

第 83 回技術懇談会の記録

1. 日時・場所

平成 25 年 7 月 29 日 (月) 15:00～ 化学工学会会議室 参加人員 36 名

2. 講演テーマおよび講演記録

(1) 「第 3 の技術力ー心理が技術力をアップするー」

講師： 亀山 雅司氏 関西電力、SCE・Net 会員

講演要旨

心理的アプローチの理解と心理を活用した技術力のアップについて講演があった。

私たちは「子供に勉強しなさい」というなど、現実には効果の薄いアプローチを「効果があるべき」と考え、何度も同じ過ちを繰り返していることがあるが、これらは心理を理解することで改善できる。

講演者は技術的な課題が心理的要因で停滞している事例を担当したことがきっかけで、技術に心理的アプローチの導入を進めている。

心理的アプローチは技術者心理に対する効果のほかに、その論理性の高さから技術の課題解決ともよい整合性を持っている。

また、一般に技術の習得には長い時間がかかるが、心理的アプローチは数時間の短時間で技術力をアップできる魅力もある。

例えば、ゲシュタルト療法では現実を直視し、過去の後悔や未来の杞憂をやめ、現実に関心することで心理状態を改善するが、ほぼ同様のアプローチを工学の課題解決にも適用できる。心理の理解により、現状の直視、目標の設定、計画の立案、経過途中の結果へのフィードバックが容易になる。これにより、講演者は工期の厳しい現地工事を完成させることができています。

最後にラポール（信頼のある会話）について紹介があり、ややもすれば関係を破壊する従来の「論破」型説得に変えて、友好的な説得方法（WIN-WIN の関係）が望ましい旨の説明があった。

(2) 「原子力四方山話」

講師：遠藤 常在氏 元日本原子力発電(株)理事、東海事務所長

講演要旨

現在も福島第原発事故では関係者が日夜不休の活動を続けており感謝を表し、参禅したときの円覚寺の和尚さんの言葉を紹介する。

「この世に生まれてきたことの驚きに対する感謝、今まで生きてこれたことの驚きに対する感謝、この場で皆さん方とお会いできたことの驚きに対する感謝」

福島事故で原子力の評価は奈落の底に転落し、今もなお回復の見込みは立っていないが、人智の及ぶところ必ずや復活を遂げてくれるものと信じている。昭和 42 年に日本原子力発電(株)に入社し、東海ガス炉、大洗の高速増殖炉、九州の川内発電所 1 号機、敦賀の敦賀発電所 2 号機を建設運転してきた 20 年近くに亘る経験の一部を話し、少しでも原子力発電の実態を理解する一助になれば幸である。

現在、大学には原子力工学科がなく一部の大学に原子力安全工学科、原子力技術応用工学科が見えるほどに学生の人気がなくなってきており将来が危惧される。

英国から輸入した黒鉛減速炭酸ガス冷却型原子炉は1965年5月に臨界に達しわが国初の商業用原子炉となった。出力は16万kWで1998年3月に運転を終了し原子炉解体プロジェクトが進められており、廃止措置工事スケジュールの終了予定時期は2021年で全工程は約20年3ヶ月を要する。

原子炉は減速材・冷却材の組み合わせにより沸騰水型軽水炉、加圧水型軽水炉、重水炉、黒鉛炉がある。また減速材はなく、冷却材にナトリウム等、燃料には低濃縮ウラン・プルトニウム混合酸化物を用いる高速増殖炉がある。

世界の高速増殖炉の現状は、日本では原型炉もんじゅ(1994年臨界)は停止中、アメリカ、イギリスは開発計画なし、フランスは原型炉ASTRIDの2020年運転開始計画、ロシアは実験炉1基、原型炉1基運転中、実証炉2014年運転開始予定、商用実証炉2020年目標、中国は実験炉1基運転中、原型炉2020年完成予定、商用炉2030年ごろ運転開始を計画、韓国は原型炉の概念設計を終了している。

沸騰水型軽水炉(BWR)と加圧水型軽水炉(PWR)の主な違いは、BWRは1次系蒸気を直接タービンへ送って発電し、発電量の制御は圧力容器下側から挿入する制御棒と再循環流量制御でおこなう。また冷却剤の温度・圧力は285℃・70気圧で、タービン系まで放射線管理となる。一方、PWRは熱交換された2次系の蒸気をタービンへ送って発電し、発電量の制御は圧力容器上側から挿入する制御棒とボロン濃度制御で行う。また冷却剤の温度・圧力は高く345℃・140気圧であるが、タービン系は一般管理である。

