）。

(4) ダム事業における取り組み

大規模ダム事業に関しては、平成15年度においても引き続き新規実施計画調査着手を凍結。また、事業中のダムについては、水需要の必要性等を勘案し、事業を峻別。必要な手続きを経て清津川（きよつがわ）ダム（新潟県）、紀伊丹生川（きいにゅうがわ）ダム（和歌山県）（いずれも直轄）等を中止する一方、本体工事中のダムに重点投資を行う。

3．平成15年度河川局予算の重点事項

(1)人間力の向上・発揮―教育・文化、科学技術、IT

①　水情報国土の構築

［事業費：352億円、国費：215億円］

地球環境の変化により、気象の変動幅が大きくなり、計画を上回る集中豪雨や予期せぬ災害が発生している。国民の生命・財産を守るためには、ハード整備と合わせて防災に資するあらゆる情報を広く国民と共有することが重要であるとの認識に基づき、河川局では情報を共有化するためのハード・ソフト一体となった施策（水情報国土の構築）を推進している。

監視カメラなどの監視・観測機器の設置及び光ファイバー網の整備を推進し、防災に関する情報の収集・整備・提供を推進することにより、災害時において、防災関係機関のみならず国民自ら、的確かつ迅速な危機管理対応を可能とする。

また、火山活動が活発な地域においても、火山噴火に起因した土砂災害から人命・財産を守るため、監視カメラや光ファイバー等のITを活用した機器整備を実施する。

さらに、防災関係機関をはじめ、広く一般の国民が分かり易い気象・災害情報を手軽に入手し、活用することができるように、関係機関が共管で「防災情報提供センター（仮称）」を設け、気象や災害などに関する情報を、光ファイバーネットワーク等を活用して集約し提供する。

(2)個性と工夫に満ちた魅力ある都市

①　都市再生プロジェクト等の推進

［事業費：253億円、国費：145億円］

都市再生プロジェクト（第1次から第4次決定）、都市再生緊急整備地域に係る河川整備を推進し、21世紀における我が国の活力の源泉である都市について、文化と歴史を継承しつつ、豊かで快適な、さらに国際的にみて経済活力にも満ちあふれた都市に再生する。

具体的には、東京都心部の主要な河川における環境の再生、大阪圏において環状道路と一体的に整備する高規格堤防の推進、広島市において水の都を再生するため親水護岸等の整備などを行う。

②　都市の魅力の創造

［事業費：552億円、国費：347億円］

水辺環境が著しく劣悪な市街地等において、貴重な自然空間である河川を本来の川らしい姿に再生するとともに、市街地整備等のまちづくりと一体となった河川整備を推進することにより、安全で良好な水辺空間を創出し、都市の魅力を向上させる。

我が国には固有の自然、歴史、文化があり、都市部には国内外から注目される豊かな観光資源がある。このため、都市の観光地において水害、高潮被害等を防止し、あわせて河川や海岸等の利用を促進することにより、国内外の交流の場であり経済活性化上の重要な産業である都市部の観光振興を支援する。

③　災害に強い都市の構築

［事業費：4,744億円、国費：2,914億円］

近年、都市部において水害・土砂災害等による被害が頻発している地域やその恐れの高い地域等において、同規模の災害を再び発生させないための対策を緊急的、重点的に実施する。

併せて、河川と下水道等との連携による都市水害対策、都市用水の安定供給を図る緊急渇水対策、土砂災害等による主要国道・幹線鉄道等の遮断を防止する重要交通網対策を実施し、災害に強い都市の構築を推進する。

(3)個性と工夫に満ちた魅力ある地方

①　安全な地域づくり

［事業費：2,848億円、国費：1,724億円］

近年、集中豪雨や高潮、火山噴火による被害が頻発している地域において、同規模の災害を再び発生させないための対策を集中的・重点的に実施する。

また、ボトルネック橋梁等の改築を重点的に実施するとともに、地方圏における人流・物流の確保を図り、安全で安心できる地域社会の形成を目指す。

②　地域の活性化、主体的な取り組みの支援

［事業費：1,812億円、国費：1,032億円］

河川、海岸、火山等の魅力あふれる自然環境を活かした観光地域づくりや、近年の環境学習や自然体験活動への関心の高まりを踏まえた地域の特色ある取り組みを積極的に支援するとともに、生活用水の確保など、地域の活性化に必要な基盤整備を実施し、個性あふれる安全な

地域社会の形成を目指す。

(4) 公平で安心な高齢化社会・少子化対策

① 河川空間のバリアフリー化

[事業費：82億円、国費：43億円]

河川の近隣に病院や老人ホーム、福祉施設などが立地している地区や、高齢者の割合が著しく高い地域等において、水辺にアプローチしやすいスロープや手摺り付きの階段、緩傾斜堤の整備等バリアフリー化対策を実施し、高齢者、障害者、子ども等を含む全ての人々が安心して河川を訪れ、憩い親しめる河川空間を創出する。

② 高齢者等の災害弱者対策の推進

[事業費：663億円、国費：359億円]

厚生省（現：厚生労働省）、文部省（現：文部科学省）等と実施した緊急点検結果等に基づき、土砂災害の犠牲者となりやすい自力避難が困難な災害弱者に関連した老人福祉施設等の災害弱者関連施設に係る土砂災害防止施設及び人工リーフ等の海岸保全施設を重点整備する。

また、高齢化率が高く、かつ安定した水源に乏しく渇水が発生しやすい山間地域や離島等で、給水制限・断水時の水の運搬作業等による高齢者の負担を解消するため、水源となる生活貯水池の整備を推進する。

(5) 循環型社会の構築・地球環境問題への対応

① 自然共生型事業の推進

[事業費：2,135億円、国費：1,326億円]

生物の良好な生息・生育環境を有する河川・里山・海岸環境等を保全・再生するため、湿地や干潟の再生や魚が住みやすい流域づくり等の自然環境の再生を目的とした事業を実施するとともに、自然環境に配慮した多自然型川づくり、既設のダム容量の活用による河川の水量の確保、山腹工を主体とした里地・里山の保全などの多様な自然共生型の河川、ダム、砂防、海岸事業を推進する。

② 安全でおいしい水の確保

[事業費：293億円、国費：153億円]

水質汚濁が著しい河川及び湖沼においては、河川水の浄化等の水質浄化対策や河川湖沼を結ぶ導水路建設を実施し、また、富栄養化等により水質汚濁が著しいダムにおいても、曝気による貯水池対策及び貯水池周辺の水質改善対策を実施する。特に、水環境の悪化が著しく、緊急に水環境改善が必要な河川等については、「清流ルネッサンスⅡ」により、流域における取組みと一体となって河川事業及び下水道事業を進め、水質の改善、水量の確保を図る。

③ リサイクル・リユースの推進

[事業費：436億円、国費：275億円]

流木や間伐材、土木工事から発生する建設発生土、コンクリート殻等を建設資材として積極的に活用することにより、環境負荷の少ない河川、砂防、海岸事業等を推進する。また、河川やダムに漂流する流木のリサイクルを推進する。

4. 平成15年度河川局予算における主要な新規事項

(1) 流域貯留浸透事業の拡充

内容流域における雨水の流出抑制対策が必要とされる都市部において、降雨をできるだけ地下に浸透させることにより、集中豪雨時における都市水害等の軽減を図るため、流域貯留浸透事業を拡充し、都道府県が総合治水対策特定河川の流域において、各戸貯留施設の設置事業に要する費用の３分の２に相当する額を交付して、市町村に当該事業の実施を委ねることにより、各戸貯留施設の設置を促進する。

(2) 河川環境整備事業調査費の創設

環境の悪化が懸念される湿地や干潟等の河川内の重要な環境について、自然再生事業を適切に実施するための生物・物理環境等の調査や、流入排水などに含まれ人体等へ極微量で影響を与える河川中の微量化学物質の調査を行うため、「河川環境整備事業調査費」を創設する。

(3) 火山噴火警戒避難対策事業の拡充

火山噴火時及び噴火後の迅速かつ的確な緊急対策の実施により火山災害による被害の最小化を図るため、火山活動の状況、異常な土砂の動き等を監視、情報伝達するために必要なワイヤーセンサー、雨量計、監視カメラ等を市町村が整備する火山防災ステーションに設置できるよう、火山噴火警戒避難対策事業を拡充する。

“崩れ川”を治め安全・快適・豊かな川づくりの1500年を振り返る－九頭竜川直轄改修百周年－

山本 一浩　やまもと かずひろ
国土交通省 近畿地方整備局 福井工事事務所
調査第一課 計画係長

1．九頭竜川流域の概要

九頭竜川流域は、本州日本海側のほぼ中央にあり、福井県嶺北地方に位置している。流域には、福井市をはじめ福井県の５市16町３村と岐阜県白鳥町の一部が含まれている。流域面積は、福井県面積の約70％に相当する2,930km²である。また、山地と平地の割合は、福井平野などの平地が約22.2％であり、残りの約77.8％が山地である。

図ー1　九頭竜川水系図

流域の主流である九頭竜川は、幹川流路延長116kmを有し、北陸地方屈指の大河川であるとともに、この地域を代表する「母なる川」として古くから人々の生活と密接な関わりを持ち、親しまれてきた河川である。九頭竜川の源は、福井県と岐阜県境の油坂峠（標高717m）に発し、九頭竜峡谷を経て大野盆地を北流し、大野市と勝山市との境付近で左支川真名川を合わせ、永平寺町鳴鹿にて福井平野に入り、そこから西流する。そして、福井市高屋において今庄町の夜叉ヶ池（やしゃがいけ）（標高1100m）を源とする左支川日野川を合流し、流れを北西に転じ三国町で日本海に注いでいる。

九頭竜川流域は、日本海型の気候に入り、万葉歌人にも「み雪降る越」と詠われたように積雪が深く、冬期に降水量が多く年間で2,000～3,000mmに達する多雨多雪地帯に属している。降水量の年サイクルをみると、積雪の多い冬期のほか梅雨期、台風期に多い。したがって、２月～４月の雪どけ、６～７月の梅雨、９月の台風による降雨が主要因となって、その時期に流出量が多くなる。しかし九頭竜川は、豊富な水量を有して流況が安定しており、清らかな流れと河川景観がすばらしく、全国的にもアユ釣りの場として有名な河川である。また、アラレガコ生息地でもある。

２．流域の歴史

古代において日本海側は、大陸・朝鮮半島と向かい合っているという立地から、大陸の使者や文物の交流が盛んであり先進文化をいち早く取り入れて発展した。九頭竜川流域も、その一つである。

九頭竜川流域で最古のものとしては、無土器時代の石器が永平寺町鳴鹿の河岸段丘から出土している。縄文時代の遺跡は、各期にわたっているものの中期に属するものが多く、山地、平野周辺に分布している。弥生時代の遺跡は、主に武生盆地・福井平野に分布し、その殆どが後期に属する。古墳時代に入ると、遺跡は九頭竜河谷（かこく）、大野盆地にも分布するようになった。福井県内の古墳数は、約4,000基にも達するといわれている。

６世紀の初頭、応神天皇五世の子孫という越国（こしのくに）の男大迹（おほど）王が河内国樟葉（くずは）（大阪府枚方市）で天皇に即位し継体天皇となった。このことは、「日本書記」や「古事記」に記載されており、越国が古代史にも早い時期から出ていることは特筆されることである。

写ー1　北ノ庄跡の柴田勝家像（福井市）

７世紀後半からの律令時代、越前には良港として栄えていた三国と敦賀の中間にあたる武生に国府が置かれ、北陸道の重要な役割を担っていた。

平安時代には、山中での修行を重視する密教や古来の山岳信仰と深く融合した修験道が盛んになり、白山信仰の祖といわれる泰澄（たいちょう）を筆頭にして、多数の山中修行僧が修行に励んだ。白山信仰の一修行拠点である平泉寺（へいせんじ）が、平安時代後期以降に興隆した。

鎌倉時代には、道元が永平寺を開くなど仏教の影響が強まるとともに、各地の領主は城下町を築き、積極的に各地の文化を取り入れた。特に、足羽川（あすわ）に接する一乗谷では朝倉氏が居を構え、京都文化を取り入れ、小京都と呼ばれる賑わいを見せた。

戦国時代、織田信長による越前統治の一端を担った柴田勝家は、北ノ庄（福井市）に拠点を置き北陸を統括した。勝家が居城とした北ノ庄は、足羽川北岸に位置していた。勝家が一乗谷城を使用せずに北ノ庄の地を選んだのは、水運に便利なことや北陸道近くであることなどが理由であった。まちづくりにあたっては、一乗谷から社寺や民家などを北ノ庄に移し城下町の繁栄を計った。また、足羽川に笏谷石（しゃくだにいし）を用いた半木半石の九十九橋を架設した。

江戸時代になると民生的にも安定し、福井・鯖江・大野などの城下町では町民文化の急速な発達をみせるようになるとともに、農村でも独自の文化が育成され、その多くが今日においても伝承されている。特に、経済の基盤である米作の用水を確保するために、九頭竜川の鳴鹿堰や日野川の松ヶ鼻堰、足羽川の堰と用水路などが整備された。

写ー2　足羽山頂に建てられている継体天皇石像

写ー3　三国港の突堤

近代になると、九頭竜川流域の豊富な水量を活用した水力発電所が建設され、絹織物機業等の発展に大きく寄与した。

3．治水1500年の歴史

“崩れ川”を治める

九頭竜川は、古代に“崩れ川”と呼ばれていたとおり、ひとたび大雨ともなれば越水氾濫し、平野や盆地一面を大海と化したため、古代から人々と水との闘いが続けられてきたが、近代的な治水事業となる直轄改修が明治33年（1900）にはじまり、平成12年（2000）には百周年記念を挙行した。そこで、九頭竜川治水の歴史を繙いてみる。

古代の治水

九頭竜川流域の治水は、伝説ではあるものの5～6世紀にはじまる。

継体天皇が越国に住み男大迹（おほど）王と呼ばれていた頃は、現在の福井平野が大きな湖沼であって、そこへ九頭竜川、日野川、足羽川が注いでいた。この湖沼は、洪水のたびに溢れて周辺が水害に見舞われた。そこで、男大迹王は三国において河口を切り開き、大湖沼の水を日本海へ流出させ、その跡地を一大田園と化すとともに澪筋（みおすじ）を定めて舟運の便を図ったと伝えられている。

堤防による治水の始まり

古文書によると、兵庫川と竹田川が合流する鬼辺（木部）郷で、寛弘元年（1004）5月より信海堤がおよそ100町（10.91km）築かれ、さらに同2年（1005）には鬼辺（木部）堤をおよそ100町築立して信海堤と結んだと伝えられている。これは、舟形堤（ふながたてい）と称される霞堤であって、江戸時代に完成した木部輪中堤の原形となるものである。

写ー4　エッセルとデ・レーケ（淀川資料館蔵）

写ー5　西藤島公民館横の治水謝恩碑

江戸時代の治水

江戸時代までの九頭竜川などの堤防は、日本古来からの築堤術である霞堤や輪中堤が主流であって、延長10kmもある堤防も築かれたが700mも続けば長い方であり、不連続な堤防が主であった。

慶長6年（1601）7月に、福井藩主として北ノ庄へ入封した結城秀康は、その翌年に北ノ庄城の築城着手と併せて、筆頭家老である本多富正に命じて城下を水害から守るため、九頭竜川左岸の松岡から北野（現福井市）にかけて富正の隠居後の法号をとって「元覚堤」と呼ばれる連続堤防を築かせた。また富正は、自らの居城である府中（現武生市）を水害から守るために、日野川筋の武生市南に「昼夜堤」等を築いたと伝えられている。

外国人技師の指導による改修工事

明治政府が招聘したオランダ人技師の一人であるエッセルは、九頭竜川筋や足羽川筋などで護岸や沈床工を設計し、工事の指導を行った。また、九頭竜川の河口に土砂が堆積し、船の航行が困難となっていたため、三国港に突堤を設ける設計を

行ったが、帰国する間際に工事が着手され、直接工事を指導できなくなった。そこで、デ・レーケが後を引き継ぎ指導を行うため、たびたび三国を訪れ指導した。突堤を築く工事は、東尋坊から米ヶ脇で採集した安山岩を使い、明治11年（1878）5月に着工し、同13年（1880）12月にはほぼ完了して、開港式が挙行されたが、冬期の波浪によって破壊され、修復後の明治15年（1882）11月に完成した。

明治時代の九頭竜川改修工事と杉田定一

九頭竜川改修工事は、明治33年（1900）に始まり、日露戦争のため工事が遅延したが、明治44年（1911）に11ヵ年にも及ぶ歳月を要して完了した。引続き、第二期工事として明治43年（1910）からは日野川の改修に着手し、大正13年（1924）をもって、初めの計画どおりの大改修が完了した。

改修工事の実現にあたっては、多くの人々が苦労し、力を尽くした。中でも、衆議院議長ともなった杉田定一の功績が大きく、西藤島公民館横に治水謝恩碑が建てられている。また、足羽神社境内には、いかに画期的な大工事であったかを物語る九頭竜川修治碑が建てられている。

昭和時代の治水事業

昭和28年9月、台風13号がもたらした出水により、日野川では足羽川合流直下の日野川右岸福井市三郎丸地先などで破堤し大被害を蒙ったので、昭和31年（1956）度より建設省（現国土交通省）が「九頭竜川改修総体計画」を作成して、河道掘削工事を主体とした九頭竜川再改修事業に着手した。さらに、昭和34年（1959）の伊勢湾台風、昭和36年（1961）の第二室戸台風、昭和40年（1965）9月の奥越豪雨などの大出水により、九頭竜ダム（昭和43年竣工）、真名川ダム（昭和54年竣工）などの建設を含めた治水計画を改定し、事業を実施してきた。

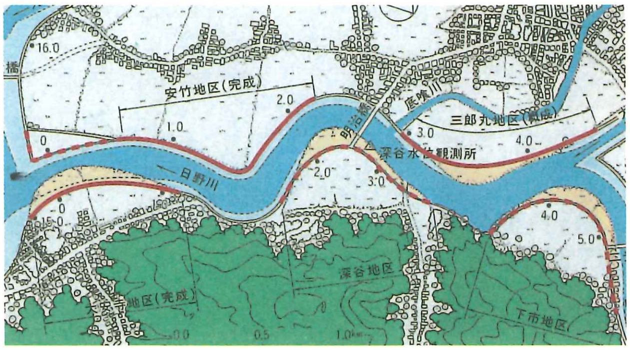
写ー6　九頭竜ダム

写ー7　真名川ダム

最近の治水事業

近年、九頭竜川や日野川では、堤防の高さや幅が不足している所や、川幅が狭く蛇行している箇所、河床の高い箇所があり、洪水を安全に流下させ福井市をはじめとする地域の生活基盤を守り、人々が安心して生活を営めるように、日野川五大引堤や九頭竜川中角引堤、鳴鹿大堰建設などによる流下能力の増大を目的とした改修事業を進めている。

写ー8　鳴鹿大堰



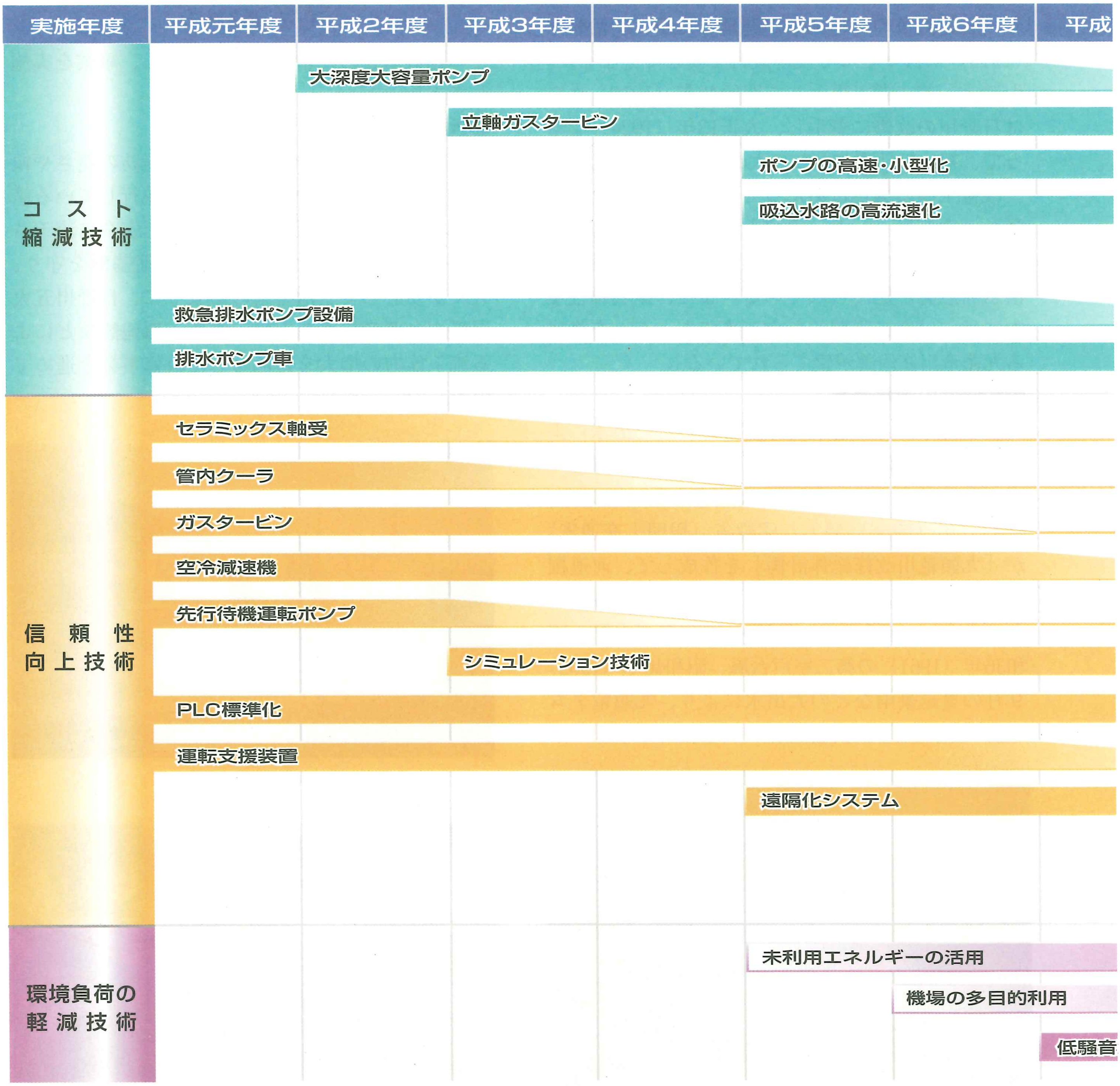
図ー2　五大引堤計画平面図

河川ポンプ施設の技術開発と今後の展望

(社)河川ポンプ施設技術協会

1. はじめに

河川ポンプ施設は治水事業の一環としての内水排除施設および河川流況調整施設等として、その重要性が益々高まっており、年々その設置数が増加し、現在では国土交通省直轄の河川ポンプ施設だけでも300施設を越える程になっている。



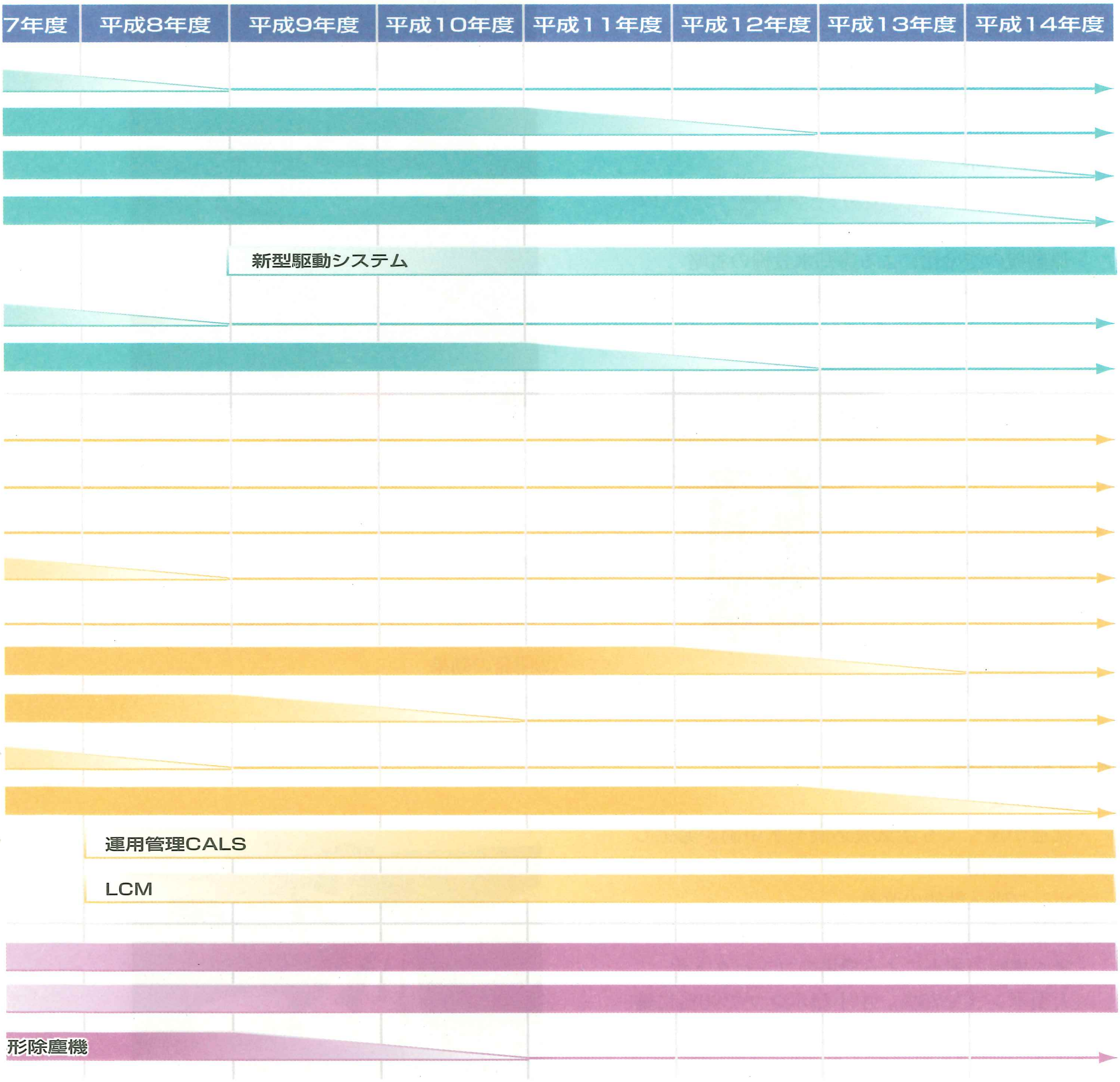
図ー1　河川ポンプ施設

その様な状況の中で、河川ポンプ施設はコスト縮減、信頼性向上、環境負荷の軽減等を目的として技術開発が進められており、数多くの新製品・新技術を世に送り出している。ここでは、現在まで実施されてきた技術開発の動向と今後の方向性について紹介する。

2．技術開発の動向

河川ポンプ施設における技術の動向を図−1に示す。

この図からも判るように、近年の技術開発はコスト縮減、信頼性向上、環境負荷の軽減の3つのテーマで行われているが、以下に、これら3テーマに対する代表的な新技術を紹介する。



における技術動向

2−1　コスト縮減

コスト縮減は土木、建築を含めた総合的な建設コスト縮減や機場の維持管理を含めたライフサイクルコストの縮減に向けた技術開発が実施されてきた。コスト縮減技術として代表的な立軸ガスタービン、高流速吸水槽、排水ポンプ車について以下に示す。

