

ぽんぷ

No.38

2007 AUG.

APS (社)河川ポンプ施設技術協会



吉野川と潜水橋（徳島県）

- | | |
|---------|--------------------------|
| 巻頭言 | 新たな河川管理の時代に向けて |
| 川と都市づくり | 強さとやさしさを兼ねそなえたまちづくり |
| エッセー | これからの維持管理に求められるもの |
| 技術報文 | 河川ポンプ設備における効率的維持管理手法について |
| 機場めぐり | 鳥屋野潟排水機場 |

急激なポンプ場への雨水の
流れ込みにも、全速待機が可能。
運転開始時のタイムラグ
を解消！

全速全水位 先行待機形立軸ポンプ

雨水・汚水の排水、
緊急時の内水排除等

ポンプ井の水位に関係なく全速運転が可能。
設備全体の信頼性向上に貢献します。



写真：名古屋市上下水道局殿助光ポンプ所納入。(吐出し口径：1650mm・全揚程：9m・吐出し量：400m³/min・4サイクルディーゼルエンジン880kW)

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(代) 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(代) FAX.(03)3835-8429

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

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

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

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

目次

■巻頭言 新たな河川管理の時代に向けて	2
関 克己	
■川と都市づくり 強さとやさしさを兼ねそなえたまちづくり 岡谷市／天竜川	4
林 新一郎	
■エッセー これからの維持管理に求められるもの	6
亀本 喬司	
■技術報文 河川ポンプ設備における効率的維持管理手法について	8
茂木 正晴	
■日本の水守 片川排水機場	16
小島英一郎	
■機場めぐり 鳥屋野潟排水機場	18
干場 浩幸	
■工事施工リポート	
鳴江排水機場 栗原 一法	22
渡良瀬貯水池機場 島村 憲	24
■新製品・新技術 紹介	
エバラ水力コンプレッサ	27
(株)荏原製作所	
サイホン式立軸水車発電システム	28
(株)石垣	
ポンプゲート用開閉装置	29
(株)ミソタ	
広域無線ネットワーク「ZigNET」	30
(株)日立プラントテクノロジー	
オイルフェンス一体型、長時間運転可能発動発電機	31
北越工業株式会社(株)	
■会員の広場	
私の上賀茂神社 林 克己	32
日本橋 小田切弘美	32
憩いの場 ニヶ領用水 小山 孝雄	33
“花博”のあとは今 岡 雄二	33
■委員会報告 平成18年度委員会活動報告 平成19年度委員会活動計画	34
(社)河川ポンプ施設技術協会	
■資格制度 平成19年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施について	37
(社)河川ポンプ施設技術協会	
■総会報告 (社)河川ポンプ施設技術協会総会報告	38
(社)河川ポンプ施設技術協会	
■協会だより	39
■編集後記	40
■会員会社一覧	表3

新たな河川管理の時代に向けて

関 克己 せき かつみ

国土交通省 河川局 治水課長

河川管理を取り巻く様々な状況は極めて厳しく、今後とも困難な局面が続くと考えられる。国民の安全・安心の確保は国の基本的責務であり、頻発する激甚な水害を踏まえ、この基本的責務を果たすためには、今日の財政的な制約や社会的な制約等に引き続き対応するとともに、河川管理において新たな取り組みを進める必要がある。とりわけ多くの隘路を越え、ハードルを越えるためには広範なあるいはきめ細かな技術的な革新による河川管理が不可欠である。河川は常に変化するものであることや現象の再現や実物実験が困難であるという特性を踏まえた技術的な革新とともに、専門性と診る目を持った技術者の役割の評価と活躍の場の確保等による河川管理の強化に、従来にも増して取り組まなくてはならないと考えている。

<近年の河川管理を取り巻く状況>

近年、これまでに経験したことのない規模の集中豪雨や大型台風の襲来による度重なる水害が相次ぎ、全国各地に甚大な被害をもたらしている。特に降雨等の気象現象の変動幅が大きくなってきていることから、治水・利水のいずれの観点からも変動を調整することが極めて有効であり、ダムや調節地・遊水池等の貯める機能を持つ施設の果たす役割が一層大きくなってきている。また、近年の水害では治水投資により整備された箇所・区間と未整備の箇所・区間の差が歴然と現れており、被災された地域や未整備の地域からの治水事業の推進への声は従来にも増して強く大きなものとなってきている。

しかし、堤防やダム等の治水施設の整備水準は依然として当面の目標に対してすら途上にあり、水害被害の抜本的な軽減は難しい状況にあるうえに、財政制約から、河川事業費は減少に次ぐ減少を続け、平成19年度は平成10年度の半分以下になるという状況であり、そのうえ、半分になった予算の多くは近年発生した災害の対応に回さざるを得

ないため、治水安全度の向上が急がれる地域の予防的対策はますます困難になっている。

さらに、これまで順次整備されてきた河川管理施設のうち昭和40～50年代に設置された多くの堰、水門や排水機場等の重要な河川管理施設がこれから更新時期を迎え、限られた予算で、しかも機能を安定的に発揮させながらどのように更新していくかという課題にも直面している。

このような、水害の外力の変化や厳しい財政制約に加え、社会の変化が水害被害の様相を変えている。地下室や地下施設の被害の発生、大規模な病院の被害の増加、さらには高齢者の被害や幼稚園の被害等から災害弱者をどう守っていくのかが大きな課題となっている。一方、地域によっては建設業に従事する人の減少から緊急時の建設機械とそのオペレーターの迅速な確保等が困難な状況も表れてきており、地域の水害への対応力が低下してきているとも言える。

<危機管理の視点からの施設の持つ機能の再構築と管理>

異常気象が日常化するなか、生起する可能性のある水害の規模や被害の状況を評価し壊滅的な被害を回避する対策を進めていく必要がある。これを施設の持つ機能とその管理の視点から見れば、個々の河川あるいは地域の特性を踏まえた上で、当該施設に関して危機管理の視点から対処すべき事態を各種想定し、その事態と施設の有する機能の相対関係と対応の優先順位を整理し、この優先順位に応じた施設の管理を行うことになる。

例えばゲート、水門の開、閉、停止機能さらには全開機能、全閉機能等の機能は平常時においては、優先順位にはほとんど差異が無く、いずれも重要な機能である。しかし、計画を超えるような出水時には大半の水門やゲートにおいては全開か全閉の一方の機能が他の機能に比して明らかに優先順位が卓越する。更に極論すれば、緊急事態においては全開



(閉) 機能さえあれば他の機能は必要ないともいえる。

このため、卓越した役割をもつ機能に関しては、いかなる場合においても安定的に機能するような設計が求められる。このような施設の有する各種機能の優先順位を踏まえ施設そのもののもつべき機能を見直すことが必要となる。今後の施設の更新や新設にあたっては、このような危機管理の視点を併せることにより、これまでの施設が有していた機能を見直し、各機能の優先順位・位置づけを明らかにしたうえで、機能の整理と簡素化を図る事が必要である。また、高度な最先端の技術の活用とともに古くから使われてきた安定度・信頼性の高い技術の活用も重要なポイントになると考えている。

さらに、今後の事故発生時の対応や長寿命化の進展を考えたとき、従来以上に、部品等の安定的確保とともに、緊急時に診断、判断等の対応可能な技術者の確保が重要な課題となってくる。

＜一層の信頼性と効率性を目指した状態監視型の管理へ＞

国土交通省で直轄管理しているポンプ設備やゲート設備は現在約8千箇所のにのぼる。これらの設備は原則として土で作られる堤防等と比較し、機能の発揮には何らかの操作を伴うことや腐食、磨耗等の老朽化が不可避という特性を持つことから、更新の判断は管理上重要なポイントとなる。広範かつ大規模な更新が不可欠な時代を迎え、こうした設備の信頼性を確保したうえで、一層の長寿命化や管理コスト、更新コストの縮減等の効率的な維持管理・更新を行うことが求められている。

このため、従来からの予防保全を中心とした維持管理ばかりではなく、個々の設備とその構成機器に対しその機能ごとにきめ細かな評価を行うことで効率的管理を行うべく検討を進めている。まず、設備毎にその目的や社会的な影

響等を考慮し管理の適正な水準を評価するとともに、構成機器に関し故障した場合の影響度も評価に加え予防保全か事後保全かの保全方式の選択を行う。さらに、従来からの月点検に代えて管理運転を活用した機器の物理的な健全度等の評価を行い、信頼性を向上させた上で効率的な管理とコスト削減を目指すものである。また、従来、機器あるいは部品の交換を一定の期間をベースに行ってきたものを点検・評価を通じてその状態に基づく更新を行う検討を進めている。すでに平成18年から一部試行を行い、管理の効率化やコスト削減等成果を得ている。

こうした取り組みを進めるためには、これまで中心であった「つくる技術」に加え「診て、判断する技術」が重要となり、特にこの技術に関わる専門家・技術者の役割が一層重要かつ不可欠なものとなっている。

＜河川維持管理計画及び河川維持管理実施計画に基づく管理体制の構築＞

現在、国が直轄管理している河川を対象に、維持管理の内容を具体化し調査、巡視・点検、維持補修等の維持管理を一層適切に進めるため、河川整備計画のもとに、河川維持管理計画及び河川維持管理実施計画を策定し、これらに基づく維持管理の試行に着手したところである。また、河川管理は、河川は常に変化するものであることや現象の再現や実物実験が困難であるという特性から、他の分野と比較して標準化や共通化が困難な条件を背負っている。このため、試行においては、調査、巡視・点検、維持補修等の結果である状態の変化を、継続的に記録・評価することで河川や施設の変化を把握し、必要な措置を講じるべく記録する手段として「河川カルテ」の活用を推進し、河川の維持管理の内容技術的知見の充実を図ることとしている。

強さとやさしさを兼ねそなえたまちづくり 岡谷市／天竜川

林 新一郎 はやし しんいちろう
岡谷市長



1. はじめに

岡谷市は、長野県のほぼ中央に位置し、人口約5万4千人、総面積約85km²あり、北は松本市、東は下諏訪町、西は塩尻市、南は諏訪市、辰野町と接しております。

諏訪湖の西岸に面し、西北には塩嶺王城県立公園、東には八ヶ岳連峰、遠くには富士山を望む、湖と四季を彩る山々に囲まれた風光明媚な都市であります。また、海拔759mの諏訪湖唯一の排水口に臨み、ここより天竜川が発し、遠く浜松に達しております。

養蚕地域の一農村から、明治初年、外国貿易開始に伴って機械製糸を取り入れて以後、製糸業都市として急速に発達し、日本の近代化に大きく貢献しました。

戦後は、時計、カメラ等を中心とした精密工業都市へと急速に転換し、今日これまで培ってきた精密加工技術、光技術、超精密組立技術等を最大限活用し、さらに高精度で超高機能な製品、部品を供給できる「ス

ーパーデバイス産地」の形成に向けて発展を続けてきております。

2. 天竜川の源 釜口水門

諏訪湖には横河川や塚間川など中小31本に及ぶ河川や水路が流入し、諏訪湖にたまった流水は釜口水門を通って天竜川へと注いでいます。

諏訪湖及び天竜川沿川では、たび重なる水害に見舞われてきました。上流域の人々と下流域の人々は、水をめぐり相反する利害関係を持っていることから水害対策は大きな問題となりました。

さらに、諏訪湖は農業用水の取水や漁業、舟の運航等に利用されており、普段は湖水位を維持しておく必要があります。

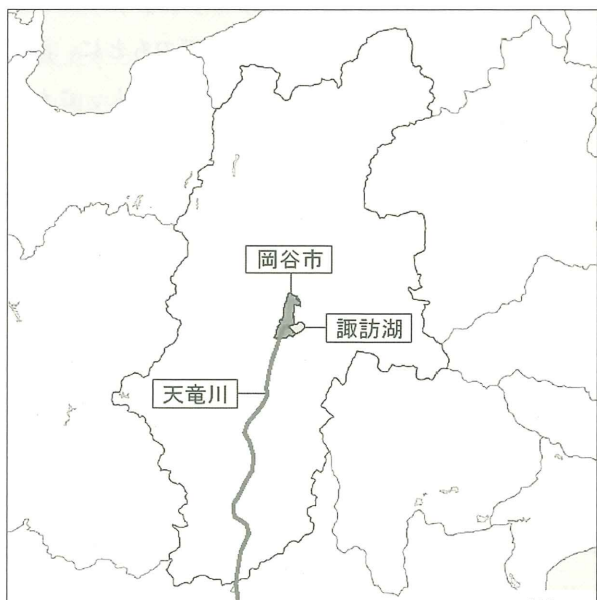
このような問題を解決すべく、諏訪湖の水位を人為的に操作できる釜口水門（最大放流量200m³/s）が昭和11年につくられました。水門操作により、普段は湖水位を維持し、洪水時は水量に応じて水門を開いて天竜川に放流することで、湖畔及び天竜川沿川で洪水氾濫を防ぐことが可能になりました。

その後、昭和48年に天竜川水系の治水計画が見直され、釜口水門地点での通過流量が200m³/sから600m³/sに引き上げられました。

この600m³/s放流計画に対応するため、昭和54年に新しい水門建設に着手し、昭和63年に施設が完成しました。これが現在の釜口水門であります。

しかし、下流域の護岸整備が未完成のため、現在の最大放流量は400m³/sとなっております。

昨年7月には豪雨により、釜口水門における連続雨量が435mmを記録し、天竜川各所で護岸が被災するとともに、諏訪湖面の水位が計画高水位を最大13cm上回ったことにより、湖水の氾濫による甚大な浸水被害が発生しました。



図一 位置図



写一1 釜口水門の400m³/s放流状況



写一2 釜口水門付近でのうなぎの放流

このため、釜口水門の操作規定を見直し、釜口水門からの最大放流量をこれまでの400m³/sから430m³/sに増加するとともに、天竜川下流においては、この流量を安全に流下できるよう災害復旧と併せて河道改修整備が国、県において進められております。

3. うなぎのまち岡谷

岡谷は明治期から昭和初期にかけて、製糸業の盛んな町でありました。その頃は製糸工場の排水が諏訪湖や天竜川へとながれ込み、その中にさなぎのくずが混じり、うなぎにとって良いえさとなっておりました。また当時の湖岸は石積みだったために、うなぎの棲息地としての環境も良かったと言われております。そのため当時から、うなぎはタンパク源として市民の身近な存在であり、うなぎの漁獲量も多く、よく食べられておりました。このため、伝統の食文化を継承していく意味で、「うなぎのまち岡谷」としてうなぎによる町おこしを10年前から始めました。

観光協会の下部組織として平成8年12月、「うなぎのまち岡谷」の会が会員33名で設立されました。

また、同会では夏の土用丑の日は定着していますが、寒の時期にも丑の日があることから立春の丑の日を「寒の土用丑の日」と定めました。

寒うなぎで健康・スタミナを増進し、厳寒期を乗り切ってもらおうと、イベントでの売り出しや「寒の土用丑の日発祥の地」の記念碑を建立するなど、各種の事業を展開してきた結果、今では岡谷発の寒の土用丑の日が定着してきております。



写一3 諏訪湖と天竜川

4. おわりに

昨年7月の豪雨災害は、市制施行70年にして未曾有の大災害となり市民生活や経済活動に大きな影響を与えました。

災害直後から復旧に駆けつけていただいた6千名を超えるボランティアの方々、全国から寄せられた義援金や支援物資の数々など、暖かい励ましにより復興への勇気をいただきました。そして、このような大勢の皆様のご支援に対する感謝も、終生忘れてはならないものであります。

このような災害のない「強さとやさしさを兼ねそなえたまちづくり」を市民総参加により目指してまいります。

「これからの維持管理に求められるもの」

横浜国立大学大学院工学研究院教授

亀本 喬司 かめもと きょうじ



1. はじめに

本稿の執筆中である平成19年7月16日（月）に、新潟県柏崎市沖を中心にマグニチュード6.8の巨大地震が発生し、死者11人、負傷者1,400余人、家屋の倒壊300余棟という大災害が発生した。これからのポンプ設備の維持管理について考えをめぐらせていた最中であり、すぐに「危機対応」の4文字の重要性が筆の進みをさえぎった。排水機場そのものがそもそも危機対応に直結したものであり、このことについて触れずに本稿を纏めるわけには行かなくなったからである。このページをお借りして、今回の地震でお亡くなりになった方々に対し心よりご冥福をお祈り申し上げますとともに、負傷された多くの方々の一日も早いご回復と被災された方々の日常復帰を心よりお祈り申し上げます。

これまでに筆者は、当協会の河川ポンプ設備更新計画評価委員会委員や効率的な維持管理・更新手法検討委員会をはじめとして、国土交通省の河川設備維持管理に関連したいくつかの委員会の委員を務め、ポンプ設備の維持管理のあり方について考える機会を得た。また、ポンプ設備の事故や故障に関連した調査委員会の委員を通して、設備の適正な運転管理の重要性について認識を新たにしてきた。設備更新の妥当性評価や事故・故障の原因調査のために国内各所の排水機場を視察する機会を得たことは、筆者にとって大学の研究・教育からは得難い情報を得る貴重な体験であり、専門とする流体力学と社会との生々しい係わり合いを興味深く見つめることができた。ある設備の老朽化に伴う更新計画においては、博物館クラスのポンプが満身創痍の状態で頑張っている姿を見て感動さえ覚えることもあった。また、

ポンプ運転に伴う振動・騒音など設備の維持管理にかかわる課題からは、流体力学上の先端的な研究テーマを得てコンピュータシミュレーション技術の開発に結びつけることができた。これまでのおよそ20年間に得た知見や体験だけではなく、昨今の異常気象や地震による災害の多発を考慮に入れると、これからのポンプ設備の維持管理に求められる新たな事柄が抽出される。ここでは、それらについて具体的な提言を含めて、最近感じたことについて述べさせていただく。

2. 自然環境の変化とこれからの危機対応

近年地球規模で観測されている自然環境の変化が原因で、各地で様々な気象観測記録の更新が報告され、大きな災害が発生している。地域河川の危機管理を担う排水機場は、想定された自然環境においてのみその効力を発揮するが、自然環境の変化が時間的に急激であると、排水能力は変化に追従できず心ならずも出水し、いわゆる不測の事態に至る。地球史的な時間スケールで言えば氷河期の周期で大きく自然環境は変化することは事実であろうが、排水機場の維持管理に配慮すべき変化の時間スケールとは無縁である。それなら、ポンプ設備の排水能力をどのような大きさの時間スケールで自然環境の変化に追従させるべきか、ここにこれからの維持管理に求められる大きな課題のひとつがある。この課題を解決するためには、自然環境の変化に対する「排水能力見直し周期」の規定と見直しの実施体制の組織化が必要である。

その一方では、排水機場の排水能力を超えるような事態に際し、維持管理の主体者は何をなすべきかを具体的に見直しておかなければならない。最近、

様々な分野でハザード・マップの作成が求められることがある。そもそもハザード・マップとは災害予測図のことであり、ある一定の時間内に特定の地域に災害をもたらす事象が発生する確率を図的に示したものである。スマトラ沖地震をはじめ、地球規模で起きる自然災害に対しては的確なハザード・マップはあらかじめ存在していなかった。事後には多くの反省点が顕在化し、それに対する対策が講じられ、今日ではある程度の災害予測もなされるようになっている。巨大地震にともなう巨大津波の発生とその被害があらかじめ予測開示されれば、今後この地域に同じような規模の地震が発生しても被害は最小限に食い止められることが期待できる。

