
製 品 紹 介

GMF 形多段ポンプ	85
コイルサーミアブソーバ (CS-4)	86
日立フリーアンドフリー形ルームエアコン.....	87
KLA-5 形日立アミノ酸分析計.....	88
RM-50 GC 形日立 GC 質量分析計	89
IMA-2 形日立イオンマイクロアナライザ.....	90
小形可変抵抗器用カーボン接点.....	91
難燃耐アークスタンドライト成形材料.....	92

G M F 形 多 段 ポ ン プ

ビル、アパートの給水用、簡易水道や都市水道用、かんがい用、各種工業用水の揚・送水用、そのほか一般揚・送水用として、日立 GME 形タービンポンプが広く使用されており、近年ますますその需要は増加してきている。特に仕様が吐出量で 0.06~0.32 m³/min、全揚程で 20~80 m の範囲の口径 40 mm、50 mm に需要が多くなっている。

一方、種々の面で省力化が叫ばれている今日、ポンプにおいても時代の要求として、小形・軽量で保守・取扱いの簡単なポンプが求められており、これにこたえるため、このたび GMF 形多段ポンプ 10 機種シリーズ化を完成した。

今回、シリーズ化したものは需要の最も多い口径 40 mm、50 mm モートル出力 1.5~5.5 kW の範囲で、50 Hz 用に 5 機種、60 Hz 用に 5 機種の合計 10 機種である。

本ポンプは GME 形タービンポンプの小口径 40 mm、50 mm に替わりうるもので、GME 形タービンポンプと同一の用途に使用される。さらに省力化時代の要求である種々のユニット製品用としてセットメーカー向に適しているポンプであり、この方面の新需要が期待される。

図 1 は GMF 形多段ポンプの外観を、図 2 はその断面図を示したものである。なお、おもな仕様については表 1 に示すとおりである。

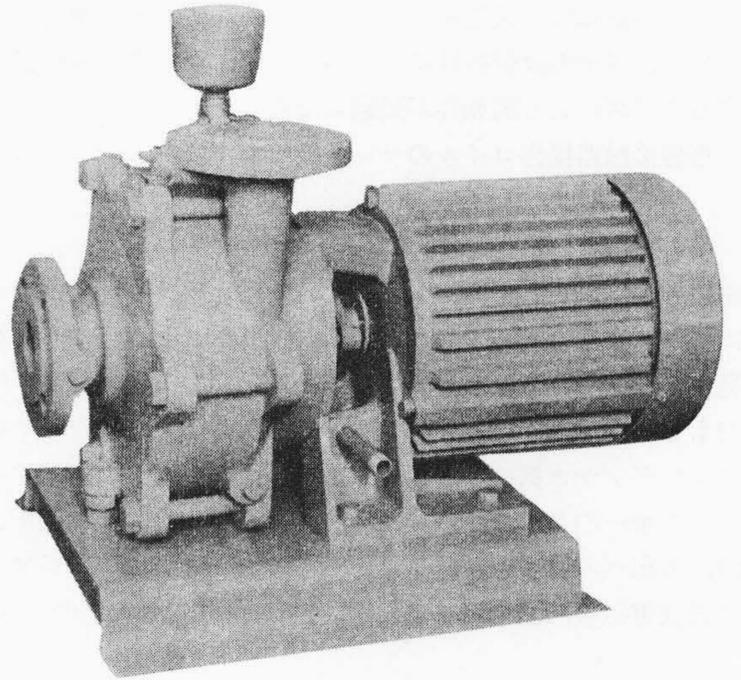


図 1 GMF 形多段ポンプ

特 長

- (1) 水圧を受ける吸込ケーシング、中間ケーシング、吐出しケーシングは外側から 6 本の締付けボルトにより強力に締め付けられており、堅ろうな構造である。
- (2) 従来の GME 形タービンポンプに比べ、据付面積が半分で済み、重量も 60% と小形・軽量である。
- (3) ポンプとモートルが共通軸で一体となっているタイプなので、めんどろな心出し作業が不要で据付けが簡単であり、運転中の起動・停止がひん繁なものでも心狂いの心配がない。
- (4) 2 段で GME 形タービンポンプの 3~8 段に相当する仕様を満足し、玉軸受使用で構造が簡単である。また、2 段目羽根車の抜き出しが簡単なので分解、保守、点検が容易である。
- (5) モートルが全閉外扇形なので屋内でも塵埃(じんあい)の多い所やしぶきのかかるところでも安心して使用できる。

(日立製作所 商品事業部)

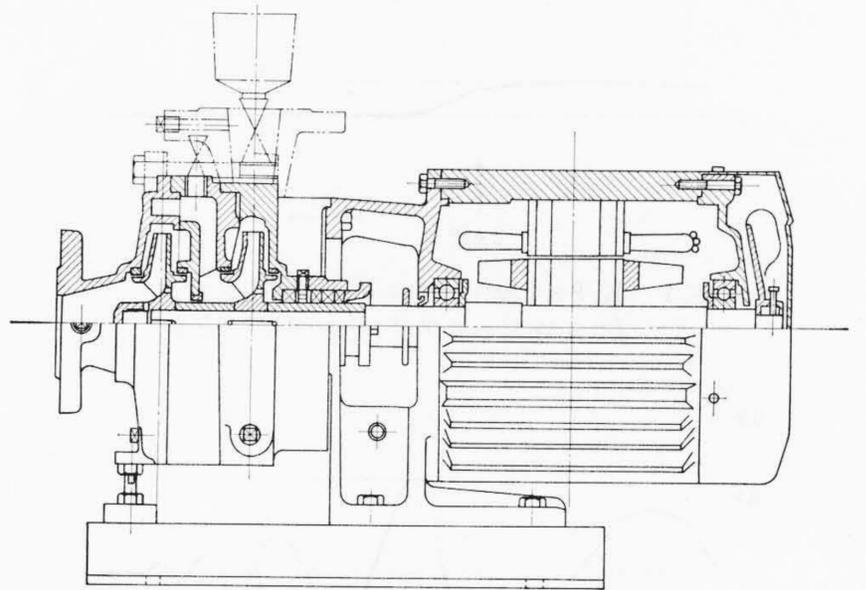


図 2 構造図

表 1 おもな仕様

No.	機種・形番	口径 (mm)	吐出量 (m ³ /min)	全揚程 (m)	モートル出力 (kW)	サイクル (Hz)	回転数 (rpm)
1	40×2-51.5	40	0.06/0.2	23/16	1.5	50	1,500
2	40×2-52.2	40	0.06/0.2	43/27	2.2	50	3,000
3	40×2-53.7	40	0.06/0.2	60/39	3.7	50	3,000
4	50×2-53.7	50	0.16/0.32	42/32	3.7	50	3,000
5	50×2-55.5	50	0.16/0.32	62/46	5.5	50	3,000
6	40×2-61.5	40	0.08/0.22	26/15	1.5	60	1,800
7	40×2-62.2	40	0.08/0.22	32/23	2.2	60	1,800
8	40×2-63.7	40	0.08/0.22	57/39	3.7	60	3,600
9	40×2-65.5	40	0.08/0.22	75/52	5.5	60	3,600
10	50×2-65.5	50	0.18/0.36	59/37	5.5	60	3,600

