

25. 化 学 材 料

CHEMICAL PRODUCTS

最近10年間の材料界の著しい動向として、まず第一に電気材料と構造材料の区別がはつきりしなくなつたことがあげられるが、このことについてはすでに昨年度の本欄で指摘しておいた。昭和32年度日立製作所化学製品の成果も、その境界線の変革を堅実に克服し、優秀な構造材料の品種を加えつつあることは大慶の至りである。すなわち31年度のメラミン化粧板“ヒッターライト”に次いで、32年度は“金属ヒッターライト”を追加し、さらにポリエステル波板“サンプルート”を世におくることができた。

絶縁材料に関しては、現在われわれは二つの点に鋭意研究的努力を払っている。一つは材料の国産化である。

戦後多くの新しい材料が現われたが、なかに輸入材料を基礎としたものも少なくなかつた。それらをできる限り国産品でおきかえることは、わが国技術者の責務でもあり、日立製作所の社是でもある。32年度の成果からみると、シリコン製品は全部“日立シリコン”でまかなえる段階になつたし、そのほかの有機材料では、フラン樹脂、アルキルフェノール樹脂などにおいて数種の輸入相当品を造ることに成功している。

今一つの研究着眼点は、電気機器類の軽量小型化に伴う材料の高度化である。31年度すでにマイラー応用品について記述したが、32年度はマイラーを応用した新型モートルが出現したことは特筆すべきことと思われる。シリコンおよびアスベストメラミン積層品成型品などもこうした方面に大きな役割を演じている。研究の重点を複合絶縁物に置き、熱劣化の判定に慎重な試験をくり返しており、試験研究は繁忙をきわめている。

炭素製品においては航空機の要請から高々度航空機用電刷子の研究に成果を得、また絶縁材料と同じく電気機器の小型軽量化に伴う刷子高度化の研究に多忙をきわめている。

25.1 絶 縁 材 料

絶縁ワニスとして、特殊な合成樹脂をベヒクルとした“W-1000”を完成した。これは速乾性で、耐湿性にすぐれた仕上用の絶縁ワニスである。また従来発売していた

第1表 日立高周波用コンパウンドの試験結果例

項 目	試 験 結 果	
色 相、状 態	乳白微黄色、固体	
比 重 20°C	0.914	
軟 化 点* °C	108	
針入度 100 g 5 秒 25°C	5	
流 動 性 180°C mm	62	
誘 電 率 18°C	2.3	
誘電正接 18°C (%)	60 c/s	0.001 以下
	1 kc	0.040
	10 kc	0.080
	1 Mc	0.120
固有抗抵 20°C, Ω-cm	10 ¹⁴ 以上	
絶縁破壊電圧 kV/mm	76	
作 業 温 度 °C	180	

注：*球環法でテーパリング使用

第2表 日立ワニステリレンクロスの特性の一例

項 目	結 果	ワニステリレンクロス				外国 I 社 製 テリレンクロス 耐熱ワニスコス			
		Y-0.13	K-0.13	Y-0.18	K-0.18	K-0.13	Y-0.18	K-0.18	
引 張 荷 重 (kg/15mm幅)	た て	11.0	8.4	11.6	13.6	13.5	12.3	15.3	
	よ こ	9.8	7.0	7.1	9.1	7.4	7.8	10.4	
伸 び (%)	た て	25.5	23.8	33.3	23.2	21.2	3.2	4.3	
	よ こ	26.5	27.0	35.7	28.5	15.8	9.2	9.9	
引 裂 力 (g)	た て	371	162	436	399	—	166	162	
	よ こ	371	114	326	329	—	158	128	
絶 縁 破 壊 電 圧 25φ (kV)	最 高	8.8	13.0	13.6	10.0	9.6	10.5	10.6	
	最 低	6.8	7.4	7.0	8.2	9.2	7.0	8.5	
	平 均	7.9	10.4	10.6	8.4	9.3	9.1	9.5	
耐 熱	JIS 法 (日)	130°C	6	2	8	2	—	1	1
		150°C	4	1	4	1	—	—	—
屈 曲 性	3φ mandrel (h)	150°C	240 以上	240 以上	240 以上	120 以上	—	72	72

