

透過型磁石の設計 No. 2

田中 山本

導線と消費電力

$\phi 42$ mm の鉄芯に $\phi 1$ mm の導線を 200 回巻き、7 A の電流を流したとすると、消費電力 W と全電流 nI は、(Cu の常温での抵抗率は $17.2 \mu\Omega \cdot \text{mm}$)

$$\begin{aligned}
 W &= 17.2 (\mu\Omega \cdot \text{mm}) \times \frac{L}{\pi r^2} \times I^2 \\
 &\simeq 17.2 \times \frac{42 \times 200}{0.5^2} \times 7^2 (\mu W) \simeq 28 (W) \\
 nI &= 1400 (\text{A})
 \end{aligned}$$

このとき、鉄芯の中心付近での磁場は 2.0 T 程度である。

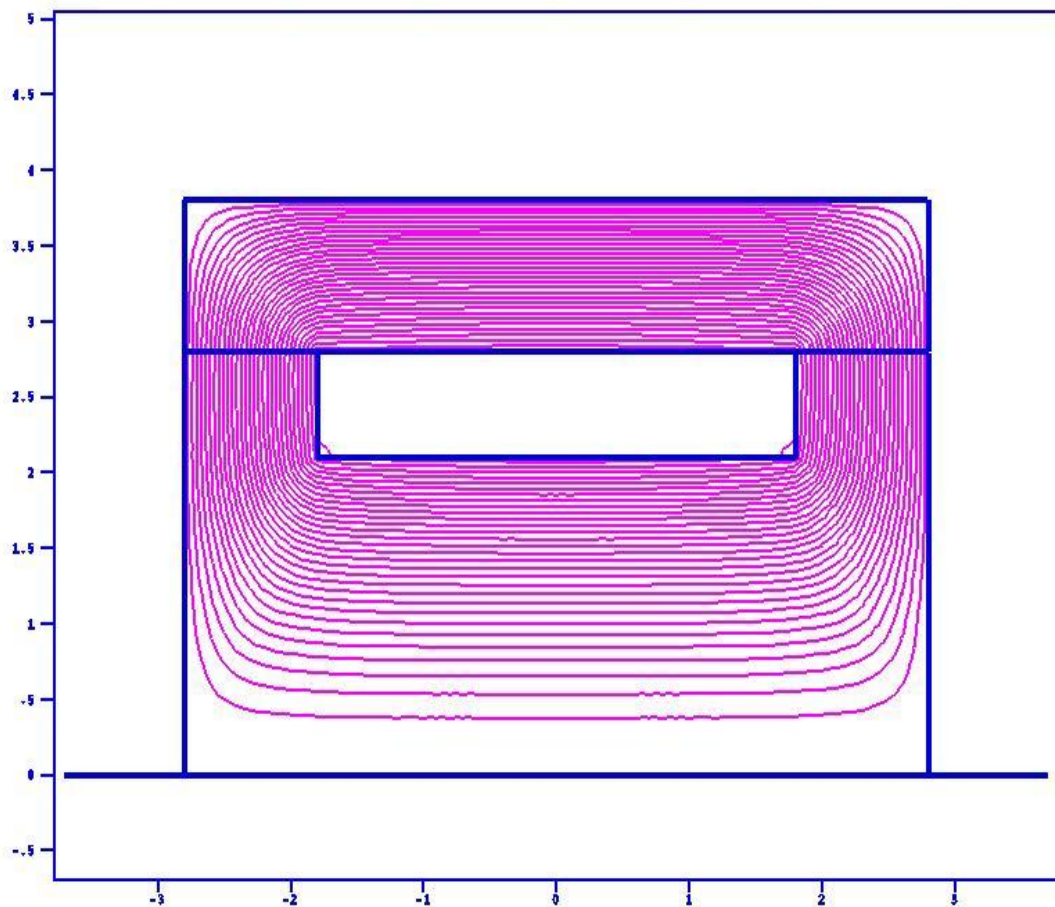


図 1: 磁力線の様子 (下端を対称軸とする円筒座標)

