

電線・伸銅品・ゴム製品

送配電用電力ケーブル部門では東京電力株式会社江東城南線に275kV 1,000mm²および1,200mm²のアルミ被OFケーブル約41kmを納入した。この線路はわが国最初の275kV長距離地中送電線路であり、昭和40年より実負荷試験などにより研究を続けてきた技術の成果である。また低圧回路用としては高層ビル低圧幹線のプレハブ分岐、コンパクト絶縁バスダクトなどを開発した。また66kVの極低温ケーブルの実負荷試験を開始した。

プラスチック電線ケーブル部門では架橋ポリエチレンケーブルの60kV以上の特高圧回路への適用が目立ち、154kV用ケーブルを中部鋼板株式会社へ納入するなど数多くの実績を得た。大サイズ化の方向では世界で初めての2,500mm²アルミ導体3kVポリサーモケーブルを徳山曹達株式会社へ納入した。また銅ラッドアルミ線の応用研究を進め、屋内線に適用実績を得た。そのほか特殊線としては電子線照射によるラッドワイヤ、ラッドチューブ、ラッドテープの開発、消防庁の新しい耐熱試験基準 830℃30分間に耐える火災警報用電線FR-8の開発があげられる。また接続の省力化を可能とするプレハブ式接続箱として22kV Y 分岐箱、対地30kV 挿(そう)入式終端箱などを開発、納入した。

通信ケーブル部門では、ディスプレイ、テレビ電話など画像およびデータ伝送用に使用される超細心同軸ケーブルを開発し、特にカラーディスプレイシステム用として多量の納入実績を得た。このケーブルはバロン形絶縁で、絶縁外径2mmおよび3mmであり、

減衰量が小さく、遮蔽(しゃへい)特性がよいなどの特長を有している。また漏えい同軸の中心導体内部に同軸ケーブルを入れた複合漏えい同軸ケーブルを開発、日本国有鉄道へ納入した。CATV関係では発泡ポリエチレン絶縁アルミ導体同軸ケーブルを開発した。高周波製品関係では、サテライト局用映音合成ダイヤプレクサを開発、日本放送協会へ大量に納入した。

巻線部門ではまず巻線用合金アルミ導体を開発し、量産化に移すとともに、アルミ導体巻線の用途拡大を図った。また、電気機器の耐熱性向上のためFクラスハイボン線を開発した。これにより電工作業の省力化が期待される。なおクレゾールに溶けるアミドイミドの開発にも成功した。

伸銅品部門では高層ビル用配管ユニットの開発があげられる。これは給水、給湯、排水などの配管を工場でフレーム内に組み立てて、現場では鉄骨組み立て時に組み込んでいく工法である。本品はホテルグランドパレスに納入された。また鍛造溶接構造の先端急冷形高炉用羽口を開発し新日本製鐵株式会社へ納入した。さらに粒子加速装置に使用されるコイル用中空異形銅管を開発し、東北金属工業株式会社および住友重機工業株式会社へ納入した。

工業用ゴム製品部門では、まずソ連へアルミ焼結鋳運搬用に使われる200℃耐熱コンベヤベルトを輸出した。次にホース部門では各種油圧機器に使用されるナイロンチューブインナー、ビニロンブレード、ウレタンゴムアウターよりなる高圧ホース「ハイドロフレックス」を開発した。またEPTによるスポンジゴムの連続加硫発泡技術を確認した。

275kV OFケーブルを江東一城南線に布設

東京電力株式会社江東城南線は、都心を横断するわが国最初の超高圧長距離地中送電線であり、日立電線株式会社は城南区間(亘長約8.3km)および城南常盤橋線用(亘長約5.3km)ケーブルを納入

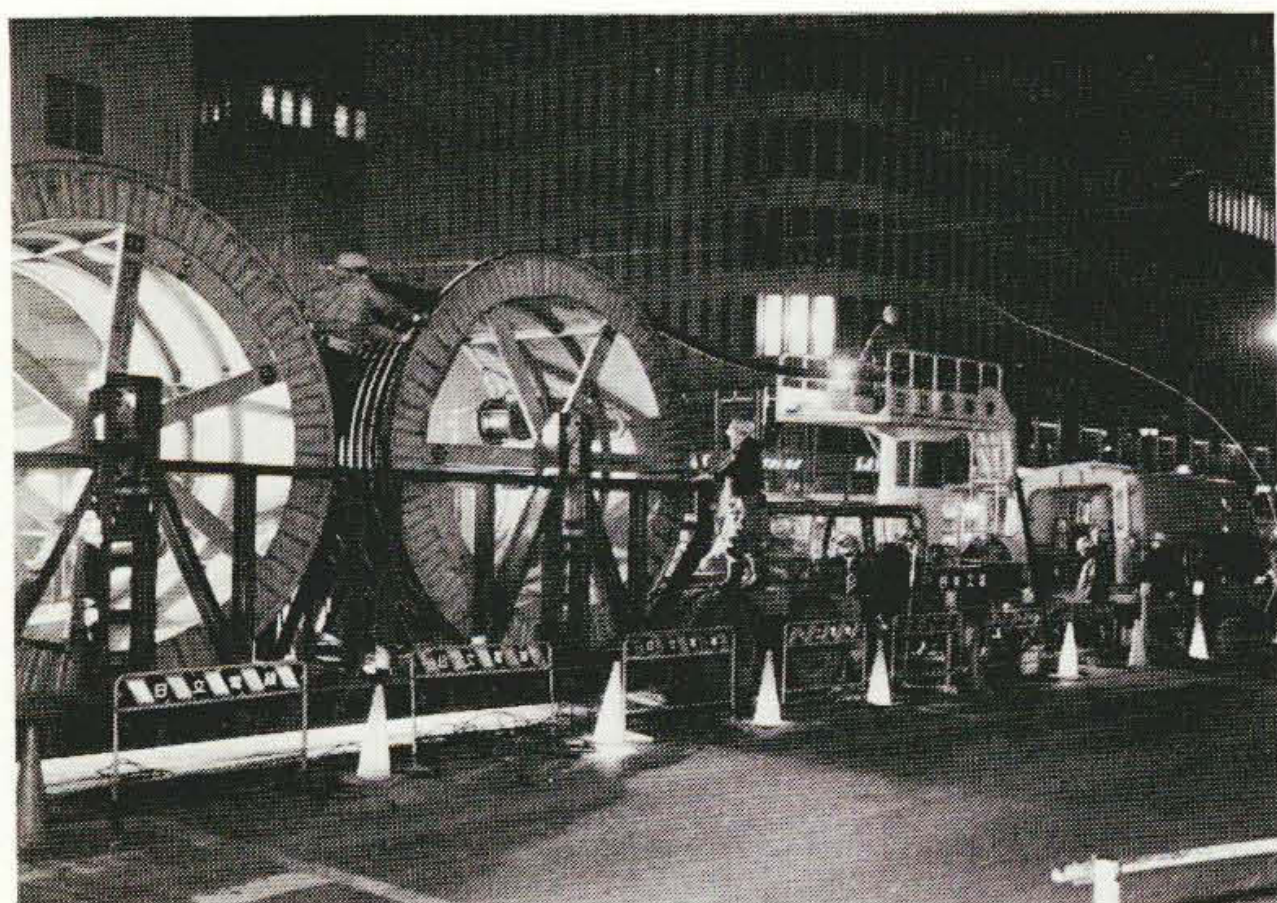


図1 3条一括方式によるケーブル布設状況

布設した。

ケーブルは275kV1×1,000mm²および1,200mm²ビニル防食アルミ被OFケーブルで、昭和40年来の開発研究の成果として実用化に成功した脱イオン水洗低損失紙、合成絶縁油を使用し、19.5mmの絶縁厚が採用されている。

納入ケーブル約41kmの製造は昭和45年8月より開始し、10月から約6ヶ月間にわたって布設工事を行ない、昭和46年5月に完成した。

都心過密地域を経過するルートは、管路および洞(どう)道で構成されるが、交通規制による布設・接続作業の時間的制約、地下25mにも達する人孔、560mに及ぶ洞道内布設、管路3条一括布設など工事上の条件を克服するため、車上延線、電動送出し機(キャタピラ、ローラ)、特殊ガイド装置など布設作業の総合的機械化を図った。

154kV 架橋ポリエチレンケーブルの実用化

日立電線株式会社では、すでに154kVクラス架橋ポリエチレンケーブルの生産体制を整える一方、さきに試作した154kV各種ケーブルを実負荷試験に供し長期安定性能を確認しつつあるが、この

ほどその性能が認められ中部鋼板株式会社の154kV系統用として製造、納入した。絶縁体として耐コロナ性、耐トリッキング性にすぐれた特殊充填(てん)剤入りを使用しており、内外部半導電層、絶縁体の3層同時押出によりその特性はきわめて安定している。

このほか、110kV架橋ポリエチレンケーブルを四国電力株式会社へ納入しており、すぐれた特性、保守・点検の容易さから、こ

れらケーブルは今後ますます110kV～154kVクラスまで使用されるものと期待している。

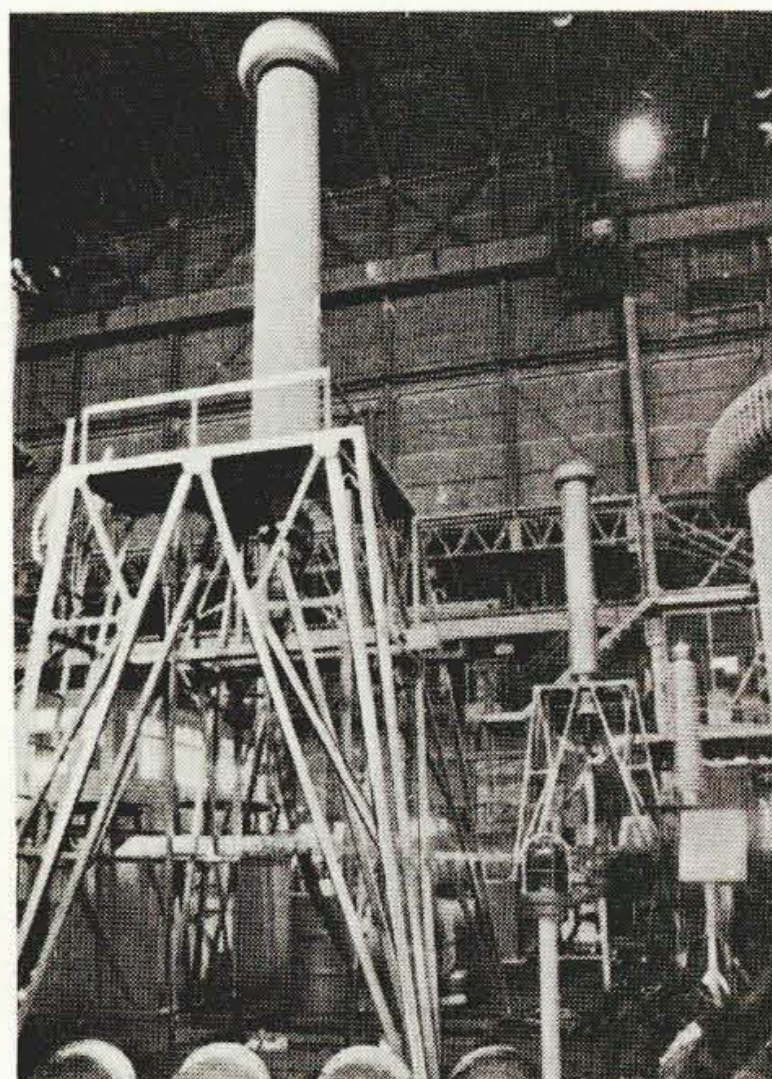


図2 出荷前の154kV架橋ポリエチレンケーブルの長時間耐圧試験状況

■ 大サイズ・アルミ導体ポリサーモ電力ケーブル

世界で初めての大サイズアルミ導体プラスチックケーブルとして、徳山曹達株式会社に3.3kV単心2,500mm²、関西電力株式会社新丸山発電所に11kV単心2,500mm²の充填剤入り架橋ポリエチレン(商品名：ポリサーモ)ケーブルを納入した。

