ぽんぷ

No.42
2009 SEP.

APS （社）河川ポンプ施設技術協会

只見川と只見線（福島県）

巻頭言	水の紛争と技術
技術報文Ⅰ	XバンドMPレーダ網等を活用した豪雨対策の強化
技術報文Ⅱ	設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式実施マニュアルについて
工事施工リポート	国土交通省九州地方整備局　大分河川国道事務所　北鼻川排水機場
川めぐり	柳瀬川流域水循環再生プラン
機場めぐり	庄和排水機場 ―巨大地下河川を支えるハイテク機場―

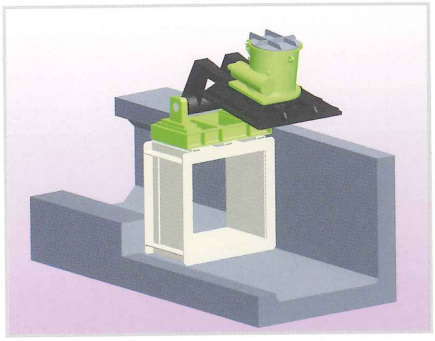
ISHIGAKI

ゲートレスポンプ IGLAH

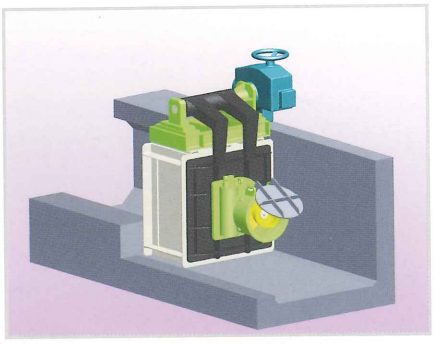
小規模水害対策にマッチした、新しい排水施設

「ゲートレスポンプ」は、ポンプゲートシステムを更に進化させた、
ゲート設備を必要としない 新しい排水施設です。
したがって、既設水路の大幅な改造が不要です。

自然流下時/ポンプ停止時

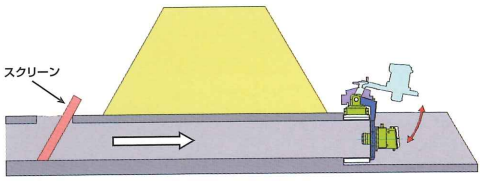


強制排水時/ポンプ稼動時

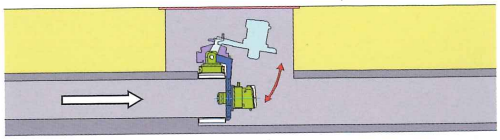


設置例

水路終端設置



水路途中設置



特　長
既設水路を大幅に改造することがなく、短期間で設置が可能です。
設備点数が少なく、コスト縮減が可能なポンプ施設です。
既設水路に設置するので、ポンプ場用地の新たな取得が不要です。
ポンプの昇降装置は冠水を考慮し、没水型を採用しています。
省エネ・軽量・コンパクトな「スーパー省エネ水中モーター」を搭載しています。

仕　様		
口　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

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/

ぽんぷ

No.42

目次

■巻頭言　水の紛争と技術 …… 2
竹村公太郎

■技術報文Ⅰ　Xバンド MP レーダ網等を活用した豪雨対策の強化 …… 4
国土交通省　河川局　河川計画課河川情報対策室

■技術報文Ⅱ　設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式実施マニュアルについて …… 8
宮武　一郎

■工事施工レポート　国土交通省九州地方整備局　大分河川国道事務所　北鼻川排水機場 …… 13
柳澤理太郎

■川めぐり　柳瀬川流域水循環再生プラン …… 19
信田　智

■機場めぐり　庄和排水機場 …… 23
―巨大地下河川を支えるハイテク機場―
羽田野正文

■新製品・新技術 紹介
ゲートレスポンプ …… 28
㈱石垣

■会員の広場
静岡に研究所を構えて 17 年　日下　文博 …… 29
琵琶湖のそばの守山事業所　島田　馨 …… 30

■（社）河川ポンプ施設技術協会総会報告 …… 31

■委員会報告
平成 20 年度委員会活動報告 …… 32
平成 21 年度委員会活動計画 …… 34

■資格制度　平成 21 年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施について …… 35
（社）河川ポンプ施設技術協会資格試験事務局

■編集後記 …… 36

■会員会社一覧 …… 表3

広告掲載会社

㈱石垣　㈱日立プラントテクノロジー　㈱日立テクノロジーアンドサービス
㈱酉島製作所　㈱鶴見製作所　㈱ミゾタ
㈱電業社機械製作所　㈱荏原製作所

巻頭言

水の紛争と技術

竹村 公太郎 たけむら こうたろう
財団法人 リバーフロント整備センター 理事長

水の紛争

近年、世界各国間や国内での水争いのニュースが飛び込んできます。国境を挟む川の水争いニュースはよく耳にしますが、国内の水紛争は、よほどでない限り報道されません。それほど各国で、水の逼迫が顕在化してきたのでしょう。

米国のコロラド川は米国西部の大河川で、ラスベガスを抱えるネバタ州や穀物産出のコロラド州や人口急増のカルフォルニア州へ水を供給しています。そのコロラド川のネバタ州北部で水供給用水路計画が持ち上がりましたが、各州が大反対し裁判沙汰になっています。

インドのカベリ川はインド南部を流れています。南インドの盟主タミルナド州と、IT産業が集中しインド経済を支えているカルナタカ州は、100年以上このカベリ川を巡って水争いを繰り広げており、交通網を実力で封鎖したこともあります。

解決は技術

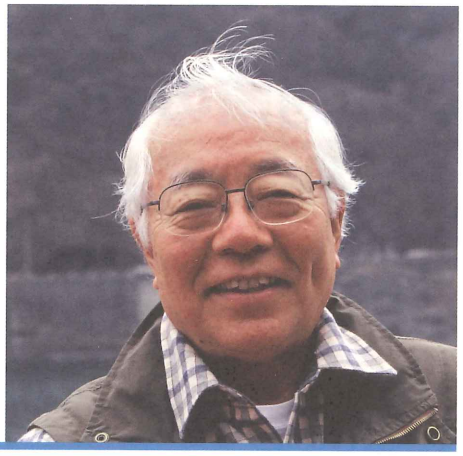
ライバル（Rival）という言葉の語源は、ラテン語で「同じ川（River）で水を飲む者」という意味です。つまり、川の水を巡って争う者同士という意味です。人間同士の争いの語源が「水争い」だったわけです。

水を巡る紛争は世界だけではありません。日本各地の川でも、長い歴史の中で多くの水争いが発生しました。しかし、日本人は、水の争いから水の分かち合いの方向に向かいました。それを実現してくれたのが「技術」でした。

溜池や堰や水路を造る技術が生まれ、広まっていくにつれ、水争いをしていた流域の人々は、力を合わせて溜池や灌漑水路の工事に向かっていったのです。

日本の技術は、近代になってからも難問を解決していきました。

40年前、日本は公害と直面したとき、企業人と研究者たちは公害克服の技術開発に向いました。その結果、日本は世界最先端



の環境技術を生み出しました。

その後、日本は２度の石油危機を経験しました。その際も、日本企業は最先端の省エネルギー技術を開発し、エネルギー危機を乗り越えてきました。

倫理ではない

21世紀の今、人類は地球規模の環境問題に直面しています。この環境問題は人類が引き起こしたもので、人類が解決するしかありません。

人類が解決するといっても、人々の倫理には期待はできません。人々の倫理は、ある限られたコミュニティーの内部では有効です。しかし、環境問題は地球規模であり、無数といってよいほどのコミュニティーが関係してきます。

そのコミュニティーごとに倫理は異なり、倫理はコミュニティーの数だけあります。このような状況では「倫理」は無力です。無力どころか逆に、倫理を持ち出すと問題はさらに複雑化し、解決の出口は遠ざかっていきます。

地球の環境問題解決には、倫理から最も遠く離れた武器が必要です。

倫理から最も遠い武器とは「技術」です。

地球の環境問題は、干ばつ、氷河の消失、河川の断流、水質汚染、土壌汚染、洪水、高潮と水の姿で人々の前に現れてきます。

これら水問題の解決には、日本の長い歴史のなかで育ってきた伝統的な水技術と近代化の中で生まれた最先端環境技術、省エネ技術、そして上・下水道維持管理技術が強力な武器になります。

日本の水技術を世界に提供することが、国際社会の一員としての日本の責任です。それが国際社会で日本人の活躍する場が広がっていくことにつながります。

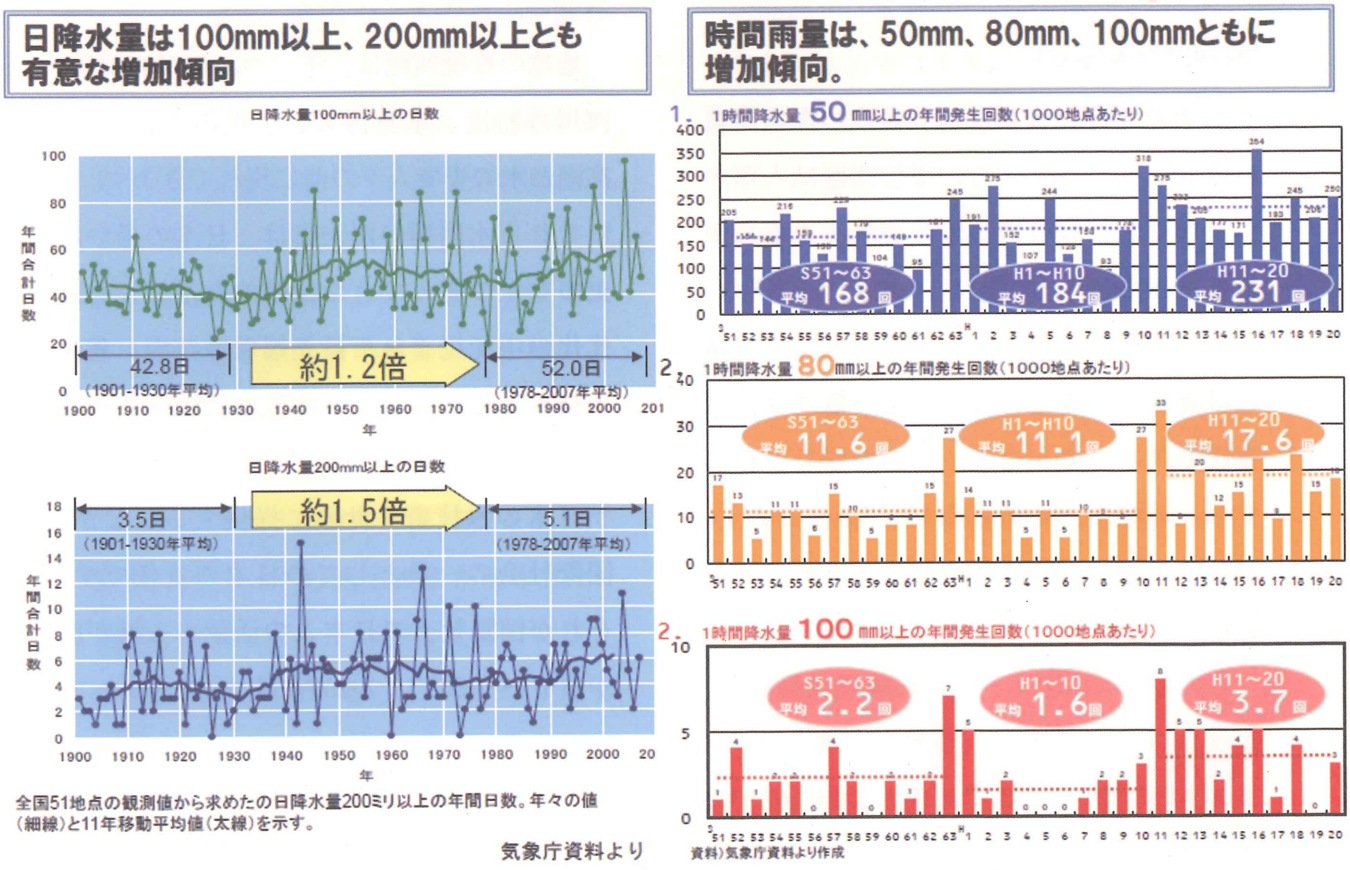
XバンドMPレーダ網等を活用した豪雨対策の強化

国土交通省河川局河川計画課
河川情報対策室

1．はじめに

近年、地球温暖化に伴う気候変化により、大雨の頻度の増加、台風の激化等、水災害の発生リスクの増大が懸念されている（図－1）。平成20年度もいわゆるゲリラ豪雨と呼ばれる局地的な大雨や集中豪雨が多発し、それらに起因する重大な浸水被害や水難事故が発生した。

国土交通省河川局においては、昭和51年に赤城山にレーダ雨量計を設置して以来、現在までに26基のCバンドレーダを全国に配置し、全国1kmメッシュでリアルタイム雨量データを配信し、一般向けの防災情報や河川管理等の実務に活用しているところであるが、近年の状況を踏まえ、豪雨の監視強化等を目的としてXバンドMP（マルチパラメータ）レーダを三大都市圏等の政令指定都市や、近年重大な被害を受けた地域等を中心に導入を進めることとした。



図－1　日降水量、時間雨量の増加

表－1　CバンドレーダとXバンドMPレーダの比較

レーダー種類	Cバンドレーダ（既存）	XバンドMPレーダ（新規）
周波数帯、波長	4～8 GHZ、5 cm程度	8～12GHZ、3 cm程度
観測目的	降雨の実況監視（広域）	・降雨の実況監視（狭域・詳細） ・雨域の発達、移動過程の観測
観測間隔	5分	1分（目標値）
情報発表までのタイムラグ	5～10分	1～2分（目標値）
提供するデータの分解能	1 km	250～500m
ドップラー観測（風の観測）	△（一部で実施）	○
スキャン方法	平面的にスキャン	立体的にスキャン （雨粒形状過程の把握）
二重偏波の有無（雨粒の形状把握）	△（一部で実施）	○

本稿では、現在整備を進めているXバンドMPレーダの紹介とXバンドMPレーダから得られる雨量情報を活用した取り組みについて紹介する。

2. XバンドMPレーダについて

2.1　XバンドMPレーダの特徴

表－1は、XバンドMPレーダと、既存のCバンドレーダの機能を比較した表である。今回整備を行うXバンドMPレーダの特徴は大きく2つある。1つは、250m～500mメッシュ程度の観測分解能で豪雨を観測することができる点、もう1つは、水平・垂直の2種類の電磁波（2重偏波）を利用することにより、受信強度及び位相差を得ることができる点である。これらの機能により、数km～十数kmスケールの豪雨やその発生段階について観測する事ができ、近年頻発している局所的な大雨についても雨量分布を詳細にとらえる事が可能となる。また、地上雨量の補正を行わず定量性のある雨量を精度よく推定できることにより、情報の提供までの時間を1～2分程度（目標値）にまで短縮することが可能となる。

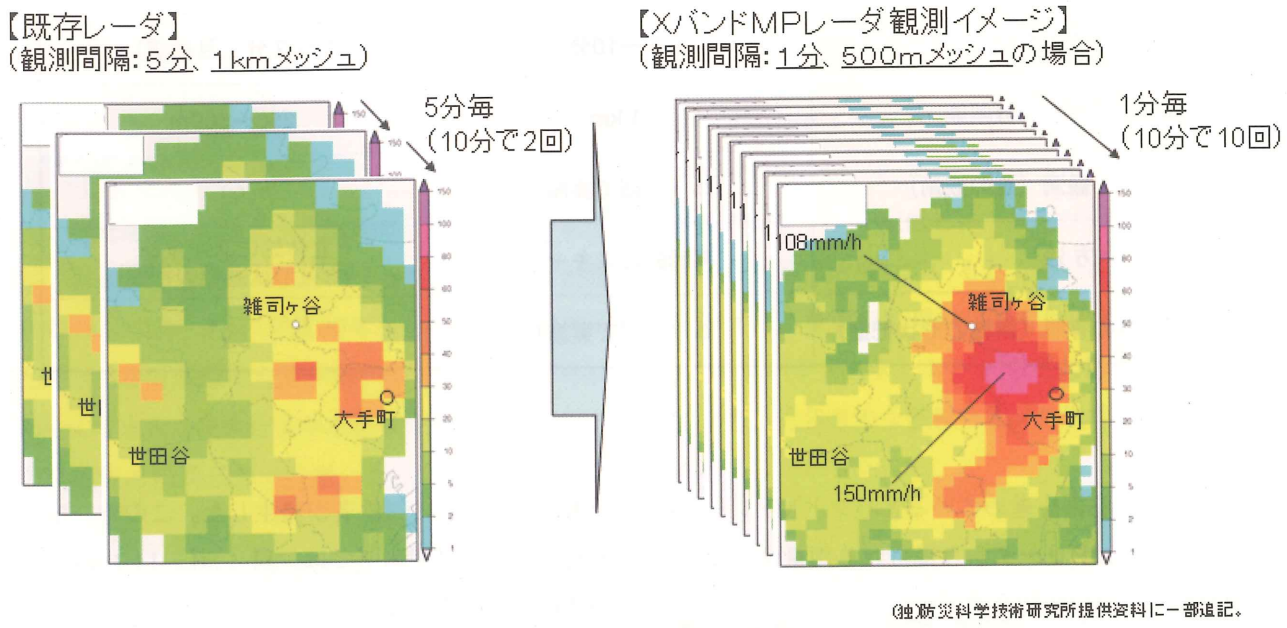
2.2　XバンドMPレーダによる監視の有効性

平成20年7月、神戸市の都賀川で豪雨による急激な増水により5名の犠牲者が発生した。この時、事故現場上流の甲橋雨量観測所では、14：30～14：40の間に雨が降り始め、その10分後の14：40～14：50の間に1時間雨量換算で144mmの激しい雨が降っていた。また、事故現場上流の甲橋水位観測所では、14：40～14：50の10分間に1.3mの水位上昇が観測された。このような豪雨では降り始めから数分で多量の雨をもたらし、都賀川のような都市河川では数分で急激に水位上昇することから、出来る限り早く豪雨を探知することが豪雨対策として重要である。また、流域面積が8.57km^{2}程度の都賀川流域の雨量分布を正確に把握するには、既存レーダの1 kmメッシュよりさらに高分解能の雨量情報が必要である。

