



川と都市づくり 生活快適公園のまち・おく

都市域における治水施設の整備

ポンプよもやま ポンプの歴史（その2）

欧州の排水ポンプ施設調査報告・グラビア

エッセー 健康ワンポイントアドバイス

トピックス 江見排水機場の運転管理装置



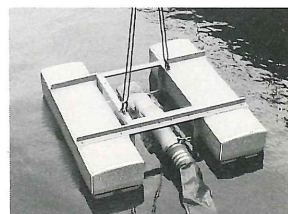
Kubota

多彩な装備が頼もしい。

排水作業に機動力を発揮する、クボタ緊急排水ポンプ車。



4トンクラスの小型トラックに、水中ポンプ4台、自家発電装置、クレーン、照明設備などの必要装備をコンパクトに搭載した、クボタ緊急排水ポンプ車。しかも、4台の水中ポンプのうちの2台には、水面に浮遊させて自由に移動できる、フロート付き水中ポンプを採用。設置が簡単で水位変化による据替えも不要であるなど、機動力に優れた排水作業を可能にします。水災害時の緊急排水や工事仮設排水、また農業用給排水、排水機場メンテナンスといった排水作業のほか、電源車や照明設備としても幅広く利用できる、優れた緊急排水用ポンプ車です。



【搭載装備】クレーン(2ton×2.1m)/投光器/フロート付き水中ポンプ/水中ポンプ/排水ホース/可搬式発電機、可搬式投光器/自家発電装置、操作盤

クボタ緊急排水ポンプ車

株式会社クボタ 〈ポンプ営業部〉

本社	〒556-91 大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号	TEL.06-648-2245/47	四国支社	TEL.0878-36-3930	金沢営業所	TEL.0762-33-2011	
東京本社	〒103 東京都中央区日本橋室町3丁目1番3号	TEL.03-3245-3427/28	九州支社	TEL.092-473-2481	和歌山営業所	TEL.0734-73-4101	
北海道支社	TEL.011-214-3161	中部支社	TEL.052-564-5041	横浜支店	TEL.045-681-6014	南九州営業所	TEL.0992-24-7171
東北支社	TEL.022-267-8961	中国支社	TEL.082-225-5552	新潟営業所	TEL.025-241-8191	沖縄営業所	TEL.0988-68-1110

目次

■巻頭言 信頼度の向上と保全の簡易化	2
西原 巧	
■「川と都市づくり」生活快適公園のまち・おく	4
木村恵昭	
■都市域における治水施設の整備（地下空間の利用を中心に）	6
橋本 健	
■第8次治水事業五箇年計画の策定と平成4年度河川関係予算について	8
小川鶴蔵	
■四国の河川事業	11
奥田 朗	
■「ポンプよもやま」ポンプの歴史（その2）	15
富澤清治	
■「機場めぐり」巨椋池・久御山排水機場	19
池田敏男	
■欧州の排水ポンプ施設調査報告	23
内田秋雄	
■「グラビア」排水ポンプ施設とヨーロッパ	28
■古ヶ崎浄化施設と機場の概要について	31
音頭治郎	
■「エッセー」健康ワンポイントアドバイス	36
小湊雅亮	
■委員会活動報告	38
■「トピックス」江見排水機場の運転管理装置	41
川野 晃	
■編集後記	42
■会員名簿	表3

表紙写真 夜明けの十勝川 帯広市（北海道）

広告目次

(株)クボタ	表2	川崎重工業(株)	49
(株)荏原製作所	43	ダイハツディーゼル(株)	50
(株)電業社機械製作所	44	日本建設コンサルタント(株)	50
(株)西島製作所	45	ヤンマーディーゼル(株)	51
(株)日立製作所	46	由倉工業(株)	51
三菱重工業(株)	47	(株)エミック	52
(株)栗村製作所	48	富士電機(株)	52
(株)ケイ・エス・エム	49	(株)安川電機	52

巻頭言

信頼度の向上と保全の簡易化

西原 巧 にしはらたくみ

(財)河川情報センター理事長



筆者は、近畿地方建設局の河川管理課に課長補佐、課長と都合4年間勤務した。そのせいで、ダム、水閘門等の河川管理施設については従来から強い関心を抱いていたが、昭和52年に淀川の事務所長を拝命してからは大型の排水機場の計画と維持管理とに直接の関わりを持つことになった。

淀川には他の大河川と同様、数多くの揚排水機場があり、それぞれ重要な役割を果たしているのであるが、そのなかでも最大、最新鋭の久御山（くみやま）排水機場が洪水の最中に故障するという事故があって、排水機場のあり方について根本的な見直しを迫られたからである。

故障の内容は、ポンプ運転復帰用スイッチの故障という単純なものであったが、それが判ったのはあちこち調べまわった挙句のことであって、30分近くの間ポンプを運転することができず、巨椋池（おぐらがいけ）や古川周辺の低地の住宅に住んでいる人々は浸水するのではないかとひやひやさせられたのである。

この排水機場はディーゼルエンジン駆動、シーケンス制御方式のポンプを備えた最新鋭の施設であったから、工事事務所としてはその維持管理には力を入れ優秀な技術者をあてていたのである。にも拘らず、このような事故が発生したことは、排水機場に関連していずれは河川管理上の責任を問われかねない重大な事故が起こる可能性が高いことを示したといえる。また、定員削減の結果、技術者の不足が目立つ一般の工事事務所においては、今後の排水機場の増設は困難となるかもしれない。そうして、そのような事態を防ぐには、これから建設される排水機場は故障が絶対といってよいほど起こらない…信頼度の高い施設でなければならず、しかも万一故障が発生した場合においては故障箇所や故障の程度を容易に見出すことができ、短時間で修理が可能であるような施設でなければならないと考えられた。

筆者らが昭和52、53の両年度にまたがる当時としては大規模の「揚排水ポンプ設備制御システム」に関する調査を実施した背景には、以上のような情勢判断があったのである。

この調査は、幸いにもポンプ、電気両業界の協力を得て、立派な成果を挙げることができた。

調査の結論として専門家たちに指摘された事項の主要なものは

- (1) 冗長設計の導入によるシステム信頼度の向上
- (2) 初期故障対策としての試運転設備の整備
- (3) センサー類の品質の向上と予防保全体制の確立

の3項目であった。

また、排水機場の高信頼度設計を進める一方で、技術者の不足に対応した管理方式の開発にも力が入れられた。数年後にまとめられたきわめてユニークな「故障箇所発見のためのシステム」は、その後の淀川工事事務所関係者の努力の成果である。これは技能系の職員による排水機場の管理の効率化を目的としたもので、河川管理第一線での人手不足に対応することを企図したものであった。

久御山排水機場の事故が起こったのはかれこれ15年ほど前のことである。その後のこの分野の技術の進歩は著しく、当時のようなことは二度と起こり得ないと思う。しかし、原子力発電所や航空機とは比較できないにしても、排水機場は河川管理施設のなかでは高級かつ複雑なシステムに属する。その高信頼度化については、さらに突っ込んだ研究が必要であるのは当然である。

その意味で、土木、機械、電気、システム等関連する諸工学の広い分野にまたがる技術力を結集した、本協会の果たすべき役割はきわめて大きいといわねばならない。

各位のご活躍を心から祈念する次第である。

「川と都市づくり」

生活快適公園のまち・おく

木村 恵昭

きむらよしあき

岡山県おく邑久町長



邑久町の概要

本町は、大正ロマンの叙情的な画風で一世をふうびした竹久夢二と人形劇界に大きな足跡を残した竹田喜之助の生まれた町です。西に水量豊富な吉井川が流れ、中心部に県下でも有数の穀倉地帯・千町平野が広がり、東は標高200m前後の山が連なり、南は小さな丘陵が東西に延び、瀬戸内海に接した海岸は変化に富み優良漁港がひらけております。

位置的には県庁所在地の岡山市に隣接しJR赤穂線やマイカーを利用しての通勤・通学の便もよく、住宅団地の造成が相つぎ漸次都市化が進んでいます。こうした立地条件を生かし、企業誘致に積極的に取り組んでおります。

川と町のかかわり

本町主要河川の位置づけは、北に一級河川千田川、南に一級河川千町川、東に二級河川奥山川、そして西に岡山県三大河川の一つの吉井川と四方に河川が流下しております。

吉井川沿いには拓けた沖積平野地帯を形成しており、一部には条理制の跡をのこしております。町の中心部は千町平野と呼ばれる標高0.4～0.6mの水田地帯で、この一帯は古くから農業が営まれており、用水の利には比較的恵まれていますが、排水は不良であり、この平野を支配する一級河川千町川には、これといった堤防がなく、河床の浚渫により河川断面の確保を図ってきました。

寛永及び宝永年間、河口部における神崎村新堀、神崎山間部の堀り抜きがおこなわれ、排水改良に大いに効果があったといわれます

が、河川としてみるとその排水能力は小さいものであります。また、河川勾配が1/7000～1/8000という極めて緩く吉井川本川の背水の影響を強く受けている河川であり、しかも千町平野のかんがい岡山市神崎地先にある調整樋門の堰上げによりなされております。従ってわずかな降雨によって道路の冠水はいうにおよばず住家の浸水等は年々増加し、台風の襲来の度に不安は極限に達しているのが実情であります。

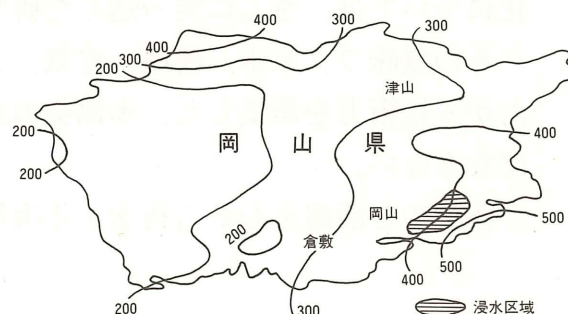
被害発生状況

平成2年9月、災害発生の数日前から中国地方上空付近に秋雨前線が停滞し、降雨が続いて地盤がたっぷり水分を含んでいたうえ、台風19号が四国沖を通過した影響により、秋雨前線の活動が活発となり、雷雨とともに3日間連続雨量500mm、時間最大雨量71mmと

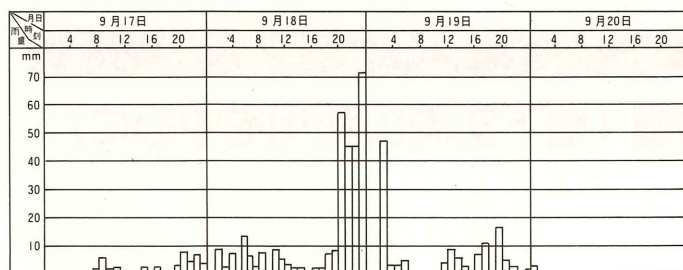
①降雨量（虫明観測所） mm

被災降雨	H2 台風19号 (9月17日～20日)	S51 台風17号 (9月8日～13日)
総雨量	500	785
24時間 最大雨量	352	404
1時間 最大雨量	71	45

②総雨量分布図（H2.9月17日～20日）



③時間降水量図（H 2、台風19号）



いう今まで経験したことのない驚異的ともいえる集中豪雨となりました。

このため、千町川、千田川並びに東部の奥山川の三河川が決壊、氾濫し、併せて満潮が重なったため、一挙に増水し低地の広い範囲において、3,079戸にのぼる家屋の浸水や農地等の流失をみました。

さらに、町内を東西に通過している県道が冠水及び土砂崩れ等により寸断されるとともに、町道も32ヶ所で路肩等が崩れ落ち、各所で孤立状態になる等、昭和51年災害以来の大災害となりました。

対策事業

この集中豪雨を契機として、国の河川激甚災害対策特別緊急事業が導入され、町内の中小河川が流入する一級河川“千町川”の排水能力を高めるため河川断面積を大きくするとともに、昭和51年災害のとき設置しました排水機場を増設して、排水能力のアップを図るものです。また、一級河川“千田川”については、千町川と同様排水機場を増設し、排水能力のアップを図るとともに上流長船町域の河川断面を拡大し、対応することになりました。

これらの基本的な方針をもとに、千町川水系においては、既設の排水ポンプ10m³/sに20m³/s（激特予算＝5 m³/s、中小河川改修予算＝5 m³/s、県単予算＝10m³/s）の増設を行い、30m³/sとし、また河道改修は、現河川の約2倍の河川断面にするもので、平成6年度までに激特予算、中小河川予算、県単予算を投入し、延長8,300m、河巾33.4m～62.2mで改修を行うものであります。また、千田川水系については、岡山市射越地先に排水ポンプ10m³/s（県単予算）を新設、さらに既設の

排水ポンプ15m³/sに15m³/s（激特予算）の増設を行い30m³/sとし、また河道改修は、上流長船町域を延長5,680m（激特區間＝1,900m、中小河川改修区間＝2,780m、県単区間＝1,000m）河巾25～33mとするものです。

水辺のやすらぎ空間

まちづくりの主役である住民が、夢や期待を抱き、創造的なまちづくりに取り組むことで、町の個性や魅力が高まっていくと考えております。幸いなことに本町には、素晴らしい条件があります。それは、美しく多様で豊かでしかもやさしい自然であり、交通便利などの有利な位置的条件であり、歴史・文化の蓄積であります。

これらを最大限に活用し、個性的・創造的なまちづくりにつとめ、「生活快適公園のまち・おく」を将来像として、町全体があたかも人々が生活するのにふさわしい快適な公園であるかのようなまちづくりにつとめてまいりたいと存じます。

このまちづくりの基本的な考えのもと、町では現在、千町川支川である長谷川において、河道に自然石を利用しての河川改修、並びに周辺において自然を利用しての“自然教育の森キャンプ場”を整備しております。さらに今回、千町川改修に並行して、2～3ヶ所程度、場所選定を行い、つり堀等を配した水辺のやすらぎ公園整備事業を計画しており、これら両事業が完成した暁には、観光とレクリエーションの拠点として、また、緑と水辺の空間として、町民の憩いの場所となることを期待しているところであります。

おわりに

こうした本町のまちづくりの根幹ともいえるべき治水事業にご尽力いただいた建設省、岡山県並びに多くの関係者のご援助、ご協力に対しまして改めて厚くお礼申しあげるものであります。最後になりましたが、社団法人河川ポンプ施設技術協会のみますのご発展を祈念いたします。

都市域における治水施設の整備（地下空間の利用を中心に）

橋本 健 はしもとけん

建設省河川局都市河川室 建設専門官

都市では種々の機能の様々な施設が計画・整備される。また、事業所、住宅等のための用地需要も極めて根強い。このような場で、都市河川対策のために河道拡幅や調節池整備を行おうとしても、多大な計画調整あるいは高地価・代替地要望等に妨げられて、効率的な事業執行が困難になることが多い。

この隘路を打開することを目的として、都市河川対策においては、他の都市施設と相互に効用を兼ねる多目的治水施設や地下空間を利用した治水施設が計画されることがある。このうち、地下空間を利用した施設整備としては、地下河川、地下調節池などがあげられる。もちろん、地域の開発状況から見た必然性・不可避性の検討（すなわち通常方式との比較考慮等）、将来の機能拡張の必要性・可能性の検討等を慎重に行って地下式の採否は決定されるものである。なお、地下調節池には、それ自身が最終の目的物として建設されるものと、地下河川の建設途上で、部分的に完成した区間が暫定的に調節池として供用されるものがある。

地下河川、地下調節池のいずれも、洪水のピークカットが目的なので、かなり大容量の取水用水理構造物を伴う。また、地表付近の河川から地下の河川あるいは調節池までの落差が大きいため、減勢用水理構造物も大型になる。

地下施設からの排水については、地下調節池にあっては、洪水後に比較的長い時間をかけて空き容量を回復しておけばよいので、自然排水あるいは小規模なポンプによる排水で充分である。むしろ、排水末期の水質で問題が発生することがあるので、あらかじめ洪水時の河川水質の調査を行う等して、予測をし

ておかなければならない。

地下河川では、それに対し、計画流量を「流す」ことを目的としているので、自然流下で所定の疎通能力を確保しようとする膨大な断面が必要になる場合、あるいは、自然流下そのものが物理的に不可能な場合等が生じる。こうした場合には、比較的大容量・高揚程のポンプを設置することになるが、そうすると、ポンプにかかる経費が全体事業費のかなりの割合を占めてくる。そこで、地下河川の一部あるいは全部を圧力式にすることを検討する必要も出てくる。その際の主要な技術的課題としては、ポンプ急稼働・急停止時におけるサージングの影響対策、高い水圧に対応するための水密性の一層の確保、高流速や時には負圧に曝されることになるライニングの耐久性の向上等があげられようが、いずれも現有の技術を基にして充分に対応が可能であると考えられる。

表－１に主要な地下河川（分水路）および地下調節池の一覧をあげる。最近では平均深度で30～40m級のものも次々と建設されるようになってきている。図－１に東京都が施工中の環七地下河川をあげる。

都市域においてこうした治水施設を整備することの意味としては、上述した事業の効率的執行のほかに、都市のアメニティを高めるといったものも今後出てくるものと考えられる。多目的施設の場合はあまり説明を要しないであろうが、地下施設の場合にも、在来の河道を水と緑のオープンスペースとして整備することができるといった観点も着目されつつあるところである。図－２および写－１、写－２に二段河川を例としてあげておく。

表－１ 主要地下河川（分水路）・地下調節池一覧

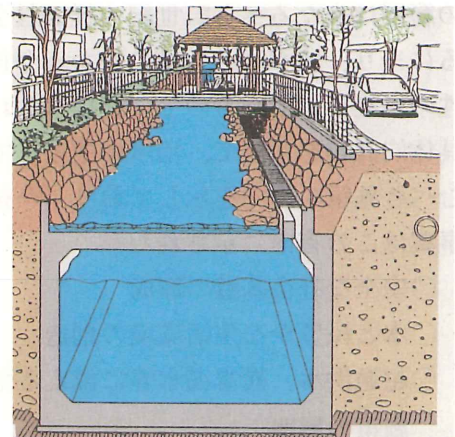
区分	名称	河川	所在地	規模 (m)		深度 (m)	
				延長	断面	最大	平均
既設	釜川二段河川	釜川	宇都宮市	1,900	□ (6.3~3.4) × (2.7~2.4)	3	2
	毛長川分水路	毛長川	川口市・鳩ヶ谷市	870	φ4.00	6	5
	高田馬場分水路	神田川	豊島区・新宿区	1,460	□6.60×6.65×2連	2	1.5
	江戸川橋分水路	神田川	文京区・新宿区	1,640	□7.50×7.15×2連、□7.50 ×7.20	0.5	0.5
	水道橋分水路	神田川	文京区	1,640	□10.0×6.40、9.50×7.45等	0.5	0.5
	飛鳥山分水路	石神井川	北区	250	φ6.50	20	10
	小金井分水路	仙川	小金井市	1,900	φ2.80	15	12
	三沢川分水路	三沢川	稲城市	2,670	φ5.30~8.10	99	32
	大岡川分水路	大岡川	横浜市	2,557	標準馬蹄形 8.9、10.6	61	28
	若宮大通調節池	新堀川	名古屋市	316	W50×H10	3	3
	平野川調節池	平野川	大阪市	1,300	φ10.0	22	22
	塩屋谷川分水路	塩屋谷川	神戸市	1,442	標準馬蹄形6.4、□14×5×2連	90	35
	八幡川分水路	八幡川	広島市	1,134	馬蹄形5.4	50	40
事業中	国分川分水路	真間川	松戸市	2,555	標準馬蹄形 7.6	25	17
	お茶の水分水路	神田川	文京区・千代田区	1,300	φ8.80	15	11
	環七地下河川	神田川	杉並区等	39,000	φ10.0~12.5	40	40
	鳥山川分水路	鳥山川	横浜市	1,280	φ7.50	40	36
	帷子川分水路	帷子川	横浜市	5,322	標準馬蹄形 11.2	59	35
	青木川分水路	新川	江南市・大口町	5,922	□3.00×2.00~6.20×4.70	4	3
	今出川分水路	白川	京都市	3,140	□4.00×3.40	47.7	30
	鯉川分水路	鯉川	神戸市	1,820	□2.50×2.30×2連~φ3.25	10	3

