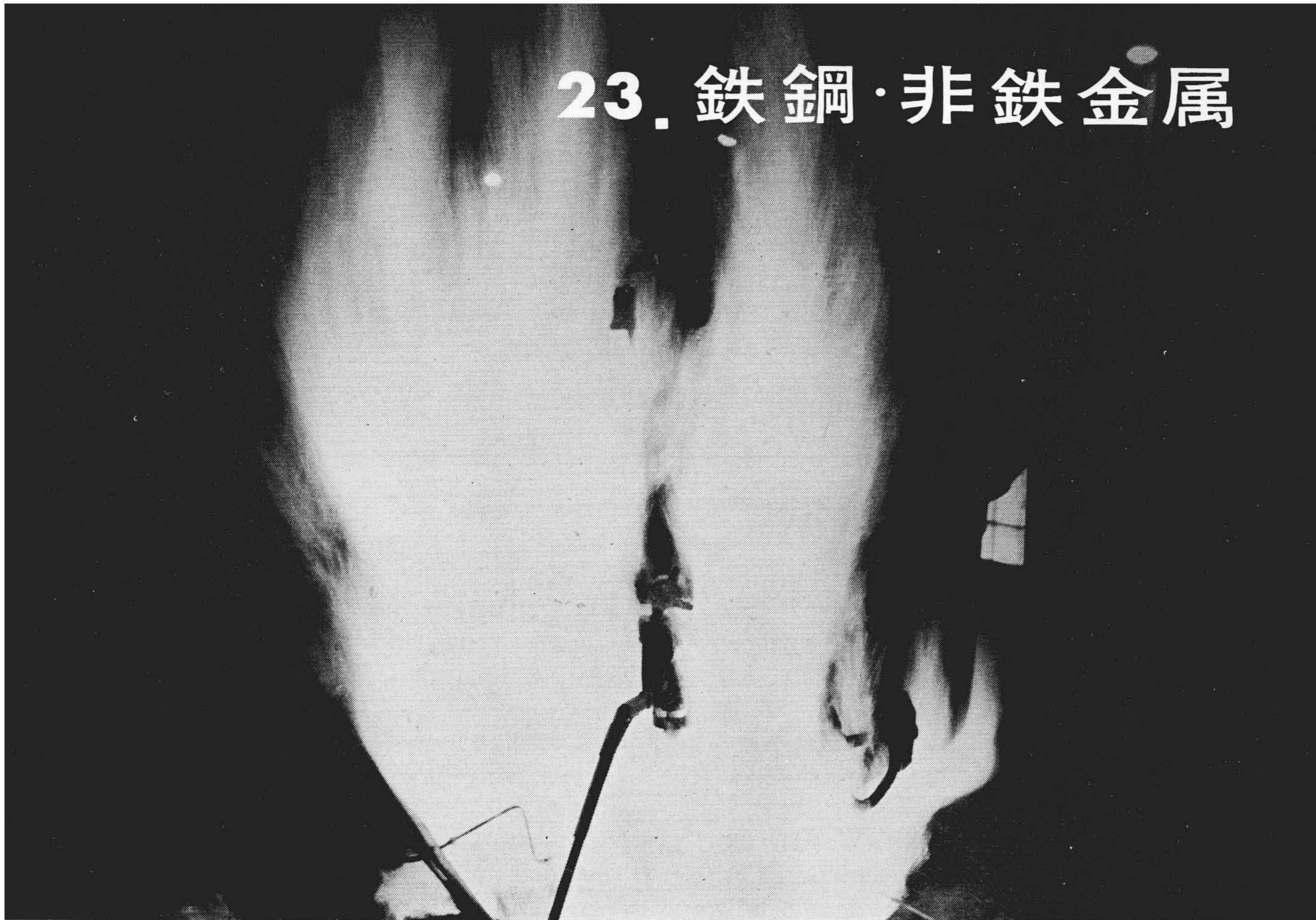


## 23. 鉄鋼・非鉄金属



41年度の特長として、引き続き行なわれてきた設備合理化計画が相ついで完成、あわせて輸出強化に対応する合理化が急進し、輸出力が強化された。また、製品関係でも日立 $\text{H}$ 印 $10\text{ kg/cm}^2$ 汎用バルブをはじめ各種新製品が開発された。

日立金属株式会社関係では、戸畑工場における運搬合理化、ふん囲気調整連続式パーライトマレブル熱処理炉の完成、若松工場における塩基性アーク式電気炉の設置、桑名工場における鑄造から出荷までの製品の流れの合理化（特にネジ切から外観検査、気圧検査、梱包までの一貫ラインは桑名工場独特のものである）、安来工場におけるわが国第2番目のゼンジミヤプラネタリミルの稼動、深川工場における最新の機構をもつ造形ラインの完成、ふん囲気調節形パーライトマレブル焼鈍炉の設置がある。熊谷工場では新たにソフトフェライトの生産を開始、磁性材料の総合メーカーとして一段の強みを加えた。

輸出関係では U. S. A. に独立法人 Hitachi Metals America, LTD. を設立、輸出業務の一層の進展を計った。また三井物産株式会社、日立金属株式会社、Steel and Allied, Products, LTD. 三社の合弁会社 General Alloy Steel, LTD. の設立申請を行ない、日印両国の認可を得た。これは日立金属株式会社よりホットストリップを提供、これを冷延加工販売を行なうものであるが、これは日立金属株式会社のインドにおける実績が高く評価された結果である。

製品関係では、配管材料として大口徑 $10\text{ kg/cm}^2$   $\text{H}$ 印マレブルバルブ、汎用形日立 $\text{H}$ 印 $10\text{ kg/cm}^2$ マレブルバルブ、伸縮継手、プロパンガスメータ用継手、新形鑄鍛鋼M形クラス300小口径弁の開発が行なわれた。特殊鋼関係では耐食性にすぐれた析出硬化形ステンレス鋼“PSL鋼”耐摩高じん性鋼“SLD2”高性能ガラス板製造用ロール、新大形鍛造用型鋼、新プラスチック用型鋼、被削性耐焼付性経済性にすぐれた安来黒鉛鋼などの開発があった。軽合金関係では、建造物外装用アルミニウム鑄物板の開発が行なわれた。これは圧延品では得られない種々のすぐれた特性をもっており、東京大

学ロケットセンター格納庫の外壁に使用された。そのほかトランスミッションケース、オイルパンなど大形グラビティダイカスト開発製品の量産化が大幅に進展した。プレッシャダイカスト製品では、従来からのアルミニウム製品に加えて新たに農薬散粉機用ファンおよびケーシングをマグネシウム合金で製作、共立農機株式会社に納入好評を得ている。

永久磁石関係では高抗磁力鑄造磁石 YCM 8 (Hc 1,200~1,500 Oe) を開発。メンテナンス用機器として、永久磁石応用品である冷圧用大形クーラントセパレータの開発、ペーパーフィルタ、複式ストレーナの開発など工業用汎過機が開発された。

圧延ロール関係は14章(129頁)において詳述されるが、新しいワイドフランジスリーブロールおよび特殊鑄鋼製高硬度補強ロールの開発、ホットストリップ粗スタンドロール、中小形鋼用ロールの材質の改善など、各種開発または改善が行なわれた。ロール輸出の関係では、南アフリカ最大の製鉄所 ISCO (イスコール)社への連続式ホットストリップ前段ワークロールの大量納入があった。これは日立金属株式会社ロール製品の優秀性とすぐれた技術が認められた結果である。ちなみに同社における日立金属株式会社ホットストリップ仕上ワークロールの平均圧延成績は、欧米納入他国メーカー25社中第一位であった。

日立製作所勝田工場では、船用スタンフレーム（1体の大きさ約 $11\text{ m} \times 8\text{ m} \times 3\text{ m}$ 、重量68t）を大量受注完成した。また従来輸入品でまかなわれていた圧延機油膜軸受用スリーブおよびブッシングの国産化を研究していたが、最適なアルミ錫合金、バビットメタルを開発、必要とする高度の加工技術を確立、大手需要家より続々と注文を受けている。

日立化成工業株式会社では、松戸工場の焼結部品製造設備の改善合理化が一段進められた。焼結機械部品製造については、機械的特性が格段に改善された高密度品が実用化されている。

## ■ 切削耐久性、被研削性にすぐれた高Mo高速度鋼 YXMT

近時工具メーカーにおける作業能率化の傾向に伴い、複雑な研削工程を含む量産工具用高速度鋼に対しては、その切削性能と同時に被研削性に対してもきびしい要求がなされるようになった。また高速度鋼の被研削性は、研削による表面硬度の低下、したがってまた製品工具の切削性能の低下を防ぐ意味からも、良好なことが望まれている。これまで国産のドリル、タップ、リーマなどの切削工具用高速度鋼としては、SKH2あるいはSKH9が大部分であるが、一部の工具については、前者はじん性に、また後者は被研削性に難点のあることから、これらに代わる新しい高速度鋼材料に対する要求が高まってきている。

### (1) YXMTの特長

YXMTは0.80% C—4.0% Cr—1.6% W—8.5% Mo—1.10% Vの組成の高Mo高速度鋼で、つぎのような特長をもっている。

- (a) 焼入温度はSKH9より低く、焼モド最高硬度はSKH9よりH<sub>R</sub>(C) 0.5程度高目で、一般に硬度がやすい。
- (b) じん性はSKH9より劣るがSKH2よりすぐれている。
- (c) 被研削性はSKH9よりまさり、SKH2と比べても同等以上である。

### (2) 実用試験例

YXMTは複雑な研削仕上工程を含む工具についての切削耐久性および被研削性に関する多くの実用試験において好成績を示してい

る。表1には切削試験結果の一例を、また表2には研削試験結果の一例を示す。YXMTの切削性能はM7と同等でSKH9、スウェーデン製M1よりまさる。被研削性はもっともよい。

このように、じん性と被研削性の両者に対する要求がきびしい場合、YXMTはほかの高速度鋼に比し有利な結果が期待される。

表1 切削性能比率

被切削材	工 具 素 材 (注1)			
	YXMT	SKH9	スウェーデン製 AISI M1	スウェーデン製 AISI M7
SK5 (注2) (H <sub>R</sub> (B)87~89)	122	59	115	100
FC25 (注3) (H <sub>R</sub> (B)82~92)	88	56	51	100
平 均	105	58	83	100

