



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-023)

2002 年 7 月 31 日発行

<p>相互評価 (ピアレビュー) 報告書</p>

実施事業所

三菱重工業株式会社 神戸造船所
(兵庫県神戸市)

実施期間

2002 年 6 月 19 日 ~ 21 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	2
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	4
7. 主な結論	8

【各論】

1. 組織・運営	11
2. 教育・訓練	21
3. 設計・製造	26
4. 重要課題対応	35

【用語解説】	42
--------	----

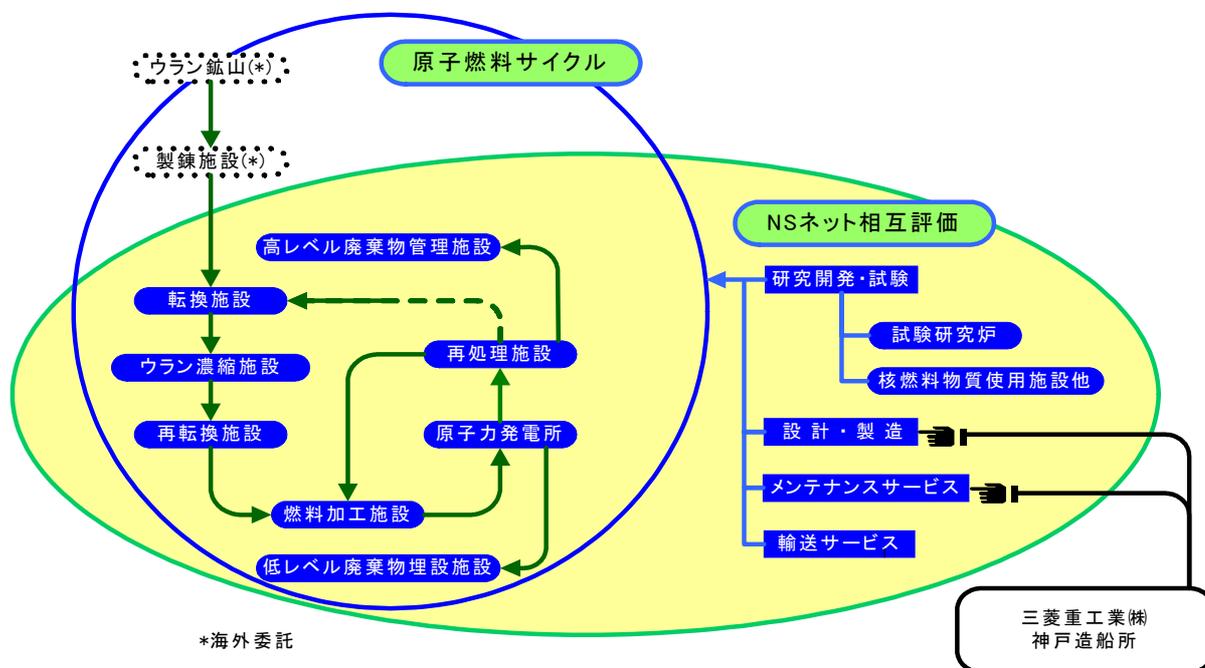
【序論及び主な結論】

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

三菱重工業(株)の原子力事業では、1957年に加圧水型軽水炉(PWR¹)の開発に着手以来、多数のPWR発電プラントの開発・設計・製作・検査・据付から運転支援、アフターサービス、さらには、新型炉、核燃料サイクル分野での様々なシステムの開発・設計・製作が行われている。



原子燃料サイクルにおける三菱重工業(株)神戸造船所の位置づけ

今回レビューを行った三菱重工業(株)の神戸造船所(以下「本造船所」という。)は1905年に操業を開始し、現在、本工場、二見及び鯛尾の3工場を有し、船舶、鉄構、環境保全機器、原動機・原子力等の各種製品を生産している。原子力関係については、その設計・製造・据付・アフターサービスなどの業務を行っており、三菱重工業(株)の原子力事業において、本造船所はその中核となる事業所である。

なお、本造船所の位置図、主要製品等については、参考図として巻末に示す。

3. レビューのポイント

本造船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」、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。

4. レビューの実施

(1) 実施期間

2002年6月19日(水)～21日(金)

