
製 品 紹 介

アルミプレート形可逆式熱交換器を採用した日立T Oプラント	83
日立 - G E 6,000 k W パッケージ形ガスタービン	84
優先遮断再閉路付日立方向比較キャリヤリレー装置	85
エレクトロジック (日立エレベータ用無接点制御装置)	86
日立 E 種モートル用 S A ₂ 形電磁ブレーキ	87
日立ファミリーボイラ	88
日立有圧換気扇	89
日立差圧電送器シリーズ	90
大サイズ日立アルミ導体ケーブル	91
日立アルミ配電線	92

アルミプレート形可逆式熱交換器を採用した 日立 TO プラント

日立製作所ではアルミプレート形可逆式熱交換器を採用した TO プラントを大谷重工業株式会社に納入し、昭和40年11月より運転に入り現在順調に運転を続けている。従来の全低圧式空気分離装置 (TO プラント) では原料空気の冷却および水分、炭酸ガスなど不純物の除去を行なわせるため石材を充てんした蓄冷器を採用していたが、この蓄熱式熱交換器の代わりに特殊な向流式熱交換器であるアルミプレート形可逆式熱交換器を使用したものである。

1. プラントの仕様

- (1) 酸素発生量 700 Nm³/h, 純度 99.6% 以上 (全量気体酸素採取)
- (2) 気体酸素 390 Nm³/h, 純度 99.6% 以上 } 液体酸素採取(1)
- 液体酸素 70 Nm³/h, 純度 99.6% 以上 }
- (3) 気体酸素 380 Nm³/h, 純度 99.6% 以上 } 液体酸素採取(2)
- 液体酸素 100 Nm³/h, 純度 99.6% 以上 }

この熱交換器は、一般に機器が小形軽量であり、したがって設置面積が小さくてすみ、架台基礎工事が容易となる。切換時のパージロスが少なくてすみなどの種々の利点を有している。

2. プラント運転実績

全量気体酸素採取運転の実績例を示す。

原料空気	5,200 Nm ³ /h
製品酸素発生量	780 Nm ³ /h, 純度 99.72%
上塔圧力	0.32 kg/cm ² G, 下塔圧力 4.2 kg/cm ² G

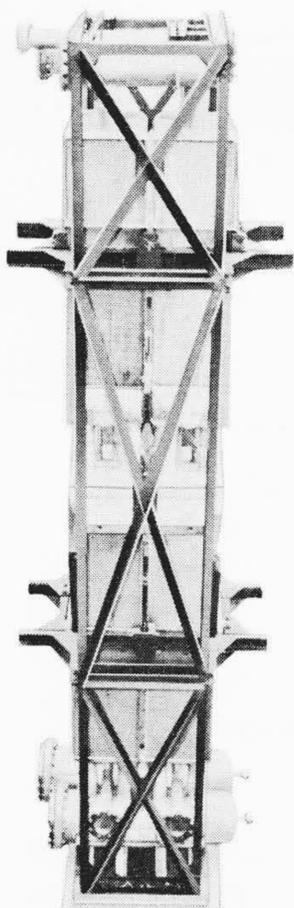


図2 アルミプレート形可逆熱交換器の仮組立

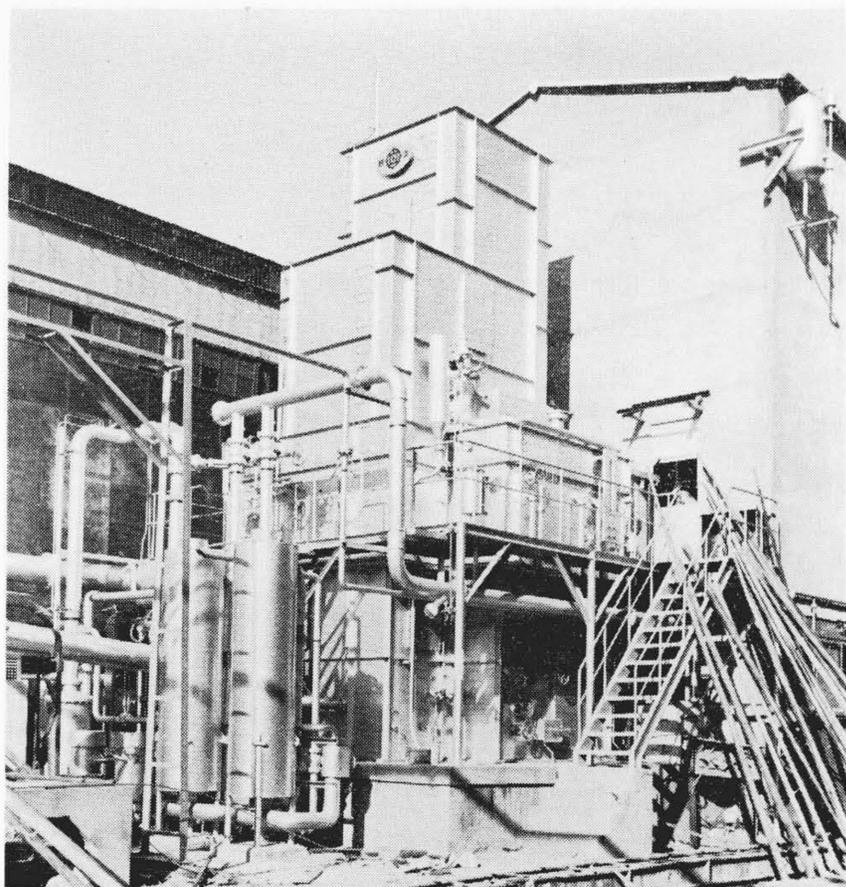


図1 アルミプレート形可逆熱交換器を採用した TO プラント

3. 主要機器仕様

- (1) 原料空気圧縮機
 - 形 式 I. D. H. B. - G. H. (DH形4段ターボ圧縮機)
 - 風 量 4,900 Nm³/h Dry
 - 吐出圧力 4.9 kg/cm²G
 - 電動機出力 630 kW
- (2) 酸素ガス圧縮機
 - 形 式 V 3 C-NICC (立形3段ラビリンス, ピストン式)
 - 容 量 700 Nm³/h
 - 吐出圧力 25 kg/cm²G
 - 電動機 160 kW
- (3) 膨張タービン
 - 形 式 立形単段輻流反動式空気制動
 - 風 量 1,500 Nm³/h
 - 回 転 数 25,000 rpm
- (4) 酸素貯蔵球形ホルダ
 - 貯蔵圧力 25 kg/cm²G
 - 幾何容積 200 m³

図1はアルミプレート形可逆熱交換器を採用した TO プラントを示し、図2はアルミプレート形可逆熱交換器の仮組立である。

(日立製作所 電機事業部)

日立-GE 6,000 kW パッケージ形ガスタービン

日立製作所ではこのたび、日本石油化学株式会社川崎工場より受注した日立-GE 6,000 kW パッケージ形ガスタービンを完成納入し、41年7月に官庁試験に合格した。以来好調に営業運転を続けている。

このガスタービンは世界最大のガスタービンメーカーであるアメリカGE社との共同製作協定によって製作された第1号機である。この共同製作協定はガスタービンの回転部分をGE社で製作し、日立製作所がその他の部分の製作と全体のとりまとめを行なうものである。GE社のガスタービンは数多くの実績と経験をもとにして改良されたもっとも信頼度の高いものであるが、この協定にもとづいて製作された日立-GEガスタービンもこれと同等の高い信頼度を持つものである。

このたび完成したパッケージ形ガスタービンは開放形ガスタービンの特長を最大限に発揮させるためにGE社で開発されたもので、発電に必要なすべての機器を屋外形のパッケージにコンパクトにおさめた画期的な設計である。これは運転に必要な制御機器をおさめた制御パッケージ、ガスタービンおよびその付属品をおさめたガスタービンパッケージ、発電機およびその付属品をおさめた発電機パッケージより構成されており、それぞれのパッケージは製作工場を組み立てられた姿で輸送することができる。そのため現地での据付けが非常に短期間で済み、現地到着後約1ヶ月で試運転を完了した。図1は据付けを完了したパッケージ形ガスタービンプラントの全景、図2は輸送中のガスタービンパッケージを示したものである。

