

ぽんぷ

No.44

2010 SEP.

APS (社)河川ポンプ施設技術協会



津谷川とヒガンバナ（岐阜県）

巻頭言

河川ポンプ設備の重要性

技術報文

河川ポンプ設備の健全度評価手法について

工事施工リポート

国土交通省中部地方整備局 沼津河川国道事務所 小坂排水機場

川めぐり

渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画について

機場めぐり

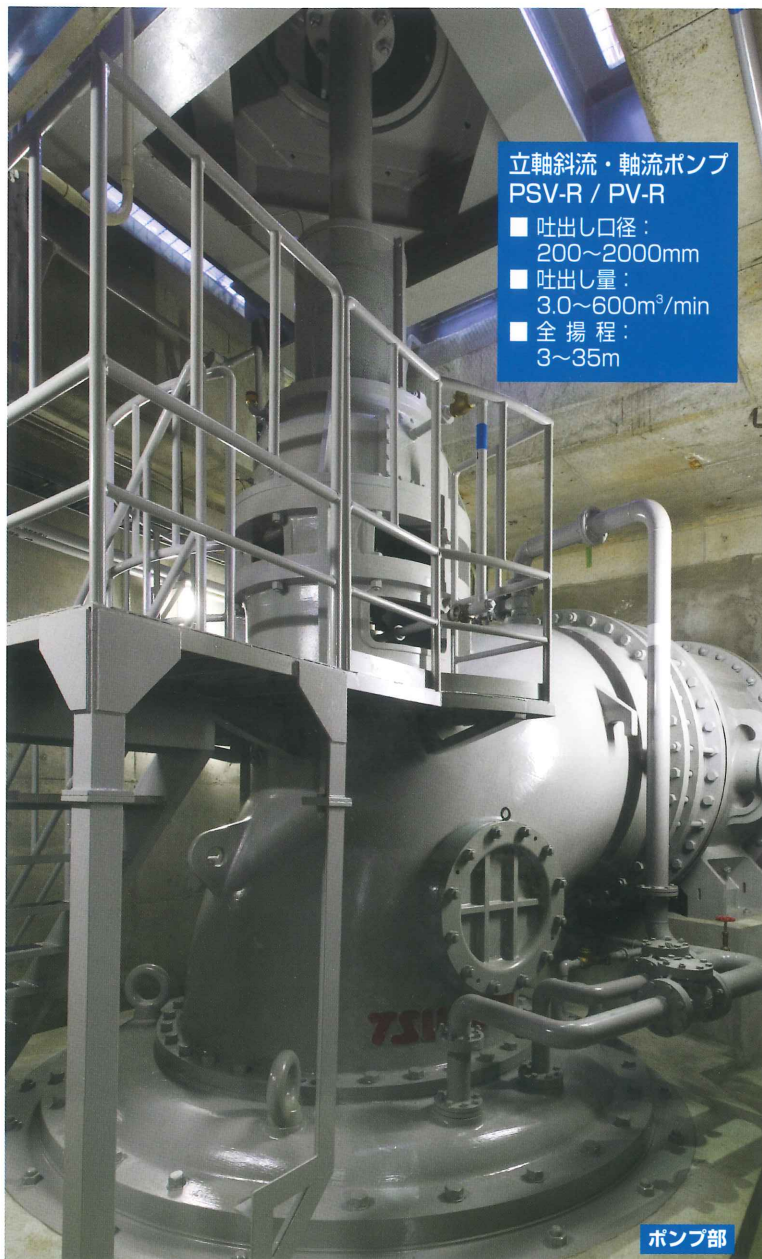
瓜田川排水機場 — 地元待望のポンプを地域連携しながら工事を実施 —

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

全速全水位 先行待機形立軸ポンプ

雨水・汚水の排水、
緊急時の内水排除等

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



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

株式会社 鶴見製作所

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

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

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

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

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

目次

■巻頭言 河川ポンプ設備の重要性	2
金澤 克己	
■技術報文 河川ポンプ設備の健全度評価手法について	4
上林喜久男	
■工事施工レポート 国土交通省中部地方整備局 沼津河川国道事務所 小坂排水機場	9
田口 良孝	
■川めぐり 渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画について	15
佐藤 礼二	
■展望記事 社会資本の戦略的な維持管理・更新について	19
(社) 河川ポンプ施設技術協会	
■機場めぐり 瓜田川排水機場	22
一地元待望のポンプを地域連携しながら工事を実施—	
久保田孝行	
■ニュース & トピックス 機械工事に係る国土交通省の基準類の改正について	26
(社) 河川ポンプ施設技術協会	
■会員の広場	
～枚方より、水害から守る～ クボタ機工(株) 高橋 昌己	27
ミゾタの森林 P 地区 Pa 地区 活動。 (株)ミゾタ 弟子丸英俊	28
■平成 22 年度通常総会報告	29
(社) 河川ポンプ施設技術協会	
■委員会報告	
平成 21 年度委員会活動報告	30
平成 22 年度委員会活動計画	32
(社) 河川ポンプ施設技術協会	
■資格制度 平成 22 年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施について	33
(社) 河川ポンプ施設技術協会 資格試験事務局	
■編集後記	34
■会員会社一覧	表 3

広告掲載会社

(株)鶴見製作所

(株)荏原製作所

(株)石垣

(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)日立テクノロジーアンドサービス
いであ(株)

河川ポンプ設備の重要性

金澤 克己 かなざわ かつみ

いであ(株) 取締役副社長

気候変動と規模

近年、地球の温暖化に起因するかは分からないが、雨の降り方に昔と異なった現象がみうけられる。今年も6～7月にかけて梅雨末期の集中豪雨や都市部の狭いエリアを短時間で集中的に襲うゲリラ豪雨が発生し、人命やその財産に大きな被害をもたらしている。

気象庁の統計によると、1時間に80mm以上の「猛烈な雨」の発生回数は、1987～1997年に全国で平均11.5回だったが、1998～2009年の発生回数は18.0回と確実に増えている。地球の温暖化により気温が上がるのと積乱雲が発生し、豪雨が起りやすくなるほか、気流の変化により梅雨前線の停滞による長雨も起りやすくなるとの指摘もある。なかでも、大都市で特有のヒートアイランド現象が影響して東京都、大阪府、愛知県などは著しく増加している。

河川流域状況でみると、交通のめざましい発展などにより大都市周辺は急激に都市化が進み、水田や森林などが失われ、流出特性にも変化があらわれてきた。そこで、

昭和50年代頃から国土交通省（旧建設省）が施策としてかけ実施した「総合治水対策」などの方針により、流域全体で降雨を捉え、保水・遊水機能の復活と人命と財産を守るため、低平地の完全排水を計画とした対策と施設の設置が盛んに進められてきた。しかし、この計画規模は台風などの長雨や1時間50mm程度の集中豪雨の両方に対応した河川改修やポンプ施設などの流域対策であり、近年の1時間80～100mmまたは100mm以上の集中豪雨は想定外である。

ポンプ施設への役割変更

流域内の状況を見ると、水田や森林などであった地域・地区において都市の拡大による宅地化が進み、盛土やアスファルト舗装道路の面積が増え、湛水面積の減少や浸透能力の減少により、低平地の湛水深増加による被害が大きくなっている。

一方、地方・地域によっては、年間降水量の変化はないが時期により河川流量が減少し、生活用水の不足や農業の近代化による年間を通した利水の活用による取水用ポ



ンプ施設の重要性も増している。

また、近年の河川改修やポンプ施設の設計等において、景観への配慮や生物多様性を考えた計画・設計、「多自然川づくり」といった河川の再生のための導水施設の設置など、時代とともにポンプ施設の果たす役割が変化しているのが現状である。

更に、既設置のポンプ施設は、建設当初より経年劣化、設備の能力・機能の見直しや急激な都市化やニーズの多様化など社会環境の変化に合ったものへの変更が必要となってきた。

維持・管理の大切さ

既往の揚排水ポンプ施設は高度経済成長期に集中的に整備されたものが多く、計画・設置から30年以上も経過し、建設当初の機能や能力を維持するための更新時期になっている。その施設の機能・能力は今も必要とされ、今後も維持されなければならない。

一方、その能力・機能が建設当初の設置環境と異なり、能力アップや用途の変更、施設の統廃合が検討されると同時に、今後

の少子高齢化に伴う公共投資の縮小・削減に対応した維持管理の容易さについての検討も重要である。

揚排水ポンプに対する考え方は、常に時代のニーズに合ったものとなるよう変化させることが必要となる。

維持管理費用の平準化

社会資本整備費の削減、縮小の中、各設備は設置後の経過年数が長くなるに従って、機能の低下や故障率の増加のほか、建設当初と現在の社会環境の変化による要求水準の高度化、地域につり合わない施設となった際の建て替えや非常時に確実に運転できるための保守・点検が絶えず必要とされる。

従って、ある一定規模の揚排水ポンプ施設を機能回復に必要な設備投資額と時期、効果を各地方・地域ごとに総合的に判断して、限られた社会資本整備費を平準化する必要がある。

施設を設置しただけで終わりではなく、今後もその能力・機能を維持していくことが社会資本整備の役割と考えられる。

急がねばならない！！

河川ポンプ設備の健全度評価手法について

上林 喜久男 かみばやし きくお | 国土交通省 東北地方整備局
企画部 施工企画課長補佐

1. はじめに

河川ポンプ設備は洪水時に内水を排除することにより国民の生活を守り、社会経済活動を支える重要な施設であるが、近年では建設から40年を超える施設が増加し、今後ますます老朽化していく一方で、更新費用や維持管理費用の低減も大きな課題となっていることから、効率的かつ効果的な維持管理の推進が求められている。

河川ポンプ設備は洪水時などにおいてはその機能が必ず発揮されることがその使命であるため、点検整備などによって

設備の信頼性を保っているが、常時は停止して待機状態にあることから、機器の状態を把握するための運転時点検の実施時期が制限されるなど、健全度の把握が困難な設備である。

そこで、平成20年4月より運用が開始された「河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）」で示された効率的・効果的な維持管理の「物理的耐用限界」評価における設備の健全度を定量的に評価する手法の検討をおこなったものである。

河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）における効率的・効果的な維持管理のフローを図-1に示す。

＜ 効率的な維持管理の手順 ＞

※河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）

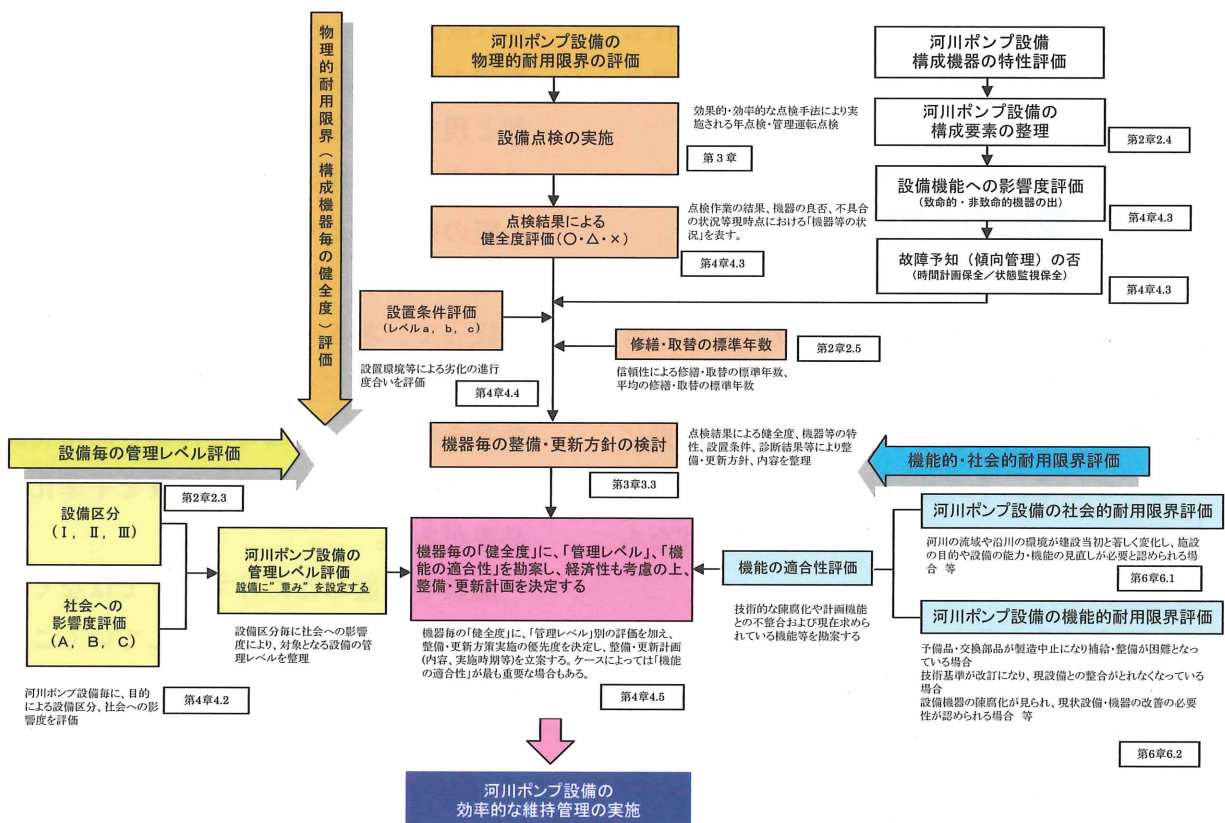


図-1 効率的維持管理フロー

2. 健全度評価の基本方針

健全度評価は評価時点の機器の状態を判定するため、機器の状態を的確に表す評価要素を用いて定量化を図ることとした。

2.1 健全度評価の定義

健全度について「河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）」では、「設備の稼働および経年に伴い発生する材料の物理的劣化や、機器の性能低下、故障率の増加等、機器・部品の状態を表すものである。」と定義付けられている。

2.2 健全度評価の対象範囲

健全度評価の対象については、河川ポンプ設備として設置された機器・部品とし、評価を行うことによってより効率的・効果的な保全を行うため、時間計画保全や事後保全の対象として扱われる機器・部品も対象とした。

2.3 健全度評価の単位

「河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）」で示された【機器】及び【部品】毎とする。

2.4 健全度の分析単位

「河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）」における点検・整備チェックシートの点検部位毎とした。図－3に点検・整備チェックシートを示す。

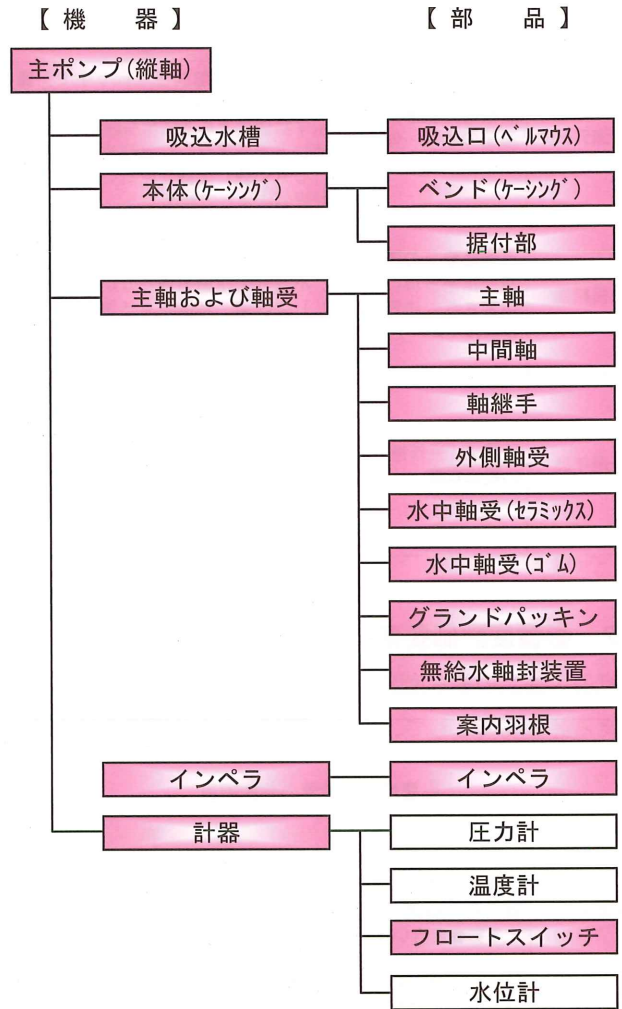
2.5 常用設備における診断手法の調査

健全度評価手法の検討を行うにあたって、製鉄所、発電所などを代表とするプラントのような常用設備分野で用いられている設備診断手法についても調査している。常用設備は、日常的に運転が行われていることから運転時点検を基本として、機器の状態を把握する手法としては計測データによる傾向管理に基づき劣化予測が行われている。

