

ぽんぷ

No.41

2009 MAR.

APS (社)河川ポンプ施設技術協会



十津川の桜（奈良県）

巻頭言	温暖化傾向と今後の治水対策
技術報文	岩手・宮城内陸地震におけるポンプ排水の効果と課題
工事施工リポート	水資源機構 千葉用水総合事業所 大和田機場
川めぐり	小松川境川親水公園
機場めぐり	毛馬排水機場 — 「水の都・大阪」を守る巨大な施設

水中軸受外部診断装置

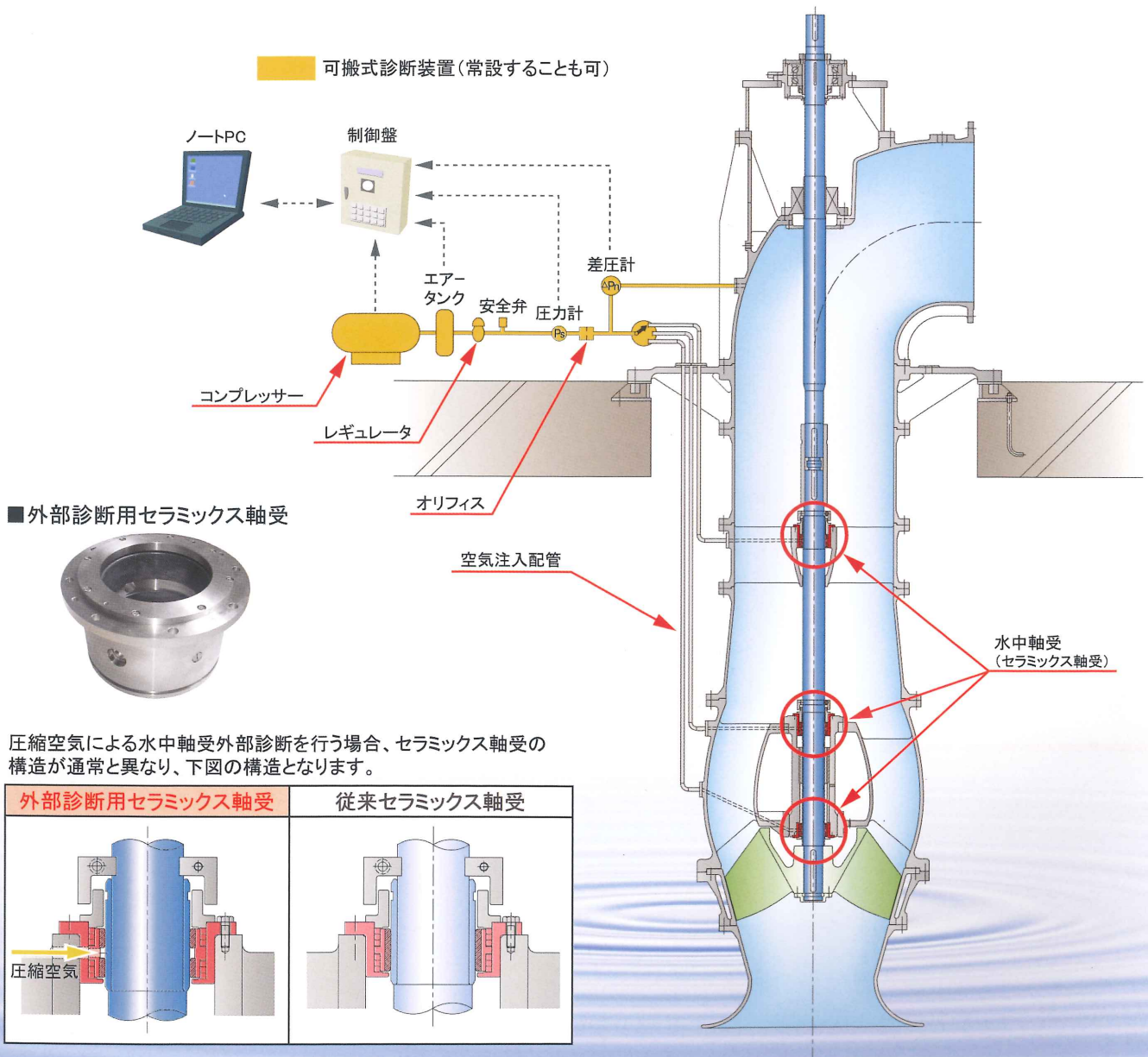
ベアドクター

ポンプを引き上げずに水中軸受の異常および摩耗状態を診断できます。

ポンプ水中軸受の点検は、定期点検時にポンプを引き上げ摩耗状態を測定しなければなりませんでした。このたび、ポンプを引き上げなくても、摩耗測定はもちろんキズ、割れなどを外部より診断できる装置「ベアドクター」を開発しました。

■空気注入方式によるセラミックス軸受診断

ポンプ主軸と水中軸受（セラミックス軸受）との隙間へ、外部コンプレッサー等により圧縮空気を送り込み、供給圧と吐出圧力との差圧および空気流量を検出します。このデータを納入当初の測定データと比較することで、水中軸受の異常および摩耗状態を外部より判定できます。



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

目次

■巻頭言 温暖化傾向と今後の治水対策	2
青山 俊行	
■技術報文 岩手・宮城内陸地震におけるポンプ排水の効果と課題	4
小松 寿	
■工事施工リポート 水資源機構 千葉用水総合事業所 大和田機場	8
梅村 堅一	
■川めぐり 小松川境川親水公園	14
東京都江戸川区 財団法人江戸川区環境促進事業団	
■機場めぐり 毛馬排水機場 —「水の都・大阪」を守る巨大な施設	18
加藤 義紀	
■ニュース&トピックス H21 予算案における新規事業について（維持修繕）	22
（社）河川ポンプ施設技術協会	
■新製品・新技術 紹介	
水中軸受外部診断装置 ～ベアドクター～	23
（株）西島製作所	
■会員の広場	
大塚、池袋と巣鴨に挟まれて	24
富田 強	
生産工場は丹波市にあります。	24
平井 健之	
■委員会等活動報告	
米国におけるポンプ施設の入札契約方式および維持管理手法についての調査報告	25
（社）河川ポンプ施設技術協会 規格調査委員会	
平成 20 年度操作技術に関する現地検討会報告	29
（社）河川ポンプ施設技術協会	
平成 20 年度技術研修会報告	30
（社）河川ポンプ施設技術協会 広報研修委員会	
第 14 回研究発表会開催報告	31
（社）河川ポンプ施設技術協会 広報研修委員会	
■資格制度 平成 20 年度ポンプ施設管理技術者資格試験結果と平成 21 年度実施概要	33
（社）河川ポンプ施設技術協会 資格試験事務局	
■協会だより 平成 20 年度講話会・業務研修について	34
■編集後記	35
■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）日立プラントテクノロジー

（株）鶴見製作所

（株）荏原製作所

（株）石垣

（株）日立テクノロジーアンドサービス

いであ（株）

ダイハツディーゼル（株）

（株）ミゾタ

温暖化傾向と今後の治水対策

青山 俊行 あおやま としゆき

国土交通省 河川局 治水課長

昨年は8年ぶりに台風が一つも上陸しませんでした。平成16年以来、この4年間連続して総降雨量千ミリを超えるような大雨に見舞われ、全国的に大きな被害をもたらしましたが、これらの年に比べると比較的平穏な年でした。この結果、昨年の河川の災害復旧事業費は直轄も含めて一昨年の約1/4と過去最低となりました。

一方、昨年はこれまでの時間降雨量の記録を更新するような「ゲリラ豪雨」と呼ばれる局所的な集中豪雨が全国各地で発生し、死者が出るなどの被害をもたらしました。昨年の統計がまだまとまっていませんが、各地の中小河川で溢水や内水氾濫が多発したことから、例年に比べて一般被害が大きく減少したようには思われません。

総降雨量千ミリを超えるような大雨や「ゲリラ豪雨」が増えているのは、地球温暖化の影響といわれており、今後ともその頻度は増加するといわれています。

昨今の地球温暖化問題についての話題は、もっぱらCO₂削減といった緩和策が中心ですが、各国の努力によって緩和策が進んだとしても、温暖化が直ちに止まり、以前の気象条件に戻るわけではなく、温暖化の影響は長く続きますので、緩和策だけではなく、一定の温暖化を前提とした状況に対する適応策が重要となります。

温暖化への適応策といいましても、治水施設の能力を超える大洪水が発生する可能性が現状でもありますので、降った雨を安全に「流す」とことと「貯め

る」という従来の治水対策を推進することがまずは基本となります。しかしながら、温暖化の問題は、従来のペースで治水対策を推進するだけでは、実質上の治水安全度が向上せず、温暖化のスピードによってはむしろ低下しかねないという点です。そこで重要になるのは、従来、「総合治水対策」や「超過洪水対策」、「減災対策」として行ってきた施策の拡充です。

「総合治水対策」は、急激な都市化による洪水流量の増大に、従来の治水対策だけでは追いつかないことから、流域において雨水をできるだけ貯留や浸透してもらい河川への流入量を抑制するという施策です。今後、温暖化による洪水流量の増大が都市部に限らず全国に及ぶことから、平成21年度からは地方部においても流域における貯留や浸透の事業が行えるようにしました。

「超過洪水対策」や「減災対策」は、一定規模以上の洪水に対しては、降った雨を安全に処理することはあきらめ、できる限り被害を少なくしようとする施策です。スーパー堤防のように多くの予算と関係者間の調整が必要な事業を急速に進めることは困難ですが、情報提供の高度化、迅速化については、様々な改良が進められており、今後とも重要な施策として期待されます。また、連続堤防に代わる方法として水防災事業を進めていますが、移転方式の導入など事業を推進するためさらなる制度の改善が必要です。

温暖化への適応策は、河川の規模などによって重点的に行うべき施策に差があります。総降雨量が



極めて大きな雨は、大河川に大洪水をもたらし、破堤によって極めて大きな被害が発生します。一方、局所的な集中豪雨の場合には、中小河川に多大な影響をもたらします。

被害の大きさを考えますと、やはり大河川の安全の確保が優先されますが、通常大河川の治水安全度は支川の中小河川よりも高くなっており、中小河川が氾濫することによって流入量が抑えられます。特に、内水河川についてはポンプの運転調整を行うことによって流入量の調節を行うことが可能です。このことは、いわば中小河川の氾濫域を遊水池化することで、大河川の危機的な状態を一定程度回避することが期待できるということです。

従って、大河川における適応策は、支川の改修が超過洪水時に本川に与える影響を常に把握しつつ、「流す」「貯める」という従来の治水対策を推進することと堤防の補強対策などの質的対策が中心になります。

一方、支川の中小河川では、大河川との関係で、「流す」という従来の治水対策に一定の制限が設けられることから、流域における貯留や浸透を含めた「貯める」対策が重要になります。また、水害危険区域の設定などの土地利用規制も「貯める」対策の一つといえます。

温暖化に伴う治水対策の議論では、この土地利用規制に話題が集中しやすいのですが、現実には大変難しい問題です。住宅の立地を規制することによって被害を小さくできるのではないか、という意見の背景には、内水処理計画に許容湛水という考えがあ

るためと思われます。これは一般的には24時間30cm程度の湛水であれば水稻の収穫量に影響が小さいことから、水田については計画上湛水することを許容するという考え方です。しかしながら、営農環境が変化し米作だけでは農家経営が成り立たず、兼業化が進む中、意欲のある専業農家ほど野菜や果物のハウス栽培などの付加価値の高い作物の生産に様々な工夫をしています。ハウス栽培には多額の投資が必要であり、水害は生産物を壊滅させるだけではなく施設にも大きな被害を与えます。若い後継者が父親を説得して借金してハウス栽培に乗り出して水害にあって自殺した話を聞いたことがあります。住宅の浸水の場合、家屋や家財に被害が発生しますが、給与所得者であれば、生産手段や所得を失うわけではありません。都市部での大規模な住宅の浸水と地方部での広大な農地の浸水とでは、一見すると被害の程度に大きな違いがあるように見えますが、実際はちょっと違うのではないのでしょうか。

土地利用規制とともに話題になるのは保険ですが、火災と異なり、民間だけでは十分な制度とはなりにくく、何らかの国の関与が必要になります。制度設計が大変難しく、また多額の国費を保険や補償につぎ込むことになれば、それだけ施設整備が遅れかねないという問題もあり、容易なことではありません。

しかしながら、この土地利用規制に対して手を打たなければ、我が国における安定した治水安全度の確保は不可能ですので、今後とも知恵を絞って行きたいと思います。

岩手・宮城内陸地震におけるポンプ排水の効果と課題

小松 寿 こまつ ひとし

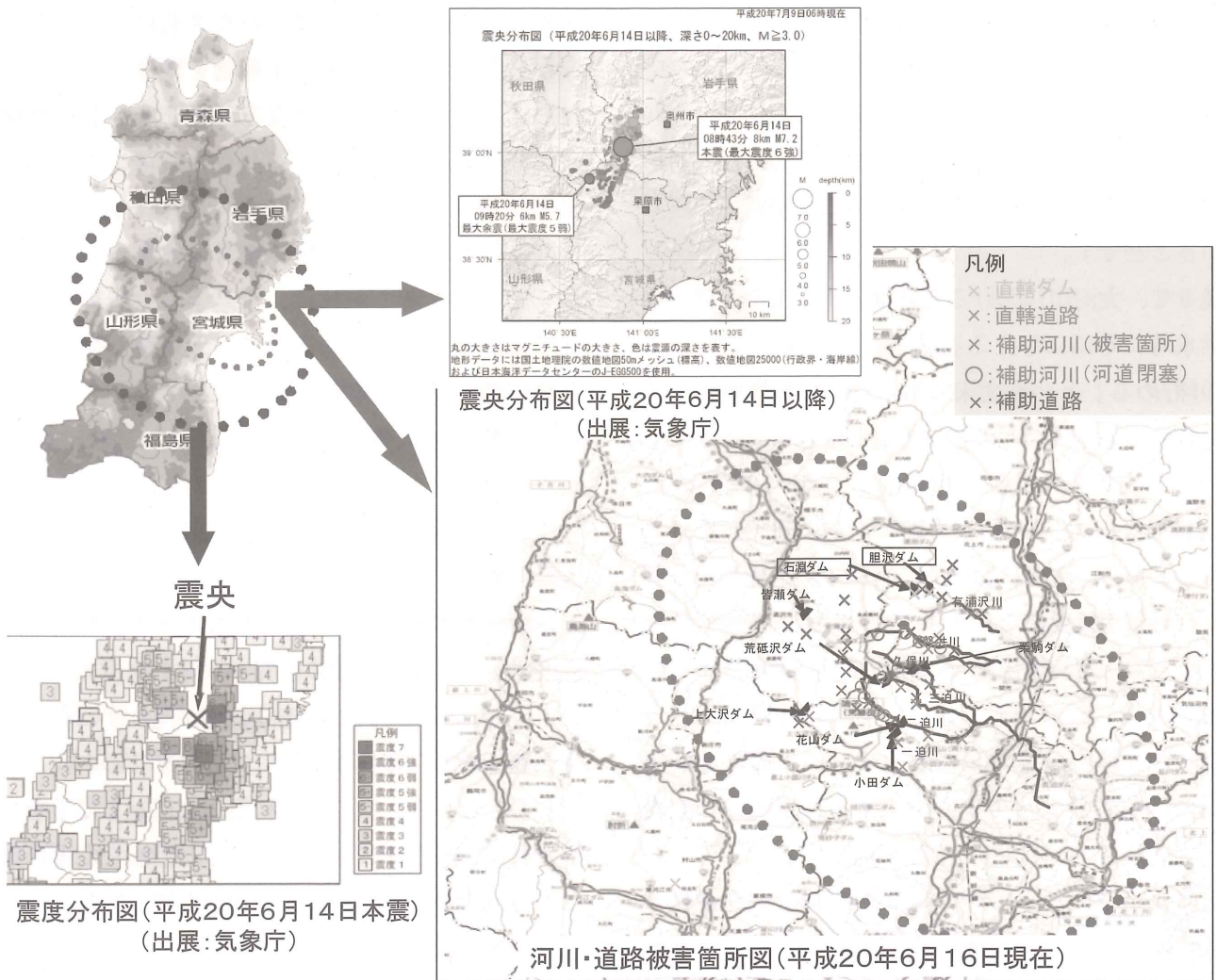
国土交通省東北地方整備局
企画部施工企画課長

1. 岩手・宮城内陸地震の概要

平成20年6月14日8時43分、岩手県内陸南部を震源とするM7.2の地震が発生し、岩手県奥州市と宮城県栗原市において震度6強、宮城県大崎市で震度6弱を観測した他、北海道から関東地方にかけて震度5強から1を観測し、栗駒山山頂部の雪解けと重なって発生した土石流による温泉旅館の流

失などにより死者、行方不明者が23人にのぼった。また、至る所で崖崩れや落橋により道路が寸断され、地すべりによる河道閉塞（天然ダム）も岩手・宮城両県で15箇所が発生した。

ここでは、TEC-FORCEの活動や河道閉塞（天然ダム）対策などこれまでの災害対応の状況と課題について紹介する。



図一 岩手・宮城内陸地震及び河川・道路被害箇所の概要



写一1 河道閉塞箇所状況
(左：岩手県一関市 市野々原地区 右：宮城県栗原市 湯ノ倉温泉地区)

2. TEC-FORCEの活動

TEC-FORCE（緊急災害対策派遣隊）は、大規模自然災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、国土交通省として被災地方公共団体等が行う被災状況の把握、社会基盤施設の早期復旧に対する技術的支援、被害の拡大防止等を円滑かつ迅速に実施することを目的として今年4月に制度が創設され、5月に本省、国土技術政策総合研究所、国土地理院、地方支分部局、気象庁に設置されたもので、今回の岩手・宮城内陸地震が制度発足後初めての活動となったものである。

