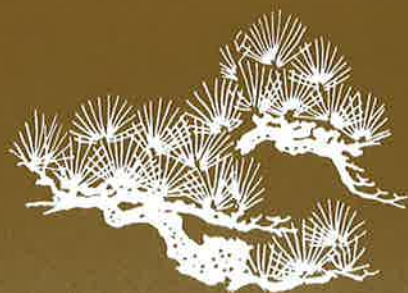


会報



第21号

社団法人
千葉県公害防止管理者協議会



目 次

*年頭の挨拶

会長 鹿津和夫 1

*年頭のご挨拶

千葉県環境部長 細谷英三郎 2

*随 想 ーホテイアオイー

千葉県環境部水質保全課長 佐藤三郎 3

*協議会活動について

昭和56年度下期事業計画及び実施状況 4

*お知らせ

環境関係オートスライドの貸出し案内 4

昭和57年度「千葉県環境月間」にちなんだ

ポスター・作文の募集について 5

*地域部会活動について 6

*リレー訪問

大日本インキ化学工業(株)千葉工場を訪ねて 7

*行政法令動向

水質汚濁防止法施行の一部改正について(政令第327号) 10

昭和55年度大気汚染の状況について 11

*房総の歴史 ー宿場町・船橋ー

久保田鉄工(株)船橋工場環境管理課長 広塚 堯 16

*技術動向

電気透析法による工程排水の脱塩再利用

旭硝子(株)化学品部膜プロセスグループ部長補佐 中村郁生 19

年 頭 の 挨拶



会長 鹿 津 和 夫

丸 善 石 油 (株) 千 葉 製 油 所
常 務 取 締 役 所 長

昭和57年の年頭に当たり、会員の皆様方に新年のお慶びを申し上げます。

昨年は当協議会の運営について、県ご当局のご指導と会員皆様方のご協力をいただき順調に事業活動を推進することができました。心からお礼申し上げます。

いま、世界は大きく動いております。エネルギー情勢や政治経済の潮流、そのほかいろいろな面で転換の様相があらわれています。80年代はこれまでの軌道の上をそのまま歩んでいるのではうまくいかない時代であり、その進路をどのように選択するのかを含めて、日本にとっても世界にとっても新しい時代が拓けるかどうかの歴史的な転換期にさしかかっているのではないのでしょうか。いろいろな意味で、私達は発想を変えて、創造的に未来に挑戦していかなければならない厳しい現実には直面しているわけです。

しかし、生活環境、自然環境の保全については、人間が人間らしく生き続けるための基本条件の一つとして、最優先に考えておかねばならない問題であると思います。

私達は環境汚染の未然防止を図り、快適な環境を創造するという目標を実現するために、お互いの連帯を深め公害防止管理者としての自覚と責任を新たにしながら、効果的な活動を行わねばならないと思います。

当協議会も設立以来着実に発展を遂げてまいりましたが、本年は更に事業活動を充実させて、豊かで暮しよい環境づくりに努力する所存であります。

会員の皆様方のなお一層のご支援をお願い致しまして、新年のご挨拶と致します。

年頭のご挨拶



よりよい環境の創造への道

千葉県環境部長 細谷 英三郎

千葉県公害防止管理者協議会の皆様、新年明けましておめでとうございます。

昨年6月、環境部長に就任以来、早いもので新しい年を迎えることとなりました。

この間、本県の環境行政の推進にあたり多大の御協力をいただき、まことにありがとうございました。厚くお礼申し上げます。

ご案内のとおり、昨今の環境行政は、かつての各種公害発生源対策に主体をおいた、いわゆる対症療法的な施策から大きく飛躍して、「公害」から「環境」へ、そして「規制」から「管理」へと発想を転換した公害の未然防止としての環境影響評価制度や地域環境管理計画、水質管理計画等の策定など新たな対応の必要性が生じてきており、順次その推進が図られております。

また、当面の課題としては東京湾総量規制の推進及び閉鎖性水域である印旛沼、手賀沼の富栄養化対策をはじめ空き缶対策、自動車交通公害対策など、都市生活型公害への対応が急務となっております。

すでに、本会報でも紹介してございますが、「豊かで暮しよい自立千葉県をめざして」策定された第2次新総合5ヶ年計画は、いよいよ本年は、その第2年次目に入ることとなりますが、行財政見直しの中、自治体の財政事情も厳しいものがありますが、計画にもられた環境行政の目標達成に向って、諸施策を積極的に推進遂行して参る所存であります。

良好な住みよい環境を創造し後世に伝えることは、我々環境行政にたづさわる者の責務でもあり、いかなる事情があろうとも、環境行政の後退は許されないと思います。

会員の皆様方におかれましても、経済情勢の厳しい折でもあろうかと存じますが、環境行政の現状をご認識の上、今後ともより一層の御協力をお願いする次第でございます。

本協議会の益々の御発展を祈念して年頭のご挨拶といたします。

随 想



ホテイアオイ

千葉県環境部水質保全課長

佐藤 三郎

「ホテイアオイ」、何とも可憐な親しみに富んだ名である。

昔から金魚屋さんの店頭で夏場に限って見受けられたものだが、この可憐な浮草が沼や川をきれいに（浄化）してくれるとは正直想ってもいなかった。

その名は、別名「ウォーター・ヒヤシンス」とも言うらしい。

南米産のこの植物が、かつて北の鎌倉と親しまれた手賀沼の浄化に役立つとは何とも奇遇である。

現在の手賀沼は、富栄養化（窒素、リンが豊富な状態）が進行し、その影響が沼の汚れの6割を占めているという。

そして、沼の汚れが夏にアオコ（水の華）を大量発生させ、地域住民に悪臭被害をもたらし、稲の倒伏や漁獲量を減少させるなど大きな問題となっている。

この被害防止対策の一環として、ホテイアオイの導入が検討され、手賀沼漁業協同組合の絶大なる協力が得られるようになった。そして、これが具体化するにつれ、私は水面に浮かぶ緑のオアシスに紫色の花が咲きほこる情景を秘かに想像し、その成長を楽しみにしていた。

実験を、7月7日の七夕の日に開始できたのも何か象徴的であった。

手賀沼公園前（3000m²）と手賀沼大橋前（4000m²）での結果は予想以上であった。

あの可憐な浮草は、各々の囲いの中で1ヶ月に36倍にもなり、3ヶ月後には実に250倍にも達したのである。

驚くばかりに成長したホテイアオイは、まさに緑のジュータンを敷きつめたようであった実験は大成功で、ホテイアオイは沼内の窒素、リンを大量に吸収し、アオコの発生を抑制するなど当初の目的を十分に達成することができたが、残念ながら私が秘かに期待していた開花はなかった。

どうやら、あの見事な紫色の花は汚れのひどいところでは咲かないらしい。

いつか早い時期にあの可憐なホテイアオイの花を手賀沼で咲かせたいものである。

協議会活動について

1. 昭和56年度下期事業計画及び実施状況

●実施済

	事 業	会 務
10月	●21日 統括者・主任管理者研修会（於 文化会館）	
11月	●25日 廃棄物管理者研修会（於 自治会館）	●4日 第3回部会連絡会（於 日本専売公社） ●26日 会報編集委員会（於 自治会館）
12月	●11日 大気第一線技術者研修会（於 自治会館）	●18日 第4回部会連絡会（於 自治会館）
1月	●14日 水質第一線技術者研修会（於 自治会館） ○22日 環境問題説明会（於 自治会館）	
2月	○5日 廃棄物管理者研修会（於 自治会館） ○17日 騒音・振動・悪臭第一線技術者研修会（於 自治会館）	○9日 第5回部会連絡会（於 自治会館）
3月		○12日 第6回部会連絡会（於 自治会館） ○25日 第2回理事会（於 文化会館）

お知らせ

環境関係オートスライドの貸出し案内

県では、毎年広報用に環境関係のオートスライドを制作し貸出しを行っておりますが、本年も次の二本を制作しましたのでご利用ください。

貸出し申込みは、電話で下記へ。

〔貸出先〕 県環境部環境調整課 電話 0472(23)4666

（制作内容）

シリーズ 番 号	題 命	制作 年度	概 要
22	光化学スモッグ被害を防止するために	56	光化学スモッグに対する教養と被害者の救済対策及び光化学スモッグ体制などを「怪獣漫画」形式により紹介
23	生活排水のゆくえ	56	有リン洗剤使用の自粛、無リン洗剤の使用推進、有リン洗剤使用によって起こる影響、問題などを親子の対話で紹介

昭和57年度「千葉県環境月間」に

ちなんだポスター・作文の募集について

応募規格

① ポスターの部門

ア 内容

廃棄物の不法投棄防止や再利用など生活環境の美化（家庭・工場などから出るゴミの問題やその再利用、クリーン運動等）、生活系排水（有リン洗剤の使用等）などによる川・湖沼・海の汚濁防止、自然景観・野生鳥獣・植物など自然環境の保護、公害防止（大気汚染、騒音・振動、悪臭、地盤沈下、土壤汚染）

イ 大きさ

縦54cm、横38cm（画用紙4ツ切）程度

② 作文の部門

ア 内容

廃棄物（空き缶、空ビン、タバコなど）の投げ捨て等の不法投棄を防止し住みよい街にするには、どうしたらよいか、また、廃棄物の再利用として、どのような方法があるか、生活排水（有リン洗剤の使用等）などによる川・湖沼・海の水質を浄化するには、どうしたらよいか、自然景観・野生鳥獣・植物などの自然環境を保護するにはどうしたらよいか、その他の公害（大気汚染、騒音・振動、悪臭、地盤沈下、土壤汚染）を防止するにはどうしたらよいか。

