



巻頭言 河川ポンプのCS

川と都市づくり 豊かな自然と共生するまちづくり

展望記事 地球温暖化が治水計画にもたらす影響について

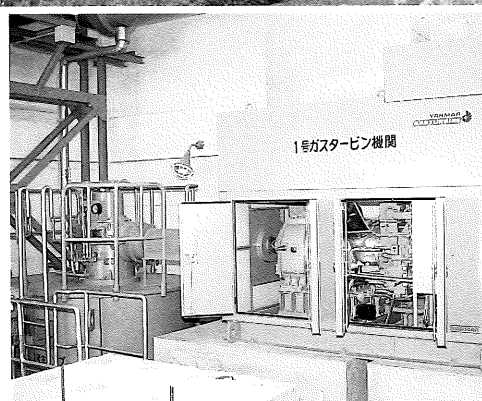
川めぐり 信玄堤にわが国における治水の原点を見る

技術報文 河川ポンプ設備更新検討要綱について



安全で潤いある リバーサイドタウンづくりに

トリシマは、安全で潤いある河川流域の街
づくりでも確かな技術でお応えしています。



▲ガスタービン駆動ポンプ設備



▲排水機場広域監視・制御システム

トリ シマ 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

㈱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

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

目 次

■巻頭言 河川ポンプのCS	2
今岡 亮司	
■「川と都市づくり」豊かな自然と共生するまちづくり	4
小川 竹二	
■展望記事 地球温暖化が治水計画にもたらす影響について	6
石川 浩	
■「川めぐり」信玄堤にわが国における治水の原点を見る	8
望月 誠一	
■新技術・新事業の紹介 三郷排水機場および三郷放水路の治水効果について	12
近藤 治久	
■ニュース 河川技術開発五箇年計画について	18
藤山 秀章	
■ニュース わが国初の「大滝ダム 学べる建設ステーション」をめざして	20
建設省近畿地方建設局 大滝ダム工事事務所	
■技術報文 河川ポンプ設備更新検討要綱について	22
村松 敏光	
■機場めぐり 吉井川激特排水機場の運転支援システム	27
横山 登志夫	
■見聞記 欧州ポンプ施設技術調査見聞記	32
清水 民男	
■エッセー 生体心臓と人工心臓	37
梅津 光生	
■講習会 「機械工事共通仕様書(案)」に関する講習会報告	39
■総会報告	40
■委員会活動報告	41
■トピックス 関西国際空港開港される	44
渡辺 昭	
■協会だより 技術者制度について	45
■会員名簿	表3

表紙写真 最上川と庄内平野夕景(山形県)

広 告 目 次

(株)西島製作所	表 2	ヤンマーディーゼル(株)	54
(株)日立製作所	47	(株)栗本鉄工所	55
三菱重工業(株)	48	神鋼電機(株)	55
(株)栗村製作所	49	(株)遠山鉄工所	55
(株)荏原製作所	50	西田鉄工(株)	55
(株)クボタ	51	日本建設コンサルタント(株)	56
(株)電業社機械製作所	52	日本車輛製造(株)	56
(株)新潟鉄工所	53	阪神動力機械(株)	56
日立テクノエンジニアリングサービス(株)	53	(株)森田鉄工所	56
溝田工業(株)	54		

巻頭言

河川ポンプのCS

今岡 亮司 いまおか りょうじ

建設省建設経済局 建設機械課長



ポンプで新しい土地を造り出す。ポンプで水害を防ぐ。ポンプで川の水質を良くする。地形と重力にまかせてあった水を、重力に逆らって動かし、新しい土地や水の価値を作り出すのにポンプを使うという挑戦が行われて50年弱である。小型から次第に大規模なポンプへ技術領域を広げ、1台あたり50m³/sのものまで設置されている。建設省直轄のポンプ場は241箇所、主ポンプは548台、総排水量も約3,400m³/sとなり、1時間20mm程度の雨なら約600km²に降る雨も直ちに完全排水するほどです。

昨年8月には、中川綾瀬川流域で、浸水戸数を以前の同規模の台風時の1/3以下に減らしました。河川ポンプの大功業でした。河川ポンプにかけた夢を追求してきた結果です。

しかしまた、同時に、一般には、被るべき水害を1/3以下にしたのが河川ポンプであることはほとんど意識されていないばかりか、当たり前であると思われているに違いない。仮りに従前と同じように水害が生じていたとすれば、原因が追求され、もしポンプの不調が原因であったなら、非難が集中したと考えるのは容易である。

ところで、我が国では、これまで「効率」が大きな判断基準として運営されてきた。河川ポンプ施設もその流れの中で整備されてきたものである。しかし、その成果の上で、経済的地位の向上や、価値観の多様化が進み、同じ旗印のままでは行きづまり感が生じつつ

あるため、規制緩和が広範に検討されている。新しい価値観と仕組みを構築しながら進まなければならない時期に至っている。

いきなり新しい価値観を掲げても混乱するばかりであろうから、技術に関するものについては、先ず、その性能、信頼性、寿命、費用、環境負荷量などについて、科学的に評価する手法を整備し、提供することが必要である。科学的評価方法に基づいて議論されたうえで決定されることが望まれる。生活用品、耐久消費財などについては既に、消費動向も変化を示しており、企業ではCS（Customer's Satisfaction、顧客満足度）の検討が進められている。

このような動きの中で、試みに河川ポンプのCSを考えてみたい。河川ポンプは関係地域住民の水害防止等のために、国や自治体が税を使って、メーカーに注文して製作据付するものであり、その後の管理、運転も管理者が行うものである。従って、Cは水害防止の受益者であれば関係住民であり、費用負担者であれば国民、住民あるいは議会であり、製作据付の段階では国や自治体あるいは担当職員である。Cはメーカーから見れば発注者と思われ、発注者もそう思いがちではないだろうか。しかし、これは工事の時だけのものでしかなく、ポンプの本来目的である洪水排水時の関係ではない。河川ポンプの本来の目的たる排水時のCは関係住民である。

次に、河川ポンプのSは何かである。これ

も工事段階では、発注図書に適合したポンプの完成である。しかし、河川ポンプの機能の満足度は施設完成時点では計ることができず、以後の不確定な時点で計られるものである。大概の防災施設の宿命であるが、本物の負荷を受けるときが初体験であり、評価を受けるときである。

これらのことから考えると、河川ポンプのCSは関係地域住民の水害防止、軽減の満足を目ざして考えるべきことであり、発注機関、メーカは共に目的を同じとすることになる。

河川ポンプの場合、満足はいつも完璧な治水であっても、無限大の可能性を持ち襲来時期も不確定な自然現象を相手に、有限機能の機械でこれを果たすことは不可能である。そのため、「満足」は水害防止を期待する反面、残された大きな水害は容認することであるが、これを必要な費用等も含めて改めてCS的に考えてみたらどうなるか興味あることである。

さらに、国内の安定的効率的工業生産が発展してきた結果、国際化とともに円高も進行し、国民生活という視点からは内外価格差が大きな課題となってきた。これについては、経済企画庁のレポートによれば、生産性の低さと内外価格差の大きさは比例関係にあることが明らかにされており、農業、建設業などの生産性の低い分野については生産性向上による価格差問題解決も取り組まなければならない。低生産性分野については、我が国の

地形、気象、文化あるいは国民性に深く根ざしてその構造ができている産業が多く、生産性の向上は容易ではない。しかし、生産性をリードする分野が機械、電気、電子などであってみれば、これらの分野と河川ポンプについても技術という共通の領域があるのであるから、この領域について競争、研究開発、商品企画などCSを意識して比較検討する余地はあると思われる。河川ポンプの計画、設計などで技術的に幅広い代案が考えられるのではないかと思う。

河川ポンプのCのSを求めての総合的な行動が、生産性の向上にも寄与し、結果として関連産業の空洞化を防ぎ、我が国の治水の持続的向上をもたらすものと考えられる。

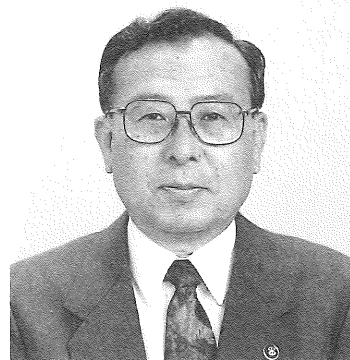
建設省では、去る6月に、新しい時代に備えるための技術開発ビジョンが建設大臣に答申され、決定された。それに先立ち策定された13分野の技術五箇年計画のうち、機械技術五箇年計画においては、コンパクト化した河川ポンプについてもテーマとしてとりあげている。CS的にさらに検討が進められ、満足度が高められていくことが期待されている。

「川と都市づくり」

豊かな自然と共生するまちづくり (治水から利水へ)

小川 竹二 おがわ たけじ

新潟県 豊栄市長



1. はじめに

豊栄市は、新潟県北部の阿賀野川右岸の下流部にあって、県都新潟市をはじめ新発田市や水原町など8市町村に接しています。

中心市街地の葛塚から新潟市および新発田市へは、JR白新線の豊栄駅から約20分以内で到達できる圏内にあり、また、新潟空港までは約12km、新潟東港までは約8kmの距離にあります。

昭和30年3月に葛塚町、木崎村および岡方村の3カ町村が合併して「豊栄町」を新設し、その後、昭和34年7月に長浦村が編入されました。さらに、人口の増加によって昭和45年11月1日に市制を施行しました。

市の面積は76.85km²、7月1日現在の世帯数は12,706世帯、総人口は48,223人で市制施行当時の人口より約15,500人増加したことになります。

この地方一帯は、阿賀野川をはじめ菱ヶ岳五頭山などに源を発する数河川による流砂が沖積し、また、風波によって砂丘が形成されたことなどによって出現したといわれています。北部の海岸に沿った砂丘地帯にわずかの起伏が見られるほかは平坦な地形で、標高はほとんどが0mから6m程度となっています。

2. 農業と水害の歴史

市の基幹産業である農業は、市域の約56%に相当する42.9km²の広大な水田地帯を有し、米作の生産額は、農業生産額全体の約70%にあたる73億7千万円を占めています。

水田地帯は、標高0mの地域が大部分を占め、古く享保15年（1730年）に新発田藩が、

松ヶ崎（現在の新潟市松浜町）の砂丘を切り開いて阿賀野川を直接日本海に流すことになってからでも、幾度かの水害を受けてきました。

近年になってからも、昭和33年7月の北蒲原大水害をはじめ、41年の7.17水害、42年の8.28水害、56年の6.26水害等と常に水との闘いでありました。

3. 治水計画の沿革

五頭山系からの降雨は、当市に隣接している市町村の13本の中小河川を經由し、福島潟に流入した後、市のほぼ中央部を流れる新井郷川を経て日本海に注いでいます。

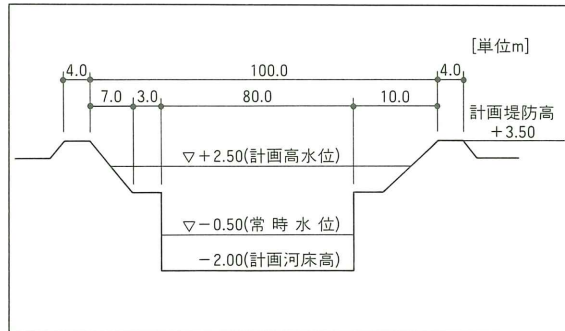
新井郷川沿岸地域の治水計画は、広大な農地と市街地等を水害から守ることと、強湿田の乾田化を行うため、昭和27年1月に農林省の直轄事業で、当時東洋一といわれた新井郷川排水機場建設工事が着手され、9年6カ月の期間を経て昭和36年7月に完成しました。

これによって、かつては泥田であった水田は美田として生まれかわり、日本一の穀倉地帯となりました。

その後、昭和41年および42年の連年で当地を襲った大水害により、過去においてもかつて例のなかった甚大な被害を受け、これを契機に抜本的な改修計画として「新井郷川恒久治水対策」が策定されることになりました。

この計画は、昭和41年の水害被災時に湛水排除のため新井郷川の本流を阿賀野川に接続した際に、切り開いた河川に建設省の直轄事業で、新たに胡桃山地内に50m³/sポンプを設置することと、それに県施行の事業として、

福島潟に流入する高水流量を直接日本海に切り落とすための「福島潟放水路」を新設する計画となっています。



福島潟放水路計画断面図（潟口部）

（計画概要）

計画延長 $L = 6,200\text{m}$ 幅 $W = 100\text{m}$

計画流量 $Q = 490\text{m}^3/\text{s}$ 雨量確率 50年

現在までに胡桃山排水機場には、 $20\text{m}^3/\text{s}$ ポンプ1基と $10\text{m}^3/\text{s}$ ポンプ1基が設置されました。福島潟放水路事業については、用地買収がほとんど終了し、目下この放水路に架設される橋梁19橋と防潮水門のうち、12橋の橋梁が完成しています。

また、昭和36年に完成した新井郷川排水機場（ $110\text{m}^3/\text{s}$ ）が老朽化したことと機能低下等によることから、この排水機場の改修工事が農林水産省の直轄事業として、平成2年度からの6カ年計画で進められています。

わが市は、このようにして水害や湛水と闘いながら、特に機械排水によって低湿地を切り開き都市化を進めてきました。

4. 都市化の推移と今後の課題

昭和30年代から土地区画整理事業を積極的に実施し、現在までに20地区において約228haの区域で事業が完了し、現在2地区で約34haの区域で事業を施行しています。また、都市計画法第29条の規定に基づく民間開発による宅地造成事業も並行して行われ、あわせて約73haの区域で事業が完了し、これらによって市街化区域面積629haのうち、53%に相当する住宅地等が新たに造成されたことになります。

さらに、昭和61年度から工業団地造成事業にも着手し、現在までに2地区において約

37haの区域で事業が完了しています。

現在は、当市を含む新潟都市圏が、環日本海時代の拠点地域としての位置付けにあることから、昭和38年度から整備が進められている特定重要港湾「新潟東港」の後背地に相应した農村共生型都市の創造を目指して、目下この計画策定の推進を図っているところであり、今後は、具体的な開発計画の策定を進めることが急務と考えているところです。

5. リーディング・プロジェクト（福島潟自然生態園整備事業）

かつては、水を排除することを歴史的事業としてきましたが、最近では水に親しむことも考えて新たな事業を始めています。

当市の南側に位置する福島潟は、新潟県内に残された希少な潟湖として「21世紀に残したい日本の自然100選」および「にいがた景勝100選」に選ばれており、農業的利水機能や治



朝焼けの福島潟

水機能のほかに、オニバスの北限の自生地や国の天然記念物であるヒシクイの飛来地として知られています。

この福島潟の豊かな自然を次の世代に継承し、ふれあいや学習の場として整備を行うことを目的に、面積約22.5haの区域において、総事業費約56億円を投じ平成4年度に着手し、平成8年度の完成に向けて現在事業を進めています。

計画の概要については、①水辺の休憩広場（遊水館・流水プール等で、面積は約4.4ha）②潟文化の森（潟生態文化情報館等で、面積は約3.1ha）③自然生態学習園（まこもの館・野鳥観察舎等で、面積は約15ha）の3つのゾーンから成り立っています。

地球温暖化が治水計画にもたらす影響について

石川 浩 いしかわ ゆたか

建設省河川局河川計画課
河川環境対策室 課長補佐

1. はじめに

二酸化炭素等の温室効果ガスの増加に伴う地球温暖化現象が各方面で話題を呼んでいる。建設省では、地球温暖化が降雨特性の変化や海面の上昇をもたらし、ひいては、治水計画や利水計画に影響を及ぼすのではないかと危惧している。

この問題については、UNEP（国連環境計画）とWMO（世界気象機構）の共同によって設置されているIPCC（気候変動に関する政府間パネル）等において検討が進められている。IPCCによれば、二酸化炭素の濃度がこのまま増加し続ければ、地球の平均気温は10年で約0.3度上昇、2025年の地球の平均気温は現在より約1度上昇すると予測されている。

地球温暖化およびそれに伴う影響については定量的な予測が非常に困難であるが、建設省では、地球温暖化による降雨特性の変化を仮定し、それに伴う日本の河川の治水計画に与える影響を検討した。以下に、その結果の概要を報告する。

2. 治水計画への影響

(1) 温暖期、寒冷期の設定

過去からのデータの集積のある全国の気象官署（157か所のうち、ヒートアイランド現象の影響を除くため、50万人以上の都市を除く）の年平均気温を単純平均した値を全国平均気温とし、その5年間移動平均値を1891年から1989年までの約100年間描くと図-1のようになる。

このうち、最も温暖な10年間（1955年から1964年）を温暖期、また最も寒冷な10年間（1901年から1910年）を寒冷期とする。なお、日経サイエンス90年10月号の『地球温暖化を断言する』（J.E.ノラン、A.D.ウィーロン著）によれば、連続して最も気温が高い時期は1940年から1960年頃、最も低い時期は1900年から1920年頃としており、今回の設定は概ね妥当なものと考えられる。

(2) 温暖期と寒冷期の降雨特性の違い

では、温暖期と寒冷期の降雨特性はどうなっているのだろうか。

全国を気候特性から、北海道、太平洋側、日本海側、南西諸島の4地域に分割し、温暖期と寒冷期において、各地域ごとに日雨量、2日雨量、3日雨量の年最大値の平均値を比較したのが表-1である。これによれば、温

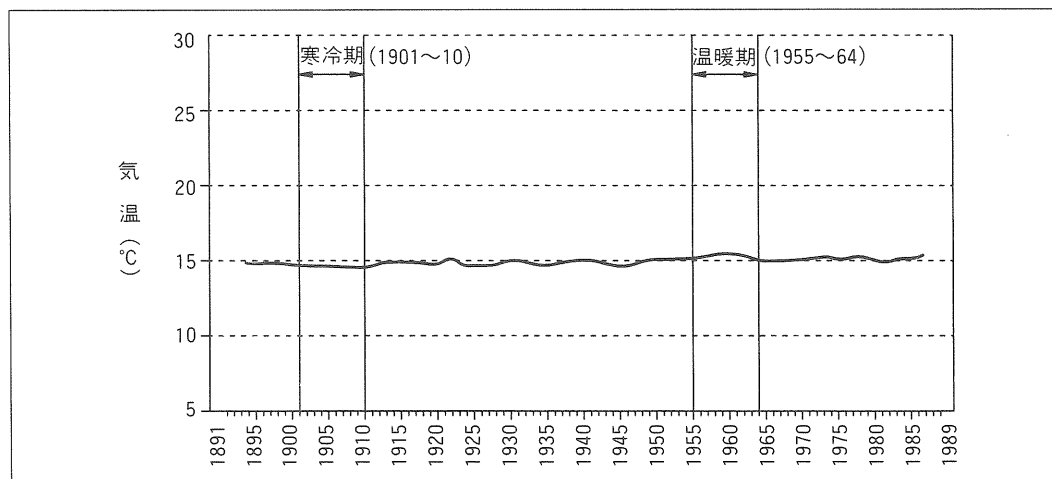


図-1 全国平均気温（5年間移動平均値）の推移

表－１ 温暖期・寒冷期の降雨量比較

(単位mm)

地 域		年 総降水量	長期雨量 90日	短期雨量 1日	短期雨量 2日	短期雨量 3日
北 海 道	温暖期	1,254.4	111.7	134.8	178.0	188.0
	寒冷期	961.7	83.0	106.5	135.7	138.3
太平洋側	温暖期	1,792.7	115.4	208.7	272.3	307.0
	寒冷期	1,708.6	136.3	187.6	246.9	279.1
日本海側	温暖期	1,778.0	207.1	170.6	205.2	218.2
	寒冷期	1,657.6	190.4	148.6	188.3	218.6
南西諸島	温暖期	2,167.2	113.7	363.7	403.1	426.7
	寒冷期	2,494.6	86.0	315.7	375.9	397.9

表－２ 基本高水流量の増加流量合計

ブロック名	増加流量 (m³/s)
北海道	19,380
東 北	24,740
関 東	9,320
北 陸	23,960
中 部	30,690
近 畿	25,040
中 国	13,080
四 国	12,780
九 州	16,610
合 計	175,600

暖期のそれぞれの降雨量は寒冷期に比べて大きくなっており、地球温暖化によって短期降雨量は増大する可能性が高いといえる。

(３) 降雨特性の変化による基本高水流量の変化

全国の一級水系から、雨量超過確率図や流量超過確率図が整っている石狩川、利根川、信濃川等の21水系について検討を行った。これらの水系の工事实施基本計画では、計画降雨（継続時間は、河川の規模によって日雨量、2日雨量、3日雨量が用いられている）による流出計算を行い、基本高水流量を算定している。

ここでは、温暖期と寒冷期の平均気温の差が約1度であることから、IPCCの予測通り気温が1度上昇するときの降雨特性の変化は、温暖期と寒冷期の降雨特性と同じ変化が起こるものと仮定する。

つまり、地球温暖化の結果、これらの水系

の計画降雨が表－１で計算されるような変化率で増加するものとし、そのとき基本高水流量がどの位変化するのかを算出した。

その結果、基本高水流量は、例えば石狩川の石狩大橋地点で18,000m³/sが24,000m³/sに、利根川の八斗島地点で22,000m³/sが24,000m³/sに、信濃川の小千谷地点で13,500m³/sが18,000m³/sと大幅に増加する結果となった。

(４) 新たな治水対策に必要な費用

一級水系109水系全てについて、上記21水系の検討結果を適用し、基本高水流量の増分を地方法別に集計したものが表－２である。

これらの流量増分は、河道とダムで流量配分を行い、河川改修、ダム建設、遊水地等によって対応することになる。しかし、ここでは、必要な費用を算定するため、便宜上、流量の増分をすべてダムによってカットするものと仮定する。今、ダムにより1m³/sの洪水をカットするための費用を約1億円とすると、一級水系全ての流量増分をダムによりカットするためには、約18兆円という巨額な費用が必要となる。

３. おわりに

地球温暖化現象については、現在でも様々な議論がなされており、必ずしも明確な結論が出されている訳ではない。しかし、今後20年、30年のタイムでみると、その程度はともかく温暖化していくことは、間違いがなさそうである。今後、建設省では、長期的な観点に立って、必要な対策を検討していきたい。

『信玄堤にわが国における治水の原点を見る』

望月 誠一 もちづき せいいち

建設省関東地方建設局
河川部 建設専門官

1. はじめに

信玄堤は「我が国における治水の始祖とか、原点とか」言われる。この信玄堤は現在もなお富士川（釜無川）の左岸堤として治水機能を果たし、甲府盆地を洪水から護ってくれている。今回はこの信玄堤について紹介させていただく。信玄堤は甲州流防河法と称される治水法によって造られている。

防河法と言うのは工法だけに止まらず治水政策、治水哲学をも含めた総合的な治水概念である。江戸時代に幕府や各藩が採用した防河法である関東流や伊那流はもとより、紀州流さえも甲州流防河法より派生したものだという。勿論、各防河法にはそれぞれの工夫がなされていて、河川の特성에応じて用いられた。

信玄堤に代表される甲州流防河法は自然の理に従い、自然の力を借りる防河法であると

いえる。豊かな川の恵と、厳しい川の猛威からの試練と鞭撻から生まれたのが甲州流防河法である。心を静かにして河に思いを寄せ、鬱蒼と樺の茂る信玄堤の天端に立つと、「お前は経験工学の原点の上に立っているんだ」という不思議な囁きが、どこからともなく聞こえてくる。

2. 甲府盆地と武田信玄

信玄堤は、言うまでもなく武田信玄公によって造られたもので、富士川の氾濫から甲府盆地を護るためのものである。信玄公は甲斐国の国守として、また戦国時代の英雄として広く世に知られている。彼は天永元年（1521）に武田氏の嫡男として、甲斐の府中（現在の甲府）に生まれた。世はまさに大乱の戦国時代であった。