TEC-FORCEは、先遣班、被災状況調査班、高度技術指導班、応急対策班、情報通信班等の班が設置され、国土交通本省、国土技術政策総合研究所、地方支分部局、気象庁、国土地理院等14機関から141班、437人、延べ921班・日、1499人・日の隊員と被災状況調査に使用する防災ヘリや河道閉塞等の応急対策に使用する対策本部車、ポンプ車、照明車、遠隔操縦式バックホウ等の災害対策用機械が多数派遣された。



写真一2 遠隔式BHの稼働状況
(宮城県栗原市花山中村地区)

表一1 TEC-FORCEの派遣状況

派遣機関	班数	人数
国土交通省（本省）	6	26
国土技術政策総合研究所	1	15
北海道開発局	2	4
東北地方整備局	42	97
関東地方整備局	18	38
北陸地方整備局	28	82
中部地方整備局	5	16
中国地方整備局	1	1
気象庁	9	45
国土地理院	22	70
東北運輸局	2	11
独立行政法人 土木研究所	5	30
独立行政法人 建築研究所		1
独立行政法人 湾港空港技術研究所		1
合 計	141	437

3. 被災状況調査

被災状況調査班は、ヘリによる調査及び土砂災害危険箇所調査、道路・橋梁調査、被害建築物調査の各班により調査が行われた。河道閉塞箇所については、高度技術指導班の砂防専門家により調査が行われ、被災箇所等の二次災害防止のための警戒避難体制や応急措置、復旧方針についての高度な技術的指導がなされた。

表一 各河道閉塞箇所の状況

	地 区 名	堰止幅 (約・m)	堰止長 (約・m)	概算 崩落土量 (約・千m ³)
岩手県 (5箇所)	小河原地区	30	60	20
	市野々原地区	200	700	1,730
	槻木平地区	60	160	80
	須川地区	130	280	390
	産女川地区	200	260	12,600
宮城県 (10箇所)	坂下地区	20	80	90
	浅布地区	220	220	300
	小川原地区	200	520	490
	温湯地区	80	580	740
	湯ノ倉温泉地区	90	660	810
	荒砥沢地区	—	—	—
	沼倉地区	120	300	270
	湯浜地区	200	1,000	2,160
	沼倉裏沢地区	160	560	1,190
	川原小屋沢地区	170	400	210

4. 応急対策

河道閉塞箇所に対する応急対策は、ポンプ排水と水路掘削及び土石流出の際の受け皿として既設砂防堰堤の除石を主体として実施した。

このうち、ポンプ排水は河道閉塞（天然ダム）箇所において水位上昇による決壊を防止するため、当地整及び北陸地整・中国地整から派遣された分解可能な排水ポンプを現地に投入した。

岩手県一関市厳美町市野々原地区は、磐井川の右岸側山腹で大きな地すべりが発生し、約600mに及ぶ河道閉塞（天然ダム）が発生した。この河道閉塞（天然ダム）の貯留量は一時180万m³に達し、決壊した場合、下流の一関市街地等に甚大な被害を及ぼす恐れがあったことから、この水位を低減させるため東北地整所有の30m³/minポンプ2台及び北陸地整の高揚程5.5m³/min4台を設置した。

輸送にあたっては、現地に通じる国道342号が土砂崩落により通行不能となったこと及びポンプに使用する発電機の重量が4t/台以上であったため、陸上自衛隊に協力を要請し大型ヘリにより空輸する手段をとった。

ポンプの設置は、埋塞土砂が軟弱で不安定のため、ホースの設置位置を河岸の陸上部を約400m迂回せざるを得ない状況であった。このため、迂回によるロスによりポンプ能力の低下が懸念されたが、24時間作業で仮排水路の開削工事を実施した結果、3日後には完成したこと及び降雨がなかったことから決壊という最悪の事態を防止することができた。



写真-3 ポンプ設置状況
(岩手県一関市市野々原地区)

宮城県三迫川では、4箇所の河道閉塞（天然ダム）が発生し、その内湯ノ倉温泉地区では決壊を防止するため、北陸地整から派遣された高揚程型排水ポンプを設置した。設置にあたっては、現地につながる国道398号が寸断されたため、大型ヘリ等によりポンプ30m³/s 5台、5m³/s 16台、発動発電機6台、軽油6,000リットル（約2.5日分（随時補充））、0.5m³分解型BH等を空輸・設置し、排水作業は、112日間にわたった。



写真-4 ポンプ設置状況
(宮城県栗原市湯ノ倉温泉地区)



写真-5 ヘリコプターによる運搬状況

②発動発電機の軽量化

山地災害でポンプ排水等を実施する場合、電源の供給は発動発電機に頼らざるを得ず、今回の災害ではヘリによる輸送で対応した。ポンプについては、人力でも運搬可能な程度まで軽量化が図られているが、発電機は前述の通り約4t/台の重量があり、輸送には大型のヘリが必要となった。

今後、初期対応を迅速に行うためには発電機の軽量化を図っていく必要がある。

③遠隔式BH（分解組立型）の配備とオペレータの養成

余震活動が続く中の応急復旧作業は新たな山地崩壊の危険を伴う。このため、作業の安全性を確保するためには無人の建設機械が有効と判断し、国及び民間保有の遠隔操縦式BHを手配し投入したが、遠隔地からの運搬となったこと及びオペレータの確保が難しい状況であったことなどから、現地搬入までに時間を要した。さらに、分解組立型の遠隔操縦式BHの規格は0.5m³が最大であり作業効率上問題があった。

このため、今後遠隔操縦式BHの東北地整への配備とともにオペレータの養成を進める他、大型の分解組立型遠隔操縦式BHの開発・研究を進めることとしている。

6. おわりに

地震発生直後から全国の各地方整備局等からヘリや遠隔操縦式BH、高揚程排水ポンプなど多数の職員、機材等の応援を受け、応急復旧工事等順調に対策が進められている。未だ復旧作業は続いているが、これまでご協力していただいた地域の皆様や関係機関に対して本紙面をお借りして感謝を表したい。

また、宮城県沖地震が今後10年間に70%、今後30年間に99%の確率で発生すると予測されており、これまで述べた課題の解決に取り組み災害に対してより迅速に、効果的に対応できるよう準備していきたいと考えており、なお一層のご支援をお願いする次第である。

5. 災害復旧における課題

①ポンプの軽量化と耐久性

今回使用したポンプは軽量化のため羽根部がアルミ製となっており、運転時には河道閉塞（天然ダム）に堆積した土砂の一部も吸い上げることから、今回のように長時間運転した場合、ポンプの羽根の破損が多く、排水効率の低下が見られた。このため、今後耐久性の向上が課題となっている。

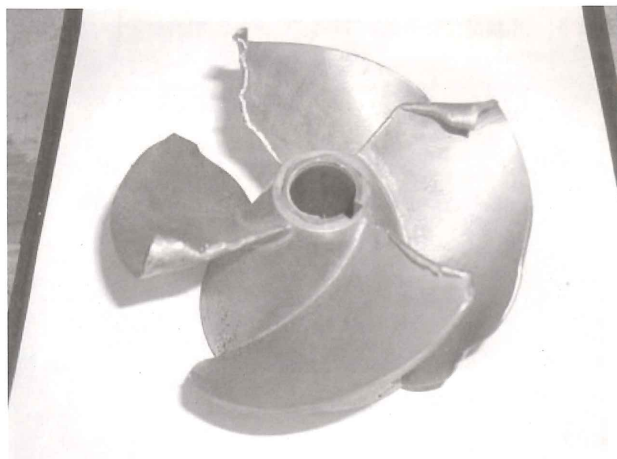


写真-6 ポンプの破損状況

大和田機場

(工事名：大和田機場ポンプ設備改修工事)

梅村 堅一 うめむら けんいち

(株) 荏原製作所 風水力機械カンパニー
技術・建設統括部 社会システムプロジェクト室

1. はじめに

印旛沼開発事業は、千葉県北部に位置する印旛沼周辺農地の洪水排水、干拓及び農業用水・都市用水の補給を目的として実施された総合開発事業である。大和田機場は印旛沼開発の基幹となる排水機場で、印旛沼から新川・花見川を介し東京湾に排水する総排水量 $120\text{m}^3/\text{s}$ のポンプ場である。本機場は1966年の完成以来37年以上が経過し、設備の老朽化により機能が低下していたため、機能回復を目的に改修工事が行われた。

当社は、これらの工事のうち、核となるポンプ設備にかかわる機械設備・制御設備・土木設備の改修を「大和田機場ポンプ設備改修工事」として請負い、機器製作及び現場工事を実施した。

本工事の遂行に当っては、機器設計・製作も含め既存のポンプ設備工事技術のみでは発注条件をクリアすることは不可能であったが、種々のソリューション技術を用いることで、工事を無事完了することができた。以下に、その概要を報告するものである。

2. 工事の概要

本工事は、老朽化した既設ポンプ設備を新しい仕様・形状の設備に更新する工事で、毎年2台ずつ、3年間で全6台のポンプ設備を更新した。

現在までに行われてきたポンプ場の更新工事の多くは、機器が寿命に達した場合、新しい機器に対する細部の見直しはあるものの、基本的には同形状の機器を入れ替える手法が取られていた。もしくは、これに加え、土木建築設備にある程度の劣化が認められた場合は、ポンプ場の全面改築が行われていた。

しかしながら、機器の寿命と土木・建築構造物の寿命を比較した場合、静的で、鉄筋コンクリートで構成された土木・建築構造物の方が明らかに長寿命を有する。

よって、機器のみを更新した場合は、信頼性・技術の面で、また、全面改築を行った場合はコスト・工程の面

で、必ずしも最適なものとはなりにくい。

本工事の場合、改修コストを抑えつつ、信頼性を確保するため、既設の土木・建築部を可能な限り流用しつつ、全面新規設計の機器およびシステムを導入したという点が最も大きな特徴となっている。

設備改修における基本方針を表-1に示す。

改修内容の概要を表-2に示す。

工事後の機場配置図を図-1に示す。

工事前・後のポンプ室内全景を写-1に示す。



改修前のポンプ室内全景



改修後のポンプ室内全景

写-1 改修工事前後のポンプ室内全景

表-1 改修工事の基本方針

1	排水能力は既設を踏襲
2	設備簡素化によるコスト低減・信頼性向上
3	土木・建築設備流用による改修コスト低減・工程短縮
4	環境への配慮

表-2 改修工事内容の概要（主な改修点）

設備名	既設設備	改修ポイント	改修後設備
主ポンプ	ϕ 3600立軸軸流ポンプ×2台 要項 $30\text{m}^3/\text{s} \times 5.3\text{m} \times 115.4\text{min}^{-1} \times 2000\text{kW}$ ϕ 2500立軸軸流ポンプ×4台 要項 $15\text{m}^3/\text{s} \times 5.3\text{m} \times 163\text{min}^{-1} \times 1214\text{kW}$ ・サイフォンアシスト運転 ・ポンプ形状 ベンドーベンド、二床式 ・可動羽根（ ϕ 3600のみ） ・グランドパッキン ・ゴム軸受 ・可動羽根による流量制御（ ϕ 3600のみ）	排水能力踏襲 排水能力踏襲 サイフォン能力向上 コンクリートケーシング流用 可動羽根廃止 注水設備廃止 同上 流量制御方式の変更	ϕ 3600立軸軸流ポンプ×2台 要項 $30\text{m}^3/\text{s} \times 5.3\text{m} \times 129\text{min}^{-1} \times 2600\text{kW}$ ϕ 2500立軸軸流ポンプ×4台 要項 $15\text{m}^3/\text{s} \times 5.3\text{m} \times 173\text{min}^{-1} \times 1300\text{kW}$ ・自力サイフォン運転 ・ポンプ形状 ベンドーベンド、二床式 ・固定羽根（ ϕ 3600、 ϕ 2500共） ・無注水軸封装置（フローティングシール） ・セラミックス軸受 ・回転速度制御による流量制御（ ϕ 2500のみ）
真空破壊	ϕ 500真空破壊弁×6台 ・油圧駆動式アングル弁 ・1系統／1水路 サイレンサー無し	油圧から空気設備へ取替 バックアップ系統の追加 環境への配慮（低騒音）	真空破壊弁 ϕ 500×4台、 ϕ 350×8台 ・空気作動式偏心構造弁 ・2系統 真空破壊サイレンサー×4基 ・機側1m 75dB（A）以下
駆動設備	立軸同期電動機×2台 $2000\text{kW} \times 52\text{P} \times \text{AC}3300\text{V}$ ディーゼル機関一流体継手一減速機×4台 $1214\text{kW} \times 720 \rightarrow 163\text{min}^{-1} \times \text{A重油}$	特殊電動機から一般電動機へ取替 冷却水設備廃止 同上 環境への配慮（低騒音、低Nox）	横軸巻線電動機一空冷ファン付減速機×2台 $2600\text{kW} \times 4\text{P} \times \text{AC}3300\text{V}$ ガスタービン一空冷ファン付減速機×4台 $1300\text{kW} \times 1000 \rightarrow 173\text{min}^{-1} \times \text{灯油}$
系統機器	真空系統（サイフォンアシスト用） 冷却水系統、薬注設備、潤滑油系統 油系統（翼角制御・真空破壊弁用） 圧縮空気系統（ディーゼルエンジン始動用） 燃料系統（ディーゼルエンジン用） 25kL屋外重油槽×2基 1kL燃料小出槽×2基 室内給排気設備無し	前記主機変更に伴う廃止 同上 同上 前記主機変更に伴い用途変更 土木構造物新設 前記主機変更に伴う取替 同上 環境への配慮（低騒音）	圧縮空気系統（真空破壊弁用） 燃料系統（ガスタービン用） 105kL地下貯油槽×2基 11kL燃料小出槽×1基 室内給排気サイレンサー、排気ファン ・機側1m 65dB（A）以下
電気品類	高圧電動機盤設備 操作制御設備	前記主機変更に伴う取替 同上 機能追加	高圧電動機盤設備 機側操作制御設備 中央監視制御設備
土木建築	ポンプコンクリートケーシング	既設流用 前記系統機器変更に伴う新設	1種ケレン後、再塗装し流用 地下燃料貯油槽躯体、燃料小出槽室

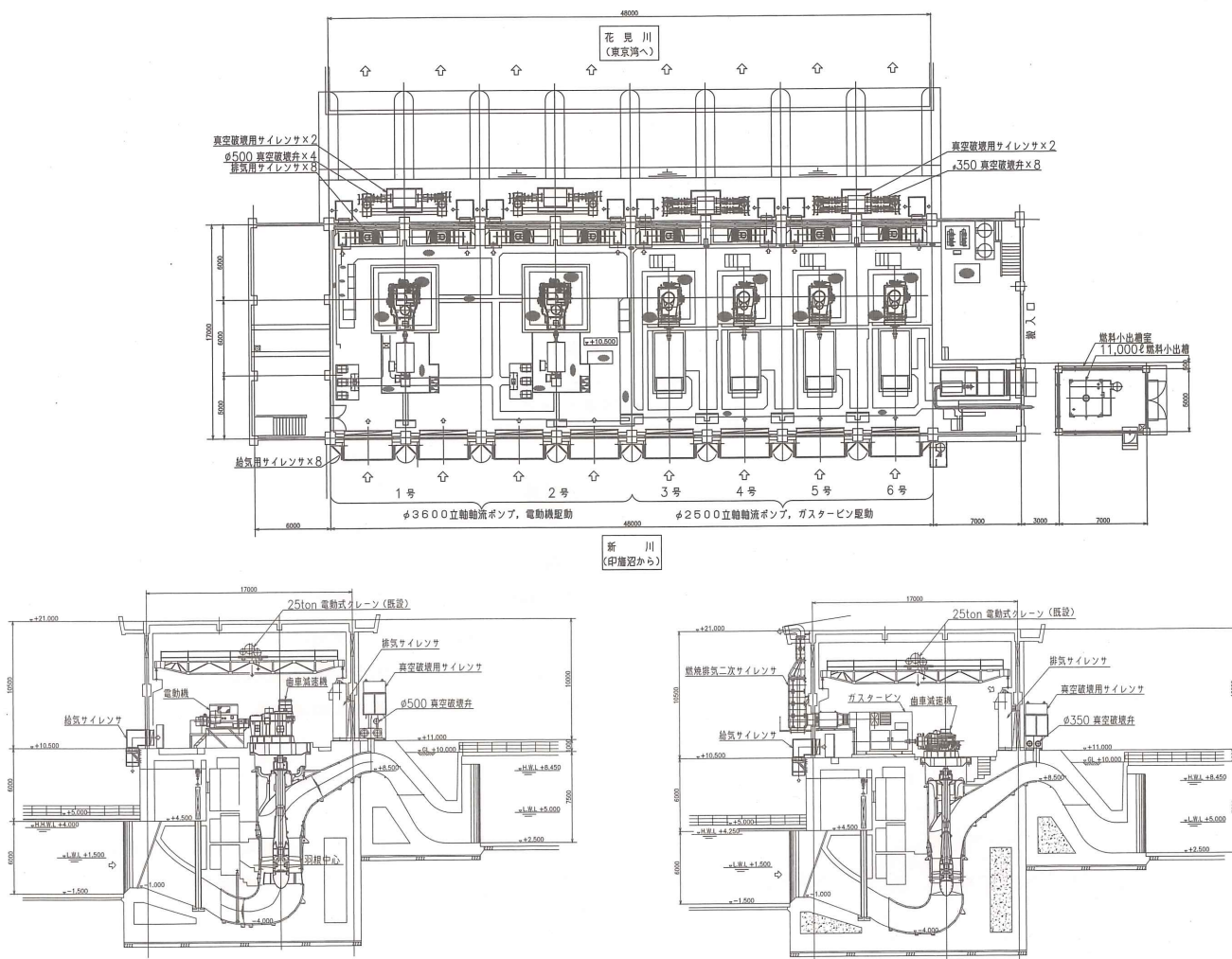


図-1 改修工事後の機場配置

3. 主な技術的課題

本工事においては、製作・施工上、下記のとおり複数の厳しい条件が与えられていた。

3-1 ポンプにおける課題

新設ポンプは、既設の吸・吐出水路を流用し、下記を満足する必要があった。

- (1) 主ポンプの能力を自力サイフォン可能とする。(設備の簡素化、コスト低減、信頼性確保)
- (2) 土木構造物の傾きに伴い既存ポンプベースも傾いている上に、ポンプを垂直に据え付ける。(コスト低減、工期短縮)
- (3) コンクリートケーシングに固定されている吸込側案内翼、及びボス（以下吸込ライナー）の取替に伴う現地溶接による影響を回避