徳山曹達株式会社の場合は、トランスとメタクラの主幹接続用バスダクトの布設するスペースがないため、耐熱性が良く、電気特性の安定しているポリサーモ電力ケーブルが使用された。関西電力株式会社の場合は、日立電線株式会社の揚水発電所における大サイズ立坑ケーブルの実績が高く買われ使用された。いずれもケーブルの端末部は狭い場所で効率的な作業が可能で、端末部の寸法が縮小できるMIG溶接法を採用している。

送電容量の増大化に伴い、今後ますますケーブルの大サイズ化を要求されることが予想され、各方面でこの種プラスチックケーブルの使用が期待される。

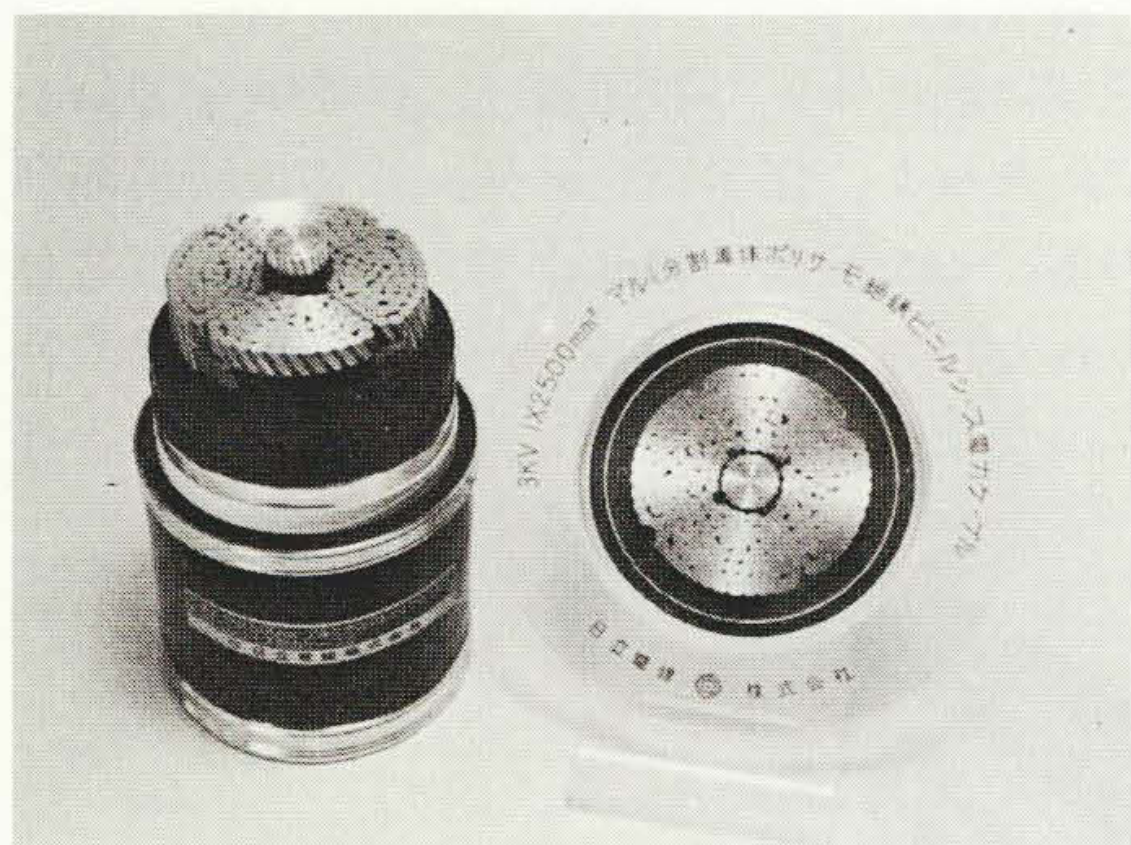


図3 11kVおよび3kV 2,500mm²アルミ導体ポリサーモケーブル

■ ラッドワイヤ(照射架橋電線)の開発

日立電線株式会社では、昭和45年10月アメリカHVC社製、電子線照射装置ICT-550を導入し、照射架橋ビニル電線および照

射架橋ポリエチレン電線(商品名：ラッドワイヤ)の製品化を図り、販売を開始した。

照射架橋した絶縁体は耐熱性、機械的強度、耐化学薬品性などが大幅に向上している。たとえば、普通のビニル線でははんだ付け作業の場合、こてに触れた部分が溶けたり、収縮したりして接触事故のもとになることもあったが、ラッドワイヤでは溶けることなく、収縮も全くないので作業性が格段に向上している。

このラッドワイヤは電線外径で3.0mm強まで製造可能であり、コンピュータを中心とするエレクトロニクス機器および計測機器などの内部配線用線材として最適であり、その用途拡大が期待される。応用製品としてラッドチューブ、ラッドテープの販売も開始された。

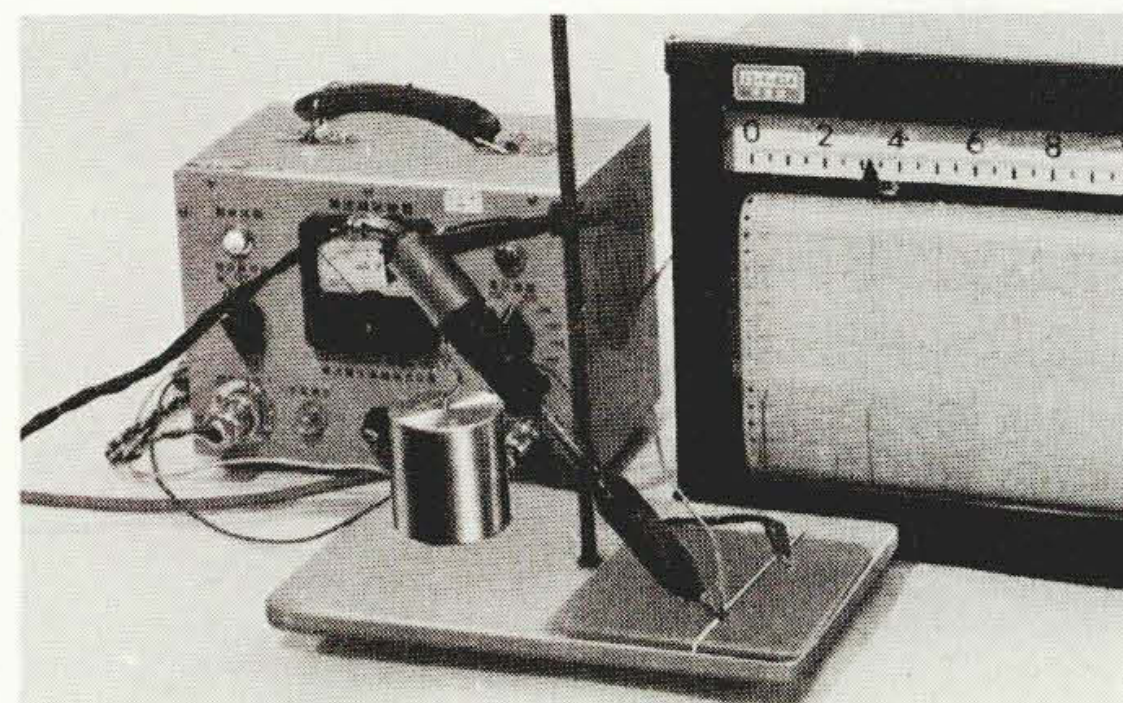


図4 ラッドワイヤ(照射架橋電線)のテスト

■ 消防法による非常電源用電線の開発

昭和46年3月の消防庁通達により、火災時の非常電源用配線に露出配線のできるケーブルの耐熱試験基準が示されたが、日立電線株式会社ではこの試験に合格する耐熱ケーブル(商品名：FR-8)の開発に成功した。

このFR-8はFRテープと称する特殊耐熱テープを導体上に巻いて、耐熱層としたポリエチレン絶縁ポリエチレンシースケーブルでFRテープによって、835℃という従来の絶縁電線の常識ではほとんど考えられなかった過酷な条件に耐えるものである。

