



原子力の安全を追求する相互交流ネットワーク

ニュークリアセーフティネットワーク (NSネット)

〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-6-1 大手町ビル 437 号室

TEL:03-5220-2666 FAX:03-5220-2665

URL: <http://www.nsnet.gr.jp>

NS ネット文書番号 : (NSP-RP-025)

2002 年 11 月 20 日発行

<h2>相互評価 (ピアレビュー) 報告書</h2>

実施事業所	三菱電機株式会社 電力・産業システム事業所 (兵庫県神戸市)
-------	-----------------------------------

実施期間	2002 年 10 月 2 日 ~ 4 日
------	-----------------------

発行者	ニュークリアセーフティネットワーク
-----	-------------------

目 次

【序論及び主な結論】

1. 目的	1
2. 対象事業所の概要	1
3. レビューのポイント	2
4. レビューの実施	3
5. レビュースケジュール	3
6. レビュー方法及びレビュー内容	5
7. 主な結論	8

【各論】

1. 組織・運営	12
2. 教育・訓練	23
3. 設計・製造	27
4. 重要課題対応	34

【用語解説】	44
--------	----

“レビュー実施状況写真”及び“参考図”	巻末
---------------------	----

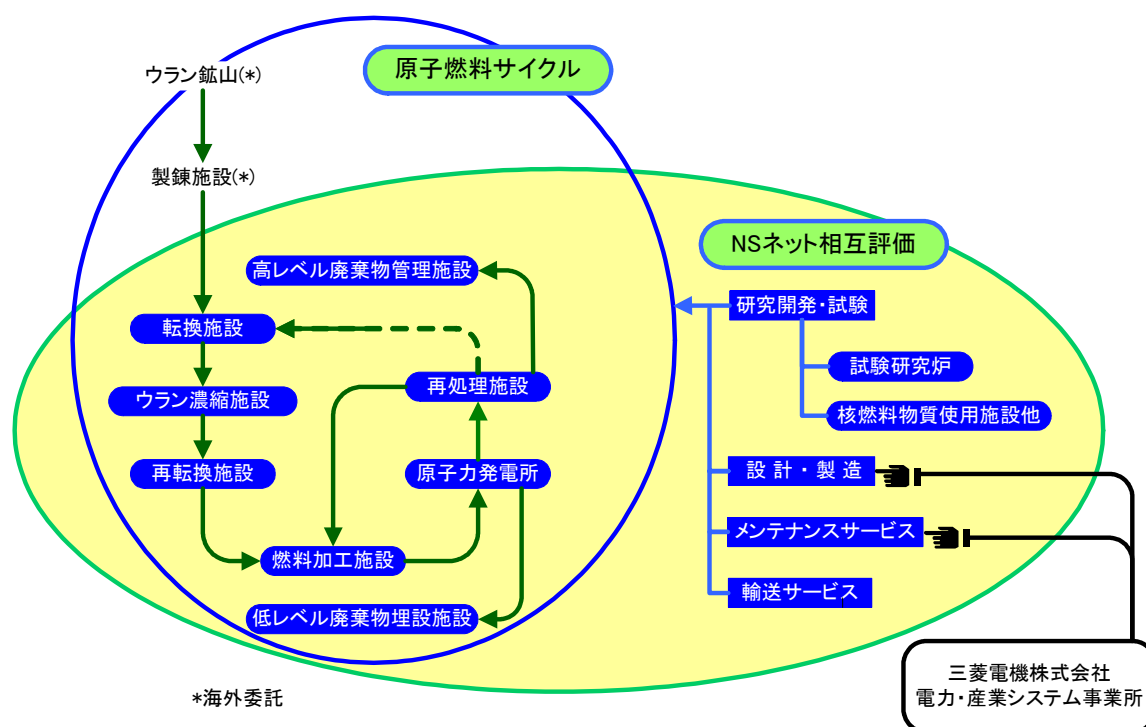
【序論及び主な結論】

1. 目的

NSネットの相互評価(ピアレビュー)(以下「レビュー」という。)は、会員の専門家により構成したレビューチームが、会員の事業所を相互訪問し、原子力安全に関する会員間の共通テーマについて相互に評価を実施し、課題の抽出や良好事例の水平展開等を行うことによって、お互いが持っている知見を共有し、原子力産業界全体の安全意識の徹底及び安全文化の共有を図ることを目的としている。

2. 対象事業所の概要

三菱電機株式会社(以下「三菱電機」という。)の原子力事業では、1968年に加圧水型軽水炉(PWR¹)用制御装置及びタービン発電機の初号機納入以来、多数のPWR発電プラントのほか、新型炉、核燃料サイクル分野において、開発・設計・製作・検査・据付から運転支援、アフターサービスが行われている。



原子燃料サイクルにおける三菱電機(株)電力・産業システム事業所の位置づけ

今回レビューを行った三菱電機の電力・産業システム事業所（以下「本事業所」という。）は 1997 年に組織再編により設立され、原子力事業に関連する地点として、「神戸地区」（兵庫県神戸市）と「長崎地区」（長崎県長崎市）を有し、中央制御盤、計測装置、発電機、計装用電源装置、電気ペネトレーション、（以上、神戸地区）及び一次冷却材ポンプモータ等（長崎地区）の各種製品を生産している。

三菱電機の原子力事業について、開発からアフターサービスまでを一括して取りまとめているのは、本事業所の神戸地区にある原子力部であり、本事業所は同社の原子力事業における中核となる事業所である。

本事業所の従業員数は約 3,100 人、このうち原子力関連部門には約 1,300 人規模の要員が配置されている。

なお、本事業所の神戸地区及び長崎地区の位置図、神戸地区の周辺図及び全景写真、本事業所等の組織体制、本事業所の品質保証機能体系図、本事業所で製作される PWR 発電プラント向け電気計装設備及びタービン発電機の製作工程等を参考図として巻末に示す。

3．レビューのポイント

本事業所で行われている諸活動の中で、設計・製造される機器、装置、システム等が原子力安全（関連する労働安全を含む）の面で要求される機能を有しかつ発揮するよう、設計・製造段階において行われている原子力安全に関わる活動にポイントをおいた。

レビューは、組織・運営、教育・訓練、設計・製造、重要課題対応の 4 つの分野に分けて、原子力産業界のベストプラクティスに照らして実施した。

このうち、組織・運営では「組織の構成及び責任体制」、「原子力安全文化の醸成・モラル向上に係る活動」、教育・訓練では「教育・訓練計画（技術・技能伝承を含む）」、設計・製造では「マニュアル類とその遵守」、「設計管理」、「製造計画・管理」、重要課題対応では「協力会社との安全関係協調活動」、「設計・製造に係わるトラブル事例反映」等に焦点を当ててレビューを行った。

さらに、今般の東京電力（株）での原子力発電所における自主点検データ不

正取扱問題（以下「東電問題」という。）を受けて、倫理関係、コミュニケーション、データの取扱い等にも重点をおいてレビューした。

4．レビューの実施

（1）実施期間

2002年10月2日(水)～4日(金)

（2）レビューチームの構成

Aグループ：電源開発株式会社、東京電力株式会社

Bグループ：三菱マテリアル株式会社、NSネット事務局

調整員：NSネット事務局

（3）レビューチームの担当分野

Aグループ：組織・運営、教育・訓練

重要課題対応（協力会社との安全関係協調活動、品質保証関係）

Bグループ：設計・製造

重要課題対応（協力会社との安全関係協調活動、品質保証関係を除く）

（4）レビュー対象

本事業所の原子力事業に関連する地点として、「神戸地区」（兵庫県神戸市）、「長崎地区」（長崎県長崎市）を有しているが、本レビューの対象は、三菱電機の原子力関係業務の中核となる「神戸地区」とした。

5．レビュースケジュール

レビューは3日間にわたり、グループ毎に次ページに示すスケジュールで実施した。なお、レビュー実施状況を示す写真を巻末に添付する。

		Aグループ			Bグループ		
1 日 目	A M	オープニング（挨拶・メンバー紹介、事業所施設・業務概要の説明など）					
		. 組織・運営	. 効果的な組織管理 ・安全文化	書類	. 設計・製造	. 設計管理 ・製造管理	書類
	P M	. 組織・運営	. 安全文化	書類	. 重要課題対応	. 原子力施設信頼性向上 ・原子力施設の安全運転への寄与 ・労働安全(放射線管理含む) ・ヒューマンエラー防止 ・トラブル防止	書類
			副所長 管理職クラス 担当者クラス	面談			
		. 重要課題対応	. 品質保証	書類	. 設計・製造	管理職クラス 担当者クラス	面談
2 日 目	A M	. 重要課題対応	. 品質保証 ・製品安全	書類	. 設計・製造	. 発電原子力工場 ・新放射線作業室(放射線測定器校正試験場) ・タービン発電機組立試験工場	現場
			管理職クラス	面談			
		. 教育・訓練	. 資格認定 ・計画と実施	書類	. 重要課題対応		
		. 重要課題対応	. 協力企業との安全関係強調活動	書類			
	. 教育・訓練	. 実機環境模擬試験設備 (発電原子力工場)	現場		管理職クラス	面談	
	P M	事実確認（グループ単位）			事実確認（グループ単位）		
3 日 目	A M	事実確認（グループ単位 / チーム単位）					
		クロージング（結果説明、挨拶、事務連絡）					

6．レビュー方法及びレビュー内容

6.1 レビュー方法

レビューは、本事業所の原子力安全に関わる活動を対象として、以下に示すような、現場の観察、提示された書類の確認及びこれに基づく議論、並びに面談を通して、良好事例や改善項目の抽出を行った。

