

ぽんぷ

No. 15

1996 MAR.

APS (社)河川ポンプ施設技術協会



巻頭言 日本的平等主義に思う

川と都市づくり 水と都市生活を考える

展望記事 平成8年度予算(政府原案)概要について

ニュース 揚排水ポンプ設備とCALS

技術報文 河川ポンプに関する技術基準等の最近の動向

生活環境の創出と調和

地球が与えてくれた大地の豊かな恵みと美しい大自然。

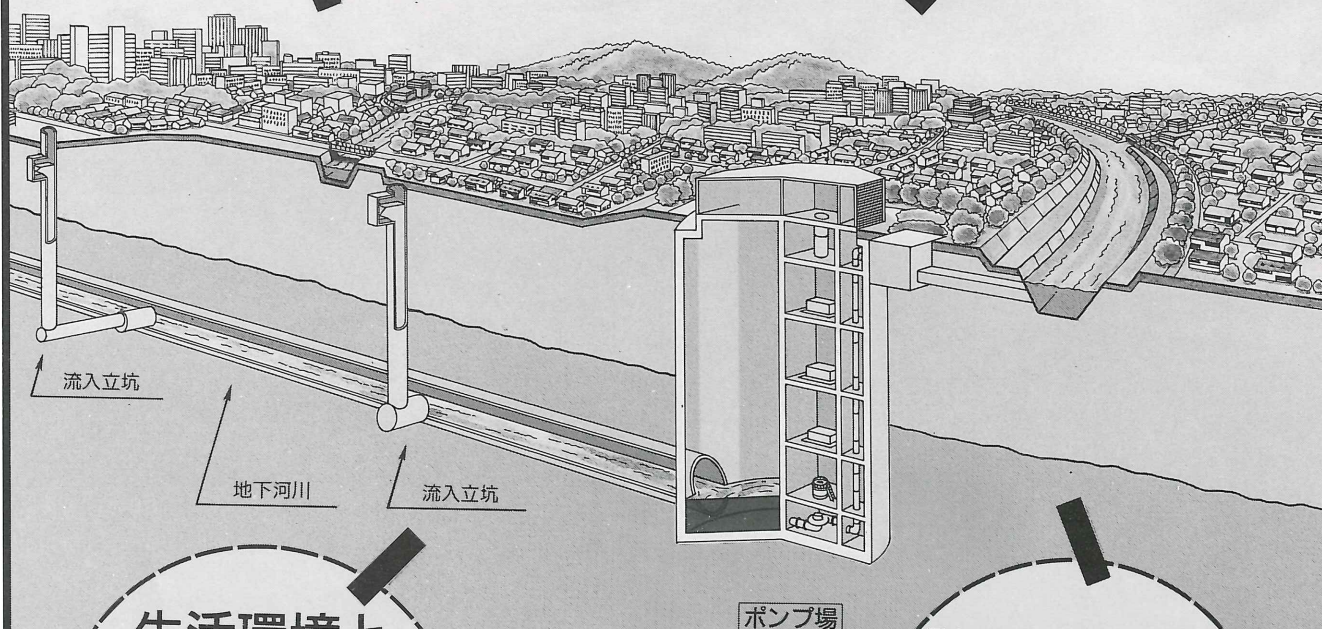
私たちはこの美しく厳しい大自然を守りながら、
人類の英知を活かして生活環境を創出していきます。

排水に関わる システムの創出

排水システムを広い範囲で考え
創出していくことが、水に関わ
る私たちに与えられた大きな
任務だと考えています。

洪水・台風時の 確実な排水

計画設計から運転、維持管理ま
でトータルの信頼性向上が
コンセプトです。



生活環境と 調和

排水機場の周辺地域のクリーで
静寂な環境創出の為に、
環境調和の技術に
全力を上げています。

「機能性」と「シンプル」 を追い求めて

排水機場を構成する一つ一つの
設備の信頼性を追求する
姿勢が基盤技術を
充実させていきます。

目次

■巻頭言 日本的平等主義に思う.....	2
高田邦彦	
■「川と都市づくり」 水と都市生活を考える.....	4
野田 卿	
■展望記事 平成 8 年度予算（政府原案）概要について.....	7
高見壽男	
■川めぐり 急流河川工法の基礎を築いた常願寺川の改修事業	10
鳴村春生	
■ニュース 揚排水ポンプ設備と CALS(運用における建設 CALS の導入について) ...	14
村松敏光	
■技術報文 河川ポンプに関する技術基準等の最近の動向	17
牧野千代春	
■見聞記 オセアニア・アジア 排水ポンプ施設技術調査見聞記	20
熊澤正博	
■機場めぐり 北海道のポンプ設備	26
打矢徹也	
■「ポンプよもやま」 ポンプ工場をたずねて/三菱重工・高砂製作所.....	30
坂元 篤	
■エッセー 私の真贋物語	32
武内範男	
■委員会活動報告	34
■トピックス CALS とは	36
清水民男	
■編集後記	40
■会員名簿.....	表3

表紙写真 三連水車 福岡県

広告目次

(株)荏原製作所	表2	(株)ミゾタ.....	表2
(株)クボタ.....	41	由倉工業(株).....	47
(株)電業社機械製作所.....	42	飯田鉄工(株).....	48
(株)西島製作所.....	43	(株)エミック.....	48
(株)日立製作所.....	44	西田鉄工(株).....	48
三菱重工業(株).....	45	神鋼電機(株).....	48
(株)栗村製作所.....	46		

巻頭言

日本的平等主義に思う

高田 邦彦 たかだ くにひこ
建設省建設経済局 建設機械課長



昨年は、1月の阪神・淡路大震災から、オウム真理教事件、各種の金融事件と、我が国の基軸を揺るがすような事件が続きました。折からの平成大不況とも相俟って、我が国の先行きに対し、不安と揺るぎに満ちた1年であったように思われます。

21世紀を間近に控え、しかも戦後50年という節目の年であったこともあり、喧しい程に、50年論議や21世紀論議が盛んでありましたが、新たな難問が突きつけられた様な感じが致します。

この様な中、昨年末、新経済計画が閣議決定されました。新経済計画では、構造改革の必要性が強く打ち出されています。改革の方向性が十分に議論された様には思えませんし、ましてや改革に伴う痛みを十分に踏まえた議論がなされたとの記憶も有りませんが、ともかく、改革の必要性については、広く国民に共通の認識となりつつある様に思われ、まずは慶ばしいことであります。

話が少し過去に戻りますが、20世紀とは、一体どの様な世紀であったかと考えてみますと、「自由」という事が大きなキーワードであったのではないかと考えています。

20世紀の初頭、ヘンリー・フォードによる「誰もが持ち、使える自動車」と言うコンセプトが花開き、その結果、自動車が普及し、それによって、人々は移動の自由を獲得し、様々な経済活動の可能性が開かれました。また、大量生産技術そのものは、消費の拡大を可能にし、そして消費の拡大は、市場主導型の自由な経済活動というものを社会の主役の座へと押し上げ、ここに大量生産・大量消費と言

う、まさに20世紀型経済が築き上げられた様に思われます。

19世紀の末、フランス国民が「自由」と言う夢の実現を託し、「自由の女神」を米国に贈ったことは有名な話ですが、何か時代の暗合と言ったものを感じずにはおれません。

話が変わりますが、昨年の秋、日・仏の研究交流として、材料・建設技術に関するワークショップがフランスで開催されました。私も同席する機会を得、フランスを訪問することが出来ました。

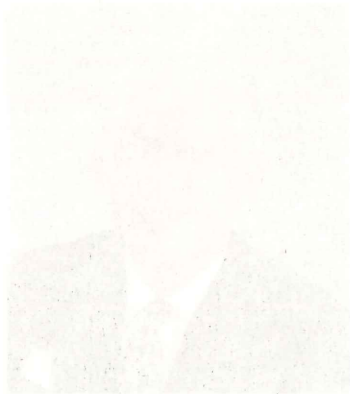
ところで、フランスと言えば、18世紀末のフランス革命を思い出しますが、フランス国民は、革命の際、「自由」「平等」「博愛」という目標を掲げていたのですが、その100年後の夢は、前述した通り、「平等」「博愛」ではなく、「自由」であったわけです。

ここで、今回のフランス訪問（僅か10日程の短い滞在で、僭越ではありますが）によって知り、また感じたことを、「自由」と「平等」という視点に立って、少し述べてみたいと思います。

- ・3000haを越えるシャルル・ドゴール空港の建設に関係した地権者が、2名だとか7名だとか、何れにしろ少数の地権者であった。
- ・大きな権限を有する高級官僚への道は、ごく限られたエリート校の出身者に限られると言った学歴社会である。

これらのことから、仏国の階級格差の大きさに驚かされ、一方、次の点からは、労働者階級の力の強さに驚かされました。

- ・長期かつ広範囲に渡る交通関係を中心と



水崎市主市議の発言

1998年10月25日

水崎市議会
水崎市議会議員

したストライキ。私にとりまして、3回の訪仏中、2回ストに遭遇したことになります。

- ・高密度な地下鉄網と高密度な駅配置（駅間の走行時間が30秒余）。利用者の中心は、労働者階級の様ですが、非常に使い勝手がよい。

この様な社会的対立軸の中で、しかし個人の責任と自由が尊重される、言うなれば社会の主役は、あくまで個人であるという意識を次のことから強く感じさせられました。

- ・大衆課税と評判の悪い消費税。20%という高い税率が受け入れられている。
- ・早朝から始まるゴミの収集や道路の清掃作業。
- ・土地利用と河川整備の関係。水のつかいそうな所には、原則として人は住まないと言う当然のルール。
- ・高速道路での交通マナー。特に大型車の速度遵守と走行車線キープのルール遵守。

さて、「自由」と「平等」という視点から先進各国の経済制度を見てみますと、一つは、自由を強く標榜する経済制度で、その最右翼は、市場経済主導型の米国であり、その対極にあるのが、平等という意味で、経営者と労働者とが対等の立場で交渉を持つと言われていた北欧型の経済制度で、この中間に位置するのがフランスで、中央集権的色彩の強さや官営企業の多さから、いわば国家主導型とも言える経済制度に整理する事が出来るのではないのでしょうか。

先に記した、フランスでの経験を踏まえ

すと、何れの経済制度に於いても、重点に差があるものの、個人なり階級なりと言うものが表にでてくる様に感じられます。

翻って我が国の経済制度を考えてみますと、そのいずれでもなく、労使協調型で、個人が表に出てこない、あえて対立軸を探すとすれば、同業他社と言う会社同士の対立が中心となった経済制度と言った感じが致します。

そして、日本経済の特徴としてよく言われる、企業によるシェア争いからくる過当競争や、上場株式の70%余りを企業が保有していることによる株式市場の停滞等も、この様な経済制度に起因した現象ではないかと考えられます。

思うに、どうも日本的民主主義は、あまりに平等を求めすぎ、個人に能力差を認めることに“躊躇い”を生じさせている、その様に感じられます。

その結果、何でも「公平」と言うことが全てに於いて優先され、それが、画一的な学校教育を、ひいては、個人よりも集団としての企業に重きを置いた社会を導き、その行き着いた先が、ぬるま湯的な道徳観では無からうか。

新経済計画では、「自由度が高く、自己責任が重視される社会」という目標が掲げられています。

この目標を達成させる為には、教育改革など、社会改革に向けた取り組みが必要であり、その為にも、21世紀に向けて大胆な議論の応酬がなされる事を期待したいものであります。

「川と都市づくり」

水と都市生活を考える

野田 郷 のだ あきら

長崎県 諫早市長
全国市長会副会長



1. はじめに

諫早市は長崎県の中心部に位置し、県下第3の都市として、東に有明海、西に大村湾、南に橘湾と性質の異なる三つの海に囲まれ、市街地の中心部には、本市の母なる川「本明川」^{ほんみょうがわ}が流れる山海川の幸に恵まれた自然美豊かな都市であります。

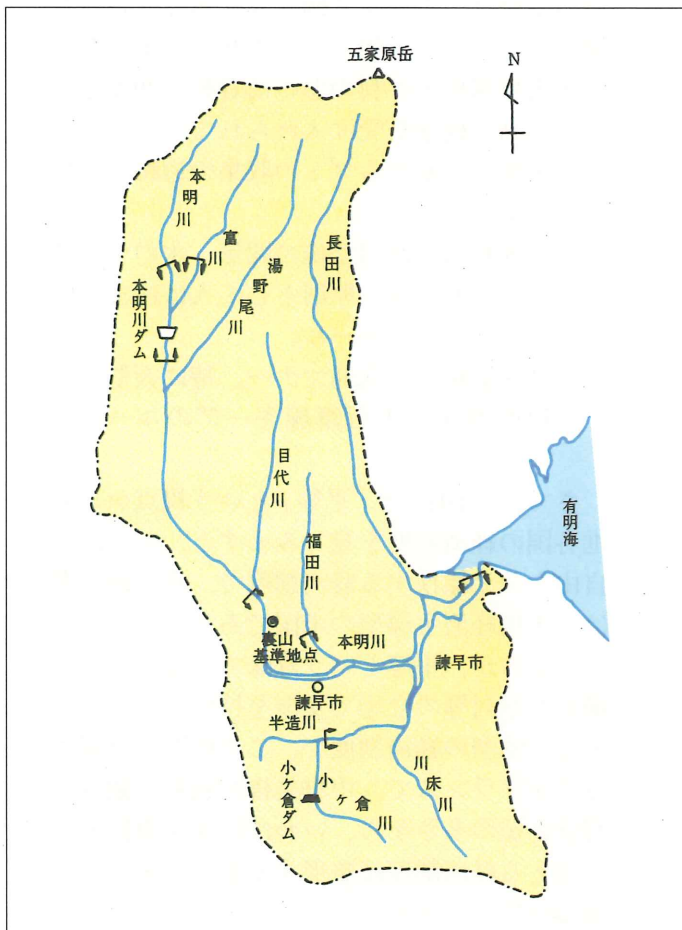
諫早は古くから交通の要衝として栄えてきました。現在も4つの国道と九州横断自動車道のインターが設置され、またJR長崎本線、大村線、島原鉄道が諫早から十字形に伸びています。

本市は、温暖な気候と豊かな風土に恵まれ、この地に住む人々の様々な歴史を織り込みながら、昭和15年1町6ヶ村が合併し、人口43,987人の全国165番目の市として誕生しました。



写－1 市街地を貫流する本明川

今日までの歩みの中で、昭和32年の諫早大水害を乗り越え、県央都市として着実な発展を続け、現在人口93,000人となりました。また、平成5年2月には全国14地域のひとつとして、本市を含む2市10町が地方拠点都市地域の指定を受け、更に15万都市を目指して躍進しております。



図－1 本明川流域図

2. 水害の歴史と治水事業

市内を流れる本明川は北の多良岳山系を源として、流域面積87km²有明海に注ぐ延長20.5kmの日本で一番小さな一級河川であります。

江戸の昔から幾度となく洪水による大水害があり、源流地の本野富川（本明川ダム計画地）には、300年前の水害犠牲者を供養した五百羅漢の像が岩石に刻まれています。現在の市民が経験したのは昭和32年の洪水（諫早大水害）であります。7月25日夕刻から降り始めた雨は、未明にかけて587mmに達して氾濫、江戸時代藩の財政力に匹敵する費用をかけ建設した41.5mの石橋眼鏡橋（現在諫早公園に重要文化財として美しい姿を残す）に流木が堆積し、一夜にして死者、行方不明者539名、負傷者1,476名、家屋流失727戸という壊滅的な打撃を受け、茫然自失の状態になったものでありました。本明川は、この大災害を契機に建設省直轄河川として採択され、河川の大改修がなされたのであります。

本市では昭和59年から「水退治作戦」と名付けて事業を始めました。諫早平野には農林水産省の補助により湛水防除事業（受益面積761ha）を実施し、6ヶ所の排水機場（総排水能力45m³/s）を設置した。平成4年には建設省直轄事業として、九州では初めての救急内



写－2 仲沖救急排水機場

水対策事業により、仲沖地区救急排水機場（4m³/s）が完成しました。また市域の局所的な浸水対策として市単独事業により現在までに9ヶ所の内水排水機場を設置して、内水対策に多大の効果をあげております。また下水道事業を行い、河川や疎水を浄化整備する計画も進め、5年前から生活関連事業として治水、汚水の処理と浸水・冠水を防止する単独事業を継続して進めております。

水資源の大半は川の流水と地下水流であり、川の水を無駄に流し汚すことは、人間の生活の環境汚濁にかかわる問題として、水の利用と生活排水処理を万人が自覚し、自戒することが課題と考えております。

本明川ダムが計画され、洪水調整とともに都市用水をも目的とした多目的なもので、完成すれば本明川の治水も100年に1回の降雨量にも耐える完全なものとなり、また中心都市の水道水源になると考え、全市民の安全事業として国・県とともに積極的に取り組んでいます。

3. 水と都市生活を考える

昭和32年の水害までは、両岸は木や竹が茂り、淵や堰があり子供達が山下淵などで泳ぎを覚え、魚を釣り、川辺の石垣や石を上げ、ウナギやツガニを獲り、川に親しんできたものでした。また、堰から水を引き、水車で粉を挽き、近くの小川で野菜を洗い、洗濯をし、夏には螢が飛び交い、堤防の桜並木のある諫早公園前の河原では、サーカスのテントも張られ、秋祭り、市民運動会も行われ、憩いの場、即ち川は遊び場であり、日常生活に必要な基盤と資源として利用してきたふるさとの川でありました。

昭和32年当時の水害復興の河川改修は、国の財政力と技術力、時間的制約もあり、安全

第一と計画され、コンクリートの堤防ができ、瀬や堰もなくなりました。しかし、昭和57年の長崎大水害の折りは、川幅を拡げ整備していたので河川が氾濫することもなく、すれすれで助かりました。技術時代の流れと経済成長に伴い、家庭生活での機器利用の時代が訪れ、道路が舗装され上水道も普及し、電気洗濯機や中性洗剤の使用により、生活排水が川へ直接流れ込むなど水質が悪化し、いま下水道等の整備が急がれ、学校ではプールが造られて川で泳ぐ事も禁止となり、人々自身が川から遠ざかって、川を排水施設のように考えるようになりました。

また、一次産業も営農的に圃場整備や土地改良が行われ、周辺に住宅団地が急造され、田畑や山林の開発が進み雨水が地下に浸透することもなく、各所から一気に川へ流れでて鉄砲水を造り、低地帯では浸水・冠水するところが出ました。

人間は、科学文明によって文化的で健康な生活を営もうと努力しますが、風、雨、川の流れ、即ち天然の法則を侵してはなりません。川は、水を生み流し、動植物が生息する生態系の原点で自然浄化する源流であります。また、「川のほとりに人は住む」と言いますが、触れ合う憩いと安らぎと、生活できる基盤と資源を供給する場として貴重な存在であります。川の原点を見直し、気づき、環境整備をどう行うかが大切なことだと思っております。

4. 本明川の再生

最近、建設省では、ふるさとの川モデル事業、多自然型川づくり等、親しめる川づくりを提唱実施されていることは大変喜ばしいことであります。二級河川等については私達自身が住民に説き、生活環境の第一の問題とし

て対応することが必要と考えております。本市域での最近の河川環境の整備を挙げますと、多自然型川づくり事業、桜づつみモデル事業、山下渕魚道の改修、昔なつかしい飛び石の復元、護岸のデザイン化、憩いの場ステップ護岸、橋の文化化、ふるさとの川モデル事業、これらの事業は接触する自然に近づけ、環境治水地域を組成する事業と考えております。

5. おわりに

私は、市長就任以来「川の市長」「水の市長」「水退治の市長」「基盤整備の市長」と呼ばれていますが、それでよいと考え、治山治水と新しい都市生活基盤をガッチリとしておくことが務めだと思っております。

政治家の一人として、気を付けなければならぬことは、科学技術を軽視して票によって曲げる方策を取らぬことが大切であり、技術的意見を尊重することが、安全平和の基本と力説しておきたいと思っております。

雲仙普賢岳の災害や釧路沖地震、阪神淡路大震災等、毎年のように起こる大きな自然災害と経済不況の厳しい昨今であります。自然と共生共存できる大計のまちづくりを、着実に一步一步進めていきたいと思っております。



写-3 多自然型川づくり事業

平成 8 年度予算（政府原案）概要について

高見 壽男 たかみ としお

建設省河川局 治水課 課長補佐

平成 7 年 12 月 25 日に平成 8 年度一般会計政府予算原案が編成されましたが、ここではその概要を紹介します。

I. 総論

1. 平成 8 年度予算編成の背景

(1) 容易ならざる事態に立ち至った財政事情を整理すると以下のとおりである。

① 6 年度に 200 兆円を超えた公債残高は、7 年度末には約 222 兆円（見込み）に急増し、国債費が政策的経費を圧迫するなど構造的にますます厳しさを増している。

② これに加え、6 年度決算において 4 年連続して減少した税収が、7 年度についても、さらに減収となる見込みであり、8 年度税収は、7 年度当初予算を下回る水準となる見込みである。

③ 平成 8 年度予算においては、特例公債を含む公債発行に依存せざるを得ない状況である。

(2) 今後の社会経済情勢の変化に財政が弾力的に対応していくためには、財政の健全化を図り、できるだけ速やかに公債残高が累増しないような財政体質をつくり上げていくことが基本的な課題である。

2. 平成 8 年度予算の特色

(1) 景気への配慮と財政事情の悪化への対応の両立

上記のような背景の下、8 年度予算は、従来にも増して徹底した歳出の洗い直しに取り組む一方で、限られた財源の中で景気への配慮など現下の経済情勢に適切に対処することとしている。

(2) 資金の重点的・効率的配分

国民生活の質の向上や今後の我が国の経済・社会の発展のための基盤など社会経済情勢の変化に即応した真に必要な施策については、資金を重点的・効率的に配分することとしている。

(3) 行財政改革の推進

社会経済情勢の変化に即応して、簡素にして効率的な行政の実現を図るため、引き続き積極的に推進することとしている。

(4) 平成 8 年度の一般会計の歳入歳出の概要は、表 1 のとおりである。

表 1 平成 8 年度一般会計歳入歳出の概要
(単位：億円)

