

〔XXIV〕 絶縁材料および炭素製品

INSULATING MATERIALS AND CARBON PRODUCTS

電気機械器具、通信機器の設計製作における性能の向上、軽量小型化および寿命を長くする傾向は強く、本年も各方面において絶えず努力が続けられた。

日立製作所はこの目標に向つて、優秀なる絶縁材料の試作研究を続け、下記のような新製品および改良品を完成した。

ポリエステルを量産化を行い、日立 PS ワニス、日立 PS コンパウンドを生産した。

塗料用合成樹脂として、フタルキッド1号、2号、3号、4号およびメラノ10号、20号を発表した。

加熱乾燥コイルの速乾性改善の要望に応え、W-200、W-230 を完成した。

H級機器の発展に伴い、20kV 級H種絶縁乾式変圧器用大型絶縁筒として各種寸法の日立シリコン積層管を多数製造した。

シエルモールド関係では、樹脂の品質向上と接着剤が要望されていたが、スタンドライト樹脂 HP-11NS とタガライト接着剤 AU-51 を完成した。

回路印刷法の応用として、メタルクラッド積層板を製造している。

炭素製品関係では高圧高温タービンの発達に伴い、カーボンパッキング“CS-8”を完成した。また最近発表した電気機械用楔型三分割刷子は劃期的なものである。

乗用自動車用として長い間良質のクラッチカーボンの出現が要望されていたが、最近これが国産化に成功した。

絶 縁 材 料

日立ポリエステル樹脂

日立 PS ワニスは液状不飽和ポリエステル樹脂の商品名で、日立 PS コンパウンドはこれらのポリエステル樹脂に各種用途に適した充填剤を配合した製品の商品名である。これらの樹脂は無溶剤型で、硬化剤の量により硬化時間を任意に調節することができ、硬化した樹脂は不融不溶性である。硬化触媒には日立 CT-1(中温用)、日立 CT-2 (低温用)を、常温硬化用促進剤には日立 PT-10 (アミン系)、日立 PT-20 (コバルト系)を標準化している。日立ポリエステル樹脂は多年にわたる各方面の実用試験を経て量産を確立した電気絶縁用および構造材製造用にきわめて適当したものである。

(1) 日立 PS ワニス

一般に液状で供給され、使用前に硬化剤を溶解攪拌し加熱あるいは常温に放置して硬化させることができる。ワニスの粘度は用途に応じて 0.5~150 ポアズまであり、硬化樹脂は可撓弾性、硬質強靱または自己消火性のものまで各種がある。これらの樹脂の特長を第1表に示した。

(2) 日立 PS コンパウンド

無機物質の微粉体、無機質繊維などの充填剤を添加してあるので、加工性の改善、電氣的、機械的性能の向上など幾多の利点がある。粘稠度は流動性ペースト状、チクソトロピー性パテ状および粘土状のものまで任意の稠度

第 1 表 日立 PS ワニスの品種と試験結果
Table 1. Kinds and Test Results of Hitachi PS Varnishes

名 称		PS-11	PS-21	PS-32	PS-51	PS-52	PS-70	PS-71
ワニスの性質	外比酸粘 度 ポ ア	微黄色透明 1.14 15 3	黄褐色透明 1.10 12 1.6	黄褐色透明 1.13 20 2.5	淡黄色透明 1.16 18 3.8	淡黄色透明 1.23 15 150	微黄色透明 1.35 19 25	黄褐色透明 1.34 22 40
	観重 (d ₄ ²⁵) (25°C)							
機械的性質	比抗張力 (kg/cm ²)	1.28	1.22	1.27	1.27	1.32	1.49	1.45
	伸度 70%	113	300	690	725	820	410	470
	抗折力 (kg/cm ²)	1.7×10 ²	7×10 ³	7.6×10 ³	2.7×10 ⁴	3.0×10 ⁴	1.3×10 ⁴	1.2×10 ⁴
	抗折弾性率 (kg/cm ²)	—	750	1,350	1,100	1,360	600	920
	抗折圧力 (kg/cm ²)	—	1.2×10 ⁴	2.1×10 ⁴	2.8×10 ⁴	3.9×10 ⁴	4.6×10 ⁴	3.8×10 ⁴
	抗折弾性率 (kg/cm ²)	—	2,000	2,300	1,480	1,470	1,480	1,226
	抗折弾性率 (kg/cm ²)	—	4×10 ³	4.4×10 ³	2.9×10 ⁴	4.7×10 ⁴	4.2×10 ⁴	6.7×10 ⁴
	加熱変形温度 (°C)	—	58	60	72	62	75	62
	硬 度 (ロツクウエルM)	シヨアー 25	60	85	117	100	105	94
	硬化樹脂の性質	電性的性質	—	—	—	—	—	—
体積固有抵抗 (Ω-cm)		10 ¹²	10 ¹⁵	10 ¹⁴	10 ¹⁵	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁴
誘電率 (60 cps)		—	4.2	4.0	3.56	3.8	—	—
破壊電圧 (kV/mm)		19.0	0.017	0.0082	0.0066	0.0053	—	—
耐化学薬品性 (重量増加%)	吸水率	—	—	+0.39	+0.21	+0.25	—	—
	30% 苛性ソーダ	—	—	+0.33	+0.20	+0.22	—	—
	10% アセトン	—	—	+0.40	+0.17	+0.29	—	—
	アセチルアルコール	—	—	+6.9	+0.71	+2.0	—	—
	エチルアルコール	—	—	+3.2	+0.12	+0.54	—	—
	四塩化炭素	—	—	+0.74	+0.16	+0.38	—	—
	塩化炭素	—	—	+0.13	+0.09	+0.07	—	—
	ベンゼン	—	—	+0.81	+0.13	+0.31	—	—
特 長 お よ び 用 途		可撓弾性 ポリエステル	軟質注入用	中硬質 積層注型用	硬質 積層注型用	硬質成型用	自己消火性	自己消火性