また、レビューの過程において、レビューチーム側からも参考となる情報を提供し意見交換するなど、原子力安全文化の交流が行われた。

6.1.1 レビューの進め方

(1) 現場観察

現場観察では、書類確認及び面談で確認される事項に対して実際の活動がどのように行われているかを直接現場で観察・確認するとともに、これをレビュー者の知識、経験等に照らし合わせ、調査を行った。

(2) 書類確認

書類確認では、レビュー項目毎に該当書類の説明を受け、必要に応じ関連書類の提示を求めながら調査を進めた。さらに、施設ないし業務の現場観察を行った後、これに関連した書類の提示を求め、より踏み込んだ調査を行った。

(3) 面談

面談は、副所長、管理職クラス及び担当者クラスを対象に、以下の目的のもとに行った。

- a. 原子力安全を含む安全文化醸成への取り組み及び意識の把握
- b. 文書でカバーできない追加情報の取得
- c. 書類確認の疑問点を含めた質疑応答
- d. 決められた事項及び各自に課せられた責任の理解度の把握
- e. 決められた事項の遵守状況の把握及びその事項が形骸化していないかの把握

6.1.2 良好事例と改善提案の抽出の観点

(1) 良好事例

「本事業所の安全確保活動のうち、的確かつ効果的で独自性のある手法を取り入れている事例であって、NSネットの会員、更には原子力産業界に広く伝えたい、優れた事例を示したものの。」

(2) 改善提案

「原子力の安全性を最高水準へと目指す視点から、原子力産業界でのベストプラクティスに照らして、本事業所の安全確保活動を更に向上・改善させるための提案等を示したものの。」

そのため、現状の活動が原子力産業界の一般的な水準以上であっても、改善提案の対象として取り上げる場合がある。

6.2 レビュー内容

「3. レビューのポイント」を踏まえて抽出・展開された以下のレビュー項目をもとに、現場観察、書類確認及び面談を行い、その結果を評価・整理したものを【各論】としてまとめ、更にそれを総括し、「7. 主な結論」に示した。

分野 : 組織・運営

組織の構成・責任は明確か、原子力安全確保に関する目標が定められているか、安全文化の醸成やモラル向上に係る活動(例えば倫理関係のプログラムや、内部の声を真摯に受け止める制度・風土など)が行われているかなどの観点から調査した。

(レビュー項目)

(1) 効果的な組織管理

- a. 組織の構成及び責任体制
- b. 適正な要員の確保
- c. 組織の方針及び目標
- d. 管理職のリーダーシップ
- e. 品質保証体系の構築

(2) 安全文化

- a. 具体的な安全文化醸成に係る活動
- b. 具体的なモラル向上に係る活動
- c. 地元地域等との融和活動

分野 : 教育・訓練

設計・製造に係わる技術者及び技能者を対象として、資格認定制度が制定・運用されているか、能力向上、原子力安全関係の教育・訓練、技術・技能伝承が適切に行われているかなどの観点から調査した。

(レビュー項目)

(1) 資格認定

- a. 資格認定制度及び評価基準

(2) 教育・訓練の計画と実施

- a. 教育・訓練計画
- b. 教育・訓練の実施

(3) 技能・技術伝承

分野 : 設計・製造

原子力関係の設計・製造に係わる要員・期間・作業環境等の確保、設計・製造マニュアルの遵守、各種の設計管理・製造管理が適切に行われているかなどの観点から調査した。

(レビュー項目)

(1) 効果的な設計管理

- a. 設計組織
- b. 設計マニュアル類とその遵守
- c. 設計管理

(2) 効果的な製造管理

- a. 製造組織
- b. 製造マニュアル類とその遵守
- c. 設備保守
- d. 製造計画・管理

分野：重要課題対応

原子力安全に対する重要な課題及び取り組みとして、協力会社との安全関係協調活動、品質保証プログラム、ヒューマンエラー防止、再発防止活動等について調査した。

(レビュー項目)

-1 原子力安全に対する取り組み

(1) 協力会社との安全関係協調活動

a. 協力会社との適切なコミュニケーション

b. 協力会社の評価

(2) 品質保証

a. 効果的な監査体制

b. データ改ざん問題・JCO事故問題関連への対応

(3) 原子力施設の信頼性向上への取り組み

(4) 原子力施設の安全運転への寄与

(5) 製品安全に対する取り組み

(6) 労働安全(放射線管理を含む)

-2 設計・製造に係わるトラブル事例反映

(1) トラブル防止活動

a. ヒューマンエラー防止活動

b. トラブルの再発防止活動

7. 主な結論

今回の本事業所に対するレビュー結果を総括すると、原子力安全の面で直ちに改善措置を施さなければならないような事項は見出されなかった。

三菱電機においては、より良い製品の提供を最優先としており、品質管理については1958年に当時の社長が表明した「品質に関する覚書」が礎になっており、2001年7月からの新コーポレートステートメントである“Changes for the Better²”に代表される、安全な製品に対する従業員の自覚を促すための活動が展開され本事業所においても積極的に行われている。また、本事業所では三菱

グループとしての原子力品質保証重点施策に対して原子力安全を確保することの重要性を認識し、各職場において目標を設定するなど緻密な品質保証活動が行われている。

また本事業所の職場環境は、風通しの良いことを所長の方針とし、不適合事象情報の円滑な伝達習慣の定着、企業倫理面での活動を積極的に実施しているほか、所内イントラネットを広範に活用してかつこれを協力会社にも公開することにより情報の共有化に寄与している。

教育面については、業務に即した資格取得を計画的に推進するとともに、技術・技能の伝承のため優れた技術力を有する人材の活用を図っていることは評価されるものと考えられる。

労働安全については、類似災害の繰り返しを防ぐため安全面での強化が図られており、その一例としてリスクアセスメントを取り込んだ労働安全マネジメントシステムを導入している。

今後、本事業所は、現状に満足することなく、なお一層の安全文化の向上を目指して更なる自主努力を継続していくことが望まれる。

また、今回のレビューで得られた成果が、本事業所より、原子力プロジェクト体制に関係するその他の事業所に、さらには協力会社に対しても展開されることが期待される。

今回のレビューにおいて、NSネットの他の会員さらには原子力産業界に広く紹介されるべきいくつかの良好事例を見出した。主な良好事例は以下のとおりである。

- ・ 携帯カードの有効活用による目標の浸透と自覚の促進

「企業理念、企業倫理・遵法宣言」とともに、事業所/職場の品質目標を手帳収納サイズのカードとして携帯させ、日常的な自覚を促している。さらに、上位目標の認識のためカードに個人の品質目標を記入させたり、安全文化に関して名札の下に個人の目標を記載させたりするなど、安全文化の醸成のための工夫に努めている。

- ・ 開かれた職場環境の推進

トップが率先してリーダーシップを図るために、まずは開かれた職場環境を推進しており、終日、所長室扉を開放して、三菱電機従業員、協力会社従業員を問わず、誰もがいつでも所長と話せるような環境を作っている。また、イントラネット上で所長エッセイを毎月掲載し親密感を醸成するとともに、悪い情報ほど早く伝えることを常日頃から指導している。

- ・ 多面的な設計審査のための「BEST30」評価システムの導入

原子力部内の豊富な経験と知識を有した多分野にわたる技術専門家30名程度（「BEST30」）を任命し、その中から適任者を設計レビュー会議（設計審査）メンバーとして参画させ、基本設計から製作設計までの各設計段階の設計審査において多面的な設計検証を行っている。また新しい重要な設計の場合には、「BEST30」に留まらず多分野の豊富な知識と経験を有する他部の技術専門家をも参画させ、より多面的な設計検証を行っている。

- ・ 「MAPLE手法」による現地工事でのヒューマンエラー防止活動

現地作業ミス防止策への新しい取り組みとして、ヒューマンエラー事前分析手法を導入している。これは従来の作業ミスの事後分析による教育面を中心とした対策への活動とは異なり、実作業前に作業者自身が評価を行い、その結果を現場で活用し、ヒューマンエラーを防止していく予防的活動である。また、作業者自身が評価する能動的な手法であり、ヒューマンエラーの可能性、要因等の評価を定量的なものとしている。

一方、本事業所の安全文化をさらに向上させるため、以下の改善提案を行った。

- ・ 所内報における企業倫理の理解度クイズ回答欄の更なる工夫

企業倫理の醸成のために企業倫理の理解度クイズを所内報『産電NEWSかわら版』に掲載し、意識の高揚を推進しているが、企業倫理に対する理解度をさらに深めるため、内容豊富な『企業倫理ガイドライン』を有効に活用する観点から、理解度クイズの回答欄に、『企業倫理ガイドライン』の該当箇所を記載することが有効であると考えられる。

- ・ メリハリの利いた現場掲示

安全（緊急時の連絡ルートなど）、教育、品質等の作業員まで周知徹底したい情報を現場に掲示しているが、机上で用いる資料をそのまま掲示しているため、文字が小さくインパクトが小さくなっている。ポイントを絞り、メリハ리를利かせるとともに、目に付きやすく、作業員の脳裏に残る掲示方法を採用されることが望ましい。

- ・ 安全改善活動の成果の協力会社との一層の共有化

現地工事などでのヒューマンエラーの防止や安全改善活動は協力会社と一体となり実施している。これらの成果はデータベースとして工場内で得られた成果と併せて蓄積している。これらの成果はこれまでも適宜協力会社へ提供されているが、情報セキュリティの点もあり、安全活動に有効な情報を含むもの全てを提供できるものとはなっていない。それを補い安全活動をさらに一体となって推進するために、定期的な情報交換の場などで互いの所有する安全に係わる情報をより一層共有化していくことが望まれる。