このように危機管理は、過去の経験から現象の科学的な分析を行い、これについては迅速・的確に対処し被害を防ぐことができるように事前に準備しておく諸方策のことであると理解できる。しかし、あらかじめ準備された方策の効力を更に上回るスケールの事象が発生したとき、想定した危機管理は実現せず、いわゆる「不測の事態」に至ってしまう。危機管理とは不測の事態と背中合わせのそんなに頼り無いものなのだろうか？ここによく使われるもうひとつの語句がある。すなわちリスク・マネジメントである。元来この語句は、経営上のリスクを対象に使われることが多かったようで、経営活動のなかで生じる危険を最少の経済的負担で最小限におさえようとする経営管理手法をさしている。最近では危機管理の意味で各方面で使われているが、リスク・マネジメントの目的とするところは、リスクが起らないように管理するのではなく、リスクの発生をあらかじめ読み込んだ上で、それによる被害を最小限に食い止めようとすることであり、危機発生の未然防止を目的とする危機管理とは異なっている。したがって、排水機場の維持管理の目標を明確にするには単なる河川の危機管理というだけでは焦点がぼやける。つまり、危機管理には目的が二つある。そのひとつは、危険の兆候を得た際にあらかじめ準備していた対策を講じ危険を未然に回避することであり、もうひとつは、危険自体が発生した際にあらかじめ準備していた対策を講じて危険による被害を最小限に抑えることである。したがって、ポンプ設備

の管理は、出水を防止するための排水と出水そのものの排水とで意味が異なる。もちろん出水が発生しないようにあらかじめ想定雨量、河川の自然流下量を算定し、出水に至らないように河川の排水能力を補助的に強化する目的で多くのポンプ設備が作られている。異常気象と呼ばれる想定外の条件に対しては、相対的に設備の能力は不足し災害に至る。想定をどれくらい超えればどのような出水が発生するかを予測することがハザードマップを作るということであり、異常気象の影響が各地で始めている現在、全国の機場で早急にハザードマップを整えておくことが必要である。自然の力の巨大さと人力の無力さを認めた上で危機管理を考えるものとすれば、危機に入らずに持ちこたえられる限界はもとより、危機が発生してもどれだけ被害を少なくできるか、どの程度以上の危機であるに対応が完全にできなくなるかをあらかじめ把握し公表しておくことが重要である。いわゆる不測の事態の発生を極力避けるには、危機管理・危機対応の具体的事項とその限界を明確にし、社会に示すことが大切である。

3. 「変化を読む」ことによる維持管理の質的向上

河川の健全な機能をバックアップし、避けがたい出水の被害を最小限に食い止める危機管理・危機対応を担保するためには、ポンプ設備が常に適切な状態に維持されていなければならない。危機管理上の必要性からある地域に排水機場が設置されても、それですぐに安心・安全が保障されたわけではなく、非常時に備えていつでもその機能を発揮できるような状態にポンプ設備を維持するシステムが適切に稼働しているかどうかことが重要であることは自明なことである。しかし多くの排水機場では、上下水道のポンプ設備と比べて日常的には稼働時間が極めて少ない。このために管理運転をはじめとしてポンプ設備の健全性を保つための機器・設備の維持点検には、常時運転されるポンプ設備とは異なった仕方が要求されるが、安定した気象が続き稼働を要しない期間が長ければ長いほど危機管理上の重要性に対する認識が低下しがちになり、管理効率の向上や経費縮減が図られる際に、価値評価における緊張感が薄れ、

手っ取り早く経済効果の見直しの対象となって維持管理の質が低下するようなことがあってはならない。特に近年の日本では、経済優先・実績至上の視点からの価値観が優先されがちであるが、危機管理・危機対応を主目的とする施策に対しては、より柔軟な価値観にもとづいた評価が必要であり、それぞれの環境に適した維持管理体制の見直しと厳格な実施方法の策定がなされ、これによって危機管理が担保されるべきである。

維持管理上のもうひとつの重要な課題は、設備更新計画の策定である。更新計画の根拠にはいくつかある。老朽化、機器の不具合、人口流動などによる社会的治水環境の変化、自然環境の変化、経費縮減など経済環境の変化がある。したがって、維持管理の質的向上を考えると「変化を読む」ことが重要になってくる。

設備更新計画の根拠として最も理解しやすいものは設備・機器の老朽化と不具合であろう。これらは、排水機場の機能保全に直接かわる待った無しの課題であり、機械の寿命や定期点検から更新時期の妥当性は比較的定量的に評価しやすい。したがって、機器・設備の健全性診断システムの構築は容易に実現できそうに思われる。具体的には、たとえば「ドクター・ポンプステーション」とでも呼ばれる健全性診断専門チームを組織し、全国の機場のいわば「健康診断」の定期的な実施を推進する。これによって様々な規模の機場の健全性が横断的に把握され、取り残されて老朽化する心配は解消される。「ドクター・ポンプステーション・チーム」の活動によって機器の健康が定期的に診断され、必要があれば最新の技術による機能回復措置策が提示される。ポンプ設備・機器の不具合や故障は、多くの場合振動や音に前兆が現れるのでそれらを記録し、部品交換暦や補修暦はカルテとして適切に保存しておく必要がある。一方、定期的な診断を受けていても、肝心なときに稼働できなかつたり事故や故障が発生したりすることがある。これらは、機器に異常がなくてもその日の気象条件などによって通常の運転手順に従って操作を行ったとしても問題が発生することがあるからである。血圧の高い人の早朝ゴルフは禁物といわれるのに似ている。筆者にはこれまでに、寒冷期

におけるディーゼルエンジンの起動渋滞から発生した排気管・消音機系の爆発事故の現場を視察する機会があった。寒冷期の起動渋滞は必ずしも希なことではないが、再起動までの時間間隔の取り方が不足すれば、起動操作を重ねるうちに未燃ガスが排気管系統に高濃度で蓄積し、エンジン着火と同時に爆発にいたることは大いに考えられる。この事故後の改善対策として、寒冷期に起動渋滞に落ち行ったときは、再起動操作までの時間を十分長く取ると同時に、できれば排気管の掃気を行うことが望ましいということが明らかにされたが、その数年後に国内の別の地域のポンプ設備で同様の事故が発生し、その対策についてご相談を受けたことがある。このときの関係者は過去の同様な事故については全く情報を得ていなかったという事実を知り、事故事例の適切な開示の必要性を強く感じた。更にそれから5年ほど後に、国内機場を視察した際に、満身創痍の状態で休止しているポンプに出会った。ディーゼルエンジン排気管には亀裂があり、焼け焦げたような痕跡が認められ、過去の排気管系爆発を疑わせるものがあった。事故事例は確実に事故予防につながることを考えれば、前述の「ドクター・ポンプステーション・チーム」には、定期的な健全性診断のほかに、事故事例の情報管理と開示・啓蒙活動の実施を期待したい。これによって、機器の更新や補修計画の評価に資する標準化が図られ、設備更新計画の信頼性と透明化を一層充実することができ、更に事故発生率の低減ができれば、「ドクター・ポンプステーション・チーム」の組織化には高い費用対効果が期待できるのではなかろうか。

人口流動などにともなう社会的治水環境の変化を主な理由とした設備の更新や機場の新設などの計画は、都市部の拡大、河川の整備、非自然的地盤沈下、水質の変化など、社会的要因による治水環境の変化をいかに適切に把握するかによって計画の妥当性は評価できるはずである。社会的治水環境の変化は地域独特の様態を有しているから、地域に密着した継続的な観察を必要とする。したがって、国や地方自治体の行政から発信される社会的環境変化の情報を定期的に分析し、現有設備の健全性や危機対峙性の様態変化を的確に把握することが重要である。この

ために社会的治水環境の変化を常に監視するシステムの構築が必要であろう。この監視調査は、健康診断ほど頻繁に行う必要はないので常設の専門チームを組織する必要性は少ないが、国勢調査のように適切な周期で定期的に社会的要因による治水環境の変化を今まで以上に精度良く把握すべきであろう。

近年、日常的にしかも地球規模で取り上げられ始めたのは自然環境の急速な変化である。特に地球温暖化に関連して様々な異常気象現象が現れている。その原因としては数千年、数億年という長い周期の自然の営みとする説もあるが、20世紀から今世紀にかけて人間社会による大量な資源の消費と破壊によるところが大であるという説が有力である。その観点からは、自然環境の変化と呼んでも結局のところ社会的要因による環境の変化であるとも言えるが、地域に限定された社会要因による環境変化にはその地域だけで対処可能であるが、地球規模の社会要因となると変化の予測も困難で、これまでの記録にない豪雨が続き河川の治水能力を大幅に超えることも国内ばかりでなく世界の各地から報じられている。このように自然環境の変化が単なる変化ではなく異変と呼ぶべき事態にさしかかっている可能性もあり、今後は「河川の治水をポンプ設備によって管理すること自体が、神に対する人類の小ざかしい抵抗でしかなく、クアの方舟でも配備したほうがまだましである」などという乱暴な言葉も飛び出しかねない。国内の排水機場に方舟を配備する課題は我々の遠い子孫に譲るとして、否が応でも顕在化してきた異常な自然環境の変化に対し、排水機場の維持管理をしっかり位置づけておく必要がある。それには前節で述べたように、機場のポンプ設備の排水能力の限界を確認し、限界を超えた場合の予想される出水状況をなるべく正確に予測するシステムの構築が必要である。これは単なるハザードマップの作成に終わるのではなく、その地域の気象状態を時機を逸することなく的確に把握して機場の能力を超える可能性が高い場合にはその情報を地域社会に即刻開示し、予想される出水様態の説明とそれに対する対応や避難の指示をする。すなわち、自然環境の変化に対する維持管理のあり方としては、機場の能力を向上することは好ましいが、それでも能力を超える状態に

なったときに、機場の持ちこたえられる能力と現状を地域の人々に報じ、事後の復旧見通しまで丁寧に情報を配信することも機場管理の重要な業務と位置づけられるであろう。昔、町や村に普及していた半鐘の役向きが現在の機場に不足しており、維持管理に対する地域社会の信頼と理解が一段と深まることが期待できよう。

ポンプ設備能力の更新や見直しには、その時々技術水準や技術実績が反映されるが、その一方では技術開発の動向を把握しておく必要がある。すなわち、設備の更新は新技術の開発を推進する絶好の機会でもあることを認識すべきである。新しい技術の採用には、運転実績を重要視する点で慎重にならざるを得ないが、新技術を育成するという観点からは新技術の発掘のために多少の冒険を許容する方向性が必要である。非常時運用が主体である排水設備に適したポンプとは何か？機械効率か？排水機場に求められる価値観を柔軟にすれば、機場によっては効率よりも稼働の信頼性や機動性・可搬性を積極的に重視したポンプ設備の更新が検討されてもよいのではと思われる。自然環境の変化に応じて限られたコストでなるべく高い機能を発揮するには、たとえば、複数機場の連携を強化して機場の排水能力の柔軟化を図ることなども必要となろう。可変速ポンプや車両積載可搬ポンプ設備がこれから益々重要となってくるかも知れない。

4. むすび

これからの維持管理について社会の関心と理解を深めるためには、単に行政の施策や機械メーカーの研究開発に依存するだけでなく、次世代を担うエンジニアの玉子である学生諸君にも協力を得ることもできる。具体的には、日本機械学会やターボ機械協会のバックアップを得て「排水用ポンプのアイデアコンテスト」などを開催する。このような社会との交流をとおして、排水機場の維持管理と危機管理・危機対応の施策についてアピールし、社会との連携を育むことができそうである。これからの排水機場の維持管理に求められる大切なもののひとつとして最後に付け加えておきたい。

「河川ポンプ設備における効率的維持管理手法について」

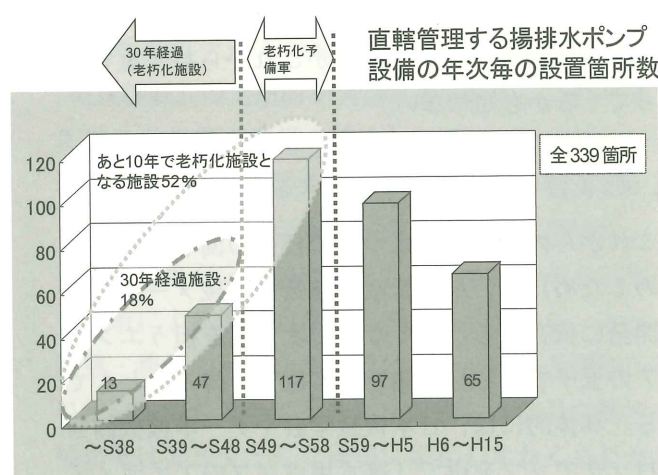
茂木 正晴 もてき まさはる

国土交通省 総合政策局
建設施工企画課 機械設備係長

1. はじめに

河川ポンプ設備は、国民の生命・財産を守り、社会経済活動を支える役割を担うものであり、必要な時に確実に排水機能を発揮されなければならないものである。そのため、多様な装置・機器・部品から構成されたシステムである河川ポンプ設備を適切に維持管理する必要がある。

河川ポンプ設備は、図－1に示すように昭和40年代後半から建設が進み、現在では建設30年から40年を超える設備が多く、今後は老朽化により整備・更新など、何らかの手当が必要となるものが増えると考えられる。しかし、設備数の推移からも判るようにこのような設備の増大は維持管理費を圧迫させ、全ての河川ポンプ設備に対して均一に維持管理を行っていくことは困難になりつつあり、限られた予算の中で信頼性を確保しつつ効率的かつ効果的な維持管理手法が求められている。



図－1 揚排水ポンプ設備の推移

そこで、今後の河川ポンプ設備に関する適切な点検・補修・更新手法について、河川ポンプ設備の社会への影響度評価・機器等の健全度評価など、具体的な機能保全のための考え方を取り入れ、設備の目的、機能によりメリハリを持たせた維持管理の検討を進めたものである。

なお、本報告における検討に関しては、「豪雨災害対策総

合政策委員会」において提言された緊急提言「総合的な豪雨災害対策の推進について」に基づき、河川用ゲート設備、河川ポンプ設備における効率的な維持管理を行うべく検討を進めたものである。

2. 河川ポンプ設備の機能と維持管理の必要性

河川ポンプ設備は、洪水や高潮により堤内地への氾濫浸水の防止を目的とした内水排除施設や都市用水を補給する利水施設、河川の水質浄化を行う水質保全施設に設置され、国民の安全と社会経済活動を支える重要な設備である。

維持管理に関しては、目的とする機能に応じた設備整備が必要となる。

表－1に示すように設備区分における維持管理の考え方と

表－1 設備の区分

設備区分	内 容
レベルⅠ 高	設備が故障し機能を失った場合、国民の生命・財産ならびに社会経済活動に重大な影響を及ぼす恐れのある設備 治水設備及び治水要素のある利水設備
レベルⅡ 中	設備が故障し機能を失った場合、国民の財産ならびに社会経済活動に重大な影響を及ぼす恐れのある設備 利水設備
レベルⅢ 低	設備が故障し機能を失った場合、社会経済活動には影響を及ぼす恐れのない設備 水質保全設備

しては、設備区分レベルⅠ→Ⅱ→Ⅲの順で保全方式にメリハリを設けることとしている。

設備区分：	レベルⅠ	<	レベルⅡ	<	レベルⅢ
維持管理：	予防保全		予防保全		事後保

3. 維持管理の基本

河川ポンプ設備を常に良好な状態に維持し、機能を確保するため適切かつ効率的な維持管理を行うために、河川ポンプ設備の設置目的・構成されている機器の特性・設置条件・稼働条件等を考慮し、効率的で効果的な維持管理のための最適化に努める必要がある。図-2に維持管理の流れを示す。

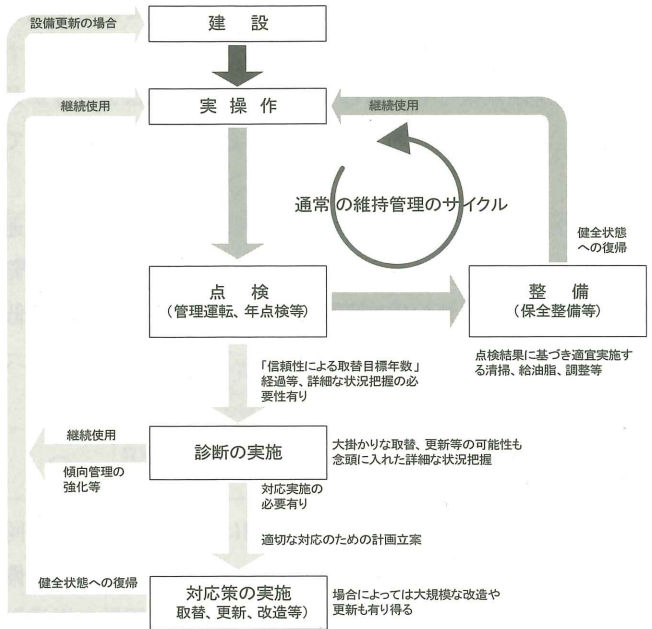


図-2 河川ポンプ設備の維持管理の流れ

通常実施されている河川ポンプ設備の維持管理については、運転→点検→整備→運転のサイクルを繰り返しているが、経年劣化が進行している場合や機器の適合性（組合せ）に問題が生じた場合には、診断を実施し、必要に応じた機器等の整備や取替などを実施する。

3.1 河川ポンプ設備の構成要素の把握

適切に維持管理を実施するうえでは、管理している個々の河川ポンプ設備の構成要素を把握しておく必要がある。河川ポンプ設備は主ポンプ・ポンプを動かすための駆動設備・冷却水や燃料を供給するための系統機器設備・操作するための監視操作制御設備から構成されている。その構成は、例えば駆動設備であるディーゼル・ガスタービンエンジン等のように設置されている設備毎によって差異があり、各々の河川ポンプ設備構成を整理すると共に、構成されている機器等が故障した場合に、排水または揚水機能を確保できなくなる致命的な事象を予測した致命的機器の抽出が必要となる。図-3に構成要素として整理した例を示す。



図-3 河川ポンプ設備の構成要素例 (主ポンプ)

3.2 機器等の修繕取替年数の考え方

適切に維持管理を進めるうえでは、機器毎の修繕・取替の目安となるべき標準年数の設定が必要となる。特に機能確保ができなくなる致命的な機器で点検等による状態監視が出来ないような機器においては、河川ポンプ設備の信頼性を維持するためにも時間計画的な保全（定期的な取替や更新）が必要となる。

今回、過去の修繕・取替データを収集し、セーフライフ設計の考え方（民間航空機の構造や設計を司る基本思想）を参考にし、図-4に示すような修繕・取替の実施率が当初稼働していた数の10%を超えた時点を機器毎の修繕・取替の標準年数として整理した。

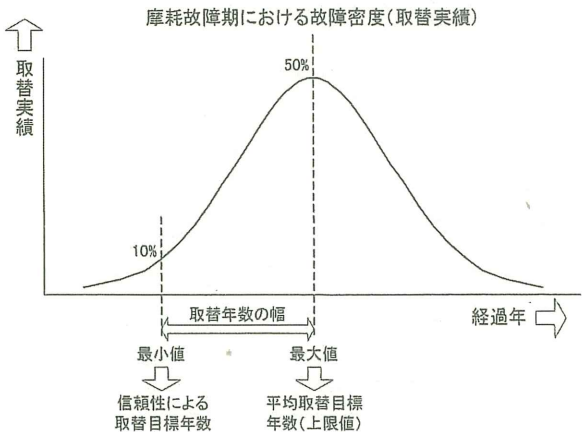


図-4 修繕・取替の標準年数

表－３に主ポンプ（横軸）を代表例とした機器毎の修繕・取替の標準年数を示す。

表－２ 標準年数の考え方

修繕・取替の標準年数	内 容
信頼性による修繕・取替の標準年数	使用開始年から修繕・取替年までの期間であり、信頼性確保の観点から、耐用寿命近くで故障率の増加が顕著になる前に取替を実施するための年数。
平均の修繕・取替の標準年数	使用開始年から修繕・取替年までの期間であり、耐用寿命により機器の修繕・取替を実施している年数の平均値（もしくはピーク値）。

表－３ 主ポンプ（横軸）の修繕・取替の標準年数（例）

機器・部品	保全方式	整備手法	信頼性による修繕・取替の標準年数（年）	平均の修繕・取替の標準年数（年）
ケーシング	時間計画	修繕	25	—
主軸	時間計画	修繕	18	35
外側軸受	状態監視	修繕	15	33
水中メタル軸受	時間計画	取替	18	—
グランドパッキン	状態監視	取替	12	30
インペラ	時間計画	修繕	18	36

