

# 豊橋製作所



# スチームタービン発電機

●出力 / 3,500 ~ 24,000kW ●定格電圧 / 3,300 ~ 13,800V



シンフォニアテクノロジーでは「ECOing (エコイング)™ エコで行こう！ エコへ移行！」を環境ステートメントとして掲げ、温暖化防止と地球にやさしい循環型社会の創出を目指し、環境重視の技術開発と“ものづくり”を推進しています。

(旧) 神鋼電機 から社名変更いたしました。



シンフォニアテクノロジー株式会社  
産業インフラシステム営業部

- |       |               |               |           |                             |
|-------|---------------|---------------|-----------|-----------------------------|
| 東京本社  | ☎03-5473-1832 | ☎03-5473-1847 | ☎105-8564 | 東京都港区芝大門1-1-30 芝NBFタワー      |
| 大阪支社  | ☎06-6365-1926 | ☎06-6365-1988 | ☎530-0057 | 大阪市北区曾根崎2-12-7 清和梅田ビル13階    |
| 名古屋支社 | ☎052-581-8474 | ☎052-582-9667 | ☎450-0002 | 名古屋市中村区名駅3-15-1 名古屋ダイヤビル2号館 |
| 九州支店  | ☎092-441-2511 | ☎092-431-6773 | ☎812-0011 | 福岡市博多区博多駅前2-1-1 福岡朝日ビル      |
| 東北営業所 | ☎022-262-4161 | ☎022-262-4165 | ☎980-0021 | 仙台市青葉区中央2-11-19 仙南ビル        |
| 新潟営業所 | ☎025-367-0133 | ☎025-367-0135 | ☎950-0971 | 新潟市中央区近江2-20-44 近江ビル6F      |
| 北陸営業所 | ☎076-432-4551 | ☎076-442-2461 | ☎930-0004 | 富山市桜橋通1-18 北日本桜橋ビル          |
| 静岡営業所 | ☎054-254-5411 | ☎054-255-0732 | ☎420-0851 | 静岡市葵区黒金町11-7 三井生命静岡駅前ビル     |
| 三重営業所 | ☎0596-36-3628 | ☎0596-36-4816 | ☎516-8550 | 伊勢市竹ヶ鼻町100                  |
| 中国営業所 | ☎082-218-0211 | ☎082-218-0212 | ☎730-0032 | 広島市中区立町2-25 IG石田学園ビル7F      |

代理店

コード  
N11-235

●本カタログの内容は、製品改良のために予告なく変更することがあります。  
\* ホームページアドレス <http://www.sinfo-t.jp>



シンフォニアテクノロジー株式会社  
(旧) 神鋼電機 から社名変更いたしました。

# 小形・軽量、低騒音、高信頼性で応える

当社のスチームタービン発電機は、豊富な実績を誇るタービン発電機の実績を生かしながら最新のエレクトロニクス&メカトロニクス技術を駆使し大幅に性能アップした発電機です。

小形・軽量に加え、いちだんと低騒音化されておりその優れた性能、高い信頼性は、すでに内外の多くのご需要家から高い評価をいただいております。



## 特長

### 1 保守点検不要の ブラシレス式発電機

スリップリングやブラシを使用していないため保守点検が不要です。

### 2 最新技術で 小形・軽量、高性能

最新の解析・設計技術を駆使し、従来に比べ大幅な小形・軽量化を達成しています。回転子は突極形構造を採用し、またFEM磁界解析による電磁気設計の最適化、高精度な熱解析から生まれた合理的な通風路などにより、小形・軽量化を図っています。

### 3 最適遮音設計で 低騒音

高性能な冷却ファン、電磁音対策による音源の制御ならびに、最適な遮音構造で優れた低騒音化を実現しています。

### 4 低過熱・低振動で 高い信頼性

回転子の鉄心は塊状構造、コイルは裸平角銅を使用した単層巻線を採用しているため、優れた冷却効果を発揮します。単層巻コイルの採用によりコイルの温度分布が均一となり、局部過熱も少なく、また回転子のバランスがくずれにくいいため、小形・軽量にもかかわらず振動の発生が少なく、高い信頼性を誇っています。