註1) 最大深度は、地表面から構造物外壁天端までの深度の最大値

註2) 平均深度は、最も標準的と考えられる横断面での深度



図－１ 環七地下河川



図－２ 二段河川の断面例



写－１ 二段河川の整備前



写－２ 二段河川の整備後

第8次治水事業五箇年計画の策定と平成4年度河川関係予算について

小川 鶴蔵 おがわつるぞう

建設省河川局 治水課課長補佐

平成4年度の予算は、平成3年12月22日に内示され、28日に政府原案が決定したので、このうち河川関係の事業について紹介する。

平成4年度は、第8次五箇年計画の策定の年に当たり、その事業規模と今後の事業投資の方向を決める節目の年にあたる。

治水事業五箇年計画

五箇年計画の事業投資の方向については、建設大臣の諮問機関である河川審議会に「今後の河川整備はいかにあるべきか」について諮問していたが、平成3年12月6日答申が出された。従来の諮問は当面する課題の個別、部分的な問題に対して出されていたが、今回の範囲は来たるべき21世紀の経済社会を迎えるに当り、治水行政全般にわたる今後の方向性の示唆を求めたもので、答申はこれに対し具体的課題を示して、治水事業として取り組むべき施策の方向を示しており、今後の治水事業はこの答申に示された

- 安全な社会基盤の形成
- 水と緑豊かな生活環境の創造
- 超過洪水、異常渇水等に備える危機管理施策の展開

をテーマに、事業が展開されることになる。

このうち、河川ポンプに特に関係が深い記述としては、本川堤防の進展につれて潜在していた問題が表面化して来た「内水対策の推進」が表現されたことや、21世紀の経済社会に対応した河川施設の「適正な維持管理の実施」について初めて言及していることが注目されている。

概算要求では、五箇年計画の投資規模を20兆円と要求していたが、最終的には17.5兆円が認められた。これは第7次治水事業五箇年

計画の計画規模12.5兆円の1.4倍にあたり、これをもって氾濫防御率を8%(平成3年度末45%→平成8年度末53%)向上させる等の施策を推進出来ることとなった。

平成4年度 治水関係予算

一方、平成4年度の治水関係予算(表-1、表-2)は、基本枠のほかに公共投資充実臨時特別措置枠2,000億円、および生活関連経費重点化枠2,000億円の配分をめぐって努力が続けられた結果、各地の水害等の実態、多様な川づくりへの期待などが反映され、公共事業関係費の総額の伸びを上回る対前年度比1.047(河川事業、国費)が示され、厳しい財政環境のなかで、一応の河川事業に対する理解が得られた予算案であったと評価されている。

これらの詳細な内容は、予算成立後明らかになるものであるので、改めて紹介するとし、今回は明らかになった新規制度等をまとめて紹介する。

新規制度等

(1) 耐水型地域整備事業の創設

閉鎖型地形の地域や大都市のゼロメートル地帯で地形条件、土地利用の状況等から氾濫水による壊滅的な被害を受けやすい地域において、まちづくりと一体となって浸水被害の防御・軽減を図るため、氾濫流制御施設の整備を行う。

(2) 特定地域堤防機能高度化事業の創設

既成市街地および周辺地域等において、堤防の強化による治水安全度の確保と河川空間を活かした良好な市街地整備を図るため、河川整備と一体となって行われる盛土等の事業を実施する。

表－1 平成4年度治水関係事業予算総括表（国費）

（単位：百万円）

事 項	平 成 4 年 度 予 算 額			前年度当初予算額	対前年度 倍 率 (A/B)
	(A)	うち 生活関連	うち NTT・B型	(B)	
治 水 事 業 等	1,121,077	12,508	174,359	1,070,853	1.047
治 水 事 業	1,080,893	11,818	168,342	1,032,489	1.047
河 川	571,030	5,233	85,777	545,490	1.047
河 川	450,083	4,103	63,634	429,755	1.047
都 市 河 川	120,947	1,130	22,143	115,735	1.045
ダ ム	305,415	4,202	51,603	291,573	1.047
砂 防	203,460	2,383	30,962	194,456	1.046
機 械	988	0	0	970	1.019
急傾斜地崩壊対策等事業	40,184	690	6,017	38,364	1.047
生 活 関 連 重 点 化 枠	—	—	—	—	—
住 宅 宅 地 基 盤 特 定 治 水 施 設 等 整 備 事 業	8,100	3,000	0	3,000	2.700
小 計	1,129,177	15,508	174,359	1,073,853	1.052
海 岸 事 業	34,410	529	4,082	33,141	1.038
生 活 関 連 重 点 化 枠	—	—	—	—	—
小 計	34,410	529	4,082	33,141	1.038
計	1,163,587	16,037	178,441	1,106,994	1.051
災 害 復 旧 関 係 事 業	48,236	0	0	48,236	1.000
災 害 復 旧	28,910	0	0	31,666	0.913
災 害 関 連	19,326	0	0	16,570	1.166
合 計	1,211,823	16,037	178,441	1,155,230	1.049
鉱 害 復 旧	196	0	0	196	1.000

(注) 1 本表は、建設省関係ベースである。

2 治水事業には、剰余金等として前年度には、2,396百万円、内示額には、2,516百万円を含む。

(3) 都市河川内水対策特別緊急事業の創設

下水道の新たな整備に対して通常の河道改修では対応が困難な地域において、下水道整備の進捗に併せて都市の内水被害を防止、軽減する放水路、分水路および調節池等の緊急整備を行う。

(4) 都市雨水調整池高度化事業の実施

宅地開発等に伴って設置された大規模な都市雨水調整池について、治水・環境等の機能の強化を図るため、流域貯留浸透事業の改良工事限度額の引き上げを行う。

(5) 大津・草津川放水路の直轄施行及び草津川（7.48km）の大臣管理区間への編入

表-2 NTT-A型予算額 (単位: 百万円)

区 分	平成4年度予算額
治 水 事 業	1,092
河 川	653
河 川	265
都 市 河 川	388
ダ ム	221
砂 防	218
急傾斜地崩壊対策事業	10
海 岸 事 業	106
合 計	1,208

表-3 平成4年度新規採択箇所等内訳

区 分	採 択 箇 所 数	区 分	採 択 箇 所 数
[河 川]			
(直 轄)			
1. 特定構造物改築		9. 都市小河川	12
(建 設 省)	3	(建 設 省)	9
2. 救急内水対策	4	(北海道開発庁)	3
(建 設 省)	3	10. 都市河川内水緊急	
(北海道開発庁)	1	(建 設 省)	6
3. 直轄環境整備		11. 耐水型地域整備	2
河川浄化事業		(建 設 省)	1
(建 設 省)	5	(北海道開発庁)	1
4. 直轄消流雪用水導入	2	12. 調節池整備	8
(建 設 省)	1	治水緑地事業	
(北海道開発庁)	1	(北海道開発庁)	1
(補 助)		防災調節池事業	
1. 中小河川改修	24	(建 設 省)	4
(建 設 省)	15	流域調節池事業	
(北海道開発庁)	8	(建 設 省)	3
(国土庁・離島)	1	13. 流域貯留浸透	
2. 小規模河川改修	44	(建 設 省)	63
(建 設 省)	35	14. 低地対策河川	
(北海道開発庁)	4	都市河川総合整備事業	
(国土庁・離島)	4	(建 設 省)	1
(国土庁・奄美)	1	15. 特定地域堤防機能高度化	
3. 局部改良	95	(建 設 省)	2
(建 設 省)	74	16. 河川環境整備	29
(北海道開発庁)	15	河川浄化事業	
(国土庁・離島)	5	(建 設 省)	15
(国土庁・奄美)	1	河道整備事業	13
4. 救急内水対策		(建 設 省)	11
(建 設 省)	3	(北海道開発庁)	2
5. 消流雪用水導入		河川利用推進事業	
(建 設 省)	2	(建 設 省)	1
6. 宅地等水防災対策		17. 準用河川改修	46
(建 設 省)	2	準用河川改修事業	45
7. 耐水型地域整備	3	(建 設 省)	42
(建 設 省)	2	(北海道開発庁)	3
(北海道開発庁)	1	雨水貯留事業	
8. 都市河川改修	18	(建 設 省)	1
中小河川改修	4		
(建 設 省)	3		
(北海道開発庁)	1		
小規模河川改修	4		
(建 設 省)	3		
(北海道開発庁)	1		
局部改良			
(建 設 省)	10		

であるが、なかでも吉野川の基本高水流量は24,000m³/s (c.f.利根川22,000m³/s) と日本のトップクラスの規模となっている。

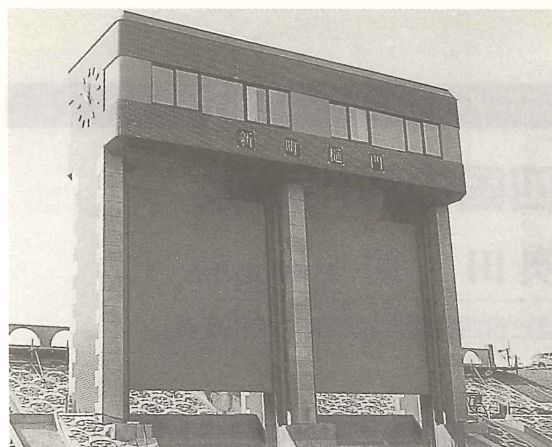
治水施設整備水準として、中小河川等で、よく50mm/h対応ということが言われるが、出現頻度から考えれば、首都圏の50mm/hは、四国の70mm/hぐらいではないかと実感している。さらに、西日本随一の高峰・石鎚山、第二の高峰剣山など山地が険しく、また源流から河口までの距離が比較的短いこともあって、洪水の流れが急で、水位上昇が極めて早い危険な河川が多いのも特徴である。これに対し、治水施設の整備状況であるが、堤防整備率でみても、全国平均45.7%(H.2末)に対して39.7%と全国最低レベルにあり、今後災害からの脱皮をめざす、より一層の努力が大いに望まれている。

一方、目を川の自然に転ずれば、四国の川はまさに自然王国と言って良い状況である。全国的に有名な渡川(四万十川)をはじめとして、美しい水と豊かな生きものに恵まれている。現在、注目されている多自然工法が日本に紹介されるきっかけになったのが、肱川水系の五十崎町における自然を活かす川づくりであったことを考えても、四国には、元々、自然と調和した川づくりの発想というか、下地があるものと感じている。(写-1、写-2) 今後いっそう、人や生きものにやさしい川づくりが求められていくことになろうし、そうした川づくりを進めていくことになろう。

もう一つ、四国には、日本一の高齢化という問題がある。特に高知県では65歳以上の人口比率が20%を超え、県別で全国2位の状況である。また、スイカ農家が軽くて扱いやすいキュウリ等に転換を図るなど、既に産業構造にも変化が出てきているが、治水・利水の面から考えても、今後様々な対応が必要となることが予想され、全国に先がけた対応が四国には期待されるだろう。

2. 治水の歴史概観

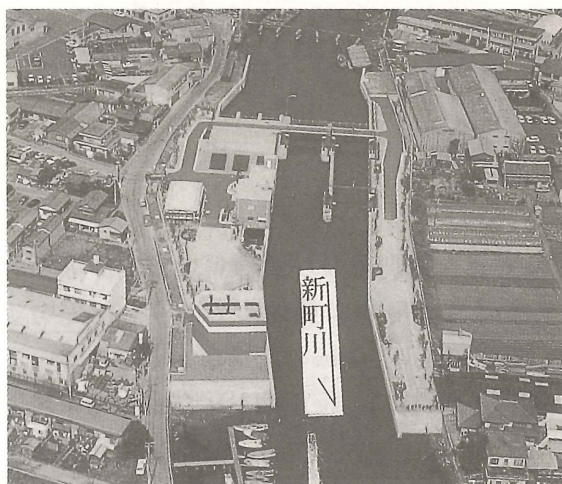
四国には、釜無川の信玄堤や淀川の太閤堤



写-1 H2年度完成、吉野川新町樋門(徳島市)

(アーチ型涵渠断面、表面レンガタイル張(一部石張)仕上げとし、旧樋門の優美なイメージを残し、景観に配慮したものとしています。)

等に比肩できる大規模な河川事業は少ない。見るべきものとして挙げれば、1595~1601年に松山藩主の加藤嘉明が重臣の足立重信に命じて行った重信川・石手川の大改修と、土佐藩家老の野中兼山(1615~1663)が開田と開港を目指した土木技術を土佐の各地に展開したことが挙げられる。



写-2 浄化ポンプ増設に着手する
新町川ポンプ場

四国第一の河川、吉野川などは自然客土によって藍作などの増収を促すという、自然に逆らわない放任策が取られた等もあり藩政期の治水がようやく本格化するのには第十堰が設置された1750年頃からである。

明治時代に入ると政府も治水対策の必要性を認め、その技術指導に当時我が国と友好関

係にあったオランダから土木技術者を招聘し、その一人であるヨハネス・デレーケに技術指導を仰いでいる。その後の治水のあらましを吉野川を例にとってみる。

明治18年には、吉野川の低水路工事が開始された。明治29年に至って、政府は治水工事の抜本的な強化促進を図るため、河川法を制定し推進体制を整えることとし、明治40年には吉野川の河口から岩津迄約40kmを第一期改修事業として着手、一応の完成をみている。その後、戦後まもなく昭和20年9月の枕崎台風をはじめ、昭和21年12月に発生した南海大地震による地盤沈下対策等を契機に、昭和24年から第二期改修に着手し、新法制定の40年まで続けられた。

一方、河川総合開発事業が本格的に行われたのは国土総合開発法等の制度が整備された昭和20年代後半以降であり、四国では柳瀬ダム（昭和28年）、永瀬ダム（昭和32年）が建設省直轄で施工された。さらに昭和50年には吉野川に早明浦ダムが建設され、池田ダム、新宮ダム、旧吉野川、今切川両河口堰等の施設と合わせ、四国四県にまたがる吉野川総合開発計画の根幹をなすものとして位置づけられている。

その後も、増大する水需要に応え、流域の安全を確保するために石手川ダム（昭和48年）、野村ダム（昭和57年）、大渡ダム（昭和62年）が建設省直轄で建設された他、各県においても積極的にダムの建設が進められ、現在までに既に22ダムが竣工している。

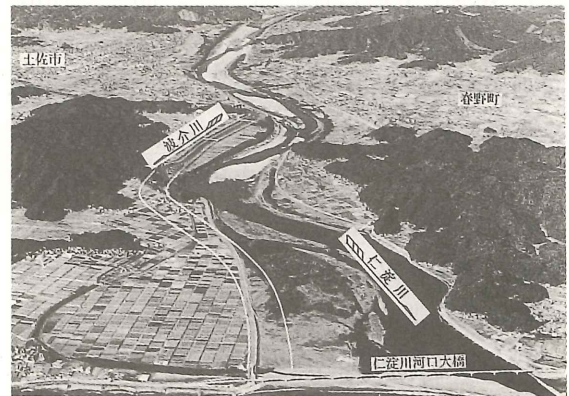
3. 当面の主要課題

以下に今後の主要なプロジェクトについて述べることにする。

○波介川河口導流事業（仁淀川）（写－3）

昭和50年8月、台風5号により土佐市のほぼ全域が水没し、壊滅的な被害を受けたことを契機に、波介川と本川仁淀川との合流点を現在の十文字より、仁淀川の河口砂洲に導流する事業であり、仁淀川の洪水の影響から波介川を切り離そうというものである。そもそも仁淀川の支川には、三方を山で囲まれた鍋

底型の低平地形をもつものが多く、内水並びに本川氾濫により過去幾度となく大災害をもたらしている。波介川もその一つで、最も下流の支川であることから、海へ直接つなげるべく新導水路を建設する計画とした。今後、地元の理解と協力を得て、強力に推進したい事業である。



写－3 波介川河口導流事業

○大洲平野締め切り対策（肱川）

大洲平野の改修は、昭和19年度に着手したが、当初計画は大洲市街部のみを洪水から防御する輪中堤計画であった。このため大洲平野の大部分は遊水池となっていたが、大洲市の将来の発展はこの輪中堤外に求めるより他になく、昭和36年に大洲平野の完全締め切りを中心課題とした改修計画に改定した。現在、この計画に沿って大洲平野の締め切りをめざし、その前提条件となる下流の無堤部改修を進めている。

○旧吉野川特定緊急対策事業

昭和50・51年、徳島県より直轄編入した当時、旧吉野川の治水安全度は1/2～1/3程度と極めて低い状態であった。さらに、昭和50年代後半より、徳島市、鳴門市などのベッドタウンとして土地利用が高度化してきたこともあり、集中投資を行うことにより、安全度を飛躍的に向上させる必要があることから、昭和63年より、特定緊急対策事業とした。沿川流域が安全で豊かな生活が送れるよう段階施工計画として、当面、降雨強度50mm/hで浸水氾濫の恐れのある箇所について暫定堤防を築くことにしており、平成4年度に一応完了の予定である。しかし、特定事業開始当時

からみても、ここ数年でさらに住宅、マンション等が著しく進出しており、資産集中の具合からみてさらなる治水整備を行っていく必要がある。

○ダム事業

中筋川ダム事業（渡川水系）

昭和58年建設採択され、本年5月定礎式を行い本体工事最盛期に入った。高さ約70m、体積約25万 m^3 の重力式コンクリートダムで、高知西南地区発展の礎となるべく宿毛市上水や高知西南中核工業団地への給水を行う。また、将来は同じく中筋川支川横瀬川に横瀬川ダムを計画しており、2ダム1事業となる。現在、横瀬川ダムを含めた基本計画について改定作業を進めている状況である。

