

福島第一原発廃炉に関する人材育成の現状と課題

八戸工業大学 フェロー会員 熊谷 浩二

1. まえがき

東京電力福島第一原子力発電所では廃炉作業が進められている。今後 40 年かかるといわれる作業を完遂するためには、多方面からの研究や技術開発が必要であり、またそれに関する人材育成が不可欠となっている。土木技術は原子力発電所の建設のみならず、安心・安全の醸成にも関連する技術と自負している。しかし、廃炉ロードマップにあわせた人材育成が求められているが、土木分野における現時点での教育目標が定めにくい、教育効果の測定や高度化(内容の改善)に繋がらない状況になっている。本報では、最近の原子力教育のプログラムを紹介するとともに、福島第一原発廃炉に関する人材育成の教育目標について考察する。

2. 本学における原子力教育¹⁾ 1)工学部原子力コース：学科横断型のコースとして、平成 21 年度に工学部 5 学科共通の「原子力工学コース」を開講して、各学年 2 単位の全学共通の講義を開講している(1 学年 原子力エネルギー、2 学年 放射線の利用、3 学年 原子力体感研修、4 学年 原子燃料リサイクル・安全工学)。さらに各学科独自の 2 単位の関連科目を開講している(建設材料学&地盤工学設計・演習；土木建築工学科)。3 学年の「原子力体感研修」は経済産業省安全性向上原子力人材育成委託事業として集中講義形式で、①原子力発電所における安全対策研修、②東北電力東通原子力発電所や青森日揮プラント株式株における 1 週間のインターンシップ、③原子燃料サイクル施設における安全対策研修、④日本原子力研究開発機構青森センターと環境科学技術研究所における原子力研究開発・安全対策の研修、⑤これらに関する報告会、を行っている。2)「原子力道場」の実施：国際原子力人材育成大学連合ネットの構築とモデル事業の実施」事業のひとつとして「原子力道場」を延べ 19 回実施している。これは、TV 遠隔講義システムを活用して各回担当大学から配信される講義を受講するかたちになっている(全国 14 拠点大学)。「原子力道場」での福島第一原発のテーマを以下に列挙する。他原発での対応策に関するテーマが多く、廃炉作業に関する話題は多くない。

平成 27 年 12 月 22 日 「福島第一原子力発電所の廃止措置への日立グループの取り組み」

平成 27 年 8 月 6 日 「福島第一原発事故を教訓とした原子力発電所の過酷事故対策」

平成 26 年 11 月 20 日 「福島原発事故からの環境回復に向けた動向—環境動態調査事例—」

平成 26 年 2 月 14 日 「福島第一発電所の事故と教訓」、「福島第一発電所事故後の除染について」

平成 26 年 3 月 4 日 「福島原発事故後の航空機(および水中)サーベイ」

3 月 5 日 「福島原発事故における放射線物質拡散シミュレーション適用例」

平成 25 年 2 月 18 日 「福島第一原子力発電所事故の原因と対策」、「福島事故、回復への道のり」、「原子力安全と放射線影響—福島現地の調査状況—」、「福島事故は諸外国の原子力事情を変えたか」

平成 24 年 9 月 25 日 「福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた原子力機構の取り組み」

3. 人材育成の教育目標に関する考察

1) 廃炉地盤工学委員会における学問単位(学習計画) 筆者が参加している地盤工学会「福島第一原子力発電所廃止措置に向けた地盤工学的新技術と人材育成に関する検討委員会(略称：廃炉地盤工学委員会、委員長：東畑郁生関東学院大学教授)」が提案している項目を紹介する。なお、この委員会は、文部科学省「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 廃止措置研究・人材育成等強化プログラム(2015 年から 5 年間)」の採択に基づき組織されている。a)原子力関連知識：放射線遮蔽技術の基礎知識、b)地盤力学：廃炉過程での構造物・地盤の安定性評価、c)地盤環境学：地下水・地下空間の環境としての評価、d)地盤材料学：泥水・固

〒031-8501 青森県八戸市大字妙字大開 88-1 kumagaik@hi-tech.ac.jp

化充填材料・止水材料・覆土材料等、地盤系材料の評価・開発、e)地盤施工学：掘削・埋立て・固化物の充填・地下壁や地下空間の構築等、地下系施工技術のマネジメントと評価・改良。