取扱い液 0℃~100℃ 清水

コイルサージアブソーバ (CS-4)

最近の制御盤には、電磁接触器とともに半導体素子が使用されることが多く、素子の高信頼性にもかかわらず、周辺の電磁機器から発生するノイズによる誤動作が問題になる。コイルサージアブソーバは、電磁接触器操作コイルのサージ吸収素子である。

1. 効果

電磁接触器は、それを開路するとき、操作コイルの励磁電流の急断により、ピーク電圧4 kV以上、周波数5 kHz以上のサージ電圧を発生し(図1)、これが半導体回路の誤動作の原因となり、保護要素でもじゅうぶんに防ぎきれないことがある。いま操作コイルに並列にコンデンサと抵抗器を接続すると、操作コイルの発生するサージエネルギーの放出がゆるやかとなり、サージ電圧も低下して(図2)、外部への悪影響を防ぐことができる。コイルサージアブソーバは日立電磁接触器専用に定数を設定し、一体化したものである。

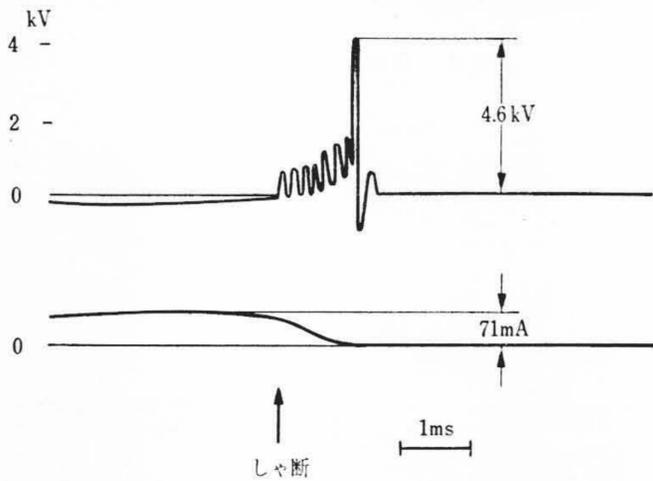


図1 K-8×4 操作コイルサージ電圧と電流 (コイルサージアブソーバのないとき)

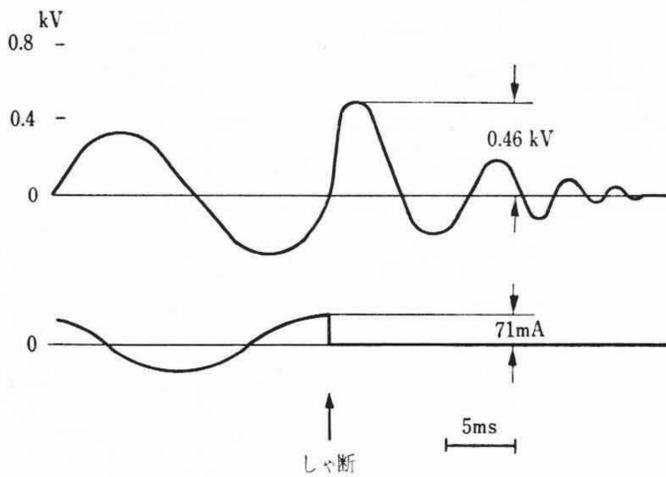


図2 K-8×4 操作コイルサージ電圧と電流 (コイルサージアブソーバ付のとき)

2. 特長

(1) 高い絶縁耐力

コンデンサと抵抗器をモールドケースに収納し、一体化してあるので、取付けが容易であるとともに、高い絶縁耐力を持っている(対アース間 AC 2,000V 1分間)。

(2) 取付場所の心配がない。

取付方法は適用する日立電磁接触器と同一寸法で、本体と共締めしてパネルに取付けできるので、新しい取付場所を必要としない(図3)。

(3) 許容入力電圧は、AC 240V (50 Hz または 60 Hz) なので、過入力電圧に対しても安心して使用できる。

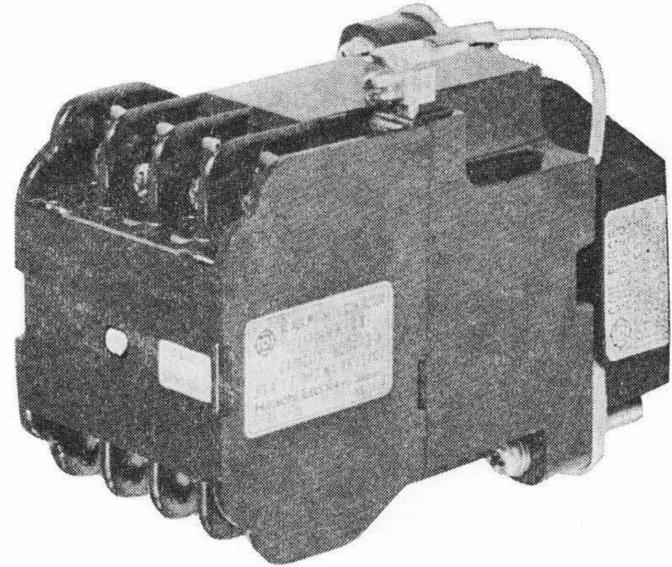


図3 日立補助電磁接触器とともにパネルに取り付けた状態のコイルサージアブソーバ

3. 仕様と適用機種

表1に示す日立電磁機接触器および日立補助電磁接触器に適用できる。このとき、サージ電圧は600Vピーク値以下に抑制される。

表1 適用機種

適用機種	取付穴寸法 (mm)	適用操作コイル	抑制サージ電圧
日立補助電磁接触器	K-4X4, K-4X4W K-8X4, K-8X4W	AC 200V以下の50 Hz または 60 Hz のコイル	600V _{peak} 以下
	K-5X4, K-5X4W K-10X4, K-10X4W		
日立電磁接触器	K ₁₀ -EP		
	K ₁₁ -EP		