今回整備するXバンドMPレーダは、250～500mメッシュ程度の分解能で観測する事ができることから、都賀川程度の流域面積においても雨量分布を詳細にとらえ、雨量情報を高頻度に更新することが可能となる（図－2）。これらの機能により、既存Cバンドレーダでは困難であった局地的な大雨の監視を詳細に行うことができ、積乱雲の発生・発達など豪雨の発生段階からの観測が可能となる。さらに、雨粒の形状や形成過程の観測等による豪雨の早期探知や風データの活用等による雨域の

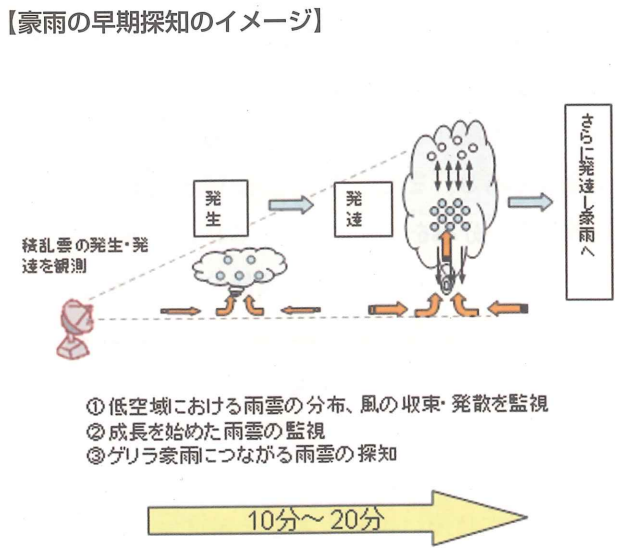
移動予測技術の向上が期待される（図－３）（図－４）。

なお、Cバンドレーダについては１kmメッシュ程度の観測分解能であるため、十数kmスケールの豪雨の監視には必ずしも適切ではないものの、降雨減衰の影響を受けにくい特性を有していることから、台風や低気圧、前線といったスケールの大きい降雨の観測には適している。このようなCバンドレーダの特性を生かした現業レーダとXバンドMPレーダとの連携についても、検討を進める予定である。

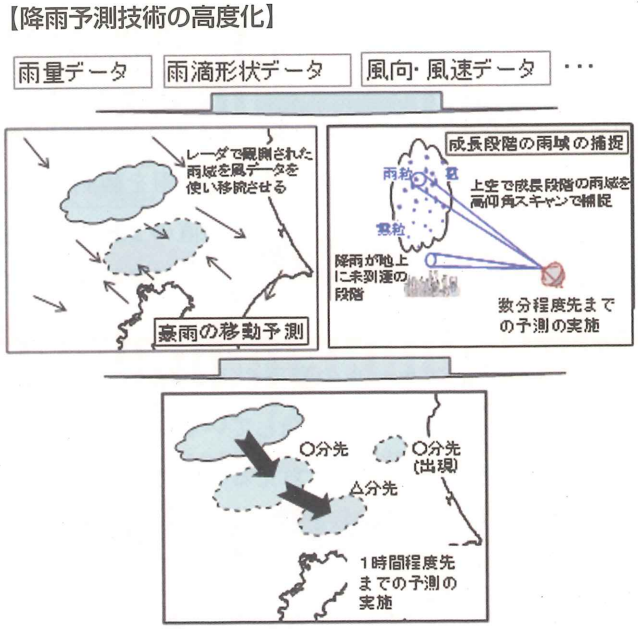


(独)防災科学技術研究所提供資料に一部追記。

図－２　XバンドMPレーダによる観測イメージ



図－３　豪雨の早期探知



図－４　降雨予測技術の高度化

図－5　XバンドMPレーダ網等を活用した流域の洪水・浸水の監視・予測

3．XバンドMPレーダを活用した豪雨対策の高度化

近年の、都市域を中心とした局地的な大雨・集中豪雨による浸水被害・水難事故では、水防体制を整える時間が十分に確保できず、また、河川の縦横断測量等の基本的なデータや水位計が未整備であるなどの問題点が指摘されている。

このため、国土交通省河川局では、これまでの大河川を対象にした洪水予測等に加え、中小河川における洪水や内水による浸水の状況把握・予測技術等の開発を進め、流域の洪水・浸水を面的に広く監視するシステムを構築する取り組みを進めている。

具体的には、XバンドMPレーダによる降雨観測や高精度な地形データ、高度な洪水予測モデル等を活用して得られた予測情報等を、地方整備局水災害予報センターにより、きめ細やかな河川情報の提供を行い、住民の適切な避難行動等を支援するための取り組みを進めていく予定である（図－5）。

4．今後の予定

XバンドMPレーダは、現在、3大都市圏及び北陸地方に計11基の整備を進めており、平成22年度より試験的な運用を開始する予定である。さらに中国地方・九州地方等への整備も順次進めているところである。

また、国土交通省河川局では、平成25年度からのXバンドMPレーダの本運用に向け、XバンドMPレーダ等から得られるデータを活用した技術研究開発を効果的に進めるため、産学官からなる技術開発コンソーシアムを設置し、一層の技術開発を推進することなどにより、監視・予測技術の高度化などを図り、より効果的な豪雨対策を進めていく予定である。

技術報文Ⅱ

設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式実施マニュアルについて

宮武 一郎 みやたけ いちろう
国土交通省 国土技術政策総合研究所
建設マネジメント技術研究室 主任研究官

1．はじめに

国民にとって最も有利な調達を行うため、発注者はより価値の高い契約を行うことが求められる。また、工事の品質に関しては受注者の技術的能力に負うところが大きく、我が国の建設業界の技術力は高い水準にある。

このため、民間企業が有する高い技術力を有効に活用することにより、コストの縮減や工事目的物の性能・機能の向上、工期短縮等の施工の効率化等が図られることとなり、一定のコストに対して得られる品質が向上し、公共事業の効率的な執行につながることが期待されている。

設計・施工一括発注方式については、平成８年１月に「公共工事の品質に関する委員会」において品質確保・向上のインセンティブを付与する方策の一つとして検討を行う必要があるとされた。また、平成10年２月の中央建設業審議会において、設計・施工一括発注方式の導入が建議され、「公共工事の品質確保等のための行動指針」において、民間技術力の活用方策として位置づけられることとなった。

一方、実施方法については、平成13年３月の「設計・施工一括発注方式導入検討委員会」の報告書において手続き等の考え方が示され、平成17年の「公共工事の品質確保の促進に関する法律」において、企業の技術提案を踏まえた予定価格の作成が可能となった。

このような状況の下、建設省（現国土交通省）では平成９年度より設計・施工一括発注方式を試行しているところである。

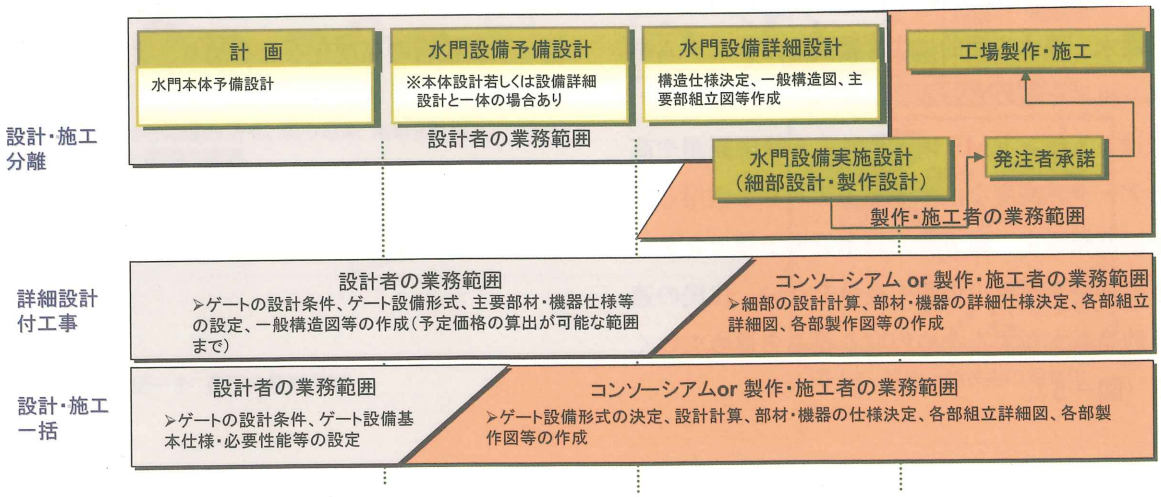
本稿では、「国土交通省直轄事業の建設生産システムにおける発注者責任に関する懇談会」（委員長：小澤一雅東京大学大学院工学系研究科教授）の品質確保専門部会（部会長：福田昌史高知工科大学客員教授）において検討し、とりまとめた「設計・施工一括及び設計付工事発注方式実施マニュアル」、特にリスク分担のあり方に関することを中心に報告する。

2．設計・施工一括発注方式等とは

設計・施工一括発注方式は、構造物の構造形式や主要諸元も含めた設計を施工と一括で発注することにより、民間企業の優れた技術を活用し、設計・施工の品質確保、合理的な設計、効率性を目指す方式である。

また、詳細設計付工事発注方式は、構造物の構造形式や主要諸元、構造一般図等を確定した上で、施工のために必要な仮設をはじめ詳細な設計を施工と一括で発注することにより、製作・施工者のノウハウを活用する方式である。

機械設備（水門設備）における従来の設計・施工分離発注方式と設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式それぞれの設計者、製作・施工者の役割分担を図－１に示す。



図－１　設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式の役割分担（機械設備（水門設備））

3．設計・施工一括発注方式の試行事例のフォローアップ調査

平成20年度に、平成17年から19年度までに発注した設計・施工一括発注方式の22事例を対象にフォローアップ調査を行った。フォローアップ調査では、発注者、受注者を対象にアンケート調査を行うとともに、うち３事例（橋梁上下部工２事例、PC橋梁上部工１事例）については現地ヒアリング調査を実施した。

アンケート項目は、設計・施工一括発注方式採用の理由、予定価格の作成（歩掛り、経費率等）、技術提案の審査、技術対話、契約手続き・単価合意、施工段階で問題になった事項やその対応、リスク分担に関する課題、効果（発注者負担、コスト縮減効果、工期短縮効果）に関することである。現地ヒアリングでは、アンケート項目、特にリスク分担について重点的に聞き取りを行った。

フォローアップ調査の結果、リスクのあり方を考察する上で重要な事例があった。

①事例１（自然条件（地質）に関するリスク）

契約前に発注者側から提示されたボーリングデータに基づいて橋梁基礎の位置等を計画したが、施工中に想定外の地質に遭遇し、設計の変更を余儀なくされた。本事例では、有識者などによる第三者委員会の「予見し得ない地質」との検討結果により契約額を変更することとなった。

②事例２（マネジメント特性（関係者協議）に関するリスク）

技術提案の際に提示した迂回路ルートが、施工中において警察協議で許可を得ることができず、迂回ルート及び工法の変更を余儀なくされた。本事例では、予定していた工法の変更を余儀なくされ、契約変更をすることとなった。

③事例３（マネジメント特性（工程管理）に関するリスク）

実施設計期間100日に承諾期間30日が含まれるか否かについて、発注者と受注者で見解の相違が生じた。

④事例４（その他（条件提示）に関するリスク）

設計中に道路線形の詳細条件が提示されていないことが判明し、受注者は発注者に再提示を求めた。本事例では、受注者が設計中に詳細条件を調査し、該当工事区間の道路線形条件（シフト量等）を発注者に確認すべきであるとの結論に至った。

事例からは、リスク分担に関しては、契約時には受注者負担としていたリスクについて、実際に生じた場合の対応として発注者が負担している場合、また、契約を履行する上で重要な条件であるにもかかわらず、受発注者間で明確な条件明示、確認がなされていない場合がある。

つまり、契約時においてリスクの予測可能性は必ずしも高いものではなく、その結果、契約時に過度に受注者へ負担を負わせたり、受発注者間の協議に時間を要したりするなど、設計・施工一括発注方式の持つメリットである効率的・合理的な設計・施工の実施の観点から弊害となる場合があるといえる。

4．今後のリスク分担のあり方

(1) リスク分担の基本的な考え方

今後、設計・施工一括発注方式工事等において、総合評価落札方式を実施するにあたり、高度技術提案型の実施プロセスにおける「リスク分担の設定」、「技術対話による確認」、「詳細設計承諾時の再確認」などの段階でリスクに対して適切に対応することが重要である。その際に基本となるリスク分担のあり方を以下のとおり整理した。

１）基本的考え方

公共工事の設計・施工にあたっては、発注者が設計・施工条件を明示し、その条件下で受注者が設計・施工を実施するものであり、発注者側としては提示した条件に対して責任を負い、受注者側は発注者側が提示した条件下における設計・施工を行うことについて責任を負うことが基本である。

２）原則受注者負担について

設計・施工一括発注方式等において、設計時から施工時までに起因するリスクについては「原則受注者負担」としてきたが、これを撤回し、発注者は契約時において必要なリスク分担（設計・施工条件）を明示することとし、受注者はこのリスク分担（設計・施工条件）下においてリスク分担を負うものとする。

３）契約書等について

契約書等には、設計・施工条件を具体的に明示するとともに、当該条件下における受注者が負担するリスクについても具体的に明示することとする。その他については発注者が負担又は受発注者間協議とする。

４）受発注者双方が努めることについて

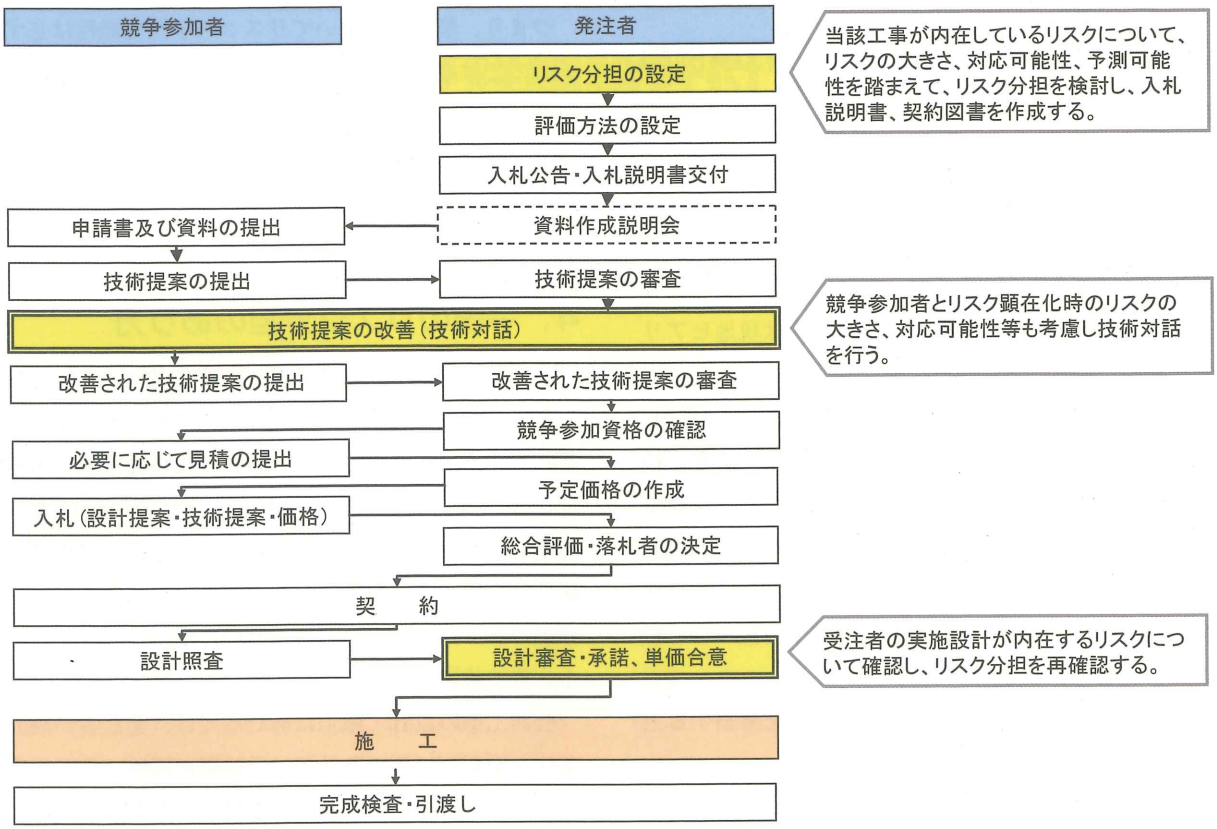
受発注者双方は、契約時のリスク分担に関する不確定要素は極力少なくなるよう、十分な情報共有、質疑応答、技術対話、リスク分析等に努めなければならない。

(2) 具体的な実施事項

上記で述べた基本的な考え方を踏まえ、図－２に示す総合評価落札方式の実施プロセスにおける「リスク分担の設定」、「技術対話による確認」及び「詳細設計承諾時の再確認」での具体的な実施事項は、以下のとおりである。

１）入札公告・入札説明書交付時のリスク分担の設定

入札説明書等の作成にあたり、地質データ等の現地条件等



図－2　リスク分担の設定と確認

と競争参加者の技術提案の範囲を勘案しながらリスク分担の検討を行い、受注者が負担するリスク分担を設定することとする。受注者が負担するリスク分担の設定の手順は、次のとおりとする。

①現有情報の整理

入札公告、入札説明書の準備段階において、地質データ、測量データ、地下埋設物等に関して保有する情報や用地取得状況、他機関等との協議情報について整理を行うものとする。整理にあたっては当該情報の精度、情報の経年劣化の可能性といった視点から分析するとともに懸案事項や未確定事項として残されているものがないか確認を行う。

