

**TAIYO** LOW VOLTAGE **F**  
**BRUSHLESS**

大洋船用三相交流発電機

**A.C.**  
**GENERATOR**

Applicable Output  
10 KVA thru. 4000 KVA

# 大洋Fシリーズ ブラシレス船用交流発電機

大洋のFシリーズは船用電気機器としての特殊環境を厳格にとらえ、電氣的、機械的に十分信頼頂ける製品であります。

当社は長年にわたる経験と豊富な実績に基づき、小形漁船から大形商船まであらゆる船種の使用条件に適用できるよう多機種とりそろえております。

又、大洋のFシリーズはユーザーの方々の御要求を広範囲にとり入れ、最新の技術を結集して船舶適用品として設計製作されておりますので、必ずや御満足頂けるものと思います。

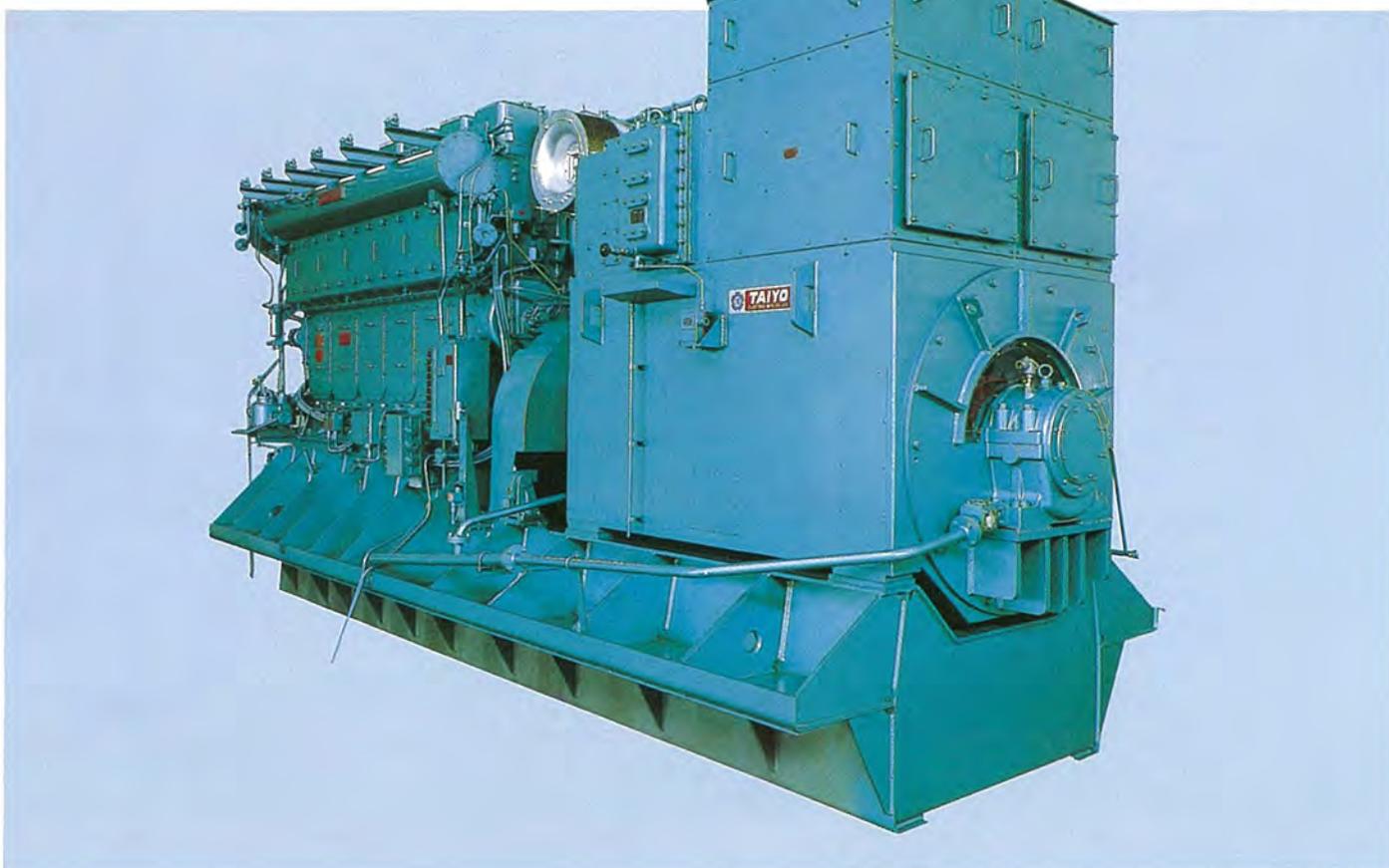


製品を御使用の際は、該当製品の取扱説明書を読み、内容を理解してから  
運転、点検、整備してください。

重大な事故に結びつく事があります。



ISO 9001 認証工場  
大洋電機(株)岐阜工場



# 標準仕様

出力：10～4,000KVA  
 極数：2P～12P  
 電圧：450V, 225V又は380V  
 周波数：60Hz又は50Hz  
 相数：3相3線  
 力率：0.8  
 定格：連続  
 周温：45℃又は50℃

絶縁：F種  
 励磁：AVR付ブラシレス方式  
 軸受：ボール又はスリーブ, エンドブラケット又はベデスタル  
 潤滑：グリース又は自己オイルリング又は強制給油  
 外被：保護防滴形 (IP22, 23) 又は全閉形 (IP44)

