

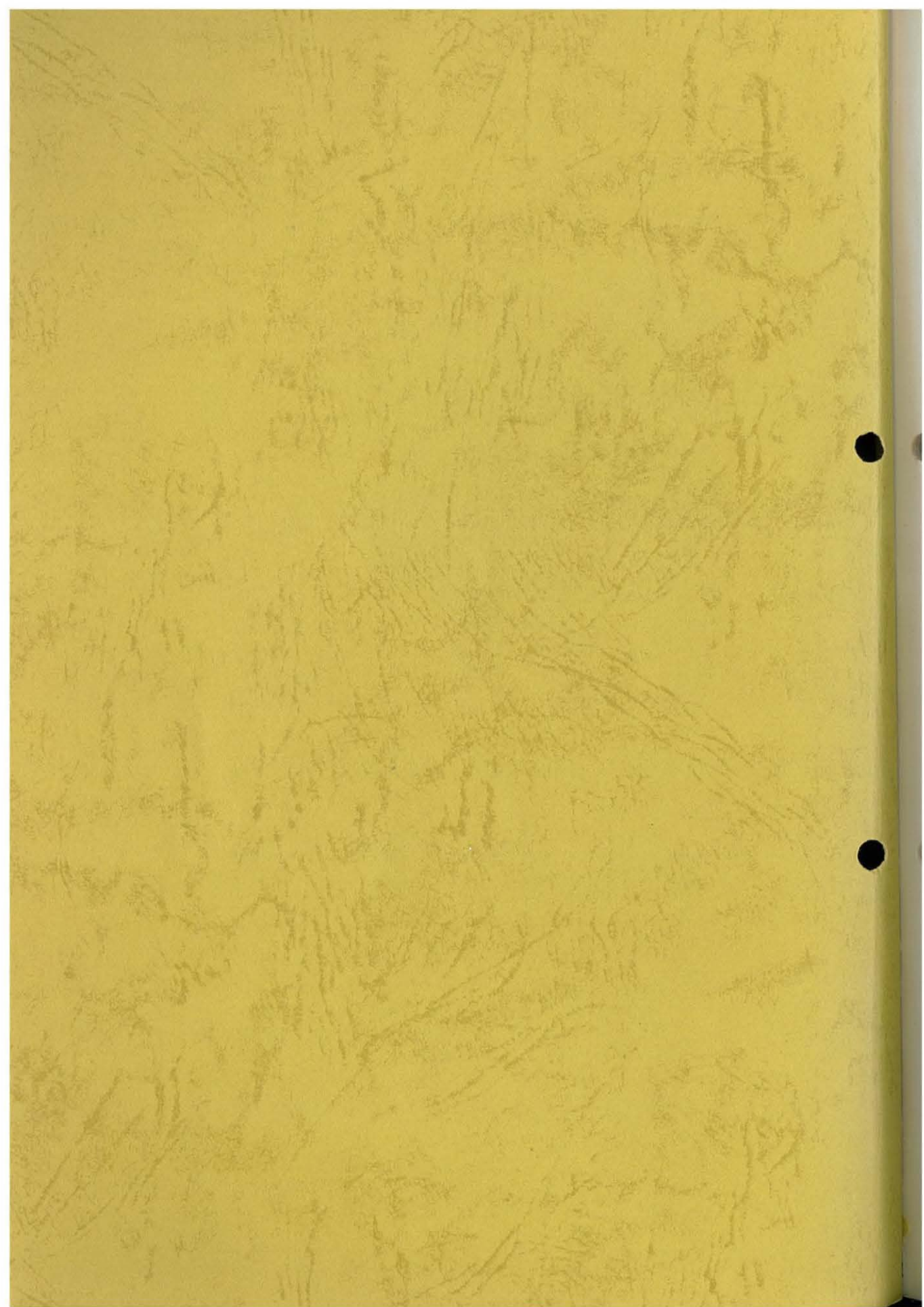
技術情報別冊

和歌山県工業試験場報告

昭和59年度

昭和60年10月

和歌山県工業試験場



目次

総 括 編

I 総 説	1
1 沿 革	1
2 敷地と建物	1
3 組織と職員	2
4 予算の執行状況	3
II 事業内容	4
1 業務の概要	4
(1) 国庫補助事業等の概要	4
(2) 技術アドバイザー指導事業	4
(3) 地域フロンティア技術開発事業	4
(4) マイコン技術	5
(5) 技術情報	5
(6) 繊維部	5
(7) 染色部	5
(8) 化学部	5
(9) 食品部	6
(10) 木材工業部	6
(11) 機械金属部	7
(12) 高分子部	7
(13) 皮革分場	7
2 依頼試験、技術相談、技術指導	9
3 研究会、講習会、講演会、見学会	13
4 技術者の養成	19
III 試験研究備品購入一覧表	20

試験、研究、調査報告編

高分子相間移動触媒の合成とその有機合成への応用に関する研究	22
前田育克 谷口久次 前田龍一	
ホルムアルデヒドの生物学的除去	23
池本重明 前田龍一	
芳香族エーテル類の合成反応(要約)	24
谷口久次 前田龍一	
芳香族アゾ化合物の合成に関する研究	25
小畑俊嗣 谷口久次 前田龍一	
芳香族アルデヒド類の合成	26
野村英作 谷口久次 前田龍一	

耐久性難燃加工剤の開発	27
久保田静男 前田龍一	
疑似平行光線を用いた機械部品の曲り検出法	34
マイコン技術担当 前田裕司	
コンパウンドニードル編機による編成技術(第2報)	36
—編成張力についての考察—	
繊維部 角谷秀昭 上川二三雄 神前 寿	
パイル織物の裏糊加工の管理	40
—特に省エネルギーについて—	
染色部 久保田静男 田村禎男	
マイコン技術担当 岡本良作	
捺染における色合わせの合否判定(2)	49
—視感判定を基礎とするP/F判定基準の設定—	
染色部 大萩成男 谷 正博 田村禎男	
酒造米調査	53
食品部 山西妃早子 南 広己	
清酒分析調査	54
食品部 高辻 渉 山西妃早子 南 広己	
梅酢を利用した低塩発酵調味料の研究(その2)	56
食品部 中内道世 南 広己 富岡 登	
シュガーアナライザーによる清酒分析	60
食品部 南 広己 池本重明 山西妃早子 今井 武	
木材乾燥におけるマイコンの応用	63
—木材含水率測定装置—	
木材工業部 平田重俊	
熱処理による溶接部の性質に関する研究(I)	67
機械金属部 岩鶴 昭	
金属の破壊原因について解析事例研究	68
機械金属部 中村 嵩 松原康雄 岩鶴 昭 永坂博文 大久保 保	
鋳鉄の添加剤による品質の安定性について	70
Cu添加による機械的性質及び焼入硬度についての研究(I)	
機械金属部 田口義章 岩鶴 昭 中村 嵩 永坂博文	
二酸化ケイ素添加不飽和ポリエステル硬化挙動に影響を及ぼす要因	72
高分子部 前田育克 伊藤 修 山口和三 内田昌宏	
革の染色に関する基礎的検討 I	75
皮革分場 元吉治雄 下林則夫 野村英作 石原矩武	
豚革の製造実験	77
皮革分場 下林則夫 由良好史 石原矩武	
ウェットブルーの実用化試験 IV	80
皮革分場 元吉治雄 野村英作 石原矩武	
クロムリサイクル試験	82
皮革分場 由良好史	
省クロム鞣に関する研究(要旨)	87
皮革分場 野村英作 元吉治雄 由良好史 下林則夫 石原矩武	

總 括 編

I 総 説

1 沿 革

大正 5 年 4 月	綿織物並びにその他染色布の輸出奨励を目的とし、農商務大臣より和歌山市本町 9 丁目に工業試験場設立認可を得て開設、工務・図案・庶務の 3 部を置く。
大正 10 年 3 月	試験場を廃止する。
大正 15 年 4 月	和歌山市一番丁 1 番地に和歌山県醸造試験場を開設する。
昭和 4 年 4 月	和歌山県工業試験場と改称し、庶務・醸造・染色及び漆器（海南市）の 4 部を置く。
昭和 7 年 4 月	機械部を増設する。
昭和 13 年 10 月	化学部を設け染色部に併置する。
昭和 14 年 11 月	和歌山市字須 139 番地に新築移転し、庶務部・染色部・醸造部・漆工部（在、海南市黒江）・機械部・応用化学部の 6 部で業務開始する。
昭和 15 年 1 月	漆工部が分離し、和歌山県漆器試験場として独立する。
昭和 20 年 1 月	和歌山県戦時工業指導所と改称し、総務部・繊維部・化学部・金属部・木工部及び機械工養成部を置き総力戦時体制をとる。
昭和 20 年 10 月	大東亜戦の敗戦にともない 10 月 18 日再び和歌山県工業指導所と改称し、庶務課・繊維部・木工部・醸造部・化学部・工作部・食糧加工部・機械工養成部の一課 7 部とする。
昭和 21 年 11 月	研究指導を強化するため、従来からの経済部長の当所所長兼務をやめ、専任所長制を採る 庶務課・繊維部・木工部・食品部・化学部・機械部の 1 課 5 部制とする。
昭和 24 年 7 月	和歌山県工業試験場と再び改称する。
昭和 27 年 4 月	繊維部を繊維部と染色部に分つ。
昭和 29 年 7 月	業務愈々拡大されるに伴って設置規則を定め、場長の外に次長を設け、総務課・繊維部・染色部・木材工業部・食品部・化学部・機械金属部の 1 課 6 部制とする。
昭和 33 年 3 月	化学部に皮革研究部門を設け、専任技師を置く。
昭和 36 年 5 月	木材工業部を木材工芸部と木材加工部に分つ。（1 課 7 部となる。）
昭和 41 年 5 月	和歌山市雄松町 3 丁目に皮革研究所を新築する。
昭和 41 年 8 月	皮革部を新設し皮革関係業務の発展を期す。（1 課 8 部となる。）
昭和 42 年 4 月	和歌山市小倉 60 番地に工業試験場新庁舎が完成し業務を始める。
昭和 42 年 8 月	機構改革を行い、技監・副部長の職を新たに設ける。
昭和 43 年 9 月	機構改革を行い、総務課に庶務係と管理係を置く。
昭和 45 年 8 月	機構改革を行い、専門研究員の職を新たに置く。
昭和 47 年 4 月	機構改革を行い、木材工芸部と木材加工部を合併して木材工業部とし、新たに高分子部を設ける。（1 課 8 部。）
昭和 48 年 8 月	技術情報業務を始める。
昭和 49 年 7 月	総務課を総務企画課に改める。技術情報主任を設ける。皮革部を皮革分場に改める。
昭和 56 年 7 月	マイコン利用技術業務を開始する。
昭和 58 年 6 月	技監を総括専門員に改める。

2 敷 地 と 建 物

所在地	本 場	和歌山市小倉 60 番地 ☎ 649-62 電話 和歌山 (0734) 77-1271 代
	皮革分場	和歌山市雄松町 3 丁目 3 の 2 ☎ 640 電話 和歌山 (0734) 23-8520

	敷 地 (㎡)	建物(延)(㎡)
本 場	8,264.98	4,869.92
皮 革 分 場	269.34	440.64
計	8,534.32	5,310.56

3 組織と職員

(1) 組織



(2) 業務内容

総務企画課	各種依頼試験受付、予算決算及び会計、職員の身分服務、人事、文書の收受発送編さん保存、庁舎管理、総合調整及び企画、その他庶務一般。
技術情報	情報収集、提供、技術情報誌の発行、技術情報の調査研究、技術情報の検索及び指導相談。
マイコン	マイコン利用による機器開発、利用技術指導。
繊維部	合成繊維の試験研究、編織の試作研究、編織工場の生産管理、編織布の仕上加工、編織工場の実地指導、繊維に関する物理的な依頼試験。
染色部	編織物及び糸の精練漂白、染色、捺染、仕上に関する試験研究、分析、鑑定、依頼試験及び相談、染色仕上加工関連の公害防止技術の研究及び相談、試験。
化学部	有機合成研究、無機化学研究、機器分析法研究、公害防止技術研究、依頼分析。
食品部	清酒に関する試験研究、酒類、食酢の試験研究、醤油味噌の試験研究、食品加工の試験研究。
木材工業部	デザイン研究、木製品生産技術（加工、接着、塗装）の試験研究、材料試験、加飾技術の試験研究、依頼試験。
機械金属部	鋳物の試験研究、機械加工の自動化省力化、溶接試験研究とJIS溶接技術検定試験、精密測定、治具加工、振動騒音の測定と対策調査、鉄鋼分析、依頼試験。
高分子部	高分子合成、プラスチック及びゴム物性、合成樹脂の成形加工実地指導、依頼試験、移動相談、プラスチック成形技能検定。
皮革分場	皮革及び副産物利用に関する試験研究調査、皮革に関する技術相談指導、分析、試験、鑑定。

(3) 職員現況

(昭和60年6月1日現在)

区 分	場 長	次 長	総 括 専 門 員	マイ コン 技 術	総 務 企 画 課	技 術 情 報	織 維 部	染 色 部	化 学 部	食 品 部	木 材 工 業 部	機 械 金 属 部	高 分 子 部	皮 革 分 場	合 計
事務吏員	1	1			5									1	8
技術吏員			1	3		2	5	5	7	5	4	7	4	5	48
現業技能員					1		1				1	1			4
	1	1	1	3	6	2	6	5	7	5	5	8	4	6	60

(4) 職員名簿

所属・職名	氏 名	所属・職名	氏 名	所属・職名	氏 名
場 次 長	岡 弘	研究補助業務員	柳 貴 代	技 師	北 口 功
総括専門員	亀 岡 善 雄	染 色 部		"	平 田 重 俊
マイコン技術	津 田 郁太郎	部 長	田 村 禎 男	研究補助業務員	前 川 鶴太郎
専門技術員	藪 内 武	副 部 長	久保田 静 男	機械金属部	
技 師	岡 本 良 作	専門研究員	谷 正 博	部 長	松 原 康 雄
"	前 田 裕 司	技 師	中 岡 元 信	副 部 長	岩 鶴 昭
総務企画課		"	大 萩 成 男	"	中 村 嵩
課 長	中 村 光 雄	化 学 部		専門研究員	林 健太郎
企画係長事務取扱	小 坂 孝 枝	部 長	前 田 龍 一	技 師	永 坂 博 文
主 事	中 川 静 子	副 部 長	沢 田 俊 彦	"	田 口 義 章
"	坂 口 迪 子	専門研究員	中 岡 忠 治	"	古 田 茂 保
用 務 員	中 前 一 枝	技 師	谷 口 久 次	ボイラー技士	大久保 保
(管理係長)兼	中 村 光 雄	"	三 原 英 子	高 分 子 部	
主 事	生 駒 泰 男	"	新 山 茂 利	部 長	内 田 昌 宏
技 術 情 報		"	小 畑 俊 嗣	技 師	山 口 和 三
専門技術員	高 橋 弘 一	食 品 部		"	前 田 育 克
技術情報主任兼務	酒 井 宏 直	部 長	南 広 己	"	伊 藤 修
専門技術員		技 師	中 内 道 世	皮 革 分 場	
織 維 部		"	池 本 重 明	分 場 長	石 原 矩 武
部 長	神 前 寿	"	山 西 妃 早 子	主 事	秋 元 恵 美 子
副 部 長	上 川 二 雄	"	高 辻 涉	技 師	由 良 好 史
技 師	坂 崎 実	木材工業部		"	元 吉 治 雄
"	角 谷 秀 昭	部 長	小 川 幸 夫	"	下 林 則 夫
"	松 山 浩	副 部 長	浦 野 健 三	"	野 村 英 作

4 予算の執行状況

昭和59年度

(収入の部)

(単位：千円)

科 目	予 算 額	収 入 済 額
国 庫 支 出 金	33,379	33,252
使用料及び手数料	22,860	28,605
財 産 収 入	1,400	1,191
一 般 財 源	444,613	435,714
そ の 他	4,664	6,062
計	506,916	504,824

(支出の部)

(単位：千円)

科 目	予 算 額	支 出 済 額
人 件 費	346,706	344,741
物 件 費	70,248	70,248
設 備 費	79,962	79,835
そ の 他	10,000	10,000
計	506,916	504,824

Ⅱ 事業内容

1 業務の概要

(1) 国庫補助事業等の概要

昭和59年度は次の諸項目について国庫補助事業等を行った。

ア 巡回技術指導事業

(ア) 一般巡回技術指導事業

実施対象名	企業数	実施対象名	企業数
染色工業	5	高分子工業	10
化学工業	18	その他	5
木材工業	10	合計	60
機械金属工業	12		

(イ) 簡易巡回技術指導事業

実施対象名	企業数	実施対象名	企業数
繊維工業	35	機械金属工業	23
染色工業	10	高分子工業	15
化学工業	12	皮革工業	10
食品工業	53	その他	1
木材工業	11	合計	170

(ウ) 公害防止巡回技術指導事業

実施対象名	企業数	実施対象名	企業数
繊維工業	6	高分子工業	4
染色工業	5	合計	16
機械金属工業	1		

イ 技術指導育成事業

(ア) 技術普及講習会

- a コンパウンドニードルによる編成技術
(指定テーマ)
- b 染料中間体及び天然物を原料とする化成品の品質管理(指定テーマ)
- c ボタンの製品化技術の向上(指定テーマ)
- d 泡染色仕上加工法の開発(指定テーマ)
- e システム技術
- f 技術情報
- g 酒造管理
- h 流通とデザイン
- i 鋳造技術
- j 鞣製技術

合計 10テーマ

(イ) 全国技術指導研究会参加 1名

(ウ) 中小企業技術指導員養成研修

電子技術コース(1ヶ月) 1名

(エ) 中小企業施策担当者研修

地域技術振興(1週間) 1名

ウ 技術情報事業

技術情報誌発行 10回(№107～116)

和歌山県工業試験場報告発行 1回

エ 地域技術活性化事業費(地域フロンティア技術開発)補助事業

化成品のファインケミカル化技術開発

オ 技術開発研究費補助金事業

マイコンによるメリヤス針検査修正システムの開発

(2) 技術アドバイザー指導事業

87企業、461日間

(3) 地域フロンティア技術開発事業

プロジェクトチーム

前田龍一、沢田俊彦、上川二三雄、久保田静男
中岡忠治、谷口久次、三原英子、岡本良作
新山茂利、池本重明、前田育克、小畑俊嗣
野村英作

「化成品のファインケミカル化技術開発」のテーマで、本県化学業界を対象に3ヶ年(59年度～61年度)計画で実施。

付加価値の高いファインケミカルズの製造技術研究として、中核技術研究開発で「高機能性触媒を利用したファインケミカルズの製造技術研究」を行った。

応用技術研究開発として「相間移動触媒利用による染料中間体の製造」の研究を紀和化学工業㈱が実施した。

研究開発支援事業として工業試験場内に「フロンティア開放試験室」を設置し、CHNコーダー(元素分析計)とフーリエ変換赤外分光光度計を購入して、企業の研究開発の促進に寄与している。

ア 高分子相間移動触媒の合成とその応用に関する研究

種々の触媒能を有するペンダントグループを持つスチレン共重合体の合成とその有機反応への適用について検討した。

イ ホルムアルデヒドの生物学的除去

種々の土壌からホルムアルデヒド耐性菌を111株分離し、それぞれの除去率について検討した。

ウ 無機触媒を用いる方法

—芳香族エーテル類の合成反応—

各種芳香族エーテル類を合成した。特に、低温でのエーテル合成が可能になるための諸種の条件、触媒等について検討した。

エ 芳香族アゾ化合物に関する研究

ベンゼンジアゾニウム塩酸塩の1-ナフトールへの

オルトリッチアゾカップリング反応の条件を検討した。

オ 芳香族アルデヒド類の合成

Reimer-Tiemann反応において、オルトあるいはパラの化合物の収率の向上をめざし、各種触媒効果について検討した。

カ 耐久性難燃加工剤の開発

ビス（2-クロロエチル）ビニルホスホナートをCe^{IV}イオンにより水溶液中、室温で綿繊維にグラフト共重合して、耐久性難燃加工を行った。

(4) マイコン技術

本県中小企業に対するマイクロコンピュータ利用技術の指導、技術者養成、ME応用機器の開発を主眼として次の事業を実施した。

ア 手袋編機高機能化装置の開発（依頼開発）

森内 武

従来の手袋編機に、マイコンを利用したアタッチメントを付加することにより飛躍的な機能アップを計る装置を、企業よりの依頼により開発した。

イ マイコン利用によるメリヤス針検査修正装置の開発研究（国補）

前田裕司、岡本良作

メリヤス針の微小な曲りを検出して、直線的になるよう修正を行う装置の開発をメリヤス針製造企業の協力により開発。

(5) 技術情報

中小企業における技術情報の必要性が重要視されてきたので、これに対処するため、本年度も技術情報の収集、機械検索及び提供業務を行った。

59年度の事業の総括を下表に示す。

事業名	内 容	件 数
資料収集	購入図書	雑誌 9
	交換図書、寄贈誌	1,170冊
情報提供	調 査	46件
	閲 覧	54件
	複 写	32件
指導相談	情報の検索及び提供等	53件
機器の使用	アドレスター等	19件
出版事業	技術情報	10回
	和歌山県工業試験場報告	1回
	事業推進計画	1回
巡回指導	一般巡回	10社
	簡易巡回	10社
ネット ワーク 業 務	研究抄録提供（事業団）	9件
	技術指導事例リスト提供（〃）	11件
	研究課題提供（〃）	19件
	事業団との連絡	6回
	他工試 〃	3回

講 義 研 究 会	JICSTとの連絡	3回
	その他	4件
	技術情報講習会等	4回
	情報推進研究会	2回
	JICST研究会	5回

(6) 繊維部

本県の繊維業界は急激な技術革新の進歩の中で各業種共通し、大量生産から選択生産への変化により新商品開発、高付加価値商品を進めなければならなかった。以上等に対処するため、下記事業を実施した。

ア コンパウンドニードルによる編成技術

上川二三雄、角谷秀昭、吉田米蔵

ベラ針と複合針による給糸、編成張力の比較、カム角度と給糸に与える影響について実施した。

イ シール、パイル織物の高付加価値化の研究

角谷秀昭、神前 寿

前年に引き続き、シール折れ、抜け防止のための組織及び生地開発の研究を行った。

ウ 繊維製品の品質管理研究

上川二三雄

電子顕微鏡、X線マイクロアナライザーによる分析法の研究を行った。

エ 実地指導及び巡回技術指導

オ 依頼試験及び技術相談

(7) 染色部

染色整理業界を主対象として次の事業を行った。

ア 泡染色仕上加工の研究

田村禎男、谷 正博

前年度国補事業（開発研究）の継続として、試験用泡加工機による各種実験の受託試験

イ プラズマによる染色加工試験（重要地域プロジェクト事業参加準備）

久保田静男、田村禎男

加工装置に関する調査、試験法文献調査

ウ 捺染排水処理工程の改善

中岡元信、小林武志*、長谷川栄子*

（*和歌山県染色技術振興会派遣職員）

従来から行われている凝集法一活性汚泥法の組合せによる処理工程での凝集法への過大な負担を軽減し、スラッジ量の削減を目的とした工程の改善を検討した。

エ 実地指導及び巡回技術指導

オ 依頼試験及び技術相談

(8) 化学部

染料料中間体の製造を主体としてきた本県化学業界は、多品種少量生産が特徴であるが、近年ファインケミカル化の方向を目指す傾向が強い。当業界は、その伝統と高い技術力を認められて、本年度より3ヶ年計

画の「地域フロンティア事業」に指定されている。

化学部の研究、指導は、この「地域フロンティア事業」を中心に実施した。

他の業務内容は次のとおりである。

ア 高速液体クロマトグラフによる有機化合物の不純物の定量

新山茂利、前田龍一

回収クレサミン反応液中のクレサミン、リンゴ酸の分析法を検討し、クレサミン、リンゴ酸の定量法を確立した。

イ 原子吸光分析による有機化合物中の有害金属の定量

沢田俊彦

57年度より引き続き染顔料、中間体中の前処理方法の検討を行っている。本年度も数社の製品について検討を行ったが、過去の研究に基づいた分析法で満足する結果が得られた。

(9) 食品部

近年食品産業は、少品種多量型から多品種少量型へと移行し、グルメ志向の加工食品や、チルド食品が増加してきた。また品質、安全性に対する要請の増大に伴い、生産、流通過程での品質、温度管理はさらにきめ細かい配慮が必要となってきている。

清酒業界は、昭和51年以降消費の減退が続けているため、現状は極めて厳しい経営環境となっているが、これを打開するため消費者のニーズの多様化に即応する必要にせまられている。そのため清酒承認基準の緩和等も検討されつつあり、従来からの「純米酒、本醸造酒、吟醸酒」等や、現清酒の改良研究とともに新しいタイプの酒の研究開発が急務となってきている。

県内食品工業も、特産品である梅、みかん、柿等を利用した新しい加工品の開発が進められているが、今年商品化されたみかん酢や柿酢はヘルシー志向ともマッチし、今後の需要に期待したい。

昭和59年度における県内醸造製品の動向を示す。

清 酒

項目 \ 年度	昭和58BY	昭和59BY	増 減	前年対比
製成(ア20%) 数量 (kl)	12,082.0	9,972.2	-2,109.8	82.5%

しょうちゅう 乙類

項目 \ 年度	昭和58BY	昭和59BY	増 減	前年対比
製成(ア25%) 数量 (kl)	52.3	50.0	-2.3	95.6%

しょうゆ

項目 \ 年度	昭和58年度	昭和59年度	増 減	前年対比
製成数量(kl)	2,961	3,411	+450	115.2%

主な業務概要を次に記す。

ア 地下水調査

山西妃早子、池本重明、南 広己

醸造用原料の一部として重要な仕込用水を確保するため、今年も酒造組合内の新、旧井戸及び周辺の水質分析を継続し、その変化について調査した。

イ 酒造米調査

山西妃早子

59BYに県内酒造場に入荷された原料米の内、主なものの試料を採取し、粒形、千粒重、ふるい別、水分%、硬度を調査した。

ウ 清酒分析調査

高辻 渉、山西妃早子、南 広己

59BYの清酒研究会、清酒鑑評会、清酒出荷管理講習会の出品酒について一般分析を行い酒造技術指導の参考資料とした。

エ しょうゆの分析調査

中内道世、富岡 登

県内産しょうゆの市販品について、主としてJAS規格検査法により分析調査し、県内工場技術指導の参考資料とした。

オ 梅酢利用による低塩発酵調味料の研究(その2)

中内道世、南 広己

昨年に引き続き、発酵中のもろみの成分を経時的に分析した。

カ シュガーアナライザーによる清酒分析

南 広己、山西妃早子、池本重明、今井 武*

(*和歌山県酒造組合連合会)

清酒中のアルコールを簡便で迅速な測定方法として固定化酵素膜を用いる、シュガーアナライザーについて検討した。

キ 依頼試験、実地指導及び巡回技術指導

(10) 木材工業部

木製建具・家具製造業その他の木製品製造業を対象として、技術振興のため技術相談、技術指導及び人材の養成、技術情報の提供を重点業務として行った。また試験研究業務として、木材の有効利用と製品の品質向上を目標として、耐久性付与に関する試験研究及び塗装と表面処理に関する試験研究を行った。

ア 相談・指導業務

デザイン開発、加工技術、塗装技術に関する事項

イ 新製品開発に関する調査及び情報提供

小川幸夫、北口 功

家具、建具及び住宅関連産業に関するデザイン及び加工技術の調査を行い、巡回指導、相談業務を通じて情報を提供した。

ウ 木材の変色及び汚染防止

浦野健三

木材を素木のまま用いる業界では、変色、汚染が問題となるため、解決策を試験研究。他分野への応用の可能性もある。

エ 木材への耐久性付与

浦野健三、平田重俊

昨年に引き続き、木材塗装の耐候性に関して試験研究。素地調整及び塗料選択について検討した。

(11) 機械金属部

本県の機械金属工業の中でも精密機器製造業界は、エレクトロニクス、メカトロニクスを駆使し新規種の開発に努力を重ね好況を持続しているが、鋳造、鉄骨製缶及び他の下請業界は必ずしも好況とは言い難い現状であり当部への依頼試験は年々増加の一途をたどっている。またJIS溶接技術検定試験の受験者は前年同様1000名をこえた。

主な業務は次のとおりである。

ア 鋳鉄の添加剤による品質の安定性について研究

岩鶴 昭、中村 嵩、田口義章

鋳鉄の品質の向上と安定性を計るために銅の添加量による機械的性質、組織等について研究を実施するとともに、焼入れ硬さについても試験調査したので報告する。

イ 金属の応力破壊に関する研究

松原康雄、中村 嵩、永坂博文

金属の破壊原因についての究明は各方面で検討されているが、ロールシャフト破損事例による破面観察、組織、構造等により破損事故原因の調査研究報告。

ウ 熱処理による溶接部の性質に関する研究

岩鶴 昭、田口義章

最近県内機械金属業界において、ステンレス鋼の応力腐蝕に関する問題が多発しているため、ステンレス鋼の溶接部の熱処理条件による耐蝕性について調査研究を実施した。

エ 機械加工の省力化の研究

林 健太郎、古田 茂

マイコンにて機械制御を行うために必要な速度制御や位置決め技術の調査検討を行った。

オ 各種依頼試験と鉄鋼分析

カ 巡回技術指導及び実地指導

キ 振動騒音測定と防止対策

ク 技術講習会、講演会、見学会

ケ JIS溶接技術検定試験と競技会

コ 技術相談と技術情報の提供

(12) 高分子部

本県のプラスチック製造業の対象業界は漆器、和雑貨、ボタン、釣竿などが主である。これらの地場産業の抱える問題点は多岐にわたりその解決のために、素早く対応している。全般的にこれらの産業振興のため

に重要指導目標として、1) 原材料の物性把握とその適用技術の開発、2) 成形技術の向上及び生産工程管理による品質向上、3) 新素材の開発と新製品の開発、4) 人材の育成、5) 技術情報の提供、などを主眼として取り組んでいる。

主な業務内容は

ア ボタンの製品化技術の向上

内田昌宏、山口和三、前田育克、伊藤 修

不飽和ポリエステル樹脂のゲル化挙動などをラボプラストミルを用いて測定した。

イ 高分子材料試験技術共同研究

山口和三、前田育克、伊藤 修

工業技術院化学連合部会高分子分科会共同研究の一環として、プラスチックのバーコル硬度、熱分析試験を実施した。

ウ 高分子材料の複合化に関する研究

山口和三

熱可塑性樹脂(PP)と各種充填剤の複合材料について、その諸物性を測定中である。

エ 天然高分子の改質技術に関する研究

伊藤 修

大豆たんぱく質の改質を目的とした、各種ビニルモノマーのグラフト反応を行い、その反応生成物の諸特性を測定した。

オ 移動相談事業(田辺市)

カ 巡回技術指導

キ 技術アドバイザー事業

ク 技術振興事業

ケ 技術相談及び指導

コ 依頼試験

(13) 皮革分場

ここ数年来の不況の中から、新製品として床革に塗料仕上しあるいはラミネートにより靴甲革、ベルト用革そしてバッグ用革などが開発され、これらが比較的好調である。

皮革分場では、情報収集、新しい素材としての皮革を製造するための基礎的な技術の蓄積、応用研究、さらに学会等との共同研究を通じて業界の技術振興に寄与したい。

主な業務内容の概要は、以下のとおりである。

ア 皮革の高品質化に関する研究

1) 染色に関する基礎的検討

元吉治雄、下林則夫、石原矩武

本研究は、精製された標準皮粉に鞣処理を施したものを試料として、革の染色(主として堅ろう性)に関する基礎的検討を行うことを目的とした。

今年度は、標準皮粉の調製、クロム鞣処理方法の検討、染料の選択そして染色条件の検討を行った。

2) 豚革の製造実験

下林則夫、由良好史、元吉治雄、石原矩武

豚革製造上、準備工程における機械的（ドラム）処理条件が仕上り革の物性値及び外観的品質に及ぼす影響について検討した。

イ 省クロム鞣製法の開発研究

野村英作、元吉治雄、下林則夫

由良好史、石原矩武

日本皮革技術協会との共同研究である。

今年度は、前鞣—再鞣の組合せを変化させて革を製造し、得られた革の機械的性質についてクロム単独鞣革と比較検討した。

ウ ウェットブルーの実用化試験

元吉治雄、石原矩武

本試験は、（社）日本タンナーズ協会が57、58年度に引き続いて実施したものであり、今年度はアメリカのエクセル社、オーストラリアのディクソン社、そし

てニュージーランドのワトソン社よりウェットブルーを輸入した。和歌山地区は衣料革の製造を目的としてA社が参加した。得られた製品革の化学分析、物理試験等を行い、3社間の比較検討を行った。

エ クロムリサイクル試験

由良好史、石原矩武

昭和61年6月からクロム排水の規制が強化される。これに対応するための一方法として、クロム鞣製排水の再利用法がある。そこで（社）日本タンナーズ協会が中心となり、この方法を業界に普及を図る目的で全国の中小タンナー12社、和歌山地区から1社が参加し工場規模でのクロムリサイクル試験が行われた。

当分場では、クロムリサイクル試験の工程管理のため鞣液クロム含有量、比重及びpHの測定、青草の化学分析を行い、さらに製品革を在来法で得られた革と比較した。

2 依頼試験、技術相談、技術指導

(1) 総 表

部 名	依 頼 試 験	技 術 相 談	技 術 指 導
マ イ コ ン 技 術	件	170 件	342 件
織 維 部	790	659	486
染 色 部	1,423	674	532
化 学 部	2,365	996	184
食 品 部	1,236	103	689
木 材 工 業 部	694	400	497
機 械 金 属 部	68,602	426	404
高 分 子 部	204	547	2,820
皮 革 分 場	497	1,612	2,806
合 計	75,811	5,587	8,760

(2) 各部内訳

マイコン技術

技 術 相 談 項 目	件 数	技 術 指 導 項 目	件 数
マイコンシステム	125	マイコンシステム	251
マイコンソフト	30	マイコンソフト	61
電 子 回 路	12	電 子 回 路	25
そ の 他	3	そ の 他	5
合 計	170	合 計	342

織 維 部

依 頼 試 験 項 目	件 数	技 術 相 談 項 目	件 数	技 術 指 導 項 目	件 数
糸の物性試験及び測定	32	原 糸 ・ 素 材	39	メリヤス編成技術	184
布の物性試験及び測定	349	製 編 織 技 術	309	織 物 製 織 技 術	111
繊維製品の物性試験及び測定	161	品 質 管 理	158	織物、メリヤス組織	53
機 器 分 析 試 験	1	新 製 品 開 発	17	繊維製品品質管理	19
プラスチック一般試験	3	メリヤス、織物組織	54	特 許 出 願	34
成 績 書 等	244	準 備 機 械	25	新 製 品 開 発	16
		そ の 他	57	そ の 他	69
合 計	790	合 計	659	合 計	486

染 色 部

依頼試験項目	件数	技術相談項目	件数	技術指導項目	件数
染色堅ろう度試験	1,006	染料・顔料	16	染料・顔料	6
染色試験	27	糊料・仕上加工剤	47	糊料・仕上加工剤	72
染色化学試験	43	染色助剤	32	染色助剤	18
繊維化学試験	18	糊拔・精練・漂白	26	糊拔・精練・漂白	26
布の物性試験及び測定	34	浸染・捺染	79	浸染・捺染	72
一般物理測定	5	仕上加工	65	仕上加工	63
機器分析試験	82	染色堅ろう度	85	染色堅ろう度	20
成績書等	208	染色用水	16	染色用水	5
		廃水処理	94	廃水処理	130
		染色機械	42	染色機械	35
		不上り原因	152	不上り原因	69
		その他	20	その他	16
合 計	1,423	合 計	674	合 計	532

化 学 部

依頼試験項目	件数	技術相談項目	件数	技術指導項目	件数
機器分析試験	1,445	用水、廃水	120	製造分析	45
一般物理測定	175	金属分析	156	公害防止	25
繊維製品の物性試験及び測定	24	無機化合物	295	試験分析	43
成績書等	721	有機化合物	75	その他	71
		品質管理	134		
		試験分析	156		
		その他	60		
合 計	2,365	合 計	996	合 計	184