に加工することができ、しかも樹脂本来の特長を全く損うことがない。

日立 PS コンパウンドの品種と特性を第2表に示した。硬化したものはきわめて耐水、耐油性に富み、熱軟化せず、絶縁コンパウンドとしてあるいは各種成型品の製造などに応用分野は非常に広い。

塗料用合成樹脂

近年各種塗料に合成樹脂を使用して、性能の向上を計ることが試みられており、各種の塗料用合成樹脂が作られている。その中でも塗料用アルキッド樹脂の利用はますます盛んとなり、密着性、耐候性、耐油性および耐熱性などにすぐれているので、各種屋外屋内塗料に多量に使用されており、さらにアミノ樹脂と併用して焼付けることにより、珽瑯質の硬度の高い強靱な塗膜をうるることができる。塗料アルキッド樹脂として標準的なフタルキッド1号、2号、3号および4号の4種類を、また塗料用アミノ樹脂としてメラン10号および20号を製造した。またアルコール溶性合成樹脂としてアルコール溶性マレイン酸樹脂を作り、酒精ワニスに利用されている。つぎにこれら各種塗料用合成樹脂の特長をのべる。

(1) フタルキッド

1号： 椰子油変態フタル酸樹脂ワニスで、色の安定性よく、高温で加熱してほとんど黄変しない。メラン10号および20号と併用し、白色エナメルとして耐水性、耐油性、耐薬品性にすぐれた珽瑯様高級エナメルの製造に適している。

2号： 大豆油変態フタル酸樹脂ワニスで単独でも用いられるが、メランと併用して速乾性で硬度の高い、光沢のよい焼付皮膜がえられ、各種金属製品の着色焼付エナメルのベヒクルに用いられる。

3号： 亜麻仁油変態フタル酸樹脂ワニスで顔料およびドライヤーと混和して、接着性、耐候性、光沢のすぐれた空気乾燥性エナメルを作るのに用いられる。

4号： ひまし油変態フタル酸樹脂ワニスで、メランと併用して、色彩保持性のよい焼付エナメルを作ることができ、またラッカーと併用してその塗膜の性状を改善することができる。

(2) メラン

10号： 塗料用尿素樹脂液で、フタルキッドを併用して

第2表 日立 PS コンパウンドの品種と試験結果
Table 2. Kinds and Test Results of Hitachi PS Compounds

名 称		PS-5110H	PS-5120H	PS-3141R	PS-3160R	PS-5250R	PS-5210H
コンパウンド性質	外 観	灰 褐 色	白 色	白 色	白 色	灰 色	灰 褐 色
	粘 稠 度	ペースト状	ペースト状	パテ状	粘土状	粘土状	粘土状
硬化樹脂の機械的性質	比重	1.68	1.71	1.65	1.85	1.83	1.90
	硬化時の体積収縮率(%)	3.2	3.2	3.8	3.7	3.5	3.1
	抗張力(kg/cm ²)	230	260	180	230	330	550
	抗折力(kg/cm ²)	680	650	390	420	540	600
	抗圧力(kg/cm ²)	1,300	1,250	700	615	950	1,400
電気的性質	硬度(ロツクウエルM)	95	100	65	45	67	105
	体積固有抵抗(Ω-cm)	5×10 ¹⁴	7×10 ¹⁴	8×10 ¹³	7×10 ¹³	5×10 ¹⁴	5×10 ¹⁴
	誘電率(60cps)	5.5	5.2	6.3	—	—	5.7
使用条件	誘電率(60cps)	0.02	0.02	0.03	—	—	0.03
	破壊電圧(kV/mm)	17.8	18.3	15.5	13.7	14.5	17.6
使用条件	硬化触媒添加量(%)	CT-1 1~1.5%		CT-2 0.7~1.5		CT-2×5 3~7	
	硬化時間(可時間)	80°C, 50~80分 4~7日		25°C, 4~8時間 3~5時間		80°C, 30-60分 4~7日	
特長および用途例		注入充填, 注入成型用, 空隙充填絶縁, 成型物(常温硬化性のものもある)		非流動性を要求する処に適す		非流動性車輛口出線の封入その他機器の修理	

(注) H記号: 加熱硬化型 R記号: 自然硬化型

第3表 フタルキッドおよびメランの標準性能

Table 3. Standard Characteristics of Phthalkyd and Melan

	フタルキッド1号	フタルキッド2号	フタルキッド3号	フタルキッド4号	メラン10号	メラン20号
不揮発分(%)	50±2	50±2	50±2	50±2	50±2	50±2
溶剤組成	トルオール or ナフサ	キシロール or ナフサ	ミネラル ターペン	トルオール or ナフサ	ブタノール ナフサ	ブタノール ナフサ
酸 価	3~7	3~7	3~7	8~13	<3	<1
粘 度	ポアズ	6~11	8~23	8~23	6~11	0.6~4.5
	ガードナ	U-W	V-Z	V-Z	U-W	B-Q
無水フタル酸%	47	44	34	40	—	—
脂肪油(%)	34	38	54	44	—	—
油の種類	椰子油	大豆油	亜麻仁油	ひまし油	—	—
色(ガードナ)	4~6	5~7	5~8	5~7	無色透明	無色透明