(注1) 工具の硬度はいずれも H<sub>R</sub>(C) 63.0~64.5

(注2) 工具破損までの切削個数(3本平均)の比率

(注3) 一定個数切削後の工具摩耗量(2本平均)の逆数の比率

表2 被研削性比率(注)

研削条件	工 具 素 材				
	YXMT	SKH9	スウェーデン製 AISI M1	スウェーデン製 AISI M7	SKH2
GC360と石 トラバース研削	141	74	118	71	100
WA320と石 プランジ研削	165	35	115	54	100
平 均	153	55	117	63	100

(注) 一定と石摩耗量あたりの研削本数の比率

## ■ 新析出硬化形ステンレス鋼「PSL」

析出硬化形ステンレス鋼は高強度およびすぐれた耐食性を有し、新しい要求に応じて開発されたものである。マルテンサイト系ステンレス鋼は高強度を有するがオーステナイト系ステンレス鋼に比べ耐食性が劣る。一方オーステナイト系ステンレス鋼はマルテンサイト系ステンレス鋼とは逆でかつ高価である。そこでマルテンサイト系の高強度とオーステナイト系の耐食性を有するステンレス鋼を開発するため研究の結果「PSL鋼」を得た。

「PSL鋼」の熱処理は溶体化処理温度900℃以下になるとM<sub>s</sub>点が上がり、マルテンサイト化が進むためじん性が低下し、1,100℃以上になるとM<sub>s</sub>点が下がり常温では大部分のオーステナイトは残留し、マルテンサイト量が少なくなり二重時効を必要とするので溶体化処理温度は1,000~1,050℃が適当である。析出硬化処理は目的により温度を選択することができる。

表1は1,025℃で溶体化処理を行ない、450~650℃で時効した試料の機械的性質および17-4PHの強度を示したものである。「PSL鋼」の時効は各温度で2時間保持後空冷したものであるが550℃以下では4~6時間保持すればさらに硬化するので引張強さ、耐力はさらに高くなる。耐食性は表2に示すごとく17-4PH、17-7PH、SUS27と比較したが17-4PHに比べ10%硫酸では約1/2程度で非常にすぐれた耐食性を有する。また代表的な耐食鋼SUS27に比べ10%硫酸、5%塩酸ともかなりすぐれた耐食性をもっている。

「PSL鋼」は加工および熱処理が容易であり、前述のように高強度と耐食性の良好な組合せをもち、主として棒、板として供給されるが線、薄板としても可能である。したがってこの特性を十分活用できる新用途の開拓が期待でき、従来、耐食、耐摩耗を要する各種構造用、化学工業、食品製造、低温装置などに用いられていた材料にかわるものとして好適であり、現在種々な用途に対し活用されつつある。

表1 常温機械的性質

鋼種 熱処理	PSL鋼					17-4PH			SUS 27 1,100℃ 急冷
	450℃	500℃	550℃	600℃	650℃	H1075	H1100	H1150	
引張強さ (kg/mm <sup>2</sup> )	139.2	119.0	117.0	104.0	100.3	116	105	102	57.2
0.2%耐力 (kg/mm <sup>2</sup> )	131.0	112.0	109.7	97.5	90.4	105	95	88	—
伸 び (%)	10.0	11.0	13.0	21.0	23.8	16	17	19	65.5
絞 り (%)	29.0	34.0	38.0	61.0	62.0	58	58	60	74.2
硬 度(HB)	388	360	350	311	293	341	332	311	142

表2 耐 食 性

鋼 種	熱 処 理	腐 食 減 量 (g/cm <sup>2</sup> /h)	
		10% 硫酸沸騰	5% 塩酸沸騰
PSL	1,025℃溶体化, 600℃×2h	0.0234	0.0236
17-4PH	H 1150	0.1439	0.0417
17-7PH	TH 1050	0.3101	0.0673
SUS27	1,100℃急冷	0.0283	0.0376

## ■ 高性能ガラス製板用ロール

板ガラス製造に用いられるロールの形状は、板ガラス製造各社それぞれの独特な製法により異なるが、用途から考え、一般的に検討すべき問題点もある。そのおもなものは次のとおりである。

- (1) 熱影響によるロールの変形
- (2) ロール表面肌
  - (a) 表面きず
  - (b) 研削仕上肌精度
  - (c) ヒートクラック
  - (d) 耐高温酸化性

これらの問題のうち、特にロールの変形は、ガラスロールに生ずる欠陥の最も主要なもので、あらゆる角度から検討を行なわねばならない。ロールの変形様式は次の三種類に分類できる。

- (1) 永久変形 熱衝撃によるロール材の降伏が主因で、熱間の降伏点の高い材料を使用するので有利である。
- (2) 可逆的一時変形 ロール材の不均一な熱膨張に起因するものと考えられる変形で、使用中昇温とともに発生し、冷却とともに復元する。この原因は、ロール材の成分偏析、各種熱処理の不均一に基づく組織的な相違あるいは炭化物種類の変動などによる、不均一な熱膨張によるもので、材料製造、熱処理、機械加工工程における厳密な管理により防止することができる。
- (3) 不規則的一時変形 ロール温度が上昇すると、不規則に生ずる一時的な変形で、主として作業条件に起因するものである。

- 以上の諸点から考え、ガラスロール用鋼材に要求される性能は
- (1) 熱間強度の大きいこと。
  - (2) 熱処理条件の変動による、熱膨張係数の変化が少ないこと。
  - (3) 成分偏析の少ないこと。
  - (4) 熱衝撃係数の大きいこと（熱伝導率、熱間強度が大で、弾

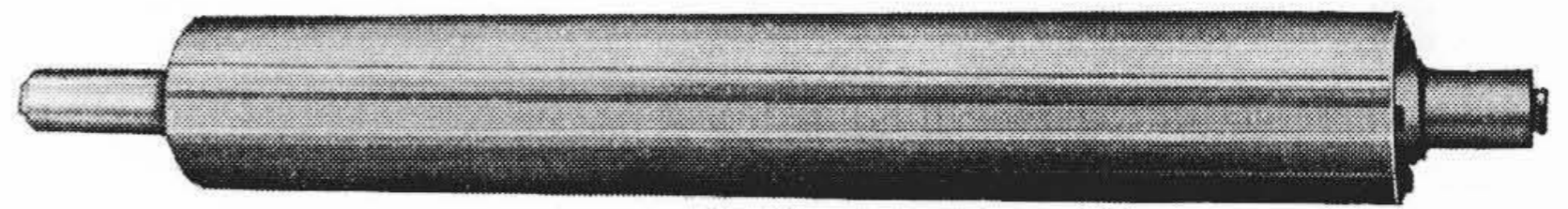


図1 ヤスキガラスロール

- 性係数、熱膨張係数の小さいこと)。
  - (5) 高温耐酸化性の大きいこと。
  - (6) 炭化物が比較的少なく、しかも微細であること。
  - (7) ピンホールなど微小な表面きずもないこと。
- などであるが、この諸条件を満足するロールを作るには、まず適材の選定と独特な製造技術が必要である。

従来このガラスロールには各社の事情、製板方式により種々な材質が使われるが、特に標準的な材質はなかった。日立金属株式会社安来工場では多年にわたり、この研究を進め、ガラスロール材 HCrM 鋼を開発した。この HCrH 鋼は低 Cr-Mo-V 鋼で特に熱的に安定な材質である。製造上では、山陰産の真砂砂鉄により精製された、きわめて不純物の少ない良質な海綿鉄を主原料として、地きずおよび偏析の減少を目的とした独特な溶解、造塊法を行ない、また鍛造、熱処理では特に均質にして熱的に安定な組織を得るよう特別な配慮を払っている。

また機械加工においては特に円筒度、真円度、偏心度に注意した加工を行ない、最終にて、ガラスロールで最も注意すべき、可逆的一時変形に対する検査と、組織安定化を目的とした熱安定化試験を実施している。

図1はガラスロールの一例で、胴長3,500mm重量約3トンである。

## ■ 日立印 マレブル 10 kg/cm<sup>2</sup> 大口径仕切弁

20kg/cm<sup>2</sup> バルブの姉妹品として開発したマレブル 10kg/cm<sup>2</sup> バルブの小口径品、呼ビ50~150は発売以来好評を博し、需要は着実に伸びている。これは 10 kg/cm<sup>2</sup> バルブの使用分野がきわめて広く、あらゆる産業に用いられており、従来この分野で使用されている鋳鋼・鋳鉄に比べマレブルバルブの優秀さが認識されたためである。しかしこの分野のマレブルバルブに対する顧客の要望は品種の拡大と仕切弁の大口径化が要望されている。これらの需要に対処するため新しくマレブル 10 kg/cm<sup>2</sup> 大口径仕切弁を開発した。

本品は小口径品同様弁箱、フタなどの主要部品にマレブルを、要部にはステンレス鋼を使用している高品質、低価格のバルブで JIS 鋳鋼 10 kg/cm<sup>2</sup> バルブと同じ範囲で使用できる性能を有している。マレブルは製造工程中に 900~700℃ で数10時間もの熱処理を行なっているため鋳鉄や鋳鋼に比べ使用の際の加熱冷却とか残留応力などによって弁箱にひずみが生じる心配がないので、仕切弁の材料としても最適である。

構造上は部品の標準化を行ない互換性を高め、部品数を少なくするとともに組立てを合理化して価格を低減し、即納体制を確立した。とくにこれらの呼ビ200以上の大口径バルブの弁体には一体でありながら中央に深い切込みを有するフレキシブル形を採用し、弁箱の弁座に対する面圧および熱によるひずみを緩和ないしは吸収し得る

