

福島原発事故に対する シニアエンジニアの取り組み

平成29年3月7日

横堀 仁、中尾 眞

化学工学会産学官連携センターSCE. Net

発表内容

1. 個人としての動機
2. 公開講座
3. 研究会活動
4. 化学工学への期待

1. 個人としての動機

自己紹介

- ・プラントメーカーに40数年間勤務
 - 15年 新型炉の炉心・遮蔽設計
 - 15年 管理業務・放射利用の開発業務
 - 15年 経営・技術統括
- ・数年前に退職。技術士事務所を設立
- ・主な関連業務
 - もんじゅ炉心・遮蔽設計（常陽、HTTR）
 - PWR性能試験（美浜、伊方、敦賀）
 - 大強度陽子加速器開発計画助勢(J-PARC)
 - 加速器核変換施設概念構築
 - 一時帰宅プロジェクト助勢
 - 環境省福島再生事務所除染情報プラザ講師

福島第一原子力発電所事故関連の活動例

オフサイトセンター避難訓練助勢（2009）



避難住民の一時帰宅助勢(2011)



除染ボランティア(福島市花見山)(2012)

小学校出前授業(2012)

福島第一事故発生当初に思ったこと

- ・何事が起こっているのか
 - ・・・全電源喪失～水素爆発（～1W）
 - ・どうなってしまうのか
 - ・・・海水投入、消防車、へり（～1M）
 - ・どうしてこんなことになってしまったのか
 - ・・・循環冷却～冷温停止（～2011.12）
- 何ができるのか（2012～）

2. 公開講座

- 社会人向けに原子力基礎講座を開設する
- 社会人向け公開講座(知の市場)の枠組利用
- 化学工学会、日本技術士会、日本原子力学会の専門家による多面的な取り組み

講座の概要

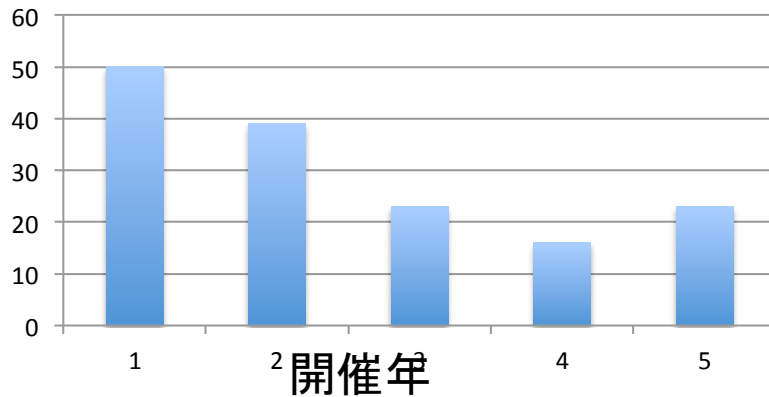
- 受講生 社会人(特に制限なし)
- 講師 SCE・Net、日本技術士会、
原子力学会の有志他
- 場所 お茶の水女子大学
- 講義目標 1F事故をより正確に理解する為の
基礎知識と事故を客観的に伝える
- 講義形式 8～15講義／年
(毎土曜日に2講義、計5～8週)

講座開催実績

開催日		人数
• 2012年	5月19日～6月30日	50
• 2013年	5月11日～7月13日	39
• 2014年	5月10日～7月12日	23
• 2015年	5月 9日～7月 4日	17
• 2016年	5月14日～7月23日	22

