

ぽんぷ

No.60

2018 SEP.

APS (一社) 河川ポンプ施設技術協会



水郡線と久慈川（茨城県）

巻頭言

技術革新雑感

技術報文

排水機場ポンプ設備の異常診断技術について

工事施工レポート

長野県 長野建設事務所 浅川第三排水機場

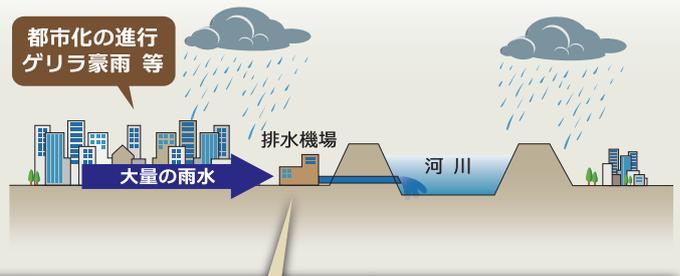
機場めぐり

山ノ井（下流）排水機場～昭和 20 年代に築造されたポンプ設備の信頼性向上事例～

ポンプ本体による渦の抑制技術

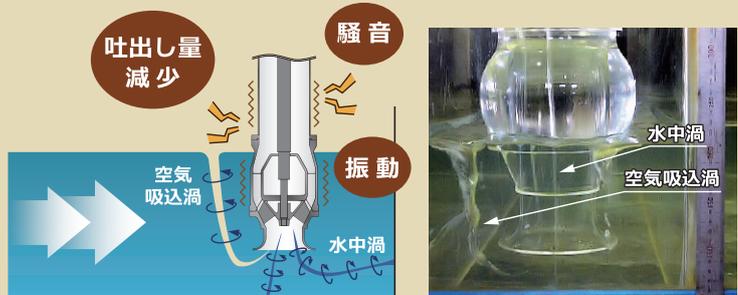
土木工事費削減と工期短縮を実現！

近年、人口の集中による都市化の進行やゲリラ豪雨の発生などにより、排水機場には大量の雨水が短時間で流れ込んでくる傾向があります。そのため、排水機場では従来のポンプよりもさらに多くの排水を行うため、大容量ポンプへの取替えや増設が行われるようになりました。



ところが・・・

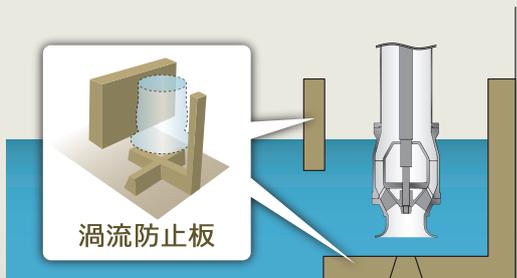
排水機場の既存水槽の形状や寸法がそのままポンプ容量をアップ、または運転可能水位を下げると、水槽内の流速が速くなり、水中渦や空気吸込渦が発生します。これらの渦は、吐出し量の減少や振動、騒音などポンプに悪影響を及ぼす原因になります。



■ 水中渦、空気吸込渦の防止対策

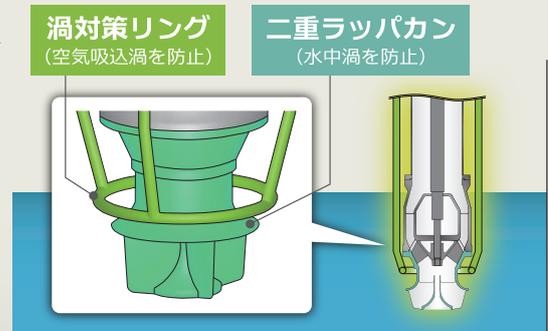
従来の渦対策

水中渦や空気吸込渦の発生を防止するためには、渦流防止板を必要としていましたが、稼働中の水槽に設置するには、水替えや大がかりな仮設止水壁が必要で、多額の工事費と日数がかかります。また、工事は危険が伴います。



ポンプ本体による渦対策

水中渦や空気吸込渦をポンプ本体で抑制するため、渦流防止板が不要となり、水槽内作業が省略され、工事費の削減と工期短縮が図れます。また、工事の安全性も向上します。



目次

■巻頭言 技術革新雑感	2
佐藤 直良	
■技術報文 排水機場ポンプ設備の異常診断技術について	4
新田 恭士・上野 仁士・中島 淳一	
■工事施工レポート 長野県 長野建設事務所 浅川第三排水機場	8
(株) 西島製作所 山口 進之助・山崎 寛之	
■機場めぐり 山ノ井（下流）排水機場	
～昭和20年代に築造されたポンプ設備の信頼性向上事例～	12
船橋 昇治	
■排水機場の効果 八幡排水機場の整備効果	16
犬丸 潤	
■ニュース&トピックス 第14期建設技術展示館リニューアル報告と活動紹介	20
国土交通省 関東地方整備局 関東技術事務所	
■新製品・新技術紹介 低水位対応立軸ポンプ「ポンプラス (PUMPlus)」	25
(株) 荏原製作所	
■会員の広場 ぽんぷは『60』、石垣も『60』	26
(株) 石垣 坂口 禎一	
■平成30年度 定時総会報告	27
■委員会報告	
平成29年度委員会活動報告	28
平成30年度委員会活動計画	30
■資格制度 平成30年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施について	31
(一社) 河川ポンプ施設技術協会 試験事務局	
■編集後記	32
■会員会社一覧	表3

広告掲載会社

(株)西島製作所
(株)電業社機械製作所
(株)日立製作所

(株)鶴見製作所
(株)荏原製作所
(株)石垣

クボタ機工(株)
(株)東京建設コンサルタント
(株)日立テクノロジーアンドサービス

技術革新雑感

佐藤 直良 さとう なおよし

一般財団法人 先端建設技術センター 理事長

太古の昔は、集落のみんなが力を合わせて身の回りがある材料を使い工夫を重ねて道を造るといった、言わば普請の時代でした。それ以降さまざまな道具、機械及び材料が開発され、現在は建設現場にICTの導入が進められつつあります。この流れは、安全、効率、快適を求める人間社会の必然と言えます。

社会資本そのものも、より高い水準を目指し、質的向上と整備水準の拡大を通じ、人々の安全で豊かな暮らしや社会経済発展に寄与してきました。

建設以外の分野でも、技術革新は同じ方向を目指してきたはずです。ある住宅大手メーカーは、プレハブ化、バリアフリー化、ゼロエネルギー化はもとより、リフォームへの誘導システム、家庭菜園システムの開発などにも取り組み、さらに、住んでいて健康増進に役立つとか、子供の感性を養うなどの幅広い居住機能向上の研究も手掛けている、との話も聞いたことがあります。

自動車、船舶、航空機の分野では、自動運転技術の開発にしのぎがけずられています。この技術の構成要素は、「認識」、「判断」、「操作」の3つから成り、画像処理技術、AIなどの最先端技術が駆使されたものとなっています。特に自動車の分野では、電気自動車化の波も押し寄せています。イギリス、フランスでは、2040年までに、ガソリン車、ディーゼル車の販売を禁止することを発表しています。自動車製造では後発組と言われていた中国は、電気自動車化で、より多く使用されるようになるレアメタル、レアアース資源の獲得も合わせ、国家をあげて電気自動車化を推進している、と伝わってきています。

為替、株取引の世界では、国際的相場の時々刻々の変動に人間の対応が追い付かず、AIを活用したコンピューターシステムが活用されていると言われています。

この様な世界的な技術革新の動向も踏まえ、我が国では、今年の6月15日に閣議決定された「統合イノベー

ション戦略」において、「世界で破壊的イノベーションが進展し、ゲームの構造が一変、過去の延長線上の政策では世界に勝てず」と現状評価したうえで、特に取組を強化すべき主要分野として、AI技術、バイオテクノロジー、環境エネルギー、安全・安心、農業等が挙げられています。このうちAIの研究は1950年代後半から1960年代はじめに第一次の波があり、以来1980年代を経て、現在第三次の波が起こっており、コンピューター能力の進歩によるところが大きく影響している、とされています。

また、2018年6月に出された「経済財政運営と改革の基本方針2018」では、「人間がこれまで行ってきた単純作業や反復継続的な作業は、AI、ロボット等が肩代わりし、3K現場は激減する」と記されています。さらに行政、インフラ関連では、「現場ニーズに即した要求水準（性能、コスト等）を国が明示し……」と記されています。

建設関係の雑誌、専門紙の紙上では、AIの二文字が頻繁に見られる昨今です。ディープラーニング技術を用いたコンクリートの表層品質評価システム、AIが支援するトンネル切羽評価システム等々、建設業のみならず様々な業種が参画して、さながら技術開発競争の様相を呈してきました。中には「ビッグデータをAIを用いて分析しイノベーションを起こす」、さらには「これからは建設界でもAI万能の時代だ」と熱っぽく語る人が数多く見られます。また建設界では以前は耳にしなかった「社会実装」という言葉がよく使用されています。さながらAIが建設界の全ての課題を解決する切り札かのように言われています。

筆者が過去見学した、自動車や、航空機メーカーなど時代の最先端に行く製造業の工場では、全ての工程を機械が担っているわけではなく、機械は主に単純繰り返し作業を受け持ち、複雑で熟練の職人技が要求される



工程は、まさに匠とも言える人間が担当し、言わば人と機械が役割分担してものづくりを担っていました。また別の業種のある工場では、製造工程の大部分を占める機械類の保守点検に、機械類の状態監視用に様々なセンサーを用いつつも、ベテランの保守担当職員の長年培った感性（五感）に負うところが多々ありました。これら職人の方々の技（暗黙知）を後輩に引き継ぐため、熟練技術者が個人の五感に関する各種センサー類を装着し、機械類の異常感知ノウハウを極力形式知化しようとする試みもみられました。某自動車メーカーの元経営者からも、ものづくりのICT化をより進めると同時に、人間の匠の技の伝承の為、熟練技術者の技の形式知化の重要性を強く主張されたこともありました。

建設現場の場合はどうでしょうか。2012年4月、筆者が土木学会で「CIMのススメ」と題して、建築分野におけるBIMの国際的動向を踏まえ、我が国の土木分野における技術革新の必要性を訴えて以来、大手建設業のみならず、地域の建設業でもICT化に向けての動きが顕著に見られる様になりました。一部にはシーズ先行型あるいはいたずらに部分の精度重視の動きも見られる、との指摘もありますが、設計、施工、維持管理等の各段階で要素技術としてのICT化は急速に進展していると思われれます。

但し、現時点で評価すると、これらはX,Y,Z（位置）プラスT（時間）の世界の技術革新が中心となっています。建設の世界では、出来形も大事ですが、品質、安全、環境等の要素も同等に重要で、これらが各々良好な水準であることが求められています。最近聞いた話ですが、大型土工工事で初めて、レーザープロファイラーを搭載したドローンで起工測量を行ったところ、工事実施段階で思いもよらぬ小さなトラブルが多々みられた、との事でした。従来の、技術者が地上で移動しながら行う起工

測量は、単に測量のみならず、現地踏査をも兼ねており、施工前の現場の土の状態、水の挙動や、例えば切り盛りの段取りの確認など、工事の成否を左右する必要不可欠で重要な工程です。多くのトラブルが発生したのは、この現地踏査を省いた結果だったそうです。新たな技術が進められるのは、そもそも良い部分があるからです。ただし、既存のものよりも全ての面で優れているとは、必ずしも限りません。特にICT, AIなどの導入の際には、従来の技術をしっかりと評価したうえで、人間の熟練の技との共存を常に意識することが必要だと思われれます。

現場条件が多様な土木の世界では、特に経験に裏打ちされた匠の技の必要とされる工程が多くあります。今後補修の分野が拡大すればするほど、手間の掛かる仕事が増えていくと考えられ、機械化、ICT化に関する技術開発と共に人間の技の鍛錬が必要となっていくはずで

これらの大きな潮流のなかで、見過ごされそうな大事な点があります。冒頭申し上げた、仕事の目的に根ざした「土木の志」です。具体的には、明治期に、パナマ運河や新潟の大河津分水建設に従事した青山士の「世の為、人の為」の精神だと筆者は思います。現場で汗を流しながら働く一人一人が、大昔の「普請」に通じる「土木の志」を絶やさず、現場での仕事等を通じ、こうした技術があつたらもっと安全に、良い品質のものができるのではないかと、現場発の工夫や技術開発が大切です。こうした工夫に、会社の規模などは関係ありません。地域の建設会社の方々等が、仕事を請け負って現場で施工を進める中で、新しい技術を生み出しているケースも数多くみられます。これこそまさに、「現場から学ぶ」そのものと言っても過言ではありません。こうした姿勢、考え方で、一つひとつ現場を大事にすることで、現場発の技術革新も、一層進展することを願ってやみません。

排水機場ポンプ設備の異常診断技術について

新田 恭士 につた やすし

国立研究開発法人 土木研究所 技術推進本部
先端技術チーム 上席研究員

上野 仁士 うえの ひとし

国立研究開発法人 土木研究所 技術推進本部
先端技術チーム 主任研究員

中島 淳一 なかじま じゅんいち

国立研究開発法人 土木研究所 技術推進本部
先端技術チーム 主任研究員

1. はじめに

土木機械設備を代表する排水機場ポンプ設備は、国や自治体を主体に洪水被害防止を目的として管理運用され、水害から国民の生命と財産を守る極めて重要な施設であり、豪雨等による異常出水時に確実な稼働が求められる。

本研究では、排水機場ポンプ設備の維持管理の主流となっている状態監視保全を支える様々な異常診断技術について、異常発生試験による現場適用性の検証を通じて、幾つかの有用な技術的知見を得ており、その一端を報告する。

また、原動機の主力であるディーゼル機関における各系統機器の故障発生件数は79件で、機器系統別の内訳は図-2に示すとおりであり、特定の系統への偏りはみられない。更に、故障パーツレベルでみた場合、燃料配管における高圧管が8件、エンジン内部におけるピストンが7件、ライナーと燃料噴射系の噴射ポンプがそれぞれ5件となっている。その他の大半の故障が様々なパーツに数件毎に分散して発生している。

2. 排水ポンプ設備の故障状況

昭和57年から平成25年度までの32年間の故障発生件数285件*について分析を実施したところ、図-1に示すとおり主原動機の故障が全体の41.3%と最も多く、次いで主ポンプ設備が16.6%となっており、双方で故障の6割近くを占めている。

*国土交通省本省への報告及び河川ポンプ施設技術協会へ情報提供のあった故障等の件数（軽微なものを除く）

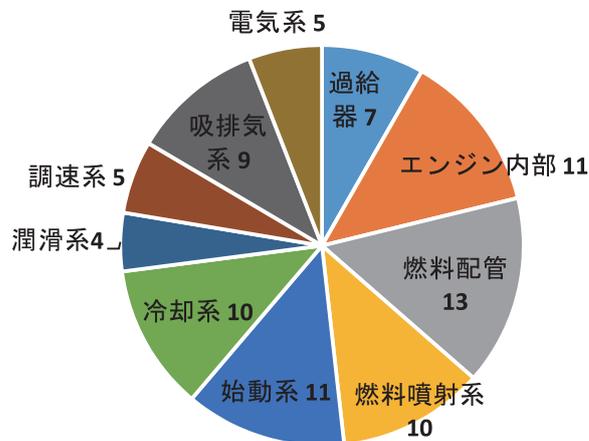


図-2 デーゼル機関の機器系統別故障発生件数

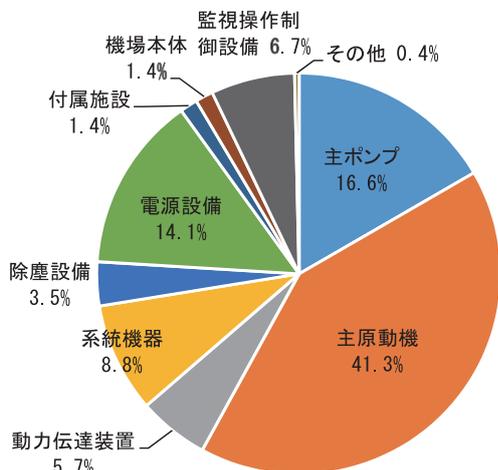


図-1 主要装置別故障発生件数の割合

3. 排水ポンプ設備の異常検知現場適用性試験

当研究所では、通常の設備現場において多様な診断技術における現場適用性を検証してきたが、なかなか異常に遭遇する機会を得られないことから、機器更新となる設備管理者様の協力を得て、故意に異常を発生させることで、異常検知の現場適用性試験を行っている。