信玄堤によって護られる甲府盆地は、甲斐国の中央部であるとともに、富士川流域全体としてもほぼ中央部に位置している。この甲府盆地は、構造運動によってできた地形であるため、周囲は峻険な山地で囲まれ、盆地底面と周囲の山地との間には、台地と大小の河川によって造られた幾つもの扇状地が形成されている。これらの中でも御勅使川（みだいがわ）の扇状地が最も規模の大きいものである。盆地底面は西側より流入する富士川と東側より流入する笛吹川、およびそれらの支川である御勅使川、荒川および日川、重川、金川等の運んだ土砂によって埋められ、概ね平地となっている。しかし、詳細を見ると甲府盆地の底面も実は扇状地なのである。富士川が甲府盆地に出る竜王町の高岩、いわゆる「龍王の鼻」を扇頂にして盆地中央部に扇端を拡げている。甲府盆地の周辺に幾つもの扇状地が発達しているのは、周辺の山地が壮年

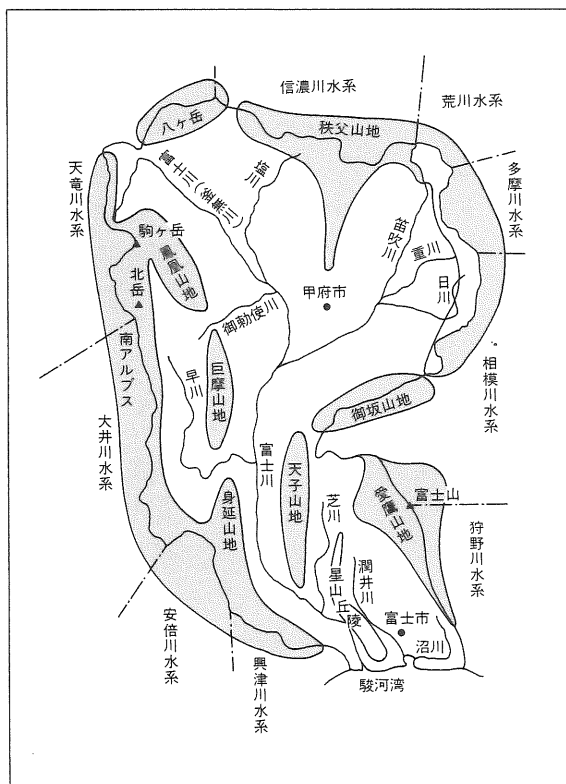


図-1 富士川流域を囲む山系

期であり、土砂の生産が活発なためである。扇状地を流れる河川の河床勾配は急であるのでその流れは荒く早い。

信玄公がこんな山国、甲斐の国守になったのは天文10年（1541）のことであった。父の信虎が一代を懸けてようやく甲斐国を統一し了えた時である。それまでの甲斐国は豪族が割拠し互いに勢力を競いあっていたので、守護職の武田氏は国の全域に威を示すことはできなかった。こんな甲斐を信玄公の父、信虎は外交や調略、戦いによってやっと統一したのである。その後を承けて彼が新しく国守になったのは、弱冠二十才のときであった。彼は父の築いた甲斐国内の覇権の上に立って、さらに大きな夢を描いた。それは「日本全国、六十余州の統一」という夢であった。戦国の世を早く終わらせたかったのである。彼は夥しい回数の戦さを行い、近隣の信濃、上野、武蔵、相模、駿河、……と次々に切り取り、支配を拡げていった。こんな彼に対して古今を問わず世上は名将、勇将の評価を下している。

このような武勲とは別に彼は治政者、統治者、宰相としても多数の業績を残している。それらの中から主なものを挙げると次のようになる。

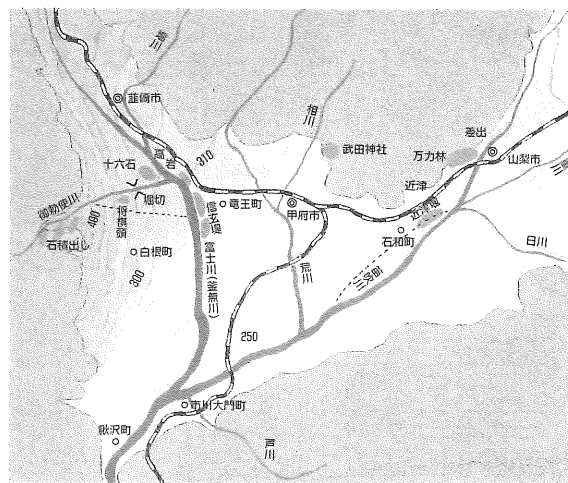
- ① 金山を始めとする資源の開発
 - ② 新田の開発
 - ③ 甲州金と称された貨幣の鑄造
 - ④ 甲州法度を始めとする法制度の確立
 - ⑤ 度量衡制度の確立
 - ⑥ 文化人の招聘による学問の向上
 - ⑦ 治山、治水事業
- 等々である。

彼はこれらの中でも、信玄堤に代表されるような治水事業には特に熱心に取り組んだようで、史料より推定すると国守に就任してすぐに着手したようである。

3. 甲府盆地の治水構想

武田信玄公が新しく甲斐の国守となり、富士川流域において本格的な治水事業を開始したのは天文11年（1542）頃と思われる。勿論、それ以前の古い時代にも、富士川流域や甲斐

国では、人の住んでいる所において治水事業が行われていた。今日でもそれにまつわる伝承や事蹟が、山梨県の各地や甲府盆地の周辺に幾つも残っている。例えば盆地南部の禹之瀬改修にまつわる、行基菩薩や土木毘古命の伝承。また竜王町に祀られている三社神社には縁起として、天長2年（825）に起こった大洪水の後に、朝廷から勅使が下向した^{とほくひこのみこと}砌に祀られたことが伝わっている。勅使は災害復旧の指揮をとるとともに、治水の守り神として「龍王の鼻」に三社神社を祀ったと思われる。御勅使川と言う川の名前も、このことに由来したものであると伝えられている。この三社神社は、今でも水防の守り神として厚い信仰を集めており、毎年四月には、「御幸祭」という日本一の治水の祭りが行われている。この祭りは、甲府盆地の東にある浅間神社から三社神社まで20km以上もの道程を、御輿が練り歩く盛大なものである。またその他には、承和2年（835）に葛原親王が巨摩郡馬相野の空閑地を500町歩賜ったと、『続日本後記』に記されている。この記述からは治水事業が前提にあってかなり大規模な開拓が既に始まっていたことを窺わせる。



図－2 甲府盆地周辺の治水事蹟

しかし、なんと言っても甲府盆地の周辺で、本格的な治水事業が始められたのは、武田信玄公の時代になってからである。このため、盆地周辺には図－2のように、彼が行った治水の事蹟が数多くある。それらの中でも代表的なものが、御勅使川と富士川の事業である。富士川はこのあたりでは釜無川と呼ばれてい

る。この釜無川は山間部を流れ下り「龍王の鼻」で盆地に出て、そこを扇頂として盆地内に緩やかな扇状地を造っている。一方、この釜無川が盆地に出る辺りで御勅使川が合流する。

信玄公が甲斐の国守になったころ、御勅使川は今より下流で釜無川へ合流していた。この巨摩山地より流れ出る御勅使川は、この山地を浸食して多量の土砂を流送して半径4kmほどの扇状地を造っている。河床勾配は60分の1と極めて急である。この多量の土砂を流送し、かつ急流な御勅使川が右側より合流するので、釜無川の流向はどうしても甲府盆地の中央へ押し出される。このため常に甲府盆地は釜無川の洪水氾濫に怯えていた。富国強兵を願う信玄公にとっては、盆地の底面を開拓して新田を耕し、稲作の増産を急ぐことが必要であり、そのためには、甲府盆地の治水安全度を高めることが重要かつ緊急の課題であった。しかし、この治水事業は想像以上に

大変な大事業であった。甲斐の総力を傾けてもなお、20年もの歳月を要して、ようやく永禄3年(1560)に概成したのである。この大治水事業の構想を示したのが図-3である。信玄公の治水構想をこの図に従って紹介する。

まず第一は、御勅使川の扇頂部において河道を固定することであった。御勅使川は巨摩山地を抜けて「築山」(現在の白根町)の地先で平地へ出る。どの川でも同じであるが、扇頂部は河道を大変不安定にさせる所である。扇頂部は土砂の流送と堆積によって流向が常に右に左に変わるからである。それはあたかも大蛇が獲物を狙って頭を振る様子によく似ている。ここで河道を固定することは、平地が広がる扇央部での氾濫を防ぐのに有効である。そこで、彼はここに巨石によって堅固な「出し水制」を設けて流向を制御したのである。しかも、更に水制が破損された万一の場合も考えて、両岸には松を主とする水防林をも設けた。

第二として、御勅使川が釜無川に合流する地点を従来より上流へ変更することであった。御勅使川を従来のまま釜無川へ合流させておくと、甲府盆地を釜無川の氾濫から護ることはおぼつかないからである。この合流地点変更のために次のような一連の事業を行った。まず、「六科(むじな)」(現在の八田村)地先へ将棋頭と言われる分流工を造った。これは洪水時に高水の大部分を新河道へ流すためのものである。つぎに、新河道を六科の下流から釜無川へ向けて開削した。今も「堀切」と言う地名が残っており、当時が偲ばれる。この河道が現在の御勅使川なのであるが、当時はこの新河道を後御勅使川と呼び、従来の河道の方を前御

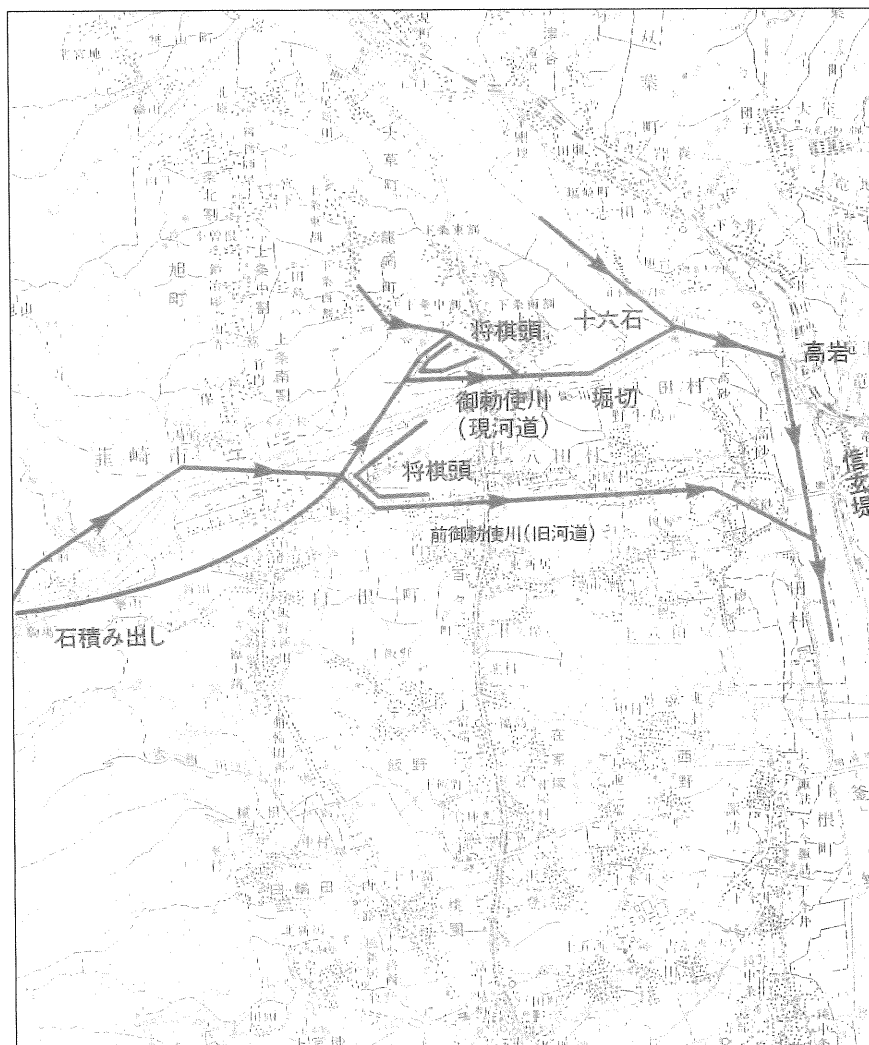


図-3 信玄公の治水構想

勅使川と呼んでいた。平常時には、前御勅使川の方に水を流して灌漑水路としての役目も持たせた。次に釜無川との合流点に十六石と言われる合流調整工を施した。これは御勅使川をスムーズに釜無川へ合流させる役目と、合流した流れを対岸の「高岩」へ向かわさせるためのものである。十六石は一戸の家にも相当する程の巨石であったといわれている。

第三には釜無川そのものの治水である。釜無川は高岩のすぐ下流の「龍王の鼻」において甲府盆地へ出るが、そこはまた釜無川が造った扇状地の扇頂部にも当たる所で、いわゆるここは治水の要の地なのである。ここで釜無川を制御することが盆地全体の治水に繋がるのである。このため、ここでは次のような一連の事業を行った、まず初めは先に触れたように、釜無川に御勅使川が合流する所に十六の巨石をそなえて合流調整を行い、その流れが対岸の高岩へ向かうようにしたのである。これのもう一つの効果として、両川をある角度で合流させることにより、釜無川のエネルギーを減勢させることができたのである。次に対岸の高岩の利用である。これは釜無川の流勢をさらに減ずることと、自然のままでは盆地の中央へ向かって氾濫しようとする流れを反転させ、河道に沿って流れさせようとするものである。釜無川の左岸に、比高20mほどの高岩と言われる断崖があるが、これを巧みに治水へ用いたのである。反転させた流れを対岸にも氾濫させないためと、釜無川の流勢をさらに減勢させるために、洪水時には従来の御勅使川へも水を流し、それをも利用して釜無川をコントロールした。当然、右岸へは堤防と堅固な水制を設けている。



写－1 高岩へ向う富士川（釜無川）

第四は信玄堤の築造である。これは甲府盆地における治水の総仕上げ的な意味がある。各種の方策によって水勢を弱めた釜無川の洪水を河道の中央へ導くために、「龍王の鼻」に山付けした堤防を造った。これが、今もお厳然として甲府盆地を護っている信玄堤なのだ。この堤防は兵法で言う魚鱗の構えにも似た不連続で、しかも重ね合わせの「霞堤」方式になっている。そのうえ、それぞれの堤防には数多くの「出し」をそなえた雁行堤とし、堤防の法面には竹や樹を植え、洗掘を防ぐ工夫がしてある。信玄堤は、四百五十年の歴史を経た今でも治水の役目を果たし、我が国治水の原点に相応しい風格を見せている。頭の下がる思いである。

4. おわりに

信玄堤を中心に甲州流防河法を紹介してきたが、この防河法の治水哲学を挙げてみると次のようになる。

- (1)甲府盆地の治水を全体として捕らえ、総合的、合理的に対処している
- (2)自然の力をよく知り、その力をも借りながら自然である川のコントロールをしている
- (3)治水技術を場所に応じて用い、しかも改良、工夫を重ねている
- (4)自然に対して謙虚である

等である。

河川に関わる者は先人の残してくれたこれらのことを手本にして、学び、さらに新しい技術を発展させて、我が国を河害の無い国土としていかなければならない。

参考文献

- 1)山梨郷土研究会：山梨郷土史年表 山梨日日新聞社 昭和五十六年
- 2)荻野三七彦・齋藤俊六：新編甲州古文書第二巻 角川書店：昭和四十三年
- 3)望月誠一：日本の川－自然と民俗Ⅳ（富士川） 新公論社 平成元年
- 4)望月誠一：甲斐の道づくり・富士川の治水（今に冠たる信玄堤） 建設省甲府工事事務所 平成元年

(写-1、☒-2~3)



三郷排水機場と三郷放水路には次の三つの
目的がある。

- (1) 中川と大場川の湛水被害の軽減
中川と大場川の内水を江戸川へポンプで強制排水し、湛水被害の軽減を図る。
- (2) 江戸川への都市用水の補給
江戸川の水量に不足を生じた場合、中川の余剰水を江戸川にポンプ導水し、利水の安定化を図る。
- (3) 中川の水質浄化
江戸川の水を中川へ導水し、中川の水質浄化を図る。



3. 三郷排水機場と三郷放水路の効果

現在、三郷排水機場は150m³/sの排水能力を有しており、平成5年8月の台風11号の出水における三郷放水路の効果を検証すると以下のとおりである。

- (1)「三郷放水路150m³/s稼働により、中川、大場川流域で30%の浸水被害を軽減」

平成5年8月の洪水で三郷放水路がなかった場合の浸水区域は図-4のとおり、放水路周辺で約60km²であったと推定され、三郷放水路150m³/sの稼働により、30%の浸水被害を軽減している。

また、浸水の継続時間についてみると、三

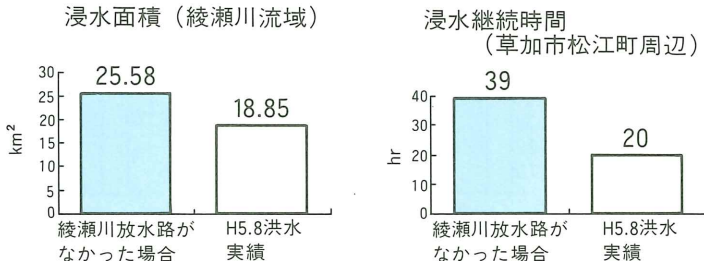
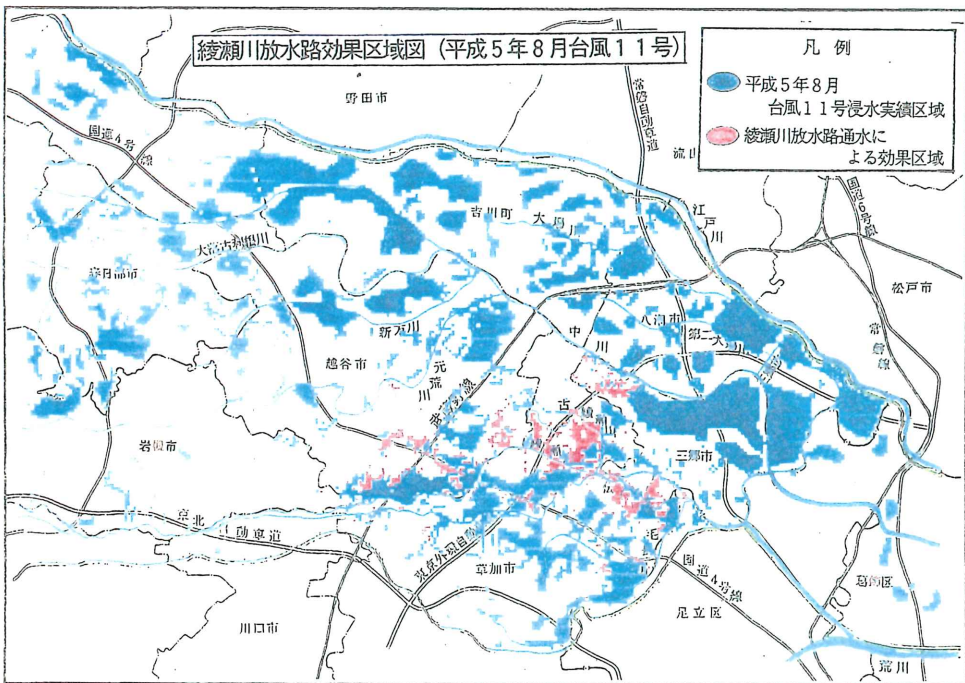
郷放水路の稼働により、50時間を上まわる浸水時間が20時間程度に短縮している。

三郷市における浸水面積は、同様に三郷放水路がなかった場合には、18km²と推定され、三郷放水路の稼働により30%の浸水被害を軽減している。

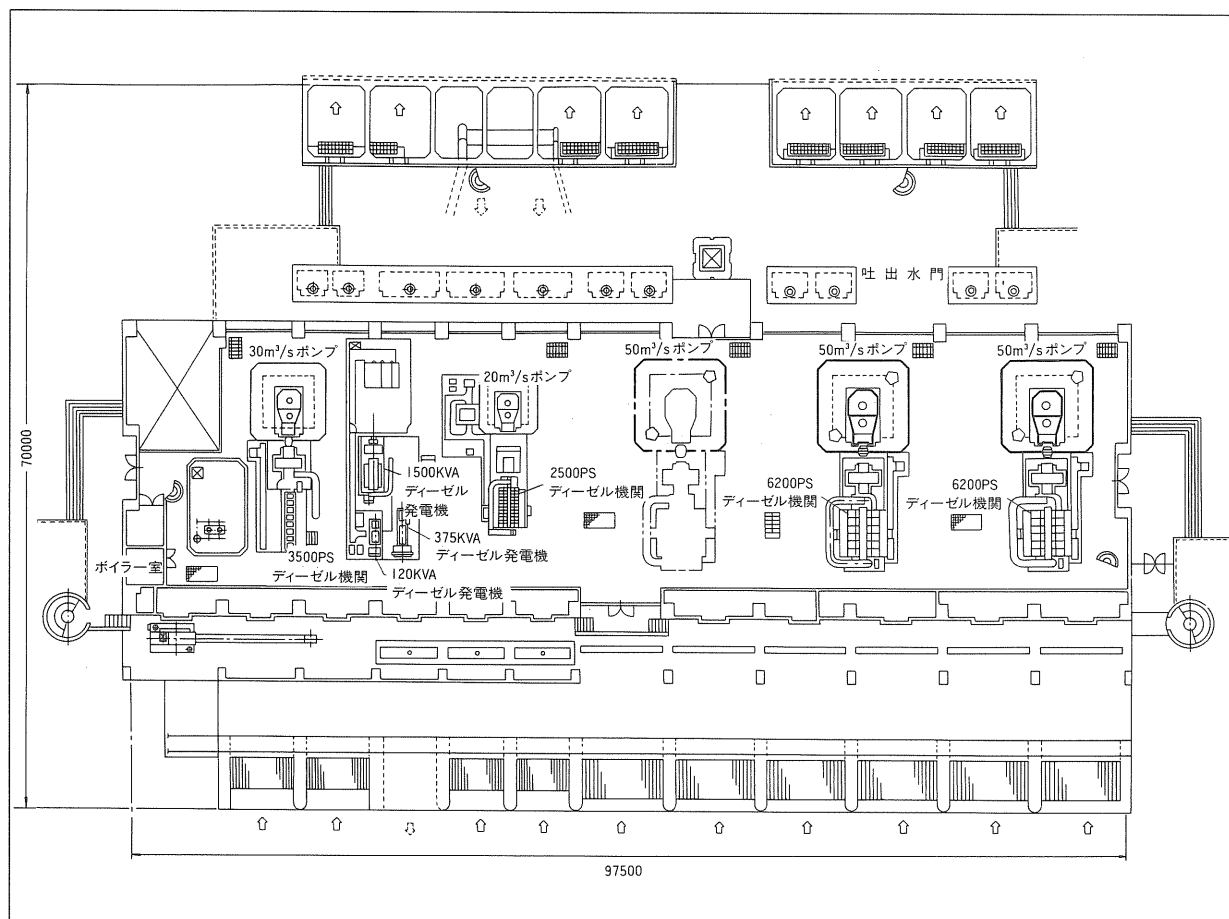
- (2)「綾瀬川放水路との連動により広域的な治水効果を発揮」

平成4年に北側水路が完成した綾瀬川放水
路と、三郷放水路の連動により、三郷放水路
は綾瀬川周辺の浸水被害の軽減にも効果を発
揮している。

平成5年8月の洪水で、綾瀬川放水路がな



図一 5 平成 5 年 8 月洪水における綾瀬川放水路・三郷放水路の効果 (グラフ)



