

窒素酸化物の環境基準、排出基準が昭和48年半ばごろに、有害な産業廃棄物に関する判定基準が2月に告示され、近くイオウ酸化物の排出基準の強化が予定されており、さらにSOx、NOxの総量規制が検討されているなど公害規制がますますきびしくなっている状況下において、日立製作所では公害を発生しない生産技術の確立をめざし、バブコック日立株式会社、日立プラント建設株式会社などをはじめとする全日立グループの総力を結集し、特長ある公害防止機器・設備の開発を推進するとともに、これらを有機的に組み合わせた環境改善トータルシステムの完成に努力を続けている。

昭和48年度のおもな技術成果として、まず大気汚染防止関係では、火力発電所向け重・原油専焼ボイラ用電気集塵(じん)装置、産業用大容量電気集塵装置、建屋集塵装置など多数の集塵装置を納入し、新開発製品である静電マットフィルタおよびFRP製電気集塵装置を順調に運転開始させた。

排煙脱硫についてはブリヂストンタイヤ株式会社那須工場にソーダ・ボウ硝法を納入し、中国電力株式会社水島火力発電所向け100MW相当石灰石・石膏法プラントの建設を完了し、さらにソーダ・石膏法のパイロットプラントによる運転研究を完了し技術確立の見通しを得た。

NOx対策については、ボイラなどの燃焼技術・条件を改善

することによりNOx発生量を低減しているが、排煙脱硝技術についても電力会社などとの共同研究を開始し、技術開発を急速に推進しつつある。

脱臭問題についても一応の技術確立をし、おりにシェルモールド分野に現在多数のプラントの設計、建設を行なっている。

水質汚濁防止関係では、関西電力株式会社海南火力発電所に納入した総合廃水処理設備が順調に運転を行なっており、一般産業廃水処理として活性炭ろ過法による高度処理施設、高分子排液の電解処理施設などの数々の有効な技術を開発し、従来処理が困難とされていた廃水に対して良好な運転実績を得つつあるなど多数の技術成果があった。

産業廃棄物処理関係では、遠心薄膜蒸発器、クラインフィルタなどの脱水機を組み合わせた汚泥(でい)焼却炉を納入し、工業技術院重要技術研究開発補助金を受けて、生汚泥に微粉炭を混入し活性媒体を使用した流動床炉で直接焼却処理する新しい汚泥焼却システムの開発に成功した。

また、単品としては赤外線利用による汚泥乾燥装置を開発した。

産業廃棄物処理については、上記のように焼却プロセスの技術確立を図るとともに、有効資源の再生利用化の面でも基礎調査・研究を軌道にのせた。

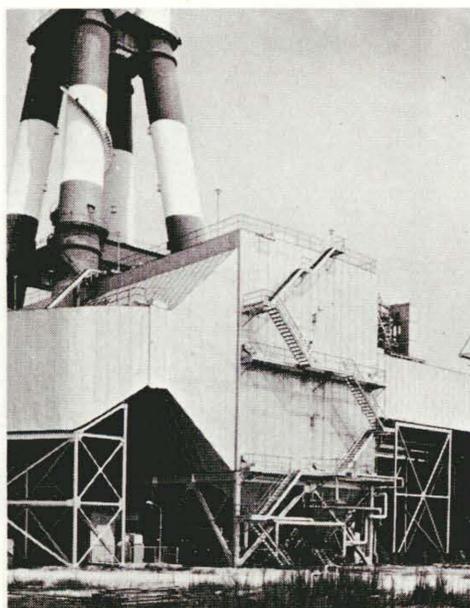
大気汚染防止機器

700MW 火力発電所用電気集塵装置

中部電力株式会社知多火力発電所第4号罐(かん)用電気集塵(じん)装置は、わが国最大の700MW火力発電設備用であり、高性能集塵装置として特に計画したもので、従来出口側のみ設けていた区分ダンパを入口側にも設け、槌(つち)打ち時の煤(ばい)塵再飛散を防止し、常時高性能運転ができるようにしている。また、集塵極は7.5m電極を2段構成に配置し、設置面積を少なくするよう工夫されている。この方式は、将来の規制強化に対応できる大容量電気集塵装置の先鞭(べん)をなすものと考えられている(図1)。