可撓性、接着性および耐油性のすぐれた塗料をうるることができる。

20号： 塗料用メラミン樹脂液で、フタルキッドと併用した場合、10号使用のものより速乾性で、硬く、耐水性、耐候性および耐薬品性のすぐれた塗料がえられる。

これら各種塗料用合成樹脂の一般性能を第3表に示す。

速乾性加熱乾燥コイルワニス

電気絶縁用コイルワニスのうちで、特に小型機器のようにコンベアシステムによつて多量生産される場合、または絶縁処理工程をさらに短縮させたい場合などには、ワニスの乾燥時間が速くかつ乾燥メグの上昇の速いことが要求される。今回この乾燥特性および吸湿特性がきわめて良好な速乾性コイルワニス W-200 (黒色)、および W-230 (鉛色) を完成した。これらのワニスの標準性能と試験結果の一例を第4表に示す。

本ワニスは W-25, W-28 およびサーモセット系コイルワニスに比較して乾燥が速く、内部乾燥性、加熱軟化性および屈曲性も比較的良好で、電気的性能もきわめてすぐれている。

第4表 速乾性加熱乾燥コイルワニス標準性能と試験結果

Table 4. Standard Characteristics and Test Results of W-200 and W-230 Coil Varnish

試験項目	W-200		W-230	
	標準性能	試験結果	標準性能	試験結果
比重 (20°C)	0.89±0.03	0.879	0.89±0.03	0.871
粘度ポアズ (30°C)	0.5~2.5	0.97	0.4~2.0	0.84
不揮発分 (%)	40±3	37.2	45±3	42.0
酸価 (不揮発分に対し)	—	—	<30	23.7
皮膜状態	良好である事	良好	良好である事	良好
乾燥時間 (105°C)	<1.0時間	50分	<1.5時間	1時間10分
厚さの中央部 (mm)	>0.03	0.035	>0.03	0.040
着き方下部	中央部の130%以下	116%	中央部の130%以下	12.0%
内部乾燥性 (105°C, 24時間)	糸を引かないこと	良好	糸を引かないこと	良好
加熱軟化性	105°C 1時間で流れ落ちないこと	良好	150°C 1時間で流れ落ちないこと	良好
屈曲性	常温 120時間後 3φで亀裂剥離しないこと	168時間異常なし	120°C 48時間後 3φで亀裂剥離しないこと	95時間異常なし
耐油性 (120°C)	—	—	24時間後油に着色なく皮膜に異常のないこと	異常なし
固有抵抗 (Ωcm) 常態	>10 ¹⁴	7.1×10 ¹⁵	>10 ¹⁴	4.1×10 ¹⁵
浸水後	>10 ¹³	7.8×10 ¹⁴	>10 ¹³	3.9×10 ¹⁵
絶縁破壊電圧 (V/0.1mm) 常態	>9,000	11,700	>9,000	11,800
浸水後	>6,000	8,300	>8,000	9,300

(注) 試験方法は JIS C-2105 による。

日立ハイボントープ

従来電力用、通信機用のケーブル類、特にプラスチック系統のケーブルにはその接続あるいは末端の処理は粘着性ビニルテープ、純ゴムテープ、コンパウンドなどを使用して行われてきた。しかしこれらの材料を使用した場合、施行部分の層離れとか、耐寒性、耐候性などの点で種々の欠点があり不満足であった。これらの欠点を改善すべく種々研究を行った結果、自己融着性を有する絶縁テープの試作に成功し、種々実用試験の結果、従来のものに比べ著しく優秀な結果がえられている。

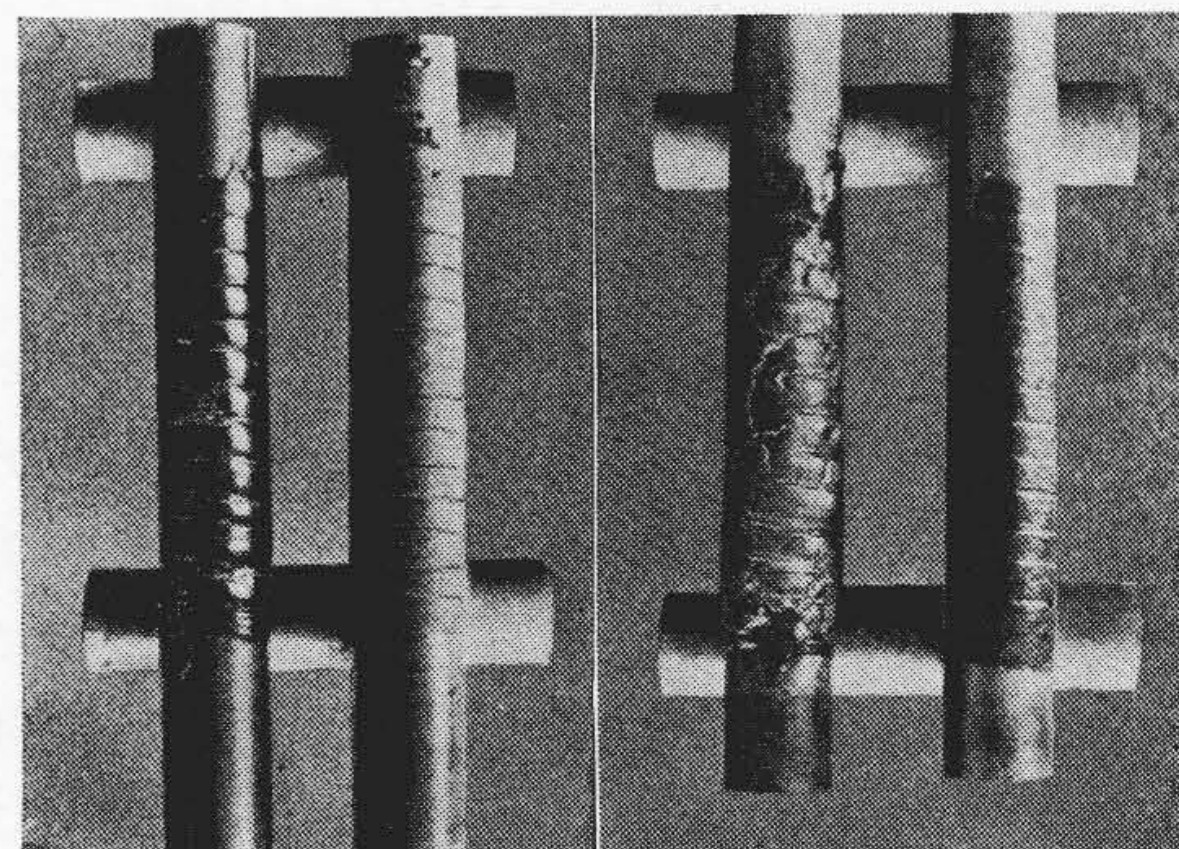
本品の特にすぐれた点は、電気的性能は勿論であるが、使用方法が簡単なことで、一緒に巻込んである介在物を除いて若干の圧力を加えながら、普通のテープ巻きと同じような方法で作業でき、自己融着性を有しているためにそのまま一体となる。したがって層離れなどの心配は全くない。使用材料は特に電気的特性、耐寒性および耐候性を考えて検討し、厳選されており、耐水性や耐薬品性にも富んでいる。耐熱性は 100°C、30日間加熱しても外観的には勿論、電気的、機械的および化学的特性にほとんど変化がない(第1図参照)。試験例を第5表に示す。