### 5 標準化で 短期間に納入できます

各種構造、全出力範囲にわたり、仕様・寸法などすべて徹底した標準化を完成していますので、短期間で納入できます。

#### 標準仕様

適用規格	JIS、JEC、JEM、IEC
仕様 (kW)	3,500 ~ 24,000
定格電圧 (V)	3,300 ~ 13,800 (標準電圧は3300V、4160V、6600V、11000V) (ですが、2500kWまでは380V級も可能です。)
極数	4極
周波数 (Hz)	50/60
力率	遅れ80%
相数	3
励磁方式	ブラシレス方式
時間定格	連続
絶縁の種類	F種
回転子の構造	突極形塊状構造
外被の形式	●全閉内冷、空気冷却器搭載形 ●開放保護形
冷却方式	自冷
軸受の種類	ブラケット形スベリ軸受
潤滑方式	強制潤滑方式
ノイズ	85dB(A)以下(本体から1m離れた地点)

#### ●電圧と出力の関係

標準発電機電圧(V)	出力(kW)
3,300	3,500 ~ 12,000
6,600	3,500 ~ 24,000
11,000	3,500 ~ 24,000

JIS：日本工業規格  
JEC：電気学会 電気規格調査会 標準規格  
JEM：日本電機工業会標準規格

# スチームタービン発電機

3,500~24,000kW

3,300~13,800V

## 構造 ①

### ■固定子

#### ●固定子枠

固定子枠は鋼板溶接構造の上下2分割を採用し、堅牢で充分な剛性をもたせており、小形軽量化を図っています。

#### ●電機子鉄心

鉄損の少ない良質のけい素鋼板を採用し、円形または扇形に打抜いた積層鉄心とし、両端の押え板により固定子枠に強固に締付けています。また積層方向には通風ダクトを設けて鉄心内部および巻線の温度が均一になるよう設計されています。

#### ●固定子巻線

素線には絶縁電線を用いて、マイカを基材とした絶縁材料で包み、さらにコイルは鉄心と一体またはコイル個々にエポキシ樹脂を真空含浸させています。したがって絶縁破壊電圧が高く、耐湿性、耐久性に優れています。またコイルは絶縁された非磁性の支持環で強力に固定し、短絡事故発生時の機械的衝撃から保護されています。

### ■回転子

#### ■回転子鉄心

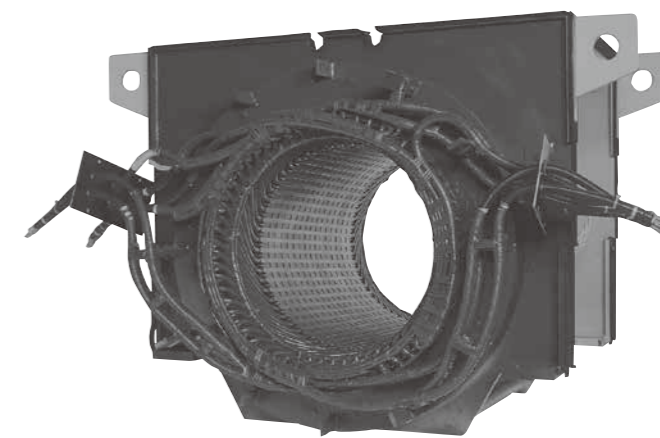
回転子鉄心は塊状構造の突極形を採用しています。また鉄心は回転による遠心力に耐えるため充分な機械的強度の確認、材質選定のうえ製作しています。

