

26. 鉄鋼および非鉄金属製品

IRON, STEEL AND NONFERROUS METALS PRODUCTS

日立金属は35年度に引き続き需要の増加に対処し、また将来の発展に備えて各工場とも生産設備の充実と拡張を図った。特に注目すべきことは、熊谷工場の新設、安来工場海岸地区への拡張および戸畑工場におけるスチールチェン工場の新設である。

熊谷工場は36年4月建設に着手し、急ピッチに第1期工事を完了同年8月すでに一部稼動を始めた。軽合金鋳物、ダイカスト製品、マグネット、金型などの新分野に進出、意欲的な生産態勢を確立するのも間近である。

安来工場の海岸地区は、大形プレス、大形電気炉、圧延設備、機械加工設備とそれに研究工場を擁する大規模なものとなり、一部は36年末稼動の見込みである。なお海綿鉄に関する長年の研究を基礎にスウェーデンSKB社と技術提携が実現し、海綿鉄工場の建設に取りかかった。完成の暁は直接製鉄法としてはわが国で初の工業化となり、高級特殊鋼界における多年の期待を果すことになる。

ヤスキハガネを材料とするスチールチェンの生産は、マレブルチェンの50余年の技術と経験を生かし、36年9月最新設備による生産を開始する運びとなった。

桑名工場では、8t熱風式キューボラの増設と、シリコンサンドによる鋳造設備をもつ送電線用がいしキャップ（マレブル）専用工場を新設した。いずれも増産への大きな推進力となるものである。

また戸畑工場は、高力マレブル専用の炉内雰囲気調節式トンネル焼鈍炉を増築完了した。これはマレブル焼鈍用として、現在国内唯一のものである。

以上のほか、36年度中の新製品および受注増進のおもなものとしては次のものをあげる。

完成バイトXM00, X0000を新発売した。耐摩耗性、耐軟化性、高温硬度にすぐれ、また超高速、重切削に耐えるなど新性能を備えている。

明治ゴムとの提携により量産化したゴム磁石（HIMENET）は、独自の成分と製法によってバリウムフェライト粉末にゴムを粘結剤として浸透結合させた新しいアイデアによる製品で、広い用途が期待されている。

なおU印マレブルバルブの受注増大に伴い、マレブル仕切弁、マレブル放熱形（熱媒用）玉形弁を新発売した。

ロールについてみるに、海外からの需要も旺盛であって、南ア連邦向けストリップロール、ウジミナス製鉄所向け各種ロール、ソ連向けカレンダーロール（わが国最長の面長274吋）全量の受注などがある。

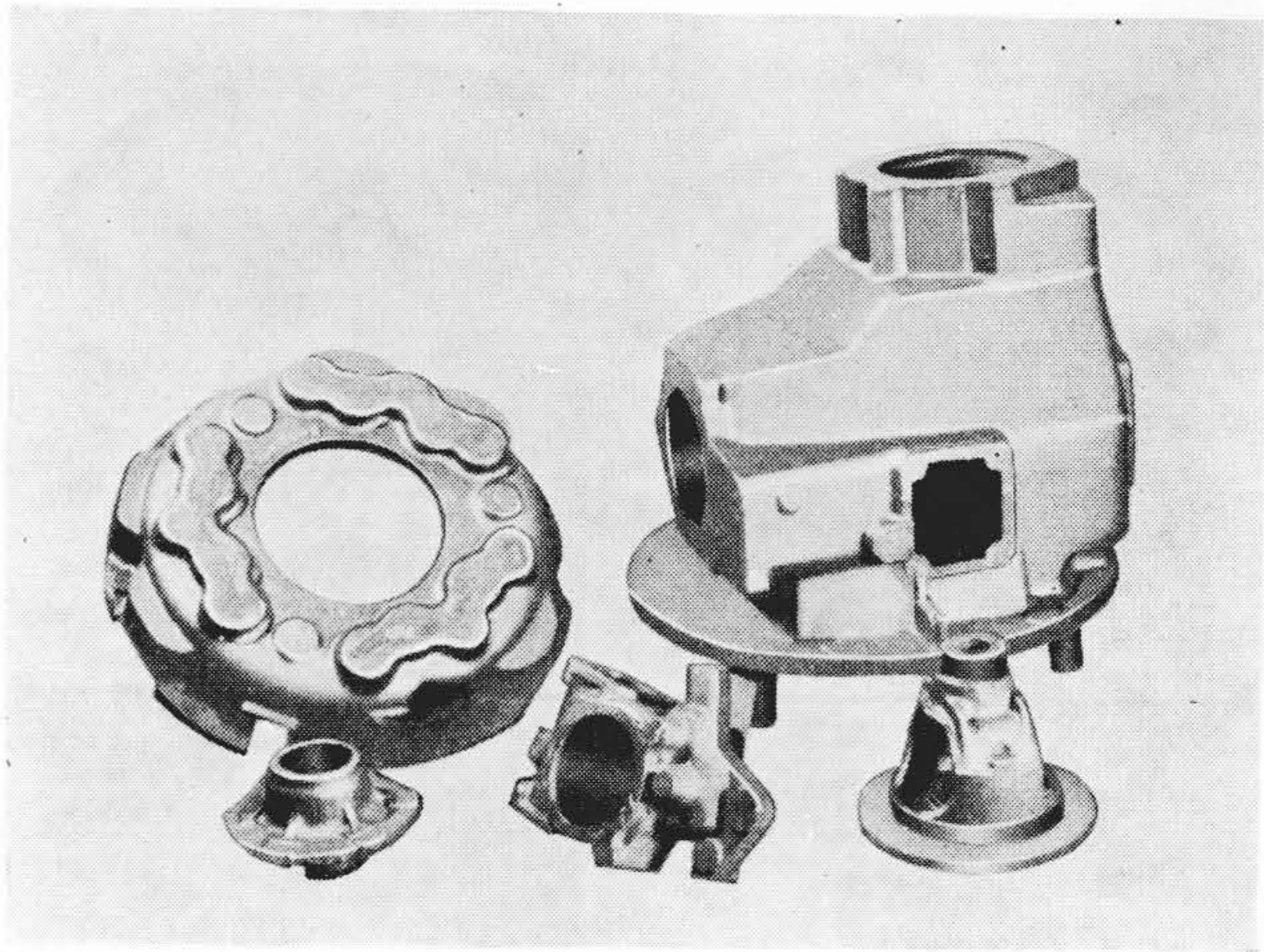
粉末冶金製品は、技術の改善と機械設備の強化により高精度の焼結機械部品の量産が行なわれ、各方面より好評を得ている。

26.1 可鍛鉄製品

26.1.1 自動車部品

わが国における自動車の生産は昭和35年度の急伸に引き続いて36年も順調に上昇を示しているが、日立金属工業株式会社ではこうした増産による各自動車メーカーの要求を満たすため、多年の経験と不断の研究に加えて、鋳造設備の機械化、焼鈍炉の増設、鋳仕上設備の増強と相まち、作業の合理化を推進して、材質はもとより形状、寸法精度の良い黒心可鍛鉄製自動車部品を小物から大物に至るまで大量に生産している。

第1図に黒心可鍛鉄製自動車部品の一例を示す。図中上段右側に示すギヤキャリヤは超大物品で、肉厚も部分的には60mmにも



第1図 黒心可鍛鉄製自動車部品の一例

達し、普通は鋳鋼などで製作されるものでこれを技術的に克服した記録品である。また右側に示したクラッチカバーは自動車の馬力向上と積載量の増加により強度が大いに要求されるに至ったため、従来の普通鋳鉄製から黒心可鍛鉄製に材質を変えたものであり、形状を改良し肉厚と重量とを減ずることにより要求に即応したものである。

前列に示すデフギヤケース、ステアリングハウジング、フロントホイールハブはいずれも黒心可鍛鉄で作られる自動車の主要部品の一例である。

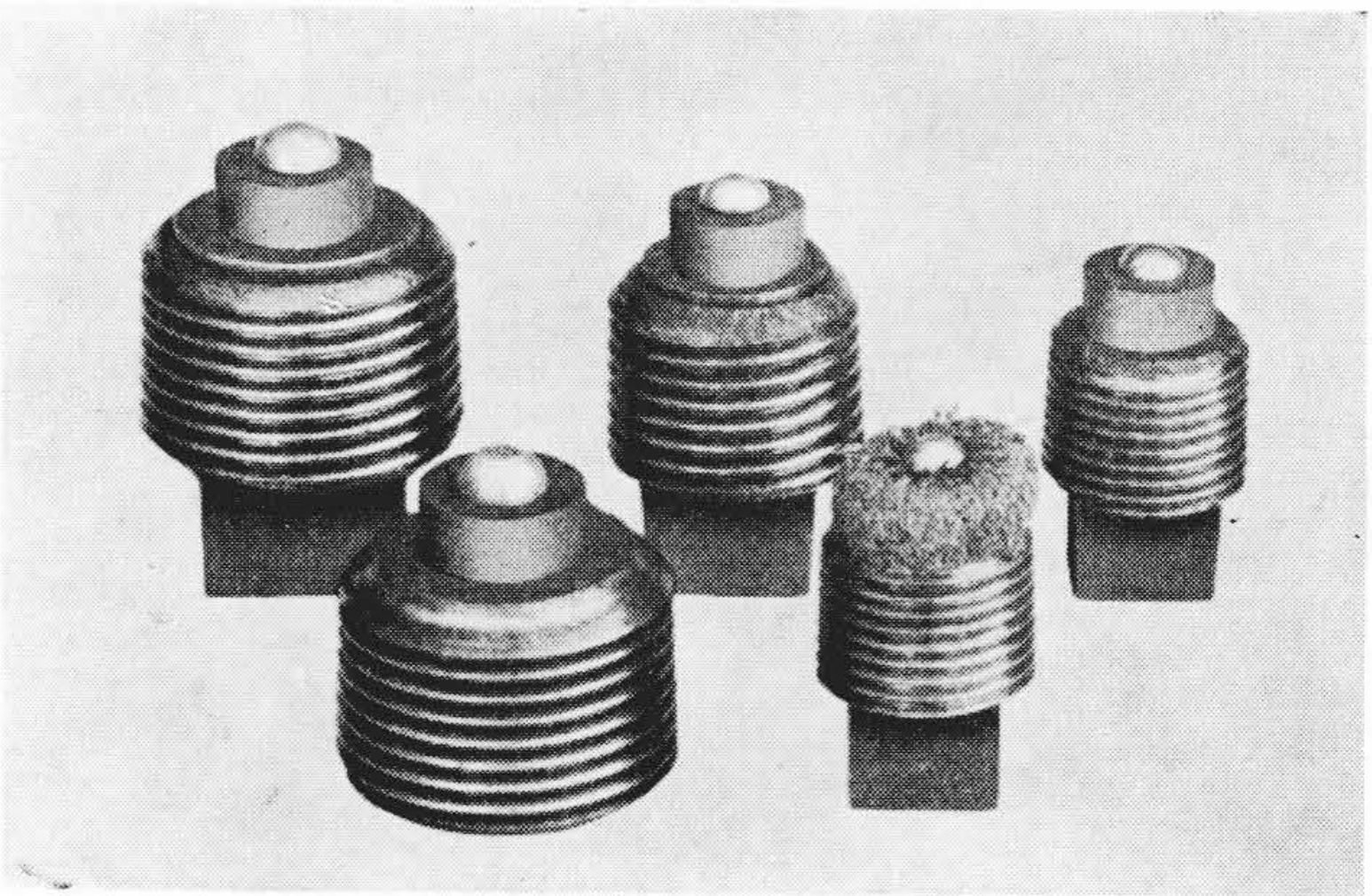
26.1.2 日立マグネットクリーナ（呼称MOCモック）

MOCは自動車のエンジンおよびトランスミッションなど、あるいは一般産業機械の潤滑油だめに装着して潤滑油中に懸濁した鉄粉を吸着して潤滑油を清浄にするためのもので先端に磁石が付いたオイルドレーンプラグである。

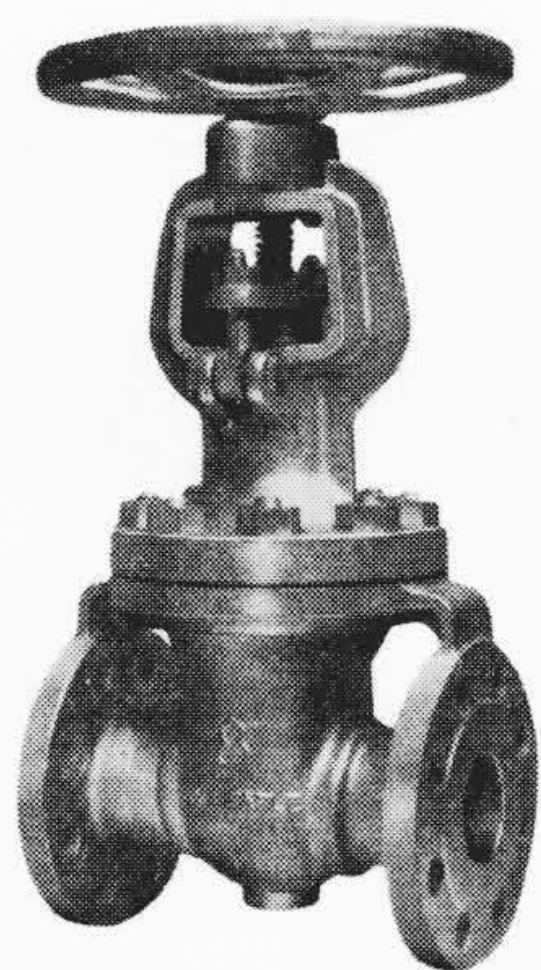
MOCの標準形は第2図に示すようU印テーパプラグの端部にヤスキバリウムフェライト磁石をリベットで固着させたものである。なおこのほか平行ネジのもの、あるいは鋳造磁石を使用したものなどがある。

