原子核乾板を用いた透過型ミューオンラジオグラフィによる 浜岡原子力発電所2号機格納容器下部の観測(その6)

Measurement of lower part of PCV of Hamaoka Nuclear Power Plant by using cosmic-ray muon radiography with nuclear emulsion (part6)

*森島 邦博¹,中村 光廣¹,辻 建二²,大山 正孝²,西尾 晃¹,久野 光慧¹,眞部 祐太¹,北川暢子¹ 1名古屋大学,²中部電力(株)

宇宙線ミューオンラジオグラフィにより原子力発電所の原子炉圧力容器・格納容器下部を遠隔非破壊にて 検知するため、"電源不要かつコンパクトかつ防水性に優れた"検出器である原子核乾板を浜岡原子力発電 所2号機原子炉建屋地下2階の複数箇所に設置し観測を行った。

キーワード:ミューオンラジオグラフィ,透過型,原子核乾板,宇宙線,原子炉格納容器

1. 緒言

福島第一原子力発電所1号機から3号機の原子炉内燃料デブリを遠隔非破壊にて検知するために、透過型ミューオンラジオグラフィが適用されている。これらの観測では、いずれも地上部にミューオン検出器を設置している。上空から飛来する宇宙線ミューオンを用いて原子炉圧力容器(RPV)底部及び原子炉格納容器(PCV)下部の観測を行うには、より低い位置となるように検出器を地下に設置する必要がある。

電源不要・コンパクト・防水性・高い角度分解能という性能を有する原子核乾板を用いて、浜岡原子力 発電所2号機の原子炉建屋地下2階(図1中の①)にて2015年5月22日から6月12日に観測を実施(Phase1) し、RPV 底部および PCV 下部を視野にとらえた[1]。また、原子炉建屋周辺の排水用立坑(サブドレン) の下部(図1中の②)にて2016年1月28日から3月10日に観測を実施(Phase2)し、防水性やその可搬 性から実用可能であることを確認した[2]。更に、2016年8月23日から2017年2月17日の期間、原子炉 建屋地下2階(図1中の①)にて、原子核乾板を軽量かつ高い平面性を有するアルミハニカム製の治具に 固定し冷蔵機能を有するボックスに入れ(図2)約14℃の安定した温度環境にて観測を実施(Phase3)し た[3]。Phase3にて得られたイメージをシミュレーション結果と比較したところ、Phase1の観測結果に比べ てより詳細に PCV やペデスタル等の構造が確認できた。しかし、得られたイメージとシミュレーション結 果とでは一致しない部分もあった[4]。

これは、RPV や PCV の背景にある質量の大きいものとの重なりの影響と推察される。そのため、別角度からの観測も実施し、立体的な観測および評価ができるように、Phase4 としての観測を開始した。

2. 観測の概要

Phase3 と同じ位置、および原子炉中心から相対的に 90 度の位置にそれぞれ Phase3 のときと同じく図2

のボックス内に原子核乾板(0.45m2) を固定し、また温度環境の設定を行っ た。あわせて、これらの中間の角度(45 度)の位置に原子核乾板(0.3m2)を 設置し、2017年10月25日に Phase4 としての観測を開始した。

本講演では、これらの異なる方向か らの観測状況について報告を行う。



参考文献

日本原子力学会 2016 年春の年会予稿集(2K04)
日本原子力学会 2017 年春の年会予稿集(2D04)

[2] 日本原子力学会 2016 年秋の大会予稿集(3003)[4] 日本原子力学会 2017 年秋の大会予稿集(2L03)

^{*}K.Morishima¹, M.Nakamura¹, K.Tsuji², and M.Ooyama², A.Nishio¹, M. Kuno¹, Y. Manabe¹ and N.Kitagawa¹ ¹Nagoya Univ., ²CHUBU Electric Power Co., Inc.