
製 品 紹 介

日本鋼管株式会社納HG - 20 B 形液体式ディーゼル機関車.....	91
日立水中モートルポンプ.....	92
完全電磁式30A, 50A フレーム日立ヒューズフリー遮断器.....	93
日立漏水発見器.....	94
小形圧電音さ.....	95
新形日立ハイフリーズ冷蔵庫.....	96
車両用ブラシ.....	97
日立ペルダール（ポリエチレンシース溶着接続機）.....	98

日本鋼管株式会社 納
HG-20B形液体式ディーゼル機関車

この機関車は、日本鋼管株式会社川崎製鐵所の鑄形運搬用に製作されたものである。

操縦の容易迅速性、人件費燃料費の節減、無煙化などの利点を買われて、従来の蒸気機関車に取って換わったディーゼル機関車も、ディーゼル化が一巡した現状では、日常の保守のための経費と手間のかからない機関車であること、すなわちサービスフリーの機関車であることが強く要求されている。

この機関車はこのような要求にこたえるため豊富な実績をベースにして、モデルチェンジした新形のギヤ駆動式20 t ディーゼル機関車である。

この機関車を図1、主要機器配置を図2、主要仕様を表1に示す。

1. 特 長

(1) 保守点検性が向上している。

台わくは下部を大きく開放した構造で、ピットのない所でも走行装置、減速機、ブレーキ装置などの、点検調整、給排油などが容易にできる。

(2) 摩耗部分をへらし、補修取換、調整給油の周期の延長を図った。

- (1) 車軸の軸受には、ツバ付複列シリンドリカルローラベアリングを採用している(走行抵抗も低減する)。
- (2) プロペラ軸にはニードルローラベアリング入りのユニバーサルジョイントを採用した。
- (3) 軸箱守のスリ板には耐摩耗性鋼板を用いた。
- (4) 主要電装品は防じん構造のものである。
- (5) 給油を要する部分は可能な限りグリース給油式としてある。
- (6) 逆転機および変速機の切換操作は電磁空気式である。

(3) 各装置の構造を合理化して堅ろうで取扱容易なものとした。

- (1) 基礎ブレーキは内押式である。
- (2) 軸バネにはコイルバネを使用した。
- (3) 運転台とスイッチボックスを一体化した。
- (4) ラジエータ支持わくは機関室と一体化した。
- (5) 砂箱は台わくと一体化した。
- (6) 燃料タンクを1個にまとめた。
- (7) 機関取付用コモンベットのやめて、シンプルな支持台に改めた。

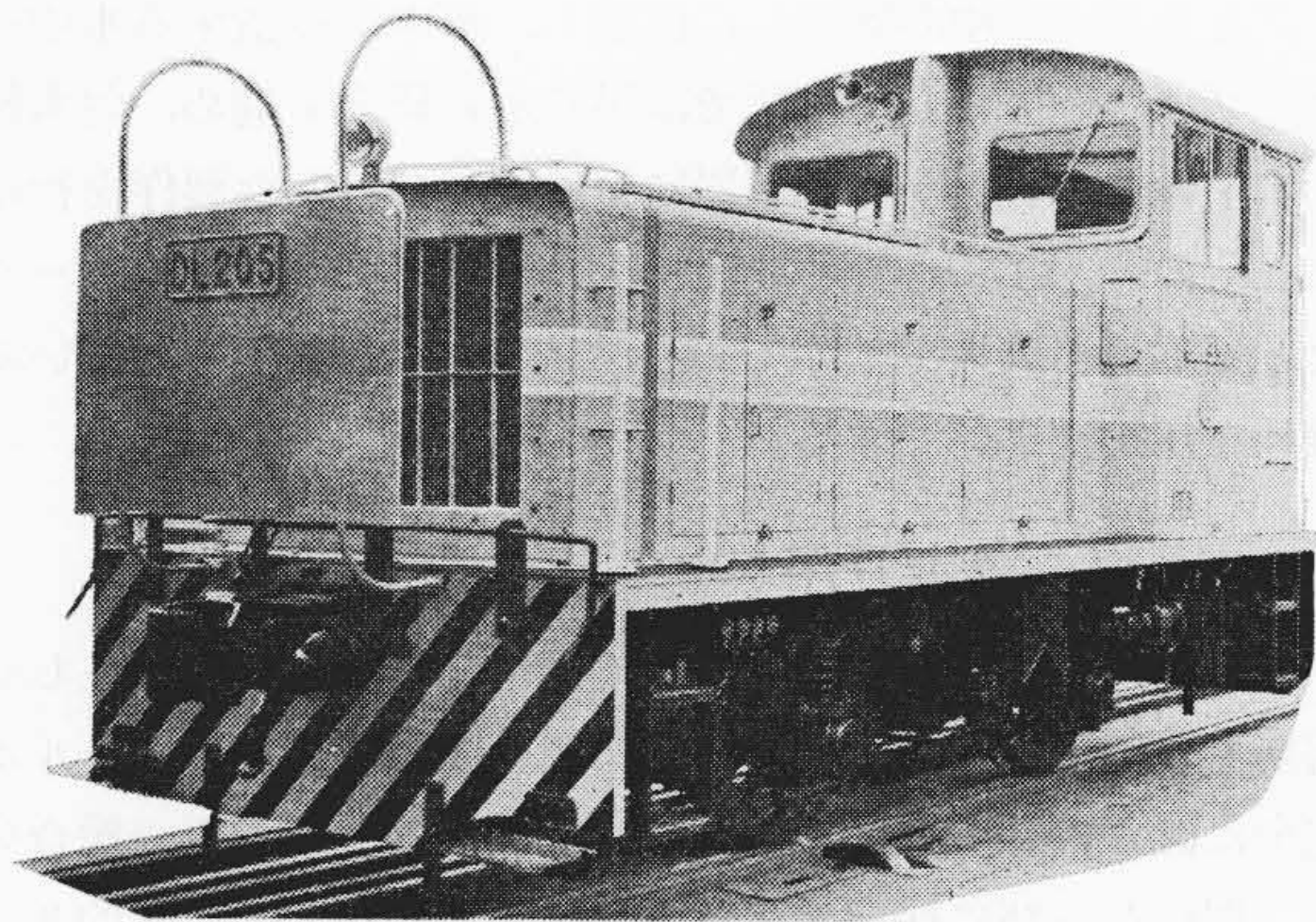


図1 HG-20B形ディーゼル機関車

表1 機関車の主要仕様

形 式	HG-20B 後部運転室形 2軸ギヤ駆動式
軌 間	1,067 mm
車 軸 配 置	0-B-0
運 転 整 備 重 量	20 t
軸 重	10 t
車 体 寸 法	長さ 6,850×幅 2,600×高さ 3,570 mm
動 輪 直 径	860 mm
固 定 軸 距	2,200 mm
デ ィ ー ゼ ル 機 関	名 称 国鉄標準 DMH 17C (1台) 標準出力 180 PS/1,500 rpm 実用最大出力 200 PS/1,800 rpm シンコー TC-2形 (1台)
液 体 変 速 機	出 発 け ん 引 力 6,670 kg (粘着係数 1/3 のとき)
定 格 け ん 引 力	5,300 kg (5.1 km/h)~1,750 kg (22.7 km/h)
最 高 速 度	27.3 km/h
燃 料 タ ン ク 容 量	300 l
特 殊 装 置	機関排気熱による運転室内暖房装置 熱塊積載車両けん引のための遮熱板

- (8) 運転室、機関室の構造を再検討して、修繕や回送時の取付取りはずしを容易にした。
- (4) 乗心地を向上させた。
 - (1) 軸バネにコイルバネを使用してあるから乗心地がよい。
 - (2) 減速機支持腕を一本ものに改め、レールの凹凸に対する追従性を良くした。

(日立製作所 車輛事業部)

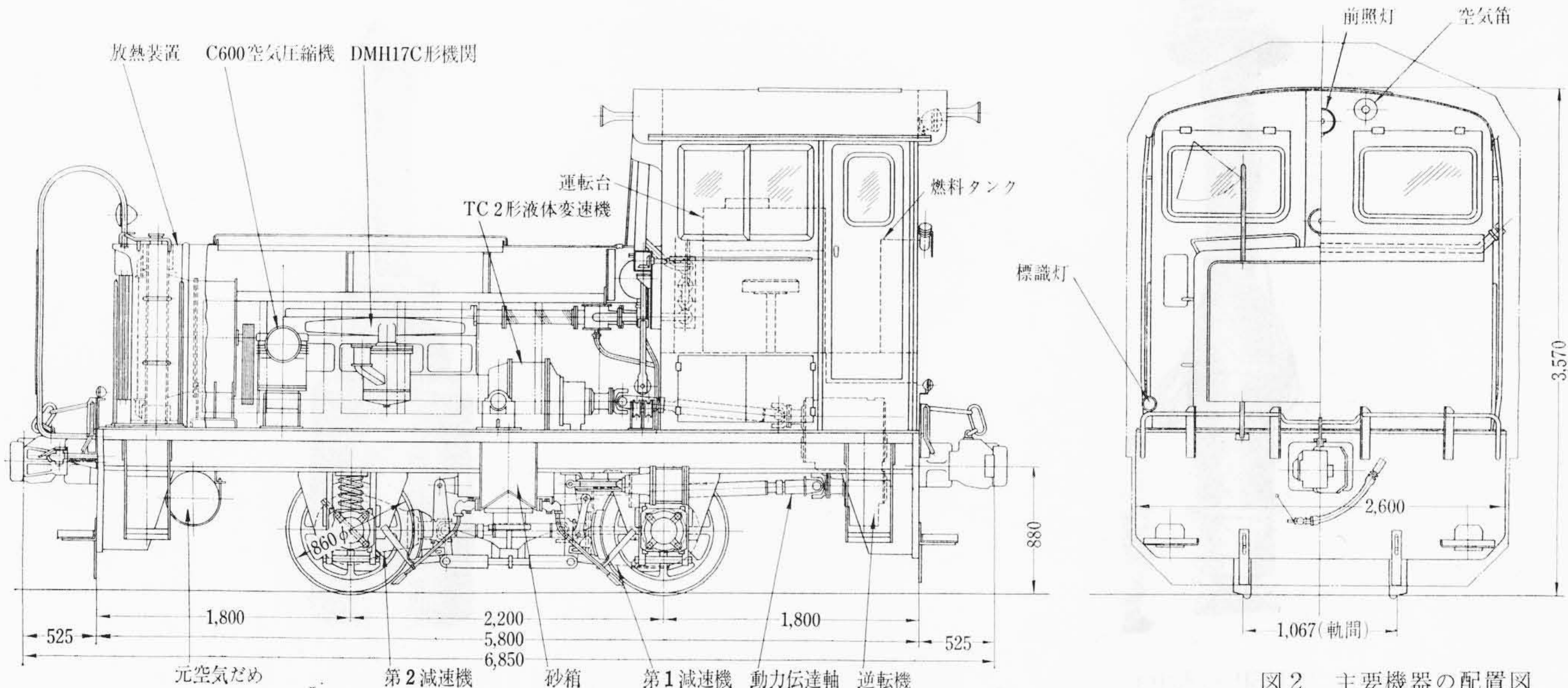


図2 主要機器の配置図

日立水中モートルポンプ

ポンプとモータを中間軸なしに直結し、水中に浸漬する水中モートルポンプについて日立製作所では早くから研究を進め、耐水絶縁電線、水中軸受の材料から制御器に至るまで一貫した製作を行ってきた。その間、耐水絶縁性の向上、3,000V 級の高圧水中モータの開発など見るべき成果をあげているが、ここに現在製作しているおもな機種を用途別に紹介する。

1. 深井戸用水中モートルポンプ

水中モートルポンプとして最も早く実用化されたもので、したがって需要も多く、深井戸用ポンプとして中間軸形のボアホールポンプに完全に置き代わっている。本ポンプは設備費が安価で総合効率が高く、据付ならびに保守管理が容易である。需要の比較的多い次の範囲のものは汎用 PMU 形水中モートルポンプとして仕込生産を行なっている。

- | | |
|-----------|-----------------------------|
| (1) 吐 出 量 | 0.1~7.8 m ³ /min |
| (2) 全 揚 程 | 10~140 m |
| (3) 出 力 | 3.7~55 kW |