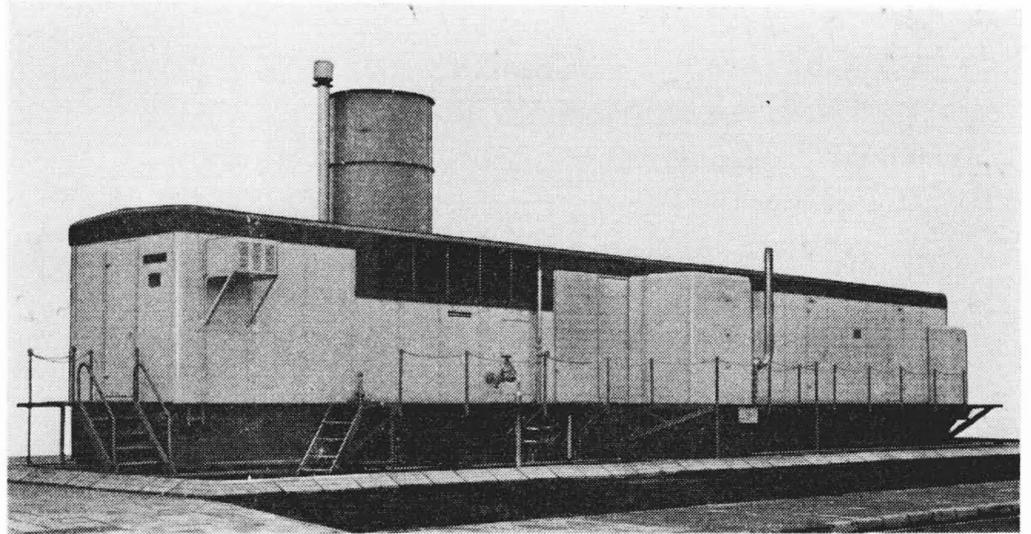


図1 据付を完了した 6,000 kW パッケージ形ガスタービン

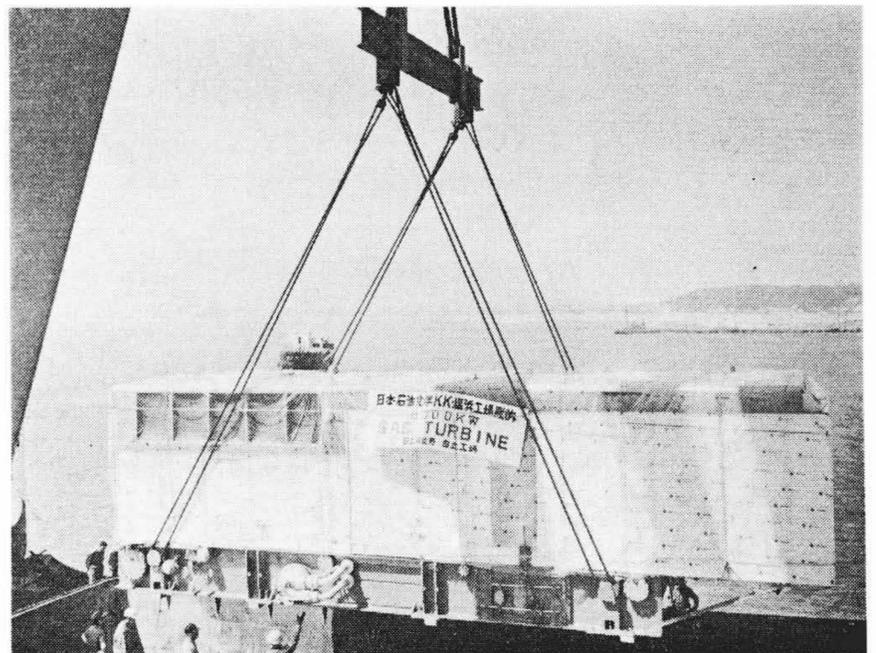


図2 輸送中のガスタービンパッケージ

1. 仕様

形式	.....	単サイクル二軸パッケージ形
定格出力	.....	6,000 kW
標準外気条件	.....	大気温度 15°C
		大気圧力 1.033 kg/cm ² abs
回転数	.....	圧縮機軸 6,900 rpm
		負荷軸 6,000 rpm
圧縮機段数	.....	14段
タービン段数	.....	圧縮機タービン 1段
		負荷タービン 1段
燃料	.....	ナフサ分解ガス
燃料発熱量	.....	12,500 kcal/kg

2. 特長

- (1) 発電に必要なすべての機器が屋外形のパッケージにコンパクトにおさめられており、補機用電源などの外部からの供給がまったく不要である。
- (2) 建屋が不要になり、敷地面積も同容量の蒸気プラントの約1/10ですむことになる。
- (3) 起動は全自動化されており、極端な急速起動が可能である。また起動機にはディーゼルエンジンを使用しており、外部電源なしのブラックスタートが可能である。
- (4) 製作工場ですべての組立および試運転を行ない、そのままの

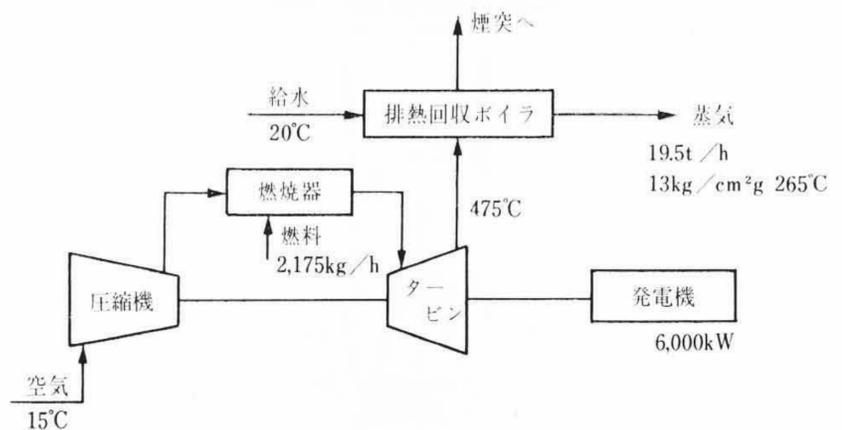


図3 排熱回収ガスタービンプラント系統図

姿で現地に輸送されるので据付期間が著しく短縮される。

- (5) ガスタービンの排ガスを排熱回収ボイラに導き、蒸気を発生させることにより排熱が有効に利用されているため、このプラントの熱利用率は67.8%である。図3は本プラントの系統図である。(日立製作所 電機事業部)

優先遮断再閉路付日立方向比較キャリヤリレー装置

並行2回線送電線では、1回線内の単純故障ばかりでなく2回線にまたがる多重故障に対しても適切な保護が必要である。本装置は、抵抗接地系統において2回線故障が発生した場合にも、優先遮断再閉路を行なうことにより2回線全遮断をできるだけ防止することを目的としたものである。

1. 優先遮断再閉路方式

並行2回線にまたがる多重故障は表1のようにまとめることができる。抵抗接地系統における1線地絡故障は系統安定度や機器の損傷に与える影響が少なくさほど高速遮断を必要としないから、表1の各種故障に対し下記のごとき優先遮断条件を適用して、図1に示すように1回線(優先回線)を先行遮断—再閉路し、再閉路に成功すればほかの回線を遮断—再閉路する優先遮断再閉路方式を適用することができる。

- (1) No. 1 は両回線同相の1線地絡故障であるためあらかじめ定めた回線を優先する(回線優先)。
- (2) No. 2 は回線ごとには1線地絡故障であるが異相であって2回線総合では多重故障である。この場合は一般に進み相側の短絡リレーが動作しやすいので進み相回線を優先する(進相優先)。
- (3) No. 3, 4は1回線1相, 他回線多相故障であるため、当然多相回線を優先する(重故障優先)。

なおNo. 5, 6, 7, は両回線とも多相故障であるため、ともに高速遮断が必要であり優先方式は適用できない。しかしこの種の故障が発生する機会は少ない。

2. 装置の構成

上記の優先方式を実現するためには、従来の方向比較キャリヤリレー方式に故障相判別リレーを組み合わせる。すなわち表2に示すような電流動作形の故障相判別リレー64φの動作条件を図2のように方向比較キャリヤリレーの内部故障判定条件(キャリヤ送信停止条件)に加味する⁽¹⁾。64φは自回線内の故障相のみならず隣回線の故障相にも応動することがあるが、この場合には相手端子において自回線内の故障相のみに応動するから、キャリヤリレーとして両端子の判定を総合すれば確実に優先条件を検出できる。64φが2相以上動作したときは無条件に(重故障優先)、1相しか動作しないときは隣回線の同相または進み相の64φが動作しないことを条件とする(進相優先)。なお回線優先はいずれか1回線の地絡保護回路に若干の時限遅れをもたせればよい。図3は本装置の一例を示し、昭和39年中部電力株式会社岩塚

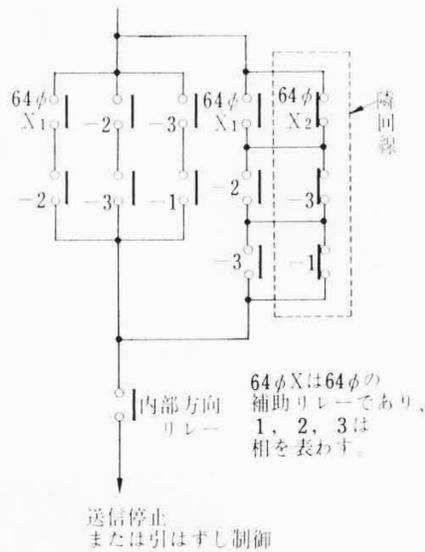


図2 優先遮断シーケンス

表1 各種故障における優先方式

No.	故障種類 1L—2L	優先遮断回線	摘要
1	1線—1線(同相)	1L	回線優先
2	1線—1線(異相)	1Lまたは2L (進相側)	進相優先
3	2線—1線	1L	重故障優先
4	3線—1線	1L	重故障優先
5	2線—2線	1L, 2L	
6	3線—2線	1L, 2L	
7	3線—3線	1L, 2L	