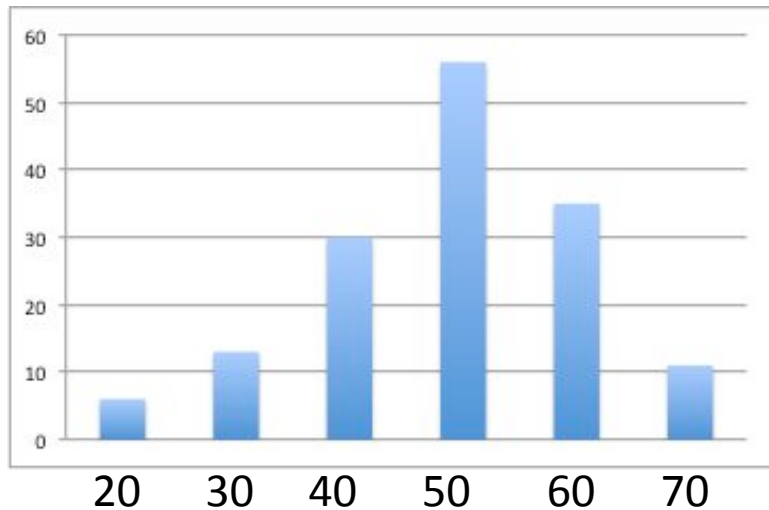
受講生の構成

参加者数の推移



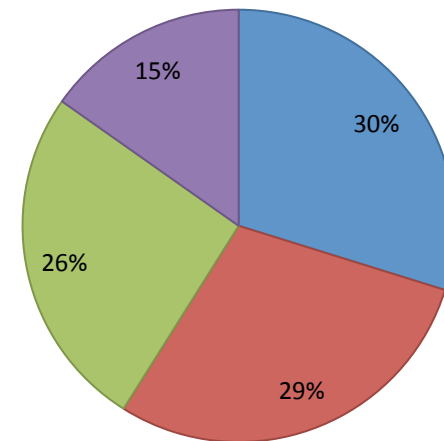
男女比: 男77%、女23%

年齢構成



業種構成

■ 製造業 ■ サービス業 ■ 公的機関 ■ 無職



講義風景



講義科目（H28年度の例）

- 1 原子力・放射能の物理と化学
- 2 放射線測定的基础
- 3 放射線の健康影響と防護
- 4 核分裂と原子力発電
- 5 核燃料サイクルの現状
- 6 原子力発電の安全性

第1部：基礎編

- 7 “福島原発の現況（オンサイトの状況）”
- 8 トリチウム問題と環境放射線
- 9 “除染と廃棄物処理（オフサイトの状況）”
- 10 福島第一原発事故の原因と新規規制基準
- 11 低線量・低線量率被ばくの健康影響
- 12 原発の安全確保対策－海外との比較
- 13 これからのエネルギーの選択肢
- 14 補足講義と総合ディスカッション

第2部：実践編

受講生の声

- 原子力技術の全体像が俯瞰できた
- 広範な知識に触れられた
- 偏りのない公平な意見を聴く事ができた
- 説明内容が多量で重複が目立つ
- プログラムの体系化が必要と感じた

公開講座のまとめ

- 累計受講者は150名を超えている
- 受講者の年齢は20～70代と幅広い
- 受講生のニーズに応じた講義内容
 - * 原子力・放射線の基礎知識
 - * 1F事故の現状
- 講義目標である基礎知識の提供と事故を客観的に伝える事ができたと考えている