構造とし、確実に漏れを止めるようにしてある。

なお面間寸法、接続部フランジは JIS に準拠したが、用途に応じてとくに石油化学工業用として ASA クラス150のものも製作している。

鋳鋼品は値上がり、長納期化などの傾向が強く、マレブルバルブの優秀性が広く認識されて従来の鋳鋼・鋳鉄バルブに代わって、日立印マレブル 10 kg/cm<sup>2</sup> バルブが 20 kg/cm<sup>2</sup> バルブとともに、その使用がますます拡大されて行くであろう。

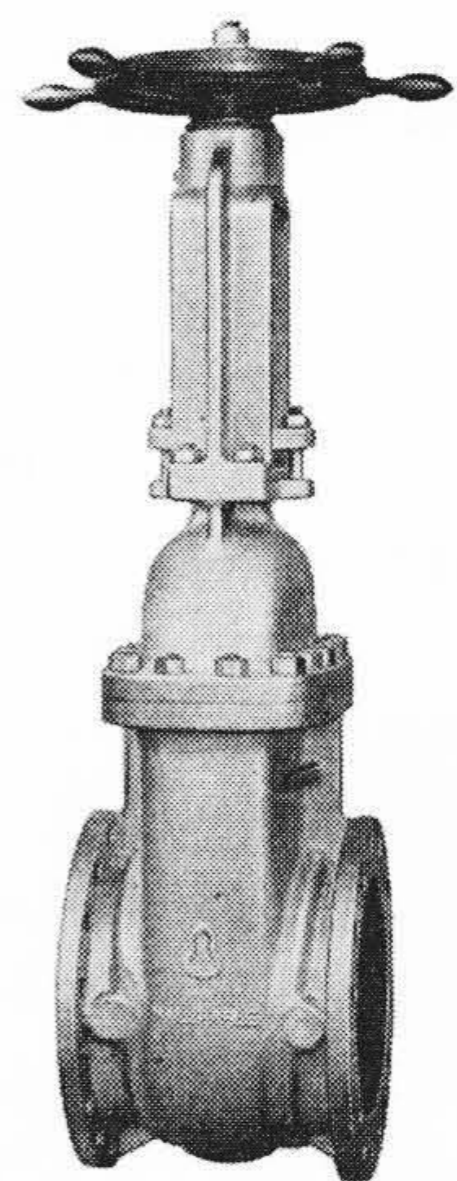


図1 日立印 マレブル 10 kg/cm<sup>2</sup> 大口径仕切弁

表1 日立印 10 kg/cm<sup>2</sup> マレブルバルブの使用範囲

流体の状態	最高使用圧力 kg/cm <sup>2</sup>
300℃以下の油、ガス、蒸気および空気	10
220℃以下の油、ガス、蒸気、空気および水	12
120℃以下の油、ガスおよび水	14

## ■ 日立印 マレブル 10 kg/cm<sup>2</sup> 汎用バルブ

日立印マレブルバルブは、母材にマレブルを使用したバルブとして圧力 20 kg/cm<sup>2</sup> 温度 350℃ の鋳鋼弁の分野に至るあらゆる個所に使用され、そのすぐれた品質により市場における評価を高めた。

今回この実績に基づく豊富な経験を生かして、日立印マレブル 10 kg/cm<sup>2</sup> 汎用ネジ込玉形弁・仕切弁を開発した。この使用範囲は JIS 青銅 10 kg/cm<sup>2</sup> 弁規格に定められた範囲と同じで工場設備・装置の蒸気配管・住宅・ビルなどのガス・水道配管に至るきわめて広い用途を持つものである。従来この分野には製作しやすいということだけで青銅弁が使用されてきたが「強度」「寿命」などに問題があり、かつ材料は高価で、変動の激しいという致命的な欠点を持っており、一般低圧配管における汎用バルブとして適切でない。それに対して汎用バルブは青銅弁よりも安く、かつ信頼性も大である。その特長は大要次のとおりである。

- (1) 主要寸法は JIS 青銅 10 kg/cm<sup>2</sup> 弁規格に準じ、母材にマレブルを使用した、軽く強いバルブである。
- (2) 要部に SUS を使用し、細部に至るまでこれまでのマレブル弁の製作の経験と技術が生かされた漏れない長寿命のバルブである。
- (3) 部品の標準化、共通化が徹底的に行なわれ十分な互換性を有している。
- (4) 内外面に施された均一な溶融亜鉛メッキのため耐食性が良く美しい。
- (5) 独特な鋼板製ハンドルのため美しい外観を有し握りやすく操作がしやすい。

図 1, 2 はその外観で青銅弁に比べなんら劣らないものである。また低圧配管のほとんどは鋼管が使用されており長い歴史を有する日立印管継手とともに、配管を鉄系材料で統一することは、非鉄系材料の使用による接触腐食などの事故を防ぎ全体として合理的で経済的な配管とすることができる。

表 1 日立印マレブル 10 kg/cm<sup>2</sup> 汎用バルブ使用範囲

品 種	流 体 の 状 態	最高使用圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )
玉 形 弁	220℃ 以下の蒸気	10
	120℃ 以下の静流水	14
仕 切 弁	飽和蒸気	5
	120℃ 以下の静流水	14
	120℃ 以下の油・脈動水	10

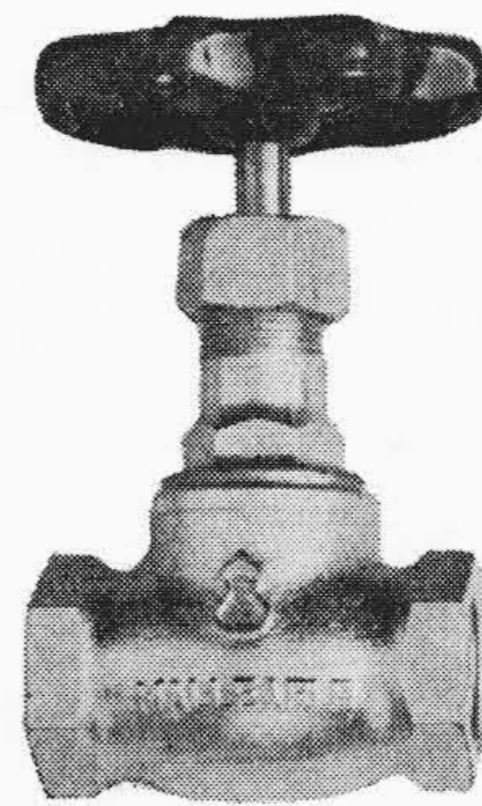


図 1 日立印マレブル 10 kg/cm<sup>2</sup> 汎用ネジ込玉形弁

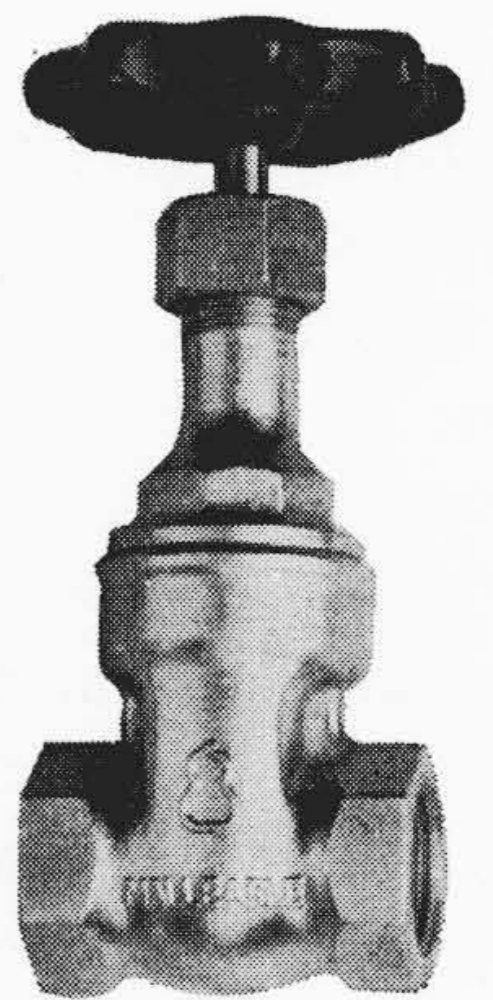


図 2 日立印マレブル 10 kg/cm<sup>2</sup> 汎用ネジ込仕切弁

## ■ バラツキの少ないヒステリシスモータ用磁石の開発

各種高級音響機器、放送機器およびコンピュータなどに用いられるヒステリシスモータは起動トルクが大きく回転ムラが少ないという理由でこの数年間に著しく需要が増大しているが、このモータのロータリング用としては、Hc 50~140 Oe, Br 8000 G 以上の磁気特性を有する永久磁石が要求される。日立金属株式会社はこれらの要求を満たすような磁石合金の生産態勢を確立するため、種々の合金について検討した結果、標準の鋼種として KHJ および YCM5 の二種の鋼種を開発、量産化することに成功した。

これらの鋼種の特長は、磁気特性に Hc を所要の値に制御しかつ、今まで至難の技とされていた「バラツキを小さくする」ことを特殊な熱処理方法により可能なものとし、高 Br とともに角形性が改善されて、モータに組込んだ際、より大きなトルクを得ることができた。

ヒステリシスモータの用途は、高級レコードプレーヤ、VTR、および電子計算機のテープ送りなどが主で、いずれも数ワットから数 10 ワットの比較的小出力のものである。図 1 はこれらのモータの外観とそれに用いられるロータ用磁石である。

この種モータの重要な特性は、ロータ用磁石の性能の良否に左右されることはもちろんであるが、そのほかに、正弦波形の界磁を得るためのステータ巻線方法および、ステータ起磁力の大小が、大きく影響するので、モータの設計、開発にあたっては、これらの点を十分注意してかからなければならない。