区 分	平成 8 年度概算額	
		対前年度 当初比
(歳入)		
1. 租税及印紙収入	513,450	▲ 23,860
2. その他の収入	27,309	▲ 19,272
(1) 国債整理基金特別 会計受入金	1,715	▲ 10
(2) その他の収入	25,594	▲ 19,262
3. 公債金	210,290	84,310
うち建設公債	90,310	▲ 7,159
特例公債	119,980	91,469
合 計	751,049	41,178
(歳出)		
1. 国債費	163,752	31,539
2. 地方交付税交付金	136,038	3,884
3. 一般歳出	431,409	9,992
4. 産業投資特別会計へ 繰入等	13,000	▲ 11,087
うち事業分	13,000	0
償還分	0	▲ 11,087
5. 緊急金融安定化資金	6,850	6,850
合 計	751,049	41,178

(注 1) 計数整理の結果、異動を生ずることがある。

(注 2) 「産業投資特別会計へ繰入等」において、「事業分」には、「日本電信電話株式会社の株式の売払収入の活用による社会資本の整備の促進に関する特別措置法」(昭和 62 年法律第 86 号)(以下「社会資本整備特別措置法」という。)に基づき平成 3 年度まで貸付けを受けて実施されていた公共的建設事業のうち、当面、当該株式の売払収入以外の財源をもって行うこととした金額(平成 7 年度 1,127,459 百万円、平成 8 年度 1,128,459 百万円)を含んでいる。また「償還分」は、「社会資本整備特別措置法」に基づく公共的建設事業に係る貸付金等の繰上償還時に貸し付けることとした金額である。

II. 公共事業関係予算

一般公共事業関係予算の概要は、表－２のとおりである。

- (1) 本格的な高齢化社会の到来を目前に控え、社会資本整備を着実に推進するとともに、景気の着実な回復に資するため、一段と厳しい財政事情の下で一般歳出が2.4%と極めて低い伸びに抑えられる中で、公共事業関係費については、対前年度4.0%と高

表－２ 一般公共事業別予算概要
(単位：百万円、%)

区 分	8 年 度	伸 率
1. 治 山 ・ 治 水	1,626,372	3.4
治 水	1,274,362	3.4
治 山	238,564	3.4
海 岸	113,446	3.1
2. 道 路 整 備	2,685,023	3.8
3. 港 湾 ・ 漁 港 ・ 空 港	724,729	2.8
港 湾	363,822	2.0
漁 港	219,473	1.3
空 港	141,434	7.3
4. 住 宅 ・ 市 街 地	1,216,967	5.1
住 宅 対 策	1,161,288	5.0
市 街 地 整 備	55,679	8.5
5. 下 水 道 ・ 環 境 衛 生 等	1,710,826	6.1
下 水 道	1,171,946	5.5
環 境 衛 生	361,169	8.0
都 市 公 園	166,069	6.0
自 然 公 園	11,642	13.1
6. 農 業 農 村 整 備	1,227,910	2.6
7. 林 道 ・ 工 業 用 水 等	342,700	5.4
造 林	65,541	7.9
林 道	120,789	3.7
工 業 用 水	15,404	0.0
沿 岸 漁 場 整 備	32,170	4.0
離 島 電 気	21	0.0
都 市 ・ 幹 線 鉄 道	70,312	5.5
新 幹 線	30,500	13.4
航 路 標 識	7,963	0.6
8. 調 整 費 等	15,617	4.1
一 般 公 共 計	9,550,144	4.1
災 害 復 旧 等	68,215	0.0
N T T - A	101,541	△1.0
合 計	9,719,900	4.0

い伸びを確保することとしている。

- (2) 公共事業の配分にあたっては、引き続き国民生活の質の向上に直結するものへの配分の重点化を基本としつつ、この中で、次世代の発展基盤となる分野、防災対策の充実等の諸課題へも適切に対処することとしている。
- (3) 具体的には、以下のとおり（代表例）。

① 国民生活色の強い事業

住宅対策、市街地整備、都市公園、都市・幹線鉄道

② 経済発展色の強い事業

道路整備（うち高規格幹線道路）、港湾（うち特定重要港湾）、空港

③ 防災色の強い事業

治水、治山、海岸

III. 河川局関係予算の概要

来たるべき21世紀を見据え、国民の生命・財産を守り、国土の均衡ある発展を図るため、最も根幹的な事業である治水事業、海岸事業、急傾斜地崩壊対策等事業を強力に推進するとともに、本格的な高齢化社会の到来を間近に控え、国民一人一人が真に豊かさを実感できる安全で快適な生活環境づくり、人と自然・文化の関わり、人と人との交流を大切にするいきいきとした地域社会の構築を目指し、施策の積極的な展開を図る。

特に、平成7年の阪神・淡路大震災、梅雨前線豪雨災害、平成6年の全国的な渇水被害に鑑み、安全で安心できる社会経済基盤を形成するための対策を緊急かつ強力に推進する。

また、頻発する水害・土砂災害等に対し、災害復旧関係事業を推進し、再度災害を防止するとともに、地域の復興を支援する。

IV. 河川事業における新規施策の概要

- (1) リバーサイドエリア緊急総合防災事業の実施

東京、大阪等の大都市部を中心に広がるゼロメートル地帯を対象として、リバーサイドエリア緊急総合防災事業を推進し、「沿川整備基本構想」の策定等によりスーパー堤防、河川堤防の耐震性向上、市街地整備、公園、街路等を組み合わせ、総合的な事業を実施することとしている。

(2) 水辺の学校プロジェクトの実施

① 河川等が体験学習の場として活用されるための体制整備

各地の教育委員会、PTA、各種団体等と協力して、河川・海岸等が体験学習の場として活用されるための体制を整備することとしている。

② 体験学習の場としての身近な水辺の整備

小学校に近い河川等において、自然の状態を極力残しながら、河川等へのアクセス施設の整備（堤防の緩傾斜化、水辺に近づける河岸整備）、洲や瀬・せせらぎの創出、遊歩道の整備、歴史・文化的価値を有する施設の保存・復元等を行い、身近な教育の場として活用することとしている。また、ダムや溪流において、キャンプ場の基盤整備等を実施し、短期の集団生活の場を整備することとしている。

(3) 水と緑のネットワーク整備事業の実施

既成市街地およびスプロール化の激しい都市近郊地域においては、水路網の減少、水量の枯渇、水質の悪化等により健全な水環境が大きく損なわれている。このため、下水道、農業、都市公園等の関係部局と連携し、健全な水環境系を確保するため、既存の河川、都市下水路等のネットワーク化を図り、流水を相互に融通することにより都市の生活環境の改善を図ることとしている。

また、隣接する都市公園とも一体的な整備を行うことにより、良好な緑地環境を創出することとしている。

(4) 流域貯留浸透事業の拡充

流域貯留浸透事業を拡充し、新たに住宅・都市整備公団が宅地開発等に伴い設置する雨水貯留浸透施設に対して補助を行うことにより、健全な水環境や治水安全度を確保しつつ低廉な住宅・宅地供給を支援することとしている。

(5) 流域遊水池整備事業の実施

流域の保水・遊水機能の保全・増進のため、中山間地域等における治水容量を確保するよう掘削等を行うとともに、自然環境に十分配慮したビオトープ（多様な動植物の生息生育空間）としての機能を有するよう植樹、植栽等施す「流域遊水池」の整備を推進することとしている。

(6) 地域交流拠点「水辺プラザ」の整備

市町村等と連携して、川を基軸に歴史・文化や豊かな自然等を素材にした流域の人々の交流ネットワークを地域に構築し、この交流ネットワークの核となる交流拠点としての親水、自然の学習、休憩、交流・連携、地域のシンボル、流域・地域の情報発信等マルチ機能を有する「水辺プラザ」を設置することとしている。これにより、個性豊かな地域づくりや地域の交流・連携等に資する。

(7) 河川等情報基盤緊急整備事業の創設

降雨、水位、土砂災害、津波、ダム情報等、都道府県の各種観測施設およびデータ処理施設の整備を推進することとしている。収集された情報は、国管理の情報とあわせ、施設管理者はもちろん、地方公共団体および一般へも提供し、危機管理に資する。

表－３ 河川局関係予算概要

区 分	事業費	対前年度比	国 費	対前年度比
治 山 治 水	2兆 1,971億円	1.04	1兆 3,163億円	1.04
治 水 事業	2兆 339億円	1.03	1兆 2,292億円	1.03
海 岸 事業	684億円	1.04	394億円	1.03
急 傾 斜 地 崩 壊 対 策 等 事業	947億円	1.04	477億円	1.04
特定治水施設等整備事業 (住宅・下水道・都市公園等関連)	1,177億円	1.16	552億円	1.18
小 計	2兆 3,148億円	1.04	1兆 3,714億円	1.04
災害復旧関係事業	634億円	1.09	481億円	1.00
公共事業関係費計	2兆 3,781億円	1.04	1兆 4,195億円	1.04

(注) 1. 上記計数のほか、行政部費として国債18億円、NTT-A型事業として事業費17億円、国費9億円及び鉱害復旧事業として事業費0.8億円、国費0.8億円がある。

2. 億円未満を四捨五入してあるので、計とは端数において合致しないものがある。

急流河川工法の基礎を築いた常願寺川の改修事業

鳴村 春生 しまむら はるお

建設省北陸地方建設局
富山工事事務所所長

1. はじめに

安政5年(1858年)2月26日、跡津川断層が動き、大鷲・小鷲山が崩壊し、4億1千万 m^3 の土砂を常願寺川上流の湯川・真川に押し出しました。川は塞ぎ止められ、融雪出水により泥水湖が形成され、3月10日、27日、4月26日と3回にわたって決壊し、大土石流となって常願寺川を下り、越中の中心部を襲いました。以来、常願寺川の川相は一変し、河床は流出土砂により上昇を続け、全国で稀な急流荒廃河川になったと言われております。

昨年の夏も常願寺川の水源地である立山は、前線性の集中豪雨に見舞われました。しかし、沿川の被害はほとんどなく、豊かな実りの秋を迎えることができました。このことは、安政5年の大土石流以来、続けられてきた治水事業の賜物ではなかったかと思えます。

本紙では、全国屈指の急流荒廃河川常願寺川を治めるため、先人達が辿った足跡を紹介させていただきます。もちろん全てを余す事なく紹介する事は不可能であり、詳細については、昨年発刊した「富山工事事務所60年史」や昭和54年発刊した「常願寺川の急流河川工法」に譲りたいと思います。

2. 改修事業の沿革

戦国時代や江戸時代を通して、改修事業は絶え間なく続けられてきました。それ等は古文書や絵図等に散見されたり、川除けと呼ばれる堤防や水防林としてその一部が今でも残されております。

しかしながら本格的体系的な改修事業は、明治中期に実施されたデ・レーケの指導による工事を待たなければなりませんでした。

常願寺川は安政5年の大土石流以来、河床が上昇し、毎年のように洪水に見舞われ、抜本的な治水対策が必要でありました。

明治24年被災後の常願寺川をデ・レーケは、河口から水源の立山まで具さに視察し、河口から扇頂部の上滝までの改修計画を立案しました。富山県は、この計画にもとづき、新川開削による白岩川との河口分離、大規模な引

堤、堤防の改築、農業用水の合口化等を明治26年までに実施しました。

その後、富山県は明治39年より水源までの砂防工事を開始しましたが、大正11年の洪水により大部分の施設が崩壊したため、大正15年より内務省直轄の砂防工事に引継ぎました。

昭和9年7月に再度大規模な土石流に襲われ、これを契機に下流有堤部においても昭和11年より現在の富山工事事務所の前身である常願寺川改修事務所が設立され、内務省直轄河川として改修事業が開始されました。この改修計画では、計画高水流量を $3100\text{m}^3/\text{s}$ と定め、河床掘削、築堤護岸、水制、床固、堰堤等が計画実施されました。

第2次世界大戦中も改修事業は続けられましたが、常願寺川は荒廃する一方でありました。

戦後、日本の各河川は連続して大災害に見舞われました。特にキャサリン台風による利根川の破堤は首都東京へも影響を与え、大災害になりました。この災害を契機に重要河川を重点的に改修する気運になり、昭和22年11月に全国で10河川が選定されました。

常願寺川は当時の富山工事事務所所長であった橋本規明氏や地元の方々の努力もあり、この10河川の1つに選ばれ、その後、昭和24年2月の治水調査会において「常願寺川改修改訂計画」が策定され、堤防の拡築や護岸水制の整備のほか、タワーエクスカータによる大規模掘削が施工されました。さらに、橋本氏の考案によるコンクリート製の巨大水制や根固ブロックが新工法として取り入れられ、改修事業は急速に進み、常願寺川の安全度は飛躍的に向上しました。

昭和44年8月、水源地に既往最大の降雨がありました。上流の砂防ダムや下流の護岸等に相当の被害がありましたが、沿川にはかつて程の大被害はありませんでした。この洪水流量は基準地点瓶岩で $2764\text{m}^3/\text{s}$ と当時の計画高水流量に匹敵するものであったため、昭和50年4月に流量改訂を行い、現計画4600

m³/sに改訂しました。

現在は、この計画に基づき、水衝部の護岸根固や堤防の拡築等を継続して実施しております。

3. デ・レーケの指導による明治改修の理念と要点

デ・レーケは現地調査の結果、土砂制御の重要性を強く認識しましたが、水源地における土砂扞止については、堆積厚が厚く、地質もぜい弱であり、適当な扞止場所もないため、当時の技術的経済的水準では困難であると判断しました。従って、扇状地において、流出土砂を速やかに海へ排出させる事に重点を置いて計画を立案実施しました。その要点は以下の通りであります。

○屈曲し白岩川に合流している河口部を、直線状の新川を開削して流路を短縮拡幅するとともに両川を分離した。

○河口から5～9 km上流の左岸堤防を大巾に引堤し、河道内に一大ポケットを造成した。

○各所に散在し、土砂堆積の要因になっていた農業用取水口を、扇頂部より上流へ合口化した。

この明治改修は、これにより現在の河道の原形が定まり、その後の改修事業の出発点となったと言っても過言ではないと思われます。

4. 昭和11年改修計画の理念と要点

本計画の主要な目的は、河床の低下を図り、流水の乱流を防ぐ事であり、このため以下の事業を計画実施しました。

○扇頂部上流に本宮、岡田（現横江）の二堰堤を建設する。

○河道内に常水路を掘削するとともに、堤脚より水制を出し水流を河道中央に集中す

る。

○堤防に堅固な護岸を設置するとともに、高水敷にも護岸を設け河岸の崩壊を防ぐ。

○河口を浚渫し「あいがめ」（注；河口付近の海域の深み）に達する突堤を出し、洪水の疎通を良くし、流出土砂を「あいがめ」に導くものとする。

本計画は、戦争による予算や物資の不足により徹底した実施に至らなかったが、その理念は以降の改修計画に引継がれ、常願寺川改修計画の基礎を築いたものといえます。

5. 治水調査会による「常願寺川改修改訂計画」の理念と要点

本計画は、水源から河口まで一貫した改修計画をめざしたものでした。原文を引用すると、「本川は砂防工事に重点を置き改修工事が進められて来たが、今日尚水源山地は荒廃の度を増加し砂礫の流下が依然として多く砂防工事を更に強化すると共に河川改修の効果の万全を期するため今回水源より河口迄一貫した方針で現計画を検討し次の如く改訂する。」というものでした。以下に、参考までに改訂計画の原文を示します。

改訂計画

計画高水流量高水位は従来の実績より変更の必要は認められない。工事計画については便宜上砂防区域（水源より称名川合流点藤橋まで）中流部（藤橋より上滝町まで）下流部（上滝町より河口まで）の三区域に分け次の如くにする。

(一)砂防区域

水源山地の荒廃を根本的に治めることは経済的に不可能なので、渓谷の根を押へて洗掘と崩壊とを防止し且つ大土石流に対し先づ水源地方に於てこれを抑制するため、最小限度の工事として次の順序で実施する。

第一次として軌道の補修、白岩堰堤の補強、

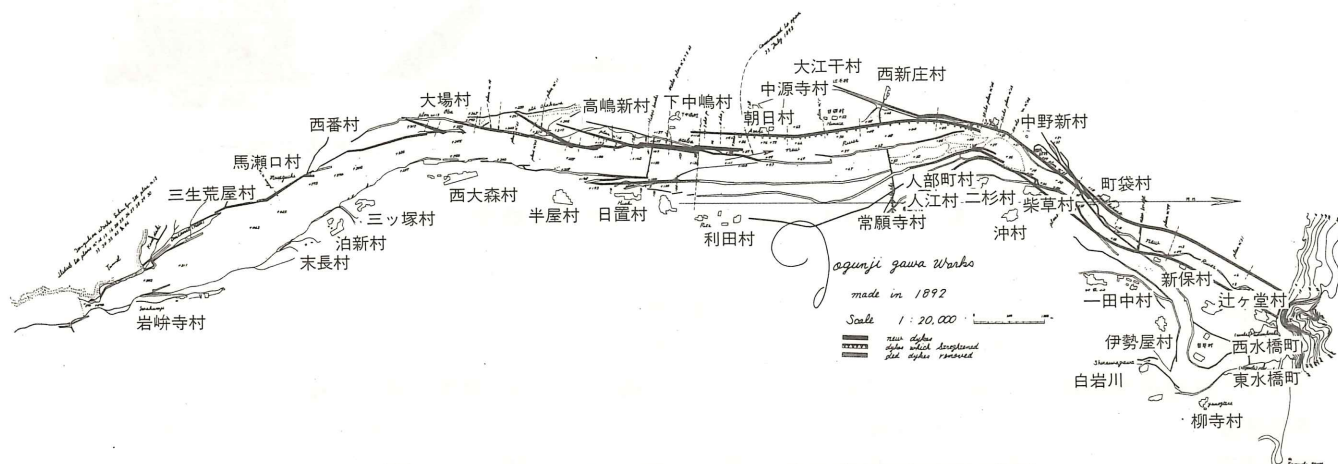


図-1 ヨハネス・デ・レーケ氏の改修計画図（写）

松尾堰堤の完成、サブ谷堰堤の築造を行う。第二次として水谷第一、第二、第三堰堤によって水谷平崩壊の完全防止と白岩堰堤保護の完璧を期し、尚鬼ヶ城、天島、空谷等の堰堤を築造する。

(二)中流部

現計画に於てはこの区域は本宮、岡田の二堰堤のみになっているが上流の砂防計画のみでは大土石流が下流部に流下することを完全に防ぎ得ないので、先づ本宮堰堤の前固めとして副堰堤をつくり岡田堰堤を完成し、次いで下流部の河状の変化を見究めて瀬戸蔵、芦崎寺、小見、千垣、上滝の各堰堤を築造する。

(三)下流部

下流部を更に上中下に分けて

イ 上流部

この部分は前記の堰堤群に依って河床低下を招来するので、これに人工的掘削を加へ或は水制を配することにより流路を誘導して安定せしめる。

ロ 中流部

この部分は勾配の変化点に位し又河幅が拡大しているため、土砂の堆積が著しい。従って掘削工事を実施し河床の低下を図り或は水制を配置し、河状の是正流路の安定を計る。

ハ 下流部

河口に突堤を設けて河口の閉塞を防ぐと共に流下土砂を排出させ掘削によって河状を整理し、河岸より透過水制を出して低水路の固定を計る。

本計画は、砂防区域及び中流部において、段階施工の考え方を取り入れていました。下流部においては、昭和11年改修計画を引継いでいますが、特に掘削工事に重点を置いていました。

6. タワーエクスカベータによる

大規模掘削工事

橋本規明氏は庄川手取川で使用されていたタワーエクスカベータを新たに改良大型化して常願寺川の河床掘削に4台導入しました。

橋本氏の構想では上流からの流出土砂量

100万 m^3 /年のうち、30万 m^3 /年が河床に堆積すると想定し、有堤部中流の5.6km～8.8km間を、60万 m^3 /年、15年ないし20年間継続して掘削し、上流部の堰堤による効果と相俟って、大日橋上流の堆積土砂を引き寄せ、さらに下流河口部をも河床低下させることでした。

掘削は左岸側に土捨場があったため、左岸よりの河床を幅200m、深さ1.5m程度掘削しました。

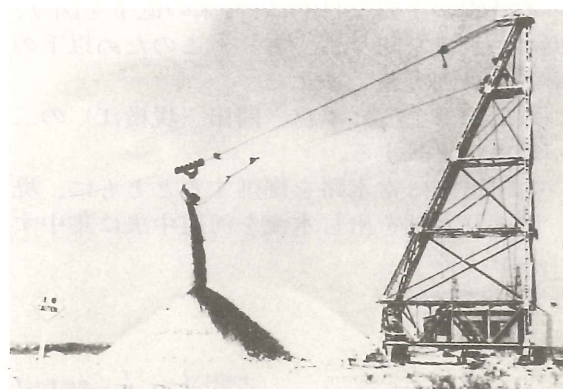
途中、掘削部上下流への波及効果が計画程なかったため、掘削場所を拡大しました。

その後、民間の土砂採取量が増加したため、昭和42年でタワーエクスカベータによる掘削は終了しました。掘削総量は約450万 m^3 でした。

この掘削効果については種々議論のあったところですが、図-2に示すように、昭和22年と平成3年の河床では、多い所で7～8m、少ない所でも2～3mの低下をきたしており、上流部での堰堤の建設や民間の土砂採取と相俟って、一定の河床低下に対する効果があったものと考えています。

7. 新工法

急流荒廃河川の特性を橋本規明氏は (1)ものすごい破壊力、(2)流水の枯渇、(3)河床のはげしい変動、(4)河床の異常低下 と指摘し、これらの条件に対して、今までの木材と石を主材とした木工沈床等の工法では到底耐えず、耐用年数もせいぜい6年程であり災害と



写-1 タワーエクスカベータ

表-1 タワーエクスカベータ仕様概要

バケット容量	2 m^3	逆行速度	約300m/min
主塔高さ	40m	電動機	150kW
径間	350m	走行速度	4 m/min
バケット往復最長距離	(主塔より約200m)	空気圧縮機	30HP型水冷式 7 kg/cm ²
掘削速度	25m/min～40m/min	ロープ	レールロープφ53ドラグロープφ32
曳行速度	100m/min～160m/min	電源	220V

