

ぽんぷ

No.32

2004 AUG.

APS (社)河川ポンプ施設技術協会



石狩川と大雪の山々

- | | |
|-----------|-------------------------------|
| 巻頭言 | 今後の技術開発テーマについて |
| 川めぐり | 芝ざくらと渓谷と流水の渚滑川 |
| 技術報文Ⅰ | 吉野川流域における河川管理用機械設備のIT化について |
| 海外排水ポンプ事情 | 欧州(オランダ)の維持管理実態調査 |
| 会員の広場 | 滝戸山/湖と花のふれあい/水こそわが命/権現堂川と権現堂堤 |

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



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。

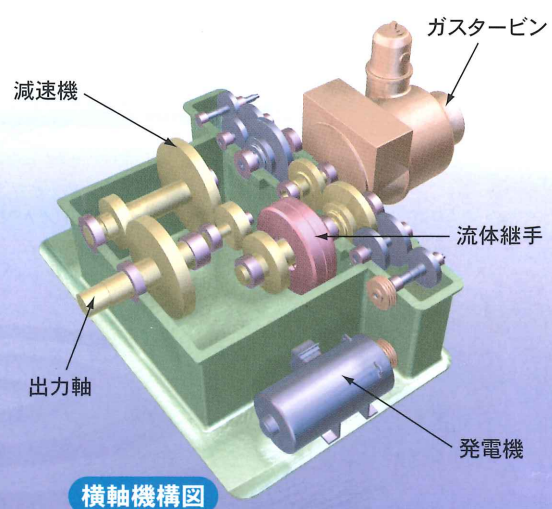
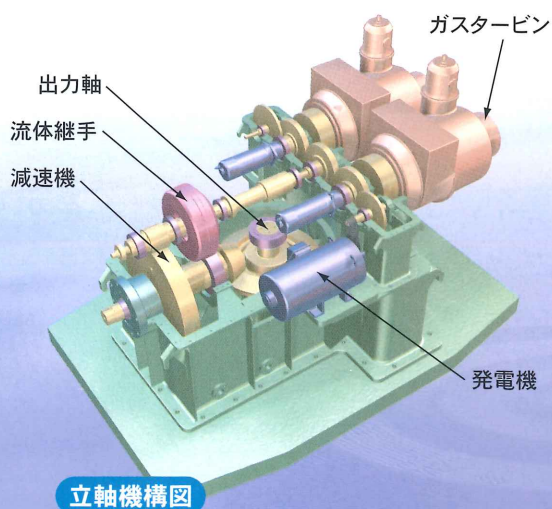
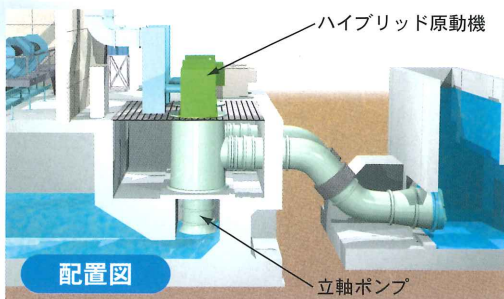
●簡素化

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



ポンプ駆動用 ハイブリッド原動機

目次

■巻頭言 今後の技術開発テーマについて	2
塩澤征夫	
■川めぐり 芝ざくらと溪谷と流水の渚滑川	4
出蔵 諭	
■技術報文Ⅰ 吉野川流域における河川管理用機械設備のIT化について	8
岩澤委式	
■エッセー 中国・ポンプ事情雑感	12
松村千波	
■技術報文Ⅱ 燃料電池システムの動向と河川管理施設への適用	14
森 豊	
■川と都市づくり 川に見る～ひと・まち・自然がきらめく清流文化都市～を目指して	18
梅本庄一	
■トピックス 排水ポンプ車用「軽量ホースブリッジ」の開発	21
佐藤彰敏	
■機場めぐり 川家川排水機場 一後川床上浸水対策特別緊急事業一	22
横山正/池 泉	
■ニュースⅠ 機械設備における成果品の電子納品要領(案)・基準(案)の策定について	26
国土交通省 総合政策局 建設施工企画課	
■ニュースⅡ 「新潟・福島豪雨」「福井豪雨」災害復旧支援	29
(社)河川ポンプ施設技術協会	
■海外排水ポンプ事情 欧州(オランダ)の維持管理実態調査	30
(社)河川ポンプ施設技術協会 排水機場の合理化に関する検討会	
■工事施工リポート 西川第二排水機場	34
川口征広	
■資料館めぐり 北上川学習交流館(愛称:あいぽーと)	36
一戸欣也	
■協会発行図書のご案内	39
(社)河川ポンプ施設技術協会	
■新製品・新技術 紹介	
無線ネットワークを用いた小規模ポンプ場遠方監視制御システム	40
(株)石垣	
異物通過性を向上した小規模水中ポンプ	41
(株)荏原製作所	
コラム形スクリー水中ポンプ	42
(株)クボタ	
立軸ポンプの故障診断技術	43
(株)電業社機械製作所	
気象情報サービス(Weather-Plus™)	44
(株)東芝	
各種取水施設に用途の広がる日立ディスクスクリーン	45
日立機電工業(株)	
省スペース型無動力ポンプ	46
(株)日立製作所	
極超低騒音仕様エンジン発電機SDG150AS-3A6	47
北越工業(株)	
景観へ配慮した「ピアレス型ゲートポンプ」	48
(株)ミソタ	
監視制御システムの遠隔管理	49
三菱重工業(株)	
ハンマーレス逆止弁	50
(株)森田鉄工所	
■(社)河川ポンプ施設技術協会総会報告	51
■委員会活動報告	52
■平成16年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施について	55
■会員の広場	
「滝戸山」	56
向山亜由子	
「湖と花のふれあい」	56
辰巳信子	
「水こそわが命」	57
水田耕市	
「権現堂川と権現堂堤」	57
渡辺勝次	
■協会だより	58
■編集後記	62

広告掲載会社

(株)日立製作所
(株)三菱重工業(株)
(株)栗村製作所
(株)荏原製作所

(株)クボタ
(株)電業社機械製作所
(株)西島製作所
西田鉄工(株)

阪神動力機械(株)
荏原ハイドロテック(株)
クボタ機工(株)
(株)栗本鐵工所

神鋼電機(株)
日立機電工業(株)

■会員会社一覧

今後の技術開発テーマについて

塩澤 征夫 しおざわ ゆきお

(社)河川ポンプ施設技術協会 会長

平成16年6月1日の総会及び理事会におきまして会長の大役をおおせつかりました塩澤でございます。微力ではありますが全力で会長業務を全うする決意しておりますので、前任の藤村会長と同様に、ご指導ご支援の程よろしくお願い申し上げます。

さて、当協会設立以来歩んだ15年の歴史を改めて伺ったところ、時代と共に社会的ニーズの変わる中、多くの困難を乗り越えて立派に成果を上げてこられた様子を知ることができ感銘いたしました。

これは偏に国土交通省の適切なご指導と会員各位の熱心な活動の賜物でありまして、関係各位に心から敬意を表したいと思います。

今後の協会運営を考えますと、公共事業については依然厳しい状況が続いておりますが、先の甚大な水害を取り上げるまでもなく、治水事業は極めて重要性、緊急性の高いものであり、今こそ河川ポンプ施設技術協会としての使命を果たす機会であると強く認識しております。

これを契機に、当協会の重要な柱の一つであります「技術開発のテーマ」について今一度考えてみたいと思います。協会設立以来「信頼性向上」「コスト削減」「運用維持管理」「環境」「複合技術」の各分野においてセラミックス軸受、救急排水ポンプ設備、排水ポンプ車、立軸ガスタービン、ポンプの高速高流速化、遠隔操作監視システムなど数々の技術を開発して参りました。

今後のテーマにつきましては、河川環境ニーズの変化、災害対策の見直し、公共事業予算の縮減などの社会情勢をふまえ、「安全」「環境」「コスト」といった観点から検討していくことが重要と思います。

「安全」

排水機場はそれ自体が危機管理施設といえますが、地域を洪水から守るために機場自身の危機管理対策、安全対策を進めていく必要があります。今後予想される大規模地震や東海豪雨、新潟・福島・福井における梅雨前線豪雨にみられるような異常出水への対応など、いざというときに確実に機能を発揮できるように施設を整備する必要があります。

○耐震対策

排水運転中に地震が発生した際、運転を継続するか否か。堤防の安全確認と排水運転の可否といった運用面での対応の他、過去の大規模地震時に発生した排水関連施設の被害状況の調査結果を踏まえ、対応策について検討が必要と思います。

○耐水化対策

機場を冠水させないこと、やむを得ず冠水した場合でも排水機能を維持するための対策について、各機場毎に調査検討が必要と思います。

○情報管理の活用

河川の運用管理上収集される気象・河川関連情報について、周辺地域等と情報を共有することに



よりの確な避難対策に寄与するなど、IT技術の活用についても検討が必要と思います。

「環境」

河川と地域住民の係わりが広がる中、河川環境が見直されてきています。また排水施設の多機能化とスペースの有効活用策についての検討を進める必要があると思います。

○施設の有効活用

排水施設のスペースを多方面に活用することにより、地域のコミュニティセンターとしての機能を持たせるなど、文化性も加味した配慮も必要になると思います。

○水質浄化

水道水源となっている河川の浄化を進める方策として、排水ポンプ施設を活用して、河川水を浄化する施設と連携させるなど、広く排水機能の応用技術について検討が必要と思います。

「コスト」

これまでもコスト縮減を目指した技術開発が進められてきましたが、排水ポンプ施設も建設の時代から維持管理・更新の時代へと移行しつつあります。その中でコスト縮減について考えてみたいと思います。

○設備の延命化

老朽化した設備を延命化することで施設全体のライフサイクルコストを低減することができます。

設備の機能を少しでも長く運用させるには、どのような整備、点検をするべきか。また、機能を向上させるにはどのような手法、技術が考えられるかなど検討が必要と思います。

○合理的な維持管理

排水機場の機能を維持するには適切な点検、整備が不可欠です。今後、より合理的に維持管理を進めていくには、点検項目と点検間隔の見直しや重点的に管理する項目を検討し、機器の状態を把握できる手法の開発が必要と思います。

○設備の診断技術

機器の状態を正確に診断できれば合理的な整備が可能となります。機械の状態を把握するには何を計測すればよいのか。また、傾向管理によって状態を診断することが可能のかなど具体的に検討を進める必要があると思われます。

以上、日頃感じていた技術開発についての一端を述べさせて頂きましたが、これらの実現を図るため、河川管理者との意見交換を十分に行ないながら、中・長期的に達成させていきたいと考えております。

新テーマへの取組には、会員一同が力を合わせ全力で対応する所存ですので、関係各位のご支援をよろしくお願い申し上げます。

芝ざくらと溪谷と流水の 渚滑川

出蔵 論 でぐら さとし

国土交通省 北海道開発局 網走開発建設部
網走西部河川事業所 所長

1. 流域及び河川の概要

渚滑川^{しよこつがわ}は、北海道にあって、網走川^{ところがわ}、常呂川、湧別川とともにオホーツク海側の四大河川のひとつで、その源を北見山脈の天塩岳（標高1,558m）に発し、北上して滝上町においてサクルー川を合流後、滝上溪谷を流下し、さらに濁川でオシラネツ川を合流し、上渚滑原野を貫流して紋別市に入り、立牛川^{たつしがわ}、和訓辺川^{わくんべがわ}、宇津々川^{うつがわ}を合わせて、渚滑市街部においてオホーツク海に注ぐ、流路延長が84km、流域面積は1,240km²を有する一級水系である。

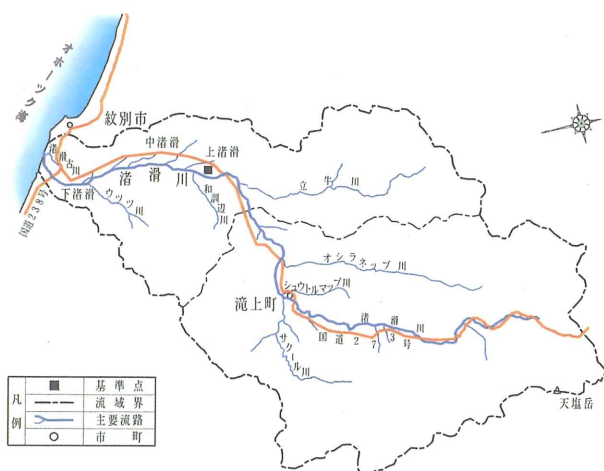


図-1 渚滑川流域図

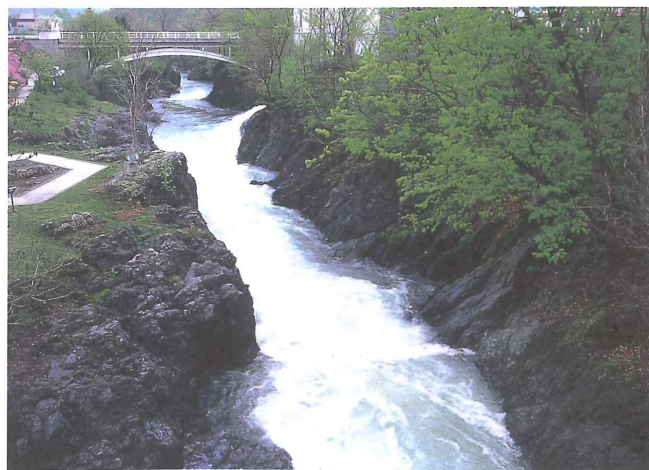
本川は、源流部から上流部が山間を流れる渓流河川で、滝上町市街から上渚滑にかけては、台地を深く切り込んだ溪谷になっており、特に滝上市街付近では滝が連続し景勝地になっている。下流部は渚滑低地の山裾を流下し、瀬と淵がみられ、所々に中州が発達している。またほとんどが片側有堤区間で、霞堤となっている。

渚滑川流域は、面積の92%が山地地形を成し、山林面積が多く約88%を占め、農耕地・牧場はわずか8%程度である。

気候はオホーツク海型気候区に属し、気温は夏期でも18℃前後と冷涼である。降水量は少なく年間900mm程度である。一方、過去幾度となく洪水にみまわれ、最近では、平成10年、12年、13年と出水が頻発し、平成10年9月には台風5号の出水により、上渚滑などで計画高

水位を上回る既往最大の水位を記録している。冬期間は最大積雪は1m前後になり、オホーツク海には流水が接岸し、沿岸や河口部は厚い流水におおわれる。

流域の産業は、豊かな山林や渚滑川沿いに発達した河岸段丘及び沖積低地による耕地が広がり、かつては、盛んな林業や馬鈴薯、エンドウ等の栽培を主体とした農業は、その衰退や近年の酪農を主体とした営農形態など変化をしている。これら、基幹産業である農林水産業が停滞する中で、現在、流域のそれぞれのまちは観光開発などあらたな地域産業の振興を図っている。上流の滝上町は、錦仙峡と呼ばれる溪谷や山の斜面いっばいに咲き誇る芝ざくらは見事な景観を呈し、道内外から多くの観光客が訪れている。また、国内生産の9割以上を占める同町のハッカはハーブの里として観光の一端を担っている。河口の紋別市は、流水の街として、流水砕氷船「ガリンコ号」で代表される流水観光と、流水科学センターといった国際的な流水の研究施設がある。一方、ホタテ、カニ、サケ、マスなど漁業基地紋別ならではの食べものも観光の魅力である。また、河口左岸付近のオムサロ原生花園は、春から夏にかけて、ハマナスやエゾスカシユリなどが美しい彩りをみせている。



写-1 滝上溪谷 錦仙峡

—渚滑川—

アイヌ語で「ソ・コ・ツ」で滝壺の意味で、「ソ・コツ・ウシ・ベツ」滝壺のたくさんある川で、川の中を歩いても舟でものぼれないところから転訛したと思われる。

2. 流域の歴史

蝦夷島が詳しく全容を明らかにされたのは1799年の伊能忠敬、1812年の間宮林蔵の測量・調査によってである。「北海道」の名称は1869年、蝦夷地を北海道と改めた際の松浦武四郎の「北海道国郡図」からである。アイヌ語で「カイ」は国の意味であり、松浦は「北加伊」を提案し、その音を採用して「北海道」が決められた。北海道は11カ国から成り、北見国は宗谷から斜里の8郡とされた。このように行政区域が制定されたのは1869年に開拓使が設置されてからであり、北海道開拓の気運が盛り上がっていた頃であった。しかし、開拓使は財政難のため、紋別郡は和歌山藩の支配地となったが翌年返上され、結局、明治4年全道は開拓使管轄下に入った。

北見国の最初の移民団は開拓使宗谷出張所開設に伴い竹田判官とともに来た百余名で農耕を旨としたが、真の目的は北辺防衛であった。明治4年紋別郡は根室開拓使庁の管轄となり、紋別に病院、網走出張所紋別分局などが開設された。松本判官はこの間の事情を「北見州経験史」に著した。

明治13年紋別に戸長役場が開かれ、その頃には漁業従事者が増加していたが、農業移民は明治15年に初めて和人が農業入植者として湧別に入った。

その頃の交通は海上交通の他、アイヌの踏分道である宗谷から斜里間の北海岸道路、ロシア襲撃事件による釧路から美幌経由の網走山道などが開通したが、人馬が通れる程度であった。明治23年着工した中央道路は旭川から上川を経て湧別川を縦断し北見経由で網走に出る。さらに釧路を経由して根室に至る幅員3間の道路は6年間で実現した。この路線は当時の道東へ至る陸路に如何に多くの困難があったかを示している。工事は旭川から網走を結ぶ区間で特に困難を極め、その状況はこの地方で現在に至ってもなお語りつがれている。現在の網走刑務所はこの工事のためにつくられた。石北国境から網走までの163kmで238人の犠牲者を出し、鎖塚が点在し、この道路に「囚人道路」の異名がついた。道路の目的は北辺の警備であった。

紋別地方の道路は、明治29年に湧別・紋別間仮定県道を着手し、同31年に完成した。また、同年には渚滑川沿いに縦貫する渚滑原野道路が同原野基線第4号を基点として同32線に至る15kmが開削された。明治33年には北海岸線の網走から稚内間を結ぶ紋別・渚滑間仮定県道が開削され、紋別港までの主要道路が貫通した。

道路開通により、電信線、郵便が設けられ、鉄道は、大正元年に池田（十勝）から網走間の全線の営業を開始した。ここに鉄道は初めてオホーツク海に達し、池田を通じて道央に連絡する大動脈が完成した。続いて、大正5年には湧別線、10年名寄線、12年渚滑線と相次いで開通し北見地方の交通運輸は画期的な進展をみせた。このことは大正期の開拓に拍車をかけ、開拓は上流部へと拡がり、耕地は増加し続けた。

渚滑川流域の本格的な開拓は、明治26年渚滑原野に新潟県からの入植が始まってからである。当時の渚滑川の河道は荒廃しており、入植後の明治31年の大洪水をはじめ、大正11年、昭和7年などの洪水が相次ぎ、昭和9年から本格的な治水事業が着手され、現在に至っている。



図一2 明治13年郡区編成図（根室支庁管内）

3. 治水事業

(1) 河川計画

渚滑川は、大正8年に河川測量に着手し、以来資料を収集し、同15年に治水計画を立案した。しかし財政難のため着手には至らなかった。大正11年の大洪水に鑑み北海道第一期拓殖計画のなかで大正15年に治水計画が立案されたが、応急的な工事にとどまっていた。昭和7年大水害を蒙るに至り、第二期の拓殖計画の一環として、計画高水流量5,000立方尺/秒（1,391m³/s）を目標に河口から21km区間について河道の整正、新水路の掘削、築堤を整備することとし、昭和9年に着手した。

昭和32年に改修総体計画が策定され、計画高水流量を1,300m³/sと決定した。その後、昭和45年には、渚滑川水系工事实施基本計画が策定されたが計画高水流量は変更されていない。

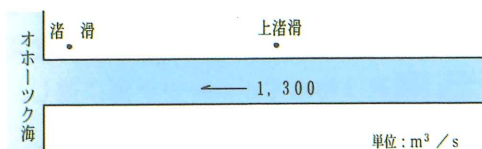


図-3 渚滑川計画高水流量図

今後、河川整備基本方針及び河川整備計画の策定にあたり、平成10年には計画規模を越える出水を記録したため、計画高水流量の見直しが必要である。

(2) 治水工事の概要

渚滑川における治水事業は、昭和7年の大洪水を契機に本格的治水工事の必要に迫られ、同9年から着手することになり、河口から中渚滑22線に至る延長16kmの区間に対し築堤、護岸、支川においては、逆水堤を施工し、洪水の疎通及び低水路維持を図ることとし、昭和9年から11年に、渚滑7線から中渚滑24線の区間の蛇行著しい箇所について、延べ3,740mの切替を行い完成した。引き続き、第2期工事として、河口2から6線より掘削及び築堤を施工し、順次上流部へ移行し併せて、洗掘著しい箇所の護岸工事実施にあたったが、第二次世界大戦のため中断された。

戦後の治水事業は、残事業の継続実施を主体として改修を進めた。昭和35年度以降の第1次及び第2次治水事業5ヶ年計画では、河口部右岸築堤及び宇津々左岸築堤を概成させ、護岸、水制を実施した。引き続き、昭和43年度から56年度までの、第3次から第5次同計画において、順次、中渚滑右岸築堤、和訓辺築堤、渚滑左岸護岸、渚滑左岸特殊堤などを完成させた。昭和57年度から始まった第6次同計画では、河口左岸導流堤に着手

し、昭和62年度から始まった第7次同計画では渚滑右岸護岸に着手した。平成4年度から始まった第8次同計画では、中渚滑右岸築堤（漏水対策工）に着手・完成し、渚滑右岸築堤（漏水対策工）に着手した。平成10年度からの第9次治水事業7ヶ年計画では、渚滑右岸樋門を改築し、渚滑左岸築堤に着手・完成し、平成15年度、渚滑右岸築堤、下渚滑右岸築堤、中渚滑右岸築堤では、河川情報通信光ファイバーネットワーク整備に着手した。

(3) 河口閉塞対策

かつて渚滑川は、オホーツク海に面する代表的な閉塞河川で、10月中旬から流水が接岸する1月下旬頃までの期間、オホーツク海域の波浪、河口の結氷、あるいは河川流量が少ないことによって、河口部の位置が著しく変動し、河口が閉塞して河道水位が上昇していた。

渚滑川の改修工事は昭和9年に着手し、河口部における河道の切替、旧川締切、捨石導流堤など河道乱流防止の工事を実施しているが、晩秋から冬期間の高波には十分な機能がなく、年に数回の完全閉塞が発生している状況にあった。

過去の文献によれば、河口が閉塞して、内水位が標高2.5mと成った昭和37年1月5日には56町歩の浸水面積と、家屋、工場の床上、床下浸水の合計が28戸、貯蔵していた馬鈴薯が13,000俵の被害等が記録されている。

渚滑川河口部における流路は、オホーツク海沿岸にみられる河相として、大きく右に湾曲している状態で、渇水期の流量と季節風及び千島海流による影響から河口が安定していない。流水が去る海明けから10月中旬まで海流は南下する方向に向いているが、季節風が吹く頃となると北上する方向に転ずる。この状態は海流と河川流量

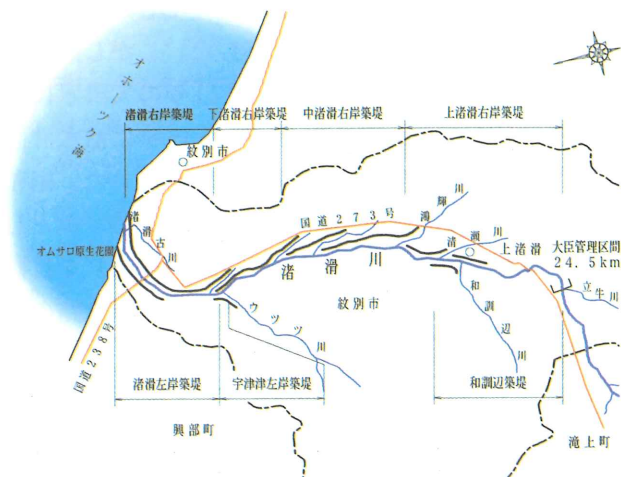


図-4 一級河川渚滑川平面図



写-2 完成間近の河口導流堤

の掃流力との関係から生ずるもので、特に、流水接岸前に閉塞状態を生起させる。河口が完全に閉塞する頻度は、年に4～5回で、これに近い状態になることが10数回に及んだ。

これらを解決すべく、北海道開発局土木試験所（現北海道開発土木研究所）で実施した河口処理水理模型実験を基本として、昭和49年度から河口処理工事を実施し、平成5年、導流堤工事の完成をみた。この工事により完全閉塞は皆無となったのである。

4. 河川の管理・利用

(1) 河川管理区間

北海道内の一級河川指定区間外区間（大臣管理区間）は、北海道開発局が管理しており、渚滑川は隣の湧別川と併せて網走開発建設部網走西部河川事業所が担当している。

渚滑川の指定区間外区間は河口から上渚滑の立牛川合流点までの24.5kmである。その上流23.5kmが指定区間（知事管理）である。全川として、下流部は紋別市、上流部は滝上町に位置している。

(2) 河川敷・空間等の利用

河川敷の内、高水敷は、出水のない常時には利用可能なものである。それは、洪水流下時の管理面で支障がなく、かつ、河川の公共物としての性格にあった利用がなされる場合は、河川敷の有効活用は未利用よりも好ましいものである。

渚滑川河川敷の利用の多くは、渚滑川沿いは河岸段丘、沖積低地が広がるなか、畑作から酪農が主体となり、河川敷地も採草地としての利用（占用許可）である。それは、地域の生産の場となり、また、水と緑のオープンスペースを生み出している。

その他の利用は、上流の滝上町で地域のまつりのイベント会場や散策、休憩の場として利用されている。また、下流の紋別市は現在、市民が川（水）にふれあう場としての利用はほとんどなく、今後、市民の間で話し合って行きたいとしている。

一方、渚滑川は山々の深緑と清流のなかで、ニジマス、ヤマメなどの溪流釣りが盛んである。滝上町は40年前からニジマスを放流し、渚滑川は全国に知られるスポーツフィッシングの名所となっている。ニジマスの保護のため、町では渚滑川の24kmにわたり釣った魚を川に戻す「キャッチアンドリリース区間」を設定し、スポーツフィッシングの振興と環境保全の両立を

図る活動も行っている。

また、渚滑川はサケ・マスの遡上河川であり、稚魚のふ化・放流事業が行われている。

冬期の河川敷は、殆ど何も利用されず、出水のおそれのない空間である。北海道（積雪地）ならではの河川敷の利用として、道路等の除排雪の捨て場の確保がある。特に、今年1月には、オホーツク海側は豪雪にみまわれ、北見地方などで100年に1度といわれる積雪を記録し、紋別市においても例年に増して渚滑川高水敷は雪捨て場としての利用に役立った。



写一3 下流部 釣人と右岸に広がる採草地

(3) 利 水

渚滑川水系には水資源開発施設としてのダムはなく、利水は全て自然流水で賄われている。

その利用は、開拓農民による農業用水に始まり、現在約4,340haの耕地のかんがい利用されている。水力発電は、昭和23年に建設された滝の上発電所をはじめ2カ所の小規模発電所（最大708kW）がある。また、都市用水その他として、紋別市、滝上町に対して供給が行われている。合わせて、発電を除き1.2m³/s程度で、かんがい大部分を占め、発電用水は4.9m³/sとなっている。

5. 今後の渚滑川

今後、渚滑川では、平成10年などの洪水を踏まえて、河川整備基本方針及び河川整備計画の策定や、上渚滑などの現行計画流量に対する流下能力不足の解消、防災体制・施設の強化・整備、内水対策、さらには、下流域における市民の河川空間利用の検討など、作業を鋭意進める必要がある。

吉野川流域における河川管理用機械設備のIT化について

岩澤 委式 いわざわ とものり

国土交通省 四国地方整備局
徳島河川国道事務所 機械課長

1. はじめに

徳島河川国道事務所が管理する吉野川は、四国山地の奥深く、高知・愛媛県境の瓶ヶ森（かめがもり：標高1,897m）にその源を発する。この一帯は年間平均降水量が3,000mmを越す全国屈指の多雨地域である。

ここで集まった豊富な水は四国山地に沿って東流し、徳島県に入ると北に向きを変えて奇岩怪岩の景勝地で知られる大歩危・小歩危の峡谷を形成しながら四国山地を横断し、途中、銅山川・祖谷川などの支流を合わせて徳島県池田町において再び東に向かう。ここから中央構造線に沿って河口にいたるまで約78kmの区間では、大小356もの支川を合わせながら第十堰地点で旧吉野川を分派し、紀伊水道に注いでいる。

吉野川の流域は四国4県7市31町8村に及び、幹川流路延長は194km、流域面積は3,750km²で四国全体の約20%に当たる広さを占める。流域内人口は約64万人、吉野川の水を利用する利水圏人口は約250万人にも達し（因みに、四国の総人口は約415万人）、文字通り四国第一の大河であると共に最重要河川である。

しかし一方では、古くから「四国三郎」として利根川の「坂東太郎」、筑後川の「筑紫次郎」と共に我が国屈

指の暴れ川に数えられ、沿川住民を限りなく苦しめてきた歴史もある。

現在、吉野川流域には当事務所が直轄管理する排水機場設備が14箇所、樋門ゲート設備に至っては97箇所（排水機場付を含む）もある。これらの設備は平常時にはあまり目立たないが、災害時には、ハード面においては高レベルの信頼性と確実性が、運転操作に係るソフト面においても長時間にわたる緊張と熟練の技能・経験が要求される。しかし、近年は操作員の高齢化が進み、技量向上の困難さと、有能な後継者の確保が難しい状況にあることも否定できない。このような現実を背景にしつつ、安全、確実、迅速且つ効果的な施設の運転操作が求められており、相反する課題をどう克服するかが長年の懸案であった。加えて昨今は、予測困難な異常気象等による急激な増水、及び、近い将来発生が予想されている南海・東南海地震等に伴う津波の襲来に対する危機管理対策も重要な課題となっている。

本稿は、この相反する課題の克服と危機管理体制の向上を目的として、光ケーブルネットワーク網の整備に伴うIT利用の一環として進めてきた“河川管理用機械設備のIT化”の現状について紹介するものである。

