

## 第 21 回 計測制御検討会 議事録

1. 日時 平成 23 年 1 月 24 日 (月) 13:30 ~ 16:30

2. 場所 日本電気協会 4 階 D 会議室

3. 出席者 (敬称略, 五十音順)

出席委員: 田中主査 (東京電力), 上山副主査 (関西電力), 穉山 (原子力技術協会), 家城 (東京電力),  
伊藤 (原子力安全基盤機構), 岡 (九州電力), 沖田 (北海道電力), 加藤 (東芝), 北村 (三  
菱電機), 小林 (日本原電), 滝田 (原子力安全基盤機構), 内藤 (中部電力), 奈良岡 (横河  
電機), 野中 (電源開発), 原田 (日立), 藤田 (四国電力), 前園 (富士電機システムズ),  
矢吹 (中国電力), 渡辺 (東芝) (19 名)  
代理委員: 佐竹 (三菱重工業・内海代理), 富永 (日立 GE・小山代理) (2 名)  
欠席委員: 金子 (原子力安全基盤機構), 亀岡 (東北電力), 長谷川 (北陸電力) (3 名)  
常時参加: 池田 (関西電力) (1 名)  
オブザーバ: 高津 (原子力技術協会) (1 名)  
事務局: 田村, 井上 (日本電気協会) (2 名)

4. 配布資料

資料 No. 21-1 第 20 回 計測制御検討会 議事録 (案)  
資料 No. 21-2 JEAG4617 改定に関する懸案事項まとめ表  
資料 No. 21-3-1 米国 DI&C タスクワーキング調査 (DI&C-1SG-01~05) JEAG4617 への反映検討, 他  
資料 No. 21-3-2 海外基準の JEAG4617 への反映要否  
資料 No. 21-3-3 NUREG-0700 と JEAG4617 の比較について  
資料 No. 21-3-4 JEAC4624 記載の JEAG4617 への反映について  
資料 No. 21-3-5 NUREG-0800, NUREG-0711R2 の調査について  
資料 No. 21-4-1 JEAG4617 「6.4 検証及び妥当性確認」の記載への反映事項に関する検討結果  
資料 No. 21-4-2 浜岡 5 号機運転経験からの JEAG4617 への反映事項について  
資料 No. 21-4-3 新潟県中越沖地震からの反映項目に関して  
資料 No. 21-5 HMI 指針 (JEAG4617-2005) で引用・参照している規格・基準の改定状況及び反映要否に関  
して  
資料 No. 21-6 原子力規格委員会 安全設計分科会 平成 23 年度活動計画 (案)  
資料 No. 21-7 JEAG4617-2005 「中央制御室の計算機化されたヒューマンマシンインタフェースの開発及  
び設計に関する指針」の改定検討状況について (案)  
資料 No. 21-8 原子力発電所給水流量系計測用超音波流量計の不確かさ評価指針 (仮称) の作成について  
(案)  
参考資料-1 計測制御検討会 委員名簿 (案)  
参考資料-2 JEAG4617-2005 「中央制御室の計算機化されたヒューマンマシンインタフェースの開発及  
び設計に関する指針」

5. 議事

(1) 定足数の確認, 代理出席の承認について

事務局より、代理委員について紹介し、主査により承認された。本日の出席者は代理出席者を含めて 21 名で、会議定足数(16名)を満たしているとの報告があった。

(2) 前回の議事録確認

事務局より、資料No.21-1に基づき、第20回計測制御検討会 議事録(案)について説明があり、正式な議事録とすることが承認された。

(3) JEAG4617-2005「中央制御室の計算機化されたヒューマンマシンインタフェースの開発及び設計に関する指針」の改定について

田中主査より、資料No.21-2に基づき、改定に関する懸案事項まとめ表について説明があった。また、前回の検討会で、規格の書かれた背景、どういう議論がされたか分からないとの意見があったため、本表を活用して検討経緯をわかるようにしたい、との提案があった。