常用設備における管理手法のポイントを以下に示す。

- ①多くの運転データ及び連続した経時的データを取得しやすい。
- ②機器の連続運転に対して、常時監視システムによるデータ記録を定められた環境条件時に取得することが可能となっている。（バラツキの排除）
- ③測定データを記録したヒストリカルトレンドにより、管理・解析するシステムを採用している事例もある。

河川ポンプ設備は非常用設備であるため、日頃は管理運転



図－2 「河川ポンプ設備の構成要素例（主ポンプ）」

を行う以外は運転を行うことがないため、常用設備で行われている運転データだけによる評価はデータの蓄積が少ないことや同一条件でのデータ取得が困難であると考えられ、次項の評価要素の検討では計測データ以外の要素も取り入れた評価手法を検討した。

3. 評価要素

健全度評価は複数の項目で評価することになるが、評価対象の項目を評価要素と称するものとし、評価に際しては、評価時点における状態を表すことのできる評価要素によって評価する「状態評価」に、外的要因として影響を及ぼす評価要素で評価する「影響度評価」を複合させて総合的に評価することとした。

3.1 状態評価要素

機器・部品の状態を評価するため、次の3つの評価要素を用いて状態評価を行う。

状態評価要素の判断項目

評価要素	判断項目	内 容
計測データ	点検時の状態計測値の水準・傾向	機器・部品の状態監視を行う中で記録・整理されている計測データを用いて、データが示す数値変化を基に状態評価を行う。評価にあたっては、注意値や管理限界値等の「しきい値」の設定を行い、計測値との相対評価によって判断する。
点検結果	点検結果での不適合指摘事項に設定された処理レベル（A～C）	定期点検等の点検整備記録による不具合指摘内容により、機器・部品の状態評価を行う。不具合の指摘事項がない場合は「問題なし」の評価、指摘がある場合は不具合の処理ランクによってA・B・Cの3ランクで評価する。
経過年数	設置後（更新後）の経過年数	機器・部品が設置されてからの経過年数により、材質劣化や腐食、摩耗等の進展状況が異なることから、機器・部品の設置年度を起点として評価時点までの年数を評価する。 なお、更新等の経緯がある場合はその時点点を起点に置き換える。

3.2 影響度評価要素

機器・部品の健全度評価にあたり、健全度の推移に影響を与える評価要素として、5つの要素により影響評価を行う。

影響度評価要素の判断項目

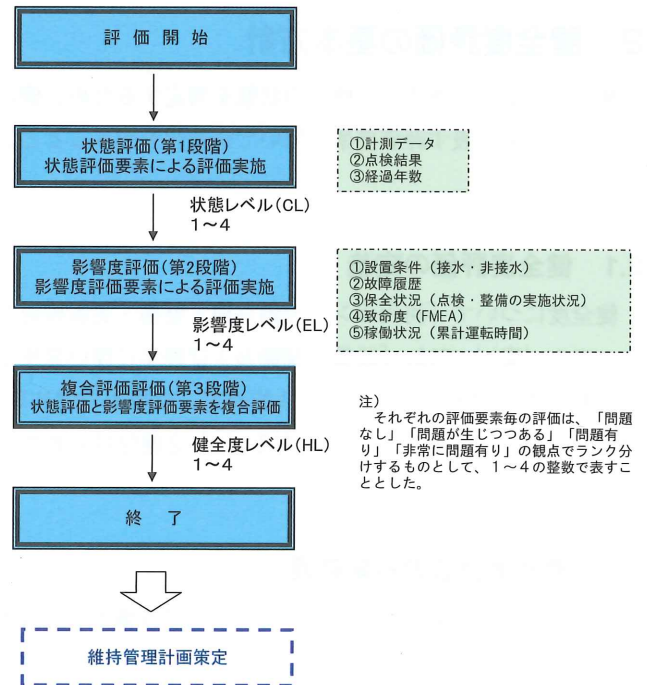
評価要素	判断項目	内 容
設置条件	機器・部品が設置された環境による影響度合い	機器・部品が設置されている環境による影響を、設置状態や運転時に水に接触する機会の有無、設置場所の湿度の高低によって機器単位に評価する。
故障履歴	同一、同種の機器・部品の故障履歴の有無	機器・部品が持つ過去の故障発生履歴から想定されるべき影響について、同一部品に関する故障発生履歴の有無により機器・部品毎に評価する。
保全状況	機器・部品に対して実施されている保全内容	機器・部品に対して施されている保全の程度が与える影響について機器単位に評価する。
致命度	システムに与える機器・部品の故障の影響度合い	機器・部品に関して、故障の起こりやすさ（故障率）、故障が及ぼす影響の大きさ、故障の検出のしやすさによって判断を行った致命度がシステムに及ぼす影響を機器・部品毎に評価する。
稼働状況	設備の平均運転時間から想定される運転頻度	機器・部品に対して、運転頻度や運転時間が及ぼす健全度に対する影響について同種ポンプの平均運転時間を基準として機器単位に評価する。

4. 健全度評価とその手順

河川ポンプ設備の現在の状態を示す評価要素の内、「物理的耐用限界」における健全度評価の流れを下記に示す。

最初のステップでは各状態評価要素に対する評価点を求め、必要に応じて重み付けを考慮した状態評価を行う。次のステップでは影響度評価要素に対する評価点を求め、最後にそれぞれで行った評価結果を複合評価する。

複合評価によって健全度レベルが設定され、評価完了となる。



「ポンプ設備の健全度評価フロー」

4.1 状態評価

状態評価は機器・部品の状態を各評価要素毎に評価を実施し、各々評価点を求め、各評価点を総合して0～1の範囲による状態指数を算出することとした。

評価点は、評価要素に関する評価を「問題なし」「問題が生じつつある」「問題有り」及び「非常に問題有り」の観点でランク分けするものとし、1～4の整数で表すこととした。いずれの場合も、機器状態の問題が大きくなるにつれて評価点が大きくなるように設定した。

さらに、各評価点を複合する際には値を指数化し、最終的に状態レベル（CL）の設定を行う。

状態レベルの考え方は「問題なし」、「少し問題有り」、「問題有り」及び「非常に問題有り」の観点でランク分けするものとし、1～4の整数で表すこととした。

評価手順を図－4に示す。また、状態評価の評価事例を図－5に示す。

4.2 影響度評価

影響度評価は健全度に影響を与える評価要素毎に評価を実施し、評価点を求め、各評価点を総合して0～1の範囲による影響度指数を算出することとした。

評価点は、致命度と設置条件以外の評価要素に関する評価は「影響少ない」「影響有り」及び「影響大きい」の観点でランク分けするものとし、1～3の整数で表すこととした。ただし、致命度はFMEA評価の結果に基づいて1～4の整

点検・整備チェックシート 主ポンプ (1/3) <待機系設備>

機 場 名: _____
 点検実施
 年 月 日: _____

主ポンプ(1)
 (立 軸)

点 検 方 法						判 定 基 準	
X	交換	C	清掃	W	分解	E	目視
A	調整	M	測定	T	増締	H	指触
D	動作確認			S	聴覚		

○	正常であり、数年の内に異常な状態となる傾向が見られない状態
△	現在、機器・部品の機能に支障が生じていないが、早急に対策を講じないと数年の内に支障が生じる恐れがある状態
×	現在、機器・部品の機能に支障が生じており、緊急に対応すべき状態

装置区分	点 検 登 録		設 備 区 分 I : 待 機 系 設 備										
	点検部位	施設機器 コ ー ド	点検内容	定 期 点 検			運転時 点 検	臨時点検	定期整備	摘 要			
				月点検	管理 運転点検	年点検							
全 般	主ポンプ全般		運転に支障のある異常が発生していないかを確認 *1	—	E	—	—	E	—	—	—	軸受温度、軸封部の封水量、油漏れなどを確認	
	吐出しベンド		ケーシングを主体とする本体振動	—	S	—	—	S	—	—	—	(据付部、吸込口、案内羽根を含む)	
	インペラ		腐食 摩耗 欠損	—	H	(M)	—	—	—	—	M		
本 体				—	—	—	—	—	—	E			
				—	—	—	—	—	—	E			
				—	—	—	—	—	—	E			
主 軸 及 び 軸 受	主軸及び軸継手全般		芯出し 錆 摩耗 締り具合 カップリングゴムの摩耗	—	—	—	—	—	—	M			
				—	—	E	—	—	—	G			
				—	—	E	—	—	—	M			
				—	—	T	—	—	—	T			
				—	—	E	—	—	—	M			
	外側軸受		温度 振動 摩耗	—	H	(M)	—	H	—	M			
				—	H	(M)	—	H	—	M			
				—	—	—	—	—	—	M			
			油脂量(質)	E	E	E	—	E	—	X			
			油漏れ	E	E	(E)	—	E	—	E			
	水中軸受 (セラミックス軸受)		摩耗 傷、割れ	—	—	—	—	—	—	M			
				—	—	—	—	—	—	M			
	水中軸受 (ゴム軸受)		通水状況 摩耗 フローサイト	—	E	(E)	—	E	—	E			
				—	—	—	—	—	—	M			
				—	—	C	—	—	—	C			
	グランドパッキン		温度 封水量 劣化	—	H	(H)	—	H	H	H			
				—	E	(E)	—	E	—	E			
	無給水軸封装置		劣化 温度 漏水 劣化	—	—	—	—	—	—	X			
			—	H	(H)	—	H	H	H				
			—	E	(E)	—	E	—	E				
計 装 機 器	フローズスイッチ		作動	—	E	W (M)	—	E	—	X		(M)は導通チェック	
	計器類 (圧力、温度、水位他)		圧力計指示 圧力計の零指針 温度計指示 水位計指示	—	E	(E)	—	E	—	X			
				E	E	E	—	—	—	X			
				—	E	(E)	—	E	—	E			
				E	E	(E)	—	E	—	A			
				—	—	—	—	—	—	X			
その他													
水槽		土砂の堆積 水位	—	—	M	—	—	—	C				
			E	E	M	—	E	—	M				
特記事項													
*1 全般で点検する事項は網掛け部に示す事項である。管理運転では、動作時にケーシング振動や軸受温度や封水量、油漏れなどを確認する。 また、管理運転前後には油脂量などの確認を実施する。													
* ポンプ本体の内部状況については、設置場所の水質や環境を考慮して点検する。													

特記事項
 *1 全般で点検する事項は網掛け部に示す事項である。管理運転では、動作時にケーシング振動や軸受温度や封水量、油漏れなどを確認する。
 また、管理運転前後には油脂量などの確認を実施する。
 * ポンプ本体の内部状況については、設置場所の水質や環境を考慮して点検する。

図-3 点検・整備チェックシートの例

数で表すこととした。いずれの場合も影響度合いが大きくなるにつれて、評価点は大きく設定した。

さらに、各評価点を複合する際には値を指数化し、最終的に影響度レベル (EL) の設定を行うが、影響度レベルの考え方は、「問題なし」、「少し問題有り」、「問題有り」及び「非常に問題有り」の観点でランク分けするものとし、1～4の整数で表すこととした。

評価手順を図-4に示す。

4.3 複合評価

状態評価と影響度評価の結果を基に複合評価を行って、健全度レベル (HL) の設定を行い、維持管理における対応の必要性を段階評価するものである。

評価手順を図-4に示す。

5. おわりに

河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル (案) で示された「物理的耐用限界の評価」のフローにおける設備の健全度を、これまで管理者のノウハウにより判断してきたものを定量的に評価する手法について検討を進めてきたものを紹介した。

河川ポンプ設備を、傾向管理データを主体として健全度評価を実施するためには、幾つかの課題があるため、状態監視データ (傾向管理データ) のほかに点検整備の実施により得られる機器の不具合情報 (点検技術者の判断により付与される判定結果) 及び経過年数に影響度評価を加味することによって判定を行うこととした。

健全度評価の実施においては、傾向管理データや故障履歴及び修繕した機器の劣化程度を測定した記録の集約と、その解析データを活用することが重要となることから、維持管理データのデータベースの推進及び有用な計測技術等の検証などについても実施していく必要があるものと考えられる。

国土交通省 中部地方整備局 沼津河川国道事務所

小坂排水機場

(工事名：平成20年度狩野川小坂排水機場ポンプ設備工事)

田口 良孝 たぐち よしたか (株) 電業社機械製作所

1. はじめに

小坂排水機場は、静岡県伊豆の国市小坂地区、狩野川左岸21.2km地点の戸沢川と狩野川の合流点付近に設置された排水ポンプ設備である。

狩野川水系戸沢川流域の内水排除を目的として、平成7年度と平成8年度に吐出し量1.0m³/sの口径700mm救急排水ポンプ4台の小坂救急排水機場として建設された。

今回、平成20年度にポンプの増強機場として、吐出し量2.5m³/sの口径900mm歯車減速機搭載型立軸斜流ポンプ（ラジエータ式ディーゼル機関駆動）2台と監視・操作卓他が製作・設置され、平成21年9月末に完成した機場である。