3-2 防音設備構築における課題

新設設備で想定される下記騒音源に対し、それぞれに適したサイレンサーを設置する必要があった。(環境への配慮)

- (1) ガスタービンの運転騒音 (機側1m85dB (A) 以下)
 - (2) ガスタービン燃焼排気、パッケージ換気の騒音 (出口1m70dB (A) 以下)
 - (3) 室内給排気の騒音 (出入口1m65dB (A) 以下)
 - (4) サイフォンブレイク時の騒音 (入口1m75dB (A) 以下)
- (補足) 敷地境界の騒音規制値：50dB (A) 以下

3-3 現地工事における課題

既設機場の機能を生かしながら施工する必要があったため、全6台を毎年度2台ずつ、3年にわたって更新する工事であったが、これに加え、下記に示す工程制限がもうけられており、施工期間が非常に短かった。

(1) 出水期（5～10月）は全6台、非出水期（11～4月）は4台の主ポンプが排水運転可能な状態で、工事を行う。

つまり、各年の1回の工事においては、非出水期の6ヶ月の短期間で、主な現地工事の施工を完了する必要があった。

4. 課題の解決方法

以上の課題に対して、次の技術を適用して工事を行った。

4-1 ポンプへの適用技術

ポンプへの適用技術を図-2に示す。

写-2に工場に於けるポンプ仮組状況と現地据付時のインペラの状況を示す。

(1) 既設ポンプは真空ポンプによりサイフォン管頂部の空気を吸い上げ、ポンプ揚水能力を補助してサイフォンを形成させていたが、新設ポンプではポンプの揚水能力のみでサイフォン形成まで行う必要があった。そこで、当社が過去に行った実験データを基に、サイフォン形成に必要な流量を求め、新設ポンプのハイドロを決定した。現地試運転の結果、真空破壊弁全開からサイフォン形成まで3分程度で全台が自力サイフォン

出来ることを確認した。

(2) 既存ポンプベースの傾きは、これまでの整備工事にて把握していたため、新設ポンプ設計当初より何らかの施策が必要であった。そこで、種々の方法の中から、コスト・現地工程を考慮し、調整ベースを挟むことにした。ただし、既設ポンプが設置中には精密測定できないため、撤去後、速やかに現地での傾きを調査し、製作中の調整ベースに反映させた。調査結果では最大で3.1mm/4mの傾きとなっており、全台吐出側に傾いていた。今回の修整で、新たな水平面が構築できたため、今後の運用・整備にも十分耐えられるものとなった。

(3) 吸込ライナーはコンクリートケーシングと一体となっていたため、撤去時には切断し、既設吸込ライナーを撤去した。新設吸込ライナーを固定するためには、コンクリート埋設ライナーに溶接で固定する必要があり、熱の影響が懸念された。また、ボス天端部にはインペラを乗せ垂直にする必要があったため、水平度の管理も必要であった。そこで、溶接後に発生する溶接部の収縮を考慮し、現地での突合せ溶接をやめ、全てすみ肉溶接出来る構造とした。また、溶接時の温度管理・溶接速度管理を行い、熱の影響を回避した。その結果、ボス天端の水平度も許容値内に納めることが出来た。

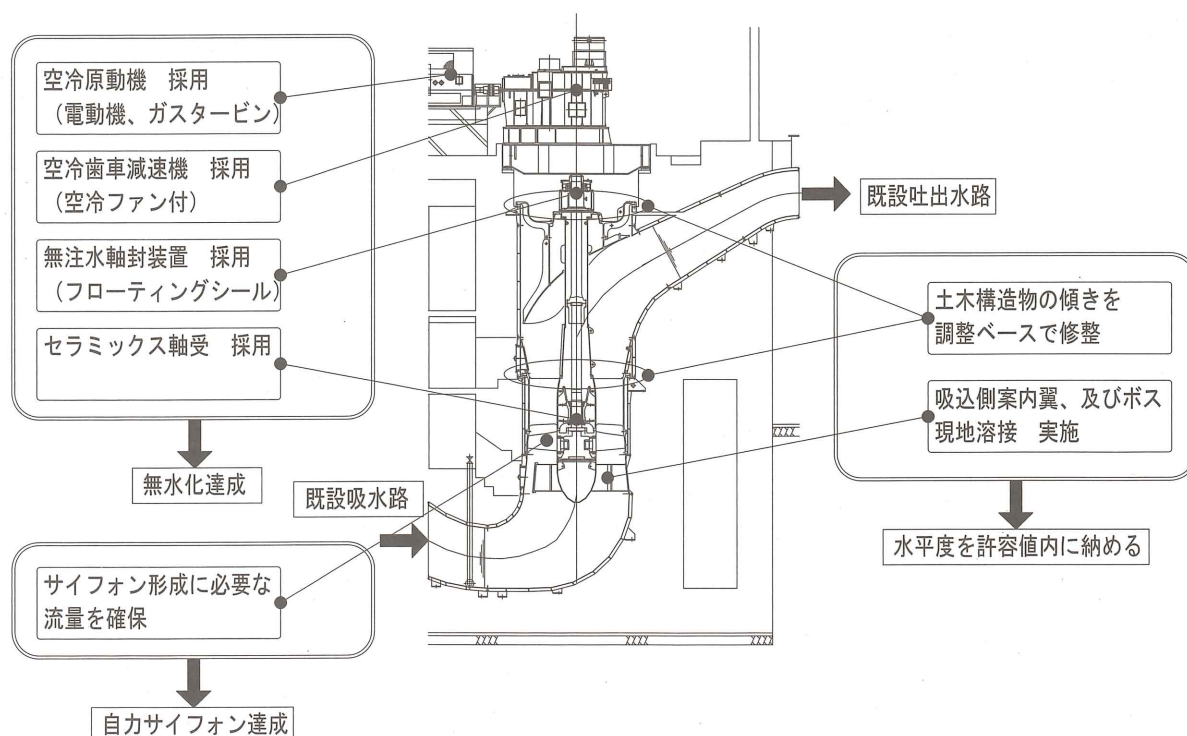
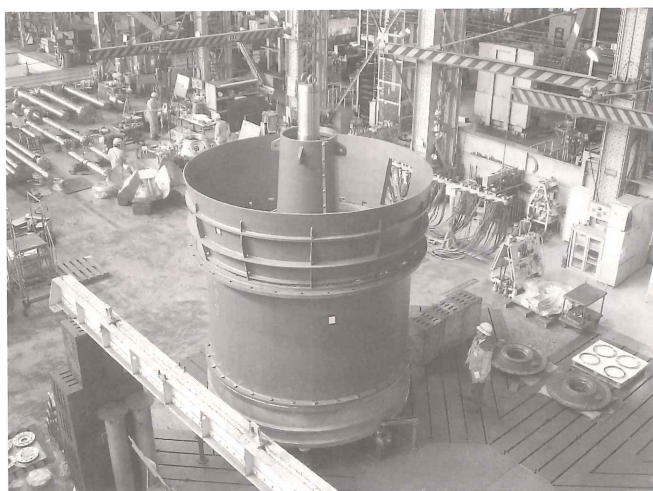
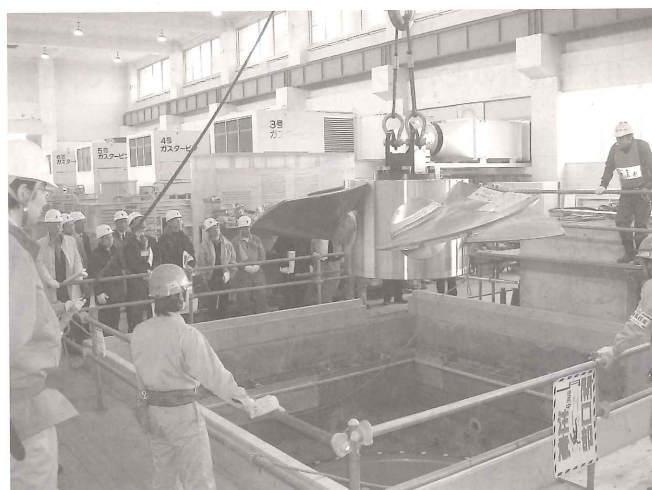


図-2 ポンプへの適用技術



φ 3600 立軸軸流ポンプ／工場仮組み状況



φ 3600 立軸軸流ポンプ／インペラ現地据付時の状況

写－2 工場仮組状況、及び現地据付状況

4-2 防音設備構築への適用技術

防音設備への適用技術を図－3に示す。

各々の騒音スペクトルに対し、各サイレンサーの設計は行っていたが、最も難しかったものが経験の少ないサイフォンブレイク時のサイレンサーであった。既設備の状態で約130dB (A) もの過大な騒音を発生していたため、既設備での騒音スペクトルを測定し、且つこれまでの防音技術を駆使して設計・製作を行った。試運転の結果は、全てのサイレンサーに於いてお客様の仕様を満足する結果となった。

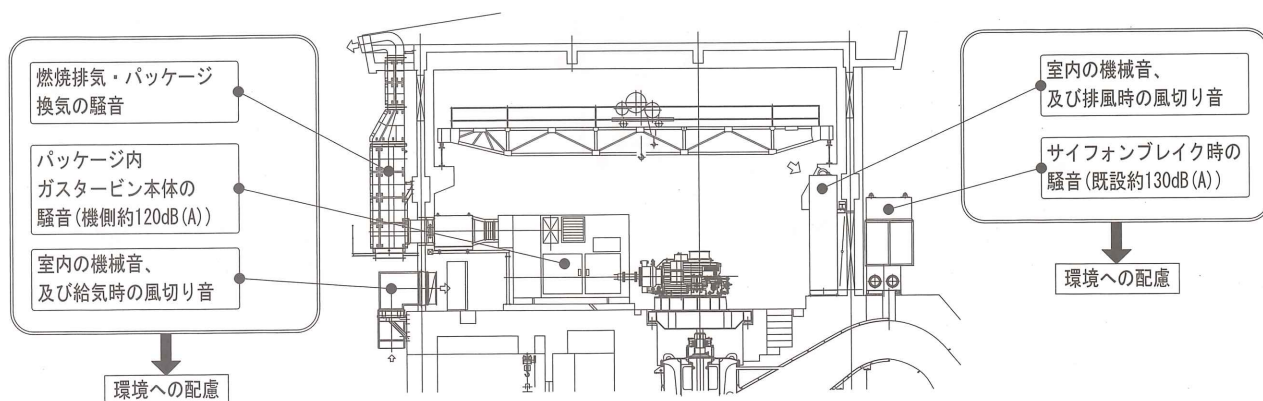
4-3 現場工事への適用技術

現地工事は、短い施工期間内（非出水期6ヶ月間）に、2台分のポンプの既設機械撤去、既設コンクリートケーシング補修、新規設備据付を完了し、全台数運転可能な状態にする必要があった。

このため、現地工事においては、各工種において様々な技術を活用して施工を行った。

特に、機械設備の撤去・据付工事において、据付・撤去が容易で作業性の良い仮止水設備を吸込水槽のセンターピア間に設置した。この仮止水設備は前年度竣工した印旛機場ポンプ設備改修工事においても、採用していたが、水中作業での設置工事で接続ボルト本数が多く、水中作業の工程に時間を要した。今回工事にて於いては、前回工事の経験を生かし、必要最低限の本数に変更し、水中作業時間の工程を短縮した。また、角落し戸当り撤去に関しては対象部分の数量が多く、従来多く使用してきた撤去技術であるハツリ工法は、時間的、また振動・粉塵の発生の観点から採用せず、ワイヤーソーにて静的コンクリート切断工法を採用し、土木撤去期間を短縮した。

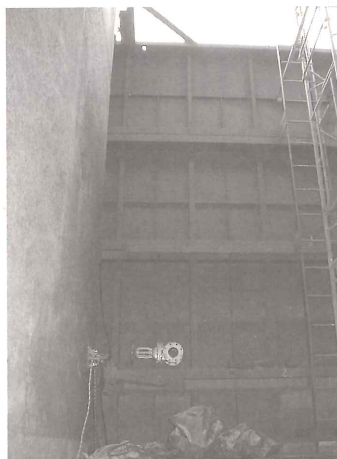
以上のように、様々な創意工夫を行ったことにより、短期限内での施工を達成した。



図－3 環境への配慮



吸込側の仮止水設備／上流側



吸込側の仮止水設備／水路内部

写一3 現地据付状況

写一3に仮止水設備の据付状況を示す。

以上のように、機械設計・システム設計・設備施工技術等の総合ソリューションエンジニアリングによって、種々の困難な条件を満足する設計・施工が可能となり、本工事の施工を完遂することができた。

5. 終わりに

本工事のように、既設機場の土木・建築部分を流用しつつ、全く新しい設備に改修を行うという更新手法は、コスト低減、信頼性向上の両面から考えて、今後増加していくであろうポンプ場更新方法の一つであると考えられるが、新設のポンプ場における機械工事とは異なり、

土木、建築、機械、電気の全体を総合して一つの設備としてとらえ、施工技術を含めた、トータルエンジニアリングを行うことが必要となる。

本工事では、当社の持つ総合技術力によって従来のポンプ場建設において経験の無かった様々な技術を検討・採用し、工期を含め、仕様を十分に満足した施工を行うことができた。この結果、大型排水機場の更新技術に対し、工期短縮・コスト縮減の観点から種々の技術を蓄積できたと考える。

おわりに、本工事施工に関して、ご協力をいただいた協力会社各位、および、工事全体に対し、多大なるご協力とご指導をいただいた水資源機構千葉用水事業所の関係各位殿に謝意を表す。

小松川境川親水公園

東京都江戸川区

財団法人江戸川区環境促進事業団

1. はじめに

江戸川区は三方を川と海に囲まれ、内部にも中小河川の流れる「豊かな水の都」といわれています。区では、その豊かな水を活かし「快適でやすらぎのあるみどりと水辺のまち」の実現に向けて様々な取り組みを行っています。そのひとつとして、身近な自然とのふれあい空間を区内全域に広げる、水と緑のネットワーク化を推進しています。

江戸川区にはかつて420kmにも及ぶ水路や中小河川があり、農業用水や水上交通路の役割を担っていました。ところが急速な都市化の進展により、昭和40年頃には生活排水の流れ込みにより、これら水路の環境が悪化しました。

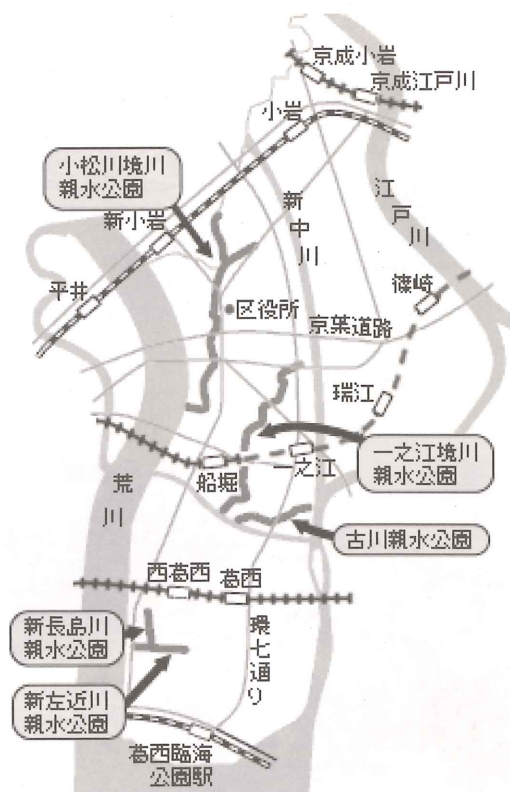
やがて下水道の整備が進み、これらの水路は従来の治水や利水機能の役割を終えました。そして、昭和47年に「江戸川区内河川整備計画（親水計画）」が策定され、全国で初めて「親水」という新しい概念で第一号の古川親水公園が昭和49年に完成しました。

2. 親水公園・親水緑道

整備計画では親水公園が5路線・9610m、親水緑道が18路線・17680mとなっています。親水公園とは、比較的川幅のある水路を広域的な水辺空間として整備した施設です。親水緑道とは、親水公園に比べ規模の小さいもので、生活道路の傍らに幅1mほどの小川が流れる歩行区間です。各親水公園の概要は次のとおりです。



写一1 江戸川区（東京湾より江戸川区を望む）



図一 親水公園位置図

表一 親水公園の概要

名 称	流下方式	延長 (m)
古川親水公園 昭和49年完成	自然流下	1,200
小松川境川親水公園 平成 5 年完成	自然流下	3,930
新長島川親水公園 平成 3 年完成	循環	530
新左近川親水公園 平成 6 年完成	—	750
一之江境川親水公園 平成 8 年完成	自然流下 循環	3,200
5 路線		9,610

表二 ポンプの概要

	古川親水公園	小松川境川親水公園	新長島川親水公園	一之江境川親水公園
ポンプ場数	5	1	4	7
台 数	12	30	10	11
口 径 (mm)	80~250	65~400	50~150	200~300
排 水 量 (m ³ /min)	0.1~ 7.5	0.3~ 20	0.3~ 4	6~ 12
揚 程 (m)	4~ 20	4~ 20	2~ 23	3.5~ 8
出 力 (kW)	2.2~ 22	1.5~ 37	2.2~ 7.5	7.5~ 30

親水公園では主要ポンプとして63台が稼動しています。大部分が水中ポンプですが、9台は陸上ポンプです。用途も送水、排水、滝、噴水、下水道送水などのように数々あります。使用目的に応じて異なった能力のポンプを使うので、仕様も様々です。ポンプの概要は表一 2 のとおりです。