食 品 部

依頼試験項目	件数	技術相談項目	件数	技術指導項目	件数
食品分析試験	842	酒 類	24	酒 類	433
醸造用水	159	しょうゆ、みそ、食酢	45	しょうゆ、みそ、食酢	48
醸造細菌・酵母定性試験	51	水、排水	16	水、排水	194
機器分析試験	29	その他、食品及び薬品	18	その他、食品及び薬品	14
一般物理測定	9				
成績書等	146				
合 計	1,236	合 計	103	合 計	689

木材工業部

依頼試験項目	件数	技術相談項目	件数	技術指導項目	件数
木工試験及び測定	156	デザイン	48	デザイン	30
塗料及び塗膜の試験及び測定	323	加工技術	79	加工技術	96
キャスター荷重走行試験	6	塗装技術	189	塗装技術	227
キャスター耐荷重試験	6	試験分析法	49	試験分析法	74
キャスター車輪振れ試験	6	接着技術	13	接着技術	64
耐破損性試験	7	その他	22	その他	6
重量測定	13				
曲げ剛性	11				
浸せきはくり試験	13				
パターン解析	2				
かわらの曲げ試験	1				
かわらの吸水試験	1				
プラスチック一般試験	9				
成績書等	140				
合計	694	合計	400	合計	497

機械金属部

依頼試験項目	件数	技術相談項目	件数	技術指導項目	件数
鑄物砂試験	13	金属材料	101	鑄物技術	54
金属材料試験	11,275	非鉄金属材料	56	機械工作	58
精密測定	3	鑄物技術	55	溶接技術	140
動釣合試験	45	溶接技術	78	染色整理機械	12
機器分析試験	56	機械工作	51	産業機械	18
機械及び部品の試験検査	5	産業機械	16	熱処理技術	25
建築材料試験	42,360	自動化、省力化	33	自動化、省力化	86
成績書等	14,845	その他	36	その他	11
合計	68,602	合計	426	合計	404

高分子部

依頼試験項目	件数	技術相談項目	件数	技術指導項目	件数
プラスチック一般試験	60	成形加工	206	物性試験	1,940
食品衛生試験	96	加飾関係	18	分析鑑定	240
接着剤一般試験	7	素材技術	33	品質管理	168
プラスチック及びゴム用配合剤の比率試験	3	品質管理	69	新製品開発	53
布の物性試験及び測定	2	金型	38	新素材開発	64
成績書等	36	接着物	50	JIS試験	115
		接着物	115	接着関係	25
		廃棄物の有効利用	18	成形関係	107

				ゴ ム 関 係	70
				そ の 他	38
合 計	204	合 計	547	合 計	2,820

皮革分場

依 頼 試 験 項 目	件 数	技 術 相 談 項 目	件 数	技 術 指 導 項 目	件 数
耐 屈 曲 試 験	18	準 備 工 程	21	鞣	72
半球状可塑性試験	2	鞣	67	染 色	84
皮の染色摩擦堅ろう度	42	染 色	97	仕 上	59
銀 面 割 れ	29	仕 上	140	皮 革 製 品	74
透 湿 度	8	皮 革 製 品	168	化 学 分 析	818
厚 さ	46	副 廃 物 利 用	39	物 理 試 験	1,695
引 張 強 さ	35	化 学 分 析	327	そ の 他	4
伸 び	64	物 理 試 験	750		
引 裂 強 さ	34	そ の 他	3		
耐 水 度	13				
液中熱収縮温度	14				
全 灰 分	3				
脂 肪 分	16				
クロム含有量	26				
耐 溶 剤	2				
耐 熱	14				
耐 寒	4				
老化(ユープコン使用)	5				
一 般 物 理 測 定	5				
染色堅ろう度試験	22				
塗料及び塗膜の試験及び測定	4				
成 績 書 等	91				
合 計	497	合 計	1,612	合 計	2,806

3 研究会、講習会、講演会、見学会

マイコン技術

年 月 日	名 称	開催場所	内 容 及 び 講 師	受講者数
60.3.12	システム技術 講習会、講演会	大 阪 市	1. 最近のニューメディアについて 電々公社 2. パソコン CAD と CADAM について 富士通㈱西支社システム統轄部 第2システム部メカトロニクスシステム課 技師補 臼井仁志氏	53名

技 術 情 報

年 月 日	名 称	開催場所	内 容 及 び 講 師	受講者数
59.10.4	大阪国際見本市 見 学 会	大 阪 市	1. '84 FAショー OSAKA 2. 物流システムショー '84 3. '84 ケミカルエンジニアリングショー 4. OSAKA 国際環境保全機器展 5. '84 下水道設備産業展 6. 廃棄物処理と省エネルギー機器展	55名
59.10.16	技 術 情 報 講 習 会	紀ノ国会館	1. これからの情報通信 —INSとは— 日本電々公社和歌山電気通信部施設課 課長 井門健悟氏 2. 経営に必要な特許情報とその活用 ㈱神戸製鋼所 技術法務部 部長 大矢睦夫氏	75名
60.3.12	システム技術 講習会、講演会	大 阪 市	1. 最近のニューメディアについて 電々公社 2. パソコン CAD と CADAM について 富士通㈱西支社システム統轄部 第2システム部メカトロニクスシステム課 技師補 臼井仁志氏	53名
60.3.29	講 演 会	紀ノ国会館	1. これからの省エネルギーの考え方 (財)省エネルギーセンター エネルギー使用合理化診断指導員 高瀬武司氏 2. マイコン・パソコンを活用した 省エネルギー事例紹介 住友金属工業㈱和歌山製作所 榎 隆義氏	31名

織 維 部

年 月 日	名 称	開催場所	内 容 及 び 講 師	受講者数
59.5.15 16	見 学 会	岡 山 市	先進地視察 織布、メリヤス業、他	22名
59.8.7	メリヤス技術 講 習 会	和 工 試	最近のニット革新（コンパウンドニードル を主体として） ニットエンジニアリング㈱ 代表取締役 伊藤 暁氏	54名
59.9.19 21	全国繊維試験場 試作及び協力 作 品 展 新 技 術 普 及 会 懇 話 会	京都市勧業館 同 上	和歌山県内企業協力作品 8点 和工試試作品 1点 出品企業（近畿） 8点 和歌山県内企業 1点（島精機㈱）	
60.1.16 18	全 国 巡 回 デ ザ イ ン 展	和 工 試	全国より 61点	

染 色 部

年 月 日	名 称	開催場所	内 容 及 び 講 師	受講者数
59.4.27	大阪国際見本市 見 学 会	大 阪 市		5名
59.9.20	見 学 会	京都市勧業館	全国繊維技術展	7名
59.10.4	大阪国際見本市 見 学 会	大 阪 市	1. '84 FAショー OSAKA 2. 物流システムショー '84 3. '84 ケミカルエンジニアリングショー 4. OSAKA 国際環境保全機器展 5. '84 下水道設備産業展 6. 廃棄物処理と省エネルギー機器展	55名
59.10.18	技 術 普 及 会 講 習 会	県民文化会館	染色加工の高度化に関する研究 和工試 田村禎男	36名
59.11.16	見 学 会	京 都 市	国際伝統工芸博	2名
60.3.2	講 習 会	紀 州 織 維 セ ン タ ー	染色業界の課題 和工試 田村禎男	16名

化 学 部

年 月 日	名 称	開催場所	内 容 及 び 講 師	受講者数
59.10.4	大阪国際見本市 見 学 会	大 阪 市	1. '84 FAショー OSAKA 2. 物流システムショー '84 3. '84 ケミカルエンジニアリングショー 4. OSAKA 国際環境保全機器展 5. '84 下水道設備産業展 6. 廃棄物処理と省エネルギー機器展	55名
60.3.12	システム技術	同 上	1. 最近のニューメディアについて	53名

	講習会、講演会		電々公社 2. パソコンCADとCADAMについて 富士通㈱西支社システム統轄部 第2システム部メカトロニクスシステム課 技師補 臼井仁志氏	
60.3.26 27	機器分析技術 講習会	和 工 試	1. CHNコーダーの理論と実際 ㈱柳本製作所 大森秀明氏 2. FT-IR の理論と実際 日本分光㈱ 金内美美子氏	25名
60.3.29	講 演 会	紀ノ国会館	1. これからの省エネルギーの考え方 (財)省エネルギーセンター エネルギー使用合理化診断指導員 高瀬武司氏 2. マイコン・パソコンを活用した 省エネルギー事例紹介 住友金属工業㈱和歌山製鉄所 槇 隆義氏	31名

食 品 部

年 月 日	名 称	開催場所	内 容 及 び 講 師	受講者数
59.9.18	清酒出荷管理 講習会	酒 造 組 合	清酒の貯蔵、瓶詰工程の管理 大阪国税局 鑑定官室 桑原健治 徳田耕二	32名
60.2.15	土産品審査会	紀ノ国会館	和歌山県優良土産品審査	30名
60.2.26	清 酒 研 究 会 (精米部会)	酒 造 組 合	59年度の酒米調査と今後の検討 和工試 南 広己	16名
60.3.6	清 酒 鑑 評 会	同 上	酎酒審査	7 名
60.3.8	清 酒 研 究 会 (酒造部会)	同 上	酎酒審査	18名
60.3.12	清 酒 研 究 会	同 上	酎酒競技会	50名
60.3.12	育 成 事 業 講習会	同 上	1. 酒造業界の現況 岡本酒造㈱ 社長 岡本芳郎氏 2. 清酒の機器分析 和工試 南 広己	50名

木材工業部

年 月 日	名 称	開催場所	内 容 及 び 講 師	受講者数
59.4.17	塗 装 技 術 講習会	和 工 試	素木材変色防止技術 和工試 浦野健三	18名
59.9.21	見 学	同 上	和歌山県立技能高等学校生徒	14名

			木材工業部見学	
59.12.14	デザイン講習会	県民文化会館	家具における商品開発の手法 ㈱YSデザイン 吉川博教氏	24名
60.2.1	塗装技術講習会	㈱山水リビング	最新の塗装設備と塗装技術 和工試 浦野健三	25名
60.3.20	塗装技術講習会	和工試	桐たんす防水加工技術 和工試 浦野健三	10名

機械金属部

年月日	名 称	開催場所	内 容 及 び 講 師	受講者数
59.5.13 10.7 10.27	溶接技術講習会	和工試 同上 新宮市	1. JIS 溶接技術検定試験と受験上の注意 和工試 松原康雄 岩鶴 昭 2. 検定試験と溶接棒 3. 実技指導 住金溶接棒㈱ 技術部	25名 24名 35名
59.5.26 6.2 3	溶接技術 競技会	和工試 他	和歌山県溶接技術競技会	39名
59.6.4 7.24	同上 審査会	和工試	外観、曲げ、X線試験 審査	7名
59.7.23	講習会	ノーリツ会館	新材料のすすめ方について 大工試 技術相談所 所長 大槻真一氏	35名
59.8.29	同上	同上	セラミック複合材料 大工試 第4部高温材料研究室 室長 樋端保夫氏	28名
59.9.28	同上	同上	機能合金 京都大学工学部教授 田村今男氏	25名
59.10.4	大阪国際見本市 見学会	大阪市	1. '84 FAショー OSAKA 2. 物流システムショー '84 3. '84 ケミカルエンジニアリングショー 4. OSAKA 国際環境保全機器展 5. '84 下水道設備産業展 6. 廃棄物処理と省エネルギー機器展	55名
59.10.16	技術情報 講習会	紀ノ国会館	1. これからの情報通信 -INSとは- 日本電々公社 和歌山電気通信部施設課 課長 井門健悟氏 2. 経営に必要な特許情報とその活用 ㈱神戸製鋼所 技術法務部 部長 大矢睦夫氏	75名
59.10.26	講習会	ノーリツ会館	超塑性合金 長岡技術科学大学教授	24名

				小林 勝氏		
59.11.2	同	上	同	上	形状記憶合金 大阪大学産業科学研究所教授 清水謙一氏	29名
59.11.29	同	上	同	上	新しいガラス 大工試 第4部非晶質材料研究室 室長 江口清久氏	25名
59.12.13	同	上	同	上	ファインセラミックス 大工試 第4部高温材料研究室 研究員 岩佐美喜男氏	28名
60.1.24	同	上	同	上	機能性高分子概論 大工試 第2部生体適合材料研究室 室長 山下岩男氏	28名
60.2.22	同	上	同	上	高機能高分子材料の強度評価 大工試 第3部機械研究室 室長 植村幸生氏	26名
60.3.7	鑄造技術 講習会		鑄物組合		有機自硬性鑄型の欠陥対策について 花王ケーカー(株) 工博 浜田繁之氏	22名
60.3.12	システム技術 講習会、講演会		大 阪 市		1. 最近のニューメディアについて 電々公社 2. パソコンCADとCADAMについて 富士通(株)西支社 システム統轄部 第2システム部メカトロニクスシステム課 技師補 臼井仁志氏	53名
60.3.14	講 習 会		ノーリツ会館		1. 開口部における省エネと複合材料 2. 床壁における防振防管と複合材料 大工試 第2部複合体合成研究室 主研 相馬 勲氏	24名
59.4.7 8	検 定 試 験		和 工 試		JIS 溶接技術検定試験	107名
59.6.9 10	同	上	同	上	同 上	98名
59.7.7 8	同	上	同	上	同 上	56名
59.7.15	同	上	日 高 総 訓		同 上	61名
59.8.5	同	上	田 辺 市		同 上	39名
59.9.1 2	同	上	和 工 試 他		同 上	141名
59.10.28	同	上	新 宮 市		同 上	86名
59.11.10 11	同	上	和 工 試 他		同 上	219名
60.1.13	同	上	新 宮 市		同 上	20名
60.1.20	同	上	日 高 総 訓		同 上	70名
60.1.26 27	同	上	和 工 試 和歌山総訓		同 上	156名
60.3.2	同	上	東 亜 燃 料		同 上	24名

60. 3.23 24	同 上	和 工 試	同 上	76名
----------------	--------	-------	--------	-----

高 分 子 部

年 月 日	名 称	開催場所	内 容 及 び 講 師	受講者数
59. 7.27 28	技 能 検 定 講 習 会	和 工 試	1. 射出成形加工技術について 日精樹脂工業㈱ 細川 稔氏 2. 射出成形技術全般について プラスチック加工技術協会 綾井英二氏 3. 射出成形技能検定用成形機について 和工試 山口和三	15名
59. 7.30 8. 4	技 能 検 定	同 上	実技試験	12名
59. 9.11 12	技 能 検 定 講 習 会	同 上	1. 成形加工技術全般について プラスチック加工技術協会 綾井英二氏 2. 射出成形機関係について 和工試 山口和三 3. 樹脂関係について 和工試 前田育克	13名
59.10. 4	大阪国際見本市 見 学 会	大 阪 市	1. '84 FAショー OSAKA 2. 物流システムショー '84 3. '84 ケミカルエンジニアリングショー 4. OSAKA 国際環境保全機器展 5. '84 下水道設備産業展 6. 廃棄物処理と省エネルギー機器展	55名
59.10.16	技 術 情 報 講 習 会	紀ノ国会館	1. これからの情報通信 —INSとは— 日本電々公社 和歌山電気通信部施設課 課長 井門健悟氏 2. 経営に必要な特許情報とその活用 ㈱神戸製鋼所 技術法務部 部長 大矢睦夫氏	75名
60. 3.12	システム技術 講習会、講演会	大 阪 市	1. 最近のニューメディアについて 電々公社 2. パソコンCADとCADAMについて 富士通㈱西支社システム統轄部 第2システム部メカトロニクスシステム課 技師補 臼井仁志氏	53名
60. 3.13	移 動 相 談	田 辺 商 工 会 議 所	デザイン開発について ㈱YSデザイン 吉川博教氏	25名
60. 3.29	技 術 普 及 講 習 会	同 上	1. プラスチック成形加工の最近の動向について プラスチック加工技術協会 綾井英二氏	25名

			2. 高分子材料の物性評価について 大工試 機械研究室 室長 植村幸生氏	
--	--	--	--	--

皮 革 分 場

年 月 日	名 称	開催場所	内 容 及 び 講 師	受講者数
59. 6.15	研 究 会 技 術 相 談 会	皮革産業会館 皮 革 分 場	原料問題研究会 (社)日本タンナーズ協会 出口公長氏	26名 6名
59. 7.25 7.25 26	皮 革 技 術 講 習 会 技 術 相 談 会	皮革産業会館 皮 革 分 場	豚革製造における私見 大迫技術士事務所 所長 大迫明德氏	25名 6名
59.11. 6	皮 革 技 術 講 演 会	皮革産業会館	タンナーにとってのファッション情報と商品企画 中小企業大学校東京校技術研修部 研究指導員 阿部栄一氏	22名
59.12. 8	皮 革 技 術 講 習 会 技 術 相 談 会	一橋庵別館 皮 革 分 場	発展途上国の皮革事業 —パキスタンを中心として— 国際協力事業団 管理人 萩原長一氏	30名 6名
60. 3. 7	シンポジウム	皮革産業会館	1. 海外調査報告 東京農工大学教授 和田敬三氏 2. 非クロムなめしの条件設定 東京農工大学教授 久保和義氏	37名
60. 3.29	皮 革 技 術 講 演 会 技 術 相 談 会	皮革産業会館 同 上	皮革の縫製加工について 東京 YMCA デザイン研究所 革工芸課 主任教授 安藤洋子氏	21名 3名

4 技術者の養成

マイコン技術者研修（長期）

1. 期 間 59.9.3～60.1.16（週3回）
2. 参加人員 17名（修了 16名）
3. 内 容 ①デジタル回路
②マイコンハード
③マイコンソフト

品質管理技術研修（短期）

1. 期 間 59.11.6～60.1.10（週2回）
2. 参加人員 45名
3. 内 容 ①品質管理概論
②工 程 管 理
③事 例 研 究
④そ の 他

技術研修受入

研 修 目 的	氏 名	派遣会社名	期 間
清 酒 一 般 分 析	藤 井 善 信	初 桜 酒 造 ㈱	59. 9 .12～15日間
高分子合成とその物性	林 晃 誠		59. 5 .1～11ヶ月

Ⅲ 試験研究備品購入一覧表

設置部名	機 械 名	数 量	型 式 仕 様	備 考
フロンティア 事 業	電 子 上 皿 天 秤	3	島津製作所 EB-500 秤量 0.05～500 g	405,000
	テ ス ラ ー コ イ ル	1	東京高周波電気炉㈱ ピンホール検出用	70,000
	ド ラ イ ア イ ス メ ー カ ー	1	柴田科学器械 重量約 10kg 付属シリンダー 600, 300 g	124,000
	真 空 ポ ン プ	3	中村製作所 架台付、排気速度 50 ℓ/min 致達真空度 10^{-3} Torr、回転数450rpm	247,500
	ロータリーエバポレーター	2	東京理化学器械 N-1 型 アクションジャッキ、ウォーターバス付	236,520
	ハンディーアスピレーター	3	東京理化学器械 A-2 S型 ゲージ付減圧弁、水槽冷却用コイル付	197,100
	ふ 卵 器	2	ヤマト科学 IS-81 室温～60℃	554,000
	白 金 蒸 発 皿	5	100 ℓ 用 40 g	663,000
	放 射 温 度 計	1	ミノルタ㈱ IR-0510	460,000
	薄層クロマトグラフ装置	1	東洋科学産業㈱ アプリケーション仕切板付 薄層塗布用ガラス板 200×2 " 200×5	81,000
	定 温 乾 燥 器	3	東洋科学産業㈱ 自然対流式、40～200℃温度調節器付 安全装置付	228,000
	小 型 超 音 波 洗 浄 器	1	シャープ UT-51 N 超音波周波数 32KHz	51,000
	紫 外 線 ラ ン プ	1	UVGL-25 単波長、長波長兼用	75,600
	粘 度 測 定 用 恒 温 槽	1	ヤマト科学 BR-61 温度精度 $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$	384,000
	フラクションコレクター	1	東洋科学産業㈱ SF-400 Z 400本掛、重量式分銅除去方式 ストップバルブユニット SV-3 カラム用支柱一式	665,000
	回 転 計	1	横河電機 3632 非接触式	56,500
	光 学 顕 微 鏡	1	日本光学製 VBS-UWT-3 型 写真撮影装置付	2,570,000
	ガスクロマトグラフ分析装置	1	島津製 GC-9 APTF型 FID検知器、データ処理装置付	3,500,000
	デジタル温度指示計	1	日本コントローラ製作所 本体 PD-1300、ポケットタイプ型	109,000

	フラクシヨンコレクター	1	東洋科学 SF-160 ストップバルブ、カラム支柱、 クランプ一式付	330,000
	フーリエ変換赤外分光光度計	1	日本分光製 FT-IR 3 型	14,650,000
	CHN コーダ	1	柳本製作所 MT-3 型	12,800,000
	振とう培養機	1	いわしや生物科学製 TLR Na 2 型 往復式、フラスコ (500ml) 60ヶ架、恒温槽付	1,330,000
	高速液体クロマトグラフ 分析装置	1	島津製 LC-6 A型 ポンプ、紫外検知器、恒温槽付	6,550,000
	けい光分光光度計	1	島津製 RF-540型 150WXe ランプ付	3,950,000
	熱分解ガスクロマトグラフ 装置	1	島津製 GC-9 APTF型 FID、TCD検知器、処理装置付	4,920,000
	分散形赤外分光光度計	1	日本分光製 IR-810型	4,000,000
	低温恒温器	1	ヤマト科学 IL-82型 内容 255 ℓ、付属品付	446,000
	電子天秤	2	ザルトリウス 1002 MP 9 型 秤量 500 g、限度 0.1 g カウンティング機能付	102,000
	電子天秤	1	ザルトリウス 1702型 秤量 5000 g、限度 1 g カウンティング機能付	51,000
	デジタル温度計	1	理化工業(株) DP-200 C 電気炉用、精度 $\pm 0.3\%$	81,630
マイコン	パーソナルコンピューター	1	NEC PC-9801 E	1,100,000
	マイクロコンピュータ開発 支援装置、各付属品一式	1	ソフィアシステムズ製 8086用、Z80、48/49用	7,595,000
繊維部	エアースプライサー	1	MESDAN製 110型	200,000
染色部	防炎試験装置	1	(株)大栄科学精器製作所 SFT-10NC 新消防法準拠、 じゅうたん等燃焼試験専用器	523,000
化学部	フラクシヨンコレクター	1	東洋科学 SF-160 分画方法、重量式分銅除去方式	305,000
食品部	定温乾燥器	1	ヤマト科学 DS-42型	99,000
機械金属部	ベッド形万能フライス盤	1	(株)新潟鉄工所 本体 2UMC-B型 施回万力、円テーブル、万能割出台付	6,120,000
高分子部	全自動蒸留水製造装置	1	東洋紡 DW-18型 オートマチックスチル	378,000
	上皿天秤	1	ザルトリウス 1412MP 8 型 30~300 g 切替、自動感度校正付 メニュー選択プログラム付	177,000

試験、研究、調査報告編

高分子相間移動触媒の合成とその有機合成への応用に関する研究

前田育克 谷口久次 前田龍一

1 目 的

相間移動触媒について考えてみると、低分子量のものが一般的で、数多くの実績と報告がなされている。しかし、その実用面は、高価で、リサイクルが難しいなどの欠点も多く問題が残っている。筆者らは、この実用面での問題解決を図るために、高分子量の相間移動触媒を研究することにした。高分子相間移動触媒といっても、色々あり、大きく分けて二相系と三相系に分類され、さらに、三相系は、マイクロポーラスゲル触媒（マイクロ触媒）とマクロポーラスゲル触媒（マクロ触媒）に分けられる。二相系触媒は、有機層に溶解し、反応の触媒として作用するものである。一方、三相系触媒は、二相系触媒に架橋などを施して、溶媒に膨潤はするけれども、溶けないようにして触媒作用をもたせたもので、選択的有機合成、触媒のリサイクルという点が期待できる。マイクロポーラスというのは、均一な細孔という意味で、自由体積によるもので、時間とともに、細孔の形状や位置が変化するものである。マクロポーラスというのは、不均一な細孔という意味で、ゲル中に異なった形状で、しかも、常に一定の位置に細孔をもつものである。一般に、マイクロ触媒の方が触媒活性を有し、実用的であるという報告が多いようであるが、有機反応での選択性を考慮すると、マクロ触媒の研究も大変興味深いものがある。我々は、マイクロ、マクロ、双方の触媒を合成し、それらの有機合成への応用について研究することにした。

2 研究成果の概要

高分子相間移動触媒で、最もよく知られているものに、ポリスチレンゲルに触媒能をもつ基を導入したものがあ。ポリスチレンゲルは、スチレンと他のモノマー（クロロメチルスチレン、ジビニルベンゼン等）を懸濁重合することにより合成される。マイクロとマクロゲルの合成法で異なる点は、懸濁重合の際に、水に不溶な有機物をモノマー成分中に溶解し、水層に分散

させ、ゲル中に有機物を含んだ状態で重合を完了させることであり、こうして得たものがマクロゲルである。この有機物として、イソペンチルアルコール、ベンジルアルコールなどがある。

マイクロ触媒の場合は、ゲルの粒径が小さい（表面積が大きい）もののほど、触媒活性に富んでいるのが一般的で、我々の研究においても、粒径を小さくするような懸濁重合の条件を把握することが初期の目的であった。懸濁剤にラウリル硫酸ナトリウムまたはドデシルベンゼン硫酸ナトリウム、懸濁安定剤にポリビニルアルコールを使用した結果、十分に、粒径が小さく（100～250メッシュ）しかも、粒度分布の小さいものを得ることができた。しかし、若干、粒子と粒子が密着した状態のままのものが含まれているため、今後、さらに詳しい検討が必要となった。

マクロ触媒の場合は、他の有機物を加えるため、乳化系の諸物性を重合中、一定に維持することが難しく、マイクロゲルほどの粒径の小さいものを得るまでには至っていない。

双方のゲルを触媒として機能させるためには、触媒能を有する基を導入しなければならない。触媒能を有する基として、四級アンモニウム、四級ホスホニウム、三級アミンなどが考えられる。我々も、ゲル中のクロロメチル基を三級アミン（トリ-*n*-ブチルアミン）と二級アミン（ジ-*n*-ブチルアミン）を用いて、それぞれ、四級化及び三級化し、触媒能をもたせることにした。この置換反応では、溶媒による影響が大きく、メタノールベンゼン混合系では、メタノール量が多くなるに伴ない、置換度が上昇することが認められた。しかし、予想した程の置換度に至っていない。置換度の上昇に伴ない、触媒能が大きくなることが予想されることより、四級化、三級化とともに、より最適な反応条件を探すことが大きな課題となった。

ホルムアルデヒドの生物学的除去

池本重明 前田龍一

1 目的

遺伝子操作技術の研究に端を発したバイオテクノロジーも、いろいろな分野でとり組まれるようになり、それにつれて多様化し、また体系化されてきた。なかでもバイオリアクターは醗酵工業、化学工業界の明日を担う技術といっても過言ではない。

生物酵素を効率よく利用しようとするバイオリアクターは副産物ができない、反応が常温・常圧下で進行するなど、省資源・省エネルギー型のシステム技術である。しかし現在まで工業化されたのは、固定化アミノアシラーゼによるDL-アミノ酸からの光学分割法によるL-アミノ酸の生産や、固定化菌体を用いたL-アラニンの製造など数例にすぎない。そこで我々は化成品のファインケミカル化技術の一手法にバイオリアクターをとりあげ、ファインケミカルズ製造の可能性について検討する。まず当初は技術面での確立を目的として、ホルムアルデヒド（ホルマリン）の除去にバイオリア

クター技術を取り入れる。初年度は、ホルムアルデヒド耐性菌のスクリーニングを行った。

2 研究成果の概要

ホルムアルデヒド酸化菌を分離選択するため、まず耐性菌の分離を行った。種々の培地を用いたが、よく用いた培地組成を示しておく。ペプトン1%、肉エキス1%、グルコース1%、食塩0.5%、ホルムアルデヒド0.05%、pH7.2。培養温度は30℃で3～5日間静置培養（一部振とう培養）を行った。単離は常法によった。

現在まで165種類の資料（主に土壌）について検討し、137株の耐性菌を得ている。これらの菌株を形態及び顕微鏡観察でみると、グラム陰性桿菌が分離株の75%以上を占めており、平板培養所見、顕微鏡観察からPseudomonads及びその関連菌と思われる。その他グラム陽性桿菌が22株、酵母類が7株分離されている。今後のこれらのなかから優れた菌株を選び、バイオリアクターの検討を行う。

芳香族エーテル類の合成反応 (要約)

谷口久次 前田龍一

1 はじめに

種々の高機能性樹脂の製造に用いる原料の中に芳香族エーテル類がある。これらは医薬、農薬の中間体にもなり得るものである。

ところで、芳香族エーテル類の合成においては一般に高温を必要とするため、爆発等の危険をとめない、かつエネルギーコストが高くつく。また高価な非水性極性溶媒を必要とするものが多い。そこで、本研究においては、次の(a)～(d)を達成することを目的として種々の芳香族エーテル類の合成条件について検討した。

(a) 反応をスムーズに進行させるために触媒を用いる。その触媒はでき得るかぎり安価なものとする。

(b) 反応温度を下げる。

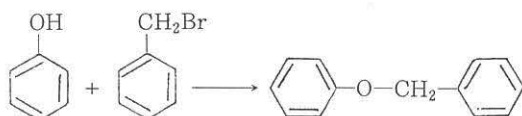
(c) でき得るかぎり安価な溶媒を使用する。

(d) 収率を向上させる。

2 研究成果

2-1 ベンジルフェニルエーテルの合成における触媒

安価でかつ優れた触媒を見い出すことを目的としてフェノールと臭化ベンジルを原料としたベンジルフェニルエーテルの合成反応を検討し、次の結果を得た。

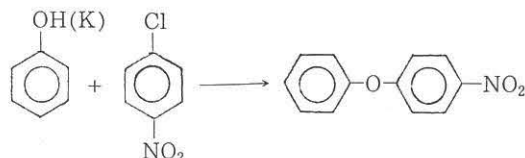


(a) 触媒として、アルミナ系を用いると目的とするエーテルが100%の収率で生成した。

(b) アルミナを使用しないときはエーテルの収率は30%以下であった。

2-2 4-ニトロジフェニルエーテルの合成

一般にジフェニルエーテル類の合成は高温を必要とする。そこで、反応温度を下げることを主目的としてフェノールまたはカリウムフェノキシドとp-クロロニトロベンゼンの反応条件を検討した。



次の結果を得た。

(a) ベンゼンやキシレンのような極性の小さい芳香族溶媒中では、それらの溶媒の沸点の温度においてさえもエーテルはほとんど生成しなかった。

(b) クロロベンゼン中、テトラ-n-ブチルアンモニウムブロミドを触媒として使用すると130℃において5時間かきまぜるとエーテルが63%の収率で生成した。

(c) N,N-ジメチルホルムアミドを溶媒として用いると、触媒が存在しなくても60%の収率でエーテルが生成した。

(d) 無機担体であるアルミナやシリカゲルは触媒効果を全く示さなかった。

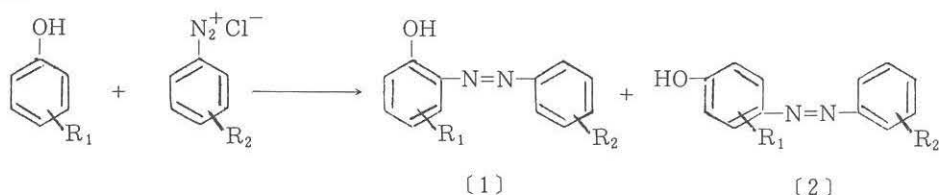
このように、これまで報告されている反応温度(150-160℃ Organic Synthesis)よりは低い温度で合成できるようになったけれども、なお、より低温でジフェニルエーテル類を合成する反応条件を見い出すことが今後の課題の一つである。

なお、本研究においては以上の他にも数種の芳香族エーテル類の合成に関して多くの知見を得た。

芳香族アゾ化合物の合成に関する研究

小畑俊嗣 谷口久次 前田龍一

1 研究目的



フェノール類と芳香族ジアゾニウム塩のカップリング反応において、従来は水相中における一相系反応が行われており、パラ位にカップリングした〔2〕の化合物が主生成物となっている。そこで私達は、従来のものより付加価値の高い新染料、新顔料を合成する目的で、オルト位にカップリングした〔1〕の化合物を高収率で選択的に合成する反応条件を検討した。

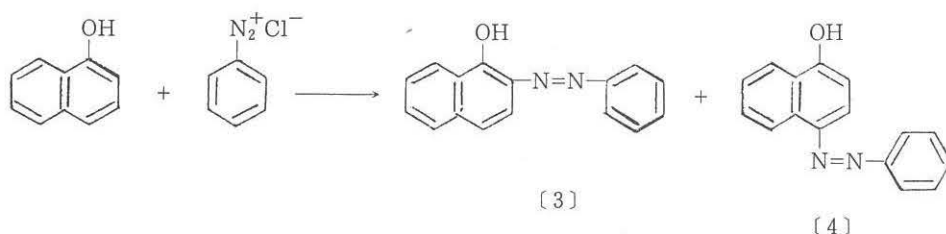
現在市販されているアゾ染料の大部分は、〔2〕の化合物で、〔1〕の化合物は、少し色味も異なり、新染料、新顔料として有望であろう。また〔1〕の化合物を還元することによって比較的簡単に得られるオルトアミノフェノール類は、ある種の染料の原料として現在でもさかんに使用されている非常に有用な化合物である。このように、フェノール類のオルト位へのアゾカップリング反応を、高収率で簡単に行なう反応条

件を見い出すことができれば工業的にも有用である。

しかし、よく知られている様に、フェノール類は、水酸基のパラ配向性によって、オルト位へのアゾカップリングは起こりにくい。私達は種々の溶媒や触媒を用いて検討中である。ジアゾニウムカチオン反応の触媒としては、クラウンエーテル、ほう素系触媒が良く知られているが、クラウンエーテルは高価で毒性も高く、ほう素系触媒もまた高価である。

そこで私達は、カチオン反応の成功例の報告の多いクラウンエーテルに構造が類似しているポリエチレングリコールの触媒効果に期待している。ポリエチレングリコールは、安価で毒性も低く有望であろう。今回単位反応として、1-ナフトールと、ベンゼンジアゾニウムクロリドのアゾカップリング反応を行なった。

2 研究成果の概要



二相系反応の結果、オルト位にカップリングした。2-フェニルアゾ-1-ナフトール〔3〕と、パラ位にカップリングした、4-フェニルアゾ-1-ナフトール〔4〕が生成していることを確認した。

高速液体クロマトグラフィーを用いて分析すると、〔3〕、〔4〕とも30%程度生成している。反応温度4℃前後、反応時間4時間程度では、未反応の1-ナフトールの回収以外に、他の生成物が痕跡程度認めら

れた。反応温度を上げれば、他の未知化合物も多く認められた。

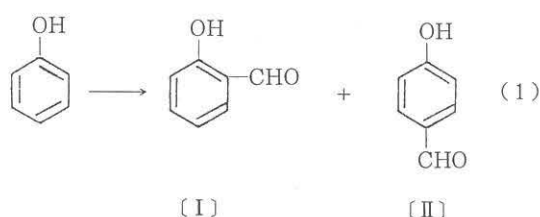
現在までのところ、実験は数グラム程度で行なっており、データ収集に務めている。〔3〕、〔4〕ともカラムクロマトグラフィーで単離精製しており、2-フェニルアゾ-1-ナフトールの融点は139~140℃（文献値138℃）、4-フェニルアゾ-1-ナフトールの融点は200~203℃（文献値206℃）であった。

芳香族アルデヒド類の合成

野村英作 谷口久次 前田龍一

1 目的

フェノールにクロロホルムをアルカリ水溶液中で反応させるとO-ヒドロキシベンズアルデヒド（サリチルアルデヒド）、〔I〕とP-ヒドロキシベンズアルデヒド〔II〕の混合物が得られる。これが古くから知られているReimer-Tiemann反応である。



これらの化合物はともにファインケミカル中間物として工業的に非常に重要である。

工業生産においては、省エネルギー、無公害化の点から、目的物を高選択にしかも高収率に合成する新しい有機反応の開発が特に重要である。これには、高機能触媒の導入による副反応の制御、反応条件の緩和が最も効果的であると考えられる。上記の従来までの反応では、長時間反応にもかかわらず収率が悪く、この改善に向けて現在活発な研究が行われている。