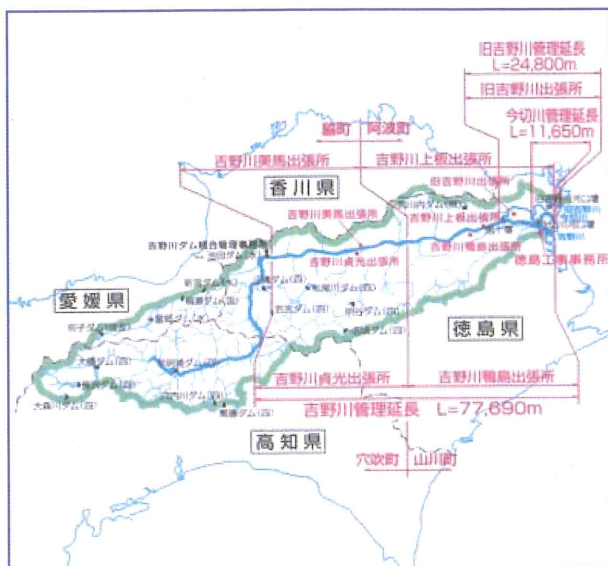


図-1 河川管理区間



写-1 吉野川河口俯瞰

出張所	排水機場名	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16～		
従来機場		第1段階： 状態監視					第2段階： 遠隔操作試行整備					第3段階： 遠隔操作本格整備					
鴨島	神宮・新神宮				▲	管理							▲ 監視・支援・遠制				
	飯尾川・新飯尾川		▲	管理・支援			▲ 監視・支援・遠制					▲ 監視・支援・遠制					
	江川				▲	管理										▲ 監視・支援・遠制	
	川島				▲	管理											
	学島・学島川		▲	管理										▲ 監視・支援・遠制			
上板	正法寺		▲	管理		▲	管理・支援		▲ 監視・支援・遠制				▲ 監視・支援・遠制				
	蛇池				▲	管理										▲ 監視・支援・遠制	
	熊谷				▲	管理										▲ 監視・支援・遠制	
	指谷		▲	管理	▲	管理・支援							▲ 監視・支援・遠制				
	柿ノ木		▲	管理										▲ 監視・支援・遠制			
美馬	城の谷	排水機場未完成									▲	管理・支援		▲ 監視・支援・遠制			

【監視】 管理：機器状態の遠隔からの監視
 監視：CCTVカメラによる遠隔からの画像の監視

【制御】 支援：運転支援装置
 遠制：遠隔操作

図ー2 河川管理用機械設備のIT化の経過

2. IT化のあゆみ

吉野川流域における河川管理用機械設備のIT化は、施設の重要度及び運転操作の煩雑さを考慮してまず排水機場設備から整備が進められてきた。図ー2に現在に至るまでの整備経過を示す。

① IT化の第1段階

平成4～6年にかけて、当時の全13排水機場を対象にNTT専用回線及びマイクロ回線を用いて施設を構成する各機器の状態を遠隔より監視する遠隔管理装置の導入を行なった。

これにより、各構成機器の運転、停止、故障等の状態が遠隔地の事務所・出張所等から随時確認可能となり、出水時の初動対応及び故障時の緊急対応に関して飛躍的な成果が得られた。

② IT化の第2段階

平成8年度より遠隔操作化への試行整備として、正法寺排水機場、飯尾川・新飯尾川排水機場にCCTV (Closed-Circuit Tele-Vision) カメラ画像による機場内及び周辺状況の遠隔監視と運転支援装置の導入を行った。

排水機場は、主ポンプ、主原動機、発電機、除塵機、ゲート、計測機器等多くの機械・機器で構成されており、従来の運転操作は、内外水位、流向、水路の安全、燃料油、電源、始動用高圧空気及び冷却水等々の状況をチェックしつつ、操作員の長年のカンと経験からの的確な運転タイミングを計ってきた。

運転支援装置は、内外水位・流向流速等の時間変動データと各構成機器の状態情報を中央演算処理装置

(コンピュータ) に集約し、的確な運転タイミングを総合的に演算処理して操作員にガイダンスするものである。この装置の導入により、操作員はそれまでの機側の劣悪な環境と長時間にわたる緊張から解放され、中央操作室から余裕を持って運転操作することが可能になった。

一方、CCTVカメラ画像は操作員に機場内外の状況を常時モニタリングさせると共に、ISDN (Integrated Services Digital Network) 回線とFDDI (Fiber Distributed Data Interface) の通信方法を用いて、画像を事務所等の遠隔側に送信するようにした。

このCCTVカメラによる遠隔監視により、準動画ではあるが運転操作時の安全性が確保され、また、運転支援装置により操作の確実性が向上したことから、次のステップである遠隔操作制御化への環境が整ったと言える。

③ IT化の第3段階

直轄の光ファイバー網の充実と云うインフラが整ってきたことから、平成12年度より排水機場の遠隔操作制御の通信手段としてそれらを活用する方向へ移行してきている。また、通信方式もギガビットイーサネット (Gigabit Ethernet) を用いて1000Mbpsの大容量高速通信が可能となり、排水機場内の機側操作盤に関しても、従来のリレー盤からPLC (Programmable Logic Controller) 盤へと移行して、さらなる操作の確実性と盤構成の簡略化を推進している。

現時点における吉野川流域の遠隔監視・操作制御化の対象施設は図ー3に示すとおりである。



図-3 遠隔監視・操作制御化の対象施設

排水機場を対象とする整備については、全14箇所のうちリファイン計画策定中の1箇所を除く13箇所が平成14年度末までに完了しており、樋門を対象とする整備については、津波襲来時の緊急対応を視野に入れて第十堰より下流域に位置する8箇所の整備を平成16年度末までに完了させる予定である。

3. 現状の遠隔監視・操作制御システムの概要と特徴

(1) システム構成

吉野川流域の遠隔監視・操作制御システムの構成は図-4に示す通りである。システム構成は、事務所及び各出張所に遠隔監視操作と画像監視が可能な広域管理装置を設け、現場の各施設には機械設備の主な制御機能を待たせた運転支援機能付き操作制御装置とCCTV制御装置を設けた階層管理方式としている。ネットワークの通信方式はギガビットイーサネット（レイヤー3）を採用しており、また、通常の河川管理用の河川系情報ネットワークとは別に独立して構築しているため外部ネットワークからの侵入を物理的に不可能なものとしている。さらに、VLAN（Virtual LAN）機能を利用して、操作制御系と通信容量の大きい画像監視系を分離し、操作制御系の通信に対する信頼性を確保している。なお、水位情報、施設の状態及び監視画像等、通常の河川管理に必要な情報については、事務所に設けた情報提供サーバを介して他のネットワークへ情報提供している。

(2) 運転支援機能付き操作制御装置

遠隔監視・操作制御システムの中核である施設側の運転支援機能付き操作制御装置は、運転監視操作制御装置と主ポンプ盤（主制御盤）で構成されている。特

徴として、設備の主制御及び運転支援制御を主ポンプ盤のPLCに組み込み、一元化を図っている。運転監視操作制御装置には、従来の連動モードに加え、主ポンプ盤のPLCによって判断された適切な操作タイミング、運転台数、故障時の飛び越し及びリトライ等をガイダンスする対話型確認モードが追加されている。判断の基となる計測機器としては、堤内外に設けた水位計、自然流下樋門に設けた流向流速計及び各機器のセンサーにより、逆流の検知、水位変動、運転状態及び故障の確認を行っている。これにより、操作員は操作用監視モニターの前でガイダンス項目に従って確認行為を行うことで、適切な機器運転がなされる。また、遠隔操作化により複数箇所からの操作が可能となっているため、各施設毎に最初に運転操作した場所に操作権を発生させ、運転動作中には操作権が解除されない限り他の場所からの操作命令を受け付けられないシステムとしている。

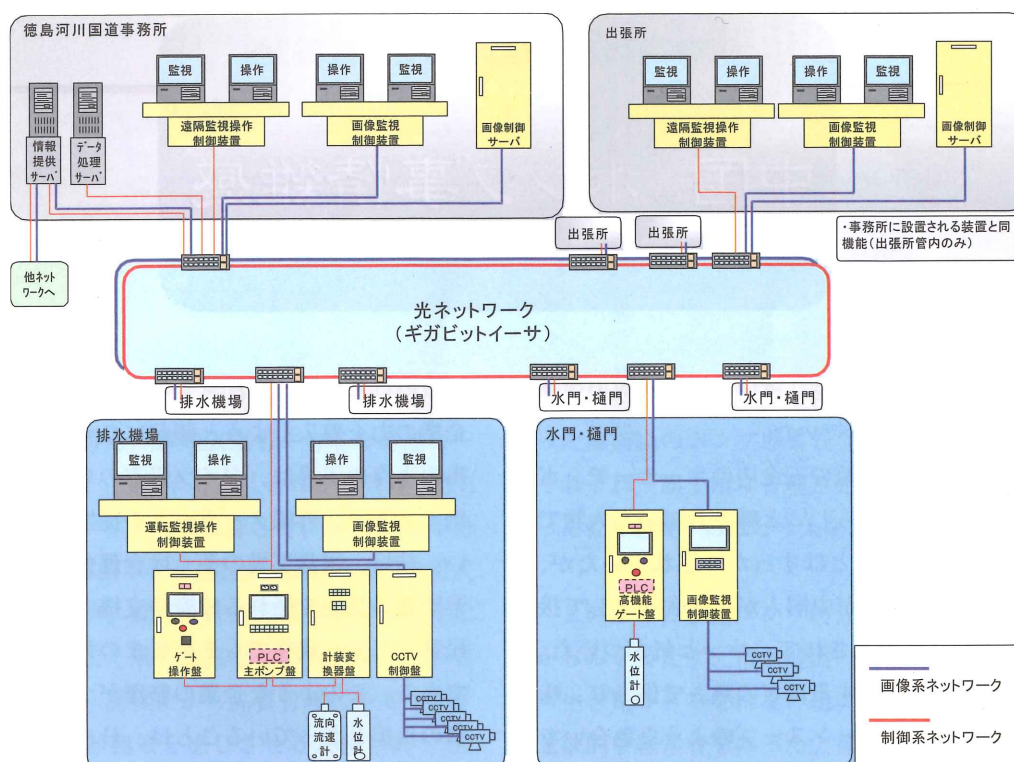
対話型確認モードの採用により、操作方法の大幅な簡略化と操作場所の確実な優先化が図られ、遠隔から複数施設の集中管理が可能になった。

(3) 画像監視制御装置（16分割画像監視システム）

遠隔操作を行うに当たって最も留意すべき点は、運転操作時の安全確認である。そのため、排水機場内の重要な機器については各々1台のCCTVカメラを設置することを基本理念としている。また、複数箇所の監視に際しては、可動カメラを操作して順次確認するよりもカメラ台数は多くなるが固定式で分散確認の方がより効率的に安全確認が行えると考え、固定カメラを主体的に設置している。さらに、複数台のカメラ画像を同時に監視できるよう1つのモニタ画面に最大16分割までの画像表示が可能としている。画像はDVD(Digital Versatile Disk)等の記録方式と同じMPEG-2 (Moving Picture Experts Group) 方式で圧縮し、高画質を確保するとともに、デジタル化によって4分割・9分割・16分割の等分割表示など自由な画面レイアウト表示が可能である。また、マルチキャスト方式の採用により、事務所、出張所、機場の3箇所でも同一カメラの画像を同時に監視することも可能である。

(4) システムの2重化

遠隔監視・操作制御システムを構築する制御系機器は、施設の確実な運転を期し、且つ、危険を分散させる観点から2重化を図っている。いずれの施設においても運転操作制御の中核である主ポンプ盤のPLCを2



図一4 遠隔監視・操作制御システム構成



写真二 画像監視制御装置

台設置し、1台が何らかの原因で故障・停止した場合でも、もう1台のPLCに自動的に切り替わって制御を継続するようにしている。更に、最悪の事態に対応するためにPLCとは別に最低限の保護回路で構成した強制操作回路も設けている。また、遠隔及び施設側の運転操作作用パソコンも2台ずつ設置しており、1台が故障しても、もう1台がバックアップにまわるシステムとしている。

ネットワーク上においては、操作制御系データ及び画像系データを管理制御するサーバを2台設けており、非常時には切換により対応することとしている。

4. 今後の展望

平成4年度より段階的に排水機場を優先して整備を進めてきた吉野川流域における河川管理用機械設備の遠隔

監視・操作制御化は、平成14年度末までに当所直轄管理の排水機場14箇所のうちリファイン計画策定中の1機場を除き13機場の遠隔監視・操作制御が可能となり、また、近い将来の発生が予想されている南海・東南海等の地震に伴う津波襲来時の危機管理対策として、第十堰より下流域に位置する8箇所の樋門の遠隔監視・操作制御も平成16年度末までに可能となる見込みである。

今後も遠隔監視・操作制御化のハード面における面的拡大についてはプライオリティや費用対効果等を考慮しながら順次実施する予定であるが、一方で、ソフト面である操作規則等の運用体制の確立・充実が喫緊且つ重要な課題と認識している。

5. おわりに

遠隔監視・操作制御設備の導入により、河川管理用機械設備が抱える懸案課題を克服する目途が立ったと言える。しかし、IT関連技術の進歩はめざましく、今後もより信頼性が高く経済性に優れたシステム構築を目指したいと考えている。また、これまでの施設整備過程を通じて培った技術並びに運用上のノウハウは、道路管理用機械設備等（トンネル換気設備や道路排水設備など）の異分野にも転用可能なことから、益々の技術の研鑽と次世代への継承が明日のIT国家を築く礎になるものと信じている。

中国のポンプ事情雑感

丁度4年前の今頃、私は香港に近い広東省東莞^{とうがん}の中華料理店で珍しいスープを飲んでみた。

ご馳走してくれたのは土地の五金店^{ごきんてん}のオーナーで、ポンプの販売でだいぶ儲けたらしいと噂されていた人物である。その時のスープのことはすっかり忘れていたが、昨年流行したSARSの原因が中国人が高級食材として扱っているハクビシンと報道されて、ハッと気がついた。スープそのものは舌が火傷するほどの熱さで供され、味の記憶も定かでないが、コーンスープのような色合いであったと記憶している。当時既に上海や広州は建築ブームで巨大なビルが続々と建てられておりポンプの需要は旺盛であった。

私は以前勤めていた会社で、当時中国のポンプメーカーとの提携業務に携わっており、たびたび出張する機会があったが、それでも最近の中国经济についての報道を聞くと、その頃のことが懐かしく思い出されて来ると同時に「そんなに上手く行っているのだろうか？」とにわかに信じられないことも多い。

《国营企業》

中国には、その省を代表するような国营ポンプ会社が10社程度あり、東北（旧満州）地方から華南まで広く分布している。ハルビン、瀋陽^{しんやう}、長沙^{ちやうさ}、上海、仏山^{ふつざん}などの国营ポンプ会社については我が国でも知られているが、それぞれ特徴のある製品群を持ち、多くは広大な敷地に、立派な並木と堂々とした工場建家を有していた。その姿は多分今でも変わっていないと思うが、かつてはそれぞれ数千人規模の従業員を抱えた大企業であったが、今ではかなりスリムになっていることだろう。

私がたびたび訪れた1990年代は仕事も少なく工場内は閑散としており、壁に「職場で炊事をしてはならない」などとペンキで大書してあったりして、工場の運営は緊張感を欠いているようであった。設備は1960年代製以前の古い機械が多く、我々の入社時代の工場を思い出させる雰囲気であった。

政府はこのような国营工場の近代化と合理化に、外国企業の力を導入しようと躍起になった時期があった。前出の上海の工場は、ドイツ資本の傘下に入った数少ない例であるが、外国メーカーとの提携で成功した例は少ない。結局、国营工場の多くは合理化が進まないまま、失業問題の発生を恐れる政府の支援のもとで、形の上では民営化して、現在でもそのままの体質で残っている様子である。このような企業の整理がつかないことが中国经济の負担となっていることは、日本でも知られている通りである。

《郷鎮企業》

しかし近年、経済発展が地方へ拡大するにつれ、小型ポンプの分野では少し違った動きが見られる。小型ポンプは部品の点数も少なく軽量で、その気になれば簡単に作ることができるため、建築用や農業用のポンプなどは至るところで作られるようになった。この分野には古くからの国营工場も数社あるが、新規参入組の多くは地方政府の出資した小規模ないわゆる「郷鎮企業^{こうちん}」で、貧弱な設備でコピー製品を作るようになった。

製品は性能など聞く方が野暮といった代物が多く、値段も安くその地域の需要はまかなっていたようだが、お客は国産だから物が悪いのは仕方がないと諦めていた。従って高品質を求める金のあるお客は、無理をして舶来品を買っていたが、経営者の多くは未だのんびりと地域で身の丈に合う範囲で事業を行っていた。くだんのスープを飲んだ頃、上海から汽車と車で6時間ほど乗り継いで安徽省のあるメーカーを訪問した際、経営責任者の地位は、必ずしも明確ではなかったが、地域の行政の幹部など何人もの船頭と協調して経営せざるを得ない事情を理解はできた。それでもそのような製品を香港の商社を介してアメリカに輸出していると聞いて、たくましさに関心したが、アメリカにはそんな安物ポンプでも受入れるお客がいると思われ、日本と比べアメリカ市場の胃袋の強さにも感心させられた。

松村 千波 まつむら ちなみ

株式会社エミック
代表取締役社長



しかし、弱小企業の中からも目立った動きをする企業が現れてきていた。香港の隣の広東省や有名な青島ビールのある山東省には、1990年ごろ「これからはポンプ」だと農機具工場をポンプ工場に転身させ、わずか10年の間に急成長を遂げた郷鎮ポンプ会社がある。従業員500人程度の会社であったが、経営者は地元に住じた商売に飽きたらず、市場を広く求め北京などの大都市でテレビコマーシャルを行い、品揃えから品質管理に至るまで改革に努め、新時代の雰囲気を感じさせる人物であった。テレビでポンプが売れるとも思えないが、知名度を高め「我ここにあり」という強い意思表示にはなるのだろう。海外からの技術導入にも意欲的だが、条件はなかなかきつuitことを言う。市場が拡大している時に、このような事業意欲を持つ努力家が現れて来ると会社も急速に成長するのは当然である。

《五金店》

通常小型ポンプは「五金店」と呼ばれる金物屋で店頭売りされる。五金店は全国どこの町にもあるが、上海や広州のような大都会になると秋葉原の電気街のような「五金店街」があり、いつでも結構にぎわっている。そこでは様々な金物、工具、建設器具などが売られているが、ポンプは其中でも有力な品目で、専門店らしき店もある。店のすぐ目に付く良い場所に製品を置いてもらうには、品物にそれなりの魅力が必要となるのは、秋葉原と同じである。

ポンプ専門店には各種各様のポンプや部品が所狭しと並べられていて、お客は現物を購入する。鋳物の肌はザラザラしていて日本では一寸嫌われそうだが、他に比べるものがなければ買わざるを得ない。それでいて、当時新製品として日本で販売に力を入れていたステンレスプレス製ポンプのコピーが既に店頭に出ており、素早く見事なコピー技術には驚かされた。新参のメーカーが有力な五金店で扱って貰うには、店員にリベートを払ったり、メーカー負担で店頭在庫を持たされたり、かなりのコス

トを負担させられることになるようだ。当時景気の良かった^{はいなん}海南島のポンプ専門五金店主は、数年で5軒の店をそれぞれ一族や娘に管理させるまでに急成長し、貧しかった昔を自慢するほど今太閤ぶりを誇っていた。

このように小型ポンプの分野では、計画経済時代のしがらみを持たず、市場経済のなかで創意工夫を競いながら生き延びざるを得ない現実が生まれていた。その中で意欲的な経営者を持った広東省や山東省のメーカーのように、地域を乗り越え、省レベルで勝ち残って来ると、小型ポンプの世界はいまや「弱小の乱立」から「数社の勝ち組」の時代に移りつつあるように見える。また、商才に長けた中国人ならではの販売の側から、業界の整理が進むかもしれない。中国の一つの省は、我が国並みの人口を有するものもあり、今のような速度で経済成長が続くと、近い将来有力なポンプメーカーが何社か出現する可能性もある。

しかし、優れているように見える勝ち組企業にも悩みはある。ここまでやって来たとは言え、経営者自身が一皮むけば地方政府と「個人的にうまくやってきた」ワンマン体質であり、すべてを一人でこなせる反面、企業としては透明性や組織面で遅れが目立つ。よく調べると、事業拡大のために地方政府とのコネでバランスの取れない借入を行っていたり、資金の回収などに我々からみると何をやっているのかよく分からない事も多い。分野が違うとは言え、民営化して新たな経営陣を迎えリストラを進めている伝統と底力のある旧国営会社の動きも気になるところである。

中国のポンプ業界は今まさに戦国時代なのであろう。その中でどのような姿に集約されてゆくのか、どこが人、物、金をうまく配分して、技術革新と事業拡大を継続して行くことが出来るのか、興味は尽きない。

燃料電池システムの動向と河川管理施設への適用

森 豊 もり ゆたか

(株) 荏原製作所
新エネルギー事業本部燃料電池事業統括
コージェネレーション部 部長

1. はじめに

近年、環境負荷低減に対する関心が高まるなか、CO₂やNO_xなどの排出量を大幅に削減できる燃料電池が注目されている。

特に、燃料電池の中でも固体高分子形（以下PEFC）は、定置用、自動車用および携帯用として開発に拍車がかかっている。(株)荏原製作所では、現在、固体高分子形燃料電池を使用した定置式燃料電池システムの商用化および用途開発を荏原バロード(株)と協力し推進している。

ここでは、家庭用1kW級PEFCコージェネレーションシステムの開発状況とともに、水素を燃料とする非常用・バックアップ用1kW級PEFCおよびラックマウント型PEFCの概要を紹介する。

2. 燃料電池とは

電池には一次電池と二次電池がある。反応物と生成物を持ち、反応物から生成物を生ずる化学反応の過程で電気エネルギーを発生するものを一次電池と呼び、この反応の他、電気エネルギーを受けて生成物から反応物への逆反応もできるものを二次電池と呼んでいる（図-1）。

一方、燃料電池は一次電池、二次電池と同じく、反応

物が生成物に変化する過程で電気エネルギーを発生する。しかし、反応物は電池の外部から連続して電池に供給される点が一次電池、二次電池とは異なる。燃料電池では反応物が水素と酸素であり、生成物は水である。

燃料電池は原理的には電池の仲間とは言え、連続的に電気を発生するものであることから「電池」というよりも「発電装置」と考えたほうが理解しやすい。

3. 燃料電池の特徴と種類

(1) 燃料電池の特徴

燃料電池にはいくつかの種類があるが、熱機関による発電設備と比較した特徴をまとめると次のようになる。

- ① 発電効率が低い ⇒ 省エネルギー
- ② 発電に伴う環境負荷物質の発生量が少ない
⇒ 環境負荷低減
- ③ 発電規模による発電効率の差が小さく、中小規模の場合、他の熱機関に比べて発電効率が低い
⇒ 電源の分散化
- ④ 部分負荷効率が低い
⇒ 変動のある負荷に対しても省エネルギー
- ⑤ 各種燃料への対応が可能
⇒ エネルギー供給源の多様化へ対応が可能

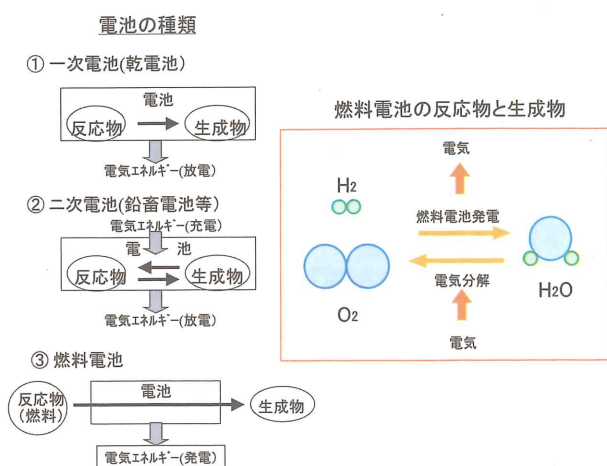


図-1 一次電池、二次電池、燃料電池
(出典：燃料電池とその応用 オーム社 を一部使用)

表-1 燃料電池の種類 (出典：資源エネルギー庁)

【電池の種類】	【電解質】	【発電出力】 発電効率(LHV)	【用途と開発段階】
固体酸化物形 (SOFC: Solid Oxide Fuel Cell)	安定化ジルコニア	1~10万kW (45~65%)	業務用、工業用、発電所用 研究開発段階 (数kWモジュール)
熔融炭酸塩形 (MCFC: Molten Carbonate Fuel Cell)	熔融炭酸塩	1~10万kW (45~60%)	工業用、発電所用 研究開発段階 (1MWプラント)
りん酸形 (PAFC: Phosphoric Acid Fuel Cell)	りん酸	~1,000kW (35~42%)	業務用、工業用 導入普及段階
固体高分子形 (PEFC: Polymer Electrolyte Fuel Cell)	固体高分子	~250kW (35~40%)	自動車用、家庭用、業務用、 携帯用 実用化開発段階

(2) 燃料電池の種類

燃料電池は、機能上重要な電解質の種類や動作温度によって表-1に示す4種類に分類することができる。

各種類ごとに特徴をもつが、この中でも、特に作動温度が比較的低温で、また出力密度の高いPEFCは自動車用、家庭用及び業務用、そして携帯用として今後の普及に大きな期待がかかっている。

4. PEFCの原理と構造

PEFCの原理と構造を模式的に示したのが図-2である。MEA（膜・電極接合体）は水素イオン伝導性電解質膜（高分子膜）とその両側の多孔性の電極から構成される。図では左から水素がアノード（燃料極）に供給され、触媒により水素イオンと電子に分離される。水素イオンは高分子膜内を水分と一体となってカソード（酸素極）に移動していく。一方、カソードでは触媒上で、図中の右から供給された酸素と水素イオンそして電子が反応して水が生成される。電子の流れを外部に取り出すことにより電気として使用することができる。また、MEAをガスの流路を形成するセパレータで挟んだものをセルと呼び、セルを何枚も直列に接続したものをスタックと呼んでいる。

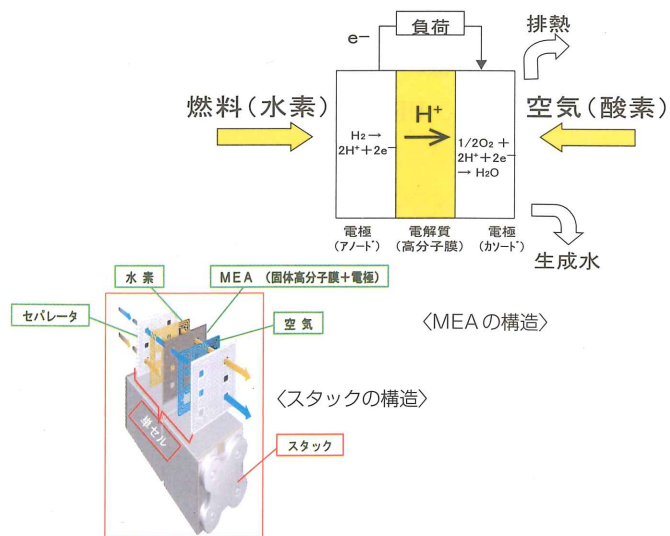


図-2 PEFCの原理と構造

5. 荏原グループのPEFCに対する取組み

(1) 家庭用小型コージェネレーションシステム

燃料電池を使用した家庭用コージェネレーションシステムは、各家庭に供給されている都市ガス等を利用して

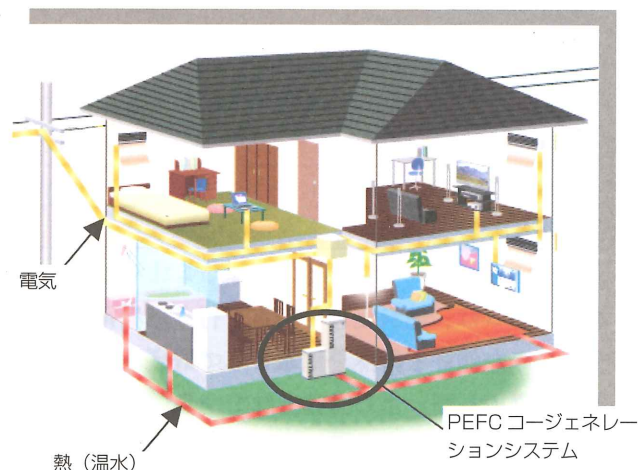


図-3 家庭用PEFCコージェネレーションシステム

発電を行うとともに、発電時に生じる熱を利用して温水を供給する省エネルギー機器であり、早期の開発・普及が期待されている（図-3）。

燃料電池メーカー各社は、2004年度から2005年度にかけて、限定市場に本システムの導入を行うべく開発に注力している。荏原グループも家庭用コージェネレーションシステムの開発を推進しており、バラード・パワー・システムズ社が開発したPEFCスタックの技術と荏原の持つ小型汎用流体機器の技術を有機的に組み合わせたシステムとなっている。

2004年4月に開発した準商用機-最新型（開発最終段階製品）では、送電端発電効率は35%（LHV基準）、熱回収効率は58%（LHV基準）が得られている。準商用機-最新型の外観を写-1に、基本仕様及び性能を表-2に示す。



写-1 家庭用PEFCコージェネレーションシステム（準商用機-最新型）

表－2 準商用機-最新型 基本仕様

定格出力	1000W
温水温度	60℃
PEFCユニット容積	264 ℓ (系統連系インバータ内蔵)
貯湯槽ユニット	200 ℓ (有効容量)
発電効率(LHV)	35%
排熱効率(LHV)	58%
総合効率(LHV)	93%

本システムは、燃料処理と発電を行う燃料電池ユニット（写真の左側）と排熱を温水として貯える貯湯槽ユニット（写真の右側）より構成されている。

現在、実際の家庭に設置し、家庭における電力需要及び温水需要に合わせた運用を行い、一次エネルギー消費量削減効果、CO₂排出量削減効果ならびに経済性などを検証するフィールドテストを実施中である。