今回は、排水機場ポンプ設備における故障の調査結果から最も故障発生割合の高い主原動機、中でも主力であるディーゼルエンジンの故障傾向に着目した異常発生試験を実施しているが、その中からAE計測及び排気ガス分析計による状態監視データを利用した異常診断事例について紹介する。

(1) 対象設備

対象設備は排水機場ポンプ設備のポンプ駆動用原動機で、出力736kW (1,000PS)、12気筒、A重油を燃料とする46年経過のディーゼル機関である。(写-1)



写-1 ディーゼル機関外観

(2) ディーゼル機関異常発生試験方法

12気筒中の1気筒（奥列先頭）に下記の燃焼系統の異常及び2機の過給機中の1機（奥列側）に異常を発生させ、各30分間の無負荷運転状態監視データを取得している。

①バルブクリアランス異常

シクネスゲージを用いたタペット調整により通常クリアランス0.3mmから0.6mmに拡大し、過多状態を再現。(図-3)

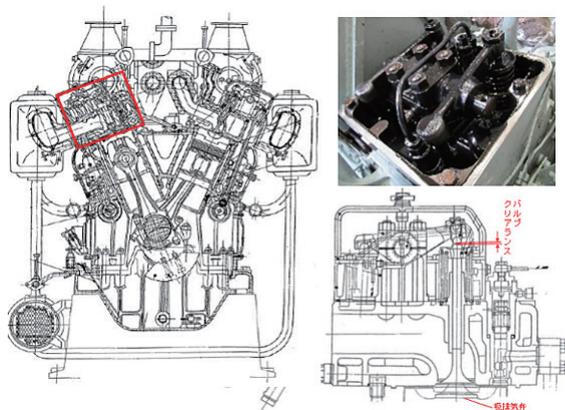


図-3 バルブクリアランス構造説明図

②燃料噴射ポンプの異常

燃料噴射ポンプのプランジャの突上げを保持することで、固着を再現。(図-4)

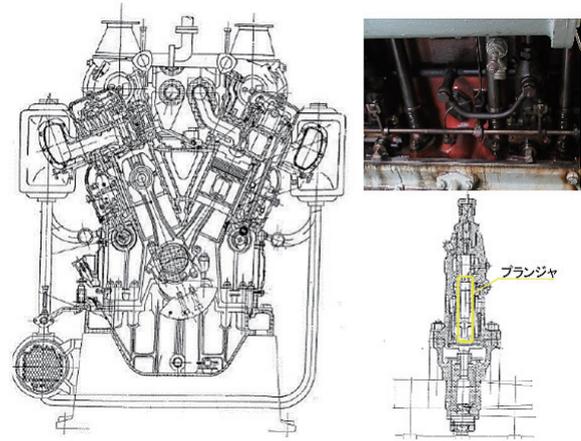


図-4 燃料噴射ポンプ構造説明図

③燃料噴射ノズル異常

噴射ノズル噴射圧をノズルテスターにより25.5MPa（正常）から13.0MPaへ調整し、ノズルの詰まりを再現。(図-5)

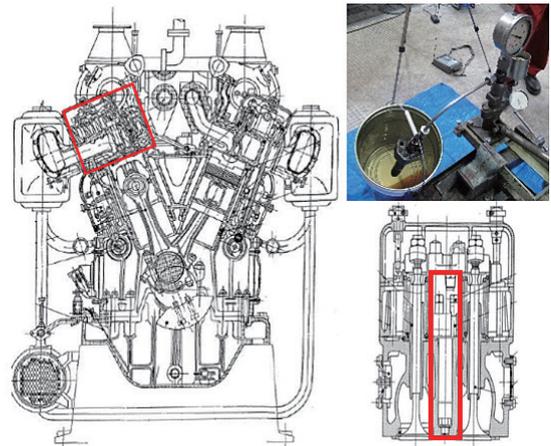


図-5 燃料噴射ノズル構造説明図

④始動弁異常

分配弁を取外し、始動弁を「開」状態に保持し、始動弁が戻らない状態を再現。(図-6)

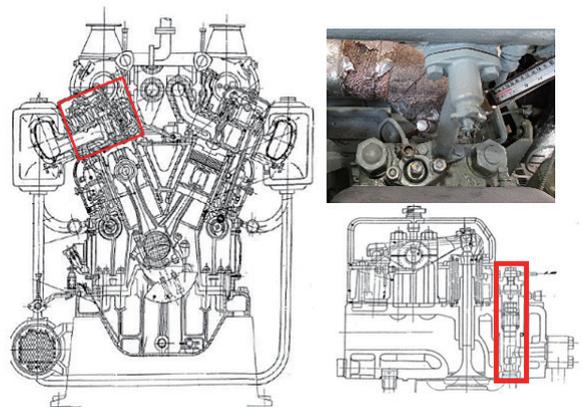


図-6 始動弁構造説明図

⑤過給機異常

過給機は、左右各6気筒毎に2機装備されており、
 奥列系統1機の潤滑油、4L全量を抜き取ることで、
 オーバーヒート状態を再現。(図-7)

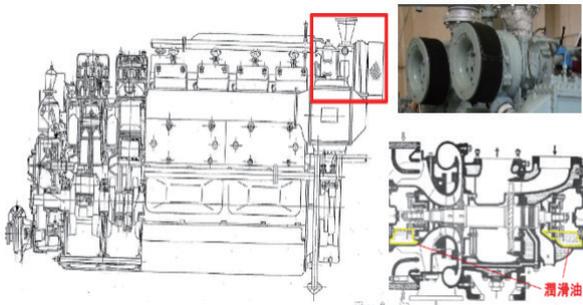


図-7 過給機構造説明図



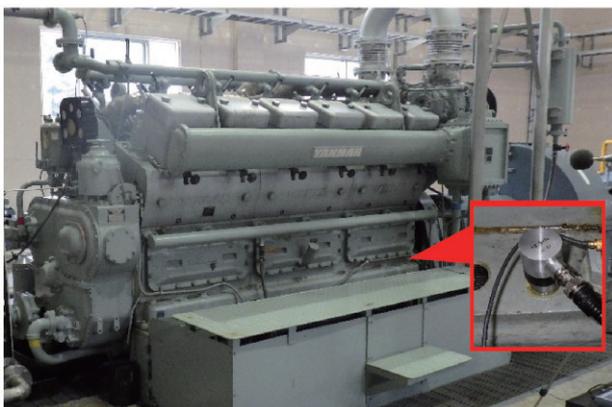
写-3 AE計測装置

代表事例として、バルブクリアランス異常を図-8、
 9、燃料噴射ノズル異常を図-10、11に示す。

(3) AE (アコースティック・エミッション) による異常診断技術

AE計測による手法は、材料が変形又は損傷する際に、蓄えられたひずみエネルギーが弾性波として放出される現象を利用した診断手法である。この手法は材料自体の割れや変形から放出される弾性波をAEセンサで捕らえることで、非破壊により異常等が検知可能である。また、AE波の周波数帯域について、可聴域の周波数帯域は通常20Hz～20KHzであるが、AE波は数KHz～数MHzまでの超音波領域(非可聴域)である。AE波は、接触・衝撃、摩擦・摩耗、流体雑音等からも発生するので、これらの発生が想定される設備は診断対象となり得る。AEセンサは、圧電素子の電圧効果(圧電体に圧力が加わるとそれに応じた歪に比例した電圧が発生する)を利用している。

計測に当たっては、周波数測定範囲100KHz～500KHz、受信感度10dB以上のAE計測装置により、運転中のディーゼルエンジン基部にマグネット式センサを装着(写-2)して、正常時、異常時の状態監視データを計測(写-3)し、AE波の電圧出力変位波形と周波数分析(FFT解析)による比較を行っている。



写-2 AEセンサ設置箇所

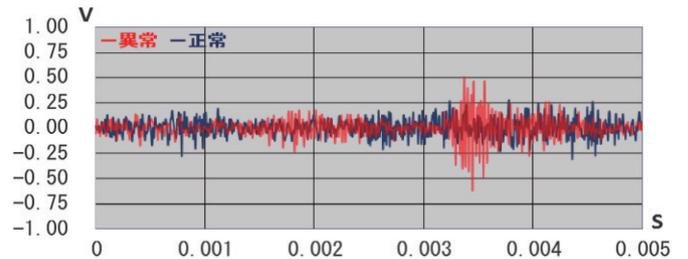


図-8 バルブクリアランス異常時のAE波形

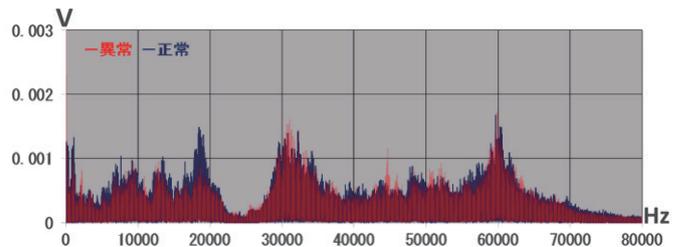


図-9 バルブクリアランス異常時の周波数分析

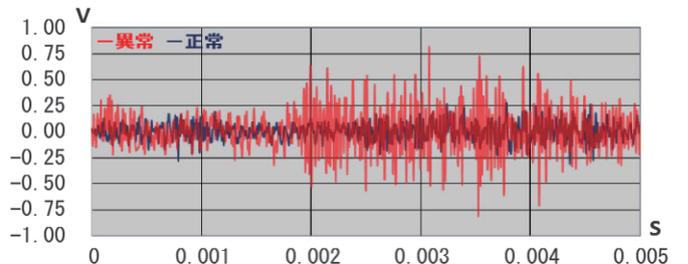


図-10 燃料噴射ノズル異常時のAE波形

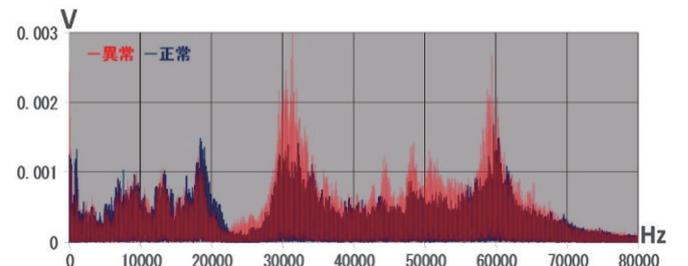


図-11 燃料噴射ノズル異常時の周波数分析

バルブクリアランス異常については、AE変位波形が正常時に比較し、振幅が突発的に大きくなる現象がみられる。周波数分析では、異常はレベル値が全般に全帯域で正常を下回っているものの、局所的な卓越領域がみられる。特に、45000Hz付近の卓越は特徴的である。

燃料噴射ノズル異常については、AE変位波形が正常時に比較し、全域で振幅を大きく上回っている。周波数分析では、異常は正常に比較し、20000Hz付近までは下回っているが、以降70000Hzまでの高領域では全般に上回っている。特に30000Hzと60000Hz付近は顕著である。

以上、AE計測によりディーゼルエンジンの正常時と異常時における変位振幅と周波数分析についての比較結果を示したが、何れも正常と異常の特徴の違いが一定程度認められ、異常の判別が可能と思われる。特に大きな差異が認められる燃料噴射ノズル異常のケースが最も有力であり、今後、異常の程度（レベル）についても診断できる可能性が期待され、更なる検証が必要である。また、異常の判別が難しいケースでは今後、AI技術の活用が有効と思われる。

(4) 排気ガス成分濃度による異常診断技術

排気ガスの温度、排気ガスの成分濃度（CO₂、CO、NO、NO₂、NO_x）が測定できる排気ガス分析計により、独自に新設した排気ガス測定口に測定プローブを挿入（写-4）し、運転中における正常時、異常時の状態監視データを10s間隔で測定、記録している。（写-5）なお、記録データは排気ガス温度と排気ガス成分濃度（CO₂: % CO₂以外: ppm）の相関により、比較を行っている。



写-4 排気ガス測定口と挿入状態の測定プローブ



写-5 排気ガス分析計と測定・記録用PC

代表事例として、排気ガス温度とCO₂、NO₂各成分濃度の相関を図-12、13に示す。

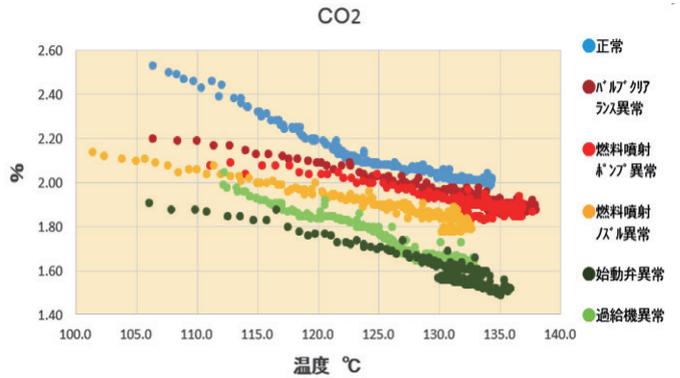


図-12 排気ガス温度とCO₂濃度の相関

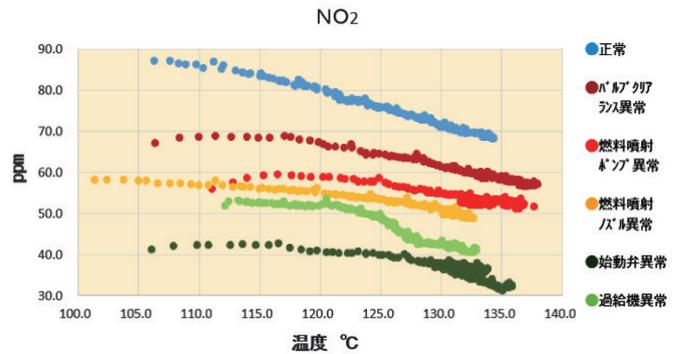


図-13 排気ガス温度とNO₂濃度の相関

排気ガス温度と各成分濃度とは、一定の相関が認められる。また、全般に排気温度の低い運転初期の段階において、正常や各種異常相互間でデータ格差が大きい傾向にあり、異常判別がし易いといえる。なお、異常の判別に有利な成分（異常診断に向いている）は、相関が直線的かつ運転終盤の高温域でも相互データ間で差異のあるNO₂の方である。

4. あとがき

今回の実物モデルによる異常発生現場適用性試験は、機器の更新タイミングに実現できた大変貴重なデータであり、現場提供頂いた管理者様には感謝する次第である。防災上の理由から非出水期の試験であり、無負荷での検証データとなったことは止むを得ないが、本来は通常の負荷運転による検証データが異常診断には必要である。

そのためには、本運転時でも自動的にデータ収集が可能なセンサ設置型の常時モニタリングシステムによる状態監視が必要不可欠である。当研究所では、この取組みに資するため、状態監視による異常診断の新たな研究テーマを本年度に立上げ、更に異常を予兆レベルで捉えられないかという視点から内閣府の官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）の支援も獲得しながら、AI技術を活用した新たな異常診断にも着手する予定である。

