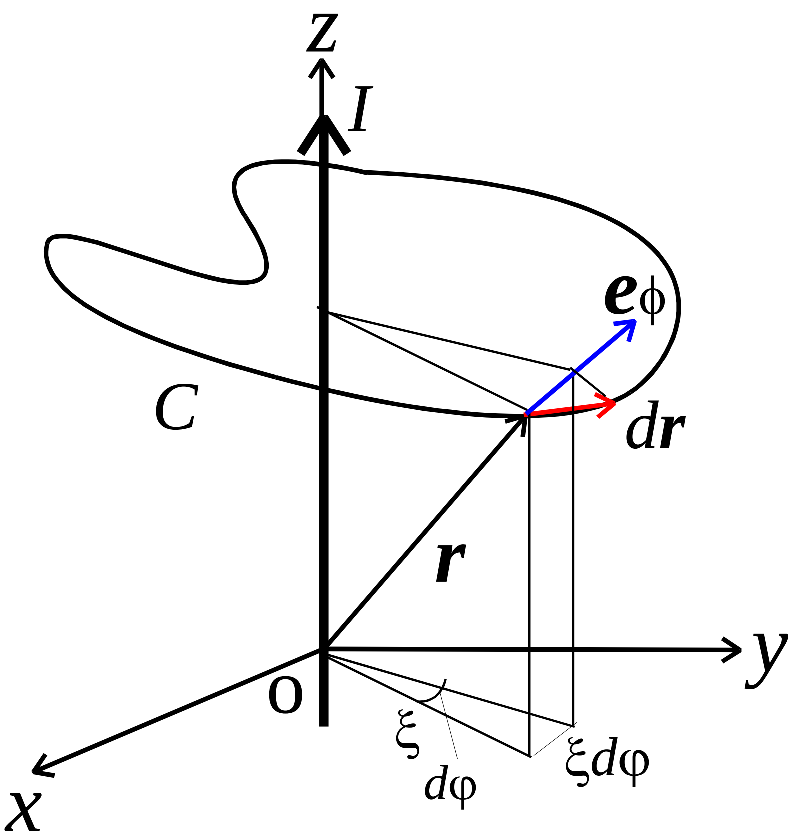
# 無限に長い直線電流の場合




電流が作る磁場は、

$$\boldsymbol{B}(\boldsymbol{r}) = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{\xi}\boldsymbol{e}_\varphi$$

よって、経路Cにおける循環は、

$$\oint_C \boldsymbol{B}(\boldsymbol{r})\cdot d\boldsymbol{r} = \mu_0 I \oint_C \frac{1}{2\pi\xi}\boldsymbol{e}_\varphi \cdot d\boldsymbol{r}$$

$\boldsymbol{e}_\varphi \cdot d\boldsymbol{r} = \xi d\varphi$ と表せるので

$$\mu_0 I \oint_C \frac{1}{2\pi\xi}\xi d\varphi = \mu_0 I \oint_C \frac{d\varphi}{2\pi}$$

# アンペールの法則

**複数の電流回路がある場合**

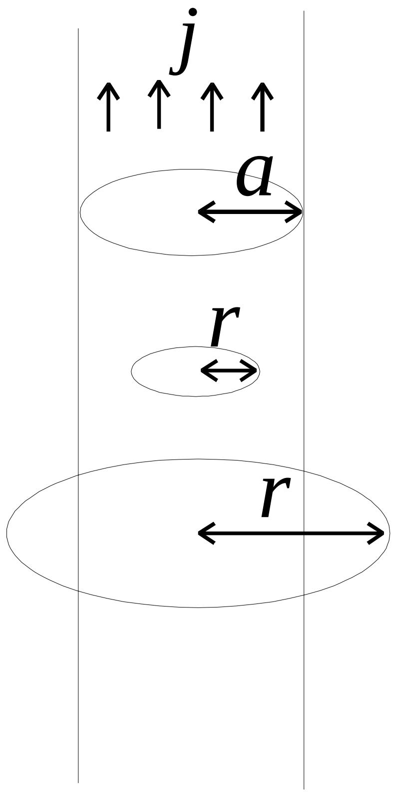
$$\oint_C \boldsymbol{B}(\boldsymbol{r})\cdot d\boldsymbol{r} = \mu_0 \sum_{\text{経路}C\text{が絡む}} I_i$$

**電流が電流密度$j(r)$で分布している場合**

$$\oint_C \boldsymbol{B}(\boldsymbol{r})\cdot d\boldsymbol{r} = \mu_0 \int_S \boldsymbol{j}(\boldsymbol{r})\cdot d\boldsymbol{S}$$

# アンペールの法則の応用例①

**半径$a$の無限に長い円柱状導体内を一様な電流密度$j$で流れる電流が作る磁場**

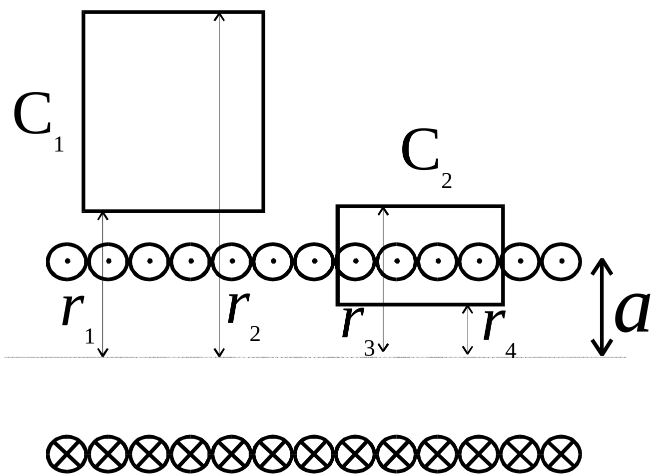



i) $0 \leq r \leq a$ **の場合**

ii) $r > a$ **の場合**

# アンペールの法則の応用例②

**1mあたりの巻き数が$n$である半径の無限に長いソレノイドコイルに、電流$I$を流したときにできる磁場**



# 第3章レポート問題2

ソレノイドコイルの中心の磁場の大きさを、ビオ･サバールの法則を用いて計算せよ（第3章レポート問題1参照）。アンペールの法則を用いて得られた結果と一致したか？