(2) 水素燃料用PEFC

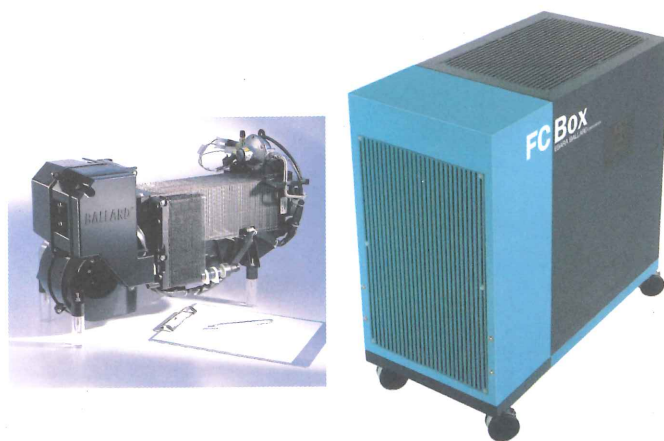
荏原バラード(株)では水素を燃料とした1kW級PEFC（商品名：NexaモジュールおよびFCBox）を2003年3月より販売している。本機は非常用・バックアップ用を目的とした発電専用機である。更に1kW級PEFCを複数台ラックマウントし、機能を発展させたタイプ（商品名：NexaRM）も今後発売の予定である。

① NexaモジュールおよびFCBox

バラード・パワー・システムズ社が世界で初めて量産化に成功したPEFC発電モジュール（商品名Nexa）に制御装置、パワーコンディショナーなどを組み合わせ、パッケージ化した発電ユニット「FCBox」を開発した。

本ユニットは、

- ・クリーン—CO₂、NO_xなどの環境に有害な排出物はなく、排出物は微量の水のみ



Nexaモジュール

FCBox

写－2 NexaモジュールとFCBox

表－3 FCBox基本仕様

定格発電出力	850W
定格出力電圧	AC100V または DC48V
概略寸法	W670mm×D320mm×H672mm
起動時間	1 分以内
制御特性	接続負荷に対する自動追従制御

- ・取扱いが容易—ボタン一つで運転・停止が可能
- ・コンパクトで軽量

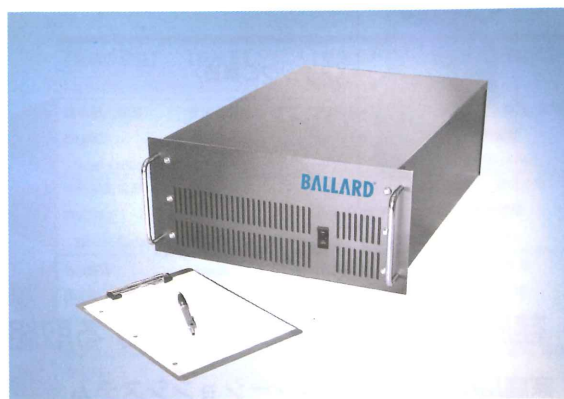
なる特徴をもち、また、燃料の水素と大気中の酸素の反応により起動後1分以内の発電が可能である。環境に優しい発電システムとして多方面にわたる活用が期待されている。NexaモジュールおよびFCBoxの外観を写－2に、FCBoxの基本仕様を表－3に示す。

② NexaRM

NexaRMはNexaモジュールを19インチラックマウント型にしたもので、以下の特徴を持つ。

- ・バッテリーと発電機の両機能を備えた新しい非常用電源システム…起動時間は1ms以内でありながら、水素の補充により長時間運転が可能
- ・高い拡張性…ユニットタイプで直列、並列接続により電圧、容量の拡張が可能
- ・良好な環境性…クリーンで静かな運転が可能

写－3にNexaRM 1kWユニットを示す。NexaRM非常用電源システムはバッテリーの代替であるが、UPSシステムに組み込み、UPSとして使用することも可能である。



写－3 NexaRM 1kWユニット

4. 河川管理施設への適用について

PEFCは都市ガス、LPG、灯油、水素など多種に亘る燃料に対応し、規模は1kW級から数kW（複数台使用すれば更に大容量化も可能）で、また、常用から非常用まで幅広く様々の用途に使用することができる。

ここでは、PEFCの河川管理施設への適用を考えてみる。

河川管理施設の排水ポンプ場では、ポンプ運転に必要な電気を供給するために、商用電源の他に下記のような電源供給設備が採用されている。

- ・内燃機関駆動の自家発電設備
- ・ディーゼルエンジンやガスタービンの始動用直流電源
- ・制御用直流電源

この中で、PEFCの用途を考えてみると、一例として、NexaRMを小規模機場での自家発電設備＋バッテリーの代替設備として使用することが考えられる。また、河川管理施設である水位系や監視カメラの非常用分散電源としての適用も有効である。

将来的には、太陽電池や風力発電などの再生可能エネルギーによる発電設備と燃料電池を組合わせたハイブリッドシステムとすることにより、非出水期などに生じる余剰電力を利用して水素を製造し、必要なときに燃料電池で発電する構想も可能と考える。

5. 燃料電池の動向と今後の課題

燃料電池が民生用として開発されてから未だ長い年月は経過していない。しかし、現在は急速に商用化が推進されている。政府は燃料電池導入のシナリオを図-4の

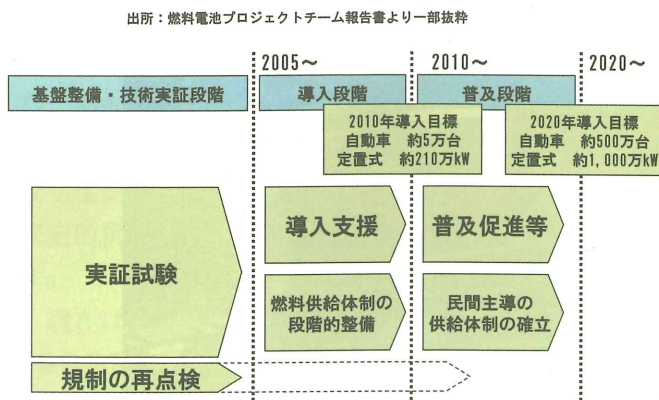


図-4 燃料電池導入のシナリオ

ように策定している。

家庭用PEFCコージェネユニットは年々商用機へ近づいているが、商品化に向けては下記の開発課題が残されている。

- ・長寿命化及び信頼性の向上
- ・コストダウン

長寿命化及び信頼性の向上に対しては、スタックだけでなく、化石燃料から水素を取り出す燃料改質装置やポンプ・ファンおよび周辺機器等について開発が進められている。

コストダウンについては、低コスト材料への移行や部品点数の削減、量産化に適した設計・製造方法の確立が推進されている。

また制度面では、燃料電池および水素利用に関する法規の適正化が現在進められている。定置式燃料電池については電気事業法、消防法、建築基準法の3法規について、届出の不要化、設置制約条件の見直し等、6項目に対して2004年度末に再点検を完了すべく作業が進められている。

6. おわりに

燃料電池は家庭用、業務用、自動車用そして携帯用と、多種の用途に亘り、広く利用が期待されている（図-5）。

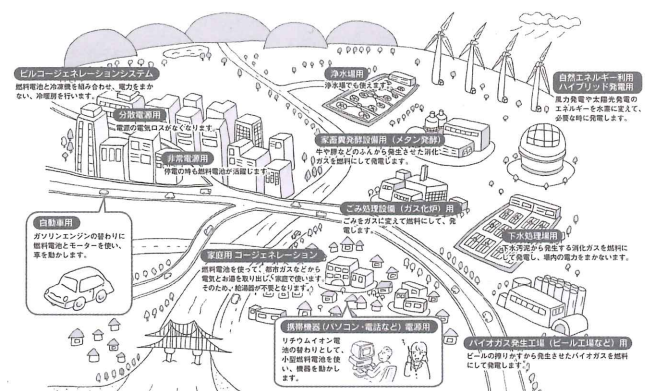


図-5 燃料電池の将来

荏原グループでは、現在、総力を挙げて燃料電池システムの商用展開ならびに用途開発に取り組んでいる。今まで、河川管理施設に燃料電池を使用した例は公知されていないが、本稿により、河川管理施設にも燃料電池の適用をお考えいただければ幸いである。

川に見る～ひと・まち・自然が きらめく清流文化都市～を目指して

樽本 庄一 たるもと しょういち
加古川市長



1. はじめに

加古川市は、兵庫県の中央部に源を発し瀬戸内海にそそぐ県下最大の河川「加古川」の河口に位置する都市で、面積は138.51km²あります。

万葉集にでてくる印南野の集落であった加古川には、西国街道（山陽道）が通過し、交通の難所である加古川渡しがあったことから、加古川宿がおかれ、江戸時代には西国諸大名の本陣となり宿場町として栄えました。

明治以降は、肥沃な播磨平野の農業と播磨灘の漁業中心のまちから軽工業のまちへ、さらに播磨臨海工業

地帯の拠点として重工業のまちへと変貌をとげながら、東播磨地域の中核都市として飛躍し、人口は26万人を超える都市に発展しています。

このように、母なる川「加古川」と古くから営みとともにし、その豊かな恵みを受けてはぐくまれてきた加古川市は、現在「ひと・まち・自然がきらめく清流文化都市加古川」を将来の都市像として、古来より受け継がれてきた自然・歴史・文化を大切にしながら、都市的な利便性をも兼ね備えたまちの実現に取り組み、だれもが支えあうウェルネスなまちづくり、誰もが住んでよかったと実感し誇りに思えるまちづくりを目指しています。



写一1 加古川俯瞰

2. 母なる川「加古川」

加古川は、幹川流路延長約96kmの河川で、流域は9市13町にまたがっており、その面積は約1,730km²で兵庫県の21%を占めており、県下一の河川です。

江戸時代から大正初期まで加古川は高瀬舟が行き来する物資輸送の大動脈になっていました。滝野から高砂までの川底をさらい、加古川を舟が上下するようになったのは、文禄3年（1594）のことです。慶長11年（1606）には、本郷（氷上町）から高砂までの加古川^{しゅうん}舟運が完成し、鉄道が完成するまでの約310年間にわたって、重要な役割を果たしました。

川沿いには、河岸^{かし}とよばれる荷物の積みおろしのための舟着き場がたくさんあり、問屋や旅籠が立ち並ぶにぎやかな集落をつくっていました。こうした河岸は、高砂を通じて京や大坂（大阪）と直接つながり、流域の人々のくらしや文化に大きな影響を与えました。

3. 災害と治水

加古川の流れは古来より洪水によってしばしば変貌しており、その治水は姫路藩の存亡をかけて行われた升田築堤に始まると言われています。

明治40年の出水を契機に、大正7年に旧内務省の直轄工事として河川改修工事が着手され、昭和8年に竣工しました。

昭和58年には、台風10号による出水により、堤防法面の崩壊や漏水が発生して危険な状態になるなど、まだ完全に安心できる状態ではありません。

下流域においては市街化が進み経済産業活動の拠点であることから、加古川大堰の建設が進められ、昭和63年の完成により、洪水時の安全度が高まるとともに、上水の安定的供給の役目を果たしています。

現在は、自然環境等を配慮した「多自然型川づくり」を基本として、安全、安心の河川整備を目指し、下流域の洪水疎通能力の向上や堤防の強化等とあわせ、施設管理を

高度化、効率化させるため、光ファイバーネットワークの整備などが実施されています。

4. 市民に親しまれている河川空間の利用

都市化が進むなか、水辺に親しみ、スポーツやレクリエーションを楽しむ場として、河川敷はまさに貴重な存在であります。現在は低水護岸が整備され、高水敷は運動公園として各種のスポーツに利用されています。また、加古川まつりの「花火大会」やJR加古川線鉄橋上流の漕艇場での「市民レガッタ」、緊急防災道路をコースとした「加古川マラソン」「加古川ツーデーマーチ」など他市町からの参加者も多く、年間を通じ、多彩なイベント会場の場として幅広く利用されています。

5. ふるさとの川「旧養田川」の復元

加古川水系の下流左岸、泊川の支川に「養田川」^{ようたがわ}（延長1,445m）があります。養田川は平成元年から平成13年にかけて土地区画整理事業により、一部河川のショートカットにより付替えが行われ（区域内延長983m）、平成12年に新川に切り替わりました。残された区画整理区域外の旧養田川500mを「住民参加によるまちづくり」として、平成11年度から住民・行政・アドバイザーが一緒になって計画段階から勉強会を重ね、「自然を残した景観を大切にしたいせせらぎ」の再生を目指し、



写-2 市民レガッタ



写一3 旧養田川

整備することになりました。そのきっかけとなったのは、平成10年度から行った中学生による「トライやる・ウィーク」活動で、「川の環境と生物の生存調査」により、多くの種類の水生生物が生息していることの発見からです。

この貴重な水生生物を後世に残すため、護岸は可能な限り土を多用し、流れに変化を与え、身近な生き物とふれあえる親水施設や気軽に散策を楽しめる川辺の小径など誰もが愛着をもてる川を目指し、平成13年から2年間で整備を行いました。

6. 住民との協働によるまちづくり

本市ではこの旧養田川整備事業を加古川市の「水辺のまちづくり」事業のモデルと位置付け、今後のまちづくりとして大いに期待しております。

川が完成してからは、維持管理は行政がするのではなく、地域住民が川を「自分らの財産」として、自分の庭を掃除するという気持ちで取り組もうという意識が住民の間にも生まれてきました。

住民グループは、加古川上流域の竹林から切り出した竹を使用し、炭化させた竹炭による水質浄化に取り組んでおり、地域の人たちの手で育て、守っていく川になっ

ています。

これからのまちづくりにおいて大切なことは、自分たちの生活に密着した生活環境の場で、市民・行政・事業者が対等な立場で、同じ目の高さに立って何ができるかです。地域住民・ボランティア団体・子ども・行政が一体となったまちづくりの協働作業が重要であると考えております。

7. おわりに

加古川市では、平成16年7月29日に国・県のご支援をいただき「川フォーラム」を開催しました。これは、母なる川「加古川」について治水・利水・環境の面からもう一度見つめ直し、またこれからのまちづくりにいかに結びつけるかを考えていくために開催したもので、多くの市民の方々の参加のもと活発で有意義な意見の交換がなされ川への関心を深めていただく良い機会となりました。

恵まれた自然環境を最大限に生かすとともに、これからも「ひと・まち・自然がきらめく清流文化都市加古川」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います。

排水ポンプ車用「軽量ホースブリッジ」の開発

佐藤 彰敏 さとう あきとし

国土交通省東北地方整備局
北上川ダム統合管理事務所
機械課長

はじめに

洪水災害において排水ポンプ車の活躍はますます重要となっているが、市街地にたまった水を河川に排水する場合には、排水ホースが堤防や堤防上の道路を横断するため、一般通行車両や災害対策車両は排水ホースによって通行が分断されていた。

この問題を解決するため、排水ポンプ車が配備された事務所では、様々な架設橋を考案し現場において活用しているが、架設橋はどれも大変重く、また大きなものとなっているため、架設橋を運搬するための専用の車両やクレーン、多くの人員を準備する必要があり、迅速な排水作業を阻害する原因となり、現場で排水作業に従事している方々から、多くの改善要望が寄せられていた。

そこで今回、改善要望に応えられる軽量で迅速な設置が可能な架設橋「軽量ホースブリッジ」を、地元の企業と共同開発したのでここに紹介するものである。

「軽量ホースブリッジ」は、実用新案登録されており、以下のとおりである。

- ・登録第3099045号
- ・考案の名称 架設橋
- ・実用新案権者 国土交通省東北地方整備局長
中村鉄工株式会社（秋田県本荘市）
- ・登録年月日 平成15年10月29日

開発上の留意点

「軽量ホースブリッジ」を開発するにあたって留意した点を以下に示す。

1. 小型軽量であること

材質はアルミニウムを使用し、最も重い本体部1個の質量も約25kgとなっている。

また、一つの部材を小型化したので、作業員の移動用小型トラックの荷台などに積込んで運搬することができ

2. 通過車両を制限しないこと

大型トラックと軽自動車では、左右のタイヤ間距離が異なるので、どちらにも対応できるようにした。

3. ホースの使用量に柔軟に対応すること

開発時の対象排水ポンプ車は $30\text{m}^3/\text{min}$ （ $6\text{m}^3/\text{min} \times 5$ 台、ホース口径200mm）で、ホース設置本数が1～5本と変化するので、設置本数に対して、柔軟に対応できる連結鉤^{かぎ}を前後左右すべてに取付けたので、長さ・幅の両方に増やすことができ、ホース本数の増加、車線数の増加のいずれにも対応が可能である。

また、現在ホース口径400mmのものにも対応できるよう、開発中である。



写真1 運搬状況



写真2 設置状況



写真3 大型ダンプトラック通過状況

川家川排水機場 —後川床上浸水対策特別緊急事業—

榎山 正 まきやま ただし
池 泉 いけ いすみ

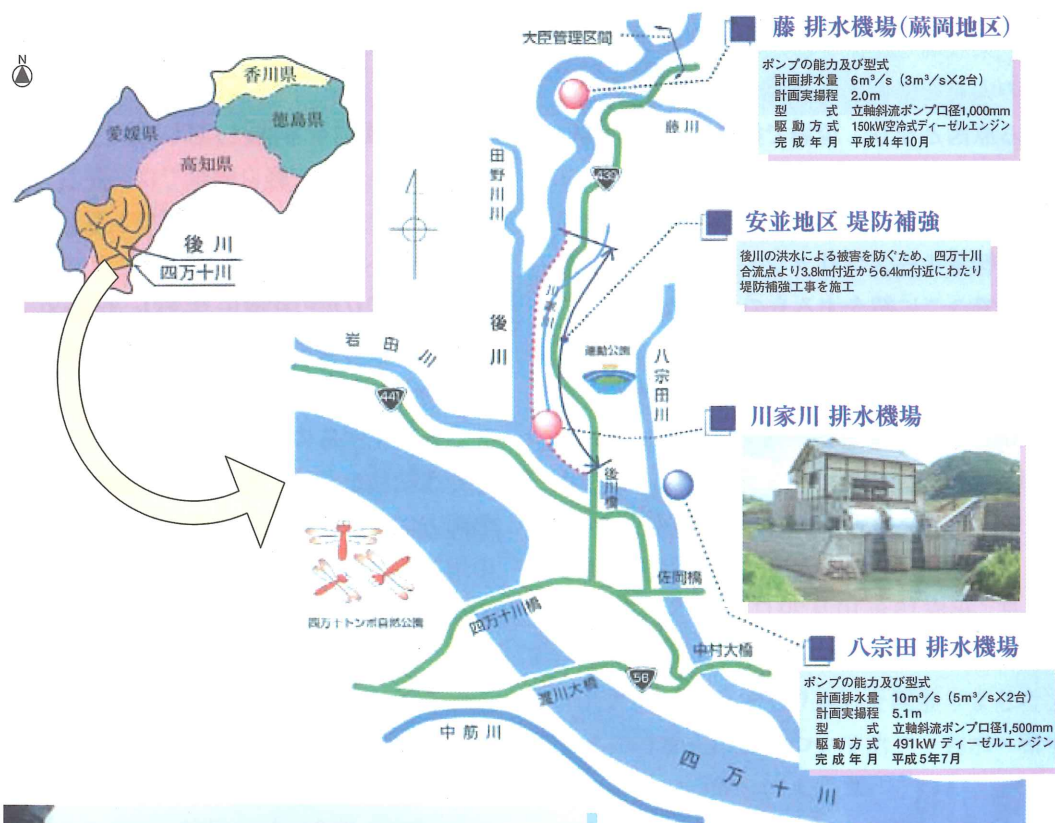
国土交通省 四国地方整備局
中村河川国道事務所 工務第一課長
国土交通省 四国地方整備局
中村河川国道事務所 工務第二課機械係長

1. はじめに

本機場は、高知県西部を流れる清流として名高い四万十川の一次支川である後川に設置された排水機場で、内水排除を目的としている。

後川の左岸地区では、国道439号線の沿線に人家・公

共施設が集中しており、近年においても公共施設の整備や宅地整備が進められている。当地区は、北・東・南の三方を山で囲まれ、残りの西方を後川の堤防で守られた、いわば鍋底型の地形となっている。そのため、平成4年の台風11号など、過去から幾度となく、家屋浸水被害や国道の冠水に見舞われている。



図一1 後川床上浸水対策特別緊急事業 概要図



写一1 平成4年8月台風11号による安並地区の浸水被害状況

今回紹介する川家川排水機場は、先に述べた浸水被害のうち、概ね10年に1回程度起こる規模の洪水での、床上浸水被害を解消するために「後川床上浸水対策特別緊急事業」の一環として設置されたものである。

2. 排水機場の概要

本機場は、平成13年10月より工事着工し、平成15年10月に完成、本格的運用を行っているところである。

(1) 設置場所

高知県中村市高井地先（四万十川合流地点より4.4km付近）

(2) 総排水量

10m³/s（5m³/s × 2台）

(3) ポンプ設備

1) 主ポンプ

設置台数：2台

形 式：立軸斜流ポンプ

口 径：1,350mm

吐 出 量：10m³/s（5 m³/s × 2台）

全 揚 程：5.4m

回転速度：約266min⁻¹

2) 主原動機

形 式：単純開放サイクル1軸式立型ガスタービン

定格出力：355kW

回転速度：39,783min⁻¹

減速機形式：流体クラッチ内蔵型3段減速機

使用燃料：軽油

3) 受電設備

形 式：高圧受電方式

容 量：100kVA

4) 自家発電設備

形 式：防音パッケージ形屋内定置式

容 量：75kVA

数 量：1台

使用燃料：軽油

5) 除塵設備

形 式：定置式背面降下前面掻揚レーキ循環式

数 量：2台

付属設備：水平コンベアおよび傾斜コンベア



写-2 主ポンプ



写-3 主原動機

3. 排水機場の特徴

本機場では、様々な新技術を採用することでコスト削減ならびに操作性、信頼性の向上が図られている。

1) コスト削減

① ポンプ設備関係

管内流速を速めることにより、吐出口径を従来型の1,500mmから1,350mmへと小口径化、主電源の商用化に伴う自家発電設備の1系統化、トラックレーン等による搬入、据付を採用したことによる天井クレーンの省略化などにより、機場全体をコンパクト化した。

② 操作制御設備

従来の大型中央操作盤に替えコンパクトなパソコンを導入、機側操作盤では、PLCの採用と集中化により盤面数及び電気工事を少なくできた（写-4）。

③ 附帯設備

吐出ゲートは油圧シリンダ式ゲートを採用することにより、一部の土木構造物、管理橋等を省略することができた（写-5）。

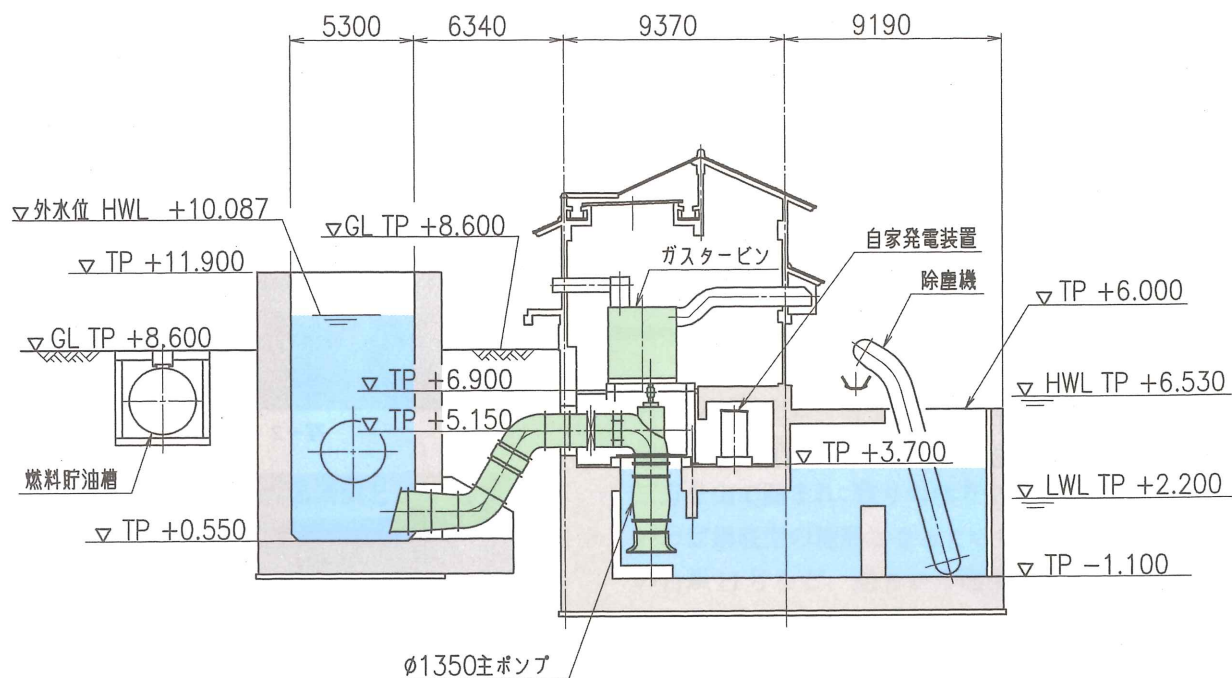


図-2 据付断面図

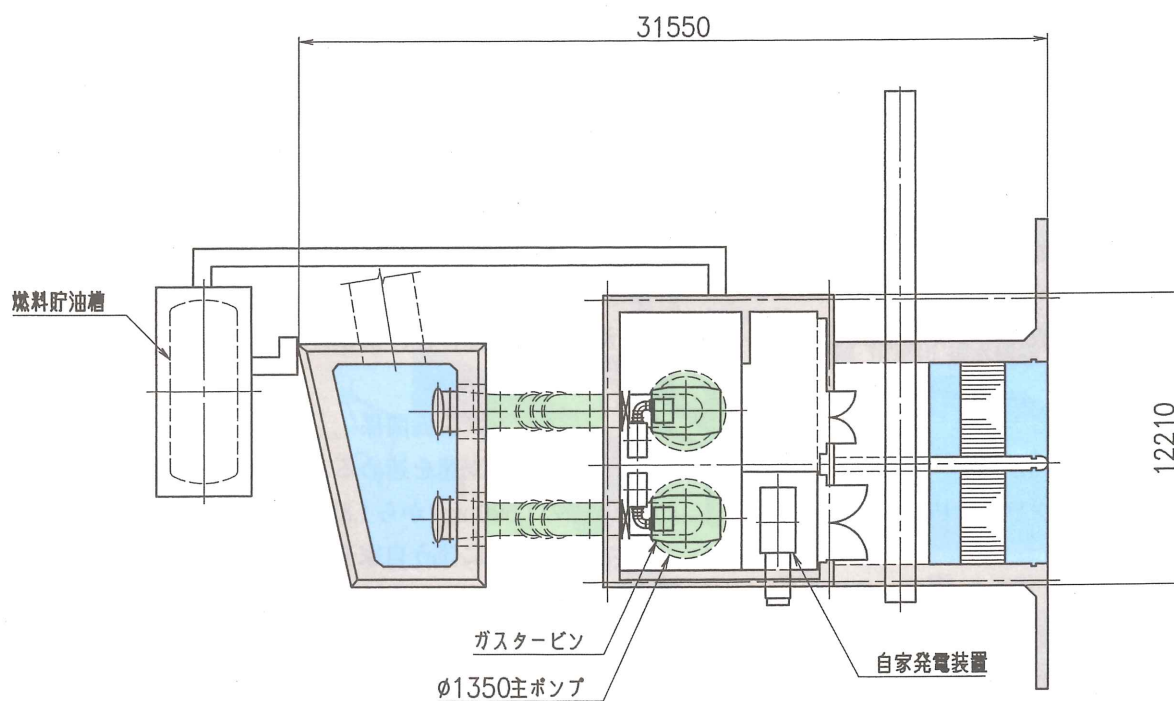


図-3 据付平面図

2) 操作性・信頼性の向上

①ポンプ設備関係

主ポンプ用原動機としてガスタービン（減速機内蔵型）、自家発電設備用原動機としては空冷ディーゼルエンジン採用、また、軸受にはセラミックス軸受及びフローティングシール式軸封装置を採用し、無水化することにより信頼性の向上を図っている。

②遠隔監視操作制御設備

緊急時における信頼性の向上を目的として、光ファイバーネットワークを用い、事務所、出張所からの遠隔監視及び操作を可能としている。

③画像監視制御設備

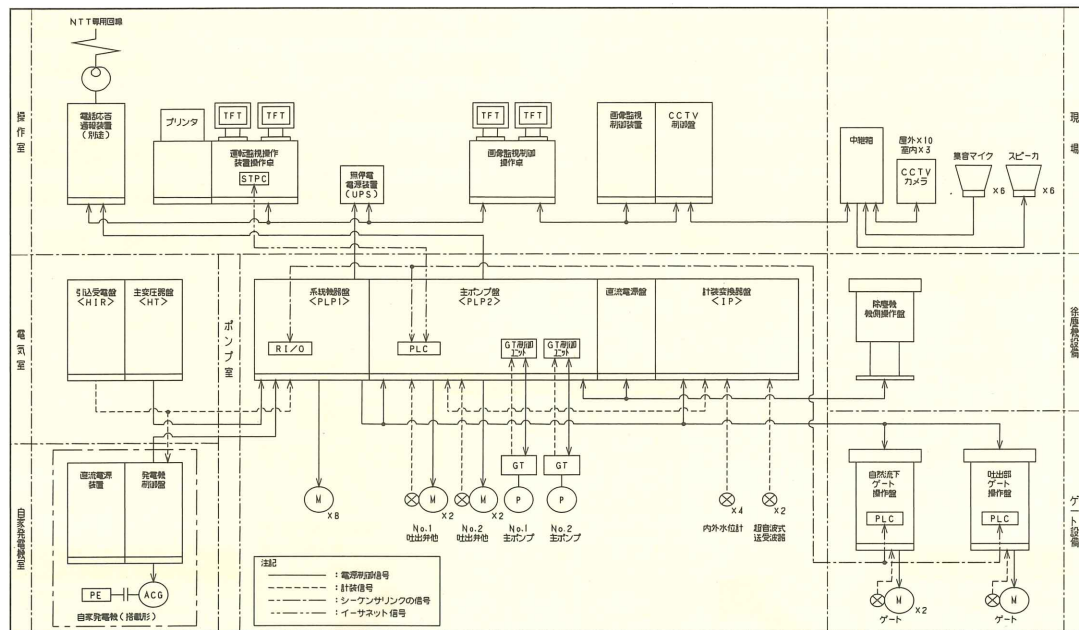
機場内、除塵設備及びゲート設備周辺に合計13基のCCTVカメラを設置し、中央操作室、事務所及び出張所における現場の状況監視を可能としている（写-5）。