このほか、300℃10分間に耐えるものと規定されている小勢力回路用電線には、すでにFR-CVおよびISEを開発済みである。

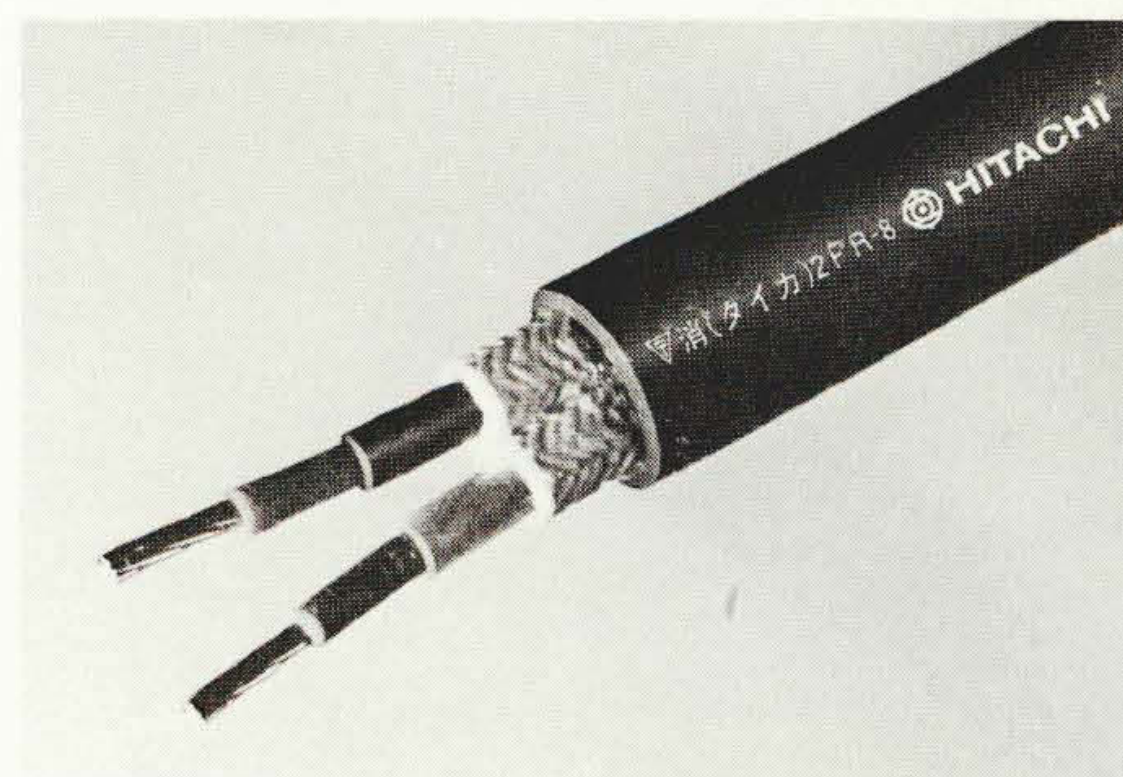


図5 耐熱電線FR-8

■ ワニス処理不要な耐熱ハイボン線

日立電線株式会社は日立製作所日立研究所、日立化成株式会社との共同研究により155℃まで使用できるハイボン線の開発に成功した。ハイボン線は短時間の加熱でコイルを強固に接着することができ、ワニス処理が不要である。また加熱処理設備が簡単で済み、液状ワニスを用いないので火災の心配がなく、複雑な形状のコイルも容易に固着できるなどの特長を備えているため、テ

レビ偏向コイルなどに多量に用いられている。

従来のものは使用温度 120°C が限度であるため、耐熱機器への応用ができなかった。

耐熱ハイボン線はこれらに対処するため接着層に特殊な耐熱性接着樹脂を用いることにより 155°C まで使用できるようにしたもので、処理ワニスと同等以上の固着力、耐熱性を有している。すでに一部の機器で試作検討され好結果を得ており、汎用機器、耐熱機器コイルの特性向上、コイル製作の省力化に寄与するものと期待される。



図6 耐熱ハイボン線

■ ディスプレイ用超細心同軸ケーブル

最近、ディスプレイ、テレビ電話など画像およびデータ伝送が注目を集めている。これら各種機器間を接続する伝送路には一般に同軸ケーブルが使用されるが、日立電線株式会社では絶縁体径 2mm および 3mm の超細心同軸ケーブルを開発し、特にカラーディスプレイシステム用として多量の納入実績を得ている。

このディスプレイ用超細心同軸ケーブルは以下に示す特長を有するため、高品質で信頼性の高いシステムを経済的に構成することができる。

- (1) 低損失：バロン形絶縁であるため、ポリエチレン充実絶縁と同一仕上り外径とした場合、減衰量は約60%になる。
- (2) 良好な遮蔽特性：外部導体上に鉄テープを横巻してあり、外部からの誘導に対する遮蔽効果が大きく、多心の場合同軸心間の漏話が少ない。
- (3) 良好なインピーダンス均等性。
- (4) 多心ケーブルにて仕上り径を小さくできる。

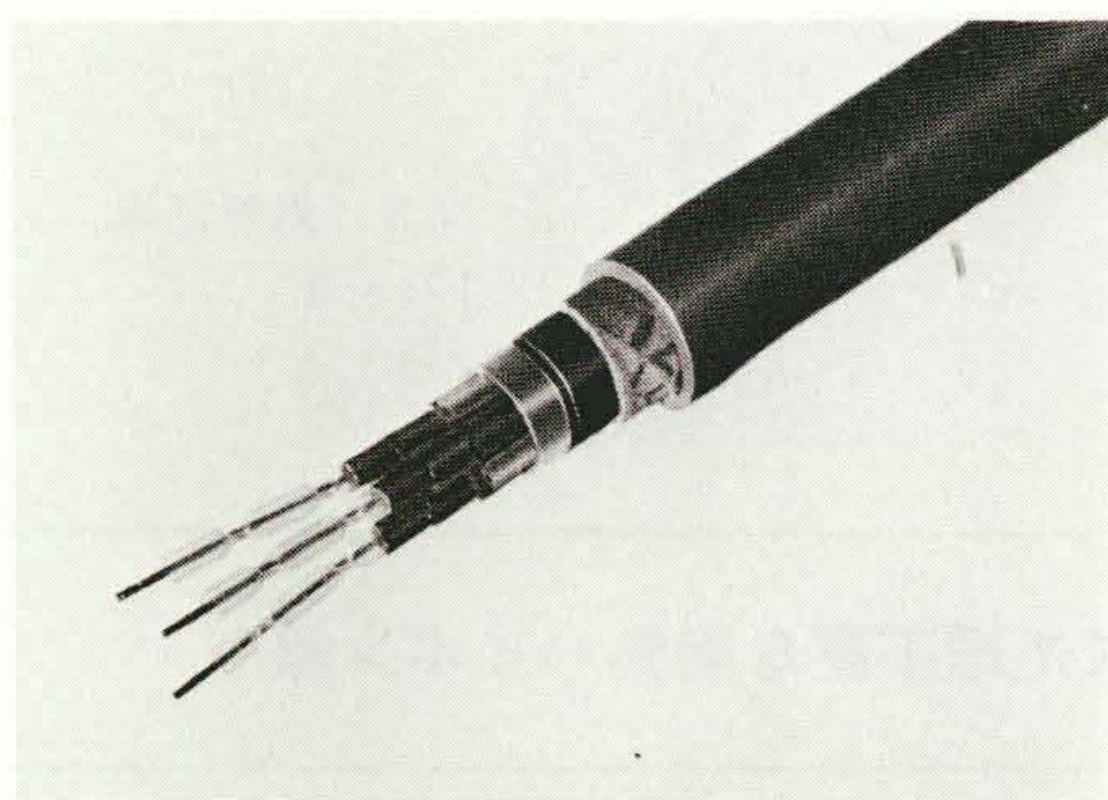


図7 ディスプレイ用
(3C-BE)×3心超細心同軸ケーブル

■ 高層ビル用配管ユニットを開発

近代建築工法の一環として、高層ビル用配管シャフトユニット工法を竹中工務店と共同で開発した。3階分を1組とし各階2室

用の衛生配管（給水、給湯、冷水、排水、通気）空調配管（冷温水、ドレーン管）縦主管および各室用分岐管一式をフレーム内に収め、さらに断熱保温したユニットをあらかじめ工場で製作し、現場では鉄骨組み立時に組み込んでいく工法である。

配管工事の90%を工場で製作するため、安定した品質が保証されるほか、工期の短縮、工程管理および現場作業の大幅な合理化を図ることができる。本工法はホテルグランドパレスにおいて実施され、予期どおりの成果を上げた。

また事務所用ビル空調配管についてもユニット化を計画、大同生命本社ビルにおいて実施し、ここでも現場作業を大幅に短縮した。

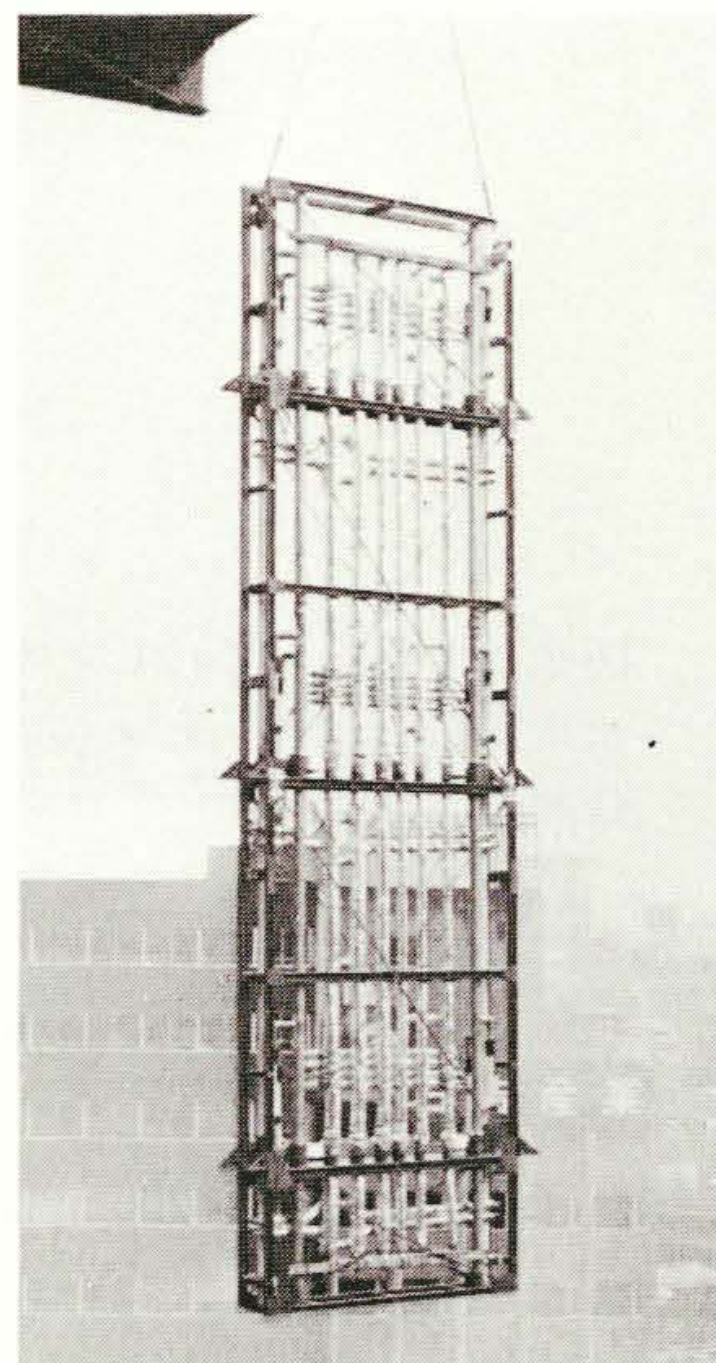


図8 ビルに搬入される配管ユニット

■ 高圧ホース“ハイドロフレックス”

日立電線株式会社では、すでにゴム、合成繊維、プラスチックよりなる、自動車用ブレーキホース、塗装用高圧ホース“タフライン”などを生産し好評を得ているが、今回これらの高圧ホース設計、製造技術をもとに、自社技術により、高性能の油圧用高圧ホース“ハイドロフレックス”（商品名）全シリーズの量産体制を確立した。

- (1) ホース構造：ナイロンチューブインナー、ビニロンブレード、ウレタンゴムアウターよりなる。
- (2) 内径 6, 9, 12, 19, 25mmφ の 5 種があり、最高 315kg/cm² までの衝撃圧力に耐える。
- (3) ワイヤブレードゴム高圧ホースに比較し、衝撃疲労寿命がきわめてすぐれているほか、圧力損失は 1/5、流体の使用範囲が広く、軽量である。また最高 200m までの長尺品が製造可能であるなどすぐれた特性を持っており、各種油圧機器の性能向上に寄与している。