以下にその概要を紹介する。

2. 機場の概要

(1) 所在地

静岡県伊豆の国市小坂地先（図－1 参照）

(2) 計画排水量

全体：9.0m³/s

今回：5.0m³/s

(3) ポンプ設備の概要

ポンプ設備の主要諸元を表－1に、一般平面図を図－2に、据付平面図を図－3に、据付断面図を図－4に示す。

3. 小坂排水機場で導入した新技術等

本機場に増設された主ポンプ設備は、表－2に示す新しい技術・設備が取り入れられ、機場の無水化、コンパクト化が図られ、建設コストが縮減されている。



図－1 小坂排水機場周辺図（静岡県伊豆の国市付近）

表-1 ポンプ設備の主要諸元

機 器 名		規格・形状	台数
主 ポン プ 設 備	主ポンプ	歯車減速機搭載型立軸斜流ポンプ 口径：900mm 吐出し量：2.5m ³ /s, 全揚程：3.5m 回転速度 370min ⁻¹	2台
	吐出し弁	口径：900mm 形式：電動蝶形弁	2台
	吐出管	ダクタイル鋳鉄管	2式
	逆流防止弁	口径：1200mm 形式：フラップ弁	2台
	主ポンプ	救急排水ポンプ, 140kW 口径：700mm 吐出し量：1m ³ /s, 全揚程：9m	4台
	吐出し弁	口径：900mm 形式：手動式蝶形弁 救急排水ポンプ用	4台
	吐出管	SS400 救急排水ポンプ用	4式
主駆動設備	主原動機	機付ラジエータ式ディーゼル機関 170kW	2台
系 統 機 器 設 備	屋内排水ポンプ	口径：50mm, 1.5kW	2台
	燃料貯油槽	10000L 2重殻地下タンク	1基
	燃料移送ポンプ	口径：25mm, 0.75kW	2台
	燃料小出槽	1100L 鋼板製角形	1基
	空気圧縮機	2.2kW	2台
	空気槽	100L×2連式	2式
操 作 制 御 設 備	系統機器盤	鋼板製屋内閉鎖自立形	1面
	ポンプ機側操作盤	鋼板製屋内閉鎖自立形	2面
	機器集中操作盤	鋼板製屋内閉鎖自立形 (監視操作卓)	1面
	空気圧縮機機側操作盤	鋼板製屋内閉鎖ポスト形	1面
	屋内排水ポンプ機側操作盤	鋼板製屋内閉鎖ポスト形	1面
	除塵機機側機側操作盤	鋼板製屋外閉鎖自立形	1面
	ホッパー機側操作盤	鋼板製屋外閉鎖ポスト形	1面
	水中ポンプ操作盤	鋼板製屋外閉鎖自立形 救急排水ポンプ用	4面
	入出力制御盤	鋼板製屋内閉鎖自立形 (救急排水ポンプ用運転支援装置)	1面
CCTV 制 御 設 備	CCTV制御盤	鋼板製屋内閉鎖自立形	1面
	CCTVカメラ	屋外カメラ	3台
電 源 設 備	動力受電盤	鋼板製屋内閉鎖自立形	1面
	照明受電盤	鋼板製屋内閉鎖自立形	1面
	制御用直流電源盤	鋼板製屋内閉鎖自立形	1面
	自家発電設備	200kVA 防音パッケージ形設備用	2台
	自家発電設備	380kVA 防音パッケージ形救急排水ポンプ用	2台
除 塵 設 備	除塵機	背面降下前面掻揚連続式2.2kW	2基
	水平ベルトコンベヤ	トラフ形1.5kW, ベルト幅750mm	1基
	傾斜ベルトコンベヤ	30°傾斜トラフ形3.7kW	1基
	ホッパー	ダブルカットゲート形0.75kW×2	1基

表-2 適用技術・設備要項

適 用 箇 所			適用技術・設備
1	主ポンプ	形 式	歯車減速機搭載型立軸斜流ポンプ 図-7 参照 セラミックス軸受、油圧クラッチ
		比 速 度	高流速・高比速度ポンプ(Ⅱ型)
2	主 原 動 機		機付ラジエータ式ディーゼル機関
3	吸 水 槽		高流速オープンピット形
4	建屋：ポンプ室		一床式、 天井クレーン無(屋上開口蓋設置) 図-6 参照

(1) 主ポンプ

①歯車減速機搭載型立軸斜流ポンプの採用

今回、増設された機場には、減速機をポンプ吐出し曲管部に搭載した歯車減速機搭載型ポンプが採用されている。

歯車減速機搭載型立軸斜流ポンプを採用することにより、歯車減速機の無水化(揚水による自己冷却)、建屋高さおよび長手方向の低減、据付工数の低減など土木・建築コストの縮減とともに、信頼性の高いシステムが構築されている。

また、駆動機とポンプが同一床面上に設置できるため、メンテナンス費用の縮減にも寄与する。ポンプ外観を図-7に示す。

②高流速・高比速度ポンプ(Ⅱ型)の採用

ポンプは、ポンプ部と揚水(吐出)部の高流速化を図った高流速・高比速度型(Ⅱ型)ポンプが採用されている。これにより、従来型(Ⅰ型)ポンプ選定では、口径1000mmとなるが、増設ポンプは、900mmである。また、高比速度羽根車を採用することでコンパクト化されている。

高流速・高比速度型(Ⅱ型)ポンプは、従来型(Ⅰ型)に比べて、吐出し弁や、吐出し配管および建屋など機器のトータルコスト縮減に大きく寄与している。

(2) ラジエータ式ディーゼル機関

主原動機は、冷却水の常時給水を必要としない機付ラジエータ式ディーゼル機関である。その特徴を表-3に示す。

(3) 高流速オープンピット形吸水槽

吸水槽は、渦流防止板を設けた高流速のオープンピット形を採用したことにより、従来のオープンピット形に比べ、水槽深さが0.15m浅くなっている。

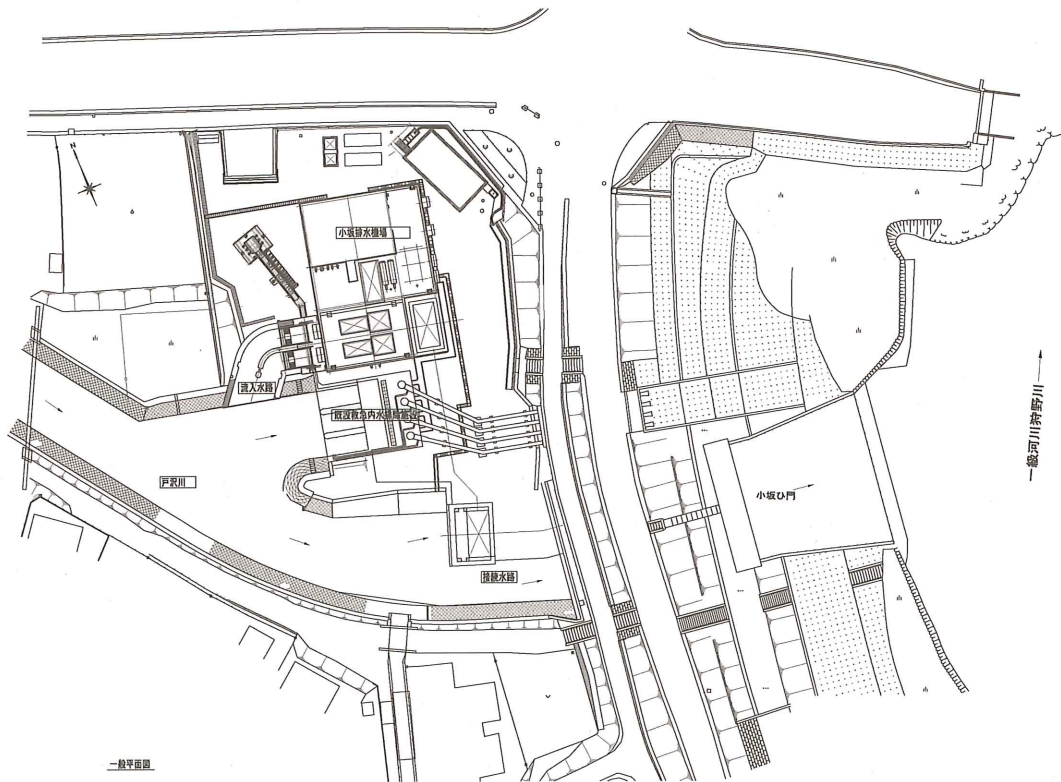


図-2 一般平面図

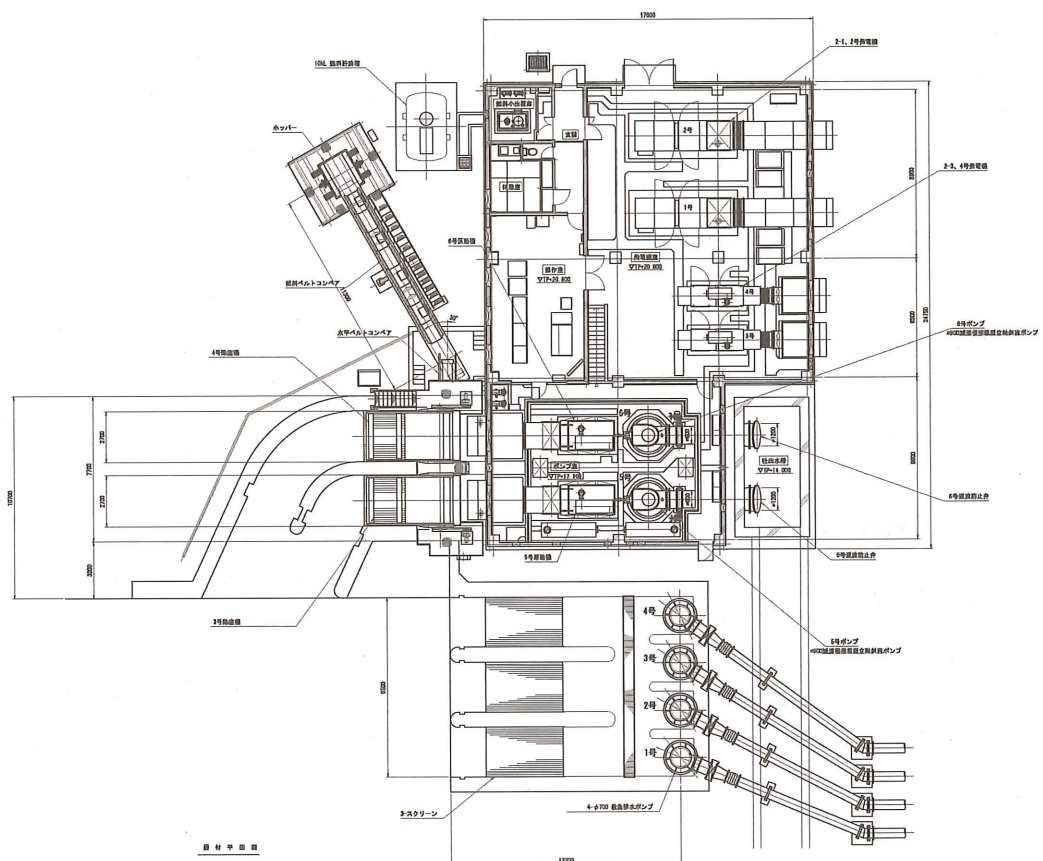


図-3 据付平面図

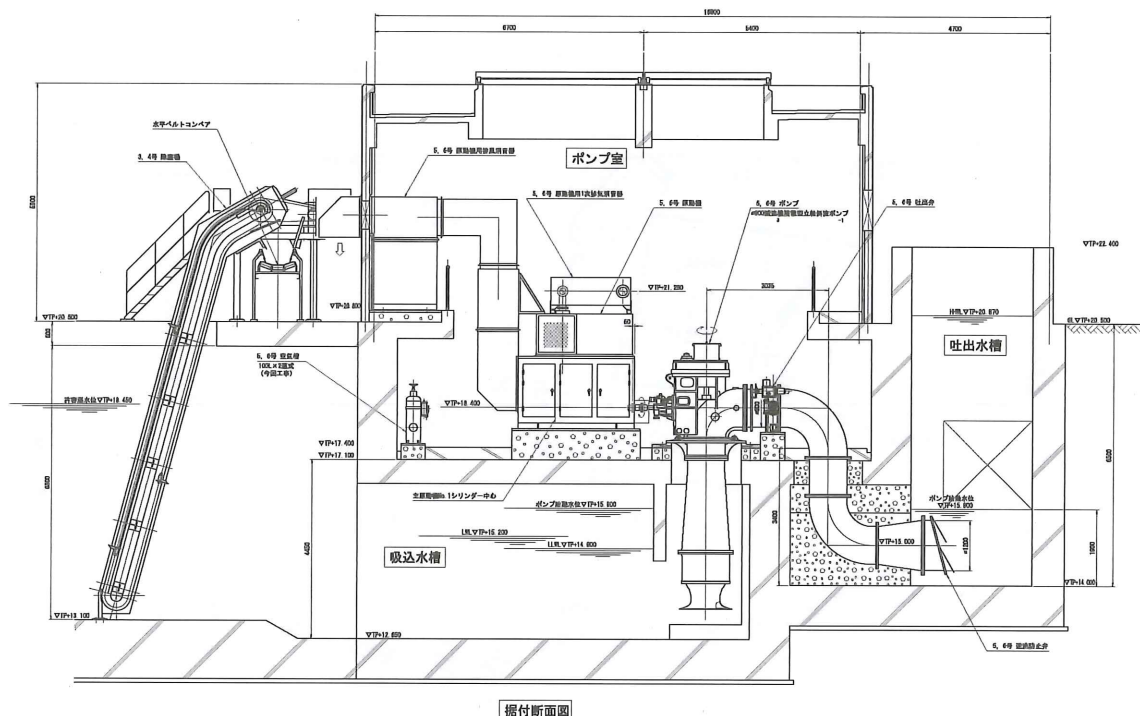


図-4 据付断面図

表-3 ラジエータ式ディーゼル機関の特徴

1	冷却水の常時給水を必要としないため、主ポンプの無水化と合わせて排水機場の完全無水化が可能。
2	冷却水の常時給水形に比べ、水タンク、冷却水ポンプなど系統設備が不要。据付スペースが低減。
3	機関機付の遠心クラッチでなく、ポンプ機付の油圧クラッチを採用することで、遠心クラッチと比べて据付スペースが低減。
4	防音パッケージ形を採用により、建屋内パッケージ外面1m付近で85dB（A）以下を実現。
5	ラジエータの排風は、機関機付排風ファンだけで、長いダクトおよび排風消音器を通して屋外に排風している。 排風ダクトが長い場合は、途中でブースタファンを必要とするが、今回圧力損失の小さな大型排風消音器を採用設置することで、ブースタファンを無しにすることが出来た。これにより信頼性が大幅に向上された。

(4) 天井クレーン無し機場

ポンプ室は、地下一床式で、常設の天井クレーンは無い。これにより、建屋高さの低減および搬入スペースを省略し、コンパクト化を図っている。

機器は、天井に設置した機器搬入開口部から搬入し、通常時は、屋上に開口蓋を設置している。

4. 工事施工上考慮した点

(1) 既設機器の移設工程

現地工事は、3月～9月に施工した。既設救急排水ポンプ用自家発電装置および操作盤などは、非出水期

であるが2台同時の移設は避けて、出水期前に完了出来るように下記の様な工程とした。

[1台目の既設自家発電装置および盤他撤去]

↓
[移設]

↓
[試運転]

[2台目の既設自家発電装置および盤他撤去]

↓
[移設]

↓
[試運転]

↓
[既設移設完了]

(2) 機器の搬入

建屋には、天井クレーン設備が無いため、主ポンプの搬入および据付は、屋上開口蓋部から移動式クレーンにより吊り込む方式となる（図-14参照）。

正規の移動式クレーン設置場所への搬入路上に既設操作室（将来工事にて撤去）があり、通行出来ない。

そこで吊り半径が長くなるが、ホッパー据付スペースを利用してホッパーの据付前に、100tクレーンを使用して機器の搬入・据付を行った。

移動式クレーンでの作業は、風雨の影響を受け易いため、気象情報を把握しながら作業を行った。



図-5 小坂排水機場全景



図-8 排風消音器



図-6 機器搬入開口蓋



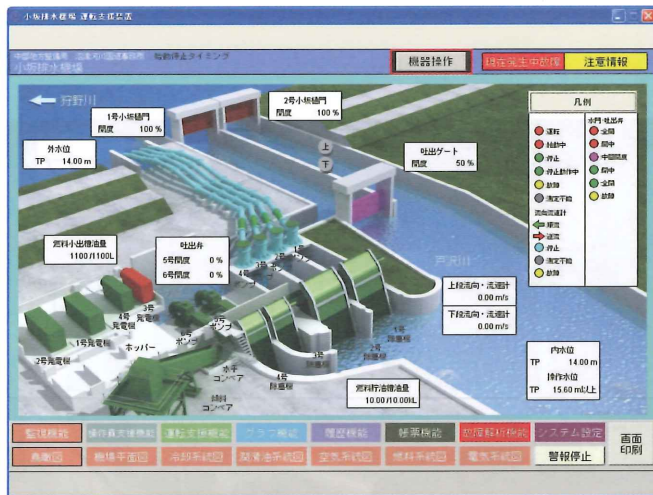
図-9 盤関係



図-7 主ポンプ



図-10 監視操作卓



図一11 監視操作画面



図一12 自家発電装置（設備用）

室内には、仮置きスペースがないため、機器を順番に搬入する必要がある。主ポンプは、ポンプ下部、吐出し曲管を順次組立ながら搬入した。

また、ディーゼル機関より奥にある、排風消音器を先に搬入し、次にディーゼル機関を搬入した。

(3) 自然災害

平成21年8月11日には、八丈島付近の台風9号が接近中、早朝に、静岡県内で最大震度6弱(伊豆の国市長岡:5強)の地震の発生があったが、日頃のパトロールおよび整理整頓転倒防止対策などにより幸い現場での被害はなく、現地工事を予定通り完了することができた。