・詳細は各形式のパンプレットによります。

# 適用規格及び規則

大洋Fシリーズ船用ブラシレス交流発電機は下記の船級規則及び規格の仕様に合致します。

・船級規則

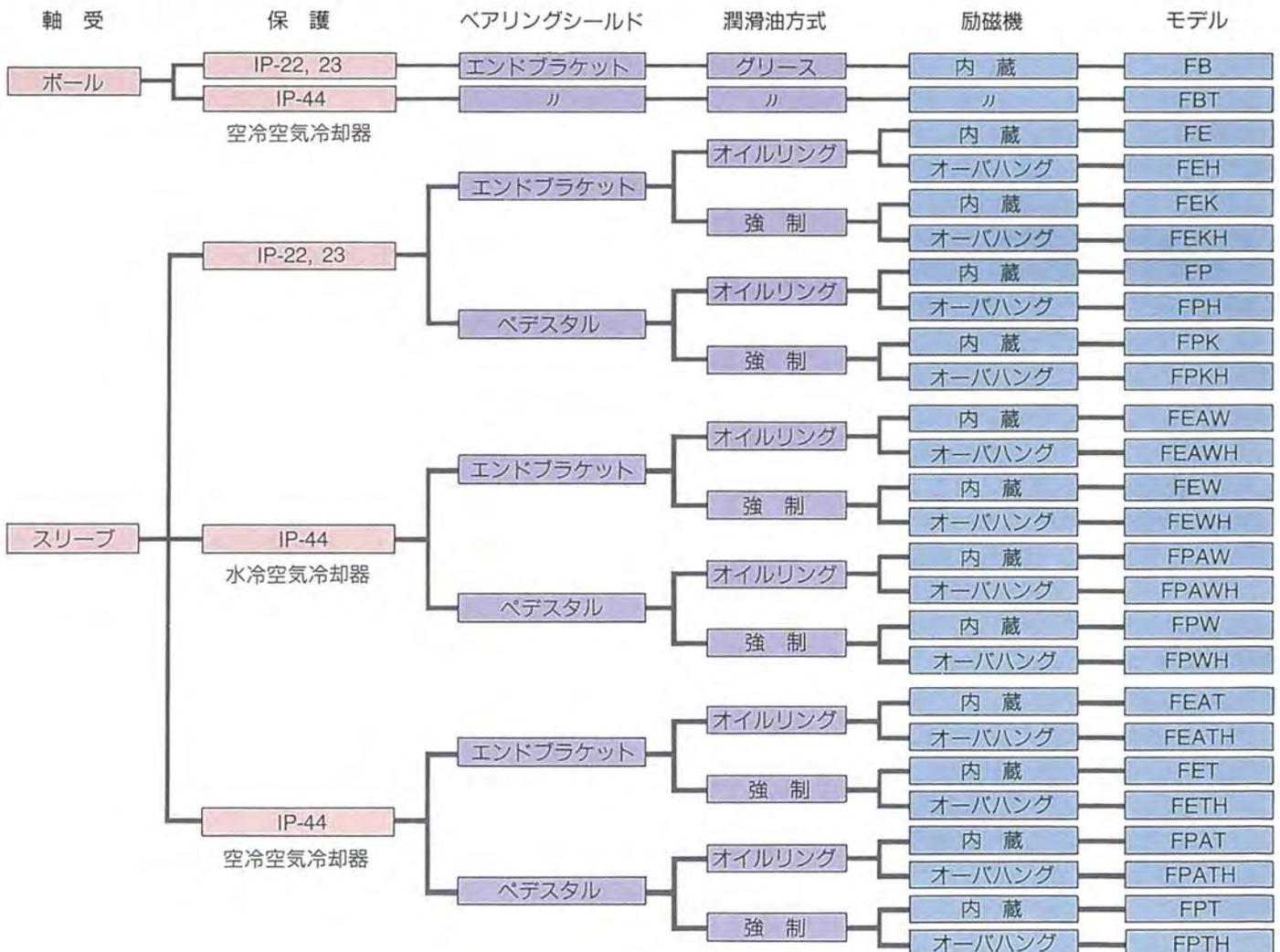
JG, NK, LR, ABS, DNV, BV  
 GL, ZC, KR, CR

・規格

JIS, JEC, JEM, ISO, IEC

上記以外の船級規則及び規格についても相談により応じられます。

# 形式適合



## 主要形式

各形式の枠番適合表、外形寸法及び容量は形式別パンフレットによります。

※型式記号：IEC34

### 保護防滴、自己通風形

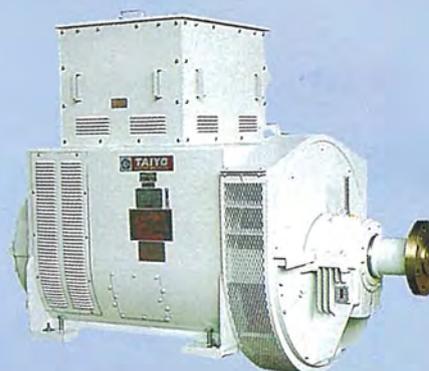
保護型式：IP 22, 23 (オプション)

#### Model FB



両軸受、ボール軸受エンドブラケット形  
(IM11001又はIM1101)  
10KVA 1800rpm~650KVA 1800rpm  
又は525KVA 1200rpm

#### Model FE



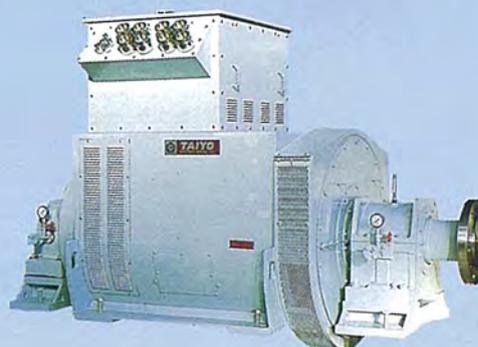
両軸受又は片軸受スリーブ軸受エンドブラケット形  
(IM1105又はIM1305) 自己オイルリング給油  
100KVA 1800rpm~1500KVA 720rpm又は  
1125KVA 600rpm

#### Model FEK



両軸受又は片軸受スリーブ軸受エンドブラケット形  
(IM1105又はIM1305) 強制給油  
450KVA 1800rpm~2500KVA 720rpm又は  
2250KVA 600rpm

#### Model FPK

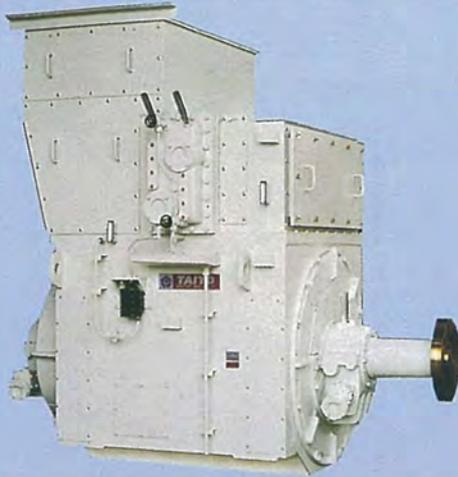


両軸受又は片軸受スリーブ軸受ベDESTAL形  
(IM7305又はIM7105) 強制給油  
1125KVA 600rpm~4000KVA 600rpm

## 全閉形、水冷空気冷却器付

保護型式：IP44

### Model FEW



両軸受又は片軸受スリーブ軸受エンドブラケット形  
(IM1105又はIM1305) 強制給油、水冷空気冷却付  
450KVA 900rpm~2500KVA 600rpm

### Model FPW



両軸受又は片軸受スリーブ軸受ベDESTAL形  
(IM7305又はIM7105) 強制給油、水冷空気冷却付  
1125KVA 600rpm~4000KVA 600rpm