第十堰改築事業（吉野川水系）

平成3年建設採択され、現在、基本計画策定にむけ、環境調査・本体設計等を進めている。

河辺川ダム建設事業（肱川水系）

昭和61年実調採択され、現在、平成4年度建設要求をしている。治水目的の他に、全国的にも渇水頻度の高い中予地域（松山市など）への都市用水補給を目的としている。

その他の実調ダム

細川内ダム（昭和47年採択、那賀川）、前の川ダム（平成3年採択土器川）が調査を継続中である。

富郷ダム建設事業（吉野川水系）

昭和57年建設採択され、懸案であった漁業補償についても平成3年3月に解決し、また用地買収も平成3年度中に完了する見込みである。来年度には、いよいよ本体発注のはこびとなるが、懸案解決の状況、ならびに他ダムの実施状況等より来年度途中において水資源開発公団に事業を継承し、ダムの早期完成を図ることになった。

○環境を活かした川づくり

桜堤モデル事業

周辺の自然、社会環境、歴史的環境等との関連から堤防の緑化を推進することにより、良好な水辺空間の形成を図る必要のある河川の区域について、堤防の強化及び土砂の備蓄

等水防活動に必要な機能を整備することと併わせ、側帯上に桜の高木を植樹している。四国では今年までに5水系5ヶ所が認定を受けており、順調に事業実施しており、今後、他の要望箇所にも広げていきたいと考えている。

多自然型の川づくり

四国には渡川（四万十川）に代表されるように恵まれた自然が残されており、今後の治水整備においても、十分な配慮という段階をこえ、積極的に四国らしい自然を形成することを考える必要がある。四国の洪水は大きくて速いため、具体的な工法などについては、現在、いろいろと模索しているところであり、2～3紹介する。

まず、吉野川では、藩政時代より水防林として竹林が植えられ、大いに機能を発揮していたが、この効能を積極的に評価し、低水護岸として活用する試みを行っている。また肱川においては、低水護岸等の上に覆土し、柳類等を植え、自然河岸に近づけるとともに、水側からの景観を改善する試みを行っている。渡川では、豊富な魚類相、動物相、豊かな自然景観が随所に見られることから多自然型川づくりの適用方針について検討をしているところであり、今後、研究とともに大いに実例が増えていくものと考えている。

4. むすび

四国の河川は全国的にみても、個性と自然あふれる「河相」をもっており、又、人々の暮らしとの関わりあい、大都市河川にみられなくなったなつかしい親しみあふれるものである。

この四国の河川の良さを失わず、本四三大架橋時代の新しい四国づくりに果すべき河川のあり方、河川像を模索しているところである。

その意味で、四国の治水は今、重要な時期を迎えており、皆様方の御支援、御指導を心からお願いする次第である。

ポンプ（揚水器）の歴史（その2）

富澤清治 とみさわせいじ

株式会社原製作所環境事業本部
営業技術室技術部長

3 紀元後から中世の産業革命頃まで

この間の揚水機は、アルキメデス形式のスクリーポンプが主流で、ポンプはあまり進歩していなかったようです。

しかし、15世紀に、イタリアに生まれたレオナルド・ダ・ヴィンチ（1452～1519年、科学者・画家）は、飛行機翼や各種機械の考案者として有名ですが、ピストンポンプを発明しています。またスクリーポンプのスケッチを残しています。

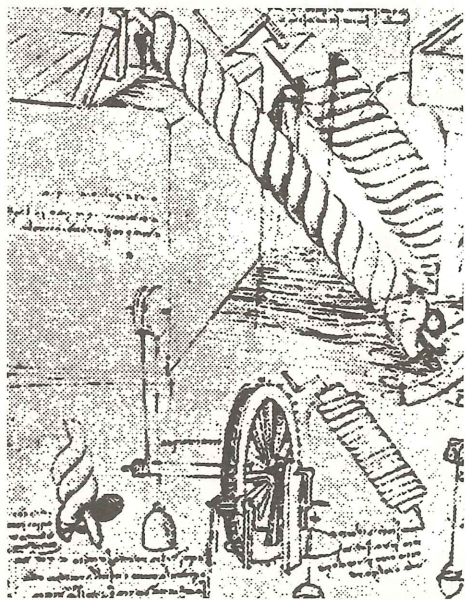


図-10 レオナルド・ダ・ヴィンチのスケッチ図⁽⁴⁾

このスケッチ（図-10）は、軸の周りに水を汲み上げるパイプを巻いたもので、手動で回転させる構造になっています。これは、約1500年前のエジプト型のポンプと同じような形式になっています。

現在のように、スクリーポンプの外側のケーシングを円形に加工する技術がなかったために、螺旋状にパイプを巻いて、ポンプ全体を、外周ごと回転させて揚水を行っていたようです。駆動する動力には、水車が多く利

用され、これが無理な場所では人、家畜、後には、風車などが利用されていました。

16世紀には、①アグリコラ、（ドイツ人、鉱山学者）、②ラメリー、（イタリア人）③地動説でも有名なガリレイ、（1564～1642年・イタリア人）などもポンプの研究を行っています。特にラメリーが出版した「あらゆる機械」の本の中には、当時の機械装置を197枚の図面で示していますが、その中で揚水機に関するものが約120枚あります（図-11）。

これは、当時の機械装置の中で水を汲み上げる揚水機が、かんがい、水道、鉱山排水用などに使用されている最も重要な機械であったことを意味しています。特に鉱山の排水は、地下深い作業で困難な仕事でした。

ポンプを駆動する動力の伝達機構には、頭脳を総動員して、実に沢山の方式を考案しています。動力の最初は人力ですが、これには

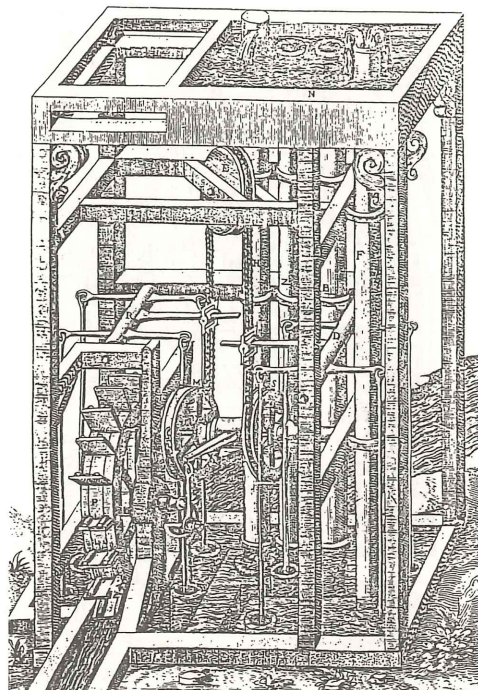


図-11 ラメリーの揚水装置 例1

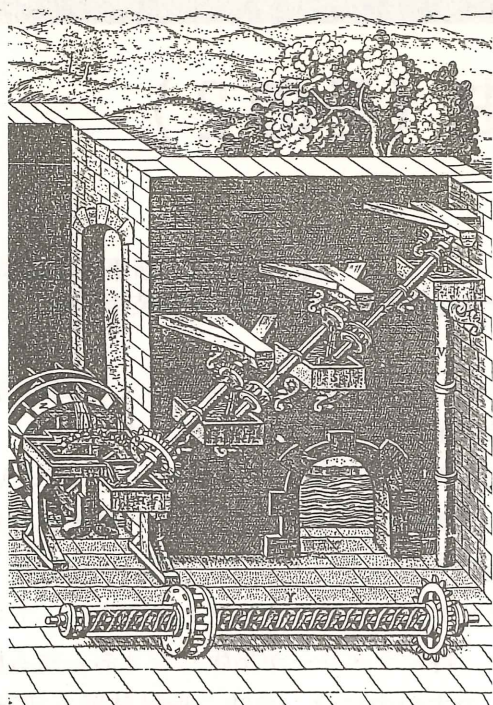


図-11 ラメリーの揚水装置 例2

人の腕力によるものと、大きな回転輪の内側に人がはいり（普通は2名）、ネズミの回転輪のように、人の体重と踏力で回転させて水を汲み上げるものなどがありました。（図-12）また、動力に馬が利用されており、一ヶ所の鉱山で500頭の馬を使用したところもあったようです。馬は蒸気機関が発明されるまで（1750年）最も有力な動力の一つでした。

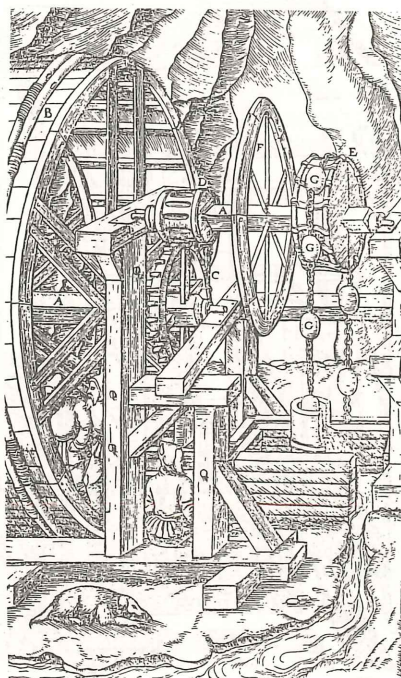


図-12 アグリコラの揚水装置例

現在も、排水ポンプを駆動するエンジン出力には、馬力単位の表示が使用されています。なお、サイホン原理を応用した揚水装置は、西暦以前から利用されていましたが、その原理は永い間、正確には理解されていませんでした。1500年も後になって、これを実験的に確認したのは、トリチェリー（1644年）ですが、更に、パスカル（1650年）の気体と液体の圧力に関する法則により、ピストンポンプの揚水作用が大気圧によるものであることが説明されました。

4 中国・日本における揚水器の発達

日本でも、揚水器は古くから利用されてきましたが、その基本は、全て中国から伝えられたものと云われています。中国では、前述したごとく、揚水車（Noria）は、中国の発明と主張するくらい早くから揚水機を盛んに使用していました。中国の馬釣は（80年頃）小高い耕地への、かんがいに踏車（図-13）を発明改良したと伝えられています。

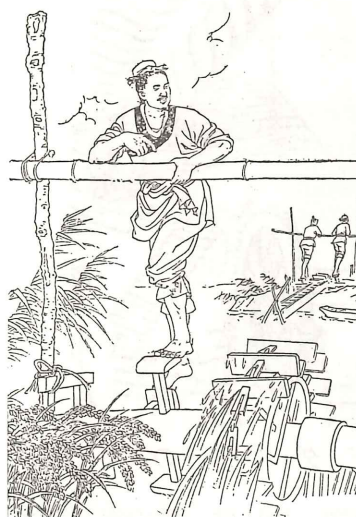


図-13 馬釣の踏車



図-14 日本最初の記録

日本で水を汲み上げる揚水器（機）に関する最初の記録は、淳和天皇の天長6年5月27日（829年）の太政官符に、大納言「良岑世」が、次のことを時の天皇に進言したことが記されています。（図-14）

「應に水車を作るべき事」

右、大納言正三位兼行右近衛大将良岑安世

が宣せられて称すらく「耕種^{こうしゆ}の利は水田^{もと}が本たり、水田の難^{もつと}は尤も旱損^{かんそん}にあり。伝え聞くに唐国の風物では堰渠^{えんきよ}便ならずのところ多く水車^{みづぐるま}を構えたり。水なき地はこれを以て其の利^{もと}を失なわず。この国の民は素^{もと}よりこの備えなし。動かなば焦損^{しょうそん}に苦しみたり。

宣しく民間に下仰し、件の器^{くだん}を作備し、以って農業の資となすべし。其の手を以て転ばし、足を踏み、手を服^{した}がわけて廻すこと等おのおの便宜^{びんぎ}に随うべし。若し貧乏^{やから}の輩、作備に堪えざるあらば、国司は作給し、用を経て破損、随いてまた修理するに、其の料は救急の稲を用いよ」

大略の意味は理解していただけたと思います。

揚水車の絵図で残されている日本最古のもの（図-15）は、「伏見天皇宸翰源氏物語抄」の料紙（1275年）宇治の揚水車が、水車の外周に水を汲み上げる筒（器）から水が流れ落ちる様子が画かれています。

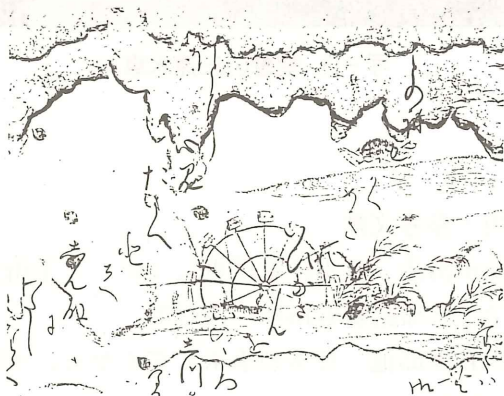


図-15 日本最古の揚水車の絵⁽¹³⁾

当時の中国には、王禎の「農書」（1313年頃）が出版されており、また、後に宋応星の「天工開物」（1637年）などが発刊されて、その中にも揚水器が多数紹介されていました。（図-16）

日本へもその技術が伝えられて、各種の水を引き込む施設が造られていたようです。例えば、吉田兼行の徒然草（1330年頃）の51段に記載例がありますし、また、16世紀の後半には、京都から大阪へ下る淀川に、揚水車がいくつもあったと伝えられています。（図-17）

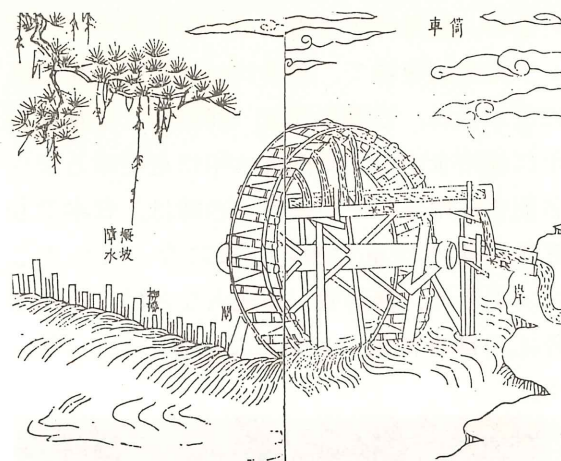
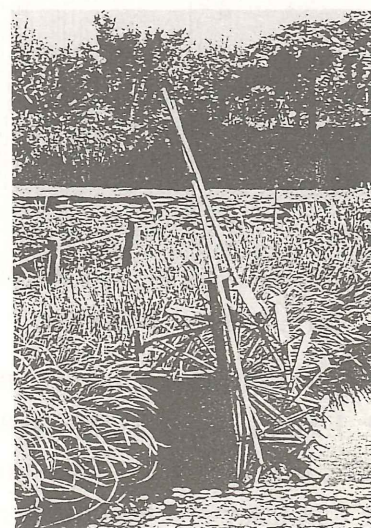


図-16 宋応星の天工開物の揚水車



図-17 淀川の揚水車⁽⁵⁾

大きなものでは、直径が14m、周囲44mに20個程の釣瓶がつけられていたと伝えられています。また、極く低い揚程の場所には、人力による踏車⁽⁵⁾が使用され、この形式のものは戦後までも国内で使用されていました。（写-3）



写-3 日本の踏車

また、前述のアルキメデスのスクリュウポンプは中国を経て、日本には16世紀の初め頃に伝えられ、佐渡年代記（1637年）の寛永14年に佐渡金山で、鉱内排水用に竜尾車と云う名前で使用されています。当時は、日本でも鉱山の排水は重労働の作業になっていました。犯罪者、無宿者、島送人などは、この水替えの排水作業に使われていました。（写-4）



写-4 佐渡年代記の竜尾車

揚水機などを紹介した日本の書物には、①細川半蔵の「機巧図彙（1776年）、②大藏永常の「農具便利論」（1822年）、③薩摩藩の成形成図説（1828年）、④徳川斉昭編「雲霓機纂」（1836年、他など多数あります。

上記の中から、代表的な揚水車を図-18に示します。確実に使用されていたかどうかは判りませんが、全体の構造がかなり詳しく、製作図まで示されています。

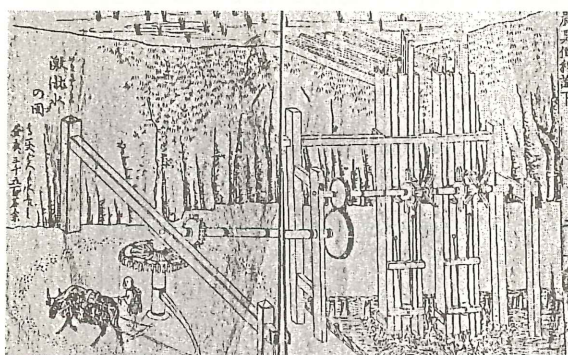


図-18 牛による揚水装置⁽⁹⁾

江戸時代は、鎖国時代でしたが、揚水技術の改良と工夫により、相当に高い技術を持っていたことがわかります。（図-19）また、水流による揚水車では、福岡県朝倉の三連水車（写-5）は有名で、現在も、かんがいに使用されています。

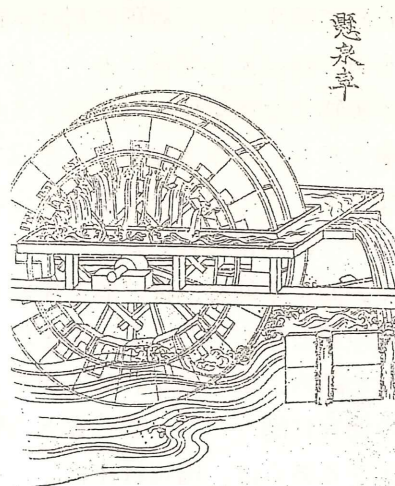


図-19 懸泉車⁽¹⁰⁾



写-5 朝倉の三連水車

引用・参考文献

- (4)前田清志：日本の竜尾車について 玉川大学工学部紀要第18号 1983年
- (5)黒岩俊郎他：日本の水車 ダイアモンド社 1980年
- (6)庄司英信：揚水機と灌漑・排水 養賢堂 1965年
- (7)国史学大系：第12巻 688～689 経済雑誌社 1900年
- (8)日本学士院編：明治前日本機械技術史 日本学術振興会 1973年
- (9)大藏永常：農具便利論 1822年（日本科学古典全書）
- (10)徳川斉昭編：雲霓機纂 1836年（日本科学古典全書）
- (11)H.ランス：水理学史・高橋裕他訳 1974年
- (12)平田寛：図説科学・技術の歴史 朝倉書店
- (13)今谷 朗：日本最古の揚水車図

巨椋池・久御山排水機場

池田敏男 いけだとしお

建設省 近畿地方建設局
 淀川工事事務所 機械課長

1. 概 要

久御山排水機場のある、巨椋池地区は京都大阪間にあって地域開発上重要な地域となっており、流域の発展により内水域の洪水流出量の増大が治水安全度の低下をもたらしています。

そこで将来の流域開発を見込んだ内水排除計画が必要となり、昭和41年から建設省で内水調査を行い、その検討結果によりポンプ排水容量として160 m^3/s のポンプが必要であることが決定され、既設の巨椋池排水機場の40 m^3/s のほか、120 m^3/s のポンプを建設省久御山排水機場として新設することとなりました。そのうち暫定計画として、昭和48年度に30 m^3/s のポンプ1基が設置されました。