図－6 三郷排水機場平面図

かった場合の浸水区域を図－5に示す。綾瀬川放水路の稼働により、綾瀬川周辺の浸水面積は約30％軽減することができた。綾瀬川放水路から放流された綾瀬川の洪水の一部は、中川、三郷放水路を通じて江戸川へ放流されることになるが、平成5年8月の洪水実績では、三郷排水機場の排水量を150m³/sに増強したことにより、中川への影響を食い止めていることがわかる。

(3)「浸水被害の軽減に向けた今後の治水整備」

平成5年8月の洪水では、増強工事中の2号ポンプ（50m³/s）を仮運転設備で稼働したことにより、流域周辺の浸水被害を最小限に食い止めることができた。さらに浸水被害の軽減を図るためには、三郷排水機場の排水能力の増強（計画規模200m³/s）を早期に完成させることが望まれる。

表－1 ポンプ概要
(形式：立軸渦巻斜流)

	1,2,3号	5号	4号
用途	排水	排水 (回転数制御)	排水・利水 (可動翼)
吐出量(m³/s)	50	30	20
口径(mm)	4,600	3,600	3,000
全揚程(m)	6.2	6.2	排水・利水 6.3 2.6
設置台数	3	1	1

表－2 動力概要
(エンジン形式：4サイクルディーゼル機関)

	1,2,3号	5号	4号
定格出力(PS)	6,200	3,500	2,500 ※720
始動方式	圧縮空気	圧縮空気	圧縮空気 ※2次抵抗
冷却方式	水冷	水冷	水冷 ※自冷

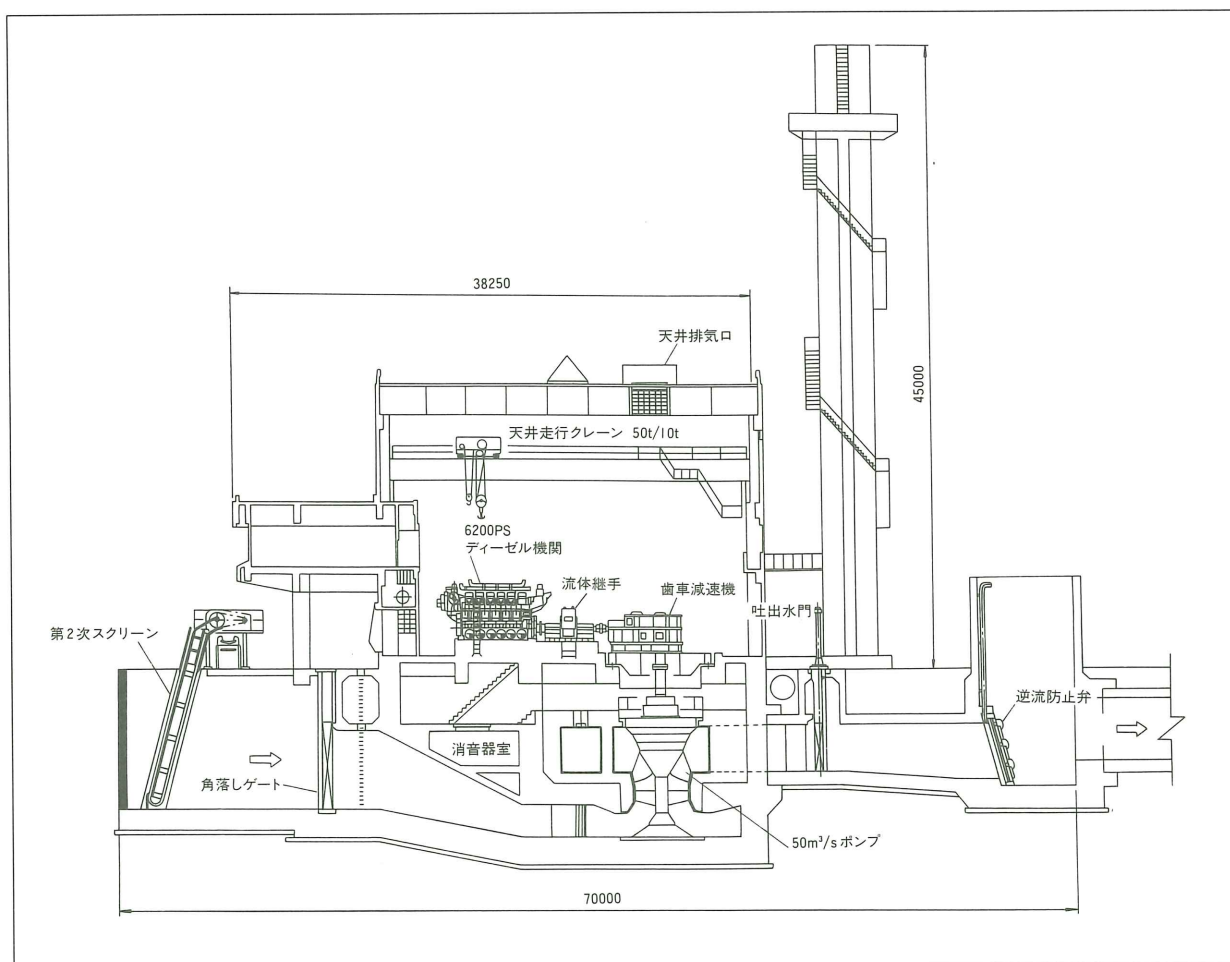
※：モータ(kW)

4. 三郷排水機場の概要

三郷排水機場は、三郷放水路の江戸川口に位置し、計画排水量 $200\text{m}^3/\text{s}$ の機場で現在 $150\text{m}^3/\text{s}$ のポンプが完成している。1～3および5号ポンプは排水専用で4号ポンプは、排水、利水、浄化兼用となっている。また、4号ポンプのみ可動翼で流量調整が可能となっており、エンジン（排水時）・電動機（利水、浄化時）両掛で切替ゲートにより排水、利水と浄化の流向を切替えて使用することができる。（表－1～2、図－6～7）



写－2 操作室



図－7 三郷排水機場 $50\text{m}^3/\text{s}$ ポンプ断面図

河川技術開発五箇年計画について

藤山 秀章 ふじやま ひであき

建設省河川局河川計画課 課長補佐

1. 河川技術開発五箇年計画の策定

建設省では、平成6年5月から6月にかけて、河川、住宅、機械等13の分野に分けて今後の技術開発の方向性を定める建設技術開発五箇年計画を順次策定した。

今回の五箇年計画は、建設省の各分野が今後どのような面においての技術開発を必要としているのか、また、達成しようとしているのかを取りまとめたものである。従って、これまでの事業別の五箇年計画のように、事業全体の投資額の必要性をアピールするものではなく、建設省の各機関がこれまでそれぞれ進めてきた技術開発の今後の具体的方向性を示すことにより、より効率的、戦略的な技術開発を実施していくためのものであり、内容的には「計画」というよりは、関連技術の集大成的なものとなっている。よって、この計画自体は、建設省の土木研究所および工事事務所等の出先機関が技術開発を実施するうえでの問題意識を明確にするとともに、今後の研究開発のテーマをまとめたという性格を持つ。

さらに、大きな目的の一つとして、技術開発を推進する大きな主体である民間企業に対し、建設省が今後の技術開発の必要性、方向性を広く示すことにより、民間企業の長期的視野にたった技術開発を促すという意味を持つ。その意味で、今回の技術開発五箇年計画は、広く民間企業の方々にも見ていただきたいと考えている。

2. 技術開発の主要テーマ

今回の建設省の13の技術開発五箇年計画全体を通して揚げられているテーマとして、「高

齢化」と「環境」の2つがあげられると思う。

現在、我が国は、すさまじい勢いで高齢化が進展している。この高齢化を念頭においた場合、建設産業に従事する者の減少、技能労働者の不足、社会活力の鈍化を考えると、コストの低減も含めて、施設の効率的な建設、維持および運営が望まれるとともに、建設業に携わる人材を確保するためにも、安全の確保等作業環境の整備に努めていく必要がある。特に、建設事業における省力化、メンテナンスフリー化、ライフサイクルコストの低減については、本計画の中でも大きな柱となっている。さらに高齢化に関連しては、建設工事従事者の高齢化に対応した作業機械の操作性の改良、高齢者の利用を念頭においた河川環境整備などもテーマとしてあげられる。

「環境」に関しては、近年「ゆとり」や「豊かさ」が実感できる生活への指向が高まっており、河川・海岸の持つ「水」と「緑」は、国民生活の上で極めて重要であることが認識され、自然と共生しつつ景観にすぐれ、利用しやすい河川・海岸等の創造が求められている。その一環として、環境保全、維持管理等様々な視点で伝統的な工法の見直しも含めて検討していく必要がある。さらに、地球的規模の環境問題への対応も求められており、省エネルギー化、省資源化も含めて技術開発を行う必要がある。

3. 技術開発の個別テーマ

技術開発の課題の選定にあたっては、安全な社会、生活の豊かさ、豊かな自然環境など河川に対するニーズを再認識した上で、高齢化の進展、建設業をとりまく状況の変化、社

会・産業構造の変化、社会の国際化および技術革新の進展などを念頭において検討した。

具体的な技術開発の個別テーマの代表例をあげると次のようになる。

(1) 危機にも強い安心して暮らせる社会の形成を目指す技術開発

①都市空間の立体・有効利用型治水整備のための技術

②堤防強化に関する技術

③地すべり対策のための技術

④河川情報システムの高度化のための技術

⑤河川構造物の集中管理システムに関する技術

(2) 水を活かして高齢化時代の福祉社会の形成を目指す技術開発

①高齢者の活力を生かせる施工技術

②堤防法面の維持管理のための技術

③河川構造物・ダム施工のプレキャスト化に関する技術

④火山地域における施工に関する技術

⑤浅海域の施工に関する技術

(3) 自然との共生と水循環システムの復活を目指す技術開発

①河川・ダム湖における自然環境保全のための技術

②河川水・ダム水を用いたクリーンエネルギーに関する技術

(4) 水と水辺の活用を進めて、ゆとりある豊かな生活の実現を目指す技術開発

①貯水池の有効容量確保のための技術

②河川・ダム湖の岸を活かしたレクリエーションエリア創造のための技術

③景観改善のための素材の開発技術

4. 技術の開発・導入

本計画に挙げている94の技術ユニットのうち、民間主導で技術開発しないと実態的には無理なものと、行政側主導で技術開発を推進することが適当なものに大別する必要がある。

行政側で研究開発するものについては、土木研究所等で研究開発するものと、全国の河川関係の工事事務所で研究開発するものに分類する。特に工事事務所で検討するものは、実際の河川構造物の設計、施工段階で実態的、試験的に導入を図っていくテーマが主体となる。これらのテーマについては、全国の複数の工事事務所、実際の現場で導入を進め、その成果を地方建設局単位で取りまとめ、相互の情報を集積してよりよいものにしていければと思っている。

また、民間主導でないと開発が難しいテーマに関しては、新技術を活用するパイロット事業の推進や技術公募型の契約方式を大幅に導入することによって、民間の技術開発に期待したい。

5. おわりに

河川技術は、水と土という不確定要素を多く含むものを対象としてきたことから、これまで他の産業における技術開発に比べると、必ずしもすばらしい発展をとげた分野とはいえない。近年、河川、海岸、湖沼等の水辺に関する要請は多様化してきており、これらの要請に応えて整備、管理を行うには、多くの分野での技術開発が不可欠である。これまでの技術開発は、どちらかと言えばニーズに対してどう解決していくかという観点で検討されてきたわけであるが、今後はそれに加え、全く違う分野の先端技術をシーズとして、河川の整備や管理に活かさないかという発想で開発にあたることが大事である。そういう意味でも、多くの方々からの技術開発に対する提案を期待するものである。

わが国初の「大滝ダム 学べる建設ステーション」をめざして

建設省近畿地方建設局 大滝ダム工事事務所

大滝ダムに学べる建設ステーション

ダムは、理科、社会等の野外教材の宝庫といえます。この教材の宝庫、ダムの建設現場をより具体的なかたちで、『学べる建設ステーション』につくりあげようと、本年1月27日「大滝ダム学べる建設ステーション推進検討委員会（委員長 京都大学防災研究所教授 池淵周一氏）」がスタートしました。

5月23日、この委員会は「現場がまるごと教室」を基本コンセプトに、大滝ダム工事現場にかねてより計画中の学べる建設ステーションについて立案・検討を重ねてきましたが、その成果を取りまとめ、近畿地方建設局に最終答申しました。

答申のあらまし

この答申は、建設省と教育界が協力し、知恵を出しあったわが国初の企画であり、「地域に開かれたダムづくり」をめざして、いまま

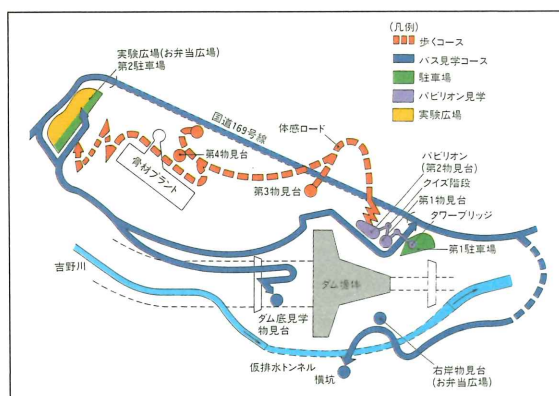


図-1 見学ルート



図-2 施設全体図

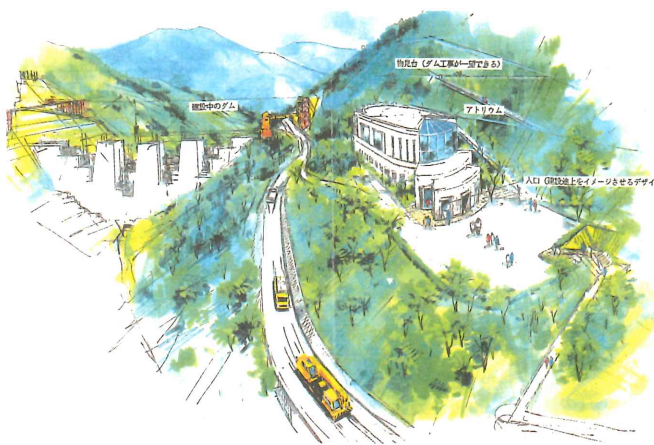


図-3 パビリオンイメージ



図-4 タワーブリッジ

でない画期的な提案内容となっています。

ハード面の施設計画としては、ダム模型や映像などを駆使し、子供たちが楽しみながら学べるパビリオンのほか、屋外施設としてダム工事現場を目のあたりにのぞむ臨場感あふれる見学ルート（図-1）の体感ロード、大木をイメージシンボルとしたタワーブリッジ、土木技術を実感できる実験広場の設置など、たくさんの施設があります。（図-2～4）

また、事前学習会や見学おさらい会などを、学校の先生が実施できるような支援措置を講じたり、見学の作文や新聞の募集などを通して、より深く理解できる仕組みをつくるなど、ソフト面の提案もされています。（図-5）

実現に向けて

ハード面、ソフト面のいずれにしても、「来て、見て、触り、自ら考える、学べる建設ステーション」にするため、ポイントを絞り、教育関係者らの助言も得ながら、細部を考えていく予定です。

さらに、ダム周辺地域の川上村の諸施設と連携を図り、地域活性化にも貢献したいと考えています。

21世紀を担う子供たちを中心に、根幹的な社会資本の重要性を理解してもらうことは、ぜひとも実現しなければならない事がらと考えています。

今後は、タワーブリッジ、パビリオン等の整備を進め、平成7年度より受入れを開始する予定です。

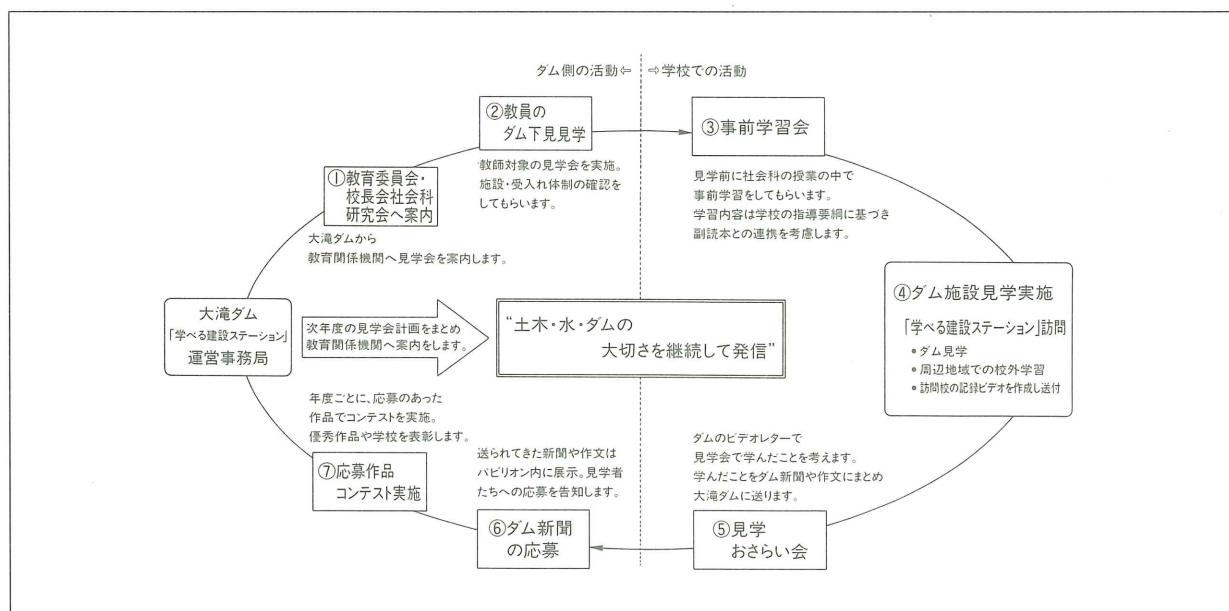


図-5 見学活動の流れ（サーキュレーション・フロー）

河川ポンプ設備更新検討要綱について

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

はじめに

およそ正常に動作することが求められるものは全て、その機能が妨げられたときの影響の大きさと故障の確率とを考慮して、保全の規模を適切に設定することが求められる。ここで、「正常に動作する」ことはふたつの意味をもっている。すなわち、洪水を防ぐために設置されるポンプ設備で考えれば、第一に所要の水量を排水すること、第二にそれが確実にできること、のふたつがそろって「正常に動作する」といえる。この前者を機能、後者をアベイラビリティとして区別し、広義の信頼性は双方を指し、狭義にはアベイラビリティのみを指す。

常時運転されているプラントなど（「常用系」と呼ぶ）では、連続的に運転できるかがアベイラビリティとして問われるため、運転時間の全運転必要時間に対する率で信頼性が表され、常時停止しており必要に応じて運転される河川ポンプ設備など（「非常用系」と呼ぶ）では、起動した上で一定の時間の運転が要求されるため、起動する確率と、起動後に所要時間の運転が行える確率とを乗じた率で信頼性が表される。

河川ポンプ設備では、ほとんど全ての機械や構造物で行われているように、保全（性能を一定の水準に保つための維持、修繕）が行われている。そして、保全を確実に実施していれば、所要の信頼性は確保できるはずであるが、古い機械では思わぬ故障が発生したり、点検の間隔を短くする必要があるため、効率的な保全に限界があることを経験的に知っている。

また、ポンプ設備の計画当時と流域の状況

が変化したり、運転の方式が変わったりして、要求される機能に変化が生じ、現有の設備では十分応じられないことも考えられる。

河川ポンプ設備のように、多くの機器が複雑に連結されて機能を発揮している場合には、これらの限界を容易に把握することは困難である。そのため、一般的な保全の枠を超えた対応が求められるような場合に、どのような手順で検討を加えるべきか、またその基本となる考え方は何かなどについて整理し、「河川ポンプ設備更新検討要綱」としてまとめた。

1. 機能保全とその限界

設備が作られてから、維持・管理・運転・修理を行い、最終的に全てが新しいものと置き換えられるまでを「ライフサイクル」といい、この間に掛かる経費（リスクを含んで論じる場合もある。）をライフサイクルコストと呼んでいる。いずれにしても、ライフサイクルコストを最小にすることが最も効率的といえる。

一方、どんなに多くの部品から構成される複雑なシステムでも、全ての部品が正常に動けば、そのシステムは十分な機能を発揮することができるはずである。言い替えれば、原則的には、故障しそうな部品あるいは故障した部品を正常なものと交換することによって半永久的に使用できるはずである。

しかし、確実な点検・整備に努めていても、腐食や摩滅など、防止できない劣化・損耗が進行し、保全の負担が大きくなり、部品を交換する方が効率的になる。このような傾向は、単に部品にとどまらず、部品を組み合わせた

機器、その複合体のシステムなどにも発生する。従って、ライフサイクルコストを低く抑えるためには、部品や装置から設備全体に至るまで、適切な時期に更新を行うことが得策になり、ここに保全の限界が発生する。

2. 保全の限界と総合診断

「機能の維持」を「河川ポンプ設備に求められる性能、能力を確実に発揮することである」と考えると、保全によって機能を維持できる限界は、以下の3点に集約できる。

その第一は、摩耗、腐食、自然劣化などによって、性能が低下したり、故障率が大きくなり、通常の維持・点検では目標とする信頼性が確保できなくなるといった「物理的要因」によるものである。第二は、河川ポンプ設備の設置後に多くの技術開発がなされたことや、技術基準が改訂されたことなどにより、新しい河川管理施設との総合的な管理に支障をきたすといった「機能的要因」によるものである。そして、第三は、都市化の進展などによって保水機能が低下し、流出係数が増大したりといった場合に、排水ポンプ設備が雨水の流入形態に対応しきれなくなるといった「社会的要因」によるものである。

また、保全の限界が発生する場所は、部品の場合もあるし、制御設備のように河川ポンプ設備の根幹をなすシステムの場合もある。

河川ポンプ設備では定期的に点検のための管理運転を行うことになっているが、このときに、ポンプから異音が出ている、シーケンスの各段階の接続に異常の兆候がある等といった変化を着実につかみ、それが何に起因しているのか、そして部品、機器、システムといったどんなレベルの問題なのか等、原因と影響範囲を的確に把握する必要がある。

保全の限界が発見されたときには、対象が部品であればそれを交換すれば足りる場合が一般的である。しかし、一つの部品の不具合が他の部品の負荷となって影響している場合

があるし、機器やシステムを交換しなければならない場合もある。また、同じような不具合が多発するものの、発生条件や原因が不明確で、常に不安を抱えるようなこともある。

このように、保全の限界にはいろいろの原因があり、その影響範囲も多様であるので、適切な対策を選定するには十分な調査を要する。また、対策を検討するうえでも、対症療法的修繕、交換するだけでは、効果的な対応とはいえない。そこで、重要な機器やシステムの交換が予想される場合には、排水機場全体の状態を改めて調査するとともに、今後の運用計画の見直し、治水計画との整合の再確認をした上で対応を検討するなど、総合的な調査、検討が必要になる。