なお、火力発電所用電気集塵装置はこのほか、東京電力株式会社・関西電力株式会社・中国電力株式会社および東北電力株式会社などに、延べ23基を納入し現在運転中である。

図1 中部電力株式会社知多火力発電所納め700MW 火力発電所用電気集塵装置



産業設備ボイラ用電気集塵装置

公害規制の強化に伴い、産業設備のボイラ排ガス清浄用として電気集塵(じん)装置の設置が義務づけられ、各地に新增設されている。

図2は秋田プライウッド株式会社に納入された木くず(チップ)焚(だ)きボイラ用EP-MC形集塵装置の外観である。このダストは未燃焼のカーボンが大部分であり、見掛比重が軽く、電気抵抗が低いため、電気集塵のみでは効果的な集塵が、困難である。この装置では後段に凝集ダストを捕集するマルチサイクロンを設置したいわゆるEP-MC形を採用した。この方式の採用により出口含塵量0.1g/Nm³以下とすることができ、所期の成果を収めた。

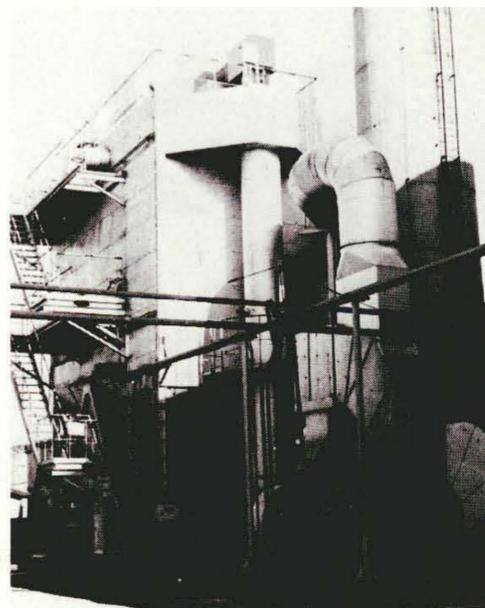


図2 秋田プライウッド株式会社納め木くず焚きボイラ用EP-MC形集塵装置

都市廃棄物焼却炉用日立電気集塵装置

各都市で新增設される廃棄物焼却炉の排ガス清浄用として日立電気集塵(じん)装置が活躍している。

図3は日立造船株式会社経由にて高知市役所に納入した高性能電気集塵装置で、本装置は出口含塵量を 0.1g/Nm^3 以下に押し、廃棄物焼却による二次公害の防止に役だっている。

本装置は、従来、き電室に設置されていた放電極樋(つち)打ち装置を本体内に組み入れて内部樋打ち方式とし、がい管部の構造にも改良を加え、上屋のないコンパクト構造とし、また、灰処理機構も平底とし、保守点検を容易にするなど新方式を採り入れた構造とした。このほか、同様の装置を引き続き各地に数件納入し、所期の高性能を発揮しつつある。

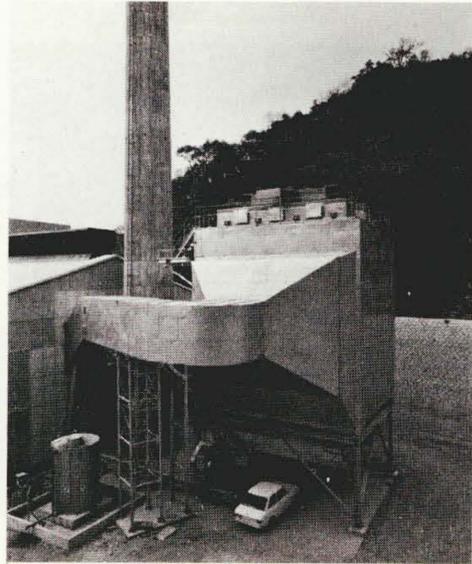


図3 高知市役所納め都市廃棄物焼却炉排ガス清浄用電気集塵装置

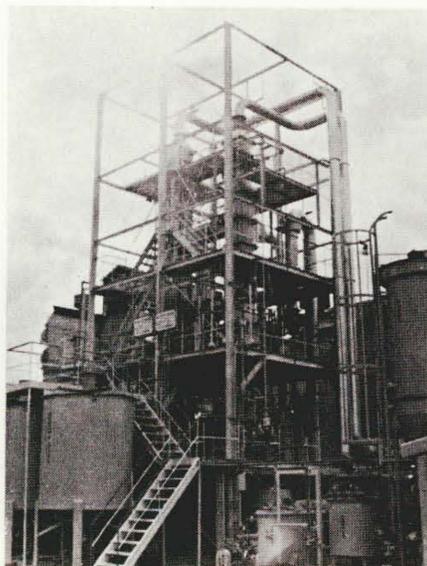
石灰石・石膏法排煙脱硫装置DESOX-K502

日立製作所は、大形ボイラ用に最適なプロセスとして、アメリカB&W社にて開発された石灰石・石膏法を、昭和47年春に導入し、 $3,000\text{Nm}^3/\text{h}$ パイロットプラントを昭和47年12月に設置し、システムとしての技術ノウハウの確立ならびに種類の改良プロセスの研究開発を行なった(図4)。