浅川第三排水機場

(工事名:平成27年度 防災・安全交付金 (河川) 総合内水対策工事)

山口 進之助
山崎 寛之

やまぐち しんのすけ
やまさき ひろゆき

(株) 西島製作所

1. はじめに

今回完成した浅川第三排水機場は、浅川が千曲川との合流部に設置された浅川樋門の直上流左岸に設置されています。

浅川の堤防高が千曲川の堤防高より約7m低く、千曲川の河川水位が上昇し浅川側に千曲川の河川水が逆流し始めた時点で浅川樋門が閉鎖されますが、浅川と千曲川の合流部及び支川合流部上流の低地帯で度々内水被害が発生していたことから、上記機場の対岸に湛水防除を目的として設置された排水機場により内水被害の軽減を図ってきました。

長野県では、既往最大被害となった昭和58年9月洪水台風10号」と同規模の洪水に対し、宅地浸水被害を防止することを目標に浅川総合内水対策計画（平成25年5月）を策定し、短期的な対策として、排水能力14m³/sの排水機場の増設を行いました。



図-1 浅川第三排水機場位置図

2. 機場概要

表-1 機場概要

位置	長野県上高井郡小布施町吉島
機場名	浅川第三排水機場
計画排水量	14m ³ /s
主ポンプ	φ2200mm 立軸斜流ポンプ
駆動方式	1153kW 4サイクルディーゼル機関
機場構造	ポンプ棟 RC造 2床式 電気棟 S造

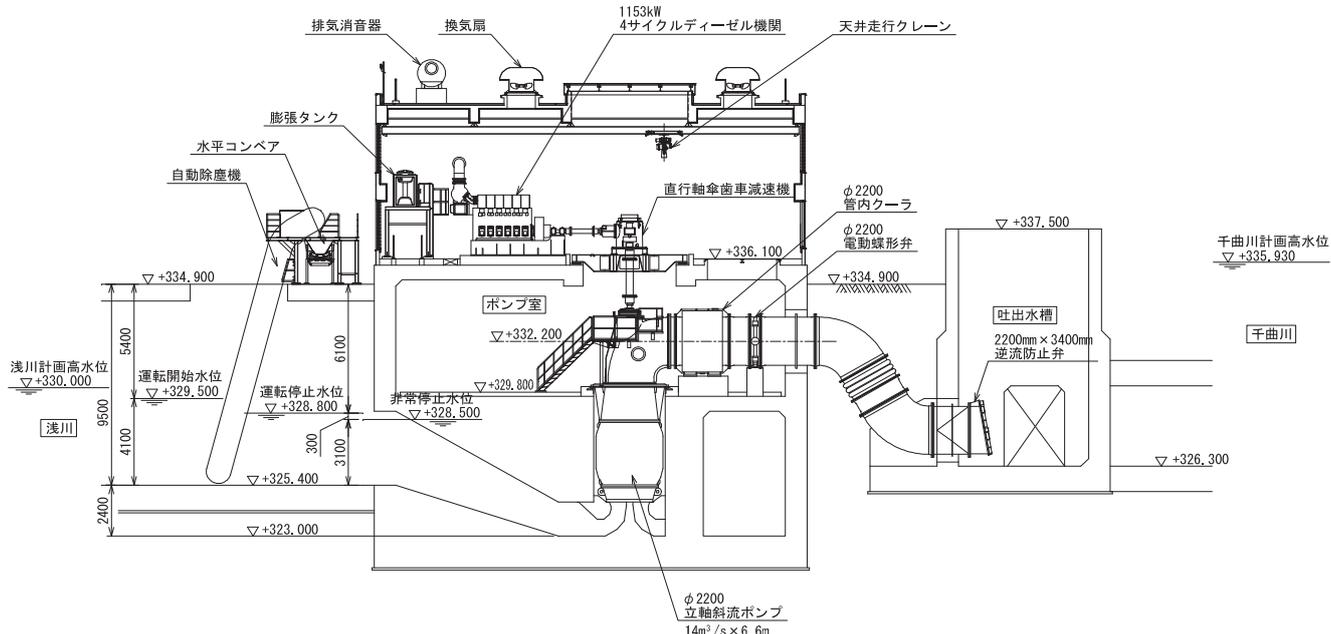


図-2 機場断面図

3. 工事概要

本工事において、表-2に示す設備の製作・輸送・据付・現地試運転調整を実施しました。

表-2 主要機器仕様

機器名	仕様	数量
主ポンプ	φ2200mm 立軸斜流ポンプ（二床式） 計画吐出力：14m ³ /s 計画全揚程：6.6m	1台
主原動機	1153kW 4サイクルディーゼル機関	1台
減速機	直交軸歯車減速機	1台
吐出弁	φ2200mm 電動蝶形弁	1台
逆流防止弁	2200mm×3400mm 鋼板製4枚弁角形	1台
系統機器設備	φ2200管内クーラ×1台、1,800ℓFRP製膨張タンク×1台、膨張タンク揚水ポンプ×2台、膨張タンク取水ポンプ×1台、屋内排水ポンプ×2台、燃料移送ポンプ×2台、1,200ℓ鋼板製角形燃料小出槽×1基、18,000ℓ燃料貯油槽（地下埋設式）×1基、空気圧縮機（電動掛、エンジン掛）×各1台、300ℓ×2連式始動空気槽×1式	1台
除塵設備	背面降下前面掻上式除塵機×1基、水平コンベア×1基、傾斜コンベア×1基、定置式ホッパ×1基	1式
ゲート設備	W5.8m×H6.1m 鋼製ローラゲート	1門
付属設備	2.8ton天井走行クレーン×1台、2.2kW 換気扇×2台	1式
電源設備	75kVAディーゼル発電機×1台、発電機盤×1面、発電機始動用直流電源盤×1面、低圧受電・電源切換盤×1面、照明受電変圧器盤×1面、制御用直流電源盤×1面	1式
操作制御設備	主ポンプ動力制御盤×1面、共通補機制御盤×1面、機場集中監視操作卓×1面、入出力制御盤×1面、主ポンプ機側操作盤×1面、燃料移送ポンプ機側操作盤×1面、屋内排水ポンプ機側操作盤×1面、空気圧縮機操作盤×1面、換気扇機側操作盤×1面、膨張タンク揚水ポンプ機側操作盤×1面、膨張タンク取水ポンプ機側操作盤×1面、除塵機機側操作盤×1面、ホッパ操作盤×1面、制水ゲート機側操作盤×1面	1式



写-1 主ポンプ



写-2 主原動機



写-3 自家発電機



写-4 原動機室全景



写-5 監視操作制御設備



写-6 浅川第三排水機場

4. 工事の特徴

(1) 土木工事、建築工事との同時施工

浅川第三排水機場は、土木工事、建築工事、ポンプ設備工事が並行して行われました。

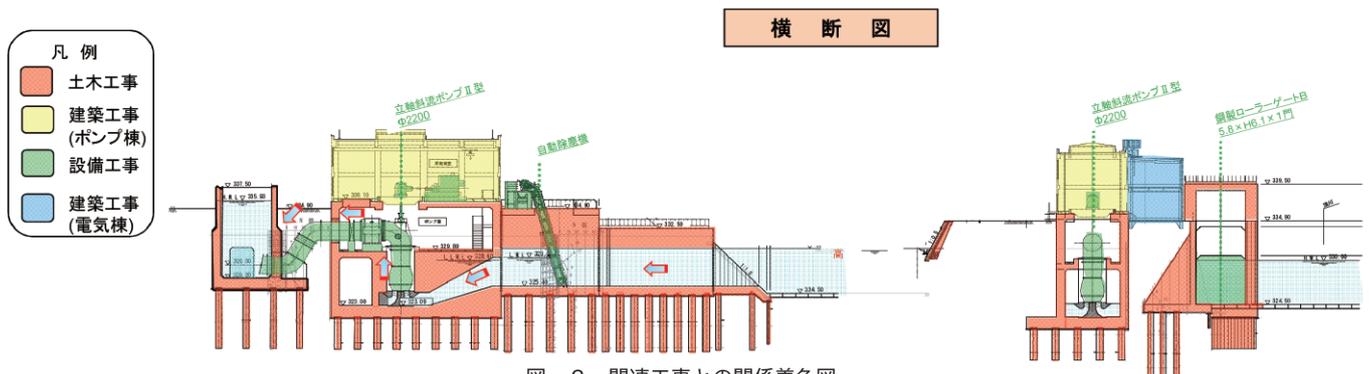


図-3 関連工事との関係着色図

表-3 第三機場 建設工程

凡例・現地工事年度	H26	H27	H28	H29
土木工事		[Orange bar]		
建築工事(ポンプ棟)		[Yellow bar]		
機械設備工事			[Green bar]	[Green bar]
建築工事(電気棟・外構)				[Blue bar]
電気通信工事				[Grey bar]

そのため、資材置き場や作業ヤードを限られた場所に確保するには、工事間での綿密な計画、調整が必要でした。しかしながら、各工事が同時施工であることから、工事間の調整だけでは作業ヤードを確保できず、新たに浅川の河川内に仮設構台が設けられました。これにより独立して2箇所の作業ヤードを確保し、それぞれにクレーンが設置できたため、ポンプ棟の建設作業と並行して除塵機の設置や連絡函渠への制水ゲートの設置が可能となり、各工事は契約工期内で工事を完了することができました。この作業構台は、限られた期間内の並行した工事を行うために非常に大きな役割を果たしました。



写-9 出水時の千曲川



写-7 仮設構台



写-10 第三排水機場ポンプ運転中の浅川



写-8 仮設構台を使用しての制水ゲート据付状況

(2) 設備の仮運用

本機場の整備効果の早期発現のため、最低限の仮設電気設備を設け、排水機能の確保を図りました。

平成29年10月の台風10号による2日間にわたる出水では、既設排水機場の運転と併せて本ポンプを運転し、内水被害の防止に貢献することができました。

5. おわりに

本機場におけるポンプ設備工事は、平成27年10月から始まり、約2年5カ月を経て平成30年3月に無事完成しました。これに伴い既存の浅川排水機場の排水能力44m³/sから今回設置した浅川第三排水機場の14 m³/sを加え、58m³/sへ増強することができましたので、出水期における内水被害の軽減に寄与することを願っております。

最後に、本工事にご協力いただきました関連工事各所及び協力業者各位、並びに工事全体に対して多大なるご指導・ご協力を頂いた長野建設事務所の監督員はじめ所員の皆様方に心から厚く御礼申し上げます。

山ノ井（下流）排水機場 ～昭和20年代に築造されたポンプ設備の信頼性向上事例～

船橋 昇治 ふなばし しょうじ | 国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所長

1. はじめに

1.1 流域の概要

筑後川は、その源を熊本県阿蘇郡瀬の本高原に発し、高峻な山岳地帯を経て山間盆地を流下し、その後再び峡谷を過ぎ、数多くの支川を合わせながら、肥沃な筑紫平野を貫流し、早津江川を分派して有明海に注ぐ幹川流路延長143km、流域面積2,860km²の九州最大河川である。その流域は、熊本県、大分県、福岡県、佐賀県の4県にまたがり、その沿川は豊かな自然環境を有し、下流部は特有の汽水環境を形成している。流域内の都市は、上流部の日田市、中流部の久留米市及び鳥栖市、下流部の大川市及び佐賀市などがあり、九州北部における社会、経済及び文化活動の基盤をなしている。

1.2 筑後川の治水事業と排水施設建設の歴史

明治以降だけでも、明治18年、同22年、大正3年、同10年、昭和3年、同10年、同16年、同28年、平成24年、同29年と多くの洪水被害に見舞われてきた。

筑後川における本格的な治水事業は、明治20年に着手された第一期改修工事が最初であり、その後、明治29年から第二期、大正12年からの第三期と続き、昭和24年改修計画で内水排除が位置づけられ、昭和24年には寒水川の排水施設工事が始められ、続いて浮島、山ノ井、江見川等の排水施設工事が順次建設され、現在では直轄21施設、補助16施設、併せて37施設が稼働している。

1.3 支川山ノ井川の合流点処理

山ノ井川は、八女市から筑後市、大木町、久留米市を貫流し、筑後川左岸15k340に合流する、流路延長23km、流域面積50.7km²の支川である。

図-1に示すとおり、合流点には山ノ井水門、排水施設は山ノ井（下流）排水機場、山ノ井（上流）排水機場の2機場を配している。今回紹介する山ノ井（下流）

排水機場は昭和27年3月完成以来、67年を経た現在も稼働している長寿の排水機場である。



図-1 山ノ井川合流点付近の状況

筑後川下流域には老朽施設が数多く在り、昭和20年代に完成した施設が、山ノ井（下流）排水機場を含め5機場存在し、表-1に示すとおり全国にある排水施設の中で筑後川の施設がトップ10の内7施設を占めている。

筑後川にあるこれらの排水機場は昭和60年頃にエンジン更新などの大規模な改修を行い今日に至っているが、ポンプ本体や土木構造物は建設当初から継続使用しており、これらの老朽施設に関しては、ポンプ設備はもとより土木構造物を含め抜本的な対策を施す必要性を痛感している。

表-1 全国の老朽排水機場トップ10

	地整名等	水系名	施設名	設置年次	経過年
1	九州地整	筑後川	轟木排水機場	1947	71年
2	関東地整	利根川	谷田川第一排水機場	1948	70年
3	関東地整	利根川	谷田川第二排水機場	1949	69年
4	九州地整	筑後川	江見（下流）排水機場	1950	68年
4	九州地整	筑後川	寒水川排水機場	1950	68年
4	補助（中部地方）	木曾川	旧水門川排水機場	1950	68年
7	九州地整	筑後川	浮島排水機場	1951	67年
7	九州地整	筑後川	江見（上流）排水機場	1951	67年
7	九州地整	筑後川	山ノ井（下流）排水機場	1951	67年
10	関東地整	利根川	伊丹排水機場	1955	63年
10	九州地整	筑後川	思案橋排水機場	1955	63年

河川ポンプ施設総覧（一般社団法人河川ポンプ施設技術協会発刊）より

2. これまでの山ノ井排水施設の整備履歴

図-2は昭和50年代後半の排水機場内部写真である。近年の排水機場と異なり、準備からエンジン始動、ポンプ排水までの様々な作業が全て操作員の手作業で行われており、操作員の熟練と経験による判断に頼っていた。

排水機場整備の経緯は表-2に示すとおりで、昭和61年度にエンジン更新、操作盤の設置による操作の省力化と併せ、建屋の建て替えをおこない、操作性向上と操作環境改善を進めたのに引き続き、平成28年度工事が2度目のエンジン更新である。



図-2 山ノ井（下流）排水機場内部（昭和50年代後半）

表-2 山ノ井川排水施設の整備履歴

	山ノ井（下流）排水機場	山ノ井（上流）排水機場
昭和27年3月	山ノ井排水機場建設後の山ノ井（下流）排水機場	
昭和48年3月		山ノ井（上流）排水機場建設
昭和62年3月	主原動機更新（1回目）、ポンプ操作盤設置	
平成14年3月		主ポンプを無給水化改造、主原動機更新、吐出管更新
平成28年6月	主ポンプを無給水化改造、主原動機更新（2回目）、吐出管更新、吐出樋管改築、調圧水槽新設	

3. 山ノ井（下流）排水機場土木構造物の現状と課題

筑後川には、建設年次が古く経過年数が長い水門、排水機場が多数存在している。その中で昭和20年代に建設され環境条件が感潮区間である山ノ井（下流）排水機場とその吐出樋管においてコンクリートの劣化診断を行った結果、図-3に示すように排水機場本体は中性化が見られた。また吐出樋管本体にあってはコンクリート剥離や鉄筋露出により鉄筋の腐食が進んでいる箇所が見受けられ、またコンクリートの塩化物イオン濃度が高い箇所ハツリ調査では部分的な鉄筋腐食が発見された。この結果と後述する課題を解決するため樋管を改築することとし、排水機場本体は中性化の進行度に余裕があるため補修対応することとした。併せて排水機場が抱える課題の解決に取り組んだ。

