

## 「JEA4802 原子力発電所運転員の教育・訓練指針」改定案に対するご意見の対応について

ご意見および対応

### (意見 1)

現在の案は、内容的には必要な事項をほとんど含んでいるが、全体構成のまとまりが悪く、内容の精粗にむらがあるように思える。

今後の参考のため以下の構成案を例として記す。指針は目次から、その内容を検索できることが望ましい。

<参考>

1. 適用範囲
2. 運転員の資格・要件と訓練・教育
  - a) 初級・中級・上級(当直長)など資格の明記
  - b) 各クラスの要件  
教育レベル, 経験年数など
3. 教育・訓練計画体系
  - a) 対象クラス, 実施時期,
  - b) 昇格条件
  - c) 一般教育, 専門教育
  - d) シミュレータ A による訓練(慣熟を含む)  
(以下省略)
4. 基本教育計画  
対象クラスごとの教育レベルと必要知識との関連付けた計画を基本とする。  
とくに, 上級クラスでは人間工学, 心理学技術倫理の基本を含む
5. シミュレータ種別
  - a) シミュレータ A  
一般訓練用レベル・シミュレータ
  - b) シミュレータ B  
高度訓練用レベル・シミュレータ  
(できればオペレータの生活環境異常 - たとえば空調停止とか停電 - 発生のような条件の導入機能)
6. 補足
  - a) 各直班の構成法および班内連携の基本
  - b) 研修結果の評価方法
  - c) 評価結果の利用法

### (対応 1)

内容に粗密があるのは、運転責任者及びシミュレータについては標準的な基準が必要なので詳細に規定していますが、それ以外の部分については、訓練計画の設計方法やフィードバックのシステムの設置など、訓練の進め方のガイドラインを規定するものとしたので、現在の記載水準が適当と考えています。ただし、ご意見を参酌して規範性を高めるために、規定事項の具体例を以下のように本文中または付属書に追加しました。

- (1) 運転員の資格・要件に関連して、初期教育参加資格の確認例を追加(本文 3.3.2(b))
- (2) 教育・訓練計画体系に関連して、運転員の長期的な養成計画の例を添付(付属書 4)
- (3) 基本教育計画に関連して、学習計画例を添付(付属書 5)
- (4) 研修結果の評価方法に関連して、評価例を添付(付属書 6)

また、全体構成についてもご意見を踏まえて目次を更に詳細に記載し、記載内容の全体が目次で分かるよう改めました。

(意見2)

- a) 大学等それぞれのレベルで行う一般的教育・教課を詳しく述べる必要はない。もし記載するなら、各クラス別に必要とする知識の一覧である。
- b) 原子力専門のための、大学等での教育からの追加教育をクラス別に明確にすべきである。
- c) 知識レベルの確認のため全内容チェック試験方式(仮称)を重視すべきである。一般の試験のような、少数問題による知識レベルの確認ではない。
- d) 人間工学的適性試験と知識の試験とは明確に区別すべきである。
- e) 教育用機器の開発を重視すべきであり、教育に関与するインストラクタの個性、知識レベルなどに余り左右されないようにする。  
ただし、このことはインストラクタの職場での経験の伝達を否定するものではない。
- f) 作業、生活環境が異常となった場合に、適格に判断、操作が行えることが必要である(5. シミュレータ種別, b) 参照)。

(対応2)

- a), b)

現在のところ各事業者において運転員のクラスの分け方及び各クラスに必要な知識・技能等が異なるため、クラス別に必要な知識・技能等についてはその基準レベルを付属書1, 2及び3に示す程度に規定し、これを踏まえて各事業者で定めるものとしています。ただし、ご意見を参酌して、学歴に応じたコースを複数設定するよりも本指針に定める評価方法にて知識・技能等が基準レベルに達していることを確認しつつ、次のステップに進むという達成度管理を行う考え方をより明確にするため、付属書(参考)3の冒頭部に以下を追加します。

3.3の教育・訓練プログラムで策定した、運転員が業務の遂行に...(中略)

また、実際の各知識・技能等は運転員の各クラスの業務に応じた内容であり、それらの知識・技能等の習得のためにどのような教育・訓練を実施するか(カリキュラム等)については、各事業者が運転員のクラスやこれまでの教育・訓練の履歴に応じて適切に定めるか、知識・技能等の習得状況を見極めつつ進める。

- c) 知識・技能等の確認については、付属書2の知識・技能カタログに記載する項目に応じて評価方法を定め、それぞれのクラスに必要な知識・技能を全て習得していることを確認することとしています。ご意見を踏まえ、そのことを明確にするため、3.3.2(e)(1)を以下の通り変更しました。

