

北海道工業開発試験所年報

昭和 49 年 度

工 業 技 術 院

北海道工業開発試験所

北海道工業開発試験所

昭和49年度

目 次

1. 総 説	(1)
1.1. 組 織	(1)
1.2. 土地および建物	(2)
1.3. 主要試験研究施設・設備	(2)
1.4. 会 計	(5)
1.4.1. 予算項目別支出概要	(5)
1.4.2. 主要研究項目別支出概要	(5)
1.4.3. 歳入徴収	(5)
1.5. 職 員	(5)
1.5.1. 職能別職員	(5)
1.5.2. 等級別職員	(6)
2. 業 務	(6)
2.1. 試験研究業務	(6)
2.1.1. 特別研究	(6)
2.1.2. 経常研究	(8)
2.1.3. 受託研究	(12)
2.2. 試験研究成果の公表等	(13)
2.2.1. 試験研究成果の発表(誌上)(口頭)	(13)
2.2.2. 工業所有権の出願・取得等	(18)
2.2.3. 工業所有権の実施	(19)
2.3. 依頼試験・依頼分析・設備の使用等	(20)
2.3.1. 依頼試験・分析	(20)
2.4. 図 書	(20)
2.4.1. 蔵 書	(20)
2.5. 広 報	(20)
2.5.1. 刊 行 物	(20)
2.5.2. 新聞掲載等	(21)
2.5.3. 行 事 等	(21)
2.6. 対 外 協 力	(22)
2.6.1. 国際関係	(22)
2.6.2. 国内関係	(22)
2.6.3. 技術指導・相談	(23)
2.7. 表彰・学位取得等	(24)
2.7.1. 表 彰	(24)
2.7.2. 学 位 取 得	(24)

北海道工業開発試験所

所 名	所 在 地	電 話	所 属 部 課
北海道工業開発試験所	札幌市豊平区東月寒41の2	札幌(851)0151(代)	研究企画官, 総務部 第1・2・3部, 技術相談所

1. 総 説

当試験所は、北海道における鉱工業技術の発展に寄与するための試験研究を推進する目的で、昭和35年に設立された。設立の趣旨に基づいて現在の研究業務は、石炭鉱産物などの地下資源の有効利用を主体とする第1部、機器分析、排水処理、R I 利用センターを担う第2部、化学装置の設計、制御および材料試験研究を担当する第3部により進められているが、これら3研究部門が緊密に協力し合い、工業化研究を実施していることは大きな特徴の一つである。

このような協力体制のもとに現在まで、固体無煙燃料の製造技術の確立、水処理用活性炭製造技術の開発、さらには一般炭の利用拡大を目的で製鉄用成型コークスの製造技術開発に取組み、またこの副産物利用研究より、高分子製造用触媒の開発に成功するなど、幾多の成果が表われている。

近年、産業公害の増加に伴い環境保全技術が問題視されているが、当所もこの関連研究が増加の傾向にある。

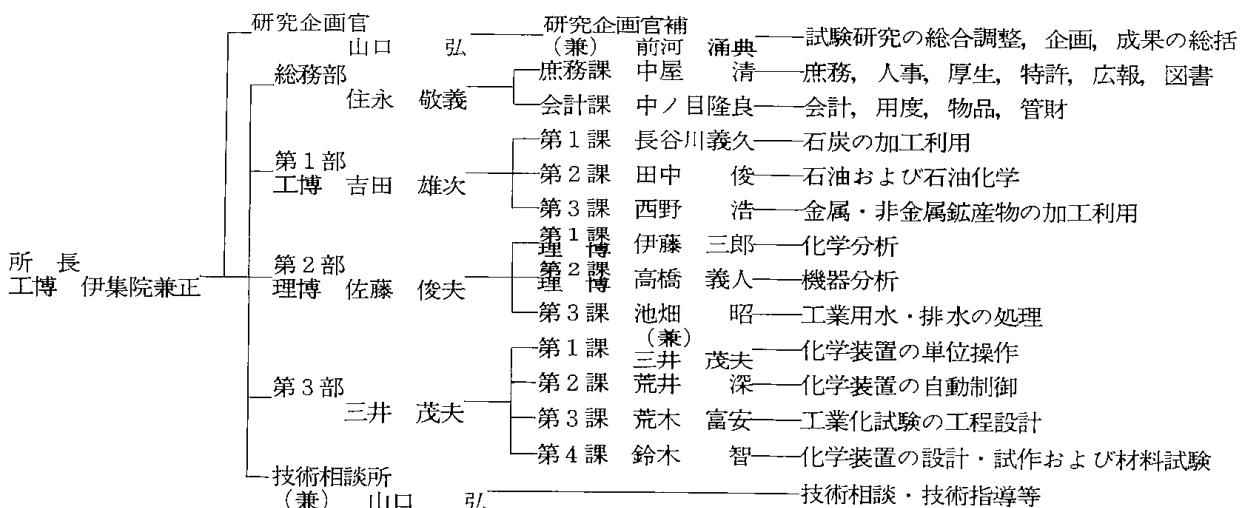
即ち、排水処理研究では、オゾンを利用した処理技術をパイロットプラント (5m³/hr) により完成を期している。高分子廃棄物の資源化研究では、現在まで各種高分子の熱分解処理を行ってきたが、今後は廃タイヤを丸ごとで連続処理する流動熱分解装置の開発、廃油スラッジの低温処理プロセスの開発、固定燃焼装置からの窒素酸化物 (NO_x, SO_x) の同時除去装置の開発、都市固形廃棄物の資源再生利用技術等各種多様の研究開発が行われている。

また、最近のエネルギー問題に呼応して、次代のエネルギー問題解決のため、無公害な石炭液化プロセスの開発、ならびにガス化発電用低発熱量ガスを目的とする石炭ガス化プロセスの開発、更には原子炉用減速材及び核燃料として不可欠な重水素の濃縮用新拡散膜の開発等、新エネルギー技術の開発研究が実施されている。

その他、高分子材料の耐久性研究をはじめ、各部における経常研究が強力に推進され特別研究へと発展するなど、道内外鉱工業技術の進展に寄与している。

1.1. 組 織

(50. 3. 31現在)



1.2. 土地および建物

所 属	土 地		建 物			
	区分	面 積 (㎡)	区分	構 造	棟 数	面積(㎡)
北 海 道 工 業 開 発 試 験 所	国有	59,927 (内宿舍用地) (16,666)	国有	鉄筋コンクリート造2階建(研究庁舎)	1	4,045
				〃 (〃)	1	1,682
				鉄筋コンクリート造平屋建(研究庁舎)	1	610
				〃 (〃)	1	109
				〃 (〃)	1	256
				〃 (〃)	1	358
				鉄骨造平屋建(実験工場)	1	576
				〃 (〃)	1	306
				〃 (〃)	1	394
				〃 (〃)	1	292
				鉄骨造一部2階建(実験工場)	1	338
				〃 (〃)	1	334
				鉄骨造平屋建(渡廊下)	6	242
				(一部焼却炉上屋を含む)		
				〃 (プロパンガス置場上家)	1	24
				鉄筋コンクリート造平屋建(自動車庫)	1	67
				〃 (会議室)	1	233
				コンクリートブロック造平屋建(薬品庫)	1	60
				〃 (物品庫兼車庫)	1	87
				〃 (自転車置場)	1	20
				〃 (会議室)	1	26
				木造平屋建(希釈槽ポンプ室上屋)	1	6
				コンクリートブロック造平屋建(宿舍)	(53戸)23	2,489
				木造平屋建(宿舍物置石炭庫)	41	209
				コンクリートブロック造平屋建(独身寮)	1	251
				木造平屋建(独身寮石炭庫)	1	22
合 計		59,927			92	13,036

1.3. 主要試験研究施設・設備

名 称	仕 様	関 連 研 究 題 目
素成分布解析装置	レスカ社製, 光電式濃度測定器(高速回転型) PPA-25.HS等濃度プロッタ器; PK301. カウンタ; X座標, 弦長計数器. 面積率測定変換器; インターフェス, 処理装置(8K語), テープ読取器, データタイプライタ, 透過率計	トラックミルの利用技術に関する研究
自動細孔分布解析装置	イタリア・カルロエルバ社製. 1822型. 最小測定表面積 1㎡/g. 最大測定表面積; 2,000㎡/g. 細孔測定範囲(半径); 5~300Å. 再現性(試料による); 1~5%. 測定ビュレット; 自動液面保持装置付デューア瓶および48時間分の液体タンク. 電源; 220V, 50HS, 500W. ミニコンピュータ; 60KW.	工業用吸着剤に関する研究

