

ガスタービン用 Ni-Cr-Co 系 (20-15-15%) 耐熱鋼の諸性質に およぼす Nb, V, Ti および N₂ の影響

小柴定雄* 九重常男**

Effects of Nb, V, Ti, and N₂ on the Properties of Ni-Cr-Co System (20-15-15%) Heat Resisting Steel for Gas Turbine

内 容 梗 概

先に Ni-Cr 系耐熱鋼の諸性質におよぼす Nb, V, Ti および N₂ の影響について報告したが今回は Ni-Cr-Co 系 (20-15-15%) 耐熱鋼の鍛造性, 時効硬度, 顕微鏡組織, 高温機械的性質, 耐酸化性およびクリープ限におよぼす Nb, V, Ti および N₂ の影響について実験を行いつぎの結果をえた。すなわち鍛造性には Nb が最も良く N₂ が悪い。時効硬度には N₂ が最も影響して高く Nb が最も低い。顕微鏡組織はかなり大きなオーステナイト結晶粒中に炭化物の点在する組織であるが Nb を含有すればオーステナイト結晶粒は著しく小さくなる。高温抗張力には N₂ が最も良く, 伸, 絞, 衝撃値には Nb が良く N₂ が概ね悪い影響をあたえる。耐酸化性には Nb が最も良く V が最も悪い。クリープ限には各元素とも悪影響をおよぼすが Nb が最も悪い。

[I] 緒 言

先に Ni-Cr 系 (20-15%) 耐熱鋼におよぼす Nb, Ti, V および N₂ の影響について報告⁽¹⁾したが, 今回は Co を含む Ni-Cr-Co 系 (20-15-15%) 耐熱鋼におよぼす Nb, Ti, V および N₂ の影響について実験を行った。

耐熱鋼に高温強度ならびに耐熱性を附与するためには Co がぜひ必要である。使用温度 800°C 以上の高温においては Co 45% を含む S816 などが広く用いられている。かように多量の Co を用いることは高温強度を増大せしめる反面, 鍛造性が著しく悪くなり, Co 50% 以上となれば鍛造はほとんど不可能となる。また資源の不足によりきわめて高価となり, 多量の使用は避けなければならない。かような意味において現在 Co 基耐熱鋼として N-155 (Ni, Cr, Co 20%) 系統が最も広く使用されている。著者らはさらに Co を節減すべく特殊元素の影響について実験を行った。

[II] 試料の溶製および化学成分

実験に使用した試料は 50 kg 高周波誘導電気炉にて, 金属ニッケル, 金属コバルト, フェロクロム, フェロモリブデン, フェロタンングステンおよび純鉄を原材料とし, 添加元素としてフェロニオブיום, フェロバナヂウム, フェロチタンおよび窒化フェロクロムをそれぞれ別箇に所定量加え 50 kg 鋼塊および 30×30×300 mm の鍛造試験用インゴットを吹製した。試料の化学成分を第 1 表(次頁参照)に示す。

* 日立製作所安来工場 工博

** 日立製作所安来工場

[III] 実 験 結 果

(1) 鍛 造 性

鍛造試験用鋼塊を 25 mm 角に切削し, 厚さ 20 mm に切断して 900~1,200°C に各 1 時間保持後重量 25 kg の鋼製錘を高さ 1 m より落下せしめ高さの減少率を測定した。この結果を第 1 図(次頁参照)に示す。図に示すごとく各試料とも試験温度の高くなるにしたがって, 高さの減少率は次第に大きくなる。しかしてこの傾向は A, B, D が著しく, C および E はきわめて少ない。また各温度を通じ B が最も鍛造による高さの減少率大きく, ついで A, D, C, E の順となる。したがって鍛造性はこの順に悪くなる。以上の実験結果より適当な鍛造温度を決定するに各試料とも鍛造温度 1,200°C では酸化はなほだしく, したがって鍛造温度は 1,050~1,150°C が適当と思考する。

(2) 溶体化処理温度と硬度との関係

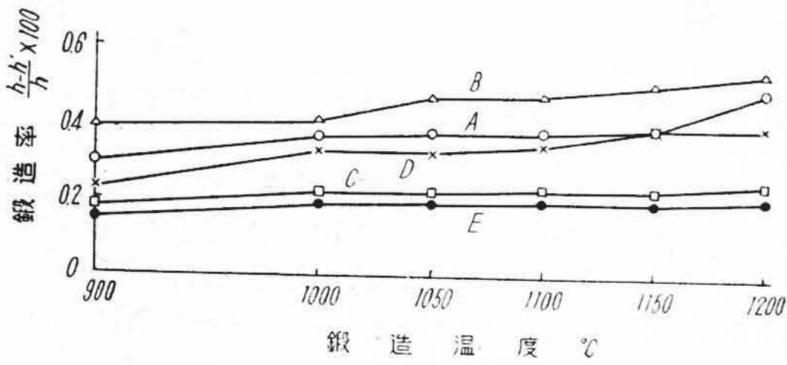
上記鍛造温度にて 50 kg 鋼塊を 15 mm 角に鍛伸し, これを厚さ 15 mm に切断して試料とした。溶体化処理温度を 1,000~1,250°C に変え, 各温度に 30 分保持後水冷し硬度を測定した。この結果を第 2 図(次頁参照)にしたがって示す。図のごとく各試料とも溶体化処理温度の高くなるて硬度は低くなる。しかしてこの傾向は D が最も著しい。溶体化処理温度 1,100°C 以上では E が最も高い硬度を示す。

(3) 時効温度と硬度との関係

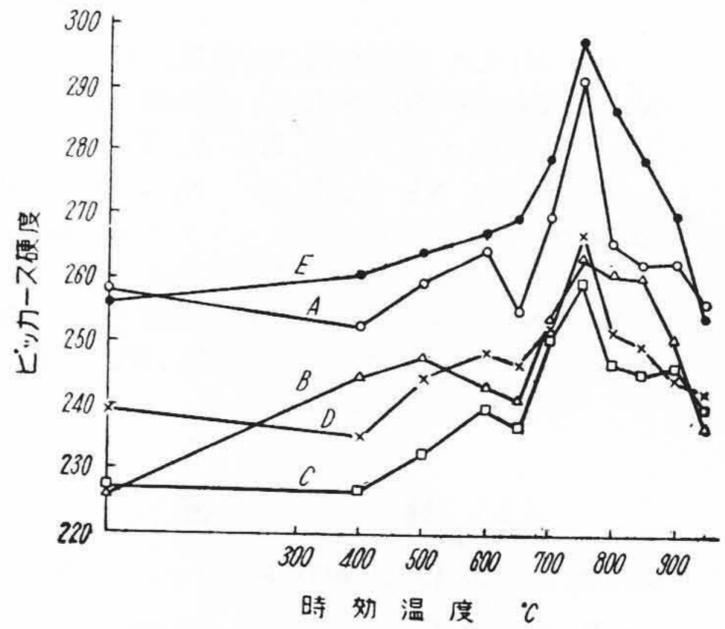
試料は 15×15×15 mm とし 1,100~1,250°C に溶体化処理を行つて後 400~950°C にそれぞれ 1 時間時効して硬度を測定した。この結果を第 3 図~第 6 図(次頁参

第1表 試料の化学成分
Table 1. Chemical Composition of Specimen

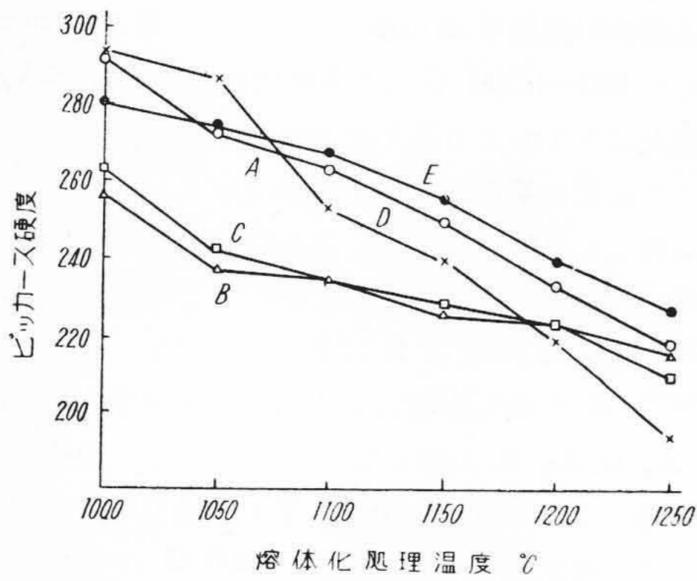
試料	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	W	Co	添加元素
A	0.51	0.93	1.12	21.40	16.08	2.10	1.97	15.91	—
B	0.52	1.03	1.13	20.50	16.03	1.98	2.01	16.35	Nb 2.9
C	0.52	1.00	1.11	21.00	16.01	2.19	2.10	15.76	V 1.1
D	0.52	1.08	1.11	21.00	15.91	2.00	1.96	16.19	Ti 1.0
E	0.51	1.04	1.16	20.71	15.78	2.06	1.99	16.16	N ₂ 0.13



