

バイオセンサーによる BOD の連続測定

長塩尚之*、 安倍秀雄**

*日新電機（株）

京都市右京区梅津高畝町47

**セントラル科学（株）

東京都文京区本郷 3-23-14

概要

生物処理法を用いた、下水処理プロセスの、重要な日常管理水質評価項目の一つとして BOD（生物化学的酸素要求量）がある。BODの測定方法は J I S に定められている。

J I S 法では測定に 5 日間を要し、操作が煩雑である事が大きな問題点となっている。

これらの問題点を解決するために我々は迅速かつ正確な BOD センサーを開発した。

この度我々は、活性汚泥法による排水処理施設における曝気槽流入水の有機物濃度を迅速に把握する事によって、最適な維持管理を行なう事を目的としてまず手始めに BOD センサーによる連続測定を試み、併せて BOD センサーの長期安定性を中心に基本特性についても検討を行なった。

その結果、曝気槽流入水の BOD 濃度は BOD センサーによる BOD_s 値と J I S 法による BOD₅ 値の間に相関性がある事が分かった。

この事により、従来不可能であった BOD を指標とした曝気槽の維持管理が可能になった。

キーワード

BOD バイオセンサー 排水管理 連続測定 下水処理プロセス

1. 緒言

近年、バイオテクノロジーの発達により、様々なバイオセンサーが開発されてきた。

中でも食品、醸酵あるいは医療分野に於いてはかなり実用化されつつある。

環境分野におけるバイオセンサーとしては、水質汚濁の重要な指標である BOD を迅速に計測する BOD センサーがあげられる。

BOD センサーは固定化微生物膜と溶存酸素電極とで構成されている。この BOD センサーは J I S で規定されており、従来の BOD と区別するために BOD_s と表示される。

(JIS K-3602)

BOD センサーによる測定は、従来の J I S 法 BOD とは異なり、試料液の希釈操作や植種操作を必要とせず、更にこれまで不可能であった BOD の迅速なトレンド管理が可能になった。排水処理施設の適切な維持管理をするために、BOD を指標にする事が、切望されている。

我々は、現場設置型の BOD センサーである BOD-2200 型を用いて BOD の連続測定を試み、その有用性について検討した。

2. 測定装置

現場設置型BODセンサー BOD-2200 のシステム構成を図1に示す。

本装置は、検水切り替えユニット、センサーユニット、データ処理ユニットから構成されている。

本センサーの微生物は JIS K-3602 で規定されている *Trichosporon Cutaneum* を用い、固定化は 0.45 μm のメンブレンフィルターで行なった。

センサーにはフローセルが取り付けられており、そこに常時 0.01 M リン酸緩衝液 (pH 7.0) を 2 ml/mm で流した。

BOD 標準液には、グルタミン酸グルコース等濃度混合液を用いた。

検水と標準液は各々 10 分間、緩衝液と 1 : 1 の割合で混合しフローセルに注入した。

その後、洗浄水を 50 分間フローセルに流すサイクルで実験は行なった。尚、センサー部、及び溶液は 32℃ に保って行なった。

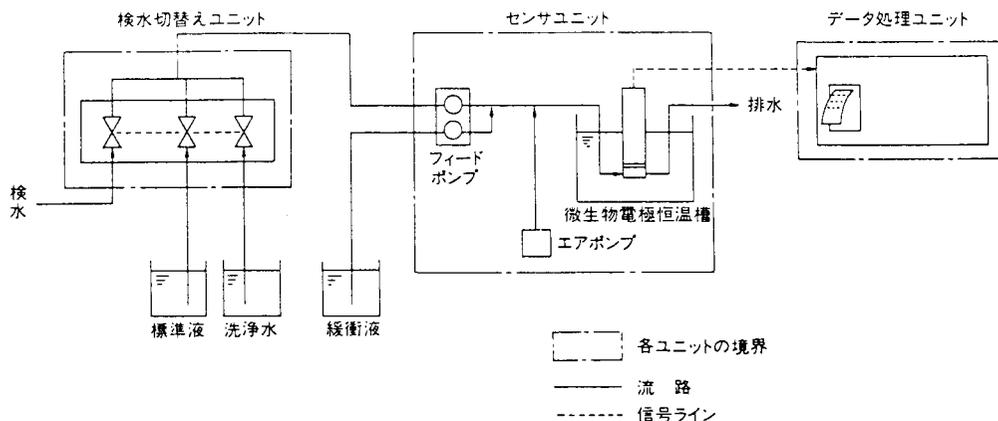


図1 BOD 迅速測定装置の構成

3. 結果と考察

基本的な、標準液に対する応答を図2に示す。5分間注入した時点で約90%応答を示し、10分間注入時には95%応答を示した。

フローセルに注入する液の流量とセンサーの出力の関係を図3に示す。注入流量が増えるに従ってセンサー出力は増大している。しかし 3 ml/mm 以上ではあまり変化は認められなかった。

センサーの長期安定性を図4に示す。60 mg/l の標準液を用いて、60日間の長期試験を行なった結果、40日間に亘って安定した出力を示した。(測定回数960回)その後、次第に出力は低下する傾向が認められた。

表1にフィールドテストの結果をしめす。

本センサーによるBODの測定は、配管チューブの交換等を行なう事によって長期間安定して測定が可能であった。

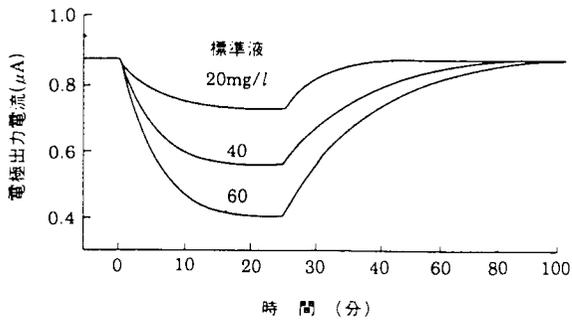


図2 微生物電極の応答

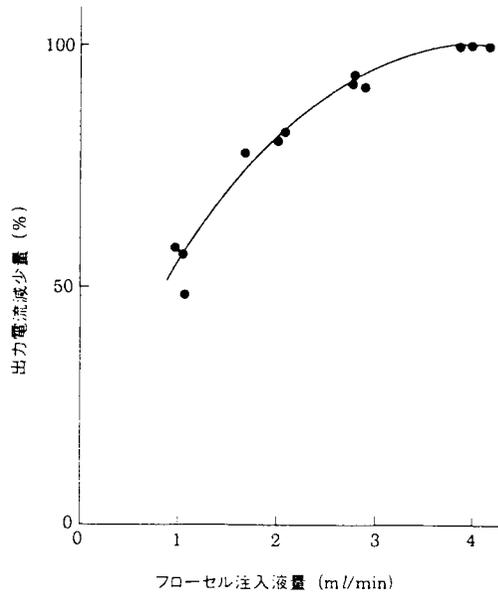


図3 注入液量の影響

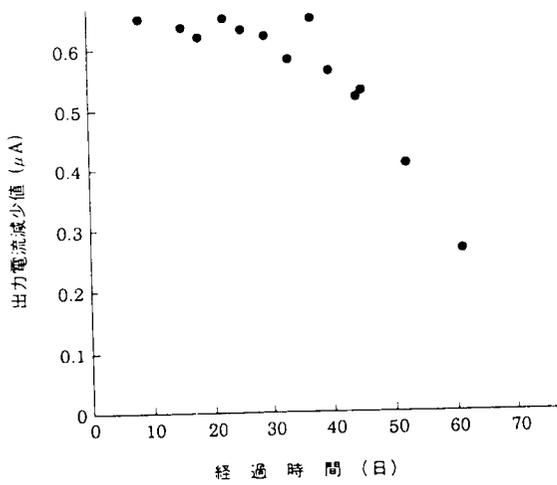


図4 微生物電極の安定性

表 1 フィールドテスト

Waste water	Number of samples	Correlation coeff.	Regressive equation
A	12	$r = 0.72$	$y = 1.47x + 86.3$
B	20	$r = 0.86$	$y = 1.41x + 28.5$
C	13	$r = 0.91$	$y = 2.71x + 9.7$
D	17	$r = 0.97$	$y = 0.83x + 180$
E	26	$r = 0.99$	$y = 0.43x + 85.0$
F	10	$r = 0.90$	$y = 0.74x + 158$
G	23	$r = 0.93$	$y = 0.54x + 78.0$
H	37	$r = 0.82$	$y = 0.57x + 2.4$
I	17	$r = 0.95$	$y = 0.85x - 0.4$
J	12	$r = 0.71$	$y = 0.24x + 751$

- A. Primary tank influent (domestic and industrial waste)
 B. Primary tank effluent (domestic and industrial waste)
 C. Primary tank effluent (domestic waste)
 D. Fermentation factory (amino acid)
 E. Fermentation factory (alcohol)
 F. Factory (tobacco)
 G. Dye works
 H. Factory (semiconductor)
 I. Factory (pharmacy)
 J. Factory (chemical)

4. 引用文献

- 1) 日本工業規格(1986)、工場排水試験法
- 2) M. Hikuma, H. Suzuki, T. Yasuda, I. Karube, and S. Suzuki (1979)
 Anperometric Estimation of BOD by Using Living Immobilized Yeast
 Eur. J. Appl. Microbial. Biotechnol., 8, 289-
- 3) 大谷芳亨、張田健一郎、中井康二(1982)
 微生物センサを用いたBOD連続測定システム
 第19回下水道研究発表会講演集

著者名索引・キーワード索引

著者名索引

あ			
青柳 重夫	74	大淵美砂子	266
安達 弘	146	緒方 孝次	20,250
阿部 茂	180	落合 政美	106
安倍 英雄	270	鬼生田浩一	100
荒井 郁男	250	小貫 博史	78
い		か	
五十嵐千秋	244	笠井 利雄	228
石井 英俊	96	金谷 利憲	210,218
石田 喬重	236	金子 安行	24
市川 雅英	44	金子 幸弘	150
井手 慎司	48	川上 幸次	262
井上 章	150	河村 明	166
井上 聡	162	き	
井上 芳郎	100,236	北村 輝明	244
今村 文典	100	く	
入山 守夫	92	窪田 真和	176
岩井 達之	110	倉田 学児	28
岩堀 恵祐	44	倉田 まゆみ	40
う		栗栖 宏充	146
上野 健郎	32	呉 文智	52
白井 高史	92	黒谷 憲一	176
梅原 伸一	218	こ	
え		小出 正實	20
圓佛伊智朗	52,56,66	近藤 真一	16
お		小須田徹夫	170
大野 壱永	2	後藤 浩之	254