その後昭和61年7月には、古川流域において総雨量で300mmを超え、時間最大雨量75mmというかつてない豪雨に見舞われ、多数の家屋等が浸水し多大の被害を受けました。これを受けて古川は河川激甚災害対策特別緊急事業の採択がなされ、昭和62年度に30 m^3/s のポ

ンプ1基が増設され、平成2年度から30 m^3/s ポンプ1基の増設を平成4年出水期迄に完成を目指して施工しています。今回はこの3号ポンプ増設時に取り入れた排水機場設備の信頼性向上の計画を紹介します。

2. 排水機場設備概要

当機場の全景は写-1、機場横断図は図-1のとおりです。既設主要設備の仕様を次に示します。



写-1 機場全景

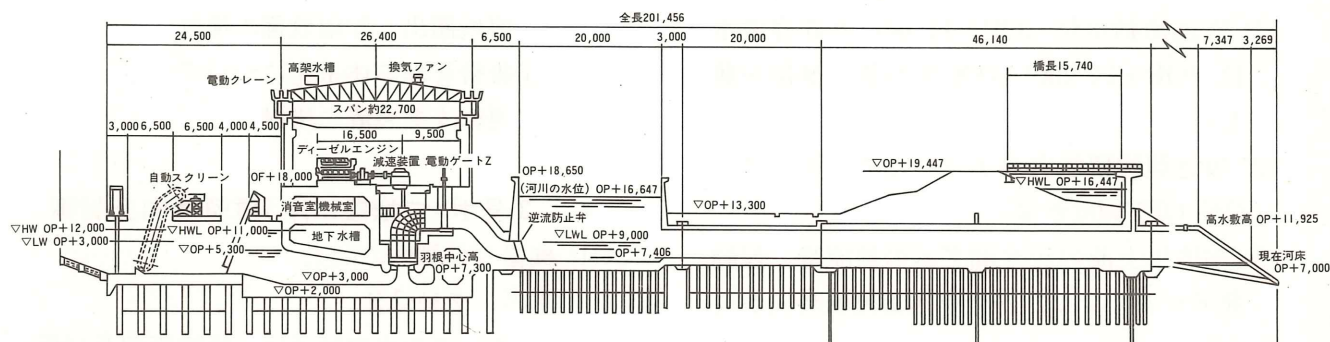


図-1 機場横断図

主ポンプ 口 径 3400mm
 (1号機) 型 式 立軸固定翼軸流ポンプ
 排水容量 30m³/s
 全揚程 4.5m
 回転数 120rpm
 駆動力 2,800ps

主ポンプ 口 径 3,400mm
 (2号機) 型 式 立軸可動翼軸流ポンプ
 排水容量 30m³/s
 全揚程 5m
 回転数 130rpm
 駆動力 2,800ps

排水門扉 型 式 鋼製ローラゲート
 扉 高 5m、扉 幅 4m
 開閉速度 常 時 0.3m/min
 急降下時 5m/min

吐出槽門扉 型 式 鋼製ローラゲート
 扉 高 5m、扉 幅 4m
 数 量 4門
 開閉速度 常時 0.3m/min

3. 現状の課題と増設設備の基本方針

本機場の課題としてあげている項目は次のとおりであります。

(課 題)

- (1) 吸込始動水位 (OP+11.00) と許容湛水位 (OP+11.200) の差が小さく操作が難しい。
- (2) 吸込側貯留能力が小さいため、ポンプの ON-OFF頻度が多い。
- (3) 宇治川上流の天ヶ瀬ダムの放流時、起動頻度が多くなり、かつ小水量運転時間が長い。
- (4) 2次冷却水の水質が悪く、故障の原因となりやすい。

(5) 流域の宅地化が進み、雨水の流達時間が短かく、ポンプ始動タイミングが難しい。

(6) 塵埃の貯留方法が不十分である。

上記の課題を解決し、機場の信頼性を向上すべく、3号ポンプ付帯設備の増設計画の基本方針を次のとおりとしました。

(基本方針)

(1) 機器の信頼性の向上

- ① 2次冷却方式の見直しについて
管内クーラ方式等の検討
- ② ポンプ潤滑方式の見直しについて
セラミックス軸受等の検討

(2) 運転操作の信頼性向上

- ① ON-OFF運転の回避について
可動翼ポンプ等の検討
- ② 小水量運転の対応について
可動翼ポンプ等の検討
- ③ 急激な流入量変動への対応について
運転支援装置等の検討

(3) 維持管理の簡素化

- ① 補機設備の見直しについて
水系統の簡素化の検討
- ② 除塵設備の見直しについて
二次スクリーン撤去の検討
- ③ 塵埃処理について
塵埃搬出、貯留設備の検討
- ④ 維持管理の体系化について
運転支援装置の検討

4. 3号ポンプ増設に伴う信頼性向上対策

(1) 機器の信頼性の向上

① ポンプ軸受部

ポンプの水中軸受は、維持管理及び信頼性を考慮し、セラミックス軸受としました。セラミックス軸受を採用すること

によって、潤滑水が不要となり、潤滑水を供給する設備がなくなり、その結果、設備全体が簡素化され故障確率が減り信頼性が向上します。

②ポンプ軸封部

従来からの軸封はグランドパッキンを用い、水を注水して行なわれてきたが、注水不要な無封水シールを採用することによって信頼性の向上をはかりました。

③管内クーラ

管内クーラは、通常吐出管路の途中に設けられるが、本機場の吐出管路はコンクリートケーシングで、すでに施工済のため設置不可能であります。

従って、設置場所はポンプ本体に取り付けることにしました。

ポンプ本体に取り付ける場合には、ポンプの性能をなるべく下げることなく、クーラの必要伝熱面積を確保しなければなりません。従って、クーラのユニットは対称に4つに分割してポンプに取り付けることにしました。

(2) 運転操作の信頼性の向上

運転支援装置について、3号ポンプ増設工事と併せて、全面的な見直しを行うものとし、排水機場の管理業務を平常時（晴天時又は小降雨時）、非常時（洪水時）および異常時（故障時）という3つの事象に分類し、その各々での確な支援機能を計画しました。

(3) 運転支援装置の必要機能

現状の課題を解決するために必要な機能は、流入量演算機能、復旧支援機能およびプラント監視、作表機能としますと、各事象毎の分担は表-1のようになります。

によって、潤滑水が不要となり、潤滑水を供

給する設備がなくなり、その結果、設備全体が簡素化され故障確率が減り信頼性が向上します。

表-1 運転支援機能

機能	平常時	非常時	異常時
流入量演算機能	○	○	
復旧支援機能			○
プラント監視機能	○	○	○

①流入量演算機能

井川合流点までの古川の水位信号とH-V（水位-流入量）特性から単位時間当りの貯留量変化を求めます。次にポンプ排水量に貯留量変化を加えて井川合流点への流入量を演算し、目標排水量としてガイダンス表示を行います。従来、機場前庭部（吸水位）での水位のみによって操作していたものが、井川合流点（3km上流）における流入量を目安として予測的に判断することが可能となります。（図-2）

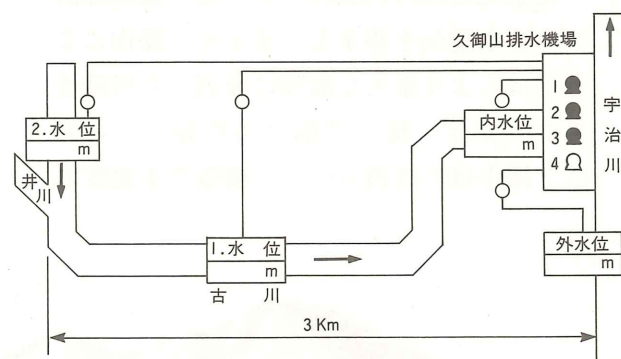


図-2 流れ系統図

平常時対応（天ヶ瀬ダム放流時の常時排水運転）として、可動翼ポンプ1台の起動、停止及び翼角操作の適確な支援を操作員に

対して行うものとし、極力、流入量に見合った排水量となるように翼角を操作し、ポンプの起動頻度を少なくします。

非常時対応（台風、洪水時排水運転）として主ポンプ全台数の起動、停止タイミング及び翼角操作のガイダンス支援を行うものとします。

操作員は、そのガイダンスに従って余裕をもって確実な操作を行うことが可能となります。

②復旧支援機能

現状の故障表示項目の範囲で、機械設備に関して極力その原因を推定し、応急対処法をガイダンス表示します。

故障原因の究明については、主機類（ポンプ、エンジン、減速機）は機器内部まで究明します。一方補機類は機器単位までとし、部品単位の追求はしません。（原則として補機には予備機があり、本システムの目的である応急対策として、問題無いと考えるからであります。）

応急対処法の内容については、機器保護より排水優先を基本としますが、操作によっては、より重大な故障に発展する危険性もあります。従って個々の内容については、操作員の技術レベル、機器の重要度お

よび事態の緊急度を勘案して決めます。

復旧支援の対象設備は主ポンプ設備、補機設備、受変電設備、自家発電設備、水門設備等としています。

新設する3号ポンプについては、振動計、圧力計、油量計等のセンサー類を実装し機器の運転情報をオンラインで収集します。

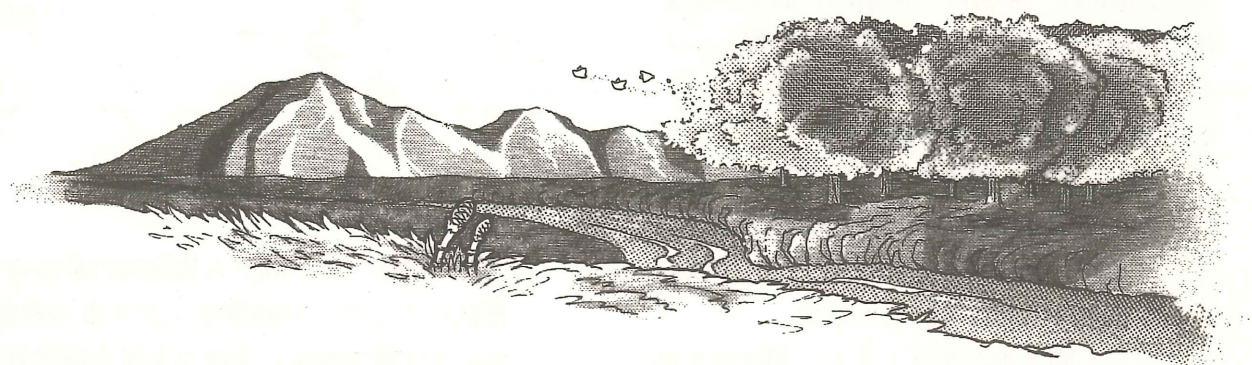
また、将来設置される4号ポンプについても同様とし、その拡張性を見込んでおります。

既設1号、2号ポンプ及びエンジン、減速機等については現地にて取付可能なセンサー類は実装し、既に接点情報として中央監視盤に取り入れているものについては本システムに運転情報として収集します。

5. おわりに

以上3号ポンプ増設にともなう、排水機場設備の信頼性向上の計画概要を報告しました。

今後この計画を着実に実現し、久御山排水機場が真に地域の人々から信頼され“強くてやさしい淀川”の強い一翼を担うよう、万全を期したいと担当者一同頑張っております。



欧州の排水ポンプ施設調査報告

内田 秋雄 うちだあきお

海外調査委員会 委員長

海外調査委員会で一昨年より準備をすすめていた、ヨーロッパにおける排水ポンプ施設の実情調査を特別委員会と共同で行うことになり、昨年10月5日岡崎理事長を団長に総勢12名でロンドンに向け出発した。

調査団構成

岡崎忠郎 (社)河川ポンプ施設技術協会 理事長

橋元和男 日本下水道事業団

内田秋雄 海外調査委員会 (株)荏原製作所

長崎泰明 " (株)クボタ

紙谷久也 " (株)西島製作所

熊澤正博 " (株)日立製作所

石井賢治 " 三菱重工業(株)

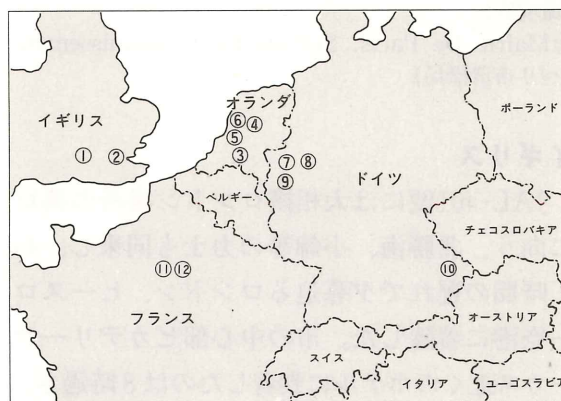
小泉康夫 " (株)電業社機械製作所

関屋恭秀 " (株)栗村製作所

村瀬義郎 特別委員会 (株)クボタ

末永周一郎 " (株)日立製作所

鈴木進二 " (株)荏原製作所



訪問先一覧

イギリス

①10月7日(月) National Rivers Authority Thames Region(河川管理公社テムズ支局)

②10月8日(火) Thames Barrier(テムズ防潮堰)、Tripcock Pumping Station(トリプコックポンプ場) スクリューポンプ $2.13\text{m}^3/\text{s} \times 300\text{kW} \times 4$ 台 1977完

オランダ

③10月9日(水) Keizersveer P.S. (カイゼルスベールポンプ場・北ブラバント県) $9.2\text{m}^3/\text{s} \times 500\text{ps} \times 3$ 台 1976完

④10月10日(木) De Bloq van Kuffeler P.S. (ブロック・ファン・クッフェラーポンプ場) (フレボランド県・Ijsselmeer) $14\text{m}^3/\text{s} \times 1200\text{ps} \times 4$ 台 1968完

⑤10月11日(金) Katwijk P.S. (カットヴェイクポンプ場・ラインランド水管理公社) $18\text{m}^3/\text{s} \times 750\text{ps} \times 3$ 台 1954完

⑥Ijmuiden P.S. (アイムイデンポンプ場・建設省) $40\text{m}^3/\text{s} \times 1000\text{kW} \times 4$ 台 1975完

ドイツ

⑦10月14日(月) Ruhrverband (ルール水組合・エッセン) Hochgebiet P.S. (下水中継ポンプ場) Total Cap. $12.9\text{m}^3/\text{s}$, Duisburg-Kasselefeld 下水処理場

⑧10月15日(火) Emscher genossenschaft (エムッシャー共同組合) Hamm Pelkumerbach 排水機場、Luenen Fuchsbach 排水機場



写-1 調査団一行

⑨10月16日(水) Ministerum fuer Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (ノルトライン・ウエストファーレン州環境省)

⑩10月18日(金) Deggendorf (デッジェンドルフ市) Bogenbach 排水機場 Total Cap 12m³/s

フランス

⑪10月21日(月) Ministere De L'environnement (環境省)

⑫Mairie De Paris, Section De L'assainissement (パリ市清掃局)

イギリス

JAL-401便には大相撲ロンドン場所の興行に向う、北勝海、小錦等の力士も同乗し、約1時間の遅れで夕暮迫るロンドン、ヒースロー空港に着陸した。市の中心部ピカデリーサーカス近くのホテルに到着したのは8時過ぎ。

6日日曜は8時間の時差とりの休養の後、午後は市内観光、昨日までの雨も上り、秋晴れの天気歴史ある街並みや公園の緑が映えていた。ロンドンの街のあちこちにTo Let(貸事務所)の張紙を多く見掛け、イギリス経済の苦しみを感じる思いである。

洪水対策と排水ポンプ施設に焦点を合せた今回の調査の旅は、イギリスでは洪水対策の実施部門であるNational River Authority(N.R.A.河川管理公社)のThames Region(テムズ支局)を10月7日に訪問した。ロンドンの西約60kmにある綺麗な町レディングのテムズ川沿いに建つ真新しい事務所で技術部長のDickinsonさんが私達を迎えてくれた。

N.R.A.は1989年の水法により旧Water Authorityが行っていた業務のうち、洪水の予警報と対策、高潮対策、水質の管理と保全、船運の調整、漁業、レクリエーション、環境保全等、川に関する行政の重要部門を担当している。

テムズ地方局はテムズ川の管理に関する業務を行っているが、流域に首都ロンドンがあるため、ロンドンを洪水から守ることが

最重要課題である。イギリスでは洪水の主要原因に高潮があるため、テムズ川には防潮水門テムズバリアが10年前に完成し1/1,000の高潮に対応できるようになっている。

10月8日にテムズバリアを訪問する。ロンドンの中心部より東へ10数km、天文台で有名なグリニッチを過ぎた処にある防潮堰はN.R.A.で最重要の設備である。10門あるゲートはスパン60mと30mの2種類あり、中央の6門のセクターゲートは平時は船の航行の邪魔にならないように河底にあり、高潮洪水時にはピアーに取付けた駆動板を回転させて



写-2 テムズバリア

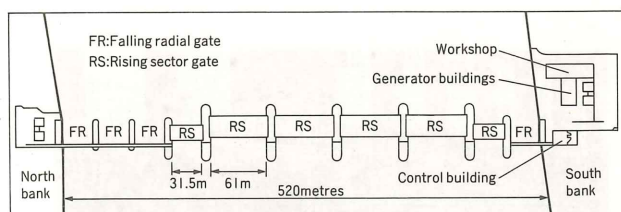


図-1 テムズバリア平面図

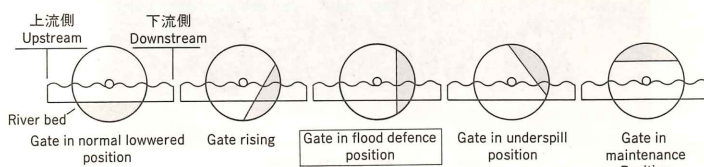


図-2 セクターゲート作動図

ゲートで締切る。ピアーはスマートなボートの姿をして一列に浮んでいるようである。

排水機場はテームズバリアの下流3～10kmの右岸側に3ヶ所あり、排水能力は4.3m³/s、1m³/s、0.5m³/sで機場前面には池を持ち互にカルバートにより連結されている。我々が見学したのはテームズミドーにあるトリップコップ機場、2900mmφのスクリュウポンプ(2.13m³/s)が4台あり、ディーゼルエンジン駆動と電動モータ駆動各2台でテームズ川の水位が上昇し背後地の丘に降雨があった時に使用していた。管理はテームズバリアの管理所で行っており、遠隔監視ができるようになっている。

オランダ

10月9日はオランダへの移動日、午前7時にホテルを出発し空港へ、9時10分発のBAでアムステルダム郊外のスキポール空港へ10時30分着、11時過ぎバスに乗車、オランダ南部の北ブラバント県ドンゲストローム水管理公社のカイゼルスベール排水機場へと走る。オランダの道路網は良く整備されており、朝霧の晴れた秋の田園地帯を通り抜けライン川の派川ウォール川とマース川を越えたラームスドンクスベールで高速道を下り、運河のほとりにあるカイゼルスベール排水機場へ予定より1時間早く到着する。周囲には畑地が広がり人家は見当たらない。運河の閘門のみが見受けられた。