1）立軸ガスタービン

①技術概要

・立軸ポンプの駆動用ガスタービンを立軸化

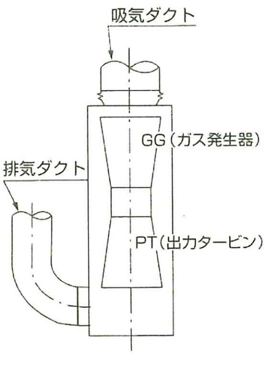
・比較的小容量のものはガスタービンと減速機を一体化

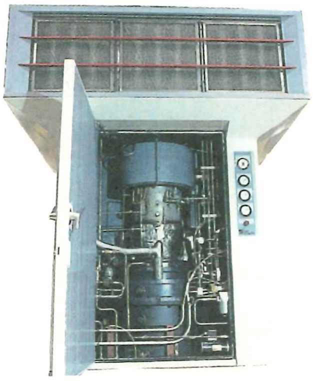
②開発の効果

・原動機スペースの削減による機場のコンパクト化

・原動機の空冷化による冷却水設備の省略

・振動・騒音の低減による環境負荷の軽減





図−2　立軸ガスタービン

2）高流速吸水槽

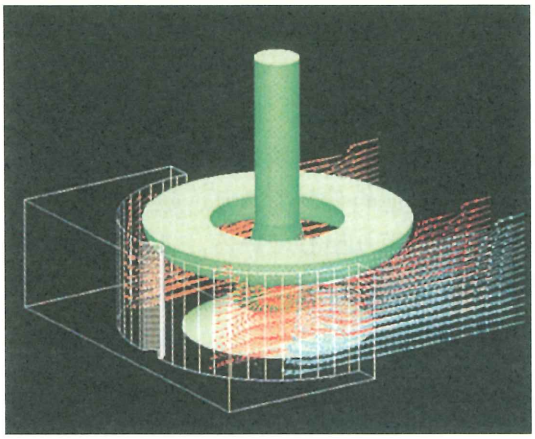
①技術概要

・流速が速くても空気吸込渦や水中渦が発生しない吸水槽

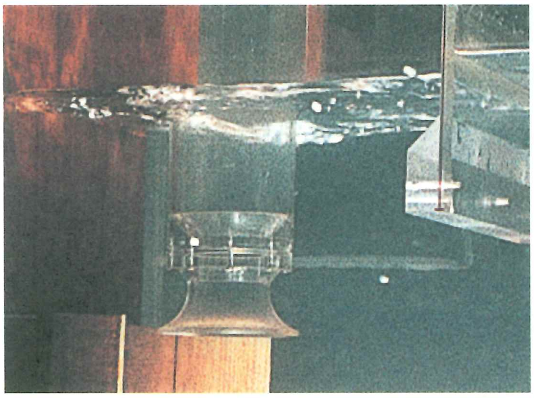
・ポンプ吸込性能の改善

②開発の効果

・吸水槽幅の縮小による機場のコンパクト化（大型ポンプで75%、中小型ポンプで90%に縮小）



吸水槽三次元乱流解析



吸水槽模型実験

図−3　高流速吸水槽

3）排水ポンプ車

①技術概要

・現地作業ニーズに応じて数種類の開発

②開発の効果

・排水容量アップ

・現地作業性の向上

図−4　排水ポンプ車

2−2　信頼性向上

信頼性向上は、無水化、節水化による機場設備の簡素化や運用維持管理の高度化を目指した技術開発が実施されてきた。信頼性向上として代表的なセラミックス軸受、ガスタービン、遠隔化システム・運転支援装置について以下に示す。

1）ガスタービン

①技術概要

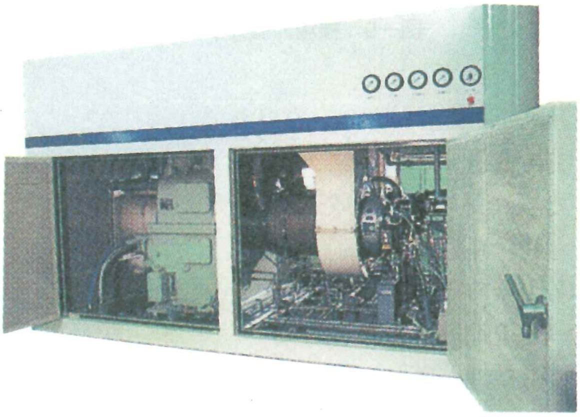
・ポンプ駆動用原動機として空冷のガスタービンを採用

・クラッチの不要な２軸式の開発

②開発の効果

・原動機の空冷化による冷却水設備の省略

・振動・騒音の低減による環境負荷の軽減



図―5　ガスタービン

2）セラミックス軸受

①技術概要

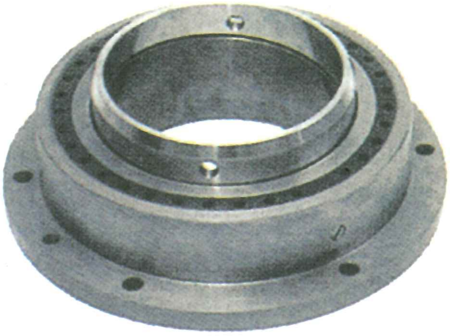
・立軸ポンプに使用される水中軸受で外部注水が不要

・軸受材としてセラミックスを採用

②開発の効果

・潤滑水系統を省略

・耐磨耗性が高く、耐用年数が長い



図―6　セラミックス軸受

3）遠隔化システム・運転支援装置

①技術概要

・河川管理施設に係わる情報の電子化・共有化

・運転操作や故障時対応支援の機能

・設備情報の管理機能

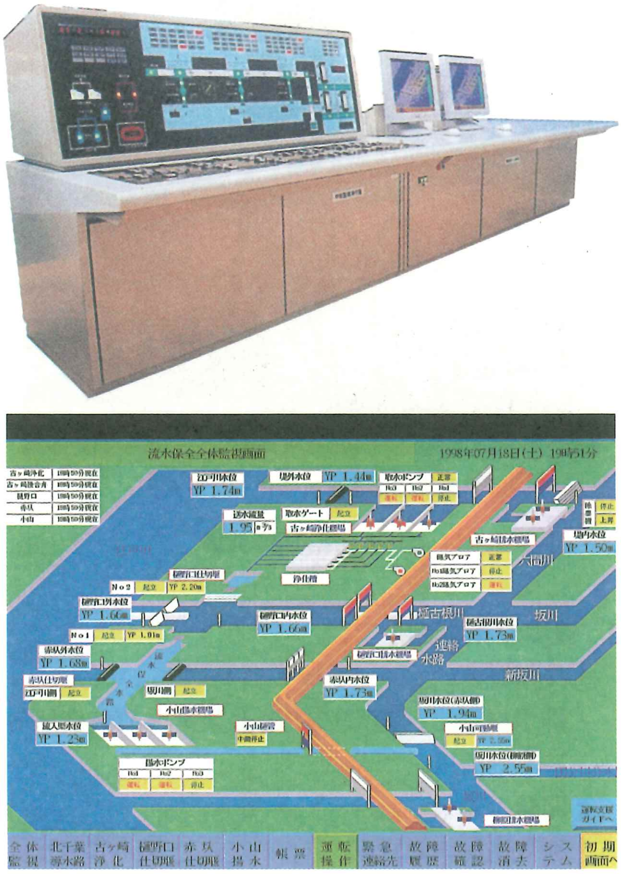
②開発の効果

・洪水時の迅速な初動対応

・故障時の速やかな復旧支援・バックアップ

・運転操作の省力化

・情報のビジュアル化



図―7　遠隔化システム

2－3　環境負荷の軽減

環境負荷の軽減は、揚排水機場と河川環境の調和を目指した技術開発が実施されてきた。環境負荷の軽減の代表的な技術である自然エネルギー利用施設、機場の有効活用、環境対策を以下に示す。

1）自然エネルギー利用施設

①技術概要

・大気汚染やCO_2排出の無い風力やソーラ発電等の活用

②開発の効果

・環境負荷の少ない電源供給

・省エネルギー施設の適用

風車による水質浄化システム

図ー8　風力揚水設備

2）機場の有効活用

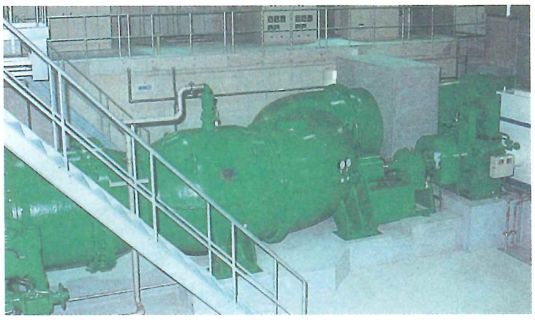
①技術概要

・排水機場を、地域の防災センターや集会所等に有効活用

②開発の効果

・地域住民への貢献

地上部



地下ポンプ室

図ー9　機場の有効活用例

3）環境対策

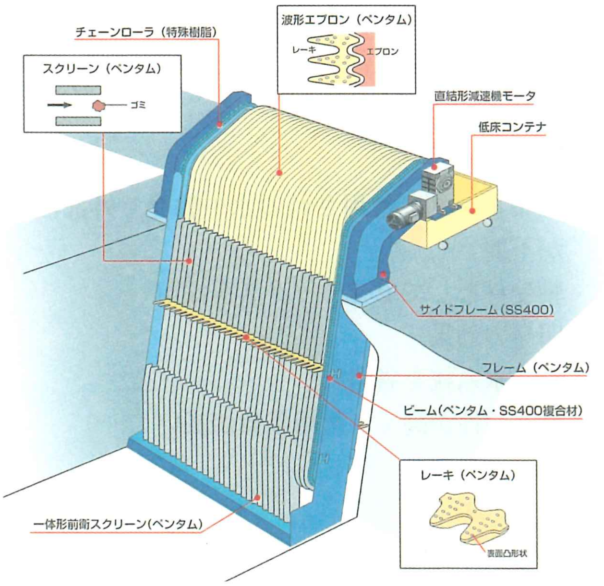
①技術概要

・エンジニアリングプラスチックを利用した自動除塵機

②開発の効果

・周辺地域への騒音対策

・耐食性が優れ、維持管理が容易



図ー10　低騒音形除塵機

3．今後の展望

河川ポンプ施設の技術開発は、前述のとおりコスト縮減、信頼性向上、環境負荷の軽減の３テーマに対して実施され、効果を発揮している。

今後も大きな方向としてはこの３テーマは維持していくべきと考えるが、河川ポンプ施設が設置される環境や社会的なニーズ等の変化により、その検討範囲を広げ、以下の項目についても今後の課題として検討を進めることとする。

3－1　開発技術の検証

前述のとおり、最新の技術として立軸ガスタービン、高流速吸水槽や遠隔化システム等が開発され、実際の揚排水機場等に導入されてきている。これらの技術は開発時において効果の検討や各種検証試験を実施した上で導入されている。

今後は中長期的な観点で実際に導入された揚排水機場等における効果や運用管理の検証を行い、これら技術をより使いやすい技術として熟成させ、目的としたテーマをより高いレベルで実現させるための検討を実施する予定である。

3－2　運用・維持管理の向上

河川ポンプ施設は国土交通省直轄だけでも300施設を数える程に増加しており、今後は河川ポンプ施設を作る時代から現有ポンプ施設を有効活用する時代へと変化してきている。そのような状況の中ではライフサイクルコストの縮減や信頼性向上の観点から運用・維持管理にかかる期待は大きくなっている。

1）維持管理技術の高度化

現在、遠隔化システムに代表されるIT技術が各河川ポンプ施設に対して導入・普及が進められている。これらの技術を更に発展させ運用・維持管理分野においても、点検整備の高度化・省力化を推進し、中長期的な信頼性向上やライフサイクルコストの縮減に寄与する技術の検討を実施中である。

2）更新技術の高度化

河川ポンプ設備の施工時期は昭和50年代にピークがあるため、今後10年の間にこれらの機場の設備更新が現実のものとなり、その数は全国で100施設を超える状況にある。このような時代のニーズから、ポンプ設備の更新についてもコスト縮減や信頼性向上を実現させる技術の開発が必要である。

そのための手法として、ポンプ設備の延命化対策やリファインによる機能の向上等を図ることを含め、既存設備の有効活用や維持管理等、全般に渡るライフサイクルコストの縮減を実現する必要があり、今後検討を推進する。

3－3　環境との調和の促進

河川環境を改善する浄化施設や環境負荷を軽減し、地域との調和に配慮した施設の建設は従来から実施され、さらに河川ポンプ施設の周辺における環境改善の検討が実施されているところである。

今後は上記技術の更なる促進を進めると共に、既存の河川ポンプ施設の有効活用に配慮しつつも、環境負荷の軽減にも効果のある技術の開発が重要であり、検討に着手しているところである。

4．おわりに

河川ポンプ施設を対象とした現在までの技術開発と今後に必要となる技術開発について簡単に述べましたが、これらの技術の開発・普及は今日まで当協会を支えて頂いた関係各位の努力の賜物であり、深くお礼を申し上げる次第であります。

今後は更に広範囲にコスト縮減、信頼性向上、環境負荷の軽減を目指した技術開発がなされる必要がありますが、当協会としても微力ながら努力する次第であり、関係各位の更なるご協力をお願い致します。

河川舟運の施設調査

中村 勝次 なかむら かつじ
(社) 河川ポンプ施設技術協会
技術推進委員会委員長

1．はじめに

道路の交通混雑の対策のひとつとして、旅客・貨物の運送手段としての河川舟運の振興が検討されている。自動車輸送の一部を船舶輸送に転化させ、道路交通の一部を分担することにより、地球環境問題、エネルギー問題への寄与が期待されている。

河川舟運が再評価されるにあたり、当協会はこのテーマについて、国内・海外の技術調査などの研究活動を行ってきた。この報告では、活動内容の要約を海外の施設調査を中心にして行いたい。

2．河川舟運の再構築の必要性 (1)

日本においても、かつては、河川舟運（水上交通）が物資・人の重要な輸送手段であった。明治後期以降、河川舟運は鉄道、自動車交通の発達により衰退の一途をたどった。

しかし、現在、陸上交通の増加は、環境へ負荷・エネルギーの消費を増大させているほか、深刻な交通渋滞を招いている。また、先の阪神・淡路大震災においては、陸上交通が麻痺した場合の舟運の重要性が再認識された。

このような状況下で、舟運は種々の観点からその機能が注目されており、再構築の必要性が検討されている。以下にその要点を示す。

(1) 環境負荷の軽減

舟運は相対的に二酸化炭素の排出が少ない輸送手段である。二酸化炭素排出原単位（1トンの貨物を1km運んだ場合の二酸化炭素排出量を炭素換算した重さ）の比較でも、内航海運は10gであり、長距離トラックの半分以下である。

(2) エネルギー消費の軽減

運輸部門のエネルギー消費量は年々増加しており、H2年から7年の5年間で約17％増加している。1トンの荷物を1km運ぶのに消費するエネルギーは、内航海運は鉄道とほぼ同じであり、トラックよりもはるかに小さい。

(3) 輸送コストの削減

河川舟運では自動車輸送に比べて物質・人の大量輸送が可能である。1回の輸送量が多く、輸送距離が長い場合などの一定の条件下では、他の交通機関に比べて輸送コストの削減を図ることができる。

(4) 災害時の輸送路確保手段

阪神・淡路大震災では、道路・鉄道等の輸送関係施設が甚大な被害を受け、陸上交通機関が麻痺したため、海上交通による旅客・貨物の緊急代替輸送が実施された。

このことから、大地震等の災害時には、河川は海上航路と同じく、緊急輸送路としての機能を果たすものと考えられる。

緊急輸送路として活用するためには、通常時において交通輸送の場として利用していることが必要である。この観点からも、河川舟運を振興する必要がある。

3．河川舟運施設の技術調査

河川舟運が再評価されるにあたり、当協会は河川ポンプ施設技術の河川舟運（物流・環境・防災）への利用・活用方策の検討を目的として、5年間活動してきた。その活動内容を下記に示す。

(1) 閘門用ゲートの技術調査

舟運における運河航行の水位差克服のための施設のひとつとして閘門（水位差約25m以下）

がある。この閘門に必要なゲートについて、下記の検討を行った。

①閘門用ゲートの計画留意点

閘門用ゲートを計画・設計する時に留意すべき検討課題と内容の項目を下記の分野に対し抽出・整理をした。

・設置場所　　　　・ゲート形式
・景　観　　　　　・安全性
・操作性　　　　　・維持管理

②閘門用ゲートの形式比較表

閘門用ゲートはその設備の使用目的、用途、立地条件などに合わせて、表－１に示す種々の形式のものが使用される。各形式のゲートの特徴を、構造、操作性、景観、維持管理、製作限界、実績等の項目に対し、比較整理を行った。

(2) 国内の閘門調査

国内における舟運は欧米に比して衰退しているが、閘門施設は全国で約30ヶ所存在し機能している。施設の現状を学ぶために、ゲート形式別に数ケ所の稼動施設の現地調査を行った（表－２）。

(3) 海外の舟運施設の調査

ヨーロッパにおける舟運は、19世紀後半には鉄道との熾烈な競争が始まり、多くの運河は凋落の道をたどった。しかし、競争力のあるルートは残り、より大型の船を通すことができるようになり、舟運は新たな発展を続けている。

19世紀後半には、スエズ運河やロッテルダム運河以外にも、外航船舶をそのまま内陸通航させる船舶運河が登場した。第二次大戦後の1957年、ECの運輸閣僚会議で国境を越えたヨーロッパの幹線運河の設備を決議し、各国は協力して載貨重量1350ｔ型の基準船用の幹線運河を整備、拡幅してきた。

運河船舶（内陸貨物船）のクラス分けは1961年のヨーロッパ各国運輸大臣会議（ECMT）にて６つのクラスに格付けがなされている（表－３）。

今日、ドイツやベルギーでは載荷重量1500ｔを越える大型船が、運河航行の水位差克服のためのリフト、インクライン、近代閘門などの大規模施設により、一気に20mから70mも昇降し、

表ー1　閘門用ゲート形式

1	ローラゲート（１段）	7	サブマージブルラジアルゲート
2	ローラゲート（スライド２段）	8	ライジングセクタゲート
3	ローラゲート（フック式２段）	9	起伏ゲート
4	マイタゲート	10	バイザゲート
5	スイングゲート	11	横引ゲート
6	セクタゲート	12	ドロップゲート

表ー2　国内閘門調査

施設名		閘室（m）		ゲート形式		閘室給排水方式
		長さ	幅	前扉	後扉	
山の下閘門（新潟県）		102.3	14～22.5	セクタゲート各２門		閘門ゲート操作
大河津分水洗堰（新潟県）		60（ゲート間長さ 80）	10	マイタゲート各１門		バイパス方式
常陸川閘門（茨城県）	大閘門	50	10	ローラゲート各１門		バイパス方式
	小閘門	15	5	ローラゲート各１門		
長良川河口堰（三重県）		(大) 80 (中) 55 (小) 25	15	（上流、中流、下流）越流式シェル構造 ２段式ローラゲート　各１門		閘門ゲート操作
道頓堀川水門（大阪府）		50	9	（上流）マイタゲート１門	（下流）サブマージブルラジアルゲート１門	バイパス方式
東横堀川水門（大阪府）		50	22	（上流）マイタゲート１門	（下流）サブマージブルラジアルゲート１門	バイパス方式

表ー3　運河船舶のクラス分け

	載貨重量	長さ	幅	喫水	高さ	プッシャーバージ長さ
クラスⅠ	300t	38.5m	5.0m	2.2m	3.55m	−
クラスⅡ	600t	50.0m	6.6m	2.5m	4.2m	−
クラスⅢ	1000t	67.0m	8.2m	2.5m	3.95m	−
クラスⅣ	1350t	80.0m	9.5m	2.5m	4.4m	70.0m
クラスⅤ	2000t	95.0m	11.5m	2.7m	6.7m	−
クラスⅥ	3000t＋	−	−	−	−	−

（PIANC. BULLETIN No.71 1990）

航行している。

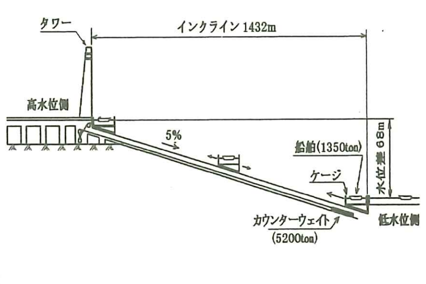
近代運河の技術は、土木分野の技術だけでなく、機械設備も含めた総合技術として発展してきた。下記に示す新しい構造物や施設を組み合わせて、水の流れを上手にコントロールし、水を節約する新しいシステム技術を誕生させた。

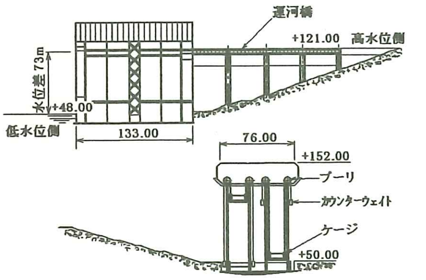
・閘門（節水型）　　・インクライン
・リフト　　　　　　・運河橋
・ポンプ設備　　　　・水路トンネル

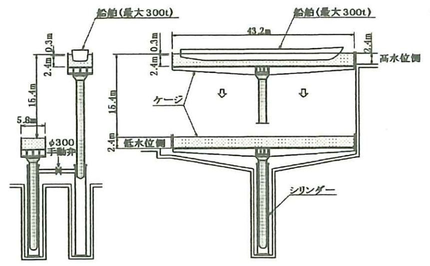
河川ポンプ施設に関連する技術を検討する当協会は、ヨーロッパの最新の運河状況や、施設の規模や技術の特徴などを把握するため、２回の海外調査を行った。この調査結果の要約を表－４に示す。

表ー4　運河施設

	ベルギー ロンキエール・インクライン	ベルギー ストレピ・テュー・リフト	ベルギー ラ・ルヴィエール・リフト
1.施設概要	位置：ブリュッセルーシャルルロワ運河 ブリュッセルの南30km	位置：フランスーベルギー間新中央運河 ブリュッセルの南40km	位置：フランスーベルギー間の中央運河 ブリュッセルの南約40km
	建設：1968年完成 世界第2位のインクライン	建設：1982～1999年完成予定 2000年運用開始予定 完成後は世界最大の船舶リフト	建設：1888～1919年にﾘﾌﾄ4基完成 世界最古の水圧式現役船舶ﾘﾌﾄ 1998年に世界遺産に登録
	昇降方式：ケージとカウンターウェイトを結ぶケーブルを巻き上げて,ケージが傾斜路の線路上を走行	昇降方式：ケージとカウンターウェイトを結ぶケーブルを巻き上げて,ケージが昇降	昇降方式：水圧により2基のケージが連動して昇降 水圧以外の動力は使用しない リフト4基で水位差67.4mを克服
	インクライン　勾配：5% 長さ：1432m	建屋：高さ102m×幅81m×長さ130m	

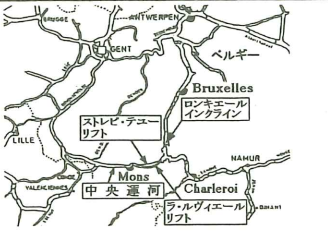




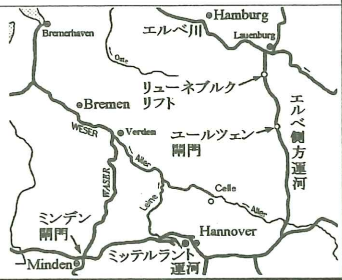


	ベルギー ロンキエール・インクライン	ベルギー ストレピ・テュー・リフト	ベルギー ラ・ルヴィエール・リフト
2.設備仕様	水位差：68m	水位差：73m	水位差：15. 4m
	通行船舶：最大1350t（クラスⅣ)	通行船舶：最大1350t（クラスⅣ)	通行船舶：最大300t（クラスⅠ）
	ケージ　数：2基，　独立運転	ケージ　数：2基，　独立運転	ケージ　数：2基，　連動運転
	長さ：91m	長さ：112m	長さ：43. 2m
	幅：12m	幅：12m	幅：5. 8m
	水深：3. 7m	水深：3. 75m	水深：2. 4～2. 7m
	重量：5200～5700t	重量：7000～8150t	重量：1050～1125t
	カウンターウェイト：5200t	カウンターウェイト：7750t	ゲート：上昇式スルースゲート 水圧ピストンで開閉
	駆動モータ：DC400V×340A×1000 min^{-1} ×6基 ／ケージ1基	駆動モータ：510kW×1000 min^{-1}×50Hz×670V ×511A×4基 ／ケージ1基	
	ゲート：油圧モータ駆動上昇式ゲート	ゲート：電動上昇式スルースゲート	
3.輸送量	輸送量：約150万t /年	通行時間：片道76分，昇降は6分 右記区間の5hrを2hrに短縮	通行時間：リフト1基で片道30分 リフト4基と閘門2基の区間で5hr
	通行時間：片道45分 最大1日1ケージ1方向に9隻		
4.総工費	インクラインのみで30億BEF (約120億円,1963年当時)	総予算210億BEF(約800億円) 現在までの総工費約260BEF (約1000億円，1999年当時)	
5.運転操作	操作：連動操作	ベルギー地図	操作：運転は全て手動操作
	人員：1チーム3名×2組＋予備5名		人員：多数
6.維持管理	メンテナンス費用：約1000万BEF/年 運河浚渫量年間30万t		
7.ポンプ設備その他	用途：運河水位調整用	ドイツ地図	蓄圧設備
	仕様：Q=1m^3/s×4台		用途：リフト昇降，ゲート開閉
	運転：夜間運転，5～6hr/1日		ポンプ：往復動ポンプ
			吐出圧力：4.4 MPa
			駆動機：ペルトン水車
			水車落差：34m
			台数：ポンプ2台&水車1台×2組

ベルギー地図

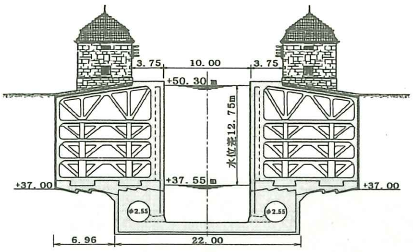
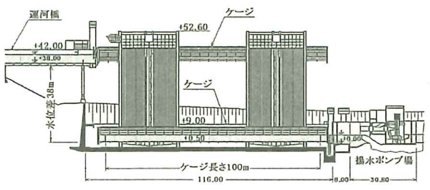
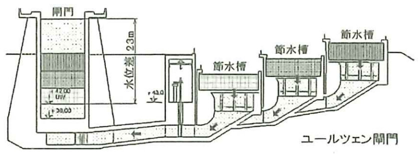
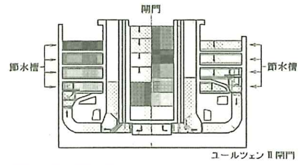


ドイツ地図



調査の概要

（1999年調査）

ドイツ **ミンデン閘門**	ドイツ **リューネブルク・リフト**	ドイツ **ユールツェン閘門**
位置：ライン河-ヴェザー川-エルベ川を結ぶミッテルラント運河 ハノーバーの西約60km	位置：ミッテルラント運河とハンブルクを結ぶエルベ側方運河 ハンブルクの南約40km	位置：ミッテルラント運河とハンブルクを結ぶエルベ側方運河 リューネブルク・リフトの南約35km
建設：1912年完成，1918年運用開始 世界最初の屋内節水槽付閘門 直近に新旧ミンデン運河橋あり	建設：1969年着工〜1975年完成 現在は世界最大の船舶リフト	建設：1970年着工〜1975年完成 隣接してユールツェンⅡ閘門建設中 2003年完成予定
昇降方式：閘門内への注排水で船舶を昇降 閘門と節水槽への注排水はバルブ開閉と水位差により行う	昇降方式：ラック＆ピニオンによりケージが昇降 ケージとカウンターウェイトはケーブルで接続	昇降方式：閘門内への注排水で船舶を昇降 閘門・節水槽への注排水はバルブ開閉と水位差により行う
		 
水位差：13m	水位差：38m	水位差：23m
通行船舶：最大1600t	通行船舶：最大1350t（クラスⅣ）	通行船舶：1350t（クラスⅣ），最大2000t
閘門 数：1基 長さ：85m 幅：10m	ケージ 数：2基，独立運転 長さ：100m 幅：12m 水深：3．5m 重量：5800t	閘門 数：1基 長さ：185m 幅：12m
節水槽：節水槽は閘門両側に計8槽 節水槽への水の回収率は66％	カウンターウェイト：6000t	節水槽：閘門片側に上中下3段階，各2槽計6槽．節水率60％
ゲート：高水位側：油圧駆動起倒式ゲート 低水位側：電動上昇式ゲート カウンターウェイト付	駆動モータ：AC500V×160kW×可変速 ×4台 ／ケージ1基 ゲート：上昇式スルースゲート	ゲート：高水位側：電動スルースゲート（下向） 低水位側：電動スルースゲート（上向）
通行時間：片道13分	輸送量：800万t/年，1980年は400万t/年 通行時間：片道20分，昇降は3分	輸送量：900〜1100万t/年 2010年には1200万tを想定 時間：片道30分
新運河橋建設のみで9000万DM （約63億円，1996年当時）	リフト：2億1千万DM(150億円,1975年当時) 運河：35億DM(2500億円，1976年当時)	
操作：連動1人制御 運転：1日16hr，40〜50回開閉 人員：1人8時間ずつ2交代	操作：連動1人制御 運転：1日16hr 人員：操作員1名	操作：連動及び単独操作 将来は新閘門から操作予定 運転：1日16hr，40〜50回
日常点検＋定期点検 ゲート水密材取替は1回/10年 ポンプ運転電力料：40〜100万DM/年	リフト定期点検は年1回 冬期はリフト設備の暖房必要	揚水ポンプ運転電力料：100万DM/年
用途：運河水位調整用揚水ポンプ 仕様：H=14.25m,Q=4m^3/s,595 min^{-1} 立軸斜流ポンプ×4台 モータAC6000V×710kW×50Hz 斜流ポンプの逆流水車×1台 運転：夜間運転，操作無人化予定	用途：運河水位調整用揚水ポンプ 仕様：H=42m，Q=2.25m^3/s×4台 運転：運転はミンデンからの遠隔操作	用途：運河水位調整用揚水ポンプ 仕様：Q=5m^3/s×5台，電動機駆動
ミンデン運河橋 旧運河橋：幅24m×深さ3m×長さ375m 新運河橋：幅42m×深さ4m×長さ375m	**エルベ側方運河の有効活用** 自然水：流入なし 灌漑用：5m^3/s運河から取水 遊水池：河川から運河に25m^3/s揚水可能	**建設中のユールツェンⅡ閘門** 閘門：長さ190m×幅12.5m×1基 船舶：最大2100t（クラスⅤ） 節水槽：4段階に設置．節水率70％ ゲート：高水位側：転倒式ゲート 低水位側：観音開きマイターゲート

