

ぽんぷ

No.28

2002 AUG.



(社)河川ポンプ施設技術協会



岩木川と岩木山

巻頭言

エッセー

技術報文

ニュース

川めぐり

山積する諸課題の解決に期待

「ポンプ」と「風土工学」

関東管内河川管理施設のIT化

首都圏外郭放水路試験通水開始

“豊かな自然に恵まれた大河” 阿賀野川

小規模排水ポンプ設備 クボタ横型ポンプゲート “ポンプda・門”^{もん}

Kubota
美しい日本をつくろう。

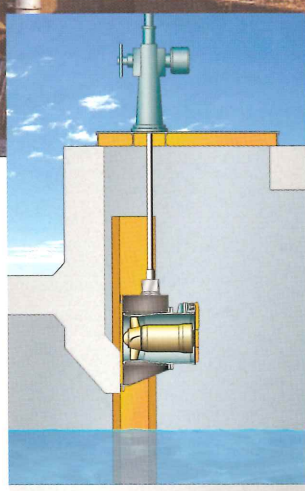
コスト縮減型 コンパクトな排水ポンプ

- 横型ポンプゲートは、水路から河川へ“排水する”ポンプ設備です。
- コンパクトで、既存の水路内に排水機場として設置できるため、新たな用地取得も不要です。

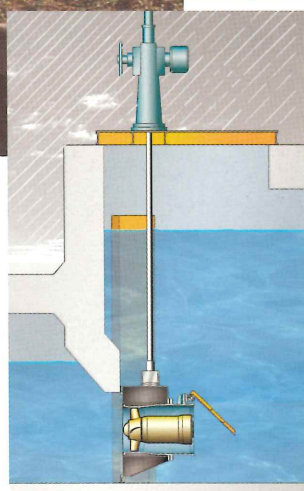
特徴

- ①ポンプのコンパクト化
永久磁石同期モータの採用とフラップ弁の一体化により大幅なコンパクト化を実現しました。
- ②ポンプの高効率化
インペラの改良と高効率モータの採用によりポンプの高効率化を実現します。
- ③ポンプの信頼性向上
インペラの材質をステンレスとし、摺動部にはケーシングライナを施し、耐蝕性と耐摩耗性を実現しました。さらに浸水検知器を内蔵し、信頼性を高めています。
- ④自然流下可能型
ゲート閉の状態では自然流下が可能のため、ゲートの開閉のわずらわしさを解消します。
- ⑤除塵設備を簡素化
ゴミが詰まりにくい構造のため、除塵設備を簡素化出来ます。
- ⑥操作及び維持管理が容易
ポンプは水位による自動運転のため、操作も容易に行えます。さらに、遠方監視システムの採用で監視・操作及び維持管理も容易に行えます。

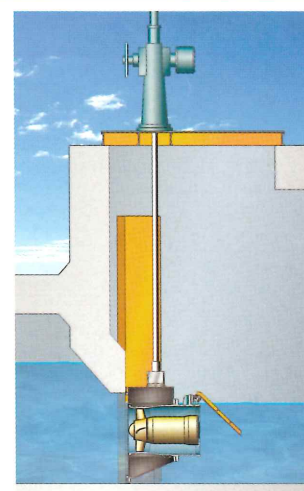
内外水位とポンプゲートの運転状況



A自然排水
平常時状態 ゲート開



B強制排水
排水開始時状態 ゲート閉



C自然流下
排水停止時状態 ゲート閉

株式会社クボタ〈ポンプ営業部〉

■本 社 〒556-8601 大阪府浪速区敷津東1丁目2番47号 TEL.06-6648-2248~2251
 ■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.03-3245-3424~3430
 ■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>

目次

■巻頭言 山積する諸課題の解決に期待	2
和里田義雄	
■川と都市づくり ふるさとの川は「こいの散歩道」	4
中島 巖	
■展望記事 川の自然再生に向けて ～川本来の姿を甦らせる取り組み～	6
宮武晃司	
■エッセー 「ポンプ」と「風土工学」	12
竹林征三	
■技術報文 関東管内河川管理施設の IT 化	16
斉藤英晴	
■ニュース 首都圏外郭放水路試験通水開始	20
佐々木喜八	
■機場めぐり 南 6 号排水機場 ―地域水防拠点としての開かれた排水機場―	22
田畑 修	
■トピックスⅠ ～新潟みなとトンネル～	26
加藤良朗	
■資料館めぐり 宮ヶ瀬ダム 水とエネルギー館	28
徳道修二	
■川めぐり “豊かな自然に恵まれた大河” 阿賀野川	30
鈴木和弘	
■新製品・新技術 紹介	
小規模揚水機場用『無給水呼水装置』	35
(株)栗村製作所	
20kg の壁を突破!! 超軽量排水ポンプ	36
(株)荏原製作所	
減速機内蔵型立軸ポンプ“減蔵くん”	37
(株)クボタ	
非接触型振動監視装置 (ユレトール)	38
(株)栗本鐵工所	
ユニット一体型油圧シリンダ (プッシュアルシリンダ)	39
阪神動力機械(株)	
横軸形ハイブリッド原動機	40
(株)日立製作所	
交流・直流無停電電源装置 UP シリーズ	41
古河電池(株)	
機場耐水化 (大型防水扉)	42
豊国工業(株)	
■協会だより	43
■ポンプよもやま 工場をたずねて/西田鉄工・本社工場	44
北園善基	
■海外調査報告 平成 14 年度「APS 東アジア調査団」	46
中村浩晃	
■トピックスⅡ “中国電力(株) 大崎火力発電所を訪ねて”	50
横田 寛	
■平成 14 年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施について	52
(社)河川ポンプ施設技術協会 試験事務局	
■(社)河川ポンプ施設技術協会 総会報告	53
■委員会活動報告	54
■発刊のご案内	57
■編集後記	58
■会員会社一覧	表3

広告目次

(株)クボタ	表2	阪神動力機械(株)	66
(株)電業社機械製作所	59	(株)鶴見製作所	67
(株)西島製作所	60	日立テクノサービス(株)	67
(株)日立製作所	61	飯田鉄工(株)	68
三菱重工業(株)	62	(株)エミック	68
(株)栗村製作所	63	日本自動機工(株)	68
(株)荏原製作所	64	豊国工業(株)	68
西田鉄工(株)	65		

山積する諸課題の解決に期待

和里田 義雄 わりた よしお

(財)河川環境管理財団 理事長

平成14年6月8日、首都圏外郭放水路の試験通水式が挙行された。平成5年に建設が開始されて進められてきた大規模工事の概成を目前にしての式典が、江戸川右岸の埼玉県北葛飾郡庄和町上金崎地先に設置された排水機場で執り行われたのである。

荒川、利根川、江戸川といった大河川にかこまれた中川・綾瀬川流域は、大昔は利根川や荒川が乱流していて出来た沖積平野であるために、お皿のような低い地形で河川の勾配が非常に緩やかで水がたまりやすく、都市化の進展とともに浸水被害を繰り返してきた。

これの解消のためには、中川・綾瀬川等の幹川の改修は勿論、流入諸支川の改修に長年努力が続けられてきたが、都市化の進展に追いつかず、埼玉県では開発に当たっての調整池設置を義務づける政策を採るなどの措置も講じられ、さらには昭和50年代半ばには流域での保水機能・遊水機能の維持に、流域市町村、住民が努力することと河川管理者の治水施設整備との一体化を図った、いわゆる総合治水対策もとられるなど、数々の努力が重ねられてきた。

しかしながら、抜本的な解決策が必要ということになり、流域の主要河川、中川・倉松川・大落古利根川を地下水路方式の放水路で結んで洪水の一部を江戸川に放流する、首都圏外郭放水路の計画が事業化されたのである。

排水機場は、総排水量毎秒200立方メートルの内100立方メートル（排水機2台）で今出水期から運用を開始することになっている。総排水量の対応の実現は平成18年度と聞いている。ポンプ形式は、立軸渦巻斜流ポンプ（コンクリートケーシング）、主原動機諸元は2軸式ガスタービンである。「ぼんぷ」No.27で国土交通省の橋元和男建設施工企画課長が「立軸ガスタービンによる排水機場施設コスト縮減合理化技術の調査研究」について書いておられ、その成果として、“立軸ガスタービンが全国各地の排水機場のポンプ駆動用に使われ、信頼性が高く、コンパクトで経済的な排水機場の建設に役立っている”と述べておられる。首都圏外郭放水路もその恩恵に浴する事が出来たと言って良いのであろう。

私が建設省駆け出しの頃の昭和40年代初めは、直轄河川の河川改修の進捗と沿川の



都市化に伴って内水問題がクローズアップされ、内水排除の計画論が盛んに研究され、内水対策事業も次々と着手されていった。以来40年近い年月が経って、その間における当(社)河川ポンプ施設技術協会の発足と活躍は、河川の治水対策、利水対策、環境対策に大きく貢献してきたところである。その成果は数多くの施設の整備に実を結んできているところであるが、これからの時代を見つめての協会の一層の活躍に大いに期待しているところである。

公共事業批判をする声は声高ではあるが、河川に係わる諸々の施設の整備状況はまだまだ十分とは言えない。従って、諸施設の整備に係わる協会の研究課題は相当の数にのぼるものと思われる。国民の求めるサービス水準の高度化、さらには建設コストの縮減に始まるライフサイクルコストの低減化等課題は多様であろう。

一方、これまでの施設のストックは相当なものになってきている。ところが、これらの施設の老朽化、陳腐化は宿命であり、これらの更新、より効率的な利活用の工夫も大問題

となってきている。また、施設の操作体制の変化や、操作に携わる人々の質の変化、諸施設の設置時と大きく異なっている河川沿川流域の状況（都市化の激化、その土地・地域に愛着と責任感を持たない人々の数の著しさ等）は相当やっかいな問題である。さらに、最近の河川管理者は、世の中のIT化の流れに敏感で、光ファイバーを河川沿川にかなりの延長に渡って敷設してきており、これらを活用して河川管理業務の省力化を図ろうとしている。諸施設を管理センターで操作、あるいは監視して効率的な管理をしていこうというものである。そうすると、諸施設の機械類の不慮の故障が管理の適否を左右することになる。

以上の事柄を見てくると、既設の諸施設の点検、改良は勿論、流域の変化やIT化等現代社会の抱える諸課題対策まで、当(社)河川ポンプ施設技術協会の会員の係わる必要のある課題は山積していると言っても良いのではなかろうか。21世紀における(社)河川ポンプ施設技術協会のご活躍を大いに期待している次第である。

ふるさとの川は「こいの散歩道」

中島 巖 なかじま いわお
島根県 津和野町長



1. 城下町津和野と名所旧跡

「山陰の小京都」といわれる津和野町は、城下町の風情を残し、津和野川の清流に鯉が泳ぐ観光地としてその名を知られています。島根県の最西端に位置し、古くから地方経済、文化の中心として栄え、現在にいたっています。

人口は6千人、町の中心部に人家1千戸あまりがひしめき、町を縦貫する津和野川の清流を挟んで、東にはトロイデ式休火山の「青野山」、西には津和野城跡がそびえる景勝の地となっています。

町には白壁と堀割が残る「殿町通り」、藩邸跡である「嘉楽園」、流鏑馬の馬場が残る「鷺原公園」などをはじめ、文豪森鷗外旧宅、先哲西周旧居、キリシタン殉教史跡乙女峠など50指に余る史跡があります。

また、太鼓谷稲成神社、永明寺、カトリック教会など地方信仰シンボルとしても知られている中で、さぎ舞、津和野踊りといった伝統芸能も残り、地酒や銘菓の町でもあります。



写一 町の中心部を流れる津和野川

2. 津和野ミュージアムタウン構想

一方、町の中心部には、森鷗外記念館をはじめ、安野光雅美術館、津和野現代フォトギャラリー、葛飾北斎美術館などユニークな美術館や資料館が12館あり、個性あふれる津和野ミュージアムタウン構想の中で、津和野ブランドと環境を活用した観光振興を図りながら、より多くの人に来ていただくために「交流の里づくり」を進めているところです。

3. 「ふるさとの川」整備計画

さて、昭和62年にモデル河川の指定を受けた津和野川の「ふるさとの川」は、「伝統的景観の継承と新たな魅力の創出」を目指して「祭りと出会う川」をキーワードに整備が進められてきました。

これまでの津和野川の改修工事は、流下能力の向上を図る必要があるものの、沿川に家屋等が連担しているために河道の拡幅が困難であり、河床掘削と堤防天端高の嵩上げにより対応を図ることを基本としてきました。このため、現況の河川景観のスケールが大きく様変わりする一方、河川が「裏」の空間となってしまう住民のうるおいある生活に役立たなくなる思いがあり、河川景観のデザインが強く求められる状況にありました。

4. 景観デザイン

津和野川は、度重なる洪水の歴史の中、今からおよそ700年前の大水害では死者1,300余人という記録も残っており、この時代に構築された直径1mを超える護岸の石垣は現在も変わりなく町の北部を守っています。

このような河川の歴史をも取り込んで「ふるさとの川整備事業」は町の中心部延長2.94km区間に



写-2 こいの散歩道

において、観光地にふさわしい魅力ある河川を創り出すことを基本に置き、具体的な景観デザインについては、東京大学工学部篠原教授に総括アドバイザーをお願いし、4つの基本的な整備方針をまとめていただきました。

- ①町の観光の中心である津和野大橋付近を滞在空間として整備する
- ②川沿いを、主要観光動線を補完する快適な水辺の散策路として整備する
- ③沿川との融合、一体化に努め、「裏」のイメージの解消を図る
- ④自然生態系の復元を考慮した河道整備を行う

5. ふるさとの川整備状況

平成元年より事業着手に入り「外向きの空間」といった性格付けを基に、端正なたたずまいの水辺を基本イメージとし、特に自然石を多く用いた石積み護岸は、裏コンクリートが見えないように自然石を積んだり、すでに法枠護岸が整備されているところには自然石を貼り付けるなど試行錯誤



写-3 川原の庭



写-4 さぎ舞

を繰り返しながら進めてまいりました。

また、区間を5つのゾーンに分け、歴史的景観創出ゾーン、であいのゾーン、まつりのゾーン、鯉溜りゾーン、鷺原ゾーンで工事を進めてきました。

6. 川を活かしたまちづくり

当初、町からは堤防護岸を変えたり一部樹木の伐採などを行うことは、昔からの津和野川イメージが変わるのではないかと不安の声が多く寄せられましたが、河川整備が景観を向上させ、利用しやすい川に生まれ変わったことで、新たな観光資源として、町民の憩いの場所として、今、津和野川は、津和野の「顔」としてイメージアップに大きく貢献しているものと思われます。

河川整備が進んでいくにつれて町民の声も変わり、「自分たちの川」として周辺の清掃、ボランティア活動など津和野川に積極的に関わっていく行動が見えるようになり、毎年8月には、津和野川河畔に水上ステージを設け、夏を彩る「津和野鯉・恋・来いまつり」の開催により住む人々に誇りをもたらしてくれたものと思っています。

7. おわりに

20世紀は、近代化と合理性を追及してきた時代でしたが、21世紀は環境の時代として、大自然の調和の中にこそ人々の豊かさが生まれてくると考えられます。

自然を守り、美しい景観をつくりあげることによって古き伝統と文化が脈々と流れる津和野町のシンボルとして「津和野川」がまちづくりの核となっていくものと確信しているところです。

川の自然再生に向けて ～川本来の姿を甦らせる取り組み～

宮武 晃司 みやたけ こうじ

国土交通省 河川局 河川環境課 課長補佐

1. はじめに

川の自然環境は、森林や里山などとは違い、台風などの大雨によりしばしば発生する増水というインパクトを受けながら成り立っている変動を前提とした環境です。変動を前提とした環境であるため、インパクトを受けた後の植生環境は一変し、また流水の侵食・堆積作用により微地形が変化し、生物の生息・生育環境として多様性の高い場所となっています。

また、川の多様な環境は、広域的・長期的観点から見れば、流域からの物質の流入と移動により形成される物理的な環境、生物やハビタットの観点から見た生態的な環境の相互作用により成り立

っていると言えます。このバランスが人為的な大規模改変等により崩れると川の環境が大きく変化してしまい、これまでのように治水事業などにあわせて局所的な自然環境の修復・復元を行なっても自然環境の保全は困難となります。

ではどうすればよいのでしょうか。本稿では、この課題に対処するために現在進められている「川の自然再生」を紹介しながらその答えを探ってみたいと思います。

2. 川の自然再生とは

(1) 川の変化

川の多様な自然環境は物理的な環境と生態的な環境の相互作用により保持されています。



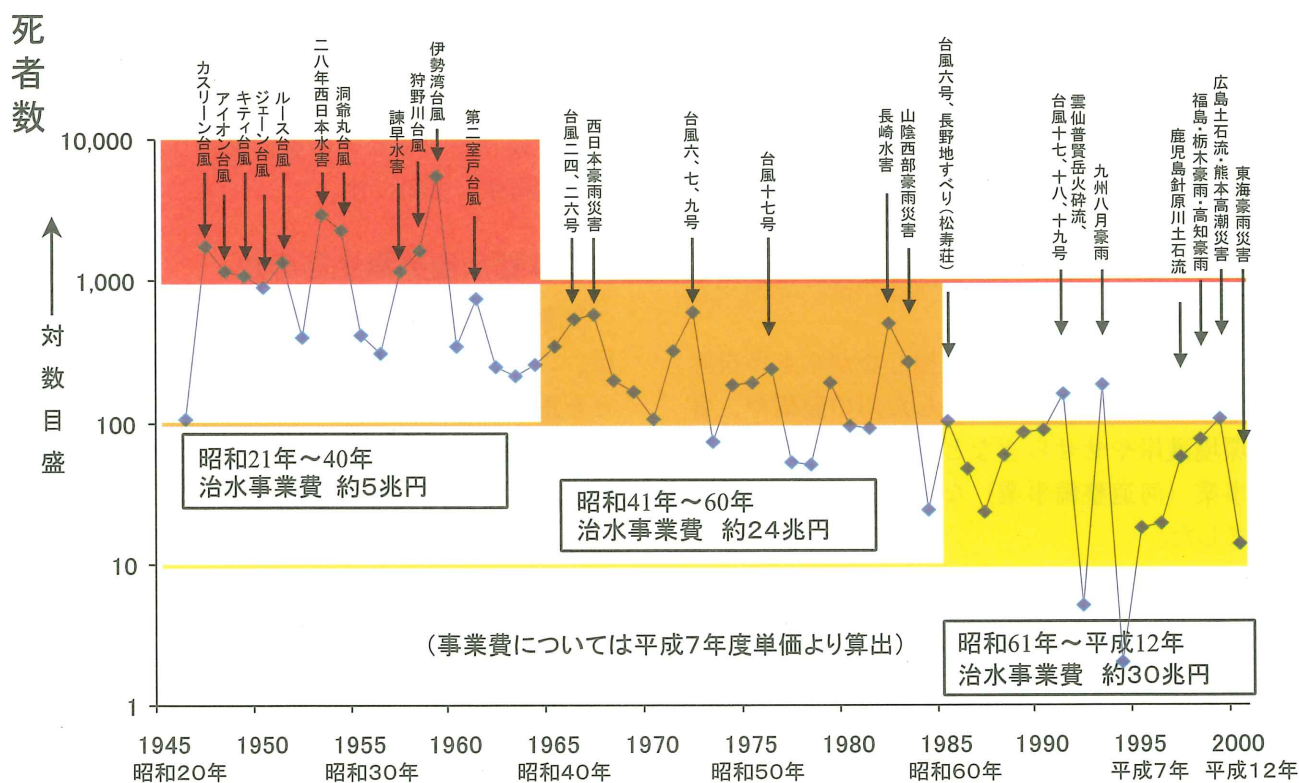
写一1 蛇行した川の直線化



写一2 川の周辺の開発状況

このような川の自然環境において、流量の変動が無くなったり、蛇行していた川が直線化されてしまうと、瀬や淵が無くなったり、河床が低下し河川敷の湿地が乾燥化したりして、川の環境の多様性が失われます。この環境の変化により川の本来の環境に依存する生物が消え、生物の多様性も失われてしまいます。

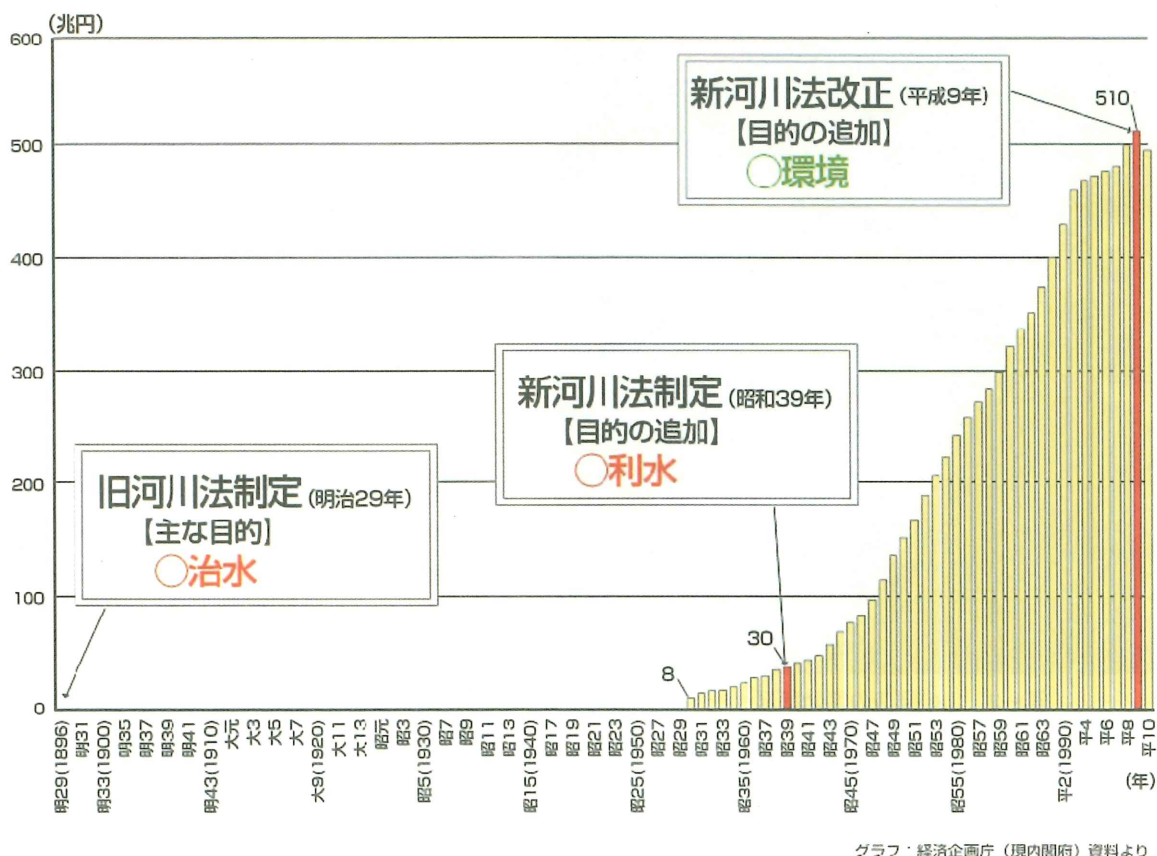
島国で平野の少ない我が国では、1m²でも宅地に、あるいは農地に活用したいという、川周辺の土地利用の高度化に対する要請などによって、川は狭められ、そして直線化され、周辺の湿地は農地、市街地、工業地などへと変貌しました。さらに、汚濁物質の流入による水質の悪化や水利用の増大による川の水の減少によって、生物のいない、人の寄りつかない川へと変化してしまいました。



- ・グラフは水害・土砂災害・火山災害の死者数の合計を示したものの。
- ・死者数は、災害統計(河川局)(昭和21～27)及び警察庁調べ(昭和28～)等による。
- ・治水事業費は実質額(平成7年の治水事業費指数をもとに算出)であり、国補助事業を含む治水事業費の合計額(ただし、昭和21年～34年については、統計資料の都合により、自治体単価等による治水事業費をあわせて算出)

作成: 河川局防災課災害対策室(平成13年9月)

図一1 風水害の死者数



図ー2 GDP（名目）の推移（昭和30年～平成10年）と河川法の変遷

(2) 川の自然再生

先にも述べたとおり、物理的な環境と生態的な環境の相互作用のバランスが崩れると川の環境が大きく変化します。従ってこのバランスを適正化する必要があります、先ずは物理的な環境を適正化することに取り組んでいます。

これまで、治水・利水を重視しながらも多自然型川づくりとして環境に配慮した川の整備や、各種の環境護岸やせせらぎなどを整備する河川環境整備事業（河道整備事業）などの取り組みを進めてきました。

しかし、これまでの取り組みでは、河川工事が生物の生息・生育環境に与える影響の回避・低減、あるいは局所的な環境の修復・復元にとどまっており、物理的な環境である流域からの物質流入システムや川の攪乱と更新システム、すなわち川のシステムの再生には至っていませんでした。

要するに、川の本래の姿である多様な環境を形成するためには、川のシステムの再生・健全化、すなわち再自然化を図っていかねばなりません。川の環境の問題を流域の視点で点検し、川のシス