MOCの特色をあげると次のとおりである。

- (1) 鉄粉の補集能力が大きく、しかも長期間の使用に耐える。
- (2) ネジ精度が高いため油もれの心配がない。



第2図 日立マグネットクリーナ（MOC）



第3図 〇印マレブル製仕切弁

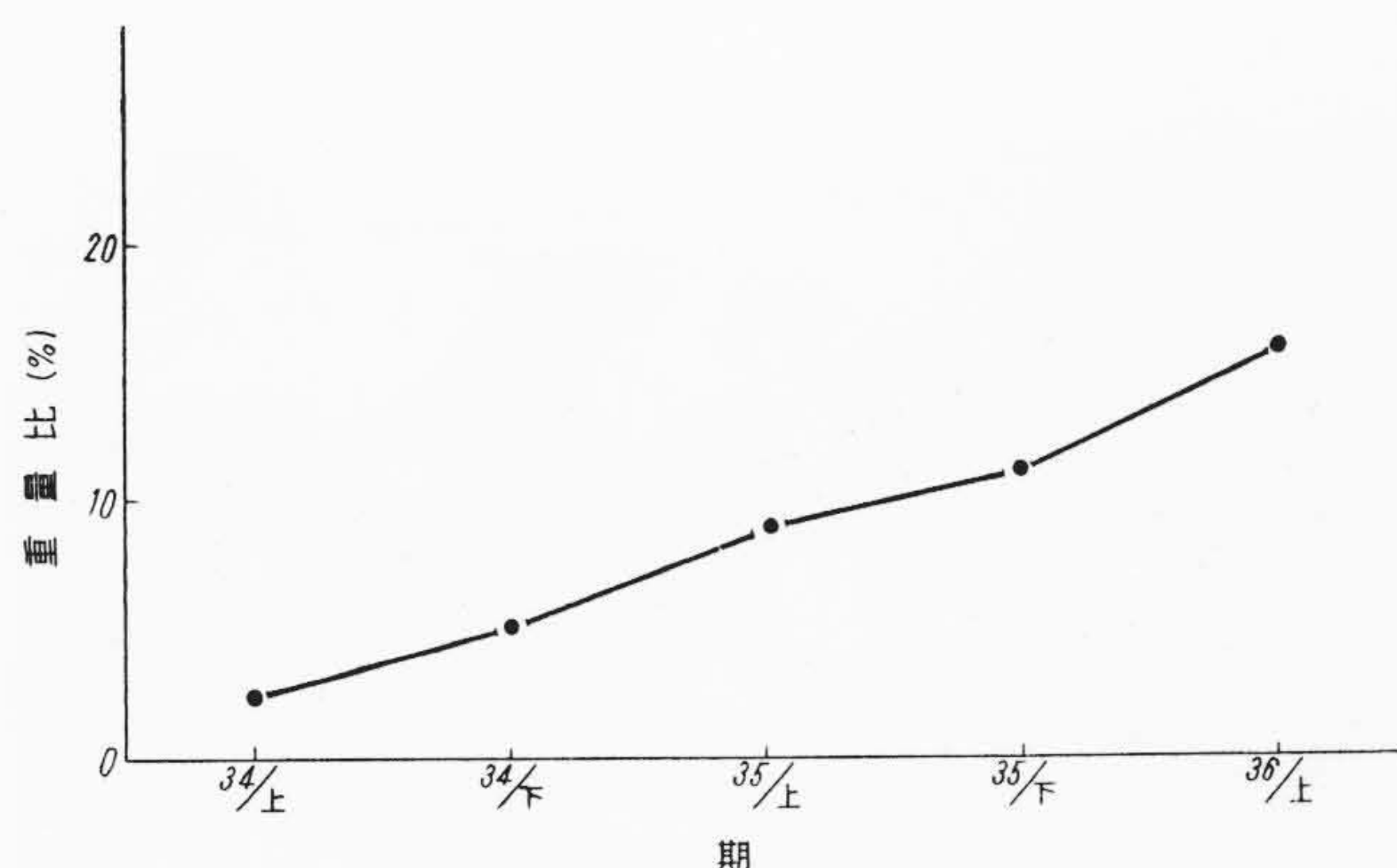
(3) 品質管理が十分にしているので安心して使用できる。

26.1.3 日立〇印マレブル製仕切弁

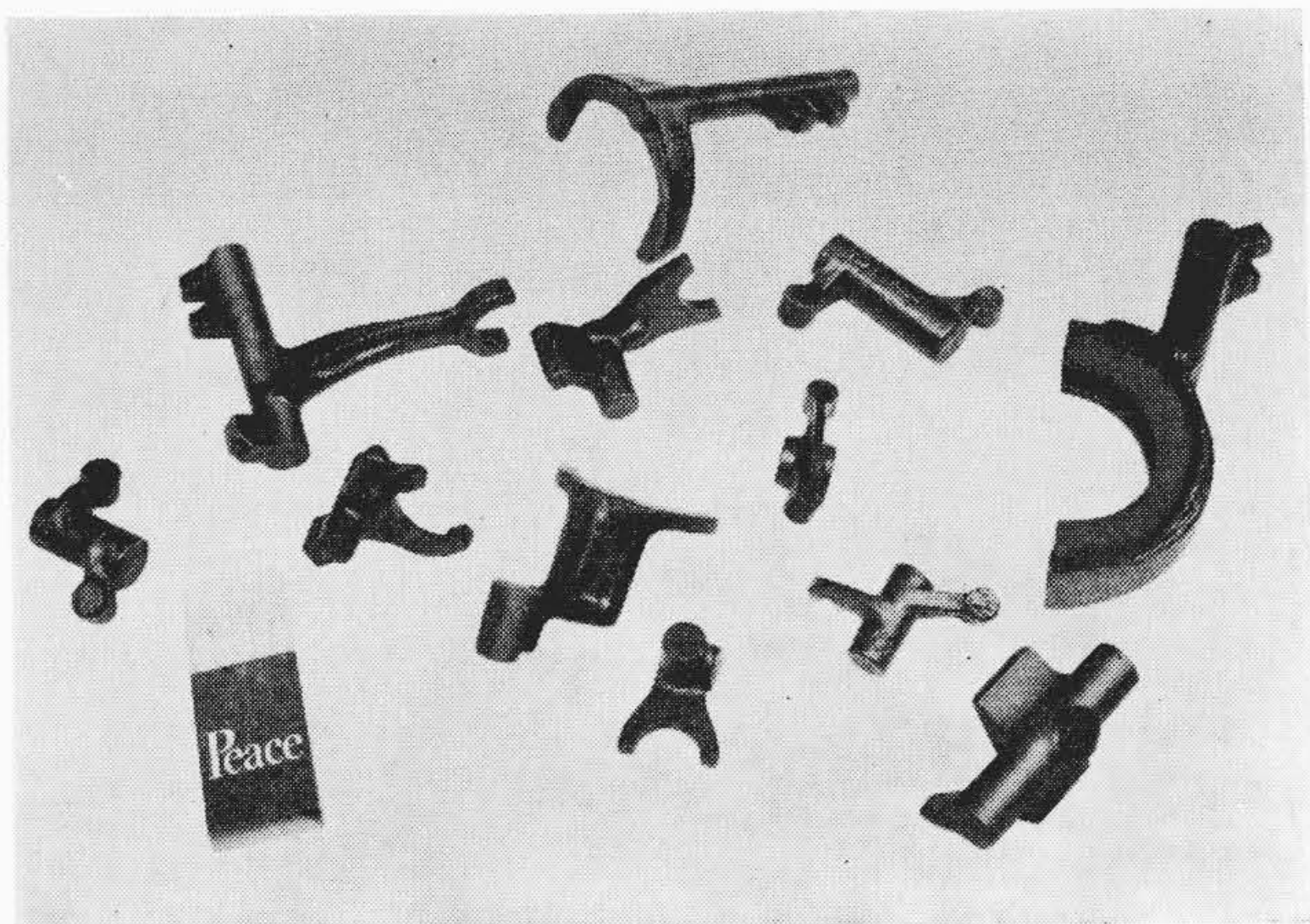
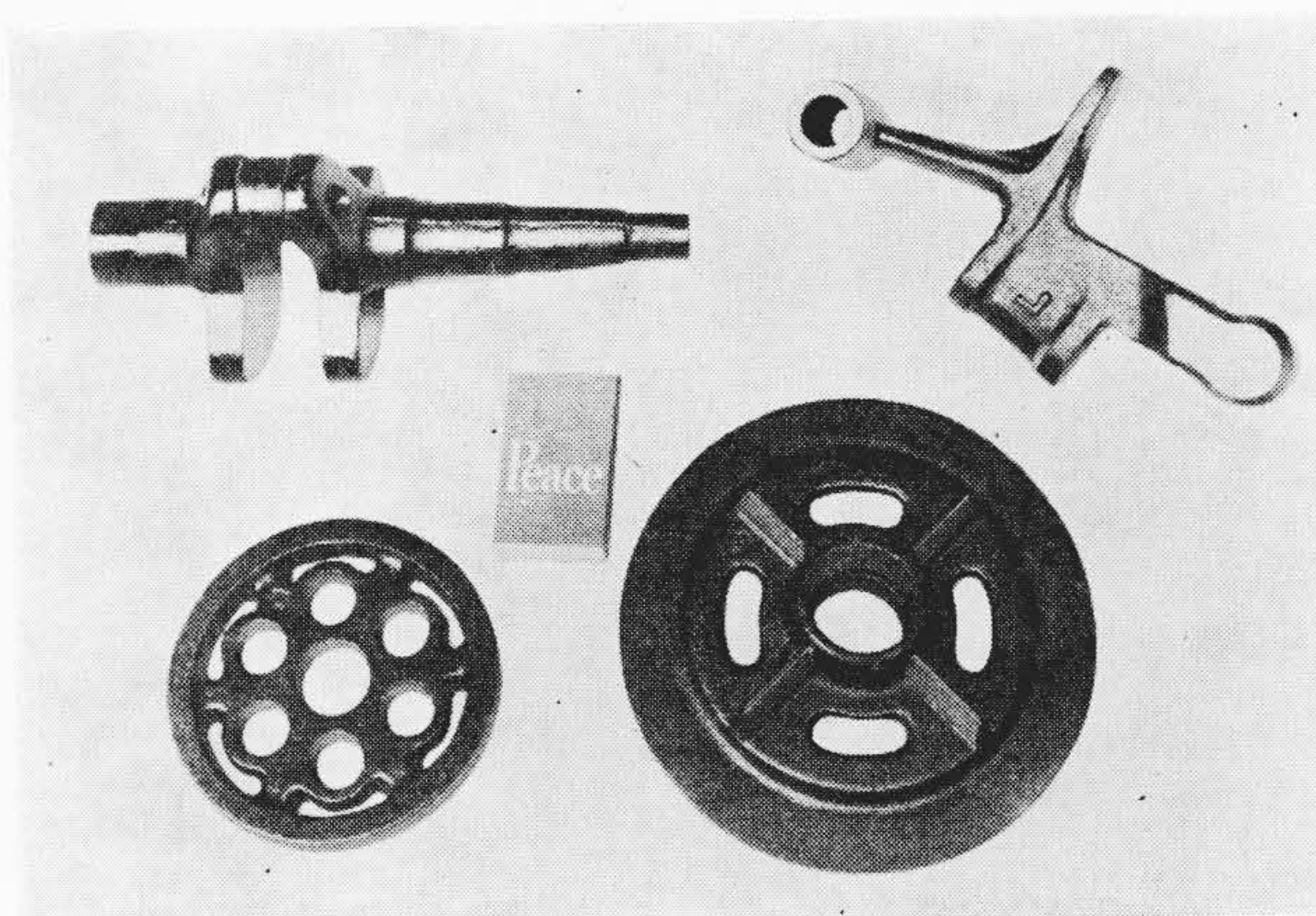
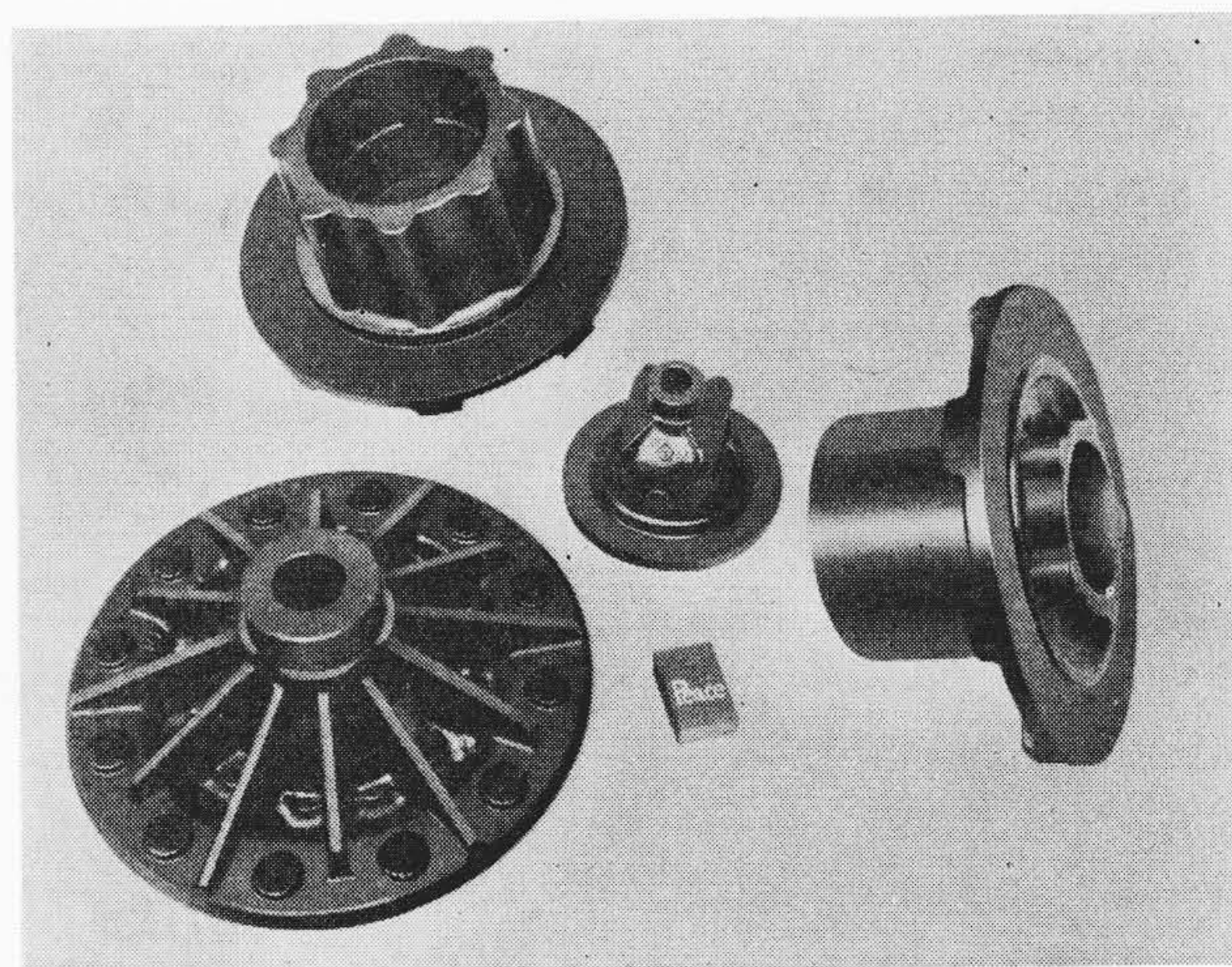
日立〇印管継手の量産技術を生かして生産開始された。日立〇印マレブル製玉形弁に引き続き、日立〇印マレブル製仕切弁が新しく開発された。この仕切弁は玉形弁と同じく圧力10 kg 級の低圧用鋳鉄、砲金弁と高圧用鋳鋼弁との中間圧力20 kg/cm²を表示し、面間寸法は JIS 20 kg の鋳鋼バルブの寸法をとっている。形状は第3図に示すとおりで本体は均一な肉厚と材質を誇る FCMB 32, 要部は SUS 22~23 が使われ、水圧、気圧、蒸気のテスト結果もきわめて良好である。特徴として、マレブルは高温域のひずみによる漏れがないため、仕切弁として最適の材料であり、また被削性がきわめて良いためその優秀な量産加工技術の確立と相まって、一品料理的な一般市場のバルブに比べ、精度、価格、即納態勢など数々の特色をもつ。マレブル製仕切弁の開発によって玉形弁とともに、この両者はバルブの両輪となり今後の飛躍的な伸びが期待される。

26.2 高力マレブル製品

日立高力マレブルはそのすぐれた機械的性質と耐摩耗性に加えるに切削性が良いことから使用量が急速に増加している。特に軽量化が要求される自動車関係部品では、自由な形状のものを精密に作りうる鋳物の特性と抗張力 50 kg/mm² をこえる機械的性質が部品の軽量合理化に貢献するところが大きく多くの部品に賞用されている。高力マレブルの採用部品は従来バルブロッカーアーム、シフトフォークなど小物が主であったが最近ではデファレンシャルギヤケース、車輪用ハブ、クランクシャフトなど大形部品にも盛んに使用されるようになった。第4~6図はその一例である。第7図は日立金属工業株式会社における自動車関係可鍛鋳鉄品中における高力マレブルの重量割合の推移を示したものである。



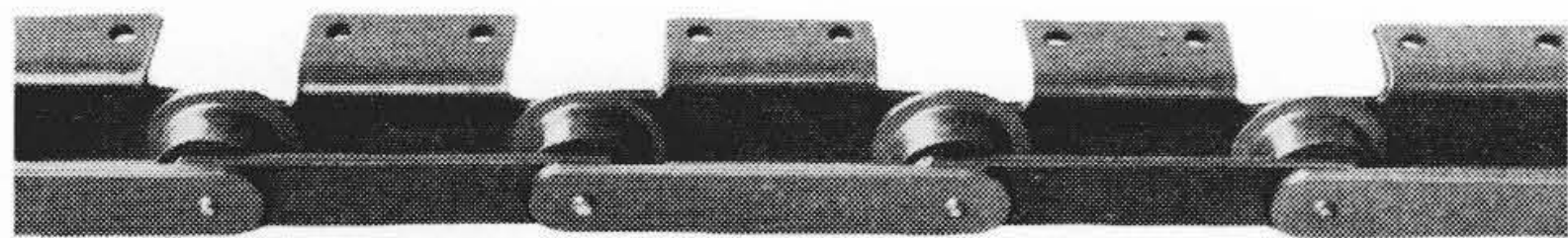
第7図 自動車工業向日立可鍛鋳鉄のうち高力マレブルの占める割合(重量)の推移

第4図 高力マレブル製品
(バルブロッカーアーム、シフトフォーク類)第5図 高力マレブル製品
(ナックルサポート、クランクシャフト、ギヤ)第6図 高力マレブル製品
(車輪用ハブ、デファレンシャルギヤケース)