本研究においては、上記の反応を芳香族アルデヒドの合成の基礎単位反応としてとらえ、オルトあるいはパラ位の化合物を選択的に高収率に得る方法を検討することを目的とした。反応は第三級アミン及びβ-シクロデキストリンを触媒として用いた。

2 研究成果の概要

2-1 第三級アミンを触媒としたホルミル化反応

第三級アミンの触媒作用については、去来川ら（1974）によって、はじめてジクロロカルベン（DCCl₂）のオレフィンへの付加反応で相間移動触媒として使用し、Makosza（1975）によってその反応機構が明らかにされた。さらにSassonら（1979）はReimer-Tiemann反応に応用し、第三級アミンはP-ヒドロキシベンズアルデヒドの収率にはほとんど影響しないが、サリチルアルデヒドの収率を増大させることを報告した。

我々はこれらの結果をふまえ、追試するとともに、新たな第三級アミン触媒の効果について検討を加えた。その結果、脂肪族第三級アミンについては、Sassonらによって報告されたような効果は認められなかった。一方、芳香族第三級アミンについては、4-ジメチルアミノピリジンを用いると、オルト、パラともに収率が増加することが認められた。今後、各種芳香族第三級アミンの触媒効果について詳細に検討することが課題である。

2-2 β-シクロデキストリンを触媒としたホルミル化反応

シクロデキストリンはグルコースがつながった環状オリゴ糖である。グルコースの数が6、7、8個によってそれぞれα、β、γの三種類のシクロデキストリンがある。シクロデキストリンは、その空腔に疎水性ゲスト化合物を取り込む性質をもち、この性質を利用して位置選択的有機合成を行った。シクロデキストリンは最も安価なβ-シクロデキストリンを用いた。

シクロデキストリンを用いた有機合成については、小宮山ら（1983）がシクロデキストリンとクロロホルムのモル比をコントロールすることによってP-ヒドロキシベンズアルデヒドが100%の選択率で得られることを報告した。これらの反応は一層系の反応であり、また工業的に利用するには多くの問題点を残している。

我々はここでは、二層系におけるシクロデキストリンの触媒作用についての基礎的知見を得た。

イソプロピルエーテルを不活性有機溶媒とした二層系反応において、フェノールに対して0.2モル比のβ-シクロデキストリンを用いて（1）式の反応を行った。その結果、P-ヒドロキシベンズアルデヒドの生成率が増加することが認められた。さらに、クロロホルムに対する不活性有機溶媒の体積比の増加につれて、パラ選択率が向上することが認められた。当初、第三級アミンがパラ選択性を増加させると考えられた助触媒効果は、その後の検討ではその効果は認められなかった。

今後は、さらに選択率、及び収率の向上に向けて、検討することが課題である。

耐久性難燃加工剤の開発

久保田静男 前田龍一

要 旨

セリウム(IV)イオンによりビス(2-クロロエチル)ビニルホスホナート(CEVP)を綿繊維にグラフト共重合して難燃化することを検討した。セリウム(IV)イオンによるCEVP単独でのセルロースへのグラフト共重合は起らなかった。綿サテンへCEVP-アクリルアミド(AAm)-塩化ビニリデン(VDC)、塩化ビニルあるいは臭化ビニルをグラフト共重合すると、十分な難燃性が付与できた。そして洗たく5回後、ドライクリーニング5回後も十分な難燃性を保持した。48%CEVP-AAm-VDCグラフト綿サテンの引張強さ保持率はタテ118%、ヨコ109%と強くなり、引裂強さはタテ48%、ヨコ56%と減少した。

1 緒 言

消防法、建築基準法によって、高層ビル、地下街、劇場、ホテル、病院等のカーテン、カーペット、壁装材等の難燃化が法規制されている。そしてホテル、病院等の寝具類について難燃化するよう消防庁より通達が出され、行政指導されている¹⁾。なお1984年12月13日に京都市火災予防条例により上記の寝具類の難燃規制が施行されている²⁾。

一方、厚生省の「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」により、トリス(1-アジリジニル)ホスフィンオキシド、トリス(2,3-ジプロモプロピル)ホスフェート、ビス(2,3-ジプロモプロピル)ホスフェート、ホルムアルデヒドが規制されている³⁾。

従来より、プロパン加工〔テトラキス(ハイドロキシメチル)ホスホニウムサルフェート〕、ピロバテックスCP(N-メチロールジメチルホスホノプロピオンアミド)が綿の耐久性加工剤として用いられているが、前者はアンモニアキュアを行うため、特殊な装置が必要であり、後者はトリメチロールメラミンを併用するため加工布よりホルムアルデヒドが遊離発生する。

以上のような法規制により、また高付加価値製品を製造することからも、現在耐洗たく性、耐ドライクリーニング性等の耐久性のある、そして加工が簡単で毒性のない繊維用難燃加工剤の開発が急がれている。特に和歌山地方の捺染工場ではふとん地等の寝装品のプリントが大量に生産されているためにこのような耐久性難燃加工法の開発が急務である。

ビス(2-クロロエチル)ビニルホスホナートのようナリン、ハロゲンを含むビニル化合物を綿繊維にセリウム(IV)イオンによりグラフト共重合を行ない、耐久性難燃加工を行なった。その結果、良好な難燃加工布が得られたので詳しく報告する。

2 実 験

処理布は常法により精練、漂白した綿サテン(129.3

g/m²)を用いた。ビス(2-クロロエチル)ビニルホスホナート(CEVP)は減圧蒸留して用いた。アクリルアミド(AAm)はベンゼン中より再結晶し、塩化ビニリデン(VDC)は蒸留して用いた。臭化ビニル(VB)、塩化ビニル(VC)は真空ラインを用いて仕込みした。硝酸セリウム(IV)アンモニウム(CAN)は50℃で減圧乾燥後使用した。他の溶剤、試薬は常法により精製して用いた。

予備試験の共重合及びセルロース(ろ紙)へのグラフト共重合は脱気した封管中で行なった。コポリマー中の組成は元素分析の窒素パーセント、炭素パーセントより求めた。モノマー反応性比 r_1 、 r_2 は非線型最少二乗法により求めた³⁾。綿サテンへのグラフト共重合はフラスコ中、窒素下、水溶液中、室温で時々攪拌しながら行なった。処理布は水洗後、水、アセトン、THFで順次ソックスレー抽出し、フリーのコポリマーを除去した。グラフト率は次式により求めた。

$$\text{グラフト率(\%)} = \frac{\text{処理布の重さ(g)} - \text{原布の重さ(g)}}{\text{原布の重さ(g)}} \times 100$$

燃焼性試験はスガ試験機(株)ON-1D型燃焼性試験器を用いて、酸素指数法(JIS K7201-1976)及び(株)大栄科学精器製作所製防災試験装置SFT-30を用いて45°マイクロバーナー法(JIS L1091-1977)によって試験した。引張強さはストリップ法(JIS L1068-1964 5・2・I)により、引裂強さはエレメントルフ法(JIS L1004-1978 5・14C)、剛軟度はハインドルオメーター法(JIS L1004-1978 5・17E)、水分率はJIS L1004-1978 5・9により測定した。

走査型電子顕微鏡観察は明石製作所製モデルISI 40により、白度は日立カラーアナライザー307により測定し、Hunterのb値、Taubeの式によりW(W=4B-3G、G=Y、B=0.847Z)を求めた。熱分析は理学電機TG-DTA標準タイプにより測定した。

3 結果と考察

3-1 共重合

CEVP、ジエチルビニルホスホナート、ジフェニルビニルホスフィン、トリフェニルビニルホスホニウムブロマイド、VDC、VBはそれぞれ単独ではCANにより、40°C、希硝酸中でセルロースにグラフト共重合しなかった。従って、2種類及び3種類のモノマーからなるグラフト共重合を検討した。

まず予備試験として、CAN-メタノールを開始剤に用いて、CEVP-酢酸ビニル(VAc)、スチレン(St)及びアクリロニトリル(AN)の共重合を行ない、共重合組成曲線を求めた。その結果を図1に示す。

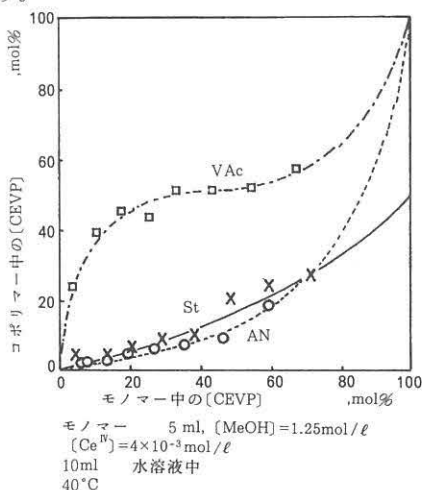


図1 CEVPとVAc, St, ANとの共重合

図1より、相手モノマーがVAcの場合にはCEVPの共重合反応性が高く、コポリマー中にCEVP単位の含有量は多く、St、AN、ではコポリマー中にCEVP単位の含有量は少ない。

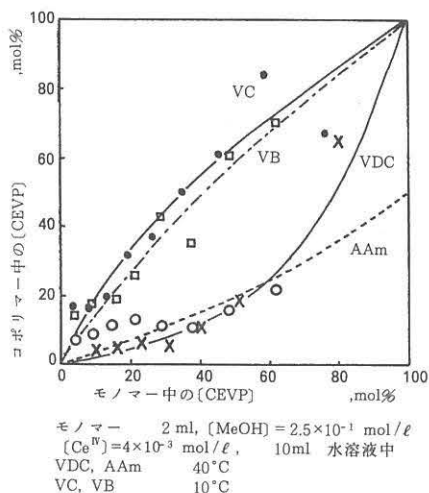


図2 CEVPとVC, VB, VDC, AAmとの共重合

同様に、CEVPとVC、VB、VDC及びAAmとの共重合を行なった。その結果を図2に示す。

図2より、相手モノマーがVC、VBの場合にコポリマー中にCEVP単位の含有量は多いが、VDC、AAmの場合には少ない。そしてCEVP-AAm ([CEVP] = 28.78モル%、20分、重合率16.25%)の共重合速度は速いが、CEVPとVDC ([CEVP] = 31.15モル%、13時間、重合率33.36%)、VC ([CEVP] = 26.53モル%、3日間、重合率25.92%)、VB ([CEVP] = 28.62モル%、4日間、重合率26.92%)との共重合速度は遅かった。

次にAAmとVDC、VB、VCとの共重合結果を図3に示す。

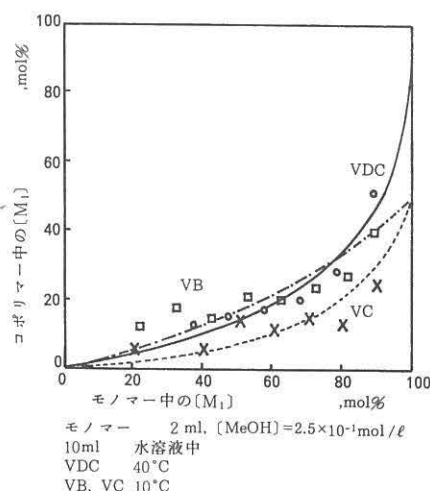


図3 AAm(M₂)とVDC, VB, VC(M₁)との共重合

図3より、いずれの場合もコポリマー中のVDC、VB、VC単位の含有量は少ない。そしてAAmとVDC ([VDC] = 47.18モル%、3分間、重合率28.71%) VC ([VC] = 52.80モル%、3時間、重合率22.67%)との共重合は速いが、VB ([VB] = 50.19モル%、2日間、重合率13.55%)との共重合は遅かった。

図1, 2, 3に示した共重合組成曲線から求めたモノマー反応性比を表1に示す。そして文献から得られた各モノマーのAlfrey-PriceのQ、e値も表1に示す。

表1より、Q値が小さい相手モノマーの場合CEVPの共重合反応性が良いことが分かる。なおCEVPの本実験で得られたQ、e値も表1に示した。

3-2 綿サテンへのグラフト共重合

3-2-1 CEVP-VAc-VDC系

予備試験としてセルロース(ろ紙)へのCEVP-VAc二元コモノマーのグラフト共重合を行なった。この系では、温度が上昇するにつれて、また時間が経

表1 共重合パラメーター

モノマー	r_1	r_2
CEVP (M_1)-VC(M_2)	1.422	0.427
" VB	1.336	0.674
" VAc	0.193	0.071
" VDC	0.387	5.852
" AAm	0.000	3.100
" AN	0.127	6.381
" St	0.000	10.756
VDC (M_1)-AAm(M_2)	0.057	5.465
VC "	0.000	3.748
VB "	0.000	10.756

モノマー	e	Q
VC ⁽¹⁾	0.20	0.044
VB ⁽¹⁾	-0.25	0.047
VAc ⁽¹⁾	-0.22	0.026
VDC ⁽¹⁾	0.36	0.22
AAm ⁽¹⁾	1.30	1.15
AN ⁽¹⁾	1.20	1.78
St ⁽¹⁾	-0.80	1.00
CEVP (VC)	(1.65 ⁽⁵⁾) (2.66 ⁽⁴⁾)	0.23 ⁽⁵⁾ 0.17 ⁽⁴⁾
" (VAc)	(1.59 ⁽⁵⁾) (2.14 ⁽⁴⁾)	0.40 ⁽⁵⁾ 0.22 ⁽⁴⁾
" (St)	(0.20 ⁽⁵⁾) (0.8 ⁽⁶⁾)	0.195 ⁽⁵⁾ 0.11 ⁽⁶⁾

a) 本実験より求めた値

つにつれてグラフト率は増加した。そしてCAN濃度のグラフト率に及ぼす影響は、 $[Ce^{IV}] = 4 \times 10^{-3}$ モル/ ℓ で最適値を示した(CEVP 3ml, VAc 2ml, セルロース0.4g, 水5ml, 40°C, 2時間)。そして硝酸を加えるとグラフト率は著しく減少し、モノマー濃度が増えてもグラフト率はほとんど上らなかった。

CEVP-VAc-VDCをグラフト共重合した綿サテンの難燃性を表2に示す。

表2より、原布は45°マイクロバーナー法の1分間加熱では完全に燃焼し、限界酸素指数LOIは18.1であるが、CEVP-VAcを43%グラフト共重合した綿サテンのLOIは21.5となった。そしてCEVP-VAc-VDCをグラフト共重合した綿サテンでは、グラフト率73%で炭化面積100cm²、LOI 26.5、80%で炭化面積31cm²、131%では炭化面積27cm²、LOI 28.5となり、難燃性が付与された。しかしVAc単位は直接難燃化には効果がないので、十分な難燃性を得

るためにはこの系では相当量のグラフト率が必要である。

表2 CEVP-VAc-VDCグラフト綿サテンの難燃性

モノマー a)	時間	グラフト率	炭化面積 ^{b)}	LOI
(mol %)	(hrs)	(%)	(cm ²)	
原 布	—	0	∞	18.1
CEVP-VAc	24	43	∞	21.5
51 49				
CEVP-VAc-VDC	25	73	100	26.5
33 31 36				
CEVP-VAc-VDC	25	80	31	—
35 25 41				
CEVP-VAc-VDC ^{c)}	43	131	27	28.5
34 24 42				

a) モノマー 20vol%, $[Ce^{IV}] = 4 \times 10^{-3}$ mol/ ℓ
室温、窒素中、水溶液中
浴比 1 : 20

b) 45°マイクロバーナー法, 1分間加熱

c) ターポリマーの組成

CEVP 40, VAc 15, VDC 45mol%

3-2-2 CEVP-AAm-VDC、VB、VC系

CEVP-AAm-VDCのモノマー組成3種類で、綿サテンにモノマー濃度7%、浴比1:40、室温、水溶液中、 Ce^{IV} イオン濃度 4×10^{-3} モル/ ℓ の条件でグラフト共重合した。重合時間-グラフト率の関係を図4に示す。モノマー組成AはCEVPが比較的多く、BはAAm、CはVDCを多く含む。

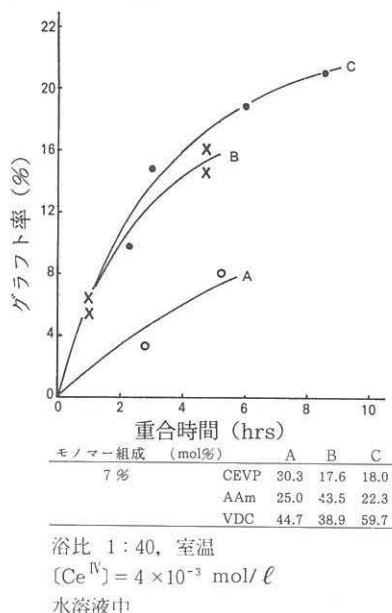


図4 CEVP-AAm-VDCの綿サテンへのグラフト共重合

図4より、時間とともにグラフト率は増加し、 $A < B < C$ とグラフト共重合速度は大となった。なおこれより高いグラフト率の処理布はモノマー濃度14%で得られた。

グラフト率に対する処理布のLOIのプロットを図5、6、7に示す。

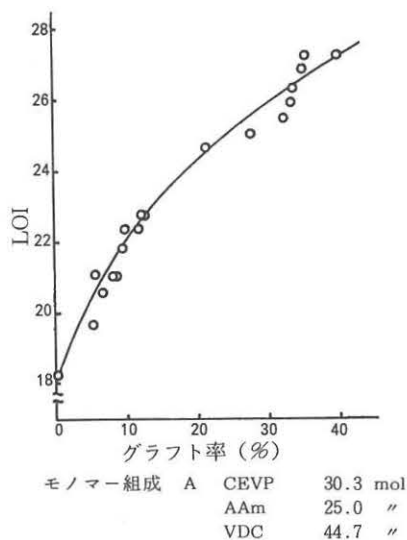


図5 グラフト率に対するLOIのプロット

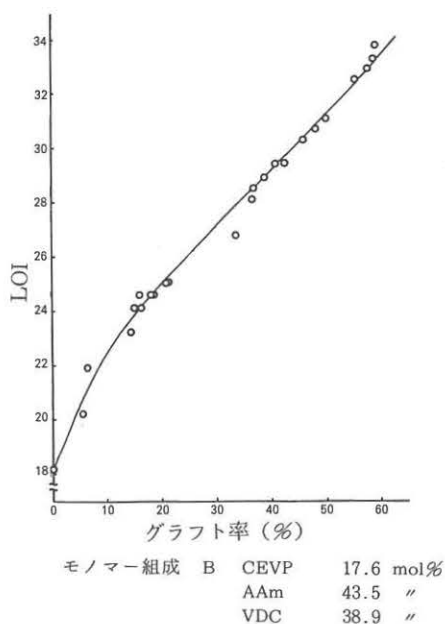


図6 グラフト率に対するLOIのプロット

図5、6、7より、モノマー組成 $C < A < B$ の順に難燃性が高くなった。従って適当な量のAAMは窒素成分として難燃性に有効であることが分かる。また図4より、AAMの多い系はグラフト共重合速度も速い。

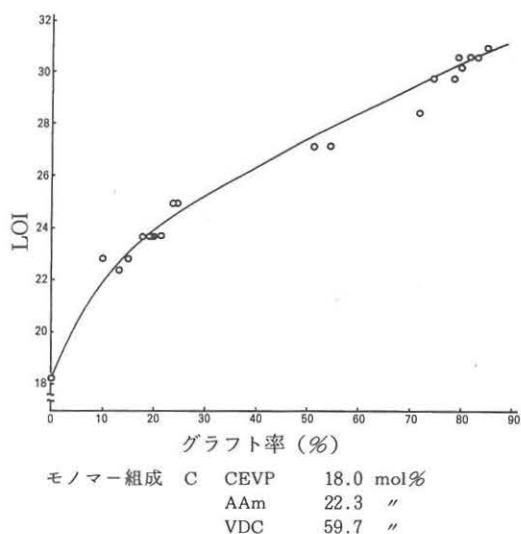


図7 グラフト率に対するLOIのプロット

表3にCEVP-AAM-VDCグラフト共重合綿サテンの難燃性を示す。

表3 CEVP-AAM-VDCグラフト共重合綿サテンの難燃性

モノマー ^{a)} (mol%)	グラフト率 (%)	炭化面積 ^{b)} (cm ²)	LOI
CEVP-AAM			
55 45	17.0		24.1
CEVP-AAM-VDC			
30 25 45	39.8		27.2
18 43 39	39.9	38	28.9
	50.1	32	31.1
	57.9	30	32.9
	(55.6) ^{c)}		(32.5) ^{c)}
	58.9	26	33.3
	(58.9) ^{d)}		(33.3) ^{d)}
18 22 60	85.1		31.1

a) モノマー 14%, $[Ce^{IV}] = 4 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$
室温、窒素中、水溶液中
浴比1:30

b) 45°マイクロバーナー法、1分間加熱

c) 5回洗たく後(中温ワッシャー法)

d) 5回ドライクリーニング後
(ウォッシュシリンダー法)

表3より、CEVP-AAMを17.0%グラフト共重合した綿サテンのLOIは24.1(原布18.1)となった。そしてCEVP-AAM-VDC(モノマー組成A)を39.8%グラフト共重合するとLOI27.2の処理布が得られた。モノマー組成Bではグラフト率39.9%で炭

化面積38cm²、LOI 28.9、グラフト率50.1%では炭化面積32cm²、LOI 31.1、グラフト率57.9%では炭化面積30cm²、LOI 32.9、グラフト率58.9%では炭化面積26cm²、LOI 33.3の処理布が得られた。そして中温ワッシャー法での5回洗たく後もLOI 32.5と耐洗たく性を示し、またウォッシュシリンダー法でのドライクリーニング5回後もLOI 33.3と難燃性はまったく低下せず、耐ドライクリーニング性を示した。モノマー組成Cではグラフト率58.1%でLOI 31.1の処理布が得られた。

次にCEVP-AAm-VCあるいはVBのグラフト共重合綿サテンの難燃性を表4に示す。

表4 グラフト共重合綿サテンの難燃性

モノマー (mol%)	グラフト率 (%)	LOI
CEVP-AAm-VC ^{a)}		
27 23 50	39.2	29.4
16 40 44	40.7	32.5
16 19 65	28.4	28.5
CEVP-AAm-VB ^{b)}		
29 23 48	16.6	26.3
17 41 42	21.6	27.2
17 21 62	18.7	26.3

a) モノマー 13%, $[Ce^{IV}] = 4 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$
室温, 窒素中, 水溶液中

浴比 1 : 40

b) モノマー 16%

表4より、CEVP-AAm-VC及びVBにおいても、CEVP-AAm-VDCと同様に、モノマー組成3種類のうちAAm成分の多い組成の方が他の2

つよりも共重合速度も速く、高いLOI値が得られた。

3-3 加工布の物性

図8にグラフト綿サテンのTG-DTA曲線を示す。

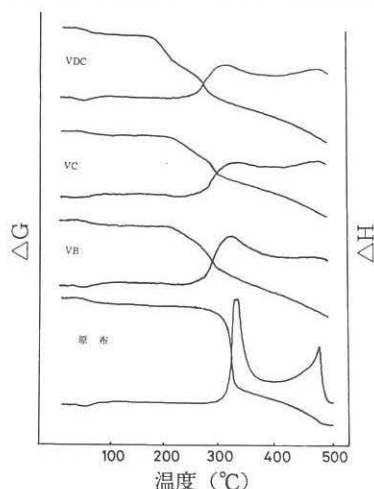


図8 グラフト共重合綿サテンのTG-DTA曲線
(いずれもサンプル量5mgで測定)

図8より、原布は350°C付近で一度に発熱分解し、炭化物は480°C付近で燃焼する。しかしCEVP-AAm-VDCグラフト共重合綿サテンのDTA曲線では350°C付近の発熱ピークが小さくなり、低温側へ移り、480°C付近のピークはほとんど見られない。そしてTG曲線は減量が原布よりも低温側で起こり、分解が始まるが、減量の割合は原布に比べて小さい。CEVP-AAm-VC及びVBの場合も同様なTD-DTA曲線が得られた。

図8のTG-DTA曲線のデータの数値を表5に示す。

原布のTGでの分解開始温度は253°C、DTAでの分解開始温度は284°Cであり、350°Cと482°Cに発熱ピークが表われ、400°C、500°Cでの残渣は24.0%、

表5 グラフト共重合綿サテンのTG-DTA

モノマー (mol%)	グラフト率 (%)	LOI	分解開始 温度 (°C)	第1 ^{b)} ピーク (°C)	第2 ^{b)} ピーク (°C)	残渣 (%)	
						400°C	500°C
原 布	0	18.1	253 ^{a)} (284) ^{b)}	350	482	24.0	4.4 ^{c)}
CEVP-AAm-VDC 18 43 39	57.9	32.9	182 ^{a)} (230) ^{b)}	320	483	36.0	17.0 ^{d)}
CEVP-AAm-VC 16 40 44	40.7	32.5	222 ^{a)} (249) ^{b)}	340	485	53.8	34.8 ^{d)}
CEVP-AAm-VB 17 41 42	21.6	27.2	221 ^{a)} (249) ^{b)}	334	479	43.8	24.0 ^{d)}

a) TG b) DTA c) 灰 d) 炭化物

4.4%である。57.9% CEVP - AAm - VDC グラフト共重合綿サテンは182°C (TG)、230°C (DTA)で分解を開始し、原布より分解開始温度は低い。そして320°C、480°Cに小さな発熱ピークが表われ、400°C、500°Cでの残渣は36.0%、17.0%と多くなった。同様な結果はCEVP - AAm - VC及びVBグラフト共重合綿サテンにおいても得られた。そして原布の500°Cでの残渣は白い灰で、グラフト共重合処理布はいずれも黒い炭化物であった。

グラフト共重合処理布の白度 (Hunterのb値、TaubeのW)を表6に示す。

原布のb値は3.4、Wは69.8であるが、CEVP - AAm - VDC38.9、48.9%グラフト共重合綿サテンではb値はそれぞれ6.1、6.2、Wは54.0、53.3とやや白度は低下した。他のグラフト共重合処理布でも同様な値が得られた。

原布とグラフト共重合処理布の走査型電子顕微鏡写真を示す。

原布の走査型電顕写真 (a、b) より綿繊維のよじれ、表面のしわが良く観察される。そして写真cより、原布の写真とそれほど違わないが、綿繊維の先端、折れ曲った部分が太く膨らんでおり、この部分でグラフト共重合が起こっていることが分かる。そして写真dより、綿繊維表面の状態が原布と比べてやや変化しており、グラフト共重合のためにしわが見えにくくなっている。

表6 グラフト共重合綿サテンの白度

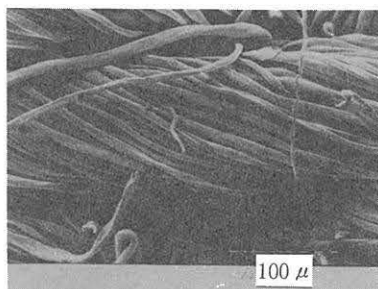
モノマー (mol%)	グラフト率 (%)	LOI	b ^{a)}	W ^{b)}
原 布	0	18.1	3.4	69.8
CEVP-AAm-VDC				
18 43 39	38.9	28.9	6.1	54.0
	48.9	30.7	6.2	53.3
CEVP-AAm-VC				
27 23 50	39.2	29.4	5.5	57.5
16 40 44	36.9	30.3	7.1	47.4
16 19 65	28.4	28.5	4.2	65.3
CEVP-AAm-VB				
29 23 48	16.6	26.3	4.4	64.2
17 41 42	21.6	27.2	5.7	56.7
17 21 62	18.7	26.3	5.8	55.6

a) Hunter の b値

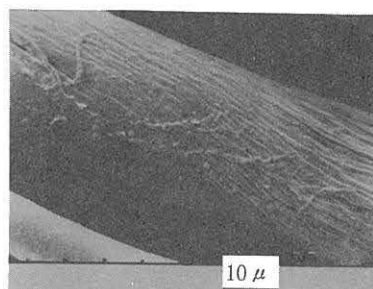
b) Taube の式

$$W = 4B - 3G, G = Y, B = 0.847Z$$

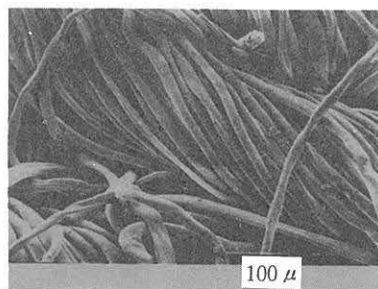
CEVP - AAm - VDCを48%グラフト共重合した綿サテンの物性を表7に示す。



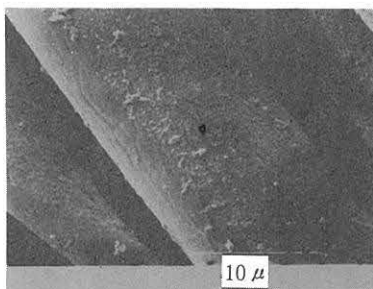
a) 原 布 200倍



b) 原 布 3000倍



c) 57.9% CEVP-AAm-VDC
グラフト共重合綿サテン 200倍



d) 57.9% CEVP-AAm-VDC
グラフト共重合綿サテン 3000倍

走査型電子顕微鏡写真

表7 グラフト共重合綿サテンの物性

試料	グラフト率 (%)	引張強さ				引裂強さ保持率		剛軟度 ^{b)} (gf)	水分率 (%)
		保持率		伸び率					
		(%)		(%)		(%)			
		タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ		
グラフト共重合 ^{a)} 綿サテン	48	118	109	14.5	20.7	48	56	99.5	5.6
原布	0	100 (38.2Kgf)	100 (53.2Kgf)	11.5	21.5	100 (1960gf)	100 (1510gf)	46.5	8.1

a) モノマー組成 CEVP 18, AAm 43, VDC 39mol%

b) ハンドルオメーター法 (試料 10cm×10cm, スロット幅 10mm)

表7より加工布の引張強さはタテ、ヨコとも原布よりも強くなった。そして引裂強さの保持率はタテ48%、ヨコ56%と低下したが、市販のピロバテックスCP、プロバン加工においても50%程度となる¹⁾ので、実用に耐えうる強度である。剛軟度は99.5gf (原布46.5gf) とかたくなり、水分率は5.6% (原布8.1%) と減少した。

参考文献

- 1) 久保田静男, 染色工業, 32, 74 (1984); 繊維加工, 37, 2 (1985).
- 2) 防災ニュース, No.80, 14 (1984・12).

- 3) B.Yamada, M.Itahashi, T.Otsu, J.Polymer Sci.Polymer Chemistry Ed, 16, 1719 (1978).
 - 4) 大津隆行, 山田文一郎 高分子学会編, “共重合1反応解析”, P.396, 培風館 (1975) 東京.
 - 5) E.D.Weil, JFF / Fire Retardant Chemistry, 1, 125 (1974).
 - 6) 紺屋栄, 横山正明, 工化, 68, 1080 (1965).
 - 7) 斉藤晋, 秋山勝男, 東京都立繊維工業試験場研究報告書, 第32号, P.51 (1984).
- 付記 本研究は繊維学会昭和60年度年次大会研究発表会 2 F15, P.129 (1985・5) 東京において発表した。

疑似平行光線を用いた機械部品の曲り検出法

マイコン技術担当 前田裕司

1 まえがき

被測定物の機械部品は厚さ0.4mm、幅3mm、長さ150mm程度の金属薄板であり、現在部品のメーカー側、ユーザー側とも目視検査により不良品の修復または排除を行っている。しかし熟練者の不足による部品の不均一への対策、また低価格化及び使用寿命の向上への対応のため、部品の自動検査修復装置の開発が望まれている現状にある。

本報では部品の曲り検出法として、レンズ系によらない擬似的な平行光線を用い、基準直線からの変位量に応じた光量を空間サンプル点で測定することにより、曲り検出を行う一方法を提案する。またプロトタイプ of 計測装置を使った実験結果により、本方法の有効性を示す。

2 検出部の説明

開発目的は図1のごとく $x-y$ 面に被測定物を置き

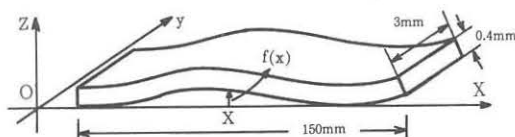


図1 被測定物

た場合の位置 x に対する $x-y$ 面からの変位 $f(x)$ を測定することにより曲り検出を行うことである。

ただし以下の仮定が成り立つとする。

- ① y 軸方向の曲りは無視できる(幅2~5mm)。
- ② 厚さは均一と見なせる。
- ③ x 軸に対する変位は $0 \leq f(x) \leq 0.25$ mmで、曲りの変化率が小さく緩慢である。この仮定のもとで検出方法は種々考えられるが、検出速度、装置のコストの面から本方法では以下のごときとした。

図2、3のごとくステンレス製ブロックA、Bにより、間隔0.25mmの間げきを作り、Bの上面に被測定物を置く、間げきの背面と前面に発光ダイオード(LED)とフォト・トランジスタ(Ph Tr)を直線的に等間隔で並べ、各々のLEDとPh Trの光軸を合せて向かい合わせる。もしLEDかPh Trが理想的な指向性を持て

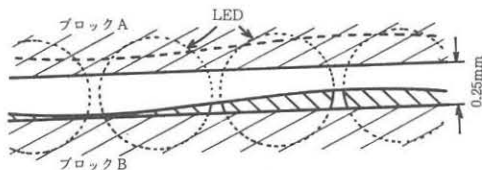


図2 検出部

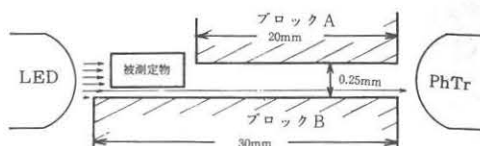


図3 検出部断面

ば、光は平行光線のごとくふるまい、部品が光の一部を遮ることにより、Bの上面からの変位量に応じた光量が間げきを通りPh Trに入る。しかし一般には平行光線でなく、指向性の良いものでも図4のごとき特

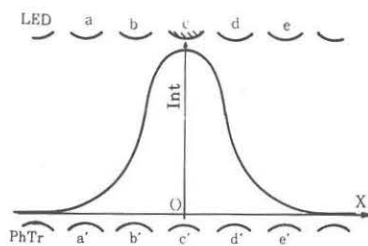


図4 LEDの指向性

性を持ち、一つのLEDからの光は相対するPh Trの周辺のPh Trにも影響を及ぼす。よって擬似的な平行光線を得る手段として、LEDを連続発光せず、例えば図4のCが発光している時間は周辺のLED a、b、d、e、は発光させず、またPh Tr C'の受光出力電圧の整定時間以後に計測するものとする(図5)。C'での計測が終ると、Cを消灯し(ここで発光時間をTとする)他のLED、Ph Trの組に対する発光と計測に移るとする。ただしCを消灯してもC'の出力電圧は瞬時にゼロとならず図5のごとく、 $T \sim 2T$ 程度の時間を要するから、Cの消灯後2T時間以後でない

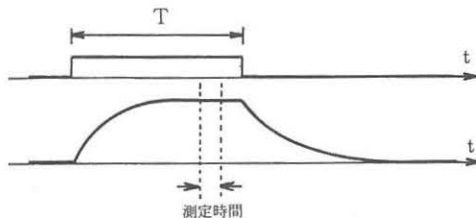


図5 出力電圧

とLED b、dは発光できない。以上のことから、LEDの発光地点と発光時刻は空間的にも時間的にも、隣り合わないことが条件となる。このことを実現する

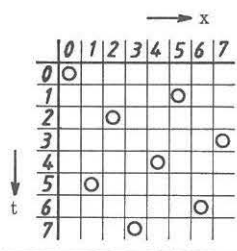


図6 計測順序

シーケンスとしてLED 8個の場合を図6に示す。時刻の増加に対する空間地点の順序、あるいは空間地点の増加に対する時刻の順序とも0-5-2-7-4-1-6-3となっている。このようなシーケンスはマイコンによるソフトウェアではもちろん、ICロジック回路においても例えばデコーダのアドレス信号の工夫等で簡単に得られる。

3 実験装置

全体のシステムを図7に示す。空間のサンプル周期を小さくするためLED、PhTrともできるだけ密に、6mm間隔で32個を直線状に並べて、光軸をそろえて向い合わせた。PhTrの出力電圧を8ch-8bitsA/D変換器一台で処理するために、32個のLED、PhTrを8個づつ4グループに分け、各グループ内の計測シーケンスは図6のとおりとし、各グループ間で $\frac{1}{4}T$ 時間づつのタイムシフトした発光及び計測方法を採用した。