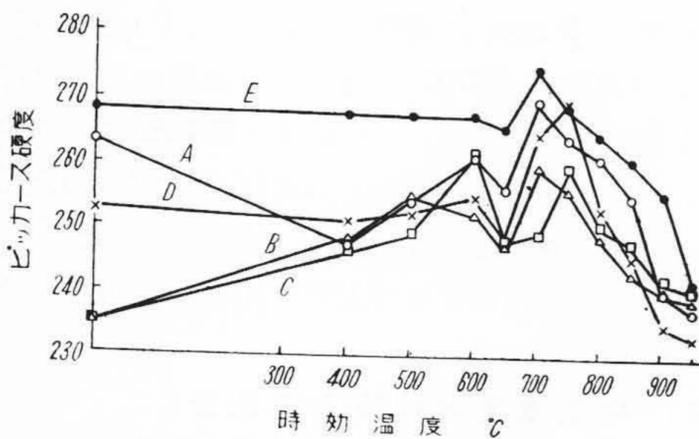
第1図 鍛造温度と鍛造率との関係
Fig.1. Relation between Forging Temperature and Forging Ratio



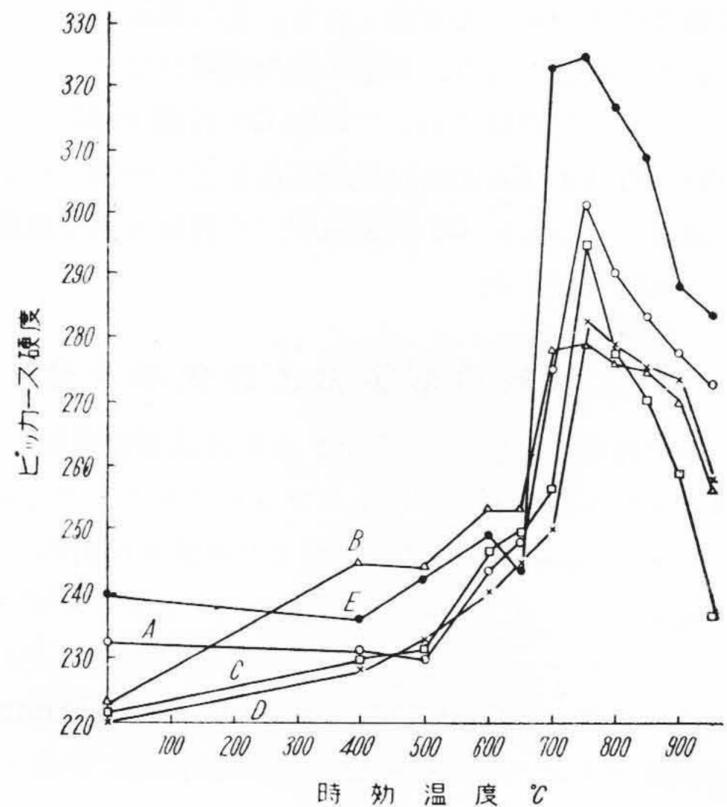
第4図 時効温度と硬度との関係 (1,150°C 水冷)
Fig.4. Relation between Aging Temperature and Hardness (1,150°C Water Cooling)



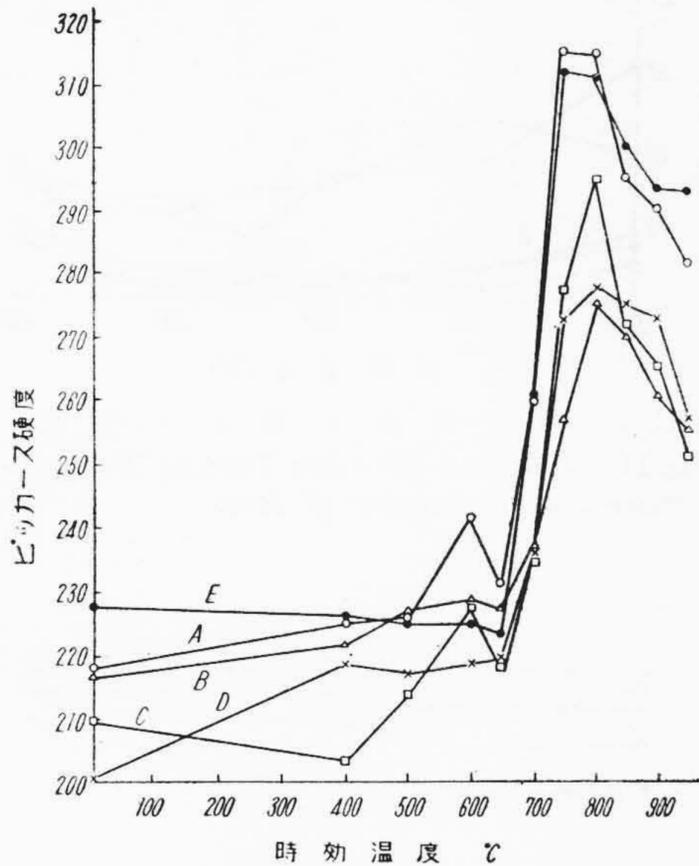
第2図 溶体化処理温度と硬度との関係
Fig.2. Relation between Solid Solution Temperature and Hardness



第3図 時効温度と硬度との関係 (1,100°C 水冷)
Fig.3. Relation between Aging Temperature and Hardness (1,100°C Water Cooling)



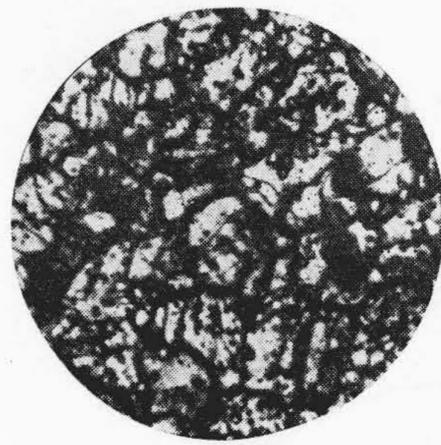
第5図 時効温度と硬度との関係 (1,200°C 水冷)
Fig.5. Relation between Aging Temperature and Hardness (1,200°C Water Cooling)



第6図 時効温度と硬度との関係 (1,250°C 水冷)
Fig.6. Relation between Aging Temperature and Hardness (1,250°C Water Cooling)

照)に示す。第3図に示すごとく 1,100°C 水冷の場合Aは時効温度 400°C より 600°C まで温度の高くなるにしたがつて硬度はしだいに高くなり、650°C で一旦低くなり 700°C で再び硬度は高くなり最高硬度を示す。Bは時効温度 500°C まで硬度は高くなり、ついで 600°C までは逆に硬度は低下し、700°C で再び硬度は高くなり最高硬度を示す。Cは 600°C および 700°C に二つの極大を示す。しかして 600°C の場合の硬度が 700°C の場合より高い。DはAとほぼ同様の傾向を示すが、750°C で最高硬度を示す。Eは 600°C まで硬度に大差なく、650°C でやゝ硬度は低くなり、700°C で最高硬度を示す。しかして各時効温度を通じ E が最も高い硬度を示す。1,150°C 水冷の場合は第4図に示すごとく各試料とも時効温度 700°C より急激に硬度は高くなり 750°C で最高硬度を示す。しかしてこの硬度は E が最も高くついで A, D, B の順となり、C が最も低い値を示す。1,200°C 水冷の場合は第5図のごとく 1,150°C 水冷の場合と同様時効温度 700°C より急激に硬度は高くなり 750°C で最高硬度を示す。しかしてえられる硬度は E が最も高く、ついで A, C, D となり B が最も低い硬度を示す。