変電所ほかに納入して以来、現在多数製作中である。

3. 特長

- (1) 標準の方向比較キャリヤリレー方式に故障相判別リレーを追加するだけであり、構成が簡単である。
- (2) 既設のキャリヤリレーを優先遮断再閉路付に改造することも容易である。
- (3) 多相事故のときは、隣回線に無関係に高速遮断できる。

(1) 特許出願中

(日立製作所 電機事業部)

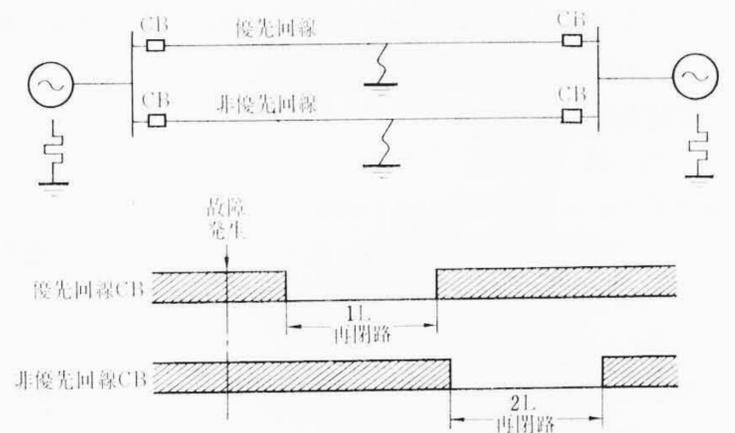


図1 優先遮断動作説明図

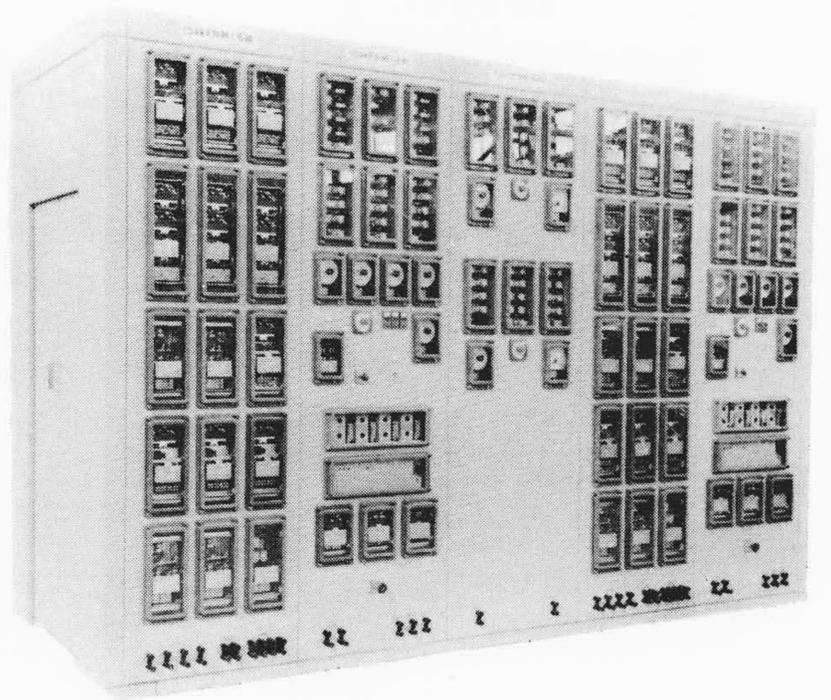


図3 優先遮断再閉路付距離方向比較キャリヤリレー盤
(2端子分)

表2 故障相判別リレーの仕様

器具番号	64φ	位相特性
形式	UHYG-E ₁	
定格	63.5 V 110 V 5 A	
整定	3~30Ω	

エレクトロジック

(日立エレベータ用無接点制御装置)

日立製作所ではかねてから研究開発中であった半導体応用によるエレベータ用無接点制御装置を標準化し、商品名を「エレクトロジック」(Electlogic)とした。

制御装置の無接点化は制御系の高信頼度、長寿命化をはかるとともに、保守性の向上、装置の小形、軽量化を目的としたものである。これらのために数次にわたり、試作研究を行ない、図2に示すような過酷な温度、湿度試験においても、その性能を確認するとともに、雑音についても、エレベータの電源やビル建築計画上の諸条件を十分に考慮して開発したものである。

エレベータ用無接点制御装置としては、すでに昭和40年7月釧路鉄道病院に納入し、寒冷地北海道においても予期した成果を十分確認することができた。さらに、制御回路を単純化してプリント配線を採用し、受電、信号、制御器具を盤一面にまとめて標準化したものである。なお、経済的な面から電動機を制御する主回路の開閉は現在のところ従来どおり電磁接触器を使用した。

おもな特長として次のような点があげられる。

(1) 高信頼度

論理素子には温度特性のよい高信頼度シリコン・トランジスタを使用しているため、特に問題となる高温においても特性変化はほとんどなく、半永久的寿命が期待できる。

(2) 新しい増幅装置

電動機主回路を開閉する電磁接触器を駆動するのに新しく小形、高信頼度の増幅装置を用いた。

(3) 小形、軽量

コンパクトな論理素子により回路を構成したので制御装置が小形、軽量となり、受電部を含めて制御盤は一面である。

(4) 雑音防止

ビルの電源系統などに起因する外来雑音、および制御系内部の雑音発生源には雑音防止回路を設けて万全を期したので、この雑音による誤動作はない。

エレクトロジックの標準仕様の一例として交流二段速度エレベータをとりあげると表1のようになる。このほか、交流、直流エレベータの各種制御方式のものについてもエレクトロジックの標準化を行っている。なお、エレクトロジックの特長を生かして、電磁波障害が問題となる原子力研究所用エレベータに納入が予定されている。

(日立製作所 車輛事業部)

表1 エレクトロジック標準仕様の一例

品名	交流二段速度エレベータ制御装置
電動機容量	5.5~22 kW
速度	30, 45, 60 m/min
運転方式	標準自動運転方式
停止階	10階床まで任意
ドア	電動開閉式
許容温度範囲	-10~+50°C
制御盤寸法	1,600(H)×800(W)×450(D)
その他	主電動機起動抵抗器, 付属器具内蔵

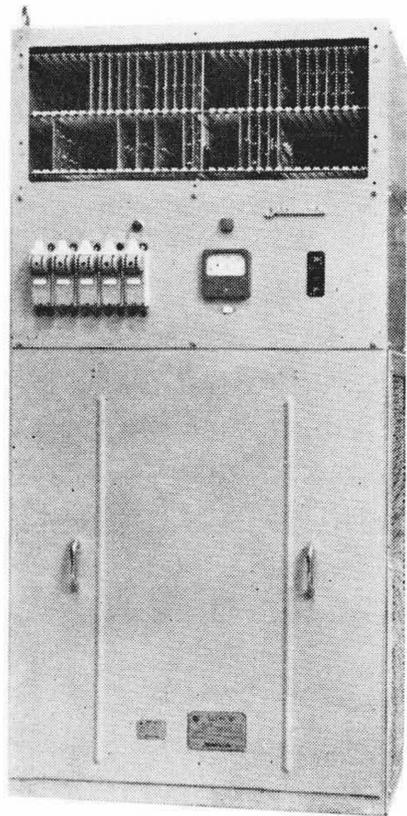


図1 エレベータ無接点制御盤

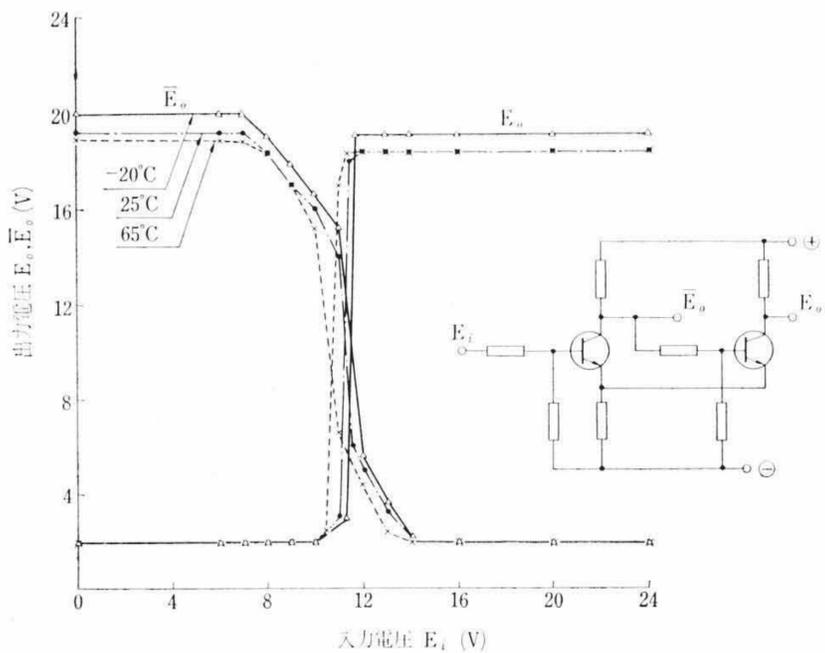


図2 基本回路温度特性(最大負荷時)