イ 原稿の枚数

400字詰原稿用紙10枚以内

応募資格

県内の中学校・高等学校に在学中の生徒及び県内に居住する方なら誰でも応募できます。

締切期日及び送付先

① 応募の締切期日 昭和57年 3月19日(金)まで

② 送付先（問合せ先）

千葉中央郵便局私書箱40号（〒260-91）

千葉県環境部 環境調整課 電話0472-（23）-4666

著作権

著作権は千葉県のものとなり、応募された作品は返却しません。

賞

① ポスター最優秀賞 1点

② 各部門ごとに中学生・高校生・一般の部に区分し、特選1点入選2点、準入選数点を選定します。

③ 参加賞 応募者全員

主催

千葉県

地域部会活動について

前号に引き続き、各地域で積極的に活動して来ました地域部会の開催状況は、次のとおりです。

部 会 名	開催日	場 所	出 席 者	概 要
千 葉 部 会	10. 28	川 崎 製 鐵 (株)	13社 16名	1.昭和56年度第2回部会連絡会報告 2.情報交換 3.工場見学——川崎製鐵(株)千葉製鉄所
市 原 部 会	10. 30 31	日 産 自 動 車 (株)	25社 26名 市原市環境衛生部	1.情報交換 2.工場見学——日産自動車(株)座間工場
習志野 八千代 部会	12. 15	興 真 乳 業 (株)	15社 18名 習志野市公害センター 八千代市環境保全課	1.昭和56年度第2回、第3回連絡会報告 2.工場見学——興真乳業(株)八千代工場 3.八千代市環境行政動向 4.習志野市環境行政動向
市 川 部 会	12. 4	国立公害研究所	13社 16名	1.情報交換 2.施設見学——国立公害研究所
船 橋 部 会	6. 26	船橋市勤労会館及び船橋市西浦事業所	8社 10名 船橋市商工振興課	1.昭和56年度第1回部会連絡会報告 2.昭和56年度船橋部会活動計画 3.施設見学——船橋市西浦事業所
	11. 27	船橋市勤労会館及び千葉県水質保全研究所	8社 11名 船橋市商工振興課	1.昭和56年度第2回、第3回部会連絡会報告 2.情報交換 3.施設見学——千葉県水質保全研究所
松 戸 部 会	11. 19	茨城県鹿島下水道事務所及び東京電力(株)鹿島火力発電所	10社 11名 松戸市公害課 松戸商工会議所	1.施設見学——茨城県鹿島下水道事務所及び東京電力(株)鹿島火力発電所
東葛北部部会	同 上	同 上	24社 30名 柏市公害課 野田市環境保全課	1.同 上
印 旛 香 取 部会	12. 3	藤 倉 電 線 (株)	県環境部	1.講演会(県環境調整課時谷主査、県水質保全課中川主査) 2.情報交換
海 匝 山 武 部会	9. 10	東金商工会館及び山武郡市広域行政組合	8社 10名	1.昭和56年度第2回、第3回部会連絡会報告 2.情報交換 3.施設見学——山武郡市広域行政組合
長 生 夷 隅 部会	10. 13	(株)日立製作所	10社 12名	1.昭和56年度第2回部会連絡会報告 2.情報交換 3.騒音対策事例紹介
	12. 10	旭硝子(株)及びキッコーマン(株)	10社 12名	1.工場見学——旭硝子(株)船橋工場及びキッコーマン(株)野田工場
安 房 部 会	10. 23	富士ディーゼル(株)	4社 5名	1.統括者・主任管理者研修会の講演内容報告 2.情報交換 3.工場見学——富士ディーゼル(株)
君 津 部 会	11. 13	新 日 本 製 鐵 (株)	27社 31名 県環境部	1.昭和56年度第2回、第3回部会連絡会報告 2.工場見学——新日本製鐵(株)君津製鐵所 3.講演会(県環境調整課越川課長補佐、時谷主査、大気保全課布施課長補佐、水質保全課中川主査、自然保護課都竹主査、生活環境課三須課長補佐)

リレー訪問

今回は、第5回のリレー訪問として大日本インキ化学工業(株)千葉工場（市原部会）にお邪魔いたしました。（編集委員会）

大日本インキ化学工業(株) 千葉工場を訪ねて

大日本インキ化学工業(株)千葉工場 環境保安部長

高橋 誠一氏

聞き手………協議会事務局 主 事 榎澤 直子

（以下 敬称略）



榎澤 今回は、石油化学関係の工場でもちょっと異色な大日本インキ化学工業(株)千葉工場にお邪魔いたしましてお話を伺います。本日の私のお相手をして下さいますのは高橋環境保安部長さんです。

どうぞよろしくお願いします。

高橋 はい。こちらこそよろしくお願いします。

榎澤 先ほど工場内を案内していただきました時、感じたんですけど、ずいぶん整備の行き届いたきれいな工場なんですね。製品の種類もいっぱいあるようですね…。

部長さんのお仕事も大変だと思います。

きょうは、まず千葉工場の沿革からお話をお伺いしたいと思います。

高橋 我が社は、昭和25年印刷インキの改良

を目的として合成樹脂の製造を始めたわけなんです。昔は印刷インキといいますが、大抵、天然の樹脂などを使っていたんですが、色の鮮明さとか色々な点で劣っていました。終戦後、外国から入って来た印刷物を見てその色の鮮やかさや綺麗さに非常におどろいた訳です……。そういった事が理由になりまして、この元になる天然の樹脂に代わる合成樹脂の製造を始めたわけなんです。そしてそれがだんだん伸びて来て、昭和37年10月に千葉に進出してそれから色々合成樹脂だけじゃなくてそれらに関連するものの製造を始めたわけなんです。当初は、合成樹脂20,000 t / 年でスタートしたのが現在では、合成樹脂、石油化学製品、プラスチック製品・保健食品等で年産250,000 t

に達しています。

榎澤 今おっしゃいました製品についてもうすこし詳しくお話いただけますか。

高橋 製品は、大きく分けますと合成樹脂、石油化学製品、それからこの石油化学部門で造ったスチレンペレットを使って包装用フィルム、こういったものを造っています。又これから大きな発展が、期待される生物化学分野即ち単細胞たんぱく及びその応用製品の開発を進めており、リナグリーンといった保健食品なども造っています。

榎澤 千葉工場以外のところでもそういったものをお造りになっているのでしょうか。

高橋 工場は、千葉を含めまして全国に15工場ございますが生産品はそれぞれ同じというわけではありません。

榎澤 そうですか。先ほど色々と御案内していただきまして思ったんですけどひとつひとつ製品といたしますか……、施設ですね、それが製造部門別に独立しているようでしたけど、それも製品の種類が多いからなのかしら…。

高橋 例えば、先ほど申し上げた合成樹脂ですけれど、私どもで造っておりますのは、縮合系合成樹脂、これが主なんですがこの中にアルキッド樹脂というのがあります。これを例にとるとグリセリンや無水フタル酸などを主原料に反応させて出来たものに溶剤を加えて溶解して製品とする。こういった一連の流れがひとつの製品を造る工程なんです、こういったものがいくつもありますので、その製品ごとに分かれている形なんです。ですから、ごらんになった時にひとつひとつが独立しているような印象をもたれたんだと思いますよ。

榎澤 それで製品は輸出もしているんですか。

高橋 今、千葉工場では、年間 450億円ないし 500億円ぐらいの生産高ですが、当工場はその大半が内需向けですので、輸出はその内の5%ぐらいです。なお全社と

して海外関係では、パンフレットを見ていただければお判りになると思いますが合弁会社といえますか現地法人が、例えばディック・アメリカ、ディック・ヨーロッパ、それからシンガポール、ホンコンや東南アジア、中南米などに30社近くあり、それぞれ活躍しており事業活動は全世界におよんでいます。

榎澤 たくさんあるんですね。それで、そういった国でそれぞれ製造しているということなんですね。

高橋 そうですね。

榎澤 それでは、部長さんのお仕事の関係、公害施設についてお聞

かせ願えますか。

高橋 公害施設は、大きくいって水質関係の終末処理場、それから大気関係の電気集じん機を含めた大気の防止施設、それから産廃関係の焼却炉、このみつつが柱になっています。水関係では、微生物による処理、各工場から出ます色々な水を一ヶ所に集めてここで処理しています。そして、工場内では所謂、要処理水と清水のような処理を要しない水は完全に経路がふたつに分かれておりまして要処理排水を終末のところにもって行って微生物を利用して分解しているのです。微生物というのは水になれるまで結構時間がかかるんですね。スタートの頃と今では比べものにならないほどの除去率といえますか、CODの分解率が非常に良くなって来ています。ですから、協定値をクリアしてなおあまるような状態です。

大気関係では、ボイラーに低NO_xバーナーを採用し、排ガスを再循環処理しています。粉じん対策には、電気集じん機を使ってこれによって処理されたもののみが 100m 煙突から出ている訳です。

それから廃棄物関係ですが、これは工場内の全部の廃棄物を焼却炉で一切焼却



し、廃熱を利用して蒸気を発生させ、この蒸気を活用しています。

榎澤 そういった施設はいつ頃造られたんですか。

高橋 当初は各現場における発生源対策を主とする個別施設が主体でありましたが、今日ではいまご説明したような大規模施設を併設しております。

終末排水処理場は、昭和47年8月、それから焼却炉が52年の7月から、大気関係も同じく52年ですね。

榎澤 ずいぶん費用もかかったんでしょうね。

高橋 費用は、当時の金にしても相当かかりました。水関係が一次処理、二次処理、三次処理一切を含めまして約20億ぐらい、大気関係が6億ぐらい、それと焼却炉が12億、その他現在まで処理設備に投資した費用は合計しますと70億円近くになります。

公害防止体制は、工場長が公害防止統括者、私が公害防止主任管理者、そして各製造現場の部長さんがそれぞれの管理者として公害の防止に当たっています。毎週1回金曜日に部長をメンバーとする環境保安対策委員会、それから隔週ごとに各部課長を集めた対策委員会の連絡会議があるんですが、こういった時に処理設備の操業の色々な報告や法が改正になればそのPRなど環境について検討を行って改善を図っています。

榎澤 公害防止について具体的な訓練のようなものはなさるんですか。

高橋 日常の生産活動においては各部門が定められた標準作業を遵守することがベースとなっておりますが、タンクから油が漏洩し、これが海に流れたというようなことを想定してオイルフェンスの展張訓練を保安との兼ね合いで行っています。

榎澤 工場内ではあまり人を見かけませんでしたが、どれくらいの人が働いているんですか。

高橋 大体、1070人ぐらいです。ちょっと御



説明が後になってしまいました。100%出資のディック油化製品(株)とディック包材(株)のふたつとその他にアメリカのハーキュレス社と

50:50の合併会社ディック・ハーキュレスがあります。これは紙が濡れてもすぐに破れないといった紙の性質をよくする薬品を造っている会社ですが、これらを全部合せると1070人位になります。

榎澤 コンピューターの導入がすごいんですね。

高橋 ああ、包装用フィルムのところですね。

榎澤 ええ、そうです。

高橋 あそこは、最近出来まして、厚みを均一にするためにコンピューターで制御しています。その他の部門においてもコンピューターの導入が大幅になされています。

榎澤 本当にびっくりしちゃいました。もうひとつよろしいですか。あの…、今、居りますここもそうなんでしょうけど、厚生施設についてお話しいただけますか。

高橋 社宅とか独身寮、これはもう完備してまして、従業員数の2分の1ぐらいが社宅・独身寮でまかなえるようになっていきます。誰でも申し込めば入れるようになっていきます。その他にも例えば湯河原ですとか大町ですとか、琵琶湖ですとか方々に直営の保養施設がありまして社員、その家族、知り合いと誰でも利用できるようになっています。今お話ししているこの場所も“社員クラブ”ということで社員の親睦の場になっています。

榎澤 部長さんが大日本インキ化学工業(株)に入社された動機はなんですか。もし差し支えなければ……。

高橋 私は途中入社なんですがね、色々な方面に意欲的に取組んでいる会社の姿勢に魅力を感じたということでしょうかねえ。

榎澤 どうもお忙しい中を色々とお話をいただきましてありがとうございます。とっても勉強になりました。

行政法令動向

水質汚濁防止法施行の

一部改正について(政令第327号)