名 称	仕 様	関 連 研 究 題 目
粒度分布自動測定記録装置	〔測定部〕 Coaltec Electronics 社製コールターカウンター-ZB型。測定粒径範囲; 0.3~300 μ 。測定可能粒子濃度; 1,000~1,000,000個/ml。付属アパーチャーチューブ孔径; 20, 30, 50, 100, 280, 560, 1,000 μ 。 〔計算記録部〕 同上社製コールターチャナライザー 測定部よりの信号パルス高さを100チャンネルに分類して記憶し、モニタ用オシロスコープにヒストグラムを表示する。またXYレコーダに図形記録およびデジタルレコーダー (タケタ理研製-TR-6199A型) に計数記録する。	気液接触反応装置に関する研究
インストロン万能材料試験装置	インストロン・ジャパン(株)製。TT-DM型。容量; 10,000kg。クロスヘッド速度; 2,000kg荷重迄: 0.05, 0.10, 0.20, 0.30, 0.50, 1.0, 2.0, 3.0, 5.0, 10, 20, 30, 50cm/min, 2,000~10,000kg荷重迄: 0.05, 0.10, 0.20, 0.30, 0.50, 1.0, 2.0, 3.0, 5.0cm/min。駆動スクリュウ間隔; 55cm。クロスヘッドストローク; 92cm。クロスヘッド駆動方式; 直流モーターサーボ機構。クロスヘッド速度精度; 全仕様のクロスヘッド速度および荷重に対し、精度 $\pm 0.1\%$ 以上のシンクロ制御。荷重検出精度; 全荷重範囲に対し、荷重指示の $\pm 1/2\%$ 、又は記録目盛の $\pm 1/4\%$ 。記録系統; グラフ式記録紙、ペン反応がフルスケール1様。附属品; 毛管式レオメーター、高温槽 (+300 $^{\circ}$ C) 低温槽 (-70 $^{\circ}$ C)。	プラスチックの耐候性ならびに、成形加工法に関する研究。 高分子材料の耐久性に関する研究。
拡散膜高圧性能試験装置	(株)はくさん製。北開試型。試験用拡散膜寸法; 直径5cm, , 厚さ約1mm, 通気速度; 水素・ヘリウム混合ガス。0~1.3 l/min測定圧; 1~10kg/cm ² , 測定温度; 室温, ガス分析装置; 島津GC-3BT, 性能; 1~10気圧下における試験用隔膜の重水素分離効率および透過率を測定できる。	重水素濃縮用新拡散膜の開発
廃タイヤ乾留装置	伏見台造機(株)製。乾留炉本体; 径: 800mm ϕ , 全高4,500mm, 堅型下部攪拌機付, 内熱式連続活動乾留炉。タイヤ移動装置, スクリューフィーダー, チャー受器, タイヤ供給口, ビードワイヤー取出口付。附属装置; 空気予熱炉: プロパンバーナー付, 流動ガス源用ブロー: 5m ³ /min, 0.2kg, 廃ガス燃焼炉: 外径800mm ϕ , 長さ1,300mm, 煙突: 径300mm ϕ , 高さ: 14m。性能; 乾留温度範囲: 400~500 $^{\circ}$ C, 自動制御方式, 処理可能タイヤ寸法: 普通乗用車用タイヤ, 処理量: 約30kg/hr。	高分子廃棄物の資源化技術に関する研究
分子イオン衝撃装置 (ガスクロ高感度分析装置用)	Jasco-Finnigan 社製。3,100C型, GC-QMS用。イオンソース拡散ポンプ排気能力; 1,200 l/sec, ガス流量 20cm ³ /min (メタン・常圧, 常温にて) まで可。イオンソース温度; 30~275 $^{\circ}$ C まで可変可。感度; (M+1) ⁺ /noise=3/1以上(secobarbital 10 ⁻⁸ g に対して), 反応ガス; 3種類まで任意に選択可能。	高分子廃棄物の資源化技術に関する研究
液体クロマトグラフ	東洋曹達工業(株)製。HLC-801型。測定可能な分子量範囲; ポリスチレンで10 ² ~10 ⁸ , 溶剤可溶のすべての高分子。測定時間; 1サンプル当り15~25分。圧力; 150kg/cm ² 迄。温度; 60 $^{\circ}$ C迄。最大流量 6ml/min, サンプル量 20 μ l 以上。カラム・アウトレット・トータルボリューム; 7 μ l, カラム収容能力; 10本, 分子量分布測定可能 (GPC), 検出器, 示差屈折計; 1.00~1.62RI, 感度; 1 $\times 10^{-7}$ RI, 重量; 40kg	高分子廃棄物の資源化技術に関する研究
プロセス用全酸素消費量自動測定装置 (TOD)	湯浅アイオニックス社製, モデル225型, TOD測定可能範囲; レンズ, フルスケール連続可変: 0~50ppm, 0~1,000ppm, 測定精度; $\pm 2\%$ レンズ, 酸素検出装置; 白金-鉛燃料電池, サンプル量; 0.02ml, 燃焼用触媒; 白金, 燃焼用温度; 900 $^{\circ}$ C 検出時間;	オゾンによる産業排水処理に関する研究

名 称	仕 様	関 連 研 究 題 目
急速濾過用逆洗自動制御装置	3～5分、キャリアガス;99.99%以上の窒素、電力;AC100V、50/60サイクル、15A、電気圧1.8～2.1kg/cm²。 北辰電機(株)製、(1)損失水頭記録計測装置(イ)記録計;6打点式、目盛幅:250mm、打点間隔:30sec、指示速度:2.5sec、指示精度:0.3フルスケール、感度:0.1%フルスケール、チャート処理方式:帯状折たたみ式、チャート速度:20、60、120mm/Hギヤ変換式、入力:4～20mA、目盛:0～100%、(ロ)発信器(2台);力平衡式、出力:4～20mA、DC 2線式、出力指示計:0～100%、負荷抵抗:DC24Vのとき0～450Ω、測定レンジ:0～0.5～0～5mH₂O、サプレッション:±5mH₂O、精度:0.5%フルスケール、再現性:0.1%フルスケール、(ハ)二方口切換弁(6ヶ)動作方式直動型、口径:15Aねじ込型、(ニ)発信器用電源箱;出力:DC24V、1.25A MAX、入力:AC100V50Hz、取付:ラックマウント型、(ホ)逆洗信号設定器;入力:4～20mA.DC、警報機能:上限警報、出力:接点出力(AC100V.3A、DC24V.3A)、設定範囲:0～100%、設定精度:0.5%フルスケール、(ヘ)付属品;測点切換用リレーBOX、入力:6点接点入力、出力:6点、AC100V、50Hz。 (2)濾過流量記録計測制御装置、(イ)記録計;入力:4～20mA DC、精度:0.5%フルスケール、感度:0.2%フルスケール、目盛幅:107mm(チャート幅101.6mm)、チャート帯状折たたみ式、チャートスピード:19mm/H、記録方式:2ペン連続記録、目盛:0～100%(リニヤ)、(ロ)指示調節計;入力:4～20mA.DC、設定スケール、縦型テープスケール、指示範囲:設定点より±20%、精度:1%フルスケール、制御方式:PI動作、目盛:0～100%(リニヤ)、出力:4～20mA.DC、(ハ)電空ポジショナ;入力:4～20mA.DC、出力0.2～1.0kg/cm²、給気圧:1.4kg/cm²、精度:1%、ヒステリシス:0.75%以下、(ニ)減圧弁;入力:1.2～8kg/cm²、出力:0～2kg/cm²、(ホ)電磁式流量発信器;口径:50mmφ、最低電気伝導度:20μu/cm、精度:±0.1%フルスケール、フランジ:JISIOKRF、ライニング:テフロン、電極:尖頭型、アース電極:SUS316、流量5m³/H、(ヘ)電磁流量変換器;流量:5m³/H、入力:0.3～10m/sec、精度:1%フルスケール、用途:正方向高精度用、出力:4～20mA.DC、互換性:発信器と完全互換性、(ト)コントロール弁;口径:2B、フランジ:JISIOKRF、動作方向:逆作動、弁体型式:シングルシート、駆動方式:ダイヤフラム、(リ)逆洗信号設定器;(1)の(ホ)に同じ、(リ)付属品;濾過筒切換標示器、入力:4～20mA.DC(2チャンネル)、信号:接点(AとB)、出力:4～20mA.DC(4チャンネル) (3)濁度記録計測装置(イ)記録計:(2)～(イ)に同じ、(ロ)濁度測定方式:開方液面散乱光測定、出力:4～20mA.DC、測定レンジ:0～3、0～10、0～30ppm、3レンジ、直線性:±1%、再現性:±1%、サンプリング流量:0.5～2ℓ/min、(ハ)逆洗信号設定器;(1)～(ホ)に同じ。 (4)コンプレッサー;作動圧:5.5～7kg/cm²、ヒストン押:662ℓ/min、タンク容量:150ℓ/以上。 (5)計器盤;開放自立型。	オゾンによる産業排水処理に関する研究

1.4. 会 計

1.4.1. 予算項目別支出概要

区 分	支出金額(千円)
人 件 費	300,934
事 業 費	269,521
職員旅費・研究職員学会出席旅費	3,496
庁 費	13,568
試験研究費	77,523
特別研究費	11,782
研究設備整備費	48,750
原子力試験研究費	9,034
公害防止等試験研究費	93,970
経済協力費	70
電子計算機等借料	11,328
施 設 費	53,721
施設整備費	53,721
そ の 他	6,485
研究促進費（特別研究費）	3,000
受託業務費	549
流動研究実施費	1,351
冠水設備修理費	1,585

1.4.2. 主要研究項目別支出概要

主 要 研 究 項 目	支出金額(千円)
高分子工学技術	9,615
高分子材料の耐久性に関する研究	9,615
原子力平和利用技術	9,034
重水素濃縮用新拡散膜の開発	9,034
公害防止技術	93,970
オゾンによる産業排水処理技術	45,897
流動層方式による悪臭防止技術	17,124
高分子廃棄物の資源化技術	30,949
資源再生利用技術	6,737
都市固形廃棄物の分解技術	6,737

1.4.3. 歳入徴収

区 分	件数	金 額(千円)
雑 収 入		3,199
国有財産利用収入		2,138
国有財産貸付収入(公務員宿舍料)		2,138
諸 収 入		1,061
受託調査試験及役務収入	11	864
弁償及返納金	1	1
物品売払収入	2	196

1.5. 職 員

1.5.1. 職能別職員

(50. 3. 31現在)

職能 学歴 組織	研究従事者専門別									事務従事者等	合 計
	機 械 系	金 属 系	物 理 系	電 気 系	化 学 系	農 学 系	鉱 山 系	そ の 他	合 計		
所 長					1				1		1
研究企画官室	1	1							2	1	3
総 務 部		1			18		3		22	31	31
第 1 部					16	1		1	20		20
第 2 部	1		1	2	10		1		26		26
第 3 部	9	1	3				1		1		1
相 談 所											
合 計	11	3	4	2	45	1	5	1	72	32	104