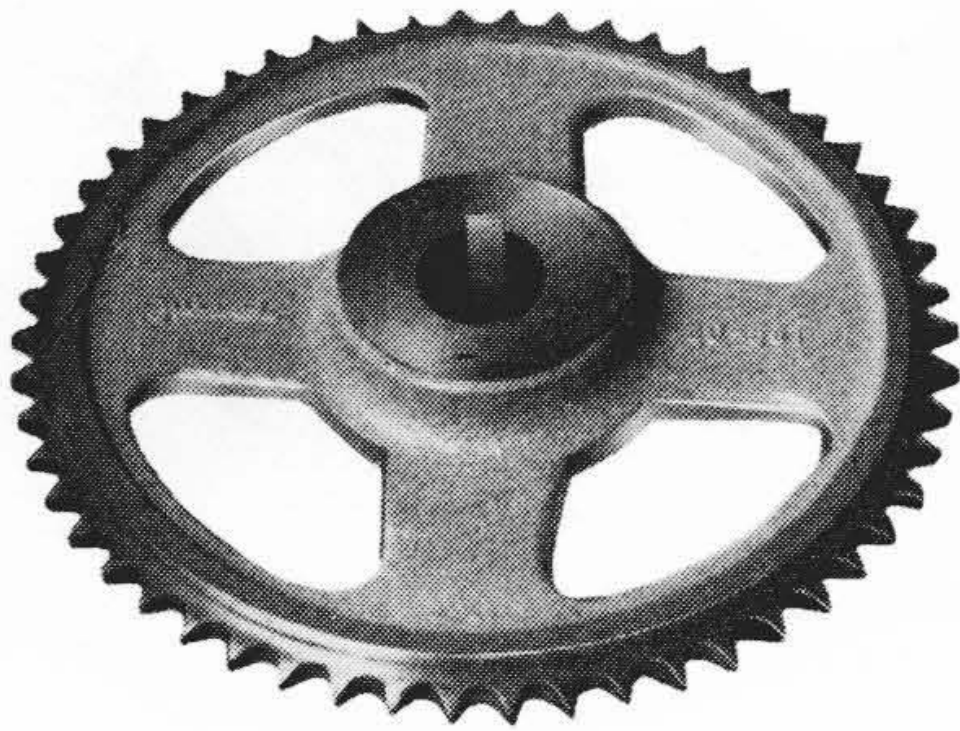
26.3 ダクタイル鋳鉄製品

26.3.1 チェン用部品

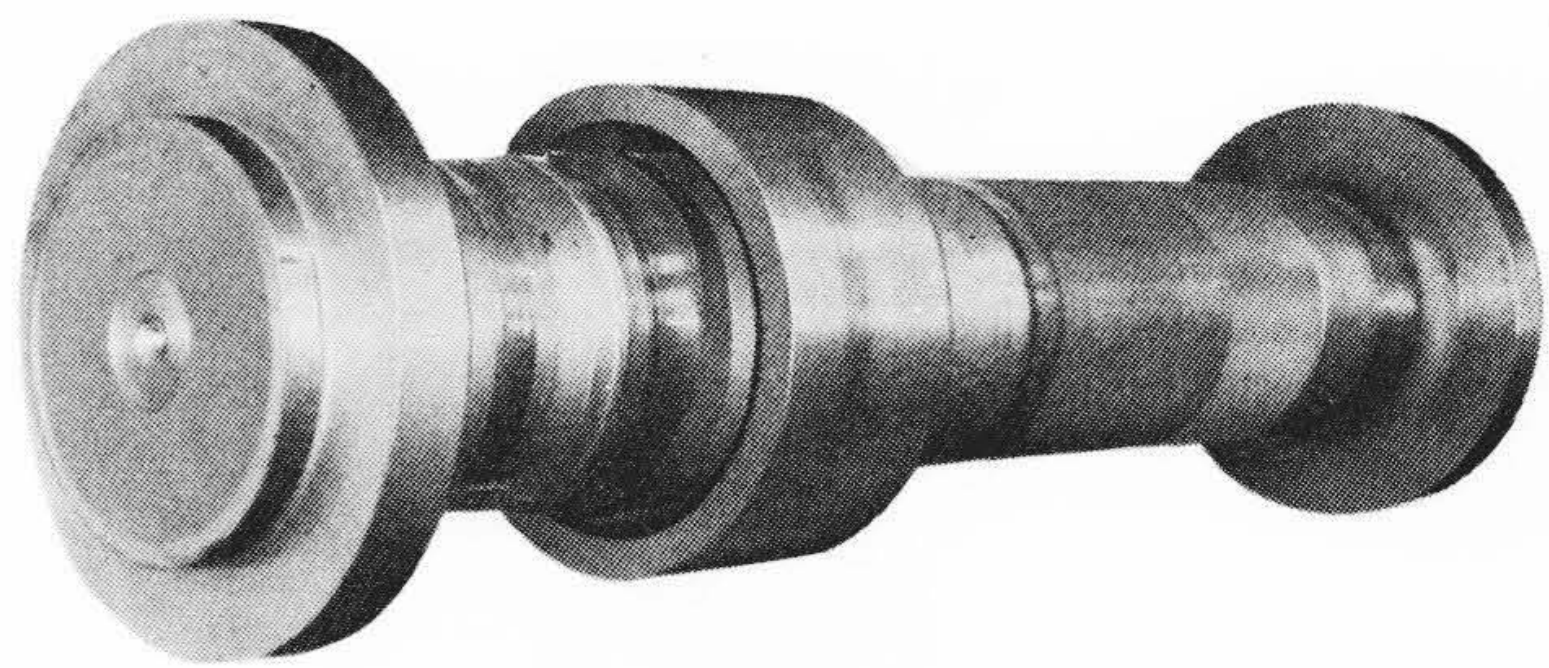
日立金属工業株式会社では鋼板製、黒心可鍛鋳鉄製、鋳鋼製など多種多様なチェンを製作しているが、最近コンベヤチェン用のローラに日立ダクタイル鋳鉄を採用し好評を得ている。このローラは一般には鋳鉄製が使用されているが日立ダクタイル鋳鉄にすることによって、強度、耐摩耗性を増し、ローラチェンの重要な性能を向上することができた。鋳造はジェルモールド法によっているので真円



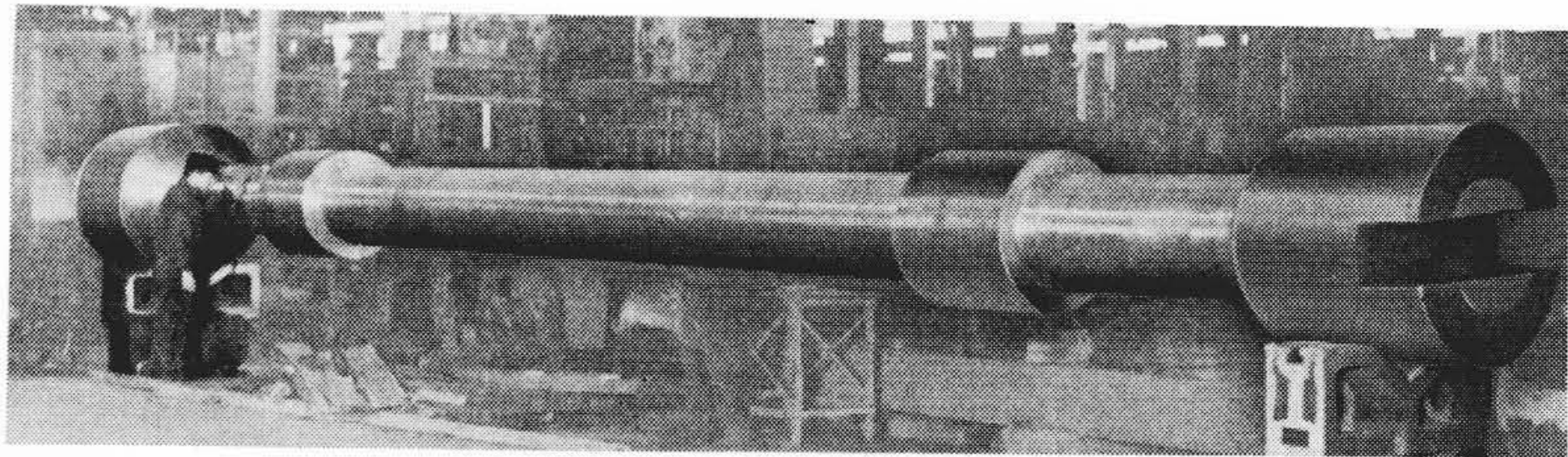
第8図 日立ダクタイル鋳鉄製ローラを使用した
コンベヤチェーン



第9図 ダクタイル鋳鉄製
スプロケットホイール



第10図 アメリカへ輸出する水車主軸



第11図 ブラジルウジミナス製鉄所納スピンドル

度、円筒度もすぐれており長期にわたる円滑な運転を保証している。

またチェーンを駆動するスプロケットホイールは強度と耐摩耗性が要求されるが日立標準形スプロケットホイールに日立ダクタイル鋳鉄を採用し、従来の鋳鉄製に比べすぐれた性能を発揮している。

26.4 鍛 鋼 品

大物鍛鋼品は産業界の著しい発展に伴い、ますます多忙をきわめているが、日立製作所においてはアメリカ向輸出の大形水車軸をはじめとして記録的な生産が行われている。

水車関係ではわが国で初めてアメリカへ輸出することになったクリヤクリーク 127,000 HP の水車主軸を製造したが、これは全長 4,320 mm、フランジ径 1,337 mm、鍛造重量 29,500 kg であり、各種試験検査は先方立会のもとに行い、きわめて優秀な成績をおさめた。第10図は機械加工後の同水車主軸を示す。

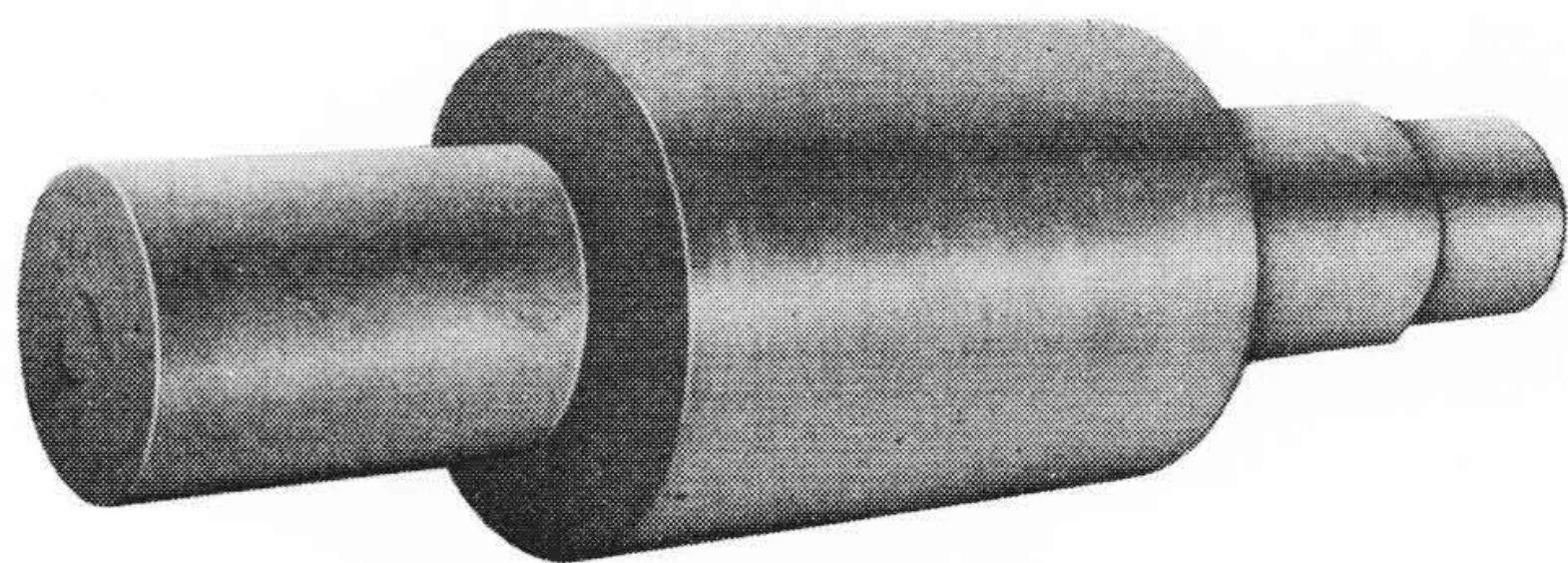
圧延機部品関係では各種の鍛鋼品を製造しているが、芝浦共同株式会社納スピンドルは全長 12,110 mm でカップリング外径 1,067 mm、鍛造重量 33,450 kg、材質 CrMo 鋼使用鋼塊 62 t であり、溶解、鍛造、調質の各工程において入念な作業計画により遂行され、満足しうる製品ができた。第12図に芝浦共同株式会社納ピニオンを示す。

製紙機械関係では新三菱重工株式会社三原製作所納の超大形の紙巻取用ドラムを製作したが、このドラムの外径は 615 mm、肉厚 61 mm で長さ 6,900 mm である。

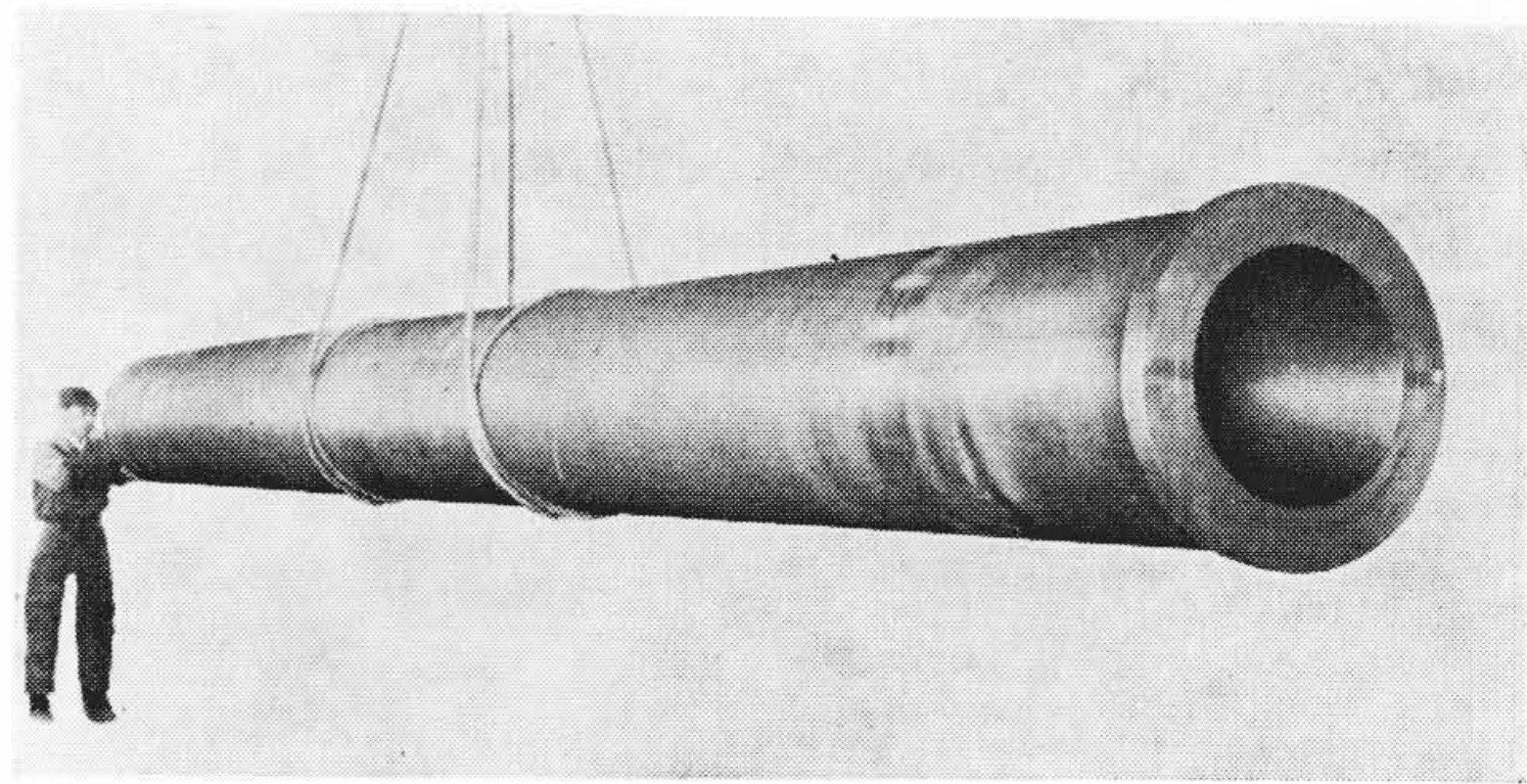
材質は S50C で硬さバラツキの範囲はショアーカタサで ± 1 度という仕様で、独自の作業方法により、この仕様を十分満足しうる優秀品が完成した。第13図に同製品を示す。