本プロセスは、ボイラ排ガス中に含まれるイオウ酸化物を、取扱い容易で安価な石灰石スラリーにて吸収除去し、安全無害かつ良質な石膏を副産品として回収するものである。その特長としては、高い脱硫率、スケーリングの心配が少ない、コンパクトで所要面積が小さいなどがあげられる。

上記パイロットプラントの研究成果に基づき中国電力株式会社水島火力発電所 $310,000\text{Nm}^3/\text{h}$ プラントを建設し、昭和48年11月に通煙開始し、試運転にはいった。このほか、関西電力株式会社大阪火力発電所、旭化成株式会社水島支社などのプラントを設計中である。

図4 $3,000\text{Nm}^3/\text{h}$ 石灰石・石膏法排煙脱硫装置DESOX-K502



ソーダ・石膏法排煙脱硫装置DESOX-H102

日立製作所は、すでに実用化した半湿式法、ソーダ・ボウ硝法における豊富な経験と最新の技術を生かして、ソーダ・石膏法排煙脱硫装置の開発に着手、昭和47年5月から $1,500\text{Nm}^3/\text{h}$ のパイロットプラントで各種運転研究を行ない、技術確立の見通しを得た(図5)。

本プロセスは、吸収液として反応性の高いカ性ソーダ溶液を使用し、しかも、これを循環再使用するので、脱硫率が高く経済的であり、副産品としては、安全無害な石膏を回収するものである。本プロセスの特長は、このほかにスケーリングトラブルの心配がない、二次公害のおそれがないなどがある。

パイロットプラントのおもな仕様は下記に示すとおりである。

- 排ガス量：
 $1,500\text{Nm}^3/\text{h}$
- 脱硫率：
98%以上
- 排出含塵量：
 0.03g/Nm^3

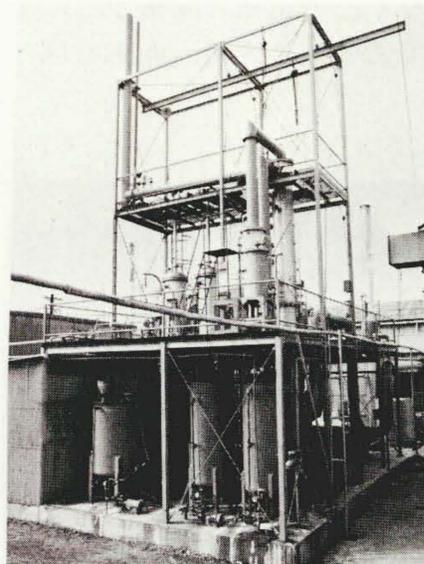


図5 $1,500\text{Nm}^3/\text{h}$ ソーダ・石膏法排煙脱硫装置DESOX-H102

ソーダ・ボウ硝法排煙脱硫装置DESOX-H100

ブリヂストンタイヤ株式会社那須工場納め $60,000\text{Nm}^3/\text{h}$ ソーダ・ボウ硝法排煙脱硫装置は、昭和47年11月に通煙を開始し、現在、順調に運転を継続中である(図6)。

本プロセスは、排ガス中のイオウ酸化物をカ性ソーダ溶液にて吸収除去し、ボウ硝水溶液として廃棄するものであり、産業用重油専焼ボイラの排ガス処理に適した、簡便かつ経済的なシステムである。