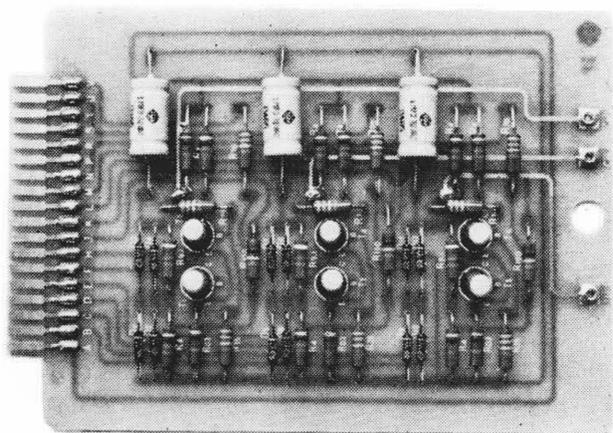


図3 論理素子

日立E種モートル用SA₂形電磁ブレーキ

日立E種モートル用SA₂形電磁ブレーキは、モートルにオーバハンクして取り付けられる構造で、永年の実績と最新のプレス技術に基づいて設計製作されたものである。

本電磁ブレーキは、日立E種モートルに取り付くよう特に小形軽量化されており、モートルの急速停止、停止中の荷重による逆転防止、高ひん度の起動停止などに用いられ最高の機能を発揮する。

1. 特 長

(1) 小形軽量

新動作機構により小形軽量にまとめられ、日立E種汎用モートルに取り付け可能である。

(2) 取付簡単

モートルとブレーキを一体にできるため共通ベースの必要がない。ブレーキのリード線はモートル内部で接続されるので配線が簡単である。

(3) 高性能

高ひん度、連続使用可能である。

(4) 動作確実

ブレーキ動作機構に新方式を採用しており、ほとんどの部品がプレス加工のためバラツキが少なく、動作が確実である。

(5) 保守が簡単

ライニングの摩耗に対する調整が簡単であり、摩耗部品の交換も容易である。

(6) 手動ゆるめ装置付

手動ゆるめ装置がついているので、簡単に手動ゆるめ操作ができる。また、手動ゆるめ装置は自動復帰形であるから、危険性がない。

2. 構造と動作

本ブレーキは制動部分と電磁石部分とから成り、制動はブレーキバネの抑圧力によって行なわれ、制動の解放は電磁石の磁気引力でブレーキバネを圧縮することによって行なわれる。

3. 用 途

本ブレーキはバルブ用モートル、工作機用モートル、電動制御器駆動用モートルなどの用途に最適であり、使用条件と用途例は表1に示すとおりである。

4. 仕 様

本ブレーキの仕様は表2に示すとおりである。

(日立製作所 商品事業部)

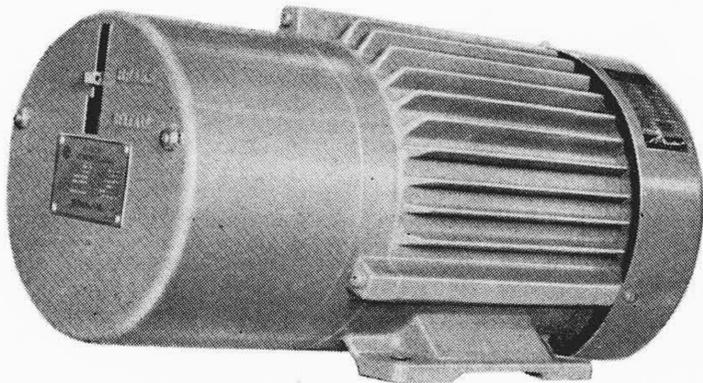


図1 日立E種モートル用SA₂形電磁ブレーキ

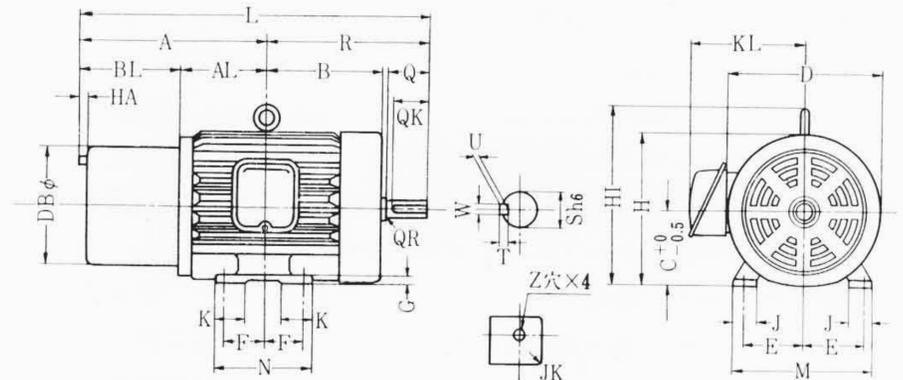


図2 日立SA₂形電磁ブレーキ付E種モートル(TFO-K)寸法図

表1 使用条件と用途例

使用条件	用途例
急速停止を必要とする場合	シャッタ用モートル、バルブ用モートル、コンベア用モートル、クレーン横行用モートル
急速停止を行ない、さらにモートル停止中の荷重による逆転を防止する場合	ホイストなどの巻き上げ用モートル、電動チェーンブロック用モートル、電動刷子引き上げ装置用モートル
高ひん度で起動停止を行なう場合	工作機械の送り用モートル、電動制御器駆動用モートル

表2 仕 様

形式	わく番	制動トルク	定格電圧および周波数	ブレーキトルク調整範囲	ブレーキ本体概略重量
MS-SA ₂	MA14002	0.2 kg・m	200V50~, 200V60~, 220V60~	0.1~0.2 kg・m	2.5kg
MS-SA ₂	MA14004	0.4 kg・m	200V50~, 200V60~, 220V60~	0.2~0.4 kg・m	3 kg
MS-SA ₂	MA17008	0.8 kg・m	200V50~, 200V60~, 220V60~	0.4~0.8 kg・m	4.5kg
MS-SA ₂	MA21015	1.5 kg・m	200V50~, 200V60~, 220V60~	0.8~1.5 kg・m	8 kg
MS-SA ₂	MA21030	3 kg・m	200V50~, 200V60~, 220V60~	1.5~3 kg・m	10 kg

表3 寸 法 表

わく番	電 動 機																				ブ レ ー キ											
	出力 (kW)		寸 法 (mm)																		わく番	制 動 トルク (kg・m)	寸 法 (mm)			備考						
	4	6	L	R	A	B	AL	D	KL	K	J	HI	H	C	F	E	N	M	JK	G			Z	SW	U		T	Q	QK	QR	DB	BL	HA
ZTFOL-80	0.75	0.4	387	173	214	127	101	176.5	137.5	35.5	35.5	—	168	80	50	62.5	130	155	8	9	9.5	19	53	5	40	35	0.5	MA-14004	0.4	138	113	10
ZTFOL-90L	1.5	0.75	447	206.5	240.5	150.5	122.5	196.5	147.5	40	35.5	—	187.5	90	62.5	70	155	170	8	10	9.5	24	74	7	50	42	0.5	MA-17008	0.8	164	118	10
ZTFOL-100L	2.2	1.5	521	223	298	167	133	219	159	45	45	—	255	100	70	80	175	195	8	12.5	11	24	74	7	50	42	0.5	MA-21015	1.5	210	165	15
ZTFOL-112M	3.7	2.2	545	240	305	174	140	219	159	45	45	—	266	112	70	95	175	224	8	14	11	28	74	7	60	52	0.5	MA-21030	3	210	165	15
ZTFOL-132S	5.5	3.7	609	290	319	204	154	273	206	56	45	—	314	132	70	108	175	250	10	16	11	32	104.5	8	80	73	1	MA-21030	3	210	165	15