ドンゲストローム水管理公社は北ブラバント県に17ある水管理公社のうちでは大きい方で管理区域は310km²、洪水対策、水質管理、水路水位管理、航路の管理を行っている。

水公社のポンプ施設担当のDiepstratenさんの案内にてポンプ場を見学する。9.2m³/s×500ps 3基のポンプ場は1976年に完成して15年経過しているが管理が良く真新しい、デ

ィーゼルエンジン駆動が2基、電動機駆動1基で、水路水位のコントロールは電動機駆動ポンプで行われていた。この機場は2人で管理しており、コンピュータ利用により、ポンプの諸状況が把握できており、2台目のポンプ起動はコンピュータの指示により行れる。また管内には16の小型機場がありその諸情報を収集しており、電話回線によるコンピュータとの対話によって諸情報が入手でき、異常が発生すればポケットベルが鳴り担当者に知らせるなど、管理面での工夫がなされている。

10日はアムステルダムの東、アイセル湖にある干拓地フレボランドの排水機場ブロック・ファン・クッフェラーを見学する。フレボランド干拓地は東、南合せて970km²あり、そこに4つの排水機場を持っている、大型の2機場がディーゼルエンジン駆動で、残り2機場が電動モータ駆動となっている。通常の浸透水の排除は無人の電動機駆動のポンプにより行っている。大きな降雨による出水にはディーゼル機場が対応しており、ディーゼル機場には各7人の担当者がいて、電動機ポンプ場を含めた他の機場の情報を入手して、異常があれば出掛けて対応している。

ブロック・ファン・クッフェラー排水機場では場長のHorstさんが案内してくれた。総排水量50m³/sのポンプ場には1200psのディーゼルエンジン駆動ポンプが4基あり、2系統の水路の排水を行っている。立形うず巻斜流でコンクリートボリュートが特長である。

11日はラインランド水管理公社のカットウエイク機場にて広報担当のHeindijkさんより水管理公社の構成等について聞いた。アムステルダムの南西に広がるラインランド水組合は1000km²に150万人の住民が住む重要な水組合で13世紀より水の管理を行っている。170の干拓地は-50cmから-7mに分布し、水組合は40kmの海岸堤防を守り、高潮や洪水

対策、運河水位の管理、水質管理や污水处理を主な業務としている。また主要な必要経費は地元住民の税金で賄なわれている行政体である。最近は污水处理に力を入れている。カットウェイク機場は海岸の近くにあり $18\text{m}^3/\text{s} \times 750\text{ps}$ 3基のポンプを持ち、ディーゼル駆動2基、モータ駆動1基である。

午後建設運輸省水利部が管理するアイムイデン機場をBijmanさんの案内で見学する。ライン川の水の一部がアイセル湖やアムステルダム運河を経由して北海運河に到達し、運河出口のアイムイデンには閘門、水門、ポンプ場が並んで設置されている、ポンプ場の役割は洪水の排水、運河水位の維持、除塩であり、 $40\text{m}^3/\text{s} \times 1,000\text{kW}$ 4基のチューブラポンプ設備は海水による腐蝕に対応するため、ポンプ、モータ部分を一体として、引上げ可能な構造となっており、毎年点検補修が行われている。

ドイツ

13日日曜は次の目的地ドイツのエッセンに向ける移動日で、アムステルダム中央駅を11時に出発した。ルール工業地帯の中心都市エッセンは工業地帯のイメージと違って緑の多い綺麗な街に驚かされた、クルップの館は広い庭園に世界中から集められた木々が紅葉をはじめすばらしい風景であった。(写-3)

14日ルール水組合を訪問し、広報、下水計画、機械、現場の各部門の責任者Bodeさん達より話を聞いた。ルール水組合は1913年の法律により設立され78年が経過しており、体制が良く整った組織と見受けた。60の地方自治体、860の企業、30の水道組合により構成された自治組織で、約500万人へ給水し、190万人の污水处理を行っている。119箇所の污水处理場、73箇所のポンプ施設(水道取水及び下水中継)を管理している。またダム管理

組合を併設している。

近年水質の規制が厳しくなったため、下水処理に大きな投資がなされており、ルール川がライン川に合流する地点の近くに大規模な污水处理場が建設されていた。

15日にはルール川の北に併行して流れるエムッシャー川とリッペ川を流域に持つエムッシャー共同組合を訪問する。ゲルセンキルセンの排水機場でErpenbeckさん等から話を聞く、エムッシャー共同組合は1904年に設立された最も古い水組合で、石炭鉱山の開発により起きた地盤沈下地域での排水対策が一つの大きな事業となっている。天井川となったエムッシャー川やリッペ川へ沈下地域の雨水等をポンプアップするため多くの排水ポンプ場があった。午後ハムとリューネンにある雨水排水のポンプ施設を見学する。施設には管理運転のための戻り配管があり、機場には責任者が置かれると同時に数機場をグループ監視ができるシステムとなっており、監視所には技術レベルの高い管理者を置いている。

16日はデュッセルドルフにあるノルトラインウェストファーレン州の環境省へ出向いて、水担当のDr. Holtmeierさんより洪水対策事業についての州の役割等を聞いた。この州の環境省では各都市や水組合の事業計画を審査したり、排水規制値の制定や監視、新技術の導入指導を行っており、設備の建設、維持管理は各都市や水組合が責任もって実施していた。

17日は移動日、ボン郊外ライン川のほとりのケニッヒウィンテルを出てライン川の右岸を上る、マインツでやっとの思いで汽車に乗り午後8時過ぎにミュンヘン駅へ到着、めずらしく雨に降られる。

18日はミュンヘンより約150km東へ寄ったチェコスロバキヤ国境に近いドナウ川のほとりのディジュンドルフへ向う、古い市庁舎の



写－3 ライン川とプファルツ城(川の中の城)

2階の会議室で市長のDoerlitzさんの歓迎の挨拶を受けた後、排水機場の計画から建設についての話をバイエルン州の担当官Dipl-Ing Passigさんより聞く、ドナウ川は春の融雪と降雨による出水で流域が広範囲に浸水するため、バイエルン州には45箇所の排水ポンプ場が設置されている、見学したディジェンドルフのボーゲンバッハ排水機場は市の中心部をカバーしており、州では大規模なもので能力は12m³/sあり、市が管理していた。

山の麓にあるこの街は紅葉がはじまったところで、夕日に映える黄や赤い木々の葉が印象的でした。ドイツは地形と降雨の関係で大型機場は殆どなく、総排水量は10m³/s程度までのものであった。

19日はパリへの移動日、ミュンヘンには2泊したが、街は殆んど見る時間がなくて残念でした。

フランス

花のパリは活気に満ちているが気を許せない感じである。ホテルはコンコルド広場の近くにあり、散策に買物に便利な処でした。

20日日曜は各自思い思いに秋の深まったパリ市内等を歩いた。

21日は環境省を訪ね、水担当のGodardさんから話を聞く、フランスでは環境省が水行政の主要な役所で、治水や水質管理に関する法律の整備と補助、洪水予報施設の整備を行っている。洪水対策の実施機関は地方自治体や流域毎に設けられる行政組織である。

午後パリ市下水道局を訪問し開発担当のCardinaudさんより説明を受ける。パリの下水道は合流式で自然流下方式をとっており、中継ポンプ場はセーヌ川の水位が高く、雨水を放流出来ない時に稼働している、能力1～3m³/s程度のポンプ場が4箇所あった。

パリ市を含む近郊の自治体による広域行政組合が大型污水处理場と雨水排水ポンプ設備を管理している。

フランスの調査は1日のみで予備調査的な性格であるので詳細は次回に委ねたい。

帰国の時間も迫ってきたので、今回の調査日程のすべてを終り帰途についた。

おわりに

今回訪問した諸国は豪雨による洪水は少く、臨海部では低気圧の襲来による高潮と併せた降雨による出水、内陸部は大河川の雪融け出水と併せた降雨対策で、日本の状況とは大きく違うようである。

また各国とも事情は違うが歴史的に自治意識が強く、維持管理に万全な体制をとっていることが伺えた。

今回の調査はハードスケジュールであったが団員の意識が高く旺盛な熱意で、大きな成果が上ったと考えている。

最後に、調査の準備の段階から建設省の担当部局の諸氏にご指導とご支援をいただきました。紙上を借りてお礼申し上げます。

排水ポンプ施設とヨーロッパ

訪問したイギリス、オランダ、ドイツ、フランスなど中部ヨーロッパは日降水量が少く、洪水は沿海部では冬期低気圧の襲来による高潮と降雨による出水が重なった場合に発生するため、高潮対策に重点がおかれている。

内陸部では大河川における春の融雪による高水期に降雨出水があると機械排水の必要性が生じている。オランダは海面下の干拓地が40%以上占めるため、0 m 地帯では降雨の全量を排出する必要があるため多くの排水機場を有している。

ヨーロッパ全般に言えることは長い歴史のなかで、水管理公社等の自治組織が完備しており、住民の認識も高い、また各国ともに管理しやすい施設への改善が行われていた。

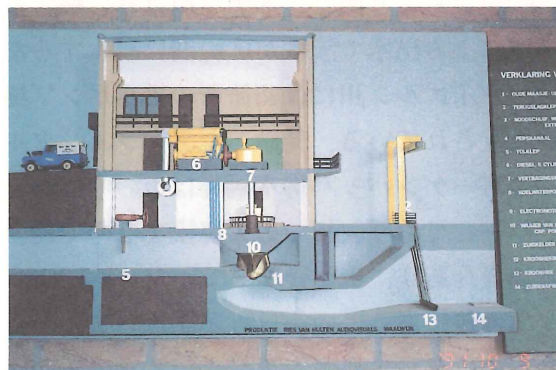
また水質規制が強化されたため、汚水処理場の建設を多く見掛け、付随する排水ポンプ施設の建設が行われている。



カイゼルスバール排水機場（オランダ）
9.3m³/s × 500ps × 3 台



National Rivers Authority テームズ支局でのミーティング（イギリス）



カイゼルスバール排水機場断面模型（オランダ）



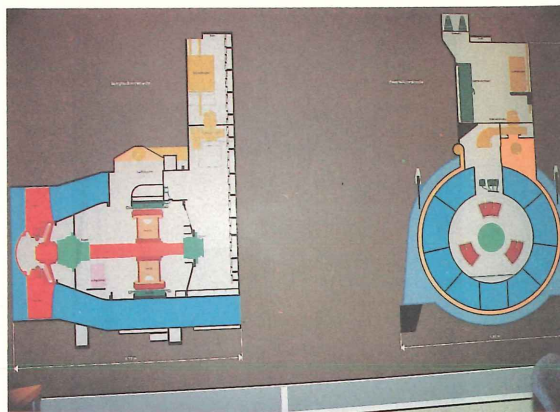
トリプコック排水機場（イギリス）
スクリューポンプ2.13m³/s × 8.36m × 4 台
（エンジン駆動、電動駆動各 2 台）



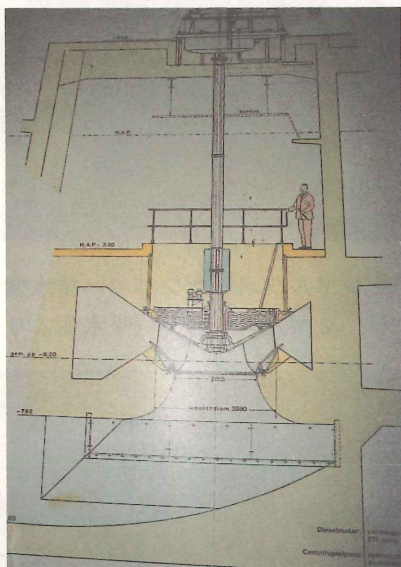
水管理公社管轄内のポンプ施設の管理用コンピュータ（カイゼルスバール排水機場・オランダ）



ブロック・ファン・クッフェラー排水機場
(オランダ)
 $14\text{m}^3/\text{s} \times 1200\text{ps} \times 4$ 台



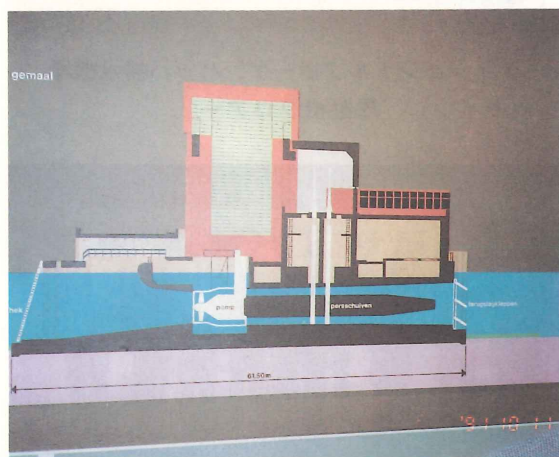
アイムイデンポンプ場 (オランダ)
吊上げ可能な構造のポンプ部分



ブロック・ファン・クッフェラー排水機場ポン
プ断面図



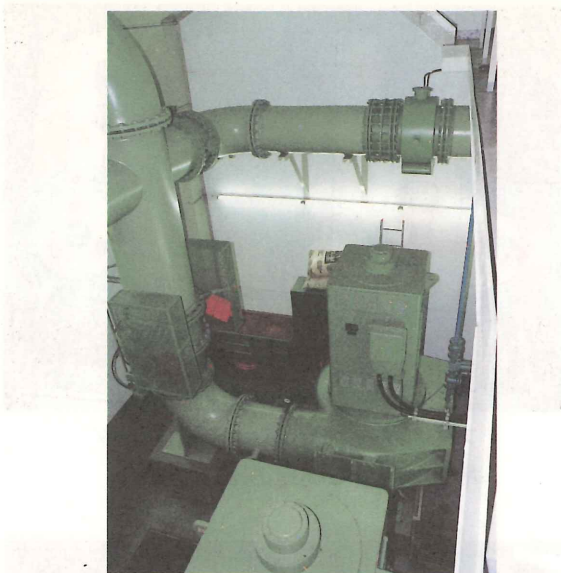
ルール水組合オーバーハウゼン中継ポンプ場
(ドイツ)
 $3.5\text{m}^3/\text{s} \times 14.5\text{m} \times 740\text{kW} \times 2$ 台他



アイムイデンポンプ場 (建設運輸省・オランダ)
断面図
 $40\text{m}^3/\text{s} \times 1000\text{kW} \times 4$ 台 チューブラポンプ



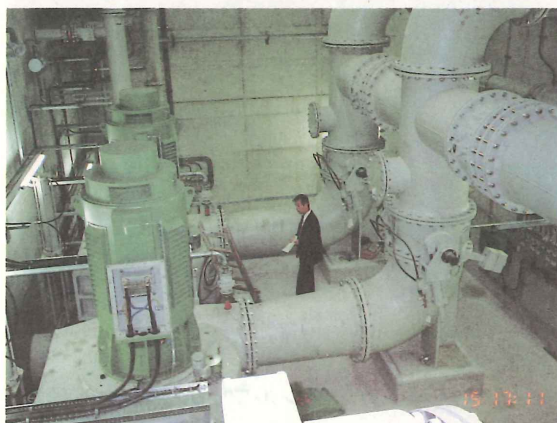
ルール水組合 カッセレルフェルド下水処理場
ポンプ設備 $2.6\text{m}^3/\text{s} \times 10\text{m} \times 400\text{kW} \times 4$ 台



エムッシャー共同組合ハム排水機場
管理運転用戻り配管 総排出量 5.6m³/s



エムッシャー共同組合ハム排水機場（ドイツ）
吸水槽への戻り配管利用管理運転



エムッシャー共同組合リュネンポンプ場
（ドイツ） 総排出量 4.6m³/s



ディジェンドルフ市長さんより説明を聞く
（ドイツ）



ディジェンドルフボーゲンバッハ排水機場
（ドイツ） 2 m³/s×6台 （吸水側より）



ディジェンドルフボーゲンバッハ排水機場
（ドイツ） 電動機フロアー



フランス環境省玄関前

古ヶ崎浄化施設と機場の概要について

音頭 治郎

おんどうじろう | 建設省 関東地方建設局
江戸川工事事務所 機械課長

1. まえがき

江戸川は、茨城県猿島郡五霞村地先で利根川より分派し、千葉県と埼玉県および東京都の境を流下し、東京湾に注ぐ流域面積200km²、流路延長約55kmの河川である。江戸川的主要支川には上流より利根運河、坂川、真間川などがある。沿川の状況は、流山市を境にして上流部は農耕地が大半で田園の風景をとどめている。一方、下流部は首都圏市街地のスプロールの拡大と衛星都市群の発展により沿川の大部分が市街化しており、一部は過密化の様相を呈している。現在の江戸川は、下流部の右岸に首都東京の東部市街地を、また左岸には野田、流山、松戸、市川等の衛星都市群を控え、治水、利水、及び空間上重要な河川として位置付けられている。(図-1)

許可水利権は30件で約57m³/sの取水が行なわれている。利水上の特徴は、上水の取水比率が高いことであり、全体の64%を占め、約700万人の飲料水として利用されている。江戸川の流入河川は、左岸側に集中しており、これらの支川の流域は、都市開発の進展及び、下水道整備の遅れから生活雑排水が流入して水質は悪い状況である。

これらの汚濁支川の影響を受け、本川の水質は悪化しており、昭和61年～平成2年までの過去5年間の新葛飾橋附近でのBOD(75%値)は3.4mg/ℓで環境基準(2mg/ℓ…A類型)を大幅に上廻っており、特に渇水時には利水障害(カビ臭の発生、BOD、NH₄-N値の上昇)が著しい現状にある。

2. 古ヶ崎浄化施設の目的

江戸川の中下流では、上水道、工業用水、

農業用水等各種の水利用が集中している一方、流域の生活排水の流入が多く、年々水質環境が悪くなりつつある。特に河川流量が減少する渇水時には著しく水質が悪化し、河川環境及び、上水道の水利用に悪影響を及ぼしている。上水道の利水障害としては、夏期のカビ臭の発生、冬期のアンモニア性窒素濃度の上昇による薬品(塩素)量の増大等が問題となっている。