注：一般試験—JIS C-2120。引裂力—Elemendorf 試験器による。測定時室温—24~28°C
湿度—72~86%

第3表 品 質 認 定 受 検 品 種

材 料 名	材 質 ・ 用 途
MFE	フェノール樹脂成型材料、鋳物基材、最高級電気用
CFG	フェノール樹脂成型材料、繊維質基材、一般用
CF I-5	フェノール樹脂成型材料、繊維質基材、耐衝撃用
CF I-10	フェノール樹脂成型材料、繊維質基材、耐衝撃用
PBG	フェノール樹脂積層板、紙基材、一般用
PBE	フェノール樹脂積層板、紙基材、電気用
PBE-P	フェノール樹脂積層板、紙基材、電気用、打抜用
PBE	フェノール樹脂積層板、綿布基材、電気用
PBI	フェノール樹脂積層板、綿布基材、機械加工用
FBM	フェノール樹脂積層板、綿布基材、機械用
GSG	シリコン樹脂、ガラス布基材積層板
NPG	フェノール樹脂、ナイロン布基材積層板
PBE-R	フェノール樹脂積層棒、紙基材、電気用
PBG-R	フェノール樹脂積層棒、紙基材、一般用
FBE-R	フェノール樹脂積層棒、綿布基材、電気用
PBE-Tm	フェノール樹脂成型管、紙基材、電気用
PBG-Tr	フェノール樹脂積層管、紙基材、一般用

“W-2800”の耐熱性を改良し、D 種用のコイルワニス“W-2800A”を発売する段階になつた。

コンパウンドでは、テレビ、通信機などの絶縁処理用

第4表 積層板の特性 (厚さ 1/8" について)

項目	予備処理	単位	PBG	PBE	PBE-P	FBE	FBI	FBM	NPG	GSG
沿層絶縁破壊 (s/s)	A D-48/50	kV	40	50	60	40	15	15	60	32
			5	6	15	3			40	15
衝撃値 {縦横}	E-48/50	ft-lb/in	0.40	0.40	0.35	1.25	1.35	2.10	3.0	6.5
				0.35	0.35	0.30	1.00	1.10	1.90	2.0
曲げ強さ {縦横}	A	psi	15,000	13,500	12,000	15,000	15,000	17,000	10,000	20,000
へき開*	A			14,000	11,800	10,500	13,500	14,000	16,000	9,500
	D-48/50	lb	800	950		1,600	1,600	1,800	1,000	650
				600	700		1,500	1,500	1,600	1,000
吸水率	E-1/105+D-24/23	%	1.3	0.95	0.75	1.3	1.6	2.5	0.4	0.35
誘電率 (1Mc)	D-24/23**			6.0	5.7	5.3	6.0			4.0
誘電正接 (1Mc)	D-24/23**		0.05	0.045	0.05	0.07			0.045	0.022
体積固有抵抗	C-96/35/90	MΩ-cm	500	10,000	1,000	1,000			100,000	10,000
表面固有抵抗	C-96/35/90	MΩ	5	10	3	0.5			40	10
耐アーク性	D-48/50	sec								180

注: * へき開値は厚さ 1/8" についての値を示す
 ** PBE-P, および NPG は D-48/50

として好適な“日立高周波用コンパウンド”を完成し、またポリエステル系コンパウンドとして“ポリセット 5125”, “ポリセット 5126”を新たに加えることができた。後者は大型注型用としてクラックの発生少なく、機械的特性にすぐれている。