テムの再自然化を行った上で、必要な瀬や淵、河岸植生及びワンドなどの整備を行う。これが「川の自然再生」なのです。

3. なぜ今自然再生なのか

気象や地形の特色から災害が起きやすい日本では、これまで洪水から人々の生命や財産を守ることを重視し、効率的な川の整備を進めてきました。その結果、水害による被害額は近年の氾濫区域の都市化・資産集中により未だ減少しないものの、浸水面積や死者数が大幅に減少するなど、一定の治水対策の成果が現れています。

このような中、社会情勢も大きく変化しており、右肩上がりの経済成長期には、人口の増加に裏付けされた絶えざる需要の拡大に対し、社会資本の量を提供することが求められましたが、近年、経済も安定成長の時期に入り、さらに今後迎える人口減少・少子高齢化社会を目前として、資源の有効利用と質の高い社会資本の提供を行う、自然に負荷をかけない持続可能な資源循環型・自然共生型の社会へと転換していかなければなりません。

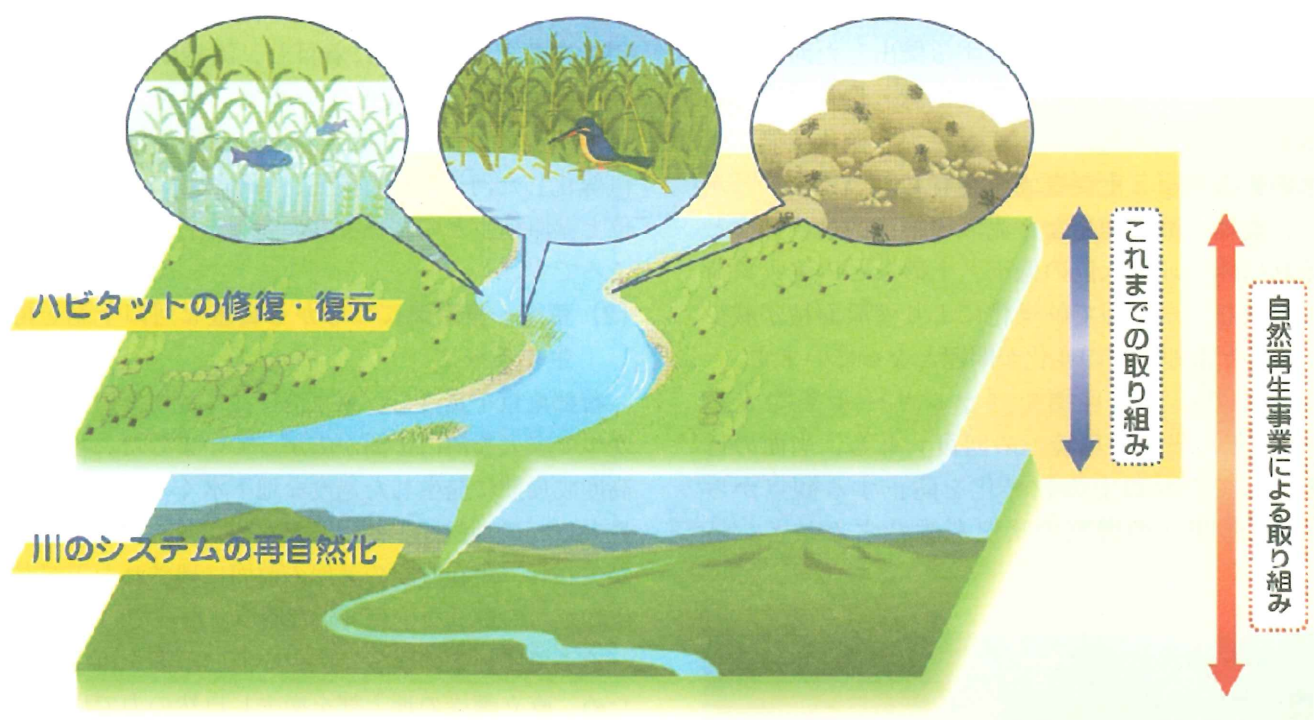


図-3 これまでの取り組みと自然再生事業の違い

このような社会情勢を背景として河川法が改正され、治水・利水に加え、「河川環境の整備と保全」が新たに目的に加えられました。

そして、昨年首相の主宰する「21世紀『環の国』づくり会議」において「自然と共生する社会」を実現していくことの重要性が改めて指摘されました。さらに今年3月「新・生物多様性国家戦略」が閣議決定され、今後5年の計画期間内にすみやかに着手し着実に推進しなければならない7つの提案の一つに「自然の再生」が位置付けられ、開発によって破壊されつつある国土の生態系を健全に甦らせていくために、損なわれた河川、湿原、干潟、里山などの自然を積極的に再生、修復する自然再生事業を進めることになりました。

まさに今、これまで失ってきた川の環境を再生する時期にきていると言えます。

4. 自然再生事業の創設

これまで川の自然再生について記述してきましたが、この取り組みを予算面から支援する「自然再生事業」が平成14年度の新規事業として創設されました。まさに環境の保全を主目的とし、流域の視点から川のシステムを再自然化する初めて

の河川事業です。

なお自然再生事業は、以下の3つのポイントにより進めていきます。

①流域の視点から計画を策定

流域や川の変遷から川的环境における問題点を把握し、その要因を推測することにより流域の視点から計画を策定します。

②順応的・段階的な事業の実施（アダプティブマネジメント）

事業実施による自然の反応をモニタリングし、その状況に応じて順応的に計画を見直すとともに、段階的に事業を実施します。

③NPO等との連携

計画の策定段階・事業実施段階及び管理段階において、NPOや関係機関等との意見交換及び協働による積極的な連携を図ります。

5. 取り組み状況

現在調査中の箇所も含めて自然再生事業を実施している箇所は全国に23箇所あります。

そのなかで既に取り組みが進んでいる、釧路川、荒川、多摩川の状況を事例としてご紹介いたします。

(1) 釧路川～乾燥化する釧路湿原を守るために～

釧路湿原は我が国を代表する傑出した河川環境の一つで、野生生物の重要な生息・生育の場であるとともに、人間にとっても保水・浄化機能、洪水調節機能など重要な価値を有しています。しかし、農地・都市開発など流域の経済活動の拡大とそれに伴う地下水位の低下、土砂などの流入負荷の増大などが原因で乾燥化により湿原面積が減少するなど湿地環境の変化が問題となっています。

そこで、長期目標を「ラムサール条約登録(1980年)当時の環境への回復」とし、当面の目標としてこれ以上の乾燥化を防止する観点から「2000年現在の湿原の状況を維持すること」と



写一3 川の蛇行復元箇所(北海道標茶町茅沼地区)

しました。あわせて、湿原と流域をつなぐのは河川であるということに着目し、流域からの負荷についても目標を設定しています。現在、湿原に流入する土砂の制御や地下水位の上昇を目的として直線化した河道の蛇行復元、湛水試験による地下水位と湿原植生との関係などの究明を行なっているところです。

(2) 荒川～東京湾につながる貴重な河口干潟を再生する～

首都東京を貫流し、東京湾に注ぐ荒川河口部にはかつて広大な河口干潟が広がっていました。しかし高度成長期に発生した過度な地下水くみ上げにより最大4.5mの地盤沈下が生じたため、多くの河口干潟が失われ、現在直立の護岸の前面に残された干潟が生物たちの貴重な生息・生育環境となっている。

そこで、従来のような広大な河口干潟を再生するため、直立護岸の地上部を撤去し自然の力で現在の河川敷を侵食させ、河口干潟を再生することとし、約500mでその実証試験を行なっているところです。

(3) 多摩川～樹林化した礫河原を再生するために～

多摩川中流部の永田地区。ここには1970年代までは礫河原が川一面に広がり、流路は網状になって流れていました。当時は増水のたびに河床の土砂が移動し、流路が変化する、自然の攪乱にゆだねられた状況でした。しかし、上流からの土砂供給量の減少や低水路の固定により、河床が低下し、増水による冠水の頻度が低下した河川敷には高木



写一4 直立護岸の地上部を撤去した実証試験箇所(東京都江戸川区)



写一5 樹林化した多摩川の河川敷(東京都あきる野市永田地区)

(ハリエンジュ)が繁茂し、礫河原特有の固有生物種が減少するなど環境の変化が顕在化しています。

そこで、低水路の拡幅による河床低下の防止や河川敷の切り下げによる冠水頻度の増加などを行なうと共に、上流からの適正な土砂供給量の解明のための実験などが進められています。

6. 第3回世界水フォーラムに向けて

来年3月16日から23日までの期間、京都、滋賀、大阪で第3回世界水フォーラムが開催されます。このフォーラムでは、21世紀の国際社会における水問題の解決に向けた議論を深め、その重要性を広く世界にアピールします。現在、第3回世界水フォーラムで「川の自然再生」も水にかかわる一つのテーマとして議論しようと準備を行なっております。その準備内容の一つに9月17日(火)、18日(水)に東京商工会議所 東商ホール(東京駅から徒歩5分)にて開かれる「国際シンポジウム川の自然再生」があります。このシンポジウムでは、初日に海外6カ国の事例と国内2箇所の事例発表を行い、二日目は事例を踏まえ第3回世界水フォーラムで発信すべき内容などを議題に、事例発表者等約20名で行なうワークショップが予定されています。いずれも一般者の来場が可能ですので是非ご参加ください。(申込先:03-5951-0244)。

7. さいごに

かつての川の環境は、自然が作り出す蛇行や瀬・淵など変化に富んだ地形があり、また、その周辺には湿地や河畔林など川と連続した空間が広がり、それぞれの場所ごとに多様な生物が生息・生育していました。そしてそのような自然と触れ合うことによって人々は潤いや安らぎを得てきました。

しかし、国土の狭い我が国において、人間の様々な活動を支えるための治水や利水の対策、さらには氾濫原の土地利用等により、影響を受けていない川はほとんどなくなりました。そして至る



所でその影響が顕在化しつつあります。川の自然再生は川毎に必要な対策を選定し、地域の方々と一緒に時間をかけてじっくり進めていくこれからの新しいタイプの事業です。

「環境の世紀」といわれる21世紀に多様な生物の生息・生育空間である川をいかに健康な状態に戻し、持続していくか。「川の自然再生」は大変重要な取り組みなのです。

(参考文献)

- 1) 国土交通省河川局河川環境課: 自然と共生する社会の実現に向けて「川本来の姿を甦らせる川づくり 自然再生事業」
- 2) 環境省自然環境局: いのちは創れない「新・生物多様性国家戦略」
- 3) 釧路湿原の河川環境保全に関する検討委員会: 「釧路湿原の河川環境保全に関する提言」

エッセー

「ポンプ」と「風土工学」

— 英語と日本語、その表記法を考える —

〔1〕はじめに

ポンプにかかわる協会から何でも良いから随想を書け、できればポンプと関係するものがあるがたい、とのことである。

何を書こうか、思い悩んだ。何でも良いと言われるのが一番困る。

そんな時、一番手っ取り早いのが言葉の語源である。依頼があったところがポンプ協会、私が展開しているのが風土工学ということで、ポンプはどう見ても外来語、しからば外来語の語源はどういうことなのだろうか。そして、反対に風土工学は日本で生まれた工学体系、英語でどのように表記すればよいのであろうか。英語と日本語、その語源に逆のぼって、それぞれの表記法について比較考察を進めてみよう。

〔2〕ポンプの語源を訪ねる。どう表記すれば良いか。

ポンプとは何か、英語の pump の片仮名表記である。Pump は、圧力の働きによって流体を送る装置であり、現在の都市化社会において、大変お世話になっている、なくてはならぬ文明の利器である。

ところで、ポンプが pump で短靴パンプスが pumps で、カボチャが pumpkin である。何故、似ても似つかぬものが同じ pump と記すのだろうか。まず、pump の語源を訪ねてみよう。16世紀以前の中世代の英語では、pumpe とか、pompe とかと記されていた。中世代のオランダ語では pompe、スペイン語やポルトガル語では bomba、ドイツ語

では pumpe であり、フランス語では pompe である。これらは全て、ポンプで水を吸い上げる時の音からきた擬音語である。

ところで、同じスペルの pumps パンプス、いわゆるひもや留め金がなく甲皮を深くえぐった靴は、どうして pump なのであろうか。この靴は、古くは poumpe とか pompe、pumpe と記され、ポンプと同じ歴史を持つ。流体ポンプと靴のパンプスは、歴史的にも切っても切れない仲のようだ。姿と形も用途も全く異なるものが、何故に、同じ語源を持つのだろうか。

第1説は、足裏にぴったりしていることを表すために、ポンプのピストン部分を戯語的に適用していたのではなかろうかという説である。第2説は、水につかると水を吸い上げることからという説。さらに第3説はドイツ語の Pumpstiefel 深靴との関係があるのではという説もある。

私はやはり第1説が一番素直に思えるのだが、どうだろうか。

ところで、カボチャのことを pumpkin という。なぜなのであろうか。kin は接尾語で「…の小さいもの」という意であるが、カボチャは「ポンプの小さいもの」という意になる。どうして姿形が似ても似つかないカボチャがポンプなのであろうか。

カボチャはラテン語で pepon、ギリシャ語で pepon large melon、フランス語で pompon melon である。また、シェークスピアの文に pumpion の形が見られる。これはギリシャ語の原義は熟さないとい食べられないところから、「大男」を軽蔑的にいったものだという。

竹林 征三 たけばやし せいぞう

富士常葉大学 環境防災学部 教授
工学博士
附属 風土工学研究所 所長



なるほど熟してポンポンという音からの擬音語からカボチャがPumpkinとなったのか、ポンプと短靴、そしてカボチャの深い縁起も解明されてきた。

ところで、漢字でポンプのことは「唧筒」と書く。「唧」は漢音でショク、呉音でソクで①小さい声が多く集まってうるさいこと、②ひそひそ声、またはなげく声から、③水をそそぐ音という意である。従って、唧唧（しょくしょく）とは、①機を織る小さな音のしきりに聞こえているさま、②虫のしきりに鳴く声、③鳥のしきりに鳴く声、④ネズミの声、⑤小さな嘆息の声ということになる。

このようなことから、ポンプのことをそのような音の出る筒ということから、唧筒（ソクトウ）という。なるほどうまく表したものである。西洋の擬音語ポンプが、漢字文化となると擬音と共に姿形もイメージされてくる。漢字文化の奥深さを感じる。ところで日本語は外来語をそのまま片仮名表記でポンプと記す。日本語の表記法は漢字もアルファベットも、そのまま記すことが出来るし、又、外来語として片仮名で平仮名文章の中に素直に記すことが出来る、実に包容力のある日本語文化の素晴らしさに深く感じ入るばかりである。

〔3〕 風土とは何か

私は従来の公共事業の反省に立ち、今後望まれる公共土木事業の工学的実学として、新しく風土工学という体系を構築し、その展開を図ってきている。

風土工学と称する限り、風土とは何かを明確にしなければならない。藤堂明保の『漢和大辞典』（学習研究社）によれば、風土とは『その地方の

気候・地形・地味などのありさま。また、土地がら』とある。非常に簡単明瞭である。

風土の用語を用いる限り、和辻哲郎の名著「風土」の解釈を避けては通れない。和辻哲郎は、人間の環境としての自然を「自然」として問題にせず、「風土」として考察しようとするには相当な理由があるとし、人間存在の構造契機としての風土性を明らかにするとし、風土的形象を自然環境としてではなく、主体的な人間存在の表現として見る立場から

『風土とは土地の気候・地質・地味・景観などの総称であり、人間の環境としての自然を地水火風として把握した古代の自然観がこれらの概念の背後に潜んでいる。…略…。我々は風土の諸現象において我々自身を見、その自己了解において我々自身の自由なる形成に向かう。…略…。』

すなわち風土の現象を『文芸、美術、宗教、風習等あらゆる人間生活の表現の中に見出す』と述べている。

さらに、和辻哲郎は、人間存在の構造は三つの超越から成り立つと分析している。すなわち、第一超越は“他人において自己を見出す”という社会的構造、第二超越は“歴史において己を見出す”という時間的構造、第三超越は“風土において己を見出す”という空間的構造であるとし、人間の存在構造としての超越は、共同体の形成の仕方、意識の仕方、したがって言語の作り方、さらには生産の仕方や、家屋の作り方などにおいて現れてくる、何々の「ための連関」であるところに道具の本質的な構造があり、「ための連関」を開始せしめる根元に人間存在の風土的規定を見出す、としている。

そこで、筆者なりに風土のやさしい解釈を試みる。風土は「風」と「土」である。風は『漢和大辞典』によれば、

- ①ゆれ動く空気の流れ。八風（季節ごとのかぜ）
- ②ゆれる世の中の動き。風潮
- ③姿や人柄から発して人心を動かすもの。風采、風格
- ④そこはかたなくただようおもむき。けしき。ほのかなあじわい。風光、風味
- ⑤ゆかしいおもむき。流風余韻、風雅、風流
- ⑥大気の動き。気温・気圧などの急変によっておこる病気。風邪
- ⑦ショックによって気のふれる病気
- ⑧歌ごえ。民謡ふうの歌。転じて、おくにぶり。ある地方のならわし

（注）詩経では風・雅・頌の三種に詩を分け、風は各地の民謡、雅は都びとの歌、頌は祭礼の時、祖先の徳をたたえる歌、をいう。

動詞として、

- ⑨かぜに吹かれる
 - ⑩かぜが物を動かすように、ことばで人の心をゆり動かす
 - ⑪動物が発情する。さかりがつく
- とある。また、土はその地域という意味であろう。
- 風土とは、地域の持つ①～⑪までの概念ということになる。しかし、風の物理的概念、つまり英語の wind（そよ風）、breeze（すきま風）、draught（一陣の風）、storm（暴風）などに相当する①、⑨、それにその延長線上の②と、風邪の cold、influenza その延長線上に相当する⑥、⑦、⑪を除いたものが風土の概念ではなかろうか。すなわち、風土の風とは、
- ③地域の人々の“姿や人柄から発して人心を動かすもの”：地域の人々の持つ性格の特色
 - ④地域の持つ“そこはかたなく、ただようおもむき、けしき、ほのかなあじわい”：地域の持つ自然環境のうち、感性の訴える深みのあるもの
 - ⑤地域の持つ“ゆかしいおもむき”：地域の持つ

社会（社会文化）環境のうち、感性に訴える深みのあるもの

- ⑧地域の持つ“おくにぶり。ならわし”：地域の持つ歴史環境のうち、感性に訴える深みのあるもの（歴史文化）、伝統行事など
- ⑩地域の持つ“ことばで人の心をゆり動かす”：地域の持つ言語社会のうち、感性に訴える深みのあるもの（方言、歴史地名、枕詞、地域のイメージキャッチフレーズ・キーワードなど）ということになる。

筆者は、風土とは、“地域の持つ固有の自然環境、社会歴史文化環境、言語文化、人間性のうち人々の感性に訴える深みのあるもの、と定義することとする。

〔4〕感性工学と風土工学

風土工学を新しい学問体系として考える場合、英語での表現が一大問題となる。

風土工学は感性工学の方法論を土木工学にとり入れた実学である。まず感性工学は英語でどのように表示すればよいのであろう。感性工学と風土工学も日本で産まれた新しい工学体系である。

感性工学は、当初、情緒工学と称していたが、情緒は英語では Emotion とか Sentiment となり、感情的色合いが強くなる。感情的工学ではどうも意味するところが異なる。Atmosphere とすれば、情趣という色合いが出てくる。Atmosphere Technology では、空気工学的な意味合いになり、どうもしっくりこない。情緒工学は、日本語のイメージからは、曖昧工学、ファジー工学的イメージがあってもよさそうに思えるのであるが、もうひとつしっくりこない。感性工学の創始者長町三生先生は、そのようなことより感性工学と名前を変えられたのであろうか。

感性は、英語の辞書によると Sensitivity とか Sensibility になる。しかし Sensitivity Technology では感度工学のようにとられて、電気工学の感度分析のようなイメージとなってしまう。どうもうまくない。

そのようなことで、長町三生先生は Kansei Technology と訳されていると、筆者は憶測している。日本で生まれ育った工学であるので、何も既にある英語を使わず、Kansei Technologyの方が正解であろうと思われるし、筆者も大賛成である。

では、風土工学はどう英訳すればよいのか。風土は、英語の辞書によると Climate とある。風土学は、Climatology となる。すると風土工学は、Climate Technology か Climatology Engineering ということになる。Climate Technology とすれば、どうしても気候工学という意味になってしまう。

Climatology Engineering としても、気候学的な工学というような意味になってしまう。どうしても Climate の気候の概念が強すぎてしまう。筆者が考えている風土工学のイメージからはほど遠い。どのように訳せばよいのか。

Cultural Climatology Engineering

これなら Climatology 内の気候的ニュアンスが若干薄まり、文化的イメージが強く現れてくる。しかし、英語圏の人に風土工学の概念を広めようとすれば、やはりあまりよい名称ではなさそうである。

Cultural Environment Technologyの方がより英語圏の人々にも理解してもらえるかもしれない。しかし、日本語の風土という言葉の持つ奥深い感性に訴える概念は消えてしまう。思い切って、Fuudo Technologyの方が良いのかもしれない。

Fuudo Technologyでは、英語圏の人々には理解してもらうには時間がかかる。もう、少し良い表現はないものでしょうか。

Cultural Acclimatology Engineering

すなわち、

Acclimate Public Work to Local Cultural Environment

あるいは、

Acclimate Public Work to Local Identities

ということである。

適切な定義、適切な命名、そしてその適切な英訳は、その概念、そして、その学問としての将来の発展を大きく左右する非常に重要なことである。あえて紙数をさいて論じたものである。

風土工学という言葉は、工学関係者には非常に違和感を与える。なぜなら風土という言葉がかもし出す自己内面的で精神的なものや、文化的なもの、歴史的なものは、今まで工学の対象としては一番遠い対象であったからである。そういうことで風土工学という名称が我が国の工学関係者に馴染むためには若干いやや相当に抵抗があるかもしれない。そのような意味では、Cultural Environment Technologyを日本語訳にした文化環境工学の方が、日本国内でもより馴染みが早いかもしれない。いや、やはり、風土という言葉の持つ奥深い概念が伝わってこない。Fuudo Technologyでなければならない。さらに欲をいえば『“風土” Technology』と記すことはできないものでしょうか。表音文字による表記法に、表意文字の深い概念を込めることは非常に困難なことであることを改めて知らされた思いである。

なお、風土工学の工学は、Engineeringであろうか、Technologyであろうか。Engineeringとは、基礎科学を工業生産に应用して生産性を向上させるための応用的科学技術の総称であり、土木工学や機械工学などは、それぞれ Civil Engineering、Mechanical Engineeringなどと称している。一方、Technologyは、①人生に必要なものを供給する科学的方法、②個々の技術、方法、工程、③工学、④専門用語などとある。Engineeringよりも幅の広い概念である。すなわち、芸術の手法や工芸などをも包含する。風土工学の場合は、以上のことより Technologyの方がより馴染む概念である。

(5) おわりに

「ポンプ」と「風土工学」。二つの生まれの違う概念を英語と日本語でどう表記すれば良いか、考えれば考える程、日本と西洋の文化の溝の大きいことに驚かされる。

関東管内河川管理施設のIT化

齊藤 英晴 さいとう ひではる

国土交通省 関東地方整備局 道路部機械課 建設専門官

1. 河川管理施設のIT化

第9次治水事業7箇年計画では緊急防災システムとして光ファイバー網の整備が掲げられている。また最近では平成13年1月に「e-Japan戦略」で2003年までに電子政府の実現と5年以内に世界最先端のIT国家となることを目指すことが発表され、情報通信インフラなどの基盤整備の必要性が指摘されている。

この間、関東地方整備局管内の河川における光ファイバー網の整備が着実に進み、リアルタイムで河川情報を一元的に収集把握できる段階まで達している。

河川管理施設のIT化は、CCTV画像等をリアルタイムに監視可能となるとともに、施設の詳細データ監視、あるいは操作を管理所（事務所や出張所）から行うことが可能となるように遠隔監視・操作の整備が進められている。表-1は関東地方整備局管内における河川管理施設の遠隔監視・操作の整備状況を示した表であるが、現在の整備状況は以下の傾向にある。

表-1 河川管理施設の遠隔監視・操作整備状況
(H14.3現在で施工中を含む、遠隔操作は監視含む)

施設名称	全施設数	遠隔監視 可能施設数	遠隔操作 可能施設数
浄化施設・ 揚水機場等施設	27箇所	17箇所 (63%)	21箇所 (78%)
排水機場施設	47箇所	26箇所 (55%)	19箇所 (40%)
堰・水門等施設	618箇所	107箇所 (17%)	110箇所 (18%)

- ① 浄化施設や揚水機場は運転頻度が高く、常時監視が必要であること、不具合発生時における早期復旧による運転確保の必要性が低く、比較的遠隔操作も容易な施設であることから、電話回線による遠隔監視操作が以前から進んでいた施設である。

全施設の78%が遠隔監視操作が可能な状態にあり、現在は維持管理コストや情報送信量の観点から電話回線を光ファイバーへ切替えを実施している施設が多くある。

- ② 排水機場は、不具合発生時における後方支援の必要性などから監視の必要性は強く、電話回線を利用した遠隔監視は以前から実施していた。ここ最近では、監視映像や監視情報を光ファイバーによりリアルタイムで得られるようになり、遠隔監視だけでなく遠隔操作も可能な施設が増えている。

遠隔監視のみ可能な施設は55%に達している。また遠隔操作ができる施設も40%まで増えてきている。これまでの排水機場操作を機側または機場集中を原則とした時代と比べると大きな進歩であり、点検・整備の実施や排水機場の無水化により排水機場の信頼性が向上してきたことが一因と思われる。