4. 効率的な点検手法について

点検は、河川ポンプ設備の基本的な維持管理活動として、設備の機能を維持し信頼性を確保することを目的に計画的か

つ確実に実施する必要があるもので、定期的に実施する定期点検と地震・落雷等の発生に応じて実施する臨時点検に分けられる。

効率的な維持管理を推進するうえで、従来取り組まれている点検手法において信頼性を確保しつつ合理化を図った。

4.1 点検の実施方針

先に述べたように点検には大きく分けて定期点検と臨時点検があるが、効率的な維持管理を推進するうえで、定期点検について合理化を図った。

従来、定期点検としては毎月１回（非出水期は２～３ヶ月に１度）の装置・機器等の目視を中心とした月点検を行っていた。

今回の提案としては、従来月点検時に実施している管理運転（試運転）は、システムとしての致命的な異常や損傷の発見が管理運転の流れの中で確認できることから、信頼性を低下させずに維持管理が図れる手法として採用することとし、従来の月点検項目の見直しを実施した。

4.2 点検の周期

表－４に示すように管理運転の周期は、従来の月点検と同様に毎月１回を基本としているが、ポンプ設備の目的・設備の使用状況・地域特性・自然条件等を考慮し、回数の増減が可能なものとした。

年点検については、設備区分レベル・稼働形態にかかわらず、従来どおり毎年１回適切な時期に実施するものとしている。一般的には、出水期（洪水期）の前に実施することが望

表－４ 目的・状況による回数増減の考え方

項 目	区 分		考 え 方
設備区分レベル	レベルⅠ	治水設備、治水機能を有する利水設備	・ 基本方針通りとする。
	レベルⅡ	治水機能を有しない利水設備	・ 基本方針の２倍に延長可能なものとする。
	レベルⅢ	その他の設備	・ 管理運転対象外とする。
常用系設備	日常的に稼働している設備		・ 運転時点検の実施により対応する ただし、運転時点検項目が管理運転項目を満たしていない場合、点検周期のタイミン グ（１回／月）で管理運転項目の点検を実施する。

- 補足）１．実施体制として、別途、不具合に対する速やかな事後保全対応体制を確保すること。
２．その他、使用特性として、１ヶ月単位で管理運転ができない設備については、設備毎に条件を整理し、可能な点検周期をそれぞれ設定するものとする。

ましいこととしている。

ただし、積雪寒冷地域では出水期（洪水期）の前（春期）が融雪出水期間・かんがい期間となるため、地域性を考慮した適切な時期での実施が必要となる。

4.3 点検による健全度の評価

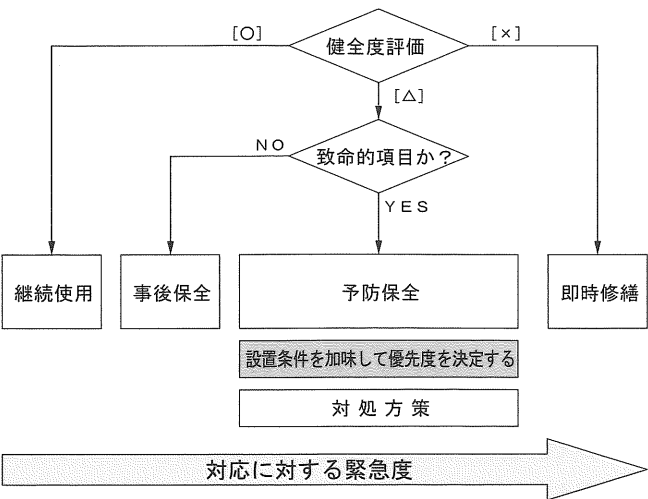
点検については、従来の揚排水機場点検・整備指針（案）にある点検記録表（チェックシート）における点検結果を総合的に判断し、点検結果総括表を作成し、不良・不具合に対する処置として表－5に示す処理ランク（緊急度）を報告することとしている。

表－5 機器毎の評価・判定内容

点検結果 健全度評価	評 価 ・ 判 定 内 容
×	現在、機器・部品の機能に支障が生じており緊急に対応（整備・更新）が必要である。
△	現在、機器・部品の機能に支障は生じていないが、早急に対策を講じなければ数年内に支障が生じる恐れがある（調整、給油、塗装、場合によっては整備更新が必要である。）
○	異常なし。若しくは、現在は支障が生じていないが、このまま放置すると将来影響が生じる恐れがある（整備、清掃にて対応できるもの）

具体には点検時において、健全度が×評価となった場合、現実的にはその場もしくは早急に対応策が取られるのが通常であり、優先的に整備が行われる。よって、整備の優先度を決定するにあたり重要な評価、経過観察が必要となるのは△評価であり、劣化の傾向が見えている場合である。

△評価となった場合、当該機器が設備機能に対して致命的もしくは非致命的により、対策として予防保全もしくは事後保全が図られることとなる。（図－5）



図－5 設置条件を加味した健全度の流れ

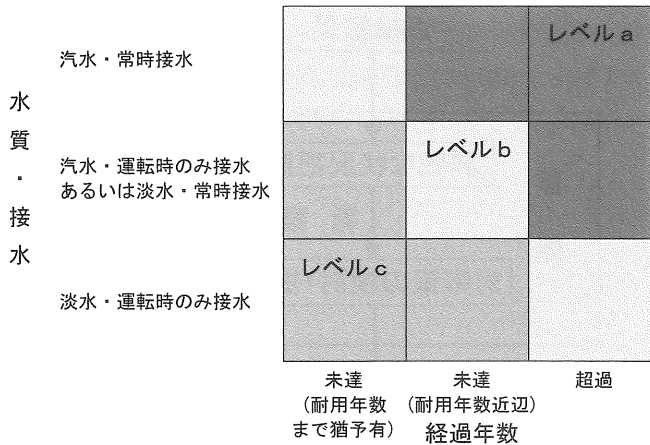
表－6 設置条件の区分

区 分	内 容
レベル a 高（悪い）	使用条件、環境条件がともに悪いもの
レベル b 中	使用条件もしくは環境条件のどちらかが悪いもの
レベル c 低（良い）	使用条件、環境条件ともに良いもの

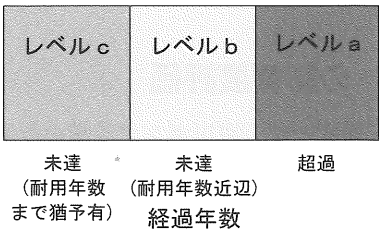
また、予防保全となった場合においても、設備が置かれている設置条件（使用条件や環境条件等）によって劣化の進行状況が異なりかつ対処方法も異なるはずである。よって健全度評価「△」に、設置条件を用いた“重み付け”を考慮しなければならない。

設置条件による区分とは、表－6に示すように河川ポンプ設備の使用条件・環境条件等を評価し、設置条件別に分類し、健全度に“重み”を与えるものである。

この設置条件を加味して機器毎の健全度を評価するが、設置条件の分類を行ううえでは、主ポンプなどのような常時接水している機器では、図－6に見られるような設置条件マトリクスが評価例として考えられる。また、駆動機などの接水していない機器に対しては、図－7に示すように劣化影響の



図－6 設置条件評価（接水する機器）



図－7 設置条件評価（接水しない機器）

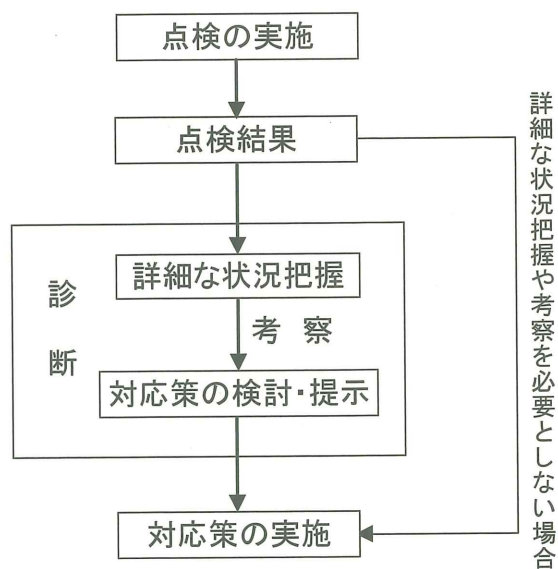
要素として、整備後の経過年数を評価例とすることが考えられる。

ただし、それぞれの考え方については、評価する者が状況に応じてカスタマイズする必要がある。

4.4 装置・機器の診断

装置・機器の診断は、図－8に示す流れに基づき、点検の結果として河川ポンプ設備を構成している装置・機器に機能低下の傾向が見られたり、詳細な状況把握が必要な場合に、今後の対策としての計画立案や必要な整備・更新等の検討・提案を目的に実施する必要がある。

健全度評価での図－5で示すような予防保全措置については、緊急性を設置条件により評価しているが、具体的な診断は、対象となる装置・機器の設置環境や使用条件等を考慮した方法・時期に行うことが適切と考えられる。診断に関しては、専門技術者もしくは専門技術者と同等な技術力を有する評価者によって実施されなければ適切ではないと考えられる。また、現状で診断により設備全体の改造や更新の検討が必要と判断された場合は、「河川ポンプ設備更新検討要綱・同解説」（平成6年1月国土交通省）に従って、別途検討が必要となる。



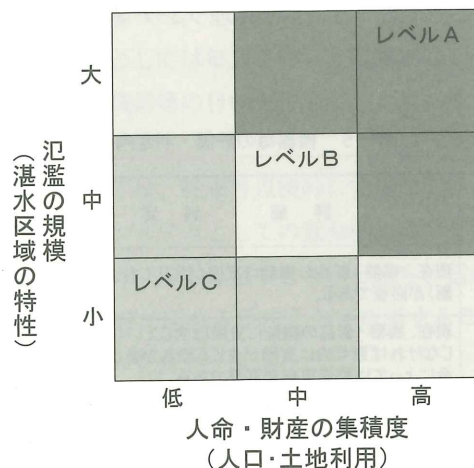
図－8 点検から診断の流れ

5. 社会への影響度評価

社会への影響度とは、河川ポンプ設備の故障に起因する周辺への影響度合を示すもので、設備・機器が何らかの故障によりその目的・機能を失った場合を想定し、国民の生命・財産ならびに社会経済活動に影響を及ぼす被害規

表－7 社会への影響度

区分	内 容
レベルA	国土保全上、または国民経済上、特に重要な施設
レベルB	国土保全上、または国民経済上、公共の利害に重要な関係のある施設
レベルC	その他の施設



図－9 社会への影響度評価

模の大きさによる評価をするもので、社会への影響度レベルが高いほど、方策の実施が優先されることが考えられる。

また、社会的への影響度を評価する場合、表－1に示す設備区分を例に整理すると、レベルⅠである治水設備では「人命・財産に関わる要素」と「氾濫の規模による要素」に集約され、レベルⅡの利水設備では「財産に関わる要素」と「利用頻度（利水需要）」となり、レベルⅢである保全設備については、直接的な影響がないことから事後保全で対応が可能であるため評価対象外となるといった整理が必要となる。

具体的な評価手法としては、図－9に示すようなマトリクスを例に挙げ説明すると、先に述べた設備区分のレベルⅠの要素である「人命・財産に関わる要素」と「氾濫の規模による要素」をそれぞれ評価軸として表－7に挙げるような区分による評価を行うものである。ただし、本説明に挙げたマトリクスは、あくまでも例であり、例えば同じく湛水した場合でも高齢者等の多少や土地内の施設の種類等について評価者が現場の状況に合わせてカスタマイズすることも考えられる。

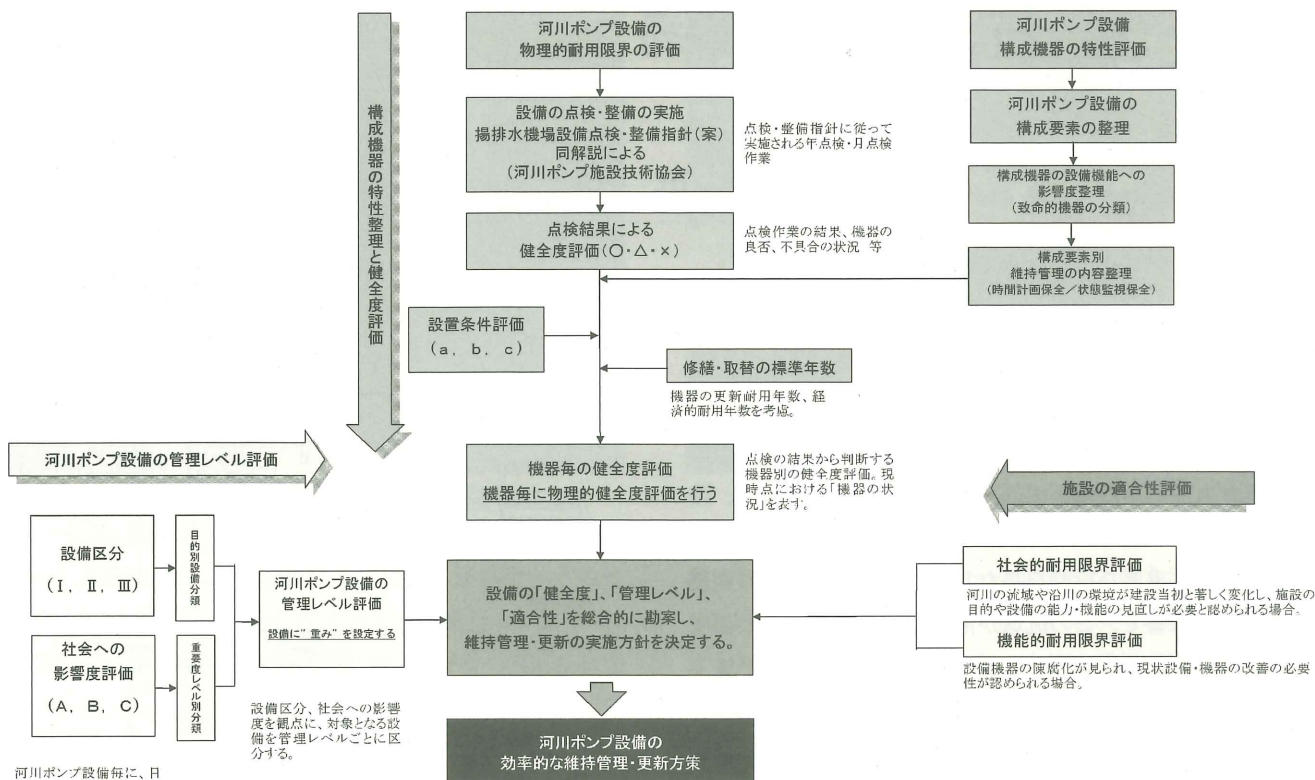


図-10 維持管理フロー

6. おわりに

今までに述べた内容については、設備の目的、機能によりメリハリを持たせた効率的な維持管理の検討を進めたもので、平成17年度より検討を進めた成果を示したもので、図-10の流れに基づく「河川ポンプ設備点検・整備・更新

検討マニュアル(案)」を平成18年度とりまとめた。

現在、国土交通省では、本マニュアル(案)に基づき試行を実施しているところである。最後に本マニュアル(案)をとりまとめるにあたり委員会でご審議頂いた中央大学工学部教授山田委員長をはじめ各委員、関係各位に感謝申し上げます。

日本の水守 片川排水機場

小島 英一郎 こじま えいいちろう



1. はじめに

片川排水機場及び片川樋門が位置するところは、福井県の西北にあって、片川は福井市川西丘陵地より源を発し浜田郷地区を流れ九頭竜川の最下流部左岸側に注ぐ1級河川で、流路延長5km、その流域面積18.5km² でこの地方の治水並びに民生の安定に重要な役割を果たしてきました。時代の変遷と度重なる風水害で、この流域が氾濫し住宅農地はその都度大きな被害を蒙ってきました。昭和37年に河川改修が施工され、昭和44年に完成しました。しかし片川流域の大部分は低耕地で九頭竜川本川の水位上昇により排水が不能となり、梅雨時等には寸時にして湖水と化し、常に水害におびやかされてきたため、建設省（現国土交通省）に樋門の新設と排水機場の設置を嘆願してまいりました。昭和47年より建設省直轄施工として2ヶ年で総工費7400万円にて樋門新築が完成し、引き続き排水機場の建設調査に入り、昭和51年2月排水機場の基盤工事に着手し、総工費6億200万円で昭和53年3月に完成したものであります。

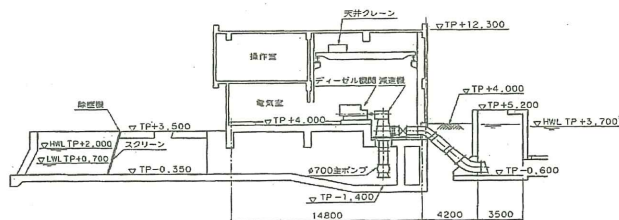


写一 機場全体

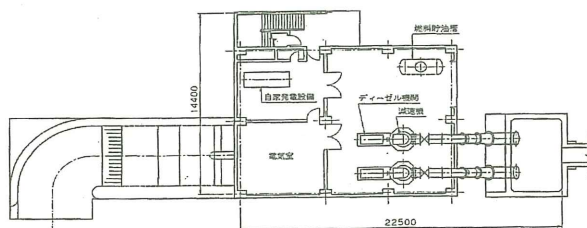
2. 片川排水機場及び樋門の設備概要

- (1) 主ポンプ2台、口径700mm、立軸斜流ポンプ（2床式）、電動蝶型弁、排水能力1m³/sec（1台当り）、実揚程2.4m、105PSディーゼルエンジン900rpm／1台

機場断面図



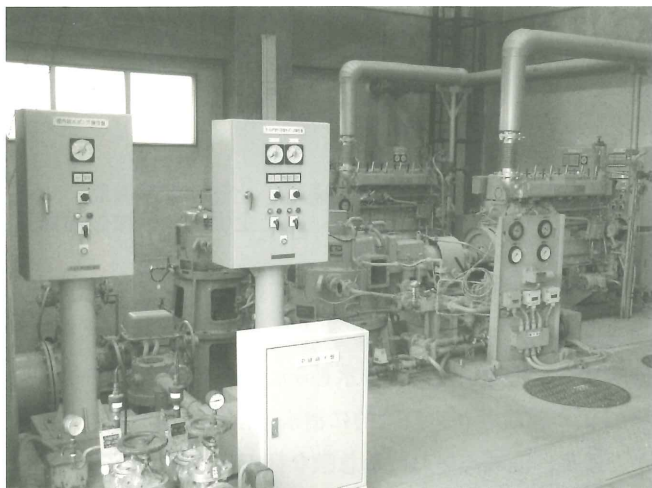
機場平面図



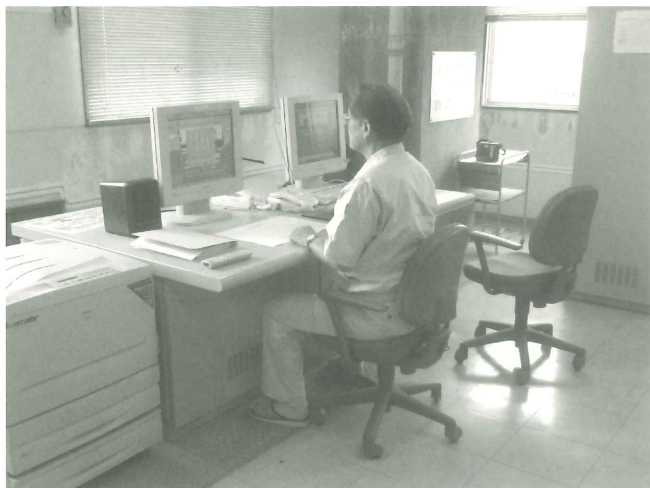
- (2) 門樋、吐出ゲート（3号）1門、ステンレス製ラック式スライドゲート
1.36m×1.36m、手動及び機側及び中央遠隔操作
運転管理ゲート（4～5号）2門、鋼製ラック式スライドゲート
2.37m×3.75m手動及び機側操作
- (3) 除塵機1台、自動定置式ステンレス製機側及び中央遠隔操作
- (4) 樋門（1～2号）2門、鋼製スピンドル式ローラーゲート5.625m×2.900m／1門手動及び機側及び中央遠隔操作
- (5) 発動発電機1台、自家発電機75KVA ディーゼルトーボエンジン
- (6) 操作制御設備、中央監視パソコン操作卓2卓、運転支援装置、補助継電器盤、機側操作盤等一式
- (7) 監視カメラ1基
- (8) ポンプ場上屋310m²

