

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7補足-028-10-46 改1
提出年月日	2020年8月13日

下部端栓溶接部の有限要素法を用いた解析モデルについて

2020年8月

東京電力ホールディングス株式会社

目 次

1. 概要	1
2. 下部端栓溶接部の応力解析モデルの設定の考え方	1
2.1 熱解析モデル	1
2.2 機械解析モデル	2
2.3 解析モデルにおける要素の形状及び大きさについて	3

1. 概要

「燃料集合体の耐震性についての計算書」の燃料被覆管の閉じ込め機能の維持に関する下部端栓溶接部の燃料被覆管応力評価においては、図 1-1 に示すように、下部端栓溶接部が切り欠き形状を含む複雑な形状であることから有限要素法による解析を実施している。

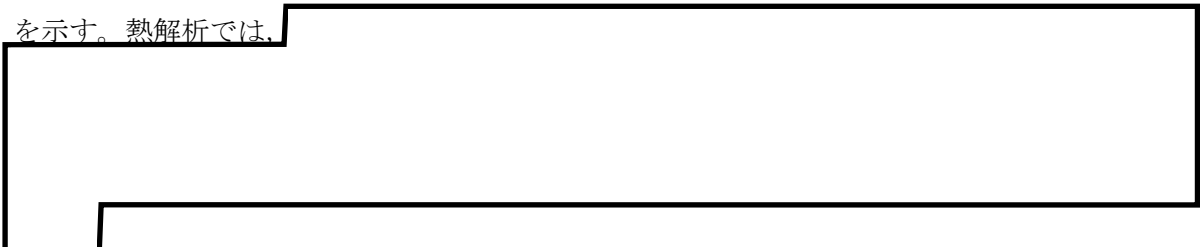
本資料は、有限要素法を用いた下部端栓溶接部の応力解析モデルの設定の考え方について説明するものである。

2. 下部端栓溶接部の応力解析モデルの設定の考え方

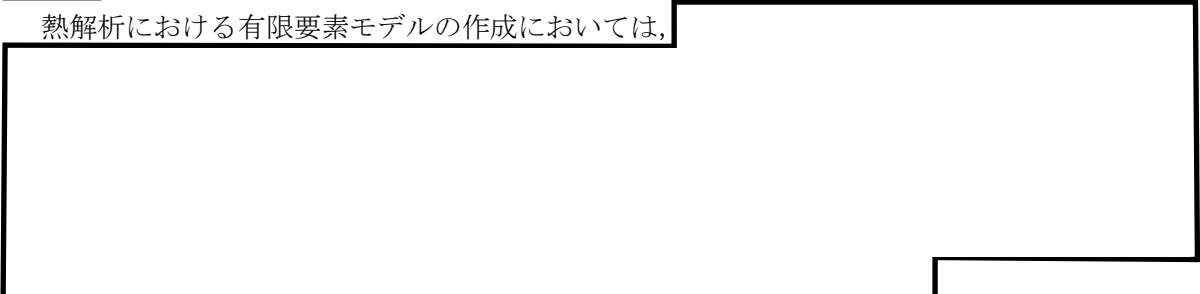
図 1-1 に示すように、下部端栓のペDESTAL部はペレットと直接接触しており、ペレットで発生した熱がペDESTAL部に流入するため燃料被覆管の溶接部より高温となる。このため、下部端栓の熱膨張量は燃料被覆管より大きく、下部端栓が燃料被覆管を内側から押し上げるため、熱応力が発生する。また、下部端栓溶接部は切り欠き形状を有しており、熱応力だけでなく種々の機械的荷重に起因する応力についても応力集中が発生する。このような特徴を考慮し、下部端栓溶接部近傍の温度分布及び応力分布を詳細に解析するため、有限要素法による熱解析及び機械解析を実施している。以下に、下部端栓溶接部の有限要素法を用いた熱解析モデル及び機械解析モデルの設定の考え方を説明する。