今後、遠隔操作による実運転の信頼性の検証や、故障予知技術が確立すれば更に整備が進むと思われる。

- ③ 以前から堰や閘門など操作頻度が高い施設については、比較的近くに建設された管理所から遠隔操作を実施してきている。

最近では施設が集中する地域や、集中豪雨による急激な水位上昇による操作遅れが懸念される地域の水門・樋管の遠隔操作化も進んでいる。しかし、設置率は20%以下の現状である。これは、

管内には逆流防止用の小形樋管が多数散在しているが、操作頻度が低く、前述した遠隔操作の目的以外の樋管については、遠隔化が進んでいないためである。

また、樋管の遠隔化には樋管ゲートの電動化、開閉操作を判断するための水位計や流向計等の計装機器の追加及び、操作の安全性を確認するためのCCTV設備などの改造工事が新たに必要になることがある。今後、操作員の確保が困難になること等が予想されるなかで、施設規模に応じた安価な遠隔化装置を開発していく必要がある。

2. 遠隔化の目的と実例

河川管理施設の遠隔化は、その導入目的と管理体制によって遠隔化システムの構成や必要機能が異なってくる。現在、関東地方整備局管内における遠隔監視・操作の目的は次のとおりである。

1) 操作遅れへの対策

近年の地球温暖化現象により、局所的な集中豪雨が多発している。特に、急激な水位上昇により排水機場等に駆けつけたときには操作遅れが生じる可能性が高い場合や、降雨によって道路が閉鎖され、施設へのアクセスが閉ざされたときの危機管理として、遠隔化を整備することが多い。

この場合、管理所としては事務所と出張所（排水機場が出張所の場合もある）が考えられる。表－2は排水機場の遠隔操作における主たる操作場所を示しているが、管理所の選定に際しては次の傾向にある。

表－2 排水機場遠隔操作の主たる操作場所

遠隔操作可能施設数	主に事務所	主に出張所
19箇所	4箇所	15箇所

- ① 施設の直接的管理を実施している出張所を管理所とする事例が大多数である。運転停止の命令系統が明確であり、比較的近い場所からの操作となることから、不具合発生時の修復が容易なシステムである。しかし、専門技術者

（機械職員等）が張り付いていないと、施設情報データの判断や不具合発生時のバックアップが困難となる問題が残っている。

- ② 過去の実績として、機械職員が施設操作を実施している機場等については、管理所を機械職員が常駐している事務所に選定するが多い。

専門技術者が直接操作することのメリットは大きいが、施設を管理する出張所職員が直接監視ができないことや、不具合発生時の修復時間が長くなる問題が残っている。

- ③ 前述した問題点の解決策として主に出張所から遠隔操作する場合、専門技術者の支援が受け易い事務所でも遠隔監視ができるシステムを構築している事例もある。

図－1は、主に事務所から排水機場や樋管等を遠隔操作している場合のシステム構成図であるが、各施設の操作（監視情報含む）は、事務所の他、担当出張所でも行えるようなシステム構築を行っており、操作権の二重化と監視情報の共有化を図っている。

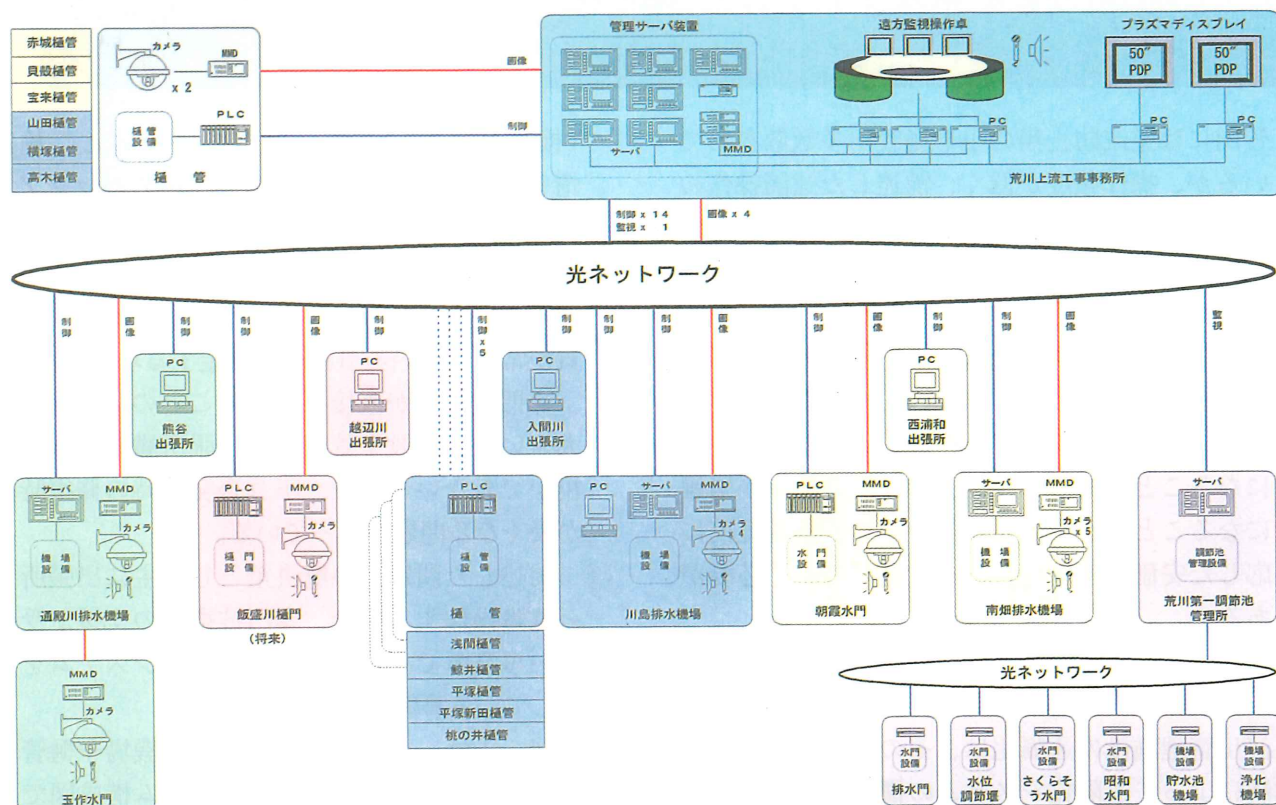
2) 操作・点検員の省力化

排水機場は、台風や集中豪雨など非常時のみに稼動する施設である。排水機場に、操作員や点検員を常駐することは予算上の制約から排水運転時のみ、駆けつけて運転体制を整えるのが現状である。

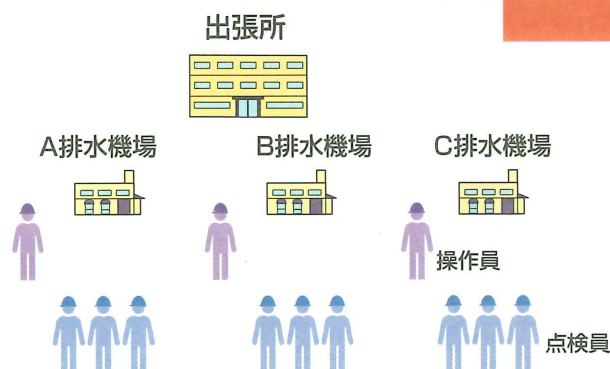
台風などによる広範囲な降雨時には、関東地方整備局管内の施設が同時期に稼動状態になることから、多くの操作員・点検員（関東地方整備局の47機場を二交代体制で運転継続するには300人程度必要）を確保する必要がある。さらに、機場設備は多くの機器から構成されており、不具合が発生した場合には早急な機能回復作業を行い、機能喪失を防ぐことが課せられており、操作員や点検員には高度な専門的知識が必要とされている。

このように、排水機場を稼動するには高度な知識を有する人を、短期間に緊急かつ多数の人員を確保する必要がある、その人員確保が困難な現状にある。

少ない人員で施設管理を行うには、2～3箇所程度の施設を群管理する方法が有効である。写－1は、出張所（排水機場）から複数の排水機場と



従来の体制



遠隔後の体制

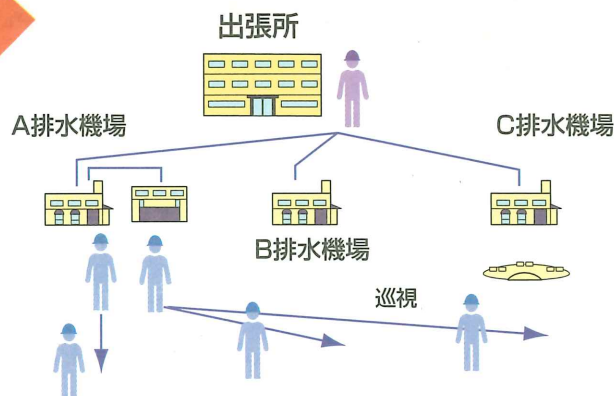


図-2 遠隔操作による人員削減効果事例

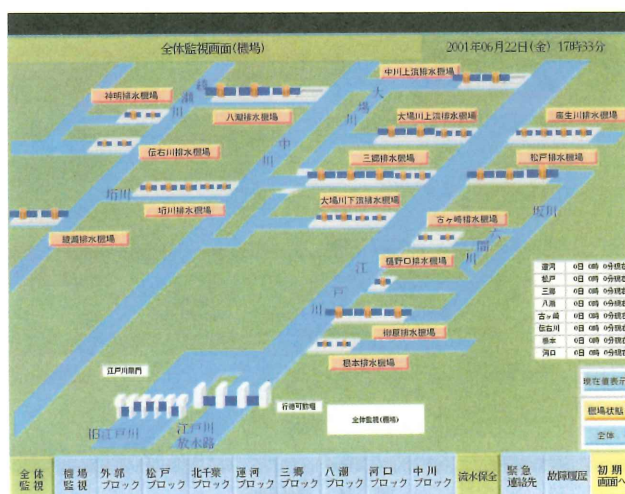


図-3 河川管理施設の広域管理事例



図-4 広域管理のブロック別詳細図

監視対象の排水機場は、国土交通省が管理している機場だけでなく、県管理の排水機場も監視することができる。この流域は、外水に影響する大容量のポンプが多く設置されており、また支川を国土交通省と埼玉県や千葉県など複数の河川管理者が共同で排水しているなどの特徴がある。このような広域監視によって河川の高度管理を行うことが重要となってくる。

また、図-4に示すようなブロック別監視も可能であり、機場の個々の号機別稼働状態や水門の開閉状態、各水位及び故障情報を監視し、運転指令や不具合発生時の支援を実施している。

3. 今後の課題

「操作場所は機側または機場中央」、「稼働中は点検員が機場に詰めて定期的の実施し、不具合発生時の修復が常に可能な状態を維持する」を前提に設計された排水機場を遠隔操作するために、

遠隔操作設備を設置することにより「機場等から離れた事務所や出張所からの操作」、「稼働中の点検は定期的に行う巡視によって実施」へ管理体制が変化すると、一般的には信頼性は低下する。そこで、信頼性を向上するため、次の対策が今後必要である。

- ① 機器の予備機が設置されているものについては、自動又は遠隔操作で切替えが可能なように改造する。
- ② 運転時点検項目が管理所で把握できること。
- ③ 特に重故障項目については、しきい値管理から傾向管理による故障予知が必要
- ④ 運転前点検を多く実施することによる信頼性確保

現在は河川管理施設のIT化は遠隔監視・操作にベクトルが向いているが、長期的な故障予知技術の確立と、点検項目等のデータ収集によって保全業務の高度化にも目を向ける必要があると思われる。

首都圏外郭放水路試験通水開始

佐々木 喜八 ささき きはち

国土交通省 関東地方整備局 江戸川工事事務所 機械課長

1. はじめに

中川は、埼玉県羽生市を水源とし、埼玉県東部を流下し東京湾へ注ぐ、約81kmの一級河川です。

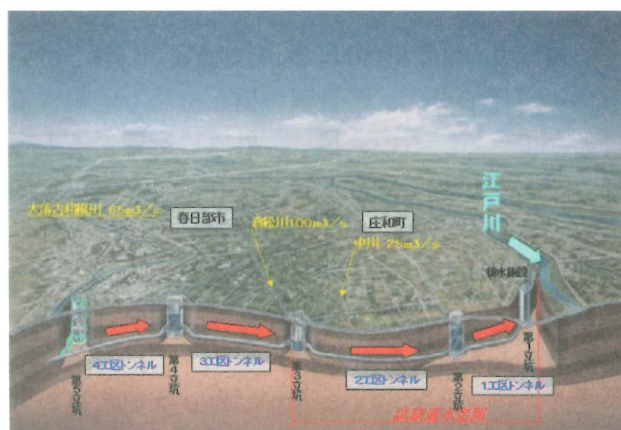
流域は、利根川・江戸川・荒川といった大河川に囲まれたお皿のような低平な地形と河川勾配が非常に緩やかなために水が流れにくく、加えて首都圏のベッドタウンとして市街化が急速に拡大したことから、治水上多くの問題を抱えています。



写一 首都圏外郭放水路・庄和排水機場外観



図一 流域図



図二 首都圏外郭放水路全体イメージ図



写二 試験通水式典・通水始動式風景

首都圏外郭放水路は、同地域の慢性的な浸水被害を解消するため、埼玉県北葛飾郡庄和町上金崎地先から同春日部市小湊地先にかけて、一般国道16号の地下に放水路を建設し、中川・倉松川・大落古利根川等の洪水を江戸川へ排水するものです。

2. 試験通水

首都圏外郭放水路は平成5年度に事業着手し、平成18年度完成予定で現在も施工中ですが、首都圏外郭放水路による治水効果を早期発現させ、流域の浸水被害を少しでも軽減するために、施設が完成している江戸川から第3立坑の区間で試験通水を今年度より実施し、庄和排水機場については、計画排水量 $200\text{m}^3/\text{s}$ のうち、本試験通水を $100\text{m}^3/\text{s}$ で行います。

6月8日（土）、扇国土交通大臣、土屋埼玉県知事をはじめとし、多くの国会議員、県議会関係、地元市町関係者と本事業に関係された方々の御列席をいただき、“外郭放水路のパルテノン”「調圧水槽」において「試験通水式典」が盛大に挙行され、「通水始動式」においては、扇大臣、土屋知事をはじめとする来賓の方々による、押釦操作でC Gの排水ポンプが始動しました。

また、庄和排水機場の地元、埼玉県庄和町には、龍が民を災害から守るという伝説があります。外郭放水路は水害から地域を守り、その形は龍を思わせることから、龍をこの象徴としました。そして、



写一3 第3立坑・倉松川流入状況



写一4 庄和排水機場・ポンプ設備

庄和町は大風の町としても有名であることから、“空の大風”に加え“地底の龍”という、もうひとつの町のシンボルとしても首都圏外郭放水路が地元へ寄与することを祈念し、「龍誕祭」と名付けられたイベントも行われました。式典とあわせ約5千人の来場があり、地域から首都圏外郭放水路へ掛けられている期待の大きさを改めて実感することができました。

3. 初の洪水、そして運転

後日、今回の試験通水区間である江戸川から第3立坑の洪水取入口である、18号水路、中川及び倉松川の流入ゲートを全開し、いよいよ洪水の流入体制が整いました。

初めての洪水流入は、6月18日であり、この日の朝から雨が降り始め、倉松川の水位が上昇、昼過ぎに越流が始まり、最大で $14\text{m}^3/\text{s}$ 程度の流入がありました。

庄和排水機場は、翌19日午前5:57に1号主ポンプが初の実排水運転を、排水量を制限し一つ一つ確認しながら約2時間程度連続で行い、その後、初めての $50\text{m}^3/\text{s}$ 排水運転（ポンプ1台による全速運転）も無事行うことができました。以前から、庄和排水機場の運転は、非常に大きい水位変動を伴うため、これについての対応を検討してきましたが、実際の小洪水で運転準備等が時間的に慌ただしかったことから、改めて外郭放水路の運用の難しさを実感しました。

そして、放水路内に貯留した約40万 m^3 の一次残水を倉松川へ排水するため、一次残水排水ポンプ設備（ $80\text{m}^3/\text{min} \times 2$ 台）による約40時間の連続排水運転も行い、洪水に対する一連の運用を確認しています。

その後の台風6号出水でも、本流域でかなりの降雨量が記録されましたが、正常に機能したことから、地域の浸水状況はかなり軽減されました。

4. 今後について

本年度は、試験通水としてこのような洪水を経験する事で、運用手法・設備機能の確認、ノウハウ蓄積を実施します。

また、平成18年度完成までの施工に、これらを反映することで、治水施設としてより信頼性の高い首都圏外郭放水路の建設を実施してまいります。

南6号排水機場

—地域水防拠点としての開かれた排水機場—

田畑

修

たばた おさむ

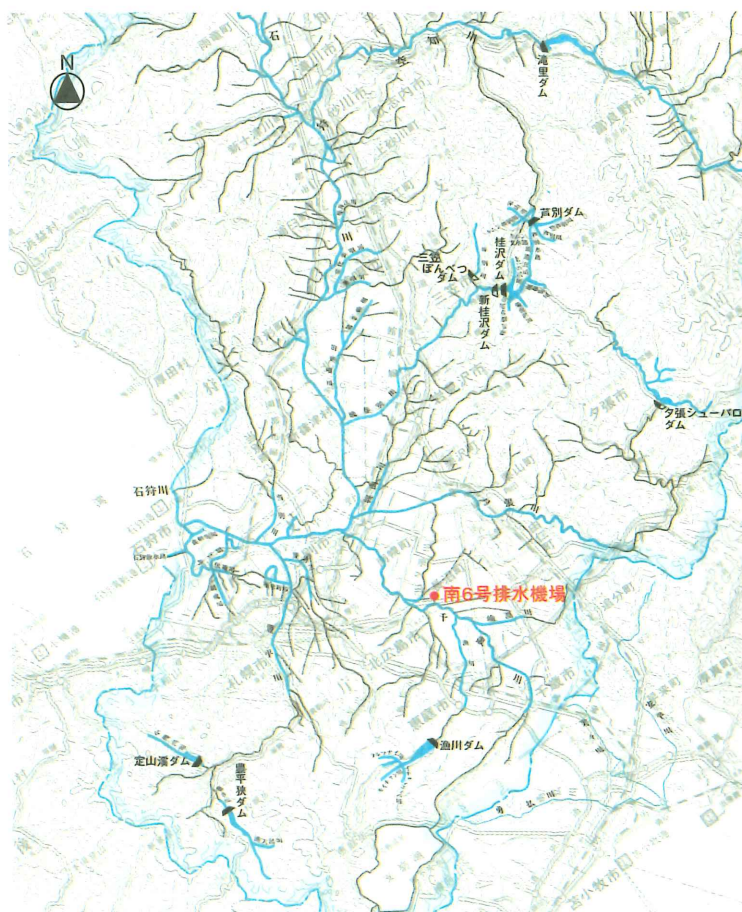
国土交通省 北海道開発局
事業振興部 機械課 設計係長

1. はじめに

南6号排水機場は石狩川の支流、千歳川の右岸長沼町に位置しています。この地域は千歳川特有の低平地で、盆状の地形になっていることから、洪水時には石狩川本川の高い水位の影響を受け、千歳川の水位も高くなり、そのため地域を流れる南6号川についても千歳川への排水が困難となることから、洪水が継続する長時間にわたり内水が流域内に滞留する事になります。

長沼地区は開拓以来、度重なる洪水に見舞われてきましたが、昭和43年に1900mm横軸斜流ポンプ2台の排水機場が完成し、以来32年間に亘り洪水被害の軽減に寄与してきました。

しかし昭和50年には約1700ha、昭和56年には約4720haが冠水する大洪水に見舞われたことと、南6号川流域周辺の土地利用の変化に伴う流出量増大及び対象地盤高の低下に対処するため、今回2000mm横軸斜流ポンプ3台の規模で改築することになりました。



図一 排水機場位置図



図二 位置図（長沼町）



写一 S56年洪水状況（長沼町）

2. 機場概要

(1) 設置場所 北海道夕張郡長沼町西5線南6号

(2) 排水量

新設排水量 26m³/s (既設排水量 16m³/s)

(3) ポンプ設備

1) 主ポンプ

設置台数：3台

口径：2000mm

吐出量：8.67m³/s

全揚程：4.60m

回転速度：124min⁻¹

2) 主原動機

設置台数：3台

型式：単純開放サイクル二軸式
横軸ガスタービン

出力：522kW (710PS)

出力軸回転速度：800min⁻¹

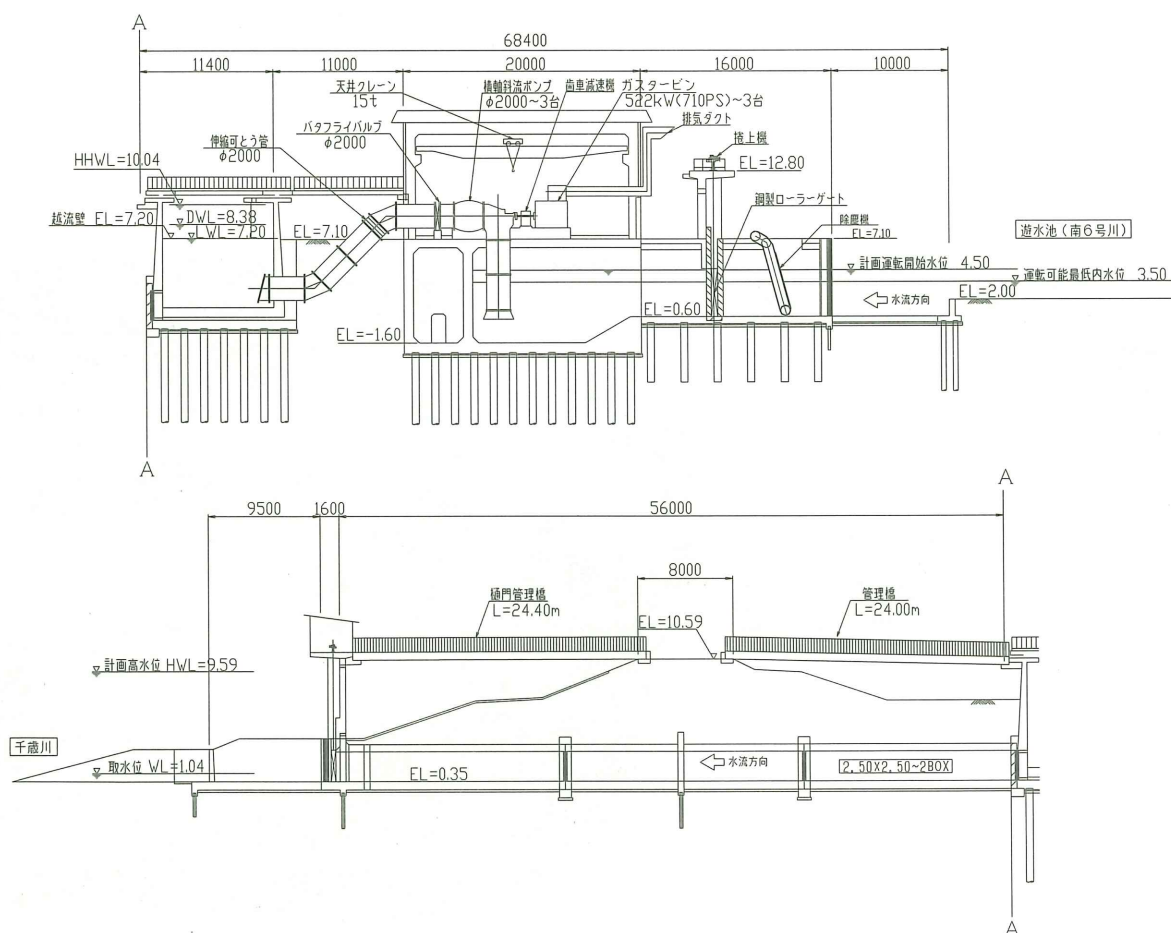
3) 動力伝達装置

型式：遊星歯車減速機

減速比：1/6.45



写—2 機場全景



図—3 南6号排水機場断面図

3. 機場の特徴

北海道に於いては、広大な大地を持ち、寒冷地である地域特性より、排水機場には従来横軸ポンプが用いられてきました。冬期、吸水槽内の凍結によって吸込管が氷に覆われることから、流入ゲートを設け機場を寒気から護るとともに、秋口には吸水槽及び水配管の水抜き作業を行い、春先雪解け時の運転に備えています。

本改築機場は、横軸ポンプで吸い上げとしては国内最大級の口径2000mm斜流ポンプ3台からなり、信頼性向上を目的に、主原動機にガスタービン、遊星歯車減速機は空冷式とし、主ポンプの軸封部には無給水軸封装置を採用、また、自家発電機用原動機もガスタービンとしました。これによって 冷却水及び軸封水の設備が不要となり、無水化による信頼性の向上と維持管理の簡素化を図るとともに、運転支援機能、故障対応支援機能、記録情報管理機能を有する運転管理装置と併せて安全な運転を行えるものとししました。

自然排水路は隣接する西長沼揚水機場の取水水路と兼用することにより、土木構造物、ゲート設備の効率的な運用を行っています。

これまでは、秋口の水抜き作業が不完全な時には凍結による小配管やバルブ類の破損等、冷却水系統のトラブルが春先の点検で確認されていましたが、今回の無水化により安心して春先雪解け時の内水排除が行えるようになります。