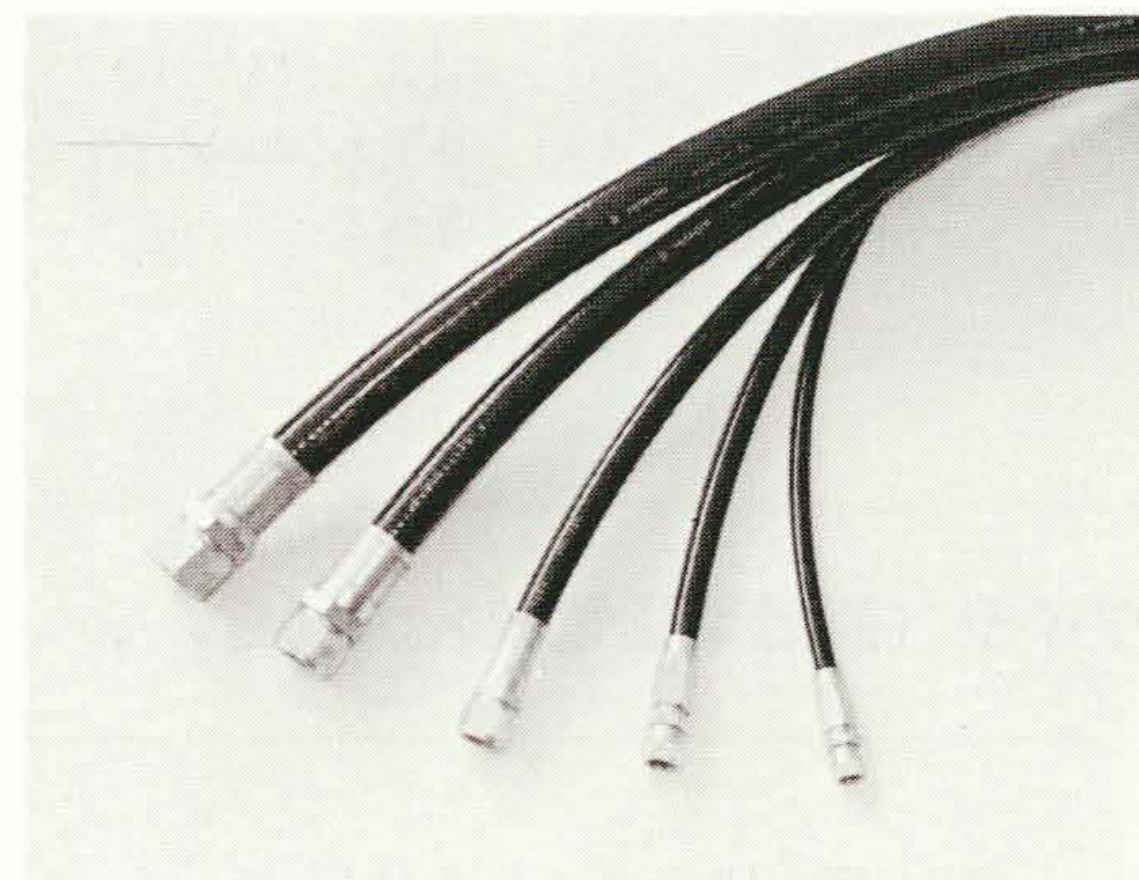


図9 高圧ホース“ハイドロフレックス”

金 属

昭和46年度における金属材料部門については、鉄鋼・電子・機械・造船・航空宇宙など主力産業の基礎材料のより高度化への研究は、現在これら各産業界における省力・公害関係に対応する金属材料ならびに機器の研究開発を中心に展開された。

日立金属株式会社においては、高級特殊鋼を材料とした精密鑄造品の量産を開始した。これは過去10年にわたる研究開発成果のうえに、アメリカのトップメーカーPMI社の技術を導入し、産業用・民生用機器部品として使用され、ユーザーの機械加工工程の短縮に寄与している。

開発製品については、まずアルニコ系の出力をはるかに越える“夢の磁石”サマリウムコバルト磁石の量産体制を確立した。実験室的にはすでに理論値に近い特性も得られている。

また、チェーンについては耐摩耗チェーン（TAW）の開発があげられる。各都市の下水処理場でステンレスチェーンがひん繁に破損事故を起こしている中で、抜群の耐久力を示

している。

マグネシウム・ダイカスト鑄物については、アメリカ最大のメーカーのダウ・ケミカル社との技術提携により、軽量で耐食性のある高精度マグネシウム合金ダイカスト製品の製造を可能にした。

圧延ロール分野においては、注目されている遠心鑄造法により製造した高硬度複合組立式補強ロールを開発した。また、プラスチック押出機用シリンダ内面や、油井用ポンププランジャー内面に溶着して使用される耐食・耐摩耗合金H-ALOY（特許申請中）を開発した。

配管材料としては、セントラルヒーティングなどの配管省力化の一環として、容易に屈曲できるソフトパイプを開発した。これに使用するネジなし継手の開発もイージー・フィッティングに貢献している。

■ 高性能ストロンチウムフェライト マグネット

永久磁石を用いるモータ、発電機などにはフェライト磁石が広く使用されるようになってきている。これらの用途に使用されるフェライト磁石は、小形化・高出力化 あるいは電機子からの大きな

減磁界などの問題から、高磁束密度・高保磁力を持つ高性能のものが要求されている。

図10はこれらの要求を満足するよう日立金属株式会社熊谷工場で製造しているYBM-2C・YBM-2B系高性能ストロンチウムフェライト磁石の磁気特性を示したもので、湿式成形法あるいは乾式成形法によって製造されている。高磁束密度・高保磁力を有しているため、減磁界、低温時の減磁に対し高い安定性を持ち、エアコンモータスノーモービル用マグネットなどの用途に使用される。

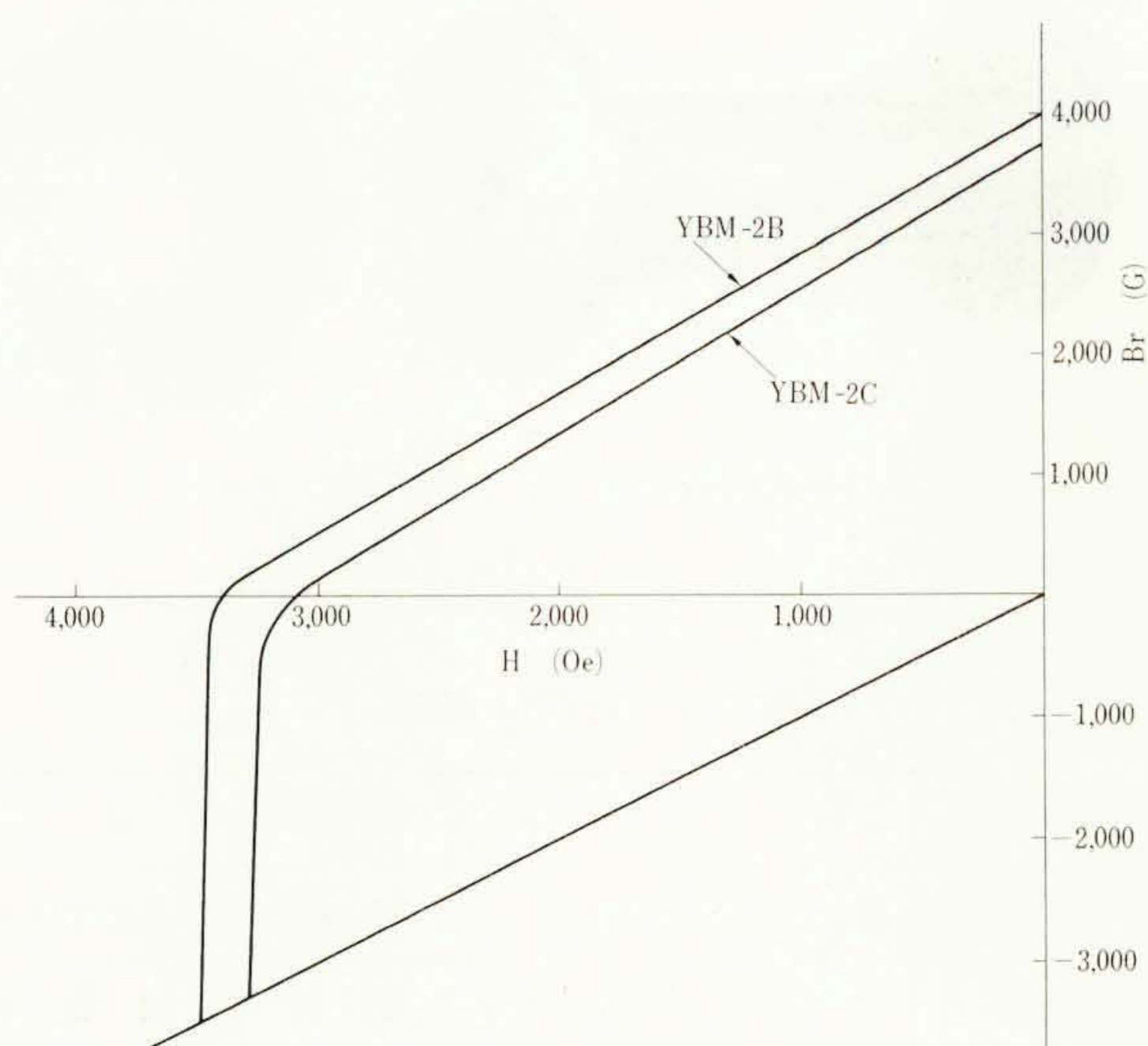


図10 磁気特性

■ マグネチック・カップリング

近年、永久磁石は各種用途に著しく広範に応用されつつあるが、今回フェライト磁石を使用したマグネチック・カップリングを開発した。

(1) 概略構造

大別して、磁石の磁極面を軸方向に対向させる—ディスクタイプ（図11参照）と磁極面を放射状方向に対向させる—シリンダタイプ（図12参照）とに分けられる。

(2) フェライト磁石を使用する利点

駆動側磁石が回転するとき一方の伝達される磁石の磁極の減磁が高保磁力磁石であるため低減できる。さらに透磁率が小さいため同一平面上（または曲面上）に多数の磁極を構成することができるので構造が簡単になる。また磁極の転位に対する抵抗には反復性（直線性）があるため安定性があり、さらにフェライト磁石は密度が小さいので重量が軽い。

(3) おもな特長

- (a) 完全無接触に力を伝達できる。したがって隔壁によって一方を分離密閉すれば液体・気体の漏れが防止できる。
- (b) 空隙（間隙）の大きさおよび伝達トルクに最適な着磁と磁石材料により、小形かつ高出力・高信頼性のカップリングが得られる。
- (c) 磁石を完全にシールすることにより各種液体に対し耐食性を持たせることができる。
- (d) 最大トルクを一定にし、過負荷の場合、伝達側を脱調させ駆動モータの損焼を防止できる。
- (e) 空隙調整によりトルクを変化することができる。
- (f) 最大180 kg/cmまでのカップリングのシリーズ化が完成している。