【各論】

1. 組織・運営

1.1 現状の評価

(1) 効果的な組織管理

a. 組織の構成及び責任体制

本事業所原子力関連部門の組織体制及び各ライン長の基本職務は、本事業所の規程『ISO³9001品質マニュアル』(以下『品質マニュアル』という。)及び『原子力プラント品質保証活動基準』(JEA G⁴4101に基づき作成)に明確に規定されている。

本事業所では原子力関係の設計、製造、据付、アフターサービス等の業務を遂行しており、原子力関連の組織概要は以下のとおりである。

品質保証部門	: 品質保証推進部
資材部門	: 資材部
営業部門	: 営業部原子力営業課
設計部門 / 製造部門	{ 原子力部 回転機製造部 制御盤製造部
サービス部門	: 原子力サービス管理部
安全衛生管理部門	: 総務部安全衛生課

また、本事業所の教育訓練は総務部人事研修課が計画・実施を行い、労働安全衛生については、総務部安全衛生課が各部門に対して横断的管理を行い、各部門がその活動を推進する体制となっている。倫理についての推進は総務部総務課が取りまとめを担当し、安全文化については、品質保証推進部が品質保証の観点から各部門の活動が装置の安定稼動に繋がるよう推進する体制となっている。

なお、三菱電機における原子力事業の取りまとめは開発から、アフターサービスまで一貫して原子力部が管理している。

上記の組織以外で、工場内での設計、現地での据付・定期検査(以下「定検」

という。)業務等に協力会社の協力を得ている。その際、当該部門が、協力会社独自で実施する教育・訓練及び資格認定の妥当性を評価するとともに、原子力特有の従事者教育や現地派遣前教育を実施し、資格認定をしている。一方、協力会社及び資材等発注先との間では、情報交換会を年1回開催し、安全管理マインドの高揚、風土改革及び技術力の向上を働きかけている。

なお、「協力会社との安全関係協調活動」については、特に【各論】第4項「重要課題対応」において重点的に扱った。

また品質保証については、原子力プラントの品質保証統括部門である、本社組織に属する原子力品質保証部(以下「本原品証」という。)が神戸地区に駐在して原子力部門の全体を管理している。本事業所では、所長自らが品質保証責任者となっており、各部にも品質管理課を設置して所内規定に従い部内の品質管理活動を取りまとめている。また、各部から独立した品質保証推進部が事業所内全体品質管理の計画と推進、品質不適合低減に関するシステム、資質等の指導などを実施している。

安全衛生及び放射線安全については、総務部安全衛生課が中心となり1回/月の安全衛生委員会で確認している。

b. 適正な要員の確保

本事業所の従業員数は約3,100人で、前記の原子力関連の組織に約1,300人規模の要員が配置されている。これらの要員は、先行投入を含めた生産負荷を考慮し適正な人員を評価して配置している。

なお、本事業所において、三菱電機エンジニアリング㈱(ハードウェア設計)、三菱電機コントロールソフトウェア㈱(ソフトウェア設計)及び三菱電機プラントエンジニアリング㈱(定検、現地試運転)の協力会社従業員が原子力関連の業務に約200人従事している。

c. 組織の方針及び目標

本事業所では、本社で作成する経営理念、経営方針及び品質方針「品質に関する覚書」を受けての所長方針に基づいて、本事業所として品質方針及び品質

目標を定めており、これらの方針、目標は所長通達、ポスターの掲示、所内イントラネットへの掲載、社内報『めるこ』、所内報『産電NEWSかわら版』への掲載など、具体的な活動の中で全従業員に浸透している。なお、「品質に関する覚書」は1958年に当時の社長により表明され、「わが社の方針、品質奉仕の実行、品質の意義、品質に対する責任とその管理」について規定され、三菱電機の品質管理の礎となっている。

原子力業務については、さらに三菱グループ原子力QA重点施策が策定されており、これに基づき三菱電機原子力QA重点施策及び本事業所の原子力QA重点施策を定めている。

所長方針

「お客様に信頼される企業風土を醸成させることを第一の考え方とし、業務向上を目指した事業環境と生産体制を確立し、安全衛生活動が定着した職場作りを目指して事業所の総力を結集する」を大方針に、以下の4分野への活動が挙げられている。

- ・ 品質問題への取り組み
(開発品・新製品のデザインレビューの徹底、人材の育成等)
- ・ 最適生産体制の構築と社外支出の抑制
- ・ 売上高の確保
- ・ 安全衛生管理強化

本事業所品質方針 / 品質目標

本事業所の品質方針として「品質最優先を基本として品質の良い製品の製造並びに質の高い役務・サービスを提供する」が定められ、その具体的目標として本事業所の品質目標と重点活動項目を以下のように設定し、これらをポスターにより掲示するとともに、手帳収納サイズのカードにして全員に配布している。また各部門においては、この目標を「職場の品質目標」としてさらに具体化し、これと併せて各人の「私の品質目標」を前記のカードに記入させ日常的な自覚を促している。さらに安全文化に関して名札の下に個人目標を記載することも行っている。

各課は毎月「職場の品質目標」に対する活動結果をフォローアップシートに記入し、各部はそれらを3ヶ月毎に取りまとめ各部品質委員会で評価している。

その結果は議事録に取りまとめられ、フォローアップシートと議事録がセットで運用され、P D C A⁵サイクルが廻されている。またこれらについては所内イントラネットに公開し、他部門の情報を閲覧できるようにすることで情報の共有化を図っている。

< 2002 年度電力・産業システム事業所品質目標 / 重点項目 >

品質目標： 品質ロスコスト⁶の削減

出荷後 2 年未満で発生する不適合件数の半減

重点活動項目： 不適合の未然防止

新生産方式の適用による標準化の推進

技術・技能の伝承と基本技術の確保

現地作業及び購入品の品質保証

風土改革^(*)

(*) 不適合については、そのレベルにより社長まで迅速に情報が報告されるシステムができています。

三菱グループ原子力QA重点施策

三菱グループ（三菱電機、三菱重工業(株)、三菱原子燃料(株)等）の原子力関連部門において「三菱グループ原子力QA重点施策」が定められており、本事業所も三菱グループとしての活動を展開している。具体的には、各職場の業務内容に応じた具体的な重点実施事項を策定し、推進している。活動結果は3ヶ月毎に本社組織に属する原子力品質保証統括部門である「本原品証」に報告している。

< 平成 1 4 年度三菱グループ原子力QA重点施策 >

フロントローディング⁷による計画業務の充実

トラブル再発の徹底的撲滅

品質管理の基本の徹底

また、上記の方針・目標や標準類他の情報を全従業員に事業所内のイントラネット上で公開している。

なお、「労働安全（放射線管理を含む）に係る具体的な活動」については、特

に【各論】第4項「重要課題対応」において重点的に扱った。

d. 管理者（職）のリーダーシップ

副所長との面談の結果、以下のことが確認された。

- ・ 本事業所にとって、製品の信頼性、安全性が最優先である。お客様の信頼の上に成り立っている業務であり、社会的な信頼を得ることが大前提である。
- ・ 今回の東電問題を踏まえ信頼を得ることを再度徹底する。
- ・ 開かれた職場環境を推進し、悪い情報ほど早く伝えることを常日頃から指導している。その一方策としてイントラネット上で所長エッセイを毎月掲載し親密感を醸成するとともに、終日、所長室の扉を開放して、三菱電機従業員、協力会社従業員を問わず、誰もがいつでも所長と話せる環境を作っている。
- ・ コストダウンと安全性の両立に関しては、安全性を徹底すれば結果的にコストダウンにつながるという見解が示された。
- ・ 特殊製品については標準化を図ることにより、品質を保持したままコストダウンを目指している。
- ・ 品質の確保という観点から、各部から独立した部門として品質保証推進部を本年6月に発足させ、トラブルが発生した場合の客観性向上及び水平展開に効果を上げている。

管理職との面談の結果、以下のことが確認された。

- ・ 年度始めに設定した、課の品質目標の再認識が重要であるとの観点から、週毎の業務報告の中で品質目標に対する成果等を記載させる等、フォローアップを実施している。
- ・ 原子力部における安全確保（顧客先への納入製品・システムに関連した）の重点は、不適合の水平展開、開発の際の設計品質にある。
- ・ 不適合情報を早く伝達するよう部下へ指導している。

担当者との面談により、組織の方針及び目標が十分に理解され、その達成に取り組んでいる以下の状況が確認された。

- ・ 各種方針目標は社内報、所内報、イントラネットにより頻繁に確認している。
- ・ 携帯用カード（企業理念、企業倫理・遵法宣言、品質方針、環境方針）は目標の日常的な確認に非常に役立っている。

以上のように、所長の姿勢・取り組みが、本事業所で働く人々によく浸透し安全意識の醸成を促すことにより、後述の7つの行動指針に表される安全文化の形成に寄与していると考えます。

e. 品質保証体系の構築

本事業所では、1997年にISO9001を取得し（LRQA[®]）、事業所標準『品質マニュアル』にて、設計、製造、検査に係る全ての業務について品質保証体系を構築している。

三菱グループにおける品質保証に関する会議体として、三菱重工業(株)原子力事業本部長主催の三菱原子力QA総会（1回/年）、三菱重工業(株)原子力品質保証室長主催の三菱原子力QA連絡会（2回/年）及び三菱原子力QA推進会議（3回/年）があり、品質に関する三菱グループの目標設定や活動成果の情報交換を行っている。