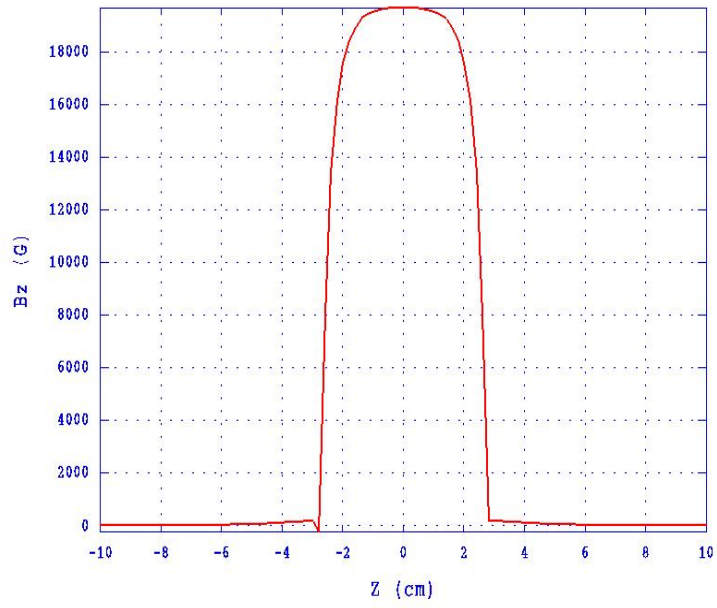


図 2: $R=0$ (cm) 上の磁場分布

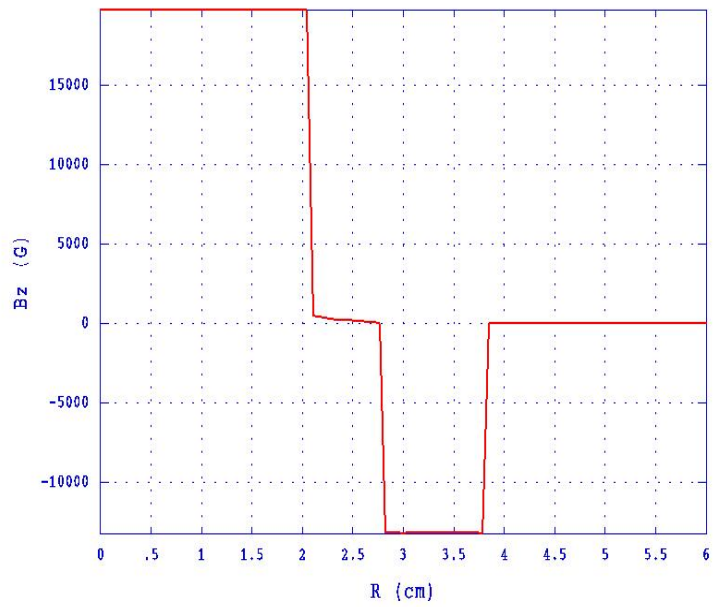


図 3: $Z=0$ (cm) 上の磁場分布

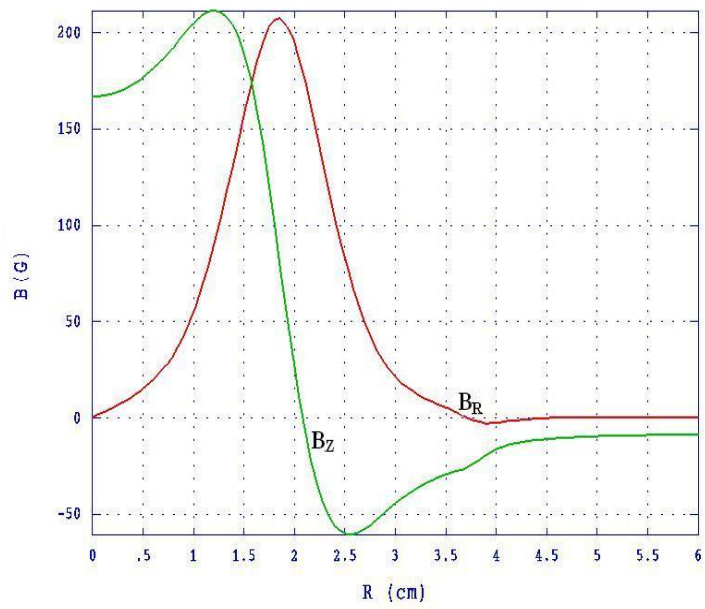


図 4: $Z=3$ (cm) 上の磁場分布