代表的マグネチック・カップリングの永久磁石寸法は表1に示すとおりである。

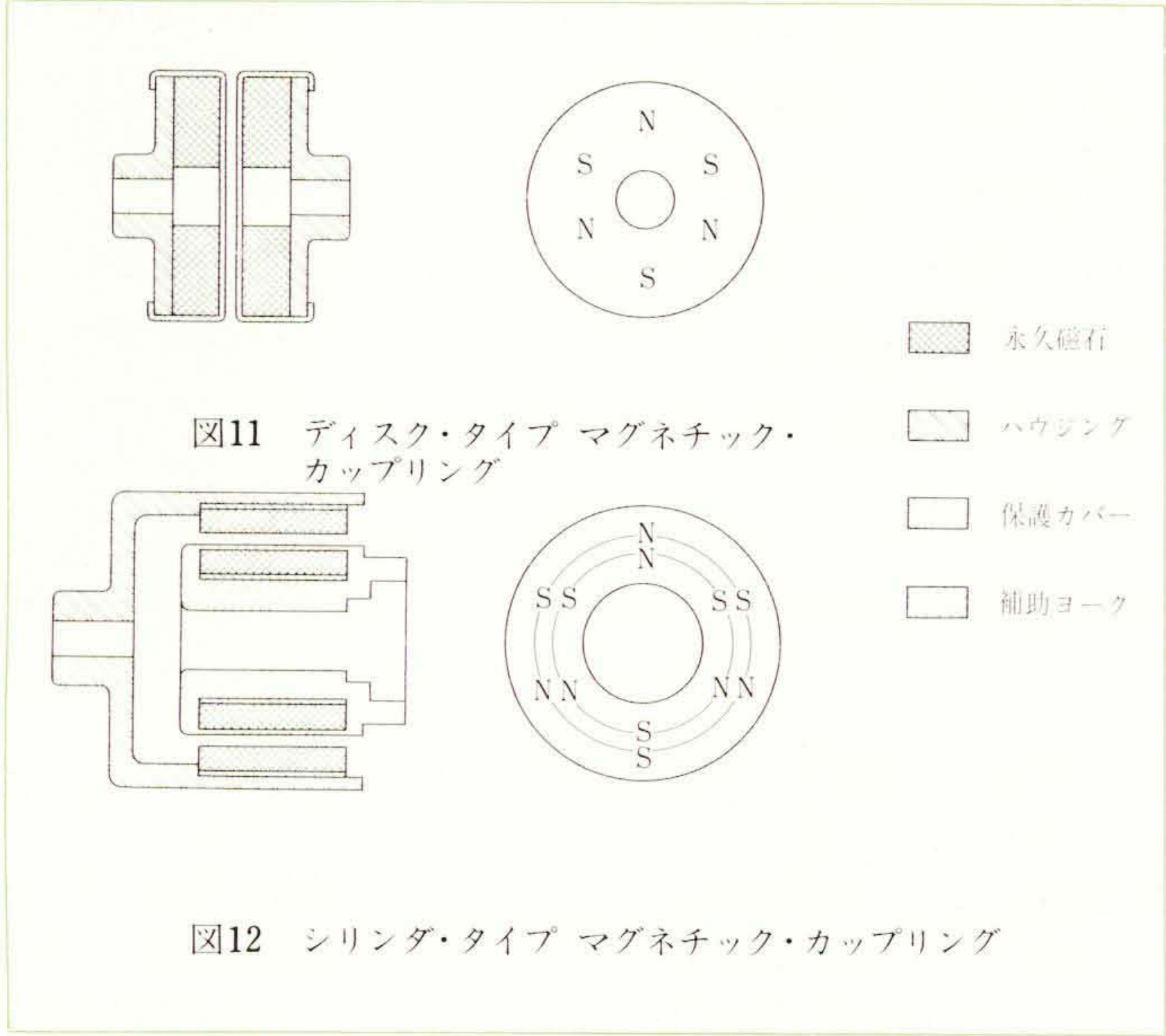


図11 ディスク・タイプ マグネチック・カップリング

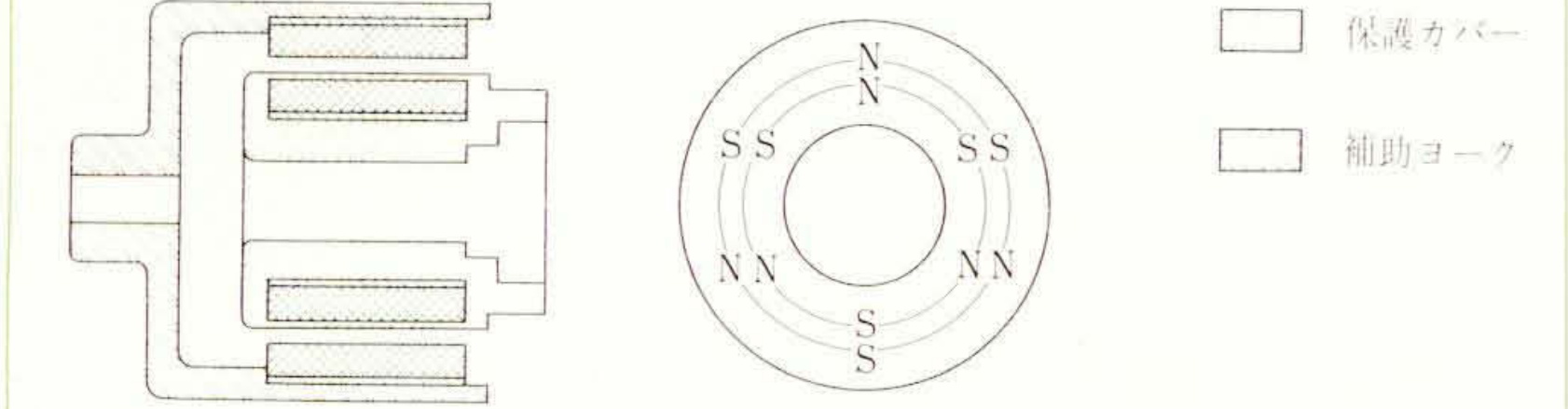


図12 シリンダ・タイプ マグネチック・カップリング

表1 マグネチック・カップリングの代表例

シリンダ・タイプ

静止最大トルク (kg/cm)	出力 (kW)	永久磁石 (外径)(内径)(長さ) (mm)(mm)(mm)	(材質)
120	2.2	159×139×110	YBM-3
		125×105×110	
		134×114×120	YBM-2
		100× 80×120	
80	1.5	159×139× 80	YBM-3
		125×105× 80	
40	0.75	110× 90× 60	YBM-2
		79× 60× 60	
20	0.4	110× 90× 50	YBM-3
		79× 60× 50	
7	0.15	60× 46× 30	YBM-2
		39× 18× 30	
3.5	0.075	60× 46× 30	YBM-3
		39× 18× 30	

ディスク・タイプ

静止最大トルク (kg/cm)	出力 (kW)	永久磁石 (外径)(内径)(高さ) (mm)(mm)(mm)	(材質)	空隙
120	2.2	180×110×20	YBM-2	6
80	1.5	140× 75×20	YBM-2	6
40	0.75	140× 75×20	YBM-2	10
		120× 60×20		5
30	0.6	120× 60×20	YBM-2	10
		100× 25×20		7
20	0.4	100× 25×20	YBM-2	9
12	0.25	90× 45×12	YBM-1	7
7	0.15	80× 40×10	YBM-1	7
2	0.045	60× 25× 8	YBM-1	7
0.7	0.015	45× 22× 8	YBM-1	8

注：出力は3,000rpm、80℃時の概算値を表わす

■ H-ALOY フェーシングシリンダ

耐摩耗性と耐食性を強く必要とするシリンダを製造するために、鋼製シリンダ内面に特殊合金H-ALOYをフェーシングし、その目的を達するシリンダを開発した。

H-ALOYは炭素鋼、クローム・モリブデン鋼、その他鉄基合金製シリンダの内面に厚み1～5mmの指定された厚みでフェーシングすることができる。次いで所望の仕上加工を行なって作られたH-ALOYフェーシングシリンダは、従来より使用されていた焼入れ鋼や窒化鋼製シリンダよりも焼戻し抵抗性・深硬性・耐食性にすぐれた性質を備えている。これまでにサンドポンプライナやプラスチック成形機用シリンダに使用されてすぐれた実績をあげているが、化学プラント・産業機械などの耐摩耗性や耐食性が必要とされる部品にも応用される。