概 要

- 1 水質汚濁防止法の特定施設として次の施設を定めることとした。(第1条及び別表第1関係)
 - (1) 冷凍調理食品製造業の用に供する原料処理施設、湯煮施設及び洗浄施設
 - (2) たばこ製造業の用に供する水洗式脱臭施設及び洗浄施設
 - (3) 一般製材業又は木材チップ製造業の用に供する湿式パーカー
 - (4) 合板製造業の用に供する接着機洗浄施設
 - (5) パーテイクルボード製造業の用に供する湿式パーカー及び接着機洗浄施設
 - (6) 新聞業、出版業、印刷業又は製版業の用に供する自動式フィルム現像洗浄施設及び自動式感光膜付印刷版現像洗浄施設
 - (7) 自動車タイヤ・チューブ製造業、ゴムホース製造業、工業用ゴム製品製造業(防振ゴム製造業を除く。)、更生タイヤ製造業又はゴム板製造業の用に供する直接加硫施設
 - (8) 医療・衛生用ゴム製品製造業、ゴム手袋製造業、糸ゴム製造業又はゴムバンド製造業の用に供するラテックス成形型洗浄施設
 - (9) 空きびん卸売業の用に供する自動式洗びん施設
 - (10) 自動車分解整備事業の用に供する洗車施設(屋内作業場の総面積が800平方メートル未満の事業場に係るものを除く。)
 - (11) 国若しくは地方公共団体又は産業廃棄物処理業者が設置する産業廃棄物処理施設
- 2 水質汚濁防止法の報告徴収の対象となる者として自動車分解整備事業の用に供する洗車施設を設置する者を定めることとした。(第8条及び別表第4関係)

昭和55年度大気汚染の状況について

昭和56年 8 月24日

環境部大気保全課

1. 二酸化硫黄

大気中の二酸化硫黄の濃度は年々減少の傾向にあり、55年度においても前年度に引き続き、減少傾向を示した。

(1)年平均値

継続測定局の年平均値の単純平均値は前年度に比べ 0.001ppm 減少しており、年平均値が減少している局数は 119局中12局（約10%）であった。

図1 二酸化硫黄の継続測定局（106局）における年平均値の年度別推移（51～55年度）

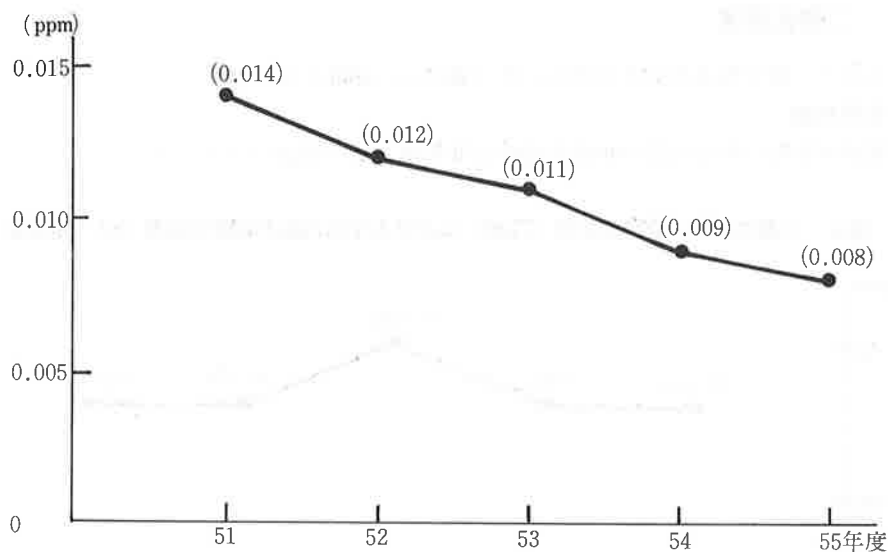


表1 二酸化硫黄の継続測定局（119局）における年平均値の推移（54～55年度）

項	目	測定局数	割合(%)
二酸化硫黄濃度が増加している測定局		2	1.7
〃 横ばいの	〃	105	88.2
〃 減少している	〃	12	10.1
計		119	100

注 「増加又は減少」とは前年度との差が 0.005ppm以上ある場合、「横ばい」とは前年度との差が 0.004ppm以内の場合をいう。

(2) 二酸化硫黄の環境基準達成状況（長期的評価）

環境基準（長期的評価）の達成率は前年度と同様 100%であった。

表 2 二酸化硫黄の環境基準達成状況（長期的評価）

区 分	年 度	51	52	53	54	55
測 定 局 数		108	111	114	119	121
達 成 局 数		100	110	106	119	121
未 達 成 局 数		8	1	8	0	0
達 成 率 (%)		92.6	99.1	93.0	100	100

注 環境基準（長期的評価）

1. 1日平均値の2%除外値（年間365日分の測定値がある場合は高い方から2%の日数に相当する7日分を除いた8日目の1日平均値）が0.04ppm以下であり、かつ、1日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続しないこと。
2. 達成期間……昭和53年3月

2. 二酸化窒素

大気中の二酸化窒素濃度は全体的にほぼ横ばいの傾向であった。

(1) 年平均値

継続測定局の年平均値の単純平均値は前年度と比べ横ばいであった。

図 2 二酸化窒素の継続測定局（74局）における年平均値の年度別推移（51～55年度）

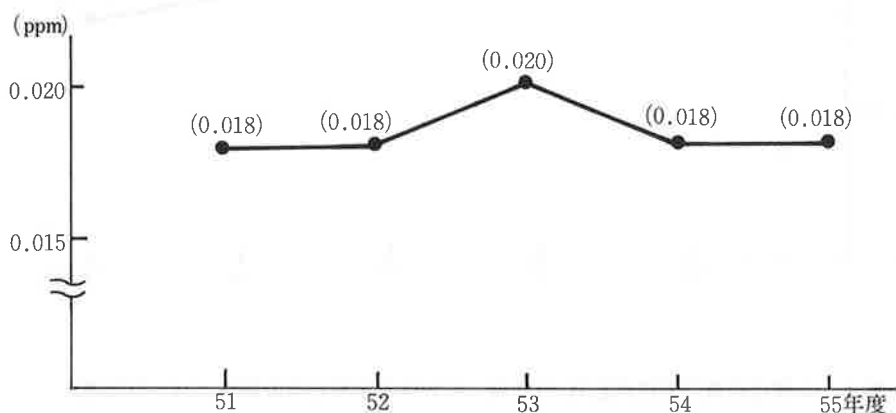


表3 二酸化窒素の継続測定局（92局）における年平均値の推移（54～55年度）

項 目	測定局数	割合(%)
二酸化窒素濃度が増加している測定局	1	1.1
〃 横ばいの 〃	91	98.9
〃 減少している 〃	0	0
計	92	100

注 「増加又は減少」とは前年度との差が0.005ppm 以上ある場合「横ばい」とは前年度との差が0.004ppm以内の場合をいう。

(2) 二酸化窒素の環境基準達成状況

二酸化窒素の環境基準は、ゾーンで設定されているが、その上限値（1日平均値の年間98%値が0.06ppm）を超える測定局は1局で、環境基準の達成率は99.0%であった。

表4 二酸化窒素の環境基準達成状況

区分 \ 年度	51	52	53	54	55
測定局数	76	79	85	92	97
達成局数	73	77	70	92	96
未達成局数	3	2	15	0	1
達成率(%)	96.1	97.5	82.4	100	99.0

注1. 環境基準

1時間値の1日平均値が0.04ppm から0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。

2. 達成期間

1時間値の1日平均値が0.06ppm を超える地域にあっては、1時間値の1日平均値が0.06ppm が達成されるよう努めるものとし、その達成期間は原則として7年以内とする。

(3) 千葉県環境目標値の達成状況

二酸化窒素の環境基準がゾーンで設定されたことに伴い、県は独自に環境目標値を設定し、昭和54年4月から運用している。

その達成率は51.5%と前年度に比べ若干減少した。

表5 二酸化窒素の千葉県環境目標値達成状況

区分 \ 年度	51	52	53	54	55
測定局数	76	79	85	92	97
達成局数	46	45	34	52	50
未達成局数	30	34	51	40	47
達成率(%)	60.5	57.0	40.0	56.5	51.5

注1. 千葉県環境目標値

- 日平均値の年間98%値が0.04ppm
2. 達成期間
- ア) 一般環境 60年3月
- イ) 道路沿道 60年を超えて可及的速やかに、ただし、日平均値の年間98%値0.06ppmを60年3月までに。

3. 浮遊粉じん

大気中の浮遊粉じん濃度は全体的に横ばいの傾向にあった。

(1) 年平均値

継続測定局の年平均値の単純平均値は前年度と比べ横ばいであった。

図3 浮遊粉じんの継続測定局（89局）における年平均値の年度別推移（51～55年度）

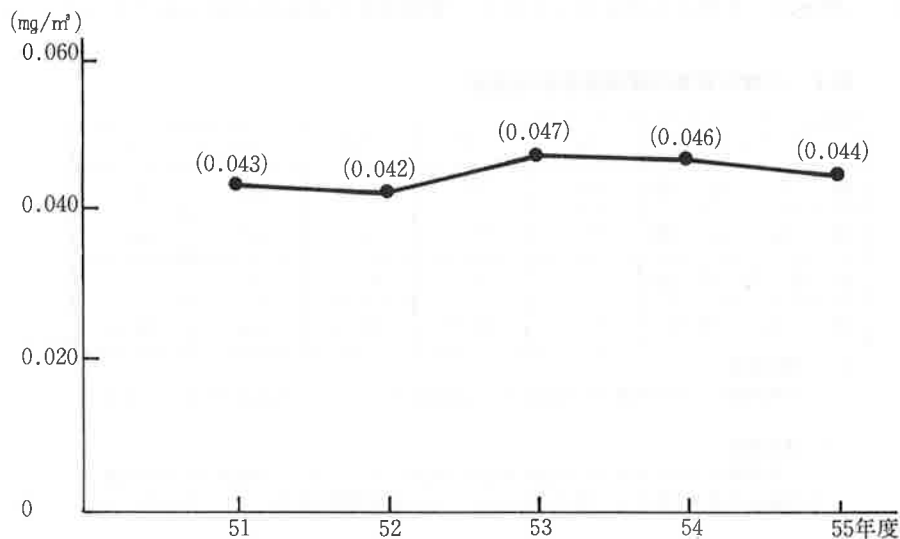


表6 浮遊粉じんの継続測定局（104局）における年平均値の推移（54～55年度）

項 目	測定局数	割合(%)
浮遊粉じん濃度が増加している測定局	4	3.8
〃 横ばいの 〃	96	92.4
〃 減少している 〃	4	3.8
計	104	100

注 「増加又は減少」とは前年度との差が 0.010mg / m³ 以上である場合、
「横ばい」とは前年度との差が 0.009mg / m³ 以内の場合をいう。

参考資料

1. 地域別二酸化硫黄環境基準
(長期的評価) 達成状況
(55年度)

環境基準：1日平均値の2%降外値
が0.040ppm 以下でかつ
1日平均値0.040ppm を
こえた日が2日以上連続
しないこと(長期的評価)

地 域	54 年 度	
	達成局数 測定局数	達成率(%)
東 葛	$\frac{7}{7}$	100
葛 南	$\frac{20}{20}$	100
千 葉	$\frac{24}{24}$	100
市 原	$\frac{29}{29}$	100
君 津	$\frac{28}{28}$	100
印 西	$\frac{1}{1}$	100
成 田	$\frac{4}{4}$	100
北 総	$\frac{7}{7}$	100
そ の 他	$\frac{1}{1}$	100
計	$\frac{121}{121}$	100

- (注) 1. 自動車排出ガス測定局を含む。
2. 年間の有効測定期間数が6,000時間
に満たない局は評価の対象から除外。

2. 地域別二酸化窒素環境基準及び千葉県環境目標値
との対応状況 (55年度)

