



磁場閉じ込め方式における ヘリカル型（ステラレータ）について

目次

1. なぜ、原子核を閉じ込める必要があるの？
2. では、なぜ、ねじれた磁場が必要なの？
3. ヘリカル／ステラレータ方式の原理と特徴は？
4. 日本のヘリカル／ステラレータ装置の歴史
5. 大型ヘリカル装置 LHD
6. ヘリカル装置の特長：定常性能
7. 超伝導ヘリカルコイル
8. 超伝導ポロイダルコイル
9. 参考：大型ヘリカル装置の建設
10. 参考：世界に広がる核融合実験装置
11. 参考：さまざまなヘリカル・ステラレータ配位

まとめ

2

磁場によるプラズマの閉じ込め

- ・直線磁場：終端からのプラズマ損失、単純環状磁場：不均一磁場によるドリフト損失
- ・単純環状磁場 + 回転変換によるトーラス効果の抑制 → **ねじれた磁場**

ヘリカル／ステラレータの原理と特徴

- ・ **外部磁場コイル**による捻り
- ・ 発電炉を見通した **連続運転に適した炉構造**
- ・ (トカマク方式と比較して) **プラズマの高性能化に課題**
- ・ ヘリカルコイル、真空容器の構造が複雑 → **設計難易度や建設コストが高くなりがち**

大型ヘリカル装置

- ・ 世界最大級の超伝導核融合プラズマ実験装置
- ・ 超伝導ヘリカルコイル：**浸漬冷却型** 導体、NbTi/Cu 成形撚線 + 高純度Al安定化材
- ・ 超伝導ポロイダルコイル：**強制冷却型** 導体、NbTi/Cu 素線ケーブルインコンジット導体