

原子力プラントの包括的安全性向上のための地震時クリフエッジ回避技術の開発 その 10:人間のクリフエッジ評価

Development of seismic counter measures against cliff edges
for enhancement of comprehensive safety of nuclear power plants

Part10: Evaluation of cliff edges of human

*肥田 剛典¹, 糸井 達哉¹, 高田 毅士¹

¹東京大学

本研究では、原子力発電所における地震災害発生後の被害拡大防止に向けた人間の活動可能性を評価するため、地震の最中における人間の負傷確率等の評価手法について検討する。振動台に被験者を載せた実験に基づき、人間の転倒に関するフラジリティカーブを求め、人間のクリフエッジについて考察を行う。

キーワード：クリフエッジ，振動台実験，人間，転倒，フラジリティカーブ

1. はじめに

2011 年東北地方太平洋沖地震時には、太平洋沿岸の原子力発電所が津波に襲われた。大地震時に所員や作業員の安全を守るのみならず、原子力発電所等の重要構造物の地震発生後における事故拡大防止や影響低減を行うためには、発電所自体の安全性確保に加え、作業員による事故後対応が極めて重要となる。本研究では、地震後の人間の活動可能性評価に向け、振動台に被験者を載せた実験を行い、人間の転倒に関するフラジリティカーブの検討を行う。

2. 振動台搭乗実験に基づく人間の転倒評価

振動台搭乗実験の状況を図1に示す。入力波は2007年新潟県中越沖地震時における柏崎刈羽原子力発電所の原子炉建屋内で観測された強震記録を用いた。3D モーションキャプチャを用いて、加振の最中に被験者が立位姿勢を維持するために踏み出す足の軌跡を抽出した。足の踏み出し距離がある閾値を超えた場合に人間が転倒すると仮定し、実験データのばらつきと立位方向の不確定性を考慮したうえで、人間の転倒に関するフラジリティカーブ（図2）を評価した。被験者による差異やばらつきが大きいものの、最大床応答加速度が 1200 cm/s^2 程度以上となる場合に転倒確率が極めて高くなる等の知見が得られた。

3. 結論

本研究で検討した人間の転倒フラジリティは、人間の地震時クリフエッジを評価する際に重要な知見を与える。個人差や入力波の特性等の不確定性を考慮した転倒評価法の構築が今後の課題である。



図1 振動台搭乗実験の状況

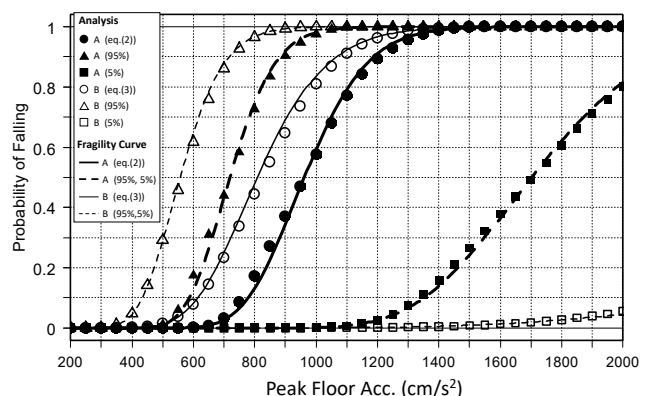


図2 人間の転倒に関するフラジリティカーブ

*Takenori Hida¹, Tatsuya Itoi¹ and Tsuyoshi Takada¹

¹The University of Tokyo