

シーケンスを含む安全動作を確認するとともに、系統・設備が設計仕様どおりの正常な状態にあるか否かを確認し、正常な状態にない場合には、その不適合内容を明らかにすることである。

運転手順の確認試験では、原研が作成した運転手引に沿って設備を運転し、その手引の妥当性を確認した。運転手引は、基本的な点での不適合はなかったが、記載の詳しさを程度が設備によって異なる、点検結果の良否判定の基準や確認方法が具体的でない等、いくつかの点で修正すべき項目があり、手直しを行った。

機器の性能及び制御、インターロック・シーケンスを含む安全動作を確認する試験で発生した不適合は、インターロック・シーケンスに係るものが多く、その大部分は制御定数や制御時間の不整合であり、適切な制御定数や制御時間に変更し、その妥当性を確認した。その他に明らかになった主要な項目として、ヘリウム純化設備のトラップ類が設計温度に到達しないことがあったが、保温の強化、トラップ温度及びヘリウム流量の見直し等によって解決できる見通しを平成10年3月の確認試験で得た。

温度特性試験では、ヘリウムガス循環機、加圧水循環ポンプを入熱源として、1次冷却材を約200℃まで昇温し、各部の温度、機器配管の熱膨張、変形追従部の確認試験を行った。平成9年3月の段階では、スタンドパイプ内部温度が想定した以上に上昇したため、約100℃までしか昇温できず、改善対策後の9月からの試験でも約160℃までしか昇温できなかったが、平成10年3月の確認試験において原子炉入口温度を195℃まで昇温して予定のデータを取得した。1次冷却材を昇温する試験の実施中にスタンドパイプ内部温度及び1次上部遮へい体の温度が想定以上に上昇した。スタンドパイプ内部温度上昇の是正措置については、平成9年9月から10月の試験で、

施した対策の有効性を確認した。しかし、1次上部遮へい体の温度上昇は、抑制されたものの満足する結果が得られなかった。そこで、追加の昇温防止対策を検討し、仮設の対策を施し平成10年1月及び3月に確認試験を行い、対策の有効性を確認した。

原子炉スクラム試験、商用電源喪失試験等の総合機能試験では、スクラム動作、非常用発電機の起動等各設備機器が所定の動作を行うことを確認した。

平成9年11月に第2回目の系統別・総合機能試験の結果等から、不適合箇所の是正対策や運転操作性の改善等17項目の改善措置項目を明らかにした。内容は、1次上部遮へい体コンクリート温度の上昇、ヘリウム純化設備トラップ類の昇温不足等原子炉本体及び冷却系統施設に関するものが5項目、計測系でのノイズ問題、遮へい体コンクリートの温度警報機能の追加等計測制御系統設に関するものが7項目、その他補助冷却設備ヘリウム循環機用冷却水流量の確保、運転自動化ソフトの改良等が5項目である。

その後、項目毎に順次適切な対策、改善工事を進め、確認試験を行って改善状況を確認してきており、出力上昇試験前までにはすべての改善措置を終える計画である。

1.4 初装荷燃料の製作

HTTRの初装荷燃料の被覆燃料粒子は、出力分布を最適化するために、3.4%~9.9%の計12種類の²³⁵U濃縮度で構成される二酸化ウランの燃料核を、セラミックスで4重に被覆したTRISO型である。この被覆燃料粒子を黒鉛マトリックス材でオーバーコートした後、温間プレス成型し、予備焼成、焼成を行って燃料コンパクトとする。この燃料コンパクト14個を、緩衝板とともに黒鉛製のスリーブに封入して、燃料棒を組み立てる。燃料体は、

第Ⅱ.1.4表 HTTR初装荷燃料製作の経過

項目	年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度
燃料核製造 被覆燃料粒子製造 燃料コンパクト製造 燃料棒組立		[Bar spanning from start of Heisei 7 to end of Heisei 9]		
		[Bar spanning from start of Heisei 7 to end of Heisei 8]		
		[Bar spanning from start of Heisei 7 to end of Heisei 8]		
			[Bar spanning from start of Heisei 8 to end of Heisei 9]	
黒鉛スリーブ製造・検査 黒鉛ブロック等製造・検査		[Bar spanning from start of Heisei 7 to end of Heisei 8]		
		[Bar spanning from start of Heisei 8 to end of Heisei 9]		
燃料棒輸送 燃料体組立				[Bar spanning from start of Heisei 9 to end of Heisei 9]
				[Bar spanning from start of Heisei 9 to end of Heisei 9]

黒鉛製の燃料体ブロックの31または33カ所の燃料棒挿入孔に燃料棒を挿入して組み立てられる。

黒鉛スリーブ、燃料体ブロック等の素材としては、等方性黒鉛材IG-110を使用している。高純度化処理を行った後の素材を機械加工して、黒鉛スリーブ、燃料体ブロック、ダウエルピン、端栓などを製作する。

燃料核の製造は平成7年6月から開始し、順次被覆燃料粒子、燃料コンパクトの製造を行った。燃料棒の組立は、平成8年10月から始まり、完成した4770本の燃料棒は、平成9年9月から3回に分割してHTTR原子炉建家に搬入した。燃料体の組立は、原子炉建家で行い、完成した燃料体は、新燃料貯蔵セルに収納した。平成9年12月には、燃料装荷作業に必要な150体の燃料体の組立をすべて完了した。

第Ⅱ.1.4表に初装荷燃料製作の経過を示す。

1.5 燃料装荷作業

HTTRの炉心は、ヘリウムガス雰囲気の中、原子炉圧力容器内に、燃料などの炉心構成要素を円柱状に積み上げた構造であり、軸方向に積み上げたブロックの一行をカラムと称し、炉心は61カラムで構成される。

1カラムあたりでは、炉心構成要素9体と

上部遮へい体ブロック1体（合計10体）が積み重ねられる。炉心構成要素には、燃料体のほか、可動反射体ブロック、制御棒案内ブロックが含まれ、61カラムのうち30カラムが燃料体（150体）を含むカラムである。

燃料装荷作業は、建設時、原子炉圧力容器内に予め組込んだ「模擬燃料体ブロック」と「新燃料体ブロック」を置換えることにより行い、6.その他の設備に記載の燃料交換機・制御棒交換機等の機器を使用して、原子炉上部・使用済燃料貯蔵プール・新燃料貯蔵セルの各機器間を天井クレーンで移動・固縛し、中央制御室からの遠隔操作により運転を行う。

燃料取扱及び貯蔵設備の配置を第Ⅱ.1.4図に示す。

HTTRは、我が国で初めての高温ガス炉であるとともに原研は、高温ガス炉技術の高度化のための研究を進めており、HTTRが完成した後は、高温ガス炉の固有の安全性を定量的に検証する安全性実証試験、原子力の利用分野の拡大を目指す熱利用プラントを接続した試験等を計画している。これらの全体計画を滞ることなく進めるため、限られた期間内に臨界・全炉心構成を達成させることが当面の目標である。そこで、燃料装荷作業は、燃取機器の設計・製作メーカーで構成する「燃料装荷支援チーム」と原研で構成する「運転班チーム」とで共同チームを作り、トラブル時に即対応がとれる体制とし、平成10年6月