5. ポンプの運転及び管理運転

(1) 電源

電源は、自家発電装置（常用+予備）より供給することで運転時の停電に対するリスクを回避している。

(図一12参照。)

(2) 監視・操作

増設ポンプ、自家発電装置、除塵機、吐出ゲートは、機場集中操作盤および機側操作盤にて、操作可能である。

機場集中操作盤には、運転支援機能が装備されてお



図一13 自家発電装置（救急排水用）



図一14 機器搬入状況

り、ゲート開度、内外水位、流向流速状態など、各種機器の状態を一元的に把握・監視している。

また、伊豆長岡出張所、沼津河川出張所、沼津河川国道事務所からもWEB機能により機場と同様の監視が可能である。(図一10, 11 参照。)

(3) 管理運転

管理運転時に、吸水槽水位が確保できないときには、油圧クラッチを切状態にして、ディーゼル機関の管理運転が出来る。

6. おわりに

本機場の完成により、従来の小坂救急排水機場の排水能力の2倍強にあたる9.0m³/sの排水量を確保する事ができるようになりました。これにより戸沢川流域の浸水被害が解消できるものと期待します。

最後になりましたが、平成20年度狩野川小坂排水機場ポンプ設備工事施工に際し、ご指導頂きました、国土交通省中部地方整備局沼津河川国道事務所ならびに関係各位に厚く御礼申し上げます。

(参考文献)

1. 電業社機械 Vol.34 No.1 (2010)「小坂排水機場」

渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画について

佐藤 礼二

さとう れいじ

国土交通省関東地方整備局
利根川上流河川事務所 地域連携課長

1. はじめに

渡良瀬遊水地は、利根川本川の132km左岸において渡良瀬川と思川、巴波川の三川が合流する位置にあり、茨城県古河市、栃木県野木町・小山市・栃木市、群馬県板倉町、埼玉県加須市の4県4市2町にまたがる、総面積33km²の広大な敷地に良好な湿地環境が保たれている。また、東京から60km圏内にありながら、渡良瀬遊水地特有の湿生植物をはじめ多様な動植物が生息・生育する貴重な空間であり、ヨシやオギを主体とする氾濫源の湿生草原は約15km²あり本州最大級の面積を誇っている。



図-1 位置図

明治時代には、この場所に谷中村があり多くの人々が生活していたが、度重なる利根川の洪水と拡大する足尾銅山の鉱毒被害に対する対策として遊水地が計画され、明治39年に谷中村は廃村され、大正11年には渡良瀬遊水地が完成している。また、昭和38年からは洪水調節機能の強化を図り、調節池化工事を開始し、途中平成2年には首都圏の水がめとして谷中湖が作られ、平成9年には第1から第3までの調節池が完成して現在の姿となっている。

しかし、渡良瀬川の河道付け替えによる洪水土砂の堆積や近年の河川水位の低下に伴う地下水位の低下、調節池化による攪乱頻度の低下などの影響により、遊水地内の乾燥化や環境の単純化が進んでいる。

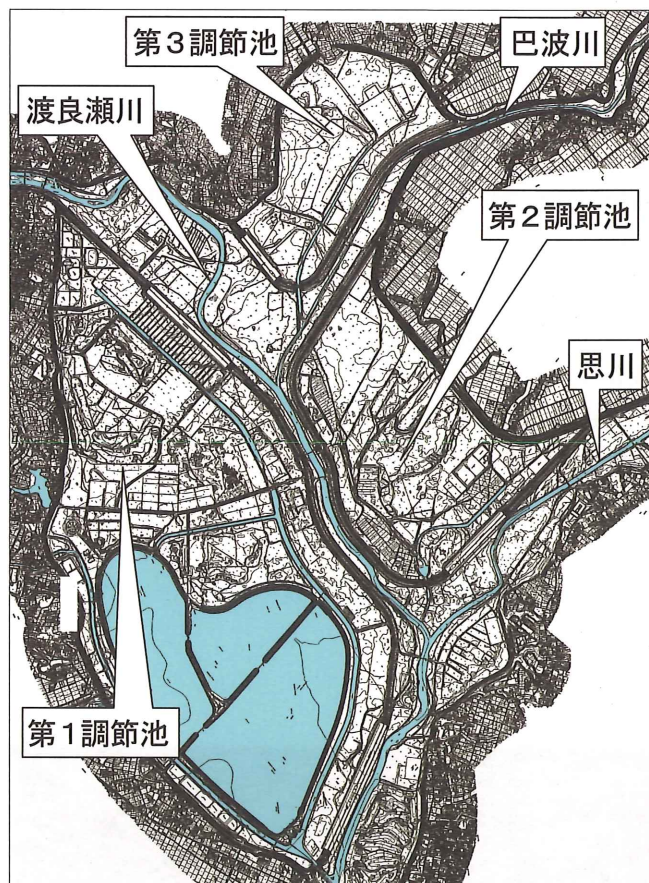


図-2 渡良瀬遊水地平面図

このため、平成14年6月に河川管理者をはじめ各分野の学識経験者、関係市町の代表、地域住民の代表からなる「渡良瀬遊水地湿地保全・再生検討委員会」（以下、「検討委員会」）において、渡良瀬遊水地における湿地環境についての基礎調査や現地実験の解析、検討を行い、渡良瀬遊水地の第2調節池における、掘削による湿地再生の具体的手法について検討を行った。

平成22年3月に、それまでの検討委員会における検討結果を取りまとめた「渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画」（以下、「基本計画」という。）を策定した。

2. 湿地保全・再生の目標と実現方法

渡良瀬遊水地では、明治から昭和30年代にかけて大小の池沼が点在し、豊かな環境で多様な生物が育まれていた。しかし、昭和30年代以降には河川水位の低下に伴う地下水位の低下などによる乾燥化が進み、今日までに遊水地特有の貴重な植生が失われ、さらにセイタカアワダチソウ等の侵略的な外来種が拡大するなど湿地環境は悪化してきた。

この失われた湿地環境を再生するために、乾燥化して外来種の増殖等により環境が悪化した場所を掘削し、多様な動植物の生息・生育環境の再生を目指す。掘削にあたっては、明治時代の池沼が多くあった時代（水面の面積比率で2割程度）を一つの目安として、現存する良好な環境の保全と治水機能の向上に配慮しながら、湿地の保全・再生を進める。

また、渡良瀬遊水地の湿地環境を貴重な価値を持つ地域資源ととらえ、多くの人々が認識を深めるとともに、その知見と情報を共有できるよう、多様な主体の参加と連携のもと学術調査や環境教育等の場としての活用を推進する。



図-3 目標とする湿地環境のイメージ

良好な池沼や湿地を増やし、増殖した外来種の対策を行うために、以下の項目に配慮した掘削を行う。

- ①多様な水面の創出
- ②良好な湿地環境の創出
- ③絶滅危惧種を含む重要な種の保全と再生
- ④外来種対策（セイタカアワダチソウなど）

なお、第2調節池の地盤を掘り下げることにより、周辺地域や利根川下流域に対する洪水調節機能が向上し、掘削土を利用した堤防強化等が進められることになる。

3. 掘削計画

第2調節池では地内水路の周辺地区で乾燥化が進んでいる一方で、現況の良好な湿地環境を保全すべき地区も多く残っている。このため、掘削計画策定にあたり第2調節池全体を3つの考えでゾーニングする。（図-4）

①現況を保全する地区

現況の良好な湿地環境を保全する事を目的とする地区とし、掘削により環境に大きな影響が及ばないように配慮する。

②緩衝帯地区

現況を保全する地区の環境に対して大きな変化を与えないように地形や構造を考慮する地区。

③湿地の再生を進める地区

掘削により生物多様性を育む湿地環境を創出する地区であり、河岸には野鳥等の生息・生育環境に配慮して変化に富んだ水際を配置し、貴重な植生の再生に資するため、洪水時の攪乱効果が発揮するように配慮する。

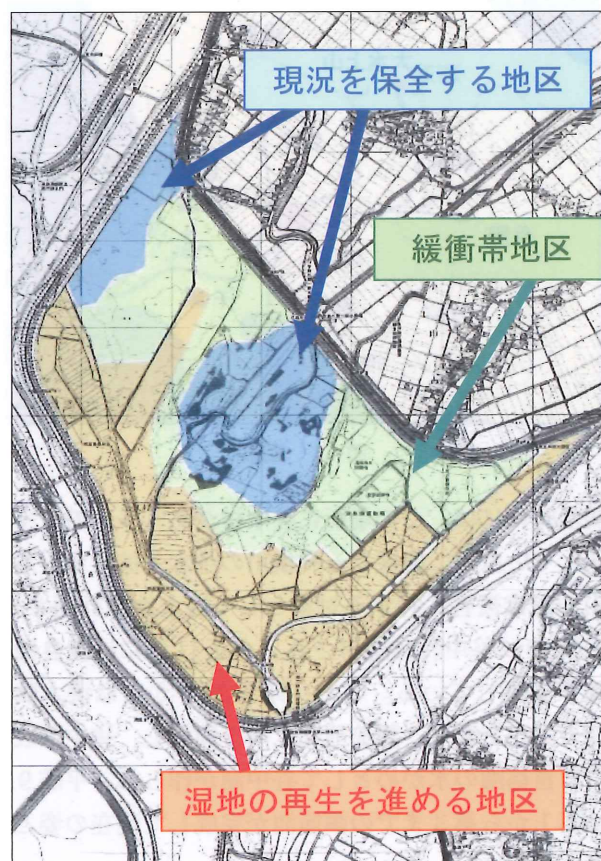


図-4 ゾーニングの考え方

ゾーニングの考え方に基づき池沼や良好な湿地環境を創出するための代表的な掘削手法を図-5に整理した。

掘削手法	掘削手法および保全方法のイメージ	再生目標となる環境タイプ	対象となる生物 (代表的・特徴的なもの)
①地下水位よりも高い深度 までの掘削	湿地環境の創出 貴重種の移植	湿地	・湿地性の昆虫類 ・抽水植物、湿性植物 ※オギ→ヨシ
②浅い水面を作る掘削	水鳥（シギ・チドリ）飛来地の創出 水位低下時の水面維持のための深堀部	浅い沼	・シギ・チドリ類 ・餌となる水生昆虫、貝類等
③深い水面を作る掘削	水生生物の生育環境の創出 水深1m程度	深い沼	・ガン・カモ類 ・魚類 ・浮葉・沈水植物
④多様な水辺環境の創出	池内水路 様々な水位・地下水環境の創出 水位低下時の水面維持のための深堀部	多様な湿地 (移行帯)	・トンボ類、湿地性の昆虫類 ・抽水植物、湿性植物 ※より多様な生物相
⑤ヨシ焼きをしない地区の 設定(掘削なし)	ヨシ焼きをしない地区 ヨシ焼き地区 水路 ヨシ焼き地区	多様なヨシ原	・遊水地に現存する重要な動植物 (ヨシ焼きにより特に影響を受ける)
⑥樹林の保全・再生による 樹林を好む生物層の 保全(掘削なし)	ヤナギ林	樹林	・遊水地に現存する重要な動植物

図－5 掘削手法の代表例

掘削にあたっては、事前に十分な現地調査を行い、重要種の保全に対する配慮を行う必要がある。

2. において検討した湿地保全・再生の目標を踏まえ、ゾーニングの考え方に適した掘削手法等をゾーン毎に配置した全体掘削レイアウトを設定した。このレイアウトを基に掘削後の基盤環境条件や地下水流動解析の結果を用いて植生区分の将来予測変化を検討し、掘削による湿地保全・再生について評価を行った。図－6 に計画レイアウトのイメージ図を示す。

4. 段階施工計画

段階施工による影響評価を行うために科学的かつ効率的な手法でモニタリングを実施する。このため有識者等の意見を反映する体制を整え、計画的に実施する。

モニタリング結果を分析し、その結果を順応的管理に適切にフィードバックしていくため、遊水地の環境等に精通した有識者等から構成されるモニタリング委員会を検討委員会の基に設置する。モニタリング委員会では、基本計画に基づくモニタリング項目の確認（環境変化に対して適正に評価出来るか）、モニタリング結果の評価（評価項目が予測の範囲で変化しているか）を行い、その結果を適切に湿地再生手法に反映していく。



図－6 計画レイアウトのイメージ図

段階施工の経過や結果によって、基本計画に大きな変更を生じた場合には、検討委員会に意見を求める。

また、段階施工を実施する前に試験施工を行うこととし、掘削による影響（物理的環境および生態的特性の変化）について知見を集約するとともに、湿地再生に有効な手法（施工方法）の検討を行なう。

過年度の現地実験等で得られた知見やモニタリング委員会の意見を踏まえながら、数年間を目途にその目的に応じた実験地等を設置する。（図－７）

試験施工の経過や結果によって、基本計画に大きな変更が生じる場合には、検討委員会に報告し、計画の見直しを行う。

①水位安定型実験地

地下水を水源とする水位の安定した、貧栄養な水質の実験地。

②水位変動型実験地

河川洪水の攪乱による種子の持ち込みや冠水等による攪乱影響の把握等の実験地。

③、④環境学習フィールド

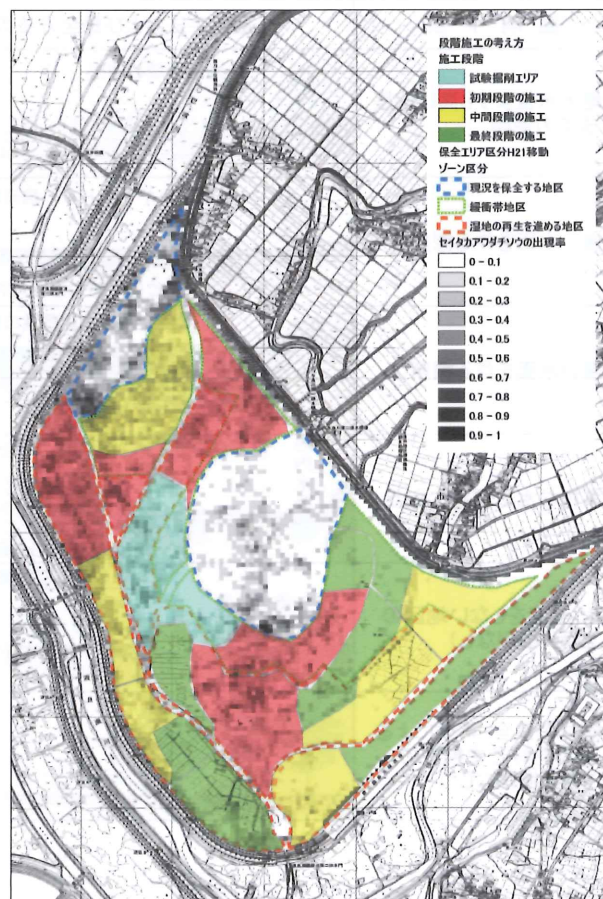
環境学習・地域連携の場として、一般市民や子供達が自由な発想で活用できる変化に富んだ地形、自然環境の多様なフィールドを提供する。