“日立ワニステリレンクロス”は新合成繊維テリレンクロスに特殊の絶縁ワニスを塗布したもので、耐熱性、耐湿性にすぐれ、B種を確実に上回る特性を示している。

熱硬化性樹脂成型材料および積層品では、航空機用材料としてフェノール樹脂製品、シリコン樹脂製品が優秀な成績で防衛庁の認定に合格した。これらのうちには従来製造されていた品種のほか、新たに耐衝撃性の積層板 (FBM 相当品)、耐湿性、高周波性のナイロンベース積層板 (NPG 相当品)、高周波用成型材料 (MFE 相当品)、シリコン積層板 (GSG 相当品) などが製造されたことは特筆すべきことで、この方面における多年の努力が結実したといえる。

25.2 一般材料

一般塗料用の合成樹脂として、“フタルキッド133-60”, “ヒタノール1130”を発売して好評を得た。前者はヤシ油系のアルキッドで、その淡色を業界から買われたものであり、後者は100%油溶性フェノール樹脂で、淡色、耐水耐薬品性にすぐれている。引き続き“ヒタノール1130”の普及品である“ヒタノール1131”, エポキシ樹脂と相容性あるブトキシ化フェノール樹脂、ロジン変性フェノール樹脂、フェノールアルキッド樹脂などの高級試作品を陸続として発表し、業界の注目をひいている。

“ヒタフラン”は耐薬品目地セメント用のものを発売していたが、32年度はライニング用を完成した。石粉、カーボン類を充填剤、ガラスクロス、アスベストクロスを補強剤とすることにより耐酸耐アルカリにすぐれたライニングが得られるので、化学工学機器方面への用途に多大の期待がもたれる。

第5表 フタルキッド 133-60 の性質

品名	不揮発分(%)	溶剤	粘度	色(ガードナー)	酸価	油量(%)
フタルキッド133-60T	60±2	トルオール	X-Z	1-2	3-7	33
フタルキッド133-60	60±2	キシロール	Z ₁ -Z ₃	1-2	3-7	33

第6表 ヒタフラン塗膜の一般特性

屈曲試験(25°C)		エリクセン試験 (mm)	衝撃試験 (in lbs)	ゴバン目試験	描画試験
5φ	25φ				
OK	OK	6.5	4	100	OK

第7表 ダレドメ用充填剤配合量 (ピッチコークス)

温度 (°C)	5	10	15	20	25	30
配合量 (%)	63	74	82	89	92.5	96

注: 配合量はヒタフランに対する %

第8表 アルミヒッターライトの特性

項目	特性
構成	化粧層の厚さ (mm) 0.4 アルミニウム板の厚さ(mm) 1.2
試験	耐沸騰水性 a 異状なし
	耐熱性 a 異状なし
	耐汚染性 a 異状なし
	耐光性 a ひび割れなし、変色ごくわずか
	耐燃性 b ひび割れなし、変色ごくわずか
吸水率 (%) c 0.8	
彎曲試験 (mm) d	半径 50mm で 180 度折曲げ異状なし

注: a…この試験は国鉄車体用品雑種仕様書による
 b…この試験は日立仕様書による。点火した巻煙草を化粧面に2分間横たいて除去後の外観変化をみる
 c…この試験は日立仕様書による。試験片を50°Cで2時間乾燥後冷却して30°Cの水中に24時間浸漬して重量変化を求める
 d…この試験は日立仕様書による。化粧面を内側に半径50mmのマンドレルに180度折曲げ化粧面にキレツ、剥離などの異状の有無をみる

メラミン化粧板である“ヒッターライト”はその後順調に延びているが、32年度は金属を貼りつけた“金属ヒッターライト”を世におくることができた。接着性、ポストホーミングにも申し分なく、化粧層の光沢もすぐれており、車輻船舶の内張りなどに好適である。

ポリエステルは絶縁材料としても注目すべき材料であ

るが、一般構造材料としてはさらに広い用途をもっている。今年度は一般用耐光性材料として“ポリセット55”を開発するとともに、ポリエステルとガラス繊維を組合せた強化プラスチック波板“サンプルート”を完成発売する段階となった。美麗、堅牢な上、厚み、寸法の品質管理を十分行っているため、必ずや建築用材料として広く愛好されるものと信じる。

