

〈5/12 監視チームにおける議論のまとめ〉
2. 地震対策について
③その他の耐震設計計算書（資料7）に係る指摘について
○解析コードの概要及び適用性を説明する資料

建物・構築物及び機器・配管系の構造（耐震性）の評価で使用した
計算機プログラム（解析コード）の概要

【概要】

高放射性廃液貯蔵場（HAW）及びガラス固化技術開発施設（TVF）ガラス固化技術開発棟の耐震計算に使用している計算機プログラム（解析コード）の妥当性を示すために、各プログラムごとに「使用目的」、「開発機関」、「使用したバージョン」、「コードの概要」及び「使用実績」についてまとめ、既往審査にて用いられていること、あるいは機構内で妥当性の検証を行ったものであることを示した。

令和2年5月25日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

参考 建物・構築物及び機器・配管系の構造（耐震性）の評価で使用した
 計算機プログラム（解析コード）の概要

高放射性廃液貯蔵場（HAW）建家

項目 \ コード名	RESP-F3T
使用目的	建家の地震応答解析
開発機関	株式会社構造計画研究所
使用したバージョン	Ver. 1.5.3
コードの概要	時刻歴領域における 3 次元構造解析が可能な汎用解析プログラムである。部材の材料非線形性及び基礎浮き上がりの非線形性を考慮した地震応答解析を行うことができる。
使用実績	京都大学研究用原子炉(KUR), 日本原子力研究開発機構 JRR-3 で使用実績あり。

項目 \ コード名	DYNEQ
使用目的	1 次元地盤の地震応答解析（建家入力地震動の算定）
開発機関	東北学院大学 吉田望教授
使用したバージョン	Ver. 3.34
コードの概要	重複反射理論に基づく 1 次元地盤の地震応答解析を行うことが可能な解析プログラムである。地盤の非線形性はひずみ依存特性を用いて等価線形化法により考慮することができる。
使用実績	東京電力株式会社 柏崎刈羽発電所で使用実績がある「D-PROP」（伊藤忠テクノソリューションズ株式会社）によるサンプルデータの解析解と、本解析コードによる解析解がおおむね一致することを確認し、解析コードの妥当性を確認している。

項目	コード名	ADMITK
使用目的		建家解析モデルに用いる底面地盤ばねの算定
開発機関		株式会社構造計画研究所
使用したバージョン		Ver. 2.0
コードの概要		振動アドミッタンス理論に基づき水平, 鉛直, 回転に対する底面地盤の複素ばね剛性を振動数領域で計算するプログラムである。
使用実績		京都大学研究用原子炉(KUR)で使用実績あり。

項目	コード名	K-NOVAK
使用目的		建家解析モデルに用いる側面地盤ばねの算定
開発機関		株式会社構造計画研究所
使用したバージョン		Ver. 2.0
コードの概要		Novak らの論文「Dynamic Soil Reactions for Plane Strain Case, 1978」に基づき水平, 鉛直, 回転に対する側面地盤の複素ばね剛性を振動数領域で計算するプログラムである。
使用実績		<p>東京電力株式会社 柏崎刈羽発電所で使用実績がある「NOVAK」(株式会社竹中工務店)の比較検証に用いられた解析コード ※によるサンプルデータの解析解と, 本解析コードによる解析解がおおむね一致することを確認し, 解析コードの妥当性を確認している。</p> <p>※「建物と地盤の相互作用を考慮した応答解析と耐震設計」(日本建築学会, 2006 年)に添付されている Novak の方法に基づく解析コード</p>

ガラス固化技術開発施設（TVF） ガラス固化技術開発棟

項目 \ コード名	TDAP III
使用目的	建家の地震応答解析
開発機関	株式会社アーク情報システム 大成建設株式会社
使用したバージョン	Ver. 3.09
コードの概要	時刻歴領域における 3 次元構造解析が可能な汎用解析プログラムである。部材の材料非線形性及び基礎浮き上がりの非線形性を考慮した地震応答解析を行うことができる。
使用実績	日本原子力発電株式会社 東海第二発電所で使用実績あり。

