

令和4年7月11日

原子炉設置変更許可申請に係る行政相談（2回目）

（変更内容及び手続き方法等について）

【概要】

HTTR では、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」に示された2030年までの大量かつ安価なカーボンフリー水素製造に必要な技術開発の支援を行うため、脱炭素高温熱源（高温ガス炉）と水素製造施設の高い安全性を実現する接続技術を確認するための検討を進めている。この中で、高温ガス炉と水素製造施設の接続に係る安全設計及び安全評価技術を確認することを目的に、解析コードの検証や解析コードの高度化を行うための試験を実施する予定である。具体的には、二次冷却設備で外乱が生じた際のプラント全体の制御特性を確認するため、通常運転の状態において二次冷却設備側の温度を変化させる試験を行う予定（来年度実施予定）である。

通常の運転範囲にて実施する試験は、これまで保安規定に定められた特殊試験として管理・実施してきた。一方で、原子炉設置変更許可申請書（以下、「設置許可」と記載。）には明確な記載がなく、実施可能な試験の範囲が不明瞭であることから、設置許可に追記し明確化を図りたいと考えている。

については、設置許可の変更を行う考え方等についてご教示いただきたい。

【HTTRの使用の目的と特殊運転、特殊試験の整理と実績】

HTTRの使用の目的は以下のとおりである（設置許可抜粋）。

高温ガス炉技術の基盤の確立及び高度化のための試験研究並びに高温に関する先端的基礎研究

「高温ガス炉技術の基盤の確立」については、高温ガス炉そのものの安全性を確認するため、設置許可に記載の「特殊運転」として以下の試験を行ってきた。

- (1) 1次系流量低下試験
 - a. 循環機停止試験
 - b. 流量部分喪失試験
 - c. 循環機3台停止試験
 - d. 炉容器冷却設備停止試験
- (2) 制御棒引抜き試験

これらの試験（特殊運転）は、保安規定において以下のように定義している

「特殊運転」とは、安全性実証試験を行うための運転をいう。
「安全性実証試験」とは、高温ガス炉の固有の安全性を定量的に実証するために行う試験で、循環機停止試験（循環機1台又は2台停止する試験をいう。）、循環機3台停止試験、炉容器冷却設備停止試験、流量部分喪失試験及び制御棒引抜き試験をいう。

特殊運転（安全性実証試験）は、運転モードを変更することにより警報値やスクラム値と
いった値が自動変更されるハード対応された試験である。

一方、特殊試験は、この特殊運転と異なり、警報値やスクラム値を変更せず通常の運転範
囲で実施する試験として保安規定に以下のように定義している。

「特殊試験」とは、通常の運転操作手順によらない状態にて行う試験をいう。

これまでの特殊運転及び特殊試験の実績は以下のとおりである。

実施年度	実施年月日	試験名称	備考
2002	2003/3/11～3/12	制御棒引抜き試験	初期出力 50%
	2003/3/14	循環機停止試験	初期出力 30%、HGC1 台停止
2003	2003/8/11	循環機停止試験	初期出力 30%、HGC2 台停止
	2004/2/22～2/23	制御棒引抜き試験	初期出力 60%
	2004/2/24	循環機回転数低下試験 (流量部分喪失試験)	初期出力 60%
	2004/2/25	循環機停止試験	初期出力 60%、HGC1 台停止
	2004/3/5	循環機停止試験	初期出力 60%、HGC2 台停止
2004-2005	なし		
2006	2006/12/12～12/13	制御棒引抜き試験	初期出力 80%
	2006/12/14	循環機回転数低下試験 (流量部分喪失試験)	初期出力 80%
	2006/12/15	循環機停止試験	初期出力 80%、HGC2 台停止
	2007/2/1	循環機回転数低下試験 (流量部分喪失試験)	初期出力 100%
	2007/2/2	循環機停止試験	初期出力 100%、HGC2 台停止
	2007/2/9～2/10	制御棒引抜き試験	初期出力 30%
	2007/2/11	循環機停止試験	初期出力 30%、HGC2 台停止
2007-2009	なし		
2010	2010/12/18～12/19	温度係数測定試験(特殊試験)	出力 30%
	2010/12/21	炉心流量喪失試験 (循環機 3 台停止試験)	初期出力 30%、HGC3 台停止
	2011/1/17～1/19	温度係数測定試験(特殊試験)	出力 0.1%
	2011/1/24	炉心流量喪失試験 (炉容器冷却設備停止試験)	初期出力 30%、HGC3 台停止、 VCS1 系統停止
2011-2020	なし		
2021	2022/1/28	炉心流量喪失試験 (炉容器冷却設備停止試験)	初期出力 30%、HGC3 台停止、 VCS2 系統停止

