

1. HTTRの概要

HTTRは、日本で初めて、世界では6番目の高温ガス炉である。昭和62年6月に国が策定した「原子力開発利用長期計画」に基づいて、次の3点を目的として、平成3年から原研が建設を進めてきた。

- ①高温ガス炉技術の基盤の確立
- ②高温ガス炉技術の高度化
- ③高温工学に関する先端的基礎研究

建設工事は平成8年の原子炉建家竣工、8年10月からの系統別・総合機能試験、及びこれに伴う改善措置等を経て、平成10年11月10日初臨界を達成した。

今後は、出力上昇試験に向けた準備、各種試験、点検整備及び設備の恒久的な改善工事等を進めた後、出力上昇試験を開始し、平成12年には全出力を達成する予定である。

1.1 原子炉施設の概要

HTTRは、低濃縮二酸化ウラン被覆粒子燃料・黒鉛減速・ヘリウムガス冷却型原子炉で、熱出力は30MW、原子炉出口冷却材温度は、高温試験運転時で950℃となっている。第II.1.1表にHTTRの基本仕様を示す。

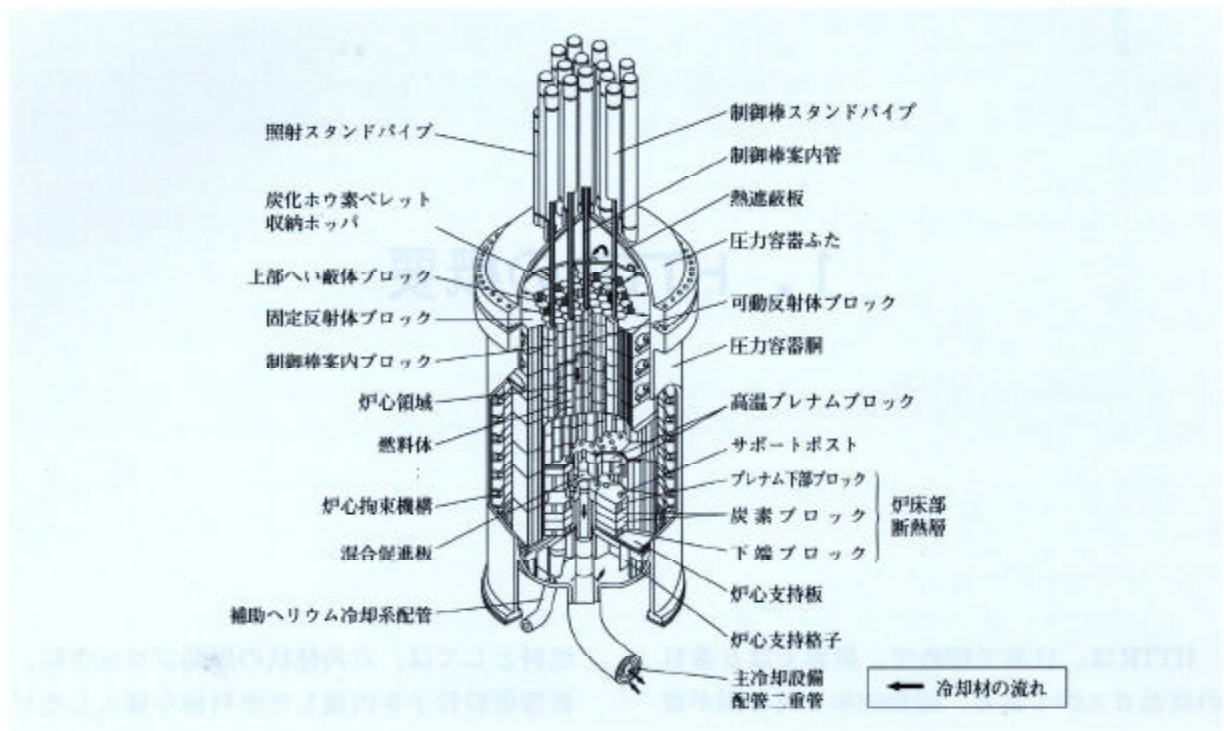
原子炉本体の構造を第II.1.1図に示す。

燃料としては、六角柱状の黒鉛ブロックに、被覆燃料粒子を内蔵した燃料棒を挿入したピンインナーブロック型を採用している。制御棒は二重円筒ベント型で、炭化硼素と黒鉛の混合焼成体を中性子吸収体としている。反射体その他の、炉心の主要構造物には黒鉛が用いられている。原子炉本体を納める原子炉圧力容器は、外径5.7m、高さ約13mの円筒形鋼製容器である。

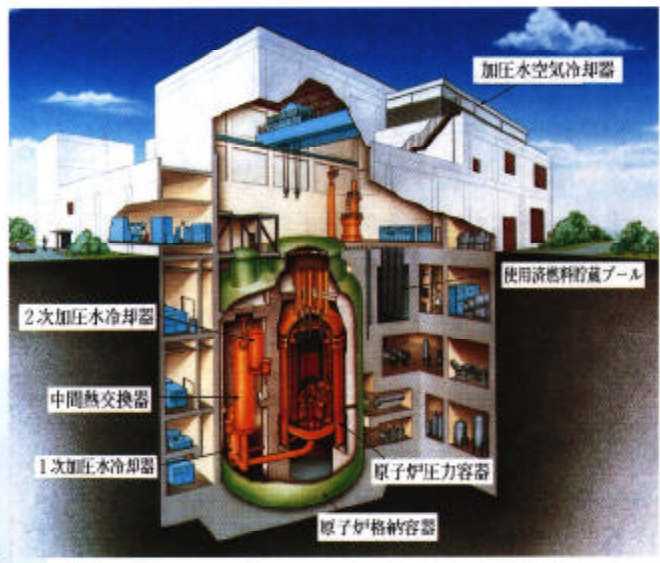
原子炉建家内の配置は、第II.1.2図のとおりである。原子炉格納容器は、内径18.5m、

