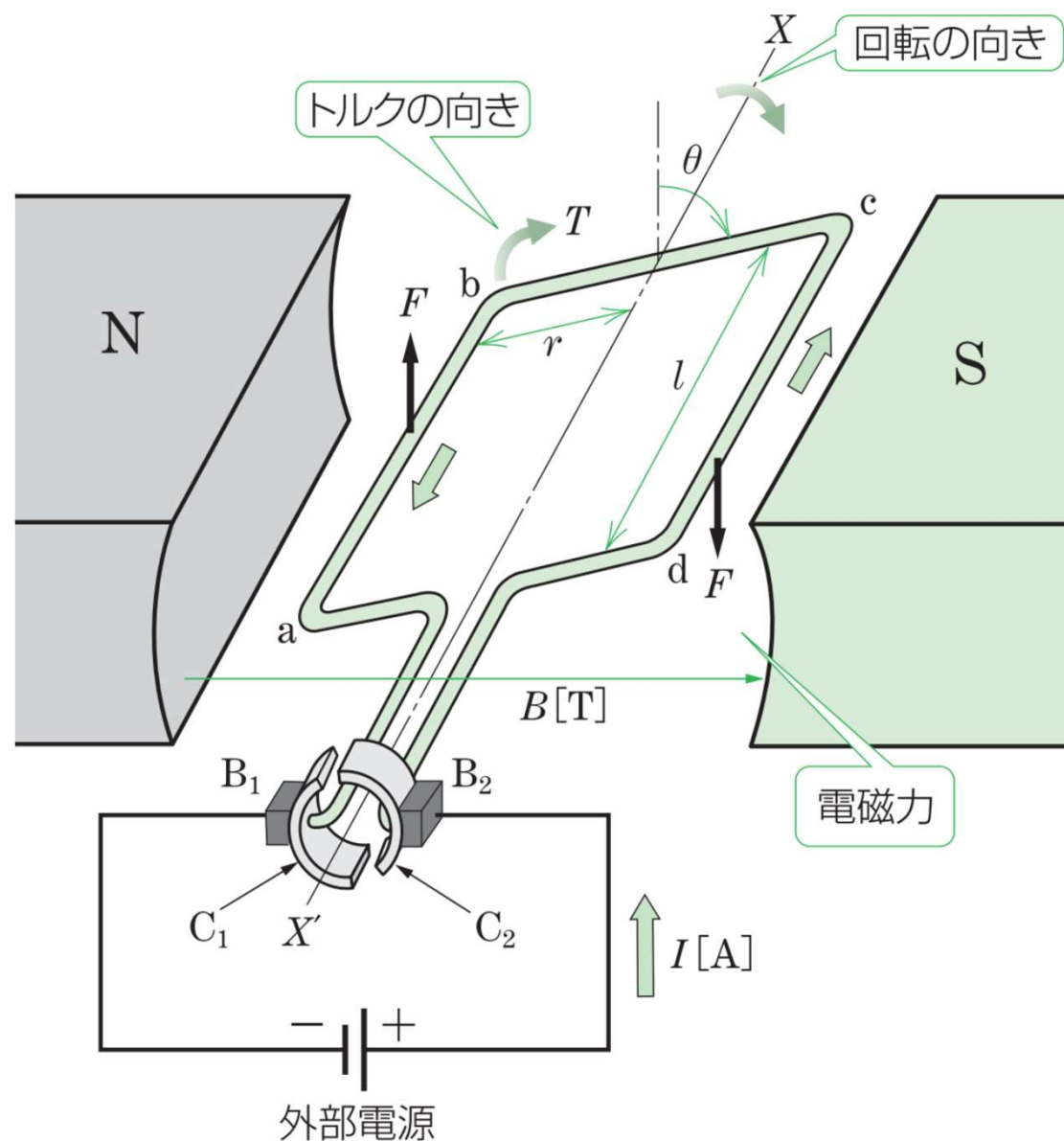


2

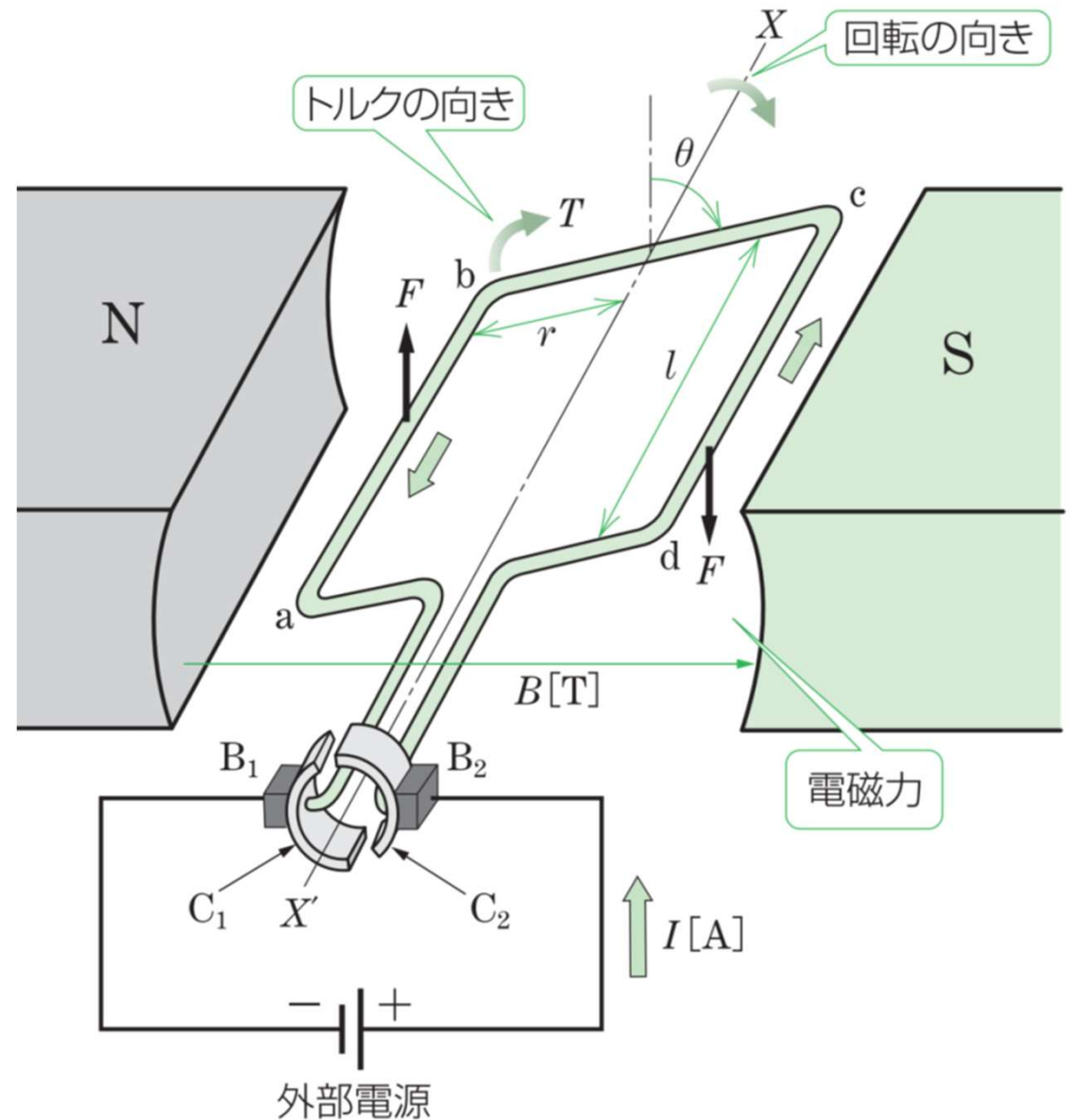
直流電動機のしくみ

磁界中に置かれた方形コイルに直流電流 I [A] を流すと，フレミングの左手の法則によって定まる向きに，電磁力 $F = BIl$ [N] の力を受ける



教科書問題P21問題 2

図 3 において，コイルに $I=0.5\text{ A}$ の電流を流した。長さ ℓ が 0.4 m のコイル辺に生じる電磁力 $F\text{ [N]}$ を求めよ。ただし，磁束密度 B は 0.1 T とする。



電磁力 $F = BIl$ [N]