さ

財津 靖史	262
斉藤 克夫	24
斉藤 善紀	232
佐々木 康成	190,194
佐藤 茂雄	254

し

塩野 俊一	92
重見 弘毅	118
嶋岡 正浩	24
島崎 弘志	70,74
島田 敬三	136
清水 洽	240
清水 公一	44,48
志村 佐知子	158
下田 勝彦	132
白木 敏之	88
神野 健二	166

す

末吉 信一郎	166
鈴木 厚郎	162
鈴木 一如	92
鈴木 富雄	228
住谷 文武	236

せ

関根 孝夫	48,254
妹尾 利哉	170

た

高嶋 英和	40
高橋 照章	128
高島 義明	100
竹内 正美	202
武田 信生	232
田崎 光雄	240

田尻 要	166
館 仁平	146
立脇 征弘	190,194
田中 一成	244
田中 良春	262
田淵 浩司	2
玉田 隆史	180
田村 明彦	236

つ

月足 圭一	70,74
築山 誠	124
津倉 洋	70,74
辻本 清	40
辻本 進一	34
筒井 和雄	184
坪田 浩治	132
津村 和志	28,52,56,136, 190,194,210

て

D.C.Palter	228
------------	-----

と

十時 敏雄	118
外山 康夫	6

な

中 洋太	92
中川 喜博	96
長崎 進	258
長沢 英和	232
長塩 尚之	270
中司 哲朗	218
中津川 直樹	60
中西 弘	202
仲谷 善雄	124
中山 繁樹	60
南部 栄一郎	84

に		
西谷 卓史		146
二宮 幸夫		158

の		
野北 舜介		66,114
野島 智之		240
野村 茂		218

は		
蓮本 了遠		154
馬場 研二		66
濱口 能任		24
浜辺 孝平		88
早坂 浩		124
林 昇		184
原 直樹		28,52,56, 66,266
原沢 英夫		10

ひ		
久木 雅人		78
日野 正道		100
平岡 正勝		28,52,56, 210,232
廣辻 淳二		60,198

ふ		
深川 勝之		202
深野 司		214
福岡 正芳		258
福島 学		184
藤井 達宏		88
藤井 正博		206
藤生 昌男		70,74
藤田 逸朗		136,210
藤田 和雄		244
藤吉 誠		88

古川 誠司		198
-------	--	-----

ほ		
星川 寛		262

ま		
前田 和男		124,180
松岡 研治		184
松田 正夫		228
松永 旭		254
丸山 稔		180
丸山 芳男		218

み		
溝口 次夫		140
南 茂樹		232
宮崎 博文		78
宮島 康行		150
宮本 裕一		84

む		
村上 定瞭		202
村山 忠義		150

も		
森 伸一郎		154
森 正樹		2
守本 正範		176

や		
安川 克男		118
山岸 馨		154
山岸 基春		218,232
山口 征治		250
山村 優		40,136
山本 康次		190,194

ゆ		
結城 博司		150

よ

横井 克典	114
横山 賢一	84
横山 博一	20
吉ヶ江武男	228
吉村由美子	60
依田 幹雄	56,184
米川 均	106

わ

和田 聰	100
渡辺 昭二	52,56,114,
	266
渡部 剛弥	218

キーワード索引

あ		MLSS制御	40
I SDN	170	遠隔監視	236
赤水	176	遠隔制御	20
アンモニア	254	塩素注入率	70
		遠方監視制御	24
い		お	
E I C 統合	32	ORP 屈曲点制御	194
EtherNet 通信	158	ORP 制御	202
維持管理	150	O ₂	92
異常診断	52	汚水	214
位相差	250	汚染拡散	176
インテリジェントコントロール	100	オゾン処理	74
		オゾン層の破壊	140
		オゾン注入率	74
		オゾン濃度計	74
う		汚泥	250
雨水	214	汚泥処理	32
雨水排水ポンプ場	218	汚泥消化タンク	254
運転管理	28	汚泥脱水	244
運転計画	150	汚泥脱水ケーキ	110
運転支援	28,52	汚泥調質	118
運転支援プログラム	24	汚泥沈降性	48
運転操作記録	132	温度分布	228
運用管理	146	オンライン	56
え		か	
A I 応用	236	加圧テスト	118
A T P	258	階層的制御系	210
エキスパートシステム	166	ガイドランス	52,66
S R T	48,222	回分式活性汚泥法	24,198
S V I	48,222	学習手法	180
エネルギー	60		
F I A	258		

確信度	44	計算機システム	136
火災検知	34	計算機シミュレーション	228
ガスクロマトグラフ法	262	計算機制御	190
ガス廃液	206	ケーキ水分	106
画像計測	60	下水	206
画像処理	34,52,56,88,266	下水汚泥	92,118
カチオン性高分子凝集剤	118	下水汚泥処理	232
活性汚泥	48,52,258	下水汚泥燃焼	240
活性汚泥処理	206	下水処理	28,52,214
活性汚泥プロセス	44,56,210,222	下水処理プロセス	270
活性汚泥法	202	下水道ポンプ運転支援	16
活用事例	136	煙感知	34
かび臭物質	74	原生動物	44
カルマンフィルタ	162		
環境	6	こ	
環境データベース	6	広域維持管理システム	24
間欠曝気	198	広域運用	170
監視	56	広域運用ネットワーク	170
監視制御	32	広域水運用制御	154
間接加熱型乾燥機	232	広域ネットワーク	158
幹線流量計	218	降雨移動ベクトル	16
管網計算	176,184	降雨移動予測	16
管理システム	32	好気時間	198
管路更新	184	好気性	206
管路情報管理	184	後生動物	44
管路特性解析	184	高度処理	198
		高分子凝集剤	244
き		合流式下水道	214
基幹ネットワーク	20	国連環境計画	10
揮発性有機酸	254	故障診断	236
吸収効率	74	ごみクレーン	34
凝集性微生物	56	ごみ焼却炉	84,88
協調的制御系	210	ごみ焼却工場	96
嫌気好気活性汚泥法	190,194	ごみ焼却炉	100
嫌気時間	198	ごみピット	34
嫌気性	206	コロイド荷電量	244
		さ	
け		最適化処理	254
計算機	28		

砂水分負荷	240	浄水場	66
砂層温度	240	浄水プロセス	78
砂層静止高	240	上水用UV計	70,74
砂層燃焼率	240	情報	28
酸・塩基滴定法	254	情報・データネットワーク	10
酸化還元電位	202,206	省力化	96
酸性雨	140	植物プランクトン	266
残留塩素	70	処理区ネットワーク	20
		処理状態	44
し		処理水質	210
CRT監視	32	事例	124
CO濃度	88	Simplex法	254
C言語	40	人工知能	100
紫外吸光	114	診断支援システム	44
紫外線吸光度 (E 260)	70,74		
時系列分割	194	す	
自己回帰モデル	210	水資源管理	166
糸状性バルキング	48	水質解析	176
糸状性微生物	56	水質監視	266
施設管理	132	水質計測	114
シソーラス	124	水質診断	266
自動計測	266,96,232	水質制御	74
自動燃焼制御	88	水質等高線	176
し尿汚泥	118	水中顕微鏡	56
し尿・下水処理	202	水道凝集沈澱水	74
重回帰法	254	水道施設管理	128
重回帰分析	162,180	水分計	110
集中管理システム	158	水量管理	78
取水運用	166	推論	124
手分析法	250	推論システム	100
シミュレーション	40	スケールアップ	228
需要予測	78,150	ストップドフロー	258
省エネルギー	232	図面管理	132
硝化	194,198	スラグ温度	92
硝化反応	206	スラグ化率	228
小規模下水道	24		
小規模処理場	198	せ	
小規模テレメーターシステム	2	制御ルール	70
上水道	146,150	生物相	44

生物発光	258	地球規模大気環境	140
赤外線カメラ	34	地球資源情報データベース	10
赤外線吸収式	110	地球の温暖化	140
赤外線制御加熱	106	知識ベース	44
設備保守記録	132	知識獲得	66
旋回流溶融炉	228	知識工学	52
先行待機運転	218	窒素・リン除去	190,194
全自動	106	抽出法	258
前/中塩素処理	70	注入制御	244
全無機炭素	254		
		て	
そ		低NO _x 運転	84
相関	262	DO制御	40,194
相関性	250	低CO運転	84
相関分析	222	データの収集と保存	136
送水計画	162	データファイル	136
送水制御	150	データベース	32,124,128
測定	250	デジタル通信	2
測定時間	106	鉄酸化細菌	206
測定精度	106	テレメーター	6
ソフトパッケージ	78		
		と	
た		問い合わせ端末	158
ダイオキシン	88	統括管理制御	20
大気汚染監視	2	統計解析	232
大気汚染監視システム	2	動的計画	146
大気汚染自動測定機	2	動的計画法	162
大規模	32	動特性	84
多段プライマル法	146	都市降雨	16
脱水ケーキ	106	トリハロメタン	262
脱水機	118	トリハロメタン自動分析計	262
脱水分離液	118	トリハロメタン生成能	74
脱窒	194,198	トリハロメタン量	70
脱窒反応	206		
縦軸斜流渦巻ポンプ	218	に	
WAN	170	2槽式間欠曝気法	190,194
		日配水量予測	180
ち		日射量	70
地球環境データ	10	ニューラルネット	66,180