本プロセスの特長は、脱塵(じん)吸収塔として、多数の実績を有する無せき多孔板トレイ塔を使用しているの、

- (1) 気液の接触効率が高い。
- (2) 構造が簡単で、ダストによる目詰まりの心配がない。

なお、酸化塔に空気攪拌(かくはん)式多孔板塔を用いているため、
(1) 酸化速度が速い。
(2) 酸化触媒が不要で、二次公害の心配がない。などがあげられる。

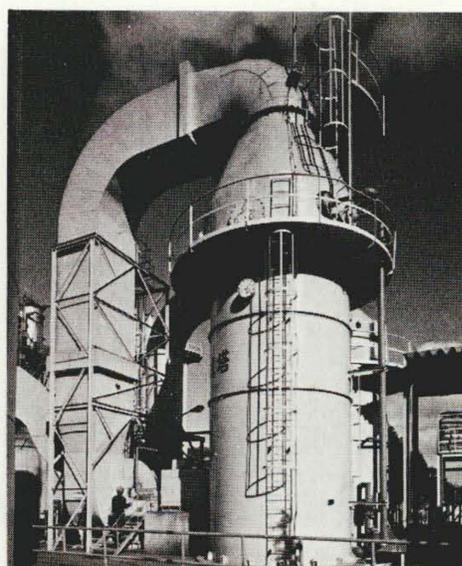


図6 ブリヂストンタイヤ株式会社那須工場納め $60,000\text{Nm}^3/\text{h}$ ソーダ・ボウ硝法排煙脱硫装置DESOX-H100

水処理装置

大容量の火力発電所用排水処理装置

関西電力株式会社海南火力発電所に総合排水処理装置を納入し、現在好調に稼(か)動中である(図7)。本装置は $2,200\text{m}^3$ の滞留槽(そう)を持ち、連続処理能力が $250\text{m}^3/\text{h}$ という大容量装置(日立記録品)である。処理装置は2系列になっており、おもな特長は次のとおりである。

- (1) 日常の発電機器の運転時に排出される定常排水と、機器の保守、定期点検時に排出される非定常排水とを系統的に処理している。
- (2) 沈殿池は水温の変動の影響を比較的受けにくい、横行流式を採用している。
- (3) 定常排水には浮遊物質が少なく、金属類の除去がしにくいいため、凝集剤を注入してその除去効果の改善、向上を図っている。

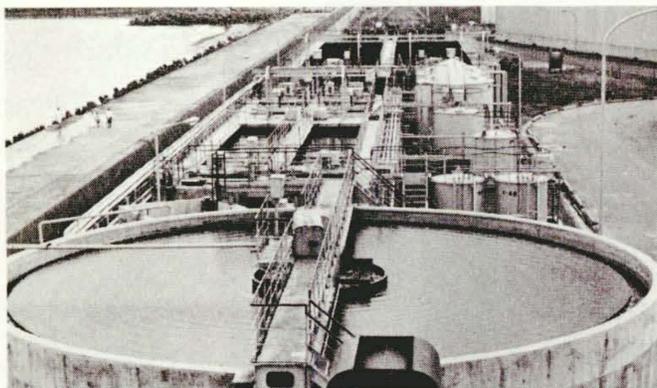


図7 関西電力株式会社海南火力発電所納め火力発電所用排水処理装置

活性炭ろ過法による機械工場廃水の高度処理設備

工場廃水の放流規制は年々きびしくなり、従来の処理設備だけでは不十分なところもでてきている。このようなことから、砂ろ(ろ)過および活性炭ろ過法まで含めた廃水高度処理設備を日産車体株式会社本社工場に納入し、現在順調に運転中である(図8)。

この設備は、工場から排出される塗装廃水および生活廃水を、凝集沈殿法、浮上分離法、活性汚泥(でい)法などによって処理し、さらにその処理水に対して砂ろ過および活性炭ろ過による処理を行なって放流するものである。高度処理後の放流水のBOD、CODおよびSS(浮遊固形物)は、ほぼ工業用水なみとなり、この地域の放流規制値を満足し、かつ顧客要望にも十分こたえることができた。

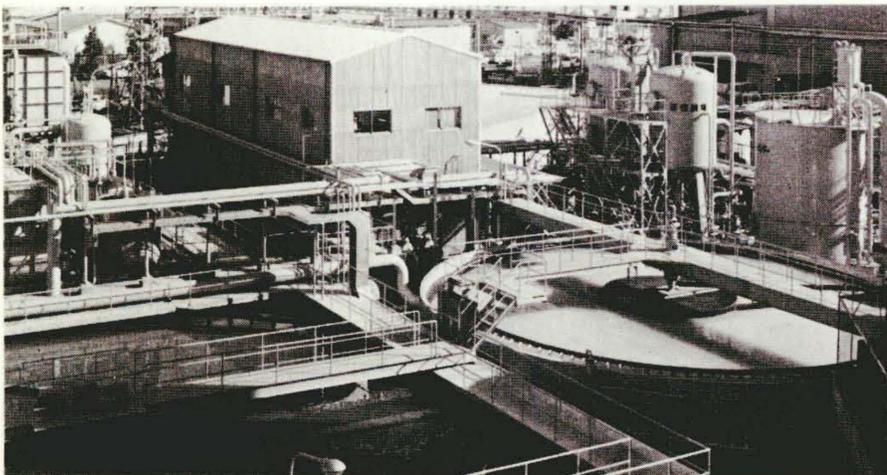


図8 日産車体株式会社本社工場納め廃水処理設備

皮革工業団地汚水処理場における中水設備

姫路市四郷前処理場に納入した本設備は、流入汚水を沈殿させ、その上澄(ずみ)水を原水としてハイセトラで薬品凝集沈殿を行ない、さらにノンバルブフィルタで砂ろ(ろ)過し、場内の中水として再利用するものである(図9)。