全18路線の親水緑道ではポンプ場が54箇所、主要ポンプとして120台が稼動しています。親水公園に比べ流量も少なめのため主に80~150mm程度の水中ポンプが設置されています。

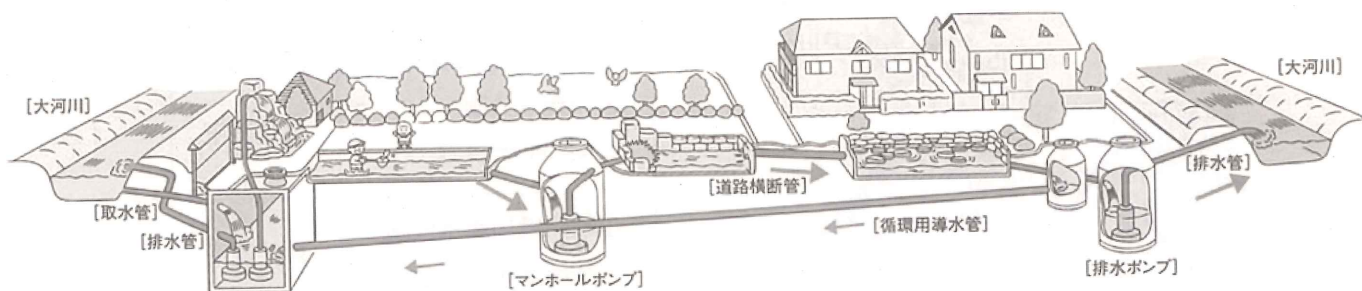
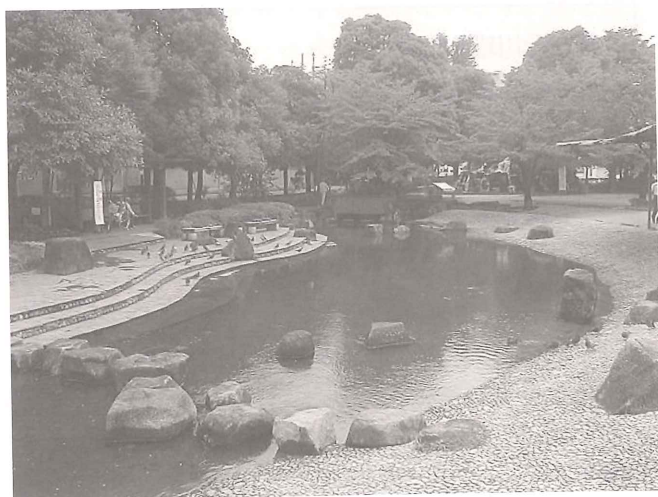


図-2 水の流れ



写-2 小松川境川親水公園



3. 水の流れ

これらの親水施設では江戸川・新中川などの自然水を水源とし、取水管により引き入れています。地盤が平坦なため、川の水深が深くなると、その水をポンプアップしながら水路に流し、最終的には流末の大河川に排水しています。水路下に敷設した導水管を使用して、水を循環させている施設もあります。

古川、小松川境川、一之江境川親水公園のポンプはNTT回線を通じて遠方監視をしています。主要な施設のため稼働状況の把握を随時行い、トラブルへの迅速な対応が出来るように整備されています。

4. 小松川境川親水公園

その昔、小松川境川は東小松川村と西小松川村の村境を流れ、かつては農業用水や舟運の航路として、重要な役割を果たしてきました。それを2番目の親水公園として整備し、延長約4 km、面積約35000m²で、新中川からの取水を浄化して清流をよみがえらしました。隣接する公共施設、近隣公園と一体的な緑化整備が図られ、水

遊びの拠点になっています。

昭和61年には手づくり郷土賞（一般部門）を受賞しました。この賞は昭和61年度に創設され、平成20年度で23回目の開催となる国土交通大臣表彰です。そして平成17年には手づくり郷土賞（大賞部門）を受賞しています。これは「手づくり郷土賞（一般部門）」を受賞した後、なお一層の活動の充実が行われるなど、魅力的で個性的な地域の実現に寄与していると評価されたからです。

5. ポンプの維持管理

親水施設では約200台のポンプ設備が稼働しているため、設備の維持管理には手間と経費が掛かります。日常の管理としては、親水公園が対象となりますが水量・水質管理、設備運転管理です。また、親水公園・緑道共通してポンプ槽へのゴミの侵入を防止するスクリーンの清掃も重要な管理作業です。特に落葉時期などは頻繁に作業を実施し流水に悪影響を及ぼさないように管理しています。



写-3 ポンプ引上げ点検

親水緑道は設備設置箇所が多いため月1回を目途に巡回点検し、運転電流、稼働状況を点検しポンプの機能を判断しています。

大型水中ポンプの定期点検としてはポンプを引上げ、オイル等の消耗品を交換しつつポンプの状態を判断しています。状態が劣化していると判断した場合はメーカー工場にて分解整備、部品交換を依頼し機能回復を図っています。

小型水中ポンプについては適時に引上げ点検を実施し、10年を目途に更新をしています。

ポンプ操作盤についても老朽化が進行している盤から順次更新をしています。

6. 親水公園の緊急時の利用

江戸川区では、地域防災計画の中で防災空間の確保について方針を定めています。「都市における防災性の強化を図るため、地域特性に応じた親水公園・親水緑道を整備して、水と緑のネットワークを形成すると共に、防災空間の確保に務める。」としており、防災的意義は次の役割があります。



写-4 水辺のお花見会

【消防利水】水を汲み上げるための消防舥が、古川には9カ所、小松川境川に31カ所整備されています。

【延焼遮断帯】道路による延焼遮断帯として機能する幅員が20m程度であることを考えると、親水公園の緑地幅員と道路幅を併せ20m以上となるため役割を果たすと考えられます。

【避難路及び一時避難広場】江戸川区では親水公園を災害時避難場所、その細長い形状から避難通路としての役割も期待できます。

【水源利用】緊急時には生活用水及び手洗所用水等の雑用水の水源として利用できます。

7. おわりに

これらの親水施設は、設計当初から各種住民団体の参加を得て完成しました。完成後は地域の自治会、子供会が主体となって「愛する会」が誕生し、祭りや清掃活動を実施しています。

水や緑は自然の象徴といえます。これらの親水施設が、地域の方々の交流の場になるように維持管理していきます。

毛馬排水機場 — 「水の都・大阪」を守る巨大な施設

加藤 義紀

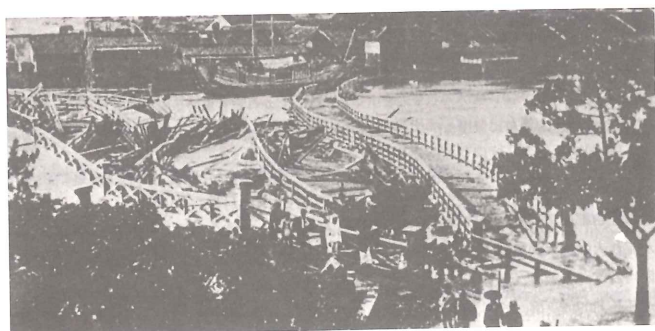
かとう よしのり

国土交通省 近畿地方整備局
淀川河川事務所 施設管理課長

1. 淀川の改修事業

淀川流域は古くから発達した我が国の中枢地域である。上流には大湖、琵琶湖とその周辺の肥沃な近江平野を持ち、中流に政治の中心地として千年の歴史を持つ京都を控え、流末には豊臣秀吉の築城以来、主として舟運によってもたらされる物資集散の中心地として繁栄した商都大阪を持ち、これをつなぐ淀川は古来から我が国ではもっとも利用された重要な河川であった。

明治18年、淀川は大洪水が発生した。濁流は大阪市内の大半を浸し、死者・行方不明約100名、浸水農地15,000ha、浸水家屋7万軒、被災者26万人におよんだ。この洪水で琵琶湖周辺も大被害を受け、11,300haの耕地は収穫皆無となり、その後明治22年、明治29年と水害が発生し、そのたび淀川、琵琶湖流域は大被害を受けた。



写一1 明治18年洪水 安治川橋

この洪水を契機として、明治29年に河川法の制定とともに直轄改修が決定され、淀川改修工事が施工されることとなった。

淀川の河川改修計画は、昭和28年台風13号の出水を勘案して、枚方地点の計画高水量を6,950m³/秒とし、上流ダム群による洪水調節を導入した計画で整備を進めてきた。

しかし、その後昭和34年、昭和36年、昭和40年と相次ぐ出水で大洪水が発生し、流域内の人口・資産の著しい増大を踏まえ、大幅な安全度を高めた計画が必要となった。

昭和46年に改訂した淀川水系工事実施基本計画は、全国に先がけて200年に一度の洪水を対象とした治水計画であり、枚方地点の計画高水量を12,000m³/秒に改め、これを安全に流下させるため河床掘削、低水路の拡幅を行い、必要な河積を確保とともに低水路法線の是正を行い、新河道配分流量を円滑に流下させるものであった。

毛馬排水機場は、この新河道計画に伴い大阪府において高潮や洪水時の寝屋川の水位低下を図るために、淀川本川に最大330m³/秒の排水を行うものであり、昭和53年に淀川下流に築造されたものである。



写一2 工事中の毛馬排水機場（中央）と毛馬水門・毛馬閘門（左）



写一3 毛馬排水機場（上空より）

2. 毛馬排水機場の概要

2-1 目的

毛馬排水機場は、通常の排水機場と相違し多目的な機場であり、下記のような対策を目的としている。

- ① 高潮時において、安治川、尻無川、木津川の3大水門等の防潮水門が閉鎖された際に、寝屋川流域の洪水を淀川に排水。(図-1 参照)

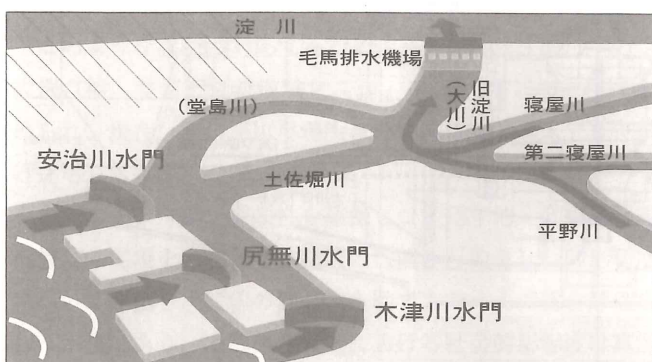


図-1 高潮時の対策

- ② 寝屋川流域の流出によってもたらされる旧淀川の洪水低減を図るため、寝屋川の洪水を淀川に排水。(図-2 参照)

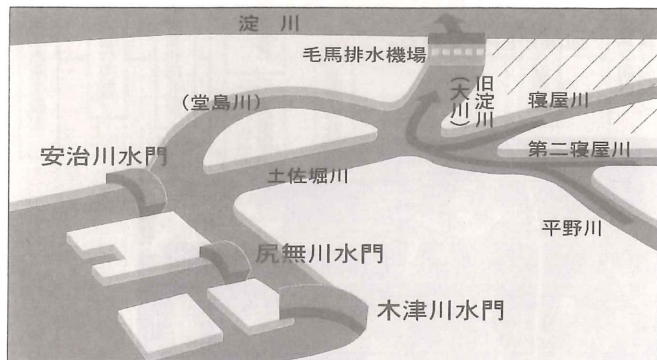


図-2 洪水時の対策

- ③ 渇水期における寝屋川への河川浄化。(図-3 参照)

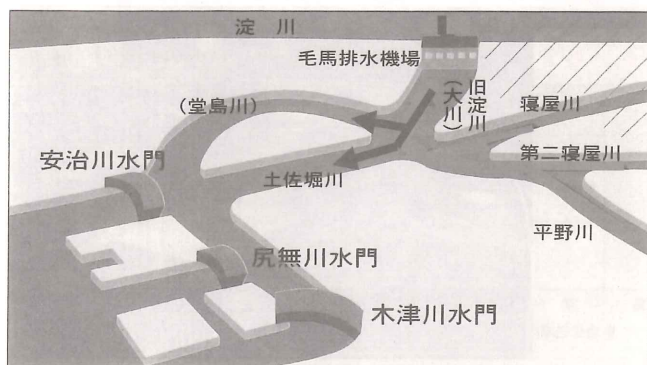


図-3 河川浄化の対策

2-2 機能および構造

毛馬排水機場は、国内最大級の規模をもつ排水機場で、主ポンプ口径が4,000mmと大形ポンプのため、機場土木構造物と一体化し、その本体は吸込みおよび吐出し水路に直接連なる構造であり、特徴点は次のとおりである。

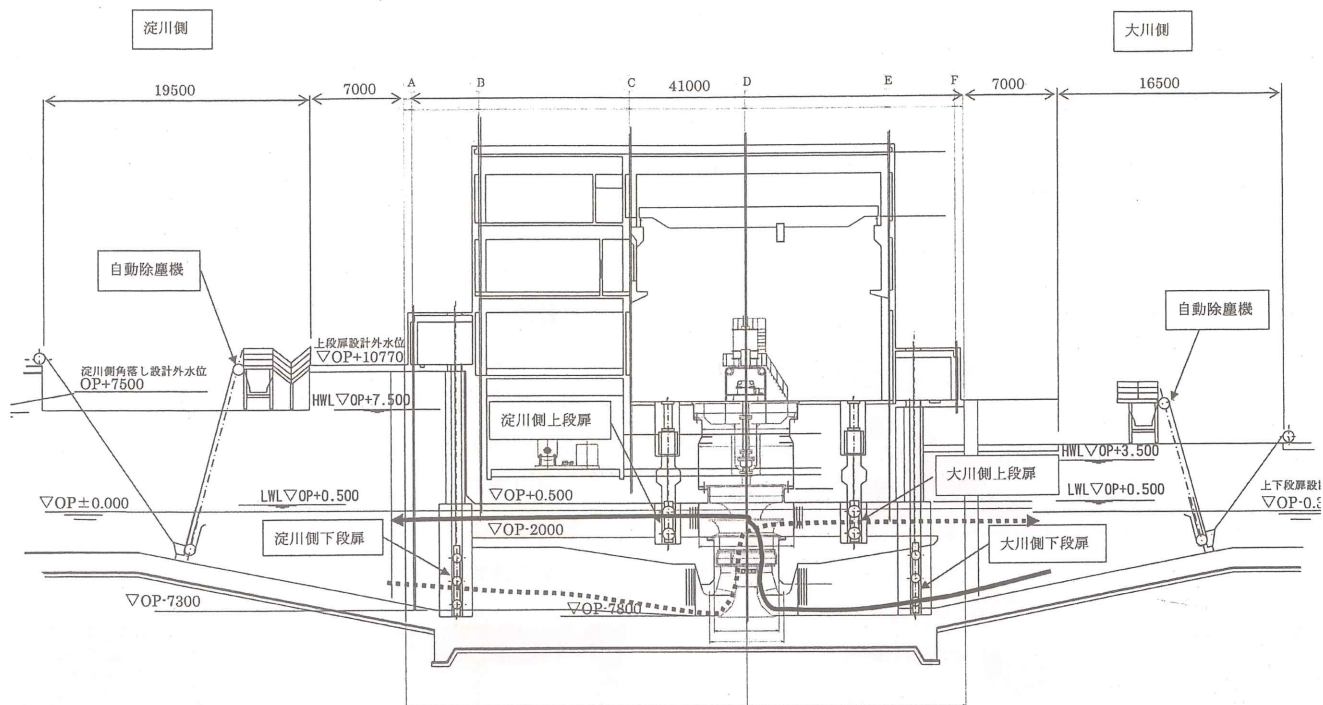
- ① 主原動機は、操作性、信頼性、所要スペースを考慮し電動機としている。
- ② 少水量時における運転を合理的に行うため、高負荷時用と低負荷時用の2種の運転を可能とする大電動機(2,500kW)と小電動機(600kW)を保有している。
- ③ 淀川側および大川側に設置した上段扉・下段扉の全開閉設定により、大川→淀川への排水運転、淀川→大川への浄化運転を可能としている。



写-4 ポンプ室

表-1 主要仕様

設備名	設備仕様	
主ポンプ	形式	立軸軸流
	口径	4,000mm
	吐出量	55m³/秒(総量 330m³/秒)
	全揚程	4.13m
	数量	6台
原動機	形式	電動機
	定格出力	大電動機 2,500kW 小電動機 600kW
	数量	大電動機 6台 小電動機 6台
動力伝達装置	形式	直交軸形
	数量	6台
吐出ゲート	形式	ローラゲート
	数量	淀川側 24門 大川側 24門