環境基準：1時間値の1日平均値が
0.04ppm から0.06ppm ま
でのゾーン内またはそれ
以下であること。

千葉県環境目標値：
日平均値の年間98%値が0.04ppm

地 域	日 平 均 値 の 年 間 98%値							
	環境基準						県環境目標値	
	0.06ppm を超える		0.04ppm以上 0.06ppm以下		0.04ppm 未満		0.04ppm 以下	
	該当 局数 測定 局数	割合 (%)	該当 局数 測定 局数	割合 (%)	該当 局数 測定 局数	割合 (%)	該当 局数 測定 局数	割合 (%)
東 葛	$\frac{0}{7}$	0	$\frac{6}{7}$	85.7	$\frac{1}{7}$	14.3	$\frac{1}{7}$	14.3
葛 南	$\frac{0}{18}$	0	$\frac{17}{18}$	94.4	$\frac{1}{18}$	5.6	$\frac{1}{18}$	5.6
千 葉	$\frac{1}{22}$	4.5	$\frac{16}{22}$	72.7	$\frac{5}{22}$	22.7	$\frac{7}{22}$	31.8
市 原	$\frac{0}{19}$	0	$\frac{5}{19}$	26.3	$\frac{14}{19}$	73.7	$\frac{15}{19}$	78.9
君 津	$\frac{0}{17}$	0	$\frac{6}{17}$	35.3	$\frac{11}{17}$	64.7	$\frac{12}{17}$	70.6
印 西	$\frac{0}{2}$	0	$\frac{0}{2}$	0	$\frac{2}{2}$	100	$\frac{2}{2}$	100
成 田	$\frac{0}{5}$	0	$\frac{0}{5}$	0	$\frac{5}{5}$	100	$\frac{5}{5}$	100
北 総	$\frac{0}{5}$	0	$\frac{0}{5}$	0	$\frac{5}{5}$	100	$\frac{5}{5}$	100
そ の 他	$\frac{0}{2}$	0	$\frac{0}{2}$	0	$\frac{2}{2}$	100	$\frac{2}{2}$	100
計	$\frac{1}{97}$	1.0	$\frac{50}{97}$	51.5	$\frac{46}{97}$	47.4	$\frac{50}{97}$	51.5

- (注) 1. 自動車排出ガス測定局は、評価の対象から除外。
2. 年間の有効測定時間数が6,000時間に満たない局は、評価の対象
から除外。

房総の歴史

宿場町・船 橋

久保田鉄工(株)船橋工場

環境管理課長 広 塚 堯

〓房総の歴史、シリーズ、今回はふなばしの歴史を紹介します。

まず、地名の由来から紹介しますと、その昔日本武尊^{やまとたけるのみこと}や景行天皇^{けいこう}の東征にまつわる伝説にもありますが、おそらくは、船橋の中心を流れる海老川の河口に船を並べて橋としたことから起こったといわれています。

◎船橋大神宮は平安時代から

原始・古代、船橋にも藤原町で石器類が発見されており、先土器期の人がいたと思われる縄文・弥生時代には、台地のへりに住みついた住居跡、貝塚等が発見されています。

古墳時代中期、大和朝廷の力が東国に及び下総は市川に国府が置かれ、船橋に官道が通っていたと思われます。船橋の記述が書物に初めて見えるのは平安時代「三代実録」に、下総国意富比神^{おおい}という神社が貞観年代に出ており、今の船橋大神宮と考えられます。

西福寺`五輪塔`と`宝篋塔`^{ほうきょう}

鎌倉期後期のものと推定され、共に安山岩製で、五輪塔は高さ2.92m、宝篋塔は高さ1.94mと巨大なものは関東では数少ない。

伝承によると、もと船橋御殿地にあったものを今の地に移したといい寺との関係は定かでない。

(県指定文化財)



中世、鎌倉時代の船橋と周辺は千葉氏の勢力下で、北部は佐倉千葉氏の臼井荘の一部に西部は国分千葉氏の支配地でありました。政治の中心が鎌倉にあったことから、鎌倉街道と呼ばれる道が残っており、千葉氏と鎌倉幕府のかかわりあいで、当地が交通上の要地

であったことがうかがえます。

南北朝・室町時代には、既に船橋大神宮周辺の通りでは市が開かれるようになり、海老川の河口は湊として利用され、江戸・鎌倉への積出港であったようです。



灯明台

船橋地区で最大の信仰圏をもつ古社・船橋大神宮内にあり、東京湾を西南にみる標高12メートルの丘に位置している関係で、漁民は古くからこの丘を目印に活動し、灯明台設置以前はカガリ火をたいたと伝えられている。

当初、信仰による灯明が、洋式灯台の影響を受けて建

てられた和洋折衷の特殊な建物である。（県指定文化財）

戦国時代になると、支配勢力が変り、後北条氏の臣で小金（松戸）の高城氏の支配下になり、小規模ながら城跡（出城・砦・館かは不明）があったようです。

◎江戸時代は宿場町

徳川家康は江戸に幕府を開くと、船橋を天領として、代官地と旗本知行地ちぎょうちに細分、その中でも大きい旗本領は、栗原8郷（西船橋）

船橋御殿跡と 日本最少の東照宮

家康が東金・佐倉方面へ狩猟に行く際の宿泊所として、元和元年（1615）に建設されたと考えられる。

東照宮は日光・久能山・上野をはじめ全国に100社あるが、この東照宮は、おそらく日本最少の東照宮と考えられる。

（県指定文化財）



4千石の成瀬氏でありました。

家康は、街道の整備にも意を注ぎ、船橋から九十九里へ至る東金道おなり（御成街道、現旭線）

を造らせ、この道は、江戸へ食糧を運ぶ道であると同時に、狩猟好きの家康・秀忠が東金方面へ鷹狩りに行く道でもあり、そのために

途中の船橋に殿舎が建てられ、船橋御殿と称されました。

その他の街道には、古い道の上総道（千葉街道・現国道14号）が八幡宿（市川）から船橋・千葉を通り上総へ。木下道（木下街道・現市川・印西線）が北部・常陸の物資輸送道であり「生道」とも呼ばれていました。佐倉道（国道296号）は、大和田・佐倉・成田に至り、成田山詣りで賑い成田街道と呼ばれるようになりました。成田詣りは、船で行徳河岸（市川）に上ると行徳を船橋に至り成田に

向うため、船橋で往復2泊することになり、船橋は宿場町として繁栄することになったわけで、末期には人口も9千人に達し、房総では銚子に次ぐ第二の大きな集落地に発展しました。

一方、船橋は江戸湾に臨み、船橋浦と呼ばれる良い漁場でもあり、将軍家へ魚貝を献上していたので「御菜浦^{おさいうら}」と呼ばれ広い漁場を占有していましたが、浦安・行徳・千葉浦の漁民と漁場争いが絶えなかったといわれています。

大仏追善供養

延享3年8月の津波で溺死した漁夫・住民の供養のため建立された石造釈迦如来座像。

専漁場の境界で浦安と係争中、船橋漁師が侍を殴打したために入牢し死に至った。死をもって漁場を守った漁師に対し、牢中で食が乏しかったのを償う口伝で、供養の日には大仏に白米を盛り上げる程につける風習がある。

（市指定文化財）



◎宿場町からベット・タウンへ

ばしん
戊辰の戦（1868）の折り、海神・夏見・馬込沃台あたりが官軍と幕府脱走方の戦場となり、船橋大神宮が脱走方の拠点となったため、兵火で船橋宿の大半は焼失、その後住民の力で宿が復興しました。

明治に至り、明治2年葛飾県・同4年印旛県・同6年千葉県となり、同22年に市町村制で船橋町となりました。

この時期船橋宿は、江戸時代からの繁栄が続き、旅館は29軒を数え、又、海運業も盛んで、海老川河口に40軒もの廻船業者、米蔵があったようです。しかし、この繁栄も明治27年に総武鉄道（民営）が、市川ー佐倉間に開

通、更に銚子等へ延長、国有化・複線化されると、宿駅としての船橋の機能が失われることになりました。

その後、大正5年に京成電気軌道（京成電鉄）、大正12年に北総鉄道（東武鉄道）が開通し、交通の発達にともない船橋の機能と様子は変化し、東京との関係を強め、都市化へ変ぼう発展し、昭和12年船橋市が千葉県で4番目（千葉・木更津・銚子）の市制として誕生するに至ります。

戦後は、工業都市化への傾向と併せ、東京首都圏の衛星都市・ベット・タウンの性格を強め現在に至っています。

（船橋市教育委員会社会教育課資料による）

技術動向

電気透析法による工程排水の脱塩再利用

旭硝子株式会社化学品部膜プロセスグループ

部長補佐 中 村 郁 生

1. はじめに

イオン交換膜電気透析法は、その研究開始から約4半世紀を経た現在、電解質溶液を濃縮あるいは脱塩する優れた技術として、各種分野に実用化されている。

すなわち、海水濃縮による食塩製造、食品医薬品分野での脱塩精製、塩分を含んだ地下水や河川水からの飲料水あるいはボイラー用水の製造、工程排水の脱塩循環再利用によるクローズド化等がその代表例であり、弊社は製造プロセスの革新のみに止まらず、省資源環境保全等々の分野においても数多くの実績をもっている。

本稿では、水を対象とした場合の当社の新脱塩技術を中心に紹介することとしたい。

2. 電気透析法の概要

2.1 イオン交換膜

現在用いられているイオン交換膜は、その大部分がスチレン系共重合体をベースとする均一質系膜であり、スルホン酸基または4級アミン基などの強解離基を固定基としている。そのおもな性質の例を表-1に示す。

表-1 イオン交換膜（セレミオン）の種類、性質

記 号	C M V	A M V	A S V	D M V
種 類	強酸性 陽イオン交換膜 (N a 型)	強塩基性 陰イオン交換膜 (C l 型)	全 左 1価陰イオン 選択性	全 左 拡散透析用
厚 さ (mm)	0.11~0.15	0.11~0.15	0.11~0.15	0.13~0.17
破裂強度 (kg/cm ²)	3~5	3~5	3~5	3~5
比 抵 抗 (Ω-cm)	180~240	170~230	230~320	—
実効抵抗 (Ω-cm ²)	2.0~3.5	2.0~3.5	3.0~4.5	—
輸 率	t Na ⁺	>0.91	—	UH ₂ SO ₄
	t Cl ⁻	—	>0.93	2.0~4.0
	t SO ₄ ²⁻	—	<0.008	R 0.001~0.01