1.5.2. 等級別職員

(50. 3. 31現在)

区 分	研 究 職						行 政 職 (一)								行 政 職 (二)					医 療 職 (三)	合 計
	指	1	2	3	4	計	2	3	4	5	6	7	8	計	1	2	3	4	計		
所 長	1					1															1
研究企画官室		1		1		2					1			1							3
総 務 部							1	1	1	5	8	2	2	20	1	4	4	1	10	1	31
第 1 部		5	7	8	2	22															22
第 2 部		2	11	6	1	20															20
第 3 部		3	9	10	4	26															26
相 談 所				1		1															1
合 計	1	11	27	26	7	72	1	1	1	5	9	2	2	21	1	4	4	1	10	1	104

2. 業 務

2.1. 試験研究業務

2.1.1. 特 別 研 究

〔研究項目〕高分子材料の耐久性に関する研究

〔研究担当者〕鈴木 智, 窪田 大, 鶴江 孝, 西村興男

〔研究内容〕

(1) 天然暴露試験

- ① 共通試料 天然暴露をして1ヵ年を経過した共通試料 (PS, PVC, PMMA, ABS, POM, PE の6種) について、強度試験を実施中である。引張り強さについては変化の少ないもの (PVC, PMMA) 中位の劣化を示したもの (ABS) 劣化が激しかったもの (PS, POM, PE) の3群にわけることができる。又引張り強さからみた地域差については、大まかに言って、JWTC (日本ウエザリングテストセンター、銚子市) を基準にした時、北開試0.8倍、織高研1倍、沖縄1.4倍という劣化係数を示すことが見出された。
- ② フィルム試験体 前年度より手配中であったフィルム試験体が揃った (PET, PA, PE (HD), PE (LD), PVC, PC, POM の7樹脂) ので、49年11月に北開試とJWTCで天然暴露を開始した。
- ③ 着色試験体 着色剤を変えた試験体 (AS, PS-GP, ABS, PS-HI, PE, PP, PVC の7種) の天然暴露を、49年11月30日に開始した。暴露期間は12ヵ月で4ヵ月毎に変色の経時変化を測定する。

(2) 促進試験 デューサイクル・サンシャイン・ウエザ

ーメータによる促進試験に先立ち、試験機の運転条件、暴露時間を決めるための予備実験を行った。その結果に基づき本実験を開始し継続中である。キセノンウエザーメータによる促進試験を終了した試験体については強度試験を行うための試験片を、切削すべく準備中である。

- (3) 疲労試験 共通試料について疲労TGの分担に従い疲労試験を開始した。また、共通試料について、天然暴露と疲労特性の相関を求めるために、前年度に天然暴露を開始したが、1ヵ年を経過したので、この1部を取外した。この試験体からの疲労試験片の切削を完了した。また、今年度新たに、FRPの試験体を機技研で作成したもので、それをもらい受けて、49年10月8日に天然暴露を開始した。

〔研究題目〕都市固形廃棄物の分解技術に関する研究

〔研究担当者〕三井茂夫, 西崎寛樹, 森田幹雄, 広沢邦男

〔研究内容〕

(1) 流動熱分解に関する基礎研究

150mmφの反応装置を用いて、セルロース系物質にプラスチック類を混合した場合の効果と流動化ガスに酸素を混入させた場合の効果について検討した。セルロースの熱分解温度が300～350℃であるのに対し、プラスチック類は370～450℃であるので、混合物の分解はプラスチックの分解温度以上で行う必要がある。この場合に液収率を高めるためにはセルロースの分解物を急冷してガスへの転化を防ぐ工夫が必要であること、また、プラスチック分解液状物は再分解して軽質化することもあることがわかった。さらに、プラスチックの混入率

と液収率との間には相関性の成立することもわかった。

また、流動化ガスの空気に酸素を混入させることにより、分解速度が増すこと、生成水分量も少なく、液状収率もセルロースの場合で20～30%ふえることが明らかになった。

(2) セルロースの水素化分解に関する研究

反応温度 400℃、反応水素初圧50kg/cm²、反応時間5hrの条件下で金属酸化物、金属塩化物を触媒として水素化分解したときに生成した水の中に含まれる成分についてGC-MC を分析手段として定性分析した。触媒によって多少成分は異なるが、ホルムアルデヒドからブチルアルデヒドに到るアルデヒド類、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン類、メチルエチルエーテル類およびメタノールからアミルアルコールに到るアルコール類が確認された。

さらに、NaOH などのアルカリと金属酸化物を触媒とし水の存在下、反応温度200～450℃、水素初圧50kg/cm²の反応条件下ではほぼ100%エタノール可溶分に転化できることが明らかになった。

〔研究題目〕重水素濃縮用新拡散膜の開発

〔研究担当者〕佐藤俊夫、日野雅夫、大越純雄、平間康子、矢部勝昌、高橋富樹

〔研究内容〕

(1) 大工試において試作した棒状多孔性ガラスとプラスチックを複合させることにより、高圧分離用拡散膜を作成することを試みた。その結果プラスチック原料にガラス粉末を稀しく剤として混合することにより、複合時の多孔性ガラスのひび割れを防止できる見通しを得た。

(2) 試作棒状ガラスの空孔容積、表面積、細孔分布を測定し、高圧分離用素材として使用できることを明らかにした。

(3) 高圧拡散膜試験装置を設計・試作するとともに、もれ試験、加圧耐久試験を完了した。

(4) 住友電工ニッケル隔膜および当所試作粒状多孔性ガラス-プラスチック複合膜について透過係数と分離効率を測定、検討した。

(5) 多孔性ガラスを担体とする金属および金属酸化触媒を試作し、重水素平衡化反応 ($H_2 + D_2 \rightleftharpoons 2HD$) の触媒活性を測定した。定温での活性の順序は次のごとくである。コバルト*～ルテニウム>ロジウム～白金～ニッケル>コバルト**>パラジウム>タングステン>鉄>クロム>金>マンガン

* 酸化物を還元、** 塩化物を還元

〔研究項目〕オゾンによる産業排水処理技術に関する研究

〔研究担当者〕池畑 昭、藤垣省吾、熊谷裕男、石崎絃三、先崎哲夫、緒方敏夫

〔研究内容〕

オゾン処理を含む物理化学的処理による下水二次処理水の再生利用技術を開発し、水資源確保、環境保全に寄与することを目的とする。本研究は、当所におけるオゾン処理技術に関する多年の研究成果に基づき、下水二次処理水から上水水質基準内の良質な再生水を、処理費30円/m³ (処理水) で生産する処理プロセスの開発を目標にして、46年度より5ヵ年の計画で開始された。

計画前半の基礎的研究において、次の基本プロセスが目的をほぼ満足させることが認められた。

すなわち、二次処理水→凝集処理→急速濾過処理→オゾン処理→ゼオライト吸着処理→活性炭吸着処理→最終処理水。

なお凝集処理には硫酸バンド、石灰を用い、急速濾過処理には全層濾過法、オゾン処理には循環型三段接触法、ゼオライト及び活性炭には上昇流型パルスベッド方式など多年の研究成果による新技術を採用している。

このプロセスの実用性を評価するため、昨年度札幌市豊平川下水処理場において、処理量5m³/hr のパイロットプラントを建設し、現在中間試験中である。

〔研究題目〕流動層方式による悪臭防止技術に関する研究

〔研究担当者〕三井茂夫、荒井 深、浜田智夫、福田隆至、河端淳一、田崎米四郎、井戸川清、三浦正勝、本間專治、佐藤光二

〔研究内容〕

本研究は、47～49年度の3ヵ年計画であって、次の諸点について、研究を進めた。

(1) 流動燃焼法

装置として、直径500mmφの流動燃焼炉を試作し、王子製紙(株)江別工場において、黒液濃縮装置の廃ガスについて脱臭テストを行った。

(2) 触媒酸化法

同装置に、当所で開発したところの蛇紋岩を基とする脱臭触媒を充填し、前記工場及び水産加工場において現地テストを行った。結果については、再生法を含めて現在とりまとめ中である。

(3) 流動吸着法

活性炭を用いる二段流動層による吸着装置を開発し、そのテストを旭ボード北広島工場において行った。処理ガスは、建材の乾燥工程からのもので、ベンゼン、トルエン等である。試験の結果、同装置設計の基礎資料を得ることができた。

(4) 気液吸収法

横型攪拌槽を用い、 H_2S の吸収除去について同装置の運転の諸条件、吸収効率等の検討を行った。また、その研究過程において、装置内の液体保持量の自動制御法を開発した。

〔研究題目〕高分子廃棄物の資源化技術に関する研究

〔研究担当者〕三井茂夫、荒木富安、田村 勇、西崎寛樹、新川一彦、細田英雄、斎藤喜代志、出口 明、石橋一二、野田良男、森田幹雄、広沢邦男

〔研究内容〕

(1) 流動熱分解装置に関する研究

丸ごとの廃タイヤの熱分解装置を設計するための最重要条件である温度制御法を確立するため、燃焼廃ガスを用いる方法と脈動空気を用いる方法を検討し、前年度調べた基礎データをも用いて、パイロットスケールの攪拌流動装置を設計し発注した。

(2) 熱分解特性に関する研究

PE、PP、PS の差動熱天秤による分解特性を追求し、それぞれの熱分解が $420^{\circ}C$ 、 $400^{\circ}C$ 、 $365^{\circ}C$ を境界にして分解機構の異なることを明らかにした。

さらに、APE の流動熱分解を行い、分解条件、媒体の効果を検討し、油化方法の装置設計のための基礎資料を得た。

(3) 水素化分解に関する研究

フェノール樹脂の分解条件を詳細に検討した結果、塩化亜鉛を触媒とすれば、樹脂量に対し5%程度の触媒量を用い $350^{\circ}C$ 、水素初圧 $50kg/cm^2$ の条件下でも十分樹脂を分解出来、収率よくフェノール類を回収できることが明らかになった。

