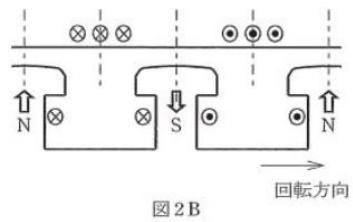
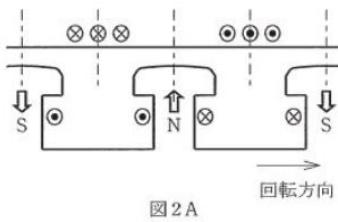
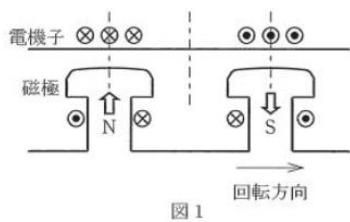


電験三種 機械 演習編

3. 同期機

問題 1

以下の文は、同期発電機の電機子反作用の影響について述べたものである。（　）内で正しい語句をそれぞれ選べ。



- ①図 1 のとき、力率 1 であり、電機子電流の磁束が（右・左）側では界磁電流の磁束を減少させ、反対側では増加させる交差磁化作用が生じる。
- ②図 2A のとき、（進み・遅れ）力率であり、（増磁・減磁）作用となる。
- ③図 2B のとき、（進み・遅れ）力率であり、（増磁・減磁）作用となる。
- ④自己励磁現象とは、（進み・遅れ）力率による（増磁・減磁）作用により端子電圧が（大きく・小さく）なる現象である。

問題 2

水車発電機、タービン発電機が同期機である場合、以下の表を完成させよ。

	水車発電機	タービン発電機
回転子		
短絡比		
同期インピーダンス		
電機子反作用		
電圧変動率		
過負荷耐量		
冷却方式		

問題 3

同期電動機について、以下の問い合わせよ。

- (1) 同期電動機の始動トルクと始動方法について説明せよ。
- (2) 力率が 1 の状態で、界磁電流を増加させると、以下の①～③はどのように変化するか、答えよ。
 - ①電機子電流
 - ②力率
 - ③電機子反作用
- (3) 同期電動機のトルク T と、負荷角 δ との関係を答えよ。

問題4

極数 12, 回転速度 $500[\text{min}^{-1}]$, 1 相あたりのコイルの全巻数 110, 1 極あたりの有効磁束 $0.26[\text{Wb}]$ の三相同期発電機がある。この発電機の無負荷端子電圧[V]を求めよ。ただし、巻線係数が 0.95 とし、電機子巻線は星形結線とする。

問題5

同期発電機の並行運転について、以下の問い合わせよ。

- (1) 2 台の同期発電機を並行運転させるために一致させなければならない 3 条件を答えよ。ただし、相回転は合っているものとする。
- (2) 回転速度 $900[\text{min}^{-1}]$ で運転している極数 8 の同期発電機がある。いま、この発電機に極数 6 の同期発電機を並行運転させたい。極数 6 の同期発電機の回転速度[min $^{-1}$]をいくらにすればよいか。

問題6

定格出力 $10000[\text{kV} \cdot \text{A}]$, 定格電圧 $6600[\text{V}]$, 定格力率 90% の三相同期発電機がある。この発電機に界磁電流を $400[\text{A}]$ 流したときの無負荷端子電圧は $6600[\text{V}]$, 短絡電流は $1050[\text{A}]$ であった。このとき、以下の値を求めよ。

- ①定格電機子電流に等しい三相短絡電流を流すために必要な界磁電流
- ②同期インピーダンス
- ③短絡比
- ④百分率同期インピーダンス

問題 7

定格出力 $5000[\text{kV} \cdot \text{A}]$, 定格電圧 $6600[\text{V}]$, 定格力率が 0.80 (遅れ), 同期リアクタンス $7.26[\Omega]$ の三相同期発電機がある。このとき, 以下の値を求めよ。ただし, 電機子回路抵抗は無視するものとする。

- ①定格負荷時の内部相差角 (負荷角) を δ としたときの $\tan \delta$
- ②定格負荷時の誘導起電力 E (線間)
- ③電圧変動率

問題 8

6 極, 定格周波数 60Hz , 定格端子電圧 440V , 定格出力 $50[\text{kW}]$, 短絡比 1.1 で, 電機子巻線が Y 結線の円筒形三相同期電動機がある。いま, この電動機を定格状態, 力率 1.0 で $50[\text{kW}]$ の出力で使用していた。ただし, 電機子抵抗は無視できるものとする。

- (1) 内部誘導起電力 (線間) [V]を求めよ。
- (2) この状態から負荷が変化して内部位相差角が 60° になったとき, 同期電動機のトルク [$\text{N} \cdot \text{m}$]を求めよ。
ただし, 端子電圧および界磁電流は変わらないものとする。

問題 9

定格出力 150kW, 定格電圧 3000V の三相同期電動機があり、1相の抵抗および同期リアクタンスはそれぞれ 2Ω および 12Ω である。この電動機が定格出力で、力率 100%にて運転しているときの効率は 92%である。このとき、1相あたりの誘導起電力[V]の大きさを求めよ。