

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-669 改2
提出年月日	平成30年8月27日

V-5-20 計算機プログラム（解析コード）の概要  
・ m i c r o S H A K E / 3 D

## 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 microSHAKE/3D Ver. 2.2	3
2.2 microSHAKE/3D Ver. 2.2.3.311	5

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）microSHAKE/3D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-2-2-4	使用済燃料乾式貯蔵建屋の地震応答計算書	Ver. 2.2
V-2-2-22-1	常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備の地震応答計算書	Ver. 2.2.3.311
V-2-2-22-2	常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）の地震応答計算書	Ver. 2.2.3.311
V-2-2-22-3	常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）の地震応答計算書	Ver. 2.2.3.311
V-2-2-22-4	常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の地震応答計算書	Ver. 2.2.3.311
V-2-2-23-1	常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備の耐震性についての計算書	Ver. 2.2.3.311
V-2-2-23-2	常設代替高圧電源装置用カルバート（カルバート部）の耐震性についての計算書	Ver. 2.2.3.311
V-2-2-23-3	常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）の耐震性についての計算書	Ver. 2.2.3.311
V-2-2-23-4	常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の耐震性についての計算書	Ver. 2.2.3.311

## 2. 解析コードの概要

### 2.1 microSHAKE/3D Ver. 2.2 (※建物, 構築物関連)

項目	コード名 microSHAKE/3D
使用目的	入力地震動の策定
開発機関	株式会社地震工学研究所
開発時期	2011年
使用したバージョン	Ver. 2.2
コードの概要	<p>microSHAKE/3D (1次元波動伝播解析コード) は, 重複反射理論に基づく地盤の地震応答解析を行うことが可能であり, 地盤の非線形性はひずみ依存特性を用いて等価線形法により考慮することができる。</p> <p>microSHAKE/3Dの主な特徴として, 以下の①~③を挙げることができる。</p> <p>① 1次元重複反射理論に基づくプログラムである。</p> <p>② 地盤の非線形性はひずみ依存特性を用いて等価線形法により考慮できる。</p> <p>③ 鉛直動は, S波速度<math>V_s</math>をP波速度<math>V_p</math>として定義することで対応が可能である。</p>
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>microSHAKE/3Dは, 使用済燃料乾式貯蔵建屋の水平方向及び鉛直方向の地震応答解析における入力地震動の策定において, 基準地震動<math>S_s</math>及び弾性設計用地震動<math>S_d</math>に対する自由地盤の応答を評価するために使用している。</p> <p><b>【検証(Verification)】</b></p> <p>本解析コードの検証の内容は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ microSHAKE/3Dについて, 二層のモデル地盤において地震応答解析を行った解析解と, 1次元重複反射理論に基づく理論解が概ね一致してい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通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 検証の内容のとおり, 地盤の応答解析について検証していることから, 解析の目的に照らして今回の解析に適用することは妥当である。</li> <li>・ 関西電力大飯発電所第3号機第2回工事計画認可申請書の資料13別添4(可搬型重大事故等対処設備の耐震設計書のうち屋外保管設備)</li> </ul>

	<p>にコード (Ver. 2.0.1.179) が使用された実績がある。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・今回の工認申請において使用するバージョンは、既工認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要素、応力解析及び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>
--	---

2.2 microSHAKE/3D Ver. 2. 2. 3. 311

項目	コード名 microSHAKE/3D
使用目的	地震応答解析（入力地震動算定）
開発機関	株式会社地震工学研究所
開発時期	2011年
使用したバージョン	Ver. 2. 2. 3. 311
コードの概要	<p>microSHAKE/3D（1次元波動伝播解析コード）は、重複反射理論に基づく地盤の地震応答解析を行うことが可能であり、地盤の非線形性はひずみ依存特性を用いて等価線形法により考慮することができる。</p> <p>microSHAKE/3Dの主な特徴として、以下の①～③を挙げることができる。</p> <p>① 1次元重複反射理論に基づくプログラムである。</p> <p>② 地盤の非線形性はひずみ依存特性を用いて等価線形法により考慮できる。</p> <p>③ 鉛直動は、S波速度<math>V_s</math>をP波速度<math>V_p</math>として定義することで対応が可能である。</p>
検証 (Verification) 及び 妥当性確認 (Validation)	<p>microSHAKE/3D Ver. 2. 2. 3. 311は、常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備並びに常設代替高圧電源装置用カルバートの地震応答計算書及び耐震計算書における入力地震動の算定に使用している。</p> <p><b>【検証(Verification)】</b></p> <p>本解析コードの検証内容は、以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・microSHAKE/3Dについて、二層のモデル地盤において地震応答解析を行った解析解と、1次元重複反射理論に基づく理論解が概ね一致していることを確認した。</li> <li>・本解析コードの運用環境について、開発期間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、以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力産業界において、原子力発電所の土木構造物評価をはじめとする多数の解析に本解析コードが使用されており、十分な使用実績があるため、信頼性があると判断できる。</li> <li>・関西電力株式会社の「大飯原子力発電所第3号機」において、可搬型重大事故等対処設備の耐震設計書のうち屋外保管設備に本コード（Ver. 2. 0. 1. 179）が使用された実績がある。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>・今回の工認申請において使用するバージョンは、既工認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地震応答解析を実施する際の入力地震動算定の使用用途及び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>
--	---