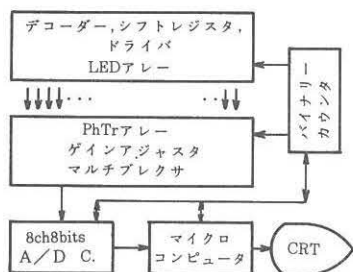


図7 検出装置

これらのことは発光側では分周器の信号を3-8デコーダ及びシフトレジスタにより、また受光側ではマルチプレクサにより実現した。マルチプレクサの出力を8ch-8bitsA/D変換しデジタル信号として出力する。測定結果の表示のため計測情報をマイコンに取り入れ128×256ドットCRTに棒グラフとして表示することとした。8bitsのA/D変換器であるから被測定

物を置かない最大光量の時を250ドットとなるようにゲイン調整すれば、間げきが、0.25mmであることから理想的には1ドット当り0.001mmである。

4 結果及び検討

検出器の間げきの左端を0.25mm、右端を0mmとなるようにブロックA、Bを置いた場合を写真1に示す。素子のバラツキと、間げき-出力間の非線形性が少し見られ、マイコン処理の必要性を示している。被測定

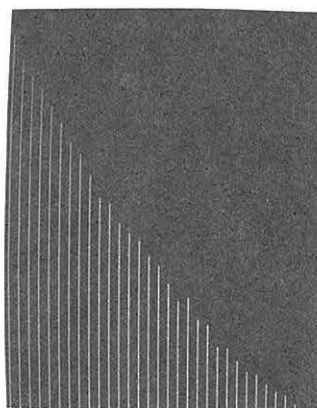


写真1 検出部の直線性

物を置いた場合を写真2に示す。サンプリング定理によれば空間周期12mmまでの正弦波状曲りが検出できる。

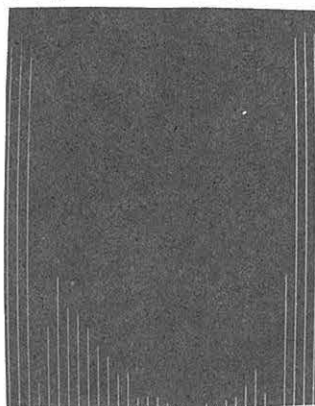


写真2 検出例

間げきが0.25mmであることから検出可能な最小曲率半径は約30mmと算出できる。A/D変換後のフィルタリング、内挿計算、部品のエッジ検出、曲率半径の算出等の数値処理は今後の課程である。

コンパウンドニードル編機による

編成技術 (第2報)

——編成張力についての考察——

繊維部 角谷秀昭 上川二三雄 神前 寿

要 旨

ベラ針編機と、コンパウンドニードル編機の編成過程を調べ、編成張力について比較した。またある種の仮定のもとにモデルを作りその編成張力を推定し、実測値検討の資料とする。

1 はじめに

1856年英国人ジューユックにより発明されたコンパウンドニードルは、経編機においては、ひげ針に代わり主流を占めるようになり、近い将来、緯編機、丸編機においても、ベラ針にとって代わると言われている。

1949年ハノーバ(西独)ITMA国際繊維機械展にて初めてコンパウンドニードル使用の丸編機が出品され、一段とその傾向が増しつつあるように思われる。

筆者らは、中小企業庁指導施設費補助事業により設置されたシャハウゼ社マルチワガーコンパウンドニードル編機の編成機構を調べ、その編成技術を確立することにより、この編機の正当な評価を行ない、特有のメリヤス組織、製品の開発を行いたいと思っている。

2 目 的

先にコンパウンドニードル編機の特徴として、編成張力が小さいこと、ループ長の安定等を報告した²⁾。そこで、従来のベラ針による丸編パイル編機と、シャハウゼ社マルチワガーコンパウンド編機の編成張力について、比較考察することを目的とする。

3 シャハウゼ社マルチワガー機による編成について

3-1 編成張力

編成張力とは、編成域中において、針またはシンカー等により区分された区間において、糸が受ける張力と言われているが、その区間が非常に小さいこと、区間の両端はしっかりと把持されていないこと、糸の伸びもあり糸速度が一定していないこと、また、最近はいろてープ等積極給糸、半積極給糸等により大変複雑である等の理由で実測は困難である。相坂^{3,4)}らは、ベラ針編機について、編成力の推定を行っているが、筆者らも、ある種の仮定のもとで推定張力を求めたい。そして、次報の実測のための基礎資料としたい。

3-2 編成過程

編成張力は、編成機構に起因している。従来のシン

カーパイルを編成する場合、1コースの編目を形成させるには、グランド糸及びパイル糸の2本の糸を同一給糸口から給糸し、グランド糸はシンカーズルート内より針へ給糸され、パイル糸はシンカーノーズの上面より針へ給糸され、パイル糸はシンカーノーズに引掛け、グランド糸とともにシンカートップより針を引き込むことにより行なわれていた。ステッチカムにより針が下降する際、糸張力が増大し、編成点において最大に達し「踏み」を過ぎ、「遊び」においては、カムをはなれ、針と溝の摩擦抵抗及び生地巻取張力にのみ支配される結果、糸張力のアンバランスにより糸が引き戻される。いわゆるローピングバック現象が見られる。

これに対し、本機は、ヤーンガイドよりパイル糸、グランド糸が、同一給糸口より供給され、水平移動シンカーにより、パイル糸、グランド糸を同時に引き出し、ループ形状を形成させ、針を下降する。糸を針のフック内へおさめ、さらに、糸を押さえて後、水平移動シンカーを後退させ、生地押上垂直移動シンカーで、生地を押し上げ、ループをクリアーして編成するもの

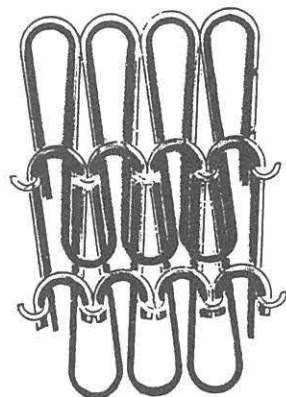


図1 プレーンパイル組織図

である。編成組織は図1に示すもので両編成とも同一である¹⁾。

図2は、本機の編成過程を示したものである。第1工程、糸供給、第2工程、水平シンカー前進、第3工程、水平シンカー後退、針下降、第4工程、垂直シン

カー上昇、第5工程、垂直シンカー下降、第6工程、生地押下げ、針上昇を示している。ただし、針のスライダは、動くことなく定位置であるけれど針本体の動きにより機能を全うしている。

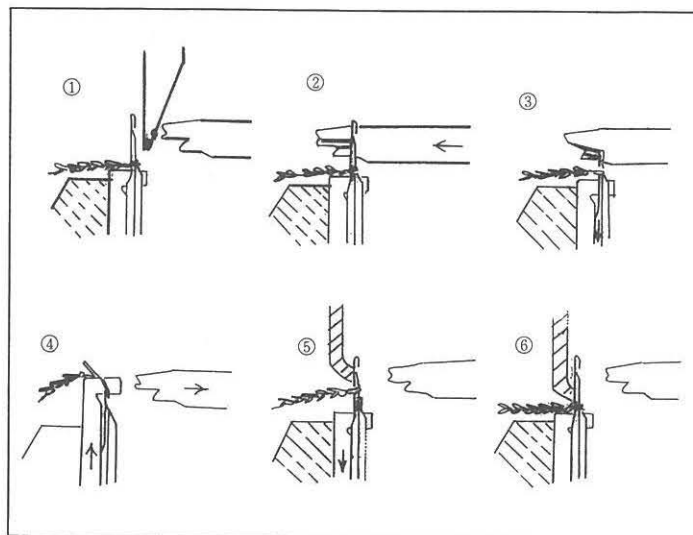


図2 Multi Waga 機の編成工程

図3に、針、スライダ、水平移動シンカー、垂直移動シンカーの編成工程におけるタイミングを示す。x軸方向は、針の上昇、下降の方向を、y軸方向は、針の編成動作に従っての移動の方向を、z軸は、水平移

動シンカーの動きの方向、すなわち針の上下運動と垂直の方向を示している。

3-3 編成張力の推定

上記のように、本機におけるループ形状の形成にお

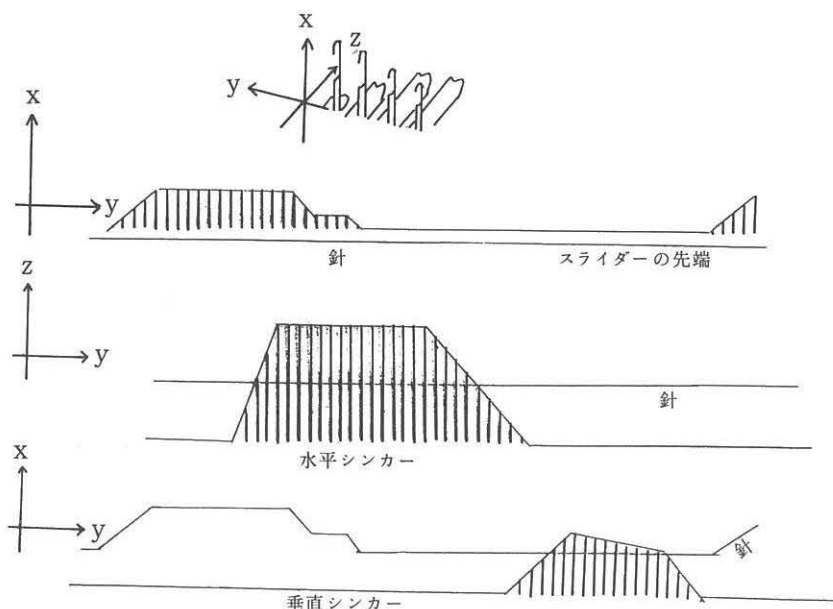


図3 シンカー及び針のタイミング

いて、給糸は行なわれるのではなく、シンカーへ行なわれることを特徴とするので、下記のように種々の仮定のもとで考えてみた。

- (イ) ニューループとオールドループの摩擦は無視する。
- (ロ) 糸が移動している場合、糸の動摩擦抵抗は糸の性質、接触面の状態によりきまるがここでは、Amon-tonの式（ベルノーの式も同様であるが）に従うものとする。

(ハ) 糸の動摩擦係数は、糸速、糸の表面状態等関係なく一定である。

以上の仮定は、実際とかけ離れているけれども、一応の関係を把握することを目的とするので採用した。

図4は、第1工程から第3工程までの針、糸、水平移動シンカーの関係を示してある。記号の説明は次のとおりである。

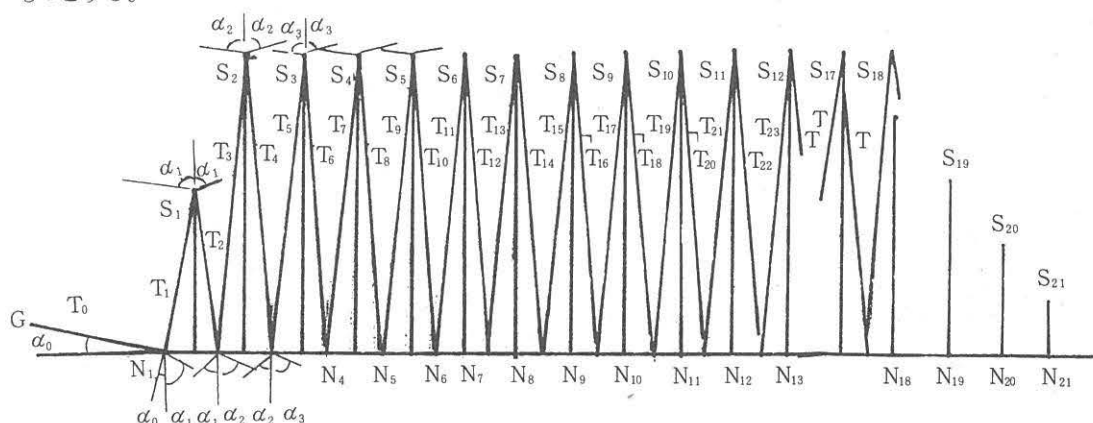


図4 編成工程モデル（第1～3工程）

G：給糸口

S_i ($i = 1, 2, \dots$)：水平移動シンカーの糸通過位置

N_i ($i = 1, 2, \dots$)：針のフックの先端位置

T_i ($i = 1, 2, \dots$)：各糸区間の張力

α_0 ：給糸角度

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ ：針または水平移動シンカーと糸との接触角の一部

y ：針またはシンカーの間隔の半分

x ：水平移動シンカーのつき出し量

図5は、 α の説明図であり、図6は、水平移動シンカーが x 量つき出された場合、

$$\alpha = \tan^{-1} x/y$$

と、表わされることを示している。

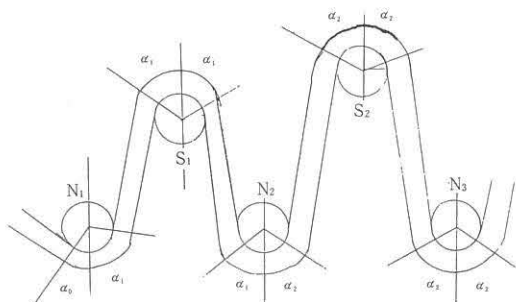


図5 シンカー針と接触角の関係

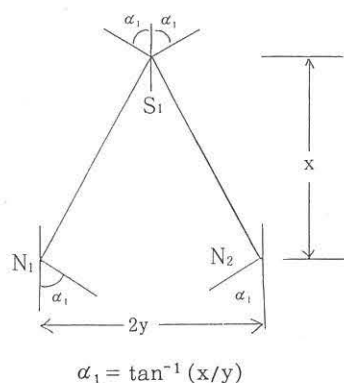


図6 シンカー位置と接触角の関係

2～第3工程で針が下降し、糸が図7のAA'の位置からBB'の位置への移動により発生する張力減少によるローピングバックに似た現象のみであるとすると以下の式が成り立つ。

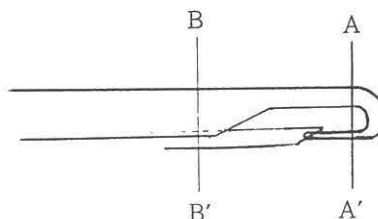


図7 スライダーとフックの概略

糸の移動は、水平移動シンカーによる場合、また第

$$T_1 = T_0 \exp \mu (\alpha_0 + \alpha_1)$$

$$T_2 = T_1 \exp \mu (\alpha_1 + \alpha_1)$$

$$T_3 = T_2 \exp \mu (\alpha_1 + \alpha_2)$$

$$T_4 = \quad \quad (\alpha_2 + \alpha_2)$$

$$T_{10} = T_{11} \exp \mu (\alpha_2 + \alpha_2)$$

$$T_{11} = T_{12} \exp \mu (\alpha_2 + \alpha_2)$$

$$T_{12} = T_0' \quad (\text{ただし } \mu \text{ は、動摩擦係数とする})$$

また、第5工程においては、ニューループとオールドループの摩擦、針と糸の静止摩擦により把持されている状態での生地を押し上げである。 T_3 張力下で $\sqrt{x^2+y^2}$ の糸長の糸につき、押し上げ量 x' の際、糸が $\sqrt{x'^2+y^2}$ となった場合の糸張力が、この区間の張力である。その模式図は図8である。



図8 編成工程モデル (第4工程)

3-4 計算

$y=0.64\text{mm}$ 、水平移動シンカー最大つき出し量は、グラント糸 3.64mm 、パイル糸 7.44mm である。また、 $\alpha_0 = 10^\circ$ 、 $\mu=0.2, 0.4$ 、 $T_0=2\text{g}$ 、 5g 、 $T_0'=2\text{g}$ と仮定して計算し図示した図9、10である。

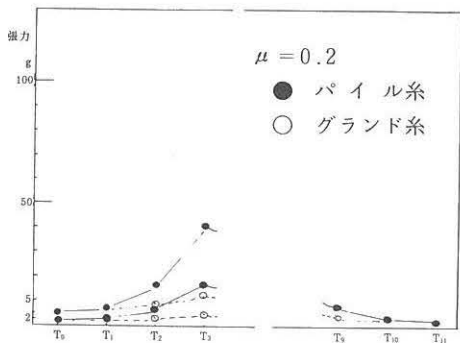


図9 各糸区間における推定張力 ($\mu=0.2$ の場合)

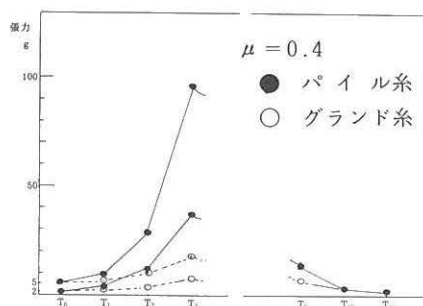


図10 各糸区間における推定張力 ($\mu=0.4$ の場合)

4 おわりに

シャハウゼ社マルチワガーコンパウンドニードル編機の編成機構から糸張力について考えた。

- (イ) 編成機構の違いから従来の編機に比して編成張力は小さい。
- (ロ) ロービングバックが小さい。
- (ハ) 針の形状から、ベラ針に比して無理がない。等のことが考えられる。

また、編成張力の推定から給糸張力を小さくすると、非常に小さい編成張力が可能であると思われるが、今後この推定を基礎にして、実測値との差異を把握し、実際に近い式を完成させたい。

参考文献

- 1) 沢崎正敏、播磨征夫、頼末省三：「丸編パイルの編成方法」織機誌 33, [7] p380 (1980)
- 2) 吉田、上川、神前：和歌山県工業試験場報告 (昭和58年度) p.22-24 (1984)
- 3) 相坂 登：「編成張力の測定と基礎理論」繊維工学 22, [3] (1969)
- 4) 相坂 登：「よこ編編成過程の数式モデルの考察」第一報 定式化と2、3の実験：工業技術院繊維高研報告 No.99, 6 (1972)

パイル織物の裏糊加工の管理 —特に省エネルギーについて—

染色部 久保田静男 田村禎男
マイコン技術担当 岡本良作

要 旨

パイル織物の裏糊加工の管理—特に省エネルギーについて検討した。ピンテンターのLPGバーナーのON—OFFの温度差が大きく、熱に弱いアクリルパイル織物の変色のクレームが発生した。ピンテンターの空気循環ダクト、バーナー外壁の保温、バーナー位置の変換によって乾燥効率が上がり、ON—OFF時温度変動が小さくなり、パイル面の温度も下がり、熱による変色クレームがなくなった。

1 はじめに

パイル織物の裏糊加工の管理—特に省エネルギーに関する熱管理巡回技術指導、技術アドバイザー事業による指導の結果をまとめた。

アクリルパイル織物（モケット）の変色クレームが発生し、その原因を追求しているうちに、ピンテンター内部の温度分布及び経時変化に問題があることが分かった。従ってテンター内部（裏糊面、パイル面、循環空

気）の温度の経時変化を測定した。そしてバーナー外壁、空気循環ダクトの保温、バーナー位置の変換により、乾燥効率が上がり、省エネルギーになったので詳しく報告する。

2 測定

ピンテンター内の温度—裏糊面、パイル面、循環空気の温度—の経時変化は榊横河電機製作所製6点温度測定機を用いて、センサーを図1の位置にセットして測定した。バーナー燃焼排ガスのO₂濃度は理研酸素

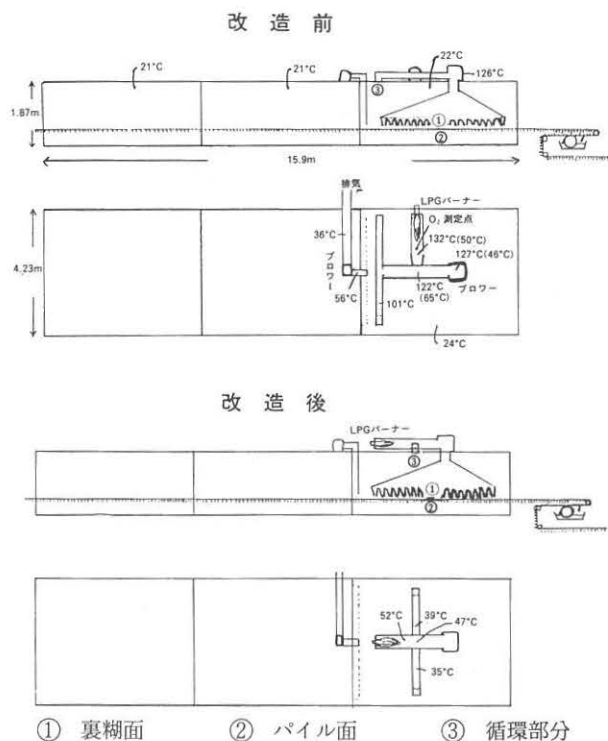


図1 ピンテンター

測定機OX-2型（理研計器）により図1に示す位置で測定した。そしてピンテンターの外壁の温度等は横河電機製作所製デジタルサーモメーターCAタイプ2573（表面温度計）により測定した。排気の温度、風速はAnemomaster AM-A11/11-1111（日本科学工業）により測定した。

モケットの変色に及ぼす温度の影響については辻井染機工業（株）製試験用熱風乾燥機（ピンテンター）を用いて試験した。

3 結果と考察

3-1 糊 剤

パイル織物の裏糊加工用接着剤として一般にポリ酢酸ビニル、アクリル酸エステル樹脂、酢ビークリル共重合樹脂、SBR、NBR等が用いられる。ポリ酢酸ビニルは風合が硬くなり、柔らかい風合が要求される場合はアクリル樹脂が用いられる。酢ビークリル

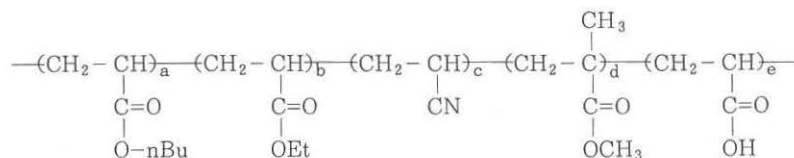
共重合樹脂の配合例を示す。

酢ビークリル共重合樹脂	80部
アクリル酸エステル樹脂	6部
ポリアクリル酸ナトリウム	6部
メチルセルロース	6部

一般に増粘剤として、CMC（カルボキシメチルセルロース）、メチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリリン酸ナトリウム、アンモニウムカゼインが使用される。そしてアクリル樹脂はアルカリ増粘が行なわれる。

自己架橋型アクリル共重合樹脂	72部
増粘剤（アルカリ増粘性大の アクリル共重合樹脂）	17部
アンモニア水	1部
水	90部

アクリル樹脂は例えば下のような組成をしており



$$a=65\%, b=10\%, c=20\%, d=4\%, e=1\%$$

自己架橋型、反応型（メチロールメラミン架橋）は官能基としてメタクリル酸、2-ハイドロキシエチルメタクリレート、メタクリルアミド、メチロール化メタクリルアミド、グリシジルメタクリレート単位が入っている。

3-2 バックコーティング

森ら（大阪府立繊維技術研究所）⁵¹⁾はタフテッドカーペットのバックングを詳しく研究している。そして一定の塗布量まで、拔糸強度は塗布量に比例して増加するが、それ以上ではほとんど増加せずば一定値となることを報告している。またドクターナイフと織物との角度（下図）によって、図2に示すように60°付近に拔糸強度の最大値が存在する。このことから糊剤のパイル糸間あるいは繊維間隙への浸透が拔糸強度に重要であることが分かる。



3-3 ピンテンターによる乾燥

3-3-1 乾燥温度、時間

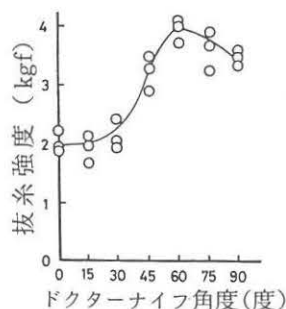


図2 ドクターナイフ角度と拔糸強度との関係
熱風温度100℃での熱風乾燥の場合各塗布量に対する乾燥必要時間を表1に示す⁵¹⁾。

表1 裏糊乾燥必要時間^{a)}

塗布量 (wet, g/m ²)	乾燥必要時間 (分)
150	3
200	4
250	4
300	5
350	6

a) 熱風乾燥 風速 2 m, 熱風温度 100℃
45%エマルジョン, 幅 72インチ (180cm)

樹脂粘度は乾燥時間に関係せず、乾燥時間は樹脂の水分量に比例する。従って樹脂の水分を減少させれば、その分だけ乾燥時間を短縮できる。また織物幅が小さければ蒸発水分量も少なくなるので乾燥時間は広幅に比べて短くてよい。そして乾燥時間 α の塗布量、従って樹脂の塗布量を減らせば、その分より以上に乾燥時間を短くできる。なお基布に透湿性がない場合、乾燥時間は通常の1.8倍かかる。そして温度を120℃から150℃に上げれば乾燥時間は $\frac{1}{2}$ に短縮できる。またノズルからの風速を上げれば乾燥速度は早くなる。

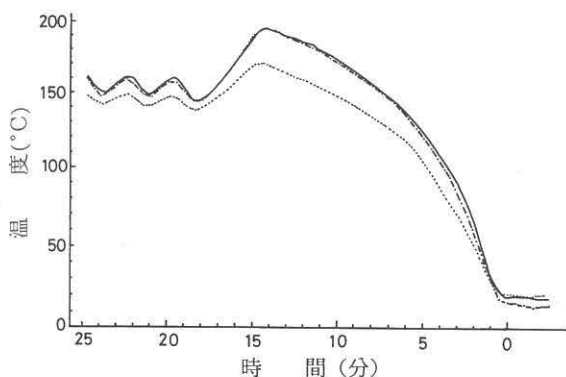
アクリルパイル織物の変色のクレームが生じたので、試験用熱風乾燥機（ピンテーター）を用いて、下記の

アクリル樹脂を220g/㎡塗布して、150℃×3分あるいは180℃×3分の条件で熱処理した。

アクリル樹脂	72部
増粘剤	17部
アンモニア水	1部
水	90部

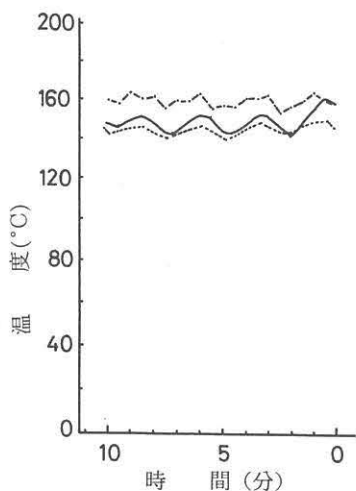
その結果、150℃×3分では変化しないが、180℃×3分ではやや変色した。従ってパイル面の温度はなるべく低くしなければいけない。

図1に示した位置でピンテーター内の温度—裏糊面、パイル面、循環空気温度—の経時変化を測定した。結果を図3～8に示す。



——裏糊面 143～159℃ (ON-OFF差16℃)
 ----パイル面 143～158℃
循環 137～148℃

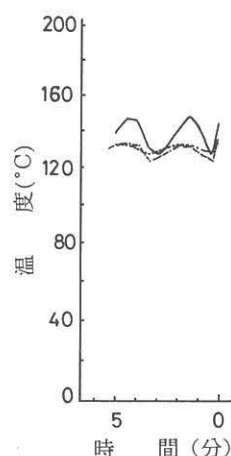
保温前，第1チャンバー，加工前加熱
 図3 ピンテーター内の温度の経時変化



——裏糊面 143～162℃ (ON-OFF差10℃)
 ----パイル面 154～165℃
循環 141～150℃

第1チャンバー，広幅(2m)，速度5.3m/分

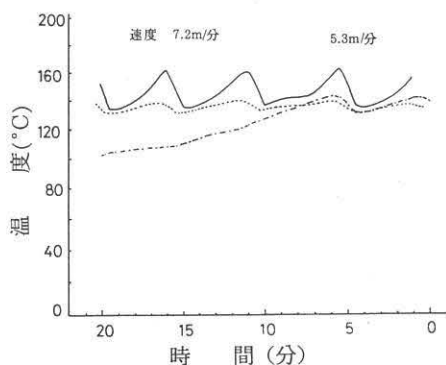
図4 テンター内の温度の経時変化



——裏糊面 127～148℃ (ON-OFF差21℃)
 ----パイル面 124～134℃
循環 127～133℃

第1チャンバー，細幅(1.37m)，速度5.3m/分

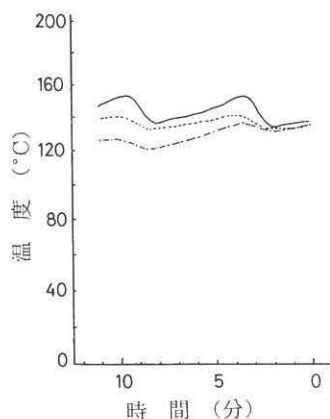
図5 テンター内の温度の経時変化



——裏糊面 135～164℃ (ON-OFF差28℃)
 ----パイル面 103～143℃
循環 131～140℃

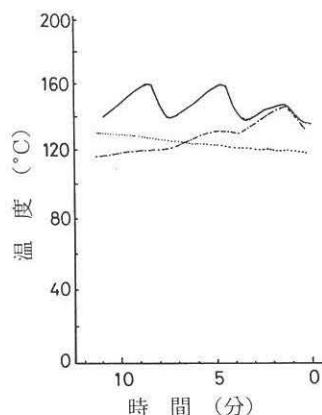
第2チャンバー，広幅(2m)

図6 テンター内の温度の経時変化



— 裏糊面 134~153°C (ON-OFF差17°C)
 - - - パイル面 120~137°C
 循環 132~141°C
 第2チャンバー, 細幅 (1.37m), 速度5.3m/分

図7 ビンテント内の温度の経時変化



— 裏糊面 134~159°C (ON-OFF差22°C)
 - - - パイル面 115~145°C
 循環 117~130°C
 第3チャンバー, 広幅 (2m), 速度5.3m/分

図8 テンター内の温度の経時変化

図3に第1チャンバーの加工前の加熱を示す。ノズル吹き出し熱風の温度が194°Cになるまで14分かかる。

図4に広幅のパイル織物を布速5.3m/分で加工した場合の第1チャンバーの温度の経時変化を示す。この場合糊からの水分蒸発のためか、裏糊面の温度はパイル面温度よりも低くなっている。

図5に細幅のパイル織物を布速5.3m/分で加工した場合の第1チャンバーの温度の経時変化を示す。裏糊

面の温度は127~148°Cで、バーナーのON-OFFによる温度差は21°Cと大きい。

図6に広幅のパイル織物を布速5.3m/分、7.2m/分の速度で加工した場合の第2チャンバーの温度の経時変化を示す。裏糊面の温度は135~164°Cで、バーナーのON-OFFで28°C変動した。

図7に細幅のパイル織物を布速5.3m/分で加工した場合の第2チャンバーの温度の経時変化を示す。

図8に広幅のパイル織物を布速5.3m/分で加工した場合の第3チャンバーの温度の経時変化を示す。この場合もバーナーのON-OFFでの温度差は22°Cあり大きすぎる。

次にビンテントの側面、上面、排気ダクト外壁、空気循環ダクト外壁、バーナー外壁の温度を表面温度計により測定した。図1に示すように第1チャンバーの上面24°C (室温10°C、テンター内148°C)、第1チャンバー側面22°C (テンター内148°C)、第2チャンバー側面21°C (テンター内135°C)、第3チャンバー側面21°C (テンター内137°C)、そして排気ダクトは56°C、36°Cであり、バーナー外壁は132°C、空気循環ダクトは101°C、122°C、127°C、126°Cであった。従ってビンテントの側面、上面の保温は十分であるが、空気循環ダクト及びバーナー外壁は保温の必要がある。

図1に示す位置にパイプを差し込み、LPG燃焼排ガス中のO₂を測定した。その結果O₂=13%であり、従って空気比

$$m = \frac{1}{1 - 3.76 \frac{(O_2) - 0.5(CO)}{(N_2) - \frac{n_2}{G}}}$$

ここで (CO)=0, n₂=0, (N₂)=79 とすると

$$m = \frac{1}{1 - 3.76 \times \frac{13}{79}} = 2.62$$

になり、現在の空気量は理論的に必要な空気量の2.6倍以上使用しており、通常ガスバーナーではm=1.05~1.2で良いから、ガスの燃焼には現在の空気量の半分以下で十分である。空気量が多いとそれだけ冷えた空気がテンター内に入り込み、テンター内の温度が低下する。そして排ガス量がそれだけ増すので、排ガスとして持ち出される熱量が増加する。

その後空気循環ダクトとバーナー外壁をグラスウール保温材で保温した。保温後の空気循環ダクト、バーナー外壁の温度は図1にカッコ内の数値で示した。すなわち、空気循環ダクトは65°C (保温前は122°C)、ブロー外壁は46°C (保温前は127°C) に、バーナー外壁は50°C (保温前は132°C) になった。

そして保温後のピンテンター内部の温度－裏糊面、パイル面、循環空気温度－の経時変化を測定した。広

幅の加工時第1チャンバー内の温度の経時変化を図9に示す。

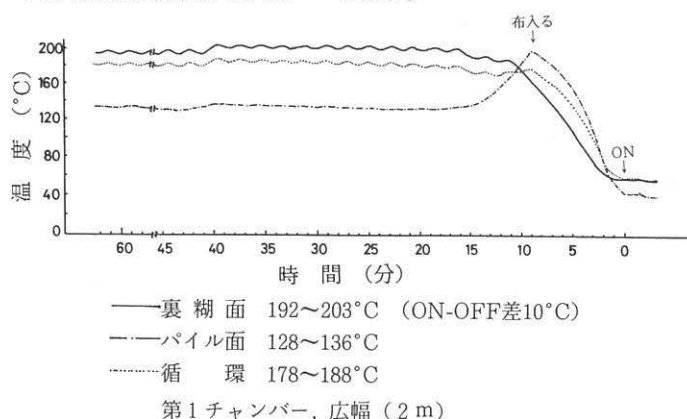


図9 保温後、改造前のテンター内温度の経時変化

図9より保温後は198°Cに到達するに要する時間は9分(保温前は194°Cに到達するのに14分必要)となり保温前より短縮された。そして裏糊面の温度のバーナーON-OFFによる変動は10°Cと小さくなり、パイル面の温度も128~136°Cと低くなった。

次にピンテンターのバーナー位置等の改造を行なった。改造の大きな点は次の2つである。

- 1 ガスバーナーの位置を変えて、二次空気にピンテンターの循環空気を用いるようにした。
- 2 空気循環ダクトのサイズを大きくした。

すなわち循環ファンの口径は60cmで、その吸入口の面積は $\pi \times (\frac{60}{2})^2 = 2.826\text{cm}^2$ 、これに対して従来の循環空気吸入ダクトは20cm×30cmのもの2本だからその面

積は $20 \times 30 \times 2 = 1,200\text{cm}^2$ と必要断面積の半分以下しかなかった。ガスバーナー燃焼中はガスバーナーからの熱風が入るので、良いとしても、ガスバーナーが燃焼停止中は循環空気吸入ダクトの断面積不足のため、ガスバーナー二次空気取入口から大量の冷気を吸い込んでいた。循環空気吸入ダクトを45cm×45cmのもの2本に改造されたので、その断面積は、 $45 \times 45 \times 2 = 4,050\text{cm}^2$ となり、この欠点が改められた。

図1に示すように改造後のバーナー外壁は52°C、循環ダクト外壁は35°C、39°C、47°Cであった。

改造後のピンテンター内温度－裏糊面、パイル面、循環空気温度－の経時変化(第1チャンバー)を図10に示す。

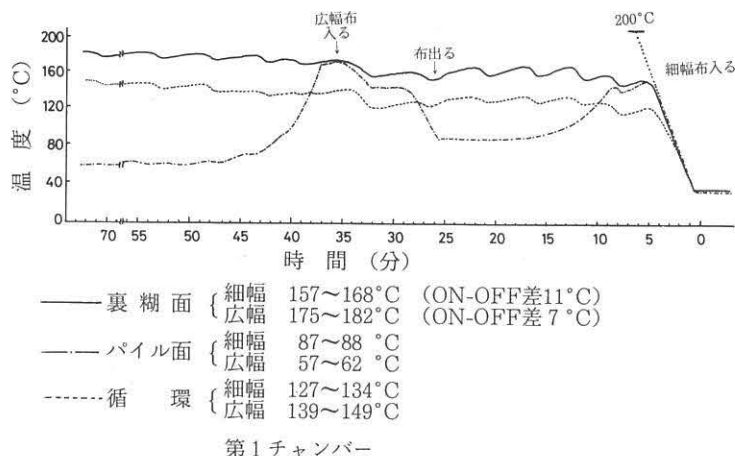


図10 改造後のテンター内温度の経時変化

図10よりバーナー点火時より151°C到達まで5分かかり、200°C昇温は外挿すると6分かかる。改造前は198°C昇温には9分必要であったのが、改造により昇温時間が短縮された。また裏糊面温度のバーナーON