注 (1)破裂強度…Mullev破裂強度による

(2)実効抵抗…0.5モルNaCl溶液中、A C1000サイクルによる

(3)輸 率…0.5モルNaCl/1.0モルNaClによる膜電位による

(4)UH₂SO₄…1モルH₂SO₄+1モルNiSO₄

mol/Hr・m²・mol/l

(5)R …UNiSO₄/UH₂SO₄

輸率および導電率などの電気化学的性質はほぼ上限に達していると考えられている。一般にイオン交換膜には次の諸特性が要求される。

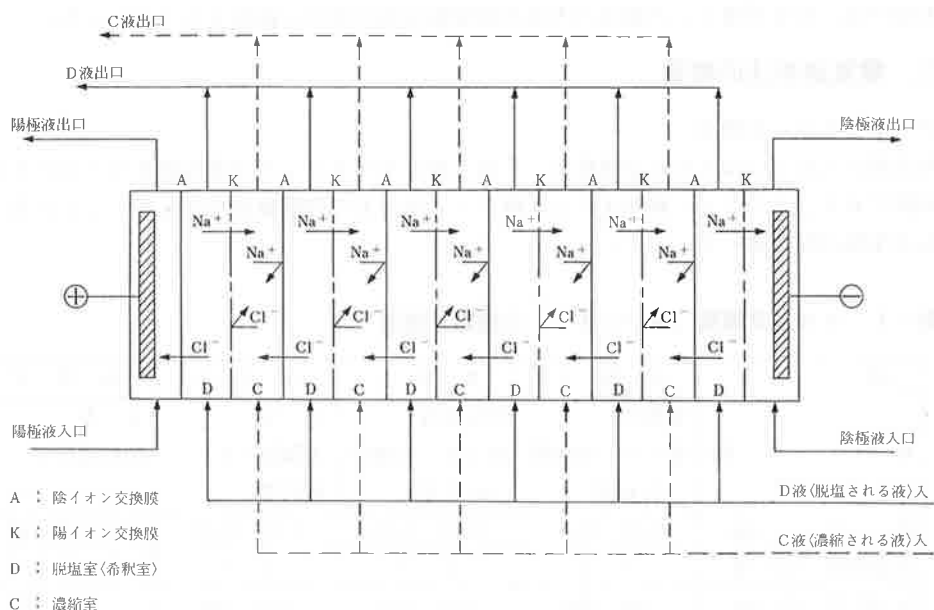
- イオンの選択透過性の高いこと。
- 溶質、溶媒の拡散速度の小さいこと。
- 電導性の大きいこと。
- 機械的強度が大で化学的に安定なこと。

通常 $0.5 \sim 1 \text{ m}^2$ またはそれ以上の寸法で用いられるので、機械的強度向上のために合成繊維の布を補強材として用いる場合が多い。

2.2 電気透析法の原理

電気透析法は、イオン交換膜のイオン選択透過性すなわち陽イオン交換膜は陽イオンのみを透過し、陰イオンは殆んど透過しない性質、陰イオン交換膜は逆の性質があることから、この機能を利用し、直流電流を駆動力として電解質（塩類）の脱塩・濃縮を行うもので、イオン交換樹脂のような再生操作を全く必要としない。

図一1にその原理を示す。



図一1 電気透析の原理（食塩水の例）

実際上用いられる多室型電気透析法では、陽イオン交換膜と陰イオン交換膜を交互に多数配列し、両端に1対の電極を配置する。

いま、陽陰のイオン交換膜で仕切られた各室に電解質溶液（例えば食塩溶液）を流し、電極間に直流電流を流すと電気透析が行われる。

陽極側に陰イオン交換膜、陰極側に陽イオン交換膜のある室では、解離した Na^+ は陰極に向って移動し、陽イオン交換膜を透過して隣室に至り、次の陰イオン交換膜で透過が阻止される。一方解離した Cl^- は反対に陽極に向って移動し、陰イオン交換膜を透過して隣室に至り、次の陽イオン交換膜で阻止される。したがって、1室おきに Na^+ と Cl^- が蓄積する室ができることになり、結果として濃縮が行われる。一方、それぞれ濃縮が行われる室の隣室では、逆に脱塩

が行われることとなる。尚、電極室には電極液が別に流される。

以上のことから、基本的には脱塩・濃縮が同時に行われるのであるが、何れを目的とするかにより、プロセス技術面ではかなり差異がみられる。

3、当社脱塩技術の特徴

一般に、電気透析法による脱塩は、他の脱塩プロセスに比較して次の特徴がある。

- (1) 水の回収率は、通常90%以上で貴重な水資源を浪費せずに済む。
但し、濃縮されて難溶性塩を形成するようなイオンを多量含む場合は、濃縮濃度調節のため回収率は若干低下する。
- (2) 脱塩水濃度の調節が自由で、100～200 p p m迄容易に脱塩出来る。かつ、原水濃度の上昇に対しても簡単に対応することができる。
- (3) 原水濃度が数100～数1000 p p m程度（T D S）の場合は、特に設備費およびランニングコストが安価である。
- (4) 有機物と電解質の分離も可能である。
- (5) 耐熱性は、通常45℃まで実績があり、冷却循環水向けなどに適している。
- (6) 膜は強酸性および広い範囲のp Hの液に耐える。

一方電気透析法には次のような制約もあるので、実用化に当っては、前処理法との組合せも含めて検討を要する場合もある。

- (1) 水溶液であること、ただし若干の有機溶媒の混入は差支えない場合もある。
- (2) 強い酸化剤が含まれていないこと。
- (3) 洗剤などを代表例とする分子量の大きい有機電解質の含まれぬことが望ましい。

前記したような電気透析法の一般的特徴のほかに、当社の技術は、電気透析槽の性能アップおよびこれに基づく合理的設計により、設備費ならびにランニングコストの著しい低減が図れること、又新しい汙過前処理技術により、長期安定運転が可能であること等の特徴がある。

以下にその概要を述べる。

3.1 DS-型電気透析槽

電力使用量の低減、ならびに設備費の低減を目的として開発されたDS-型電気透析槽は、極めて高性能であり、従来実用化されている電気透析槽に比較して数々の特徴をもっている。

表—3にそれらの仕様を示す。

表—2 DS-型電気透析槽の仕様

項 目	型 式	DS- 3 型	DS- 5 型
用 途		(淡水化)	(淡水化)
概 略 寸 法 mm		500W×850L×2,150H	2,700W×6,830L×2,300H
1 基 重 量 Ton		0.7	18
膜 寸 法 mm		350×2,000	1,120×2,300
膜 間 隔 mm		0.75	0.75
膜 組 込 数 対 / 基		400	1,600 (400×4)
液 流 速 cm / sec		< 20	< 20
1 過流通脱塩率 %		50～70	80～90

DS-型電気透析槽の特徴は次の通りである。

- (1) 一過流通で高い脱塩率が得られること。従来実用槽では、一過流通における脱塩率は20～30%に過ぎず、このため50%以上の脱塩率が要求される場合には、電気透析槽を多段に配置するか、あるいは多段内部循環式を採用しなければならなかった。

これらの問題を解決するためには、一過流通において高い脱塩率を達成する必要があった。

一過流通における脱塩は、次式により達成される。

$$\ln \quad N_f / N_p = \frac{\mu \cdot CD / N \cdot 10 \cdot L}{F \cdot t \cdot LV}$$

N_f : 入口水濃度 (ppm or N)

N_p : 出口水濃度 ()

μ : 電流効率 (約80%)

CD / N : 規定濃度当りの電流密度 ($A / dm^2 \cdot N$)

L : 脱塩長 (cm)

F : ファラデー常数 (96500クーロン)

t : 膜間隔 (cm)

LV : 膜面線速度 (cm / sec)

DS-型では、膜間隔を小さくし、脱塩長を長くし、また、高流速でも圧損失が小さく、限界電流密度の高いスペーサーを採用した。

その結果、高い脱塩率が得られ、そのためプロセスの合理化が図られ、設備費も大幅に低下することが出来た。

- (2) 1基の処理能力が大きいこと。

DS-型では、約 2.3 m^3 のイオン交換膜を最大1600対1基に収容できるので、1基でTDS3000ppmのかん水を500ppmまで脱塩するとして、約5000 m^3 / 日の能力を有する。

数 100 m^3 / 日の規模の場合には、DS-Ⅲ型が実用化されている。

- (3) 濃縮液の循環量が減少可能なこと。

DS-型では、濃縮室の設計およびスペーサーネットの選択により、脱塩水に対し20～40%の濃縮液流量でも、膜間差圧が等しくとれるので、ポンプ動力の軽減が図れた。

- (4) 電力消費量が少ないこと。

圧損失の小さいスペーサーの採用、濃縮液流量の減少により、ポンプ動力は従来槽に比較して大幅に減少した。

また、透析電力も約 $\frac{1}{2}$ に低下した。

表—3に電力使用量の低下を示す。

表—3 電力使用量の比較

	透 析 電 力 (kWH / m^3)	ポンプ動力 (kWH / m^3)	合 計 (kWH / m^3)
従 来 槽	2.33	1.17	3.5
DS- 槽	1.10	0.16	1.26

但しTDS3,000ppmの原水を500ppm迄脱塩する場合

(5) 運転管理が容易であること。

流量および差圧の複雑な調整を必要としない内部構造としたため、運転およびメンテナンスが容易となった。

以上のような特徴により、設備全体が簡略化され、設備費も大幅に軽減できた。

また、ランニングコストも表－４に示すように従来槽の約 $\frac{1}{2}$ となった。

表－４ ランニングコストの比較

	従来槽 (円 / m ³)	DS-槽 (円 / m ³)	
電 力 費	52.5	18.9	整流効率：95% 電力単価：15円 / kWh
薬 品 費	0.9	0.9	
膜 交 換 費	2.4	2.4	年間取替率：10%
メンテナンス費	0.6	0.5	
合 計	56.4	22.7	

但し脱塩水量：5,000m³ / D

原水水質：TDS 3,000 ppm

脱塩水水質：TDS 500 ppm

したがって、このDS-型を用いた脱塩設備は、水を対象とした脱塩の分野において、極めて広範囲に適応できるようになった。

３．２ 原水の前処理方法

当社脱塩技術の第２の特徴は、電気透析槽を長期安定運転するために必要な前処理技術を開発し実用していることである。

一般に電気透析法は、逆滲透法に比較してそれ程複雑な前処理を必要としない。

しかしながら、狭い間隔の膜間を大量の水が流れるので、長期間では膜およびスパーサーの汚染はさけられず、槽入口液圧損が限界に達すると槽の洗浄等が必要となり、メンテナンス上負担となる。

当社は、従来濾過技術以上により精密に水を浄化する前処理技術を開発することに成功し、その技術は特許となっている。

この技術は、信頼性の高い濾過法でその設備費およびランニングコストは、電気透析装置全体の中ではそれ程負担となるものではない。

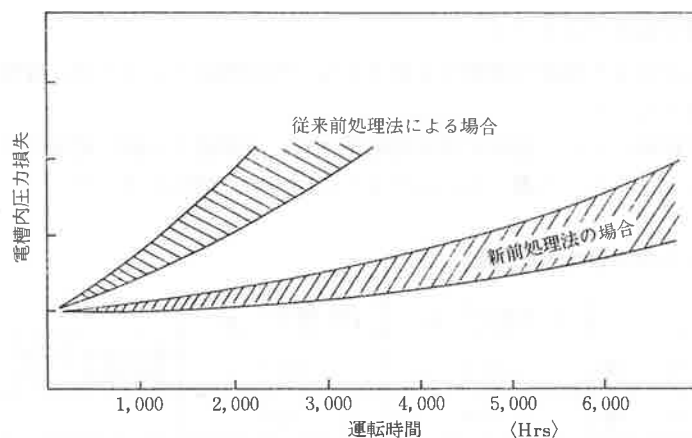
この新しい前処理法は次のようなものである。

- (1) 濾過器は通常の砂濾過器で、濾層は砂、アンスラサイトの２層である。
- (2) ごく微量の鉄あるいは、アルミニウム塩を含む凝集剤を、濾過の直前に原水に微量注入する。
- (3) 濾過器の通水条件、逆洗条件を厳密に設定・管理する。