認識	266	フローパターン	228
		プロセス制御	60
ぬ		プロダクションルール	166
ヌッチェテスト	118	分離膜	60
		分類	266
ね		閉鎖性水域	266
熱移動検知センサ	118		
燃焼制御	96,100	ほ	
		放水銃	34
の		補酵素F 420	60
濃度	250	ポンプ場	214
NO _x	92,240		
		ま	
は		マイクロ波	250
バイオセンサー	270	膜複合リアクタ	60
配水圧力制御	150	膜分離-蛍光定量法	262
配水管網	176	マッピングシステム	184
排水管理	270	マンマシンインタフェース	32
配分計画	146		
バルキング	52,56,222	み	
		水運用	150,162
ひ		水運用システム	128
BOD	270	水運用総合管理システム	154
光学式水質計	114	水需要予測	162
光データウェイ	154	水に対する吸収特性	110
光ファイバー通信網	20		
非接触計測	114	め	
ピット火災	34	メタン菌	60
ヒューマンインタフェース	154	メタン発酵	60
ヒューリスティック	146	Memory-Based Learning	180
		メンバーシップ関数	70
ふ			
ファジィ	48,66,84	も	
ファジィ推論	70,74,78	文字認識	132
ファジィ制御	88,92,214	モニタリング	6
ファジィニューロ	52	モニタリングネットワーク	140
フィードバックゲイン	210		
フェノールチオシアン	206	や	
フレーム構造	166	薬注注入操作	66

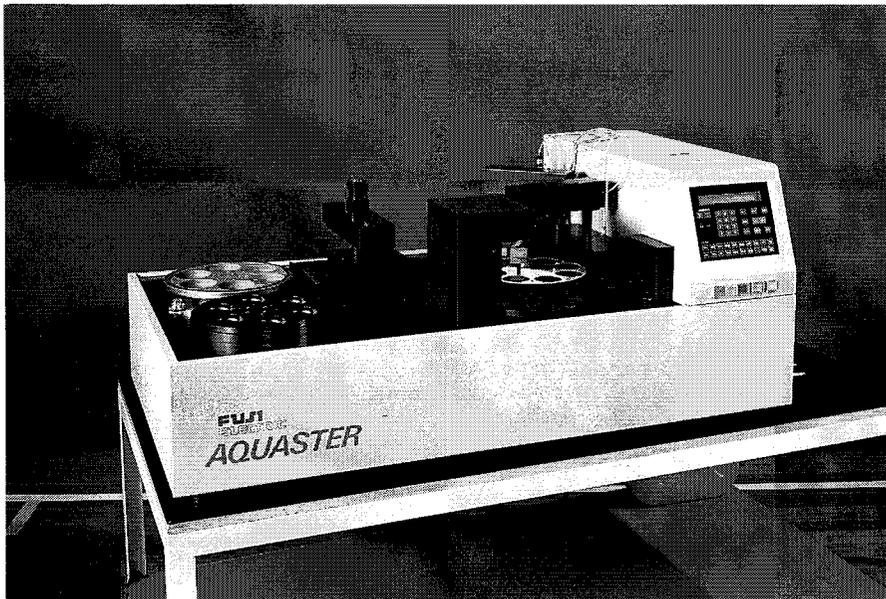
ゆ		流動焼却炉	232
有機物・窒素の同時除去	202	流動床燃焼	84
ユーザーオープン	40	流動床炉	240
ユーザーメンテナンス機能	78	流動電流計	244
よ		両性高分子凝集剤	118
溶融炉	92	リン吸収	194
余剰汚泥	48	リン除去	222
予測	6	リン放出	194
ら		れ	
LAN間接続	170	レーダー降雨量計	16
ランニングコスト	96	連続測定	262,270
り		わ	
リアルタイムUNIX	40	ワークステーション	32
粒子軌跡	228	ワイドウェブ方式	110

広告賛助会社一覧 (50 音順)

アタカ工業株式会社	(広 9)
株式会社エステム	(広 19)
荏原インフィルコ株式会社	(広 11)
川崎重工業株式会社	(広 3)
株式会社クボタ	(広 13)
栗田工業株式会社	(広 17)
株式会社神戸製鋼所	(広 15)
神鋼パンテック株式会社	(広 2)
住友重機械工業株式会社	(広 10)
株式会社タクマ	(広 14)
月島機械株式会社	(広 17)
電気化学計器株式会社	(広 7)
株式会社東芝	(広 8)
株式会社西原環境衛生研究所	(広 18)
日新電機株式会社	(広 4)
株式会社日水コン	(広 16)
日本ガイシ株式会社	(広 12)
株式会社日立製作所	(広 5)
富士電機株式会社	(広 1)
三菱電機株式会社	(広 18)
株式会社明電舎	(広 16)
株式会社安川電機	(広 6)

水質検査の自動化を 実現しました。

FUJI
ELECTRIC



我が国で初めて、近代的な水道施設が誕生してはぼ一世紀を迎えました。この間、私たちは水道水に対して高い信頼を置き「安全で、おいしい水」の恩恵を至極、当然なものとして受け続けてきました。しかし、近年になって自然環境の汚染が進み、安全でおいしいはずの水道にも、より厳しい水質検査が必要な状況となっています。

水質検査業務は検査項目が多く、分析の前処理にも多くの時間や労力を必要とする非常に煩雑な業務です。そのために、水質検査がもっと簡単に行えるような改善が望まれています。

富士電機は、この水質検査のLA化(ラボラトリー・オートメーション)を図るための水質検査ロボット=アクアスターをいち早く誕生させ、その期待に応えます。アクアスターは、前処理工程の自動化と同時に、光電光度計の内蔵による分析工程の一部自動化など、LAの全面的な実現に一步近づけた、最新の水質検査ロボットです。

富士電機は、「安全で、おいしい水を供給するための環境創り」で、時代に応えます。

水質検査ロボット・アクアスター

AQUASTER

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

聞こえてきますか、
技術の鼓動。

富士電機

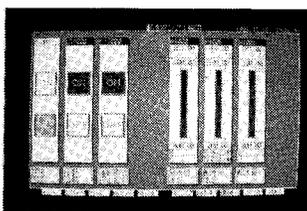
水道施設遠隔監視システム

プロセスモニタPMX-98応用の遠隔監視システム

監視センタのパソコンと浄水場、ポンプ場の伝送機器をNTT専用回線、一般回線で接続し、運転監視、制御を遠隔で行うシステムです。浄水場、ポンプ場の運転データを監視センタのパソコンに取り込み、警報監視、グラフィック画面表示、トレンド表示、日報などのレポート出力を行うほか、ポンプ、弁などの機器の運転/停止、開/閉を監視センタにて遠隔操作することができます。

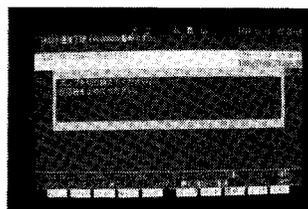
ポンプ場の機器の故障、停電などの非常時には、ポンプ場からの通報を受信して、監視センタに警報発生を知らせます。

浄水場、ポンプ場の無人化、巡視点検頻度の低減、緊急時の適切な対応、日報処理の自動化などに役立ちます。



グラフィック表示

- ポンプ、弁の運転状況を記号、文字列で表示
- 水位、流量積算値を数値やバーグラフでリアルタイムに表示
- グラフィックは自由に作成、追加、変更が可能

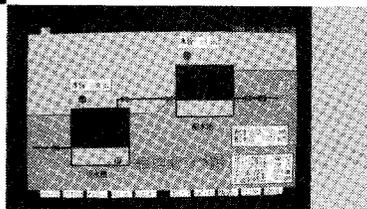


メッセージ表示

- 停電、ポンプ故障、水位上下限を常時監視し、警報発生を通知
- アラーム履歴の表示
- 警報発生時刻、復帰時刻の表示が可能
- オペレータへのガイダンスの表示

設定操作画面

- ポンプ、弁等の手動/自動、運転/停止開/閉の遠隔操作が可能
- 水位、流量などの上下限設定値の変更が可能

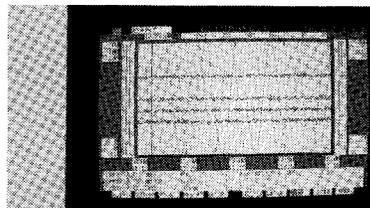


トレンド表示

- 水位、流量や、機器の運転状況の時系列データをトレンドグラフに表示
- リアルタイムトレンドグラフ表示
- ヒストリカルトレンドグラフ表示

特徴

- パソコン、市販機器利用で経済性が高い。
- システム（ハードウェア、ソフトウェア）の増設、変更がユーザでも容易に行える。
- 複数の水道施設を専用回線、一般回線で接続できる。
- 運転計測データを市販の表計算ソフトなどで利用できる。
- 監視センタ側には、テレメータ方式のような機器やスペースが必要でなく、既存の場所にも設置可能である。