-OFFによる差は広幅7°C、細幅11°Cと小さく、またパイル面温度は広幅57~62°C、細幅87~88°Cと低くなった。

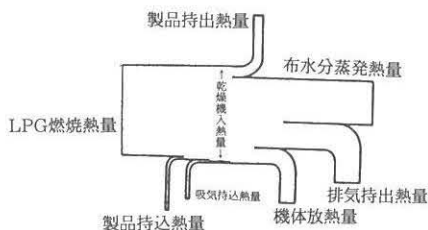


図11 乾燥機熱収支バランス

3-3-2 乾燥効率

乾燥機熱収支バランスを図11に示す。

乾燥機入熱量 = LPG燃焼熱量 + 製品持込熱量 + 吸気持込熱量、出熱量 = 布水分蒸発熱量 + 排気持出熱量 + 機体放熱量 + 製品持出熱量、ここで、室温を基準にして計算を行なうので、製品持込熱量 = 0、吸気持込熱量 = 0 と考えられる。従って乾燥率は次式で求められる。

表2 保温前のピンテンターの乾燥効率

加工量 ^{a)} ㎡	塗布量 ^{b)} g/㎡	蒸発水分 g/㎡	蒸発に必要な熱量 ^{c)} Kcal/㎡	LPG ^{d)}		燃焼発熱量 ^{e)} Kcal/㎡	効 率 %
				㎡/㎡	kg/㎡		
252	227.5	147.9	88.73	0.045	0.168	1862.3	4.8
440	136.5	88.7	53.24	0.0295	0.110	1220.8	4.4
568	141	91.7	54.99	0.028	0.105	1158.7	4.7
576	191	124.2	74.49	0.031	0.116	1282.9	5.8
688	145.5	94.6	56.75	0.0245	0.092	1013.9	5.6
696	144	93.6	56.16	0.0255	0.095	1055.3	5.3
704	142	92.3	55.38	0.024	0.090	993.2	5.6
720	97.5	63.3	58.03	0.029	0.108	1200.1	3.2
788	130.5	84.8	50.90	0.019	0.071	786.3	6.5
792	126.5	82.2	49.34	0.020	0.075	827.7	6.0
916	142	92.3	55.38	0.027	0.101	1117.4	5.0
940	128	83.2	49.92	0.021	0.078	869.1	5.7
964	145.5	94.6	56.75	0.0225	0.084	931.1	6.1
984	122	79.3	47.58	0.024	0.090	993.2	4.8
1012	125.5	81.6	48.95	0.0205	0.077	848.4	5.8
1032	155	100.8	60.45	0.023	0.086	951.8	6.4
1036	106	68.9	41.34	0.020	0.075	827.7	5.0
1080	129.5	84.2	50.51	0.023	0.086	951.8	5.3
1104	136	88.4	53.04	0.0225	0.084	931.1	5.7
1192	131.5	85.5	51.29	0.0155	0.058	641.4	8.0
1388	144	93.6	56.16	0.017	0.063	703.5	8.0
1412	120.5	78.3	47.00	0.019	0.071	786.7	6.0
1451	124	80.6	48.36	0.021	0.078	869.1	5.6
1496	147	95.6	57.33	0.018	0.067	744.9	7.7
1600	112.5	73.1	43.88	0.0205	0.077	848.4	5.2
1718	116.5	75.7	45.44	0.022	0.082	910.4	5.0
1828	131.5	85.6	51.29	0.019	0.071	786.3	6.5
1992	143	93.0	55.77	0.0165	0.062	682.8	8.2
2008	119.5	77.7	46.61	0.0175	0.065	724.2	6.4
2036	108	70.2	42.12	0.0195	0.073	807.0	5.2
平均							5.8

a) 広幅 2m b) 固型分 35% c) 水 1g に 600cal 必要

d) ゲージ圧 0.8kg/cm² (中圧) 1㎡ (中圧) = 1/1.8㎡ (低圧), 1㎡ (低圧) = 2.075kg

e) プロパンの低発熱量 11,080Kcal/kg を使用

$$\text{乾燥効率(\%)} = \frac{\text{布水分蒸発熱量}}{\text{LPG 燃焼熱量}} \times 100$$

具体的には表2下から3行目の値を例にとると、塗布量143g/㎡の場合、固型分35%なので水分は143×0.65=92.95g/㎡、水1g蒸発に必要な熱量は600calだから必要熱量は92.95×600=55.77kcal/㎡、一方消費ガス量は0.0165㎡/㎡の時、LPG中圧(0.8kg/cm³)の1㎡は1.8×2.075=3.735kg、従って0.0165×3.735=0.0616kg/㎡、プロパン1kgの低発熱量は11,080kcalだから、0.0616×11,080=682.5kcal/㎡、従って乾燥効率は $\frac{55.77}{682.5} \times 100 = 8.2\%$

(燃料組成はプロパン98%、エタン・エチレン1%、イソブタン0.8%、n-ブタン0.2%なので、プロパンの低発熱量を用いた)。

乾燥効率の代わりに原単位、LPG消費量/加工量、㎡/㎡あるいは㎡/mを、広幅と細幅をできるなら別々に、計算して毎日比較するとよい。またLPG代金/加工量、円/mで示してもよい。

保温前のピンテンターの乾燥効率を表2に示す。

表2より乾燥効率は平均5.8%となる。そしておおむね加工量が多いほど効率が良くなる。

次に保温後、改造前のピンテンターの乾燥効率を表3に示す。

表3 保温後、改造前のピンテンターの乾燥効率

LPG ^{a)}		燃焼発熱量 ^{b)}		加工量		蒸発水分 ^{d)} 蒸発に必要な熱量 ^{f)}		効率
㎡	kg	Kcal×10 ⁶	m ^{c)}	㎡	kg×10 ³	Kcal×10 ⁵	%	
76	283.56	3.15	3082	6146	0.65 ^{e)}	3.90	12.4	
133	496.76	5.50	{(2000) 2633}	8006	1.18	7.06	12.8	
109	407.12	4.51	3490	6980	1.03	6.16	13.6	
105	392.18	4.35	3427	6854	1.01	6.05	13.9	
115	429.53	4.76	3613	7226	1.06	6.37	13.4	
136	507.96	5.63	4440	8880	1.31	7.83	13.9	
110	410.85	4.55	{(2000) 2064}	6868	1.01	6.06	13.3	
125	466.88	5.17	3870	7740	1.14	6.83	13.2	
131	489.29	5.42	4363	8726	1.28	7.70	14.2	
127	474.35	5.26	{(1500) 3214}	8483	1.25	7.48	14.2	
142	530.37	5.88	{(1500) 3482}	9019	1.33	7.96	13.5	
							平均	13.5

a) ゲージ圧 0.8kg/cm³ (中圧) 1㎡ (中圧) = 1/1.8㎡ (低圧), 1㎡ (低圧) = 2.075kg

b) プロパンの低発熱量 11,080Kcal/kgを使用

c) カッコ内の数値は細幅 1.37m, 他は広幅 2m

e) 塗布量 136g/㎡, 水分77.5%

d) 塗布量 189.7g/㎡, 水分77.5%

f) 水1kgに600Kcal 必要

表3より保温後の乾燥効率は平均13.5%となった。次に改造後のピンテンターの乾燥効率を表4に示す。

表4より、乾燥効率は16.7と上昇した。改造前の燃料量をx, 改造後の燃料量をyとすると、 $x \times 0.135 = y \times 0.167$, $y/x = 0.135/0.167 = 0.81$, すなわち19%の節約となる。改造前は1日当たり平均120㎡(0.8kg/cm³)使用しているので、1㎡(低圧)当たり218円とすると、 $1.8 \times 120 \times 0.19 \times 218 = 8,947$ 円の節約となる。従って1ヶ月に25日稼働、1年に300回稼働すると、 $8,947 \times 300 = 2,684,100$ 円、年間268万円の節約となる。

なお製品の持ち出す熱量の割合は表4の下から1行目の数値を例にとると次のようになる。モケットの目付500g/㎡で、塗布量189.7gの場合固型分22.5%なの

で、裏糊がその上に42.7gのる。従って目付542.7g/㎡となる。加工量広幅3886.5m、7773㎡の重さは4218.407kgで、パイル織物の比熱0.36kcal/kg℃、テント出口での裏糊面の温度144℃、室温10℃なので、製品の持ち出す熱量 = $(144 - 10) \times 4218.407 \times 0.36 = 2.03 \times 10^5$ kcal、LPG燃焼熱量 3.44×10^6 kcal、従って $2.03 \times 10^5 / 3.44 \times 10^6 \times 100 = 5.9\%$ となる。

排気の持ち出す熱量は次のようになる。

テント入口では、温度110℃、室温10℃、断面積=高さ15cm×長さ232cm=断面積0.348㎡、吹き出し風速1.2m/s、従って風量=0.4176㎡/s、布速8m/分で処理すると、広幅3,886.5mを処理する時間は485.8分=29,149秒、空気の比熱0.311kcal/N㎡℃、従ってテント入口排気熱量 = $(110 - 10) \times 0.4176 \times$

$29,149 \times \frac{273}{383} \times 0.311 = 2.70 \times 10^5 \text{ kcal}$
 テンター出口では、温度 140°C 、断面積=高さ 15cm
 $\times$ 長さ $232\text{cm} = 0.348\text{m}^2$ 、吹き出し風速 1.9m/s 、従っ

て風量 $=0.6612\text{m}^3/\text{s}$ 、加工時間 $29,149$ 秒、従って、
 テンター出口排気熱量 $= (140 - 10) \times 0.6612 \times$
 $29,149 \times \frac{273}{413} \times 0.311 = 5.15 \times 10^5 \text{ kcal}$

表4 改造後のピンテンターの乾燥効率

LPGa)		燃焼発熱量b)	加工量		塗布量d)	蒸発水分	蒸発に必要な熱量e)	効 率
m^2	kg	$\text{Kcal} \times 10^6$	$\text{m}^3\text{c)}$	m^2	g / m^2	$\text{kg} \times 10^2$	$\text{Kcal} \times 10^5$	%
59	220.37	2.44	{(1818) 1065}	4620.7	189.7	6.79	4.08	16.7
64	239.04	2.65	{(746.1) 1878}	4778.2	189.7	7.02	4.21	15.9
73	272.66	3.02	2637	5274	180.0	7.36	4.41	14.6
70	261.45	2.90	{(1278.5) 1951.1}	5653.7	189.7	8.31	4.99	17.2
72	268.92	2.98	2931	5862	189.3	8.60	5.16	17.3
89	332.42	3.68	2937	5874	170.0	7.34	4.64	12.6
45	168.08	1.86	(1881)	2577	187.5	3.75	2.25	12.1
44	164.34	1.82	1849	3698	187.5	5.37	3.22	17.7
	合計	3.68		6275			5.47	14.9
81	302.54	3.35	3200	6400	177.5	8.80	5.28	15.8
40	149.4	1.65	(1631)	2234	179.5	3.11	1.86	11.3
50	186.8	2.07	2264	4528	179.5	6.30	3.78	18.3
	合計	3.72		6762			5.64	15.2
40	149.4	1.65	(2152)	2948	221.5	5.06	3.04	18.4
50	186.8	2.07	2188	4376	221.5	7.51	4.51	21.8
	合計	3.72		7324			7.55	20.3
35	130.73	1.45	(1815)	2487	212.3	4.09	2.45	17.0
57	212.90	2.36	2479	4958	212.3	8.16	4.90	20.8
	合計	3.81		7445			7.35	19.3
83	310.01	3.44	3886.5	7773	189.7	1.14	6.86	20.0
平均								16.7

a) ゲージ圧 $0.8\text{kg}/\text{cm}^2$ (中圧), 1m^3 (中圧) $= 1/1.8\text{m}^3$ (低圧), 1m^3 (低圧) $= 2.075\text{kg}$

b) プロパンの低発熱量 $11,080\text{Kcal}/\text{kg}$ を使用 c) カッコ内の数値は細幅 1.37m , 他は広幅 2m

d) 糊の水分 77.5% e) 水 1kg に 600Kcal 必要

排気ダクト (第3チャンバーなし) では、第1チャンバー 排気温度 114°C 、風速 9.1m/s 、断面積 $=21\text{cm} \times 40\text{cm} = 0.084\text{m}^2$ 、風量 $=0.7644\text{m}^3/\text{s}$ 、加工時間 $29,149$ 秒、従って第1チャンバー排気熱量 $= (114 - 10) \times 0.7644 \times 29,149 \times \frac{273}{387} \times 0.311 = 5.08 \times 10^5 \text{ kcal}$

第2チャンバー 排気温度 125°C 、風速 4.6m/s 、断面積 0.084m^2 、風量 $=0.3864\text{m}^3/\text{s}$ 、加工時間 $29,149$ 秒、従って第2チャンバー排気熱量 $= (125 - 10) \times 0.3864 \times 29,149 \times \frac{273}{398} \times 0.311 = 2.76 \times 10^5 \text{ kcal}$

従って全体の排気持出熱量 $= 2.70 \times 10^5 + 5.15 \times$

$10^5 + 5.08 \times 10^5 + 2.76 \times 10^5 = 1.569 \times 10^6 \text{ kcal}$ 、
 LPG燃焼熱量 $= 3.44 \times 10^6 \text{ kcal}$ 、従って $1.569 \times 10^6 / 3.44 \times 10^6 \times 100 = 45.6\%$ となる。

布水分蒸発熱量 (乾燥効率) $= 20.0\%$ 、製品持出熱量 $= 5.9\%$ 、排気持出熱量 $= 45.6\%$ なので残り 28.5% は機体放熱量となる。

参考文献

- 1) 森寛城、呼子嘉博、田原充、川上隆治、大阪府立繊維技術研究所研究報告、No.11、P.90 (1978)。
- 2) 森寛城、呼子嘉博、田原充、大阪府立繊維技術研究所研究報告、No.12、P.17 (1979)。
- 3) 森寛城、染色工業、28、70 (1980)。

って、
12 ×

森寛城、呼子嘉博、田原充、繊維加工、34、23
(1982).

森寛城、繊維学会誌、36、P316 (1983).

飯沼憲政、“高分子文庫17、フロック加工の実際”

高分子刊行会 (1979) 京都.

謝辞 御指導して頂きました和歌山県技術アドバイザー
泉名栄一氏に感謝致します。

率

5

7

9

5

2

3

3

11、

1 ×

出熱

.5%

府立

術研

捺染における色合わせの合否判定(2) —視感判定を基礎とする P/F 判定基準の設定—

染色部 大萩成男 谷 正博 田村禎男

要 旨

昨年度に引き続き染色加工工程における色合わせの合否判定基準の数値化について検討した。

これまで複数の視感に関与していた各工程での色管理及び色合わせの合否を、測色結果から算出されるNC#値をパラメータとする基準値(L_p)で一括して判断することを試みた。そのL_p設定における原則としては、視感判定を基礎とし、特にそれらの平均を使用することなく1つ1つの生の判定を同じ重みで採用した。またL_p設定のための指針として視感判定のL_pに対する適合率を重視した。その結果、単なる近似から与えられる基準より具体的な形で、より妥当と考えられる値が得られ、その値はここで取り上げた2工場に関しては3.4と3.2となり、それはほぼ判定の実情の反映といえる。

1 はじめに

染色加工工程における色合わせの重要性は、それが製品の質的特性の水準を示すという以外に、今日では工程の管理水準を規定するものとして考えられてきた。例えば、自工場の製品管理の基準を維持するための各プロセスにおけるチェックは、従来各々の現場担当者による視感による合否判定(以下P/F判定とする)を基本としている。しかし、この方法では一連のプロセスに数人の異なった視感に関与することになり、全体としてみた場合、作業上の判断に一般性を欠くこととなり易い。しかも、潜在的な視感P/F判定のくいちがいは、非常に微妙な判断が要求される時に、より

重大な混乱を招きやすいのである。

このような反省力化傾向を抑制するためには、ある1つのパラメータによる一定の基準を設定することが必要である。またそのP/F基準は視感判定を基礎とすべきであり、その結果とは十分な対応を有することも確認される必要がある。このような考え方に基づいて、視感判定及びその計測値との関係をより定量的に具体的な形で示すことを試みた。

2 計測P/F判定基準の設定

2-1 判定試料と視感判定方法

捺染の場合、対象試料は昨年作製したものを用いた。浸染については、他の大手無地染の工場での加工事例

表1 Print 色合わせ試料 色彩分布表

分 類	C*	P B	B	B G	G	G Y	Y	Y R	R	R P	P	total	T
極 淡 色	—1.39										1	1	10
	1.39—1.64		2					1	1	1		5	
	1.64—1.92			1	1	1	1					4	
淡 色	1.92—2.3	1	1								1	3	13
	2.3—2.72			1						1		2	
	2.72—3.3							1	1			2	
	3.3—3.84	1			1		1		1	1	1	6	
中 色	3.84—4.6		1	1	1	2	2	1				8	32
	4.6—5.43	1									1	2	
	5.43—6.5	1	2			1		1		1	1	7	
	6.5—7.68	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	15	
濃 色	7.68—9.2				1		1	1				3	5
	9.2—10.86				1				1			2	
	10.86—12												
	12—												
全 体	All Range	5	7	5	7	5	6	7	6	6	6	60	60

を解析の対象とした。それらの概要を下に示す。

i) 捺染 10色相 60色 無彩色 5色 計65色

視感判定 5段階を2カテゴリー (P/F) に振り分けた (2社分6人) [P試料¹⁾]

ii) 浸染 10色相

計320色

視感判定 3カテゴリー (P,F,P/F) を補正して2カテゴリーに振り分けた。

(1社分4人) [D試料²⁾]

各試料の色彩的内分けを表1、2に示す。

表2 Dyeing 色合わせ試料 色彩分布表

分類	C*	P	B	B	G	G	Y	Y	R	R	P	P	total	T
極淡色	-1.39						14						14	
	1.39-1.64	1					4	2	2				9	30
	1.64-1.92						4				3		7	9.4
淡色	1.92-2.3	3		1	1	1	1				1	1	8	
	2.3-2.72	3					4						7	55
	2.72-3.3	6			1		7	3	2	1	1		21	17.2
	3.3-3.84	3	2	1		1	4	7	1	1			19	
中色	3.84-4.6	5	2	1			6	6	2	1			21	
	4.6-5.43	3	1	1		1	12	8	1		2		28	127
	5.43-6.5	7	1	1		1	10	15	1		1		37	39.7
	6.5-7.68	13	3	1	3	1	7	9	1	1	2		41	
濃色	7.68-9.2	15	3		1	2	7	6					33	
	9.2-10.86	17							1	5	1	1	25	108
	10.86-12	15								6			21	33.8
	12-	10								17		2	29	
全体	All Range	99	12	6	6	6	78	57	38	9	9		320	320

2-2 P/F基準値の設定

P試料及びD試料について各々同じ方法で基準値を求めたので、本節ではP試料での解析例を示す。

2-2-1 視感判定の可否への振り分け

昨年の報告に示したように、個々の色合わせ試料対における視感判定と対応するNC#との関係は著しいバラツキを示し、必ずしも好ましい相関性を有していない。

しかし、可否判定についてはPassとFailの2通りの判定しか存在しない点を考慮するならば、最初の5段階評価の実効的な心理的隔たりは次のように解釈されるべきであろう。すなわち、1と5の「不良」と「優秀」は別として、現実的な意味で2の「やや不良- (場合によっては合格)」はFailであり、3の「普通- (場合によっては不合格)」はPassと判定されることが圧倒的に多い。とすれば判定レベル2と3の間で判定の意味は全く異なり、この色合わせ段階は3以上のPassと2以下のFailの2つのカテゴリーに大きく分類されると考えることが妥当である。(図1参照)

こうした視感判定を解釈する場合、往々にしてその平均値を算出して、判定値を代表させることが行なわれている。例えば4人の判定者がいる場合V1=2、V2=2、V3=3、V4=3という結果であればVaverage=

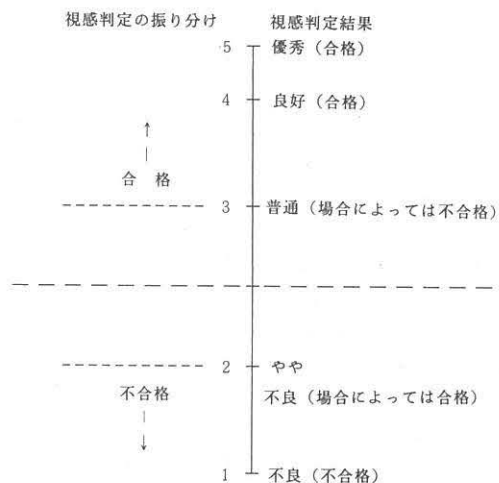


図1 P試料 視感判定レベルの心理的隔たり

2.5となり、上述の2カテゴリー的判断に従えばこの4人の判定者の総合判定は判定不能であり、強いて結果を求めるとすれば3以下という点からFailということになる。しかし、ここで採集した色合わせ段階は相互に独立した判断を示すものであり、連続した1つの判定の系

列を構成するものではない。その点から、ここでは1つの色合わせ試料対に対する各人の判定は一件ずつ個別に、しかも同じ重みをもって扱われるべきである。

このような視点から改めて視感判定のP/Fと対応するNC#値との関係を見る。図2(a)(b)はA、B各社

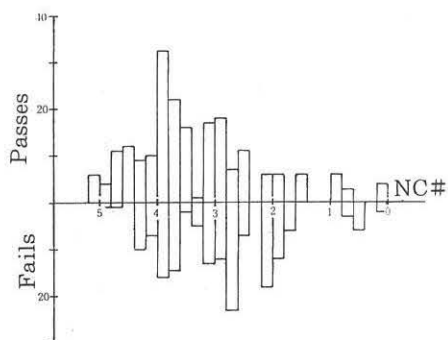


図2(a) 各NC#レベルにある試料に対する視感判定の合否の数 (A社)

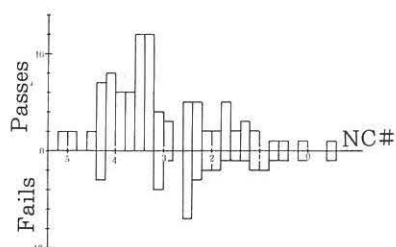


図2(b) 各NC#レベルにある試料に対する視感判定の合否の数 (B社)

の視感判定のすべてを上述の方針でPassとFailに振り分け、それらのNC#軸上に数の棒グラフで示したものである。例えば、各図で特に、NC# = 2~4の間にあっては、同一のNC#に相当するP/F各件数が必ずしもNC#の上昇増加に伴うことなく増減している。しかも、このP/F件数は判定者の多いA社(6人)で、より一層拮抗の度合いを強めている。この点からも、我々は視感によるP/F判定が一般性やその信頼性の点でいかに深刻な問題を含むものであるかを認識すべきである。

2-2-2 P/F判定基準(Lp)の設定と判定適正率

図2を模式図で示すと図3のようになる。いま、ある一定のNC#値でP/F判定基準(Lp値=Limit for Pass)を設定すれば、全体の視感判定が大きく4つの領域に分割される。各々の領域の意味は視感判定によるP/Fと、測色によって得られる計測判定基準(Lp)との一致、不一致の仕方を表わすものである。

ここで、計測判定基準(Lp)を設定されたものと考え、このLpにより視感判定の適正(Lpによる判

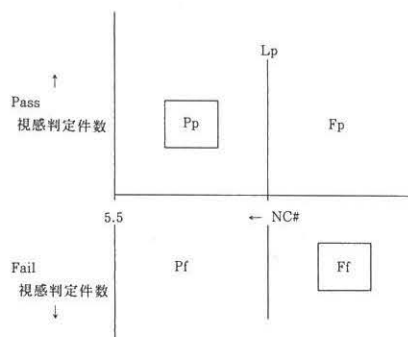


図3 Lp値の設定モデル

定との一致度)を評価する。図2において領域PpとFfは各々適正な判定であり、領域PfとFpは不適正領域である。(表3参照)全体の視感判定件数をTとした場合、判定適正率(RC)は次式で与えられる。

表3 Lp値における視感判定の適合性

記号	Lp	Visual	適合性
Pp	Pass	Pass	○
Pf	Pass	Fail	×
Fp	Fail	Pass	×
Ff	Fail	Fail	○

Lp値における視感判定の適合率

適合率: $RC = (Pp + Ff) / \text{Total}$

Lpを試料群に対応するNC#値の間で順次変化させた時のRCの増減を図4に示す。図4には比較のた

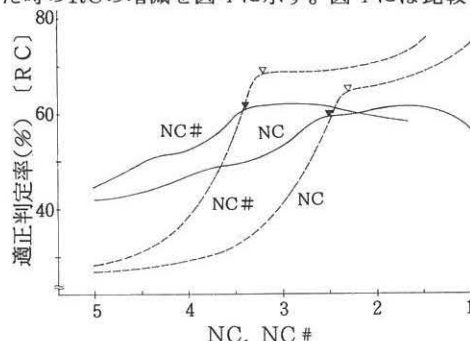


図4 LpをNC#(NC)で設定した時の適正判定率(RC)の変化

めパラメータとしてNCを用いた場合の変化も示してある。図から明らかなように、A社については判定者数が多く(6人)、それだけ視感判定におけるP/Fのパラツキが大きく、RCカーブがなだらかに全体としてのRCレベルが低くなる。逆にB社については判定者が少なく(2人)、RCカーブの増減もすどく、そのレベルも高い。前者についてこのRCカーブからNC#値によ

るP/F判定基準（Lp）を設定する場合、その幅が広くなり、不明確になり易く、RCレベルの低さから後者に比べてその信頼性も若干劣るものと考えられる。これらの推測は、視感判定者が多くいる現場での判定が混乱し易い現実と妥当な一致をするものである。

このようなRCの性格を十分に吟味した上で、P/F判定基準（Lp）を設定を行なう時、我々は次の3点を重要な指針として検討した。

- 1) 各社個有の視感判定の結果を最大限に反映するという考え方から、LpにおけるRCは最高レベルにあること。
 - 2) 工程省力化の面からはLpは低い方が有利である。
 - 3) 品質管理の水準維持とクレーム、トラブル回避の点からLpは同RCレベルであれば高い方が好ましい。
- 2) と3) は互いに矛盾する項目であるが、ここではその必要条件としての 3)の内容を重視した。さらに、

これらの指針とは別に「色合わせ」の意味を考えればLpの値は無制限に低くすることはできない。そこで必要な付随条件としてここでは、Lpの下限をNC#値で3.00とした。

以上の指針に従ってLpの値をA、B各社について各々次のように設定した。また、その時のRCも併用した。

A社 Lp=3.4 (NC#)、RC=61.7 (%)

B社 Lp=3.2 (NC#)、RC=68.5 (%)

この計測P/F判定基準（Lp）は、各社の判定レベルの総合的代表値であり、中に含まれる各々の判定者個々の特徴は表現されていない。また、RCレベルの高低も判定者数が増えれば当然影響を受けるものと考えられる。しかし、各社におけるLpレベルの実情を知るには有効な数値となり得るものと考えられる。

酒 造 米 調 査

食品部 山西妃早子 南 広己

1 目的

今年度県内酒造場に入荷された原料米のうち、主な試料を採取し、粒形、千粒重、篩別、水分、硬度、青米含有率、粗たんぱく質を調査し、技術指導の資料とした。

2 結果及び考察

測定結果を表1に示す。

今年の米は史上最高の豊作といわれ、品質的にも高水準が期待されました。和歌山県においても作況指数108%と予想されたが、実際には105%にとどまった。というのも、紀北産米が平年104%に対し、102%であったため、8月～9月前半にかけての高温が稲の成熟を短期間に迎えさせ、刈り入れが遅れたためとみられる。紀中110%、紀南109%は上々であった。

酒造好適米の五百万石、福の花、山田錦ともに、例年に比べ千粒重、粒形は良好である。

県内福の花は千粒重、粒形ともに良い。県内日本晴は、那賀郡より入荷のものは昨年よりやや小粒であったが、日高郡より入荷のものは千粒重で26.16と大粒であった。

一般米では、レイホウは千粒重、粒形ともに昨年並み、ニシホマレ、オオセトは千粒重、粒形ともに良い。これらはともに硬度が昨年に比べて高かった。

北海道産のキタヒカリ、トモユタカ、みちこがねは千粒重が重く、粒形も大きい。他府県米に比べ青米含有率はやや多いが昨年と比べると極めて良好であった。

今年は、粗タンパク質の分析を行ったが、レイホウニシホマレが約8%と多かった。

表1 昭和59年度 酒造米調査

種 別			玄 米														
品 種	産 地	等級	水分	g 千粒重	粒 形				篩 別 劣					kg 硬 度	劣 含有	劣 米率	劣 粗タン パク質
					A長さmm	B巾mm	C厚さmm	A×B×C	2.4mm	2.2mm	2.0mm	1.8mm	1.8mm未満				
五百万石	福井県	2	14.4	27.65	5.48	3.39	2.25	41.80	1.0	75.1	21.4	2.5	0	5.91	3.5	8.33	
〃	〃	2	13.0	25.86	5.44	3.28	2.24	39.97	0.3	39.4	51.1	9.2	0	6.30	5.0	7.91	
〃	〃	2	13.1	27.61	5.59	3.39	2.25	42.64	1.7	70.55	25.8	1.85	0.1	5.76	1.0	6.66	
〃	兵庫県	3	13.2	27.22	5.46	3.41	2.21	41.15	0.55	72.1	23.1	4.0	0.25	5.80	3.5	6.55	
〃	島根県		13.4	27.24	5.40	3.29	2.22	39.44	1.5	87.7	10.7	0.1	0	6.09	1.0	6.90	
福 の 花	伊都郡	3	13.8	27.45	5.49	3.29	2.28	41.18	0.6	74.7	21.6	3.1	0	5.24	3.0	6.25	
〃	〃	K ₂	14.3	27.05	5.45	3.26	2.28	40.51	0.8	70.0	20.3	7.1	1.8	5.50	14.0	7.50	
〃	兵庫県		14.3	26.74	5.44	3.31	2.27	40.87	0.3	64.8	31.4	3.4	0.1	6.35	6.0	7.08	
山 田 錦	兵庫県	1	13.7	27.82	5.81	3.32	2.25	43.40	0	67.25	31.6	1.1	0.05	5.99	7.5	6.01	
玉 栄	滋賀県	1	13.4	28.81	5.44	3.34	2.29	41.61	6.5	84.3	8.8	0.4	0	5.41	3.0	6.72	
日 本 晴	那賀郡	1	16.6	23.36	5.41	2.99	2.19	35.43	0.1	34.1	60.4	5.4	0	5.62	2.0	6.55	
〃	〃	1	13.3	22.86	5.40	2.89	2.06	32.15	0	3.6	75.3	21.0	0.1	7.56	2.5	7.08	
〃	日高郡	1	15.0	26.16	5.44	3.13	2.22	37.80	0.1	59.0	35.6	4.6	0.7	6.91	4.5	6.43	
〃	那賀郡	2	14.0	22.88	5.38	3.03	2.12	34.56	0	4.0	76.0	18.7	1.3	6.96	5.0	7.68	
〃	〃		14.0	23.58	5.37	3.07	2.05	33.80	0.3	4.3	69.3	25.7	0.4	8.14	2.5	7.79	
〃	兵庫県	1	13.1	23.36	5.32	2.97	2.09	33.02	0	5.8	74.75	19.1	0.35	7.29	3.0	7.14	
〃	島根県		13.3	22.97	5.22	2.95	2.11	32.49	0.15	15.2	69.0	15.25	0.4	7.35	1.0	7.14	
金 南 風	兵庫県	1	13.5	23.85	5.39	3.02	2.06	33.53	0	4.8	74.95	20.1	0.15	7.19	0.5	6.43	
レイホウ	佐賀県	2	14.9	24.15	5.49	3.10	2.09	35.57	0.1	11.9	64.2	23.7	0.1	7.23	9.0	8.33	
〃	政		14.5	23.84	5.37	3.04	2.05	33.47	0	3.0	68.8	28.1	0.1	7.93	2.0	8.57	
ニシホマレ	福岡県	1	14.0	24.71	5.47	3.02	2.08	34.36	0	8.4	71.6	19.4	6.0	8.40	4.5	8.74	
〃	〃	1	13.8	24.98	5.50	3.03	2.10	35.00	0.1	5.4	73.9	20.3	0.3	8.30	3.0	8.74	
オオセト	香川県	1	14.7	25.64	5.67	2.99	2.21	37.47	0.1	34.9	54.5	9.6	0.9	8.04	14.5	7.38	
〃	〃		13.2	24.20	5.31	3.08	2.10	34.35	0.1	25.65	67.15	6.9	0.2	7.73	3.0	7.26	
キタヒカリ	北海道	1	14.9	25.40	5.33	3.11	2.17	35.97	0	36.7	53.6	9.5	0.2	7.22	4.5	7.26	
トモユタカ	〃	2	15.2	25.52	5.33	3.10	2.27	37.51	0.3	51.7	41.0	5.9	1.1	7.74	15.0	6.90	
みちこがね	〃		15.0	23.76	5.29	3.10	2.18	35.75	0.1	35.3	55.9	8.5	0.2	7.49	10.5	6.90	

清 酒 分 析 調 査

食品部 高辻 渉 山西紀早子 南 広己

1 はじめに

昭和59酒造年度の清酒研究会、清酒鑑評会及び清酒出荷管理会において、酎酒審査した清酒について一般成分分析を行い、清酒品質管理指導の参考資料とする。

2 方 法

2-1 試料

○清酒研究会

普通酒A（アルコール添加量150ℓ／1000kg程度）

18点

普通酒B（アルコール添加量250ℓ／1000kg以上）

18点

三増酒 19点

吟醸・純米酒（精米歩合60%以下のもので純米仕込）

6点

吟醸・本醸造（精米歩合60%以下のもので本醸造仕込）

12点

純米酒（精米歩合60%以上のもので純米仕込）

4点

本醸造（精米歩合60%以上のもので本醸造仕込）

9点

○清酒鑑評会 30点

○清酒出荷管理会

一級酒 35点

二級酒

19点

2-2 分析項目及び試験方法

1) 日本酒度、アルコール分、直接還元糖、酸度、アミノ酸度、着色度は国税庁所定分析法による。

2) pHはpHメーターによる。

3) 緩衝能は試料10mlに対するpH7.0から10.0までの0.1N NaOHの滴定量（ml）である。

4) 甘辛度、濃淡度は国税庁所定分析法注解付表による。

3 結果及び考察

清酒研究会の分析結果の平均値を表1に示す。

本年度も昨年と同様にやや辛口となり酒質も淡麗になっている。各成分をみると、アミノ酸度、緩衝能の値が低くなっており、直接還元糖、着色度の値が高くなっている。

清酒鑑評会の分析結果の平均値を表2に示す。

試料は酎酒審査により上、中、下に分けた。上位ほど酸度、アミノ酸度、緩衝能、着色度は低い値を示している。全体としては、昨年と同様に辛口、淡麗となっている。

清酒出荷管理会の分析結果の平均値を表3に示す。

一級・二級とも同程度の値を示している。

表1 清 酒 研 究 会

項目 試料	日本酒度	アルコール分	直接還元糖	酸 度	アミノ酸度	pH	緩衝能	着色度 ($\times 10^{-3}$)	甘辛度	濃淡度
普通酒A	+ 0.83	18.73	3.31	1.40	1.79	4.52	2.16	12.2	- 0.1	- 0.4
普通酒B	- 0.42	18.58	3.73	1.35	1.73	4.49	2.13	10.0	0.1	- 0.4
三 増 酒	- 7.42	18.78	5.47	1.12	1.07	4.37	1.37	6.6	1.0	- 0.6
吟醸・純米酒	+ 1.08	17.00	3.08	1.68	1.67	4.25	1.98	13.6	- 0.5	0.1
吟醸・本醸造	+ 4.33	17.68	3.00	1.33	1.14	4.24	1.43	8.2	- 0.3	- 0.8
純 米 酒	- 0.13	17.68	3.24	1.79	2.05	4.37	2.41	13.0	- 0.5	0.4
本 醸 造	+ 1.05	18.13	3.22	1.43	1.87	4.47	2.23	9.8	- 0.1	- 0.4

