

高温工学試験研究炉（HTTR）の進捗状況について

平成10年 5月 8日

日本原子力研究所

1. 概要

HTTRは、850～950°Cの高温ヘリウムガスを世界で初めて原子炉圧力容器外へ直接取り出す被覆粒子燃料・高能率速熱ヘリウムガス冷却型原子炉で、高温ガス炉技術の基盤の確立とその高度化並びに高温工学に関する先端的基礎研究を行うことを目的とし建設を進めてきた。

平成9年10月までに終了した系統別・総合機械試験に基づき、燃料装荷前に実施するとした改善措置（17項目中12項目）について、本年1月以降確認試験を進め対策が妥当であることを確認した。残りの5項目についても、一部臨界試験以降となるが、適宜措置できるとの見通しを得た。

平成9年11月、原子力安全委員会が決定した「HTTRの安全確保対策」については、平成10年4月科学技術庁への説明を終了し、その後、同庁から同委員会に報告がなされ、その安全確保対策の妥当性が確認された。

今後は、燃料装荷の準備を進め、5月中旬から燃料装荷を開始し、平成10年6月下旬ないし7月上旬に初臨界を達成することを目標に作業を進める。

〔建設の経緯〕

平成3年3月	建設着工
平成7年8月	炉心及び炉内構造物の原子炉圧力容器内壁付錠了
平成8年3月	1次冷却系等のヘリウム冷却設備の耐圧漏洩試験実施
平成8年5月～平成8年11月	単体機器ごとの性能作動試験実施
平成8年11月～平成9年10月	系統別・総合機械試験実施
平成9年10月～平成10年4月	改善措置及び確認試験実施

2. 改善措置の実施状況

(1) 簡 要

所期の性能をより確実にするとともに運転操作性を改善するために講ずる改善措置のうち、燃料装荷前に実施するとしていた改善措置について、平成10年4月まで系統・設備ごとに確認試験を実施した。

(2) 内 容

改善措置項目及び内容を参考資料1に示す。

(3) 結 果

改善措置が適切に行われたことが確認された。なお、2次ヘリウムサンプリング設備圧縮機（予備機）の設置等予算等の理由により残された改善措置5項目については、確認試験以降計画的に実施することとし、平成11年1月以降の出力上昇試験開始に備えることとしている。

表 改善措置の実施状況

項 目	改善措置の内容	備考
(1) 原子炉本体及び冷却系統施設に関するもの	イ. 1次上部蓋へい体の温度上昇の抑制 <ul style="list-style-type: none"> ・スタンドパイプへの遮熱材設置、スタンドパイプと1次上部蓋へい体間の隔間への鋼板設置等を実施した。 ・遮熱材で得られた測定データに基づき解析を行った結果、定格運転時の温度は約85°Cとなり、設定温度80°Cを満足できる見通しを得た。 	
	ロ. 1次サンプリング設備と燃料物探査出装置(PPD)の圧縮機能力の整合化 <ul style="list-style-type: none"> ・1次サンプリング設備用圧縮機の入口圧力を低く制御することによりサンプリングに必要なヘリウムガスが確保できることを確認した。 	
	ハ. 1次・2次ヘリウム純化装置の主要井のシートリークの防止 <ul style="list-style-type: none"> ・井の漏り合わせをした結果、シートリークが生じないことを確認した。 	
	ニ. スタンドパイプバージガス流量の測定 <ul style="list-style-type: none"> ・流量計及び測量調節弁を設置し、各SPへ漏れるバージガスの流量及び適切な流量配分を可能にした。 	
	ホ. 2次ヘリウム純化装置再生時の温度上昇不足の是正 <ul style="list-style-type: none"> ・輸送流量を増加させるため再生運転時の流量を5 kg/h から6.7kg/h に変えたことにより回転速度(200 °C)に到達した。 	
	ヘ. 2次サンプリング設備圧縮機の設置 <ul style="list-style-type: none"> ・予想通り設置する。 	(*)