原水(SS 200ppm 、pH $10\sim 12$)を原水ポンプでハイセトラ(処理量 $300\text{m}^3/\text{d}$)に送る。ハイセトラへは薬品注入設備により薬品を注入し、原水中の濁質を凝集させ分離する。また、ここで硫酸を注入しpH調整を行なう。原水中の大部分の濁質を除去した上澄水は、自然流下にてノンバルブフィルタへ導かれ、砂ろ過により、さらに細かい濁質の除去が行なわれる。ろ過水はSS 5ppm 以下、pH $6\sim 8$ となり処理槽(そう)に送られ、中水として使用される。

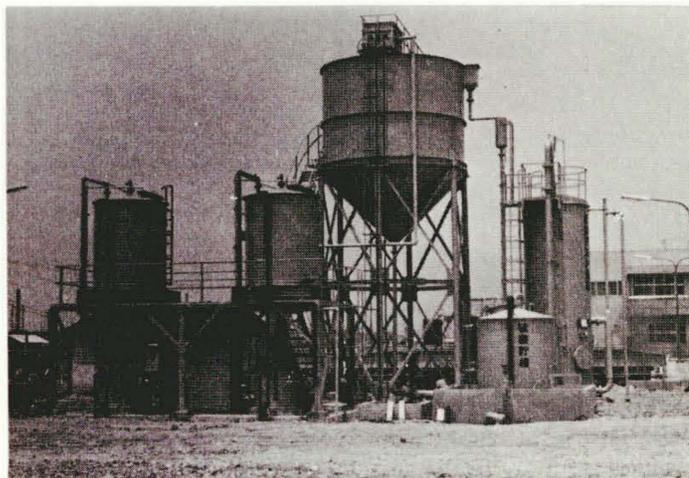


図9 姫路市四郷前処理場納め汚水処理場の中水設備

錯シアン含有廃水処理装置

めっき工程から排出される遊離シアン(遊離シアン)の分解は、技術的にも解決され、すでに多数の実績がある。一方、錯シアンは結合が強いため、塩素では分解できず、処理法が確立されていなかったが、このほど、錯シアンを鉄塩として除去する方式を確立し、ブラザー工業株式会社に実装置を納入した(図10)。

本装置は第1段で、アルカリ塩素法による遊離シアン(遊離シアン)の分解を行ない、第2段で、残留シアンを錯シアン鉄として沈降分離する。この方式では従来、残留シアン $4\sim 6\text{ppm}$ が限度と言われていたものを、独自の方式により 1ppm 以下にすることができた。



図10 ブラザー工業株式会社納め廃水処理装置

活性汚泥法によるパルプ工場廃水処理装置

昭和48年5月、日本ハードボード工業株式会社名古屋工場に活性汚泥法によるGPパルプ工場廃水処理装置を納入し、現在順調に稼(か)動中である(図11)。従来、パルプ工場の廃水処理方式は凝集沈殿処理によるものが大勢を占めてきたが、近年、河川、港湾の有機物汚染防止のための、排出規制の強化に伴い、BOD、COD除去が不可欠なものとなっている。

GPパルプ廃水は比較的、生物化学的処理がしやすいものに属するが、全国での実施例はきわめて少ない。

本装置は凝集沈殿装置と活性汚泥処理装置とを組み合わせたものである。おもな特長として、(1)排出水のCODは200ppm以下になる。(2)原水の濃度変動に対する処理の即応性がすぐれているなどがあげられる。本装置からの排出水は伊勢湾に放流され、同海域汚染防止の一翼をになうものと期待されている。

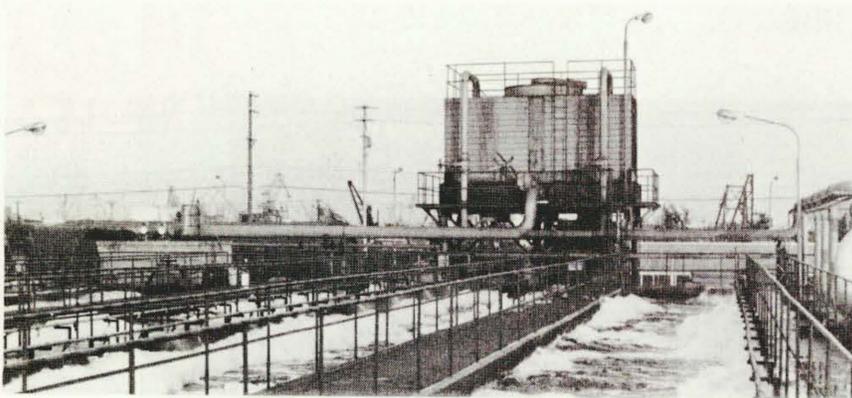


図11 日本ハードボード株式会社名古屋工場納め曝(ばっ)気槽(そう)