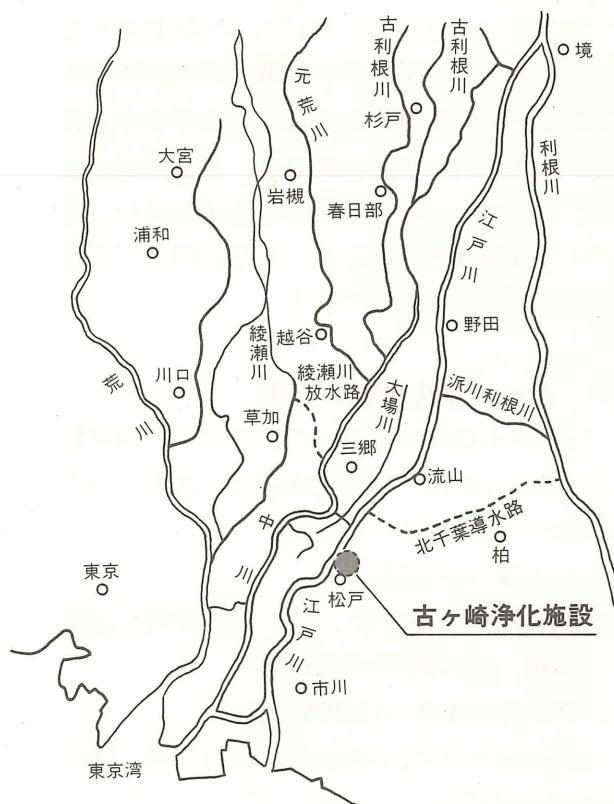
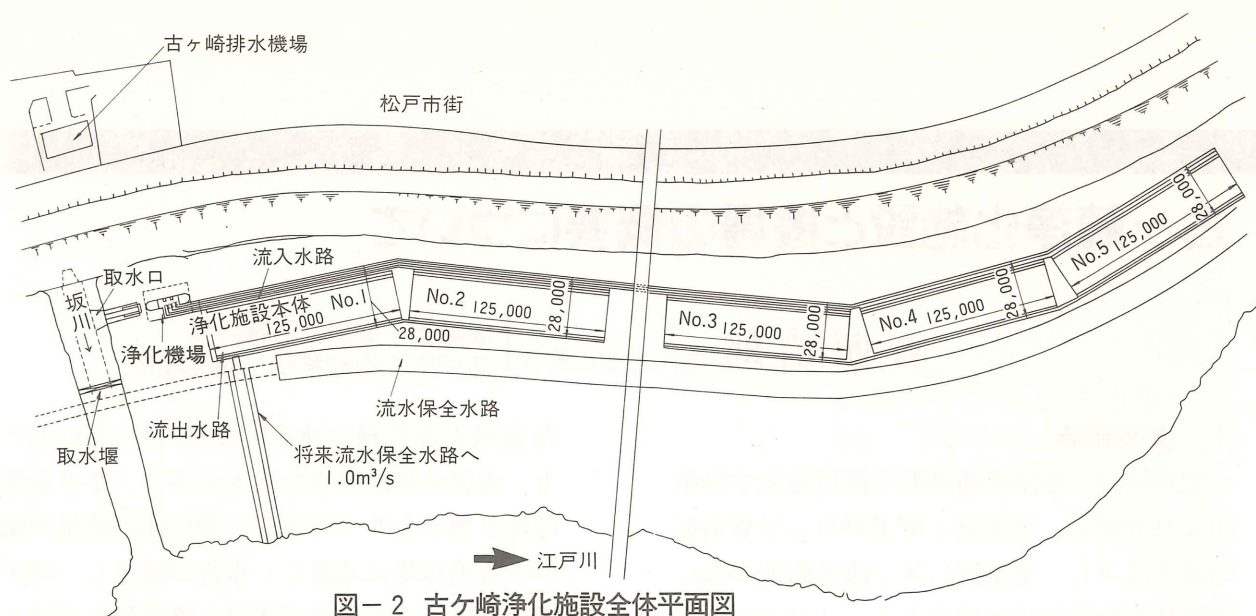


図-1 位置図

水質保全については、下水道整備をはじめとして各種流域対策が実施されているが、その実施には長期間を要し、現在利水障害が起きている当該区域では、河川管理者として何らかの対策を講じる必要があり、汚濁支川を対象とした浄化事業、流水保全水路整備事業を計画しているところである。



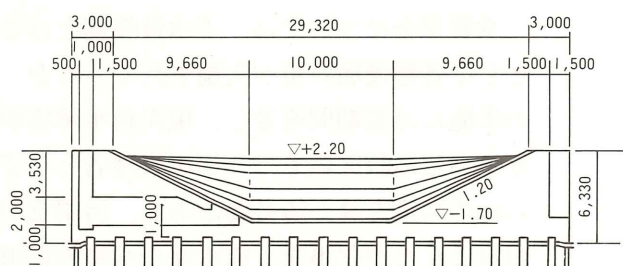
江戸川に流入する支川のうち、松戸市内を流下する坂川は最も汚濁の著しい支川であるとともに、流入量も最大であり、利水障害の原因となっているカビ臭物質（2－メチルイソボルネオール、2－MIB）の発生源となっており、その水質保全対策が最も必要な川である。古ヶ崎浄化施設は、以上のような背景から江戸川の水質汚濁及び、利水障害の原因となっている坂川の流水を直接浄化し、江戸川の水質改善をはかることを目的として設置した河川浄化施設である。

3. 古ヶ崎浄化施設の概要

坂川の水質浄化を目的に、江戸川の高水敷に設置された古ヶ崎浄化施設は、次の三つの施設から成立っている。(図-2)

- (1) 取水堰（ゴム堰）
- (2) 浄化機場（取水ポンプ、分流設備、送風設備、全体操作制御設備）
- (3) 浄化施設本体（礫間曝気式）

各施設についての概要等については、次のとおりである。



3-1. 取水堰 (図-3)

本取水堰は、異常時（台風等内外水の異常出水時）以外の通常時において、坂川が江戸川へ合流する前でゴム堰によりせき止め、浄化のための取水を行う機能をもつ施設である。

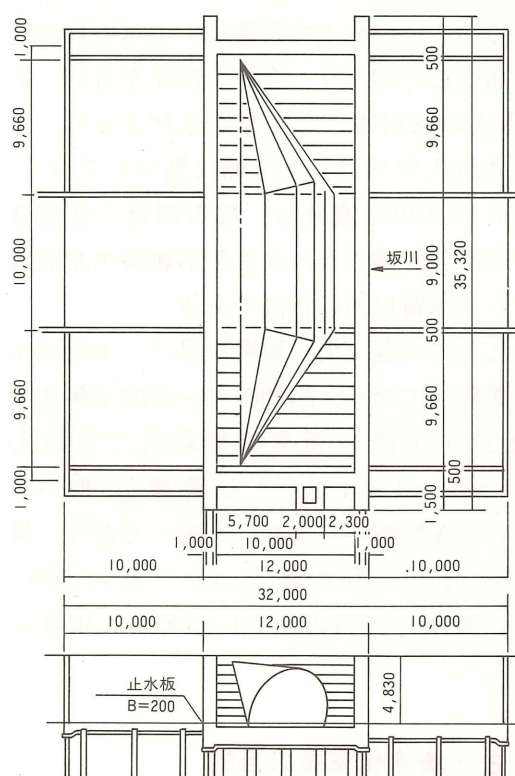


図-3 取水堰（ゴム堰）一般図

主な仕様は次のとおりである。

- ①形式 ゴム引き布製起伏堰
- ②有効河床巾 10m
- ③計画堰高 3.9m
- ④法勾配 1 : 2 (左右両岸)
- ⑤膨張方式 空気膨張式
- ⑥給気方式 ロータリーブロワ式
- ⑦膨張時間 30分以内
- ⑧倒伏時間 30分以内

3-2. 浄化機場 (図-4)

本機場は、前記取水堰で止水される坂川の流水を、取水口より水中ポンプにより取水し、機場内下部の送水管により5等流に分けられ、それぞれの浄化施設本体へ均一流量で送水する機能を有している。さらにもう一つの大きな機能としては、浄化施設本体の曝気用送風設備と、取水堰の起立、倒伏用の送風設備をも機能とし有している。その他、古ヶ崎浄化施設全体の運転、操作、制御、管理等も機能とし有している。

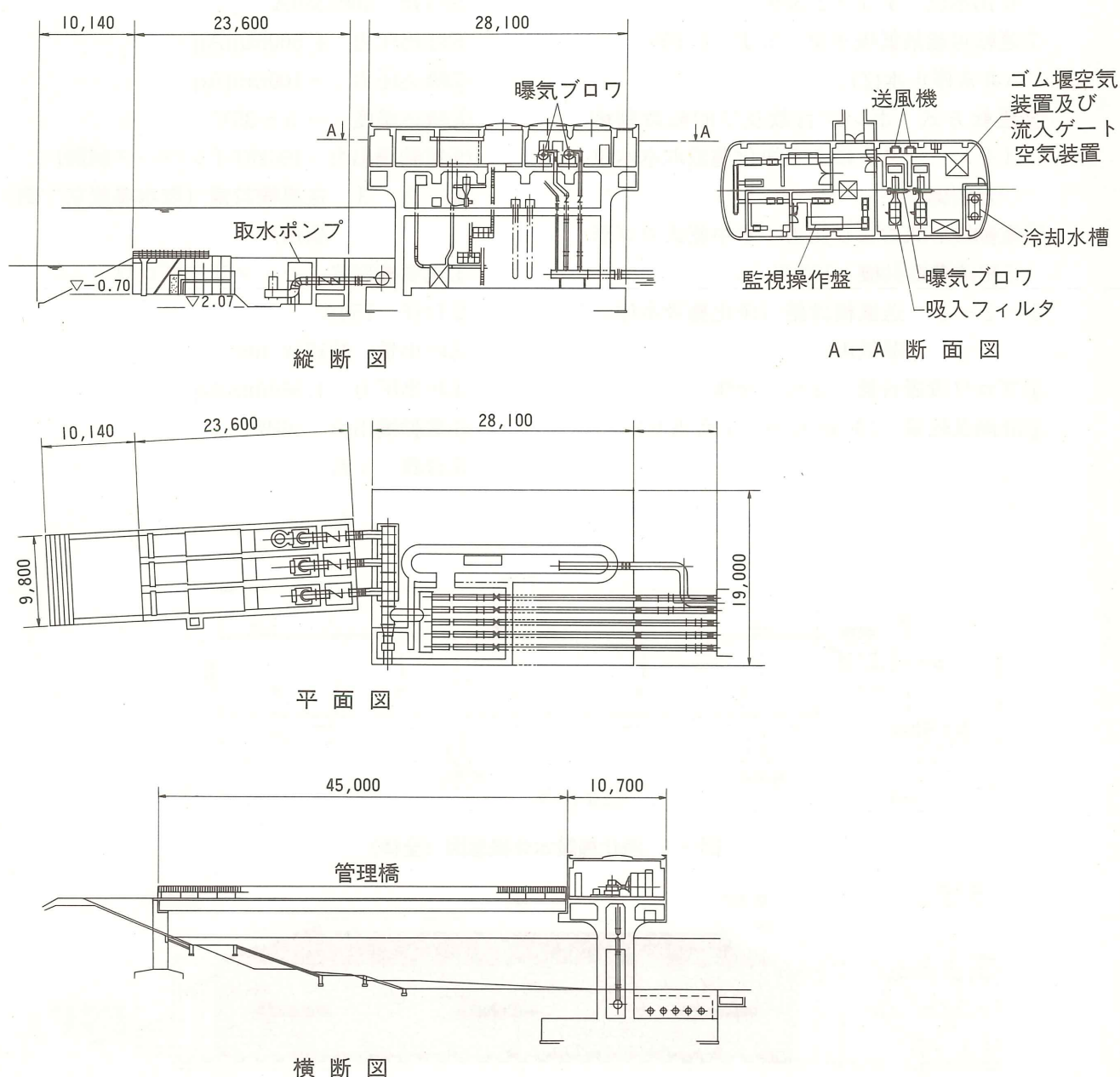


図-4 浄化機場施設一般図

主な設備の概要仕様は次のとおりである。

3-2-1 取水設備

- ①計画取水量 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ ($0.5\sim 4.0\text{m}^3/\text{s}$)
- ②ポンプ形式 着脱式水中ポンプ
- ③口径・台数 $800\text{mm}\cdot 3$ 台 (全体)
- ④ポンプ吐出量 $80\text{m}^3/\text{min}$ (1台当り)
- ⑤ポンプ実揚程 2.659m
(計画最高実揚程)

ポンプ吸水位 Y.P+0.000

吐出水位 Y.P+2.659

- ⑥計画最低実揚程 0.959m

ポンプ吸水位 Y.P+1.700

吐出水位 Y.P+2.659

- ⑦運転可能最低吸水位 Y.P-0.100
(非常停止水位)

- ⑧運転方式 ポンプ台数及び回転数制御
(インバータ) による浄化施設取水水位
一定制御

- ⑨電動機形式および出力 水中乾式カゴ形
三相誘導電動機 132kW

3-2-2 送風機設備 (浄化施設本体の 曝気用)

- ①ブロワ設置台数 2台 (全体)
- ②計画送風量 $190\text{m}^3/\text{min}$ (1台当り)

③運転方式

- 取水量 $0.5\sim 4\text{m}^3/\text{s}$ に対しては、送風量
 $140\sim 380\text{m}^3/\text{min}$ に比例した回転数制御
とする。
- 取水量 $2.5\sim 4\text{m}^3/\text{s}$ に対しては、送風量
 $380\text{m}^3/\text{min}$ とする。
- 取水停止時は、送風量 $140\text{m}^3/\text{min}$ とする。
- 当初取水量 (No.1浄化施設のみ) の
 $0.5\text{m}^3/\text{s}$ 時は、送風量は、 $76\text{m}^3/\text{min}$ とす
る。

- ④送風機形式 電動機直結単段ブロワ

- ⑤口径 $400/350\text{A}$

- ⑥吐出圧力 $4,500\text{mmAq}$

- ⑦吸込圧力 -100mmAq

- ⑧吸込温度 $-5\sim 35^\circ\text{C}$

- ⑨電動機出力 190kW (インバータ制御)

3-2-3 送風機設備 (取水堰起立：倒 伏用)

- ①送風機形式 ロータリーブロワ

- ②口径 150A

- ③吐出量 約 $19\text{m}^3/\text{min}$

- ④吐出圧力 $4,560\text{mmAq}$

- ⑤電動機出力 30kW

- ⑥台数 1台

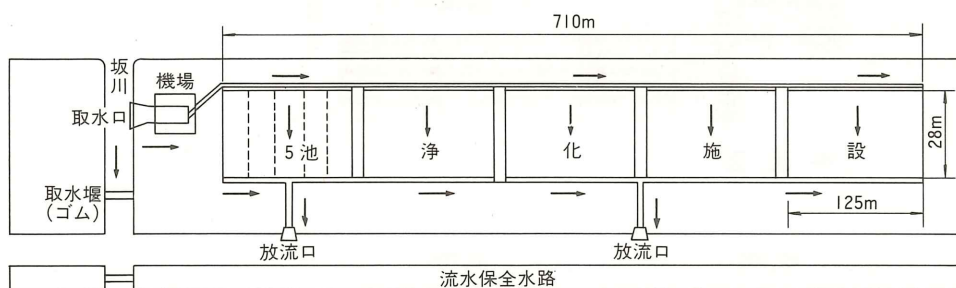


図-5 浄化施設本体概念図 (全体)

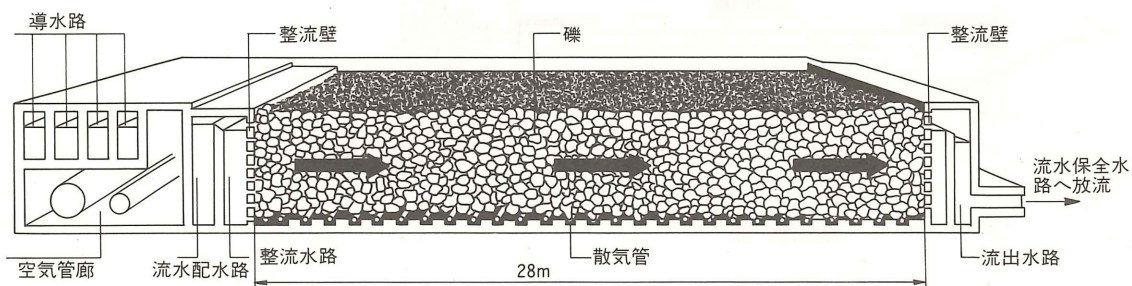


図-6 浄化施設本体断面図 (曝気付礫間接触酸化法)

3-2-4 操作制御設備

古ヶ崎浄化施設の全施設についての操作制御、監視、データ管理等を行うための設備である。

3-3. 浄化施設本体（図-5、図-6）

本施設は、浄化機場から圧送、分流された坂川の流水を浄化させる機能をもつ施設である。本施設の浄化方式は、礫と浄化機場から送風される空気を使って行う、「曝気付礫間接触酸化法（通称、礫間曝気法）」と呼ばれている方法を採用している。この方法は、前記したように接触材として河川に適応した材料（礫）を使用し有機物の酸化分解や、微生物の呼吸等に必要な酸素（空気）を礫層内に吹き込んで、浄化作用を促進する方法である。浄化施設本体の諸元については、表-1のとおりである。

4. おわりに

江戸川に流入する中小河川については、古ヶ崎浄化施設のように水質浄化施設を江戸川と合流する前に設置し（江戸川だけで残り13河川）、江戸川の水質改善を図って行く計画である。このような浄化施設の設置により、江戸川に汚れる前の元のきれいな水、おいしい水を少しでもとり戻す事ができ、水と人間の生活の基本である自然とふれあう憩いと安らぎを再び取り戻す事ができると信じている。

表-1 浄化施設本体諸元

滞 流 時 間	曝 気 礫	1.5 時間		
	礫	0.5 時間		
浄 化 施 設			曝 気 部	礫 間 部
	有 効 水 深	3.0m		
	形 状	幅125m×長28m	長18m	長10m
	池 数	5 池		
	容 量	52,500m ³	33,750m ³	18,750m ³
礫	形 状	100～150mm		
	空 隙 率	40%		
空 気 量		2 倍		
取 水 方 式		ポンプ揚水		
浄 化 目 的		江戸川水質改善及び利水対策		
浄 化 水 量		2.5m ³ /s		
流 入 水 質	BOD	23mg/ℓ		
	SS	24mg/ℓ		
	NH ₄ -N	7.6mg/ℓ		
	2-MIB	0.55μg/ℓ		
浄 化 方 式		曝気付礫間接触酸化法 + 礫間接触酸化法		
目 標 除 去 率	BOD	75%		
	SS	62%		
	NH ₄ -N	70%		
	2-MIB	60%		
浄 化 水 質	BOD	5.7mg/ℓ		
	SS	9.1mg/ℓ		
	NH ₄ -N	2.2mg/ℓ		
	2-MIB	0.22μg/ℓ		

健康ワンポイントアドバイス

小湊雅亮

こしぶまさあき 勲日本がん知識普及協会会長
赤坂病院院長



はじめに

人が生きているからには世に病気の種は尽きることがない。昔から四百四病というぐらい多くの病気が知られていたが、現代はもっと多数の疾患が複雑多岐に入り乱れて我々の健康を脅かしている。日常生活を通じて、これらの疾患から自分自身を守るために必要ないくつかの条項を掲げて、健康保持の参考に供したい。