スリーマイルアイランド(TMI)原子炉発電事故の概要は、1979年3月28日に主給水ポンプが停止。補助給水ポンプが自動起動したものの、ポンプ出口弁全閉で2次冷却水循環水が循環せず、また、自動起動した非常用炉心冷却装置(ECCS)を運転員が誤判断し、手動で停止したなど機器の故障や誤操作の結果、炉内構造物が一部溶解した。この事故の影響は、周辺の公衆が受けた放射線量の最大が1ミリシーベルト、平均0.01ミリシーベルトと健康上影響のない極めて低いレベルであった。

チェルノブイリ原子力発電所事故について、炉は黒鉛減速軽水冷却沸騰水型炉(RBMK)で、自己制御性がなくなる場合があり、安全装置は容易にはずすことができ、丈夫な格納容器はないなどの、設計上の問題、運転員の規則違反、運転管理上の問題などのセーフティカルチャーの欠如が大きい。

美浜発電所2号機(関西電力)事故は1991年2月9日に蒸気発生器の伝熱管の1本が破断し、原子炉が自動停止し、非常用炉心冷却装置が働いた。この原因は、伝熱管の振動を抑制するための揺れ止め金具が大幅に挿入不足で設計どおりの範囲まで挿入されておらず、伝熱管に異常な振動が発生し、その結果、高サイクル疲労により破断に至った。幸いこれに伴う放射性物質の放出はごくわずかであり、周辺環境への影響は認められなかった。

高速増殖原型炉「もんじゅ」のナトリウム漏洩事故は、1995年12月8日、試運転中に、原子炉出力の上昇操作をしていたところ、配管に設置してあったナトリウム温度計から漏えいし、空気中の酸素と反応してナトリウム火災を起こした。事故の影響は現実にナトリウム漏えいが生じ、ナトリウム火災の影響を拡大させ、地元の住民をはじめ多くの国民に不安感及び不信感を与える結果となった。

(株)ジェー・シー・オー ウラン加工工場臨界事故は、平成11年9月30日に濃縮ウラン溶液を均一化する作業中、使用目的が異なる沈殿槽に、作業員が、国に認可された保安規定に違反して臨界量以上のウラン溶液を注入したことにより臨界事故が発生した。健康影響では核分裂により生成した微量の放射性的なガス物質も大気中に放出され、従業員、防災業務関係者、130人の周辺住民など319人が一般人の年間実効線量限度である1ミリシーベルトを超える放射線を浴びたと推定されている。

2011年3月11日に発生した東日本大震災と津波による福島第1原発事故の政府事故調、国会事故調、民間事故調、東電事故調の各見解では官邸の介入、撤退問題、地震の影響、作業員の初動対応などで異なっている。

福島第1原発事故を踏まえた安全向上対策は、電源確保として外部電源送電線、非常用発電装置を高台設置、移動式電源の配備など、冷却機能の確保として原子炉・燃料プールに直接注水できる専用配管の設置など、津波対策として建屋扉の水密性強化、防潮堤、防護壁の設置などである。また、重大事故(SA)対応としてはフィルター付きベント設置、免震事務棟、瓦棟撤去重機などである。

因みに土木学会から福島第1原発には13mの防潮堤、東海原発には6mの防潮壁が提案されていたが、福島第1原発は対応しなかったため事故となったが、東海原発は6mの防潮壁を造り災難を免れた。敦賀断層問題に関し、規制委員会の有識者会合の評価書に対する原電の見解は①KとGの上部地層から約12万年前の火山灰が検出され、その上部地層にずれや変形が無いのでK断層もG断層も活断層ではない、②K断層が逆断層で、DI破碎帯は正断層であり、K断層の方向が敦賀2号機に向かってないのでK断層はDI破碎帯ではない、③G断層とDI破碎帯は繋がっており、DI破碎帯は、活断層ではない。である。

もし、原子力発電再稼働が無ければ、エネルギー自給率が4%となり、東電管内の火力発電がフル稼働しても供給予備率が3%で東京大停電の恐れがある。また、原油輸入は年間3兆円も増加する。原子力人材は払底し原子力発電所では経験者不足となる。安全対策を実施し再稼働が待たれる。福島第1原発の日夜不休の対策に感謝し、円覚寺の和尚さんの言葉で結びとする。

質問・コメントでは以下のコメントなどが出た。

水処理の対策ではSCE・Netの様な専門家集団に検討依頼してはどうか？

廃炉と決まり原子力工学がなくなると廃炉校学が必要ではないか？将来のビジネスになる。100ミリシーベルト以上の被ばくで健康被害を招くおそれがあることと平寿命100歳から被ばく量1ミリシーベルト/年は決まった。

玉川の湯には癌患者が多く湯治に訪れ、土産の玉川の石（原産は台湾の北投湯の石）からの放射線に放射線計測器を当てγ線が放射されていることを示した。

（文責 田中貴雄）