(注) 取付板を回転して裏返しすることにより、二種類の取付方法に使用できる。

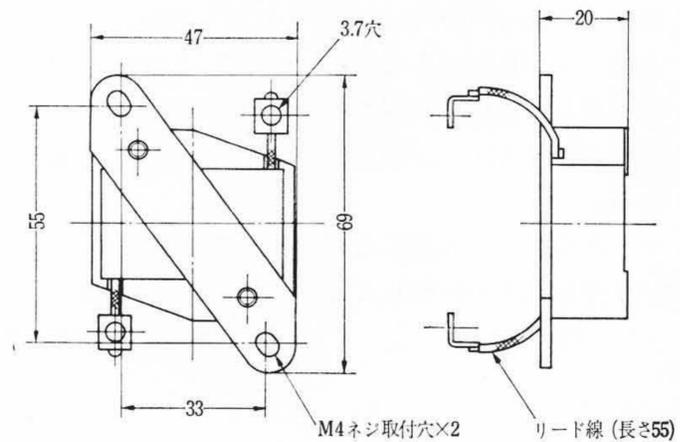


図4 寸法図 (取付穴寸法 33×55)

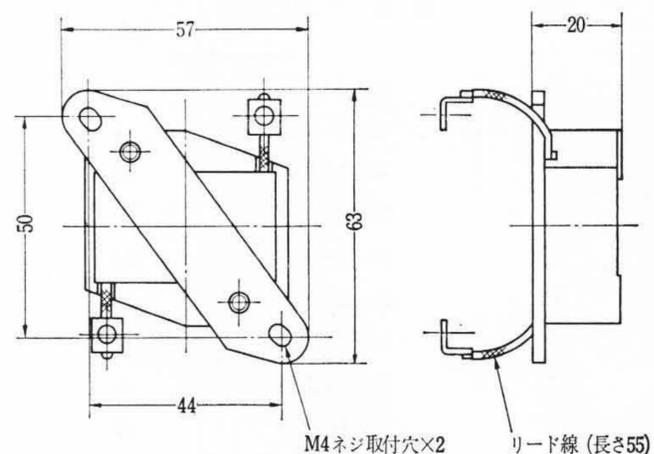


図5 寸法図 (取付穴寸法 44×50)

(日立製作所 商品事業部)

日立フリーアンドフリー形ルームエアコン

ルームエアコンは毎年急速な普及を示しているが、従来のルームエアコンでは据付工事が必要なため、最盛期には据付工事が間に合わないなどの欠点があり、長年の間、据付工事の不要なルームエアコンの開発が要望されていた。

この欠点を解決したのが、ここに紹介する据付工事の必要がなく、移動することのできるフリーアンドフリー形ルームエアコンである。本ルームエアコンは室内ユニットと室外ユニットに分かれたセパレート形ルームエアコンであり、室内ユニットに圧縮機、蒸発器および送風機を内蔵し、室外ユニットは凝縮器と送風機を内蔵しており、この二つのユニットの間は長さ2mの柔軟に曲げることのできるフレキシブル配管で接続されている。

据付けはまず、室外ユニットを窓から屋外へ出し、ベランダなどに置か、手摺(てすり)などにつり下げる。窓の部分は厚さ2cm、幅6cmのフレキシブル配管が通るので、この配管を配管押え金具で窓の柱に固定し動かないようにする。約2cm幅で開いた窓はすき間をシール材でシールし、かぎで窓が開かないようにロックし、据付完了する(配管押え金具、シール材、特製かぎなどは特別付属品として同梱(どうこん)されている)。

家庭の主人が日曜大工で容易に据付けることのできる簡易据付形であり、また移動可能形であるので、転勤の多いサラリーマン、アパート、借家、寮など家屋を改造できないものに最適なルームエアコンである。

特 長

(1) 据付工事が不要

据付工事には大別すると電気工事と大工工事があるが、本機は前述したとおり簡単に据付けでき、また電気工事も不要であるので工事日数が掛らずかつ据付費用も不要である。

(2) 移動・収納可能

室内ユニットには持ち上げ用取っ手と、押して移動するためのキャスターがついており、室外ユニットは運搬用取っ手とつり下げ用の鎖がついているので、容易に移動することができる。さらに室外ユニットを室内ユニットの背面につり下げることにより、エアコンを使用しない冬季には容易に移動収納することができる。

(3) 除湿水の自動屋外排出

室内空気中の湿気は蒸発器で水となり、露受皿(さら)から室内

表1 RAP-166形ルームエアコンの仕様

項 目	室内ユニット	室外ユニット
電 源	単 相 100 V	
電 気 特 性	圧 縮 機 出 力 (W)	550
	送 風 機 出 力 (W)	8
	運 転 電 流 (A)	7.6/8.5
	入 力 (W)	735/850
	力 率 (%)	97/100
性 能	冷 房 能 力 (kcal/h)	1,400/1,600
	除 湿 能 力 (l/h)	0.8/1.0
	空 気 循 環 量 (m ³ /h)	360/420
製 品 重 量 (kg)	38	9
外 法 寸 法	高 さ (mm)	944
	幅 (mm)	440
	奥 行 (mm)	260
冷 媒 量 (g)	R-22	620
温 度 調 節 器	付	—
風 量 切 換	3 段	2 段
型 式 認 可 番 号	▽ 91-6475	

ユニット下部の水タンクに一時溜(た)まる。ある一定量以上の除湿水が溜まると、ポンプが働き、除湿水はフレキシブル配管中のドレンホースを通して室外ユニット下部の継ぎパイプより、自動的に排出される。

(4) 安眠冷房

室内ユニットの風量は強冷、弱冷、微冷の3段切換であり、室外ユニットは強風、弱風の2段切換である。したがって、夜間には室内ユニットを微冷運転とし、室外ユニットを弱風運転とすることにより、近隣に迷惑を及ぼすことなく、静粛に冷房を行なうことができる。

(5) フレキシブル配管

室内ユニットと室外ユニットの間の接続配管は柔軟に曲がるフレキシブル配管であり、各ユニットを任意の場所に据付けることができるため、据付けが容易である。

(6) 家具調デザイン

落ち着いた家具調のデザインであるため、洋間にも日本間にもよく調和する。
(日立製作所 家庭電化事業部)

