

①

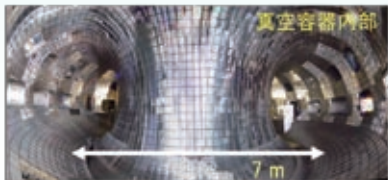
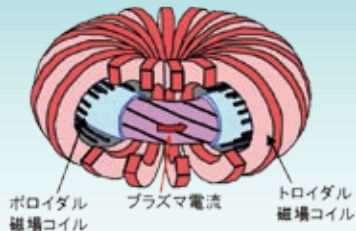
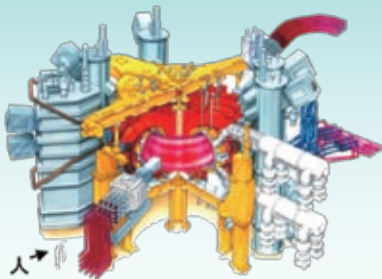
原子力発電の原理には、核分裂あるいは核融合を利用する二種類があります。後者の制御された熱核融合反応による発電は、まだ実用化には至っていませんが、核融合反応が生じるような高温プラズマを磁氣的に閉じこめるトカマク型装置の研究が進んでいます。この装置では、大電流が流れているドーナツ状の高温プラズマを強い磁界で保持します。わが国では、1975年に原子力委員会が策定した「第二段階核融合研究開発基本計画」の中核プロジェクトとして、臨界条件をめざすJT-60の計画が発足しました。これから10年の年月をかけて、国内外の大学・研究機関および産業界の長期間にわたる協力により、大容量の電動発電機、直流電流を切る真空遮断器、大電流サイリスタ変換器、大出力マイクロ波発振管などの技術開発とともに、世界最大級のトカマク型核融合実験装置が完成しました。臨界条件が1996年に達成され、その後臨界を超えるエネルギー増倍率1.25、また相前後して高温プラズマのイオン温度が5.2億度、電子温度が3億度という世界最高記録が得られました。これらの記録は今なお破られていません。大規模な電気システムであるJT-60により、持続的な原子核反応を高効率で発生できることを実証した画期的な成果は、国際熱核融合実験炉（ITER）の建設にも引き継がれています。基礎的な物理実験レベルの概念を、発電につながる核融合反応装置として具現化したJT-60は、電気工学の視点から高く評価できます。

☆顕彰先 : 独立行政法人日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門・那珂核融合研究所

☆所在地 : 〒311-0193 茨城県那珂市向山801-1

☆ホームページ : <http://naka-www.jaea.go.jp/>

☆アクセス（最寄駅）: JR常磐線 東海駅



臨界プラズマ条件を達成したプラズマ映像。芯の部分で高い閉じ込め状態が実現され、約2億度もの高温となって白く発光。

②

③



高パワーレーザー利用等による高度プラズマ計測



大規模基準接地系に全棟家接地幹線を結合



110GHz-4MW高周波加熱装置



500kV-10MW負イオン中性粒子入射加熱装置用電源



JT-60



大規模分散実時間制御計算機システム



サイリスタ変換器群と直流フィーダー、直流変流器



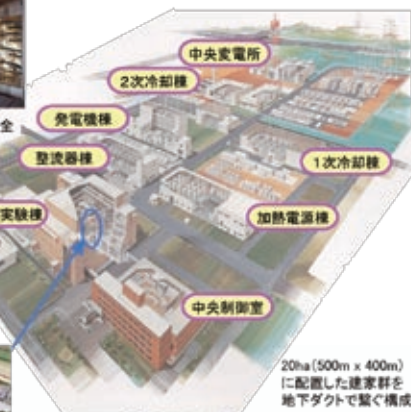
中央変電所 275kV



3台の電動発電機 BGJ、最大110万kW



92kV-25kV直流電流遮断器



(写真提供：独立行政法人日本原子力研究開発機構)

① 臨界プラズマ試験装置 JT-60 の外観

② JT-60 鳥瞰図 (左上)、真空容器の内部 (左下)、臨界プラズマの映像 (右)

③ トカマクの原理構造 (上)、プラズマ中の磁力線構造 (下)

④ 電気技術を結集した大規模電気システム JT-60