日報作成

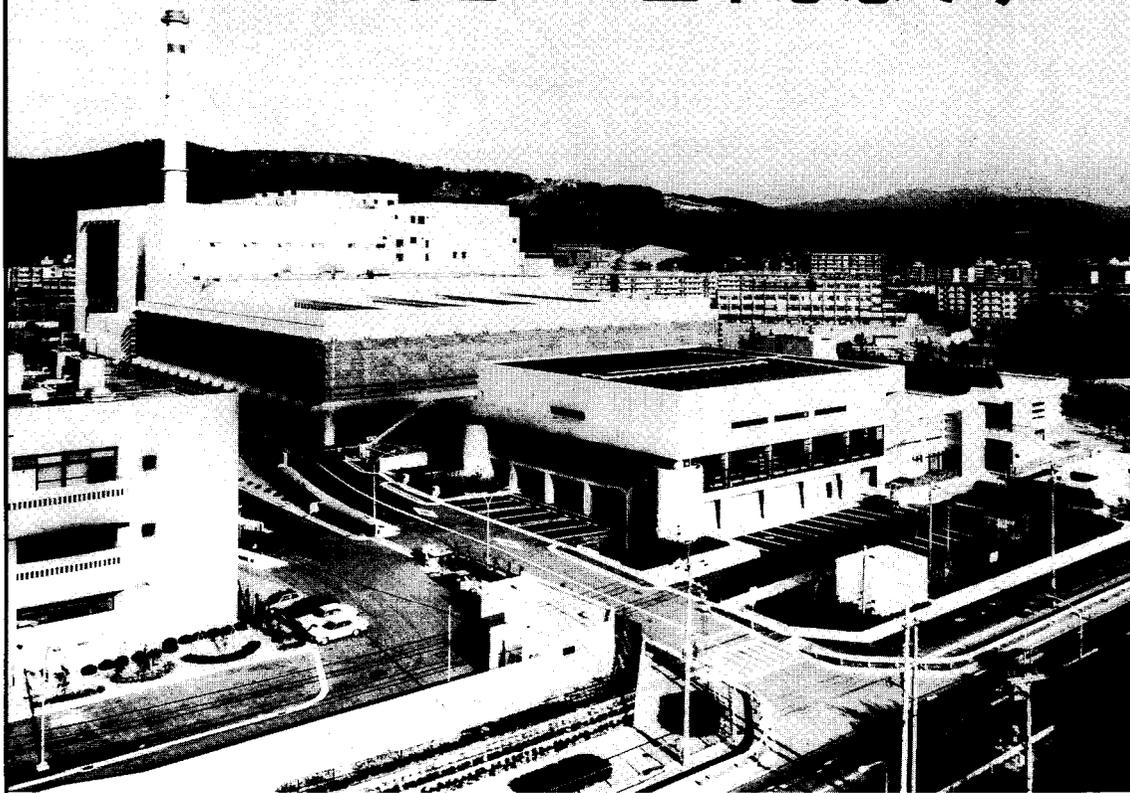
- 管理日報をプリンタへ出力
- Lotus1-2-3などの市販アプリケーションソフトからの利用が可能
- 日報の出力範囲が自由に指定可能

 神鋼パテック株式会社

東京支社 TEL 03-3459-5910 FAX 03-3459-5808
大阪支社 TEL 06-390-1352 FAX 06-390-1359

“ごみ”は“資源”

川崎重工の基本思想です



「ごみ処理施設」を「エネルギーセンター」にした総合エンジニアリング技術

たとえば、住宅団地や学校の隣に建てられる「ごみ処理施設」。川崎重工のプラントは、臭気を完全にプラント内に封じ込め、排ガス、排水、焼却灰も徹底的に無害化処理しています。

周辺環境との調和をはかったうえで、私たちがめざしてきたのは、ごみの資源化です。ごみを「燃料」として、周辺施設に電力や蒸気・温水を供給し、あるいは粗大ごみ

から鉄やアルミを回収するなど…資源の乏しいわが国の貴重な資源・エネルギー源として、ごみを有効に役立てています。

川崎重工は、火格子式、流動床式のごみ処理プラント、粗大ごみ処理プラントを、計画から試運転、運転管理を含むアフターサービスまで一貫してお引受けできる総合エンジニアリングメーカーです。

 **川崎重工**

エネルギープラント事業部
環境装置営業一／二部

東京本社/東京都港区浜松町2-4-1
(世界貿易センタービル)

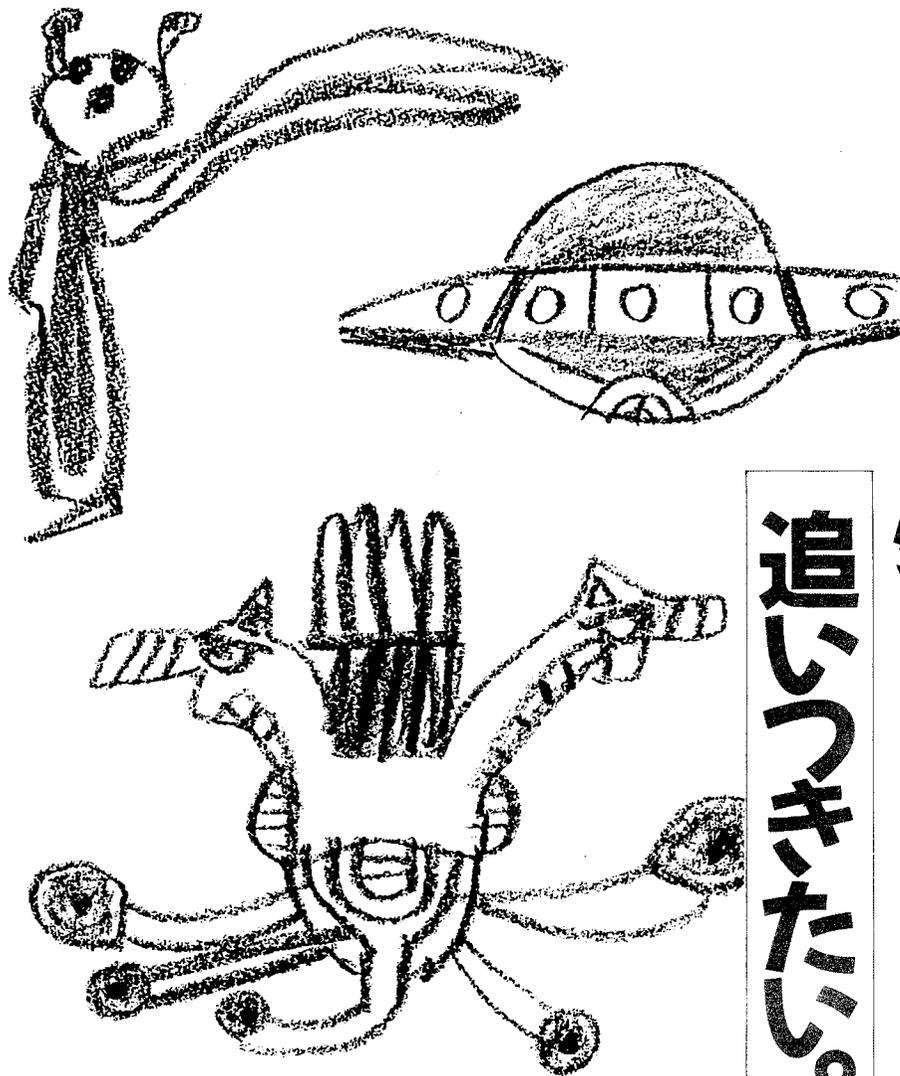
☎(03) 3435-2342

関西支社/大阪市北区堂島浜2-1-29
(古河大阪ビル)

☎(06) 348-8262

支社/北海道・東北・中部・
中国・九州

NISSIN ELECTRIC



子供たちの夢に

追いつきたい。

驚くべき想像力とパワーで、どんな世界にも自由に入入りできる子供たち。日新電機の発想と技術の原点は、そんな子供たちの夢に追いつくことにあります。日新電機は、独自の技術をベースに、さまざまなジャンルに夢を広げ、今日では、エレクトロニクス産業分野において、最先端テクノロジーのパイプレイヤーとして多方面に活躍。人々の快適な暮らしの創造に貢献しています。例えば、新素材開発に威力を発揮する電子線照射装置、薄膜形成装置、半導体製造に不可欠なイオン注入技術などは、その代表として注目されています。限りない夢を可能性に変えるために一。日新電機は、常に次なるテーマを追いかけ、挑戦を続けてまいります。

人と技術の未来をひらく
日新電機

本社 〒615 京都市右京区梅津高畝町47番地 ☎(075)861-3151

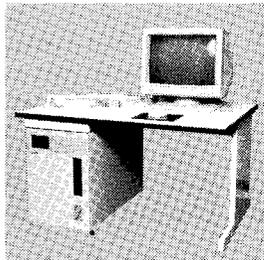
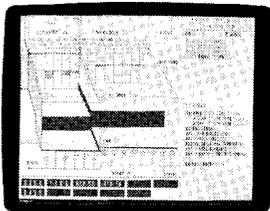
東京 ☎(03)3506-7411(大代表) 名古屋 ☎(052)561-5511(代表) 大阪 ☎(06)344-7321~7(代表)

HITACHI

都市に降る雨は、急激、集中、不均一…。
雨水排除システムの運転には、
豊富な経験と知識が必要です。

都市形雨水排除システムは、豪雨時の確実な運
転操作が要求されています。しかし都市部は、ヒ
ートアイランド現象と呼ばれる独特の気候となり、降雨
は局部に集中し、しかも不均一。また、都市構造の市
街化などによる雨水流入の増大と急激化、ポンプの大容量
化、加えて運転実績の少ないこと(1~3回/年)なども相ま
つて、操作が複雑になっています。日立では、こうした状況に
対応して、ベテラン操作員の運転ノウハウ、経験(ルール)
を組み込んだ雨水排除エキスパートシステムを開発。豪雨
の際にも安心して運転操作ができ、しかも知識の追加変更
が容易にできる最新の制御方式として期待を集めています。
日立ではこれからも、知的装備(AI応用、ファジィ制御など)

で新生化をめざすシステム
概念 **"AQUATEC"** の
もとに、さまざまな上下水道シ
ステムを開発し、お届けします。



“雨脚” を読む。

熟練オペレータのノウハウで
リアルタイム制御。

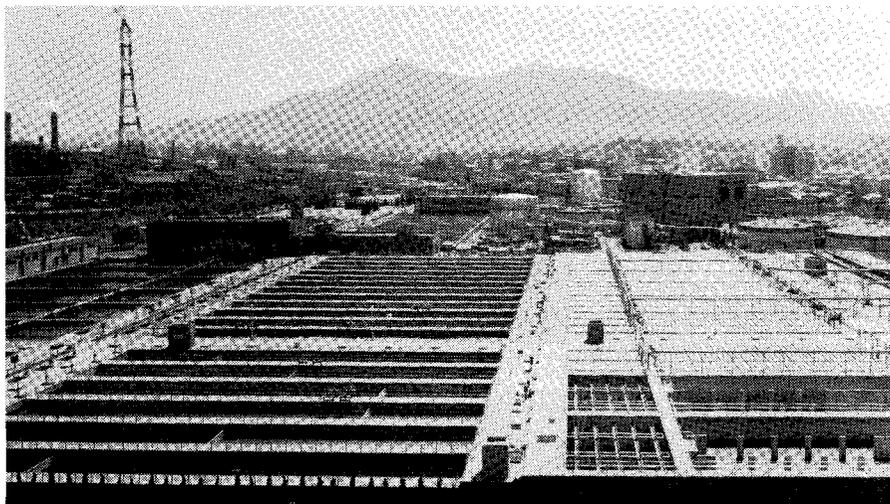
日立都市形雨水排除 エキスパートシステム

◎ 株式会社 日立製作所

お問い合わせは = 電機システム事業本部 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/(03)3258-1111(大代)
または最寄りの支社へ 北海道(011)261-3131・東北(022)223-0121・横浜(045)451-5000・
北陸(0764)33-8511・中部(052)243-3111・関西(06)261-1111・中国(082)223-4111・
四国(0878)31-2111・九州(092)741-1111