脳 卒 中

脳卒中とは脳の血管すなわち中枢血管に何等かの異常が起こって、急激に神経症状や精神に異常が現われる脳血管発作である。今まで元気であった人が突然具合が悪くなる状態を卒中というのであるが、語源は卒は卒然として急にの卒で、中はあたる、毒にあたる中毒とか、矢や弾が身体にあたる命中などと急に体調を悪くさせる意味を持っているので、卒然として命が危うくなることから古くから卒中といわれているのである。幸い軽く済む人もいるが、生命の危機に曝される人も少なくない。脳溢血という言葉は現在殆ど使われていない。

脳卒中は脳血管障害の急性でしかも重症の状態と考えられるのであるが、その原因として、脳出血、脳梗塞（血管がつまること）、蜘蛛膜下（くも膜か）出血のほか、一過性脳虚血発作、高血圧性脳症などが挙げられる。元来、脳動脈硬化と関係が強いので当然50才代以降に発病率が高いのであるが、最近では肥満、ストレス、食習慣の欧米化などの要因

から40才代の発症も増加傾向にあり注意が促されつつある。但し、くも膜下出血は脳血管の小動脈瘤の破裂によるものなので血圧や年齢にあまり関係はないと言うものの、やはり40才以降になれば要注意である。

発症の仕方は一般的に言って、脳出血の方が脳梗塞より急激で、急に倒れたり床にくずれ落ちたりするのに対し、梗塞は気分が悪いか頭が痛いなどと不調を訴える時間的余裕があり、徐々に発症する事が多い。くも膜下出血は後頭部痛で始まり項部（うなじ）が硬くなる硬直状態となるので前二者と鑑別される。したがって救急車などで病院に担送した場合には、患者さんの周囲にいてその発症の状況を見ていた人は、医師になるべく詳細に状況を説明することによって初期診断の非常な手助けとなる。特にCTスキャンが直ぐにとれない場合には診断の決め手となる事すらある。また、脳出血や梗塞ではどちらかの手足が麻痺をする片麻痺を来たことが多いが、その他の疾患では明らかで無いことが多い。一過性脳虚血や高血圧性脳症では意識が喪失するほど激しく発症しても治療により間もなく回復し、殆どの場合後遺症を残さない。

◇ワンポイントアドバイス◇

発症の要因が多数あるので種々の事柄に注意を払う必要がある。肥満者は痩せる努力を。高血圧と糖尿病のコントロールをしっかりすること。動物性脂肪と塩分の制限を。深酒、夜更かしは禁物。酷暑、寒中のスポーツ

も禁止。脱水に注意。タバコは血管を収縮、痙攣させるので一番の大敵。ストレスから自らを開放する努力を。

動悸と息切れ

走ったり階段を急いで昇ったりすると、動悸がしたり息切れがしたりするのは当然のことと病的状態ではない。しかし、止めたあとでもいつ迄も動悸や息切れが続く場合は何らかの異常があることが多い。静かにしている時に急に動悸や息切れがし始めたら、これはまず普通ではない。

動悸とは、普段感じることもない心臓の鼓動を感じたり、脈拍が早くなったり、あるいは不整脈が出たりした時に意識される心臓の違和感ないし異常感のことで、主として左前胸部に痛みをもって発症する狭心症や心筋梗塞などのようにそれ程危険な状態ではないが、決して軽視してはいけない。動悸や息切れは、心臓、肺をはじめ、体の中で起こってきた何らかの異変による事が多いからである。急性疾患では、気道の炎症による発熱の際に経験した方も多いと思うが、小児や老人では肺炎にでもなると呼吸困難と心臓衰弱が合併してきて危険な状態に陥ることさえある。喘息発作、心臓疾患では勿論直ちに要治療である。これらは主として酸素の欠乏状態が原因であるが、酸素を運ぶ血液を早く送ることと肺でのガス交換を急ぐために脈が早くなったり呼吸があらくなったりすることが動悸と息切れという症状になるのである。

心臓や肺以外では貧血状態の時に起きるこ

とがある。その原因としては、潰瘍やがん等からの消化管出血や子宮筋腫によるもののほか単純な貧血のことなど色々な病気が考えられる。このように他臓器に基礎疾患がある場合はその治療をしなければ心臓や肺の薬を飲んでも治るはずがない。

この他、過換気症候群、緊張、興奮にみられるいわゆる心因性反応の際に非常に強く動悸や息切れが出現し、ときに救急車のお世話になるほどのこともあるが、これらはヒステリー傾向の人にみられ、特に女性に多い。殆どの場合、治療の対象にはならない。

何といても、最も多いのは運動等の労作時に出現する事であるが、当然のことと考えられがちだが、しかしごく軽い運動でも現れるようであれば、やはり病的状態にあることがあるので注意を要する。

ワンポイントアドバイス

胸部のレントゲン撮影や心電図検査、貧血の検査、血圧測定を必要に応じて行うこと。

女性の場合は婦人科検診をすすめたい。胃腸の定期検診も大切。運動不足が大敵。深呼吸も怠りなく。

委員会活動報告

運営委員会

大塚正二 おおつかしょうじ

平成3年度より、従来の委員会中心の運営から今後の協会発展に対応する為、各委員会の改組を図り、協会技術部を中心とした運営に改めた。更に浸水地域縮小の為の広報活動を強化し治水関係等予算獲得運動を促進するため関係団体に加入した。具体的には以下の3点に集約される。

(1) 技術委員会、技術者制度委員会を廃止し、実態にあわせて、技術開発委員会、規格・基準化委員会、維持管理委員会を新しく設けた。

(2) 委員会を実務組織として機能させるものとし、小委員会は必要最少限にとどめた。また、技術的検討を協会技術部中心に進め、委員会構成も建設省および理事会社委員ばかりでなく必要に応じて、コンサルタント、各機器メーカーを加えたものとし、より総合的な問題に取り組めるようにした。

(3) 治水関係事業等に関する広報、啓蒙および推進運動を強力に展開し、治水事業予算獲得運動をするため「全国治水事業推進連絡会」に加入し活動している。

また、定例会議においては、協会の事業および財政計画等について審議し、各委員会の報告を受け、活動方針について検討している。

企画委員会

大宮武男 おおみやたけお

本委員会は今年度も3つの小委員会により、他委員会と連携し事業を推進しており、活動状況は次のとおりである。

(1) 協会事業の中・長期計画の検討

諸般の情勢変化に対応、各事業の中・長期計画の見直しを行なう。

(2) 広報活動の推進

①機関誌“ぽんぷ”の発行、内容の充実を図り、会員及び関係者に配布。

②協会資料を整備、関係方面にPR活動を実施

(3) 研究発表会等の開催

①技術研究発表会

発表テーマ：9課題

平成3年10月30日、学士会館に於て開催、参加者 69名

②技術研修会

平成3年11月22日、参加者 42名

日本建設機械化協会九州支部と共催。

九州地建管内 筑後川水系機場に於て新技術導入設備を対象に実施。

技術開発委員会

中村勝次 なかむらかつじ

当委員会は今春の新組織で発足し、その活動内容は以下に示す4テーマである。

(1) 救急排水ポンプ

昨年度に引続き実施する受託業務で、低揚程ポンプの基準化への検討を行う。従来の使用上の改善案および高低両揚程の運用の検討を行う。

(2) 管理装置

小規模管理装置は全国適用のガイドラインと計画設計マニュアルの見直し整備を行う。中大規模はマニュアルのための問題点抽出を行う。

(3) プログラマブル・コントローラ

今年度を終了年度とする受託業務で、過去三年間の検討の経緯とそのまとめ、計画設計要領（原案）等を含む総括報告書をまとめる。

(4) 吐出樋管

吐出水槽の有無が樋管及び堤体での振動にどう影響するか、江見排水機場で現地計測し、平成元年度実施した計測、解析業務を補完する。

規格・基準化委員会

桑原勅光 くわばらのりみつ

本委員会は、平成3年度より従来の「技術委員会」の一部の業務を引継ぎ新たに発足した。

内水排除施設等に関する規格・基準の新規策定並びに現行基準等の改訂を主な業務としている。現在、小委員会と共に4件の受託業務を実施中で、以下にその概要を紹介する。

(1) 排水機場操作制御標準化検討業務（操作制御標準化小委員会）

排水機場の運転操作、制御機器等についてユーザの立場で標準化を行い、機場間の差異を極力なくすことにより、信頼性の向上、維持管理の共通化、簡易化を目的とする。なお、本業務は、平成2年度よりの継続であり、本年度は操作制御設備の「設計要領（原案）」の完成を目指している。

(2) 道路排水設備設計標準化調査業務

本業務は、今年度より開始された新規テーマで、3ヶ年継続受託業務である。地下横断施設、堀割道路、共同溝等強制排水する道路構造が増加しているが、道路を冠水から守るため、道路排水設備の信頼性向上が必要である。そのため、本年度は設備の現行設計基準等の調査並びに既存設備の保守、維持管理等の実態調査を行う。最終年度には設備の標準化、合理化案の提案を行い、技術基準の拡充を目標とする。

(3) トンネル非常用施設設計標準化調査業務

(4) 散水融雪設備設計標準化調査業務

上記2業務も本年度より開始された新テーマで、(財)道路保全技術センターよりの3ヶ年継続受託業務である。本年度は、各設備の実態調査を行い、問題点の抽出等予備検討を行う。最終的には設計、保守管理等の標準化を行い、統一化された技術基準の提案が業務目標である。

維持管理委員会

中前匡勝 なかまえまさかつ

平成3年度から「維持管理委員会」が新しく設けられ、昨年度までの「技術者制度委員会」の検討テーマを引継いだ。本委員会は内水排除施設が常に所定の機能を保持し、緊急時に十分な能力を発揮できるよう、維持管理に関連した事項をテーマとして委員会活動を推進している。

委員会の活動現況

(1) 「排水機場ポンプ設備運転操作講習会」

講師派遣

①平成3年5月9日～10日 利根川上流工事事務所 休泊川排水機場

②平成3年6月5日 淀川工事事務所 八幡排水機場

(2) 内水排除施設総合診断検討小委員会（受託業務）

①兵庫県河川課 豊岡土木事務所 六方川排水機場

②中部地方建設局 豊橋工事事務所 小坂井排水機場

③近畿地方建設局 豊岡工事事務所 八条、豊岡、城崎の3機場

④北陸地方建設局 阿賀野川工事事務所 胡桃山排水機場

他準備中

(3) 救急排水ポンプの維持管理体制検討（自主業務）

昨年度の実態調査に引続き、救急排水ポンプの維持管理体制について検討中

(4) 検査業務受託検討（自主業務）

本年度は、救急排水ポンプを対象とし、検査内容の検討に引続き運用面を中心に検討中

(5) 埼玉県排水機場維持管理体制の検討（受託業務）

(社)関東建設弘済会から委託を受け、埼玉県内20機場のアンケート調査及び実態調査を実施し、排水機場の維持管理体制について検討中。

海外調査委員会

内田秋雄 うちだあきお

- (1) 欧州主要4ヶ国、イギリス、オランダ、ドイツ、フランスへ特別委員会と合同で調査団を派遣し、排水機場の現況および契約制度の実態を調査した。
- (2) 欧州4ヶ国の調査をまとめ、会員への報告会を開催した。
- (3) 台北市政府と排水機場に関する技術交流会を実施した。

専門委員会

水岡 靖 みずおかやすし

当委員会は本年度より新たに編成された組織の運営の中で、他の各委員会で取扱えないテーマを対象に専門的に取り組み活動している。都度発生するテーマに対する業務の他に、2つの小委員会を設けて予め設定されたテーマの検討を行っている。

以下に現在の活動状況の概要を紹介する。

(1) 揚排水機場機器更新基準の検討

平成元年度からの継続業務で、小委員会を設けて検討を行っている。

平成元年度は保全コスト効率（LCC）より経済的耐用年数の評価をし、また平成2年度はアンライアビリティ（ある時間における動作不可能な状態にある確率）の算出により信頼性面からみた耐用年数の評価を行った。

本年度は、①機場の実態調査を行い前年度までの更新年数との関係につき考察する。②更新要因の調査・検討を行い、前年度迄の調査内容以外の条件により更新が必要となる場合を明確にする。③信頼性評価に関する指針（原案）を作成する。

(2) 内水排除施設に関する技術基準の検討

今年度から実施している業務で小委員会を設けて検討を行っている。

本検討業務の目的は「機器、制御、操作などに加え水理、土木構造などを含めた内水排除システム全体を対象とし、総合的に検討を加えることにより最適な内水排除の計画・設計への方向づけを行う」ことにある。

本業務を効果的に推進するためのポイントは、問題点を把握するためにいかにそれを抽出するかにあり、現状の内水排除施設を対象にして、①排水機場でのアンケートとヒヤリング、②メーカーの設計・検査・工事部門、メンテナンス会社、コンサルタント会社の計画設計担当などの各方面の現役プロの経験談聴取 ③建設省有識者の経験談聴取 ④建設省所有のデータの集計 ⑤今後のデータの蓄積（竣工検査時や、運転操作・維持管理上における問題点など）などの検討と実施をしている。これから得られた問題点の整理とテーマの設定を行い、内水排除施設の今後のあり方を検討する。

(3) その他の検討業務

その他専門的に取組んでいる業務を紹介する。

①内水排除施設の広域管理システム・遠隔制御の検討

今後予測される内水排除施設管理の広域化の増加に備え、その考え方、方向づけなどを整理する。

②ガスタービン使用機場の実態調査とその検討

試験的に採用されている機場などの実態調査を行い、今後のガスタービン駆動ポンプ機場の計画に対する方向づけをする。

③ディーゼル機関の故障調査とその検討

最近排水機場におけるポンプ駆動用ディーゼル機関に関する故障が多く発生しているが、再発防止を図るため、原因究明と対策を検討する。

④揚排水機場の設置地図の作成

全国の直轄機場を対象にして、河川毎にまとめられた浸水マップに設置位置を記入し、データベースと関連づけた資料に仕上げる予定である。

⑤用語集の作成

主として揚排水施設に関連した用語を700語程度集め、それに解説を加えるもので、関係者の日常業務において使いやすいものに仕上げる予定である。

江見排水機場の運転管理装置

川野 晃 かわのあきら

九州地方建設局 筑後川工事事務所 機械課 建設技官

1. 運転管理装置導入の経緯

従前の排水ポンプ設備は、維持管理や操作が複雑で操作員の負担に負うところが多かった。

そこで江見排水機場の施工に当っては、操作員の負担を軽減させ、正確で迅速な管理が行える様、運転管理装置を導入した。

2. 装置の概要及びシステムの構成

本装置は、ポンプの運転状態を正確に把握することにより性能の低下予測や故障発生予測に役立てるほか、運転時における情報を操作員に提供すると共に、運転データを迅速かつ正確に記録する機能を有しており、次の機器から構成されている。(図-1)

3. システムの機能及び内容

(1) 運転監視

① ポンプ運転状態監視グラフィック

CRT画面に機場設備を系統図化してグラフィック表示し、各機器の作動や運転状態が一目で監視できる。(図-2)

② ポンプ運転特性表示

ポンプ特性曲線を表示し、画面選択時点での排水量、全揚程等を表示する。

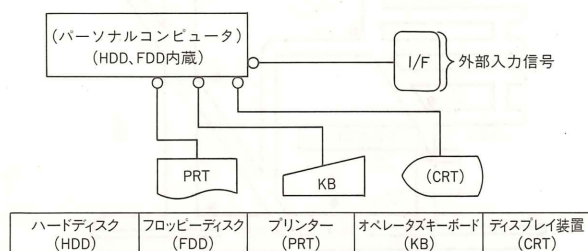


図-1 システム構成図

(2) 操作ガイダンス

主ポンプ盤からの始動、停止の操作手順を盤面の操作スイッチ配列画面と操作メッセージを同時表示し、操作員に提供する。

(3) 故障対応ガイダンス

故障信号をオンラインで取り込み、故障箇所を知らせる。また、故障要因を検索する機能を有し、迅速かつ確度の高い故障対応が出来る。

(4) トレンド管理

主ポンプの振動や主原動機等の冷却水温度、潤滑油温度などをリアルタイムとヒストリカルの2種類で表示および記録する。

(5) 帳票作成

日報、月報、故障来歴等を作成し、プリントアウトが可能である。

以上のほかにも、運転前準備、メンテナンス、機場説明等の機能を有したガイダンスで管理装置を構成している。

これが、今後の維持管理に大いに役立つことを期待している。

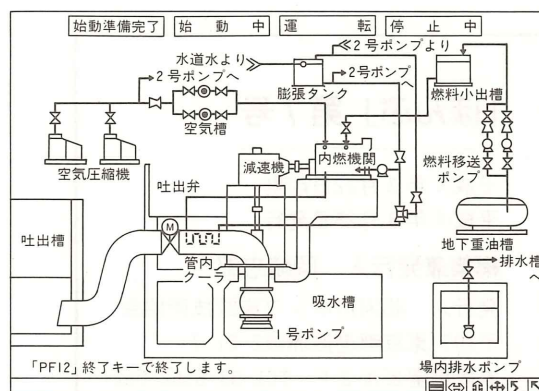


図-2 監視グラフィック (画面表示)

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

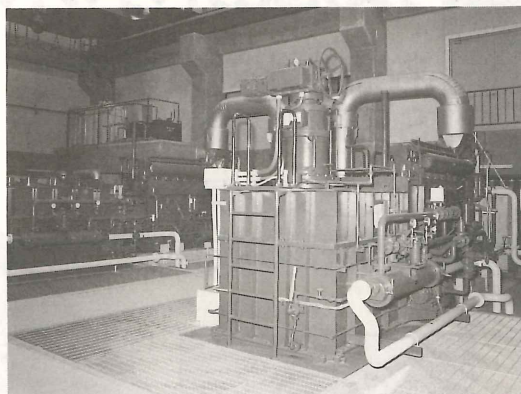
- 流入量に合わせた効率の良い運転

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

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 電業社機械製作所
会社

〒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・関東
営業所／横浜・三重・岡山・高松・沖縄
事業所／三島