2.1 熱解析モデル

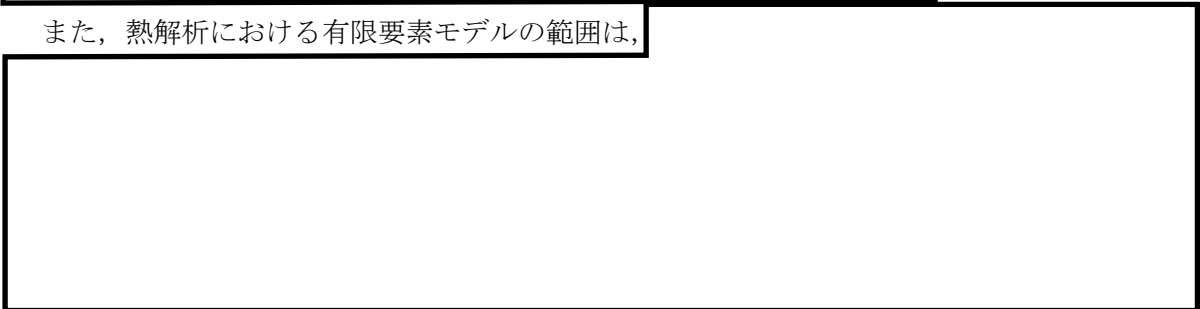
図 2-1 に、 9×9 燃料（A型）の下部端栓溶接部の応力評価における熱解析モデルの概要を示す。熱解析では、



