

人材問題小委員会報告書

第 1 章「人材の育成・強化のあり方 原子力発電所の保守を中心に」の要約

	課 題	課 題 内 容	米国調査結果	我 が 国 に お け る 対 策	提 言	対策との関連
1)	技術技能の伝承の仕組みづくりとレベル維持	技術・技能者の高齢化対策を。技能伝承はOJT中心であり、作業員の定着を。受主減でメーカー人材確保が危うい。原子力特有技術技能を共通資格に。作業者に一定の技能教育訓練を。教育効果蓄積に向け経験者割合の向上を。	マニュアルを整備。またOJTも技術伝承の重要な手段と認識。資格制度及び技能訓練環境の整備。機器毎の保守ガイドの採用やアライアンスで作業方法を統一。成果や技量に応じた報酬制度や直営により生産性向上意欲を増進。	原子力特有のコア技術技能のOJTを早期システム化。民間資格認定制度の設置。作業者に対する技能訓練の標準化。多層構造の削減、緩和による作業員の定着	<p>(1) 原子力保守技能者に係る民間資格制度の設立 保守技能者の数とレベル確保、安定的確保のため、民間資格制度を設立する。資格化する技能の種類、レベル、認定方法、資格の有効範囲を検討するための場を設ける。</p> <p>(2) 多層構造の緩和 現場の問題点の発掘、技術力の向上、管理スタッフ削減のため、直営率を見直し増大を図る。また、直営部門の業務量を年間平準化し、経済性を持たせるため、社内あるいは事業者間アライアンスを試みる。</p>	1)全般 2) - 2) - 4) -
2)	人数の確保	少子化時代の到来に向けた施策を、併せて、3Kイメージ払拭を。中核となる地元学生減少傾向対策を。全体に占める管理者割合の削減を。	電力社員直営方式が主流で定検中も外注は3分の1程度。一方請負依存会社も少数ある。規制が合理的(労働時間、被ばく線量)。専任マネージャーが多能工を時間単位、分単位で管理。ピーク時人数 日本：米国= 2：1。作業員が高齢化しており今後の採用と育成が緊急の課題。作業者に対し管理スタッフの数が少ない。	工事量削減、定検人数ピークの抑制のための年間工事量の平準化。実質作業時間確保のため規制(民間ルールを含む)の高度化、環境整備。幅広い技術技能をもたせる多能工化。多層構造見直しによる管理者、スタッフ数削減。	<p>(3) 年間工事量の削減と平準化の取り組み アライアンスの実施及びCBM(状態監視保全) リスクベースのメンテナンス導入による年間工事量の削減。停止中の検査工事の運転中移行による工事量の平準化。このため規制の高度化について技術的検討をするための場を設ける。</p> <p>(4) 管理手続き、運営ルールの見直し、統一化 各サイトの多種多様な管理手続、運営ルールを見直し、実質作業時間の確保を図り、アライアンスを容易にする。このため各社が協力して見直し、統一を検討するための場を設ける。</p>	1) - 2) 3) - 4) - 4) -
3)	工事方法の合理化・省力化	電力、元請が現場実態を把握した上での省力化合理化を。契約を人工ベースから作業単位への移行を。人材を有効活用出来る仕組みづくりを。契約にも競争原理を。	直営で、現場作業者が直面する課題、問題点を正確に把握し、即改善実施。規制緩和で、工事の時期を運転中に移行。定検中：運転中の工事量が3：7。(日本は7：3) 外注について複数年契約導入。CBM(状態監視保全方式)により工事量を削減。	直営率による作業実態把握の上の合理化・省力化。合理化・省力化インセンティブ(複数年契約など) サイト間での同種、同類作業の比較。競争原理導入可能な条件の整備。(例えば、発注者側の図面、データ等)	<p>(5) プロセスの改善 保守等発電所の維持管理に係る様々な作業プロセスについて各社の実績の評価、比較、差の分析などを行いその成果を共有出来る仕組みをNEIのプロセス管理を参考として作り上げる。</p> <p>(6) エンジニアリングセンター構想 以上(1)から(5)の提言を実行あらしめる有効な方法としてエンジニアリングセンターをアライアンスの中核として設置し、 保守技術者、技能者の配置運用管理。 作業ルール、マニュアル、放射線管理方法等の統一化の推進。 民間資格を所有した技能者等を登録、サイト間での活用。 を行うことが考えられる。 (別紙3「エンジニアリングセンター構想案」参照)</p>	3) -
4)	人材の共通活用	少数基サイトの効率的運用を。サイト間移動に消極的な意識の変革を。建設経験の減少傾向対策を。	定期検査は発電所間の応援が前提。アライアンスで工法、ルールなどを自然に統一。発電所間のアライアンス、交替勤務などが一般的。	複数サイト間で専門技術者技能者を共用化。(アライアンス実施、サイト間で管理手続、ルールの共通化。) 人材以外(貯蔵品等)の共同管理など。民間資格認定制度、多能工化、社内アライアンス、施設整備		
5)	地元活性化への貢献	技術力を持つ地元工事会社、地元作業者の育成を。地元作業者の賃金水準向上を。		地元企業の技術力向上の支援 地元作業者の多能化による賃金水準向上		