②技術提案書の作成条件と現有情報との対比

技術提案書を求めるにあたって、発注者はその作成条件について検討を行うこととする。競争参加者の技術力を最大限に技術提案に反映させるためには、寸法、材料、規格等を規定する仕様条件よりも性能や機能を条件とすることが有効である。しかしながら、性能や機能の検証方法や確認方法について明確に設定できない場合は、性能・機能を条件にすべきではない。

また、技術提案の作成条件を検討した後に、競争参加者が当該条件の検討を行うのに必要となる情報について整理を行うとともに「現有情報の整理」の結果と比較を行い、十分な情報が提供できるのか確認を行う。競争参加者が検討するのに十分な情報を有していないことが判明した場合については、追加調査を実施することも考慮すべきである。

③リスクの洗い出しと整理

技術提案書の作成条件と現有情報との対比の結果を踏まえて、リスクを洗い出すとともに、リスクの性質を把握する。

○リスクの洗い出し

リスクを洗い出すために、リスクの要因となる項目を技術特性、自然条件、社会条件、マネジメント特性、その他に分類し、それぞれの項目について、具体的な事例を想定して検討する。

○リスクの性質の把握

リスクの性質を把握するため、「リスクの大きさ」、「予測可能性」の要素を用いる。

④受注者が負担するリスク分担の作成

受注者が負担するリスク分担の作成にあたっては、現有情報を踏まえつつ、特記仕様書には、契約時点で受注者が対応可能、かつ予測可能なリスクを具体的に列挙する。

2）技術対話による確認

競争参加者の技術提案はリスクを内包しており、そのリスクの程度は各提案によって異なっている。

よって、後々のリスク顕在化時のトラブルを回避するために、技術対話において競争の公平性を考慮しつつリスクへの対応について確認を行う（表－1参照）。

表－1　技術対話における確認事項（例）

大項目	小項目	リスクに関する確認事項の抽出の視点
自然条件	①湧水・地下水	湧水の発生が想定される場合、止水対策が考慮されているか。また、提案されている止水対策は合理的なものか。
	②支持地盤	提案された構造物の位置や基礎は、提示されている地質データによって合理的に判断されたものか。地質断面の推定が十分に合理的なものであるか。
	③作業用道路・ヤード	提案された工法を実現するための作業用道路やヤードが入札説明書等に示された条件を満足するものであるか。また、作業用道路やヤードが必要となるにもかかわらず見落とされていないか。
	④気象・海象	工程が、工事現場近辺の気象・海象特性を考慮された設定になっているか。
社会条件	①地中障害物	入札説明書等で提示された地下埋設物等に対する適切な対処がなされているかどうか。必要となる対策や対象物に見落としがないか。
	②近接施工	近接する重要構造物に対する適切な対策が設定されているか。必要となる対策や対象物に見落としがないか。
	③騒音・振動	周辺住民等に対する騒音・振動の配慮がなされているか。
	④水質汚濁	水質汚濁が懸念される工事の場合、水質汚濁に対する対処が適切になされているか。
	⑤作業用道路・ヤード	提案された工法を実現するための作業用道路やヤードが入札説明書等に示された条件を満足するものであるか。また、作業用道路やヤードが必要となるにもかかわらず見落とされていないか。
	⑥現道作業	提案された交通規制や迂回路は、警察協議において認められる可能性が高いものか。また、交通規制や迂回路設定が必要にもかかわらず、提案で見落とされていないか。
マネジメント特性	①他工区調整	近接工区、他工事の状況を無視した工程になっていないか。
	②住民対応	近隣住民の理解が得られる施工期間や時間となっているか。騒音、振動、粉塵等への配慮がなされているか。
	③関係機関対応	道路や河川等の占有等の条件が明確になっているか。関係行政機関の許可を得られると考えられる条件であるか。

①確認事項の洗い出しと整理

○確認事項の洗い出し

競争参加者の技術提案は、競争参加者が推定した条件を前提としており、発注者側の条件と整合性が図られていない場合がある。このため、当該提案が前提としている条件等について発注者の情報と相違はないか、合理的な条件設定であるか、技術提案によって新しいリスクが含まれていないかといった視点で確認事項の抽出を行う。

○技術提案に関するリスク分担

入札公告・入札説明書交付時に提示したリスク分担の見直し及び競争参加者の技術提案によって発生する新たなリスクの分担については、技術対話が発注者と競争参加者間で情報共有できる唯一の場であるとともに、契約時のリスク分担のベースとなることから、十分な対話（情報共有）が必要である。

具体的な確認にあたっては、競争参加者が技術提案に際して、工事目的物や施工方法の提案にあたって想定した条件が明記されている場合、その条件が合理的なものであるか確認する。

また、工事目的物しか提案されておらず、当該提案に至った合理的な理由や当該提案が想定している地質等の条件が明確に示されていない場合には競争参加者に対してその理由や想定条件の確認を行わなければならない。

なお、競争参加者は自らの技術提案に含まれるリスクを減らすため、設計条件等で不明確な事項については積極的に照会し、確認することが求められる。

②リスク分担の見直し

技術対話においてリスク分担の変更が必要となった時は、全ての競争参加者に通知するとともに修正された分担に基づく提案を行う機会を与えなければならない。

3）（詳細）設計承諾時の再確認

契約後、受注者の詳細設計終了後にリスク分担を再確認することとなるが、この際のベースとなるリスク分担は「技術対話による確認」時のものとする。

①受発注者間で協議が発生した場合の対応

契約後にリスク分担に関して受発注者間で協議が必要となった場合、既に契約額が確定していることから、リスク分担による経費負担について慎重に検討する必要がある。このため、学識者等第三者の意見を聴くことも考えられる。この場合、以下の観点から第三者の意見を聴くものとする。

○技術的に予測の可能性はあったか。

○入札説明書、リスク分担、契約図書において十分な要件設定、情報提示がなされているか。

○技術提案書において予見可能性があるにも関わらず、見

表－２　リスクが発生する時期・大きさ　　◎：大きなリスクの発生する可能性のあるもの
○：リスクの発生する可能性のあるもの

大項目	小項目	リスクが発生する可能性のある要因	計画時	設計時	施工時
技術特性	①工法等	工法の性能確保、使用機械の故障、使用材料の品質のばらつき等		○	◎
	②その他	施工方法に関する技術提案等			◎
自然条件	①河川等の影響、湧水・地下水	湧水の発生、掘削作業等に対する地下水位の影響等	○	◎	◎
	②支持地盤	地すべり地域、軟弱地盤、地下階数、杭におよぼす支持地盤の影響等	○	◎	◎
	③作業用道路・ヤード	工事用道路・作業スペース等の制約	○	◎	◎
	④気象・海象	雨・雪・風・気温・波浪等の影響	○	◎	◎
	⑤その他	急流河川における水流、海域における潮流等の影響、動植物等に対する配慮等	○	◎	◎
社会条件	①地中障害物	地下埋設物等の地中内の作業障害物の撤去、移設	○	○	○
	②近接施工	工事の影響に配慮すべき鉄道営業線・供用中道路・架空線・建築物等の近接物	◎	◎	○
	③騒音・振動	周辺住民等に対する騒音・振動の配慮	○	◎	◎
	④水質汚濁	周辺水域環境に対する水質汚濁の配慮	○	◎	◎
	⑤その他	騒音・振動・水質汚濁以外の環境対策、廃棄物処理、ガス・水道・電線路等の移設、電波障害対策等	○	◎	◎
マネジメント特性	①他工区調整	近接工区、他工事との工程調整		◎	◎
	②住民対応	近隣住民との対応	◎	◎	◎
	③関係機関対応	関係行政機関等との調整	◎	◎	◎
	④工程管理	工期・工程の制約・変更への対応（工法変更等に伴うものを含む）		○	◎
	⑤品質管理	品質管理の煩雑さ、複雑さ（高い品質管理精度の要求等を含む）		○	◎
	⑥安全管理	高所作業、夜間作業、潜水作業等の危険作業		○	◎
	⑦その他	災害時の応急復旧等			◎
その他	①不可抗力	地震等による地形の変化	○	○	◎
	②人為的なミス	設計のミス、積算の間違い	○	◎	◎
	③法律･基準等の改正	条例や法規の改正による設計変更、基準や指針の改正による設計変更、税制の変更による工事費の変更	◎	◎	◎
	④その他	契約不履行、労働争議		◎	◎

※１．「計画時」とは、技術対話までの段階を想定し、「設計時」とは、設計審査・承諾までの段階を想定している。
※２．なお、本表はリスクが発生する時期を分類しているものである。そのため、「計画時」や「設計時」にリスクを検討する場合、「施工時」に発生するリスクまで想定し、検討及び確認するものである。

落としや非合理的な判断がなされていなかったか。

なお、第三者の意見を聴く場合は、いたずらに時間を要することは避け、効率的・効果的に行わなければならない。

(3) リスク発生の時期・大きさ

リスクが発注する時期は様々であり、かつ、その時期によってリスクの大きさは変動する。これをまとめると表－２のとおりとなる。

このため、入札公告・入札説明書交付時、技術対話の確認時においては、これらを十分勘案して適切にリスク分担を設定しなければならない。

5．おわりに

設計・施工一括発注方式等については、本稿で紹介した設計者、製作・施工者のリスク分担の他、適用工事・時期、発注方式、実施手順を内容とした「設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式の実施マニュアル」としてとりまとめている。

今後、設計・施工一括発注方式や詳細設計付工事発注方式が普及することを期待するものである。

【参考資料】

上述した品質確保専門部会の資料及び設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式実施マニュアルの掲載先

国土技術政策総合研究所のホームページ

http://www.nilim.go.jp/lab/peg/index.htm

国土交通省　九州地方整備局　大分河川国道事務所

北鼻川（キタ ハナ ガワ）排水機場

（工事名：北鼻川排水機場ポンプ設備工事）

柳澤　理太郎　やなぎさわ　りたろう
（株）日立プラントテクノロジー
社会産業システム事業本部　ポンプ送風機技術本部
ポンプ送風機設計部　施工グループ

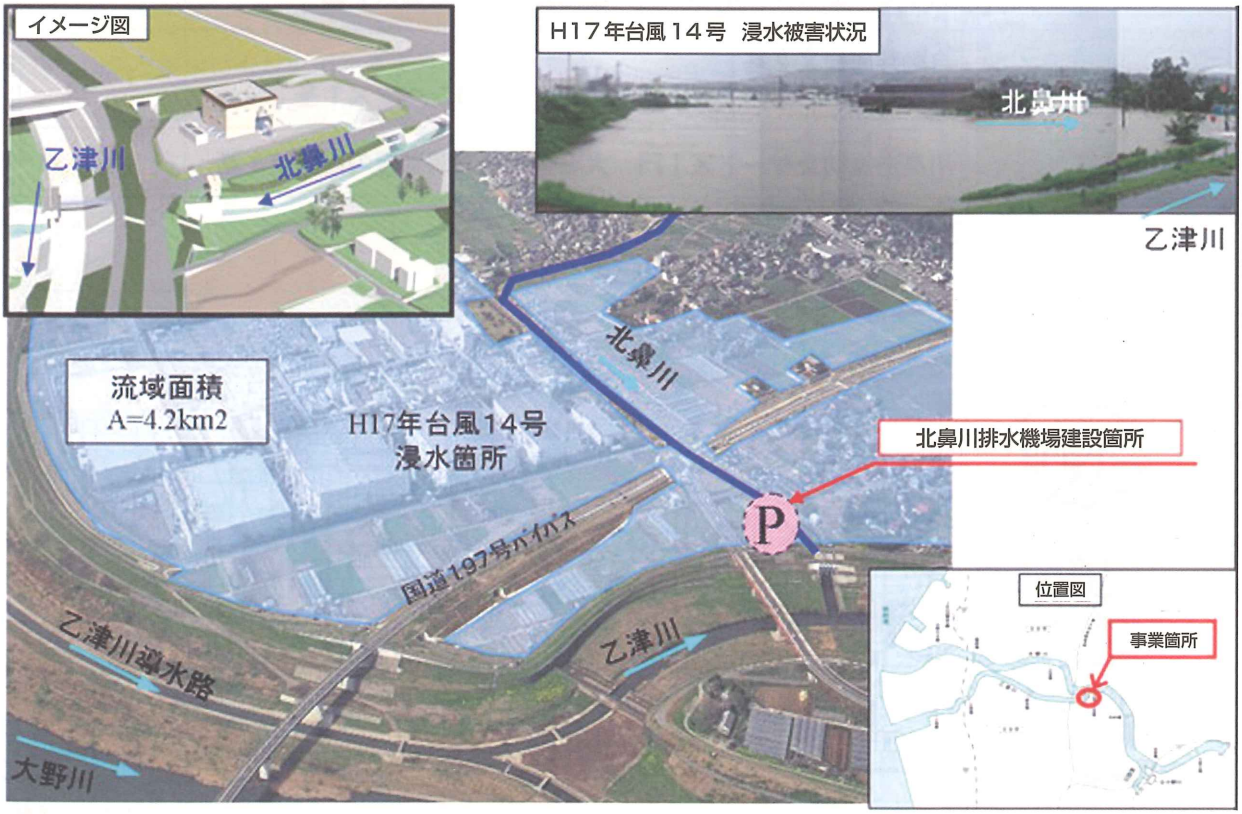
1．はじめに

乙津川の支川である北鼻川の流域は、近年の大分市街地の拡大に伴う宅地化などの影響で、平成５年台風13号をはじめ、平成17年台風14号の出水等において、幾度となく浸水被害が発生しておりました。

このため、当該地区の浸水被害の軽減を目的に、北鼻川と乙津川の合流点付近に「北鼻川排水機場」を新設しました。（図－１）

従来の排水ポンプ車の総排水量2.5m³/sから総排水量14m³/sに排水能力をアップさせており、また、高流速形Ⅱ型立軸軸流ポンプの採用をはじめ、流体継手内蔵立軸ガスタービン原動機の採用等、様々な新技術を適用し、信頼性の向上を図っております。

写－１　ポンプ室全景



資料提供：国土交通省　大分河川国道事務所殿

図－１　北鼻川排水機場周辺（H17年台風14号浸水状況）

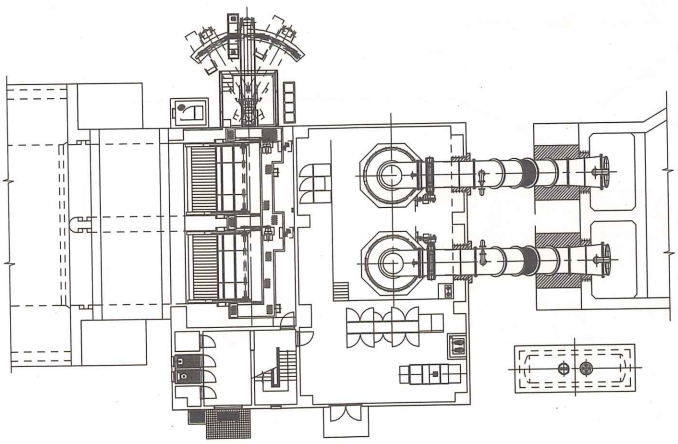
2．工事概要

ポンプ設備・主原動機設備・操作制御設備・除塵設備・ゲート設備及び系統機器設備の製作・据付。主要設備の仕様を表－１に示します。

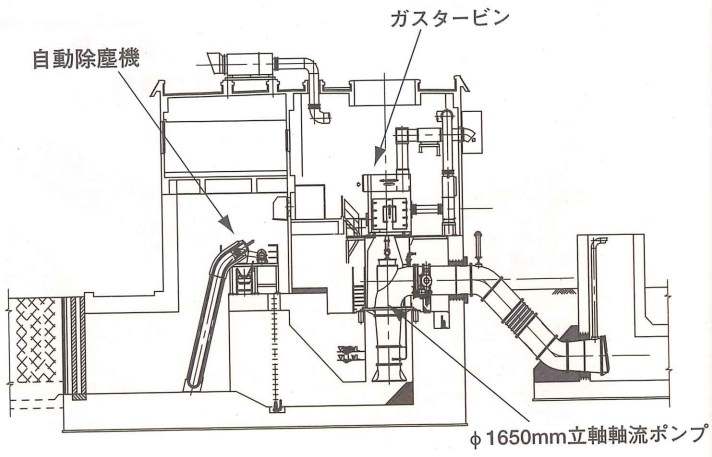
機場平面図・断面図を図－２、図－３に示します。

表－1　主要設備仕様

機器名	仕　　様	数量
主ポンプ	立軸軸流 口径1650mm	2台
主配管	口径 1650mm～2000mm	2台分
吐出し弁	電動バタフライ弁 口径1650mm	2台
逆流防止弁	フラップ式　口径 2000mm	2台
主原動機	立軸ガスタービン	2台
系統機器設備	15 kL地下タンク×１基、1.8 kL燃料小出槽×１基 32mm燃料移送ポンプ×２台、50mm室内排水ポンプ×２台、 80mm槽内排水ポンプ×２台	１式
監視操作制御設備	主ポンプ機側操作盤×２面、系統機器盤×１面 始動用直流電源盤×２面、制御用直流電源盤×１面 直流電源切換盤×１面、入出力中継盤×１面、照明盤×１面 機場集中監視操作卓×１面、遠隔監視制御設備×２面	１式
除塵設備	自動除塵機×２基 水平ベルトコンベア×１基、傾斜ベルトコンベア×１基	１式
ゲート設備	川裏逆流防止ゲート×１門、大堀樋門（開閉装置のみ）×１基	１式



図－2　機場平面図



図－3　機場断面図

3．北鼻川排水機場の特徴

北鼻川排水機場に採用した新技術としては、「高流速形ポンプ」をはじめ、「冷却系統の無水化」「内視鏡CCDカメラ設備診断」「ハイブリッド原動機」「クレーンレス機場コンパクト化」「Web型運転支援」「管理所遠隔監視」「水位自動追従制御運転」であります。