高分子乳化廃液の電解処理法

高分子合成反応工程から排出する、乳化廃液中の懸濁物質、および有機物質(COD)を除去することを目的として、電解凝集装置を開発し、某化学工場に納入し、現在順調に稼(か)動中である(図13)。

本装置は、従来の凝集沈殿法では処理できなかった界面活性剤および反応生成物などの白色乳化物質を電解破壊し、これを極板から溶出するアルミニウムイオンで、凝集分離する方式である。おもな仕様は、処理水量200m³/d、電流密度0.3 A/dm²で、懸濁物質400ppmを20ppmまで除去し、40分で透視度2cmの乳白色廃液を透明にする性能を有している。特長は、高速乳化破壊をするために、特に開発した小形電解槽(そう)にあり、一定時間ごとに極性を反転している。

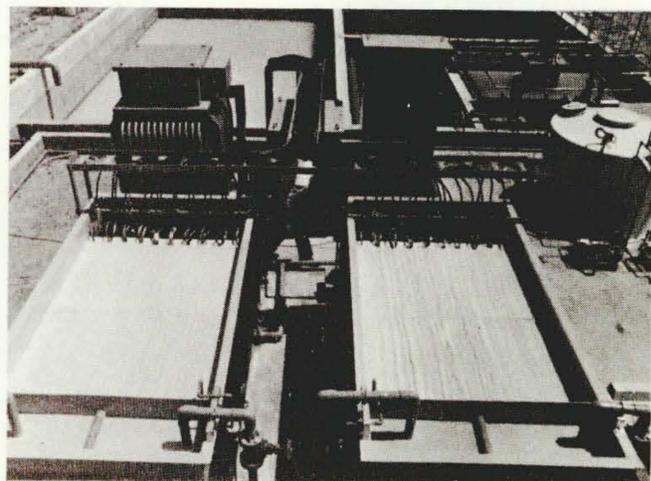


図13 高分子乳化廃液の電解処理装置

色度の大きい地下水の浄水設備

鉄バクテリアや鉄を含んでいる地下水は、色度が大きいなどの障害があるので、水道水として、使用するには、これらを除去する必要がある。このたび、地下水を水源とする柏市第三浄水場(28,000m³/d)に鉄バクテリア・鉄の除去設備を納入した(図12)。一般に鉄バクテリアの除去方法としては、生物処理、薬剤による処理(塩素、硫酸銅)などがある。また、鉄の除去には、エアレーション、前塩素処理、pH値調整などを単独または適当に組み合わせる不溶性の第二鉄の形とした後、ろ(ろ)過する方法がある。今回納入のプラントは、鉄バクテリアの処理薬剤および鉄の酸化剤として塩素を使用し、前処理し、次に急速ろ過法(日立ノンバルブフィルタ)を採用したものである。これによりプロセスが簡素化でき、維持管理が容易になった。