熱解析における有限要素モデルの作成においては、

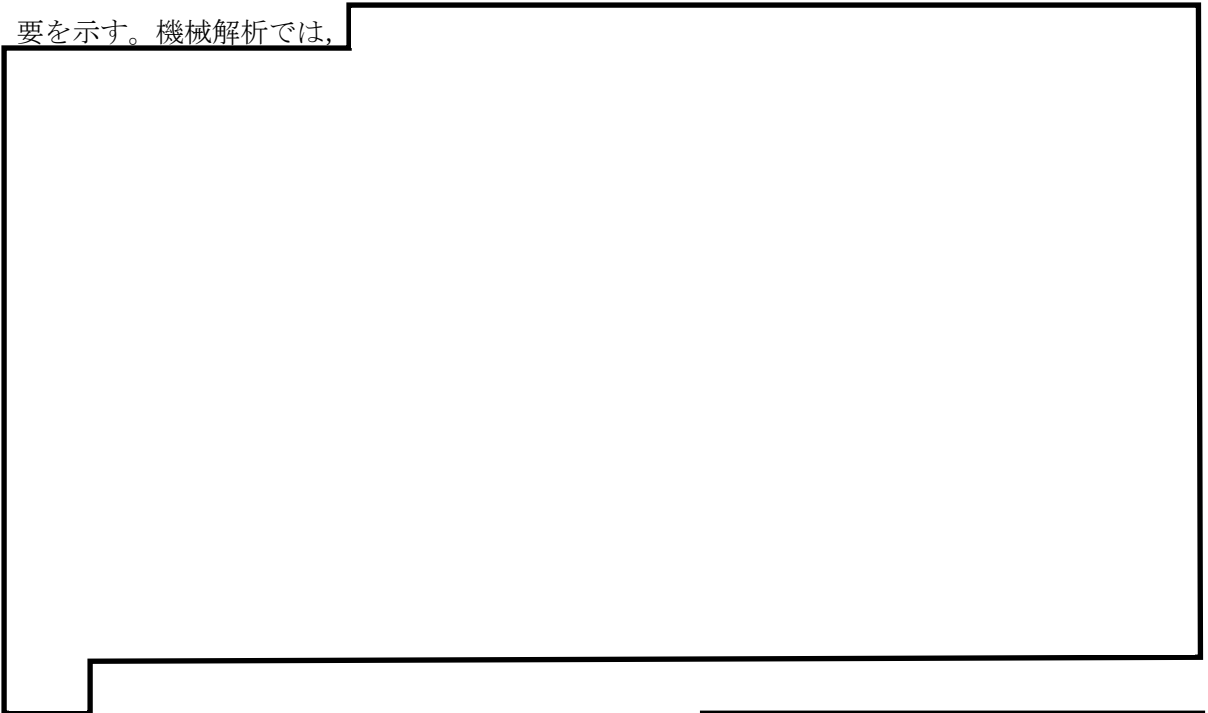


また、熱解析における有限要素モデルの範囲は、



2.2 機械解析モデル

図 2-2 に、 9×9 燃料 (A 型) の下部端栓溶接部の応力評価における機械解析モデルの概要を示す。機械解析では、



機械解析における有限要素モデルの作成においては、

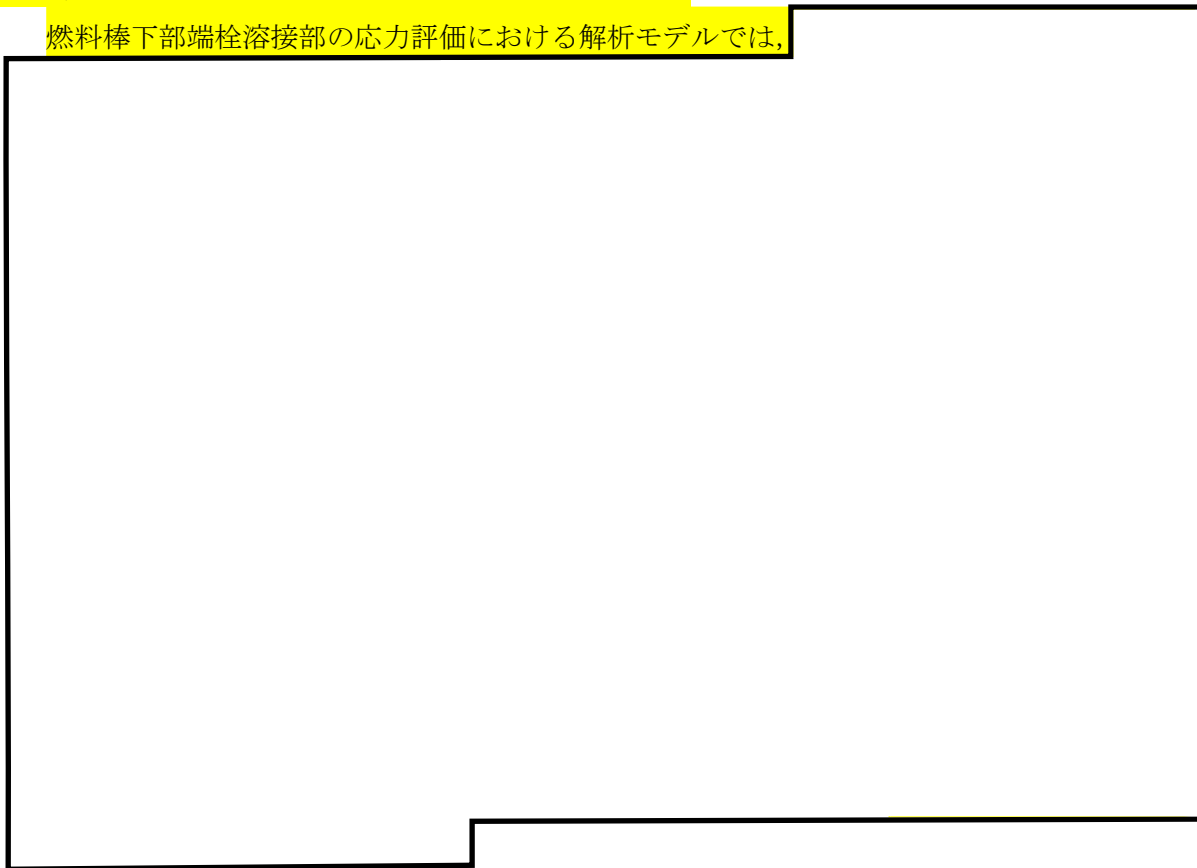


注記* :