2. 取水用水中モートルポンプ

取水ビットあるいは河川などから取水する場合に使用されるもので機場設備が簡単になるという利点から需要が増加しつつある。モータ容量も大きなものが要求される傾向が見られる。本ポンプは深井戸用のように直径方向の寸法の制限が比較的少なく、むしろ軸方向長さを短縮した方が使用しやすい。したがって深井戸用と同じくモータがポンプの下方になるもののほかに図2のようにモータをポンプの上方に置くものも製作されている。

3. 汚水用水中モートルポンプ

浄化槽などの汚水を排水する目的のもので据付面積が小さく、余剰スペースを活用できて、保守管理が容易という点で最近急速にその需要が伸びてきた。次の仕様範囲のものは汎用 NU 形水中モートルポンプとして仕込生産を行なっている。

- | | |
|-----------|-----------------------------|
| (1) 吐 出 量 | 0.1~1.4 m ³ /min |
| (2) 全 揚 程 | 4~24 m |
| (3) 出 力 | 0.4~7.5 kW |

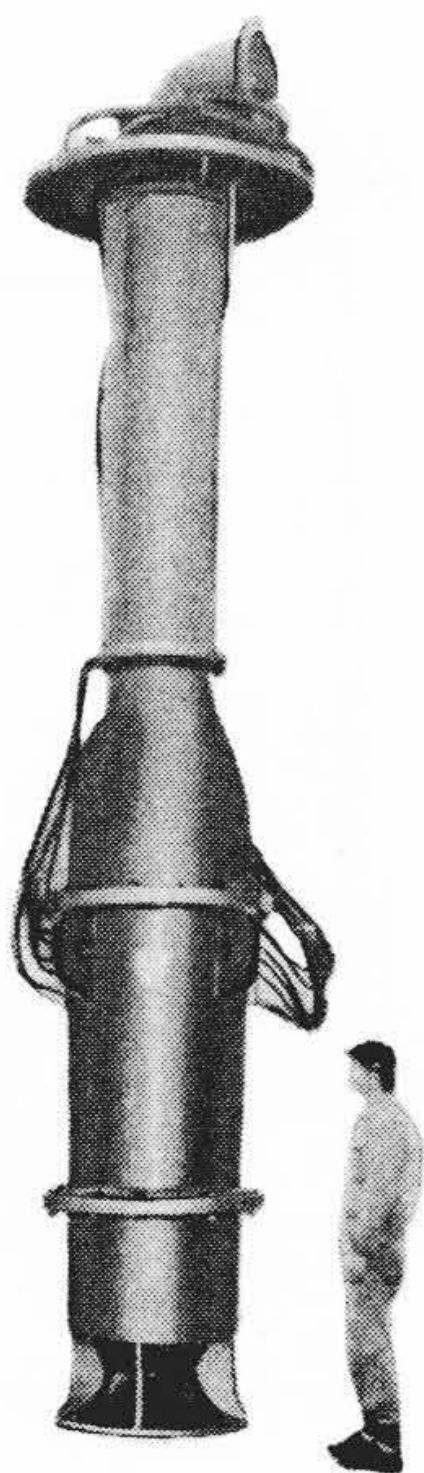


図2 日立 USP 形水中モートルポンプ

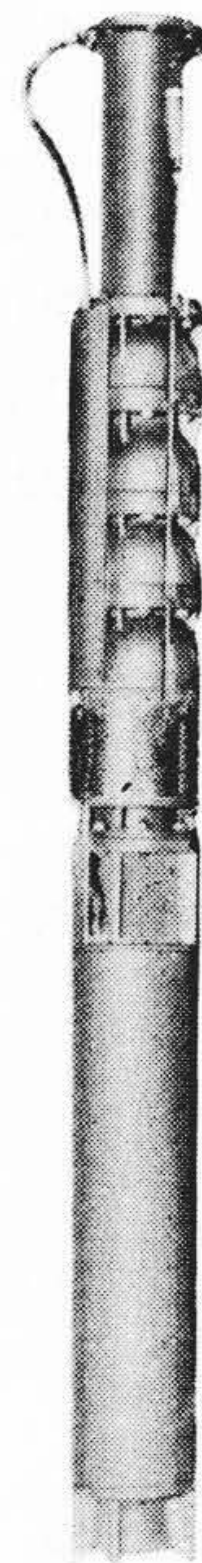


図1 日立汎用 PMU 形水中モートルポンプ

NU 形水中モートルポンプのモータは完全密閉形で、ポンプの下方に置く形式であるがモータの外側に外筒を設け、低水位まで排水できてしかもモータ外部から効果的に冷却できる構造にしてある。

4. そ の ほ か

基本的な前述3種類の水中モートルポンプを使用して次のような使い方があ。いずれも設備費が安価となり、広い設置場所を要しないという特長を備えている。

- (1) 昇圧用.....水道施設などにおけるブースタポンプとして使用されるもので、水中モートルポンプを圧力容器で囲い、これを管路の途中にそう入して使用する。
- (2) 噴水用.....池、プールの水面下に直接、水中モートルポンプを設置して噴水ノズルに連結する。

(日立製作所 汎用機事業部、機械事業部)

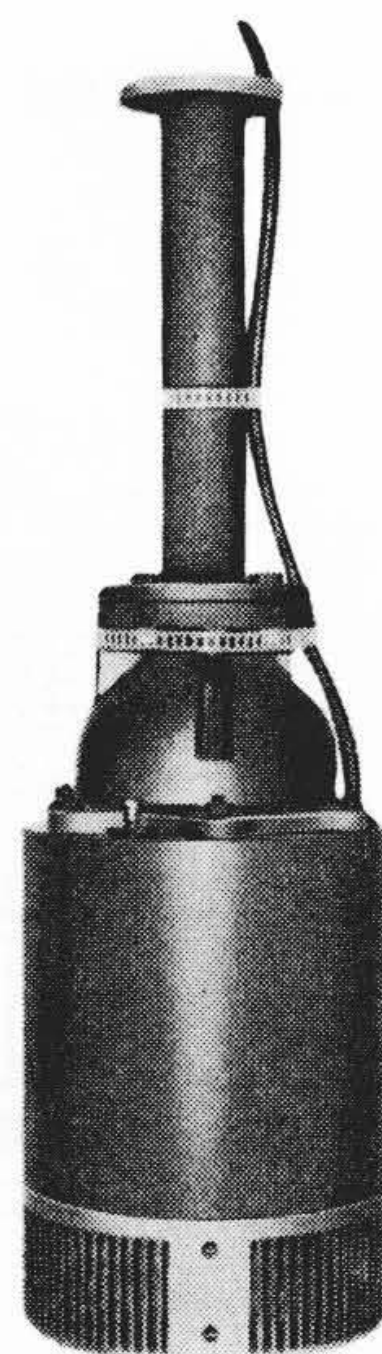


図3 日立汎用 NU 形水中モートルポンプ

完全電磁式 30A, 50A フレーム日立ヒューズフリー遮断器

ヒューズフリー遮断器の需要は年々増加しており、また、その用途も広範囲におよび、電源容量の増大に伴う大容量化が望まれる反面、小形で廉価なものや、電動機の過負荷保護をも兼用するいわゆるモータブレーカなど主として経済性を考慮したものが強く要望されてきた。

日立ヒューズフリー遮断器は従来より、配線保護として有利な特性をもつ熱動電磁式引きはずし装置を採用しているが、今回これらの要望に対処し、モータブレーカや小容量のものに適する完全電磁式引きはずし装置の30, 50A フレームのヒューズフリー遮断器を完成した。

1. 特 長

ヒューズフリー遮断器がもつ一般的な特長のほか次のような特長をもっている。

- (1) 引きはずし装置に熱動要素をもたないため周囲温度の変化による定格電流の変化はなく、電動機保護兼用としては好適である。
- (2) 引きはずし装置に抵抗体を使用していないので、低定格電流値のものの製作が可能である。
- (3) 従来の最小フレームであるB-50Aに比べ、取付寸法で約

75%に小形化された。

- (4) 小形であるが、交流460V回路にまで使用できる。
- (5) 一般分岐用、電動機保護兼用とも製作できる。

2. 仕 様

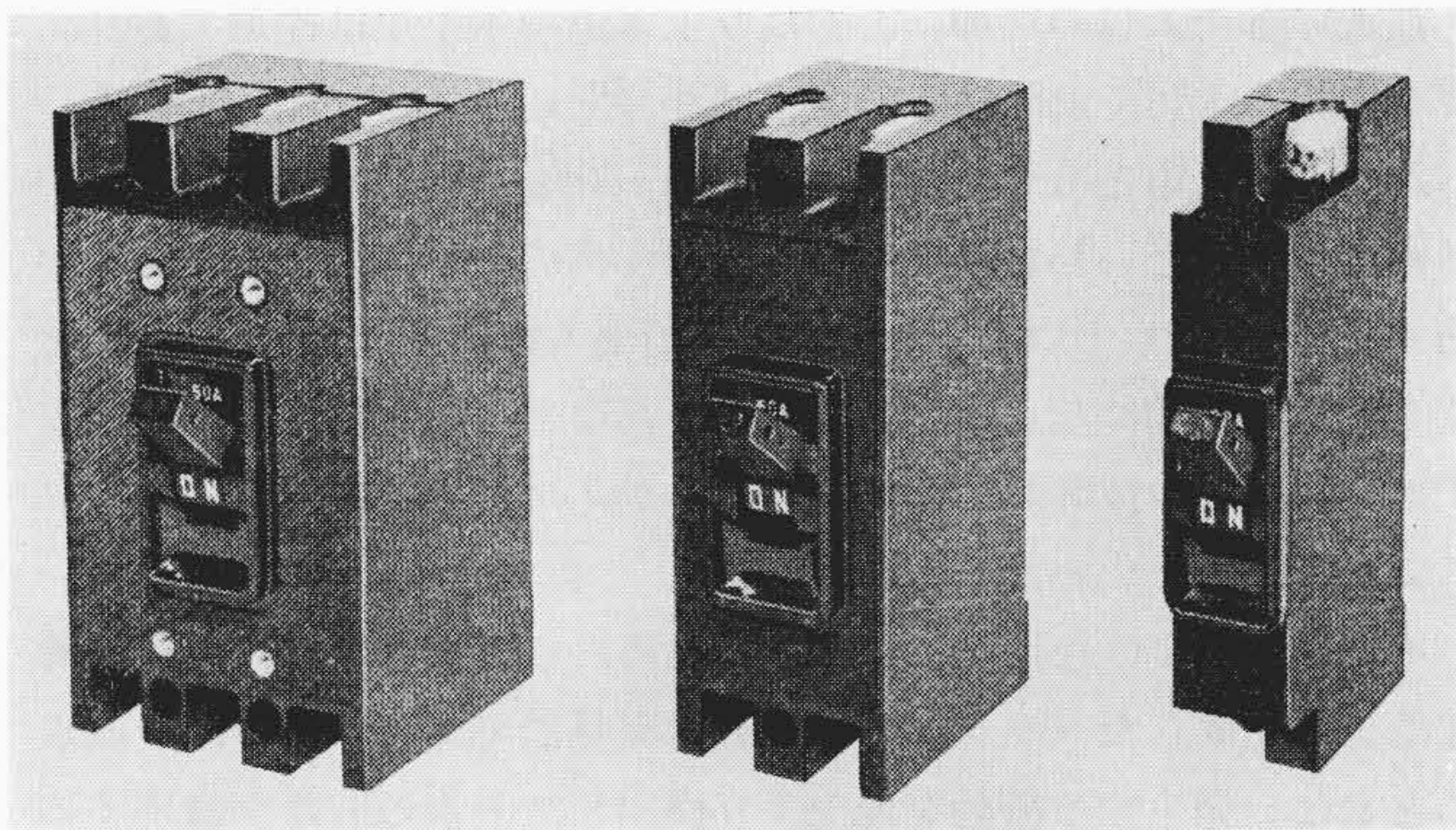
標準定格は表1のとおりである。

汎用三相誘導電動機保護兼用の場合は、表2の定格電流および適用容量を標準とする。

3. 付 属 装 置

本器には表3に示す各種付属装置の取付が可能である。

(日立製作所 商品事業部)