#### ●回転子巻線

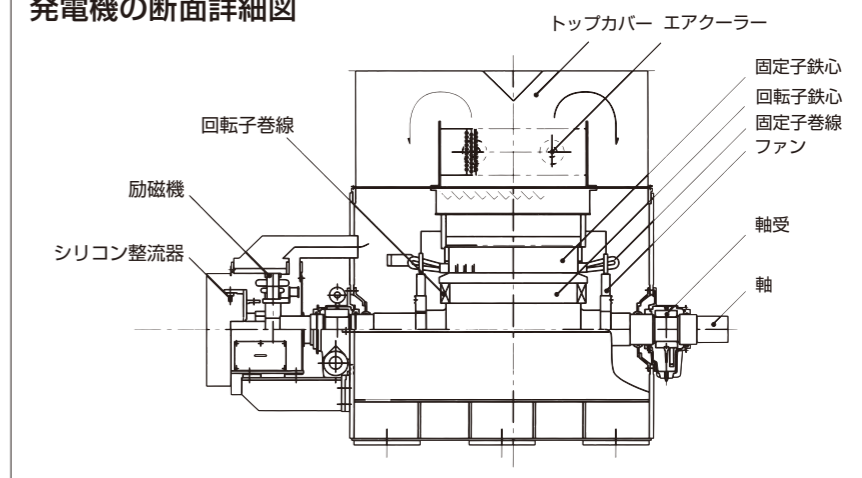
裸平角銅線をエッジワイズ方向に成形したものに絶縁を挿入し、プレスにて圧力を加え一体化したものを極に取り付けています。

#### ●回転子軸

危険回転数は定格回転数より上とし約25%以上離れた剛性軸を採用しています。ねじりやたわみ応力に対し、充分な考慮がされています。



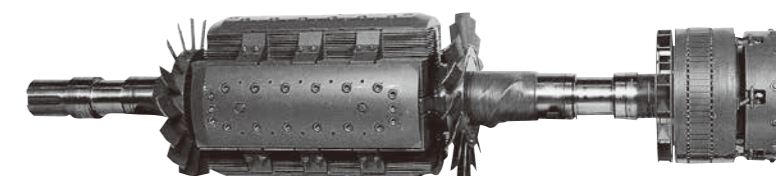
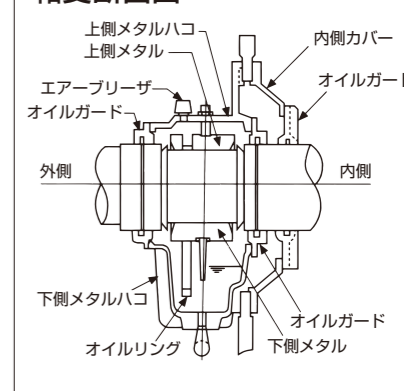
発電機の断面詳細図



#### ●軸受

2軸受、強制潤滑方式ブラケット軸受を標準としています。メタルとメタルハコの間は絶縁して軸電流の発生を防ぎ、きわめて有効なラビリンス機構により漏油を完全に防止しています。また潤滑系統の万一の故障の際にも、オイルリングにより給油を行うため焼損の心配はありません。