2.3 解析モデルにおける要素の形状及び大きさについて

燃料棒下部端栓溶接部の応力評価における解析モデルでは、



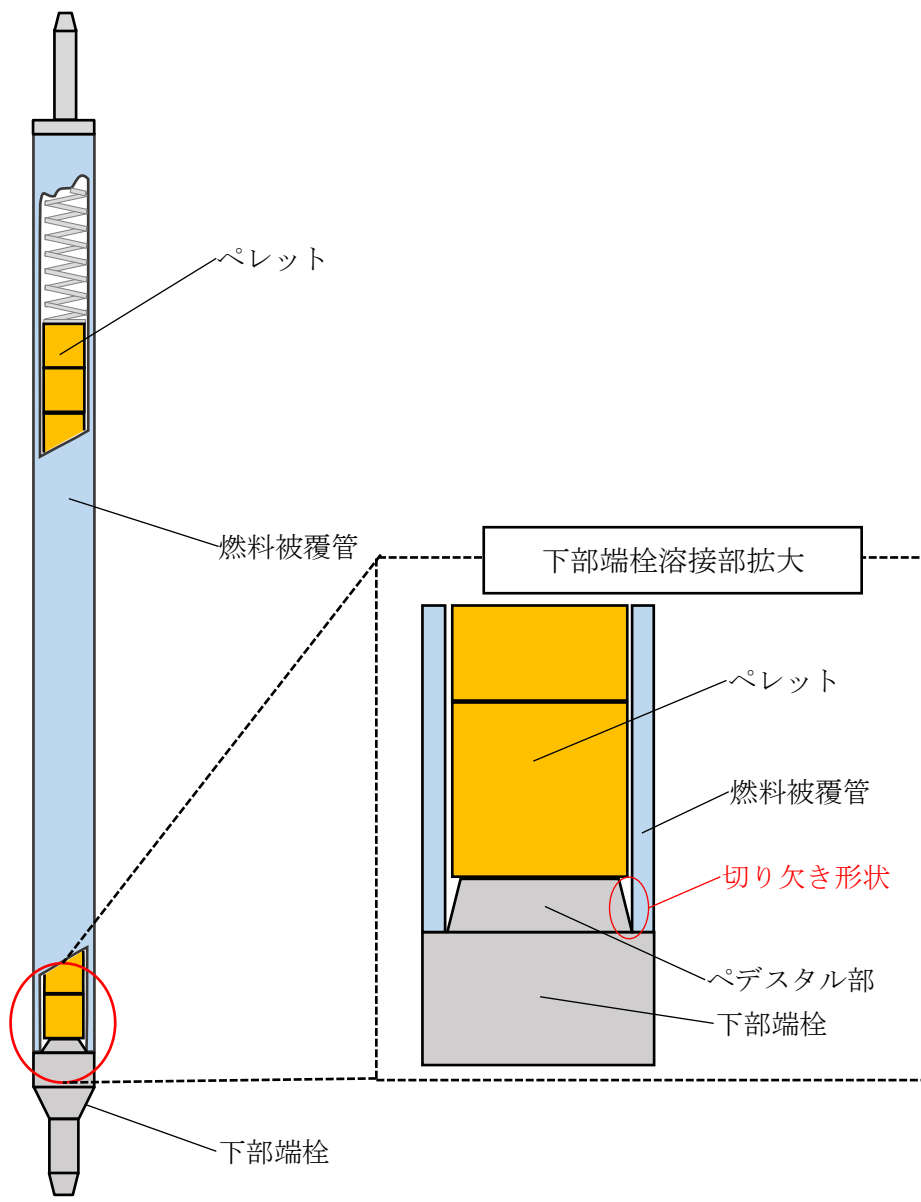