【設置許可の変更について】

特殊試験は、通常運転の範囲内で実施し、かつ、スクラム値等の各種設定値の変更を伴わ
ない試験であることから許可上の安全解析を追加する必要性はなく、これまで、保安規定上
に「特殊試験」として項目を定めて実施してきた。一方、保安規定上の記載は「通常の運転

操作手順に寄らない状態にて行う試験」と記載されているが、どこまで実施してよいのかが不明瞭であり、調整運転のような位置付けでもないため、設置許可に当該試験を明確に記載することが望ましいと考えている。当該試験を設置許可に明記する箇所として、これまで記載のあった添付書類八の特殊運転（警報値やスクラム値といった値の変更を運転モード切り替えスイッチにて行う安全性実証試験を記載）の欄を検討しており、通常運転モードで行う特殊試験として「制御特性等確認試験」と明記することを検討している。また、添付書類十については通常の運転範囲からの逸脱等がないため追記不要と考えている。これらの考え方について、ご意見を伺いたい。

なお、特殊試験として実施する「制御特性等確認試験」は、将来設備である水素製造施設等の熱供給先における故障等がプラントの制御状態に与える影響を確認するため、二次冷却設備に外乱を与えてプラント全体の制御特性を定量的に確認、実証するための試験である。具体的には、加圧水冷却設備空気冷却ファンの停止、ファンブレード角度の調整、バイパス流量の調整等により外乱を模擬し、二次冷却設備に温度変化が生じた場合のプラント全体の挙動を把握、原子炉が安定な状態を維持するように制御されることを詳細に確認するものである。