今年も継続して開講する

3. 研究会活動

2015年1月

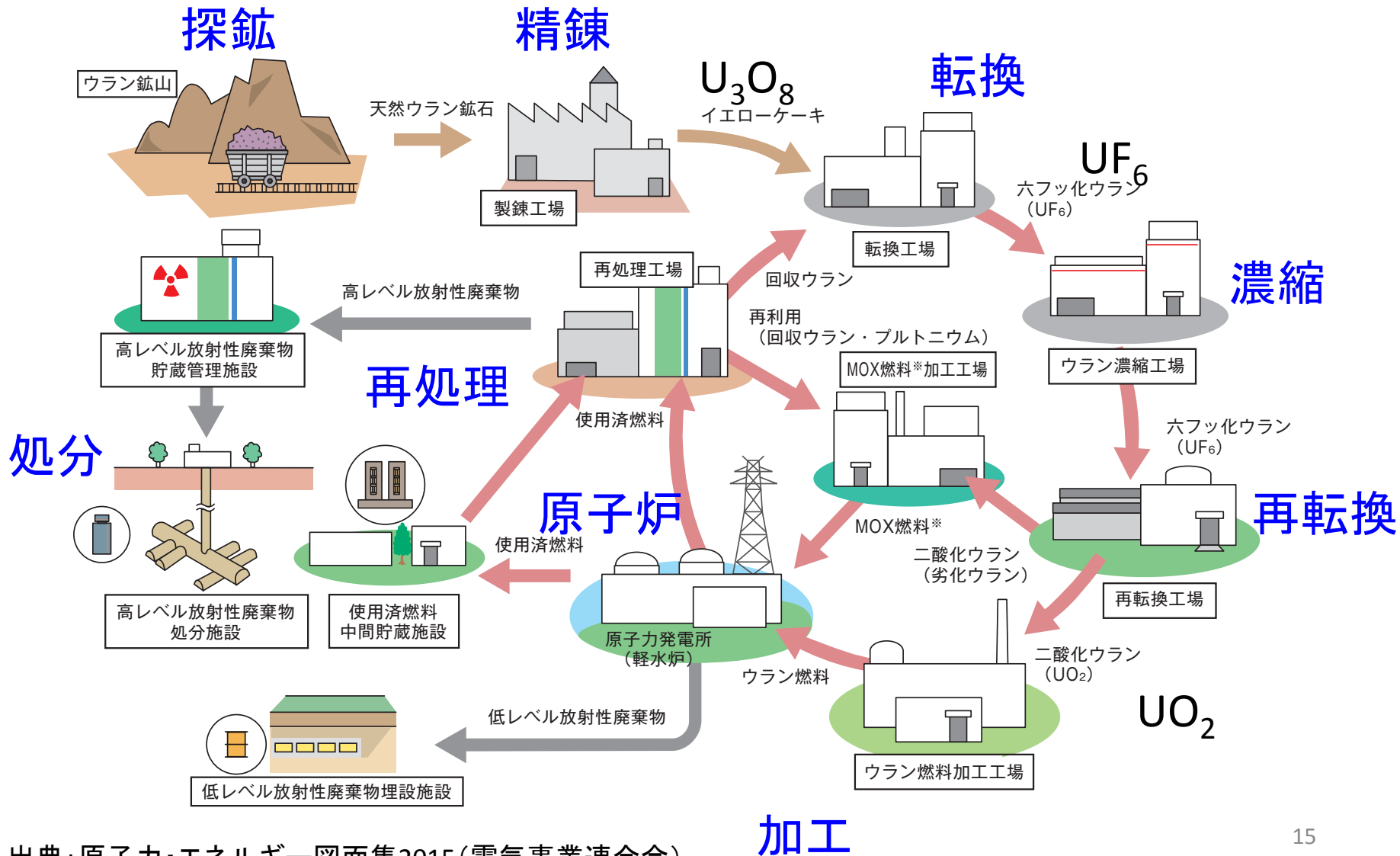
化学工学会の福島原発事故対策検討委員会に呼応して、SCE・Net内に“福島問題研究会”を立ち上げた。

研究会のねらい

福島問題でSCE・Netが貢献できる途を探す

研究会は月1回程度の頻度で開催
(8名程度参加)

核燃料サイクルと化学工学



福島問題研究会の活動目標

- ・情報収集による福島問題への理解を深める
- ・現場をみる、現場の声をきく、関係者と意見を交換する
- ・公開情報を分析して課題を抽出する
- ・シンポジウム等を通じて提言を発信する

現場を見る、聴く、意見交換する

関係機関を訪問し、関係者と意見交換をした。

- 国際廃炉研究開発機構 (IRID)
- 原子力損害賠償・廃炉等支援機構 (NDF)
- 東京電力福島第一原子力発電所 (1F)
- 日本原子力研究開発機構 (JAEA)
- 電力中央研究所 (CRIEPI)
- 株式会社アトックス技術開発センター

分かったこと

各機関の福島問題への役割が理解できた
シニアケミカルエンジニアへの期待は少なくない
廃炉プロジェクト司令塔の存在がみえてこない

研究会で議論したこと

- 国及び各機関の研究開発体制
- 国の予算の流れ
- 様々な対策の優先順位
(デブリ、地下水、汚染水、汚染土壌、他)
- 現在の1Fのリスク要因
- 現場管理のやり方
- タンクの防食管理、長期管理体制
- 外部から人や知恵を入れる工夫

解析検討例

メンバーが以下の課題を取り上げ、解析を行なった。

- ALPSの吸着材性能解析
- 土壌除染吸着塔の解析
- トリチウム放出方法
- 循環冷却水の必要性
- PRV、PCV の腐食耐性
- 復興復旧へのセンサー技術の応用
- 発電コストへの影響