⑤湿潤環境形成実験地

水位安定型実験地から連続するように平均地下水位に沿った掘削を行い、湿潤環境を積極的に再生する手法を検討するための実験地。

本来、段階施工計画は試験施工の結果を踏まえてを策定するが、現時点の知見を整理し図－８に段階施工の考え方の一例を示す。

①現況を保全する地区への影響を考慮し、水路に近く乾燥化が進んだところから施工する。



図－８ 段階施工の考え方

②外来種等が多く生育している場所を優先して施工する。

③環境の急激な変化やモニタリング時の影響、順応的管理のための時間を考慮し、連続した近接施工を避ける。

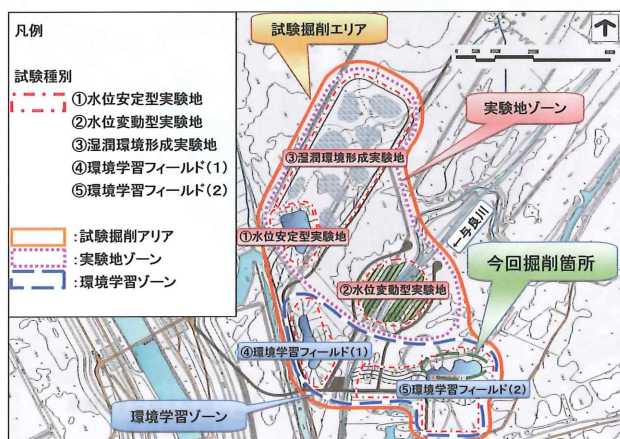
④現況を保全する地区においても、外来種等が多く生育している場合は、必要に応じて順応的に計画を見直す。

5. おわりに

渡良瀬遊水地という広大な自然の中で、掘削により良好な湿地環境の保全・再生を行い、外来種の増殖抑制と重要な動植物の多様性を育もうとする渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画は、その規模からしても前例の無い社会実験といえるものです。

現在、一部掘削の進んだ環境学習フィールドでは、貴重な湿生植物等の発芽も確認されており、学生による環境学習では多くの魚類が観察されています。

今後の試験施工においても、渡良瀬遊水地の貴重な湿地環境を保全再生するための知見を集め、計画に反映できるように勤めていきます。



図－７ 試験掘削エリア

社会資本の戦略的な維持管理・更新について

今年7月に「平成21年度国土交通白書」が公表されました。

今回の白書は、2部構成となっており、第Ⅰ部においては「転換期を迎えている地域・社会と国土交通行政」として、人口減少、少子高齢化、厳しい財政状況の3つ不安要因の下で大きな転換期にある中、今後の国土交通行政に求められるものが示され、第Ⅱ部においては「国土交通行政の動向」として、時代の要請にこたえた国土交通行政の展開等が政策課題ごとに記述されています。

特に河川ポンプ施設に関係深い課題として、高齢期に入る社会資本とその戦略的な維持管理についての状況分析と対応方針が示されていますので、以下にその主な関係部分を国土交通省ホームページより引用掲載いたします。

なお、参考資料編を含め、詳しくは国土交通省ホームページ（下記）をご参照ください。

<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h21/index.html>

第Ⅰ部 第2章 第1節1（2）経済活動を支える基盤の再編

（高齢期に入る社会資本）

これまで我が国で蓄積されてきた社会資本ストックは、私たちの日々の生活を支えるとともに、産業活動の基盤となってきた。これらのストックは、高度経済成長期に集中的に整備されており、今後老朽化は急速に進む。図表63は、50年以上経過する社会資本の割合を示したものであるが、現在（2009年）と20年後を比較すると、例えば、道路橋（約8%→約51%）、水門等河川管理施設（約11%→約51%）、下水道管きょ（約3%→約22%）、港湾岸壁（約5%→約48%）などと急増し、今後、維持管理費・更新費が増大することが見込まれる。

これまででは、発生する損傷等に対して個別・事後的に対処してきたが、今後、高齢化した社会資本の割合が急速に増えていくことにより、致命的な損傷が発生するリスクは飛躍的に高まることになる。厳しい財政状況の中、施設の状況を定期的に点検・診断し、異常が認められる

際には致命的欠陥が発現する前に速やかに対策を講じ、ライフサイクルコストの縮減を図る“予防保全”の考え方に立った戦略的な維持管理・更新が重要になる。

例えば直轄国道における道路橋は、5年に1回の点検を実施し、長寿命化修繕計画に基づく予防保全を実施している。また、地方公共団体においても、計画の策定が4分の1程度の橋梁で進んでいるとともに、計画を策定するための点検を約4割の地方公共団体で実施しているところである（国土交通省調べ（2009年4月調査））。しかしながら、一部の地方公共団体においては、資金、技術力、人材の不足などが原因で、橋梁の点検等が進んでいないところもある。

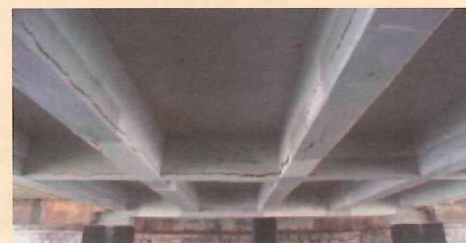
図表65は、道路橋も含め各施設の長寿命化・老朽化対策の進捗状況であるが、現時点でいずれも低い状態にあることがわかる。

図表63 建設後50年以上経過する社会資本の割合

	2009年度	2019年度	2029年度
道路橋	約8%	約25%	約51%
河川管理施設（水門等）	約11%	約25%	約51%
下水道管きょ	約3%	約7%	約22%
港湾岸壁	約5%	約19%	約48%

資料）国土交通省

図表64 損傷した橋梁



図表65 施設ごとの長寿命化・老朽化対策の進捗率

全国道路橋の長寿命化修繕計画策定率 ^(注1) (2008年度)	約41%
下水道施設の長寿命化計画策定率 ^(注2) (2008年度)	約4%
河川管理施設の長寿命化率 ^(注3) (2008年度)	約15%
港湾施設長寿命化計画策定率 ^(注4) (2008年度)	約13%
老朽化対策が実施されている海岸保全施設の割合 ^(注5) (2008年度)	約51%

(注) 1 全国の15m以上の道路橋について「長寿命化修繕計画を策定している橋梁箇所数／橋梁箇所数」
 2 「長寿命化計画を策定した自治体数／耐用年数を経過した下水道管きょを管理している自治体数」
 3 「長寿命化が図られた施設数／2008～2012年度に耐用年数を迎える河川管理施設数」
 4 「長寿命化計画を策定した施設数／重要港湾以上の主な係留施設数」
 5 1967年以前に設置された施設について「所用の機能が確保されている海岸保全施設の延長／海岸保全施設の延長」

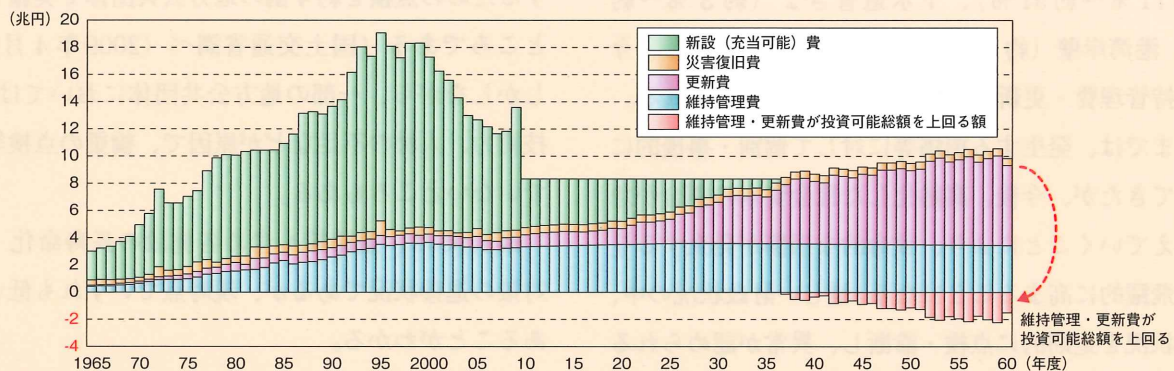
資料) 国土交通省

(戦略的な維持管理・更新)

図表66は、国土交通省所管の社会資本を対象に、過去の投資実績等を基に今後の維持管理・更新費を推計したものである。今後の投資可能総額の伸びが2010年度以降対前年度比±0%で、維持管理・更新に関して今まで通りの対応をした場合は、維持管理・更新費が投資総額に占める割合は2010年度時点で約50%であるが、2037年度時点で投資可能総額を上回る。2011年度から2060年度までの50年間に必要な更新費は約190兆円と推計され、そのうち更新できないストック量が約30兆円と試算される。

図表67は、維持管理・更新費について、先進的な取り組みを行っている地方公共団体と同じレベルまで他の地方公共団体が早期発見・早期改修の予防保全の取り組みを強化したケースを推計したものである。維持管理・更新費が投資可能総額を超えるのは10年伸びて2047年度となっており、更新できないストック量は2060年度までに約6兆円と大幅に減少する。早急に戦略的な維持管理を進め、ライフサイクルコストの縮減や長寿命化を図る必要があることがわかる。

図表66 維持管理・更新費の推計（従来通りの維持管理・更新をした場合）



(注) 推計方法について

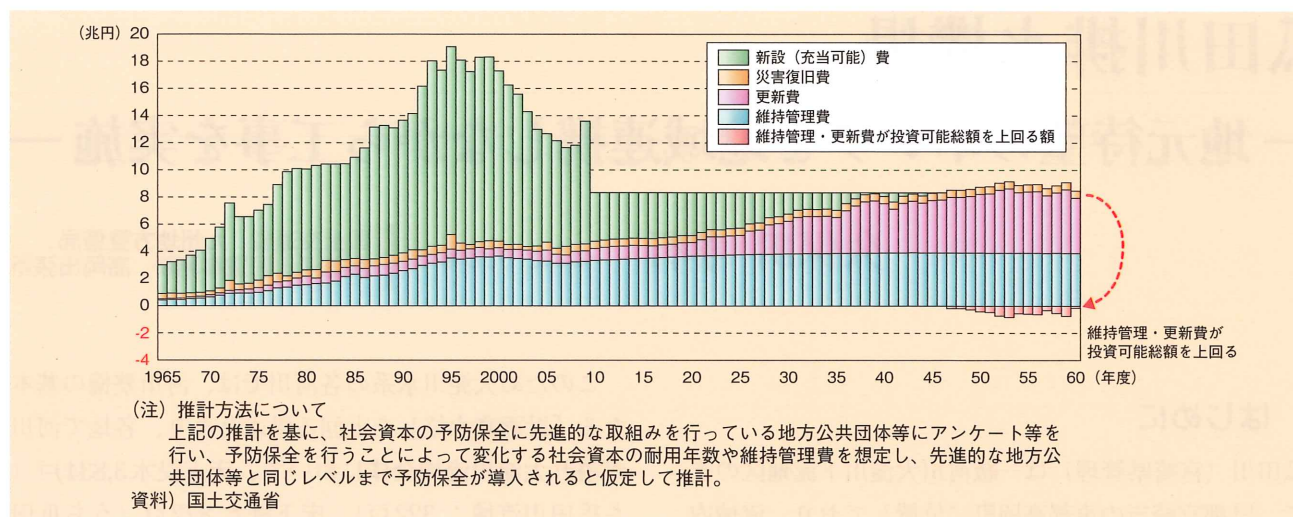
国土交通省所管の8分野（道路、港湾、空港、公共賃貸住宅、下水道、都市公園、治水、海岸）の直轄・補助・地単事業を対象に、2011年度以降につき次のような設定を行い推計。

- ・更新費は、耐用年数を経過した後、同一機能で更新すると仮定し、当初新設費を基準に更新費の実態を踏まえて設定。耐用年数は、税法上の耐用年数を示す財務省令を基に、それぞれの施設の更新の実態を踏まえて設定。
- ・維持管理費は、社会資本のストック額との相関に基づき推計。
（なお、更新費・維持管理費は、近年のコスト縮減の取組み実績を反映）
- ・災害復旧費は、過去の年平均値を設定。
- ・新設（充当可能）費は、投資可能総額から維持管理費、更新費、災害復旧費を差し引いた額であり、新設需要を示したものではない。
- ・用地費・補償費を含まない。各高速道路会社等の独法等を含まない。

なお、今後の予算の推移、技術的知見の蓄積等の要因により推計結果は変動しうる。

資料) 国土交通省

図表67 維持管理・更新費の推計（予防保全の取組みを先進地方公共団体並みに全国に広めた場合）



今後、国・地方の厳しい財政状況が続き、人口が減少していく社会においても、国民の安全・安心を確保するため、今まで以上の一層のコスト削減を図りつつ、長寿命化計画の策定、予防的な修繕や計画的で必要水準に見合った更新を進めるなど、計画的・効率的な社会資本の維持管理・更新を推進していくことが不可欠である。また、今後の新規投資については、選択と集

中の下、今まで以上に真に必要なものを見極めていく必要がある。さらに、厳しい財政事情の中でこのような取組みを効果的・効率的に進めるため、民間の資金、経営能力、技術的能力を活用した仕組みであるPPP（パブリック・プライベート・パートナーシップ）等の手法も積極的に取り入れていくことが必要である。

第Ⅱ部 第1章 第4節 効率的・重点的な施策展開

3 社会資本の高齢化時代における戦略的な維持管理・更新

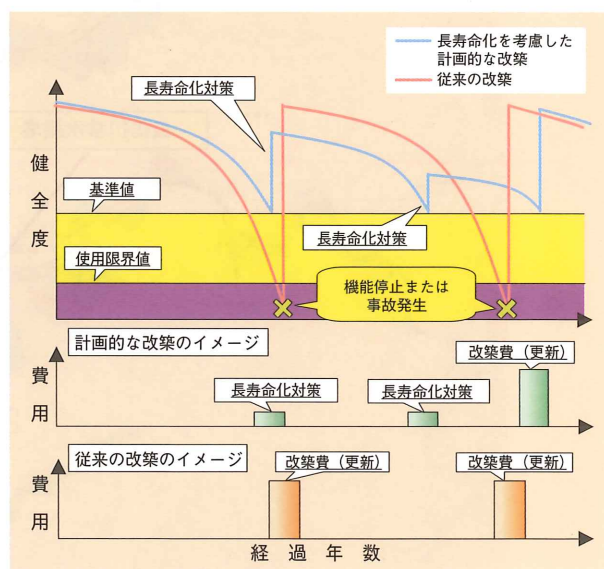
我が国の社会資本は、戦後の高度経済成長とともに着実に整備されてきたが、今後、こうした社会資本の高齢化が急速に進行するという課題に直面することになる。

こうした状況の下、今後必要となる維持管理費、更新費についても、急速に増加していくことが想定されているとともに、高齢化した施設の割合が増大していくと、重大な事故や致命的な損傷等が発生するリスクが飛躍的に高まることが予想されている。