日立ファミリーボイラ

昨年、家庭用貯湯式石油温水器「日立ファミリーボイラ」を開発し、発売を開始したが、今回、これに改良を加えた新機種として、BO-151、BO-155形を開発した。

両機種とも日立が独自に開発した高性能の特殊ポット形バーナを使用し、着火、消火時に油量および送風をコントロールする自動タイムスイッチを内蔵した強制通風式の貯湯式石油温水器である。

以下、その構造、仕様および特長について概要を説明する。

1. 構造

図1に日立ファミリーボイラBO-155を示す。図2はその構造図である。下部にバーナを、上部に水管式熱交換器を配置し、下部側面に送風機、油量調整器を設けてある。上部キャビネットには運転スイッチ、タイムスイッチ、温度調節器を1個所にまとめたパネルを設け、運転操作が容易にできるようにしてある。燃焼排気ガスは上部の煙突取付部に接続する煙突から排気される。上部キャビネットには2個ののぞき窓がついており、熱交換器の内部および燃焼状態を容易に観察できるようになっている。油量調整器とバーナとの間の送油管は下部キャビネットの外部に設けた油継手で接続してあるので保守が容易にできる。

2. 仕様

表1に日立ファミリーボイラの主要仕様を示す。BO-151、BO-155形とも熱出力は15,000 kcal/hであるが貯湯量は前者が50 l、後者が100 lである。バーナは蒸発式ポット形バーナであるが、従来の単純な構造のものに改良を加えて開発した特殊形を採用したので、定常燃焼および種火燃焼ともすぐれた性能を発揮し、電圧、気温、油量の変動に対する許容範囲が大きくなっている。安定した燃焼状態を得ることができる。着火は着火棒を使用する手動式であるが、運転スイッチとタイムスイッチの操作のみで、自動的に油量が制御されるので、確実なバーナの子熱ができる。また、消火時においてもバーナ内の油が完全に燃焼したのち自動的に送風機の運転を停止するようになっている。運転は温度調節器と油量調整器の作用により、自動断続運転が行なわれる。

3. 特長

- (1) 燃料には白灯油を用いるので経済的である。
- (2) バーナは高性能の特殊ポット形バーナを使用している。

表1 主要仕様

形 式	BO-151	BO-155
外 法 寸 法	高さ1,400×幅570×奥行530 (mm)	高さ1,370×幅740×奥行530 (mm)
熱 出 力	15,000 kcal/h	
貯 湯 量	50 l	100 l
最 高 出 湯 温 度	80℃	
燃 料	白 灯 油 (1号灯油)	
燃 料 消 費 量	2.4 l/h (最大燃焼時)	
バ ー ナ	特 殊 蒸 発 式 ポ ッ ト 形	
制 御 方 式	予熱および消火用自動タイムスイッチ付、温度調節器、油量調整器による自動運転	
通 風 方 式	くま取起動形誘導電動送風機による強制通風	
電 源 お よ び 入 力	交流 100V 50/60 サイクル、入力 25W	
重 量	62 kg	85 kg
付 属 品	燃料タンク(有効容量 12 l) 燃料タンク(有効容量 18 l) シスターン、着火棒、T形煙突、潤滑油	

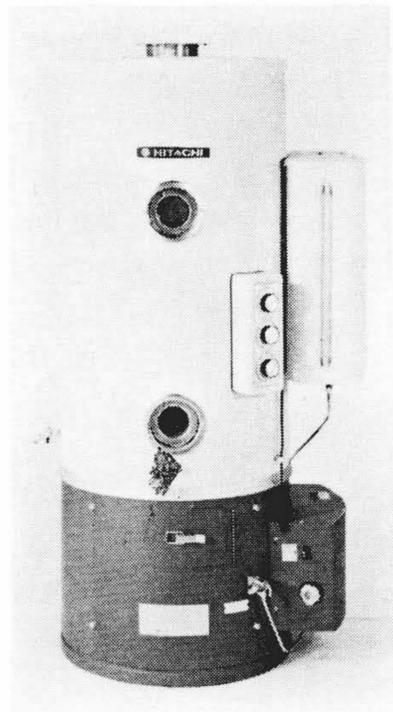
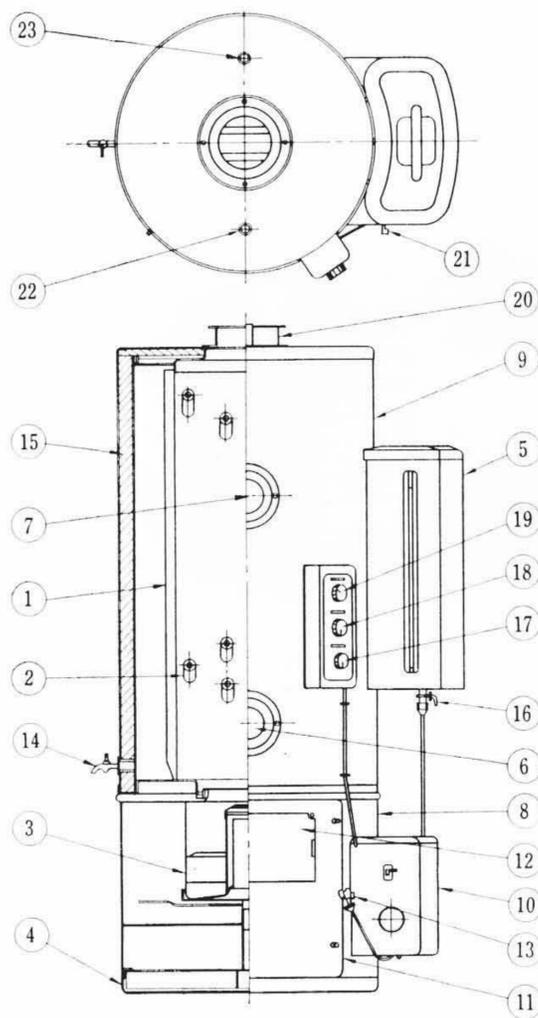


図1 日立ファミリーボイラBO-155形



- ① 熱 交 換 器
- ② 水 管
- ③ バ ー ナ
- ④ ベ ー ス
- ⑤ 燃 料 タ ン ク
- ⑥ ノ ゾ キ 窓 1
- ⑦ ノ ゾ キ 窓 2
- ⑧ 下 部 キ ャ ビ ネ ッ ト
- ⑨ 上 部 キ ャ ビ ネ ッ ト
- ⑩ 油 量 調 整 器、送 風 用 モ ー タ
- ⑪ カ バ ー
- ⑫ 着 火 口 カ バ ー
- ⑬ 油 継 手
- ⑭ ド レ ン コ ッ ク
- ⑮ 断 熱 材
- ⑯ オ イ ル コ ッ ク
- ⑰ 温 度 調 節 器
- ⑱ タ イ ム ス イ ッ チ
- ⑲ 運 転 ス イ ッ チ
- ⑳ 煙 突 取 付 部
- ㉑ 油 量 調 整 器 レ バ ー
- ㉒ 給 湯 管 配 管 口
- ㉓ 給 水 管 配 管 口

図2 日立ファミリーボイラBO-155形構造図

安定した燃焼を行なうことができる。

- (3) 着火および消火の操作は予熱および消火用の自動タイムスイッチにより容易にできる。
- (4) 油量調整器および温度調節器によって運転は自動的に制御されるので安全である。
- (5) 貯湯量は50 l、100 lの2機種あり、一時に多量のお湯を使用できる。
- (6) 煙突接続部、油継手およびのぞき窓などが付いているので、保守が容易である。

(日立製作所 家電事業部)

日立有圧換気扇

環境衛生向上の重要性が認識されるに伴い、あらゆる産業の広範な分野において換気、冷房、通風などの装置が重要な役割を果たしており、換気扇も各種の用途に使われている。特に静風圧の高い強力な換気扇の需要が著しく増大している。一般の換気扇は静風圧2～3mmAq程度で、建屋の壁に取り付けて使用する場合に適しているが、風の通路に器材が多く空気の流れに障害の多い場所に取り付ける場合には、これらの抵抗に打ち勝つだけの大きな静風圧を出せる有圧換気扇が必要となる。

この要求を満足する日立三相有圧換気扇を図1に、その仕様を表1に示す。

1. 特 長

(1) 斬新なデザイン

近代的な感覚を採り入れた斬新なデザインでどんなところにもよく調和する。

(2) 羽根は高能率形

翼形理論を応用した羽根は効率がきわめてよく、その性能をいかに発揮している。また完全なバランスがとられているから騒音が少なく、振動はほとんどない。

(3) 定評ある日立モートル

モートルは全閉形で、ゴミの多いところでの使用にもさしつかえない。絶縁処理には日立独特のワニスを使用し、合理的な処理がしてあるので、電気的安全度がきわめて高い。

(4) 低温、高温、多湿の場所にも使用可能

低温用ワニス処理ならびに日立ラビシールドベアリングの潤滑油に厳選したグリースを使用しているので、-30℃から+50℃までに耐えられる。さらに完ぺきな防水構造と水抜穴が設けてあるので、クーリングタワーなど高温多湿なところにも使用できる。