また、メラミン、尿素系樹脂はNiO 触媒で主にメタン、アンモニアと水に分解可能であることがわかった。

(4) 高分子廃棄物より吸着剤の開発に関する研究

PAN から得られる吸着剤は、メルカプタンなどの悪臭源である物質を300%以上吸着することが明らかになった。さらに、PUA から得られる吸着剤は、 $2,000m^2/g$ 以上のずばぬけて大きな表面積を有することがわかり、高分子の分子構造にもとづいた特異な吸着剤が生成することが明らかになった。

(5) 廃油の熱分解に関する研究

含砂廃油の基礎実験から、約 $300^{\circ}C$ で熱分解せずに流動層によりスラッチ状廃棄物から油と泥砂を分離できる見通しを得た。この知見にもとづいて $150mm\phi$ の流動熱処理装置を試作し、物質収支、熱収支について検討した。

2.1.2. 経 常 研 究

第 1 部

〔研究題目〕石炭の液化に関する研究

〔研究担当者〕長谷川義久、前河涌典、上田 成、横山慎一、広木栄三、中田善徳、吉田雄次

〔研究内容〕

(1) 構造解析法に関する研究

石炭の高压水素化分解反応の反応機構を検討するため夕張炭を水素初圧 $100kg/cm^2$ 、反応温度 $400^{\circ}C$ の条件で時間を変えて水素化分解し、生成物を溶剤で分別し、溶剤可溶分を試料として、含酸素基の定量を行った。

全水酸基はトリメチルシリル化法と原子吸光法を組合せて定量し、第1級アミンの補正をアミンのみが定量できる選択的アセチル化法で行った。またフェノール性水酸基も別途、電位差滴定法で定量し、これらの結果と全酸素含有量を基にして、エーテル型酸素、アルコール性酸素の含量も測定した。

それらの結果から、水素化分解による低分子化に伴ってエーテル型酸素結合の切断によってフェノール性水酸基が生成し、さらにフェノール性水酸基、およびアルコール性水酸基はともに反応の経過に伴って除去されてゆくことが認められた。

(2) 石炭の $CO+H_2O$ による解重合

前年度に引き続いて、炭化度の異なる数種の石炭について、一酸化炭素と水による石炭の液化反応について、検討を行った。

高压示差熱、示差圧の測定から、試料の酸素含有量が多いほど高い反応率が得られ、水素を用いた場合と比較すると酸素含有量が多くなるにしたがって水素を用いたときより速やかに進行することが認められた。

以上の結果と生成ガスの分析、生成物の溶剤分別定量とその酸素分析値などから、一酸化炭素と水による石炭の液化反応は、まず水性ガス反応によって水素を発生し高压水素を用いる反応に比べて試料中の酸素結合を選択的に切断して低分子化と脱酸素反応を進行させるものと推察された。

〔研究題目〕有機高分子化合物の化学的処理に関する研究

〔研究担当者〕森田幹雄、広沢邦男

〔研究内容〕

SUS32 製オートクレーブを用いた四塩化炭素による炭素化反応において、約 $200^{\circ}C$ 程度の低い温度で炭素状物質が生成することから、四塩化炭素の分解が反応に大きく影響することが予想された。この点を考慮してガラ

ス製オートクレーブを用い約 240°C の温度でアントラセンの炭素化反応を検討したところ、金属の存在しない場合には黒色の炭素状物質が生成しないことが明らかになった。金属オートクレーブの壁効果を積極的に証明することと、より効果的に炭素化反応を促進させるための資料を得ることを目的として、ガラスオートクレーブでの反応に金属粉を添加しアントラセンの炭素化反応を検討したところ、金属を添加することにより炭素状物が生成し、かつ金属の種類によっても反応の程度に差のあることが明らかになった。

〔研究題目〕水蒸気による芳香族炭化水素の改質に関する研究

〔研究担当者〕小谷川毅、山本光義、下川勝義

〔研究内容〕

芳香族炭化水素としてアルキルフェノールおよびアルキルベンゼンを用い、これらを強度の異なる固体酸塩基触媒上で水蒸気と接触させることにより芳香族炭化水素の軽質化ならびに均質化をはかることを目的とする。

これまで、表題の研究は金属ニッケル触媒を用いることで進められている例は数多い。これに対して、本研究は固体酸塩基触媒を適用させようとするため、強度分布の異なる触媒上での反応結果の解析に加えて、触媒に対する水蒸気の吸着熱の測定ならびに触媒上の吸着種の IR スペクトルの解析を行い詳細な反応機構の解析も行う。

〔研究題目〕石油アスファルト酸化による性状変化の研究

〔研究担当者〕田中 俊

〔研究内容〕

(1) 石油アスファルトのカラムクロマトによる分画については、実験室温の変化により溶離速度が相当左右されまた先の条件では分画分離も不満足なことが判ったので、クロマトカラムに温水循環ジャケットをつけ、循環水温度、溶離溶剤種類ほかのクロマト条件を検討し、満足しうる結果を得ることができた。

(2) 原アスファルトと、これを触媒セミブローンおよびブローンしたものの各々について、全アスファルト、*n*-ヘプタン不溶のアスファルテン分およびクロマト分画分を VPO, GPC, IR および NMR などにより、分子量、分子量分布および構造変化について研究したが、変化の程度はアスファルテン分とクロマト分画分のうちのレジン分が顕著であった。

〔研究題目〕石炭の加熱処理過程に関する研究

〔研究担当者〕西野 浩、武田詔平、吉田雄次

〔研究内容〕

横型媒体流動炉で製造した成形コークスの性状につい

て検討した。

その結果、炉温 850°C 以上で焼成したものは揮発分 1～2 % となり、滞留時間約 1 時間で脱揮発は終了する。

マイクロストレングスは、900°C 以上で焼成したものは良質なコークスが示す指数範囲にあった。

灰分量と揮発分減量より算出した流動炉内での成形コークスの損耗率は、900°C 処理の場合で約 5 % であった。

なお、引き続き、大型ブリケットの高温焼成試験を行いヒートパターンを検討を行った。

〔研究題目〕無機物質の生成と利用に関する研究

〔研究担当者〕佐山惣吾、関口逸馬、鈴木良和、佐藤享司、吉田諒一、植田芳信

〔研究内容〕

(1) 金属酸化物針状結晶の成長に関する研究

気相法により育成した金属酸化物針状結晶について、14MeV 中性子放射化分析、X線マイクロアナライザー (EPMA) による線分析および面分析を行った。そして針状結晶中の酸素含有量および金属元素の分布を明らかにした。

アルミナウイスキーの生成とその成長については、不活性雰囲気で適性条件を調べ、大小 2 種類の生成物を得た。さらにこれら生成物の形態とその成長過程について走査型電子顕微鏡観察などによって検討した。

また酸化鉄の還元機構については、フラックス法および水熱合成法で育成を行った Fe_2O_3 を試料とし、還元実験を行った。

(2) 粉末冶金による複合材料の研究

各種金属粉末の焼結性を、粉末の育填体の加熱中における電気抵抗変化で調べ、さらにこれらの容積変化と比較検討した。また直接粉末圧延による鉄圧粉板を積層させ、その間に焼結性の良好な鉄粉をはさみ、焼結後圧延する高密度化法について開発した。

これら板材の内部に残留する空隙の体積率および大きさの分布を求め、引張り破壊におよぼす空隙の変形と割れの伝播について走査型電子顕微鏡による直接連続観察から詳細に検討した。

アルミニウム粉末の焼結については直接粉末圧延による加熱圧延法を開発し、この方法で複合材料の製造を試みた。

(3) 無機物質の回収と濃縮に関する研究

沈降濃縮槽内における懸濁粒子の濃縮現象を明らかにするため、粒子の干渉沈降速度を求めた。

すなわちオリビン砂など、粒度特性や性状の異なる 9 種類の試料について、高濃度中を沈降する粒子濃度を γ 線密度計で測定した。得られた結果を解析し、沈降速度

を求めた。こうして沈降距離および固体濃度の影響による干渉沈降状態の粒子挙動を明らかにした。

また粒子沈降に影響をおよぼす槽内の流体の流れについて検討した。

(4) 無機物質の反応工学的研究

前年度は乾燥について多孔質体内の圧力の影響を考慮に入れた解析法を明らかにした。今年度はこの解析法が多孔質体の熱分解反応にも有効であることを証明するために、重曹の熱分解について実験した。流動層内における試料球内の圧力と周囲との圧力差は168°Cで80mmHg、290°Cで160mmHgにも達する高い圧力差を示した。この結果は前述の解析法から得られた計算結果とよく一致した。

〔研究題目〕トラックミルの利用技術に関する研究

〔研究担当者〕山口義明、関口逸馬

〔研究内容〕

トラックミルの対象鉱物としては、砂鉄、マンガン、重晶石、石綿、粘土、石灰石、けい石などであり、鉱床の状況などを検討した結果、対象鉱物をまず砂鉄、粘土とすることにし、鉱況の調査と選鉱学上の基礎試験を実施した。一方、トラックミルに関する内外の資料をさらに調査し、その問題点と実体が明らかになった。

第2部

〔研究題目〕無機系高分子材料に関する研究

〔研究担当者〕伊藤三郎、原口謙策、山田勝利、中川孝一

〔研究内容〕

(1) PN系高分子材料の研究

上記高分子材料の熱分解特性を示差熱天秤から分取したガスをガスクロマトグラフにより調べる方法を検討した。さらに上の方法により得られた結果と³¹PのNMRの測定により得られた構造との関連について調べた。

