

## 第4回 停止時P S A分科会 議事録

1. 日時 2007年12月21日（金） 13:30～17:00

2. 場所 東京機械本社ビル 6階 第6会議室

3. 出席者（敬称略）

（出席委員） 福田（主査, JNES）, 村松（副主査, JAEA）, 今井（幹事, 東電）, 伊東（JNES）, 植田（電中研）, 織田（日立）, 桐本（原技協）, 倉本（NEL）, 栗坂（JAEA）, 坂田（黒岩委員代理, MHI）, 幸田（京大）, 水野（須之内委員代理, 保安院）, 佐藤（多田委員代理, 東北電）, 橋本（東芝）, 松岡（宇都宮大）, 三浦（JNES）, 五十嵐（門谷委員代理, 原電）, 米山（TEPSYS）（18名）

（欠席委員）? 高野（慶応大）, 成宮（関電）, 御器谷（保安院）（3名）,

（常時参加者） 阿部（TEPSYS）, 倉沢（CTI）, 高木（原技協）, 友澤（四電）（4名）

4. 配付資料

P1Ph2SC5-1 第4回停止時P S A分科会議事録（案）

P1Ph2SC5-2 実施基準（案）へのコメントおよび対応方針（案）

P1Ph2SC5-3 停止時P S A実施基準の改訂案作成における基本的な考え方と  
目次構成（案）

P1Ph2SC5-4 原子力発電所における確率論的安全評価（P S A）の品質ガイド  
ライン（試行版）（平成18年4月 原子力安全・保安院／原子力  
安全基盤機構）との比較

P1Ph2SC5-5-1 停止時P S A標準改訂方針整理表（第4章）

P1Ph2SC5-5-2 停止時P S A標準改訂方針整理表（第5章）

P1Ph2SC5-5-3 停止時P S A標準改訂方針整理表（第6章）

P1Ph2SC5-5-4 停止時P S A標準改訂方針整理表（第7章）

P1Ph2SC5-5-5 停止時P S A標準改訂方針整理表（第8章）

P1Ph2SC5-5-6 停止時P S A標準改訂方針整理表（第9章）

P1Ph2SC5-5-7 停止時P S A標準改訂方針整理表（第10章）

P1Ph2SC5-5-8 停止時P S A標準改訂方針整理表（第11章）

P1Ph2SC5-5-9 停止時P S A標準改訂方針整理表（第12章）

P1Ph2SC5-5-10 停止時P S A標準改訂方針整理表（第13章）

P1Ph2SC5-6? 停止時P S Aと出力運転時P S Aのリスク比較について

P1Ph2SC5-7 低出力時及び停止時P S A起因事象調査

(米国：サリー発電所 (PWR))

P1Ph2SC5-8 Grand Gulfの低出力時・停止時PSAでの起回事象の設定

(米国：グランドガルフ発電所 (BWR))

P1Ph2SC5-9 国内BWRの停止中の制御棒引き抜け事象

P1Ph2SC5-10 「ウルチン(蔚珍)3/4号機の停止時リスクモデル」文献概要 (韓国)

## 5. 議事

### (1) 出席者確認

今井幹事により、全委員数21名のうち16名出席であり、本分科会の定足数を満たすことが確認された。

### (2) 資料確認

今井幹事により、議事次第に基づき配付資料の確認が行われた。

### (3) 前回議事録確認

今井幹事より、P1Ph2SC5-1により第4回停止時PSA分科会の議事録の説明が行われ、議事録として承認された。

#### 1. 実施基準 (案) へのコメントおよび対応方針 (案)

今井幹事より、P1Ph2SC5-2により実施基準 (案) へのコメントおよび対応方針の説明が行われた。

### (5) 目次案 (本文及び解説)

今井幹事より、P1Ph2SC5-3により改訂案作成における基本的な考え方と目次構成 (案) の説明が行われた。

本資料にて1/23の発電炉専門部会へ分科会の状況と目次案を報告し、執筆に取り掛かる旨を説明するための資料となること。また、3/7の発電炉専門部会で実施基準 (案) を報告する予定で進めることがあわせて説明された。

#### ○改訂案作成における基本的な考え方

11/16の発電炉専門部会での状況報告した資料の内容に、前回分科会までの議論を踏まえて追加等を行ったものであることを説明。主な項目は以下のとおり。

- ・標準委員会による方針に基づきJISZ8301「規格票の様式及び作成方法」の適用について明記し、同規格への適合性を確認し、構成を検討する旨を追加

- ・最新知見の反映として、これまでの議論を踏まえて以下の内容を追加

1. 起回事象から除外する事象の具体例 (反応度投入事象, 配管破断)
2. 出力時と停止時のリスクの比較
3. プラント停止操作時/起動操作時の扱い
4. 停止時PSAの活用事例
5. 人間信頼性解析の方法