写一4 監視操作制御設備



写一5 油圧シリンダ式吐出ゲート及びCCTVカメラ



図一4 システム構成図

4. おわりに

本事業にて、安並地区における内水排除設備は既設八宗田排水機場 $10\text{m}^3/\text{s}$ に加え本機場 $10\text{m}^3/\text{s}$ と合せ合計 $20\text{m}^3/\text{s}$ となる。また、隣接する蕨岡地区では、藤排水機場 $6\text{m}^3/\text{s}$ が平成14年度に完成し、両地区ともに概ね10年規模の降雨に対する床上浸水被害の解消が図られた。さらに、安並地区においては堤防補強、ポンプ排水による内水低下に伴う漏水発生防止対策を実施している。

本事業の完成は治水整備のワンステップであるが、流域の治水安全性の向上と生活基盤の安定に大きな効果をもたらし、地域の生活環境向上に貢献していくものと確信している。



写一6 景観を配慮し、「土佐風の家」をイメージした機場建屋

機械設備における成果品の電子納品要領 (案)・基準(案)の策定について

国土交通省 総合政策局 建設施工企画課

1. はじめに

国土交通省では、公共事業の調査・計画、設計・工事、維持管理の各段階で発生する各種情報の電子化と、関係者間での効率的な情報の交換・共有・連携の環境を創出する、「CALS/EC」(Continuous Acquisition and Life-cycle Support/Electronic Commerce)の取り組みを進めてきている。

これは、従来「紙」を基本に行われていた情報の伝達をITを活用し、電子化された情報を通信ネットワークを利用し共有・有効利用することを通じて、公共事業の受・発注手続きの透明化、品質確保、コスト縮減等の効果創出を期待しているものである。

その一環として、直轄事業における成果品の電子納品を平成13年度より開始しているものだが、ポンプ設備を始めとする機械設備工事に関する以下の電子納品等の要領(案)・基準(案)の策定を平成16年3月に行った。

本要領(案)等は、「土木工事設計業務共通仕様書(案)」(国土交通省)のうち機械設備に関係するもの、及び「機械工事共通仕様書(案)」(国土交通省総合政策局建設施工企画課)に規定される成果品に適用するもので、平成16年7月の契約締結分より適用されている。

- ・土木設計業務の電子納品要領(案) 機械設備工事編
- ・工事完成図書電子納品要領(案) 機械設備工事編
- ・CAD製図基準(案) 機械設備工事編

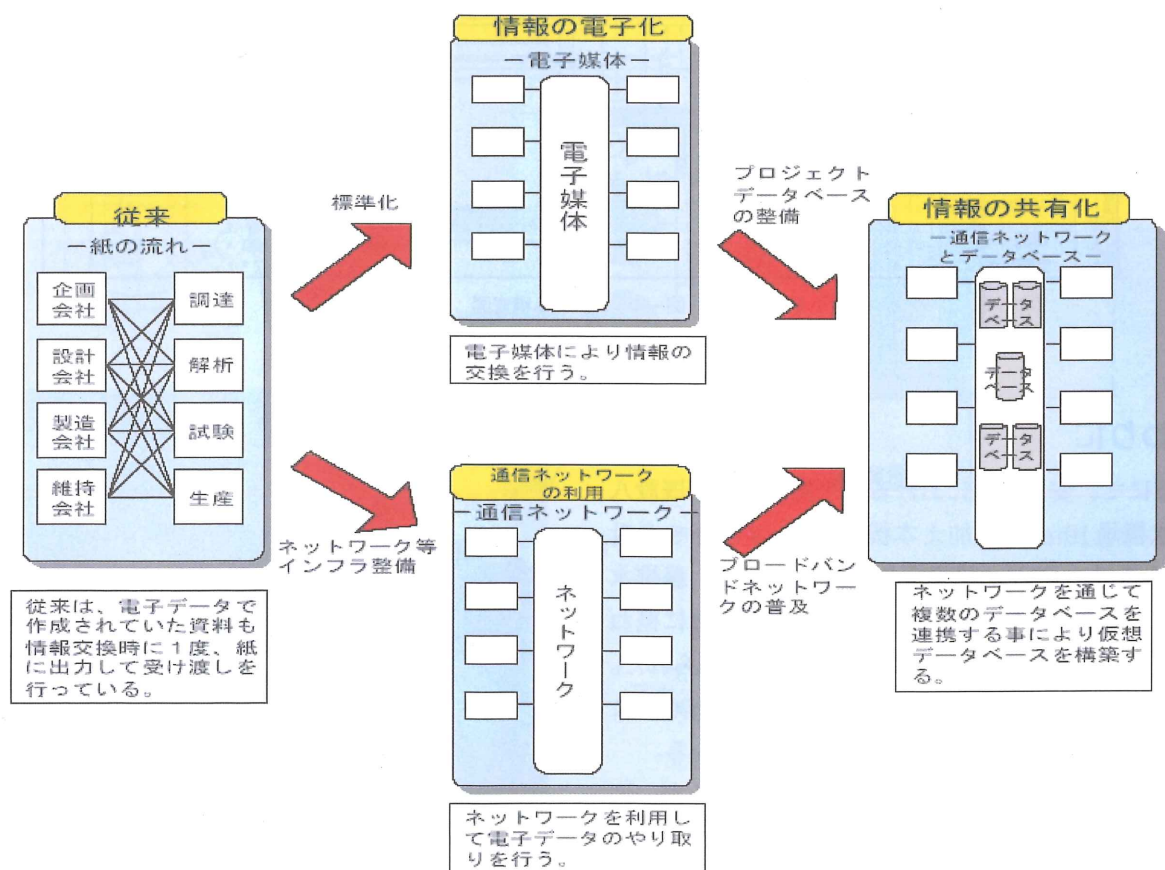


図-1 CALS/ECの概念図

2. 機械設備における成果の電子納品について

機械設備工事関係成果の電子納品の必要性

機械設備に関する直轄工事・設計業務における関係書類等成果品は、計画・設計・施工・維持管理などのあらゆる場面において繰り返しされる等、再利用性が非常に高いものであり、いわゆる「CALS/EC」の目指す「情報の共有化・利活用」の効果創出が強く期待されるものであるが、これまで機械設備工事関係の成果品については、データ及び図面の一部が市販ソフト等により電子媒体として提出されていたものの、電子納品に関する要領・基準が策定されていなかったため、体系的な電子納品は行われていなかった。

一方、前述の「CALS/ECアクションプログラム」においては、平成16年度から全ての業務・工事において電子納品を実施することとされており、機械設備工事関係の成果品の電子納品要領等の早急な整備が求められていた。

そこで、成果品の再利用性の向上・保管場所の省スペース化・電子化によるデータ品質の向上等による、「機械設備のライフサイクルマネジメントの効率化」を目的として、本要領（案）他を策定した。

本要領等の検討にあたっては、「建設情報標準化委員会」（平成12年10月に設置、産学官で構成）の下に組織されている「成果品電子化検討小委員会」のもとに「機械設備電子納品検討ワーキンググループ」を設置し、具体的な検討を進めたものである。

3. 策定の主な内容

従来機械設備工事に関する成果品は、維持管理フェーズへ移行した際の再利用性が極めて高い（使用・運用時及び定期整備・改造並びに増設他）ものであり、本要領（案）の策定にあたっては、そのような機械設備工事関係分野の特色に着目し、再利用時の利便性の向上を念頭に置き策定した。

既に制定されている「土木設計業務等の電子納品要領（案）」及び「工事完成図書の電子納品要領（案）」並びに「CAD製図基準（案）」との主な違いは以下のとおりである。

①…「土木設計業務等の電子納品要領（案）機械設備工事編」

「適用」を機械設備工事の設計業務に限定する。

「フォルダ構成」における格納ファイル内容を明確化する。

「管理項目」を整理する。

「場所情報」の記入方法を緩和する。

「電子媒体」の使用媒体を緩和する。

「使用文字」の制限対象を緩和する。

「電子化が困難な資料」を明確化する。

「付属資料」を整理する。

DTD ファイル名称を機械設備工事であることを判別するため変更する。

②…「工事完成図書の電子納品要領（案）機械設備工事編」

①と同様の変更を行う。

維持管理での利活用等を目的として「施設機器コード」を新規作成する。

従来の「完成図」フォルダに代わり、維持管理での利活用に着目して「完成図書」フォルダ（K_BOOK）と「施工図」フォルダ（K_DRAW）を新設する。

③…「CAD製図基準（案）機械設備工事編」

「対象とする工種」を8工種とする。

「適用範囲」を、機械設備工事のCADデータとする。

維持管理等での利活用を目的とした別様式の「表題欄」を作成できるものとする。

工事履歴、施工前後の比較、施工範囲を確認するための「レイヤ」を追加する。

「ファイル分類」、「レイヤ分類」を機械設備工事関連分野に対応する。

「施設機器コード」を図面管理項目に追加することにより、維持管理での利活用や場所および機器を特定するための情報として役立てる。

本要領（案）のフォルダ構成図を図-2、3、4、5に示す。

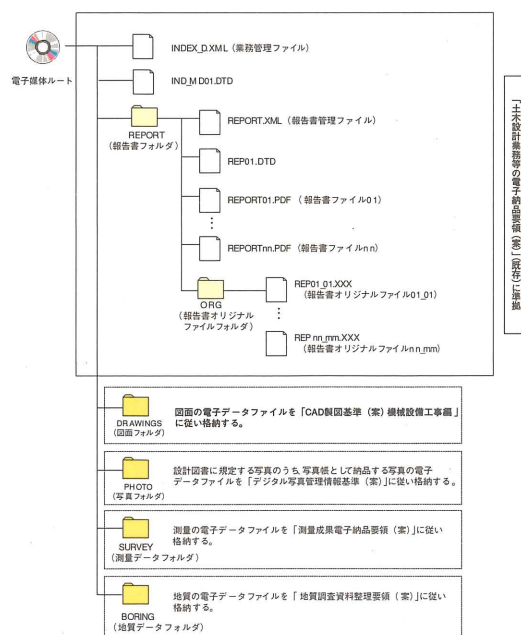
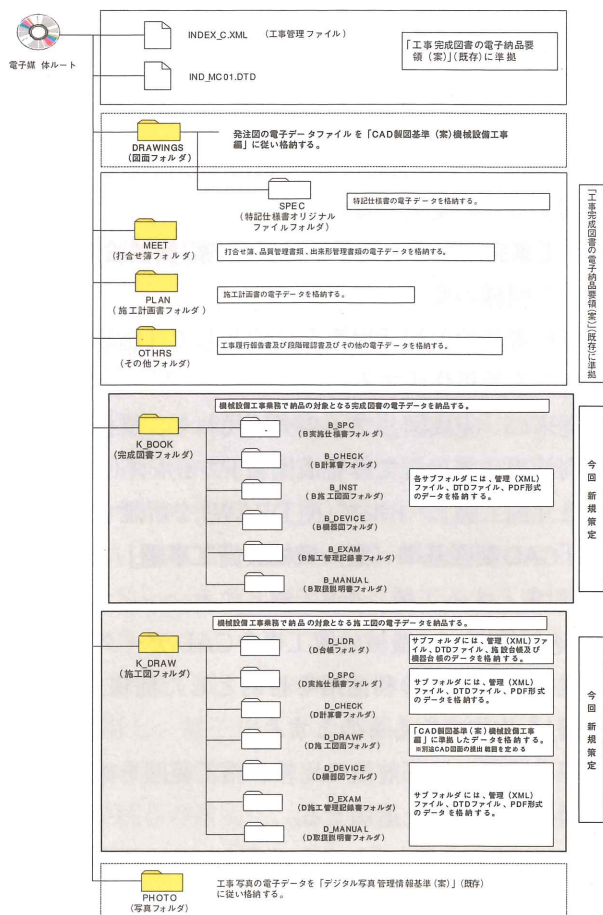
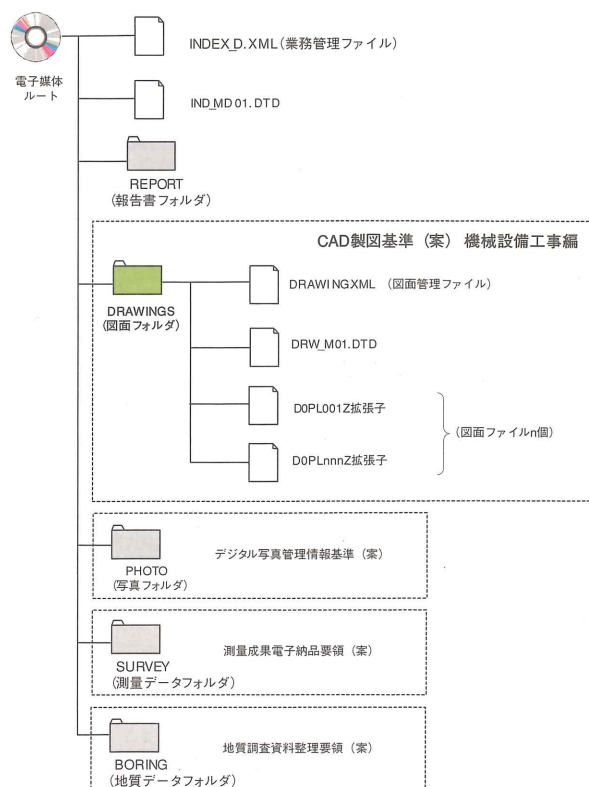


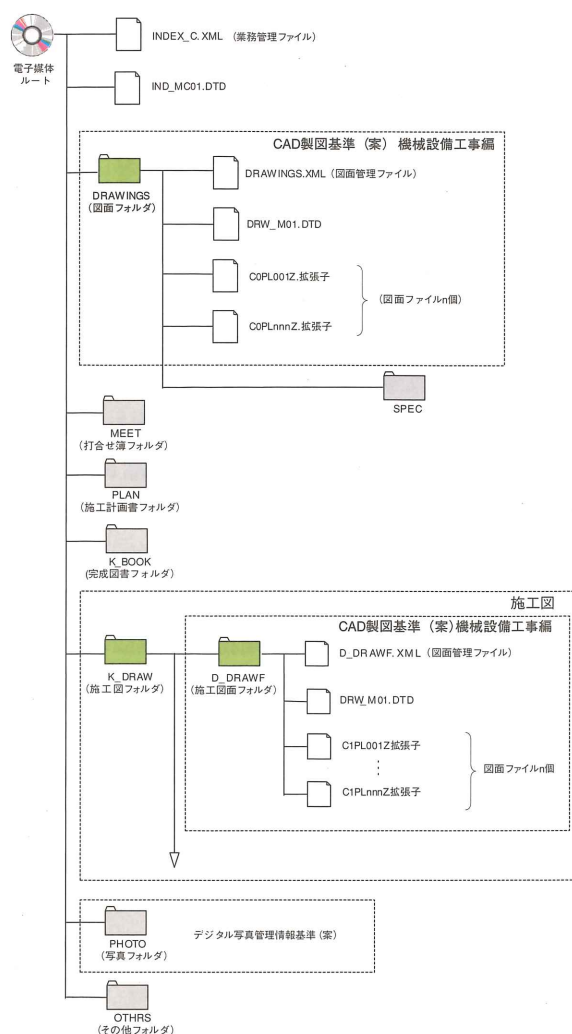
図-2「土木設計業務等の電子納品要領（案）機械設備工事編」のフォルダ構成
※本要領（案）の対象は着色部。フォルダ構成は、既存の「土木設計業務等の電子納品要領（案）」と同じ構成となっている。



図一三「工事完成図書の電子納品要領(案)機械設備工事編」のフォルダ構成
※本要領(案)の対象は着色部です。フォルダ構成は既存の「工事完成図書の電子納品要領(案)」の構成における「完成図」フォルダに代わり、「完成図書フォルダ」、「施工図フォルダ」を追加している。



図一四「CAD製図基準(案)機械設備工事編：設計編」のフォルダ構成



図一五「CAD製図基準(案)機械設備工事編：工事編」のフォルダ構成

4. おわりに

従来、直轄における機械設備工事では、最終的に発生する打ち合わせ簿・出来形管理図表他の品質管理書類並びに図面・写真等の関係書類は衣装ケース数箱に収められ、その保管場所に苦慮することもあったが、今後は本要領(案)等に基づく電子納品を実践することにより、省スペース化が可能となるだけでなく、電子データ化を行ったことによる検索時間の高速化、伝達・輸送コストの削減、受発注者間の共有化による伝達ミスの低減、再利用性の向上等、多くの効果が期待されるものである。

今後については、同要領他の運用時に資する「運用ガイドライン」の策定並びに本運用後の状況を見据え、必要な項目の追加や見直しを行い、順次改訂作業を行っていく予定である。

※本稿で掲載した、各種電子納品要領(案)・基準(案)等は、国土交通省総合政策局建設施工企画課ホームページ(<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kensetsusekou/kikaisetubi/kijun.htm>)並びに国土交通省ホームページ“CAL/EC公共事業支援統合情報システム”、(<http://www.mlit.go.jp/tec/cals/youryou.htm>)及び国土技術政策総合研究所ホームページ(<http://www.nilim-ed.jp>)に公表しています。

「新潟・福島豪雨」「福井豪雨」災害復旧支援

(社)河川ポンプ施設技術協会

2004年7月13日から14日にかけて新潟・福島の両県に、つづいて17日には福井県に集中豪雨による浸水被害が発生した。

北陸地方整備局並びに近畿地方整備局では、豪雨災害の迅速な復旧活動のため、整備局所有の排水ポンプ車のほかに中部、東北、関東の各整備局からの排水ポンプ車、照明車、災害対策車等を派遣し、災害復旧支援を行った。

新潟・福島では、延べ360時間排水ポンプ車が稼動し、約118万m³ (25mプール 約4500杯) の排水を行うなど、現地復旧支援に成果をあげた。

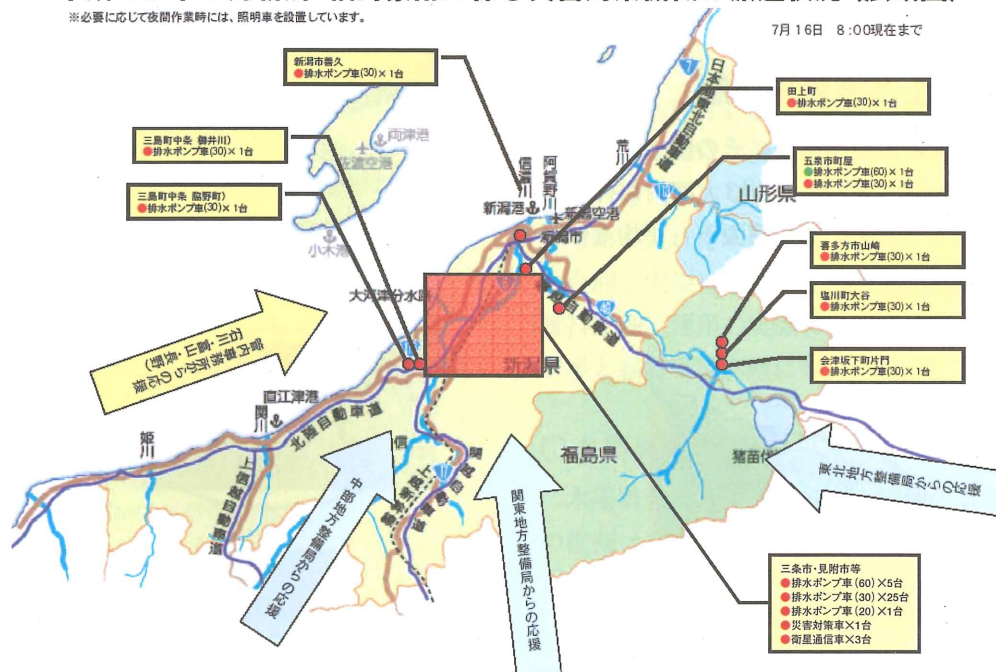
注) この記事は、北陸地方整備局・近畿地方整備局の災害速報に基づいてまとめたものです。

表—1 災害対策機械の派遣状況

	新潟・福島	福 井
排水ポンプ車	40 台	14 台
照明車	16 台	9 台
災害対策車	1 台	6 台
衛星通信車	3 台	2 台
ヘリコプター	1 機	1 機

平成16年7月新潟・福島豪雨に係る災害対策機械の派遣状況(広域図)

※必要に応じて夜間作業時には、照明車を設置しています。



写一1 排水ポンプ車稼動状況

欧州（オランダ）の維持管理実態調査

(社) 河川ポンプ施設技術協会
排水機場の合理化に関する検討会

1. はじめに

日本における内水排除施設も“建設の時代”から“維持管理・更新整備の時代”へと移行しつつある。一方では高齢化問題などにより有能な人材の確保が難しい状況が懸念されている。

このような情勢にあって国土交通省より受託したテーマである合理的な排水機場等の維持管理方法の検討を進めるために、実績豊富なオランダを中心に施設の維持管理手法や、点検整備実態を調査したのでここに紹介する。

2. オランダの国土と水管理体制

オランダは人口密度の高い小国で、その国土はライン川、マース川、スヘルデ川という欧州3大河川が作り出した三角州に位置しており1/4が海面下（平均潮位以下）となっている。



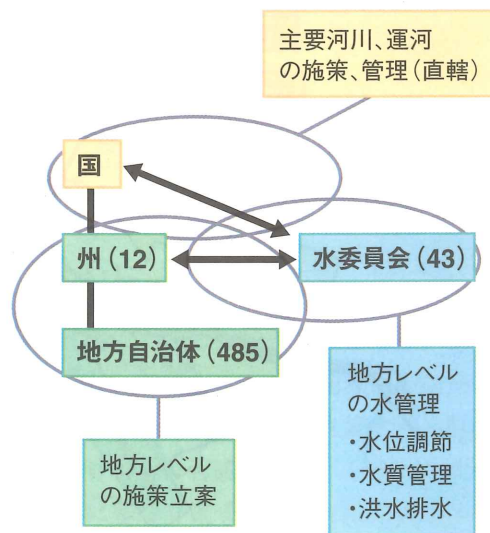
図一 平均潮位以下が広がるオランダ国土

オランダの歴史は水との戦いの歴史といっても過言ではなく、度重なる海と河川の氾濫を受け、国民も治水の重要性を認識している。

13世紀以降、地域の生活共同体がもととなり、水委員会（Waterboard）が各地で組織され氾濫防御の全責任を受け持っていた。

しかしながら約3000もの水委員会が独自に運用するため国全体として統括する機関が必要となり、1798年内務省土木局（現Rijkswaterstaat）を設立した。

水委員会の強化を目的に統合が進められており、現在の43から将来的には27となる予定である。



図二 水管理に関する組織と役割

国、州、水委員会は役割分担をしつつ事業を実施する際は関係部門が集まり調整しながら進めていることを強調していた。

3. 国直轄の排水施設と管理実態

主要な河川と運河の建設、管理は国が直轄で実施している。

水利庁（Rijkswaterstaat）は将来の温暖化による海面上昇を見こして排水機場の強化を進めており、今回そ

れらの中でアムステルダム近郊の内水排除を担う運河 (Noordzeekanaal) の北海への出口にあたるアイムイデン (IJmuiden) ポンプ場を訪ねた。

○オランダにおけるポンプ最新技術

アイムイデンポンプ場は排水能力を上げるために隣接してポンプの増設をおこなっている。

増設ポンプはオランダの最新技術を取り込んだもので以下の特長をもつ。

(1) 高速高流速化

回転速度を2割アップし、流路の高流速化をすることで同一土寸法の中に排水量25%アップを実現した。

(2) 電動機の軽量化

永久磁石を用いたコンパクト電動機を採用し軽量化をおこなった。



写真1 既設ポンプ吊り上げ状況

IJmuiden ポンプ場

総排水量 260m³/s

横軸軸流ポンプ (チューブラタイプ)

既設ポンプ: 40m³/s × 2.2m × 64min⁻¹ × 1000kW × 4台

増設ポンプ: 50m³/s × 2.2m × 78min⁻¹ × 1545kW × 2台

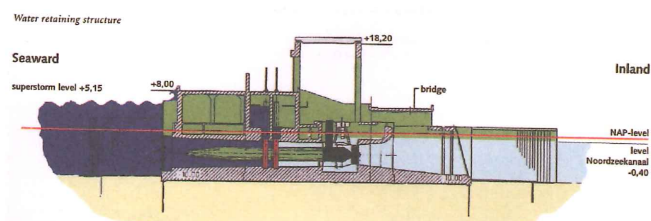


図-3 ポンプ場断面図

これらの吸込水路の高流速化技術は日本の数年前の実績レベルとほぼ同等といえる。

○ポンプ場の維持管理運用実態

アイムイデンポンプ場など、オランダのポンプ場は自然排水が困難な地域が国土の1/4を占めることから、運転時間も年間数100時間から2000時間程度にもなり、日本と比べて常時運転に近い運用を行っている。また、電気料金も日本の半分程度ということもあって、維持管理が容易な電動機駆動のポンプが多くなってきている。

運転は水利庁職員の管理下で運転を外部に委託している。この委託のなかには定期整備などを機電一括で行うことも含まれている。また、故障対応についても外部と複数年契約を実施し、設備に対して精通した技術者が対応できる体制をとっている。

4. 水委員会による維持管理実態

水委員会は300年以上の長い歴史をもった地域組織で水の管理に関する実務を担っている。現在、全国に43の水委員会があり約1万人の職員（公務員と同等）がいる。

オランダでは水管理の機能は地方に分権したほうがよいとの考えがあり、施策は国、州が立てるが実施は地域の考えも入れて水委員会で実行する。

今回、大規模なポンプ場をもつ4つの水委員会を訪ね維持管理、運用の実態について調査したので、主なポンプ場と維持管理実態について紹介する。

○水委員会の役割

水委員会は地域、地方の水管理の責任を負っておりその役割は以下の4項である。



写真2 シンプルな場内

「洪水対策」 氾濫防御と治水
「河川運河水量」 最適な水位の維持
「河川運河水質」 水質改善計画、免許、監視
「都市污水处理」 水質汚濁防止

○排水機場事例

(1) Maaskant/Gewande ポンプ場

総排水量 31.5m³/s

立軸渦巻斜流ポンプ（コンクリートケーシング）

10.5m³/s × 2.3m × 331kW × 3 台

（特 徴）

- ・ 2 スピード電動機による自動運転
- ・ 水路の水位調整用として常時運転

(2) Hollands Noorderkwartier/Gemaal De Helsdeur ポンプ場

総排水量 60.0m³/s

立軸渦巻斜流ポンプ（コンクリートケーシング）

15.0m³/s × 630kW × 4 台

（特 徴）

- ・ 2002年にエンジン駆動から電動機駆動に更新（ただし、隣接する軍港の発電所より電力供給を受けられる）
- ・ 水位による自動運転
- ・ 水委員会管轄のポンプ場は自動運転が多い。（安全柵の設置を法律で規定）
- ・ 土地が平坦で水位上昇も数cm程度で緊急性はない



写一三 Helsdeur ポンプ場

(3) Zuiderzeeland / Vissering ポンプ場

総排水量 40.0m³/s

立軸渦巻斜流ポンプ（コンクリートケーシング）

13.3m³/s × 5.6m × 810kW × 3 台

（特 徴）

- ・ 3 台中 1 台をガスエンジンに更新。地元の天然ガス



写一四 ガスエンジン

を利用し、近隣48箇所に温水を供給するとともに発電機で売電も行っている。

- ・ 今後、残る 2 台もガスエンジンに更新する予定。

○水委員会の維持管理運用実態

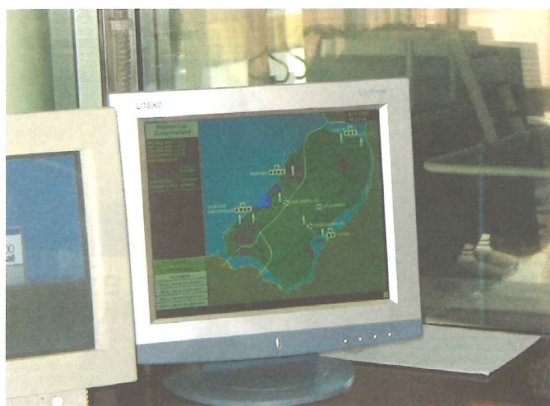
水委員会で管理する施設は基本的に自職員にて運転操作を行い、軽微な部品交換も自ら行っている。

また、ベテランの職員がいるところでは職員自らがエンジンの交換部品までも併設する機械加工室で製作するなど人手をかけた運用を行っている。



写一五 職員による部品加工

一方では、小規模な樋管やポンプが数多く点在する地域全域を効率的に管理できるように、設備の自動運転化とともにITを積極的に活用し職員が自宅でも管理できるシステムを導入していた。



写一6 インターネットによる集中監視

このような運営を行うための予算は、受益者及び原因発生者からの目的税を徴収することで計画的に運用されている。

ちなみに受益者の負担割合は、一般家庭で可処分所得の1.8%、農家で総生産の4.9%、企業では総生産の1.1%程度である。

維持管理に関するオランダの特徴を整理すると以下のとおりとなる。

- ・ 運転、点検、軽微な故障処置まで職員による対応
- ・ 重大な故障対応には複数年契約による継続的な外部委託対応
- ・ 目的税による財源確保
- ・ 水との戦いの歴史で培われた職員のモチベーションの高さと地域住民の理解

また、前回訪問時（12年前）と比較して今回認識を新たにしたことは、

- ・ 維持管理までを含めた複数年契約で工事を発注する仕組み
- ・ 少人数で管理することを目指した集中監視（施設は自動運転）の積極的な導入

などがある。これらのテーマについても継続して調査を進めていく必要がある。

5. 今後の維持管理に向けての提案

日本の排水機場の運用維持管理における課題として、高齢化にともない如何に人材を確保するかというテーマがあるが、オランダで行われている平素からの施設、事業に対するPR（観光客にも気軽に説明し、道具や資料も用意している）は一つのヒントと思われる。

地域へのPRにより事業への理解、重要性が認識され従事する人々のモチベーションも向上していくことができる。

また、従事者の技能向上を目指した研修会、資格認定制度の導入なども効果が期待できる。

6. おわりに

今回は、治水に対する歴史が長いオランダの事情について調査した。

オランダの国土条件（地形、気象）と比べ日本の地形は急峻で雨も多く、河川の出水傾向も大きく異なることから、社会システムの違いなど背景を踏まえた評価検討が必要である。

また、オランダ国内をまわって感じたことは河川、水路の美しさである。ゴミはなく、したがって排水機場に自動除塵機も要らない光景が印象的であった。この点をとってもオランダ国民の水に対する思いが感じられた。

最後に、今回の調査に際してご支援、ご助言いただきました国土交通省関係各局、日蘭両大使館、（社）国際建設技術協会をはじめ多くの方々に深く感謝の意を表します。

国土交通省 北陸地方整備局

西川第二排水機場

(工事名：西川第二排水機場ポンプ設備工事)