### Model FEWH



両軸受スリーブ軸受エンドブラケット形、強制給油  
(IM1101) 水冷空気冷却器付、回転励磁機オーバング形  
400KVA 3600rpm~1875KVA 3600rpm

### Model FPWH



両軸受又は片軸受スリーブ軸受ベDESTAL形、強制給油  
(IM7305又はIM7105) 水冷空気冷却器付、回転励磁機  
オーバング形  
1500KVA 1800rpm~4000KVA 1200rpm

# 特長

## 高い信頼性と長寿命

絶縁及び構成材料は使用条件を十分に考慮して選定しており、最新の生産技術で製作しておりますので、高い信頼性と長寿命を保証しております。

## 容易な操作と保守

ブラシレス励磁方式を採用しており、軸受部及び巻線部の構造は保守点検が容易なように設計されています。

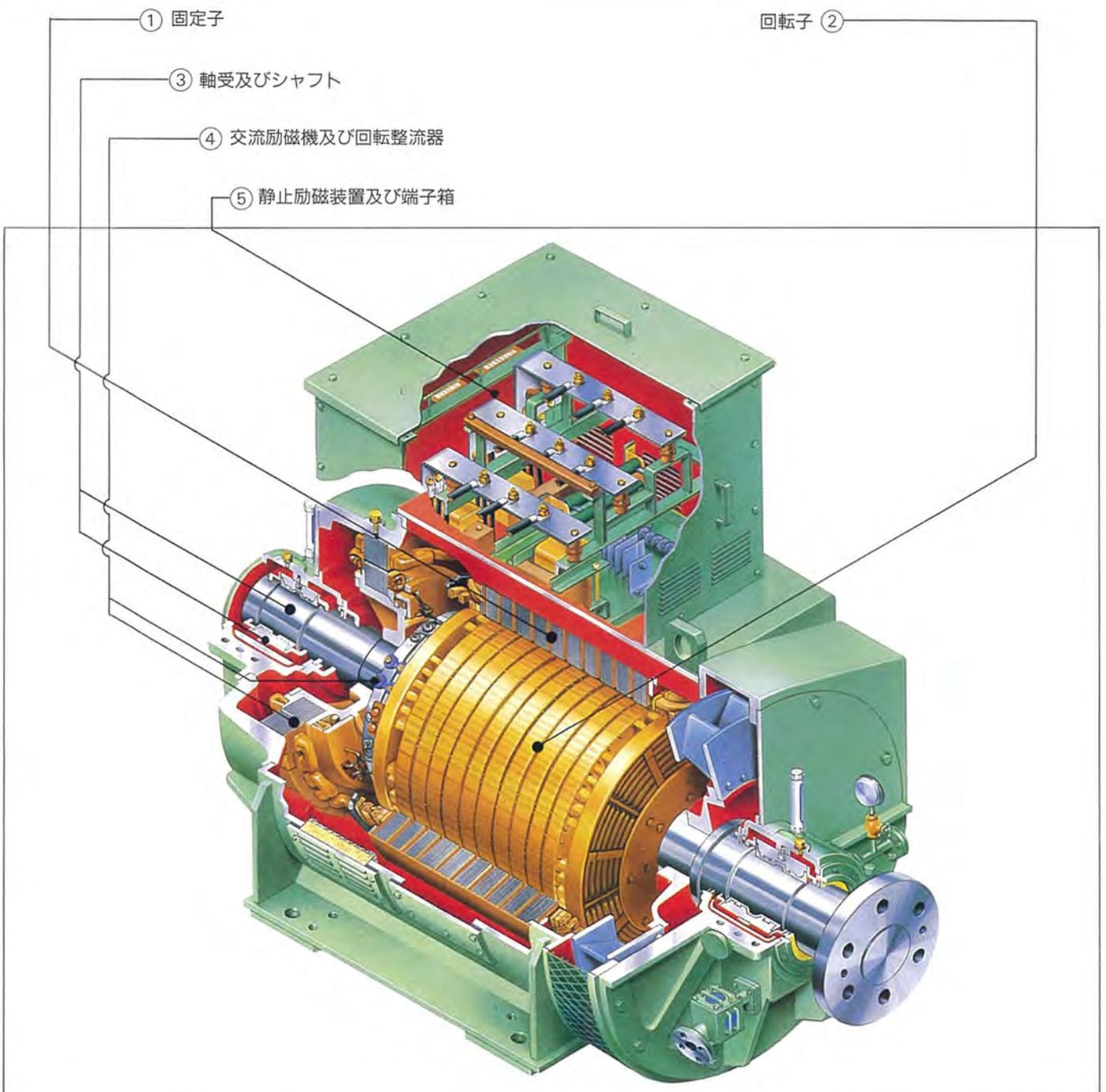
## 小形軽量

F種絶縁及び高冷却効率の円筒界磁形なので小形軽量化されています。また自動電圧調整器、横流補償用変流器、横流補償用抵抗器等の盤内に組入れる部品も極めて小形になっています。