(1)教育・訓練の評価は...(中略)...客観的なデータの提供等を行うことである。  
他者による評価は、訓練目的の内容に応じて以下の手段のいずれかまたはそれらを組合せた、実施した教育・訓練の内容を全て習得しているかどうかをわかる方法で行う。

- d) 評価方法については、評価項目に適した評価方法を定めることと規定しているので、ご意見の意図するところは読み取れるかと思いますが、筆記試験、口答試験、実技試験では基本動作や勤務態度といった日常の行動から判断すべき事項は評価できないおそれがあるので、念のため、本文3.3.2(e)(1)の評価手法に以下を追加しました。

行動観察(指差呼称等の基本動作を含む日常の運転態度の評価)

- e) ご意見の主旨を踏まえ、3.3.3(b)具体的な教育・訓練用資機材の欄に以下を追加しました。

(1)事業者は教育・訓練の内容に応じて、講師・インストラクタ、教科書...

なお、講師やインストラクタの個性により受講生が得る知識・技能等が左右されないよう、受講生の教材や学習計画、インストラクタ用教材等で表3.3.2に示すような訓練目的を明確にする。また、事業者が複数の発電所を所有する場合は、使用する教材の水準が発電所により異なるよう、系統や設備の違いを除き標準

化を図る。

f)原子力発電所においては、中央制御室の照明、換気空調等の執務室環境へ影響を与える設備機器やその電源については多重性が確保されており、環境が異常となる場合は極めて少ないと考えられております。

また、環境の異常により設備に何らかの異常が発生した場合は、保安規定及び異常時対応または警報対応の手順書及に則って対応いたしますが、これらの教育・訓練は保安規定、シミュレータ訓練や手順書等の教育・訓練の中で実施することとしており、指針の付属書(参考)3の中で「保安規定」、「異常時運転操作」、「警報処置操作」として記載しています。(付属書(参考)3, 1.1(1)(13)及び(14), 1.2(2), 1.3(6)及び(7), 1.8(3), (4), (b)及び(c)等)

なお、ご参考までに中央制御室の照明が停電した場合の直流照明下での対応操作の教育・訓練は付属書(参考)3の1.8(c)(18)に記載する「電源喪失または電源不良」に、火災等で中央制御室が使用不可能になった場合の対処方法の教育・訓練は、「制御室からの待避」及び「制御室外からのプラント停止」として付属書(参考)3の1.7(15)及び(16)に記載しております。一方、環境異常の一例である地震ですが、落雷や台風といった他の外部事象と合わせそれらの一般的な対応については保安規定〔付属書(参考)3の1.2(2)〕や巡視点検〔同1.3(18)及び1.7(19)〕の中で取り扱われ、それらに伴って設備に異常が発生した場合にはそれぞれ「異常時運転操作」、「警報処置操作」等の手順で対応することとなっています。

ただし、現在の指針ではそのような外部事象への対応の訓練が明確に読みとれないため、これを付属書3の1.3及び1.7に「外部事象発生時の対応(地震、台風、落雷等)」として追加いたします。

### (意見3)

訓練の進め方に関する記載事項について

運転員の養成という立場からの記載が不十分であるように見受けられるので、現行JEA4802-1997にあるような長期的な養成計画を今回の改定内容に合わせて見直し、添付してはいかがでしょうか。

### (対応3)

実際の養成計画は各社社内の人事養成計画や運転体制に応じたものを作成するため、標準案ではなく参考例として、付属書(参考)4として長期的な養成計画例を添付します。

### (意見4)

「4.教育・訓練マニュアルに定めるべき事項」に係る記載について

3.3.1 業務及び教育・訓練における知識・技能等の同定において重要なのは付属書(参考)1に例示する職務リストの作成で、これを教育・訓練マニュアルに定める必要があるが、4章の「定めるべき事項」の中に、運転員の技術レベルが含まれていない。記載が必要ではないか。

### (対応4)

「4.教育訓練マニュアルに定めるべき事項」に4.2として運転員の技術レベルを追記しました。

### (意見5)

「5.原子力発電所運転責任者」に係る記載について

- 1)原子炉に関する知識の確認手段のひとつとして口答試験だけでなく、筆記試験も含めてよいように思われます。ご検討ください。
- 2)表5.1.2-4(2)について、BWRと記載のトーンを合わせ、...事象収束操作の「収束操作」は不要とすべきではないでしょうか。
- 3)5.1.2(c)(11)について、口答試験の有効期間を1ヶ月としているが、むしろ「口答