このため、従来、損傷等が発生した後に対処するという「事後的管理」から、事前に点検し、異常が確認または予測された場合、致命的欠陥が発現する前に速やかに措置するという「予防保全的管理」へと転換し、戦略的に維持管理を実施することで、国民の生命と財

産を守り安全・安心を確保するとともに、施設の寿命を伸ばすことでライフサイクルコストの低減を図っていく。

図表Ⅱ-1-4-2 予防保全対策を考慮したライフサイクルコストの低減



瓜田川排水機場

— 地元待望のポンプを地域連携しながら工事を実施 —

久保田 孝行

くぼた たかゆき

国土交通省 九州地方整備局
宮崎河川国道事務所 高岡出張所長

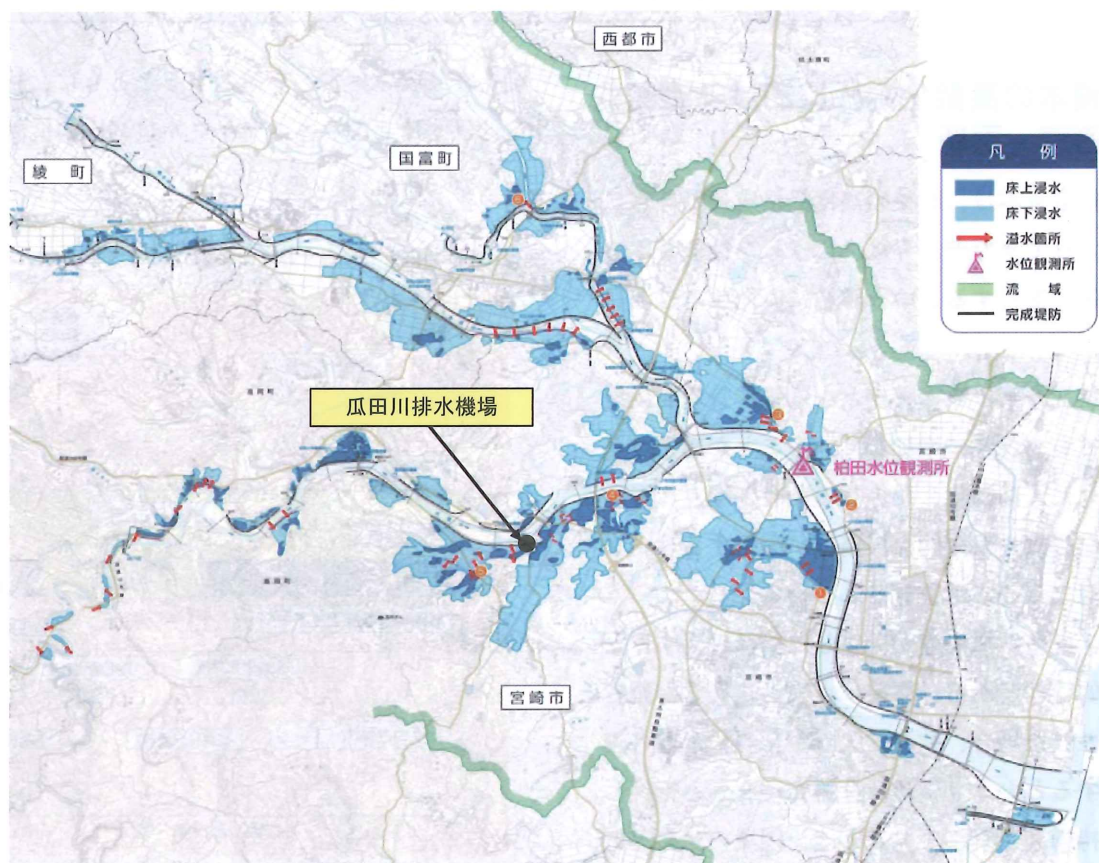
1. はじめに

瓜田川（宮崎県管理）は一級河川大淀川下流地区の支流で、県都宮崎市の東部高岡町に位置しており、流域内の下倉永、小山田、麓、宮水流の各地区においては、内水被害（平成2年9月、平成5年8月、平成9年9月、平成16年8月、平成17年9月）の常襲地帯であり、幾度となく宅地等への内水被害が発生していた地域である。

特に平成17年9月の大雨による出水は、大型で非常に強い台風14号によるもので、宮崎県内を暴風雨域に巻き込みながら、九州の西の海上をゆっくりとした速度で通過し、県内に記録的な豪雨をもたらした。宮崎県南部の連続雨量は青井岳で1,144mm、霧島1,374mmに達するなど3日間で年間降水量の1/3超を記録した。

このため大淀川水系の各河川では、河川整備の基本となる「計画高水位」を上回る洪水となり、各地で河川水が溢れ大淀川流域全体において、床上浸水3,834戸（うち瓜田川流域：322戸）、床下浸水872戸（うち瓜田川流域：10戸）の甚大な浸水被害が発生した。

そこで、国土交通省と宮崎県ではこの甚大な被害を軽減するため、大淀川水系下流域において激甚災害対策特別緊急事業（通称：激特事業）が採択されたことにより、269億円（国土交通省：232億円、宮崎県：37億円）の予算をもって改修を進めることとなった。この瓜田川排水機場もこの激特事業により、瓜田川流域の慢性的な内水被害を解消するために、大淀川と瓜田川合流点付近に排水機場を設置したものである。



図ー1 平成17年台風14号による大淀川下流域内水被害概況図

2. 瓜田川流域の概要

瓜田川（宮崎県管理）の河川改修は平成2年に計画規模1/10で改修済みであり、瓜田川排水機場の内水排除の対象となる集水面積は11.8km²である。

また、流域内の主な施設として、本川大淀川との合流点には逆流防止を目的として瓜田川水門が平成11年2月に設置（建設省施工）されており、また、瓜田川上流部には治水、流水機能の維持を目的とした瓜田ダム（宮崎県施工）が平成10年6月に完成している。

表一1 瓜田川水門概要

水 門 幅 (m)	13.0 × 2 門
高 さ (m)	4.6
ゲート型式・開閉方式	ワイヤーロープ引上げ式ローラーゲート
竣 工 年 月	平成 11 年 2 月

表一2 瓜田ダム概要

集 水 面 積 (km ²)	4.40
型 式	動式コンクリート
堤 高 (m)	42.0
堤 頂 長 (m)	160.4
総貯水容量 (千 m ³)	720
有 効 容 量 (千 m ³)	620
洪水調節容量 (千 m ³)	540
洪水調節方式	自然調節
竣 工 年 月	平成 10 年 6 月

3. 浸水対策（内水排除対策）の検討

瓜田川自己流による内水対策では排水機場の規模が大きくなるため、瓜田川流域の土地利用状況（各戸及び災害時の援護者施設や避難場所の敷高）を考慮して、輪中堤及び宅地嵩上げを組み合わせた方式により、ポンプ排水容量と排水目標水位の検討を行った。

3.1 目標排水位と嵩上げ高の検討

洪水時における床上浸水被害をできるだけ最小限にとどめるとともに、高齢者等の災害時要援護者施設及び避難場所である公民館等の床上浸水を防止することとする。併せて、現況の土地利用状況を大きく変えないことと、嵩上げが困難な大きな物件をできるだけ避けること

に重点をおいて、排水目標水位及び宅地嵩上げ高の目標を次のように設定した。

- ①災害時要援護者施設である「むかさ保育園（T.P+11.400m）」の床上浸水防止。
- ②床上浸水戸数が急激に増えるT.P+11.400m以下とする。
- ③排水目標水位をT.P+11.600mとすると嵩上げ費用が増える。

以上を勘案して、排水目標水位、家屋嵩上げ高をT.P+11.400mとした。

表一3 災害時要援護者施設及び公民館等施設一覧表

No.	施 設 名	床高 (TP. m)
1	老人福祉館百寿荘	11.57
2	麓公民館	11.62
3	デイサービスセンター	11.57
4	むかさ保育園	11.40

3.2 輪中堤の検討

瓜田川流域の家屋敷き高が比較的に低い家屋は、図一2のとおり点在しており、一つの輪中堤で家屋浸水被害を防止することは広範囲になるため困難である。また、小規模の輪中堤を点在させることは、地区間のコミュニティーを遮断することになるため、輪中堤で囲む地域を必要最小限にした。

輪中堤の高さについては、ポンプ目標排水位であるT.P+11.400mに波浪等による越水を考慮した高さT.P+11.700mとしている。図一2に瓜田川流域の台風14号における浸水被害状況と主な避難場所、要援護者施設、輪中堤の区域図を示す。

なお、家屋嵩上げ、輪中堤は宮崎県が激特事業で実施している。

3.3 ポンプ排水容量の決定

現在、宮崎河川国道事務所管内の家屋への内水被害軽減を目的とした排水計画は1/10で進められている。よって、瓜田川排水機場も同様に計画規模は1/10とする。また、前項で検討した瓜田川流域内の目標排水位T.P+11.400mと決定したことから瓜田川排水機場の排水容量は20t/秒（2台）とした。



図一2 浸水被害状況、主な避難場所、要援護者施設、輪中堤区域図

4. 工事期間中の地域への連携

瓜田川流域は前項でも述べたとおり、内水被害の常襲地帯であったことから、幾度と無く宅地等への浸水被害が発生していた地域である。よって、瓜田川排水機場が「激特事業」に採択されたことで、流域内住民の方から喜びの声を幾度と無く聞いた。それと同時に排水機場の早期完成への機運が高くなった。

そこで、排水機場の早期完成を望む住民の方の期待に少しでも応えられるよう、工事の進捗状況がわかるチラシを作成し配布することとした。また、状況に応じて現場に来て、進捗状況を目で見ていただくこととした。

4.1 工事進捗状況を知らせるチラシ等の配布

チラシを流域住民の方へ配布し、工事の進み具合を住民の方に伝えることのほかに、どのような施工会社がどのような工事を担当し、どのような人が来て現場で指揮をして働いているか、工事現場の「見える化」を図るものでもあった。

チラシは職員が手作りで作成し、宮崎市高岡総合支所の協力のもと流域住民の全戸へ配布した。

瓜田川排水機場新聞

～第2号(平成22年5月)～

ずいぶん日差しも強くなり初夏を感じる季節になりました。瓜田川排水機場の各社は、毎日安全施工に心がけて、一日でも早くポンプが運転できるよう工事を行っていますので、今後ともよろしくお願いします。

【今月の協議会新聞内容】

- ①4月末までの現場の進捗状況報告
- ②川の水位防災用語について
- ③施工会社、担当者紹介

**写真で見る
現場の進捗状況**

機械(ポンプ)設備工事

除塵機

流れて来たゴミがポンプにからまないよう、手前でゴミを拾上げる機械です。

ガスタービン

ポンプを回す駆動装置(ガスタービンエンジン)です。

電気設備工事

発電機

台風で停電した場合でもポンプやほかの機器へ電気を作って供給します。

電気設備制御盤

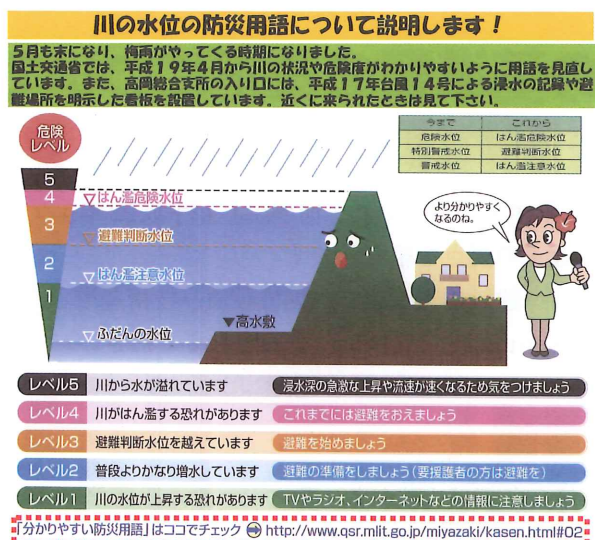
電力会社から送られてきた電気や発電機で作られた電気などを制御する盤です。

発信元

国土交通省
宮崎河川国道事務所
高岡出張所
電話 0985-82-0102

(株)荏原製作所
日米電子(株)
シンフォニアテクノロジー(株)
電話 0985-64-9187
(株)荏原製作所現場事務所

図一3～1 配布したチラシ



施工会社と担当者の紹介

㈲往原製作所

担当工事：瓜田川排水機場機械設備工事
 工事内容：機械(ポンプ)設備の工事を担当しています。ポンプの直径1,800mmを2台設置し、瓜田川の水を最大で毎秒20トン大淀川へ汲み出します。

【担当者の紹介】
 現場代理人 榎井 敏弘(さくいとしひろ)
 出身地：大阪府
 特技：ゴルフ

<瓜田川排水機場にかける思い>
 今回の排水機場の施工を担当した時は、これまでと同様に排水機場施工と思っていた。しかし、ポンプ見学会の時に多くの方に出席していただき、地元の方々の方々の排水機場への期待する思いが感じました。一日も早く排水機場の可動できるよう、地元の皆様の期待に答えたいと日々努力してまいります。

高岡総合支所入口の看板

図-3～2 配布したチラシ



写-2 地元民放局による住民の方への取材



写-3 みんなで記念撮影

4.2 ポンプ本体搬入に伴う見学会の開催

地元待望のポンプは、機場本体へ設置すると二度とポンプ本体の全景は見られなくなるため、ポンプ設備施工会社の協力のもと、ポンプ本体の現地搬入に伴い、平成22年3月29日に見学会を開催した。初めて見る大型のポンプを目の前にして地元の方は大変喜ばれ、ポンプ本体を背景に記念撮影を行いみなさんへ写真を配布した。その後、大型クレーンによるポンプ設置状況も見ていただいた。



写-1 初めて見る大型ポンプ

4.3 ポンプの早期稼働への取り組み

今回の工事においては、ポンプ本体搬入から操作盤を含めた各機器の搬入、調整、ポンプ試運転までは約6ヵ月を要するものであったが、近年、梅雨時期の異常気象ともいわれる局所的な大雨が多発していることから、ポンプの早期稼働が急務となった。検討の結果、ポンプ据付けに係る据付材のユニット化や仮設計画の工夫により、ポンプの稼働開始が約40日間短縮された。

5. おわりに

流域住民の方々が待ち望んでいた排水機場工事が着工し、ポンプ本体の見学会ではポンプに対する期待の大きさを感じた。また、早期稼働が可能となったことで、梅雨末期の実出水への対応もできた。現在、排水機場は舗装等の周辺整備工事を行っており、排水機場全体が完成した際は、完成見学会を開催する予定である。

今後は、排水機場のようなハード面の整備だけでなく、ソフト面での支援を関係機関と連携して行って行きたい。

※参考資料「瓜田川排水機場実施設計業務報告書」

機械工事に関する国土交通省の基準類の改正について

国土交通省の「機械工事施工管理基準（案）」と「機械工事塗装要領（案）・同解説」が平成22年4月に改正されましたので、以下にポンプ設備を中心として改正の要点を紹介します。

なお、内容の詳細は国土交通省ホームページ（総合政策局→建設施工企画課→機械設備→技術基準：<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kensetsusekou/kikaisetubi/kijyun.htm>）を参照してください。