$F = BIl$ より

$$F = 0.1 \times 0.5 \times 0.4 \\ = 0.02 \text{ [N]}$$

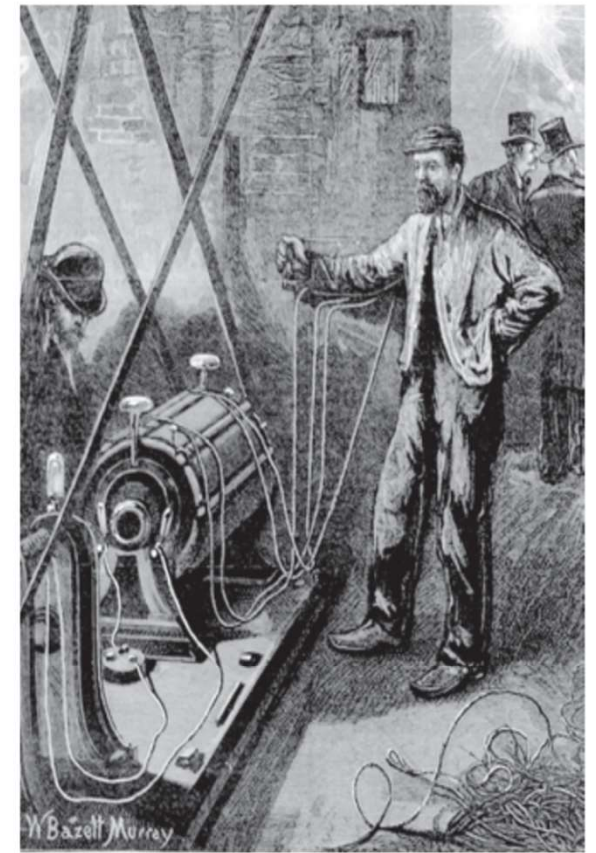
直流機は発電機にも電動機にもなるか？

モーターは発電機にもなる
発電機はモーターにもなる

❖Column 発電機と電動機，実用化はどちらが先？

実用的な最初の直流発電機は，1870年にゼノブ・テオフィル・グラム（1826—1901：ベルギーの電気技術者）によって製造されたのだが，一方の直流電動機は，このときはまだ実用化されていなかった。しかし，ある偶然によって実用化へ進むことになる。

1873年，ウィーン万国博覧会にグラムの直流発電機が出品されていたときのことである。助手が発電機の出カケーブルを，うっかり休止している別の発電機に接続してしまった。そして，それに気づかず発電機を動かしたところ，休止している発電機が突然回転し始めたのである。発電機は電動機にもなることが，この偶然により発見され，実用的な電動機の開発につながったのである。



▲図 グラムの直流発電機



偶然により発見され、実用的な電動機の開発につながった

このように偶然に発見され素晴らしいものになったことを英語で何
と言うか？

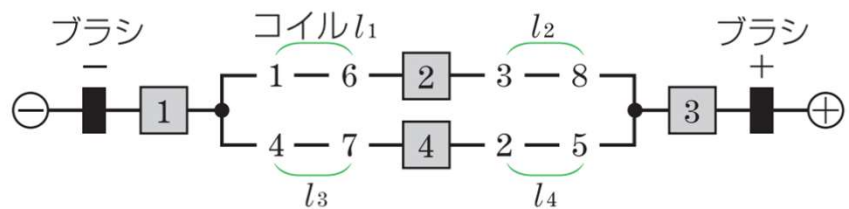


「セレンディピティ (Serendipity)」

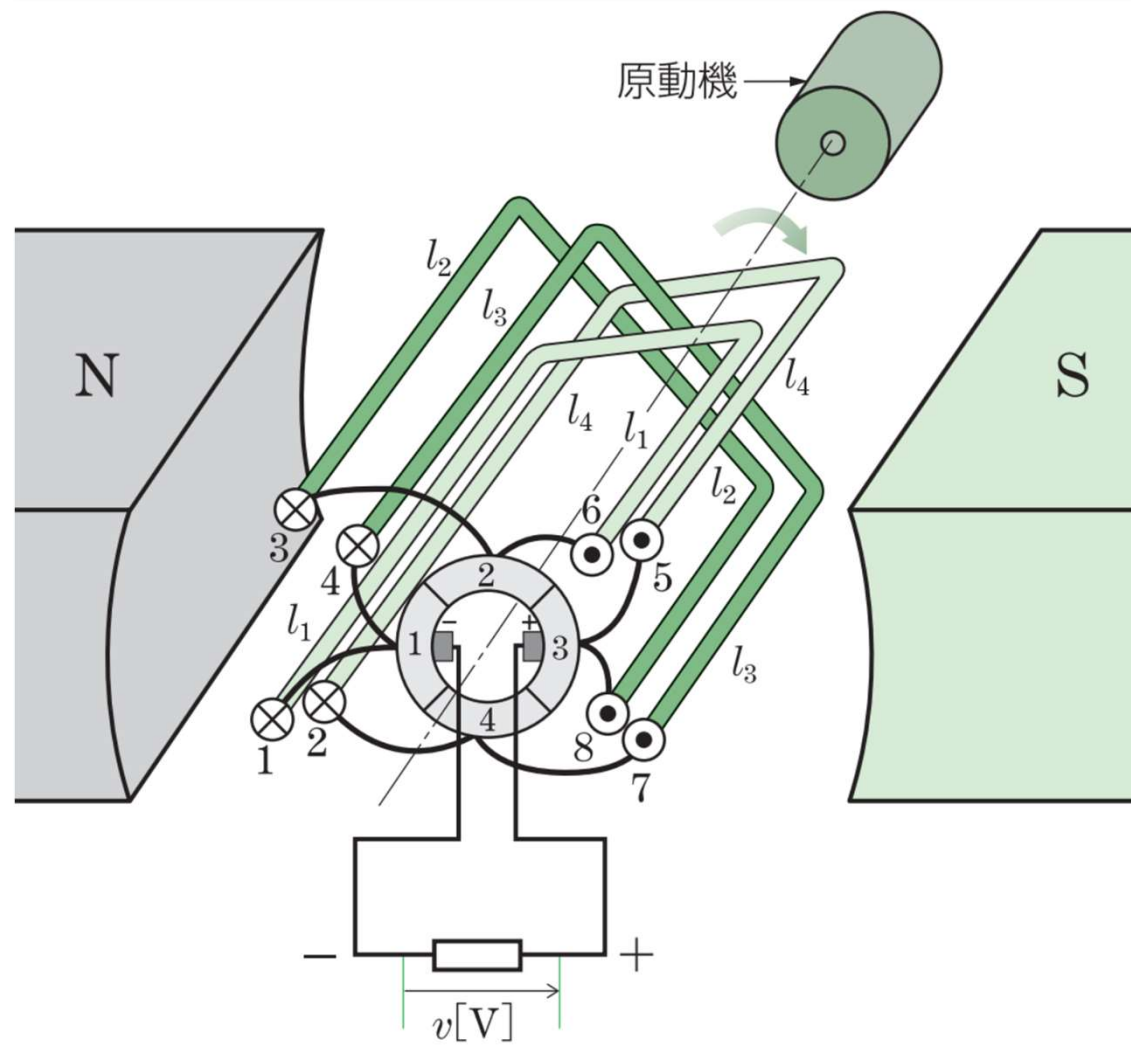
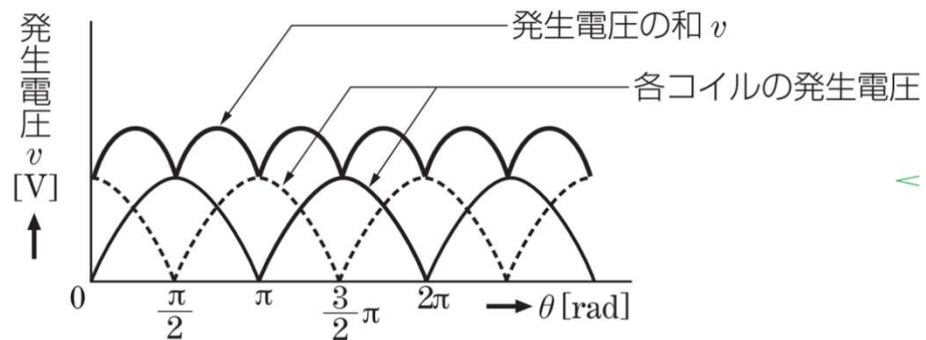
素敵な偶然に出会ったり、予想外のものを発見すること。また、何かを探しているときに、探しているものとは別の価値があるものを偶然見つけること。平たく言うと、ふとした偶然をきっかけに、幸運をつかみ取ることである。