(*) 燃料装荷後出力上昇試験開始前に実施する項目

表 改善措置の実施状況

項 目	改善措置の内容	備考
(2) 計測制御系統施設に関するもの	イ、1次冷却材小潮流の検知	<ul style="list-style-type: none"> 1次冷却材の経験的圧力信号の変化等から小潮流を検知できるようにソフトを追加した。 実機による確認は、燃料装荷後に行う。
	ロ、広域中性子計数のノイズの低減	<ul style="list-style-type: none"> ノイズの相殺対策として、アース点の変更やシールドの強化を実施した。 ノイズレベルを監視し、現状のノイズレベルであれば計測上の問題はないことを確認した。
	ハ、制御棒駆動装置ACサーボ電源過電流トリップの自動動作防止	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転において、制御棒選択回路の作動条件に遅れが生ずると制御棒選択回路の自己保持と解除を繰返し、その結果ACサーボ電源過電流トリップの警報が発報することが判った。 作動条件の遅れを考慮したロジックに修正し、その後は発生していない。
	二、1次熱交換器本体の温度監察機能の追加	<ul style="list-style-type: none"> 1次熱交換器本体温度が既定値を超えたとき、制御室に警報の発報及び記録ができるようにした。
	木、燃料破損検出装置(FFD)サンプリング流量の監視	<ul style="list-style-type: none"> サンプリング流量を遠方から監視・調節できるようマスフロー流量計を設置する。
	ヘ、FFDのノイズの低減	<ul style="list-style-type: none"> ノイズの相殺対策として、多点接地を1点接地に変更し、計測電源に絶縁トランジスタを設置した。 現在のノイズレベルであれば計測上の問題はないことを確認した。

(*) 燃料装荷後出力上昇試験開始前に実施する項目

表 改善措置の実施状況

項 目	改善措置の内容	備考
(3) イ. 気体放散物処理施設の減圧タンクの貯蔵能力と純化設備能力との整合化	<ul style="list-style-type: none"> 純化設備の再生時に発生するガス量を評価し、減圧タンクの運用計画を定め、運転手引に反映した。 発生ガスが減圧タンク1基当たりの貯蔵能力を上回った要因については、引き続き確認する必要がある。 	
ロ. メンテナンスピット等の負担軽減	<ul style="list-style-type: none"> 専用の排気装置を原子炉建屋1系換気空調装置に追加する。 	(*)
ハ. 補助冷却設備ヘリウムガス循環冷却水流量の確保	<ul style="list-style-type: none"> 流量を調節している弁を「全開」とし、循環冷却水の流量を増加させることにより、流量低下が認められないことを確認している。 今後も、継続して流量の変化を監視する。 	
二. 1次ヘリウム貯蔵供給設備の移送作業場等の安全弁作動時の放棄ガスの処理	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋中の立入場所にある安全弁の吹出し先を運転員等が接近しない排気口付近に移設する。 	(*)
ホ. 運転自動化ソフトの改良	<ul style="list-style-type: none"> 燃焼器起動制御の修正、保安規定等の各種パラメータを反映して運転をガイドする自動化ソフトの改修を行う。 	(*)

(*) 燃料取出出力上昇試験開始前に実施する項目

H T T R 建設工程（実績□ と予定□）

该项目年度

項目	年度	平成 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
マイルストーン	2	▼▼ 設着 置工 許可	▼ 支検 持査 地盤	▼ 格組 納立 容完 器了		▼▼ 圧力 容器 搬入	▼ 炉内 構造物 搬入	▼ 主冷 却系 耐圧 試験	▼ 格納 容器 漏えい 率試験		▽初 臨界
	3										▽全 出力 達成
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
	11										

原子炉建家工事

- 敷地造成工事 (Heisei 2)
- 掘削工事 (Heisei 2)
- ベースマット、地下階、地上階 (Heisei 3 ~ 6)
- 機器製作・据付 (Heisei 3 ~ 9)
- 格納容器、圧力容器、冷却設備機器等、製作、据付、調整、試験 (Heisei 3 ~ 9)

機器製作・据付

初装荷用燃料

試験

- ウラン手配 (Heisei 4)
- 工場製作、現地組立 (Heisei 5 ~ 8)
- 系統別・総合機能試験 (Heisei 6 ~ 8)
- 改善措置及び確認試験 (Heisei 8)
- 臨界試験 (Heisei 8 ~ 9)
- 出力上昇試験 (Heisei 9)
- 定常運転 (Heisei 10 ~ 11)

高温工学試験研究炉の構造