また、ベルギーのストレピ・テューのリフトの写真を写－1～3に示す。

4. おわりに

当協会の河川舟運に関する研究活動を、海外の施設調査を中心に報告したが、おわりに未調査の特徴ある海外施設の紹介をしたい。

(1) ダム閘門

運河閘門でなく、河川を航行する船がダムを通過するために造られたダムの関連施設。ポルトガルのカラパテロ・ダム閘門、中国の三峡ダム・閘門（建設中）がある。

(2) 傾斜水路（WATER SLOPE）

ケーブルカー方式のインクラインとは根本的に異なる方式で、台車を用いないのが特徴である。傾斜路に置かれた1枚の遮蔽板を、板の上流側に貯まった少量の水（楔形をしている）と一緒に上下に水密スライドさせることで、船を浮かべて移動させる方式である。フランスのモンテシュとフォンスランヌにこの傾斜水路がある。

(3) 回転式ボートリフト

回転するゴンドラにより、片方の運河から船をすくい上げて、もう一方の高低差のある運河に船を渡す方式である（2002年5月完成）。二つのゴンドラで船と水を運ぶが、二つのゴンドラの重量を同じに保つように制御している。イギリスのフォルカークにある。

参考資料
(1)「河川舟運ハンドブック」大成出版社

写－1　ストレピ・テューのリフトの全景（後面）

写－2　ストレピ・テューのリフトの上昇ケージ（水槽）

写－3　上部にある機械室

平成14年度研究発表会について

研究発表会 KENKYU HAPPYO KAI

横田　寛　よこた ひろし
(社) 河川ポンプ施設技術協会
講習会等委員会委員長

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、製作に関わる技術者と意見交換し、実用化を促進する行事を十数年にわたって、各地で実施してきている（表－1）。

今では普通に使用されている無給水排水機場やガスタービン駆動のポンプシステムの様な基幹的技術から、SI単位や人間性を考慮した信頼性対策とかCALSの応用技術の様に先導的啓発的な発表もなされている。経済状況が大きく変わり、環境問題が取り沙汰されている今日ほど新しい技術が待望されている時代はない。このような時期に、この研究発表会の意義をもう一度確認してみたい。

その第一は、各社共通の取り組みで、成果を上げ得ることである。使用者が望む新技術の方向とか最優先で改善したい技術等、一社のみでは決められない技術の方向もある。

その第二は公に実績を認められることである。その技術が新しい施設とか製品になって実用化の一歩を踏み出したことの証明である。

その第三は、研究・開発手法の公開である。個別の研究課題でなく、研究・開発を進めるための手法の公開である。実用的な問題を解決するための新しい理論的・実験的手法を発表するものである。

今回の研究発表会は、平成14年11月29日に国土交通省関東技術事務所建設技術展示館シアターで開催された（写－1）。理事長挨拶の中で、河川管理施設の中とりわけ内水排除施設の重要性と、その合理化・コスト縮減・高性能化が求められていて、新技術に期待していることを強調した。各課題に対しては、種々の立場の技術者から質問・発言があり、各発表者より懇切丁寧に疑問点の説明がなされた。

この十年間に、このように会員各社から種々の課題が発表され、種々の成果があげられたが、その骨格は"河川ポンプ施設技術協会十年史"に掲載されている。また平成6年と平成11年に発刊された文献抄録集にその概要が保存されている。

どのような発表方法にせよ、その時代を敏感に反映した技術的課題を掘り起こし、将来に繋げていく役割を今後も果たしていきたいと考えている。

平成14年度に実施した研究発表の5課題の概要を次頁以降にまとめている。

写－1　研究発表会

表－1　研究発表会実績表

回数	開催日	開催場所	課題数
第1回	H 2/ 7/24	東京学士会館	7
第2回	H 3/10/ 3	〃	9
第3回	H 4/ 7/ 7	大阪キャッスルホテル	8
第4回	H 5/ 7/ 2	東京学士会館	7
第5回	H 6/11/ 2	愛知県産貿易館	7
第6回	H 7/10/27	博多パークホテル	7
第7回	H 8/10/22	東京学士会館	5
第8回	H 9/ 8/29	KKRホテル大坂	5
第9回	H10/ 6/30	札幌大同生命ビル	4
第10回	H12/11/21	関東技術建設展示館	6
第11回	H14/11/29	〃	5

研究発表会 KENKYU HAPPYO KAI

小規模揚水機場用「無給水呼水装置」

松田 正平 まつだ しょうへい
(株) 栗村製作所

1. まえがき

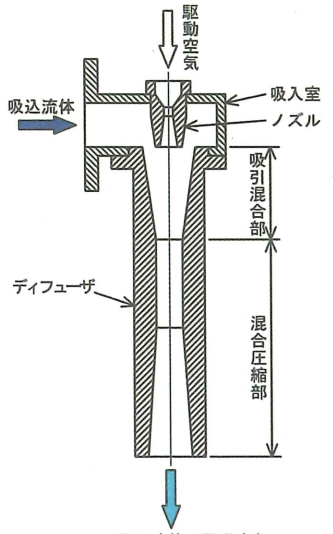
横軸ポンプが多く採用されている揚水機場では、満水系統の真空源として水封式真空ポンプが使われている。しかし、ポンプ送水不能など水系設備のトラブルは少なからず報告されており、設備が複雑となる真空ポンプの無水化が求められている。

無水化を実現し、システムを簡素化することで、機場の信頼性・操作性・維持管理性の向上につながるため本装置を開発した。

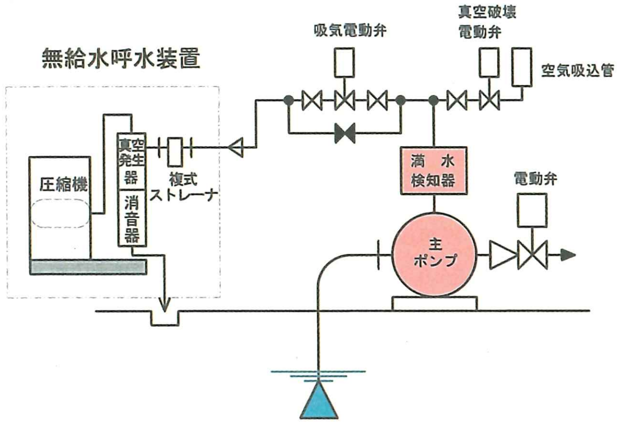
2. 装置概要

システム例としては図－1に示す通りで、多少の水・ミストが吸引可能な水封式真空ポンプの特長を継承し、メンテナンスを省力化することを開発コンセプトとした。基本構成はエゼクタ（図中では真空発生器と表示)、圧縮機、複式ストレーナ、消音器から成り、電力のみの供給で稼動する。

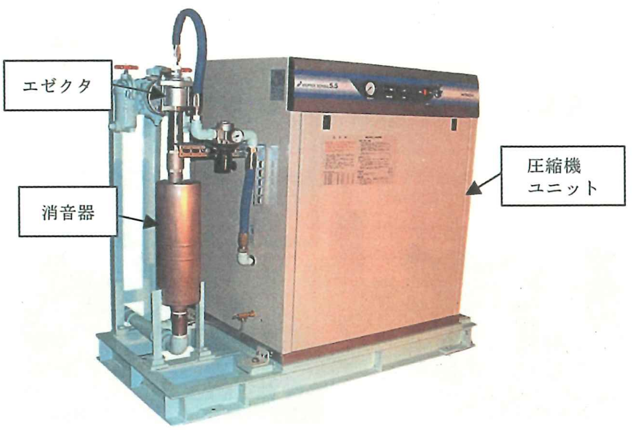
採用した真空ポンプは、流体の吸込・圧縮を高速ジェット流により行うエゼクタ式（構造は図－2を参照）のため、可動部品がなく、故障の可能性は極めて低い。圧縮機はエゼクタの駆動用に用い、オイルフリーとしロングメンテナンスサイクルを実現した。消音器は低周波から高周波まで広範囲の消音に有効な膨張型とし、水混入時の排出性も考慮に入れた構造とした。装置外観を図－3に示す。



図－2 エゼクタ構造図



図－1 本装置を適用したシステム



図－3 無給水呼水装置外観

3. 装置特性

エゼクタの空気吸込性能を図－4に示す。圧縮機から供給する駆動空気圧力を0.4～0.56MPaと変化させた場合、吸入量は吸入圧力に依らず大気圧から-60kPaまでほぼ一定であり、駆動空気圧力による差もほとんど見られない。最大風量（大気圧状態）0.24m³/min、最高負圧-75kPaの装置性能目標は達成しており、0.75kWの水封式真空ポンプとほぼ同等の性能である。

エゼクタの背圧特性として供給空気圧力0.56MPa一定で、エゼクタ出口圧力を10、20、30kPaとしたときの吸込性能は図－5の通りで、出口圧力30kPa程度までは、締切り圧力付近を除けばほとんど性能の変化は見られない。

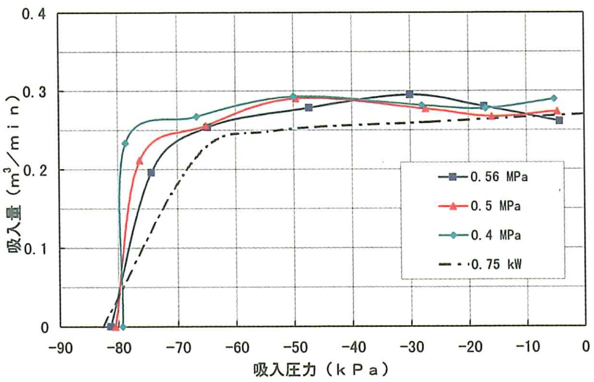
水吸引時の特性は、質量の大きい水を吸引・吐出するため、吸入圧力は変動するが、変動幅はわずかであり、真空破壊することなく連続的に吸引・吐出が可能である。

騒音は、機側1mで80dB（A）程度であり、低周波域から高周波域まで特定のピークを持たない特性である。吸入圧力-10kPaでの装置正面での周波数分析の結果を図－6に示す。

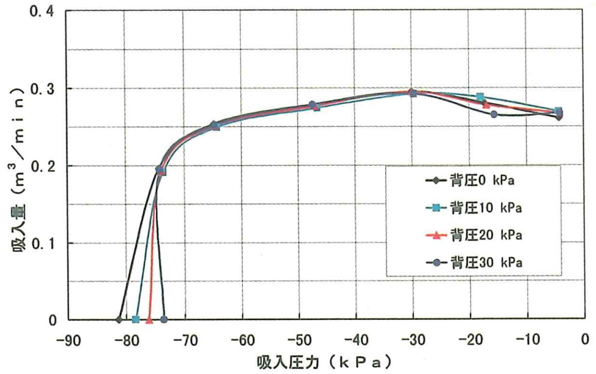
水封式真空ポンプを用いた従来方式とのシステム比較を表1に示す。必要動力は高くなるが、据付寸法は取水ポンプ等の付帯設備を含めると小さくなり、コストでも配管作業等現地工事が少なくなり経済的となる。

4. まとめ

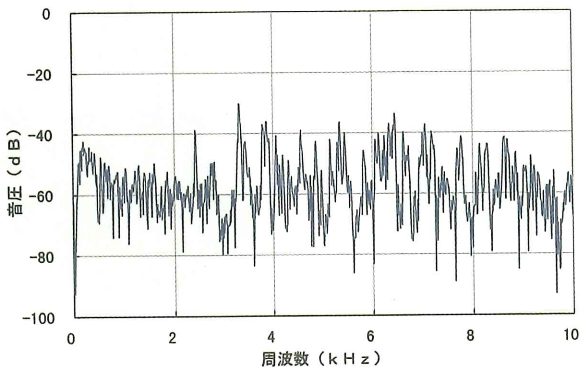
機械式真空ポンプと比較すると効率の低さは否めない。しかし、短時期運転であることや設備の簡素化、凍結対策が不要、メンテナンスサイクルの長期化など機場の信頼性・操作性・維持管理性の向上に貢献できると期待している。



図—4　エゼクタ吸込性能特性



図—5　エゼクタ背圧特性



図—6　騒音特性

表—1　従来システムと本システムの比較

項目	従来システム	本システム
方式	水封式真空ポンプ＋封水供給システム	エゼクタ＋圧縮機
必要動力 (例)	真空ポンプ　約0.75 kW 取水ポンプ　約1.5 kW オートストレーナ　約0.4 kW	オイルフリー圧縮機　5.5 kW
概略寸法	真空ポンプ＋補給水槽のみ 800W×1000D×500H	システム全体 1350W×760D×1150H
概略コスト	真空ポンプ＋取水ポンプ＝100 として オートストレーナ付き＝400	約200
低圧受電限界		概ね、主ポンプ18.5 kW×2 台

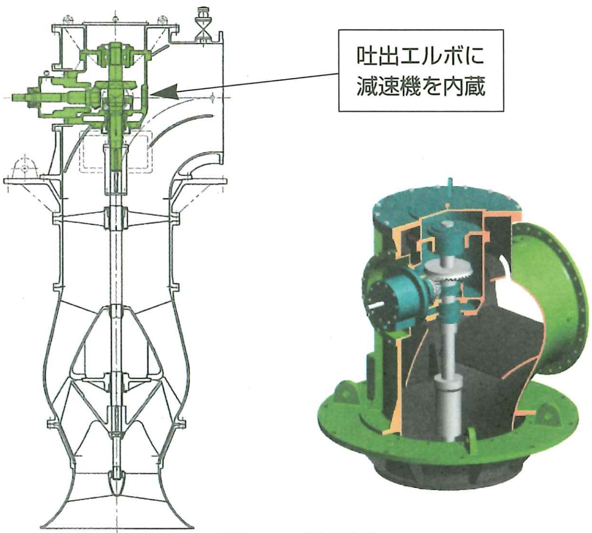
減速機内蔵型立軸ポンプ

恵美 洋一　えみ ようういち
上甲 美喜男　じょうこう みきお
(株) クボタ ポンプ部

1. 概　　要

老朽化した横軸斜流・軸流ポンプを更新し、操作性や設備の簡素化を向上させる為に、減速機搭載型立軸ポンプの一形式として減速機内蔵型立軸ポンプを開発した。

構造図に示すように吐出エルボ内に減速機を内蔵している為、ポンプ床上部はコンパクトで軽量化されている。また、減速機内蔵型立軸ポンプを新設の機場に採用すると、よりコンパクトな機場が可能となる。



図—1　構造図

2. 特　　長

(1)　省スペース・コスト縮減が可能。
(2)　横軸から立軸への更新が容易。
(3)　駆動形式の選択バリエーションが豊富。
(4)　高い冷却性能・遮音効果。

3. 新技術のポイント

<構造面>

・減速機部分がほとんど全て吐出エルボ内に内蔵されている。

<性能面>

・減速機を内蔵している為、冷却性能が高い。
・減速機内蔵に伴う吐出エルボでの損失を最小限にするため、最適エルボ形状を追求し適用した。

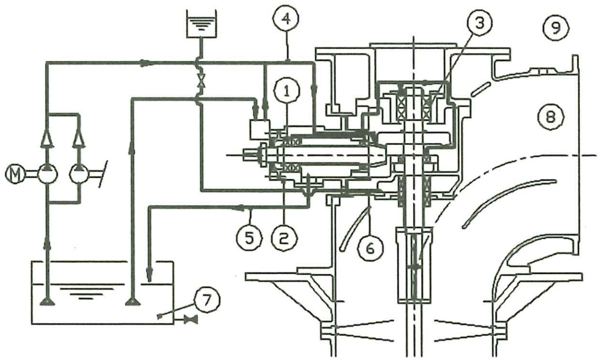
4. 新技術の詳細

4.1　構造面について

動力伝達方向変換機能と減速機能をあわせ持つ減速機部分をユニットで吐出しエルボ内に内蔵させることで、減速機軸を低い位置で水平にでき、排水機場のコンパクト化や横軸から立軸ポンプへの更新を可能としている。

4.2　冷却性能について

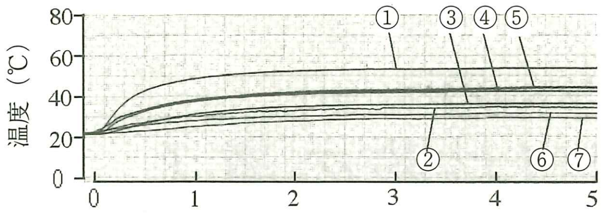
自己揚水による冷却効果を高めるために、減速機の直交傘歯車部分を吐出しエルボ内に内蔵させている。この冷却効果の確認を傘歯車1段減速構



図—2　各温度測定位置

表—1　温度上昇試験結果

各　測　定　温　度	飽和温度
①　入力軸軸受	53.9 ℃
②　入力軸部壁面	34.4 ℃
③　スラスト軸受	36.3 ℃
④　減速機入口潤滑油	42.6 ℃
⑤　減速機出口潤滑油	44.1 ℃
⑥　メカニカルシール室油温	31.5 ℃
⑦　給油ユニットタンク油温	29.2 ℃
⑧　水　　温	20.5 ℃
⑨　気　　温	28.1 ℃



図ー3　温度上昇（グラフ）

造の試作機の負荷運転で行い温度上昇を確認した。
　実験結果から温度上昇は許容値（室温＋40℃）以下となり、冷却効果は十分である。

4.3　吐出しエルボの損失について

　減速機を吐出しエルボに内蔵させることで損失が増加し、ポンプ効率低下の恐れがあるため、損失の小さいエルボ形状を求め、効率低下を防ぐ必要がある。このために吐出しエルボ形状の違いによる損失の差異を明らかにし、減速機を内蔵した場合の損失増加程度を定量的に検証した。

1）損失評価の実験

　閉ループ内にモデル吐出しエルボを設け、ブースターポンプで水を循環させた。口径ϕ250mmのモデル設備で試験吐出しエルボ前後の差圧を計測し、吐出しエルボの損失係数を求めた。

2）損失測定結果

　各吐出しエルボの損失係数は以下の通りとなった。

表ー2　エルボ形状と損失係数*1

形　状	減速機張出量 h	損失係数 f	形　状	減速機張出量 h	損失係数 f
通常タイプ（整流板無）	なし*2	0.47	通常タイプ＋整流板下	なし*2	0.35
T管（整流板無）	なし*2	0.57	特殊T管*3＋整流板下	なし*2	0.37
				−0.1D	0.37
	0.3D	0.68		0.1D	0.40
				0.3D	0.49
T管＋整流板下	なし*2	0.47	T管＋整流板下上	なし*2	0.35
	−0.1D	0.43		−0.1D	0.39
	0.1D	0.48		0.1D	0.53
	0.3D	0.66		0.3D	0.77

（D：ポンプ吐出口径）

（注記）
＊1：損失係数は下式にて算出した。

$$f = h_\ell \times \frac{2g}{V^2}$$

f　：損失係数
h_ℓ　：損失水頭（m）
V　：管内流速（m/s）（流量Qより算出）

＊2：減速機張出量欄で「なし」は減速機部分が無い状態。
＊3：特殊T管とは減速機内蔵時に流路面積確保したもの。

　張出量h＝0.1D以下の減速機が比較的高い位置にある場合はT管＋整流板下を採用することが有効である。
　特殊T管＋整流板下は全体的に損失が小さいので、減速機入力軸レベルが吐出しセンターと同じ場合や高流速又は低揚程ポンプの場合に有効である。

5．適用範囲

・口径：600mm～2000mm程度
・適用機種：立軸斜流ポンプ、立軸軸流ポンプ

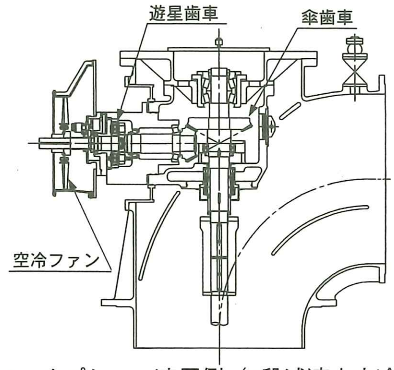
6．各種オプション

　減速比により1段減速と2段減速の標準構造があり、以下のようにオプションを追加可能である。

標準構造	
1段減速	
2段減速	1段目遊星
	1段目平行

＋

オプション
・油圧クラッチ ・逆転防止クラッチ ・冷却ファン ・可動羽根操作機構等



図ー4　オプション適用例（2段減速＋空冷ファン）

7．おわりに

　今回開発した減速機内蔵型立軸ポンプはポンプ場のコンパクト化や横軸ポンプからの更新に適している。減速機を吐出しエルボ内に内蔵することにより冷却性能と損失が課題であったが、冷却性能は十分である点と、損失増加はエルボの整流板設置や最適形状化で最小限におさえられる点を確認できた。

研究発表会 KENKYU HAPPYO KAI

ポンプ設計への逆解法設計技術の導入

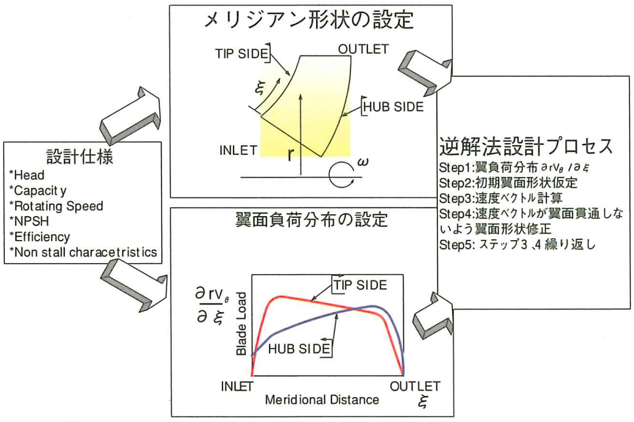
榎本　隆　えのもと　たかし
(株) 荏原製作所

1. はじめに

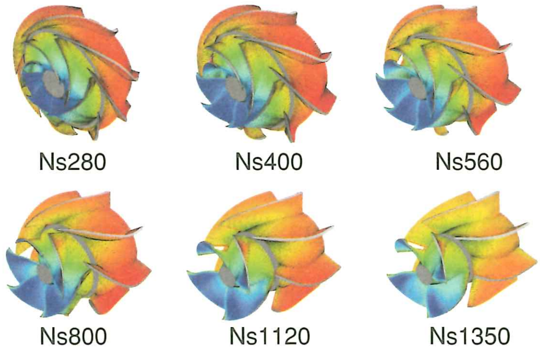
高性能なハイドロ形状を設計するためには、模型試験データの蓄積とそれを有効に利用するための深い知識や経験が必要である。最近では、CFD (Computer Fluid Dynamics：流動解析) 技術の発達により、設計点付近の性能については予測が可能となりつつあるが、これだけでは羽根車やガイドケーシングの形状そのものを生成することはできない。当社は、ロンドン大学のZangeneh博士との共同開発により、設計仕様に合致したハイドロ形状を短時間で自動的に生成可能な逆解法設計技術をいち早く導入し、さらにハイドロ部品の製造技術についても、ラピッドプロトタイピング (RP) 技術を取り入れ、模型試験や精密鋳造製ハイドロ部品を極めて短時間で製造できるシステムを実用化した。以下に本システムと適用技術の概要について述べる。

2. 逆解法設計技術とは

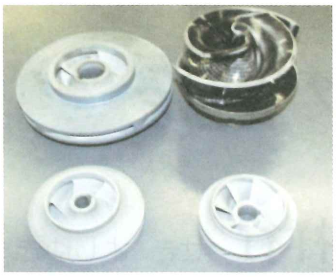
これまでのハイドロ設計手法では、技術者はまず始めに羽根車、ケーシング全体幾何学的形状を決めた上で、流動解析や模型試験を行い性能を確認していた。これに対して、逆解法は、技術者が始めに翼面上の負荷分布を定めると、最適な幾何学的形状が解析により自動的に決定される方法である。ここで、翼負荷とは、飛行機の翼に作用する揚力と考えてよい。つまり、翼角度を大きくすると揚力は大となるが、抗力も大となりやがて失速してしまう。逆解法とは、あらかじめ最適な揚力分布を決めておいて、逆に翼の形状、翼角度を計算で求める手法であると理解できる。逆解法によるハイドロ設計の概要を図－1に示す。羽根車内の流れを非粘性・非回転と仮定し、形状の修正量があらかじめ設定した誤差以下になるまでStep 3～4を反復する。当社では、翼負荷分布を様々に変化させて逆解法設計を行い、CFDによる性能評価を行った上で、その中の数種の設計例について模型試験を実施した。その結果、羽根車の性能、即ち、流量・揚程・効率特性、あるいは吸込性能特性は、基本的に翼負荷分布形状でコントロールできることを確認した。



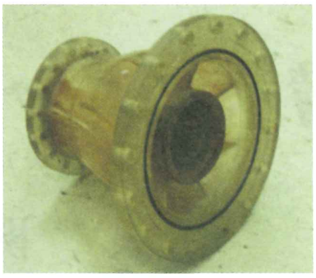
図—1　逆解法設計手順



図—2　標準シリーズのCFD (DAWES CODE) 圧力分布



図－3　SLS模型



図－4　LSL模型

図－5　リモート試験システム

3. 逆解法設計手法の適用例

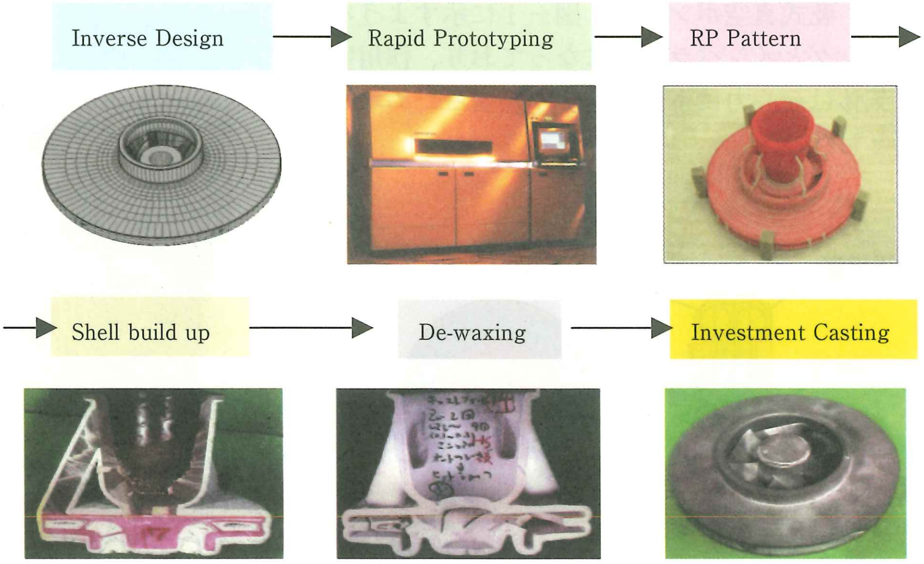
逆解法を適用して開発したポンプの一例を図－2に示す。Ns280から1350までをISOのNsのとびで開発したディフューザ型ポンプの標準ハイドロシリーズである。本シリーズのハイドロ形状は、Nsの関数で連続的に数式化しているので、任意の比速度のハイドロを即座に設計する事が可能である。

4. ラピッドプロトタイピング（RP）技術を利用したハイドロ性能模型試験について

最近急速に進歩しているラピッドプロトタイピング技術をハイドロ試験供試体の製作に適用して、ハイドロ開発時間を大幅に短縮した。即ち、羽根車の製造についてはSLS（Selective Laser Sintering）装置により高強度のガラスナイロン樹脂性模型（図－3）を、ケーシングやディフューザについては強度はそれほど必要ないが大型品の製造が可能なLSL (Laser Stereo Lithography)装置によりエポキシ樹脂模型（図－4）を製造して流動試験に用いている。RPハイドロ模型はマルチメディア技術を駆使したリモート流動試験システムにて精密な特性試験を実施している(図－5)。

5. RP技術を利用したハイドロ部品のインベストメント精密鋳造技術について

実機ハイドロ部品の製作についてもRP装置により鋳造用消失模型を直接、又はマスターモデルを介してワックス模型を製造し、これをインベストメント精密鋳造に用いて金属製のハイドロ部品を製造する方法を開発した。SLS装置では直径300mm程度までのポリスチレン樹脂模型を、またLSL装置では直径800mm程度までのハネカム構造のエポキシ樹脂模型を製造可能である。インベストメント精密鋳造は通常ロストワックス精密鋳造として知られている方法である。ラピッドプロトタイピングを用いたインベストメント精密鋳造においては、蝋型の代わりに光造形にて製作されたエポキシあるいはポリスチレン型が用いられる。これらの材料は蝋型と異なり低温では焼失できないので凡そ1000℃にて焼失させることがロストワックス法と異なる。ロストワックス法にて新規に精密鋳造を行う場合は金型製作だけで多大な時間を要するのに対して大幅に時間を短縮した（図－6）。