保 修 体 制 の 将 来 展 開 イ メ ー ジ (案)

現 状 の 課 題

- 1) 技術伝承と仕組みづくりとレベル維持
 - ・高齢化への対応
 - ・技術伝承の在り方
 - ・技能教育訓練の在り方
- 2) 人数の確保
 - ・少子化対策
 - ・3K イメージの払拭
 - ・地元学生対策
 - ・管理者割合の削減
- 3) 工事方法の合理化・省力化
 - ・電力、元請の実態把握
 - ・契約方法の検討
(人工ベースから作業単位へ)
 - ・契約の競争原理
- 4) 人材の共通活用
 - ・少数基サイトの効率運用
 - ・サイト間移動に対する意識改革
 - ・建設経験の減少傾向対策
- 5) 地元活性化への貢献
 - ・地元工事会社、作業員の育成
 - ・地元作業員の賃金水準向上

スタート時

拡充期

将来イメージ

保 修 体 制 (人 材 ・ ハ ード ソ フ ト の 管 理)

社内アライアンス

直営率の見直し
年間業務の平準化 (規制の高度化)
・ 運転中 : 停止中 = 3 : 7 を変える
共通資格制度の設立
OJT のシステム化
民間ルールの見直し、統一

コスト低減の追求

共通管理、共通化の調査

各種仕様の統一

競争原理の導入

電力二社間アライアンス

『教育訓練情報センターの設立』

- ・各機関のニーズ、提供可能な機能調査
- ・教育インフラをオープン利用できる場の提供
- ・Web 上の案内、審査、登録管理
- ・Web ベーストレーニングコースの開設 等

(WG 2 よりの提案内容)

資格者のネット登録

共同購入・ネット登録

インセンティブ契約の実施

多数電力間アライアンス

『保修技術訓練センターの設立』

- ・各施設に共通する入所時教育の合理化
- ・作業員の実技訓練
- ・OJT 指導員・作業責任者・作業管理者に対する教育メニューの制定 (共通化の推進)
- ・保修アライアンスの条件整備としての資格認定制度の検討・導入

(WG 2 よりの提案内容)

『エンジニアリングセンターの設立』

1. 構想のねらい

- ・技術力維持、少子化対策、コスト低減、安全・品質の維持向上
- ・定期検査短縮要請への対応
- ・技術者、技能者、作業者の全国的な効率運用
- ・原子力の地場産業化、地元企業育成 等