軸受鋼関係では大形ベアリングレース材を多数製造しているが、今回、光洋精工株式会社から受注した大形ベアリングレース材は従来のものに比べて、非常に大きく、記録的なものである。第14図にその代表的なものを示す。

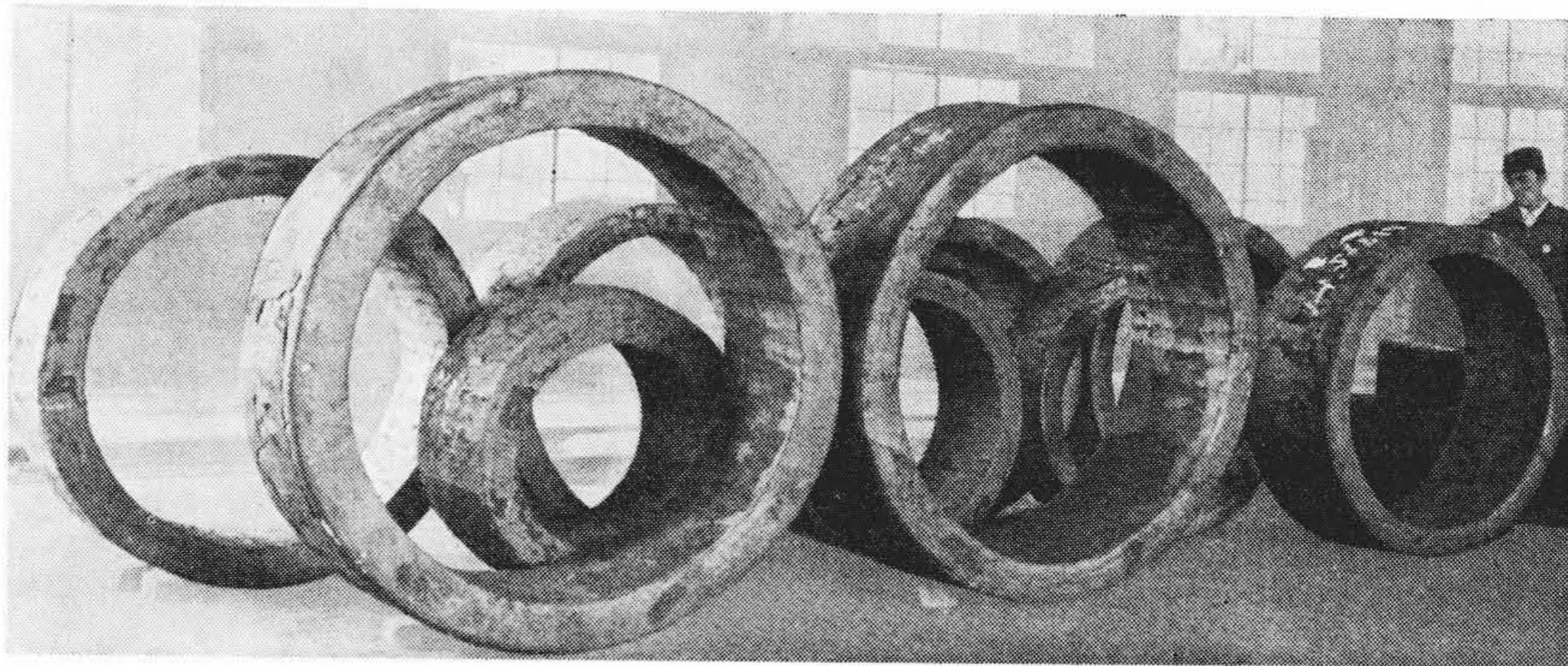
そのほか、火力発電機用タービンロータシャフトをはじめ、ボイラ用、船舶用各種大形鍛鋼品を多数製造しており、いずれも好評を得ている。



第12図 芝浦共同株式会社納ピニオン



第13図 三原製作所納紙巻取用ドラム



第14図 光洋精工株式会社納大形ベアリングレース

26.5 特 殊 鋼

日立金属工業株式会社では最近各工業界の要望にこたえるため、新鋭設備の拡充ならびに合理化を図り、山陰地方特産の砂鉄を基にして高級特殊鋼，ことに高速度鋼，合金工具鋼をはじめ，自動車，航空機，船用などの重要部品であるエンジン回りの耐熱鋼やステンレス鋼さらに高級な特殊用途用の強靱鋼や浸炭鋼のほか軸受鋼を生産し，また二次，三次加工品のすぐれたものの造製を行なっている。

ヤスキ鋼の特長はいうまでもなく，前述の砂鉄系優良原料によることはもちろん，長年にわたる生産技術の練摩，研究の成果によるものにして他の追随を許さぬところである。

次に昭和 36 年度において開発された新製品，新品种の一部をここに紹介する。

26.5.1 新種完成バイト (XM 00, X 0000)

新種の完成バイトとして，Mo 系の XM 00 および高 C～高 V～高 Co 系の X 0000 を発売し好評を受けている。その特色は次のとおりである。

- (1) 雲伯砂鉄より精錬した特有のすぐれた硬さ，粘さ，強さを入念な熱処理によって最高度に発揮しているのので，折れたり欠けたりすることがなく，その切味はきわめて優秀である。
- (2) 熱処理ずみの完成品であるため，刃先の整形研磨だけですぐ役立ち，かつ正確に研磨してあるのでツールホルダの取り付けは簡単で，そのうえ付刃バイトのようにはがれの心配がない。また各寸度を取りそろえているので用途によって選択ができ使用に便利である。
- (3) 最良の炭化物粒度を分布状態に組織を調整しているのので，耐摩耗性はいっそう強く，かつ靱性大にして重切削によく耐えてバイトの寿命はきわめて長い。
- (4) 顕微鏡による組織の検査はもとより，硬度試験，磁気探傷試験など綿密に全数検査を施し，さらに切削試験も行なって完全な品質管理のもとに製作しているので品質にむらがない。

以上の特質を要約すると，

XM 00 バイト

- (1) 顕微鏡組織が微細であるため，超精度の切削に適する。
- (2) 断続的な切削に適する。
- (3) 粘度の高い材料の切削に適する。

X 0000

- (1) 超重切削に適する。

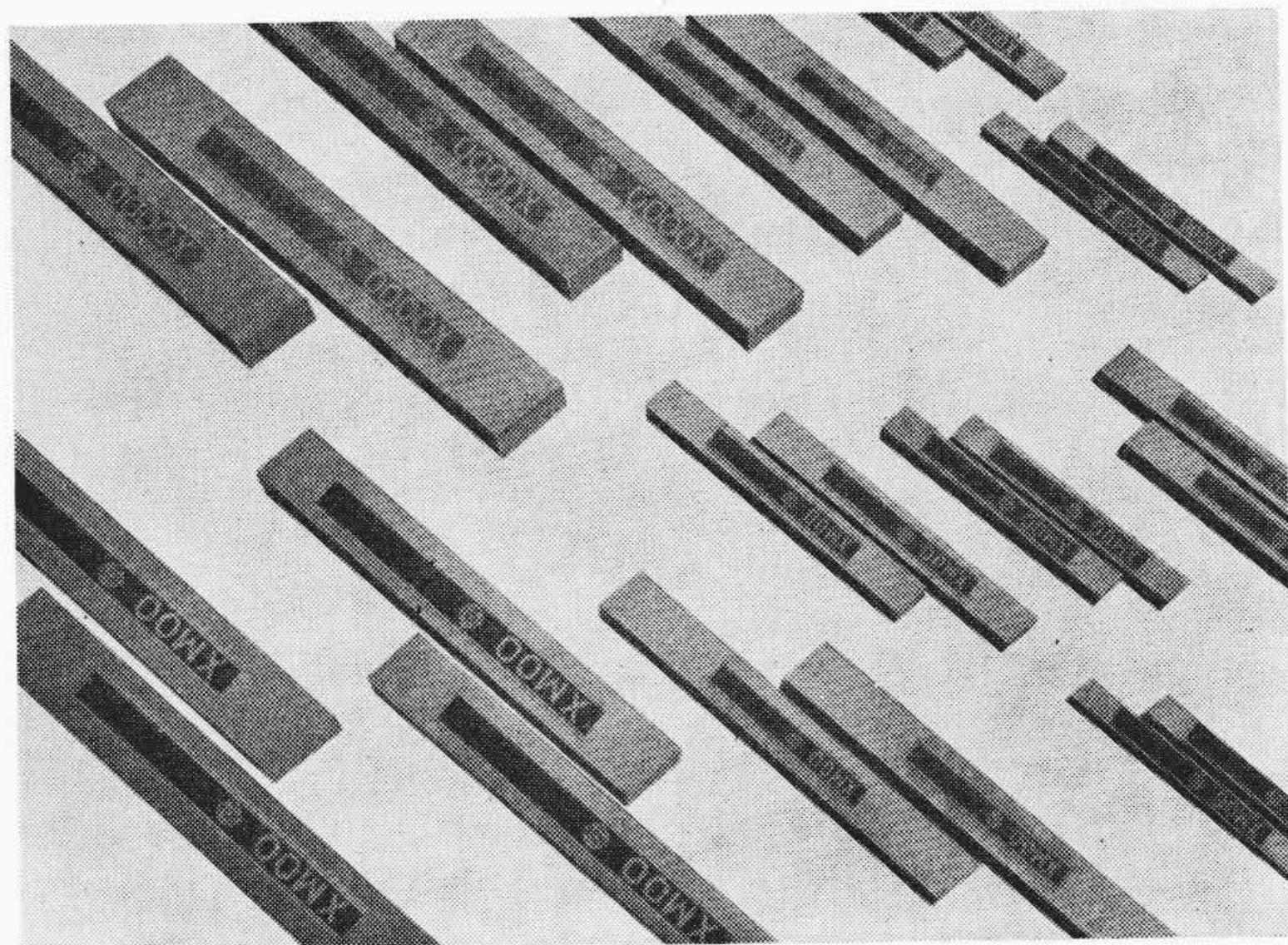
なお第 15 図は新種完成バイトを示す。また第 16, 17 図はそれぞれ完成バイトの組織を示した。

26.5.2 油焼入用炭素工具鋼 (YCS)

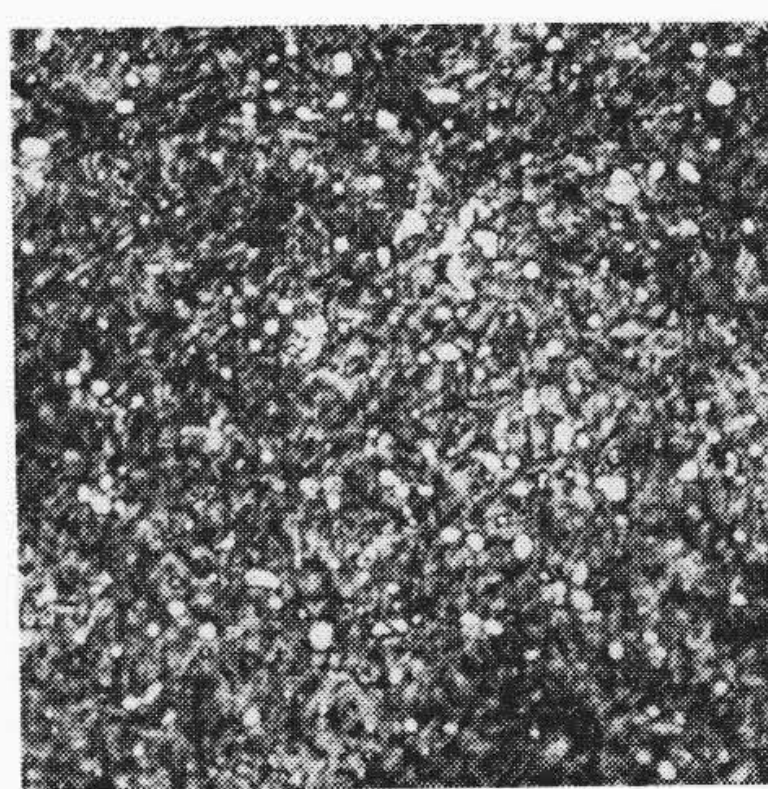
工具鋼として使用される特殊鋼の中で，炭素鋼は安価であるため現在でもかなり広い用途に用いられている。ただ炭素工具鋼は普通水焼入によって硬化させるためにひずんだり，焼割れなどの事故を起こしやすいのが欠点である。YCS 鋼はこれらの事故を防止するため油焼入で十分硬化しかつ安価であることをねらって造った新しい鋼種で次のような特色をもっている。

- (1) 油焼入で硬化するため焼入操作が簡単である。
- (2) 焼割れおよび焼入変形が少ないので安心して熱処理することができる。
- (3) 熱処理後の仕上しろが少なくてよいので仕上工数を軽減することができ，特に複雑なゲージ，抜形などに使用されて好評を博している。

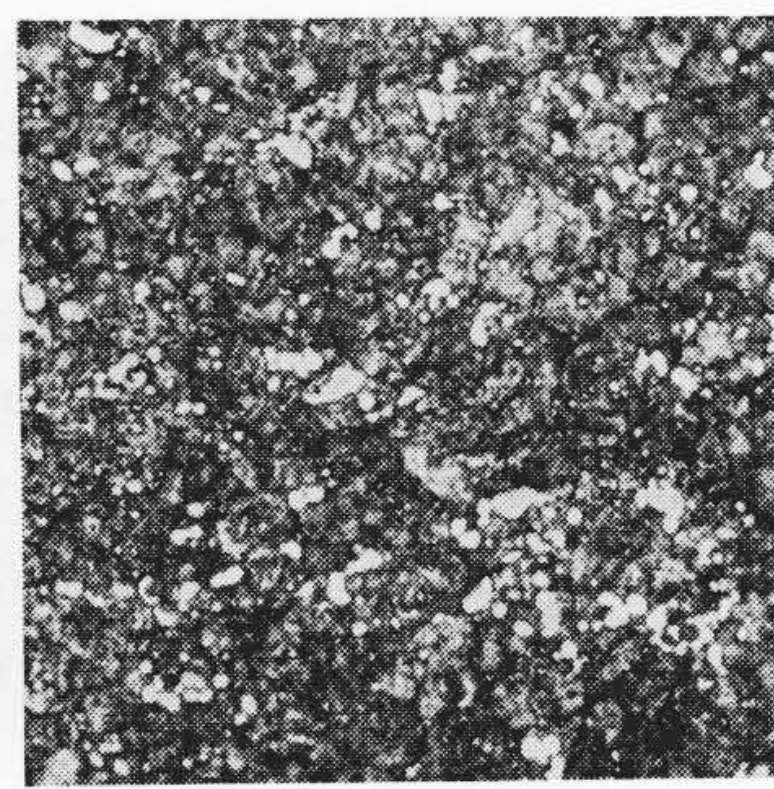
第 18 図に示すように従来の炭素工具鋼 5 種 (C5) に比較して同一 C% の YCS5 は焼入性においてかなり改良されていることがわか