1,250°C 水冷の場合は各試料とも 700°C より著しく硬度は高くなり A, B, C および D の各試料は 800°C で最高硬度を示し、E は 750°C で最高硬度を示す。しかしてえられる硬度は A が最も高くついで E, C, D, B の順となる。以上より溶体化処理温度が高くなるにした

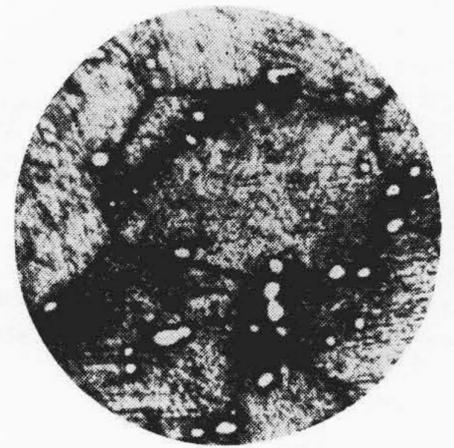


第7図
試料Bの顕微鏡組織
(1,200°C水冷, 750°C
時効) ×400

Fig.7.
Microstructure of
Specimen B (1,200°C
Water Cooling, 750°C
Aging) ×400

第8図
試料Eの顕微鏡組織
(1,200°C水冷, 750°C
時効) ×400

Fig.8.
Microstructure of
Specimen E (1,200°C
Water Cooling, 750°C
Aging) ×400



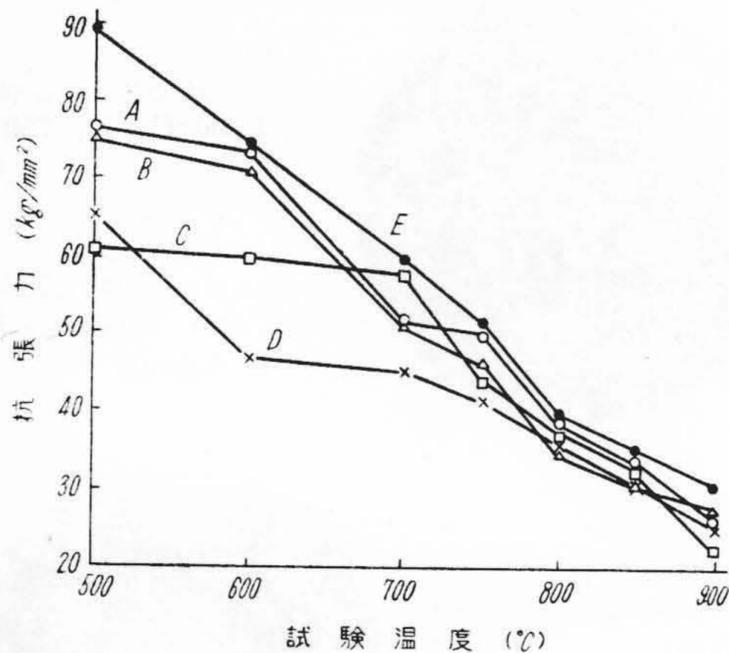
がつて各試料とも析出硬化は著しく、又えられる硬度も高くなる。

(4) 顕微鏡組織

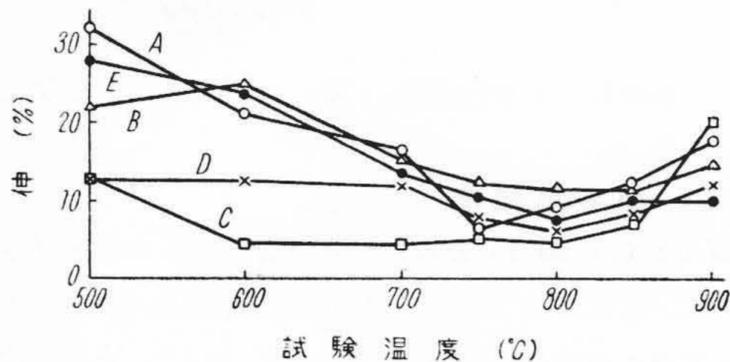
Ni-Cr-Co (20-15-15%) 系耐熱鋼はオーステナイト系である。したがって特殊元素を本実験範囲に加えてもオーステナイト組織を示すが Mo, W および V は高温強度の向上に役立つ、Ti および Nb は炭化クロムの析出による粒間腐蝕を防ぐ作用をする元素である。組織上においては B 試料を除いてはすべてオーステナイト結晶粒中に炭化物の点在する組織である。Bのみやゝ異りオーステナイト結晶粒がきわめて小さく、また粒界も判然としないがきわめて小さく Nb は粒間腐蝕を防ぐ上にきわめて有効と思われる。第7図および第8図に B および E 試料の顕微鏡組織を示す。なお各試料はあらかじめ 1,200°C に溶体化処理し、750°C に1時間時効を行った。

(5) 高温機械的性質

各試料とも 1,200°C に溶体化処理し 750°C に1時間時効してのち、平行部 7mm 丸の高温抗張試験片を製作し、50t アムスラー万能引張試験機にて 500~900°C の温度における機械的性質を測定した。この結果を第9~12図(次頁参照)に示す。高温抗張力は第9図に示すごとく各試料とも試験温度の高くなるにしたがつて抗張力はしだいに小さくなる。しかして各温度を通じ E が最も高い値を示す。ついで A, B の順となるが、両者間には大差ない。C は試験温度 700°C まで抗張力はほとんど変化ないが、750°C よりやゝ急激に小さくなる。D は各温度を通じおおむね最低の値を示す。伸は第10図(次頁参照)に示すごとく A は 750°C まで温度の高く



第9図 試験温度と抗張力との関係
Fig. 9. Relation between Testing Temperature and Tensile Strength

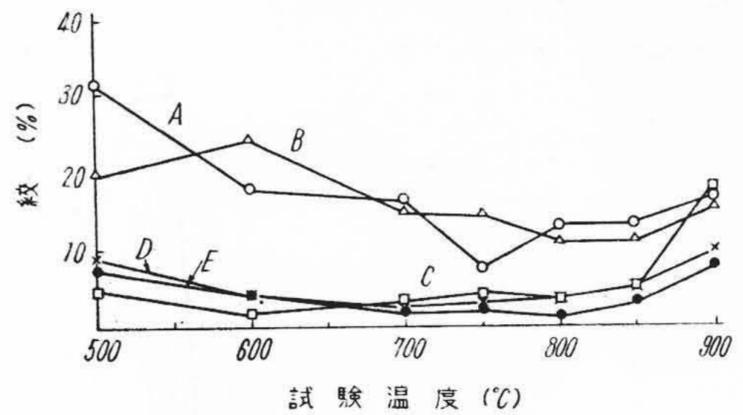


第10図 試験温度と伸との関係
Fig. 10. Relation between Testing Temperature and Elongation

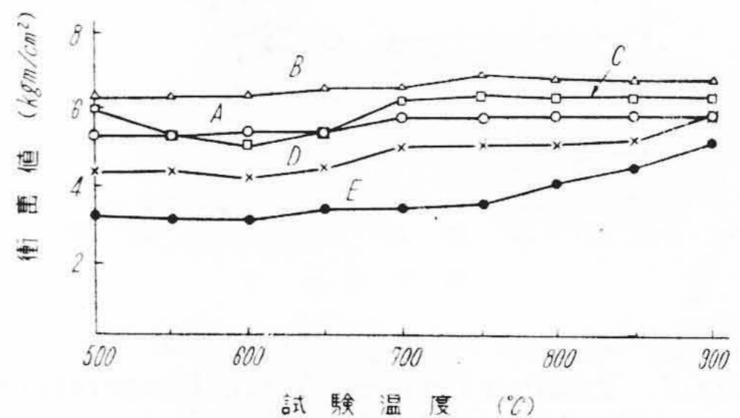
なるにしたがつてしだいに小さくなり、800°Cより逆に温度の高くなるにしたがつて大きくなる。B, C, D および E は試験温度 800°C まで温度の高くなるにしたがつて伸はしだいに小さくなり、850°Cより逆に温度の高くなるにしたがつて大きくなる。しかし C が各温度を通じおおむね最小の値を示す。絞は第11図に示すごとく伸の場合とほぼ同様の傾向を示すが、E がおおむね最小の値を示す。衝撃値は第12図に示すごとく各試料とも温度が高くなつても大差ないが、僅かながら大きくなる傾向にある。しかし各温度を通じ B が最も衝撃値大きく、ついで C, A, D の順となり、E が最も小さい。