ALPSの吸着塔の解析

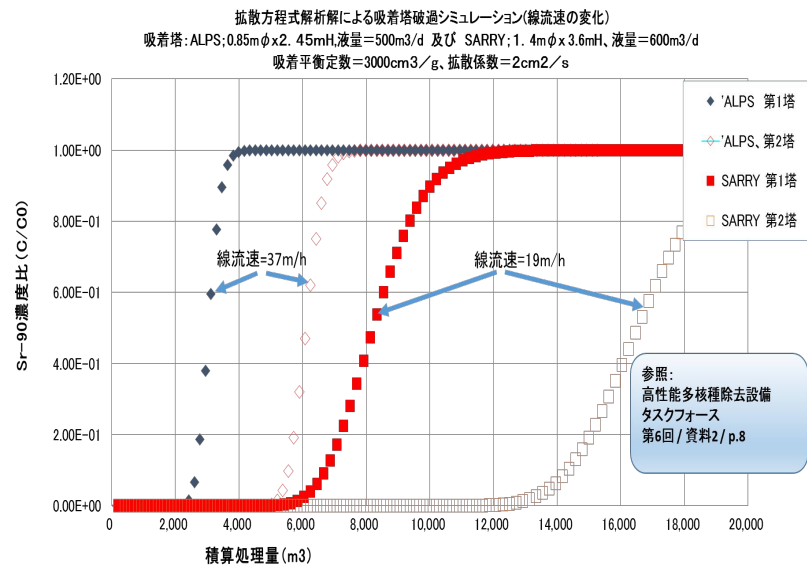
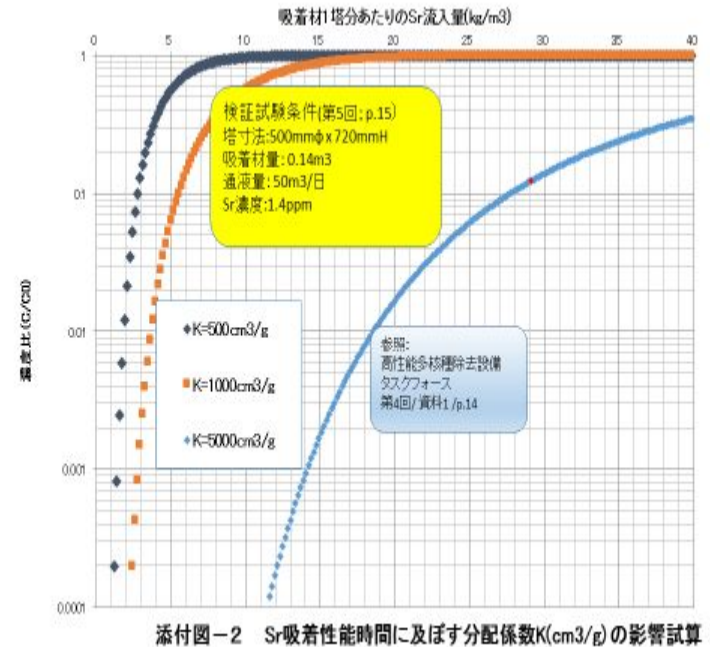
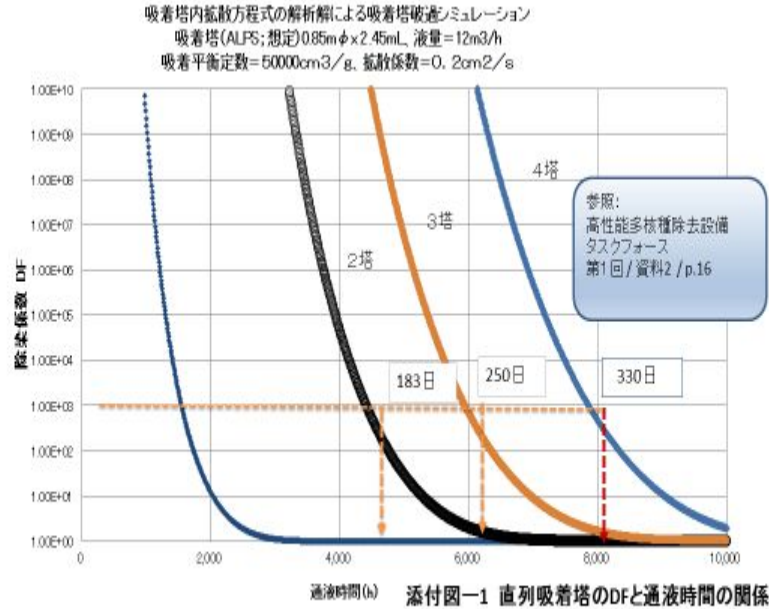
「高性能多核種除去設備タスクフォース」の公開資料を参考に、吸着理論に基づく下記解析評価を試みた。