また、ポンプ室上部には回廊が設けられ、ポンプ機器類が一望できる事から、運転時には機器の監視用に、平常時には一般公開用にと回廊の利用を計画しており、排水機場を中心とした治水事業啓蒙施設並びにバリアフリー対応型の排水機場となっています。

表ー1 新・旧機場性能比較

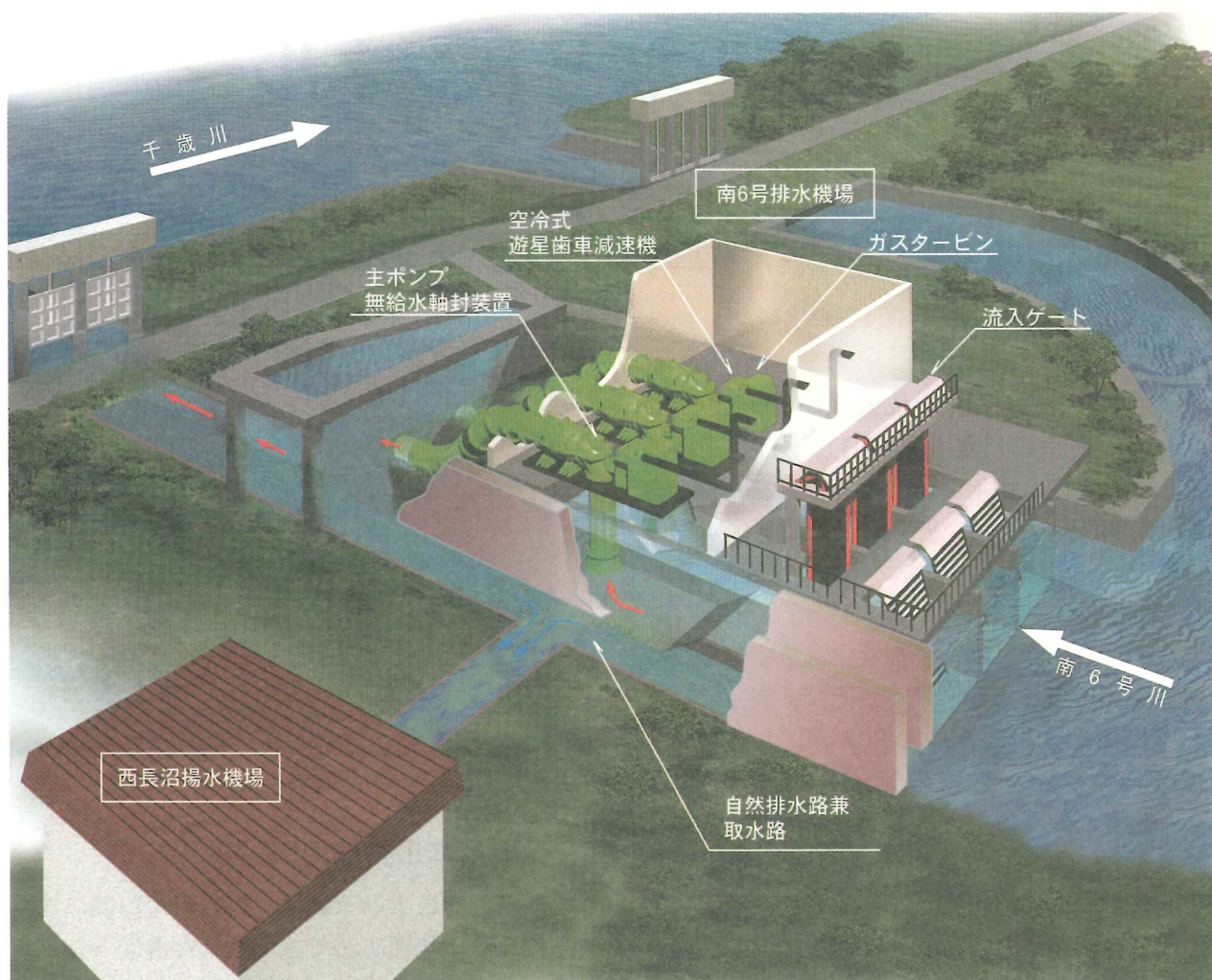
	新 機 場	既 設 機 場
最 高 外 水 位	9.59m	9.58m
許 容 内 水 位	5.30m	5.80m
無被害地盤高	5.00m	5.50m
運 転 開 始 水 位	4.50m	5.10m
運 転 可 能 最 低 内 水 位	3.50m	4.10m
機 場 床 面 高	7.40m	6.80m
計 画 全 揚 程	4.60m	3.40m
ポン プ 機 種	横軸斜流ポンプ	横軸斜流ポンプ
ポンプ径台数	2000mm～3台	1900mm～2台
排 水 量	26.0m³/s 8.67m³/s×3台	16.0m³/s 8.0m³/s×2台
原 動 機	単純開放二軸式 ガスタービン	ディーゼル エンジン
冷 却 方 式	空冷方式	二次冷却水方式



写ー3 操作室内



写ー4 ポンプ室内

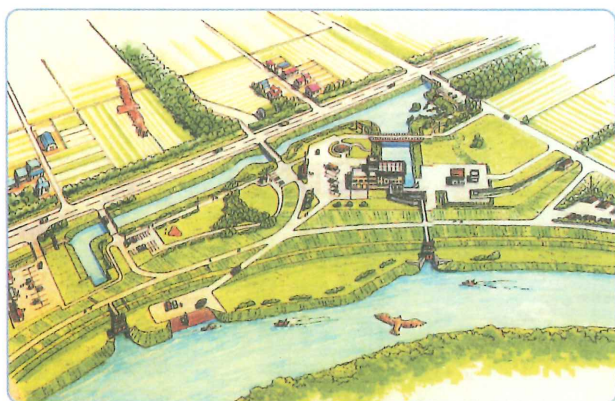


図一4 排水機場鳥瞰図

4. おわりに

本排水機場は長沼地区の抜本的な内水排除対策として平成11年度より3ヶ年計画で進められてきました。完成間近となった平成13年9月11日に発生した秋雨前線及び台風15号による出水時には、緊急に本機場の全数運転による実排水を行い南6号川流域の内水被害を最小限に押さえ、改築の効果を十分に発揮しました。

また、長沼地区は北海道の「直轄排水機場発祥の地」であり本排水機場を一般に公開することで「河川事業の広報啓蒙・教育学習」に大きな効果が得られること、さらに地域水防活動と氾濫軽減効果の記録の必要性などから、この地区に南6号排水機場を中核に水防資材備蓄基地・水防基地を兼ねた水防拠点を整備すると共に、水防訓練広場の設置、旧機場ポンプの展示等の設備を備えたメモリアルパークとして一般市民にも開かれた排水機場に整備する計画が進められています。



図一5 機場周辺整備イメージ図

～新潟みなとトンネル～

加藤 良朗 かとう よしろう

国土交通省北陸地方整備局 新潟港湾空港工事事務所 前任建設管理官

1. はじめに

新潟市の信濃川河口部に位置する「新潟みなとトンネル」が平成14年5月19日に一部供用開始しました。今回、供用開始した部分は、ルート全体延長3,260mのうち、左岸側（入船地区）から右岸側（山の下地区）までの約2km区間です。（図－1）

また、左右両岸には、管制室、電気室等を設けた高さ約40mのみなとタワーがそびえ立っています。左岸側を「入船みなとタワー」と右岸側を「山の下みなとタワー」と呼び、新潟港のランドマークとして、人々に愛されるようなデザインとなっています。（写－1）

同トンネルは、昭和61年に新潟港港湾計画に位置付けられ、翌年の昭和62年に旧運輸省の直轄工事として事業着手し、平成3年の工事起工式、平成12年のトンネル貫通式を経て、今回の供用開始に至りました。



写－1 入船みなとタワー全景

2. トンネル設備について

新潟みなとトンネルは、信濃川河口部に沈埋函を敷設する沈埋工法で施工された海底トンネルです。海底トンネルという特殊性から、交通の安全性・快適性の確保・防災面の重視・周辺環境等に十分配慮した設備を設置しています。

トンネル内部には、換気・照明・非常用設備等を設置するとともに、入船みなとタワー内に管制室を設けて、トンネル内設備を集中的に監視・制御・操作しています。

換気設備は、車道および自歩道部に設置しており、常時トンネル内の環境状況を把握し、外気と同じような



図－1 トンネルルート図

環境を提供することにより、安全で快適な通行を確保しています。車道部の換気は、左右岸のみなとタワーに3台ずつ設置してある、口径3550mmの排風機で行われています。その内2台は動翼可変式の排風機です。

照明設備は、車道および自歩道部並びにトンネル出入口道路部に設置してあり、安全で快適な通行に必要とされる明るさを確保しています。車道部には高周波蛍光灯をトンネル全延長にわたって一定間隔に配置しています。入口照明として高圧ナトリウム灯を使用し、カウンタービーム照明を採用しています。

自歩道部にはアルミルーバー等で装飾された照明器具を配置しています。

電源設備は、商用電源を受電し、各設備に供給する受配電設備と、停電時に対応するガスタービン駆動の自家発電設備を設置しています。

非常用設備は、トンネル内で火災その他事故等が発生した場合に、いち早く事故の情報を管制室等に通報し、処置を行い、二次災害の防止につとめる設備です。

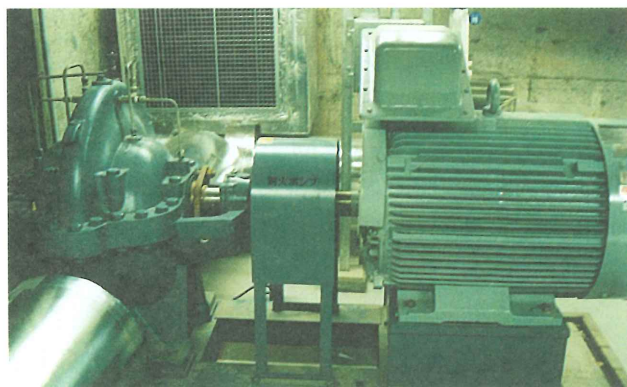
事故当事者からの非常電話または押釦式通報器からの通報、および事故現場に車等が侵入しないように警報標示板で警報等を行う通報設備。火災を自動で検知する火災検知器。ラジオ放送への緊急割込放送や、スピーカーからの拡声放送で非常口扉を利用して車道から自歩道へ避難を行わせる避難誘導設備。火災が発生したときに、初期消火を行うための消火器および泡消火栓設備。火災の状況により、火勢の抑制、延焼の防止等を目的にした水噴霧設備も設置しています。また、消防隊が使用する給水栓および送水口も設置してあります。

排水設備は、トンネル内に流入した降雨水等を排水するためのもので、左右岸のみなとタワーおよび沈埋函中央部で2箇所、合計4箇所に排水ポンプを設置しています。

遠方監視制御設備は、トンネルに設置された設備を適切に運転監視する目的で設置されたものであり、入船みなとタワーの管制室で集中監視制御を行います。管制室には、トンネルを中心に、路線図をイメージで表示し、各設備の運転状況・故障状況・火災発生等を表示するグラフィックパネル。監視制御に必要な多種多様な情報の表示が行えるとともに、火災、事故、停電時など緊急事態

の発生状況を自動的に表示し、多人数による監視も可能とする大型ディスプレイ。トンネル内に設置した監視カメラの情報を表示するカラーモニター。監視員が設備の状態監視や制御操作などを行う監視制御卓等が設置されています。

新潟みなとトンネルには、消火設備および排水設備に各種ポンプが設置されています。消火設備のポンプは左岸のみなとタワーに6,190ℓ/minのポンプを、右岸みなとタワーに4,000ℓ/minのポンプを設置し、消火栓および水噴霧設備に水を供給しています。(写-2)



写-2 消火ポンプ

排水設備のポンプは350～3,400ℓ/minの水中ポンプを合計17台設置し、排水槽にたまった水を自動排水しています。火災時には的確に作動し、豪雨時にもトンネルの通行に支障がないように、大容量で自動化されたシステムのポンプ設備を設置しています。(写-3)



写-3 排水ポンプ

3. おわりに

これらの設備は、新潟みなとトンネルの利用者の安全性と快適性を確保するためのものですが、将来にわたり事故等がなく、諸設備が使用されないことを願っております。

宮ヶ瀬ダム 水とエネルギー館

徳道 修二 とくみち しゅうじ

相模川水系広域ダム管理事務所 広域水管理課長

「楽しみながら学習するウォーターミュージアム」として平成11年11月23日にオープンした当館は、皆様に親しまれ続け、平成13年10月23日には、早くもオープンから約2周年で開館からの来館者数50万人目のお客様を迎えることができました。平成14年6月30日現在の来館者数は、65万人を越えております。

宮ヶ瀬湖は、長い年月と、巨額な資金を投じ、そして、多くの人々の努力によってつくられ、水道用水、水力発電への利用や、相模川・中津川周辺を洪水から守るなど、私たちの安全で豊かな生活を支えてくれるダム湖です。

こうした恵みには、ダム建設のため、先祖代々住み続けた土地や家が湖底に沈むことになり、

移転を余儀なくされた人々や失われた豊かな自然があったことも忘れることはできません。

宮ヶ瀬ダム建設にあたっては、人や動植物にできる限り快適なものになるように、自然の再生を図りながら進められ、また、世界に先駆けて開発され有名になった「RCD工法」等、最新の技術を駆使し、安全にそして迅速に工事が進められました。

当館は、このようなダム事業の解説をはじめ、水資源開発に関する情報提供とその社会的意義を伝える場として、また、ダムにより生み出される水とエネルギー等を学習する場として、そして、これらの内容をわかりやすく伝えることを目的に建設省（現 国土交通省）をはじめ、神奈川県、



写一 宮ヶ瀬ダム全景

神奈川県企業庁、神奈川県内広域水道企業団、及び東京電力株式会社等の協力によりつくられました。

館内には、さまざまな展示物がありますが、皆様には、まず2階からご覧になっていただいております。こちらは、ダム事業の解説をはじめ、ダムにより生み出される水とエネルギー等を、見て、触れて、体験しながら学習することができます。また、レクチャールームにおいては、希望者に当館職員が分かりやすく解説をいたしております。1階は、水道及び水力発電についての展示物や、ダム事業の解説をはじめ、ダムにより生み出される

水とエネルギー等の本やビデオを自由にご覧いただけるスペースになっております。

来館者の多くは小学校の児童ですが、幼稚園の園児から、行政関係者、各種視察等、幅広い年齢層のお客様が訪れます。どの年齢層のお客様が来館されても、満足していただける施設となっております。

今後も皆様の「楽しみながら学習するウォーターミュージアム」でありつづけるように、展示内容や、設備の充実をはかり、より一層親しまれるよう努めて参りたいと思います。



写一2 水とエネルギー館全景



写一3 見学風景



写一4 水とエネルギー館
ことわざじぞう

“豊かな自然に恵まれた大河” 阿賀野川

鈴木 和弘

すずき かずひろ

国土交通省 北陸地方整備局
阿賀野川工事事務所 調査課長

1. 流域の概要

阿賀野川は、新潟・福島両県にまたがる流域面積が7,710km²、流路延長が210kmの日本有数の大河であり、福島・新潟両県の社会、経済、文化の基盤をなしている。

源流は栃木・福島県境の荒海山^{アラカイサン}（1,580m）に発しているが、福島県内の流域は、いくつかの大きな支川に分かれており、有名な支川には日橋川^{ニッパシガワ}の猪苗代湖や只見川の尾瀬沼がある。

福島県側では阿賀川と呼ばれ、流域の会津地方は日本の水力発電のさきがけとなった地方であり、

豊富な水量と地形に恵まれた我が国屈指の水力発電地帯となっている。また、鶴ヶ城・白虎隊に代表される歴史と磐梯山、猪苗代湖、尾瀬沼を中心とする景勝地に恵まれ、スケールの大きな観光地帯として賑わっている。

新潟県内の阿賀野川流域は、県境から五泉市馬下^{ゴセンシマオロシ}までの山間部と馬下から河口までの平野部からなり、山間部の渓谷や平野部の滔々とした雄大な流れは流域の人々に親しまれている。

流域内の気候は、地域的に大きく3つのタイプに分類され、平野部は多雨多湿の北陸特有の気候を、只見地方は日本海型気候（多雨豪雪）を、また、会津地方は内陸性と北陸特有気候の混合型気候（気温の年較差、日較差が大きく、少雨多雪）を呈している。特に、只見川流域には積雪5mに達する豪雪地帯がある。

地質は主に花崗岩、安山岩、石英安山岩、第三紀層からなる。阿賀川流域の山間部は第三紀層で、平地は第四紀沖積層が占めている。阿賀野川は、飯豊山系^{イイデ}や越後山脈の連峰があり、その中を無数の断層線が走って複雑な地質構造をなしている。このため、大規模な地すべり地帯や土石流危険渓流などが多数存在する。



図一1 阿賀野川水系流域図



写一 猪苗代湖と磐梯山



写二 阿賀野川河口

(阿賀野川の由来)

「阿賀野」は、アイヌ語で「清い川」を意味するという説と「揚野」のあて字で開墾しても水田にならない隆起した土地を意味する語であるという二つの説がある。

2. 河川の管理区間

(1) 阿賀川工事事務所（福島県会津若松市）の直轄管理区間

阿賀野川上流部の直轄管理区間は、阿賀川本川が福島県山都町地先から馬越堰堤までの31.6km、支川日橋川が6.6km、湯川が2.2kmと大川ダム建設によりダム下流から上流中山砂防堰堤までの11.55kmに左支川小野川と右支川鶴沼川を含めた13.5km。

(2) 阿賀野川工事事務所（新潟県新津市）の直轄管理区間

阿賀野川下流部の直轄管理区間は、阿賀野川本川が新潟市松浜の河口から五泉市馬下までの34.6kmと支川早出川が4.6km

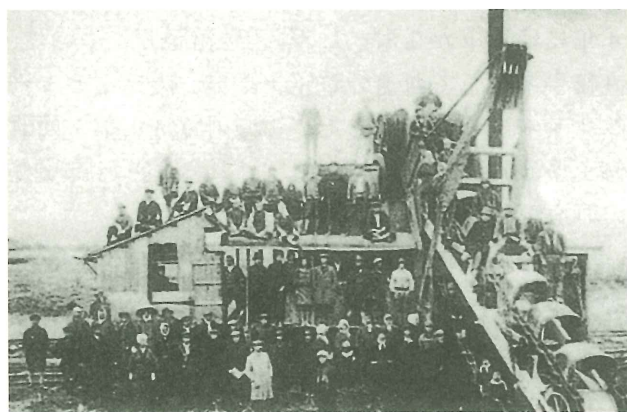
なお、これらに含まれない河川区間は、指定区間として福島県、新潟県にて管理が行われている。

以下、本稿では阿賀野川下流部「阿賀野川工事事務所」管内の河川について紹介する。

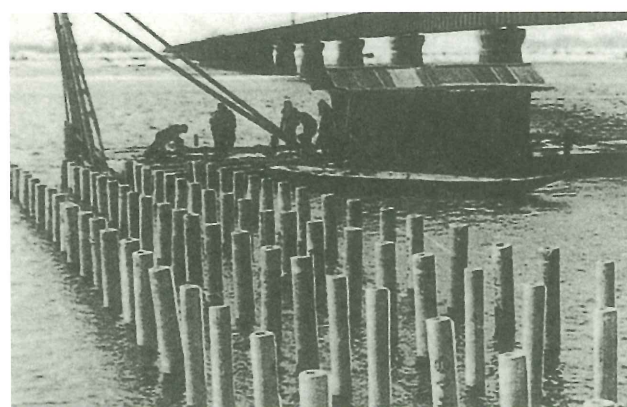
3. 阿賀野川下流部の治水事業の沿革

今から約270年前までの阿賀野川は、新潟市の津島屋より西に折れて信濃川と合流し日本海に注いでいた。享保15年（1730）、紫雲寺潟、福島潟の干拓及び同地域の水田開発の目的で、松ヶ崎分水路の開削がなされた。これにより、阿賀野川は現在の河口が形成された。

明治以降の改修工事としては、明治16年～同18年に、一部の区間で低水路工事が実施されたが、これらは局所的な補強工事に過ぎなかった。



写一3 第1期改修工事風景



写一4 第2期改修工事風景



図一2 藩政時代の阿賀野川

このため、大正2年8月の大洪水を契機に大正4年には馬下から河口に至る35km区間について、直轄事業として河道の整正、築堤、護岸など本格的な改修工事に着手した。この阿賀野川第1期改修工事は昭和8年に竣工し、これによりほぼ現在の河道が形づくられた。

その後、管理は県に移されたが戦争の間に荒廃が進んだことも手伝って、昭和21年に右岸安田町小浮地先で破堤をきたした。そのうえ、常水路の蛇行や河床低下のため、舟運、灌がいに大きな支障を及ぼすようになった。そこで昭和22年、再度直轄事業として第2期改修工事に着手した。

4. 河川環境管理基本計画

基本理念

「清流と大河に豊かさの源を求めて」

- ①うるおいのある川を豊かな地域づくりに活かす

阿賀野川下流では高水敷の活用等、上流部では地域整備の源となる環境空間として、うるおいのある川を豊かな地域づくりに活かす。

- ②大河の風格と清流の輝きを守り子孫に伝える
阿賀野川の特徴である大河がもつ独特の環境と、

清流がおりなす多様な水辺をより良い形で守り、後世に伝える。

5. 高水敷の利用

阿賀野川は、第1期改修工事により川幅430m～900mで築堤され、広大な面積の河川敷地を有している。河川区間の総面積は、31.8km²でこのうち高水敷の面積は11.9km²（37％）である。利用は、60％が田、畑、公園などの占用地として利用されている。



写一5 高水敷を利用した公園

6. 自然環境

阿賀野川下流部の自然環境を「河川水辺の国勢調査」を参考に、現地調査で確認された結果をまとめると以下のようなものである。

(1) 魚介類

円口類1種、魚類59種が確認されている。これらの淡水魚にとって、下流部の流れの穏やかな湾入部や挺水植物帯では、付着藻類やプランクトンが繁殖したり、小型水生動物が多いなど、魚類の餌料生産の場であり、また産卵場、稚魚の成育場所としての価値が高くなっている。



写-6 イトヨ

(2) 植 生

植生は746種類が確認されている。阿賀野川周辺には新潟平野の水田地帯が広がり、堤外地の高水敷も広く耕作地として利用されている。下流部を代表するのは、ヤナギ林やヨシ群落という普通種である。河川周辺に大都市がないことから、川辺の自然がよく残されており、多様な植生が温存されている。



写-7 タコノアシ

(3) 鳥 類

年間を通して103種（新潟県全体では約300種）の鳥類が観測され、阿賀野川の自然環境は概ね良好といえる。ハクチョウ類は阿賀野川のねぐらを中心に新潟平野全体（湿地）をその生息環境としている。



写-8 コハクチョウ

(4) 両生類、爬虫類、哺乳類

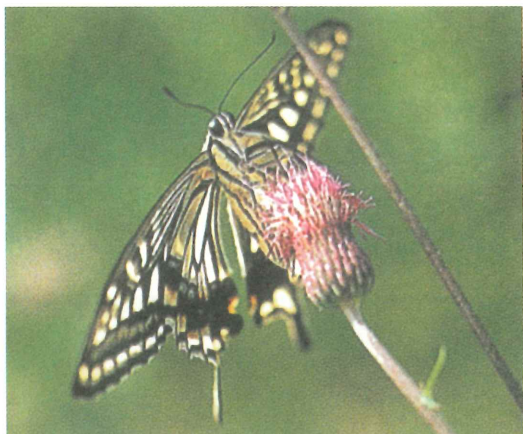
両生類7種、爬虫類7種、哺乳類10種が阿賀野川で確認されている。広い河畔林、草藪、ワンドや池等の湿地という環境の変化に富んだ地点により多くの動物たちが生息する。



写-9 ニホンアマガエル

(5) 陸上昆虫

確認された陸上昆虫類及びクモ類は16目434種である。目別では、コウチュウ目が493種、チョウ目514種、カメムシ目80種、ハチ目115種、クモ目106種、ハエ目37種、バッタ目40種、トンボ目31種となっている。



写-10 アゲハ

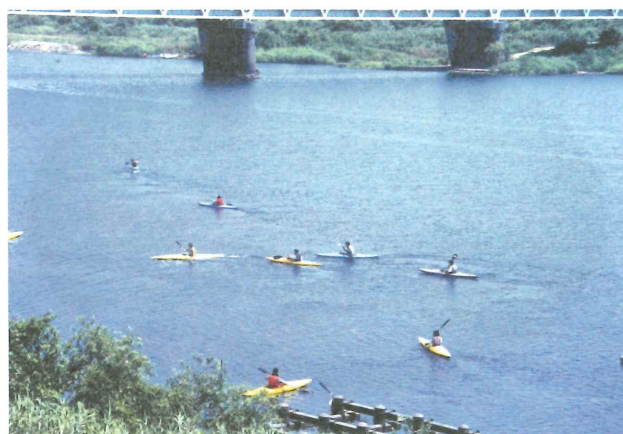
チョウ類、蛾類、一部の肉食性以外の甲虫類では、特定の植物を食草としているため、植物相の多様性が昆虫相の多様性を支えている。