図一4 排水運転と浄化運転時における水の流れ

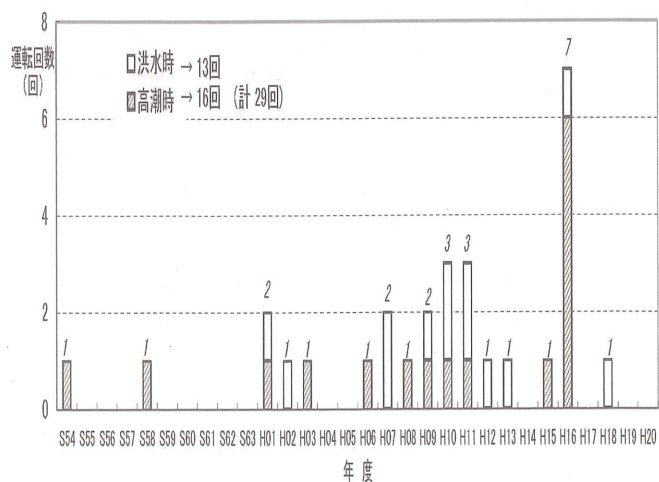
2-3 運転および整備状況

毛馬排水機場の操作および点検については、昭和56年より大阪府に委託している。

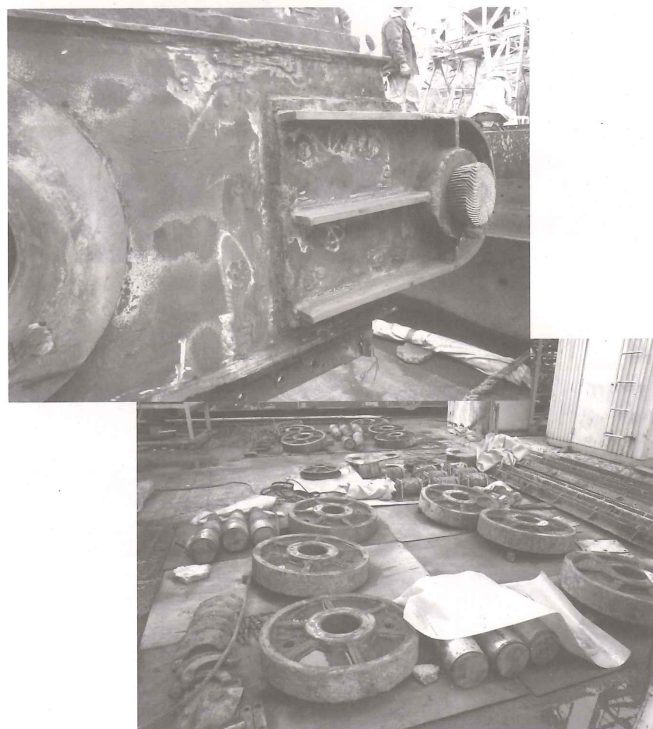
現在までの操作回数は29回であり、高潮時16回、洪水時13回の運転実態である。

また、整備については30年を経過している状況であるため、耐用寿命期に至る装置・機器・部品の老朽化が見受けられ、点検結果を踏まえた整備を実施している。

近年においては、上段扉（淀川側・大川側）の整備と主ポンプ設備ケーシングの整備を継続的に実施しており、劣化状況を評価し材質や構造の改善対策を施し、長寿命化ならびにコスト削減を図っている。



図一5 運転実績



写一5 下段扉（大川側）の損傷状況

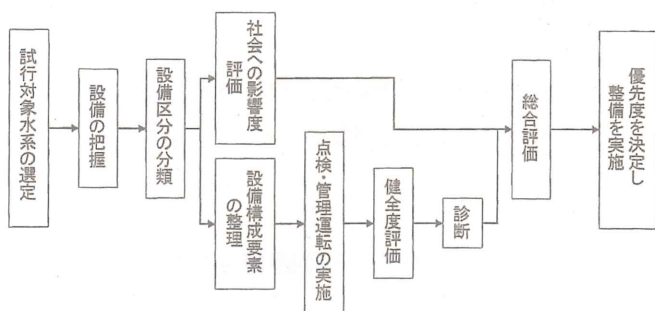
3. 維持管理計画

3-1 点検・整備・更新検討マニュアル

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設備であり、その設備機能は必要時に確実に発揮されなければならない、そのためには多様な装置・機器・部品から構成されたシステムである河川ポンプの特性に適した点検・整備・更新等の維持管理を行わなければならない。

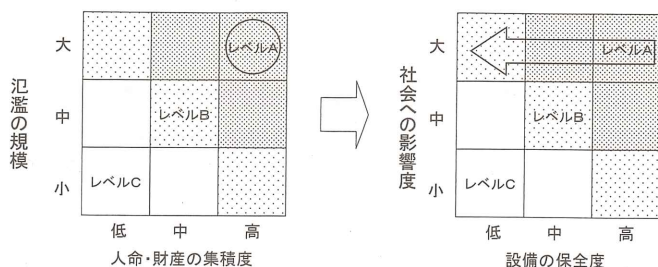
このような課題に対応するため、平成19年に「河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル」が本省にてとりまとめられ、現在、淀川河川事務所においては本マニュアルを試行運用している。

本マニュアルは、信頼性を確保しつつ効率的・効果的な維持管理の実現を目的とし、設備の機能・目的や社会的影響度について評価し、設備の健全性を踏まえたうえで総合評価を行う手法であり、毛馬排水機場における社会的影響度は高評価レベルであるため、点検においてポンプ運転不可に至る機器等の故障予兆発生が認められた場合は、整備優先度の極めて高い設備となる。



図一六 マニュアルによる評価の流れ

毛馬排水機場の社会的影響度の評価にあたっては、地域の人口、想定浸水家屋数、施設状況（病院、学校、公共交通、行政施設）、被害想定額などを勘案し、被害の規模ならびに人命・財産の集積度で評価している。



図一七 毛馬排水機場の評価マトリックス

最終的には、この設備の持つ固定的レベル度と点検結果による健全度にて総合的に評価する。

3-2 整備・更新等の検討

現状における毛馬排水機場の機能保全は、大阪府に委託している操作・点検と連携し、予防保全を踏まえつつ使えるまで使うという経済的観点のもと、安定的機能確保に努めている。

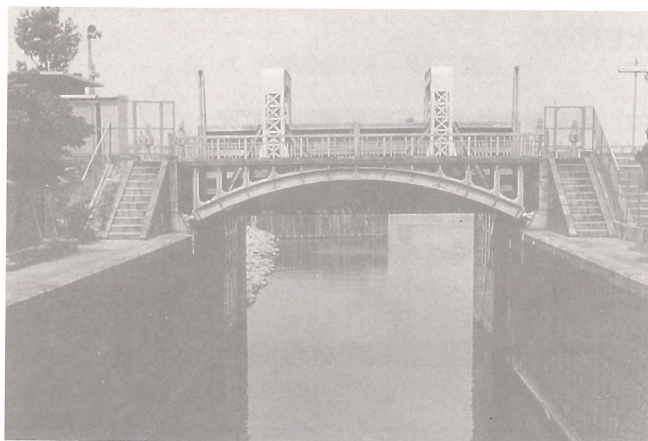
しかしながら、30年を経過した環境下においては、日々老朽化し必然的に訪れる耐用寿命期の接近を見据えた大規模修繕等についての事前検討が必要であるため、現在、淀川河川事務所においては、検討会を設置し毛馬排水機場も含めた大規模設備の整備・更新・管理手法等について検討を進めている。

4. おわりに

今回、毛馬排水機場を紹介させていただきました毛馬排水機場にとともに近接する淀川大堰も国内最大級規模の設備で当該地は巨大設備エリアであり、ポンプ設備・水門設備の高度技術が結集した技術エリアでもあるとも言えます。

また、明治期に設置した毛馬洗堰、毛馬第一水門については、旧設備として保全整備してきましたが、平成20年6月に重要文化財に指定され、土木技術の歴史エリアでもあります。

お近くにお越しの際は、是非お立ち寄りいただき、明治から平成までの治水技術の歴史をタイムマシンのごとく感じていただきたいと思います。



写一六 稼働当時の毛馬第一閘門

平成21年度予算案における河川管理施設機能確保等に関する新規事業について

近年、緊急・重要な課題となっている河川管理施設の老朽化対策や局地的豪雨対策等への対応として、関連事業等の創設・拡充が平成21年度予算案に示されています。

以下は、国土交通省ホームページ (<http://www.mlit.go.jp/common/000029746.pdf>) から抜粋した概要です。

河川管理施設機能確保事業費補助の創設 (施設の長寿命化等の推進)

1. 目的

水門、ポンプ設備等の老朽化に伴う更新費用の増大に対して、施設の長寿命化を計画的に行うことによりライフサイクルコストの縮減を強力に推進する。

2. 内容

(1) 河川管理施設機能確保事業費補助の創設

今後、増大する河川管理施設の更新事業費に対して、計画、延命化措置及び改築を一体的に管理することにより、コスト縮減及び平準化を行うため、河川管理施設機能確保事業費補助を創設し、施設規模等に応じて個別に支援していた特定構造物改築事業費補助等の集約及び拡充を行う。

(2) 特定構造物改築事業費補助の拡充

ライフサイクルコストを最小化するための長寿命化計画の策定、当該計画に基づく延命化に必要な措置を支援できるよう制度を拡充する。長寿命化計画の策定については、平成21年度から平成25年度の5ケ年に限定して支援する。

移動式排水施設整備事業の創設 (総合流域防災事業の拡充)

1. 目的

全国的に頻発している局初豪雨等に伴う浸水被害を移動式排水施設により緊急的・機動的に軽減する。

2. 内容

総合流域防災事業において、次の要件に該当する移動式排水施設の整備を事業メニューに追加する。

- (1) 固定式排水施設の整備に比較して、移動式排水施設の整備が経済的であること。
- (2) 過去概ね10年間に於いて、河川の流下能力不足に起因した複数箇所の家屋浸水被害実績（市町村単位）があること。
- (3) 今後概ね10年間に於いて、(2)の浸水被害の解消に資する河川整備の予定がないこと。

直轄河川管理施設等の修繕的経費への起債・交付税措置

1. 目的

河川維持修繕費、堰堤維持費、砂防管理費等の地方負担金について、予防的かつ投資的側面を持つ経費を起債対象とするとともに、その元利償還金の交付税措置などにより、地方負担の軽減、平準化を図る。

2. 内容

河川維持修繕費等のうち、投資的経費を特別管理費（仮称）として明確に区分し、地方負担金の通知において起債対象経費を明示する。一般公共事業債の起債対象（充当率90%）とするとともに、その元利償還金について交付税措置を行う。

水中軸受外部診断装置 ～ベアドクター～

(株) 西島製作所

1. はじめに

ポンプ用水中軸受は、摩耗状態を測定するため定期整備のたびにポンプを引き上げなければなりませんでした。

今回、摩耗測定はもちろんのこと、キズ、割れなどもポンプを引き上げることなく外部より診断できる装置を開発しました。

本診断装置は、ポンプ主軸と水中軸受(セラミックス軸受)との軸受隙間へ、外部コンプレッサー等により圧縮空気を送り込み、空気圧と吐出圧力との差圧等を検出します。このデータを納入当初の測定データと比較することで、水中軸受の異常及び摩耗状態を外部より判定できます。(図-1)

2. 特長

(1) ポンプ引き上げ・分解不要

水中軸受隙間をポンプ引き上げ・分解せずに測定することができます。

(2) 高い精度で測定

空気マイクロメータの原理を応用し、圧縮空気を注入し測定することで、軸受隙間を高い精度(半径隙間で10 μ m程度)で検出することができます。

(3) 洗浄作用

圧縮空気を水中軸受に注入することで、水中軸受部のゴミや砂を除去する作用(洗浄作用)があります。

(4) 立軸・横軸ポンプに適用

立軸ポンプだけでなく、横軸ポンプにも適用できます。

(5) 内視鏡による外観確認

空気注入配管に内視鏡を入れることで、スリーブの外観確認を行うことも可能です。

(6) 診断装置を可搬式とすることも可能

ポンプ据付当初、空気注入配管までを施工しておくこともできます。軸受診断時には、診断装置(可搬式)を搬入して診断することができます。(写-1)

3. 開発年

開発年：平成19年

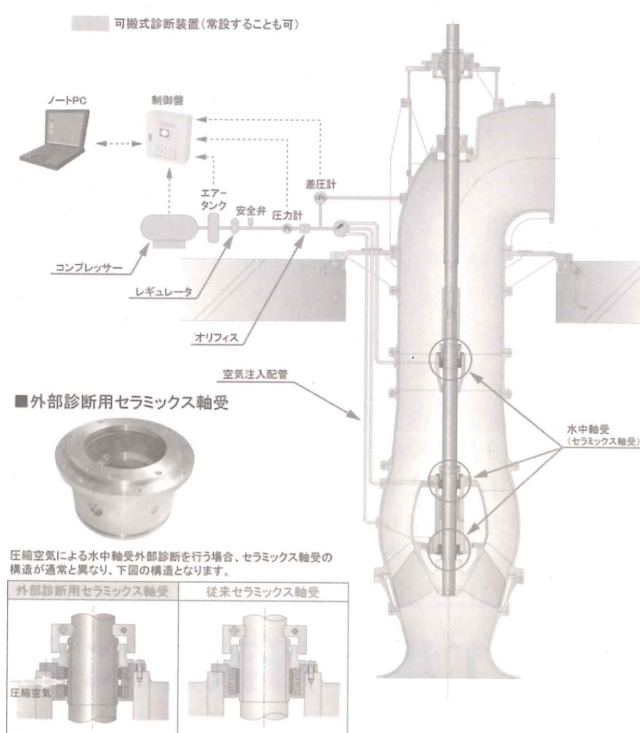
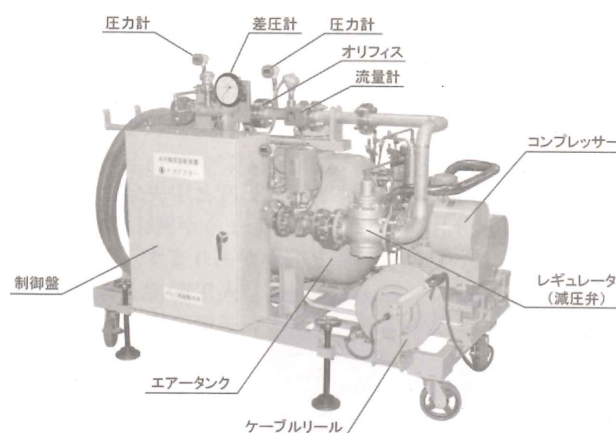


図-1 軸受診断装置システム図



写-1 軸受診断装置(可搬式)

「大塚、池袋と巣鴨に挟まれて」

(株) 東京建設コンサルタント ^{とみた つよし} 富田 強

当社の本社は東京都豊島区大塚のJR山の手線沿いにあり、本社ビルは7階建ての免震装置が見えるデザインになっています。山の手線の外側、大塚から巣鴨方面すぐのところ。隣の池袋は繁華街・歓楽街として有名で、反対隣の巣鴨は“お年寄りの原宿”と言われ、「とげぬき地蔵」があり有名です。現在の大塚は、両駅に比べ目立たないところですが、昭和初期は豊島区最大の繁華街で、都内でも屈指の“三業地”として賑わいをみせていたようです。大塚駅を出て線路沿いに巣鴨方面に向かうと「大塚三業通り」があり、今でも名残を思わせる料亭や小料理屋があります。戦前の大塚の様子は詩人田村隆一のエッセイによく出てきます。また、ここには豊島区要町から板橋、大塚、小石川を経て神田川にそそぐ谷端川が流れていましたが、戦後すべて暗渠化されてしまいました。しかし、旧谷端川に沿っては現在でも歩くことが可能で、往年の面影を探しながら散策をするもの一興です。

大塚駅南口のすぐ近くに鎌倉時代に創建された「天祖神社」があり、毎年9月の例大祭には百基近くの神輿が繰り出され盛大なお祭りが行われます。また、昭和46年に地元商店街で始められた「大塚阿波踊り」は、都内でも大きな催しで2008年

には13連のべ2,000人の踊り子が参加し盛大に行われました。

大塚には都内唯一の都電荒川線が通っています。荒川線に沿っては、南に雑司ヶ谷霊園、鬼子母神、北に飛鳥山等があり、大塚を起点とした都電を利用した散歩もいかがでしょうか。昨年の篤姫ブームの影響で、最近歴史上の有名人の墓を巡るのがちょっと流行っていると聞きましたので、この近辺の墓を紹介します。①「東海道四谷怪談」のお岩さん（妙行寺）②遠山の金さん、千葉周作（本妙寺）③芥川龍之介、谷崎潤一郎、岡倉天心、二葉亭四迷、高村光雲・光太郎・智恵子（染井霊園）④手塚治虫（総禅寺）。⑤お墓ではないが、巣鴨プリズン跡。

大塚には家庭的な雰囲気や飲食出来る店が多く、古くからの居酒屋もあります。周辺散策とあわせ是非一度来てみて下さい。



本社ビル



天祖神社



都電風景

「生産工場は丹波市にあります。」

阪神動力機械(株) 氷上工場 ^{ひらい けんじ} 平井 健之

当社の製造部門がある氷上工場は兵庫県丹波市にあります。

丹波市は兵庫県のほぼ中央に位置し山々が連なり緑と土の香りに包まれた場所で、日本一低い中央分水界「水分れ」がある事でも有名です。ここに降った雨は一方は加古川を経て瀬戸内海へ、もう一方は、由良川を経て日本海へ注ぎます。標高は約95mで、もし数千年後の未来に海面が100m上昇すると瀬戸内海と日本海が一つに繋がって本州が二つに分かれてしまうと言われています。

また、日本標準時子午線の東経135度と中央分水界線が交わる場所が「水分れ」です。偶然でしょうか興味深いですね。

この「水分れ」には資料館と公園があります。公園の中には



人工の滝、水分れの池、子供広場、野外ステージがあり水の音が公園中で聞こえ、水と親しみながら自然とふれあう場として愛されています。

丹波地方の私のお勧めを一つご紹介します。

皆さんは丹波と言えばまず何を思い浮かべられますか？

松茸、黒豆、栗と言った特産物、織田信長が亡き後の織田家一族とその子孫が治めた町や三代將軍家光の乳母として知られる春日局の生誕地、そして記憶に新しい国内最大級の大型草食恐竜「丹波竜」の化石などがありますが、私の一押しはなんと

言ってもビールのお供、黒豆の枝豆！です。

枝豆の季節になると篠山市の国道沿い等の畑では道端で枝豆を売っている光景を目にします。ここで取れる枝豆は黒大豆枝豆と呼ばれますが収穫時期により本黒と早生に分かれます。

本黒はだいたい10月初旬から20日頃までの2週間と限られた短い期間で収穫される物と呼ばれます。

早生は7～9月の早い時期に収穫され本黒と比べると、粒の色は本黒よりも薄く、大きさは少し小ぶり、味はもう一歩及ばないと言ったところ。早生は美味しくないのかな？と言う印象を受けますが本黒がずば抜けて美味し過ぎるのです。地元ではこの二つをキッチリと区別されていますが、この事を知らない方も多いと思いますので知っていて損はないと思います。