3. 管理運運転について

排水機場の管理及び洪水時運転は、国土交通省より、坂井市役所（旧三国町役場）に委託され、私が市役所より嘱託員として従事致しております。



写一 2 機場建屋内



写一 3 操作する筆者

出水予測時期の5月から10月までは月2回以上、その他の時期は月1回以上を原則として管理運転を行って排水機、5つのゲート、除塵機、発動発電機、監視カメラの良好な状態を保つことに努めております。

また、直轄で毎年①ポンプ関係業者に年次点検1回、月点検6回を行って戴いております。その他②発動発電機中心に電気系統、③樋門系統、④緊急水位通報装置、⑤監視カメラ等、定期的な業者点検整備も確立されていて、私が管理運転や実排水運転で気付いた項目案件を申し出て検討して戴いております。

4. 洪水発生時の警戒体制及び運転について

洪水発生の回数は年によって頻発したり、少なかったりですが、近年の発生状況は、平成15年に2回29時間勤務し、平成16年に8回52時間、平成17年に3回15時間、平成18年に3回41時間となっております。特に強く印象に残っているのは3年前の2月23日未明からの洪水であります。雪どけ水と上流のダム放流、長時間の降雨とそれに、折しも満潮時間と重なり緊急排水運転が必要となりました。非出水期であり、冬期間の凍結防止の為、屋上の高架水槽やポンプエンジンなどの冷却水潤滑水を抜いてドレンの止栓を開けた状態でしたのでタンク注水を行い、また、真夜中であったこともあり右往左往して、ようやくポンプ運転にこぎつきましたが運転開始までに必要以上の時間を要しました。その後、十分検討し常にいつでも素早い対応ができる態勢にして戴きました。

同年5月16日より17日までの大雨では、20時間に及び勤務を行い、排水に勤めました。同年6月21日の台風6号での洪水では10時間の勤務で排水を行ってまいりました。一番苦労したのは同年7月18日（平成16年7月福井豪雨）で、発達した梅雨前線激しく雨が降り続き、近年まれに見る豪雨でした。九頭竜川・左支川・日野側・右支川・足羽川で1時

間に96mm、総雨量283mmの降雨となりました。土砂崩れで家屋破損、河川増水で橋が流失、各所で堤防決壊で家屋浸水などの大被害を受けました。当排水機場では昼夜連続で2台のポンプをフル運転し、懸命に排水に勤め、2日間で排水運転は10時間に達しております。この時の最高外水位は2.21mでしたが、内水位は0.71mでありました。

同年10月20日の台風23号による洪水でも最高外水位は2.45mにまで達しましたが、2日間のフル運転の結果最高内水位は1.21mにとどまり、この施設の存在を実感したものでした。2日間で、16時間の連続運転排水も含めて待機から体制解除まで40時間運転業務に携わった。市職員さん2人の交代支援を戴き、又土木課長、補佐の励ましの来訪などがあり、元気づけられたものでした。

5. おわりに

私は平成8年4月より、前任者の退任後、操作管理員として就任いたしました。就任当時は日常勤務で月～金の8：15～17：15の勤めでしたが、平成17年度より、点検実施日と洪水時の非常勤勤務の体制に変更となりました。操作員となってまだ11年ですが、洪水時排水に於いて大きな問題発生もなく、運転操作をしてこれましたのは、国土交通省様の手配のもと、各業者様の細かい配慮にて整備点検を行って戴いている賜と感謝いたしております。

私は、台風時や梅雨時の降雨の続いている時は、遠出を差し控え、携帯電話で国土交通省の三国観測所水位案内を聞き、警戒体制に入るべき頃を計らいながら待機することにつとめております。排水機の運転は、常に地域住民の生活水害や農作物被害を未然防止することにあります。洪水時に懸命に排水運転に従事し、水位が下がって警戒体制が解除となったあと、疲れて眠い目をこすりながら家に帰り、眠りに就く時が私にとって充実した満足感を覚え、至福の時であります。

鳥屋野潟排水機場

干場 浩幸

ほしば ひろゆき

国土交通省 北陸地方整備局
企画部 施工企画課 機械設備係長

1. はじめに

鳥屋野潟流域は、亀田郷と呼ばれ新潟市中心部を含む99.8km²の流域面積を有し、信濃川や阿賀野川の水面より低い低平地で構成されている。

鳥屋野潟は昔から雨水の調整池として流域の水害防除に役立ち、また潟の広大な空間は水と緑のオープンスペースとして四季を通じて市民に親しまれており、古くから地域社会との深いかわりがある。

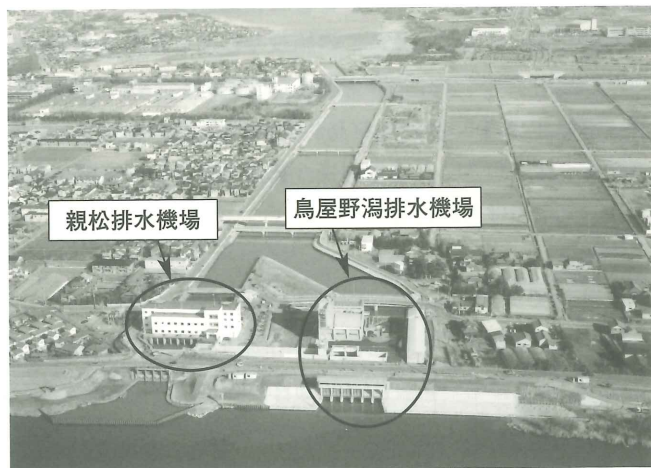
近年鳥屋野潟においては「鳥屋野潟南部開発計画」が進められ、環日本海地域の拠点にふさわしいアメニティー空間の創出と新政令指定都市にふさわしい都市機能の導入を地域と一体となって進めている。

本流域の排水を鳥屋野潟に集水し信濃川に直接排水を行う目的で、親松導水路及び排水量60m³/sの親松排水機場が昭和43年に建設され、飛躍的に治水安全度の向上が図られたが、近年、流域内における急激な都市化や各種開発に伴い、さらに流出量が増加していた。

平成10年8月4日に時間雨量97mm、日降水量265mmの豪雨が新潟地方を襲い、鳥屋野潟流域に多大な内水被害をもたらした。

その結果、平成10年度に河川激甚災害対策特別緊急事業に採択され、内水排除を目的とした鳥屋野潟排水機場の建設を開始し、平成15年5月に竣工した。

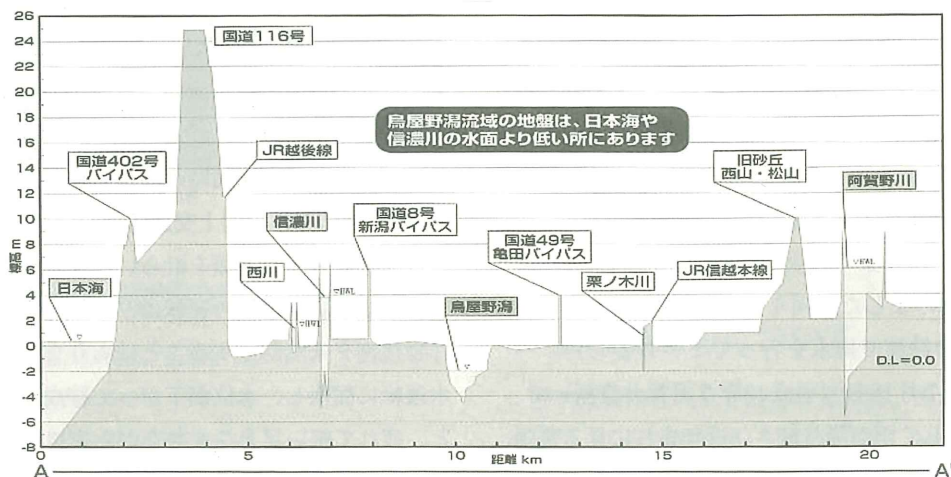
本機場はコスト縮減と信頼性向上を目指し、数々の新技術を導入した設備であり、これらの設備の概要と運転状況及び維持管理の実施について報告する。



写一 空から見た鳥屋野潟排水機場



写二 災害時の様子



図一 流域断面図

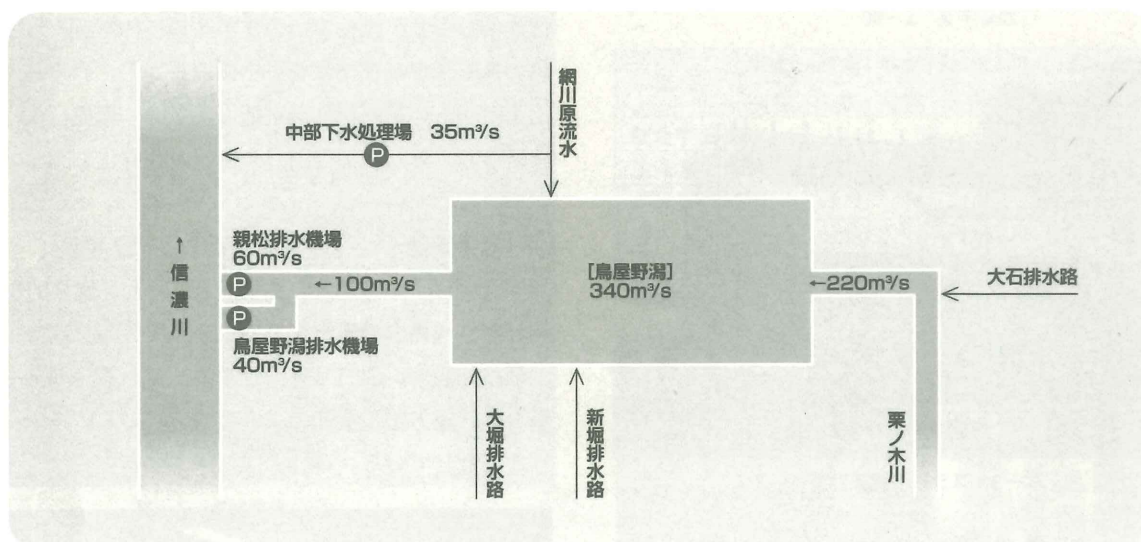


図-2 流量配分図

2. 機場の概要

- (1) 設置場所 新潟市江南区太右衛門新田地先
- (2) 総排水量 $40\text{m}^3/\text{s}$
- (3) ポンプ設備の主要諸元

表-1 主要諸元

設備名	形 式	数 量	仕 様
主ポンプ	立軸軸流二床式	2台	口径 2500mm ×吐出量 $20\text{m}^3/\text{s}$ ×全揚程 4.9m ×回転速度 146min^{-1}
主原動機	立形二軸式ガスタービン	2台	出力 1390kW (1890PS)
吐出弁	バタフライ弁	2台	口径 2500mm
逆流防止弁	角形フラップ弁	2台	高さ 2600mm ×幅 4400mm
燃料系統	燃料貯油槽	1基	鋼製地下タンク× 70000L (灯油)
	燃料小出槽	1基	鋼板角形× 4600L
	燃料移送ポンプ	2台	$\phi 40\text{mm}$ × 1.5kW
給排気系統	総合排気方式	1式	
除塵設備	定置式前面搔上背中降下型	2台	水路幅 6.5m ×水路高 6.7m
吐出樋門	屈曲ラック式鋼製ローラーゲート	4門	純径間 3.9m ×有効高 4.5m
自家発電設備	ガスタービン発電機	1台	300kVA (予備)
スライド式天井		1式	
監視操作設備		1式	監視機能 操作機能 運転支援機能

3. 設備に導入した新技術

(1) ポンプの高流速化

ポンプ及び水路の流れ解析や模型実験を行い、ポンプ吸込形状に高流速カサ形を採用したことにより、吸込流速を従来

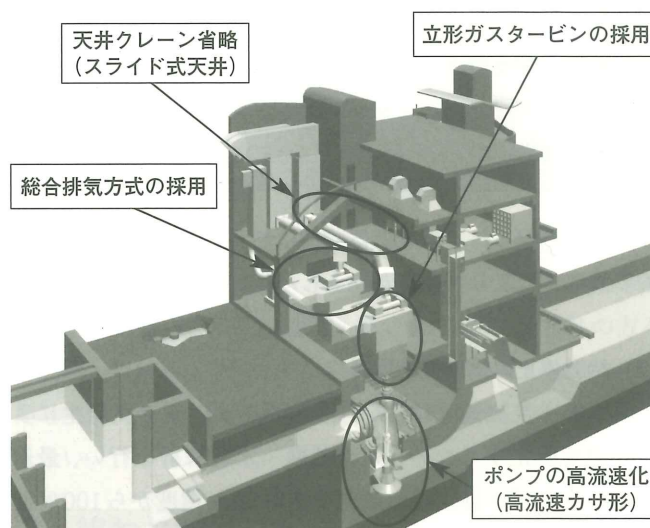


図-3 新技術導入箇所

の2倍とし、吸水路幅及び高さの縮小、機場底盤レベルの浅化を図った。

(2) 立形ガスタービンの採用

主原動機は立形ガスタービン（出力 1390kW ）を採用することにより、機場の完全無水化による信頼性向上と減速機を主原動機の直下に配置する事で、設置スペースの低減及び設備重量の軽量化を図った。

(3) 天井クレーン省略

機場上部に開放可能なスライド式天井を採用することで、各設備の分解整備等の際はトトラッククレーンによるメンテナンスを可能とし、固定式天井クレーン機器を省略した。

(4) 統合排気方式の採用

ガスタービンの排気ガスとパッケージ内の換気を統合し設



写-3 スライド式天井

備を簡素化して機器費及び建物フロア面積の縮小を図った。

4. 設備の信頼性向上

(1) 機場の完全無水化

ポンプ駆動設備は、立形ガスタービンを採用したほか、ポンプ水中軸受にセラミックス、軸封装置に無注水軸封装置（フローティングシール）を採用し、機場の完全無水化を図った。したがって、系統機器設備は燃料系統のみとなり、設備の簡素化により信頼性が向上した。

(2) 始動停止の信頼性確保

吸水路の高流速化に伴い、吸水路のサージング発生による問題を防止するため、運転制御・水理解析を行い、最適なガスタービン自立回転速度である60%速度から100%回転速度まで約60秒をかけて昇速し、100%到達にて始動完了としている。

(3) 遠方監視操作設備

本機場の監視操作設備は、監視機能・操作機能・運転支援

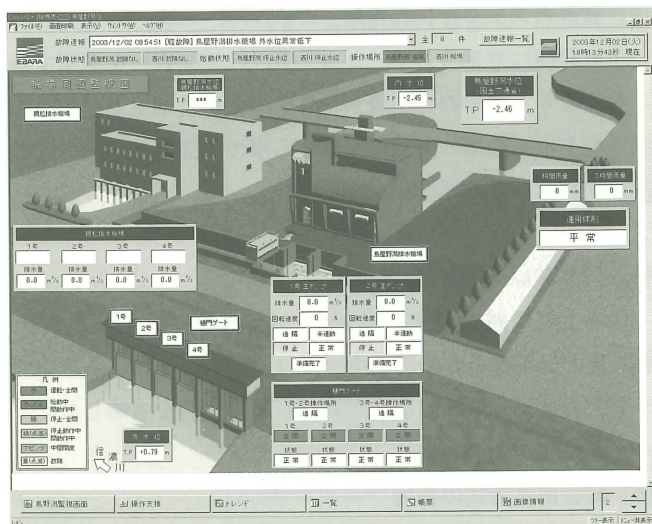


図-4 web画面

機能からなり、操作室での集中監視操作を行うとともに、機場の運転状況及び情報をweb画面を通じて、事務所及び関係出張所からの遠隔操作が可能なシステム構成（操作機能は出張所のみ）とし、機場内外の情報の共有化を図っている。

(4) 危機管理

本機場は、常時無人の機場であるため、偶発的な燃料漏れ等、機場内の異常を早期に発見できるように主要箇所には漏油検知設備、CCTV設備を設置している。漏油を検知した場合は、遠方監視機能により警報を出力し、早急に対応を行うこととしている。



写-4 監視操作設備

5. 設備の維持管理

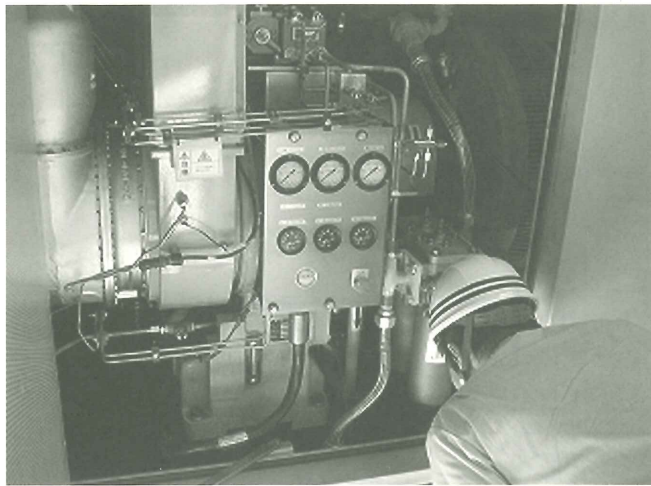
本施設は鳥屋野潟流域の低平地の農地や農業用施設を浸水被害から守るために設置された親松排水機場と連携して鳥屋野潟の水位調整を行っている。

運用開始から4年間で6回、年1～2回の実排水運転を実施し延べ54時間稼働している。

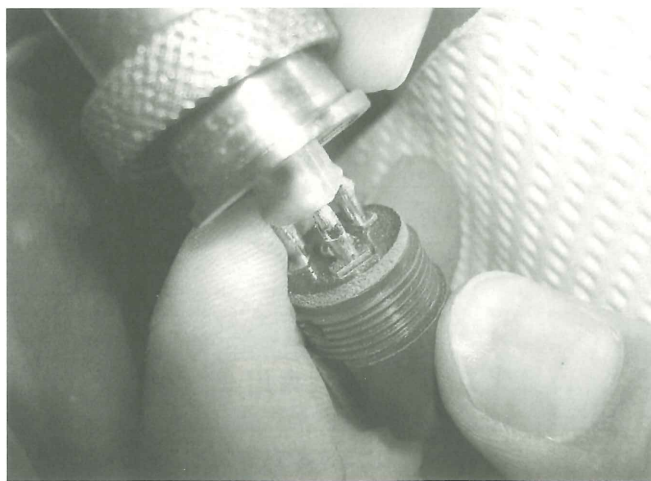
運転操作は、緊急運転に対処するため周辺居住者に委託し、毎月1回管理運転を行い機能保持及び異常確認を実施し運転操作の習熟を高めている。

点検整備、修繕は、毎年出水期前の4～5月には年点検整備作業を実施し、各部の状況を詳細にチェックし簡易な整備や修繕も含め実施し設備の状態維持に努めている。また、近年維持費の縮減のため、月点検の回数の削減や月点検内容の見直しが行われ当該機場でも実施している。更に、保守、整備の効率化及びコスト縮減を実施するため傾向管理の導入を進めて来ている。

本設備は、コスト縮減と信頼性向上を目指し新技術を取り入れた設備である。その結果、設備の高度化と精密度が上がり原動機、減速機、ポンプ本体が守られ決定的なダメージを受けることは無くなった。しかし、監視するセンサーなどの