主な課題は図-3に示す。具体的には次のとおりである。

(1) 吐出樋管

塩害や主鉄筋の断面欠損など劣化が加速期となっている。また、樋管頂部に開口があり河川からの逆流防止機能がない。（図-4参照）

樋管敷高が高いため、ポンプ始動時に逆流防止弁を没水させるために樋管内充水作業の時間と手間が必要。（図-3写真③参照）

吐出水槽が設けられていないため、ポンプの脈動や始動停止時のアップサージを吸収できず、振動による堤体への影響が懸念される。

(2) 樋管部の堤防天端幅が上下流に比べ狭くなっており、必要な堤防断面を満足していない。

4. 課題の解決策と効果

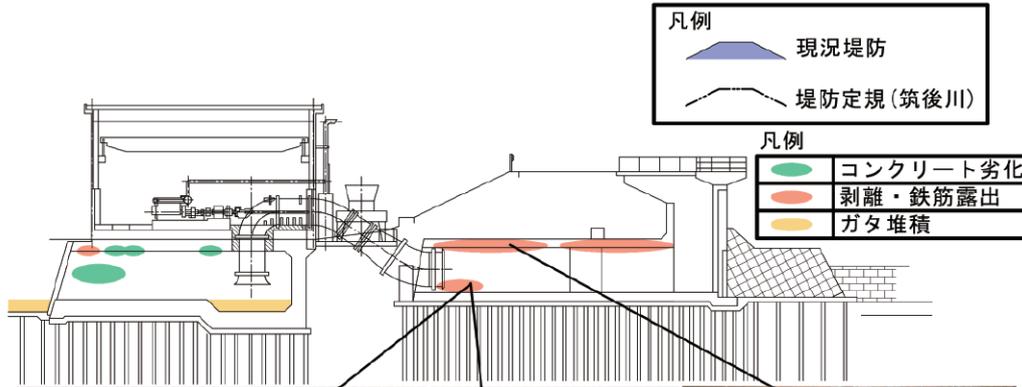
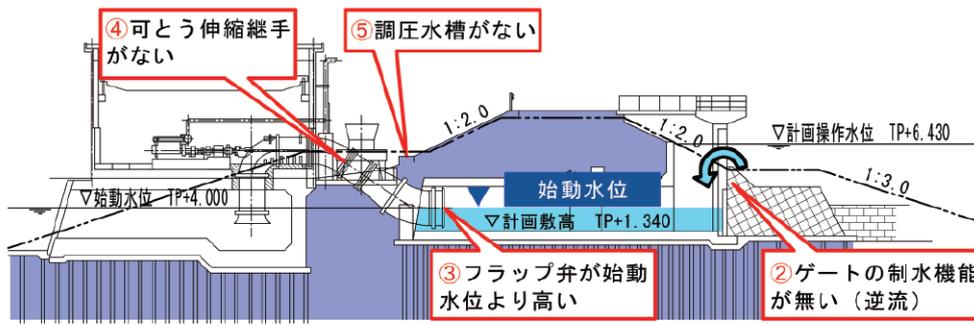
3.で示した課題に対し、以下の方法で解決した。

(1) 樋管改築と吐出水槽新設

樋管改築により樋管本体および堤体の安全度が向上した。また、樋管ゲートを四方水密の構造として河川からの逆流を防ぐ構造とした。

吐出水槽新設により、ポンプ排水時の脈動やアップサージなどを抑え、ポンプ排水時の樋管や堤体への影響を少なくした。

樋管敷高を下げて、ポンプ始動時に吐出側の逆流防止弁を没水させることで、樋管内部への充水作業を省略したことで排水までに要する時間短縮が図られた。



■ 錆汁状況(側壁) ① ■ 鉄筋腐食状況 ① ■ 剥離、鉄筋露出状況(頂版) ①
(側壁:鉄筋の断面欠損)

図-3 コンクリート診断結果と排水機場の課題



図-4 排水運転時の吐出樋管出口

5. ポンプ設備の課題とその解決

(1) 既設ポンプの継続使用と排水能力の確保

樋管改築の結果、樋管長が長くなることから、管路損失が増えて、既設ポンプでは所定の排水能力を満たせなくなる可能性があった。また、設置後67年を経過した主ポンプが部材の腐食、損耗等による機能劣化を来していないか判断が必要であった。

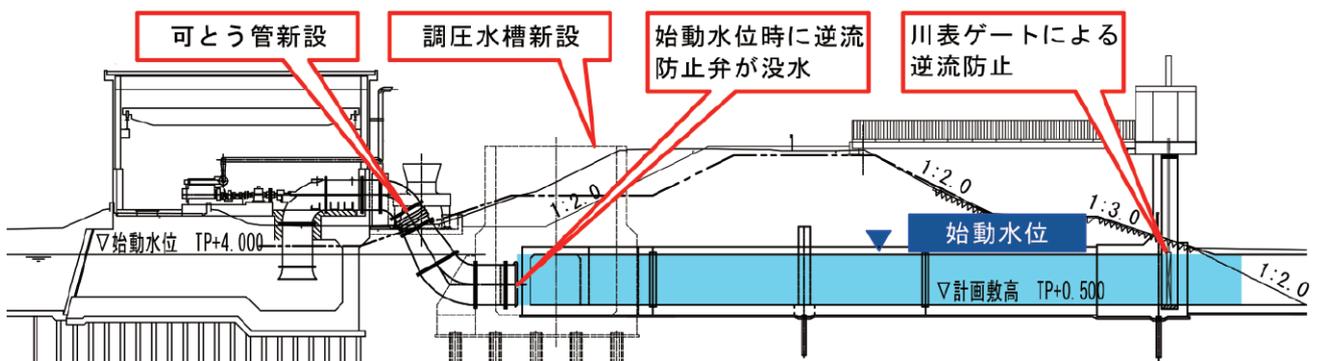


図-5 課題の解決結果

まず、既設主ポンプを用いて排水能力の確保可否の検討を行うと共に既設ポンプ継続使用の可否を診断した。

幸いに、既設主ポンプは性能に若干の余裕があったため、性能上限までポンプ回転数を上げ、ポンプ能力を約18%向上させることにより、所定の排水量を確保出来る事が判った。

主ポンプは開放点検の結果、ポンプケーシング、羽根車が継続使用可能と判断し、主軸交換、軸受け交換等を行うと共に分解整備を実施し延命化を図ることとした。また、軸封部を無給水化改造して封水システムの省略をした。

既設主ポンプが横軸ポンプであり羽根車が常時大気中に在るため著しい劣化が無かった事は幸いであった。

(2) 吐出管

吐出管に可とう継手が無いため、不等沈下により吐出管が損傷する可能性がある。今回は吐出水槽新設に併せ、不等沈下へ追従できるよう可とう管を新設した。

(3) 危機管理と維持管理に関する対策

共通部品の調達用に工事で発生した旧エンジンを分解せず1組保管している。これは、同一規格のエンジンを使用している排水機場が筑後川河川事務所管内に4 機場13台あることから、緊急時の部品供給用とするためである。

山ノ井（下流）排水機場の改善メニューと改善前後の主要諸元を表-3 表-4 に示す。

表-3 山ノ井排水機場改善メニュー

区分		山ノ井（下流）排水機場	
		S 27年3月	新設
		S61メニュー	今回メニュー (H26～H28)
土 木	吐出樋管本体工 (老朽化→改築)	-	改築
ポンプ	主ポンプ本体	整備	改造
	主配管	-	更新
	主ポンプ駆動設備 (エンジン、減速機)	更新	更新
	系統機器設備 (燃料系統、満水系統)	修繕	更新
	操作制御設備	更新	改造

表-4 山ノ井排水機場の主要諸元

	山ノ井（下流）排水機場	
	筑後川 左岸 15k225	
	実施前	実施後
総排水量	12 m ³ /s	← 同左
ポンプ形式	横軸軸流	← 同左
口径 (mm)	1,500mm	← 同左
吐出量×台数	4 m ³ /s × 3台	← 同左
ポンプ全揚程	2.8m	3.3m (18%UP)
回転数	190 min ⁻¹	201 min ⁻¹
軸封装置	給水型	無給水型
原動機形式	水冷ディーゼルエンジン (ラジエータ冷却方式)	水冷ディーゼルエンジン (ラジエータ冷却方式)
原動機出力	172kW (240ps)	199kW (270ps)



図-6 分解整備前後の写真



図-7 改修後の施設全景と機場内状況

6. おわりに

山ノ井排水機場は、2 機場併設されておりました、両機場の排水能力がほぼ同程度であることから、片方の排水機場の排水機能を全停止しても内水排除規模の概ね50%を確保可能なことから、排水機能を停止する期間を11月から5月の非出水期に限定し施工できた。

ポンプ本体は継続使用している。このポンプは昭和20年代の軸流ポンプであり、定格回転数では運転可能な範囲に制約が生じるため、その解決策として内外水位差に応じて回転数を3段階で切り替えて排水運転する事で計画運転範囲をカバーする事とした。

現段階では、ポンプ始動、停止において一部連動化が図られておらず、操作員の操作負担が大きいいため、早期にポンプ操作の連動化・省力化を図りたい。その際は、内外水位差に応じて、自動的にポンプ回転数を切り替えてスムーズな運転を実現させるよう制御システムを構築することとしている。

これにより高齢化する操作員の負担軽減、操作性向上を図ると共に、熟練の操作員以外でも操作の信頼性向上に繋げていきたい。

八幡排水機場の整備効果

犬丸 潤 いぬまる じゅん | 国土交通省 近畿地方整備局 淀川河川事務所 副所長

1. はじめに

八幡排水機場は、淀川水系木津川と、その支川大谷川が最も接近する八幡市北浦地先に設置され、大谷川と支川防賀川などの洪水を木津川に排水する排水機場である。

本稿では、八幡排水機場の概要のほか、近年洪水における被害軽減効果を紹介する。



写-1 八幡排水機場の上空写真

2. 流域の概要

八幡排水機場が設置された木津川は、その源を三重、奈良の県境の布引山脈に発し、笠置、加茂を経て山城盆地を貫流し、京都府、大阪府境付近で宇治川、桂川と共に淀川へと合流する一級河川である。

その支川の大谷川流域は、京都市の南西約20kmに位置し木津川左岸に沿って、八幡市、京田辺市にまたがる平野とその周辺丘陵地からなり、東西約3km、南北約11kmの帯状を呈し、約33km²の流域面積を有している。

大谷川流域の主要河川である大谷川と防賀川は、木津川沿いの沖積低平地を貫流し、流路延長は大谷川が約7km、防賀川が約12km、河川勾配は1/1,000～1/2,000と緩く、その上、従来から農業用水路として利用されていることもあって、河道は狭く、浅く、疎通能力はきわめて低い状態であった。このようなことから、本川（木津川）水位の上昇に伴い排水が困難になり、しばしば浸水が生じていた地域である。

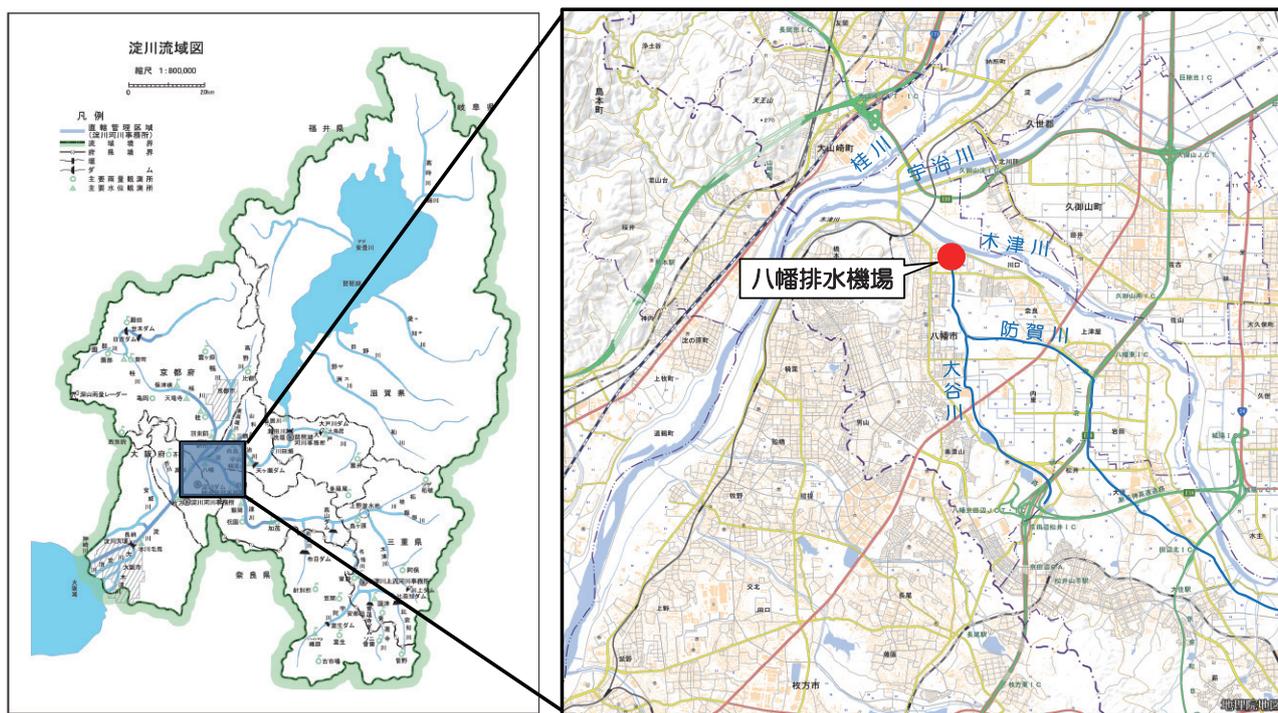


図-1 位置図

3. 淀川改修と大谷川内水対策事業の概要

淀川では、明治18年の大洪水を契機に上下流一貫の近代治水事業に着手し、河口部の新川放水路、築堤や河道拡幅、巨椋池^{おぐらいけ}分離等を進め、現在の淀川の原型が整備された。

木津川については、昭和5年から直轄工事として着手し、淀川との合流点処理や築堤、河道拡幅が実施され、戦後の経済混乱を経て、昭和28年木津川総体計画に基づく改修が進められた。

大谷川流域は古来湿地で内水排除に苦しめられ、農業基盤整備として水路や樋門整備とともに、耕地整理事業により排水機場（昭和4年、8.4m³/s）が整備され、昭和24年、8.2m³/s増設、土地改良事業として昭和38年、6.0m³/s増設された。

しかし、昭和28年には約600戸が床上浸水したことや、当該地域が大阪、京都のベッドタウンとしての発展が期待されていたこと等から、昭和33年建設省（現国土交通省）は大谷川内水対策事業に着手。八幡市北浦地先に昭和39年から40年にかけて6m³/sを新設（現在の旧排水機場）し、昭和40年には淀川との合流処理として、疎通能力増大を目的に橋本樋門を改築した。その後、昭和57年洪水による浸水を踏まえ、昭和58年から63年にかけて12.5m³/sのポンプ3台を新設、平成4年12.5m³/sのポンプ1台の増設を行い、合計56m³/sの排水能力を有するようになった。



写－2 周辺の上空写真

4. 八幡排水機場の施設概要

(1) 施設概要

八幡排水機場は先に建設された1, 2号ポンプ（旧排水機場3.0m³/s×2台）とその後建設された3～6号ポンプ（新排水機場12.5m³/s×4台）より構成され、主要仕様は下記のとおりである。