(左) KS-TF 3極 (中) KS-DF 2極 (右) KS-SF 単極

図1 完全電磁式 30A, 50A フレーム日立ヒューズフリー遮断器

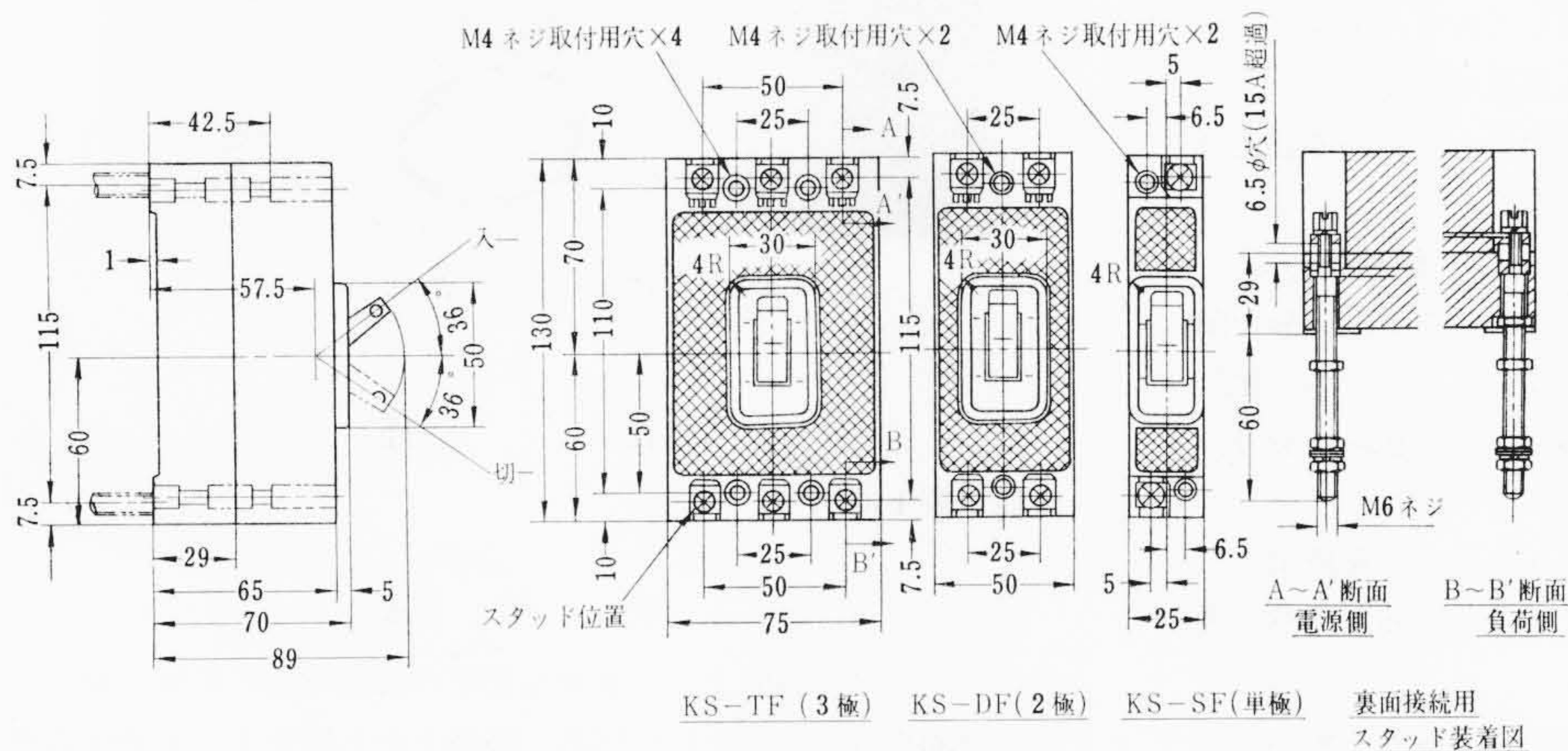


図2 寸 法 図

表1 標 準 定 格

フ レ ー ム			完 全 電 磁 式 30A			完 全 電 磁 式 50A		
形 式			KS-SF	KS-DF	KS-TF	KS-SF	KS-DF	KS-TF
極 数			1	2	3	1	2	3
定 格 電 圧 (V)			AC 460, DC 125					
定 格 電 流 (A)			5, 10, 15, 20, 30.			50		
遮断容量 (A)	AC	220V	2,500					
		460V	1,500					
	DC	125V	2,500					
製 品 重 量 (kg)			0.3	0.5	0.8	0.3	0.5	0.8
通産省形式認可番号			41-2179 41-2180 41-2181	41-2334 41-2263 41-2264	41-1660 41-1661 41-1662		41-2345	41-2344

表2 三 相 誘 導 電 動 機 保 護 兼 用 の 場 合 の 基 準 適 用

遮断器定格電流 (A)	0.6	1.2	1.6	2.0	2.4	3.5	4.0	5.0	7.0	8.0	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	35	42.5	50
電動機適用容量 (kW)	200V		0.2			0.4		0.75		1.5		2.2		3.7			5.5		7.5		11	
	400V	0.2	0.4		0.75		1.5		2.2		3.7		5.5	7.5		11		15		19	22	

注 (1) 定格電流は必ず上表中より選定し指定のこと。
(2) “kW” 指定の場合は上表標準適用で製作する。

日立漏水発見器

最近の都市人口の増加にともなう上水道の水不足は深刻であり、夏季の給水不足、制限給水の強化は社会問題にまで発展している。しかるに各都市とも全配水量の約20~30%が水道漏水として土中に消えているといわれ、東京都の場合を例にとれば、その損失は年約40億円に達している。このため水道漏水の防止は水道の維持、管理上最大の課題になっており、現在各都市とも漏水防止のために数十人~数百人の技師および作業者をかかえ、毎年多額の費用をこれに費しているといわれる。

本器はこのような情勢にこたえるため、東京都水道局との共同研究により完成したトランジスタ式漏水発見器である。原理は、漏水にともない発生する振動を地上より検出し、漏水の有無を識別するものであり、検出回路に特殊変調形増幅器を使用して、機器内部で発生する雑音をきわめて少なくしたこと、都市騒音などの外部騒音に対する遮へいを改善したことにより、従来の発見器にくらべ弁別能力をほぼ1けた向上させることができた。

40年3月末に東京都に30台を納入し好評を得ており、さらにひきつづいて34台を40年12月末に納入した。

1. 特 長

- (1) 特殊変調形増幅器を使用する結果、機器の内部雑音がきわめて少なく弁別能力が約1けた向上しており、従来、識別が困難であった微弱漏水音も確実に発見できる。
- (2) 外部騒音の遮へいが良好であり、昼間でもいわゆる都市騒音にわずらわされることなく使用できる。
- (3) 小形軽量(1.8 kg)であり、携帯にきわめて便利である。
- (4) 漏水発見器は使用目的、使用場所などの性質上、十分な耐震、耐衝撃性を要求されるが、本機は全トランジスタ化したほか、各部品の構造、取付に細心の注意を払っており、耐震動性、耐衝撃性がきわめてすぐれている。
- (5) 路面形および探査棒形の2種類のピックアップを使用して、目的に応じて使いわけることができ、漏水発見作業の能率を向上させることができる。
- (6) 電源には市販の単二乾電池を10個使用し、電源安定回路の働きにより長時間安定した機能を発揮する。

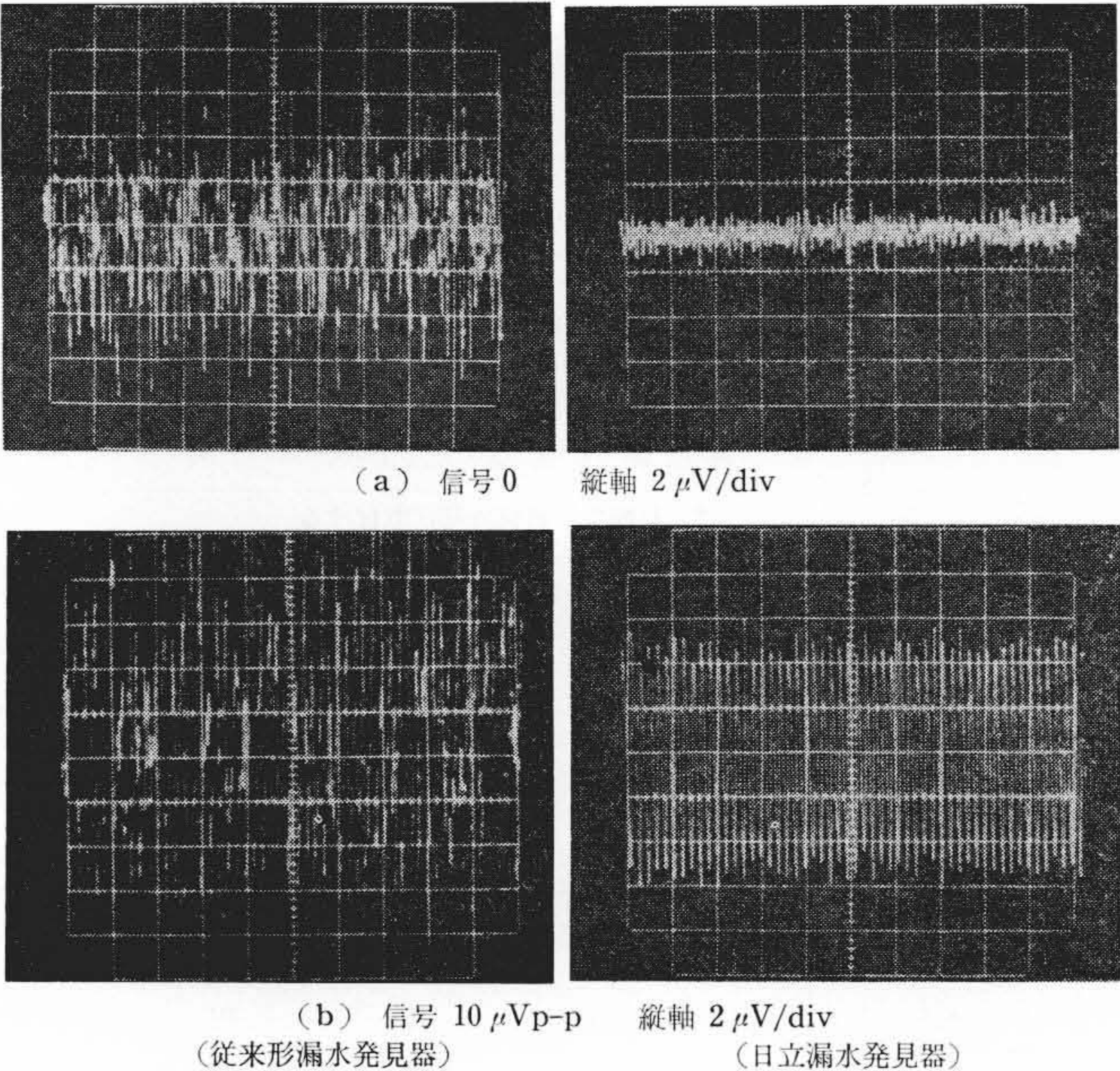


図2 雑音特性の比較 (横軸 10ms/div)

表1 日立漏水発見器仕様

No.	項 目	仕 様
1	重 量	1.8 kg
2	外 形 寸 法	180×93×70 (mm)
3	入 力 換 算 内 部 雑 音	1 μ V eff 以下
4	周 波 数 特 性	200 c/s~2 kc/sの間、ほぼ平坦、偏差6 dB以下
5	増 幅 利 得	増幅器に1.0 μ Vが入力したときのレシーバの出力音圧 感度切換“高”のとき 75 dB, 感度切換“低”のとき 65dB
6	過 大 出 力 制 限	出力音圧100 $\pm$ 6 dB以上の過大出力を制限する。
7	電 源	単二乾電池10個使用 電池寿命 40時間以上
8	使 用 温 度 範 囲	0℃~+4.0℃の範囲で感度偏差6 dB以下
9	電源押釦スイッチ寿命	開閉寿命 5万回以上
10	ピックアップ感度	路面形ピックアップ 400 mV/G 探査棒形ピックアップ 50 mV/G