この方法では、通常の砂濾過では捕捉できない微細な濁質まで効果的に除去し、電気透析槽の長期安定運転に必要な良質な水を容易に得ることができる。

この前処理技術によって得られた水について、電気透析槽汚染度を調査した。

結果を図－２に示す。



図－2 水質と電槽圧損上昇速度の関係

この結果から、電気透析槽の洗浄周期を推定すると次の通りとなる。

(洗浄周期)

従来技術	3～4ヶ月
新技術	1年以上

後記する実施例では、すでに1年以上の実績が得られている。

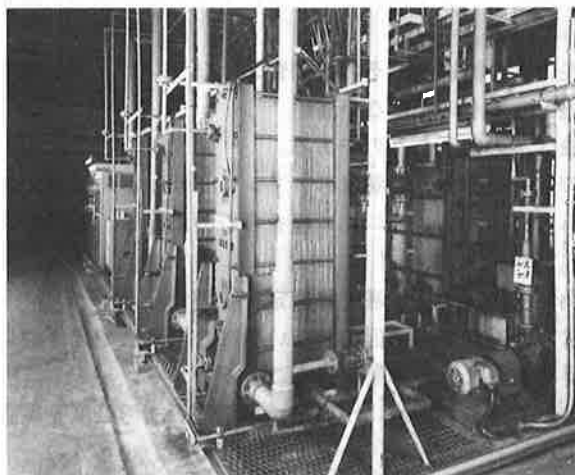
また、この前処理技術は若干の応用により逆滲透法にも充分適用可能である。

4. 某硝子製品加工工場の脱塩設備

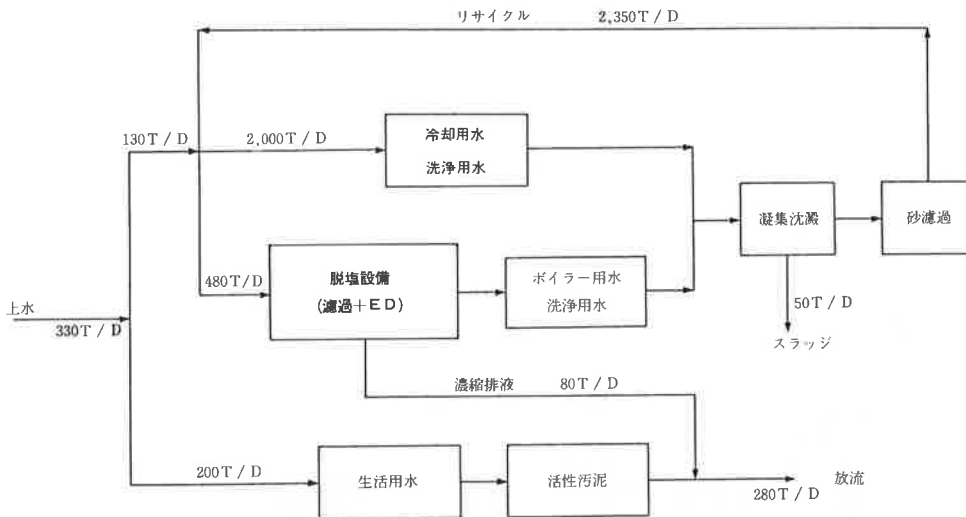
4.1 計画概要

この工場では、中間品、製品の洗浄用ならびに各種冷却水等多種の水を使用しているが、用水の確保、ならびに価格上昇、排水量の規制問題等があり、かねてから循環再利用の計画があった。このためには、工程排水を対象として一部脱塩する必要がある、以下に述べる設計条件に基づき設備を納入した。

納入された設備の写真を写真－1に示す。



又脱塩設備導入後の工場全体の水バランスを図－３に示す。



図－３ 場内使用水フロー

本設備導入により、約 400 m^3 / 日の上水が節約され、購入量は半減することとなった。

４．２ 設計条件

本設備の設計条件は表－５に示す通りであるが、脱塩設備にかけられる原水の水質、とくに

表－５ 設計条件（原水および脱塩水の水質）

		原 水	脱 塩 水
導電率	$\mu\text{s} / \text{cm}$	< 1,200	< 200
T D S	ppm	< 750	< 150
pH	—	6.5～8.0	6.5～8.0
S S	ppm	< 5	< 0.1
P I	%	90～95	< 65

但し、脱塩処理量：18 m^3 / Hr（432 m^3 / D）

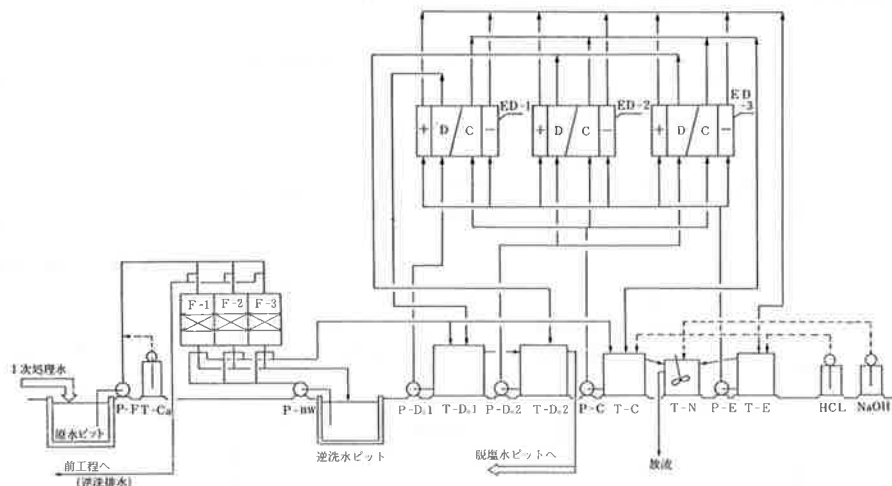
濃度については、工場の操業度との関連で相当変動するので、事前に十分な調査が行われた後決定された。

この設備の能力が、将来30%程度増強される予定があること等も考慮して、脱塩方式としては2段の内部循環連続式を採用し、第1段DS-Ⅲ型電気透析槽（400 対）1基、第2段は同じくDS-Ⅲ型（400 対）2基の変則配置とした。

日常運転では導電率が管理項目となるので、T D Sと導電率の関係も充分調査された。

４．３ フローの概要

図－４に本設備の簡単なフローシートを示した。



ED-1	第1段 電気透析槽	T-N	中和タンク
ED-2, 3	第2段 〃	P-F	濾過器給水ポンプ
F-1, 2, 3	濾過器	P-BW	濾過器逆洗ポンプ
T-Ca	凝集剤タンク	P-D.1	第1段 脱塩水循環ポンプ
T-D.1	第1段 脱塩水循環タンク	P-D.2	第2段 〃
T-D.2	第2段 〃	P-C	濃縮液循環ポンプ
T-C	濃縮液循環タンク	P-E	電極液循環ポンプ
T-E	電極液循環タンク		

図－4 フローシート

循環水は凝集沈澱、砂ろ過された後、脱塩用原水として供給される。原水は3基のろ過器に並列に供給され、電気透析槽への給水として適当なレベルまでろ過される。なおろ過器入口において少量の凝集剤が添加される。

このろ過器はタイマー設定により逐次逆洗が行われる。

得られたろ過水は直接第1段脱塩水循環タンクへ供給され、循環ポンプにより第1段電気透析槽へ送られ、脱塩されて再びこのタンクへ戻る。そして新たに補給されてくるろ過水相当量は、このタンクからオーバーフローして第2段脱塩水循環タンクへ至り、第1段同様第2段電気透析槽2基に循環され、脱塩されて再びこのタンクへ戻り、オーバーフローして脱塩水（製品水）として工場工程へ送られる。

また、ろ過水の一部は濃縮液循環タンクへも補給され、3基の電気透析槽に並列に循環される。

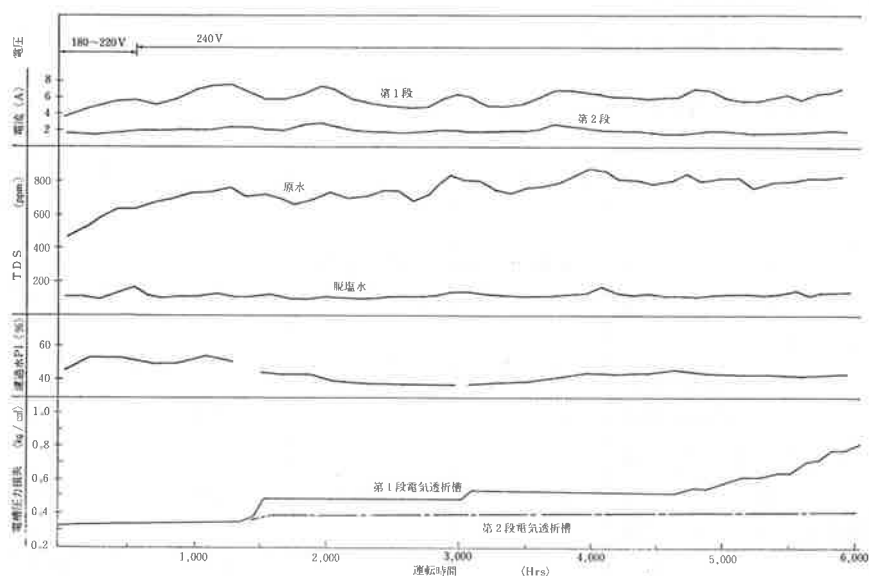
電極液としては、芝硝稀薄溶液が使用されており、時々補充する必要がある。

濃縮液および電極液は、槽内での難溶性塩類の析出を防止するために、適当なpHに常時管理されており、したがって濃縮排水は中和後放流される。

運転中は各液の流量、pH、各液間の差圧等が管理されており、電気透析槽に印加する電圧は、原水の条件変動に関係なく常時一定である。

4.4 運転成績

昭和55年8月以来の運転成績を図－5に示した。



図— 5 運転成績

原水濃度に応じて、当初は180～220 Vの運転を行ったが、500時間以後は240 V定電圧運転を実施している。

したがって、水温および原水濃度に比例して電流値は変動しているが、全期間を通じて設計値通りの性能を維持している。

代表的な脱塩水の分析結果を表— 6 に示す。

表— 6 水質分析結果

		A		B		C		D	
		原 水	脱塩水	原 水	脱塩水	原 水	脱塩水	原 水	脱塩水
TDS	ppm	565	115	701	74	703	105	788	118
Cl ⁻	〃	34	12	35	11	39	20	37	21
SO ₄ ⁼	〃	209	54	234	9	283	29	299	45
M-Alkali	〃	120	10	179	26	132	18	171	10
Hardnes	〃	44	16	54	6	44	6	42	4

滲過水の水质は極めて良好で、濁質として0.1 ppm以下のものが安定して得られており、このため、電気透析槽入口液圧損の上昇は極めて小さく、6000時間をこえて漸く0.8 kg/cm²程度である。1500時間および3000時間の時点で圧損に異常な上昇がみられるが、これは滲過時の凝集剤の添加が不良で、一時的に濁度の高い水が供給されたことが確認されている。

昭和56年12月時点で、第2段電気透析槽は全然洗浄整備を行っておらず、2年程度は連続で運転できそうである。第1段電気透析槽は丁度1年経過した8月に洗浄を実施した。