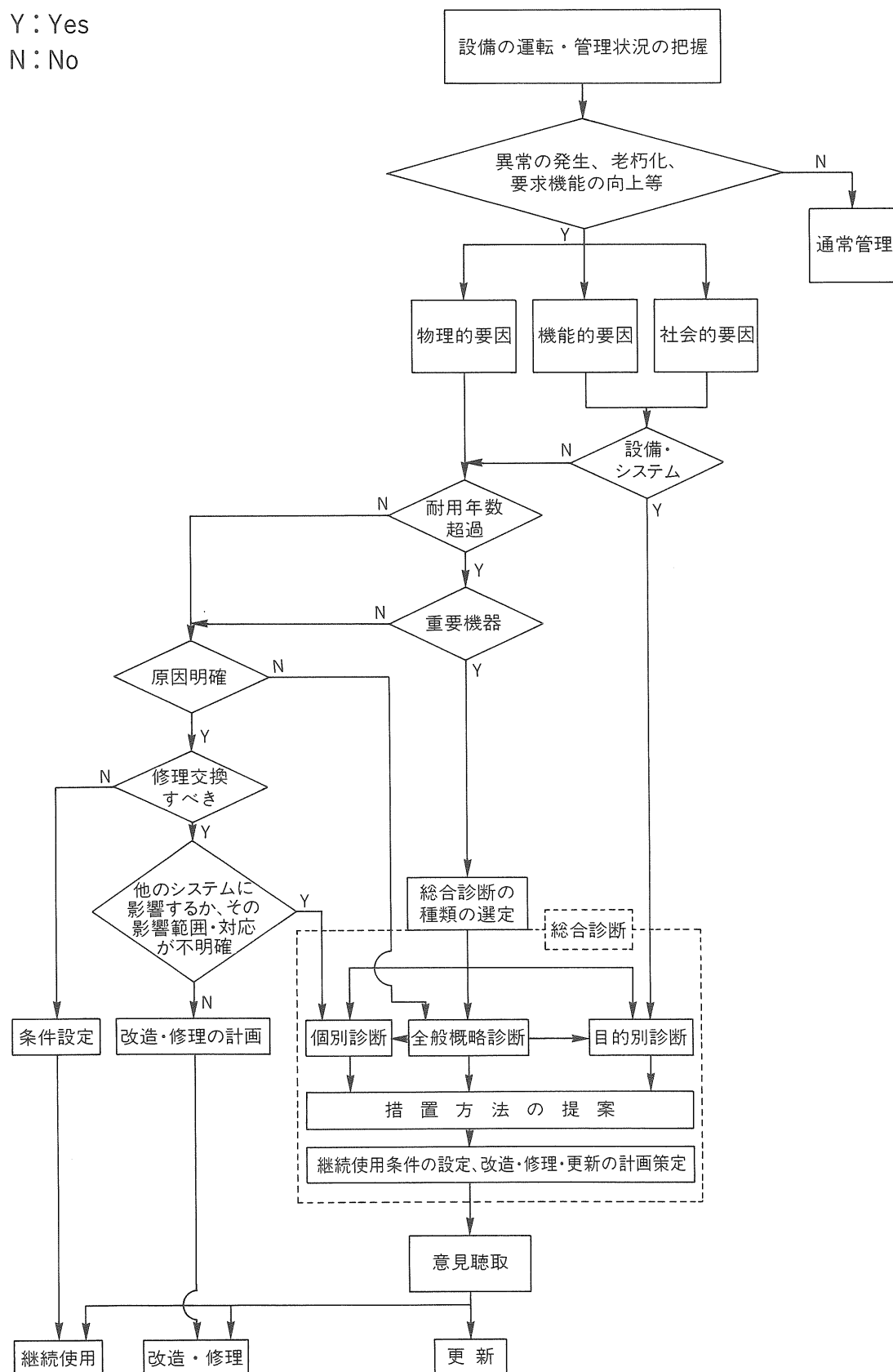
3. 総合診断の必要性

河川ポンプ設備に求められる目的・機能や信頼性を基本とし、施設、機器の設置後の経過年数、各機器の重要度、影響度を考慮し、経済的要素も勘案したうえで、次のような状況に至っている場合には、設備を総合的に点検し、状況を把握したうえで対策を策定する「総合診断」を実施する必要がある。

特に不具合が発生していない場合であっても、主ポンプなどの重要な機器やシステムが一般的な耐用年数に達している場合には、いつ不具合が発生しても不思議ではない。また、再現性のない不具合が散発的に発生しているような場合には、全体を総合的にチェックして原因と思われる場所を特定したり、今後の維持・管理に際して原因を抽出するための監視方策を策定することが求められる。このような場合には、河川ポンプ設備を構成するシステムや機器全体を対象として、過去の運転履歴なども検証し、異常の有無やその原因究明、劣化の進行予測等を行って、的確な対応を策定するための総合診断として、「全般概略診断」を行うのが効果的である。ここでは、具体的な対策に限らず、目的を絞った総合診

Y : Yes

N : No



図ー 1 河川ポンプ設備更新検討フローシート

断の必要性が提案される場合がある。

不具合の解消などで、当面の診断対象のシステムや機器が明確で、異常の把握や問題点の抽出、改善案の検討を行う場合の総合診断として、「個別診断」がある。

また、社会的要因によって設備の機能が十分でない恐れがあるときや、運転方法、方式や維持・管理体制の改善、設備の陳腐化解消など、具体的な対処方針が明確で、その効果的な実現の方策を検討するときの総合診断としては、「目的別診断」がある。

4. 総合診断の実施

総合診断では、たとえ目的や対象とする主たるシステムや機器が明確であっても、システムや、機器個々の機能評価だけでは、設備としての総合的な評価にはならない。監視・操作制御設備、主ポンプ設備、主ポンプ駆動設備など多種多様なシステムと、それを構成する機器の有機的複合体である河川ポンプ設備では、異常や問題のあるものが他の部分に影響を及ぼしていたり、対応策が他の部分に影響したりといったことが予想されるため、対象範囲を広く設定して調査検討する必要がある。

総合診断は、次の4段階に大別される。

- (1) 診断計画の策定段階では、診断の目的を明確にするとともに、診断の種類に応じた的確な計画を立てることが重要となる。
- (2) 調査段階では、実際に現地で調査したり、必要に応じて対象とする機器を分解して状況を把握することはもちろん重要なことではあるが、定期点検整備記録、運転時点検記録、修理履歴、建設時の状況などの履歴も重要な情報となる。
- (3) 分析段階では、システムや機器の劣化の程度の調査、過去の履歴と不具合の関連の検討などを通じて、過去の故障事例を参考に、影響範囲を見極め、更新の範囲と効果予測を踏まえた十分な分析が求められる。

(4) 改善案の検討段階では、「揚排水ポンプ設備技術基準（案）」等の各種基準に適合することはもちろんであるが、今後の河川ポンプ設備の運用計画を踏まえ、河川ポンプ設備全体の信頼性、機能・性能、安全性、運転操作性、維持・管理面などについて定量的・定性的に検討を加えたうえで、特質を明確にした複数の対応策を明示することが大切である。

5. 改善措置

総合診断の結果としての改善措置は、改造・修理、更新、継続使用の3種に大別される。

総合診断で広い範囲の劣化が認められても将来の運用計画を考慮すれば簡易な対策で十分な場合もあるし、不具合の原因を追求していった結果として単純な部品交換で回復できるときもある。このようなときは、総合診断の結果で最も簡易な改善措置として、他の部分へ影響を及ぼさないような、ごく限定された機器の新品への交換である改造・修理が提案される。

更新では、投資効果と機能保全の観点から適切に抽出された範囲について、設置時より向上した技術と将来予測をベースに、同じものと置き換えるリプレースを超えて、より高度なものに置き換えるリニューアルも含めて考えることが重要である。

また、必ずしも具体的措置が提案されるわけではなく、維持・管理面で特別の注意を払いながら、あるいは原因調査用の計器を装着して、注意深く使用を続けることによって、より多くの情報を得た後に改めて総合診断を行って対処方針を検討する場合もある。このように特段の処置をすることなく継続使用する場合には、何らかの不具合要因を抱えたままにするわけであるから、常に故障の危険があるといっても過言ではない。そのため、関係者の全てが、総合診断に至った経緯、総合診断の内容、継続使用することとなった理由、継続使用の上での留意事項について理解をす

ることによって、万一の場合にも適切な対処ができるように準備することはもちろん、必要な管理情報を詳細に把握することが重要になる。

なお、総合診断の結果提示された改善措置については、設備機器に着目した検討結果である。このため、総合診断結果に加え、流域全体の河川整備状況・改修計画、関連土木施設および維持・管理計画などを提示し、治水やポンプ設備に精通した有識者からのより広範囲かつ総合的な意見に基づいて、対処方針を決定することが重要である。

また、具体的な対処方針の実施に当たっては、一時的とはいえ排水機能を損なう状態が発生するわけであるから、適切な時期を選定するとともに、計画的に遂行することが重要である。そして、措置後の総合的な運転によって効果を確認するとともに、一定の期間については、常にも増した注意深い維持・管理を行うことが望ましい。

まとめ

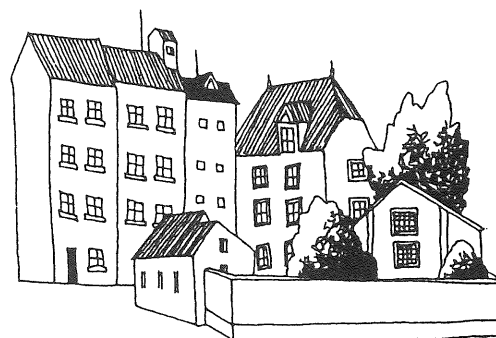
総合診断は、言い替えれば精密検査や人間ドック、あるいは健康診断のようなものであるといえる。病気になっても、売薬で済ます場合と病院に行く場合があり、病院でも診療所などと総合病院があり、さらに病気ではなくても体の各部をチェックする人間ドックのようなものもある。河川ポンプ設備も同様で、修理で済ます場合と改めて修繕工事を行う場合があり、設備に精通したメーカーの調査で対応できる場合と技術力を結集して臨まなければならない場合もある。さらに、特段の不具合がなくても、全体をチェックし、未然に事故を防止することもある。

そして、これらの初期の取り組みについては、適切なものを選定しないと、回復に手間取ったり、状況が悪化したりといった不都合が生じることは、人間も機械も同じである。従って、管理者が現在の状況を的確に把握し、

初期の対応を適切に実施することが非常に重要であるといえる。

その意味で、管理者に課せられた責任は重大であり、時を逃さない的確な判断が求められる。そのため、常日頃の運転状況を的確に把握することはもちろんであるが、注意喚起のため、総合診断の必要性を定期点検の報告事項の一つとすることも考えられる。

いずれにしても、河川ポンプに携わる全ての方々に、河川ポンプ設備更新検討要綱の精神をご理解頂くことによって、適時・的確な維持・管理を通じ、確実な運転によって、安全で災害のない社会の実現に少しでも貢献できればと念じている。



吉井川激特排水機場の運転支援システム

横山 登志夫 よこやま としお

建設省中国地方建設局
 道路部 機械課長

1. はじめに

岡山県南東部は、平成2年9月の台風19号で記録的な集中豪雨に見舞われ、吉井川の支川油杉川と道還川で5箇所の堤防が決壊したほか、低地の家屋は4日間も浸水が続く激甚な災害となった。建設省は平成2年12月に河川激甚災害対策特別緊急事業（通称；激特事業）として採択し、建設省が既設排水機場の増設、岡山県が河川改修を実施中である。

岡山河川工事事務所では既設の乙子排水機場を10m³/sから30m³/sに、千田川排水機場を15m³/sから30m³/sに各々増設し、また排水量10m³/sの川口排水機場を県の受託事業として新設することとなり、いずれも平成6年度の完成予定としている。

機械設備の計画にあたっては、排水ポンプ設備が非常用系設備であるにも拘らず、洪水時に安全確実に迅速な運転を要求されるため設備の信頼性の向上に主眼を置いて計画した。

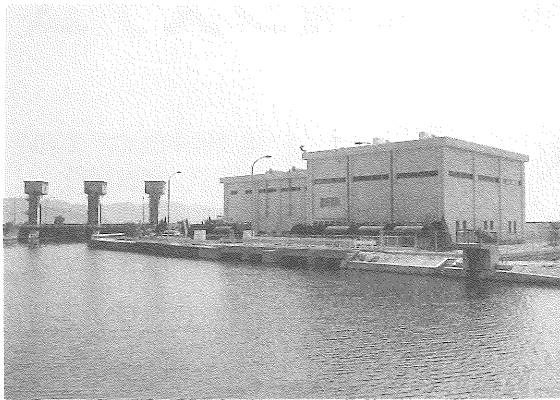


図－1 吉井川排水機場の位置図

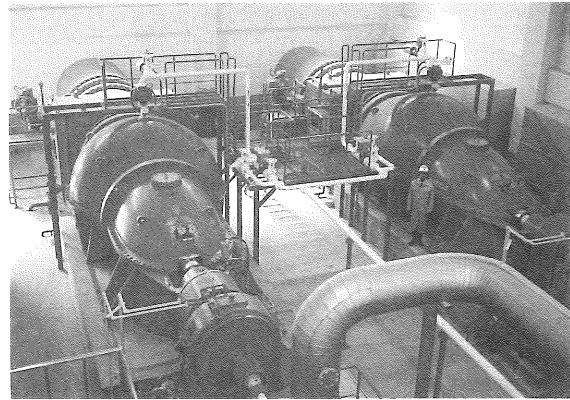
表－1 3排水機場機械設備の主要諸元表

機場名	乙子排水機場	川口排水機場	千田川排水機場
支川名(箇所名)	千町川(岡山市乙子地先)	千田川(岡山市川口地先)	千田川(邑久郡邑久町福中地先)
排水量(m ³ /s)	(既設) 5×2台+(増設) 10×2台	(新設) 5×2台	(既設) 5×3台+(増設) 15×1台
増・新設設備概要	主ポンプ (増・新設分)	φ1,500立軸斜流×2台、5m ³ /s、4.3m	φ2,600立軸斜流×1台、15m ³ /s、5.5m
	主原動機	700PSディーゼル機関×2台	410PSディーゼル機関×2台
	動力伝達装置	横軸遊星歯車減速機	直交軸一段歯車減速機
	補助機器設備	燃料・冷却水・始動空気・屋内排水・満水系統、管内クーラ	燃料・冷却水・始動空気・屋内排水系統、管内クーラ
	操作制御設備	ミニグラ、運転支援システム	ミニグラ、運転支援システム
	燃料貯油槽	屋内タンク20,000ℓ	屋内タンク12,000ℓ
	天井クレーン	電動式ダブルレールホイスト形 15t	電動式ダブルレールホイスト形 20t
自家発電設備		125KVA×2台、ディーゼル機関175PS	200KVA×2台、ディーゼル機関260PS
		ラジエータ方式	ラジエータ方式

新技術の導入箇所



写－１ 乙子排水機場（右側が増設機場）



写－２ 乙子排水機場のポンプ室

本稿では、設備計画にあたり特に重視した操作制御面の改良、即ち『運転支援システム』について、その概要を報告するものである。

２．機械設備計画

機械設備の主要諸元は表－１のとおりで、乙子排水機場が横軸斜流 $\phi 2,000\text{mm}$ を２台増設、川口排水機場が立軸斜流 $\phi 1,500\text{mm}$ を２

台新設、干田川排水機場が立軸斜流 $\phi 2,600\text{mm}$ を１台増設する。

３排水機場の機械設備計画は、設備の簡素化と操作性の向上に重点を置き、前者に関しては、セラミックス軸受等によるポンプ軸受の無給水化、エンジン・減速機の冷却に管内クーラ方式の採用、自家発電設備にラジエータ冷却方式の採用等とした。後者に関しては操

表－２ 運転支援システムの機能一覧表

機能	区 分	内 容	備 考	C R T	ハ ー ド コ ピ ー	プ リ ン タ	音 声
運転操作支援機能	運 転 操 作 ガイダンス	始 動 条 件 確 認	始動条件が未確立時の対応ガイダンスを含む	○	○		
		始 動 ・ 停 止 タ イ ミ ン グ	内外水位によって主ポンプの始動停止タイミングをガイダンスする	○	○		○
		運 転 操 作 シ ミ ュ レ ー シ ョ ン	ポンプ停止中に模擬入力によって、操作手順が学習できる	○	○		
		運 転 モ ー ド / 始 動 停 止 操 作	各運転モードの始動停止順序をガイダンスする	○	○		
	運 転 管 理	運 転 中 機 器 表 示	詳細系統グラフィック画面を表示する	○	○		
		計測量のバーグラフ表示	上・下限値を加えた表示により計測量の良否の判定を行う	○	○		
		計測量のトレンド表示	計測量の上・下限値と時間変化を表示する	○	○		
		ポンプ排水量の表示	内外水位とポンプ性能曲線から演算表示する	○	○		
故障時対応支援機能	故 障 発 生 表 示	警 報 音 + メ ャ ッ セ ー ジ 表 示	どんな画面状態であっても速報欄に故障内容を表示する	○	○		○
		警 報 + 系 統 図 フ リ ッ カ	系統画面上に故障機器のフリッカ表示を行う	○	○		○
		音 声 告 知	故障機器、故障内容を音声で知らせる				○
	故 障 原 因 分 析	故 障 原 因 の 絞 り 込 み	共通仕様書の基準監視項目のオンライン信号＋オフライン手動入力併用で故障原因を判定	○	○		
		故 障 復 帰 ・ 緊 急 運 転	応急・恒久対策をリスト形式で表示する	○	○	○	
	記 録	日 報 ・ 月 報 等 自 動 作 成	各帳票を自動作成する	○		○	
記管理情報機能		運 転 ・ 停 止 、 故 障 メ ャ ッ セ ー ジ 一 覧	リスト印字する	○		○	

作制御設備に運転操作支援・故障時対応支援・記録情報管理機能を柱とした運転支援システムを導入した。(表-2)

3. 運転支援システム

運転支援システムは、同一水系の3排水機場に同時に導入するので、システム構成と操作方式の基本的な部分は各機場とも統一化を図った。システムの構成を図-2に示すとともに、各装置の概要を下記に示す。

(1) 中央演算処理装置

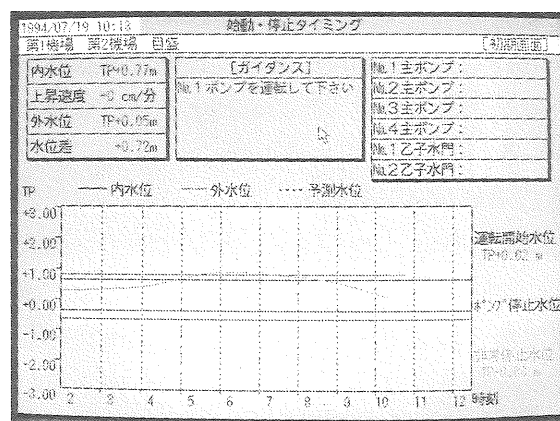
32 bit工業用パソコンで、主記憶装置容量は4.5MBである。

(2) CRT

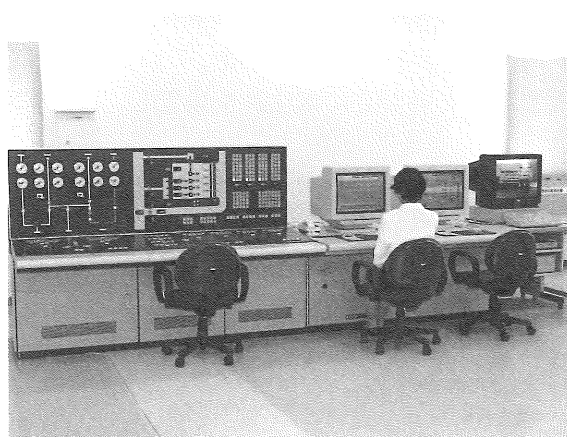
運転操作タイミングと運転中機器の状態表示を常時監視できるように2台とした。

(3) 入・出力装置

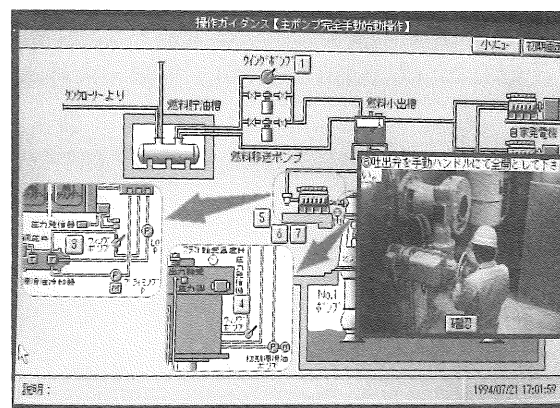
入力装置は汎用性と保守性を考慮し、専用キーボードとマウスの併用とした。出力装置はCRTの表示内容および帳票を出力するためハードコピー装置とプリンタを設置した。



写-4 始動停止タイミング画面



写-3 操作制御設備(干田川排水機場)



写-5 始動停止操作画面

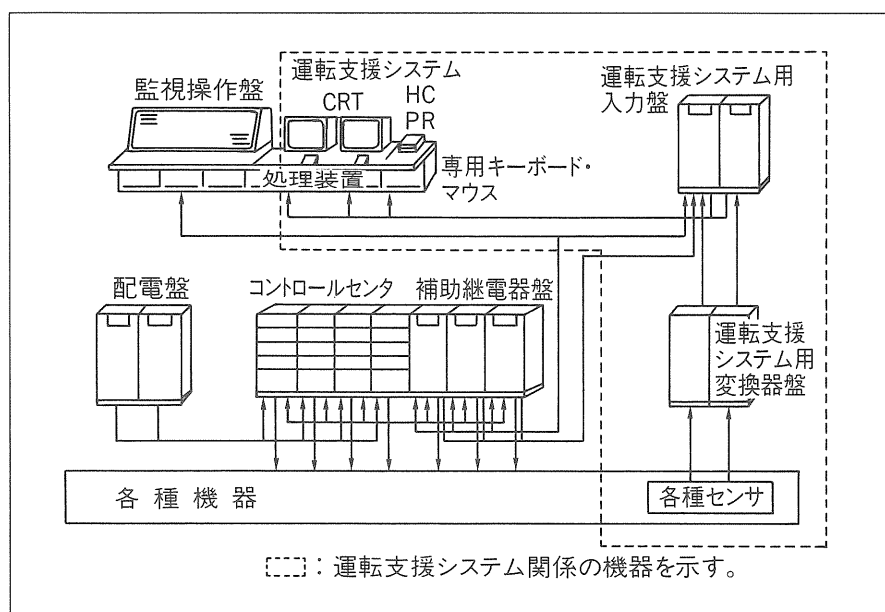


図-2 システムの構成図

4. 各支援機能等の特長

(1) 運転操作支援機能

ポンプの始動・追始動・停止時期を適切に判断できる「始動停止タイミング」(写-4)、運転操作方法をガイダンスする「始動停止操作」(写-5)、機場全体および各系統設備毎の運転状態を表示する「運転中機器表示」(写-6、7)、冷却水温等の各種計測値やその傾向を表示する「計測値表示」等の機能を有する。

(2) 故障時対応支援機能

故障診断は、オンラインとオフラインの入力により、「故障原因分析」(写-8)や「故障復帰・緊急運転」(写-9)等の機能を有する。故障原因分析追求の程度は、操作員が現場で対応できる範囲とし、各対策画面は、写真等を活用するとともに専門用語を少なくするように配慮した。

(3) 記録情報管理機能

運転日報(写-10)・月報・年報・内外水

位記録、運転停止記録等のデータを最大13箇月分保存でき、各帳票をプリント出力できる。特に、運転日報は操作員の入退場時間も含め極力自動入力可能とした。

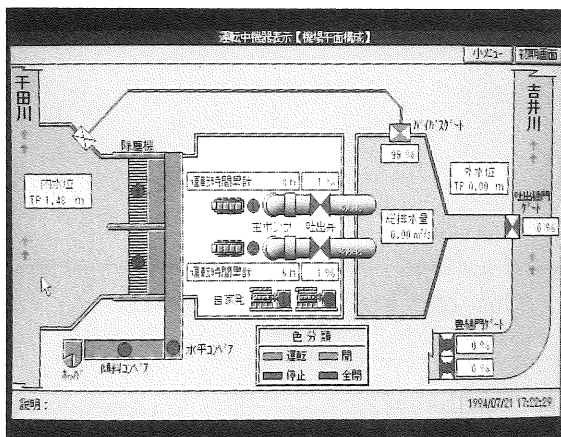
(4) その他

運転支援システムを有効に活用できるように「運転操作支援」および「故障時対応支援」の模擬学習が可能な「運転操作シミュレーション」(写-11)の機能を全国的にも新しく設け、操作員が操作方式の習熟と技術力の向上を図れるようにした。