日立ハイボントープは電力、通信機ケーブルなどの接続部、端末などの絶縁処理に使用され、特に耐コロナ性を要する高圧ケーブル、艦船など塩分を含む湿気の多い場所のケーブルおよび炭坑内など火気の危険のある場所における絶縁処理作業などに適している。

第5表 日立ハイボントープおよび某社製品の試験例

Table 5. Test Example of Hitachi High-Bond Tape and Tape of a Certain Firm

試験項目	日立ハイボントープ	某社製品
厚さ (mm)	0.48~0.52	0.52~0.60
幅 (mm)	19	19
長さ (m)	10	10
破壊電圧 (kV/mm)	常態 35 3昼夜浸水後 100°C, 30日加熱後 変化なし 100°C, 30日加熱後 変化なし	25 変化なし 亀裂発生測定不能
体積固有抵抗 (Ω-cm)	常態 >10 ¹⁵ 3昼夜浸水後 100°C, 30日加熱後 >10 ¹⁵	>10 ¹⁵ 1.5×10 ¹² >10 ¹⁵
力率 (60~)	常態 0.003 3昼夜浸水後 100°C, 30日加熱後 0.005	0.003 0.005
誘電率 (60~)	常態 2.4 3昼夜浸水後 100°C, 30日加熱後 2.5	2.6 3.1
抗張強 (kg/mm ²)	2.36	2.8
伸び (%)	0.25	0.14
耐寒性 (脆化温度)	350	350
耐熱性 (第1図参照)	-50°C 100°C, 30日加熱異常なし	— 80°C, 30日加熱亀裂発生
耐オゾン性	きわめて優秀	同 左
耐候性	優秀	同 左
耐薬品性	優れている	同 左
腐蝕性	金属を腐蝕しない	同 左



第1図 日立ハイボントープと某社製品の劣化状況の比較

Fig.1. Comparisons of Heat Aging between Hitachi High-Bond Tape and Tape of a Certain Firm

日立シリコン積層管

日立シリコン積層管は高い絶縁耐力を有し、特に衝撃電圧に耐えるように製造された耐熱性ガラスクロスを基材とする積層絶縁筒で 20 kV 級 H種絶縁乾式変圧器用大型絶縁筒など各種寸法の絶縁筒が多数製造された。