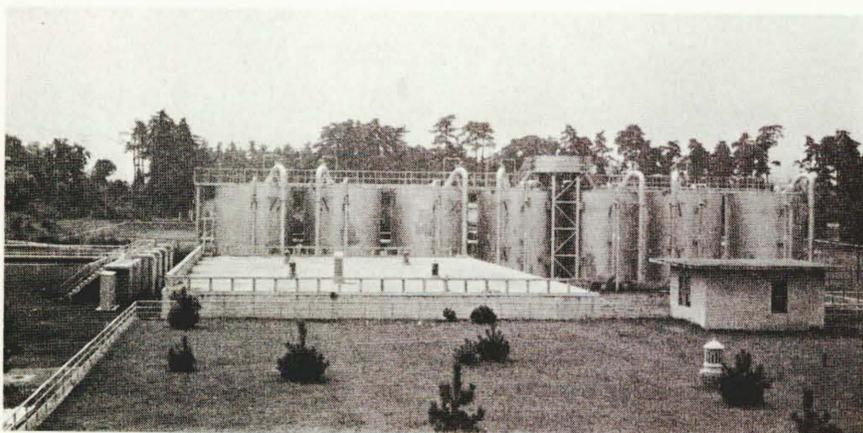


図12 柏市第三浄水場(28,000m³/d)納め浄水設備

産業廃棄物処理装置

赤外線利用による汚泥乾燥装置

重金属を含むスラッジはそのままでは廃棄できず、処分にあたってはコンクリートで固化するなどの処理が必要である。日立製作所では、スラッジ処理を容易にするために、赤外線ヒータ使用の汚泥(でい)乾燥装置を開発した。本乾燥装置はあらかじめ機械的に脱水し、水分含有率80%程度にしたスラッジを、一定の速度で動くベルト上に供給し、赤外線ヒータで加熱、水分を蒸発させて水分含有率30%以下の固形物として重量で3以下、容積は1/2以下に縮小させて後処理を容易にするもので、公害防止機器として今後の需要が期待される。なお本乾燥装置はHDH-65(処理量60kg/H)およびHDH-130(処理量120kg/h)の2機種が標準化されている(図14)。

おもな特長

- (1) 電気による赤外線ヒータ加熱方式のため、起動、停止が簡単で操作も容易である。
- (2) 構造が簡単で保守性が良い。
- (3) 乾燥がゆるやかに行なわれるため騒音、振動、粉塵(じん)の発生がない。

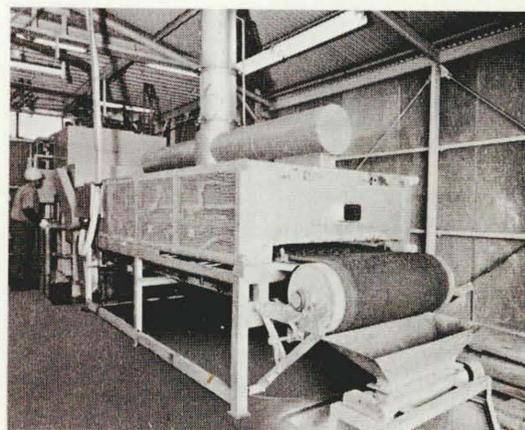


図14 汚泥乾燥装置HDH-130

汚泥処理装置

一般に汚泥(でい)を焼却する場合、汚水処理装置より排出された汚泥を濃縮脱水し焼却する方法と、脱水後の汚泥を焼却する方法とが考えられる(図15)処理装置の概略フロー)。

これらに関し、濃縮脱水装置とし日立ザンバイ、脱水機として日立ラインフィルタ、日立ラメラセパレータ、汚泥の焼却装置として日立流動床式焼却炉、日立立て形多段式焼却炉などを有しており、汚泥の性状に合わせて、濃縮脱水装置と焼却装置の適切な組み合わせで良好な焼却処理効果をあげている。このほど、藤沢薬品工業株式会社富士工場および日本曹達株式会社二本木工場に焼却処理による汚泥処理装置を納入した(図16, 17)。前者は脱水性に関してはきわめて特殊な汚泥で、種々脱水テストの結果、日立ザンバイと日立流動床式焼却炉の組み合わせを採用、後者は加圧脱水後の汚泥を日立立て形多段式焼却炉で処理するものである。一方、下水汚泥については船橋市習志野台下水処理場構内に日立ラインフィルタと日立流動床式焼却炉の組み合わせによる実証プラントを設置し運転を行ない、また通商産業省工業技術院より、重要技術開発補助金を受け、日立流動床式焼却炉による焼却処理システムの開発を行ないこのほど完了した(図18)。なお、日立流動床式焼却炉は、熱媒体として特殊活性媒体を使用している。