図 1-1 下部端栓溶接部の拡大図

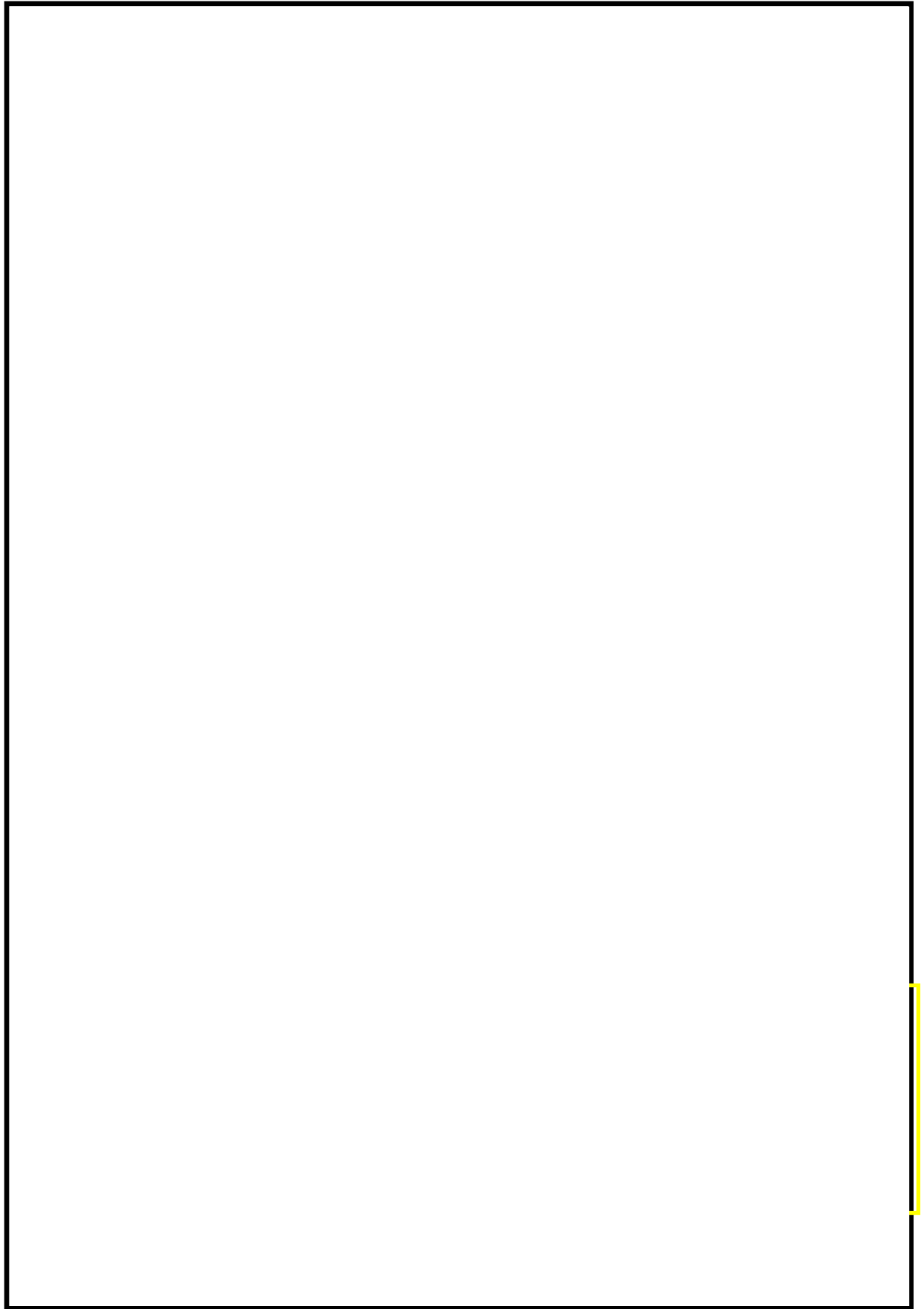


図 2-1 9 × 9 燃料 (A 型) の下部端栓溶接部の応力評価における熱解析モデルの概要