(5) 精巧な無給油軸受

軸受には高級な日立ラビシールドベアリングを使用しており、給油不要で長時間の運転に耐える。

(6) 堅ろうな構造

強度的に十分考慮してあるので故障のおそれがなく、また構造が簡単でゴミの多い場所に据えつけても十分な耐久性があるうえ、保守点検取扱いが容易である。

(7) 高度の品質管理

各部品は厳選された材料を高精度の工作技術によって製作されているから互換性が完全である。

(8) 1台で吸排気いずれにも使用可能

羽根車を反対に取り付け、モートルの回転方向を逆にすれば

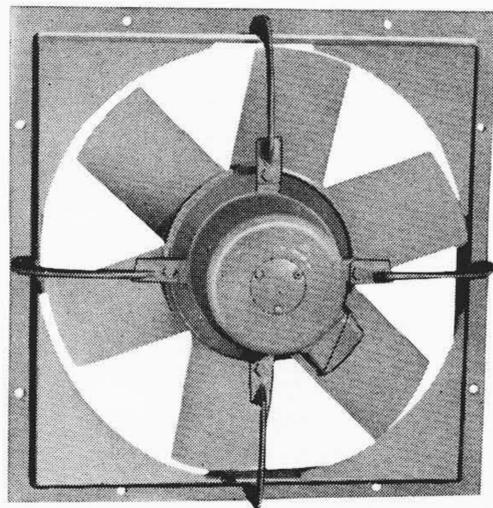


図1 日立三相有圧換気扇

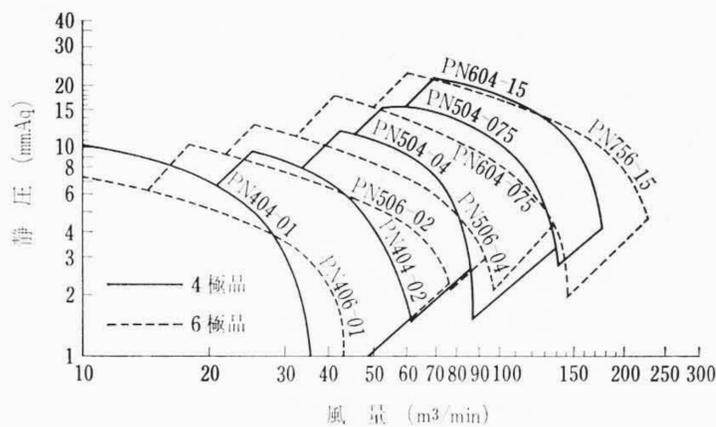


図2 日立有圧換気扇風量—風圧適用図

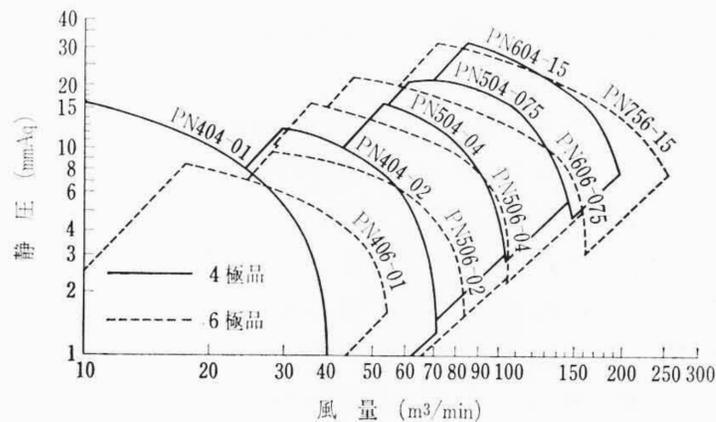


図3 日立有圧換気扇風量—風圧適用図

(3線の結線のうち2線の結線を入れかえる)逆方向の風がえられる(ただしPN-406-01, 506-02, 506-04, 404-01, 404-02を除く)。

(日立製作所 商品事業部)

表1 日立有圧換気扇の仕様

機種	羽根径 (cm)	極数	出力 (kW)	相数	電圧 (V)	周波数	回転数 (rpm)	風量 (m³/min)	風圧 (mmAq)	形式認可番号	特性曲線
PN-406-01	40	6	* 100/125	3	200	50/60	1,000/1,200	35.5/ 45	2.5 / 3.15	▽91-874	図2, 3 参照
PN-506-02	50	6	* 160/250	3	200	50/60	1,000/1,200	63 / 71	3.15/ 4.0	▽91-875	図2, 3 参照
PN-506-04	50	6	0.4	3	200	50/60	1,000/1,200	80 / 90	4.0 / 5.0	—	図2, 3 参照
PN-606-075	60	6	0.75	3	200	50/60	1,000/1,200	112 /140	6.3 / 6.3	—	図2, 3 参照
PN-756-15	75	6	1.5	3	200	50/60	1,000/1,200	180 /224	8.0 /10.0	—	図2, 3 参照
PN-404-01	40	4	* 90/125	3	200	50/60	1,500/1,800	28 / 31.5	3.15/ 4.0	▽91-212	図2, 3 参照
PN-404-02	40	4	* 180/250	3	200	50/60	1,500/1,800	50 / 60	4.0 / 5.6	▽91-1381	図2, 3 参照
PN-504-01	50	4	0.4	3	200	50/60	1,500/1,800	75 / 90	5.6 / 7.1	—	図2, 3 参照
PN-504-075	50	4	0.75	3	200	50/60	1,500/1,800	112 /132	8.0 / 9.0	—	図2, 3 参照
PN-604-15	60	4	1.5	3	200	50/60	1,500/1,800	140 /170	10.0 /11.2	—	図2, 3 参照

(注) * 印は入力値(W)を示す

日立差圧伝送器シリーズ

1. FPR-7 形空気式差圧伝送器

差圧伝送器は、流量、圧力、液面などのプロセス変数を、差圧の形で検出し、空気式調節系の統一信号である 0.2~1.0 kg/cm² の空気圧に変換して、測定個所から集中管理室の記録計、調節計に伝送する計器である。

この伝送器は、素材の製作、特殊な精密加工法によるダイヤフラムを受圧要素として採用した力平衡方式で、特に差圧に対応するダイヤフラムの変位を、受圧部から取り出すには、独得のOリングシール方式を採用し、性能、寿命の点ですぐれた安定性を示している。

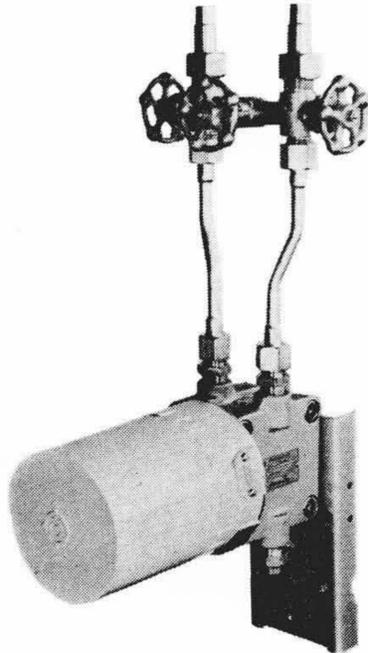


図1 FPR-7形空気式差圧伝送器

1.1 特長

(1) プロセス静圧の影響を受けない。

差圧に対応する変位を、受圧部から空気圧変換部に取り出す機構に独得な「Oリングシール方式」を使用しているため、プロセスのライン圧(静圧)の変化に対し安定に影響を受けない。

(2) 高耐食構造である。

流体に接する部分はすべてアルゴンアーク溶接構造なので、高い耐食性を持っている。

(3) ダンピング特性がすぐれている。

一般のダイヤフラム方式の伝送器では、十分なダンピング性が得られず、流量の乱調による出力変動を制限するのが困難だったが、特殊なダンパを内蔵しているため時定数の調整を容易にかつ広範囲に行なうことができる。

(4) そのほか過負荷、逆圧のような過大圧や周囲温度の変化に対して安定であること、レンジ変更が容易で、1:5もでき、この変更による零点変化がほとんどないこと、セルフドレーニング、セルフベンチングのいずれもできること、接液部の点検、清掃が、現場にとりつけたままできて、清掃後の再調整の必要がない。

1.2 標準仕様

差圧範囲	0-500~0-6,000 mm H ₂ O(連続可変)
出力空気圧	0.2-1.0 kg/cm ²
精度	±0.5% F. S.
供給圧	1.4 kg/cm ²
最高使用圧	100 kg/cm ²
周囲温度	-30~90°C
材質	ダイヤフラム SUS 33 (Kモネルなども製作可)
本体	SUS 32
取付	50A SGP
重量	約8kg