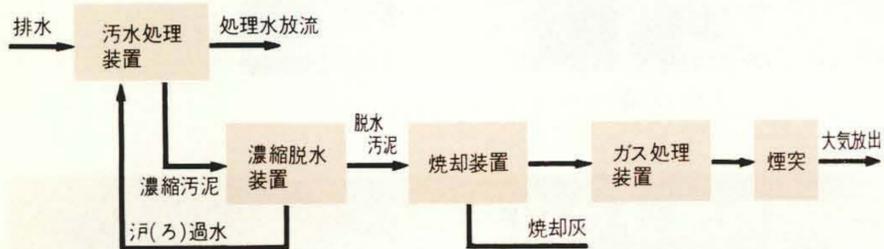


図15 汚泥処理装置概略フローシート

図16 藤沢薬品工業株式会社富士工場納め流動床式焼却装置

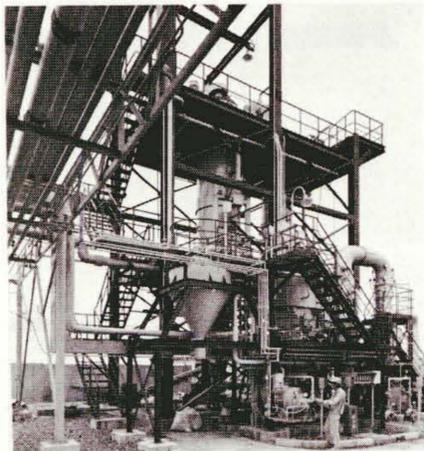


図17 日本曹達株式会社二本木工場納め立て形多段式焼却装置

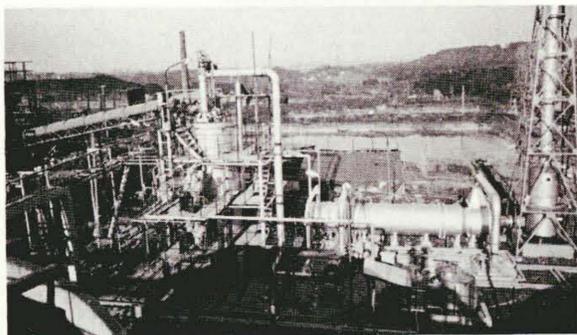
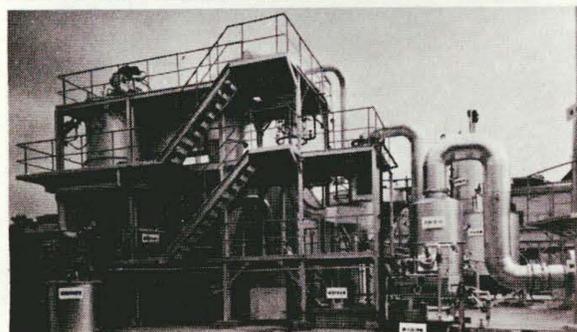


図18 通商産業省重要技術研究開発補助金による汚泥焼却装置



その他

鋼管移送ラインの騒音防止用日立マグネクレードル

一般に鋼管製造部門では、製造した鋼管の移送に傾斜を有するスキッドを設け、特に小径管の場合、移送効率を高めるためスキッド終端部にクレードルを設けて鋼管を落下させ、一時貯留しクレーンなどを用いて次工程へ移動している。この場合次々に送り込まれる鋼管はスキッドに滞留している鋼管と衝突したり、クレードル内へ鋼管が落下するとき大きな轟(ごう)音を発生する。この轟音は遠方まで響き渡り、鋼管工場において大きな騒音公害となっている。日立製作所はスキッド上の衝突騒音防止装置としてすでにマグネスキッドを販売しているが、この姉妹品としてマグネット、反転アーム、クレードルリフターから成る無騒音の鋼管落下騒音防上装置、日立マグネクレードルを開発した(図19)。マグネスキッド、日立マグネクレードルの組合せにより鋼管工場の大幅な環境改善、公害対策が可能となる。

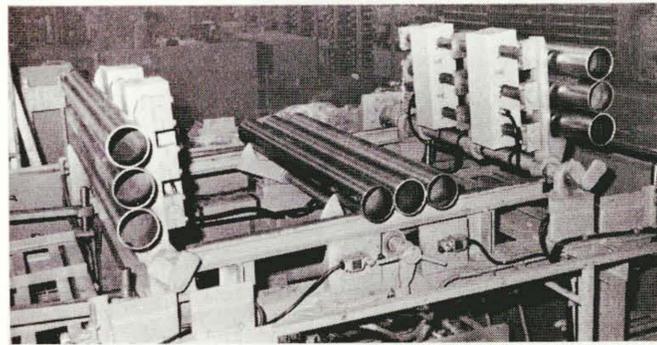


図19 鋼管落下騒音防止装置日立マグネクレードル

半自動溶接ヒューム回収機を完成

日立製作所は、環境改善機器の一環として開発された手動用ヒュームダクトに引き続き、半自動溶接用ヒュームダクト(株式会社進和納入)を完成した(図20)。

この半自動溶接用ヒュームダクトは、従来の溶接性、作業性をそこなうことなく、トーチ先端のヒューム(溶接煙)が発生する個所から効率良くヒュームを吸い込み特殊フィルタでろ過された清浄な空気を放出する。

溶接作業には欠かすことのできない環境改善機器として、今後多くの注目を集めるものと期待されている。

おもな特長

- (1) 整流子モートル(1kW, 単相, 100V)を使用し、吸引力抜群の二段ファン設計とし、さらにフィルタは特殊フィルタの採用により、ほぼ完全にヒュームを吸引できる。
- (2) フィルタ面積が大きく目詰まりが少ない。さらにエア吹付により簡単にフィルタの掃除ができる。
- (3) 吸引フードコレクタは、従来使用のほとんどの半自動溶接トーチに簡単に取り付けることができる。



図20 半自動溶接用ヒューム回収機