また、機場の信頼性向上の為にもいくつかの方策が取り入れられています。

以下に主な特徴を示します。

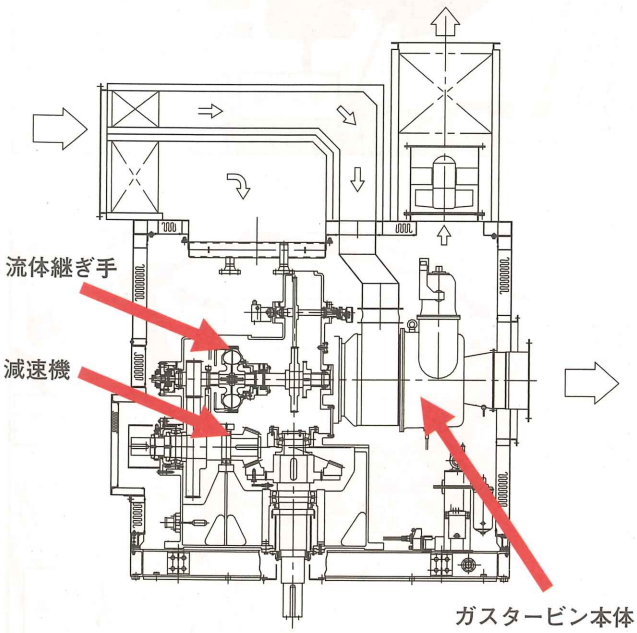
(1) 主ポンプ

主ポンプには高流速形Ⅱ型の立軸軸流ポンプを採用しております。また、ポンプにCCDカメラを容易に挿入可能なハンドホール及び誘導管を装備させ、非分解にてカメラによるポンプの内部点検を実施可能としております。これにより、最も損傷を受けやすい羽根車付近の点検が非分解状態で可能となり、維持管理コストの低減、且つポンプのオーバーホールを時間管理ではなく傾向管理で行うことが可能となり、最適な保全計画の立案が可能となっております。(図－4)

(2) 主原動機

主原動機には流体継手内蔵のガスタービン原動機を採用したことにより、回転数制御を実施可能としています。

内水位の変動に応じて、自動で回転数制御及び台数制御を実施し、急な増水にも対応出来るようポンプを停止させることなく、長時間の運転が可能となっております(図－5)。

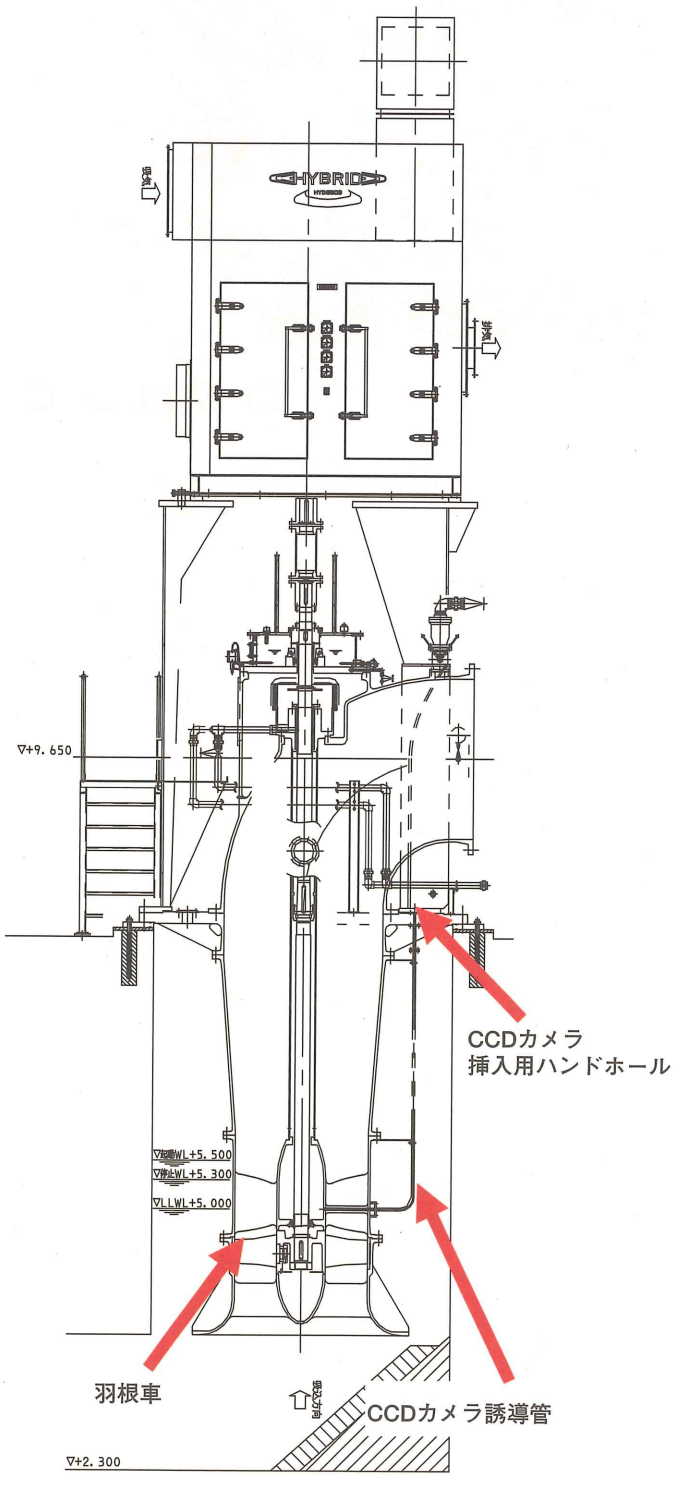


図－5　ガスタービン断面図

(3) クレーンレスによる機場コンパクト化

機場上部にハッチを設け、移動式クレーンによる据付とした為、上屋構造が簡素化され建築コストを低減させています。

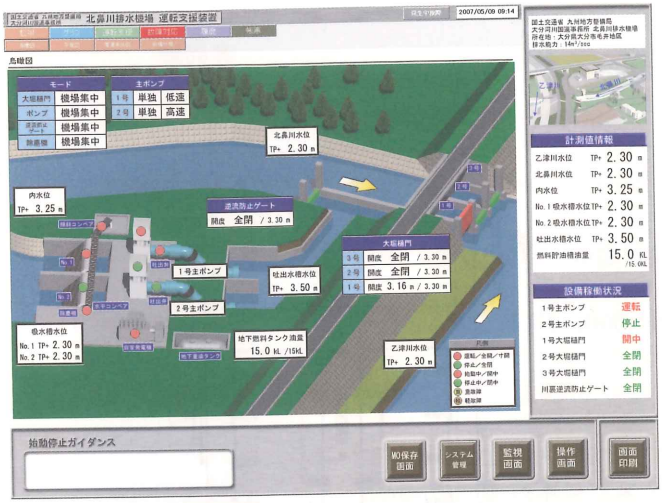
また、ガスタービン原動機を採用することにより、ポンプ据付床に架台を用いて配置する構造としたことで、一床式とすることが可能となり、建築コストを低減しています。



図－4　主ポンプ断面図

(4) 操作制御設備

運転支援操作端末においては、事務所・出張所並びに機場操作室（写－２）に設置されており、遠隔監視が可能となっております。また、主ポンプ機側操作盤（写－３）にもタッチパネル式の運転支援操作端末を設置している為、ポンプ室においても、運転並びに状態監視が可能となっております（図－６）。



図－６　監視操作画面

写－２　機場操作室

写－３　機側操作盤タッチパネル

(5) 機場の信頼性向上策

・始動用直流電源盤の共有化

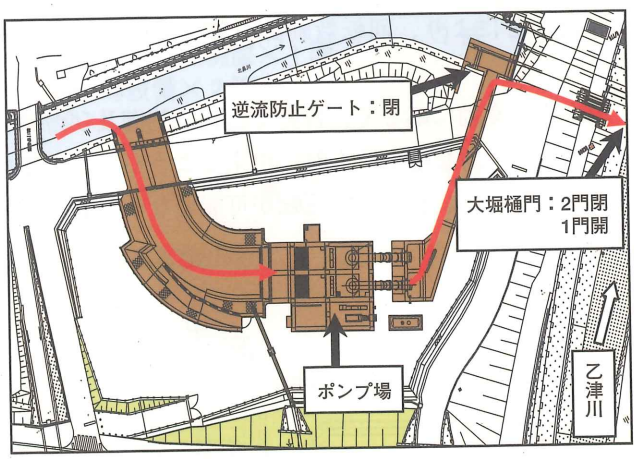
ガスタービン始動用直流電源盤に切換機能を有した切換盤を設け共有化することにより、機能しない盤を他の盤にて補うことが可能となります。

これにより、直流電源盤のどちらかが故障した場合においても、切換によりもう一方の始動用直流電源盤から電源供給ができ、排水ポンプ始動が可能となっております。

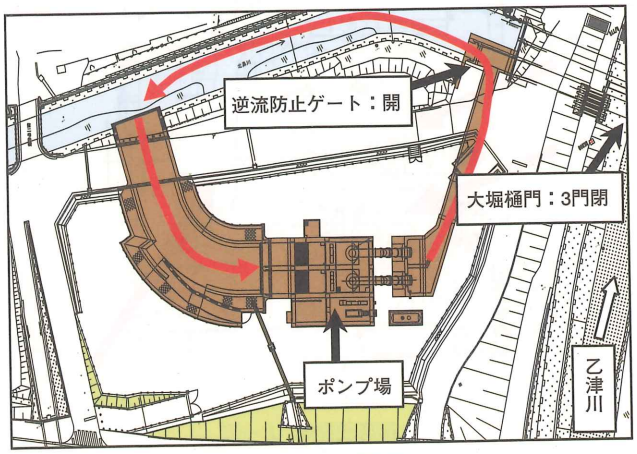
・支川循環実排水運転

北鼻川排水機場は、図－７に示しますように、吐出樋管を堤防に貫通させて放流させるのではなく、支川（北鼻川）を使用して本川（乙津川）に排水しています。これにより、既存の自然流下樋門（大堀樋門の３門の内１門）を開けることにより排水ができるようにしており、堤防を改修する必要がなくなりコストの低減が図られています。

また、図－８に示しますように、大堀樋門全門全閉及び、逆流防止ゲートを全開させることにより、循環水路が確保され実負荷による管理運転も可能となり、出水時における信頼性の向上も図られています。



図－７　全体図（通常排水）



図－８　全体図（循環運転）

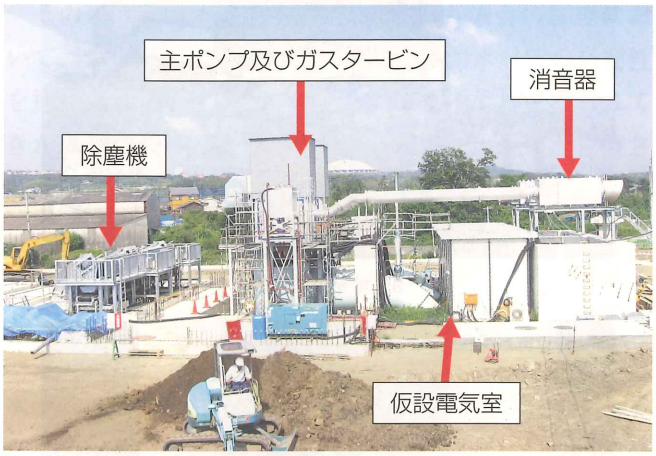
4．現地工事での苦労した点

本工事は、平成18年度から３ヵ年工事でありましたが、地域住民等からの強い要望から内水排除の早期実現の為に、２年目の建築工事が着工する前に、仮運用期間として建屋無しの状態でポンプを稼動させました。これにより工事期間中でありながら、出水期におけるポンプ運転を可能としたことから、地域住民の不安を解消させることが出来ました。

仮運用対応に際し、操作制御設備・系統機器設備以外の機器を本設の位置に設置し、仮運用後に移設や撤去を極力行わないように建築工事等と協議し、設計・据付を行いました。

この為に考慮した点を表－２に示します。

写－４　主ポンプ組立状況



写－５　仮運用時全景

写－６　建築工事時全景

表－２　仮運用の為に検討した事項

検討項目	対　　策
仮運用時は屋外運用であり風雨の対策が必要	ガスタービン・主ポンプ等の機器を屋外仕様に設計・製作。
	盤関係を風雨から避ける為に仮設電気室を設置。
	操作員の待機場所を確保。 （仮設電気室と共有）
同時施工の土木工事との検討	仮運用時に機場全体を盛土する為に、仮設電気室の設置位置について、土木業者と協議し、ポンプ室と吐出槽の間を先に盛土しその間に設置した。
	消音器を吐出水槽上部に設置し、仮運用後も仮置場所として確保し盛土工事の邪魔にならないように施工した。
仮運用後の建築上屋工事との検討	仮運用後、上屋の建築が入る為に支保工と機器の位置や配管等の貫通部位置等を建築業者と協議し、設計・据付。
本設で2Fに設置する燃料小出槽の配置	建築工事前の為に2Fフロアがないので、架台を作成し設置。消防署と協議して移送ポンプと併せ防油提の形状・配置等を検討し設置。
停電時の対応	自家発電機及び仮設の切替盤を設置。
建築完成後の搬入方法の検討	本設時には、ポンプ・主原動機が据付てあるため、ポンプ上部にある開口部からの搬入寸法が限られてくる。この為、後日取り付ける消音器・排気管等の大きさを開口部に合わせて設計した。
小配管の再利用化	排気管や燃料配管について、仮運用後に撤去するが、配管ルートや寸法を本設時に再利用出来る様に設計・据付。
ケーブルの再利用化	配管同様に、再利用できるように本設のケーブル長さを考慮しつつ配線を行った。また、撤去時にはケーブルに番号を付け再利用時に効率よく施工できるようにした。

5．現地での出来事

(1) 施工途中での出水

平成19年台風５号は九州各地に多大なる被害を与えましたが、北鼻川排水機場周辺も水位が上昇し、排水ポンプ車の懸命な排水にも関らず氾濫危険水位を超えもう少しで氾濫に至る所まで達しました（写－７）。この為、機場内の工事車両や自家発電機・溶接機等の工具類を高台へ避難させると共に、仮設ポンプを使用し、近隣住民と共に溢れ出している箇所の排水等を行いました。

出水を実際に経験し近隣住民の方々の心配を目の当たりにすると共に、排水機場の必要性を改めて痛感させられました。

写－７　施工中での出水状況（機場前の橋）

(2) 地域住民との交流

現場施工中に、地域住民への工事のご理解を頂く為に以下のような説明会等を実施致しました。

１）仮運用開始時において、大分市長殿の視察
（写－８）

２）工事施工中での、地元中学校への工事の説明
（写－９）

３）完成時における、地域住民への説明及び実排水運転。
（写－10）

6．おわりに

約２年におよぶ工事（製品設計・製作含め）も平成20年６月末に無事に竣工を迎えることが出来ました。本機場については、様々な新技術の採用により、設備の信頼性向上が図れたこと、並びに、工事期間中における出水期の対応も実施し、地域住民の不安も解消出来ました。

今後も、北鼻川流域の浸水被害の解消に寄与することを願っております。

最後となりましたが、本工事に関してご協力頂きました関連工事の方々並びに協力会社各位、そして、工事全体に対して多大なるご協力とご指導を頂いた大分河川国道事務所の主任監督員殿をはじめ所員の方々、大野川出張所の所員の方々に深く御礼申し上げます。

写－８　仮運用時の大分市長殿の視察

写－９　地元中学生の見学

写－10　実排水時の地域住民見学

写－11　機場完成外観

柳瀬川流域水循環再生プラン

信田　智　しだ　さとる
国土交通省関東地方整備局
荒川下流河川事務所　調査課長

1．はじめに

わが国の河川管理は、水系一貫の治水事業を基本として進められてきたが、人口の密集した大都市の河川流域では、急速な都市化により大雨が降ると雨が一気に河川に流れ込んで流下能力を超える危険性が高まっており、従来の河川対策だけでは用地・建設費の確保が困難な状況となってきている。

そのような状況から1977年の河川審議会の答申において、都市河川流域における総合的な治水対策の必要性を指摘しており、一方では治水対策を中心に進められてきた都市河川については、水資源としての価値が見直されたり、普段の河川流量の減少や水質の悪化が指摘され、1995年度の重点施策の１つとして「都市における適正な水環境系再生へのマニュアル」の作成とケーススタディとして全国６流域を対象に各流域の水循環系再生構想の策定が進められてきた。また1998年には、河川審議会水循環小委員会より「流域の健全な水循環はいかにあるべきか」の中間報告が提出され、今後は流域単位で健全な水循環の構築に向けて水循環マスタープランを策定する必要があることが指摘されている。

このような背景を受けて、柳瀬川流域水循環マスタープラン（以下、マスタープラン）の作成が1999年に全国に先駆けて開始されたものである。

2．柳瀬川流域の概要

荒川水系・柳瀬川は、狭山丘陵の狭山湖、多摩湖付近を源流として、埼玉県と東京都の境に沿って所沢、清瀬、新座などの地域を経て、志木市役所付近で新河岸川に合流し、最終的には隅田川として東京湾に注いでいる。柳瀬川の全長は約20 km、流域面積は東川、空堀川などの支川流域も含めて約100km²である。

柳瀬川流域は、狭山丘陵、武蔵野台地、沖積低地の３つに大きく分けられる。狭山丘陵は古来、湧き水が流れ出る谷部に集落が形成されていたが、明治以降、桑畑・茶畑が盛んに作られるようになった。武蔵野台地を中心とした都市化の波は、狭山丘陵にも及んでおり、その結果、湧き水の減少も指摘されている。

武蔵野台地は、水はけの良い関東ローム層に覆われている。1960年頃から始まった高度成長期には、東京首都圏のベッドタウンとしての宅地開発が進められ、人口の増加、市街地の増大が進んだ。1961年には13万人であった流域内人口は2007年３月時点で63万人に膨れ上がっている。河川沿いの沖積低地では、水田による稲作が盛んであったが、武蔵野台地と同様に宅地等へ転換されるケースが増えている。