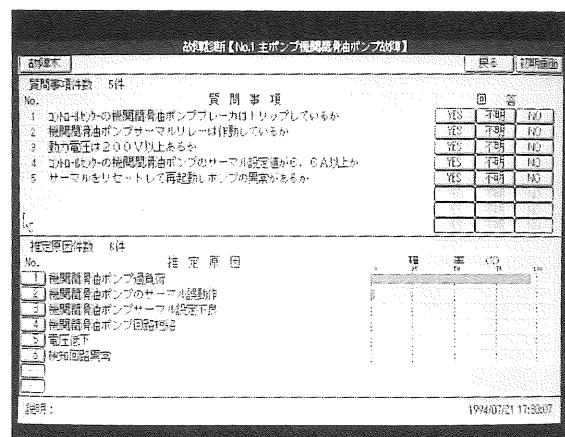
5. 今後の課題

各機場毎に操作員等を対象にした運転操作説明会を実施し、運転支援システムの有効性を検証したところ、大変好評であり、運転操作の信頼性の向上が期待できるが、今後も一層使い易いシステム化を目指していきたい。

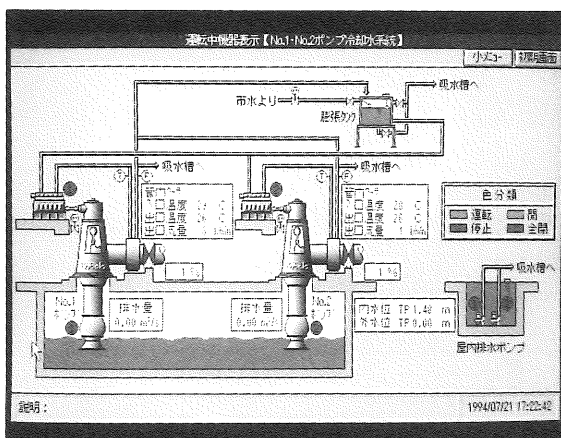
また、支川上流に水位計を設置し、より確



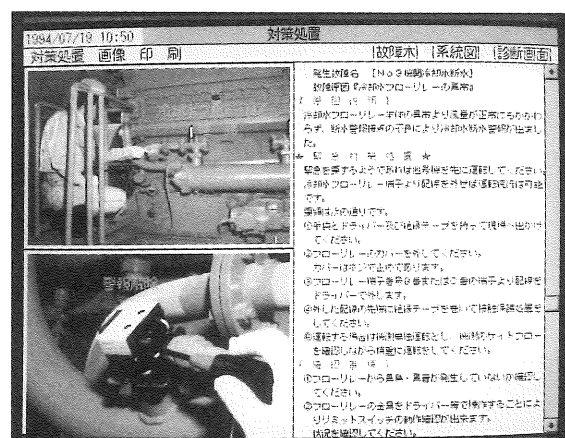
写-6 運転中機器表示画面(機場全体)



写-8 故障原因分析画面



写-7 運転中機器表示画面(冷却水系統)



写-9 故障復帰・緊急運転画面

実な水位予測演算を行い、「始動停止タイミング」の精度向上を図る予定である。

さらに今後の展望として、岡山河川工事事務所は3水系で7機場、延18台のポンプ（総排水量95m³/s）を直轄管理しており、吉井川水系以外への運転支援システムの導入の検討とともに、遠方監視・制御や広域集中管理化等の広域運用監視システムの構築を目指していく必要性を感じている。

6. おわりに

乙子・川口・千田川排水機場は、新技術の導入を積極的に行い、機械設備の簡素化と維持管理の省力化を図り、排水機場の信頼性の向上を目指した。

その結果、所要の結果を得られたと確信しているが、『運転支援システム』は技術活用パイロット事業としても取組んでおり、今後、本システムの操作性等の追跡調査を実施し、さらに「信頼性のある排水機場」化に努めていきたい。

写真-10は、運転日報の出力画面の一例を示しています。画面には、運転日、運転時間、運転場所などの基本情報が記載されています。また、運転履歴の表があり、運転開始時刻、運転終了時刻、運転時間、運転回数などのデータが記録されています。表の下部には、運転履歴のグラフが表示されており、運転時間の推移を視覚的に把握することができます。

写真-10 運転日報の出力（例）

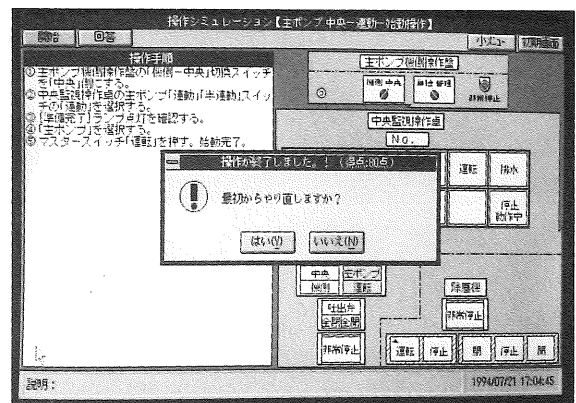


写真-11 運転操作シミュレーション画面

機械工事共通仕様書（案）

全面改訂発刊のご案内

建設省建設経済局建設機械課

本書の概要

公共事業は世界に向けて市場開放を行い、国際化されています。公共事業における機械設備関係の工事は社会資本整備の充実とともに今後益々増加するものと予想されます。

建設省で施工する機械設備関係の工事は、水門設備（ダム放流設備を含む）、揚排水ポンプ設備、ダム施工機械設備、トンネル換気設備・非常用設備、散水融雪設備、道路排水設備等、多岐にわたっています。これらの工事を適切に実施するため、建設省では「機械工事共通仕様書（案）」を制定し、施工計画、施工管理等の充実を図っています。

本書は、国際化に対応して、明確な表現で内容の充実を図り、全面改訂したものです。

主要目次

1. 機械工事共通仕様書（案）
2. 機械工事施工管理基準（案）
3. 機械工事完成図書作成要領（案）
4. 参考資料

定価5,000円（消費税込み）
送料400円

お申込先
社団法人 河川ポンプ施設技術協会
〒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

（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）

欧州ポンプ施設技術調査見聞記

清水 民男 しみず たみお

(社) 河川ポンプ施設技術協会 計画部長

1. はじめに

当協会も設立5周年を迎え、委員会活動も成熟期にはいったといえる。海外調査委員会の主催する海外調査団派遣も4回目を数えた。今回は海外調査委員のみならず、会員会社より選抜された河川ポンプ施設関連の技術および営業スタッフの参加も加え、岡崎理事長を団長とし、総勢28名で調査団を結成した。

一行は6月18日から7月2日までの15日間にわたって、ドイツ、ハンガリー、オーストリア、スイス、イタリアのヨーロッパ5か国のポンプ施設、一部トンネル換気施設を視察した。なお今回の視察訪問先を表-1に示す。

表-1 調査団視察訪問先

① 6月20日ドイツRhein-Main-Donau AG (ライン-マイン-ドナウ(株)) マイン-ドナウ運河の閘門

② 6月22日ハンガリー National Water Authority (水管理庁) 水管理庁Pecsの Millerポンプ場

③ 6月23日ハンガリー同上
水管理庁Mohacsポンプ場

④ 6月24日オーストリア
Errichtungsgesellschaft Marchfeld Kanal (マルフフェルド用水路建設事業)
Marchfeld 水路堰およびポンプ場

⑤ 6月27日スイスGotthard Tunnel Autostrade Centro Manutenzione ゴタートトンネル換気管理センタ

⑥ 6月30日イタリアComune di Roma (ローマ市役所) Cloaca Massima 古代下水道

⑦ 6月30日イタリアRoma Azienda Comunale Elettrica Ed Acque (ローマ市営電力水道公社) Impianti di Depurazione di Bracciano ブラッチャーノ下水処理場

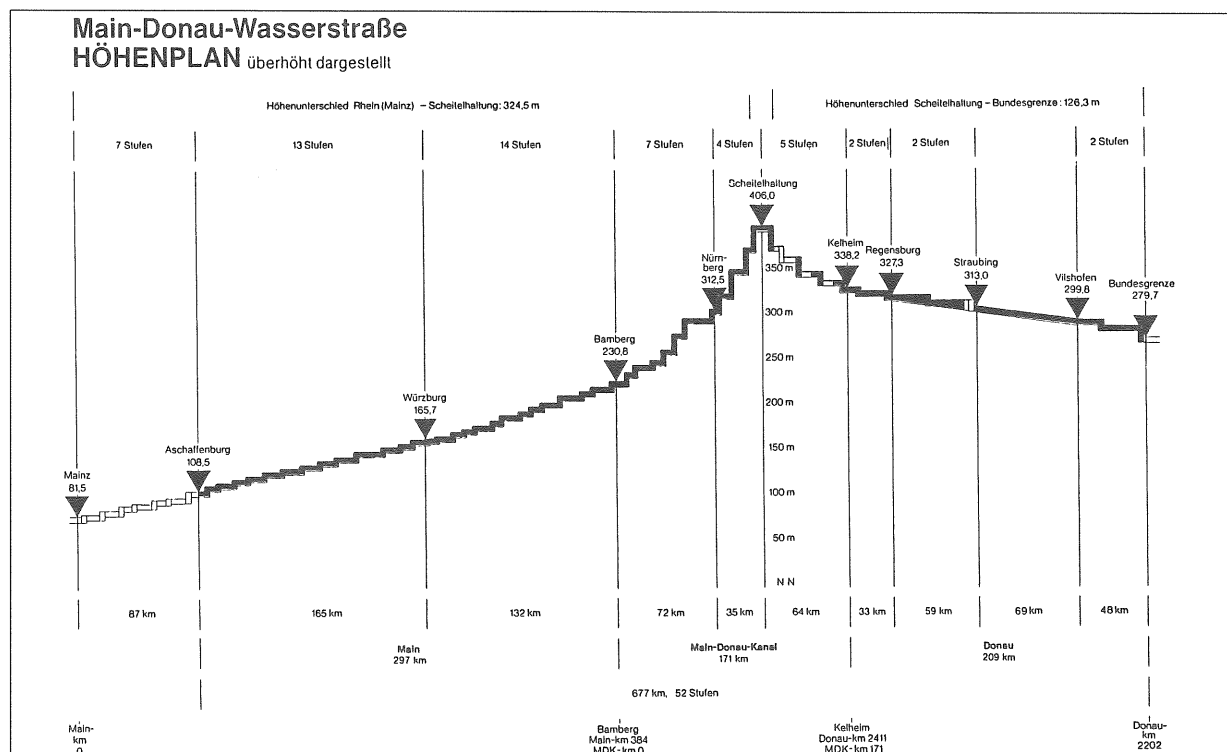


図-1 マイン-ドナウ運河高低差図



写－１ ベルヒング閘門

本調査団の技術的視察報告は海外調査委員会の報告に委ねることとし、ここでは今回の視察全体について紹介するものとする。

２．ドイツ

ヨーロッパの物流で最も経済的とされているのが、ライン川、ドナウ川を初めとする大河を利用した水路交通である。

今回の訪問先のライン－マイン－ドナウ(株)は、ドイツ・フランクフルト付近から発し、ライン川と合流して北海へ流れるマイン川と、ドイツ黒い森付近から発し、東欧を横断して黒海へ流れるドナウ川を運河で結ぶ Berching (ベルヒング) 閘門とベルヒングポンプ場を事業化している。…といわれれば、何だ、ただ運河で結んでいるだけではないかと思われる方もいるのではないかと思うが、マイン川とドナウ川の合流点の水位が違いため簡単にはいかない。そこで考えたのが図－１に示すように運河を階段状に区分して各々の水位の間を閘門で仕切っておくことである。一方、夜間電力でポンプを運転して高位置の貯水池に貯めた水を利用して閘門で仕切った区間に水を送れば、水位をあげることが

できる。これを船の運航に合わせて行えば、図－１の運河の頂点のところまで昇ることができる。下るときは単純に、閘門で仕切った水を進行方向の閘門を開くことによって流し、一緒に船を運航させることができる。このようにして、高低差のある運河に船を運航させることができるのである。

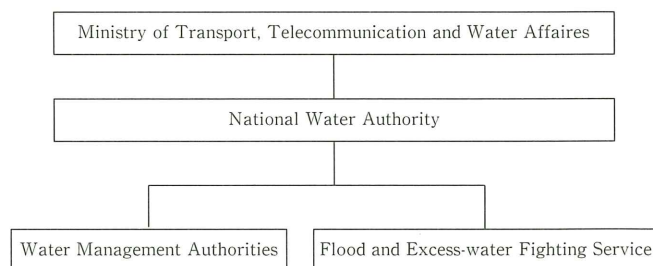
この結果、北海からライン川、マイン川を経て、中央ヨーロッパ、東ヨーロッパを経て、黒海を結ぶことになり、水路交通の重要な役割を果たしている。(写－１)

３．ハンガリー

ハンガリーは約３年前自由化の波が押し寄せ計画経済から市場経済に転換した。これに伴い、長年国家計画のもとで営まれていたすべての生産、事業が徐々に地方自治体および民間のもとに移行してきている。

今回の訪問先の水管理庁も例外ではなく、本来、国からの補助で運営されるべきであるが、実際には国の予算が少なく、そのほとんどが地方自治体の補助に頼っているのが実態である。National Water Authority (水管理庁) の組織図を図－２に示す。

The Structure of the Water Management Organization



図－２ National Water Authority (水管理庁) 組織図

ハンガリーはカルパチア山系に囲まれ、大陸の中の大きな平野は全体的に低地となっており、約52%が洪水対策を必要とする。従って古くから洪水に悩まされ、ポンプシステムによる洪水対策は古く、19世紀初期より取り上げられていた。

6月22日訪問したペーチのミラーポンプ場にはスルゾック ミラー水管理博物館が隣接

しており、1895年に設置された蒸気駆動レシプロ機関のポンプが2台展示されていた。まるで蒸気機関車の前にポンプを置いてあるようで、珍しいタイプのポンプシステムである。

翌6月23日水管理庁の管理下にあるペーチ、モハチ地方水道局を訪問した。この水道施設は長距離送水の特徴とし、モハチを流れるドナウ川より取水し、水処理後約40km離れたペーチに送水している。容量制御は台数制御を採用しているだけである。

4. オーストリア

ハンガリーからオーストリアに向かうバスは、今回オーストリアからのバスを雇ったこともあって、運転手は朝早く約束の時間に私たちのホテルに着くよう、途中スピードを出し過ぎ、高速道路で警察に捕まったそうだ。そのこともあって、運転手は私たちに会ったときからイライラしていた。ハンガリー国境ではハンガリー税関がバスの荷物室を開けさせて荷物をチェックした。検問が終わって、何も見ないオーストリアの税関を通過した後しばらく走ると、突然何やら音がした。後を見ると、荷物室の荷物が数個投げ出されているのが見えた。その内3個の荷物は破損して、代替が必要な状態になった。ハンガリーの税関員が荷物室をきちんと閉めなかったかもし

れないが、イライラしていたオーストリアの運転手が確認を怠ったことが原因である。破損したスーツケースは旅行会社の責任で代品が購入された。

オーストリアは昔から、ハンガリー、チェコスロバキア、スロベニアと国境を隣合わせているところから、東ヨーロッパの玄関口といわれ、元来の西ヨーロッパ文化が東ヨーロッパの影響を受けていることが、特に食生活、衣料、音楽などに見受けられる。音楽の都ウィーンには西ヨーロッパからはもちろんのこと、東ヨーロッパからも音楽家たちが集まってきた。同じドイツ語を使うドイツ、スイスと同様なソーセージ文化があるかと思えば、どこか素朴な食文化は東ヨーロッパの影響とも見られる。

6月24日マルフフェルド用水路建設事業を視察した。マルフフェルド地方はウィーンに隣接し、ドナウ川の東北側に広がる穀倉地帯で、平坦な沖積平野である。南部はドナウ川の沈殿物で肥沃な土壌で形成されているが、一方北部は砂礫地帯のため農耕に不向きで、多大な水の供給が必要となる地帯である。

従来この地方の水需要は地下水によってまかなってきたが、人口増大、都市化の進行により工業用水、上水、農業用水の需要が増し、地下水位が激しく低下した。

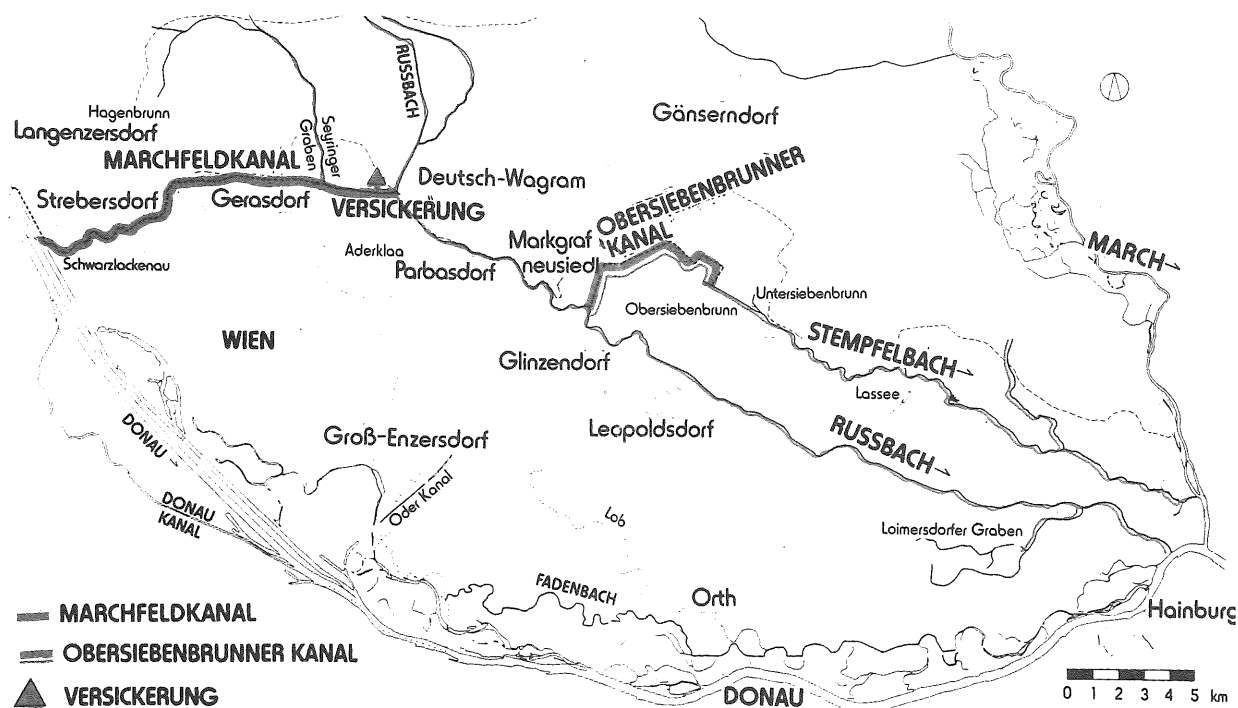


図-3 マルフフェルド用水路建設事業

このためマルフフェルド用水路を建設し、ドナウ川より水を引き、地下水に代わる水源を確保する事業が1987年に開始され1992年に完成した。

この事業は次の内容で構成される。(図-3 参照)

(1) マルフフェルド用水路

ドナウ川のDanube(ダヌーベ)からDeutsch Wagram(ドイツヴァグラム)まで引水し、供給する用水路で、全長19kmに及ぶものである。

(2) Russbach(ルスバッハ)とStempfelbach(シュテムプフェルバッハ)

ルスバッハからシュテムプフェルバッハを直線状に結び、配水するものである。

(3) Obersiebenbrunner Kanal(オーバージーベンブルナ用水路)

ルスバッハとシュテムプフェルバッハを結ぶ2番目の用水路である。

(4) 配水ポンプシステム

マルフフェルド北部の高台地帯へ配水するポンプシステムと配管システムである。

私たちはマルフフェルド用水路建設事業の本社を訪れ、配水管理システムを見学し、ドイツヴァグラムの現場を訪れ、油圧転倒式可動堰と揚水ポンプ2台を見学した。

実際は、洪水対策でも、数か所に設けられた可動堰の操作により制御をしており、ポンプ設備は補助的設備として位置付けられている。

オーストリアもドイツ、スイスと同様、自然環境保護の配慮が強く打ち出されており、水路は極力自然の流れに近づけるように、構成されているとのことであった。

5. スイス

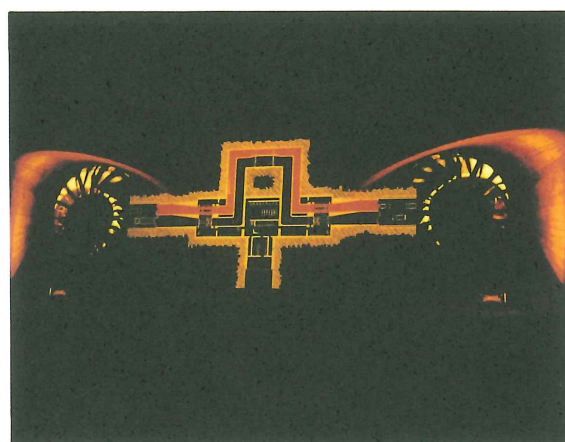
スイスはアルプスを中心に山々に恵まれ、地下水や、溪流から流れる水が多く、湖に流れている。人口湖を含めスイスには湖が数百あり、山と溪流と湖といった、ヨーロッパのほかの国には見られない景観を楽しむことができる。そのうえ、ヨーロッパ風の家並み、コテージ、教会が風景に加われば日本人にとって魅力あふれる景色となる。こんなことも

あってか、最近ではスイスに来る観光客のうち、日本人が最も多いそうだ。もっとも急速な円高も影響しているものと思われる。

ゴタードトンネルは、そんな山国の古くから分断されていた山岳地方の交通を結ぶ、全長16,322mの世界最長の道路トンネルである。ゴタードトンネルは、Interlaken(インターラーケン)の南のUri州 Gschenen(ウーリ州ゲッシェンネン)から、Ticino州 Airolo(ティッチーノ州アイロロ)を経て、イタリア方面へ続く道路にあり、4か国語を話すスイスのドイツ語圏とイタリア語圏を結ぶトンネルともいえる。

ウーリ州から渡った私たち一行は、ドイツ語読みの店や町の看板や道路標識を見ながらトンネルにはいり、出るとそこはイタリア語の町だった。訪れたゴタードトンネルのアイロロ側管理所所有のパトカーも、イタリア語で警察と表示しているし、訪問後食事をしたレストランでも、イタリア語の看板、イタリア語の会話であった。ヨーロッパで国境を越えて言葉が変わることは珍しくないが、同じ国で、トンネルを越えると言言葉が変わることは初めての経験だった。

今回の見学の目的である換気設備は両坑口に2か所、中間に4か所ある。全体6か所の換気所に送・排風機が22台設置されている。トンネル内の空気は15分で新鮮な空気と置換できる設計となっている。新鮮な空気は両坑口と4か所の風洞より導入され、8mごとに設置されたダクトより供給される。排気はトンネルの天井に16mごとに設けられた排気口で行われている(写-2)。ゴタードトンネ



写-2 排気口(トンネル説明用スライドより)