川口 征広

かわぐち まさひろ

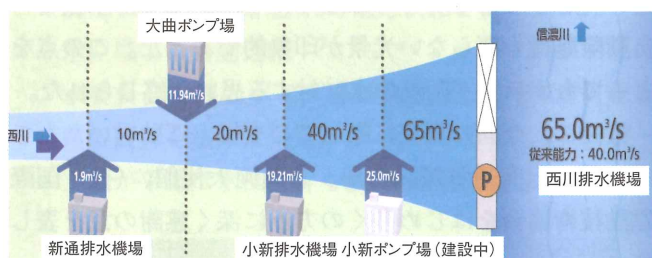
(株)日立製作所
現場代理人

1. はじめに

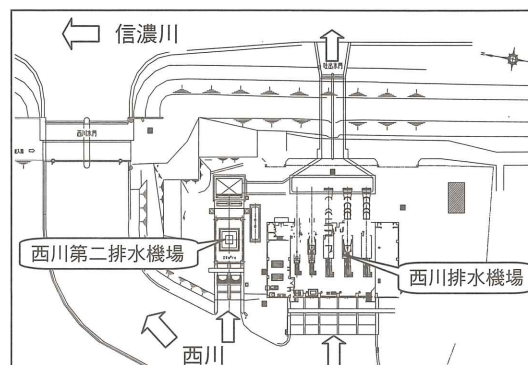
西川排水機場は、信濃川と西川との合流点に位置し、西川流域の内水排除を目的として総排水量 $40\text{m}^3/\text{s}$ で運用されていたが、平成10年8月に機場排水能力を超えた集中豪雨により西川流域に浸水等被害が発生した。

この対応として国、県、市が行う共同事業の一環である、西川排水機場の排水能力増強が計画された。

本工事は既存する西川排水機場の近接に排水量 $25\text{m}^3/\text{s}$ ポンプを有する西川第二排水機場を新設し、総排水量を $65\text{m}^3/\text{s}$ に増強する他、既設機場のモダンゼーション化を図るものであり、以下工事内容について紹介する。



図ー1 西川流域の排水量



図ー2 西川排水機場・西川第二排水機場



写ー1 西川第二排水機場 (立軸軸流ポンプ $25\text{m}^3/\text{s}$)

2. 工事概要

(1) 西川第二排水機場の新設 (写ー1)

- ・主ポンプ：2800mm 立軸軸流ポンプ $25\text{m}^3/\text{s}$
- ・主原動機：1610kW 立形ガスタービン

(2) 西川排水機場の改造

- ・主ポンプ：メカニカルシールの採用による節水化満水待機方式採用による排水迅速化
- ・冷却水系統：吐出管クーラ、自家発ラジエータ化

(3) 操作制御設備の更新 (写ー2)

- ・遠隔監視、運転支援機能の追加
- ・西川第二排水機場含む集中制御化
- ・PLC実装機側操作盤による省スペース化

(4) 防雷設備の新設

- ・落雷被害防止の為、防雷システムの設置



写ー2 操作室 運転支援装置

3. 西川第二排水機場の特徴

機場の特徴として、主ポンプの高速小型化、主原動機に立形ガスタービンの採用等、新技術を採用しコスト削減を図った。主な特徴を図ー3に示す。

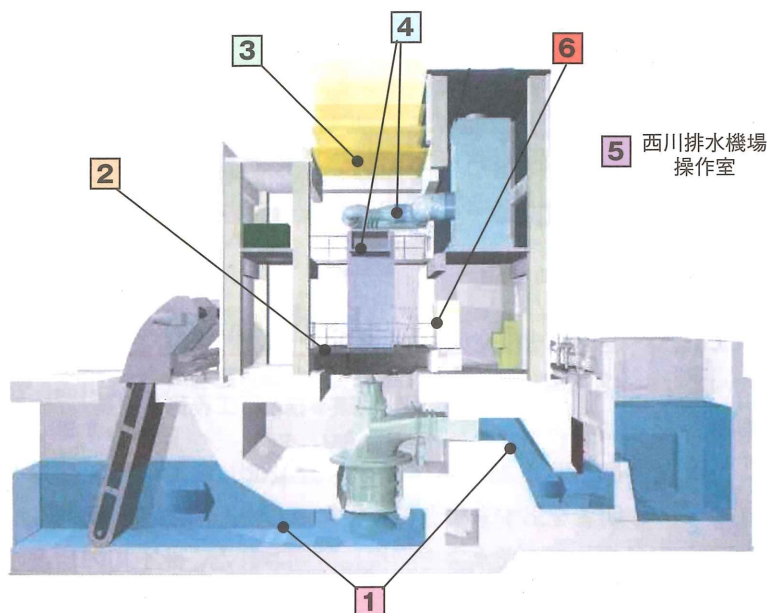


図-3 西川第二排水機場の特徴

1	水路のコンパクト化
	呑口流速 0.5m/s→1.0m/s 近寄流速 0.5m/s→2.0m/s 吸込み速度の高流速化により吸込み水路のコンパクト化 設計流速 3.0m/s→4.0m/s 設計速度の高流速化により吐出水路のコンパクト化
2	建屋のコンパクト化 （原動機・ポンプ室）
	・立形ガスタービンの採用 → 原動機室コンパクト化 ・主ポンプの高速小型化 → ポンプ室のコンパクト化 ・主ポンプの無水化 → 信頼性向上
3	天井クレーンの省略
	建物の簡素化。低層化。天井クレーン建設費削減。
4	換気設備容量の低減
	室内吸気 → 屋外直接吸気 ガスタービンの燃焼用、換気用空気を屋外から直接吸気することで換気設備の容量低減 単独排気方式 → 押込排気方式 ガスタービンの燃焼排気とパッケージ排気を統合することで配管の簡素化
5	操作制御設備の簡素化・高信頼化
	・グラフィックパネル、操作卓の省略 ・遠方監視操作への対応 ・運転支援操作の導入 コンピュータによる操作装置とすることでグラフィックパネルや操作卓を省略し、機器の簡素化と高信頼性を図ると共に他機場の監視を可能とした。
6	主ポンプ機側盤の一体化
	PLC実装機側操作盤による省スペース化と外部ケーブル数の縮減。

4. 工事期間中に求められた事項

- (1) 工事期間中における排水量の確保の為、仮設電源・ガスタービン燃料の確保及び施工期間の短縮
- (2) 高流速化の為、扁平配管のコンクリート埋込施工
- (3) 省スペース化の為、ガスタービン統合排気ダクトの施工
- (4) 隣接ポンプ稼働の為、低粉塵、低振動のウォータージェットハツリ工法の導入
- (5) 天井クレーン省略化機場の為、外部クレーンを使った施工の実施

以上5項目のうち、特に「(1) 工事期間中における排水量の確保」について以下に工夫した点を述べる。

5. 工事期間中における排水量の確保

電源設備及び操作制御設備更新時には、全体機場運用の停止となるため、新設25m³/sポンプを仮設設備にて運転した。また、燃料の確保を実施しさらに施工期間の

機場	ポンプ	H13/12		H14/2	H14/11	H15/3	H16/3
西川	5m³/s					更新・ 電源・ 制御 設備	
	5m³/s						
	10m³/s						
	10m³/s						
	10m³/s						
西川第二	25m³/s	現地組立施工					調整運転
実施対策		・ウォータージェット工法の採用				・仮設電源導入	
						・燃料の流用配管敷設	
排水量合計 (m³/s)		40	35	30	40	25	65

図-4 工事期間中における機場排水量

短縮により排水量の確保を図った（図-4）。

(1) 新設機場電源の確保（2系統に分け仮設設置）

監視・制御用電源：商用低圧受電

対象主要機器：ガスタービン制御盤

始動用直流電源盤 等

各機器動力電源：200kVA 仮設発電機

対象主要機器：除塵設備、水門設備

系統機器設備 等

※200kVA 仮設発電機については2台を工事期間中常時待機させ信頼性の向上を図った。

(2) ガスタービン燃料の確保

計画運転時間の72時間連続運転（排水）を可能とすべく新設タンク(40kℓ)の消防等の申請を急ぎ、既設タンク(60kℓ)との連結を実施した。

6. おわりに

約2年半におよぶ現地据付作業（製品設計、製作含め3年半）も平成16年3月末に無事に竣工を迎えることが出来た。

平成17年には連動運用する新潟市小新ポンプ場の完成も予定されており、万一の異常出水時に西川排水機場・西川第二排水機場（総排水量65m³/s）が災害防止に活躍することを願っております。

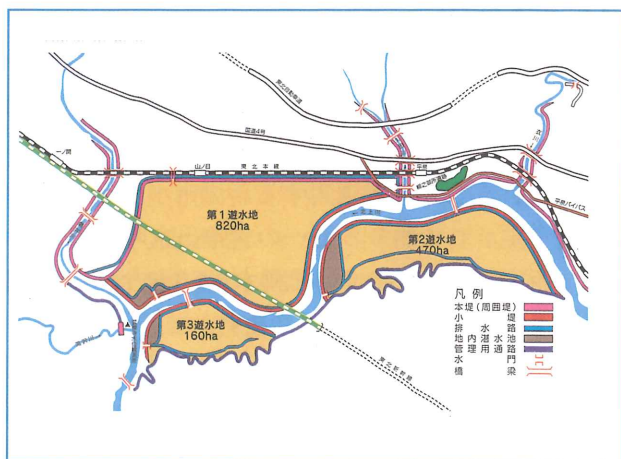
最後となりましたが、工期中におきましては信濃川下流河川事務所主任監督員をはじめ所員の皆様方の温かい御指導により、無事故で完成できましたこと深く御礼申し上げます。

北上川学習交流館（愛称:あいぽーと）

■「北上川」と「一関遊水地」、 そして「あいぽーと」

あいぽーとは、一関遊水地事業で整備した前堀排水機場の発電機室等のスペースを有効利用した施設です。排水機場関連施設の他には、「一関遊水地集中管理センター」、「北上川歴史図書館」、「東北地方整備局岩手河川国道事務所一関出張所」を併設した中、一般の方々向けに、展示や交流・学習スペースを設け、北上川の治水・利水・環境、生活、文化、風土など種々の情報を広く発信し、また、北上川を知っていただくきっかけづくりの場として、平成14年4月4日に開館し、3年目を迎えました。

北上川は、全国第4位の流域面積を持つ一級河川で、岩手県岩手町御堂に源泉を発し、岩手県のほぼ中央部を南下し、一関市から宮城県境にかけての狭窄部を経て、さらに、宮城県津山町で旧北上川と分かれ、それぞれ太平洋に注いでいます。あいぽーとのある一関市は、狭窄部の入り口にあたることから、過去より洪水被害の多い地域でした。特に昭和22年のカスリン台



図一 一関遊水地計画平面図

一戸 欣也 いちのへ きんや

国土交通省 東北地方整備局
岩手河川国道事務所 工務第三課長

風、昭和23年のアイオン台風は、多くの死者行方不明者を出す未曾有の大災害でした。一関遊水地事業は、このような水害を契機に計画された、北上川の治水の根幹をなす一大プロジェクトです。

■あいぽーとの施設概要

あいぽーとの内、一般の方々に利用していただいているのは、「北上川歴史図書館」「展示スペース」「多目的スペース」「学習室」「展望室」です。また、防災関係の方々の来館時には、出張所の業務に支障が無ければ「一関集中管理センター」や「排水機場発電機室」といった実際に河川管理に使っている施設の状況も見学して頂くことも可能です。

さて、これらの施設の整備検討にあたっては、維持的経費をあまりかけないで河川広報が出来、また、来館者数を維持出来る施設を目指すこととしました。このため、これまでの資料館建設等で多かったパネルや模型等の展示タイプから、北上川流域や周辺地域の方々が水や河川に関しての活動に参画しやすい



図二 あいぽーと位置図

ような情報提供、学習、連携交流に主眼を置いた体験交流タイプの施設としました。具体的には、市民団体、既存施設の代表者や学校関係者などの方々へ意見を求め、それらを参考に以下のような施設を設けました。

◇**エントランス**／川に関する本や動植物図鑑など自由に読んだり、交流語らいの場として利用出来ます。

◇**学習スペース**／川や水に関する講座、講演などに利用出来ます。一度に80名が入れます。

◇**多目的スペース**／年間を通じて様々な企画展を実施しています。

また、一般や団体の方が川や水に関する資料・作品の発表の場としても利用出来ます。

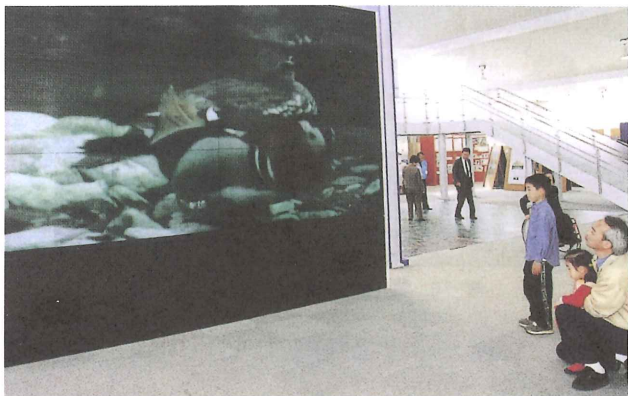
◇**展示スペース**／12面の大型ディスプレイと北上川のほぼ全流域を網羅した航空写真(1/10,000)で、北上川の雄大な流れを実感頂いています。

また、6台の情報スタンドでは新たな北上川を発見出来ます。

◇**展望室**／磐井川など、あいぽーと周辺を一望出来ます。

◇**閲覧室(北上川歴史図書館)**／北上川航路図(明治2年)など北上川や水に関する書籍、資料が閲覧出来ます。約3,500冊所蔵。

あいぽーとの施設の外には1.5haの緑地(堤内地)、磐井川河川敷に10haの水辺緑地(水辺プラザ)を整備しました。また、隣接して、一関遊水地記念公園、一関市総合体育館、多目的広場が、一関市によって整備されており、直に、川へもふれることが可能ですし、ジョギングや散策等も可能です。



写-1 展示スペース

■あいぽーとの運営

運営に関する特徴としては、館内の展示物や過去の水害、周辺の地理、北上川や地域文化に関する説明スタッフとして、地元の方々にボランティアガイド(現在:25名)に登録して頂き、来館者への説明を行っています。

また、あいぽーとでは、一般の方々が、水や河川について学ぶことを支援するため、内外の施設を利用した体験プログラムを土・日曜日中心に実施しています。

＜体験プログラムの実施例＞

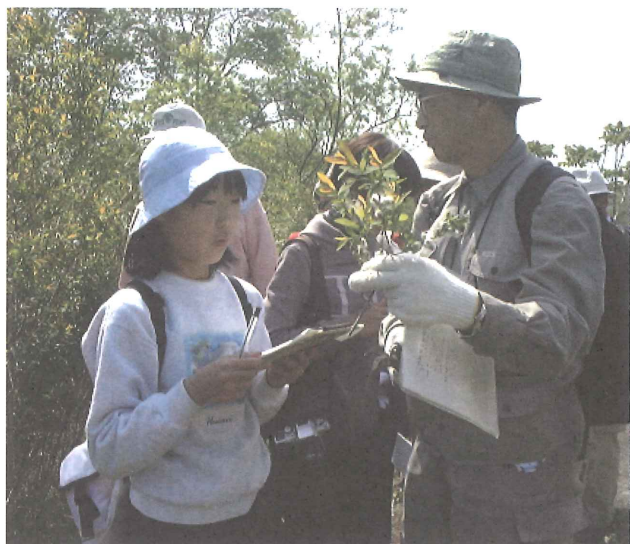
- ・水害語り部講座(カスリン台風等で被災を受けた水害体験談)
- ・遊水地堤防ウォーキング
- ・河川敷植物観察会
- ・流木オブジェ作り
- ・磐井川カヌー体験
- ・川の話の読み聞かせ(北上川図書館所蔵/幼児用の水や川に関する本)

このような活動を地域の方々から支援して頂くため、「あいぽーとクラブ」を設立しました。これは、体験プログラムの講師や補助いただける方を「さぽーと会員」、体験プログラムに参加いただける方を「一般会員」とした登録制度で、あいぽーとの活動に応援して頂いています。また、会員には、情報誌の送付で情報提供を行っています。

また、活動運営のために、一関市から学習交流指導員等の派遣を頂き共同運営を行っています。事務局では、さらに、流域内の河川ダム事務所や、NPO「北上



写-2 ボランティアガイドの案内



写一三 植物観察会



写一四 木工舟作り体験

川流域連携交流会」などから河川に関する活動などの情報を収集し、ホームページや情報誌「あいぽーと通信」等で情報発信も行っています。

■あいぽーとのこれから

2年間の一般利用者（入館者）は、約6万人となりました。今後も流域や地域の方々に利用していただけるように、北上川を知るきっかけとなるような体験プログラムの企画、体験プログラムのサポートや

あいぽーとを利用し活動する団体の発掘、また、ボランティアガイドの活動拡充（ガイドだけでなく、体験プログラムの講師等）等に努めていきたいと思っています。

是非、あいぽーと、一関遊水地、そして北上川において下さい。

～前堀排水機場～

第1遊水地・本堤の堤内地側の小河川を集めた水路から、洪水時に強制排水する施設。

排水規模は、7m³/s です。



写一五 排水機場発電機室

～一関遊水地集中管理センター～

一関遊水地事業で整備する樋門・樋管や排水機場、陸閘等の河川管理施設を一元管理する施設。光ファイバーケーブルの整備により、画面監視や遠隔操作を実施しています。



写一六 集中管理センター

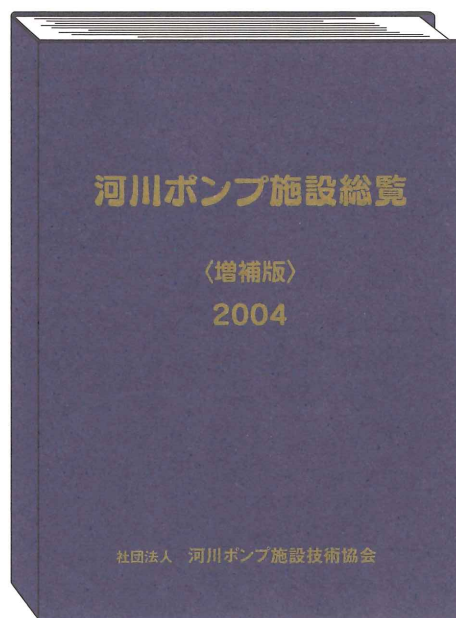
河川ポンプ施設総覧増補版

河川ポンプ施設総覧増補版を2004年10月に発行予定なので、ご案内いたします。

本書の概要

本書は、河川ポンプ施設の運用管理や建設計画などの基礎的な情報源として活用されることを目的に、国土交通省管理の河川ポンプ施設（直轄機場）並びに都道府県管理の河川ポンプ施設（補助機場）の概要、施設一覧、施設諸元をまとめたものです。昭和25年（1950）から平成11年3月（1999）までに設置されたものは、初版2001として平成13年1月に発行し、広く河川ポンプ施設に携わる方々にご利用いただいています。

今回、それ以降の平成11年4月（1999）から平成16年3月（2004）までに設置した施設を対象とし、直轄150、補助26、計176機場を増補版2004に掲載します。なお、索引については初版2001のものも含めて全ての機場を載せて、利用時の利便を図ります。



(サイズA4版 約700頁)

本書の構成

第1章 河川ポンプ施設一覽

全国の河川ポンプ施設の概要を掲載します。

(1) 機場マップ

全国の河川ポンプ施設の位置を、日本地図の全国版といくつかの地域に分割した地図にプロットします。全国版は全国の機場位置がどのように分布しているかを巨視的に表わし、分割版は機場がどの河川のどの地域に設置されているかを表わします。

(2) 機場總括表

全国の河川ポンプ施設の概要がわかるように、揚排水機場、浄化機場、救急排水機場の機場用途別に、各機場の管理事務所・設置場所・水系・設備基本仕様などを一覧表にまとめます。

第2章 河川ポンプ施設諸元

「直轄機場」の揚排水機場、浄化機場、救急排水機場の機場用途別に、各機場の概要・位置図・外観写真・配置図および設備の詳細仕様などを掲載します。

無線ネットワークを用いた小規模ポンプ場遠方監視制御システム

(株) 石 垣

1. はじめに

本システムは、PHS常時接続回線又はDoPa網パケット通信とインターネット回線を組み合わせた通信で、点在する複数のポンプ場及びゲートの運転状態を無線ネットワークにより、一括収集、制御する遠方監視制御システムである。

従来、遠方監視制御システムでは、運転状態をリアルタイムで監視及び制御する場合、専用線接続とし、音声による通報の場合は、有線（NTT公衆回線等）を利用していたが、当社ではインターネット回線を利用し通信費が有線に比べ低コストで、専用線等の配線工事が不要な無線システムを開発した。

2. 特 長

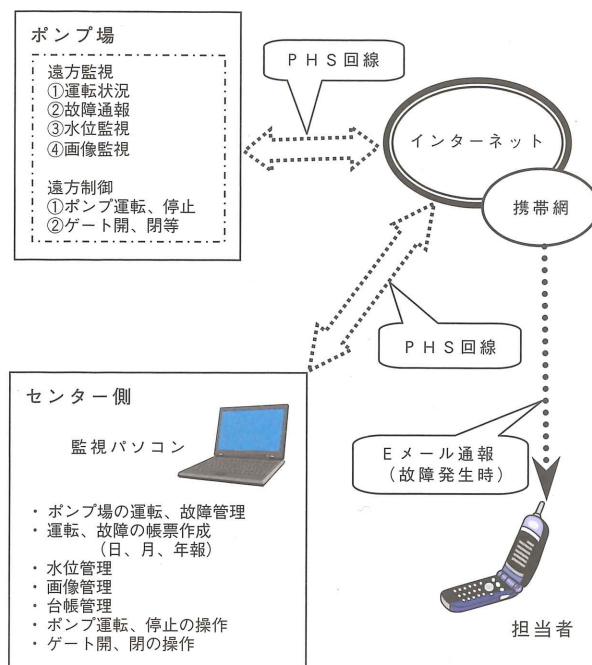
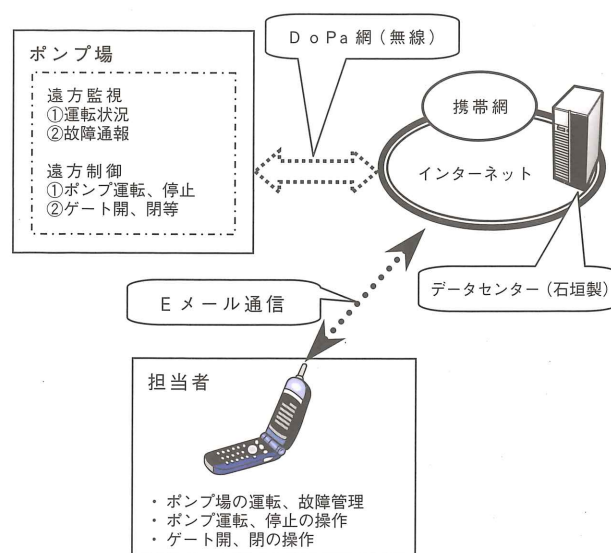
(1) PHS常時接続回線を用いたシステム

- ①通信費はPHS常時接続方式ですが定額料金制のため安価である。
- ②インターネット常時接続により、複数のポンプ場で発生した異常通知を一度に受信・処理することができる。また、ポンプ制御操作も、センター側より制御信号を送信し、即時に遠方より制御をすることができる。
- ③アナログ計器（水位計等）の値を定時間間隔でリアルタイム監視、画像保存することができる。又、データはCSV形式、JPG形式の汎用フォーマットで保存され、トレンド表示、グラフ化等が容易である。
- ④運転、故障履歴や各設備に関する部品情報を参照・検索することができる。
- ⑤既設ポンプ場でPHS通信地域であれば、ケーブル布設工事が不要で、既設電気盤改造のみで設置が簡単に行える。
- ⑥無線通信では懸念されていたセキュリティ問題もVPNルータ（信号の暗号化）を使用することにより万全である。

(2) DoPa網パケット通信を用いたシステム

- ①DoPa網通信サービスの通信費は、公衆回線に比べて1/2のため安価である。
- ②データセンターから5カ所の通報先にEメール通報を行う。
- ③センター側よりポンプ及びゲートの運転操作等制御も行える。但し、複数のメールサーバを通るため若干の制御遅延が発生する。
- ④データセンターは石垣データセンターを使用できる。

3. システム構成

(1) PHS常時接続回線を用いたシステム
(適用：ポンプゲート、雨水排水機場等)(2) DoPa網パケット通信を用いたシステム
(適用：ポンプゲート等)

4. 開発年

平成15年

異物通過性を向上した小規模水中ポンプ

(株) 荏原製作所

1. はじめに

排水設備では、ポンプの閉塞事故が起きないように、流入側にスクリーンを設置しているが、流入する塵芥の増加や多様化により、スクリーン部での閉塞が生じることがある。

特に小規模排水設備では、スクリーン目幅が狭く、スクリーン部の閉塞によって、道路冠水などの出水被害が発生する事例が報告されている。

このため、スクリーン部の目幅を広げ、できるだけ流入する塵芥をポンプにより排水することを目的とし、異物通過性を向上させたポンプ（図-1）を開発した。以下に紹介する。

2. 特徴

(1) 異物通過性の向上

従来、ポンプの異物通過性能は「通過粒径」で評価していたが、実際に流入する異物は「球形」ではなく「固有の形状」であり、想定される異物が通過するかどうか考慮された流路とはなっていなかった。

そこで、羽根車の後退翼化および羽根車ハブ部の部分的拡大により、流路形状を広げ、想定される固形異物（500ml ペットボトルや350ml アルミ缶、200ml スチール缶など）がスムーズに通過（写-1）できる羽根とした。

また、羽根と吸込カバーのチップクリアランスを広げるとともに、吸込カバーに異物排出用スリットを設けることにより（図-2）、繊維類異物の噛み込みを防止できるようにした。

(2) 高効率

異物通過性を向上させることにより、羽根入口部での逆流の増加やポンプ内部での漏れ損失、流路拡大による流路損失が増加し、一般的にはポンプ効率が低下する。

これに対し、羽根車入口角の修正により羽根車の効率を改善し、更に羽根出口形状に合わせた3次元のケーシング舌部形状とすることで、舌部での逆流を防止し、高効率の無閉塞ポンプを開発した。

3. 供試ポンプ

口 径：150mm
形 式：着脱式ノンクログ水中ポンプ
要 項：3.2m³/min × 18.4m
電動機出力：15kW

4. 開発年

平成15年

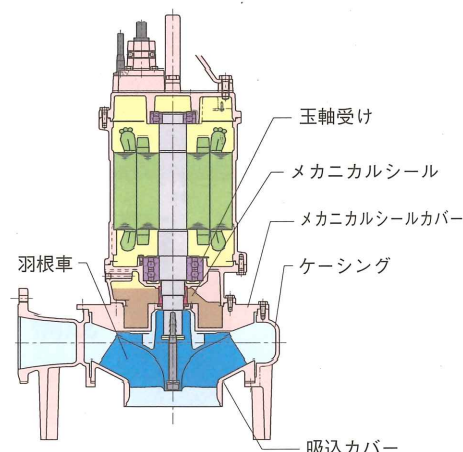


図-1 断面構造図

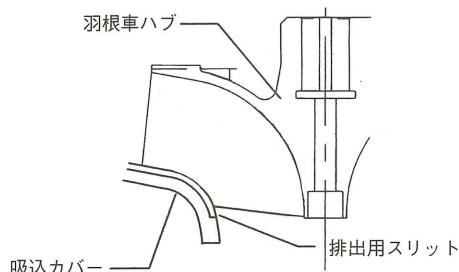
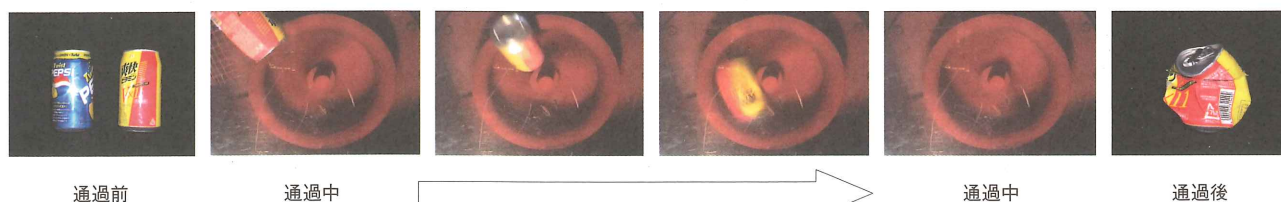


図-2 無閉塞対策



写-1 吸込側から見た通過の様子

コラム形スクリー水中ポンプ

(株) クボタ

1. 概要

都市部及びその周辺地域における排水施設では、用地確保の容易化と維持管理に対する負担軽減を図るため、より一層の①省スペース化、②維持管理性の向上、③信頼性の向上が望まれている。

本製品は、コラム形ポンプの適用範囲をこれまでより小排水量側に拡大すると共に、羽根車に無閉塞性を有したスクリー羽根を適用し、維持管理性と信頼性の向上を実現した。また、ポンプ駆動部にはインバータ駆動による同期モータを採用し、ポンプ井容量の縮小化とポンプ本体部分の小型化を図り、施設の省スペース化を図った。