## 優秀な電気特性

新技術の積極的な導入、高品質の絶縁材の採用及び理論的設計により、優秀な電気特性を提供できます。

# 構造



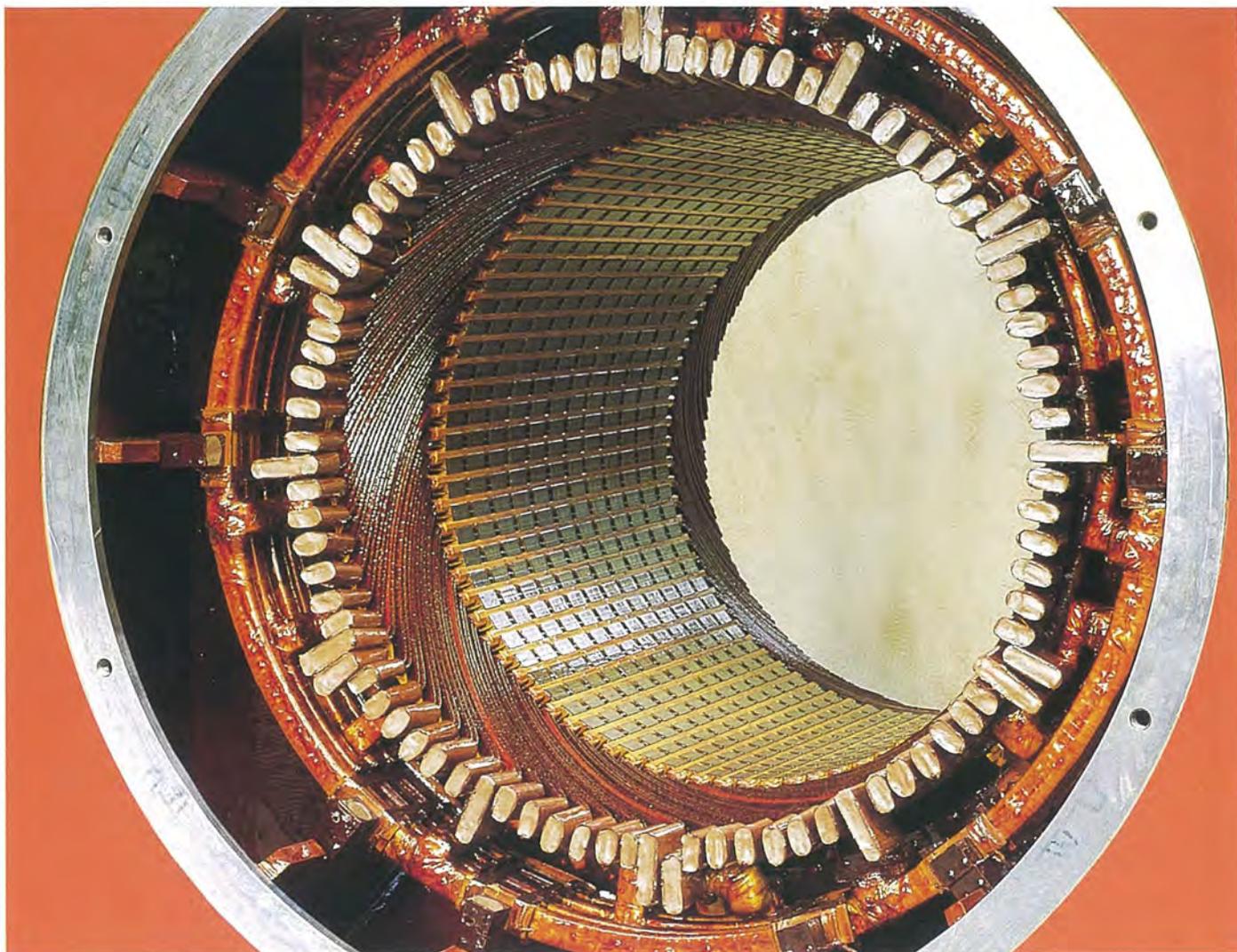
## ① 固定子

固定子枠は、鋼板の溶接構造を採用し、合理的な設計により小形軽量で、しかも機械的及び電気ショックにも十分に耐える強度を有しています。

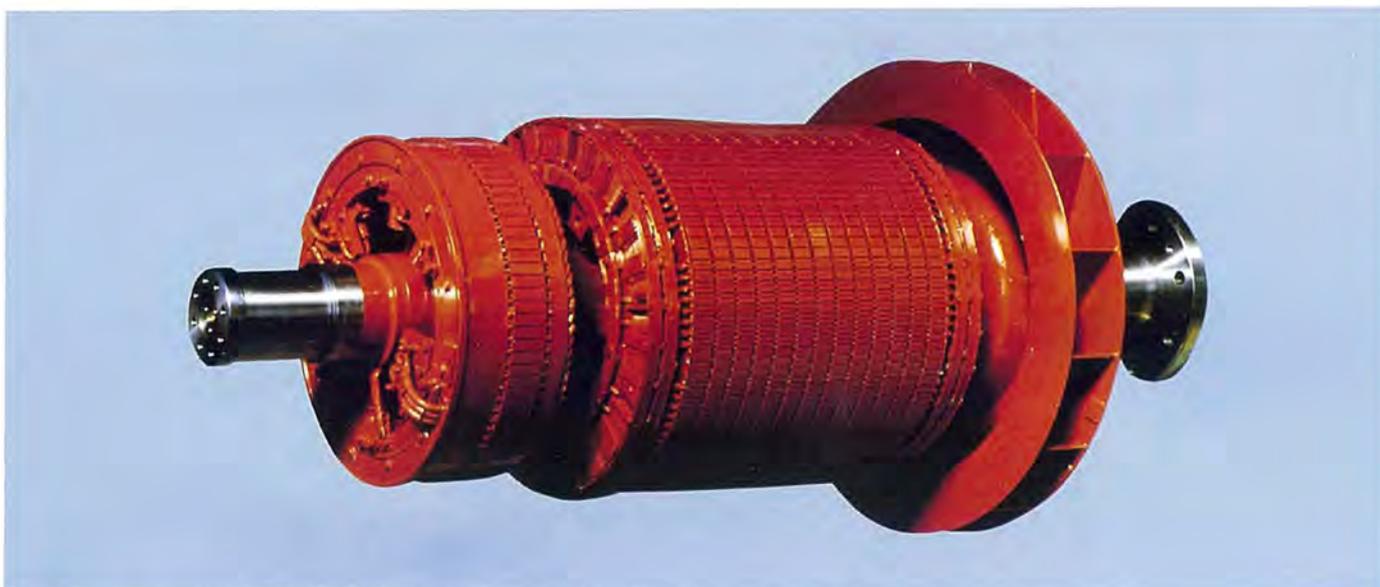
固定子鉄心は、良質な電気特性を有する渦電流防止用絶縁ワニスを施したケイ素鋼板にスロット加工を行ない、固定子枠に積層し、一定の間隔毎に冷却ダクトを設ける構造とし、鉄損を減少させ効率の向上を計っています。

固定子巻線は、当社で数多くの実績を有し、好評をいただいているF種絶縁のエナメル電線を使用し成形絶縁を行ない、F種絶縁を施した固定子鉄心のスロット内に組み込み、積層鉄心外の巻線端には絶縁テープを施した後十分なF種絶縁ワニス含浸処理を行なっていますので、耐熱性、耐湿性、耐塩性、耐薬品性に優れています。

大洋“F”シリーズ発電機は、それゆえ特別苛酷な船用環境下においても、長期間優秀な状態で使用する事ができます。



## ② 回転子



界磁鉄心は、電圧の自己確立を容易にするため、特に保磁力の大きな材料を用いた成層鉄心でシャフトまたはスパイダにはめ込まれ、成層鉄心の両端はロータクランプにて締付けられており、これは同時に巻線を保護する役目を果たすような構造になっています。

界磁コイルを入れるスロットは極数に相当する数のスロットグループを形成しています。これらのスロットグループ間に極の中心部があります。界磁コイルはF種絶縁電線を使用し、スロット内をF種絶縁材料にて絶縁保護したところへこれを納め、特殊ウエッジにて界磁鉄心に強固に固定し、十分なるワニス含浸乾燥処理を施しています。コイルエンド部は遠心力にて飛び出さないように特殊テープでバインドされています。