写一5 点検整備状況



写一6 点検整備状況

補機部品の故障により設備全体が不働になる事がある。

本設備では、ガスタービンの温度センサーのハンダ接合不良によるエンジン不働の事例がある。

課題として、高度に集約された設備では各補機類についても重点的に点検、整備する必要がある。

6. 総合学習スペース

本機場の4階に学習室と屋上には見学デッキを整備している。このスペースは、河川事業を啓蒙する展示施設の整備、市民が望む出水時に役立つ情報を中心とした展示物の整備、各種利用に対応した住民参加型施設としての整備、展示物を

表一2 見学者数

区分	平成16年度		平成17年度		平成18年度		計	
	回数	人数	回数	人数	回数	人数	回数	人数
総合学習	1	14	5	32	2	28	8	74
生涯学習	1	27	1	27	0	0	2	54
施設見学	6	177	5	126	6	88	17	391
会議	1	26	6	151	3	67	10	244
計	9	244	17	336	11	183	37	763



写一7 学習室

通じた地域の意見収集拠点として活用している。開設以降総合学習、生涯学習及び施設見学等で延べ800人あまりの方が利用している。今後とも、各種イベント等に多くの方に利用していただき当該施設及び河川事業の理解を深めていただきたい。

7. 終わりに

鳥屋野排水機場は、80万人を擁する新潟市（平成19年4月1日より政令市となった）を水害から守る使命が有り日頃から施設の運転、維持管理を行い故障等が発生しない様に努めている。

近年の気象状況による頻発する異常降雨と集中豪雨に対し、鳥屋野の改修は、現在1/50 (100m³/s) で進められているが鳥屋野排水機場の計画排水量120m³/sを出来るだけ早期に行い、計画全体1/100 (180m³/s) とすることとしている。

工事施工レポート

国土交通省 九州地方整備局 武雄河川事務所

ナルエ 鳴江排水機場

(工事名：鳴江排水機場ポンプ設備改修工事)

栗原 一法 くりはら かずのり

(株) 日立プラントテクノロジー
機械システム事業部 エンジニアリング統括部

1. はじめに

鳴江排水機場は、六角川左岸に惣領分川が合流する佐賀県杵島郡江北町大字惣領分に建設され、惣領分地区の内水排除を目的に六角川総合開発事業と石炭鉱害復旧事業の合併工事として昭和54年度に計画排水量 $4.5\text{m}^3/\text{s}$ で完成しました。内 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ は国土交通省管轄の排水ポンプであり、残り $3\text{m}^3/\text{s}$ は江北町管轄の排水ポンプであります。

機場建設後約26年経過しており老朽化による信頼性、操作性の低下が考えられる為、今回国土交通省管轄の排水ポンプ設備の改修工事を行い既設ポンプの容量アップによる主ポンプ台数の集約化（3台→1台）をはじめ、空冷ディーゼル機関の採用等、様々な新技術を適用し、信頼性の向上並びに内水被害の軽減を図っております。

2. 工事概要

ポンプ設備・主原動機・動力伝達装置・吐出弁の更新、操作制御設備の改造

(1) ポンプ設備の更新

- ・主ポンプ：700mm立軸軸流ポンプ(3号ポンプ)
排水量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$
(1・2号ポンプは撤去)

(2) 主原動機の更新

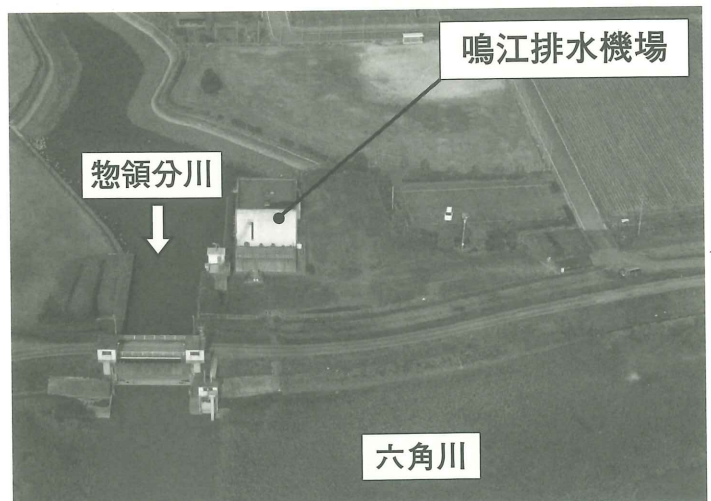
- ・主原動機：105kW空冷ディーゼル機関

(3) 動力伝達装置の更新

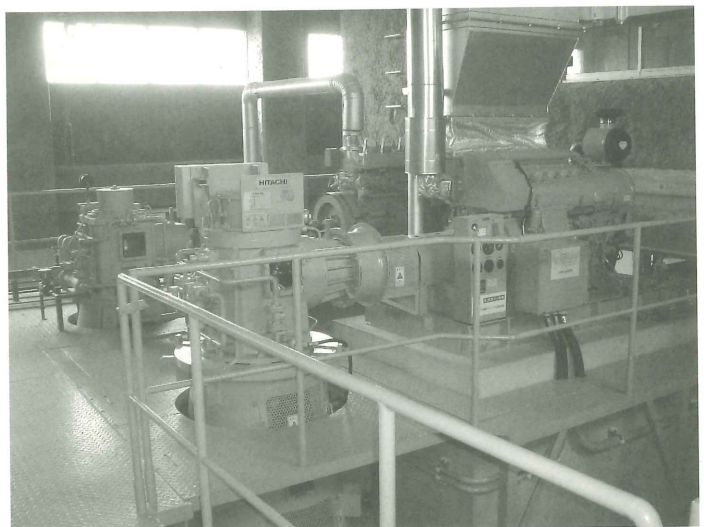
- ・減速機：空冷式直交式傘歯車減速機

(4) 操作制御設備の改造

- ・主ポンプ盤、運転支援装置、補機盤



写一 鳴江排水機場全景



写二 3号ポンプ全景

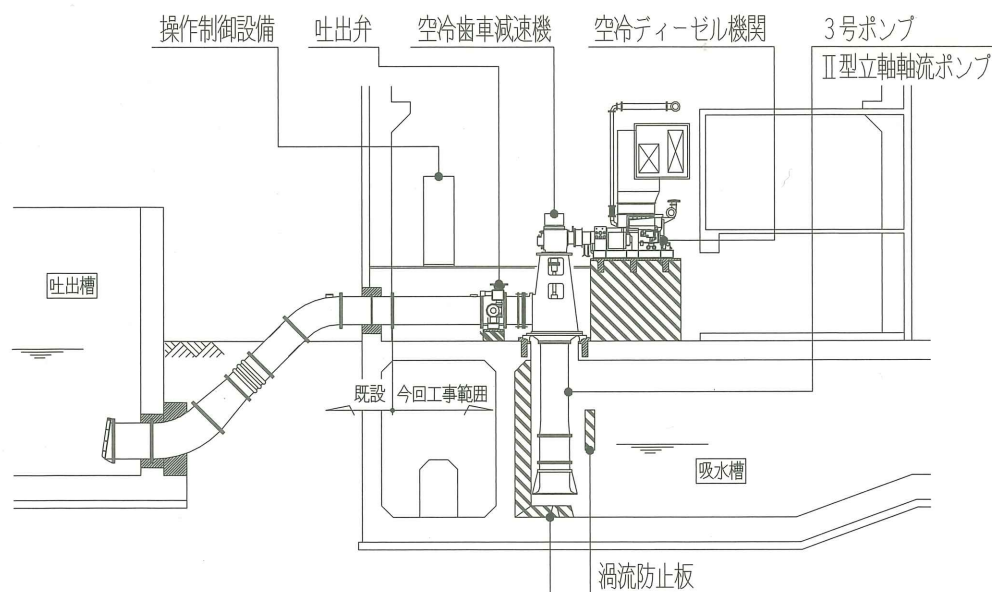


図-1 3号ポンプ断面図

3. 鳴江排水機場の特徴

機場の特徴として、主ポンプの高流速化、無給水軸受・軸封の採用、主原動機に空冷ディーゼル機関の採用等様々な新技術を適用しています。

主な特徴を表-1に示します。

4. 更新後の効果

(1) 主ポンプ

- ・II型立軸軸流ポンプを採用により、総排水量を維持した状態で、主ポンプ3台を1台に集約することが出来、操作性の向上及び将来の維持管理を容易にしております。

また、電動機駆動ポンプを撤去したことにより、電力料の低減、及び、点検等のランニングコストが縮減されております。

- ・セラミックス軸受及び無給水軸封装置の採用により、システムが簡素化され信頼性の向上が図られています。

(2) 無水化

空冷ディーゼル機関及び空冷歯車減速機の採用により、故障が懸念される冷却水系統を無くすことで、機器が少なくなり故障の要因が減少する為、設備の信頼性が向上しています。

表-1 鳴江排水機場の特徴

機器	既設仕様	更新後仕様
ポンプ	1・2号ポンプ：0.3m³/s/台 (400mm立軸軸流ポンプ) 3号ポンプ：0.9m³/s (700mm立軸軸流ポンプ)	3号ポンプ：1.5m³/s (700mm立軸軸流ポンプ)
	<特徴> ・700mm立軸軸流ポンプの容量アップ (高流速形II型の採用) ・ポンプ台数の削減(3→1台) ・セラミックス軸受及び無給水軸封装置の採用(無水化) ・高流速吸水路の採用(水路に渦流防止板の追加) ・接水部材質のステンレス鋼の採用(耐海水仕様)	
原動機	1・2号用立軸電動機×2 3号用ディーゼル機関×1	・105kWディーゼル機関
	<特徴> ・空冷ディーゼル機関の採用	
減速機	3号用傘歯車減速機×1	・105kW傘歯車減速機
	<特徴> ・空冷歯車減速機の採用	
吐出弁	1・2号用手動仕切弁×2 3号用手動仕切弁×1	・φ700電動蝶形弁
	<特徴> ・電動化	

5. おわりに

約1年2ヶ月におよぶ工事(製品設計・製作含め)も平成18年3月末に無事に竣工を迎えることが出来ました。本設備により、惣領分地区の内水被害の解消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武雄河川事務所の主任監督員をはじめ所員の皆様方の御指導により、無事完成出来ましたことを深く御礼申し上げます。

国土交通省 関東地方整備局 利根川上流河川事務所

渡良瀬貯水池機場

(工事名：H18 渡良瀬貯水池機場ポンプ設備改造工事)

島村 憲 しまむら けん

(株) 鶴見製作所
現場代理人

1. はじめに

本機場は、栃木県下都賀郡藤岡地先の渡良瀬遊水地内の渡良瀬貯水池に設置され、渡良瀬川から貯水池への取水、貯水池から渡良瀬川への放流を目的とした計画揚排水量 $20\text{m}^3/\text{s}$ の機場である。 $10\text{m}^3/\text{s}$ 立軸斜流ポンプ1台と $5\text{m}^3/\text{s}$ 立軸斜流ポンプ2台が設置され、昭和55年に完成している。

今回はこの内の3号機である、 $5\text{m}^3/\text{s}$ 立軸斜流ポンプの機能保全と低水位運転を可能にするためにポンプ改造を行った。この改造により、貯水池のカビ臭対策に有効な“干し上げ”が主ポンプ設備の操作で可能となった。

【干し上げ】

北関東4県にまたがる渡良瀬遊水地では毎年貯水した水の浄化やカビ臭の除去のために渡良瀬貯水池の干し上げを行っている。渡良瀬遊水地は内部の面積が 33km^2 で、山手線内側の面積の約半分とのこと。遊水

地のなかにハート型の渡良瀬貯水池がある。平成2年に貯水池がダムに指定されてからはレジャー施設と共に利水治水の両面で利根川流域の人々の生命財産を守る重要な任務を担っている。

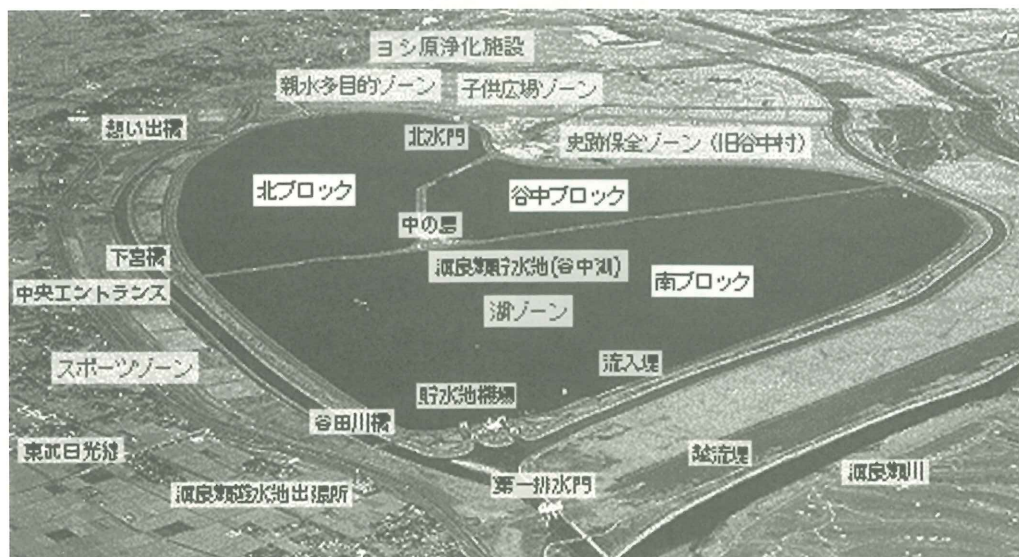
干し上げとは渡良瀬貯水池の水を限界まで抜き湖底を天日に晒し紫外線殺菌することを言う。具体的には貯水池の満水水位YP+15をYP+8.3まで下げ、約20日間維持する。渡良瀬貯水池機場のポンプの運転範囲を下回る水位のため、毎年排水ポンプ車を投入し小型水中ポンプで干し上げを行っていた。

【今回のポンプ改造】

排水ポンプ車を毎年移動設置する必要がなく、また干し上げだけのために小型ポンプを別途設置することなく既設の主ポンプに以下の改造を施して低水位運転が実現した。

①空気管新設

インペラの上流側に空気管を設け、その他端は地上



写-1 渡良瀬貯水池 (利根川上流河川事務所HPから)



写一2 改造した主ポンプ

部に開口する。空気管は既設機のLWL水位までは空気を吸わない運転性能（通常運転）を維持するためにインペラとケーシングを床直下に設置した。

②スラスト軸受新設

気水混合運転時は締め切り運転時に近い振動が予想され、これが長時間継続されることとなる。このためポンプスラストはポンプで支持することとし、振動による駆動機に与える影響を軽減する。

③金属板バネ式自在継ぎ手に変更

ポンプにスラスト軸受を設置することにより、減速機によるポンプスラストの支持が不要となる。したがって、スラストを支持しない金属板バネ式自在継ぎ手とし、それに伴い中間軸受装置の連結軸を現品加工訂正によって改造した。

④通常の揚排水運転

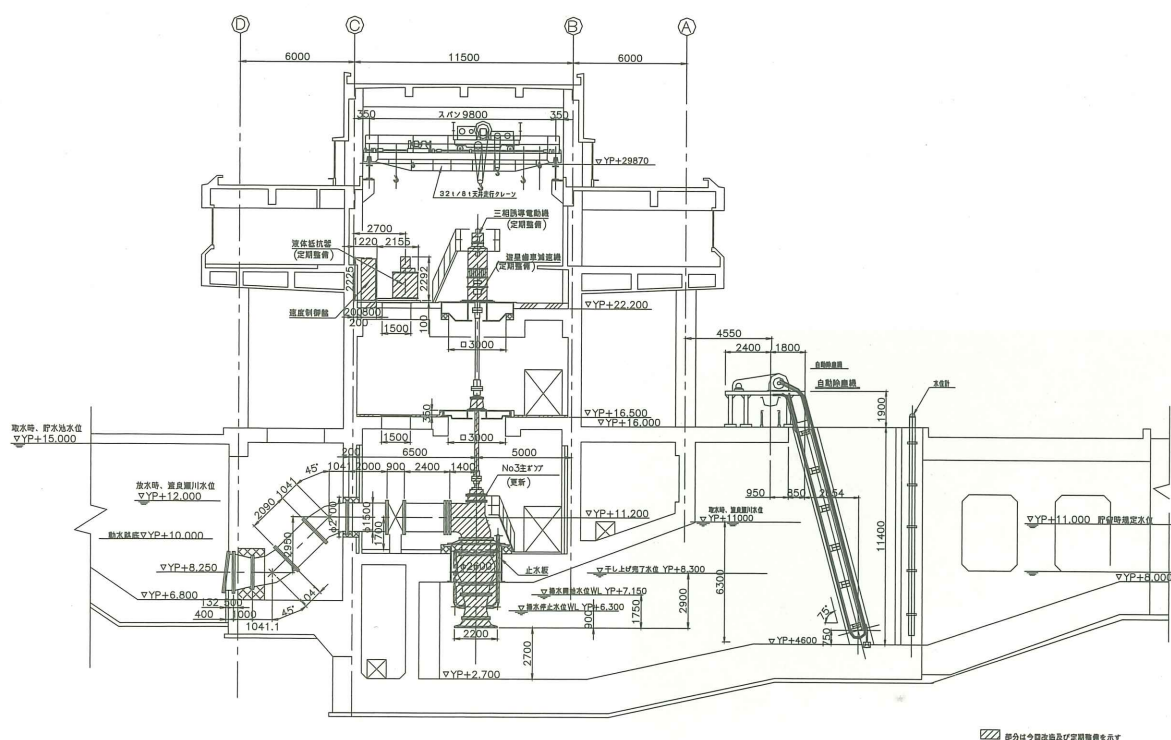
通常時の揚排水運転は、ポンプ井での水面水位がLWL以上であれば空気管から空気は吸込まれずに自然に行うことが出来る。この場合、ポンプ性能は改造前と大きく変わることはない。

⑤その他

水中軸受、軸封部は従来通りのカットレスゴム軸受及びグランドパッキン方式とした。ポンプ1台あたりの年間運転時間が約3000時間と長時間であること、冷却水は地下水が豊富であることを考慮した。

2. 工事概要

本工事は、渡良瀬貯水池機場における排水運転範囲の拡大を目的としてポンプ設備の改造及び、機能維持



図一 1 機場断面図

を目的として、3号機の主ポンプ設備、主原動機設備及び操作制御設備の修繕を行うものである。

表-1 工事内容

項目	台数	施工内容
3号主ポンプ	1台	改 造
3号主原動機	1台	分 解 整 備
3号機側操作盤	1面	製作・据付
3号速度制御盤	1面	製作・据付
3号液体抵抗器	1台	分 解 整 備
水位測定装置	1式	製作・据付
中央操作システム	1式	既 設 改 造

3. 渡良瀬貯水池機場の特徴

- 1) 全体排水量 20m³/s
- 2) 渡良瀬遊水地H.W.L YP+21.700
- 3) 吸水槽運転可能最低水位 YP+ 7.150
(従来YP+8.5)
- 4) 吸水槽敷高 YP+ 2.700
- 5) ポンプ設置フロア敷高 YP+ 9.750
- 6) 機場構造 鉄筋コンクリート構造
- 7) ポンプ設備 1500mm主ポンプ×2 (1・3号機)
2000mm主ポンプ×1 (2号機)
電動機320kW (1・3号機)、
640kW (2号)
- 8) 除塵機設備 除塵機×3基
(コンベア、ホップ含む)