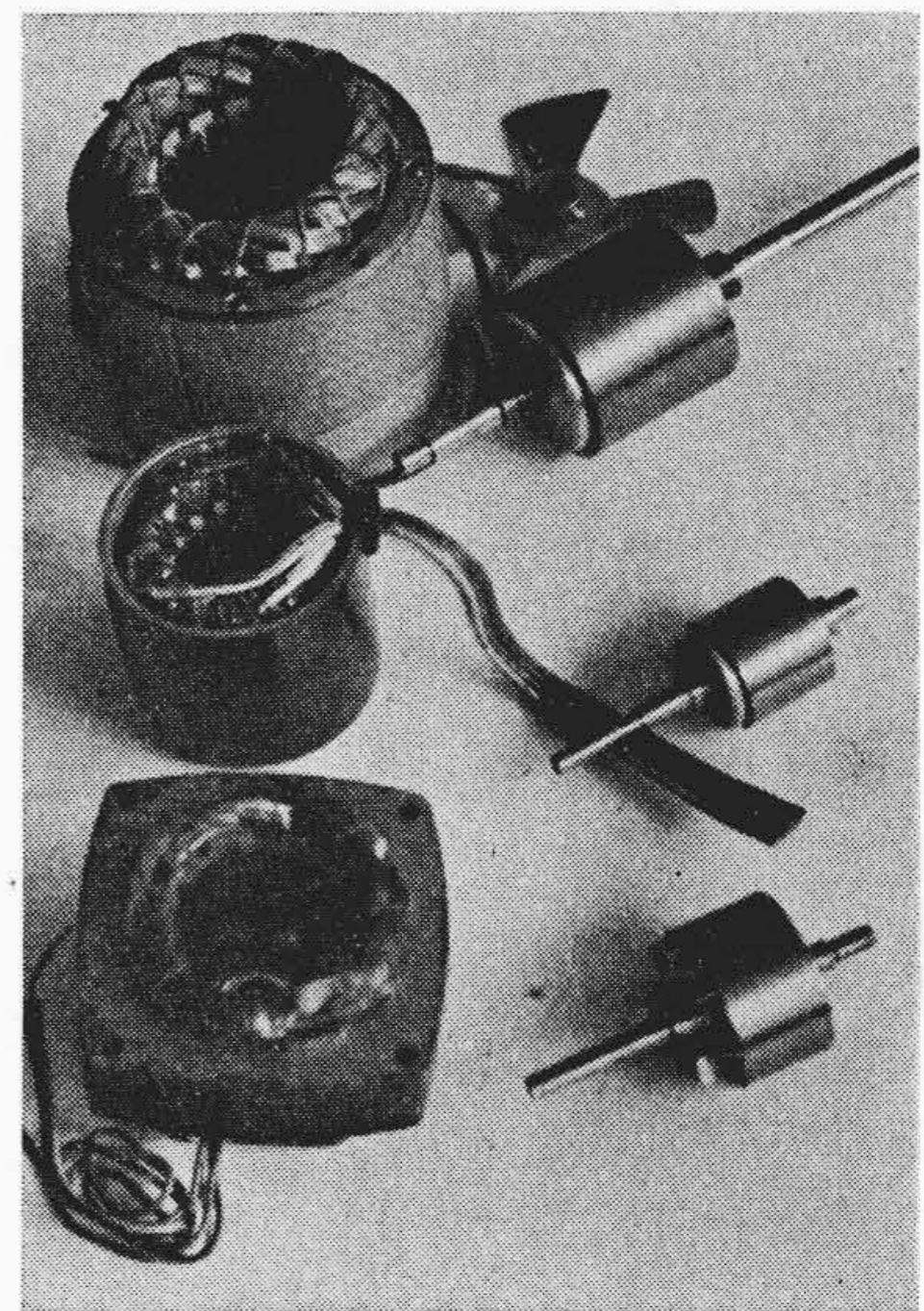


図 1 各種ヒステリシスモータとロータ用磁石

表 1 ヒステリシスモータ用磁石諸特性

鋼 種	残留磁束密度		抗 磁 力		飽和磁化の強さ oe	可逆温度変化 %/℃	比重	電気化抵抗 μΩ-cm	抗張力 kg/cm <sup>2</sup>	硬 度 HRC
	G	G	oe	oe						
KHJ	8,000~ 9,000	±150	50~ 80	±5	300	-0.075	—	30	—	60
YCM5	8,800~ 10,000	±200	110~ 140	±10	500	-0.037	6.9	50	800	45~ 50

## 日立フリーアクセスフロア

電子計算機の普及および大形化にともない、機器の配置、取り扱い、保全などの関係から、従来の床の上に、フリーアクセス方式と呼ばれる特殊な揚げ床が、必要となっている。本方式は最初アメリカおよびイギリスにおいて開発され、わが国においては、現在5社が、各種の製造方式によって製造している。すなわち

- (1) 木製の積層合板(ベニヤ板)によるもの
- (2) 高力アルミ合金板の圧接によりハニカム構造としたもの
- (3) アルミ合金のダイカストによるもの

この3形式のフロアの長所短所は、表1のとおりである。アルミダイカスト製フロアは、他のフロアに比べて、多く使用され、近時、この傾向はさらに強くなっている。

日立フリーアクセスフロアは、アルミダイカスト製であり、標準形(A形)と、軽量形(B形)があり、いずれもわくリブと放射線リブを主体とした設計によりA形は500kgの中央部集中荷重に対して1.0mmのたわみとなり、従来品の1.2mm~1.5mmに比べてたわみが小さくなっている。破壊荷重も、従来品の1,400kgに比べて1,700kgと新設計の効果が出ている。

また、支持脚が、どこの位置にも設けることができるよう設計され、強度上、無理な切欠きがあったり、特に重量の大きい機器が設置されるとき、容易に、補強の支持脚を必要な位置に追加できる設計である。

日立フリーアクセスフロアは、40年5月の東京大学大型

計算機センター(約350m<sup>2</sup>)をはじめ国税庁、経済企画庁、鹿島建設技術研究所、日本国有鉄道北海道支局、仙台管理局など日本全国約50個所の施工を完了し、好評を得ている。

また、国際電信電話公社、内閣造幣局、毎日新聞社向のように、各種通信機器室、自動制御機器室、新聞モノタイプ室など電子計算機以外の各種用途にも使用されている。

表1 3形式のフロアの長所と短所

形式	特長	平均荷重による強度	局部荷重強度	寸法変化	切欠きに対する適応	コスト
木製		中	中	大	良好	低廉 ダイカストよりやや高い 中位
アルミ板ハニカム製		強	弱	なし	複雑	
アルミダイカスト製		強	強	なし	良好	