- ・改訂する実施基準の目次構成について改訂点を追加

議論になった主な事項は次のとおり。

- ・今回の改訂の重要なキーワードとして「仕様規定」に関する記載が抜けている旨の指摘があり、具体的な記載を盛り込むこととした。

## ○目次構成（案）

目次構成に関しては以下のとおり。

- ・出力時レベル1 PSA標準の内容をベースに停止時PSA固有のものを追加した内容になっている。
- ・最低限考慮すべき事項を本文として、その内容の具体例を解説となるように考慮している。
- ・4章以降は各章の○.1を一般事項として実施内容を記載し、○.2以降に具体的な項目を記載する構成となる。
- ・8章は作業の流れをわかりやすくするために、グルーピングして3桁（○.○.1）の構成としている。グルーピングした場合はぶら下がり段落への対応として、3桁目の上段（2桁目）をタイトルのみとして、3桁目以降に具体的に記載する構成で考えている。
- ・9章も同様に3桁の構成となる。9.4.1と9.4.2が抜けているが、ここには、出力時レベル1 PSAの「8.3.1フォールトツリーの最小カットセットの分析」と「8.3.2頂上事象の発生確率の定量化」が項目として追加となる。
- ・10章は手順の項目が多いことから、4桁の構成となる。
- ・11章は現在、策定中のパラメータ標準の内容に含まれる部分が多いので、それを踏まえて、パラメータ標準に委ねられる内容については簡潔に記載することで考えている。
- ・12章も8章等と同様に3桁の構成となる。

## （6）NISA品質ガイドとの比較整理表

今井幹事より、P1Ph2SC5-4によりNISA品質ガイドに対応する対応整理について説明が行われた。

本資料は（技術評価への対応も視野に入れつつ）「仕様規定」としてNISA品質ガイドラインに対する充足性を分科会として示すものであること。現状は作成途中であるが、実施基準（案）とあわせて、本資料へNISA品質ガイドラインに対する具体的な対応を記載して完成させるものであることが説明された。

### 1. 停止時P S A 標準改訂方針整理表（第4章）

倉本委員より、P1Ph2SC5-5-1により停止時PSA標準改訂方針整理表（第4章）の説明が行われた。

4.1.1の適用性の記載欄へP1Ph2SC5-2の対応方針にも記載してあるとおり、本文及び解説に記載する項目（どのような情報が必要かを本文、主な情報源を解説に記載する旨）について追記されている。

### 1. 停止時P S A 標準改訂方針整理表（第5章）

倉本委員より、P1Ph2SC5-5-2により停止時P S A 標準改訂方針整理表（第5章）の説明が行われた。

前回までの議論を踏まえて、以下のような追加、修正を行っている。

- ・POSの分類ではレベル2 PSAが必要な場合は「格納容器の状態」を考慮
- ・ブリPOSを方法論の一つとして解説5.5に記載

- ・計画外停止に適用する場合における留意事項を解説に記載
- ・タイムウィンドウの設定の記載

議論になった主な事項は次のとおり。

- ・定検工程よりリスクを算出した定検毎の評価と設備の状態について時間を統計してリスクを算出した炉・年毎の評価があり、その取り扱いについて議論があり、炉・年毎の評価について紹介してもらい議論することとした。

#### 1. 停止時P S A標準改訂方針整理表（第6章）

橋本委員より、P1Ph2SC5-5-3により停止時P S A標準改訂方針整理表（第6章）の説明が行われた。

前回までの議論を踏まえて、以下のような追加、修正を行っている。

- ・停止時特有のことがあれば追記する旨を追加
- ・起因事象発生頻度の評価について現行の標準で例示的な内容を解説に記載

#### (10) 停止時P S A標準改訂方針整理表（第7章）

米山委員より、P1Ph2SC5-5-4により停止時P S A標準改訂方針整理表（第7章）の説明が行われた。

前回までの議論を踏まえて、以下のような追加、修正を行っている。

- ・炉心損傷の判定基準として、有効燃料長頂部露出とあわせて1200℃を上回ることを併記
- ・安全機能及び成功基準の同定として、運転員操作について時間余裕の成功基準を同定する旨を追加
- ・使命時間の同定について工学的判断に24時間を用いている理由を追加
- ・熱水力・構造解析の実施の有無について、炉心損傷の判定条件に応じた評価を行う旨の記載へ修正
- ・その他に留意事項等について文案を作成した段階で本文、解説への振り分けを検討する旨を追加