資料請求券
都市形雨水排除
エキスパートシステム
第4回環境システム

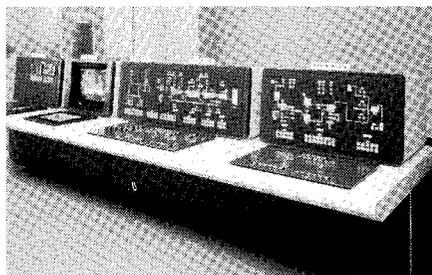
環境をまもる 運転管理をめざして



下水処理場

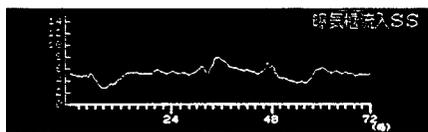
安川電機は、現場からの発想をベースに、状況に応じた施設運用と安全・確実な運転により、快適な社会の実現をめざしています。

CAPACS(Computer Aided Process-data
Analysing & Control System)
(データ解析支援システム)



中央監視パネル

プロセス計測器によるオンラインデータおよび水質分析等のオフラインデータを容易に検索・編集でき、さらにリアルタイムAI応用により、手軽に統計的解析を加え、レポート作成機能を使って見やすい結果を得て維持管理に活用するシステムです。



トレンドグラフ

安川の下水道用電気システム

株式会社 安川電機

●お問い合わせ・資料のご請求は……公共事業部

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)3284-9242

大阪支店 TEL(06)373-4535/名古屋支店 TEL(052)581-2761/九州支店 TEL(092)714-5333

信頼の **DKK** 環境計測器

DKKの分析計は環境計測のあらゆる分野で活躍しております。

SO₂+SPM



●測定範囲
0~0.05/0.1/0.2/
0.5/1.0ppm
5レンジ自動、手動
切り換え
SPM
0~1/5mg/m³
2レンジ自動、手動
切り換え
ハイブリッド記録
計内蔵

溶液電極法・β線吸収法

大気汚染測定装置 GRH-76H型

SO₂



●測定範囲
瞬時値
0~0.1/0.2/0.5/
1.0ppm
4レンジ手動切り
換え
1時間平均値
(のご歯状)
0~0.05/0.1/0.2/
0.5/1.0ppm
5レンジ自動切り
換え

紫外蛍光法

大気中二氧化硫黄計 GFS-32型

NO_x

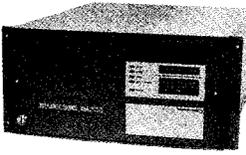


●測定範囲
NO・NO₂とも
0~0.1/0.2/0.5ppm
(0~0.2/0.5/1.0ppm
可能)
ハイブリッド記録
計内蔵

ザルツマン吸収光度法

大気中窒素酸化物測定装置 GPH-74H型

NO_x



●測定範囲
瞬時値
0~0.1/0.2/0.5/
1.0/2.0ppm
5レンジ手動切り
換え
NO、NO₂、NO_xそれ
ぞれ独立して設定可能
(のご歯状)
0~0.1/0.2/0.5/
1.0/2.0ppm
5レンジ手動切り
換え

化学発光法

大気中窒素酸化物計 GLN-32型

O_x

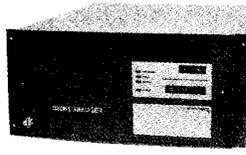


●測定範囲
瞬時値
0~0.2/0.5ppm
2レンジ手動切り
換え
1時間平均値
0~0.2/0.5ppm
2レンジ自動、手動
切り換え
ハイブリッド記録
計内蔵

吸光度法

大気中オキシダント測定装置 GXH-73H型

O₃



●測定範囲
瞬時値
0~0.1/0.2/0.5/
1.0/ppm
4レンジ手動切り
換え
1時間平均値
(のご歯状)
0~0.1/0.2/0.5/
1.0ppm
4レンジ手動切り
換え

紫外線吸収法

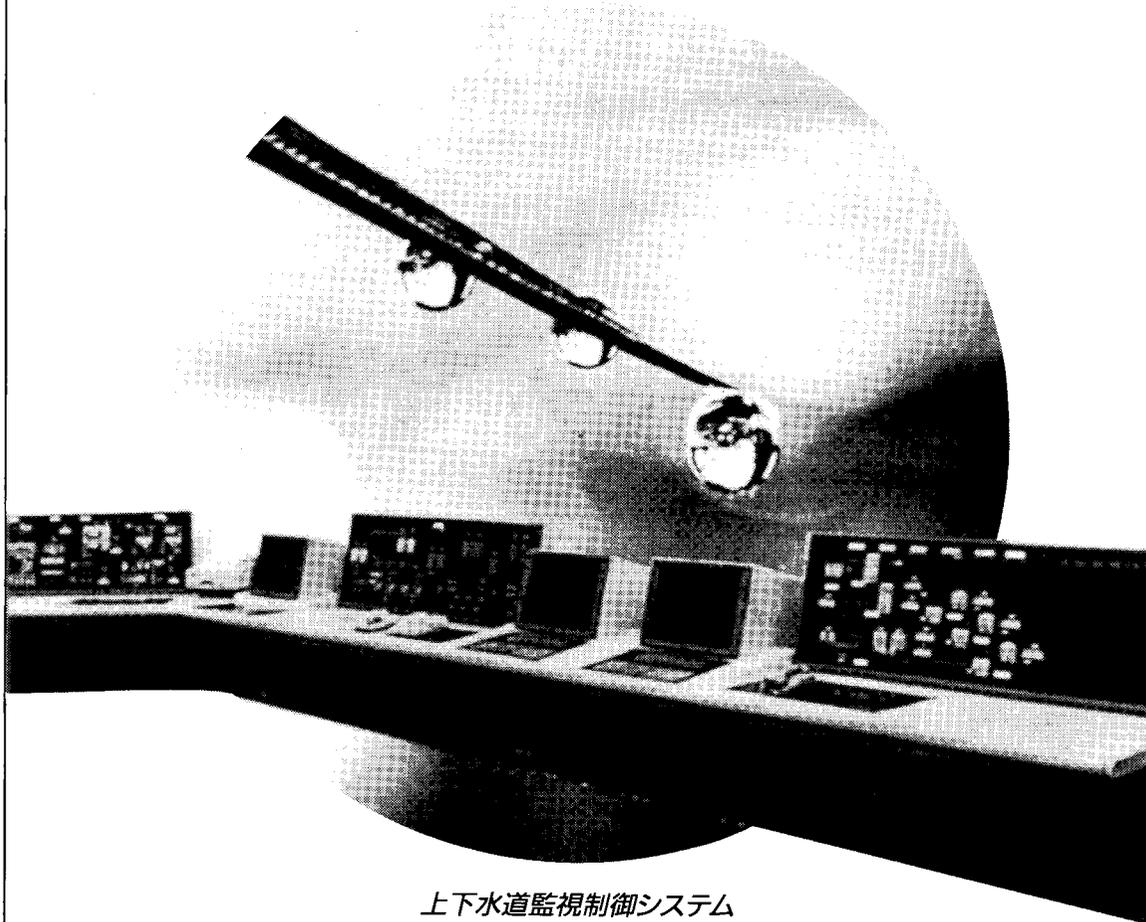
大気中オゾン計 GUX-32型

分析計専門メーカー

DKK 電気化学計器株式会社

営業本部 〒180 東京都武蔵野市吉祥寺北町4-13-14 ☎(0422)55-1321
大阪支社 〒530 大阪市北区南森町1-4-19サウスホレストビル ☎(06)312-9736
営業所 茨城・千葉・神奈川・静岡・名古屋・岡山・広島・四国・九州・長崎・大分

TOSHIBA



上下水道監視制御システム

CIE統合の先進システムで 水の未来を見つめます

都市を支える機能としてますます重要度を増す上下水道事業。

広域化・情報化・知能化は、そのための大きな課題です。

広域に渡るトータルな管理環境の実現、必要な情報が必要なときに得られる柔軟な情報ネットワークの実現、そして、使いやすく人にやさしい管理システムの実現。

東芝では、これらの問題に対応するため、上下水道監視制御システムTOSWACSシリーズを開発。

その中核をなすのが、TOSWACS-ADです。

上下水道事業に求められる広域化・情報化・知能化の課題を解決し、
人と水の未来に貢献します。

次世代統合制御システム CIEMACファミリー

TOSWACS-AD

●お問い合わせは… 株式会社 **東芝** 公共システム事業部 ☎03(3457)4381 〒105 東京都港区芝浦1-1-1(東芝ビルディング)
神奈川支社 ☎045(664)8403 〒231 横浜市中区尾上町1-8(関内新井ビル)

先端技術を産業社会に… エレクトロニクス **E&E**の東芝

ビル・病院・大学・学校に最適な中水道システムです

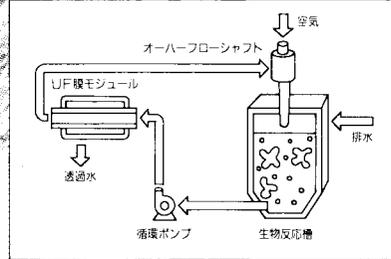
もう水に流さない!