2. EDR-11 形電子式差圧伝送器

本計器は、FPR-7 形空気式差圧伝送器と同様にダイヤフラム方式で、流量、圧力、液面などのプロセス変数を検出して、電子式調節系の統一信号 0-16 (または 4-20) mA D. C. に変換し集中管理室の記録計、調節計に伝送する計器である。

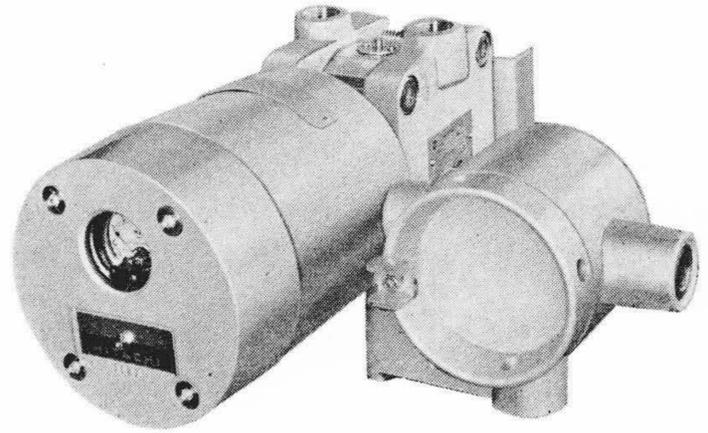


図2 EDR-11 形電子式差圧伝送器

一般の電子式伝送器が空気式の力平衡方式の原理に準拠しているのに対し、本伝送器では、変位-電気検出要素にひずみゲージを採用し直接受圧部で差圧を電氣量に変換する方式である。

2.1 特長

(1) ひずみゲージの採用

ひずみゲージは忠実に変位によるひずみを抵抗の変化に変換し精度、寿命の点できわめて安定である。この採用により、可動部分は、耐圧容器である受圧部に限られ、外部にはハーメチック端子により静的に配線を取り出している。このため安定な高耐圧構造になっている。またダイヤフラムと、このひずみゲージをはり付けてあるカンチレバーは一体構造で、これ以外にリング機構がないのですぐれた周波数特性、耐振動性がある。

(2) 増幅器には互換性がありソリッドステート化してある。

増幅回路は完全にソリッドステート化され、信頼性が大である。また同じひずみゲージを使用した圧力伝送器、液面伝送器とも互換性がある。

(3) 調整が容易で、防爆のふん囲気でも零点の点検ができる。

零点およびスパンの変更は、電氣的に、可変抵抗器で容易にできる。特に零点は、前面にある押ボタンを押して、同じ所にある可変抵抗器を回して、通电のまま調整できる。

(4) そのほか FPR-7 形空気式差圧伝送器と同様に、プロセス静圧の影響を受けない、高耐食構造である。ダンピング特性がすぐれている。過大圧や周囲温度の変化に対して安定である。レンジ変更は 1:3 まで連続可変で、零点と独立に調整できる。セルフドレーニング、セルフベンチングのいずれもできる。現場取付のまま受圧部の点検、清掃ができるなどの特長がある。

2.2 標準仕様

差圧範囲	0-500~0-2,500, 0-1,200~0-6,000 mm H ₂ O
出力電流	0-16 (4-20) mA D. C.
精度	±0.5% F. S. 負荷抵抗 1 KΩ 以下
電源	18 V DC × 0.1 A
材質	本体 SUS 32. ダイヤフラム SUS 33
最高使用圧	100 kg/cm ² 周囲温度 -20~80°C
防水規格	JIS F 8001 散水第3種
防爆規格	JIS C 0903 d 2 G 4
重量	9kg 据付 50A SGP

(日立製作所 計測器事業部)

大サイズ日立アルミ導体ケーブル

銅事情の緊迫を契機に、ケーブル導体のアルミ化が進められている。ことに昨年末より本年にかけてその転換はめざましい。

銅よりアルミへの転換により同一電流容量を得るには、導電率の点からアルミの導体サイズは銅導体の約1.5倍となり、これによってケーブル外径が増大する。一方、負荷容量の増大、限定された場所へのケーブル布設、および布設工事の経済性の理由などから、1回線当たりの送電容量はますます大きくなる傾向にある。したがってアルミ導体ケーブルを使用する場合には、非常に大きいサイズのケーブルが要求される。

この要求に対し、日立電線株式会社では11kV 1×2,000 mm² 5分割圧縮アルミ導体架橋ポリエチレンケーブルを試作し、ケーブルの製造、性能を確認するとともに、接続部の付属品についても検討し、良好な結果を得た。

これに基づき、2,000 mm² のアルミ導体をもつ、3.3 kV 架橋ポリエチレンケーブルを日産化学工業株式会社に、また6.6 kV プチルゴムケーブルをスカイアルミ株式会社へ大量に納入し、大サイズアルミ導体ケーブルの製造態勢を整えた。

これらケーブルは銅導体ケーブルに比べ、ケーブル外径が大きくなる欠点はあるが、軽量で比較的小さい曲げ剛性をもつため、取扱いやすく、何よりも大きな利点は非常に経済的である点である。

1. 構造

試作ケーブルの構造を図1および表1に示す。なお、参考として表1に同等電流容量をもつ銅導体ケーブルの構造を併記した。このケーブルは導体外径の縮小、真円度を保つ目的で中心部に円形圧縮より線をそう入し、その周囲に4個の特殊扇形セグメントを配した

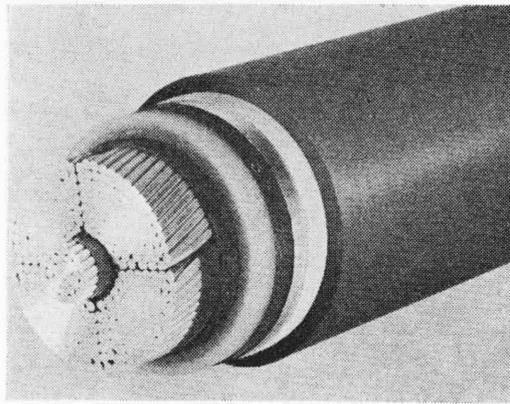


図1 11 kV, 1×2,000 mm² 5分割圧縮アルミ導体、架橋ポリエチレン電力ケーブル

表1 11 kV CVケーブルの構造

ケーブル		試作アルミ導体ケーブル	等価サイズ銅導体ケーブル
導体	断面積 (mm ²)	2,000	1,300
	形状	5分割圧縮	4分割圧縮
	より合わせ径 (約) (mm)	55.5	46.0
バインダおよび半導電層厚 (mm)		1.0	1.0
架橋ポリエチレン絶縁体厚 (mm)		6.0	6.0
遮へい銅テープ層厚 (mm)		0.15	0.15
ビニルシース厚 (mm)		4.0	3.5
仕上外径 (mm)		78	61
概算重量 (kg/km)		8,900	14,300
導体抵抗 (Ω/km) (20℃)		0.0154	0.0147
空中布設の許容電流 (A) (S=2d)		1,660	1,630

表2 11 kV 1×2,000 mm² Al-CV の電気特性

項目	特性	備考
長時間交流破壊試験	80 kV/30分 以上	50 kV/30分+5 kV/30分宛昇圧
インパルス電圧破壊試験	300 kV/3回 以上	160 kV/3回+20 kV/3回宛昇圧
誘電正接-電圧特性 (%)	4 kV 8 kV 12kV 16 kV 0.03 0.04 0.04 0.05	

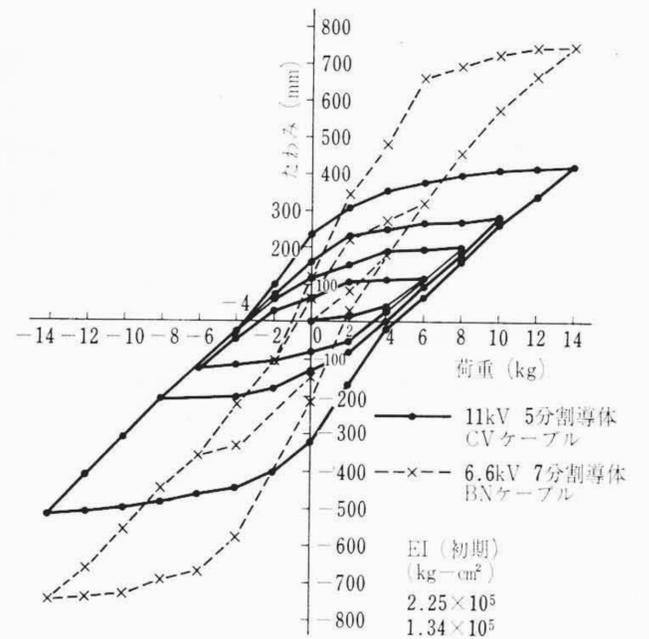


図2 2,000 mm² アルミ導体ケーブルの荷重-たわみ特性

5分割圧縮導体をもっており、その結果はたわみ性の良い実効抵抗の小さいケーブルとなっている。

2. 特性

一般に行なわれる商用試験の結果では小サイズケーブルとまったく変わらない結果が得られたが、さらに各種の試験をした一例をつぎに示す。

(1) 曲げ剛性 (EJ)