また日立シリコン積層管はステアタイト、マイカレックスに匹敵する低い誘電体損失であるため無線機器用ボビンその他に種々応用された幾多の新応用分野を開拓した。

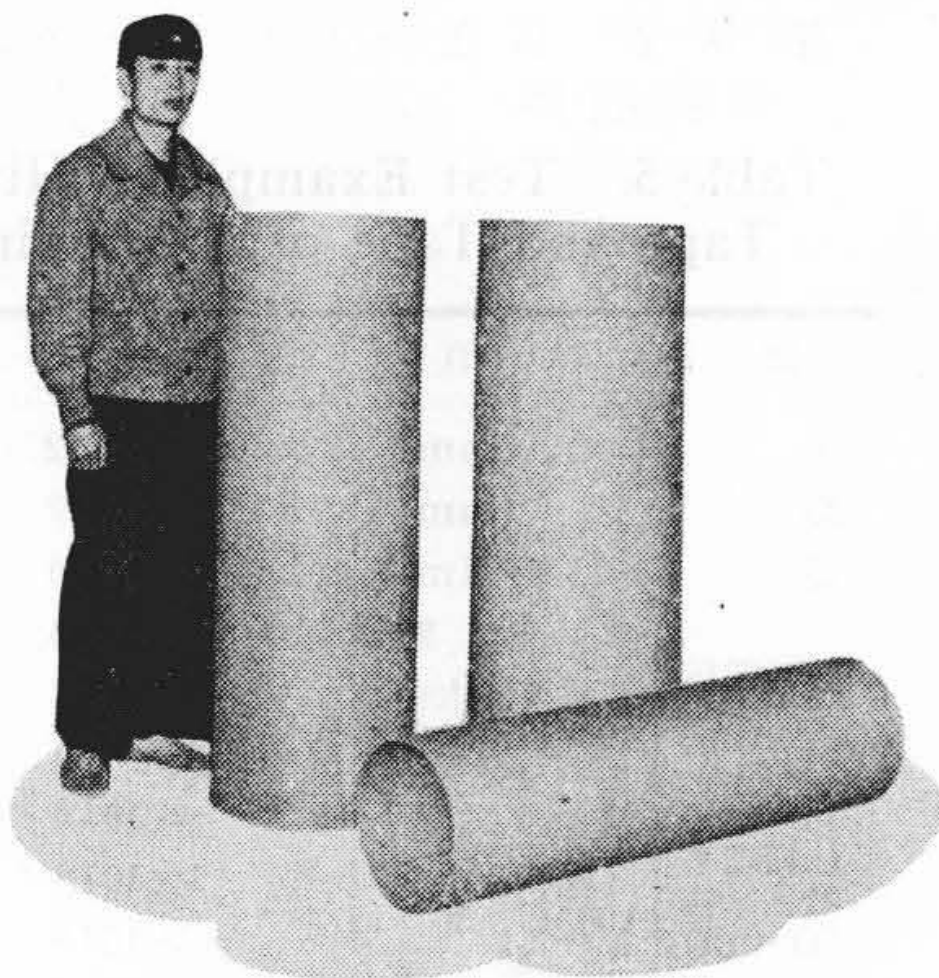
第2図(次頁参照)はH種絶縁乾式変圧器用日立シリコン積層管である。

第2図

H種絶縁乾式変圧器用日立シリコン積層管

Fig. 2.

Hitachi Silicone Laminated Cylinders for H Class Insulation Dry Transformer



日立シリコン積層管について行つた高温気中耐電圧試験結果の一例では180°C気中において10kV/mm以上を示し常温気中において行つた耐電圧試験結果と比較してほとんど低下を示さなかつた。また絶縁抵抗も高温気中および常温気中ともほぼ同じ値であつて高温における低下はすくない。常温において行つた衝撃電圧試験結果では衝撃電圧と商用周波数電圧との比は約1.6であつた。

シェル・モールド用タガライト接着剤 AU-51

最近におけるシェル・モールド鑄造法の急速な発展に伴い、シェル・モールドの保持をシヨットやクランプを使用することなく接着剤で行い、作業能率を高めることが要望されて来た。

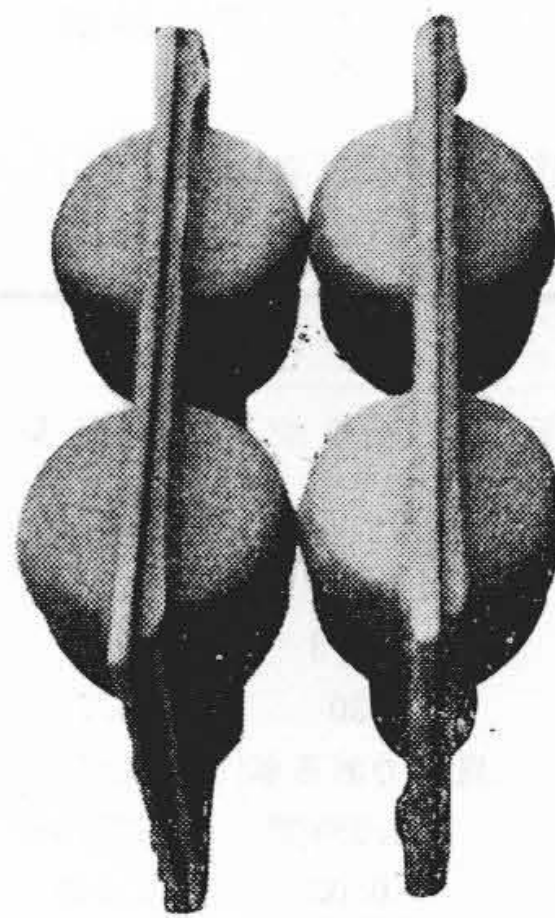
日立製作所では長年にわたる尿素・ホルムアルデヒド樹脂接着剤製造の経験を活かし、尿素・ホルムアルデヒド樹脂の硬化機構に立脚して、常温では硬化促進作用を余り示さないが、高温において硬化促進作用が急激に増大する性質を有する硬化剤を見出し、これを用いて可使時間が長く、造型後のシェルの保有熱によつて急速に硬化して2枚のシェルを固着させるタガライト接着剤AU-51の製法を確立して斯界に供給し、きわめて好評を博している。

AU-51の使用は単に作業能率を高めるだけでなく、鑄造品の寸法精度を高め、材質が硬くならず、さらに作業中における塵埃の発生が少ないなどの利点がある。

AU-51を使用して接着させたシェル・モールドの1例を第3図に、またAU-51の特性を第6表に示す。

メタルクラッド積層板

回路印刷法は最近ラジオ、テレビ、送受信器、各種電子管回路など通信機器その他の電気機器において、その小型化、経費節減、製造工程の簡易化のため広く適用されて来ている。これには従来種々の方法が考案、実施されているが現在最も注目されるのはphoto-etchingによる方法であつて、日立製作所においてはこれに使用するメタルクラッド積層板を製造している。



第3図 タガライト接着剤AU-51で接着させたシェル・モールド

Fig. 3. Shell Molds (left) Formed by Agglutinating with Tagalite Adhesive AU-51

第6表 タガライト接着剤 AU-51 の特性
Table 6. Characteristics of Tagalite Adhesive AU-51

項 目	保 証 値
比 重 (15°C)	1.28~1.31
結 合 剤 ¹⁾ の 保 存 性	6箇月保存に変質せず
可 使 時 間 ²⁾ 25°C (時)	15~20
硬 化 時 間 ³⁾ 150°C (秒)	30~40
常 接 着 強 度 (kg/cm ²)	80~90