最後に枝豆の美味しい調理方法ですが、

1. 枝豆を枝からもぎ、両端を5mm程度切り落とす。
2. 軽く水洗いした後、塩を振りかけ手でこするように揉で表面のうぶ毛をとります。
3. 少し置いてからたっぷりのお湯で蓋をせずに5～10分くらい茹でる。この時にお湯の中にお塩を一つまみ入れる。茹ですぎにも注意です。
4. ザルにあげて、うちわなどで一気に冷まして出来上がりです。

本黒は本当に美味しいですから皆さんも一度食べてみてください。



米国におけるポンプ施設の入札契約方式および維持管理手法についての調査報告

(社) 河川ポンプ施設技術協会
規格調査委員会

1. はじめに

内水排除施設は国民の生命・財産を守り、社会経済活動を支える役割を担う重要な設備であるが、整備の進捗に伴い建設後30年から40年を迎える老朽化した施設が増加している。現在、建設の時代から維持管理の時代へと移行しており、点検・整備・更新の検討には施設の信頼性を確保しつつ効率的・効果的な維持管理を実現する手法を取り入れているところである。

また、国の財政状況により公共事業に関わる予算も縮減され、受注のための過当競争が生じた結果、低価格入札が増加し品質の低下が懸念されるようになった。平成17年には「公共工事の品質確保の促進に関する法律」が施行され、指名競争入札から一般競争入札へ移行し、価格のみではなく技術力や品質確保を含めた評価をする「総合評価方式」を実施し始めている。

一方、世界的な気候変動の影響により洪水被害の増加など、治水安全度の低下が指摘されている。今後は、予測されている災害リスクの増大に対処しうる対策の検討も必要である。

このような状況の中、今回は米国の治水行政組織や維持管理組織を訪問し、意見交換などを通じポンプ場における入札契約方式、維持管理の実態および災害対策について調査を行ったので、その概要を報告する。

2. 米国陸軍工兵隊ニューオリンズ地区事務所

米国陸軍工兵隊の事業内容は、全米における洪水調節、治水事業、舟運、発電水力、都市用水供給、氾濫原管理、水質保全、レクリエーション施設など多岐に渡り、日本の国土交通省に該当する行政組織である。

現在は、ハリケーン・カトリナ被害からの復旧事業が進行中である。

(1) 工事における入札契約方式

入札契約方式は、1) 見積もり合わせ、2) 競争入札、



写一1 陸軍工兵隊との質疑メンバー

3) 総合評価の3種類がある。近年主流となりつつある総合評価方式では、選考委員会が主観的に判断して落業者を決め、選考理由の書類は公開している。評価項目は、使用する技術・機器、プロジェクト・マネジメントの体制、過去5年間の経験、工期短縮提案などの他、アセットマネジメントを導入し評価する。総合評価の問題点として、提案された優れた技術を工兵隊側が判断できないため適切な評価点をつけず不当に失格となったとき、失格者が提訴し裁判で証明されると工事中止命令が出され、事業が止められる場合がある。

(2) 維持管理

工兵隊では直営で実施している。維持管理システムとして工兵隊Webで世界中からアクセス可能なIBM製のMAXIMOというアセット・マネジメントシステムを2009年5月から導入する計画である。

外部に委託する方式として、複数年に渡り費用を軽減する「省エネルギー性能契約」がある。既存施設の燃料効率を改善したり、省エネと節水（上水道）効果のある設備を設置したり、従来より改善される維持費の差額を支払に含め、20年間の維持管理を請け負わせる契約方式である。

(3) 治水計画と復旧事業

ハリケーン防御プロジェクトによって、今後50年間で予想される1.8フィートの海面上昇に治水施設は対応させている。さらに現有施設を2011年6月までに降雨量100年確率に対応させることが任務である。

ハリケーン・カトリーナからの復旧事業は工兵隊がすべて実施している。復旧に要する予算は、堤防を含めて12億ドルであり、内5億ドルは内水排水ポンプの設計、建設予算に充てられている。

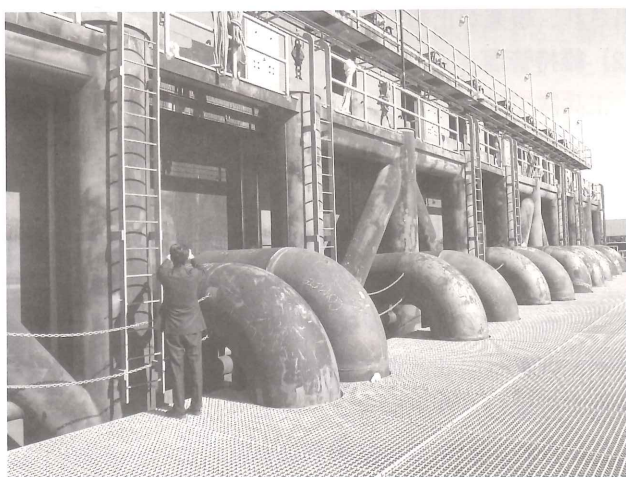
(4) 施設調査

1) 17番街運河ポンプ場

No.6ポンプ場からポンチャートレイン湖に至る、全長約2.4マイルの内水排除用運河の河口に建設された、締切ゲートを備えたポンプ場である。

表一 17番街運河ポンプ場設備概要

設備名称	数量	仕様
hydraulic pumps	18基	口径60in、油圧駆動形
direct drive pumps	11基	ディーゼルエンジン 減速機駆動形 最大口径72in
portable pumps	14基	小型油圧駆動形
ゲート	11門	設定水位は100年確率に対応
総排水量	約260m ³ /s	



写一 2 ポンプ吐出管およびゲート

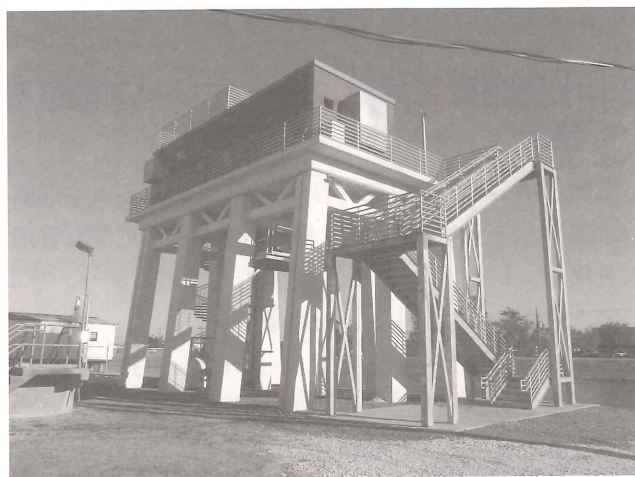


写一 3 No.6ポンプ場との水位関係画面

ハリケーン・カトリーナの被害を受けた当時、ここには締切ゲートがなかったため水位の上昇した外水がともに浸入してしまった。高潮防御および内水排除のため、2014年までの仮設施設として建設された。恒久施設は2012年の完成予定である。ポンプ場は維持管理システムを使い、ポンプ場や事務所など複数の場所から遠隔操作が可能であり、安全水位を確実に維持している。

2) ジェファーソン郡Safe House

災害対策として新たに建設されたSafe Houseの収容人数は8人であり、食料およびハウス維持用発電機の燃料などは7日分を確保している。ハリケーンが来たら操作員はこのSafe Houseへ非難し、ポンプ場をコントロールする。



写一 4 Safe House外観

3. ニューオリンズ市上下水道局

ニューオリンズ市上下水道局は設立から100年を越す歴史を持ち、すべての内水排除・下水道・上水道事業を行っており、自治体として世界最大級の排水機場を有している。

(1) 工事における入札契約方式

20,000ドル以上は一般競争入札、それ以下の案件も可能な限り一般競争入札にしている。総合評価は州法で認められていないため実施されていない。

予定価格を入札価格が越える場合、再入札手続きにかかる費用（仕様書の見直し、入札手続き費用、事業が5～6か月遅れる事業遅延の損失など）を含めた総予算が入札価格よりも高額になるときは、予定価格を超えても契約し、事業を執行する。

(2) 維持管理

ポンプの維持管理はほとんど直営で実施している。日々の点検、毎週、毎月、四半期、半年、年間の点検を実施しており、維持管理データベースは、1993年から運用している。大きな修繕（大型モーターなど）は外注し、3社（以上）競争入札または、見積り合わせを行う。

(3) 設計基準等

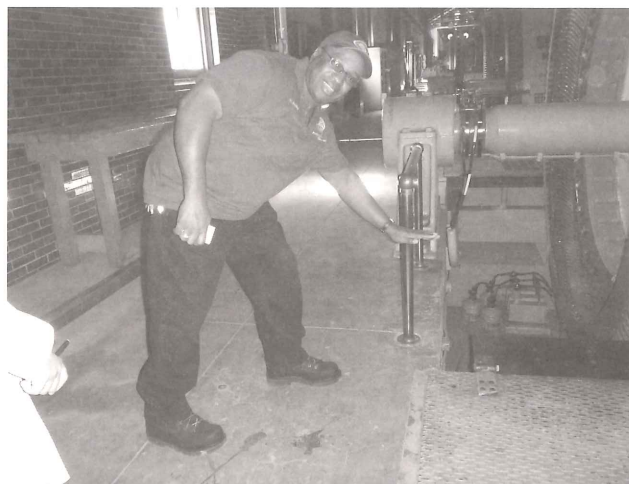
同局は100年以上の歴史があり、また所有している20箇所以上のポンプ場には様々なポンプが使われている。そのため、サービスを一定に保つようにそれぞれに適合した独自基準を作っている。

ポンプ場の能力はこれまで、ハリケーンの強度カテゴリー3に対応していたが、今後カテゴリー5に対応させる予定である。

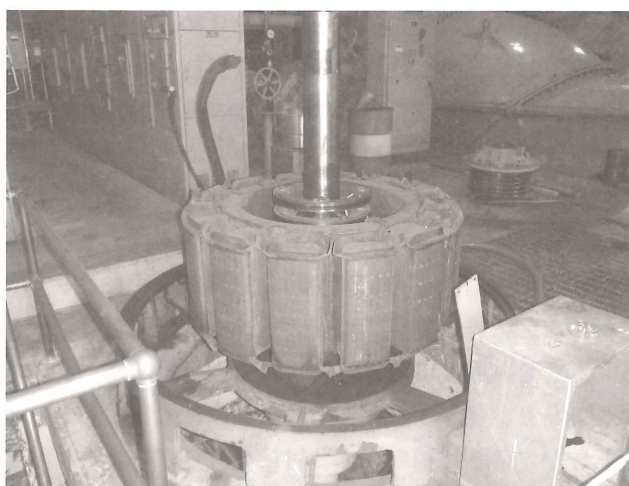
(4) No.6 Pumping Station (No.6 ポンプ場)

ニューオリンズ市最大の運河である17番街運河の上流にあるポンプ場であり、対象地域の内水を17番街運河に排水する、総排水量 $268\text{m}^3/\text{s}$ と世界最大級のポンプ場である。型式の異なる15基のポンプが混在している。工兵隊が管理している17番街運河ポンプ場と連携しており、No.6 ポンプ場が運転すると17番街運河ポンプ場が運転し、排水先のポンチャートレイン湖へ排水する。両機場の交信は光ファイバーを用い、バックアップとしてマイクロウェーブ通信を備えている。

1929年製の横軸ポンプ（ $28.3\text{m}^3/\text{s}$ ・基）は83.3rpmと非常に低速回転で運転されている。新しく導入されたポンプよりも摩耗が少ないため、現在でも使い続けられている。



写一五 カトリーナではここまで浸水し、その時点で待避した



写一六 電動機の分解整備状況（直営）

4. 南ネバダ水資源機構

南ネバダ水資源機構は、1991年に南部ネバダ地域の各都市や空軍基地へ水道水を供給するため発足した新しい組織である。近年では温暖化の影響により水源地の水量が減少しつつあり、今後の水資源確保が懸念されている。

(1) 工事における入札契約方式

ほとんどが DBB（Design Bid Build、設計-入札-建設）で、設計と建設を分離している。建設部門で新しい施設の計画を立て、設計する。入札・建設の後、完成した施設を運営部門に引き渡す。

建設は一般競争入札で発注している。州法で定められた一般競争入札は、前年の工事評価が悪くても最低価格であれば契約しなければならないため、工期通りに完成しない、契約した1社が工事の途中で破産した、契約無効の調停を求めてきた、などの問題点がある。

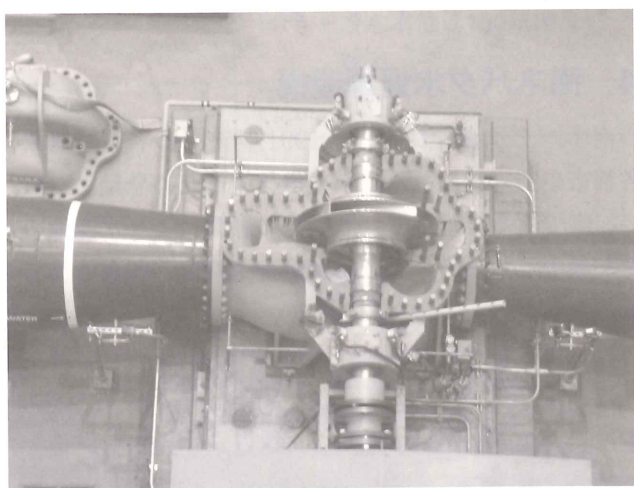
1999年ごろ、州法でDB (Design Build) が認められた。総合評価方式では、価格が高くとも品質が良い企業を選択することができる利点がある。これまで2件の実施例があり、コンサルタントと建設会社がJVを組み、共同でプロポーザルを行っている。DBでは確実に良いものが得られるが、不採用企業が評価に反論し、合意形成までに大変苦労した経験がある。

(2) 維持管理

通常の維持管理、修理は直営で行っている。鋳物鋳造はできないが、ベアリングの製造、シャフトの修理やけずり出しまでできる技能工を有している。しかし、最近では技術者やクラフトマンの人材確保が困難であり、5年前から全米で技術者の価値・誇りを広めるプログラムが行われており、学校教育との連携も実施されている。

ポンプに振動が発生するなど、あらかじめ予測され、計画された大規模修繕は外部委託するため一般競争入札にする。

維持管理マネジメントシステムを導入しており、各ポンプの効率（消費電力VS容量）、修繕履歴（頻度、修繕場所）などの維持管理情報をデータベースに蓄積している。寿命を判断するには、ポンプ効率を常にモニタリングしており、効率が低下すると分解調査し部分修理か新規取替かコスト比較のうえ、対策を決定する。



写一七 主ポンプの分解整備状況（直営）

(3) 設計基準等

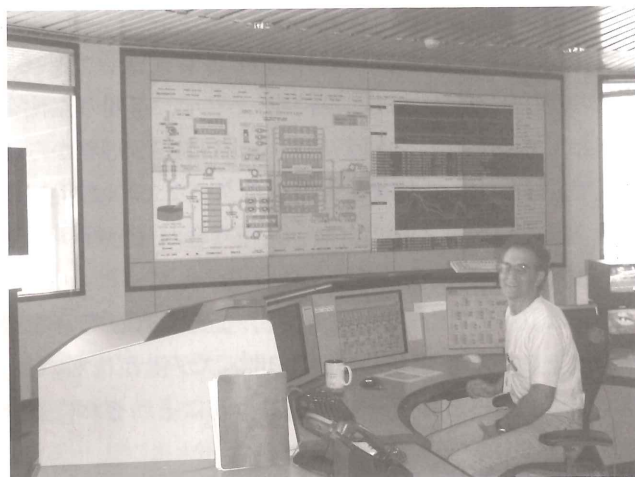
技術基準は国家標準（OSHA, ANSI, AWWA, 他）を採用している。加えて、南ネバダ水資源機構独自の技術仕様を定めている。メーカーなどから提案される新しい技術を随時評価し、技術仕様に加えている。サポートとし

て外部技術者（コンサルタントなど）のエンジニアを200名程度必要に応じ協力要請できる。

近年、気候変動の影響を受け渇水化が進み、取水源の水位がこの7年間で約30m低下した。今のところ、取水ポンプを増設して対応しているが、将来に課題を残している。

(4) SNWA処理場コントロールセンター、ポンプ場

処理能力300mgd（300万ガロン日=11,340m³/日）の処理施設を、SCADAという維持管理マネジメントシステムによりコントロールセンターからオペレータが一人で操作している。システムには全自動の機能があるが、実際はその時々水質に応じて手動で運転調整を行っている。



写一八 オペレータ操作状況

5. おわりに

米国においても総合評価方式の取り組みには随所に工夫が見られた。また、気候変動に対する国家プロジェクトも進行中であり、内水排除施設の重要性が広く認められていると感じられた。米国と日本では国土条件や行政システムも異なるが、日本と同様の課題解決に工夫を凝らしていることが分かる。これらの取り組みを踏まえて今後の治水事業の参考となれば幸いである。

おわりに、今回の調査実施にあたって、ご多忙にもかかわらずご指導、ご協力をいただきました国土交通省関係各局、在アメリカ日本大使館、米国陸軍工兵隊日本地区事務所をはじめ多くの方々に深くお礼を申し上げる次第であります。

平成20年度 操作技術に関する現地検討会報告

(社) 河川ポンプ施設技術協会 維持管理委員会

1. はじめに

(社)河川ポンプ施設技術協会では、排水機場の運転操作技術の向上を目的として操作技術検討会を設置し、緊急時操作の対応等の操作技術の信頼性向上策について検討している。この活動の一環として、運転操作における課題について施設を管理している方や現場の操作員の方に、直接ご意見をお伺いする現地検討会を実施したので報告する。

検討会は平成16年から実施しており、排水機場の操作等に関しては各地で状況が異なることから、今回は北陸地方整備局信濃川下流河川事務所のご協力を得て、管内2機場の運転管理に携わっている8名の操作員の方に参加頂いて検討会を実施した。

2. 実施要領

(1) 開催日

平成21年2月27日(金)