2) 原発廃止措置の考え方 一般に原子力発電所の「廃止措置」は、退役した発電所の放射線レベル低減や放射性物質の漏洩防止を図り、当該施設や敷地をリサイクル利用できるようにすることになっている²⁾。福島第一原発廃炉は、現時点ではこの手順を踏めないものの、将来的に必要な考え方が含まれる。

3) 共通認識への課題(コミュニケーションスキル) NDFの「東京電力 HD 福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2016」におけるリスク低減のための5つの基本的考え方は、「安全・確実・合理的・迅速・現場志向」である。しかし『確実 信頼性が高く、柔軟性のある技術』の表現に関しては土木技術との共通認識がないと思われる。たとえば、「計画時に『確実』でない技術は、検討から排除する」という強い意識がある分野の方には、自然に創られた地盤や地盤材料を対象にするために生じることがある不均質性に、設計や施工の技術を駆使して対応し確実さを仕上げて行くこと³⁾が許容されていない。知識の背景が異なる分野の方に、短時間に不確実性を払拭するための教育・訓練は今後とくに求められている。また、大震災直後に起きた土木学会刊行「原子力発電所の津波評価技術 2002」への誤解⁴⁾への対応も教訓になっている。

4) PBL 教育(課題解決型教育) コミュニケーションスキルの向上には実習や PBL 教育が適しているが、提供できる課題が未知なことが多い。現場や関連実験の視察やそのときの意見交換が有効ではあるが、まだ近づけず直接目視できない現況では、**図-1**のような模擬装置を目視することなど工夫を重ねて行く必要がある。

4. あとがき 上述した以外に、土木技術の用語には平易な言葉が多いこともあり誤解や勘違いを生んでいることもあり、「土木では日常会話での意味とは全く異なる意味で使っている」ことを伝えることが必要と考えている。今後とも、安心・安全のための土木分野からの提案が相手に伝わるためのコミュニケーション技術を含めて人材教育を考えて行きたい。

参考文献：1) 佐藤学、阿部勝憲、村中健、齋藤正博、根城安伯、熊谷浩二、栗原伸夫、藤田成隆：八戸工業大学における原子力基礎教育の実践と成果、日本原子力学会「2012 春の年会」予稿集、N20、

2) 熊谷浩二：合意形成論から見た原発廃止措置におけるリスクマネジメント、日本原子力学会「2013 秋の年会」予稿集、C44

3) 熊谷浩二：福島第一原発廃炉における地盤工学技術者育成について、日本原子力学会「2017 春の年会」予稿集、2C21、

4) 丸山久一：東日本大震災における土木学会の取組、原子力学会誌 vol.57、No.3、2015、pp.42-43

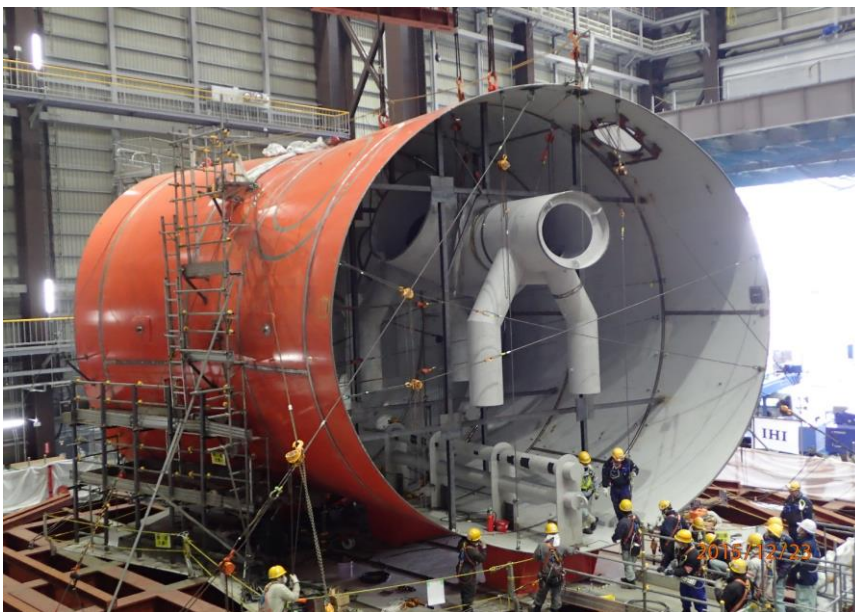


図-1 (IRID 提供、HP から) 実規模試験体の例：原子炉格納容器 (PCV) 下部の水漏れ箇所を補修する技術の確立のために活用するため、檜葉遠隔技術開発センター内に製作 (2016 年 4 月)