表2 清 酒 鑑 評 会

項目 試料	日本酒度	アルコール分	直接還元糖	酸 度	アミノ酸度	pH	緩衝能	着色度 ($\times 10^{-3}$)	甘辛度	濃淡度
上	+ 3.50	17.82	3.08	1.11	1.27	4.39	1.49	6.8	- 0.1	- 1.1
中	+ 2.40	18.05	3.15	1.45	1.58	4.31	1.86	8.6	- 0.3	- 0.4
下	+ 1.90	18.01	3.13	1.45	1.80	4.42	2.12	11.4	- 0.2	- 0.4
平 均	+ 2.60	17.96	3.12	1.34	1.55	4.37	1.82	8.93	- 0.2	- 0.6

表3 清酒出荷管理会

試料	項目	日本酒度	アルコール分	直接還元糖	酸 度	アミノ酸度	着色度 ($\times 10^{-3}$)	甘辛度	濃淡度
一級酒	最大値	- 0.5	16.4	3.91	1.70	2.30	29.0	- 0.3	0.2
	最小値	- 5.2	15.5	2.27	1.20	1.40	8.0	0.7	- 0.5
	平均値	- 2.99	15.87	3.24	1.39	1.79	17.9	0.3	- 0.3
二級酒	最大値	- 0.5	15.8	3.68	1.50	2.10	27.0	- 0.1	- 0.2
	最小値	- 5.0	15.2	2.71	1.20	1.40	10.0	0.7	- 0.5
	平均値	- 2.89	15.48	3.24	1.35	1.72	18.7	0.3	- 0.3

梅酢を利用した低塩発酵調味料の研究 (その2)

食品部 中内道世 南 広己 富岡 登

1 はじめに

前年度に引き続き、梅酢を用いた低塩発酵調味料の試醸を行った。

原料分析、各諸味の仕込配合等については、前報¹⁾で報告したので、今回は、試醸諸味の経過、分析結果

等について報告する。

2 各諸味の区別

各諸味の番号と表示方法、梅酢の使用量、仕込時の食塩濃度、酸度を表1に示す。

表1 各諸味の区別

諸 味 番 号 と 表 示 方 法	仕込塩水中の梅酢 の使用量 (%)	仕込塩水食塩濃度 (%)	仕 込 塩 水 酸 度 (クエン酸として) (%)
No. 1 (●—●—)	0	22	0
No. 2 (○—○—)	100	22	3.7
No. 3 (×—×—)	70	14	2.7
No. 4 (△—△—)	45	14	1.7
No. 5 (▲—▲—)	45	9	1.7

3 諸味の試醸

前報¹⁾の表2に記載したとおり、仕込んだ各諸味の、発酵、熟成の促進と、産膜性酵母等の発育抑制のため、適度の撹拌をくりかえし、その間定期的に試料採取を行って分析し、諸味の経時変化を調べた。

その後、熟成の程度により、順に揚槽を行った。仕込から揚槽までの期間を表2に示す。

表2 諸味の熟成期間

諸味番号	諸 味 の 熟 成 期 間
No. 1	昭和58年10月22日～59年7月9日
No. 2	～ 8月15日
No. 3	～ 8月19日
No. 4	～ 8月23日
No. 5	～ 9月5日

いずれの諸味も、揚槽適時よりしばらく経過した後、試験用の木槽を用いて圧搾した。そのため、No. 3、No. 4、No. 5の生揚げ汁にやや腐敗臭が感じられた。

したがって、下記に示す分析結果からも、No. 5で3ヶ月、No. 3、No. 4で2ヶ月程度早い時期に揚槽する方が品質の良い生揚げが得られるようである。

4 諸味経過と分析結果

1) 品温

仕込から揚槽までの諸味の品温(各諸味ともに同じ)を図1に示す。

2) 比重

全体的に変化は少なく、仕込当初と揚槽期とを比べ

ても同じような値である。(図2)

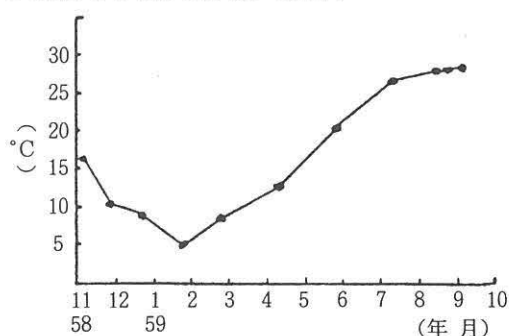


図1 品 温

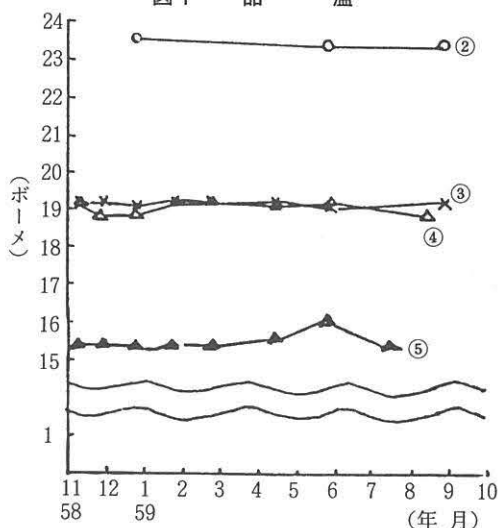


図2 比 重

3) pH

麴の溶解とともに、No 2、No 3、No 4 の pH はわずかに上昇するが、初期の pH が低いためか、酸の生成の影響が少なくあまり変化はみられない。

No 1 は、初期に麴の溶解のため、相対的酸度の低下で pH の上昇があり、後に諸味の熟成によって酸が生成されて pH の低下をまねいたものと思われる。

また、No 5 の揚槽前の pH 低下は酸敗のためである。(図 3)

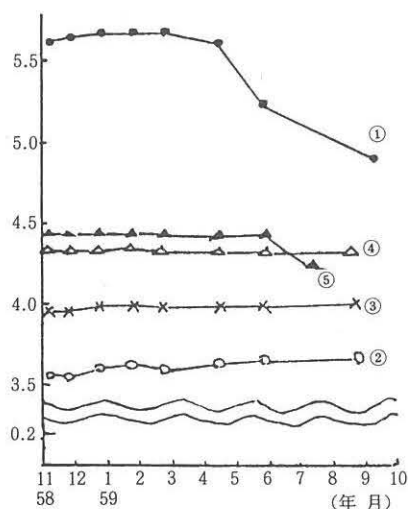


図 3 pH

4) 食塩

全体的に変化は少ないが、仕込初期の低下は、仕込塩水が麴の水分などで希釈されたためである。(図 4)

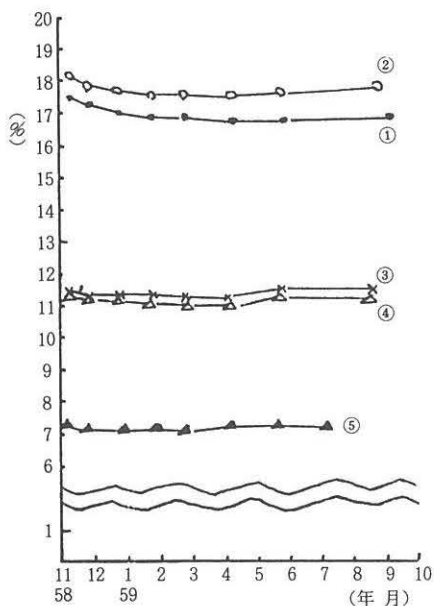


図 4 食塩

5) 無塩可溶性固形分

各諸味とも徐々に増加の傾向であるが、No 1 は冬から春にかけて蓄積された糖が夏に入って急激にアルコール発酵を起こしたために、また、No 5 は、過熟による糖、その他エキスの分解のため、いずれも揚槽前に多少低下した。(図 5)

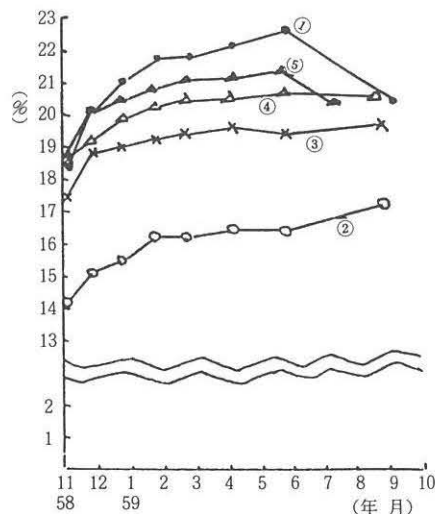


図 5 無塩可溶性固形分

6) 滴定酸度

pH とも関係が深い、No 1、No 4、No 5 の諸味は、仕込初期、麴の溶解が進み、希釈された形になったため、相対的な酸度の低下がみられたが諸味の熟成が進むにつれて、乳酸、コハク酸等の生成のため徐々に上昇の傾向を示した。

また、No 5 の揚槽前の急激な酸度の上昇は、pH 低下と同じく、酸敗のためである。(図 6)

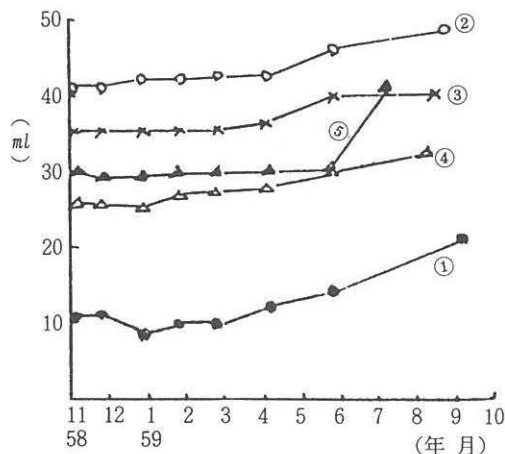


図 6 滴定酸度

なお、各揚槽生揚のクエン酸について、酵素法で測定した値を表 3 に示す。

表3 各揚槽生揚のクエン酸

諸味番号	総酸(%) (クエン酸として)	クエン酸 (%)	クエン酸/総酸 (%)
No. 1	1.34	0.06	4.48
No. 2	3.14	2.67	85.03
No. 3	2.62	1.89	72.14
No. 4	2.11	1.56	73.93
No. 5	2.62	1.27	48.47

7) アミノ態窒素、全窒素

麴中に含まれる蛋白質の溶出とともに、次第に増加しているが、梅酢を加えたNo. 2～No. 5の間では、食塩濃度が高い程また、梅酢の使用量が多い程（酸度の高い程）アミノ態窒素、全窒素ともに低い値であった。

(図7、図8)

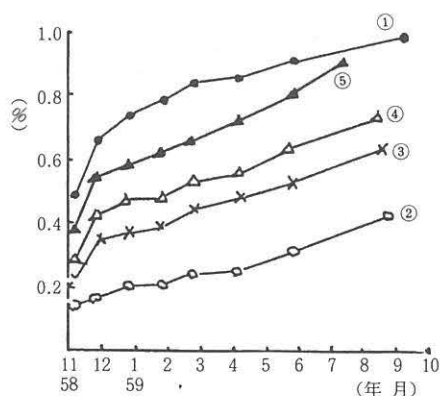


図7 アミノ態窒素

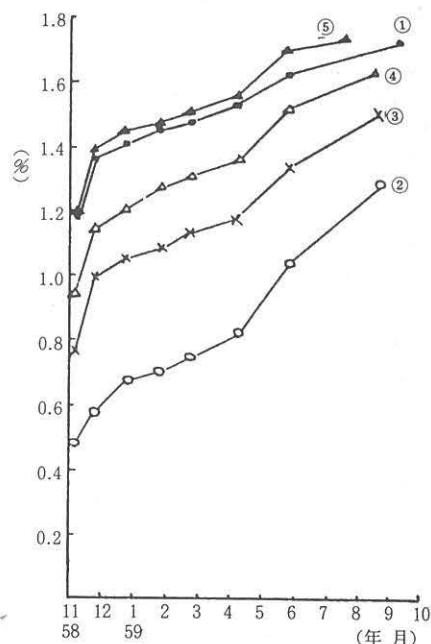


図8 全窒素

なお、各揚槽生揚の全窒素中のアミノ態窒素の比率及び、窒素の溶解利用率を表4に示す。

全窒素中のアミノ態窒素の比率はNo. 1が最も高く、酸度が高くなるにつれて低下し、食塩濃度の影響は、それにさらに加味される形で表れている。

また窒素の溶解利用率についても同じ傾向を示し、酸度が大きな影響を及ぼしている。

表4 各揚槽生揚の全窒素中のアミノ態窒素の比率及び窒素の溶解利用率

諸味番号	全窒素(%)	アミノ態窒素(%)	アミノ態窒素/全窒素 (%)	窒素の溶解利用率 (%)
No. 1	1.73	0.98	56.6	80.3
No. 2	1.29	0.42	32.6	55.8
No. 3	1.51	0.62	41.1	65.4
No. 4	1.65	0.74	44.8	73.5
No. 5	1.74	0.90	51.7	78.2

8) アルコール、直糖

No. 1は、6月の初旬頃まで糖が蓄積されて、中旬頃からアルコール発酵が始まり下旬から7月の中旬にかけて最も旺盛で、下旬頃に発酵が停止した。

No. 2は、麴の溶解も遅く、糖の蓄積、アルコール発酵ともに、緩慢である。

No. 3、No. 4は、ともに同じ傾向を示しているが、食

塩濃度は同じであるが、酸度の低いNo. 4の方が、糖の蓄積、アルコール発酵ともに良好であった。

No. 5は、仕込後4日目位から発酵が始まり、1週間目位からエステル臭（ガスクロにより香気成分を測定した結果、主に酢酸エチル）が強くなり、発酵も旺盛になった。アルコール発酵の終了も早く、1月頃には発酵は停止し、後、産膜性酵母等の発育がみられるよ

うになった。さらに6月頃からやや腐敗臭が感じられるようになり酸敗の傾向がみられた。(図9、図10)

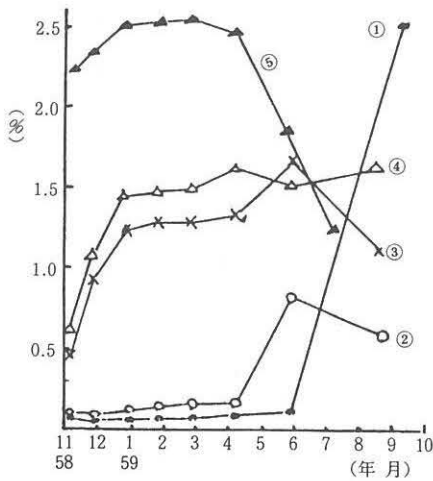


図9 アルコール

5 おわりに

梅酢を、しょうゆ醸造の仕込塩水に混合利用して、新しい低塩発酵調味料の試験を行ったところ、当初から予想された通り、梅酢の使用量の多い程、原料の利用率が低くなり、さらに食塩濃度の高いものは、より低くなる結果となった。

しかし、梅酢を使用する事によって多少酸度が高くなっても、食塩濃度を低くする事によって原料の利用率を高め、発酵を促進させる事が可能であると判明したが、当初期待した、梅酢に含まれている有機酸による防黴作用の効果については十分満足なものではなかつ

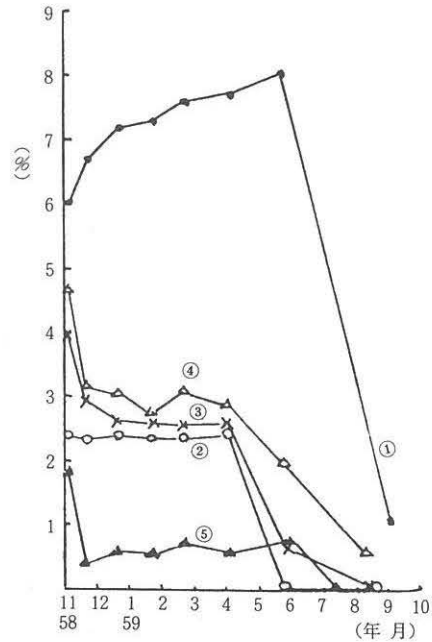


図10 直糖

たため、さらに検討を要する。

また、麴の溶解、発酵、熟成のバランスの良い食塩濃度と梅酢の使用量の検討、さらに仕込の季節、揚槽時期等、品質に大きな影響をもたらす諸条件について、検討しなければならない。

参考文献

- 1) 中内道世、南 広己、富岡 登：和歌山県工業試験場報告、昭和58年度 p44～45 (1984)

シュガーアナライザーによる清酒分析

食品部 南 広己 池本重明 山西妃早子 今井 武*

1 はじめに

近年酒造業界は急速な近代化に伴い工程管理の省力化が特に要求され、発酵、貯蔵、製品等の各段階での成分分析も少ない試料で迅速かつ精度の高い機器の開発が望まれてきた。そして最近の分析機器の発達はめざましく清酒分析にもガスクロマトグラフのアルコール分析計¹⁾や近赤外分析計²⁾、また固定化酵素膜と過酸化水素電極を使用したグルコース測定機³⁾等が使用されつつある。

YSI社のモデル27シュガーアナライザーは固定化酵素膜と過酸化水素電極を用いて糖濃度を直接定量できる分析機器で固定化酵素膜を交換することにより、グルコース、スクロース、スターチ、アルコール等、対象とする成分を選択的に定量可能である。

そこで我々はシュガーアナライザーによる清酒中のグルコース及びアルコールの定量を試みたので報告する。

2 実験方法

2-1 測定機器

YSI-MODEL27 シュガー アナライザー (以下 YSI-27-SA)

2-2 試料

昭和58BYと歌山県清酒研究会出品酒 96点

普通酒A (アルコール添加量が150ℓ/白米1000kg程度) 17点

普通酒B (アルコール添加量が250ℓ/白米1000kg以上) 21点

増 酸 酒 22点

純 米 酒 12点

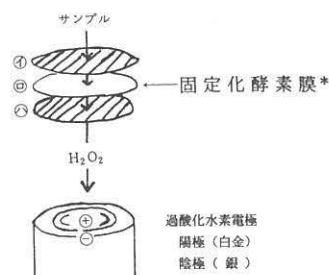
本醸造酒 24点

(試料は生酒のため70℃に火入、急冷後低温貯蔵)

3 グルコース

3-1 測定原理

反応セル内に注入されたサンプル中のグルコースが固定化膜上のグルコースオキシダーゼにより酸化されて、グルコース濃度に応じた過酸化水素を発生する。(図2の1)。それを過酸化水素電極上の陽極(白金)、陰極(銀)で酸素イオンの酸化、還元作用(図2の2・3)により電気的回路が完成し電流が生じる。この電流を糖濃度(mg/dl)に変換してデジタル表示する。なお、固定化酵素膜と電極の構成を図1に、酵素反応と酸化還元反応を図2に示した。



* 固定化酵素膜の構成

① ポリカーボネイト: 厚さ5μm 孔径0.015μm

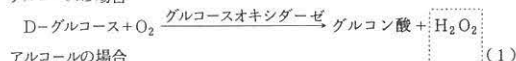
②

測定成分	固定化酵素膜
グルコース	グルコースオキシダーゼ
ラクトース	ガラクトースオキシダーゼ
スクロース	サッカラゼ変旋光酵素 / グルコースオキシダーゼ
スターチ	アミログルコシダーゼ / グルコースオキシダーゼ
アルコール	アルコールオキシダーゼ

③ セルロースアセテート: H₂O₂、塩類は通過し、酵素等それより大きい分子は通過しない。

図1 酵素膜と電極

グルコースの場合



アルコールの場合

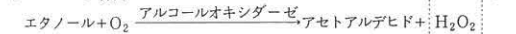


図2 酵素反応と酸化還元反応

3-2 定量法

3-2-1 直接還元糖

国税庁所定分析法211-8に準じ、レーン氏法による。

3-2-2 グルコース

YSI-27-SAにより測定する。

測定方法は、0点調整後グルコース200mg/dl標準液を25μℓシリンジペットでチェンバー内に注入し、キャ

リブレーションを行なった後、3-2-1の検体を注入し測定。

3-3 実験結果及び考察

仕込別に区分した試料の直糖及びグルコースを測定し、その平均値、最大値、最小値、標準偏差を表1に示す。

表1 直糖及びグルコース

試料	n	直 糖				グ ル コ ー ス			
		$\bar{x}\%w/v$	最大値	最小値	標準偏差	$\bar{x}\%w/v$	最大値	最小値	標準偏差
普通酒 A	17	3.20	3.70	2.38	0.403	2.83	3.34	2.00	0.426
" B	21	3.43	4.88	1.90	0.764	3.02	4.44	1.43	0.754
増 醸 酒	22	5.31	6.78	4.09	0.553	4.70	5.75	3.81	0.460
純 米 酒	12	2.83	3.43	2.18	0.341	2.49	3.16	1.75	0.368
本 醸 造 酒	24	2.89	3.50	1.56	0.438	2.55	3.23	0.88	0.503

測定した96点中乱数表により30点を抽出して、直糖とグルコース量の相関係数を求めたところ

$r=0.9850$ 、 $y=0.9127x-0.1201$ であった。

仕込別のグルコースの直糖に対する比を求め、その分布及び平均値を表2に示した。

表2 グルコースの直糖に対する比

(%)

試料	n	60 未 満	60 }	65 }	70 }	75 }	80 }	85 }	90 }	95 以 上	$\bar{x}$
普通酒 A	17		64.9	69.9	74.9	79.9	84.9	89.9	94.9		88.41
" B	21					1	2	11	7		87.39
増 醸 酒	22						1	18	3		88.62
純 米 酒	12			1		1	1	1	7	1	88.20
本 醸 造 酒	24	1				2	2	5	14		87.31
総 合	96	1		1		5	8	42	38	1	87.93

その結果、分布では増醸酒22点の内、大部分の18点は85~89.9内にあり、1点は84.1、3点は90~94.9内であった。またアルコール添加量の多い普通酒Bは、増醸酒と同じ傾向を示し、純米酒、本醸造酒とアルコール添加量の少ない酒は、90~94.9内が多く、普通酒Aは両者の中間にあった。

特異的なものとして本醸造酒で56.4%、純米酒で66.3%が見受られた。

なお、仕込別の平均値はいずれも88%附近であった。

4 アルコール

4-1 測定原理

アルコールの場合もグルコースの場合と基本的に同じである。酵素膜はアルコールオキシダーゼを使用し反応式は、図2-1、参照

チェンバー内はアルコール測定用温度アダプターの使用で27℃に制御されている。

4-2 定量法

4-2-1 浮ひよう法

国税庁所定分析法に準じて行う。

4-2-2 YSI-27-SAにより測定

測定方法は0点調整後、アルコール標準液(200mg/dl)を5μlシリンジベツトでチェンバー内に注入しキャリブレーションする。次に検体を同様に注入してデジタル表示(mg/dl)を測定し、容量%に換算する。

アルコール濃度を0~320mg/dl内で測定するため試料を100倍希釈して検体とした。

4-3 実験結果及び考察

試料96点についてアルコール濃度を浮ひよう法とYSI-27-SA法で測定し、従来の浮ひよう法との有意差検定を行った。

測定した96点の中より30点を乱数表により抽出して各アルコール濃度を表3に示した。

2つの対になっているデータの平均値の差の検定を行った結果、 $t_0=1.243$ となり $t(30, 0.05)=2.042$ であるので、2方法間に有意差のないことが確認された。

表3 アルコール測定値

No.	浮ひよう法 v/v%(a)	YSI-27-SA法		浮ひよう法との差 (b)-(a)
		測定 (mg/dl)	v/v%(b)	
1	18.1	144	18.2	0.1
2	18.6	150	18.9	0.3
3	18.7	151	19.0	0.3
4	19.2	153	19.3	0.1
5	19.3	153	19.3	0
6	18.3	145	18.3	0
7	18.5	147	18.5	0
8	18.5	148	18.6	0.1
9	18.6	146	18.4	- 0.2
10	18.2	146	18.4	0.2
11	18.5	147	18.5	0
12	18.0	145	18.3	0.3
13	18.6	148	18.6	0
14	18.4	145	18.3	- 0.1
15	18.7	147	18.5	- 0.2
16	18.3	146	18.4	0.1
17	19.1	152	19.2	0.1
18	18.2	143	18.0	- 0.2
19	18.0	143	18.0	0
20	20.0	159	20.0	0
21	18.3	147	18.5	0.2
22	18.2	147	18.5	0.3
23	17.7	139	17.5	- 0.2
24	18.4	145	18.3	- 0.1
25	17.8	141	17.8	0
26	18.5	148	18.7	0.2
27	18.0	143	18.0	0
28	16.7	131	16.5	- 0.2
29	19.1	151	19.0	- 0.1
30	18.5	145	18.6	0.1

5 むすび

YSIモデル27-シュガーアナライザーによる清酒中のグルコース及びアルコールの測定を行ったが、グルコースはレーン氏法による直糖と相関し、アルコールについても、有意差検定の結果、2方法間に有意差のないことが確認され、YSI-27-SA法は十分実用に適するものと考えられる。

しかしアルコール測定用の固定化酵素膜の耐久性は連続使用した場合、検体は100~150点と、2~3日間の限度であり、ややコスト高となる。耐久性についての研究開発が現在されつつある。

YSI-27-SAは固定化酵素膜の交換により、グルコース、スクロース、スターチ等を対象とする成分の微量定量ができ、これ等の場合の耐久性は比較的長く2~3ヶ月、検体は200点程度の測定が可能である。何れも試料を適宜希釈して直接測定が迅速にできるので、もろみ育成、清酒の品質管理上、分析項目の組合せにより自動化も可能である。

参考文献

- 1) 中沢英五郎、草間 透、近藤恭一、竹村成三
佐藤克哉、吉沢 淑：日本醸造協会雑誌 78 [3]
(1983).
- 2) 若井芳則、井上佳彦、西川泰央、邑田淳一
三浦 剛：日本醸造協会雑誌 79 [6] (1984).
- 3) 梅原康夫、来間健次、高森章作、大沢久男：
日本醸造協会雑誌 78 [1] (1983).
付記：* 印和歌山県酒造組合連合会

木材乾燥におけるマイコンの応用 —— 木材含水率測定装置 ——

木材工業部 平田重俊

1 はじめに

現在、木材乾燥法は、天然乾燥、減圧乾燥、蒸気加熱（空気加熱）乾燥、除湿乾燥（ヒートポンプ利用）などが代表とされている。また、木材学会において、AE（アコースティック・エミッション）センサーや含水率追従式によるコンピュータ利用など自動制御への研究事例もある。さらに、現在の電子技術にマッチ

したような含水率計の開発も進められている。

今まで過去3～4年前から除湿乾燥装置について実験を行ってきたが、今回、パーソナルコンピュータを利用して木材乾燥装置内の3測定地点での含水率遠隔測定実験を行った。そこで、その測定装置のハードウェアの概要、実用測定例などについて報告する。

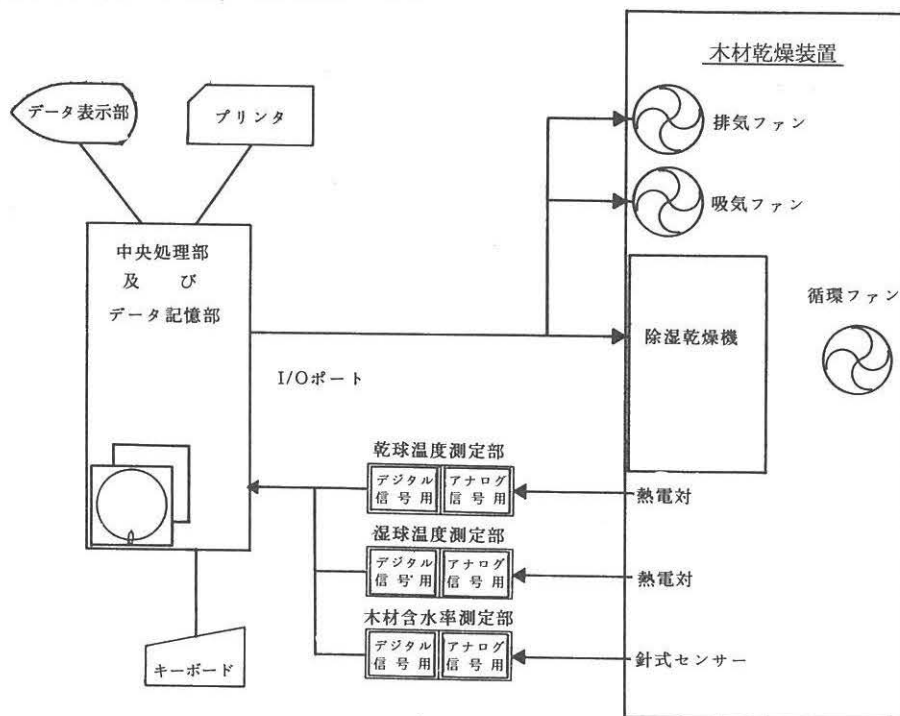


図1 木材乾燥システム構成図

2 パーソナルコンピュータを利用した3チャンネル木材含水率測定装置

本装置は、針式センサー部、含水率計部、中央処理部、データ記憶部及び出力部から成っている。針式センサーは、ステンレス釘（ $\phi 2.4 \times 47\text{mm}$ ）を30mm間隔で2本、材厚の $\frac{3}{4}$ まで挿入したものである。針式センサーは3ヶ所設置した。含水率計部は、西ドイツGAN社製ハイドロメットHTデジタルを組み込んだインターフェースである。ちなみに、本機は液晶表示で非常に精度の高いタイプの水分測定器で0.1%単位までの木

材含水率（4～100%）を測定表示できる。さらに本機には樹種に依る示度の自動修正用のセレクトースイッチ（X-Y）が付き、木材の温度補正はセレクトースイッチで行う。中央処理部、データ記憶部及び出力部はパーソナルコンピュータ（NEC PC-9801E）を用いた。

BASICプログラムにより、装置は動作する。パーソナルコンピュータは増設I/Oポート（図2）でデータの入出力を行った。含水率データの読み込みは含水率計内のICL7106 CPL（ $\frac{3}{2}$ Dight Single ChipA/D Converter）の表示信号を読み取り

(図3)、そのデータをインターフェースからパーソナルコンピュータに出力(図4)した。

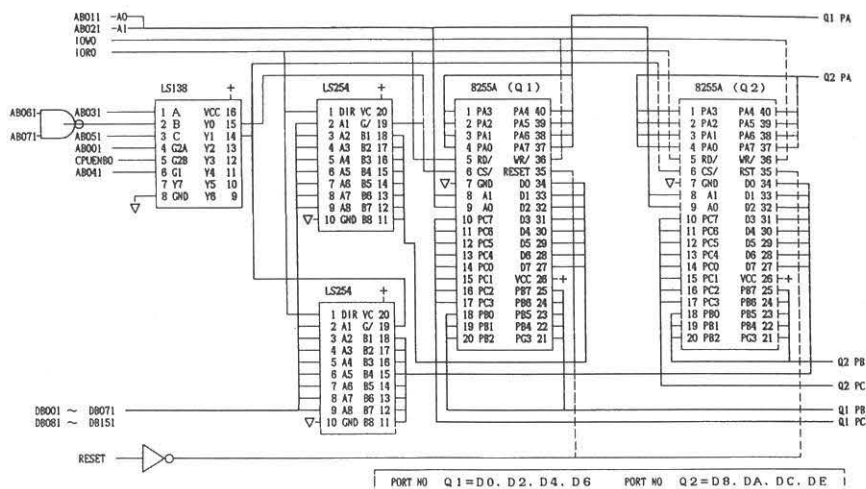


図2 I/Oポート回路図

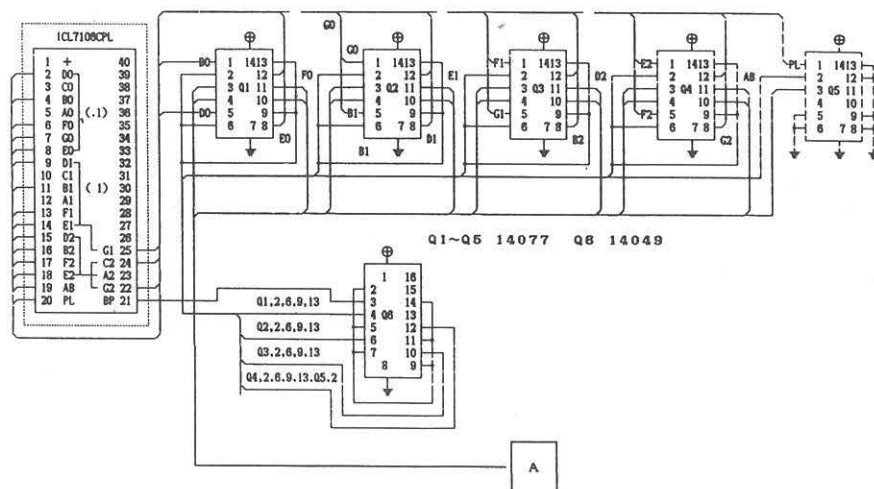


図3 ICL 7106 CPLの表示信号の読み取り回路図

3 結果と考察

3-1 米マツ材の乾燥

米マツ材(材寸法39t×300w×4000ℓ)を6月11日～19日、乾燥日数8日間、測定実施日数6日間、装置内温度34～42℃、湿度93～33%、測定初期含水率A55.1%、B57.2%、C30.0%、測定最終含水率A3.4%、B15.6%、C14.7%、温度を37～38℃一定に保ち、湿度及び含水率の変化を見ながら除湿機の能力を調整した。米マツ材乾燥作業における装置内温湿度及び含水率の経時的変化は図5のとおりである。

6月13日6時からの湿度変化は高湿度のための排気ファンの断続稼動のためである。6月15日8時からの

湿度変化は除湿機の除湿能力を上げたためのもので、急激なる変化のために17時に通常的能力にセットした。含水率の経時的変化については、測定実施が乾燥中期から乾燥末期のものである。乾燥末期は6月16日12時頃からで、乾燥開始から約5日目、120時間経過、測定含水率A24.8%、B25.6%、C18.8%であった。

乾燥作業終了後、含水率計表示データの正否を調べるために、別のテストピースで絶乾法による含水率の測定を行った。その結果、表示データではA15.7%、B16.1%、C15.1%と示したものが、絶乾法ではA14.6%、B14.3%、C14.9%であり、約1～2%程度の高い含水率でデータは示していた。さらに別の含水