図－6　RP模型によるインベストメント精密鋳造技術

6. おわりに

ユーザーの多岐にわたる要求に、迅速に対応できる逆解法設計技術の概要を述べた。本報告が、ポンプを計画する技術者の皆さんに参考になれば幸いである。

乾式満水ユニットの開発

関　祥行　せき　よしゆき
(株) 電業社機械製作所

1．はじめに

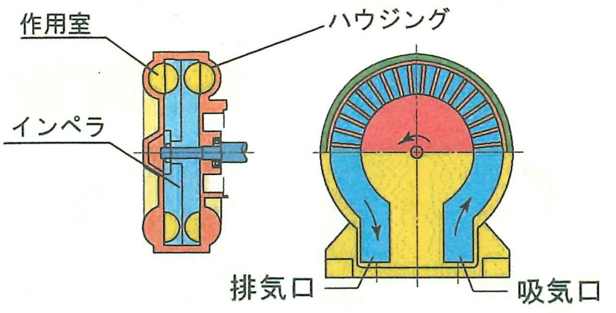
近年、ポンプ場の更新計画に際しては信頼性向上、維持管理を容易にするために無水化が課題となっている。

横軸ポンプにおいては、主ポンプの始動に先立ち、満水を行うために真空ポンプの設置が必要である。従来の水封式真空ポンプを採用した場合は封水を必要とすることから、空冷式減速機、ガスタービンを採用し駆動機等の無水化は実現できても、ポンプ場の完全無水化は出来なかった。

そこで、水を一切必要としない乾式真空ポンプを採用した乾式満水ユニットを開発した。工場での実証試験により横軸排水ポンプの満水用として、十分満足するシステムであることを確認し、九州地方整備局筑後川工事事務所管轄内寒水川排水機場と枝光排水機場等に納入したので、実際の施工例と合わせて以下に紹介する。

2．乾式真空ポンプの構造

水封式真空ポンプは封水と偏心した羽根車による容積変化を利用した方式で水を必要とするのに対し、乾式真空ポンプは、図－１に示すようなケーシングとインペラ構造になっており、作用室内で気体は遠心力により加速・圧縮するため水を必要としない。



図－1　乾式真空ポンプ構造概略

採用した乾式真空ポンプのインペラは４段である。また、インペラは非接触方式のため、摩耗の心配が無く、メンテナンスフリーである。

3．現地施工例

3.1　更新概要

寒水川排水機場（φ1500mm横軸軸流ポンプ４台）は昭和25年に竣工したポンプ場である。昭和61年には空冷式平行軸歯車減速機、別置ラジエータ冷却式ディーゼルエンジンへの更新を全台行ったが（図－２)、主ポンプ軸封部にはグランドパッキンを使用していたので封水が必要で、また主ポンプの満水用として水封式真空ポンプを使用していたために機場の無水化ができなかった。

今回、ポンプ場の機能高度化の一つである無水化を目的として、ポンプ軸封部の改造、真空ポンプの無水化を行った。

１）主ポンプ軸封部

ポンプ軸封部はグランドパッキンから無給水軸封装置（ラビリンスシール）に改造したので封水ポンプが不要になった。

図－2　寒水川排水機場

2）乾式満水ユニットの採用

既設の水封式真空ポンプ（ϕ65mm×4m^3/min×89kPa×1200min^{-1}×7.5kW）から乾式真空ポンプ（ϕ80mm×5.8m^3/min×80kPa×1800min^{-1}×11kW）に更新した。

図－3に更新前と更新後のフローシートを示す。

3.2　乾式満水ユニットシステムの構成

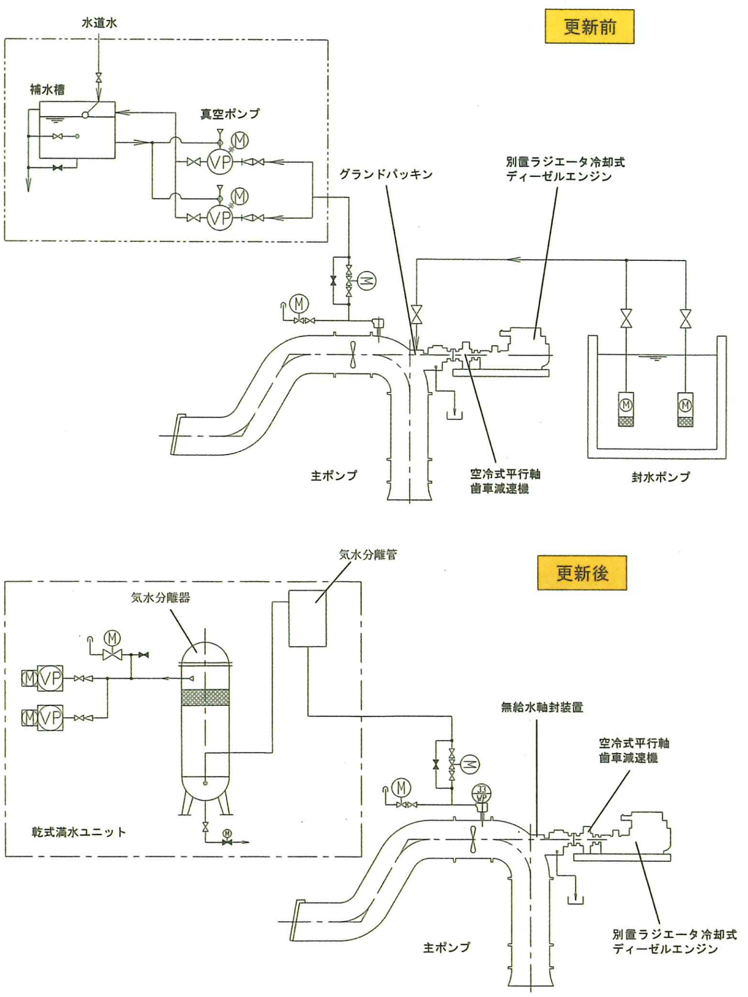
もともと、乾式真空ポンプは主に半導体工場などのクリーンルーム用に使用されており満水用としての実績は無かったので、真空ポンプ本体への注水試験を行った。注水は、十数秒で排気管から霧状で排出され、しばらく運転すると本体の中は完全に乾燥し問題ないことが確認できた。ただし構造上、水に混入した砂や小さなゴミの流入が問題になるため、吸い上げた水が真空ポンプ内へ流入しないように以下の対策を取ることとした。

満水検知器からの配管は立ち上げ、水位監視管を設けた。満水時の水位は水位監視管内に収まる様に吸水槽内の水位変動を考慮し、真空調整バルブにて調整できるようにした。ただし、これだけでは水が乗り越えて真空ポンプに流入してくる可能性があるため気水分離管を設けた。気水分離器は水の流入に対する2重の保護対策として設置し、ゴミの流入防止のために中にはフィルターを設けた。

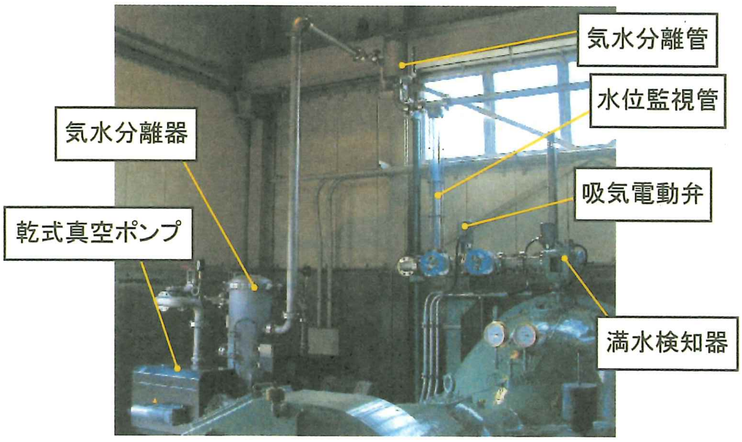
図－4に現地での乾式満水ユニットシステムを示す。

4．満水待機運転

水封式真空ポンプの連続運転時間は30分であるのに対して、乾式満水ユニットは、連続運転可能で、また最高真空度の調整ができるので、満水待機ができる。この検証を現地で行った結果、従来複雑なシステムを必要とした横軸ポンプの満水待機を容易に実現でき、支障なく運転できることを確認できた。これにより、横軸ポンプながら立軸ポンプと同等の始動性を確保することができた。



図—3　システムフローシート



図—4　乾式満水ユニットシステム

5．おわりに

乾式満水ユニットの採用により横軸ポンプ場の完全無水化が可能になり、機場の信頼性向上、維持管理を容易にするなどのメリットがあることが確認できた。今後は、新設横軸ポンプ場はもとより、既設機場の無水化に、より多くの活躍が期待できるものと考える。

研究発表会 KENKYU HAPPYO KAI

災害対策用排水ポンプパッケージの開発

前田　学　まえだ まなぶ
三菱重工業（株）

1. 概　要

台風などの災害による浸水被害を最小限に抑えるには，内水排除の迅速な対応が必要です。当社では，排水作業の迅速性を考慮し，最新の小型軽量同期電動機と高速小型ポンプを組み合わせた画期的な手持ちクラス（質量30kg以下）の大容量型超軽量水中モータポンプを開発しました。

また，狭い災害現場への出動を可能とするために，超軽量水中ポンプと排水作業に必要な器具一式ならびにポンプの操作盤を装備した軽量コンパクト型排水ポンプパッケージを開発しましたので御紹介致します。

2. 超軽量水中ポンプの特長

今回開発した超軽量水中ポンプ（大容量排水タイプ：P50型）の組立断面図を図－1に示します。ポンプ設計仕様（流量：5m³/min，揚程：10m，質量：30kg以下）に対して，下記の開発を行うことにより，21kgまでの軽量化を達成しています。

(1)　高速・小型ポンプの開発

Q－H特性および軸動力特性が安定した斜流羽根車を採用し，回転速度を3400min⁻¹まで高くすることによって高比速度化を図り，高速・小型化を実現しました。

(2)　小型軽量同期電動機の開発

次世代電気自動車駆動用の小型軽量同期電動機の設計技術を転用し，従来の同期モータと比較して約1/2の質量を実現しました。

(3)　ポンプ構造

強度，耐久性を有する羽根車ならびに主軸についてはステンレス材を採用し，案内羽根，ケーシング等の静止部についてはアルミ合金を採用することによって軽量化を図りました。

3. ポンプ性能および耐久試験結果

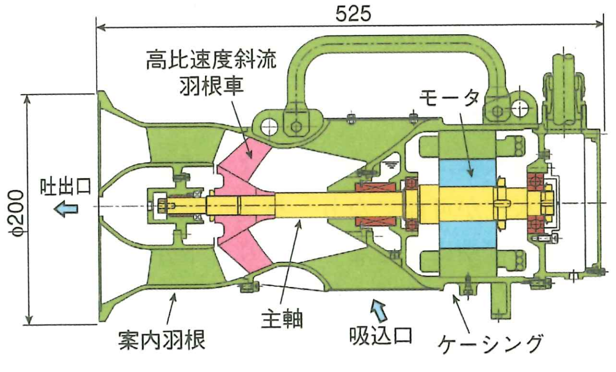
超軽量水中ポンプの性能ならびに信頼性を検証するため，ポンプ性能試験ならびに48時間連続運転による温度特性試験を実施しました。

(1)　ポンプ性能

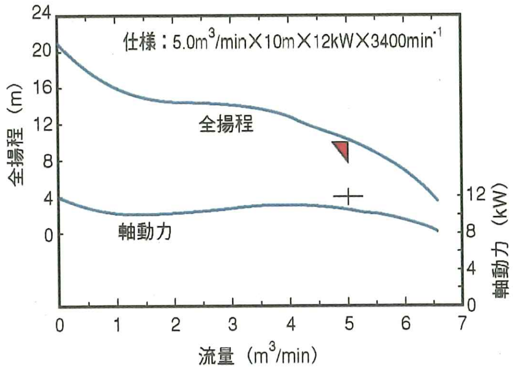
ポンプ性能試験結果を図－2に示します。ポンプは設計仕様を満足するとともに，Q－H特性ならびに軸動力特性はポンプの運転領域のほぼ全域で安定した特性を示し，流量全域に亘って安定した運転が可能であることを確認しました。

(2)　温度特性

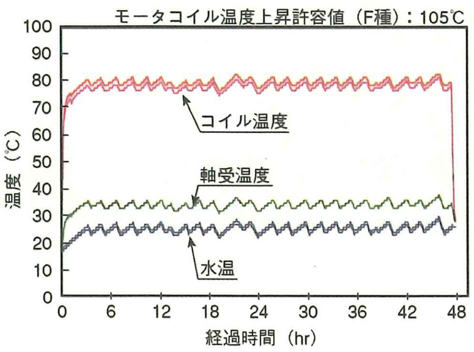
電動機の温度特性試験結果を図－3に示します



図—1　超軽量水中ポンプ（P50型）



図—2　ポンプ特性



図－3　モータ温度特性

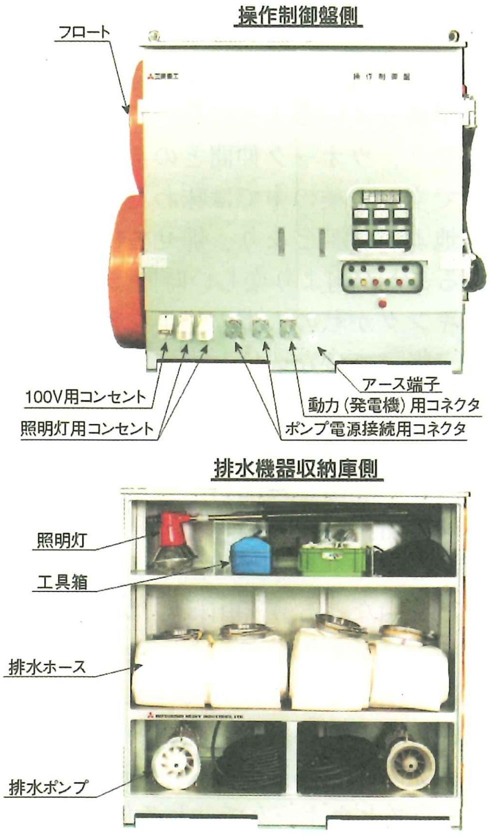
が，モータコイルの温度上昇値（測定値－水温）は約55℃で，許容値105℃に対して十分低く静定していることを確認しました。

4．災害対策用排水ポンプパッケージ

（社）河川ポンプ施設技術協会にて協議・決定された排水ポンプパッケージの主な設計コンセプトを以下に示します。

(1)　狭い災害現場へも無理なく出動できるよう，コンパクトな車両（２ｔトラック）に搭載可能なものとする。

(2)　災害対策作業に必要な機器はすべて１台の車両に搭載できるものとする。



図－4　災害対策用排水ポンプパッケージ

(3)　作業現場での設置は，クレーン等の重機を使用せず人力で行えるものとする。

これらを実現したパッケージの外観写真図および仕様を図－４ならびに表－１に示します。パッケージには，超軽量水中ポンプ２台のほか，高耐圧軽量ホースや運転操作盤など排水作業に必要な器具一式が装備されています。

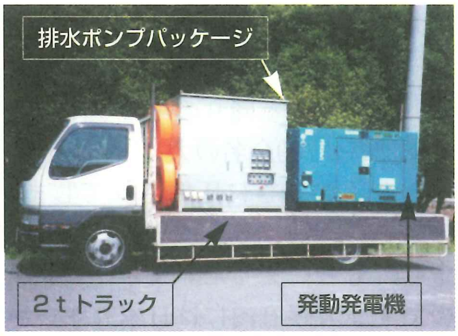
なお，超軽量水中ポンプは，大排水量タイプ（P50型）と，流量がP50型の1/2で揚程が２倍の長距離排水タイプ（P25型）の２種を開発しており，用途に応じて選択することができます。

また，図－５には出動時の車両搭載図を示します。従来の排水ポンプ車とは異なり，運搬車両（２ｔトラック以上）と発動発電機（45kVA以上）をレンタルし，車両にパッケージと発動発電機を搭載することで，迅速に排水現場へ駆け付けることができます。

このため，イニシャルコストならびに維持管理費を大幅に低減することが可能であり，特に小規模浸水の頻発する地域での使用が有効であると考えられます。

表－1　排水ポンプパッケージ仕様

項　目	P50型パッケージ（大排水量タイプ）	P25型パッケージ（長距離排水タイプ）	
総排水量（ポンプ2台）	10m^3/min	5m^3/min	2.5m^3/min（直列運転）
ポンプ全揚程	10m	20m	40m（直列運転）
モータ出力	12kW×2台	12kW×2台	
排水ホース	φ200mm×25m×4本	φ150mm×25m×4本	
パッケージ外形寸法	W1600mm×D1300mm×H1600mm		
パッケージ総質量	650kg以下		
ポンプ外観			



図－5　パッケージ車両搭載図

歩くことは健康の第一歩

身体のあちこちに脂肪がつきはじめ「ちょっと太り気味かなあ」と思いはじめた、平成10年4月。社内の健康診断で、高血圧のレッテルを貼られてしまいました。医師の言うには「薬より運動をしなさい」と歩くことを勧められましたが、学生時代はバスケットボールにアーチェリーとスポーツが大好きだった私にとって
「歩くことが運動なの？」
「歩くことが身体に良いの？」
と医師の勧めが何となく無意味なものに感じ、何かできるスポーツは無いものかと探しましたが、適当なクラブも仲間も無く、仕方なく近所を一人で歩くことから始めました。雨が降っては歩くのが嫌。残業でわずかに帰宅が遅れただけで今日は歩くのをやめようと考える。一人では、なかなか続かないものでした。単独では持続できないと判断し、主人と友人を誘い毎晩7.5kmの河川敷コースを歩き始めましたが、すぐには効果があらわれない日々が続き、「暑い」だの「寒い」だのと理由をつけては休みたい気持ちに駆られながらも、友人との待ち合わせの場所に行かなければならず、心にムチを打って持続させることが出来ました。

団体でのウオーキングに参加

ウオーキングに多少自信がついてきたそんな折り、新聞で歩け歩け協会のウオーキングのイベントがあるということを知り参加しました。大阪府北部の箕面公園で実施されたのですが、この日は大雨でした。どしゃ降りの中のウオークにもかかわらず参加者は700余名の大にぎわい、ウオーキングを楽しむ人の多さに圧倒されてしまいました。参加手帳をもらい、それに歩行キロ数や参加回数を認定してもらいました。ウオーキング貯金の様なものです。大阪府内には日本ウオーキング協会に加盟する団体が5団体あり、各団体がそれぞれに月3回程度の定例会を実施していますので、団体の特色や歩行コースなど自身の好みで参加できます。次もそしてその次も参加するうちに、歩行距離や参加回数認定のスタンプも増えてきました。それに比例して仲間も増え、歩くことの楽しさも増してきたのです。

ウオーキングの効果

ウオーキングに自信がついてきたころから、体重も少し減り、血圧の数値も下がり始めてきました。春先にアレルギー性鼻炎で悩んでいたのも、運動で体質がかわったのでしょうか、ウオーキングを始めてからピタリと治りました。社内でも階層の移動にエレベーターを使う必要もなくなり、リズミカルに階段を昇れるようになりました。何よりの効果は肉体的なものよりは、精神衛生的効果の方が勝っているように思いました。ストレスもなくなり、ウオーク仲間との会話が待ち遠しくなるのです。企業の中では味わえない横のつながりが心地よい刺激となり、併せて四季折々の自然に触れることが何より楽しい時間になったのです。ウオーキングが私の人生の後半を変えつつあると言っても過言ではないほどです。体力がついてきた最近は、登山に目覚め、日本百名山を登ろうと、年間10山ほどを目標にスタート致しました。九州の開聞岳、阿蘇山、韓国岳、祖母山、久住山をはじめ四国の石鎚山、剣山の2峰、御嶽山、乗鞍岳をはじめとするアルプスの山々。北海道の大雪山旭岳、富士山などもう30山ほどは登ったでしょうか。雪の上高地も素敵でした。乗鞍岳の大雪渓も凄かったです。中でも残雪期の大雪山・旭岳から黒岳を縦走したのは忘れられない思い出となりました。故郷四万十川の源流から河口まで全流路196kmをバスとウオークで訪ねる旅に100名の仲間

久田　美智子　ひさだ みちこ

大阪府歩け歩け協会　理事
出版図書　「仰げば尊し」嫁と姑・めぐりあい
そして別れ　文芸社
1948年　高知県中村市生まれ
阪神動力機械株式会社　勤務

を案内して行ったこともあります。

仕事を持ち家庭を支える一主婦が、ウオーキングを知らなかったら、休日は家事をして、買い物をして、井戸端会議で一日を終えるのが関の山、寂しい人生であったように思います。歩くことによって日本人の心を知り、日本の地形を知り、日本の四季を感じるという扉を開けたことに感激し、ウオーキングに感謝しております。

ウオーキングを始めるには

自分の都合のつく時間であれば、朝でも夕方でもいいと思います。ジャージの様な伸縮性のある、体の動かしやすい服装で出かけましょう。歩幅は普段より少し大股で腕は小脇に抱えた感じで前後に元気よく振りましょう。顔は下に向かず背筋を伸ばして前方の景色を目に入れながらリラックスして歩きます。

さあ、これでウオークの第一歩が踏み出せます。目標は一時間かけて一万歩です。長時間のウオークとなれば歩行姿勢に注意して自然体で歩きます。少し出っ張ったお腹も3ケ月したらへこみます。いい汗をかきますのでタバコも以前のようにふかさなくなるでしょう。お酒もほどほどになるはずです。人間の身体で一番先に老けるのは足だと言われています。その足を鍛えるのはジョギングではありません。ウオーキングです。これは医学的にも証明されております。歩くことに自信がついたら全国の至る所にウオーキング協会が主催している行事がありますのでご参加をお勧め致します。たまには一人で歩くのもいいものですが持続させるためには仲間と一緒に歩くことが効果的です。

これからのウオーキング

まだまだブームが続くと思われるウオーキングですが、現在は黙々と歩き、点と点を結ぶだけの歩行移動。健康への第一歩は確立できているのかも知れません。しかし体力低下の途にあるお年寄りや身体に障害を持つ方々には門戸の狭い団体ウオークです。この方達にこそボランティアの手が必要だと考えております。写真撮影とウオーク、歴史探訪とウオークなど、いろいろな形態と組み合わせることにより、多くの方々に参加して頂ける方向に舵をきる時期にきているのかも知れません。人類は2足歩行をすることによって他の動物より脳が著しく進化したと言われています。ならば今一度歩くということを考えてみる必要があるのではないでしょうか。日常の生活を歩くことを基本に考えていけば自ら答が出てくるように思います。学校も週休2日制になり、お子様との対話の時間が増えてきます。今こそチャンスです。一歩家から出てみれば、外は百科事典のようなもの。自動車の型式を語らい、電車を見ながらそのカラーリングを楽しむ、遠くに見える山の話、地形を知り、空を知る、ゆっくりと歩きながら、自然と対話していけば、きっと何かが見つかります。日射しを浴び、風を感じて歩く、雨もまた楽しいものです。

100年ほど前の日本は歩くのが主流でした。その後鉄道の発達、自転車の普及、そしてここ30年ほど前から車社会への変貌と、人々の移動の手段が大きく様変わりしてきました。日常生活を車に頼っている方、今すぐウオーキングをすることを、お勧め致します。

◀声を出すことも健康の秘訣。
ウオーク中の昼休みにはコーラスを楽しんでいます。

「ポンプよもやま」

工場をたずねて／阪神動力機械（株）・氷上工場

中村 智之 なかむら ともゆき
阪神動力機械（株）・氷上工場
製造部 次長

1．はじめに

当社は、昭和25年11月13日に大阪市福島区五川町に創業し、昭和27年10月に此花区に本社工場を移転しました。事業の多角化にともない、昭和48年５月に兵庫県氷上(ひかみ)町に氷上工場を開設し、本社工場と併せて二工場体制で操業してまいりました。その後、時代の要求に呼応すべく、平成14年８月に本社工場を氷上工場に統合し、生産性の効率を図る事としました。

現在は、河川関連設備、環境関連設備、自動機器関連設備の設計から生産まで一貫した機器の製作を行っています。

1998年にISO9001、2001年にはISO14001を取得し、製品の品質管理体制と環境保全に寄与した生産体制の構築を合言葉に、全社を上げて顧客が安心して提供を受けられる製品造りに取組んでおります。

2．工場周辺の環境

当工場のある氷上町は、兵庫県のほぼ中央にあり、若狭湾まで60キロ、大阪湾まで60キロの低位分水界で知られる石生水分(いそうみわかれ)公園があります。

写ー1　氷上工場全景

近くには福知山線沿いに黒豆で馴染みの深い丹羽篠山や文豪志賀直哉の小説「城崎にて」の舞台となった城崎温泉があります。

また最寄りの柏原(かいばら)駅周辺には、樹齢約1000年の大欅の根っこが幅８mの奥村川をまたいで自然造形した天然記念物の「木の根橋」や羽柴秀吉が天正13年戦勝祈願のため建立した重要文化財の「八幡神社」等があり、江戸の武家屋敷さながらの家並みは今も歴史の重みと風光明媚にして緑豊かな佇まいを演出してくれます。

3．氷上工場の紹介

当工場は歯車研削を主体とした機械加工棟、組立てライン棟、環境機器加工棟、工場事務所で構成されています。組立てライン棟には、現場設置条件（40℃～氷点下15℃）を再現した減速機の実負荷効率試験装置、水門開閉装置の実負荷試験場（幅４m、深さ６m、直吊り荷重最大100 t）を備えて設計条件に基づく機器の性能確認を行います。

また環境設備においては下水の高度化処理に伴う深槽での撹拌流を検証するため、大型試験水槽（有効水深10m、容積800 t）を備え水深10mでの機器の性能確認を行います。

4．工場の製品

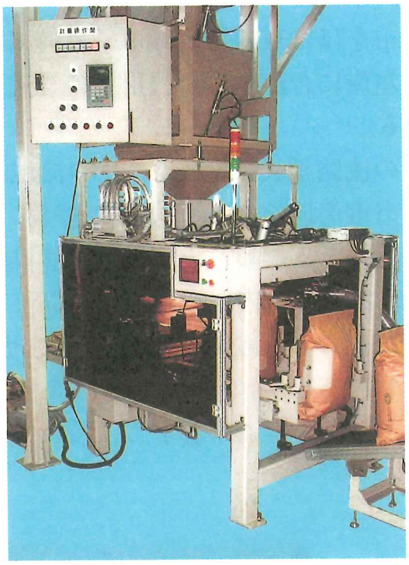
（1）河川設備関連

創業以来産業機械の動力伝達装置である各種の減速機を主力商品として製造してきました。

近年は官公需向けポンプ駆動用平行軸・遊星歯車・傘歯車・油圧クラッチ付きの減速機、ダム・河川の水門扉用ワイヤロープ式開閉装置、及びラック式開閉機を製造しています。

写－2　屈曲式ツインラック開閉機

写－3　水中撹拌散気装置アクアレーター


写－4　米袋自動包装機

ワイヤロープ式は通常の開放歯車式に加えて省スペース化に成功した遊星歯車内蔵式及びドラム直結式開閉装置を製造しています。

ラック式は標準型に加えて景観を考慮した屈曲式、大型化に対応したツインラック式開閉機等小型水門から大型水門に至るまで豊富に機種をラインアップしています。

また水門や樋門施設を遠隔地から監視・制御するためのタッチパネル式操作盤及び小型遠方監視・制御装置を製造しています。

(2) 環境設備関連

昭和40年代、産業排水処理に用いられる表面曝気用駆動機器の製造を手掛かりに、昭和50年代になって大型水中曝気機の開発に成功しました。

その後省エネ型散気装置として国土交通省の技術評価を受け、下水処理場の散気装置として採用されるに至り、下水処理分野に大きく貢献することができました。

近年の下水処理分野では、閉鎖性水域での富栄養化防止のため、高度処理反応槽に適した嫌気・好気両用の曝気撹拌機としても認知されるところとなり、窒素・リンの規制が強化されつつある湖沼、港湾、海域等でも富栄養化対策機器として適用範囲が拡がっています。

現在では省エネルギー型の曝気撹拌装置として小型の1.0kWから大型の30kWまで10機種がラインアップされています。

(3) 自動機器関連

昭和40年代、米国のリンク社との技術提携で電動機のステータコイル糸しばり装置（レーシングマシン）の製造を手掛かりに、その後製紙会社向けの平板紙の自動包装機、ゴルフボールの自動バリ取装置、各種箱詰め装置、検査装置などの開発製造を行ってきました。

近年は食品業界のケーキ包装機、農業関係では米袋自動包装機、野菜類の結束機、環境関連ではビン色選別装置、カレット色選別装置等、汎用機では対応の難しい顧客のニーズに合った自動機器を開発製造しています。

5．おわりに

氷上工場はJR福知山線の柏原駅（大阪駅より特急で１時間10分）より車で10分程山側に進んだ氷上カントリークラブに隣接した山ふところに位置します、近くにお出かけの節は是非お立ち寄り下さい。