三菱電機における品質保証に関する会議体は、生産システム本部長を委員長として各事業所の品質保証責任者を委員とする品質保証責任者会議（2回/年）を開催している。

当事業所の品質保証に関する会議体としては所長を委員長とする品質委員会（2回/年）、各部部长を委員長とする各部品質委員会（1回/3ヶ月）及び品質保証推進部長を委員長とする品管課長会議（1回/2ヶ月）等がある。

品質保証の規程類については、イントラネット上に最新版を掲載するとともに更新時にはメールにより変更を通知し周知している。

なお、品質保証に係る具体的活動については、特に【各論】第4項「重要課題対応」において重点的に扱った。

(2) 安全文化の醸成・モラル向上に係る活動

a. 具体的な安全文化醸成に係る活動

三菱電機では創立80周年を機に、新企業理念推進のためコーポレートステートメント“Changes for the Better”を表明し、このための具体的な行動指針として7つの指針(信頼、品質、技術、貢献、遵法、環境、発展)を設定している。これらについては次項「b. 具体的なモラル向上」に記載する企業倫理・遵法宣言とともに手帳収納サイズのカードを従業員全員に配布して携帯させ、常にこれを意識させることにより安全文化の醸成を図っている。

< 新企業理念 >

三菱電機グループは、技術、サービス、創造力の向上を図り、活力とゆとりある社会の実現に貢献する。

< 7つの行動指針 >

1. 信頼：社会・顧客・株主・社員・取引先等との高い信頼関係を確立する。
2. 品質：最良の製品・サービス、最高の品質の提供を目指す。
3. 技術：研究開発・技術革新を推進し、新しいマーケットを開拓する。
4. 貢献：グローバル企業として、地域、社会の発展に貢献する。
5. 遵法：全ての企業行動において規範を遵守する。
6. 環境：自然を尊び、環境の保全と向上に努める。
7. 発展：適正な利益を確保し、企業発展の基盤を構築する。

本事業所では安全文化醸成に関して、小集団活動を取り入れた職場内コミュニケーションの活性化(部門の壁を越えた活動も実施)を図っている。小集団活動のテーマはトップダウンで設定され、この成果は所長に報告され、この中から優秀なチームを社長が主催する全社大会に派遣している。このほか、安全文化醸成に関して以下のような活動を行っている。

- ・ 管理職を対象とした社長講話の実施
- ・ 新企業理念に基づいたCS⁹活動の展開
- ・ 所長、部長の宣言をもとに所内全員が改革宣言を実施
- ・ 原子力現地工事従事者を対象に「現地派遣者教育」を実施し、出張時の

心得について教育（倫理に関する内容を含む）を実施

なお、所内報『産電NEWSかわら版』を所内全員へ配布して、これらの内容について周知を行っている。

b. 具体的なモラル向上に係る活動

本事業所では、新入社員教育や管理監督者教育及び配布物による周知を行い、企業理念の醸成を図っている。具体的には、

- ・ 「企業理念、企業倫理・遵法宣言」を明文化するとともに手帳収納サイズのカードとして従業員全員に配布している。
- ・ 三菱電機として、1990年に『企業倫理ガイドライン』（小冊子）を作成し従業員全員に配布するとともに1991年に企業行動規範委員会を設置している。その後、委員長に法務担当役員を任命する等の改組を行い、従業員の企業倫理、遵法意識の醸成を図っている。2001年に、男女雇用機会均等法の施行、国家公務員倫理法の変更等を踏まえた最新版が発行されている。
- ・ 一問一答式の企業倫理の理解度クイズを所内報『産電NEWSかわら版』に掲載し、企業倫理に対する継続的な意識の高揚を推進している。
- ・ 「企業理念、企業倫理・遵法宣言」、『企業倫理ガイドライン』の周知については、毎年の新入社員教育、社内資格に基づく階層別研修（5段階）及び新任監督者研修において実践的な内容を取り上げるほか、『企業倫理ガイドライン』については新任管理職も対象に含め毎年1回研修を実施し、企業倫理の再確認及び徹底を図っている。

上記のうち、所内報『産電NEWSかわら版』における企業倫理の理解度クイズについては企業倫理に対する理解度をさらに深めるため、その回答欄に、『企業倫理ガイドライン』の該当箇所を記載することが有効であると考えられる。

なお、東電問題を踏まえて、次年度計画において倫理教育の強化を検討している。

管理職との面談の結果、次のことが確認された。

- ・ 従業員の相談窓口として、労働組合、人事部門、法務マネージャーの他、

社長室直結の倫理相談窓口を設置し、これを所内報『産電 NEWS かわら版』で周知している。これらの処理プロセスも確立している。

- ・ 2000年4月から各課に従業員の遵法関係のアドバイスを行う（相談先を紹介する等）担当者を配置する「リーガルアドバイザー」制度を設置している。なお、遵法関係のアドバイスを行う担当者については、3～4日/年の「技術者のためのリーガルアドバイザー講座」の受講者から選出している。

c. 地元地域等との融和活動

本社原子力部に、社内及び協力会社に対する原子力広報活動推進のための原子力広報事務局を設けている。活動内容は、社内向けのPA資料の作成配布、講演会、施設見学会のほか、社外に対しても原子力関係事業者の一員として以下の活動を積極的に実施している。

- ・ 日本原子力文化振興財団¹⁰の講師派遣事業として小中学校などで講義・講演を実施。
- ・ 関西原子力懇談会¹¹や関西原子力情報ネットサーフィン¹²などの各種団体交流。
- ・ 発電所地元で開催されるイベント（美浜五木マラソン、泊マラソン等）へ参加。

また、本事業所では地元地域（神戸市民）との融和活動の具体例として、以下の活動を実施している。

- ・ 地域自治会の定例（月1回）会議に出席
- ・ 三菱電機夏祭りに地域住民を招待し工場を開放
- ・ 近隣地域の夏祭りへの協賛
- ・ 年3回の地域一斉清掃活動に約500名の従業員が参加
- ・ 会社施設（グラウンド、テニスコート、体育館等）の開放
- ・ 中学生の体験実習制度（トライやるウィーク¹³）に協力（協力会社にて5名受け入れ）

1.2 良好事例

- ・ 携帯カードの有効活用による目標の浸透と自覚の促進

「企業理念、企業倫理・遵法宣言」とともに、事業所／職場の品質目標を手帳収納サイズのカードとして携帯させ、日常的な自覚を促している。さらに、上位目標の認識のためカードに個人の品質目標を記入させたり、安全文化に関して名札の下に個人の目標を記載させたりするなど、安全文化の醸成のための工夫に努めている。
- ・ フォローアップシートによる目標達成評価とその情報の共有化

各課において「職場の品質目標」に対し、毎月その活動結果をフォローアップシートに記入し、各部はそれらを3ヶ月毎に取りまとめ各部品質委員会で評価している。その結果は議事録に取りまとめられ、フォローアップシートと議事録がセットで運用され、PDCAサイクルが廻されている。またこれらについては所内イントラネットに公開し、他部門の情報を閲覧できるようにすることで情報の共有化を図っている。
- ・ 『企業倫理ガイドライン』の作成と社内報を活用した企業倫理の理解度チェック

1990年より『企業倫理ガイドライン』(小冊子)を作成してその後順次改訂し、現在2001年版を全員に配布するとともに、新入社員研修、資格別研修等で適時研修を実施している。さらに、一問一答形式の企業倫理の理解度クイズを社内報『産電NEWSかわら版』に掲載し、企業倫理に対する継続的な意識の高揚を推進している。
- ・ 開かれた職場環境の推進

トップが率先してリーダーシップを図るために、まずは開かれた職場環境を推進しており、終日、所長室扉を開放して、三菱電機従業員、協力会社従業員を問わず、誰もがいつでも所長と話せるような環境を作っている。また、イントラネット上で所長エッセイを毎月掲載し親密感を醸成するとともに、悪い情報ほど早く伝えることを常日頃から指導している。

1.3 改善提案

- ・ 社内報における企業倫理の理解度クイズ回答欄の更なる工夫

企業倫理の醸成のために企業倫理の理解度クイズを社内報『産電NEWS
かわら版』に掲載し、意識の高揚を推進しているが、企業倫理に対する理解
度をさらに深めるため、内容豊富な『企業倫理ガイドライン』を有効に活用
する観点から、理解度クイズの回答欄に、『企業倫理ガイドライン』の該当個
所を記載することが有効であると考えられる。

2. 教育・訓練

2.1 現状の評価

(1) 資格認定

a. 資格認定制度と評価基準

各作業を行う上での業務に必要な資格を、『品質マニュアル』に規定している。各課においては『品質マニュアル』に基づいた『研修計画書』を作成し年度毎に資格取得を計画している。

中でも資格を必要とする現場作業（溶接、ハンダ付け、ろう付け、圧着、非破壊検査）についての作業資格者認定評価基準を『資格認定要領』に定め、国家検定、社内検定、その他各種資格について各個人に対する取得計画・実績を「技能マップ」で管理し運用していることを確認した。また、資格の取得にあたっては、個人の経験年数を踏まえ、上長との面談を通して計画的に進めている。

作業現場には当該作業に必要な資格及び取得状況が各個人別に掲示されており、作業者の必要資格の自覚及び資格取得へのモチベーションの高揚に役立っている。

また、社内検定や国家検定を受験する際には、社内で訓練を行うなど適切な支援が行われている。

(2) 教育・訓練の計画と実施

a. 教育・訓練計画

本事業所では『品質マニュアル』に基づいた『研修計画書』を年度毎に作成し職能資格別に、必須・指名研修、マイプラン研修等を体系化し三菱電機技術ゼミナール/技能学校等の講座を実施している。受講については、個人の希望及び上長との面談を通して計画的に進めている。