〔備考〕 1) AU-51 は結合剤と硬化剤とから成り、使用時に両者を混合する。
2) 結合剤100部に硬化剤0.7部(重量)を混合したもののついで値。
3) 試験方法の概要は JIS K 6801 (1953) 尿素樹脂接着剤に準じてある。

第7表 日立メタルクラッド積層板の標準仕様
Table 7. Standard Ratings of Hitachi Metal Clad Laminated Sheet

銅 箔 厚 さ	0.03, 0.05, 0.1 mm
積 層 板 厚 さ	1.6~3.0 mm
接 着 強 度*	
常 態	5 kg/cm 以上
熱 処 理 後	3 kg/cm 以上
水 浸 処 理 後	3 kg/cm 以上
耐 熱 性 (油中浸漬 10 秒)	230°C
吸 水 率 (2.0 t, 30°C, 24 h)	
銅 箔 あ り	0.3% 以下
銅 箔 な し	0.6% 以下

(注) * 1) 幅 10 mm の銅箔を積層板に対し直角方向に引剥したときの peel strength を以て示す。
2) 熱処理は 220°C, 10 秒油中浸漬。
3) 水浸処理は 30°C の水中 96 h 浸漬。

回路印刷はこの積層板を所要の回路を印刷したのち、不用の金属部分を薬品で腐蝕除去し、絶縁板上に回路を残すもので、日立製作所で一般用として製造しているメタルクラッド積層板はスタンドライト積層板を基板とし銅箔をこれに接着したもので耐熱性、接着性ともすぐれた性能を有している。すなわち第7表に示すような耐熱性および接着強度を保証するものであつて、とくにこの積層板のすぐれていることは第8表からあきらかなごとく、短時間の高温処理によつても接着強度はなんら低下しないという点である。また耐水性も良好である。

第8表 メタルクラッド積層板の接着強度

Table 8. Binding Strength of Metal Clad Laminated Sheet

処 理	接 着 強 度 (kg/cm)	
常 態	8.0	
加 熱 処 理 (油中浸漬)	200°C, 20秒	8.3
	220°C, 10秒	8.4
	230°C, 10秒	7.7
	240°C, 10秒	8.0
水 浸 処 理	30°C, 24 h	8.1
	30°C, 96 h	7.0

シェルモールド用スタンドライト樹脂 HP-11 NS

シェルモールド鑄造品の精度、鑄造作業能率は硅砂の結合剤として使用する樹脂の性質によつて大きく影響をうける。現在、シェルモールド鑄造法はその応用面を拡大し、今後さらに発展する傾向にあり、これに伴つてシェルモールド用樹脂の品質を一段と向上することが要望されている。

日立製作所においてはかかる要求にこたえ、フェノール系樹脂を使用して粉末状シェルモールド樹脂 HP-11 NS を製造しているが、これは特殊な加工を施した樹脂で造型時の流動性、硬化性にすぐれ、短時間の焼成により強固かつ肌の平滑な鑄型を形成することができる。さらに適度の耐熱性を有しているので寸法精度と鑄肌の良好な製品がえられる。

HP-11 NS の特性を第9表に示す。

炭 素 製 品

艦船蒸気タービン用カーボンパッキング “CS-8”

従来スチームタービンの汽止用として、ラビリンス式、水封式および炭素パッキング式が実施されていたが、このうち炭素パッキング式は本質的に非常に有利な特色をもっているのであるが、材質および工作上に難点があつたので、広く採用されるに至らなかつた。

近時高圧、高温タービンの発達につれて、ふたゝび炭素パッキングの特色が見直され、外国においては、長足の進歩をとげ、我国のタービンメーカーにおいても再検討されだし、良好な炭素パッキングの出現を要望する声が強くなつてきた。日立製作所においてもかねてより、種々研究中のところ “CS-8” なる新材質の量産に成功し、某造船所において建造中の艦船用炭素パッキングとして納入したが、実用の結果は良好である。すなわち材質および工作上に種々検討を加えた結果、本品はシャフトおよびスペーサ面との接触は良好であり、機械的、熱的、化学的にも安定で、磨耗も少なく、好評をえた。その特性は第10表の通りである。

第9表 シェルモールド用スタンドライト樹脂 NP-11NS の特性

Table 9. Characteristics of Standlite Laminated HP-11NS for Shell Mould

項 目	品 種	HP-11NS (A)	HP-11NS (B)
軟 化 点 (°C)		90~105	100~115
流 動 度 (mm)		65 以下	35 以下
ゲル化時間 (秒)		60 以下	45 以下
灰 分 (%)		0.1 以下	0.1 以下
水 分 (%)		2.5 以下	2.5 以下
溶 解 性 (アルコールアセトン)		可 溶	可 溶

