

理事会セッション

地震・津波に対する原子力発電所の安全性～能登半島地震から学ぶ～

Safety of Nuclear Power Plants against Earthquakes and Tsunamis

- Lessons from the Noto Peninsula Earthquake-

(3) 原子力発電所の耐震・耐津波の現状 ～能登半島地震を踏まえて～

(3) Current State of Seismic and Tsunami Resistance at Nuclear Power Plant based on the 2024 Noto Peninsula Earthquake

*中村 晋¹¹ 日本大学工学部

1. はじめに

マグニチュード(Mj)7.6 の令和 6 年能登半島地震が 2024 年 1 月 1 日に発生した。ハザードとして能登半島における地震の特徴は、輪島市や志賀町の震度 7 を含み広い範囲で 6 強や 6 弱の揺れが生じたこと、津波により能登町などの浸水高 4m 以上を含み広い範囲で浸水が生じたこと、さらに、輪島市西部で最大 4m 程度の隆起などの地殻変動が生じたことである。

志賀原子力発電所は、震源から 70km の位置に立地している。近年の地震が原子力発電所に及ぼす影響として、2007 年新潟県中越沖地震による事例や 2011 年東北地方太平洋沖地震による東京電力福島第一原子力発電所の事故が挙げられる。ここでは、原子力発電所の耐震安全性評価のこれまでの経緯を示した上で、令和 6 年能登半島地震の志賀原子力発電所への影響を踏まえた耐震・耐津波の現状について示す。

2. 原子力発電所の耐震安全性評価の経緯

原子力発電施設に対する耐震安全性の観点からの要求事項を明確化したものとして、1978 年 9 月 29 日に、はじめて「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」が策定された。1995 年兵庫県南部地震後、海外の基準類や文献の収集整理等や検討を踏まえて、2006 年 9 月 19 日に耐震設計審査指針の改訂を決定した。主な改定の内容は、①活断層の活動性評価に係る期間を 5 万年前から 12～13 万年前に拡大する、②基準地震動の評価方法を高度化する、③「残余のリスク」の存在を認識し、それを小さくする努力を行うなどである。2011 年東北地方太平洋沖地震後、事故を踏まえ、新規制機関として設置された原子力規制委員会の規則に関連する内規として新規制基準を決定し、2013 年 7 月 8 日に施行された。耐震を含む新たな要求事項として、基準津波の設定、耐震設計上考慮する活断層の認定基準、シビアアクシデント対策等を加えている。

3. 令和 6 年能登半島地震の志賀原子力発電所への影響を踏まえた耐震・耐津波性能の評価

志賀原子力発電所では、1 号原子炉建屋地下 2 階で最大値 399gal の揺れを観測した。その分析より、観測波は、新規制基準を踏まえて 2014 年に申請された基準地震動の加速度応答スペクトルより全周期で下回ることを確認している。原子炉建屋の耐震健全性確認より、各階の耐震壁に発生した層せん断力が許容値以下であることなどが確認された。また、基準津波として敷地高さ+11m の津波を設定しており、取水ピット内で観測された津波高さ+3.3m は基準値内であった。さらに、放水槽の周囲に設置した防潮壁の南側壁が数 cm 傾いていることを確認したが、変形は軽微であり、機能に影響はないことが確認されている。一方、耐震重要度区分が C クラスの変圧器からの絶縁油漏れが発生した。変圧器等の被害の影響により、外部電源 5 回線のうち 2 回線が使用できないものの、電源の信頼性確保の対策により、3 回線が使用可能となっている。さらに、高圧電源車のアクセスルートに数箇所段差の発生を確認したが、通行に支障ないことが確認されている。

これまでの地震の影響も合わせると、新規制基準への対応による頑健性の向上などの効果は認められるものの、懸案の耐震重要度区分の見直し(立地地点ごとのリスク情報の利活用など)、残余のリスクの有効活用、さらに今回は健在化していない多数基立地への対応など不断の安全性向上への見直しが必要である。

*Susumu Nakamura¹¹College of Engineering, Nihon Univ.