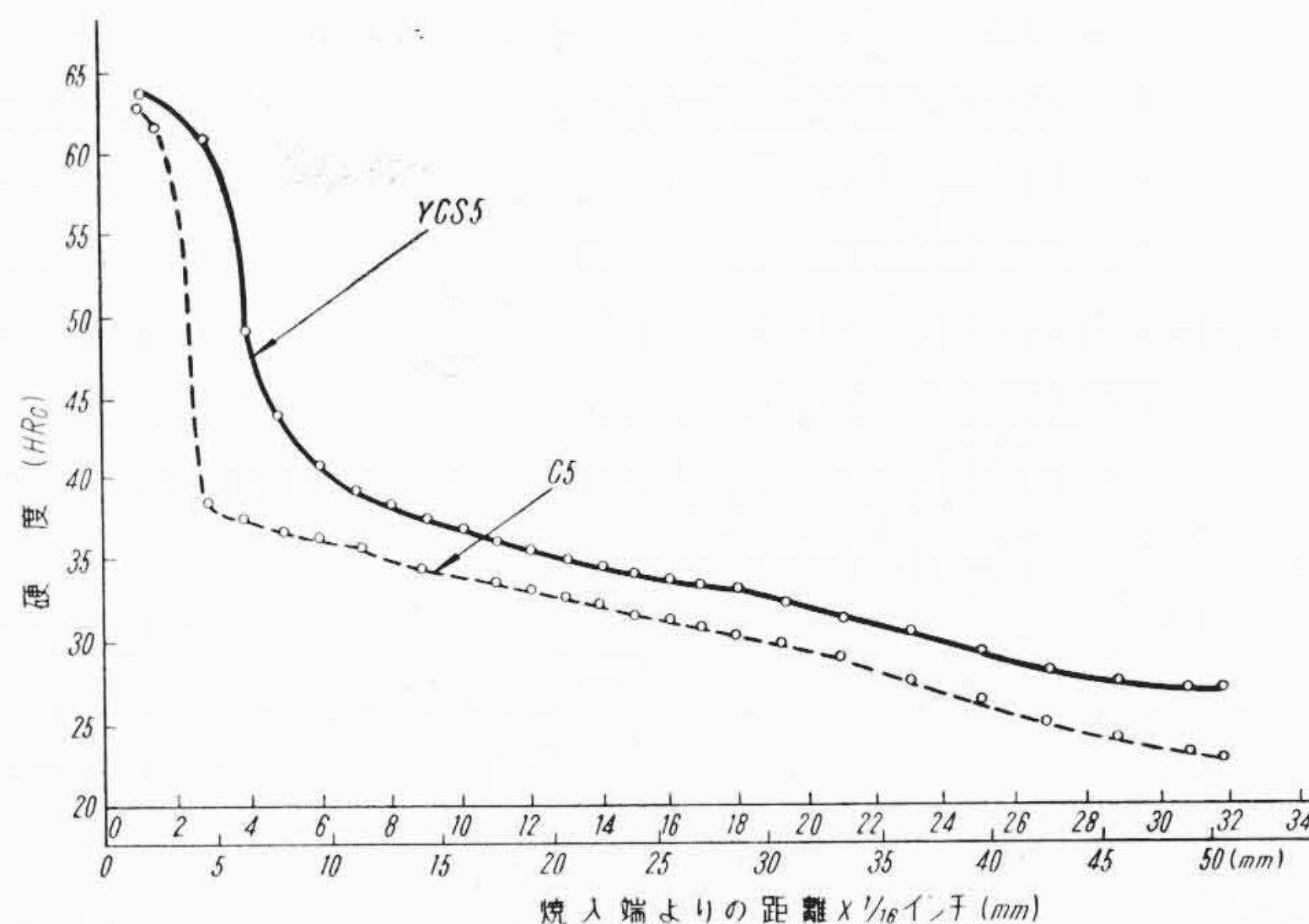
第 15 図 新種完成バイト XM 00, X 0000



第 16 図 XM 00 完成バイトの組織 (×420)



第 17 図 X 0000 完成バイトの組織 (×420)



第 18 図 油焼入用炭素工具鋼 YCS の焼入特性

第 1 表 寸法と焼入硬度(焼入温度 850°C 油冷)

試料寸法 (mm)	鋼 種 記 号	焼入硬度 HRC
30 φ×20 l	YCS 2	64
	YCS 5	63
	YCS 7	62
60 φ×20 l	YCS 2	62
	YCS 5	61
	YCS 7	60
120 φ×20 l	YCS 2	60
	YCS 5	57
	YCS 7	55

る。ただし第 1 表のように 100 mm 丸以上の大物になると油焼入では硬化しにくくなるので水，油の二段焼入をする必要がある。

26.5.3 新冷間ダイス鋼 CRV 1

電気機器工業，自動車工業そのほか各種工業界の生産量はますます増大しつつあり，これに伴ってこれが加工にすぐれた性能を有する冷間ダイス鋼が強く要望されている。

本鋼種は高 C-高 Cr 鋼に W，Mo および多量の V を添加したものである。従来よりそのすぐれた性能と耐久度により多大の好評を博している CRD，CRQ，WRD および SLD よりもさらに冷間ダイス鋼として必要な諸性能を改善したものであり，長年の基礎的研究の結果得られたものである。

本新鋼種は W，Mo および V の添加により炭化物を微細にして，かつ均一に分布し良好なる組織を示す。熱処理方法はソルトバスなどにより無酸化および脱炭防止を行い 1,050°C に加熱後油焼入または空冷し，200~250°C にて繰返し 2 回焼もどしが適当である。焼入性は CRD に比較してかなり大きく，また形製作上常に問題となる熱処理変形も小さい。

次に高度の靱性を有しており，このため形の破損などの事故がきわめて少ない。第 19 図に本鋼種の 1,050°C 油焼入組織を示す。同図よりして明らかなように Cr ベースの炭化物と V ベースの炭化物とが存在しており，特に V ベースの炭化物はきわめて高硬度を有しており冷間ダイス鋼として必要な超耐摩耗性を保有している。

第 20 図は 15 t 自動プレスを用い打抜速度 100 ショット/min にて SK 4 の厚 1.5×幅 68 mm のストリップ (Hv 263~270) を 10 mmφ 板に打ち抜いた場合の打抜回数とかえりの増加量の関係よりして各形の寿命を比較した結果である。CRV 1 にて製作した打抜形は明らかにすぐれた性能を示している。

26.6 磁 性 材 料

26.6.1 磁 性 材 料

最近の技術革新に伴い，電磁気材料の発達は著しく，永久磁石においても鍛造磁石から鑄造磁石にほとんど変りつつあり，しかも鑄造磁石はその組成，処理方法のみならず，その鑄造方法のくふう改善によって，非常な高性能のものが得られつつある。また最近は粉末冶金による方法であるが，いわゆるバリウムフェライトマグネットの開発が行われており，等方性からさらに異方性のフェライトマグネットの研究が進み，その性能をますます向上せしめている。

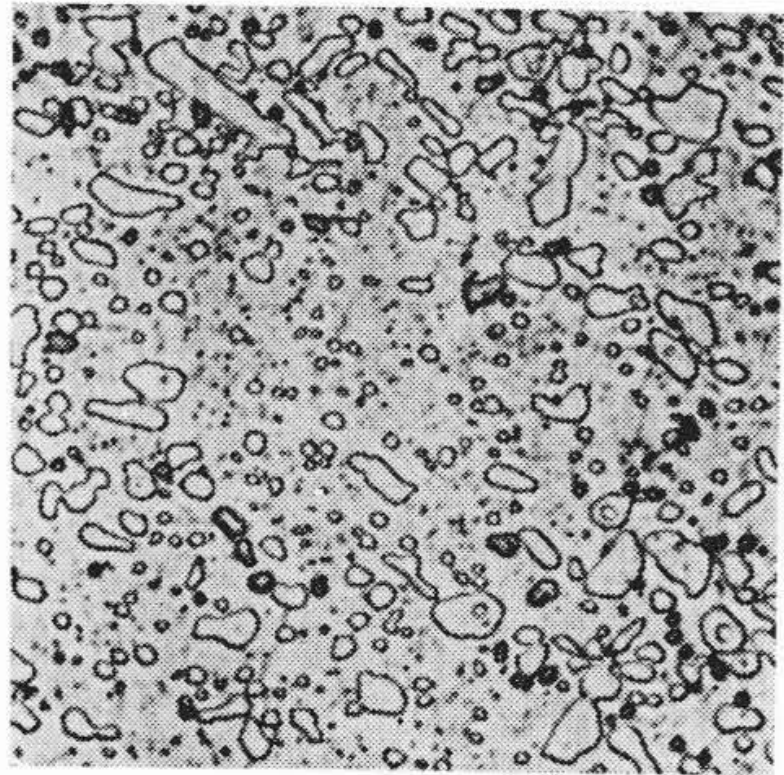
一方電気機械，特に特殊モートルや変圧器に用いられる電気鉄板においても高ケイ素鉄のもの，燐を含むもの，また製作方法の研究などいろいろ行われ，特に最近は真空溶解法による高級ケイ素鋼などの品質改善がなされている。

前述の高性能鑄造磁石の研究と異方性バリウムフェライトの研究に重点をおき，その新種高性能のマグネットの開発を行いつつある。またその応用製品としてゴム磁石の生産も行っている。この方面の発展には大いに注目する必要がある。

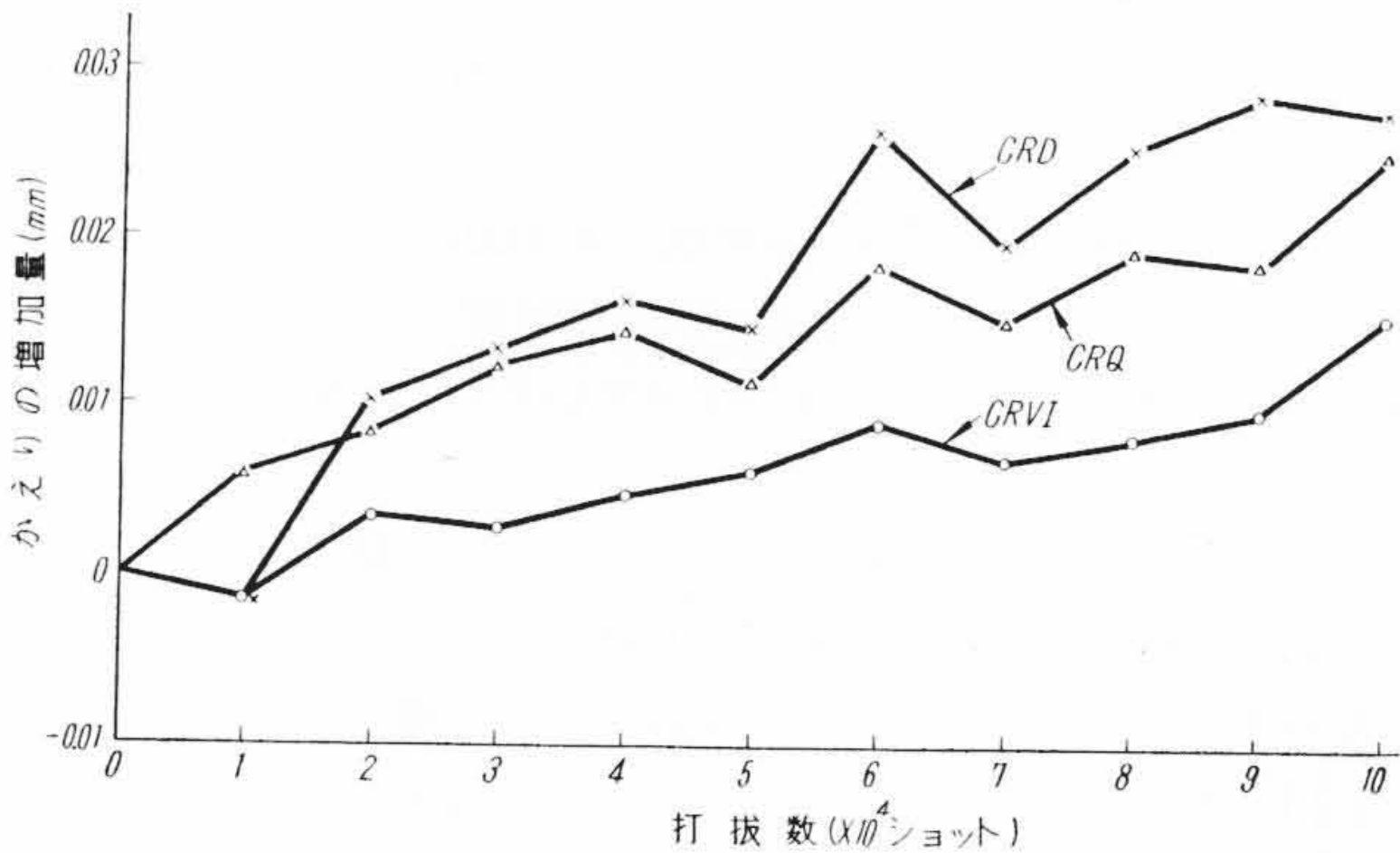
26.6.2 高性能鑄造磁石 YCM-1 E

永久磁石の需要はその磁気特性の著しい向上と，安定化のため，工業製品の部品として欠くべからざるものとなってきたので，特に永久磁石の需要の大半を占める Al-Ni-Co-Cu-Fe 系鑄造磁石の成分，鑄造方法，および熱処理を改良し，従来スピーカ用として製造されてきた磁石の 2~3 割の特性向上を行うことができた。

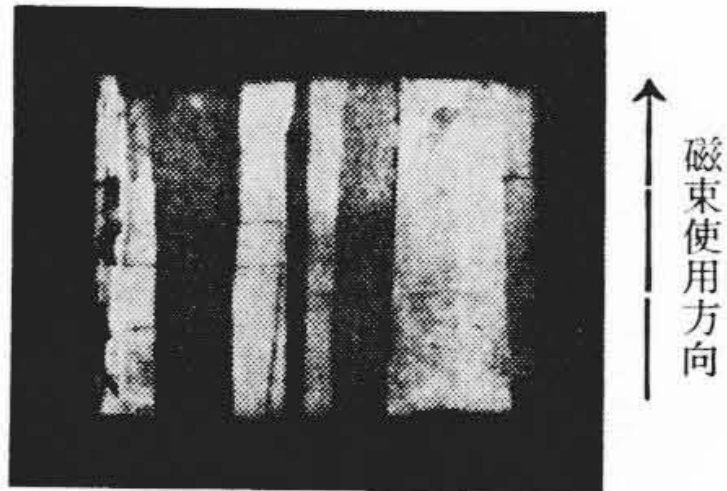
高性能鑄造磁石 YCM-1 E の最も特色ある点は磁束の使用方向に対し著しく磁気異方性をそろえたことにある。そのマクロ組織は第 21 図に示すとおり，よくそろった大きな柱状晶が磁束使用方向に発達している。したがって磁束の使用方向は製作の際十分考慮すべきであって，スピーカのように単純な円筒の場合は問題ないが，電装品，小形モータなどの異形の場合は磁束の方向を明確に指示しなけ



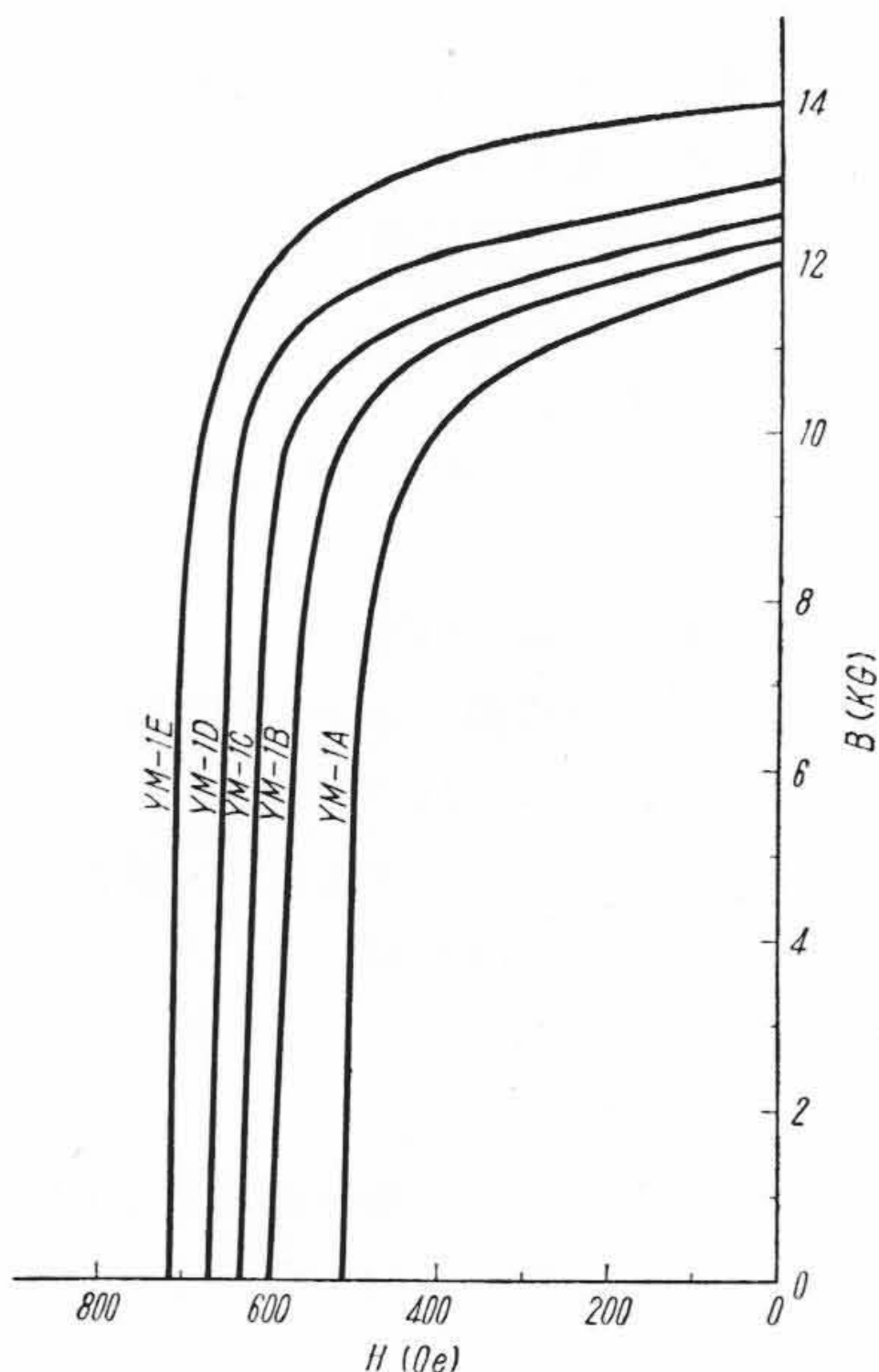
第 19 図 CRV 1 の 1,050°C 油焼入組織 (×420)



