

燃料試験施設の 核燃料物質使用変更許可申請について

令和4年8月31日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所 臨界ホット試験技術部

燃料試験施設においては、原子炉で照射した核燃料物質の照射後試験並びに未照射核燃料物質、照射済核燃料物質及び本施設で使用する各種設備に関する安全取扱技術の開発を行う。

また、東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所から受入れた試料の試験を行う。



β γ コンクリート No.5セルに設置されたLOCA試験装置※の試験条件(加熱温度)を変更する。

LOCA試験装置は、令和2年5月に核燃料物質使用変更許可を取得し、令和2年12月に使用前事業者検査及び使用前確認を受検した装置である。

これまでに実施したモックアップ試験等の結果を踏まえ試験条件(加熱温度)の拡張が必要となったことから、改めて核燃料物質使用変更許可を行う。

※軽水炉における冷却材喪失事故(Loss of Coolant Accident, LOCA)を模擬した実験を行う装置

発電用原子炉における重大な事故の一つとして冷却材喪失事故 (LOCA)があり、LOCAが発生し炉心の冷却能力が低下した場合には非常用炉心冷却系(ECCS)が作動し水位の回復と燃料の冷却が行われる。

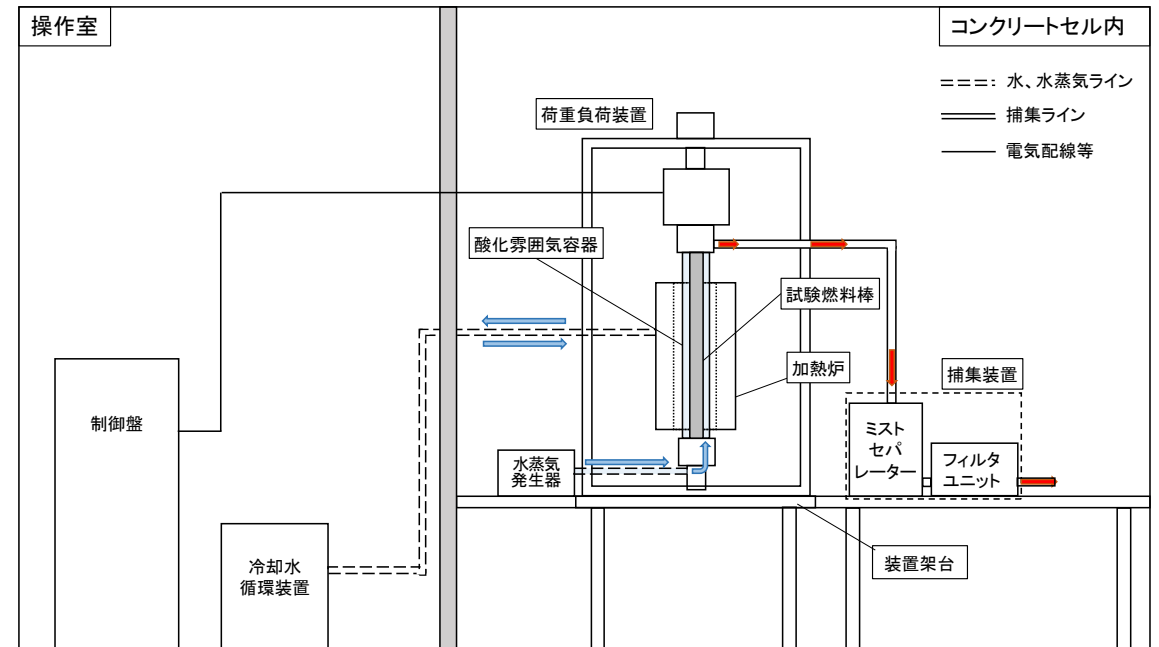
このとき燃料には強い熱衝撃が加わることから、規制基準においてはLOCA後のECCS作動時においても燃料が冷却可能な形状を維持できるための基準が定められている。