2. 特徴

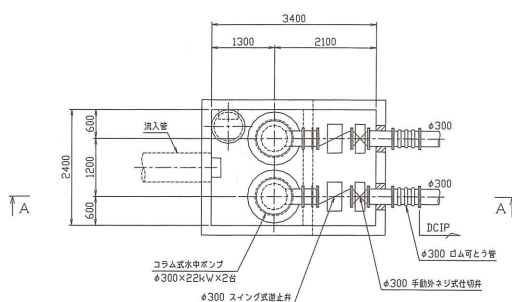
本製品の適用技術と主なねらいを下記に示す。

①コラム形ポンプ

据付スペースの縮小とポンプ内部点検の容易化

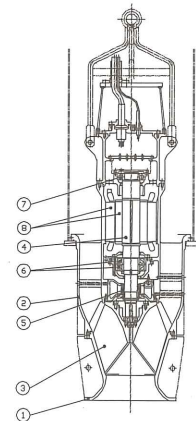


図一1 コラム形スクリー水中ポンプ外観



B1F 平面図

品番	部品名称
①	吸込カバー
②	ケーシング
③	羽根車
④	主軸
⑤	メカニカルシール
⑥	玉軸受け
⑦	コロ軸受け
⑧	同期モータ



図一2 コラム形スクリー水中ポンプ構造図

②スクリー羽根

ゴミ通過径の拡大による除塵設備の簡素化

③インバータ起動

ポンプ起動頻度の制約解除によるポンプ井容量の縮小化

④同期モータ駆動

モータ部分の効率及び力率改善と小型軽量化

3. 適用範囲

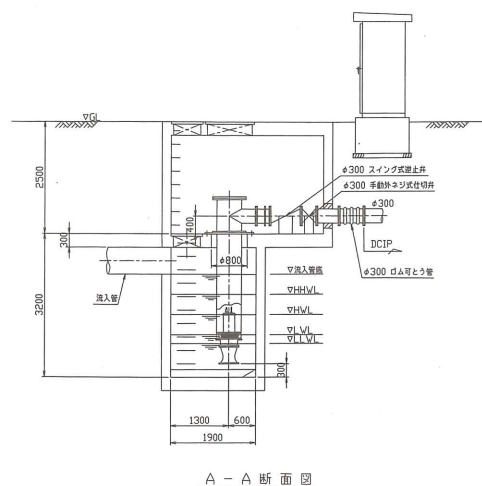
口 径：200mm 以上

全揚程：20m 以下

4. 開発年、納入実績

開 発 年：平成15年

納入実績：1 機場 2 台（平成16年6月現在）



A-A 断面図

図一3 計画例

立軸ポンプの故障診断技術

(株)電業社機械製作所

1. 概 要

立軸ポンプはその保守にあたり、床上部は振動値、温度変化、吐出し圧力、吐出し流量等を監視することが可能である。一方床下部の吐出しボウル等の軸受を、床上部から監視して状態を把握することは難しい。今回、立軸ポンプの故障診断の一方法として、ポンプの重要部品の一つであるインペラ近傍セラミックス軸受の状態を把握する目的で、インペラギャップを常時監視する自動監視装置を開発した。今回紹介するシステムは、トラブルを回避する予防保全の観点に基づいている。

2. 特 長

吸込みライナに2個のギャップセンサを設置し、ポンプ運転ごとのインペラとそれに対抗する固定側ライナとの隙間量を時系列データとして、採取し、これを電話回線により遠方でも確認可能である。

このデータを常時監視することで、軸受の異常予知が可能となる。また、インペラギャップデータの傾向管理により、適切な分解点検時期が推定できる。

センサを設置したポンプ構造図例、センサ取り付け状況写真およびインペラギャップ測定例を示す。ギャップセンサ1個の測定データより、時系列なギャップの傾向が分かる(図-1)。またギャップセンサ2個のデータから軸軌跡の確認も可能である(図-2)。

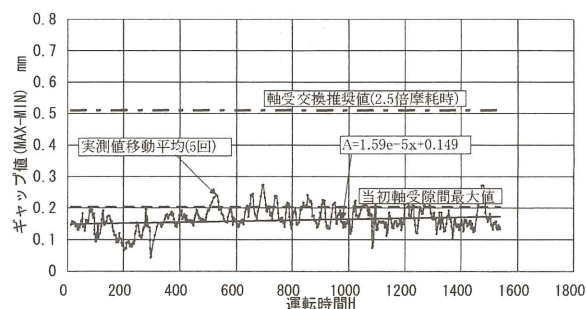


图-1

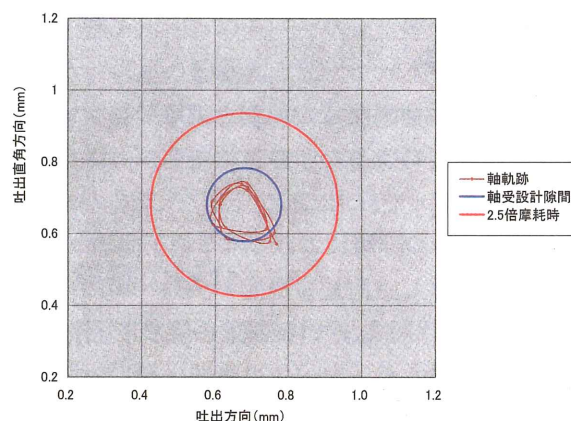
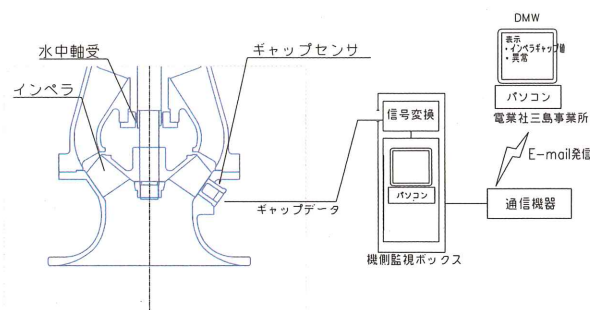


图-2

3. 構造・構成

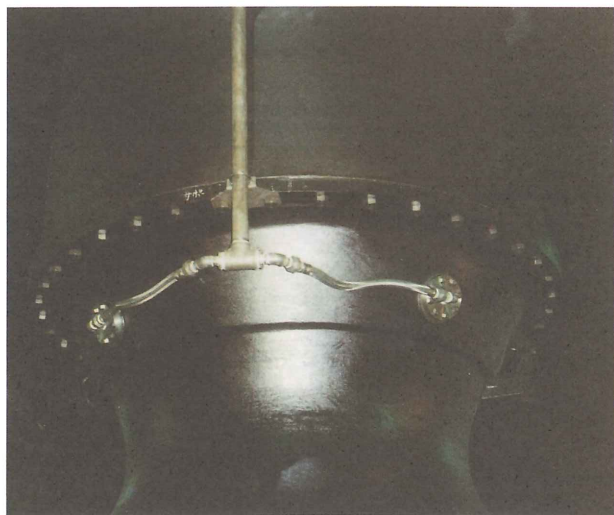
インペラギャップを監視するシステム構成例を示す。



測定したデータは、機側でリアルタイムに確認可能。また、インターネットにより送信、分析するシステムである。

4. 開発年、特許

ライナ部でギャップを計測する手法は、1990年より実機に適用しており（特許出願1993年）、10台以上の採用実績がある（対象口径400～1500mm程度）。その技術を応用して、Eメール機能を用いて遠方監視する手法を2002年に開発した。



ギャップセンサ取り付け状況

気象情報サービス (Weather-Plus™)

(株) 東芝

1. はじめに

都市の静脈機能を有効に生かすため、降った雨を正確に把握し的確に処理することは、環境保全・防災の観点から重要である。当社では、事前に雨の量や時期・場所を予測することが雨水排水対策や放流水質改善に有効であるといった視点に着目し、独自の気象予測モデルをコア技術とした「気象情報サービス Weather-Plus™」を始めた。

2. 特長

- ・都市型集中豪雨などの小さな領域で発生する気象現象の再現に適した非静力学モデルと呼ばれる数値予測モデルを採用。
- ・このモデルの採用によって水平格子間隔（解像度）5kmで演算し、雨量・温度・風速・風向などを1日2回42時間先まで1時間単位で予測情報の提供。
- ・注意報・警報、週間天気、気象庁レーダなどの一般気象情報も併せて提供。
- ・インターネットによる情報提供（有償）のほか、気象情報と雨水排水機能などと連携した様々なシステムソリューションを提供。

3. 応用例

「気象情報サービス Weather-Plus™」は、一般気象情報や独自の予測モデルによる気象予測などを提供し、特に10mm/hを超えるような強い降雨のピークや降雨傾向の予測に威力を発揮する。従来のレーダ応用や一般気象情報を利用した当社の雨水対策ソリューションのノウハウを基に、「気象情報サービス Weather-Plus™」を活用することによって次のような分野に応用できる。

(1) 浸水対策のリスク・マネジメント

- ・体制整備、配備計画の立案・検討
- ・豪雨に備えた発電機の点検・試運転
- ・流入予測と組み合わせたポンプ運転計画立案

(2) 合流改善対策の高度化

- ・貯留施設の能力一杯までの運用
- ・貯留（処理）⇔排水 の優先度切替判断

4. 開発年、納入実績

- ・平成15年（関東地区リリース済み）
- ・平成16年（西日本エリアへのサービス拡大予定）

○写真・画面など

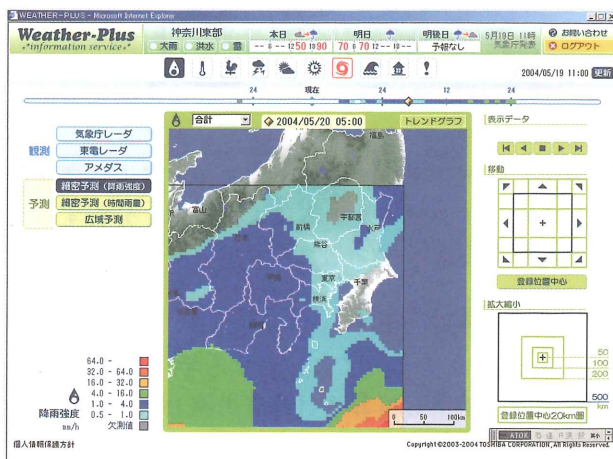


図-1 Web サイトでの画面例（細密予測画面）

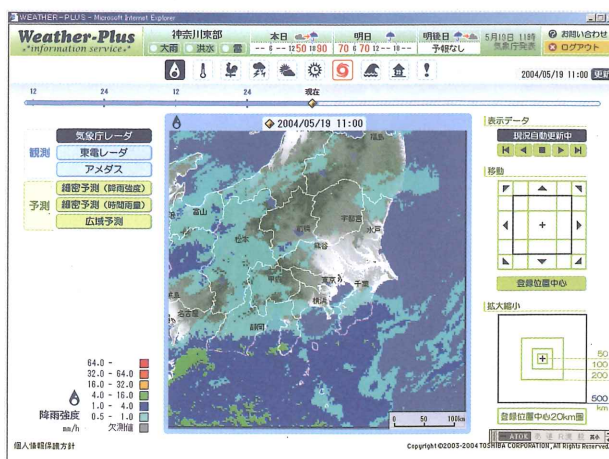


図-2 Web サイトでの画面例（気象庁広域レーダ画面）

各種取水施設に用途の広がる日立ディスクスクリーン

日立機電工業（株）

1. はじめに

河川取水口のスクリーンで阻止した浮遊物は、人力または種々の除塵機で掻き上げ除去するが、これら従来の方式では、この浮遊物の処理・処分に、煩雑な作業を要している。特に礫間接触酸化法の河川浄化施設の取水口は、スクリーンの目幅も5mm程度の細かいものとなるため、そのようなスクリーンでも目詰まりを起こさず、阻止した浮遊物の処理・処分の必要性の無い方式が求められ、その実現のために国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所殿と共同で開発した製品が、「日立ディスクスクリーン」である。その構造は、隣接した軸のディスクが交互に重なり合ってスクリーンを形成し、浮遊物を阻止するとともに、各軸を同一方向に回転させ、阻止した浮遊物をディスクの回転に乗せて連続的に、取水先本流の下流側に移送しながら、スクリーン面を更新するものである。

2. 特 長

(1) 設備構成がシンプルで維持管理が容易

上記の通り、浮遊物を掻き上げないため、浮遊物を処理・処分する設備・手間が不要である。

(2) 目詰まりを起こさない

上記構造のセルフクリーニング機構により、ほとんどスクリーンは閉塞しない。

(3) 微細目幅に対応でき、目幅の自由度が高い

大型ディスクスクリーンは最小5mm（LシリーズDiscreenは最小2.5mm）から35mmまで目的に合わせて選定できる。

3. 開発年

平成11年

4. 開発時からの改良点

本機は開発以降次のような改良により、様々な取水施設への用途を拡げている。

(1) 耐水性の向上

河川では、大雨による一時的な増水があることか

ら、駆動装置部を銅板溶接によるボックス構造から、鋳造品機械加工によるブロック構造への変更で耐水性向上、軸受部シール構造の改良等で、一時的な冠水においても運転の継続に支障のないようにしている。

(2) メンテナンス性の向上

開発時から駆動装置における各軸への伝動方式はチェーン式であったが、軸受・伝動チェーン等への給油、伝動チェーンのテークアップ等が定期的に必要のため、前記の駆動装置部ブロック化と併せ、グリース封入のギヤ式を採用することとした。これにより、取水口の位置の都合で、人が行きにくい場合でも、維持管理が容易となる。

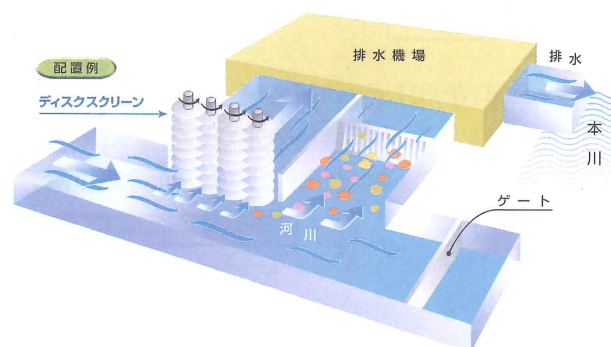
5. 適用例の紹介

【機場バイパス水路の設置例】

既設の河川排水機場において、排水能力増強のためバイパス水路にポンプを増設する際に、バイパス水路の入り口に本機を設置した事例である。増設ポンプの付帯設備が本機のみで済み、掃流した浮遊物は排水機場の既設の除塵設備で掻き上げ、処理される。設置条件にもよるが、新設、再構築の機場においては、主スクリーン設備への適用も考えられる。

■主仕様

項 目	仕 様
通水量	120m ³ /min
水路幅	3,200mm
水路深	2,300mm
スクリーン設置角	90°
ディスク径	415mm
スクリーン目幅	34mm
ディスク軸数	17本
回転速度	1min ⁻¹
電動機	0.75kW(水中気中型)



省スペース型無動力ポンプ

(株) 日立製作所

1. 概要

エネルギーの有効利用、環境負荷の低減が可能であり、省スペース化を実現する無動力ポンプを紹介する。

無動力ポンプは、内燃機関や電動機を駆動源とせず、燃料や電力を必要としないポンプである。

代表的な無動力ポンプとして、河川の余剰落差を利用して水車を駆動し、得られた動力を増速機でポンプに伝達することにより、所要の水量を高い場所へ揚水するポンプシステムがある。

無動力ポンプは、電力を要しないため、ランニングコストの大幅な節約が図れる。また、CO₂の発生がないため環境にやさしい機場となる。

無動力ポンプに両吸込渦巻ポンプ、水車に横軸複流フランシス水車を採用し、省エネルギーかつ、省スペース化を実現した揚水機場である。

2. 特徴

(1) 省エネルギー及び環境負荷低減

ポンプの動力として水力を利用することによりランニングコストの低減が図れる。また、CO₂の発生がない為、環境負荷を大きく低減することができ

る。

(2) 省スペース化

横軸複流フランシス水車の採用により省スペース化が図れる。(チューブラ形水車に比べ、設置面積約25%低減)

(3) 系統機器の簡素化

水車ガイドベーンの操作を電動とし、かつ水車及びポンプ軸封を自己潤滑方式とすることで、系統機器を簡素化し、信頼性の向上を図った。

(4) 維持管理性の向上

水車・増速機・ポンプを床面に配置することにより、維持管理性が向上する。

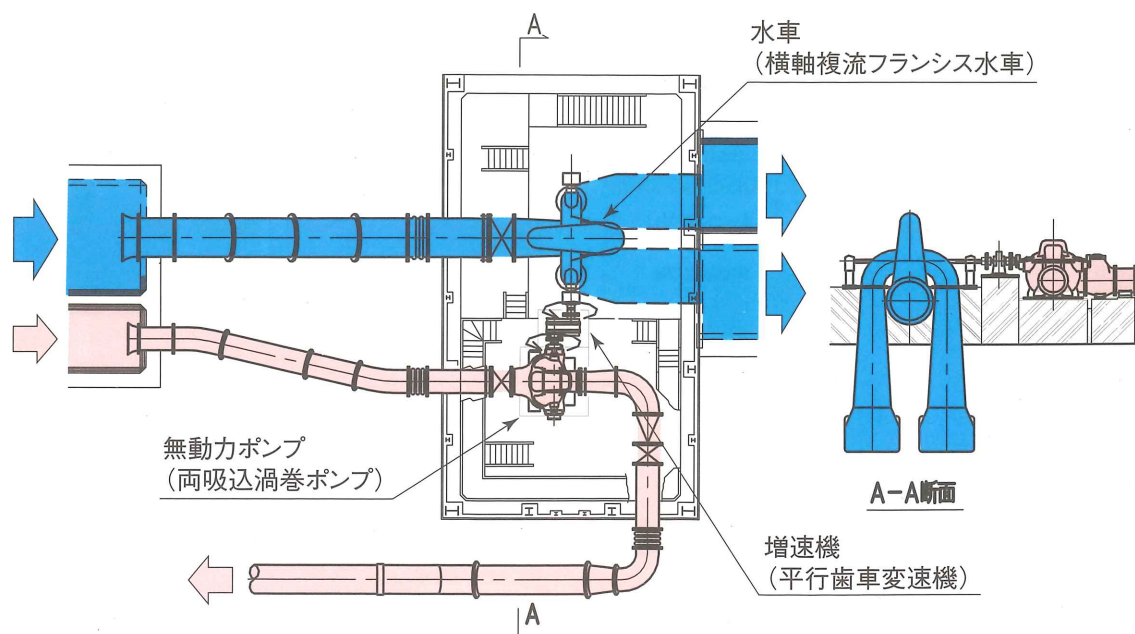
3. 開発年

平成16年

4. 納入実績

北海道開発局 札幌開発建設部 神竜幹線揚水施設 (製作中)

- ・無動力ポンプ
800mm×700mm両吸込渦巻ポンプ
- ・水車
240kW横軸複流フランシス水車



省スペース型無動力ポンプ概要図

極超低騒音仕様エンジン発電機 SDG150AS-3A6

北越工業 (株)

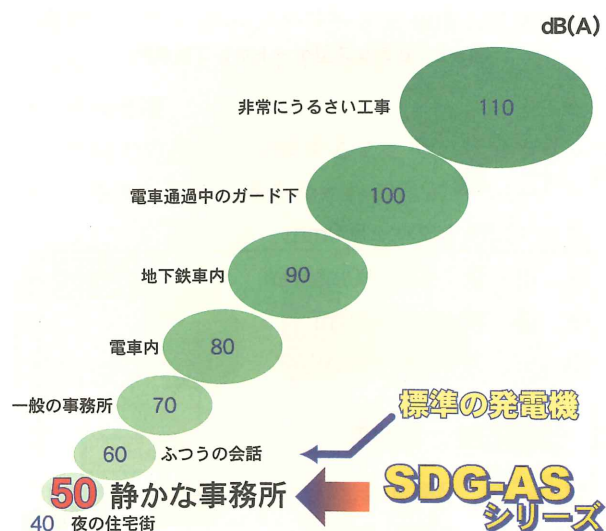
1. はじめに

本発電機は大型2連マフラー及び吸気・排気ダクトに当社独自の極超低騒音構造を採用することにより、従来の超低騒音発電機に対して、10～12dB(A)騒音値の低減並びに聴感の大幅な改善を実現した。また、小型・軽量化により従来の超低騒音発電機と同等の輸送性を達成。さらに、出力端子をエンクロージャ内部に配置する二重扉構造の採用やインタークーラとラジエータの並列配置などにより、安全性・整備性が向上した。

2. 特長

- (1) 当社独自の極超低騒音構造により騒音、聴感を改善
- (2) エンジンオイル交換サイクルが従来機比2倍の500時間
- (3) 大容量265Lの燃料タンクにより、長時間の連続運転が可能
- (4) インタークーラとラジエータの並列配置により清掃が容易
- (5) 超軽量・コンパクト設計

3. 騒音の目安



発電機の騒音測定条件は、7mで無負荷
(国土交通省超低騒音指定による)

4. 仕様

(1) 複電圧仕様

三相出力は使用用途により200/220V⇔400/440Vに制御盤内の短絡プレートで簡単に切替えられる。パネル上の三相出力電圧表示灯により三相出力電圧が一目で判る。

(2) 環境に配慮した仕様

大気に放出せず セパレータタンクで油分と気体に分離し内部循環させる。

(3) 自動エア抜き装置仕様

万が一の燃料切れでも、わずらわしいエア抜き作業の必要がない。キー操作のみで簡単に行える。

5. 開発項目

- (1) 2次基準値排出ガス規制対応
- (2) 従来機より小型、軽量化
- (3) 消耗部品の長寿命化

6. 開発年

平成14年

発電機出力：150kVA/60Hz, 125kVA/50Hz



エンジン定格出力：140kW/60Hz, 118kW/50Hz
 運転整備質量：2,850Kg 乾燥質量：2,590Kg
 全長：3,200mm 全幅：1,200mm
 (特許、実用新案準備中)

景観へ配慮した「ピアレス型ゲートポンプ」

(株) ミゾタ

1. はじめに

ミゾタのポンプゲート設備である「ゲートポンプ」は、低コスト・省スペースの排水設備として注目を集めている。しかしながら、門柱が周囲の景観を阻害する場合があった。

今回、門柱を無くすことで周囲の景観へ配慮した「ピアレス型ゲートポンプ」を開発したので紹介する。

2. 特 徴

①門柱が無い

門柱を無くす為に、ゲートは上部軸回転駆動方式を採用した。河床には段差が無くフラットとなっている。

②川裏設置

設置箇所は、ポンプの運転状況が確認できる川裏設置逆圧方式を標準とした。

③地下設置対応

全体の高さが低く抑えられるので、条件によっては地下へも設置が可能である。

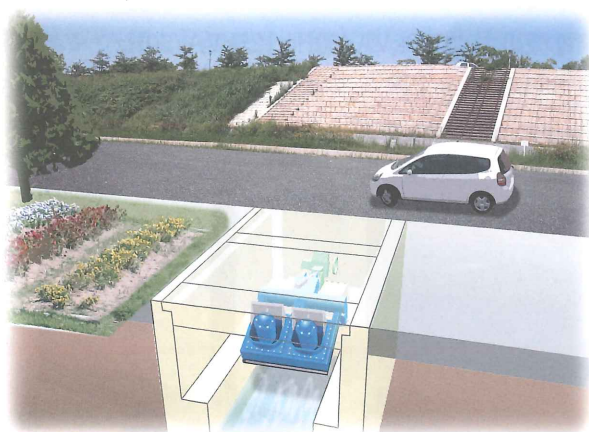


図-1 地下設置イメージ図

④高速ポンプを採用

ポンプには、低コスト・省スペースの高速ポンプを採用し、より低い水位（ポンプ口径+300mm）まで運転が可能である。

⑤信頼性向上

羽根車には、ゴミ通過性の良い後退翼を採用し、ポンプの信頼性を大幅に向上させた。



ゴミ通過状況

⑥水没運転可能型開閉機使用

開閉機の取付高さが低く、開閉機が水没する可能性がある為、水没運転可能型（IP68）の電動スピンドル式開閉機を使用している。

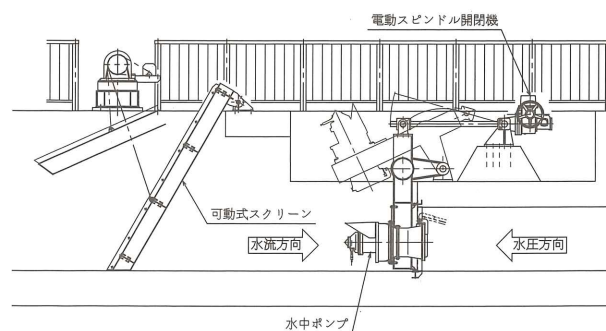


図-2 ピアレス型ゲートポンプ設置例

3. 仕様

ポンプ口径：300～800mm
吐 出 量：9.0～90m³/min
全 揚 程：1.0～4.0m
出 力：5.5～90kW

4. 開発年、特許

開 発 年：平成16年
特許出願：平成15年

監視制御システムの遠隔管理

三菱重工業（株）

1. はじめに

遠隔監視制御システムを備えたポンプ設備が増えている。それらシステムの点検保守の重要性も高まっているが、専門員が行う必要があり、誰でも行えるというものではなかった。

そこで、システムに不慣れな点検員でも、容易にシステムの状況が点検できるようなシステム管理ツールを開発した。

システム点検及び管理において更なる信頼性向上が実現できる。

2. 特 長

(1) 自己診断機能の実現

監視操作制御システムの主要点検項目（通信状況、HDDの空き容量など）のデータを自動的に収集する自己診断機能を実現した。

(2) 監視操作制御システムの点検の容易化

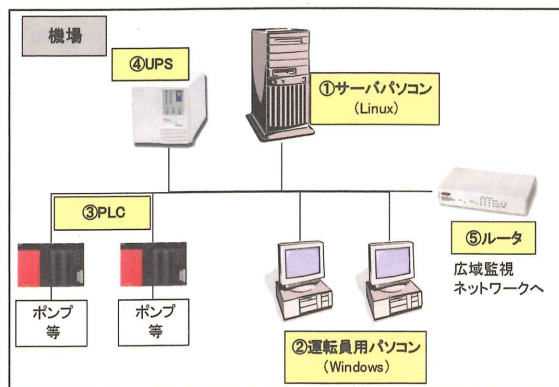
上記（１）の自己診断結果をWEBブラウザで表示することにより、システム専門の点検員でなくともシステムの正常・異常状態が容易に判断できるようにした。機械点検員でも監視操作制御システムの点検を行うことが容易になった。

(3) 遠隔監視ネットワークの活用

遠隔システムのネットワークを利用して事務所から各機場システムの状況を一括管理できる。

(4) 傾向管理

点検毎の点検値を記録することで、状態変化を検出し、事前に異常兆候をつかむことができる。



図一1 システム構成図

3. 監視対象

遠隔監視制御システムを構成する計算機、ルータ、シーケンサ（PLC）、無停電電源装置（UPS）といったネットワークに繋がる機器の状態を監視することができる。

計算機についてはハードディスクの容量・動作状況、CPU、メモリの使用状況、アプリケーションの稼動状況を表示する。

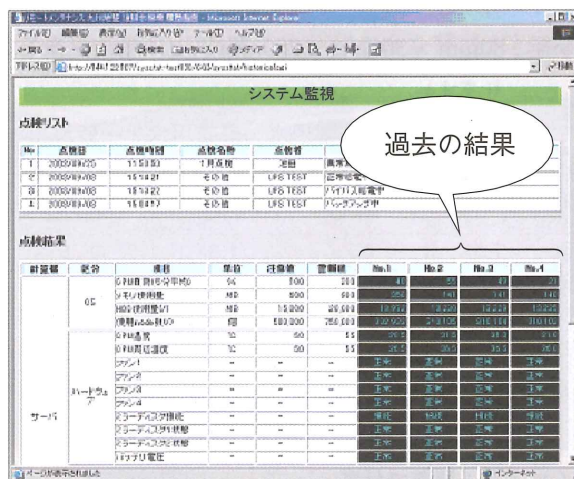
ルータやPLCについては通信状況、UPSについては入出力電圧値、バックアップ可能時間などの稼働状況を表示する（表示内容はUPSの機種に依存）。

4. 開発年

平成15年



図一2 システム監視画面例



圖一3 履歷管理畫面例

ハンマーレス逆止弁

(株) 森田鉄工所

1. 概要

今回紹介する「ハンマーレス逆止弁」はポンプが急停止した場合、水の衝撃で発生するウォーターハンマー（衝撃圧）やスラミング（衝撃音）を防ぐために開発された。

ポンプ停止から逆流開始までの短い時間内で弁を急閉させて、閉じ遅れに起因するスラミングやウォーターハンマーの発生を防ぎ、管路やポンプ、バルブ類を破損から防ぐことができる。

弁は自閉力を増すためスプリングを内蔵した「スプリング急閉形ティルティング逆止弁」である。

2. 特長

(1) 弁閉鎖時間を現地で簡単に調節できる

スプリング調整ダイヤルでスプリング荷重を調節することで閉鎖時間の調節ができる。

(2) 弁座はメタルシート

ゴム弁座の採用が困難視される改正新水質基準を見越して、耐久性にも優れるメタルシートを採用。

(3) 弁損失圧力が小さい

弁座径が呼び径より大きく、また、弁体系状が薄型の上、全開時に平行近くまで開く構造から圧力損失が小さい。

3. 仕様

呼び径：80mm～300mm（350mm以上は受注生産となります）

適用：上水・下水・工業用水・農業用水・一般河川

種類	呼び圧力	最高許容圧力 MPa	使用圧力 MPa	全開時の最大差圧 MPa
2種	7.5K	0.75	1.3	0.75
3種	10K	1.0	1.4	1.0

フランジ規格：JIS G 5527 7.5K RF, 10K RF

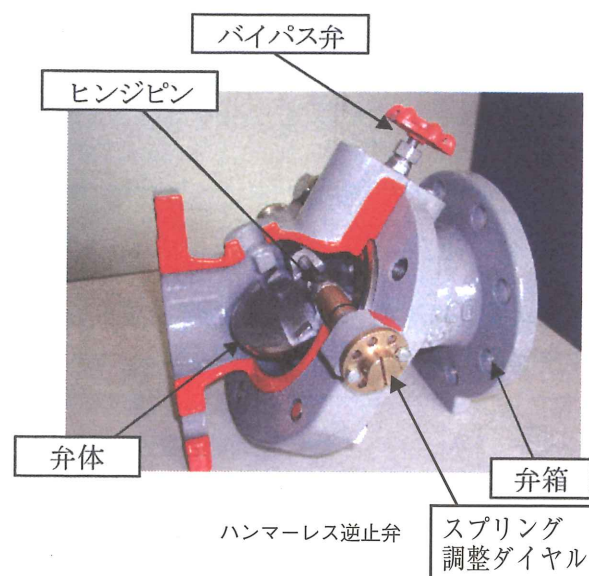
面間寸法：呼び径 200mm以下 JIS B 2031準拠

呼び径 250mm以上 社内規格

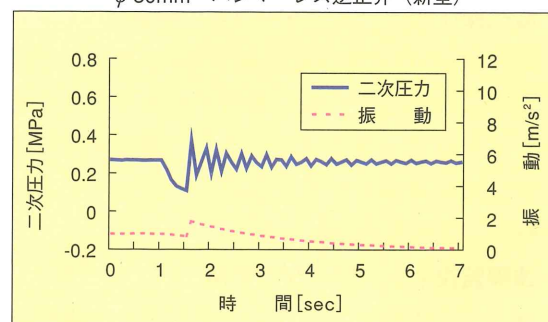
バイパス弁：標準で付属

塗装：内外面 エポキシ樹脂粉体塗装

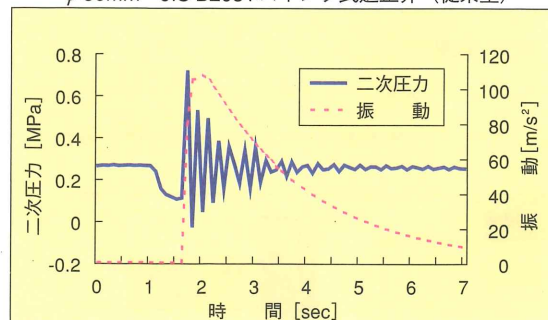
オプション：無送水検知器（近接スイッチ）



二次圧力・振動フィールドテスト
φ80mm ハンマーレス逆止弁（新型）



φ80mm JIS B2031 スイング式逆止弁（従来型）



4. 開発年、特許、納入実績

開発年：平成15年

特許出願年：平成15年

納入実績：仙台防衛施設局
九州農政局 他

(社)河川ポンプ施設技術協会総会報告

【1】平成16年度通常総会

平成16年度通常総会は会員38社の出席のもと下記の通り開催された。

と き：平成16年6月1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 萩原企画専門官
国土交通省総合政策局建設施工企画課 佐野課長
国土交通省総合政策局建設施工企画課 菊池課長補佐