7. 信濃川・阿賀野川下流域水面利用協議会

阿賀野川及び隣接する信濃川の下流域においては、既に内水面漁業、観光船等による水面利用がなされていることに加え、「水都・新潟」に相応しい舟運を復活させる市民運動の高まりや水上オートバイ活動等の活発化、あるいはプレジャーボートの保有化が進みつつある状況である。このような状況に対し、今後増大が予想される水面利用者への多様なニーズを把握し、適正な船舶の係留の



写-11 水上オートバイの利用状況



写-12 カヌーの練習風景



写-13 阿賀野川写真コンテストより
「津川町 狐の嫁入り」 須貝 昭さん撮影

在り方、通航ルール等水面利用者間の調整や、適正な水面利用に供する河川形態の検討及び関連施設の整備等について検討するため各分野の学識者、地方公共団体、港湾及び河川管理者等で構成される協議会を設立している。

現在は、平成15年4月施行に向け、通航ルール策定を行っているところである。

8. おわりに

福島県、新潟県を潤す「阿賀野川」、この川を地域の誇りとして守り育てゆくためには、流域の住民と行政が一体となって「安全でよりよい川づくり」を目指し、この自然豊かな大河を次世代に引き継いでゆくことが我々の責務であると考えている。

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. 概 要

揚水機場には、その休止期間の長さから維持管理が容易な横軸ポンプが多く採用されている。ポンプ起動時の満水系統設備には、従来から水封式真空ポンプが使われている。このポンプは、水を吸引可能という特長を持っているが、作動機構上、封水を必要とし、付帯設備の追加で、系統の複雑化を余儀なくされる。

冷却水系統を含む水系統設備のトラブルは、機場の信頼性低下に繋がるため、近年、横軸ポンプ機場にも無水化が求められている。

満水系統の無水化を実現し、信頼性・操作性・維持管理性の向上のために、小規模揚水機場用に無給水呼水装置を開発したので紹介する。

2. 特 長

- (1) ドライ圧縮機による圧縮空気を駆動源とした真空発生装置のため、装置に水の供給は必要ない。
- (2) 真空発生部には可動部品がなく、故障の可能性が極めて少ない。
- (3) 水を吸引しても問題ないため、連続排気が可能で、真空度の制御は必要ない。

3. 装置諸元

真 空 発 生 器		圧縮機ユニット	
最大風量態 (大気圧状態)	約0.24m³/min	最 高 圧 力	0.83Mpa
最 高 負 圧	約－75kPa	駆動電動機	5.5kW×4P
電 源	200V／50Hz・220V／60Hz (3相)		

4. 従来システムとの比較

従来システムでは、水封式ポンプ（補水槽付き）の他に高架水槽、オートストレーナ、原水取水ポンプなど付帯設備を必要としたが、本システムではこれらが不要となる。

5. 開発年

平成14年



表－1 従来システムと本システムとの比較

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	空気エゼクタ＋圧縮機
必要動力（例）	真空ポンプ 約0.75kW 取水ポンプ 約 1.5kW オートストレーナ 約 0.4kW	オイルフリー圧縮機 5.5kW
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とした場合 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18.5kW×2台

20kgの壁を突破！！ 超軽量排水ポンプ

(株) 荏原製作所

1. はじめに

固定の排水機場では対応困難な不特定地域の浸水に対応できる、機動性の高い小型軽量の可搬式排水ポンプ設備が活躍し始めています。

この災害対策用排水ポンプパッケージの超軽量排水ポンプは、人力で容易に設置できるように、ポンプ単体重量を大容量排水タイプ25kg、長距離排水タイプは28kgまで軽量化されました。

しかし、緊急時の現場状況を知り尽くしている当社は、現場での作業性を高める為にはさらなる軽量化が不可避と考え、開発を進めてまいりました。

そして、さらなる超軽量排水ポンプの開発に成功いたしましたので、ここに紹介いたします。

2. 特 長

弊社超小型軽量ポンプでは、大容量排水タイプ(P50型)で20kgの壁を突破し、19.7kg(従来の20%強の軽量化)を実現できました。

この小型・軽量化には、ポンプ本体及びモータに、

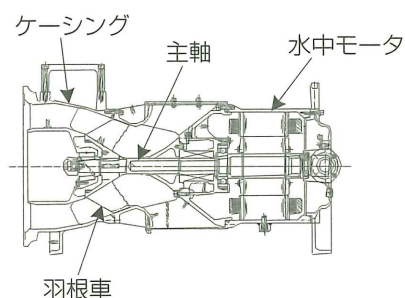
- ①高比速度斜流羽根の採用と最適形状
- ②ポンプ形状の最適化(ポンプケーシングの小型化)
- ③同期モータ構造の最適化

を施しました。特に、モータは固定子構造と冷却方式の最適化を施し、小型・軽量化に伴うモータの温度上昇を解決しました。

長距離排水タイプ(P25型)は、直列運転の為にモータフレームに外筒構造を採用しますが、同モータを使用し、25kg(従来の10%強の軽量化)まで軽量化。

表一 ポンプ仕様

	大容量排水タイプ	長距離排水タイプ
口 径	φ200	φ150
吐 出 量	5m ³ /min	2.5m ³ /min
揚 程	10m	20m
定 格 出	12kW	12kW
回転速度	3400min ⁻¹	3400min ⁻¹
質 量	19.7kg	25kg

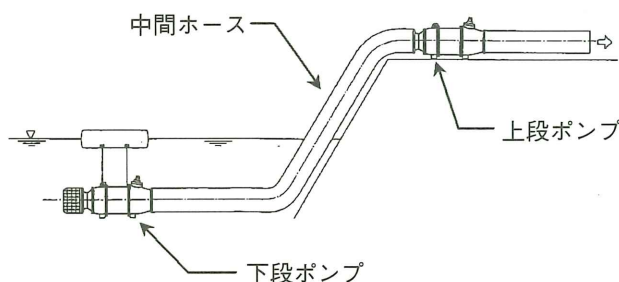


図一 大容量排水タイプ概略断面図

写一 大容量排水タイプ(上)
長距離排水タイプ(下)

3. 設置イメージ

長距離タイプの排水ポンプは、下図のような直列配置により揚程40mまでの運転が可能となります。大容量タイプと2種類の超軽量排水ポンプを常備することにより、いろいろな災害現地での早期復旧に寄与することができる排水ポンプパッケージです。



図二 直列運転イメージ図

減速機内蔵型立軸ポンプ “減蔵くん”

恵美 洋一 ・ えみ よういち
(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、1床式減速機内蔵型立軸ポンプ“減蔵くん”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、“減蔵くん”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。

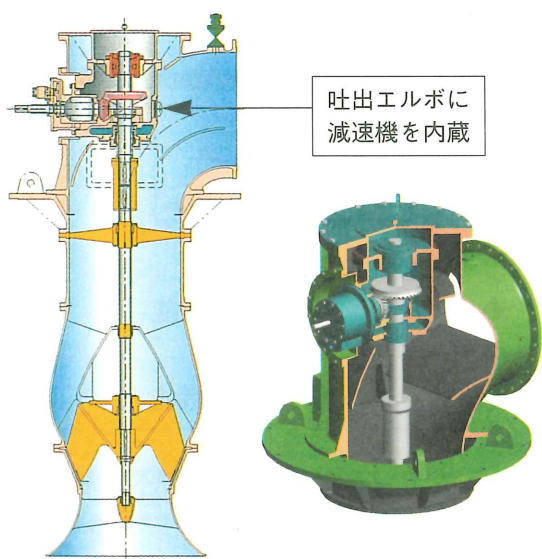


図-1 構造図

2. 特長

- (1) 省スペース・コスト削減が可能。
- (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

- (1) 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。
 - ・減速機部分がユニット構造の為、メンテナンスが容易となる。
- (2) 性能面
 - ・減速機を内蔵している為、冷却性能が高く、減速機音の遮音効果が高い。

4. 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

5. 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		+	オプション
1 段減速			・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
2 段減速	1 段目遊星		
	1 段目平行		

- ・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

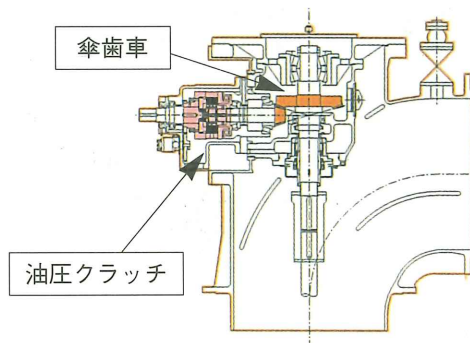
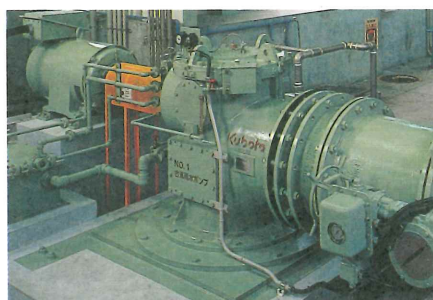


図-2 オプション例
(1 段減速+油圧クラッチ)

6. 納入・受注実績 (平成14年6月現在)

- (1) 地方自治体
 - ・口径 700mm×132kW×1 台
 - ・口径1200mm×170kW×1 台
- (2) 国土交通省
 - ・口径 800mm×84.5kW×1 台
 - ・口径1000mm×164.7kW×2 台
 - ・口径1000mm×118kW×2 台



写-1 実機外観

非接触型振動監視装置（ユレトール）

(株)栗本鐵工所

1. はじめに

構造物や産業機械（ポンプ設備）の異常を検知する方法として、ピックアップ型のセンサー（加速度計等）を取り付けて振動（振幅・振動周波数）を測定することが一般的に行なわれているが、この方法では、測定したい箇所が高所であったり高温な環境でセンサーが取り付けられなかったりと、いろいろな悪条件下では測定できない場合がある。

そこで、このようなケースでも、CCDカメラを用いて離れた場所から安全に測定できる非接触型の振動測定器を開発したので、ここに紹介する。



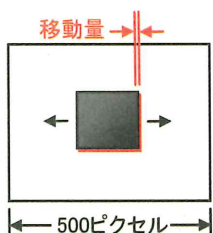
装置外観

2. 特長

(1) 柔軟な振幅に対応

測定したい分解能、焦点距離にあわせてマクロレンズや望遠レンズに交換することで、微少な振幅から離れた場所の振幅まで対応可能。

(解像度計算例)



撮影エリア（画像視野）
= 5 mm * 1)
検出可能な振幅分解能
= 0.1ピクセル
= 撮影エリア ÷ 1/5000
= 1 μm

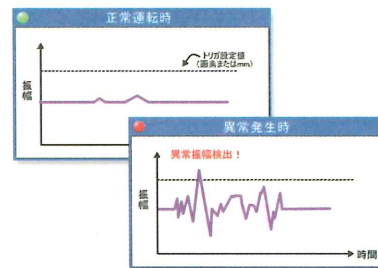
* 1) 5 mm視野で撮影可能なレンズを使用したものと仮定

(2) 振動周波数解析機能

装置に内蔵されたFFTアナライザにより固有振動数を算出、確認できる。また測定可能な周波数範囲は0～160 Hzで0.01 Hz単位で検出可能。

(3) 異常振動検出機能

あらかじめ正常運転時の振動測定をおこない、この結果をしきい値として設定しておくことで、設定値を超えた値が検出された時にトリガを発生させることができる機能。この機能を利用すれば、設備の異常を検出した時、管理者へ通報したり設備の運転を自動的に停止させる等の対応に応用可能である。



振幅トリガ
検出イメージ

(4) その他 便利な機能

- ◆リアルタイム波形表示機能
- ◆データ保存、転送機能
- ◆複数ポイント同時測定機能

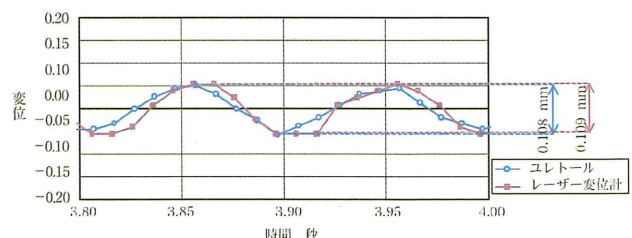
留意事項：

- 本製品は、CCDカメラで撮影した画像を元に振動測定をおこないますので、測定対象物の振幅を認識できるだけの明るさが必要になります。
- モニタリング装置として常設する場合で明暗の変化が生じる場合や検出する振幅値が微少な場合、別途照明設備が必要です。
- 高温で離れた場所から振幅を測定する場合、温度の影響（空気の揺らぎ）を受ける可能性があります。至近距離から測定することで影響を抑えることができます。

3. 実績

- (1) 高速道路や市街地に設置されている照明柱の振動測定や橋梁のケーブル振動測定に利用。
- (2) 本製品と同様に非接触型の振動測定器（レーザ変位計）との性能比較実験をおこない、ほぼ同等の精度で測定できることを確認済み。（特許出願中）

100分の1mmレベルで比較した例



ユニット一体型油圧シリンダ（プッシャルシリンダ）

阪神動力機械（株）

1. 概要

油圧シリンダまわりに設けた外筒を油タンクとして用い、さらに、その外側にユニットを取付け、シリンダ・タンク・ユニットを一体化し、配管がない構造としています。

また、シリンダ内に開度測定センサを組込んでいます。このため、2本吊りとして使用した場合でも左右シリンダの動きをセンサで計測し、操作盤内のシーケンサで容易に同調させることができます。

2. 特長

- (1) コンパクト化により、省スペースを実現できます。
- (2) 現場でのフラッシングおよび配管工事が不要となり、信頼性が向上します。
- (3) シリンダ内に内蔵したリニア変位センサにより、移動量を正確に把握出来ます。
- (4) 密閉タンク等によりメンテナンスの省力化がはかれます。
- (5) 緊急時対応等のため、油圧発生装置を二重化することができます。
- (6) 電動機は、普通モータを使用しています。
- (7) 自然にやさしい生分解性作動油にも対応可能です。

3. 適用範囲

- (1) シリンダチューブ径：800mm程度以下
- (2) ピストンロッド径：600mm程度以下
- (3) ストローク：7000mm程度以下
- (4) 定格圧力：7MPa, 14MPa, 21MPa

4. 用途

ダムゲート、河川ゲートなど

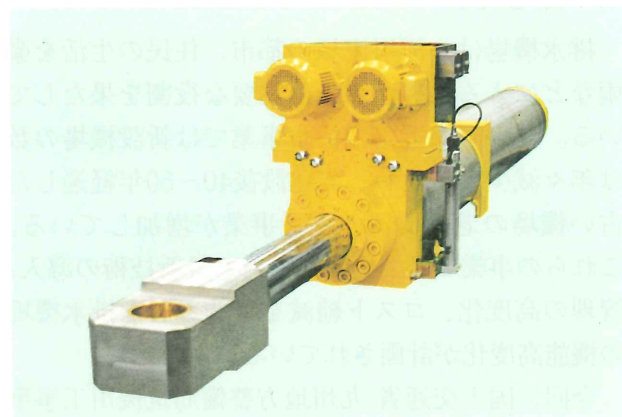
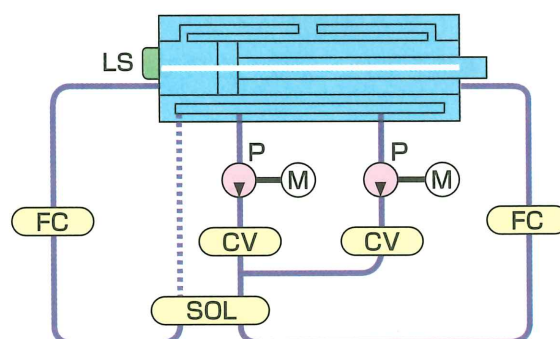


写真1 ユニット一体型油圧シリンダの一例



P：油圧ポンプ FC：流量制御弁 LS：リニアセンサ
M：モータ CV：逆止弁 SOL：電磁切換弁

図-1 基本回路

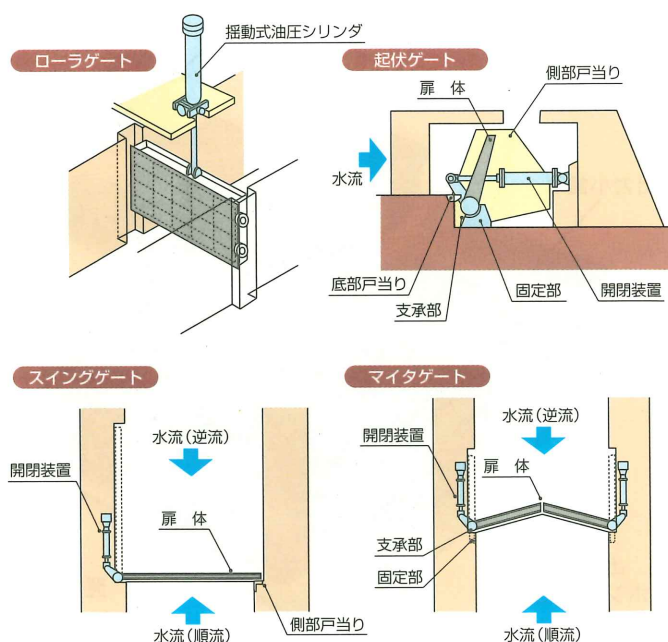


図-2 用途例

横軸形ハイブリッド原動機

(株) 日立製作所

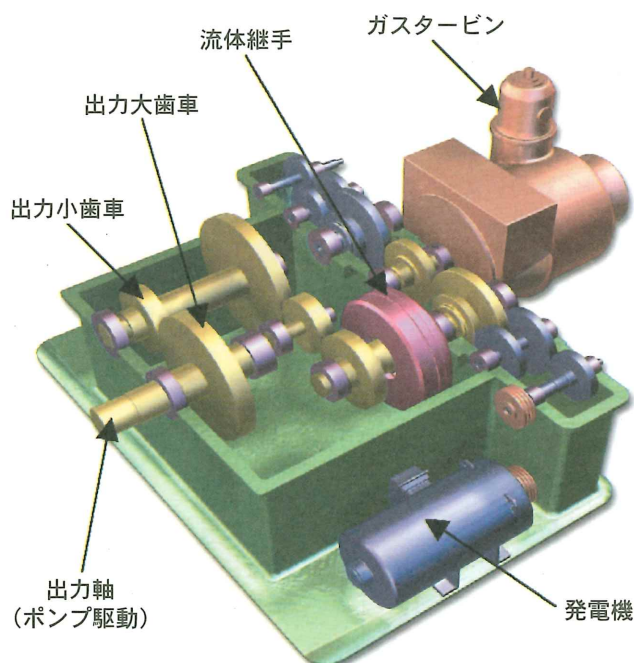
1. はじめに

排水機場は、河川流域の都市、住民の生活を豪雨などによる水害から護る重要な役割を果たしている。しかし、近年の治水事業では新設機場の数は年々減少し、代わって建設後40～50年経過した古い機場の老朽機器の更新事業が増加している。これらの事業では、更新にあたり最新技術の導入、管理の高度化、コスト縮減を目的とした排水機場の機能高度化が計画されている。

今回、国土交通省 九州地方整備局筑後川工事事務所との共同により、筑後川排水機場群の機能高度化事業（リファイン）に応えるため、横軸ポンプ駆動用として「横軸形ハイブリッド原動機」を開発し、実機を製作、完成したので紹介する。

2. 原動機仕様

- (1) 形 式：HYD500S
- (2) 定 格 出 力：350kW
- (3) 出力回転速度：238min⁻¹
- (4) 回転速度制御：80～100% N
(排水量に合わせてポンプ回転速度を変える)



図一1 ハイブリッド原動機機構図

3. 構造と特長

(1) 原動機の構造

一軸式横軸ガスタービンと平行軸歯車減速機を一体化し、ガスタービンと出力軸は同一線上となるように、また実機は出力小歯車を大歯車の真上に配置してコンパクト化を図った。クラッチ機能および出力軸回転速度制御のための流体継手は高速側に配置し小形化を図った。パッケージの換気ファンは機付発電機による自己給電システムとしブラックスタートを可能とした。

(2) 特 長

- (a) コンパクト化：上記考案の構造採用による原動機の小形により据付スペースを縮減。
- (b) 簡素化：原動機の空冷化と潤滑油プライミングを無くし潤滑・冷却系統を簡素化。
- (c) 高信頼性・保全性：原動機の始動はバッテリー電源、パッケージ換気ファンは自己給電としているため商用電源喪失でも始動・運転ができる。ガスタービンは自家発電設備で多くの実績があり、故障時の対応や部品調達が容易なため信頼性・保全性が向上。

4. 納入実績、特許

- (1) 実績：筑後川工事事務所（2002年 3 月）
4 台工場試験完了
- (2) 特許：筑後川工事事務所と共同出願中



写一1 原動機外観

交流・直流無停電電源装置 UPシリーズ

古河電池(株)

1. 概要

UPシリーズは、整流器とインバータを一体の筐体に収納して、直流電源（DC100V）と交流電源（AC100VまたはAC200V）を同時に供給できる無停電電源装置です。整流器、インバータ及び蓄電池を任意に組み合わせることが出来ますので、負荷構成・バックアップ時間に応じた最適な電源装置を構成できます。

整流器には高力率入力型スイッチングレギュレータを使用しています。

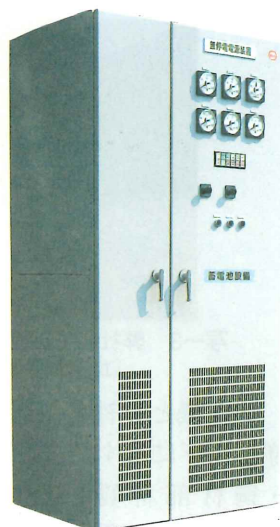


写真1 UP形外観

2. 特長

- (1) 省スペース：整流器をスイッチング式とすることと、整流器・インバータともにユニット化し、両者を一面盤に収納し省スペース化を図った。
- (2) 環境対応：整流器には高力率型整流回路を採用することで、入力電流に高調波を含まない、また入力率 $\div 1$ なので受電容量を大幅に低減。
- (3) 高信頼性：ユニット型整流器をN+1構成の並列冗長で実装しますので、高信頼性です。
- (4) 整流器容量、インバータ容量、蓄電池を任意に組み合わせでき、負荷構成に応じたフレキシブルな電源装置を構成できる。また、インバータは商用バイパス・保守バイパスを標準装備。

3. 仕様

- 交流入力 3 ϕ 3線 50/60Hz 200V (400V系も可)
 交流出力 1 ϕ 2線 50または60Hz 100V (200Vも可)
 整流器
 方式 高力率入力型スイッチングレギュレータ
 出力電圧 120.4V (制御弁式鉛蓄電池54セル対応)
 出力電流 50~300A
 直流出力 90~110V 30A 負荷電圧補償装置付
 入力率 0.95以上
 効率 85%以上
 インバータ
 運転方式 商用同期常時インバータ給電
 出力容量 3~30kVA
 周波数精度 0.1%以内 (内部発振時)
 電圧波形歪率 5%以内 (線形負荷)
 8%以内 (整流負荷)
 過負荷耐量 120%1分間 150%10秒
 蓄電池 制御弁式鉛蓄電池 54セル
 (アルカリ蓄電池、液式鉛蓄電池も可能です)

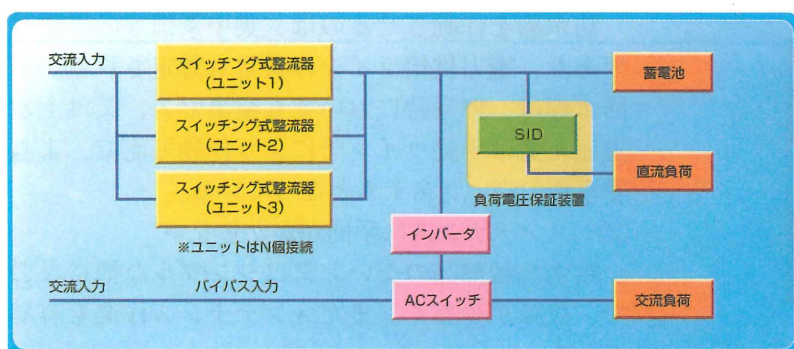
4. 用途

交流と直流を同時にバックアップする、排水機場施設・水処理・ごみ処理施設等のプラント制御用

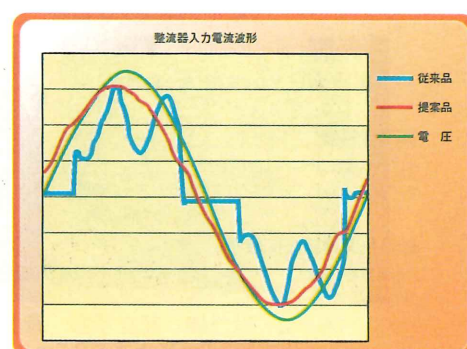
5. 納入実績

- 関東地方整備局 江戸川工事事務所
 庄和排水機場 (H13年度)
 関東地方整備局 江戸川工事事務所
 第1、第2、第3立坑用設備 (H14年)
 その他、下水道事業団 水処理施設、ごみ処理プラント等

システム構成図



整流器入力電流波形



機場耐水化（大型防水扉）

内田 浩勝 うちだ ひろかつ
豊国工業（株）

1. 概 要

近年、頻繁に発生する局所的な集中豪雨は、各地で大きな被害をもたらしているが、特に排水機場等の電気設備を有する施設が浸水した場合は、甚大な被害に発展する可能性がある。