ルに着くまでの短いトンネルでは、ジェットファンが見られたが、さすが世界最長のトンネルでは採用されていなかった。

運転管理は、トンネル内にあるセンサーで視度、CO濃度と温度により、コンピュータ制御を行い、換気運転の始動停止を行っている。送・排風機は横流式の送風機で2段極数変換による容量制御を行っている。容量制御をどのように行っているかという質問に、何度聞いてもコンピュータで行っていると答えられ、極数変換と言う制御方法を聞き出すのに苦労をした。そのコンピュータも運転開始の1980年当時のもので古く、プログラムを含め更新の時期に来ているようだ。

6. イタリア

今回訪問の唯一ラテンの国であり、空港に入ったときから、今までのゲルマンの言葉のイントネーションと違った言葉の響きが耳に入ってきた。今回の調査団の日程も最終訪問地に来て、疲れと暑さでうっとうしい気分イタリア語ののんびりしたイントネーションが眠気を誘うようであった。ドイツに着いたときの時差ぼけの眠気とは違った何かエキゾチックな眠気に一瞬浸ることができた。

ローマは古代遺跡の中に町があるといった感じで、町の中の大部分が遺跡で埋まっている。

そんな遺跡の町ローマでの訪問地の一つは、古代ローマ下水道Cloaca Massima(クロアカマッシマ)を管理するローマ市役所だった。映画「ローマの休日」で、オードリーヘップバーンが恐る恐る手を入れた「真実の口」は、実はこの古代下水道の蓋として利用されていたのである。その下水道は水位上昇時、テヴェレ川からの逆流をふせぐため、元来、地表に存在していた。このローマが2700年同じ場所に存在し、従来5階建てが基本であったが、新しく建物を建築する際に、従来の建物を利用して、上に積んでいったため地面が上に移動して、現在の下水道が地下に埋まったのである。1870年代、2700年前の古代遺跡の下水道を本格的に改修、補修工事を行い、このころから全ての道路に下水道を通すこと

が始まった。これまでテヴェレ川の氾濫が頻繁に発生していた。大理石で堤防を築き、大理石の脇に大きなトンネルを作って、逆流を防ぐための大きな貯留池にした。ここではポンプは使用していない。

古代遺跡フォロロマーノと、道路をへだてた反対側にあった古代下水道跡を、道路の上から見学して市役所をあとにした。

午後の訪問地はブラッチャーノ湖下水処理場であった。このコントロールセンタは、24時間体制で21か所のチェックポイントを監視している。21か所のポンプの運転状態はコンピュータで画面表示される。古い下水道と新しいコンピュータシステムが調和して実に合理的に利用していることを実感した。

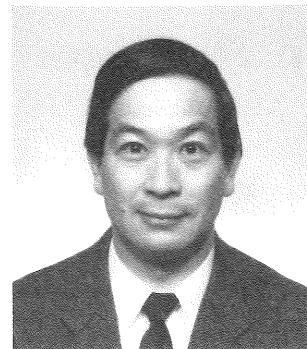
7. おわりに

海外旅行を初めてしたのは、22年前、五木寛之の「青年は荒野をめざす」の主人公と同じコースで、シベリアからヨーロッパへはいった。ちょうどミュンヘンオリンピックで、イスラエルの選手が選手村で虐殺された年だった。そのころ学校で覚えたドイツ語がすぐに役に立たず、何かと苦労した記憶がある。その後、何度かドイツを中心に、ヨーロッパに行く機会に恵まれたこともあって、今回の訪問都市で初めてのところはブダペストだけであった。それでも年月が経っていたり、自分が歳をとったこともあり、前に訪問したときとは違った趣きを味わったような気がする。

今回の海外調査はポンプ設備にこだわらず、APS 関連業務全般を通して視察を行い、広く会員の興味に少しでも役に立ったのではないと思う。事務局として配慮の足りなかったところもあったが、それにもかかわらず協力して戴いた参加者の方々、時間外やら特別な配慮で歓迎してくださった訪問先の方々に感謝し、お礼を述べて終りにしたい。

生体心臓と人工心臓

梅津 光生 | うめづ みつお
早稲田大学理工学部 機械工学科教授



1. はじめに

生体の心臓は実に精巧なポンプであり、図-1に示すような収縮と拡張を1日10万回、一生で30億回も休むことなしに動く驚異的な高性能ポンプである。まず、ポンプとしての機能を列挙すると

- (1) 拍動流ポンプである。(通常、医療の分野では脈動流という語は使わない。)
- (2) 形態的には心臓は一つでありながら、中は左心、右心という2つの独自のポンプが配備されている。
- (3) 2つのポンプからの流量はほぼ同じであり、一般的には体重を目安として平均吐出(拍出)流量が決まっている。平常時では拍出流量は100ml/kg/min、すなわち60kgの体重の人は6l/minの流量を休むことなく送り続けている。
- (4) 正常な左心ポンプの吸込圧(肺静脈圧)

は7 cmH₂O(5mmHg)、吐出圧(大動脈圧)は160cmH₂O(120mmHg)程度であり、中枢の命令によって心筋が収縮して、圧力を発生し、弁の働きで血液を一方方向に拍出させる。

(5) 正常な右心ポンプの吸込圧(大静脈圧)は4 mmHg位で左心の場合とほとんど同じであるが、吐出圧(肺動脈)は左心の場合の1/5程度と圧倒的に低い。解剖学的にみても、左心と比べて右心の心筋の壁の厚さは大変に薄い。

(6) 負荷の変動に対して、拍出量は拍動数と心筋収縮力の変化によって自動的に制御されている。ただし、負荷側においても心臓からの血流量の変化によって末梢抵抗を変化させているので、制御のメカニズムは大変に複雑である。例えば、100m走でスタート前から心臓がドキドキするのは、ゴール前後の心臓が激しく動くのとは異なる。

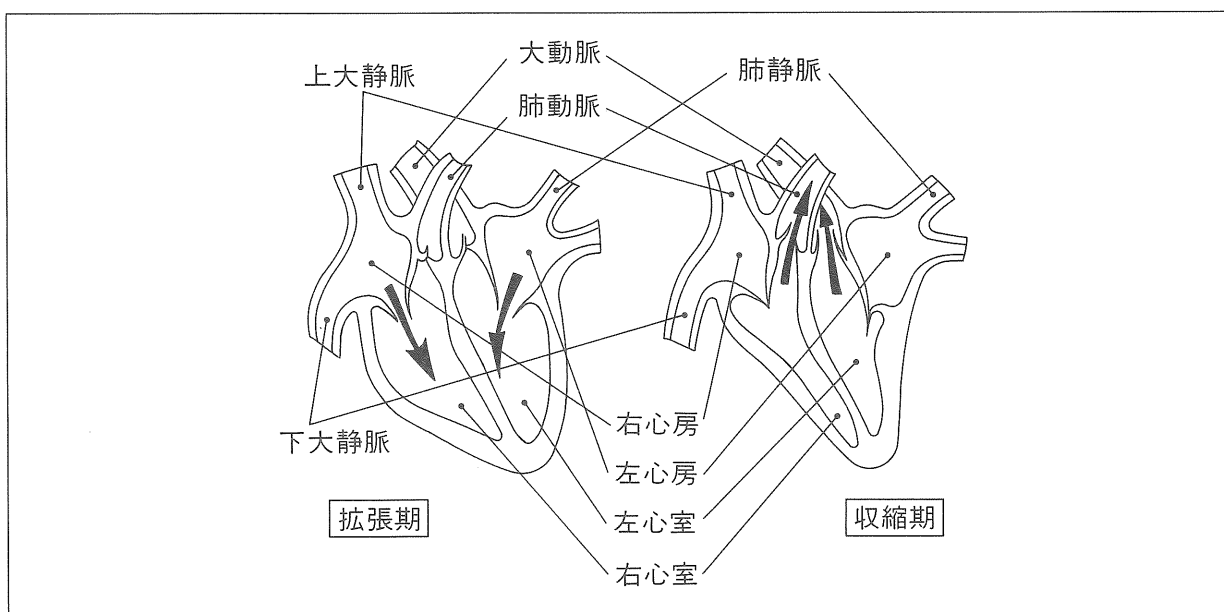


図-1 生体心臓の収縮と拡張

2. 心臓ポンプの病気

心臓というポンプが、どのような原因で故障するのかについて、以下の2つの症例について概説する。

(1) 心筋梗塞：心臓は1日10万回の収縮と拡張とを繰り返しているが、心筋の収縮エネルギーを供給しているのは、心筋に血液を送っている冠動脈という名の血管である。コレステロールが高く、動脈壁の内側がボロボロになっていると、そこに絶えず血流が当たるので、その“かけら”が血流によって末梢へと運ばれることがある。その“かけら”がたまたま冠動脈から送られて細い血管のところでひっかかると、その先の血流が途絶え、心筋にエネルギーを送れなくなるために、心筋の動きが局所的に停止する。このような状態が心筋梗塞であり、“かけら”のひっかかった場所によっては致命的となる。なお、狭心症は同じような原因で、冠動脈内の一部が脂肪の沈着などで細くなってしまい、狭窄が生じ血液が十分に確保できなくなった状態を指す。その時、締めつけられるような胸の痛みを感じる。

(2) 心臓弁膜症：2つの心室の入り口と出口にそれぞれ逆止弁がある。弁の病気を弁膜症と呼ぶが、元来柔らかな弁膜が石灰沈着などによってしなやかさを失ったり、リウマチ熱などに起因して、弁膜の材料特性が変化し、弁の機能低下をきたす。弁機能低下は、弁狭窄と逆流に分類でき、弁開放時の抵抗の増大

と弁閉鎖時の漏れの増大は、心臓自体の効率を低下させ、余計なエネルギー消費を必要とする。そのために日常生活を大幅に制限せざるを得ない場合も生じる。

3. 人工心臓による治療¹⁾

人工心臓は全置換型人工心臓と補助人工心臓に大別される。修復不可能な自然心のポンプ機能の著しい低下に対しては、自己の心臓を取り除き、そこにドナーの心臓を移植する方法と、プラスチック製の全置換型人工心臓を移植する方法がある。1980年代前半に永久使用を目指した全置換型人工心臓の臨床を約10例行い、最長620日の生存を得たが、生体の防衛反応にあって、多くの例で血栓発生にともなう合併症が観察された。そこで現在広く使われている方法は、図-2に示す補助人工心臓による治療であり、現在では世界で数千例の実績がある。これは不全心と並列に補助心臓を取り付け、全身への十分な血液循環を保ちながら、不全心の負荷を取り除いて、心機能の回復をねらう方法で、図の Q_0 の増加とともに Q_1 からの流量を徐々に低下させる。通常数日のポンプ駆動によって生体心機能はある程度回復し、補助心臓をはずすことができるが、それが不可能な場合、心臓移植の適応となる。

文献：1) 梅津光生：人工心臓とエンジニア、メカライフ11-2 (1985)

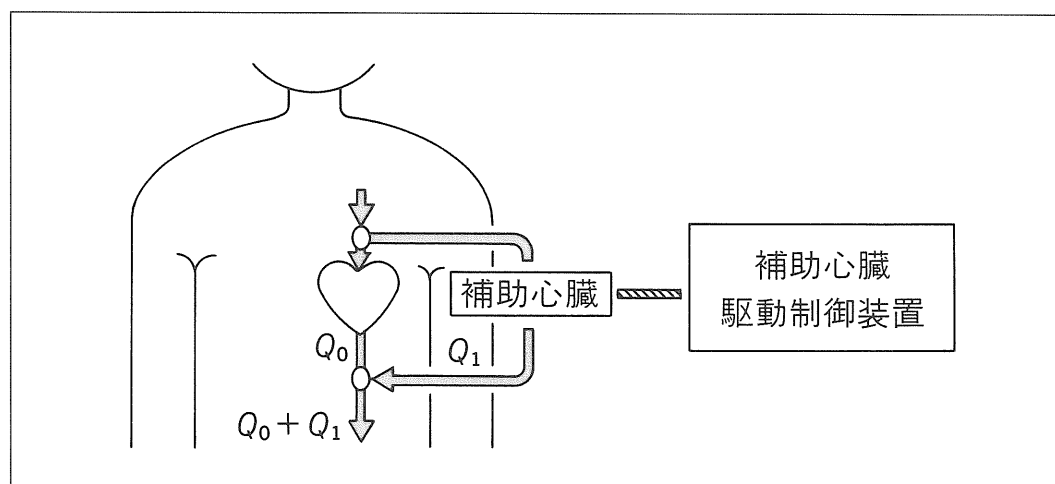


図-2 生体心臓と補助心臓

「機械工事共通仕様書（案）」に関する講習会報告

「機械工事共通仕様書（案）」に関する講習会が、去る7月11日から7月20日まで全国主要都市で、（社）日本建設機械化協会、（社）ダム・堰施設技術協会、（社）河川ポンプ施設技術協会の3団体の共催で実施された。全国規模の講習会は3年ぶりで4回目になる。（表－1）

平成5年12月中央建設業審議会（中建審）で建議された方向に、建設省の機械工事でも実施体制を整えようと、従来の共通仕様書の内容を大巾に改正した。新しい「機械工事共通仕様書（案）」の発行にともない、官民ともにこの共通仕様書にのっとり正しく施工されるよう、今回の講習会では、建設省の方々からその改正点を中心に解説をいただいた。

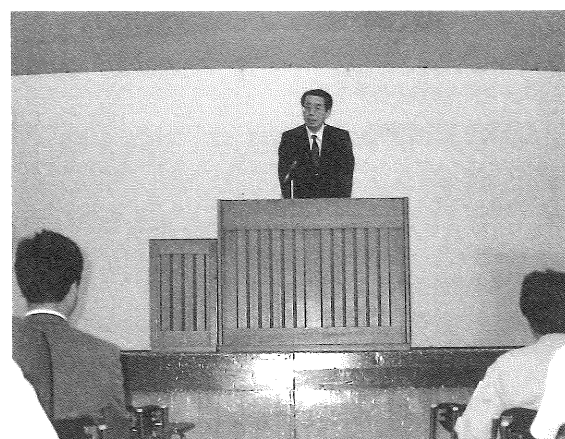
講習会では、本省の担当官から今回全面改正のポイントとして、下記中建審の答申

- （1）基準の客観性の確保
- （2）手続きの透明性の確保
- （3）第3者関与
- （4）ペナルティの強化

が可能なように共通仕様書を改正した、との説明があった。具体的な改正点とその目的の説明に、参加者は最後まで熱心に耳を傾けていた。

お蔭様で全国9ヶ所で1799名の参加者があり、講習会を無事終了することができた。建設省をはじめ共催団体のご協力のお蔭と、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

（文責 横田 寛）



表－1 講習会開催一覧

開催地	開催日	会 場
札幌市	7月12日	北海道建設会館
仙台市	7月14日	ホテル白萩
新潟市	7月18日	郵便貯金会館
東京都	7月20日	サンケイ会館
名古屋市	7月19日	名古屋市教育会館
大阪市	7月13日	大阪YMCA国際文化センター
広島市	7月18日	広島県民文化センター
高松市	7月20日	サンイレブン
福岡市	7月11日	福岡ガーデンパレス

(社) 河川ポンプ施設技術協会総会報告

平成6年度通常総会

と き：平成6年6月10日

ところ：東京都千代田区東條会館

来 賓：建設省河川局治水課

山田課長殿、渡部流域治水調整官殿、

根本課長補佐殿、折敷課長補佐殿

建設省建設経済局建設機械課

太田建設専門官殿、開沼課長補佐殿

のご列席をいただき、会員52社の代表および
協会各委員長、委員の出席をえて、平成6年
度通常総会が開催された。

(社) 河川ポンプ施設技術協会総会次第

1. 開会

2. 理事長挨拶

3. 議事録署名人の選出

4. 議事

第1号議案 平成5年度事業報告承認
の件

第2号議案 平成5年度決算報告承認
の件

第3号議案 役員選任の件

第4号議案 平成6年度事業計画
(案) 承認の件

第5号議案 平成6年度予算 (案)
承認の件

5. 閉会

議事の経過

1. 司会者より開会が宣言された後、協会を代表して岡崎理事長より挨拶があった。
2. 司会者より本会が定足数を満たし、総会が成立した旨告げられた後、満場一致で藤村会長を議長に選任した。
3. 議長より議事録署名人に当協会理事、(株)栗村製作所代表取締役社長 井上武氏と(株)西島製作所代表取締役専務 大江佳典

氏が指名された。

4. その後議事に入り、第1号～第5号議案を全員一致で原案通り承認し議事を終了して、閉会が宣言された。



懇親パーティ

総会終了後、懇親パーティに移り、藤村会長の挨拶に始まり、山本河川協会会長殿より激励をいただき、当協会理事(株)西島製作所 大江専務の発声により乾杯が行われた。

当協会が設立5周年を迎えることもあり、日ごろお世話になっている多数の方々にご来場いただき、協会委員とともども和やかな歓談がつづいた。



委員会活動報告

運営委員会

嵯峨 則明 さが のりあき

1. 事業報告

(1) 特別委員会の設置

「機場更新手法」を集大成するための技術検討委員会他2つの特別委員会を設置し、内容の充実を図った。

(2) 広報活動の推進

広報活動をより積極的に推進するため、広報小委員会を委員会に格上げした。

(3) 財政基盤の安定と技術の向上を計るため受託研究事業および出版事業を行った。

(4) 事務所の移転

2. 事業計画

(1) 協会が取り組むべき多くの課題に対して、揚・排水ポンプ設備技術基準、更新マニュアル作成のため、従来の技術委員会の他に、昨年に引続き特別委員会を設け内容の充実を図る。

(2) 講習会等小委員会を資格試験・講習会等委員会に昇格させ、新たに排水ポンプ設備運転管理技術者の資格認定を、民間資格として発足させる。

(3) 企画委員会からの答申をもとに、事業計画、財政計画の審議を行う。

企画委員会

大宮 武男 おおみや たけお

1. 事業報告

(1) 協会設立5周年を記念し、「5年のあゆみ」「河川ポンプ設備要覧」「河川ポンプ施設技術文献抄録集」を出版した。また、「排水ポンプ設備管理技術者認定制度」創設について関係方面と調整、推進した。

(2) 受託事業として関係機関より33件を受託、実施した。

(3) 研究発表会、技術研修会の開催のほか、各種の説明会を実施した。また、関係機関主催講習会に講師を派遣し、協力した。

(4) 協会活動および運営に関する諸問題について審議し、意見具申した。

2. 事業計画

(1) 運営委員会に係る審議事項を企画・立案する。

(2) 各委員会に共通、関連する業務について企画・調整し、業務の推進を図る。

(3) 受託事業は前年同様、関係機関よりの委託を受け実施する。

(4) 関係機関との対応、調整等の業務を実施する。

資格試験・講習会等委員会

横田 寛 よこた ひろし

1. 事業計画

本委員会は平成6年度に新しく設置された委員会で、平成6年度は下記の事業を実施する予定である。

(1) 民間資格認定制度の発足

排水ポンプ設備のより確実な運転を確保して、洪水被害の防止と軽減につとめるため、専門的知識と技量を有する技術者の育成を目的とした「排水ポンプ設備運転管理技術者」の資格認定を民間資格として発足させる。

(2) 全国規模の講習会の開催

建設省の「機械工事共通仕様書(案)」の全面改訂にともない全国9主要都市で、改訂の目的、改訂内容について講習会を行う。(実施済み)

(3) 研究発表会の実施

本年度は中部地区において、7課題1特別講演で実施する。

(4) 技術研修会の実施

話題の技術の施工現場を視察する。

広報委員会

新開 節治 しんかい せつじ

1. 事業報告

(1) 機関誌“ぽんぷ”10号、11号を発行し、会員および関係者に配布した。

(2) 協会設立5周年にあたり、当協会で発表した下記技術課題の要旨をまとめ、「河川ポンプ施設技術文献抄録集」として刊行した。

○第1回～第4回研究発表会の課題

○技術関係委員会および研究会等の検討課題

○機関誌“ぽんぷ”創刊号～10号の技術関係報文

2. 事業計画

(1) 広報活動として機関誌“ぽんぷ”12号、13号を発行し、会員および関係者に配布する。

(2) 平成5年度に刊行した「河川ポンプ施設技術文献抄録集」を、今後継続的に増補改訂する。

技術開発委員会

小佐部 憲霆 こさべ けんじょう

1. 事業報告

(1) 救急排水ポンプ設備技術基準改定（案）の技術的検討を行った。

(2) 救急排水ポンプ設備用電源・操作設備の軽量化について検討を行った。

(3) 河川用排水ポンプ設備の運転支援に適合するセンサ類（流量計・隙間計等）についての検討を行った。

2. 事業計画

(1) 救急排水ポンプ設備技術指針に関する技術的検討を行う。

(2) 河川用排水ポンプ設備の運転支援に適合するセンサ類について検討し、とりまとめるを行う。

(3) 無給水軸封装置について、技術的検討を行う。

(4) 救急排水ポンプ用除塵機の開発について検討する。

(5) 多目的排水機場の今後の方向性について整理し、技術的検討を行う。

規格・基準化委員会

中前 匡勝 なかまえ まさかつ

1. 事業報告

(1) 「揚排水ポンプ設備技術基準（案）解説」の見直し検討

基準の体系化にともなう技術項目の整理および経年による技術的課題の見直し、ならびに揚水ポンプ設備の技術事項追加に関する検討を行った。

(2) 揚排水ポンプ設備が具備すべき技術水準の検討

揚排水ポンプ設備における技術水準を検討し、整理・体系化を行った。

(3) 設計標準化の検討

道路排水設備等の設計標準化に関し、技術的検討事項を整理し、取りまとめを行った。

2. 事業計画

(1) 揚排水ポンプ設備技術基準および指針の関連技術の検討

技術基準の体系化、見直し、技術項目追加等の検討結果をもとに、技術基準および指針の解説に関する検討ならびに取りまとめを行う。

(2) 管内クーラの標準化検討

ディーゼル機関等の冷却方式として管内クーラ方式が一般化しつつあることから、管内クーラの標準化について検討を行う。

維持管理委員会

澤上 壽幸 さわかみ としゆき

1. 事業報告

(1) 「排水ポンプ設備運転管理技術者認定制度」の導入を前に、その内容・運用方法等について最終的な取りまとめを行った。

(2) 受託業務として、「救急排水ポンプ維持管理基準検討業務」を行い、報告書を提出した。

(3) 排水機場の維持管理に関する実態調査、および維持管理のあり方等について技術検討を行った。

2. 事業計画

(1) 排水機場の維持管理に関する実態調査を行う。

(2) 救急排水ポンプ設備の維持管理基準に関する技術検討を行う。

(3) 「排水ポンプ設備運転管理技術者認定制度」の創設にあたり、過年度の当委員会技術検討内容を提示するなどの支援を行う。

内水排除施設総合診断検討委員会

高田 光憲 たかだ みつり

1. 事業報告

平成5年度の事業は、受託業務として個別排水機場の総合診断などを10件（直轄機場3件、補助機場7件）、および機器設備関係に関する診断手法の検討業務を実施するとともに、以下の活動を行った。

(1) 前年度までの総合診断の結果をまとめた。

(2) 総合診断業務関連資料を見直し、増補をした。

2. 事業計画

建設省より「河川ポンプ設備更新検討要綱・同解説」が平成6年1月に通達されたことにともない、個別機場の総合診断の受託件数は、例年以上に増加することが見込まれるので、これを中心に委員会活動を推進するとともに、以下のテーマについても検討を行う。

(1) 合理的かつ迅速な診断の実施手法の検討

①診断フォーマットの標準化

②図書の統一化

海外調査委員会

熊澤 正博 くまざわ まさひろ

1. 事業報告

(1) 平成5年度はアメリカ・カナダの排水

ポンプの施設の実態を調査し、その結果を「北米の排水ポンプ施設調査報告書」として完成させた。

(2) 機関誌“ぽんぷ”10号に「北アメリカのポンプ施設見聞記」を掲載した。

(3) 平成3年度から続けてきた、欧州および北米の排水ポンプの調達方式を一括とりまとめて「各国の調達方式一覧表」を作成した。

2. 事業計画

(1) 平成6年度は、ドイツ、ハンガリー、オーストリア、スイスおよびイタリア諸国の排水ポンプ施設と換気施設の調査を行う（実施済み）。また、調査報告書のとりまとめを行う。