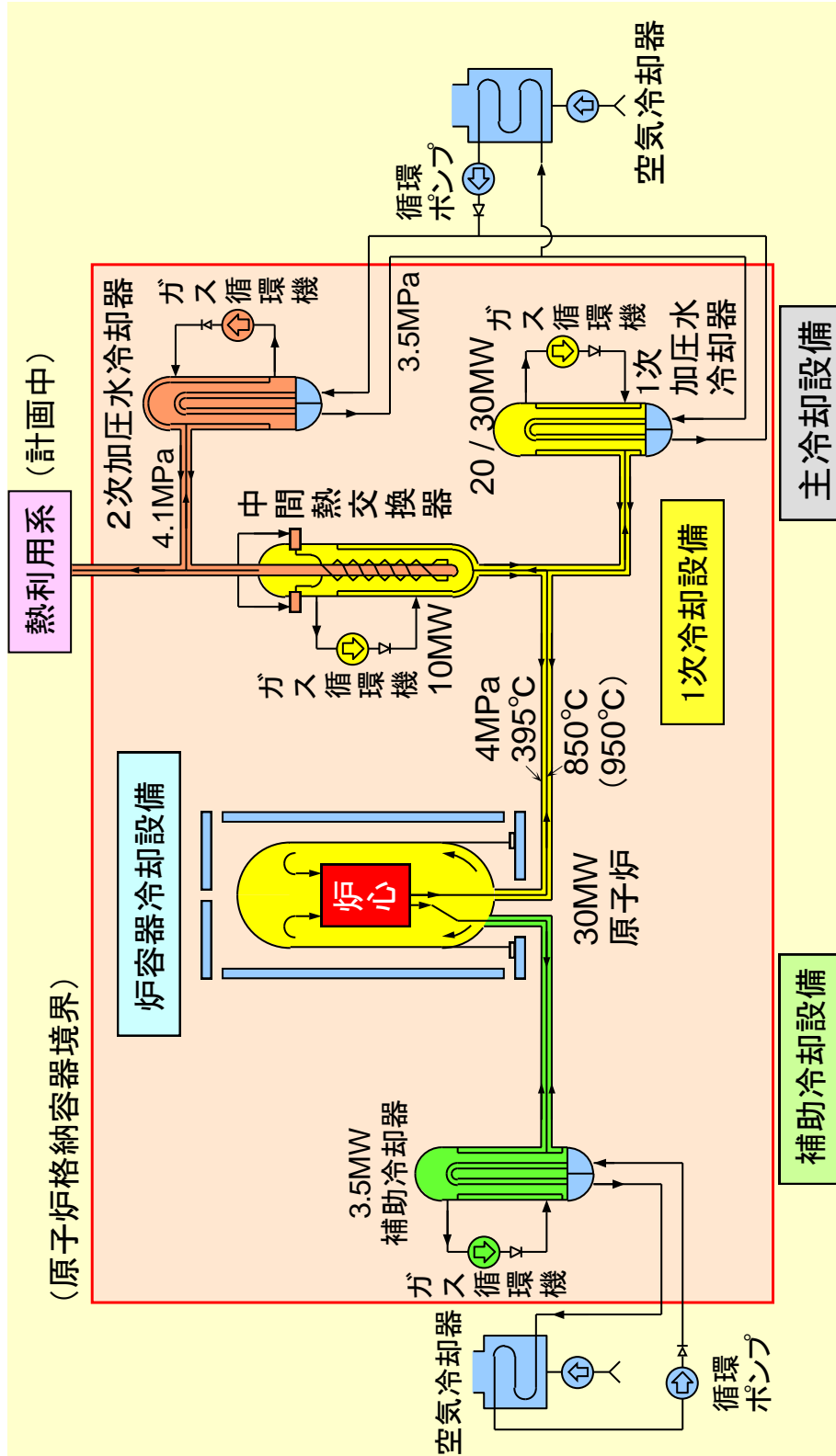
【変更申請に係る手続き方法】

本行政相談の内容に係る変更許可申請については、本文の変更がなく、かつ、工事も伴わないため、他の本文の変更案件と同時に許可を取得する必要がある。

現在、他の本文を変更する案件として「震源を特定せず策定する地震動」に係る変更許可申請を行っている（猶予期間の設定あり）。令和4年5月13日に審査会合が開催され、新たな地震動(Ss-6)については了承を得たところであるが、本件に係る補正は、策定された地震動に基づく地盤安定性に係る審査等が終了し、更に、工事の有無及び工事費用を確認した後に行う必要があることから、来年度になる予定である。

現在の変更許可の申請の状況から、まず、申請中の変更許可申請の補正という形で「制御特性確認試験」を加えさせて頂き、その後、準備が整った段階で「震源を特定せず策定する地震動」に係る補正をさせて頂き、それぞれ、審査を進めて頂きたい。

以上



HTTR の概略系統図

設置許可（別冊 3 添付書類八 抜粋）

15. 特殊運転

15.1 概要

特殊運転は、1次系流量低下試験、制御棒引抜き試験の2種類について実施する。これらの試験は、炉心熱容量が大きく、負のフィードバック特性に優れている高温ガス炉の固有の安全性を定量的に実証し、高温ガス炉技術の高度化に資するために行うものである。

(1) 1次系流量低下試験

a. 循環機停止試験

（記載省略）

b. 流量部分喪失試験

（記載省略）

c. 循環機3台停止試験

（記載省略）

d. 炉容器冷却設備停止試験

（記載省略）

(2) 制御棒引抜き試験

（記載省略）

これらの特殊運転中の原子炉の安全性は、運転モード選択装置により特殊運転を特定し、運転員の誤操作等を防止するとともに、特殊運転の実施前に挙動解析を十分に行い、かつ試験を段階的に行うことにより確保する。

15.2 設計方針

次の方針により、特殊運転中における原子炉の安全性を確保する。

(1) 特殊運転への移行及び試験終了後の通常運転への復帰は、運転モード選択装置により選択して行える設計とする。

(2)～(5) （記載省略）

15.3 主要設備

特殊運転のための運転モード選択装置を設置し、次の5モードの試験を選択する。

特殊運転のモード①（循環機停止試験）

特殊運転のモード②（流量部分喪失試験）

特殊運転のモード③（制御棒引抜き試験）

特殊運転のモード④（循環機3台停止試験）

特殊運転のモード⑤（炉容器冷却設備停止試験）

保安規定（第 6 編 第 1 条（定義）抜粋）

「特殊運転」とは、安全性実証試験を行うための運転をいう。

「特殊試験」とは、通常の運転操作手順によらない状態にて行う試験をいう。

「安全性実証試験」とは、高温ガス炉の固有の安全性を定量的に実証するために行う試験で、循環機停止試験（循環機 1 台又は 2 台停止する試験をいう。）、循環機 3 台停止試験、炉容器冷却設備停止試験、流量部分喪失試験及び制御棒引抜き試験をいう。

保安規定（第 6 編 第 14 条 抜粋）

（特殊試験）

高温工学試験研究炉部長は、原子炉に係る特殊試験を行おうとする場合は、次の各号に掲げる事項を明らかにした特殊運転計画をあらかじめ作成する。

- （1）特殊試験の目的
 - （2）特殊試験の方法
 - （3）特殊試験に係る異常時の措置
 - （4）特殊試験の予定期間
- 2 高温工学試験研究炉部長は、前項の特殊試験計画を作成する場合又は変更した場合は、原子炉主任技術者の同意を得る。
 - 3 高温工学試験研究炉部長は、第 1 項の特殊試験計画を作成した場合又は変更した場合は、所長及び高温ガス炉センター長へ報告する。