25.3 炭素製品と粉末冶金製品

まず高々度航空機用電刷子の試作を完了した。8,000 m 以上の高空では、水蒸気、酸素の欠乏から、普通の刷子では激しく摩耗して使用に耐えないが、この試作品では、異状摩耗を完全に防止することができる。

外国製の自動車を国産化するため、日産、いすゞ、日野の各社から自動車用クラッチカーボンの試作要望があつた。机上試験、実用試験を併用し慎重に試作した結果、潤滑、摩耗特性など外国品にまさる製品の量産に成功した。

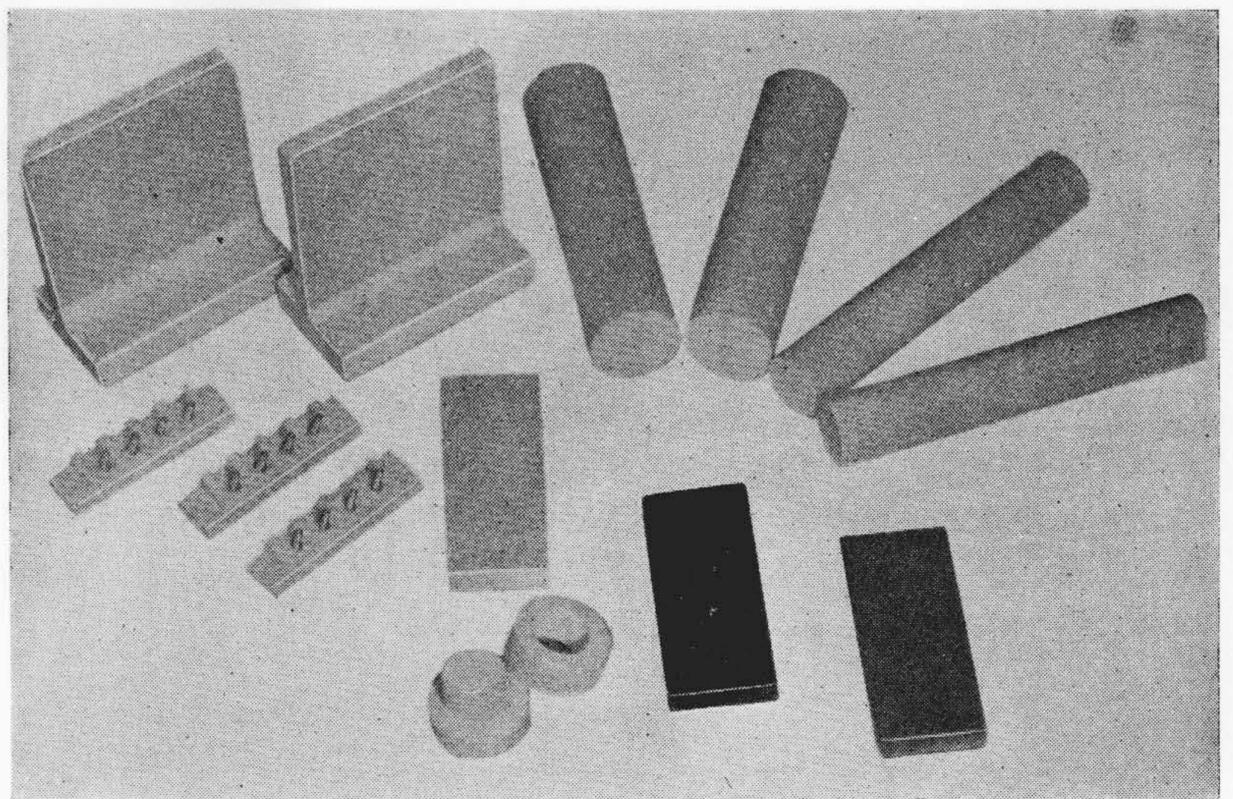
潤滑油を使わない炭素軸受(HCB)の研究にも成功、新用途を開拓中である。

炭素軸受はPV値で潤滑剤なしで5 kg/cm²・m/s、潤滑剤を使用すると50 kg/cm²・m/sまで使用できる。摩耗、潤滑特性を改善するために諸種の物質を混入含浸する場合がありますので、使用温度、耐薬品性が異なる。