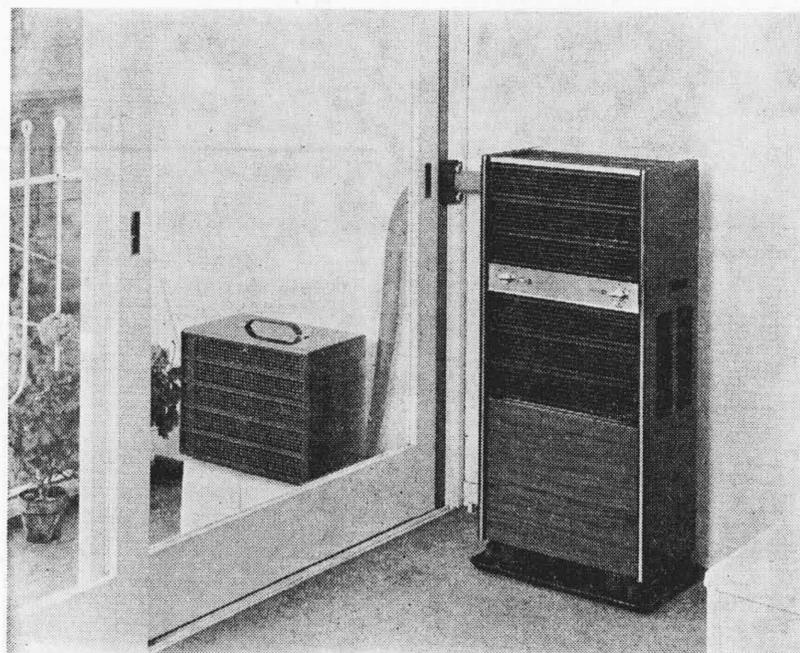


図1 RAP-166形ルームエアコン

KLA-5 形 日 立 ア ミ ノ 酸 分 析 計

近年、生命現象探求の一役をになうアミノ酸分析計の完全自動化、高感度化の傾向が急速に高まっている。

このような状況から、より多数の試料を、より少ない時間で、しかも高い検出感度で分析が行なえるよう、オートサンプラ、プログラマ、積分器を主体に開発を進めた結果、KLA-5形日立アミノ酸分析計の完成をみた。

この装置は、従来の機種に比べ、体積が $\frac{2}{3}$ に、小形コンパクトに設計され、ブラックパネル方式の斬新(ざんしん)なデザインであるとともに、操作性、保守性、安全性もきわめて良好である。また、分析目的に応じた分析方法が選ぶことができ、必要に応じて各種の付属装置が組み込まれるように配慮されている。

1. 外観および分析例

図1は、積分器を組み込んだ装置の外観を、図2は標準アミノ酸の分析例の一部とその積分値を示したものである。

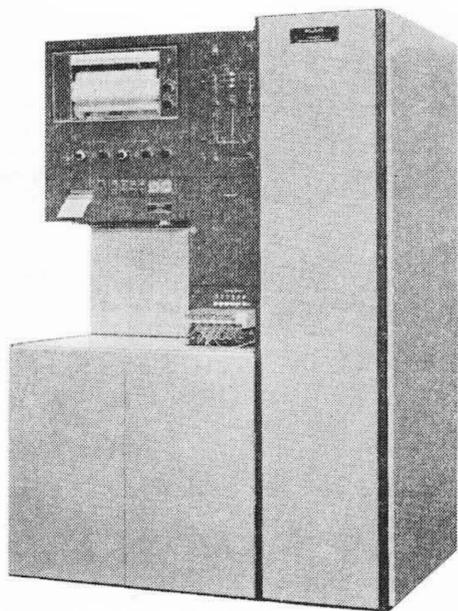


図1 KLA-5形日立アミノ酸分析計

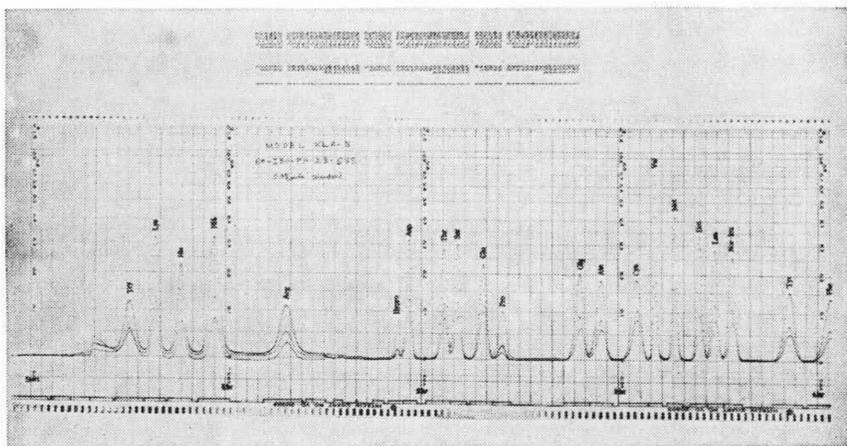


図2 標準アミノ酸分析例とその積分値

2. おもな特長

(1) 完全自動分析: 独立した6個の注入口を持つシーケンシャルサンプラにより、試料は自動的に連続して導入され、夜間、休日を問わず分析が続けられる。分析の結果得られた定量値は積分器により自動的に計算され、プリントアウトされて出てくる。すなわち試料注入からデータ処理までの一連の分析行程が、全く自動的に行なわれる。

(2) 高感度分析: 内径6mmの細いカラムの開発と、スケール拡大装置との併用により、最高0.0005 μ moleのアミノ酸ピークを検出することができる。このほか高感度セルも用意されているので、試料採取量が少ない場合にも有効である。

(3) 系統的に流路表示されている操作パネル: 運転状況が一目でわかるように表示ランプで、流路系統が示されており、それがそのままスイッチになっている。このスイッチは、手動で任意にON-OFFできるほか、自動でも、プログラムの指令により無人運転されるようになっている。

(4) 微量用24チャンネルオートサンプラ: 24本のサンプルコイルを持つオートサンプラで、それぞれ注入口がついており、最小10 μ lまでの微量試料が注入される。また注入された試料は、100%有効に分析に使用される。

(5) エンドレスプログラマ: パンチテープ方式を用いたプログラマにより、分析目的に応じて、任意の分析時間周期を選ぶことができ、これらはエンドレスに続けられる。また14チャンネルの信号を任意に設定できるので、オーバーラップ分析など多種多様なプログラムを組むことができる。

(6) 定性、定量値を一目で示す積分器: ベースラインなど自動的に補正された最終結果がプリントアウトされる。小形軽量に設計されているので、プリンタとも本体に組み込まれている。

3. おもな仕様

表1は標準本体のおもな仕様、表2は付属装置のおもな仕様を示したものである。

表1 標準本体のおもな仕様

カ ラ ム	9×550 mm, 9×100 mm
イ オ ン 交 換 樹 脂	日立カスタムイオン交換樹脂
微 量 定 量 ポ ンプ	方 式: ダブルピストン方式 流 量: 7.5~120 ml/h
反 応 槽 (そ う)	反応コイル: 内径 0.5 mm, 長さ 28.8 m 反 応 温 度: 100°C
循 環 恒 温 槽	温度設定数: 2チャンネル(自動切換) 制 御 精 度: $\pm 0.2^\circ\text{C}$ (比例制御方式)
光 度 計	方 式: 2光路, 2フローセル 波 長: 440 nm, 570 nm
プ ロ グ ラ マ	方 式: パンチテープ方式(エンドレス) 設定信号数: 14チャンネル
記 録 計	チャート幅: 250 mm 打点間隔: 2秒(3信号, 12打点)
シーケンシャルサンプラ	方 式: 直接高圧導入方式 試料管数: 6本
分 析 精 度	分離率: Thr-Ser 85% 以上 ピーク位置の再現性: $100 \pm 1\%$ ピーク面積の再現性: $100 \pm 2.5\%$
大 き さ	幅 1,200×高さ 1,700×奥行き 700 (mm)
重 量	約 450 kg
消 費 電 力	100V ± 10 V 10A 最大, 50 ± 1 Hz または 60 ± 1 Hz