第 20 図 各種冷間ダイス鋼の打抜試験結果



第 21 図 高性能鑄造磁石 YCM-1 E のマクロ組織



第 22 図 YCM 1 磁石の標準減磁特性

ればならない。

YCM-1 E の磁気特性を第 2 表および第 22 図に示す。従来より製造されている同系の鑄造磁石の磁気特性を併記した。減磁特性は

第2表 高性能鋳造磁石 YCM-1E の磁気特性

特 性	単 位	値
Br	G	13,800 ~14,500
Hc	Oe	680 ~ 750
(BH) _{max}	$\times 10^6$ G $\cdot$ Oe	6.6 ~ 7.4
Bd	G	11,500 ~12,000
Hd	Oe	570 ~ 620
パーミアンス係数	B/H = P	19 ~ 20
μ_r		3.7 ~ 4.2

Br, Hc, (B $\cdot$ H)_{max}. とともに従来スピーカ用として生産されてきた YCM-1D より 5~30% 向上している。可逆導磁率, 最大エネルギー積をうるパーミアンス係数などに従来のもものと大きな差は認められない。

26.7 銅 鉄 製 品

鉄銅合金については, 他社の特許に抵触しない高周波電気炉による製造法を確立することができたので, 本合金を使用した各種の新製品を開発中である。本合金は耐摩耗性の優秀さなど多くの特長を有することが明らかとなり, さらにほかの合金よりも低廉であるので広範囲の用途が期待できる。

26.7.1 可縮鉄柱用摩擦板

坑内鉄柱は主として炭鉱においてカップと組み合わせて落盤防止に使用されるが, これにはある荷重以下では縮まないこと, さらに長期間の地圧に対しては可縮性であること, いい換えればある荷重以上になると収縮するという特性が要求される。かかる可縮鉄柱は一般に上柱と下柱に分けられ両者間に摩擦板をはさみ, これを楔でとめる構造となっているが, 上記の特性を満足させるためには, 摩擦板を介しての上柱と下柱の連結方式や締付方法などのほかに摩擦板の材質が重要となる。従来, 摩擦板としては粉末冶金製品が使用されてきたが鉄柱締付部分の構造によっては摩擦板が単なる圧縮力のほかにせん断力を受ける場合があるので粉末冶金製品では機械的強度が不足となる。

したがってこれに鉄銅合金を適用すべく研究を行った結果, 機械的強度も十分に摩擦係数の大きいアルミニウム含有鉄銅合金摩擦板を完成し, 締付形式の異なる諸坑内用可縮鉄柱に用いられ好評を得ている。第23図に2種の摩擦板を示したが, 図上部のものはトーション鉄柱用, 下部のものはS形鉄柱用のものである。

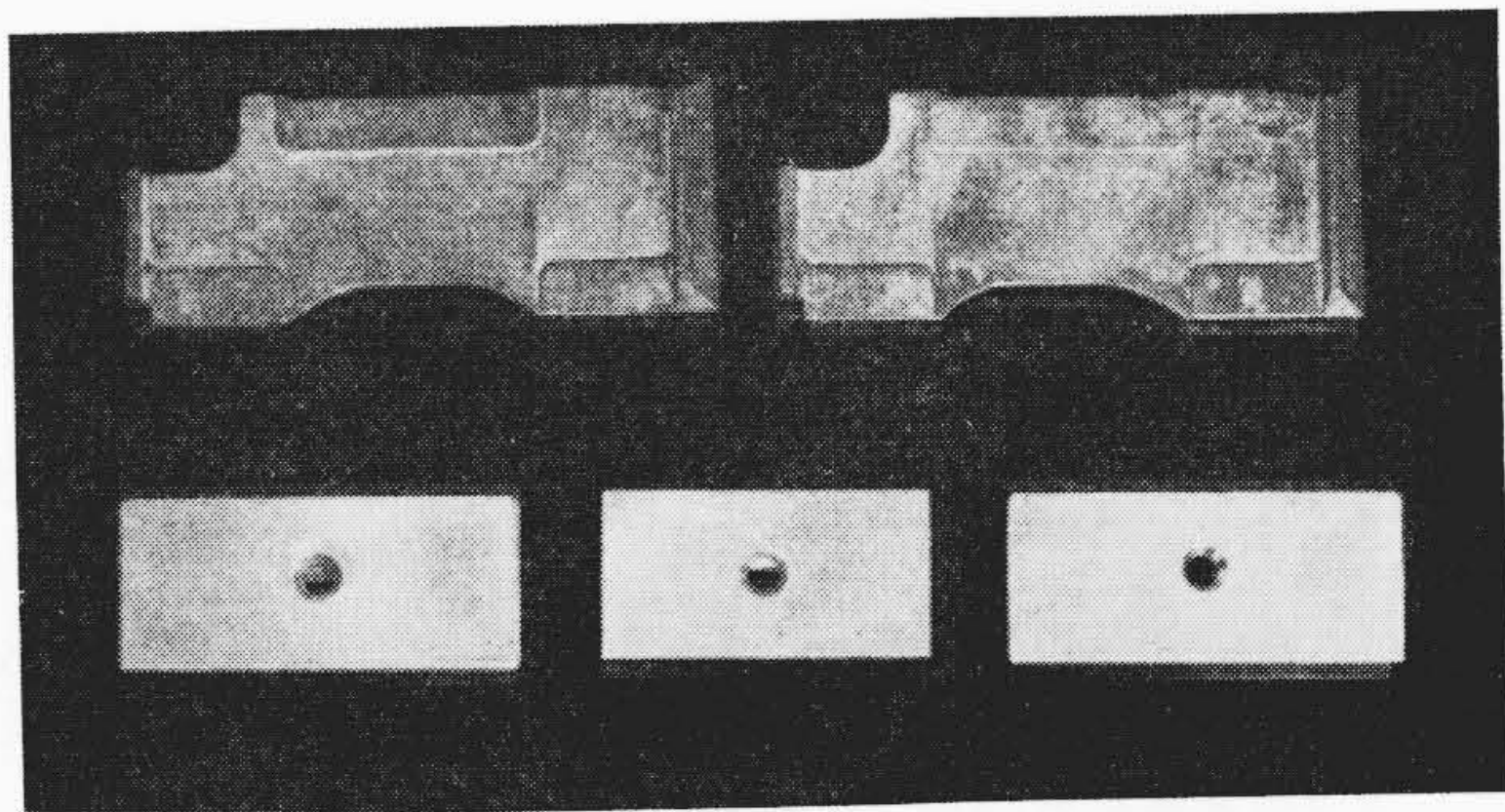
なお摩擦板のように強荷重を受けるものには鍛造品を用いることが常識となっているが, 今回開発したものは鋳造品であり経済的にも需要家の要望に十分こたえることができた。

26.8 軽合金鋳物およびダイカスト製品

アルミ合金鋳物は, 機械, 機器の軽量化のため近年その需要が急速に増してきたが, 特に最近の傾向として, 自動車部品, 家庭電器部品などの量産品で, 従来の鋳鉄品の最終加工までを含めたコスト引下げのために, 鋳物粗材において加工度の進んだダイカスト品の採用が顕著になり, この種の需要が急増しつつある。

またダイカスト品も大形ダイカスト機の整備により大形品へ進出するとともに, 材質および鋳造法の進歩による高強度, 高耐圧品への進出が注目されている。

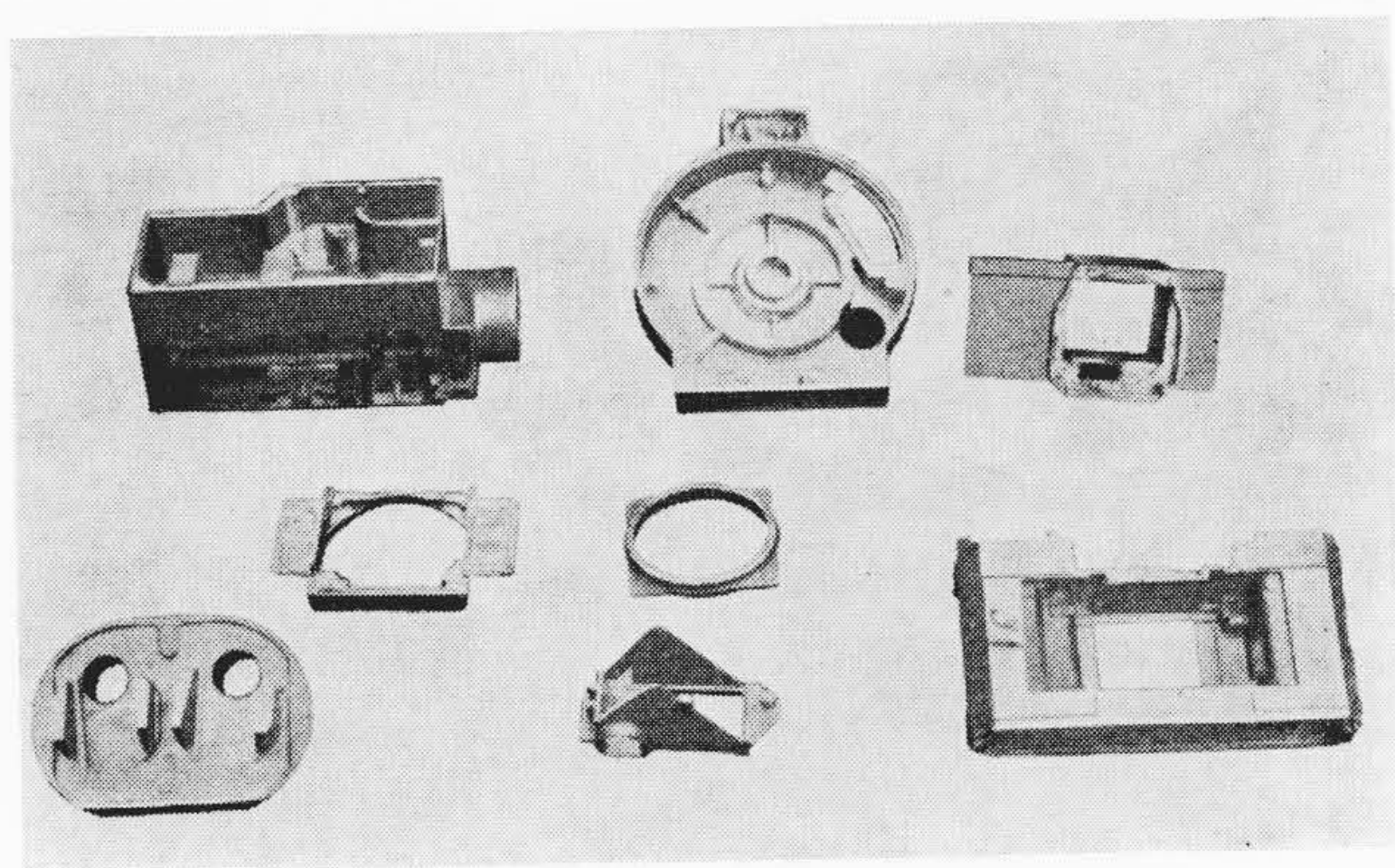
日立金属工業株式会社では, アルミ合金鋳物の生産を逐次拡大し, ダイカスト, 金型鋳物, 砂型鋳物で月産 100t に達したが, さらに大幅な増産を行なうため, 熊谷工場を建設し, 第一次計画として月産 200t の設備を完了した。その内容は 800~150t ダイカスト機約 20 台であり, 引き続き実施の第二次計画完了後は約 30 台が設置される。一方溶解設備はスクレーナ社の反射炉を用い, ダイカスト用金



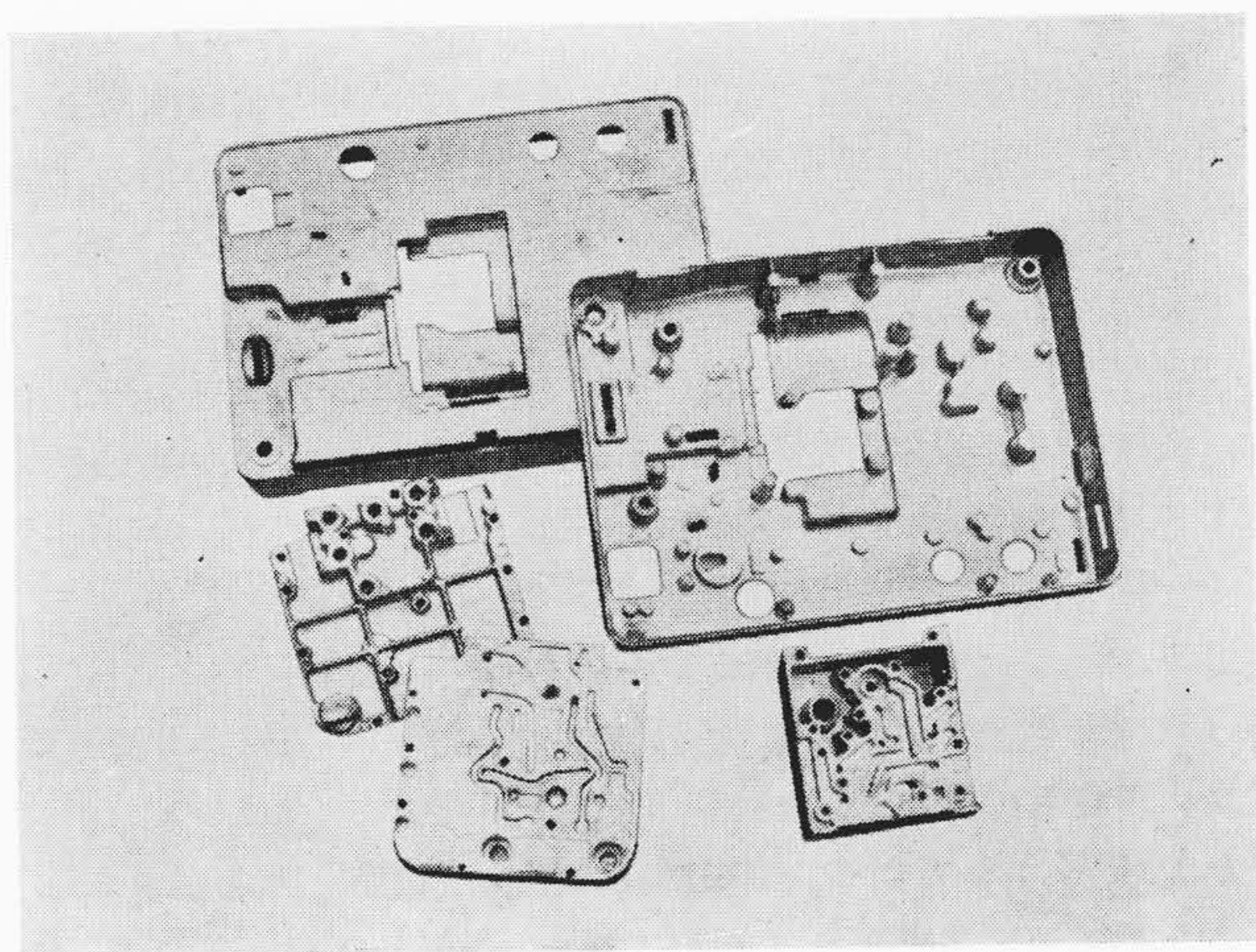
第23図 可縮鉄柱用摩擦板

第3表 摩擦板の物理特性

引張強さ (kg/mm ²)	伸 び (%)	硬 度 (H _{RB})
57.6~55.3	16.3~14.0	88.1~86.1



第24図 精密光学部品の一例



第25図 精密計器部品の一例

型も熊谷工場において, ヤスキハガネを用い自家製作を行なっているが, このためリジットののらないフリス盤, プレホーマの平面研摩盤をはじめ各種工作機械類, 熱処理炉などの設備を完了した。