試験の合格者に対し、口答試験の合否判定後、1ヶ月以内に運転責任者に係る基準に適合するかどうかの判定を行う」とした方が判りやすいのではないかと。

4) その上で、5.1.2(e)に判定結果の通知(合格証の送付)までの期限を設けてはどうか。

5) 表5.3.1の5日目午後に設けられている運転実技試験について、5.1.2(b)相当とはどういうことか。

#### (対応5)

1) 試験の手段は目的に応じたものであればよいことから、筆記試験を追加しました。

2) 表5.1.2-4(2)を以下の通り修正しました。

#### 修正前

表5.1.2-4 事故に際して採るべき措置に関する運転実技試験問題(PWR)

(1) 原子炉トリップ (2) 非常用炉心冷却作動 ・ 1次冷却材喪失事象収束操作 ・ 2次冷却材喪失事象収束操作 ・ 蒸気発生器伝熱管破損事象収束操作 ・ 非常用炉心冷却系誤動作収束操作 (3) 原子炉格納容器スプレイ系作動 (4) サポート系の確保 (...以下省略)
--

#### 修正後

表5.1.2-4 事故に際して採るべき措置に関する運転実技試験問題(PWR)

(1) 原子炉トリップ (2) 非常用炉心冷却作動 ・ 1次冷却材喪失事象 ・ 2次冷却材喪失事象 ・ 蒸気発生器伝熱管破損事象 ・ 非常用炉心冷却系誤動作 (3) 原子炉格納容器スプレイ系作動 (4) サポート系の確保 (...以下省略)
--

3) 5.1.2(c)(11)を以下の通り修正しました。

判定機関は口答試験の合格者に対し、口答試験の合否判定後、1ヶ月以内に運転責任者に係る基準に適合するかどうかの判定を行う。

4) 判定結果の通知期限については、判定機関の事務手続きの範疇であると考えるので、本指針では特に定めません。

5) 上級者訓練の修了試験を、5.1.2(b)に定める運転実技試験の試験項目、問題、採点基準に準じて実施するが、シミュレータ訓練の中で行うものであるため、実技試験委員の資格要件や試験補助員等の試験体制については5.1.2(b)の通りにする必要はないという意味です。表5.3.1にその旨を注3として追加します。

#### (意見6)

「6. シミュレータの仕様」に係る記載について

1) 制御盤の設計ベースが大きく異なるABWR、APWRプラントに従事する運転員の訓練については、それぞれABWR、APWR用シミュレータを使用することが望ましい旨を追記

してはいかがでしょうか。

- 2) シミュレータの改造について、ANSI はモデルプラント改造後2年以内になっているが本指針がそれに則っていないのは何故でしょうか。

**(対応6)**

- 1) シミュレータは資機材のひとつとして各事業者が目的と訓練内容に応じたものを選ぶことと規定しています。
- 2) 米国では発電所毎に実機に即したサイトシミュレータが設置されているため、実機の改造を即時にシミュレータへ反映する必要があります。一方、日本では制御盤を含むプラント設計の標準化が進み、代表プラントのシミュレータによる訓練で十分類似プラントへの適応性があると考えています。このため本指針ではシミュレータの改造について、代表プラント及び類似プラントの改造状況に応じて、所有者が改造の内容や時期を総合的に判断すべきことを規定しています。  
しかしながら、6.4.2の表現は不十分でありましたので、以下の通り修正します。

**6.4.2 シミュレータの改造**

以下の状況が生じた場合には、運転操作訓練等にとって改造が必要な範囲および内容を検討し、速やかにシミュレータの改造を行う。

- (a) モデルプラント及び類似プラント\*の改造
- (b) モデルプラントの性能データの改定、シミュレータ性能試験結果の反映
- (c) 訓練範囲の変更、等。

\*類似プラントとは、当該シミュレータを使用して運転員の訓練を行っているプラントのことをいう。

**(意見7)**

「付属書(参考)3」に係る記載について

**2.1 運転員の管理監督技能に関する教育・訓練について**

- 1) (2)の「コミュニケーション・意思決定」は区別して記載すべきではないか。
- 2) (3)プラント運転全般における命令及び管理機能の「管理機能」とは、2.1(1)の管理能力あるいは2.6の「危機管理能力」と重複していないか。

**(対応7)**

- 1), 2)

2.1(1)は運転員の管理能力

2.1. (3) はプラント運転時の時間管理や作業管理のようなタスク管理

2.6 は危機管理能力

を意図しており、それぞれ内容が異なりますが、表現が紛らわしいので以下の通り変更します。

**2.1 運転員の管理・監督技能に関する教育・訓練について**

- (1)組織管理能力
- (2)コミュニケーション
- (3)意思決定
- (4)プラント運転全般(通常時、異常時、緊急時)における指揮・命令及びタスク管理

以 上