表2 付属装置のおもな仕様

高感度分析カラム	6×550 mm, 6×100 mm, イオン交換樹脂付き
迅速分析カラム	9×550 mm, 9×100 mm, イオン交換樹脂付き 分析時間: 最小2時間
生体液分析カラム	9×550 mm, 9×250 mm, イオン交換樹脂付き
24チャンネルオートサンプラ	方 式: 低圧間接導入方式 試料管数: 24本(注入法, 吸引法両用)
24チャンネルオートサンプラ冷却キャップ	試料冷却温度: 0~10°C
LP-5形調製分取装置	調製用カラム: 18×550 mm, 18×250 mm, イオン交換樹脂付き 分 割 比: 1/4, 1/8, 1/12, 1/24
LP-5形調整分取装置用SF-400BH形フラクションコレクタ	方 式: 時間分割方式 試験管本数: 400本
J221形積分器	入 力 数: 2入力(タイマにより切換) アウトプット: チャンネル1けた, リテンション タイム3けた, 積分値6けた

(日立製作所 計測器事業部)

RM-50 GC 形日立 GC 質量分析計

RM-50 GC 形日立 GC 質量分析計は、063 S 形日立ガスクロマトグラフと開放形にデザインされた RM-50 形日立単収斂(しゅうれん)質量分析計とを直結し、高感度検出器、広帯域アンプ、高速スキャンナを装備したもので、すぐれた総合性能を発揮する小形 GC-MS システムである。特に操作性を考慮したデザインで、試料注入後はスキャンナのボタンを押すだけでガスクロマトグラムとマススペクトルの両データが得られるようになっている。

1. 用 途

GC 質量分析計は有機化学のあらゆる分野の基礎研究に、特に生化学、薬学、医学における、薬物代謝、ホルモン代謝などの研究に、また公害計測に欠くことのできない分析装置である。

2. 特 長

(1) コンパクトで機能的な新製品である。

GC 部、MS 部は 1 ブロックにまとめられ、床面積はわずか 2 m² と非常にコンパクトである。

(2) 操作が容易である。

試料注入、スキャンニング、記録読取りなどの全操作がすわったままでできるようになっている。

(3) 大形機なみの高性能である。

コンパクト、経済的価格ながら性能は大形機なみである。分解能 M/ΔM 5,000, 10% 谷。

(4) 高性能 GC-MS 直結装置を採用している。

GC-MS 直結部のデットボリウムはきわめて小さく、構造も簡単で、高分離のガスクロマトグラムとメモリ効果の少ないマススペクトルが得られる。

(5) パックドカラム、ゴーレイカラム(特許)が使い分けられる。

特にゴーレイカラムを使用すれば FID 付ガスクロマトグラフ以上の感度と分離能を示し、テルペン、香料、石油溜分(りゅうぶん)などの分析に威力を発揮する。

(6) コンピュータによるデータ処理ができる。

小形コンピュータによるオンラインデータ処理(特別付属品)で直ちにパターン係数などの処理結果をタイプアウトできる。

(7) -70°C まで冷却できる直接導入装置

新しく開発した直接試料導入装置により、気化しにくい試料、微量試料、熱分解しやすい試料も高感度で分析できる。また冷却プローブ(特別付属品)を用いることにより、室温で気化しやすい試料も測定できる。

(8) 大形機なみの多能性を備えている。

高速マスマーカ、間接試料導入装置など豊富な特別付属装置がそろっており、日立 RMU シリーズの付属品がそのまま使用できる。

3. 仕 様

GC 部 (063 S 形ガスクロマトグラフ)

キャリアガス流路系方式	単式カラム複式流路
調 圧 器	ダイヤフラム式自動
流 量 制 御	質量定流量制御
カラム恒温そう温度範囲	-50°C~350°C (冷却装置使用時)
直線昇温速度	最大 20°C/min(プログラマ使用時)
試料注入部温度範囲	室温~400°C
インターフェイス温度範囲	室温~350°C

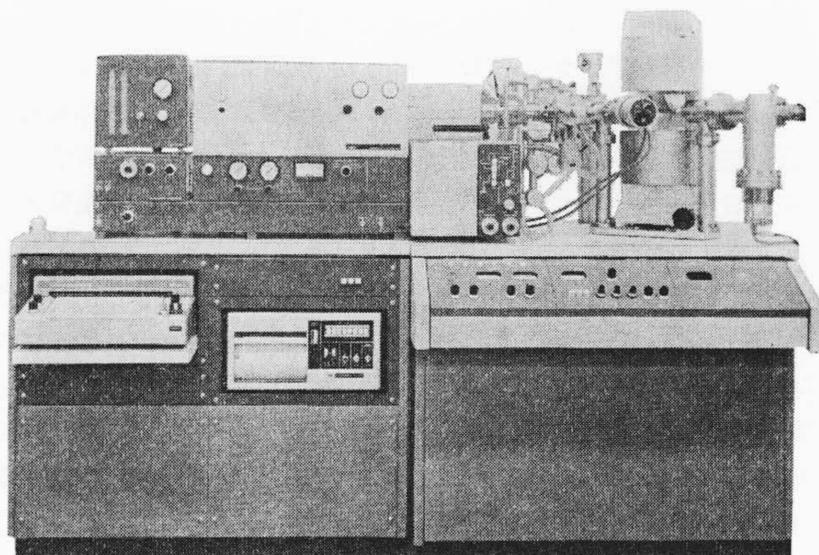


図 1 RM-50 GC 形日立 GC 質量分析計

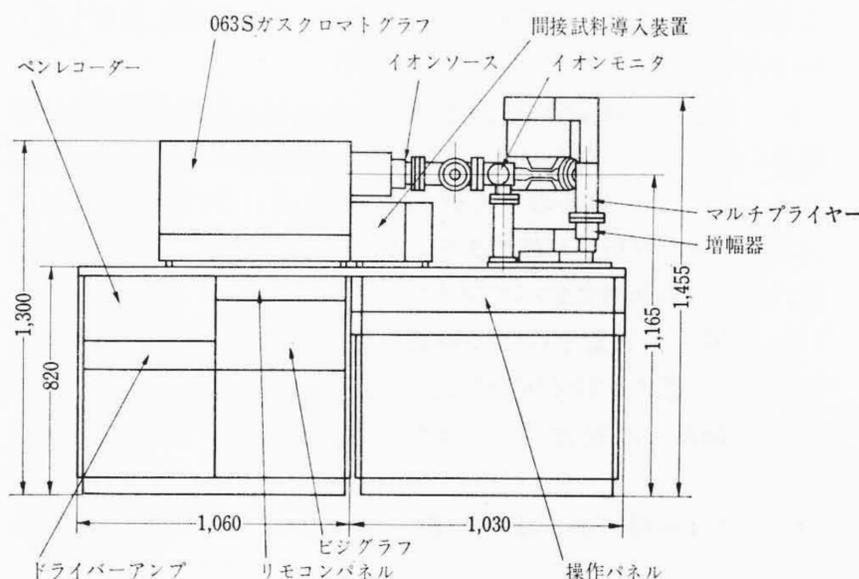


図 2 構 造 図

MS 部

質 量 範 囲	M/e 1~400, 2~800, 3~1200, 3段切換
分 解 能	M/ΔM 2,500, 10% 谷 (全レンジ) M/ΔM 5,000, 10% 谷 (1~400 レンジ)
GC-MS 感 度	分解能 600, 走査速度 3 s/decade で、 1×10^{-7} g の methyl stearate を注入したとき分子イオンの Signal/Noise 比が 10:1 以上で検知できる。