表－1 主要仕様（1, 2号ポンプ：旧排水機場）

主ポンプ	ポンプ形式	横軸斜流ポンプ
	吐出量	3.0m ³ /s
	口径	1,200mm
	全揚程	5.63m
主原動機	設置台数	2台
	原動機形式	4サイクルディーゼル機関
	定格出力	250kW (340PS)
	始動方式	圧縮空気
減速機	冷却方式	水冷
	設置台数	2台
	減速機形式	歯車減速機
	伝達出力	250kW
除塵設備	設置台数	2台
	型式	バースクリーン

表－2 主要仕様（3～6号ポンプ：新排水機場）

主ポンプ	ポンプ形式	縦軸斜流二床式ポンプ
	吐出量	12.5m ³ /s
	口径	2,400mm
	全揚程	5.00m
主原動機	設置台数	4台
	原動機形式	4サイクルディーゼル機関
	定格出力	956kW (1,300PS)
	始動方式	圧縮空気
減速機	冷却方式	水冷
	設置台数	4台
	減速機形式	流体継手内蔵歯車減速機
	伝達出力	956kW
除塵設備	設置台数	4台
	除塵機型式	前面掻揚後面降下式



写－3 施設外観

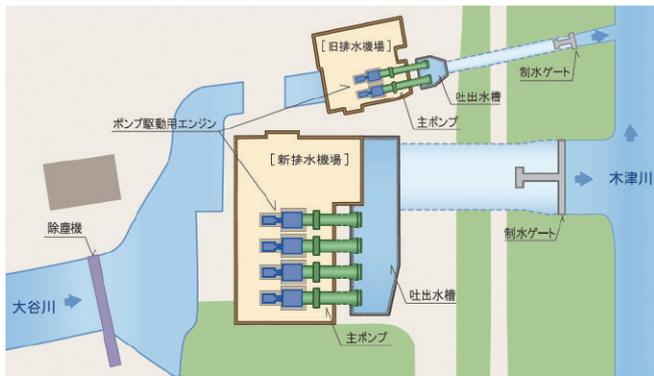


図-2 平面図

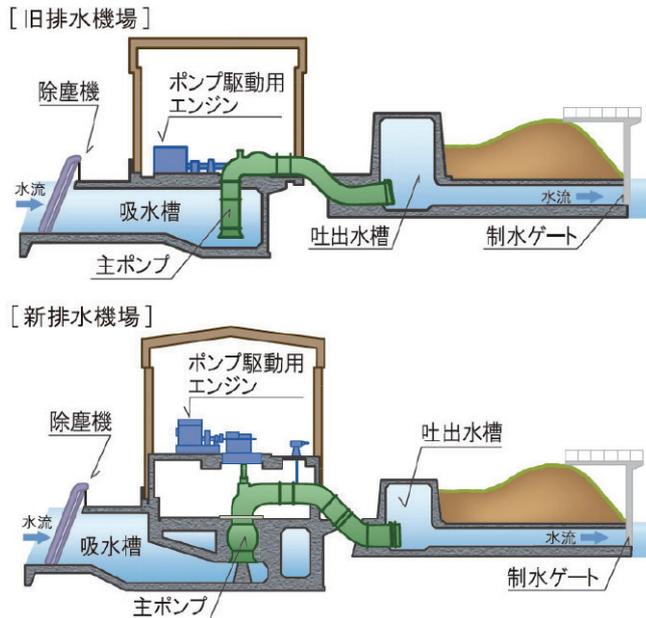


図-3 縦断面図



写-4 ポンプ室内部



写-5 操作室内部

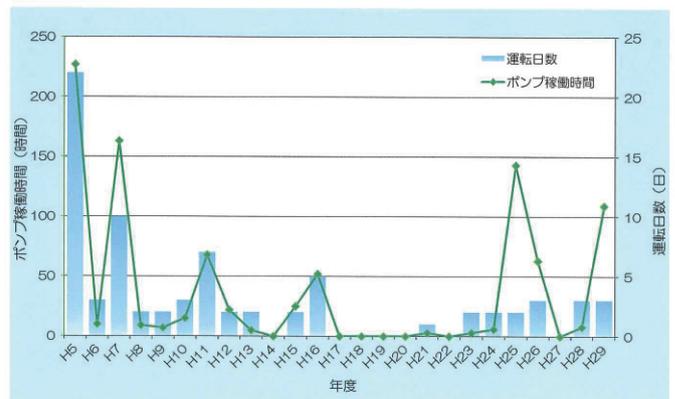
(2) 効率的な維持管理

管内には建設後数十年経過した施設が多く、今後老朽化への対応が課題となる施設が年々増加するとともに維持管理費も増大する。そのため維持管理の更なる効率化が求められてきており、信頼性を確保しつつ効率的に点検・整備・更新等を行う維持管理の実現が急務となっている。そのため当該排水機場において、構成機器ごとに健全度・機能的耐用限界調査を行い、整備更新等の優先順位を考慮した更新・修繕計画を検討するとともに、更新・修繕にあたって設備の必要機能の整理、最新の技術動向を踏まえた信頼性向上の検討などを実施している。

5. 稼働実績と浸水被害の軽減効果

(1) 稼働実績

八幡排水機場の全体計画56.0m³/sが完成しポンプ設備全6台にて稼働を開始した平成5年度から平成29年度までの25年間の稼働状況は、年平均運転日数は約3日、年平均稼働時間は約38時間となっており、最近の10年間では平成25年度と平成29年度が100時間を超えている。



年度	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
運転日数 (日)	22	3	10	2	2	3	7	2	2	0	2	5	0
ポンプ稼働時間 (時間)	227	10	163	9	7	15	68	22	5	0	25	52	0

年度	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29
運転日数 (日)	0	0	0	1	0	2	2	2	3	0	3	3
ポンプ稼働時間 (時間)	0	0	0	3	0	3	6	143	63	0	8	109

※ポンプ稼働時間はポンプ6台の延べ稼働時間

図-4 排水機場の稼働実績

(2) 浸水被害の軽減効果

平成29年台風21号出水時には、約27時間稼働し、延べ323万 m^3 排水することにより、大谷川の水位を約2m低下させた。それにより、浸水面積を約357ha、約3,100世帯の家屋浸水を回避することができ、地域の被害軽減に寄与した。

ポンプが無かった場合の浸水被害

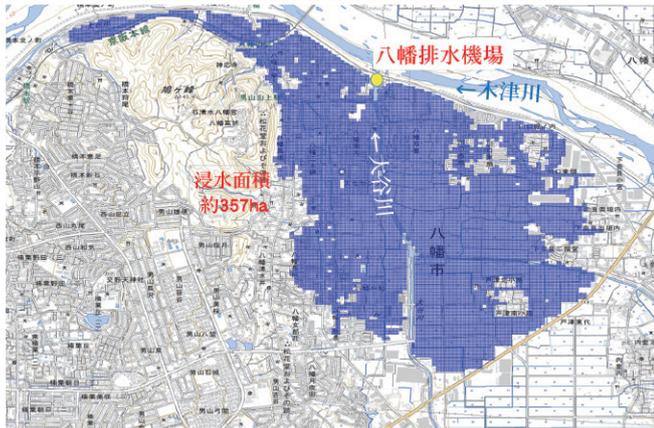


図-5 浸水被害の軽減効果



写-6 排水機場見学会

(2) 流域の活性化

八幡排水機場に隣接する地域は、国宝石清水八幡宮、松花堂庭園・美術館が位置、三川合流地域を挟んで北西の大山崎町には、天下分け目の決戦が行われた天王山が位置するなど多くの観光スポットに囲まれている。

木津川には、通称“流れ橋”と呼ばれる日本最長級の木橋が存在。流れ橋は川の水位が上昇すると床板が流れる構造であり、江戸時代を想像させる周囲の景観と相まって、映画等の撮影にしばしば利用されている。

また、平成29年3月には、木津川と宇治川の合流地点に、「淀川三川合流域さくらであい館」が開館するなど、地域間交流や地域振興、観光周遊の拠点として人・物・情報が出会う場として賑わっている。



写-7 木津川“流れ橋”



写-8 淀川三川合流域さくらであい館

6. おわりに

(1) 安全性確保のための維持管理

信頼性を確保しつつ効率的な維持管理を目指し、現在、更新・修繕計画の検討を行っている。今後は、計画に基づく適切な維持管理を実践していくこととなるが、その予算を確保する上でも、地域住民の理解が不可欠である。つまり、地域の皆様に排水機場の役割や必要性をもっと知っていただき、地域から必要性の声を挙げていただくことが今後は重要となる。よって、定期的な排水機場の見学会を引き続き実施し、必要性を地域から訴えてもらう機運を高めたいと考える。

第14期建設技術展示館リニューアル報告と活動紹介

国土交通省 関東地方整備局 関東技術事務所

1. はじめに

国土交通省関東地方整備局では、平成11年度から、建設技術に関する情報提供及び新技術の活用促進等を目的として、関東技術事務所構内（千葉県松戸市）に常設の『建設技術展示館』を開設しています。建設技術展示館では、公募で選ばれた新技術を中心に、建設技術の移り変わりや最近の動向等について紹介したパネルや模型、動画等を多数展示しており、技術者はもとより、学生から一般の方まで幅広い方々に、「見て」、「触れて」、「体感して学べる」場として活用されています。

現在、建設技術展示館では、2年毎に展示テーマを決めて屋内展示内容の入れ替え（リニューアル）を実施しています。平成30年5月17日に行った第14期リ

ニューアル及び建設技術展示館の活動状況について紹介します。（写-1、図-1）



写-1 建設技術展示館

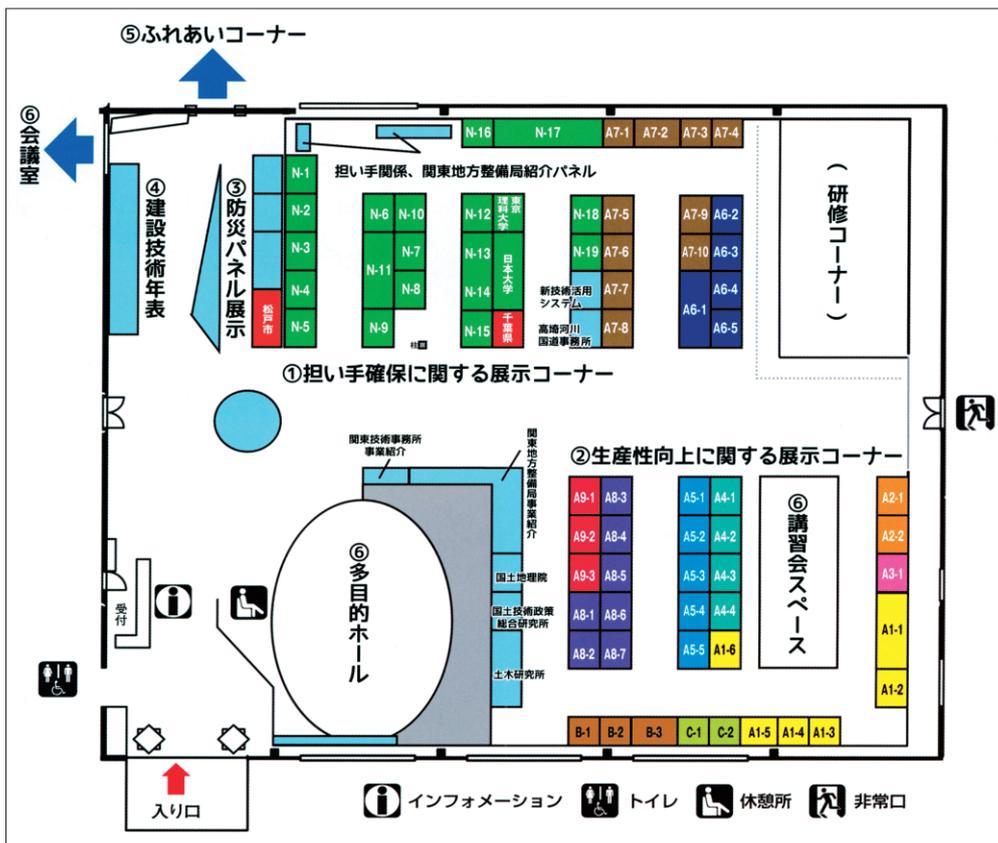


図-1 建設技術展示館平面図

2. 第14期建設技術展示館

2.1 リニューアル概要

昨今、労働人口の減少と高齢化問題、景気の低迷による建設投資額の減少に起因する建設業界の担い手減少といった建設業界の危機的な状況が大きな課題となっていることから、この課題への対応として、「担い手確保」への各種の取組み、社会資本の効率的・効果的な施工時の品質管理や維持管理の向上・労働者不足への対応をそれぞれ支援するために必要となる「生産性向上」に視点を向けたリニューアルを行いました。「担い手確保に関する展示」は19者、「生産性向上に関する技術展示」は43者、また自治体・大学等7機関から出展を頂き、産・学・官の三位一体となった展示となっています。

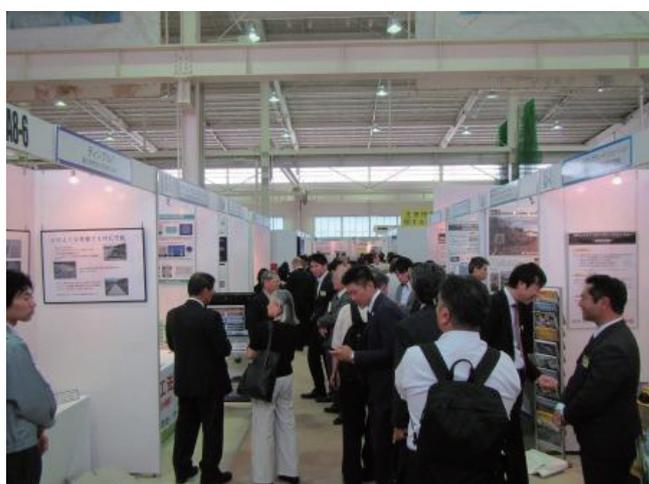
2.2 リニューアル式典

式典は、松戸市長、(一社)日本建設業連合会関東支部長、建設技術展示館審査委員会委員のご臨席を賜り、出展企業等の関係者約300名の方々が出席し執り行われました。

関東地方整備局 東川企画部長の挨拶に続き、来賓の方々にご祝辞をいただいた後、テープカットを行い、第14期建設技術展示館の一般公開を開始しました。(写-2・3・4)



写-3 テープカット



写-4 屋内展示場一般公開

2.3 特別講演

立命館大学 建山和由教授により「建設技術の新たなステージ～i-Construction～」と題して、建設施工におけるICT導入の効果やICTの活用による生産性の向上、今後の展開等、ICT活用における建設技術の可能性について、事例や動画を用いてわかりやすくご講演頂きました。(写-5)



写-2 リニューアル式典



写-5 特別講演

3. 建設技術展示館の活動

3.1 出展技術発表会

建設技術の活用・普及促進を図ることを目的として、建設技術展示館に出展している技術を行政・民間の技術者に出展者自らが紹介するもので、第14期は12回（年間6回）の開催を予定しており、継続教育CPD及びCPDSの認定を受けています。（写－6、表－1）



写－6 出展技術発表会

表－1 第14期（H30）出展技術発表会 開催予定

	開催日	開催場所
第1回	6月21日	さいたま新都心
第2回	8月23・24日	さいたま新都心
第3回	9月20・21日	関東技術事務所
第4回	10月18・19日	さいたま新都心
第5回	11月29・30日	関東技術事務所
第6回	1月24・25日	さいたま新都心