3

コイルが4個の 直流機

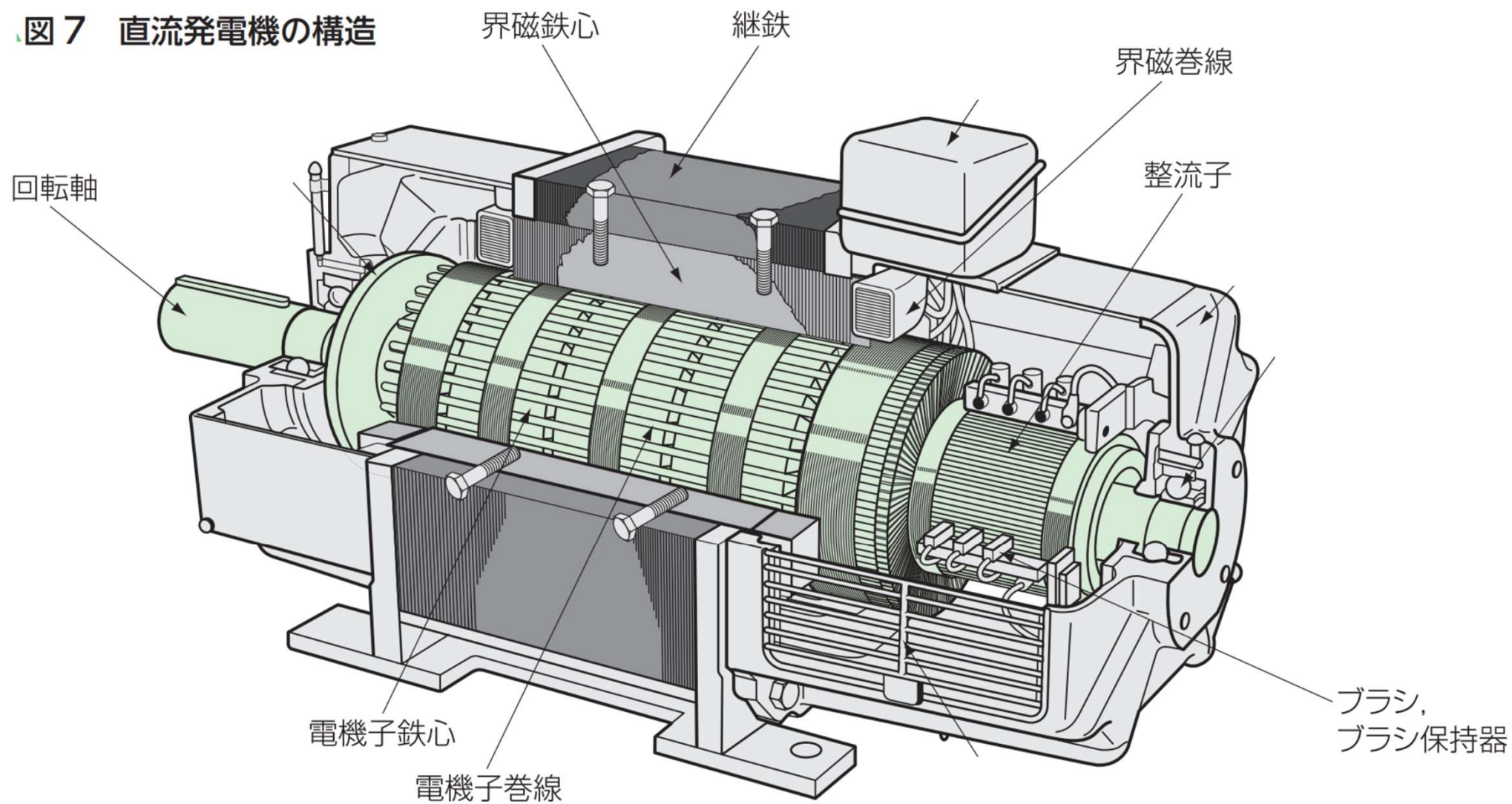


(b) 電機子コイルの接続図



2 直流機の構造

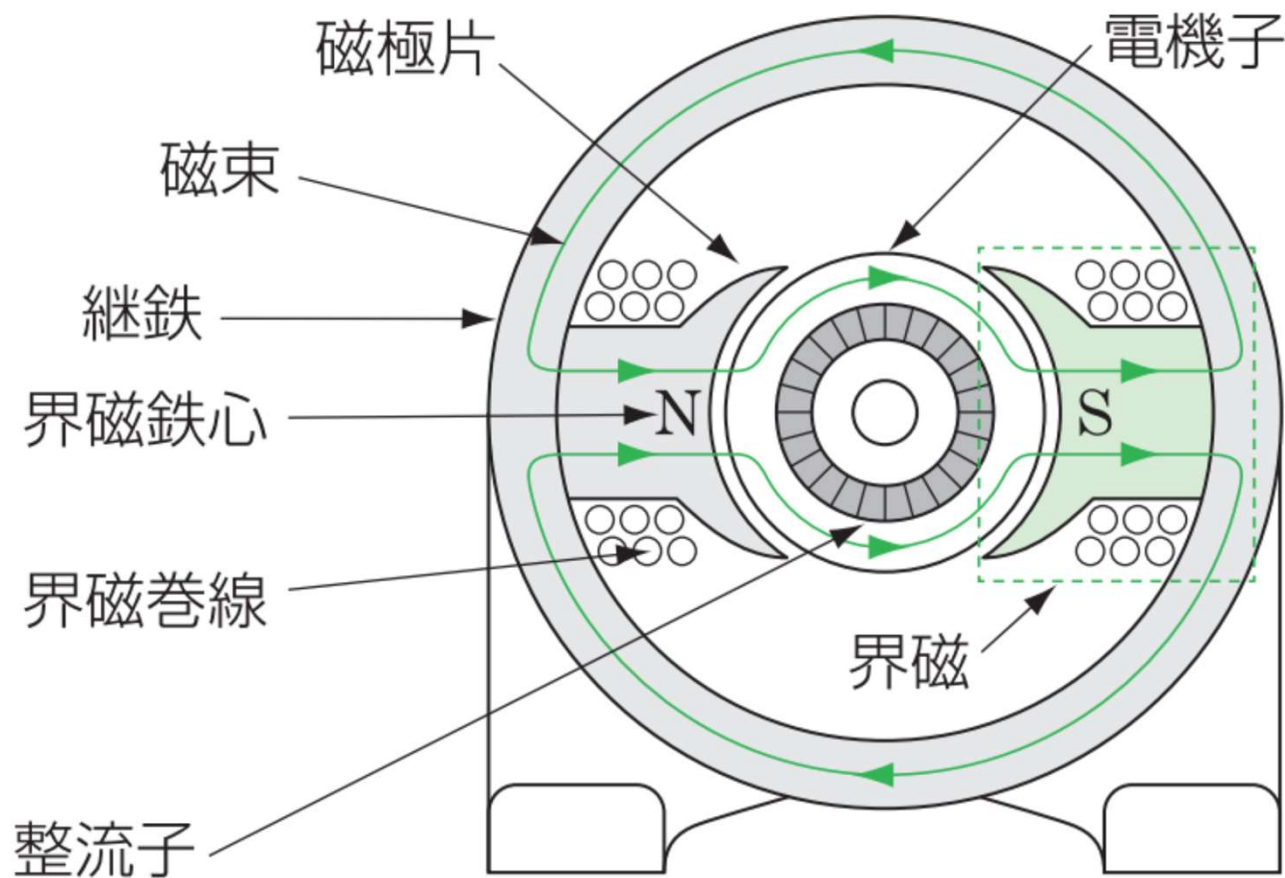
図7 直流発電機の構造



直流機の構成

固定子 界磁
(磁界を発生)
継鉄

回転子は 電機子
整流子など



▲図5 界磁と継鉄

2

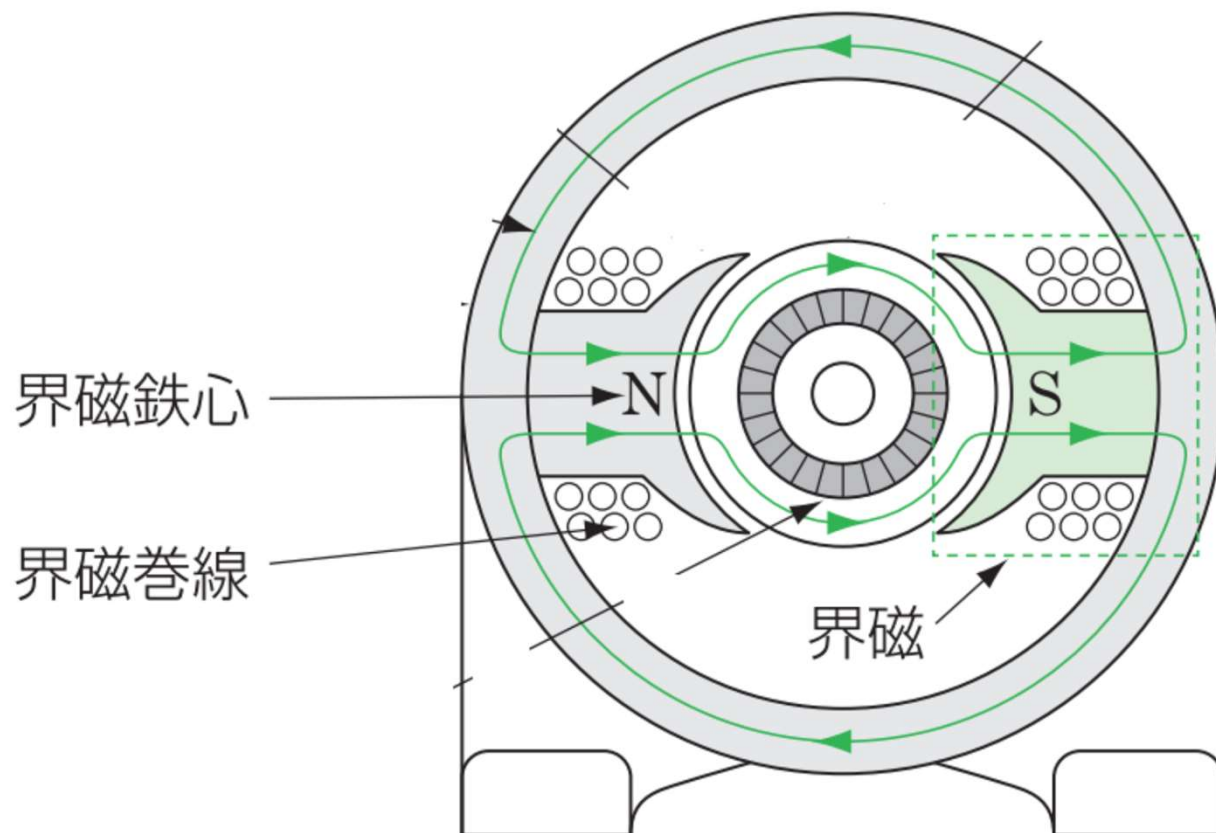
固定子の構造

界磁鉄心

界磁巻線

界磁と電機子の間
のエアギャップ

界磁鉄心は、軟鋼
板を積み重ね



▲図5 界磁と継鉄

3

回転子の構造

電機子鉄心