図－1　柳瀬川流域の概要

写－1　内水氾濫と平常における瀬切れの状況

3．マスタープランの策定

マスタープランは学識者、行政関係者、市民から成る検討会、流域住民から公募で抽出された市民で構成される市民懇談会、行政の関連部局の担当者から成る行政間調整会議の３つの会議が相互に情報交換しながら検討を進め、2005年３月に策定しているが、策定までには流域の水循環系に係わっている多数の行政部門間（東京都、埼玉県、８市１町の河川、下水道、都市計画、環境、みどりと公園、農業などの行政部門）の連携・協働ならびに地域住民の意見の反映させている。

マスタープランでは、目指す「望ましい流域像」として“人と水とみどりがつながりあう魅力ある流域づくり”を計画理念として掲げており、公募により集まった市民から構成される市民懇談会で提示された「望ましい流域像」のキャッチフレーズから目標とする河川流量・水質を具体的な目標値として挙げている。

目標年次は2030年と定め、水量・水質の目標値を達成するのに必要な実効性の高い基本対策として、以下の４つを挙げている。

①緑地・農地の保全（現状の緑地・農地を最大限保全）

②雨水貯留浸透施設の普及（既成市街地やミニ開発地にも設置する）

③下水道整備の推進（下水道整備計画区域の整備率100％を達成する）

④河床の遮水工の検討（地中に水が染み込みやすい河川区域に設置を検討する）

図－2　柳瀬川（清柳橋～金山橋）のイメージ図
キャッチフレーズ：子供が川に入って安心して遊べる楽しい川

4．アクションプランの策定

アクションプランの検討にあたっては、市民代表と行政機関からなる推進協議会と行政機関の担当者から成る幹事会、緑地保全に関する分科会、市民懇談会の中で議論を重ね、市民懇談会で議論された内容については、「市民からの提言書」として取りまとめ、ここで出された提言をアクションプランに反映させている。

従来のアクションプランでは、実施主体である自治体が、年度毎の予算を計上した上で、その裏づけのもとに作成する実行計画の形を取るといった考え方であったが、近年の緊縮財政の中、従来の考え方ではプラン策定が困難であるため、以下の点に留意して議論を進めてきた。

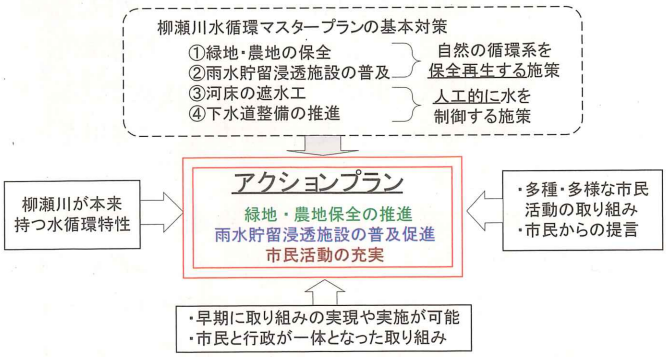
・やれることから試行的に始め結果を見て軌道修正する。

・行政と市民が協働して進める。

・数年毎にプランを見直し、状況に応じて更新する。

従って、これまで行政や市民が進めてきた取り組みを継続させ、検討や調整を要する新たな取り組みについては今後の課題とすることとしている。

マスタープランで掲げた４つの基本対策のうち、「緑地・農地の保全」、「雨水貯留浸透施設の普及」は、自然の水循環経路を保全・再生させる施策、「下水道整備の推進」、「河川の遮水工」は、人工的に水を制御する施策と考えられる。今回のアクションプランでは自然系の水循環に関わる持続可能な取り組みを優先させるものとし、第１の柱として「緑地・農地の保全」、第２の柱として「雨水貯留浸透施設の普及」に取り組むこととしている。またこの２つの取り組みには、市民の協力が必要不可欠であることから、市民と行政が一体となって取り組むことを考慮して第３の柱として「市民活動の充実」を挙げている。



図－3　マスタープランからアクションプランへの展開

4.1　第１の柱：緑地・農地の保全の推進

公有地化や借地を始めとする各種制度を活用して、緑地・農地保全の推進を図り流域のバランスを保持する。

下記の４つの取り組みを実施する。

(1) 公有地化による緑地の保全を進めていく

開発などによる緑地の減少を防ぐためには、地方自治体等が緑地を購入し公有地化を進めていくことが有効である。財源については地方自治体の財源だけでなく基金などの手法も積極的に活用する。

(2) 民有緑地を一般公開し保全していく

土地所有者と地方自治体とで、法律や条例に基づいた契約等を締結し「市民緑地」、「ふれあいの森」などとして市民が利用できるよう緑地を公開することにより、土地所有者にとっては管理負担の軽減、税の減免措置などが受けられる。

写ー2　公有地化された緑地（淵の森）

(3) 緑を保全する仕組みを活用する

緑地所有者が保有する樹林や樹木において地方自治体による指定を行うことにより、維持管理奨励金が交付され、緑地所有者は経済的な支援を受けることができる。

また、地方自治体は大規模な開発行為に対して緑化計画の提出を求めることにより、既存の緑地の保全や新たな緑の創出を図っていくことができる。

(4) 市民農園・体験農園により農地を保全する

市民農園の開設を地方自治体により進めていくとともに、利用者の利便性の向上を図り、農家による体験農園の開設を支援や普及拡大のためのPRを行う。

写ー3　市民農園（志木市）

4.2　第２の柱：雨水貯留浸透施設の普及

公共施設や戸建住宅に雨水を溜めたり、土に染み込ませる雨水貯留浸透施設の設置に取り組みます。また設置を呼びかけるPR活動なども進めていく。

下記の３つの取り組みを実施する。

(1) 流域の貯留浸透化の取り組みを進める

行政による学校・公園等の公共施設への貯留浸透施設の設置や自治体による住宅や耕作農地への助成制度の新設などの取り組みを進める。

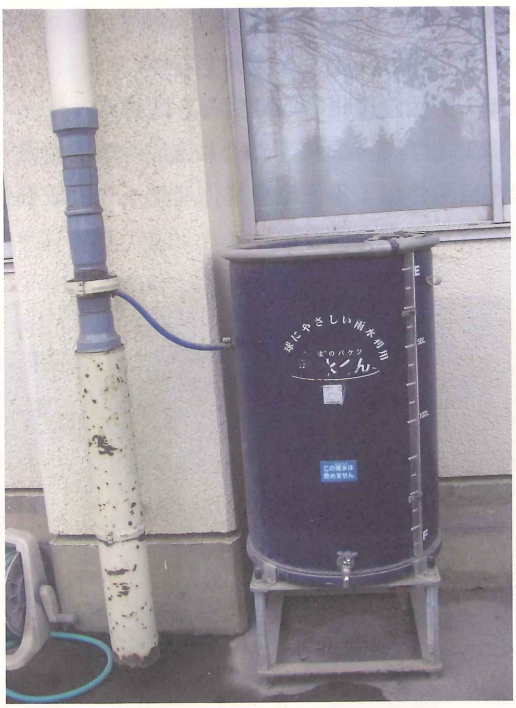
写ー4　校庭貯留の例

写ー5　建物のピロティ化による貯留の例

(2) 貯留浸透施設の普及を進めていく

身近な戸建住宅に貯留浸透施設（雨水浸透ます・雨水利用タンク）設置を促進させる取り組みを市民と行政が一体となって取り組んでいく。

写ー6　雨水浸透マスの材料一式の支給（所沢市）



写ー7　小学校に設置された雨水貯留槽

(3) 普及のためのPRを進めていく

自治体は、イベントなどでの雨水貯留浸透施設のPRに取り組んでいくとともに、配管業者との連携や自作雨水利用タンクの製作体験などイベンを通したPRを行っていく。

4.3　第３の柱：市民活動の充実

環境や緑地・農地の保全、川づくりなど、流域内で活動している個人や団体に対して行政がサポートを行い、さらに多くの人々が柳瀬川流域の水循環の健全化に取り組んでいただけるような仕組みづくりを進めていく。

下記の２つの取り組みを実施する。

(1) 市民活動へのサポートを推進していきます

緑地保全のための維持管理用品の貸し出しなど、行政による市民活動へのサポートを行うとともに、市民活動を広げていくために、地方自治体による市民活動家の育成や市民団体づくりのサポートや活動の継続や団体の運営方法などについてもサポートしていく。また、行政が市民団体等とのネットワークづくりを進め、情報の共有化を図っていくことで市民活動の輪を広げていく。

(2) 市民との連携を充実させていきます

行政は市民との連携により多様なイベントに取り組んでいくとともに、市民活動に興味を持った方々が参加しやすい仕組みづくりを進めていく。また、「市民管理協定制度」に代表されるような、市民・企業・自治体など多様な主体が協働して緑地の維持管理を行う制度を地方自治体により推進していく。

5．今後のフォローアップ実施体制

マスタープラン及びアクションプランの推進にあたっては、社会情勢の変化にも柔軟に対応ができるように、計画・実行・モニタリング・分析を継続的に行い、必要に応じてプランを更新するなどのフォローアップを行っていく必要がある。またそのモニタリング結果や取り組みの効果などを市民に分かり易く示すことで、水循環再生への理解が深まり、水循環を再生させる取り組みへの積極的な参加を期待するものである。

6．おわりに

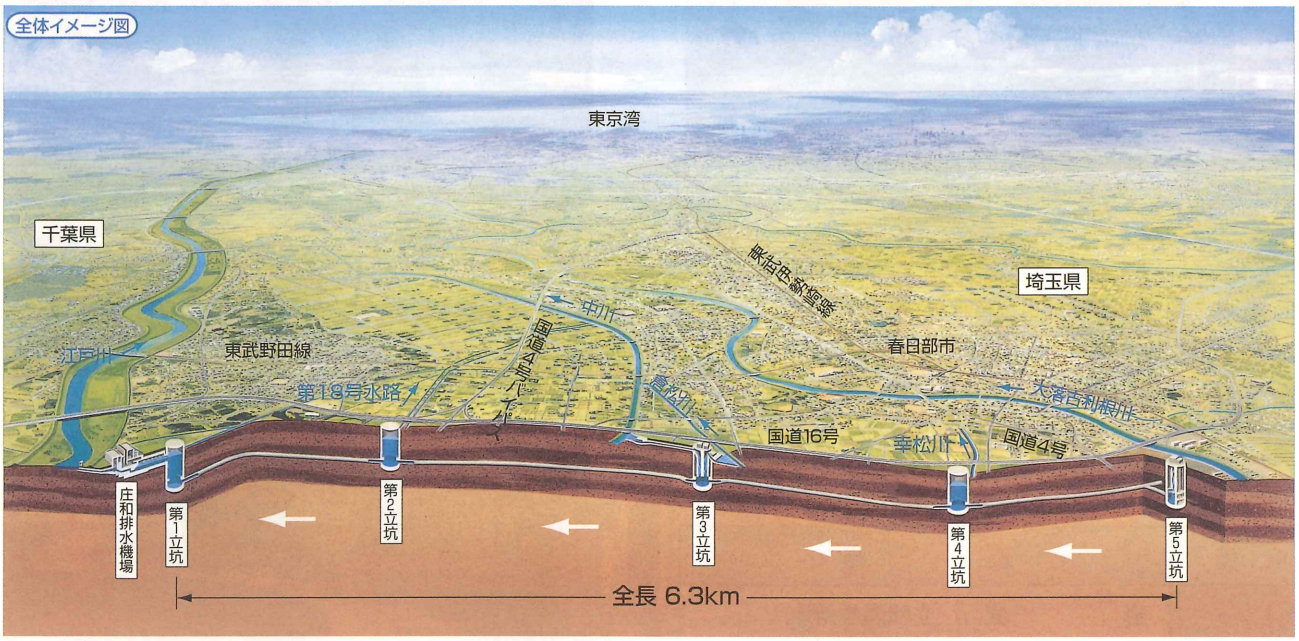
河川管理者は河道を中心とした線的な整備を行っていることから、河道から離れた流域には権限が及ばない場合が多い。このため緑地・農地の保全が治水や水環境に及ぼす影響が大きいことは判っているが、流域内のみどり部局、農業部局、都市計画部局などと河川部局が連携して水循環を再生していく仕組みは整っていない。

このため今回の柳瀬川流域水循環再生プランに基づく今後の具体的な取り組みがきっかけとなって、関係部局の連携の下、柳瀬川流域の望ましい水循環の構築が実現することを願うものである。

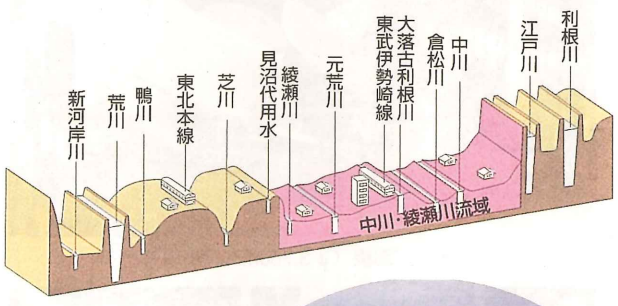
庄和排水機場
―巨大地下河川を支えるハイテク機場―

羽田野 正文 はたの まさふみ
国土交通省 関東地方整備局
江戸川河川事務所 施設管理課長

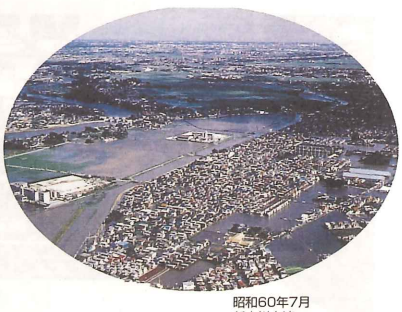
1．首都圏外郭放水路の概要



埼玉県の東部に位置する中川流域は、地形的に利根川、江戸川、荒川等の大河川に囲まれた皿のような地形に加え、極端な緩勾配河川のため、過去に何度も浸水被害を繰り返してきました。

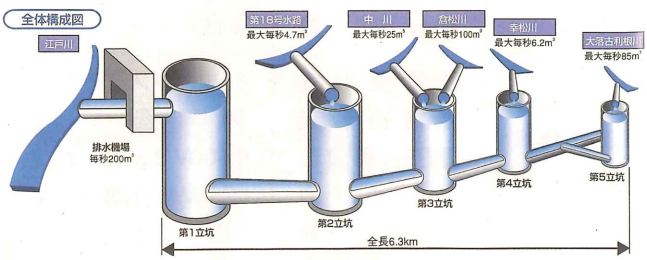


また、近年の急速な都市化によりその被害は益々増加しています。


昭和60年7月
新方川上流

首都圏外郭放水路は、「中川・綾瀬川総合治水対策」の柱として、中川、倉松川、大落古利根川など中小河川の洪水を地下50mの延長6.3kmのトンネルに取り込み江戸川に放流する、世界最大級の地下放水路です。

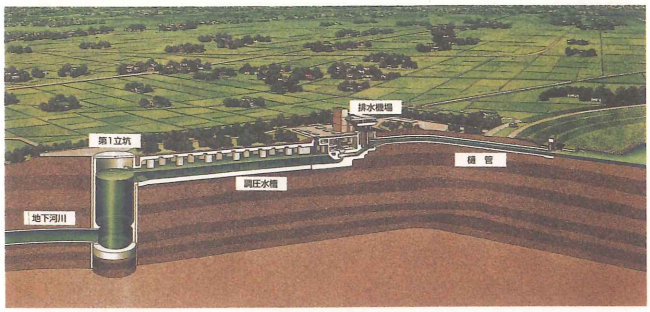
平成14年に江戸川から第３立坑（中川・倉松川が流入）までが、平成18年６月には第５立坑（大落古利根川が流入）までの通水が可能となり、最大毎秒200m³の洪水調節が可能となりました。



2．庄和排水機場の概要

庄和排水機場は、地下トンネルを流下してきた洪水を江戸川へ排水するもので、50m³/sの立軸渦巻斜流ポンプ４台により最大200m³/sの排水能力があります。

平成14年に主ポンプ２台　100m³/sが概成し、試験通水運用を開始し、平成18年に全体が完成しました。



機場諸元

所 在 地　埼玉県春日部市金崎地先

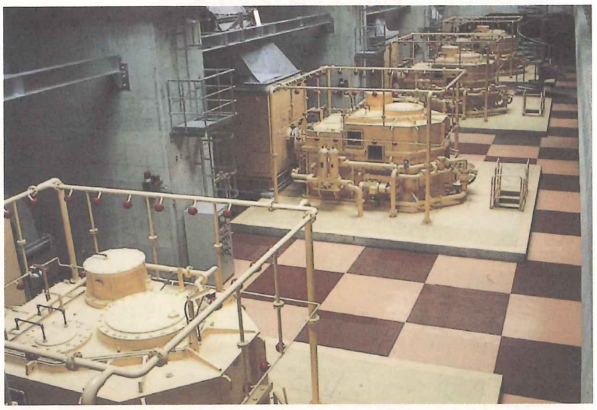
総排水量　200m³/s

完　　成　平成14年６月（2/4台）

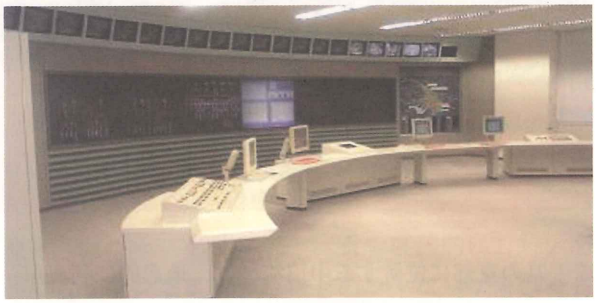
　　平成18年６月（4/4台）

設　備	仕　様	
主ポンプ	形　式	立軸渦巻斜流
	羽根車外径	φ3,760mm
	吐出量	50m³/s
	揚　程	14m
	回転数	145rpm
	台　数	４台
主原動機	形　式	２軸式ガスタービン（航空機転用型）
	定格出力	10,300kW（14,000ps）
	燃　料	A重油（LS）
	台　数	４台
減速機	形　式	直交軸傘歯車（高速２軸伝達型）
	台　数	２台
自家発電設備	原動機形式	１軸式ガスタービン
	発電機形式	交流同期型
	電圧・周波数	6,600V 3φ 50Hz
	出　力	625kVA　1,500kVA
	台　数	2台　2台