第9表 ポリセット新品種の試験結果の一例

項 目	ポリセット-55	ポリセット-5125	ポリセット-5126
使用別用途	屋外光安定性材料	一般注型用	大型注型用
外 観	微黄色透明液状	流動性液状	流動性液状
色 相	ガードナー色数1以下	白色不透明	白色不透明
粘 度 (ポアズ) (25°C)	3.0~5.0	15~35	30~50
未硬化比重 (d ₂₅ ²⁵)	1.14	1.65	1.66
貯 蔵 保 証 寿 命	6 箇月	6 箇月	6 箇月
硬化物比重 (d ₂₅ ²⁵)	1.28	1.75	1.74
加熱変形歪温度 (°C)	98	59	62
引張強さ (kg/cm ²)	640	340	410
引張弾性係数 (kg/cm ²)	6.7×10 ⁸	7.5×10 ⁸	9.0×10 ⁸
曲 げ 強 さ (kg/cm ²)	817	550	707
曲 げ 弾 性 係 数 (kg/cm ²)	3.4×10 ⁴	5.1×10 ⁴	4.3×10 ⁴
圧 縮 強 さ (kg/cm ²)	1,510	1,760	1,620
衝撃強さ (kg-cm/cm ²) (a)	2.3	10.6	6.0
ロックウェル硬度 (M)	107	70	70
誘 電 率 (60 cps)	—	7.00	5.42
誘 電 正 接 (60 cps)	—	2.80	2.05
体積固有抵抗 (Ω-cm)	>10 ¹⁵	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴
破壊電圧 (kV/mm)	—	60 (b)	17.1 (c)
耐 油 性	良 好	良 好	良 好
耐 水 性	良 好	良 好	良 好

注：(a) 試験片は 10×10 断面、シャルピーノッチ入り
 (b) 4φ 真中電極を埋込み、カーボン塗料を塗布
 (c) フェノール積層板 JIS 試験法
 (d) そのほかの試験値は ASTM に準ずる



第1図 ポリセットコンパウンドを注型品に応用した一例

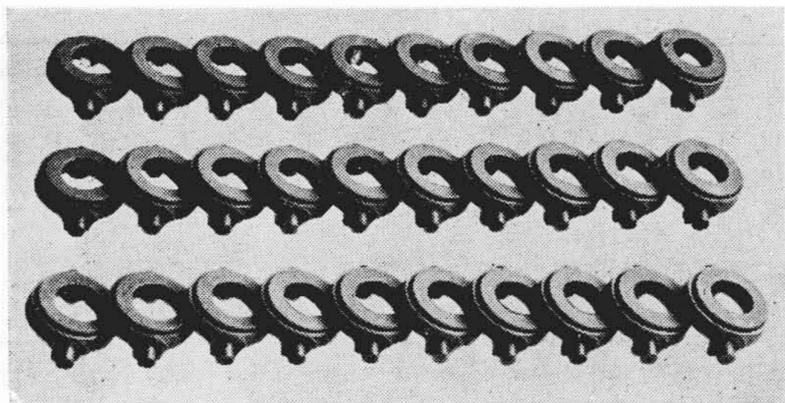
粉末冶金では、200 t 成型プレスなど4基と 80 kVA 還元ふんい気連続焼結炉を新設し、鉄系製品の生産を開始した。“ニッカロイ”鉄系製品の生産により、農器具