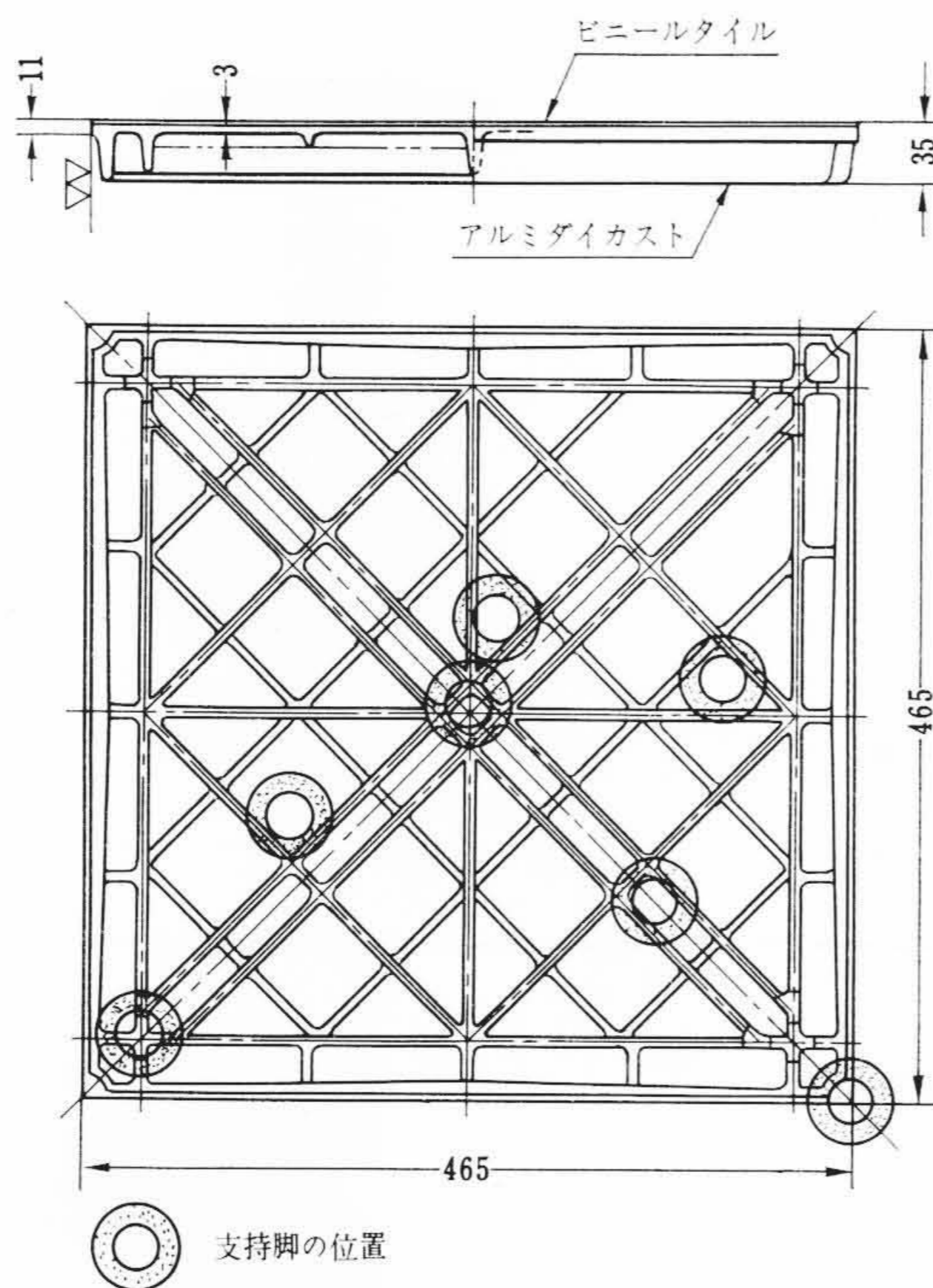


図1 床板本体A形

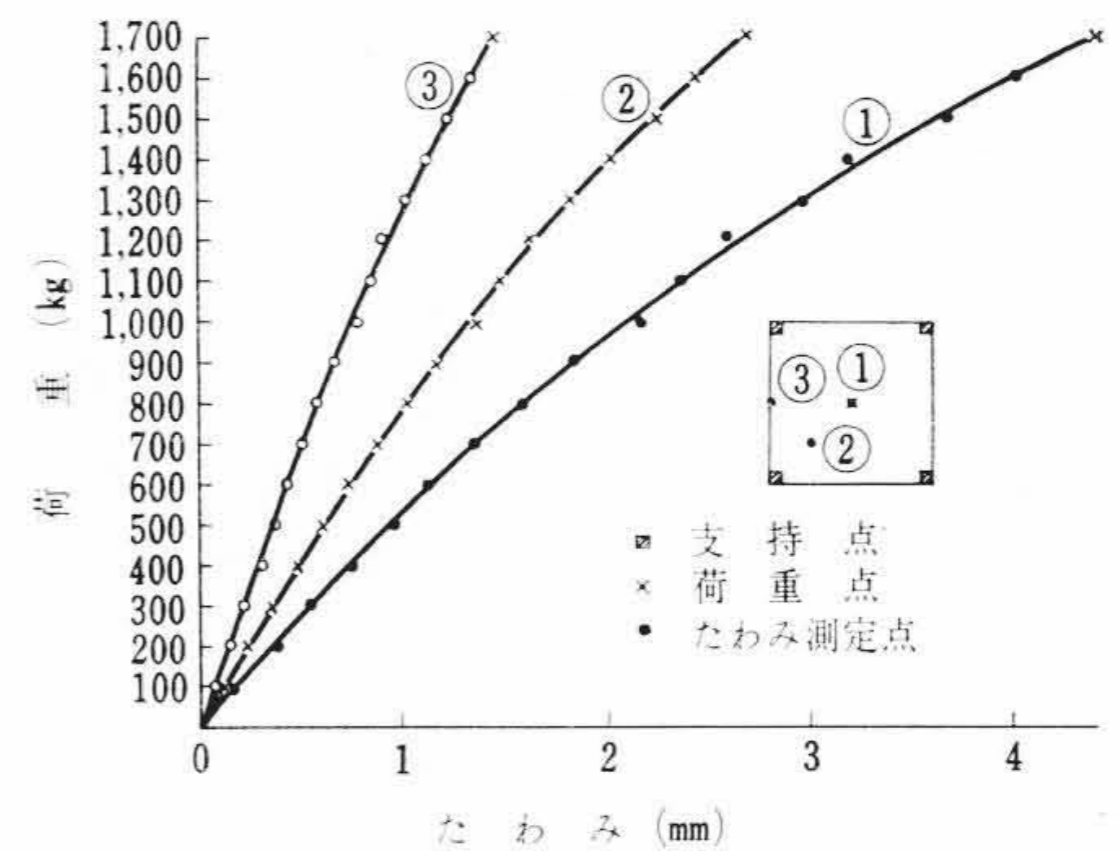


図2 床板A形の強度

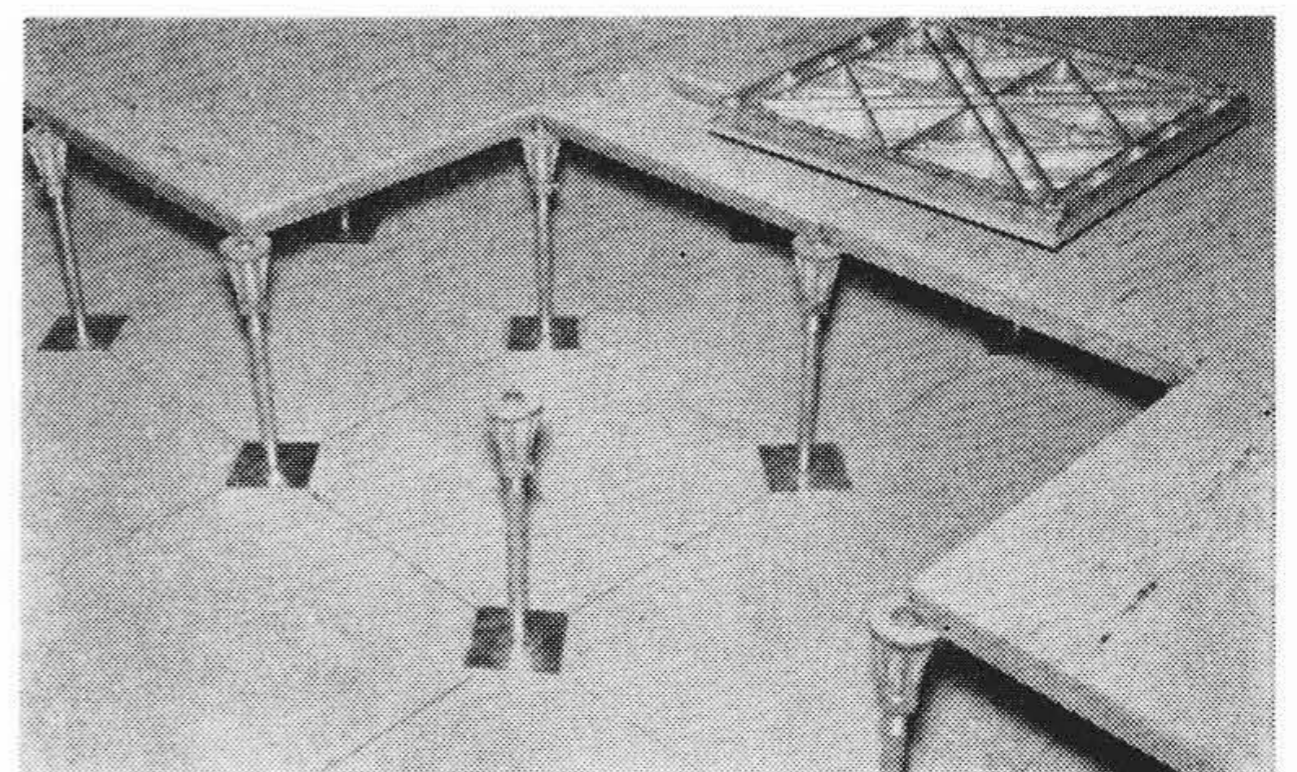


図3 施工状況

## ■ 鋳鋼品

- (1) 低温において高い切欠じん性を有する13Cr鋳鋼

従来13Cr鋳鋼のような高Cr鋼は切欠じん性に劣るものとされていたが、特に低温における切欠じん性のすぐれた13Cr鋳鋼を開発し、図1に示すようなフランシスランナを完成した。

この13Cr鋳鋼の引張強さはJISのSCS-1相当であるが、-10℃におけるVシャルピ衝撃値が15ft-lb以上というすぐれたものである。

成分および熱処理の衝撃値に及ぼす影響を系統的に研究し、その結果をHIPAC-103を利用して検討し所期の成果を取ることができた。

- (2) 79,000tタンカー用スタンプレーム

三菱重工業株式会社横浜造船所納79,000tタンカー用スタンプレーム(図2)を完成した。スタンプレームの重量は約60t、大きさは長さ11メートル、幅8メートル、高さ3.5メートルに及ぶ大きなものである。

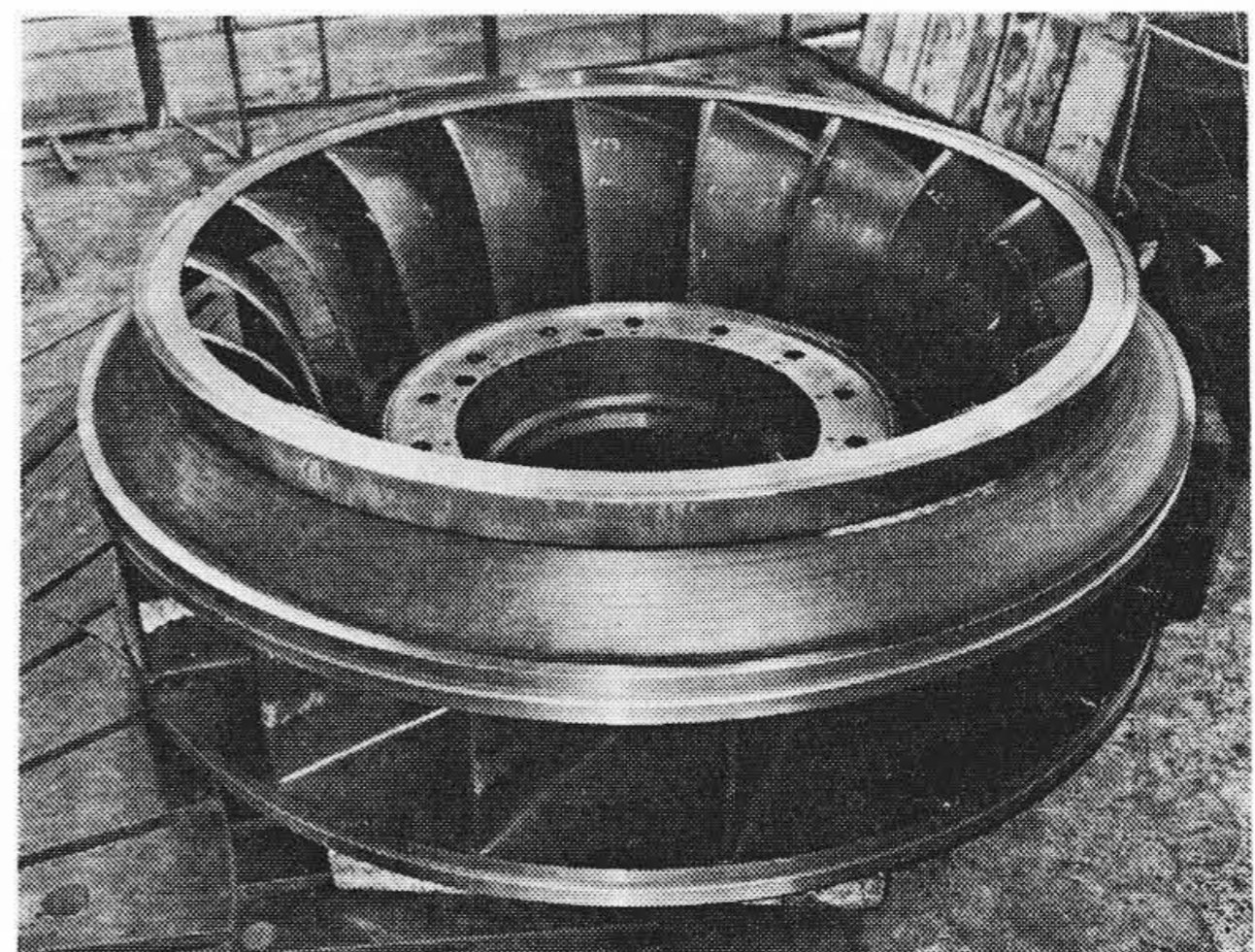


図1 高じん性13Cr鋳鋼製フランシスランナ

- (3) 低温気体圧縮機用シリンダ
- 液化ガス製造用圧縮機のシリンダは0~-41℃で4~10atnの圧力で使用される。

図3は2.5% Ni 鋳鋼製シリンダである。この鋳鋼品は焼ナラシ-焼モドシの熱処理がなされ、 $-46^{\circ}\text{C}$ においてVシャンピ衝撃値が15 ft-lb 以上というすぐれたじん性を有している。