また、沖積平野に位置する施設では、概して災害時の浸水深が高くなるため、防水施設の規模が大きくなり、電気による動力設備を用いることになるが、停電等に対する安全性に難があった。

このような問題に対応するため、弊社では、災害に対する安全性をより高めた、浸水深2mと浸水幅10mを想定した大型の起伏式防水扉の開発を行った。（平成14年開発）

扉体の表面は、平時に出来るだけ景観を損なわないように、タイル貼り施工とした。



写一1 試作機 倒伏（平時）状態
（止水幅3.0m×止水高2.0m）

2. 作用・仕様

防水扉は、常時は路面下に収納されており、危険が生じた場合のみ扉体を回転起立させて、雨水の浸入を防止する。

アクチュエータはゴム袋体で、ゴム袋体の内部に気圧又は水压を注入することにより、扉体を押し上げ、回転起立させる。倒伏は、圧力を開放することにより、扉体の自重によって行なう。



写一2 試作機 起立状態 背面
（止水幅3.0m×止水高2.0m）



写一3 弊社名古屋営業所設置防水扉 起立状態
（止水幅9.5m×止水高0.5m）

試作機と弊社名古屋営業所設置防水扉の主な仕様を以下に示す。

- ・鋼材部材質： SUS304
- ・ゴム袋体材質： クロロプレンゴム＋ナイロン
- ・動力源：

・動力源：	コンプレッサーによる空気圧
	圧縮ボンベによる窒素ガス圧
	手動ウインチ
- ・開閉時間： 約5分（窒素ガス圧の場合）



写一4 防水扉動力源及び操作盤
（左はコンプレッサー、右は窒素ガスボンベ）

3. 特 長

(1) 停電時でも作動可能

防水扉を作動させるのは、集中豪雨等の異常時であり、電力供給ラインの異常も想定される。本防水扉は、停電時においても窒素ガス、又は上水道圧、又は手動ウインチにより作動可能で、より安全性の高いシステムとなっている。

(2) メンテナンスに手間がかからない

精密機械部品のない非常にシンプルな構造なので、故障が少なく、またメンテナンス作業も容易である。

お知らせ



池田 八郎さん

平成11年4月15日付で採用されてから3年間勤務し、平成14年3月31日付で退職されました。

永い間ご苦労様でした。

今後のご活躍をご期待申し上げます。

なお、引続き当協会の仙台事務所長をお願いしております。

加納 はるかさん

平成13年4月1日付で採用され、11月30日で結婚退職されました。

今後のご多幸をお祈り申し上げます。

新人紹介

本年4月1日付で女子職員1名を採用しました。



高橋 真世

皆様の暖かいご指導を
よろしくお願い致します。

協会事務所の模様替えについて

6月1日から協会事務所として赤坂加藤ビル5階と併せて3階を借用することに致しました。

3階は会議室と発刊図書等の保管に使用することとし、5階の事務室も事務能率の向上を目ざして模様替えしましたのでご案内致します。

「ポンプよもやま」

工場をたずねて／西田鉄工・本社工場

北園 善基 きたその ぜんき

西田鉄工株式会社
生産本部長

1. はじめに

当社は昭和21年11月8日に熊本県宇土郡不知火町に「西田鉄工所」として開業し、昭和35年11月に現在地（熊本県宇土市）に移転、事業の拡大とともに昭和63年7月に北海道工場を設立、現在本社工場・北海道工場と互いの特徴を補完しながら生産を続けている。

熊本市の南方約15キロの地点に所在する宇土市は歴史的にも古く、1048年に宇土氏が城を築いたのが最初とされ、近世になって小西行長（加藤清正との説もある）が三層の天守閣を含む本格的な城郭を築いた（1600年頃）。その後徳川時代の1国1城令により廃城となり、現在は公園として整備されている。

古い歴史を持つ宇土市には城跡以外にも、今でも現役として利用され日本古来の上水道である「轟泉水道」（1690～現在も120戸が利用している）があり、水道の総延長4.8km・送水量は1日730トンにも達する。

他に加藤清正が陣頭指揮をして築堤した「立岡池」（1611年頃）や、不知火型の土俵入りの創始者と言われている（異説もあり）不知火諾右衛門（1801～1854）等、歴史豊かな町の南部に本社工場は位置している。



写真1 本社工場正門

2. 本社工場の製品

当工場は創業者の社長「優秀なる製品の開発に努め、納入する成品の、完全なる性能を期しよう」の下に研究・開発を進め、新分野の開拓や新製品を生みだしてきた。

業界に先駆けて、ステンレス・FRPなど新素材の利用や、様々な特許を取得しながら社会に新しい技術を送り出してきた。

コンピュータに対する取り組みも早く、昭和44年には1号機を導入し電算化に着手した。昭和57年には本格的なソフト開発を手掛け、2年後に水門の自動設計ソフトの開発に成功し、現在のコンピュータ化の基礎となっている。

その後、可動ラック式開閉機・水門の遠隔制御システム等常に新しい技術に挑戦しながら「成品」（完全なる製品のこと）を世に送り出すことに心懸けている。以下に当工場の主要製品を紹介する。

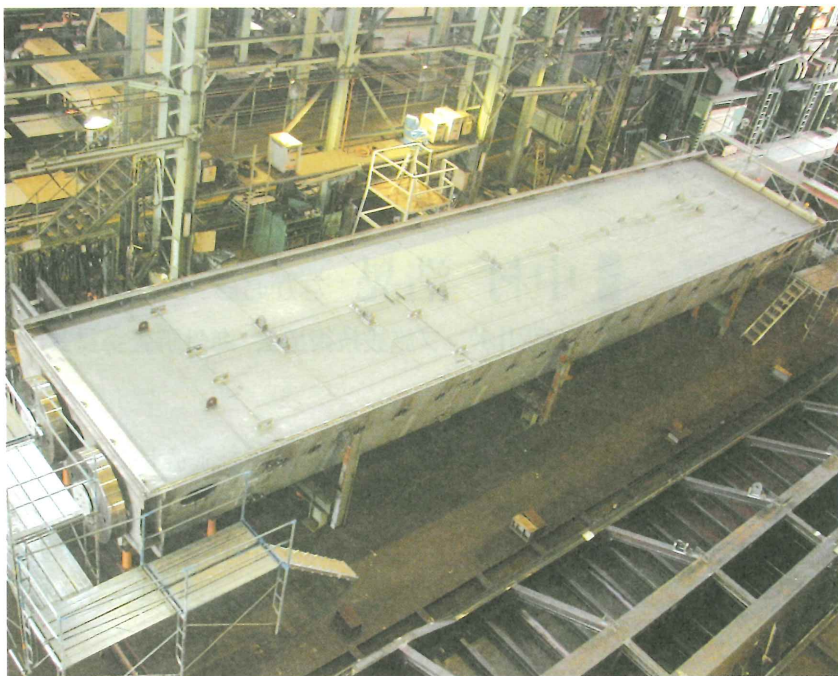
(1) 除塵機

昭和50年にえぶり地区（福岡県）の除塵機を製作、昭和56年に2件の特許を取得し、本格的な除塵機の製作を手掛け現在に至っている。

平成13年には約30基の除塵機を製作した。



写真2 除塵機仮組立



写-3 内の丸水門仮組立



写-4 ランガー橋

(2) ダムゲート

当工場ではダムの洪水吐き、取水設備、放流設備についても製作している。

昭和54年には雫石ダム（岩手県）にオールステンレス製の取水塔を完成、昭和55年にはセンタータワー式の取水塔・リターンフロー式ジェットフローゲートの減勢工等常に新しい技術を世の中に提供してきた。

現在も東北地方整備局の「摺上川ダムの洪水吐ゲート」を製作中である。

(3) 河川ゲート

河川ゲートは上流の小さな堰から中流の堰・樋管・水門、さらに下流の河口堰・防潮水門等様々なゲートがある。

当工場では全国の顧客の要望に応えるために、小型ゲートから大型の水門まで用途に応じて、材質も普通鋼材・ステンレス鋼材（昭和37年にオールステンレス製のゲートを製作）あるいはFRPなどを使い分けながら製作している。九州地方整備局の「内の丸水門」の仮組を最近行いましたので写真で示す。

(4) 橋 梁

橋梁の製作は昭和42年にアーチ橋・43年に吊り橋を製作した後、水門関係の拡大に伴い数が減少していったが、昭和59年橋梁会社への資本参加と共に再び橋梁を製作するようになった。平成8年にはランガー橋、平成14年にはランガー橋・2径間箱桁のカーブ橋を製作・施工している。

(5) その他の設備

ラック式開閉機は昭和42年から製作を開始し、幾度も新しい技術を盛り込みながら、平成7年には日本で始めて可動ラック（屈曲式ラック）を提案、美観を配慮した設計の先駆けを作った。現在も日本全国に向けて出荷しており、貴方の町にも当社のラック式開閉

機・可動ラックが設置されているかも知れません。

現在は社会の要求で水門・樋門を遠隔制御する場合も多く、平成13年度に9件の工事を施工した。

3. おわりに

当工場の最寄り駅は、鹿児島本線宇土駅（熊本から南へ2つ目）から車で5分程度の位置にあります。

正門から入って右側に総務部の美人がお出迎えする玄関があります。近くにいらした場合はぜひお立ち寄り下さい。

海外調査報告

平成14年度「APS東アジア調査団」

中村 浩晃 なかむら ひろあき

(社)河川ポンプ施設技術協会 海外調査委員長

1. はじめに

海外調査委員会では、平成3年度から海外の河川管理施設等の調査を実施しているが、平成14年度は河川管理施設、自然エネルギー関連施設等の

調査を目的に東アジアに調査団を派遣した。

調査団は、阿部常務理事を団長として総勢22名が参加し、7月7日から7月13日までの7日間にわたり3ヶ所の施設を調査した。(図-1、写-1)



写-1 平成14年度東アジア調査団



図-1 調査団行程

2. ホアビン水力発電所（ベトナム）

ホアビンダムはベトナムの首都であるハノイ市の近郊を流れるダ川（Da River）に建設されたアースロックフィルダムであり、堤頂高123m、堤長743m、堤幅70mにも及ぶ世界でも有数の大きさを有したダムである。貯水量についても94.5億 m^3 あり、黒部ダムの約30倍の大きさを有したダムである。（写-2）

このホアビンダムに建設された水力発電施設は、8基のフランシス水車から構成され、1,920MW（240MW $\times$ 8基）の発電容量を有し、ベトナム国内の電力供給の37%を占めている（水力発電全体としては電力供給の約60%を占めている）。

ホアビンダムの上流にはさらに大型のダムの建設も計画されているとのことであり、ベトナム国内における自然エネルギー利用による発電の占める割合はさらに大きくなっている。

ここで発電された電力はベトナム北部のハノイ市近郊に供給されるばかりでなく、ベトナム南部のホーチミン市（旧サイゴン市）近郊にまで送電され、まさにベトナム電力の要となる発電所である。

近年、ベトナム南部においては、火力発電所の建設も行われており、現在はベトナム国内全体の電力供給を計画的に行っているとのことであった。

すなわち、雨期にはベトナム北部の水力発電所から国内全土へ電力供給し、乾期にはベトナム南部の火力発電所から送電しているとのことである。

この点はいかにも共産国らしく、電力供給についても全国的な統制・管理のもとに計画的に行われているようであった。

このダム及び発電施設は旧ソ連の援助のもと、建設されたものである。（写-3、写-4）

しかし、運転・操作や点検・整備についてはベトナム人スタッフにより実施され、その数は運転・操作で約120人、点検・整備に至っては約400人の体制で実施しているとのことであった。また、部品交換についても、軸受等の特殊な部品はロシアから購入しているが、それ以外は水車羽根車の修理や部品の製作も含めて全て自前で実施しているとのことであり、ベトナム人の勤勉さ、器用さには目を見張るものがあった。

尚、このホアビンダムの効果として、治水上も重要な役割を担っており、首都であるハノイ市においても、ダム建設前は頻繁に浸水被害が発生していたものが、建設後は浸水被害がほとんど無くなったとのことであり、このダムがまさに多目的ダムとして、ベトナムの治水や電力供給を通じて経済の発展に果たした役割の大きさが窺えた。



写-3 発電機室



写-2 ホアビンダム全景



写-4 操作制御室

3. 江都ポンプ場（中国）

江都ポンプ場は、長江が流れる江蘇省江都市に位置し、「南水北調」（雨の多い南部（長江）の水を雨の少ない北部（黄河）へ送る中国の国家プロジェクト）の起点となる施設の内の1つである。施設全体としては4つのポンプ場（表-1参照）と13の水利施設（ゲート等）から構成され、大きく分けて次の6項目の機能を有した複合施設であった。

- ① 北部へのポンプ灌漑（24万ha）
- ② 東部への自然灌漑（42万ha）
- ③ 機械排水による洪水防止（4,000km²）
- ④ 長江の氾濫防止排水（12,000m³/s）
- ⑤ ポンプによる運河用水の確保
- ⑥ 発電（3,000kW）

表-1 ポンプ仕様

機場 No	台数	吐出量 m ³ /s	全揚程 m	電動機 kW
1	8	10.2	7.0	1000
2	8	10.2	7.0	1000
3	10	13.5	8.0	1600
4	7	30.0	7.0	3000

これらのポンプ場の総吐出量は508m³/sであり、最大のNo.4が調査したポンプ場である。



写-5 ポンプ場内全景

江都ポンプ場は電動機駆動立軸軸流ポンプ7台で構成され、全数が可動羽根ポンプであり、これらは全て中国製であった。（写-5、写-6、写-7）

中国においても、排水専用のポンプ場はディーゼル駆動も存在するが、江都ポンプ場は年間250日運転（過去最長は400日連続運転）の多目的機場であり、電動機駆動としているとのことであった。

江都ポンプ場の維持管理については、約50名のスタッフで運転や点検整備を行っているとのことであったが、相手先技術者より日本の維持管理について質問され、日本における定期点検・定期整備の考え方や実施体制について説明を行った。彼らとしても維持管理の効率化は大きな課題であり、運転しない115日の仕事の確保について苦慮しているとのことであった。

国家としての歴史や体制の違いがあっても、ポンプ場の現場における維持管理の問題は共通であることが再認識され、維持管理の根の深さを痛感させられた調査であった。



写-6 主ポンプ外観



写-7 操作制御室

4. 蘇州河浄化施設（中国）

上海市は長江河口のデルタ地帯に位置し、近年の経済発展により人口1,345万人、工場数4,000を数える程に発展している。その反面、家庭や工場からの排水の約55%は処理されないまま河川に放流され、長江の支流であり上海市内を流れる蘇州河を中心とした水質の悪化が著しく、上海市における最も深刻な環境問題となっている。

そこで、上海市として86億人民元（約1,400億円）の予算で、蘇州河総合整備プロジェクトを発足させ、污水遮断やゲート建設等による総合的な水管理を行い、蘇州河の浄化を行うこととなった。

今回の調査では、蘇州河総合整備プロジェクトの中心的な施設である石洞口都市污水处理場の建設現場を訪問し、上海の水問題について相手先技術者との意見交換を行った。（写-8、写-9）

石洞口都市污水处理場は80万m³/日（1期工事として40万m³/日）の処理能力を有し、微生物処理の後に塩素殺菌まで行う計画である。

これらの処理水は場内の緑地（全面積の55%）への散水やトイレ用として使用するとのことであり、江都ポンプ場調査時にも話題となった「南水北調」との関係で、北部での水の有効活用のテストとしての意味から実施するとのことであった。

このプロジェクトで最終的には蘇州河の周辺工場移転や景観整備まで行い、上海の観光拠点とする計画であるとのことであり、周辺の土地使料も予算として目論んでいるようであった。我々から見れば何年かかるか判らない計画であるが、中国人の時間軸の長さには感心させられるものがある。



写-8 石洞口都市污水处理場建設現場



写-9 意見交換・技術打合せ

5. おわりに

今回の調査では河川管理施設の他に、自然エネルギーや環境関係の施設も調査し、それぞれの訪問先での技術や国情の違い、或いは日本と共通する課題等について身をもって理解することが出来た。

また、訪問先である中国、ベトナムでは経済発展への活力や自信が溢れ、特にハノイ市内では混沌とした中に日本には無い（日本では忘れられた？）エネルギーが溢れているように感じられ、技術以外にも得られるものが多い調査であった。（写-10）



写-10 ハノイ市内

尚、紙面の都合で本調査報告はこの程度と致しますが、本調査の詳細については、当協会海外調査委員会作成の報告書を参照下さい。

最後に、調査団に発生した少数民族（ケム族：日本名は喫煙族）に振り回されながらも、精力的に調査頂いた参加者の方々に心からお礼申し上げます。

技術研修会報告

“中国電力(株) 大崎火力発電所を訪ねて”

横田 寛 よこた ひろし

(社) 河川ポンプ施設技術協会 講習会等委員長

当協会が実施してきている技術研修会も、今回で12回を数える。全国各地で協会行事を実施したいと考えて以来、今回の中国地区で、全ての地区で実施したことになる。このような時点で、技術研修会の意義をもう一度反芻してみたい。

この10年、排水機場の姿は一変したと言っても過言ではない。ポンプ本体の大容量・高揚程・高速化、変速機の多彩な形、原動機の多彩な方式、冷却方式の変化、制御方式・支援装置の変化等めまぐるしく変化してきている。

これらの変化はたゆみない技術者の努力の結果であり、基本構想の段階から、ユーザーとの検討、専門技術者の検討、試作・タイプテストを経て、実用に供されるまでに、実に様々な検討がなされる。芸術家の努力の結果が絵画に彫刻にその結晶として現れるように、色々な立場の技術者の努力の結晶が、現場の設備として表現されている。技術研修会は、現場の設備から、その設備の地域性・時代性を類推し、多くの技術者の努力の結晶を、読み取る良い機会だと自負している。かねてから希望の多かった火力発電所を平成14年7月5日に研修することができたので、ここに報告する。



図-1 大崎火力発電所位置図

中国地方屈指の火力発電所である大崎発電所は、広島県竹原市の沖にある大崎上島の大崎町に中国電力(株)により最近建設された。

増加する電力需要にバランス良く対応するため、原子力、石油火力に次ぎ、石炭を燃料とする世界最大級の加圧流動床によるガスタービンと蒸気タービンの複合発電式の発電所である。発電所設備の概要は下記のとおりである。

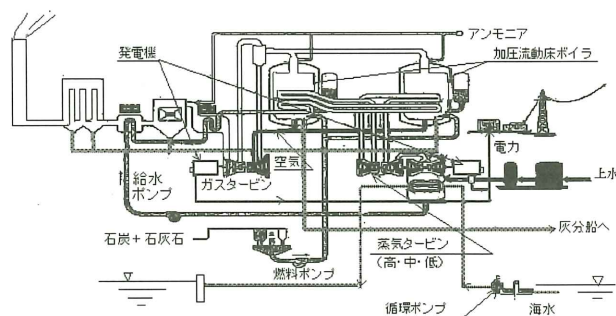


図-2 大崎火力発電所概要図

総出力：250,000kW

ボイラー：形 式…加圧流動床ボイラー

蒸気圧力…17.3/2.82MPa

蒸気温度…571/596℃

蒸 発 量…522t/h×1台

蒸気タービン：形 式…串型再燃再生復水式

蒸気圧力…16.6MPa

出 力…215,000kW×1台

ガスタービン：形 式…単純開放サイクル形

ガス圧力…0.96MPa

ガス温度…840℃

出 力…44,000kW×1台

主変圧器：容 量…272,000kVA

電 圧…10.5-14kV

冷却方式…送油風冷式

取水方式：海底取水管方式（深層取水）

使用されているポンプ設備としては

循環ポンプ：形 式…立軸斜流ポンプ

口 径…2,000mm

全 揚 程…11.5m

電 動 機：形 式…立形開放防滴屋外特殊籠形

出 力…1,450kW

回転速度…294min⁻¹

この他、復水ポンプ、復水ブースタポンプ、給水ポンプ、給水ポンプ用ブースタポンプ、海水ポンプ、軸冷却ポンプ等がある。

全国から参加した会員は、借り上げバスに乗車し、竹原桟橋からそのままフェリーに乗船した。

大崎発電所は新しい工場のような近代的建物で、早速エネルギーホールにて神原副所長さんの説明とビデオ“21世紀はここから始まる”を見せていただいた。

この発電所のエネルギー発生源である加圧流動床ボイラーは、流動媒体に石灰石を使用し、燃料として6mm以下の微粉炭と3mm以下の石灰石と水を混ぜた粘性体を使用し、圧縮機により送られる空気により、あたかも沸騰しているように混合され燃焼するボイラーで、燃焼温度が低く抑えられるため、NO_xの排出量を低く抑えることができるとのこと。古いと思われる石炭燃料を使用した



写一 研修状況

新しいボイラーであるとのことであった。

このボイラーの排ガスを直接エネルギーに変換するガスタービン、発電機のほかボイラーの燃焼に使用する圧縮機も直結していて、起動時には発電機を電動機として使用し、ボイラー燃焼を可

能にしている。

タービンを回し終えたガスは、高温排熱回収熱交換器、脱硝装置、中・低温排熱回収熱交換機、バグフィルターを経て煙突から大気に放散される21世紀の環境保全対策が特徴だ。

ボイラーで発生した過熱蒸気を利用する蒸気タービンは高圧タービン・中圧タービン・低圧タービンの三種類のタービンが同軸に設置されており発電機に繋がっている。低圧タービンを回し終わった蒸気は、復水器で冷却水により冷やされ、復水される。この発電所で使用される水は、遠く太田川から島伝いにパイプラインで送水されているとのことであった。

この発電設備の制御は、ビルの中央にある制御室で一括して行われている。監視は現在一号機のみで営業運転を行っており6セットの盤で、監視されている。大型CRT画面では、CCTVによる設備の監視や、事故時の異常処置ガイドが表示できるようになっており、操作盤では、小型CRTにより、ボイラー、ガスタービン、蒸気タービン、発電機等全体の監視や構成機器個別の操作監視が行われる。これらの設備に関する運転支援システムとして、定例操作のスケジュール管理及び実施、結果判定、記録等を自動処理している。また事故等の異常時に、警報項目とプロセス値から判定し、推定原因と処置ガイドを、自動出力するようになっている。また保守管理用の支援システムとしては、プラントデータに基づいた最適保守業務の支援や設備の履歴管理、性能管理等が行われるようになっている。

これだけの設備を1直5人の3交替勤務で運転しているとのことであった。

先進国アメリカでの発電所の民営化による弊害、地球温暖化や原子力の問題等色々ある中で、長期にわたり安くて安定した電気を供給している第一線の現場を見学できた。その技術水準の高さや環境対策水準の高さを見ると、当発電所のための宇部試験プラント等での多くの技術者の努力に思いをはせ、“ローマは一日にして成らず”の感を抱くとともに、河川ポンプの将来も技術者の努力により、益々高度化していくことを期待させる研修会であった。

おわりに多大なご協力をいただきました中国電力(株)の方々に厚くお礼申し上げます。

資格 制度

平成14年度ポンプ施設管理技術者 資格試験の実施について

平成14年度ポンプ施設管理技術者資格試験を下記により実施いたします。詳細は案内書をご覧ください。

1. 試験の種類

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

2. 試験日

平成14年10月27日（日）
（学科試験及び実地試験）

3. 試験会場

札幌、仙台、東京、新潟、名古屋、大阪、
広島、高松、福岡

4. 試験方式及び科目

- 1級学科：四肢択一式で、機械工学、ポンプ施設の施工管理法、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、施工管理法、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

5. 合格発表

平成15年1月17日（金）

6. 問い合わせ先

（社）河川ポンプ施設技術協会 試験事務局
TEL 03-5562-0621
FAX 03-5562-0622

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いたします。

開催地	開催日	講習会場	開催地	開催日	講習会場
札幌	9月10日	北海道建設会館	大阪	9月11日	大阪YMCA
仙台	9月19日	ハーネル仙台	広島	9月5日	JAビル 10階会議室
東京	9月18日	立教大学 池袋キャンパス8号館	高松	9月13日	サン・イレブン高松
新潟	9月20日	メルパルク新潟（郵便貯金会館）	福岡	9月12日	福岡ガーデンパレス
名古屋	9月6日	名古屋国際会議場			

問い合わせ先：資格試験に同じ

試験、講習の案内は当協会ホームページにて紹介いたしております。
ホームページ <http://www.pump.or.jp>

(社)河川ポンプ施設技術協会総会報告

1. 平成14年度通常総会

と き：平成14年6月11日(火)
ところ：東京都千代田区 東條会館
来 賓：国土交通省河川局治水課 門松課長
国土交通省河川局治水課
兼松企画専門官
国土交通省 総合政策局建設施工企画課
橋元課長
国土交通省 総合政策局建設施工企画課
山本課長補佐

のご列席をいただき、会員48社の出席をえて、平成14年度通常総会が開催された。

(社)河川ポンプ施設技術協会総会次第

1. 開会
2. 理事長挨拶
3. 議長選任
4. 議事録署名人の選出
5. 議事
第1号議案 平成13年度事業報告
第2号議案 平成13年度決算報告
第3号議案 役員選任
第4号議案 平成14年度事業計画(案)
第5号議案 平成14年度予算(案)
6. 閉会