大洋“F”シリーズには円筒形回転子が使用されており、下記の機械的特色と電気的性能をもっています。

**機械的に安定した構造：**円筒形回転子は界磁鉄心が完全な円形で、界磁巻線は絶縁を施し、界磁鉄心の外周に均一に配分さ

れたスロット内に入れ固定され、エポキシワニスで含浸・乾燥されていますので、遠心力による応力が全周に均一に分配される理想的な構造となっています。

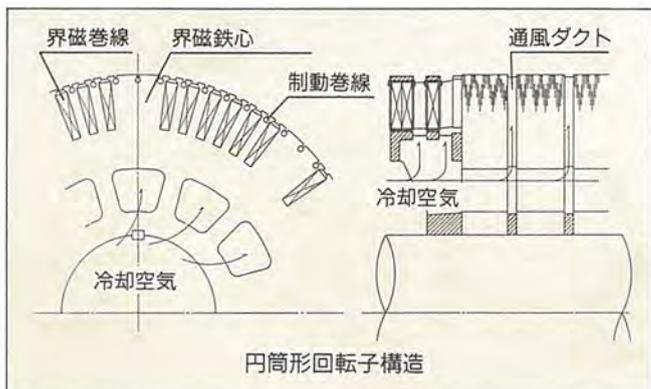
**効果的な冷却及び通風システム：**十分な量の冷却空気て回転子全体を冷却できるよう界磁鉄心の軸方向に通風口があり、また鉄心の縦方向にも固定子鉄心と同様に通風ダクトが設けられています。この効果的な冷却及び通風システムにより発電機は小形軽量化されています。

**速い応答性：**小さい時定数及び応答性の速いブラシレス発電機とするため、界磁巻線は分布巻されています。

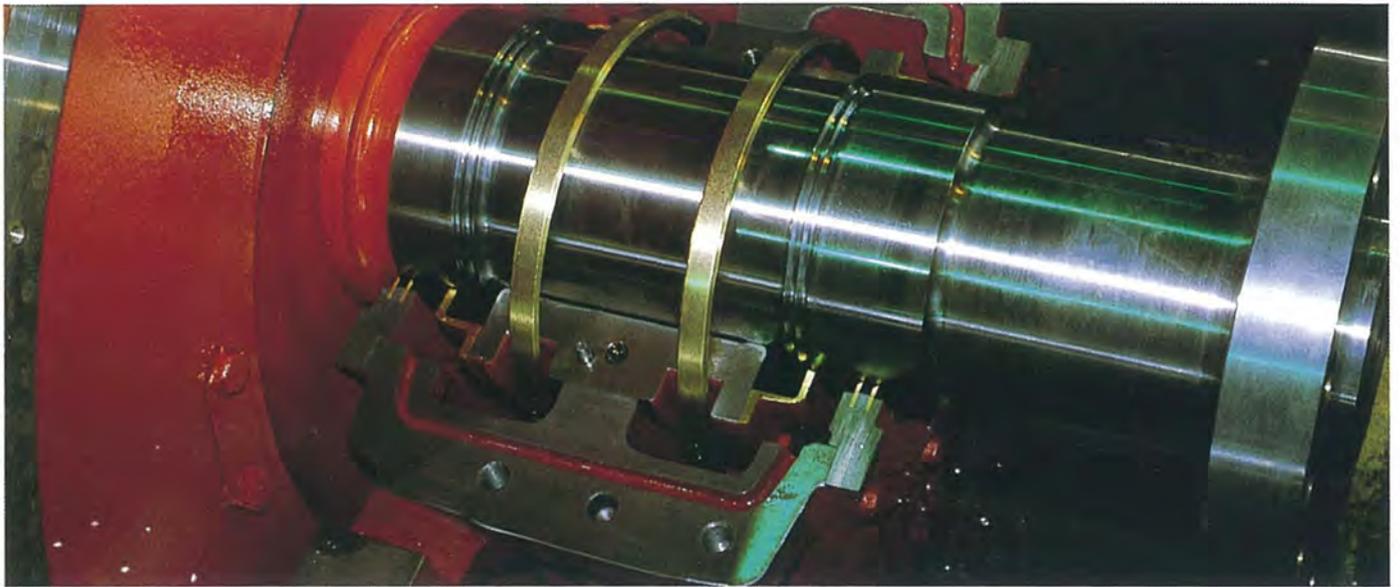
**制動巻線の優れた効果：**制動巻線は発電機の安定した並行運転に制動効果が十分に発揮するように回転子の全外周に均一に配分されています。更に不平衡またはサイリスタ負荷に対して十分な制動効果が得られます。

**良好な電圧波形：**界磁巻線が分布巻であり、制動巻線と相まって良好な出力電圧波形が得られます。

**良好なバランス保持：**界磁巻線は温度変化等による変形が生じないように、絶縁を施したスロット内に納めておりますので、バランス変化の問題が生じません。



### ③ 軸受及びシャフト



小・中形機にはボール軸受、中・大形機にはスリーブ軸受を使用するのを標準としています。スリーブ軸受の潤滑システムは小・中形機及び中・低速機には自己オイルリングを使用し、大形及び高速機には強制給油方式を使用しています。

これらの適用は容量、回転数、直結方法等を考慮して決定します。(形式適合及び各形式のパンフレットを参照ください。)スリーブ軸受は点検に便利なように二つ割とし、良質のホワイトメタルが内側にしっかりと鑄込まれています。軸受、ケース、エンドブラケットまたはペダスタルは外力、軸荷重及び振動に対して十分なる強度をもっております。