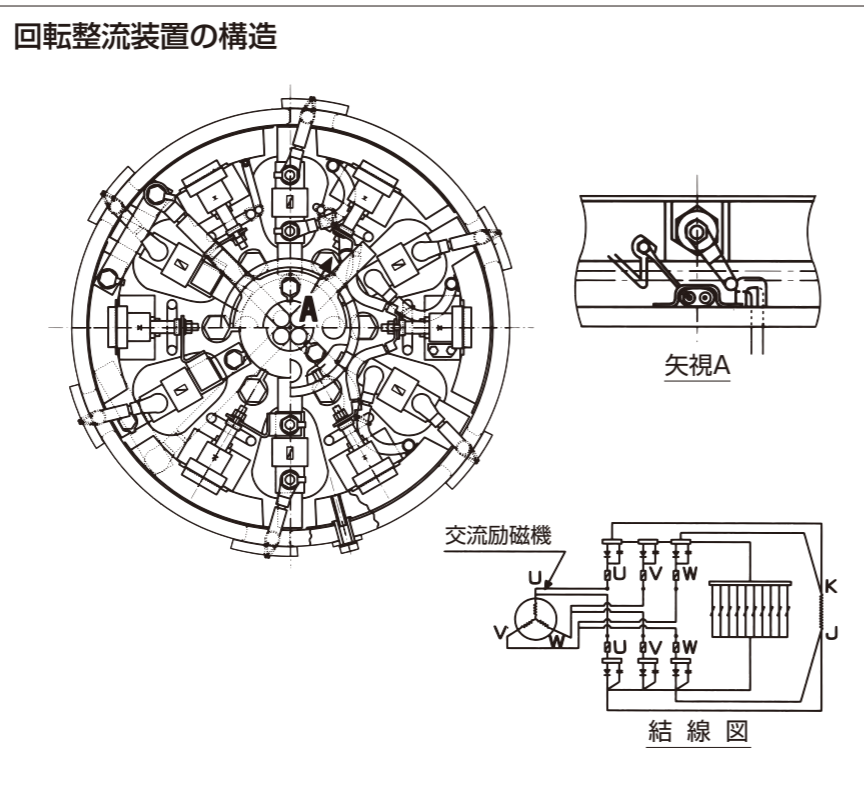
軸受断面図



構造 — ②

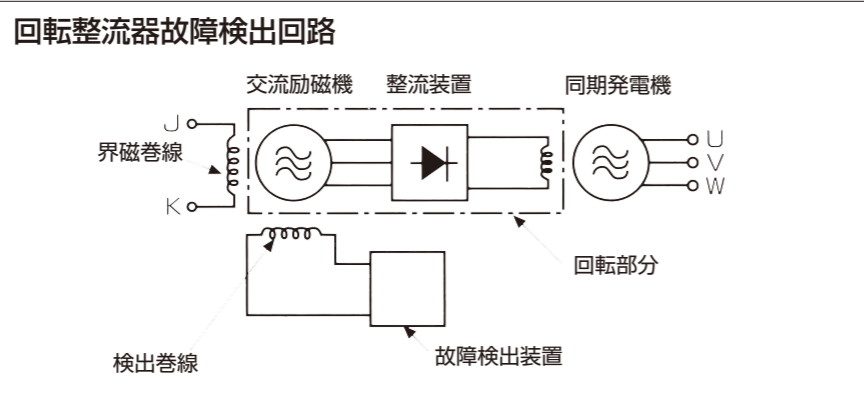
●交流励磁機、回転整流装置

回転電機子形の三相同期発電機を採用し、交流励磁機の電機子および回転整流装置は、主発電機の同一軸に装備されています。外被構造は開放形を標準とし、巻線はF種絶縁を施し信頼性を上げています。回転整流装置はシリコン整流器を用い、三相全波方式としています。シリコン整流素子は過電流および逆耐電圧に対して十分に余裕をもたせると共に、サージ電圧に対してもバリスタ、コンデンサ等により十分な保護を行い信頼性の向上につとめています。なお、オプションとして、回転整流器故障検出装置、整流器保護ヒューズも用意しています。



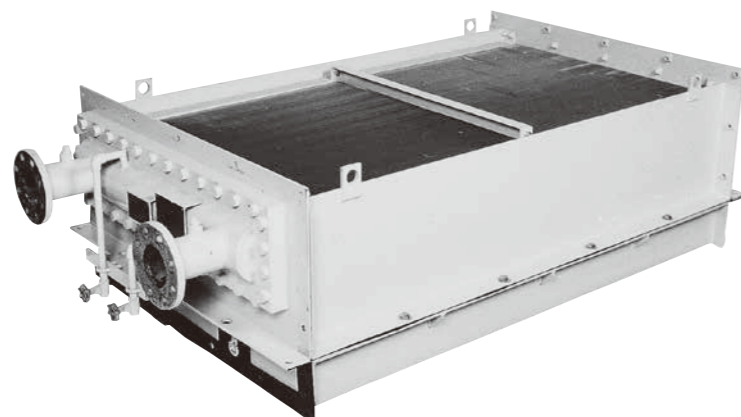
●永久磁石発電機

標準としては励磁用変圧器による自励式を採用していますが、負荷の種類、使用方法等により、副励磁機として永久磁石発電機を用いた他励方式もオプションとして用意しています。永久磁石発電機は、同期発電機の界磁に永久磁石を用いたものであり、当社標準は単相回転界磁形同期発電機としています。永久磁石発電機は主発電機とカップリングにより直結します。なお外被構造は開放形を標準としています。