直接試料導入装置による MS の感度

分解能 600, 走査速度 3 s/decade で cholesterol の気化速度 6×10^{-10} g/s のとき分子イオンの Signal/Noise 比が 10:1 以上で検知できる。

イオン軌道	半径 125 mm, 偏向角 60 度
イオン化電圧	5~85 V
イオン加速電圧	3 kV, 1.5 kV, 1 kV 3段切換
磁 場 強 度	400~1,300 G
二次電子増倍管利得	10^6 倍 (17 段マルチプライヤ使用)

(日立製作所 計測器事業部)

IMA-2 形日立イオンマイクロアナライザ

固体分析における質量分析法にまったく新しい原理を応用した、イオンマイクロアナライザ IMA-2 形が完成した。IMA-2 (以下 IMA と呼ぶ) は加速されたイオンビームを細く絞って固体試料の表面を走査させ、任意の微小部から発生する二次イオンを高感度二重収束質量分析計により検出し、試料の元素組成の定性定量分析を行なう分析装置である。一方、イオンビーム照射によって試料から発生する二次電子を映像信号として利用し、試料の表面凸凹(おうつ)像および原子番号コントラストによる像をブラウン管上に描かせることが可能である。

1. IMA-2 の原理的な特長

(1) イオンスパッタリングによって試料の表面層から内部へ試料を削りとって行くことができるので、イオンビーム密度を低くして、 500 \AA 以下の薄膜の分析および表面吸着物の分析を行なうほか、均一な密度分布をもったビームにより深さ方向の元素分布の測定ができる。

(2) 一次イオンビームの大きさを $2 \mu\text{m}$ から $500 \mu\text{m}$ まで任意に選んで試料の微小部分析と平均組成の分析を簡単に行なうことができる。

(3) 高感度な質量分析計が検知器として用いられており、非常に高い検出感度が得られる。たとえば主成分に対する不純物元素の二次イオン信号のダイナミックレンジは $10^{-7} \sim 10^{-8}$ に及び ppm~ppb の分析が可能である。また所要試料量に対する分析感度では他の分析機に比べて最大である。

(4) IMA は質量分析計の特長を生かして同位体分析が可能であり、微小部における同位体比の測定も可能になった。

(5) IMA では軽元素の水素から重金属まですべての全元素が検出される。

(6) 固体試料であれば絶縁物を含めてすべて分析が可能である。

(7) 測定試料は表面の研磨や、真空蒸着などの前処理なしに分析可能である。

(8) 負イオンの測定により、電気的陰性度の高い元素、表面吸着物質の分析ができる。

2. IMA-2 の製品としての特長

イオンマイクロアナライザとしてはわが国で初めての製品であるが、特に次のような多くの特長をもっている。

(1) 全体として非常にコンパクトであり操作性が良い。

(2) 一次イオン銃として安定度の高い改良形デュオプラズマトロンを採用している。

(3) 二次イオン質量分析計は IMA のために小形でイオン軌道が短く高感度なものを用いている。

(4) 二次イオン引出電極の採用により大幅なイオン検出感度の向上が図られている。

(5) 電源部は操作パネルを電源と分けて配置し、レンズ操作卓を本体に付属させることにより分析部の調整を容易している。

(6) 正負両イオンの検出が簡単なスイッチ操作で行なえるようになっている。

(7) 高真空で試料測定ができるように、合理的な差動排気を採用し、真空バルブの制御は押しボタンで操作できる。高真空に必要なベークアウトが可能である。

(8) 精密な試料微動装置を採用したため、光学顕微鏡による分析位置の確認が容易となった。最大試料の大きさは外径 32 mm 、高さ 15 mm である。

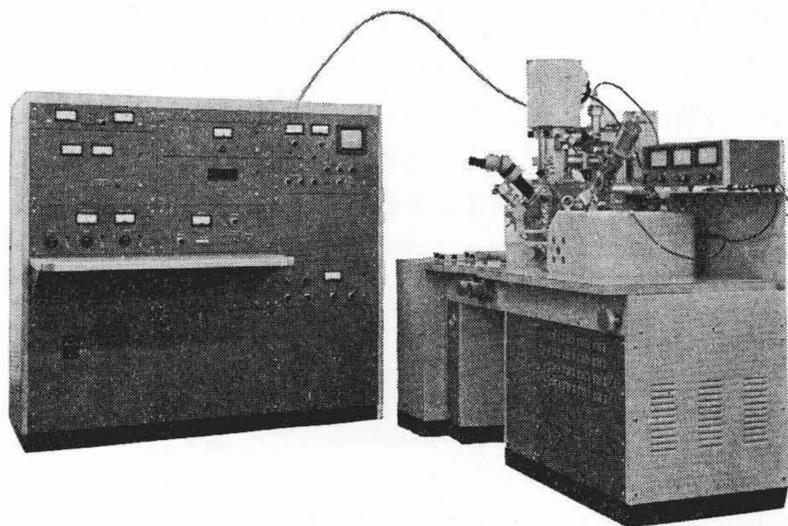


図1 IMA-2 形日立イオンマイクロアナライザ

(9) 絶縁物試料の分析のために帯電防止用のエレクトロンスプレーが付属しているため、従来困難だった絶縁物の分析も可能である。

3. IMA-2 の応用分野

IMA は固体の分析一般に利用されているが、試料としては金属、半導体、有機金属、生物試料などがあげられる。薄膜の分析では蒸着膜の研究、半導体材料、触媒の分析などがあり、不純物の分析では半導体、鉄鋼中の ppm オーダーの不純物の定量分析、不純物の偏析状態の分析などに応用される。そのほか最近の公害関係では大気浮遊粉塵の分析、腐食金属、金属付着物質の分析などがある。金属の表面処理などの研究では、深さ方向の分析が重視されている。IMA によって得られる情報は非常に豊富であり、分析の手法を組み合わせると、固体分析についての総合的な情報が得られるという利点がある。IMA は今後固体分析の各方面で大いに活躍するものと期待されている。