(2) 金属キレートに関する研究

水溶液相中の金属キレート生成反応には非解離の錯形成剤も反応に関与することを一般的に良く用いられているオキシンの場合にもあることを見出した。また界面活性剤共存下における錯形成反応についても検討した。

〔研究題目〕工業用吸着材に関する研究

〔研究担当者〕石橋一二、野田良男

〔研究内容〕

(1) 前年度に引き続き、硬度の大きい活性炭製造の基礎資料を得るため、前処理について重点的に検討を加え、加工行程中の特殊処理剤の添加量など各種反応条件について探索した結果、ほぼ市販品性能値を得た。

さらに強度を上げるために、炭の配合条件等を含めた

研究を継続する。

(2) 流動炉による水処理用活性炭の再生法について、各種廃水中で油分を含む工場廃水のスペントカーボンをもとに、再生温度、時間、再生用賦活ガスの検討を行った。

再生温度500°C、再生時間15分、賦活ガス（水蒸気、O₂濃度2%以下）で、バージン炭と同等の結果を得ることができ、通常の800~1,000°Cでの高温再生でない、比較的低温での再生ができる見通しを得た。

今後、低温再生法の適性条件を詳細に追求し、さらに熱再生法以外の再生法を併せて検討する。

〔研究題目〕状態分析法の研究

〔研究担当者〕高橋義人、神力就子、矢部勝昌

〔研究内容〕

絶縁体の電子結合エネルギーの化学シフトを測定する場合に試料のチャージングによるシフト効果が加わって測定値の精度に影響する。これをさけるために、試料上に標準物質として金を蒸着することにした。しかし、金の蒸着量によって、Au4fピークの形や位置が変わることを見出したので、金の蒸着量（厚さ）を調節することにした。

試料の支持方法としては、通常の粉末試料については銅のメッシュに試料を圧着させる方法が測定値の再現性が良かった。また、融点100~200°Cの有機化合物については小アルミニウム板上に熔融、固化する方法が、試料の取扱いに便利で、かつ良好な測定値が得られることがわかった。両面粘着テープに試料をまぶす方法は簡便ではあるが、測定値の再現性は良くなかった。

各種リン酸塩のリン原子の電子スペクトルの化学シフトを測定したが、その結果はX線分光法によって得た結果と一致しなかった。これは電子結合エネルギーに及ぼすイオン性結晶の場の影響が無視できないためであると考へた。次年度において、結晶場の影響を系統的に調べることにする。

〔研究題目〕クロマトグラフィーによる分離分析法の研究

〔研究担当者〕佐藤俊夫、日野雅夫、大越純雄、平間康子、高橋富樹

〔研究内容〕

(1) 同位体効果による吸着種スペクトルの解析

吸着種スペクトル解析へのモノ同位元素置換体の利用について、アンモニアおよび水の同位体を用いゼオライトなど10点程の物質との吸着系について実験的に検討した結果、予想通り吸着種数あるいは吸着状態に関して重要な知見の得られることがわかった。

また、以前から研究を進めている同位体波数比による

方法と併せ検討した結果、二酸化チタン上のアンモニア吸着種スペクトルの従来の帰属に大きな誤りのあることを見出した。

(2) 多孔性ガラス中の液体の物性の研究

ガラス中の液体の物性と表面OH基の数との関係を知る目的で、ガラス表面OH基の定量法を検討した。種々の濃度でシラザン処理されたガラス試料の表面OH基を重メタノールでH→D交換し、重メタノール中に移ったプロトのNMRから定量できることがわかった。なお、処理濃度の高い試料では立体障害のため、D交換されないOH基が若干あることも、ガラス試料の赤外測定でわかった。

また、数種の多孔性ガラス（大工試製）の細孔分布を測定し、細孔半径とガラス中の水のNMR線幅との関係を得た。

第3部

〔研究題目〕流動層型工業装置に関する研究

〔研究担当者〕山口 弘、弓山翠、平間利昌、出口 明

〔研究内容〕

(1) 横型流動層の混合特性

装置規模、流動化粒子の異なる横型流動層における横方向の粒子混合拡散係数を非定常法により測定し、気泡の挙動に基づく実験式及び一般的な操作条件に基づく実験式を提案した。以上の結果から、横型流動層における横方向の粒子混合拡散係数は、熱拡散係数と殆んど等しいことが判った。また当所コークス炉における温度分布も上記の結果から推算できることが判った。

(2) 横型媒体流動層による固型物の流れ特性

固定物の定量供給法、排出機を付けない定量排出方法など装置的検討を行った。その結果、固型物の定量供給排出が可能になったので、今後着色した固型物を使って横型媒体流動層の流れ特性につき検討する予定である。

〔研究題目〕気液接触反応装置に関する研究

〔研究担当者〕福田隆至、田中重信、井戸川清、佐藤光二

〔研究内容〕

(1) 横型攪拌槽に関する研究

①装置特性 高気液接触能を維持し、攪拌動力を軽減する目的で、複数の回転軸を有する装置について物質移動、動力特性につき検討し、その効果を認めた。

②物質移動特性 液中の溶解ガスを他のガスによって放散する場合の気液間物質移動速度と装置の操作諸因子との関係について検討を加えた。単純なモデルを考え、これを介して、放散操作条件を予測しうることを明らかにした。

③反応吸収操作 小型の装置による硫化水素—アルカ

リ水溶液系の吸収を行い、他の装置規模による実験データとから、吸収操作における本装置のスケール効果について検討を加えた。

(2) 微生物処理装置に関する研究

活性スラッジ系における酸素移動速度の測定を行い、移動係数が、物理吸収と化学吸収の場合の中間にあることがわかった。定量的な数値を求めるべく実験継続中である。

〔研究題目〕気固反応装置に関する研究

〔研究担当者〕富田 稔、安達富雄

〔研究内容〕

(1) 2・6 キシレノール合成装置の解析

触媒充填層型反応器について層を均一系と考え、その基礎偏微分方程式を数値解法によって解いて反応器のシミュレーションを行った。その結果、層内温度分布の計算値は中間規模装置による試験結果と良く一致し、生成物の組成についてもその傾向を知ることができた。また、流動層型反応器のシミュレーションについても検討中である。

(2) 流動層における分散板の効果

孔数7個、孔径12mmの分散板を持つ流動層内の空間率分布を測定し、分散板近傍における不動粒子層のパターンとガス流速との関係をしらべた。

〔研究項目〕燃焼熱分解装置に関する研究

〔研究担当者〕荒木富安、田村 勇、西崎寛樹、斎藤喜代志

〔研究内容〕

熱分解プロセスのシミュレーション・プログラムを完成させるため、粒径、反応速度、伝熱速度が変化した際の熱分解過程について検討、整理を行った。また、偏微分方程式を解く際の計算速度、発散条件について知見を得た。

〔研究題目〕プラスチックの耐候性ならびに成形加工法に関する研究

〔研究担当者〕鈴木 智、窪田 大、鶴江 孝、西村興男

〔研究内容〕

(1) 北海道産火山灰中のガラス質部分を原料として、当所の流動層技術で試作された微小中空ガラス球（ガラスパールン）について7段階の粒径（～105、～、350～ミクロン）に分級し、いくつかの物性を測定し、および0～50Vol%の範囲で不飽和ポリエステル樹脂と複合化した複合材の比重、圧縮特性、曲げ特性、引張り特性を測定し、複合材の強度および、これらの特性について、検討した。

(2) 天然暴露と促進試験の相関関係を確立するために

は劣化とその材料の内部構造の変化を対比させて論ずることが必須の条件と考えられる。その1つの手がかりとして、赤外線吸収スペクトル法による研究を行っている。すなわち、まず試料について赤外線スペクトルの基本プロフィールを確定し、次に劣化による吸収スペクトルのプロフィールの変化から、内部構造の変化を推定し、そこから材料劣化の機構を検討して行きたいと考えている。49年度はその前段階として、PVC、PMMA、PSについて基本となる吸収スペクトルを確定し、次いでいくつかの 패턴の熱劣化を与えて、材料の外観がどのように変り、その時吸収スペクトルとが、どのように変るかについて検討した。その結果、側鎖切断型、又は分子間反応型の劣化が起るといわれる PVC については、いくつかの知見が得られたが、主鎖切断型の劣化を示すといわれる PMMA、PS については、吸収スペクトルの大きな変化は認められなかった。

〔研究題目〕流動焼成炉に関する研究

〔研究担当者〕三井茂夫、新川一彦、河端淳一、細田英雄、田崎米四郎、本間専治

〔研究内容〕

流動層によって、活性炭製造、石炭乾留ガス化等の高温処理を必要とする装置を開発するための基礎資料を得るため、実験を行った。

(1) 脈動流動層の応用

石炭の乾留に応用して、攪拌機の省略に関する効果を検討した。その結果、極めて低い周波数(1~120cycle/min)の脈動を流動化ガスに与えることによって、温度制御について攪拌機を用いたと同様の効果があり、安定した乾留が可能であった。

(2) 並流多段流動層の応用

並流多段流動層の粒子の挙動に与える装置径の影響について検討を行った。150mmφ 並流3段賦活炉を用いて、石炭の賦活を行い、段数の影響について検討を行った。

〔研究題目〕稀薄ガスの処理法に関する研究

〔研究担当者〕荒井 深、浜田智夫、三浦正勝

〔研究内容〕

蛇紋岩を基とする脱臭触媒について、酸による前処理法について、液濃度、温度、滞留時間等について検討し最適条件を探索した。

また、同触媒の再生法について、酸洗いによる方法、加熱による方法等を検討し、適法を見出した。

2.1.3. 受託研究

〔研究題目〕フレオン系溶剤の分析法

〔研究担当者〕第2部 佐藤俊夫、大越純雄

〔研究内容〕

有機溶剤中毒予防規則が変ったため、接点洗浄剤として従来使用されてきた1, 1, 1, トリクロロエタンに代り、商品名ダイフロンソルベントS3, サンセイクリーンCが用いられるようになった。しかしその成分について使用者が不安を感じ、中立機関による分析が強く要望され、本研究を実施した。そこで、極性カラム(DNP-ベントン)および非極性カラム(ボラパックQ)を用いて、成分数とその極性についての情報を求めるとともに、GC-MS法により成分を同定、定量する方法を検討、確立した。その結果、ダイフロンソルベントS3は純トリクロロトリフロロエタンであり、またサンセイクリーンCはこれとエタノールの混合物で、規則上問題のないことを明らかにした。