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15年度事業報告
 - 第2号議案 平成15年度決算報告
 - 第3号議案 役員選任の件
 - 第4号議案 平成16年度事業計画（案）
 - 第5号議案 平成16年度事業予算（案）
6. 閉 会
7. 表彰状贈呈

議事の経過

1. 司会者から開会が宣言された後、協会を代表して岡崎理事長より挨拶があった。
2. 司会者から本総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寺田理事と西田理事を指名した。
4. 議事に入り、第1号議案から第5号議案を原案どおり承認し、議事を終了閉会した。
5. 新役員は、次のとおりです。

会 長	塩澤 征夫	専務理事	橋元 和男
理 事 長	矢野洋一郎	理 事	伊澤 宣夫

理 事	遠藤 敏之	理 事	住川 雅晴
理 事	寺田 斐夫	理 事	白坂 充
理 事	原田耕太郎	理 事	江川 太朗
理 事	西田 進一	監 事	本田 宜史
理 事	泉井 博行	監 事	明田 務

6. 今年は、協会創立15周年にあたり、議事を終了後、協会発展にご尽力されて退任された6名の役員に表彰状を贈呈した。

受賞者は、藤村宏幸、岡崎忠郎、田中康之、服部邦男、川上賢司、大江佳典の皆様です。



【2】懇親パーティ

総会終了後、懇親パーティに移り、塩澤会長の挨拶に始まり、ご来賓として国土交通省清治河川局長からご祝辞をいただくとともに参議院議員岩井國臣先生、参議院議員陣内孝雄先生、参議院議員脇雅史先生の代理の方からご挨拶をいただいた。

会員各社の方々を始め、当協会がお世話になっている多くの方々のご出席により和やかな懇談が行われた。



委員会活動報告

運営委員会

佐藤 幸雄 さとう ゆきお

1 事業報告

- (1) 各委員会の組織及び担当業務を検討した。
- (2) 各委員会の活動報告や協会運営について検討した。
- (3) 国土交通省等から講師を招聘し、直面する課題の建設業法の一部改正、地域社会と「治水」等について講演会を開催し、協会運営の向上に努めた。

2 事業計画

- (1) 協会運営のあり方について検討
- (2) 各委員会に関連、共通する業務の企画、調整

企画委員会

伊藤 豪誠 いとう 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) 建設業における技術者制度のあり方、運用に関しての諸問題に関して、検討協議を行った。

2 事業計画

- (1) 運営委員会に係わる審議事項の企画・立案
- (2) 各委員会に関連、共通する業務の企画・調整
- (3) 関連機関との対応、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

平成15年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施に当たり、学識経験者等による本委員会に係わる審議事項について立案した。

なお、委員会では、試験実施計画、試験監督要領、可否原案等について審議された。

- (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、学識経験者等による本委員会に係わる審議事項について立案した。

なお、委員会では、試験を実施し、試験答案の採点等を行った。

- (3) ポンプ施設管理技術講習会の開催

ポンプ施設管理技術の向上を目指し、ポンプ施設の施工管理、維持管理に従事する技術者を対象に、平成15年度ポンプ施設管理技術講習会を全国9会場で開催した。

- (4) 資格更新講習会の実施準備

資格の更新に当たり、資格更新講習部会によるテキストの作成、講習方法の検討等に協力するとともに、実施要領等の整備を図り、資格更新講習会の実施準備をした。

2 事業計画

- (1) 委員会の開催準備等

平成16年度資格試験の実施に当たり前年度と同様の事業を実施する。

- (2) 資格更新講習会の実施及び準備

資格更新の実施要領に基づき講習会を全国9会場で実施した（5月実施済）。また、平成17年度の実施に向けて諸準備をする。

- (3) ポンプ施設管理技術講習会の開催

平成16年9月に全国の会場で講習会を開催する。

広報委員会

岩本 忠和 いわもと ただかず

1 事業報告

- (1) 機関誌「ぼんぷ」の発行

「ぼんぷ」30号5500部、31号5000部を発行し、国土交通省、地方公共団体、国土交通省外郭団体等関係者に広く配布し、協会の広報活動に努めた。

- (2) 「横軸ポンプ設備の完全無水化を図った乾式満水ユニット」を建設技術展示館（関東技術事務所）に展示した。

- (3) けんせつフェアin北陸2003（新潟）の「自然災害から安全確保」のテーマに、「屋外立軸ガスタービンを使用した合理的な排水機場」のパネルとビデオ解説を展示した。

- (4) （社）河川ポンプ施設技術協会設立15周年を記念し、「15年のあゆみ」の発行を計画し、編集作業を行なった。

- (5) 「河川ポンプ設備要覧2003年版」を出版した。
- (6) 「河川ポンプ施設技術文献抄録集（第3集）」を発行した。
- (7) 「2004年版 河川ポンプ施設総覧（増補版）」の編集作業を行った。

2 事業計画

- (1) 機関誌「ぼんぷ」32号、33号を発行する。
- (2) 「2004年版 河川ポンプ施設総覧（増補版）」を出版する。
- (3) (社)河川ポンプ施設技術協会設立15周年を記念し、「15年のあゆみ」を発行する（4月発行済）。
- (4) 「ポンプ施設管理技術テキスト」の改訂版を発行する。

講習会等委員会

小河 義文 おがわ よしふみ

1 事業報告

- (1) 官公庁主催講習会等への技術協力
 - 1) 排水機場運転講習会（関東地方整備局、中部地方整備局、近畿地方整備局）
 - 2) 機械職員及び土木職員研修（国土交通大学校）
 - 3) 機械技術研修（中部地方整備局、北海道開発局、中国地方整備局、水資源機構）
 - 4) 機械設備設計積算研修（(財)全国建設研修センター）

(2) 技術研修会

会員の技術の向上を目的として、新技術を使用した北陸地方整備局 西川排水機場及び信濃川大河津分水施設を見学し、技術研修を行った。

開催日：平成15年7月4日

開催場所：新潟県新潟市及び長岡市

参加者：45名

(3) 関連機関との対応、調整

2 事業計画

- (1) 国・地方公共団体等の講習会・研修会へ講師および技術者を派遣
- (2) 第14回技術研修会の実施
- (3) 第12回研究発表会の実施

技術開発委員会

倉益 政弘 くらます まさひろ

1 事業報告

(1) コスト縮減型吸込水槽及びポンプの技術検討

コスト縮減を目指した新型形状吸込水槽に対してシミュレーション検討を実施し、可能性を確認し、モデル実験計画書を作成した。

また、コスト縮減が期待できるポンプ構造を検討した。

(2) 河川管理施設の遠隔操作運用方法の検討

遠隔操作運用体制を確立していくための課題を抽出し、対応手法を具体的に検討した。

(3) 大型ポンプの開発項目の検討

単機容量の大容量化に向けた新工法、新技術の適用範囲、開発課題を整理した。

2 事業計画

- (1) コスト縮減を目指した吸込水槽、ポンプ技術の開発検討
- (2) 河川管理施設の遠隔操作運用方法の検討
- (3) 受託テーマ、新技術提案の審査

規格・基準化委員会

三島 尉行 みしま やすゆき

1 事業報告

(1) 協会規格の制定に関する検討

「規格管理規定（案）APSS A 0001-2003」の作成を行った。

(2) 機械設備電子納品要領の検討

機械設備電子納品検討WG及びSWG（国土交通省）に参加し、「工事完成図書の電子納品要領（案）機械設備工事編」、「土木設計業務等の電子納品要領（案）機械設備工事編」、「CAD製図基準（案）機械設備工事編」の作成に協力した。

(3) 排水機場高度化（機能向上）検討

信頼性・維持管理性・コスト縮減等を念頭に置いた最適なポンプ台数分割について検討を行った。

2 事業計画

(1) 機械設備電子納品要領の運用に当たっての検討

昨年度完成した「工事完成図書の電子納品要領（案）機械設備工事編」他の実運用に関するガイドラインの作成

(2) 排水機場高度化（機能向上）検討

昨年度に引き続き、信頼性・維持管理性・コス

ト縮減等を念頭に置いた最適なポンプ台数分割についての検討

維持管理委員会

前田 学 まえだ まなぶ

1 事業報告

(1) 排水ポンプ設備の運転操作マニュアル改定原案作成

平成3年に初版が発刊されて以来12年以上経過したので、新技術を盛り込み、時代の進歩に即した内容とした改定原案を作成した。

(2) ポンプ設備操作技術向上のための検討

排水機場の運転操作員を対象に、排水ポンプ設備の緊急時の対処方法等について検討し事例集をまとめた。

(3) 河川ポンプ設備の維持管理コストの縮減と信頼性向上の検討

無水管理運転による維持管理の簡素化、点検業務の自動化による維持管理の高度化、傾向管理手法の導入による点検・整備の状態基準保全方式ならびに合理化について検討した。

2 事業計画

(1) 河川ポンプ設備へのアセットマネジメント導入検討

(2) 河川ポンプ設備の緊急時の処置方法について操作技術向上講習会等の実施

(3) 無水管理運転技術等維持管理の合理化、簡素化について検討

総合診断委員会

内田 英弘 うちだ ひでひろ

1 事業報告

(1) 排水機場の総合診断検討業務として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) 3機場の河川排水機場の施設総合診断・評価委員会（(財)国土技術研究センター）の審議に協力し、審議資料を作成した。

2 事業計画

(1) 排水機場の総合診断業務の実施

(2) 河川排水機場総合診断・評価委員会への協力

海外調査委員会

三島 尉行 みしま やすゆき

1 事業報告

(1) 海外のポンプ施設等についての調査

欧州のポンプ施設等に調査団を派遣し、海外メーカーの技術動向・研究開発、ポンプ場の維持管理の実態等について資料収集、意見交換等を行った。

(2) 海外調査計画の検討

平成16年度の調査内容・調査国等の計画案を検討した。

2 事業計画

(1) 海外のポンプ施設等についての調査

欧州のポンプ施設等に調査団を派遣することにより、適切な維持管理手法・契約方式・技術動向を調査

(2) 海外調査計画の検討

平成17年度の調査内容・調査国等の計画案を検討

専門委員会

勝又 幸雄 かつまた ゆきお

1 事業報告

(1) 排水機場高度化検討（有効活用）

排水機場類似施設の多機能化の先行事例を調査し、排水機場に適した有効活用の提案を行った。

(2) 新エネルギーの活用検討

太陽光発電、風力発電等を利用した河川浄化施設や排水機場等の稼働状況・実績等を調査し、今後の適用について検討した。

また、燃料電池の実用化の進捗状況を調査し、河川浄化施設や排水機場等への適用についての課題を検討した。

(3) 河川浄化用微細気泡発生装置の検討

微細気泡の河川浄化施設や排水機場等への適用について検討した。

2 事業計画

(1) 内水排除施設に関する技術検討委員会の実施

(2) 受託テーマの対応

(3) その他専門的に検討を必要とする事項への対応

資格 制度

平成16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16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16年10月31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、維持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
- 2級学科：四肢択一式で、機械工学、維持管理（定期整備を除く）及び関連法規等
- 2級実地：記述式で維持管理（定期整備を除く）

5. 合格発表

平成17年1月17日（月）

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7日	大阪YMCA
仙台	9月16日	ハーネル仙台	広島	9月9日	JAビル
東京	9月8日	立教大学 池袋キャンパス8号館	高松	9月14日	サン・イレブン高松
新潟	9月15日	学生総合プラザ	福岡	9月17日	福岡建設会館
名古屋	9月3日	昭和ビル			

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しております。
ホームページ <http://www.pump.or.jp>

たきどやま 「滝戸山」

飯田鉄工(株) 向山 亜由子 むこうやま あゆこ

この4月から勤務が、山梨県の玉穂町から境川村へと移ったことで境川村周辺地域のことが自然と目に留まるようになった。

短歌などにはまるで縁のない私でも、境川村出身の山崎方代という歌人がいる事を知った。彼の古里を歌った短歌の中に、「なんじゃもんじゃの木」、おうしゅくとうげ「鶯宿峠」という名称が出てくる。その名に興味を持ち、足を運んでみたくなった。

境川の方から車で滝戸山を目指した。新緑が美しく、しばらくは目を奪われた。5月の連休だというのに、対向車もなければ、後ろから来る気配もない。林道をどれくらい走っただろうか。目に映る景色から、かなり高いところまで来ていた。最近では珍しくデコボコの道で、時速20kmで走るのがやっとなで、途中、心細くなり、引き返したくなるほどだった。すると、目の前に甲府盆地がパッと開けた。車を止め、外に出て、思わず歓声を上げた。風は冷たく気持ちがいい。そして、待っていてくれたかのように鶯が鳴いた。何とも言えない、初めて聴く美しい声だった。何の雑音もない深い山の中に、ただ鶯の透き通った声だけが響き渡っている。きっと近くにいるはずだと思い、目を凝らしてみるが姿は見えなかった。何度も何度も惜しみなく鳴いてくれ、その場を離れ難くなった。まさしく、「鶯宿峠」という名に相応しく、とても贅沢な気分になった。

更に東へと進み、「なんじゃもんじゃの木」を探した。しばらく歩くと、小高い所に一本の巨木があった。「なんじゃもんじゃの木」だ。その木は、涼しげな木陰を作っていて、そこに流れるひんやりとした風は神木を思わせた。まるで高いところから地域の人達を見守っているかのようだった。

「なんじゃもんじゃの木」というのは檜の愛称で、木の葉が裏表ではなく、両面が表になっていることから地域の人に「なんじゃもんじゃの木」と呼ばれ親しまれている。正式には「両面檜」というそう。

滝戸山は、それほど高い山ではないが、五感を楽しませるにはもってこいの山だ。歌人の感性を育んだのもうなずける。

もう一度、豊かな自然と鶯の声を思い浮かべながら、山崎方代の歌を読み返してみたい。



「湖と花のふれあい」

神鋼電機(株) 辰巳 信子 たつみ のぶこ

先日、浜名湖花博に行ってきました。

世界から集められたお花は見事で「花緑水～新たな暮らし創造」をテーマにした会場は花と自然の魅力があふれていました。

会場に入ると企業や自治体のパビリオンがあり、ショッピングや食事を楽しむことができるお花いっぱいコミュニケーションエリア。多くの県民の手により作られた花壇やオブジェなど見どころです。

浜名湖の一部を埋め立てて作られた会場は、浜名湖の水の循環を考慮したのか南北水路が作られています。その水路にかかっている橋がしおみ橋とかざみ橋。この橋を渡るとそこは「水の園」。水路の両サイドに広がる景色も美しく、水路を行き来する船はとても気持ち良さそうでした（写真右）。



「水の園」中央にはシンボルともいえる50mのきらめきタワーがあり、会場全体や浜名湖周辺を見渡せる展望台です。上から見た浜名湖は手の平を広げたような形をしています。

会場の一番奥には「緑の園」があります。ここのメインはやはり「花の美術館（モネの庭）」です（写真左）。自然の美しさや四季を感じ、家族や人々との交流を楽しむモネの心豊かなスタイル、私達が忘れかけていた自然と共存し自然の時の流れと共に行動する、人間らしい暮らしを思い出します。モネの絵画に入ったような不思議な感覚、そこだけ時間が止まったような、とても癒される空間でした。

みなさんも機会があったら、花と緑と水に癒されてみてはいかがでしょうか。

「水こそわが命」

日立機電工業(株) みずた こういち 水田 耕市



四十数年前のヒット曲に水原弘の「君こそわが命」がありました。「♪あなたを本当は探してた…」私が育ったその頃（昭和30～40年代）は、高度成長時代で、同時に「公害」を撒き散らした時代でもありました。その当時、正義感（？）に燃えていた私は、大学入試で迷わず「衛生工学」を選択し、公害のない地球環境の実現を目指しました。

そして、昭和51年から現在に至るまで、「下水道」を中心とした水処理の仕事をしており、自己紹介では必ず「水の水田です。」とご挨拶しています。

そんな中で平成7年1月17日「阪神・淡路大震災」が発生しました。自宅は伊丹市にあり、阪急伊丹駅が全倒壊する等、近隣でも全半壊の家屋が多くありました。その際、電気・ガス・水道といったライフラインが全面的にストップし、それまで「あって当然」と考えていたそれらの「有り難さ」を身に滲みて感じました。

ただし、本当に実感されたのは「水洗トイレ」の「有り難さ」でした。水が出ないために、しばらくは風呂の残り水を使って流していましたが、最後には公共の施設等にお世話になりました。姪が神戸に下宿しており、救出に行った際にも同様の経験をし、「下水道は第4のライフライン」と痛感しました。左の絵は、伊丹市にある昆陽池です。清く澄んだ池の中央には日本列島が浮かんでいます。

さて、何故「水こそわが命」なのか、についてそろそろご説明しましょう。

中国古典の「老子」第八章に、「上善若水（上善は水の若し）」という言葉があります。続いて「水は善く万物を利して争わず。衆人の悪む所に処る。故に道に幾し。」とあり、その意味は次のとおりです。

- ①最上の善とは水のようなものである。
- ②水は万物に利益を与えながら他と争わない。
- ③そして皆が嫌がる低い場所にいる。
- ④それゆえ道に近い存在といえるのである。

私もこの水のように謙虚な姿勢で、人の嫌がる仕事でも進んで引き受けて、世の中の役に立ちたいと願っています。

「下水」は、数ある水の中でも、特に老子の考え方に近い水であり、これからも「下水道」で生きていきたいと思います。最後に、私と妻は「谷村新司」のファンですが、同氏も「水のように生きる」を理想にされているそうです。皆さんもいかがですか？

「権現堂川 と 権現堂堤」

(株)森田鉄工所 わたなべ かつじ 渡辺 勝次

弊社工場のある埼玉県幸手市には、元は利根川で、江戸時代に治水工事による利根川東遷によって支流となった歴史的由緒のある「権現堂川」が流れておりました。しかし、川は消え堤だけが当時の面影を残して、今では、桜と菜の花の名所になっております。

権現堂川は江戸時代から豊かに水を湛えた河川で、幸手は北関東の船便の重要な拠点として、河岸場としても栄えた場所でした。当時は江戸川、利根川、中川に囲まれた水郷でもあり、江戸川ともつながって廻船問屋が集まっていた所でした。幸手の人々は幾度となく大洪水にあいながらも、江戸を守る堤として頑丈な堤防を築き川と共に生きておりましたが、度重なる大洪水により昭和2年、権現堂川は廃川となり堤だけが残りました。しかし以前に明治天皇がこの堤を視察した時に、聖蹟地「行幸堤（みゆきづつみ）」と名付けたこの堤を残そうと、地元の人々が行幸堤保存会を組織し、3,000本の桜の木を植えたのです。太平洋戦争末期、薪にする為に伐採されましたが、昭和24年再び若木を植え、現在約1,000本の桜が1kmにわたり見事なアーチを作っています。

権現堂川の廃川と同時期に、堤に隣接して建設された現在流れている中川も利根川の支流ですが、水量はかなり減っています。しかし、保存されて来た「権現堂堤」の規模、河川敷の大きさ、広さから昔を想像する事が出来ます。春には、爛漫の桜と共に一面に咲く菜の花畑は圧巻で、両方同時にお花見を楽しむ事ができる首都圏でも数少ないスポットになっております。



前会長

藤村 宏幸



河川ポンプ施設技術協会は、合理的な排水機場の建設・運用・維持管理に関わる技術の開発普及を図り、国土の保全と国民生活の安定に寄与することを目的に、平成元年10月に社団法人として認可をうけ設立されました。

社団法人化される前の任意団体「ポンプ施設技術協会」の会長に昭和63年7月に就任させて戴いた期間を含めると、この6月に退任するまで16年間の長きに亘り会長を微力ながらも無事勤めさせていただく事ができました。これもひとえに、国土交通省ご当局をはじめ関係諸団体及び会員の皆様の多大なるご協力ご支援の賜物と深く感謝申し上げます。

設立されて15年の間における岡崎理事長、大塚常務理事、そのあとを引き継がれた阿部常務理事の強力なリーダーシップのもと、排水機場のポンプ設備についての技術開発を列举すると、枚挙にいとまがありません。「信頼性向上技術」「コスト縮減技術」「運用維持管理技術」「環境関連複合技術」のテーマを掲げ、多くの成果を上げてこられました。

今後も塩澤会長、矢野理事長、橋元専務理事の新しい体制のもとで「社会から求められる内水排除施設」を想定し、益々成果を上げられることを期待して退任の挨拶と致します。

どうも長い間有難うございました。

前理事長

岡崎 忠郎



平成16年6月1日の総会に於て理事長を退任致しました。想起こそば平成元年10月17日、社団法人ポンプ施設技術協会発足以来15年に亘り、国土交通省の御指導御鞭撻の下に会員並びに協会職員の皆様の御支援御協力を頂いて、この度無事任務を終えることができました。これも皆様の御蔭と、ここに厚く御礼申し上げます。

我国の特性として内水排除の重要性は土地利用の高度化に対応して極めて高いものがあり、合理的な内水排除施設の開発普及を目的として、社団法人河川ポンプ施設技術協会が設立されました。協会は会員のポンプメカ、関連機器メカ、コンサルタントの密接な協力の下にポンプの信頼性向上、コスト縮減、運用維持管理、河川環境整備等の技術開発に取り組んで参りました。又会員の技術のレベルアップを図るため、講習会、研究発表会、技術研修会等を開催すると共に、ポンプ施設の施工、維持、運転保守管理に携わる技術者の資格制度を創設しました。又機関誌「ぼんぷ」を中心として「河川ポンプ施設総覧」等を発行して最新の技術の広報普及に努めて参りました。海外諸国には平成15年度迄に延べ12回35ヶ国に調査団を派遣して、訪問国のポンプ施設の開発状況を調査し、技術の交流を図りました。

これからもポンプ施設の社会保全へ果す役割は益々高くなって行くと思われます。自然エネルギーの導入等環境保全への新しい技術開発の取組みは協会の大きいテーマです。協会の益々の御発展を御祈り致します。

理事長

矢野 洋一郎



6月1日に開催された総会ならびに理事会で、新理事長に就任が認められました矢野でございます。岡崎前理事長同様よろしくお引き立てのほどお願い致します。私ごとになって恐縮ですが、当協会が社団法人として発足した平成元年10月当時河川局の担当課長（治水課長）に在職していました関係で、河川行政における内水排除ポンプの位置付けや直面する諸問題、そして問題解決のための官民の全面的な協力体制の確立の必要性については深く認識をしていたつもりであり、またそれだけに新しい協会の活躍に大きな期待を抱いたものであります。早いもので、あれから15年の歳月が経ってしまったわけですが、その間の私はといえは2年の役人と13年の民間人としての生活の中で、河川ポンプとの接点は正直なところ皆無といってもいい状態でした。ただ当協会が技術開発や管理手法の面で数々の有益な提言をされていることを仄聞するにつけ密かに敬意と喜びを抱き続けてきたこともまた偽らざるところであります。今回、はからずも理事長という要職を命ぜられたわけではありますが、政治のみならず経済・社会までが劇的に変動したこの15年の後に生まれようとしている新しい日本社会を想定し、その中での治水のあり方、ひいては河川ポンプのあり方について一定の方向付けを行っていきたいと思っておりますので会員諸兄のご支援ご協力をよろしくお願い申し上げます。

1. お知らせ

平成16年3月31日で、調査役大崎弘道が退職、主任技師吉井秀行が派遣元に復帰、6月1日で常務理事阿部武が退職、6月30日で主任技師長岡一宏が派遣元に復帰しました。ポンプ施設の研究、開発・推進にご尽力された功績に対し、厚くお礼申し上げるとともに今後のご活躍をご期待申し上げます。



阿部常務理事



大崎調査役



吉井主任技師



長岡主任技師

新人紹介

4月1日付けで技術顧問として樋下敏雄を迎え、主任技師として倉益政弘、内田英弘が出向してきました。4月2日付けで、相原正之を採用しました。



樋下技術顧問



相原事務局長



倉益主任技師



内田主任技師

2. 「ポンプ施設管理技術者 資格者証」の平成17年度更新講習会について

平成17年5月に実施予定の更新講習会の受講該当者は下記の通りです。更新講習会の申し込み期間は平成17年3月5日～3月31日の予定です。詳細は「ぼんぷNo.33」に掲載します。

- (1) 平成12年度 1・2級ポンプ施設管理技術者資格試験に合格し、平成13年3月15日付けの登録証を交付された方。
- (2) 平成16年度（11年度試験合格）に当協会資格試験事務局から講習会の案内を受けたが、更新講習会を受講されなかった方。

平成16年度技術研修会報告

(社) 河川ポンプ施設技術協会講習会等委員会 委員長

小河義文 おがわ よしふみ

1. はじめに

当協会では、毎年技術の研鑽のため最新の技術に関し、実用化した排水機場等を訪問して技術研修を行っている。今年、平成16年7月6日に参加者49名で最新の技術の粋を集めた首都圏外郭放水路・庄和排水機場及び江戸川スーパー堤防の技術研修を国土交通省関東地方整備局江戸川河川事務所のご協力のもとに行い、有意義なものとなった。

2. 庄和排水機場

庄和排水機場は全体計画排水量が $200\text{m}^3/\text{s}$ で現在 $50\text{m}^3/\text{s} \times 2$ 台が運転可能となっている。従来の同規模ポンプに比べ流速が 1.3m/s から 2.6m/s と速くなっているほか、ガスタービンの採用など様々な新技術を採用するなど、ポンプの高流速小型化、機場のコンパクト化等を実現し、コスト削減に寄与した排水機場となっている。

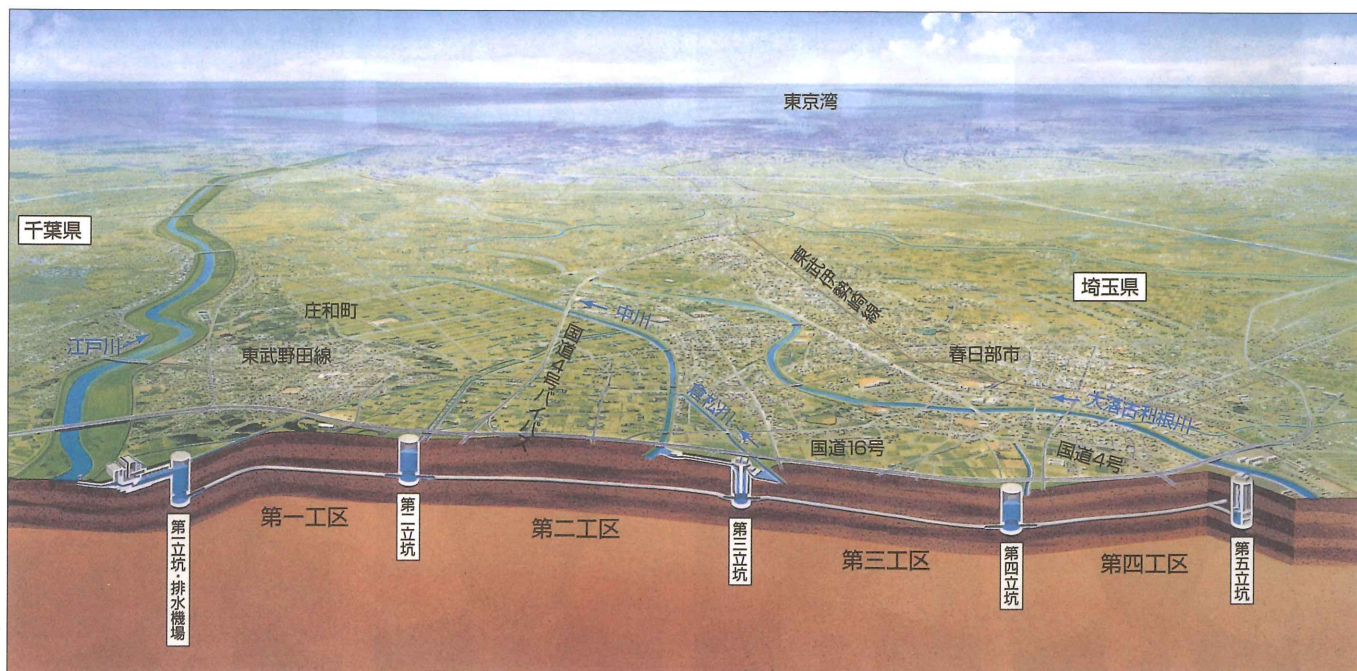
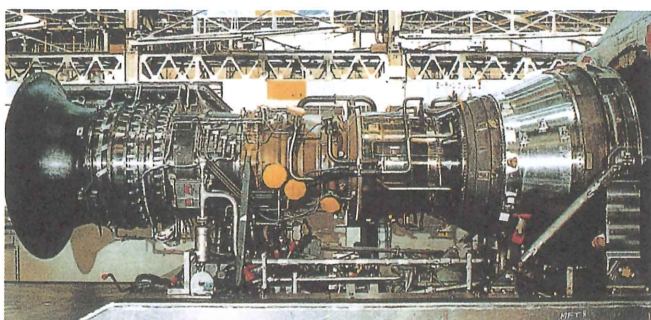