4. 本工事期間中に求められた事項

- ①既設ポンプ撤去から据付までの約5ヶ月間、角落し及び鋼製圧力蓋による締め切りを行う。冬期休止期間とはいえ工事外のポンプ(1、2号)は運転準備完了を維持。



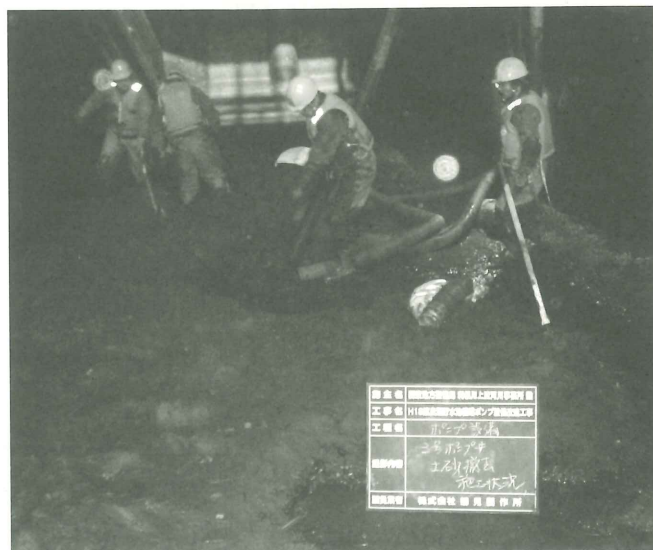
写-3 施工状況①

- ②本機場の実機による工場性能確認。(ポンプ、電動機、減速機、液体抵抗器、井桁)



写-4 施工状況②

- ③吸込槽に堆積した土砂(30m³)の撤去作業。



写-5 施工状況③

5. おわりに

本工事は平成19年3月、無事竣工を迎えることが出来ました。これもひとえに利根川上流河川事務所の監督員様はじめ、所員の皆様方の温かいご指導により、無事故に完成できましたことを、深くお礼申し上げます。

今回の改造は渡良瀬貯水池機場特有の運転に適用するため施されたものですが、大型ポンプも同様の改造をすることでポンプ吸込水槽へ流入量に応じて中小型のポンプ性能を得られることが分かりました。一般的な排水機場の修繕計画、更新計画時の新たな選択肢の一つになれば幸いです。

エバラ水力コンプレッサ

(株) 荏原製作所

1. はじめに

エバラ水力コンプレッサは、未利用エネルギーであるダムの維持放流水を利用して曝気に必要な圧縮空気を製造することを目的として平成9年に開発された。

この新技術は、ポンプ逆転水車とコンプレッサを直結して圧縮空気を製造するので従来必要であった発電用電気機器が省略でき、かつ運動動力費が大幅に削減することができるため、環境保全形、省エネルギー形の設備として今後大いに活躍の場が期待できる。

2. 装置の特長

(1) コンパクト化の実現

新方式 ポンプ逆転水車+コンプレッサ→圧縮空気エネルギーへ変換

従来方式 ポンプ逆転水車+発電機→電気エネルギー→電動機+コンプレッサ→圧縮空気エネルギーへ変換

新方式は、図1が省略可能。

(2) 維持管理費の低減

ダム湖の放流水を動力として活用するため運動動力費は大幅に削減でき、CO₂排出削減による地球温暖化に寄与できる。

3. 装置の構成

水車は、汎用性の高いポンプ逆転水車を採用し、コンプレッサは、空気圧、空気量に応じてスクリーコンプレッ

サ、レシプロコンプレッサなどを用いる。水車入口弁の制御など信頼性向上を図れる付属機器構成とした。



写真1 水力コンプレッサ

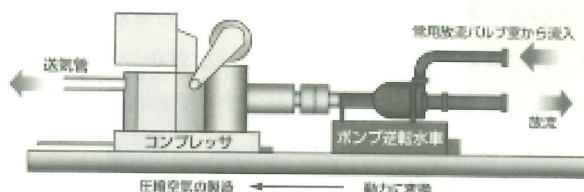


図1 水力コンプレッサ

4. 圧縮空気の利用

ダム湖の曝気を行うことにより、アオコの発生抑制やダム湖内の溶存酸素の回復に効果が期待できる。

5. 納入実績

沖縄総合事務局 北部ダム事務所 羽地ダム
国土交通省 東北地方整備局 田瀬ダム 他

6. 特許

平成11年4月出願（審査請求中）

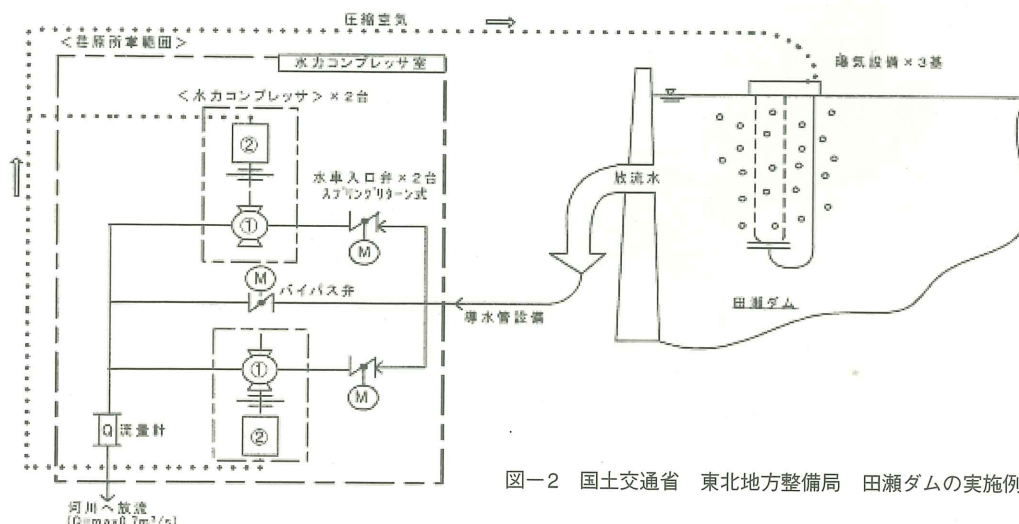


図2 国土交通省 東北地方整備局 田瀬ダムの実施例

サイホン式立軸水車発電システム

(株) 石垣

1. はじめに

水力発電はCO₂を排出しないクリーンな再生可能エネルギーであり、地球環境保全等の観点から、今後とも計画的に開発・促進されるべき重要な自然エネルギーに位置付けられ、温室効果ガス削減約束の達成が我が国環境政策の重要課題とされている。

このような中、特に下水処理場などにおいても、放流落差などの未利用エネルギーを小水力発電に利用することが推進されている。そこで今回、放流における有効落差を利用でき、既設水路に設置容易なサイホン型で、なおかつ自己サイホン機能を有する立軸軸流水車発電システムを商品化した。

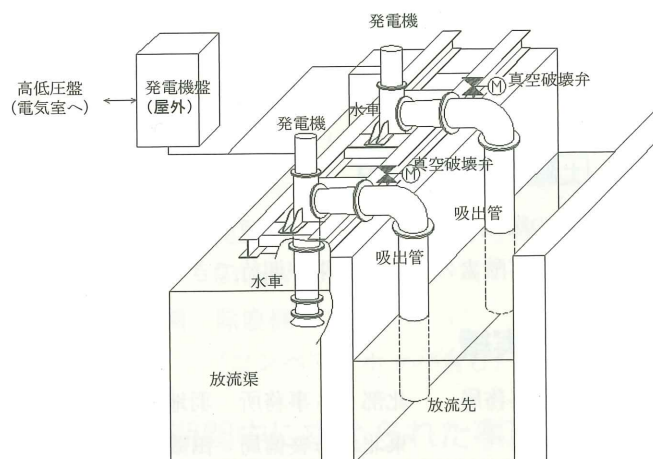


図-1 システム概要

2. 特徴

(1) 自己サイホン形成運転可能型

特殊軸流形ランナを採用し、起動時は系統連系しポンプ

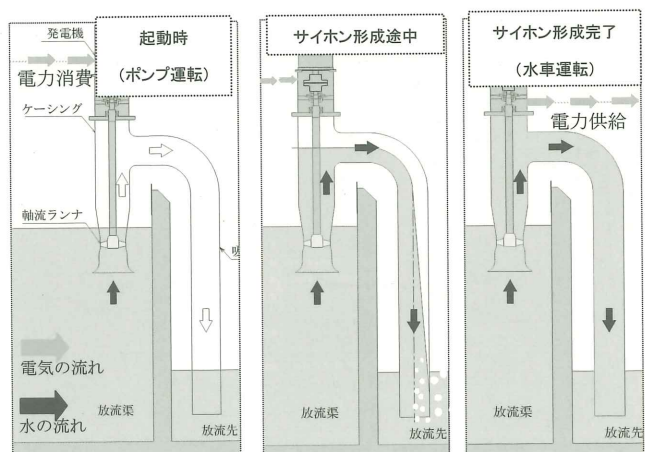


図-2 自己サイホン形成運転概略フロー

として揚水する。そのまま回転方向・回転速度一定で吸出し管のサイホン形成を自動で行い、サイホン形成完了後は放流落差によりランナは加速され、発電出力を発生する水車運転となる。このように、サイホン形成から水車（発電）運転開始までに機械的な制御を必要としないので、従来型に必要である真空ポンプ等のサイホン形成のための設備が不要となる。

(2) 無注水型

水中軸受は揚水による自己潤滑で、軸封装置は無注水型を採用し潤滑水などの注水が不要となる。

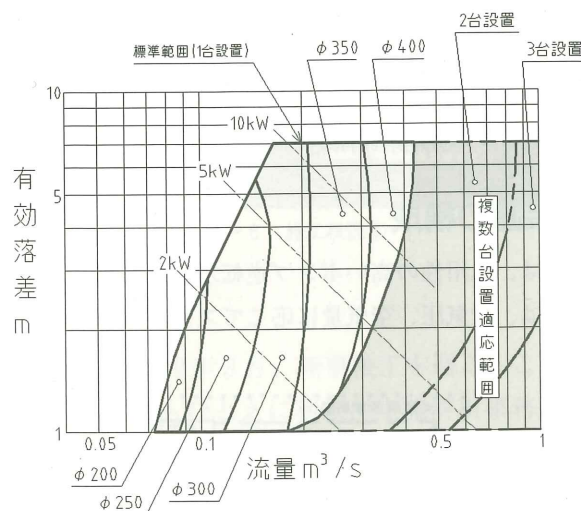
(3) 維持管理性

プルアウト式の立軸水車で、ケーシングや吸出し管を据付けたまま、ランナを発電機や主軸に直結した状態で上部に引き上げられる構造のため、維持管理性に優れる。

3. 適用範囲

適用範囲は下表の選定表を標準とし、下水処理場の放流渠や河川、水路などの低放流落差を有効利用できる。

表-1 標準選定表



4. 用途

- ①処理水放流落差エネルギー利用
- ②小水力発電（放流落差エネルギー利用）

5. 開発年

開発年：平成17年

特許出願年：平成18年

ポンプゲート用開閉装置

(株) ミゾタ

1. はじめに

ポンプゲート設備は、低コスト・省スペースで運転操作の簡単な排水設備として注目を集めている。そこで、更なる低コスト・省スペースおよび操作性向上をねらいとした、ポンプゲート用開閉装置（MSR型）を開発したので紹介する。

2. 特徴

①電動機にサーボモータを採用

開閉速度を任意に設定することが可能となった（最大1.0m/minまで）。また、サーボモータの発電抵抗を自重降下速度の制御に使用することで、機械式遠心ブレーキが不要となり、メンテナンス作業が容易になる。

②軽量・コンパクト化

一体型減速機を採用し、軽量・コンパクト化を実現した。また、制御盤を開閉装置と一体型にすることで、操作台の必要設置スペースが縮小し、土木費用の削減が期待できる。

③ライフサイクルコストの削減

小型化により、オイル使用量を削減した。

④信頼性の向上

部品点数を大幅に削減した為、信頼性が向上した。

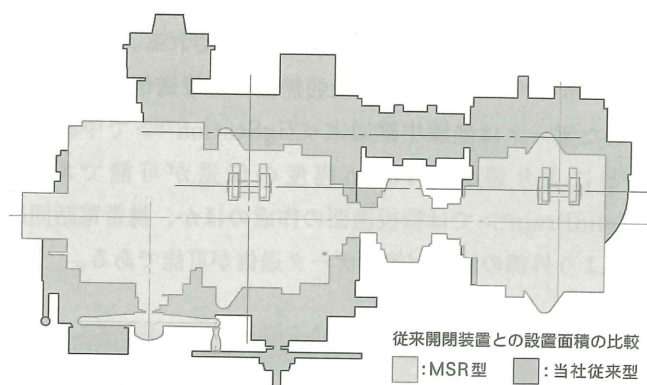
3. 適用範囲

開閉能力：100～300 [kN]

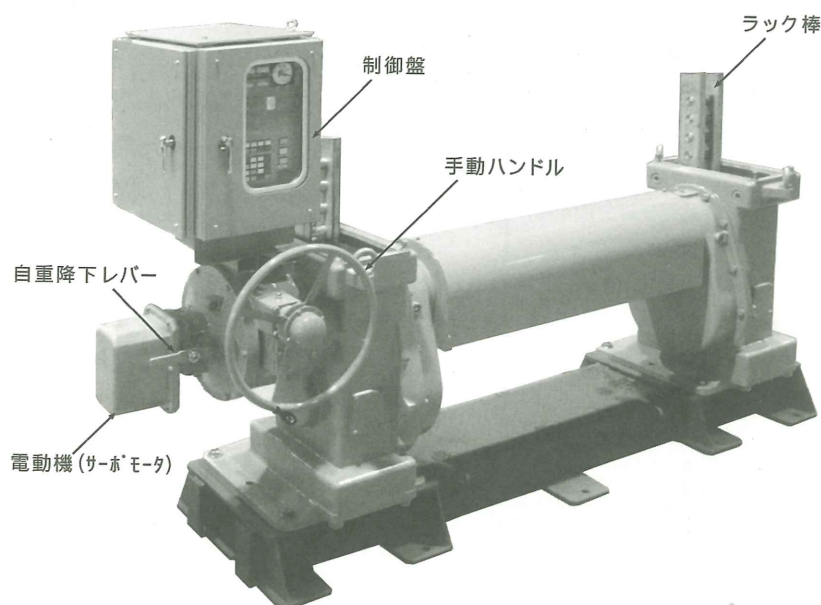
4. 開発年

開発年：平成18年

納入実績：平成19年度に納入予定



注）従来型は操作盤が別途必要となる



MSR-150W型

広域無線ネットワーク「ZigNET」

(株) 日立プラントテクノロジー

1. はじめに

近年、ポンプを初めとする各種機器は高機能化、長寿命化が要求されており運転管理、保守・メンテナンスの高度化と低コスト化が求められており、遠隔監視のニーズが高まっているが、その設置コストからなかなか普及が進んでいない。そこで遠隔監視の普及を図るべく無線センサを用いた広域無線ネットワークシステムを開発した。

2. システム構成

各センサは無線センサ端末<ZigCube™>に接続されZigCube™に内蔵された乾電池により駆動される。ZigCube™はセンサからの計測信号を微弱無線により送信する。送信されたデータは無線中継端末<ZigStation™>で中継することにより最大で10km程度の伝送が可能である。<SolidBrain®>では監視画面の作成のほか、携帯電話回線等により外部のサーバ等にデータ送信が可能である。

3. 各機器の特徴

(1) 無線中継端末<ZigStation™>

約1kmという端末間の長距離無線通信が可能な無線中継端末。<ZigStation™>を複数メッシュ状に配置し、中継することにより、10km程度離れた場所でも、障害物を迂回してデータ伝送が可能である。また、総務省の型式認定を得ているため、通信費用はもちろん、無線免許や申請も一切不要である。

(2) データ監視装置<SolidBrain®>

取得したデータを集中監視する監視装置<SolidBrain®>は、超小型<B5サイズ相当>のパソコンで、長距離ZigBeeモジュール、CDMA1X通信モジュール、無停電電源を内蔵可能である。また、ハードディスク・ファンレスとすることで信頼性をあげている。データ通信に携帯電話であるCDMA1Xを適用した場合、通信データの圧縮機能によりランニングコストを1/10（当社比）に低減可能としている。

(3) 無線センサ端末<ZigCube™>

無線センサ端末<ZigCube™>は、省電力を実現する独自機構の開発により、センサ素子に給電しつつ、単三電池2本で最大2年間動作が可能（5分間に1回の無線通信の場合）で、電源や取付け工事が不要となり従来に比べてインシヤルコストを約50%（当社比）低減できる。また、高所、移動体、配線水没の危険性がある場所等への設置も可能、といったメリットがある。

(4) ZigCube™用省電力センサ

ZigCube™に接続して使用可能なセンサ。消費電力が少なく起動速度が速いため乾電池での長時間の使用が可能となっている。温度、圧力、水位、電流センサがある。

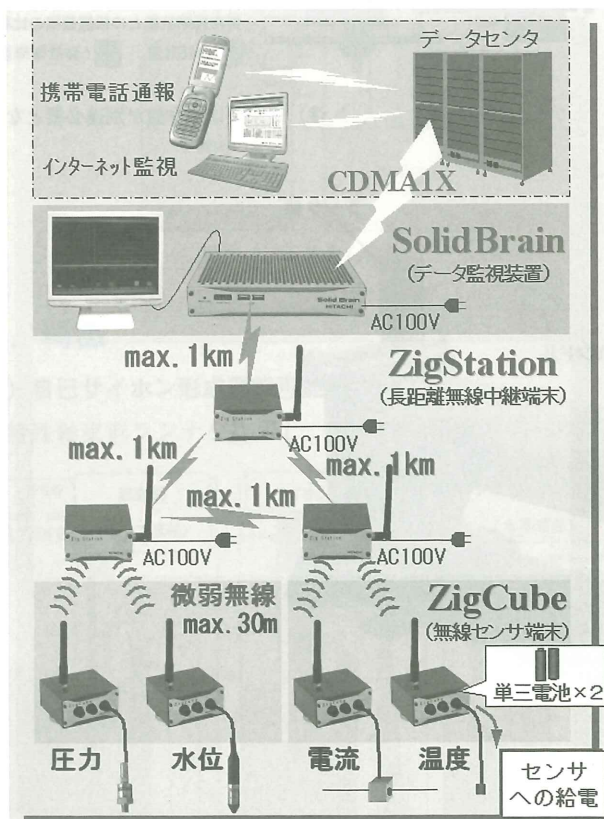


図-1 <ZigNET>システム構成図

3. 開発年

平成18年

オイルフェンス一体型、長時間運転可能発動発電機

北越工業株式会社 (株)

1. はじめに

本製品は 『環境対応型発動発電機』として開発されました。

オイルフェンスとフレームを一体型にしたことにより燃料エンジンオイルの流出を未然に防止します。

又大容量燃料タンクを搭載したことにより外部給油タンク無しで長時間の連続運転が可能になりました。

2. 特長

常時監視が不要

1. 外部タンクとの接続、配管が不要なため『電気設備技術基準』の常時監視をしない発電所の施設に対応。

2. 大容量の燃料タンクを搭載

燃費は50%負荷で

SDG45S-F (45KVA)

・ 60HZ ……59時間連続運転可能

・ 50HZ ……74時間連続運転可能

3. 安全装置

万が一、オイルフェンス容量の1/2以上、水や油が溜まった場合には、センサが働きパネル上で警報表示します。

4. ラインナップ

SDG13S、SDG25S、SDG45S、SDG60S、

SDG100S、SDG125S、SDG150Sは来春販売予定

3. 開発年、納入実績

開発年 平成18年3月

納入実績 各大手レンタル会社、及び建築、土木、一般需要家



「私の上賀茂神社」

東海道新幹線に乗るたびに目につく‘そうだ京都に行こう’‘三都物語 大阪、神戸、京都’等の宣伝を目にされた方もいらっしゃるかと思います。その宣伝写真の一枚の上賀茂神社のお話です。