飲める水をトイレや洗車に使う——深刻な水不足に悩む現代社会にとって、大きなマイナス要素となっています。「アタカUシステム」は、厨房・洗面・手洗などに使った生活排水を高級処理で再生し、トイレ・空調・洗車・散水・修繕用水などに再利用できる中水道システムです。アタカ独自の水処理技術によって、限外ろ過(UF)膜分離装置と無閉塞オーバーフローシャフト型曝気装置・I-Zジェットエアレーションシステムを組み合わせた、高効率・経済的・コンパクトな膜分離型生物処理システムを完成しました。ビル・病院・大学・学校などの施設に最適な、処理能力と経済性、省スペース性を備え、リサイクルのメリットを最大限に発揮します。つねに最新のシステムを追求するアタカのテクノロジーに、ぜひご注目ください。

水のリサイクル

膜分離型排水再生利用設備

Uシステム



特徴

●高い省エネ性

曝気装置にI-Zオーバーフローシャフトを採用し、膜分離装置の循環水を利用して酸素供給するため、ブロワが不要でエネルギーの有効利用が可能です。

●コンパクト

小型で単一の生物反応槽とユニット化したUF膜装置で構成するシンプルな設備です。

●容易な維持管理

高度な膜分離により、汚泥分離や水質変動時のトラブルが皆無で、日常管理も容易です。

●良質な再生水

SS・細菌類・溶解性高分子などを確実に分離するため、良質な再生水を安定供給できます。

快適環境づくりのパートナー



本社 大阪市西区立売堀2丁目1番9号(日建ビル)
 〒550 ☎(06)533-5013(営業部)

東京支店 東京都中央区日本橋小網町17番9号(東洋筋ビル)
 〒103 ☎(03)3669-7213(営業部)

■上水工業用水処理設備

高速沈殿装置/急速ろ過装置/接触ろ過装置

■一般建築・不動産

オフィスビル・集合住宅・病院・店舗・学校/各種工場
プラント・倉庫/不動産開発/スポーツ施設/郊外レストラン他

■特殊設備

鋼板製サイロ・MPサイロ/ダクトクリーニング
融雪装置/立体駐車場/防藻塗料他

■水質汚濁防止設備

都市下水処理施設/中小規模汚水処理施設
ごみ埋立場水処理施設/産業廃水処理施設/三次処理施設

■廃棄物処理設備

し尿処理施設/ごみ焼却施設/高度処理施設
堆肥化装置/乾燥・焼却施設/コンポスト化プラント

■大気汚染防止設備

集塵装置/脱臭装置/その他有害ガス処理施設

清く、美しく

燃えつきたい



住友のごみ焼却プラント
(ストーカ式・流動床式)

守ります。私たちの環境を!

 **住友重機械工業株式会社**
環境施設事業本部

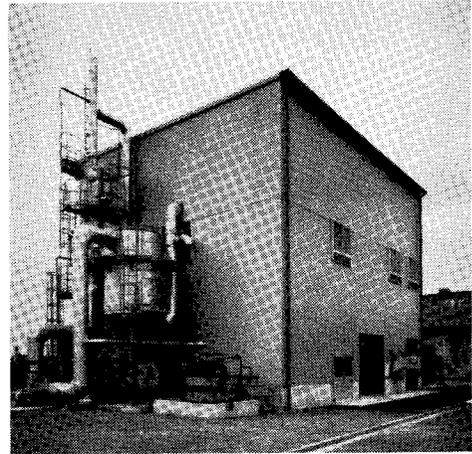
環境施設：〒101 東京都千代田区神田錦町2丁目1番地(住友重機械ビル)
東日本営業部 TEL. 03-3233-9865
環境施設：〒541 大阪市中央区北浜4丁目5番33号(住友ビル)
西日本営業部 TEL. 06-223-7241

営業所：札幌・仙台・名古屋・広島・福岡
出張所：盛岡・横浜・北陸・和歌山・高松・熊本

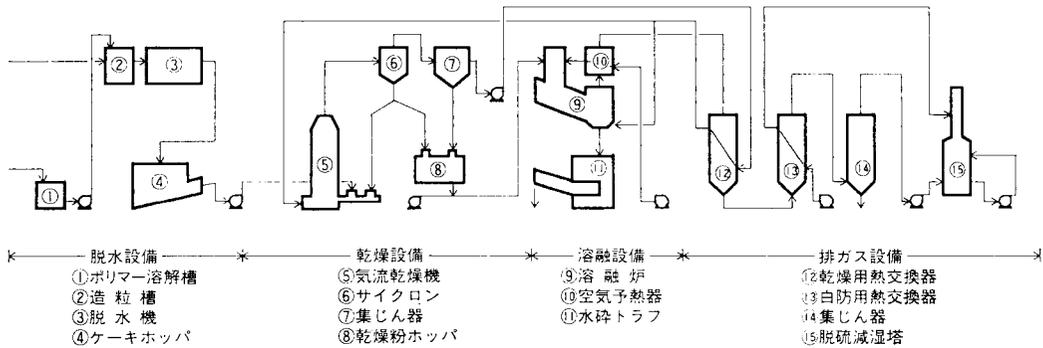
汚泥溶融 (MELTOX) システム

〔特長〕

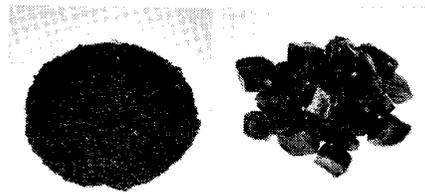
1. 減容化：脱水汚泥を1/30に減容化。
2. 安定・無害化：スラグに固定された重金属は再溶出しません。
3. 省エネルギー化
汚泥が保有している燃料で完全溶融し熱エネルギーを回収して汚泥乾燥に利用しています。
4. 低NOx燃焼
溶融炉は1次・2次燃焼室の構成により、それぞれの燃焼用空気を制御することで低NOx化をはかっています。
5. 容易な運転
プラントの運転はファジー制御が組み込まれていますので運転管理が容易です。
6. 資源化
冷却されたスラグは土木、建設資材などに有効利用できます。



15ton/日 汚泥溶融実証プラント(豊橋市)



地球環境保全に貢献し
汚泥の安定無害化及び
資源化を行う



水砕スラグ

空冷スラグ



荏原インフィルコ株式会社

〒108 東京都港区港南1-6-27
TEL.03(5461)5111 FAX.03(5461)5000

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌
営業所 仙台・広島・新潟・四国・沖縄・横浜
金沢・静岡・釧路・岡山・鹿児島・宮崎
青森・秋田・和歌山・熊本・山口・松山・兵庫

水に流さない



技術。

貴重な水資源をより有効に活用していくために。そして、自然本来の姿を次代へとつないでいくために。水そのものの処理、さらにその過程で発生する汚泥処理など、水に流すことのできない様々なテーマがあります。日本ガイシは、最良の環境保全システムを次々と開発。最新のセラミックテクノロジーをベースに、未来への課題を一つ一つクリアしていきます。



未来がまたひとつ

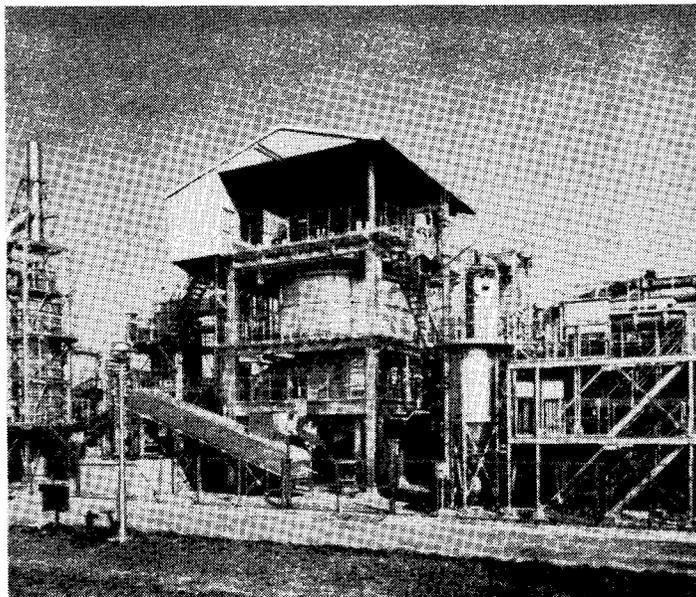
日本ガイシ株式会社

環境装置事業部

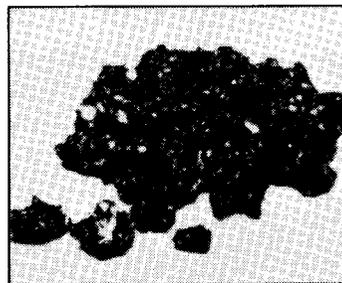
本社 / 〒467 名古屋市瑞穂区須田町2番56号 ☎(052)872-7771
東京本部 / 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号(新丸ビル2階) ☎(03)3284-8881
大阪支社 / 〒541 大阪府中央区備後町四丁目1番3号(御堂筋三井ビル11階) ☎(06)206-5901

"その後"で、差は歴然。

下水汚泥を資源化。低燃費で、運転管理も容易です。



●徐冷スラグ



●水砕スラグ

クボタ下水汚泥溶融システムは、下水汚泥を高温状態(1300~1500°C)で処理して、減容化・無害化された溶融スラグとする設備です。汚泥自身がつ燃焼エネルギーを利用する表面溶融方式ですから、きわめて低燃費。しかも溶融スラグは、路床材や路盤材など土木資材に有効利用することも可能です。汚泥処理の"その後"—最終処分も考慮するなら、下水汚泥溶融システムが断然有利です。

1 燃費ゼロも可能
下水汚泥の自然溶融も可能となる表面溶融方式。ランニングコストがきわめて経済的です。

2 安全・容易な操炉
処理量の大幅な変動にも対応できる容積可変式回転炉。起動・停止など操炉が安全・容易です。

3 低NOx燃焼を実現
NOxの発生を抑制できる二段燃焼式。排ガス性状の良さに加えて、熱効率にも優れています。

クボタ 下水汚泥溶融システム

技術で応えるたしかな未来 株式会社クボタ(上下水プラント事業部)