議事の経過

1. 司会者より開会が宣言された後、協会を代表して岡崎理事長より挨拶があった。
2. 司会者より本会が定足数を充たし、総会が成立した旨告げられた後、満場一致で藤村会長を議長に選任した。
3. 議長より議事録署名人に当協会西田理事と泉井理事の両名が指名された。
4. その後議事に入り、第1号～第5号議案を全会一致で原案通り承認し、議事を終了し、閉会が宣言された。

5. 役員は次の通り選任された。

会 長	藤村 宏幸	理 事	西田 進一
理 事 長	岡崎 忠郎	理 事	泉井 博行
常務理事	阿部 武	理 事	住川 雅晴
理 事	川上 賢司	理 事	伊藤 嘉高
理 事	服部 邦男	理 事	江川 太朗
理 事	寺田 斐夫	監 事	田中 康之
理 事	藤川 博道	監 事	明田 務



6. 前常務理事大塚正二氏の当協会発展等の功績に対して特別表彰を行った。

2. 懇親パーティー

総会終了後、懇親パーティーに移り、藤村会長の挨拶に始まり、ご来賓として国土交通省青山技監からご祝辞をいただき、財団法人国土技術研究センター廣瀬副会長から激励のお言葉や参議院議員岩井國臣先生、衆議院議員林田彪先生からもご挨拶をいただいた。

日頃お世話になっている多くの方々や協会委員のご出席により和やかな歓談が行われた。



委員会活動報告

運営委員会

須永 昭夫 すなが あきお

1 事業報告

- (1) 協会の今後の運営のあり方について検討した。
- (2) 技術の向上を図るため、受託研究事業および出版事業を行った。

2 事業計画

- (1) 協会運営のあり方についての検討
- (2) 企画委員会からの答申をもとに、事業計画、財政計画の審議

企画委員会

伊藤 豪誠 いたう ごうせい

1 事業報告

- (1) 協会運営に関する諸問題について審議し、意見具申した。
- (2) 定款に定める内部規定の明文化、問題点等について審議し、意見具申した。
- (3) 技術研修会、講習会、技術展示等各種行事計画について、関係委員会と調整、推進した。
- (4) 河川ポンプ設備工事の機器据付等現場施工に係る施工体制について、実施・運用に際しての問題点を検討協議するとともに、関係機関と意見交換、改善要望を行った。

2 事業計画

- (1) 運営委員会に係る審議事項の企画・立案
- (2) 各委員会に関連、共通する業務についての企画・調整
- (3) 関係機関との対応、調整

資格制度委員会

樋下 敏雄 ひのした としお

1 事業報告

- (1) 資格審査委員会の開催準備
ポンプ施設管理技術者資格試験の実施に当たり、会長が別途委託した学識経験者等による本委員会に係る審議事項について立案した。
なお、委員会では、平成13年度試験実施計画、試験問題、試験監督要領、合否原案等について審議され、会長に上申した。
- (2) 資格試験委員会の開催準備

同資格試験の実施に当たり、会長が別途委託した学識経験者等による本委員会に係る審議事項について立案した。

なお、委員会では、試験の実施、試験答案の採点等について審議され、会長に上申した。

なお、会長の決定に基づき試験を実施した。

(3) 実施要領書の整備

ポンプ施設管理技術者資格試験事務規定に基づく資格試験事務の円滑かつ確実な実施を図るため各種の実施要領書（マニュアル）を整備した。

(4) 諸事項の検討

試験実施計画に基づき試験に係る諸事項について検討した。

2 事業計画

(1) 委員会の開催準備等

平成14年度資格試験の実施に当たり上記と同様の事業を実施する。

(2) 更新講習会の検討

平成16年度から始まる資格の更新に当たり、資格登録者に対する知識及び技術維持のために実施する講習会について検討する。

(3) 資格の活用方法の検討

資格の自主的活用を図るため、資格登録者名簿の整備、工事等の配置技術者の実態等について調査検討する。

広報委員会

新開 節治 しんかい せつじ

1 事業報告

- (1) 機関誌“ぼんぷ”26号を7000部、27号を5500部発行し、会員及び関係者に配布した。
- (2) 建設技術展示館（関東技術事務所）に、新規に開発された災害対策用排水ポンプパッケージ用の超軽量ポンプを展示した。
- (3) 2002PIARC国際冬期道路会議札幌大会への会員参加について支援活動を行った。
- (4) 協会事業案内のパンフレットを改訂し、世の中の幅広いニーズに応える総合技術进行研究・開発する内容を紹介した。また、総合診断業務を紹介するパンフレットや、協会事業内容を簡潔に紹介するパンフレットを新たに作成した。

(5) 「揚排水機場設備点検・整備実務要領」の発行準備を行った。

(6) 「ポンプ施設管理技術テキスト」の改訂版を発行した。

2 事業計画

(1) 機関誌「ぼんぷ」28号、29号の発行

(2) 「揚排水機場設備点検・整備実務要領」の発行

(3) 「河川ポンプ設備要覧」の改訂準備

(4) その他の広報活動の推進

講習会等委員会

横田 寛 よこた ひろし

1 事業報告

(1) 新しい入札制度についての講習会

関東地方整備局から講師を招いて、新しい入札制度についての講習会を開催した。

開催日：平成13年10月3日

開催場所：機械振興会館

参加者数は90名であった。

(2) 公庁等への技術協力

官公庁主催の講習会、研修会へ専門講師を派遣した。4地方整備局と国土交通大学校。

(3) 第9回全国講習会の実施

「揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説、揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説」が出版されたので、運用の解説と計画・設計演習の講習会を、全国9主要都市で実施した。

開催時期は平成13年5月15日～5月25日で参加者は1707名であった。

(4) 平成13年度技術研修会の実施

技術研修の場として北海道と東北にまたがり青函トンネルの制御・防災設備と竜飛の風力発電施設を訪れた。

開催日：平成13年7月5日～6日

参加者は42名であった。

2 事業計画

(1) 国が実施する講習会への協力

国が行う平成14年度「揚排水機場設備点検・整備実務要領」改定に伴う講習会への講師派遣。また国・地方公共団体等の講習会・研修会へ講師及び技術者の派遣

(2) 第12回技術研修会の開催

(3) 研究発表会の実施

技術推進委員会

中村 勝次 なかむら かつじ

1 事業報告

(1) 無負荷管理運転における検討テーマの整理
実負荷による管理運転が困難な機場における管理運転方法として、無負荷管理運転を行う場合の課題を整理した。

(2) 中期研究・開発テーマの立案

当協会として中期的に取り組むべきと考えられる研究・開発テーマを抽出し、整理した。

2 事業計画

(1) 技術開発・研究テーマの中期計画の推進

(2) 新たに開発した技術を実施段階に推し進めるための、具体的手順・方法・周辺技術等の検討

(3) 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

(4) 新技術を活用した管理運転方式の適用性の検討

技術開発委員会

長岡 一宏 ながおか かずひろ

1 事業報告

(1) 高流速吸込水路の既設機場への適用手法の検討

独立行政法人土木研究所との共同研究として、10m³/s以下ポンプ用高流速吸込水槽技術を既設機場に適用する手法を検討するとともに、ポンプ吸水槽の模型試験における判定基準等を整理した。

(2) 河川管理施設の遠隔操作監視・維持管理技術の開発と導入の検討

最新技術を取り入れた経済的な遠隔監視操作設備の標準化を図り、「排水機場等遠隔操作監視設備技術マニュアル（案）」を作成した。

さらに今後の情報化社会に向けた維持管理の高度化を目指し、建設CALSとの情報共有化の検討を実施した。

2 事業計画

(1) 実負荷管理運転施設を省略できる管理運転方式の検討

(2) 河川ポンプ施設のリモートメンテナンス技術の検討

遠隔操作監視システムを用いた本格運用に向けて、画像処理による状態把握技術などの開発と導入の検討を行う。

(3) 維持管理情報の活用手法の検討

規格・基準化委員会

米村 省一 よねむら しょういち

1 事業報告

- (1) 海水セラミックス軸受の技術評価検討
揚排水ポンプ設備における海水セラミックス軸受について、実績調査及び評価基準等の検討を行った。

- (2) 揚排水ポンプ設備の性能規定化に関する検討

揚排水ポンプ設備の性能規定化に関して、国内規格基準類の動向調査及び性能規定化の方針と課題の検討を行った。

- (3) ガスタービンの工場試験方法の検討
ガスタービンの工場試験方法について、保証項目と試験内容等の整理・検討を行った。

2 事業計画

- (1) 揚排水ポンプ設備に必要な基本性能について検討
- (2) 機械工事の電子納品のためのCAD製図基準について検討

維持管理委員会

中村 浩晃 なかむら ひろあき

1 事業報告

- (1) 揚排水機場設備点検・整備実務要領について、信頼性向上やコスト縮減の為の新技術や点検・整備記録の有効活用等を網羅した改定のための検討を行った。
- (2) 新技術導入を前提とした無負荷管理運転方式について、排水機場に導入した場合の信頼性への影響について検討を行った。
- (3) 揚排水機場の維持管理について、将来的な実施体制等について検討を行った。

2 事業計画

- (1) 揚排水ポンプ設備運転操作マニュアルの改定検討
- (2) 排水機場の緊急時を想定した対応方法の検討

総合診断委員会

吉井 秀行 よしい ひでゆき

1 事業報告

- (1) 排水機場の総合診断委託業務として2件、2機場の総合診断受託業務の技術的検討を実施し、報告書として取り纏めた。

- (2) 5 機場の河川排水機場の施設総合診断・評価委員会（事務局：(財)国土技術研究センター）に参画し、審議資料を作成した。

2 事業計画

- (1) 排水機場の総合診断技術の改善検討
- (2) 排水機場の総合診断業務の技術的検討
- (3) 排水機場の施設総合診断・評価委員会への参画

海外調査委員会

中村 浩晃 なかむら ひろあき

1 事業報告

- (1) 北米にポンプ施設等の調査団派遣を計画したが、アメリカでの同時多発テロの影響に配慮し、中止とした。
- (2) H14年度の海外調査計画の検討・立案を行った。

2 事業計画

- (1) H14年度の海外調査団の派遣、及び報告書の作成
- (2) H15年度海外調査の計画立案

専門委員会

山本 陽一 やまもと よういち

1 事業報告

- (1) 耐水対策の具体案の検討
「揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説、揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説」で要求されている排水機場の耐水対策の具体案を、目的別（高設置化、水密構造化、機器の水密化）に作成した。

- (2) 河川舟運の研究

河川舟運の研究に必要となる技術やシステムについて技術調査を行うと共に、今後必要となる技術開発項目の整理を行った。

- (3) ポンプゲート

ポンプゲートを利用した排水設備システムの標準化検討を行い、簡易型小規模排水機場のマニュアル素案を作成した。

- (4) 水中モータポンプ設備のコスト縮減検討

設備全体のコストを縮減するために、ポンプ駆動用自家発電設備の容量を低減する技術を検討した。

2 事業計画

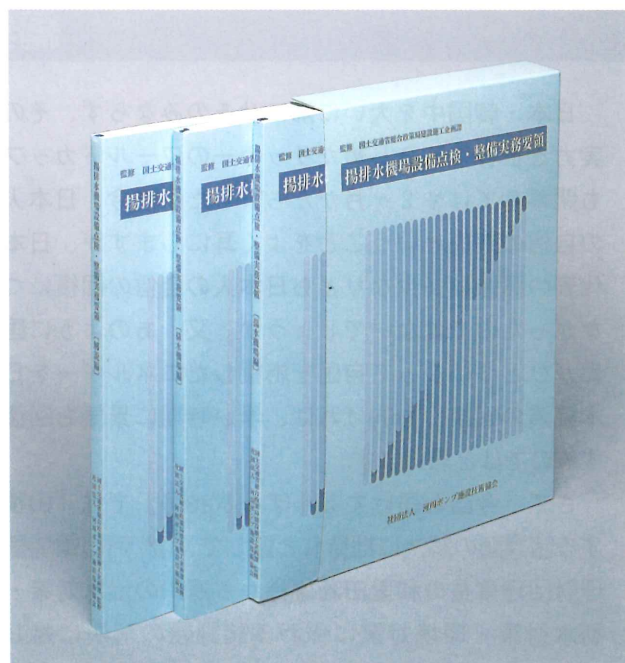
- (1) 受託テーマ、特許案件等の審議
- (2) その他専門的に検討を必要とする事項への対応

揚排水機場設備点検・整備実務要領

本書の概要

現行の「排水機場設備点検・整備実務要領」は、平成3年に刊行されたものでありますが、国土交通省において、内水排除施設としての排水機場設備の維持管理のより一層の合理化を図るとともに、利水や環境対策の為の揚水機場設備にも適切に対応すべく新たに記述を加え「揚排水機場設備点検・整備指針（案）」が平成13年に制定されました。

本書は、国土交通省の監修のもとに、上記指針（案）の点検整備項目について、良否の判定方法、判定基準、処理方法及び解説を加えたもので点検・整備に携わる技術者や関係者の方々に有効に活用されることを目的としてとりまとめたものです。



改定の要旨：揚水機場編の追加

新技術への対応（セラミックス軸受、立軸ガスタービン、運転支援装置等）
点検・整備記録の有効活用

本書の構成「揚排水機場設備点検・整備実務要領」

排水機場編、揚水機場編、解説編の3分冊で一体のケース入りとしております

排水機場編

- 1 総則
- 2 点検・整備要領表

揚水機場編

- 1 総則
- 2 点検・整備要領表

解説編

- 1 解説
 - 1-1 監視操作制御設備
 - 1-2 主ポンプ設備
 - 1-3 主ポンプ駆動設備
 - 1-4 系統機器設備
 - 1-5 電源設備
 - 1-6 除塵設備
 - 1-7 付属設備
 - 1-8 ゲート設備
- 2 参考文献
- 3 付録（点検・整備記録表）

委員 桃園 幸雄 (株)栗村製作所
 〃 岩本 忠和 (株)荏原製作所
 〃 松田 徹 (株)クボタ
 〃 佐野 康進 (株)電業社機械製作所
 〃 恵藤 友康 (株)西島製作所

委員 岩本 厚 西田鉄工(株)
 〃 金丸 孝行 阪神動力機械(株)
 〃 角田 保人 (株)日立製作所
 〃 森 隆志 三菱重工業(株)

編集後記

日本・韓国中を大いに沸かせるのみならず、その実力を世界に知らしめたサッカーのワールドカップも閉幕してはや2ヶ月がたちました。昨今、日本人の自信の喪失ということをよく耳にしますが、日本代表の躍進は多少なりとも日本人の自信の回復につながったのではないのでしょうか。又、あのように国民がひとつになって自国を応援したエネルギーを日本経済の回復にも向ければ、早い時期に景気も回復するのではと思います。

さて、今回お届けする「ぼんぷ28号」では「山積する諸課題の解決に期待」と題して、(財)河川環境管理財団理事長の和里田義雄様から河川の治水対策・利水対策・環境対策に係わる諸課題の解決に対して当協会へ期待する事柄をご寄稿いただきました。島根県津和野町長中島巖様には河川景観を活かした津和野川の河川整備についてご寄稿いただきました。展望記事では河川局河川環境課の宮武補佐から平成

14年度の新事業として創設された「自然再生事業」について、取り組み事例をまじえて解説をしていただきました。

技術報文では関東地方整備局斉藤建設専門官から「河川管理施設のIT化について」関東管内の具体的事例をまじえて解説していただき、これからのIT技術の方向性を示していただきました。

エッセーは富士常葉大学教授の竹林征三様から、ポンプという言葉から日本と西洋の文化の違いを考える興味深いお話を寄稿していただきました。川めぐりは阿賀野川、機場めぐりは北海道にある南6号排水機場について執筆していただきました。

この他、トピックス、ニュース、資料館めぐり、当協会の海外調査報告など盛りだくさんの記事を掲載いたしました。ご多忙にもかかわらずご執筆いただいた各方面の皆様には厚く御礼申し上げます。

(岩本(厚)・高松・桃園)

「ぼんぷ」第28号

平成14年8月26日印刷

平成14年8月30日発行

編集発行人 岡崎忠郎

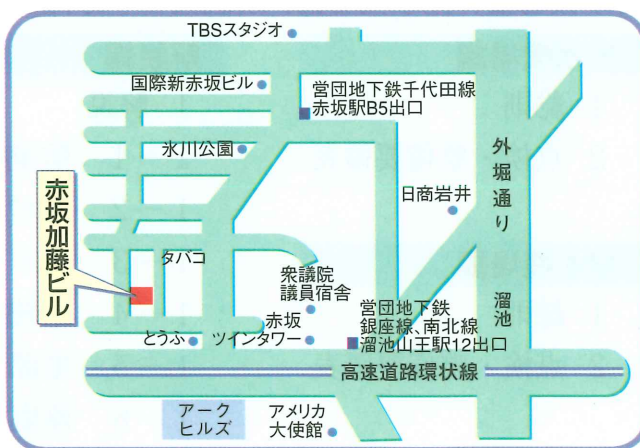
発行人 (社)河川ポンプ施設技術協会

〒107-0052 東京都港区赤坂2-22-15

赤坂加藤ビル5F TEL 03-5562-0621

FAX 03-5562-0622

ホームページ <http://www.pump.or.jp>



平成11年度 ターボ機械協会賞(技術賞)受賞

epoch-making pump

ラムダ
Lambda-21

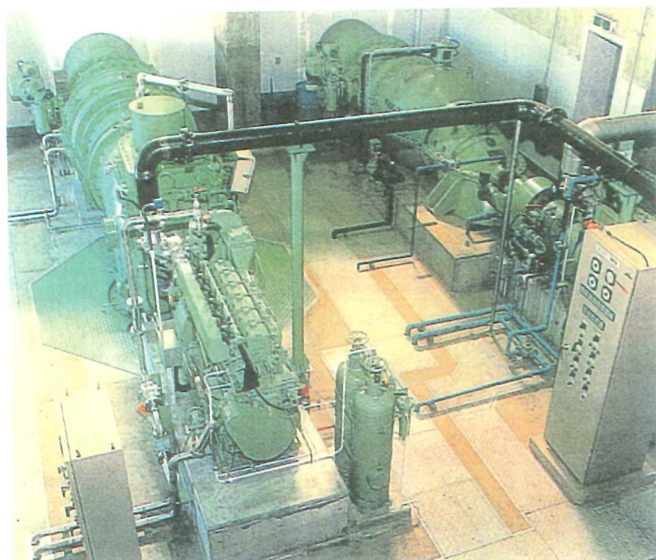
新世代型ポンプ

歯車減速機搭載型 立軸一床式ポンプ

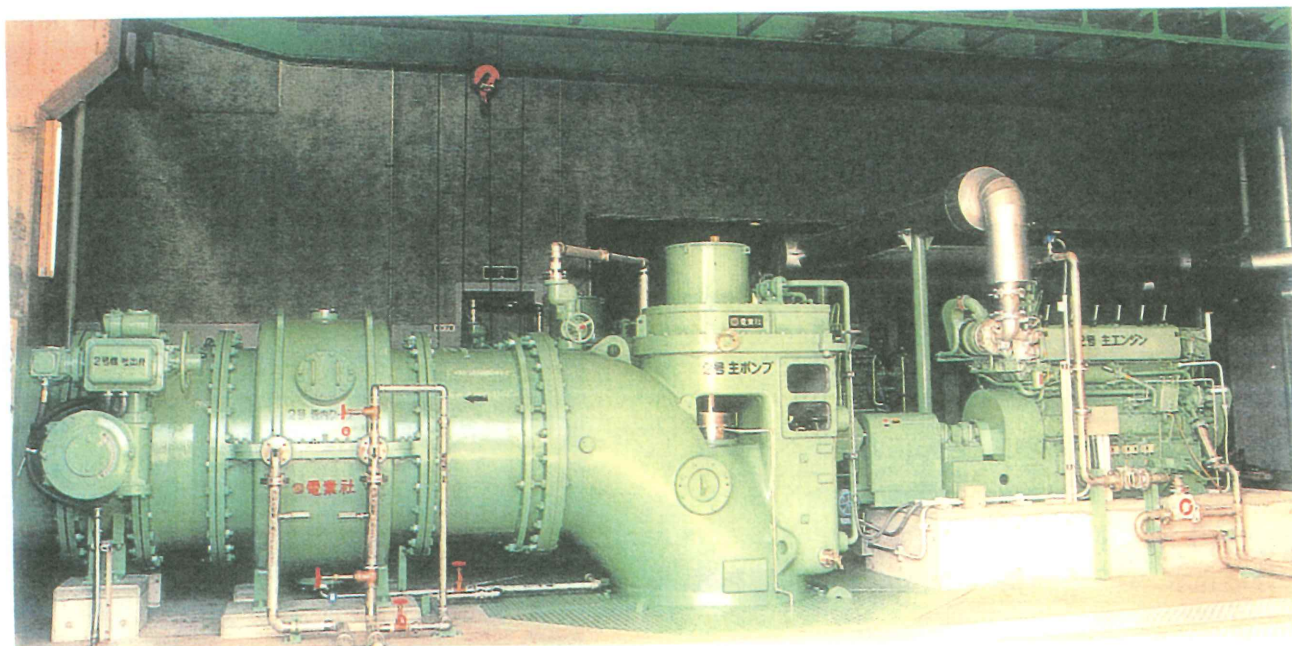
電業社は、さらに進化した
まったく新しいスタイルの
立軸ポンプを提供します!

5つの特長

1. 建屋構造は全で一床式で対応できます。
2. 減速機は揚水を利用した自己冷却方式です。
3. 老朽化した横軸機場の立軸化が容易です。
4. 汎用タイプの原動機が豊富に選定できます。
5. 保守・点検作業の負担が軽減できます。



▲ 機場内全景 (左がラムダ21、右は既設1200mm横軸斜流ポンプ)



▲ 口径1200mm立軸斜流ポンプ (左から吐出弁、管内クーラ、ルーズ短管、ラムダ21、主エンジン)

本製品は、国土交通省中部地方整備局殿ならびに(社)河川ポンプ施設技術協会殿と共同特許(特許第3306749号)です。



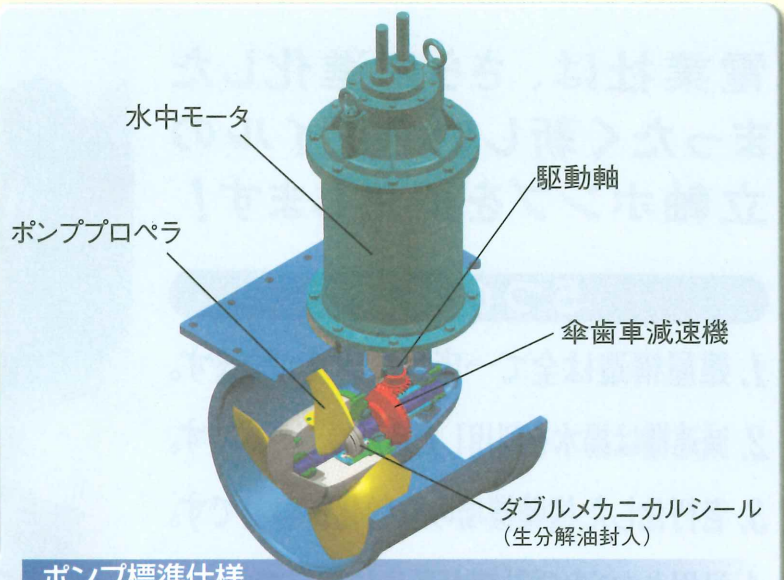
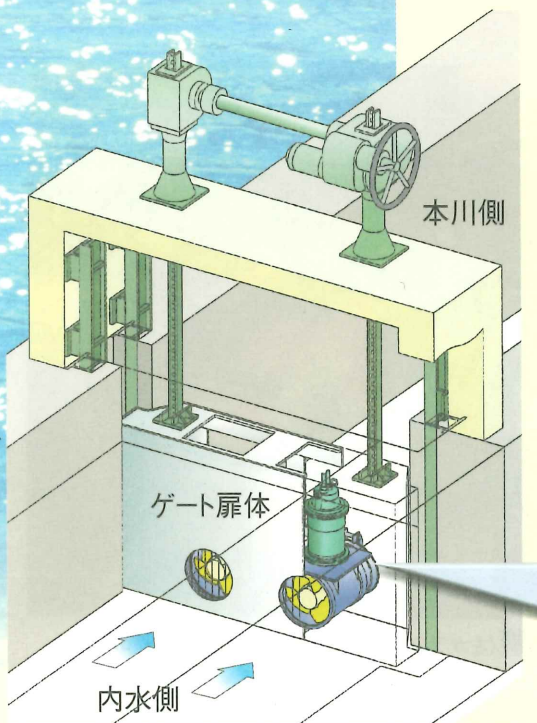
株式
会社 **電業社機械製作所**

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

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

トリシマ ポンプゲート

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
省略しているため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。

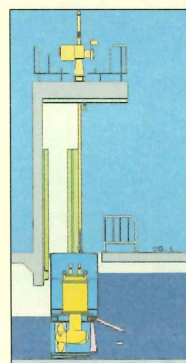
■揚排水兼用としても使用可能

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。

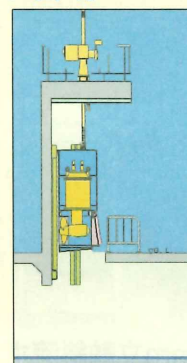
■重量バランス良好

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。

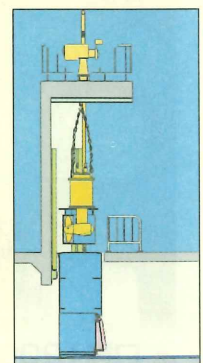
■メンテナンスが容易



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 西島製作所

本社 〒569-8660 大阪府高槻市宮田町一丁目1番8号
TEL.0726 (95) 0551(大代表) FAX.0726 (93) 1288
URL <http://www.torishima.co.jp/>