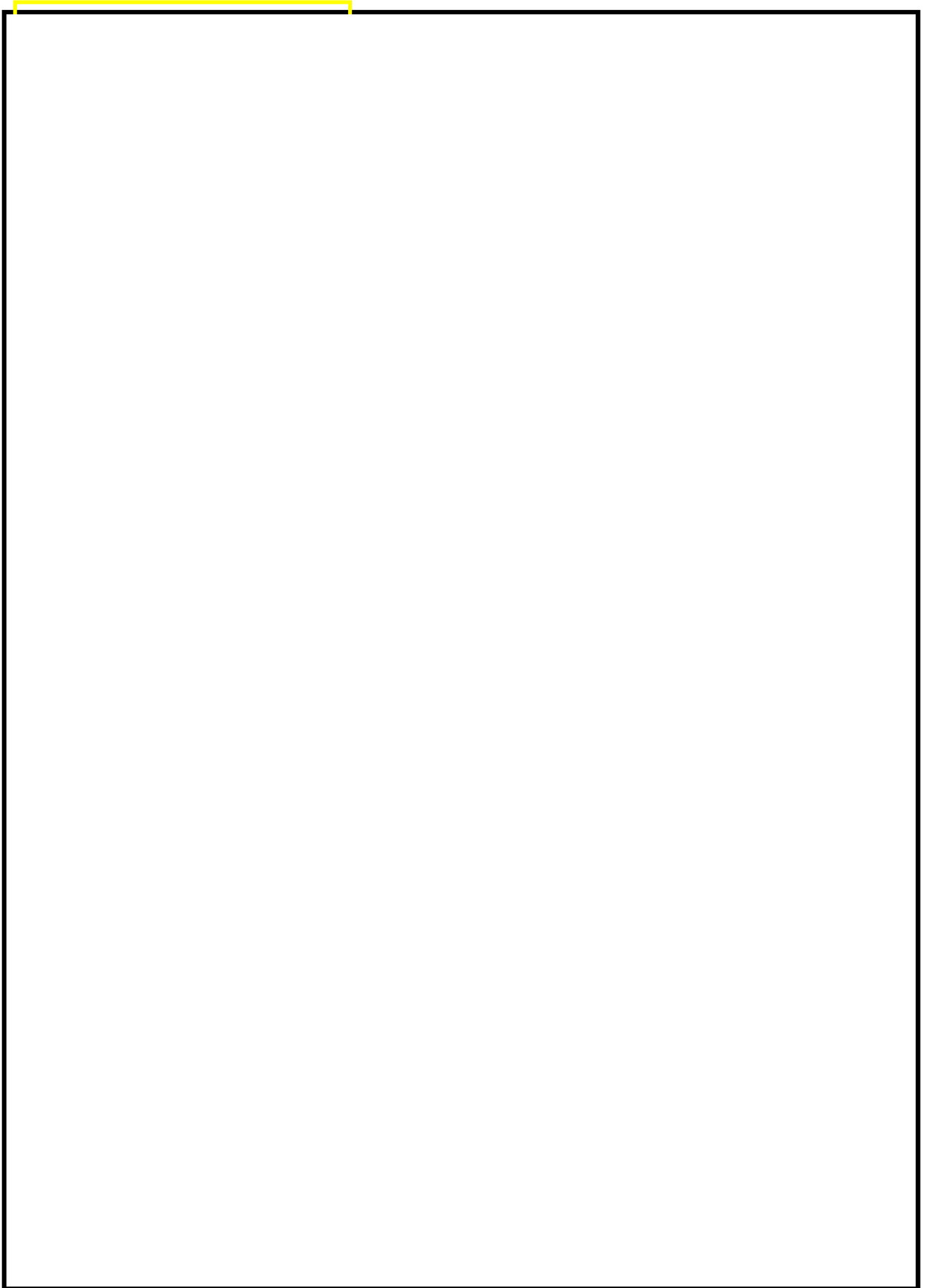


図 2-2 9 × 9 燃料 (A 型) の下部端栓溶接部の応力評価における機械解析モデルの概要