専門委員会

久慈 良政 くじ よしまさ

1. 事業報告

(1) 河川ポンプ設備更新手法に関する検討
更新等の検討を行う際の手法について整理し、更新検討マニュアル、更新検討事例集（原案）の作成を進めた。

(2) 救急排水ポンプ設備の設置状況等の資料の収集と整理

設置された設備について、「位置図」「図面」「写真」のセットで資料を整備した。

また、設備の主要諸元をデータベース化し、フロッピーに入力、必要項目を任意に取り出せるようにした。

2. 事業計画

(1) 「揚排水ポンプ設備技術基準（案）」の改定に関する検討

(2) 河川ポンプ設備の更新検討マニュアル、更新検討事例集の継続検討、および更新等検討フォーマットの整備

(3) 救急排水ポンプ設備のデータベースの追加、およびデータベース入出力のマニュアルの整備

(4) その他、専門的に取りあげて検討すべき事項につき、必要に応じて調査を行う。

関西国際空港開港される

渡 辺 昭 わたなべ あきら

建設省近畿地方建設局 道路部機械課 課長補佐

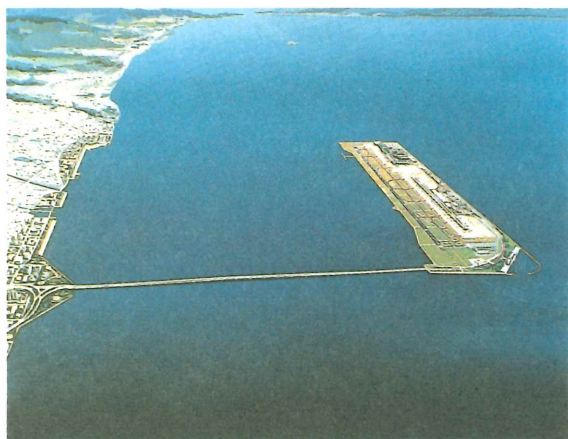
21世紀に向け関西の期待を背負い、関西国際空港が9月4日に新しく開港しました。

この空港は騒音公害や自然環境保全を考え、大阪湾の泉南市沖約5kmの海上を埋め立て、そこに空港を作った海上空港であります。また、日本で初めての24時間空港となりますので、関西を国際航空路ネットワークの主要拠点とし、近畿の国際化を大きく進めるものと期待されています。

空港へのアクセスについては、京都・大阪・神戸の主要都市ならびにJR新幹線との連

絡速度をあげるため、京都・新大阪のJR新幹線と空港を直結する特急「はるか」や、大阪の中心地難波から南海電鉄の特急「ラピート」、また神戸港から空港直結の「ジェットホイル」水中翼船、さらに高速バス等色々な交通方法で対応しています。

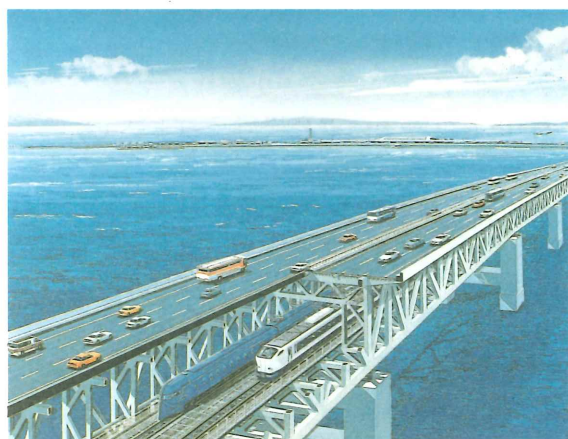
近畿地方建設局では、このアクセスの要となります空港連絡橋（道路・鉄道併用橋）と、関連道路の建設を行いました。この連絡橋は全長3,750mのトラス橋で、併用のトラス橋としては世界一の長さを有しています。



写－1 関西国際空港全景



写－3 JRの特急「はるか」



写－2 関空連絡橋



写－4 南海特急「ラピート」

協会だより

技術者制度について

横 田 寛 よこた ひろし

資格試験・講習会等委員会

このたび発足させようとしている民間資格「排水ポンプ設備運転管理技術者認定制度」は、ポンプ設備に関する専門的な知識と技量を向上させることがこの目的の制度である。

1. 制度のあらまし

- (1) 資格の名称：排水ポンプ設備運転管理技術者
- (2) 資格を認定する機関：（社）河川ポンプ施設技術協会
- (3) 資格の種類：民間資格
- (4) 資格認定の方法：2日間の講習会（座学・実技）を実施し、その理解度を評価して、審査会で審査のうえ、一定水準以上に達していると認めた者を有資格者とする。
- (5) 対象者：
 - ①排水ポンプ設備の運転管理に携わる、経験を有する技術者
 - ②排水ポンプ設備の保守点検に携わる、経験を有する技術者
 - ⑤上記①および②の職務に携わる技術者の管理監督に関する、経験を有する技術者
- (6) 実施場所：全国主要都市
- (7) 実施予定時期：平成6年度から

2. 講習会のあらまし

- (1) 座学カリキュラム
排水ポンプ設備の概論として関連法規、故障時の対応、保守・点検、運転記録、安全管理を座学カリキュラムとする。
- (2) 実技カリキュラム
排水機場の故障時の対応を中心とした実技
これらの制度・講習会を軌道に乗せるべく本年度総会で新しく「資格試験・講習会等委員会」を発足させた。

対象としている技術者のレベルは概ね高等学校卒業程度とし、特に受験資格のようなものは設けていない。

効果測定も、技術者を選択するというよりは、河川ポンプに関する最近の技術の流れや、進歩の跡などを理解して戴くとともに、その扱い方についても講習したいと考えている。

この資格は実務で排水機場を操作する必要のある人はもちろん、それらの施設を管理する人々や所有している人々、さらに作業を監督する立場にある人々にも受講されることをお勧めしたい。

要するに誰でも受講でき、排水機場に関わるいろいろな仕事をする人々のもっとも基礎的な資格であると考えて戴きたい。

資格である以上何らかの効果測定は実施せざるを得ないが、上記のように技術者の選択にウェイトを置くのではなく、個々の人々の不足している知識や技量を自覚して戴き、それを埋めるための機会を作るのが主目的であるので、この点に本制度のメリットを見出したいと考えている。

平成6年度は拠点地区で実施し、順次全国主要都市へ広げていきたいと考えている。

本資格認定制度を実施するための今後の作業は、テキストの作成、募集要領の作成、効果測定のための問題作成、外部対応のためのデータベース作成等目白押しであるが、本委員会の技術者グループである試験WG、広報WG、講習会WGが一丸となって準備をしている。本制度の主旨をご理解のうえ読者の皆様の積極的な受講をお願いしたい。

委員長 新開節治 (株)西島製作所

顧問 折敷秀雄 建設省治水課
 " 村松敏光 建設省建設機械課
 委員 中原秀二 (株)栗村製作所
 " 岩本忠和 (株)荏原製作所

委員 梅村文宏 (株)クボタ
 " 樋口道夫 (株)電業社機械製作所
 " 新井一男 (株)日立製作所
 " 森田好彦 三菱重工業(株)

編集後記

この夏は、当初の長期予報が全く当たらず、全国的に酷暑に見舞われ、西日本の大部分の地域で水飢饉にあえぎ、産業界はもちろん、住民も水管理担当者もその対応に苦慮いたしました。半面、前年の冷害から一転して米の大豊作をもたらし、農家を喜ばせました。

ここに「ぼんぷ」12号をお届けします。

治水・利水には古来からいろいろな手法や工夫がこらされて現在に受け継がれておりますが、今号では、はからずも河川ポンプ施設の治水効果と満足度等を考察した「河川ポンプのCS」、古代武将がその土地の地形を旨く利用して川を治めた「信玄堤にわが国における治水の原点を見る」、治水から利水へと発想の転換を図った「豊かな自然と共生するまちづくり」、そして地球環境規模から考えた「地球温暖化が治水計画に

もたらす影響について」など、それぞれの時代や立場から「治水」について、実践あるいは調査・検討した記事がそろいました。

その他、建設省をはじめ各界のいろいろな方から、玉稿を賜りました。ご多忙にもかかわらず快くご執筆いただいた方々に対し、心から感謝を申し上げます。

悲喜こもごもの話題を提供してくれた猛暑が去り、秋風が快く感じる季節になりました。今年の山々は日照に恵まれ、紅葉が美しく映えることでしょう。

会員各位のご健勝とご活躍をお祈り申し上げるとともに、本誌が一層幅広い情報交換の場となるよう、頑張りたいと存じます。

(森田・岩本)

「ぼんぷ」第12号

平成6年10月18日印刷

平成6年10月24日発行

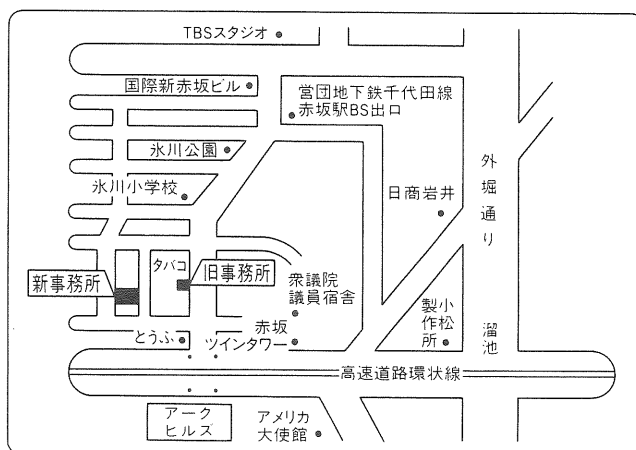
編集兼発行人 岡崎忠郎

発行人 (社)河川ポンプ施設技術協会

〒107 東京都港区赤坂2-22-15

赤坂加藤ビル5F TEL 03-5562-0621

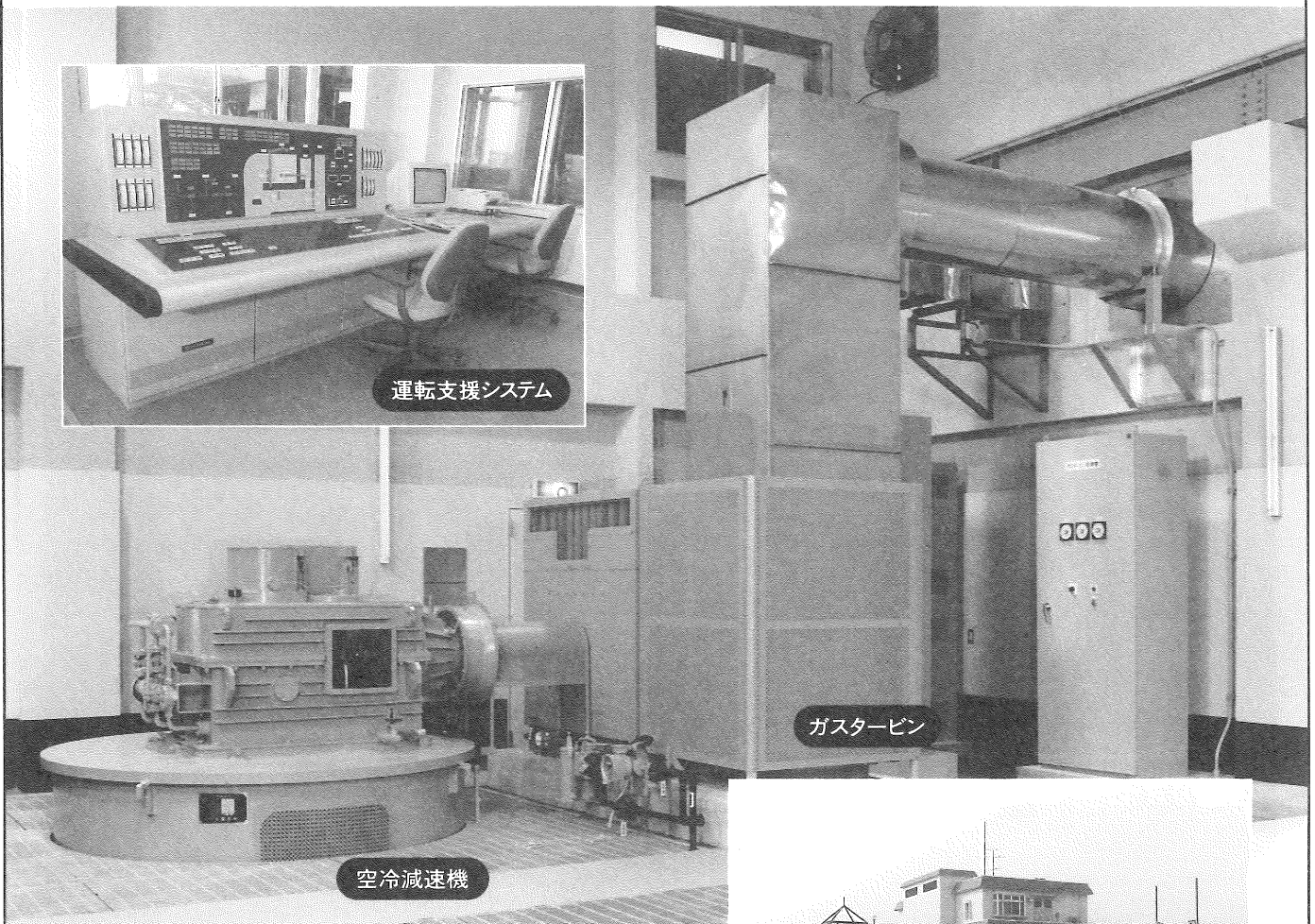
FAX 03-5562-0622



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

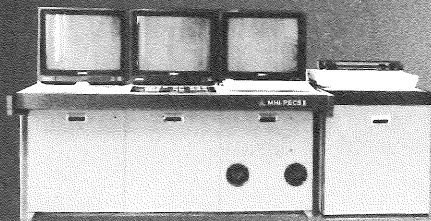
三菱重工

ひたすら見つめ、コントロールします。

三菱ポンプ。 監視制御システム

優れたハードと、進んだ制御システム——。これからのポンプ建設は、ハードとソフトをいかに結びつけるかが重要なポイントとなります。三菱重工は長い歴史と豊富な経験を生かし、ハードをさらに有効利用するソフトの開発を、積極的に行っています。三菱ポンプ監視制御システム(MHI-PCS)は、常に効率的な運転、信頼性、安全性の向上、オペレータの負担軽減、合理的な保全管理を実現したものです。三菱重工は、より高度なポンプの未来を見つめ、時代が求める最適

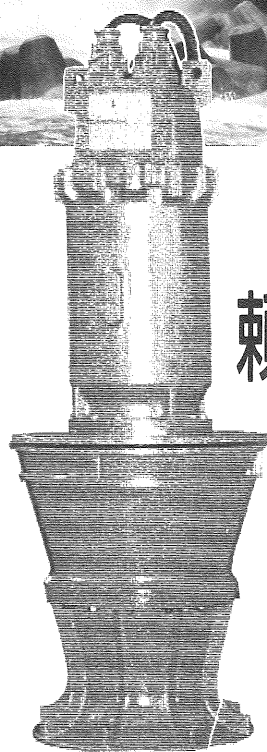
なシステムづくりの研究・開発を続けます。



MHI-PCS

三菱重工業株式会社 本社 ポンプ課 東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100 ☎東京(03)3212-3111 支社☎: 大 阪(06)201-2148
名古屋(052)562-2184/九 州(092)441-3861/北海道(011)261-1541/中 国(082)248-5159/東 北(022)264-1811/北 陸(0762)31-6339
四 国(0878)34-5706

アワムラポンプ



▲救急排水ポンプ

緊急時に威力を発揮！ 頼りがいのある内水排除設備です。

救急排水ポンプ設備は、比較的小規模の排水設備を対象とし、ポンプ設備、電源設備等の可搬設備と、運搬・据付機器及び現地の固定設備で構成されています。

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
- スクリーンプン
- 救急排水ポンプ設備

予報は「豪雨」。出番は近い!!

 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 尼崎市久々知西町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	

エバラ排水ポンプ設備監視制御システム

特 長

可動翼機構の採用

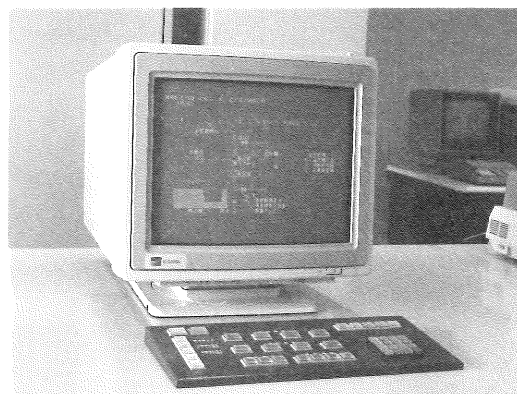
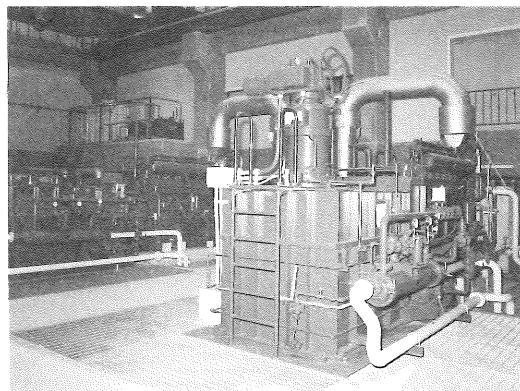
- 流入量に合わせた効率の良い運転

設備の無給水化

- 管内クーラの採用により原水取水が不要
- セラミック軸受により軸封部への給水が一切不要

管理装置の採用

- 運転状態をリアルタイムにて監視
- 各種生データを加工してトレンドグラフ表示
- 操作ガイダンスの表示
- 故障診断機能による異常時対応



株式会社 荏原製作所

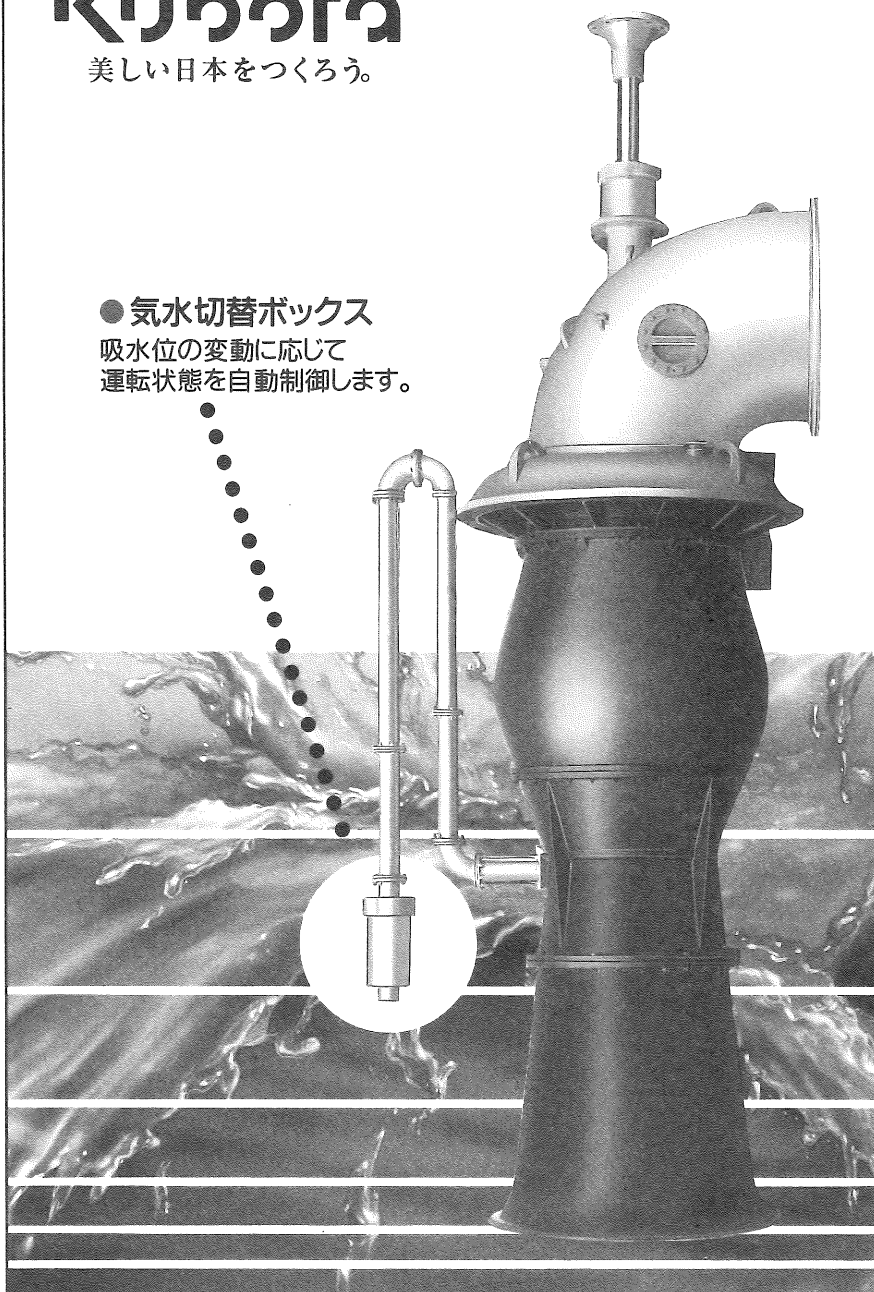
東京事務所：〒104 東京都中央区銀座6-6-7 朝日ビル (03)3289-6111
大阪支社：〒530 大阪府北区中之島2-3-18 新朝日ビル (06) 227-6611
中部支社：〒460 名古屋市中区栄3-7-20 日土地栄町ビル (052)264-4111
支店：神奈川・新潟・中国・四国・九州・北海道・東北
その他、営業所および出張所

クボタ

美しい日本をつくろう。

● 気水切替ボックス

吸水位の変動に応じて
運転状態を自動制御します。



どんな吸水位でも 全速運転ができる 画期的な ポンプシステム。

先行待機運転ポンプ「クボタHu-BOMBA」は
どの様な吸水位状態でも、全速で
安定した運転が行え、さらに従来の
運転停止水位になってもポンプを停止する
必要がなく継続運転ができます。
これにより、ポンプ起動のタイミングの
むずかしさが一挙に解消されます。