大沢川排水機場
―新技術によりコンパクト化を実現した排水機場―

佐藤 彰敏 さとう あきとし
国土交通省 東北地方整備局
秋田工事事務所 機械課長

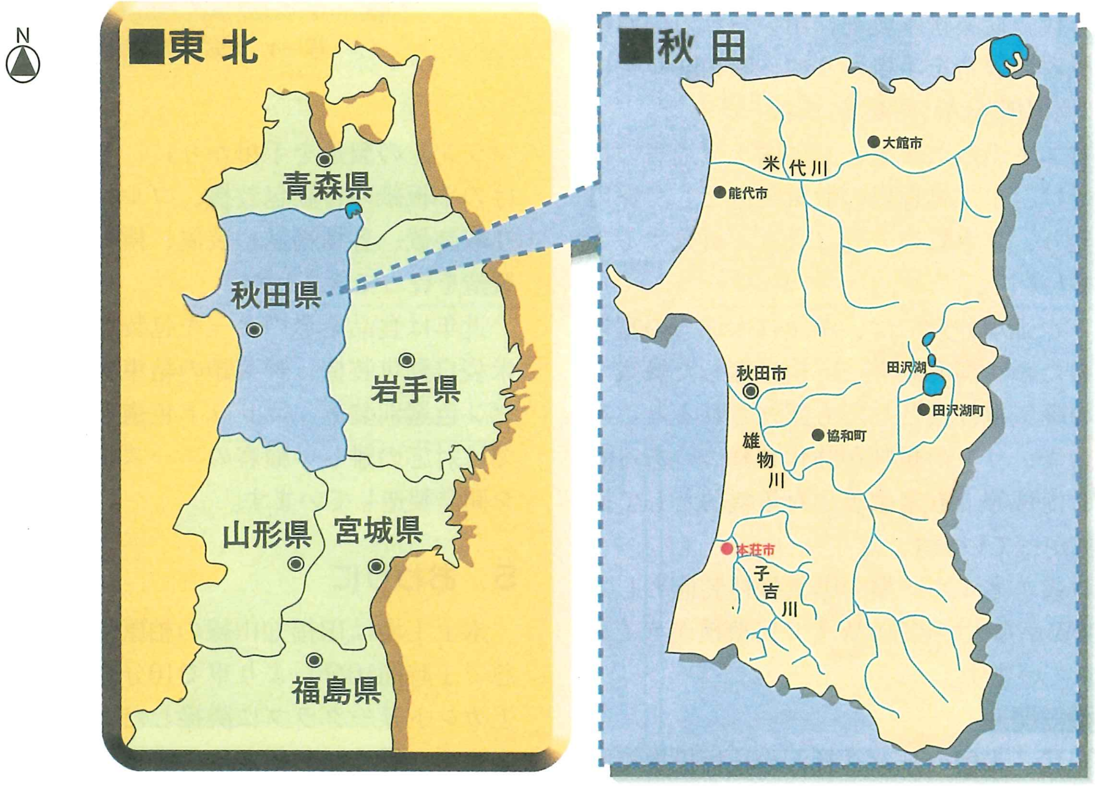
1．はじめに

大沢川排水機場は、秋田県南西部の日本海に面した本荘市をほぼ東西に流れる一級河川の子吉川と、その左岸に合流する大沢川との合流点に設置されている。

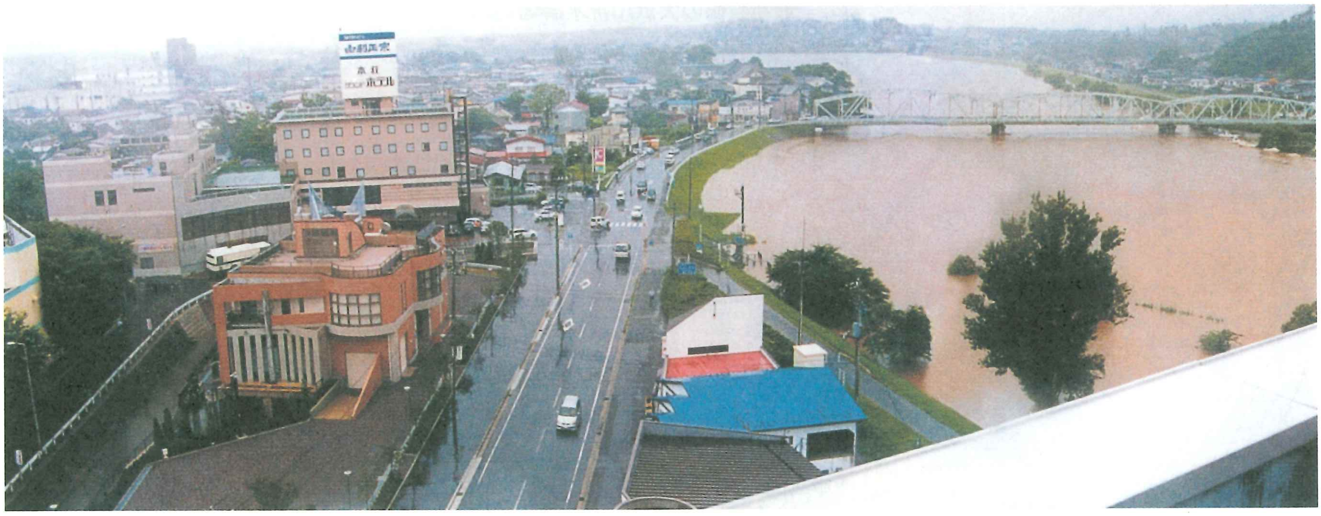
大沢川の流路延長は3.2km、その流域のほとんどが本荘市市街地で、当地域は洪水時には子吉川の水位が高くなるため、大沢川は自然排水が出来なくなり、以前より内水浸水被害に悩まされ続けていました。これら浸水被害を軽減させるため、計画総排水量6 m^3/sの大沢川排水機場の建設が計画され、平成8年より着手し、最新技術および新システムを導入することにより、機場のコンパクト化、信頼性の向上、コスト縮減による合理化を目指した排水機場が、平成14年3月に完成したものである。

2．機場概要

(1) 設置場所　秋田県本荘市出戸町岩淵下地内
(2) 総排水量　6 m^3/s
(3) ポンプ設備
　1) 主ポンプ
　設 置 台 数：2台
　型　　　式：立軸軸流ポンプ（2床式）



図ー1　大沢川排水機場位置図



写―1　大沢川排水機場全景

口　　　径：1200mm
吐　出　量：3 m³/s・台
全　揚　程：3 m
回 転 速 度：290min⁻¹

2）主原動機
設 置 台 数：2台
型　　　式：単純開放サイクル2軸式横軸ガスタービン
出　　　力：199kW
出力軸回転速度：1200min⁻¹

3）動力伝達装置
型　　　式：空冷直交軸傘歯車減速機
回 転 速 度：入　力　軸　1200min⁻¹
ポンプ出力軸　290min⁻¹
発電機出力軸　1500min⁻¹

(4) 操作設備
形　　　式：デスク型

(5) 受電設備
形　　　式：低圧受電系統切換方式
容　　　量：50kVA

(6) 軸端発電機
形　　　式：三相交流同期発電機
容　　　量：37.5kVA
数　　　量：2台

(7) 除塵設備
形　　　式：定置式前面掻揚げ背面降下型
水平コンベア：水平電動移動式
ホ　ッ　パ：5 m³電動昇降式

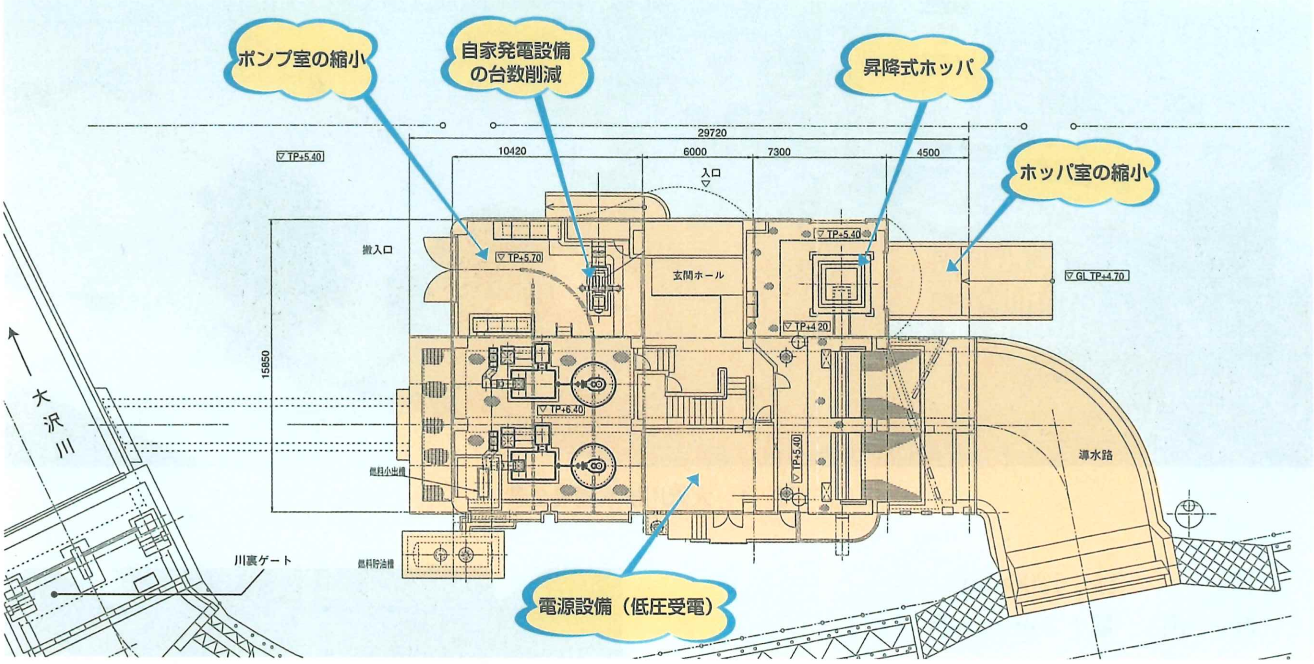
写―2　主ポンプ

写―3　主原動機（左）及び空冷減速機（右）

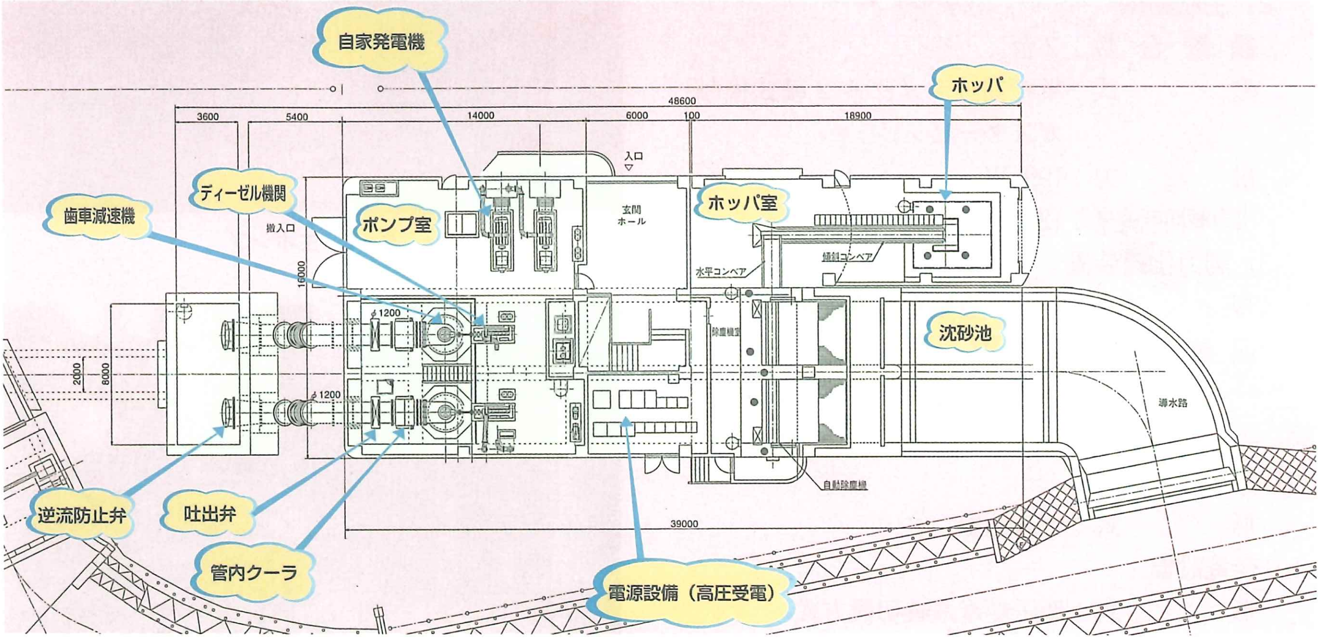
3．機場の特徴

本機場は、「敷地が狭いこと」また、「市街地の中心部に建設される」という特有の条件があり、施設のコンパクト化と環境面を配慮し、いくつかの新技術、新システムを導入した。図－2に本機場設備と従来型機場設備を比較したものを示す。

最新設備の大沢川排水機場



従来型の同規模の排水機場



図−2　新旧排水機場比較図

また、図−３に本機場の断面構造を示す。

本機場の主な特徴は次のとおりである。

(1)　主ポンプと施設レイアウト

①主ポンプは、サイフォン形ポンプ（斜吐出し形）を採用し、吐出し弁、逆流防止弁を省略した。

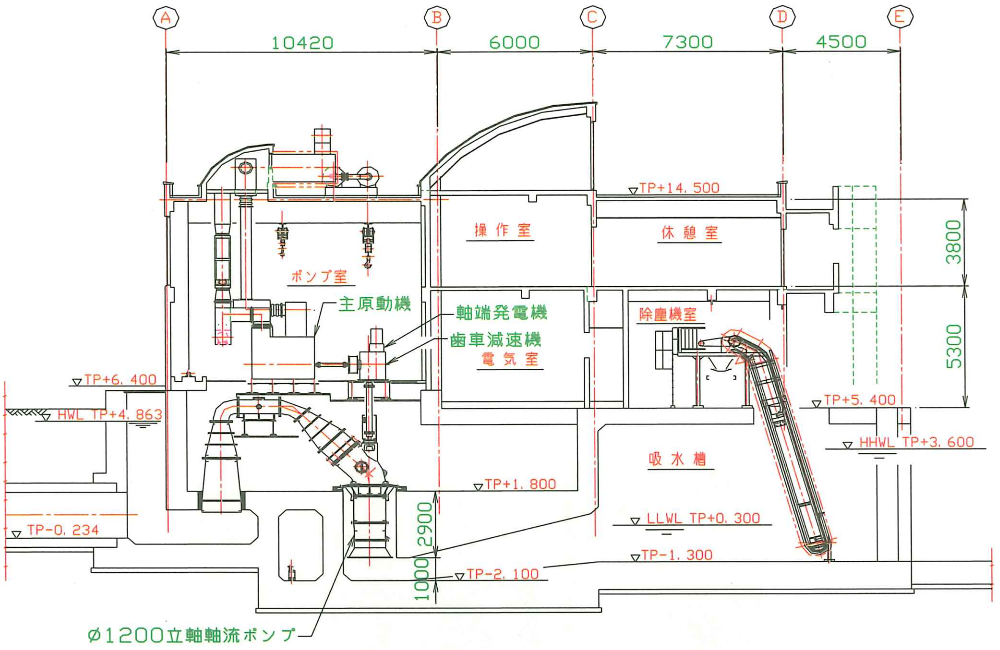
②主ポンプ軸封部には、無給水軸封装置を採用。

③吐出し水槽と吸水槽を一体化した施設としたことで、可撓伸縮継手を省略した。

④ポンプ室内については、主原動機や消音設備をそれぞれ吐出し配管上部の上屋床面に配置することで、設置面積のコンパクト化を図った。

(2)　吸水槽

①吸水槽は、クローズピットと渦流防止壁を採用し、水槽の底盤位置を従来の設計位置より底上げすることにより、土木掘削量を低減す



図ー3　大沢川排水機場断面図

写ー4　操作制御卓

ることができた。

②起伏式流入ゲートと吸水槽排水ポンプを設置することで、常時、吸水槽内に水が滞留しないようにした。これは、河川水が吸水槽に滞留することにより発生する悪臭を防ぎ、周辺の環境を損なわないことを目的としている。

(3) 主原動機・減速機

①主原動機には、横軸2軸式ガスタービンを採用した。ガスタービン設備は、ディーゼル機関に比べ低振動、低騒音であることから、NOxやばい塵量の低減と併せ、周辺環境へ配慮したものである。

②歯車減速機には、空冷直交軸傘歯車減速機を採用した。このことから、主ポンプ軸封部の無給水軸封装置と共に機場の完全無水化を実現した。

③完全無水化を図った結果、点検項目箇所が大幅に減小し、使いやすさと信頼性を大きく向上させることが出来た。

(4) 受電設備

①歯車減速機上部に立軸軸端発電機を設置し、主ポンプは外部電源から完全に自立した自己発電による排水運転を実現した。

③軸端発電機は、主ポンプの運転順序に応じて、また、施設の負荷を運用管理別にグループ化し、契約電力計算の対象となる負荷を最小限に設定したことで、商用受電容量を低減させた。

④この結果、低圧受電設備とすることができ、高圧電源設備やその設置スペースが不要となり、維持管理の簡易化を図ることができた。

(5) 除塵設備

①電動昇降式ホッパを採用し、水平コンベヤより直接ホッパに塵埃を貯留させ、施設外に搬出する際は、ホッパを上昇させトラックに積み込むこととした。このシステムにより、傾斜コンベヤやその設置スペースを省略することができた。

②ホッパ昇降時にホッパとコンベヤが接触しないように、水平コンベヤ本体が電動で左右に移動するようになっている。

このように新技術や新システムの導入により、従来型施設の約60％の設置面積で建設することができた。併せて、機器構成が簡素化されたことで、信頼性の向上、建設費、維持管理費が縮減され、さらに、周辺環境を良好に保ち、地域と密接に融和した施設が実現できた。

4．内水被害対策効果

本機場は、平成14年４月から運用開始され、子吉川の全ての水位観測所で警戒水位を上回った同年７月16日の台風７号の出水時には、その効果を十分に発揮することができた。具体的には、本機場が無ければ湛水面積は９haに及び、その被害額は約５億円になると推定された。平成２年６月の洪水（写－５）と、平成14年台風７号時大沢川排水機場運転により水位が通常時とほぼ変わりなく保たれた大沢川の状況を写－６に示す。

この排水機場の威力と効果を実感した地域住民からは、沢山の感謝の言葉が寄せられました。当時の地域住民の声を紹介します。

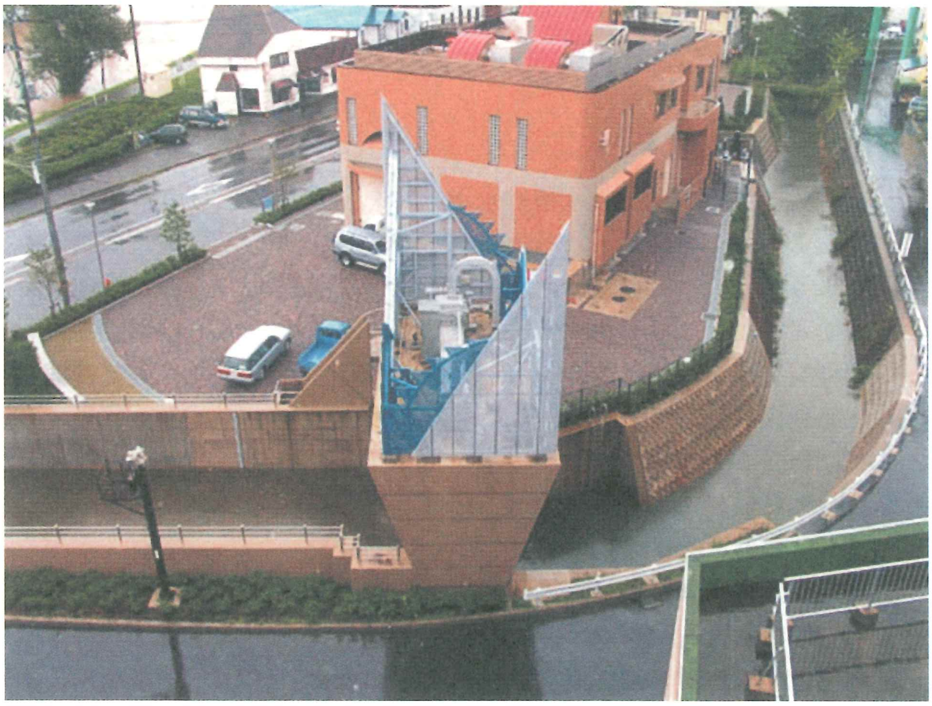
本荘市長　柳田　弘　氏

母なる川子吉川は、鳥海山を源とする流路延長61kmの一級河川であり、ボートやカヌー、河川敷では市民に愛される親水空間として全国に先駆けた癒しの川づくりが推進されております。

一方で、ひとたび台風等に伴う豪雨、洪水が発生した場合、子吉川が増水し、このため、市街地を貫流する大沢川の内水が排除されず、中心商店街にあふれ出し、甚大な水害を受けてきたところであります。こうした水害を防ぐため、このたび、長年の夢でありました待望の大沢川排水機場が竣工したのであります。

平成５年の水害では、市街地への浸水が甚だしく船で往来するなど、その被害は12haに及びましたが、今回の台風７号は、平成５年水害を超える207mmという大雨にもかかわらず排水機の威力が発揮され、被害は皆無でありました。

写－5　平成２年６月の洪水時



写－6　平成14年７月台風７号洪水時

ここに改めまして深く感謝と敬意を表するものであります。

美倉町町内会長　　　　宮崎　良一　氏
東町町内会長　　　　　斎藤　長治　氏
中堅町町内会長　　　　大村　隆一　氏
谷山小路町内会長　　　増川　信利　氏
桜小路町内会長　　　　井出　　茂　氏
本田仲町町内会長　　　斎藤　　茂　氏

市内を貫流する大沢川流域の住民は、市街地の進展に伴い水田面積が減少しはじめた昭和60年頃から、大沢川の内水被害が著しく、特に、昭和62年8月、平成2年6月、平成5年2月には、市の中心部の道路はもとより住家の床上床下浸水による被害が発生し、以来、降雨毎に生活不安におびえていたところであります。

こうした中、国土交通省におかれましては、私たちの要望をお受けいただき、内水排除のための「大沢川排水機場」を完成され、去る4月21日に竣工式を執り行われたところであります。

洪水が頻発しやすい季節である先月、7月13日から16日にかけての台風7号の影響により、当地域の降雨量は218mmに達して子吉川と大沢川の増水が重なり、従来であれば甚大な被害を被るところでありましたが、「大沢川排水機場」の初稼働により全く被害のなかったことは、偏に本施設の賜と地域住民一同感謝の念でいっぱいであります。

本荘市民は子吉川から四季を感じ取り、川と共に生活しております。潤沢な恩恵を促す子吉川は、まさに「母なる川」であります。

国土交通省におかれましては、今後とも大沢川排水機場を的確に稼動していただき、住民が安心して生活できる街づくりに、御理解、御協力を賜りますようお願い申し上げ、御礼の言葉といたします。

美倉町町内会長　　　　宮崎　良一　氏

丁度上京中で、仕事も一段落しホテルに入り、テレビをつけると、どのチャンネルも台風のニュースばかり。心配で家に電話すると台風はそれたが物凄い雨だと言う。予定を早めて夜行で帰荘。早速一寸の雨でも水害になる大沢川脇の倉庫に行って見るとまだ十分余裕があった。テレビでは本荘の降雨量が県内最高で200mmを超えたと報じた。水害の多い町内なので県内外からお見舞いの電話が入る。本荘ではあまり経験の無い雨量だ。不思議に思い由利橋に行って見る。6月オープンした癒しの川の「せせらぎパーク」はすっぽり冠水。例年だと子吉川の水位が上ると、第一病院前、岩渕下一体と子吉田圃が冠水、多くの被害を出していた。周辺町内が100年も前から機会ある毎に陳情して来た大沢川排水機場（ポンパル）が今年4月に竣工。その威力に驚き、心から感謝し、関係町内はホッと胸をなでおろしている。

本荘市石脇　　　　井上　晴三　氏

先の大雨で本荘市内の一部を水害から救った、ポンパルの稼働には感動し、万感の思いをこめて拍手を送りたい。

子吉川の水位があがり、市内への逆流を防ぐために水門がおろされ、市内から流れ集まる雨水を稼動したポンパルが力強く吸いあげ、水門の外へと吐き出していました。

ポンパルの稼働なくして、岩淵下町内の床上、床下浸水の被害は免れなかったと言っても過言ではないと思います。政府の方針で公共事業の見直し、削減の論争が毎日報道されている昨今ですが、数億円単位の税金が投入されて完成したポンパルの実用性を顧みると税金の無駄遣いではないと感じました。

災害から国民の生命、財産を守った公共事業と、ポンパルの稼働の見事さに感謝したい。

御見事ポンパル！ありがとうポンパル！

5．おわりに

新しい発想のもとに計画された大沢川排水機場の概要と効果について述べましたが、本機場はその機能を十分発揮し、内水被害を最小限に食い止め、地元から大変喜ばれました。また、この機場は「ポンパル」という愛称で普段は、機場内の一部を文化学習室や展示室として、地域住民が自由に使用できるよう、施設を有効活用しています。

今後も、地域住民の財産を護り、安心と安らぎを与える機場として、維持管理に万全を期す所存であります。

トピックス Topix

第3回世界水フォーラムについて

第3回世界水フォーラム事務局

1．はじめに

いよいよこの3月16日から23日まで、京都を中心に滋賀・大阪を結ぶ琵琶湖・淀川流域において、第3回世界水フォーラムが開催される。第3回世界水フォーラム事務局では、これまでこのフォーラムの開催に向け、関係省庁、開催地自治体、NGO、世界の関連機関等との協力のもとに準備を進めてきた。直前に迫った第3回世界水フォーラムの構成について紹介する。

2．水問題が世界の重要課題に

世界的に環境問題が重要視されるようになって以降、2002年夏に南アフリカ共和国のヨハネスブルグで開催された「持続可能な開発に関する世界首脳会議（ヨハネスブルグ・サミット）」の課題として、水が最重要分野の一つとして取り上げられた。最終的に合意された実施計画には、他の分野では盛り込まれなかった数値目標が明示されるなど、水問題が現在の世界が抱える最重要課題であることが明確となっている。第3回世界水フォーラムは、ヨハネスブルグ・サミットで合意された目標を具体化するためのスタートであるとともに、世界の水問題に対する日本としての今後の取り組み方を考える機会になると期待される。

3．第3回世界水フォーラム

第3回世界水フォーラムでは、8日間にわたる会期中に、表－1に示した主要テーマのもとに約350の分科会が開催されるほか、2日目以降に1日ずつ設定された地域の日では、各地域の水問題に焦点を絞った分科会が開催される。さらに、開閉会式をはじめとした式典や数多くのイベントが開催される。

主会場は京都の京都国際会館で、会期の中盤には大阪ディ、滋賀ディが各2日間設定され、大阪（グランキューブ大阪他）と滋賀（大津プリンスホテル他）においても分科会が開催されるほか、琵琶湖・淀川流域の各地で様々なイベントが行われる。図－1に第3回世界水フォーラムの概略プログラムを示す。

(1) 分科会

世界各地で水問題解決を目指しているグループが主催者となり、過去の議論や行動から学び、今後の行動の約束を促すことを目的に、様々なテーマ、様々な立場で、多数の分科会が開催される。それぞれの分科会では、これまでに行われた議論の結果や経験などをもとにした知見を参加者と共有し、さらに意見交換を通じて行動に結びつく議論へと展開される。33の主要テーマに分類された分科会はフォーラムの柱となる重要な構成要素であり、それぞれの分科会の成果はレポートとして提出され、主要テーマ毎にとりまとめられる「宣言文」は閣僚宣言の草案に反映される。

ダムや流域管理をテーマとする分科会も数多く開催され、国内外の関係者が立場を越えて一堂に会して情報・意見交換が行われる。世界の情勢や今後の動向に関する情報を収集する機会としてもまたとない機会となろう。

(2) 地域の日

アフリカの日、アメリカ諸国の日、アジア・太平洋の日、ヨーロッパの日、中近東・地中海の日では、それぞれの地域が抱える水問題に焦点を当て、その地域的な側面に注目することが世界規模での水問題の解決にとっていかに重要であるかということを訴える。

(3) 閣僚級国際会議（高官級会合／本会合）

3月19、20日に水資源管理に責任を有する政府等の高官による高官級会合が開催され、閣僚宣言の最終案に関する議論が行われる。また、

高官級会合、フォーラム参加者と閣僚の対話を受け、世界の水担当大臣が、水問題解決に向けて議論を行う閣僚級国際会議が3月22、23日に開催され、閣僚宣言が採択される予定である。

(4) フォーラム参加者代表と閣僚の対話

フォーラムの成果を閣僚級国際会議に反映させることを目的として、フォーラム参加者の代表と閣僚会議とが3月21日に集まり、意見を交換する。

(5) 参加者センター

第3回世界水フォーラム開催中、国立京都国際会館イベントホールは、フォーラムの参加者が集い様々な経験を共有する場「参加者センター」となる。参加者センターには、それぞれの活動を発表するために、展示ブース、ポスター展示、イベントステージ、ワークショップ会場「シチズンズハウス」が設けられるほか、インターネットコーナーを含む作業スペース、参加者のためのインフォメーションコーナーが準備される。