(1) 総合性能

検出感度	50 PPb (Si 中 B にて規定)
一次イオンビーム径	$500 \mu\text{m}$ ~ 最小 $2 \mu\text{m}$
イオンビーム走査範囲	$500 \mu\text{m} \times 500 \mu\text{m}$
質量分析能	300
質量範囲	M/e 1~300, 1~600, 2段切換

(2) 構成

一次イオン収束部	改良形デュオプラズマトロンおよびレンズ系
----------	----------------------

試料室、試料微動 (水平 $\pm 5 \text{ m}$, 垂直 $\pm 2 \text{ m}$, および回転)

最大試料寸法: 外径 32 mm , 高さ 15 mm

試料交換: エアロック, バイパス排気付

二次イオン質量分析計, 二重収束形質量分析計

観察用光学顕微鏡

電源部

排気系

特別付属品

- マスマーカー: 質量数表示とレコーダへのマーカー記録
- イオンパルス計測: 微小信号のパルスカウント
- ディスプレイ装置: 二次電子による試料表面の観察
- イオンポンプ排気装置: 清浄な高真空を得るための排気装置
- イオンモニタ
- エレクトロンスプレー

(日立製作所 計測器事業部)

小形可変抵抗器用カーボン接点

テレビ、ラジオなどの民生用およびコンピュータ、高級計測器、通信機などの産業用弱電機器に使用される小形可変抵抗器（ボリューム）は、可動側摺（しゅう）動接点として、従来の金属接点に代わってカーボン接点が使用されてきている。

金属接点は、① 表面の酸化によって接触抵抗の経時変化が大となる。② エレメント（抵抗膜）を傷つけ抵抗器として致命的な問題となることがある。③ 摺動摩擦による粉末が雑音を大きくする。④ エレメントとのなじみがよくない。などの欠点があり、これらの欠点を補う接点材料としては、カーボン接点が一番適しているところから抵抗値別およびエレメントの種類に応じて表1に示す9種類のボリューム用カーボン接点（ボリューム接点）を開発した。

1. 仕様

ボリューム用摺動接点はエレメントとの組合せで使用するため、エレメント材質との関連のうえで接点材質を決定しなければならないが、カーボン粉末を樹脂にて結合した形式のエレメントは、一般に抵抗値によって膜のかたさが広範囲に変化しているためカーボン接点もエレメントの質に応じて硬度を変えている。ボリューム接点の材質および用途は表1に示すとおりである。形状は用途に応じて自由に選定可能であるが、代表的な例を示すと図1および図2のようになる。

表1 ボリューム接点の仕様

材質名	硬度 (ショアラ)	用途
HC-30	34	軟質 カーボンエレメント、低抵抗用 (10 kΩ 以下)
HC-33	47	硬質
HC-40	40	軟質
HC-41	51	軟質
HC-32	54	硬質
HC-44	57	硬質
HC-432	60	硬質
HC-42	64	硬質
HC-452	80	硬質 カーボンエレメント高抵抗用およびメタルエレメント用

2. 特長

カーボンは金属に比べて物理的、化学的に安定なため、ボリューム用接点として使用した場合、金属接点に比べて次のようなすぐれた特長を持っている。

- (1) ボリュームとして最も重要な電気的特性は雑音である。金属接点の場合にはエレメントを傷つける結果、雑音が大きくなるのに対し、カーボン接点は潤滑特性のすぐれた高純度カーボン材を用いているのできわめて安定な摺動が得られ、電気的雑音が非常に少ない。図3は金属接点との雑音の比較を示したものである。
- (2) 日立カーボン接点は型押し成形であるため、切削加工では不可能な小形で複雑な形状も製造可能である。また、寸法精度も切削加工に比べてはるかに良い。
- (3) カーボンは自己潤滑性であるため、金属接点のようにエレメントを脱落、ハク離させることがない。
- (4) 化学的に安定であるため金属接点のような表面の酸化がなく抵抗の経時変化がない。
- (5) 接点の摩擦粉がエレメント上に堆積（たいせき）した場合、金属の場合は著しい抵抗値の低下があるが、カーボン接点の場合はきわめて少ない。回転寿命の試験結果は図4に示すとおりである。

ある。

(6) 金属接点は、多点接触となるためには長時間の回転摺動を要するが、カーボン接点の場合はエレメントとのなじみが良いため、数回の回転摺動で安定し、片当たり接触の場合でもわずか10～50回の回転摺動で安定した接触が得られる。