2. 構 成

- ・アライアンスをする会社より保修部門員を出向。
- ・センター長の下に以下の 3 部門を置く。

設計部門

工事設計、アライアンス内のトラブル水平展開、消耗品の共同購入、共同管理 等。

直営工事部門

キャラバン方式での直営工事の実施 等

登録技能者運用部門

技能者のネット登録、派遣調整 等

* 交換部品・消耗品・役務契約・ソフト開発については各部門共通化し、コスト低減を図る。

第2章 「将来の人材確保を目指して」の要約

人材確保をめぐる現状と問題点 現状と問題点	取り組むべき課題	魅力ある原子力産業 への方向と課題	対策案	提 言
<p>（１）全般的状況 原子力産業は、これまで優秀な人材の確保・市場拡大・雇用伸張の好循環下で成長。</p> <p>近年にいたり、自由化や需要不透明感による研究の弱体化に直面。人材の空洞化がじわりと進行。</p> <p>今後、原子力が役割を果たしていくためには、人材確保は不可欠の課題。同時に社会の信頼を回復するために技術者倫理の確立が課題。</p> <p>電気事業者は、設備投資削減、燃料サイクル事業推進に注力。原子力系技術者の採用数の減少下電気・機械系技術者を重点採用。非原子力系技術者への原子力教育ニーズが増大。</p> <p>メーカーは 受注不透明化、売上頭打ちの状況下熟練工高齢化も手伝い、技術伝承が懸念材料。</p> <p>保修工事業も 定検短縮・作業集中化により、作業者確保が課題。採用面では電気・機械系が中心。</p> <p>研究機関は、政府予算の削減傾向、研究技術能力維持のため、現象解明・問題発見型人材へのニーズが増大。</p> <p>大学では、原子力系志願者減、学科名称変更、設備老朽化による実習教育の低下等の状況下、学生の7割が原子力界を就職先として希望。実際には全体の4割しか就職できていない状況。</p> <p>（２）原子力技術の維持・伝承 今後、原子力の技術伝承の問題が顕在化する可能性がある。そのため従来の技術伝承に工夫をこらし、この「原子力知」の継承発展が課題。</p> <p>この問題は世界的な問題であり、IAEAは2002年に「原子力知の管理に関する会合」を開き、対応策等検討している。</p>	<p>（１）需給のアンバランスと「質」のミスマッチ 原子力産業への就職希望者数に比べ、産業界・研究機関の需要が少なく需給は買い手市場に。</p> <p>質の面では、新卒者の学力低下等、質の低下が問題となっている。幅広い教養や柔軟で論理的な思考を重視する傾向。</p> <p>大学教育の質的低下傾向に加え、優秀な人材は学究の道を選択する傾向。また学生は自分がやりたいことがやれる、あるいは新しい仕事に取り組むことが出来る職場環境を求めている等求人側とのミスマッチが拡大。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>（２）取り組むべき課題 将来にわたり「原子力は魅力ある産業」であることを示す。</p> <p>将来の人材確保に向けた新しい横断的教育システムを構築する。</p>	<p>（１）新しいパラダイム創出への期待 （従来）エネルギーの安定供給，国内での産業活動，発電に重点。（原子力は必要な産業）</p> <p>（今後）エネルギー利用と環境の両立，国際競争力を有する産業活動，利用分野拡大。（社会が必要とする産業へ）</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>新しいパラダイムへシフトしていくためには、国民が安心して原子力利用を享受することが前提。原子力技術と社会との強固な関係構築へ。</p> <p>（２）新たに挑戦すべき技術分野 <u>現状技術の挑戦</u> ・軽水炉技術高度化・サイクル推進と放射性廃棄物処分技術開発</p> <p><u>新技術への挑戦</u> ・新型炉開発，社会システムに適合した炉概念構築，放射線利用。</p> <p><u>新領域への挑戦</u> ・他エネルギー分野参入(水素利用)，国際競争力強化，管理技術利用拡大。</p>	<p>産官学の各機関が協力し、教育・人材育成について中長期的視野からの取組みを強化。</p> <p>（１）新しい教育システム（仮称：原子力教育システムネットワーク「Nes Net」）の構築 （役割）人材の安定的確保，再教育（資格認定），国際的人材育成，実地研修充実，研究開発力強化，基幹技術者・研究者の育成 （運営）ネット運営，施設や講師の相互活用，段階的範囲拡大，事務局機能の効率性追求</p> <p>（２）社会の信頼の回復 社会が正しい情報を共有することができるシステムの構築。 原子力関係者は積極的な情報公開を進め、法令遵守とともに強い技術者倫理を確立する。</p> <p>（３）魅力ある産業創生の実現に向けて エネ関係者の幅広い意見集約等を促す枠組み作り。 新産業創生を育む資金や税制面での政策措置に関する検討の場の設置を。</p> <p>（４）大学の教育基盤の強化 産業界や研究機関の施設活用を含めた大学の教育設備の維持改善を図る。 学生に魅力あるカリキュラムの編成を行い、同時に履修責任を求める。 産学研等連携し、一体化した教育体制の下で研究。教育者育成を図る。</p> <p>（５）原子力「知」への積極的取組みを IAEA会合で指摘された対策への取組み。 原子力専攻学生への奨学金の増強。 研究者派遣交流への支援制度の創設。</p>	<p>（１）大学・研究機関・産業界が有する教育機能をネットワークで結合させたNes Net を構築する。 ・Nes Netの骨格の下で、教育訓練情報センター業務からスタートする。 ・Nes Netの設立に向け協議会を設置する。</p> <p>（２）新たな原子力産業創生に向け、産官学の連携を強化する。 ・産業界は自らの戦略に基づいて大学・研究機関を活用しつつ技術開発を行うこと。 ・国は原子力教育を充実するとともに、大学・研究機関などで発案される新たな技術を産業技術として結実させるシステムを構築するよう要望する。 ・大学においては、研究教育活動の基盤強化、原子力イノベーション研究等に積極的に取り組み、教育施設等を研究機関との連携等を含め整備し、必要な人材の質と量を確保する教育体制を作る。 ・研究機関においては、原子力二法人統合を機会に、大学・産業界と連携して、原子力基幹人材の育成、産業のインキュベーション機能等の産官学の連携を強化促進する。</p>

原子力教育システムネットワーク（Nes Net）の将来展開イメージ

- ... 当該機関が取組む事項
- ... 当該機関の課題として検討する事項
- ... 当該機関発足に係る事項