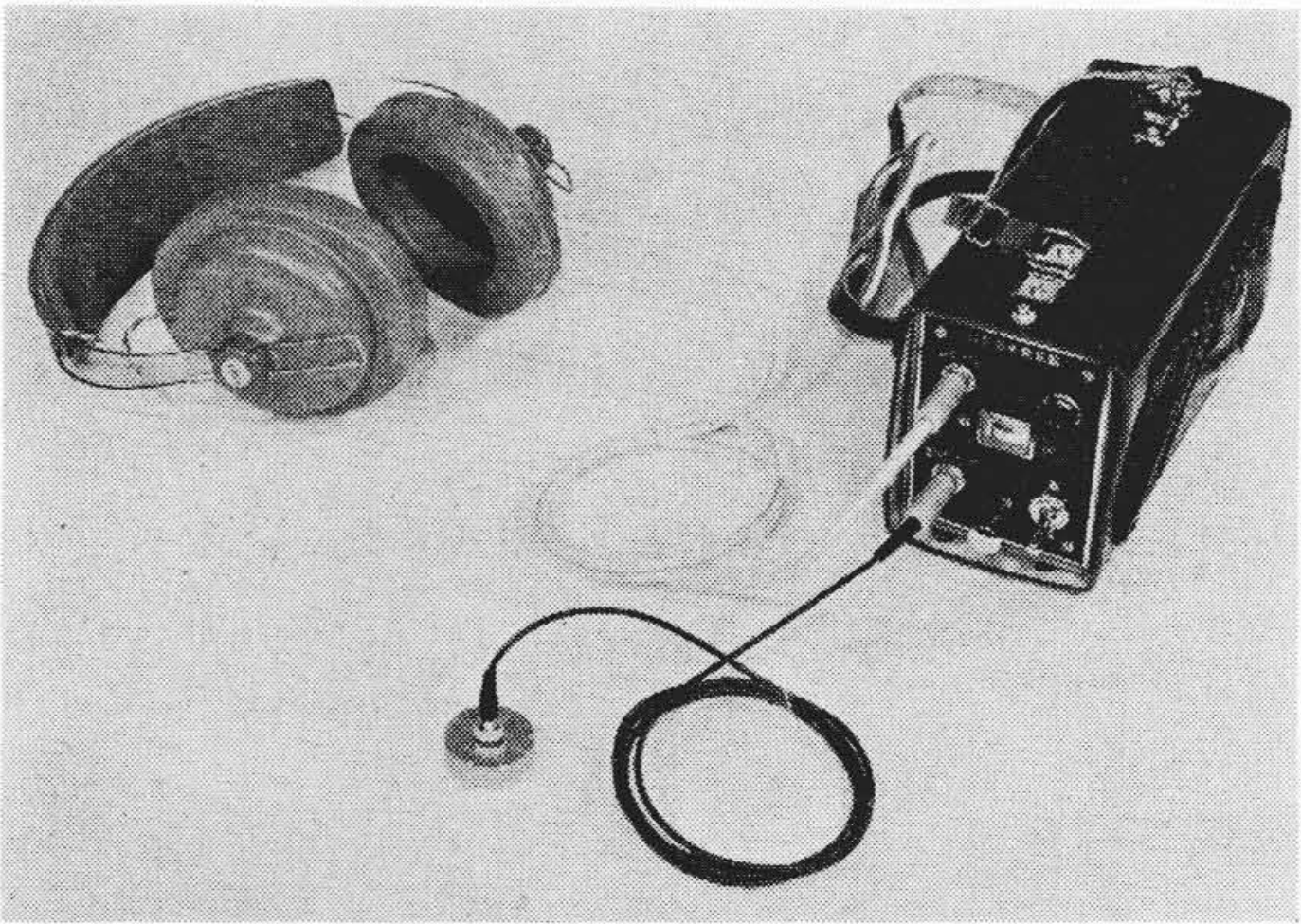


図1 日立漏水発見器

2. 仕 様

仕様を表1に示す。

3. 使 用 法

ピックアップを路面上、止水せんなどの測定対象に接触させ、レシーバで漏水音の有無をしらべる。路面上から探査する場合は高感度の路面形ピックアップを使用し、水道管理設位置に沿って、50 cm~3mの間隔で漏水音の有無をしらべる。また止水せん、量水器など比較的漏水音が大きく検出できる金属構造物に対しては、接触の容易な探査棒形ピックアップを使用する。

(日立製作所
計測器事業部)



図3 使用中の日立漏水発見器

小形圧電音さ

圧電音さは音声周波数帯域における狭帯域濾波器として開発された部品であり、音さ形状の振動子を圧電駆動する機械的濾波器の一種である。不特定多数の装置、機能より特定の対象を選択指令する移動無線システムや遠隔制御方式の開発に伴い、特に無線周波を伝送路とする場合、雑音に強いという特長を有する周波数組合せ方式が賞用されている。この種の目的のためには一般に音声周波数帯域内に信号周波数を割当て方法が取られる。この場合、Q一定の濾波器を対数的に配列するよりも、帯域幅一定の濾波器を等間隔に配列すれば一定帯域内に取り得る信号周波数の数が多くなる。選択受信用の濾波器には、小形で高いQと安定な特性を要するため従来より機械的ろ波器、特にV・R・S(バイプレーティング・リード・セクタ)を用いることが多いが、これは磁気駆動であり、接点を有する機構のため動作障害、寿命の点で問題がある。

日立製作所ではV・R・Sに代わるものとしてよりすぐれたいくつかの特長を有するFQ-1形圧電音さを開発し、国鉄新幹線列車電話装置の選択信号系に採用し、その性能を認められた。小形圧電音さは、積載機器の小形化の現状に沿って実装スペースを減少しうるとともに、性能仕様をそのままにして、FQ-1形を改良小形化したもので、図1に示すようにプラグイン式のFQ-200形、プリント板実装用のFQ-300形の2種類があり、用途に応じて使い分けができる。ただし、特性仕様は形式によらず同一である。

圧電音さは適当な増幅器と組み合わせれば、安定な発振器ともなり、さらに簡単な切換回路を付加すれば、一個の圧電音さと一組の増幅器により容易に選択信号受信—送信兼用回路が実現できる。

圧電音さの主要用途は多周波信号選択器であり、これに用いる周波数は、2次ひずみによる誤動作を避けるため、一般に7.5 c/sの奇数倍を取り、15 c/s間隔で配列するのが基準とされている。ここでは427.5 c/sより1,162.5 c/sにわたって、15 c/s間隔で50周波数を標準系列とした。

1. 構造

図2に示すように、特殊恒弾性金属よりなる音さ形状振動子の脚部に電気—機械変換作用を持つ圧電素子をはり付け、防振ゴムを用いた支持部により支持されている。入力リードを通して信号電圧を印加すれば、共振周波数に一致したときのみ出力リードより出力が取り出される。共振周波数と選択度特性は音さ振動子の形状で定まり、その周波数特性は帯域通過形特性となる。

2. 特長

- (1) 特殊な音さ形状による圧電駆動方式のため、動作が安定で信頼度が高い。
- (2) 周波数特性は共振周波数によらず隣接周波数に対して同じ減衰量を持つ。すなわち共振周波数とQの比がほぼ一定に定めてあるため15 c/sごとに等間隔に配置しても相互干渉がない。
- (3) 磁気回路がなく、無接点形であるため安定な特性を有し、寿命も半永久的である。
- (4) 感度は外部回路により自由に制御できる。
- (5) スプリアスは基本モードの約6倍、約17倍……に出るが、入力端に直列に高抵抗をそう入することで簡単に防げる。

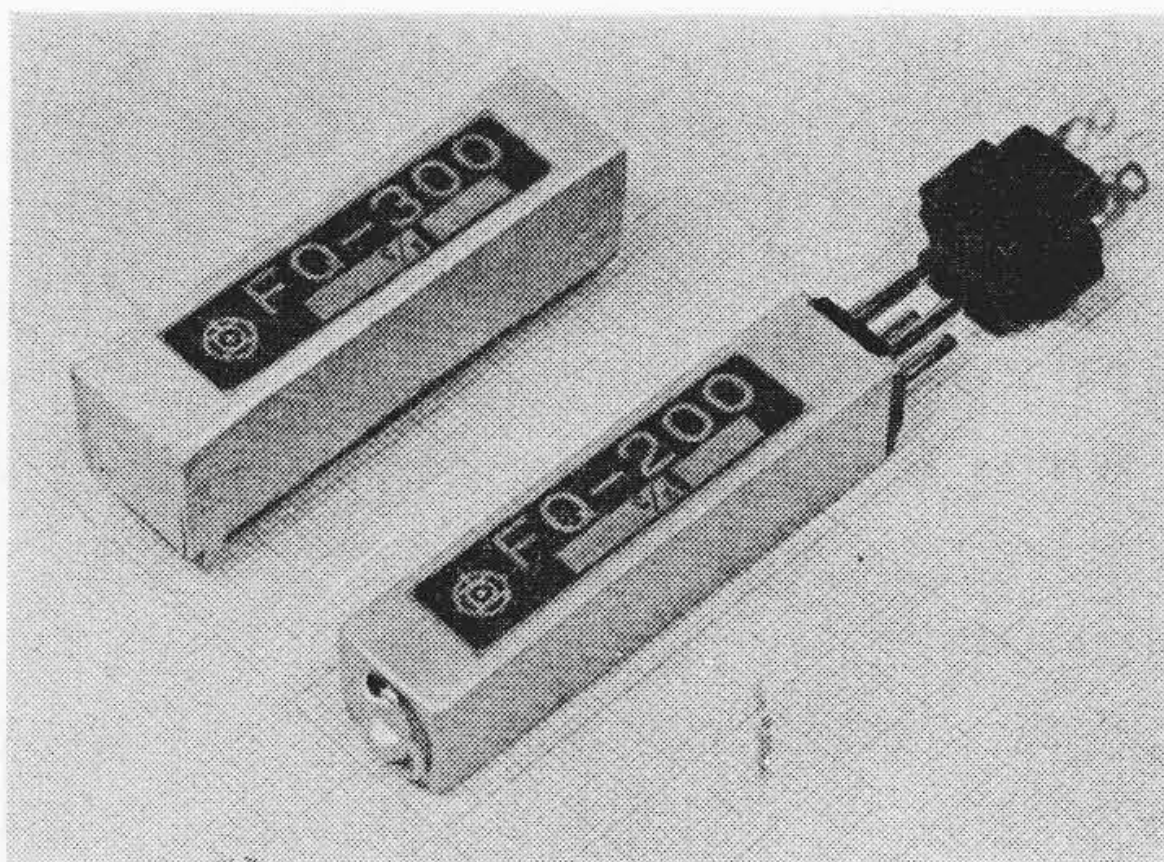


図1 小形圧電音さ

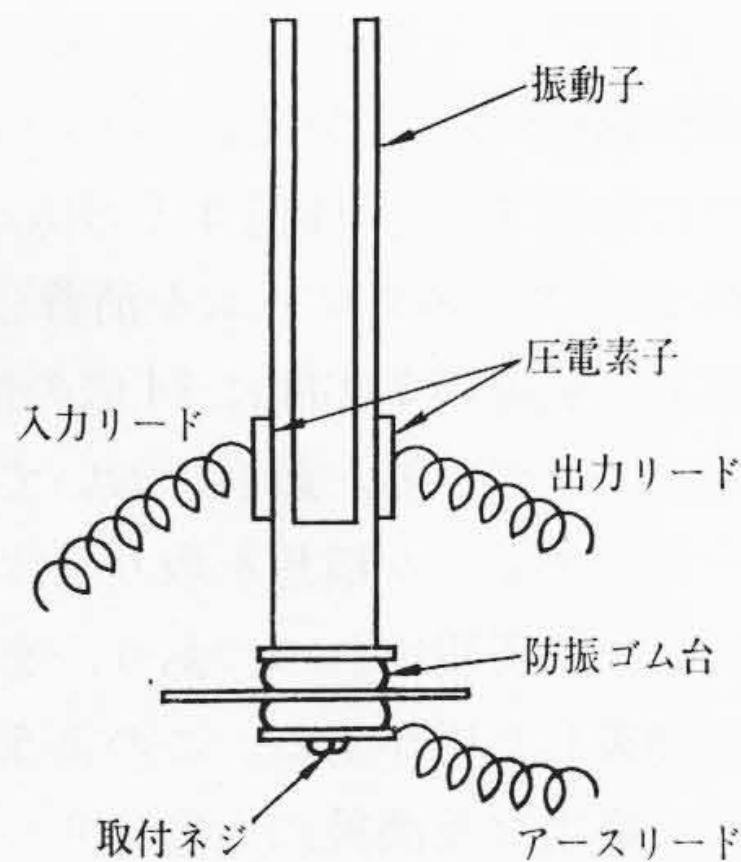


図2 圧電音さの構造図

- (6) 増幅器と組み合わせて安定な発振器および発振—受信兼用の機能を持つ回路が簡単に得られる。

3. おもな仕様

- (1) 定格周波数 427.5~1,162.5 c/s 間15 c/s 間隔で50周波
- (2) そう入損失 24 dB 以下
- (3) 6dB低下帯域幅 $-10 \sim +55^{\circ}\text{C}$ で1.5 c/s 以上
- (4) 減衰特性 $-10 \sim +55^{\circ}\text{C}$ で定格周波数 ± 0.2 c/sでそう入損失 $+5.5$ dB
定格周波数 ± 15 c/sでそう入損失 $+24$ dB 以上

