

meudas における poloidal-coil 電流の計算法

マーカーポイント： $\mathbf{r}_j^s = (R_j^s, Z_j^s)$; $j = 1, J^s$

ポロイダルコイル電流設定値： I_k^{v0} ; $k = 1, K^v$

単位コイル電流が作るポロイダル磁束関数： ψ_k^v ; $k = 1, K^v$

重み： $(w_j^s; j = 1, J^s), (w_k^v; k = 1, K^v)$

プラズマ電流が作るポロイダル磁束関数： ψ^p

マーカーポイントでとるべきポロイダル磁束関数値： ψ_j^m ; $j = 1, J^s$

に対して

ポロイダルコイル電流： I_k^v ($k = 1, K^v$) は、次の変分を最小にすることから求める：

$$\partial W(I_k^v) = \sum_{j=1}^{J^s} w_j^s (\psi^p(\mathbf{r}_j^s) + \sum_{k=0}^{K^v} I_k^v \psi^k(\mathbf{r}_j^s) - \psi_j^m)^2 + \sum_{k=1}^{K^v} w_k^v (I_k^v - I_k^{v0})^2$$

- 標準的にはマーカーポイントはプラズマ表面に置き、 $\psi_j^m = 0$ と定義する。このため、 $\psi_0^v = 1$ とおき、プラズマ表面の ψ 値をゼロに定義するための未知数として I_0^v を導入する。
- $R = 0$ でのポロイダル磁束をゼロと定義すると、 I_0^v はプラズマ表面のポロイダル磁束関数に対応する。
- なお、計算でポロイダルコイル電流の値を外部から一定値に固定するときは、 w_k^v を大きくするよりも、このコイル電流の作る磁束関数をプラズマ電流による磁束関数煮含め、変分対象から除外する。
- また、磁気計測系のデータをもとに解析する場合には、マーカーポイントは測定器位置、マーカーポイントでの磁束関数値は測定値を入れることにより、完全な自由境界問題として解くことになる。

なお、transport と一緒に解くときは

- 時間的にプラズマ位置を制御するときは、マーカーポイントの位置を外部入力として読み込む。
- また、プラズマ電流の立ち上げ時などでは、必要に応じてポロイダルコイル電流（固定分）もプログラム制御させている。
- また、現状ではプラズマ表面はトロイダル磁束一定と定義されている。このため、トロイダル磁場による表面電流を打ち消すよう、プラズマ表面は時間的に膨張・圧縮をさせている。