本施設では、LOCAを模擬した実験を行い燃料棒の破断条件に関するデータを収集することで、燃料の設計及び運用の変更、新たな科学的知見等を考慮してもなお、これらの基準が妥当性を有することを確認するため、種々の条件における試験を実施している。

軽水炉で照射された燃料棒を対象に、冷却材喪失時の水蒸気中での高温酸化及びその後の非常用炉心冷却系の作動時の急冷を模擬した試験を行う装置

荷重負荷装置、捕集装置等からなり、主要構造部には金属材料等の不燃性又は難燃性材料を用いている。

荷重負荷装置には既製品の加熱炉(最大加熱温度1400°C)を備えている。



LOCA試験装置の概略図

本装置の試験条件(加熱温度)は、LOCA時の燃料挙動に係る知見の収集のため、燃料被覆管の最高温度1200°Cを対象とした試験を目的として定めている。

本装置を用いた実験時は、許可書記載事項である温度範囲の上限値1200°Cを超過することのないよう、機器類の計測誤差を加味した1200°C未満の値を設定値として実施しているが、これまでの実験結果から、被覆管温度をより1200°Cに近接させた際の実験データ取得のニーズが顕在化した。

これに対応するため、1200°Cを超える値を加熱炉の設定値とした実験を実施できるよう、LOCA試験装置の試験条件(加熱温度)に係る許可書記載事項の変更を行う。

LOCA試験装置の試験条件(加熱温度)の記載内容を以下のとおり変更する。

変更前：1200°C



変更後：1250°C

なお、LOCA試験装置に設けられた加熱炉(既製品、最大加熱温度：1400°C)の仕様内の変更のため、装置の物理的な改造は行わない。

①閉じ込めの機能

セル設備に変更はないため影響はない。

②遮蔽

セル設備及びセルの最大取扱量に変更はないため影響はない。

③火災等による損傷の防止

セル設備及びLOCA試験装置に変更はない。

試験条件(加熱温度)の変更についても、加熱炉(既製品)の仕様内の変更であるため影響はない。

また、当該加熱炉は、仕様上の最大温度(1400°C)まで昇温し、想定される試験時間(10分間)保持した場合であっても、加熱炉外側面の最高温度は約40°C～50°C程度に留まるため、セル設備への影響はない。

LOCA試験装置は、主要構造部が金属材料等の不燃性又は難燃性材料で構成されているため、発火源となるおそれはない。

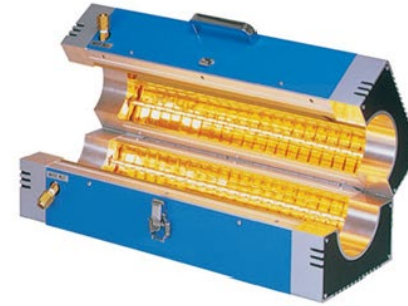
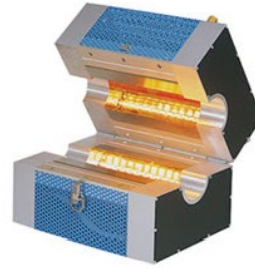
加熱炉(既製品)の仕様

アドバンス理工製のRHL-EシリーズのE45Pを使用

E型

VHT型

P型



型式*1	加熱形態	最大加熱温度*2	加熱長 (発光長)	ランプ電圧	電力
E110L	集光片面加熱	-	265mm	200V	2.0kW
E25N		1100°C	140mm	100V	2.0kW
E25P		1300°C		200V	2.4kW
E45N		1100°C		100V	4.0kW
E45P		1400°C		200V	4.8kW
E410N	集光管状加熱	1100°C	265mm	200V	4.0kW
E410P		1400°C			8.0kW

④その他(「閉じ込めの機能」、「遮蔽」、「火災等による損傷の防止」以外)

既許可の設備に変更はないためいずれも影響はない。