(6) 耐酸化性

15 mm 角試料を 10 φ×20 mm に成形し表面をエメリー紙 04 まで仕上げ後ベンゾールおよびエーテルにて洗滌して試料とした。この試料を直径 30 mm, 高さ 30 mm の磁性坩堝に入れ、管状電気炉にて温度を 600, 700 および 800°C の三種に変え 20 時間まで加熱して化学天秤にて酸化増量を秤量した。この結果を第13図に示す。なお試料はあらかじめ 1,200°C に溶体化処理し、750°C に 1 時間時効したものを使用した。加熱温度 600°C の



第11図 試験温度と絞との関係
Fig. 11. Relation between Testing Temperature and Reduction of Area

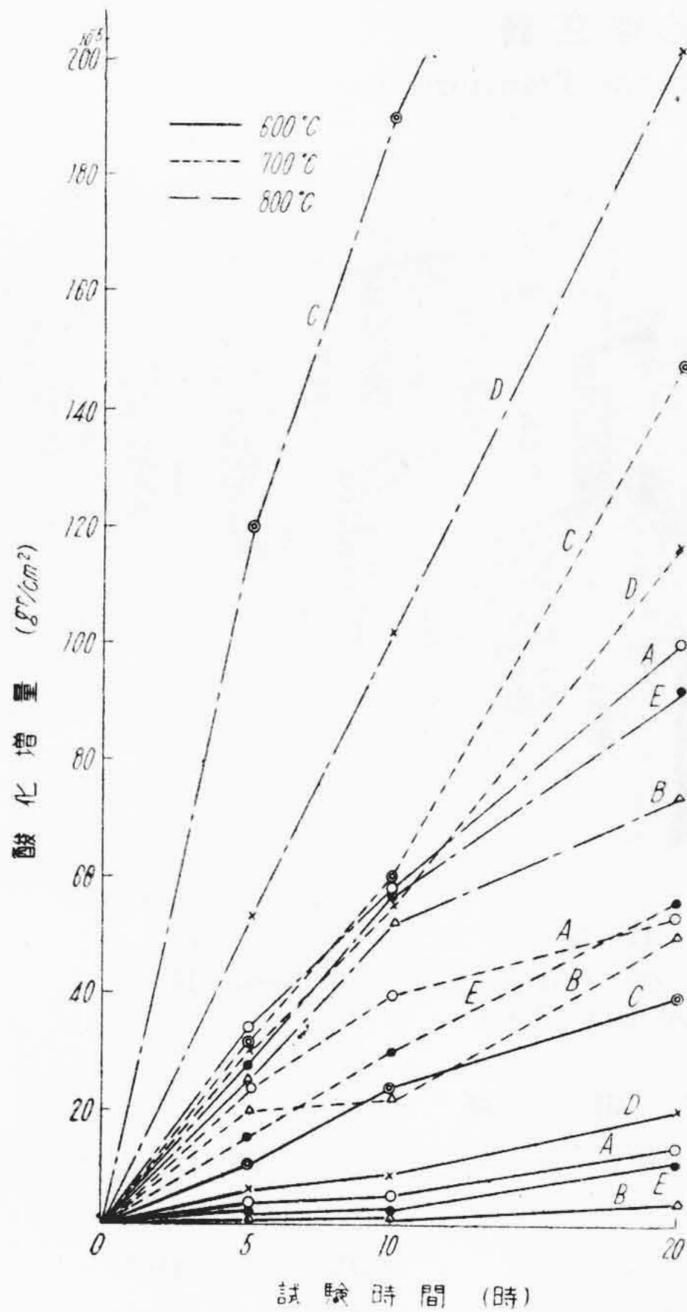


第12図 試験温度と衝撃値との関係
Fig. 12. Relation between Testing Temperature and Impact Value

場合は B が最も酸化増量少なく、ついで E, A, C の順となり D が最も大きい。700°C 加熱の場合は 600°C 加熱の場合と同様 B が最も酸化増量が少ない。ついで E, A, D, C の順となる。しかし C および D の酸化増量は 600°C の場合に比し著しく大となる。800°C 加熱の場合は B が最も酸化増量少なく、ついで E, A, D の順となり、C が最も大きく、その増量は特に著しい。以上の実験結果より V および Ti は耐酸化性を著しく阻害する。特に V ははなはだしく、また生じた酸化被膜もはなはだしく粗鬆でかつ地金と容易に剝離し耐酸化性には V および Ti は有害なことがわかる。

(7) クリープ限

試験機は先に詳細報告したごとく最大荷重 2t の堅型試験機で、伸測定はマルテンス式エキステンソメーターにて行つた。なお各試料はあらかじめ 1,200°C に溶体化処理し、750°C に 1 時間時効したものを用いた。試験温度は 600, 650 および 700°C の 3 種とし、クリープ限の決定は DVM 法によつて行つた。その結果を第14図に示す。図に示すごとく各試料とも試験温度の高くなるにしたがつてクリープ限は低下する。しかし各温度を通じ A が最もクリープ限高く、ついで D, C, E の順となり B が最も低い。したがつて Ni-Cr-Co 系耐熱鋼のクリープ限には Ti, V, N₂ および Nb は悪影響をおよぼしある種の目的以外にはその必要を認めない。

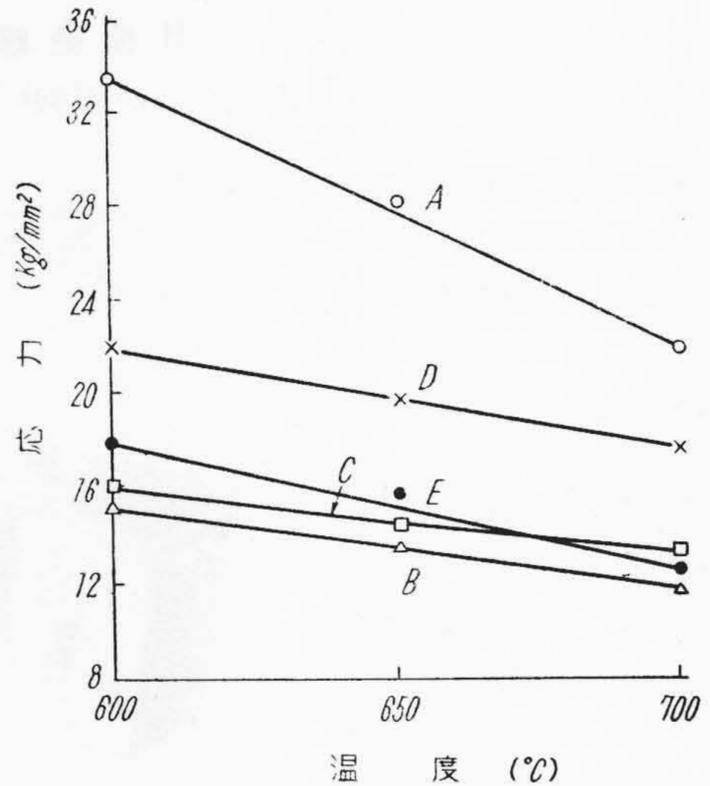


第13図 試験時間と酸化増量との関係
Fig.13. Relation between Testing Time and Increase of Weight After Oxidation

[IV] 結 言

以上の実験結果を要約するとつぎのごとくなる。

- (1) Ni-Cr-Co 系耐熱鋼の鍛造性, 時効硬度, 顕微鏡組織, 高温機械的性質, 耐酸化性およびクリープ限におよぼす Nb, V, Ti および N₂ の影響について実験を行った。
- (2) 鍛造性には Nb が最も良く, ついで A (特殊元素を含まない試料), Ti, V の順となり N₂ が最も悪い。
- (3) 時効硬度には N₂ が最も影響して高く, ついで A, V, Ti, Nb の順となる。
- (4) 顕微鏡組織には N₂, V, Ti は著しく影響しないが, Nb を添加すればオースナイト結晶粒がはなはだしく小さくなる。
- (5) 高温抗張力には N₂ が最も良く, 他の諸元素は 700°C 以上の温度においては大差ない。伸には Nb が最も良く V が悪い。絞および衝撃値には伸と同様 Nb が最も良く N₂ は最も悪い。