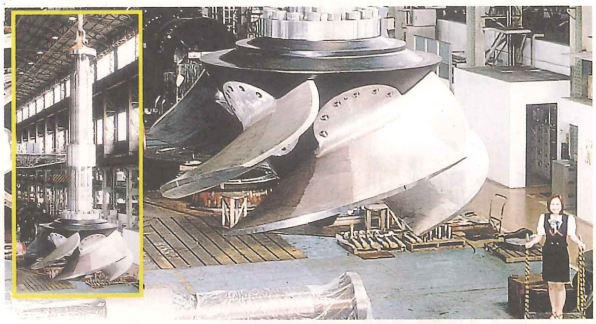
機場全景



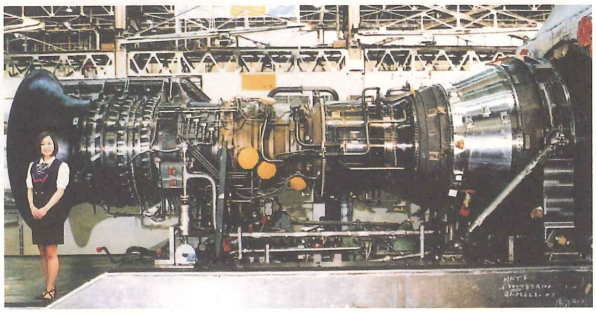
ポンプ室



中央操作室

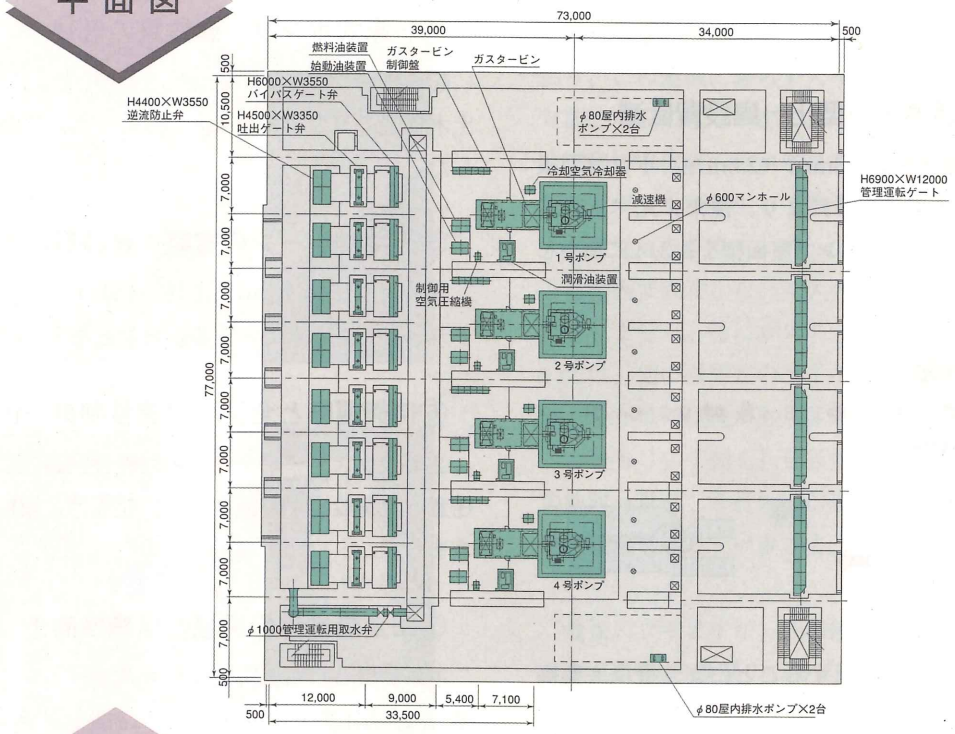


主ポンプ羽根（φ3,760mm渦巻斜流）

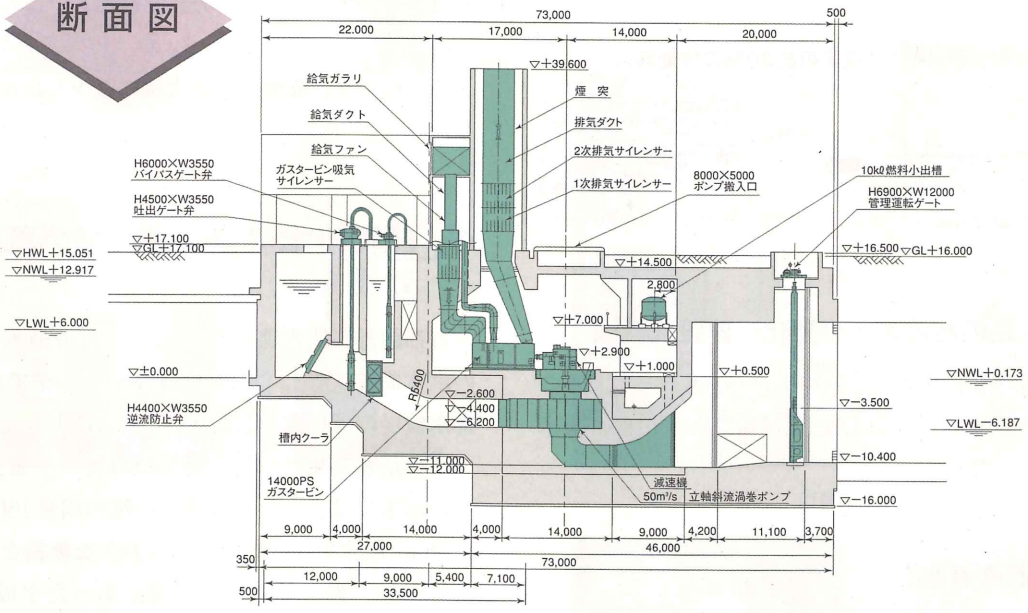


主原動機（2軸式10,300kWガスタービン）

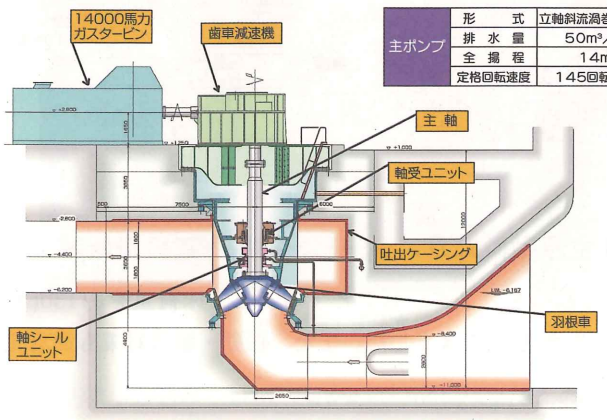
平面図



断面図



本機場の特徴としては、国内最大級の施設規模もさることながら、主原動機や自家発電設備原動機にガスタービンを採用し無水化による補機の削減と省スペース化を図ったほか、主ポンプ設備の高流速化等により機場のコンパクト化を実現しました。



主ポンプ	形　式	立軸斜流渦巻ポンプ
	排水量	50m³／秒
	全揚程	14m
	定格回転速度	145回転／分

3．庄和排水機場の新技術

本機場に採用された新技術について紹介いたします。

①主ポンプの高流速・小型化…建設費低減

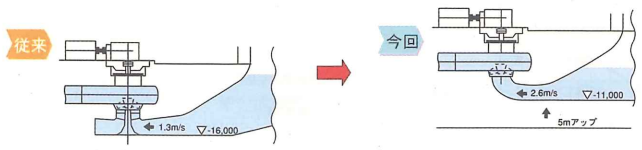
主ポンプ入口水路流速を約1.3m/s→2.6m/s、ポンプ羽根車を約10％コンパクトすることにより、従来に比べ、吸込側水路幅を約4.5m減少でき、ポンプ室面積を約3/4に縮小しました。

主ポンプの高流速・小型化

1．主ポンプ入口水路流速　約1．3m/秒 ➡ 約2．6m/秒
2.ポンプ羽根車のコンパクト化

また、吸込性能を約20％向上することにより機場底盤高を約５ｍ浅く出来ました。

吸込性能の向上　従来の約20%の性能向上

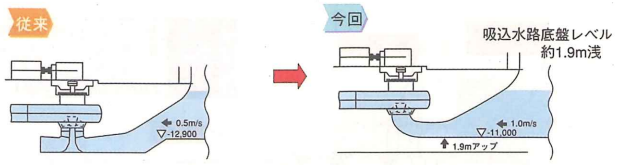


②吸込み水路の高流速・小型化…建設費低減

吸込水路内流速を従来の約２倍（0.5→1.0m/s）とすることで、吸い込み水路底盤を約1.9m上げることが出来、吸水槽を小型化しました。

吸込水路の高流速化

従来に比べ約2倍の高流速化　約0．5m/秒 ➡ 約1．0m/秒



③主原動機のガスタービン採用…建設費低減

主原動機をガスタービンとすることで床荷重を約130tから30tに軽量化できました。また、振動・騒音対策も簡素化しています。

④一床式ポンプ…建設費の低減

超大型ポンプでありながら、一床式ポンプとすることで、土木構造の高さを約4m低く出来、加えて剛性が高くなりました。

⑤天井クレーンの省略…建設費の低減

ガスタービンの採用により、機器の分割重量が小さくなり、トラッククレーンでの架設が可能となりました。

⑥待機運転と全領域の流量制御…信頼性向上

２軸式ガスタービンによる回転数制御により、待機運転や任意の流量設定が可能となり、起動停止回数を大幅に削減できました。

⑦完全無水化の実現…信頼性向上

主原動機と自家発電装置をガスタービン化および主ポンプ軸受の無水化に加え、減速機の冷却を潤滑油を槽内クーラーで直接冷却する一次冷却方式を採用し、完全な無水化としました。

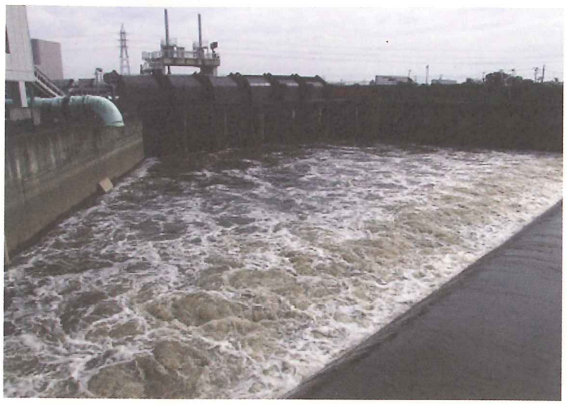
これにより、補機点数が大幅に減少し信頼性向上が図れました。

4．庄和排水機場（首都圏外郭放水路）の効果

首都圏外郭放水路の平成14年（部分通水）から現在までの洪水調節実績は、52回、約88百万m³です。また、庄和排水機場の総排水量は約65百万m³に上ります。

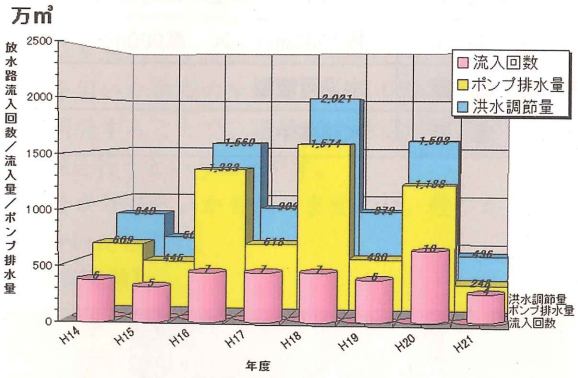
この治水効果は、放水路完成以前の平成12年７月台風３号の出水では、中川・綾瀬川流域の雨量160mm、浸水面積114ha、浸水家屋236戸という大きな被害を受けました。

しかし、過去最大の流入量があった平成16年10月の台風22号では、199mmの雨量を記録しましたが、約627万m³の洪水調節を行い、浸水面積31ha、浸水家屋14戸と大幅に被害を軽減しました。また、関東地方に大きな被害を与えた平成19年９月の台風９号では、114mmの雨量があり、約220万m³を流入させ、浸水戸数は僅か１戸（床下）と大きな効果を上げました。

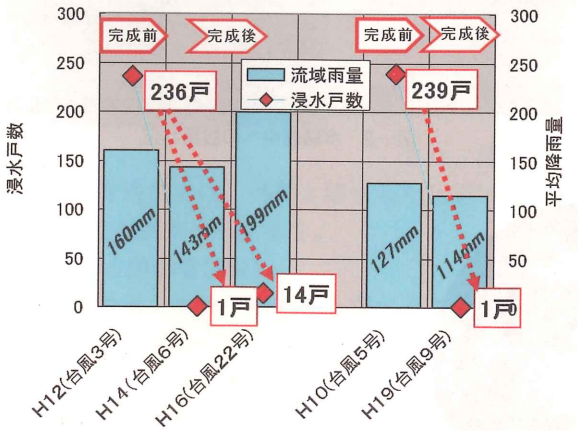


倉松川の越流状況（第３立坑）

第３立坑流入状況（倉松川）



放水路の治水効果（洪水調節量）



放水路の治水効果（浸水被害）

5．おわりに

首都圏外郭放水路は、流域の発展に不可欠なものとなっており、この地域に暮らす人々も次第に水害のない生活が当たり前になってきています。

庄和排水機場の治水効果の大きさは、言い換えれば万一施設にトラブルが発生して機能が果たせなかった場合の影響の大きさでもあります。

新技術で武装したハイテク機場でもトラブルが無いわけではありません。特にガスタービンの制御システムや補機については、他の機器とのライフサイクルの違いや外国製部品のサポート等の課題があります。

今後も「必ず動く」を目指し、設備の保守管理や運用方法の検討～見直しを行い、信頼性と維持管理コストを両立した施設管理を行っていきます。

最後になりますが、庄和排水機場内には、外郭放水路の機能や江戸川の事業のほか自然環境などの展示･紹介を行う「龍Q館」を開設しています。お近くにお越しの際は、是非お立ち寄りください。

市民ギャラリー

「地下神殿」調圧水槽

見学申し込み：http://www.ktr.mlit.go.jp/edogawa

ゲートレスポンプ

(株)石　垣

1．はじめに

近年、浸水地域ごとの分散排水が見直されていることから、水路上に各種設備を設置して省スペース化とコストダウンを図ったポンプゲートシステムが数多く採用されるようになった。

しかしポンプゲートシステムにおいても専用の門柱建設工事が必要とされることから、浸水被害を受けながらも排水設備を建設できない小規模水路が多く残されている。このような小規模水路に対応でき、門柱不用による省スペースと建設工事コスト削減を期待できる「ゲートレスポンプ」の１号機を受注した。

2．特長

①ゲートを開閉するための門柱を不用とした。…（省スペース、建設工事コスト削減）

②弁体の開閉は開閉軸を直接回転させる方式で、開閉装置を含めた主要部を水路端に設置する架台上にユニット化した。…（省スペース）

③水路端および水路途中にユニット化されたシステムを設置する構造。…（工期短縮、水路改修工事コスト削減）

④水没可能型開閉装置を標準採用。…（冠水可能）

⑤永久磁石内蔵同期電動機を標準採用。…（省エネルギ）

3．適用範囲

口　　径：300～400［mm］

電動機出力：7.5～11［kW］

設 置 場 所：水路終端および水路途中

4．開発年、特許

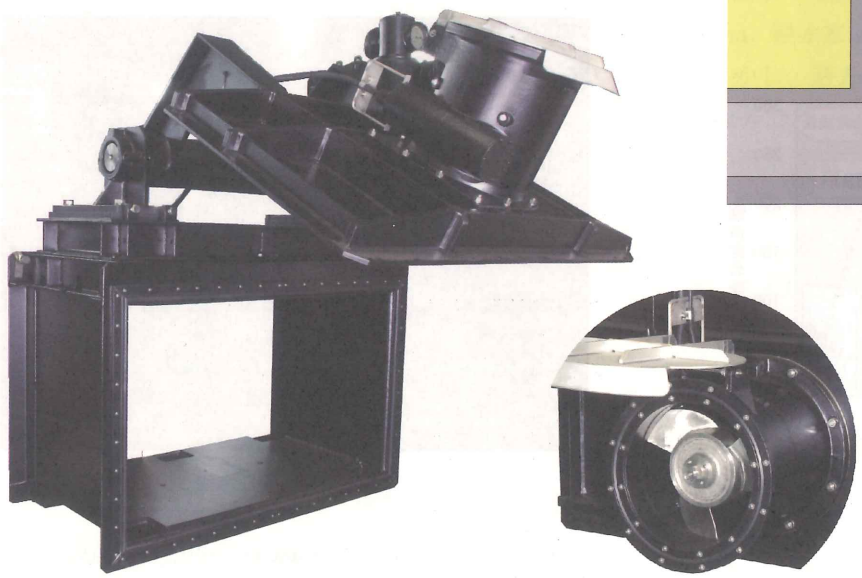
開　発　年：平成18年

特許出願中

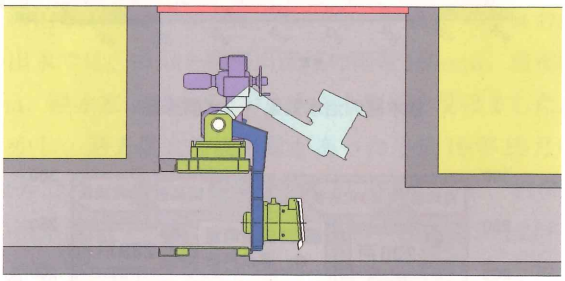
5．受注実績

北上市（平成20年）

ポンプ口径	400mm
吐出し量	12m³/min
全揚程	2m
電動機出力	11kW
電動機型式	永久磁石内蔵型同期電動機
水路寸法	幅1500mm　×　高900mm
開閉装置	水没可能型
設置場所	水路途中