そのほか金型鋳造設備として各種製品の専用鋳造機, 砂型鋳造設備としてシェルモールド, 砂処理, 中子製作設備を設置し, ダイカスト, 金型鋳物, シェル鋳物, 砂型鋳物にわたるアルミ合金鋳物生産関係の総合設備を整備した。

27.8.1 精密光学部品

ニコレックス (日本光学工業株式会社一眼レフカメラ) のボディをはじめ, 同付属品を鋳造し, さらにカメラ部品として各種ボディならびに部品の鋳造を開始した。

また顕微鏡に使用するプリズム支持金物, プリズムシート, 近年

の建築ブームから需要の活発な水準器の鏡体，オートメ化に伴って生産数量の増加した各種計器の部品など複雑で精密なダイカスト品を完成し，光学界や精密部品の需要に応じている。

第 24 図および第 25 図にこれら部品の一部を示した。

26.8.2 耐 圧 部 品

従来から製造されているシリンダヘッド，吸気マニホールド，水パイプジョイントは，高度な製造技術とともに，厳格な日立の気圧試験を経た製品で信頼を得ている。これらはいずれも砂型，金型品であり，ダイカスト品に対しての要求は少なかったが，今回ニューマチックツール部品のシリンダケースおよびハンマケース，水パイプジョイント，オイルパンなど， 10 kg/cm^2 程度の空気圧，油圧に耐えるダイカスト品の製造に成功し，さらに 30 kg/cm^2 の耐圧性を有するダイカスト品の製造計画を進めている。

26.8.3 大形ダイカスト品

800 t ダイカスト機の稼動により大形品の鋳造が可能となり，シリンダヘッドに取り付けられるロッカーケースカバー，携帯用農薬さん布機のファンケーシングカバー，エスカレータに使用される踏板，映写機のボデーなど数多くの製品が完成された。さらに将来1,000 t 以上の大形機の設置計画を進め，自動車のシリンダブロック，トランスミッションケースなどの大形品の完成を期している。

軽四輪車のオイルパンでは従来砂型品で製作していたものをダイカスト品に変更し，美しい鋳肌と加工費の低下により需要先に好評を得ている。第 26 図は砂型品と変更後のダイカスト品の写真であり，油もれのないことが特に要求されるため適正な鋳造方案と特殊な鋳造方法とにより成果を収めている。

26.9 粉末冶金製品

粉末冶金法による焼結金属は，機械加工工程の省略と，材料の節約による大幅な生産費の低減および自己潤滑性の特長が注目され，最近需用が急激に増加した。特に生産費の低減のため機械部品への応用が広く，現在自動車部品，家庭電気器具，事務用機械，農機具，写真機などの多量生産品にその真価が認められている。第 27 図は全国粉末冶金製品生産額の生長を示す。

日立化工株式会社はこのたび千葉県松戸市に広大な新工場を完成し，機械設備の強化ならびに技術的改善につとめ，含油軸受のみならず各種の焼結機械部品の開発を行ない「ニッカロイ」の商品名で広く好評を博している。

以下に「ニッカロイ」機械部品の一端とその材質について述べるが，今後ますます新技術の開発研究と設備の増強により数々の新製品を需要者に送ることができよう。

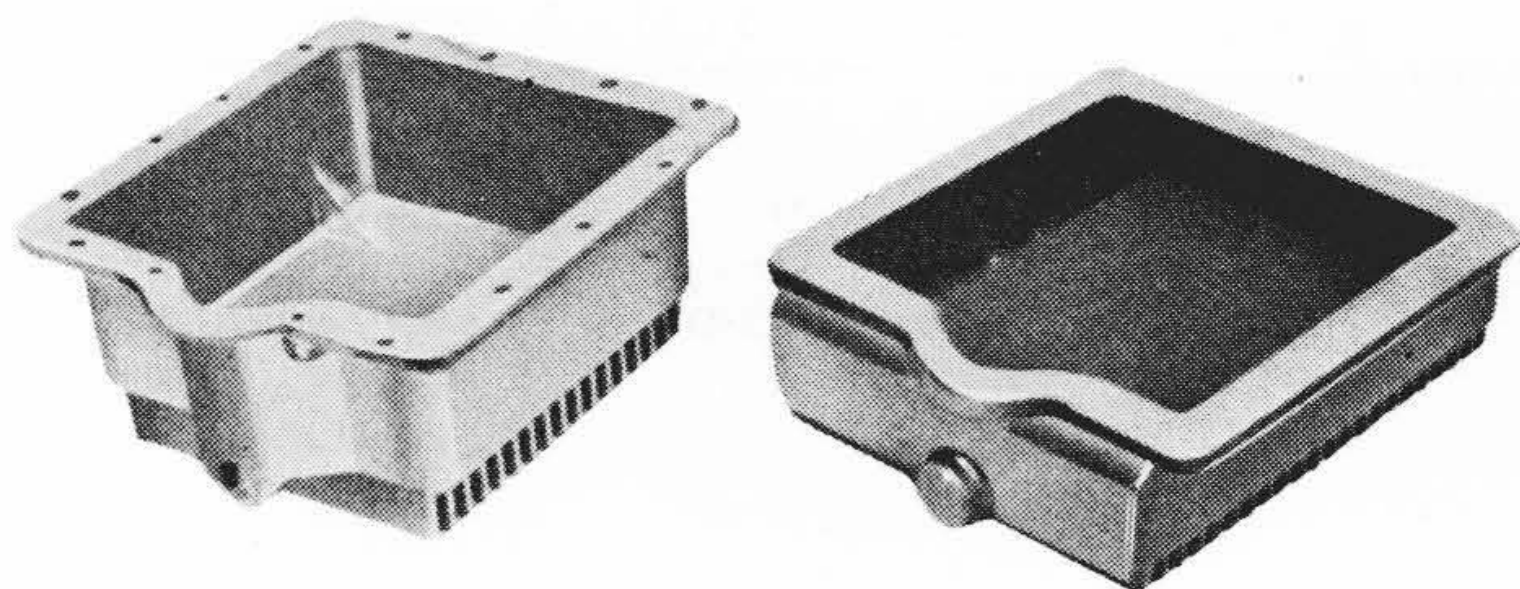
26.9.1 「ニッカロイ」機械部品の形状，精度，面あらし

普通機械加工法によれば多大の労力，設備，経費を要し管理の複雑を伴うものであるが，焼結金属法によれば金型で最終形状またはそれに近い形状に量産することができる。

「ニッカロイ」機械部品の量産実例として第 29 図に示すトロコイドポンプをあげる。本品は従来ロータは鋳鉄で偏心ディスクカットを用いて歯形削盤により製作され，またペーンは同じく鋳鉄でブローチ盤により引抜切削を行なっていたもので，量産時には設備および工具費がかさみ生産原価が高くなるなど種々難点があった。これを「ニッカロイ」によれば第 30 図のように耐久性能は同一で，しかも低原価で量産することができた。本品の製作精度仕様は第 3 表に示す。面アラサは焼結品の場合加圧軸方向とそれに直交な方向とで多少異なるが 6 S 以下で一般に実用上さしつかえない。

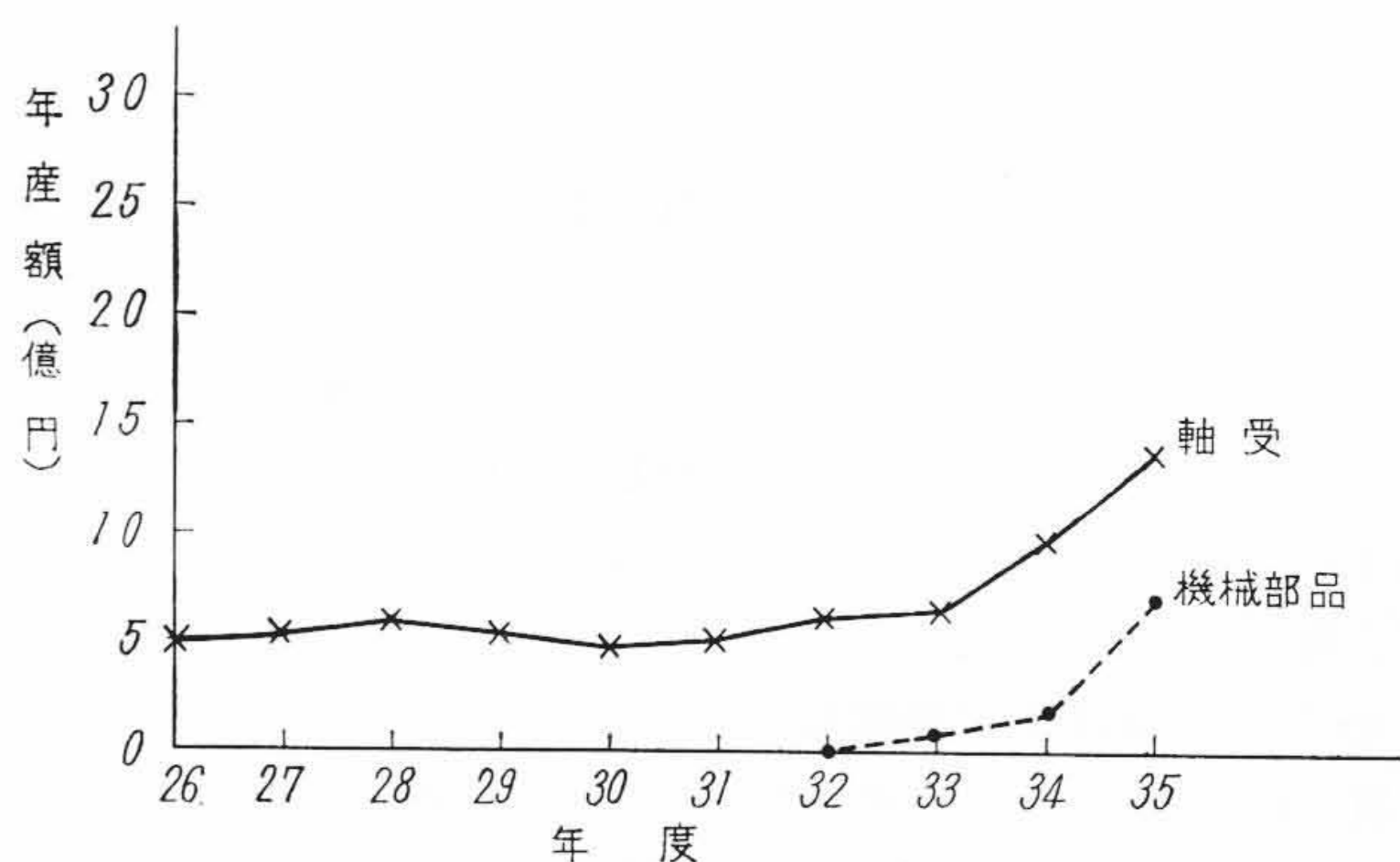
26.9.2 「ニッカロイ」機械部品の材質について

「ニッカロイ」機械部品の材質はその組成，製造条件，特に製品の密度と関係が深く，加圧，焼結条件により材質特性を大幅に変えう

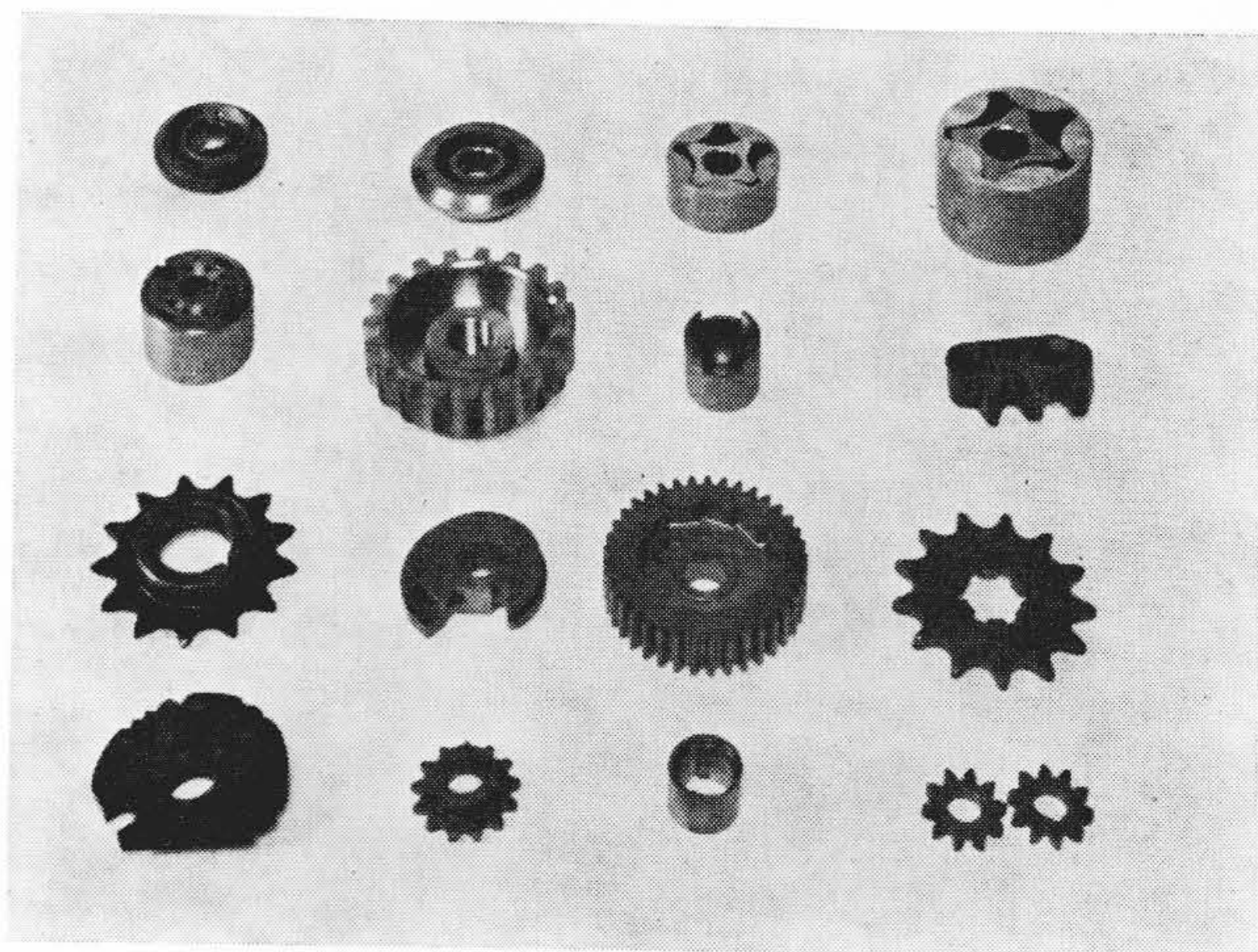


(右は旧形の砂型鋳造品，左はダイカスト品に変更されたもの)