1. 機械工事施工管理基準（案）

（平成22年4月国土交通省総合政策局建設施工企画課）

○改正の要点

- ・大幅な増補：96ページ→436ページ
- ・対象設備の増：5設備→16設備（河川浄化設備、鋼製付属設備等の追加）
- ・「機器及び材料管理」の各設備共通事項をまとめて規定
- ・「共通施工」が2工種→7工種
- ・許容差や判定基準に代わり管理基準値が規定された
例：主ポンプベース水平度規格値 $\pm 0.05\text{mm/m}$ など項目大幅増）
- ・揚排水ポンプ設備の改正
配電盤等は共通編（電気設備）に移行
第1節ポンプ設備、第2節除塵設備で構成

○基準（案）の構成

第1編 共通編：

- 第1章 総則
- 第2章 機器及び材料管理
- 第3章 共通施工

第2編 設備別編

- 第1章 水門設備
- 第2章 ゴム引布製起伏堰設備
- 第3章 揚排水ポンプ設備
- 第4章 ダム施工機械設備
- 第5章 トンネル換気・非常用施設
- 第6章 消融雪設備
- 第7章 道路排水設備
- 第8章 共同溝付帯設備

第9章 機械式駐車場設備

第10章 車両重量計設備

第11章 車両計測設備

第12章 道路用昇降設備

第13章 ダム管理設備

第14章 遠隔監視操作制御設備

第15章 河川浄化設備

第16章 鋼製付属設備

2. 機械工事塗装要領（案）・同解説

（平成22年4月国土交通省総合政策局建設施工企画課）

○改正の要点

- ・要領本文については部分修正
- ・環境汚染、安全衛生：塗装工程で発生する粉塵や塗料に含まれる有害物質対応
例：鉛・クロムフリー塗料の使用
弱溶剤形、低溶剤形塗料の使用
四塩化炭素を含む塩化ゴム系塗料、タールエポキシ樹脂塗料の不使用
素地調整のサンドブラスト処理におけるけい砂の使用回避

○要領（案）の構成

- 第1章 総則
- 第2章 防食一般
- 第3章 防食設計
- 第4章 機械設備の塗装
- 第5章 防食の施工・品質及び維持管理

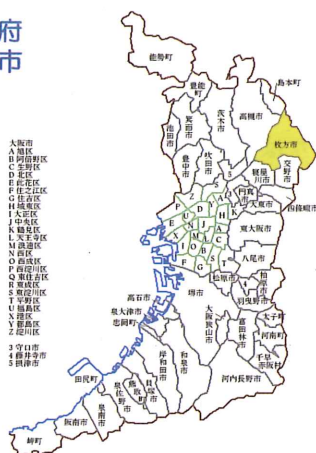
～枚方より、水害から守る～

クボタ機工 (株) たかはし まさき
高橋 昌己

クボタ機工 (株) は、1986年 (昭和61年) 7月に (株) クボタ ポンプ事業部の工事部門から発展独立して創業しました。

私たちは、ポンプの点検・整備を中心として、修理・メンテナンス・建設工事にわたり全国で事業展開しています。

大阪府
枚方市



私たちの本社・工場は、大阪府枚方市 (ひらかたし) にあります。大阪府と京都市のほぼ中間にあたる大阪府北東部に位置し、東の生駒山地と西に流れる淀川に囲まれています。人口は約40万人です。

枚方の地名は古く、日本書記などに登場しています。

530年 (継体24年)、近江毛野臣 (おうみのけなのおみ) という武将の妻が詠んだ冒頭の歌にあります。

「ひらかたゆ笛吹き上る近江のや毛野の稚子 (わくご) い笛吹き上る」

歌にある「ひらかた」は『日本書記』では「比羅寄駄」と記されていますが、当地枚方のことと考えられ、これが地名枚方の初出として伝えられています。

近世より京街道の宿場町としても知られ、1601年 (慶長6年) 江戸幕府により岡新町、岡、三矢、泥町が枚方宿とされています。

1802年 (享和2年) には、十辺舎一九が「東海道中膝栗毛」でくらわんか舟を描いています。

くらわんか舟とは、江戸時代に淀川を往来する大型船に対して飲食物を売っていた、主に枚方地方の小舟のことです。



安藤広重「京都名所之内 淀川」

舟の船頭たちが「飯くらわんか、酒くらわんか」と大声をたてながら飲食物を売るさまが描かれおり、「くらわんか」舟の由来となりました。

こうして、江戸時代には京街道と共に淀川を利用した水運も盛んに利用されており、淀川を往来する舟運としても栄えており、現代にも伝えられています。

1594年 (文禄3年) 豊臣秀吉により淀川左岸に「文禄堤」が築かれ、京街道として用いられています。

しかし、「文禄堤」が築かれても淀川の洪水時には、堤 (京街道) の内側は低地であり、その都度水害に悩まされたそうです。

そのため、明治29年から15年間におよぶ淀川大改修工事が実施されました。

その後も堤防の大規模な改修工事が施され、1968年 (昭和43年) に現在の堤防が完成しました。

過去、水害に悩まされた枚方市同様、現代においても日頃から水害の危険に晒されている地域がまだまだあります。

私たちは、この枚方市から全国に向けて水害から施設や周辺地域を護り、安心した生活が確保できるようにこれからも努めて参ります。



淀川

ミゾタの森林 P 地区 Pa 地区 活動。

(株)ミゾタ 弟子丸英俊

当社が企業の森林づくり活動を始めて約2年になります。

平成20年11月に佐賀市と福岡市を隔てる、筑紫山脈背振の懐三瀬村地内、笹の瀬森林公園に2ha（呼称ミゾタの森P地区）と同じく岸高生活環境保全林6ha（呼称ミゾタの森Pa地区）を借受け佐賀市との間に森林環境保全活動を行なう協定を結びました。（東京ドーム約2個分です。）

私達が住む九州佐賀は田舎の土地柄ですので、社員は田・畑仕事には慣れています。森の仕事など経験している者はほとんどいません。

現在まで5回の活動をおこない、植栽480本（クヌギ、コナラ、ヤマザクラ、カエデ等）、下草刈3回、休みの日の活動に関わらず毎回全社員の1/4程が参加し延参加者数も455人となり、社内行事として根付きつつあります。

初めの内は正直いやいやながらの参加も有ったやに聞いていますが、スタッフの心憎いばかりの気の利いたアイデアで参加者も増えてきました。

作業の終わった後のビールが堪えられないからでは有りません。（勿論、ビールは帰りの車の運転を配慮し出ません。残念です。）

アイデアの一つ目、植栽した木に自分の名札をつけている事。これで、毎回作業がある度に自分の名前が付いた成長した木と会えるのです。わが子の成長より

遅しく育っていると思う人もいます。

アイデアの二つ目、参加者には温泉券が配付されます。ここ、三瀬村は温泉の湧く地であり、直ぐ側に温泉施設も有り作業後はゆったり温泉三昧ができるのです。

このような甲斐あって、当社の企業の森も育ちつつあります。

大雪が降り積もった日の植栽や、夏の炎天下での下草刈など、ピーチク・パーチクと楽しい事ばかりでなく本当に森づくりは大変な作業とつくづく感じています。

日本の国土に占める森林面積は67パーセント、2/3が森林と言われていますが、日本の森が見放されて久しいし、このような俄仕込みの作業でも大変さと、そのきびしさを肌で感じる事ができます。

日本の川は短く急峻で降った多くの恵みの雨も直ぐに海に注いでしまい、私たちはその恵みを十分に利用しているとは言えません。

ミゾタの森林活動は、地球環境のCO2の削減に役立ち、森を増やして水源涵養機能を増やして行く大きな目標があるのですが、それより以前に自分達が住んでいる、育まれている森という大きな環境に、身をおいて自然の大切さや厳しさを考えさせる事に、大きな意味が有るのではないかと感じています。



平成22年度通常総会報告

通常総会

平成22年度通常総会は、平成22年5月27日、九段会館にて開催致しました。

総会次第

1. 開会
2. 議長選任
3. 議事録署名人の選任
4. 議事

第1号議案 平成21年度事業報告

第2号議案 平成21年度決算報告

第3号議案 役員の選任

第4号議案 平成22年度事業計画（案）

第5号議案 平成22年度予算（案）



議事の経過

総会は、出席した会員の数が定款の開催要件である規定数に達したので開催する旨宣言があった後、南部会長が挨拶を行い、同じく南部会長が議長に選任されました。

続いて、議長が議事録署名人に三角理事、金澤理事を指名し、両理事が了承して議事に入りました。

第1号議案から5号議案まで原案どおり承認され閉会となりました。

平成22年度の事業においては、ポンプ施設の建設・管理分野の諸問題への対応、研究発表会や講習会等を通じてポンプ施設技術の普及・向上を図ること及びポンプ



施設管理技術者の活用の拡大を重点項目として実施して行くこととしております。

また、今年度は4名の役員が辞任され、3名の役員が就任されました。退任された役員におかれましては、協会活動にご尽力いただき誠にありがとうございました。

懇親会

総会終了後、山田理事長が挨拶を行い、金澤理事の乾杯で懇親会が始まりました。

そのあと、国土交通省総合政策局建設施工企画課の渡辺課長からご挨拶を頂き各会員、関係者で和やかに懇談がおこなわれました。

今年度は、昨年までの会場「虎ノ門パストラル」の閉館に伴い、「九段会館」で総会を行いました初めての会場はいかがだったでしょうか。



平成21年度委員会活動報告

平成21年度は、公益事業活動の充実、資格制度の活用推進、内水排除施設技術の向上を重点項目として、操作技術向上、技術講習・研修、内水排除施設を取り巻く諸課題への対応等について委員会等により事業を推進しました。

各委員会の活動について、以下のとおりご報告いたします。

運営委員会

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

運営幹事会

- (1) 運営委員会に係る審議事項の企画・立案
- (2) 各委員会に関連、共通する業務の企画・調整
- (3) その他、協会の事業活動に係る審議

協会20周年記念事業としての「河川ポンプ施設総覧2010」刊行に向け、編集委員会を設置して編集を行った。

広報研修委員会

- (1) 機関誌「ぼんぷ」の発行
「ぼんぷ」42号、43号を発行し、国土交通省をはじめ地方公共団体、関係法人、会員等広く関係者に配布し、協会活動の広報に努めた。
- (2) 技術図書の発行
「揚排水機場設備点検・整備指針（案）同解説」を平成22年1月に発行した。
- (3) ポンプ施設管理技術講習会の開催
ポンプ施設管理技術向上のための講習会を9月に全国5会場で実施した。
受講者数 134名
- (4) 技術講話会の実施
ポンプ施設に関わる話題等をテーマに外部講師による講話会を実施した。
平成21年5月29日
「入札契約制度に関わる最近の話題について」
平成22年2月25日
「関東地方整備局における総合評価方式等の取組みについて」
- (5) 技術研修会の実施
平成21年度技術研修会を平成21年10月20日、

君津市（新日本製鐵株式会社君津製鉄所）において実施した。

技術開発委員会

- (1) 最近導入された技術の評価・検証
技術開発委員会を5回開催し、この20年間に導入された代表的な技術のうち、ガスタービン、セラミックス軸受等について適用性等の検討のためにライフサイクルコストを算出し、従来技術との比較を行った。また、情勢変化にともなう技術基準等の見直し項目のとりまとめを行った。
- (2) ポンプ技術に関する検討課題の抽出と解決に向けての検討会の実施
ポンプ技術検討会を2回開催し延命化に向けた維持管理、効率的で合理的な工事を実施するうえでの技術的課題への対応策の検討を行った。
- (3) 行政との意見交換会の実施
ポンプ技術検討会で検討した課題や対応策を主なテーマとして、行政との意見交換会を実施した。

規格調査委員会

- (1) 「揚排水機場設備点検・整備指針（案）同解説」の編集
国土交通省が制定した「揚排水機場設備点検・整備指針（案）」（平成20年6月）について、効果的・効率的な設備管理の方策が示されている「河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）」（平成20年3月）の内容を反映して解説した上記技術図書の編集を行った。
- (2) 「揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説」及び「揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説」の技術内容検討
平成13年に改訂された「揚排水ポンプ設備技術基準(案)同解説」及び「揚排水ポンプ設備設計指針(案)同解説」は改訂後の年数が経過しているため、

最新の技術動向、情報を収集し、次期改訂に備えて技術内容の検討を行った。

(3) 機械設備電子納品要領等の検討

「工事完成図書の電子納品要領（案）機械設備工事編」、「CAD製図基準（案）機械設備工事編」等の電子納品の運用に関する意見照会について、アンケートにより抽出・整理した意見を提出した。

(4) 海外における技術発表及びポンプ設備技術調査

台湾との総合治水技術交流検討会（平成21年11月4日 台北市）において、我が国の河川ポンプ施設における技術動向、運用維持管理技術についての研究成果を発表するとともに、現地のポンプ施設を調査し意見交換を行った。

期 間：平成21年11月1日～11月5日

発表、現地調査、意見交換

平成22年1月6日～1月8日

現地調査、意見交換等

調査等の結果は、調査報告としてまとめるとともに機関誌「ぼんぷ」43号に掲載した。

また、平成22年度の海外での研究成果発表の準備を行った。

維持管理委員会

(1) 維持管理情報の具体的活用方法の検討

今後、構築される維持管理情報のデータベースを活用した設備の維持管理に際し、モニタリングするデータ項目と計測手法等の留意点の検討を行った。

(2) 「河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）」に基づく診断手法の検討

上記マニュアルの考え方を反映し、これからの総合診断に適用するため、設備の管理レベル、健全度評価、機能適合性評価で構成する「総合診断評価表（案）」をとりまとめた。

(3) 排水機場の総合診断の実施

1 機場の総合診断を行った。

(4) 排水機場操作員の操作技術向上策の検討

操作技術向上検討会を実施し、排水機場操作員や管理者と操作・管理の実務上の問題点についての意見交換を行った。

実施場所：東北地方整備局北上川下流河川事務所

出席者：師山排水機場他8機場操作員9名、管理者他

資格制度委員会

(1) 平成21年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施

ポンプ施設管理技術者資格試験の実施に関する検討を行った。

試験は平成21年10月25日（日）に札幌、東京、名古屋、大阪、高松、福岡の全国6会場において実施した。

受験者数250名（1級139名、2級111名）

合格者数145名（1級77名、2級68名）

(2) 平成21年度ポンプ施設管理技術者更新講習の実施

平成21年5月に「ポンプ施設管理技術者更新講習テキスト2009」を使用して札幌、仙台、東京、新潟、名古屋、大阪、広島、高松、福岡の全国9カ所で更新講習を実施した。

なお、本講習は、継続学習制度の学習プログラムとしての認定を受けている。

受講者数940名

(3) ポンプ施設管理技術者に関する調査、広報

ポンプ施設管理技術者の活用事例を調査し、全国の代表的な自治体を訪問してポンプ施設管理技術者資格制度の主旨、活用効果や総合評価方式における技術者評価事例等の説明を行い、資格者の活用を広報した。

資格審査委員会

以下について審議した。

(1) 資格試験（更新講習を含む）の実実施計画

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

資格試験委員会

試験問題作成、採点基準等について審議した。

平成22年度委員会活動計画

平成22年度の事業計画においては、最近の社会経済情勢を踏まえ公益的事業に重点をおき委員会活動を柱として以下の事業を推進します。

運営委員会

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

運営幹事会

- (1) 運営委員会に係る審議事項の企画・立案
- (2) 各委員会に関連、共通する業務の企画・調整
- (3) その他、協会の事業活動に係る審議

広報研修委員会

- (1) 機関誌「ぼんぷ」の発行
- (2) 技術図書の発行
- (3) 国・地方公共団体等の講習会、研修への協力
- (4) ポンプ施設管理技術講習会の実施
- (5) 技術講話会の実施
- (6) 研究発表会、技術研修会の実施