第II.1.1表 HTTRの基本仕様

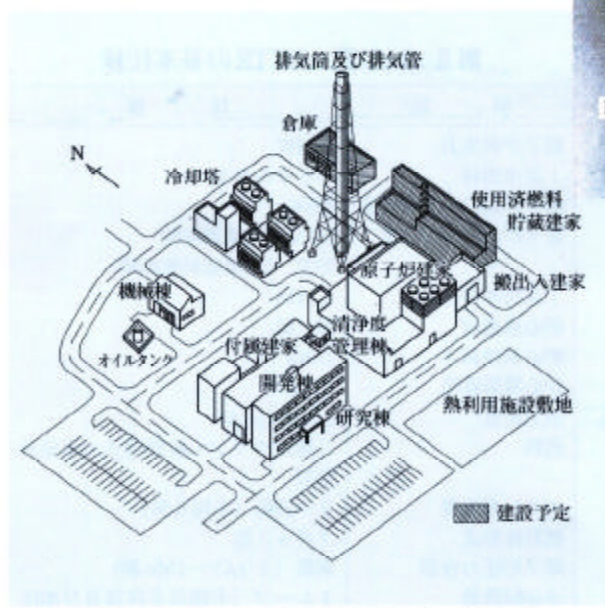
項目	仕様
原子炉熱出力	30MW
1次冷却材	ヘリウムガス
原子炉入口冷却材温度	395℃
原子炉出口冷却材温度	850℃ (定格運転時)
“	950℃ (高温試験運転時)
1次冷却材圧力	4 MPa
炉心構造材	黒鉛
炉心有効高さ	2.9m
炉心等価直径	2.3m
出力密度	2.5MW/m ²
燃料	二酸化ウラン・被覆粒子/黒鉛分散型
ウラン濃縮度	3～10% (平均6%)
燃料体形式	ブロック型
原子炉圧力容器	鋼製 (2 1/2%Cr-1Mo鋼)
冷却回路数	1ループ (中間熱交換器及び加圧水冷却器)



第Ⅱ.1.1図 原子炉本体の構造説明図



第Ⅱ.1.2図 原子炉建家内部



第Ⅱ.1.3図 原子炉施設全体配置図

高さ30.3mの鋼製容器で、内部に原子炉压力容器、主要冷却系機器等を納め、原子炉建家内に据え付けられている。原子炉建家は、地下3階(30.5m)、地上2階(24.2m)で、東西約50m×南北約48mのほぼ正方形の平面を持つ建物である。原子炉格納容器の他に、その内部には、冷却系設備、燃料取り扱い設備、燃料貯蔵設備、電気設備、計測制御設備、工学的安全施設等の主要な設備を設置している。

原子炉施設の全体配置を第Ⅱ.1.3図に示す。HTTR原子炉施設は、大洗研究所の南西側の約5万m²の敷地に位置している。原子炉建家を中心に、機械棟、排気筒(高さ約80m)、研究棟・開発棟、同付属建家、搬出入建家などを配置する。そのほかに使用済み燃料貯蔵建家の建設が予定されており、さらに将来に向けて、熱利用施設の建設用地を確保している。

1.2 臨界までの歩み

昭和62年6月に改訂された「原子力利用長期計画」において、高温工学試験研究は次世代の原子力利用を開拓する先導的・基礎的研究として、位置づけられた。これを受けて原研は、HTTRの建設を決定した。

平成元年2月には、設置許可申請を行い、平成2年11月には設置許可を得た。平成2年2月からサイトの伐採作業などの準備作業が進められ、平成3年3月から、原子炉建家の掘削から本格的な工事を開始した。

平成4年6月～10月には、原子炉格納容器の現地据付工事を行い、平成5年8月には原子炉建家の天井クレーンの吊込み、据え付けを行うなど、原子炉建家の建設工事は順調に進捗し、平成6年7月から進めてきた機器搬入用仮開口閉鎖工事を含むすべての工事を平成8年3月に完了した。

主要機器については、平成6年8月に原子炉压力容器を格納容器内に搬入した。同年9

月には、1次加圧水冷却器と中間熱交換器を原子炉格納容器内に搬入し、据え付け工事を行うなど、順調に進捗した。平成7年8月には炉内構造物の据付も終了した。

系統別・総合機能試験は、平成8年10月から開始し、平成9年4月までの第1期でいくつかの問題点を明らかにした。その後、不適合箇所の対策を進めた後、9月から10月までの第2期、1月から3月までの確認試験で燃料装荷を開始できるという結論を得た。

また、平成9年9月初旬から燃料棒のHTTRへの搬入を開始し、燃料取り扱いフロアで燃料体の組立作業を行った。12月にはすべての初装荷燃料の組立が完了した。

平成10年4月からは、燃料装荷の準備作業を開始し、燃料交換機制御用ソフトウェアの不具合等の対策を講じた後、7月始めから燃料装荷を開始した。その後、一時的な中断等是有ったものの、作業はほぼ順調に行われ、平成10年11月10日初臨界を達成することができた。臨界達成の後、さらに燃料装荷を進め、12月16日全炉心構成を終えた。年明けの平成11年1月14日から21日にかけて、全炉心構成における炉心特性試験を行い、臨界試験は完了した。今後は、出力上昇試験に向けた準備、点検整備及び出力上昇前に実施すべき改善措置等を進めていく予定である。

第Ⅱ.1.2表にHTTR建設工程を示す。