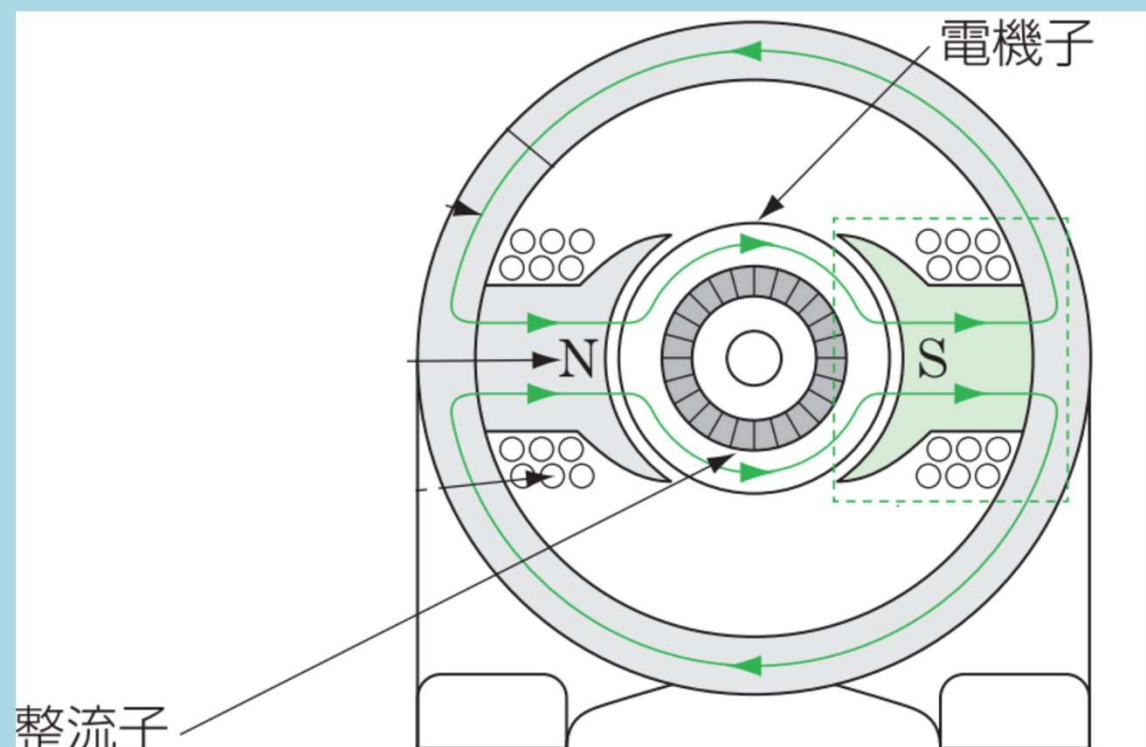
電機子巻線

整流子

電磁鋼板を層状

に重ねた積層

鉄心



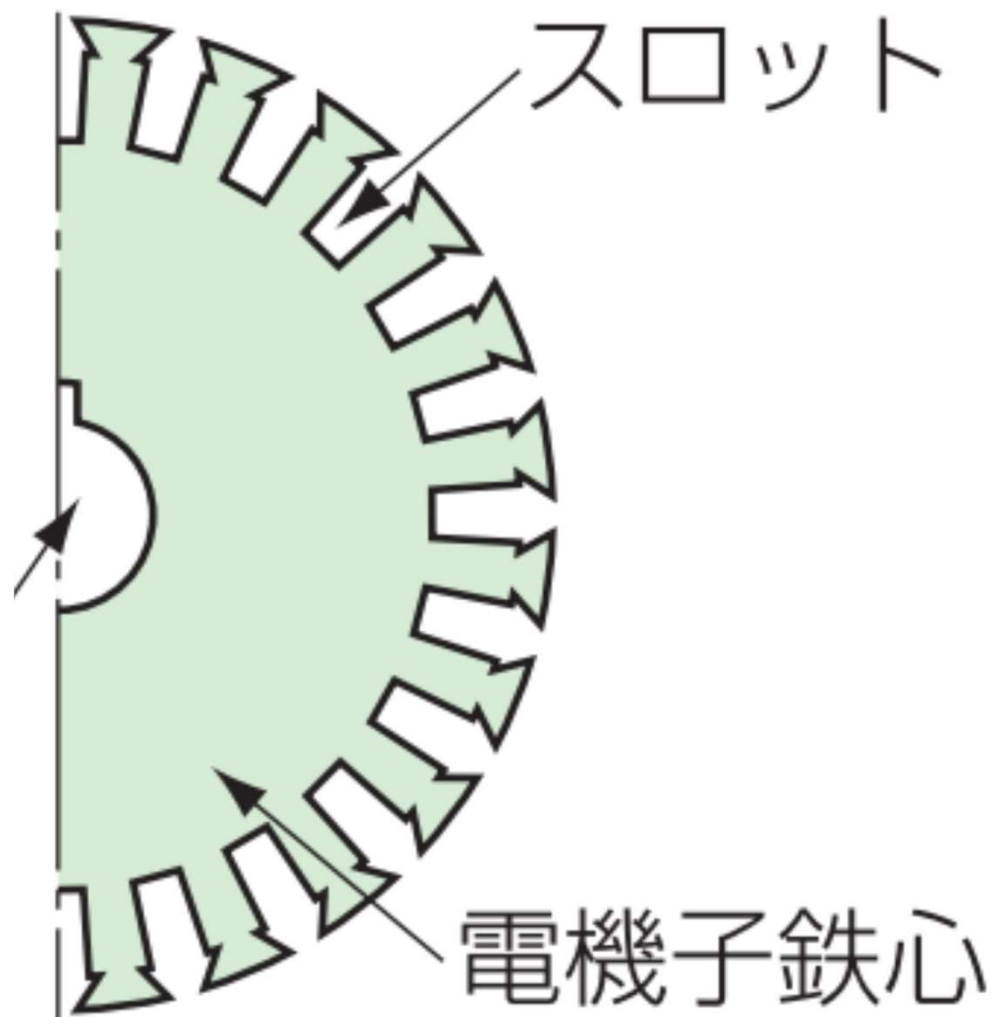
▲図5 界磁と継鉄

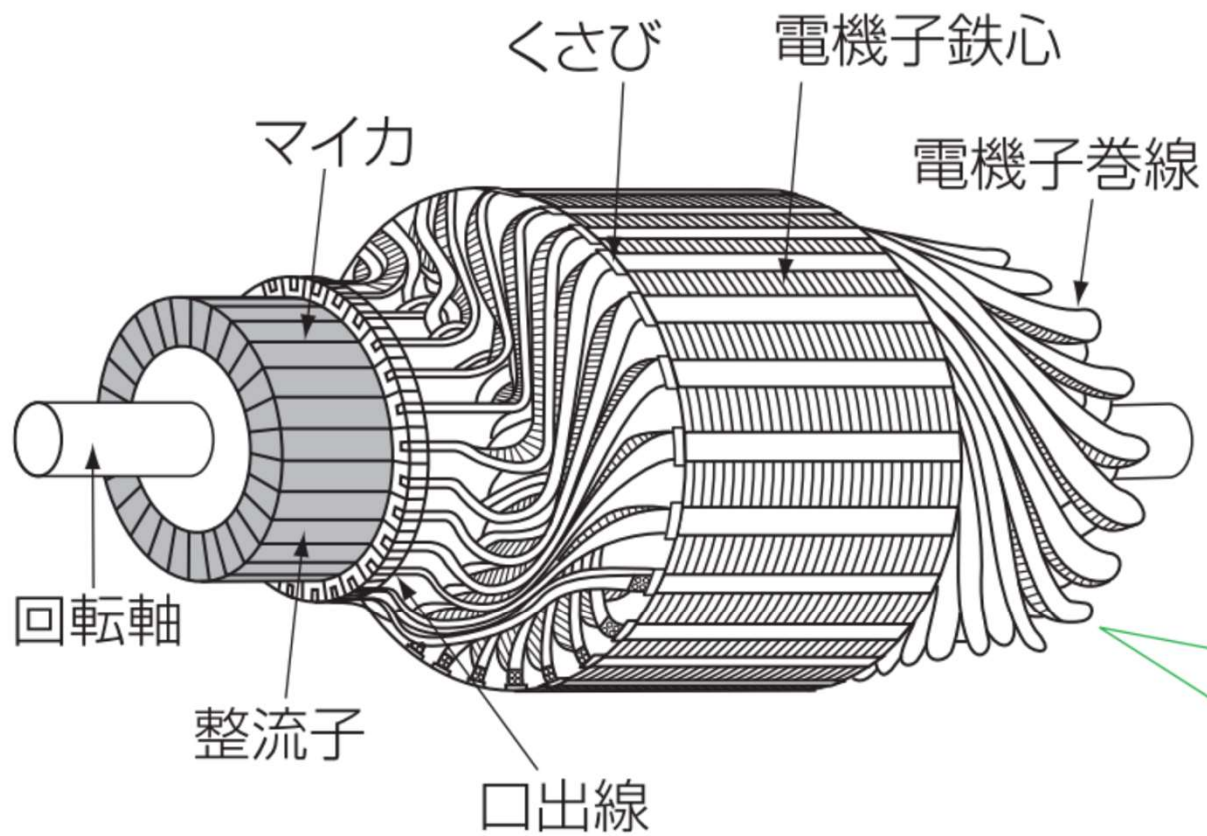
電機子巻線には、材質としては軟銅線が用いられる。形状はその断面が円形のもの

断面が長方形の平角線が多く用いられる

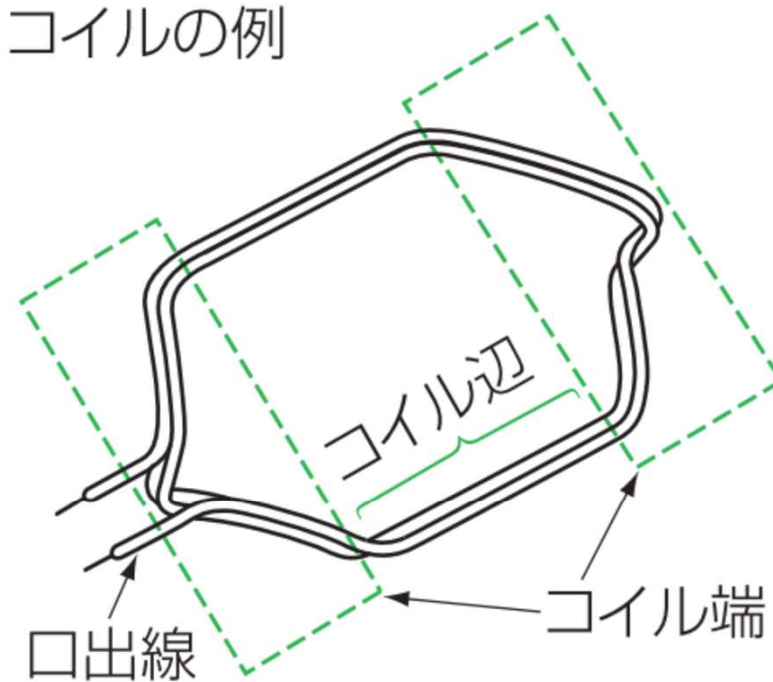
コイルの形は、図6のようにきつ甲形（六角形）が多く用いられ、

口出線 は整流子片に接続





電機子巻線のきつ甲形
コイルの例