また、特に品質に影響する各活動に対する教育については、『品質マニュアル』

において、部門毎に管理職から作業員までの全ての要員に対する必要な教育・訓練方法を規定している。

具体的には、各課において、必要な技術修得のための技術講座、各種技能研修等を明らかにし、計画的な受講ができるよう「技術マップ」(受講計画及び実績)を作成している。また、毎年実施する個々人に対する「役割・成果レビュー制度」の中で、個人の目標と技術講座受講計画の確認を行い、成果評価時には面談も加え受講状況を確認している。特に若手設計者に対しては現場経験が重要であるとの認識から、計画的な実践経験の積み重ねを重視している。

新入社員に対しては、3年間の育成指導計画書を作成し、教育主任を選任して育成指導を行うなどの配慮がなされている。

なお、新入社員教育に対する企業倫理教育及び新任監督者研修において「三菱電機グループの企業理念・行動指針」及び「三菱電機グループの企業倫理・遵法宣言」をはじめとする技術者としての倫理面での基本的な研修内容が含まれていることを確認した。さらに東電問題を踏まえ、倫理教育の強化を検討していることを確認した。

b. 教育・訓練の実施

本事業所では、前記の「技術マップ」を用いて弱点/要強化ポイントと目標レベルを設定するとともに技術伝承策としても展開している。今年度は特に原子力固有技術、シーケンス技術及び放射線計装技術を重点ポイントとして関係部門による設計根拠書の整備/勉強会を中心とした技術伝承施策を進めるとともに、その成果について「技術マップ」での評価を継続して実施している。

協力会社においても「技術マップ」による能力把握と能力開発/教育の推進が行われており、協力会社連絡会等の場で推進状況を確認するとともに、原子力部内講座への協力会社からの参加や必要に応じて「技術マップ」の評価等を実施している。

また、講座等で取得した知識の実務能力への強化を目指し、実機環境模擬試験設備¹⁴(「エレクトロニクススクール」)の構築を計画し、一部既に実施している。本環境を活用した教育カリキュラムを設定し、トラブル対応の模擬体験を含めた実機訓練等により、協力会社を含めた従業員の能力強化を推進している。

(3) 技能・技術伝承

本事業所では、技能・技術伝承活動の一環として、主管技師長及び主席技師長を任命し、各人の業務経験や得意分野を周知するとともに他部門からの要請による設計レビューへの参画、講師等に派遣するなど仕組みが作られている。また、原子力部においては、設計製造技術の技術蓄積及び伝承活動の継続的实施に向けて、各技術分野（固有技術分野及び共通技術分野）で技術力の優れた30人を選定し部内「BEST30」を部長が任命し、設計審査員として設計審査に参画するとともに技術育成者としての活動を推進している。

これらの運用により、多面的な技術・技能伝承が図られると思われる。

また、さらに以下の活動を実施している。

- ・ 作業リーダーによる個別育成指導の実施や、技能競技大会（所内）、全社技能競技大会等を通じて、現場における技能向上に努めている。
- ・ 国家技能検定資格（配電盤組立職種、電子機器組立職種等）、生産遂行に必要な技能資格等の取得準備を通じて、技能・知識水準の維持・向上を図っている。
- ・ 課及び係内ローテーションを実施し、計画的に次世代技能者の育成を図っている。
- ・ 製造部門では、経験者と若手を組み合わせたマンツーマン形式で技能・技術の伝承に努めている。

2.2 良好事例

・ 有資格者の掲示による意識高揚策の実施

業務に必要な技術・技能及びその力量評価ために、作業現場には当該作業に必要な国家検定、社内検定、その他各種資格について、各個人に対する取得計画／取得状況（「技能マップ」）が各個人別に掲示されており、作業者の必要資格及び弱点／要強化ポイントの自覚及び資格取得へのモチベーションの高揚に役立っている。

・ 実機環境模擬試験設備の構築による実務能力強化の推進

講座等で取得した知識の実務能力への強化を目指し、机上だけの技術・技能習得だけでなく、実機環境模擬試験設備（「エレクトロニクススクール」）

の構築を検討（一部運用）し、トラブル対応の模擬体験を含めた実機訓練等による協力会社も含めた従業員の効果的な技術・技能の習得を推進している。

- ・ 多面的な技術・技能伝承のための主管技師長、主席技師長制度の導入
主管技師長、主席技師長を任命し、各人の業務経験や得意分野を周知するとともに他部門からの要請により設計レビューへの参画や講師等を派遣するなど、技術・技能を向上させる仕組みが作られている。
また、原子力部では各技術分野で技術力の優れた「BEST30」を任命し、設計審査等を実施し指導するなど技術育成者としての活動を推進している。
これらの運用により、多面的な技術・技能伝承が図られると思われる。

2.3 改善提案

- ・ 特になし

3 . 設計・製造

3.1 現状の評価

(1) 効果的な設計管理

a . 設計組織

要員及び作業環境等

本事業所においてはプロジェクトに対応して柔軟に関係部門の業務分担を定めており、要員数については、『部年度業務計画書』を作成し、先行投入を含めた生産負荷を評価し、適正な人員配置となるようにしている。また、担当要員毎に「技術マップ」を作成し、技術分野及び製品機種別に、それぞれ5段階で自己評価と責任者評価による技術レベルの評価及び確認が行われ、個人毎の経験と技術習得状況を取りまとめている。この「技術マップ」をもとに設計作業における適切な作業分担及び要員の意識の向上、意欲の増進に役立てている。

設計業務に必要な期間の確保については、『品質マニュアル』の規程に基づき、『品質管理個別計画書』を作成し、設計、調達、製作及び試験検査の日程計画の管理を行い、各工程での必要な期間の確保がされるよう計画を立案していることを、デジタル式制御装置の『品質管理個別計画書』で確認した。この中で具体的な管理のポイントとして、上流工程の遅れが下流工程に影響を及ぼさないように、提出図書管理及びホールドポイントの工程管理が確実に行われていることを確認した。

原子力部では、設計組織内でのコミュニケーションの活性化を図るために、月1回の部長による「開発フォロー会議」や週1回の頻度で部内共通事項を確認する「部内課長会議」を開催するとともに、それらの内容を課内に周知する課内ミーティングを行っている。さらに、毎年上司と部下が個人の目標及び成果について面談することにより業務目標等に関する意思の疎通を図っている。これらのコミュニケーションが確実に実施され、製品を確実に造り込むことに対して効果を上げていることを管理職クラス及び担当者クラスとの面談で確認

した。面談では、特に気を付けることとして、IT化などのインフラは道具としてうまく活用しているだけでなく、一方通行の情報伝達になりやすい点を十分認識し、フェイス・ツー・フェイスのコミュニケーションを重視し業務にあたっていることが示された。

設計業務の作業環境を整える観点から、設計部門は業種毎に設計棟のワンフロアに集約し、設計課間のインタフェース調整や交流を容易にするなどして業務の効率化を図っており、コミュニケーションの活性化などの具体的成果が上がっている。

原子力プラントの建設工事や大型改造工事においては、外部との連絡窓口として原子力部内にプロジェクトマネージャを置き、関連部門を取りまとめ連携を取って業務を遂行している。運転中のプラントには原子力プラント現地工事の全社窓口部門である原子力サービス管理部より派遣しているサービスマネージャが現地に常駐し、顧客のニーズ、要望を迅速かつ的確に把握し、設計・保全計画に反映することで密着した連携を図っている。これらの体制を「原子力部職制／業務一覧表」で確認した。

設計者の知識及び経験

各ライン長は、当該機器を設計するうえにおいて十分な力量があることを「技術マップ」で確認の上、担当者を決め業務を遂行している。設計者の技量の定量化に際しては、図書承認時に担当者をヒヤリングするなどの方法で日常的にその技量を把握しており力量評価のベースとして記録していることが、管理職クラスと担当者クラスの面談から確認できた。また面談では、経験の重要性が紹介され、技術伝承が滞らないように工夫したり、設計オーダーに対しベテランを一人以上入れたり、設計担当者となる前に現場経験を積ませるよう計画・実行していることが確認された。

b. 設計マニュアル類とその遵守

設計マニュアル類の整備

設計に必要なマニュアル（手順）は標準業務フロー図で規定化し活用してい

る。標準業務フロー図には各作業ステップに必要な規程類を明示し、各設計作業の漏れが生じないような工夫等行っていることを「標準業務フロー図（設計部門）」で確認した。

設計マニュアル類の作成（改訂を含む） 審査及び承認の方法

標準の作成（改訂を含む） 照査、検認の方法を『執務規程』に明確に規定している。規程を改定する場合には初版作成時と同じ手順で行われていることを「標準業務フロー図（設計部門）」の事例にて確認した。

設計マニュアル類の周知

管理職クラスとの面談により、原子力部の規程類を制定あるいは変更した場合は、課員に電子メールでその内容を周知するとともに、メール開封の返信メールを必ず確認し、出張等で一定期間内に開封していない課員がいれば、マニュアル改訂の旨を直接伝えるなど、周知徹底を図っていることを確認した。担当者クラスとの面談では、マニュアルの変更が必要となった場合には上司に相談するなど必ず改訂の手続きを踏まなくてはならないと認識していることを確認した。

c . 設計管理

設計取り合い

設計の取り合い確認を必要とする図書については『設計インタフェース管理要領』に基づき、「レビュー依頼票」を作成し取り合い先との調整を行っている。また、「レビュー依頼票管理台帳」を作成し、製作機種毎にレビュー依頼先を一覧表にまとめ、インタフェース確認が確実に行えるように管理している。社外との取り合いについても、「レビュー依頼票管理台帳」及び「レビュー依頼票」にて、取り合いチェックを行っている。