個別の調査結果については、以下のとおり。

1) 海外規格等の動向調査

メーカ各社より、資料21-3-1～資料21-3-5に基づき、JEAG4617改定に関連する最近の欧米規制の調査について説明があった。検討の結果、「操作監視の向上の観点から、常用系画面から安全系機器の手動操作を行う方法もある」の記載場所について次回検討会で議論することとした。

主な質疑・コメントは下記の通り。

a) 米国DI&Cタスクワーキング調査 (DI&C- ISG-01～05)

・ No.4 「2. ヒューマンファクターの考慮」で、D3やATWS解析を除き反映済みとあるが、ATWS対策は関係無しとして除外しているのか。

その通り。国内プラントへの適用は除外できると考える。

・ ISGでは常用系から安全系機器を操作するに当たって「非安全系のステーションは安全系の機器にアクセスする場合はその機器に結びついた優先順位モジュールを通して行わなくてはならない」との条件が記載されているが、JEAGに反映する場合にこの条件を記載しないのは、どこかに書いてあるからなのか、それとも当然の事なので不要という事なのか。

JEAG4617はヒューマンマシンインタフェースの指針であり機能的分離の要求は記載範囲ではない。国内ではJEAG4620の計測制御系との分離で読めると考える。

「操作監視の向上の観点から、常用系画面から安全系機器の手動操作を行う方法もある」との記述は、制御器および操作器に対する誤操作防止、操作性に関する解説である解説-10に記述すると少しニュアンスが違う気がする。

一つの案として、5.2.3 (1) a)の「安全上重要な設備に関する操作機能を適切な場所に実現する。」のあたりに注記すれば落ち着くのではないかという気がする。

・ この内容をどこに入れるかだが、記載箇所について検討し、次回報告することにしたい。

b) IEC規格 (IEC 60964/IEC61771/IEC61224)

・ 特に反映事項なし。

c) NUREG-0700 /NUREG-0800/NUREG-0711

・ 資料No.21-3-1 ISG-05に、「PWR側の電子化手順書は、紙ベースの要領書を表示しているもので、プラントデータの使用や自動化などの特殊な機能は設けていない。」との記述があるが、PWRではプラントパラメータを電子手順書に取り込んでいるものはないということか。

現状、電子化している文書として、プラントデータを要領書に取り込んでいるというところまでは行っていない。

- ・仮に4～5年先のプラント設計を考えた時、もう少しプラントデータを入れたコンピューターベースの報告書を考えるかとの要求があるとした場合、現行のJEAGの記載で何か不都合が生じるか。関連の状態とパラメータ表示をするだけということであれば、現JEAGの制約を受けない。

d) NUREG-0800R2/NUREG0711R2

- ・前回資料の「範囲外」としたものについて、見直した結果、反映済みであった。

## 2) 許認可プロセスにおける審議事項の整理/既設プラントにおける運転経験の調査

### a) 既設プラントにおける運転経験からの反映事項

渡辺委員より、資料No.21-4-1に基づき、柏崎-6/7の運転経験の検証及び妥当性確認という観点から指針改定に反映すべき事項について説明があった。また各電力から、資料No.21-4-2,21-4-3について、反映事項についての説明があった。議論の結果、浜岡-5, PWRについても、運転経験の検証及び妥当性確認という観点から検討を行うこととした。