〔研究題目〕横型攪拌槽による燃焼ガスの浄化

〔研究担当者〕第3部 福田隆至、井戸川清、佐藤光二

〔研究内容〕

横型攪拌槽(槽径49cm)による気液接触によって、排ガス中の硫黄化合物の内、硫化水素をとりあげ、吸収剤にアルカリを用いる場合の排ガス浄化条件について検討し、大略、次のような結果を得た。

(1) ガス処理量：ガス空塔線速度が20cm/sec程度までは、H₂Sが高濃度(数千ppm)であっても無臭となる。線速度が大きくなると、入口濃度に比例して出口濃度も増加してくる(UG=70cm/secでH₂S除去率96%)。(2) 液濃度：アルカリのうち、NaOHを用いる場合、その濃度が10⁻²mol/lであってもよい。(3) 装置のフルード数が大きくなると除去率は非常に良くなる。(4) 装置内液量率が大きいと、除去率は大きくなる。(5) 本装置によるガス浄化において、浄化に及ぼす上記以外の因子の影響を求めた。

〔研究題目〕架橋ポリエチレンの流動熱分解に関する研究

〔研究担当者〕第3部 三井茂夫、本間専治

〔研究内容〕

架橋ポリエチレンの油化を目的として、多段流動層による熱分解を行った。その結果、流動層を多段化しても完全油化は困難であって、常温ではワックス化するものしか得られなかった。また、同ワックスを更に熱分解する方法を試みたが、目的を果し得なかった。

しかし乍ら、このワックス生成物は、融点が60~70℃であるから、加温重油中に混入することによって、燃焼が可能である。よって、熱分解後冷却しないで、直ちに重油に混合する方法が最適である。

2.2. 試験研究成果の公表等

2.2.1. 試験研究成果の発表（誌上）

題 目	発表者氏名	掲 載 誌 名	巻 号
水素加圧下における石炭の分解抽出過程	森田幹雄, 広沢邦男	燃料協会誌	53-564
養豚センター排泄物からの活性炭の製造	新川一彦, 石橋一二	P. P. M.	1974- 4
都市ゴミによる資源化技術の実用性と問題点	西崎寛樹	P. P. M.	1974- 4
Mechanisms for the Reaction of Phenol with Methanol over the ZnO-Fe ₂ O ₃ Catalyst.	小谷川毅	Bull. Chem. Soc Japan	47- 4
The Pore Structure of the ZnO-Fe ₂ O ₃ Catalyst.	小谷川毅, 山本光義	"	47- 4
アルコールをアルキル化剤とするフェノールの気相アルキル反応	小谷川毅	石油学会誌	17- 4
メチルメタアクリル樹脂廃棄物の熱分解—プラスチック廃棄物の熱分解に関する研究（第2報）—	安藤 宏, 阿部敏次 猪俣 紀, 松沢貞夫 (以上公資研)広沢邦男	公害資源研究所彙報	4- 1
一酸化炭素加圧下における炭素析出反応について	佐山惣吾, 植田芳信 横山慎一, 上田 成 石井忠雄(北大応化)	日本鉄鋼協会誌	61- 8
シクナ内におけるSSの挙動	関口逸馬	炭鉱技術会誌	49- 5
微生物呼吸反応の自動測定	熊谷裕男 中田二男(セシルKK) 園田頼和(微工研)	醱酵工学誌	50- 5
攪拌流動層におけるタイヤ廃棄物の処理	新川一彦, 細田英雄 荒木富安, 三井茂夫 遠藤一夫(北大工)	化学工学	38- 5
Effect of Addition of Ca(OH) ₂ , SiO ₂ and Pyrite on the Shrinkage and the Metallization of pellets Containing Coke During Firing.	佐山惣吾, 植田芳信	Trans, Iron and Steel Institute Japan.	14- 5
邪魔板つき横型攪拌槽の液混合特性	安藤公二(室工大) 福田隆至 遠藤一夫(北大工)	化学工学	38- 6
PAC の ICC について	佐山惣吾	粉体工学研究会誌	11- 6
流動酸化法による脱臭技術	浜田智夫	産業公害防止技術	1974
The Alkylation of Phenol over the ZnO-Fe ₂ O ₃ Catalyst.	小谷川毅, 下川勝義	Bull. Chem. Soc Japan.	47- 6
横型攪拌槽の諸特性に及ぼす2翼の間隔の影響	安藤公二(室工大) 福田隆至, 佐藤光二 遠藤一夫(北大工)	化学工学	38- 7

題 目	発 表 者 氏 名	掲 載 誌 名	巻 号
水素加圧下における石炭分解抽出残渣と水蒸気との反応(I) —石炭分解抽出残渣の表面積と水蒸気賦活物質の表面積—	森田幹雄, 広沢邦男	燃料協会誌	53—567
流動層による廃プラスチックの熱分解油化	西崎寛樹 伊勢 隆 (日揮㈱)	熱管理と公害	26— 7
Kinetics and Mechanism of Back Extraction of Bis(2-Methyl-8-Quinololato)Copper(II) with Trans-1,2-Cyclohexanediamine-tetraacetate Ion	原口謙策, 山田勝利 伊藤三郎	J. inorg. Nucl. Chem.	36— 7
High Pressure Solid-State Polymerization of Diacetylenes.	前河涌典 大杉治郎 (京大理) 原 公彦 "	Proceedings of the 4th International Conference on High Pressure.	1974
バルキングの問題とその対策	田中重信	化学工場	18— 8
Cyclotriphosphatriene Derivatives. XXIX. Reaction of Cyclotriphosphatriene Dichloride with Sodium Hydrosulfide	斎藤 肇 (名大工) 梶原鳴雪 " 山田勝利, 伊藤三郎	J. Macromol. Sci. -Chem	A 8 (6)
水素加圧下における石炭の分解抽出残渣と水蒸気との反応(II)反応時間による反応生成物の諸性質の変化と反応機構	森田幹雄, 広沢邦男	燃料協会誌	53—569
タイヤ廃棄物の処理	新川一彦	熱管理と公害	26— 9
石炭の化学構造と水素化分解反応特性	前河涌典 武谷 愿 (北大工)	石油学会誌	17—10
Mechanical Properties of Micro-Glass-Ballons Filled Unsaturated Polyester Resin(1)	鶴江 孝, 鈴木 智	FUKUGO ZAIRYO KENKYU	3— 3
The Methylation of Phenol and the Decomposition of Methanol on ZnO-Fe ₂ O ₃ Catalyst	小谷川毅	Bull. Chem. Soc. Japan	47—10
北海道炭高圧水素化分解アスファルト質の化学構造	吉田諒一, 前河涌典 武谷 愿 (北大工)	燃料協会誌	53—572
石炭の高圧水素化分解反応機構の追跡による化学構造の解析(III)—水素化分解反応の反応機構—	前河涌典, 上田 成 横山慎一, 長谷川義久 中田善徳, 吉田雄次	燃料協会誌	53—572
〃 (IV) —水素化分解反応生成物の活性酸素の定量	長谷川義久, 上田 成 横山慎一, 吉田雄次 前河涌典	燃料協会誌	53—572
—酸化炭素と水による石炭の液化	上田 成, 横山慎一 中田善徳, 長谷川義久 前河涌典, 吉田雄次 武谷 愿 (北大工)	燃料協会誌	53—572
流動層による廃棄物の資源化技術	三井茂夫	産業公害相談室ニュース	4

題 目	発表者氏名	掲載誌名	巻 号
多段気泡塔内における段間の液の逆流化	西脇昭雄 (九大工) 籠 運弘 " 加藤康夫 " 田中重信, 福田隆至	化学工学論文集	1 - 1
フェノールの選択的メチル化反応機構	小谷川毅, 下川勝利	触媒	17- 1
アスファルトからの粒状活性炭の製造	三井茂夫, 石橋一二 河端淳一, 田崎米四郎	石油学会誌	17- 1
8-キノリノールを用いるニッケル(II)の溶媒抽出速度	山田勝利, 中川孝一 原口謙策, 伊藤三郎	日本化学会誌	1975- 2
Growth of ZnO Needle Crystals by Vapor Phase Reaction Method.	R. Yoshida T. Matsushita(北大工) K. Kodaira " J. Saito "	Journal. of Crystal Growth	26
アルキルフェノールの合成に関する研究	吉田雄次, 小谷川毅 山本光義, 下川勝義 富田 稔, 安達富雄	北海道工業開発試験 所報告	10

(口 頭)

題 目	発表者氏名	発表会名	発表年月
四塩化炭素によるアントラセンの炭素化反応	森田幹雄, 武田詔平 広沢邦男	日本化学会	49. 4
併流多段流動層における粒子の挙動	河端淳一, 田崎米四郎	化学工学協会	"
都市ゴミの流動層による熱分解実験	西崎寛樹, 三井茂夫	"	"
圧力勾配を伴う多孔質固体の乾燥	佐藤享司	"	"
流動層による活性炭—悪臭ガスの吸着	三井茂夫	"	"
含浸乾留法による液状廃棄物の処理	三井茂夫, 本間専治	"	"
多段翼を有する横型攪拌槽内液の混合特性	福田隆至, 佐藤光二	"	"
FeCl ₂ 溶液によるオゾンの反応吸収	井戸川清, 福田隆至 佐藤光二	"	"
媒体流動層による塩化ビニール樹脂の脱塩酸処理	田村 勇, 荒木富安	"	"
酸化鉄の高圧還元	佐山惣吾, 植田芳信 横山慎一, 上田 成	鉄鋼協会	"
酸化鉄単結晶の還元	佐山惣吾, 植田芳信 横山慎一	"	"
焼結過程における鉄粉末粒子接合部の成長とその電気抵抗変化	鈴木良和	日本金属学会	"