設計検証

製品の設計から製作までの各段階での設計検証は、担当課以外の原子力部内技術専門家によるレビュー会議（設計審査）で広範な審査・評価を行っている。この技術専門家は「BEST30」と呼ばれ、原子力部内の各分野の専門技量

を定量的に評価し選任している。レビュー会議は、基本設計段階から始まって各段階において、「BEST30」の中から適切なメンバーを招集し多面的な検証が行われている。召集するメンバーには、事前に査読期間を設け、コメント等を確認した上でレビュー会議を開くなど、単なる設計紹介の会議にならないような取り組みが行われ、設計審査の活性化が図られている。新設計・新工法の検証の場合には、原子力部内の「BEST30」に留まらず、多分野の豊富な知識と経験を持った他部の技術者をレビュー会議の一員として参画させることにより多面的な検証をさらに強化し、その結果を設計に反映している。これらの事例として、開発品の制御基板の『デザインレビュー実施報告書』を確認した。

その他の検証の仕組みとして、デジタル制御装置用ソフトウェアの検証にはシミュレータ等を活用し実施している。この検証にあたっては過去のトラブルなどの事例を参考にシミュレータ精度の向上を図るなどの改善を行っている。また、製品出荷前に設計・製造部門出席による「品質評価会議」を開催し、設計審査の内容が確実にフォローされていることも合わせて確認している。

設計変更の管理

設計変更を行った場合の影響については「問題点と変更点管理シート」を作成し、影響を受ける箇所を当該部署で記載していることをシートの事例で確認した。

変更管理の手順、方法については『設計図書の変更点管理要領』に定められ文書化されている。

また、その結果、コメントが出た場合は、「コメント処理表」を作成し、そのコメントが確実に処置完了されていることを取りまとめ、関係者に周知している。

(2) 効果的な製造管理

a . 製造組織

要員及び作業環境等

製造部門の要員については、設計部門と同様にプロジェクトに応じて柔軟に

業務分担を定めて適正となるように手順を踏んで配置を決めている。実際の配置については事例として「工作部門組織表」をもとに確認した。

製造作業に必要な期間の確保については、設計部門より起案される『品質管理個別計画書』に基づき、設計、調達、製作及び試験検査の日程計画の管理を行い、各工程での必要な期間が確保されるように計画されている。

製造部門は設計審査の段階から検証に参加し、製造段階での後戻りがないようにしている。例として製作前に「NQC制御盤組み立てフローチャート」の作成において参加していることを確認した。

設計部門とのコミュニケーションについては設計審査段階に製造部門の関係者が加わることにより製造、試験の立場で意見を述べるとともに、設計者が加わった「現品会議」を開催し、設計者との意志の疎通を図っていることを「現品会議規程」により確認した。

さらに設計者は日常業務においても、現場に出向き製作現場との意思疎通を図っていることを担当者クラスとの面談にて確認した。

製造業務に係わる作業環境の整備（整理・整頓・清掃・温湿度管理・粉塵管理・異物管理）を推進する活動を展開していることを「発電原子力制御盤製作工場」の現場観察により確認した。

作業者の知識及び経験

管理職クラスとの面談において、班長は作業員が十分な知識・経験と資格を有していることを「技能マップ」にて確認の上、作業を担当させていることを確認した。また配置後においても、日常の作業状況及び本人との会話の中で担当作業の遂行上、問題の無いことを確認している。

担当者クラスとの面談においても適切な作業分担のもとに作業を行っていることを確認した。

b．製造マニュアル類とその遵守

製造マニュアル類の整備

各作業に必要なマニュアル類は、「作業標準」にまとめて文書管理がされている。特に注意を必要とする点、図面情報に付加した情報が必要な作業については「作業指導票」を発行して作業指示をしている。これらの標準は、管理部門が登録・改訂・廃棄・配布先の管理を実施している。

製造マニュアル類の作成（改訂を含む） 審査及び承認の方法

製造マニュアル類の作成、照査及び検認の方法は『標準管理規程』により明確に規定されている。具体的には、文書の変更が生じた場合には初版と同様の手順で承認及び発行し、旧版は廃棄することが明記されていた。

製造マニュアル類の遵守

担当者クラスとの面談により以下の取り組みが確実に行われ、マニュアル類が遵守されている様子が確認できた。

- ・ 作業者はQC工程図、要領書及び作業指示書に従い作業を実施している。
- ・ 新しい作業を行う際には、担当者を集めて要領書類を周知徹底している。
- ・ 担当班以外の班長もスタッフに入れて品質パトロールとして、月1回の職場巡視を行い、マニュアルの遵守状況を確認している。

c . 設備保守

設備及び機器の保守・点検

『インフラストラクチャー管理規程』に基づいて保守・点検を実施している。具体的には、細部を定めた『機械・装置管理規程』により「点検チェックシート」を用いた保守・点検が行われている。また、設備・装置は管理台帳に登録され、設備計画は「設備点検予定表」にまとめられている。これらは、重要度により分類し定期的に確認している。

d . 製造計画・管理

製造作業計画と実施

効果的な製造計画の管理を行うための具体例として、制御盤組立グループの

実施状況を確認した。製作前に「NQC 制御盤組立フローチャート」を作成・発行し周知している。また、現場観察にて放射線モニタ盤の製作状況を観察し、「QC フロー図」と作業指示伝票にて確実に消し込みチェックが行われ、製作手順通りに作業が進捗していることを確認した。

適切なコミュニケーション

職場内のコミュニケーションを図るために「職場内ミーティング」や管理職による作業員への声かけなどによるコミュニケーションの活性化を図っている。また、作業スタッフ・管理職による職場巡回で作業員への声かけにより、作業員の疑問点の確認や標準とずれた作業となっていないか等を確認していることを管理職クラスとの面談により確認した。

3.2 良好事例

- ・ 適切な要員配置のための「技術マップ」の作成と活用

設計要員の技術レベルの評価を技術分野及び製品の機種別にきめ細かく整理した「技術マップ」として作成し、これをもとに設計作業における適切な作業分担、要員の意識の向上、意欲の増進に役立てている。

- ・ 多面的な設計審査のための「BEST30」評価システムの導入

原子力部内の豊富な経験と知識を有した多分野にわたる技術専門家30名程度（「BEST30」）を任命し、その中から適任者を設計レビュー会議（設計審査）メンバーとして参画させ、基本設計から製作設計までの各設計段階の設計審査において多面的な設計検証を行っている。また新しい重要な設計の場合には、「BEST30」に留まらず多分野の豊富な知識と経験を有する他部の技術専門家をも参画させ、より多面的な設計検証を行っている。

3.3 改善提案

- ・ 特になし

4 . 重要課題対応

4.1 現状の評価

4.1.1 原子力安全に対する取り組み

(1) 協力会社との安全関係協調活動

a. 協力会社との適切なコミュニケーション

協力会社に対しては、『品質マニュアル』をはじめ、各種規程、要領書（標準所）などを所内イントラネットを用いて周知徹底を図るとともに、トラブルの連絡を行うなど情報の共有化に努め、さらには本事業所の教育訓練へ参加を促すなど安全文化醸成及び向上に努めている。

また、協力会社及び資材等調達先を含めた情報交換会（1回/年、前回実績140社、220名参加）により、安全管理マインドの高揚、風土改革、技術力の向上に努めていることや、資材等調達先の監査の際に、顧客も同席させ要望を的確に把握するための機会を設けるなど、協調関係向上のための工夫がなされている。

b. 協力会社の評価

- ・ 協力会社及び資材等調達先の評価については、新規調達先に対してはISO9001の取得状況等を加味して品質監査を実施しており、契約実績のある調達先に対しては品質、納期、コスト及び信用度の評価を実施している。
- ・ 協力会社及び資材等調達先とは継続的な取引に関する基本的事項を規定した『取引基本契約』において品質保証の条項が設けてあり、さらに品質保証に関する基本的事項を網羅した『品質保証協定』を締結している。
- ・ また本事業所の品質保証要求事項が遵守されていることを確認するため、定期監査及び随時監査を協力会社及び資材等調達先の工場に出向いて実施している。

- ・ 監査の結果は『調達先監査報告書』として取りまとめ、品質保証推進部長の承認を得た後、通知書として必要に応じ改善要望事項を付して被監査会社へ通知し改善につなげている。

(2) 品質保証

a. 効果的な監査体制

本事業所における監査は品質保証推進部を取りまとめ部門として以下の監査が実施され、品質保証システムが継続的に機能していることを確認した。

内部監査

原子力関係課（約 50 課）を含む全課に対して、ISO 9001 に準じた定期内部監査（1 回 / 2 年）を実施するとともに、必要に応じて特別監査を実施し、品質保証活動向上の観点から業務の遂行状況を確認している。また、神戸、長崎両地区の監査員の交流にも考慮し監査を実施している。