第10表 通常の刷子と高々度航空機用刷子の物理特性と摩耗量

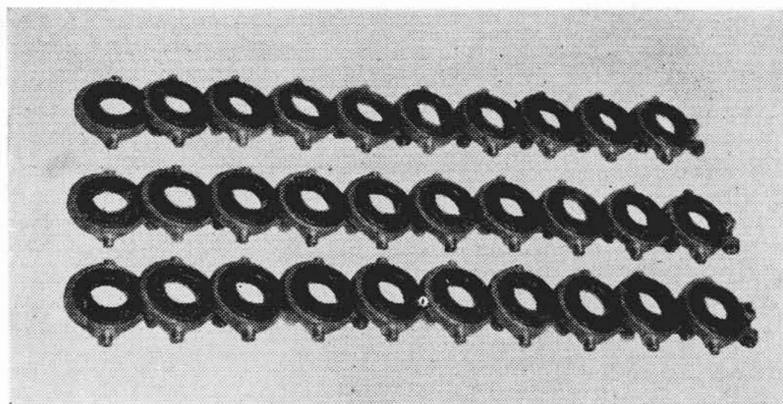
刷子名	物 理 特 性				摩 耗 量	
	見掛比重	比抵抗 (μΩ-cm)	抗折力 (kg/cm ²)	硬 度 (ショア)	気圧 10~15mmHg 中の摩耗量 (mm/1,000h)	気圧 760 mmHg 中の摩耗量 (mm/1,000h)
通常の刷子	A	1.75	1,490	397	41~43	14,400
	B	1.78	1,200	290	19~22	6,600
	C	3.00	670	350	15~18	18,000
高航用々空刷度機子	GH-530M	1.90	1,140	277	16~22	2
	MH-35M	3.02	1,120	323	15~22	2.3

第11表 クラッチカーボンの物理特性

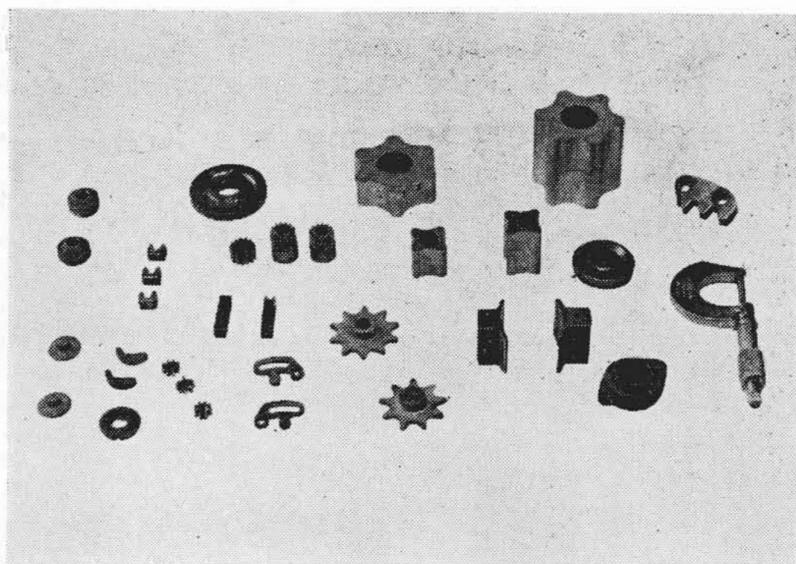
	C-10-7	C-14-5
見 掛 比 重	2.9	1.8
硬 度 (シ ョ ア)	55	60
抗折力 (kg/cm ²)	600	400



第 2 図 クラッチカーボン “C-10-7”