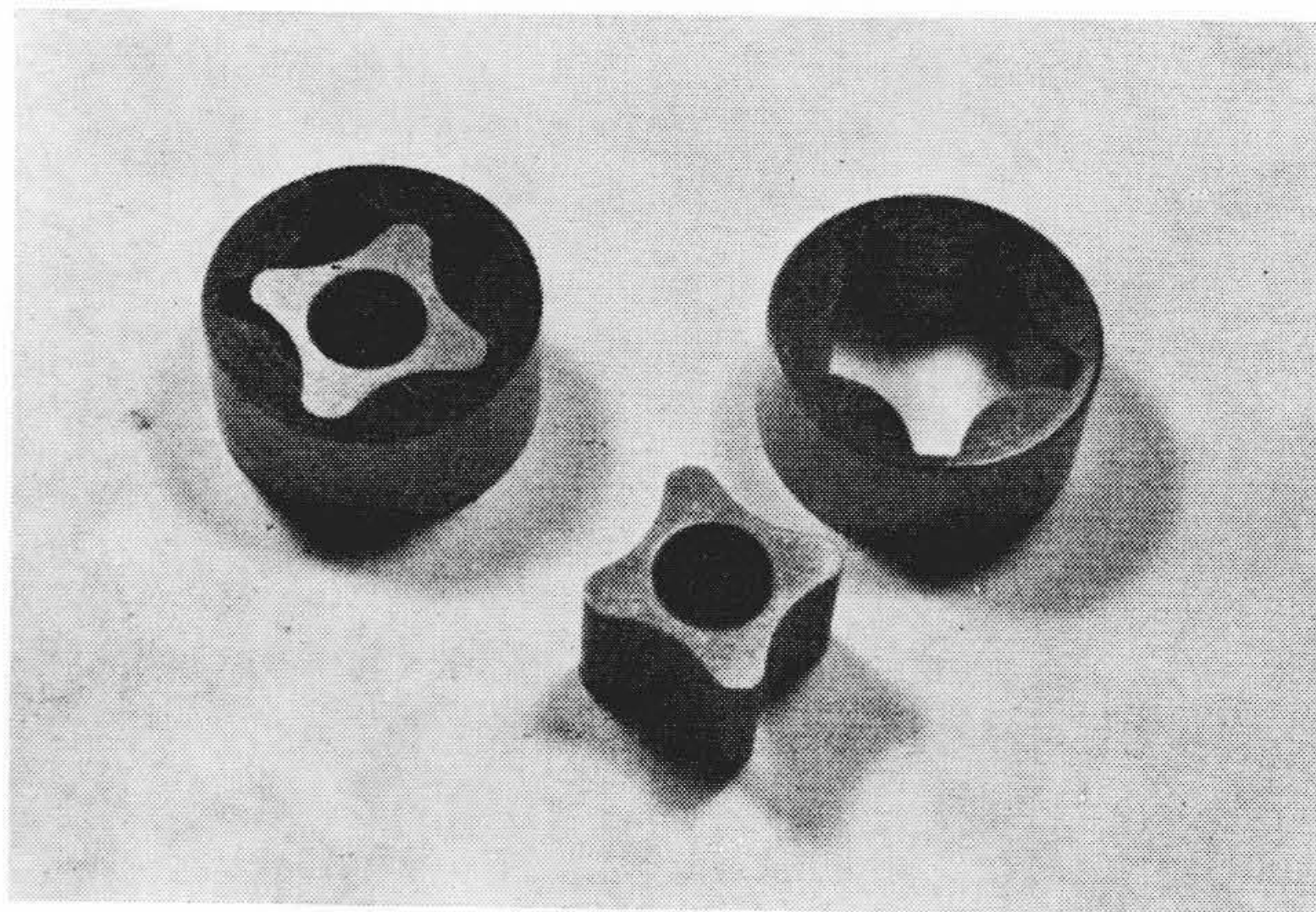
第 26 図 新旧のオイルパン



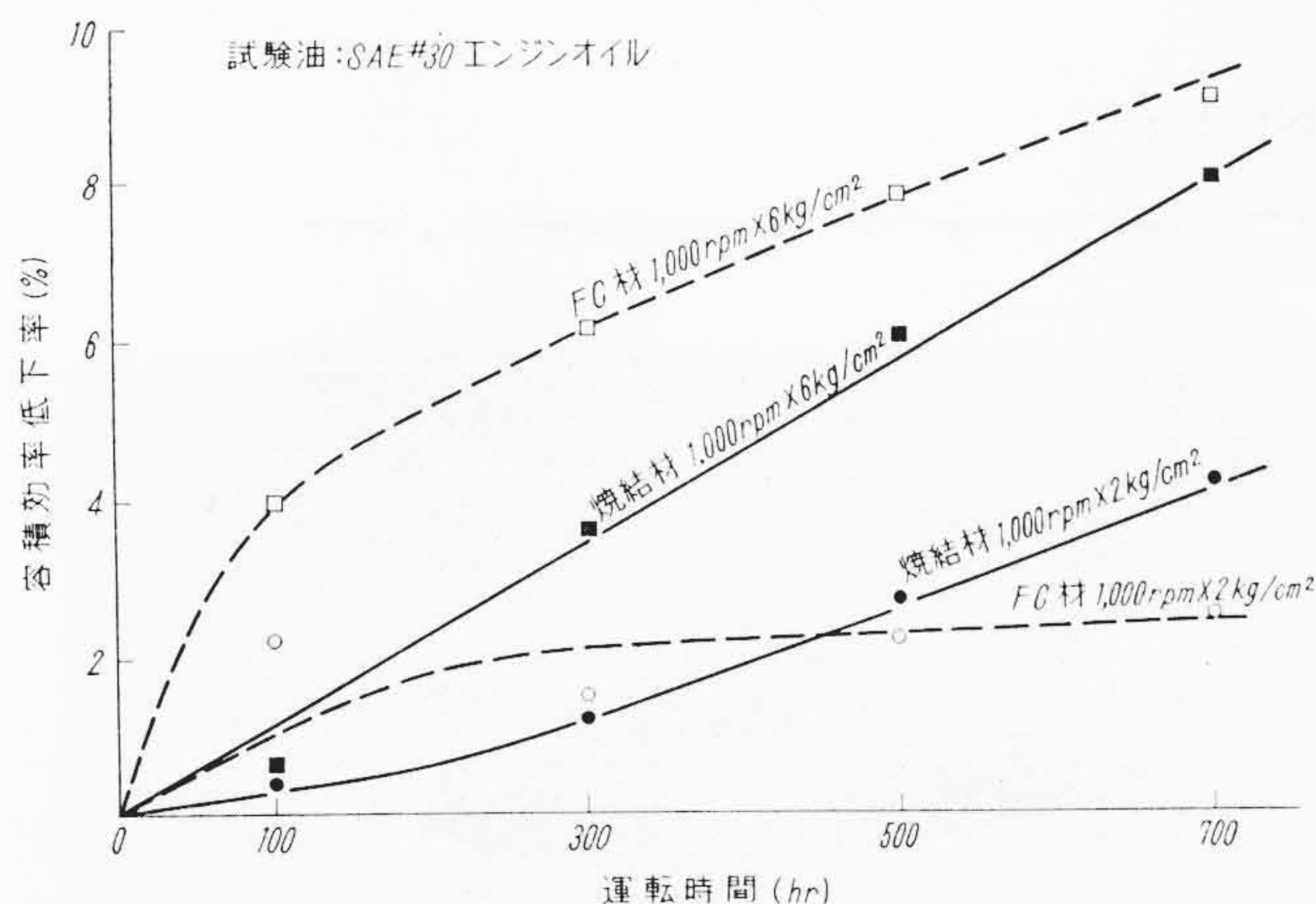
第 27 図 全国粉末冶金製品生産額



第 28 図 「ニッカロイ」機械部品



第 29 図 「ニッカロイ」トロコイドポンプ



第30図 「ニッカロイ」および鋳鉄製トロコイドポンプ性能比較図

第3表 「ニッカロイ」トロコイドポンプロータおよびペーンの製作精度表

トロコイドポンプロータ		トロコイドポンプペーン	
歯 山 径	29.754 ϕ $\begin{smallmatrix} +0.006 \\ -0.054 \end{smallmatrix}$	内 接 円 径	24.224 ϕ $\begin{smallmatrix} +0.03 \\ 0 \end{smallmatrix}$
歯 谷 径	18.494 ϕ $\begin{smallmatrix} +0.015 \\ -0.045 \end{smallmatrix}$	歯 山 半 径	11.112R $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$
歯累積ピッチ誤差	<0.025	歯 谷 径	36.08 ϕ ± 0.05
外周テーパ度	<0.020/20	外 径	40.53 ϕ $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.03 \end{smallmatrix}$
外周フレ (T.I.R)	<0.030	歯累積ピッチ誤差	<0.025
内 径	12.63 $\begin{smallmatrix} +0.04 \\ 0 \end{smallmatrix}$	内周テーパ度	<0.02/20
長 さ	20 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.02 \end{smallmatrix}$	外周フレ (T.I.R)	<0.030
		長 さ	20 $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.02 \end{smallmatrix}$

る特長がある。比較的強度を必要としないものには従来鉄単味系、鉄—銅系が使用されてきたが、技術の進歩向上により製造工数を節減し、材質特性を向上させ、かつ熱処理も可能な中密度、高強度鋼質の鉄—銅—炭素系を新たに開発してすでに量産化した。

熱処理についても従来から滲炭焼入法、窒化法をはじめ、水蒸気処理法、硫化法などの後処理について広く開発を進め焼結部品の特性を十分生かし、歯車、カムなどの高強度しゅう動部品をはじめ、各種機械部品用材質として顕著な成果をあげている。

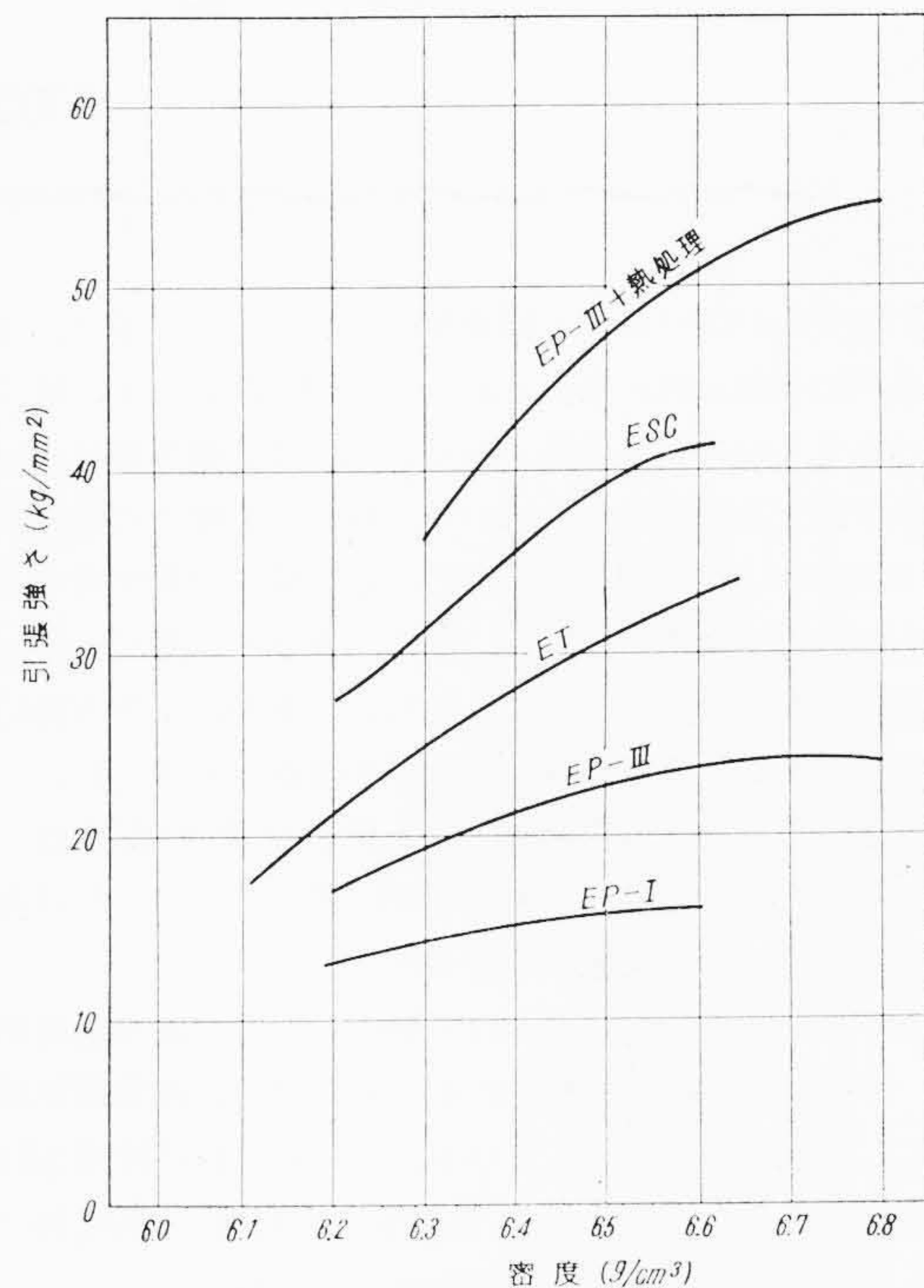
また高密度で靱性に富む銅溶浸材質の製造法を確立しすでに製品を数種納入済みで、さらに強力な合金鋼系についても研究を進めている。

次に「ニッカロイ」機械部品用材質の引張強さと密度との関係を第31図に示し、第32図に硬さと密度との関係を示す。

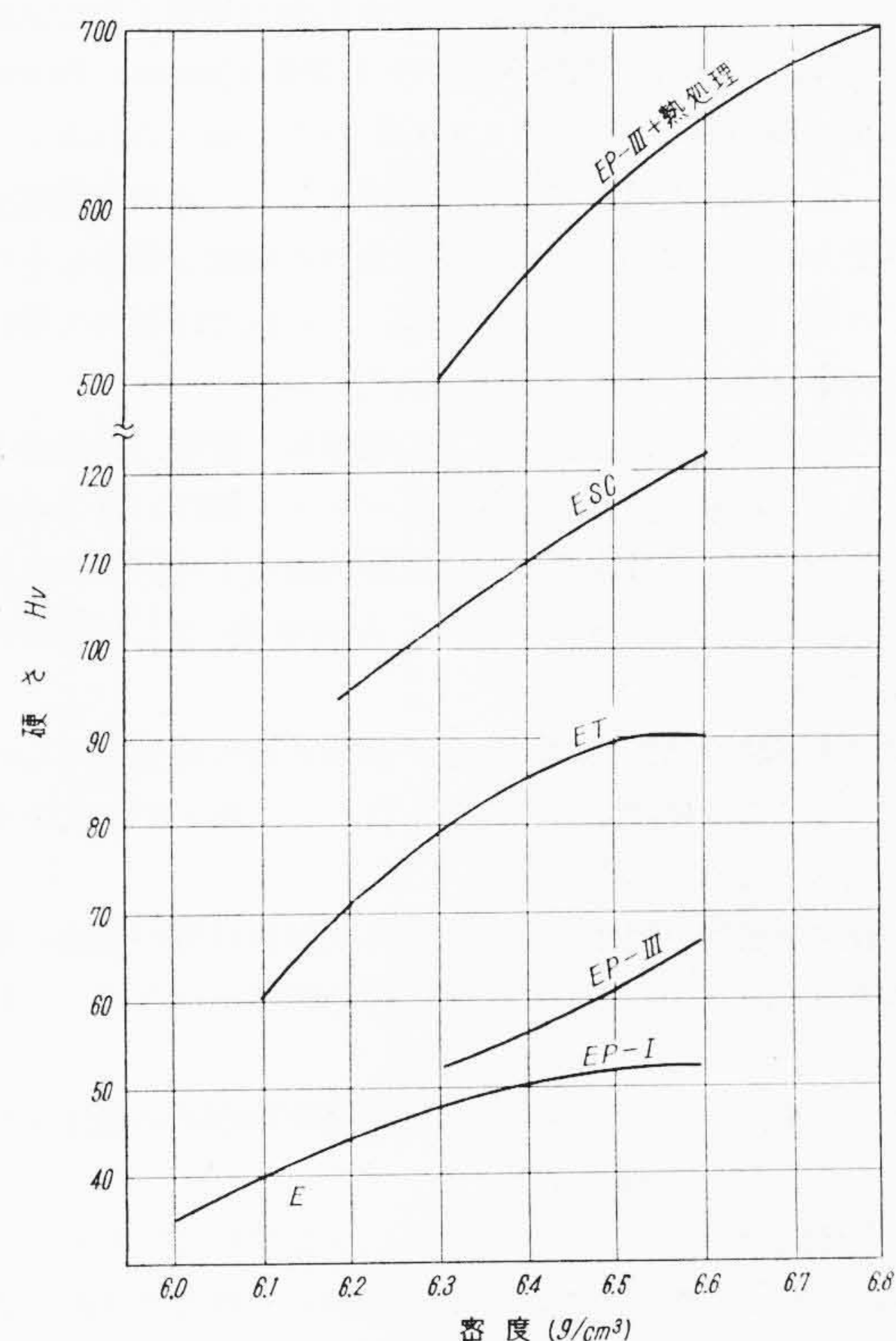
26.9.3 「ニッカロイ」放電加工用電極材

従来放電加工用電極材は金型加工用として自家用のみを生産していたが、最近一般の需要にも応じ、安価であること、短納期の点で好評を博している。

放電加工用電極材にはAg-W系およびCu-W系がある。Ag-W系は小形なものを精密加工するのに適しているが、Cu-W系でも普通の大きさのものであれば精密加工用としても十分使用されAg-W系の代用ができ。第4表はAg-W系およびCu-W系の材質特性を示す。



第31図 「ニッカロイ」焼結鉄の引張り強さと密度との関係



第32図 「ニッカロイ」焼結鉄の硬さと密度との関係

第4表 Ag-W および Cu-W の材質特性

特 性	Ag-W	Cu-W
AgあるいはCuの量 (%)	30 ~40	20 ~40
密 度 (g/cm³)	12.7~13.5	12.5~13.2
硬 さ H_{RB}	75 ~85	75 ~85
被 加 工 性	良 好	良 好
ろ う 付 性	良 好	良 好