第14図 試験温度とクリープ限との関係(DVM法)
Fig.14. Relation between Testing Temperature and Creep Limit (DVM Method)

- (6) 耐酸化性には Nb が最も良く, ついで N₂, A, Ti の順となり V が最も悪い。
 - (7) クリープ限には各元素とも悪影響をおよぼすが Nb が最も悪い。
- なお本研究は通産省より研究補助金を交付されなされたものである。

終りに臨み本実験遂行に当り援助された永島, 西沼, 鷺見研究所員に謝意を表するとともに終始実験に従事された田中康平所員山根君の労を多とする。

参 考 文 献

- (1) 小柴, 九重: 日立評論 (別冊 No. 11) 金属特集号 1 (昭 30-9)

Vol. 18 日 立 No. 3

目 次

- ◎光る物質
- ◎パンと栄養
- ◎電話機の70年
- ◎ショールーム (扇風機)
- ◎明日への道標 (佐久間発電所の発電機)
- ◎電気の教室 (水車の話 II)
- ◎続人口とエレベータ
- ◎相模野快走 (相模鉄道の軽量客車)
- ◎建設機械の勝利 (小河内ダム)
- ◎日立だより

東京都千代田区丸の内1ノ4 (新丸の内ビルディング7階)

日 立 評 論 社

誌代 1カ月 ¥60(〒12) 6カ月 ¥245(返共) 12カ月 ¥490(送共)

H 種 絶 縁 船 用 乾 式 変 圧 器

H Class Insulation Dry Type Marine Transformers

船舶の動力、電灯を交流化する事は幾多の利点があり、電圧の昇降が変圧器の使用によつて自由にできるので、配電電圧を高くし、負荷点において所要の電圧に降下すれば、船内配線の銅量を著しく節減することができるなどの特長があり、さらに変圧器を乾式にすればどこにでも置くことができるのでこの特長発揮を十分することができる。

船舶においては振動、動揺、傾斜、高温、高湿など電気機器、油入機器にとつての悪条件が揃っている。したがつて変圧器においても「船用」の特殊型が従来用いられていた。日立製作所で製作している珪素樹脂を使用したH種絶縁乾式変圧器は耐熱性、耐湿性、耐薬品性のすぐれていることおよび小型、軽量であることによつて、船用としていつそう光彩を放つものである。

(1) 規 格

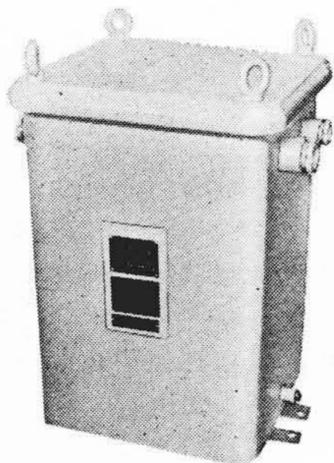
日立船用変圧器は

NK (日本海事協会規格)

ロイド (Lloyd's Register of Shipping)

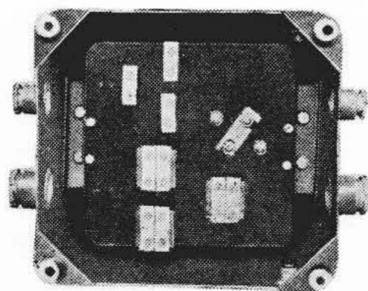
AB (American Bureau of Shipping)

のいずれにも合格するものである。



第2図 船用乾式変圧器, 単相 15 kVA

Fig.2. Front View of Marine Transformer, H Class Insulation Dry Type, Single Phase 15 kVA



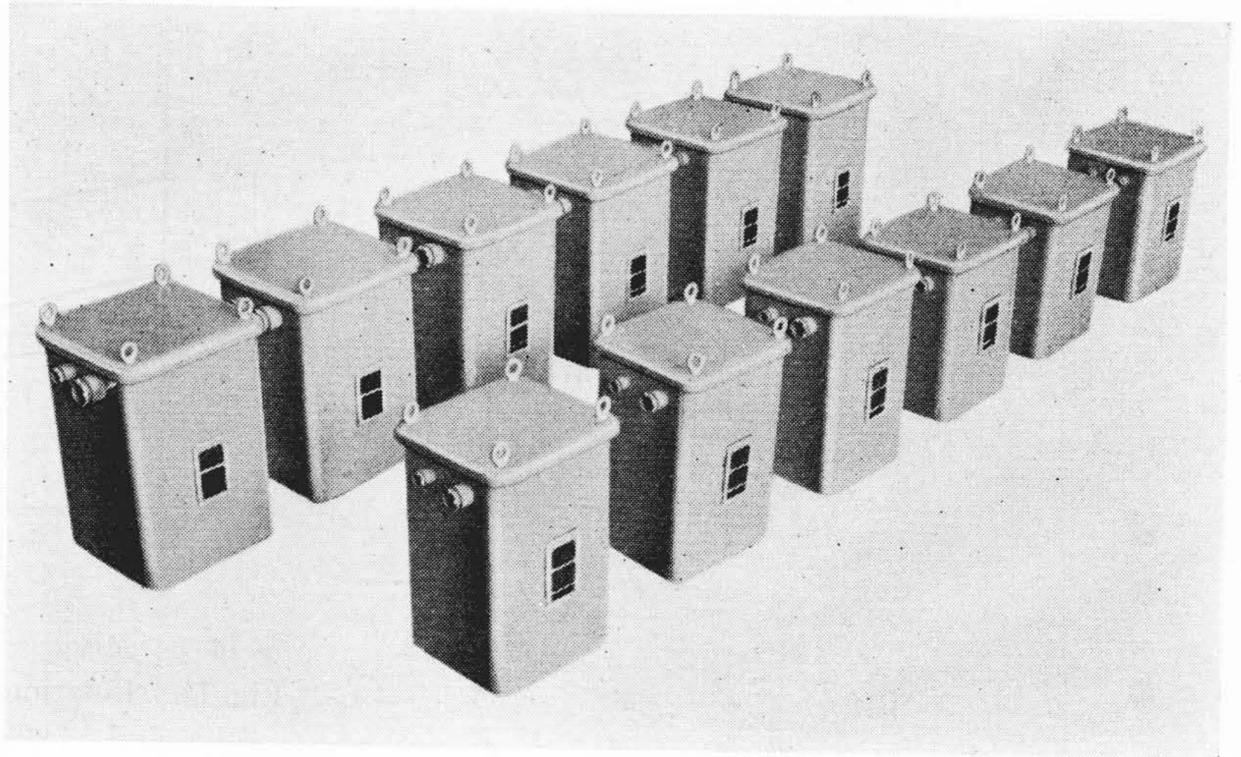
第3図 船用乾式変圧器 単相 5 kVA

Fig.3. Front View of Marine Transformer, H Class Insulation Dry Type, Single Phase 5 kVA



第4図 端子ならびにタップの配置

Fig.4. Terminal Board of Marine Dry Transformer



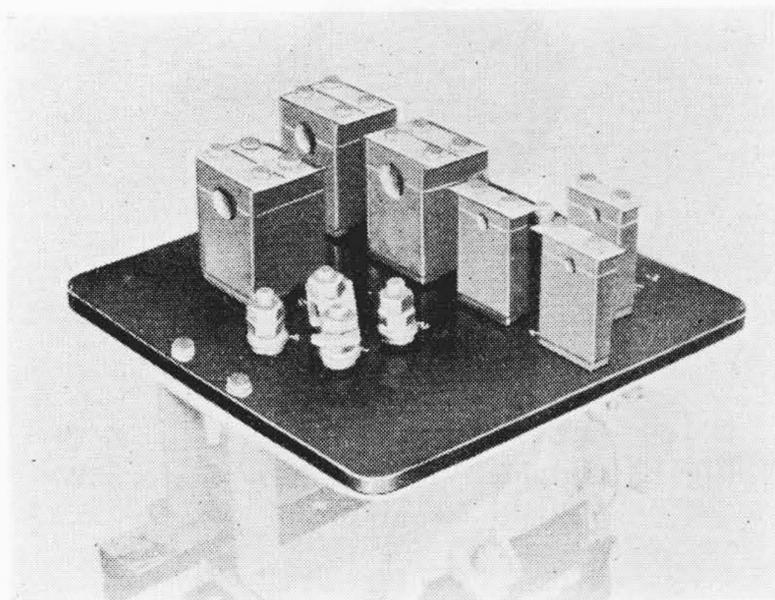
第1図 船用 H 種 乾 式 変 圧 器 群
Fig.1. Group of Marine Transformers, H Class Insulation Dry Type