東京 本社 〒103 東京都中央区日本橋室町三丁目1-3 ☎03(3245)3345

本 社 〒556 大阪市浪速区敷津東一丁目2-47 ☎06(648)3561

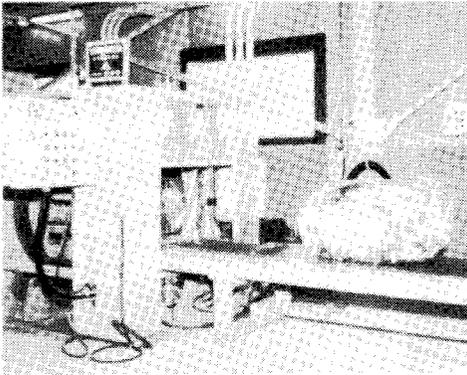
タクマ 資源回収 ごみ処理施設

ごみは
有価資源の宝庫です。

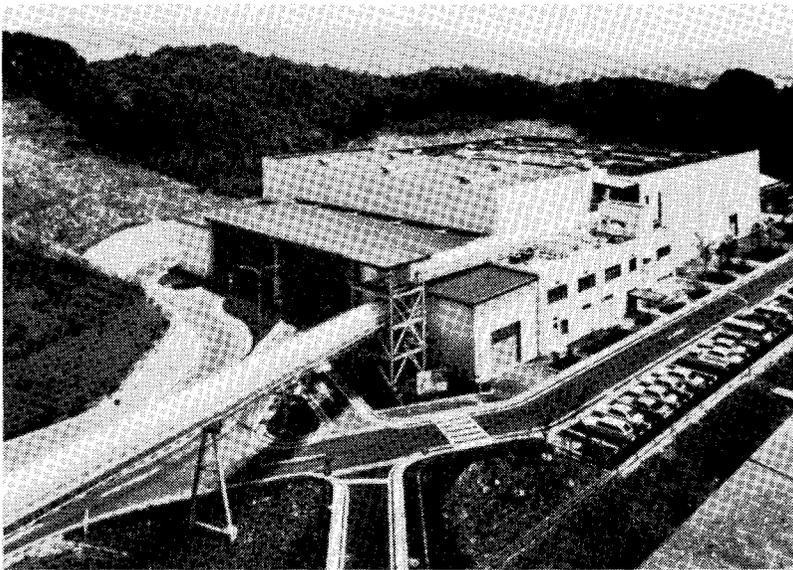
受賞 通商産業省立地公害局長賞
日本産業機械工業会長賞

ふじみ衛生組合殿納入の資源回収施設に
対し財団法人クリーンセンターより通
産省立地公害局長賞、日本産業機械工業
会より会長賞を受賞しました。

不燃物、粗大ごみの処理は、全国市町村共
通の悩み。しかし見方を変えれば有価物
の宝庫です。タクマの資源回収ごみ処理
施設は、不燃・粗大ごみから有価物を効
率的に回収し、かつ、大形ごみの破碎と減
容化を図り、ごみ焼却炉や埋立処分地の延
命化にも貢献する、今日的な問題解決に
寄与した処理プラントです。



プラスチック
自動圧縮梱包機



福岡市殿納入(東部破碎処理センター)



鉄、アルミ成形ブロック



回収生ビン

日本の環境を整える



株式会社タクマ

環境設備本部

お問合せは

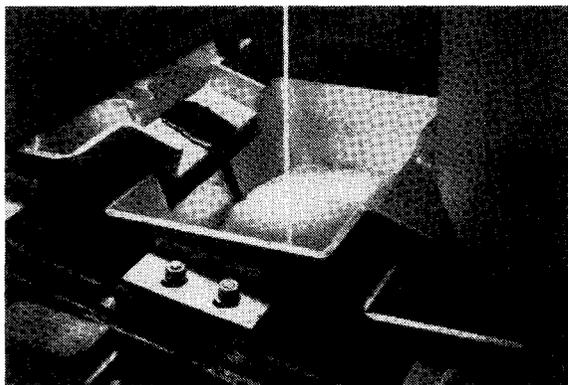
本社 大阪市北区堂島浜1丁目3-23
電話(06)347-9114 FAX(06)347-9151
(環境プラント部)
支社 東京都中央区日本橋1-2 栄太楼ビル
電話(03)3276-7278
支店 名古屋 電話(052)571-5211
福岡 電話(092)721-7651
札幌 電話(011)221-4106
支店 札幌 電話(082)228-0338
営業所 仙台 電話(022)222-3042
北陸 電話(0762)62-5380
横浜 電話(045)252-6445

●納入実績(好評稼働中です)

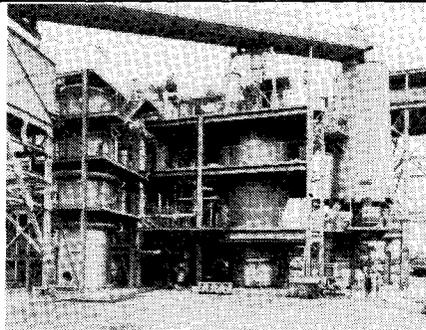
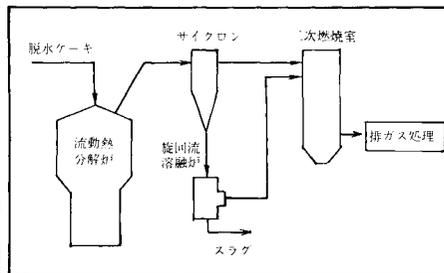
ふじみ衛生組合: 75 t/日
川越市: 50 t/日
大里広域市町村圏組合: 60 t/日
東根市外二市一町共立衛生処理組合: 30 t/日
足利市: 40 t/日
福岡市(東部): 250 t/日
見附市: 10 t/日
門真市: 12 t/日
柏原市 羽曳野市
藤井寺市清掃施設組合: 20 t/日
平取町外3町衛生組合: 31 t/日
志木地区衛生組合: 64 t/日
猪名川町: 10 t/日
大阪市(大正): 190 t/日
小野市・社町・東条町環境施設事務組合: 30 t/日

下水汚泥の「流動熱分解＋溶融」

システムをめざす。



▲〈溶融スラグ出滓状況〉



▲〈流動熱分解・溶融システム50t/日〉

神戸製鋼が提供できるシステムと技術

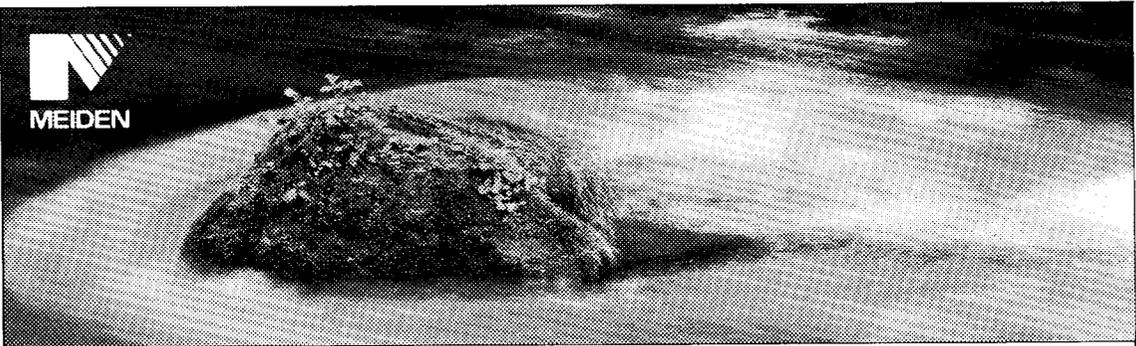
- | | | | |
|------------|---------|-----------|-------------|
| 水処理システム | ●沈降分離設備 | ●脱臭設備 | ●貯留供給設備 |
| ●揚水ポンプ設備 | ●凝集沈殿設備 | ●送風設備 | ●焼却設備 |
| ●機械スクリーン設備 | ●滷過設備 | ●汚泥処理システム | ●溶融設備 |
| ●沈砂処理設備 | ●吸着設備 | ●濃縮設備 | ●電源設備 |
| ●汚泥掻寄設備 | ●脱室設備 | ●消化設備 | ●浚渫余水処理システム |
| ●散気設備 | ●滅菌設備 | ●脱水設備 | ●脱塩システム |



《都市環境エンジニアリング本部》

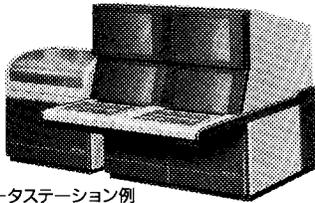
お問い合わせは下記へどうぞ

- 東京／東京都千代田区丸の内1丁目8の2(鉄鋼ビル)
☎100 TEL (03)3218-7066
- 大阪／大阪府中央区備後町4丁目1-3(御堂筋三井ビル)
☎541 TEL (06)206-6745
- 神戸／神戸市灘区岩屋南町2丁目11番
☎657 TEL (078)261-5734
- 東北／仙台市青葉区一番町3丁目1-26(日土地ビル)
☎980 TEL (022)261-8818
- 中国／広島市中区八丁堀16-11(日本生命ビル)
☎730 TEL (082)228-5921
- 九州／福岡市博多区博多駅前2-1-1(福岡朝日ビル)
☎812 TEL (092)451-6017



よりよい水環境づくりに明電のEIC統合化システム

ELECTRICAL CONTROL INSTRUMENTATION COMPUTER CONTROL



オペレータステーション例

電力・動力関係をコントロールする電気制御(E)、流量・圧力・温度などを調節する計装制御(I)、高度な予測演算・最適制御を行う計算機制御(C)。

それぞれが独自の発展をとげてきたE・I・Cを最新のエレクトロニクス技術と豊富な水処理技術のノウハウで統合したmicronetシステムは、高効率化・自動化・省力化を実現する柔軟性と拡張性に富んでいます。上・下水道設備の監視制御にぜひご採用ください。

