

9) 磁気回路の設計 … パーミアンス法とは？

- ・永久磁石を含む磁気回路の設計方法は色々あります。近年ではコンピュータの発展により磁場解析による磁気回路の設計が行われておりますが、ここではパーミアンス法と呼ばれる手法について説明します。
- ・磁気回路において、全ての磁束はN極から空間に漏れ、漏れた磁束は途中で消滅すること無くS極に戻る。したがって空間に漏れる磁束を把握できれば、パーミアンスが求められます。

- ・パーミアンス法とは、この磁石から空間に漏洩する磁束の量の度合、すなわち空間の漏洩パーミアンスを求める方法です。ここでパーミアンスPは下記での式で表されます。

$$P = \mu \cdot A / L$$

ここで、P：パーミアンス、 μ ：透磁率、A：系の磁路に垂直な平均断面積
L：磁路の平均長さ(磁束が通る距離)

磁石から磁束が漏洩した空間の漏洩パーミアンスは、空間の透磁率 μ は真空の透磁率($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$)となります。CGS単位系では $\mu_0 = 1$ となります。

また、パーミアンス係数 p_c は磁石の寸法で規格化して係数としたものです。

$$p_c = P \times L_m / A_m$$

ここで、 p_c ：パーミアンス係数、 L_m ：磁石の長さ、 A_m ：磁石の断面積

- ・空間の漏洩パーミアンスの具体的に求め方を下表に示します。磁束が漏洩している空間を区分して、各領域でのパーミアンスを求め、その総和が漏洩パーミアンスとなります。

a, b, c, d, e: 磁束漏洩区分領域

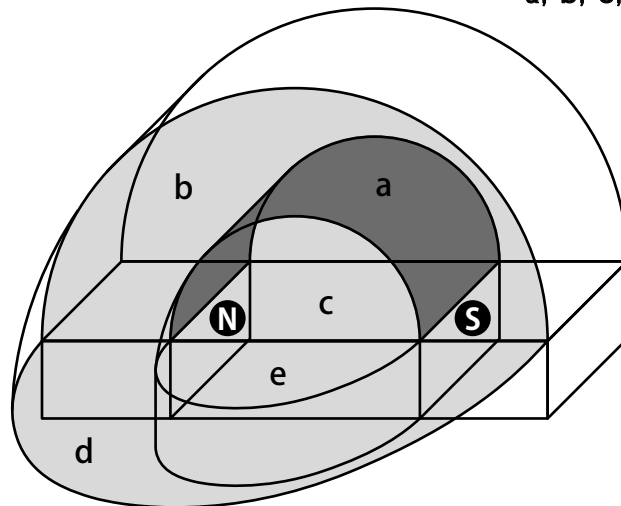
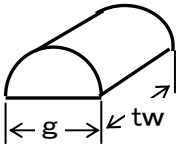
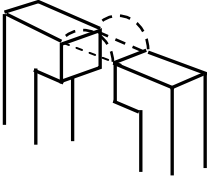
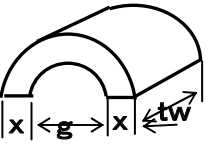
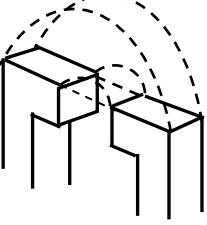
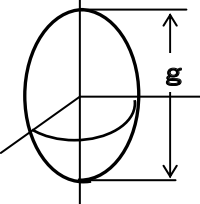
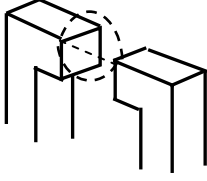
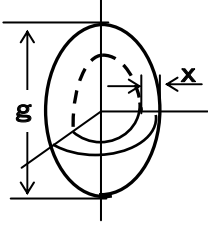
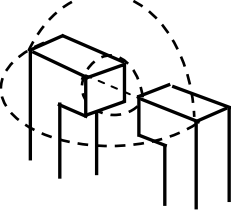
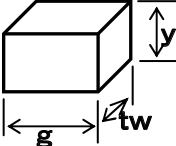
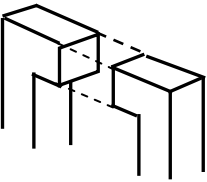
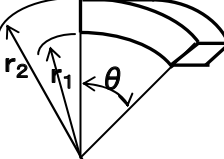


図1. 漏洩磁束の区分け

表1. 空間の漏洩パーミアンス

(CGS単位系)

a	半円柱 (半円筒 直径両端面)		$P=0.264tw$	
b	半中空円柱		$P = \frac{0.64tw}{\left(\frac{g}{x} + 1\right)}$ <p>or</p> $P = 0.73tw \log\left(1 + \frac{2x}{g}\right)$	
c	4分球 (4半球 直径両端面)		$P=0.077g$	
d	4分球殻		$P=0.25x$	
e	平行極面間 (ギャップ)		$P = \frac{A}{L} = \frac{tw \cdot y}{g}$	
f	扇型磁路		$P = \frac{2tw}{\theta} = \frac{(r_2 - r_1)}{(r_2 + r_1)}$ <p>θ:ラジアン</p>	