項目 \ コード名	Nshake
使用目的	1 次元地盤の地震応答解析（建家入力地震動の算定）
開発機関	株式会社ニュージェック
使用したバージョン	Ver. 1.1
コードの概要	重複反射理論に基づく 1 次元地盤の地震応答解析を行うことが可能な解析プログラムである。地盤の非線形性はひずみ依存特性を用いて等価線形化法により考慮することができる。
使用実績	関西電力株式会社 美浜発電所, 高浜発電所で使用実績あり。

項目 \ コード名	Nbsp1
使用目的	建家解析モデルに用いる底面地盤ばねの算定
開発機関	株式会社ニュージェック
使用したバージョン	Ver. 2.0
コードの概要	振動アドミタンス理論に基づき水平, 鉛直, 回転に対する底面地盤の複素ばね剛性を振動数領域で計算するプログラムである。
使用実績	関西電力株式会社 美浜発電所, 高浜発電所で使用実績あり。

項目 \ コード名	Nnovak1
使用目的	建家解析モデルに用いる側面地盤ばねの算定
開発機関	株式会社ニュージェック
使用したバージョン	Ver. 1.4
コードの概要	Novak らの論文「Dynamic Soil Reactions for Plane Strain Case, 1978」に基づき水平, 鉛直, 回転に対する側面地盤の複素ばね剛性を振動数領域で計算するプログラムである。
使用実績	関西電力株式会社 美浜発電所, 高浜発電所で使用実績あり。

配管トレンチ(T21)

項目 \ コード名	FLIP
使用目的	2次元地盤・構築物の地震応答解析
開発機関	FLIP コンソーシアム
使用したバージョン	Ver. 7.3.0_2
コードの概要	1988年に運輸省港湾技術研究所(現:港湾航空技術研究所)において開発された平面ひずみ状態を対象とする有効応力解析法に基づく2次元地震応答解析プログラムである。
使用実績	日本原子力発電株式会社 東海第二発電所で使用実績あり。

項目 \ コード名	Soil Plus
使用目的	1次元地盤の地震応答解析(入力地震動の算定)
開発機関	伊藤忠テクノソリューションズ株式会社
使用したバージョン	Ver. 16.0
コードの概要	時刻歴領域における地盤・構築物・液体の3次元連成解析が可能な汎用解析プログラムである。1次元地盤の地震応答解析にも適用でき、地盤の非線形性はひずみ依存特性を用いて等価線形化法により考慮することができる。
使用実績	日本原子力発電株式会社 東海第二発電所で使用実績あり。

機器・配管系

項目 \ コード名	FINAS
使用目的	機器の地震応答解析（静的解析、動的解析）
開発機関	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構, 伊藤忠テクノソリューションズ
使用したバージョン	Ver. 21.0
コードの概要	FINAS(Finite Element Nonlinear Structural Analysis System) は, 線形及び非線形の三次元有限要素法による汎用構造解析プログラムである。国産コードとしては初めての非弾性解析機能を備えた汎用コードとして開発されたもので, 固有値解析, 静的応力解析及び動的応答解析（スペクトルモーダル法, 時刻歴応答解析等）, 伝熱解析, 構造流体連成解析などが可能である。
使用実績	日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉「もんじゅ」, 九州電力株式会社 玄海発電所で使用実績あり。

項目 \ コード名	MSC NASTRAN
使用目的	機器の地震応答解析（静的解析、動的解析）
開発機関	MSC Software Corporation
使用したバージョン	Ver. 2005r2
コードの概要	MSC NASTRAN は, 航空機設計のために NASA 向けに MSC 社が開発した三次元有限要素法による汎用構造解析プログラムである。静的応力解析及び動的応答解析（スペクトルモーダル法, 時刻歴応答解析等）, 伝熱解析, 構造流体連成解析などが可能である。
使用実績	日本原子力発電株式会社 東海第二発電所等発電炉で使用実績あり。日本原子力研究開発機構 高速増殖原型炉「もんじゅ」で使用実績あり。