図2は同時に試作した6.6 kV 1×2,000 mm² 7分割圧縮アルミ導体プチルゴムケーブルと比較した、片持ちはり法による曲げ剛性測定結果である。なお、同様の方法で測定した6.6 kV 1×1,000 mm² 4分割銅導体プチルゴムケーブルでの曲げ剛性は2.13×10⁵ kg-cm² である。したがって、2,000 mm² アルミ導体ケーブルは1,000 mm² 銅導体ケーブルとほぼ同等のたわみ性をもつといえる。

(2) 電気特性

試料により電気特性を確認した結果安定した結果が得られた。その一部を示すと表2のとおりで11 kV 系統に使用されるケーブルとして十分な値をもっている。

(3) 交流抵抗

導体温度を常温から80℃まで変え、交流抵抗を測定した結果、交流抵抗の直流抵抗に対する増加率は計算値とほぼ等しく、最大は計算値の3%増加であった。

(4) その他

ケーブルに接続用スリーブおよび端子を接続し、ヒートサイクル試験を行なった。その結果、接続部での異常な温度上昇、抵抗増加は認められず、全く問題のないことが確認された。

3. 特長

- (1) 同一電流容量の銅体ケーブルに比べ、外径では約30%増加するが重量は65%以下になり非常に軽量である。
- (2) 同一電流銅導体ケーブルよりもむしろたわみ性に富み、軽量であることと相まって取扱いやすい。
- (3) 銅導体ケーブルに比べ安価であり、負荷容量の大きい場所に対し、経済的なケーブル布設ができる。

(日立電線株式会社)

日立アルミ配電線

これまで、架空配電線には銅線が広く使われてきた。しかし、最近の世界的な銅不足にともない、わが国でも欧米諸国と同様配電線のアルミ化が急速に進められている。

配電線に使われるアルミ导体にはいろいろな種類のものがあるが、そのうちおもなものを抵抗等価の硬銅線と比較すると表1のようである。

これを見るとわかるように、アルミの導電率は銅の約 $\frac{2}{3}$ であるのでその断面積は銅の約1倍半にする必要があるが、比重は $\frac{1}{3}$ 以下なので重量は銅の50~70%でよく、価格も安い。耐食性についていえば、製練技術の向上によりその純度は99.7%以上のものが得られており銅と同等の耐食性が期待できる。また、これまでアルミ電線の使用をちゅうちょさせる原因となっていた接続法や架線工法の問題についても、すぐれた接続部品や工具の開発と現場作業者の教育によってほぼ解決されている。

配電線のアルミ化は送電部門と同じくまず裸線から始まったが、現在では被覆線も低圧・高圧配電線や引込線・縁回し線、さらには屋内配線用として普及しつつある。その理由は銅の価格の高騰がもっとも大きいものとしてあげられるが、一方、電力会社と電線メーカーから成る「配電用アルミ電線専門委員会」でのアルミ化にさいしての知識の普及、問題点の解決への努力があずかって力あるものといわねばならない。

表2にこれらアルミ配電線の種類を、図1、図2にその構造例を示す。

アメリカ・カナダでは配電線は半分以上がアルミ化されているが、わが国ではそこまで達していない。しかし今後は急速に進むものと期待される。

(日立電線株式会社)

表1 抵抗等価の硬銅線とアルミ線の比較

項目	硬銅線	硬アルミ線	ACSR	コンパル ACSR	イ号アルミ合金線
断面積比	1.0	1.6	1.9	1.9	1.9
直径比	1.0	1.3	1.4	1.2	1.4
重量比	1.0	0.5	0.7	0.7	0.6
引張荷重比	1.0	0.6	1.4	1.4	1.4

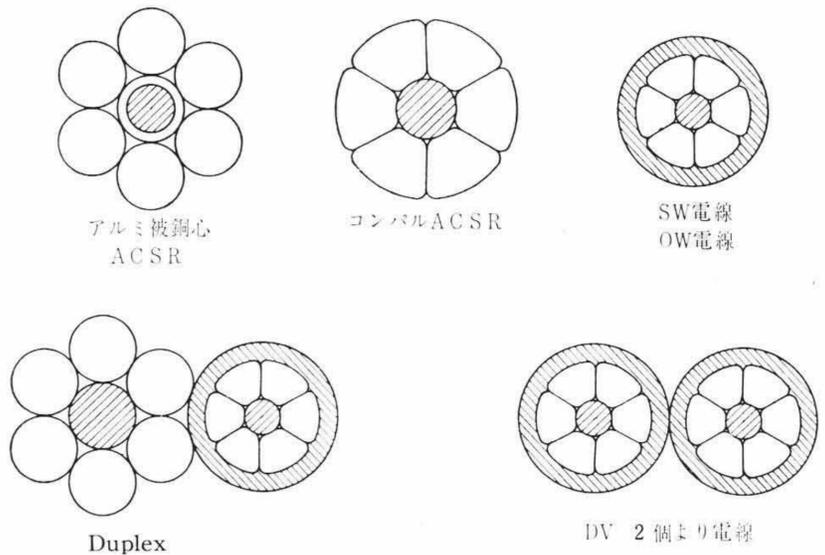


図1 各種アルミ配電線の構造

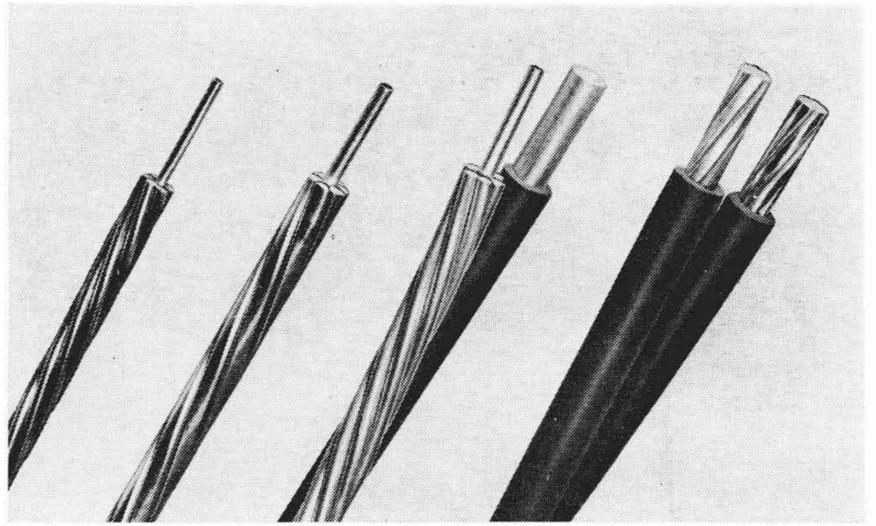


図2 代表的なアルミ配電線
左から 2個より DV, Duplex, コンパル ACSR, アルミより線

表2 各種アルミ配電線の種類と用途

区分	品名	構造	用途
裸線	硬アルミより線 (HAI)	硬アルミ線をより合わせたもの。	高圧線、張力が小さい場所、絶縁電線用导体。
	イ号アルミより線	イ号アルミ線をより合わせたもの。	高圧線、張力が必要な場所。
	ACSR	亜鉛メッキ鋼心のまわりに硬アルミ線をより合わせたもの。	高圧線、張力が必要な場所、メッセンジャ导体。
	コンパル (圧縮形) ACSR	ACSRを圧縮して外径を小さくしたもの。	高圧線、張力が必要な場所、絶縁電線用导体。
	アルミメッキ ACSR	アルミメッキ鋼心のまわりに硬アルミ線をより合わせたもの。圧縮形もある。	高圧線、張力が必要な場所で軽塩害地域用。
絶縁電線	アルミ被鋼心 ACSR	アルミ被鋼心のまわりに硬アルミ線をより合わせたもの。圧縮形もある。	高圧線、張力が必要な場所で塩害地域用。
	S W 電線	ACSRまたはHAIをポリエチレン・架橋ポリエチレンで被覆したもの。	高圧線、架空ケーブル方式の場所。
	O W 電線	ACSRをビニルで被覆したもの。	低圧線、張力が必要で分岐が少ない場所。
	D V 電線	ACSRまたはHAIをビニルで被覆したもの。2個より・3個よりもある。	低圧線、張力が小さい場所。引込線。
	Duplex, Triplex	HAIをポリエチレンで被覆したもの1本または2本にACSRのメッセンジャをより合わせたもの。	低圧線、張力が小さい場所または張力が必要な場所などに使用する。引込線。
	J C 電線	軟アルミ線を架橋ポリエチレンで被覆したもの。	縁回し線。
I V 電線	HAIまたは半硬アルミ線にビニルを被覆したもの。	低圧屋内配線用。	