(6) 水のえん (水に関するフェア・フェスティバル)

京都、滋賀、大阪の各フェア会場を核として、歴史的遺産や自然の豊かな琵琶湖・淀川流域各地で、参加者や一般市民の交流、ネットワークづくりを目的に、水に関わる様々なテーマの展示会やイベントが開催される。

インテックス大阪では、「水と都市と産業、そして未来ーつくり出す水と未来」をテーマに、水に関する産業、技術を中心とした展示会「水のEXPO」が開催される。

(7) ソーシャルプログラム

フォーラム参加者及び同伴参加者に対して、いくつかのレセプションが開催されるほか、コンサートや伝統芸能など多彩なイベントも予定されている。

(8) エクスカーション・プログラム

フォーラム開催期間中、琵琶湖・淀川流域の水関連施設を訪問するテクニカルツアー、京都、

表ー1　第3回世界水フォーラムの主要テーマ

テーマ		
ー水と貧困	ー水と平和（水を通じた紛争解決）	ー水とガバナンス（賢明な水統治）
ー統合的流域及び水資源管理	ー水と食料・環境	ー水と気候変動
ー水と都市	ー水供給・衛生及び水質汚染	ー水と自然、環境
ー農業、食料と水	ー水と教育、能力開発	ー洪水
ー水とエネルギー	ー水と文化	ー地下水
ー水と情報	ー水施設への資金調達	ー水と交通
メジャーグループ		
ーユース世界水フォーラム	ー世界子ども水フォーラム	ー水ジャーナリストパネル
ー科学技術パネル	ーCEO（最高経営責任者）パネル	ーユニオンパネル
ージェンダーパネル	ー水援助パートナーパネル	
トピックス		
ーダムと持続可能な開発	ー官民の連携	
特別なプログラム		
ー水と国会議員	ー水行動報告書	ー世界水アセスメント計画
ー「水と食と農」大臣会議	ー水と命、医療	
地域の日		
ーアフリカの日	ーアメリカ諸国の日	ーアジア・太平洋の日
ーヨーロッパの日	ー中近東・地中海の日	

2003年	3/16（日）	3/17（月）	3/18（火）	3/19（水）	3/20（木）	3/21（金）	3/22（土）	3/23（日）
						春分の日	国連水の日	
			大阪ディ		滋賀ディ			
会場	京都	京都	京都	京都	京都	京都	京都	京都
			大阪	大阪	滋賀	滋賀		
フォーラム								
テーマ	水と気候変動		水と都市　＜大阪＞		統合的流域及び水資源管理＜滋賀＞		その他　(3/16 - 2 3)	
	水供給、衛生及び水質汚染		水と情報　＜大阪＞					
	水と文化		地下水　＜大阪＞		水と平和（水を通じた紛争解決）＜滋賀＞			
	水とエネルギー			農業、食料と水				
		水と食料・環境		水と貧困				
		水と自然、環境			水と教育、能力開発			
		水と交通			水施設の資金調達			
			水とガバナンス（賢明な水統治）					
			洪水					
	その他　(3/16 -　23)							
トピックス			官民の連携　＜大阪＞		ダムと開発の対話			
特別なプログラム	水行動報告書				水と命、医療	水と国会議員	世界水アセスメント計画	
						「水と食と農」大臣会議　＜滋賀＞		
メジャーグループ		水ジャーナリストパネル		CEO（最高経営責任者）パネル＜大阪＞	世界子ども水フォーラム＜滋賀＞			
		ジェンダーパネル		ユニオンパネル＜大阪＞		水援助パートナーパネル		
			ユース世界水フォーラム	科学技術パネル				
地域の日		アフリカの日	アジア・太平洋の日	アメリカ諸国の日	中近東と地中海の日	ヨーロッパの日		
式典	開会式							閉会式
	モロッコ国王ハッサン２世水大賞授与式	水ｼﾞｬｰﾅﾘｽﾄ・写真ｺﾝﾃｽﾄ大賞授与式			第３回世界水フォーラム記念森林　＜滋賀＞	”水の声”メッセンジャー賞授与式		
参加者センター	参加者同士の交流（ポスターセッション、展示、プレゼンテーション、ミーティングスペース、ステージパフォーマンス、インフォメーション） 場所：国立京都国際会館イベントホール							
プレスセンター								
レセプション	ｳｪﾙｶﾑﾊﾟｰﾃｨ		大阪歓迎ﾚｾﾌﾟｼｮﾝ 伝統芸能 「水の響演」 ＜大阪＞		滋賀歓迎ﾚｾﾌﾟｼｮﾝ	京都歓迎ﾚｾﾌﾟｼｮﾝ	歓迎ｺﾝｻｰﾄと ﾚｾﾌﾟｼｮﾝの夕べ	
	古典芸能公演「渇水龍女」＜京都＞ 3/15～17					滋賀歓迎コンサート 青少年シンフォニー		
閣僚級国際会議 ＜京都＞				高官級会議		フォーラム参加者代表と閣僚の対話	閣僚級会議	
水のえん（水に関するフェア）京都						京都フェア		
滋賀				滋賀フェア				
大阪			水のEXPO					
琵琶湖・淀川流域	流域連携フェア							
流域イベント	各地でイベント開催							

注）このプログラムは変更されることがある。

図―1　第３回世界水フォーラム開催日程

滋賀、大阪及び奈良など開催地周辺の見所や観光地を訪れる自然・文化視察ツアー、フォーラム参加者の同伴者を対象にした日本の伝統文化体験などの同伴者プログラム、フォーラム終了後に日本の代表的な観光地を訪れるポストフォーラムツアーが有料にて実施される。

なお、料金やコース、日程については詳細が決まり次第、ホームページ（http://www.worldwaterforum.org/jpn/）等で案内の予定である。

以上の他に、フォーラム全体の開会式や閉会式や、水問題にすばらしい貢献をした個人やグループに対する表彰式が行われる。また、京都・滋賀・大阪それぞれのフォーラム会場には報道関係者のためのプレスセンターが設置される。

4．フォーラムへの参加登録の受付

第３回世界水フォーラムへの参加登録も既に開始されており、国内の多くの人の参加をお願いしたい。参加登録に関する詳細については、登録事務局のウェブサイト http://regi.water-forum3.com/ を参照されたい。

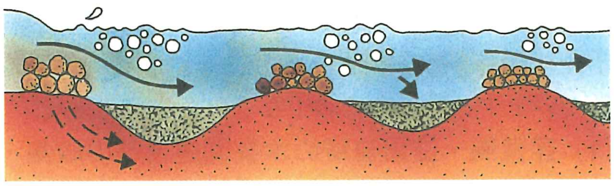
川の自浄力

美しさと清らかさを保つため　休むことなく生まれ変わる川。

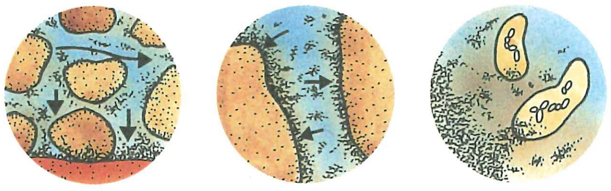
川の自浄作用とは？

川は、自らの水をきれいにする自浄作用というものをもっています。その自浄システムは３段階あり、水中に浮いている汚れが石に付き沈殿する「接触沈殿」、石の表面で生きている生物の粘りに汚れがつく「吸着」、この汚れが石の表面に住む生物たちに食べられ、水と炭酸ガスの状態まで分解される「酸化分解」があり、汚れは無害な物質に生まれ変わるのです。

[河川の自浄作用概念図]



[浄化作用のメカニズム]



1.接触沈殿
礫と礫の間には大小のすきまが続いています。このすきまを水が通ると、水中に浮いている汚れが礫に触れて沈殿がおこります。

2.吸着
水中の汚れと礫は電気の＋と－のような関係があり、礫はその粘りにより汚れを吸い寄せます。

3.酸化分解
礫の表面に生息する生物たちは、汚れをエサとして食べ、最後には水と炭酸ガスの状態まで分解してしまいます。

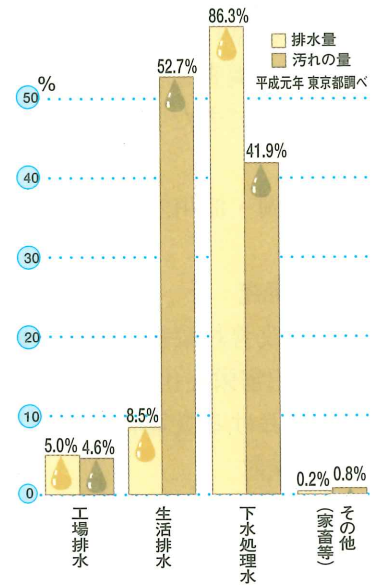
キッチンは川の天敵！？ 川を汚す原因となっているのは家庭から出る排水。

川を汚す主な原因は何でしょうか。その大部分は私たちの生活から出る排水によるもので、大半がキッチンからの生活用水の排水が原因となっています。なぜなら私たちが日常食べたり飲んだりしているものには、川にとって有害な物質がたくさん含まれているからです。眠ることなく自らを浄化し続ける川にとっての天敵は、実はキッチンなのかも知れません。

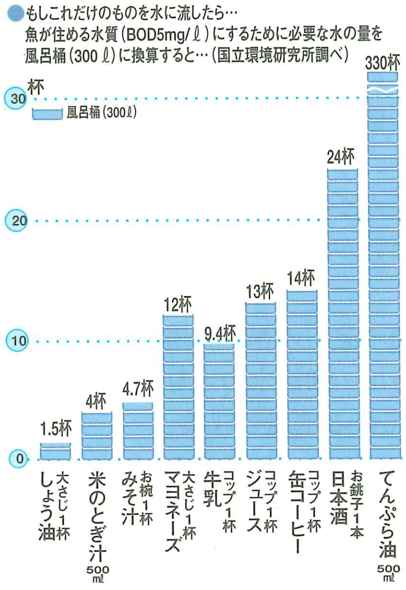
毎日一人がバケツ100杯の排水を川に流している…。追いつかない川の自浄作用。

都市部の川が汚れた原因は？それは高度成長期以後、人口が都市に集中するようになり、都市から流れる生活排水が川の自浄作用を上回る量になってしまったのです。現在都市部では住民一人あたり、毎日バケツ100杯もの汚れた排水を流し込んでいる計算になり、これでは川の自浄も追いつきません。このため川の自浄システムを取り入れた浄化施設の建設などが進められています。人類が川の一番の天敵にならないように、さらなる努力が必要とされているのです。

[川を汚している原因は?]



[これだけのものを水に流したら…]



本記事は国土交通省関東地方整備局江戸川工事事務所のご協力により、同事務所発行の「カードインデックス」より抜粋させていただきました

資料館めぐり

(財)琵琶湖・淀川水質保全機構　共同実験センター

柳田 英俊　やなぎだ ひでとし

(財) 琵琶湖・淀川水質保全機構
琵琶湖・淀川水質浄化研究所
実験センター所長 (兼) 調査研究部長

1. (財)琵琶湖・淀川水質保全機構とは

琵琶湖は滋賀県が世界に誇りうる宝ともいうべき貴重な湖ですが、同時に淀川水系の中の水源として下流域に大きな恵みを与えてきました。古来から近畿圏に花開いた日本の歴史も高度な文化も琵琶湖と淀川の存在を抜きにして語れません。

琵琶湖・淀川流域は、8240Km²に及ぶ、我が国有数の大流域を形成しています。

ところで、上流域の琵琶湖流域と下流域とでは、治水、利水両面において利害が相反し、紛争が絶えず、つい近年までも含めこの地域の治水、利水の歴史は上下流域の対立と調整の歴史であったともいえます。

昭和47年から4半世紀をかけて実施された琵琶湖総合開発事業により、上下流域全体としての治水、利水面の協調がなされましたが、それは使える水として琵琶湖・淀川の水質が保全されている、またはされるとの前提にたってのことであり、将来この前提がくずれるようなことがあれば、かってとは比べものにならない流域全体として水の量の争いの世界にもどってしまう危具があります。

近年、琵琶湖では毎年のように淡水赤潮やアオコが発生し、淀川ではカビ臭や微量有害物質による飲料水の問題が発生しており、そのような背景をうけて、流域全体としての視点から水質保全への上下流域の協調・連携の重要性が認識されるようになりました。

こうした背景もあり、琵琶湖・淀川の水を利用する自治体が一体となって、河川・湖沼水の水質浄化技術の研究開発、水質に係わる情報の収集、提供、啓発等の事業を実施することによって淀川水系の水質保全に寄与することを目的として、平成5年9月28日、**財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構**(BYQ=Lake Biwa-Yodo River Water Quality Preservation Organizatoin) が設立されました。

2. (財) 琵琶湖・淀川水質保全機構 (BYQ) の活動

当機構は、関係行政機関、地域住民、関係企業、学識経験者等幅広い人々の意見を踏まえて活動をしています。以下にその主なものを述べます。

(1) 琵琶湖・淀川流域の水質関連情報の収集・提供と情報の共有

流域内の水環境に関する資料、データは行政機関、大学、研究機関等多岐にわたり、流域全体としての整備はされてきませんでした。このため、琵琶湖・淀川流域の水環境に関する資料を収集し、処理した「BYQレポート」を作成して関係機関に提供するほか、その概要をホームページに掲載しています。

(ホームページアドレス：http://www.byq.or.jp)

(2) 琵琶湖・淀川の水環境と水質保全対策に関する調査研究

流域での水質汚濁機構は非常に複雑であり、流域全体を対象とした総合的な調査を様々な形で行っています。これまでに行ってきた主な調査をあげると以下のとおりです。

a. 平成6年度濁水琵琶湖・淀川水環境総合調査
b. 琵琶湖北湖水質調査研究
c. 琵琶湖・淀川水環境改善対策総合調査 (面源負荷削減対策、湖沼富栄養化対策)
d. 琵琶湖・淀川水系における微量有害物質及び病原性生物対策の検討
e. 20世紀における琵琶湖・淀川の水質保全対策の評価と今後のあり方の研究

(3) 水質浄化技術の開発ーBiyoセンターの設置

琵琶湖・淀川水系の水環境改善にあたっての技術開発を目的として、「水質浄化共同実験センター」(Biyoセンター) が平成９年７月、国土交通省近畿地方整備局、滋賀県、水資源開発公団関西支社、(財) 琵琶湖・淀川水質保全機構により設置され、水質保全機構がその運営にあたっています。

Biyoセンターは、琵琶湖南湖東岸の葉山川右岸に造成された前浜約50,000m²のうち、約半分の面積をもつ大規模な実験フィールドをもっており、以下のような役割を担っています。

～水質浄化技術の研究、開発センターとしての役割～

河川や湖沼の水質浄化に適する新しい技術開発が、実証実験レベル規模で実施可能であり、水質浄化機能の評価や維持管理の問題点等が検討され、土壌浄化、植生浄化など幾つかの成果は実地の施設に適用されています。

Biyoセンターでは、水路型、浅池型、深池型の浄化実験施設や土壌浄化実験施設、浸透ろ過型浄化実験施設、多自然型水路などを用いて各種の浄化技術について実験・研究が進められています。

これらの研究成果は各年度の「年報」にまとめられています。また、過去２回、多くの参加者を得て成果発表会を実施しました。

～水質浄化のための各機関や、各分野の研究者の連携の場としての役割～

水質浄化技術に関する実証的な実験は、Biyoセンター独自のものに加え、大学や研究機関、民間が持っている新しい発想による浄化技術を公募し、共同研究も進めています。

～水質浄化事業の広報や環境学習の場としての役割～

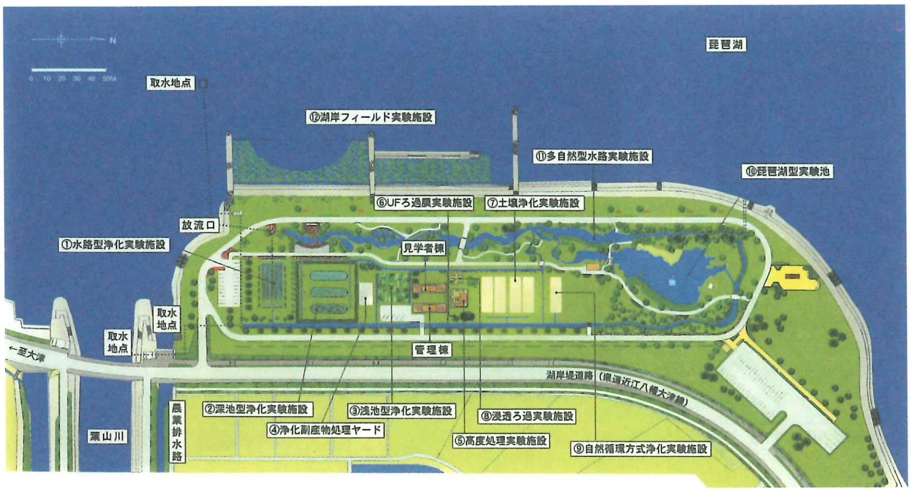
地域に開かれたセンターとして、実験施設内であっても深池型実験施設を除いては基本的に住民の立ち入りを自由にしています。また、平成11年度からセンター内の多自然型水路施設およびその周辺において生息する生物（植物、昆虫、底生動物）を調査する自然観察会を催し、住民に開かれた環境学習の場にもなっています。

3. 今後の取り組み

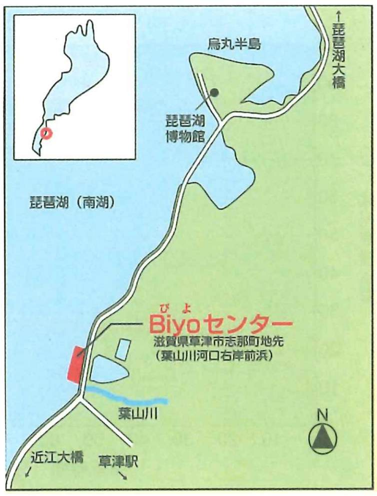
(財) 琵琶湖・淀川水質保全機構は、平成15年９月に10周年を迎え、新しいターニングポイントを迎えようとしています。キーワードは、従来の水質浄化技術の開発や調査研究をベースとして、地域住民、NPOとのより強固な連携づくりパートナーシップの形成です。

機構では地域住民やNPOなどの多様な主体が、「流域はひとつ」の観点に立って水質保全に取り組めるような環境づくりを行い、各主体の自主的な活動の輪を広げる「BYQネットワーク」の形成を検討しています。

このネットワークは、機構から蓄積された水質技術や水環境データなどの情報を各主体に提供しつつ、各主体がその情報をもとに自主的に活動し、流域での水環境改善活動を通して、各主体が連携していこうとするものであり、その連携システムの成熟度にあわせて「交流」、「協調」、「協働」へと段階的に高めていきたいと考えています。



【Biyoセンター平面図】



【Biyoセンター位置図】

先行待機形雨水ポンプ用無注水軸受

勝部 能民　かつべ よしとみ
(株) 粟村製作所

1. 概　要

雨水の急激な流入が予想される排水機場では、先行待機運転ポンプが採用されている。従来の先行待機形ポンプは、水中軸受にゴム軸受を使用していたため軸受には常に外部から潤滑水を強制的に供給する必要があった。そのため設備も複雑となり、何らかの要因で潤滑水の供給が遮断した場合、ポンプは排水能力を失うことになる。このような事態を防ぐためには、外部からの潤滑水を全く必要としない軸受の開発が必要であった。

このたび、外部からの潤滑水の供給を全く必要としない無注水軸受を開発したので紹介する。

2. 特　長

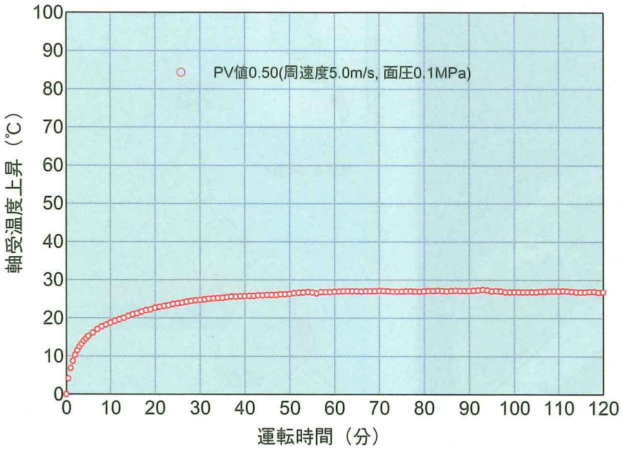
(1) 高硬度カーボン軸受と超硬スリーブの組合せで、1時間以上の気中運転が可能。

(2) 外部から潤滑水を供給しなくても、気中運転、排水運転の繰り返し運転が可能。

(3) 無注水軸封装置との併用により、ポンプの完全無水化が図れ、設備の簡素化と信頼性向上に寄与。

3. 無注水軸受試験

以下の試験を行い、実機への適用が可能であることを確認した。



図ー1　気中連続運転試験結果

(1) 気中運転試験

周速度5m/s、面圧0.1MPaで、2時間のドライ運転を行い、摺動特性が良好であることを確認した。図ー1に軸受温度上昇の結果を示す。写ー1、写ー2に軸受摺動面の状況を示す。

(2) 清水運転試験

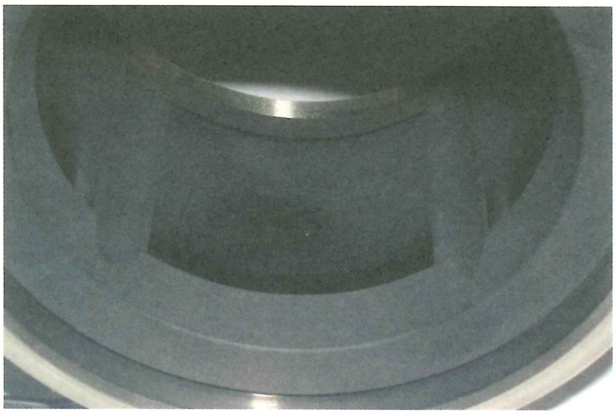
周速度5m/s、面圧1.0MPaの状態で安定して運転できることを確認した。

(3) スラリー運転試験

土砂などの異物混入に対する摩耗特性を調べた。スラリー濃度2000ppmの水中で100時間の連続運転を行った。このときの摩耗量は10μm程度であった。

4. 開発年

平成13年



写ー1　気中運転後の軸受摺動面

写ー2　気中運転後の超硬スリーブ摺動面

エバラTA80マイクロガスタービン コージェネレーションパッケージ

(株)荏原製作所

1．はじめに

マイクロガスタービン（以下、MGT）は環境にやさしい小型分散型電源として世界市場で注目を浴びている。

特にMGTの排熱を利用するコージェネレーションシステムについては、省エネルギー効果および、地球温暖化防止対策としてのCO_2削減効果も期待できる。

2．機場における用途

機場における用途例としては、次のようなものが考えられる。

(1)　揚水機場など常用で運用する機場のピークカット電源

(2)　コンパクトな自家発電ユニットとして排水機場などに設置

3．エバラTA80マイクロガスタービンの特徴

コージェネレーションシステムの中核となるTAシリーズマイクロガスタービンの特徴について紹介する。

(1)　マイクロガスタービンの一般的特徴

①　タービン、圧縮機及び発電機を一軸に配置し、高速回転（約68,000min^{-1}）させることで高いエネルギー変換速度とすることにより、小型化を図っている。

②　回転体が簡便な構造のため、本来低効率となるところを再生器によりタービン排気熱を有効利用しているため、小型ガスタービンとしては高効率である。

(2)　荏原グループ内で開発、商品化

MGT本体をはじめ、逆変換装置、温水ヒータおよび冷凍機などのコージェネレーションシステム主要機器は荏原グループ内にて新たに設計開発を行った。

(3)　従来製品と変わらぬサービス

全国約60ヶ所以上ある拠点を核にメンテナンス、サービスを提供し、国内で自己完結する。

4．エバラTA80コージェネレーションパッケージ

図－1にパッケージの外観図を示す。本パッケージは発電機、温水ヒータおよび燃料ガス圧縮機が内蔵可能なオールインワンパッケージである。パッケージの特徴を以下に示す。

(1)　高効率

小規模出力でありながら、27％の発電効率、73.5％の総合熱効率を達成。

(2)　低公害

液体燃料使用時で50ppm以下と、低NO_xであるため、三元触媒等の脱硝装置、水噴射等によるNO_x対策は不要。

(3)　低騒音・低振動

機側1mで65dBAと低騒音であり、かつ振動値がほぼゼロのため、ビルの屋上等にも設置可能である。

(4)　省スペース

コンパクトなパッケージに必要機器を内蔵しているため、設置面積の省スペース化が可能である。

(5)　低メンテナンスコスト

MGTは構造が簡単で部品点数が少ないため、低メンテナンスコスト化が可能である。

(6)　遠隔監視システムの導入

ポンプ、ボイラーおよび冷凍機で培った遠隔監視システムをMGTにも導入し、最適なメンテナンスを行なう。保守契約を締結することにより、24時間監視及び、定期点検、故障予防対策等の充実したサービスを提供可能である。

5．開発年

平成14年

TA80　概略寸法

L (*)	W	H
2650mm	1150mm	2645mm

(*)設置面長さ

TA80　概略質量

乾燥質量	運転質量
約3.0t	約3.1t

図－1　TA80コージェネレーションパッケージ外観

表－1　TA80標準仕様

マイクロガスタービン機種	TA80
定格出力（発電端）*1	80kW
発電効率（発電端）*2	27%
燃料消費量［13A］*3	21.6（25.6）kg/h（m^3/h［NTP］）
燃料消費量［LPG］*3	23.0（11.7）kg/h（m^3/h［NTP］）
燃料消費量［灯油］*3	24.6（31.1）kg/h（L/h）
排ガス温度*2,*4	100 / 275℃
排ガス量*2	2,700kg/h
熱出力*2,*5	138（118.6）kW（Mcal/h）
排熱回収温水循環量*5	11.8t/h
総合熱効率*2,*5	73.5%
騒音値（機側1m）	≦65dBA

*1:吸気条件1013hPa, 25℃以下, 相対湿度60%
ガスタービンは吸気圧力の低下、吸気温度の上昇により、出力及び効率低下の傾向を示すため、計画時に注意が必要。
*2:定格出力時、1013hPa, 15℃, 相対湿度60%
*3:灯油:43400kJ/kg（34300kJ/L）、13A:49500kJ/kg（41600kJ/Nm^3）
LPGは46300kJ/kg（91200kJ/Nm^3）として計算。何れもLHV基準。
*4:100℃:138kW熱出力時、275℃:排熱回収量が0の場合。
*5:前提条件:温水ボイラ温度条件が60℃（入口）/70℃（出口）の場合

浮体式木炭浄化装置“名炭艇”

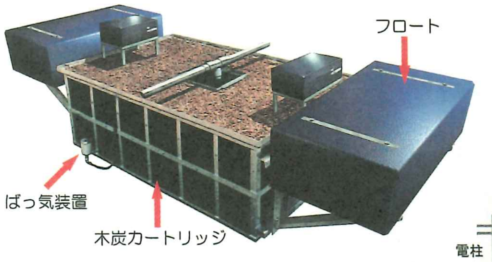
宿波 厚盛　しゅくなみ　あつもり
(株)クボタ　流体システム部

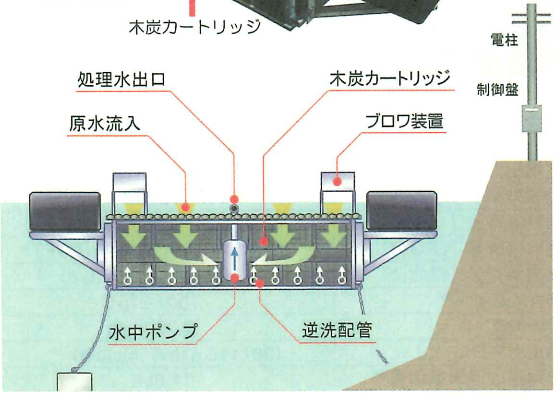
1．はじめに

湖沼・ため池では、地域の都市化による生活排水などにより、水質の改善が進みにくい状況にある。環境省が行っている公共用水域水質測定の環境基準達成率でも、湖沼の基準達成率は40％前後で横這いであり、河川と比較して水質改善が進んでいないのが現状である。更に環境基準のない中小規模のため池では浄化対策は遅れており、アオコの発生により景観への影響や不快臭などの問題が報告されている。

ため池浄化の方法には、濾過装置の設置、凝集剤の投入、曝気を行う、池水を撹拌する、水面を覆う、植物を植えるなど多種多様な方法が検討されている。しかしいずれにしても中小規模のため池では装置の設置スペースや維持管理面、費用面などで様々な制約がある。