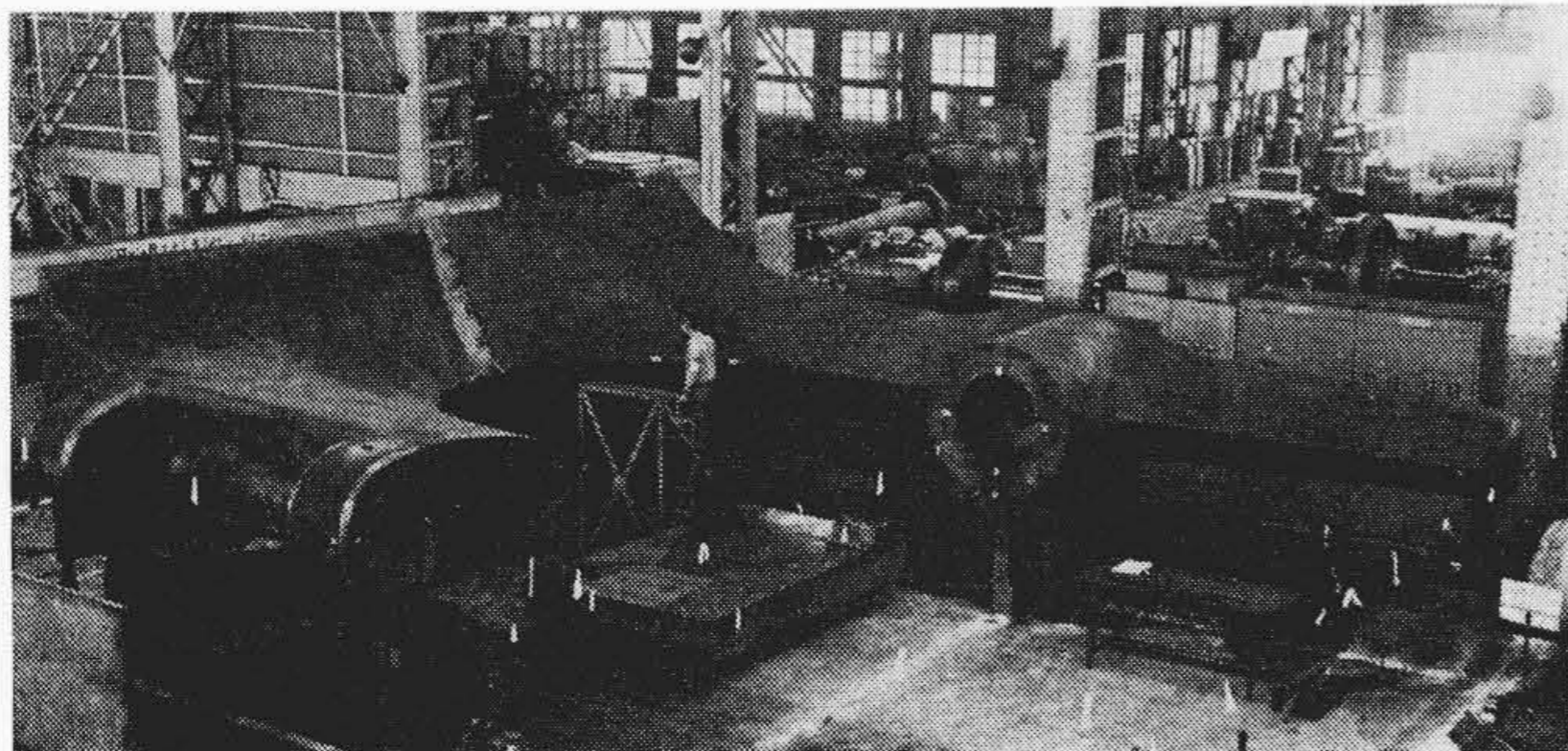


図2 79,000 t タンカー用スタンプレーム

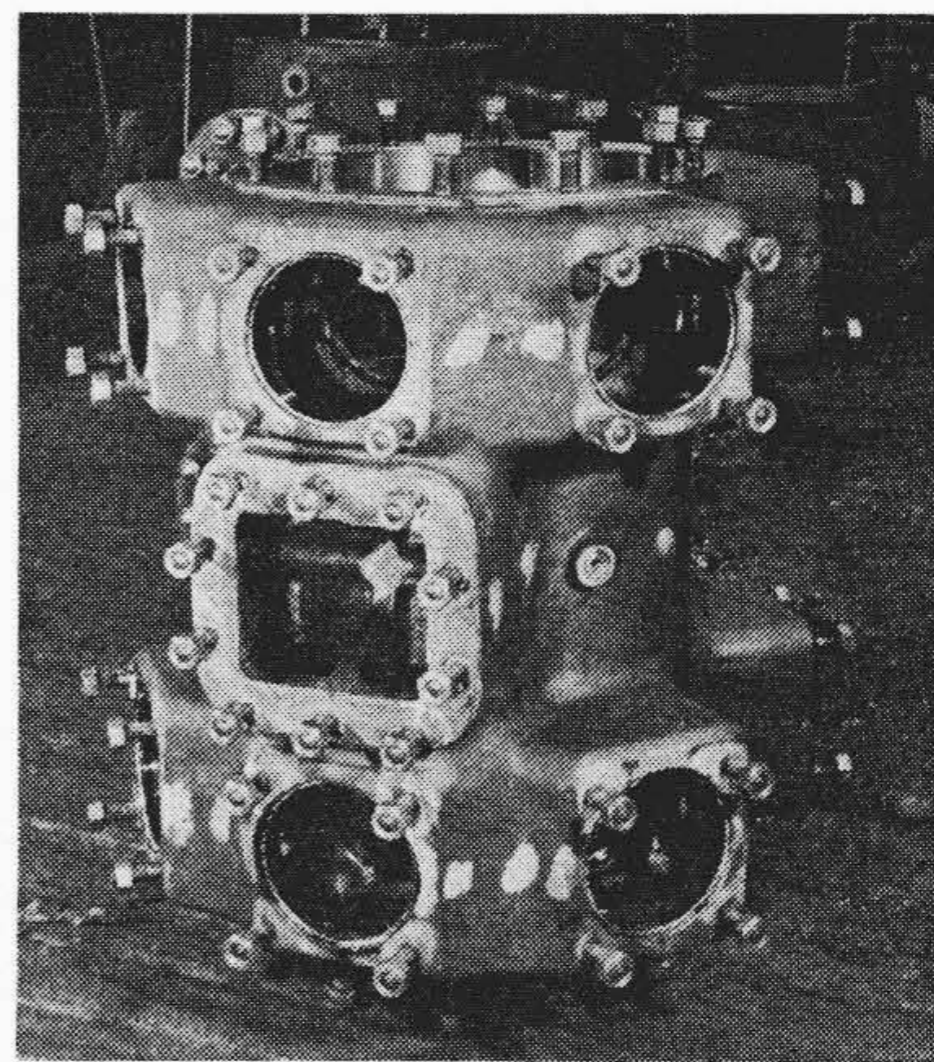


図3 2.5% Ni 鋳鋼製シリンダ

## ■ 鍛 鋼 品

日立製作所勝田工場においては一般鍛鋼品では、各種産業用タービンロータ水車発電機軸をはじめとし、船舶関係では大形のラダーストック、プロペラ軸、中間軸など数多くの鍛鋼品を製造した。そのなかで特色のあるものは、超大形の水車用主軸で、本品は電源開発株式会社長野発電所に据付けられる113,000 kW という大容量品である。鍛造重量は49 t、その使用鋼塊は80 t という記録品である。材質は炭素鋼 SF55 であり、入念な作業計画に基づいて材料試験、および超音波探傷試験が施行され、優秀な成績をおさめている。