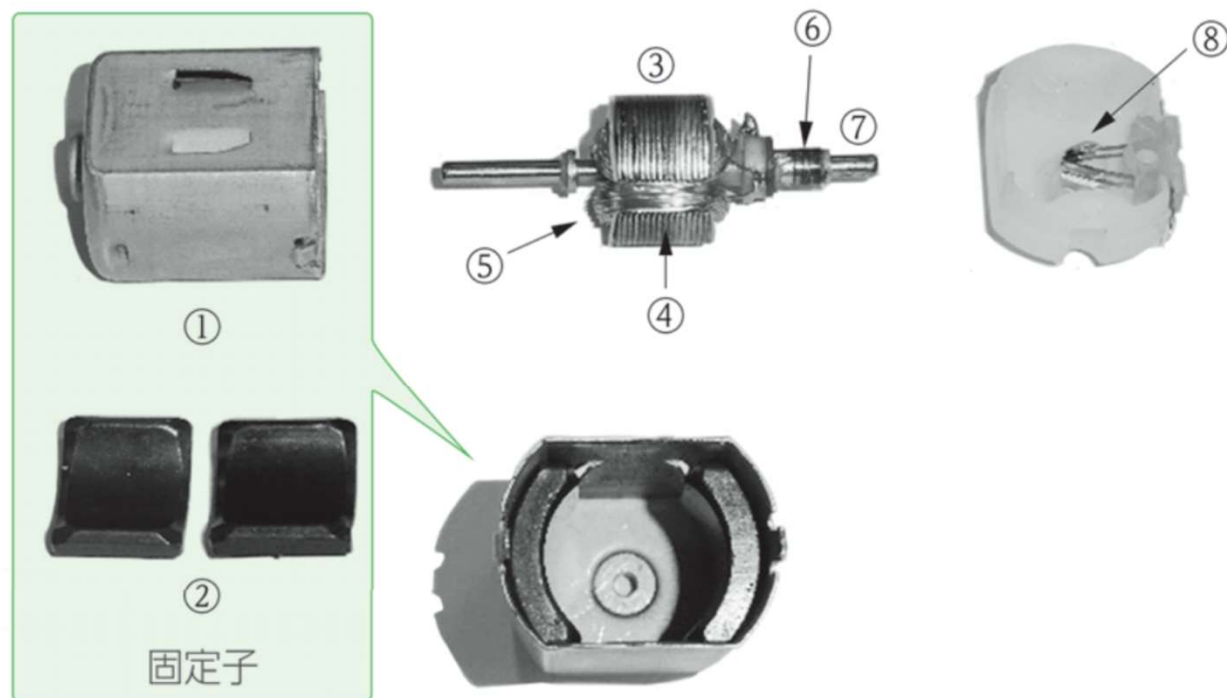


▲図6 電機子の構造

直流モータを分解しよう

直流機は、発電機にも電動機にもなり、構造は同じである。

小形の永久磁石形直流モータを分解して、図7の直流発電機の構造と見比べてみよう。電動機の各部の用語もしっかり覚えよう。



電動字消し器の中にモータが使われている。分解したらまた組み立ててモータを動かしてみよう。

- ① 継鉄 ② 界磁 (永久磁石)
- ③ 電機子 (回転子)
- ④ 電機子鉄心 ⑤ 電機子巻線
- ⑥ 整流子 ⑦ 回転軸
- ⑧ ブラシ

◀ 図 直流モータの各部

3

電機子巻線法

重ね巻

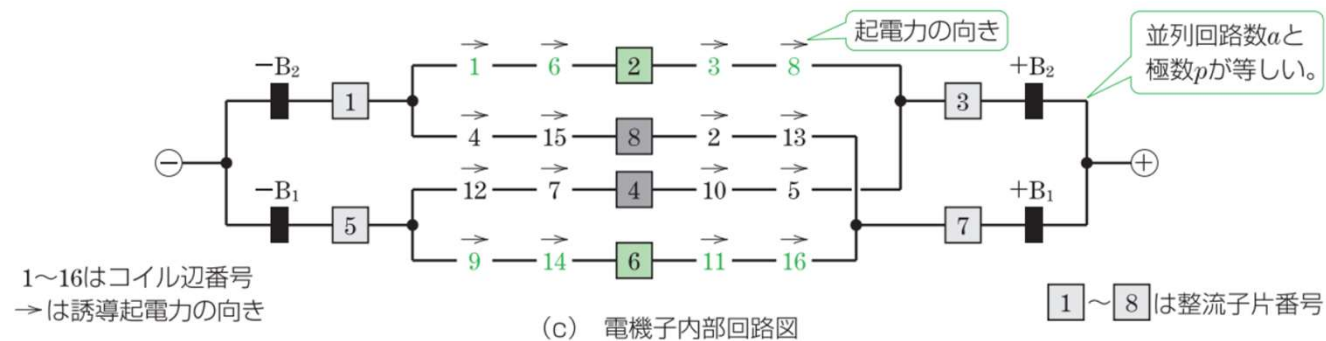