4. 動作特性と使用上の注意

- (1) 標準回路 圧電音さの特性は図3の標準回路により定まるものであり、その場合の特性例は図4に示すとおりである。また過入力で破損することはないが、本質的に非直線素子であり、また劣化防止の意味でも、最大印加電圧5 V rms 以下で使うことが望ましい。
- (2) 温度特性 音さの振動子および圧電素子には特に温度係数の小さい材料を用いており、共振周波数、損失ともその温度変化は $-10 \sim +55^{\circ}\text{C}$ の範囲では実用上支障のない程度である。
- (3) 経時変化 金属材料や接着剤の時効硬化のため共振周波数損失とも時間の経過とともに少しずつ変化するが、製造の段階で十分の枯化処理を行なっているためその変化はきわめて小さい。
- (4) 耐振動、耐衝撃性 特殊なゴム支持により振動による雑音出力が小さいため、適正なレベル配分で回路設計を行なえば、振動時でも雑音による誤動作を生じることはない。

(日立製作所
通信機事業部)

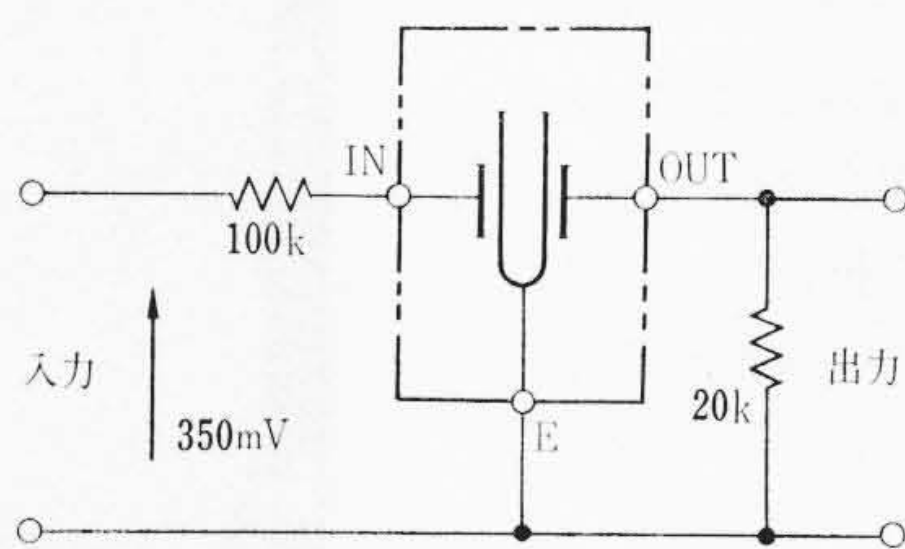


図3 標準測定回路

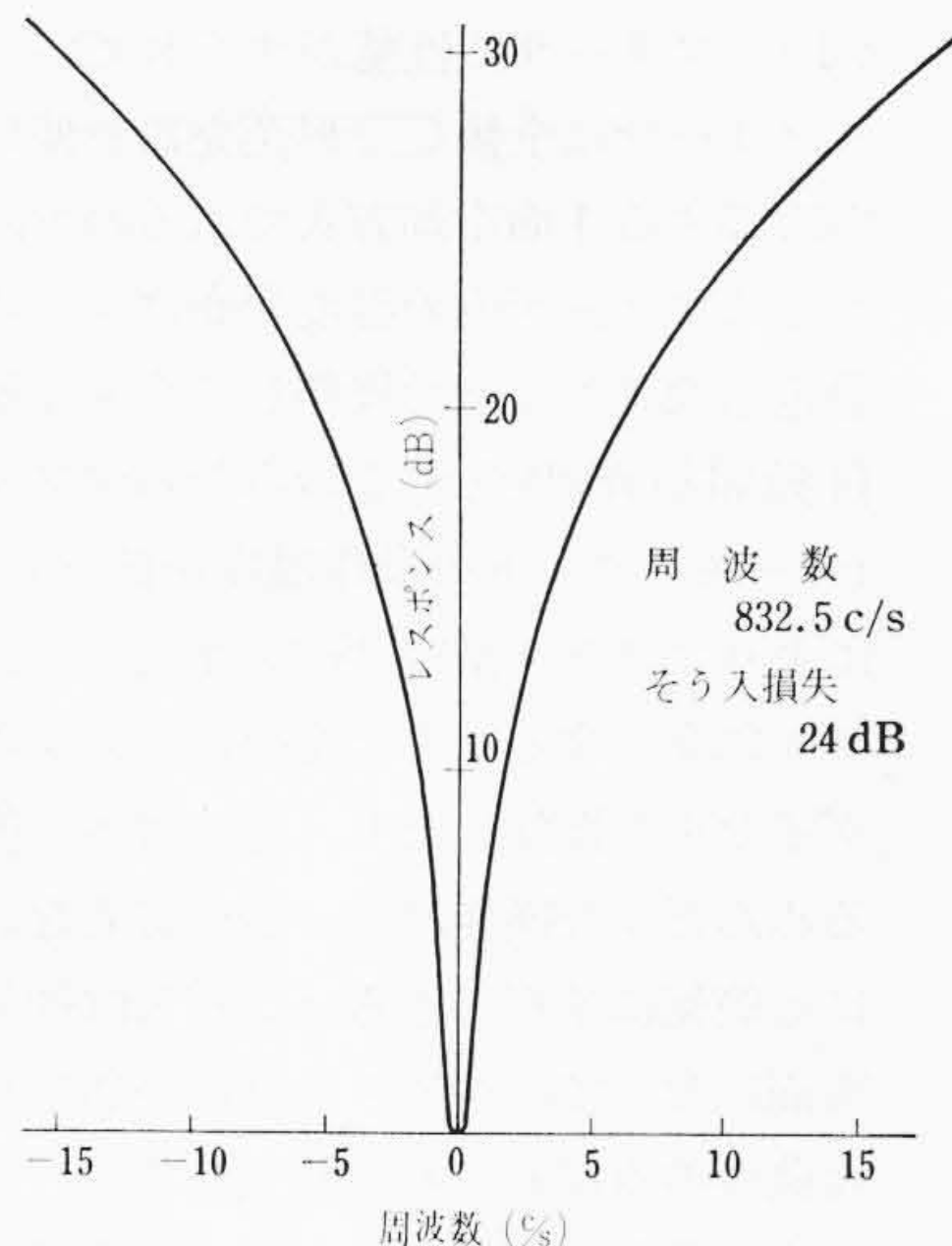


図4 圧電音さの周波数特性例

新形日立ハイフリーズ冷蔵庫

近年アイスクリームや冷凍食品の普及増加は著しいものがある。昭和39年度におけるわが国のアイスクリーム生産は20円カップものに換算すると34億4千万個にも達し、国民1人当たり1年間に約35個のアイスクリームを消費していることになる。また一般の冷凍食品も最近の7年間に14倍の伸びを示し、急激に国民の食生活に浸透してきている。政府においても生鮮食品の流通機構改善のためコールドチェーン構想を取り上げ、これを実施に移すため強力な施策が次々に実現されつつあり、まさにわが国においても冷凍食品時代が到来した感がある。このような情勢に対処して日立製作所はさきに家庭用普及機種に大形フリーザ付冷蔵庫ハイフリーズ形を採用し世の注目を浴び好評を博した。これは従来の2温度式冷蔵庫のように2個の蒸発器を使用せず1個の蒸発器で冷凍室貯蔵室とともに冷却するものでありこのため一般家庭においても購入しやすい価格のものとなっている。昭和41年度発売の新形日立ハイフリーズ冷蔵庫は60ℓ級の小型機種から270ℓ級の大形機種まですべてハイフリーズ方式を採用し、そのうえ性能も一段と向上せしめている。すなわち急速冷凍スイッチの操作により冷凍運転にすれば単に自動霜取が中止されるのみならず冷凍室温度はいっそう低温となり、しかも貯蔵室温度は常に適温に保たれるもので、四季を通じて冷凍食品の貯蔵が可能である。

新形日立ハイフリーズ冷蔵庫はこのほかノータッチの定時タイマー式全自動霜取装置や、すでに5年の経験を有ししばしば改良されたパネコンをはじめとして数々の特長を備えており、近代感覚にマッチした冷蔵庫として装いを新たにしている。図1はそれぞれ新形日立ハイフリーズ冷蔵庫R-110K形の正面外観とドアを開いた状態を示すものである。

また130ℓ級以上の新形ハイフリーズ冷蔵庫はすべて断熱材に硬質ウレタンフォームを使用した薄壁形となっており機種系列にもいっそう豪華さを加えている。

新形日立ハイフリーズ冷蔵庫の特長

(1) 庫内冷却は強力である。

強力な冷凍力を発揮する超小形圧縮機、冷却効率のよいアルミロールホンド〇形蒸発器、たな面にむらなく降下する対流機構などの採用により庫内の冷却力は抜群である。とくに夏期における冷凍運転においてはほかにみられる対流遮へい板のようなものがないので、強力な冷却力の真価をフルに発揮できるものである。

(2) フリーザの性能がすぐれている。

フリーザは全幅〇形蒸発器を使用して上下左右から冷却する4面冷却方式であるので、冷却速度が速いうえにフリーザ内の温度分布はきわめて均一である。急速冷凍スイッチを操作して冷凍運転にすると、単に自動霜取が中止するのみならずフリーザエレメント(サーモスタットの動作温度を低下させる装置)の作動によりフリーザ温度は約5度低下し、強力な冷却力をフルに発揮する。また冷凍運転にする場合は温度調節ダイヤルを操作したり、対流遮へい板を操作したりするめんどろな操作はいっさい必要ないので家庭の主婦にも簡便に使用できる。これらは性能と使いやすさの両面においてほかにみられない新形日立ハイフリーズ冷蔵庫のみが有する特長である。

冷凍運転における庫内温度は夏期においても冬期に

おいてもサーマルダンパ(庫内温度の保証装置)の作用により自動的に庫内が適温を保たれるようになっている。したがって適温メータに合わせて温度制御を行なえば常にフリーザは低温に、庫内は適温に保持され四季を通じて冷凍品の保存が可能である。

このすぐれた性能を有するフリーザの機能を外観意匠に打ち出すため冷蔵庫ドア前面フリーザ部には段絞り加工をほどこし、清楚にして機能感あふれた外観デザインとしてある。

(3) 霜取方式はノータッチで完全な霜取を行なう定時タイマー式である。

霜取装置としては毎夜1時に自動的に霜取が開始し、霜がとけ終わると自動的に温度復帰して冷却運転に戻るタイマー式デフロストサーモスタットが設置してある。冷蔵庫を使用していない真夜中に霜取が開始されるもので、使用上便利であるとともに、オフサイクル式であるので電気代が2割も節約でき、そのうえ事故や騒音の発生がないので、家庭用冷蔵庫として最適の霜取方式である。とくに温度復帰式であるので暖めすぎたり霜を残したりすることがなくしかも温度の低い真夜中に霜取をするので庫内温度上昇もなく合理的である。降霜水の処理は蒸発コンデンサによる強制蒸発方式であり蒸発皿は冷蔵庫前面より簡単に掃除できる。