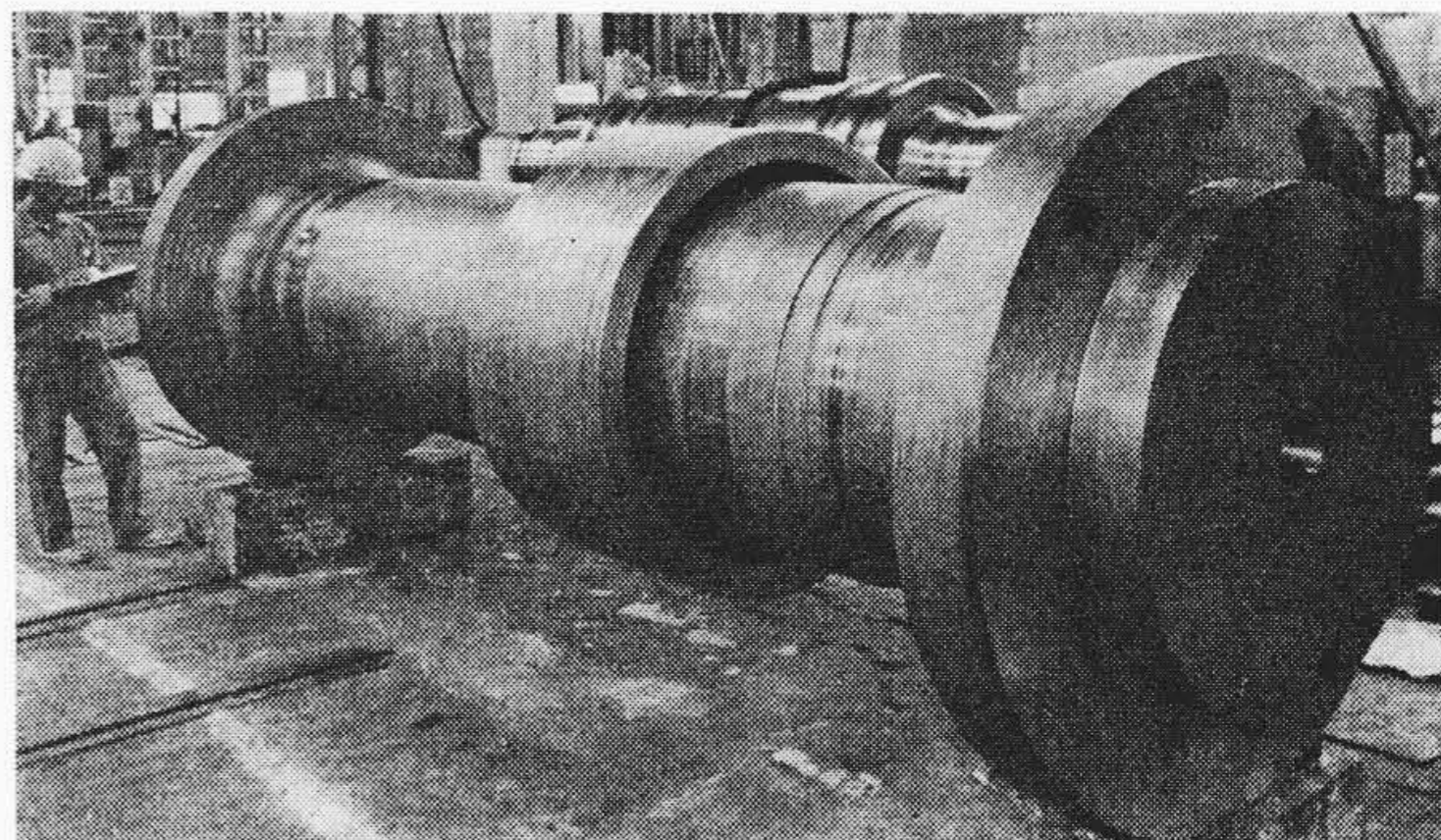


図1 電源開発株式会社長野発電所納水車用主軸

## ■ 焼結キックスタータ歯車の開発

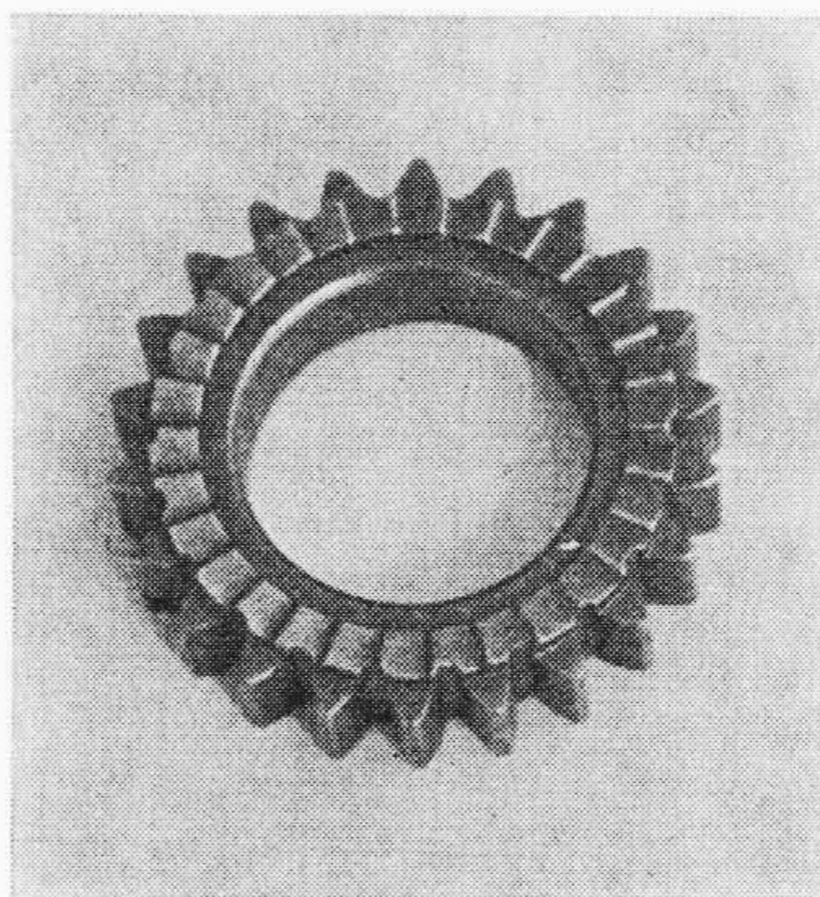
焼結機械部品は最終寸法が型成形で得られ、機械切削加工を必要としない特長があるので、コストおよび生産性の点で量産精密機械部品の製造法として注目されている。この点自動車部品の製造に適し、その生産高は焼結機械部品の全生産高の60%以上に達している。ただし、今までの焼結自動車部品はショックアブソーバ、エンジンオイルポンプ、ドアストライカなど、引張強さ $50\text{ kg/mm}^2$ 以下(密度 $6.8\text{ g/cm}^3$ 以下)の材質でも適用できるような小形部品が多かった。しかし、最近では適用分野の増大とともに、動力伝達などの保安部品も置換されはじめている。この場合当然のことではあるが、焼結材の高信頼度が要求される。

この要求は、材質成分および熱処理による機械的特性の向上に加えて、材料の密度を高くすることによって従来得られなかったじん性を向上して達せられた。すなわち、Fe-Ni-Mn系焼結鋼を密度 $7.1\sim 7.3\text{ g/cm}^3$ にし、これをガス浸炭焼入でカタサ $\text{HrC } 65\sim 75$ に調質し、引張強さ $70\text{ kg/mm}^2$ 以上でじん性のある材料が開発された。

図1に示したオートバイのキックスタータ歯車は、この強じん材料を適用し、種々の生産技術上の問題を解決して実用化されたものである。本歯車はエンジン足踏始動装置に用いられるもので、従来はSCr-22を全切削加工し、ガス浸炭焼入でカタサ $\text{HrC } 58$ 以上に調質したものが使用されていた。この主要材質特性は、図

1の端面ラチェット歯の繰返キック衝撃に対する耐摩耗性である。今までの焼結材料では繰返衝撃によって、いわゆる“ハク離摩耗”が起きてしまうのであるが、本材料の適用によって50,000回のキックテストに合格することができた。図2にFe-Ni-Mn系焼結鋼を用いた場合のラチェット部の摩耗量と密度との関係を示す。密度の上昇とともに摩耗量は急激に減少し、密度 $7.1\text{ g/cm}^3$ 以上で現用材SCr-22に匹敵する値となる。また、歯車精度はJIS 6級を満足し、コストも従来品よりも25~30%低減できた。

本歯車は強じん材料の一適用例であるが、今後動力伝達などの保安部品への適用が期待されている。



モジュール：1.75  
圧力角：20度  
歯数：22  
歯幅：10mm

図1 焼結キックスタータ歯車

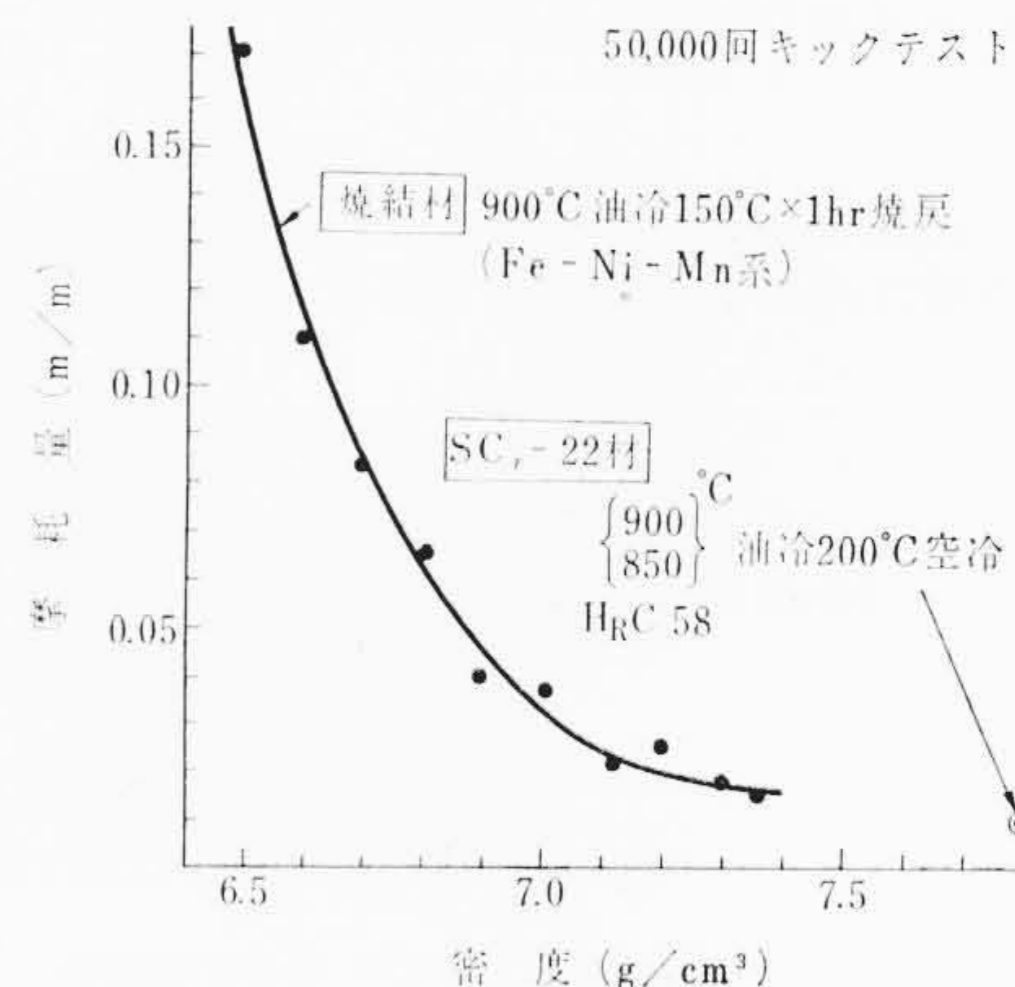


図2 キックスタータ歯車のラチェット部の摩耗量と密度との関係

### ● ベビーチーズカートナーの完成

わが国でもすでに包装の容易な形状のものについては、機械化も進み多くの包装機が製作されている。これらの包装機によって個装されたものをまとめて集積し、グループ包装する装置は、近年包装ラインのオートメーション化にともなってその需要が高まっている。