下記の潤滑油を標準として推薦しています。

ボール軸受：リチウム系グリス

オイルリング給油：ISO VG46

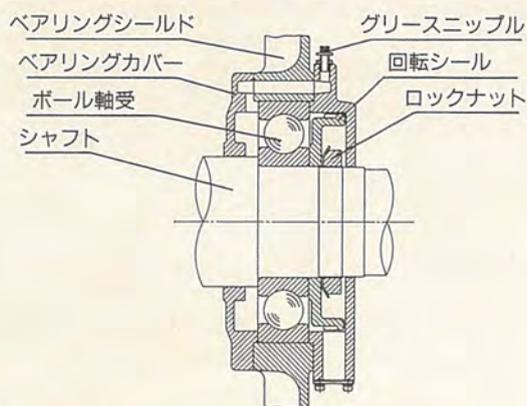
ディーゼル発電機での強制給油（6極以上）：

SAE30

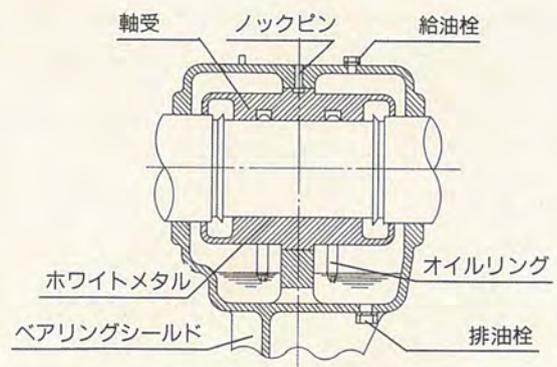
タービン発電機での強制給油（4極以下）：

ISO VG68

シャフトは良質な鍛鋼材で、詳細寸法は原動機メーカーとネジリ振動等について打合後、慎重に設計製作しております。



形式：FB  
軸受構造



モデル：FE  
軸受構造

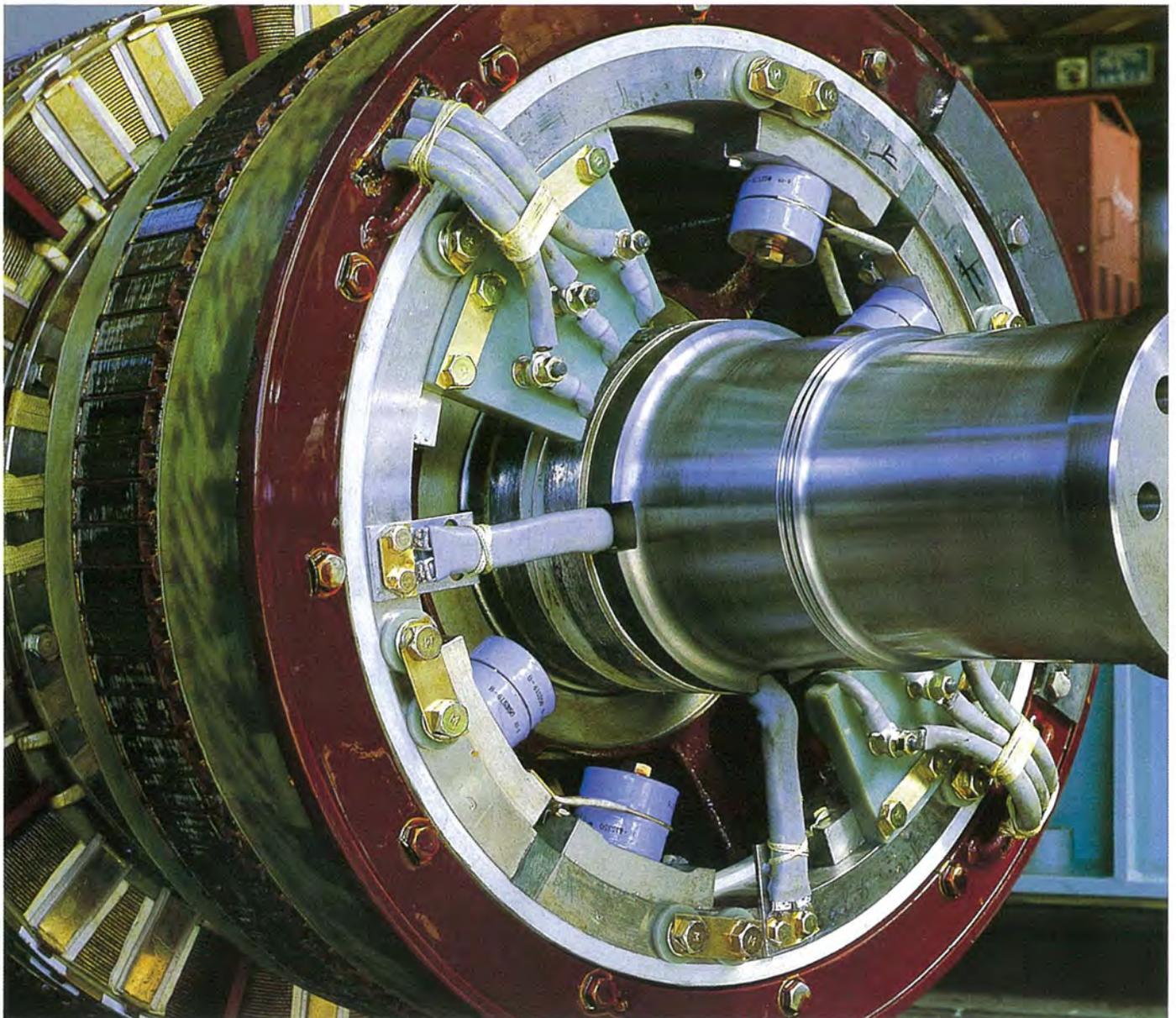
## ④ 交流励磁機

励磁機は回転電機子形で、回転整流器と共に発電機反直結側に組込まれています。回転整流器はシリコン整流器 (Si) 及びサージ吸収のためのシリスタ（シリコンカーバイド、ナリスタ）により構成されています。

3相全波整流回路が回転整流器に使用されており、大きなサージ電圧に耐えることができるように十分な電氣的強度をもって設計されています。

シリコン整流器及びシリスタは効果的に熱発散を行なう2個の導電円板またはリングに取り付けられ絶縁された回転整流器ボスに取り付けられています。

遠心力及びトルク変動に対する機械的強度は構造及び据付方法にも十分考慮されています。



## ⑤ 静止励磁装置及び端子箱

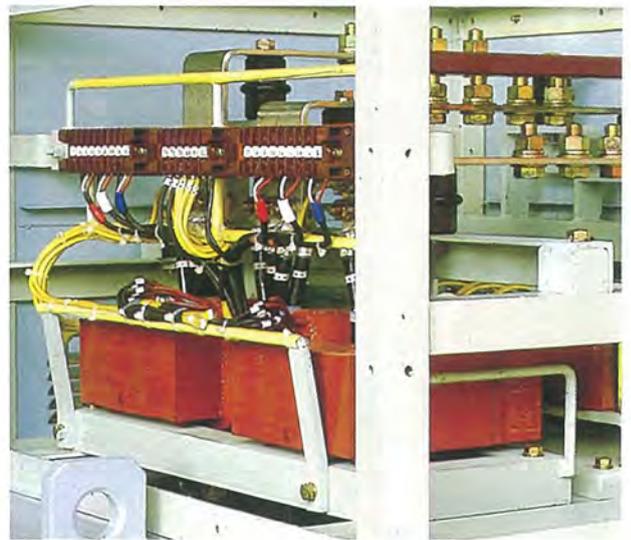
静止励磁システムはリアクトル(RT)、変流器(CT)、シリコン整流器(Si)、自動電圧調整器(AVR)などから構成されています。通常AVR、電圧調整可変抵抗器(VR)及び横流補償用変流器(CCT)は盤内に組み込まれ、他の部品は発電機の上部に搭載された防滴構造の箱内に入れられます。この箱はブスバー端子を備えた端子箱として利用しています。