明電EIC統合化システム micronet

株式会社 明電舎 〒100 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル) ☎(03)3246-7111 支社・支店 ●関西支社(06)203-5261 ●中部支社(052)231-7181 ●九州支店(092)771-7041 ●北海道支店(011)261-5531 ●東北支店(022)227-3231 ●北陸支店(0762)61-3176 ●中国支店(082)221-4255 ●四国支店(0878)22-3437



… Best of all things is water …

- ☆上水道、下水道及び工業用水道
- ☆治水、利水及び河川、湖沼、沿岸海域に係る環境管理
- ☆産業廃水、都市廃棄物等の処理
- ☆建築、都市開発及び地域開発
- ☆農業開発
- などに係るコンサルティング



株式会社

日水コン

代表取締役会長
代表取締役社長

田 辺 弘
松 永 一 成

本 社 〒169 東京都新宿区大久保2-2-6(第3松田ビル)
中央研究所 〒191 東京都日野市旭ヶ丘4-7-107(日水コン「アクア21」ビル)

☎03(3202)0101(代) FAX03(3207)2792
☎0425(84)7930(代) FAX0425(84)7929

大阪支所	☎06(243)8400(代)	FAX06(243)7090
北海道支所	☎011(281)2408(代)	FAX011(221)2763
東北支所	☎022(222)1101(代)	FAX022(265)7634
名古屋支所	☎052(681)3311(代)	FAX052(681)3282
広島支所	☎082(263)2161(代)	FAX082(262)6123
九州支所	☎092(741)5664(代)	FAX092(712)8275
青森出張所	☎0177(38)6589(代)	FAX0177(38)6590
秋田出張所	☎0188(24)6151(代)	FAX0188(24)6152
盛岡出張所	☎0196(54)8391(代)	FAX0196(54)8548
岡山出張所	☎0862(23)7703(代)	FAX0862(24)4735

松山出張所	☎0899(33)1610(代)	
高知出張所	☎0888(66)1325(代)	
長崎出張所	☎0956(34)5776(代)	
大分出張所	☎0975(33)8345(代)	
熊本出張所	☎096(362)3188(代)	
鹿児島出張所	☎0992(55)7492(代)	
沖縄出張所	☎0988(79)6673(代)	FAX0988(79)6674
横浜事務所	☎045(661)0682(代)	FAX045(662)0962
北陸事務所	☎0764(41)8210(代)	FAX0764(41)9650
天津事務所	☎0775(26)0855(代)	FAX0775(26)0970

汚泥処理技術の新語です。

BEST システム。

【汚泥をボール状にする、効率的な、汚泥濃縮システム。】

●高効率、超コンパクト、画期的な汚泥処理技術。

近年汚泥の性状の変化により、有機物の含有率が上昇する傾向が見られ、汚泥の濃縮を困難にしています。このため脱水機能力の実質的低下や薬品費の増加を招いています。BESTシステムはこのような問題を解決するため、日本下水道事業団と栗田工業が、共同研究により開発した新しい下水汚泥処理技術です。この技術の特長は、強固で大きなフロックを造粒し、造粒濃縮槽内で目詰まりなく水だけを排出、汚泥を高効率で濃縮できることで、そのための造粒濃縮槽と薬品の開発

に成功しました。その結果、従来より低い含水率と高い処理速度が得られ、脱水性が大幅に改善されました。また従来法の重力濃縮に比べ容量が200分の1と超コンパクトになり、設備費も大幅に低減できます。さらにリンを汚泥中に封鎖し、脱水ケーキとして取り出すことにより、水処理系のリン負荷を低減できます。



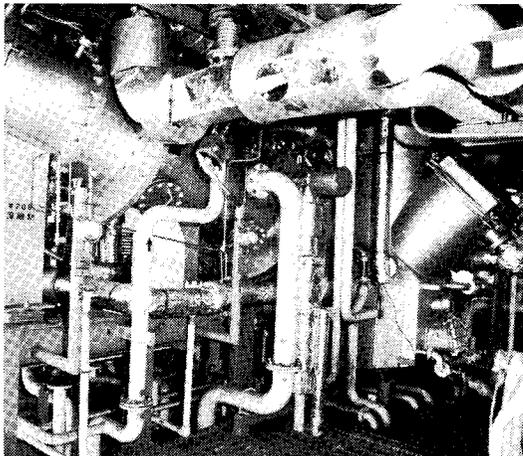
栗田工業株式会社

本社：東京都新宿区西新宿3-4-7 160-0003 (3347) 3111
大阪支社：大阪府中央区北浜2-2-22 541-0006 (228) 4811

TSK

下水処理汚泥 施回溶融設備

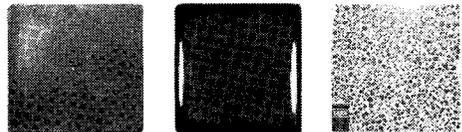
—— 汚泥を廃棄物から資源として有効利用 ——



旋回溶融炉

資源リサイクルの切札!!

スラグから天然石同等品を創出する
結晶化ガラス法



結晶化製品



月島機械株式会社

本社 東京支店 〒104 東京都中央区佃2丁目17番15号 TEL 03 (3533) 4111

大阪支社 06 (345) 5891

札幌営業所 / 仙台営業所 / 横浜営業所

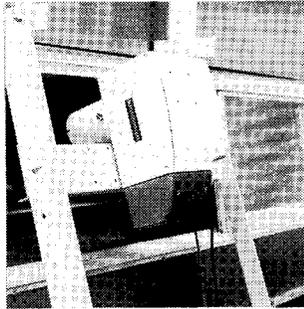
名古屋営業所 / 広島営業所 / 福岡営業所

小型・軽量化で、抜群の操作性！



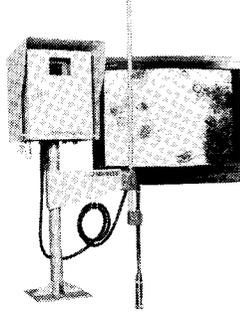
下水・浄水・工場排水の
汚泥管理に威力を発揮する
「NU-PS携帯計汚泥濃度計」

ワイドウェーブ方式を採用！



高水分領域(含水率60%以上)
の水分測定が可能になった
赤外線式水分測定装置「NW水分計」

微生物の活動状態を
カラー画像で監視！



維持管理に不可欠な
微生物モニターシステム
「NVバイオスコープ」

そこで、

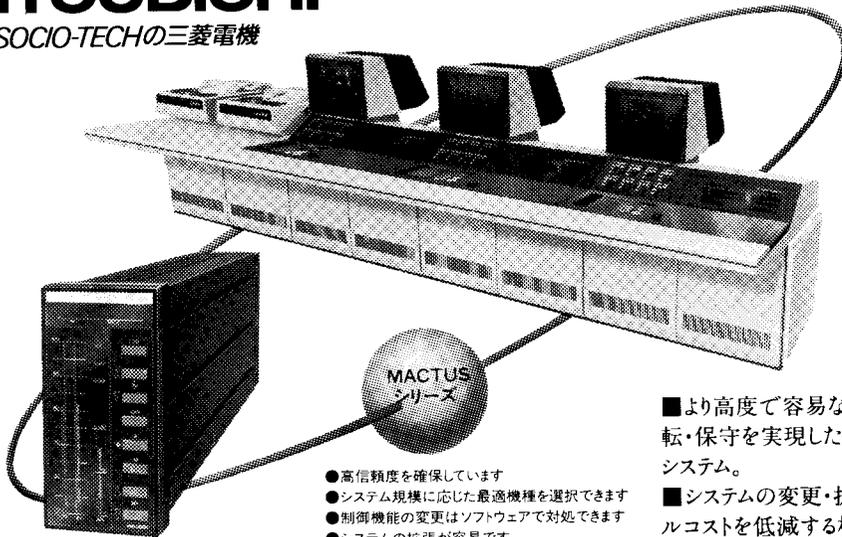
下水処理場等の水処理プロセスにおいて、その
処理状況を正確、かつ迅速に把握することは、
運転管理の効率化・省力化を行う上で欠くこと
できない重要なものです。

この各種計測機器で、維持管理等がスムーズに！
皆様のお役に立ちたい西原です。

株式会社西原環境衛生研究所
本社/〒108 東京都港区芝浦三丁目一八
TEL 03-3455-1482

MITSUBISHI

SOCIO-TECHの三菱電機



- 高信頼度を確保しています
- システム規模に応じた最適機種を選択できます
- 制御機能の変更はソフトウェアで対応できます
- システムの拡張が容易です

■より高度で容易なエンジニアリング・運
転・保守を実現した高性能なマンマシン
システム。

■システムの変更・拡張が容易で、トータ
ルコストを低減する機能分散されたシス
テムアーキテクチャ。

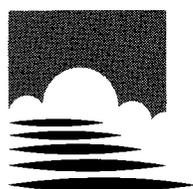
水処理プラントの
高機能総合管理を実現。

MACTUS

三菱総合計装制御システム

●お問合せは…〒100東京都千代田区丸の内2-2-3(三菱電機ビル)
三菱電機㈱(03)3218-2582へどうぞ。

三菱電機株式会社



快適な自然環境を創る
Estem co.

安心をお届けする、エステムの遠方監視制御システム。

■プラントマスターシステム

排水機場向け
農・漁業集落排水施設向け
小規模処理場向け

■エスアラームシステム

小規模処理場向け
マンホールポンプ場向け

■委託監視業務

24時間・365日常時監視

株式会社 **エステム**

本社 / 〒457 名古屋市南区弥次工町2-9-1
TEL (052) 611-0611(代) FAX (052) 612-9384

〈営業所〉 安城、豊橋、小牧、岐阜、津、浜松
〈事業所〉 知多、刈谷、豊田、半田

株式会社エステムは水を中心とする環境文化と、安全で快適な自然環境の創造を通じて、社会に貢献します。

第4回環境システム自動計測制御国内ワークショップ論文集

平成4年9月3日 発行
編者 第4回環境システム自動計測制御国内ワークショップ
運営委員会
発行者 環境システム計測制御自動化研究会
〒530 大阪市北区天満 2-1-20 (天満松茂ビル)
電話 06 (357) 9314 fax 06(351)3044

落丁・乱丁本はお取替えいたします。