これらの結果は、当社の推定を充分実証するものであり、従来技術に比較して洗浄とくに解体による洗浄の手間を著しく軽減させることとなり、メリットは大きい。

4.5 ランニングコスト

ランニングコストを表-7に示す。

表-7 ランニングコスト

	使用量	単価	コスト (円/D)	水 m^3 当りコスト (円/ m^3)
電力				
透析用	65KWH/D	15円/KW	975	2.3
動力用	350 〃	15 〃	5,250	12.2
薬品類				
35%HCL	67kg/D	20円/kg	1,340	3.1
25%NaOH	13 〃	17 〃	221	0.5
前処理用薬品				
凝集剤	19kg/D	100円/kg	1,900	4.4
膜交換費及びメンテナンス費	—	—	4,750	11.0
合計	—	—	14,436	33.5

但し処理水量：18 m^3 /Hr×24Hr/D=432 m^3 /D 稼働日数：330日/年

透析電力は脱塩水 1 m^3 当り 0.15 KWH で極めて小さい。この例ではポンプ動力の方が大きく 0.81 KWH となっている。しかしながら両者合計しても 1 KWH 未満にすぎない。

膜洗浄費は第 1 段電気透析槽 12 ヶ月に 1 回第 2 段電気透析槽 24 ヶ月に 1 回それぞれ洗浄すると仮定して計算した。

また、前処理における薬品質は m^3 当り 4.4 円にすぎず、長期間の安定運転に対する貢献度からみて、極めて安価であるといえる。

膜の交換費は年 10% の交換としているが、この値も解体頻度等の減少から更に少なくなることが期待できる。

この設備は、薬品類の補充以外は全く無人運転であるので、人件費は省略した。

以上合計すると約 34 円 / m^3 となり、上水の購入価格が 200 円 / m^3 であるので、設備投資額は約 1 年半程度で完全に回収することができる。

5. その他の応用

5.1 海水濃縮

わが国では、ソーダ工業塩の自給を究極の目的として、イオン交換膜の開発および海水濃縮技術の開発が始められ、昭和 46 年、国内塩業近代化政策の実施に当り全面的に導入され、塩田法は完全に姿を消すに至った。

以後、わが国の食料塩年間 120 万トンはずべてイオン交換膜を用いた電気透析法により製造された濃縮かん水から製造されている。

この技術はイオン交換膜による濃縮、脱塩の基礎をなすもので、近年省エネルギー対策として一段と膜の改良、技術の改良が進められている。

当社はナイカイ塩素（岡山県）および崎戸製塩（長崎県）にそれぞれ 17 万トン / 年の食料塩製造用濃縮かん水製造装置を納入している。

最近当社の開発した新膜および新電槽によると次の成績を出しており、学会、業界から高い

評価をうけており、現在ナイカイ塩業の設備は全部更新完了し、引続き崎戸製塩の設備を更新中である。

(旧技術)

(新技術)

電力原単位 300～320 KWH / t -NaCl→220～230へ

かん水濃度 160～170g / ℓ NaCl→ 210～230へ

5.2 塩水脱塩

鹿島工業地帯の工業用水塩分増加時、ボイラー給水を対象とした脱塩設備を2ヶ所に建設した。すなわち

昭和50年 東京電力(株)鹿島火力発電所(能力:2000m³/日)

昭和51年 鹿島南共同発電(株)発電所(能力:12000m³/日)

特に後者は、わが国最大の電気透析法による脱塩プラントである。

5.3 酸回収

セレミオン”DMV”の特異な性質を利用した拡散透析法による酸回収プロセスは、濃度差を駆動力として、遊離の酸と金属塩あるいは有機物を分離すると共に酸を回収するもので、今や多くの分野で数多く実用されている。

すなわち、アルミサッシ製造における電解浴の安定化(硫酸の回収ならびにアルミの分離)、鉄鋼酸洗浴からの酸回収、コンデンサー用アルミ箔エッチング工程の酸回収等に実用されており、エネルギーを殆んど使用せずまた無人運転である事などから高く評価されている。

5.4 有機物の脱塩精製

電気透析法の一つの特徴は、有機物中に混在する無機塩類を効率よく分離できることであり、医薬品、食品等の精製の分野にすでに多くの実績をもっている。

すなわち、ビタミン類の精製、血清ワクチンの精製、アミノ酸溶液の精製、糖類溶液の精製、減塩醬油の製造、チーズホエイの精製等に活用されている。

とくに、チーズホエイの精製では、ヨーロッパ、オセアニア等の地域でセレミオンは多数使用されている。

5.5 電解隔膜

イオン交換膜の高い導電性をもつ隔離膜としての特性を利用して、食塩の電解、有機物の電解酸化還元等への応用が進められている。

“セレミオン”はすでに有機化合物の電解酸化還元の実用されており、今後この方面での発展が期待される。

6. おわりに

以上、電気透析法による脱塩、濃縮、とくに工程排水の脱塩循環再利用システムについて、実例をひいて概要を説明した。

当社の脱塩システムは、主要部分である電気透析槽に、とくに開発されたDS一型を用いており、合理的な設計と合わせて、設備費、ランニングコストの低下を図っている。

更に、電気透析槽に供給する原水の水質が安定運転にとって極めて重要なことから、一定の水準以上の清澄水を得るための前処理技術を検討し、有効な方法を確認することができた。

今後、各種工程排水、工業用水、塩水等を対象とした脱塩システムにおいて、これらの技術は、省資源の立場からも貢献できるものと確信している。

以 上



——時代が求めている、鉄のシェイプアップ——

みんなが、より高い次元で、心と身体の美しいバランスを考えはじめた時代。

鉄にとってもシェイプアップは大切なテーマです。

川崎製鉄ではいま、製品・技術から設備のフレッシュアップまで、

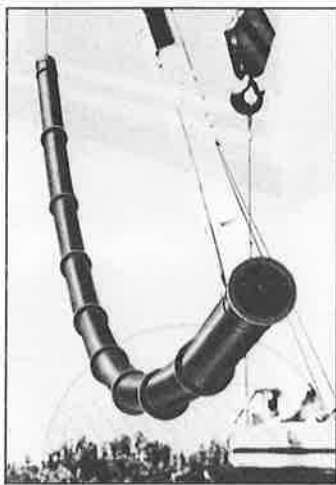
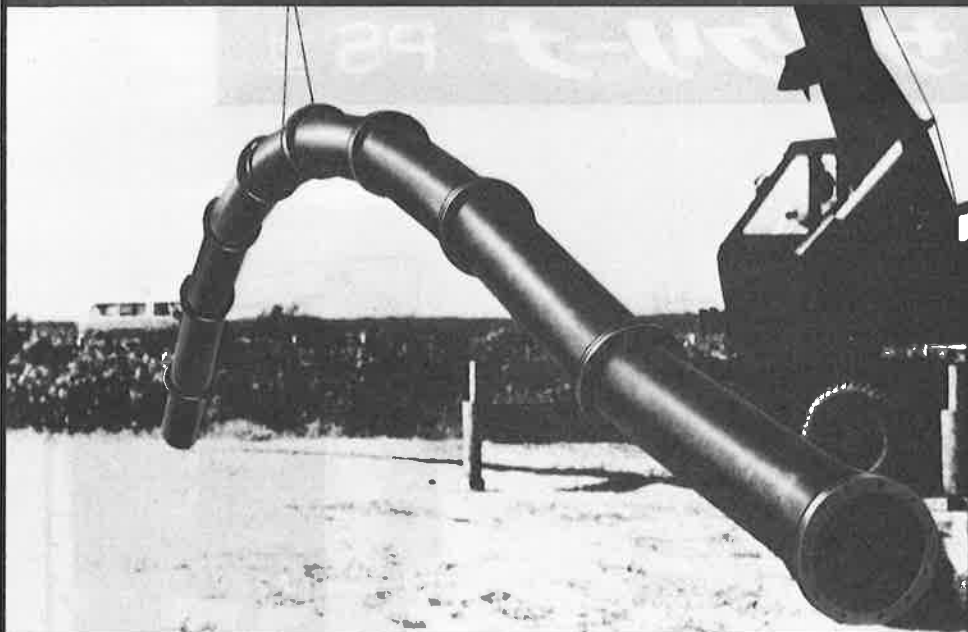
時代のニーズにこたえた

量から質への転換を次々と実現しています。

人あり、鉄あり、未来あり
川崎製鉄

生きている大地に、

生きたパイプライン



ふだんは静かな地面の下。でも地震となれば話は別。上下左右に激しく揺れ、断層や地盤沈下がおこることも予想されます。当然、上水道管路など地中に埋設されたパイプにも大きな力が加わり、管路としての機能が損なわれる恐れも十分にあります。

そこで開発されたのが、クボタのS形タクトイル管。地上での吊上げテストでは、真直ぐに接続された管路が、継手部で無理なく曲がり、継手の機能も確実に維持できます。だから埋設時に地震がおきても、管路全体で地盤の動きに順応し、その被害を最少限に止どめられるわけです。

消火用水・飲料水など、地震直後にこそ必要な「水」。地震多発地帯・軟弱地盤での配管には、ぜひともクボタS形タクトイル管をご利用ください。

クボタ 耐震継手 タクトイル管

S形：φ500～φ2,600、SII形：φ100～φ450

技術で応えるたしかな未来



久保田鉄工株式会社〈鉄管営業部〉

本社 大阪市浪速区敷津東1丁目 電話(06)648-2334～43
 東京本社 東京都中央区日本橋室町3丁目 電話(03)279-2111
 北海道支店 電話(011)231-8271／東北支店 電話(0222)25-8151
 名古屋支店 電話(052)563-1511／広島支店 電話(082)221-0901

船橋工場

千葉県船橋市栄町2丁目16番1号

汙材自動再生式 空気清浄装置

テクニカル
ICHIKAWA

IKサイクリーナ[®] PS 型

(概要)

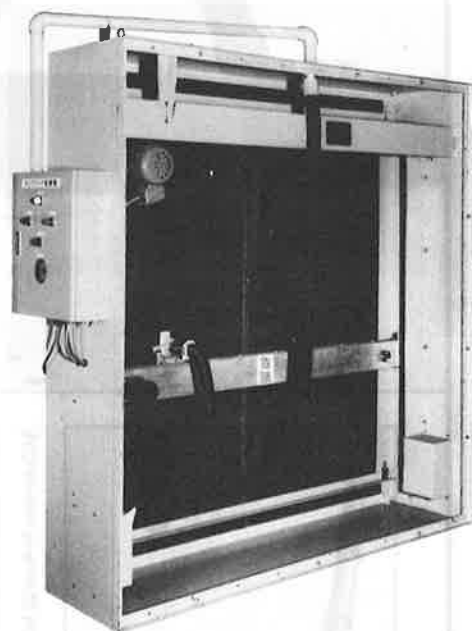
汙材自動再生式空気清浄装置IKサイクリーナは、画期的な植毛汙材「ロンメッシュ」(日・米・西独等特許製品)を装着することにより汚染汙材の再生クリーニングが自動的に行なえる装置です。

(特長)

- 汚染汙材の再生が完全に自動的に行なえる装置です。そのため省力化、メンテナンスの経費節減ができます。
- 高粉塵濃度の場所で特に能力が発揮されます。
- コンパクトでしかも大きな処理能力があります。

