



軽水炉模擬燃料冷却限界実験設備

目的

福島第一原子力発電所の事故を教訓に、従来の安全審査で要求された設計基準事象の範囲を超えた過酷事故時の炉心損傷防止のための安全性向上策が必要とされている。原子力発電プラントの安全評価では、燃料が損傷するまでの燃料露出過程、さらに過酷事故(SA)に至る、より厳しい条件での評価とSAを抑制する事故マネジメント(AM)策の高度化が重要である。本実験設備では、原子炉内流動を模擬して精緻に可視化することにより、SA解析コードやAM策の高度化を図る。

設備の概要および特徴

軽水炉模擬燃料冷却限界実験設備は、原子炉内流動を模擬する伝熱流動実験ループと流動を精緻に可視化するX線CT/リアルタイムラジオグラフィ設備により構成される。伝熱流動実験ループは、沸騰水型軽水炉(BWR)の定格運転条件を模擬できる高温高圧ループであり、実機と同寸の模擬燃料集合体を用いた冷却限界実験が可能である。X線CT/リアルタイムラジオグラフィ設備は、圧力容器内の模擬燃料集合体と内部流動を三次元可視化するCT機能と、沸騰気泡や液膜変動の透過像を高速撮影できる機能を有する。

① 伝熱流動実験ループ

- ・最大使用圧力: 9 MPa
- ・最高使用温度: 305 °C
- ・最大流量: 24 m³/h

② X線CT/リアルタイムラジオグラフィ設備

- ・X線源: 高エネルギー直線電子加速器
- ・撮影視野: 最大直径 700 mm
- ・高さ方向撮影範囲: 4 m

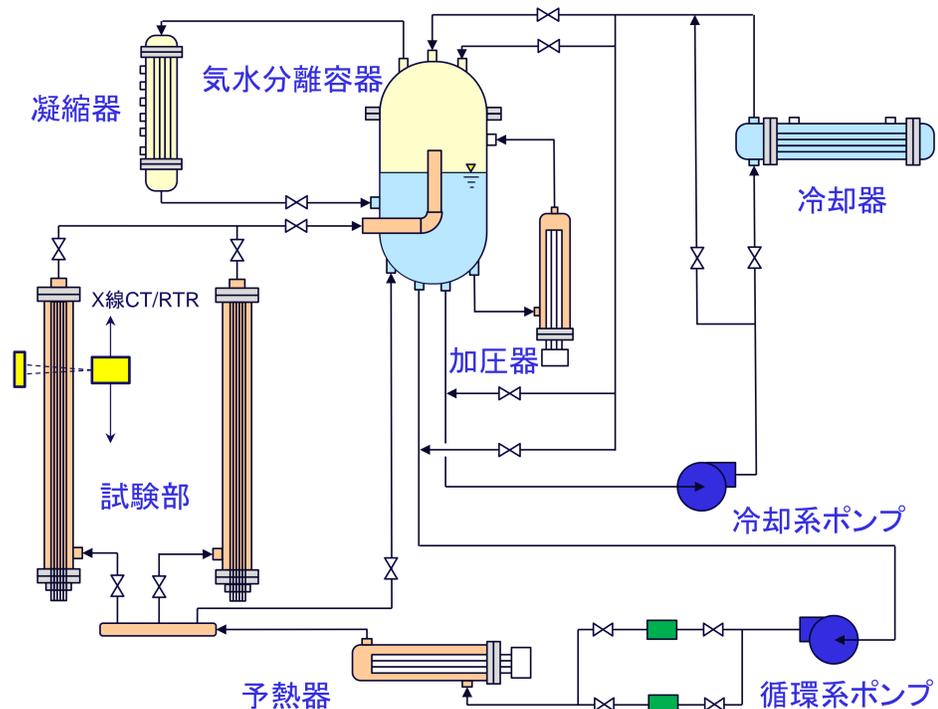


図1 伝熱流動実験ループの系統概略図

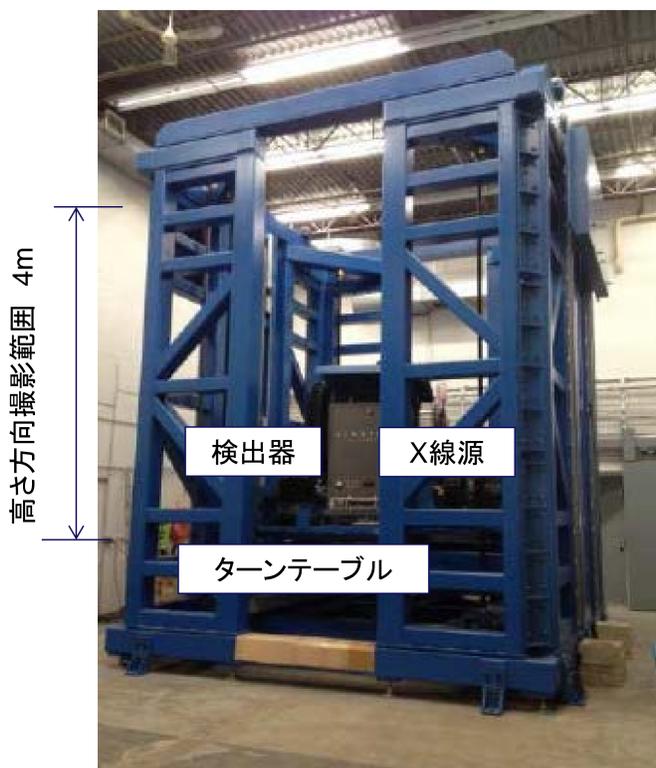


図2 X線CT/リアルタイムラジオグラフィ設備の外観写真

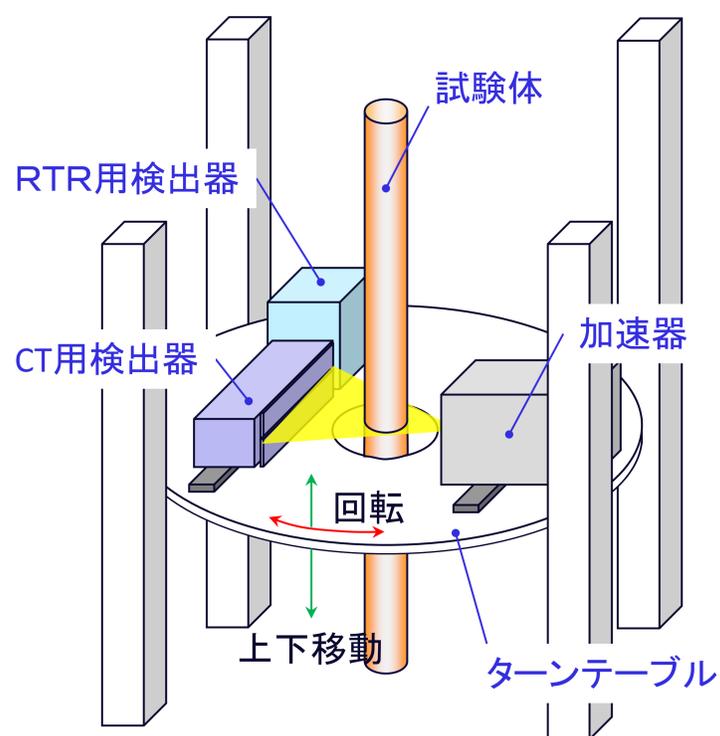


図3 X線CT/リアルタイムラジオグラフィ設備の機器構成