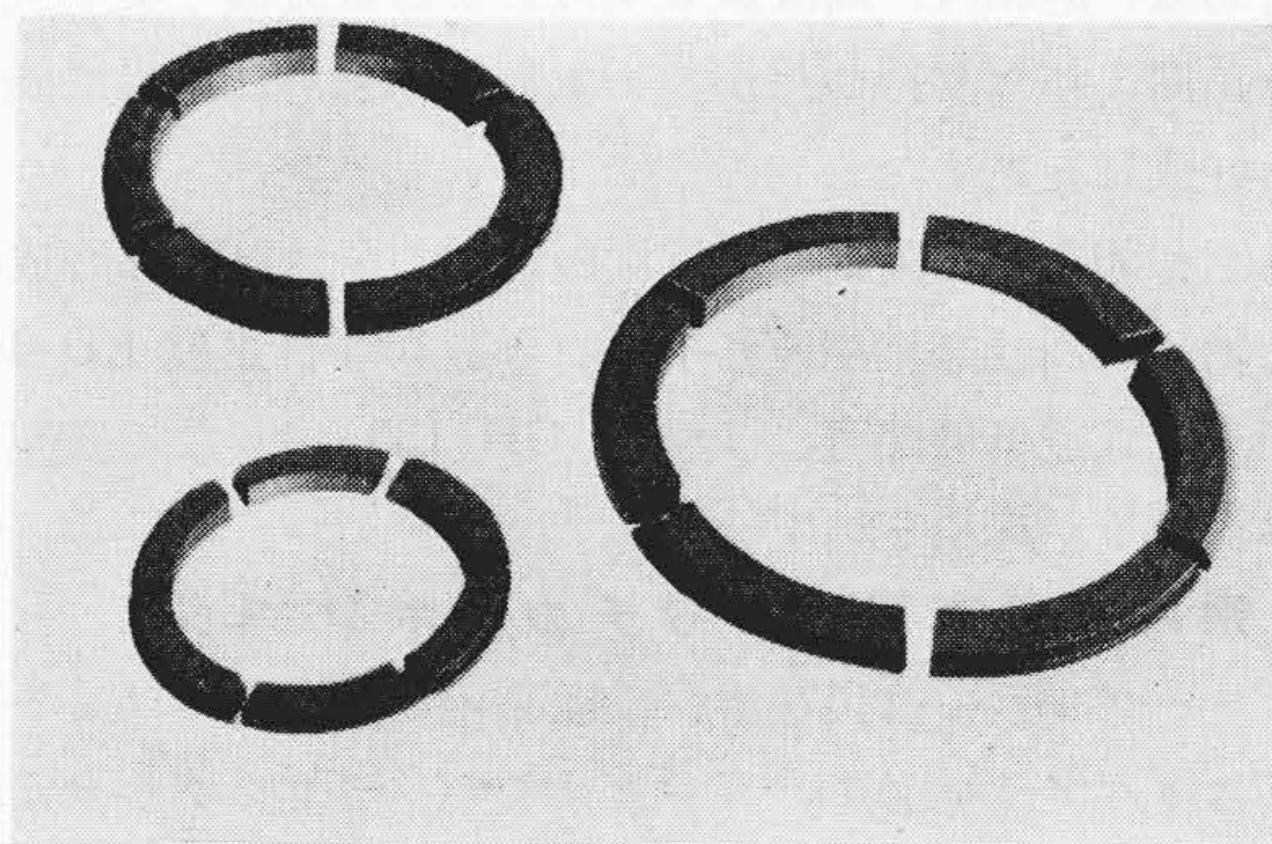
〔備考〕 1) HP-11NS には軟化点のことなる2種があり、Aは型高の深い場合、Bは浅い場合に適する。

2) PH-11NS の特性値は精密鑄造研究会仮規格「シェルモールド用粉末樹脂試験法」にて求めたものである。ただし、軟化点のみは Monsanto Chem. Co. で判定した試験法によつた。

第10表 “CS-8” の 特 性 表

Table 10. Characteristics of Hitachi “CS-8”

機 械 的 特 性	見 掛 比 重	1.65 以上
	有 孔 率 (%)	20 以下
	硬 度 (シヨア)	50 以上
	抗 折 力(kg/cm ²)	350 以上
	抗 圧 力(kg/cm ²)	800 以上
加 熱 変 化	弾 性 率(kg/mm ²)	1,000 以下
	(空 中 500°C/h)	
化 学 的 特 性	硬 度 (シヨア)	50 以上
	重 量 減(g/m ² /h)	4 以下
	灰 分 (%)	0.3 以下



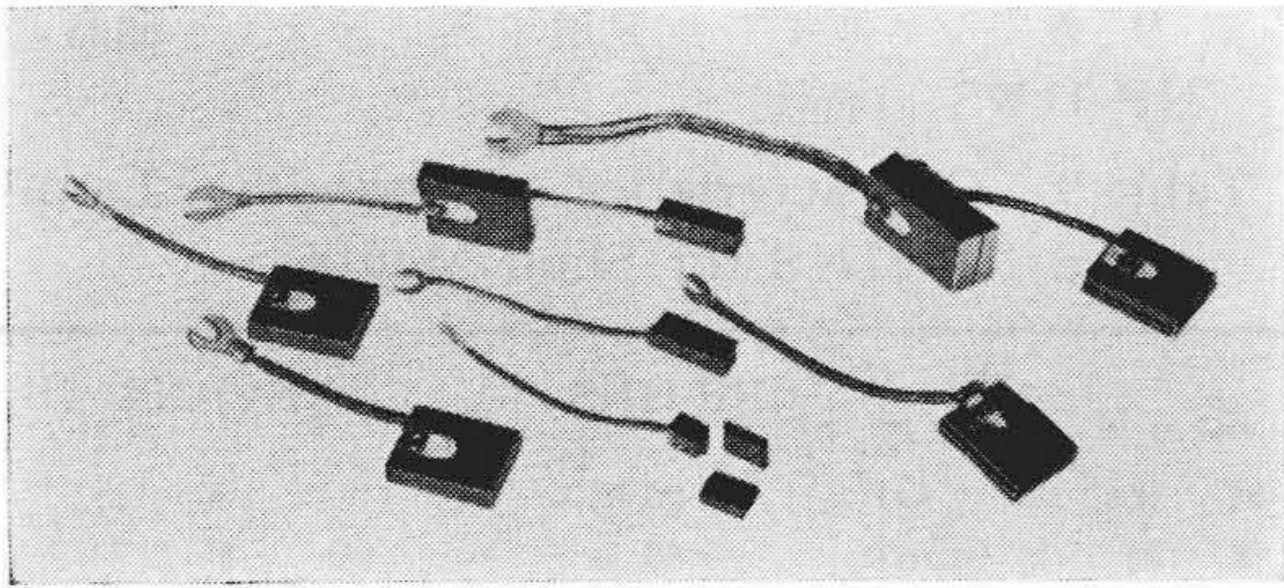
第4図 9,000 HP 船用タービン炭素パッキング “CS-8”

