

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-B-22-0011_改2
提出年月日	2021年10月26日

VI-5-4 計算機プログラム（解析コード）の概要  
・FLIP

2021年10月

東北電力株式会社

## 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

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）FLIP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
VI-1-1-6-別添 1	可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルート	ver. 7.3.0_2, ver. 7.4.1
VI-2-2-9	第3号機海水ポンプ室の地震応答計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-2-17	ガスタービン発電設備軽油タンク室の地震応答計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-2-27	排気筒連絡ダクトの地震応答計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-10-2-2-1	防潮堤（鋼管式鉛直壁）の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-10-2-2-2	防潮堤（盛土堤防）の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-10-2-3-1	杭基礎構造防潮壁鋼製遮水壁（鋼板）の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-10-2-6-1-2	屋外排水路逆流防止設備（防潮堤北側）の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-10-4-3	取水口の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-10-4-4-2	取水路（標準部）の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-11-2-17	第1号機取水路の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-11-2-18	第3号機取水路の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-11-2-19	北側排水路の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-11-2-20	アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-13-4	地下水位低下設備揚水井戸の耐震性についての計算書	ver. 7.3.0_2
VI-2-13-5	地下水位低下設備揚水井戸の地震応答計算書	ver. 7.3.0_2
VI-3-別添 3-2-1-1	防潮堤（鋼管式鉛直壁）の強度計算書	ver. 7.3.0_2
VI-3-別添 3-2-1-2	防潮堤（盛土堤防）の強度計算書	ver. 7.3.0_2
VI-3-別添 3-2-2-1	杭基礎構造防潮壁鋼製遮水壁（鋼板）の強度計算書	ver. 7.3.0_2
VI-3-別添 3-2-5-1-2	屋外排水路逆流防止設備（防潮堤北側）の強度計算書	ver. 7.3.0_2

## 2. 解析コードの概要

項目	コード名
項目	FLIP
使用目的	1 次元有限要素法による地震応答解析（有効応力法） 2 次元有限要素法による地震応答解析（有効応力法）
開発機関	FLIP コンソーシアム
開発時期	1988 年
使用したバージョン	ver. 7.3.0_2, ver. 7.4.1
コードの概要	<p>FLIP (Finite element analysis of Liquefaction Program) (以下「本解析コード」という。) は、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。</p> <p>本解析コードの主な特徴は、以下のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①有限要素法に基づくプログラムである。</li> <li>②平面ひずみ状態を解析対象とする。</li> <li>③地盤の有効応力の変化を考慮した地震応答解析を行い、部材の断面力や変形量を計算する。</li> <li>④土の応力-ひずみモデルとしてマルチスプリング・モデルを採用している。</li> <li>⑤有効応力の変化は有効応力法により考慮する。そのために必要な過剰間隙水圧算定モデルとして井合モデルを用いている。</li> </ol>
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p><b>【検証 (Verification)】</b></p> <p>本解析コードの検証の内容は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マニュアルに記載された例題の提示解と本解析コードによる解析解との比較を実施し、解析解が提示解と一致することを確認している。</li> <li>・本解析コードの運用環境について、開発機関から提示された要件を満足していることを確認している。</li> </ul> <p><b>【妥当性確認 (Validation)】</b></p> <p>本解析コードの妥当性確認の内容は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本解析コードは港湾施設の設計に用いられる「港湾施設の技術上の基準・同解説 (2007) (日本港湾協会)」において、港湾施設に対して適用性が確認されている解析コードとして扱われており、本工事計画の解析に使用することは妥当である。</li> </ul>

<p>検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 日本原子力発電株式会社東海第二発電所において、防潮堤、防潮扉、可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルート、取水構造物等の地震応答解析に本解析コード (Ver. 7. 3. 0_2) が使用された実績がある。</li><li>• 本工事計画において使用するバージョンのうち ver. 7. 4. 1 は、他プラントの既工事計画において使用されているものと異なるが、バージョンの変更において解析機能に影響のある変更が行われていないことを確認している。</li><li>• 本工事計画における構造に対し使用する地震応答解析の使用目的に対し、使用用途及び使用方法に関する適用範囲が上述の妥当性確認の範囲内であることを確認している。</li></ul>
--	--