(2) 場 所

鳥屋野潟排水機場

(3) 出席者

本局、事務所関係	5名
鳥屋野潟排水機場 操作員	4名
西川排水機場 操作員	4名
(社)河川ポンプ施設技術協会	4名

3. 実施の内容

検討会では、まず当協会から開催の趣旨説明を行い、その後「ポンプ操作技術向上検討会テキスト」～こんな時の対処方法～(初版、増補版)を利用して、運転操作中に発生が想定される緊急事態に対する処理事例を紹介した。その後、テキスト内容に対するご意見と共に、日常の管理・運転操作に関する課題等についてコメントをいただいた。その主なものを以下に示す。

運転操作に関しては、対象機場では機場中央からの連動運転操作が主であり、その操作に対して特に難しさは感じておらず、一方で機側での単独操作については、ほとんど行われていないことがわかった。また、両機場共にガスタービンエンジンが導入されているが、その始動

性に関して1機場では冬の始動が難しいことがあったとの話があった。この機場では、既設の排水ポンプ用のディーゼル機関に合わせて、燃料にA重油を使用しており、それが始動性に影響を及ぼすことが想定されるところであった。

今回の機場は、雪国として知られる新潟の施設であり、冬の排水運転は行われないと想定していたが、近年の温暖化の影響もあり、今後は冬の運転の必要性が出てくるとの見解を持っておられることもわかった。

両機場の操作員の方は、機場まで5分以内のところに住んでおり、ポンプ運転要請時の態勢については問題は生じていない。その反面、河口に近い場所に位置する両機場では、日本海に低気圧が発生した悪天候時には海面潮位が上がり、機場での待機状態となることがあるが、排水ポンプを運転しない状況も生じるとのことである。さらに、新潟地方では日本海側特有の冬の雷が発生するが、西川排水機場では過去にこの雷の被害を受けたことがあり、誘導雷により操作システムが損傷し、全く機能しなくなったことがある。テキストの中にも落雷による不適合への対処方法が記載されているが、雷対策は誘導雷等の進入状況により、設備の被害内容は様々ではないことを説明した。

機場でのトラブル事例としては、排水運転を行っている時に上流から島の様な巨大な草木の塊が流れてきて、見る間に除塵機まで到達したが、除塵機的能力を超えた量であったことから、過負荷で停止してしまい苦勞した事例が紹介されたが、機場に流入するゴミの量はかなり多いとのことである。

4. おわりに

当協会では、今後も排水機場の操作に携わられている方々のご意見を直接伺う機会を設けて現場の実態把握に努めるとともに、より良い管理に向けた改善策を検討してまいります。

最後に、検討会のご協力いただいた北陸地方整備局及び信濃川下流河川事務所と、貴重なご意見をいただいた関係各位に感謝申し上げます。

大学共同利用機関法人・高エネルギー加速器研究機構

(社) 河川ポンプ施設技術協会 広報研修委員会

委員長 長 健次 (ちょう けんじ)

1. はじめに

当協会では、毎年会員の技術力研鑽のため、技術研修会を行っています。今年度は、会員各社より14名が参加し、茨城県つくば市の大学共同利用機関法人・高エネルギー加速器研究機構の現地見学を行いました。この研究所では、昨年ノーベル賞を受賞した小林・益川両氏のCP対称性の破れを証明する6種のクォークの存在の予見、そして南部氏の自発的対称性の破れの理論が実験で確認され、更なる未知の解明に向けて研究が進められています。今回の研修会は最先端の量子科学研究の一端に触れるものとなりました。

2. 大学共同利用機関法人・高エネルギー加速器研究機構

昭和46年に当時の文部省が新しい形態の大学共同利用機関として設立されました。国内外の研究者が施設・装置を利用し効果的に先端的な共同研究ができるようにしたものです。この施設の敷地は150万平方mを超え、東西約1km、南北約1.5kmもあります。毎年何千人もの研究者が集まって研究を行い、スタッフも800人を超えます。年間の予算は約400億円で、例えば1日に使う電気代は約1,000万円とのことでした。

3. KEKB 加速器 (B ファクトリー)

この施設の基幹となる実験施設で、直径約1km、1周約3kmの地下トンネルに銅製の管が2本リング状に設置されています。この管の中は真空中で、一方は陽子ともう一方は電子が反対方向に飛び回っています。加速器は電子や陽子などの粒子を光の速さ近くまで加速して、高エネルギーの状態を



写真1 トンネル内の実験装置

作り出す装置です。管が交差する場所が1箇所あり、そこで、陽子と電子が衝突し、小さいながらも「ビッグバン」を起こすわけです。2リング・非対称エネルギー・電子・陽電子衝突型加速器と呼ばれます。運転中は放射線が発生し、普段なら近づけないのですが、今回は点検のため運転は停止しており、直接この管を見ることができました。その際、放射線の防護対策の状況を見たり、安全確保システムの体験もしました。

なおKEKは高エネ研のローマ字つづりの頭文字です。Bファクトリーは、この加速器がB中間子と反B中間子を大量に作り出す工場のようなからです。



写真2 整備中の地下にある測定装置

4. 放射光科学研究施設 (フォトンファクトリー)

光速に近い電子を磁場などで曲げると放射光と呼ぶ光を出します。放射光は赤外線、可視光線、紫外線、さらにはX線までの全ての波長を含む強力な光です。このうち波長の短い(解像度の高い)光を使い、物質を原子や分子レベルで詳細に観察する研究施設です。この装置では真空紫外線(空気の中では吸収されてなくなる)からX線までを連続して発生させることができます。民間企業にも開放されており、製薬会社が新薬開発のためたんぱく質の構造と変化を研究しているとのことでした。

5. おわりに

今回の研修会の実施にあたり、計画の作成と見学先等との折衝をいただいた幹事と事務局に対し感謝いたします。また、見学時に丁寧に対応され、多くの質問にお答えいただいた同機構の関係者に厚くお礼申し上げます。

第14回研究発表会開催報告

(社) 河川ポンプ施設技術協会
広報研修委員会

1. はじめに

当協会では技術の研鑽として、ポンプを取り巻く行政の動向を知り、ポンプの新しい技術開発を普及するために技術研究発表会を開催しています。

今年は14回目にあたり平成21年2月3日に東京都内で開催しました。当日は会員のほか国県の行政関係者等約60名の参加があり、会場は満席となりました。

本年度の発表会の特徴としては、維持管理を中心の課題としたことで、日野理事長の開会挨拶に続き、行政側から河川の維持管理、ポンプの維持管理手法、大規模更新事例について、会員からポンプ設備の維持管理を主とした新技術を発表していただき、参加者一同熱心に聴講、質疑されていました。

以下に、講演、発表の概要について広報研修委員会でまとめたものを紹介します。

2. 講演等の概要

(1) 基調講演「河川の維持管理について」

国土交通省河川局治水課企画専門官 吉田 大

河川の被災箇所、程度をあらかじめ特定することは困難であり、維持管理経験の積み重ねを踏まえ、状態変化を把握し、分析評価を繰り返すことにより河川管理に係る技術的知見を充実していく必要がある。

効果的・効率的な維持管理の実施のため維持管理業務の規範となる河川維持管理計画等を策定し継続的に見直すこととしている。また、計画策定において標準的な項目と維持管理の目標と実施内容を定めるための考え方をまとめた河川維持管理指針(案)が通知されている。

河川管理施設の老朽化が進行しており、今後、更新費が急増するため、ライフサイクルコストの縮減が必要であり、劣化度診断等による総合評価による効率的な修繕、維持管理費の平準化・縮減を図っていく。平成21年度の予算案にも「河川管理施設機能確保事業費補助」の創設により、長寿命化計画策定、延命化対策を支援する制度拡充が盛り込まれている。

その他、河道内樹木伐採・利用や堤防刈草利用への市



民参加の取り組み事例、洪水時の危機管理体制、ゲート設備の危機管理対策、河川構造物の耐震対策、局地的豪雨対策などの取組みが解説された。

(2) 技術解説「河川ポンプの新たな維持管理手法について」

国土交通省総合政策局建設施工企画課課長補佐

達家 養浩

河川用ゲート・ポンプ施設は2008年において約25%が設置後40年を経過しており、今後10年間で約50%にまで増加することから効率的・効果的な維持管理の実現が急務となっている。このような背景のもと国土交通省では学識者等の検討会を通じて効率的な維持管理手法をとりまとめ、試行を経て平成20年度から「河川ポンプ設備点検・整備・更新マニュアル(案)」として本運用している。

マニュアルの要点は、点検の合理化については設備を構成する機器の設備機能への影響度、故障予知の可否等から点検項目、周期等の実施内容にメリハリを持たせている。また、整備・更新については、機器特性に適した保全方式の適用、状態監視保全による延命化、点検の結果から、必要に応じて診断を行って健全度を評価し、設備毎の管理レベル(設備の目的・機能と社会への影響度)

に機能的、社会的耐用限界を加味して優先度を総合評価したうえで維持更新計画を策定し、維持管理・更新費用の平準化と設備長寿命化を図ることとしている。

(3) 事例紹介「大規模排水機場の改修について」

(独) 水資源機構千葉用水総合事務所機械課長

橋本 隆史

印旛沼開発施設の緊急改築事業として実施された印旛排水機場(1960年完成 $92\text{ m}^3/\text{s}$)、大和田排水機場(1966年完成 $120\text{ m}^3/\text{s}$)のポンプ設備改修事例が紹介された。

両機場とも建設当時東洋一と言われた大規模施設であるが40数年以上前に建設されており、機能回復のみならず耐震性や操作性等の改善も実施されている。

工事の特徴は、健全な部分(建屋、下部工)の再利用、設備を運用しながらの非洪水期の短期施工(11月～4月)であり、ポンプ設備改修の設計コンセプトは簡素化による信頼性向上と管理の容易化、周辺環境への配慮である。

印旛排水機場ではコンクリートケーシングの撤去、再構築による吸込吐出し形状変更(カサ→ベンド)、原動機の種類変更(半数を電動機からディーゼル機関に)、大和田排水機場では、自力サイフォン形成、ディーゼル機関からガスタービン(灯油)、減速機を含めた空冷化による無水化、周辺の都市化に対応した低騒音化が図られている。

(4) 新技術発表「自吸式横軸ポンプによる補機の簡略化」

(株) 電業社機械製作所技術研究所技監 吉野 真

横軸ポンプで吸上げ方式の場合に、始動時の呼び水が要らない自吸式ポンプがあるが、小容量の片吸込渦巻ポンプが多いため、大型・大流量への適用を目指して両吸込渦巻ポンプを開発した事例である。ポンプ形状を上側水平吸込、上吐出しとすることにより、ケーシング下部に満たされた水とポンプ吸込口からの空気をインペラで攪拌し、吐出し側において旋回流で分離することにより連続吸気し、吸込み管内の水を吸い上げるものである。

自吸性能試験、2年間の実運転試験を経て製品化しており、適用範囲は口径 $200\sim 300\text{ mm}$ 、吐出し量 $3.5\sim 13\text{ m}^3/\text{min}$ 、全揚程 $10\sim 30\text{ m}$ となっている。従来型と比べ、真空ポンプ等の補機類の省略により、操作性、信頼性、保守性が向上するとともにポンプ場もコンパクトにできる特長がある。

(5) 新技術発表「ポンプ水中軸受外部診断装置の開発」

(株) 西島製作所研究開発部技監

兼森 祐治

立軸ポンプの水中軸受の摩耗状態を測定するためには、点検時に引き上げなければならなかったが、空気マイクロメータの応用により、ポンプ床から水中軸受(セラミックス軸受)の摩耗状況、キズ、割れの発生を検知できる外部診断装置を開発した事例である。

この装置は、あらかじめ軸受部に設置した空気注入配管から圧縮空気を水中軸受けに送り込み、その圧力変化から隙間の寸法を高精度に計測するものであり、診断装置は固定式と可搬式がある。なお、空気による摺動面の清掃効果や空気配管をガイドパイプとして利用した内視鏡による観察も可能である。非分解型の診断技術としては振動診断があるが本技術は運転、停止いずれの状態も診断可能である。

(6) 新技術発表「ポンプ逆転水車による未利用エネルギー活用技術」

(株) 荏原製作所技術計画室技術グループ副参事

菊田 恭輔

ダムからの維持放流を利用した小水力発電は多く見られるが、発電施設の設置に見合う水力量がない場合にも適用可能な未利用エネルギー活用システムを開発した事例である。

水車はポンプを利用して吐出側からダム放流水を取り入れるポンプ逆転水車を採用し、得られた動力を発電機や電動機を介さずに負荷と直結して効率、コストの両面で改善を図っている。適用例ではダム湖の水質改善のための曝気用の圧縮空気を作るための空気圧縮機と組み合わせている。

システム計画では、ダム管理上の放流量と水車運転範囲を水車台数とバイパス管で調整、停電時の機器保護と放流量確保のためスプリングリターン式バルブの設置、圧縮空気に潤滑油が混入しないオイルフリーコンプレッサの採用等を行い環境保全形、省エネルギー形設備としている。

資格 制度

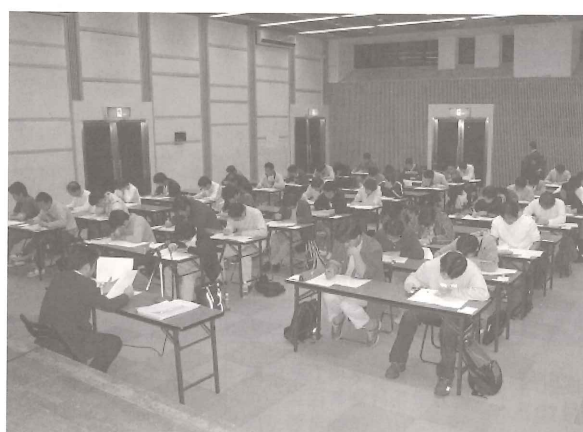
平成20年度ポンプ施設管理技術者 資格試験結果と 平成21年度実施概要

(社) 河川ポンプ施設技術協会 資格試験事務局

1. 平成20年度ポンプ施設管理技術者資格試験結果について

第10回目となる1、2級ポンプ施設管理技術者資格試験が平成20年10月26日（日）に全国6会場
で実施され、1級135名、2級134名が受験し1級
65名、2級93名、合計158名が合格されました。
平成11年度からの合格者は1級5,042名、2級
1,783名、合計6,825名となりました。

なお、資格登録の申請者には1級又は2級の
「ポンプ施設管理技術者」の資格が与えられ、資格
者証が交付されました。



試験会場

2. 平成21年度実施概要

平成21年度の資格制度関係の年間の実施予定は
以下のとおりです。

(1) 平成21年度ポンプ施設管理技術者講習（更新講習）

* 資格者登録の更新に必要な講習です

更新講習の実施日

札幌	平成21年5月21日（木）
仙台	平成21年5月20日（水）
東京	平成21年5月15日（金）
新潟	平成21年5月19日（火）
名古屋	平成21年5月28日（木）
大阪	平成21年5月13日（水）
広島	平成21年5月27日（水）
高松	平成21年5月22日（金）
福岡	平成21年5月26日（火）

(2) 平成20年度ポンプ施設管理技術者資格試験

① ご案内の時期 平成21年6月上旬～

② 受験の申込期間

平成21年7月13日（月）

～8月31日（月）

③ 試験の実施日 平成21年10月25日（日）

④ 試験会場 下記6会場

札幌、東京、名古屋

大阪、高松、福岡

⑤ 合格者の発表 平成22年1月15日（金）

⑥ 資格登録の受付期間

平成22年1月18日（月）

～1月29日（金）

⑦ 資格者証の交付

平成22年3月16日（火）

* 資格試験の詳細については実施時期が近くなり
ましたら当協会ホームページに掲載いたします。

平成20年度講話会・業務研修について

1. はじめに

(社)河川ポンプ施設技術協会では、技術研修員及び職員に対する業務研修を継続的に行ってきていますが、平成20年度は事業計画に示したとおり会員参加による講話会も実施し、技術力向上に取り組んでいます。以下に概要を報告します。

2. 実施状況

(1) 講話会

講話会は、国土交通省の出前講座を含め、会員を交えて行政施策の理解、研鑽の場として4回開催しました。

講話会の年間スケジュール

回	実施日	講 師	内 容
①	平成20年 4月10日	国土交通省関東地方整備局 地方事業評価管理官 田中良彰 氏	「最近の公共工事・ 契約制度の動向」
②	平成20年 5月8日	国土交通省総合政策局 事業総括調整官室 建設副産物企画官 野田 勝 氏	「建設リサイクル推進 計画2008」
③	平成20年 7月24日	名城大学名誉教授 鈴木徳行 氏	「アスワンハイダムの 効果とナイル川の 水利用」
④	平成20年 3月4日	国土交通省関東地方整備局 工事検査官 竹淵伸一 氏 安全施工管理官 佐藤郁太郎氏	「公共工事の監督・ 検査・成績評定の 実施状況」 「新技術・新工法への 取り組み」



第4回講話会

(2) 業務研修

業務研修は、コンプライアンス研修や業務の理解、技術力向上を目標に9回実施しました。

業務研修の年間スケジュール

回	実施日	内 容
①	平成20年 4月 7日	・国土交通行政の実施体系 ・公益法人とコンプライアンス ・技術力向上 (1) ・業務の実践例 (1)
②	平成20年 5月21日	・業務の進め方 ・技術力向上 (2) ・業務の実践例 (2)
③	平成20年 6月 6日	・技術力向上 (3)
④	平成20年 6月25日	・プロポーザル方式について ・技術力向上 (4) ・業務の実践例 (3)
⑤	平成20年 7月 3日	・技術力向上 (5)
⑥	平成20年 7月23日	・技術力向上 (6)
⑦	平成20年 9月29日	・技術力向上 (7)
⑧	平成20年10月29日	・技術力向上 (8)
⑨	平成21年 2月18日	・業務の実施方式について

3. 技術研修生から

(技術研修を受講して)

「技術研修員として、業務を進めるために必要な知識を習得する機会を系統立てられた研修で得たことは大変有意義でした。資格取得を目指し自らの技術力を向上させる内容と、入札契約制度の動向等を主とした国土交通行政についての内容、いずれも自分自身の業務レベルを向上させる上で役立ちました。また、プロポーザル方式についての内容もあり、その後の種々の業務を進める中で役立てることができました。」