図-1 首都圏外郭放水路全体イメージ



写-1 排水機場としては最大規模のガスタービン



写-2 ポンプ室（前方はガスタービン、手前は減速機）



写一3 外郭放水路の計画説明を聞く



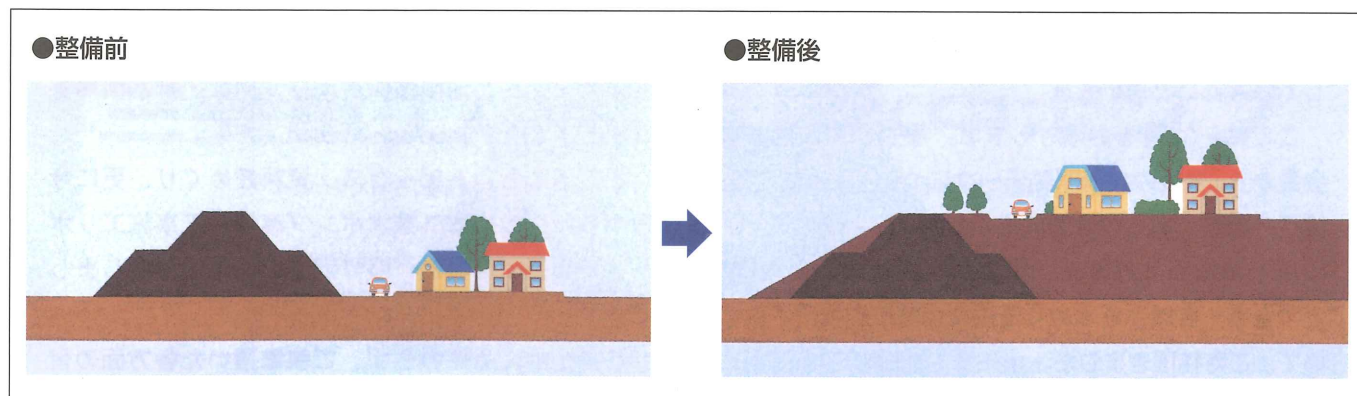
写一4 見学風景

3. 江戸川スーパー堤防

江戸川周辺は、都市化に伴い人口・資産・都市機能の集中が進んでおり、大洪水により、江戸川が決壊すると、その被害は計り知れないものとなる。江戸川スーパー堤防整備事業はこのような被害を未然に防ぎ、堤防の高さ

の約30倍の幅を持った堤防をつくり、安全な暮らしを未来へと受け継ぐ事業として、現在も取り組まれている。

今回の技術研修では江戸川スーパー堤防整備事業の内、「山王地区」及び「関宿にこにこ水辺公園地区」を見学した。



図一2 スーパー堤防



写一5 スーパー堤防の上でできた関宿城博物館

4. おわりに

今回の技術研修に当り、江戸川河川事務所の方々には、業務多忙のおり、たいへんお世話になり、ありがとうございました。

委員長 岩本 忠和 (株)荏原製作所

委員 桃園 幸雄 (株)栗村製作所
 〳 松田 徹 (株)クボタ
 〳 長尾 裕治 (株)電業社機械製作所
 〳 恵藤 友康 (株)西島製作所

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

編集後記

猛暑が続く中、7月の新潟・福島・福井の集中豪雨、8月に入ってから台風には、自然災害の脅威を思い知らされました。被災された皆様に対し、心からお見舞い申し上げます。また、これから本格的な台風シーズンを迎えます。万全の備えに努めたいと思います。

当協会では、今年の定期総会・理事会で大きな動きがあり、藤村前会長から塩澤会長に、岡崎前理事長から矢野理事長にバトンが渡されました。これまでに増して、会員一致団結の下、協会の発展を目指していきたいと思えます。

ここに、32号をお届けします。巻頭言に、塩澤新会長から「今後の技術開発テーマについて」と題して、協会の課題、進むべき方向を示してもらいました。

川と都市づくりでは、樽本加古川市長から、「ひと・まち・自然がきらめく清流文化都市加古川」について、ご寄稿頂きました。

エッセーは、(株)エミック松村社長より、ご自分の体験に基づき、中国のポンプ事情を軽妙に語って頂

きました。

技術報文Ⅰとして、徳島河川国道事務所岩澤機械課長から吉野川流域における河川管理用機械設備のIT化について、ご寄稿頂き、又、技術報文Ⅱとして、(株)荏原製作所森部長から、燃料電池システムの動向と河川管理施設への適用について、解説して頂きました。

川めぐりでは、出蔵網走西部河川事業所長より、渚滑川流域の歴史・治水・利水について詳細に、機場めぐりでは、四国地整中村河川国道事務所の榎山工務第一課長と池機械係長より、川家川排水機場を取り上げて頂きました。

この他にも、トピックス、資料館めぐり、更に今号から新連載の海外排水ポンプ事情／工事施工リポート／会員広場など、盛り沢山の記事を掲載しました。

ご多忙中にも係わらず、ご執筆頂いた各方面の皆様に厚く御礼申し上げます。

(松田、有野、福原)

「ぼんぷ」第32号

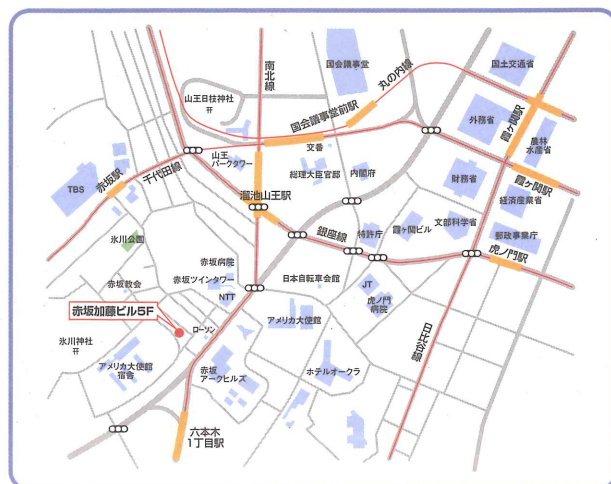
平成16年8月20日印刷
 平成16年8月25日発行

編集発行人 矢野洋一郎

発行人 (社)河川ポンプ施設技術協会

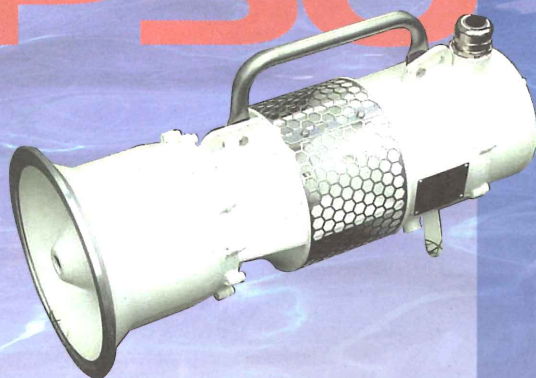
〒107-0052 東京都港区赤坂2-22-15
 赤坂加藤ビル5F TEL 03-5562-0621
 FAX 03-5562-0622

ホームページ <http://www.pump.or.jp>



小さな実力派。

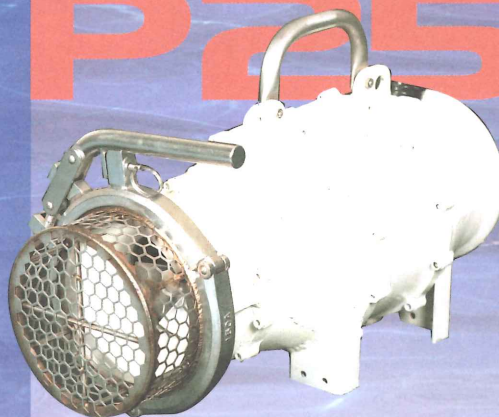
P50



ポンプ質量 21kg

吐出量: 5m³/min
揚程: 10m

P25



ポンプ質量 25kg

吐出量: 2.5m³/min
揚程: 20m

多彩な用途に活躍する 三菱重工の超軽量水中ポンプ

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



機器収納庫と操作盤を一体化 排水ポンプパッケージ

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



持ち運びラクラク、商用電源使用可能 可搬式排水ポンプユニット

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



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、

アワムラポンプは働き続けます。

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

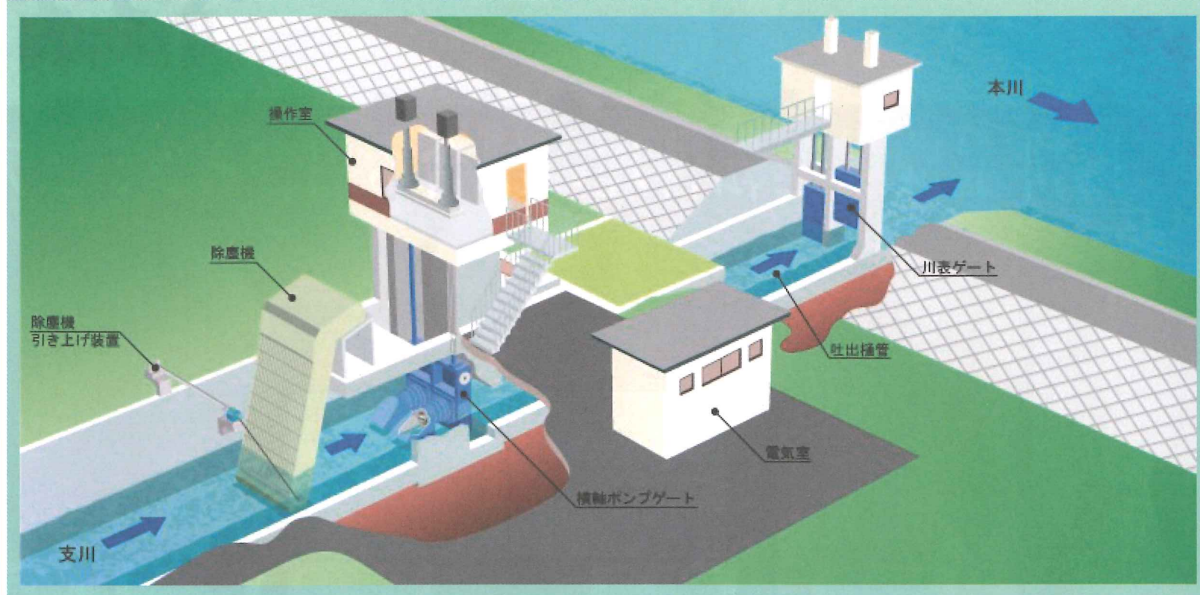
本 社 〒530-0001 大阪市北区梅田1丁目3番1-500号 TEL (06)6341-1751 (代表)

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

お客様のニーズを実現した新しいポンプゲートです。

エバラ 横軸ポンプゲート



特 長

1. コンパクト

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

2. 低水位運転

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

3. 低コスト

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

4. 工期短縮

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

5. 容易なメンテナンス

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

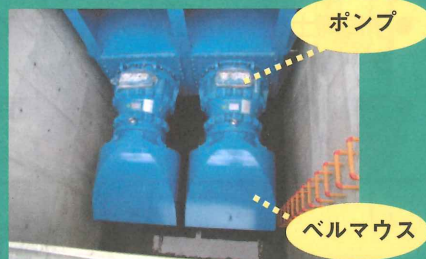
仕 様

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

特殊仕様 ※ 1 VWFによる速度制御
※ 2 スライドゲート



排水機場全景



ポンプゲート本体

Kubota

美しい日本をつくろう。

揚排水機場運転管理の総合ネットワークシステム。



クボタ揚排水機場運転支援システム クボタ無線集中監視制御システム

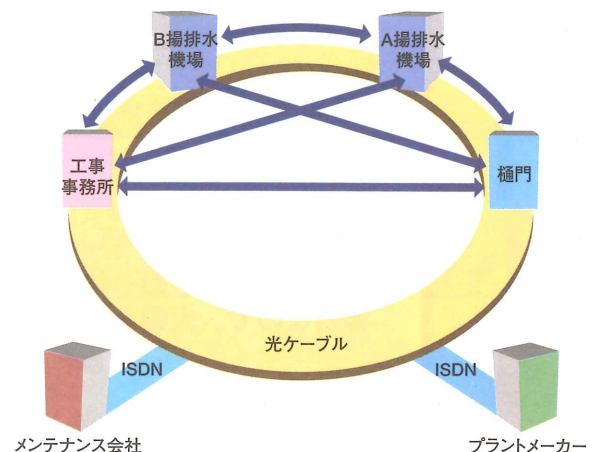
特 長

揚排水機場運転支援システム

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

無線集中監視制御システム

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



株式会社クボタ〈ポンプ営業部〉

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

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

E-mail pump@kubota.co.jp

Open up the future.
～新しい風が未来を切り開く～

ア ク ロ
Acro Pump II

二重反転式 立軸軸流ポンプ

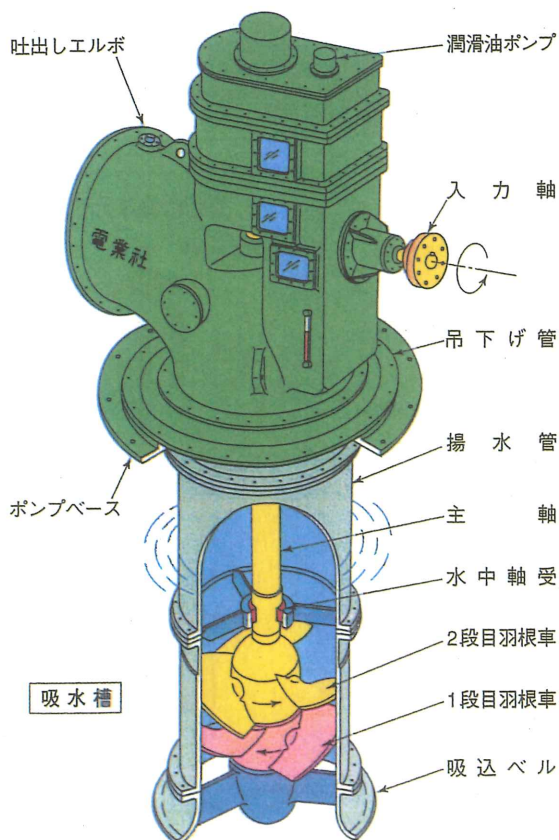
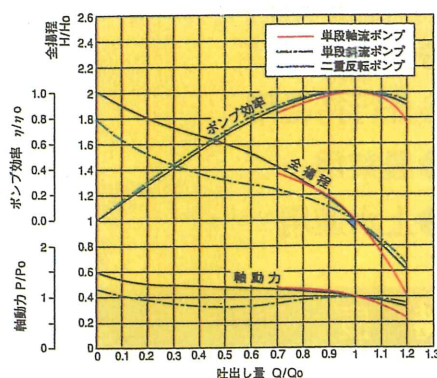
Axial-flow Counter Rotating Vertical Pump

逆転の発想がポンプの流れを変えた！

特 長

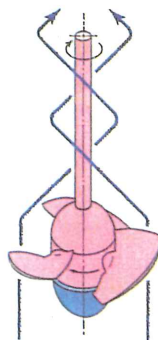
1. ポンプ性能は高効率で安定した揚程曲線が得られます。
2. 軸動力は急激な上昇などがなく、締切運転が可能です。
3. サイフォン配管の機場に最適な漸降特性が得られます。
4. 吸込性能は、単段羽根車と比較して大幅に向上します。
5. 案内羽根が必要ないため、異物の通過性が向上します。
6. 歯車減速機の潤滑油は、揚水により自己冷却されます。
7. 原動機には、各種標準・汎用機種との組合が容易です。
8. 機場の土木・建築構造は、全で一床式で対応できます。
9. 機場内のバリアフリー化で、保守点検作業が容易です。

ポンプ特性の比較

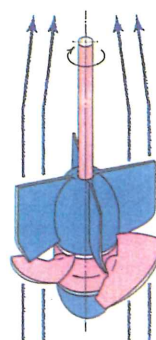


流れの振れを解消

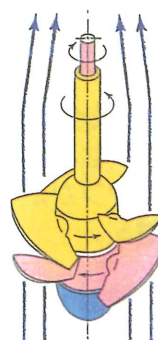
- a) 単段の場合、羽根車の回転によって水に旋回エネルギーを与えますが、圧力エネルギーにはなりません。
- b) このため、一般的な軸流ポンプでは、羽根車の出口側に案内羽根を設け、旋回流れを軸方向流れに整流し、圧力エネルギーに変換します。
- c) 一方、二重反転式は、逆方向に回転する2段目の羽根車が、旋回流れを軸方向流れに整流するとともに、圧力エネルギーへと変換します。このため、単段羽根車と比較して約 2.5 倍の揚程を得ることができます。



a) 案内羽根無し



b) 案内羽根有り



c) 二重反転式

* 本製品は(社)河川ポンプ施設技術協会と共同で特許出願中です。



株式会社 電業社機械製作所

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・岡山・沖縄 事業所／三島

〒143-8558 東京都大田区大森北1-5-1

☎ (03) 3298-5111 FAX. (03) 3298-5146

無注水ポンプシステム

画期的システムでポンプ設備の信頼性の向上と省資源化、コスト縮減化を実現。

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

用途

- 治水用
- 下水道用
- 先行待機用
- 農業用
- 上水道用

特長

① 工事費、土木費の削減

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

② ユーティリティ費用の削減

無注水運転により今まで使用していた大量の冷却水、循環水が不要です。

③ メンテナンス費用の削減

無注水ポンプシステムの採用により、メンテナンスフリーです。

④ 取り付けが容易

既存のポンプも改造・適用が可能です。

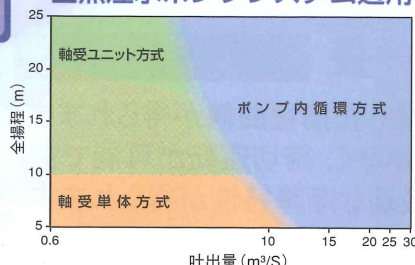
⑤ リスク管理

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

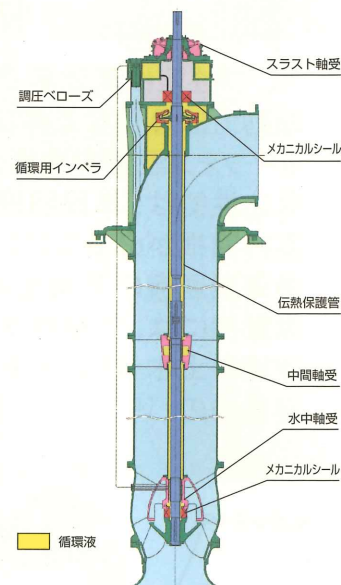
⑥ 信頼性の向上

ポンプ場全体のシステムが簡略化され、信頼性が向上します。

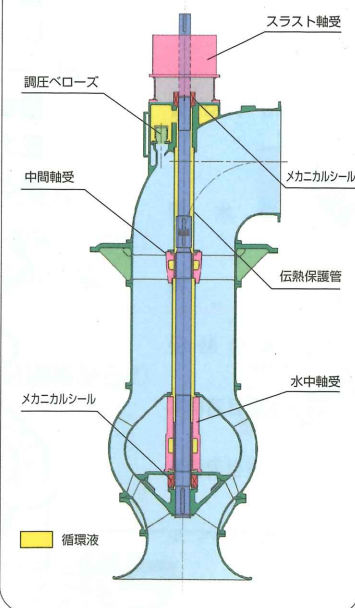
無注水ポンプシステム適用



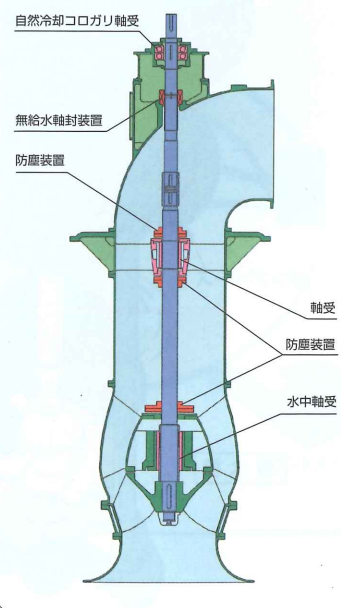
ポンプ内循環方式



軸受ユニット方式



軸受単体方式



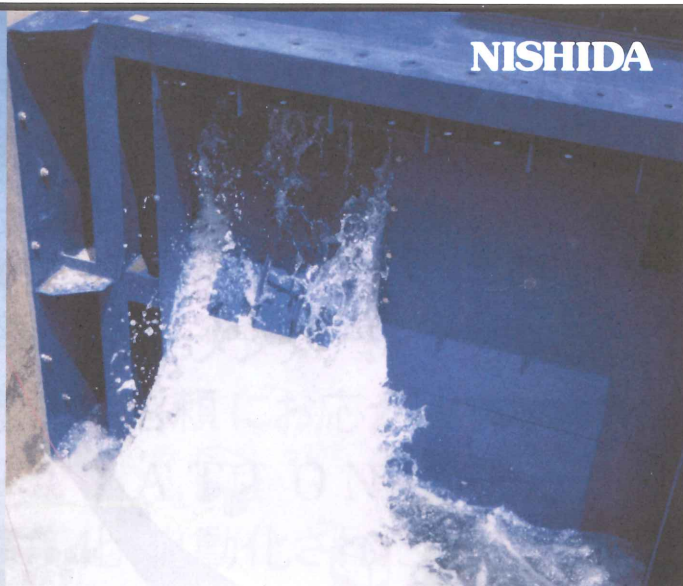
仕様範囲により各種のバリエーションがあります。

株式会社 西島製作所

本社 〒569-8660 大阪府高槻市宮田町一丁目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・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

NISHIDA



ポンプアップゲート吐出状況

<ポンプアップゲート実験装置>

ポンプ：ボルテックスタイプ Φ500mm×1台

ゲート：鋼製ローラゲート 1.5m×2.5m

開閉装置：電動ラック式 80KN用

水の知恵、人に夢。

豊かな水文化をめざす

西田鉄工株式会社

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

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

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

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

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

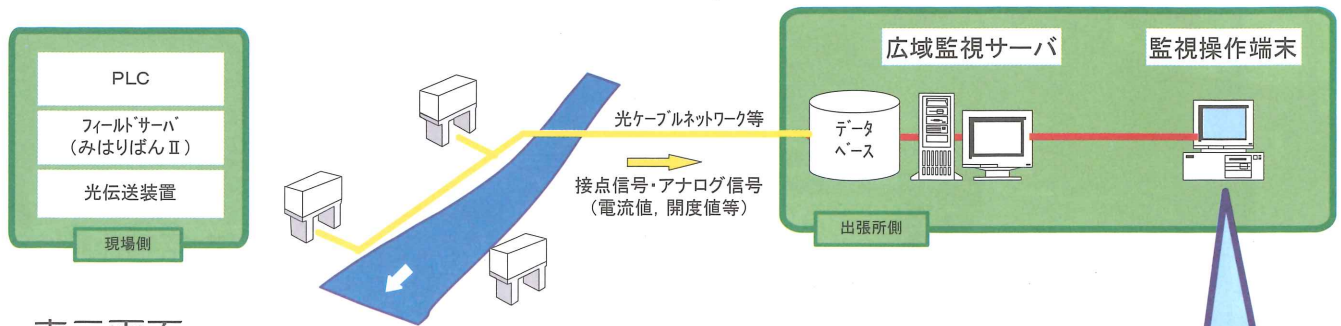
●営業品目 水門・鉄管・橋梁・取水設備・除塵設備・ラバーゲート・ポンプゲート・遠隔制御システム・マリーナ設備

小型遠方監視制御システム ～みはりばんⅡ～

PM 阪神動力機械株式会社

一 特 長 一

- ・状態項目を一元化し一目で把握可能な全施設一覧監視画面
- ・メニューボタンからどの画面にもワンクリックで移行できる簡単操作



一 表示画面 一

一 その他の機能 一

- 履歴表示【Web対応可】：運転、故障、水位履歴を表示することができます。
- 故障支援表示【Web対応可】：各故障の復帰方法を表示します。
- 帳票表示：帳票作成が可能です。またご指定のフォーマットに変更することができます。

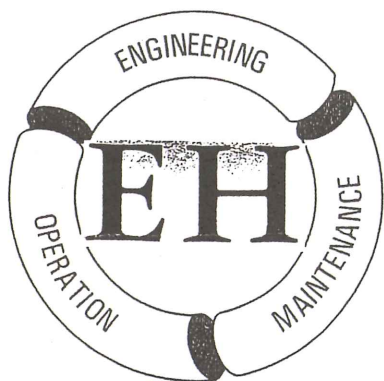
◇今後のシステム計画◇

ゲート監視用 みはりばん+Webカメラ複合型システム (開発中)

水門・樋門の遠方監視・制御に関して様々なシステム提案を行っています。

PM 阪神動力機械株式会社

本社 〒554-0014 大阪市此花区四貫島2丁目26番7号 TEL(06)6461-6551(代) FAX(06)6461-6555
 東京 TEL(03)5776-1401(代) FAX(03)3438-2171 福岡 TEL(092)436-2570(代) FAX(092)436-2580
 仙台 TEL(022)223-0156(代) FAX(022)223-0158 名古屋 TEL(052)589-0090(代) FAX(052)589-0089



ENGINEERING

理想の環境を実現するために
一歩先を見つめた設計・施工。

MAINTENANCE

キメ細かいメンテナンスで
皆様の信頼にお応えします。

OPERATION

高度化・自動化された設備を
効率よく安全に運転管理します。



荏原ハイドロテック株式会社

〒144-0042 東京都大田区羽田旭町11-1

TEL.03-3743-7270(代)

FAX.03-3745-3910・3929

EH



水を操る。

■ 主な営業品目

揚排水ポンプ設備をはじめ、水に関する
すべての設備について、エンジニアリング
から据付工事・維持管理までをトータル
で行います。

1. ポンプ施設全般に関するエンジニアリング
および据付工事
2. ポンプ施設全般に関する点検・維持管理・
補修整備および運転管理業務
3. ポンプ施設全般に関する運転指導および
技術援助

クボタ機工株式会社

本 社 〒573-0004 大阪府枚方市中宮大池一丁目1番1号
TEL. 072-840-5727 FAX. 072-890-2790

東 京 支 店 〒103-0023 東京都中央区日本橋室町三丁目2番15号
TEL. 03-3245-3481 FAX. 03-3245-3775

大 阪 支 店 〒661-8567 兵庫県尼崎市浜一丁目1番1号
TEL. 06-6470-5900 FAX. 06-6470-5919

東北営業所: TEL.022-267-8962

中部営業所: TEL.052-564-5046

九州営業所: TEL.092-473-2485

北海道出張所: TEL.011-214-3161

中国出張所: TEL.082-225-5552

四国出張所: TEL.087-836-3928

トータルな水の有効利用

クリモトは確かな技術で水づくりに取り組んでいます

クリモトのゲート

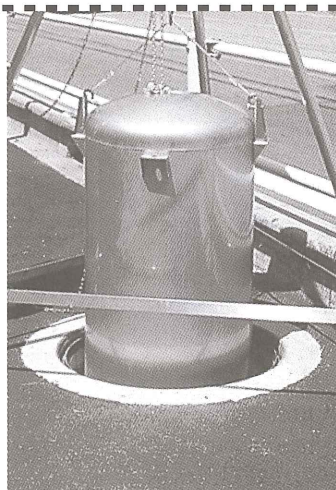


X 株式会社 栗本鐵工所

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

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



画期的な地中埋込形
業界初

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 社会システム営業部

●本社/東京都港区芝大門1-1-30 芝NBFタワー ☎105-8564 ☎(03)5473-1831

●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。

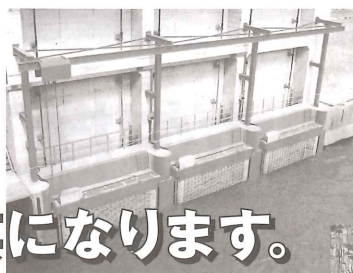
浮遊物の処理・処分が不要になります。

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ビル) (06) 6391-7701

ホームページアドレス <http://www.hitachi-kiden.co.jp>



日立機電



会員会社一覧

(50音順)

正会員

理 事

株式会社 荏原製作所

〒108-8480 東京都港区港南1-6-27
☎03-5461-5235

株式会社 クボタ

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

株式会社 電業社機械製作所

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

株式会社 東京建設コンサルタント

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

株式会社 西島製作所

〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-1
☎03-5437-0824

西田鉄工 株式会社

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

阪神動力機械 株式会社

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

株式会社 日立製作所

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

三菱重工業 株式会社

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

監 事

株式会社 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

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

飯田鉄工 株式会社

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

株式会社 石垣

〒104-0031 東京都中央区京橋1-1-1
☎03-3274-3515

石川島播磨重工業 株式会社

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

株式会社 荏原電産

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

荏原ハイドロテック 株式会社

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

荏原ハマダ送風機 株式会社

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

川崎重工業 株式会社

〒105-6116 東京都港区浜松町2-4-1
☎03-3435-2564

クボタ機工 株式会社

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

株式会社 栗本鐵工所

〒105-0004 東京都港区新橋4-1-9
☎03-3436-8150

株式会社 ケー・テック

〒105-0003 東京都港区西新橋2-9-1
☎03-5532-1200

神鋼電機 株式会社

〒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 埼玉県南埼玉郡菟浦町昭和沼18
☎0480-85-2111

新潟原動機 株式会社

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

日本建設コンサルタント 株式会社

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

日本工営 株式会社

〒102-8539 東京都千代田区麹町5-4
☎03-3238-8330

日本自動機工 株式会社

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

日本水工設計 株式会社

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

日立機電工業 株式会社

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

日立テクノサービス 株式会社

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

株式会社 日立ニコトランスミッション

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

富士電機システムズ 株式会社

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

豊国工業 株式会社

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

北越工業 株式会社

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

前澤工業 株式会社

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

株式会社 ミゾタ

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

株式会社 明電舎

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

株式会社 森田鉄工所

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

株式会社 安川電機

〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1
☎03-5402-4532

八千代エンジニアリング 株式会社

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

ヤンマーエネルギーシステム 株式会社

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

株式会社 由倉

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

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8
☎03-3433-1501

賛助会員

極東ゴム 株式会社

〒590-0904 大阪府堺市南島町4-17
☎072-232-1856

駒井鉄工 株式会社

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

株式会社 拓和

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-4-15
☎03-3291-5873

有限会社 東京濾過工業所

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

株式会社 ジーエス・ユアサパワーサプライ

〒105-0003 東京都港区西新橋1-8-1
☎03-3502-6530

日本ヴィクトリック 株式会社

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

福井鐵工 株式会社

〒140-0041 東京都中央区新富1-7-3
☎03-3458-6780

古河電池 株式会社

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



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

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

- 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