3.2 実技講習会

測量者や施工管理者などの施工者または監督職員への技術者育成のために、i-ConstructionにおけるICT施工や維持管理技術など出展技術の講習会を座学、実習を実施しており、ICT施工に関してはTLS（地上型レーザー scanner）やUAV（空中写真測量）等、3次元データ測量などの実技講習会を実施しています。（写－7・8）

無料で参加することができ、大変好評を得ています。

またCPDSの認定を受けています。

開催の案内については、建設技術展示館ホームページに随時掲載していきます。



写－7 実技講習会（TLS）



写－8 実技講習会（3次元設計データ作成）

3.3 担い手確保に関するセミナー・課外授業

大学生及び高校生を対象として、建設業の魅力を伝え、進路選択の参考になるようなセミナーや課外授業を出展者の協力により行います。

3.4 ホームページの開設

従来、関東技術事務所内に建設技術展示館ホームページを開設し、情報発信をしていましたが、今回の第14期リニューアルを機に建設技術展示館独自のサイトを開設しました。建設技術展示館の出展技術の詳細、出展技術発表会や実技講習会の開催案内や活動報告等の情報発信を行っています。（図－2）



「建設技術展示館」 <http://www.kense-te.jp/>

図-2 建設技術展示館ホームページ（トップ）

3.5 夏休み子供体験教室

関東技術事務所が実施している建設技術、防災、環境などの取り組みを理解して頂くとともに、地域との連携をより深めることを目的として、小学生を対象とした「夏休み子供体験教室」を開催しています。途中開催を見送っていた時期もありましたが、平成27年より再開しています。

今年は7月27日に開催し、13回目を迎えました。約500名の小学生や親子連れにお越し頂き、橋づくり工作体験やセメント工作体験、高所作業車・キャリアダンプ乗車体験、また同時開催として公益社団法人土木学会の「土木工事で使われるロボット展」も行われ、大変盛況に執り行われました。（写-9・10・11）



写-9 ミニショベル操作体験



写-10 アーチ橋づくり体験



写-11 水陸両用ブルドーザのラジコン体験

3.6 バリアフリー体験

屋外にあるバリアフリー体験コーナーを使って、企業や自治体および一般の団体の方々を対象として、足の不自由な方の車いす体験及び視覚障害を持った方の白杖体験を行っています。

車いすでは段差板 2 cm と 1 cm を使いその違いを体感した後、バリアフリー歩道と障害物のある歩道を自力で走行して比較して頂くことで、その大変さを実感して頂いています。(写-12)



写-12 バリアフリー体験（車いす）

4. おわりに

近年、社会資本整備の分野においては、インフラの老朽化対策、防災機能の強化及び建設現場の生産性向上等の課題に対応するため、建設技術の果たすべき役割は益々重要になっています。このため、建設技術展示館では今後も建設技術に関する情報提供、技術者支援を実施していくとともに、学生や子ども達といった次世代の担い手や一般の方々に対しても施設を有効に利活用していただけるよう機能の拡充、環境づくり等に取り組んでいきます。

一般社団法人河川ポンプ施設技術協会も出展して頂いております。是非、建設技術展示館にお越し下さい。

本展示館の活動状況については建設技術展示館サイトに随時掲載していきますのでご覧下さい。

「建設技術展示館」サイト <http://www.kense-te.jp/>

■開館日：火曜日～金曜日

（祝日・年末年始除く）

■開館時間：10：00～16：00

■入館：無料

■団体見学：要予約

低水位対応立軸ポンプ「ポンプラス (PUMPlus)」

(株)荏原製作所

1. はじめに

排水機場において、ゲリラ豪雨等の影響により短期間での流入量増大に対し、従来よりも更に「運転水位を下げたい」「排水量を増やしたい」といったニーズが増加している。

既設吸水槽のまま低水位化や排水量アップを行う場合、従来はポンプに有害な空気吸込渦や水中渦の発生を抑制するため渦流防止板による渦対策が必要であった(図-1、図-2)。

2. 特長

ポンプラスは、渦流防止板を不要としポンプ本体の設置だけで渦対策を可能とした。

既設吸水槽にポンプラスを適用した場合、以下の効果が期待できる。

(1) 工事費の削減

既設吸水槽に渦対策を施す場合、従来必要であった土木工事(渦流防止板の設置、水替えや止水壁といった仮設工事)が不要となり、工事費の削減が可能となる。

(2) 工事期間の短縮

吸水槽内での土木工事が不要となり、工事期間(ポンプ不稼働期間)が短縮可能となる。



図-1 ポンプに有害な渦による悪影響

3. 渦の抑制効果

ポンプラスを標準流速オープン型吸水槽に適用した場合、図-3に示す範囲(最大流量:160%流量、最低水位:1.6D)まで渦の抑制効果を検証済みである。

4. 適用範囲

立軸斜流ポンプ、立軸軸流ポンプ

5. 開発年等

平成30年7月開発完了、販売開始

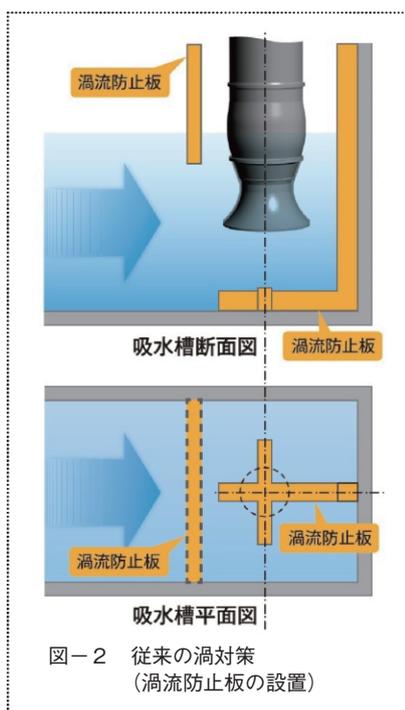


図-2 従来の渦対策 (渦流防止板の設置)

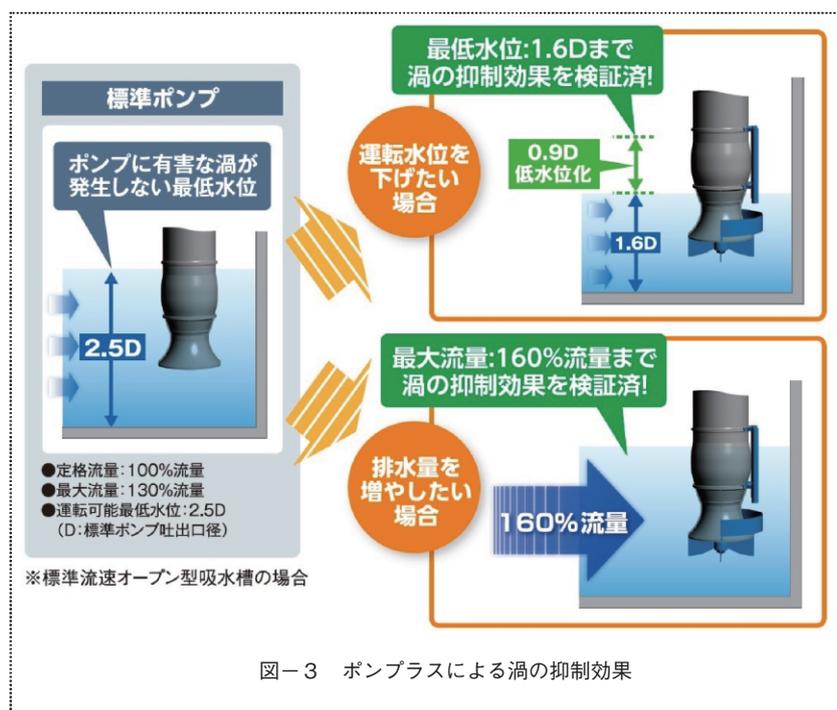


図-3 ポンプラスによる渦の抑制効果

ぽんぷは『60』、石垣も『60』

(株)石垣 さかぐち 坂口 ていち 禎一

弊社創業の地、香川県坂出市は県の中央部、瀬戸内海沿岸に位置し、人口約52,000人（平成29年度）の都市で、1988年（昭和63年）には、本州と四国を結ぶ道路・鉄道併用橋である瀬戸大橋が開通し、四国側の玄関口として今日に至ります。

坂出市は、古くから塩づくりが盛んな土地柄で、弊社は製塩機器の製造・販売・補修を事業として開始しましたが、「廃棄している苦汁から、塩を回収できないか」というお客様の要望に応じて真空ろ過機を開発したことが全国展開するきっかけとなり、1971年（昭和46年）には本社を東京都中央区八重洲へ移転しました。その後、日本橋、京橋と経て、2017年（平成29年）4月から千代田区丸の内に本社を構えています。



坂出工場（香川県坂出市）

ポンプ事業においては、創業期からポンプの代理店業務も行っており、官公庁向けのポンプ市場への本格的な参入には、技術的にも高い壁がありましたが、弊社で培った汚泥処理の技術を1976年（昭和51年）にアメリカのインガソールランド社に対して提供した縁もあり、逆にポンプについては同社から技術導入を行って1979年（昭和54年）にポンプ事業を立ち上げました。

その後、弊社が独自に開発した、無閉塞・耐キャビテーション性に優れた立軸スクリュウ付斜流ポンプ・プルスピンポンプ、高度処理用循環ポンプ、小水力発電機などの開発・販売を経て、近年では、局地的集中豪雨が全国で頻発している中、浸水に強いまちづくりに貢献できる製品として各自治体から高い評価を頂いている、全速全水位型横軸水中ポンプ「フラッドバスター」の拡販に注力しています。

今後の取組みとしては、製造能力の向上と新製品開発につなげるべく、坂出工場の改修と同時に新工場の建設や設備投資を進めていきます。その他、環境変化に対応するため、過去の意識・価値観にとらわれることなく、5年後・10年後を見据えてお客様本位に立つことを念頭に事業展開していきます。

また、弊社の地元である香川県を本拠地としているサッカーJ2リーグ『カマタマーレ讃岐』や、プロバスケットボールBリーグ『香川ファイブアローズ』のオフィシャルスポンサーとしてチーム活動の支援や、国内外のトップランナーが集結する『香川丸亀国際ハーフマラソン』に毎年協賛し、マラソンには100名以上の社員が参加しています。

このように事業展開のみではなく、スポーツ振興を通じて地域社会に貢献していきたいと考えています。



カマタマーレ讃岐の応援



香川丸亀国際ハーフマラソンの参加者

弊社は1958年（昭和33年）に創業し、今年で60年。機関誌『ぽんぷ』も60号で、60つながりで今号に執筆させて頂いたことは、非常に光栄です。

『ぽんぷ100号』『石垣創業100年』を目指していきたいですね。

平成30年度 定時総会報告

総会

平成30年度の定時総会は、平成30年5月24日、昨年度と同じ会場、四ツ谷駅近くの「主婦会館プラザエフ」にて開催致しました。

総会次第

1. 開会
2. 議長選出
3. 議事録署名人の選任
4. 議事
 - 第1号議案 平成29年度事業報告の件
 - 第2号議案 平成29年度決算報告の件
 - 第3号議案 役員選任の件
 - 報告事項 公益目的支出計画実施報告



議事の経過

総会の冒頭、会長から会員各位の協会活動への協力に対し御礼の挨拶がありました。

第1号議案の平成29年度事業では、ポンプ施設管理技術者試験及び講習会などの公益事業の実施。河川ポンプ施設技術の調査研究、ポンプ施設技術者資格の活用、ポンプ施設の建設・維持管理における諸課題への取組及び災害協定に基づく訓練への参加などについて報告。

第2号議案の平成29年度決算報告では、公益事業、収益事業の財務内容について報告。

第3号議案では、2年の任期満了に伴う役員改選について説明があり、各議案は原案どおり承認されました。

最後に、公益目的支出計画実施報告書では平成29年度の公益目的の支出額は計画額を下回りましたが、実施期間には大きく影響しない旨の報告がなされました。

今年度の役員改選において、鯉沼博行理事が退任されました。長い間、協会活動に御尽力いただきまして誠にありがとうございました。



懇親会

懇親会に先立ち、総会後の理事会で、会長は喜田理事、理事長は渡部理事、業務執行理事は吉田理事が引き続き就任することが決定された旨、報告されました。

懇親会は、渡部理事長の挨拶、鯉沼前理事の乾杯で始まりました。

また、来賓の陣内元参議院議員、国土交通省の山田水管理・国土保全局長、ほかの皆様からご挨拶を頂きました。

懇親会は各会員、関係者で懇談がおこなわれ、吉田理事の締めでつつがなく終了しました。



平成 29 年度委員会活動報告

平成29年度事業は、河川ポンプ施設の確実な運転、機能確保に資するため、河川ポンプ施設技術の調査研究、ポンプ施設技術者資格の活用及びポンプ施設の建設・維持管理における諸課題への取組を柱として実施しました。

また、公益事業については、平成24年度から一般法人への移行に伴う公益目的支出計画に基づき実施しています。各委員会の活動について、以下のとおり報告します。

運営委員会

(1) 理事会に提出する案件の企画・立案

平成29年度の協会運営に関する審議及び理事会に提出する案件の企画・立案を行った。

(2) 災害への対応

ポンプ施設の被災時の対応に協力するため、東北、関東、北陸、中部、近畿、中国の各地方整備局及び北海道開発局と災害協定を締結しており、協定に関連して近畿地方整備局における災害対策訓練に参加した。

(3) 意見交換会の実施

ポンプ施設に関して、技術者の配置、老朽化施設の危機管理対応等の諸課題について、国土交通省との意見交換会を実施した。

平成29年11月28日	東北地方整備局
平成29年12月 1日	関東地方整備局
平成29年12月 4日	近畿地方整備局
平成30年 2月22日	国土交通省本省

進められているCIM等の記事を掲載し、それぞれ2,050部発行した。

(2) ホームページの拡充検討

ホームページの機能、構成等を拡充する検討に際し、アンケート調査を行った。

(3) 国・地方公共団体等の講習会、研修への協力

国土交通大学校、地方整備局等が実施する技術研修へ講師の協力派遣を行った。

平成29年11月15、16日	国土交通大学校
平成29年11月20日	東北地方整備局
平成29年11月28、29日	国土交通大学校

(4) ポンプ施設技術講習会の実施

平成29年9月に全国5会場において、ポンプ施設の建設と維持管理に関する技術講習会を開催した。

〔本講習は、継続学習制度の認定学習プログラムに登録〕

受講者数 152名

(5) 技術研修会等の実施

ポンプ施設に関する技術情報等をテーマとした外部講師による技術講話会を実施した。

平成29年9月22日

演題：CIM・建設生産システムの最適化を目指して

〔本講話会は、継続学習制度の認定学習プログラムに登録〕

広報研修委員会

(1) 機関誌「ぼんぷ」の発行

機関誌「ぼんぷ」は、公益活動の一環として9月、3月の年2回発行し、国土交通省、地方公共団体、関係法人、会員等に配布している。

58号はICTを活用した操作職員支援システム、豪雨被害を契機に増設された排水機場等の記事を、59号は精密診断に活用できるデータを自動計測できるシステムの活用事例、機械設備への本格的な導入が