(4) 冷蔵庫のすべての操作が前面パネルに集中配置されている。昭和37年パネルコントロール方式の冷蔵庫をいちばん早く世に出して以来パネコンの愛称で親しまれてきたが、新形日立ハイフリーズ冷蔵庫はさらに機能意匠とも改善されている。タイマー式デフロストサーモスタット、温度調節用横行ダイヤル、急速冷凍スイッチ、パタコン調節スイッチ、ドア開閉ボタンなどすべての操作が前面パネルに集中配置され、美しい金属光沢パネル面と黒色のストライプが全体を引締め、精巧な機能感と優雅な落ち着きを与えている。これらがブルー地に白色模様をちりばめたテーブルトップとともに台所調理台とよく調和し近代的な美しさを有している。

(5) 便利な内装品が盛りこまれている。

多湿を保ち透明で使い勝手のよい回転式野菜容器、肉や魚を保存するに便利な低温容器、バターの取出しの容易な回転式バターケース、好みに応じて温度を調節できるバターコンデショナ、重心を利用しビールや5合牛乳ビンなどの出し入れ容易なセルフタンバケット、チョコレート、キャラメル保存のキャンディケースなど便利で使いやすい機能が盛りこまれている。

(日立製作所 家電事業部)

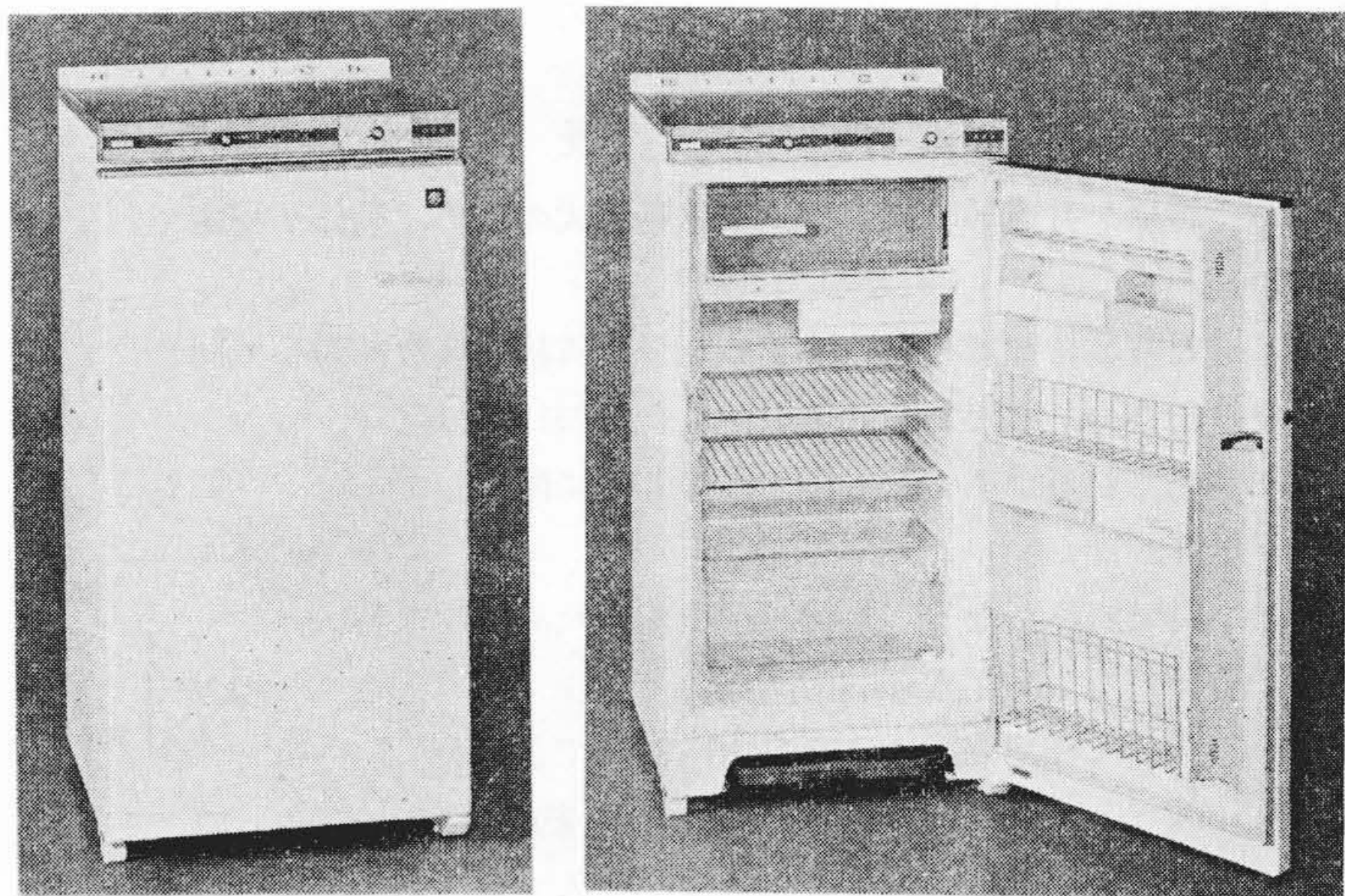


図1 日立ハイフリーズ冷蔵庫 R-110K 形 (左: 外観, 右: 内観)

車 両 用 ブ ラ シ

最近わが国の鉄道技術は新幹線をはじめとして、高速度化、合理化され世界的に注目をあびている。その反面車両用ブラシの性能は従来にも増して種々過酷な特性が要求されている。特に主電動機に対してはこの傾向が著しく、たとえば急行と普通列車の差、地上走行と地下走行との差、電源電圧の差異、電源電流の脈流の大きさ、その他列車走行地形の状況ならびに周囲の状況などによってブラシ銘柄を変更する必要も生じた。このため適応ブラシの品種も増大し新製品の登場が強く望まれたので、日立化成工業株式会社としては日立製作所の協力を得て表2のブラシを開発した。

最近の実車試験結果

一般に地下鉄の場合は走行区間が短く起動回数が多く、かつ冷却通風が悪いので整流子面温度が高くブラシのしゅう動特性に種々の弊害を生ずる。このような条件下においてはGH4022、またはGH4012、またはGH4015などがよい。図1には最近地下鉄で実車試験をしたGH4015の摩擦特性を示した。

一方ステンレス製スリップリングでは摩擦が大きいため著しく温度を高める場合がある。この点を考慮して開発したGH530は図2に示すように、摩擦特性がきわめて安定しており、ブラシのしゅう動による温度上昇もきわめて小さい。これがため現在では車両用の電動発電機の発電