当社では制約の多いため池の浄化に適した浮体式木炭浄化装置「名炭艇」を開発した。





2．特　長

(1)　浮体式で設置スペースが不要

池内に設置し、制御盤のみ陸側に設置します。

(2)　維持管理費が安価

小型高性能な水中ポンプとブロワ装置を採用し、低ランニングコストです。

(3)　汚泥の引き抜きが不要

系外への汚泥搬出の必要が無く、汚泥処理費用も不要です。

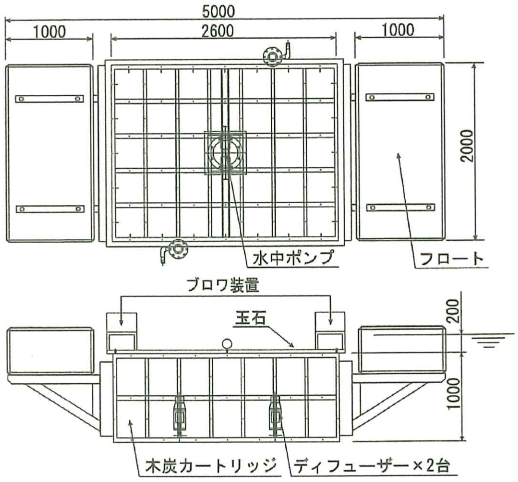
(4)　環境に優しい木炭を使用

凝集剤や人為的な微生物の投入がありません。

3．仕　様

項　目	仕　　様	
装置名称	浮体式木炭浄化装置	
浄化方式	木炭循環浄化方式（下降流木炭接触酸化法）	
処理水量	１４４０m³/日	
所要動力	1.18kW	常　時0.66kW(0.4kW+0.26kW) 逆洗時0.66kW(0.4kW+0.26kW)
水中ポンプ	(200V 3Φ, 0.4kW×1台) インバータ制御	
ブロワ	２６０W×４台	

4．外形寸法図



5．施工イメージ

6．開発年，納入実績

平成13年，香川県丸亀市山北新池（H13.5納入）

携帯端末を活用した監視システム

三菱重工業（株）

1. はじめに

NTTドコモのI-modeサービスに代表されるインターネットにつながる携帯電話が爆発的に普及しています。この携帯電話のI-mode機能を活用したシステムの構築により、いつでもどこからでも排水機場の状態監視が可能になりました。

2. システムの概要

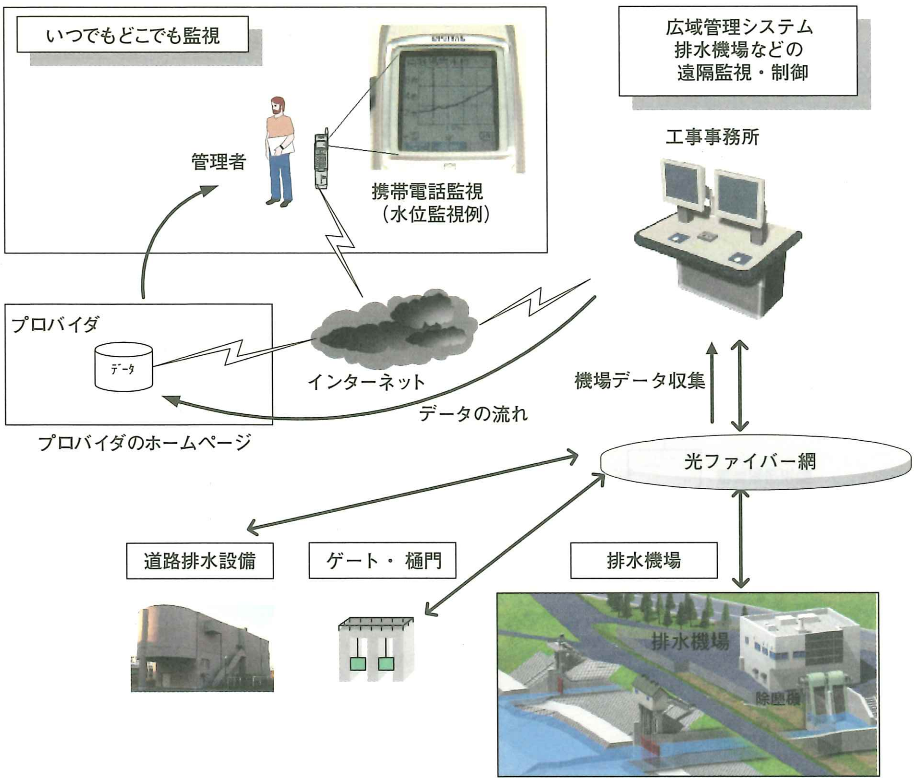
排水機場側または管理所にサーバを置き、そこからファイアーウォールを介してインターネットにつなぐか、あるいはインターネットプロバイダーのサーバに定期的に機場の状態を表すデータを送ります。運転員は、そのデータにI-mode端末からアクセスすることで監視が実現できます。従来の電話応答装置が簡単な情報しか伝えられなかったのに比べ、水位のトレンド情報も伝達できるため、より正確な状況判断が可能になります。

その他の特徴としては携帯電話にメールで機場の異常等のアラーム通知を行うことや、カメラ画像が取り込める場合はその画像表示を可能としています。また、弊社のWeb版遠隔監視システムと互換性を持たせているのでその場合導入が容易です。

道路排水設備のような小規模設備の監視にも向いています。

3. 納入実績

関東地方整備局相武国道工事事務所
管内16号道路排水設備向け（H14年度）



図―1　システム構成例

図―2　全体監視画面例

図―3　トレンド表示画面例

揚排水機場向け監視通報装置（FVTM－XC）

(株) 酉島製作所

1. 概　要

近年の高度情報化社会の発達に伴い、揚排水機場には運転支援装置が設置され、光ファイバで接続された管理所には遠隔操作装置が整備されている。また、電話回線を利用した非常通報／水位応答装置等も広く使用されている。

これらのシステムが整備されてくるにつれて、次のような要望があった。

(1) 光ファイバネットワーク接続と同時に電話回線を接続して、必要最低限の情報を送ることができるようにしたい。

(2) 既設の遠隔操作装置から操作出来るようにしたい。

また、小規模機場については以下の問題が出てきている。

① 費用対効果に優れた運転支援装置が求められている。

② システムが大き過ぎて機場内に設置スペースがない場合がある。

これらの要望、問題点に対応する為、「監視通報装置（FVTM－XC)」を開発した。

2. 特　長

(1) 光ファイバネットワークへの接続と同時に電話回線への接続が可能で、必要最低限の情報伝達を実現。

(2) 既存の遠隔操作装置に接続可能で、監視対象施設の増加にも容易に対応が可能。

(3) 装置は壁掛型で、設置スペースの確保が容易。

(4) 通報手段は音声とFAX併用により、確実な通報を実現。

(5) 日報・データ記録機能（接点状態変化、水位トレンド、通報記録等）により、データの高精度化と省力化を実現。

(6) リモートメンテナンス機能により、遠方から通報先変更等の設定が可能。

3. 仕　様

項　　目	内　容　／　規　格
回線種別	一般公衆回線、ISDN回線
ダイヤル種別	PB、DP（20PPS／10PPS）
ネットワーク	Ethernet（TCP／IP）、10BASE-T／100BASE-TX
通報グループ区別	最大９グループ
通報先設定件数	最大10件／グループ
通報日時	1日を3つの時間帯に分割可能
グループ設定	曜日毎に設定可能
通報履歴	過去100件分
音声ファイル	フリーフォーマット（テキストファイルで作成）
監視入力点数	Ai：4量DC0-5V又はDC4-20mA（非絶縁） Di：16点　無電圧接点
最大通報先	音声10件、FAX10件
電源	AC100V
停電動作	無停電電源装置にて
通信仕様	内蔵モデム（NTT公衆回線）

4. 開発年、納入実績

平成14年、愛知県宇和町

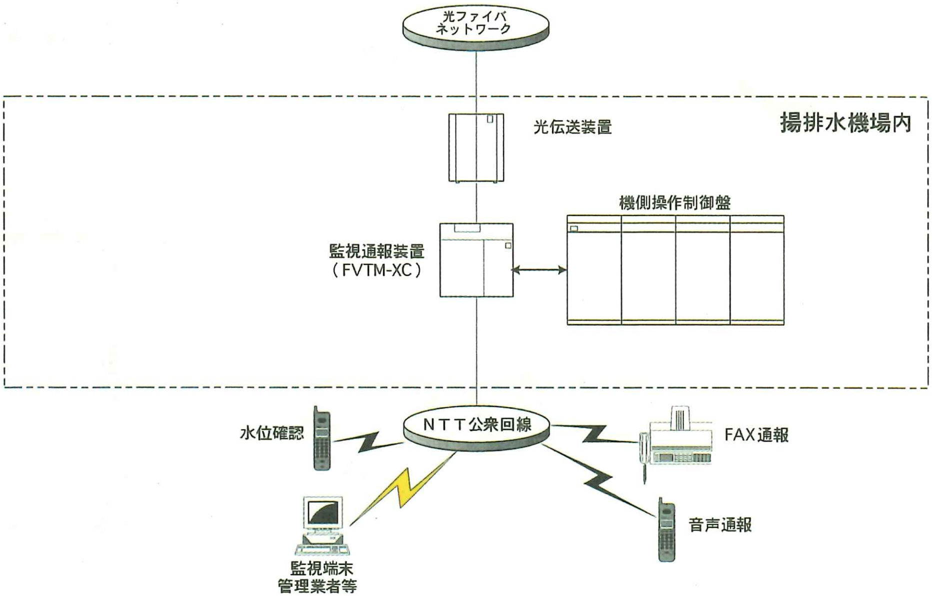


図　監視通報装置（FVTM-XC）を用いたシステム構成例

資格制度

平成14年度ポンプ施設管理技術者資格試験結果と平成15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14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４回　１・２級ポンプ施設管理技術者資格試験が、平成14年10月27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972名、２級366名の1,338名で、そのうち、合格者は、１級539名、２級232名の合計771名でした。

合格者で登録申請した者には、１級又は２級の「ポンプ施設管理技術者」の称号が与えられました。

なお、平成11年度から14年度までの合格者数は、１級3,889名、２級1,139名の合計5,028名となりました。

試験会場

1級ポンプ施設管理技術者登録証

赤坂 次郎

昭和43年 4月27日生

本　　籍　宮城県

登録年月日　平成15年 3月14日

登録番号　第1299991084号

有効期限　平成20年 3月13日

ポンプ施設管理技術者資格試験事務規定第32条第1項及び第34条の規定により登録したことを証し、1級ポンプ施設管理技術者と称することを認める。

平成15年 3月14日

社団法人　河川ポンプ施設技術協会

会長　藤村宏幸

登録証例

2. 平成15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15年10月26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16年１月中旬

【講習会のお知らせ】

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時期

場所	時期	場所	時期
札幌	9月 3日（水）	大阪	9月 9日（火）
仙台	9月18日（木）	広島	9月 4日（木）
東京	9月17日（水）	高松	9月12日（金）
新潟	9月11日（木）	福岡	9月10日（水）
名古屋	9月 5日（金）		

②　問い合わせ先

（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14年度ポンプ施設管理技術者　登録名簿

1級 札幌地区

新井　健
石塚芳文
伊藤　等
遠藤俊典
木村　司
栗田光夫
児玉光男
今野元裕
斎藤利幸
笹山耕司
佐藤輝幸
佐藤宏之
立中善幸
戸高栄二
鳥本一紀
内藤　拓
原　安史
平野　淳
廣田　進
前田幸将
松井正男
森　茂之
山田　哲
山本忠明
横山昌史
吉田芳隆
米本恭之

1級 仙台地区

在原業親
安藤雅彦
岩松賢光
浦山裕治
越後邦博
遠藤弘明
大川正裕
大矢　覚
長内良浩
小沢太一
桂嶋　忠
加藤憲一
狩野哲哉
北村幸嗣
木村　覚
楠　秀樹
工藤昌幸
近藤吉博
佐々木哲也
鈴木勝芳
李澤弘明
滝口剛庸
竹谷和春
田中昌伸
谷口康治
東原　聡
戸田　勝
長友祐希
橋本正孝
林　誠二
引地敏幸
樋口茂則
平山常雄
伏見信二
藤原鉄男
三浦主計
元木元信
柳沼克実
安田　誠
山﨑雅典
米内山昌大

1級 東京地区

赤堀博幸
浅井敏彦
浅沼益夫
淺原健一郎
遊馬　誠
熱田祥一
阿部康二
雨宮　浩
新井和敏
飯塚昌明
生稲和幸
池田孝大
石川博久
石川喜彦
板藤　義
伊藤勝典
伊藤代藏
稲葉重信
岩崎精司郎
上杉浩一郎
上原延元
上原洋三
宇田川浩史
梅村堅一
榎本泰樹
大賀祐一
大川　稔
大澤博之
大西啓之
大場晃二
大森常明
岡崎吉倫
岡西正三
落合重彦
笠原　猛
梶野伸夫
加藤和宣
加藤和彦
加藤　隆
加藤忠行
加藤伸之
川井　康
川上敏明
川口浩典
川崎重夫
川下正昭
川又正範
川村勇一
河本達男
菊地健司
岸田康治
木嶋健一
喜多靖治
北谷　栄
木村博美
草野隆行
葛谷久孝
窪田靖彦
栗山治尚
桑原利明
小池勝司
児玉雄二
小林直広
五味竜輔
小宮　真
小用昌彦
五葉正泰
近藤重徳
斉藤　剛
齋藤浩之
坂本浩二
櫻井裕一
櫻田雅士
佐藤暢彦
佐藤正和
佐藤善信
澤田友宏
塩原正樹
清水修一
朱　　岩
白石信人
白尾峰穂
末永周一郎
菅沼史郎
須田貴志
太楽勝義
高塚　勝
高野　進
高橋亨輔
高橋富男
高橋則文
高橋義治
武居邦光
田近裕二
巽　啓一
田中雄二
谷口忠男
田畑俊哉
丹治正孝
千葉崇史
長　正樹
塚本泰雄
辻田和一郎
槌田　力
土田陽介
土橋　斎
手塚信和
土橋隆治郎
鳥居侑司
中川貴雄
中島国富
中嶋　広
中田　昇
中村源一郎
中谷文則
中山威孝
楢島良和
成澤悟史
西　重人
西田克幸
西原　修
西村修一
西村宗範
根本　力
萩野一男
橋内栄満
橋崎松夫
橋本泰司
長谷川浩久
長谷部　繁
羽生　崇
林　正彦
林田　泰
端山智之
原田利博
平井省三
広沢巴洲
廣瀬祐次
樋渡桂一
深美修一
福井　諭
福田浩二
福田秀一郎
福原元喜
藤本　進
船越鉄実
古谷晃一
干場伸浩
堀口智樹
本田良次
前田直昭
松下　勉
松本哲夫
三ツ木誠一
宮田　紘
望月　明
森岡照明
森島隆二
森田好彦
八木橋英彦
安川雅也
安田信和
柳澤敦雄
柳澤理太郎
八巻文男
山口公平
山崎正隆
山崎峰左子
山田雅之
弓場憲太郎
吉田裕司

1級 新潟地区

今井澄夫
大園正弘
大橋　司
川津　誠
木村　晃

久保田 俊範
倉田 厚
後藤 一陽
圖子 弘
鈴木 貴之
南雲 一彦
西田 孝幸
林 功
真茅 博
松本 清張
渡辺 保
渡辺 拓克

1級 名古屋地区

有路 昌利
飯田 裕
井奈波 悦男
受川 秀次
宇都 崇之
仰木 克久
太田 博行
大成 智和
柿木 潤
金子 真人
川脇 秀樹
木下 克昌
黒磯 辰也
小島 啓介
小平 幸夫
小村 賢太郎
斉藤 淳一
島田 正一
庄司 哲也
杉浦 啓之
高木 晋一
高橋 勇
高橋 哲男
高橋 学
竹内 博
田中 昌樹
谷口 明
長尾 憲治
長木 忠男
中村 知行
並木 暁
成田 義輝
野崎 典彦
橋本 朋幸
長谷目 隆
原 昭二
平井 徹
舟橋 修一
本田 寛
本東 孝之
前納 俊祐
牧野 晃治
松島 吉伸
村井 一道
村上 直之
森山 健太郎
山際 藤幸
脇田 和成
和田 耕一

1級 大阪地区

愛川 慎
青木 和成
青木 大輔
秋月 政博
池田 楠生
池田 保
石井 摂治
石井 満
石垣 唯雄
石戸 雄一
石見 弘行
伊藤 浩三
稲垣 尚人
上田 維昭
大島 英一
大谷 宗弘
大村 正義
岡 保男
岡澤 康彦
岡本 和也
奥谷 忠昭
奥村 徳次郎
奥山 光造
小野寺 謙
小原 玄三
柏原 雅享
加藤 眞平
兼松 弘之
亀尾 弘之
蒲地 裕幸
川村 昌生
北原 英雄
木原 和夫
木村 日出
楠本 修三
小室 哲也
坂井 清明
坂下 忠雄
佐川 純二
崎田 和男
定影 正人
重 康光
篠原 良和
島野 好章
清水 祐次郎
白井 克直
関 善夫
高垣 尚武
竹内 徹
武富 敏政
竹中 光一
田中 覚
田中 哲
田中 秀雄
田中 裕二
茶山 康
綱嶋 近雄
坪内 勝利
時 道和
戸島 正剛
富山 優
友光 秀一
中田 耕介
中山 純次
南部 和幸
南部 勇樹
西川 三智夫
西澤 貞彦
西畑 賢治
西村 和夫
野口 正一
萩原 通
橋本 公美
畠田 治英
馬場 義隆
濱 裕
濱田 茂夫
早川 智章
林 敬喜
原 貴司
半田 英明
樋口 恵浩
藤田 啓孝
藤本 博行
細見 淳也
堀田 千志郎
堀井 直樹
本丸 典之
松島 信也
松本 正平
宮下 竜志
三好 朋宏
村上 泰和
村上 佳邦
村口 武士
望月 暁久
本村 孝造
八木 英俊
矢田 和雄
柳田 真孝
山口 康夫
山崎 宏之
山田 達也
山田 直樹
山本 洋平
山本 好克
吉川 宣行
吉川 道雄
吉田 修
芳野 政二
米光 亮介
渡邉 晋一
渡邉 照夫
渡辺 龍城

1級 広島地区

秋山 員範
池田 克也
伊藤 誠二
井上 宏之
内田 浩勝
大井 弘昭
金森 喜久男
川崎 裕明
河吉 利幸
北村 正吾
木下 治
河野 丈二
齋木 英之
坂田 昌則
新谷 龍一
杉谷 誠吾
関口 光弘
高橋 和利
高山 秀光
谷口 宏行
津田 公一郎
坪井 三男
永田 克成
中野 俊幸
中林 隆志
西 誠史
野村 裕
藤島 誠二
藤原 博光
藤村 和彦
藤本 修
古田 晋
松田 昭
三浦 健一
山本 徹

1級 高松地区

今城 正
入倉 二郎
漆原 良作
遠藤 耕一
遠藤 誠司
岡田 光博
居石 敏克
片岡 敏夫
金井 隆二
篠原 正則
島 浩三
竹内 剛
武田 伸一
父川 孝二
冨岡 正明
西本 和正
橋本 英之
長谷川 伸夫
濱田 克徳
原田 信雄
廣 雅幸
堀 文男
松下 耕二
丸山 直樹
三浦 敏弘
森川 義則
森塚 敏雄
森本 正人
横井 博文

1級 福岡地区

荒木 保
有薗 公二
伊藤 欽哉
稲盛 一誠
今村 秀秋
井村 安仁
入江 守裕
内田 芳晴
内堀 正人
梅野 清次
大河 健一
小川 秀介
木下 強
木下 伸幸
久田松 宏樹
桑崎 裕介
古賀 正和
小柳 博義
齋高 和樹
塩田 承徳
重松 栄児
渋谷 貴弘
庄司 武
武永 始
田崎 克美
鶴田 一成
冨田 義美

中谷俊彦
南里浩二
能登啓介
濱口初美
林俊樹
原島輝昭
姫野修
廣瀬功
深川進
藤木義介
藤田和雄
船山健一郎
外村憲一
増本弘
松岡宏実
的野功治
溝口泰史
三宅宏尚
向井一光
山内達也
山本政寛
山元康裕
行元宏
横山振一郎
吉田亨
吉田義和
米満憲幸

2級 札幌地区

石澤雅史
小澤隆一
滝頭聡
田中宗徳
服部健一
前田典昭
米澤佳吾

2級 仙台地区

磯崎一正
内川芳也
梅津裕範
加川敏広
佐藤正弘
清水治彦
中村貴道
三浦英彦
宮田優
宮田泰晴
横田督
吉田信吾
和田健太郎

2級 東京地区

阿南高志
荒井正宏
安西孝雄
井坂正道
石井明子
石島洋一
石橋祐一
岩田末寿
宇留野智
大坪洋介
大林良樹
柏木利雄
金田哲明
川田康博
川原和之
河原良夫
君塚則雄
久保和之
合田泰洋
小林完爾
小林英俊
小林隆治
齋藤君男
迫田正之
貞形満
實川悦幸
嶋田敏博
白石利行
白勢和人
眞開隆史
杉山公寛
鈴木善男
須藤祐介
須原豊
瀬尾江一郎
高木映志
高橋一夫
高橋敏弘
竹島宏之
橋俊治
田中啓介
田中麻緒
田中正人
田畑直太
土屋聡
土井健一郎
富岡秀之
仲政男
中田昌久
中村直希
中村秀明
中村英樹
中山市朗
中山真吾
奈良力男
早川敦
平井恭太
平沢政男
蛭田慎一
蛭田忠男
福田崇
藤井宗俊
前田勝弘
政倉直樹
増田浩一
松本晋也
松本幸喜
三島忍
道久和彦
宮倉和弘
宮田卓
森内博
森岡浩二郎
森下洋介
山本玄武
山本正勝
吉川幸一
吉澤正臣

2級 新潟地区

澁谷純一
槙口孝

2級 名古屋地区

阿部諭
稲葉忍
大東勉
奥原武久
吉野剛史
甲賀信彦
澤木貢
菅原良隆
鈴木一生
高間康史郎
中西一夫
細川裕人
森島章雄
森田健一
山口宗親
吉兼定男
渡邊直哉

2級 大阪地区

朝井正晴
浅尾元之
粟津忠夫
井関清治
今川将克
植木憲治
上林千恵
宇野彰洋
大井直人
大川光雄
大木秀則
大野拓
小田康廣
川上弘久
河崎勉
川森亮
楠田雄一
桑原英教
小西哲也
佐々木孝
佐竹田浩幸
佐藤健一
佐保寿彦
重森紀宏
菅家健二
鈴木景
角野友紀
関谷純一
高橋守利
武下力
田中満
棚倉壮平
津田達郎
出水雅浩
峠山雅史
道本周
冨永真也
中井茂寛
永井浩史
中井正樹
長嶋秀二
中野誠
西岡照夫
早川康之
平井和之
藤井浩平
藤井哲
堀義一
増田健介
松井司
松田龍彦
真鍋康人
溝口泰央
村山佳久
森祐子
山口隆祐
山中瑞久
山根久和
山本恵司
山本順一
山本剛史
山本雅則
行忠信
吉川勝幸
吉川勝之

2級 広島地区

井上久士
大村俊夫
岡内龍夫
国貞健志
西岡徳人
西本幸生
野村重夫
堀尾昌弘
村田洋

2級 高松地区

秋山昌之
太田浩司
桑木貴弘
佐々木正士
澤田勝
谷潤一
塚田高弘
堤智憲
長尾雅典
中西伸彦
納田啓司
福田守
三宅賢二
山口勝宏
和田雅之

2級 福岡地区

相川傳エ門
井手祐介
岩木洋一
上野洋志
江口恭二
緒方健一
尾曲大二
柿田博
門岡佐富
河野明
黒川聡
是枝貞雄
下村正幸
杉田敏治
田嶋満成
辰馬嘉明
藤正朋
長澤光親
橋本浩信
原口明夫
藤川学
三藤尚弘
吉里伸二
吉田純平
脇田徹

広報委員会

委員長　新開　節治

委　員	桃園　幸雄	㈱栗村製作所	
〃	岩本　忠和	㈱荏原製作所	
〃	松田　　徹	㈱クボタ	
〃	高松　宗次	㈱電業社機械製作所	
〃	恵藤　友康	㈱酉島製作所	
委　員	岩本　　厚	西田鉄工㈱	
〃	金丸　孝行	阪神動力機械㈱	
〃	角田　保人	㈱日立製作所	
〃	森　　隆志	三菱重工業㈱	

編集後記

第３回世界水フォーラムは日本で開催され、いよいよ21世紀は環境の年、水の年として出発しました。混迷を深める世界情勢、長引く不況に低迷する日本経済、暗くなる様なニュースばかりの今日この頃、昨年末の小柴、田中両氏のノーベル賞W受賞、そして日本球界を代表する松井選手のメジャーリーガー誕生は日本人の心のなかに一縷の光明を灯してくれたのではないでしょうか。

さて、今回お届けする「ぽんぷ」29号の巻頭言は国土交通省河川局治水課長望月常好様から歴史人口学に見る第三の変革は情報が鍵になるとして「情報の社会資本へ向けて」と題しご寄稿頂きました。

旭川市長菅原功一様からは大雪山渓がもたらす豊かな自然と共生し「水と緑に輝く旭川」の創造に向け牛朱別川分水路整備についてご寄稿頂きました。

展望記事では河川局治水課長補佐高村裕平様から平成15年度河川局関係予算の概要について時代に即応した重点配分予算について解説して頂きました。

川めぐりでは近畿地方整備局福井工事事務所山本一浩様より「九頭竜川直轄改修百年」にあたり九頭竜川治水1500年の歴史についてご寄稿頂きました。

エッセーは大阪府歩け歩け協会理事の久田美智子様より「歩くことは健康の第一歩」と題して、ご自身の体験を通してウォーキングの勧めについてご寄稿頂きました。

機場めぐりでは、東北地方整備局秋田工事事務所機械課長佐藤彰敏様より最新技術を駆使し機場のコンパクト化を実現した「大沢川排水機場」の建設についてご寄稿頂きました。

技術報文では当協会技術推進委員会より「河川舟運の施設調査」や当協会より「河川ポンプ施設の技術開発と今後の展望」について掲載しました。また会員相互の技術研鑽のため実施した「平成14年度研究発表会」の課題５編をダイジェスト版として掲載しました。

この他、工場を訪ねて、トピックス、資料館めぐり、協会各社による新製品・新技術の紹介、平成14年度ポンプ施設管理技術者登録名簿と平成15年度資格試験実施要領など盛りたくさんの記事を掲載しました。

ご多忙中にもかかわらずご執筆頂いた各方面の皆様に厚く御礼申し上げます。

（金丸・角田・松田）

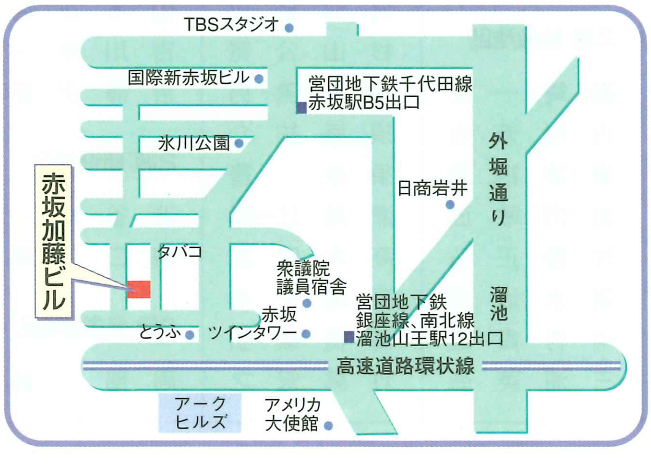
「ぽんぷ」第29号

平成15年３月７日印刷
平成15年３月14日発行

編集発行人　岡崎忠郎

発行人　㈳河川ポンプ施設技術協会

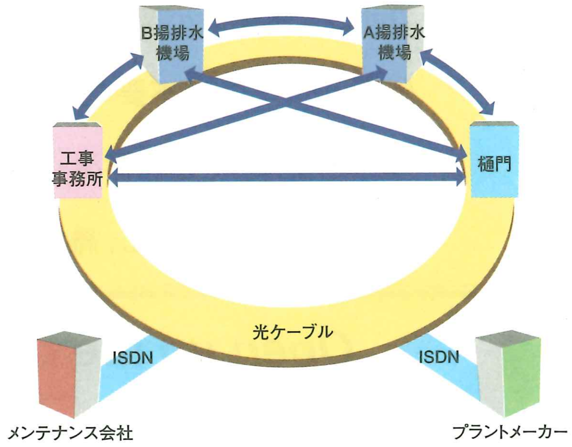
〒107-0052 東京都港区赤坂2-22-15
赤坂加藤ビル５Ｆ　TEL 03-5562-0621
FAX 03-5562-0622
ホームページ　http://www.pump.or.jp



Kubota
美しい日本をつくろう。

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。

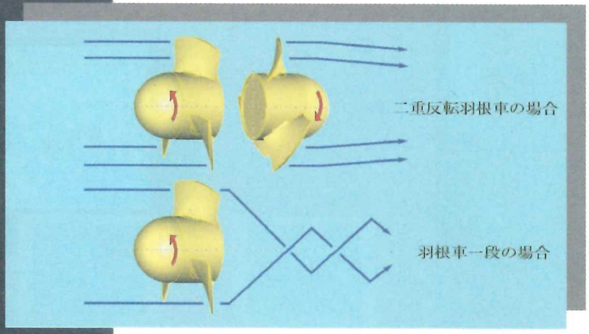
株式会社クボタ〈ポンプ営業部〉

■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.03-3245-3424～30
■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

二重反転軸流ポンプ

Axial-flow Counter Rotating Pump



逆転の発想がポンプの流れを変えた！

①ポンプ性能は高効率で安定した揚程曲線が得られます。

②吸上性能は1段と比較して大幅に向上します。

③ポンプ本体は小型で軽量です。

④ガイドベーンが不要であるため、ゴミや異物の通過性が向上します。

⑤原動機には、各種標準・汎用機種との組合せが容易です。

⑥機場のコンパクト化、維持管理費の削減が可能です。

Open up the future.