題 目	発 表 者 氏 名	掲 載 誌 名	巻 号
石炭液化における反応工学的研究	前河涌典	化学工学協会, 石炭直接液化技術開発研究会	"
シックナの操業と粒子挙動について	関口逸馬	北海道炭鉱技術会	49. 5
トラックミルセンター構想と関連する選鉱技術上の問題点について	山口義明, 関口逸馬	日本鉱業会道支部	49. 6
鉄鉱石グリーンボールの還元機構について	佐山惣吾	"	"
懸濁粒子の干渉沈降速度について	関口逸馬	"	"
石炭の段階的高圧水素処理(その1)―無触媒の場合―	吉田諒一, 前河涌典	日化道支部夏期研究発表会	49. 7
高圧水素ガスによる還元鉄の製造とその加工利用	鈴木良和	日本鉱業会道支部	49. 7
サンシャイン計画と水素製造技術の開発	吉田雄次	"	"
廃タイヤの流動熱分解について	荒木富安, 新川一彦 細田英雄, 三井茂夫	化学工学協会	49. 8
気液接触によるシアン放散	福田隆至, 井戸川清 佐藤光二	"	"
2・6-キシレノール合成の反応速度	富田 稔, 小谷川毅 下川勝義	"	"
流動層における横方向の粒子混合	平間利昌	"	"
併流多段流動層の応用―活性炭の製造―(その2)	田崎米四郎, 三井茂夫 河端淳一	"	"
大気汚染測定技術	佐藤俊夫	公害防止管理者受験講習会	"
北海道炭高圧水素化分解アスファルト質の化学構造	吉田諒一, 前河涌典	第11回石炭科学会議	49. 9
石炭の高圧水素化分解反応機構の追跡による化学構造の解析(Ⅲ)水素化分解反応の反応機構	前河涌典, 上田 成 横山慎一, 長谷川義久 中田善徳, 吉田雄次	"	"
"	長谷川義久, 上田 成 横山慎一, 吉田雄次 前河涌典	"	"
(Ⅳ)水素化分解反応生成物の活性酸素の定量			
一酸化炭素と水による石炭の液化	上田 成, 横山慎一 中田善徳, 長谷川義久 前河涌典, 吉田雄次	"	"
流動層内における壁面からの伝熱	平間利昌, 山口 弘	化学工学協会	49. 10
圧力勾配をともなう重曹の熱分解	佐藤享司	"	"
塩化亜鉛触媒によるフェノール樹脂の水素化分解	森田幹雄, 広沢邦男	日本化学会	"

題 目	発表者氏名	発表会名	発表年月
粉粒子の粒度測定について	関口逸馬	室工大開発技術研究会, 日本鉱業会道支部共催	〃
トラックミルのスケールユニットについて	山口義明, 関口逸馬	〃	〃
500mm ϕ 並流2段流動炉による活性炭の製造	河端淳一, 田崎米四郎 三井茂夫	化学工学協会	49. 11
High Pressure Solid-State Polymerization of diacetylenes.	前河涌典	第4回高圧力国際会議	〃
気相成長による酸化物針状結晶の組成分析	吉田諒一, 長谷川義久	第19回人工鉱物討論会	〃
架橋ポリエチレンの熱分解液化処理について	西崎寛樹, 三井茂夫	高分子学会	〃
有機系固形廃棄物の流動層による熱分解	西崎寛樹, 三井茂夫 遠藤一夫 (北大工)	化学工学協会	〃
活性汚泥水処理システムにおけるバルキングの原因究明と防止抑制法	田中重信	マネジメント技研セミナー	49. 12
ガスクロマトグラフィーによる軽水中H Dの迅速高感度分析	高橋富樹, 大越純雄 佐藤俊夫	日化, 日分化道支部 冬期研究発表会	50. 1
界面活性剤水溶液中における錯形成速度を利用するニッケル(II)の定量	中川孝一, 原口謙策 伊藤三郎	〃	〃
界面活性剤水溶液中におけるニッケル(II)イオンと2-(2-チアゾリルアゾ)-4-メチルフェノールとの錯形成速度	伊藤三郎, 原口謙策 中川孝一	〃	〃
ガス拡散法による重水素濃縮	佐藤俊夫	化学工学協会関東支部 理化学研究所共催	〃
水-水素同位体交換反応触媒	佐藤俊夫	日本原子力学会第31回 同位体分離特別委員会	〃
プラスチックフィルムの熱劣化とその化学構造の変化について	西村興男	北海道高分子材料研究会	50. 2
東南アジアにおける活性炭製造の現況について	石橋一二	〃	〃
活性スラッジ水処理システムにおけるバルキングの原因究明と防止抑制法	田中重信	マネジメント技研セミナー	〃
高濃度懸濁粒子の沈降挙動について (第4報)	関口逸馬, 山口義明	日本鉱業会	50. 3
γ 線密度計による濃度測定について	関口逸馬	日本鉱業会道支部 北海道鉱業会 北海道炭鉱技術会	〃
フェノールの選択的メチル化反応機構	小谷川毅, 下川勝義	触媒学会, 第36回触媒 討論会	〃

2.2.2. 工業所有権の出願・取得等

(1)本年度までに取得した特許権

イ) 外国特許権 (2件)

(昭和50年3月31日現在有効のもの)

国 名	登 録 番 号	発 明 の 名 称	発 明 者
米 国	3716589	2・6-ジメチルフェノールの合成法	小谷川毅, 山本光義, 下川勝義
英 国	1356757	メチル化フェノール類の製造法	〃

ロ) 国内特許権 (7件)

(昭和50年3月31日現在有効のもの)

登録番号	登録年月日	公告番号	発 明 の 名 称	発 明 者
507966	43. 1. 10	42-14689	重液選別において重質に磁性イルメナイトを使用する選別法	佐山惣吾
610839	46. 6. 29	45-39668	機器分析に使用する還元剤	佐藤俊夫, 高橋富樹 大越純雄
610884	46. 6. 29	45-39525	アルキルフェノール類の脱アルキルおよび異性化の方法	小谷川毅
617349	46. 9. 2	46- 3359	プロセスガスクロマトグラフに於ける記録装置	中田二男
653986	47. 7. 28	46-37382	2・6-ジメチルフェノール類の合成法	小谷川毅, 山本光義
670623	47. 12. 25	47-21202	多段磁気選鉱法	佐山惣吾
670692	47. 12. 25	47-25242	磁鉄鉱(砂鉄)重液の汚染度管理法	山口義明

(2)本年度に出願した特許

イ) 外国出願 (2件3ヵ国)

国 名	出 願 番 号	発 明 の 名 称	発 明 者
米 国	451,160	直接粉末圧延法によるアルミニウム板の製造法	鈴木良和
英 国	11197/74	〃	〃
米 国	562,248	活性炭及びその製造法	石橋一二, 三井茂夫 小林力夫

ロ) 国内出願

出願番号	発 明 の 名 称	発 明 者
49- 41377	気液の連続接触処理装置	福田隆至, 井戸川清 佐藤光一
49- 59065	活性炭及びその製造法	石橋一二, 三井茂夫 小林力夫

出 願 番 号	発 明 の 名 称	発 明 者
49- 81460	直接粉末圧延による高密度焼結金属板の製造法	鈴木良和
49- 83708	直接粉末圧延による高密度焼結アルミニウム積層体の製造法	鈴木良和
49-118971	都市ゴミの処理方法	西崎寛樹
49-119717	脈動流動層による安定化焼成方法	細田英雄, 新川一彦 三井茂夫
49-119718	炭化水素系高分子物質から酸素を除去する方法	上田 成, 横山慎一 中田善徳, 長谷川義久 前河涌典, 吉田雄次
50- 20478	重水素分析方法及び装置	佐藤俊夫, 大越純雄 高橋富樹, 笹森政敬

(3)本年度までに取得した実用新案権 (3 件)

登録番号	登録年月日	公告番号	考 案 の 名 称	考 案 者
893374	45. 1. 29	44-17342	ストロボ発光装置	中田二男
979171	47. 10. 4	47- 9262	2 段燃焼式ストーブ	斎藤喜代志, 井戸川清 加藤 清, 荒木富安
1036599	49. 4. 22	48- 3637	スクレーパーコンベヤー付き成型物流動焼成装置	山口 弘, 弓山 翠 藤岡丈夫

(4)本年度に出願した実用新案 (1 件)

出 願 番 号	考 案 の 名 称	考 案 者
49-83973	ガスクロマトグラフィーにおける検量線作成用ガスサンプラー	佐藤享司, 笹森政敬

2.2.3. 工業所有権の実施

登録又は出願番号	発 明 の 名 称	実 施 会 社
653986	2・6-ジメチルフェノールの合成法	(財)日本産業技術振興協会
44- 48824	2・6-ジメチルフェノールの合成法	
46- 54429	メチル化フェノール類の製造方法	
47- 40738	微細中空ガラス球の製造方法	(財)日本産業技術振興協会 太平洋建設工業(株)
47-100374	内熱式媒体流動層による高温発泡物質の製造方法	(財)日本産業技術振興協会 太平洋建設工業(株) 日本重化学工業(株) (株)シラス