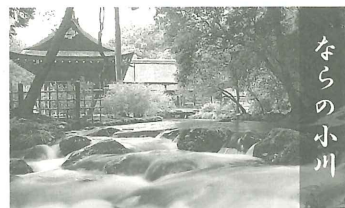
上賀茂神社は、京都市街北部に位置し加茂川に寄り添い、たたずんでいます。本名は加茂別雷^{おけいけづち}神社といい下鴨神社とよばれる賀茂御祖神社とともに京都三大祭りのひとつ葵祭の行列の行先で知られています。あざやかな朱塗りの本殿、二つの大鳥居、神事の為の拝殿があちこちにあります。又、百人一首に‘かぜそよぐならの小川の夕暮れは……’とうたわれた清流がその中心部を流れ、初夏には五穀豊穡を占う競馬^{くらべうま}、夏は子供達の健やかな成長を願い烏相撲^{からす}等多くの神事が執り行われます。



ここで私は子供時代を過ごしました。私にとっての上賀茂神社は、最高の遊びの場でありスリルと興奮、ときには食欲までみたしてくれるまことにありがたい神さまでした。春には満開

(株)クボタ ^{はやし} 林 ^{かつみ} 克巳

のしだれ桜によじのぼり、夏にはかの‘ならの小川’で思い切り水遊びと川魚採り、‘だれや神社で殺生してるやつは’、と怒り顔でせまりくる欄干をかわしながら、なお魚とりに励むのでした。晩夏には町内の本殿裏で肝試し大会が行われ、秋には、神社裏山になる椎の実でおやつ不足の胃をごまかし、拝殿はちゃんばらスターの舞台とかすのでした。そして冬にはだれにも邪魔されず大きな雪だるまをつくる場所でした。



ならの小川



烏相撲

紙面がありません。我田引水の子供時代の話となりましたが、私たちの年代（団塊）のだれもが経験したことではないのでしょうか。人生ふりだしの頃の自分達の姿が少しまぶしくうつります。今、子供達が外で遊ばずゲームにかこまれているのを見るにつけ、もっと外で遊べよといいたくなるのは、古いのでしょうかね。（文責林 写真は上賀茂神社HPより）

「日本橋」

日本橋川という川に日本橋が架かっている。そこから数分のところに当社があるのでこの橋を渡り幾度も川を越えていたわけだが、この川の名前を最近知った。

1600年頃日本橋川は平川と呼ばれており、井の頭池、善福寺池及び妙正寺池を水源として江戸湾の入江まで流れていた。そして、江戸城の築城に際して川の流れを変えたことに始まり、居住区を増やす為の埋立てや水利工事を行った結果神田川と江戸城の外堀と、下流は日本橋川となった。

また、日本橋は1603年に徳川家康が交通網を整備し始めたことを機に架けられ、1604年に五街道が制定されたことで街道の起点とされた。橋名の由来については『御府内備考』に「この橋、江戸の中央にして、諸国の行程もここより定められるゆえ、日本橋の名ありといふ」と記されているとのこと。そして現在架かっている橋は石造りの二重アーチ橋で日本橋19代目になる。

このように海岸に近く水運の便がよい下流域であることや道路交通網の起点であることから日本橋を中心に河岸は経済、運輸、文化の中心として栄えた。今も日本橋界限に残ってい

(株)荏原由倉ハイドロテック ^{おだぎり ひろみ} 小田切 弘美

る老舗が多い。1688年創業のはんぺん屋「神茂」、お茶や海苔を扱っている「山本山」（1690年）、鯉節で有名な「にんべん」（1699年）、果物といえば「千正屋」（1834年）など、他にも1643年以来江戸幕府の御用印判師を務めた印鑑店もあるようだ。

ここ数年、日本橋の景観を改善しようという大掛りなプロジェクトがあるようだが、かつての景観が復活するのだとすれば楽しみである。



「憩いの場 二ヶ領用水」

都市化が進んだ現在は、道を歩いていても土や小川を目にする機会がほとんどありません。現在私が住んでいる川崎市でも多摩川下流に接する場所になるとコンクリートに囲まれた同じ光景の連続であり、土などは各地に作られた公園で触れる程度です。



(株) 西島製作所 こやま たかお 小山 孝雄

そういった中で、川崎市を縦断する二ヶ領用水は「癒しの存在」であります。二ヶ領用水は1590（天正18）年に多摩川が流れを変えてから、農村地帯であったこの地域に農業用水路の建設が必要となり、同年に関東6カ国へ転封となった徳川家康が建設に着手し、1611（慶長16）年に完成しました。かつて農業用水路として使われてきたこの用水路は、その後都市化が進み工場廃液や生活排水の流入で汚染されてしまい、何とか用水路を残したいという市民運動の結果、水辺の環境が整備されたという歴史があります。

現在では、子どもが水路の中にいるザリガニなどを捕ったりする遊び場であったり、川に沿って整備された遊歩道は市民の憩いの場です。私も休日は散歩コースとしております。仕事の関係上、水にまつわるものに多く携わっておりますが、心と体のリフレッシュについても水の恩恵を受けている私は、自然というものが、いかに大切なものであるかを感じる毎日です。

「“花博”のあとは今」

「鶴見製作所」、本社は横浜ですか？昭和49年に人口の増加に伴い城東区から分区した、大阪市の最東端の鶴見区は誕生当初全国的にはあまり知られていないこともあって、以前は勘違いをされることが結構あったようです。もっとも社名の方は鶴見区になる前からのものなので単に会社があまり知られていなかったのかも知れません。

知名度の低い大阪の鶴見でしたが一躍有名にしたのは平成2年に開催された『国際花と緑の博覧会』、“花博”で、博覧会の会場となったのが大阪市のゴミ処分場だった場所を整備して、昭和47年から都市公園として市民に利用されていた、名前の通り鶴見区にある「鶴見緑地」でした。6箇月の開催期間中に2,300万人が会場に訪れ、ニュースにも数多く取り上げられ、盛況のうちに閉幕しました。

その“花博”から17年、会場跡地は今では“鶴見緑地（花博記念公園）”として整備が進み、交通の便が良いこともあって、休日ともなると多くの人で賑わっています。園内には博覧会のときの建物がそのまま残る、アジア、ヨーロッパの庭園の様子を再現した国際庭園やマスコットをデザインしたマンホール



万博記念マンホール蓋

(株) 鶴見製作所 おか ゆうじ 岡 雄二

ルなどがあって、当時を思い出させてくれます。また、公園のシンボルでもある風車の丘の周辺はチューリップ、サルビア、コスモスなどその時々季節の花が咲いていて、いずれも入園無料で楽しめます。他にも有料の施設ではありますが、当時の大阪市のパビリオンとして建設された、日本では珍しい植物が展示されている「咲くやこの花館」、緑地全体や大阪市内を見渡すことができる「いのちの塔」が園内にあります。



風車の丘

ちなみに“鶴見緑地”の一番高い場所は標高約40mで鶴見新山と名付けられていて、これが大阪市内で一番高い場所でもあります。元はといえばゴミ処分場であったわけですから文字通り塵も積もれば山となるです。

周辺には室内プール、テニスコート、総合球技場などのスポーツ施設も充実。当社の東隣には昨年12月に大型のショッピングセンターも進出し、生活環境の整備が進み発展している鶴見ですが、その分かつてのあまり知られていなかった頃の閑寂な風景は、昔日の記憶とともに懐かしむだけのものとなっています。

平成18年度委員会活動報告

平成18年度委員会活動について、以下のとおりご報告いたします。

運営委員会

- (1) 理事会及び総会に提出する案件の企画・立案
- (2) その他、協会運営に関する諸課題の審議協会、運営の改善について検討した。
地方整備局との防災協定について検討した。
機関誌ポンプ発行の見直しについて検討した。
平成19年度の各委員会の活性化に向けた見直しについて検討した。

運営幹事会

- (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、共通する業務の企画・調整
- (3) その他、協会の事業活動に係る審議

広報委員会

- (1) 機関誌「ぼんぷ」の発行
「ぼんぷ」36号、37号を各3,000部発行し、国土交通省をはじめ地方公共団体、関係法人、会員等広く関係者に配布し、協会活動の広報に努めた。
37号においては「低価格入札と品質確保」について特集し、現在我々を取り巻く喫緊の話題の提供を行った。
- (2) ポンプ技術の展覧
建設技術展示館（関東技術事務所）にガスタービン駆動の大深度地下ポンプ機場の模型とパネルを展示した。
- (3) その他
「ポンプ施設管理技術者（更新）テキスト2006」及び「ポンプ施設管理技術テキスト（平成18年）」を発行した。

技術開発委員会

- (1) コスト縮減、環境保全を目指した技術検討
水中ポンプ機場の標準ユニット化とプレハブ化技術による施設コストの縮減、工期短縮化の検討を行った。

設備のコンパクト配置によるコスト縮減案について整理し、とりまとめた。

排水機場に適用すべき環境保全技術を環境分野ごとに抽出・整理した。

- (2) 新技術提案の検討
堤防の強度維持保全と施工期間の短縮、施工コストの縮減に配慮した新たな排水路方式として、堤防越えで大量に排水する方式の実現性について検討した。

規格・基準化委員会

- (1) 「工事完成図書の電子納品要領(案)機械設備工事編」等の課題抽出検討
同要領(案)について、運用上の課題を会員へヒアリングし、課題の抽出と改善案の検討を行い、「機械設備電子納品検討WG（JACIC）」に提案した。
- (2) 「揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説」及び「揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説」の技術内容検討
「揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説」及び「揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説」について、社会的ニーズや環境の変化に対応し、技術水準の維持を図るために検討課題を抽出、整理した。

維持管理委員会

- (1) 河川ポンプ設備への効率的な維持管理・更新手法の検討
河川ポンプ設備の効率的な維持管理・更新手法を実現するために、他業種(電力・鉄道・飛行機等)の管理実態について調査を行った。
また、18年度にはエレベータでの事故があり、その維持管理体制が社会的に問題視されたため、河川ポンプ設備の維持管理体制の現状について確認を行った。
- (2) 維持管理の合理化、簡素化についての検討
今後求められる最適内水排除施設の実現を目指して平成18年3月にとりまとめた技術集「これからの内水排除の新技術」（ありかた報告書）より維持管理に関連する技術を抽出し、それぞれの技

術について、より具体的な利点や適用方法について検討した。

総合診断委員会

(1) 機能改善の検討

今後、排水機場設備の老朽化に伴い総合診断の必要な機場数が増加してくることが予想されるため、全ての機器を一律に評価するのではなく、排水機能への影響度合いを考慮する等、より効率的な機能改善手法について検討した。

(2) 総合診断の実施

4件8機場の総合診断を行った。

北海道開発局 石狩川開発建設部	2 機場
中部地方整備局 木曽川下流河川事務所	2 機場
中国地方整備局 出雲河川事務所	1 機場
千葉県 葛南港湾事務所	3 機場

海外調査委員会

海外のポンプ設備の維持管理体制、契約制度、技術動向等について、欧州（イタリア、イギリス、オランダ）にて現地調査を実施した。

期 間：平成18年10月21日～10月29日

なお、調査結果に基づき「欧州のポンプ施設に関する維持管理および入札契約方法の調査報告」を作成した。

専門委員会

(1) ポンプ技術検討会の実施

「ポンプ技術検討会」は、ポンプ設備に関する各種の技術課題について検討を行うことを目的とする会員各社の代表技術者を委員とした検討会であり、平成18年度はポンプ設備の維持管理についての課題をテーマとして5回開催した。

(2) 操作技術向上検討会の実施

各地域における内水排除施設の運用管理に関する技術課題について、平成18年度は中部地区及び中国地区において運転操作の課題について現場の操作員の方々に直接意見を伺う現地検討会を開催し、「ポンプ操作技術向上講習会テキスト」の内容充実を図った。

資格制度委員会

(1) ポンプ施設管理技術者資格試験

平成18年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実

施体制に関する検討を行った。

試験は平成18年10月29日に札幌、仙台、東京、新潟、名古屋、大阪、広島、高松、福岡の全国9会場において実施し、その結果は以下のとおりである。

受験者数 388名（1級283名、2級105名）

合格者数 213名（1級142名、2級71名）

登録者数 208名（1級139名、2級69名）

(2) ポンプ施設管理技術者更新講習

平成18年度ポンプ施設管理技術者更新講習の実施体制に関する検討を行った。

更新講習は5月に資格試験同様、全国9会場で実施した。

受講者数 881名

講習会等委員会

(1) 研修等への技術協力

1) 排水機場運転講習会

地方整備局の運転講習会に講師を派遣し、排水ポンプ設備の緊急時の対応方法をまとめた事例集「ポンプ操作技術向上講習会テキスト～こんな時の対応方法～」等を利用して運転講習を実施した。

2) 技術職員研修

国土交通大学校、東北、関東地方整備局が実施した技術職員研修に講師を派遣した。

3) その他の講習会、研修会

財団法人全国建設研修センターの要請を受け講師を派遣した。

(2) ポンプ施設管理技術講習会

ポンプ施設管理技術の向上のための講習会を9月に全国9会場で実施した。

受講者数 341名

(3) 平成18年度技術研修会の実施

会員の技術力維持向上を目的として、航空機整備、空港施設整備を見学し他業種のメンテナンス方法等についての意見交換を行った。

実施日 平成18年8月24日

開催場所 東京都 大田区（羽田空港）

参加者 46名

(4) 第13回研究発表会の実施

河川ポンプ施設に係わる新技術、コスト削減、信頼性の向上等を目的として、技術研究成果の発表会を関係官庁、会員の参加により開催した。

会員会社より4テーマ、協会より1テーマの発表があった。

また、国土交通省講師から「河川管理の現状と課題」と題して基調講演をいただいた。

開催日 平成18年11月22日（水）

場 所 国土交通省関東技術事務所 建設技術展示館

参加者 50名

資格審査委員会

委員会を3回開催し、以下について審議した。

- (1) 資格試験（更新講習を含む）の実施計画

- (2) 受験資格、試験問題及び採点基準、試験の科目及び基準、出題基準、合格基準、試験実施に係わる細則、試験監督要領等

資格試験委員会

委員会を2回開催し、以下について審議した。

- (1) 資格試験問題の作成、監修、答案の採点基準の作成、採点
- (2) 資格試験の実施

平成19年度委員会活動計画

平成19年度は各委員会を再編のうえ、以下のとおり実施します。

運営委員会

- (1) 理事会及び総会に提出する案件の企画・立案
- (2) その他協会運営に関する諸課題の審議

運営幹事会

- (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、共通する業務の企画・調整

広報研修委員会

- (1) 機関誌「ぼんぷ」38号、39号の発行（各3,000部予定）
- (2) 「ポンプ施設管理技術者（更新）テキスト2007」の発行
- (3) 国・地方公共団体等の講習会・研修会への協力
- (4) ポンプ施設管理技術講習会の実施
- (5) 技術研修会の実施

技術開発委員会

- (1) 新技術提案の検討
- (2) ポンプ技術に関する検討課題の抽出と解決に向けての検討会の実施

規格調査委員会

- (1) 「揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説」及び「揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説」の技術検討
- (2) 「工事完成図書の電子納品要領（案）機械設備工事編」等の運用課題検討

- (3) 海外のポンプ施設の技術動向、維持管理体制等についての調査計画立案
- (4) 海外調査の実施及び報告書の作成

維持管理委員会

- (1) 効率的維持管理手法の検討
- (2) 排水機場の総合診断技術向上についての検討
- (3) 排水機場の総合診断業務の実施
- (4) 排水機場操作員の操作技術向上策の検討

資格制度委員会

- (1) 平成19年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施検討
- (2) 平成19年度ポンプ施設管理技術者更新講習の実施検討
- (3) ポンプ施設管理技術者に関する調査、広報

資格審査委員会

資格試験の実施基準等に関する審議

資格試験委員会

資格試験の試験問題、採点基準等に関する審議

資格 制度

平成19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19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19年10月28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20年1月16日（水）

6. 問い合わせ先

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



試験会場

試験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>

(社)河川ポンプ施設技術協会総会報告

平成19年度通常総会

平成19年度通常総会は国土交通省より総合政策局建設施工企画課吉澤課長補佐および河川局治水課白石課長補佐の2名のご来賓を迎え虎ノ門パストラルにおいて開催しました。

と き：平成19年5月31日（木）

ところ：東京都港区虎ノ門パストラル

総会次第

1. 開会
2. 議長選任
3. 議事録署名人の選任
4. 議事

第1号議案 平成18年度事業報告

第2号議案 平成18年度決算報告

第3号議案 役員の選任

第4号議案 平成19年度事業計画（案）

第5号議案 平成19年度事業予算（案）



議事の経過

総会は定款に基づく定足数を満たし成立した旨宣言後、議長に坂本会長が選出されました。

続いて議長より、議事録署名人に黒澤理事と上杉理事が指名されました。

議事に入り、第1号議案から第5号議案まで原案どおり承認され、総会は無事終了しました。

また、第3号議案により関根理事が退任され、新たに南部理事が新任されました。

平成19年度重点事業計画

平成19年度の事業計画においては、最近の社会情勢を踏まえ以下を重点項目として事業を推進してまいります。

I. コンプライアンスの徹底

法令を遵守し、高い倫理観のもと誠実に事業を推進して、公益法人としての社会的責任を果たす。

II. 資格制度の活用推進

活用範囲の拡大に向けて国や地方公共団体への普及活動を行うとともに、受験者数の拡大を図る。

III. 公益活動の充実

操作員の技術力向上に取組むとともに、メンテナンスに関する課題について対応策の提案や要請を行う。

IV. 内水排除施設技術の向上

コスト縮減、環境保全、安全確保に向けた技術課題に重点的に取組む。

人事異動

平成18年度から19年度にかけ5名の人事異動がありました。転出された方につきましては、ポンプ施設技術の推進・発展等にご尽力されました功績に対し深く感謝申し上げます。

また、新たに転入された方はこれからの活躍に期待いたします。

転出者

平成19年3月31日付 内田 英弘（主任技師）

川原 敦之（主任技師）

平成19年6月30日付 中田 耕介（主任技師）

転入者

平成19年4月1日付 鈴木 尊博（主任技師）

平成19年4月16日付 梅村 隆久（主任技師）



内田主任技師



川原主任技師



中田主任技師



鈴木主任技師



梅村主任技師

水害サミット実行委員会からのお知らせ

防災・減災・復旧ノウハウ集ができました

平成16年、豊岡は大変な水害を経験しました。同じように、毎年、どこかで水害が起きていますが、その経験や課題がその市町村内に留まってしまい、共有されていないという実態がありました。

そこで、平成14年以降に激甚な災害を受けた市町が集まり、水害経験を通じて得た知識や課題を全国に発信しようと、平成17年から本市を含む4市が発起人（豊岡市長がその代表者）となり、毎年「水害サミット」を開催しています。

このたび、水害サミット実行委員会で水害を受けた市町のアンケートを取り、市町長や職員の失敗経験・反省等をまとめ、ノウハウ集として発刊しました。机上で想定した理論や計画からは決して得られない貴重な教訓が書かれています。

災害対策の総責任者である市町長の苦悩や本市の放送文例を記載されています。市民の皆さんが読まれても参考になると思います。

- 本の名称 被災地からおくる防災・減災・復旧ノウハウ
- 販売価格 2,600円（税込み）
- 申し込み先 ぎょうせい関西支社
電話番号 06-6352-2271
FAX番号 06-6355-2860
- 申し込み方法 電話又はファックスでお問い合わせください。



委員長 長 健次 豊国工業(株)

委員 山田 修一 (株)荏原由倉ハイドロテック
 〃 秋本 耕司 (株)クボタ
 〃 下川 明德 (株)鶴見製作所
 〃 伊藤 誠剛 (株)電業社機械製作所

委員 小山 孝雄 (株)西島製作所
〃 平出 裕 (株)日立プラントテクノロジー
事務局 櫻井 康裕 (社)河川ポンプ施設技術協会

編集後記

近年、異常気象という言葉がよく聞かれるように思
います。

7月初旬には梅雨前線の影響により九州・四国・近畿・東海地方で大雨になり、中旬には追い討ちをかけるように大型の台風4号が上陸しました。7月5日から17日までの総雨量は、南西諸島・九州・四国・東海・関東地方で7月の月間平均雨量の2倍を超えるなど、各地で記録的な大雨となりました。また、7月16日には新潟県中越沖地震により中越地方を中心に最大震度6強を記録するなど、今年の夏は自然災害のおおしい年となりました。被災者の皆様に心からお見舞い申し上げますとともに、一刻も早い復旧をお祈り申し上げます。