主な質疑・コメントは下記の通り。

- ・泊-3, 志賀-2, 伊方-1,2は反映事項としては特になし。浜岡-5はNo.21-4-1と同様の観点から再度確認する。
- ・PWRについては、前回の議事録にあるように、メーカとしての視点から追加項目のチェックをお願いしたい。PWRも泊-3, 伊方-1,2について、柏崎-6/7の様な観点から見直し、次回報告してほしい。
- ・設計段階という製作前だけではなくて、運転後の問題をフィードバックする妥当性確認は、実際に電力が運転している時に感じる問題点なのだから、メーカだけに要求するのではなくて、電力自身の考え方、基準があれば合意出し、反映するのがよい。つまりフィールドバリディティとして評価することだ。そういう規格が他にあれば別だが、電力として現実的な問題点を反映すべき所は取り込むべきである。設計、開発する段階で検証し、その後実機に合わせて製造設計をし、プラント起動試験で検証され、実運転に入るのだが、実運転に入ってから意見に対しては、JEAG4617で適切にフィードバックし、次で作る時には、最初からそれらを反映するというのが基本的な考え方である。これとは全く独立に運転してから評価するという指針がある訳ではなく、開発、建設、運転に入ってからフィードバックを含むというのがこの規格。そのために検証段階で問題とされたこと、運転に入ってから不便だったことをフィードバックしようというのが今回の作業である。検証という点からは個別の視点が必要となるので、その点からの漏れがないようにすることが必要である。  
新しい操作室を作る場合、そういった面からの反映がこの中に入ってくるので、ある意味、世界で一番進んだ基準だと思う。
- ・既設プラント、例えば柏崎-6/7であっても、設置から15～20年後にはリプレイス、部分改造があり得る。基本的にはJEAG4617をベースとして行う事になるが、その際にはそれまでの運転経験の調査、不適合事例等を踏まえて、どういう改造するかを評価した上でやっていくことになる。  
その様な考え方が、JEAG4617の図6-1に入っていないのではないか。
- ・先程のNUREGの中で、運転経験をどうするかという項目があったが、図中の「開発の背景」の所の、例1～3は合致しないが「運転要求の変化又は高度化などのニーズ」との表現で読めるのではないかということである。  
「製作」の後に「実機経験」があり、そこから最初の所に戻るフィードバックの線があってもよいのではないか。
- ・図6-1の記載について検討したい。次の設計に移行する際に、前の設計を評価しているのが現実なので、その辺のことを反映する。また、資料No.21-4-1と同様な検討を、浜岡-5(中電, 東芝), 志賀(北陸, 日立), PWR(三菱)にて行うこととする。

### b) 中越沖地震からの反映事項

家城委員より、資料No.21-4-3に基づき、中越沖地震からの反映事項についての説明があった。

- ・手すりについて現状はどうなっているのか。  
浜岡-5では盤の前と横に付けている。東電では中越沖地震の反省として、柏崎の他福島も全て付ける対応を行っている。
- ・コンソールタイプと直立型とで対策が違うのではないか。  
直立盤には付けないが、コンソールタイプのものを対象として付ける。ただ手すりは、却って邪魔という声が運転員からある。
- ・手すりに掴まって操作するというものではなく、運転員の転倒防止用で、HMI上は手すりを設置するとマイナス面もあり、JEAG4617に記載するのは馴染まない気がする。  
手すりを付ける目的というのは、運転員が操作盤に誤って手を付くという様な誤操作防止という面もあるので、必須ではないものの何らかの形で指針に入れた方がよい。中操盤の様に立って操作するものは勿論、座って操作するものでも大きな揺れに対して状況は同じである。
- ・手すりを設置するかもしれないプラントとして島根-3がある。手すり設置については、書かないかもし書くとしても、案3程度かと思う。  
もし書くとすれば、HMIの事を考えて、通常運転時の性能を確保する様にとというような記述でどうか。目的からすると、転倒防止、誤操作防止ということなので、HMIとは少し異なるが、「手すりを付ける場合はHMI上、支障のないように考慮して設置する」ということであれば、HMIのガイドとしてもおかしくない。
- ・運転員が必ずコンソールの前、制御盤の前にいるとは限らないし、手すりが誤操作防止と書くと、他のものに対して要不要の話となってくるので、あくまでベターメントとして設置する。現実にはBMRプラントが設置することなので、何か書いておいた方がよいと思う。  
自主的に設置するものとした方がよい。というのもベンチボード盤面にはCSカバーがあるので、そこに手を付いたとしても、誤操作に至らないのではないかとと思われるので、縛りにならない書き方がよい。案3でもよいが、必須でない様な書き方ならよい。
- ・「考慮する場合には」という条件がある。考慮する・しないは電力の判断であり、考慮する場合には操作に支障のない様にしなさいということだから、必ずしも強制的なものとはならない。
- ・ただその場合、「支障のないように」ということをどう証明するのか、評価が難しい。浜岡-5で実施されている経験、評価を解説等に記載する必要があるのではないか。メーカーだけでなく電力としての経験を書くことが必要だ。  
案3とした場合、「支障とならないように」とはどういうことか、東電で再度考えて次回議論する。
- ・同じことが、照明の場合にも言える。運転員の視認性/操作性に影響を与えないよう考慮するとはどの程度なのか。  
照明の方は、落下しないように作るということなので、HMIとしてのJEAG4617に書くのは馴染まない。落下しないようにするという点については耐震の方で書いて貰えばよいのではないか。  
JEAG4601耐震設計技術規程では電気計装については数ページしかなく、詳細は各指針に記載してほしいというのが耐震側の考え方である。
- ・中操室に関する表の中の、中央制御室・制御室に(照明を含む)と括弧書きで追記して貰うことで、耐震側と調整したい。