しかし柔軟な品物については、搬送中の変形やきずなどの発生のため、その機械化オートメーション化が困難とされていた。

今回新たに完成したベビーチーズカートナーは、ベビーチーズのグループ包装用として、特に柔軟な形状を保護する特殊な装置によって、搬送整列を自動的に制御し、これを1グループごとに分割して3段に積み重ね、1ダースのベビーチーズを箱にそう入してのり付け圧着する装置で、包装ラインのオートメーション化と、包装方式の合理化を目標としたものである。

以下その特長についてのべる。

#### (1) 包装ラインのオートメーション化

本装置は、4台の包装機から排出されるベビーチーズを、ラインごとにコンベヤで送り連結するもので、連結するそれぞれの包装機の包装速度が変わったり、あるいは任意の包装機が随時停止または稼動した場合でも、自動的に送りを制御し、No. 1 および No. 2 の仕切り装置によって順次確実に整列し、カートナー本体に送り込む構造になっている。

#### (2) 変形およびきずの防止

コンベヤによって搬送されるベビーチーズは、温度40℃で非常に柔軟であり変形しやすい。このためコンベヤ上の量を検出し、自動的に送りを制御して搬送中の変形を防止する。またフラップ

ーによって8個1グループに分割し、3段に積み重ねて箱にそう入するとき、特にそのバラツキ、ならびに変形を防止する特殊のそう入装置を使用している。これによって毎分20ケースのスピードアップが可能となった。

#### (3) 集中管理および安全性

操作を容易にするため、押ボタンによる集中操作方式を採用している。また手動ハンドルに切り換え、容易に微調整やタイミング合せ作業ができる。そのほかベビーチーズの供給が不連続の場合や、カートンが不足したときは、インターロックによって機械を停止させ警報するほか、誤操作による危険を防止するため安全装置が設けられている。のり付け装置は簡単に取りはずし、清掃が容易にできる構造になっている。

以上のように、チーズのような柔軟な包装物についても数ラインをまとめ、段積みしたあと箱詰めするオートメーション化が可能となったことにより、今後この方面の需要が大いに期待される。

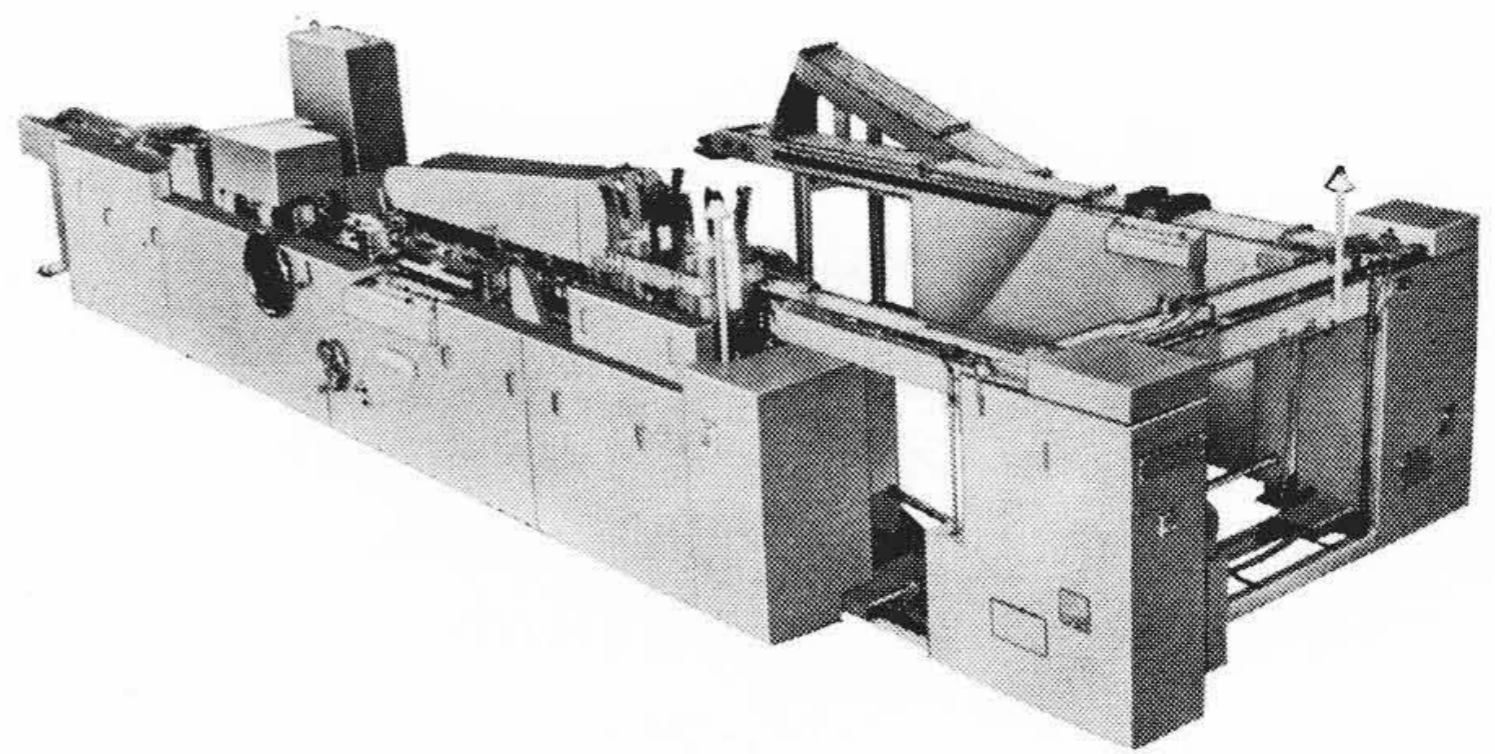


図1 ベビーチーズカートナー

### ……編集後記……

昭和41年度の日本経済は、前年度の苦況から立ち直るべく、各方面において実施された対策が効を奏し、徐々に回復の兆を見せ、前途に明るい希望をもたせながら推移した。景気回復の様相は従来と異なり、回復途上において資本自由化など完全開放体制への移向に対処して、企業体質の改善、質的充実、合理化などに真剣な企業努力が傾注された。

沈滞気味であった民間設備投資も、生産の大幅上昇に伴う操業率の向上、企業利潤の回復、労働節約的設備投資の増加などにより徐々に回復して来ており、今年度の日本経済はさらに好転するものと思われる。

◎

一方、科学時代、宇宙時代に象徴されるごとく、科学技術の進展はますますその速度を早め、いくつかの歴史的な「華」が開花した。

近年のすう勢として、単一製品に頭腦的要素、神経的要素を加えて有機的に結合する傾向にあるが、重電機器、重機械、化学装置などにエレクトロニクス技術が密接に関連し、個々の機器の開発とともに、システムとしての開発、改善が重要となって来ており、明日の科学技術の進展のためには、より総合的な機能の結集が必要となる。

◎

<技術の日立>を標榜し、<世界の日立>として雄飛せんとする日立製作所においては、効率向上、質的充実の実行、積極果敢な革

### 謹賀新年

昭和42年1月1日

日立評論社

新と開発を眼目に総合経営の機能を十分に発揮し、幾多の新製品、新技術の開発、企業体質の充実、原価の低減、販売体制の強化、輸出増進のための万全な体制など、企業のあらゆる分野にわたって積極的な施策を進め、多くの画期的成果をあげることができた。

◎

恒例により本号は、これら昭和41年度における幾多の日立技術の業績と技術の進歩を収録して「技術の成果号」としてお届けする。

昨年号に引き続き、新編集方針を踏襲し、さらに充実した内容とすべく意を用いたが、編集内容につき諸賢のご高評をお寄せいただければ幸甚である。

掲載した技術成果は、多くの中より厳選したものであり、各項目の一つ一つがわが国工業技術発達史の一コマとしていずれも貴重な参考資料となるものであり、読者諸氏にとっていささかなりとも喜ぶところあれば望外の喜びである。

日立評論 第49巻 第1号

昭和42年1月10日印刷 昭和42年1月25日発行

(毎月1回25日発行)

<禁無断転載>

定価1部150円(送料36円)

© 1967 by Hitachi Hyoronsha Printed in Japan

乱丁落丁本は発行所にてお取りかえいたします。

編集兼発行人  
印刷人  
印刷所  
発行所

伊藤 廉  
本 博  
問

株式会社日立印刷所  
日立評論社

東京都千代田区丸の内1丁目4番地

電話 東京(270)2111(大代)

振替口座 東京71824番

株式会社 オーム社書店

東京都千代田区神田錦町3丁目1番地

振替口座 東京20018番 電話 東京(291)0912

取次店

広告取扱店 株式会社 日盛通信社 東京都中央区銀座西7丁目3番地 電話 東京(571)5181(代)