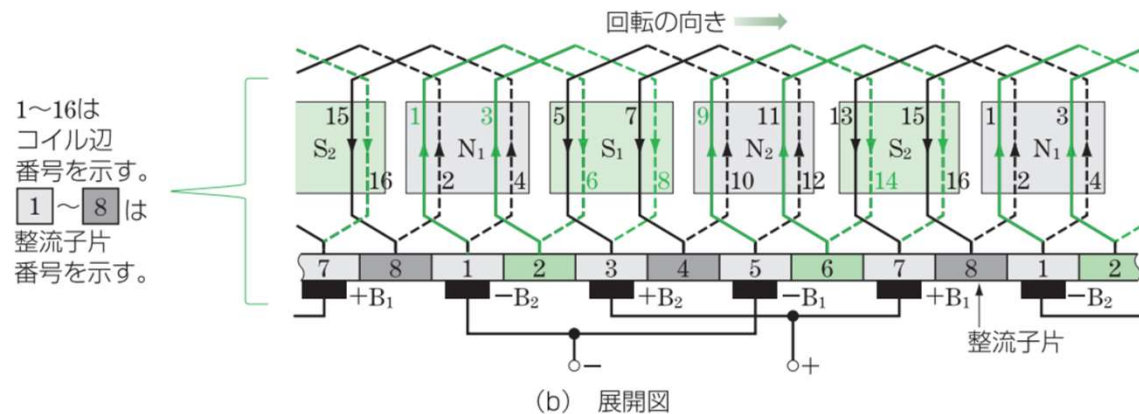
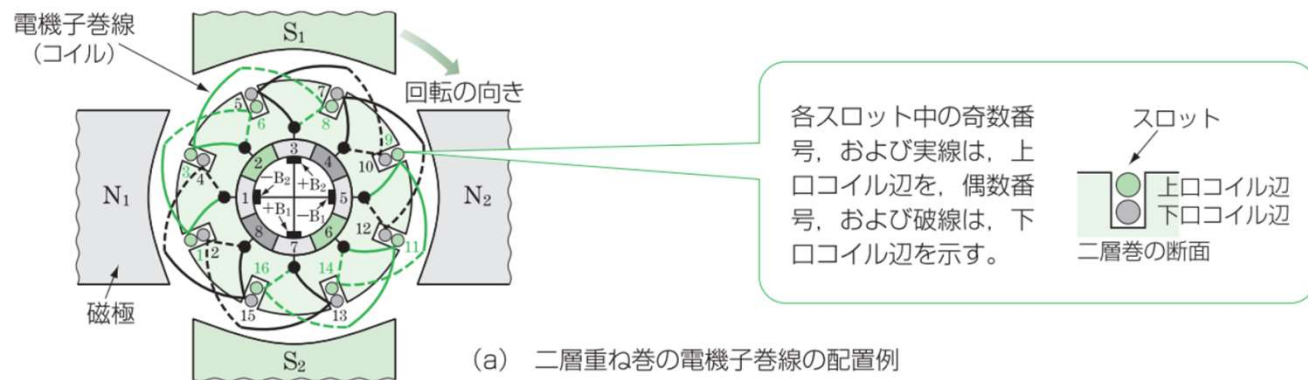
重ね巻では並列回路数 a と極数 p が等しい

並列回路が多くなるので，並列巻ともいい，低電圧，大電流の直流機 10 に適している

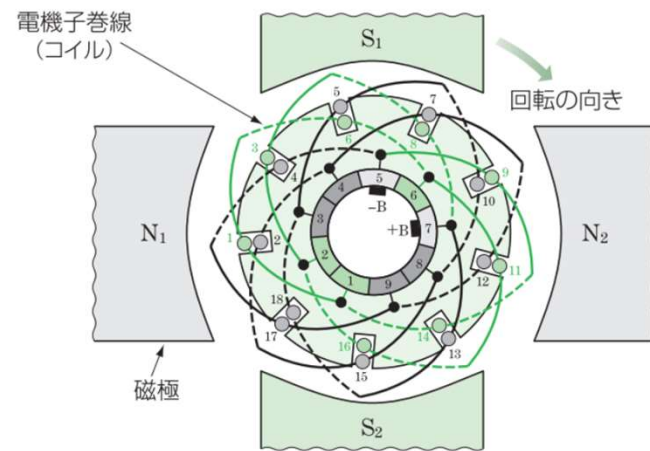
波巻

並巻では並列回路数 a は極数に関係なく 2 である。したがって，直列

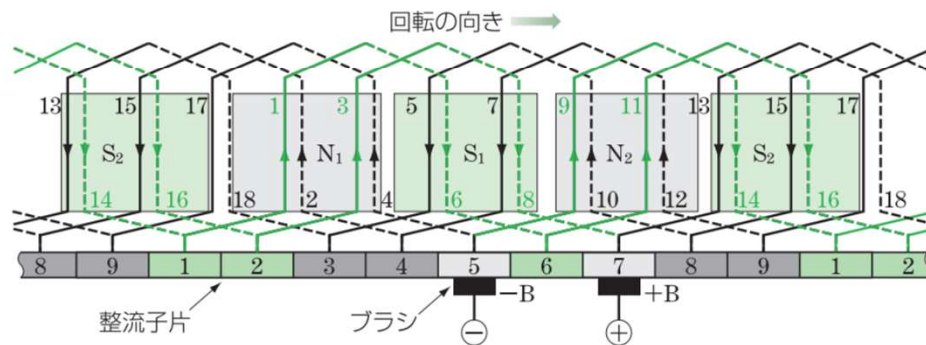
5 接続される巻線数が多くなるので，直列巻ともいい，高電圧，小電流の直流機に適している。