#### (11) 停止時P S A標準改訂方針整理表（第8章）

米山委員より、P1Ph2SC5-5-5により停止時P S A標準改訂方針整理表（第8章）の説明が行われた。

前回までの議論を踏まえて、以下のような追加、修正を行っている。

- ・留意事項として、運転員操作に伴う人的過誤の従属性について追加

#### (12) 停止時P S A標準改訂方針整理表（第9章）

坂田氏（黒岩委員代理）より、P1Ph2SC5-5-6により停止時P S A標準改訂方針整理表（第9章）の説明が行われた。

前回までの議論を踏まえて、以下のような追加、修正を行っている。

- ・基事象発生確率の算出において、待機除外確率は使用しないので削除する旨を追加
- ・異なるシステム間での従属性について診断失敗した場合のヒューマンエラーの従属性について考慮する旨を追加

#### (13) 停止時P S A標準改訂方針整理表（第10章）

坂田氏（黒岩委員代理）より、P1Ph2SC5-5-7により停止時P S A標準改訂方針整理表（第10章）の説明が行われた。

前回からの変更点はなし。

#### (14) 停止時P S A 標準改訂方針整理表（第11章）

橋本委員より、P1Ph2SC5-5-8により停止時P S A 標準改訂方針整理表（第11章）の説明が行われた。

前回までの議論を踏まえて、以下のような追加、修正を行っている。

- ・確率モデルの適用例を解説する旨を追加
- ・外部電源の復旧特性等、平均修復時間とならないものがある旨を追加
- ・パラメータ評価について追加する旨を追加

議論になった主な事項は次のとおり。

- ・現在策定中のパラメータ実施基準との取り合いについて議論となったが、停止時PSA側では簡潔な記載とし、詳細をパラメータ実施基準側に委ね、内容が重複しない方向で検討することとした。

#### (15) 停止時P S A 標準改訂方針整理表（第12章）

橋本委員より、P1Ph2SC5-5-9により停止時P S A 標準改訂方針整理表（第12章）の説明が行われた。

前回までの議論を踏まえて、以下のような追加、修正を行っている。

- ・打切り値について、出力時PSA、品質ガイドラインを踏まえ解説等に反映する旨を追加

#### (16) 停止時P S A 標準改訂方針整理表（第13章）

倉本委員より、P1Ph2SC5-5-10により停止時P S A 標準改訂方針整理表（第13章）の説明が行われた。前回からの変更点はなし。

#### (17) 出力時と停止時のトレードオフ（前回までの議論反映箇所の説明）

米山委員より、P1Ph2SC5-6について第3回分科会で説明したものに第4回分科会までの議論を反映させた箇所（停止時は手動操作が多いため、人的過誤における仮定が不確かさの幅を大きく左右する可能性があること、待機除外について停止時は、POSで明確に設定するが、出力時は平均的な確率としてパラメータで考慮している旨）について説明が行われた。

#### (18) 米国におけるスクリーニング資料紹介（PWR：サリー発電所）

坂田氏（黒岩委員代理）より、P1Ph2SC5-7により米国のPWRプラント（サリー発電所）における低出力時・停止中PSAでの起因事象の設定（粗スクリーニング）に関する資料の紹介が行われた。

#### (19) 米国におけるスクリーニング資料紹介（BWR：グランドガルフ発電所）

橋本委員より、P1Ph2SC5-8により米国のBWRプラント（グランドガルフ発電所）における低出力時・停止中PSAでの起因事象の設定（粗スクリーニング）に関する資料の紹介が行われた。

#### (20) 国内停止時事象（制御棒引き抜け事象等）に関するサーベイ

桐本委員より、P1Ph2SC5-9により停止中の起因事象に関するサーベイ結果について説明が行われた。

#### (21) 韓国の停止時管理例紹介（日韓P S A）

倉本委員より、P1Ph2SC5-10により韓国（ウルチン(蔚珍)3/4号機）の停止時リスク評価手法に関する資料の紹介が行わ

れた。

(17)～(21)の説明を受け、議論になった主な事項は次のとおり。

- ・制御棒引き抜けについて、実際に臨界に至った事象もあることから、過去の実績より発生頻度が低い等の説明ではなく、炉心損傷まで至らないことの説明或いは再発防止策を実施することで同様の事象が発生しないこと等の説明が必要との議論があった。

- ・想定していない事象の取り扱いについて、全く考慮しないのでは無く、大きすぎず、小さすぎない値（出力運転時の1/10等）を含めることについて議論したが、今後も継続して議論していくこととした。

(22) 今後の予定

- ・本日の資料及び議論を基に、1/23の発電炉専門部会で実施基準（案）作成の方向性を説明するので、コメントがあればメールで送付すること。

- ・3月の報告に向けて2回に分けて文案の審議をする。次回および次々回を、1/28午後、2/12午後に開催することとした。

以上