図－1　北上市向けIGLAH-400



図－2　水路途中への設置状況

会員の広場

静岡に研究所を構えて17年

いであ（株）　日下（くさか） 文博（ふみひろ）

環境創造研究所はまだ自然が色濃く残る、静岡県大井川町（現：焼津市）にあります。環境の総合コンサルタントとして昨年40周年を迎えた、いであ株式会社の研究開発の拠点として平成４年に開設しました。

ここ大井川町は、昭和30年代に開削して作られた大井川港（日本では珍しい町営の港。現在は焼津市営）を中心とした漁村・農村です。地元特産品としてウナギや志太梨、トマト（ブランド名アメーラ）等がありますが、なんと言っても桜えびとしらす。特に桜えびは「由比」と「大井川」の二つの漁協でしか水揚げされず、しかも資源保護の観点から春と秋に漁期が限定されているため、とても希少な食材です。地元でしか味わえない「生」の桜えびで季節を感じる…そんな地元の方も多いとか。

そんな大井川町に研究所を構えた一番の理由は、海水と淡水を同時に利用できるという立地条件です。大井川港から駿河湾の海水を、敷地内の地下120mの井戸からは大井川の伏流水を、それぞれ引いて実験・飼育等で使用しています。

当研究所で行っている業務・研究をざっくり言うと、生物と化学を専門とする技術者が中心となって、海水と淡水の両方を用いた各種の生物実験や、化学物質の高度な分析技術を開発することで、環境保全や環境創造に関する技術的な提案を行うということです。

少し分かりづらいかも知れませんね。幾つか具体例をあげて紹介いたします。

【生物飼育実験】

30m³級の大型水槽でブリやマダイ、スズキといった水産有用種の成長試験を行います。魚種に対応して開発された餌料の効果や水産動物薬の効果を検証します。

また、循環ろ過による閉鎖系飼育施設では、外部と隔離した状態で魚病ワクチンの効果判定試験等を行えます。

【化学物質の生態影響試験】

化学物質の水生生物への影響を調べるために、メダカ等へのばく露試験を行います。魚類急性毒性試験、藻類成長阻害試験、ミジンコ遊泳阻害試験及び繁殖試験等です。またアフリカツメガエルを用いてオタマジャクシからカエルに変態する時の甲状腺ホルモン作用への影響も調べています。

上左写真　ヒメダカ
上右写真　ゼブラフィッシュ
右写真　アフリカツメガエル

【極微量化学物質の分析法開発と人への蓄積量調査】

環境中には様々な化学物質が存在していますが、その多くは人への影響はおろか、分析法が開発されていないのが現状です。当研究所では生体試料中（血液、毛髪、尿、母乳、臍帯、臍帯血等）の極微量化学物質（ダイオキシン類、PCB、POPs（残留性有機汚染物質）、重金属類等）の分析法の開発に取り組み、環境省が進めている化学物質の人への蓄積量調査に参画しています。

生態影響試験や極微量化学物質の蓄積量調査結果は、化学物質の環境リスク評価、健康リスク評価に使われるとともに、各種基準値設定の際の基礎データとなります。

【DNA解析によるウナギ産地判定】

ウナギの産地偽装問題は記憶に新しい所ですが、当研究所ではDNAを用いてニホンウナギとヨーロッパウナギの判定を行っています。産地偽装問題の時には当研究所の解析データも一役買いました。環境だけでなく食の安全安心の分野にも取り組んでいます。

この他にも様々な研究をしていますが、地元の方々に理解していただくのは難しいことです。もっと研究所のことを知ってもらいたい！環境に興味をもってもらいたい！ということで、毎年夏休みの時期に「夏休み！こども環境塾」と題して、小学校高学年を対象とした環境学習や一般の人を対象とした施設見学会を実施しています。

富士山静岡空港から車で30分。アクセスも大分良くなりました。是非生の桜えびを堪能しにお越し下さい。

操業開始以来今年で40年周年

琵琶湖のそばの守山事業所

ダイハツディーゼル（株）　島田（しまだ）　馨（かおる）

当社の開発・設計・製造拠点は、滋賀県の琵琶湖東岸の守山市に有ります。新幹線からは、東京方面からは米原を過ぎて約10分の進行方向右手、大阪方面からは京都を過ぎて約５分の進行方向左手の「DAIHATSU」「ダイハツディーゼル」の大きな看板が見える所です。

又、JR東海道線では大阪駅から新快速で53分、京都駅から23分の距離に有り、近年ではその利便性と住み心地のよさから、注目されております。

工場入口

元々は、大阪市北区で創業し（1907年）、生産をしていたのですが、環境面に配慮・生産効率の向上の目的でここ「守山」へ移転を決定し、1969年から操業を開始し、今年で40年になります。また、大阪市北区の工場跡地は再開発により「梅田スカイビル」に生まれ変わり、当社の本社機能もビルの中にあります。

さて、守山市のお勧めスポットは琵琶湖大橋東詰の「なぎさ公園」です。ここは琵琶湖に面しており、12月下旬～３月に掛けては「菜の花」が咲き、冬の比良山景色と菜の花の黄色のコンビネーションがとても美しい所です。又、７月中旬～８月中旬には「ひまわり」が咲き、琵琶湖の素晴らしい夏景色を楽しむ事が出来ます。近くには琵琶湖の水泳場・リゾートホテル・美術館も有り、四季を通じ魅力的なエリアです。

菜の花畑

次に当社守山工場のイベントを紹介させて戴きます。夏の行事としてすっかり定着した地元でも有名な「DDK夏まつり」があります。これは1993年の第１回に始まり、今年で17回目になります。毎年８月の最終土曜日に開催しており、地域住民の方々も多数訪れております。特に夏休みの最後の思い出作りとして定着しており、その参加者は年々増え、今では毎年3500人の方々の参加規模となりました。会場の守山第一工場グランドとJR守山駅の間は臨時で15分おきにシャトルバスが運行され、お祭り会場では「生バンドによる演奏会」「豪華景品があたる抽選会」が催され盛り上がりを見せております。又、従業員による「焼き鳥・焼きイカ・たこ焼・タイ焼・金魚すくい・ゲーム他」約40店の模擬店が並び、そしてお祭り後半には盛大な「花火の打ち上げ」があり夏の夜空をとてもきれいに彩ります。

お祭り

花火

皆さん滋賀県へお越しの際には守山へもお寄り下さい。又当社自慢の「DDK夏まつり」にも是非とも一度御参加下さい。従業員一同心よりお待ち申し上げます。

(社)河川ポンプ施設技術協会総会報告

平成21年度通常総会

平成21年度通常総会は、平成21年5月29日、虎ノ門パストラルにて開催致しました。

また、当協会は、本年、設立20周年を迎え、総会終了後に記念の講演会及び懇親会を開催致しました。

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20年度事業報告
　第2号議案　平成20年度決算報告
　第3号議案　役員の選任
　第4号議案　平成21年度事業計画（案）
　第5号議案　平成21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、南部会長が議長に選任されました。

続いて、議長が議事録署名人に上杉理事、宮内理事を指名し、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21年度の事業においては、公益事業活動の充実、ポンプ施設管理技術者の活用の拡大及び内水排除施設の技術の向上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3名の役員が辞任され、同数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。

総会終了後に20周年を記念し、協会活動の推進に特段の尽力をされた坂本倭一様、寺田斐夫様（当日お二方は都合により欠席）、小佐部憲霆様が表彰されました。

また、国土交通省講師による記念講演会を開催致しました。

20周年記念懇親会

講演会終了後、南部会長が挨拶を行い、上杉理事の乾杯で懇親会が始まりました。

そのあと、国土交通省河川局治水課の青山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。

委員会報告

平成20年度委員会活動報告

平成20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

設立20周年記念事業について企画検討し、「20年のあゆみ」の編集を行った。

広報研修委員会

(1) 機関誌「ぽんぷ」の発行

「ぽんぷ」40号、41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) ポンプ技術の出展

建設技術展示館（関東技術事務所）に人力設置可能な「超軽量水中ポンプ」の実物を展示し、技術の広報を行った。

(3) 技術図書の発行

「ポンプ施設管理技術者更新講習テキスト2008」を4月に発行し、5月に実施したポンプ施設管理技術者更新講習に使用した。

ポンプ施設に関する技術図書として、「ポンプ施設の建設と管理」を8月に発行した。また、本書を9月に実施したポンプ施設管理技術講習会でテキストとして使用した。

(4) 国・地方公共団体等の講習会、研修への協力

地方整備局が実施した技術職員を対象とするポンプ施設に関する技術研修に講師3名を派遣した。

(5) 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　132名

(6) 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20年
4月10日「最近の公共工事・契約制度の動向」
5月8日「建設リサイクル推進計画2008について」
5月30日「大規模水害時における排水施設の状況等について」
7月24日「アスワンハイダムの効果とナイル川の水利用」

平成21年
3月4日「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」

(7) 技術研修会、研究発表会の実施

1) 技術研修会

平成20年度技術研修会を平成21年1月20日、つくば市（大学共同利用機関法人・高エネルギー加速器研究機構）において実施した。

2) 研究発表会

14回研究発表会を平成21年2月3日、都内で実施した。

研究発表会においては、外部講師による基調講演、技術解説、事例紹介があり、会員より新技術3テーマについて発表された。

技術開発委員会

(1) 最近導入された技術の課題抽出、評価

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、導入経緯の調査、適応性、特性の整理等を行い、課題を抽出、評価した。

(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5回開催し、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。

(2) 機械設備電子納品要領等の検討

電子成果品の運用について、土木分野の改定に伴う「土木機械設備電子納品要領・基準及び運用ガイドライン」の改定のための検討及び「土木機械設備電子納品保管管理システム」と「土木機械設備維持管理システム」との連係機能に関する検討を行った。

(3) 海外調査の実施及び報告書の作成

米国におけるポンプ及びゲート設備工事の入札契約制度、維持管理体制及び地球温暖化に伴う災害リスク増大への対応について、米国のルイジアナ州及びネバダ州にて現地調査を実施した。

期　間：平成20年11月15日～11月23日

なお、調査結果に基づき「米国におけるポンプ設備工事の入札契約制度、維持管理および災害リスク対応に関する調査報告」を作成した。

維持管理委員会

(1) 維持管理情報の活用検討

今後、整備される維持管理情報について、有効な活用方法について検討を行った。

維持管理情報の活用に際しての問題点と解決策について整理した上で、道路、橋梁及び農林省での維持管理情報の活用状況を調査し、ポンプ設備の状況との比較・検討を行って、各々の特徴や優位点を抽出して整理した。

さらに、維持管理情報をより有効に活用するために必要と思われる付加機能について検討を行い、データ項目毎に改善案を提示した。

(2) 排水機場総合診断業務の実施

2機場の総合診断を行った。

(3) 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意見交換を行った。

実施場所：北陸地方整備局信濃川下流河川事務所

参 加 者：鳥屋野潟排水機場、西川排水機場操作員計8名、管理者他

資格制度委員会

(1) 平成20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20年10月26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　269名（1級135名、2級134名）

合格者数　158名（1級84名、2級107名）

(2) 平成20年度ポンプ施設管理技術者更新講習の実施

平成20年5月に札幌、仙台、東京、新潟、名古屋、大阪、広島、高松、福岡の全国9カ所で更新講習を実施した。

受講者数　373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21年度委員会活動計画

平成21年度は、公益活動の充実、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各委員会等により事業を推進します。

各委員会の活動計画は、以下のとおりです。

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「ぽんぷ」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

技術開発委員会

(1) 最近の技術的課題の検証と対応策の検討
(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) 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
(2)「工事完成図書の電子納品要領（案）機械設備工事編」等の課題検討
(3) 国際的な研究会議等における協会の研究成果発表等について、調査計画立案及び実施

維持管理委員会

(1) 維持管理情報に関する他分野の事例を踏まえた活用方法の検討
(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
(3) 排水機場の総合診断業務の実施
(4) 排水機場操作員の操作技術向上策の検討

資格制度委員会

(1) 平成21年度ポンプ施設管理技術者資格試験の実施
(2) 平成21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21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21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21年10月25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。

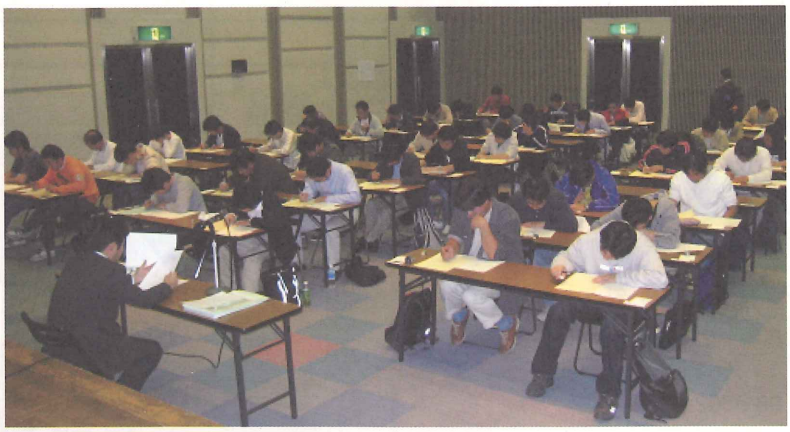
4. 合格発表

平成22年1月15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）をご覧下さい。

広報研修委員会

委員長　長　健次　豊国工業(株)

委員	山田　修一	(株)荏原由倉ハイドロテック
〃	下川　明徳	(株)鶴見製作所
〃	加藤　和彦	(株)電業社機械製作所
〃	竹田　覚	(株)酉島製作所
〃	松井淳一郎	(株)日立プラントテクノロジー
編集委員（主幹）	萩原　哲雄	(株)酉島製作所
編集委員	入口　義久	(株)石垣
〃	山名　至孝	(株)日立テクノロジーアンドサービス

編集後記

最近では毎年のように大きな災害が日本を襲うようになりました。今夏も８月に台風９号に伴う豪雨災害の被害があり、兵庫県佐用町をはじめ被災した様々な地域ではまだまだ復旧作業が進められています。また、夏休みを直撃した静岡地震も東名高速の崩落等甚大な被害をもたらしました。被害に遭われた地域の方々へ心よりお見舞い申し上げます。

今号の巻頭に財団法人リバーフロント整備センターの竹村理事長様より「水紛争と技術」というテーマでご寄稿頂きました。その中には、地球環境問題の解決のため日本の水技術を世界に提供することの大切さが書かれています。各地を襲う大規模な風水害、都心のゲリラ豪雨等も地球環境の変化によるものであると考えられています。一方、依然干ばつに苦しむ地域も多くあります。今後もさらなる水技術の開発が必要となってくることでしょう。

今回お届けする「ぽんぷ42号」におきましても様々な新技術、新しい取り組みをご紹介しています。

技術報文では、国交省河川局河川計画課河川情報対策室より局地的大雨・集中豪雨の監視強化を図る「Xバンドマルチパラメータレーダ網等を活用した豪雨対策の強化」について、国土技術政策総合研究所建設マネジメント技術研究室より「設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式実施マニュアル」について、ご寄稿いただきました。また、川めぐりでは、「柳瀬川流域水循環再生プラン」について関東地方整備局荒川下流河川事務所より流域の保全等の取組みの紹介をいただきました。

工事施工レポートでは、協会会員から「北鼻川排水機場」について発表があり、機場めぐりでは関東地方整備局江戸川河川事務所より首都圏を水害から守る「庄和排水機場」の紹介をいただきましたが、いずれも排水機場における最新技術が示されております。

このような技術の進歩が一歩ずつ地球環境の保全や生活環境の安定に繋がってくように願うものです。

最後になりましたが、ご多忙の中御執筆頂きました各方面の皆様に厚く御礼申し上げます。

（広報委研修委員会）

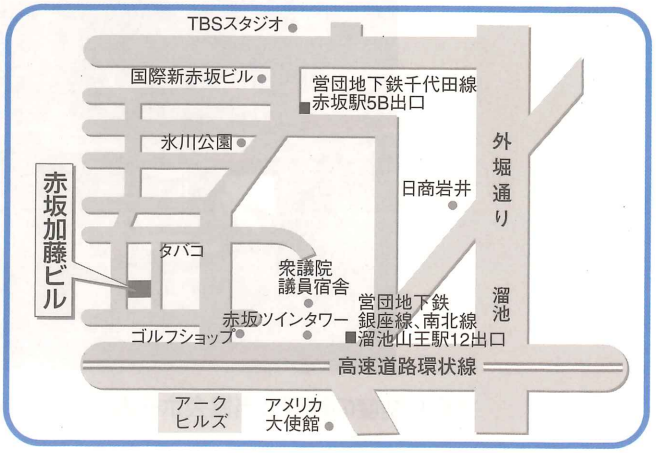
「ぽんぷ」No.42

平成21年9月25日発行

発行　㈳河川ポンプ施設技術協会

〒107-0052 東京都港区赤坂2-22-15
赤坂加藤ビル３F　TEL 03-5562-0621
FAX 03-5562-0622

ホームページ　http://www.pump.or.jp



トリシマポンプ

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

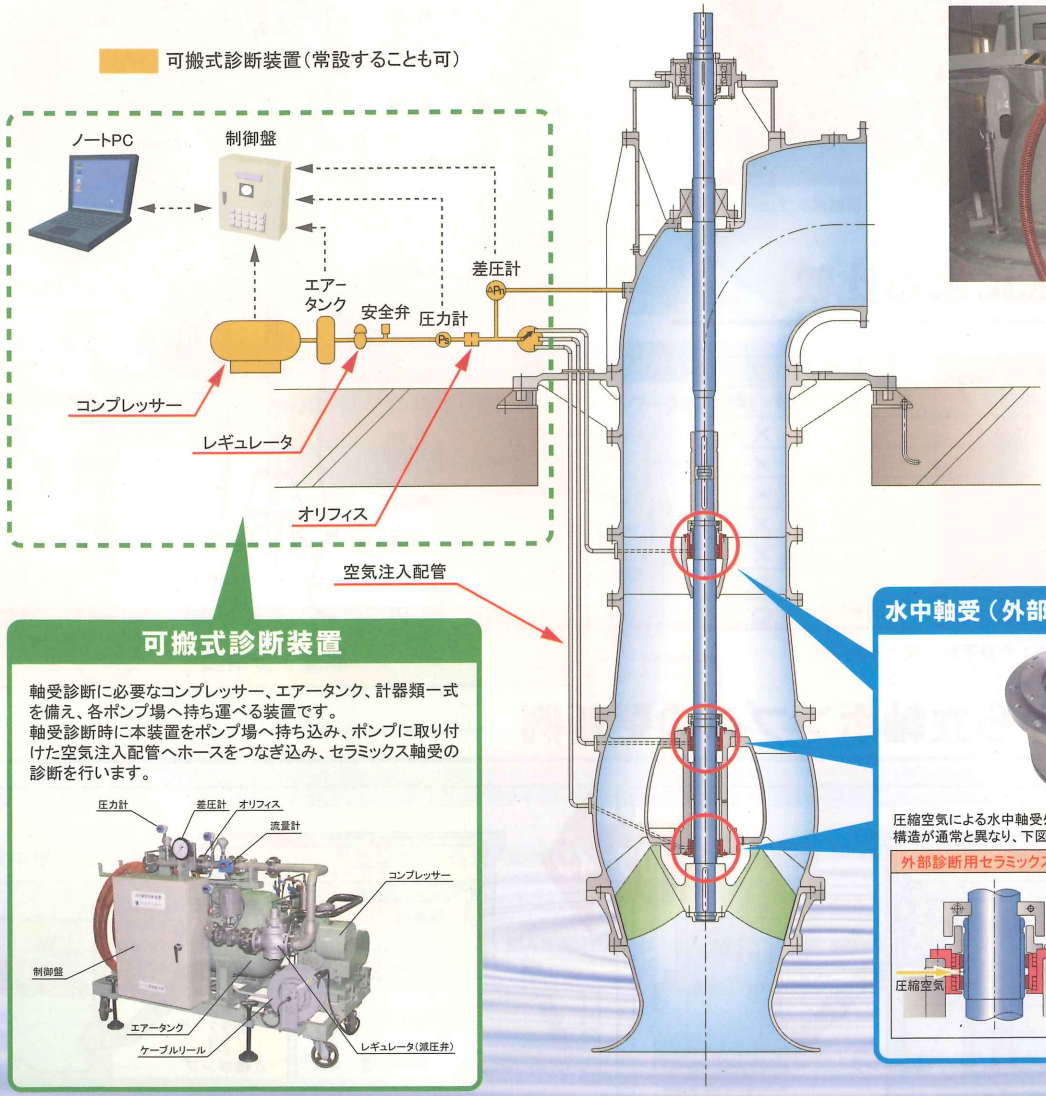
従来は、定期点検時にポンプを引き上げて摩耗状態を測定しなければなりませんでした。