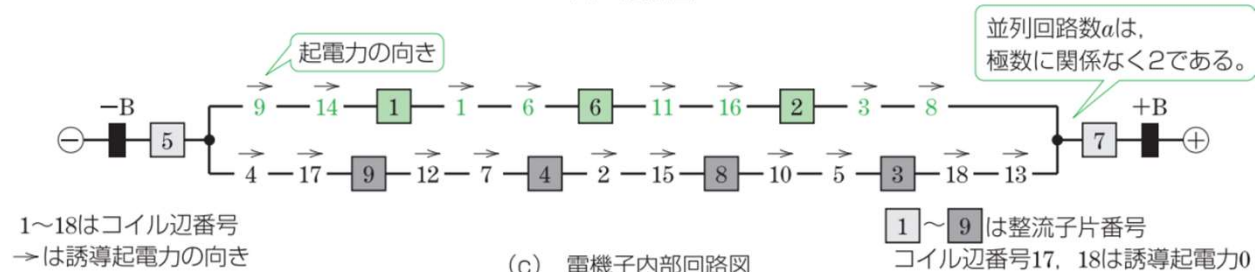
▲図8 重ね巻の巻線の例



(a) 二層波巻の電機子巻線の配置例

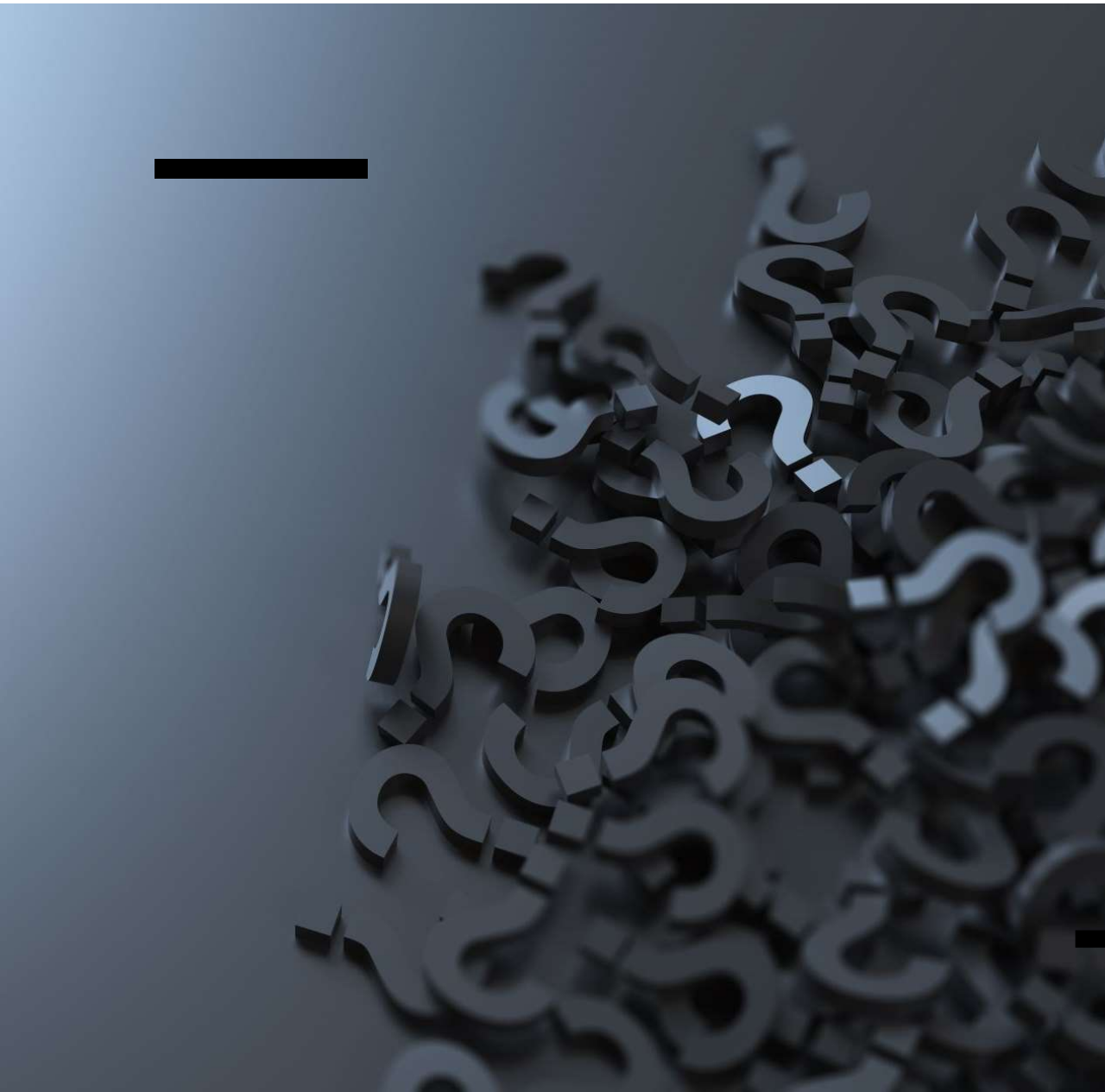


(b) 展開図

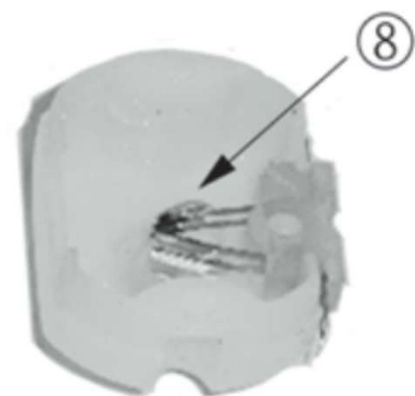
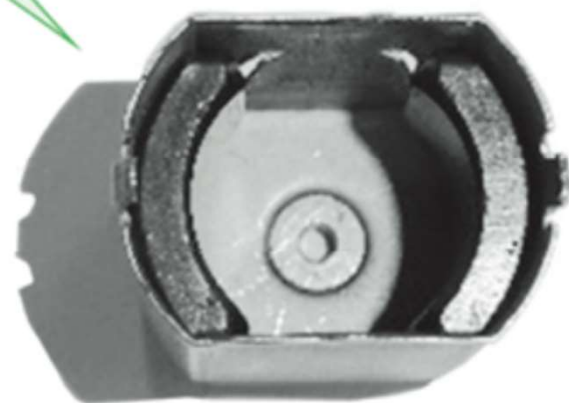
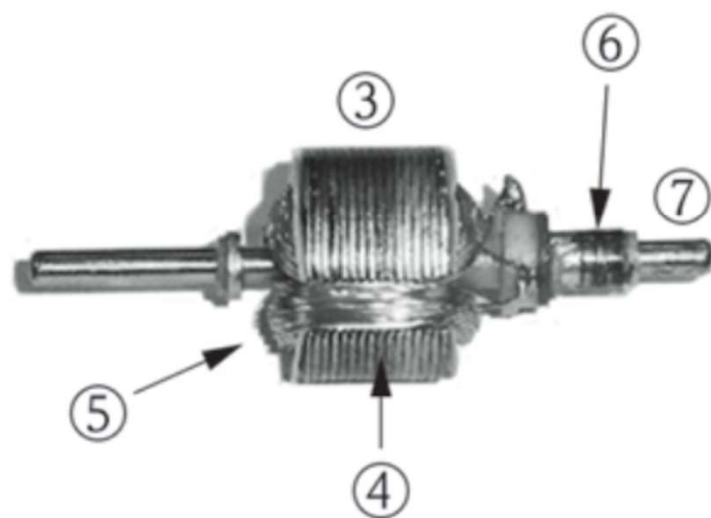
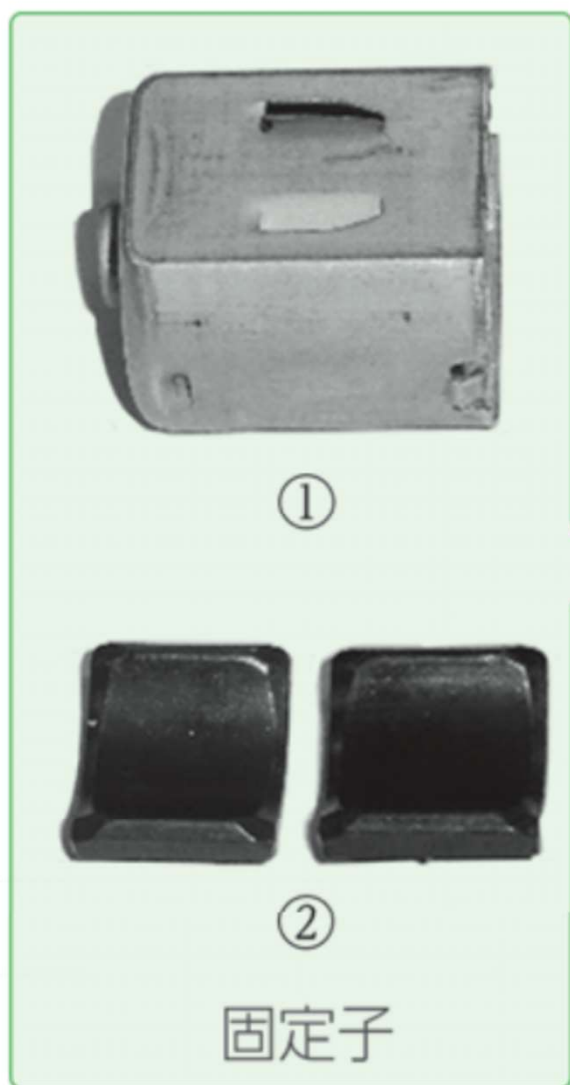