トリシマポンプ

われらの地球、 われらの自然。

やすらぎと潤いのある地球環境を
21世紀に引きつぐために
豊かな地球と美しい自然をテーマとして
新しい技術で取り組んでいます。



株式会社 トリ シマ 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

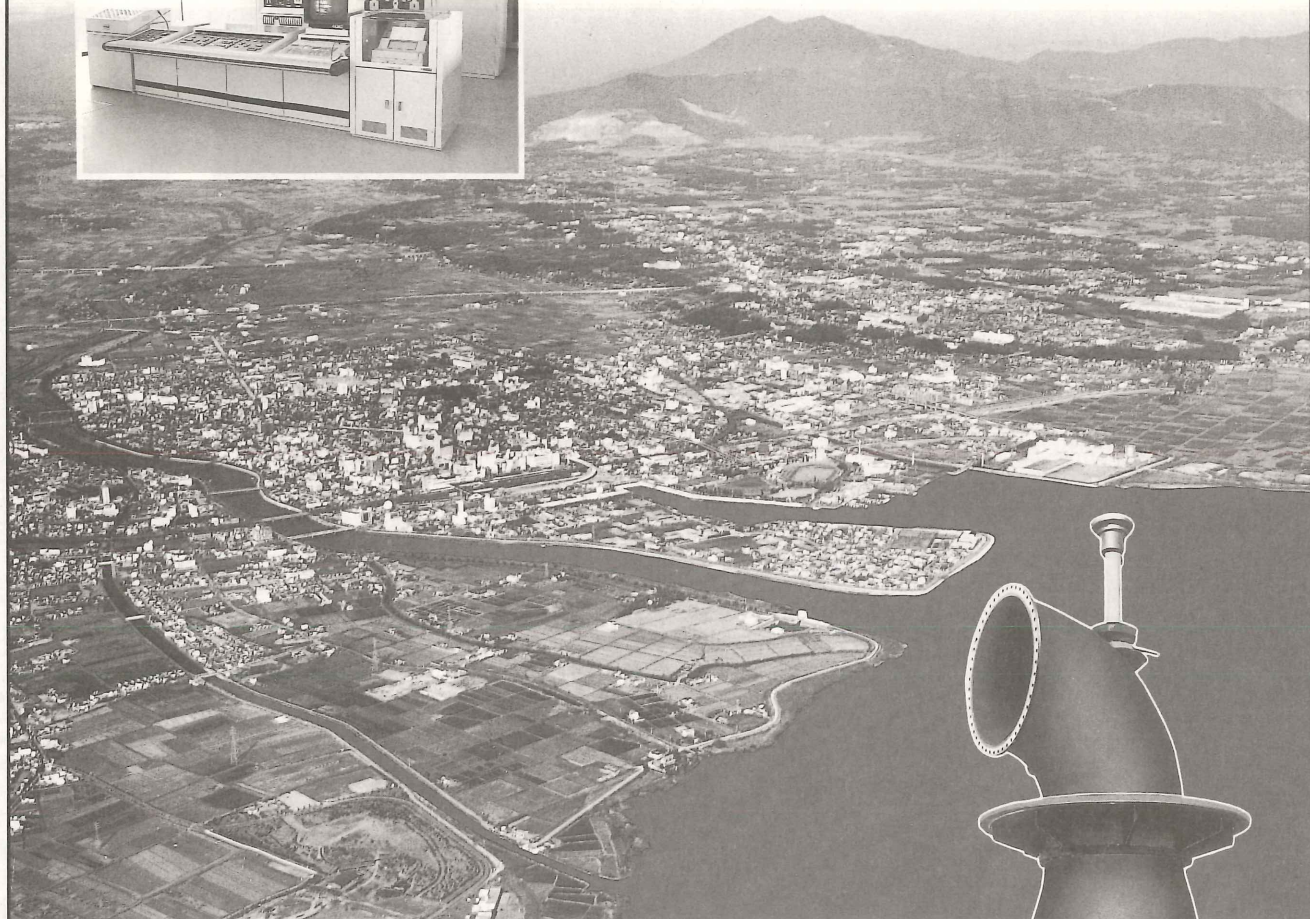
横浜営業所☎(045)651-5260 佐賀営業所☎(0952)24-1266 沖縄営業所☎(098)863-7011

シンガポール事務所☎2501234

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

HITACHI

— 技術の日立 —



川は、暮らしの動脈。

それだけに、技術を活かした
治水・利水事業が欠かせません。

日立揚排水機場設備

株式会社 日立製作所

お問い合わせは 機電事業部/公共営業本部

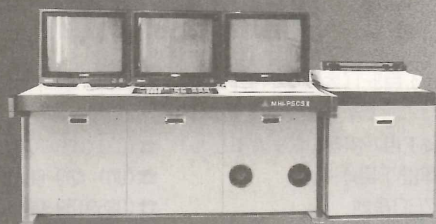
〒101-10 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 電話/東京(03)3258-1111(大代)

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-PSCS)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。

最適制御機能
故障診断
予測機能
分散制御機能
通信・在宅
監視機能

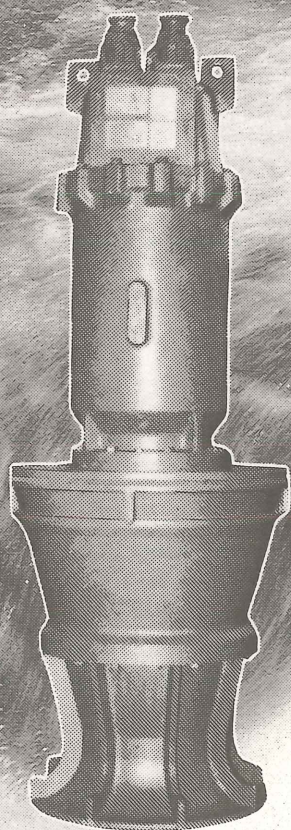


MHI-PSCS

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

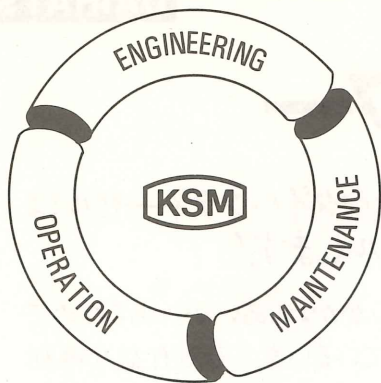
東京支店 ☎105 東京都港区新橋4丁目7-2(第6東洋海事ビル) ☎(03) 3436-0771

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



ENGINEERING

理想の環境を実現するために
一歩先を見つめた設計・施工。

MAINTENANCE

キメ細かいメンテナンスで
皆様の信頼にお応えします。

OPERATION

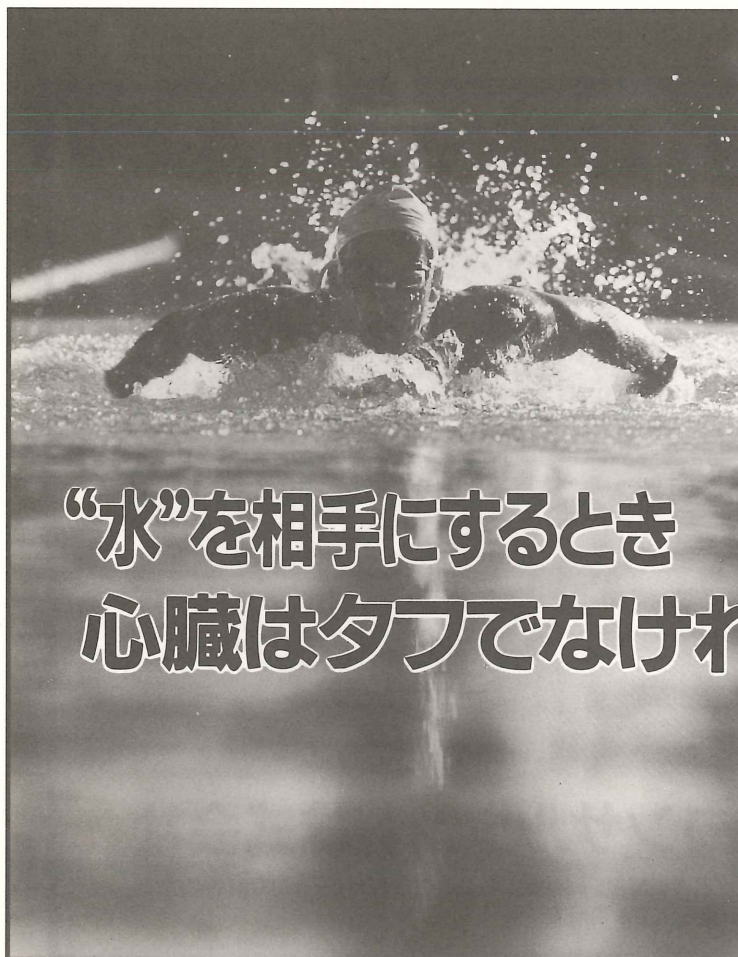
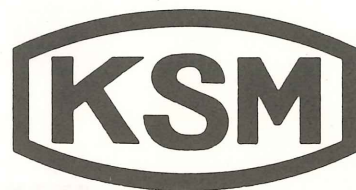
高度化・自動化された設備を
効率よく安全に運転管理します。

株式会社 ケイ・エス・エム

(KANTO SETSUBI MACHINERY CO.,LTD.)

東京都港区港南1丁目6番27号

TEL 03-3458-2381



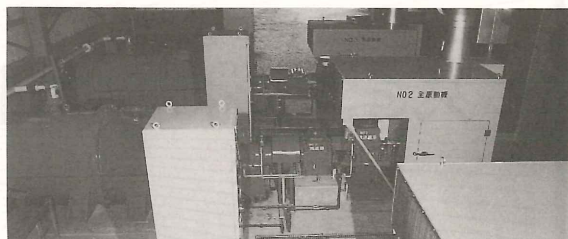
“水”を相手にするとき
心臓はタフでなければならない。

ポンプ駆動は「ガスタービン」の時代です

ポンプ駆動用ガスタービン

カワサキMDシリーズ

川崎重工のガスタービンは純国産。発電設備用では、その受注実績で2,800台を超えました。実績が語る確かな信頼性のもと、ポンプ駆動用のMDシリーズは180PSから3,500PSまで14機種をそろえています。



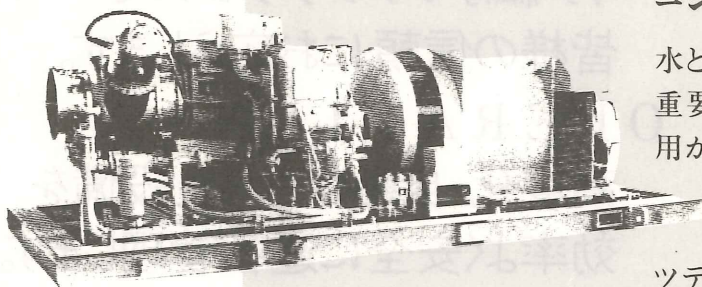
★お問合せは、下記までどうぞ——

 **川崎重工**

汎用ガスタービン営業部

- 東京本社：電話(03)3435-2968(ダイヤルイン)
- 関西支社：電話(06) 348-8287(ダイヤルイン)
- 中部支社：電話(052)201-6464(ダイヤルイン)
- 九州支社：電話(092)271-8558(ダイヤルイン)

待機するパワー



異常水量をダイハツディーゼルは
コントロールします!

水と人間とのかかわりあいが、あらためて
重要視されているいま、その有益な再利
用があらゆる角度から徹底的に行なわれ
ています。廃水や汚水进行处理する
排水用ポンプ!——ここでもダイハ
ツディーゼルの豊かな経験から産み出さ
れた確かな技術が活躍しています。

〈ポンプ駆動用ガスタービン発電機〉/
その優れた機能性は新時代に應えるパワ
ーとして現代を力強く支えています。

ダイハツディーゼル株式会社

本 社 / 〒540 大阪市中央区徳井町2-4-14 TEL (06) 945-5330
東京支社 / 〒103 東京都中央区日本橋本町2-2-10 TEL (03) 3279-0828
営 業 所 札幌・仙台・名古屋・高松・福岡・下関

人と自然の調和～



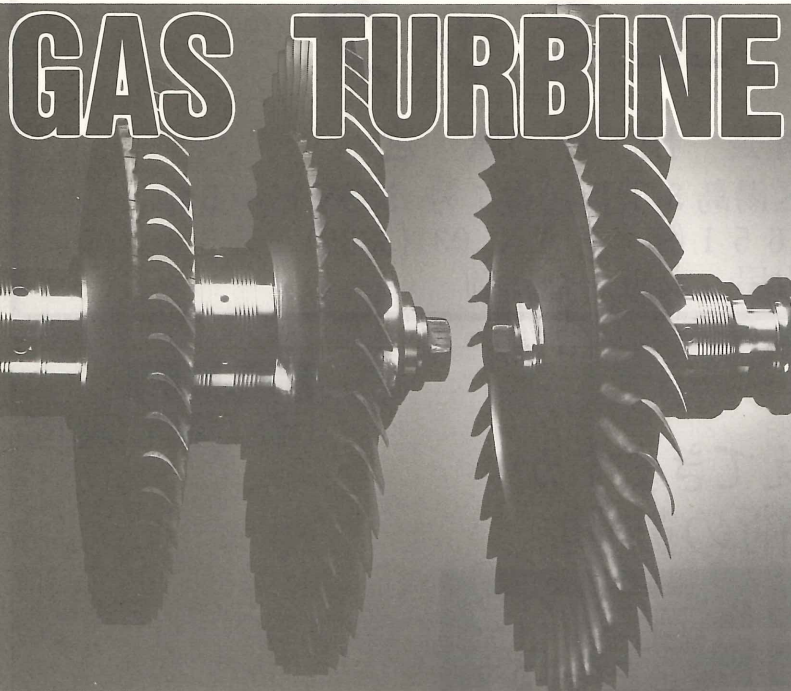
総合建設コンサルタント

日本建設コンサルタント株式会社

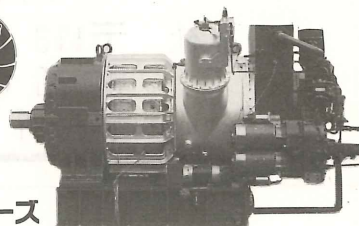
本社 ☎141 東京都品川区東五反田5丁目2番4号(日交五反田ビル) ☎(03) 3449-5511(代)
大阪支社 ●名古屋・広島・東北支店 ●福岡支所

“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。

創業80周年
YANMAR

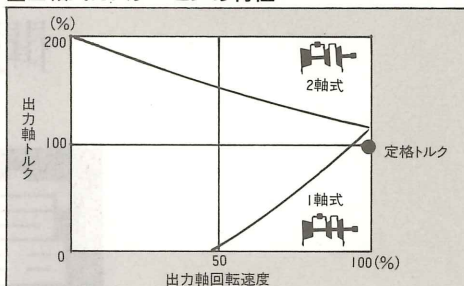


ポンプ直接駆動に待望の ヤンマ-2軸式ガスタービン



〈非常用〉
ATTシリーズ

■2軸式ガスタービンの特性



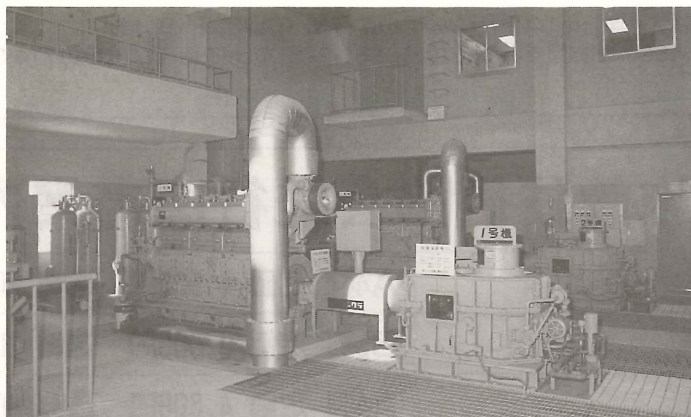
ガスタービンのポンプ直接駆動要望に対するヤンマーの解答、ポンプ直接駆動に最適のトルク特性もつ2軸式ガスタービンATTシリーズ。ポンプ市場でのディーゼルエンジンの経験と発電機市場でのガスタービンの実績を融合した、新時代のポンプ駆動用タービンです。

ヤンマ-ディーゼル株式会社

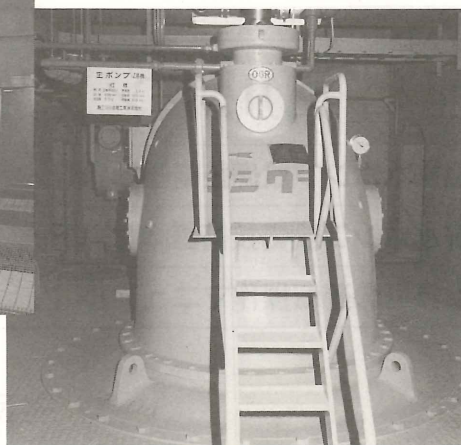
〈本社〉大阪市北区茶屋町1番32号 〒530 ☎(06)376-6223
●カタログご希望の方は、本社・宣伝部まで。

ヨシクラポンプ

由倉工業は昭和6年の創業以来今日迄長年にわたりポンプ専門メーカーとして皆様のお役にたってまいりました。今後も高度な技術と、豊富な経験を生かし信頼あるポンプを提供してまいります。



建設省関東地方建設局蓮花川排水機場
1500mm立軸斜流ポンプ



OGR 由倉工業株式会社

本社 東京都千代田区麹町5-7 秀和紀尾井町TBRビル703号 ☎03-3262-8511

佐野工場 栃木県佐野市植野町1894 ☎0283-23-6211

藤岡工場 栃木県下都賀郡藤岡町甲1730 ☎0282-62-3011

佐野営業所 ☎0283-23-9271 出張所／仙台 ☎022-262-8457 新潟 ☎0252-22-8312 岡山 ☎0862-32-7568 九州 ☎0942-44-1222

機械設備の総合コンサルタント

株式会社 エミツク

代表取締役社長 田 中 康 之

本社 〒113 東京都文京区湯島 3 丁目10番 7 号 NOVビル 5 F
電話 03 (3836) 4 6 5 1 (株) F A X 03 (3836) 2 5 5 6
事務所 仙台 名古屋 大阪 福岡

FUJI
ELECTRIC

聞こえてきますか、
技術の鼓動。

富士電機

富士電機株式会社 〒100 東京都千代田区有楽町1-12-1 (新有楽町ビル) ☎(03) 3211-7111



YASKAWA

株式会社 安川電機

東京支社 東京都千代田区大手町1-6-1 大手町ビル 〒100 TEL (03) 3284-9111
大阪支店 TEL (06) 346-4500 / 名古屋支店 TEL (052) 581-2761 / 九州支店 TEL (092) 714-5331

社団法人 河川ポンプ施設技術協会発行図書案内

■救急排水ポンプ設備技術基準(案)	A4判 定価 1,500円 送料 200円
■揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説	B5判 定価 8,000円 送料 300円
■排水機場の運転操作マニュアル	A4判 定価 4,600円 送料 400円

*表示価格は、消費税込みの価格です。

社団法人 河川ポンプ施設技術協会

〒107 東京都港区赤坂2-21-7 (赤坂東宝ビル) ☎03-5562-0621 (代表)
FAX 03-5562-0622 (代表)

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
☎03-3245-3420

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

〒100 東京都千代田区丸の内2-4-1
☎03-3215-2451

株式会社 荏原電産

〒104 東京都中央区銀座1-3-1
☎03-3535-7101

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

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 埼玉県川口市柳崎2-21-16
☎0482-66-1111

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

〒105 東京都港区新橋2-19-2
☎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

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
☎0482-56-1121

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

〒100 東京都千代田区大手町2-2-1
☎03-3246-7295

株式会社 森田鉄工所

〒101 東京都千代田区東神田1-9-8
☎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 東京都中央区八重州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
☎03-3262-8511

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

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

東洋ゴム工業 株式会社

〒550 大阪市西区江戸堀1-17-18
☎06-441-8703

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

湯浅電池 株式会社

〒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2-21-7 赤坂東宝ビル 2階
TEL 03-5562-0621 FAX 03-5562-0622