Fig. 4. Carbon Packing “CS-8”

楔型三分割刷子

電機々械の不断の進歩に対処するため、我国および欧米において、かなり以前から分割刷子の研究が行われていたが、最近日立製作所で市販を開始した楔型三分割刷子は分割刷子の決定版ともいふべきもので、第5図(次頁参照)に見るごとく理論的な構造をなし、つぎに述べるような数々の長所を備えている。

本刷子は分割刷子の有するすべての長所を備えている



第5図 楔型三分割刷子
Fig.5. Wedge Type Trisect Carbon Brushes

ほかに、整流子の不均衡に基く刷子の縦方向への振動を大いに緩和する。長所を列記するとつぎの通りである。

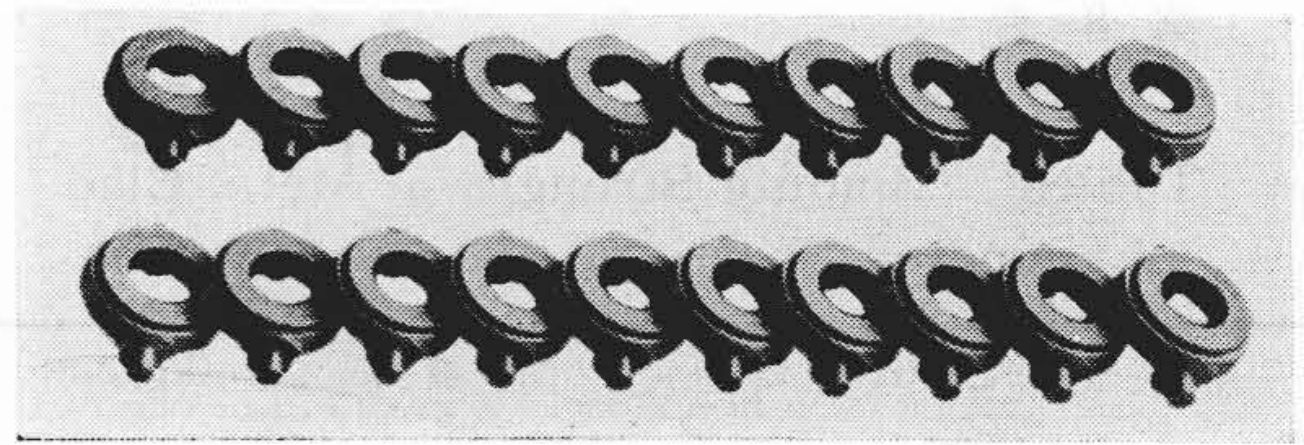
- (1) 短絡電流の通路に高抗抵を挿入した形となるため、整流が大いに改善される。したがって整流の困難な機械、特に交流整流子機に適する。
- (2) 分割された各片の慣性は単体刷子に比し、著しく小さいので、振動に悩まされやすい高速度整流子においても接触が良い。したがって高速度機に適する。
- (3) 分割された各片の慣性が小さいことと、振動を緩和する構造を備えているため、強烈な振動が加えられても、単体刷子よりも破損しにくい。したがって車輛用電動機に適する。
- (4) 整流子に接触する面は二つに分割されているため、実際の接触面積が単体刷子よりも増加するので刷子保持器1箇当りの電流容量を相当に増すことができる。

なおこの楔型三分割刷子は市販に先だち、交流整流子電動機、進相機、周波数変換機および直流機で実用試験を長期にわたり行つたが、いずれの場合も、驚異に価する好成績を納めた。

昭和30年8月国鉄交流電化の最初の公式試験に好成績を納め、引続き実用運転中の日本最初の日立製 ED-441型交流式電気機関車には材質 GH-135 よりなる楔型三分割刷子が採用されている。

乗用自動車用クラッチカーボン “C-3”

ヨーロッパでは現在中、小型乗用自動車のクラッチラストベアリングに、カーボン製のベアリングが全面的



第6図 クラッチカーボン “C-3”
Fig.6. Clutch Carbon “C-3”

第11表 “C-3” の性能表
Table 11. Characteristics of “C-3”

- (A) 物理特性
 - 見掛比重.....1.60~1.65
 - 抗折力..... 200~300 kg/cm²
 - 硬度(シヨア).....30~40
- (B) 摩耗量の比較

品名	圧縮力 3 kg/cm ² の条件における摩耗量	圧縮力 5 kg/cm ² の条件における摩耗量
日立製 “C-3”	0.036mm/800 回起動	0.022mm/300 回起動
某車純正部品 CYO 1X	—	0.030mm/300 回起動
某車純正部品 MYO 3D	0.075mm/800 回起動	—
某車純正部品 YD-10-3006	—	0.099mm/170 回起動

起動条件： 30秒間圧縮摺動， 5分30秒停止を繰返したるもの。

に採用されている。国内においても最近中、小型外車の国産化の計画が進展し、国産のクラッチカーボンが必要となつてきた。

このクラッチカーボンは戦前国内でも一部の業者により生産されていたが、十分な基礎試験も行わず、粗悪品が多かつたので不評を買い、省みられず、遂に消滅し今日に至つていた。

昭和28年夏某自動車会社より、日立製作所指名で試作研究の依頼があつた。日立製作所としても、前例があるので慎重に基礎実験を進めてきたがその結果外車純正部品と比較して、むしろ優良なる品の量産に成功するに至つた。その試験成績を示すと第11表の通りである。

継手は

印

日立鐵管継手

許 第七五四
JIS B 2301

東京・大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌

日立製作所