

防災公開講座(第 38 回「ふじのくに防災学講座」)

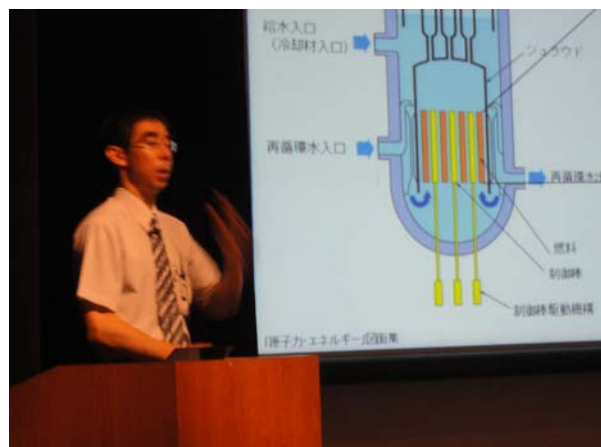
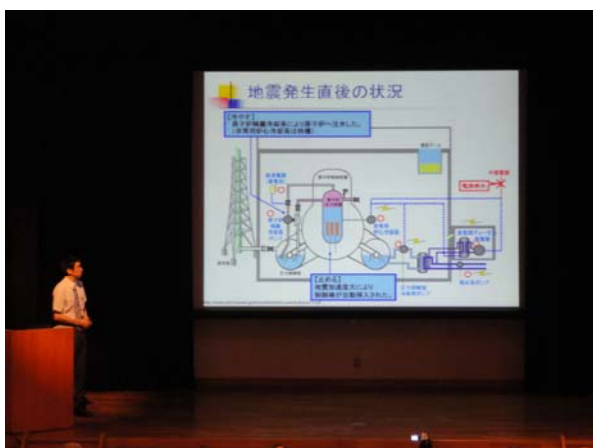
平成 23 年 6 月 11 日(土) 10:30 から

静岡県地震防災センター ないふるホール

テーマ 「福島第一原子力発電所で何が起こったのか」

講師 山本章夫 名古屋大学大学院工学研究科教授

※ 聴講者数 170名



1. 概要

2011年3月11日に発生した東日本大震災で被災した福島第一原子力発電所について、その事故経緯の概要、および現時点において判明している事実関係からくみ取るべき教訓を説明した。

2. 沸騰水型軽水炉のしくみと安全設計

沸騰水型軽水炉では、炉心において核分裂で発生した熱で水を沸騰させ、蒸気に変換し、タービンを回すことで発電する。核分裂により発生する放射性物質を封じ込めるため、多重の障壁を設けており、さらに異常の発生防止、事故への拡大防止、事故の影響緩和からなる深層防護により、安全性を担保する設計になっている。今回の事故では、多重障壁が全面的あるいは部分的に損傷し、さらに深層防護が十分に機能しなかった結果、放射性物質が外部に多量に放出される結果に至った。

3. 事故の概要

15mにも達する津波により、非常用ディーゼル発電機など安全上重要な機器が損傷し、その結果、炉心の冷却が不十分になり、燃料の損傷に至った。また、被覆管のジルコニウム合金が高温になり、水蒸気と反応することで水素が発生し、この水素が何らかの経路で原子炉の建物の中に放出され、水素爆発に至った。消防ポンプを使用することにより、炉心に注水を試みたが、事故初期段階では原子炉内の圧力が高かったため、炉心の中に十分に水を入れることができず、燃料の冷却が不足している状態を解消することはできなかった可能性がある。その結果、燃料は高温になり、損傷し、その一部は原子炉圧力容器下部に落下していると推定される。

4. チェルノブイリ原子力発電所における事故との比較

チェルノブイリ原子力発電所における事故では、いわゆる固有の安全性が確保されない場合がある炉心の特性と相まって、核分裂の連鎖反応を止めることができないまま炉心の爆発に至った。一方、福島第一原子力発電所事故では、健全性は一部失われているものの、圧力容器と格納容器は大きく破損していないと推定されており、放射能の閉じ込めがある程度機能している。この差異は放出された放射エネルギーの違いとなって現れており、福島第一原子力発電所事故で放出された放射エネルギーは、チェルノブイリ原子力発電所事故の 1/10 程度と推定されている。

5. 教訓と対策

「想定外」に対応するためのキーワードは「深層防護」と「独立性・多様性」である。例えば津波対策では、①異常を発生させない(津波を敷地内に入れない)、②事故への拡大を防止する(建物の水密化、様々な動作原理に基づく電源供給)、③事故の影響緩和(様々な注水手段の確保など)、④防災計画と訓練、などが考えられる。自然現象は、設計時の想定を超えることがあることを前提に安全対策をとるべきである。