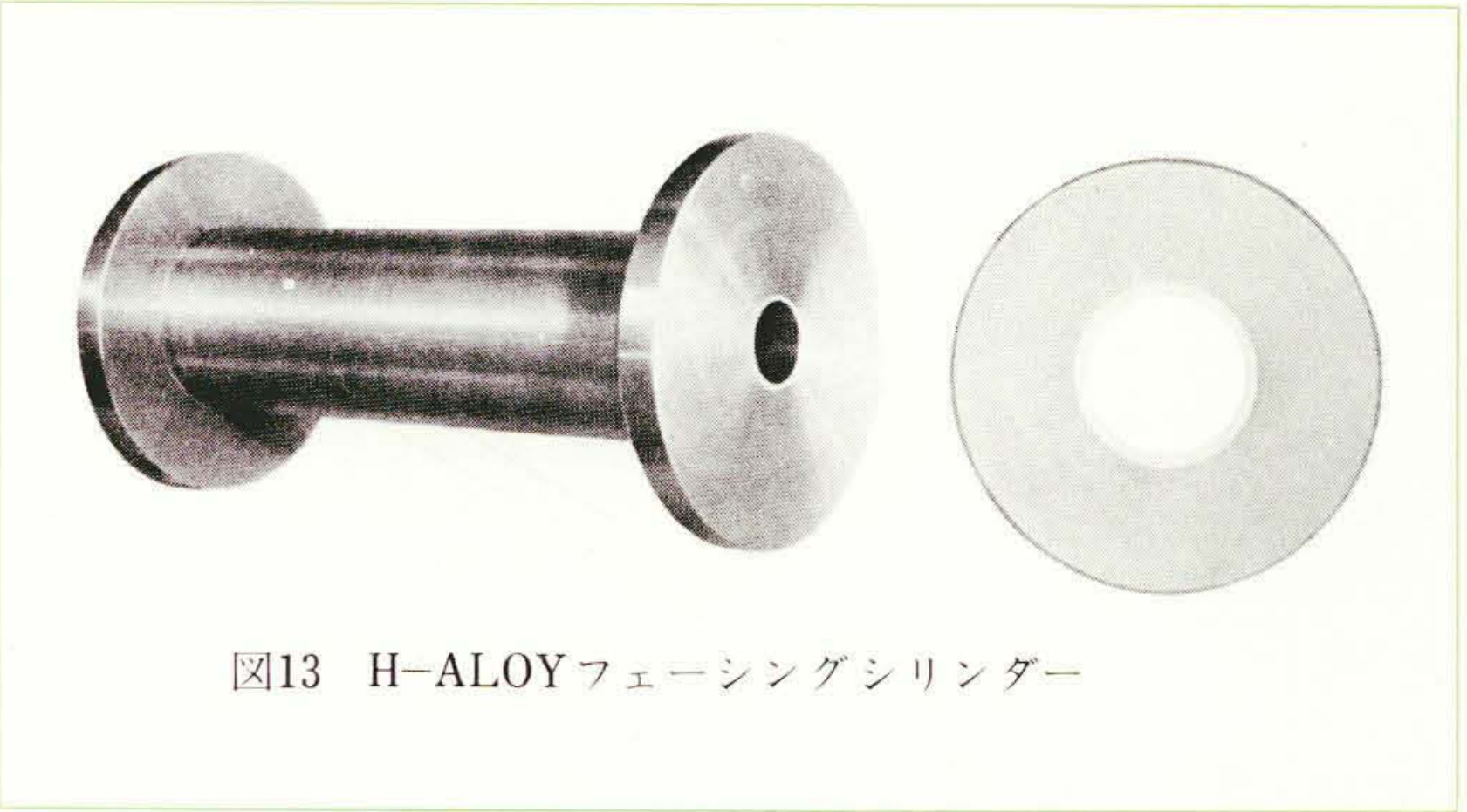


図13 H-ALOYフェーシングシリンダー

表2 H-ALOYの種類

種類	材質	かたさ (HRC)	特性
H-10	鉄・ニッケル合金	59-65	高耐摩耗形
H-20	コバルト・ニッケル合金	46-54	耐食形
H-30	コバルト・ニッケル合金	45-50	高耐食形
H-50	コバルト合金	54-59	高耐摩耐食形

■ 耐摩耗性銅合金 SAM214

軸受・ギヤなどの高速または低速高荷重下で摺(しゅう)動する部分の潤滑摩耗が機械の性能や寿命を支配するが、これら摺動部品としては、耐摩耗性はもちろん、焼付け・かじりもなく、なじみ性も良好なことが必要で、これら目的のため、日立製作所日立研究所と勝田工場の共同で耐摩耗性のすぐれたSAM214が開発された。このSAM214は銅を主体とした合金で、引張強さは $50\text{kg}/\text{mm}^2$ 以上、伸び5%以上、硬度150(HB)以上である。組織的には α または $\alpha+\beta$ 相に珪(けい)化Mnが分散し、この珪化Mnが自己潤滑作用を有し、耐摩耗性の向上に寄与すると考えられる。耐摩耗性の銅合金として用いられるAIBC-2・SAE430・BC-2・LBC-3・PBC-2HなどをSAM214と比較した結果、SAM214が最もすぐれていることが実証された。またSAM214は、他の合金に比較して、溶着限界が相当高いレベルにあり、これらの性質のため、圧延機や他の摺動部に用いられ、従来より耐用期間が2～4倍に延長された。



図14 SAM214の顕微鏡組織

■ 日立アトラスシステム

日立アトラスシステムは原材料を貯蔵および払い出すサイロ装置である。従来のサイロには自然流出を利用した集合サイロおよび底部にスクリー・テーブルフィーダなどを設けて強制的に払い出すサイロがある。しかしこれらのサイロは大径にすることがむ

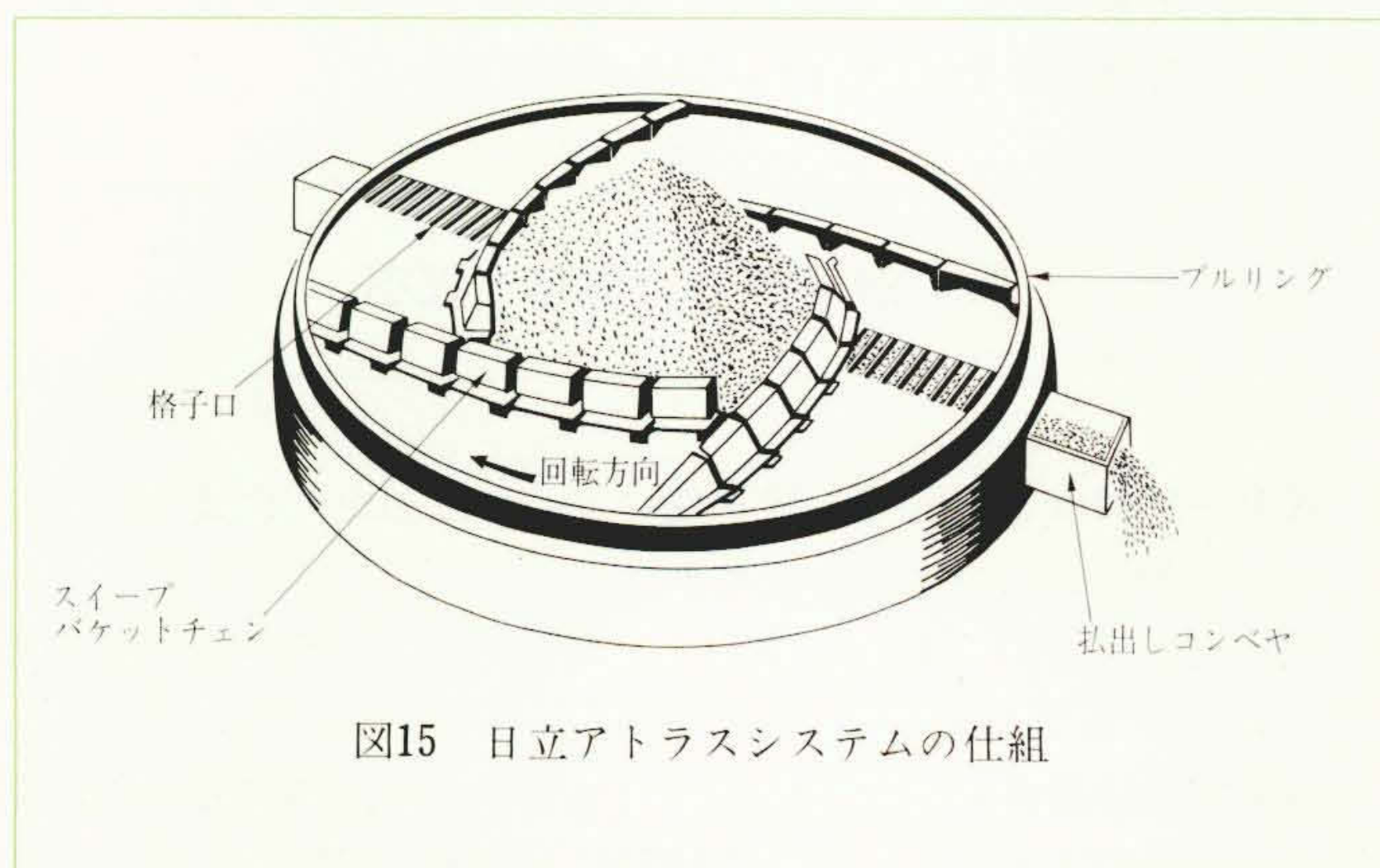


図15 日立アトラスシステムの仕組

ずかしく、構造上内容物のブリッジ現象を起こしやすい。これらの問題を解決したのが日立アトラスシステムである。構造が簡単のため大径のサイロも建設可能で、ユニークな払い出し機構により内容物のブリッジ現象を起こしがたい。また建設費も安価で、定量払い出しについても特にすぐれている。

これらの特長が注目され、従来貯蔵輸送に問題の多かった物はもちろん、種々の貯蔵物についての問い合わせ相談も多く、工場内に建設された試験装置でいろいろ実験および宣伝活動が行なわれている。昭和45年5月に公開以来、現在までコブラ・綿実・綿実製品・大豆ミール・ウッドチップなど広範囲にわたり、すでに18基を受注しており、現在稼働中の日清製油株式会社納めの第1号機をはじめ各納入先でたいへん好評を得ている。

■ 非常に精度の高いロストワックス精密鋳造品

日立金属株式会社は斯界トップグループのアメリカPMI社と技術提携を結び、安来工場内に最新技術の粋を集めた新工場を建設した。同工場ではPMI社の特許になるシェルベスト法を用いて、高精度の管理されたロストワックス精密鋳造品の量産にはいった。シェルベスト法によるロストワックス精密鋳造品は次の諸特長を持っている。広く産業各界の要望にこたえられるものである。

- (1) 厳密なる管理システムを採用しているため、寸法精度が非常に高い。(例 25mmにつき $\pm 0.13\text{mm}$ ——特別公差)
- (2) 精選された特殊原料の使用により、鋳膚・外観が非常に美麗である。(例 表面粗さ8S)
- (3) 特殊な鋳造法を用いるため、鋳巣・ブローホールなどの内部欠陥がない。
- (4) 従来の機械加工では加工困難な難削材や複雑な形状のものを量産できる。特に、特殊なセラミック中子技術を有しているために、内部形状の非常に複雑な部品も容易に量産できる。
- (5) この方法により約2.5kg以下の機械部品はすべて製作可能である。

機械部品を製作するための加工工数は、本精密鋳造品の採用によって大幅に低減される。本鋳造品を使用することは、まさに時代の要請である省力化への道といえるであろう。

このほかに、単に図面どおりの鋳造品を作ることにとどまらず、PMI社の深いエンジニアリング技術の蓄積を取り入れて、設計の段階から、機能的により良い製品をより安く安定して製造できるように需要家の相談に応じられるような態勢も作りあげている。



図16 精密鋳造された機械部品の一例

化学製品

日立化成工業株式会社では電子・通信・電気機器用絶縁材料の充実を図るとともに、各部門の材料の品質改善に努力を払った。

絶縁材料： 各種の電子・通信機器の小形化と高性能で多様化した機器の量産への進展により、絶縁材料は高い信頼性と精度が要求されている。当社はひき続き難燃性材料としてポリエステル系成形材料CPS-625JBおよび-6150WB、ポリエステル樹脂積層板LG-69CをULの耐燃性SE-0、紙フェノール樹脂、紙およびエポキシ樹脂積層板、および銅張積層板の多くについてULの耐燃性SE-1、定格温度など認定を取得、量産にはいった。小形高速回転機のマグネットワイヤ用としてポリアミドイミドエステル系ワイヤエナメルHI 430は耐摩耗、耐溶剤性にすぐれF種用として開発され、高速焼付けが可能になった。電子・電機部品の注型、充てん用にゴム状の伸びを有しポリエステル樹脂とほぼ同じ使い方の無溶剤ゴムWP

2501が開発され、二、三の機種へ実用化され、また試用の範囲が拡大している。成形加工で量産性の高い射出成形ができるように改良したエポキシ樹脂成形材料CE-J-610は電子部品用成形品に用いられ好評を得ている。