技術開発委員会

(1) ポンプ施設に関する課題解決に向けての検討

ポンプ施設の建設・維持管理における諸課題について検討を行った。

(2) 新技術等によるポンプ施設の機能確保・向上検討

ポンプ施設の運転・維持管理における新規開発技術やICT等の新技術活用について、情報収集、整理等を行った。

規格調査委員会

(1) ポンプ施設に関する技術講習テキスト改訂検討

技術講習会のテキスト「ポンプ施設の建設と管理」について改訂箇所を抽出を行った。

(2) ポンプ施設に関する調査研究成果の整理

ポンプ施設に関して、これまで実施した主な調査研究の技術内容をとりまとめた。

(3) 国際交流の推進

国際交流の一環として、排水施設の維持管理、操作等に関してフランスとの技術交流を行った。

期間 平成29年10月9日～10月15日

維持管理委員会

(1) 操作技術向上検討会等の実施

ポンプ施設の操作技術向上を図るため、資料を作成して排水機場の施設管理者及び操作員を対象とした検討会を実施した。

平成29年10月18日 北海道開発局管内

(2) ポンプ施設の運転操作に関する検討

ポンプ施設の運転操作等の課題である故障発生時の技術者体制及び部品調達に関する調査、検討を行った。

(3) 河川ポンプ施設に関するデータ管理

河川ポンプ施設総覧の改訂版作成準備として、既設ポンプ施設のデータ収集及び整理を行った。

資格制度委員会

ポンプ施設管理技術者の資格試験の制度全般に関する検討を行った。

ポンプ施設管理技術者試験及び講習等

(1) 平成29年度ポンプ施設管理技術者資格試験

平成29年10月29日(日)に札幌、東京、名古屋、大阪、高松、福岡の全国6会場で試験を実施した。

受験者数 304名(1級161名、2級143名)

合格者数 176名(1級85名、2級91名)

(2) 平成29年度ポンプ施設管理技術者講習の実施

講習資料として「ポンプ施設管理技術者講習テキスト2017」を作成し、平成29年5月に札幌、仙台、東京、新潟、名古屋、大阪、広島、高松、福岡の全国9会場で資格登録の更新に必要なポンプ施設管理技術者講習を実施した。

[本講習は、継続学習制度の認定学習プログラムに登録]

受講者数 566名

(3) ポンプ施設管理技術者に関する広報

ポンプ施設管理技術者制度の広報を行った。

(4) 試験審査関係委員会

①試験委員会

平成29年度資格試験の試験問題原案の作成、監修、採点を行った。

②審査委員会

平成29年度資格試験の試験問題及び合格基準についての審議を行った。

平成 30 年度委員会活動計画

我が国では、近年、台風や集中豪雨により全国各地で甚大な水害が発生しており、河川管理施設を適切に維持管理し、確実な機能の発揮を図ることは益々重要となっています。河川ポンプ等の内水排除施設は、人々の生命、財産を内水被害から守る重要な役割を果たしていますが、近年、施設の老朽化に伴う故障の増加や運転操作員等の高齢化、後継者不足など、確実な機能確保を図る上での大きな課題に直面しています。

平成 30 年度事業では、これらの課題に対して、ICT の活用等による技術の向上、人材育成及び現場の支援に向けた活動を進め、国内のポンプ施設の確実な運転・維持管理の実現のため、以下のテーマに重点を置いて事業を実施します。また、公益目的支出計画に基づく事業は引き続き着実に実施します。

I. 河川ポンプ施設技術の調査研究及び普及

- (1) ポンプ施設の機能確保、向上のための ICT 等新技術の活用や確実な排水機能確保を図るための運転操作、点検・診断・修繕等に関する技術について検討を行う。
- (2) ポンプ施設に関する調査研究成果等を反映した講習会の実施、技術図書や機関誌の発行により、関係技術の普及・向上を図る。

II. ポンプ施設技術者資格の活用

- (1) ポンプ施設に関する技術者養成の一環としてポンプ施設管理技術者資格試験及び同技術者講習を実施する。
- (2) 国や地方公共団体へ資格制度の普及活動を行い活用の拡大を図るとともに、技術者講習等を通じて関係技術者の技術力の向上を図る。

III. ポンプ施設の建設・維持管理における諸課題への取り組み

- (1) ポンプ施設の建設・維持管理における諸課題についての検討、協会内外の関係者との意見交換を行う。

運営委員会

- (1) 理事会に提出する議案の企画・立案
- (2) 30周年記念事業に関する審議
- (3) その他協会運営に関する審議

維持管理委員会

- (1) 操作技術向上検討会等の実施
- (2) ポンプ施設の運転操作等の課題に関する検討
- (3) 河川ポンプ施設に関するデータ管理

広報研修委員会

- (1) 機関誌「ぼんぷ」の発行
- (2) ホームページの拡充
- (3) 国・地方公共団体等の講習会、研修への協力
- (4) ポンプ施設技術講習会の実施
- (5) 技術研修会等の実施

資格制度委員会

ポンプ施設管理技術者の資格制度に関する検討を行う。

資格審査関係委員会

- ポンプ施設管理技術者の講習及び試験の実施
- (1) 平成30年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施
 - (2) 平成30年度ポンプ施設管理技術者講習の実施
 - (3) ポンプ施設管理技術者に関する広報
 - (4) 試験審査関係委員会
 - ①試験委員会
 - ②審査委員会

技術開発委員会

- (1) ポンプ施設に関する課題解決に向けての検討
- (2) 新技術等によるポンプ施設の機能確保、向上の検討

規格調査委員会

- (1) ポンプ施設に関する技術講習テキストの改訂
- (2) 国際交流の推進

資格 制度

平成30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30年度1、2級ポンプ施設管理技術者資格試験の学科試験・実地試験を下記のとおり実施いたします。

1. 試験日

1級、2級 平成30年10月28日（日） 学科試験及び実地試験

2. 試験地

札幌、東京、名古屋、大阪、高松、福岡の6地区

3. 試験内容・時間

区分	1級	2級
試験準備	9:15 ~ 9:30	10:15 ~ 10:30
学科試験 (択一式)	9:30 ~ 12:30 機械工学等、施工管理、維持管理、法規	10:30 ~ 12:30 機械工学等、維持管理、法規
昼休み	12:30 ~ 13:20	12:30 ~ 13:20
試験準備	13:20 ~ 13:30	13:20 ~ 13:30
実地試験 (記述式)	13:30 ~ 15:30 施工管理、維持管理	13:30 ~ 14:30 維持管理

*受験者は試験準備開始時刻までに入室してください。

4. 合格発表

平成31年1月15日（火）

5. 問合せ先

一般社団法人 河川ポンプ施設技術協会 試験事務局

TEL. 03-5562-0621 FAX. 03-5562-0622



*資格制度の詳細は当協会ホームページ（<http://www.pump.or.jp>）をご覧ください。

減速機搭載型立軸一床式ポンプ (Lambda-21)

横軸ポンプを立軸ポンプに更新したいというご要望に最適なポンプです。

用途

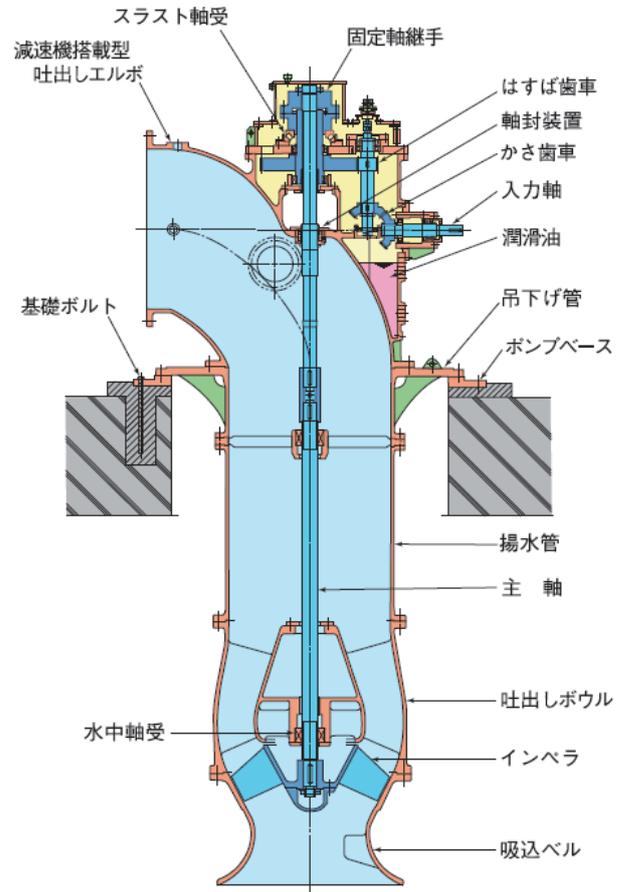
- 下水道用：雨水排水、汚水送水
- 上水道用：取水、配水
- 農業用：湛水防除、かんがい揚水
- 工業用：排水、取水、配水

特長

- 建屋構造は全て一床式で対応
- 横軸から立軸への更新が容易
- 減速機の潤滑油は揚水による自己冷却
- 保守点検作業の負担軽減

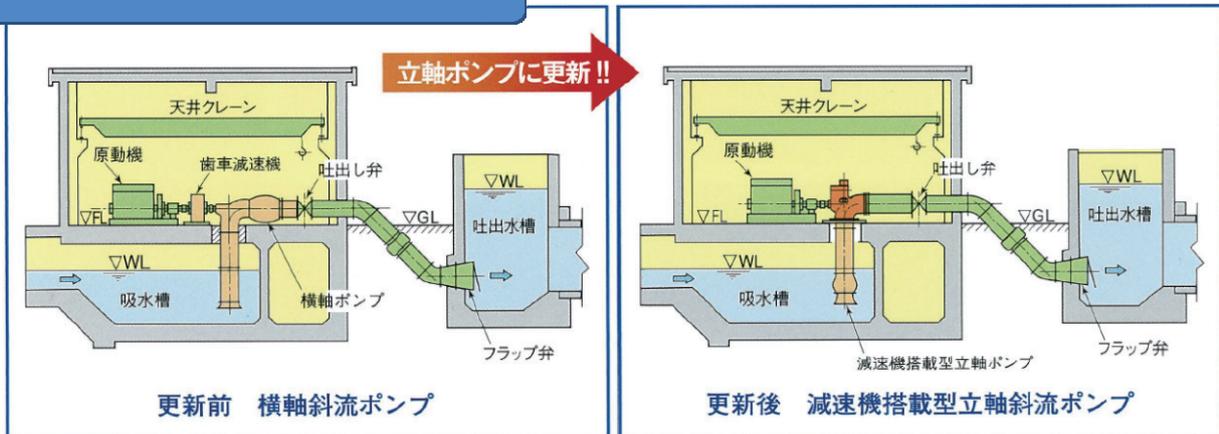
バリエーション

- 油圧クラッチ付き
- 先行待機ポンプ
- 1段減速（2段減速より減速機効率アップ）
- 駆動機より見て横方向への吐出し
- 可動翼装置付き



立軸一床式ポンプ断面図

横軸ポンプを立軸ポンプに更新する例



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 / 横浜・沖縄 事務所 / 新潟・山口・徳島・熊本 事業所 / 三島

二相ステンレス鋼板製 立軸斜流ポンプ

HITACHI
Inspire the Next

ポンプ羽根車を含む主要部品を二相ステンレス鋼板製とし、軽量化と耐久性保守性の向上を実現しました

特徴

標準的な立軸斜流ポンプ
(ケーシングFC250、羽根車SCS13)
と比較して

軽量化 が可能です

耐食性 に優れています

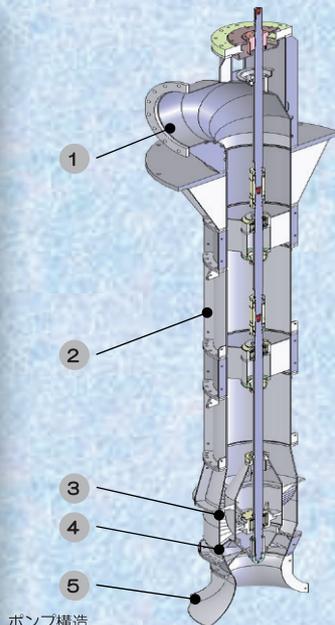
耐摩耗性 に優れています

保守性 に優れています

以下のようなご要望にお応えします！

- ポンプ更新時に容量アップしたいが、質量、荷重は既設以下に抑えたい
- ポンプ更新時に先行待機型を採用したいが、質量、荷重は既設以下に抑えたい
- 取扱液に腐食性があるため、耐腐食性に優れるポンプを採用したい
- 取扱液に砂の混入もあるため、耐摩耗性に優れるポンプを採用したい
- メンテナンス費用を低減したい

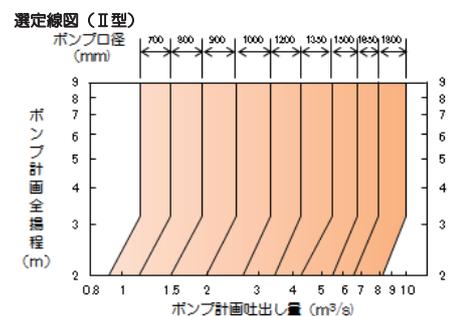
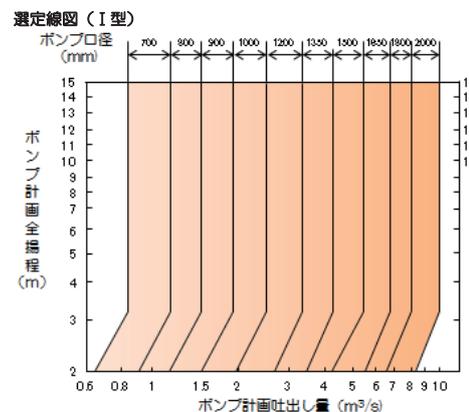
ポンプ構成



ポンプ構造

部品名	材質	
	鋳物仕様	鋼板仕様
① 吐出しエルボ	FC250	二相ステンレス鋼板
② 揚水管	FC250	二相ステンレス鋼板
③ 吐出しボウル	FC250	二相ステンレス鋼板
④ 羽根車	SCS13	二相ステンレス鋼板
⑤ 吸込ベル	FC250	二相ステンレス鋼板

標準適用範囲



※上記適用範囲外の仕様については
当社へお問合せください。

株式会社 日立製作所

お問い合わせ先

社会システム営業本部

〒170-8466 東京都豊島区東池袋四丁目5番2号(ライスアリーナビル)
電話 (03) 5928-8207

機械システム事業部

〒300-0013 茨城県土浦市神立町603番地
電話 (029) 832-9479

支社 北海道 : (011) 261-3131 東北 : (022) 223-0121
 関東 : (03) 3258-1111 横浜 : (045) 650-8500
 中部 : (052) 243-3111 北陸 : (076) 433-8511
 関西 : (06) 4796-4111 四国 : (087) 831-2111
 中国 : (082) 541-4111 九州 : (092) 852-1111



＜あらゆる規模のポンプ機場・浸水対策に＞
**多彩な製品バリエーション・
 スtockマネジメント技術の提供。**



設備診断技術(Stockマネジメント技術)

病院検査で例えると**心電図検査**
 異常が分かるんだ!

振動解析

病院検査で例えると**血液検査**
 分解せず早期に油から異常を発見できるんだ!

油分析

病院検査で例えると**胃カメラ**
 小型カメラで見えるんだ!