率計を使い同じように調べたところ、A17.0%、B 17.0%、C17.2%と示した。

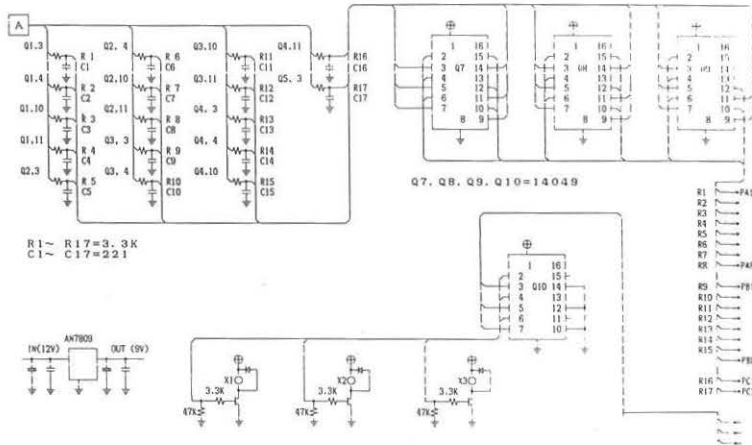


図4 3点センサーの接点切換え及びデータ出力回路図

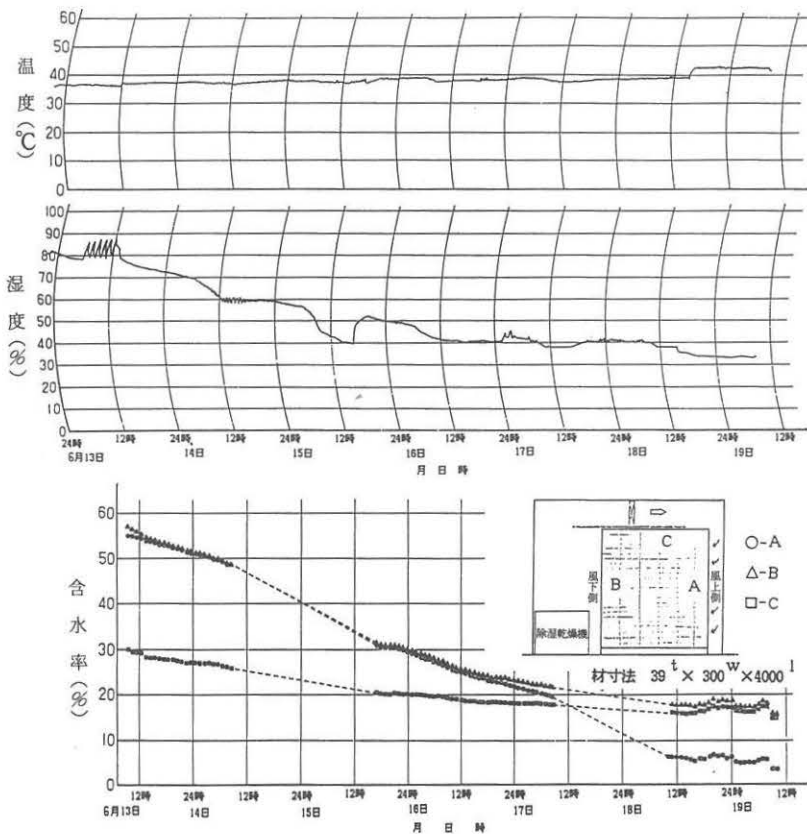


図5 米ツガ材乾燥作業における含水率及び温湿度の経時的変化

3-2 米ツガ材の乾燥

糸ツガ材(材寸法33t×87w×2000ℓ)を6月21日～27日、乾燥・測定実施日数6日間、装置内温度30～41℃、湿

度100～45%、測定初期含水率A68.4%、B47.0%、C51.5%、測定最終含水率A15.9%、B16.7%、C13.2%、温度を38～41℃一定に保ち湿度を調整した。

米ツガ材乾燥作業における装置内温湿度及び含水率の経時的変化は図6に示すとおりである。

6月24日5時～10時、24日15時～25日9時、25日9時～16時、25日18時～26日8時、26日10時～27日4時の湿度変化は高湿度のための排気ファンの断続稼働の

ためである。含水率の経時的変化については、乾燥初期6月21日15時～23日0時（0～31時間）、乾燥中期6月23日0時～24日15時（31～70時間）、乾燥末期6月24日15時～27日8時（70～136時間）であった。第2回目の排気ファンの稼働で乾燥末期が開始した。

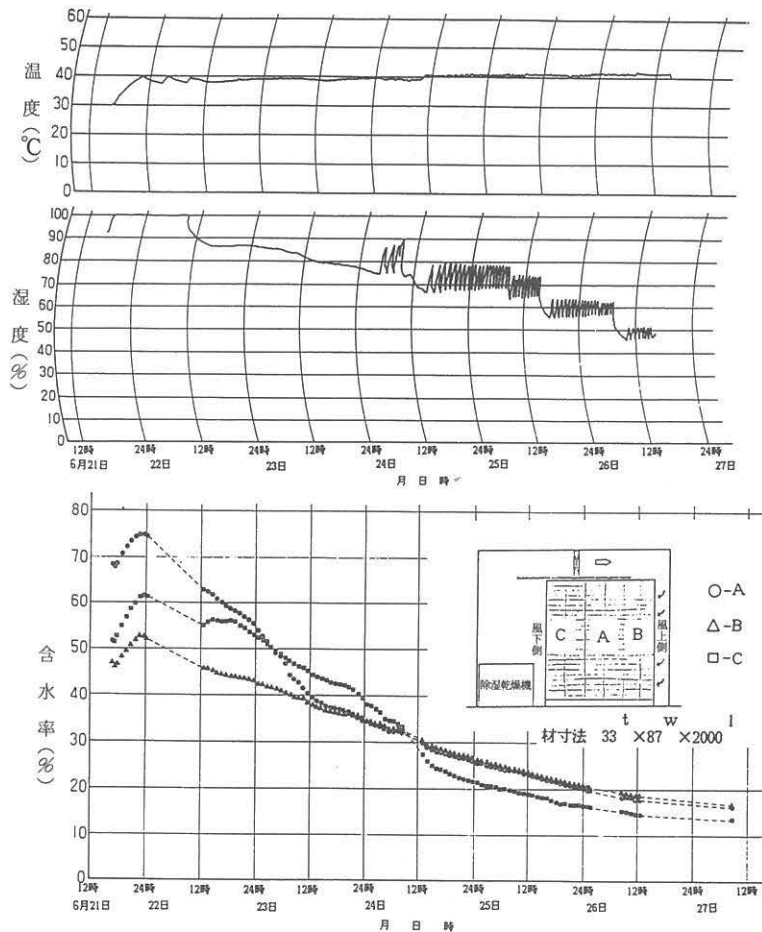


図6 米ツガ材乾燥作業における含水率及び温湿度の経時的変化

4 おわりに

木材乾燥を自動制御するシステム構成図（図1）を示す。ここで、制御対象は除湿乾燥機、排気ファン、吸気ファン、循環ファンである。また、制御量は木材乾燥装置内の温・湿度であり、木材含水率である。制御のためのデータは乾球、湿球温度、木材含水率である。各データは装置内からアナログ信号を得てから、デジタル信号に変換して、中央処理部で演算し、室温、湿度、木材平衡含水率データなどを得る。それらデータにより、効率のよい木材乾燥を行うものである。こ

のシステム構成図の中で、今回報告した部分は、針式センサーから木材含水率測定部を通して、中央処理部につながるごくわずかである。

測定実験結果で示したように、初期含水率、樹種などの違いで、外気温湿度により含水率の経時的変化に相違点が現われることがわかる。今後、実験を重ね、樹種などによる特徴を見付け出し、その事がらを乾燥作業にどのように応用し、前記のデータを組合わせて行くか、今後の課題である。

熱処理による溶接部の性質に関する研究 (I)

機械金属部 岩鶴 昭

要 旨

最近急増してきた技術相談、指導のうちで文献調査や情報の収集だけでは解決できない問題のうち今回はオーステナイト系ステンレス鋼の溶接熱や熱処理によって生じる粒界腐食や応力腐食割れについて実用試験を実施したその中間報告である。

1 はじめに

最近、技術革新が進むに従って県下企業で使用される金属材料も多様化されるとともに高品質性が望まれるようになってまいりました。このため当场における技術相談、指導にもこの傾向が表われ種々の材質の溶接や熱処理に関するものが多くなり、中には文献調査や情報の収集だけでは十分指導できない分野も多くなってきました。その中でも熱処理技術などは、温度処理時間などに微妙なところが多く含まれ指導上実用試験なしでは解決できない問題が多々生じてきました。

これ等の問題のなかでもステンレス鋼の溶接熱や熱処理によって生じる粒界腐食や応力腐食に関するものが多くなってきました。そこでこれ等の問題を解明する目的で本研究を計画いたしました。本年度は文献調査及び予備試験を実施したのでその結果について報告する。

2 結 果

一般にオーステナイト系ステンレス鋼は600～700℃に加熱するとクロム炭化物の析出によって粒界腐食をおこすといわれており、このことから溶接による熱影響部に発生するのがほとんどである。実際の溶着金属部ではあまり粒界腐食はおこらず熱影響部に発生している。この対策としては① 炭素量の少ない材質を使用する即ち、SUS304LやSUS316Lを使用する。② 1000℃以上の温度に加熱し粒界に析出している炭化物を固溶させ急冷する。③ 800～850℃の温度で長時間加熱（2000時間）して不感受性熱処理をする。④ チタンまたはニオブを添加した材料を使用する。などがあるが、当场に持込まれる技術指導のほとんどは現在使用中の製品でありこれをいかにして使用に耐えるようにするかが問題である。このため①④の材質的な改善は不可能である場合が多い。また③の不感受性熱処理による方法も長時間を要するためほとんど不可能に近い。製品の大きさや歪などに起因して不可能な場合もあるが②の焼入れ方法によって解決する場合が多い、しかし一方焼入れ方法は内部応力が増大して応力腐食の原因になることも考えられる。粒界腐食の最大の原因であるクロム炭化物の析出過程は加熱時間

とともにクロム炭化物の析出は増加し樹枝状炭化物が成長しさらに長時間加熱すると樹枝状炭化物が分離し次に球状化してくるといわれている。また図1に示す

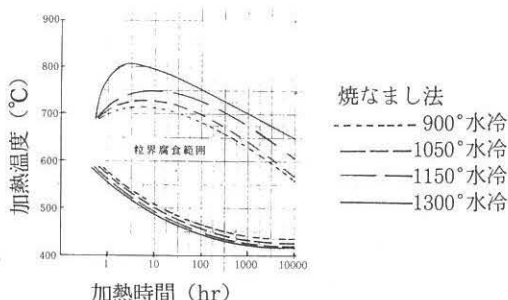


図1 粒界腐食を生ずる範囲

如く粒界腐食範囲であるとすれば加熱時間を短縮すればクロム炭化物の析出が少なく粒界腐食の危険性も少なくなることになる。一方急冷により製品の粒界腐食の危険性はなくなるが応力腐食の危険性が増加することになる。

オーステナイト系ステンレス鋼の応力腐食割れは、応力状態、腐食環境、時間、冶金因子などがあげられるが、応力によって誘発される場合と、腐食によって誘発される場合がある。従って応力の大小には関係なく小さな応力でも割れる場合があり、腐食環境による場合が多い。また、粒界腐食と密接な関係にあり応力によって粒界腐食が促進され、粒界腐食溝が切欠きとなって機械的破壊をおこす場合もある。その他には加工度が比較的小さい範囲では、加工度とともに割れやすくなるが過度に加工されるとかえって割れにくくなる。また表面状況によっても異なり不動態処理をすると割れ感受性を減じ、研磨の程度を高めると割れにくくともいわれている。以上述べた如く粒界腐食と応力腐食は無関係ではないがこれ等の条件のうちで最大公約的条件を求めるために本試験を実施したこの結果については次回に報告する。

参考文献

- 1) 金属防蝕技術便覧 日本学術振興会編
- 2) ステンレス便覧 長谷川正義編 日刊工業新聞社

金属の破壊原因について解析事例研究

機械金属部 中村 嵩 松原康雄 岩鶴 昭
永坂博文 大久保 保

要 旨

染色整理機械に用いられている。ロールシャフトの構造と応力疲労破壊原因の究明。

1 緒 言

金属材料の破壊は種々様々なる要素が重なって破壊に至っている事例が大半である。またその破壊原因の究明は多方面からの原因追求、つまり破断面観察、機構、構造の検討、組織、硬度、化学分析等々、あらゆる面からの検討が余儀なくされ、それらを総合した結果による破損解析が行なわれなくてはならない。

今回は、捺染機のロールシャフトの構造と応力疲労破壊原因の究明結果について報告する。

2 結果と考察

図1は破面マクロ観察のスケッチであるが、余り明瞭ではないが、しかし、明らかにビーチマークが認められる。

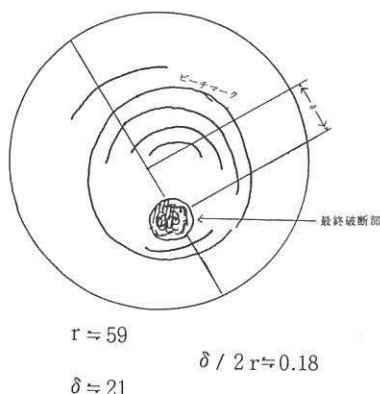


図1 マクロ破面スケッチ

このビーチマークは外周部では認められないが、中心部にかけて明瞭に現われている。

このことは、亀裂進展の初期は応力が比較的小さいために、亀裂伝播速度も非常に小さく、破面も滑らかで、ビーチマークも現われていない。

亀裂の進展と共に応力も大きくなるから、僅かな荷重変化等によりビーチマークも明瞭に現われるようになったと考えられる。

中心より約20mm偏心したクレーター状のところが最終破断位置である。

破面全体が皿型破面となっているのは、フィレット付回転軸の疲労でフィレット部の応力集中が大きい時

にはよく現われる。

従って、図2のシャフト断面図を見てもわかるように、破断ヶ所の応力集中はかなり大きいと考えられるから、回転曲げ疲労により、皿型破面になったと考えられる。

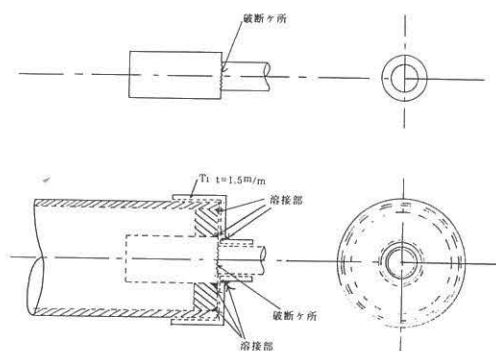


図2 ロールシャフト断面図

a) 破面応力の推定

回転曲げ疲労では、応力集中が大きく、かつ呼称応力（平均応力）が小さい時は、一般に最終破断部は偏心し、応力大きいほど中心部に移る。図3はこれを示したものである。

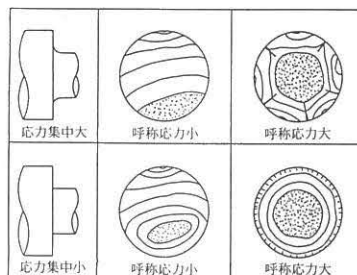


図3 応力の大きさが疲労破面に及ぼす影響（回転曲げ）

また、負荷の大きさと最終破断部の位置の関係は図4のように与えられる。

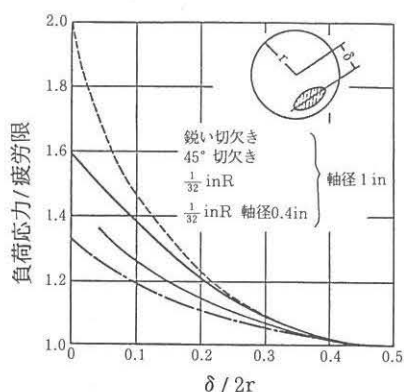


図4 負荷の大きさと最終破断部の位置

本破断をこれにあてはめて、破断応力を推定してみると図1から $\delta/2r \approx 0.18$ となり、図4の鋭い切欠きの曲線から（負荷応力/疲労限）の値を求めると、同図中に示すように1.11となる。即ち、疲労限の1.11倍の応力がかかっていたものと推定される。

フィレット部のRをもう少し大きくすれば破損は防止できると思われる。Rを大きくできなければ、図5のようなRでもかなり有効であると思われる。

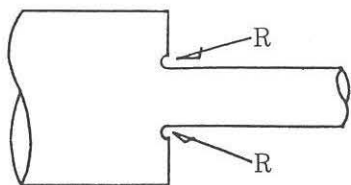


図5 フィレット部の構造

また、応力集中源を有する軸のわれの進行については図6に示す。

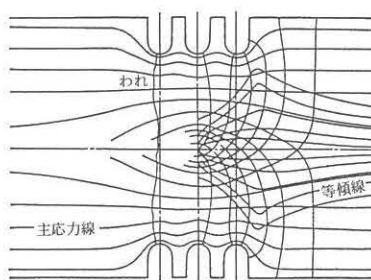


図6 応力集中源（ストレスレイザー）を有する軸のわれの進行

3 まとめ

マクロ破面観察並びにシャフト断面図及びその破断位置からして明らかに「回転曲げによる疲労破壊」であり、フィレット部の形状等を改善することにより効果が得られると思う。

なお、破面の汚損が甚だしいのでSEM観察は不可能であった。また材質（化学分析値）については省略します。

最後に、本原因究明にあたり大阪府立大学 工学部 助教授 小川清六先生の御協力を得ました。

参考文献

- 1) 吉田 享、金属破断面の見方、日刊工業新聞社発行

鑄鉄の添加剤による品質の安定性について Cu 添加による機械的性質及び 焼入硬度についての研究 (I)

機械金属部 田口義章 岩鶴 昭 中村 嵩 永坂博文

要 旨

鑄鉄の高品質及び安定性を計るために、今回はCuを添加して機械的性質、焼入硬度等について調査を実施した。

1 はじめに

鑄鉄の品質向上を目的として、鑄鉄の強度を高めたり、耐食性を向上させるためにCuを添加し、機械的性質(引張強さ、硬度)焼入硬度等について調査を行ったので報告する。

2 機械的性質について

Cuは、黒鉛化促進元素であり、黒鉛化能力はSiの $\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{5}$ 程度で、合金鑄鉄として0.25~2.5%添加される。

引張強さは、上昇の傾向があるが、Cuを炉前接種を行った場合は、より一層強度は上昇する。

硬度は、基地組織によって上昇あるいは減少する。

Cu単独で添加するよりも、Cr、Mo等と併用すると、強度及び硬度は、なお一層増加する。

図1に、普通鑄鉄の引張強さ、硬度に及ぼす合金元素の影響について、V、C、Crosbyが研究された結果³⁾であり、引張強さは、添加量2.5%までは、増加しているが3.0%になると減少している。

硬度は、添加量の増加に従って硬くなっている。

焼入れは、硬度の増加、耐摩耗性の向上のためには鑄鉄を変態点以上の高温から焼入れする。

普通鑄鉄は、Siの含有量が多いため焼入性が悪くその対策として、Ni、Cr、Mo等を添加して改善する必要がある。

焼入れ温度が、あまり高すぎると焼割れが生じやすくなり、また、残留オーステナイト量が増加するために硬度の低下がみられるから注意を要する。

水冷は、割れや、ゆがみを生じやすいので、大きくかつ、均一な肉厚の鑄物にのみ適用される。また、不均一加熱や焼割れを防ぐために、あらかじめ500~600℃に予熱してから焼入れ温度まで、加熱することが望ましい。

Cuも同様に変態温度以上から行うが、この時の冷却速度が早い程硬度が高くなる。

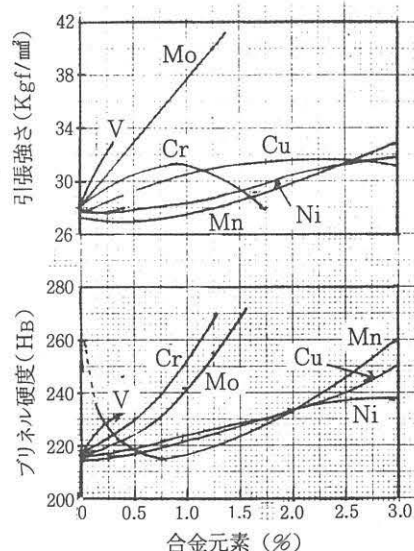


図1 ネズミ鑄鉄の引張強さ及び硬度に及ぼす合金元素の影響 (V.C.Crosby)

実際の過程では、一般に油焼入れが用いられるが、時には、水が用いられる。

この熱処理により黒鉛は、微細かつ、均一に分布される。

3 組織について

鑄鉄の基地組織は、特別な熱処理や合金元素の添加がないかぎり、普通は、パーライトとフェライトから成っている。

鑄鉄を焼入れすれば黒鉛は、ほとんどそのまま、基地はマルテンサイトになり、焼入れが少し緩慢になればトルースタイトあるいはソルバイト組織になる。

鑄鉄中にMo、Ni、Cu等が含まれていると、鑄放しの状態でパーライトがおさえられてベイナイト組織になる。

4 切削性について

鋳鉄の切削性は、成分、組織、鑄肌の状態によって変わってくる¹⁾。

鋳鉄は、他の鉄鋼材料に比較して優れているのは、鋳鉄の組織にある黒鉛が基体組織を不連続にし、チップブレーカの役割をなすために、切り粉を細かくし、さらに黒鉛粉がバイトと被削材の間に固体潤滑剤として働くためである²⁾。

鋳鉄のフェライト組織のものが、最も切削性がよく遊離炭化物を含んだ鋳鉄の切削性が著しく悪いことがわかる。

例えば、400ft/minの切削速度において、同じパーライト組織であるにもかかわらず5%の遊離炭化物を含むことにより切削性は1/2以下に低下する。また、パーライト鋳鉄で硬度差はあまりなくても組織の微細度により影響され、粗いパーライトは、微細パーライトに比較して約2倍の切削性を示す³⁾。

遊離炭化物の析出を防止するCuを0.5~1.5%添加することにより切削性は良好である。

5 耐食性について

鋳鉄にCu 0.25~1.5%程度含有することにより、希塩酸、硫酸、硝酸等の希薄酸に対する耐酸性が向上する。

図2は、希硫酸に対する耐食性に及ぼすCuの影響¹⁾を示す。その原因は、表面の不動態化によるものではなく、表面保護層の生成によるもので含銅鋳鉄が酸に接触すると表面にCu塩を析出することにより腐食の進行を防止するといわれている。また、Cuの添加は電気化学的に鋳鉄を基するために、含銅鋳鉄と普通鋳鉄とを接触せしめると、含銅鋳鉄は陰極化して腐食は少なくなるが普通鋳鉄の腐食は促進される。また少量のCuの添加はアルカリ、海水、抗内水、大気及び腐食雰囲気中における鋳鉄の腐食を減少せしめる。

例えば、Cu 0.4%添加により雰囲気腐食に対する耐食性が最低25%改良された¹⁾。

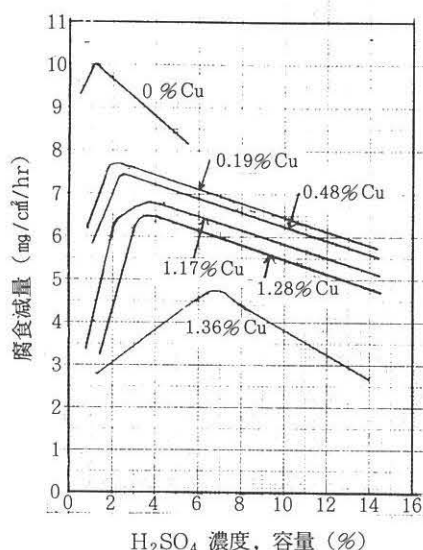


図2 鋳鉄の硫酸腐食に対する耐食性に及ぼす銅の効果

特にSの雰囲気においてはその効果は顕著であり、Sを多量に含む重油による腐食が少量のCuの添加により減少する。

6 おわりに

今回は、普通鋳鉄にCuを添加し機械的性質、組織、切削性、耐食性についての調査を報告したが、次回はこの調査結果に基づいて試験、溶解を通じて詳細なデータを求めたいと思う。

参考文献

- 1) 大平五郎他、普通鋳鉄鑄物、日刊工業新聞社発行
- 2) 草川隆次他、鋼鑄物、鋳鉄鑄物、地人書館発行
- 3) 堤 信久、鑄造、コロナ社発行
- 4) 加山延太郎他、鋳鉄の材質、コロナ社発行

二酸化ケイ素添加不飽和ポリエステル硬化挙動 に影響を及ぼす要因

高分子部 前田育克 林 晃誠[※] 伊藤 修
山口和三 内田昌宏

要 旨

常温硬化タイプの不飽和ポリエステルの硬化挙動に大きく影響を与える因子として雰囲気温度と硬化剤濃度が挙げられる。また、二酸化ケイ素の添加による硬化時の化学的影響は小さい。

1 はじめに

プラスチック、ゴム等に充てん剤を配合し、複合化する技術に関しては多くの分野で研究されている。最近の傾向として、以前のように単にコスト低減だけのために無機物を配合するのではなく、種々の機能性を考慮して複合化を行う研究が多くなっている。不飽和ポリエステル（常温硬化タイプ）を用いてボタンのシート成形を行う際には、硬化挙動がボタンのガラ、ツヤ等の品質に著しく影響を与えることはよく知られたことである。色々な硬化挙動（硬化曲線）を図1に示し、

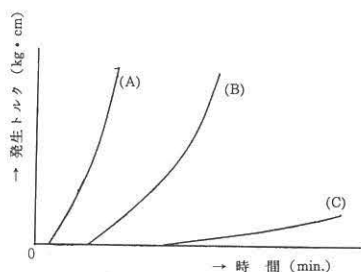


図1 硬化曲線

作業性との関係を以下に記すことにする。

- (A) ゲル化、硬化とも早く、作業が困難である。
- (B) ゲル化、硬化とも適当で、作業上好ましい。
- (C) ゲル化、硬化ともに遅く、作業性が悪い。

本報告は、実験計画法に基づき種々の条件下で不飽和ポリエステルの硬化させたときの要因分析を行ったものである。

2 実験と結果

2-1 混練試験

ラボプラストミル（東洋精機 18-125型、ミキサー R30、回転数、20r.p.m.）を用いて、所定条件下で混練し、そのときの発生トルクを時間とともに記録し、ゲル化タイムとゲル化後のたちあがり、K（以後、たちあがりKと略す）を図2に示したようにして求めた。

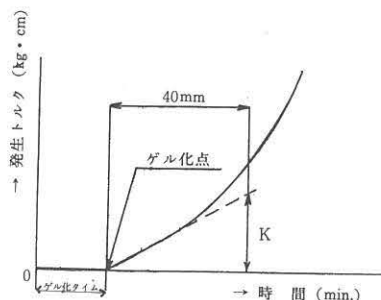


図2 ゲル化タイムとたちあがり (K)

ゲル化タイム：ゲル化点までの時間 (min.)

たちあがりK：ゲル化点からチャート上で40mm後の地点における上昇勾配の長さ (mm) をもってたちあがりの尺度とした。

2-2 試薬

不飽和ポリエステル：常温硬化タイプ、ポリライト

BS-109（大日本インキ化学）

触媒：

エポラック、促進剤-KN（ナフテン酸コバルト、日本触媒化学）

硬化剤：

パーメックN（メチルエチルケトンパーオキサイド、日本油脂）

二酸化ケイ素：

特級（和光純薬）

2-3 要因と水準

要因と水準を表1に示した。

2-4 直交表 L_9 (3^4) によるわりつけと結果

表1の要因と水準を直交表 L_9 によりわりつけ、結果とともに表2に示した。以後この実験を、実験-1とした。

2-5 分散分析結果と実験-1に関する考察

表2に示した実験-1の分散分析を行いその分散分析結果を表3に示した。表3の寄与率は、それぞれの要因の平方和Sの総変動に対する百分率で求めた。

以上の分散分析の結果、ゲル化タイムとたちあがり

表1 要因と水準

要因	水準	1	2	3
A 触媒濃度(%)		1.0	1.5	2.0
B 硬化剤濃度(%)		1.0	1.5	2.0
C 雰囲気温度(°C)		35	40	45
D SiO ₂ 添加量(g)		2	7	12
D* 不飽和ポリエステル量(cc)		35	32.5	30

* ラボプラストミルのミキサーの容積が約30ccで一定であるため、二酸化ケイ素の増量を行う時には不飽和ポリエステルの減量を必要とする。

表2 L₉によるわりつけと結果

因子列	条 件				ゲル化タイム (min)	たちあがり (mm)
	A(%)	B(%)	C(°C)	D(g)		
1	1.0	1.0	35	2	9.84	3.1
2	1.0	1.5	40	7	6.06	7.2
3	1.0	2.0	45	12	2.10	12.6
4	1.5	1.0	40	12	6.36	5.9
5	1.5	1.5	45	2	3.48	10.0
6	1.5	2.0	35	7	4.95	8.7
7	2.0	1.0	45	7	3.66	6.2
8	2.0	1.5	35	12	5.46	6.0
9	2.0	2.0	40	2	4.50	12.9

Kに影響を及ぼす有意な要因として、硬化剤濃度と雰囲気温度が考えられた。この結果を基に、不飽和ポリエステルの硬化挙動に及ぼす要因を硬化剤濃度と雰囲気温度の2つに絞り、二元配置法により実験を行い、さらに、詳細に検討することにした。(以後、この実験を実験-2と略す。)

表3 実験-1の分散分析結果

要 因	ゲル化タイム		たちあがり(K)	
	平方和S	寄与率(%)	平方和S	寄与率(%)
A 触媒濃度(%)	3.43	8.76	0.89	1.04
B 硬化剤濃度(%)	11.61	29.65	60.67	70.60
C 雰囲気温度(°C)	21.28	54.34	21.79	25.36
D SiO ₂ 添加量(g)	2.88	7.35	2.58	3.00
	全2乗和S _T	278.48	全2乗和S _T	672.57
	一般平均S _m	239.32	一般平均S _m	586.64
	S _T -S _m	39.16	S _T -S _m	85.93

2-6 二元配置法によるわりつけと結果

2つの要因の水準とそのわりつけ、さらに、その結果をともに表4に示した。

表4 二元配置法での実験内容とデータ

	条 件		ゲル化タイム (min)	たちあがり K (mm)
	A雰囲気温度	B硬化剤濃度		
1	40	1.0	8.19	2.1
2	40	1.5	4.08	6.9
3	40	2.0	2.76	14.9
4	50	1.0	5.55	6.1
5	50	1.5	3.15	10.3
6	50	2.0	2.25	20.7
7	60	1.0	5.10	9.8
8	60	1.5	2.94	17.7
9	60	2.0	2.04	26.5

触媒濃度 1%, SiO₂添加量 7 g
不飽和ポリエステル 32.5cc

2-7 分散分析結果

実験-2の分散分析の結果をゲル化タイムについては表5に、たちあがりKについては表6にそれぞれ示した。

表5 ゲル化タイムの分散分析表

要 因	平方和S	自由度φ	分散V	分散比F ₀
A 雰囲気温度(°C)	24.88	2	12.44	24.88
B 硬化剤濃度(%)	4.66	2	2.33	4.66
e 誤 差	2.01	4	0.50	
F分布による検定 (P=0.01 F(φ, φ _e , 0.01))				
(P=0.05 F(φ, φ _e , 0.05))				
要因A F ₀ =24.88 > F(2, 4, 0.01)=18				
要因B F ₀ =4.66 < F(2, 4, 0.01)=18				
要因B F ₀ =4.66 < F(2, 4, 0.05)=6.94				

表6 たちあがり(K)の分散分析表

要 因	平方和S	自由度φ	分散V	分散比F ₀
A 雰囲気温度(°C)	330.03	2	165.0	107.14
B 硬化剤濃度(%)	151.76	2	75.9	49.29
e 誤 差	6.17	4	1.54	
F分布による検定 (P=0.01 F(φ, φ _e , 0.01))				
要因A F ₀ =107.14 > F(2, 4, 0.01)=18				
要因B F ₀ =49.29 > F(2, 4, 0.01)=18				

3 考察

ゲル化タイムに影響を及ぼす要因として、雰囲気温度がF分布による検定の結果、有意水準1%で有意であることが判ったが、硬化剤濃度の方は、有意水準5%でも有意であることが認められなかった。一方、たちあがりKに影響を及ぼす要因として、雰囲気温度及

び硬化剤濃度が有意水準1%でともに有意であることが認められた。これらのことより、雰囲気温度40°～60°C、硬化剤濃度1～2%の範囲で、ゲル化タイムは雰囲気温度、たちあがりKは、雰囲気温度と硬化剤濃度によって決定づけられるものと推定した。また、実験-1と実験-2を比較すると、以下の2つの相違点がみられた。

- 1 ゲル化タイムで硬化剤濃度の平方和が実験-1の方が大きく実験-2では有意水準5%でも有意であると認められないこと。
- 2 たちあがりKで雰囲気温度と硬化剤濃度の2つの要因の平方和の値が逆点していること。

以上の相違点は、実験を行った雰囲気温度のとり方

によって影響を受けるもので、今回の場合、実験-1が35～45°C、実験-2が40～60°Cで実験-2の方が比較的高温のため、温度の効果が大きく影響したものと推定した。

二酸化ケイ素の硬化時の化学的影響は比較的小さく今後、二酸化ケイ素に化学的修飾を加えたものを配合するときの比較資料とすることにした。

参考文献

- 1) 品質管理のための統計的方法入門
鐵 健司著, 日科技連
- 2) 経営工学シリーズ 18 実験計画法
田口 玄一、横山 巽子著, 日本規格協会
付記 ※印研究生

革の染色に関する基礎的検討 I

皮革分場 元吉治雄 下林則夫 野村英作 石原矩武

1 目的

最近、革の新しい用途や他の素材との組合せが増え、また消費者の製品の取扱い方法、要求等も変化している。それに伴い革の染色堅ろう度を改善することが、ますます重要な課題となってきた。

本研究は、通常の鞣革を用いる従来の手法によらず、精製した皮粉を試料とし、コラーゲン繊維-鞣剤-染料を主体とする単純な系から、革の染色堅ろう度に関する基礎的知見を得ることを目的とした。

今年度は、準備段階として精製皮粉の調製とそのクロム鞣処理を行い、また鞣皮粉の染色条件及び染色堅ろう度の試験用試料の作成方法の検討を行った。

2 方法

2-1 精製皮粉

北米産塩蔵成牛皮のバット部を用い、岡村ら¹⁾の方法に準じて、下記条件により精製皮粉を調製した。
水漬：500%水に4時間浸漬→15分間水洗→500%水+0.25%非イオン界面活性剤に20時間浸漬→15分間回転→10分間水洗

石灰漬脱毛：300%水(30℃)+2.5%硫化ナトリウム+0.6%水酸化ナトリウム+5%水酸化カルシウムに3時間浸漬→100%水(30℃)を追加し45時間(6時間毎に3分間回転)処理→15分間水洗

分割：バンドナイフマシンにより結締組織を除去

再石灰漬：500%水+10%水酸化カルシウムに4日間浸漬(毎朝夕5分間回転)→30分間水洗

脱灰：250%水(30℃)+2%塩化アンモニウムで90分間回転→排浴→250%水(30℃)+1%塩化アンモニウムで60分間回転→40分間水洗

脱脂：約3倍容のアセトンを用い、24時間浸漬2回、48時間浸漬2回を行い裸皮を脱脂した。

精製：革漉機により銀面層を除去した後、1cmほどの皮片に裁断し、次のごとく精製処理を行った。

50倍量蒸留水(10℃)に6時間→25倍量10%塩化ナトリウム溶液(10℃)に24時間浸漬を4回→25倍量10%塩化カルシウム溶液(アンモニア水にてpH8に調整、5℃)に48時間浸漬を3回、72時間浸漬を2回→25倍量蒸留水(5℃)に6~12時間浸漬を3回→25倍量0.2%塩化アンモニウム溶液(5℃)で脱灰2時間を3回→希塩酸でpH5に調整しながら25倍量の蒸留水(5℃)に24時間→Cl⁻イオンが検出されなくなる迄洗浄→アセトンで脱水→風乾した後、デシケーター中に保存。

粉碎：等量のアセトンを含浸させ、衝撃型ミルにより粉碎した後、篩別して20~50メッシュの皮粉を得た。

この皮粉の化学分析値は(皮質分99.5%、全灰分0.14%、脂肪分0.13%、可溶性固形分0.79%、pH5.68)であり、測色値は(L=88.24、a=-0.25、b=7.95)であった。

2-2 クロム鞣皮粉

2-1で得られた皮粉に対し、下記の条件による鞣処理を行い、クロム含有量の異なるクロム鞣皮粉を調製した。なお、用いた各液の内容を示すと

クロム原液……亜硫酸還元クロム粉末の10%溶液(Cr₂O₃ 2.5%、pH2.9、塩基度35%)

希釈液……硫酸にてpH2.5に調整した蒸留水

pH調整液……N₂₀硫酸及びN₁₀重炭酸ナトリウム

- 1) 皮粉に所定量のクロム原液(希釈液にて皮粉の30倍量とする)を添加し、pH2.4~2.6にて30分間処理
- 2) pH2.8~3.0にて2時間処理
- 3) pH3.0~3.2にて2時間処理
- 4) pH3.2~3.4にて2時間処理した後、18時間静置
- 5) pH3.2~3.4に再調整し2時間処理
- 6) 30倍量の蒸留水で10分間洗浄を3回
- 7) 20倍量のアセトンで3回脱水した後乾燥

以上の方法において、クロム原液の添加量を皮粉に対して同量(Cr₂O₃として2.5%)、3倍量(同、7.5%)及び7倍量(同、17.5%)とすることにより、クロム含有量2.0%、3.9%そして6.8%のクロム鞣皮粉を得た。なお、吸着率(含有量/添加量)はそれぞれ0.80、0.52そして0.39となり、添加量を増すと吸着率は低くなる。これらのクロム鞣皮粉の測色値を表に示した。

