

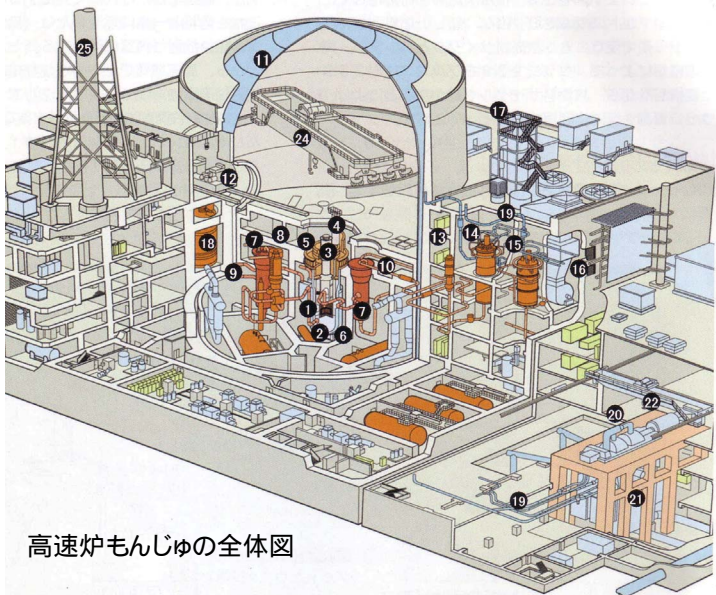
渡部研究室 (炉構造・材料研究室)

本研究室は、圧力容器構造について高温時の強度評価や変形予測に関する研究を行っています。

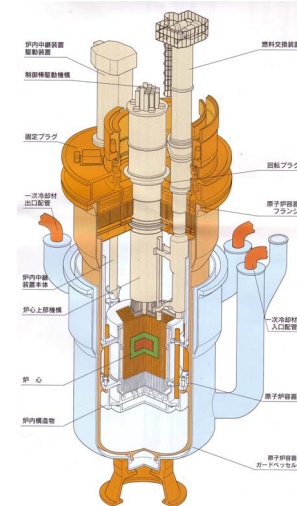
研究の背景

原子力・火力・産業プラントは製造業の基盤を支える施設である。ウラン資源の利用効率を飛躍的に高める**高速炉**は、次世代の発電設備として期待されている。また、**高温ガス炉**は、高温の核熱エネルギーを利用して水素を安価に製造できるが、水素はそのクリーンな特質から、電気と並ぶ21世紀の主要なエネルギー通貨の役割を果たすことが期待されている。また、火力発電においては、超高温で稼働させ熱変換効率を飛躍的に向上させる**超高温USCボイラ**も計画されている。

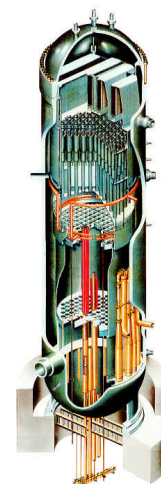
高速炉や高温ガス炉は、従来の軽水炉型原子炉に比べて、**500 ~ 1000** と高温であるため、高温固有の新たな破壊現象、すなわちクリープ疲労、高温繰り返し累積変形（ラチェット）、クリープ破断、クリープ座屈などを防止する**高温設計法**を確立することが必要である。安全で環境保全に役立つ**電力需要**と**水素需要**の要求に答えることが、これからの大きな社会的課題であると考えられる。



高速炉もんじゅの全体図



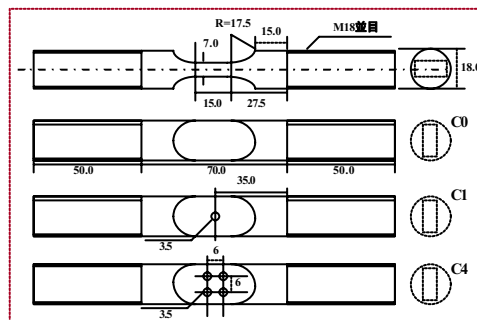
高速炉



軽水炉

圧力容器の高温設計法に関する研究

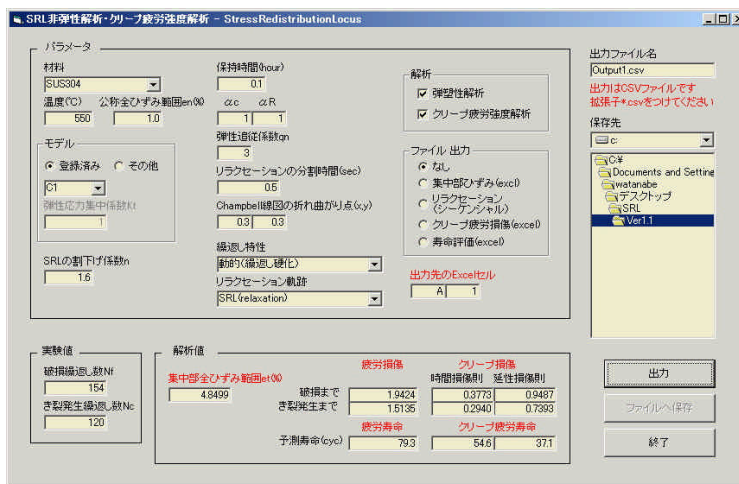
高温設計時に問題になっていることのひとつに、応力集中部での**クリープ疲労**の問題がある。この破壊現象は、起動・停止に伴う熱変動による疲労と、高温時のクリープが重畳して生じる。この現象を予測する強度評価の手法について、安全性を確保しながらさらなる合理化のための研究を行っている。孔を有し応力集中部のある平板のクリープ疲労強度を実際に計測しているほか、**有限要素法**を用いた挙動解析や、現場での扱いが容易で可視化ができるプログラムの検討を行っている。**C**、**C++**、**Fortran**、**Basic**、**Java**などを用いて可視化が容易な統合的環境の構築を検討している。



実験に用いる構造試験要素



クリープ疲労実験



Visual Basicによる強度評価