(2) 定 格

指定通りに製作するが、最も一般的なものは下記のものである。

一次電圧	230V または 450V
二次電圧	115V または 230V
周波数	60~

製品紹介



第5図 端子部
Fig.5. Terminal Board of Marine Dry Transformer

(3) 構造

船用としての特長条件である振動、動揺、高温、高湿に耐え、安全確実に稼動し、かつ寸法、重量を軽減するよう設計、製作している。

変圧器内に通気をはかつて冷却効果を挙げる防滴構造を採り、端子貫通金物を備えている。

絶縁油を使用しないので、油面計、排油弁、呼吸器、吸湿器が不用で構造は著しく簡素になり、油入変圧器に比し床面積約 35%、重量約 40% 少くなっている。

(1) 巻線

導体には無アルカリガラス繊維被覆の銅線、絶縁物にはガラス・クロス、マイカ、アスベスト、磁器など無機材料を基材とし、珪素樹脂(シリコン)で処理してある。さらに短絡事故にも耐えるように十分な機械的保持が施してある。

一次巻線には定格電圧の上下に 1 箇所ずつ計 2 箇所のタップが設けてある。

(2) 端子部

函上部に端子盤を置き巻線端子ならびにタップを配列している。

導線引込用貫通金物は函の側板上部に設けてある。

(3) 接地端子

接地用の端子は外函下部に設けてある。

(4) 補用品

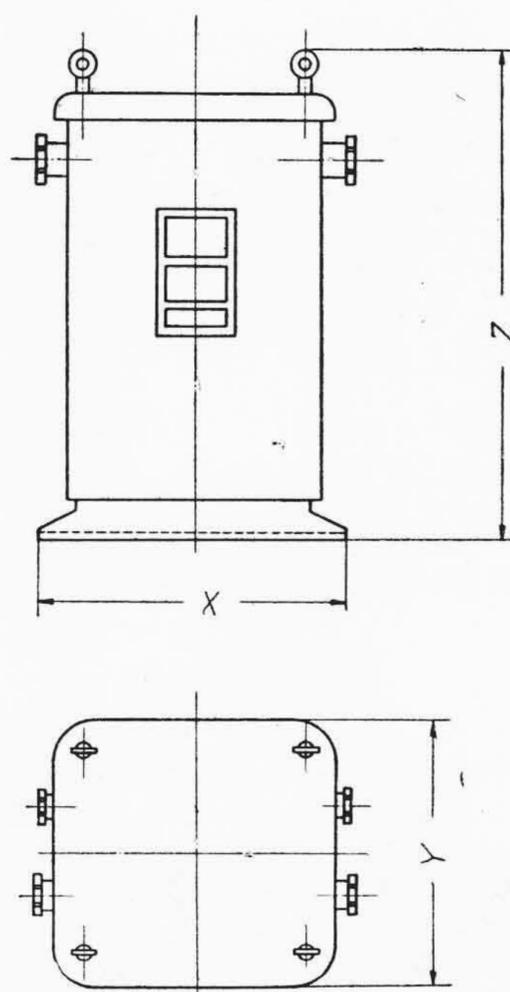
補修を要する部分がないのでほとんど不用で、貫通金物用のグランド・パッキン 1 組を添付してある。

(4) 特長

(1) 耐熱、耐湿、耐薬品性にすぐれ、船用としての

第 1 表 日立船用 H 種乾式変圧器の標準表
Table 1. Standard Ratings of Hitachi H Class Marine Transformers

相数	容量 (kVA)	型式	周波数 (Hz)	総重量 (kg)	寸法 (mm)		
					X	Y	Z
1	5	EPK-CQ	60	76	460	380	635
1	7.5	EPK-CQ	60	89	460	380	695
1	10	EPK-CQ	60	109	460	440	730
1	15	EPK-CQ	60	130	490	440	730



第6図 H 種絶縁船用乾式変圧器寸法図
Fig.6. Dimensions of H Class Insulation Dry Type Marine Transformers

特殊条件に最適である。

- (2) 過負荷に耐え信頼度が高い。
- (3) 小型、軽量である。
- (4) 構造が簡単で保守が簡易である。
- (5) 油を使っていないので汚れない。
- (6) 発火、爆発などの危険が少ない。
- (5) 寸法、重量

寸法、重量は第 1 表および第 6 図の通りである。

新型 35W 分相モートル

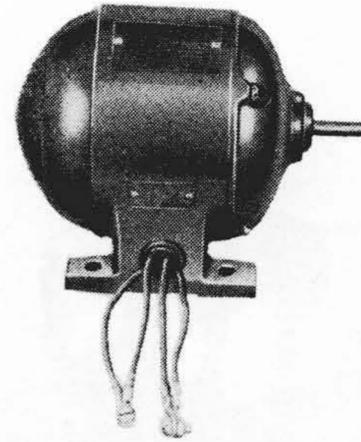
New Type 35W Split-Phase Motors

昨年、200W、100W、65W 分相モートルの新型を発表し各方面で圧倒的な好評を戴いたが、これに引続いて今回さらに新型 35W 分相モートルを完成し、こゝに日立分相モートル標準品の全機種にわたり、一貫した新型モートルへの切換を完了して飛躍的な特性の向上と小型軽量化を達成した。

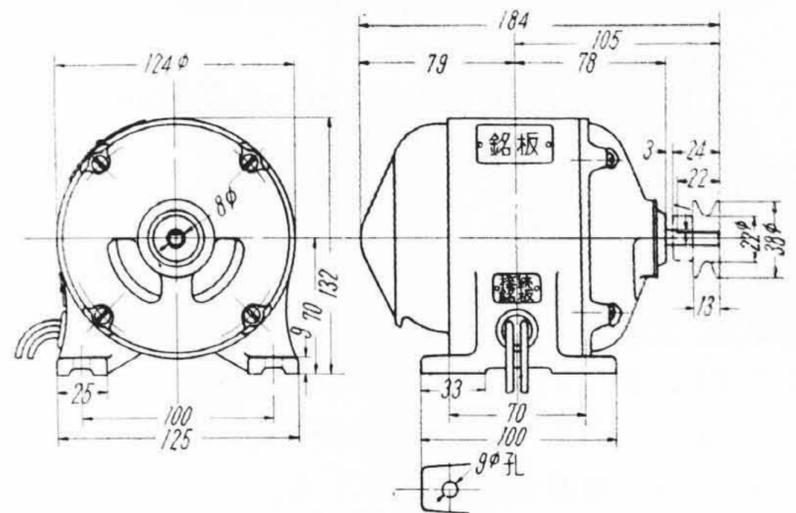
今回完成した新型 35W 分相モートルは次の特長がある。

特 長

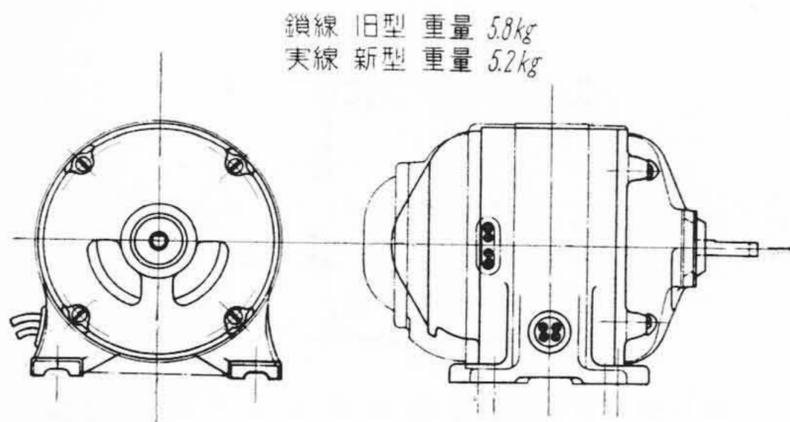
- (1) 力がいつそう強くなった。
新型は従来型より特性がよりいつそう向上し、特に最大出力が増加した。
- (2) 温度上昇が低い。
特性の向上、通風方式の改良などにより温度上昇が低くなり、最大出力の増加と相まって無理がきく。
- (3) 小型軽量である。
合理的な設計と、最新のすぐれた材料の使用によって小型軽量になった。
- (4) 安全な構造で、取扱いが簡単である。
閉鎖通風型を採用しており、機内に水滴、塵埃など