～新しい風が未来を切り開く～

株式会社 電業社機械製作所
DMW CORPORATION

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

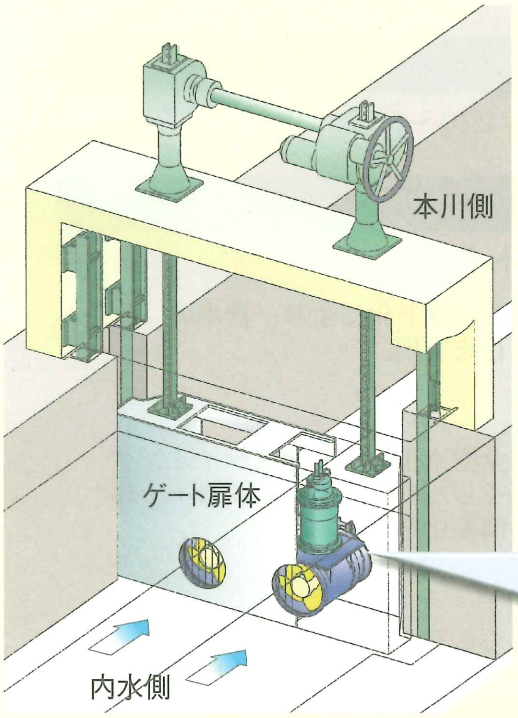
〒143-8558　東京都大田区大森北 1-5-1

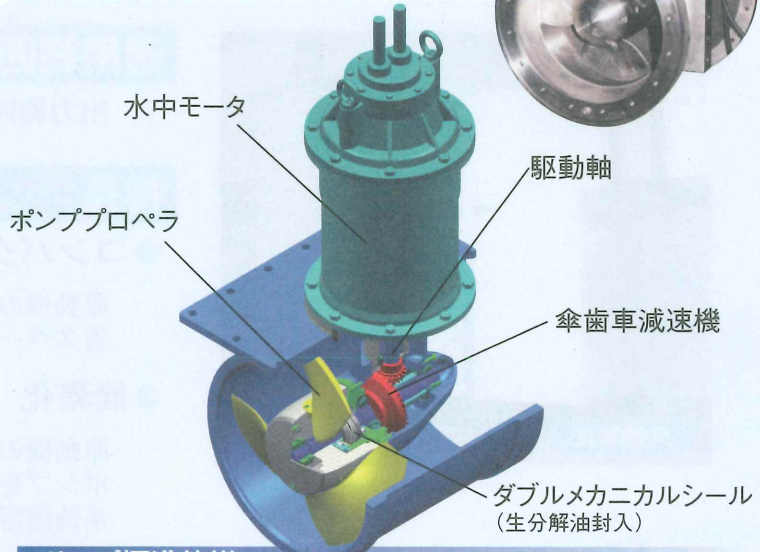
Tel : 03-3298-5115　Fax : 03-3298-5146

トリシマ ポンプゲート

トリシマポンプ

中小規模排水設備の簡素化をさらに進めました!





ポンプ標準仕様

口　径 :300~800mm
吐出量 :0.25m³/s~1.5m³/s／ポンプ1台当り
全揚程 :1.5~5m

特　　長

■小型・軽量

4極標準水中モータポンプを使用しているため小型・軽量。

■インバータ不要

4極標準モータを減速機で減速させるためインバータが不要で高調波対策が不要です。

■異物通過性良好

軸流プロペラを採用し、さらにガイドベーンを省略しているので異物通過性に優れています。

■正圧止水／逆圧止水に対応

正圧止水／逆圧止水に対応でき、設置位置を選びません。

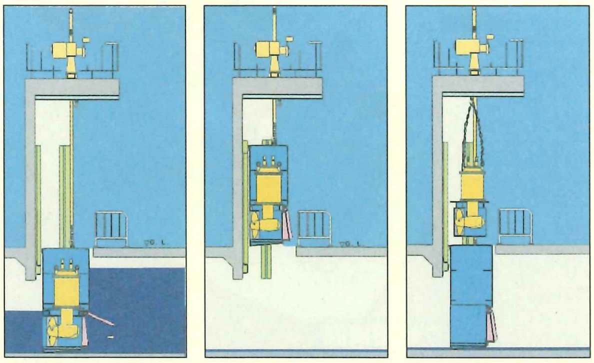
■揚排水兼用としても使用可能

オプションとして逆転可能なプロペラも製作しており、揚排水兼用としても使用可能です。

■重量バランス良好

モータをポンプ上部に配置しているため面間が短く、重心がゲートの中心にあり、重量バランスが優れています。

■メンテナンスが容易



排水運転中

ポンプ停止時、ゲートを引き上げ、目視点検を行えます。

ポンプ修理時、ポンプを吊り下げ、取付ボルトを外し、ゲートを下げ、ポンプを取り外します。

株式会社 酉島製作所（トリシマ）
本社 〒569−8660 大阪府高槻市宮田町一丁目1番8号
TEL.072(695)0551(大代表) FAX.072(693)1288
URL http://www.torishima.co.jp/

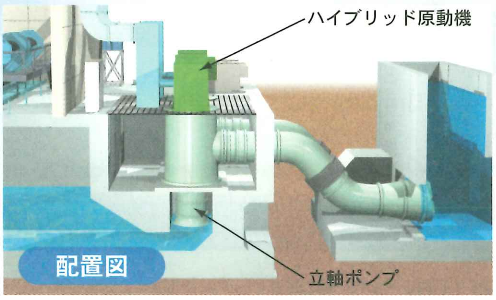
東京支社 〒141−0032 東京都品川区大崎一丁目6番1号 TOC大崎ビルディング TEL.03(5437)0820(代) FAX.03(5437)0827
支店 大阪 TEL.06(6344)6551(代) FAX.06(6344)6670
名古屋 TEL.052(221)9521(代) FAX.052(211)2864
仙台 TEL.022(223)3971(代) FAX.022(261)1782
高松 TEL.087(822)2001(代) FAX.087(851)0740
九州 TEL.092(771)1381(代) FAX.092(714)6660
札幌 TEL.011(241)8911(代) FAX.011(222)7929
広島 TEL.082(263)8222(代) FAX.082(263)2666

HITACHI
Inspire the Next

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



配置図

適用範囲

出力範囲：220～1,165kW

特長

コンパクト化

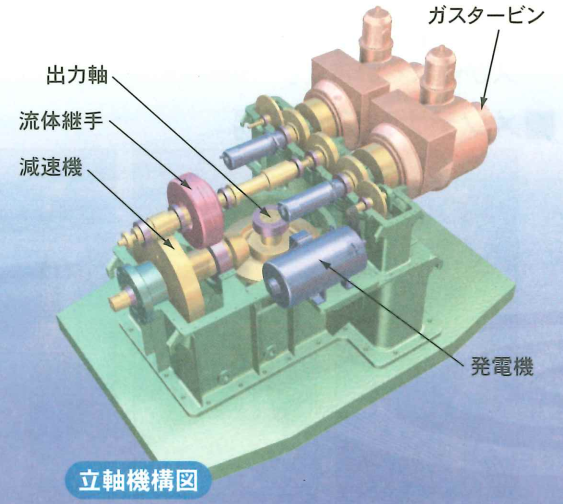
原動機のコンパクト化により、機場の省スペース化を実現。

簡素化

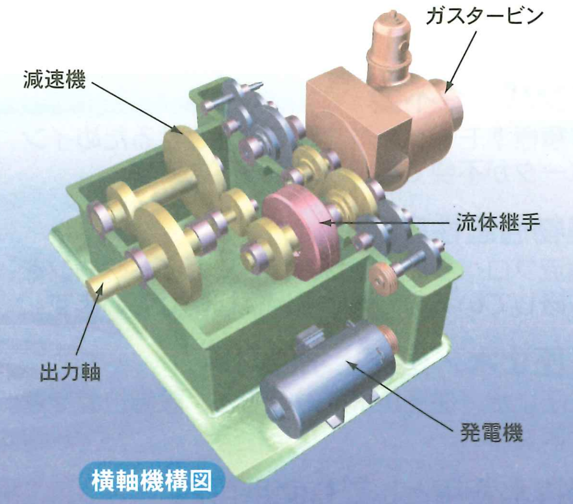
原動機の完全空冷化と潤滑油プライミングポンプを無くしたことにより、潤滑・冷却系統機器の簡素化を実現。

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



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

株式会社 日立製作所
お問い合わせは＝電力・電機グループ　社会システム事業部／公共営業本部
〒101-8010東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地　電話／(03)3258-1111(大代)　または最寄りの支社へ
北海道(011)261-3131・東北(022)223-0121・関東(03)3212-1111・横浜(045)451-5000・北陸(076)433-8511
中部(052)243-3111・関西(06)6616-1111・中国(082)541-4111・四国(087)831-2111・九州(092)852-1111

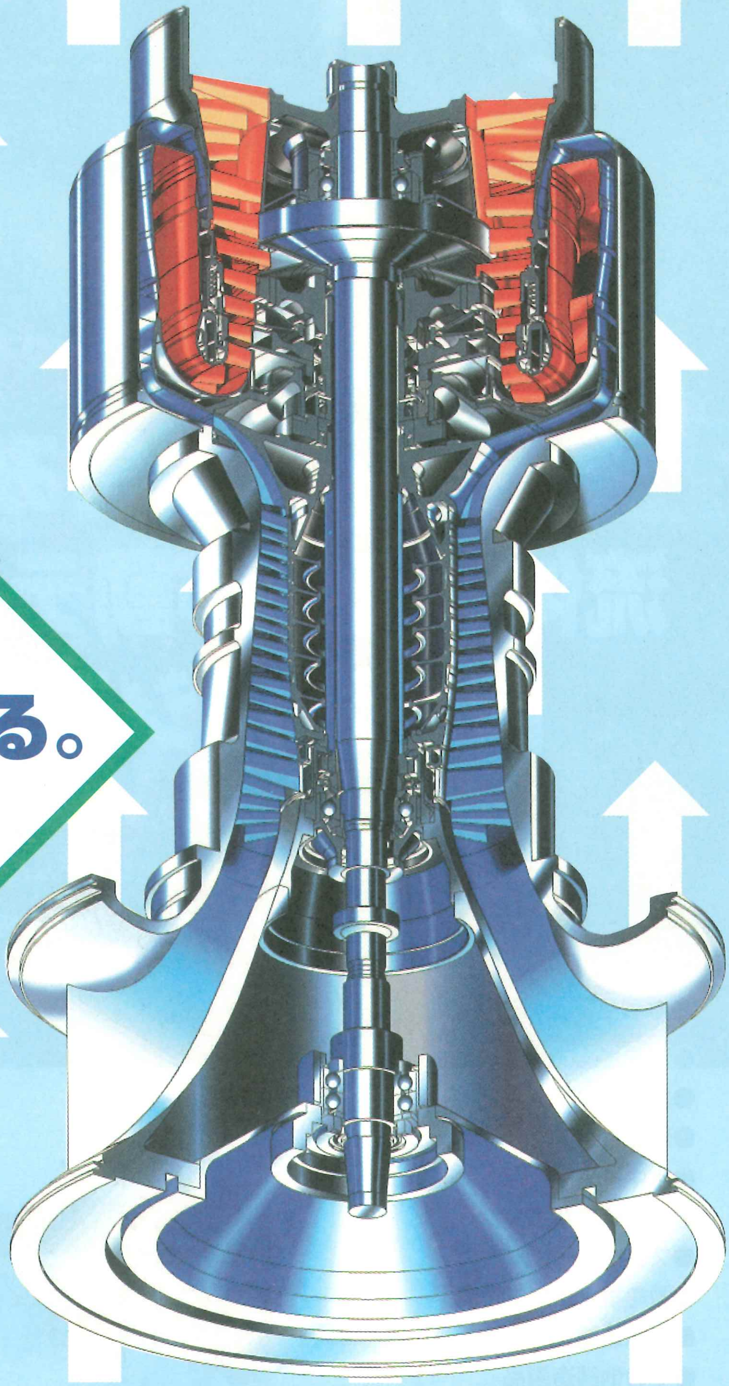
三菱重工

ガスタービンを立てたその訳は…？

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

ガスタービンを立てたのは、

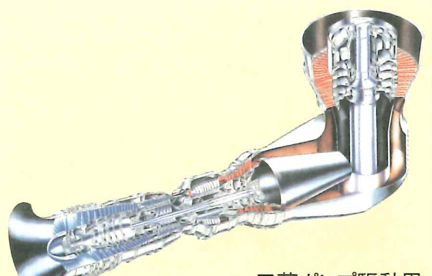
それなりの訳がある。



三菱ポンプ駆動用立型ガスタービン

立てても変わることのないハイレベル性能

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



三菱ポンプ駆動用
L型ガスタービン

三菱ポンプ駆動用L型・立型ガスタービン

三菱重工業株式会社　本社　風水力・一般機械部　東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100-8315　☎(03)3212-9622

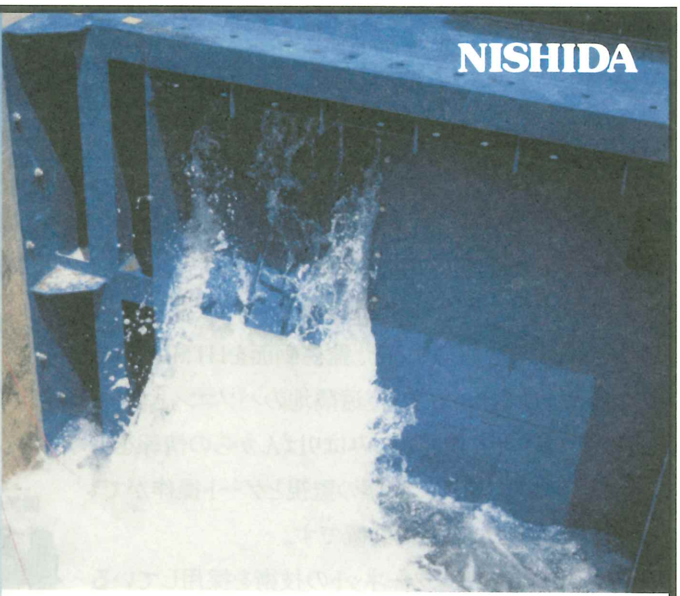
主な製品

- ●渦巻ポンプ
- ●斜流ポンプ
- ●軸流ポンプ
- ●水中ポンプ
- ●液封式真空ポンプ
- ●スクリューポンプ
- ●救急排水ポンプ設備
- ●下水道輸送システム
- ●その他鋳造製品

株式會社 栗村製作所

本　社　〒530-0001 大阪市北区梅田1丁目3番1-500号　TEL (06)6341-1751 (代表)
東京支店　〒105-0004 東京都港区新橋4丁目7番2号　TEL (03)3436-0771 (代表)

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



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(住友生命博多駅東ビル) ☎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

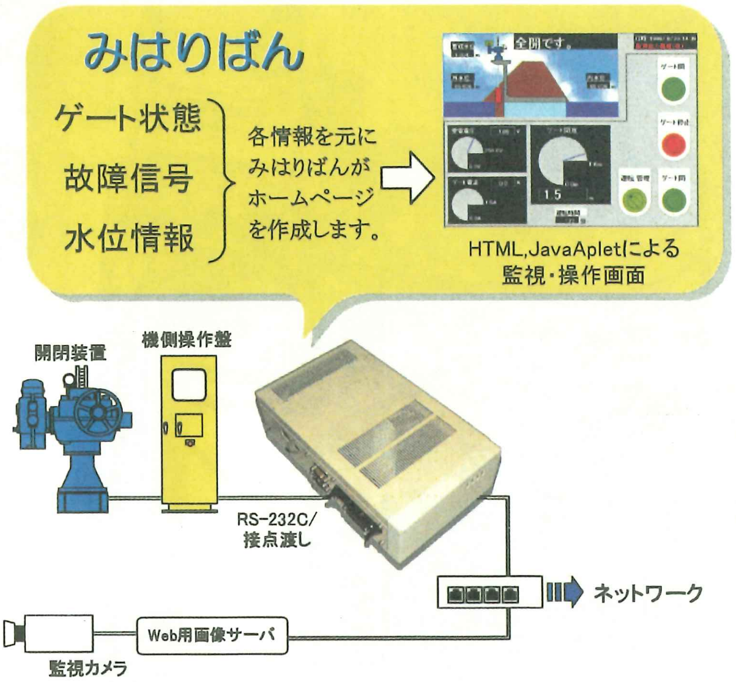
小型遠方監視制御装置 みはりばん

概 要

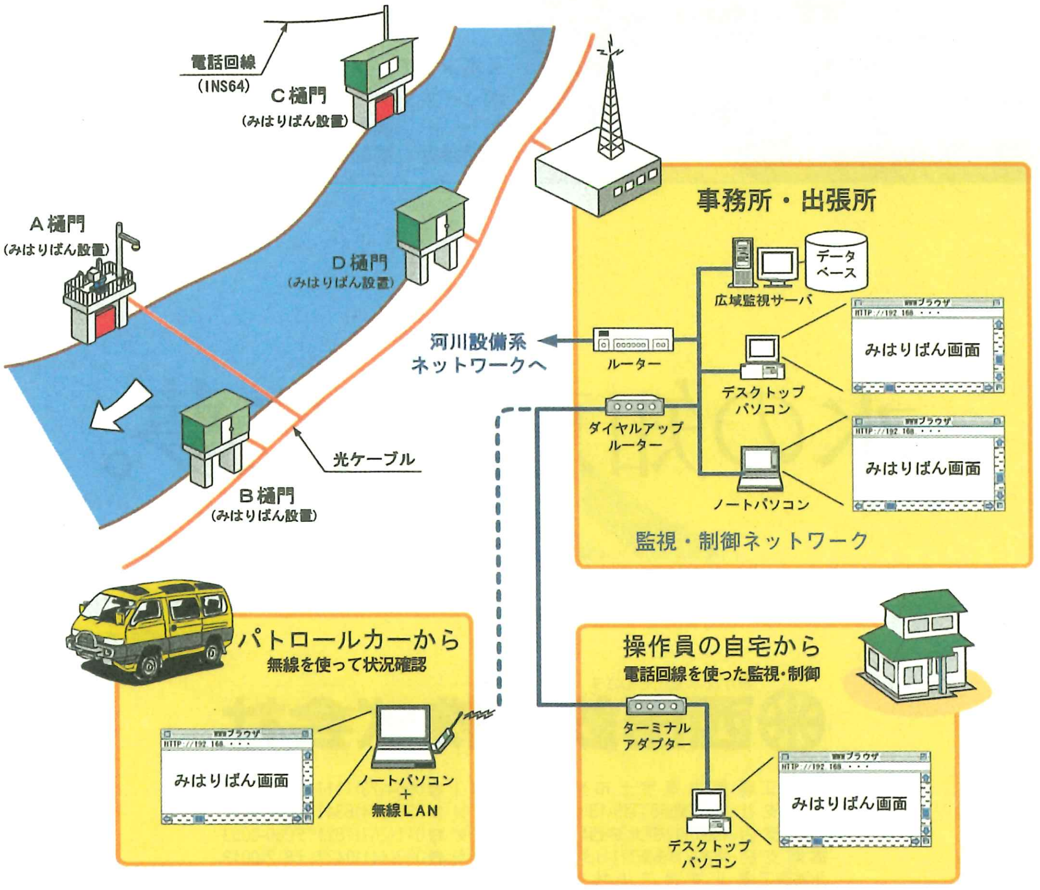
みはりばんは水門・樋門施設を遠隔地から監視するために開発された小型監視制御装置です。

みはりばんは水門・樋門施設の機側操作盤からゲートの状態を取得すると、監視画面をHTMLファイルとして生成します。遠隔地のパソコン上のWWWブラウザを使用してみはりばんからの情報を受信することで簡単に状態の監視とゲート操作ができる、今までにない監視装置です。

みはりばんはインターネットの技術を採用しているので、遠隔地のパソコンに監視専用のソフトは必要ありません。WWWブラウザがあれば状態監視ができますから、投資額を低く抑えることが可能です。



みはりばんを使用した樋門監視の将来像



みはりばんをはじめとして水門・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。

阪神動力機械株式会社
〒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)589-0090(代) FAX(052)589-0089

明日を目指す機械設備コンサルタント

株式会社　ケー・テック

会長　古賀 義明

社長　中村 勝次

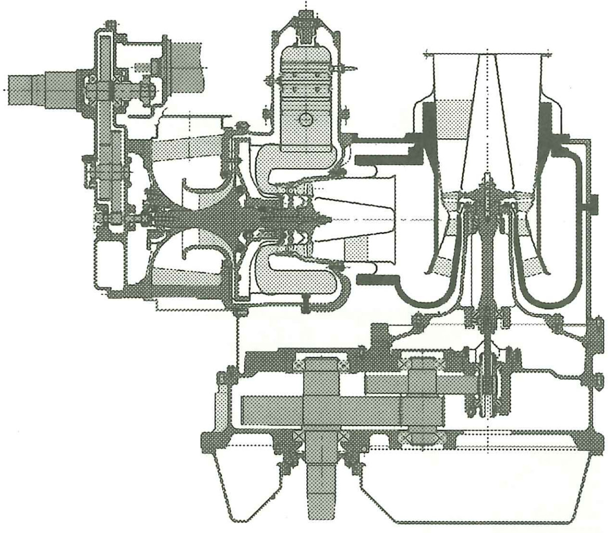
計画・設計の業務内容

- 揚排水ポンプ設備
- ゲート設備
- トンネル付帯設備
- 共同溝付帯設備
- 電源・監視操作制御設備
- 未利用エネルギー活用設備　など

本　社　〒105-0004　東京都港区新橋3－3－9　阪急交通社ビル
TEL(03)5532－1200　FAX(03)5532－1201
大阪営業所　〒540-0033　大阪市中央区石町2－3－12　ベルヴォア天満橋ビル9階
中部事務所　〒460-0008　名古屋市中区栄4－3－26　昭和ビル6階
九州事務所　〒811-2311　福岡県糟屋郡粕屋大字長者原526－9
北海道事務所　〒007-0823　札幌市東区東雁来3条1丁目2番10号

最適な技術 提供する機械設備コンサルタント

ダイハツ ポンプ駆動用ガスタービン



出力軸を立型(L型)で開発

300PS～3000PS

(高信頼性　小型　軽量
低CO・低NOx)

L型ガスタービンはガスジェネ軸を横、出力軸を立型にすることにより高さ方向のさらなるコンパクト化をはかり、またメンテナンス性にも優れています。

DAIHATSU　ダイハツディーゼル株式会社　本　社／大阪市中央区徳井町2－4－14
☎ 06－6945－5330

東京☎03-3279-0828・札幌☎011-231-7246・仙台☎022-227-1674・中部☎052-561-1311・四国☎087-821-3321・九州☎092-629-0731

画期的な地中埋込形
業界初

地面の下からポンプを制御。

●ユニークな地中埋込形の制御盤
●内部に浸水しない釣鐘形ステンレスケースなので水没しても安心
●ハンディタイプのタッチパネルで地上から簡単操作
●用地問題、景観問題、交通問題などを一挙解決

神鋼 地中埋込形
マンホールポンプ制御盤

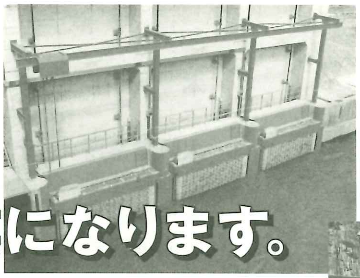
SHINKO

神鋼電機株式会社 社会情報システム営業部
●本社/東京都江東区東陽7-2-14 東陽MKビル 〒135-8387 ☎(03)5683-1142
●大阪支社/☎(06)6203-2240 ●名古屋支社/☎(052)581-9046
※ホームページアドレス http://www.shinko-elec.co.jp

日立ディスクスクリーン

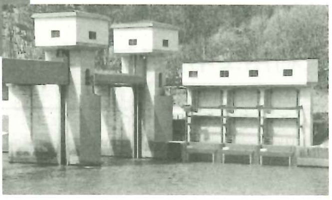
ポンプにやさしい

●スクリーンかすが発生しません。●目詰まりを起こしません。
●微細目幅に対応できます。●設備構成がシンプルになります。



日立機電

浮遊物の処理・処分が不要になります。



日立機電工業株式会社
東部支店 〒103-0028 東京都中央区八重洲1-4-21(共同ビル) (03)3516-7921
西部支店 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原1-8-24(新大阪第3ドイビル) (06)6391-7701
ホームページアドレス http://www.hitachi-kiden.co.jp

まちの未来、くらしの未来。
AIRMAN®

パワーソースとして社会に貢献する、
エアマンのブラシレス発電機。

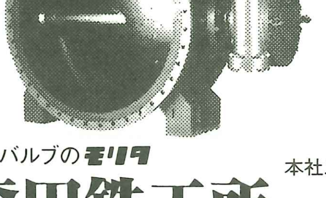
低騒音エンジン発電気

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

使いやすさと高性能を追求した製品

排水機場にモリタのバルブ

バタフライ弁
JWWA B 138



逆止弁

ISO 9001(認証:本社・工場)

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, ハイレジコンピット, 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

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)865-0540(代) 仙台(022)262-0571(代)
東　京(03)5820-3090(代) 長野(026)223-7066(代)
名古屋(052)241-2523(代) 大阪(06)6376-4681(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　酉島製作所
〒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
〒100-8315　東京都千代田区丸の内2-5-1
☎03-3212-3111

監　事

株式会社　粟村製作所
〒105-0004　東京都港区新橋4-7-2
☎03-3436-0771

株式会社　エミック
〒110-0015　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

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
☎03-3743-7162

荏原ハイドロテック　株式会社
〒108-0075　東京都港区港南2-12-26
☎〒03-3458-2381

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
☎03-3743-7725

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

株式会社　協和コンサルタンツ
〒151-0073　東京都渋谷区笹塚1-62-11
☎03-3376-3171

クボタ機工　株式会社
〒573-0004　大阪府枚方市中宮大池1-1-1
☎072-840-1397

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
〒105-0004　東京都港区新橋3-3-9
☎〒03-5532-1200

株式会社　建設技術研究所
〒103-8430　東京都中央区日本橋本町4-9-11
☎03-3668-0451

神鋼電機　株式会社
〒135-8387　東京都江東区東陽7-2-14
☎03-5683-1142

株式会社　セイサ
〒541-0041　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　埼玉県南埼玉郡菖蒲町昭和沼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

新潟コンバーター　株式会社
〒330-8646　埼玉県さいたま市吉野町1-405-3
☎048-652-7979

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
〒336-0007　埼玉県さいたま市浦和仲町1-14-7
☎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
〒116-0003　東京都荒川区南千住7-23-5
☎03-3807-3114

富士電機　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

株式会社　細野鐵工所
〒332-0023　埼玉県川口市飯塚2-1-24
☎048-256-1121

前澤工業　株式会社
〒104-8351　東京都中央区京橋1-3-3
☎03-3274-5151

株式会社　ミゾタ
〒150-0013　東京都渋谷区恵比寿1-22-23
☎03-3449-5811

三井共同建設コンサルタント　株式会社
〒169-0075　東京都新宿区高田馬場1-4-15
☎03-3207-0231

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

八千代エンジニヤリング　株式会社
〒153-8639　東京都目黒区中目黒1-10-21
☎03-3715-1231

ヤンマーディーゼル　株式会社
〒171-0022　東京都豊島区南池袋1-11-22
☎03-5956-3731

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

日本電池　株式会社
〒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

(APS)

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

札幌事務所　〒060-0003
札幌市中央区北三条西4-1-1（日本生命ビル6階）
TEL 011-200-6216　FAX 011-200-6214

仙台事務所　〒980-0014
仙台市青葉区本町2-10-33（第2日本オフィスビル7階）
TEL 022-212-5261　FAX 022-223-0158

名古屋事務所　〒460-0008
名古屋市中区栄4-3-26（昭和ビル2階）
TEL 052-259-2481　FAX 052-259-2482

大阪事務所　〒540-0033
大阪市中央区石町2-3-12（ベルヴォア天満橋ビル9階）
TEL 06-6941-1334　FAX 06-6966-6223

広島事務所　〒732-0052
広島市東区光町1-11-5（チサンマンション広島208号室）
TEL 082-568-2782　FAX 082-568-2784

福岡事務所　〒812-0013
福岡市博多区博多駅東1-14-34（博多ICビル7階）
TEL 092-436-6130　FAX 092-436-2580