

断層変位フラジリティ評価手法の活用 (1) 概念

Utilization of fragility evaluation method on fault displacement PRA (1) Concept

*蛭沢 勝三¹, 堤 英明¹, 美原 義徳²

¹電力中央研究所, ²鹿島建設

抄録: 断層変位フラジリティ評価手法における構造物の現実的応答及び耐力の中央値に係る情報を活用し、断層変位設計の設計応答値及び設計許容値を合理的に設定し得る枠組み確立の考え方を示す。

キーワード: 断層変位フラジリティ, 現実的断層変位応答・耐力, 断層変位設計, 設計応答・設計許容値

1. 背景・目的

台湾集集地震(1999/M7.6)では断層変位によってダムや家屋が倒壊し、断層変位の構造物への影響が注目された。日本では近年、主断層や副断層による変位の原子力施設への影響について注目され喫緊の課題となっている。原子力学会地震 PRA 実施基準改定(2015)では、断層変位に対するハザード/フラジリティ/事故シーケンスの各評価が規定された[1]。著者等は原子炉建屋や建屋内構造物等のフラジリティ評価を行った[2]。一方、断層変位に対する設計体系は明確に確立されていない。本報では、フラジリティ評価と断層変位設計をシームレスに捉え、フラジリティ評価手法を活用し断層変位設計の枠組み確立の考え方を示す。

2. 断層変位フラジリティ評価手法の断層変位設計の枠組み確立への活用の考え方

断層変位フラジリティは、構造物の現実的応答が現実的耐力を上回った時の条件付確率として評価される。現実的応答・耐力は共に対数正規分布に従うとし、それぞれ中央値・対数標準偏差で表される(図1)。一方、耐震設計の基本的考え方は、設計応答値と設計許容値との離隔を安全率で表し、前者は実応答値より大きめに後者は実許容値より小さめに保守的に設定される(図1)。断層変位に関する実応答値・実許容値を合理的に設定することで、断層変位設計の枠組みを確立し得る。合理的設定手法として、フラジリティ評価での現実的応答・耐力の中央値を活用し、設計応答値・設計許容値を設定することが挙げられる。

3. 断層変位設計の枠組み確立に係る試評価例

著者等は、断層変位に対する原子炉建屋等のフラジリティ評価の一環として、現実的応答及び耐力の中央値と設計応答値及び設計許容値との関係の評価を試みた(図2)。図は設計許容値(RC 規準式短期許容せん断応力 f_s)の2倍を現実的耐力の中央値と見做し、建屋各位置

(質点 83, 84, 86)での現実的応答(せん断応力)を示す。図から、設計許容値 f_s からどの程度の設計安全率を確保し、設計応答値を設定すれば合理的かが示唆される。今後このような離隔に係るデータの蓄積によって断層変位設計の枠組みの高度化が期待される。

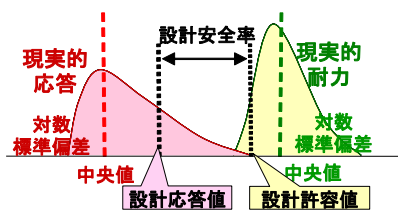


図1 考え方の概念

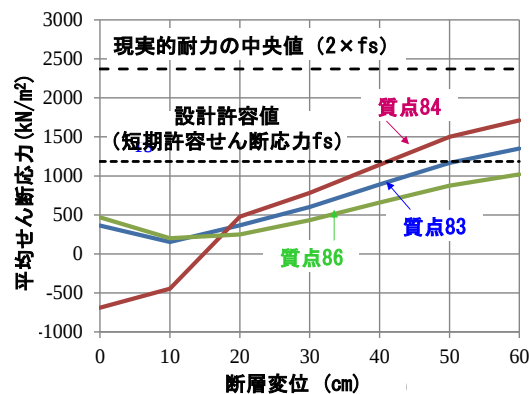


図2 試評価例

参考文献 [1]原子力学会(AESJ-SC-P006:2015,2015.12), [2]堤他(JCOSSAR,2015.9)

*Katsumi Ebisawa¹, Hedeaki Tsutsumi¹ and Yoshinori Mihara²

¹Central Research Institute of Electric Power Industry, ²Kajima Corporation