無機材料： セラミック部品としてアルミナ磁器を基にメタライズ技術とシール技術を集約したLSI用パッケージ、またアルミナ磁器に無アルカリグレーズをかけ薄膜蒸着に最適な平滑性をもたせた薄膜回路用グレーズド基板を開発した。また化学プラントの構成材料として不浸透性黒鉛ヒタペイトを開発した。このヒタペイトは機械的強度、耐熱性、耐食性にすぐれ化学プラントの熱交換器、ポンプ、配管部品などの材料に好適で量産にはいった。

このほかに耐水耐湿寸法安定性、印刷性にすぐれた合成パルプ紙および合成フィルム紙が開発された。

■ エナメル線用ワニスHI-430

近年電気機器の小形軽量化に伴い、汎用電気機器のマグネットワイヤには耐熱性、機械巻線性および耐処理ワニス性などが強く要求されている。日立化成工業株式会社ではこのたび、独自の合成技術により、これらの要求特性を満たすワイヤエナメルとしてポリアミドイミドエステル系ワイヤエナメルHI-430を開発した。HI-430は従来のポリエステルエナメルと比較して、①耐熱衝撃性、②耐アルカリ性、③耐スチロール性、④耐冷媒性および⑤耐過負荷特性などに著しくすぐれている。一般に、耐熱性ワイヤエナメルは塗装作業に難点があるといわれているが、HI-430の塗装作業性はホルマールやポリエステルなどの汎用エナメルに匹敵し、高速用触媒燃焼式熱風塗装機への適用も確認済みであり実用化が可能である。表3はその特性を示したものである。

表3 HI-430のワニス特性

	HI-430	市販ポリエステル
外 観	暗赤色透明	暗赤色透明
不揮発分 200℃ 2h (%)	40 ± 2	40 ± 2
粘 度 30℃BBL形 (P)	70 ± 30	60 ± 30

■ 無電食性室温硬化形エポキシ注型樹脂

通常の市販室温硬化形エポキシ樹脂は電食性が大きいので、径0.1mm以下の極細銅線を使用する電気・電子機器の絶縁材料として過酷な条件下では不満足である。今回、樹脂組成および硬化条件と電食性との関係を詳細に検討し、電食性のない室温硬化形エポキシ系注型樹脂システムを開発した(日立化成の製品名KE534)。

本樹脂の特長は次のとおりである。

- (1) 室温硬化形で従来になく無電食性である。
- (2) 高湿下での表面絶縁性および耐薬品性が良好。
- (3) アミンブラッシュが発生せず、したがって表面の仕上がりが良好。
- (4) 可使時間が比較的長く、作業性が良い。
- (5) 価格は従来品と同等である。

なお、可撓(かとう)化エポキシ樹脂の要求に対しては、以前に開発した加熱硬化形の材料KE 545が好ましい。

■ 無溶剤ゴムWP-2501

WP-2501は電気特性、耐水性にすぐれ、しかも軟質で伸びの大きい注型・含浸用の樹脂である。

粘度は常温で約5Pで、通常の不飽和ポリエステルと同様の方法で硬化することができる。

電気特性は従来の可撓性樹脂に比べてすぐれ、高周波での誘電特性も良好である。また常温で165%、-30℃で115%の伸びを持

ち、耐ヒートショック性にすぐれている。さらにこの樹脂の特長である耐水性についても、60℃の温水中1年間浸漬後の吸水率は0.5%ときわめて良好である。

これらの特長を生かして、各種電気・電子部品の注型・含浸、回路、素子のモールドなどその応用範囲は多方面にわたっている。

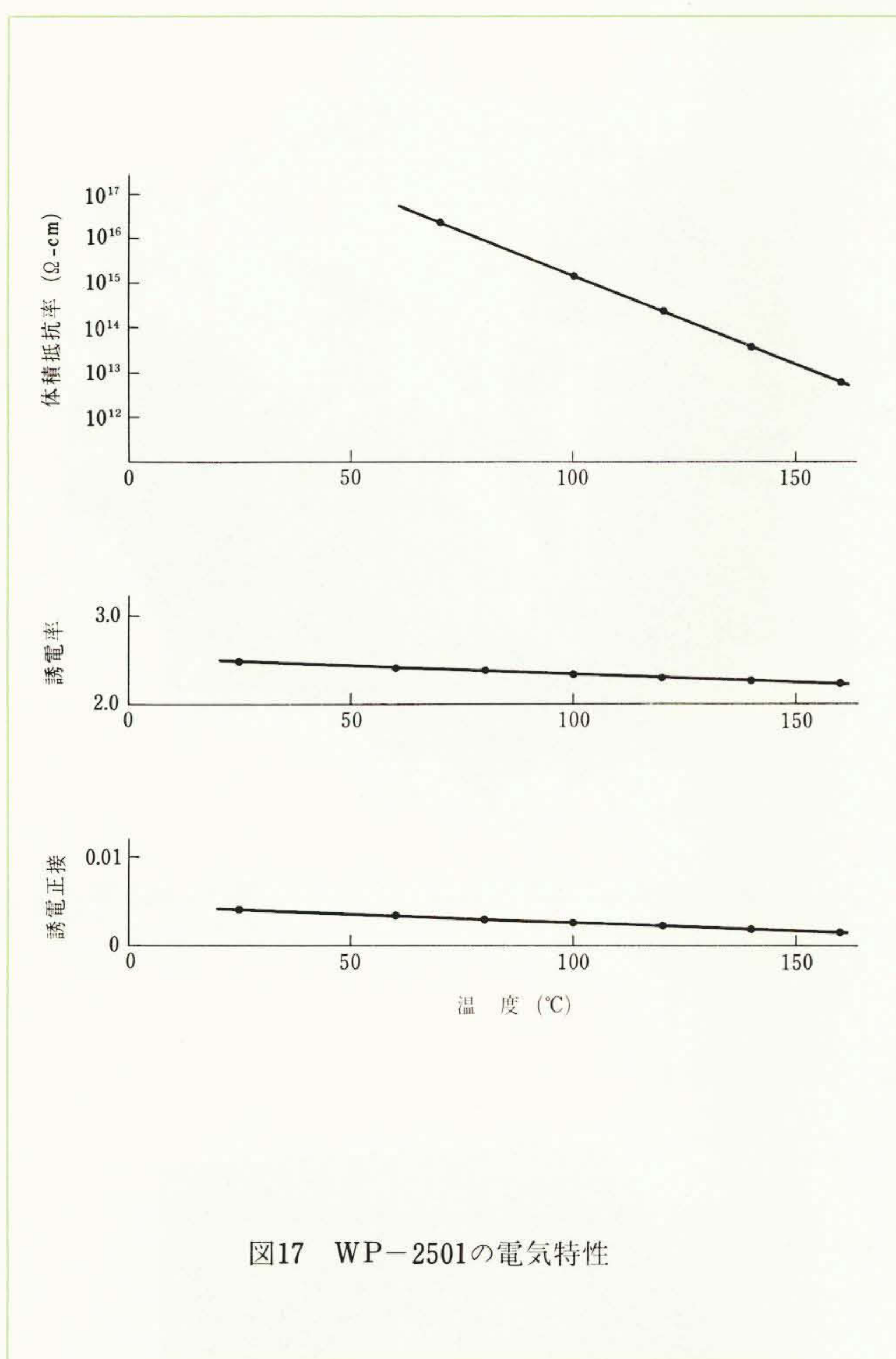


図17 WP-2501の電気特性

■ 難燃性成形材料CPS-625JB, CPS-6150WB

民生用電子機器の安全基準は年々きびしくなりつつあり、ULでは昭和44年から46年にかけて大幅な改訂が行なわれている。特にテレビ、ラジオの電源スイッチに使用するプラスチック材料についてはSE0という新しい難燃グレードが制定され、すでに適合材料の使用が実施されている。

CPS-625JB, CPS-6150WBはこれらの動きに合わせて開発され、ULの認定を受けた(CARD No. E42956B)新しいタイプの成形材料である。両者とも難燃性はSE0, SE1に適合し、耐アーク性180秒以上でUL20&492に適合している。特にCPS-625JBは射出成形ができ、ジアリルフタレート樹脂以上の耐熱性、寸法安定性があり、電子機器の信頼性向上に寄与している。CPS-6150WBはアリルタイプの湿式プリミックスで圧縮またはトランスファ成形に適している。

■ 射出用エポキシ樹脂成形材料CE-J-610

近年、熱硬化性樹脂成形材料の分野では、成形効率のいちだんとすぐれた射出成形が主流を占めている。しかし、エポキシ樹脂成形材料においては、シリンダ内熱安定性と硬化性の両立が困難なため、射出用グレードは国内外ともに市販されていなかった。

今般、特殊な潜在硬化性レジンシステムを採用することにより、射出成形可能なエポキシ樹脂成形材料CE-J-610を開発した。CE-J-610は、従来市販の熱硬化性射出成形機をそのまま使用し、フェノール、DAPなど既存の射出用成形材料とはほぼ同一の成形条件で成形可能であり、シリンダ内で安定であるとともに、硬化時間は圧縮・移送成形の $\frac{1}{3}$ 以下でじゅうぶんである。また成形品特性も従来市販の圧縮・移送用グレードに比べ同等以上であり、コネクタ、ICケース、ディストリビュータキャップなど通信機部品、電子部品、自動車部品など量産部品の用途に適している。

■ 印刷配線板用銅張積層板

1. 多層印刷配線板用銅張積層板およびプリプレグ (MCL-E-603, GEA-603N, MCL-E-607, GEA-607N)

最近の印刷配線板は多くの薬液処理、熱処理工程を経て製造され、完成した回路板にははんだ接続の際の高温に耐えることが要求されている。MCL-E-603, GEA-603Nは、このようなきびしい処理に耐え高密度配線を可能にするために開発した多層印刷配線板用MCLとプリプレグで、高度の低収縮性とすぐれた耐ミーズリング性を持っている。

また、最近特に要求の強い自己消炎性多層印刷配線板用MCLとプリプレグとして、MCL-E-607, GEA-607Nを開発した。

2. 耐燃性銅張積層板(MCL-46F)

MCL-46Fは紙基材フェノール樹脂銅張積層板で、特に耐燃性(UL, SE1相当)にすぐれ、価格も比較的安価な汎用品である。またMCL-46Fの一般特性はJIS C 6485, PP 6の特性を満足し、そり、ねじれが少なく、寸法安定性にもすぐれているのでカラーテレビの印刷配線板用素材として広く使用されている。

■ 合成パルプ紙および合成フィルム紙

1. 合成パルプ紙

汎用樹脂から天然パルプ紙と同様に抄紙可能なパルプ状物質(合成パルプ)の製法を開発し、十条製紙株式会社との共同研究によりその抄紙技術を確立した。合成パルプ紙は、耐水耐湿寸法安定性、熱加工性、電気的特性など、天然紙にない性質を持っている。樹脂の選択によっては難燃紙の製造が可能であること、天然紙と同様、故紙の回収が簡単に行なえるなどの特徴を備えている。