その復旧のくり返しとなり、いつまでも河を治めることが不可能であるとし、コンクリート製の根固、水制の開発に力を注ぎました。

同氏は、根固工法に望まれる要件として、(1)使用材料の入手が容易、(2)工費が安い、(3)工法の簡素と施工の容易、(4)工期の短縮、(5)設計の容易、(6)連結体による総合的強さ、(7)流水に対する粗滑度、(8)洗掘に対する屈撓性、(9)耐摩耗性、(10)腐朽に対する耐久性をあげ、(6)および(8)を除けば、材料をコンクリートにし、(6)および(8)についても、(イ)コンクリートブロックの形と配列、(ロ)大きさと施工法、(ハ)連結方法、を工夫すれば解決できるとして、多様な工法を開発し、黒部川および常願寺川で施工しました。この中で、現在でも全国の河川で使用されている「十字ブロック」という素晴らしい工法を開発しました。

水制に関しても、(1)方形ブロック型、(2)変形ブロック型、(3)ポスト型、(4)緩流河川型に分類される多数の工法を開発実施しました。特に有名なのは変形ブロック型のうち、ピストル水制と呼ばれる巨大水制であり、現在も常願寺川においてその機能を果たしております。

8. おわりに

昭和11年から開始された国直轄による常願寺川改修事業の主要な目標は、一貫して次の3項目でありました。

- (1) 河床の低下
- (2) 激流、土石流に耐え得る堤防の築造
- (3) 常水路の形成

(1)については、先に示したように全川にわたって河床が低下しており、しかも現在は安

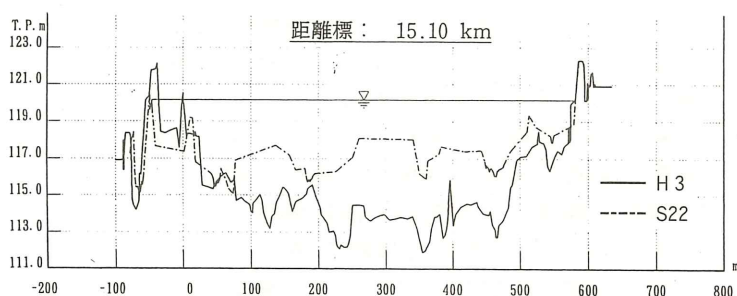
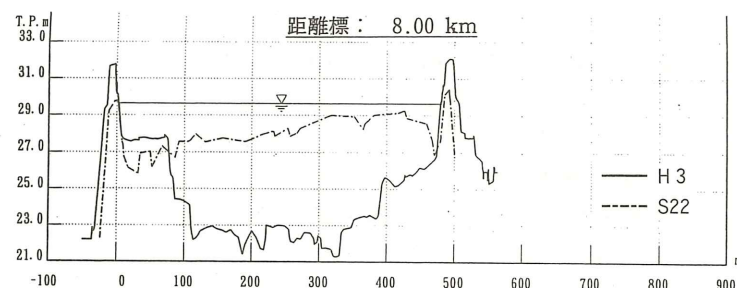
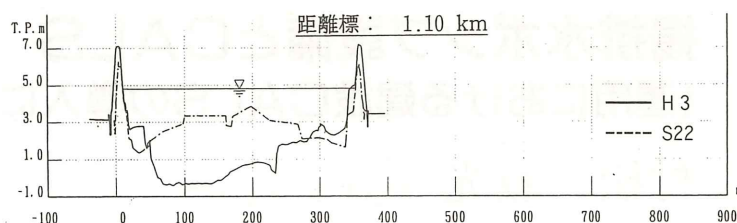


図-2 河床横断面図
(昭和22年、平成3年比較)

定した状況にあるため、ほぼその目標を達成したものと考えています。

(2)については、先人達の努力により新工法や改良工法が開発され、現在の改修事業の重点として継続して実施しているところです。

(3)については、依然として課題として残されており、今後とも調査研究を進めて行く必要があるものと考えています。



写-2 施工中の十字ブロック
(常願寺川11.5km付近)



写-3 常願寺川における中出水中の
ピストル水制の状況

揚排水ポンプ設備とCALS (運用における建設CALSの導入について)

村松 敏光 むらまつ としみつ

建設省建設経済局 建設機械課 課長補佐

公共事業に係る業務における、調査、計画、設計、契約、監督、検査、運用・管理といった流れの中で、情報は、この流れに沿ったものと、この流れに関わるものとの各段階における横の連携といったものがある。このような情報の伝達は、当該業務の成否を左右するだけでなく、関連するものを含んだ公共事業全体との連携において重要なものとなっている。

そこで、公共事業において、計画、設計、工事、管理の各段階で発生する各種の情報の電子化と、各担当部局間および受・発注者間の効率的な情報交換を行うことにより、公共事業の業務の円滑で効率的な執行を通じて、建設費の縮減と公共施設の品質確保、向上を図るため、「公共事業支援統合情報システム(以下、「建設CALS」と呼ぶ。)」を構築しようとするものである。

1. 全体計画

情報化の推進においては、部分的な電子化は、人手による処理システムも含めたシステム要素相互間の情報伝達部分で障害が発生しやすく、いきなり全体システムに取り組むと対象が大きすぎてシステム構築に時間を要するといった問題が発生しやすい。そこで、建設CALSの研究においては、システム全体に取り組むことによる効率的なシステム構築を目指すと同時に、分散的なアプローチを組み込むことによって、全体の効率的な開発を行うこととしている。具体的には、システム全

体の視野からの検討と個別ケーススタディを並行して進め、システム全体の方向に対してスパイラル的にフィードバックをさせながら進める。

2. ケーススタディの実施

米国におけるCALSが、その提唱から本格的に運用が開始され始めた現在に至るまでにおよそ10年を経過していることを考慮すれば、短期間に達成できるものではなく、発注者、受注者が相互に協力することはもちろんのこと、既存のシステムや技術を最大限に活用し、できるところで着実な成果を上げていくこともまた重要であると考ええる。

このため、建設CALSの最終目標であるシステム全体のイメージを明らかにするため、公共事業全体に関わるマクロ的な情報の流れ、情報化の範囲、既存データベースシステム、ネットワーク等を整理し、これらに基づく完成システムのイメージを設定する作業と並行して、公共事業にCALSを導入することによって、現状の業務がどのように変わるか、どのようなメリットが出てくるのか、具体的な実施上の問題点や解決方法を明確にするため、主たる業務プロセスを対象にしたケーススタディを行うことが効果的である。この対象となる業務は、現場の受け入れ体制がある程度熟していること、CALS適用の効果が大きいこと、建設省内にとどまらず、業界等への影響が大きいことといったCALS適用上の問題点を検証できるものとするとし、細分化された業務プロセスの中から、次の6プロセスを抽出した。

- ① 設計から積算に至るプロセス
- ② 発注公告から契約手続きに至るプロセス
- ③ 施工中の受・発注者間の情報伝達プロセス
- ④ 各種技術基準類 (SGML化)
- ⑤ 施設の運用管理に関わるプロセス
- ⑥ 利用申請から認可手続きのプロセス

これらのプロセスは、基本的には全ての業

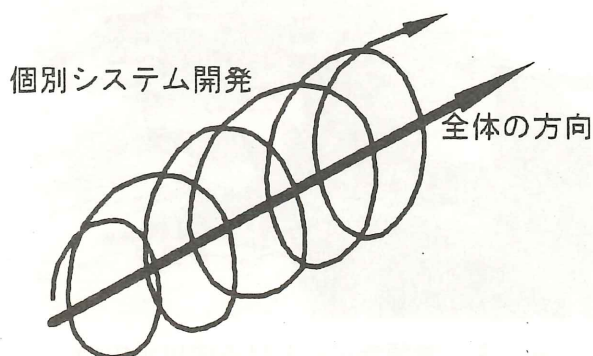


図-1 複合的な研究開発推進のイメージ

務に共通的なものであるが、機械設備について特徴的であるのは、施設の運用管理において、メンテナンス、補修、改修といった業界との迅速な情報伝達が要求されることと、今後期待されるITS等の社会資本の高度化、智能化に伴って、一般利用者との関わりにおいて運用管理情報の伝達、管理の重要性がますます高まってくると予想される点である。

3. モデル事業の選定

従来の社会資本は、利用者が直接使用する道路や、受益者を守る堤防など、施設そのものに情報機能が無く、建設後は管理者と利用者等との間の結びつきの密度の低いものが多かった。

今後は、環境へ配慮した施設や、地域住民がその運用に強い興味をもつ施設が増加すると考えられる上、施設そのものが国民に情報を発信することを目的とする社会資本が計画されている。このような情報に基盤をおくだけでなく、情報そのものを目的とした施設整備を背景として、これらの運用における建設CALSの導入が期待される場所である。

特に、ポンプやゲートのように、動くことで機能を発揮する場合には、施設管理者と管理会社とが情報を共有することによる迅速な対応が望まれている。そして、より広域的な管理による治水を目指し、光ファイバーケーブルで施設と事務所を結ぶネットワークの構築が計画されている。

そこで、モデル事業として、揚排水ポンプ設備、ゲート設備の広域的な運用システムに、建設CALSの考え方を導入することによって、維持管理業務や、補修、改修等の業務を行う企業のネットワークを、広域管理のネットワークと接続するとともに、このネットワークから地域住民へ必要な情報を提供するバーチャル・ネットワーク(VIRTUAL NETWORK:いくつかのネットワークを結合した、複合的なネットワークで、あたかも一つのネットワークのように機能するもの。)を構築することが可能となり、将来の高度化、智能化された社会資本の運用管理における建設CALSの検証が可能になると考えられる。

4. 揚排水ポンプ設備におけるCALSの導入

(1) 目的

運用に係る情報の総合的な電子化を通じて、コンカレントな業務体系を構築し、情報の共有、情報の伝達の円滑化、必要な情報の

保存と安全の確保を図り、業務の合理化、施設の高度利用を図るとともに、利用者への円滑な情報提供を図ることにより、設備の運用管理を効率化することを目的とする。

(2) 作業イメージ

作業は、新しい業務体系の構築において最も重要な目的(ミッション)の設定に始まり、業務情報の分析、新しい業務体系の構築を行った上で、最終段階として、具体的なハードウェア、ソフトウェアの作成を行うこととし、以下の手順で作業を行う。

① CALS導入目的の明確化とコンセンサス作り

以後の業務の方向を誤らないために、十分な論議とコンセンサスの下に、明確な目的(ミッション)を設定する。

② 現在の業務プロセスの分析

建設CALS構築に向けての、公共事業全体の業務プロセスを整理することを念頭に、他のフェーズと共通の方式(IDEF等)、レベルでの分析を行う。

③ 業務において利用している情報の抽出と分類

現在の業務において利用されている情報だけでなく、将来のコンカレントな管理をも念頭に置いて、業務に必要な情報を抽出・分類する。

④ 電子化されたコンカレントな業務プロセスの構築

現在の業務分析に準じて、建設CALS導入後の新しい業務プロセスを構築する。

特に、コンカレントな新しい運用業務プロセスの構築までは、ハードウェア、ソフトウェアに縛られない自由な検討が重要であると言われている。

⑤ 電子化する場合のフォーマット・プロトコル等の標準の設定

新しい業務プロセスにおける情報の流通の標準を設定するものであるが、必ずしも最先端のものにする必要はなく、現在関連分野で一般的に用いられているものをベースに検討を加える。

⑥ 具体の事業における展開

実際の機械設備について、運用・管理における建設CALSを導入したシステムを整備する。

なお、公共事業支援統合情報システム研究会のワーキングとしての作業は①～⑤とし、⑥については、具体の事業における実施にな

ると考える。

(3) 具体のシステムのイメージ

揚排水ポンプ設備を例にとりて、建設CALS導入の必要性と、導入後のイメージは図-2のようになる。

5. 今後の課題

揚排水ポンプ設備については、運用時に、特に迅速な対応が求められており、建設CALSの導入による運用管理に係る業務の合理化は多大なものが期待できる。今後、積極的にこれに取り組んでいくことが、施設運用の効率化に資するものと考えられる。しかし、土木、建築、機械、電子といった異分野の情報が混在することや、外部とのコンピュータに

よる接続における情報の選択(出すべき情報、取り入れるべき情報の選択)、システムの運用に支障を来たすような外部アクセスの禁止などのセキュリティの問題等々、解決すべき課題も大きい。

しかし、本件のような新しいシステムの導入においては、デメリットは現在のシステムにも存在することを認識し、新たなデメリットが発生したとしても、全体としてメリットが大きく、デメリットが小さくなるような工夫をする積極的な取り組みが望まれる。

今後、各方面のご理解とご支援の下に、建設CALS発展の一端を担い、高度な運用を低コストで実現できるよう、機械設備の運用管理におけるCALS導入を進めていきたい。

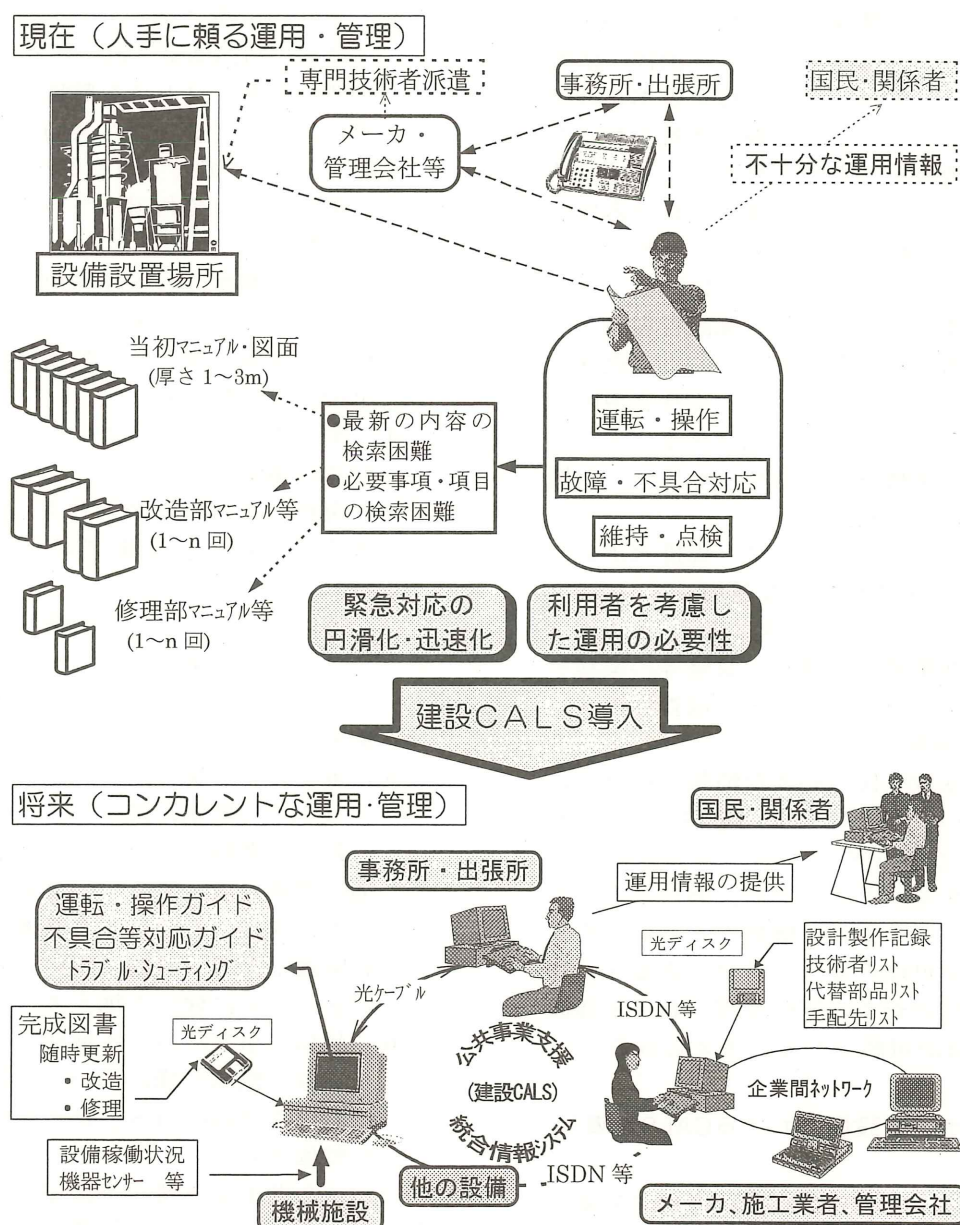


図-2 機械設備の運用におけるCALS導入のイメージ

河川ポンプに関する技術基準等の最近の動向

牧野 千代春 まきの ちよはる

建設省建設経済局
建設機械課 機械設備係長

1. はじめに

経済成長に伴う土地の高度利用の伸展等により、治水事業における排水ポンプ設備等河川ポンプ施設の重要性はますます高まってきており、国土利用、国土の保全と国民の生命、財産の安全に重要な役割を担っている。

河川ポンプを代表する排水ポンプ設備は、出水期は、常に運転待機状態にあり、出水時は確実な起動と連続運転性能を要求される。一方、非出水期は、休止状態にあり設備の機能低下を防止するだけの維持管理が行われるという、一般の常用の機械設備とは著しく異なった使用条件のもとに設置されている。

建設省での排水ポンプ設備は、昭和20年代前半を起源とし、昭和40年代から本格的な施設の建設が行われてきており、現在の総排水量は、約3,500m³/sにも及んでいる。この約30年の歴史の間に、時代の必要性、技術の変化に対応した排水ポンプ設備の設計、維持管理に必要な技術を取りまとめた技術基準の制定、改訂が行われてきた。

本文では、この排水ポンプを代表とする河川ポンプ設備の技術基準等の現状と最近の動向について、紹介するものである。

2. ポンプ設備の技術基準の現状

排水ポンプ設備は、万一その機能が失われた場合は、地域社会に重大な影響を与えることとなるため、長期間にわたる信頼性の確保、維持管理を重視して計画・設計されなければならない。このため、ポンプ設備の信頼性を高め機能を十分発揮させ、構造を安全なものとするために、設計基準、点検整備基準が制定されている。

現在の建設省における排水ポンプ設備に関する主な技術基準の整備状況は次のとおりで

ある。

- ①河川砂防技術基準（案）（建設省）
- ②揚排水ポンプ設備技術基準（案）（建設省）
及び解説（河川ポンプ施設技術協会）
- ③救急排水ポンプ設備技術指針（建設省）
及び解説（河川ポンプ施設技術協会）
- ④排水機場設備点検整備指針（案）（建設省）
及び同解説（国土開発技術センター）
- ⑤河川ポンプ設備更新検討要綱・同解説（建設省）

(1)揚排水ポンプ設備技術基準（案）及び解説
揚排水ポンプ設備技術基準（案）及び解説は、河川管理施設として設置される揚排水ポンプ設備に必要な技術事項の内、主に計画、設計、施工について定めたものであり、建設省が本格的に排水ポンプを設置し始めた昭和40年代前半に検討がなされ、昭和46年揚排水ポンプ（本体および弁）技術基準（案）として制定された。その後、昭和49年にポンプ設備全体の計画・設計・施工に必要な技術事項を取りまとめた揚排水ポンプ設備技術基準（案）に名称を変え、昭和55年一部改正、平成元年には、昭和59年度より土木研究所を中心に行われた機械設備の信頼性評価に関する調査研究、また、昭和61年度から建設省を中心に行われた排水機場合理化検討の成果を受け、信頼性の向上、維持管理の合理化、建設費の軽減、環境調和を取り入れた改正が行われている。（最終改正平成元年）

(2)救急排水ポンプ設備技術指針・解説

救急内水対策事業は、内水の状況に応じて比較的小規模な可搬式ポンプを運搬、設置することにより地域毎に機動的かつ効率的に内水排除を行い、内水被害を軽減することを目的に昭和63年に創設された。この事業に用いるポンプ設備は、可搬式施設としての機能と

操作性を高め、より円滑に事業を進めるため、設備・機器の標準化が図られており、救急内水対策事業専用としてのポンプ設備を計画・設計・施工する際に必要な技術事項が取りまとめられている。(平成6年制定)

(3)排水機場点検整備指針(案)・同解説

建設省では、排水機場を適正に管理するために排水ポンプ設備点検・整備技術指針(案)(昭和53年)を制定し、点検・整備を実施していたが、更に維持管理水準の向上を図るため、信頼性工学を取り入れ、排水ポンプの各機器が信頼性に及ぼす寄与度を考慮し、点検・整備を効率的かつ効果的に実施できる内容として新たに制定したものである。(昭和63年制定)

(4)河川ポンプ設備更新検討要綱・同解説

昭和40年代より急激に増加した排水ポンプ設備も30年を経過しようとしており、老朽化が進み、耐用限界に近づいた設備が見られるようになってきた。また、設置後、社会的環境変化等により設備の機能・性能を十分発揮できない場合も見られる。このような、一般的保全の枠を超えた対応が求められる場合の検討手順、方法および基本的な考え方を整理し、設備の更新等の検討に必要な技術的事項を取りまとめたものである。(平成6年制定)

3. 河川ポンプに関する技術基準等の動向

技術基準等は、策定された時点での、技術水準や社会的経済的条件をもとに定められており、技術の進歩や社会的条件の変化に応じて、内容や適用の仕方を見直す必要がある。特に、近年は技術革新が急速に進んでおり、高齢化、国際化の伸展等社会条件も大きく変化している。

建設省では、平成5年度から全省的に技術基準類の総点検と、それに基づく見直しを進めており、平成7年度からは、省内に技術検討委員会を設置し、技術基準等の体系化を含む見直しの推進と国際化対応、特に国際単位系の導入について取り組みを行っている。

河川ポンプ設備の技術基準等においても、これに基づき揚排水ポンプ設備技術基準(案)・解説を中心に見直しが行われている。

(1)河川ポンプ設備の技術基準の体系化

現在、河川ポンプ設備の技術基準の体系化を図る目的として、現在の揚排水ポンプ設備技術基準(案)・解説を技術基準(案)と設計指針(案)に分離するとともに、各々の解説版を3月に出版すべく作業中である。従来の技術基準(案)及び解説は、河川ポンプ設備全体の計画・設計・施工・維持管理に必要な技術的事項の詳細まで取りまとめており、基準と指針が統合されたものとなっている。今回、揚排水ポンプ設備技術基準(案)・同解説は、河川ポンプ設備の基本的な理念を示すものとし、設計・施工・維持管理および救急排水ポンプ設備の全体を対象とするものに改正される。また、揚排水ポンプ設備設計指針(案)・同解説は、設計の手順を示すものとし、揚排水機場のポンプ設備および関連施設を対象としたものが制定される予定である。図-1に河川ポンプ設備の技術基準の体系を示す。