(c) 電機子内部回路図

▲図9 波巻の巻線の例

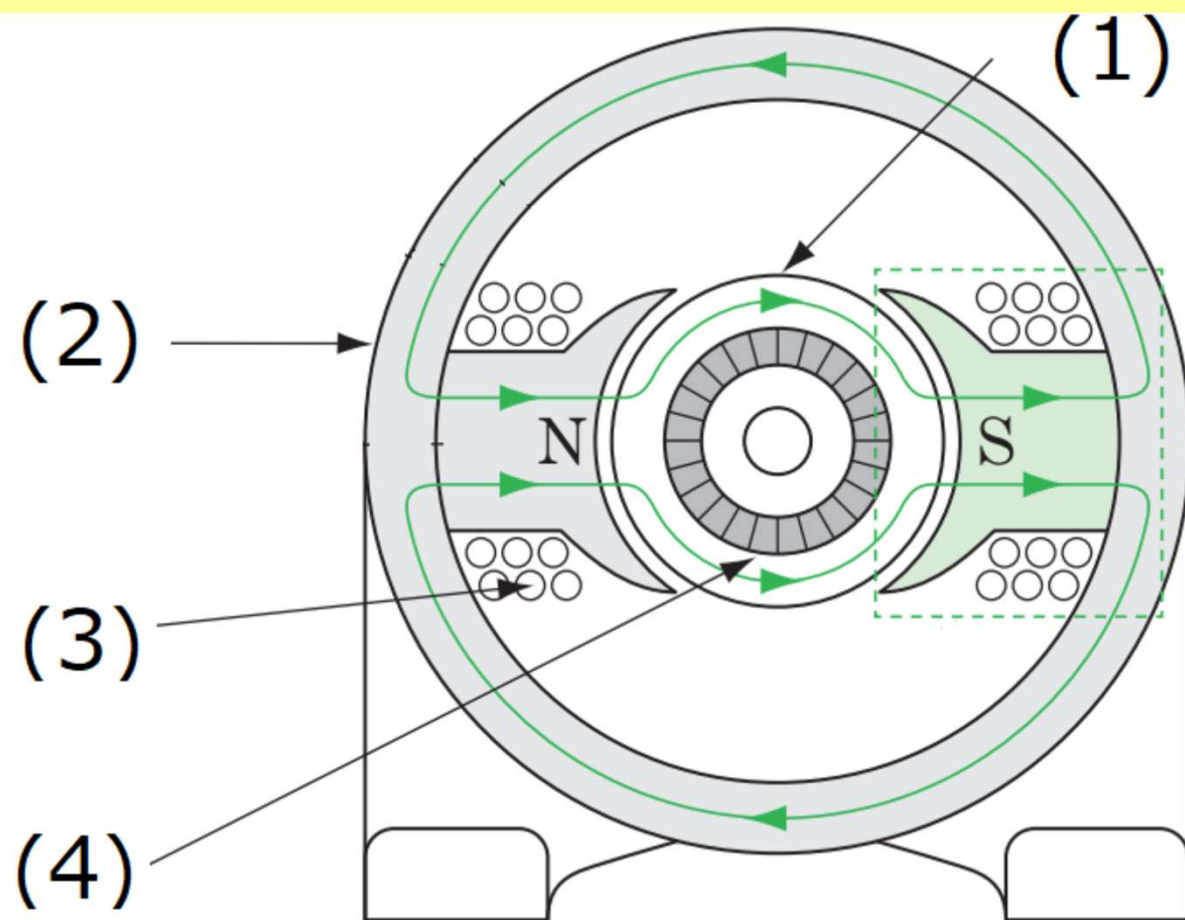


問題

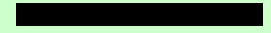


答え

- ①継鉄 ②界磁（永久磁石）
- ③電機子（回転子）
- ④電機子鉄心 ⑤電機子巻線
- ⑥整流子 ⑦回転軸
- ⑧ブラシ



▲図 5 界磁と継鉄



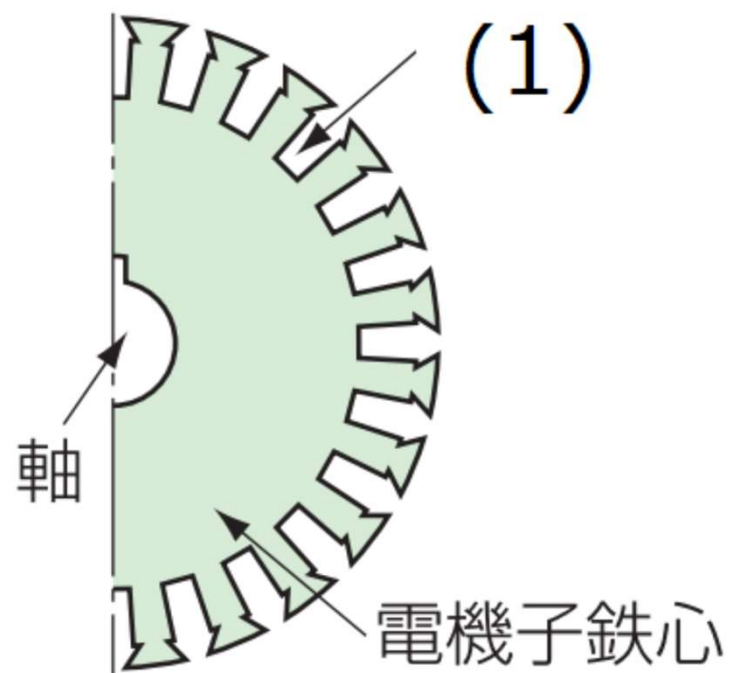
(1) 電機子

(2) 継鉄

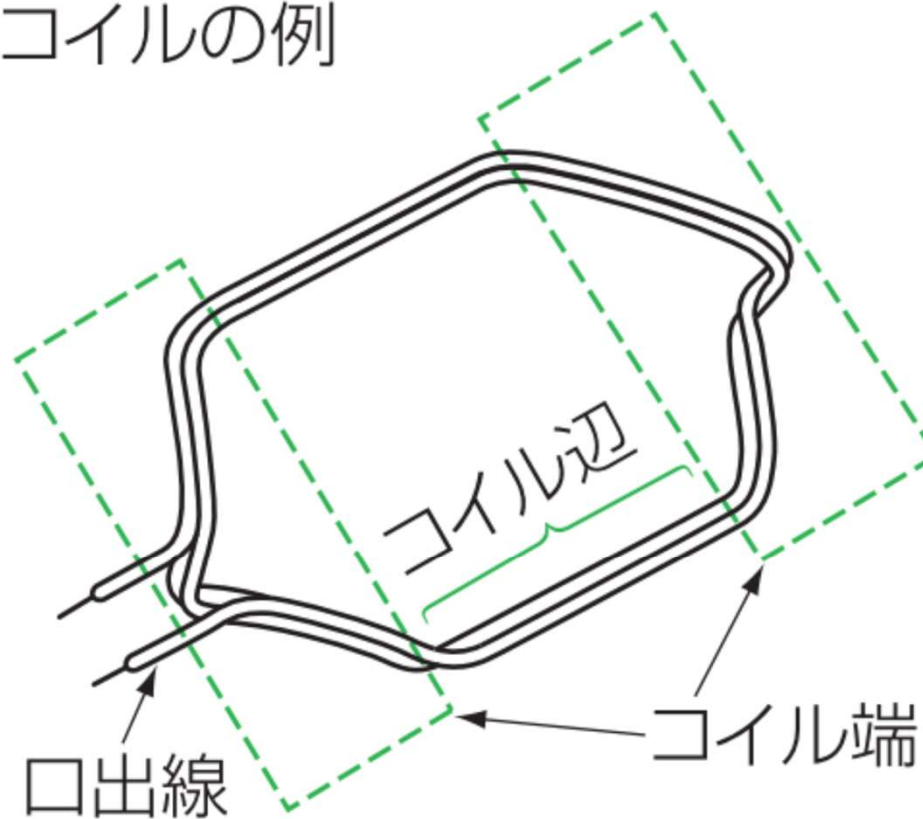
(3) 界磁巻き線

(4) 整流子





電機子巻線の (2)
コイルの例



- (1) スロット
- (2) 亀甲形



固定子は (1)

と

(2)

回転子は (3)

(4)



固定子は (1) = 界磁
と

(2) = 継鉄

回転子は (3) = 電機子

(4) = 整流子