4. おわりに

協会では、会員各位のご意見もいただきながら、これからも様々な学習の機会を広げてまいりたいと考えております。

最後に、多忙な中にもかかわらず有意義な講話をいただきました講師の皆様にご心より感謝申し上げます。

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

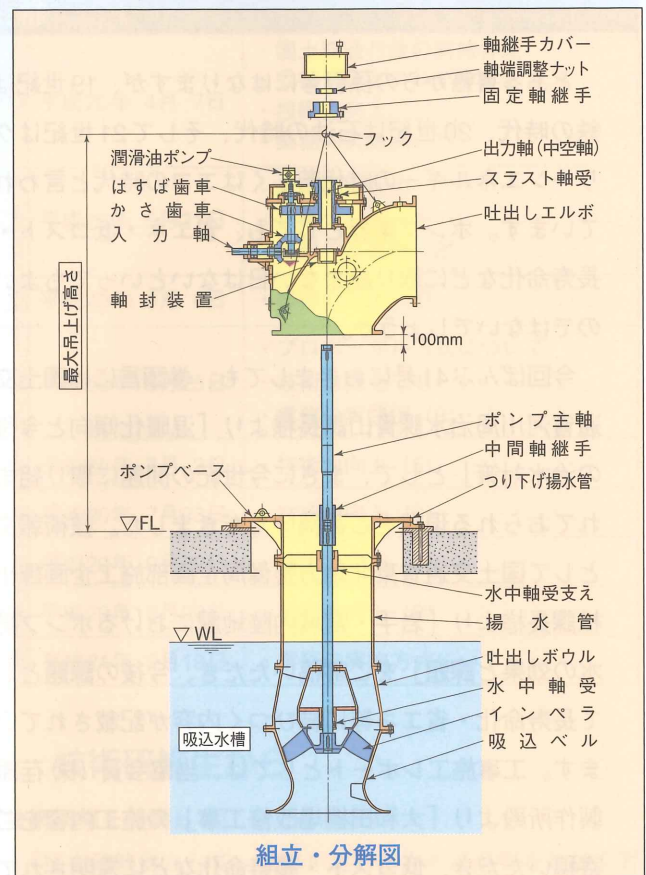
適用範囲

- 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

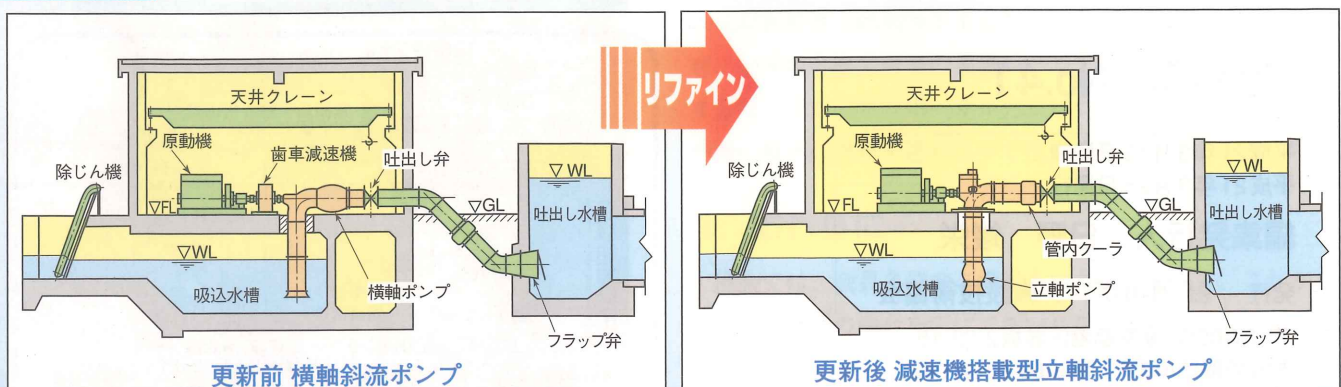
ポンプ軸形式による比較

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 ーン		○	×	◎

◎：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

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

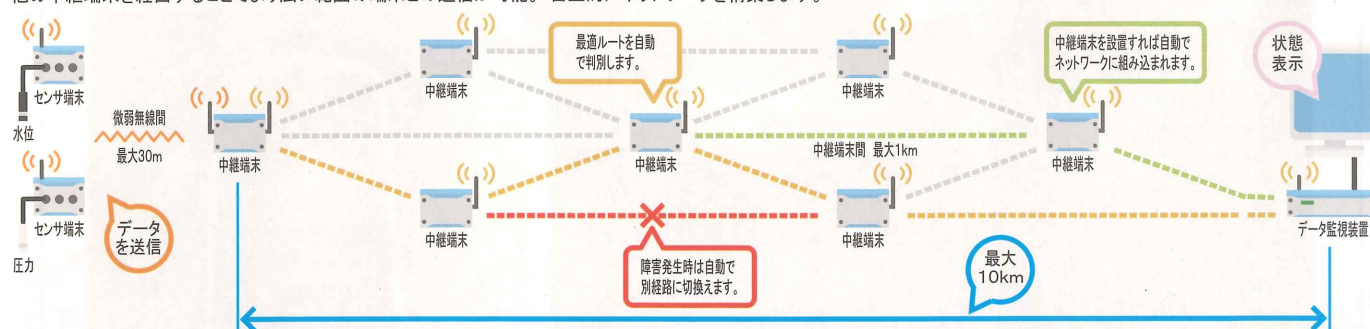
- 河川の水位・ゲート、機場設備
- 工場の製造ライン（状態監視）
- ビル（空調・セキュリティ）
- プラントの試験設備にも適用可能

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との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。単二電池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：011-223-6173 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

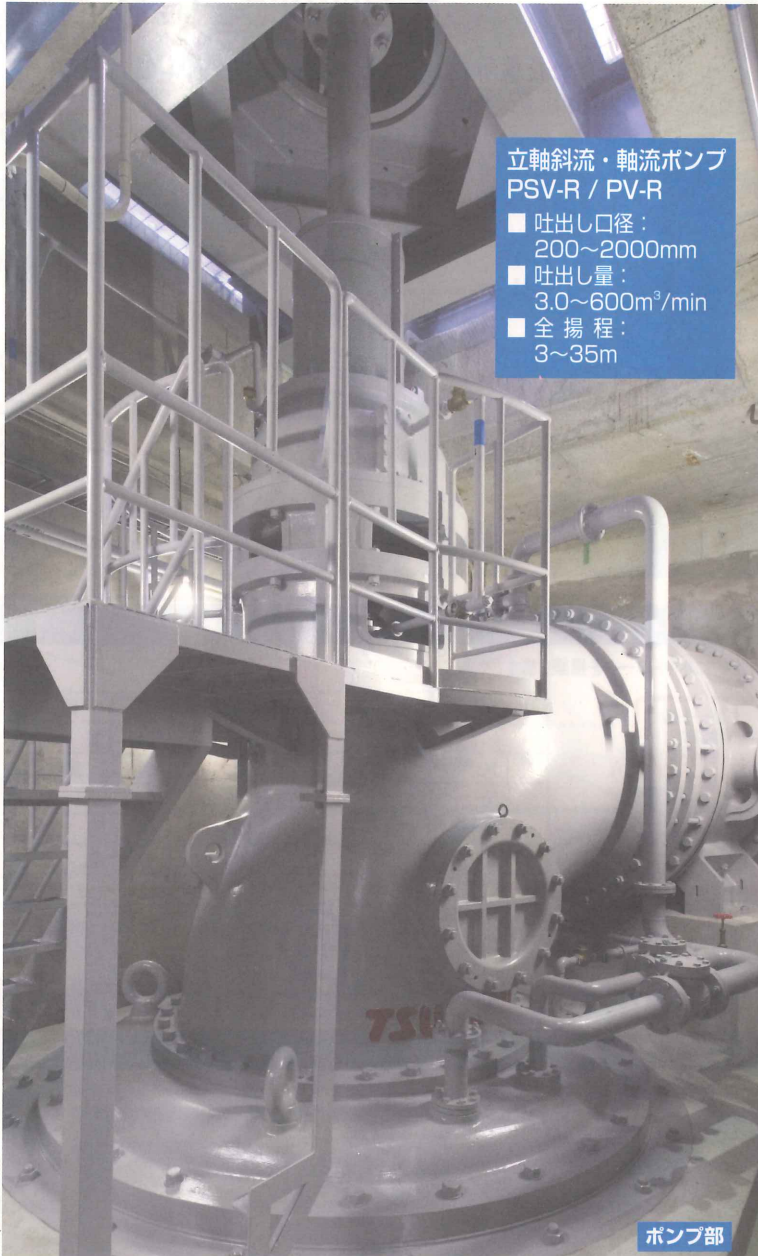
● このカタログに記載した内容は、改良のため変更することがありますので予めご了承下さい。また、性能の保証に関する事項については、ご契約仕様書に基づくものとします。

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。



立軸斜流・軸流ポンプ
PSV-R / PV-R

- 吐出口径：
200~2000mm
- 吐出量：
3.0~600m³/min
- 全揚程：
3~35m

ポンプ部



4サイクル
ディーゼルエンジン
直交軸傘歯車減速機



全長約9m



吸気管

吸込管

写真：名古屋市上下水道局殿助光ポンプ所納入。(吐出口径：1650mm・全揚程：9m・吐出量：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

www.tsurumipump.co.jp

すべては洪水から守るために

1912年「みのくち式機械事務所」としてポンプの設計・製作から出発した産業用機械メーカーの荏原製作所は、「顧客ニーズの実現」を通じて自らも成長してきました。現在では、風水力、環境、精密・電子の事業分野で最先端となる製品を生み出し、社会基盤にかかわる多くのシステムに製品を提供する国際規模の産業用機械メーカーになっています。創業以来続いているテクノロジーへのたゆまぬ研鑽は排水ポンプの中にも息づいています。洪水からすべてを守るために、我々の持ちうるすべてのテクノロジーを結集します。



「関東地方整備局 江戸川河川事務所 庄和排水機場向け排水ポンプ」

総排水量200m³/sを誇る、世界最大級の排水ポンプ設備です。
建設コストの縮減と信頼性向上を実現するため、最先端技術が投入されています。

荏原グループの主な製品群

●風水力機械カンパニー

- 大型ポンプ・高圧ポンプ・プロセスポンプ
- 大型送風機・ブロワ
- コンプレッサ・タービン
- 汎用ポンプ・送風機
- 冷熱機器
- エネルギー関連装置
- 風水力プラント
- その他関連機器類

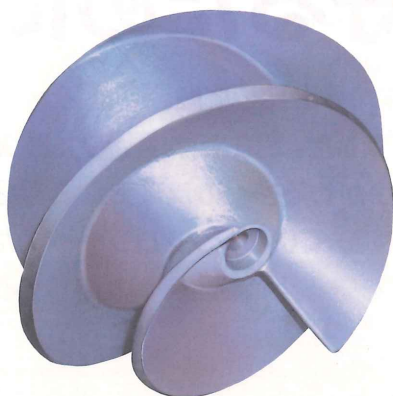
●環境事業カンパニー

- 水処理施設装置
- 廃棄物リサイクル利用施設・装置
- バイオマス利用施設・装置
- VOC処理・脱臭装置
- 水処理薬品・工業薬品
- 汚染土壌・地下水浄化システム

●精密・電子事業カンパニー

- 真空機器
(ドライ真空ポンプ・ターボ分子ポンプ)
- 半導体製造装置・機器
(CMP装置・実装用めっき装置・ベベル研磨装置・排ガス処理装置・オゾン水製造装置・高濃度クリーンオゾナイザ・各種クリーンポンプ)

ISHIGAKI



PLU SPIN羽根車採用

イシガキの長年培ったポンプ作りの
ノウハウを活かしたプルスピンポンプ。
無閉そく・高効率・高速化を実現した
一歩先を行く**コスト縮減**にマッチした
ポンプです。

大津田排水機場において 現状計画排水量 $5\text{m}^3/\text{sec}$
コスト縮減形ポンプとして活躍しています。
(全体計画排水量 $10\text{m}^3/\text{sec}$)

PLU SPIN PUMP

コスト縮減形 雨水排水用 立軸スクリュー付斜流ポンプ（プルスピン）



国土交通省 四国地方整備局/大津田排水機場納入(サイフォン式 排水機場)
仕様: $1350\text{mm} \times 5\text{m}^3/\text{sec} \times 2.72\text{m} \times 240\text{kW}$ 2台

 株式会社 **石 垣**

本 社/東京都中央区京橋1-1-1 (八重洲ダイビル) ☎(03) 3274-3511
支 店/北海道・東北・東京・名古屋・大阪・中国・四国・九州
<http://www.ishigaki.co.jp/>

信頼される技術とサービスで
社会の発展に貢献する



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

FAX 029-831-4590

社会基盤の形成と環境保全の総合コンサルタント

IDEA Consultants, Inc.
Infrastructure, Disaster, Environment, Amenity

当社は、社会基盤整備や環境保全にかかわる企画、調査、分析、予測評価から
計画・設計、維持・管理に至るすべての段階において、一貫した
付加価値の高いサービスを提供しています。

人と地球の未来のために——
いであ株式会社
<http://ideacon.jp/>

代表取締役会長 田 畑 日出男
代表取締役社長 入 江 洋 樹

本 社 〒154-8585 東京都世田谷区駒沢3-15-1
東 京 支 社 〒105-0004 東京都港区新橋6-17-19 (新御成門ビル)
大 阪 支 社 〒559-8519 大阪府大阪市住之江区南港北1-24-22
沖 縄 支 社 〒900-0003 沖縄県那覇市安謝2-6-19
研 究 所 国土環境研究所, 環境創造研究所
支 店 札幌, 東北, 名古屋, 広島, 四国, 九州, 沖縄

電話: 03-4544-7600
電話: 03-5405-8150
電話: 06-4703-2800
電話: 098-868-8884

ポンプ駆動用

DAIHATSU

■ディーゼル機関 50kW~6700kW
■ガスタービン 350kW~1800kW

ダイハツディーゼル株式会社

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

本 社 〒531-0076 大阪市北区大淀中1丁目1番30号 TEL (06) 6454-2393 FAX (06) 6454-2686
東 京 支 社 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町2丁目2番10号 TEL (03) 3279-0821 FAX (03) 3245-0395



国土交通省 中国地方整備局 出雲河川事務所 殿納め 湯谷川排水施設
ゲートポンプ 横軸 φ1200×2台

水とともに、人とともに。



株式 会社 ミゾタ

本社／〒840-8686 佐賀市伊勢町15番1号 TEL 0952-26-2551
支店／東京・札幌・千葉・仙台・大阪・名古屋・山口・松山・福岡・熊本
大分・長崎・宮崎・鹿児島

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

(社)河川ポンプ施設技術協会 発行図書

図書 番号	図 書 名	定価 (税込・送料別)
1	揚排水ポンプ設備技術基準 (案) 同解説 揚排水ポンプ設備設計指針 (案) 同解説 H 13 B5判	10,000 円
2	揚排水ポンプ設備技術基準 (案) 同解説 揚排水ポンプ設備設計指針 (案) 同解説 準拠 排水機場計画演習 H 13 B5判	2,000 円
5	揚排水機場設備点検・整備指針 (案) 同解説 H 13 B5判	4,000 円
6	河川ポンプ施設総覧 2001 H 13 A4判	48,000 円
7	河川ポンプ施設総覧 <増補版> 2004年版 H 16 A4判	26,000 円
8	河川ポンプ設備要覧 2003年版 H 15 B5判	28,000 円
9	救急排水ポンプ設備技術指針・解説 H 6 A4判	3,000 円
10	河川ポンプ設備更新検討事例集 H 8 B5判	4,500 円
13	救急排水ポンプ設備 運転管理者、維持管理者のための取扱説明書 H 8 A4判	1,200 円
17	機械工事共通仕様書 (案) 機械工事施工管理基準 (案) 機械工事完成図書作成要領 (案) (平成19年一部改訂の対応表付) H 17 A5判	3,500 円
20	機械工事特記仕様書作成要領 (案) 平成12年 H 12 A5判	4,200 円
21	排水ポンプ車取扱操作マニュアル (平成12年版) H 12 A4判	4,000 円
22	ポンプ施設の建設と管理 H 20 A4判	8,000 円
23	揚排水機場設備点検・整備実務要領 (3分冊・ケース入り) H 14 A4判	7,980 円
24	ポンプ施設管理技術者更新講習テキスト 2008 H 20 A4判	8,000 円
31	排水機場等遠隔操作監視設備技術マニュアル (案) H 13 A4判	2,200 円
32	ポンプゲート式小規模排水機場 設計マニュアル (案) 同解説 設備点検・整備指針 (案) 同解説 H 15 A4判	2,000 円

◎ 申込方法：申込書 (チラシ又は協会ホームページ<http://www.pump.or.jp>からダウンロード) をFAXしてください。

◎ 代金の支払い方法：図書の発送と同時に請求書等をお送りします。

会員会社一覧

(50音順)

正会員

理事

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
☎03-3510-7190

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
☎03-3298-5111

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 石垣

〒104-0031 東京都中央区京橋1-1-1
☎03-3274-3515

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 荏原製作所

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町1-5-3
☎03-3510-7148

株式会社 荏原電産

〒143-0016 東京都大田区大森北3-2-16
☎03-6384-8416

クボタ機工 株式会社

〒135-0016 東京都江東区東陽3-23-24
☎03-5857-2102

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 遠山鉄工所

〒346-0101 埼玉県南埼玉郡菖蒲町昭和沼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

〒105-0011 東京都港区芝公園2-3-1
☎03-5776-1401

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603
☎029-832-6342

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

〒141-6029 東京都品川区大崎2-1-1
☎03-6420-7342

株式会社 安川電機

〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1
☎03-5402-4532

八千代エンジニアリング 株式会社

〒161-8575 東京都新宿区西落合2-18-12
☎03-5906-0593

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
☎03-3517-5744

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

〒106-0032 東京都港区六本木1-8-7
☎03-5114-8531

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