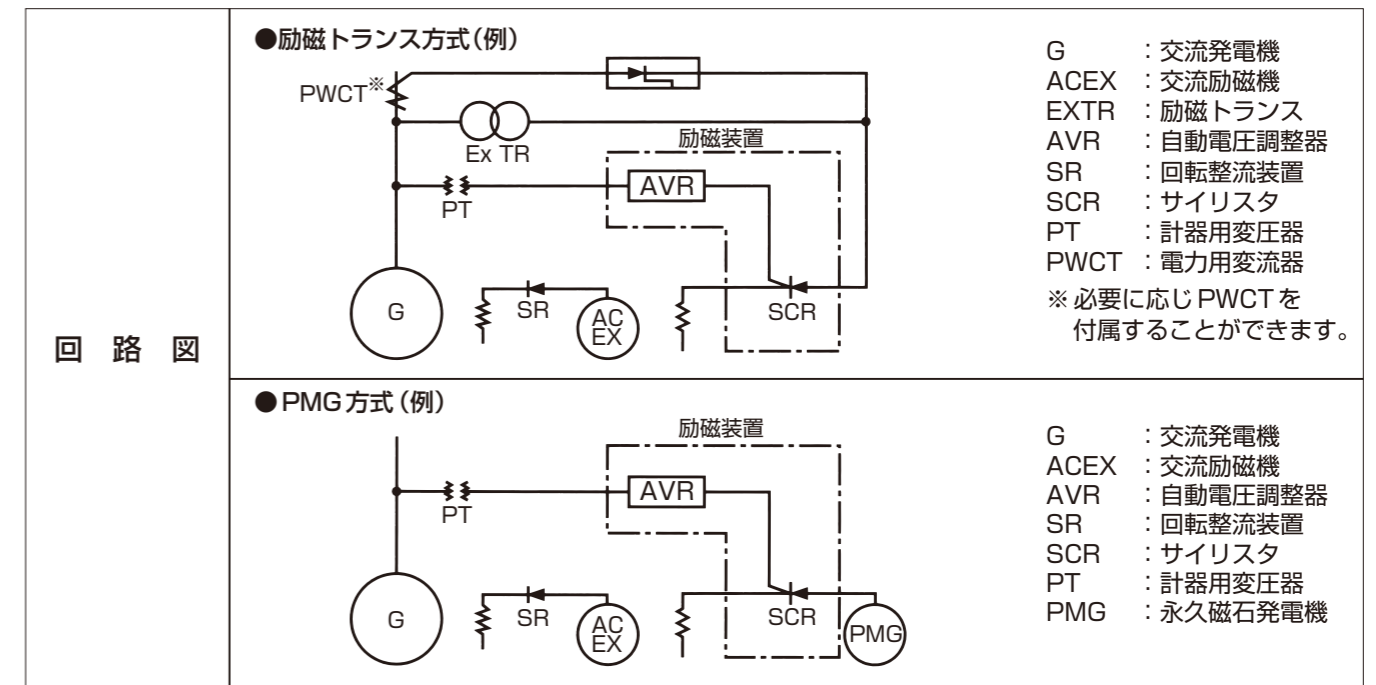
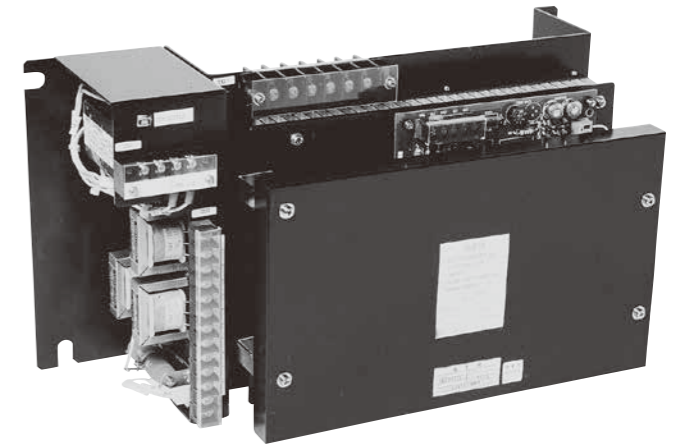
●空気冷却器

使用水質に合せた耐蝕性のある、しかも熱伝導率のよいフィン付冷却管を使用しています。空気冷却器の取付方法は発電機固定子枠の上部に搭載する方式を標準としています。なお御要望により、発電機の据付場所に応じて空気冷却器を別置にしたり、固定子枠横に抱かせる方式による製作も可能です。また空気冷却器搭載形の場合は、標準として冷却管の破れによる漏水を検出する漏水検知器も付属します。