(用途)

地下街、地下鉄ホーム、ビルディング等空調用として、空気搬送、工場等の外気取り入れ用フィルターとして最適です。



その他公害関連機器

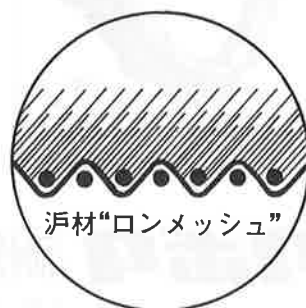
IK-LD汚泥脱水機

IK-SS浮遊固形物除去装置

IK-OS油水分離機

IK-スカムスキマー

凝集剤アイケイフロック

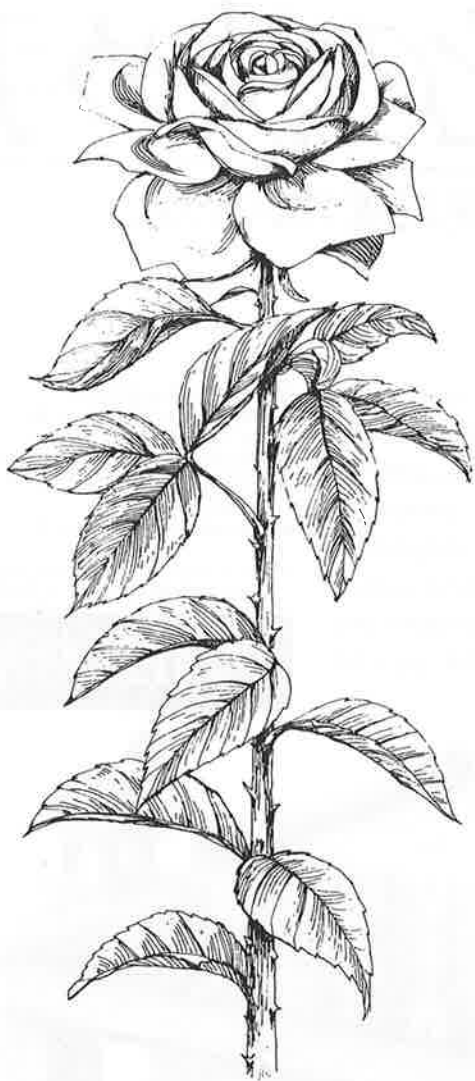


汙材「ロンメッシュ」

IK 市川毛織株式会社 工営事業部

千葉県市川市市川南3丁目12番1号

TEL (0473) 26-1141 (代表) 〒 272



咲かせるか。枯らせてしまうか。
旭ダウは暮らしの夢を咲かせるために、時代のニーズをとらえ、研究を重ねています。



スタイロン*.....ポリスチレン
タイリル*.....AS樹脂
スタイラック*.....ABS樹脂
旭ダウポリエチレン.....低密度
ポリエチレン
ガイロン*.....グラフト化PPE樹脂
コボレン*.....エチレン系アイオノマー樹脂
サランテック*.....ポリ塩化ビニルフィルム
サラン*せんい.....塩化ビニル系合成繊維
スタイロフォーム*.....板状発泡ポリスチレン

ウッドラック*.....ポリスチレン押出発泡板
サラン*フィルム.....ポリ塩化ビニルフィルム
スタイロシート*.....二軸延伸ポリスチレンシート
スタイロフィルム*.....二軸延伸ポリスチレンフィルム
サラネック*.....ポリ塩化ビニル
ポリエチレン複合フィルム
エサフォーム*.....発泡ポリエチレン
スタイロバック*.....バラ状発泡ポリスチレン
クロロセン*.....1,1,1-トリクロロエタン
旭ダウラテックス.....SBラテックス

サラン*レジン.....塩化ビニル系樹脂
サランラテックス.....ポリ塩化ビニルラテックス
コボレン*ラテックス.....エチレン系
アイオノマーラテックス
*は旭ダウ、*はダウ・ケミカル社の商標を示します。



旭ダウ

東京都千代田区有楽町1-1-2 千100
大阪市北区堂島浜1-2-6 千530

浴の安定化は、 品質安定化の決め手。

イオン交換膜による酸洗浴管理システム。

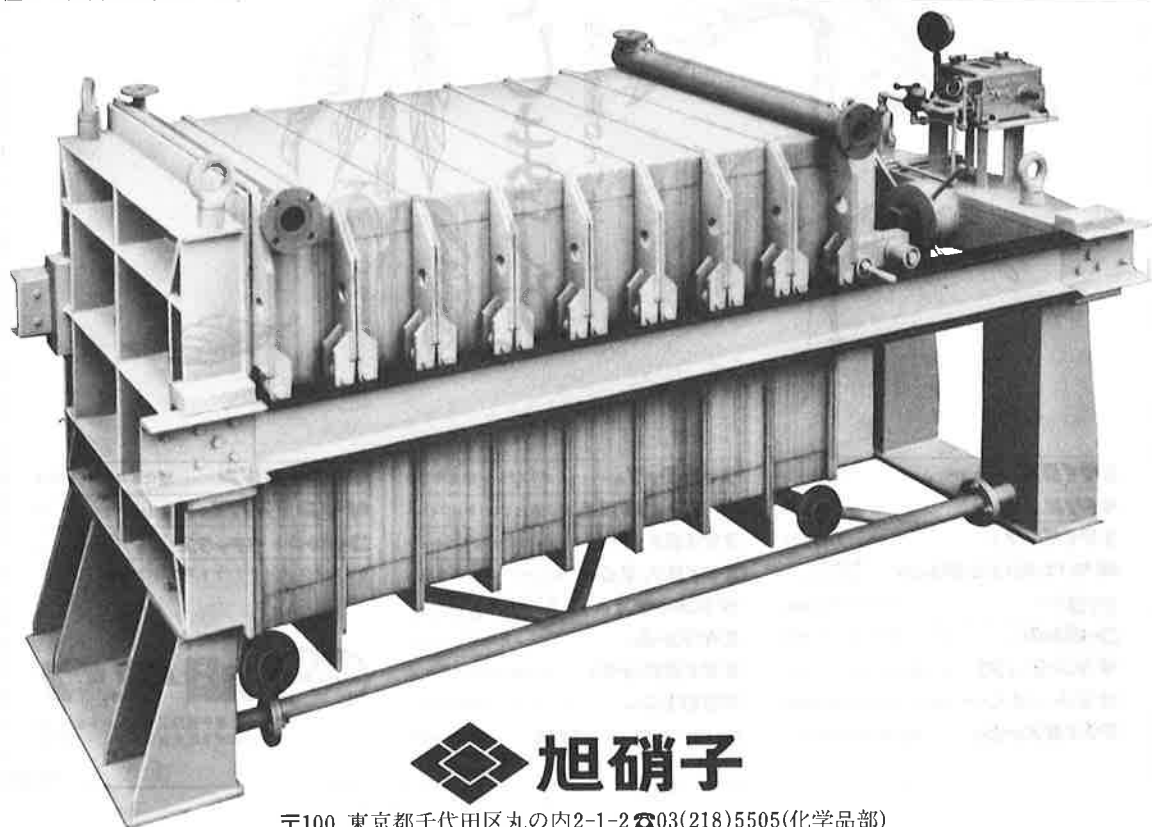
金属二次加工では、原料素材の酸洗工程が不可欠ですが、酸洗の目的は、単なる素材表面の錆を除去するだけでなく、加工製品によっては、後工程でボンデ処理などを伴うため、素材表面の酸洗処理状態を一定に管理することが、最終製品の品質を良くするために重要なことです。旭硝子が独自に開発した拡散透析槽は、素材処理量に応じて無人運転で、遊離酸の分離回収、溶解金属の除去を行ない、酸洗浴中の酸ならびに金属塩濃度を経済的に、一定レベルに保つシステムです。もちろん、回収した酸は生産工程に戻し再利用できます。装置の原理は、旭硝子のイオン交換膜セレミオンを応用したユニークなもので、無公害、省エネルギーという、時代の要請にも応え得る、極めて経済的な装置です。

拡散透析槽導入によるメリット

- 酸洗浴液組成の安定化による歩留りの向上
- 酸使用量の減少
- 中和処理用のアルカリ使用量の減少
- スラッジ発生量の減少 (H_2SO_4 系Ca(OH) $_2$ 中和の場合)
- 酸洗浴液の更新作業の合理化

イオン交換膜セレミオンを応用した

拡散透析槽



 **旭硝子**

〒100 東京都千代田区丸の内2-1-2 ☎03(218)5505(化学品部)

豊富な納入実績を誇る…

水質検査器

水質総量規制用

簡易COD計

CODメーター

デジタル
タイプ **HC-307型**
アナログ
タイプ **HC-207型**

環 技 協

登録番号：No.05C01、No.05C02



★UCシリーズ
—現場で威力を発揮—
コンポナールWタイプ

■デジタルDO/O₂/水温計 UC-11型

■デジタルpH計 (215形等) UC-22型

■デジタル塩素イオン計 UC-4型

●単独でもご購入できます。

●お手持ちの測定器と併せてご使用ください。



製造発売元

ユニークな機器で科学に貢献する



セントラル科学株式会社

本社 東京都文京区本郷3-25-11山崎ビル TEL. 03(812)9186代
大阪営業所 〒531 大阪市淀川区本庄東2-14-2盛ビル TEL. 06(371)8257代
北関東営業所 〒300 茨城県土浦市城北町11-25 TEL. 0298(24)3398代

会報広告案内

- * 広告は一白黒とし、字数の制限はありません。
- * 版下(清刷)持参の場合を除き、トレス・レタリング文字使用の場合は別途料金をいただきます。
- * 写真又は色刷りの場合についても上に準じます。
- * 1頁使用の場合は縦長、0.5頁の場合は横長とします。
- * 広告掲載位置は会報(B5版)の巻末とします。
- * 広告基本料金は1頁20,000円、0.5頁10,000円です。

連絡先 社団法人 千葉県公害防止管理者協議会事務局

TEL.(0472)24-5827

編 集 後 記

会員の皆さん、新年おめでとうございます。昭和57年の年頭に、私達編集委員として第21号の「会報」をお届けできます事を幸せに思います。行政機関、協議会事務局、会員皆様のお陰もございまして、今回の編集委員会は大変スムーズに進行しました。「会報」もだんだんと充実して来、ページ数も増加の傾向にあります。今回は、技術動向資料が3件ありましたが、全部掲載しますと、従来以上のページ数になる事から時期を得たテーマにしばらせて頂きました。残りの分は次号に掲載する予定です。今後共40ページ程度が適当ではないかとの意見もありました。今年も環境管理活動に多忙な1年になる事と思いますが、会員皆様のご健康を祈り、編集後記とします。

(旭ダウ(株) 甲斐久義)

区分	編 集 委 員
21号	川崎製鐵(株)・久保田鉄工(株)・市川毛織(株)・旭ダウ(株)

会 報 第 21 号

発行年月 昭和57年 1 月

発 行 者 社団法人千葉県公害防止管理者協議会

会 長 鹿 津 和 夫

千葉県市場町1番3号 自治会館内
電話 (0472) 24-5827

印 刷 所 ワ タ ナ ベ 印 刷 株 式 会 社

千葉市弁天町276 弁天レークハイム2の104
電話 0472 (56) 6741