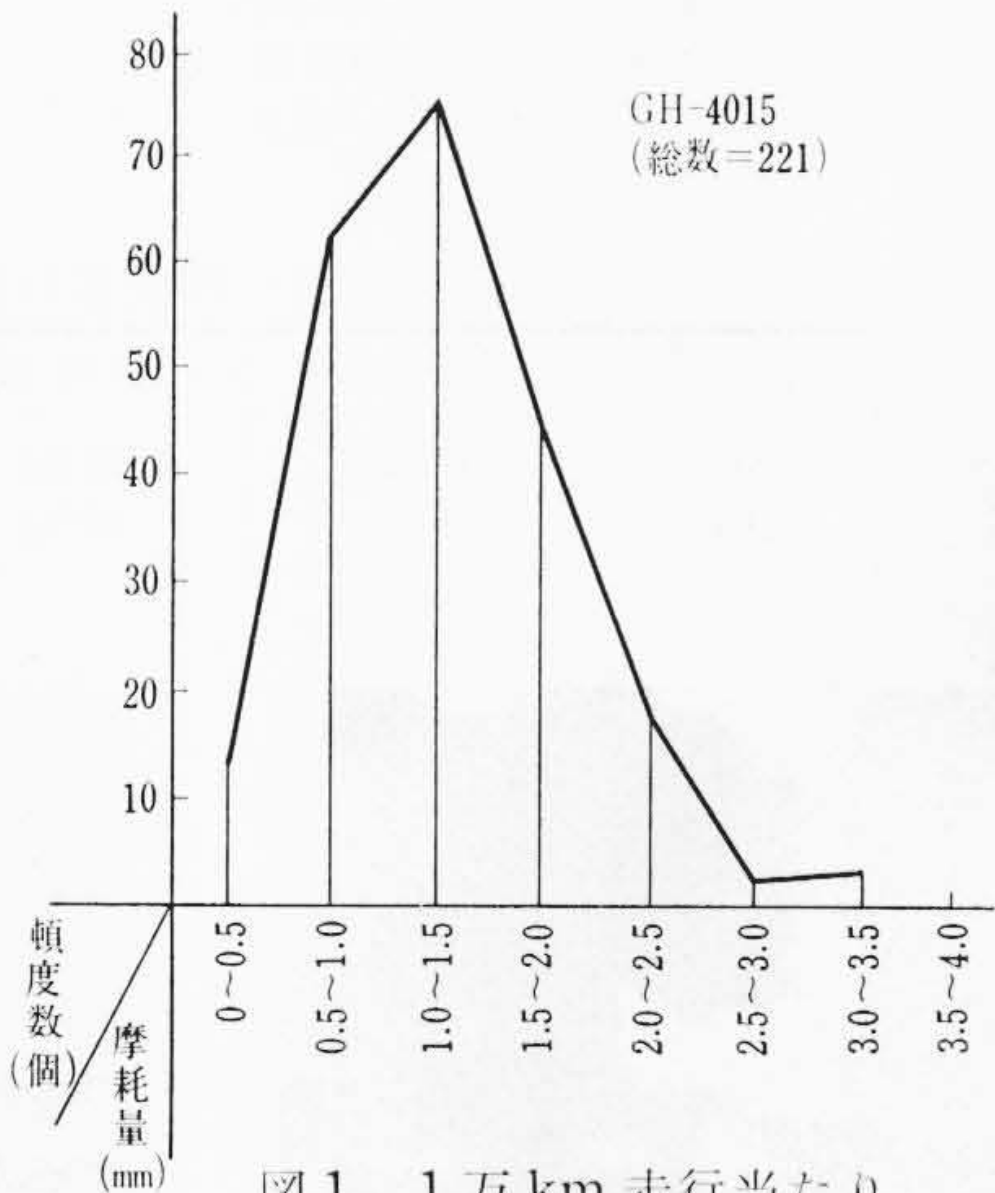


図1 1万km走行当たり
摩耗量頻度分布

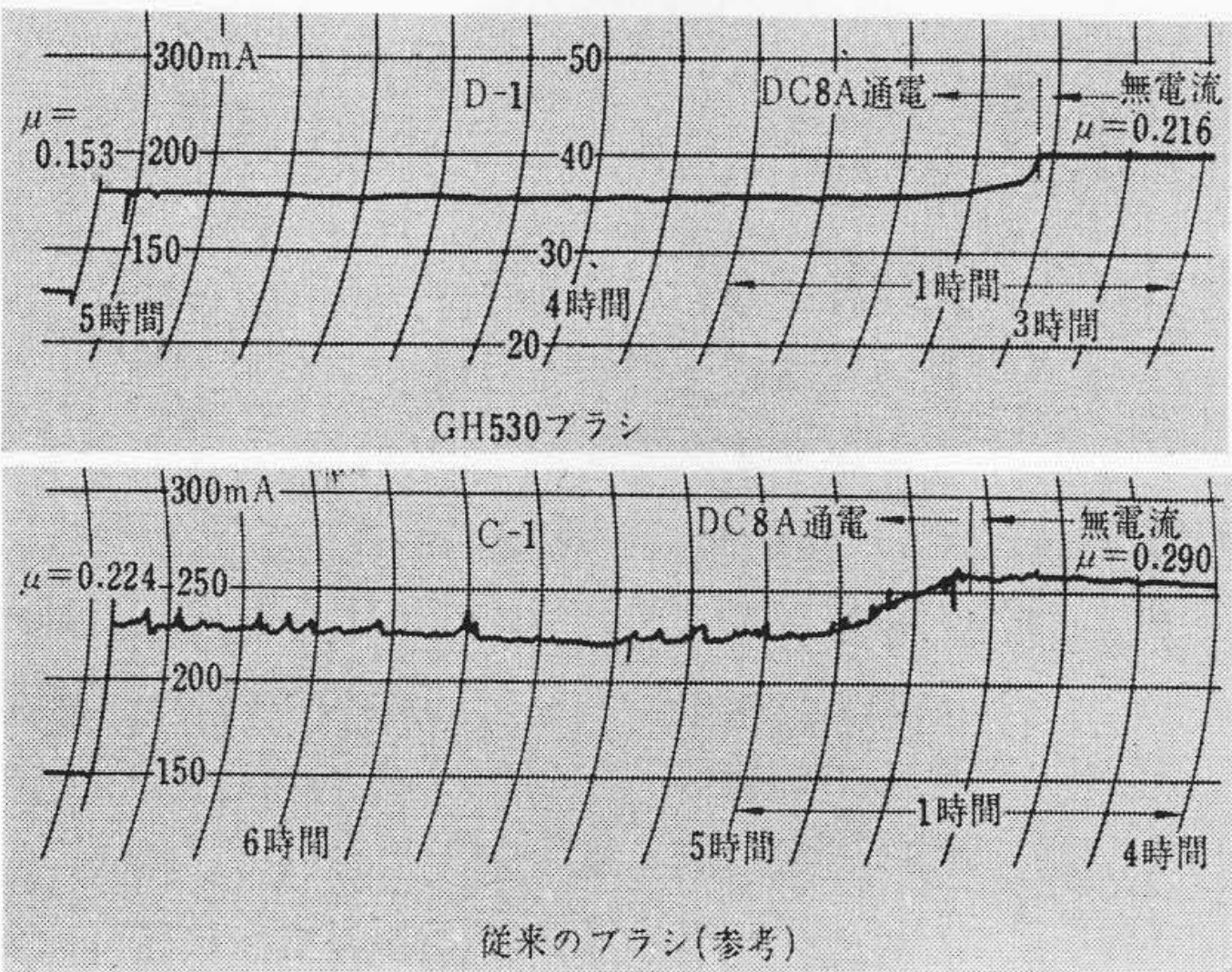


図2 ステンレススリップリング面をしゅう動させた
GH-530ブラシの摩擦特性

機側スリップリング用ブラシとして好評を博している。

(日立化成工業株式会社)

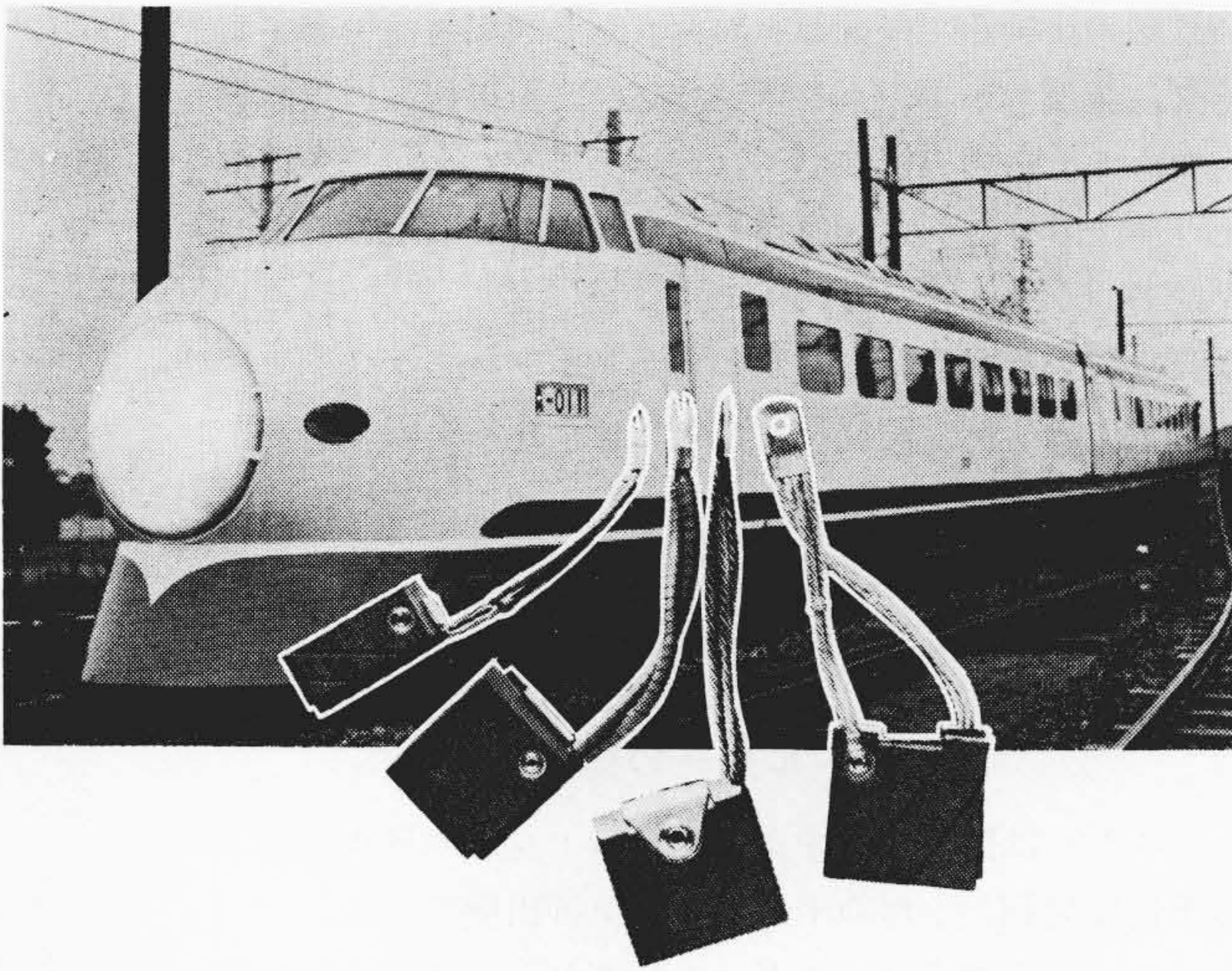


図3 種々の車両用ブラシ

表1 車両用ブラシの用途

機 械 名	分 類	集電環	適 用 品 種
つりかけ式主電動機	一般つりかけ式		GH125, GH325, GH1251
	脈 流 用		GH1351, GH3351
カルダン式主電動機	長距離直行車		GH1351
	短距離走行車		GH4022, GH4012, GH4015,
	地 下 鉄 車		GH4022, GH4012, GH4015,
ディーゼル 発電機			GH4001, GH4022
制 御 器 用 電 動 発 電 機	発 電 機 側	鋼	GH530, GH1302
		砲金	GH325, GH125
	電 動 機 側		GH3351, GH1351, GH325, GH125, GH4022, GH4012
			GH3351, GH325, GH125, GH351
コ ン プ レ ッ サ 電 動 機			GH325, GH125, GH1351
ブ ロ ア 電 動 機			
接 地 用 ブ ラ シ		鋼	MH70
		砲金	MH421, MH32, MH31

表2 車両用ブラシの仕様と特長

品 種	見かけ 比 重	比 抵 抗 ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)	硬 度 (ショアー)	曲げ強さ (kg/cm^2)	摩 擦 係 数	接 触 電 圧 (V)	最大電流 密 度 (A/cm^2)	最大風速 (m/sec)	特 長
GH125	1.71	1,100	46	400	0.26	1.1	10(12)	30(50)	これらのブラシは特に潤滑性がすぐれているので、整流子の荒損がきわめて少なくかつ耐衝撃性にすぐれている点が大きな特長である。GH125の耐摩耗性を改善したのがGH1251であり、整流性能を若干高めたのがGH325である。
GH251	1.74	1,100	48	465	0.26	1.1	10(12)	30(50)	
GH325	1.71	1,400	46	380	0.26	1.1	10(12)	30(50)	
GH3351	1.78	2,900	60	400	0.24	1.2	12	35	これらのブラシはGH125, GH130に比べ整流性能がすぐれたまた摩耗性も良好である。したがって車両用高速度主電動機に広く用いられている。
GH1351	1.77	3,400	65	400	0.24	1.2	12	35	
GH4001	1.64	6,500	48	210	0.20	1.1	11	45	これらのブラシは車両用ブラシの中では最も整流性能にすぐれたブラシである。GH4001はディーゼル発電機用として好適であり、GH4022は皮膜を調整する作用を有するのでカルダン式の主電動機で特に整流性能を要求されるマシンに適する。またGH4012, GH4015はGH4022よりさらに皮膜調整作用が強いので周囲温度が高い回転機または過大電流の流れる回転機に適する。
GH4022	1.53	7,200	45	180	0.20	1.0	11	45	
GH4012	1.53	6,900	51	145	0.22	0.9	11	45	
GH4015	1.58	6,900	53	190	0.22	0.9	11	45	
GH530	1.78	1,000	23	250	0.26	1.0	(11)	(60)	このブラシは潤滑性が特にすぐれ摩擦特性がきわめて安定しているため摩擦熱による温度上昇が小さく摩擦振動もきわめて少ない。したがって集電環用ブラシとして好適で、特に砲金およびステンレス環に使用し電流変動少なく良好である。
MH31	5.50	8	10	485	0.15	0.2	25	25	これらのブラシは金属黒鉛質ブラシである。MH31は接触電圧低く電流容量を大きくとれる。MH32はMH31に比べ耐摩耗性、耐荒損性にすぐれている。MH421はMH32の耐摩耗性をさらに改善したもので、若干の皮膜調整作用を有し、使用条件の過酷なところにも安定したしゅう動特性を有する。
MH32	4.38	18	14	232	0.15	0.3	18	30	
MH421	4.46	18	14	210	0.15	0.2	20	30	
MH70	4.17	110	16	278	0.15	0.15	25	30	このブラシは砲金を主原料としたブラシでリング面の摩耗粉付着が少なく、接触電圧低く、耐摩耗性が大きい。

注：特性値中（ ）内数値は集電環に用いた場合を示す。ただし全閉形回転機では最大電流密度は1/2以下にする。

日立ペルダー（ポリエチレンシース溶着接続機）

ポリエチレンシースケーブルの接続方法は、いままでに種々考案されているが、その方法はポリエチレンシースをアルミ合金製や、鋳鉄製の接続箱で接続部をおおうとか、粘着性を有する合成樹脂テープ、金属テープ、ガラステープなどを接続部に重ね巻く方法であった。これらの方法はいずれも、機械的に金属や各種のテープ類がポリエチレンシースと密接しているのみで高度の気密性を保つには疑問の点があった。

日立電線株式会社ではかねてからポリエチレンシースの接続について種々の研究、開発を行なってきたが、今回ポリエチレンを溶着する工具を開発し、ポリエチレンシースを同種のポリエチレンで溶着接続する画期的な工法を完成し、これに使用する溶着工具ペルダー（日立電線の商品名）を開発した。

1. ペルダーの構造

ペルダーは図1に示すようなピストル形の形状を有する携帯に便利な小形のポリエチレン押出機である。

ペルダーの機能はペルダーの後部からポリエチレン溶着棒をそう入し、ペルダー内部にある送りローラを、引金を引き動かすことにより回転させ、加熱シリンダ内部へポリエチレン溶着棒を送り込む。送り込む速度は引金を動かす速さで調整し、送りローラの圧縮力はペルダーの上部についた調整ネジを動かすことにより調整できる。送り込まれたポリエチレン溶着棒は加熱シリンダ内部で加熱され溶かされる。シリンダの加熱方法はシリンダ外部よりバーナでプロパンガスを燃焼させて行なう。溶けたポリエチレンは加熱シリンダの先に取付けたノズルより押し出される。溶けたポリエチレンをポリエチレンシースやポリエチレンスリーブに完全に溶着させるためにノズルの形状には特殊な考慮がはらわれている。また溶着後の整形もできるようにノズルのもとには整形板がついている。ペルダーの性能を表1に示す。

2. ペルダーの取扱い

ペルダーの取扱いは高度の熟練を必要とせずに、初心者でも容易に取扱い接続作業ができる。

3. ペルダーによる接続方法

ペルダーで行なうポリエチレンシースケーブルの接続は図2から図5までの順序によって行なわれる。

4. 接続部の性能

ペルダーで接続したケーブル接続部の性能は次のようになり、ケ

表1 ペルダーの性能

項 目	内 容
重 量	1.35 kg
大 き さ	270 mm×200 mm×47 mm
押 出 圧 力	約 10 kg
押 出 温 度	約 200℃
プロパンガス消費量	0.35 g/分
プロパンガスボンベ容量	0.34 kg