励磁装置

励磁装置は当社独自の開発によるサイリスタ方式を採用し、出力電圧精度が高く、また応答性の速い優れた特性を持っています。またF/V特性をもたせ、変圧器、計器用変成器等の保護を行います。さらに電力用変流器(PWCT)、または永久磁石発電機を付加することにより短絡電流を流すことも可能です。



■標準付属品

軸受温度計 固定子巻線温度検出素子  
吸気温度計(※) 排気温度計(※)  
漏水検知器(※) スペースヒータ

(※) 印のものは全閉内冷空気冷却器付の場合のみ付属します。

■据付用部品

ソールプレートおよび基礎ボルト、  
ロックボルト、ジャッキボルト、調整  
ライナー

■特殊工具

軸受用六角スパナ、軸受用アイボルト、  
ギャップゲージ、冷却管クリーナー

■オプション

オプションとして以下のものを用意  
しています。  
永久磁石発電機、回転整流器故障検出  
装置、界磁地絡検出装置、軸振動計

■標準予備品

回転整流装置用シリコン整流素子  
回転整流装置用バリスタ  
空気冷却機水室用パッキン

## 諸特性

### ●電圧調整範囲

定格力率、定格周波数のもとで、無負荷と定格負荷の110%に相当する負荷間において、どの点に於いても定格電圧の±10%の電圧調整を行えます。

### ●電圧波形くずれ率

無負荷に於いて10%以内

### ●逆相電流耐量

連続逆相耐量 ( $I_2$ )

( $I_2^2$ ) :  $I_2 = 10\%$

短時間逆相耐量 ( $I_2^2t$ )

( $I_2^2t$ ) :  $I_2^2t = 30$

$I_2$ は単位法、時間tは秒で表し、tの最大は120秒

### ●過速度耐力

無負荷において、定格回転数の115%の回転速度に2分間耐えます。

### ●漸変電圧変動特性

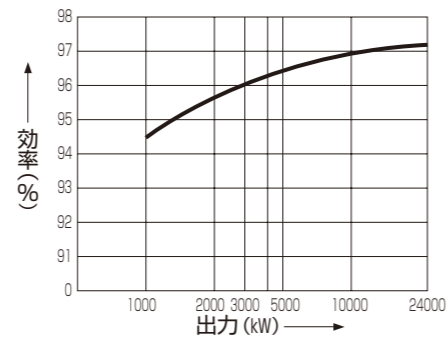
自動電圧調整器を含んだ総合特性は、定格力率のもとで無負荷と全負荷間において漸次に負荷を変動させた場合の整定電圧は、いずれの点に於いても整定電圧の±1.0%を越えません。

### ●瞬時電圧降下特性

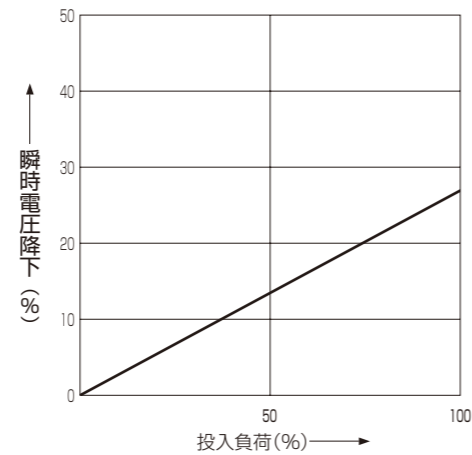
発電機が定格周波数、定格電圧で無負荷運転中、低力率負荷を突然加えた時の瞬時電圧降下特性を右図に示します。投入負荷(%)は、発電機定格電流に対する割合を示します。