船用ケーブルグラウンドは要求されるあらゆる方向に取り付けられます。

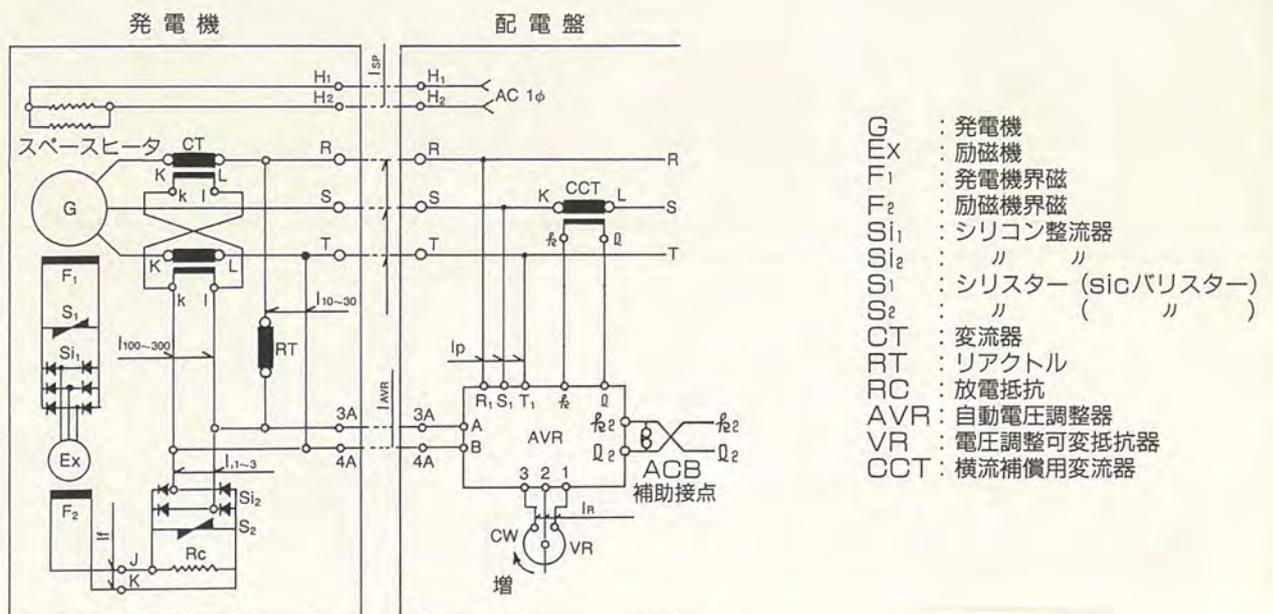
大洋Fシリーズ発電機は分流制御システムを使用し、複巻特性を得るため発電機出力の一部からRTを介して発電機端子電圧に比例した電流とCTを介して負荷電流に比例した電流を取り出し、ベクトル合成しこれをシリコン整流器により直流に整流し、交流励磁機の界磁を励磁します。この励磁により発生する交流励磁機の電機子電流は同軸上の回転整流器により直流に整流され発電機の界磁を励磁します。

このシステムではRT及びCTはあらかじめ制御量として過補償に設定しておき、この合成電流をAVRで分流することで、各種負荷変動に対して、発電機の端子電圧を一定に保ちます。

この交流励磁機は発電機負荷の突発変化に対して応答が速く、選択しゃ断のための300%以上の十分な強さと持続短絡電流を発生する能力をもっています。



回路図



# 特性

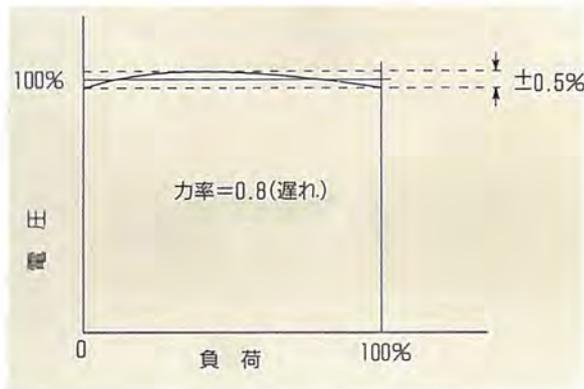
下記に示されていない他の特性もオプションとして打合により可能です。

## 総合電圧変動特性

自動電圧調整器を使用した状態で、発電機は図1の調整曲線により示される出力電圧を有します。

- A. 発電機への負荷が定格力率の下で、無負荷と全負荷間において漸次変動した場合における電圧変動率は、定格電圧の±0.5%以内に維持されます。
- B. 発電機への負荷が力率0.7と1.0間で変化する下で無負荷と全負荷間において漸次変動した場合における電圧変動率は、定格電圧の±1.0%以内に維持されます。

図. 1.



## 瞬時電圧変動特性

発電機が定格周波数で無負荷運転中、定格電流の80%（力率0.4以下）に相当する負荷（125%のインピーダンス）を突如加えた場合瞬時電圧変動率は、図2、図3に示される如く15%以内とします。

図. 2.

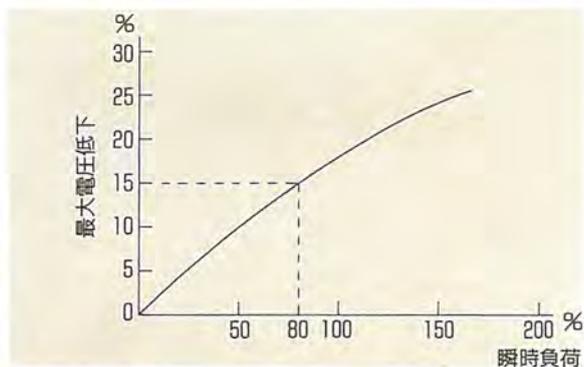
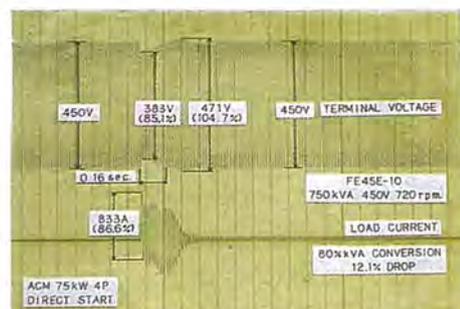


図. 3.