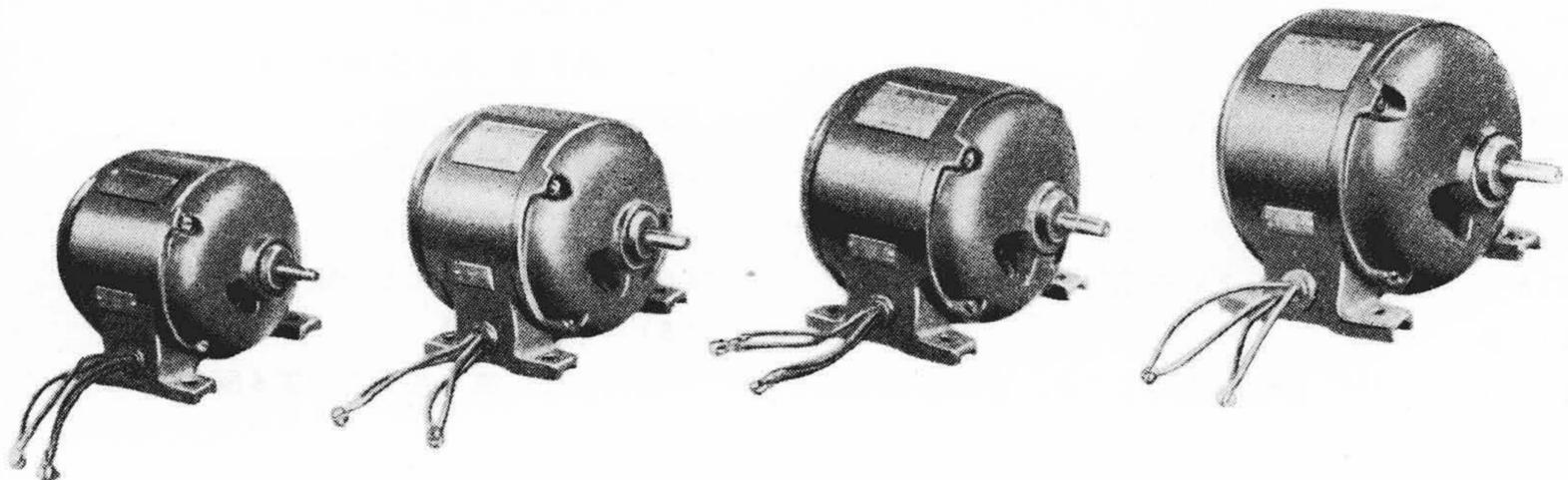
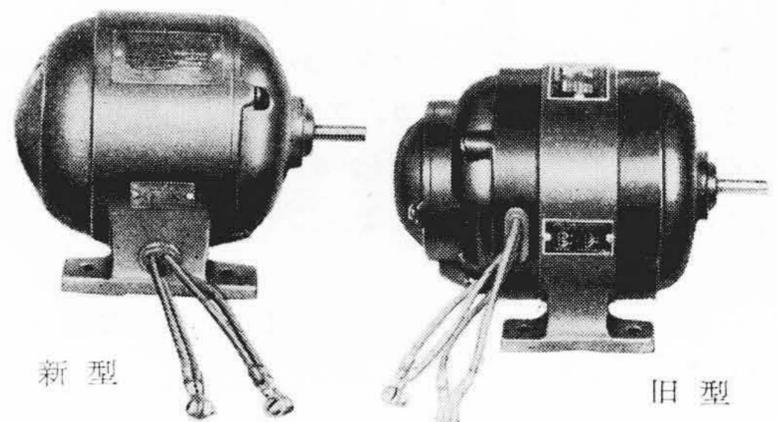
第1図 新型 35W 分相モートルの外観
Fig. 1. Outside View of New Style 35W Split-Phase Motor



第2図 新型 35W 分相モートル寸法図
Fig. 2. Pimensions of New Style 35W Split-Phase Motor

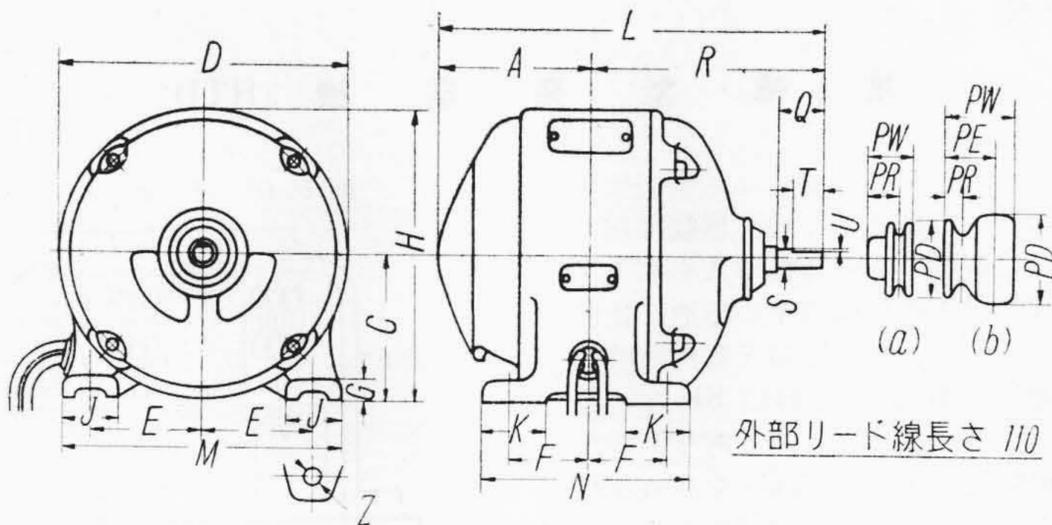


第3図 日立 35W 分相モートルの新旧比較
Fig. 3. Comparison of New and Old Type Hitachi 35W Split-Phase Motor



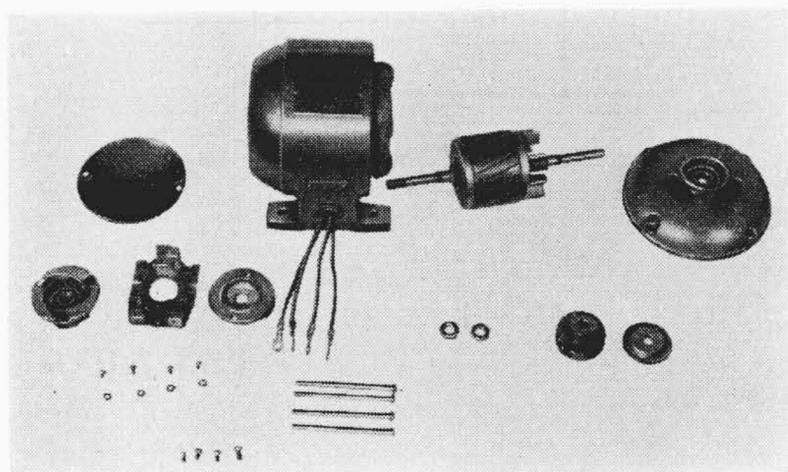
第4図 日立分相モートルの各機種 (左より 35W, 65W, 100W, 200W)
Fig. 4. Hitachi Split-Phase Motor (From Left: 35W, 65W, 100W, 200W)

製品紹介



第1表 日立分相モートル寸法表
Table 1. Dimensions of Hitachi Split-Phase Motor

機種	モートル															軸端				プーリ			
	L	R	A	D	K	J	H	C	F	E	N	M	G	Z	S	U	Q	T	図番	PW	PF	PR	PD
35W 分相モートル (旧型)	193.5	100	93.5	128	27	22	135	70	27.5	50	77	122	7	8	8	1	24	—	(a)	24	—	17.5	38
35W 分相モートル (新型)	184	105	79	124	33	25	132	70	35	50	100	125	9	9	8	1	24	22	(a)	24	—	17.5	38
65W 分相モートル	198.5	110	88.5	140	33	30	145	75	40	55	108	140	10	9	10	1	26	23	(a)	26	—	19	42
100W 分相モートル	212	120	92	152	36.5	30	153	80	45	60	118	150	11	9	12	1	30	18	(b)	40	27.5	8	50
200W 分相モートル	227	135	92	174	40	34	177	90	50	70	130	174	13	9	14	1	30	18	(b)	40	27.5	8	50