登録又は出願番号	発 明 の 名 称	実 施 許 諾 先
47- 30494	炭化水素系固体高分子物質廃棄物の液化処理方法	(財)日本産業技術振興協会 日本揮発油㈱
48- 26291	廃プラスチックの熱分解処理法	
48- 26292	廃プラスチックの熱分解炉又は焼却炉への供給方法	
41- 19585	機器分析用酸化剤およびその製造方法	(財)日本産業技術振興協会

2.3. 依頼試験・依頼分析・設備使用等

2.3.1. 依頼試験・分析

項 目	件 数	手 数 料(円)	備 考
機器による試験・分析	1	7,900	
化 学 分 析	0	0	
材 料 試 験	4	30,800	
小 計		38,700	
複 本	1	300	
合 計	6	39,000	

2.4. 図 書

2.4.1. 蔵 書

(1) 単 行 本

区 分	49年度受入数			年度末の 蔵書数
	購 入	寄 贈	計	
外 国	46	0	46	596
国 内	42	0	42	1,486
計	88	0	88	2,082

(2) 雑 誌 等

区 分	49年度受入数(種類)				年度末の 蔵書数
	購 入	寄 贈	計	製 本	
外 国	104	1	105	360	3,598
内 国	74	152	226	45	339
計	178	153	331	405	3,937

2.5. 広 報

2.5.1. 刊 行 物

名 称	刊 行 区 分	発行部数/回
北海道工業開発試験所報告(10号)	不 定 期	900
〃 年報	年 1 回	1,370
〃 要覧	年 1 回	1,500
北開試ニュース (Vol. 7 No. 2 ~ Vol. 8 No. 1)	隔 月	800

2.5.2. 新聞掲載等

掲 載 内 容	報 道 機 関 名	年 月 日
石炭液化への期待 一般に所内を公開	北海道新聞	49. 4. 2
	北海タイムス	49. 4. 18
	北海道新聞	〃
	毎日新聞	〃
バルキングを防止「活性スラッジ」で リサイクル新時代——都市ゴミ・リサイクルシステム	日刊工業新聞	49. 5. 10
	日本工業新聞	49. 7. 30

2.5.3. 行 事 等

(1) 研究発表会, 講演会, 講習会等

開催年月日	名 称	備 考
49. 6. 20	講演会：重水と重水製造	動力炉・核燃料開発事業団重水型転換炉開発本部清水氏
8. 19~20	所内電子計算機講習会	
8. 29	細孔分布測定機講習会	
9. 3~6 9. 24~26	所内電子計算機講習会	
10. 25	所員研修会（工場見学）	アジアスキー㈱, 北海製缶小樽工場 ニッカーウイスキー余市工場
50. 3. 19	所内研究発表会	発表件数11件

(2) 所内公開, 見学

(イ) 所内公開

年 月 日	公 開 内 容	備 考
49. 4. 17	科学技術週間行事の一環として所内を一般に公開	所内全般

(ロ) 見 学

部外者の当所見学については文書又は電話にて申込を受け実施している。本年度は約400名の見学を受けたのは下表のとおりである。

年 月 日	見 学 者	人 員	見 学 場 所
49. 6. 11	各国大使官付科学技術アタッシュ（11ヶ国）	15	所内全般
6. 22	道立工業試験場職員	15	〃
8. 8	日米エネルギー研究開発協力米国代表団一行	4	〃

年 月 日	見 学 者	人 員	見 学 場 所
9. 25	石炭対策特別委員会代議士秘書官	3	〃
9. 28	産業技術審議会・研究機関部会・北海道工業技術分科会委員	10	〃
10. 5	室蘭工業大学生	33	〃

2.6. 対 外 協 力

2.6.1. 国 際 関 係

(1) 海 外 渡 航

目 的	出 張 先	期 間	所 属・氏 名
ITIT研究開発協力	フィリッピン, タイ国 インドネシア	49. 10. 5～10. 18	第2部 石 橋 一 二

2.6.2. 国 内 関 係

(1) 流動研究員

(招へい研究員)

研 究 項 目	期 間	所 属 氏 名	受 入 先
悪臭計則に関する研究	49. 8. 1～9. 1	静岡薬科大学 福 地 知 行	第 3 部

(派遣研究員)

研 究 項 目	期 間	所 属 氏 名	派 遣 先
無機材料の合成に関する研究	49. 9. 9～12. 8	第1部 吉 田 諒 一	名古屋大学工学部
触媒物性と活性に関する研究	50. 2. 15～ 3. 14	第1部 下 川 勝 義	東京工学試験所第6部
水素標準試料の作成について	50. 2. 17～ 2. 23	第2部 佐 藤 俊 夫	〃 第1部
静止触媒床上向並流型反応装置による重油の水素化処理反応の研究	50. 3. 1～ 3. 28	第3部 井戸川 清	〃 第6部
高压流動層に関する研究	50. 3. 1～ 3. 23	第3部 田 崎 米四郎	科学技術庁金属材料技術研究所製錬研究部
マグネタイトの水熱合成について	50. 3. 15～ 3. 22	第1部 佐 山 惣 吾	大阪工業技術試験所第4部

(2) 国 内 留 学

研 究 項 目	期 間	所 属 氏 名	留 学 先
工業用吸着剤に関する研究	49. 6. 1～50. 3. 31	第2部 野 田 良 男	東京大学生産研究所
気液接触反応装置に関する研究	49. 10. 1～50. 3. 31	第3部 三 浦 正 勝	室蘭工業大学化学工学科

2.6.3. 技術指導・相談

(1) 技術指導

指 導 題 目	申 請 者	指 導 期 間	担当部・担当官
吸着材料の分析試験	新 和(株)	49. 4. 1～50. 3. 31	第2部 石橋一二 第3部 新川一彦
廃水のGC-MSによる分析法	西原環境衛生研究所	49. 4. 1～49. 7. 31	第2部 佐藤俊夫 大越純雄
工場より排出する木質廃棄物を利用した活性炭の製造	王子製紙(株)	49. 4. 1～50. 3. 31	第2部 石橋一二 野田良男, 第3部 新川一彦, 細田英雄
活性炭の再生および再生装置について	(株)日立製作所	49. 4. 10～50. 1. 21	第2部 石橋一二 第3部 新川一彦
オゾンによる排水処理技術	はくさん商事(株)	49. 4. 15～50. 3. 24	第2部 池畑 昭
豚糞の炭化	矢本商事(株)	49. 4. 30～49. 5. 29	第3部 三井茂夫 新川一彦
オゾンによる用・排水の処理技術	日本揮発油(株)	49. 5. 13～49. 5. 18	第2部 熊谷裕男 先崎哲男
高分子廃棄物の油化方法	ニチオ・エンジニアリング(株)	49. 6. 1～49. 11. 30	第3部 三井茂夫 西崎寛樹, 本間専治
粒度分布測定法について	札幌分析センター	49. 9. 10～49. 9. 17	第3部 田中重信
石炭を原料とする活性炭の製造	(株)不二工業所	49. 9. 10～49. 12. 10	第2部 石橋一二 第3部 新川一彦
オゾン及びゼオライト使用による下水の高次処理プロセス技術習得	住友商事(株)	49. 9. 25～50. 3. 31	第2部 池畑 昭
フレキシソインクの廃液処理	合同容器(株)	49. 11. 20～50. 2. 7	第2部 池畑 昭
高圧示差熱装置による高圧反応熱の測定について	千代田化工建設(株)	49. 11. 25～49. 11. 29	第1部 上田 成 横山慎一, 中田善徳
オゾンによる汚泥の処理	月島機械(株)	49. 12. 1～50. 3. 31	第2部 池畑 昭
排水の三次処理におけるオゾン処理効果	三菱電機(株)札幌支店	49. 12. 1～50. 2. 28	第2部 池畑 昭
流動層による活性炭の製造法	北越炭素工業(株)	49. 12. 1～50. 2. 28	第2部 石橋一二 第3部 新川一彦
活性炭の製造法	日本炭素工業(株)	49. 12. 10～50. 3. 9	第2部 石橋一二 第3部 新川一彦
パルプ廃棄物よりの活性炭の製造法	日立カーボン(株)	50. 1. 1～51. 3. 31	第2部 石橋一二
都市ゴミの流動床炉による乾留分解に関する基礎試験および装置設計	(株)日立製作所 日立研究所	50. 2. 10～51. 3. 31	第3部 西崎寛樹

粒状活性炭の試作	(株)興人	50. 2. 13～51. 2. 15	第3部 三井茂夫 新川一彦, 細田英雄 第2部 石橋一二
----------	-------	---------------------	------------------------------------

(2) 受託出張

出張事項	出張先	出張期間	担当部, 出張者
ゴミ焼却流動炉の運転について	岩手県遠野市衛生処理所	49. 6. 17～49. 6. 20	第3部 三井茂夫
都市ゴミの流動床による乾留分解 その他	日立市(株)日立製作所	49. 6. 24～49. 6. 27	第3部 西崎寛樹
流動層炉の運転技術指導	岩手県遠野市役所	50. 3. 19～50. 3. 23	第3部 三井茂夫

2.7. 表彰・学位取得等

2.7.1. 表 彰

年 月 日	受 賞 名	題 目	受 賞 者 名
49. 4. 4	市村賞 (アイデア賞)	選択的アルキルフェノールの製造法	第1部 小谷川毅 " 山本光義 " 下川勝義 " 吉田雄次

2.7.2. 学位取得

称 号	論 文 名	所 属 ・ 氏 名	年 月 日
理 博	金属酸化物を触媒とするフェノールのアルキル化反応に関する研究	第1部 小谷川毅	50. 3. 25

北海道工業開発試験所年報

(昭和49年度)

昭和50年 7月15日印刷

昭和50年 7月22日発行

発行 工業技術院北海道工業開発試験所

〒061-01 北海道札幌市豊平区東月寒41-2

TEL 011 (851) 0151(代)