日本下水道事業団

「民間開発技術審査
証明書」交付

科学技術庁

「注目発明選定証」
交付

ターボ機械協会

「技術賞」受賞

クボタ全水位全速運転ポンプ〈Hu-BOMBA〉

ヒューボンバ

株式会社クボタ 〈ポンプ営業部〉

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

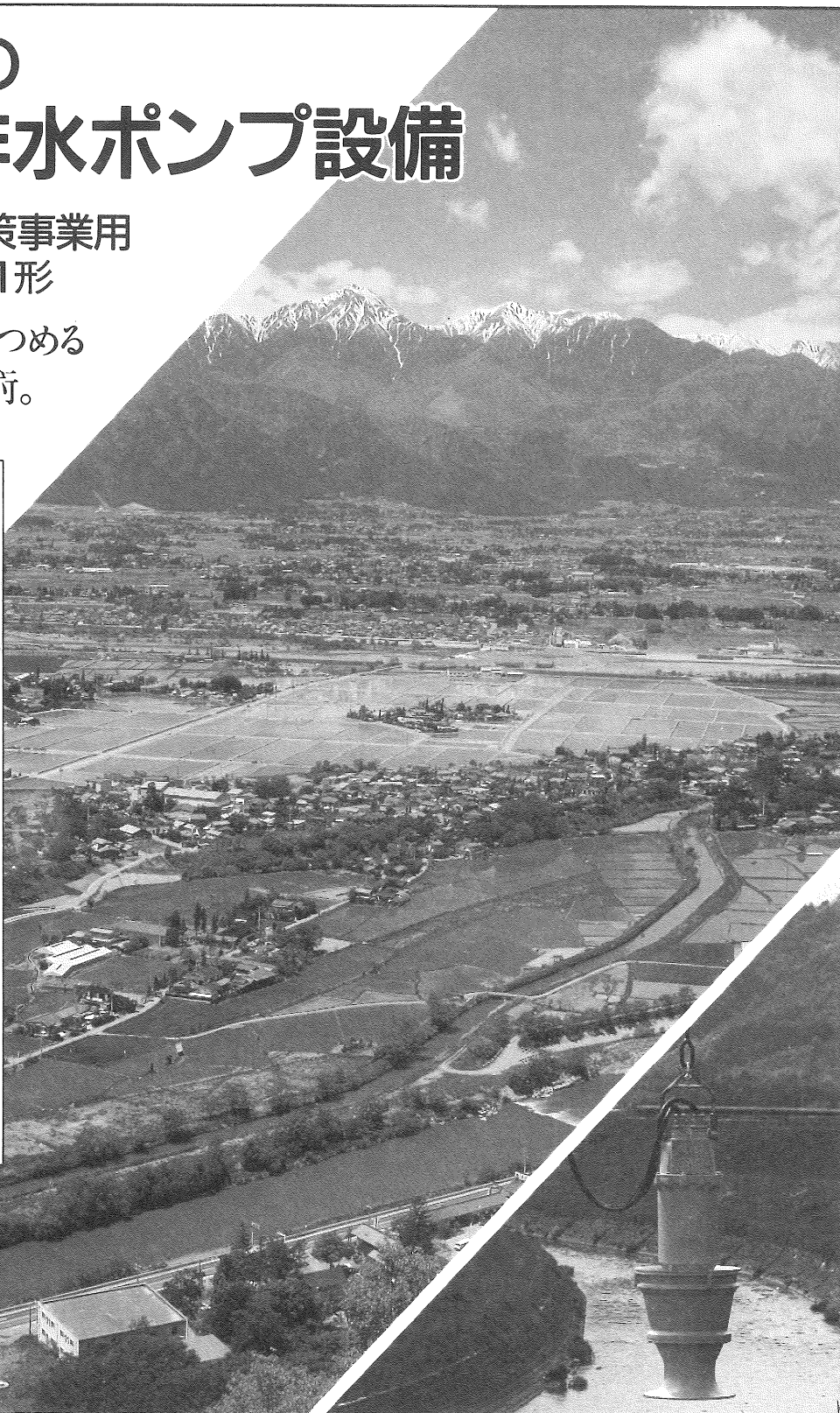
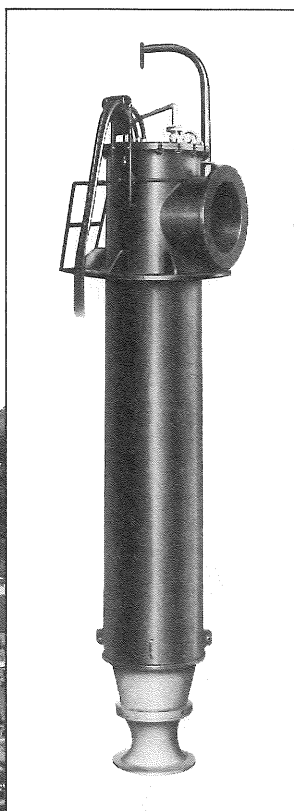
北海道支社 TEL.011-214-3161
東北支社 TEL.022-267-8961
中部支社 TEL.052-564-5041

中国支社 TEL.082-225-5552
四国支社 TEL.0878-36-3930
九州支社 TEL.092-473-2481

電業社の 救急排水ポンプ設備

救急内水対策事業用
SBPF-AM形

水と空気を見つめる
電業社の技術。

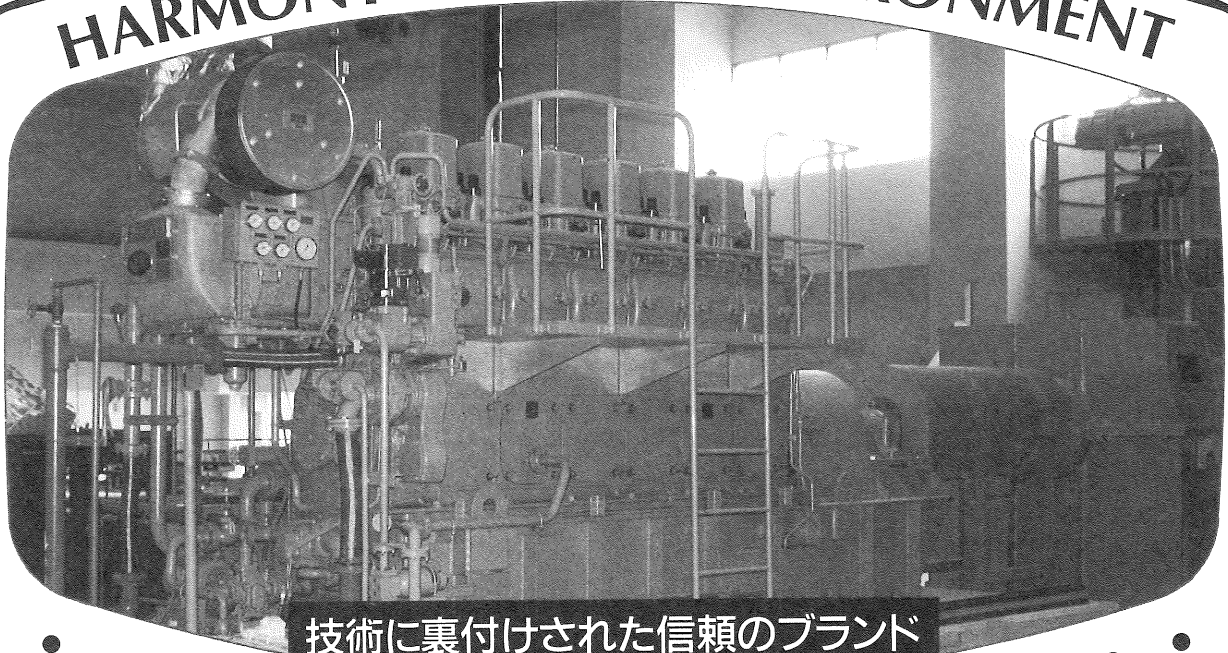


株式会社 電業社機械製作所

〒143 東京都大田区大森北1丁目5番1号 ☎03(3298)5115

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

HARMONY WITH AN ENVIRONMENT



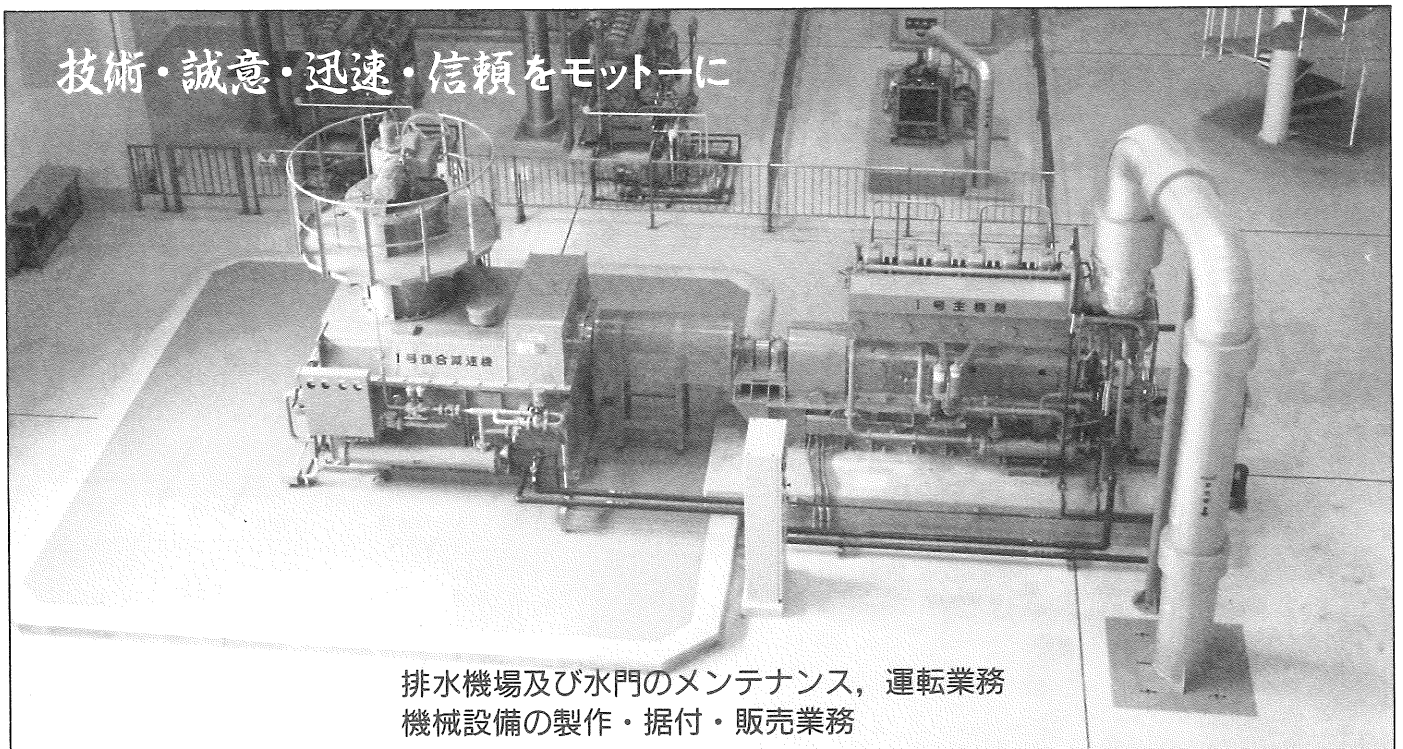
技術に裏付けされた信頼のブランド
それはニイガタです。



新潟鉄工

本社／〒100 東京都千代田区霞が関1-4-1(日土地ビル内) ☎(03)3504-2131 FAX3591-4764
本社蒲田別館／〒144 東京都大田区蒲田本町1-3-20 ☎(03)3739-5044 FAX3799-5098

技術・誠意・迅速・信頼をモットーに



排水機場及び水門のメンテナンス、運転業務
機械設備の製作・据付・販売業務



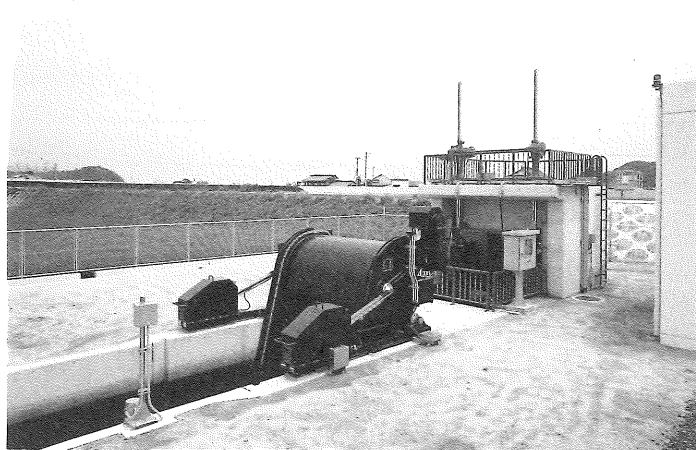
日立テクノエンジニアリングサービス株式会社

〒116 東京都荒川区南千住七丁目23番5号
TEL 03-3807-3111(大代) FAX 03-3807-5390
03-3807-3114(直通)

クリーンな環境づくり…。

特許
「ゲートポンプシステム」
PAT NO.1065248

辰下排水機場(福岡県行橋市)



ゲート W3,000×H1,800
水中軸流ポンプ 口径500mm×2台

営業品目

ゲートポンプ

水 門

ポ ン プ

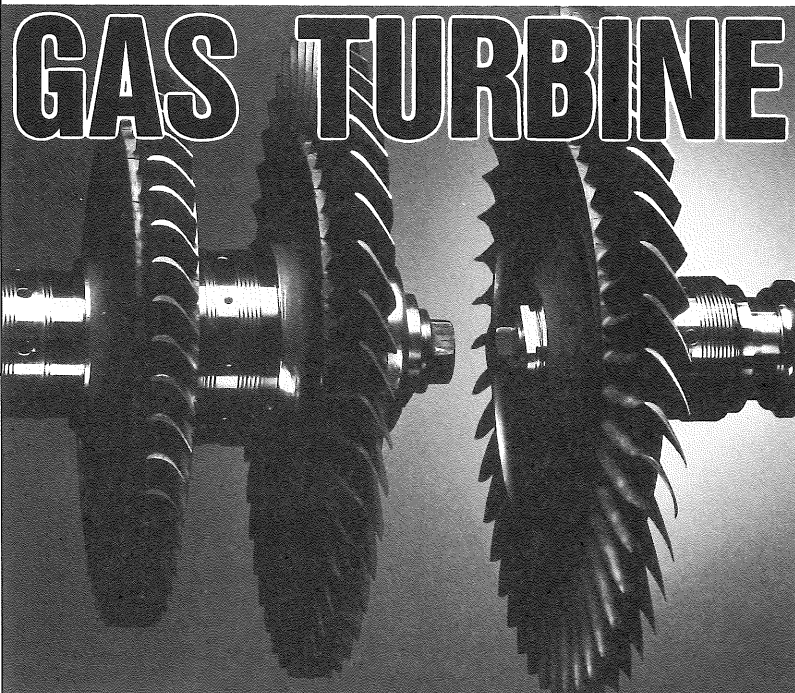
除 塵 機

水門開閉機

溝田工業株式会社

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

“E”こと、咲かせる。
YANMAR
人と自然とテクノロジーの和を広げます。

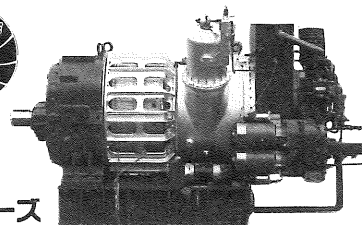


ガスタービンのポンプ直接駆動要望に対するヤンマーの解答、ポンプ直接駆動に最適のトルク特性もつ2軸式ガスタービンATTシリーズ。ポンプ市場でのディーゼルエンジンの経験と発電機市場でのガスタービンの実績を融合した、新時代のポンプ駆動用タービンです。

創業80周年

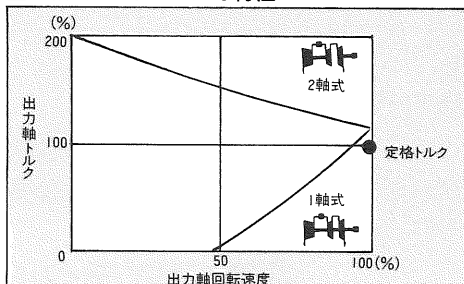


ポンプ直接駆動に待望の ヤンマー-2軸式ガスタービン



〈非常用〉
ATTシリーズ

■2軸式ガスタービンの特性



ヤンマー-ディーゼル株式会社

〈本社〉大阪市北区茶屋町1番32号 〒530 ☎(06)376-6223
●カタログご希望の方は、本社・宣伝部まで。

未来への確かなまなざしを私たちは大切にします。

想像力から 創造力へ

今日よりもさらに豊かな明日へ。

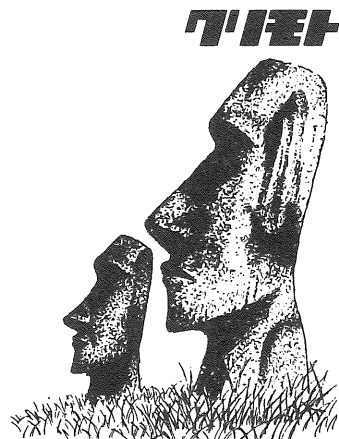
THE HUMAN TECHNOLOGY

クリモトでは、明日の産業社会への想像力を、多彩な技術をダイナミックに結ぶプロダクトミックスという形で展開し、豊富な実績を築いてきました。これからも未来へのたしかなまなざしを生かし、産業の発展と豊かな社会の創造へ向けてベストをつくします。

●主要製品 ダクタイル鉄管/バルブ/水門/水管橋/ヒューム管/FRP製品/水道工事/橋梁/産業機械/鍛圧機械/公害防止装置/特殊鋳物/軽量鋼管

X 株式会社 栗本鐵工所

本社 〒550 大阪市西区北堀江1丁目12番19号
●東京 ●札幌 ●仙台 ●名古屋 ●広島 ●福岡

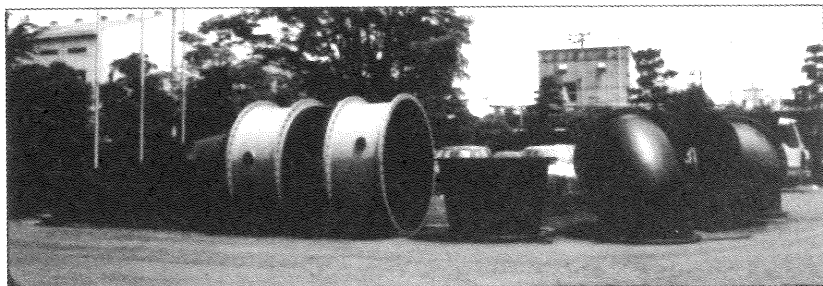


たしかな技術をシステムに—— **E&Mの神鋼電機**
エレクトロニクス メカトロニクス



東京都中央区日本橋3-12-2 〒103 ☎(03)3274-1125

私たちは、仕事を、アートと考えます。
—— パイプづくりは新鮮感覚 ——



遠山のダクタイル鋳鉄管

■営業品目

上・下水道用 } ダクタイル鋳鉄管
工業用水道用 } (口径75%~3,000%)
ポンプ用 }

□日本ダクタイル異形管工業会会員

株式会社 遠山鐵工所

本社 埼玉県川口市柳崎2丁目21番16号
☎048(266)1111代 FAX048(266)8000

水の知恵、人に夢。

暮らしを広げる水テクノロジー



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 千869-04 東京支社/東京都中央区銀座8-9-13(銀座オリエントビル) ☎03(3574)8341 千105 北海道工場/北海道苫小牧市柏原5-72 ☎0144(55)1117 千059-13
札幌 仙台 盛岡 新潟 名古屋 大阪 広島 山口 四国 松山 福岡 佐賀 長崎 大分 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・マリーナ開発

豊かな地球を未来へ継承する——



総合建設コンサルタント

日本建設コンサルタント株式会社

本社 〒141 東京都品川区東五反田5丁目2番4号(日交五反田ビル) ☎(03)3449-5511代
海外・大阪・仙台・名古屋・広島・福岡・札幌・新潟・徳島・高知

信頼の発電機

自動車非常用
自家発電装置

いざという時たよりになる強力ラインアップ

- 防災設備用/パッケージ型パワックパワーシリーズ
- 防災設備用低騒音型ディーゼル発電装置
- 標準定置式ディーゼル発電装置
- ガスタービン発電装置
- 電算機端末機器用定周波定電圧発電装置
- 各種通信施設用ディーゼル発電装置
- 非常用電源兼用型ピークカット発電装置ピークセーバーシリーズ

日本車輛製造株式会社

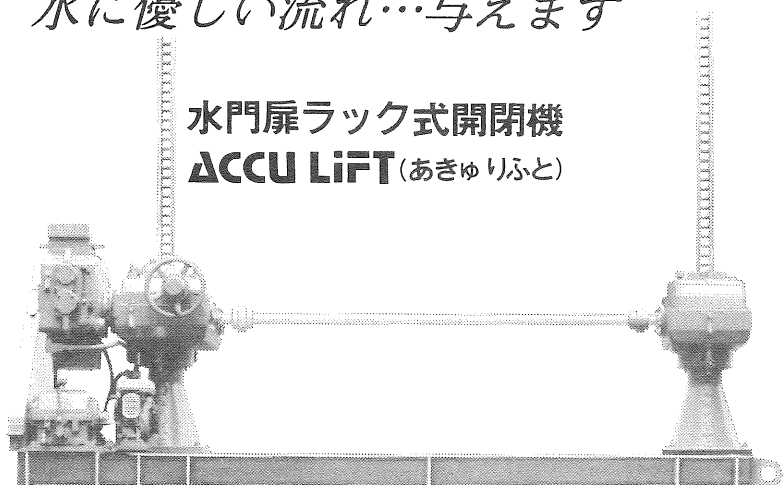
機電
本部

鳴海製作所
東京営業

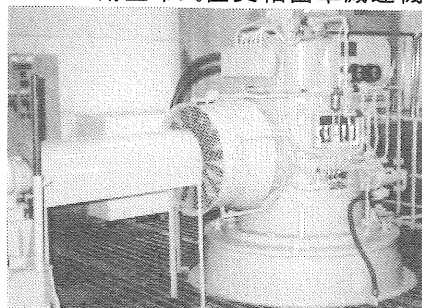
名古屋市緑区鳴海町字柳長 80
電話 (052)623-3311(代) 〒458
東京都中央区日本橋兜町13番2号 偕成ビル
電話 (03)3668-3333 〒103

水に優しい流れ…与えます

水門扉ラック式開閉機
ACCU LiFT(あきゅりふと)



ポンプ用空冷式直交軸歯車減速機



阪神動力機械株式会社

大阪/大阪市此花区四貫島2丁目26番7号
TEL 06 (461) 6551(代)

東京/東京都千代田区神田佐久間町4-16
コスモK2ビル 3F
TEL 03 (3861) 1061(代)

豊かな経験を礎に、最新技術を結合して生れるモリタの
バタフライ弁と逆止弁は、全国各地の上・下水ポンプ場、
排水機場などで活躍しております。



株式
会社

森田鉄工所

本社・工場 〒340-01 埼玉県幸手市大字上吉羽2100-33 ☎(0480)48-0891
営業本部 〒171 東京都豊島区西池袋5丁目8番7号深野ビル ☎(03)5396-1091

営業所

北海道 ☎(011)865-0540(代)
仙台 ☎(022)262-0571(代)
東京 ☎(03)5396-1091(代)
横浜 ☎(045)312-2931(代)
名古屋 ☎(052)241-2523(代)
大阪 ☎(06)376-4681(代)
広島 ☎(082)247-6682(代)
九州 ☎(092)523-2071(代)
長野 ☎(0262)23-7066(代)

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 山梨県甲府市徳行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 栗本鉄工所

〒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

神鋼電機 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 遠山鉄工所

〒333 埼玉県川口市柳樹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 新潟鉄工所

〒100 東京都千代田区霞ヶ関1-4-1
☎03-3504-2131

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 東京都品川区東五反田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兜町13-2
☎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

日立テクノエンジニアリングサービス 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
☎03-3348-8561

株式会社 細野鉄工所

〒332 埼玉県川口市飯塚2-1-24
☎048-256-1121

前沢工業 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

溝田工業 株式会社

〒181 東京都三鷹市井の頭2-33-12
☎0422-42-5811

三井共同建設コンサルタント株式会社

〒169 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

〒141 東京都品川区西五反田8-8-20
☎03-5487-0699

株式会社 森田鉄工所

〒171 東京都豊島区西池袋5-8-7
☎03-5396-1091

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

〒104 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 大阪府西北区北堀江1-2-17
☎06-533-5891

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

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

福井鉄工 株式会社

〒532 大阪市淀川区西中島1-11-4-601
☎06-303-0660

三菱化工機 株式会社

〒108 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