## 過電流耐力

発電機は、定格電圧、定格回転速度の下で、定格の150%電流が2分間流れても、これに十分に耐えて運転することができます。

## 電圧波形歪率

各相間電圧の波形歪は、発電機端子にて測った場合、無負荷定格電圧において、5%以下とします。

## 電圧確立

回転子鉄心材として、高い電圧の残留を可能とする特別な鋼板を使用していますので、残留電圧は25V以上あります。電圧の自己確立は長期休止後でも確実に、電圧確立のための初期励磁装置は不用です。

## 温度上昇限度

F種絶縁発電機の巻線における温度上昇は、抵抗法にて測定する場合、標準として表.1.に示された数値を一般的に限度とします。但し、各部の詳細は適用される船級協会の要求値に従います。

表.1. 温度上昇限度（抵抗法による）

冷却媒体	32°C	36°C	45°C	50°C
巻線	海水	清水	空気	空気
固定子巻線	108°C	104°C	95°C	90°C
界磁巻線	118°C	114°C	105°C	100°C

## 絶縁耐圧

巻線の絶縁耐圧は、表2に示された耐電圧試験にて確認されます。表示された試験電圧（商用周波数）が1分間印加されます。

表.2. 耐電圧試験

単位 V

試験部分	試験電圧
固定子巻線	2E+1,000 (最低1,500)
界磁巻線	10E <sub>x</sub> (最低1,500)

注) 試験電圧は、巻線と大地間に印加されます。

E = 発電機の定格電圧  
E<sub>x</sub> = 励磁機の定格電圧  
半導体回路は除く

## 標準付属品

### 水冷冷却器（全閉水冷型発電機のみ）

全閉水冷型（IP-44）発電機は、上部に水冷冷却器を装備し海水又は清水にて冷却を行ないます。

冷却管は、漏水検知溝を有する二重管構造で、腐蝕・侵蝕に非常に優れた耐性を有する材質を使用し、水室に電蝕防止材（海水用に亜鉛、清水用に軟鋼）が装備されています。この防止材は、水室を取り外す事なく外部より容易に交換できます。

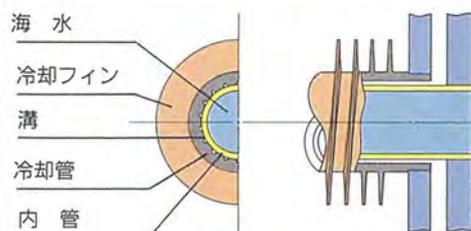
又、全数の5%相当の予備管が盲栓を施し、冷却器内に装備しており、これらにより冷却器の永い寿命が保証されています。

冷却器が万一使用不能になった場合、盲板を調節して防滴構造に変更でき、冷却器がなくても100%出力で連続使用が可能です。

- 内管 : アルミブラス(海水用)・銅(清水用)
- 外管 : フィン付鋼管
- 水室 : 鋳鉄(内面ネオプレンコーティング)
- 管板 : ネーバルブラス
- 漏水検知器 : フロートスイッチ式



漏水検知器



冷却管の断面図

### 自動電圧調整器及び電圧調整可変抵抗器



EXU形大洋AVRは小形軽量化のため、集積回路を使用しており温度ドリフトが極めて小さく、優れた定電圧特性等を有し、安定性が著しく改善されています。また、プリント板のシール、その他の対策により環境、振動、温度及び湿度に対して十分な耐力をもっています。

大洋AVRはAVR内の電源トランスの漏れリアクタンスがノイズフィルターを働かしますので、特別なノイズフィルターは必要ありません。

可変抵抗器が電圧調整可変抵抗器として、端子電圧の設定に使用されています。AVRと対で使用され通常盤内に取り付けられます。

### 棒状軸受温度計

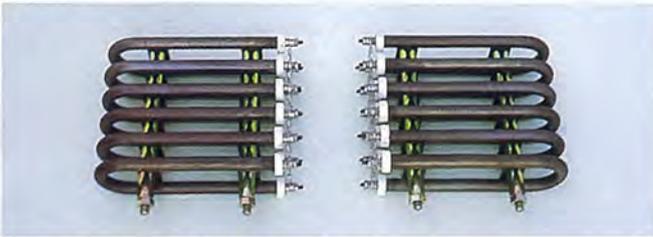


摂氏目盛、各軸受毎1個  
(ボール軸受には装備されません)

## 標準付属品

### スペースヒータ

ヒータ素子が固定子枠内に装備され、発電機が使用されない間、自動的にヒータが働くように、回路は気中遮断器の補助端子とインターロックされます。



AC100、110又は200、220V単相

### エアフィルタ



型：フィレドン: PS/400N  
材質：テトロン  
耐熱：100℃迄(遅燃性及び自己消火性)  
水洗いにて再成可能

### 横流補償抵抗器及び変流器



並行運転仕様のみ、配電盤に装備されます。

## オプション付属品

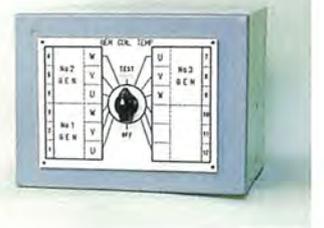
### 固定子巻線埋込温度センサー



PT100オーム、各発電機毎に6個(常用3個、予備3個)

### 埋込温度計用計器及び切換スイッチ

3～18極用計器及びスイッチが配電盤上に装備されるよう供給されます。



### 冷却器出口空気温度用サーモスタット



冷却水が正しく供給されない場合、警報信号を発し、発電機を保護するよう装備されます。

オプション付属品でも適用船級規格により必要とされる物は標準として供給されます。

## 自動消磁装置

固定子と気中遮断器間の短絡事故より発電機を保護するため、各発電機に下記部品が装備されます。



- 比率差動継電器 1個  
(配電盤組込)
- 変流器 6個  
(中性点用3個は発電機に装備され、他の3個は配電盤組込)
- 励磁機界磁回路 1個  
短絡用リレー  
(配電盤組込)

## 固定子巻線用サーミスタセンサー及びリレーユニット

- PTCサーミスタセンサー各発電機毎に6個(常用3個、予備3個)
- 電子形リレーユニット各発電機毎に1個



## 軸受用電気埋込温度計



PT100オームセンサー  
各軸受毎に1個

## 標準予備品

- 軸受……………各種4個毎、又は以下毎に1個
- 抵抗……………各種10個毎、又は以下毎に1個
- エアフィルタ…常用数
- その他適用船級規格により必要とされる部品は、標準として供給されます。



## 大洋電機株式会社

---

### 本社

東京都千代田区内神田1-16-8  
TEL.03-3293-3061 (代表)  
FAX.03-3292-7002

---

### 工場

岐阜・岐阜羽島・可児・伊勢崎・群馬

---

### 営業所

下関・三原・札幌

---

### 海外

Singapore・Shanghai・Pusan

---