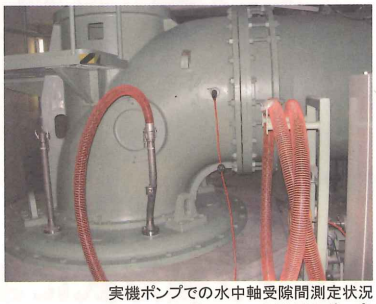
ベアドクター

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。





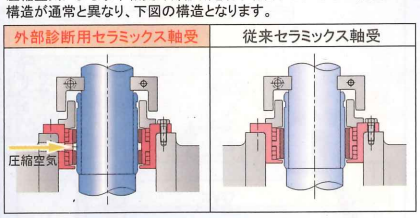
実機ポンプでの水中軸受隙間測定状況
（口径1350mm立軸斜流ポンプ）

可搬式診断装置

軸受診断に必要なコンプレッサー、エアータンク、計器類一式を備え、各ポンプ場へ持ち運べる装置です。
軸受診断時に本装置をポンプ場へ持ち込み、ポンプに取り付けた空気注入配管へホースをつなぎ込み、セラミックス軸受の診断を行います。

水中軸受（外部診断用セラミックス軸受）

圧縮空気による水中軸受外部診断を行う場合、セラミックス軸受の構造が通常と異なり、下図の構造となります。



株式会社 酉島製作所（トリシマ）

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（大代）　FAX（072）693-1288

〈支　社〉東　京／TEL（03）5437-0820（代）
〈支　店〉大　阪／TEL（072）696-6777（代）　札　幌／TEL（011）241-8911（代）　仙　台／TEL（022）223-3971（代）　名古屋／TEL（052）221-9521（代）
高　松／TEL（087）822-2001（代）　広　島／TEL（082）263-8222（代）　福　岡／TEL（092）771-1381（代）

Lambda-21（ラムダ）

減速機搭載型 立軸ポンプ

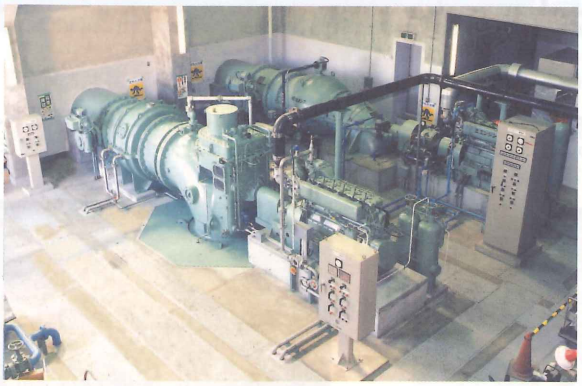
横軸ポンプから立軸ポンプに更新すると、排水機場の操作性や信頼性は格段に向上します。
減速機搭載型立軸ポンプは、建屋をそのままで容易に立軸化することが可能になりました。

特　長

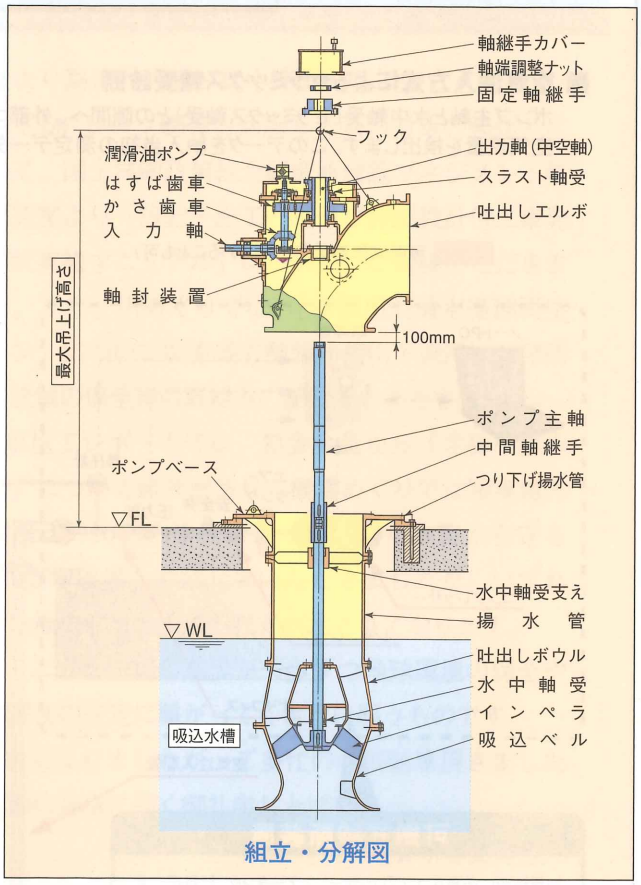
- 建屋構造を改造することなく横軸から立軸ポンプへの更新が容易です。
- 横軸ポンプと同一レベルに原動機を設置できます。
- 減速機の潤滑油は揚水による自己冷却です。

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



写真左：減速機搭載型立軸ポンプ　　写真右：横軸ポンプ



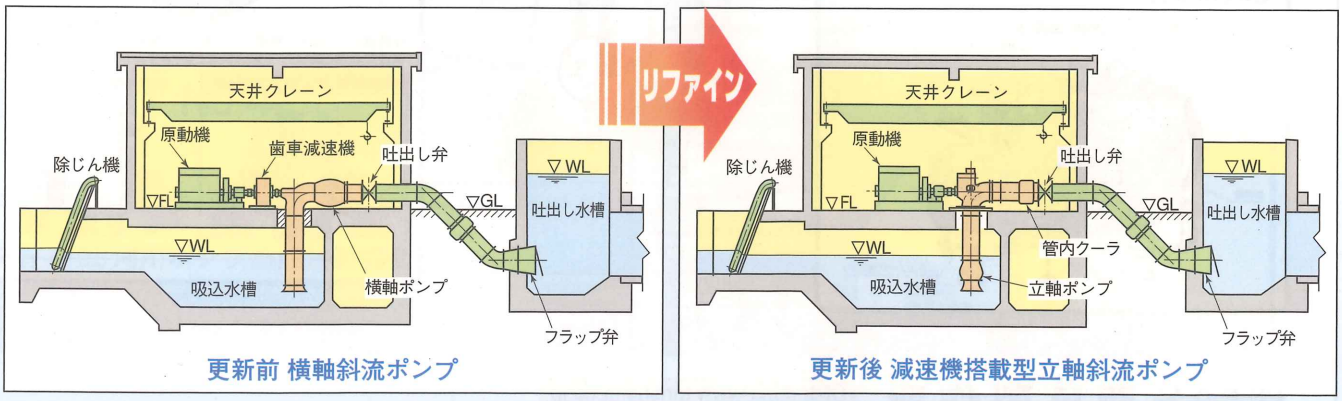
組立・分解図

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	従来型ポンプ 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



更新前 横軸斜流ポンプ　　更新後 減速機搭載型立軸斜流ポンプ

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。

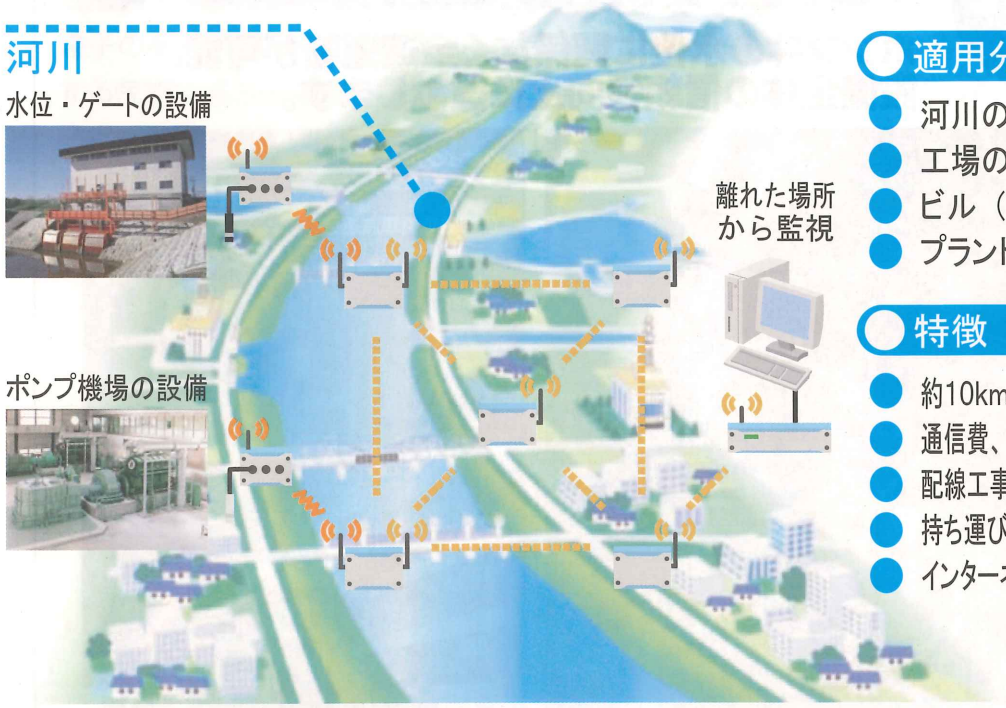
株式会社 電業社機械製作所
http://www.dmw.co.jp

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

HITACHI
Inspire the Next

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



適用分野・利用シーン

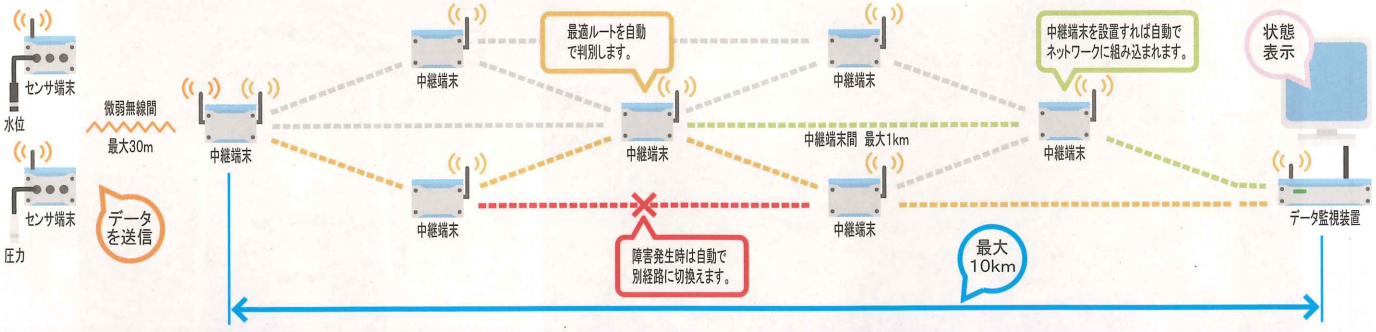
- 河川の水位・ゲート、機場設備
- 工場の製造ライン（状態監視）
- ビル（空調・セキュリティ）
- プラントの試験設備にも適用可能

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)

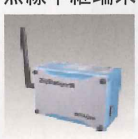
マルチホップ無線ネットワークとは、

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。

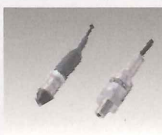
無線センサ端末 ZigCube®（ZIGC-A1）

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年間の動作可能です。

データ監視装置 SolidBrain®（SB-CNWZ01）

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。CDMAIX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。

ツルミポンプ

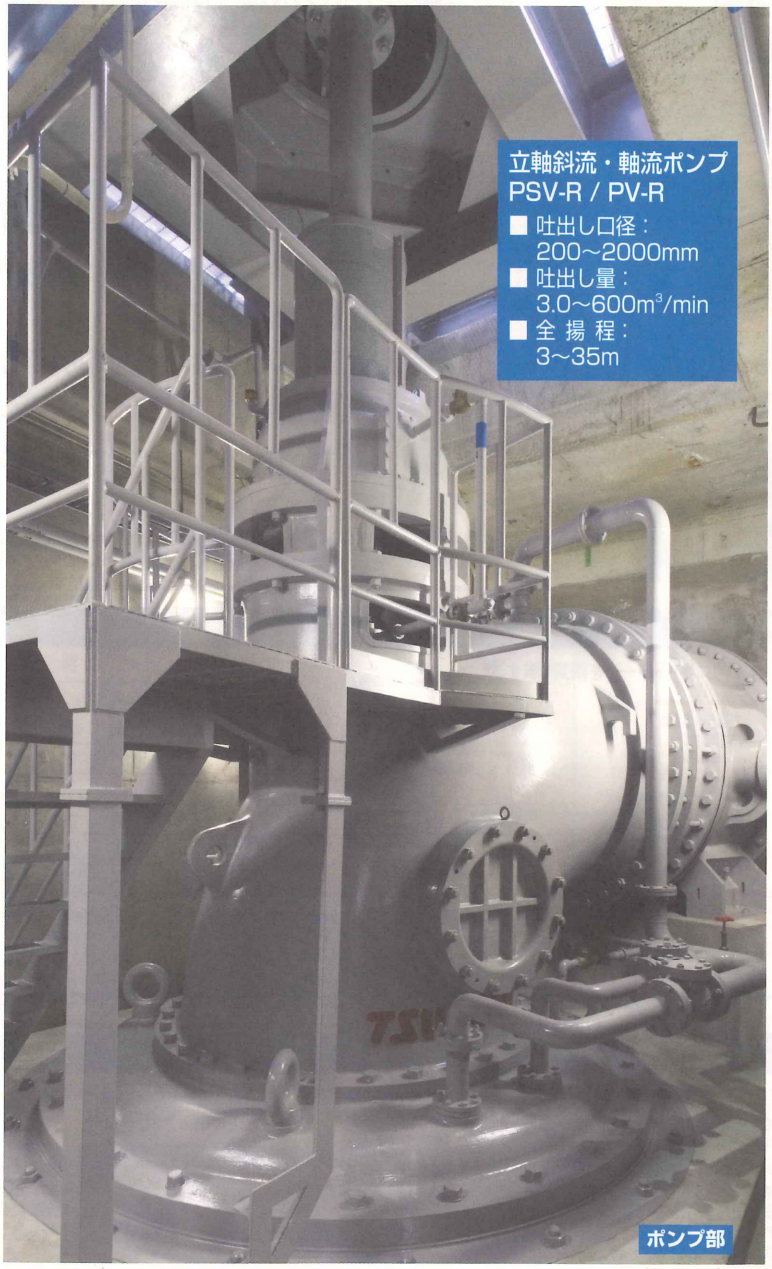
環境を最優先としたグローバル企業へ

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

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!

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

www.tsurumipump.co.jp

EBARA

すべては洪水から守るために

1912年「ぬ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）

株式会社 荏原製作所
www.ebara.co.jp

風水力機械カンパニー　社会システム事業統括部　営業室
〒103-0022　東京都中央区日本橋室町1−5−3　TEL：03-3510-7210

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

国土交通省 九州地方整備局 佐伯河川国道事務所 殿納め
小田排水機場 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・宮崎・鹿児島

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

「ポンプ施設の建設と管理」

（2008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す。

日常業務の参考書として、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いただいています。

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480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本町2-2-10
☎03-3279-0828

株式会社　電業社機械製作所
〒143-8558　東京都大田区大森北1-5-1
☎03-3298-5113

株式会社　酉島製作所
〒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
☎03-3510-7148

株式会社　荏原電産
〒143-0016　東京都大田区大森北3-2-16
☎03-6384-8418

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
〒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
☎03-5980-2635

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

八千代エンジニヤリング　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

APS

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