(2)揚排水ポンプ設備技術基準(案)及び同解説の見直しの内容

技術基準と設計指針との分離とともに新技術の導入、国際化対応等内容の見直しが行われている。以下に主な見直しの内容を紹介する。

① 対象範囲の拡大

揚水ポンプの設備に関する内容の拡充を図るとともに、口径2,000mm以上のポンプも適用可能なものとする。

② 耐震設計への考慮

耐震に対しての留意事項を追加する。

③ 簡素化、コンパクト化の推進

維持管理、据付等に必要な条件が満足できる場合は、天井クレーンの省略が可能なものとする。また、縮小型中央監視盤の採用等を図る。

④ 監視操作方式の多様化

遠方操作の導入を行い、その具体的な機能、設備について追加する。また、条件により除塵設備の中央操作を可能にする。

⑤ 国際単位系の導入

SI単位の前記を行う。等

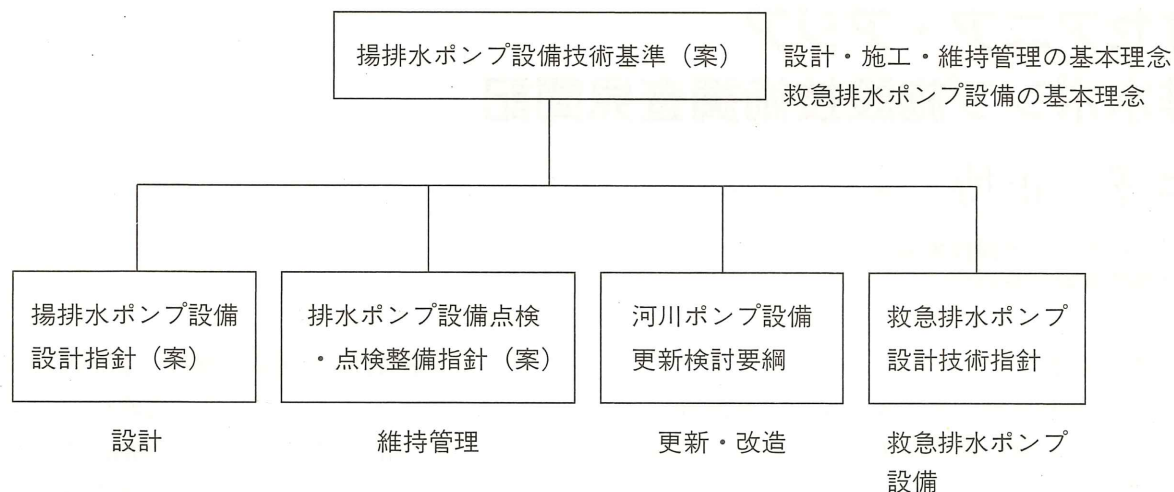


図-1 河川ポンプ設備の体系

4. あとがき

以上、簡単ではあるが、河川ポンプ設備の技術基準の現状と動向について紹介したが、今後とも、これらの技術基準は、技術の進歩、

社会的条件の変化により様々な研究が重ねられ、時代に対応した技術基準の内容に整備すべく関係各位の協力をお願いいたします。

協会だより

平成7年度技術研修会報告

北陸長岡の空は晴れ上がり、一行57名を乗せたバスは9月22日11時過ぎ、北陸地方建設局大河津分水施設を管理している大河津出張所に到着した。

大河津分水事業の歴史をまとめたビデオで土木学会優秀賞を受賞した『郷土の宝大河津分水』を見せていただいた。

施設建設の陰に多くの人々の血みどろの戦いがあったことをわかりやすく見せていただき、感激のうちに予備知識を得た。

大河津資料館の加藤さんから施設全体の説明を受け屋上に上がった。

本川の上流・下流、分水、可動堰・洗い堰、また放流先の方にはるかに望む山々等が一望に見られ、先人の偉大さが偲ばれた。

資料館には、過去から現在に至る歴史的資料や文献、模型が展示されており、参加者の興味をひいた。

昼前、分水の近くに工場を持つ会員会社である北越工業(株)にお邪魔した。昼食後3班に分かれ、汎用空気圧縮機を流れ作業で生産しているところを見せていただいた。

その後、新潟平野と新潟市を突っ切り、2時過ぎ目指す新井郷川排水機場に着いた。

この排水機場は新潟平野の北部に位置し、阿賀野川、安野川、新発田川に囲まれた低湿地域を水位一定に制御するためのポンプ設備で、最近近代的設備に生まれ変わったところであった。

さっそく、機場管理責任者である平山さんから新井郷川排水機場の役割と歴史について説明をいただき、さらに納入者である(株)荏原製作所の技術者から機場の特長について説明をうけた。

地域の関係から常時、水位一定制御を必要とするため、2台の可動翼ポンプと3台の固定翼ポンプ(内1台は電動機運転)を配置し、そのポンプは本邦最大級のガスタービンエンジン(1100PS)で駆動されていた。

ポンプは $\phi 3200\text{mm}$ の立軸軸流ポンプで、総排水量は $110\text{m}^3/\text{s}$ であった。

機場全体としてはすっきり整然としていて、ガスタービン使用機場の特色がよく現れていた。実負荷運転をしていただき、大出力ガスタービンエンジンの音を聞くことができた。制御室もコンパクトで、川をよく見ながら運転できるのが印象的であった。機場玄関で記念撮影をして、おいとますることにした。(文責 横田寛)

オセアニア・アジア 排水ポンプ施設技術調査見聞記

熊澤 正博 くまざわ まさひろ

(社)河川ポンプ施設技術協会
海外調査委員会委員長

1. まえがき

海外調査委員会では平成3年度より海外の排水ポンプ施設の調査を実施しており、平成7年度はオーストラリアおよびインドネシアの調査を4月8日(土)～4月22日(土)、15日間にわたり実施した。今回の調査団は岡崎理事長を団長とし総勢26名より構成され、表-1の訪問先を視察した。詳細は調査報告書をご参照いただくこととし、本稿ではその概要をご紹介します。

表-1 訪問先一覧

(A) オーストラリア	
①	Snowy Mountain Hydro-electric Authority (SMHA) (スノーウィマウンテン水力発電公社)
②	Jindabyne Pumping Station (ジンダバイン揚水機場)
③	Melbourne Water Corporation (MWC) (メルボルン水道事業公社) Hopper Crossing Pumping Station (ホッパーポンプ場)
④	Gold Coast City Council (ゴールドコースト市役所) Hinze Dam Rangers Office (ヒンゼダム管理事務所及び同ポンプ場)
(B) インドネシア	
⑤	Ministry of public Works, Directorate General of Water Resources Development (公共事業省) Cisadance Ciliwung River Basin Development Project (水資源総局) Kali Cideng Pumping Station (サリナ・タムリン排水機場)

2. スノーウィマウンテン水力発電公社

今回訪問したSMHAは首都キャンベラの南東約100kmに位置するクーマ市にあり、ジンダバイン揚水機場はクーマ市の東約60kmのジンダバインの町の近くに位置している。

図-1にSMHAの施設の概略位置を示す。この一帯は、オーストラリア最高峰のコジアスコ山(2228m)を中心とした6450km²のコジアスコ国立公園になっており、豊富な水量と標高差約1000mを利用した同国最大の水力発電およびかんがい用水の供給基地となっている。総工費10.16億A\$、25年の歳月をかけ、30ヶ国10万人が参加して建設されたものであり、以下の主要施設を有する。

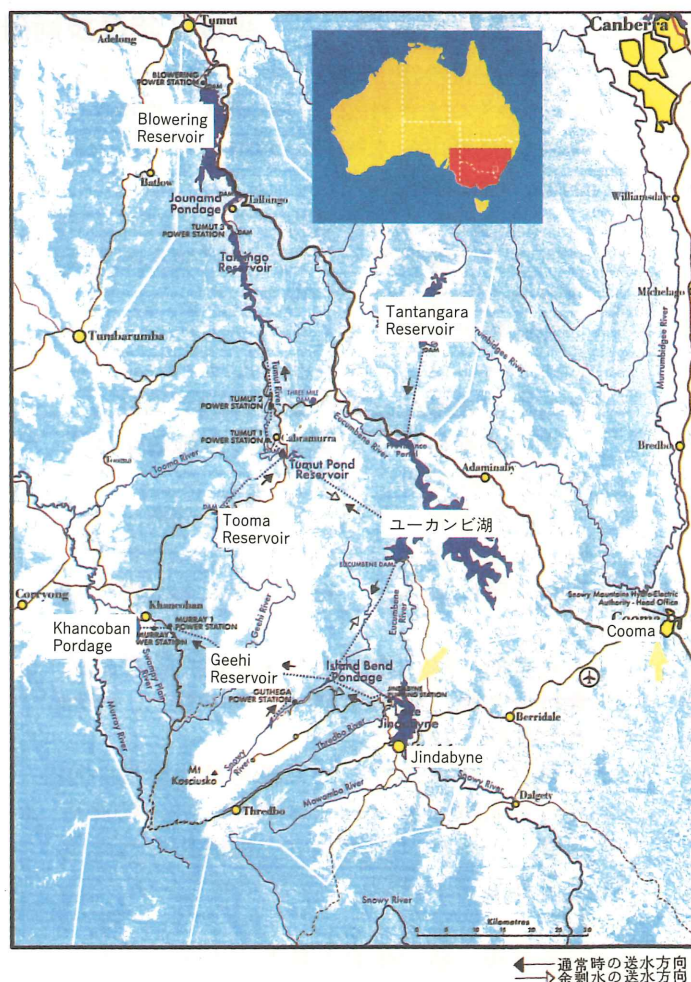


図-1 SMHA各施設の概略位置

ダム：16ヶ所（貯水量70億m³）

導水路：80km

トンネルパイプライン：145km

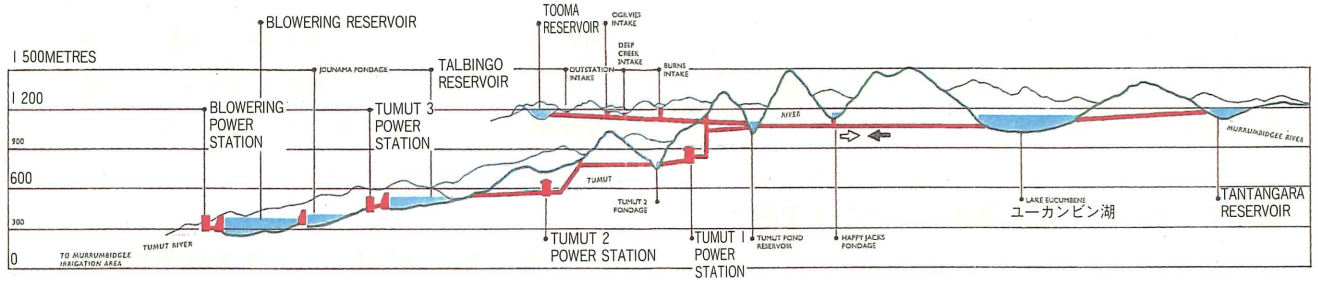
水力発電所：7ヶ所（能力3750MW）

揚水機場：2ヶ所（内1ヶ所揚水発電）

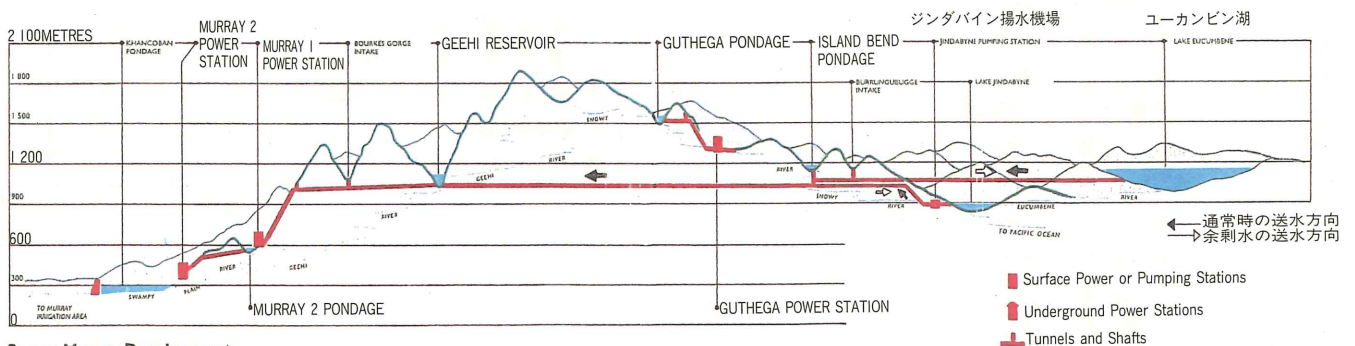
年間発電量：約5千ギガワット時/年

年間放水量：約24～40億m³/年

SMHAの施設は地形的に北部のチューミット開発区と南部のマレー開発区に分けられ、最大の水量を持つユーカンビン湖を共用し、水源を無駄なく有効活用している点に特長がある。両開発区の断面を図-2に示す。



Snowy-Tumut Development
スノーウィ・チューミット開発区



Snowy-Murray Development
スノーウィ・マレー開発区

図-2 SMHAの施設区分

表-2 SMHA施設の主要データ

ダム	形式	高さ (m)	総貯水容量 (10 ³ m ³)	完成年度
Talbingo	Rockfill	161.5	920600	1970
Eucumbene	Earthfill	116.1	4798400	1958
Blowering	Rockfill	112.2	1632400	1968
Jindabyne	Rockfill	71.6	689900	1968
Tantangara	Gravity	45.1	254100	1960
水力発電所	総出力 (MW)	発電機台数	定格落差 (m)	完成年度
Tumut 3	1500	6	150.9	1973
Murray 1	950	10	460.2	1967
Murray 2	550	4	264.3	1969
Tumut 1	329.6	4	292.6	1959
Tumut 2	286.4	4	262.1	1962
Blowering	80	1	86.6	1969
Guthega	60	2	246.9	1955
揚水機場	ポンプ台数	定格吐出量 (m ³ /s)	全揚程 (m)	完成年度
Tumut 3	3	297.3	155.1	1973
Jindabyne	2	25.5	231.6	1969

両開発区にはそれぞれ揚水ポンプ場と可逆流トンネルを有し、貴重な水資源を効率的に有効活用している。主要なダム諸元と水力発電所・揚水ポンプ場諸元を表-2に示す。広範囲な施設、水管理および電力送電管理はSMHAの本部総合管理センターで、マイクロ回線ネットワークを中心に、アナログ回線をバックアップとした中央遠隔制御システムにより行われている。

今回訪問視察したジンダバイン揚水施設は電力需要の少ない時にポンプを運転し、ジン

ダバイン湖の水をギーヒ貯水池へ揚水し、電力需要の多い時にマレイの水力発電に使用される。ギーヒ貯水池に十分な貯水量がある場合、放流弁を開け、ジンダバイン湖に貯水することができる。施設の主要諸元を表-3、ポンプ場断面を図-3に示す。揚水ポンプは吸上げ揚程を補助するブースタポンプと直列2段方式を採用し、ペルトン水車による初期回転を与え、主ポンプ用同期電動機を始動している。ポンプはESCHER WYSS Ltd製、電動機はシーメンス製であった。1994年度のSMHAの主要業績結果を表-4に示す。

表-3 ジンダバイン揚水ポンプの主要諸元

1) 主ポンプ	
形 式	横軸両吸込渦巻ポンプ
吸込口径	1524mm
吐出口径	1219mm
全 揚 程	189.3m
吐 出 量	12.7m ³ /s
回 転 数	600rpm
定格出力	31300kW
台 数	2 台
2) ブースタポンプ	
形 式	立軸斜流ポンプ
全 揚 程	48.8m
吐 出 量	12.7m ³ /s
回 転 数	330rpm
定格出力	7500kW
台 数	2 台

表-4 SMHAの1994年業績結果

Key Results	1993-94
発電電力量 (ギガワット時)	5480
放 水 量 (ギガリットル)	3681
生産原価 (百万A\$)	160.0
設備投資 (百万A\$)	13.7
発電単価 (セント/KWH)	3.12
発電所稼働率 (%)	83.0
職 員 数 (人)	657

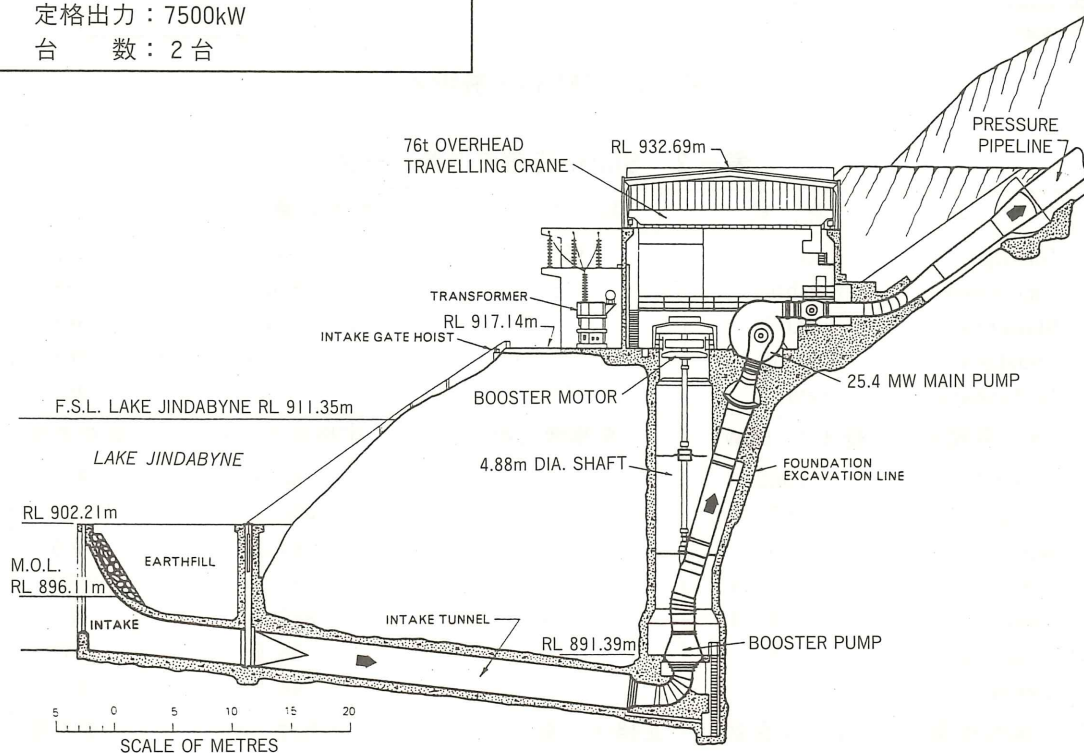


図-3 ジンダバイン揚水ポンプ場断面図

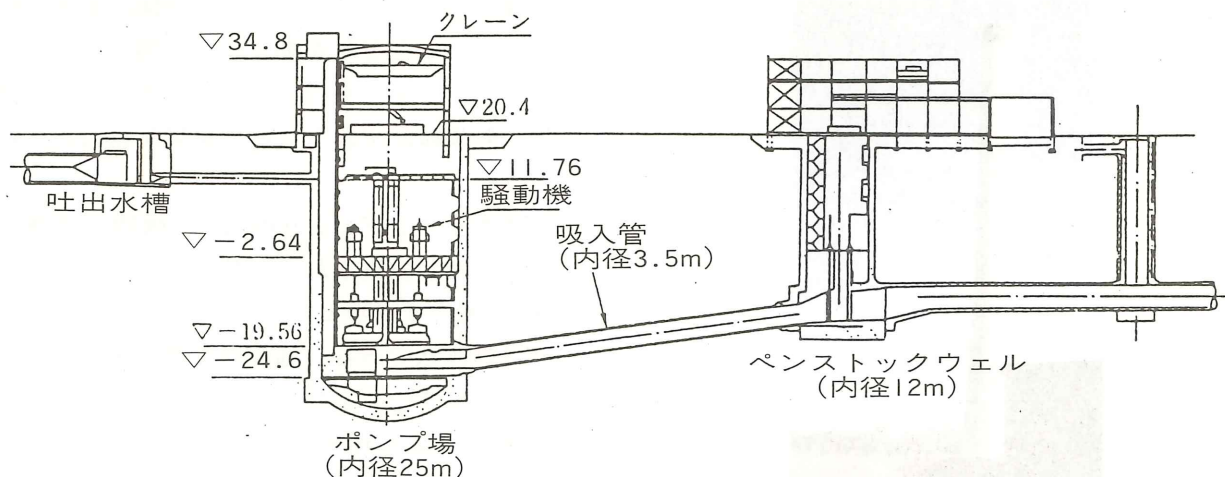


図-4 ホッパーポンプ場断面図

3. メルボルン水道公社

本公社は、過去100年以上にわたりメルボルン市の上下水道、工業排水、污水处理、公園整備を行っており、従業員約3500名で、人口350万人、面積約2万km²を対象に業務を行っている。水道整備は、約18億m³（年間消費量の3倍）の容量を持つ大小12の貯水池、164の中継ポンプ場、全長23千kmに及ぶ水路・水道管からなり100万戸以上の家庭等に給水している。一人当りの使用水量は500ℓ/人・日である。

下水道施設は、約100万戸の家庭や工場からの排水下水管全長約14千kmにおよび、大規模ポンプ場5ヶ所、小規模ポンプ場350ヶ所、中央下水処理場2ヶ所、流域内の処理場27ヶ所からなっている。下水道普及率は99%である。年事業予算約1000MilA\$である。

今回訪問したホッパーポンプ場は西部幹線の主要ポンプ場として、メルボルン市総人口の60%の人々の役に立っている。建設費約250億円をかけ、1991年に完成し、'92年3月より全自動運転に入った。ポンプ場に流入する下水は、雨水、生活排水、工業排水が混入し日々の流入量が著しく変化するため、ポンプの半数が可変速である。ここから排出された下水は7km南西のウエリビー処理場へ送られる。ポンプ場は直径25m、深さ50mの双子のポンプますとなっており、合計8台の立軸片吸込渦巻ポンプが4台ずつ設置されている。ポンプ場断面図を図-4に示す。ポンプはスク