技術開発委員会

- (1) 最近の技術的課題の検討
- (2) ポンプ技術に関する検討課題の抽出と解決に向けての検討（ポンプ技術検討会）
- (3) 上記課題に関する意見交換会の実施

規格調査委員会

- (1) ポンプ施設の技術基準・指針等の技術解説について、最近の技術的課題を踏まえた改訂内容検討
- (2) 「電子納品要領（案）機械設備工事編」等の課題検討
- (3) 国際的な研究会議等における研究発表等の技術交流について、計画及び実施

維持管理委員会

- (1) 「河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル(案)」に基づく維持管理計画手法の検討
- (2) 設備故障事例の設計・管理へのフィードバックによる信頼性向上手法の検討
- (3) 排水機場の総合診断の実施
- (4) 排水機場操作員の操作技術向上策の検討

資格制度委員会

- (1) 平成22年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施
- (2) 平成22年度ポンプ施設管理技術者更新講習の実施
- (3) ポンプ施設管理技術者に関する調査、広報

資格審査委員会

資格試験の実施基準等に関する審議

資格試験委員会

資格試験の試験問題、採点基準等に関する審議

資格 制度

平成22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22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22年10月31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	9:00～9:15	10:00～10:15
学科試験	9:15～12:15	10:15～12:15
(択一式)	機械工学等、施工管理、維持管理、法規	機械工学等、維持管理（定期整備を除く）、法規
昼 休 み	12:15～13:20	12:15～13:20
試験準備	13:20～13:30	13:20～13:30
実地試験	13:30～15:30	13:30～14:30
(記述式)	施工管理、維持管理	維持管理（定期整備を除く）

*受験者は試験準備開始時刻までに入室してください。

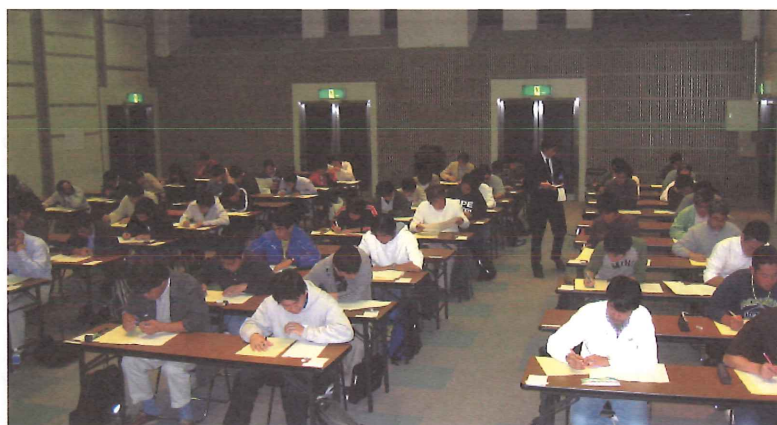
4. 合格発表

平成23年1月14日（金）

5. 問合せ先

社団法人 河川ポンプ施設技術協会 試験部事務局

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



*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。

すべては洪水から守るために

1912年「ゐ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)

小規模水害対策のための新しい排水施設 IGLAH ゲートレスポンプ

ポンプゲートシステムが更に進化してゲートレスに！

ゲート設備を必要としないため、既設水路の大幅な改造が不要。

これまで以上の省スペース、建設コスト削減、施工期間の短縮を実現します。

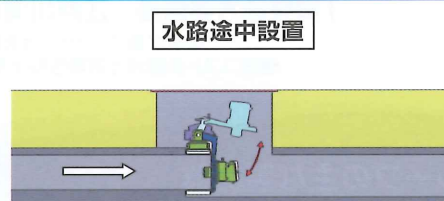
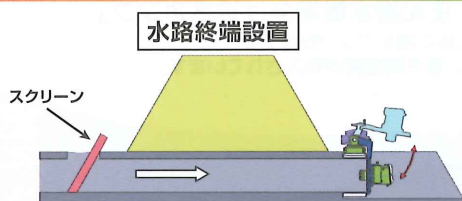


自然流下時 / ポンプ停止時

強制排水時 / ポンプ稼働時



設置例



特長

- ・ 既設水路を大幅に改造しないため、短期間で設置が可能。
- ・ 設備点数が少なく、コスト縮減が可能。
- ・ 既設水路に設置するため、ポンプ場用地の新たな取得が不要。
- ・ ポンプの昇降装置は、冠水を考慮した没水型を採用。
- ・ 省エネ・軽量・コンパクトな「スーパー省エネ水中モーター」を搭載。

仕様

□ 径 (mm)	300	400
吐出量 (m ³ /min)	9.0	15.5
全揚程 (m)	2	

 株式会社 石垣

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

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

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。

ポンプ用水中軸受の
点検において・・・

従来

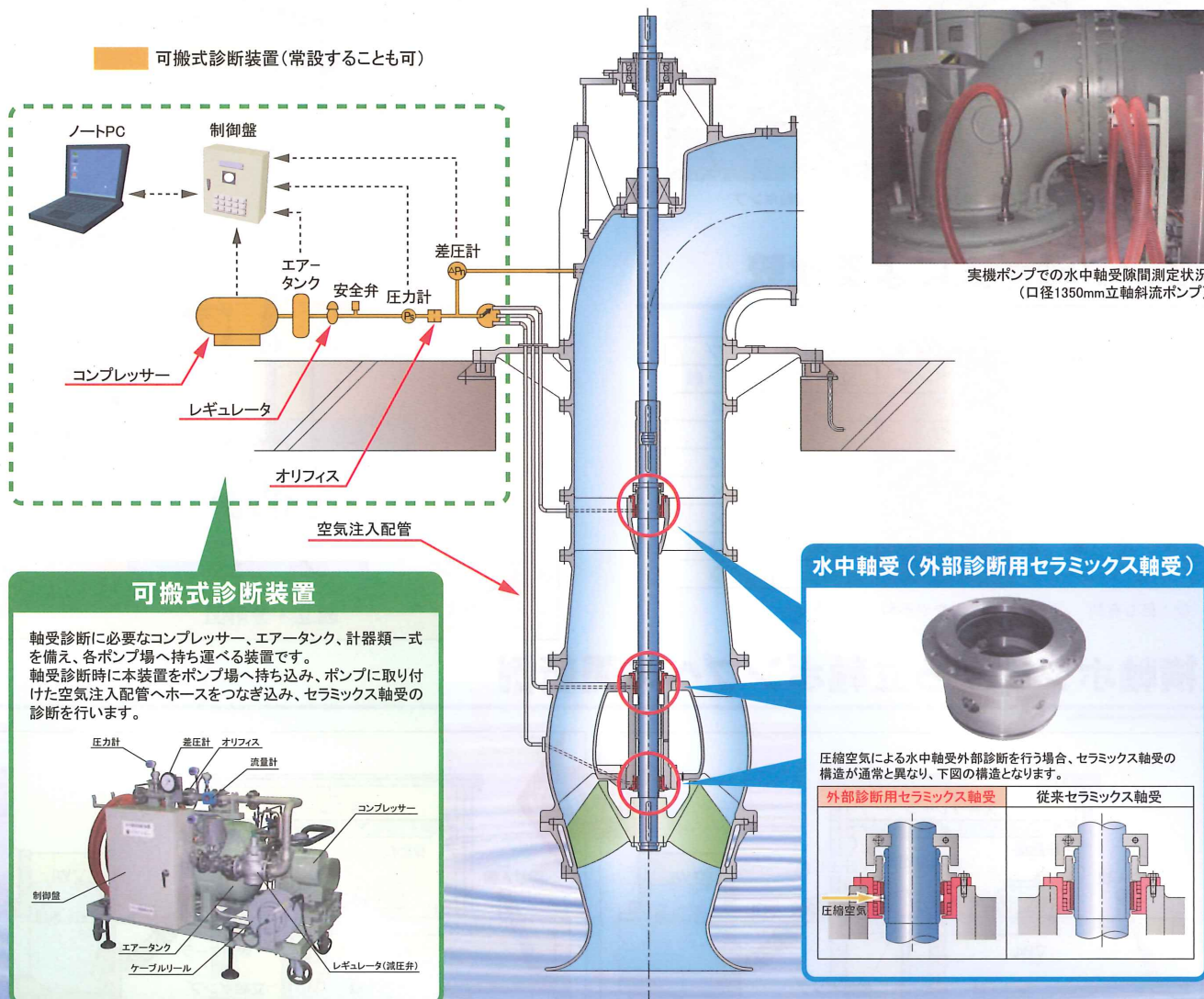
従来は、定期点検時にポンプを引き上げて摩耗状態を測定しなければなりませんでした。

ベアドクター

ベアドクターは、ポンプを引き上げなくても摩耗測定をはじめ、キズ、割れなどを外部より診断できます。

■ 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 トリシマ 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 (072) 696-6777(代) 高松／TEL (087) 822-2001(代) 広島／TEL (082) 263-8222(代) 福岡／TEL (092) 771-1381(代)

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

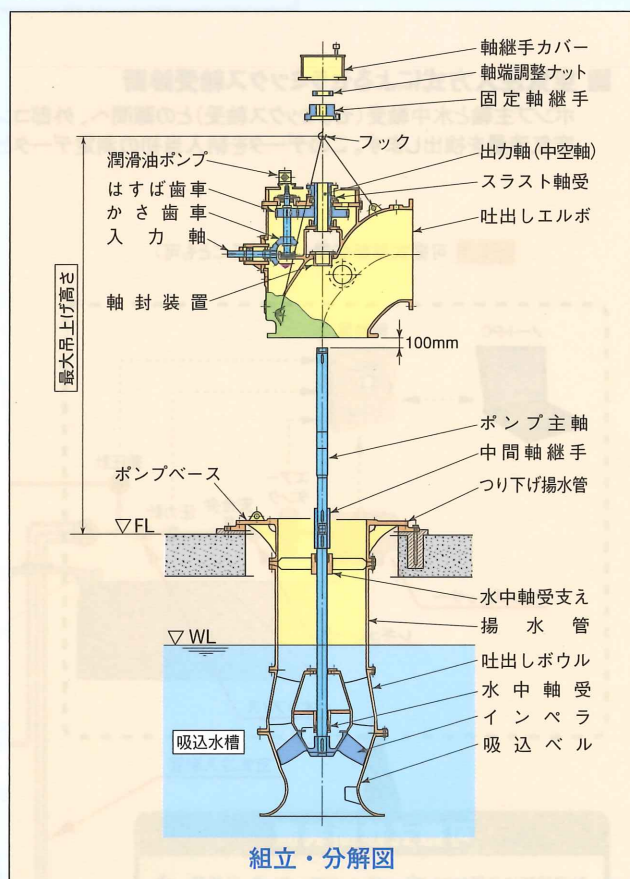
適用範囲

- 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

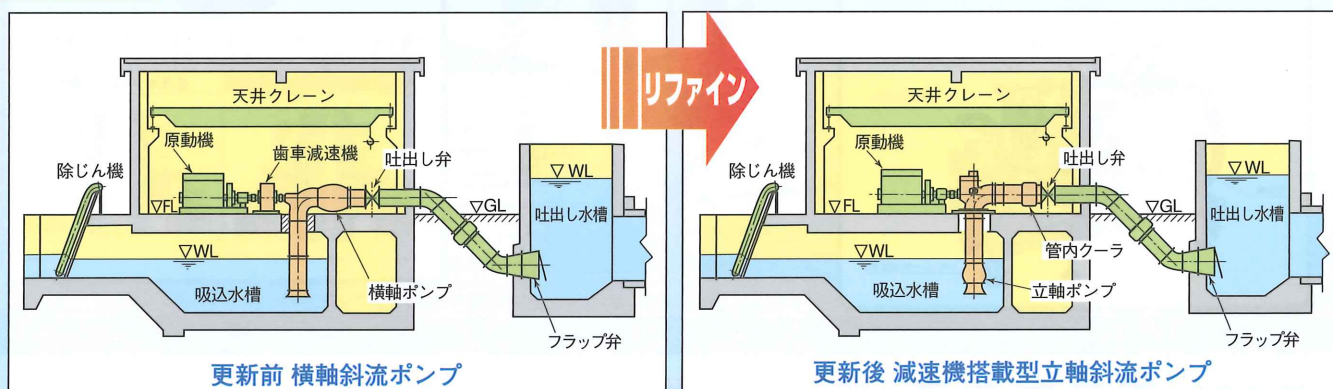
ポンプ軸形式による比較

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 / 東北・関東・静岡・名古屋・大阪・中国・九州

営業所 / 北海道・横浜・新潟・四国・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

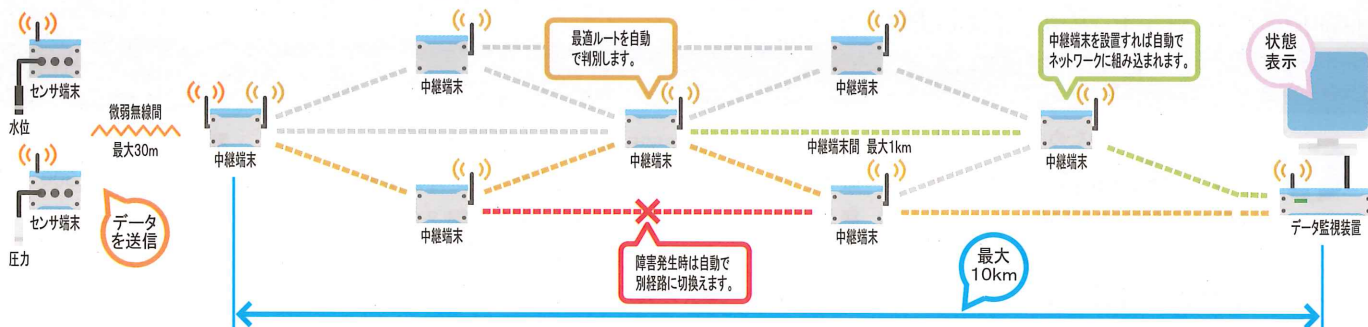
- 河川の水位・ゲート、機場設備
- 工場の製造ライン（状態監視）
- ビル（空調・セキュリティ）
- プラントの試験設備にも適用可能

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。単三電池2本で最大約2年間の動作が可能です。

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。

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/>

代表取締役会長兼社長

田畑 日出男

本 社 〒154-8585 東京都世田谷区駒沢 3-15-1

電話:03-4544-7600

大 阪 支 社 〒559-8519 大阪府大阪市住之江区南港北 1-24-22

電話:06-4703-2800

沖 縄 支 社 〒900-0003 沖縄県那覇市安謝 2-6-19

電話:098-868-8884

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

「ポンプ施設の建設と管理」

(2010年8月刊 (社)河川ポンプ施設技術協会)

本書はポンプ施設に関わる技術者が建設・管理
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、2008年版の維持管
理編を中心に一部改訂したものです。

本書を座右の参考書として、あるいは技術の研
鑽のための講習・研修テキストとしてご活用され、
ポンプ施設技術向上に役立てていただければ幸い
です。



構成

- 基礎知識 編
- ポンプ施設の計画設計 編
- 施工管理 編
- 維持管理 編
- 運転操作 編
- 法規 編

A4版 約490頁 定価8,000円(消費税込み、送料別)

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1-16-11
☎03-3279-0828

株式会社 電業社機械製作所

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

株式会社 西島製作所

〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-1
☎03-5437-0821

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
☎03-3510-7139

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

〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町3-3-10
☎03-3245-3141

株式会社 セイサ

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

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
☎03-5980-2635

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
☎03-5435-7025

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

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
☎03-5906-0757

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 拓和

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

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>