内部点検

耐水型立軸うず巻斜流ポンプ(PCH-VS型)

冷却水注入口

加熱検知器

オイル注入口

オイルドレン口

プルアウト構造

＜設備診断技術について＞

周波数解析を利用した
振動診断

劣化傾向を診断し、異常部位の
特定が可能

油分析を利用した
トライボ診断

機器の潤滑磨耗状態から
異常状態の早期発見が可能

小型カメラを利用した
内部状態監視

画像診断により、特定箇所
の腐食・劣化具合の把握が可能

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 東京支店：TEL.(03)3833-0331 中部支店：TEL.(052)481-8181 近畿支店：TEL.(06)6911-2311 四国支店：TEL.(087)815-3535
 東北支店：TEL.(022)284-4107 北関東支店：TEL.(027)310-1122 北陸支店：TEL.(076)268-2761 中国支店：TEL.(082)923-5171 九州支店：TEL.(092)452-5001
 東京ポンプシステム：〒110-0016 東京都台東区台東1-33-8 TEL.(03)3833-9765 FAX.(03)3835-8429 近畿ポンプシステム：〒538-8585 大阪市鶴見区鶴見4-16-40 TEL.(06)6911-3210 FAX.(06)6911-3090

www.tsurumipump.co.jp

第1回 インフラメンテナンス大賞
国土交通大臣賞 受賞

楽々点検 ポンプ

水中軸受の点検・交換作業が容易なポンプ

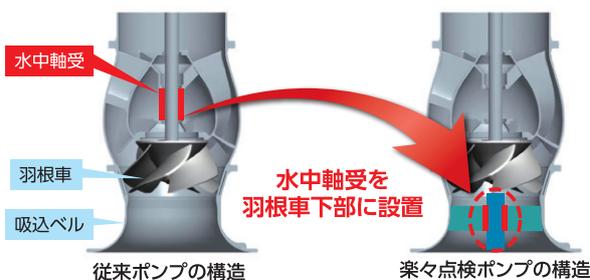
従来の立軸ポンプでは水中軸受が吐出ボウル内に設置されており、水中軸受の状態を確認する点検や取替の時には、ポンプ全体を引上げ、分解するなど大掛かりな作業が必要でした。楽々点検ポンプは、羽根車の下方の吸込ベルマウス内に水中軸受を配置した構造です。この構造では、吸水槽を空にすれば、ポンプを設置したまま、ベルマウス下方から水中軸受の点検や取替等の作業をすることが可能となります。

1. 点検・整備の期間短縮と費用低減による維持管理性向上
2. 整備作業の容易化による安全性向上
3. 排水停止期間短縮によるインフラ施設の信頼性向上

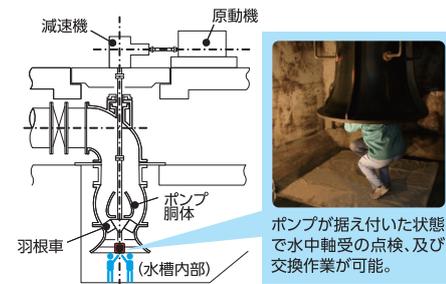


楽々点検ポンプ

■ ポンプの構造



■ 点検方法



株式会社 荏原製作所

〒144-8510 東京都大田区羽田旭町 11-1 ☎(03) 3743-6111

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

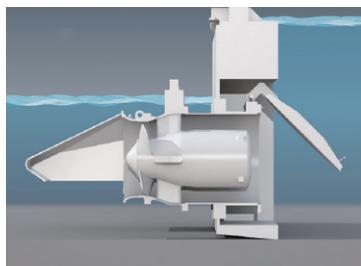
新型ポンプゲート FLOOD BUSTER

フラッドバスター

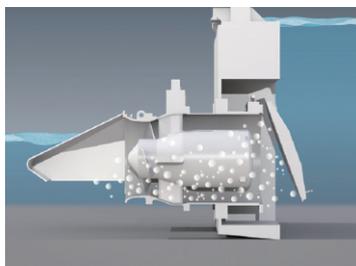
水位を問わず運転可能な全速全水位運転を実現

機能性

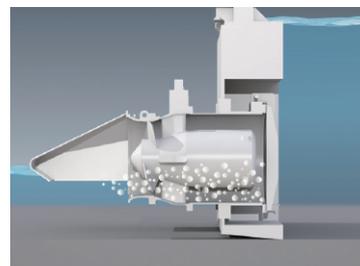
各運転状態にポンプ本体が切り替えるため、インバーターや付随する電気機器が不要になりました。



全量排水運転



気水混合排水運転



排水待機運転

耐久性

電気機器の点数を減らすことで、故障のリスクを軽減しました。

操作性

ポンプ本体が運転状態を切り替えるため、複雑な機器の知識は不要です。



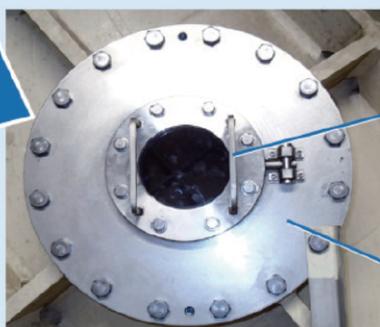
安全性

排水のタイミングを早めることで、街を浸水から守ります。

経済性

シンプル&コンパクトな設備のため、ポンプ場のLCCを削減できます。

ポンプへ新たな窓「GENSO」をご提案！



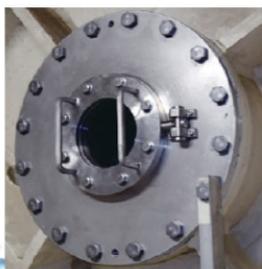
小窓

窓枠体

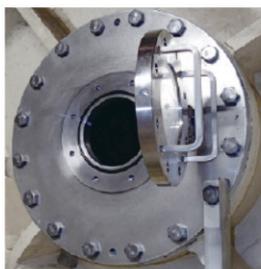
第2回「インフラメンテナンス大賞」で国土交通省の特別賞を受賞しました!!

スマートな点検作業を実現

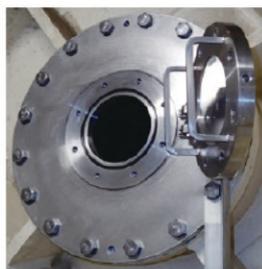
閉状態



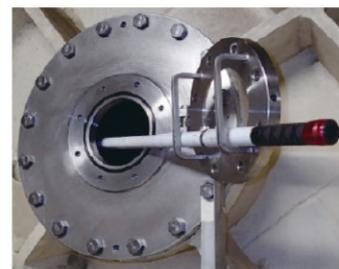
開状態
(回転無)



開状態
(回転有)



点検中



「GENSO」の特長

1. 既設ポンプの点検窓枠を流用できるため、導入費用が安価である。
2. 従来の点検窓を外す作業に比べ、GENSOの開閉作業が安易である。
3. 内視鏡カメラ作業もガイドを使うことで、所定の位置を狙える。
4. 透明な窓を採用する事で、水位が確認でき安全な開閉の実現。
5. 新たな計測機器やセンサーの導入へもスマートに対応。

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
■ 東京支店	〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町三丁目3番10号	TEL 03(3245)3141
■ 大阪支店	〒661-8567 尼崎市浜一丁目1番1号	TEL 06(6470)5900
■ 北海道営業所	〒060-0003 札幌市中央区北三条西三丁目1番44号	TEL 011(214)8166
■ 東北営業所	〒980-0811 仙台市青葉区一番町四丁目6番1号	TEL 022(267)8962
■ 中部営業所	〒450-0002 名古屋市中村区名駅三丁目22番8号	TEL 052(564)5046
■ 中国営業所	〒730-0036 広島市中区袋町4番25号	TEL 082(546)0479
■ 四国営業所	〒760-0050 高松市亀井町2番地1号	TEL 087(836)3913
■ 九州営業所	〒812-0011 福岡市博多区博多駅前三丁目2番8号	TEL 092(473)2485

自治体土木向け維持管理システム【設備版】

点検・整備後の維持管理計画の時点修正をシステムで支援

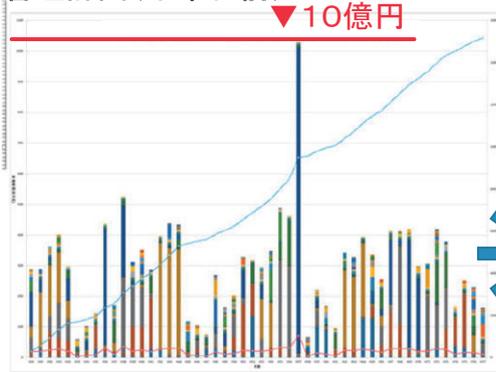
長寿命化計画の運用における課題

システムの利用で課題を解決

複数施設の時点修正
に手間がかかる
(なかなかできない)

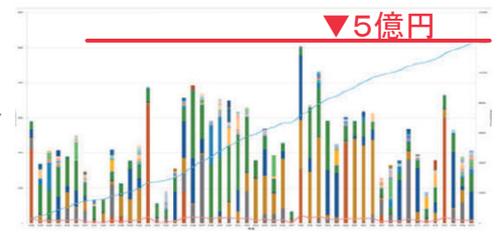
システムで維持管理
(長寿命化)計画を修正
【管理者の負担を軽減】

維持管理計画(平準化前)



平準化
アルゴリズム

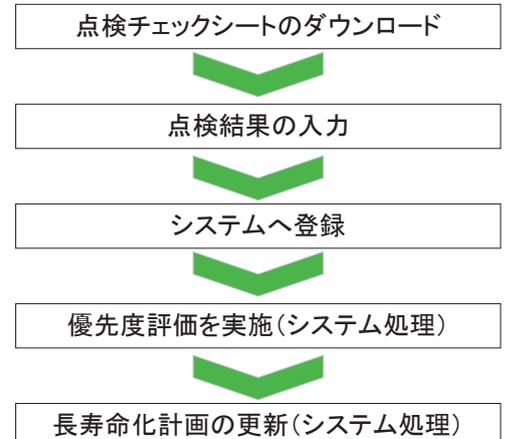
維持管理計画(平準化後)



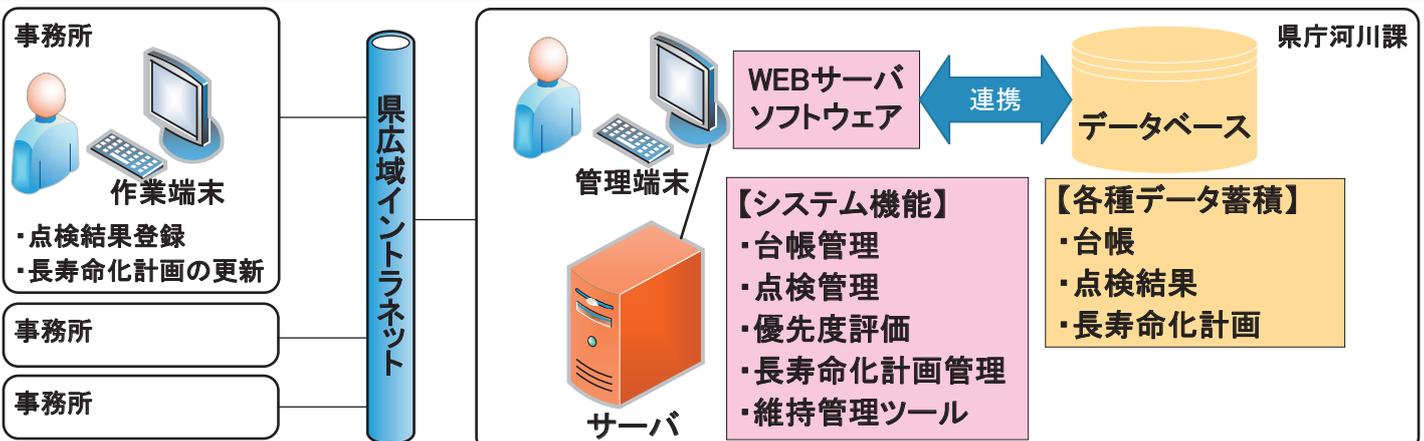
■システム機能

機能	概要
台帳管理	・ 設備台帳、維持管理記録をデータベースに蓄積 ・ 表計算ソフト形式で出力可能
点検管理	・ 点検チェックシートを表計算ソフトで出力 ・ 点検結果を入力し、システムに登録
優先度評価	・ 点検結果に応じた整備・更新の優先順位を評価
長寿命化計画管理	・ データベースの蓄積データや点検結果などを 基に、長寿命化計画(平準化)を作成 ・ 任意の条件でシミュレーションが可能
維持管理ツール	・ 点検結果を基にした傾向管理 ・ 点検結果の経年変化を一覧表示 ・ 経年変化をグラフ化し、将来的な劣化を予測

■維持管理計画更新フロー



■システム構成



東京建設コンサルタント
TOKEN C. E. E. Consultants Co., Ltd.

Mail: jms@tokencon.co.jp

TEL : 03-5980-2633 (代)

信頼される技術とサービスで守る 河川ポンプ施設



排水機場及び水門のメンテナンス、
運転業務、機械設備の製作・据付・販売

 **株式会社 日立テクノロジーアンドサービス**
〒300-0013 茨城県土浦市神立町 603 番地
TEL 029-831-4158 <http://www.hitachi-ts.co.jp>

ポンプ施設の建設と管理

2018年8月刊
(一社)河川ポンプ施設技術協会

「ポンプ施設の建設と管理」(平成28年8月)を改訂しました

本書は、ポンプ施設に関わる技術者が建設・管理の現場で実施する業務に必要な知識・技術を体系的にとりまとめた技術図書であり、参考書や研修テキストとして利用されています。

今回改訂では、設計施工に関しては国土交通省の「揚排水ポンプ設備技術基準(案)」(H26.3)、「機械工事共通仕様書(案)」(H29.3)、「機械工事施工管理基準(案)」(H29.3)、維持管理に関しては「河川ポンプ設備点検・整備・更新マニュアル(案)」(H27.3)、「河川ポンプ設備点検・整備標準要領(案)」(H28.3)等を反映したものとして編集しています。

本書の構成

第I編 基礎知識

機械工学一般、電気工学一般、土木工学一般、水理学、河川工学

第II編 ポンプ施設の計画設計

ポンプ施設の種類、計画の基本事項、主ポンプ設備、主ポンプ駆動設備、系統機器設備、監視操作制御設備、電源設備、除塵設備、付属設備、付属施設、その他のポンプ設備計画設計

第III編 施工管理

施工計画、品質・出来形管理、工程管理、労務及び原価管理、安全管理、工場製作、据付工事

第IV編 維持管理

維持管理の概要、保全、状態監視と設備診断、更新の検討、付属施設の維持管理

第V編 運転操作

操作方式、始動・停止順序、運転準備、運転、故障原因と対策

第VI編 法規

河川ポンプ施設の関連法規

ポンプ施設の建設と管理



一般社団法人 河川ポンプ施設技術協会

A4版 約530頁
定価 8,000円(消費税込み、送料別)

会員会社一覧

(50音順)

株式会社 石垣

〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-6-5
☎03-6848-7900

いであ 株式会社

〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1
☎03-4544-7600

株式会社 荏原製作所

〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11-1
☎050-3416-3406

株式会社 荏原電産

〒143-0016 東京都大田区大森北3-2-16
☎03-6384-8418

クボタ機工 株式会社

〒573-0004 大阪府枚方市中宮大池1-1-1
☎072-840-5727

住友重機械ギヤボックス 株式会社

〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島2-3-33
☎06-7635-3660

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 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

〒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
☎03-5437-0821

日本工営 株式会社

〒102-8539 東京都千代田区九段北1-14-6
☎03-3238-8030

阪神動力機械 株式会社

〒105-0011 東京都港区芝公園2-3-1
☎03-5776-1401

株式会社 日立製作所

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

株式会社 日立テクノロジーアンドサービス

〒300-0013 茨城県土浦市神立町603
☎029-831-4158

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 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

〒104-0033 東京都中央区新川1-17-25
☎03-6280-2801

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

〒105-0013 東京都港区浜松町2-1-18
☎03-6403-4171

八千代エンジニアリング 株式会社

〒111-8648 東京都台東区浅草橋5-20-8 CSタワー14F
☎03-5822-2484

ヤンマーエネルギーシステム 株式会社

〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX北ウィング18F
☎03-6733-4222

一般社団法人 日本建設機械施工協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8
☎03-3433-1501



一般社団法人 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
TEL 03-5562-0621 FAX 03-5562-0622
ホームページ <http://www.pump.or.jp>