表2 接続部の引張り強さ

温 度	時 間	老 化 前	200 時 間	400 時 間	700 時 間
20℃		170 kg	165 kg	170 kg	150 kg
60℃		64 kg	49 kg	55 kg	51 kg

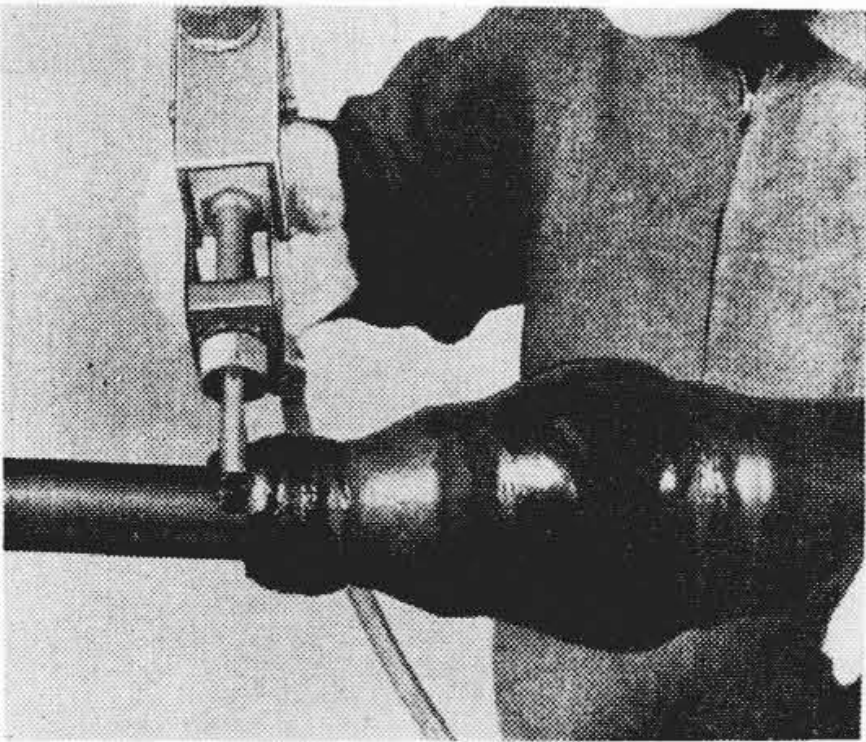


図3 ポリエチレンシースの一次溶着

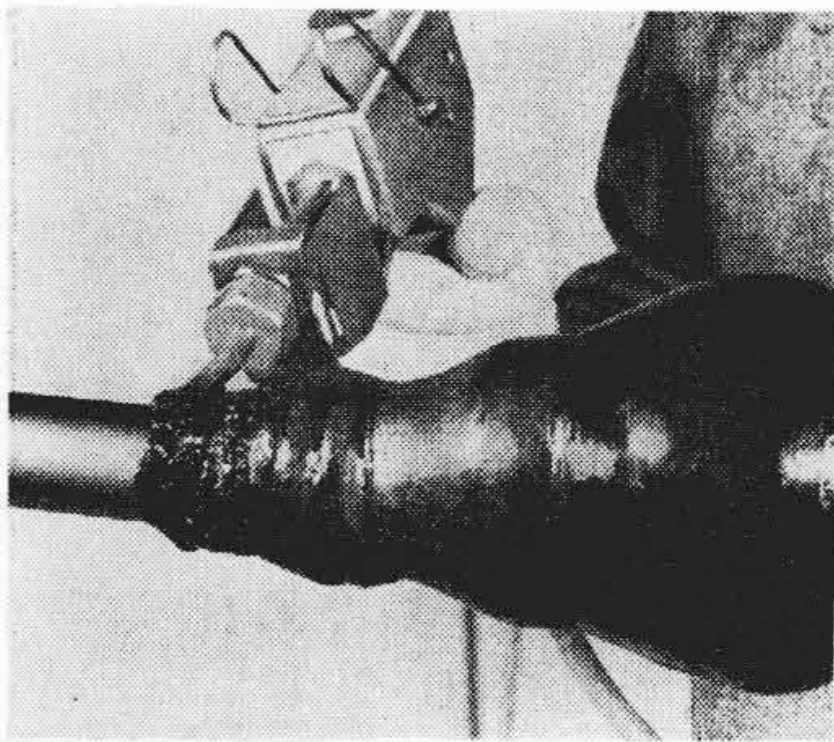


図4 スリーブとシースの本溶着

ーブル部となんら変わらない。

(1) 接続部の引張り強度

ウエザオメータ内で試験したときの引張り強度を表2に示す。

(2) 静荷重試験

接続部に1 kg/cm²の内圧を加え、長期にわたって引張り荷重を加え接続部の強度を調べているが、600日を経過しても異状は生じていない。

(3) 振動試験

ケーブルの布設条件によって、接続部は相当に振動をうけるので接続部の振動試験を行なった。接続部に1.5 kg/cm²の内圧をかけ40 kgの引張り荷重を加えた状態で、振幅10 mm、振動数100サイクル/分で圧力の変化を調べたが、1×10⁷回でも異常がない。

(4) ヒートサイクル試験

ケーブルは布設場所により、温度変化の影響をうけるので0～40℃のヒートサイクル試験を行ない、20サイクルで内圧に異常はない。

ペルダーを使用した接続はすでにわが国をはじめとしアメリカ、オーストラリア、フランスと諸外国よりも反響があり、各方面で好評を得ている。
(日立電線株式会社)

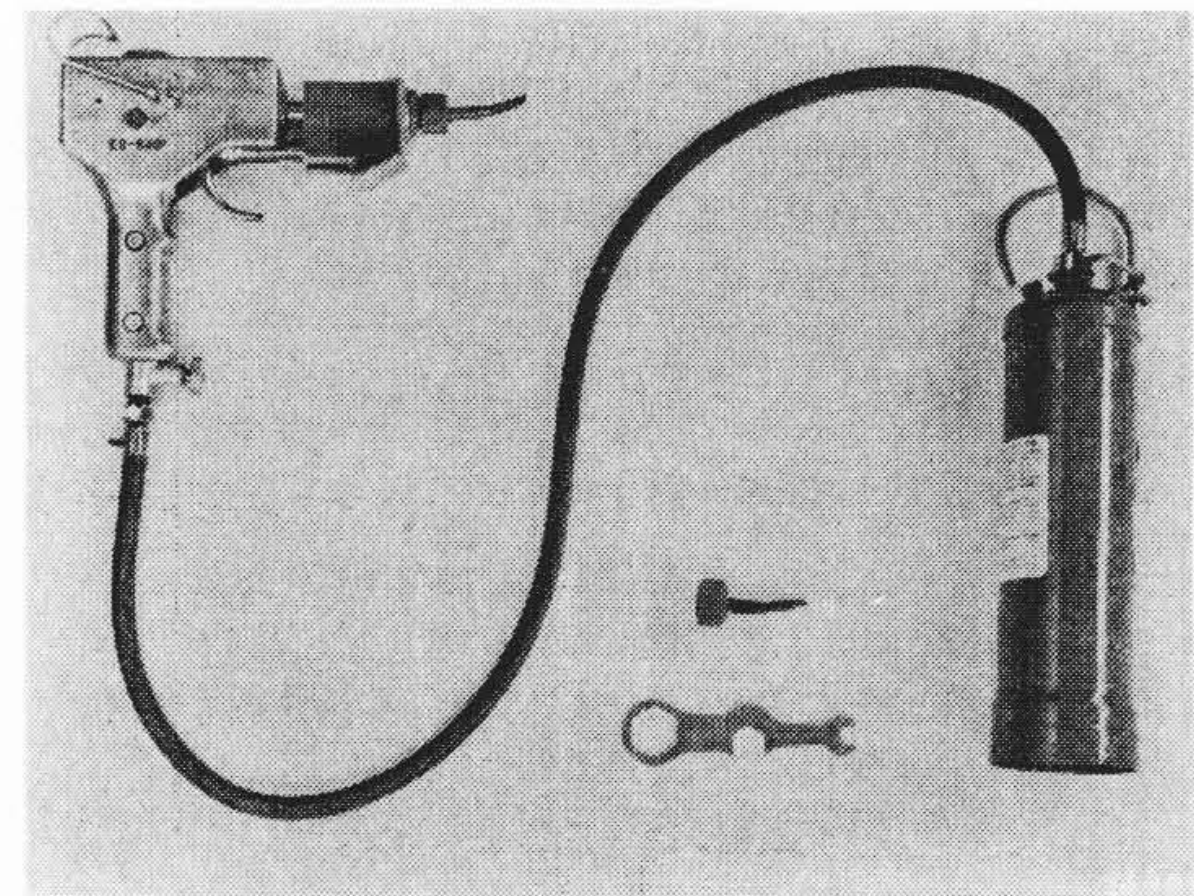


図1 ペルダー一式

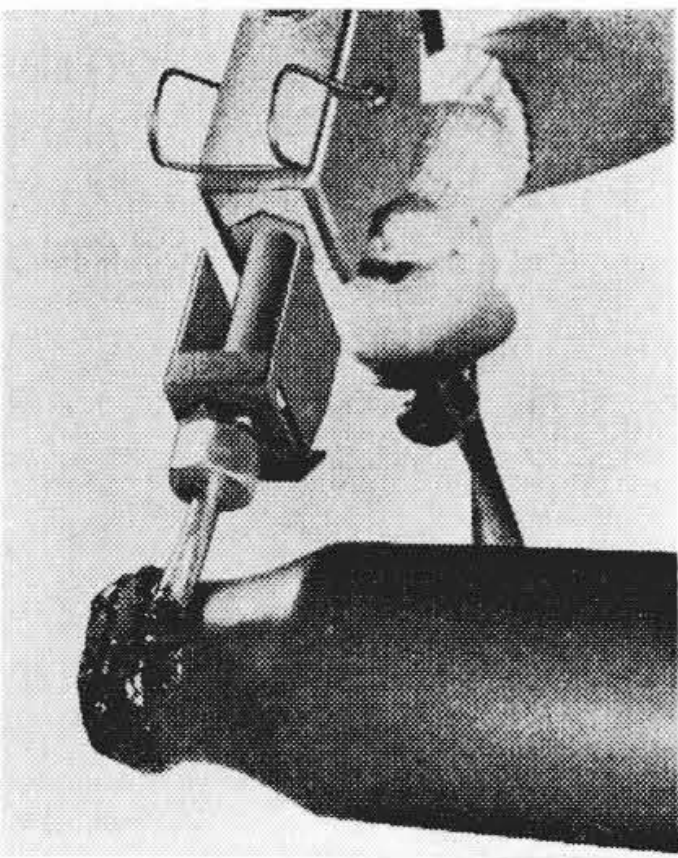


図2 ポリエチレンスリーブの一次溶着

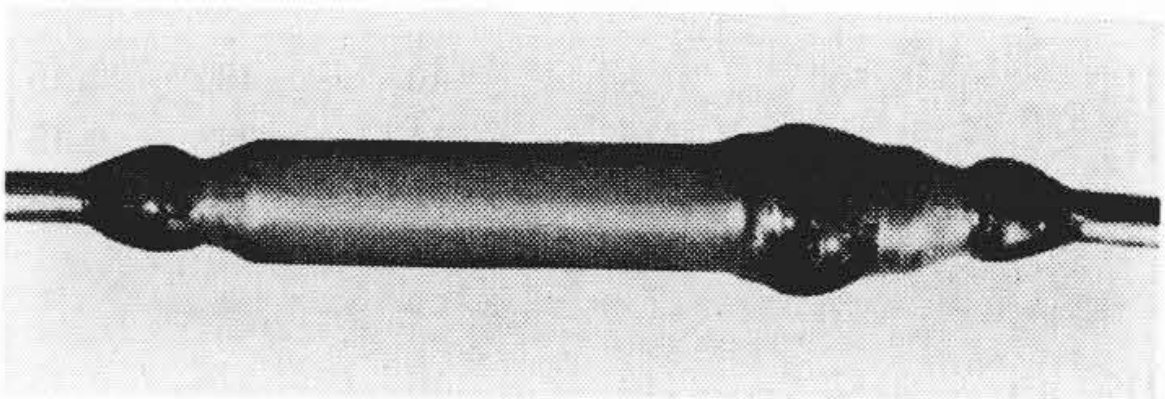


図5 溶着接続完成