

シンビオ社会研究会 技術交流会 議事録

1. 日時: 平成19年1月26日(金) 午後3時～午後6時10分

2. 場所: 京大会館 1階 SR室

3. 参加者: 24名

4. 講演表題と講師

(1) 講演1「根本原因分析(RCA)についての内外動向」

原子力安全基盤機構 規格基準部

牧野 真臣 氏

(2) 講演2: 国際会議 NPIC&HMIT2006 報告

a. 吉川 榮和 氏 (京都大学名誉教授)

b. 高橋 信 氏

(東北大学大学院工学研究科・工学部 技術社会システム専攻 助教授)

c. 五福 明夫 氏

(岡山大学大学院自然科学研究科(工学系) システム複合学講座 教授)

5. 講演要旨

(1) 講演1「根本原因分析(RCA)についての内外動向」

講演要旨:

総合エネルギー調査会原子力安全・保安部会「検査のあり方に関する検討会」における検討に基づいて、原子力発電施設における安全のための品質保証をより高めるための一つとして、不適合の原因除去のために根本原因分析を実効的なものにする観点から品質保証規格体系の中で活用するガイドラインが整備されつつあり、その背景とガイドラインの基本的な考え方について解説が行なわれた。

質疑応答要旨:

①根本分析の起回事象として一番上に組織要因を挙げることの可否, ②外部環境要因の扱い方(行政自身や社会的傾向の問題が根本的原因として挙げられる場合), ③「責任の所在と決断の分析」手法の組織内の活用と分析結果の外部との共有化の見通し等について活発な質疑応答があった。

(2) 講演2: 国際会議 NPIC&HMIT2006 報告

講演要旨:

国際会議 NPIC&HMIT2006 は、2006 年 11 月 12-17 日の間、ニューメキシコ州アルバカーキ市で開催の ANS ウインターミーティングに組み込まれて、原子力プラント計装・制御・ヒューマンマシンシステム技術に関する第5回トピカルミーティングが開催された。

吉川榮和氏の講演では、ANSウインターミーティングおよび NPIC&HMIT2006 のプレナリ講演全体を通じての米国原子力界の動向と、とくに同氏が参加した、「新設プラントの計装制御系設計の審査における規制当局の課題」と題する国際パネルの概況の紹介があった。米国では原子力発電の再興のようでその動向は、原子力ルネッサンスという言葉で代表される。米国の原子力を捉える特徴として、「核不拡散と安全保障」という軍事的側面と、「グローバルエネルギーパートナーシップ」という原子力産業の国際的M&Aの側面がある。米国で原子力がリバイバルしている背景には、既存炉の 60 年への運転延長申請、出力アップグレード、安全性・信頼性・稼働率での運転成績の向上、ベースロード電力の重要性の認識、地球温暖化問題への対応、政界および公衆の支援、PAの向上、があって、ブッシュ政権の政策的支援のもと、30基のプラント新設計画が浮上してきている。

プラント計装・制御・ヒューマンマシンシステム技術の関連では、米国で近々申請される6つの新設プラントは、近年の技術動向を反映して、デジタル形中央制御室が予想されることから、認可に当たる米国NRCはその人間工学設計をどのように審査するかが大きな課題になっている。

高橋 信 氏の講演では、原子力産業のルネッサンスという雰囲気の中、GNEP(Global Nuclear Energy Partnership)というキーワードが中心をする、アメリカ原子力産業の再生を目指すブッシュ政権の政策について未来に向けて非常に力強い政策提言であり、アメリカ原子力産業は大きな期待をかけているようであるが、結局はアメリカの産業の活性化を目指した政策であり、核不拡散という視点以外に真の意味でのグローバルな視点がないとの印象や、原子力産業に関係する人材の不足に対して強い危惧を抱いている点が、日本と共通する問題点として紹介された。その後とくに以下の2つの論文内容の紹介があった。

