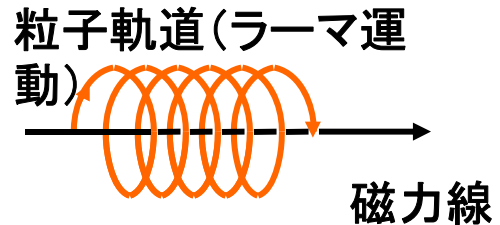


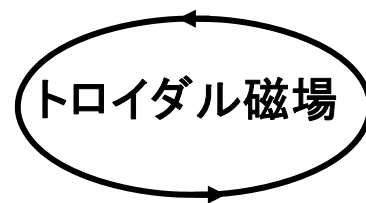
トカマクでのプラズマの閉じ込め

- 磁力線に粒子がまくつく。

->ラーマ運動

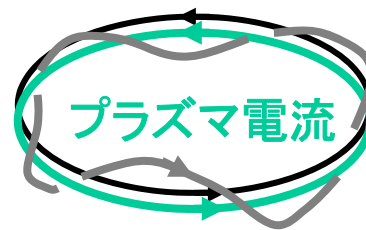


- 磁力線をループにして端をなくす。->トロイダル磁場



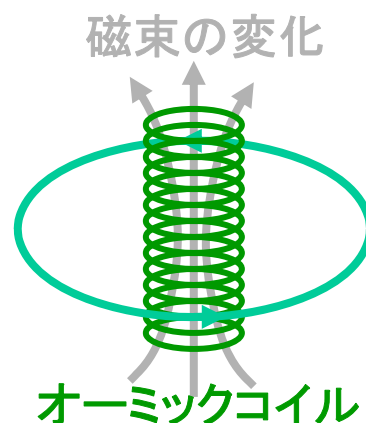
- 電流を流して磁力線をひねる。

->プラズマ電流、ポロイダル磁場



- 磁束を変化させて電場を作る。その電場でプラズマ電流が流れる。

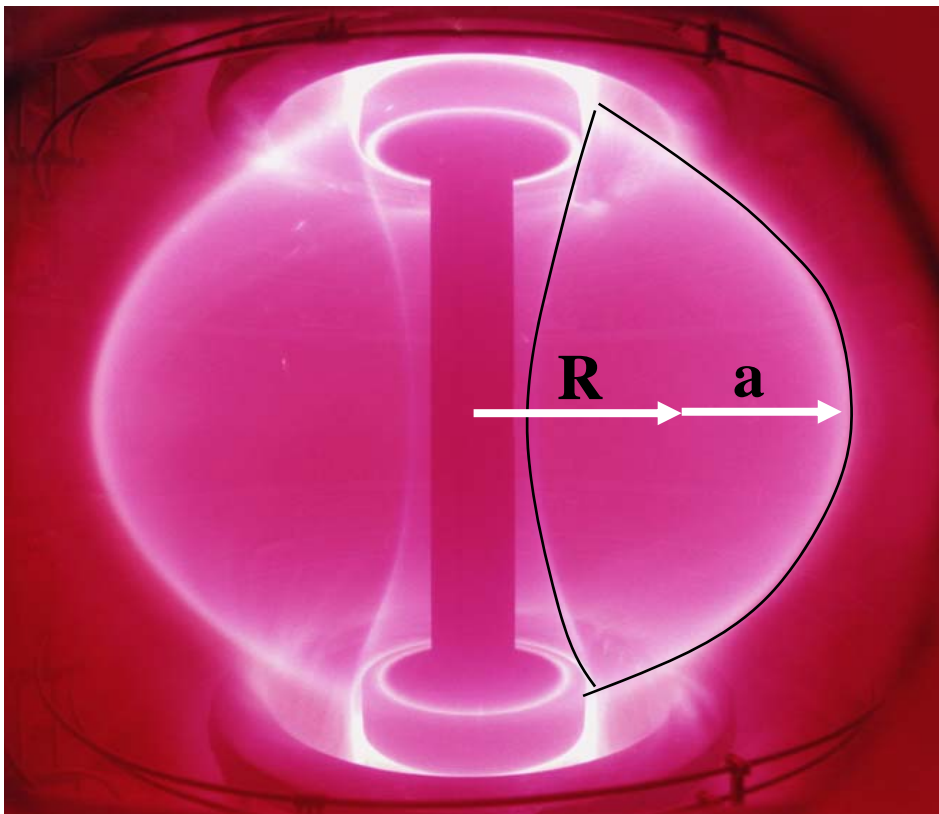
->オーミックコイル



球状トカマク (英国START装置)

アスペクト比(R/a)を小さくしていくと球状になる

(Courtesy of START Team, U.K.)

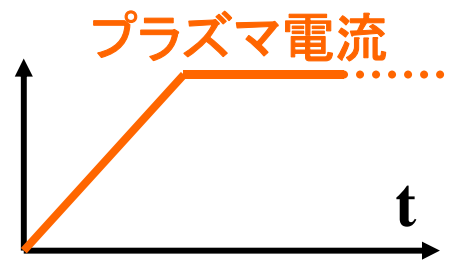


アスペクト比
 $=R/a$

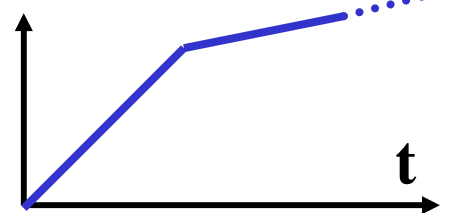
- Average toroidal $\beta_T \rightarrow 40\%$ ($\langle\beta\rangle \rightarrow 15\%$)
- Good confinement
- $\sim 1/3$ of NSTX Plasma Size