2. 合成フィルム紙

押出成膜から紙化まで、合成紙を一段階で製造する新しい方法を開発した。この合成紙は、製造工程が簡単であり、白色性、不透明性、平滑性がすぐれている。軽い、アート紙同様の満足な印刷適性を示すなどの特徴を有している。

表 4 合成パルプ紙および合成フィルム紙の特性一例

項 目	単 位	合 成 パルプ紙	合 成 フィルム紙	アート紙	上 質 紙
坪 量	g/m ²	108	80	156	108
厚 み	mm	0.167	0.100	0.145	0.132
密 度	g/cm ³	0.66	0.80	1.08	0.82
破 断 強 度	kg/mm ² MD	2.8	4.1	5.0	3.7
	CD	1.7	3.7	3.0	—
裂 断 長	km MD	4.3	5.1	4.6	4.5
	CD	2.6	4.6	2.8	—
伸 び	% MD	3.5	45	3	2
	CD	4.5	49	5	—
比 引 裂 強 度	g MD	76	32	46	—
	CD	80 *	35	46	70
剛 度	cm ³	120	27	—	100
耐 折 強 度	回 MD	500	6,000	—	50
	CD	—	8,000	—	—
不 透 明 度	%	87.9	96	99	86
白 色 度	%	87.6	92	81	82
平 滑 度	s (ベック)	120	1,020	270	78
透 気 度	s	20 *	∞	—	20
サ イ ズ 度	s	>10min	>10min	—	120
表 面 強 度	ワックスNo.	8	13	9	6

注：試験方法はJISに準拠した。
* パルプの形状と処理方法の変化により調整可能。たとえば
比引裂度 60～200g 透気度 2～2,500s

■ 熱交換器用不浸透黒鉛材料の開発

化学プラントでの各種腐食性流体の処理装置においてその主要部を構成する熱交換器の材料はきわめてきびしい条件が要求される。この熱交換器用の材料として日立化成工業株式会社では、ほとんどの腐食性流体に対し耐食性を有し、かつ高温における特性の安定している黒鉛を基材とし、これに特殊な樹脂を含浸した不浸透黒鉛材の開発を進めていたが、このたび実用化に成功した。そのおもな特長は次のとおりである。

- (1) 濃硫酸、濃硝酸以外のほとんどの腐食性流体に対し耐食性を有し、かつ150℃の高温における特性も安定している。
- (2) 従来の不浸透黒鉛材料は金属に比べ機械的強度が非常に劣っていたが、大形の緻密(ちみつ)な黒鉛材料の量産化に成功したため、基材の強度が著しく増大した。従来市販されている不浸透材と比較し機械的強度が約1.5倍に向上している(引張強度：300kg/cm²、圧縮強度：1,300kg/cm²、曲げ強度：600kg/cm²)。

(3) 基材である黒鉛が非常に緻密で純度が高いため熱伝導率は従来品に比べ約1.3倍の140～150kcal/mh℃に向上している。この値は低炭素鋼の熱伝導率の約3倍である。

図19は立方形熱交換器に用いる熱伝ブロックを、図18はその熱伝ブロックを用いて組み立てた熱交換器を示したものである。

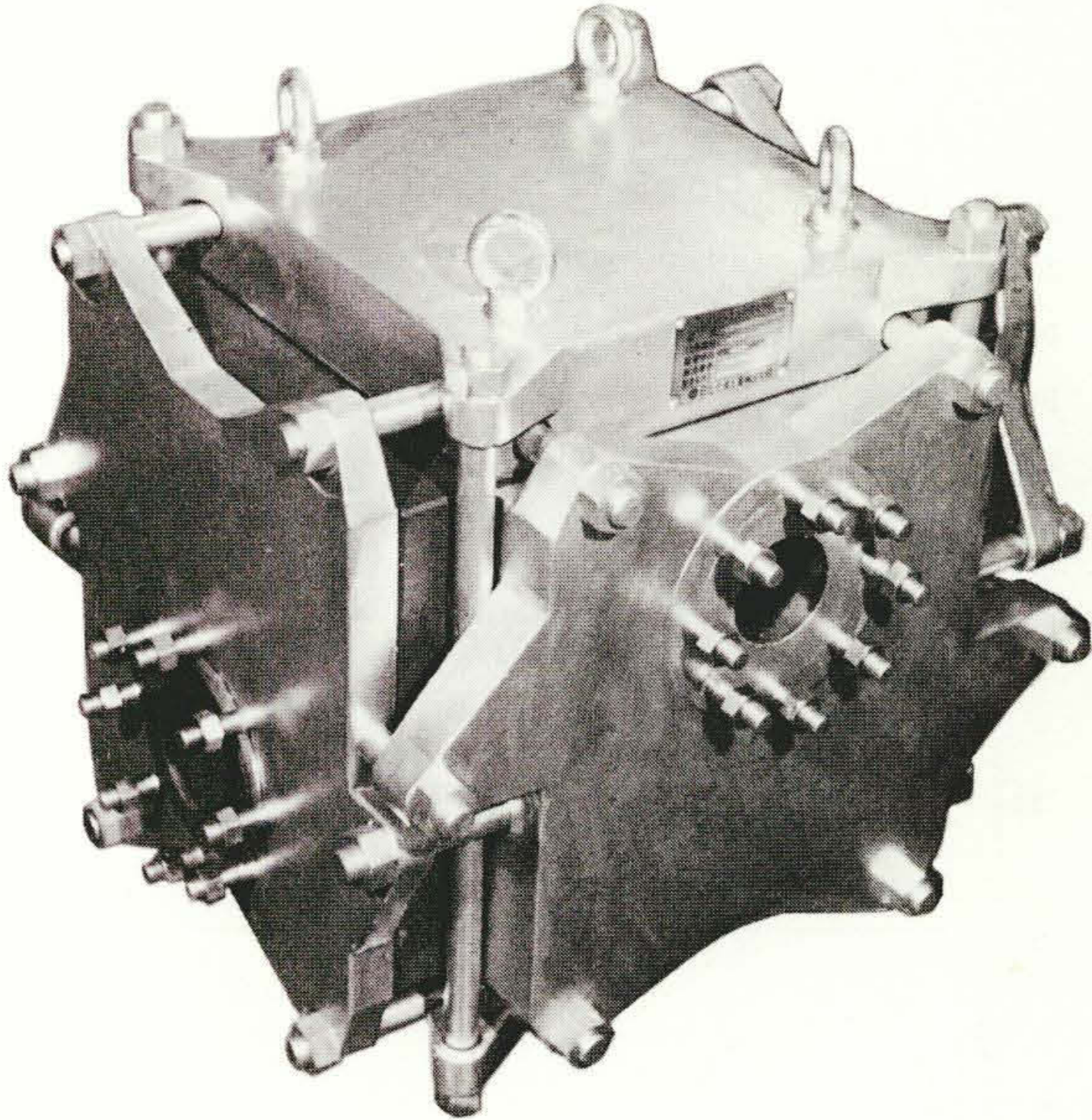


図18 立方形熱交換器の熱伝導ブロックを用いて組み立てた熱交換器

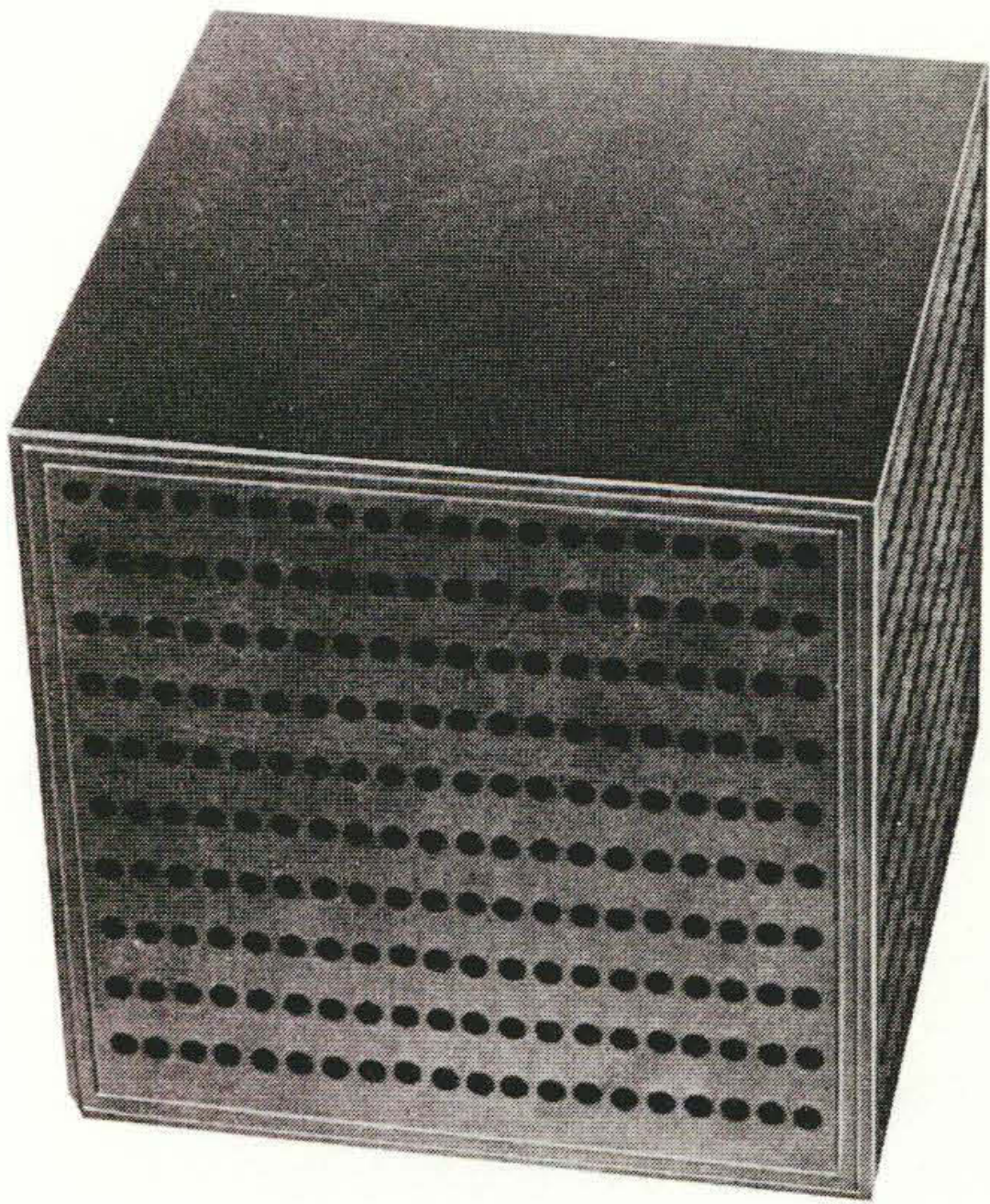


図19 立方形熱交換器に用いる熱伝ブロック