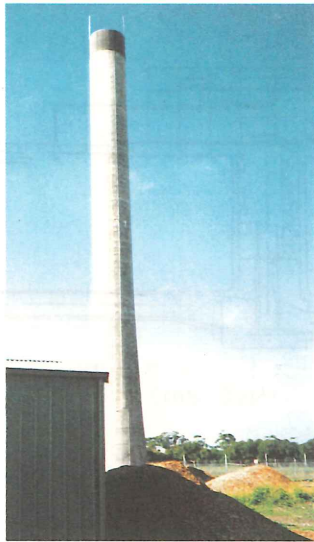
表-5 ホッパーポンプの主要諸元

形 式	立軸片吸込渦巻ポンプ
台 数	8台
口 径	吸込1,400mm/吐出1,200mm
吐 出 量	7.9m ³ /s
全 揚 程	31.5m
回 転 数	可変速262-354rpm 372rpm（一定）
電 動 機	11KV立軸誘導電動機
定格出力	3,150kW（16P）

リーニングしない下水を扱えるよう、直径350mmの球体や100×100×75mmの角材が羽根車を通過できる構造に設計され、万一異物が詰まっても安全クラッチが作動し、異物を逆戻りするか、粉碎できるよう工夫されている。ポンプ設備の主要諸元を表-5に示す。本ポンプ場は15km離れたブルックリンの中央監視室より遠隔制御され、8千に及ぶデータがマイクロウェーブで常時送信されるが、無人機場のため赤外線やカメラ等で、厳重な監視がなされている。下水管内から発生する悪臭は環境保護条例の基準に基づき処理されており、次亜塩素酸塩洗浄塔、荷性ソーダ洗浄塔、活性炭ベッドを通して大気放出している。脱臭塔の写真を写-1に示す。

4. ゴールドコースト市役所

ゴールドコースト市は、1949年周辺の町村を統合して設立され、オーストラリアでも有数の観光地となっている。人口30万人、クリ

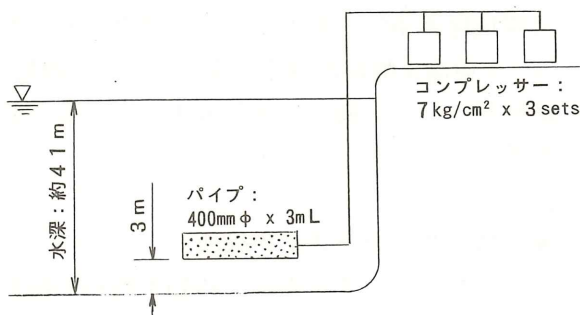


写－１ 脱臭塔

スマスのトップシーズンは60万人を越えると言われており、その観光収入により市の財政予算はキャンベラやシドニーを上回り、ブリスベーンに次いで全豪第2位の規模を誇っている。今回、調査団一行は市全体の80%の給水を賄っているヒンゼーダム、ならびにポンプ場を視察した。

ヒンゼーダムは、市の主要な水源であるとともに貴重な環境資源として1974年工事着工、総事業費7900万A\$をかけ、1989年第二期工事まで完了、現在第三期計画中である。ダム主要諸元は次の通りである。

ダム嵩上げ	18m
集水区域	207km ²
表面積	972ha
貯水量	1億6350万m ³
流出量	246千m ³ /日
ダム水質保全対策として、湖の水深が深く	



図－５ エアレーション・システム

水流があるため“アオコ”の問題は起きていないが、富栄養化を抑えるため図－５に示すエアレーションを行っている。またオゾン処理の効果確認実験も良好な結果が得られている。

送水主ポンプはφ1000mmの両吸込渦巻ポンプ2台が設置されており、送水量に応じ高速/低速の2段階モード、リザーバの水位による自動運転である。施設の主要諸元を表6に示す。リザーバよりモランダイナー浄水場へは重力による送水を行っている。オペレーション・メンテナンスは市が直接担当し、レンジャーと呼ばれる職員が施設維持管理から自然環境保護監視まで、幅広い業務を担っている。

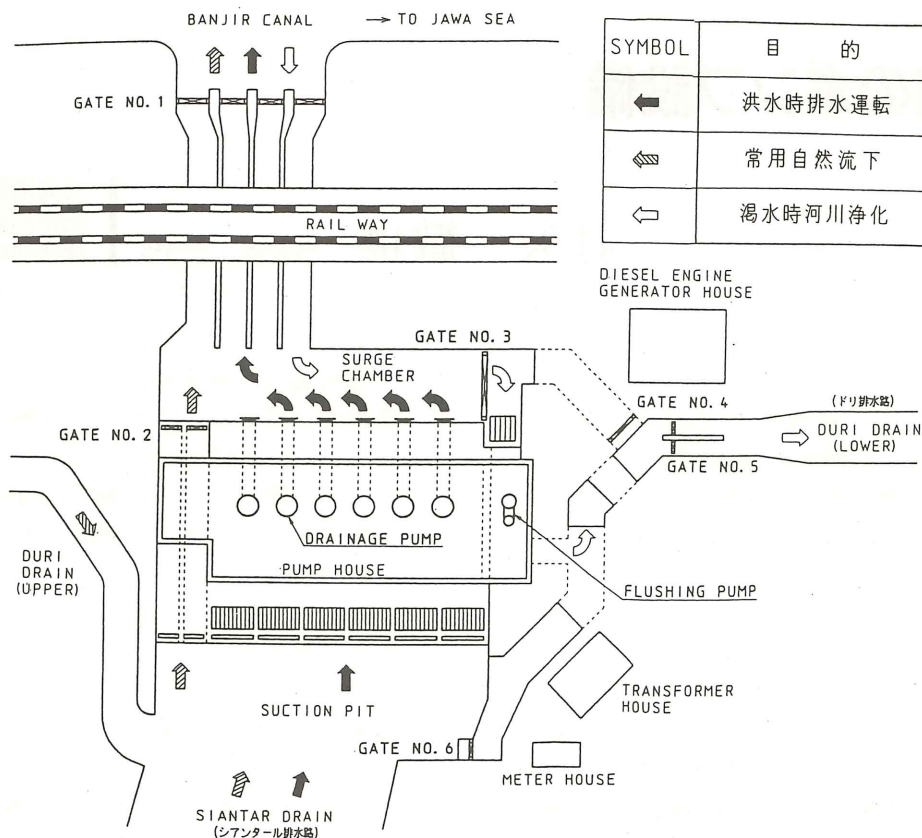
5. インドネシアの公共事業省水資源総局

オーストラリアのブリスベーンからインドネシアの首都ジャカルタへ移動し、公共事業省を訪問した。ジャカルタ市は面積661km²（東京都の1/3）、人口900万人を超え、上下水道、治水および住宅事業などのインフラ整備は、今後の重要な課題である。同市は地形的には平均海拔7m、南部に多丘地帯、北部市街区の4割の海拔0m地帯に大小の13河川があり、熱帯多降雨地（年平均2000mm）に位置し、現在の都市排水施設総能力が約110m³/sと小さく、毎年5～7回の浸水被害地である。

公共事業省は4局から構成され、今回水資源局を訪問した。ここでは中央政府が河川治水責任、市政府が排水責任をもった河川管理、洪水対策事業を実施している。局の直轄の排水ポンプ場は12機あり、現在3機建設中

表－6 ヒンゼーダム主送水ポンプの主要諸元

形 式	横軸両吸込渦巻ポンプ
台 数	2 台
口 径	吸込1,000mm/吐出 950mm
全 揚 程	28.4m-High Speed 9.0m-Low Speed
吐 出 量	2.02m ³ /s-High Speed 1.54m ³ /s-Low Speed
電 動 機	極数変換横軸誘導電動機
定格出力	560kW-High Speed 223kW-Low Speed



図－6 サリナタムリンポンプ場の機能図

であった。事業予算規模は年約30億円相当、うち世銀やOECDからの借入金が約7割程になっている。

今回訪問したサリナタムリン排水機場は、1989年OECD資金借入により建設され、40 m³/sの総排水量を有す国内最大のポンプ場で、ジャカルタ市の752ha（メンテング地区、サリナ地区およびタムリン地区）の地域を洪水防護するものである。現在良好に稼働中であり、年平均約800hrの運転実績があった。また本機場は洪水時の排水運転機能に加えて、渇水時の河川浄化運転機能も有し、乾期には週1回のフラッシング運転を実施している。図－6にポンプ場機能図および表－7にポンプ施設の主要諸元を示す。

6. おわりに

今回の調査は初冬のオーストラリアから始まり、常夏のシンガポール・インドネシアへ向かう厳しい行程であるにもかかわらず、総勢26名が大過なく、初期の調査を完了できた

表－7 サリナタムリン排水ポンプ諸元

形 式	立軸斜流ポンプ
台 数	6 台
口 径	1,650mm
全 揚 程	4.2m
吐 出 量	6.7m ³ /s
回 転 数	223rpm
電 動 機	3KV立軸巻線形誘導電動機
定格出力	430kW (4P)

ことは、参加者の皆様の御協力に感謝しております。

海外調査も今回で5回目となり、海外調査委員会では会員の皆様の業務に役立ち、興味を持っていただける調査の立案と、スムーズな調査日程の計画をしておりますが、いざ実際に現地へ行くと、なかなか思い通りにはいかず、参加者の皆様にご不便をおかけしたことをお詫び致します。次回は東南アジアを中心とした調査を計画しますので、会員の皆様の参加をよろしくお願いします。

北海道のポンプ設備

打矢 徹也 うちや てつや

北海道開発局
石狩川開発建設部
機械通信課 課長補佐

1. まえがき

北海道には、一級河川 13 水系 1,099 河川 10,180.4km、二級河川 210 水系 416 河川 4,204.5km、準用河川 146 水系 379 河川 890.1 kmがあり、合計で15,275.0kmの延長を有している。

このうち主な水系として、石狩川、後志利別川、十勝川、天塩川、留萌川があり、この中で最も大きなものが石狩川水系である。

石狩川は、北海道中央部大雪山連峰の石狩岳に源を発し、多くの支流を集めながら、上川盆地、旭川市を抜け、北海道随一の大水田地帯、石狩平野を潤している。石狩平野に入ってから、支流の雨竜川、空知川、幾春別川を合わせながら悠然と南西に流れ、更に夕張川、千歳川を合流する江別市付近で流れを大きく北西に変え、豊平川、当別川を合わせて石狩町地先で日本海へ注ぐ、わが国屈指の大河川である。その幹川流路延長は、268kmとわが国第3位、流域面積は利根川に次いで第2位の14,330km²に及び、実に北海道総面積の約5分の1を占めている。

2. ポンプ設備概要

北海道開発局で保有する排水機場は86機場、揚水機場は48機場があり、このうち直轄管理する建設省所管の排水機場は、5水系に32機場あり、総排水量396.2m³/sのポンプ設備を保有している。表-1は北海道開発局における、建設省所管直轄管理の排水機場一覧である。またこのほかに、救急排水ポンプ場として、12地区40台の救急排水ポンプも保有している。

このうち石狩川水系に設置されている排水機場は、24機場、320m³/sの総排水量となっており、これが石狩川開発建設部で直轄管理をしている排水機場である。このほかに、救急排水ポンプ場が6地区21台の救急排水ポンプも保有している。

北海道は、寒冷地であるためポンプ型式も横軸が主である。これは、立軸の場合、冬期間ポンプ羽根車が水中に没する可能性があり、この際凍結による軸受部等の破損を考慮しなければならず、凍結防止対策が必要となるためである。

また、同様に冷却水を使用する従来のディーゼルエンジンに対しても、このようなことからメンテナンス等の省力化、合理化、設備の信頼性を高めるため、完全無水化が望まれていた。

当部では、省水化として、昭和60年代より、管内クーラなどの新技術を採用してきたが、更なる試みとして建設省で採用されているガスタービンエンジンなど、新技術を導入したポンプ設備として泉の沼排水機場を建設したので、その主設備について概要を紹介する。

3. 泉の沼地区流域概要

石狩川の支流である千歳川は、支笏洞爺国立公園の一部である支笏湖を源流として、山間の狭さく部を流下し、千歳市を経て、石狩平野に入る。その後、数本の中小河川を合わせながら江別市にいたり、石狩川本流に合流している。流域には、千歳、恵庭、長沼、広島、江別の6市町村を擁し、流域面積1,244 km²、流路延長100km、平地部における河床勾配は、1/7,000である。

本川の中・下流沿岸は、沖積土による肥沃な耕地が多く、石狩川流域における屈指の稲作地帯である。しかしこの付近は、千歳川特有の低地面積を多く抱えており、かつ排水路勾配が緩いため、内水の流出に長時間を要し、加えて、石狩川の排水の影響を受けるため、洪水時には千歳川の高い水位が長期にわたり内水が河川へ流出できなくなり、内水氾濫を引き起こしやすい地帯となっていた。図-1は泉の沼地区の流域図である。

このような流域の中で、泉の沼地区内水域

表－１ 北海道開発局建設省所管直轄管理排水機場一覧

水系名	河川名	排水機場名	排水量 m³/s	ポンプ				主 原 動 機			除塵機	完成 年度
				形式	口径 mm	吐出力 m³/s	機数 台	種 別	馬力 PS	冷却方式		
石狩川	望月寒川	月寒	15.0	横軸斜流	1500 1500	5.0 5.0	1 2	ディーゼル	320 380	二次冷却器	移動式	S51 S59
	石狩川	美登位	15.0	横軸斜流	1500 1500	5.0 5.0	2 1	ディーゼル	370 370	二次冷却器	移動式	S55 S62
	厚別川	世田ヶ谷	20.0	横軸斜流	1500 1500 1500	5.0 5.0 5.0	2 1 1	ディーゼル	370 370 370	二次冷却器	移動式	S55 S60 S61
	厚別川	山本	8.0	横軸斜流	1350	4.0	2	ディーゼル	260	管内クーラ	固定式	S63
	創成川	創成	10.0	横軸軸流	1350	3.33	3	ディーゼル	130	二次冷却器	移動式	S59
	伏竜川	茨戸	16.0	横軸軸流	1650	5.33	3	ディーゼル	180	二次冷却器	移動式	S59
	豊平川	厚別	16.0	横軸斜流	1500	5.33	3	ディーゼル	440	二次冷却器	移動式	S59
	篠津川	篠津川	30.0	横軸斜流	1800	7.5	4	ディーゼル	550	二次冷却器	移動式	S46
	篠津川	八幡	8.0	横軸斜流	1350	4.0	2	ディーゼル	360	二次冷却器	スクリーン	S57
	夕張川	幌向太	4.0	横軸斜流	1000	2.0	2	ディーゼル	150	二次冷却器	スクリーン	S59
	旧夕張川	馬追運河	40.0	横軸斜流	1500 1800	5.0 7.5	2 4	ディーゼル ガスタービン	410 475	二次冷却器 空冷	移動式	S61 H 6
	千歳川	南 6 号	16.0	横軸斜流	1900 1900	8.0 8.0	1 1	ディーゼル	530 530	二次冷却器	移動式	S41 S42
	千歳川	南 9 号	13.0	横軸斜流	1700 1700	6.5 6.5	1 1	ディーゼル	460 460	二次冷却器	移動式	S42 S43
	千歳川	漁太川	10.0	横軸斜流	1500	5.0	2	ディーゼル	380	管内クーラ	移動式	H63
	旧石狩川	月形	4.0	横軸斜流	1000	2.0	2	ディーゼル	200	二次冷却器	スクリーン	S53
	石狩川	滝川	10.0	横軸斜流	1200 1200	3.33 3.33	2 1	ディーゼル	300 300	二次冷却器	スクリーン	S53 S61
	空知川	赤平	3.0	立軸斜流	800 800	1.5 1.5	1 1	ディーゼル	140 140	二次冷却器	スクリーン	S59 S60
	石狩川	深川	6.0	横軸斜流	1000 1350	2.0 4.0	1 1	ディーゼル	130 250	二次冷却器	スクリーン	S50 S53
	大鳳川	小藤	10.0	横軸斜流	1350 1350	3.33 3.33	2 1	ディーゼル	270 270	二次冷却器	移動式	S56 S59
	豊平川	雁来	20.0	横軸斜流	1200 1650 1650	3.0 5.67 5.67	1 1 2	ディーゼル	300 550 550	二次冷却器	移動式	S60 S60 S61
	当別川	材木川	15.0	横軸斜流	1500	5.0	3	ディーゼル	320	二次冷却器	移動式	S63
	石狩川	新篠津	10.0	立軸斜流	1200	3.33	3	ディーゼル	350	管内クーラ	固定式	H 3
	石狩川	池の前	15.0	横軸斜流	1500 1500	5.0 5.0	1 2	ディーゼル	380 380	管内クーラ	固定式	H 1 H 2
	千歳川	泉の沼	6.0	横軸斜流	1200	3.0	2	ガスタービン	200	空冷	固定式	H 4
後志利別川	後志利別川	兜野	6.6	横軸斜流	1200 1200	3.3 3.3	1 1	ディーゼル	230 230	二次冷却器	移動式	S54 H 1
		北檜山	2.0	横軸斜流	700	1.0	2	ディーゼル	60	二次冷却器	スクリーン	S59
十勝川	帯広川	帯広	12.0	横軸斜流	1400	4.0	3	ディーゼル	220	二次冷却器	移動式	S47
	十勝川	下牛朱別	15.0	横軸斜流	1800	7.5	2	ディーゼル	750	二次冷却器	移動式	S53
	利別川	池田	8.0	横軸斜流	1350	4.0	2	ディーゼル	310	二次冷却器	移動式	S58
	十勝川	育泰多	7.0	横軸斜流	1350	3.5	2	ディーゼル	280	管内クーラ	移動式	H 1
天塩川	天塩川	豊栄	6.6	横軸斜流	1350	3.3	2	ディーゼル	210	二次冷却器	移動式	S52
留萌川	留萌川	高砂	4.0	横軸斜流	1000	2.0	2	ディーゼル	110	二次冷却器	スクリーン	S61

は、江別市の中でも市街化の進展が著しい地域で、西を千歳川、北を石狩川に接する集水面積3.79km²の地域でありここに計画排水量6.0m³/sの、泉の沼排水機場が建設されることになった。

４．泉の沼排水機場設備概要

泉の沼排水機場は、平成３年度より２ヶ年に亘って施工され、ポンプ設備は、無水化に

重点をおいて計画され、北海道開発局初のガスタービンエンジン採用など、新技術を採用いれ、平成５年３月に完成した。

写－１は機場の全景、写－２は機場内部、および図－２は機場平面図である。

以下は、泉の沼排水機場の主設備概要である。

(1) 主原動機

ガスタービンエンジンには、ポンプ原動機として相性の良い２軸式を選定している。ガ

スタービンエンジンは、空冷のため冷却用の水配管が不要で、従来のディーゼルエンジンのように凍結対策としての「水抜き作業」を行わなくてよい。また、低温時の始動性がよいという特長もあり、寒冷地の北海道において、非常に適している。

さらに、ガスタービンエンジンは振動、騒音が低減されており、機場内の作業環境が改善されている。

(2) 主ポンプ

口径 $\phi 1200\text{mm}$ 横軸斜流のポンプで、軸受にはセラミックス軸受を使用し、ポンプへの軸封水を不要とし、主原動機同様、補機類の簡素化を図っている。