「スクリーンベースの制御室での運転員の作業経験」と題する Leena Salo (フィンランド VTT) による論文は、デジタル化インタフェース導入の影響に関するインタビュー調査で、スクリーンベースの制御室の導入が、運転員の仕事の実行にどのように影響しているかを解析している。フィンランドのプラントでは、これまでのハードウェアベースの計器からデジタル化スクリーンベース技術への移行が盛んであり、この研究では 4 つの一般プラント(ABCD)+1つの原子力プラント(NPP)における調査を行っている。対象となった原子力プラントではタービン側の自動化が実施されている。大型スクリーンの利用法などに関してキーホール効果など問題点も指摘されていたが、一般的にはデジタル化スクリーンベースのインタフェースが好意的に現場では受け入れられている。

「プラントデータへのオンラインモニタリング技術の応用」と題する Dustin Garvey (テネシー大) による論文は、オンラインのセンサーキャリブレーション技術(OLM)の適用の実践的なガイドラインに関するもので、NUREG/CR 6895 の技術的な背景に関する研究である。モデルの不確定性の定量的な評価に関する研究であり、モデルの構築と利用に関して必要とされるデータとモデリングの必要条件が満たされない場合の影響に関して評価を行っている。AAKR(Auto-associative Kernel Regression)手法を対象に、実炉データを用いて手法が有効となる条件を明らかにしている。学習領域外のデータに対する評価や誤ったデータ(固着したセンサーからのデータやセンサードリフト(3 σ)のあるデータ)による学習したモデルの精度を評価している。結論として、これらの影響は無視できず、結果に大きな影響を与えることを明らかにし、これらの適用条件逸脱を見つけ、防ぐための指針を与えている。先進的な信号処理技術を、実践的な現場で適用していくにあたっての条件を明らかにする点で重要である。

五福 明夫 氏の講演では、主な技術セッションのトピックス紹介があった。

まず、「中央制御室設計への機能ベースのアプローチ」のセッションで、MFMモデルに基づいた根本原因解

析, アラーム優先づけ手法の発表、および コンピュータにおけるメディアとディスプレイ設計の哲学の重要性が指摘され、表示情報は機能階層で構造化すべきとする発表があったことの紹介があった。さらに、機能ベースの設計に対するユーザビリティ評価結果の発表が2件あったこと、

次に、「計算機化した運転員の判断と支援システム」においては、計装システムの更新経験に関する発表が1件、次世代制御盤と運転ガイダンス手法に関する3件の発表があった。また、報告者の五福はコオペレータの概念に基づいたモデルベースの推論過程の簡略説明に関する紹介があった。

「仮想現実感:応用と話題」では、(1) 新しいARマーカとそれをを用いたトラッキング手法、(2) 仮想・拡張現実感の様々な作業や情報共有への応用、(3) 解体や保守の作業員がうける放射線量の事前解析用ソフトウェア、(4) 保守作業員を実時間で支援する仮想現実感ソフトウェアツール、の4件の研究開発が発表された。

「新しいHMI技術」では、(1) フルスコープシミュレータを対象として計算機化緊急時運転手順を用いた場合の運転員挙動の定性的解析、(2) 新規プラントのヒューマン・システム・インタフェースの原理とV&V、(3) AP1000プラントのヒューマン・システム・インタフェースのフェーズ1の工学テストの結果の3件の研究発表があった。

「HFEの確認と実証へのアプローチ」では、(1) 機能的ニーズの考慮と”機能要求”の記述の重要性の指摘、(2) 検証のための適切なパフォーマンス評価指標検討、(3) APR1400の10年にわたるHFE V&V活動近代化、(4) 制御室のベンチマークの統合システム検証からの洞察、(5) タスクの難しさを予測するためのTACOM測定の有効性検証の5件の発表があった。

質疑応答要旨:

大学で行なわれている革新的研究が規制に取り入れられていくためのヒント、GoalArt の採算性、大型表示の役割と利用法等について活発な質疑応答が行なわれた。

以上