

断層変位 PRA 手法の改良と仮想プラントへの適用例

(3) 断層変位フラジリティ評価手法の妥当性検証例

Improvement of Fault Displacement PRA Methodology and Example of its Application to a Hypothetical NPP (3) Validation Case Study of Fault Displacement Fragility Evaluation Methodology

*二階堂 雄司¹、美原 義徳¹、堤 英明²、湯山 安由美²、酒井 俊朗²、蛭澤 勝三²、原口 龍将³

¹鹿島, ²電中研, ³三菱重工

断層変位に対する構造物のフラジリティ評価手法について、2018 年度春の大会において著者らが提案した妥当性検証手法を、台湾/集集地震での被害事例に適用した。解析を通じて、中央値像モデルを策定し、断層変位フラジリティ評価手法の実現性を見通しを得ることができた。

キーワード：断層変位 PRA、断層変位フラジリティ評価、事故シーケンス

1. まえがき 原子力学会地震 PRA 実施基準改定(2015)では、断層変位 PRA 手法の考え方が規定される[1]と共に、各種機関において評価検討が進められている。著者等も断層変位 PRA に係る評価を行うことで、定量的評価結果の蓄積を図っている[2]～[11]。本報は、5 つのシリーズ発表のうちの(3) 断層変位フラジリティ評価手法の妥当性検証例であり、同シリーズ発表は 2017 年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. 対象とする断層変位被害 評価手法の妥当性検証として、台湾/集集地震による石岡水力ダム被害を選定した。石岡ダムは、長さ約 290m、高さ約 27m の重力式ダムであり、集集地震においては、車龍埔断層終端部の分岐断層が右岸側約 20m 位置に約 8m の縦ずれを起こし、右岸部堤体基礎が損壊し決壊した(図 1)。

3. 断層変位フラジリティ評価手法の妥当性検証例 妥当性検証に関する基本方針・手順に従い、中央値像モデルを策定した。ダム本体の崩壊の進展は、図 2 に示す有限要素解析の断層変位-軸力関係によって表すことができる。約 60cm 時点の断層変位によって生じる圧縮力により圧縮破壊場が堤体断面を貫通し、150cm の変位に向け脆性破壊を起こしながら大きく耐力が低下、その後残留軸力を維持した状態で破壊が広がった。これらの傾向は、コンクリート構造物の一般的な圧縮破壊モードに類似し、また有限要素解析の最終状態は、被害調査の状況を良く再現していることから、このモデルが応答の中央値像であると見做し得る。この中央値像モデルを用いて、各パラメータについて応答幅の評価を別途行った。

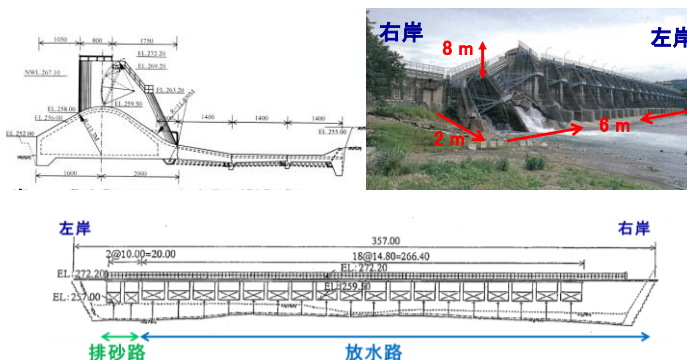


図 1 台湾/集集地震による石岡水力ダム被害

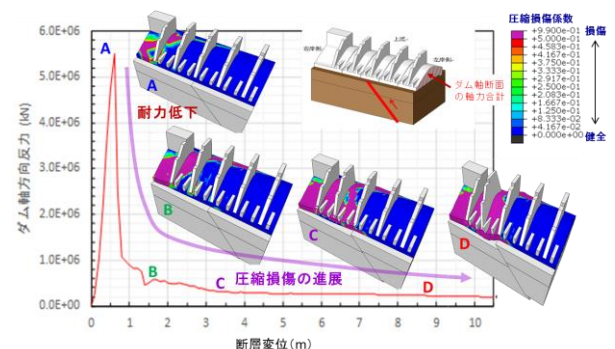


図 2 中央値像モデルによる損傷プロセス評価

参考文献 [1]原子力学会(AESJ-SC-P006:2015,2015.12), [2]～[6]蛭沢他(AESJ2017 秋の大会,2017.9), [7]～[11]蛭沢他(AESJ2018 春の大会,2018.3);シリーズ発表内[9]二階堂他(AESJ2018 春の大会,2018.3)

*Yuji Nikaido¹, Yoshinori Mihara¹, Hideaki Tsutsumi², Ayumi Yuyama², Toshiaki Sakai², Katsumi Ebisawa², Ryusuke Haraguchi³

¹Kajima, ²CRIEPI, ³MHI