監査の結果は内部監査報告書として取りまとめ、品質保証責任者（所長）に報告されている。

ISO 監査

認証機関 LRQA による ISO 9001 の監査を定期的（2 回 / 年）に受審している。

電力監査

国内電力会社による監査を受審している。

その他

- ・ 「本原品証」による本事業所の品質監査が毎年 1 回実施されている。
- ・ 三菱原子力グループの監査として、三菱重工業(株)をリーダーとする監査が 1 回 / 年あり、さらに、QA 診断としてトップによる経営を含めた意見交換をする場を設けている。

b. データ改ざん問題・JCO 事故問題関連への対応

本事業所では、データ改ざん問題や JCO 事故問題に関して、その都度、そ

これらの発生原因に照らして、事業所として問題が潜在していないか確認し、必要な改善を図っている。また、重要な調達品の品質記録においては、元データを再確認するなど人的要因によるデータ改ざんの防止を図っている。

今後とも、可能な限り人的要因が介在しないようなシステム構築をさらに検討していくことが重要であると互いに確認した。

キャスクレジン問題発生時には、「本原品証」の水平展開指示に基づき、不適合発生時の処置要領の管理及び倫理教育の強化を目的として、標準類の改定及び『企業倫理ガイドライン』の策定を行うとともに、周知徹底を図っている。

JCO事故発生時には、「本原品証」の水平展開指示に基づき、工場製作及び現地工事で使用している要領書の総点検を実施し、記載内容と実作業が乖離していないか等について確認し、要領書の一部修正を行った。

MOXデータ改ざん問題発生時には、「本原品証」の水平展開指示に基づき、意図的不正行為に対する総点検を実施した。

JCO事故問題やMOXデータ改ざん問題は、いずれも『モラル』の問題であり、【各論】第1項「組織・運営」中の「具体的なモラル向上に係る活動」の項目で記載した通り、倫理教育等を行い、モラルの向上を図っている。

(3) 原子力施設の信頼性向上への取り組み

既設原子力発電プラントの機器に対する信頼性向上のためには、定検において機器の健全性確認を確実に実施するとともに、さらに経年劣化対策、不適合に対する水平展開、並びに最新技術の採用等の設備改善（予防保全）の重要性を認識し、これらを継続的に取りまとめ顧客に提案している。この予防保全活動では、体制、対応フロー等の活動内容を明確にするとともに情報の電子化を積極的に展開している。予防保全への全体取り組み状況の一つとして「MELRAP-N」(Mitsubishi Electric Company Reliability & Availability Up-Grading Program - Nuclear) システムにて納入品を機種分類し、それぞれの機種に必要な予防保全項目を定めて管理していることを確認した。

(4) 原子力施設の安全運転への寄与

原子力施設でのトラブル発生時には、『原子力サービス管理部標準』に示される連絡経路、体制、トラブル処理フロー、役割等の処理要領に基づき対応することとしている。基本的な方針としては、放射線事故、プラントトリップ¹⁵、定検の期間延長及び会社の保有技術の根幹に影響するものに関わる事象に至った場合は、緊急処理体制を敷くことが明記されていた。

個人線量及び工事総線量の低減の推進活動としては、被ばく低減の改善を継続的に提案し、顧客とともに被ばく低減活動に取り組んでいる。具体的な事例として、線量の高いところでのケーブル取付け取外しに有効な、ケーブルのコネクタ化などが実践されていることを確認した。

(5) 製品安全に関する取り組み

本事業所基準『安全性チェック専任者活動規程』により専任者を任命し、製造物責任法の観点から、人身への被害防止及び機能・性能確保を行うため『製品安全管理活動規程』により、審査の体制と手順を定め、製品の安全性を確保している。

(6) 労働安全（放射線管理を含む）

本事業所の安全衛生基本方針を定めて経営上重要課題の一つとして位置付け、全員参加の安全衛生活動を推進することで、事業活動のあらゆる面での安全衛生活動の改善に努めている。具体的には、毎週実施される所長パトロールや、労働安全マネジメントシステムの導入を図っている。

安全活動の規準を広く周知するために『安全衛生規則』及び『安全衛生推進の手引き』を安全衛生課ホームページへ掲載している。このホームページには所内のみならず他事業所での災害事例を掲載し、各職場で類似災害を防止する安全活動に役立て水平展開を図っている。安全衛生に係わる情報は、所内報『産電 NEWS かわら版』の「安全のページ」に掲載し全従業員への浸透を図っている。

また、全国安全週間中には「衝撃実験¹⁶」と呼ぶ事故災害模擬実験を行い、危険感性の向上に努めている。さらに、各部安全衛生主任による「基本確認パト

ロール」を実施し、不安全状態・不安全行動を指摘し改善を図っている。

その他、安全衛生課ホームページに「高所作業安全ポイント」及び「電気取り扱い豆知識」を掲載し労働災害発生防止の注意を喚起している。

現場における労働安全のための活動では、全員参加のルール遵守徹底活動を展開するとともに、労働安全マネジメントシステムを導入し、同システムによるリスクアセスメントの実施や職場毎の目標設定及び全員参加による安全活動を実践している。リスクアセスメントでは、通常では気がつきにくい作業に潜む危険要因を抽出するため、作業要領書を元に設備・治工具・人の行動のリスクを評価し、その結果をもとに設備面への反映及び作業員への周知を行い、類似災害の繰り返しを防ぐ活動となっている。

発電機の固定子の製作及び発電機組立の現場観察により、以下のことが観察できた。

- ・ 安全衛生主任を中心に作成した『セイフティニュース』の発行により、安全意識、過去の労働災害における再発防止のポイントなどがうまくまとめられ周知されていた。
- ・ 第一発見者から管理職を含めた全ての連絡ルートがわかる緊急時の連絡系統図が掲示されている。
- ・ 品質、環境、安全、教育の各項目別に掲示を区分して、掲示目標や管理内容を掲示している。
- ・ リスクアセスメントは、本年度より安全活動に取り入れられ、現状は作業要領書を確認し、潜んでいる危険要因を抽出している段階である。
- ・ 教育関係の掲示では、指導者と一緒に顔写真を入れた、教育訓練計画書を掲示し、修得意欲の向上を図っている。
- ・ 1、2年に1回程度しかない、まれな作業の実習場所として「技能伝承OJT¹⁷ルーム」を現場に設置し、作業前に技能再確認を行っている。

このように、現場観察において安全（緊急時の連絡ルートなど）、教育、品質等の作業員まで周知徹底したい情報を掲示していることを確認したが、机上で用いる資料をそのまま掲示しているため、文字が小さくインパクトが小さくなっている。ポイントを絞り、メリハリを利かせるとともに、目に付きやすく、

作業員の脳裏に残る掲示方法が有効である。例えば、災害の発見者が混乱することなども予想されるため、より確実な連絡体制の強化を図るためには、現場に掲示する緊急時の連絡ルートは発見者が実施することだけに絞って記載するとともに大きく掲示することなどが効果的ということを互いに確認した。

本事業所では、放射線検出器を含めた放射線監視装置を製作しており、装置の試験・校正用の R I¹⁸（ラジオアイソトープなど）を管理している。その管理状況について現場観察を含めて確認を行い、管理区域への入域前の教育、R I の使用と貯蔵管理、放射線被ばく管理等が適切に行われていることを確認した。また、火災・洪水・盗難などの場合に備え、「線源事故・緊急時の連絡方法」の体制が明示されていることを確認した。

4.1.2 設計・製造にかかわるトラブル事例反映

（１）トラブル防止活動

a . ヒューマンエラー防止活動

過去のヒューマンエラーの事例からの教訓をポケットカード化し、随時携帯できるようにして全員に配布しヒューマンエラー防止のための基本ルール遂行の徹底を図っている。ポケットカードには、経験などの図示、安全のための指差呼称事例などの内容が纏められている。また、このカードを集約し、冊子化し全員に配布している。所内では毎朝礼時に、輪番でヒューマンエラー事例やヒヤリハット事例の紹介をしており、毎月 1 回、安全ミーティングの場で安全目標、ヒューマンエラー防止活動の目標を定め、その結果を翌月にフォローをしている。発電機組立工場の現場観察により、「禁則事項」と「遵守事項」を明確に区分して、それぞれ掲示していることが確認された。

その他にヒューマンエラーに対する取り組みとして以下のことが確認された。

現地派遣前教育等

- ・ 現地工事でのヒューマンエラーを防止するため『原子力現地派遣者教育管理規程』に基づき、派遣前教育を実施し終了認定書を発行してい

る。この教育において派遣する技術員の認定制度を設け、作業内容に応じて作業責任者 / 技術員 / 品質管理専任者などを認定し派遣している。また、当教育には、原子力に係わる一般的な内容に加えて、倫理に関する内容も記載されたテキストが用いられている。派遣前に「出張作業指示連絡シート」を用いて派遣者と職長の間でヒューマンエラー防止の再確認をしている。

- ・ またプラントに対して想定される影響の度合いによって「重要作業指示連絡シート」を発行して現地作業所長を取り込んだ管理をしている。

現地工事の事前の活動

- ・ ヒューマンエラー事前分析手法（「MAPLE手法」：Manual Analysis Program for Lowering risk of human Errors手法）を導入し、ヒューマンエラー事前分析による主要な定検工事の際の現地作業ミス防止に活用している。これは従来作業ミスの事後分析による教育面を中心とした対策への活動とは異なり、実作業前に作業者自身が評価を行い、その結果を現場で活用し、ヒューマンエラーを防止していく予防的活動である。また、作業者自身が評価する能動的な手法であり、ヒューマンエラーの可能性、要因等の評価を定量的なものとしている。
- ・ 作業要領書の教育を徹底するとともに意識付けの目的で作業要領書に「人的ミス防止」マークを表示している。
- ・ また、「TBM¹⁹（ツールボックスミーティング）」にて安全 / 品質ポイントカードによる注意喚起などを実施している。