また、軸受をセラミックスにしたことにより、短時間でのドライ運転を可能にし、非出水時の保守管理に対しても、メンテナンス性が向上している。

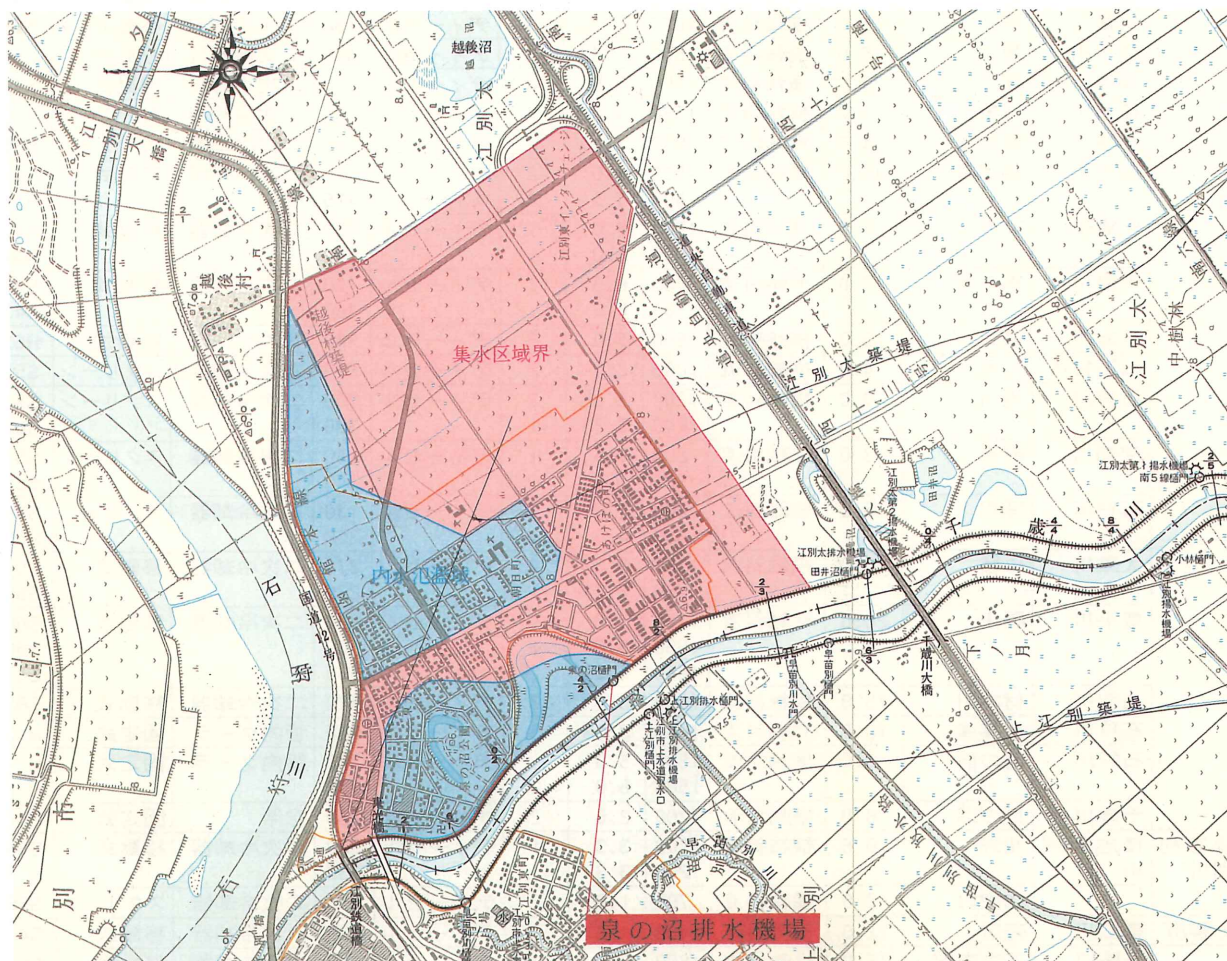


図-1 泉の沼地区流域図



写-1 泉の沼排水機場全景



写-2 泉の沼排水機場の内部

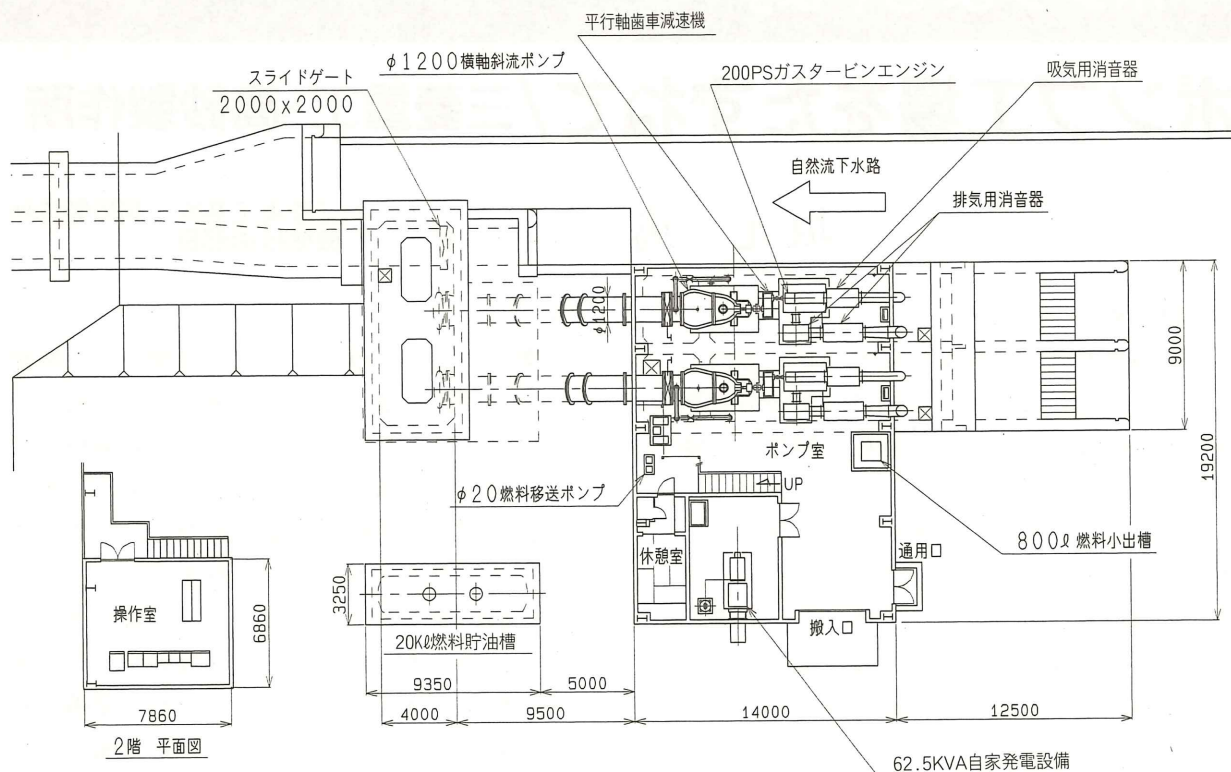


図-2 泉の沼排水機場平面図

(3) 減速機

平行軸歯車減速機で、出力軸に取り付けられたファンによる、空冷式である。

(4) 操作制御設備

運転支援システムを付加し、機場管理の省力化、合理化をめざしている。

運転支援システムの機能は、「運転操作支援機能」「故障対応支援機能」「記録機能」を主とし、CRT画面操作による、始動条件確認、始動停止タイミング、ポンプ運転点表示、系統図表示、運転操作ガイダンス、故障対応支援、日報・月報記録機能、故障記録等一覧表示、グラフ表示ができる設備となっている。

以上、各新技術を採用し、従来の排水機場より寒冷地への適応化、信頼性の向上に努めている。また、無水化による小配管類の簡素化により、機場内もシンプルとなった。

5. おわりに

完全無水化の先駆けとして、泉の沼排水機場のポンプ設備を紹介したが、当部では今年度より、3ヶ年計画でガスタービンなど無水化を採用する排水機場として、計画排水量15 m³/sで早苗別排水機場の建設を進めている。

主な仕様は、

(1) 主ポンプ

横軸斜流 口径φ1500mm

セラミックス軸受

(2) 主原動機

単純開放サイクル2軸式ガスタービン

出力 360PS 空冷式

(3) 減速機 平行軸歯車空冷式

(4) 操作方式 遠方操作 運転支援システム付

等であり、平成9年度完成にむけて施工している。

また、北海道の地盤は、泥炭性軟弱地盤が多くあり、特に石狩川流域に広く分布している。ガスタービンエンジンは、ディーゼルエンジンと比較して、振動が少なく軟弱地盤に優位であり、今後の機場の設置計画に大いに反映させたいと考えている。

冬期間の排水機場稼働実例として、平成5年1月末に、非出水期であるにも拘わらず、時期はずれの降雨による融雪で増水したため、札幌市内の排水機場を稼働したことがある。このことから、ガスタービンエンジンなどの採用で機場を無水化したため、寒冷地における機場の信頼性の向上が評価された。

これからも、寒冷地に適したポンプ設備システム構築のため、新技術の開発および導入を積極的に行っていきたいと考えている。

「ポンプよもやま」

ポンプ工場をたずねて/三菱重工・高砂製作所

坂元 篤

さかもと あつし | 三菱重工業(株) 高砂製作所
機械技術部長

1. はじめに

高砂製作所は、昭和38年にタービン専門工場として発足して以来、全国に14か所ある弊社の工場のなかでも、大型回転機械専門工場として、ポンプ、蒸気タービン、ガスタービンなど暮らしや産業の基盤を支える製品を、数多く送り出してきております。これらの製品は国内のみならず、広く世界で高い評価を得ており、高度な技術でより豊かな社会をめざすため、私どもは日夜前進を続けておりま

す。

弊所のある高砂市は、兵庫県神戸市と姫路市の中間に位置しており、瀬戸内海に面し気候に恵まれたところです。古くから瀬戸内の海上輸送の要所として栄えた町であり、市内には魚屋町、釣船町、船頭町など、昔のなごりを残した地名も多く見られます。

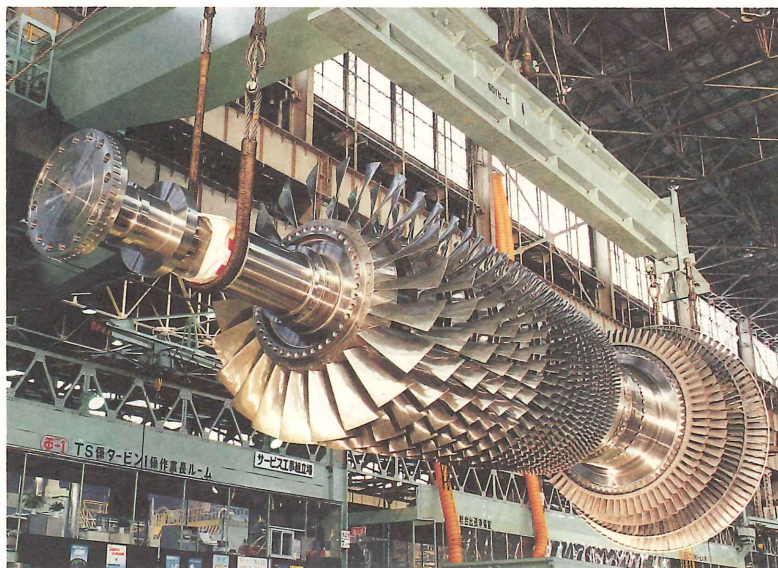
「高砂」がもっともポピュラーなものとして皆様に親しまれているのは、「高砂や〜この浦舟に帆を上げて・・・」と古くから結婚式などおめでたい席でうたわれている謡曲ではないでしょうか。また、縁結びの象徴として有名な「相生の松」や、「尉と姥」など「高砂」がおめでたい言葉に使われている原点は、高砂港の近くにある高砂神社にあります。高砂神社の境内に実際に生えている相生の松は、根が一つで雌雄の幹が左右に別れており、ある日、尉と姥の二神が現れ「神霊をこの木に宿し、世に夫婦の道を示さん」と告げたことから、霊松として人々の信仰を集めるようになりました。

簡単に「高砂」についてご紹介致しましたが、弊所は、今なおその生活の中に歴史と現



写-1 高砂製作所・高砂研究所全景

写-2
ガスタービン



在が交錯する町の中にあるのです。

2. 高砂製作所と高砂研究所

高砂製作所は、甲子園球場がおよそ28個入るほどの広大な敷地の中で、ポンプをはじめ、発電所向け蒸気タービンやガスタービン、トンネル換気用ジェットファン等の風力機械、ダム水力発電に使用される水車、大型ビルなどの空調用の冷熱装置など、製品の研究、開発、設計、材料から機械加工、組立、試験、梱包、発送まで一貫生産を行っております。ここで生みだされる製品は、暮らしのあらゆるところで使われている、電気や水、そして快適な温度の空気などを送り届けるために、なくてはならないものばかりです。

また、敷地内に港があり、製品が完成するとそのまま船に乗せて輸送することも行っております。

ここで働いている社員の数はおよそ3000人で、隣接する高砂研究所の社員を加えるとおよそ3500人になります。

高砂研究所は、最先端の技術開発、および生産部門の支援のため、積極的な研究活動を行っております。全国に6ヶ所ある研究所のなかで、当研究所では環境技術（振動・騒音・CO₂分離固形）、クリーンエネルギー技術（原子力・燃料電池等）、応用物理技術（レーザー技術・超伝導技術）、知能化技術（ロボット等）、宇宙利用技術、自然エネルギー利用技術（水力・風力・太陽光等）などの分野にも幅広く取り組み、未来の製品開発の糧となる技術の

蓄積に努めています。

ポンプと水に関する最近の研究としては、
(1)コンピュータシミュレーションによる、ポンプの性能・信頼性向上のための、キャビテーション現象や羽根車内部の流れ解析 (2)水質分析のための河口等のモデルを用いた水理実験 (3)水質浄化のためのシミュレーション解析技術の開発 (4)生態系における生物学的知見を取り入れた水域環境保全技術の開発などを行っております。

3. より良い未来をめざして

弊所では、コンピュータ制御により、水がまるで意思あるもののように、音楽や光と合わせて踊るハイテク噴水や、種まきから収穫・包装まで、全てをロボットが行い、天候や害虫の心配がなく、農薬も一切使わない野菜工場など、今まで培ってきた技術と経験を応用して新しい分野へのチャレンジも続けております。

また昨年、工場の全製品に関して、企業の品質マネジメントの国際規格であるISO9001を取得完了し、品質の向上にも積極的に取り組んでおります。

このように、弊所では高いレベルの生産技術により、製品の高精度、高品質を確保しながら、常に新しい製品の開発を続けていくことで、より良い未来の社会に貢献したいと願っております。

お近くにお越しの際は、ぜひ弊所へお立ち寄り下さい。



写-3 大口径(φ4100)循環水ポンプ



写-4 ハイテク噴水

私の眞贋物語

武内 範男 | たけうち のりお
(財)畠山記念館 主任学芸員



「いい仕事してますねー。」とは、どこかで聞いた言葉だと思います。最近テレビのコマーシャルでも流れて、馴染深いものになりました。火曜日の夜九時、テレビ東京の「なんでも鑑定団」の鑑定師軍団の一人、伊万里の値を決める男、すなわち中島誠之助さんの骨董品を鑑識評価する時の台詞です。この番組は、石坂浩二と島田紳助両氏の絶妙な司会で、漫才のように進行するのも魅力となり、視聴率も高く、世間の骨董熱を上げるのに一役かっているのも確かなようです。

だがわが家では番組中、鑑定に対して私が「ちょっと違っているのでは」とか、「どうもおかしい」などと異論を述べようものなら、側で家内が「年季の入った専門家の先生達が皆揃って判定を下しているのに、お父さんの方が絶対間違っている」と、亭主の職業を知ってか知らぬか、口答えをし、暫時、冷たく重い空気が漂います。まあ、これでも美術館の学芸員を数十年続けてきましたが、実力とは無関係であるといえ一溜りもない。しかし当人は台なしで、面目丸潰れといった感である。そんな古美術に関して恥さらしな来し方の思い出を、二三紹介してみよう。

先ず学生時代に調査に度々訪れた、富山で買った狩野永納の「聖孔童子図」。孔子の傍に童子が佇む図柄で、水墨に金泥が着彩されたもので、なかなかの出来映えであった。永納は、京都狩野派の山楽の子で、わが国最初の本格的な絵画史『本朝画史』を著した画家である。その著述が頭にあったのか、一遍に気に入る、十分な持ち合わせがなかったのも、生意気にも少し許り手付けを置き、残りはアルバイトで稼ぎ送金した。五万円程だと記憶

するが、ようやく借金も済み、恩師の梅津次郎先生にお見せすると、開口一番「駄目だよ、君」。苦勞して購入したのにほんとうに情けなかったこと。その時先生が学生の分際で、手付けなどして買ったことを叱り、次いで「学生時代は一万円、社会に出たら十万円」と金額を示され、たとえ贋物を買って失敗しても諦められる限度だと、説教されました。勿論この教えを以後遵守している訳ではありませんが、心に刻まれている教訓の一つです。やはり未だ未熟で、鑑識眼の浅さが原因でしょうが、第一に『本朝画史』の著者の作ということで、目が曇ったのも事実です。

次に出版社勤務時代の話で、「橘寺^{せんぼつ}塙仏」。塙仏とは、凹形の型に粘土をおしあて、原型どおりの像を作り、それを焼きしめて後に、金銀泥とか金銀箔あるいは彩色をほどこした土製の仏菩薩の像のこと。わが国では古代寺院跡から出土し、堂内を装飾したタイルのようなものと考えると判り易い。橘寺の塙仏は、中尊と合掌する脇侍の三尊像で、中尊の頭上には天蓋、その左右には天人、またその空間には菩提樹が表わされた、まことに優美な作行のものである。本作を親友で日本画家の畠中光享氏が所持していた。遊びに行く毎に、しげしげと覗き込んでいるのを覚えてか、或る時「金が必要だから譲る」と持ちかけられた。欲しくてしかたがなかった執着の一品に我を忘れて飛びつき、数万円を支払ったが安過ぎた。この塙仏は彼の田舎、奈良の御所市で出土したと伝え聞いて、大和出土という好ましい印象も脳裡に焼きついていて、早速に桐箱を作り、その頃編集で御世話になっていた、元奈良国立博物館館長で、仏教考古学者

の石田茂作先生に、箱書をお願いした。すると先生は手に取るなり「捨て」と。それから御所蔵の同種の埴仏をお示しになって、細かな説明が続いたが、逐一首肯することばかりで、学問の大切さや経験の重要性が身にしみたことを、今更に思い出される。また古美術品を買うのはいいが、売ることへの戒めを諭されました。

先生との数年間のお仕事の間に名誉挽回と、奈良市内の道具屋で探し当てた、大和箸尾と宮古出土の平安末期から鎌倉初期の小さな素焼きの泥塔を持参すると「よう見つけたなあ」と喜んで、すぐに箱書きをして下さいました。その際、泥塔の底に穴が穿たれているのは、ここに法舍利として砂を入れるのだと。また木製の塔には粃を納めた例もあることなどの教えを得たが、後年「室生寺粃塔」を入手することができたのも、この因縁によるものである。

趣味は多いが、いけばなも習い初めて相当な期間になる。それに関係して「古銅尊花生」。結婚を間近に控えた二十九才の年の暮、生家の下座の床に用いる適当な花生がなくて捜していたところ、大阪のさる道具屋で尊の形の花生を見付けた。「尊」というのは、中国古代の青銅器の酒樽・酒器で、ラッパ状の口の広がり、蕪形の胴の形が好まれ、後世よく模倣されている。「祝い事に使いたい」というと、少しばかり勉強してくれたと思う。当日は裏白と水仙を取り合わせて、披露の席に添えた。旅行から帰って、いざ仕舞おうとすると、真中から二つに折れてしまった。中央の細工のところの修理が悪く、水が浸透して外れてしまったのである。この種の金工品は筋目や底

の継ぎ目など、弱い個所を十分に吟味することが重要だと覚えてはいたものの、必要に迫られて安易に求めたことによるものと、反省したのであった。

結婚式に使用した花生が破損し、幸先を挫かれ、夫婦仲も前途多難と想像していたが、以来二十年余、どうにか無事大過なく暮らしている。花入には汚点があったが、肝心の花は上手に入ったからだ、自分流に解釈している。

その品が本来の価値を具備しているか否かは別にしても、どの家庭でも自慢の品物が一二はあるもの。私の家にも祖母が多少なりとも金を出して求めた、絹本の山水画がある。箱の口貼りに「介石呂野」とあり、どう間違ったのか「かいせき^{のろ}や」と読んでいたが、本作が南画家野路^{のろ}介石と正確なことを知ったのは、かなり後のこと。これまた、真つ赤な贋物と判定が下って、気分的には粗雑な扱い方となってしまった。先のテレビ番組でも立派な品で、軽く一軒の家が建つと、言い伝えて出場する話がよくある。真偽は別問題としても、骨董品には「夢」があるのは確かである。金銭が絡んで物議をかもしたり、単に真贋だけに終始するのは、人を暗い気持ちにさせ、結局その人自身の人格さえも疑いたくなってくる。

好きが高じて執心し、僻愛することに発展し、やがて「数寄」の世界に入り込むが、骨董趣味はあくまでも、明るくそして楽しいことをモットーにすべきである。さらに、わが分をわきまえて一喜一憂しながら、ほどほどに楽しもうではないか。楽しみは、果てがなく奥深いものだから。

委員会活動報告

運営委員会

須永 昭夫 すが あきお

- (1) 定例会議
協会の将来を見据えた運営のあり方、および財政計画等について審議するとともに、各委員会からの報告を受け、その方向性について検討した。
- (2) 建設省から講師を招き、「ISO9000およびCALS」についての説明会を、社団法人ダム堰施設技術協会との協催により実施した。
- (3) 研究会の設置
協会の取組むべき多くの課題に対して、将来の委員会組織のほかに、地震対応技術研究会、積算システム研究会等を設け、社会のニーズに応えた。

企画委員会

大宮武男 おおみや たけお

- (1) 各委員会に関連、共通する業務についての企画・調整
 - 協会運営に関する諸課題について検討し提案した。
 - ポンプ設備等に関する技術者資格制度創設について企画・調整を行った。
 - 講習会等の実施計画を調整、推進した。
- (2) 関係機関との調整、対応等の諸業務の実施
 - 建設業法改正に伴う諸課題について検討、対応した。
 - 関係機関が検討を進めている「機械設備施工管理技術者資格制度（仮称）」創設について対応、調整を図った。

資格試験・講習会等委員会

横田 寛 よこた ひろし

- (1) 機械設備施工管理技術者資格制度（仮称）の検討
当初の計画を機械設備全般に広げて適応できる資格に変更し、その準備会を発足させ関係機関と検討を重ね方向を見いだした。新しい方向で平成8年度実施を目指している。
- (2) 第6回技術研修会
平成7年9月22日北陸管内新井郷川排水機場を中心に大河津分水施設・北越工業

(株)吉田工場において実施した。参加者は57名であった。

(3) 第6回研究発表会

平成7年10月27日福岡市の博多パークホテルにおいて7課題の発表と、九州地建機械課長による特別講演が行われた。参加者は80名であった。

広報委員会

新開 節治 しんかい せつじ

- (1) 広報活動として“ぼんぷ”14号、15号を発行し、会員および関係者に配布した。
- (2) 平成6年3月に発行した「河川ポンプ施設技術文献抄録集」はその後2年を経過したので、これの増補改訂版発行のための準備を進めている。
- (3) 本協会設立10周年記念事業の一環として、出版する「河川ポンプ施設総覧」（仮称）の計画検討のための準備会を発足させた。
なお、本総覧は平成11年3月に出版する。

技術開発委員会

小佐部 憲霆 こさべ けんじょう

- (1) 排水機場の故障予知に関し、主ポンプ・減速機・主原動機について、管理項目とセンサ取付位置、センサ仕様および測定方法等について取りまとめを行っている。
- (2) 無給水軸封装置について、河川用排水ポンプ設備への適合性を主体とした既存形式についての検討を行っている。
- (3) 救急排水ポンプ用除塵機の開発に向け、具体的な構想図、基本仕様等のとりまとめを行っている。
- (4) 受託業務として、ダム残留水取水設備の検討業務を建設省関東地方建設局利根川ダム統合管理事務所より受託し、7ダムについて、それぞれに適合した取水設備の検討を行っている。

規格・基準化委員会

中前 匡勝 なかまえ まさかつ

- (1) 揚排水ポンプ設備技術基準（案）解説改訂
平成5年度から検討を重ねてきた改訂案がまとまり、印刷・製本に取りかかることになった。改訂版は「技術基準（案）解説」、「設計指針（案）解説」、「参考資料」を含み一冊として取りまとめる予定であり、体系化

による技術内容の整理、対象範囲の拡充、揚水ポンプ設備に関する技術事項の追加、耐震設計に関する技術事項の追加等「現行基準(案)解説」より内容が充実、増頁となる見込みである。

(2) 揚排水機場設計演習

現行演習例題は、①一床式立軸ポンプ(管内クーラ)、②二床式立軸ポンプ(ガスタービン)、③横軸ポンプ、④水中モータポンプ(着脱式渦巻ポンプ)の4例である。これらの見直し改訂を行うとともに、揚水ポンプの例として横軸両吸込渦巻ポンプの設計演習を追加した。

