

断層変位フラジリティ評価手順の妥当性確認 (1) 全体応答モデルの台湾集集地震石岡ダム被害への適用

Confirmation of V&V of Fault Displacement Fragility Evaluation procedure

(1) Application example of global response model to Shih-Gang dam damage in Chi-Chi Earthquake of Taiwan

*堤 英明¹, 二階堂 雄司², 美原 義徳², 原口 龍将³, 酒井 俊朗¹, 蛭澤 勝三¹
¹電中研, ²鹿島, ³三菱重工

断層変位フラジリティ評価手法(FDFEM)の妥当性確認・認識論的不確実さ評価手順を提案し、同手順内の全体応答モデルを台湾/集集地震/石岡ダム被害に適用し、妥当性確認手順の有用性について検討した。

キーワード: 台湾集集地震/石岡ダム被害、断層変位フラジリティ評価手法妥当性確認

1. まえがき 著者等は、断層変位フラジリティ評価手法(FDFEM)の妥当性確認・認識論的不確実さ評価手順を提案し、台湾/集集地震(1999年)/石岡ダム被害に適用し、妥当性確認手順の有用性の検討を進めている[1]~[3]。本報は2つのシリーズ発表のその(1)であり、妥当性確認手順内の全体応答モデルを用いた妥当性確認の検討について述べる。本報は資源エネルギー庁委託研究成果の一部をまとめたものである。

2. FDFEM 妥当性確認・認識論的不確実さ評価手順 同手順は次の5ステップからなる。**STEP1**(断層変位被害関連情報の収集・分析)/**STEP2**(暫定耐力評価パラメータ設定)/**STEP3**(暫定応答評価パラメータ設定)/**STEP4**(ダム仕様フラジリティ SSHAC(Senior Seismic Hazard Analysis Committee)実施と原子力仕様への拡張)/**STEP5**(原子力仕様フラジリティ SSHAC 実施)。妥当性確認手順は**STEP1~STEP3**を、認識論的不確実さ評価手順は**STEP4~STEP5**を指す。本報では前半部について述べる。

STEP1は**STEP11**(被害情報・データ収集)/**STEP12**(被害状況・観測波形分析)、**STEP2**は**STEP21**(損傷部位・損傷モード同定)/**STEP22**(損傷部位・モードに基づく損傷シナリオ同定)/**STEP23**(損傷モード毎の暫定耐力パラメータ幅設定)、**STEP3**は**STEP31**(全体応答モデル設定)/**STEP32**(局所応答モデル設定)/**STEP33**(応答中央値像モデル設定)/**STEP34**(中央値像モデルの重要応答パラメータ同定)からなる。

3. FDFEM 妥当性確認手順の有用性の検討 有用性の検討は石岡ダム被害に適用し行った。本報では、**STEP11~STEP31**までについて述べる。**STEP1**では図1に示すダム被害情報を収集・分析した。逆断層により堤体全体が鉛直方向へ10m隆起、左岸側でダム軸方向へ6m、下流方向へ2m変位しダム軸長が短縮、堤体基礎-基礎地盤間での剥離、堤体上流部へ水平2mの孕み出し等。**STEP21**では損傷部位・損傷モードとして、ダム堤体のひび割れ、堤体基礎-基礎地盤間の剥離、堤体基礎の上流部への孕み出し、堤体基礎の損壊等を同定した。**STEP22**では損傷部位・損傷モードに基づく損傷シナリオとして、逆断層によってダム軸方向への圧縮と鉛直方向への変位が発生し、コンクリートひび割れ、堤体基礎-基礎地盤間での剥離、堤体基礎の孕み出し、基礎地盤破壊が発生した。**STEP23**では損傷モード毎の暫定耐力パラメータとして、堤体コンクリート圧縮強度及び引張り強度を設定した。**STEP31**では損傷シナリオに基づく全体応答モデル(線形挙動)として簡易弾性はり要素モデルを設定した。同モデルを用いた感度解析によって、**STEP22**の損傷シナリオの再現性を検討した結果、損傷シナリオの再現性を確認し得たことから、全体応答モデルによって損傷シナリオの全体像を再現し得る見通しを得た。



図1 石岡ダム被害の概要

参考文献 [1] 蛭沢他(AESJ2018 春の大会), [2]二階堂他(AESJ2018 春の大会), [3]二階堂他(AESJ2018 秋の大会)

* Tsutsumi Hideaki¹, Nikaido Yuji², Yoshinori Mihawa², Ryusuke Haraguchi², Toshiaki Sakai¹, Katsumi Ebisawa¹ ¹CRIEPI, ²Kajima, ³MHI