さて、今回お届けする「ぼんぷ38号」は、国土交通省河川局治水課の関課長様から巻頭言として、「新たな河川管理の時代に向けて」と題しこれからの維持管

理のあり方についてご寄稿いただきました。

川と都市づくりでは、天竜川や諏訪湖の恩恵を受け
る反面、たび重なる災害を乗り越えてこられた岡谷市
の林市長様から「強さとやさしさを兼ねそなえたまち
づくり」についてご寄稿いただきました。また、横浜
国立大学大学院工学研究院亀本教授様からは、危機対
応の視点も含めた維持管理の重要性についてご寄稿い
ただきました。

技術報文では国土交通省総合政策局建設施工企画課
茂木係長様からポンプ設備の効率的・効果的な維持管
理手法についてご寄稿いただきました。

その他にも盛りだくさんの記事を掲載しています。
また、ご多忙中にもかかわらず、ご執筆頂きました各
方面の皆様へ厚く御礼申し上げます。

(広報研修委員会)

「ぱんぷ」 No.38

平成19年8月20日印刷

平成19年8月23日発行

編集発行人 日野 峻栄

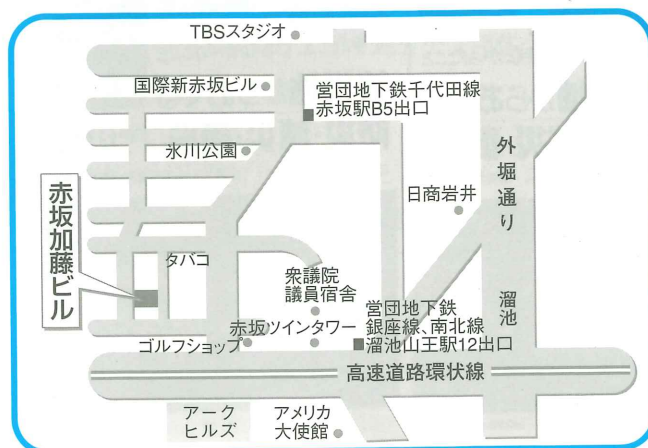
発行 (社)河川ポンプ施設技術協会

〒107-0052 東京都港区赤坂2-22-15

赤坂加藤ビル5F TEL 03-5562-0621

FAX 03-5562-0622

ホームページ <http://www.pump.or.jp>



減速機搭載型 立軸ポンプ

横軸ポンプから立軸ポンプに更新すると、排水機場の操作性や信頼性は格段に向上します。
減速機搭載型立軸ポンプは、建屋をそのまま容易に立軸化することが可能になりました。

特 長

- 建屋構造を改造することなく横軸から立軸ポンプへの更新が容易です。
- 横軸ポンプと同一レベルに原動機を設置できます。
- 減速機の潤滑油は揚水による自己冷却です。



写真左: 減速機搭載型立軸ポンプ 写真右: 横軸ポンプ

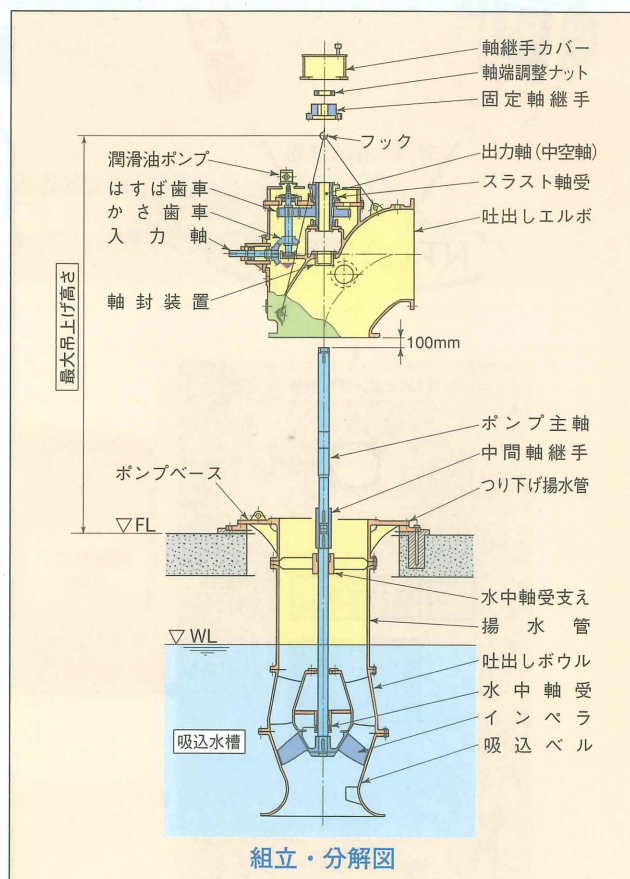
適用範囲

- 吐出し量: 0.6~10m³/s (36~600m³/min)
- 全 揚 程: 1.5~9m
- 口 径: 600~2000mm
- 出 力: 1470kW以下
- 対象機種: 立軸斜流ポンプ、立軸軸流ポンプ

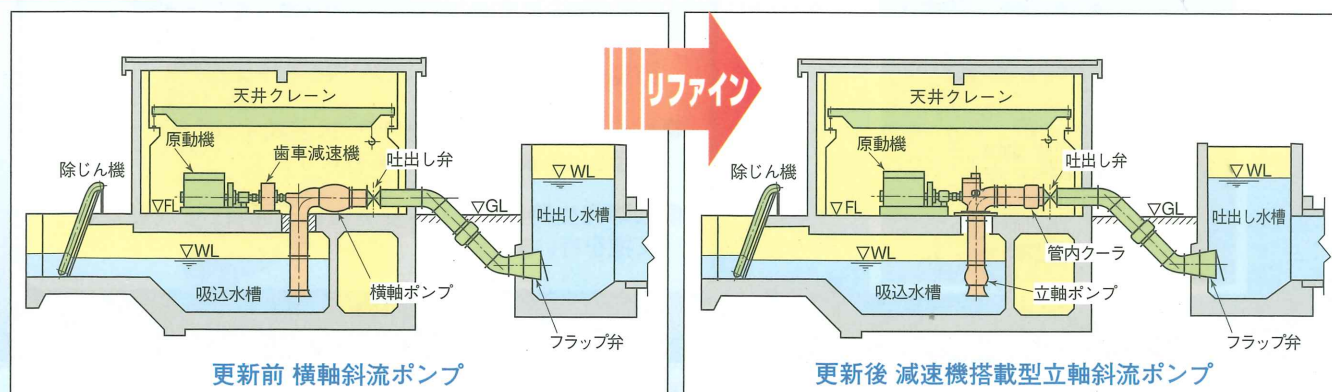
ポンプ軸形式による比較

項 目	形 式	減速機搭載型 立軸ポンプ	従 来 型 ポンプ	
			立 軸	横 軸
始 動 性		○	○	×
自 動 運 転		◎	○	×
系 統 機 器 類		◎	△	×
吸 込 性 能		○	○	×
据 付 面 積		◎	○	×
建 屋 高 さ		○	×	◎
天 井 ク レ ン		○	×	◎

◎: 最も有利 ○: 有利 △: やや不利 ×: 不利



横軸ポンプから立軸ポンプへの更新例



本製品は、国土交通省中部地方整備局殿ならびに社団法人河川ポンプ施設技術協会殿との共同特許です。



株式会社 **電業社機械製作所**

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

本 社 / 〒143-8558 東京都大田区大森北1丁目5番1号
TEL: 03-3298-5111 FAX: 03-3298-5146

支 店 / 北海道・東北・関東・静岡・名古屋・大阪・中国・四国・九州
営業所 / 千葉・横浜・新潟・岡山・沖縄 事業所 / 三島

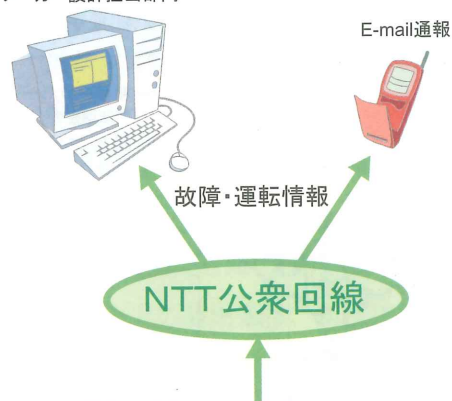
トリシマ 高機能型ポンプ制御盤

揚排水機場の既設ポンプ制御盤をトリシマ 高機能型ポンプ制御盤に更新して

ポンプ設備の機能維持、向上、延命をお図りになりませんか？

現在汎用的に使用されている最新電機技術を適用し、従来の制御盤を遙かにしのぐ、マーケットニーズに応えた画期的な製品です。

メーカー設計担当部門



特長

PLC(シーケンサ)の採用で信頼性向上！

- 故障発生時にEメールにより関係先へ自動通報ができ、状況把握が迅速にできます。
- メーカー側から故障状態を遠隔で確認でき、対応性の向上を図ることができます。
- 機能追加や将来の拡張時には制御機器を交換することなくデータ変更ができます。
- 制御回路がユニット化され、盤内部品数が1/2、配線数も1/10になり、信頼性が向上します。
- 万が一のPLC(シーケンサ)の不具合を考慮して、従来の補助継電器による制御回路も盤内に設けています。また、集合表示灯、指示計器も必要最低限度設けています。

液晶タッチパネルで運転操作が簡単！

- 面倒な操作スイッチをなくし、運転操作を液晶タッチパネルの一ヶ所操作とし、運転員の負担を軽減できます。
- タッチパネル上に操作に必要なスイッチを操作順番通りに表示しますので操作誤りが少なくなります。また、操作ガイダンスも表示できますので簡単に機器の操作ができます。
- 操作に関する運転フロー・状態表示・計測データを表示し、必要な情報を得られます。
- 故障発生時は、簡易な対処方法を表示して運転員の支援を行います。

株式会社 西島製作所

URL <http://www.torishima.co.jp/>

本社／大阪府高槻市宮田町一丁目1番8号
TEL (072) 695-0551(代) FAX (072) 693-1288

〈支社〉東京／TEL (03) 5437-0820(代)
〈支店〉大阪／TEL (06) 6344-6551(代) 札幌／TEL (011) 241-8911(代) 仙台／TEL (022) 223-3971(代) 名古屋／TEL (052) 221-9521(代)
高松／TEL (087) 822-2001(代) 広島／TEL (082) 263-8222(代) 福岡／TEL (092) 771-1381(代)

エバラ マンホール用水中ポンプ DML型

ランニングコスト削減！

電気代・異物撤去作業費・メンテナンス費用の削減を実現

高効率、省エネルギー

- ・最高効率 約20%向上！
- ・従来のポンプ出力を1ランク小さくでき、契約電力やランニングコストを安く抑えられます。

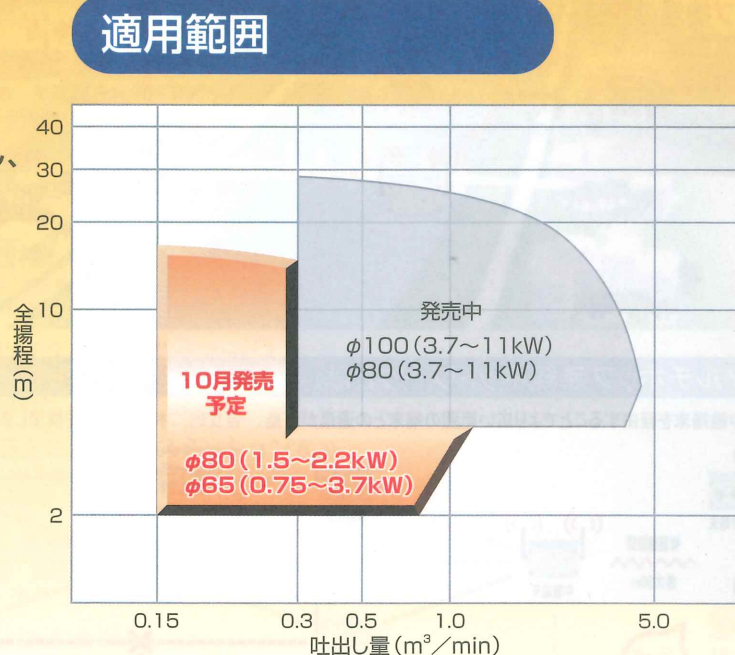
(当社ボルテックス形との比較)

長寿命

- ・ステンレス製羽根車、高耐荷重用軸受を採用。
- ・長寿命設計により、部品交換作業を軽減します。

高い異物通過性

- ・1枚羽根を採用。
- ・特殊羽根構造により高い通過性を維持し、異物除去の作業負担を軽減します。



EBARA

株式会社 荏原製作所

風水力機械カンパニー社会システム営業統括部
東京都大田区羽田旭町11-1 TEL.03-3743-6718

広域無線センサネットワークシステム

ZigNET™

免許不要で約10km^(注1)のエリアをカバー可能な
マルチホップによる無線センサネットワークシステム

河川

水位・ゲートの設備



ポンプ機場の設備



離れた場所
から監視

適用分野・利用シーン

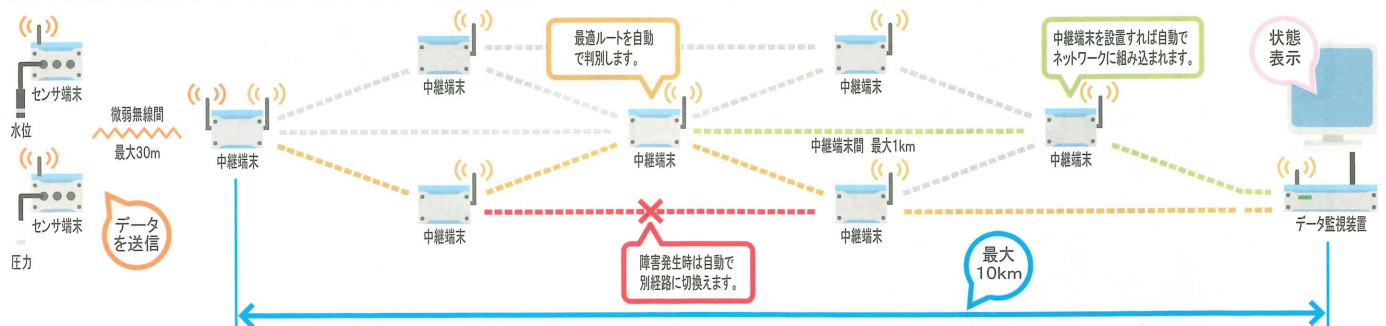
- 河川の水位・ゲート、機場設備
- 工場の製造ライン（状態監視）
- ビル（空調・セキュリティ）
- プラントの試験設備にも適用可能

特徴

- 約10km^(注1)の距離を無線だけで接続が可能
- 通信費、無線免許不要
- 配線工事レスで圧力・水位等の計測が可能
- 持ち運びが可能なフルワイヤレスシステム
- インターネットによる監視、メール通報も可能^(注2)

マルチホップ無線ネットワークとは、

他の中継端末を経由することでより広い範囲の端末との通信が可能。自立的にネットワークを構築します。



ZigNET™ 製品

無線中継端末 ZigStation™ (ZIGS-W01, ZIGS-S01)



最大1kmの通信距離を持つ無線中継端末。センサ端末からデータ監視装置までのデータの長距離伝送を可能にします。ZigCubeと通信用に微弱無線を備えた (ZIGS-W01) と RS-232C インターフェイスの (ZIGS-S01) があります。

無線センサ端末 ZigCube™ (ZIGC-A1)



センサへの給電とデータ送信を内蔵電池のみで行います。専用センサは任意の組み合わせで接続が可能です。単三電池2本で最大約2年間の動作可能です。

データ監視装置 SolidBrain® (SB-CNWS01)



超小型 (B5サイズ相当) のデータ監視装置。計測データを受信し監視画面を作成します。CDMA1X 回線を用いてサーバへのデータ送信も可能です。^(注2)

ZigCube™ 用センサ



ZigCube™ に接続可能な省電力センサ。温度、圧力、水位、電流等を取り揃えています。チタン製等もラインナップしています。

(注1) 通信距離は見通しのよい環境での設計値で障害物や天候等の条件により変化します。(注2) ASPサービス利用時

株式会社 日立プラントテクノロジー

本社 〒170-8466 東京都豊島区東池袋四丁目5番2号 (ライズアリーナビル)
電話 03-5928-8001

お問い合わせ先

機械システム営業本部 〒170-8466 東京都豊島区東池袋四丁目5番2号 (ライズアリーナビル) 電話 03-5928-8207
機械システム事業部 〒170-8466 東京都豊島区東池袋四丁目5番2号 (ライズアリーナビル) 電話 03-5928-8611

支社 北海道：011-223-6172 東北：022-227-5401 関東：048-642-5260
横浜：045-324-5640 中部：052-261-9370 関西：06-6266-1972
中国：082-242-6444 九州：092-262-7607

● このカタログに記載した内容は、改良のため変更することがありますので予めご了承下さい。また、性能の保証に関する事項については、ご契約仕様書に基づくものとします。

会員会社一覧

(50音順)

正会員

理 事

株式会社 荏原由倉ハイドロテック

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町1-5-3
☎03-3510-7105

株式会社 クボタ

〒103-8310 東京都中央区日本橋室町3-1-3
☎03-3245-4486

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 電業社機械製作所

〒143-8558 東京都大田区大森北1-5-1
☎03-3298-5113

株式会社 東京建設コンサルタント

〒170-0004 東京都豊島区北大塚1-15-6
☎03-5980-2633

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

株式会社 日立プラントテクノロジー

〒170-8466 東京都豊島区東池袋4-5-2
☎03-5928-8207

監 事

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

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
☎03-5906-0593

飯田鉄工 株式会社

〒406-0842 山梨県笛吹市境川町石橋1314
☎055-266-6644

株式会社 石垣

〒104-0031 東京都中央区京橋1-1-1
☎03-3274-3515

いであ 株式会社

〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1
☎03-4544-7603

株式会社 荏原製作所

〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11-1
☎03-3743-6718

株式会社 荏原電産

〒144-8575 東京都大田区羽田旭町11-1
☎03-3743-7923

荏原ハマダ送風機 株式会社

〒513-0014 三重県鈴鹿市高岡町2470
☎0593-83-8703

株式会社 エミック・ケーテック

〒105-0003 東京都港区西新橋2-9-1
☎03-5532-1200

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 セイサ

〒541-0053 大阪府大阪市中央区本町2-1-6
☎06-6271-6961

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 遠山鉄工所

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

西田鉄工 株式会社

〒869-0494 熊本県宇土市松山町4541
☎0964-23-1111

日本工営 株式会社

〒102-8539 東京都千代田区麹町5-4
☎03-3238-8093

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

阪神動力機械 株式会社

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

株式会社 日立テクノロジーアンドサービス

〒120-0002 東京都足立区中川4-13-17
☎03-3605-1211

株式会社 日立ニコトランスミッション

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

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
☎03-5435-7044

豊国工業 株式会社

〒130-0022 東京都墨田区江東橋2-2-3
☎03-5625-1061

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 ミゾタ

〒141-0031 東京都品川区西五反田7-15-4
☎03-5745-9081

株式会社 明電舎

〒103-8515 東京都中央区日本橋箱崎町36-2
☎03-5641-7432

株式会社 森田鉄工所

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-4-10
☎03-5820-3088

株式会社 安川電機

〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1
☎03-5402-4534

ヤンマーエネルギーシステム 株式会社

〒104-0028 東京都中央区八重洲2-1-1
☎03-3517-5747

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

株式会社 ジーエス・ユアサパワーサプライ

〒105-0011 東京都港区芝公園2-11-1
☎03-5402-5822

株式会社 拓和

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

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

日本自動機工 株式会社

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

古河電池 株式会社

〒240-0006 神奈川県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>