### ■効率曲線

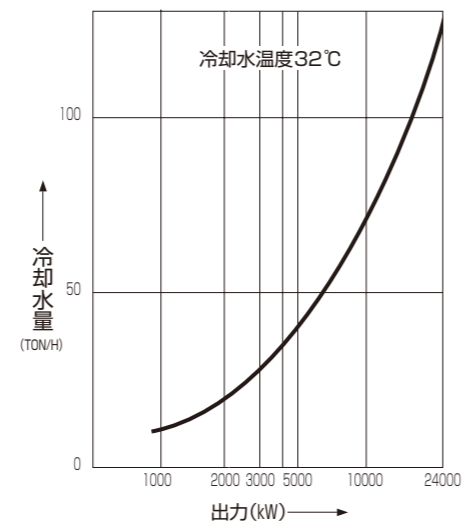
●3300/4160/6600V PF = 0.8



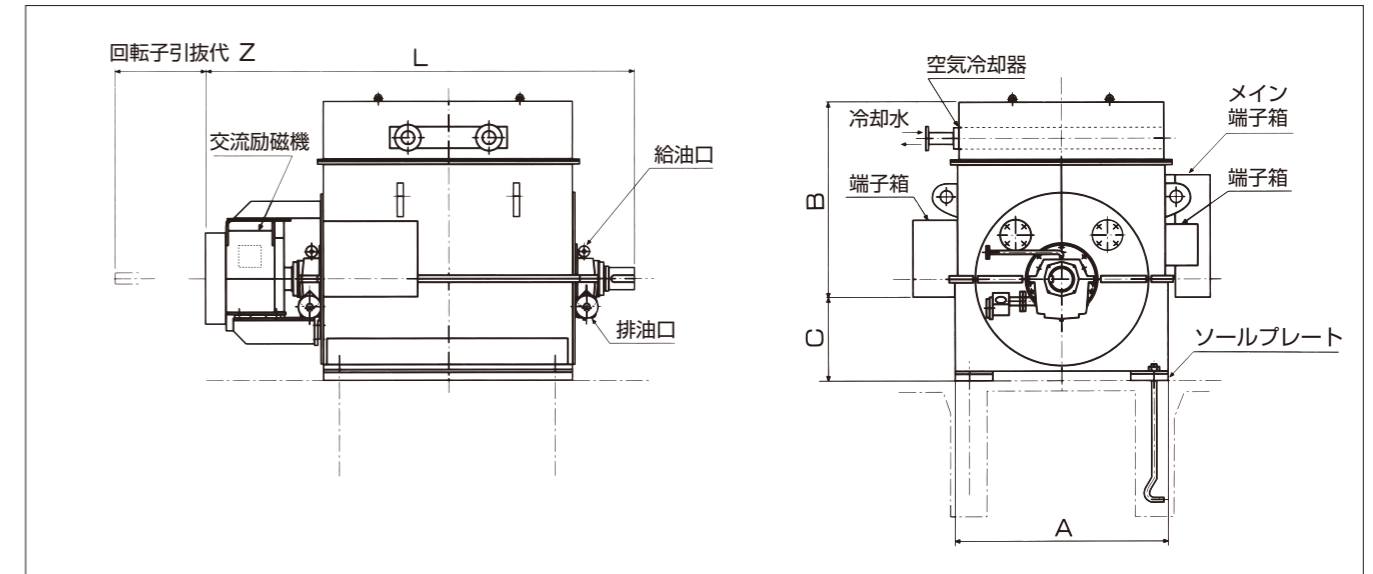
### ■瞬時電圧降下特性



### ■空気冷却器冷却水量—出力曲線



## 外形寸法図／仕様・寸法表



### ■仕様・寸法表 (※電圧 = 6,600V)

出力 (kW)		枠番	A	B	C	L	Z	単位: mm	
60Hz	50Hz							重量 (ton)	
4,000	3,500	1,000	1,790	1,360	740	3,450	2,600	11.0	
5,000	4,000	1,000	1,790	1,360	740	3,600	2,750	12.0	
6,000	5,000	1,000	1,790	1,360	740	3,850	3,000	15.7	
7,000	6,000	1,100	1,970	1,410	800	4,000	3,100	18.2	
8,000	7,000	1,100	1,970	1,410	800	4,300	3,500	20.7	
10,000	8,000	1,250	2,090	1,585	875	4,150	3,300	23.8	
12,000	10,000	1,350	2,230	1,635	875	4,500	3,500	29.0	
15,000	12,000	1,350	2,230	1,635	875	4,750	3,600	32.5	
18,000	15,000	1,550	2,410	1,735	975	4,650	3,600	40.5	
24,000	20,000	1,550	2,410	1,735	975	4,950	4,000	49.5	