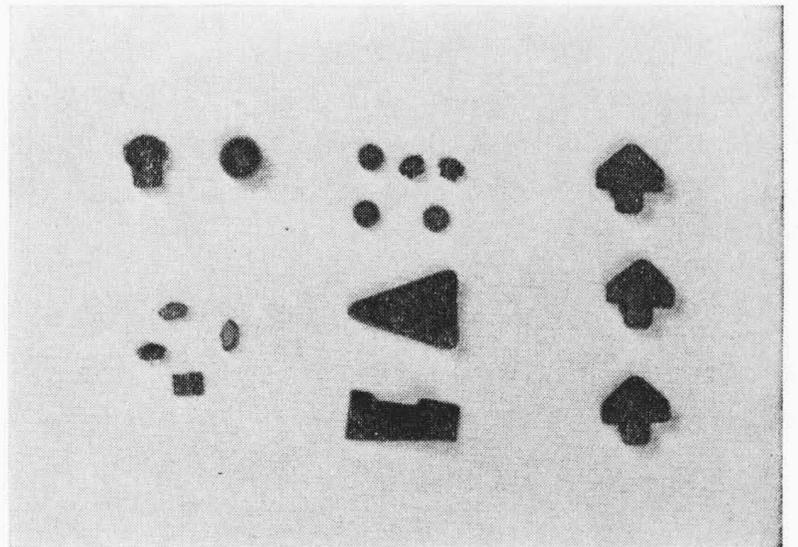


図1 ボリューム接点

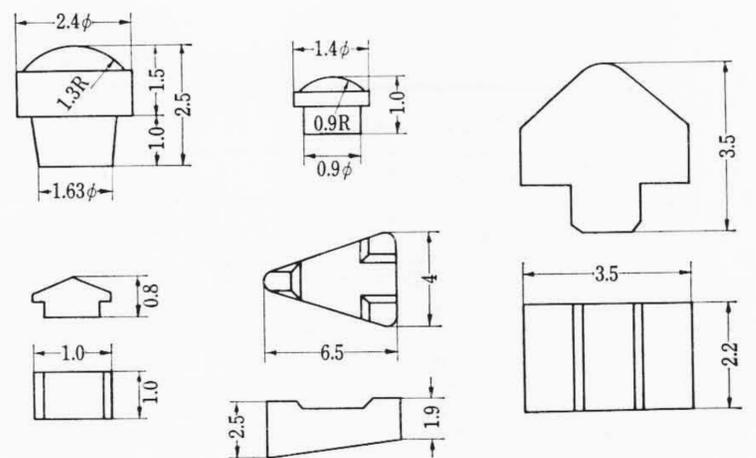


図2 形状例（寸法）

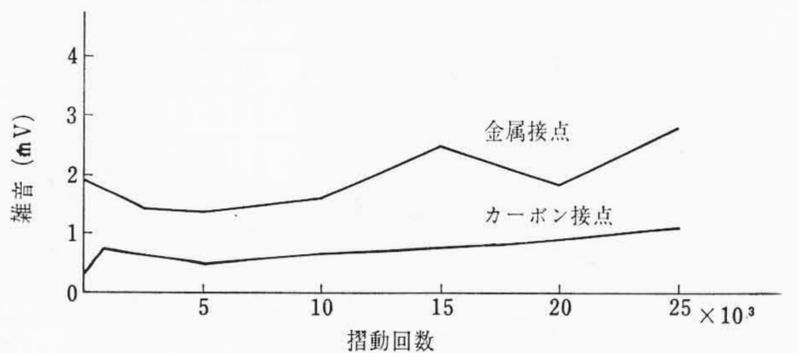


図3 摺動回数と電気雑音の関係

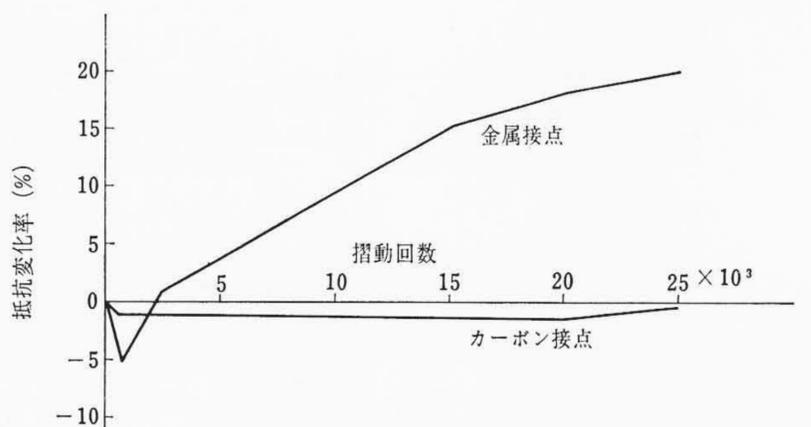


図4 回転寿命の試験結果

(日立化成工業株式会社)

UL 規格 [SE-O] 認定 FiLe No E-42956

難燃耐アーク スタンドライト 成形材料

CP-680 B, CP-J-682 B, CP-J-682 C

近年、カラーテレビなどの民生機器から火災発生という事態がおきており、電気部品の難燃化が要求されてきた。そこで民生機器の安全性を図るため、アメリカの UL (Underwriters Laboratories Inc.) の規格に合致しないプラスチック部品は使用を許可されないことになった。したがってこれに対処するため、難燃性、耐アーク性のきわめてすぐれたフェノール樹脂成形材料 CP-680B, CP-J-682B, CP-J-682C を完成し、この分野で高度の特性を要求される AC スイッチ用、その他電気部品用材料として UL の認定を得た (FiLe No E-42956)。

1. おもな仕様

表 1, 2 は CP-680B, CP-J-682B, CP-J-682C の仕様を示したものである。

2. 特 長

- (1) 耐アーク性が良好である。
耐アーク性は成形品の肉厚が薄くなると性能が低下するのが普通であるが、本材料は厚さ 1.0 mm までは低下しない。
- (2) 金属を腐食させない。
難燃化にハロゲン含有物を使用すると成形品が加熱された場合、ハロゲン化水素を発生しスイッチ等の接点を腐食させる危険性があるが、このような心配は全くない。
- (3) 収縮が小さく寸法の安定性がすぐれている。
- (4) 電気性能がすぐれている。

3. 用 途

テレビ、ステレオなどの電源各種スイッチ部品、ソケット、可変抵抗器、高圧トランス用ボビン、サーキットブレーカ、各種コネクタ、自動車電装部品、整流子のコンミュテータその他電気部品。

(日立化成工業株式会社)

表 1 CP-680B, CP-J-682B, CP-J-682C の特性

項 目		試 験 法	単 位	CP-680B	CP-J-682B	CP-J-682C	
成 形 方 法				圧縮・移送成形用	射出成形用	射出成形用	
機 械 特 性	曲 げ 強 さ	J I S K 6911	kg/mm ²	7.1	7.7	7.7	
	シャルピー 衝 撃 強 さ	J I S K 6911	kg·cm/cm ²	2.8	2.5	2.5	
	圧 縮 強 さ	J I S K 6911	kg/mm ²	15.0	15.2	15.0	
	引 張 強 さ	J I S K 6911	kg/mm ²	4.8	4.9	4.8	
物 的 特 性	収 縮 率	J I S K 6911	%	0.55	0.58	0.58	
	吸 水 率	J I S K 6911	%	0.10	0.10	0.10	
	耐 熱 性	J I S K 6911	°C	200	200	200	
	ロックウェル 硬 さ	ASTM D 785	—	110	110	110	
	比 重	J I S K 6911	—	1.64	1.61	1.61	
	見 掛 密 度	J I S K 6911	g/cc	0.7	0.8	0.8	
電 気 特 性	耐 電 圧	J I S K 6911	kV/mm	8.7	11.5	11.0	
	絶 縁 抵 抗	常 態	J I S K 6911	Ω	7.5×10 ¹⁰	1.8×10 ¹¹	1.0×10 ¹¹
		煮 沸	J I S K 6911	Ω	1.3×10 ¹⁰	2.0×10 ¹⁰	1.0×10 ¹⁰
	誘 電 率 (1MHz)	J I S K 6911	—	5.4	5.0	5.0	
	誘 電 正 接 (1MHz)	J I S K 6911	—	0.100	0.040	0.040	
	耐 ア ー ク 性	ASTM D 495	s	183	182	182	

表 2 UL Subj-20 & 492 による燃焼試験

試 験 片 厚 さ	平均値 \bar{X} 最大値 max	処 理	CP-680B		CP-J-682B		CP-J-682C	
			第 1 着 火	第 2 着 炭	第 1 着 火	第 1 着 火	第 1 着 火	第 2 着 火
0.8 mm	\bar{X} 秒	A	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
	max 秒		1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
	\bar{X} 秒	70°C 加熱 7 日間 des-4/常温	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
	max 秒		1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
1.0 mm	\bar{X} 秒	A	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
	max 秒		1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
	\bar{X} 秒	70°C 加熱 7 日間 des-4/常温	1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0
	max 秒		1.0	2.0	1.0	2.0	1.0	2.0