(1) 除染係数と通液日数の関係

(2) 吸着塔の性能持続時間の評価

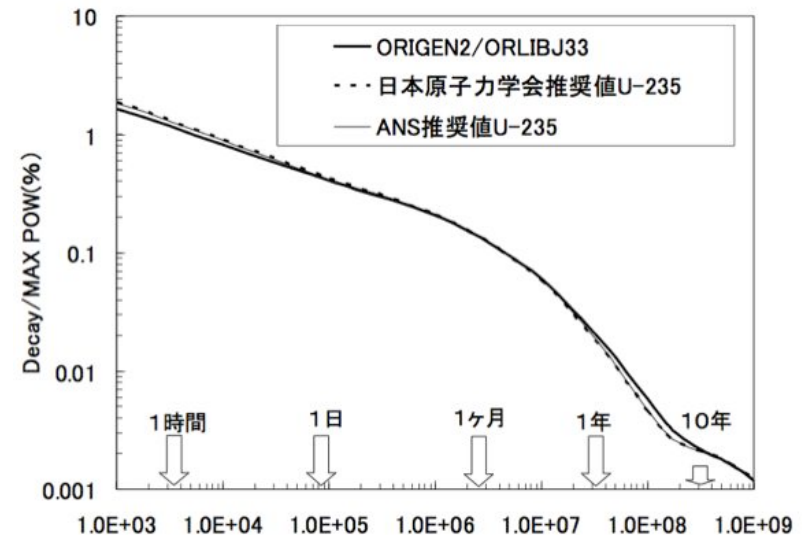
(3) 線流速が及ぼす破過曲線の差異

解析結果の一例



循環冷却水の必要注水量評価

1～3号炉の発熱量を評価し、
冷却材の炉心への注水量から
温度上昇を推定して、
循環水量の妥当性について考える



	単位	1号機	2号機	3号機	合計	発熱比率
定格出力	MW	1380	2381	2381	6142	
5年度崩壊熱	W	7.69E+04	1.01E+05	9.75E+04	2.75E+05	
比率	%	5.57E-03	4.24E-03	4.09E-03	4.48E-03	
Cs-134				1.29E+04		1.32E-01
Cs-137				6.47E+03		6.64E-02
Ba-137m				1.95E+04		2.00E-01
Y-90				2.40E+04		2.46E-01

=> Cs 40%

=> Sr 25%

JAEA-Data/Code 2012-018

福島第一原子力発電所の燃料組成評価

日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門 核工学・炉工学ユニット 西原 健司、岩元 大樹、須山 賢也+

炉心冷却と除熱量の推定

- 1～3号機全発熱量 250kW
(Cs,Sr 燃料外部へ放出分を除くと ～200kW)

320t/dの注水量で 200kWの熱負荷を吸収
=>水温上昇13℃

この水温上昇は、建屋内の侵入地下水と混合により緩和される事を考えると、注水量を変化させてみて状況の変化を観測してみても良いのではないか

研究会活動のまとめ

- ・意見交換を通じて汚染水処理問題、廃炉計画の進展や環境修復に向けた取り組みについて理解を深めてきた。
- ・公開情報を分析して課題を抽出し、その解決方法を探る事として化学工学になじみの深い課題を検討した。
- ・福島問題に関して、化学工学が関与すべき課題が少なくないことがわかった。

4. 化学工学への期待

- ・廃炉に伴う貴重なノウハウを世界の財産とする
- ・廃炉に伴う困難な現場作業の統合化へ化学プラントのトラブルで培った多くの経験を反映する
- ・吸着材のコストダウンには多数の実験やシミュレーションが必要となる。化学工学系学生を活用する
- ・全体を俯瞰できる人材育成が不可欠である。
化学工学業界の経験豊かな人材活用が望まれる

化学工学への期待

将来に向けた要望

核燃料サイクルは完成させなければならない

- 高速増殖炉は未完技術
- 再処理は破綻
- 行き場のない廃棄物

と言われているが

いずれも化学工学とは無縁ではない



ご静聴ありがとうございました

データの主な出典

政府関係資料 経産省、文科省の原子力・放射線関係広報資料

原子力・エネルギー図面集(2011年版) 電気事業連合会

原子力百科事典ATOMICA (財)高度情報科学技術研究機構(RIST)

富士山日没の写真 2010.2.5 17:10 住友不動産原宿ビルにて