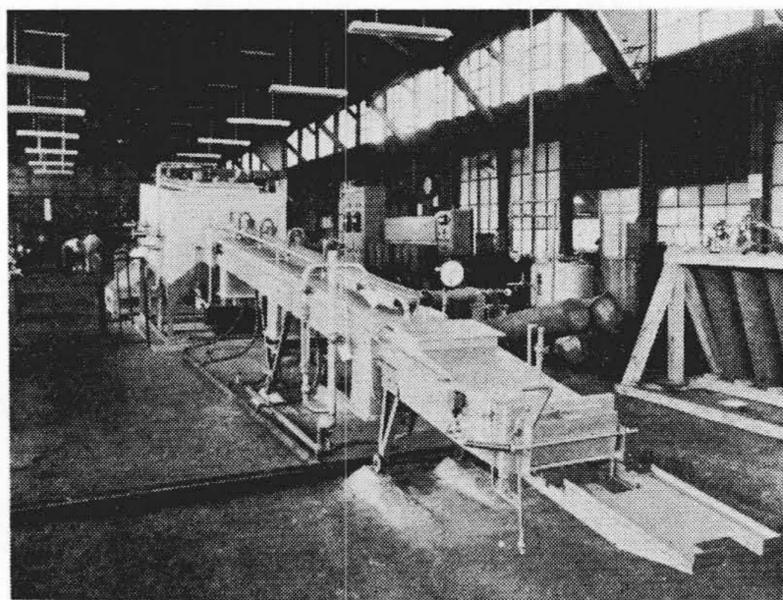
第 3 図 クラッチカーボン “C-14-5”



第 4 図 焼 結 鉄 機 械 部 品

第 12 表 炭素軸受 (HCB) の物理特性

品種	組 成	硬度 (ショア)	圧縮強さ (kg/cm ²)	抗折力 (kg/cm ²)	見掛 比重	最 高 使用温度 (°C)	熱膨脹係数 (°C ⁻¹)
1	黒鉛炭素	40	800	350	1.60	350	4.46×10 ⁻⁶
2	黒鉛炭素	55	800	400	1.65	350	3.30×10 ⁻⁶
3	黒鉛炭素	40	700	300	1.60	350	4.50×10 ⁻⁶
4	黒 鉛	35	450	250	1.70	350	3.57×10 ⁻⁶
5	電気黒鉛	40	500	350	1.70	450	3.15×10 ⁻⁶
6	黒 鉛	55	800	400	1.75	100	45.30×10 ⁻⁶
7	黒鉛炭素	50	800	400	1.65	350	4.45×10 ⁻⁶
1 A	樹脂含浸	50	850	450	1.65	170	4.56×10 ⁻⁶
2 A	樹脂含浸	60	850	450	1.70	170	3.45×10 ⁻⁶
4 A	樹脂含浸	40	550	350	1.65	170	3.75×10 ⁻⁶
1 T	樹脂含浸	55	900	550	1.65	350	4.46×10 ⁻⁶
2 T	樹脂含浸	65	900	550	1.75	350	3.50×10 ⁻⁶
4 T	樹脂含浸	45	600	400	1.70	350	3.80×10 ⁻⁶
1 B	金属含浸	60	1,400	750	3.05	200	4.85×10 ⁻⁶
2 B	金属含浸	65	1,300	700	3.05	200	5.00×10 ⁻⁶
1 P	金属含浸	60	1,400	750	3.50	200	4.90×10 ⁻⁶
2 P	金属含浸	65	1,300	700	3.50	200	5.00×10 ⁻⁶



第 5 図 ドイツデグサ社製 80 kVA 連続式焼結炉

紡績機械部品、自動車部品などに使用範囲は広まってきた。

昭和 32 年度における日立電線株式会社の社外講演の成果

(昭和31年11月～昭和32年10月)

		31/11	12	32/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合 計
内 事 業 所 別 訳	電線工場	19		6		1			1	5	6	1		39
	本 社													0
	計	19	0	6	0	1	0	0	1	5	6	1	0	39
講 演 先 内 訳	学 会	19		5						5	6			35
	協 会											1		1
	其 の 他			1		1			1					3
	計	19	0	6	0	1	0	0	1	5	6	1	0	39