電流駆動・電流立ち上げの必要性

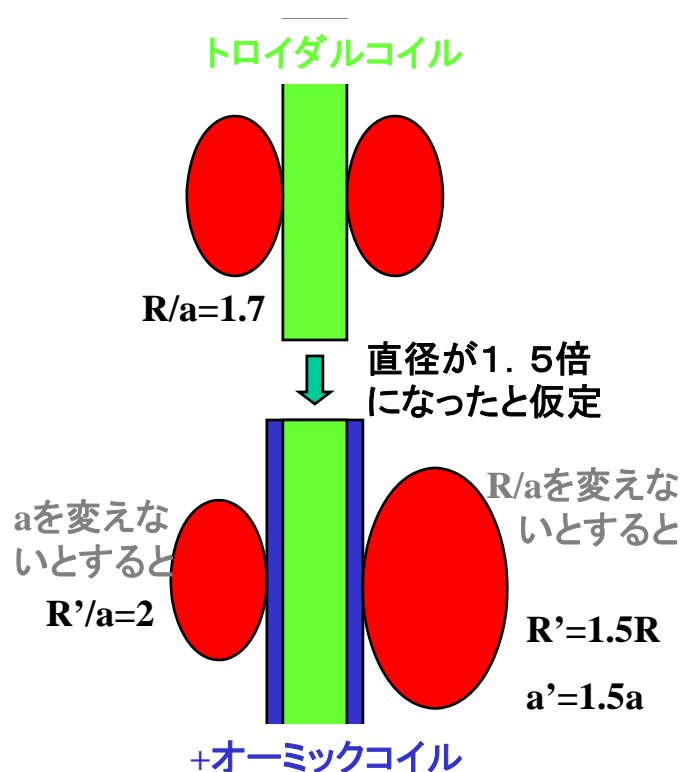
- トカマクを維持するためには、プラズマ電流が必要。
 - プラズマ電流を流し続けるためには、トロイダル電場をかける必要がある。
 - そのためには、オーミックコイル電流を増やし続けなければならない。
 - これでは、続かないので、別の手段で電流を流す。
- >電流駆動の開発研究



オーミックコイル電流



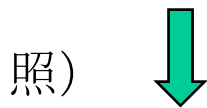
- どうせ電流駆動を行うのであれば、維持だけでなく立ち上げもできないか？
- 立ち上げと維持ができれば、最初からオーミックコイルはいらない。
- 特に、球状トカマクでは中心部のオーミックコイルがないことがコンパクト化には必須。



球状トカマクの利点

アスペクト比(R/a)を小さくしていくと

- プラズマ電流を大きくできる。



(小さな磁場で大電流、下図参照)

- 規格化圧力 (閉じ込めの効率) がよくなる。

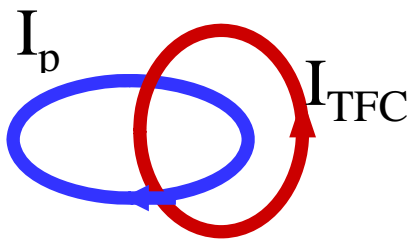
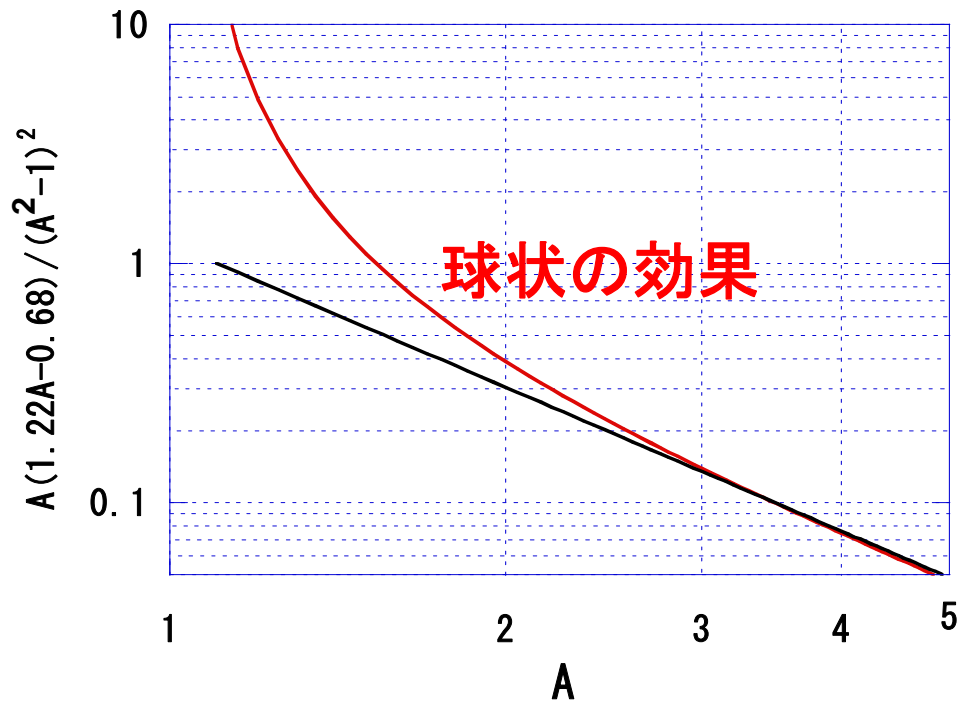


規格化圧力： $\beta = \frac{\text{プラズマの圧力}}{\text{磁場の圧力}}$

- コンパクトな核融合炉の実現

アスペクト比

$A=R/a$ が小さくなるとプラズマ電流を大きくできる



$$\frac{I_P}{I_{TFC}} = \frac{1 + \kappa^2}{2} \frac{A(1.22A - 0.68)}{(A^2 - 1)^2}$$