工事現場での管理

- ・ 「操作禁止札」の貼り付けによる注意喚起、作業者と作業責任者のダブルチェックの励行を実施している。

現地工事終了時には、工事に従事した協力会社も含め、工事反省会や定検反省会を開催し、工事に直接従事した作業者の意見や、事故に至らなかった事例を吸い上げ、次回に活かすなど継続した改善活動を実施している。この中で設備改善が必要な提案は、「MELRAP-N」などのデータベースに蓄積され活用されている。これらの成果は工場内で得られた成果と併せて蓄積し、適宜協力会社へ提供されているが、情報セキュリティの点もあり、安全活動に有効な情報を含むもの全てを提供できるものとはなっていない。それを補い安全活動を

さらに一体となって推進するために、定期的な情報交換の場などで互いの所有する安全に係わる情報をより一層共有化して行くことが望まれる。

b . トラブルの再発防止活動

トラブルの再発防止活動として製作中に不適合が発生した場合には『不良通知票規程』に基づき、また製品納入後不適合が発生した場合は『苦情処理規程』に基づき、通知書を起票し、処置を行い、再発防止及び同機種対策を図っている。「不良通知書」及び「苦情通知書」の事例により、規程に基づいて手続き処置が行われていることを確認した。

また、「再発防止対策の風化防止」活動を開始し、対策の継続的なフォローとトラブル再発の徹底した撲滅を図っている。具体的には、「本原品証」が水平展開を必要と判断した不適合については、その都度水平展開を実施してきたが、その後も展開が確実に実施されているか確認チームを編成し、再確認指導（再発防止がシステムとして定着しているかの確認）を行っている。また、設計部内では「昼礼」の場で身近に起きた過去のトラブル事例を紹介し、過去の教訓の風化防止を図っている。

さらに、海外トラブル情報をスクリーニングし、国内PWRプラントに反映が必要な場合には水平展開を図っている。

国内BWR²⁰プラントのトラブル情報についても、その都度顧客からの依頼を受けて検討し、必要な場合には水平展開を図っている。

国内外のトラブル情報はデータベース化しており、原子力関係者は必要な情報を閲覧できるようにしている。

トラブルの再発防止では、トラブルの直接原因のほか人的な要因も考慮に入れて対策の検討を行っている。対策の立案においては、必要に応じて多面的な審査を行い、対策に漏れがないかを確認している。

4.2 良好事例

- ・ 現場における労働安全マネジメントシステムの導入による「リスクアセスメント」の実施
労働安全衛生活動強化の一環として労働安全マネジメントシステムの導

入を図り、通常では気がつきにくい作業に潜む危険要因を抽出するため、作業要領書を元に設備・治工具・人の行動のリスクアセスメントを実施し、その結果をもとに設備面への反映及び作業員への周知を行い、類似災害の繰り返しを防ぐ活動に取り組んでいる。

- ・ ヒューマンエラー過去事例のポケットカード化による周知

過去のヒューマンエラーの事例から得られる教訓をポケットカードとし、一冊にまとめ随時携帯できるようにして全員に配布し、ヒューマンエラー防止のための基本ルール遂行の徹底に活用している。

- ・ 現地工事でのヒューマンエラー防止のための技術員認定制度

現地工事でのヒューマンエラーを防止するための派遣前教育を実施し終了認定書を発行している。さらに技術員の認定制度を設け作業内容に応じて作業責任者/技術員/品質管理専任者などを認定し派遣している。

- ・ 「MAPLE手法」による現地工事でのヒューマンエラー防止活動

現地作業ミス防止策への新しい取り組みとして、ヒューマンエラー事前分析手法を導入している。これは従来の作業ミスの事後分析による教育面を中心とした対策への活動とは異なり、実作業前に作業員自身が評価を行い、その結果を現場で活用し、ヒューマンエラーを防止していく予防的活動である。また、作業員自身が評価する能動的な手法であり、ヒューマンエラーの可能性、要因等の評価を定量的なものとしている。

- ・ トラブル再発防止対策等の風化防止活動

水平展開を必要と判断した不適合についてはその都度水平展開を実施してきたが、その後もその展開が確実に実施されているか過去の事例の水平展開状況を確認チームを編成して再確認及び指導を実施している。また設計部門においては身近におきた過去のトラブル事例について「昼礼」の場で担当を決め紹介し過去の教訓の風化防止を行っている。

4.3 改善提案

- ・ メリハリの利いた現場掲示

安全（緊急時の連絡ルートなど）、教育、品質等の作業員まで周知徹底したい情報を現場に掲示しているが、机上で用いる資料をそのまま掲示しているため、文字が小さくインパクトが小さくなっている。ポイントを絞り、メリハ리를利かせるとともに、目に付きやすく、作業員の脳裏に残る掲示方法を採用されることが望ましい。

- ・ 安全改善活動の成果の協力会社との一層の共有化

現地工事などでのヒューマンエラーの防止や安全改善活動は協力会社と一体となり実施している。これらの成果はデータベースとして工場内で得られた成果と併せて蓄積している。これらの成果はこれまでも適宜協力会社へ提供されているが、情報セキュリティの点もあり、安全活動に有効な情報を含むもの全てを提供できるものとはなっていない。それを補い安全活動をさらに一体となって推進するために、定期的な情報交換の場などで互いの所有する安全に係わる情報をより一層共有化していくことが望まれる。

【用語解説】

- ¹ P W R : Pressurized Water Reactor / 加圧水型軽水炉
- ² “ Changes for the Better ”: 三菱電機社員一人一人が、自らの「より良いもの」を求めて変革し、日々の活動の中で企業理念の「技術、サービス、創造力の向上」を図り、「もっと素晴らしい明日」を切り拓いていくことをお客様に約束する新しいコーポレートステートメント。
- ³ 国際標準化機構 (International Organization for Standardization)
- ⁴ J E A G : Japan Electric Association Guide / 電気技術指針
- ⁵ P D C A : 一連 (P D C A) のサイクルを構築し、そのシステムを継続的に動かす仕組み。
< 具体的内容 >
P l a n = 計画
D o = 実施及び運用
C h e c k = 点検
A c t i o n = 見直し、改善
- ⁶ 品質ロスコスト : 不適合を是正するための費用
- ⁷ フロントローディング : I T (情報技術) を活用した業務の整流化・標準化、ノウハウのデータベース化などにより、製品の開発・設計の初期段階で工事に関連する各部門が開発・設計に積極的に参画する後戻りのない仕事の進め方をいう。
- ⁸ L R Q A : LLOYD ' S REGISTER QUALITY ASSURANCE / ロイド・レジスター・クオリティ・アシュアランス。I S O 審査登録機関。ロイド・レジスター・オブ・ SHIPPING によって 1985 年に創設 (LRQA JAPAN のホームページより抜粋)
- ⁹ C S 活動 : Customer Satisfaction / お客様の満足度向上に向けた諸活動のこと。
- ¹⁰ 日本原子力文化振興財団 : 財団法人日本原子力文化振興財団。昭和 44 年に「広く一般に原子力平和利用に関する知識の普及啓発を積極的に行ない、その認識を高め、もって明るい文化社会の形成に寄与する」を目的としてわが国、唯一の原子力広報専門機関として設立。国民各層へのさまざまな原子力に関する理解活動を展開して、信頼感の醸成をめざし、広報調査活動、市民層への対応、学校教育への協力、報道関係者への協力、地域への協力、国際協力活動、広報素材の作成を重点項目として活動している。(日本原子力文化振興財団のホー

ムページより抜粋)

- 11 関西原子力懇談会：(社)日本原子力産業会議の事業の遂行に協力するとともに関西地区における原子力の開発と利用推進並びに原子力産業の発展に寄与することを目的とした団体
- 12 関西原子力情報ネットサーフィン：関西地区にある原子力に関連する大学や研究機関、企業や団体が相互に協力して原子力の安全性を高める努力をするとともに、原子力について正しい理解を普及させるために積極的に情報を公開していくことを目的として設立されたネットワーク
- 13 トライやるウィーク：兵庫県が実施している中学生の体験学習制度。阪神・淡路大震災や神戸市須磨区における連続児童殺傷事件の体験と教訓をもとに、健全な青少年の育成を目的として実施。地域や自然の中で、生徒の主体性を尊重した様々な活動や体験を通して、豊かな感性や創造性などを自ら高めたり、自分なりの生き方を見つけることができるよう支援するものであり、その一環として地元企業での受入を実施している。
- 14 実機環境模擬試験設備：新型中央制御盤/新計装機器等を設置し、接続・動作させる環境を構築することにより、プラント運転状態を模擬した環境での不適合対応訓練等による社内・協力会社の技術教育・伝承、不適合時の原因究明の迅速化に寄与するとともに、客先への設備提案、教育ビジネスの展開を図ることを目的とした設備。
- 15 プラントトリップ：原子炉の緊急停止のこと
- 16 衝撃実験：危険について実感するような実験。例えば、人形の頭をスイカに置き換え、高所作業場所からの転落事故を模擬し、スイカの破裂により危険性について認識してもらうような実験を行っている。
- 17 O J T : on-the-job training の略。職場にいる従業員を職務遂行の過程で訓練すること。職場訓練、職場指導、職務上指導などともいう。
- 18 RI : Radioisotope あるいは Radioactive Isotope の略で、同一元素に属する原子の間で原子量が異なり、放射能を持つ同位元素のことをいう。
- 19 TBM : Tool Box Meeting の略 / 工具箱(ツールボックス)の前で行なうような、引継ぎや作業確認等を目的とした作業前の小規模な打ち合わせのこと。
- 20 B W R : Boiling Water Reactor / 沸騰水型軽水炉