

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-953 改1
提出年月日	平成30年8月29日

V-5-29 計算機プログラム（解析コード）の概要・STAR-CD

目次

1. はじめに	1
1.1 使用状況一覧	2
2. 解析コードの概要	3
2.1 STAR-CD Ver. 4. 16. 023	3
添付1 計算機コードの検証	4

1. はじめに

本資料は、添付書類において使用した計算機プログラム（解析コード）STAR-CDについて説明するものである。

本解析コードを使用した添付書類を示す使用状況一覧、解析コードの概要を以降に記載する。

1.1 使用状況一覧

使用添付書類		バージョン
V-1-1-8	発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書	Ver. 4.16.023

2. 解析コードの概要

2.1 STAR-CD Ver. 4. 16. 023

項目 \ コード名	STAR-CD
使用目的	3次元流動解析によるスロッシング評価
開発機関	シーメンス社
開発時期	2011年
使用したバージョン	Ver. 4. 16. 023
コードの概要	有限体積法を用いた汎用流体解析用計算機プログラムであり、数多くの研究機関や企業において、航空宇宙、鉄道、自動車、機械、原子力・火力・水力・風力発電などの様々な分野の流体解析に広く利用されている。
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>【検証 (Verification)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 他コードによる計算結果と比較して検証が実施されていることを確認した。 <p>【妥当性確認 (Validation)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 本解析コードは有限体積法を用いた汎用流体解析用計算機プログラムであり、数多くの研究機関や企業において、様々な分野の流体解析に広く利用されていることを確認している。 本解析コードは、航空宇宙、鉄道、自動車、機械、原子力・火力・水力・風力発電などの様々な分野における使用実績を有しており、妥当性は十分に確認されている。

計算機コード「STAR-CD(Ver. 4. 16. 023)」の検証

1. 概要

使用プログラムSTAR-CD (Ver. 4. 16. 023) の動作検証を実施するため、流体を含む矩形容器の加振試験のシミュレーション解析を行い、得られた解析結果と試験結果を比較することにより、検証を行った。[1]

2. 解析コードの検証結果

2-1. 加振試験

図 1 に示す矩形容器を、容器内流体(水)のスロッシングの 1 次固有振動数(約 1. 6Hz 相当)かつ最大加速度約 70mm/s^2 の正弦波にて加振し、時刻歴波高を超音波式変位計で計測した。また、容器からの溢水量を、加振終了後に計測した液位低下に液面の面積を乗じることで算出した。

2-2. シミュレーション解析

前節で述べた試験のシミュレーションには、複数の解析コードを用い、これらのコードで、容器からの溢水量、及び容器内流体の時刻歴波高を算出し比較を行った。

2-3. 試験と解析の比較

加振試験とシミュレーション解析で得られた時刻歴波高の比較を図 2、溢水量の比較を図 3 に示す。図 2、図 3 に示すように、シミュレーション解析の時刻歴波高と溢水量は加振試験に対していずれの解析コードでも、最大波高で約 18%以内、溢水量で約 5~16%の範囲で一致し、且つ保守側の傾向になった。

3. 結論

各解析コードで実施したシミュレーション解析結果に基づく検討により、いずれの解析コードも使用済燃料プールの地震時の溢水評価に適用可能と結論した。

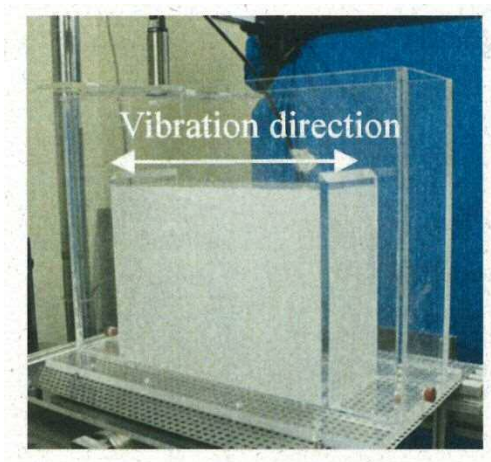


図-1 加振試験の概要図

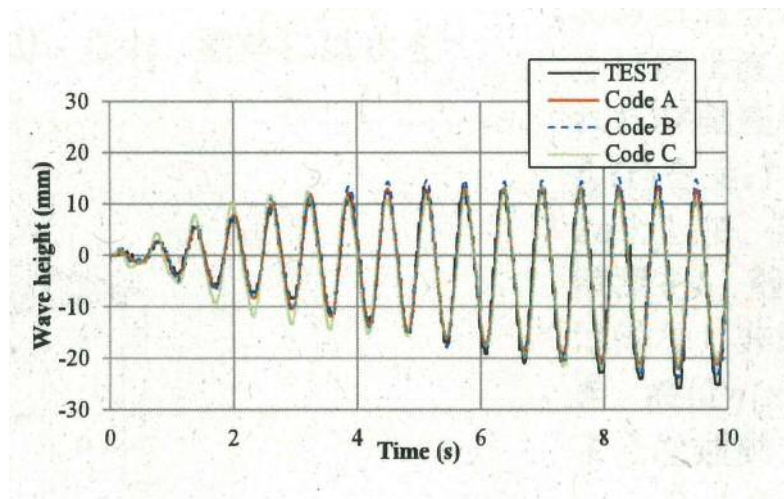


図 2 波形の時刻歴の比較図

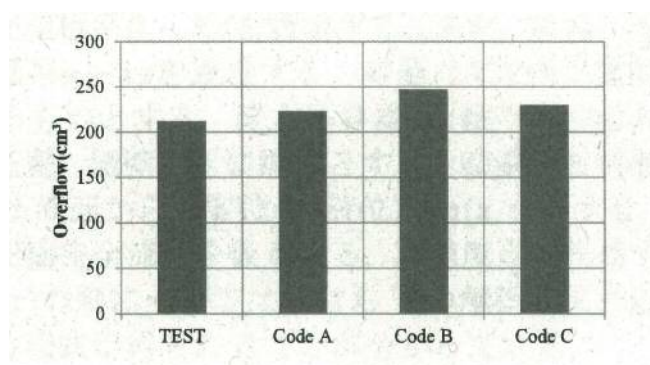


図 3 溢水量の比較図

参考文献

- [1] 藤田 駿他，使用済燃料プールの地震時溢水量評価に用いる解析コードの検証,日本原子力学会，2017