東京支社 〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目6番1号 TOC大崎ビルディング TEL.03 (5437) 0820 (代) FAX.03 (5437) 0827

支 店 大 阪 TEL.06 (6344) 6551 (代) FAX.06 (6344) 6670 九 州 TEL.092 (771) 1381 (代) FAX.092 (714) 6660

名古屋 TEL.052 (221) 9521 (代) FAX.052 (211) 2864 札 幌 TEL.011 (241) 8911 (代) FAX.011 (222) 7929

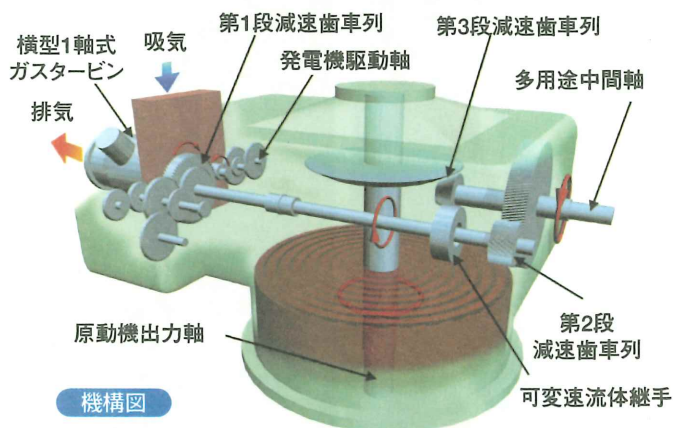
仙 台 TEL.022 (223) 3971 (代) FAX.022 (261) 1782 広 島 TEL.082 (263) 8222 (代) FAX.082 (263) 2666

高 松 TEL.087 (822) 2001 (代) FAX.087 (851) 0740

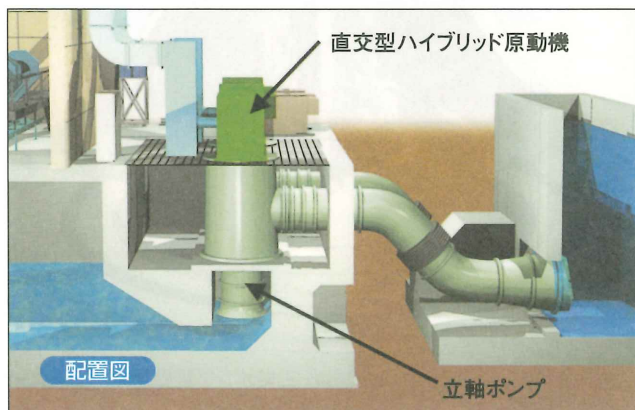
まったく新しい立軸ポンプの原動機を提供します。



外観図



機構図



配置図

適用範囲

出力範囲: 220~1,165kW

特長

●コンパクト化

ガスタービンと直交軸傘歯車減速機の一体化による原動機のコンパクト化で、機場の省スペース化を実現しました。

●簡素化

原動機の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しました。

●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ます。

- ・ポンプ吐出流量の制御
- ・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自己給電およびユニットシステム化

●高信頼性・保索性

原動機の始動がバッテリー電源で行えるため、停電による商用電源喪失時でも始動できます。また、自家発電設備の搭載により、運転中の商用電源喪失時でも運転が継続できます。

原動機に使用するガスタービンは自家発電設備で数多くの実績があり、故障時の対応や部品の調達などが容易なため、信頼性・保索性が向上します。

ポンプ駆動用日立直交型ハイブリッド原動機

ガスタービンを立てたその訳は…？

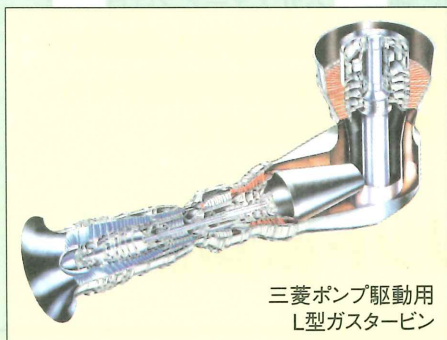
公共施設の建設コスト削減という社会的要求は、排水機場においても決して例外ではありません。そこで、当社は、有効な手段のひとつとして‘ポンプ駆動機であるガスタービンを立てる’という発想でこれに応えました。このガスタービンの導入により、機場面積が大幅に削減可能となります。

ガスタービンを立てたのは、

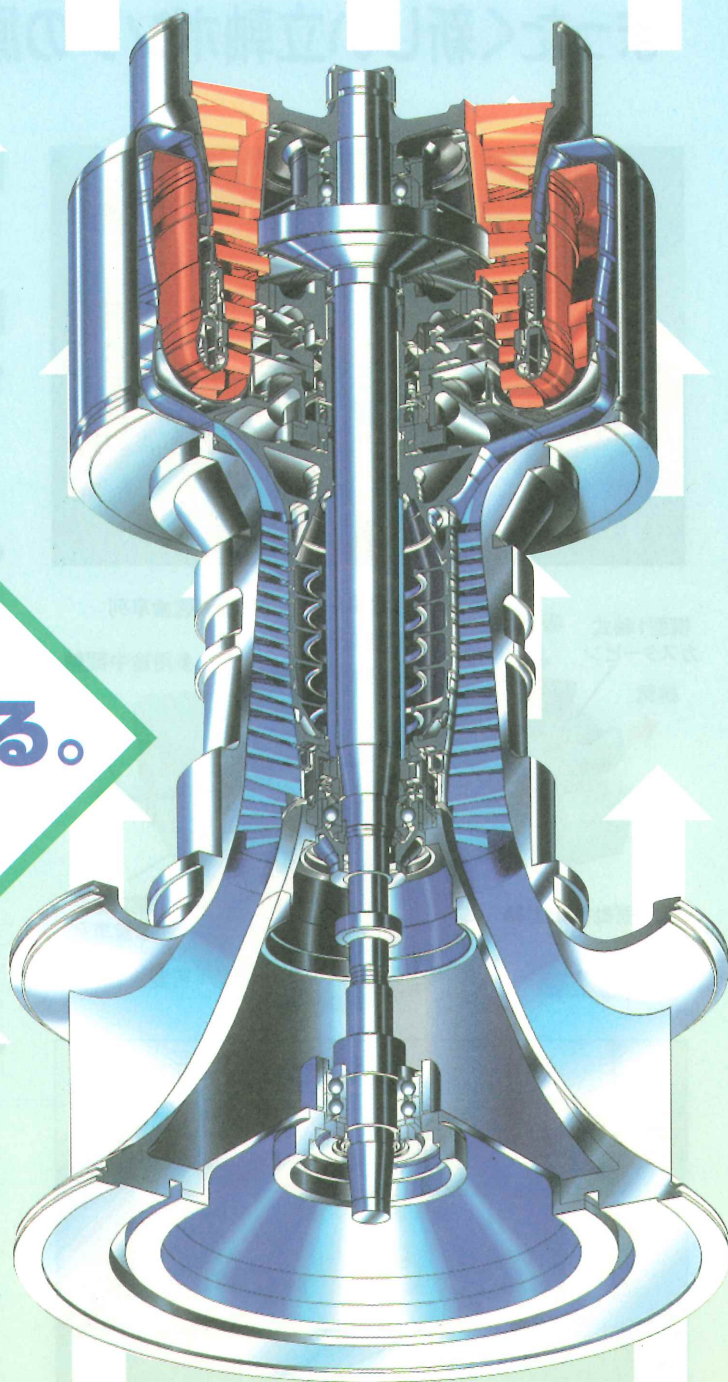
それなりの訳がある。

立てても変わる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



三菱ポンプ駆動用立型ガスタービン

三菱ポンプ駆動用L型・立型ガスタービン

人の営みに、 流体、気体移動テクノロジーは 自然浄化システムに習う

ポンプは、水や空気という人の基本的生活圏を保持する小さな心臓。
地球を営む自然の脈動、偉大な浄化システムと共栄できる技術開発をテーマに、
アワムラポンプは動き続けます。

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
- その他鑄造製品



株式
会社

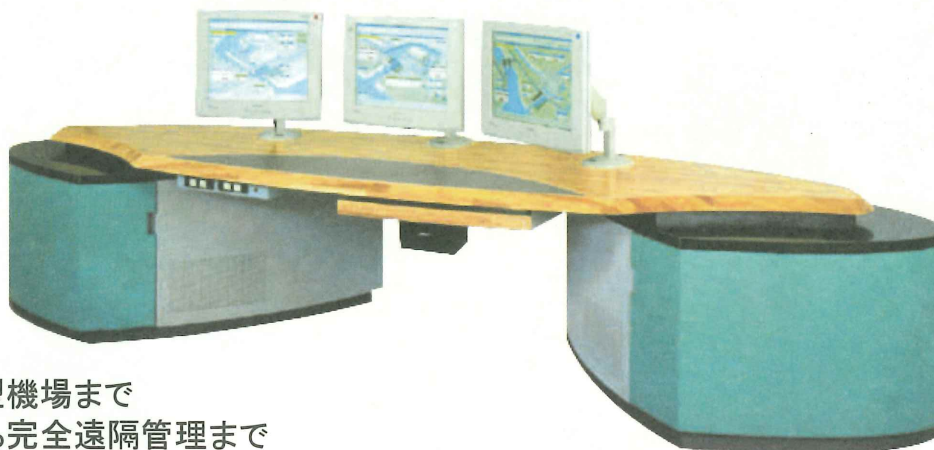
栗村製作所

本社 〒530-0001 大阪市北区梅田1丁目3番1-500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

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 －



機動性、作業性に富んだ 排水ポンプ車



- 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。

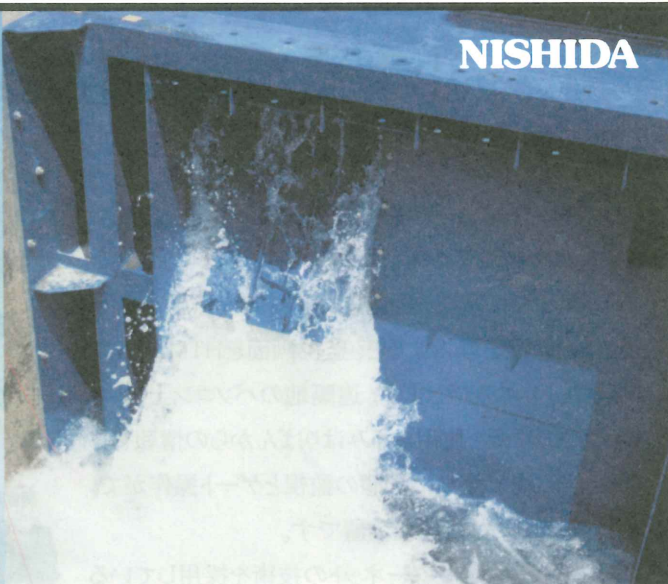
- 小型軽量の新型ポンプを採用し排水能力の大幅アップを実現しました。
- 使用条件に応じ、最も適したタイプ、容量のポンプ車を御提供致します。



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

NISHIDA



ポンプアップゲート吐出状況

＜ポンプアップゲート実験装置＞

ポンプ：ボルテックスタイプ Φ500mm×1台

ゲート：鋼製ローラゲート 1.5m×2.5m

開閉装置：電動ラック式 80KN用

水の知恵、人に夢。

豊かな水文化をめざす



西田鉄工株式会社

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

仙台営業所 ☎022(222)8341
 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

新潟営業所 ☎025(248)1255
 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

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

●営業品目 水門・ダムゲート・取水設備・放流設備・除塵機・橋梁・鉄管・FRP製品・自動省力化設備・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。

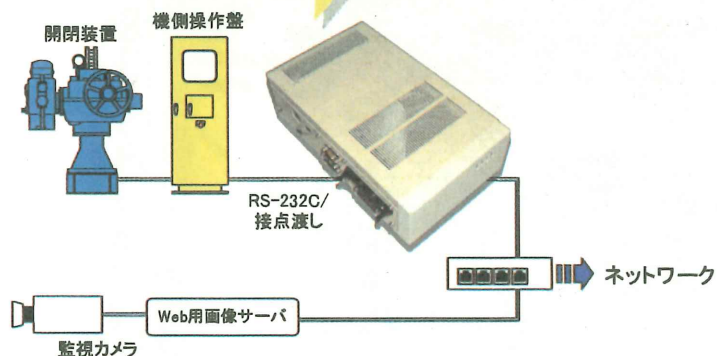
みはりばん

ゲート状態
故障信号
水位情報

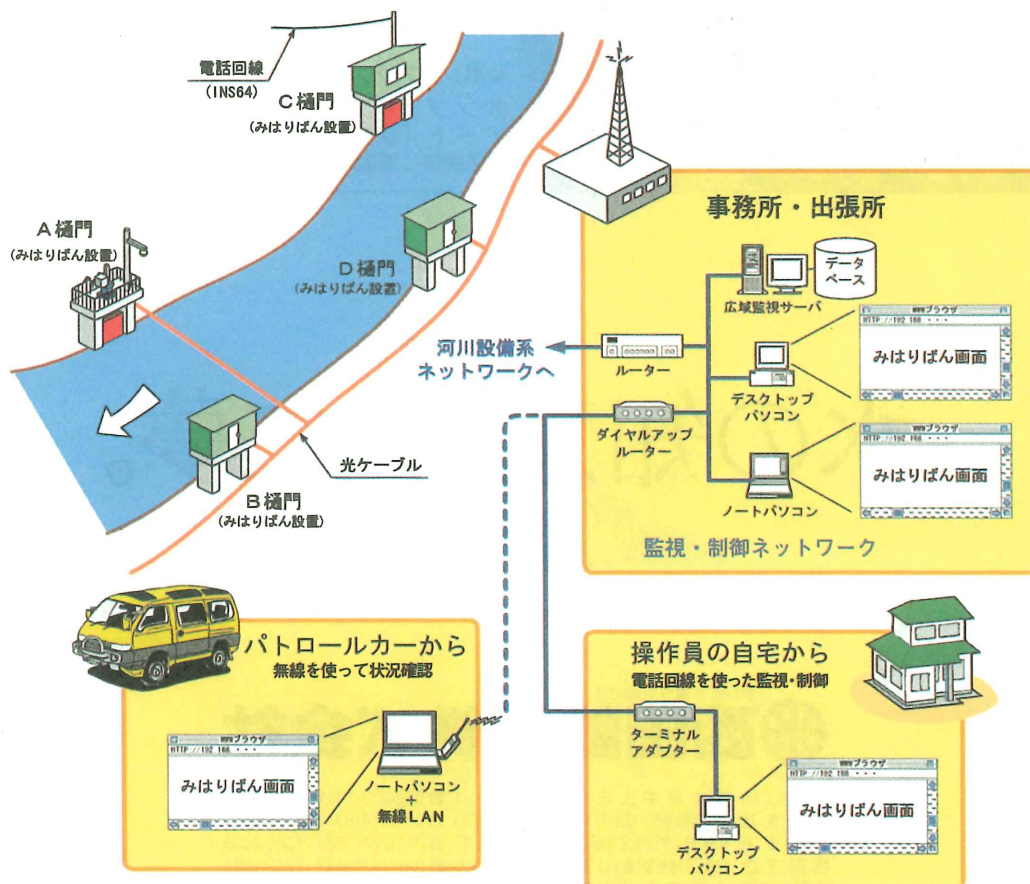
各情報を元に
みはりばんが
ホームページ
を作成します。



HTML, JavaApletによる
監視・操作画面



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

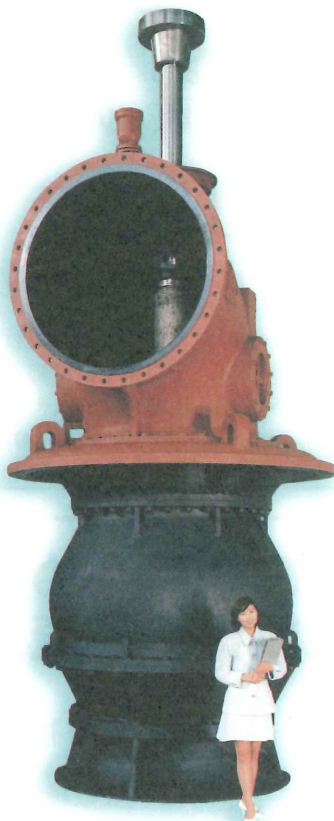
東京 TEL(03)3861-1061(代) FAX(03)3861-1066 福岡 TEL(092)436-2570(代) FAX(092)436-2580

仙台 TEL(022)223-0156(代) FAX(022)223-0158 名古屋 TEL(052)589-0090(代) FAX(052)589-0089



ツルミポンプ

水を活かし、
安全で豊かな
社会を
創ります。



環境を最優先としたグローバル企業へ

立軸斜流ポンプ TDS-MX型

雨水・汚水の排水、
緊急時の内水排除等

排水機場外観



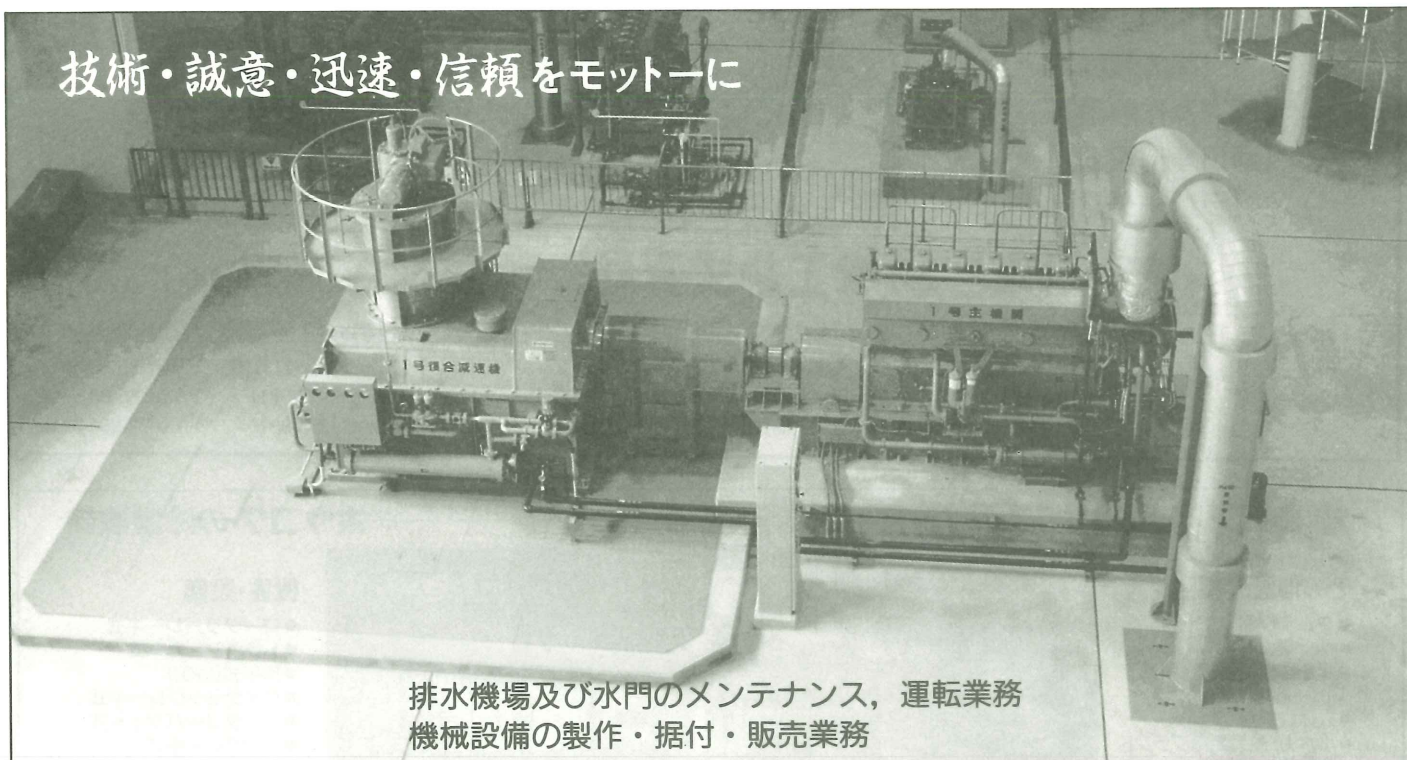
株式会社 鶴見製作所

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

北海道支店 TEL.(011)787-8385 北関東支店 TEL.(048)688-5522 北陸支店 TEL.(076)268-2761 中国支店 TEL.(082)923-5171
東北支店 TEL.(022)284-4107 新潟支店 TEL.(025)283-3363 近畿支店 TEL.(06)6911-2311 四国支店 TEL.(087)815-3535
東京支店 TEL.(03)3833-0331 中部支店 TEL.(052)481-8181 兵庫支店 TEL.(078)575-0322 九州支店 TEL.(092)452-5001

www.tsurumipump.co.jp

技術・誠意・迅速・信頼をモットーに



排水機場及び水門のメンテナンス、運転業務
機械設備の製作・据付・販売業務



日立テクノサービス株式会社

〒116-0003 東京都荒川区南千住七丁目23番5号

TEL 03-3807-3111(大代) FAX 03-3807-7282
03-3807-3114(直通)

明日の暮らしをみつめ
治水・利水事業に貢献するイイダ水門

<営業品目>

水 門
除 塵 機
橋 梁



飯田鉄工株式会社

代表取締役 飯田章雄

本 社 〒400-0047 山梨県甲府市徳行二丁目2番38号
営業本部・国母工場 〒409-3801 山梨県中巨摩郡玉穂町中橋769 TEL 055-273-3141
境川工場 〒406-0842 山梨県東八代郡境川村石橋1314 TEL 055-266-6644
関東支店・東京営業所、東北支店・山形事業所、名古屋営業所、静岡営業所、北陸営業所、大阪営業所、高松営業所

ライフサイクルコストの縮減をめざした 建設機械設備の調査・計画・設計・管理

設計対象設備

- ☆河川及びダムの堰・ゲート・バルブ
- ☆揚排水ポンプ設備
- ☆ダム施工機械設備
- ☆トンネル換気・非常用設備
- ☆共同溝付帯設備
- ☆道路・河川の維持管理設備
- ☆建設機械の開発調査

株 式 会 社 工 ミ ッ ク

代表取締役社長 本田宜史

本社／〒113-0034 東京都文京区湯島3-10-7 NOVビル4F
TEL (03) 3836-4651 FAX (03) 3836-2556
事務所／東北、北陸、中部、近畿、九州

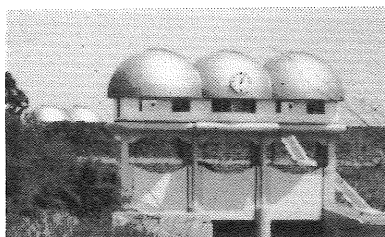
【水門・堰】

【除塵設備】

【遠隔操作設備】

【河川浄化設備】

【ラバーダム】



— 水 門 —

ゲートの印象が
変わってきた



日本自動機工株式会社

I・S・O. 9001 認証取得

本 社 〒336-0007 埼玉県さいたま市浦和仲町1-14-7	TEL048-835-6361(代) FAX048-835-6370
工 場 〒321-4346 栃木県真岡市松山町24-3	TEL0285-82-1131(代) FAX0285-84-6073
関東支店 〒323-0807 栃木県小山市城東3-6-1	TEL0285-23-9811 FAX0285-23-9813
東北営業所 〒980-0011 宮城県仙台市青葉区上杉1-1-36(熊野ビル)	TEL022-263-9975 FAX022-265-0210

ポンプを助けゴミ汚染を排除する。——— ホウコフの除塵設備

その他営業種目

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



機種・設備

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

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

ホウコフ 豊国工業株式会社

本社・工場 広島県東広島市西条町御園宇6400-3 〒739-0024
TEL : 0824-93-7000 FAX : 0824-23-8325

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

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

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

会員会社一覧

(50音順)

正会員

理 事

株式会社 荏原製作所

〒108-8480 東京都港区港南1-6-27
☎03-5461-5235

株式会社 クボタ

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

株式会社 電業社機械製作所

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

株式会社 東京建設コンサルタント

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

株式会社 西島製作所

〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-1
☎03-5437-0824

西田鉄工 株式会社

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

阪神動力機械 株式会社

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

株式会社 日立製作所

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

三菱重工業 株式会社

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

監 事

株式会社 栗村製作所

〒105-0004 東京都港区新橋4-7-2
☎03-3436-0771

株式会社 エミック

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

飯田鉄工 株式会社

〒400-0047 山梨県甲府市德行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

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

大阪製鎖造機 株式会社

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

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

ダイハツディーゼル 株式会社

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

株式会社 鶴見製作所

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

株式会社 東芝

〒105-8001 東京都港区芝浦1-1-1
☎03-3457-4382

株式会社 遠山鐵工所

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

新潟コンバーター 株式会社

〒330-8646 埼玉県さいたま市吉野町1-405-3
☎048-652-7979

株式会社 新潟鉄工所

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

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
☎03-3715-1231

株式会社 安川電機

〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1
☎03-5402-4532

八千代エンジニアリング 株式会社

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

ヤンマーディーゼル 株式会社

〒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



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