(3) 改訂版の印刷・製本および説明講習会の準備を進めている。

維持管理委員会

澤上壽幸 さわかみ としゆき

(1) 受託業務として、「排水機場の保守管理に関する検討業務」を行っている。

現在稼働している排水機場の保守管理状況を把握するため、全国直轄240機場に対して、アンケート調査および現地ヒアリング調査を実施した。補助機場については、全国の約190機場に対してアンケート調査を行い、補助機場の一部について現地ヒアリング調査を実施した。

これらの調査結果に基づき、排水機場の管理体制、運転操作、点検整備、故障時対応、改善点等の保守管理に関する検討を行う。

(2) 「救急排水ポンプ設備維持管理基準(案)・同解説」(仮称)の素案について、更に技術検討を加え、内容の充実を図っていく予定である。

内水排除施設総合診断検討委員会

高田光憲 たかだ みつなり

(1) 個別排水機場の総合診断受託業務

本年度の受託業務(平成7年11月現在)は、次の通りである。

- ①四国地方建設局 高知工事事務所管内排水機場 1ヶ所
- ②九州地方建設局 筑後川工事事務所管内排水機場 8ヶ所
- ③新潟県与板土木事務所 岩方排水機場
- ④新潟県新潟土木事務所 山ノ下閘門排水機場
- ⑤岐阜県犀川管理事務所 新犀川排水機場

⑥兵庫県姫路港管理事務所 汐入川ポンプ場

⑦徳島県鳴門土木事務所 新池川排水機場

⑧千葉県成田土木事務所 芦田排水機場

などがある。なお、③～⑧の物件は、(財)国土開発技術研究センター内に設置されている『河川排水機場総合診断・評価委員会』での審議をも受けている。

(2) 総合診断実施業務に関する資料整備

排水機場の整備を客観的に診断・評価できる手法について検討を進めている。

海外調査委員会

熊澤正博 くまざわ まさひろ

(1) 平成7年度は、オーストラリアおよびインドネシアの4ヶ所の揚排水ポンプ施設の実態調査を実施し、「オセアニア・アジアの排水ポンプ施設調査報告書」を平成7年7月出版した。訪問先は次の4ヶ所であった。

1) オーストラリア

① スノーウィマウンテン水力発電公社

② メルボルン水道事業公社

③ ゴールドコースト市役所

2) インドネシア

① 公共事業省

(2) 平成8年度は、東南アジア発展途上国(ベトナム、タイ、およびマレーシア等の都市排水事業および水管理事業の実態調査)を計画中である。会員会社からの希望をいれて調査団の編成を行う予定である。

専門委員会

久慈 良政 くじ よしまさ

(1) 排水機場の多機能化・有効利用に関する検討

排水機場は、我々の生活、財産を守るための重要な施設であり、最近では市街地域に建設されることが多くなった。そこでその施設を本来の目的のほかに、多機能的、有効的に利用できないか検討を進めている。

今回は、今までの実施事例を収集し、さらに実用的な方策の検討を加え、ポンプ設備の類型ごとに適用可能な利用方法をメニューの形でまとめている。

(2) ポンプの製作公差に関する検討

「機械設備施工管理基準(案)」などには、ポンプについての寸法公差の規定がなかったため、何らかの統一的な基準が必要と考え、検討を行っている。

CALSとは

清水 民男 しみず たみお

(社)河川ポンプ施設技術協会
広報委員会委員

最近、新聞や業界誌でCALSという用語が目につき、産業界各方面で注目を集めている。CALSをひとことと言えば「情報による産業の競争強化」ということになるだろう。

CALSは1985年、米国の国防総省が中心になって進めてきたペーパーレスシステムによる業務合理化計画である。それは兵器システムが先端技術の導入にともない、文書（マニュアル）が膨大かつ複雑になったことから、これらの管理に限界を感じてきたため、情報の取扱・処理・管理の電子化・自動化・高度情報化をしなければならなくなってきたことから始まった。国防総省は「Computer Aided Logistics System」としてCALSを構築し始めた。

すなわち、軍の先端技術を利用した兵器のマニュアルが膨大になったことから、

- (1) それらの支援コストが増大したこと
- (2) 兵器のライフサイクルコストを低減することが必要になったこと
- (3) 資料の増加による管理・運用が重い負担となったこと

等を要因としてこれらの電子化・自動化を進めたシステムが完成した。

この頃、特に産業界にもエンジニアリング分野へのワークステーション導入や、オンラインネットワークの構築、あるいはデジタル・ファイル交換標準に基づいたデータベース構築、電子媒体によるペーパーレス化など、情報技術の新しい波と呼応して、官民の情報共有化・コスト削減が図られた。

その後、米ソ対立が解消し、軍で完成したCALSシステムは次第に産業界にも利用可能になっていった。

CALSの基本的コンセプトは、1988年に作成された米国国防総省のCALSプログラム開

表-1 CALSの変遷

1986	Computer Aided Logistic Support	文書・マニュアルの電子化
1987	・開発、普及のための民間組織 CALS-ISG 発足	
1988	・CALS 開発ハンドブック「MIL-HDBK59」発行	
1989	Computer-aided Acquisition & Logistic Support ・国防総省の CALS プロジェクトの開始	調達情報まで含んだ電子化
1993	Computer Acquisition and Life-cycle Support ・企業活動のすべてに対象範囲を拡大 ・軍事から商用への展開 ・国際普及の開始	製品ライフサイクルの一貫した電子化
1994	Computer At Light Speed ・全世界的な EC 実現のツールとしての位置付け ・標準化、普及の国際機関「CALS International」設立	光のスピードでの商取引

発ガイド（MILハンドブック）に次のように書かれている。

「CALSとは、標準化および情報統合化技術を用いて、装備品などの設計・開発・生産調達・管理および後方支援といったライフサイクルコスト全般にかかわる経費の節減、製作期間の短縮および品質の向上を行うための官民一体の戦略的アプローチである。」

また、CALSの目指すところは「事業体全体または一部、例えば装置メーカーとその販売業者間、あるいは官・民・学の三者による共同体が製品の設計・開発・製造・サービスについて、共通のデジタル・データベースを用いて、リアルタイムで作業できることである（図-1）。つまりCALSによる直接的な利益は、品質と性能を大幅にアップしつつ、商品化までに時間とコストを大幅に削減できること」にある。CALS政策の基本思想は、オープンシステム環境を想定しているので、データ交換のための商業規約および標準化の各国間調整を先取りしている。

CALSは時代とともに対象分野が少しずつ変わってきており、それと共に語源となる用語も表1のごとく変遷を繰り返してきた。

一方、建設省では総合技術開発プロジェクト

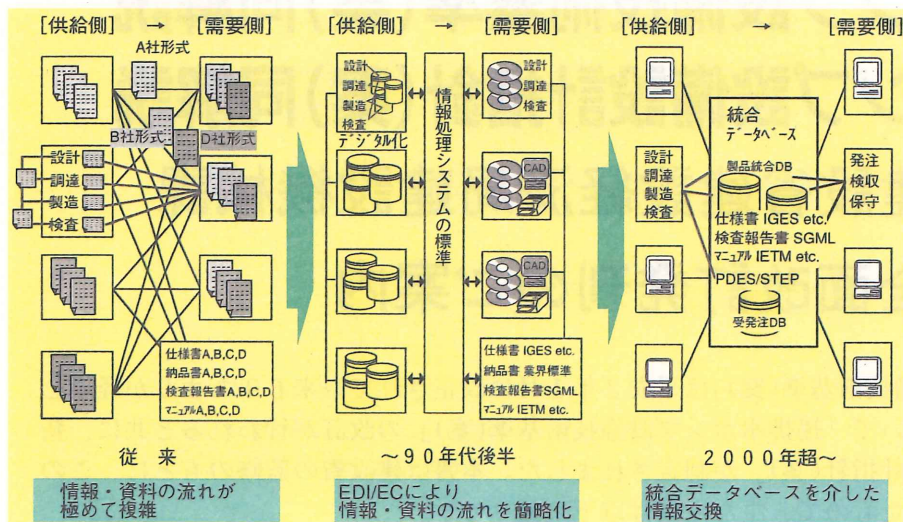


図-1 CALS実現の段階的アプローチ

トとしてCALSを取り入れようとしており、公共事業支援統合情報システム研究会を発足させ、取組み準備を進めている。その中で、建設機械課では排水機場などの機械設備の維持管理におけるCALSの導入を検討している(図-2)。

すなわち、排水機場ごとに光ケーブルで制御装置を結び、事務所、出張所で排水機場の

民間のデータのやり取りが容易にできるようにする。

このようなデータの電子化によって書類の削減による管理コストの低減、データの共有化や管理の一元化による品質や信頼性の向上・検索や緊急時の対応の迅速化などの効果が期待される。

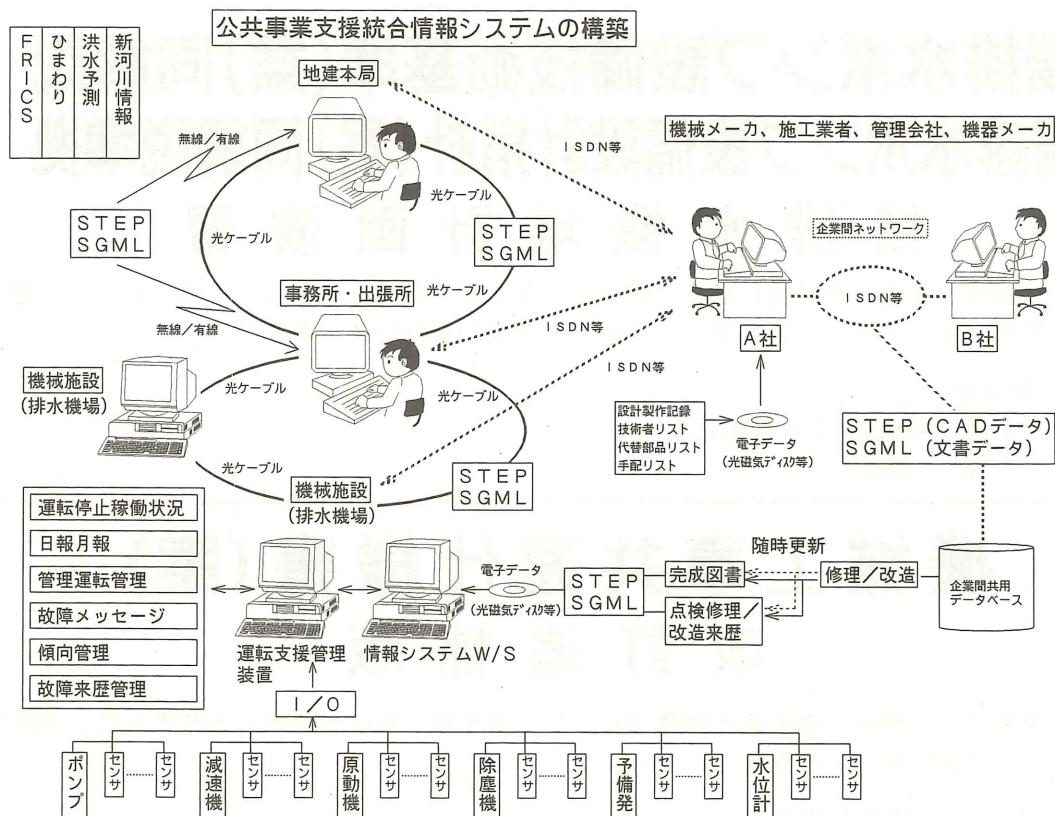


図-2 機械設備の維持・管理におけるCALSの導入イメージ図

揚排水ポンプ設備技術基準(案)同解説 揚排水ポンプ設備設計指針(案)同解説

監修 建設省建設経済局建設機械課

全面改訂発刊のご案内

現行の「揚排水ポンプ設備技術基準(案)」は平成2年1月に改正されて以来6年あまりが経過しました。この度建設省において「揚排水ポンプ設備技術基準(案)」の改訂が行われると共に、新たに「揚排水ポンプ設備設計指針(案)」が制定されました。本書は建設省の監修のもとに、この内容を分かりやすく解説したもので、主な内容は以下の通りです。

「揚排水ポンプ設備技術基準(案)同解説」

揚排水ポンプ設備の技術上の原則を示したもので、解説では設計・計画の際の基本事項についてわかり易く説明しています。

「揚排水ポンプ設備設計指針(案)同解説」

設計・計画の際に必要な標準的技術事項の細目を定めたもので、解説では設計上の基本事項に加え、計算式、機器性能、構造等も示しています。また、参考資料に各機器の選定図寸法表、重量表を表わしています。

全般に亘り、最近の施工実績及び研究等の資料に基づき充実した内容で改訂発刊いたします。

サイズ B5判 478頁(本文)

定価 10,000円(消費税込)