表 クロム鞣皮粉の色調

色 調	Cr ₂ O ₃ 含有量 (%)		
	2.0	3.9	6.8
L 値	67.46	61.32	57.48
a 値	- 0.06	- 0.46	- 1.25
b 値	- 2.95	- 4.48	- 4.88

2-3 染色及び堅ろう度試験

種々の予備実験の結果から、次の方法によりクロム鞣皮粉の染色及び堅ろう度試験用試料の作成を行うこととした。

- 1) 皮粉2gに所定のpHに調整した液100mlを加えpHを調整しながら5時間処理した後、18時間静置
- 2) 所定のpHに再調整した後、ろ過

3) 染色浴40mlと染料を加え2時間染色、ろ過

4) 蒸留水40mlで5分間洗浄を2回、ろ過

染色した皮粉は、耐洗たく試験用はそのまま、耐光性試験用は直径3.5cmの容器に入れて圧力をかけて整形してから、いずれも温度40℃、相対湿度30%で24時間乾燥し、次いで温度20℃、相対湿度65%にて24時間以上調湿したものが試験に供するのに適していた。

3 今後の実験計画

先に述べたごとく、本実験は現在迄は供試料の調整及び染色条件等の検討を行った段階であり、今後 1) 染料の種類、2) クロム含有量、3) 染料添加量、4) 染色温度、5) 染色浴pHを因子として取上げ、染色堅ろう度に及ぼす影響を検討する。

参考文献

1) 岡村ら、皮革化学、12 204 (1967)

豚 革 の 製 造 実 験

皮革分場 下林則夫 由良好史 石原矩武

1 緒 言

最近の皮革産業において牛原皮の高騰が続いている。その原因として日本同様、原皮輸入国である韓国、台湾の近隣諸国さらに中国の進出により原皮需要が増加したことが挙げられる。今後、この傾向は強まることが考えられ、原皮の値下がりとは考えられない。そのため、国内で必要量を供給し得る唯一の原皮である豚皮を利用することは、今後ますます重要な課題となるものと考えられる。豚革製造上、技術的な問題点としてバット部の柔軟化、部位間の差を小さくすること及び地油を除去することが挙げられる。本実験では準備工

程における機械的（ドラム）処理時間、ベーキングにおける酵素使用量及び活性剤による脱脂条件等が上記の問題に及ぼす影響について検討した。

2 実 験

2-1 豚皮

国内産塩蔵豚皮（4～4.5kg/枚）を1実験につき10枚使用した。

2-2 実験計画

表1に示す如く、要因としてA～Gの7個を選び各要因につき水準を2通りとし、 $L_8(2^7)$ の直交配列表を用いて実験のわりつけを行った。

表1 実験条件のわりつけ

要 因	記 号						
	A	B	C	D	E	F	G
	水漬ドラム 回転時間	水漬酵素量 %	石灰漬ドラム 回転時間	再石灰漬ドラム 回転時間	酵解酵素量 %	酵解時間 時間	脱脂回数
水 準	I 回転10分間 静置50分間 4回くり返す	0	回転10分間 静置50分間 5回くり返す	朝夕に15分間	2	4	5
	II 5時間連続	0.05	回転20分間 静置40分間 5回くり返す	回転15分間 静置45分間 5回くり返す	3	2	3
実 験 No.	1	I	I	I	I	I	I
	2	I	I	II	II	II	II
	3	I	II	I	I	II	II
	4	I	II	II	II	I	I
	5	II	I	I	II	I	II
	6	II	I	II	I	II	I
	7	II	II	I	II	II	I
	8	II	II	I	I	I	II

2-3 製革方法

準備作業は下記に示すとおりである。

予備水漬：300% 水（30℃）

G 脱脂剤 30分間回転 90分間静置
水切り 水洗

本水漬：300% 水（30℃）

G 脱脂剤 30分間回転
0.2% 炭酸ナトリウム A
一晚漬込み

+B 水漬酵素 30分間回転 水切り

石灰漬：200% 水（30℃）

G 脱脂剤

3.3% 硫化ナトリウム 20分間回転

+4% 水酸化カルシウム 60分間回転

+2% 水酸化カルシウム

100% 水（30℃） 40分間回転 C
水切り 水洗 20分間回転

再石灰漬：500% 水

10% 水酸化カルシウム

G 脱脂剤 D

2日間漬込み 翌朝 15分間回転

水切り ため洗い 10分間回転

水洗 20分間回転

脱 灰：200% 水（38℃）

2% 塩化アンモニウム
 0.7% 重亜硫酸ナトリウム 30分間回転
 水切り
 酵 解 : 200% 水 (38°C)
 1% 塩化アンモニウム
 0.2% 重亜硫酸ナトリウム 10分間回転
 + E 酵解酵素 F
 水洗 15分間回転 水切り
 脱 脂 : G 脱脂剤 30分間回転
 + 300% 水 15分間回転
 水洗 15分間回転

以後のピクル、クロム鞣は常法により行った。その後、水絞り、シェーピングを行い厚度を1.2mmに調整した。中和、染色加脂した革は室内で自然乾燥した後、

8時間空打ちを行い、ついでネット張りによりセットした。なお、脱脂剤使用量は水準Ⅰでは予備水漬0.3%本水漬0.3%、石灰漬0.5%、再石灰漬0.3%、本脱脂2.0%とし水準Ⅱでは、それぞれ0%、0.5%、0.5%、0%、2.4%とした。また記号A~Gは要因を示す。

2-4 革の試験方法

機械的性質、剛軟度（ガーレ法）及び化学分析はJIS規格に基づき測定し、見掛比重は直径3cmの円形試片について測定した。なお、がり革のような原皮に異常のある革は除き1実験につき6枚を選びショルダー、ベリー及びバットの3部位について測定した。

3 結 果

本実験で得られた革の見掛比重、剛軟度、機械的性質及び化学分析値を部位別にまとめ表2に示す。

表2 仕上り革の機械的性質並びに化学組成

部 位	見掛比重	剛軟度	引張強さ	切断時の 伸び	引裂強さ	銀面割れ試験		クロム 含有量	脂肪分	pH
	mg/cm ³	mg	kg/mm ²	%	kg/mm	荷重 kg	高さ mm	%*	%*	
ショルダー	502 ~563	338 ~466	2.7~3.7	40~46	4.8~5.5	48~61	8.6~9.4	3.8~4.4	5.3~7.2	3.9~4.0
ベ リ	514 ~595	264 ~349	2.2~2.9	51~57	4.8~5.7	44~59	8.8~9.7	4.1~4.8	6.4~9.8	3.9~4.0
バ ッ ト	561 ~737	408 ~679	1.0~1.6	34~40	2.2~2.4	24~33	9.2~10.2	3.7~4.4	4.1~5.5	3.9~4.0

* 無水重量基準

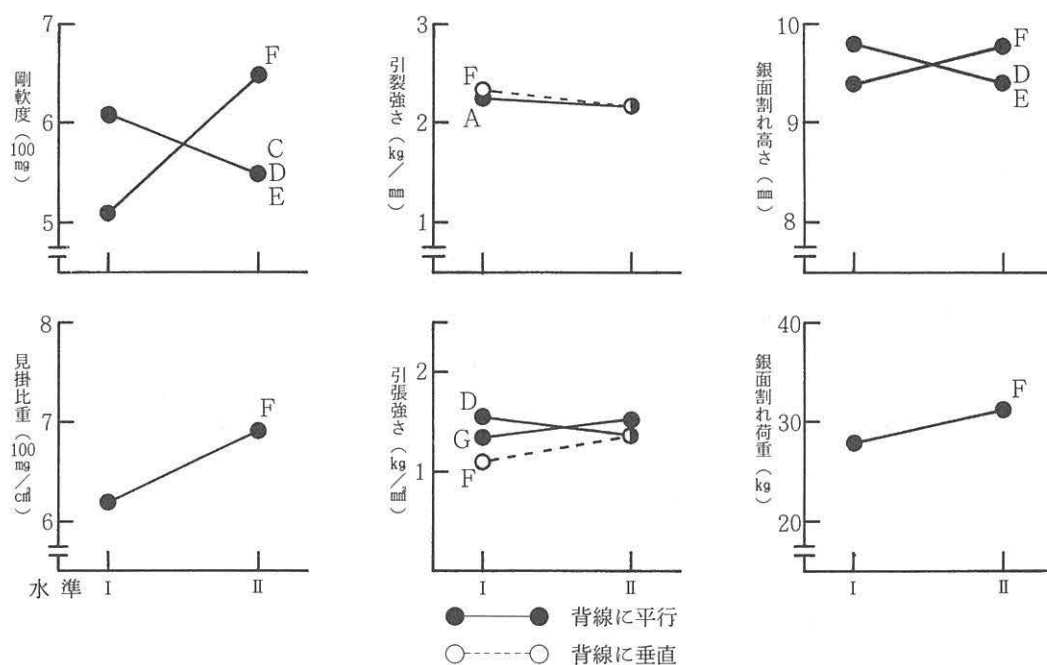


図1 バット部における要因効果

3-1 見掛比重、剛軟度及び機械的性質

各測定項目について要因効果の分析を行い、明らかな効果が認められた要因についての推定値を図1に示す。ただし、豚革製造技術上、重要なバット部についてのみ図示する。また、柔軟性に対する効果が大きい要因から順に記す。

酵解時間を長くすると、剛軟度と見掛比重が低下し軽くて柔かい革になることが認められたが、引張強さ、銀面割れ荷重及び銀面割れ高さも低下した。また、引裂強さが大きくなる傾向を示した。次に酵解酵素使用量を多くすると剛軟度と銀面割れ高さが低下した。さらに再石灰漬ドラム回転時間を長くすると、剛軟度が低下すると同時に引張強さと銀面割れ高さも低下することが認められた。

なお、ショルダー部とベリー部についてまとめると、酵解時間を長くすると両部位で剛軟度と銀面割れ高さが低下した。またベリー部では見掛比重が低下し、引裂強さが大きくなることが認められた。再石灰漬ドラム回転時間を長くすると両部位で剛軟度が低下すると同時に引張強さ、引裂強さ、銀面割れ荷重及び銀面割れ高さが、バット部に比べて明らかに低下することが認められた。また酵解酵素使用量を多くすると、両部位で剛軟度のみが低下した。地油の多いベリー部では脱脂回数を多くすると見掛比重が低下した。また切断時の伸びについては、バット部同様明らかな効果は認められなかった。

3-2 化学分析値

クロム含有量、脂肪分及びpHの分析値は表2に示す範囲内にあった。クロム含有量と脂肪分について要因効果の分析を行ったが明らかな効果は認められなかった。今後、諸々の化学分析を行い詳細に検討することが必要である。

3-3 官能検査

革製造に従事している11人の技術者により柔軟性、部位差、銀面の状態及び地油の残りについて3段階評価で行った。要因効果の分析を行い表3に示す。

表3 官能検査結果

評価項目	要因						
	A	B	C	D	E	F	G
柔軟性	—	II ⁺	—	II ⁺⁺	II ⁺	I ⁺⁺	—
部位差	—	—	—	II ⁺⁺	II ⁺	I ⁺⁺	—
銀面の状態	—	—	—	—	—	—	—
地油の残り	—	—	—	II ⁺⁺	II ⁺	I ⁺	—

官能検査は、11人の検査員で行った。

++ 優れている。

+ やや優れている。

— 差が見い出せない。

I、II は水準を示す。

再石灰漬ドラム回転時間を長く、酵解酵素使用量を多く、さらに酵解時間を長くすることにより革の柔軟性が増加し、3部位間の差も小さく、地油の残りも少なくなった。また水漬で酵素を使用すると柔軟性が増加することが認められた。

銀面の状態については、今回の要因と水準では差は認められなかった。

4 結 言

官能検査、機械的性質及び化学分析の結果より、豚革の製造において水漬に酵素を使用し、再石灰漬ドラム回転時間を長く、酵解酵素使用量を多く、酵解時間を長くすると見掛比重、剛軟度が低下し革の柔軟性が増加し、部位差も小さく、地油の残りも少なくなった。しかし、再石灰漬ドラム回転時間を長くすると、革の機械的強度が低下する傾向を示し、この傾向はバット部に比べてショルダー部とベリー部で大であった。また革のクロム含有量、脂肪分及びpHについては、今回の要因と水準では差は認められなかった。

本実験ではNa 4の条件が最良の結果を示し、Na 3の条件がこの逆であった。

本研究は第31回日本皮革技術協会研究発表会で発表した。

ウェットブルーの実用化試験 IV

皮革分場 元吉治雄 野村英作 石原矩武

1 緒言

本試験は昭和57、58年度に引き続いて通商産業省の補助事業として、(社)日本タンナーズ協会が中心となって実施されたものである。今年度はアメリカ、オーストラリア及びニュージーランドの3ヶ国よりウェットブルーを輸入した。実用化試験は全国の中小タンナーの中から7社が協力し、和歌山地区からは衣料革の製造を目的としてA社が参加した。

本報告では、A社で試作された衣料革について検討

を行った結果をとりまとめた。

2 試験

実用化試験に用いたウェットブルーは、アメリカのエクセル社(以後E社と略す)、オーストラリアのディクソン社(同、D社)及びニュージーランドのワトソン社(同、W社)より輸入した。受入れ時におけるE社、D社及びW社のウェットブルーの明細は表1のごとくである。

これら3社のウェットブルーを用い、和歌山地区A

表1 ウェットブルーの明細

国名	会社名	数量	重量	等級	クロム含有量 %	pH	Ts
アメリカ	エクセル	720枚	ウェットブルーで54ポンド	2級 10~15%	3.7	3.6	106
オーストラリア	ディクソン	1400枚	塩生皮で55/64ポンド	1級, 2級 混合	3.9	3.4	106
ニュージーランド	ワトソン	850枚	塩生皮で50/52ポンド		4.8	3.4	110

社において再鞣以後の処理を施して衣料革を試作した。処方等については、A社独自で開発されたものであるため、ここに記すことができない。

得られた衣料革について1社あたり3枚を抜き取り、既報¹⁾の方法により試料革片を採取し、化学分析及び機械的性質の測定を行った。

3 結果

3-1 化学分析

ウェットブルーより製造された衣料革の化学分析値を表2に示した。全灰分はD社の値が他の2社に比べて大であり、クロム含有量は3社間での差が小さいことが認められる。すなわち、ウェットブルーでのクロ

表2 製品革の化学分析値

会社名	水分 %	全灰分* %	クロム含有量* %	皮質分* %	脂肪分* %	pH	Ts °C
エクセル	13.8	6.0	4.3	66.0	16.6	3.7	111
ディクソン	12.5	7.2	4.4	61.5	20.4	3.8	113
ワトソン	13.5	6.0	4.2	64.7	18.0	3.6	111

*...無水物基準

ム含有量の差異(表1参照)は、再鞣以後の処理で調整され、全灰分については他の成分が影響していると考えられる。皮質分はE社、W社そしてD社の順で値が高く、脂肪分は逆にD社、W社そしてE社の順で高い値を示す傾向が認められる。また、pH及びTsについては3社間ではほとんど差が認められない。

3-2 機械的性質

ウェットブルーより製造された衣料革の機械的性質、

剛軟度及び見掛比重の測定結果を表3に示した。

引張荷重はD社が最も大きく次いでW社でありE社が最も低く、引裂荷重はD社が大で他の2社は差がない。切断時の伸びと銀面割れ高さはこれとは逆に、D社の値が最も低くいずれもW社で大であることが認められる。剛軟度については、D社の値が小であるがこれは厚さが他の2社よりも薄いことによるためと考えられる。銀面割れ荷重と見掛比重は3社間の差が小さい。

表3 製品革の機械的性質

会社名	厚さ	引張荷重	引裂荷重	切断時の伸び	銀面割れ試験			剛軟度	見掛け比重
					荷重	5mm高時の荷重	高さ		
	mm	kg	kg	%	kg	kg	mm	mg	mg/cm ³
エクセル	1.0	7.7	1.0	46	14	2.3	9.8	479	555
ディクソン	0.8	9.0	1.4	42	15	3.2	8.7	359	561
ワトソン	1.0	8.4	1.0	59	17	2.4	10.1	486	560

なお、本実用化試験の全体の結果については、(社)日本タンナーズ協会から発行される報告書²⁾を参照されたい。

参考文献

- 1) 由良ら、和歌山県工業試験場報告、昭和57年度p75~79 (1983)
- 2) ウェットブルー利用技術実用化試験事業報告書、(社)日本タンナーズ協会 (1984)

クロムリサイクル試験

皮革分場 由良好史

1 はじめに

クロム鞣排液をリサイクル利用し、クロム鞣剤の節約と公害防止に役立っている企業がある。しかし、その普及率が低く、また昭和61年6月から鞣排液中のクロム含有量(Cr_2O_3 として)の規制が現在の20ppmから2ppmへと強化される。そこで(社)日本タンナーズ協会が全国の中小タンナーから協力工場12工場を募集してクロムリサイクル試験を実施した。そして、クロムリサイクルによって得られた青草、仕上革及びクロム鞣排液の性状について在来法の場合と比較を行い、いずれの工場においてもクロムリサイクルが容易に実施可能であることを示し、クロムリサイクルの普及を広めることを目的とした。

本報告では、このクロムリサイクル試験に和歌山地区から参加したA社における試験結果についてまとめた。

2 実験方法

2-1 クロム鞣方法

原料皮は、豪州産乾皮カーフ(石灰裸皮重量1.1kgから2.5kg)で、1回の試験に使用した枚数が400枚から511枚、石灰裸皮重量が560kgから1150kgの間で変化した。1回ごとの枚数と石灰裸皮重量を表1に示した。また、鞣剤には有機還元クロム液(以下クロム鞣液という)を用いた。その調製法はA社独自の処法であるため、詳細は控える。

A社のクロムリサイクル試験は浸酸後、本鞣のクロム鞣回収排液にクロム含有量の不足を補い一定とするためクロム鞣液を添加して前鞣を行い、その後、クロム鞣液で本鞣を行った。

在来法は浸酸後、クロム鞣液で前鞣を行い、その後、クロム鞣液で本鞣を行った。

クロムリサイクル試験及び在来法による浸酸及びクロム鞣の方法は図1に併せて示した。

クロム鞣を行った革は衣料用革として染色、加脂及び仕上した。

なお、クロムリサイクル試験の実験回数は20回、在来法の実験回数は1回であった。

2-2 分析試験方法

2-2-1 クロム鞣排液の分析試験方法

残留クロム濃度はJISK6506に基づき、pHの測定はJISK0102に基づき、比重は比重計でそれぞれ測定した。

2-2-2 青草の分析試験方法

分析に供した青草は、前鞣後と本鞣後にバット部か

ら採取した。クロム含有量及び液中熱収縮温度をJISK6550に基づき測定した。

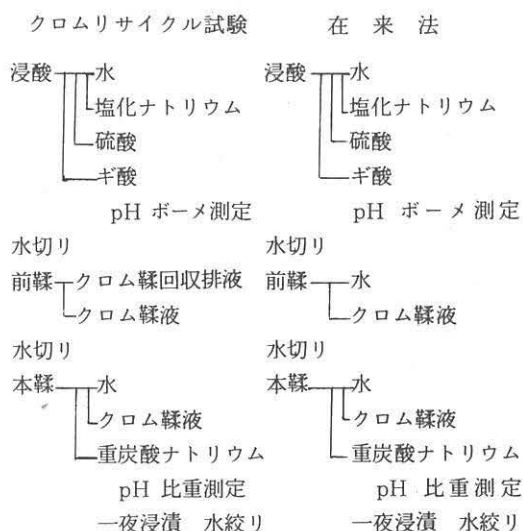


図1 クロムリサイクル試験及び在来法における浸酸、クロム鞣処法

2-2-3 仕上革の分析試験方法

クロムリサイクル試験によって得られた実験回数1, 2, 5, 10, 11, 12, 15及び20回目の仕上革各2枚と在来法によって得られた仕上革2枚からJISK6550に規定された部分より化学分析及び機械的性質測定用試料革片を採取した。

革の化学組成は水分、全灰分、脂肪分、クロム含有量及びpHをJISK6550の方法に基づいて分析した。また、液中熱収縮温度もJISK6550の方法に基づいて測定した。

革の機械的性質は厚さ、引張強さ、切断時の伸び、引裂強さをJISK6550に基づき、また銀面割れ荷重とその高さをJISK6548に基づきそれぞれ測定した。結果は2回の測定値の平均値で示した。

3 結果

3-1 クロム鞣排液

クロムリサイクル試験及び在来法における前鞣液及び本鞣液の調整とクロム鞣排液の組成を表1と表2に併せて示した。

クロムリサイクル試験の前鞣排液の残留クロム濃度(Cr_2O_3 として示す。以下同様)は6.9g/ℓから7.6g/ℓ

表 1 クロムリサイクル試験及び在来法における前鞣液の調整とクロム鞣液の組成

実験回数 No	処理枚数 枚	石灰裸皮重量 kg	ビツクル浴のpH	ボーメ度 Be'	クロム鞣回収排液 ℓ	クロム鞣液 kg	pH	比 重	残留クロム濃度 g / ℓ
1	487	660	2.6	5.7	231	12.5	2.5	1.120	7.1
2	507	1150	2.4	5.7	403	21.7	2.4	1.075	7.5
3	400	810	2.6	6.5	283	15.3	2.5	1.071	7.2
4	500	620	2.5	6.0	217	11.7	2.6	1.070	7.3
5	500	590	2.5	6.3	207	11.1	2.6	1.071	7.0
6	500	600	2.5	6.0	210	11.3	2.6	1.071	7.0
7	495	730	2.6	6.0	255	13.8	2.6	1.071	7.1
8	500	650	2.5	6.2	227	12.3	2.7	1.072	7.4
9	503	640	2.5	6.0	224	12.1	2.6	1.070	7.6
10	496	570	2.6	6.5	199	10.8	2.7	1.074	7.1
11	497	750	2.5	6.0	263	14.7	2.6	1.073	7.3
12	500	580	2.5	5.9	203	11.0	2.7	1.073	7.3
13	500	670	2.6	6.2	235	12.7	2.6	1.074	7.3
14	500	720	2.6	6.0	252	13.6	2.6	1.071	7.5
15	500	580	2.6	6.0	203	11.0	2.6	1.074	7.3
16	500	560	2.6	6.0	196	10.6	2.7	1.074	7.4
17	500	570	2.6	6.0	199	10.8	2.6	1.071	7.3
18	500	580	2.7	6.0	203	10.9	2.9	1.070	6.9
19	500	650	2.6	6.2	227	12.3	2.8	1.075	7.4
20	511	620	2.5	6.1	217	11.7	2.7	1.080	7.5
平均	495	664	2.6	6.1	233	12.6	2.6	1.075	7.3
在来法	407	1020	2.5	6.3	408 *	63.0 **	2.3	1.056	4.5

* 用水量

** 在来法用のクロム鞣液

表 2 クロムリサイクル試験及び在来法における本緑液の調製とクロム緑排液の組成

実験回数 No	処理枚数 枚	石灰標皮重量 kg	用水量 ℓ	クロム緑液 kg	クロム緑回収 排液量 ℓ	pH	ボーメ度 Be'	比重	残留クロム濃度 g/ℓ
1	487	660	231	200	—	2.9	—	1.079	15.1
2	507	1150	403	353	350	2.9	—	1.081	14.9
3	400	810	283	246	370	2.8	—	1.079	15.5
4	500	620	217	185	280	3.0	—	1.078	14.9
5	500	590	207	185	280	2.9	—	1.080	14.9
6	500	600	210	185	290	3.0	—	1.078	13.3
7	495	730	255	231	310	2.9	—	1.083	15.8
8	500	650	227	200	280	3.0	11.5	1.081	15.3
9	503	640	224	200	280	2.9	11.5	1.080	16.8
10	496	570	199	169	240	3.1	11.2	1.080	15.0
11	497	750	263	231	340	3.0	11.0	1.081	15.7
12	500	580	203	185	250	3.3	11.3	1.082	16.3
13	500	670	235	200	300	2.9	11.2	1.080	15.1
14	500	720	252	215	310	3.0	11.1	1.079	15.4
15	500	560	196	169	230	2.9	12.2	1.087	15.6
16	500	560	196	169	230	3.0	11.5	1.083	16.4
17	500	570	199	169	230	3.0	—	1.078	14.9
18	500	580	203	185	250	3.1	13.0	1.086	15.9
19	500	650	227	200	280	3.0	12.0	1.083	16.3
20	511	620	217	185	250	3.0	12.0	1.084	15.6
平均	495	664	232	203	281	3.0	11.6	1.081	15.4
在来法	407	1020	408	307	—	3.1	10.0	1.069	13.2

の範囲にあり平均7.3g/ℓであった。pHは2.4から2.9の範囲にあり平均2.6であった。そして比重は1.070から1.120の範囲にあり平均1.075であった。

クロムリサイクル試験の本糞排液の残留クロム濃度は13.3g/ℓから16.8g/ℓの範囲にあり平均15.4g/ℓであった。pHは2.8から3.3の範囲にあり平均3.0であった。そして比重は1.078から1.087の範囲にあり平均1.081であった。

在来法の本糞排液の残留クロム濃度は4.9g/ℓであった。pHは2.3で、比重は1.056であった。

在来法の経糞排液の残留クロム濃度は13.2g/ℓであった。pHは3.1で、比重は1.069であった。

クロムリサイクル試験の前糞排液及び本糞排液の残留クロム濃度及び比重は在来法より高い値を示した。

3-2 青草

クロムリサイクル試験及び在来法における前糞後と本糞後それぞれの青草のクロム含有量及び液中熱収縮温度の測定結果を表3に示した。

クロムリサイクル試験の前糞後の青草のクロム含有量は1.3%から2.1%の範囲にあり平均1.5%であった。液中熱収縮温度は53℃から67℃の範囲であり平均58℃であった。

クロムリサイクル試験の本糞後の青草のクロム含有量は6.1%から7.5%の範囲にあり平均6.8%であった。液中熱収縮温度は110℃から116℃の範囲にあり平均113℃であった。

在来法の前糞後の青草から分析用の試料は採取しなかった。

在来法の本糞後の青草のクロム含有量は6.5%であった。液中熱収縮温度は106℃であった。

クロムリサイクル試験の本糞後の青草のクロム含有量及び液中熱収縮温度は在来法より高い値を示した。

表3 クロムリサイクル試験及び在来法における前糞後と本糞後の青草の測定結果

実験回数	前 糞			本 糞		
	クロム含有量 (Cr ₂ O ₃) %	夜中熱収縮温度 ℃	夜中熱収縮温度 ℃	クロム含有量 (Cr ₂ O ₃) %	夜中熱収縮温度 ℃	夜中熱収縮温度 ℃
1	—	—	—	6.7	114	114
2	1.5	53	—	7.0	112	112
3	1.7	58	—	6.4	111	111
4	1.4	55	—	6.2	111	111
5	1.6	58	—	6.8	111	111
6	1.3	57	—	6.7	112	112
7	1.4	54	—	6.7	111	111
8	1.5	56	—	7.3	110	110
9	1.8	57	—	7.2	111	111
10	1.9	58	—	6.9	115	115
11	1.6	57	—	6.9	116	116
12	2.1	58	—	7.5	114	114
13	1.6	55	—	6.7	113	113
14	1.7	62	—	6.7	114	114
15	1.6	58	—	6.8	112	112
16	1.4	56	—	6.1	111	111
17	1.7	67	—	6.7	113	113
18	1.9	55	—	7.3	111	111
19	1.5	67	—	6.7	114	114
20	1.5	61	—	6.9	114	114
平均	1.5	58	—	6.8	113	113
在来法	—	—	—	6.5	106	106

* 水分を14%に換算した値

3-3 仕上草

3-3-1 化学組成

クロムリサイクル試験及び在来法により得られた仕

表4 クロムリサイクル試験及び在来法により得られた仕上草の分析試験結果

実験回数 No.	水分 %	全灰分* %	脂肪分* %	皮質分* %	クロム* 含有量%	pH	Ts ℃
1	18.3	6.7	3.6	65.2	5.9	5.1	118
2	19.5	7.0	3.9	66.5	6.4	5.3	119
5	18.4	6.7	3.1	65.9	6.4	5.2	120
10	18.0	7.1	4.4	63.3	6.4	5.3	120
11	18.5	6.5	3.3	67.5	6.0	5.1	119
12	18.9	6.7	3.2	67.5	6.0	5.1	119
15	19.0	6.5	2.8	68.5	5.9	5.3	119
20	18.4	7.1	2.9	69.0	6.5	5.1	120
平均	18.6	6.8	3.4	66.7	6.2	5.2	119
在来法	17.9	5.8	10.1	63.8	5.1	5.2	117

* 水分を14%に換算した値 いずれの値も2つの測定値の平均

上革の分析試験結果を表4に示した。

クロムリサイクル試験により得られた仕上革の水分は18.0%から19.5%の範囲にあり平均18.6%であった。全灰分は6.5%から7.1%の範囲にあり平均6.8%であった。

脂肪分は2.8%から4.4%の範囲にあり平均3.4%であった。

皮質分は63.3%から69.0%の範囲にあり平均66.7%であった。

クロム含有量は5.9%から6.5%の範囲にあり平均6.2%であった。

pHは5.1から5.3の範囲にあり平均5.2であった。

液中熱収縮温度は118°Cから120°Cの範囲にあり平均119°Cであった。

在来法により得られた仕上革の水分は17.9%、全灰分は5.8%、脂肪分は10.1%、皮質分は63.8%、クロム含有量は5.1%、pHは5.2、液中熱収縮温度は117°Cであった。

クロムリサイクル試験の仕上革の化学組成の脂肪分は在来法より著しく低い値を示した。

3-3-2 機械的性質

クロムリサイクル試験及び在来法により得られた仕上革の機械的性質結果を表5に示した。

クロムリサイクル試験により得られた仕上革の厚さ

表5 クロムリサイクル試験及び在来法により得られた仕上革の機械的性質

実験回数 No	厚さ mm	引張強さ Kgf/mm ²	切断時の伸び %	引裂強さ Kgf/mm	銀面割れ試験	
					荷重 Kgf	高さ mm
1	0.7	1.4	72	2.8	9	7.2
2	0.6	2.4	69	2.9	17	8.3
5	0.7	1.9	57	3.1	19	8.9
10	0.7	1.2	61	3.1	6	6.7
11	0.8	2.0	71	3.2	15	8.5
12	0.7	2.1	59	3.0	15	8.4
15	0.8	1.1	71	2.5	3	5.7
20	0.7	1.9	62	3.6	8	6.6
平均	0.7	1.7	65	3.0	11	7.5
在来法	0.7	2.4	69	3.3	23	10.3

いずれの値も2つの測定値の平均

は0.6mmから0.8mmの範囲にあり平均0.7mmであった。

引張強さは1.1kgf/mm²から2.4kgf/mm²の範囲にあり平均1.7kgf/mm²であった。

切断時の伸びは57%から72%の範囲にあり平均65%であった。

引裂強さは2.5kgf/mmから3.6kgf/mmの範囲にあり平均3.0kgf/mmであった。

銀面割れ試験の荷重は3kgfから19kgfの範囲にあり平均11kgfであった。

銀面割れ試験の高さは5.7mmから8.9mmの範囲にあり平均7.5mmであった。

クロムリサイクル試験により得られた仕上革の引張強さ及び銀面割れ試験は著しい個体差を認めた。しかし、いずれの試験結果の平均はJIS規格以上の値を示した。

在来法により得られた仕上革の厚さは0.7mm、引張強さは2.4kgf/mm²、切断時の伸びは69%、引裂強さは3.3kgf/mm、銀面割れ試験の荷重は23kgf、銀面割れ

試験の高さは10.3mmであった。

クロムリサイクル試験の仕上革の機械的性質の引張強さ、銀面割れ荷重とその高さは在来法より低い値を示した。これはクロムリサイクル試験と在来法の仕上革の脂肪含有量の差によるものと考えられる。

4 おわりに

クロム鞣排液のリサイクルによって、クロム鞣剤の節約と公害防止に役立っている。しかし、その普及率は低い、そこでクロムリサイクルの普及を広めることを目的とし、クロムリサイクル試験を行った。そのうち、和歌山地区から参加したA社では、豪州産乾皮カーフを用いクロムリサイクル試験（20回）と在来法（1回）を行い、そのクロム鞣排液及び仕上革の性状について、在来法と比較検討した結果は以下のとおりである。

1) クロム鞣排液

クロムリサイクル試験の前鞣排液及び本鞣排液の残留クロム濃度及び比重は在来法より高い値を示した。

2) 青草

クロムリサイクル試験の本鞣後の青草のクロム含有量及び液中熱収縮温度は在来法より高い値を示した。

3) 仕上革

化学組成について、クロムリサイクル試験の脂肪分は在来法より低い値を示した。その他ほとんど差は認められない。

機械的性質について、クロムリサイクル試験の引張

強さ、銀面割れ荷重とその高さは在来法より低い値を示した。しかし、今回のクロムリサイクル試験で得られた仕上革の平均値及び在来法の仕上革の機械的性質はJIS規格以上の値を示した。

この試験は、(社)日本タンナーズ協会から協力を依頼されたものである。詳細は、同協会から発表される予定である。

省クロム鞣に関する研究 (要旨)

皮革分場 野村英作 元吉治雄 由良好史
下林則夫 石原矩武

(目的) 皮革の鞣製に使用されるクロムの量を低減することは、環境汚染の防止あるいは省資源の点から重要である。そのために、省クロム鞣あるいは非クロム鞣の方法を確立する必要がある、57年度より日本皮革技術協会が中心となって研究が進められている。今回の試験は、先に行った種々の鞣剤の組合せによる前鞣-再鞣方法の結果を基にして、これをさらに改良するために組合せを変化させて革を製造した。

表 前鞣と再鞣の組合せ

グループ	実験No.	前 鞣	再 鞣
I	1	クロム鞣剤	
	2		合成鞣剤
II	3	クロム鞣剤	ワットルタンニン
	4		アクリル系樹脂鞣剤
III	5		ワットルタンニン
	6	グ ル タ ル アルデヒド鞣剤	ワットルタンニン +アルミニウム鞣剤
	7		合成鞣剤
	8		合成鞣剤 +アルミニウム鞣剤
	9		アルミニウム鞣剤
IV	10	ワットルタンニン	合成鞣剤 +アルミニウム鞣剤
	11		アクリル系樹脂鞣剤 +アルミニウム鞣剤
V	12	ポリフェノール 鞣 剤	アルミニウム鞣剤

本報告では、得られた革の機械的性質について、従来のクロムのみによりなめしたコントロールと比較した。

(実験) 北米産成牛皮を8枚1組として1実験に割

り当て、準備作業及び染色・加脂、乾燥工程は常法によって行い、前鞣-再鞣は表に示した鞣剤の組合せによった。乾燥後の革について、背部、尾部及び腹部の3部位より試験片を採取し、JIS規格に準じて機械的性質を測定した。得られた測定値についてコントロールとの差を解析した。

(結果) コントロールに比較して、

- 1) すべてのグループにおいて厚さが大となり、逆に切断時及び7kg荷重下の伸びが小さくなる傾向が認められた。また、3mm高時の荷重は同等かそれ以上となり、逆に5kg及び10kg荷重下の高さについては同等かそれ以下となる傾向が認められた。
- 2) グループIIについては、引張強さ、引裂強さ及び銀面割れ荷重が同等かそれ以上であった。銀面割れ高さは両鞣にワットルを用いると低くなる傾向が認められた。
- 3) グループIIIについては、引張強さ、引裂強さ及び銀面割れ高さが同等かそれ以下となる傾向が認められた。
- 4) グループIVについては、引張強さ、引裂強さ及び銀面割れ高さが小さく、銀面割れ荷重についても同等かそれ以下となる傾向が認められた。
- 5) グループVについては、引裂強さと銀面割れ高さが低くなる傾向が認められた。
- 6) アルミニウム鞣剤の使用は機械的性質を低下させる傾向が前回と同様に認められた。

本研究は、日本皮革技術協会による共同研究であり、詳細は同協会から発行される「非クロム系鞣剤の開発研究」報告書に掲載される。

昭和60年10月19日 印刷

昭和60年10月25日 発行

和歌山県工業試験場報告

(昭和59年度)

発行所 和歌山県工業試験場

和歌山市小倉60

TEL (0734) 77-1271

発行人 岡 弘

編集者 高 橋 弘 一

印刷所 阪口印刷所