第5図 新型 35W 分相モートルの分解写真
Fig. 5. Parts of New Style 35W Split-Phase Motor

の入り込みが少なく、また機内回転部に容易に触れることのできない安全な構造となっている。軸受には特選したボールベアリングと優秀なグリースを使用しており取扱い、保守が簡単である。

(5) 寿命が長く、信頼度が高い。

最新のすぐれた材料を使用し、また完全な絶縁処理が施してあり耐湿性に富み、寿命が長く、製作に当

つては適切な品質管理をしているので、製品の信頼度はきわめて高くなっている。

(6) 起動用遠心力開閉器の点検が容易である。

起動用遠心力開閉器はモートル尾端の別室に取付けてあり、塵埃も入らず点検が容易である。

(7) 外観が美しい。

近代感覚にマッチした日立独得の意匠による美しくスマートな外観は、すぐれた特性とともに御使用の装置をいつそう引立たせる。

寸法ならびに仕様

第2図に新型 35W 分相モートルの寸法を示した。なお第1表に従来型との比較を示すとともに、参考までに本系列の日立分相モートル標準品の寸法を一括して示す。

新型 35W 分相モートルは前述のようにすぐれたモートルであり、家庭用機器、理化学機器、医療機器、実験室用などあらゆるところに使用して満足のゆくものと確信している。

第2表 新型 35W 分相モートル仕様
Table 2. Standard Ratings of New Type 35W Split-Phase Motors

型	式	出力 (W)	定格	電圧 (V)	極数	電流 (A)		同期速度 (rpm)		重量 (kg)	型式承認番号
						50~	60~	50~	60~		
EFO	KT	35	連続	100	4	1.3	1.1	1,500	1,800	5.2	▽ 9-899



特許の紹介



特許第 216579 号

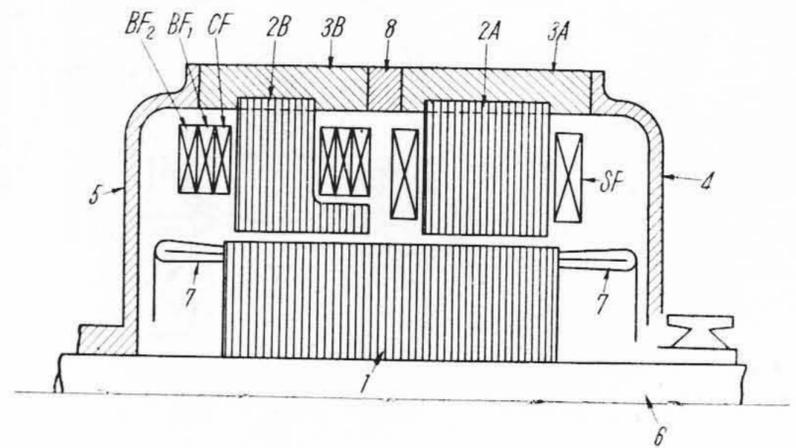
田 附 修

増幅型発電機 (HTD)

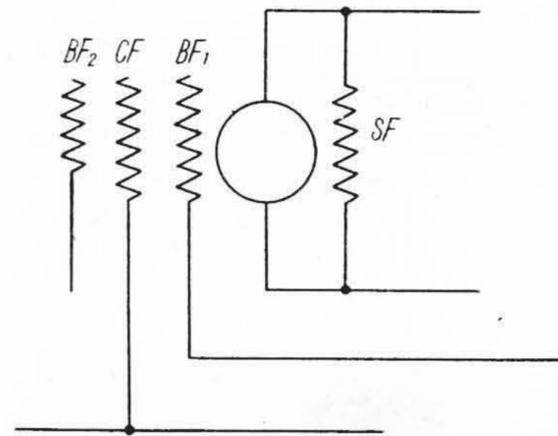
HTD においては、その自励分巻巻線による励磁作用を強化すればする程すなわち同調をとる程、増幅作用は大となるが一方このように同調をとり増幅率 A を向上する程その時定数 T は増大し、それは同調率の増進に比例的な傾向をもっている。さらに一般に増幅発電機の時定数は制御界磁 CF 、帰還界磁 BF 、分巻界磁 SF など各巻線の時定数の和によつて表わされるものであるから、自励巻線を有する型の増幅発電機では同調率を高める程その増幅率 A は増大するが、時定数 T が同調率に比例する傾向があるため結局この種の増幅機において大であることを必要とされる A/T の値はなんら改善されぬ理である。

本発明はこのような不利はすべて CF など他励界磁による磁束と SF 自励界磁による磁束とが共通磁路を経由するために生ずるものであることに着眼し、両磁束を相互に鎖交し合わぬようにすることによつて問題を解決したものである。

図において 1 は電機子鉄心、2A および 2B は 1 に対向し軸方向に二分された界磁鉄心、3A および 3B は継鉄、4 および 5 は端蓋、6 は回転軸、7 は電機子巻線を示す。しかして 2A および 2B はそれぞれ 3A および 3B に装着され、3A および 3B は両者の間に非磁性介装 8 を介して一体的に結合せられたものである。このように構成した 2A に自動巻線 SF を巻装し、また 2B には制御、再生、乱調防止などの諸巻線 CF 、 BF_1 、 BF_2 などを巻装したもので、かくすることにより SF の磁束は 2A および 3A と 1 の右方一部を経由するに対し、 CF 、 BF_1 、 BF_2 などの磁束は 2B および 3B と 1 の左方一部を経由し、両磁路は互に截然と分離されるからこれら独立磁路上に別々に設けた SF と CF などは相互に磁氣的



第 1 図

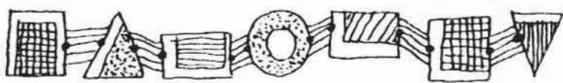


第 2 図

干渉を受けることが少ない。

したがつて CF 工作によつて十分な同調をとつても、それによつて時定数が増すことは著しく抑制されることになるから、増幅率大にしてしかも速応性高き HTD を実現しうる。

(宮崎)



新案の紹介

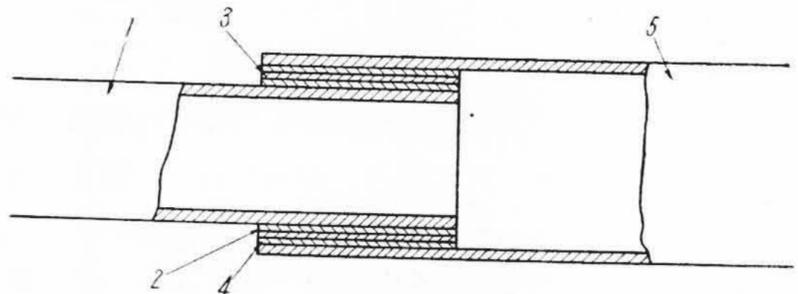


新案第 429997 号

大 竹 政 純

電線接続用スリーブ

電線のプラスチック絶縁が普及するにつれて、従来広く使用されていた鉛被ケーブルとの置換が盛んに行われる傾向となつてきているが、この場合ケーブルの鉛被とケーブルのプラスチック被との間に接続が行われる機会が多い。たとえば実際問題としては紙絶縁鉛被通信ケーブルとポリエチレン絶縁塩化ビニル被覆通信ケーブルとの接続のごとくである。しかるに鉛管とプラスチック管との相互接着は一般によくはないもので、したがつて機械的に強くても湿気の入らないものとするのは非常に困難であつた。本案はこの点に鑑み図に示すように鉛管 1 の端部一定の長さにはわたり半田層 2 を設け、真中管 3 をその上に半田付けし、3 とビニル管 5 との間に特殊接着剤 4 を介して加熱加圧したものである。特殊接着剤としてはニトリルゴムと油溶性石炭酸樹脂との混合物をメチル



ケトンその他の溶剤で溶かしたものを採用し、その上にビニル管 5 を嵌合するに当つてはその以前に接着剤中の溶剤を消散せしめるものである。このようにして接着させるときは真中とビニルとの接着力がビニルと鉛とのそれに比して一段と大であることが手伝つて大なる機械的強度を発揮し、さらに良好なる水密性を呈する。(宮崎)