送料 400円

~~~~~

# 揚排水ポンプ設備技術基準(案)同解説 揚排水ポンプ設備設計指針(案)同解説準拠 揚排水機場計画演習

本演習は揚排水機場の概略設計および詳細設計を進める手法を例示したものであり、上記の基準(案)同解説、指針(案)同解説に準拠して新たに編集し発行いたします。

サイズ B5判

定価 1部 4000円(消費税込)

送料 1部 300円

# 機械工事共通仕様書(案) 改訂追補版

平成6年発行の「機械工事共通仕様書(案)」が平成8年1月に一部改訂されました。今回は改訂追補版として改訂部分のみを発行いたします。

サイズ A5判 22頁(本文)

定価 1部 300円(消費税込)

送料 1部 130円

# 河川ポンプ設備更新検討マニュアル

## (国土開発技術研究センター編集)

### 新版発刊の御案内

河川ポンプ設備は、国土の保全と洪水などの被害から国民の生命と財産を守る重要な設備であります。

しかしながら、設備は設置後の経過年数が長くなるに従い、劣化が進行し機器の性能の低下、故障率の増加、設備の陳腐化等が生じてきます。

このような場合、排水機能の維持・向上等を目的として、設備を総合評価し、合理的な改善や更新等の検討を行い、これに対処しなければなりません。

このため、平成6年1月に建設省では、「河川ポンプ設備更新検討要綱」の通達がなされました。

本マニュアルは、同要綱に準拠して、実際に河川ポンプ設備の更新等を検討する場合の手引きとするために、具体的な手順・方法を解説したものであります。

サイズ B5判 230頁(本文)

定価 6,000円(消費税込)

※書店にてお求め下さい。

### 主 要 内 容

1. はじめに
2. 機能保全とその限界
3. 総合診断の必要性の検討
4. 総合診断の種類とその選択
5. 総合診断の実施
6. 有識者等の意見聴取
7. 更新の計画と施工
8. 改造・修理の計画と施工
9. 継続使用

添付資料

# 河川ポンプ設備更新検討事例集

## 新版発刊の御案内

平成6年1月に建設省では、「河川ポンプ設備更新検討要綱」の通達がなされました。

さらに、この要綱の具体的な検討の手順・方法を解説した「河川ポンプ設備更新検討マニュアル」が(財)国土開発技術研究センターより発刊されました。

本事例集は、「河川ポンプ設備更新検討要綱」に準拠して、実際に河川ポンプ設備の更新などの検討を進めるにあたり、代表的な実施事例を用いて「河川ポンプ設備更新検討マニュアル」に記載の手順に添って、その手法を解説したものであり、実際に検討を行う際の参考書として編集したものであります。

サイズ B5判 170頁(本文)

定価 4,500円(消費税込)

送料 300円

### 主 要 内 容

- 事例Ⅰ 冷却水系統に不具合が多発している例
- 事例Ⅱ 運転操作方式が陳腐化しており、熟練操作が必要とされている例
- 事例Ⅲ 流域の環境変化により現状設備では対応が困難となっている例
- 事例Ⅳ 設備に老朽化が見られる例

〔お申込先〕

社団法人 **河川ポンプ施設技術協会**

〔代金支払方法〕 図書の発送と同時に請求書をお送りします。(FAXでも申込み可)

〒107

東京都港区赤坂2丁目22番15号  
赤坂加藤ビル

TEL (03) 5562-0621 (代表)

FAX (03) 5562-0622





全水位全速運転ポンプを生んだ排水技術と、  
最先端の情報通信技術との結合。

# クボタ排水機場運転支援システム

操作員の負担軽減と、排水機場の信頼性を高めます。

## 1 運転操作支援機能

ガイダンスの機能で、  
ベテラン同様の操作ができます。

…(●運転操作ガイダンス●運転監視)

- ◆ポンプ起動のタイミングや手順など、操作ノウハウを音声、画像でガイダンス。
- ◆グラフィックによる機器表示、計測値表示で、状態把握も簡単。

## 2 故障対応支援機能

トラブルが起きても、素早く対処します。

…(●故障発生表示●故障原因分析追求  
●故障復帰および緊急運転支援)

- ◆万一故障しても、素早い診断で原因の追求が可能。
- ◆故障対応が学習できるトレーニング機能も備えています。

## 3 記録情報管理機能

各種レポートも自動的に作成します。

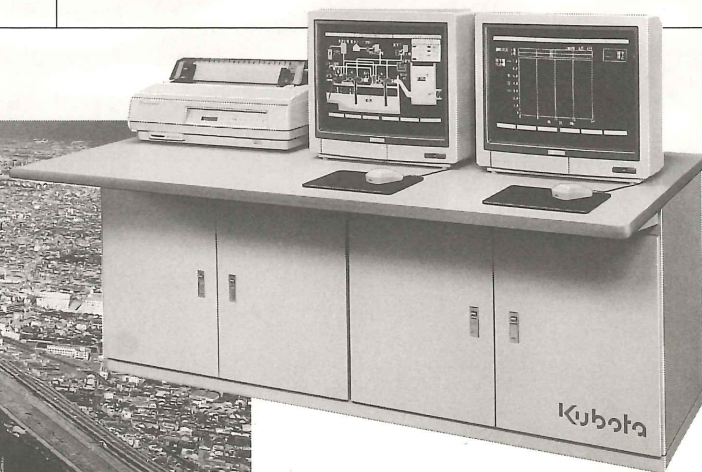
…(●記録●情報管理)

- ◆日報、月報、故障記録などを、自動作成。  
管理業務の合理化を高めます。

## 4 画像処理技術

ITVに代わるコンパクトな遠方監視を画像伝送によって実現、広域管理を支援します。

- ◆カメラの画像データをデジタル化し、音声データと共にデータ圧縮後、遠方にデジタル送信します。



## 株式会社クボタ

本 社 〒556 大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 TEL.06-648-2248~2251  
東京本社 〒103 東京都中央区日本橋室町3丁目1番3号 TEL.03-3245-3424~3430

北海道支社 TEL.011-214-3161 中国支社 TEL.082-225-5552  
東北支社 TEL.022-267-8961 四国支社 TEL.0878-36-3930  
中部支社 TEL.052-564-5041 九州支社 TEL.092-473-2481



**DMW**  
CORPORATION

# 人と環境にやさしい水のテクノロジー

- 各種ポンプ
- 送風機
- バルブ
- 廃水処理装置
- 除塵機
- ゲート設備
- 配電盤・電気制御装置
- 水中排砂ロボット



株式  
会社

**電業社機械製作所**

〒143 東京都大田区大森北1-5-1

☎ (03)3298-5115 FAX. (03)3298-5146

支店／大阪・名古屋・九州・東北・中国四国・北海道・静岡 営業所／横浜・千葉・三重・岡山・高松・沖縄 事業所／三島





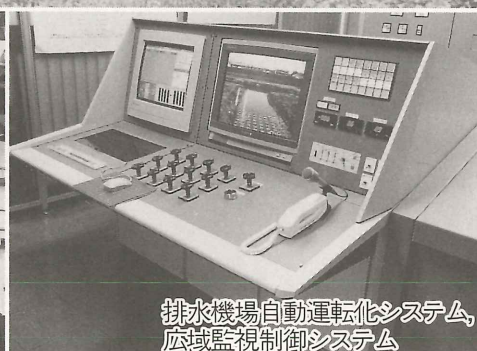
# トリシマポンプ

## 快適な暮らしを守る トリシマ排水機場システム

トリシマは、やすらぎと潤いのある街づくりに、コンピュータを利用したシミュレーション技術やマルチメディア対応の運転・監視支援システムおよび高性能ポンプの研究／開発により、信頼性の高い排水機場づくりに確かな技術でお応えしています。



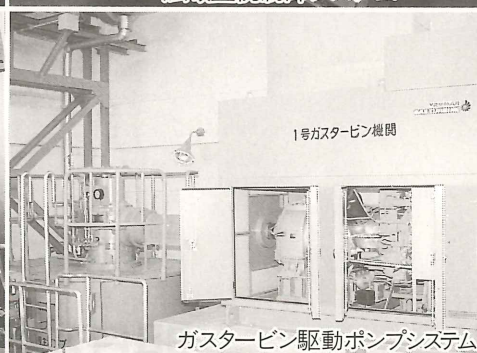
大容量排水ポンプ設備  
(写真: 口径3600mm軸流ポンプ用プロペラ)



排水機場自動運転化システム、  
広域監視制御システム



先行待機形ポンプシステム



ガスタービン駆動ポンプシステム

## 株式会社 西島製作所

東京支社/東京都千代田区丸ノ内1-5-1新丸ビル ☎(03)3211-8661(代) FAX(03)3211-2668  
 大阪支店☎(06)344-6551 名古屋支店☎(052)221-9521 九州支店☎(092)771-1381  
 札幌支店☎(011)241-8911 仙台支店☎(022)223-3971 広島支店☎(082)243-3700  
 高松支店☎(0978)22-2001  
 横浜営業所☎(045)651-5260 佐賀営業所☎(0952)24-1266 沖縄営業所☎(098)863-7011  
 長野営業所☎(0262)23-5743

本 社/大阪府高槻市宮田町一丁目1番8号 ☎(0726)95-0551(大代) FAX(0726)93-1288

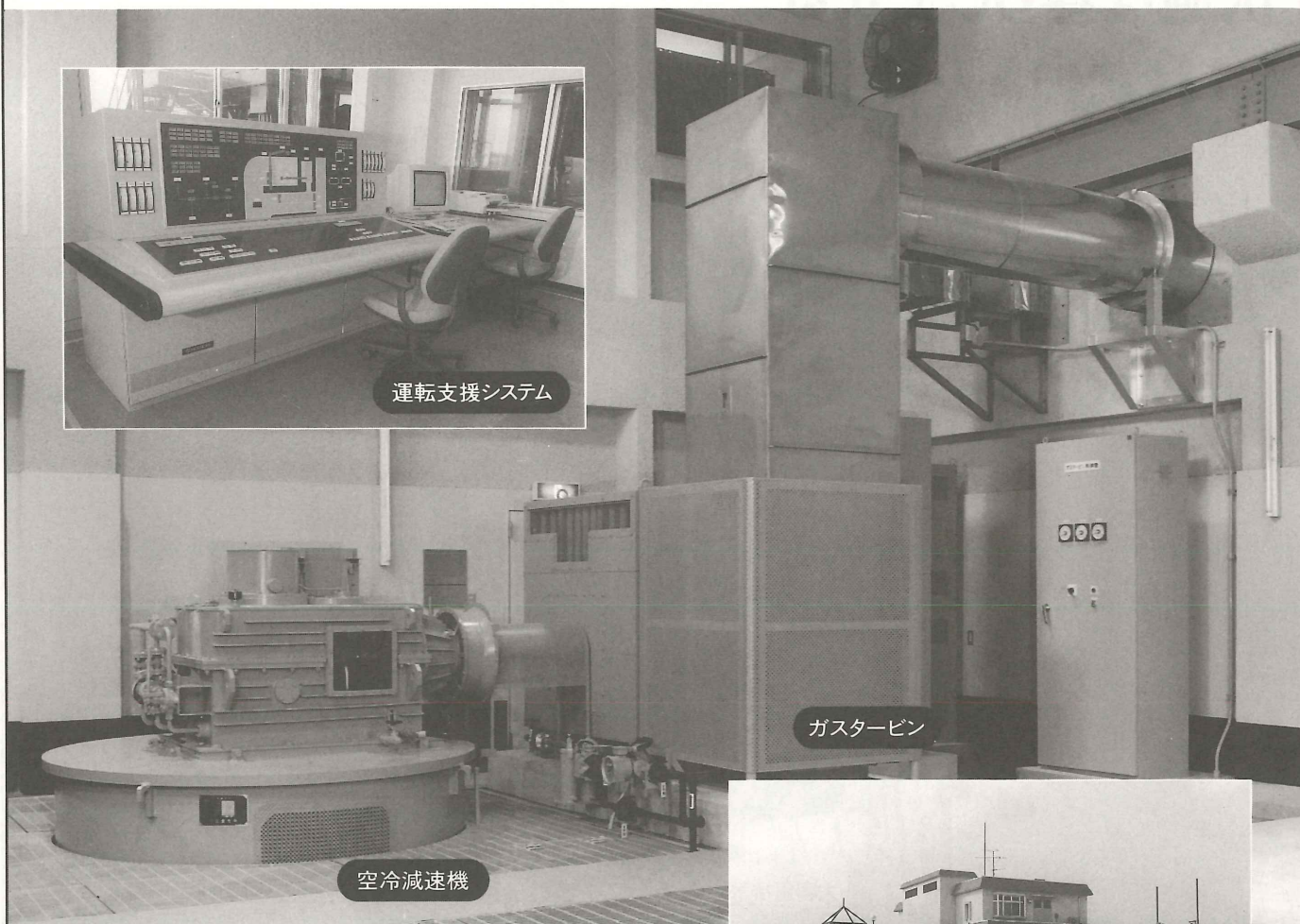
（株）九州トリシマ/佐賀県武雄市若木町大字川古9857-13(武雄工業団地内) ☎(0954)26-3081 FAX(0954)26-3080



# HITACHI



運転支援システム



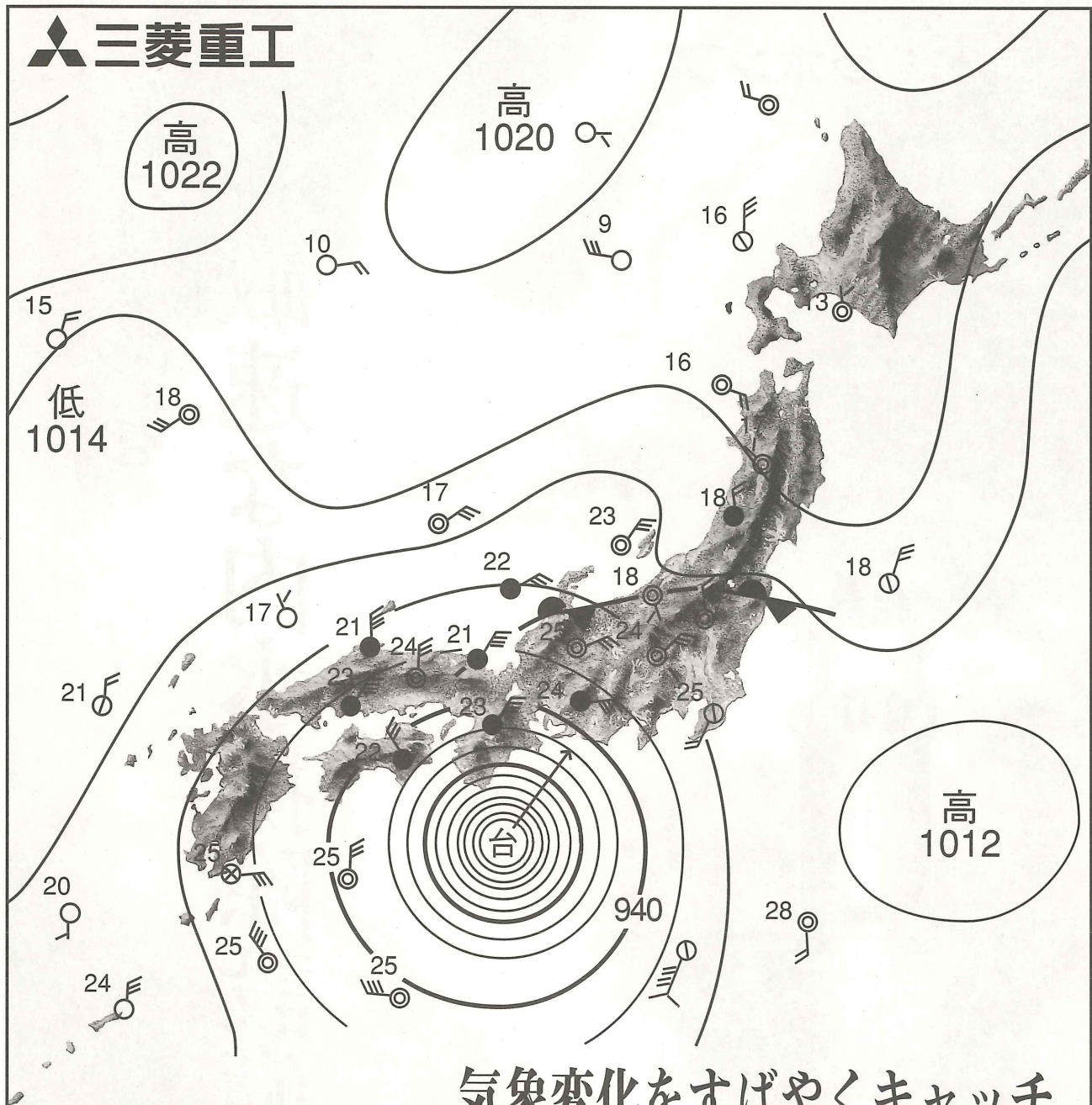
ガスタービン

空冷減速機



機場外観

明日を見つめ合理化を追求し  
次代に応える排水機場システム  
**新しい排水機場**



## 気象変化をすばやくキャッチ。 コンピュータで排水をコントロールします。

河川の氾濫による災害を防ぐ排水機場。その運転操作を管理するのが、三菱重工のポンプ運転支援システム(PSCS)です。コンピュータが気象情報や河川の状況から、複数の排水機場をトータルにコントロール。高い信頼性と安全性を兼ね備えた運転管理を実現します。

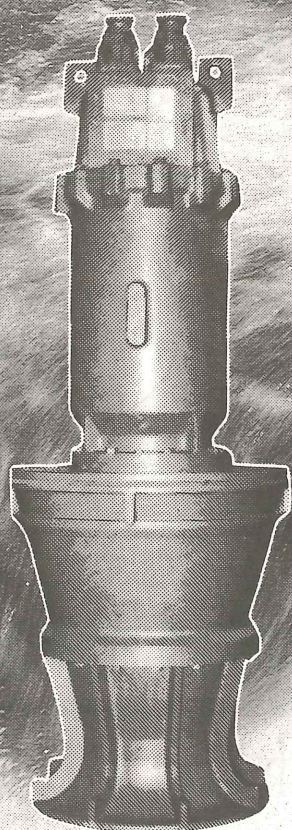
### 三菱重工のポンプ運転支援システム



アワムラポンプ

信頼ある

敏速な内水排除設備



● 救急排水ポンプ

「水を始めとする  
あらゆる流体」  
を科学し続けます。

主な製品

- うず巻ポンプ
- 水中ポンプ
- 斜流ポンプ
- 液封式真空ポンプ
- 軸流ポンプ
- スクリューポンプ

 株式会社 栗村製作所

本社 ☎530 大阪市北区梅田1丁目3-1(大阪駅前第1ビル) ☎(06) 341-1751

東京支店 ☎105 東京都港区新橋4丁目7-2(第6東洋海事ビル) ☎(03) 3436-0771

尼崎工場 ☎661 尼崎市久々地西町2丁目4-14 ☎(06) 429-8821

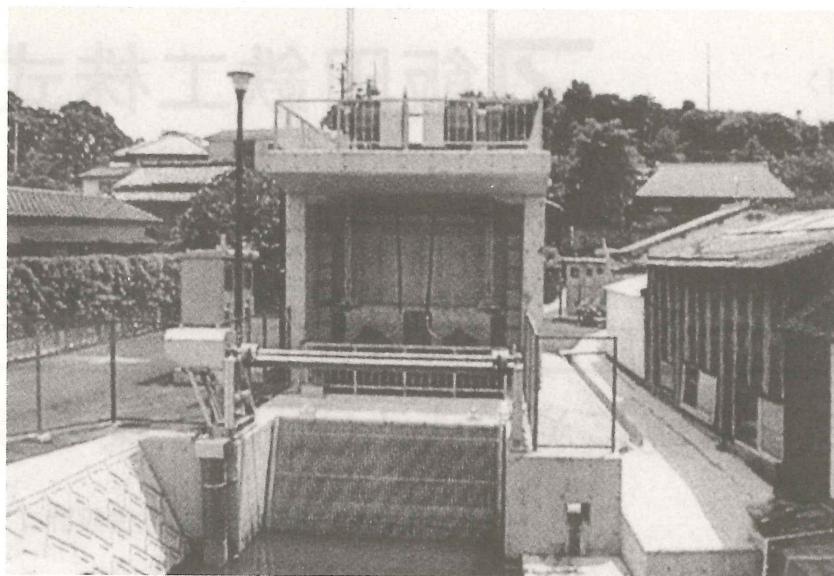
米子工場 ☎683 米子市夜見町2700番地 ☎(0859) 29-0811

米子南工場 ☎683-02 鳥取県西伯郡会見町円山1番地 ☎(0859) 64-3211

営業所・出張所 名古屋、福岡、札幌、仙台、横浜、新潟、和歌山、広島、米子、山口、四国、熊本



水とともに、人とともに…。



●ゲートポンプ設備（都市水路排水設備・水中ポンプφ600×2台）



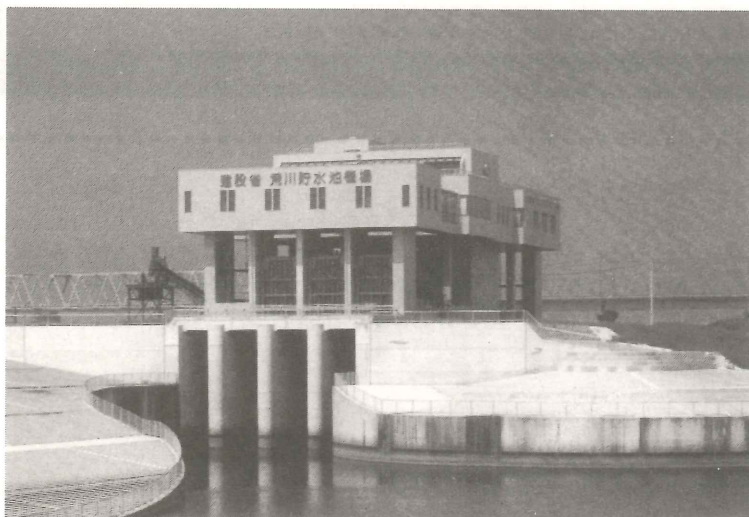
株式会社 ミゾタ

本社／佐賀市伊勢町15番1号〒840 TEL (0952) 26-2551 FAX (0952) 24-2315  
支店／東京・大阪・仙台・名古屋・山口・福岡・北九州・久留米・熊本・長崎・大分・延岡・宮崎・鹿児島

**OGR ヨシクラ ポンプ**

**高信頼ポンプが川の安全と大切な水資源を守ります**

■大小各種ポンプから監視・制御システムまで……  
信頼あるポンプ機場の施工をサポートします。



**OGR 由倉工業株式會社**

本 社 東京都千代田区麴町5-7 秀和紀尾井町TBRビル  
☎03-3262-8511(代) FAX 03-3262-8516

営業所 佐野 ☎0283-23-9271 仙台 ☎022-262-8457  
新潟 ☎025-222-8312 岡山 ☎086-232-7568  
九州 ☎0942-44-1222

工 場 栃木県佐野市／栃木県下都賀郡藤岡町



明日の暮らしをみつめ、  
治水・利水事業に貢献するイダの水門

〈営業品目〉

水 門  
除 塵 機  
橋 梁

## 飯田鉄工株式会社

代表取締役 飯田 章雄

本 社 〒400 甲府市徳行 2-2-38 ☎0552-73-3141  
関東支店 〒359 所沢市東所沢 1-23-26 ☎0429-46-0522  
東北営業所 〒990 山形市桜田東4-1-41サンコーポ 603 ☎0236-34-4407

人に、環境にやさしい明日を築きます

対象設備

我国唯一の建設機械設備設計コンサルタント

★揚排水ポンプ

株式会社 エ ミ ッ ク

★河川・ダム・堰用各種ゲート、バルブ

代表取締役社長 田中 康之

★ダム施工機械

本 社／〒113 東京都文京区湯島 3-10-7 NOVビル5 F

★トンネル換気、非常用設備

TEL(03)3836-4651 FAX(03)3836-2556

★建設機械施工設備

事務所／仙台、名古屋、大阪、広島、福岡

水の知恵、人に夢。

豊かな水文化をめざす

西田鉄工株式会社

本社・工場 熊本県宇土市松山町4541 ☎0964(23)1111 〒869-04

東京支社 ☎03(3574)8341 札幌支店 ☎011(261)7821 北海道工場 ☎0144(55)1117

仙台 名古屋 大阪 広島 四国 福岡 盛岡 福島 新潟 山口 松山 佐賀 長崎 大分 宮崎 鹿児島 沖縄 サンディエゴ

●営業品目 水門・ダムゲート・取水設備・放流設備・除塵機・橋梁・鉄管・FRP製品・自動省力化設備・マリナー開発

たしかな技術をシステムに——E&Mの神鋼電機

エレクトロニクス メカトロニクス

SHINKO

神鋼電機株式会社 公共本部 東京都中央区日本橋3-12-2 朝日ビル 〒103 ☎03-3274-1125

# 会員会社一覧表

(50音順)

## 正会員

理事  
株式会社 栗村製作所

〒105 東京都港区新橋4-7-2  
☎03-3436-0771

株式会社 荏原製作所

〒104 東京都中央区銀座6-6-7  
☎03-3289-6111

株式会社 クボタ

〒103 東京都中央区日本橋室町3-1-3  
☎03-3245-3467

株式会社 電業社機械製作所

〒143 東京都大田区大森北1-5-1  
☎03-3298-5111

株式会社 西島製作所

〒100 東京都千代田区丸の内1-5-1  
☎03-3211-8661

株式会社 日立製作所

〒101 東京都千代田区神田駿河台4-6  
☎03-3258-1111

三菱重工業 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内2-5-1  
☎03-3212-3111

監事  
株式会社 エミック

〒113 東京都文京区湯島3-10-7  
☎03-3836-4651

株式会社 ケイ・エス・エム

〒108 東京都港区港南1-6-27  
☎03-3458-2381

飯田鉄工 株式会社

〒400 山梨県甲府市德行2-2-38  
☎0552-73-3141

荏原工機 株式会社

〒104 東京都中央区銀座6-6-7-1  
☎03-3289-6576

株式会社 荏原電産

〒144 東京都大田区羽田旭町11-1  
☎03-3743-7220

大阪製鎖造機 株式会社

〒541 大阪府大阪市中央区北浜2-6-17  
☎06-222-3046

川崎重工業 株式会社

〒105 東京都港区浜松町2-4-1  
☎03-3435-2530

株式会社 協和コンサルタンツ

〒151 東京都渋谷区笹塚1-62-11  
☎03-3376-3171

クボタ機工 株式会社

〒573 大阪府枚方市中宮大池1-1-1  
☎0720-40-5727

株式会社 栗本鐵工所

〒105 東京都港区新橋4-1-9  
☎03-3436-8156

株式会社 建設技術研究所

〒103 東京都中央区日本橋本町4-9-11  
☎03-3668-0451

神鋼電気 株式会社

〒103 東京都中央区日本橋3-12-2  
☎03-3274-1125

セントラルコンサルタント 株式会社

〒144 東京都大田区南蒲田2-16-2  
☎03-5703-6168

ダイハツディーゼル 株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本町2-2-10  
☎03-3279-0828

株式会社 東京建設コンサルタント

〒171 東京都豊島区池袋2-43-1  
☎03-3982-9281

株式会社 東 芝

〒105 東京都港区芝浦1-1-1  
☎03-3457-4380

株式会社 遠山鐵工所

〒333 埼玉県川口市柳崎2-21-16  
☎048-266-1111

新潟コンバーター 株式会社

〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷5-27-9  
☎03-3354-1391

株式会社 新潟鐵工所

〒144 東京都大田区蒲田本町1-10-1  
☎03-5710-7731

西田鉄工 株式会社

〒104 東京都中央区銀座8-9-13  
☎03-3574-8341

株式会社 日本起重機製作所

〒104 東京都中央区八丁堀4-11-5  
☎03-3552-7271

日本建設コンサルタント 株式会社

〒141 東京都品川区東5反田5-2-4  
☎03-3449-5511

日本工営 株式会社

〒102 東京都千代田区麹町5-4  
☎03-3238-8330

日本自動機工 株式会社

〒111 東京都台東区元浅草1-9-1  
☎03-3842-3491

日本車輛製造 株式会社

〒103 東京都中央区日本橋箱崎町36-2  
☎03-3668-3349

日本水工設計 株式会社

〒104 東京都中央区勝どき3-12-1  
☎03-3534-5511

阪神動力機械 株式会社

〒554 大阪市此花区四貫島2-26-7  
☎06-461-6551

日立機電工業 株式会社

〒101 東京都千代田区内神田2-11-6  
☎03-3256-5971

日立テクノサービス 株式会社

〒116 東京都荒川区南千住7-23-5  
☎03-3807-3111

富士電機 株式会社

〒100 東京都千代田区有楽町1-12-1  
☎03-3211-2405

豊国工業 株式会社

〒101 東京都千代田区内神田2-1-14  
☎03-3254-5895

北越工業 株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿1-22-2  
☎03-3348-8565

株式会社 細野鐵工所

〒332 埼玉県川口市飯塚2-1-24  
☎048-256-1121

前澤工業 株式会社

〒104 東京都中央区京橋1-3-3  
☎03-3274-5151

丸誠重工業 株式会社

〒101 東京都千代田区鍛冶町1-5-7  
☎03-3254-7921

株式会社 ミゾタ

〒150 東京都渋谷区恵比寿1-22-23  
☎03-3473-3189

三井共同建設コンサルタント株式会社

〒 東京都新宿区高田馬場1-4-15  
☎03-3205-5896

三菱電機 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内2-2-3  
☎03-3218-2584

株式会社 明電舎

〒103 東京都中央区日本橋箱崎町36-2  
☎03-5641-7429

株式会社 森田鐵工所

〒101 東京都千代田区内神田1-16-9  
☎03-3291-1091

株式会社 安川電機

〒100 東京都千代田区大手町1-6-1  
☎03-3284-9246

八千代エンジニアリング株式会社

〒153 東京都目黒区中目黒1-10-21  
☎03-3715-1231

ヤンマーディーゼル 株式会社

〒153 東京都中央区八重洲2-1-1  
☎03-3275-4912

由倉工業 株式会社

〒102 東京都千代田区麹町5-7-703  
☎03-3262-8511

社団法人 日本建設機械化協会

〒105 東京都港区芝公園3-5-8  
☎03-3433-1501

## 賛助会員

極東ゴム 株式会社

〒550 大阪市西区北堀江1-2-17  
☎06-533-5891

駒井鉄工 株式会社

〒552 大阪市港区磯路2-20-21  
☎06-573-7351

株式会社 拓 和

〒120 東京都足立区千住仲町16-4  
☎03-3888-8601

有限会社 東京濾過工業所

〒166 東京都杉並区高円寺南1-12-12  
☎03-3315-2101

日本電池 株式会社

〒105 東京都港区西新橋1-8-1  
☎03-3502-6522

日本ヴィクトリック 株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内1-2-1  
☎03-3212-8531

福井鐵工 株式会社

〒532 大阪市淀川区西中島1-11-4-601  
☎06-303-0660

古河電池 株式会社

〒240 横浜市保土ヶ谷区星川2-4-1  
☎045-336-5054

三菱化工機 株式会社

〒東京都港区三田1-4-28  
☎03-3454-4815

株式会社 ユアサコーポレーション

〒105 東京都港区東新橋2-12-11  
☎03-3437-2428

横河電機 株式会社

〒163 東京都新宿区西新宿1-25-1  
☎03-3349-0651





**社団法人 河川ポンプ施設技術協会**  
**Association for Pump System Engineering (APS)**

---

〒107 東京都港区赤坂2-22-15 赤坂加藤ビル5階  
TEL 03-5562-0621 FAX 03-5562-0622