#### 4) 引用・参照している国内文献の改定有無の確認

家城委員より、資料21-5に基づき、引用・参照している国内文献の改定有無の確認についての説明があり、特に反映するものはなかった。

#### (4)計測制御検討会 平成23年度活動計画(案)について

家城委員より、資料21-6に基づき、計測制御検討会 平成23年度活動計画(案)についての説明があった。審議の結果、コメントを修正し、次回安全設計分科会に提案することとなった。  
主な質疑・コメントは下記の通り。

- ・ JEAG4617の今後の予定は、H23/5に安全設計分科会、H23/6に規格委員会で中間報告審議、それを踏まえてコメント反映版をH23/11に最終版を安全設計分科会で審議して貰うように進めたい。
- ・ JEAG4621について、実際にこのドリフト評価指針を使ったのは、東北電力、中部電力、東京電力であるが、電事連ドリフトWGでは、実績を調査した上で、指針の改定を依頼するかも知れないとのことなので、来年度に調査、その翌年に改定となる可能性もある。その様に記載が変更になれば連絡する。
- ・ 超音波流量計に関するJEAGの作成は、計測制御検討会で進めることで考えている。その場合、メーカーで流量計に詳しい人に常時参加者として参画して頂くことになる。
- ・ JEAC4624「原子力発電所の中央制御室に置ける誤操作防止の設備設計に関する規程」はJNESが技術評価することに決定しているので、平成23年度活動計画欄は「原子力安全・保安院」「JNES」に変更する。
- ・ 原子力学会で、超音波流量計について検討されてきた様だが、そちらで規格を作るという話はなかったのか。またどこかで調整されたことはあるのか。  
特にない。原子力学会の方は技術的事項について専門の先生方に評価いただいたものであり、指針化のための議論はなかったと記憶している。
- ・ 2/17に安全設計分科会があるので、もしコメント等あれば前々日までに連絡をお願いしたい。

## 6. その他

- 1) JEAC4620及びJEAG4609に関する技術評価状況について  
滝田委員より、技術評価の現状について説明があった。
  - ・ JEAC4620及びJEAG4609の技術評価は、昨年第3回のWGが開催された後、原子力安全・保安院が公衆審査を実施したところ、コメントなしであった。現在保安院にて内規を作成中で、近々発行予定である。
  - ・ JEAC4624については、技術評価開始準備として環境整備中で、技術評価はJNES主体で実施予定である。
- 2) 次回検討会の開催については、4月頃を目途に別途調整することとした。

以上