(2) レビューチームの構成

Aグループ：東京電力株式会社、原燃輸送株式会社

Bグループ：日本原子力研究所、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（資格認定関係を除く）
重要課題対応

Bグループ： 教育・訓練（資格認定関係） 設計・製造

(4) レビュー対象とした工場

本造船所は「本工場」（兵庫県神戸市）、「二見工場」（兵庫県明石市）及び「鯛尾工場」（広島県安芸郡）からなっているが、本レビューの対象の工場としては、本造船所の原子力関係の中心工場である「本工場」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、グループ毎に次表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（組織・運営、教育・訓練（資格認定関係を除く）重要課題対応）			Bグループ（教育・訓練（資格認定関係）設計・製造）		
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・運営 ・安全文化 ・地元地域等との融和活動	書 類	.設計・製造	・効果的な設計管理 ・効果的な製造管理	書 類
	.教育・訓練	・教育訓練計画等	.教育・訓練		・資格認定		
	P M	.組織・運営	・管理職クラス	面 談	.設計・製造	・デザインレビュールーム ・シミュレータセンター	現 場
		.教育・訓練	・デザインレビュールーム				
.重要課題対応							
P M	.組織・運営	・所長クラス	面 談	.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		・原子力安全 ・トラブル事例反映	書 類	.設計・製造
.教育・訓練			・三菱原子力研修センター	現 場	・管理職クラス ・作業員		
3 日 目	A M	事実確認			事実確認		
		事実確認					
		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、本造船所の原子力安全に関わる活動を対象として、以下に示す現場の観察、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、所長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

「本造船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、さら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、本造船所の安全確保活動をさらに向上・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、さらにそれを総括し、「7. 主な結論」に示した。

分野 : 組織・運営

組織の構成・責任が明確か、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. 組織の方針及び目標
- c. 管理者（職）のリーダーシップ
- d. 品質保証体系の構築

(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
- 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・技能伝承等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
- (3) 技術伝承及び技能伝承

分野 : 設計・製造

原子力関係の設計・製造に係わる組織・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への取り組みとして、協力会社との安全関係協調活動、品質保証、ヒューマンエラー防止、トラブル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（安全文化の醸成及び向上関係）

b. 協力会社の評価

c. 協力会社に対する教育

(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) 製品安全に関する取り組み

(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

今回の本造船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られなかった。

原子力安全については、「安心感」を得ることが重要である。その一助となるべく、本造船所においては、所長をはじめ所員が協力会社も含め真剣かつ誠実に諸活動へ取り組んでいることが確認された。

すなわち、本造船所では、わが国の原子力産業における原子力施設の設計・製造事業所の中核の一つであるという自覚のもと、原子力の重要性・危険性を十分に認識した上で、原子力施設の設計、製造、据付及び試運転における「確実な物造り」並びに施設運転開始後の「的確なアフターサービス」を行うことが基本と考え、各論に示すような諸活動を実践している。

さらに、安全に関する行動認識として、「技術的良心に恥じないこと」を基本におき、「コンプライアンス（法令遵守）及び倫理観を持った行動が不可欠」というポリシーであることは評価されるものと考えられる。

今後、本造船所は、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、本造船所より、三菱重工業(株)の原子力事業全体、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。

・ 有効な現場パトロールの実施

「マイスターパトロール」として現場専門家がパトロールしているが、その際作業者と「話し合うこと」も行い現場パトロールの有効性を高めている。また、所長、副所長がしばしば現場パトロールを行い基本方針の具現化を確認している。これらの現場パトロールを通じてコミュニケーションの強化が図られるとともに安全文化の醸成に寄与している。

- ・ 企業倫理に対する積極的な取り組み

本造船所では、社員のモラル向上を目的として以下に示すような活動を積極的に展開している。

- ・ 「三菱重工コンプライアンス指針」(携帯用名刺サイズ)の全社員への配布
- ・ コンプライアンス委員会専用窓口(専用電子メールアドレス及び専用FAX)の設置
- ・ モラルに対する感受性や分析力・判断力を高めることを目的とした「モラルに係わるジレンマ模擬体験」学習をはじめとした教育の実施

- ・ 「技監」、「範師」の資格認定制度の導入とその活用

若手技術者や現場における技能者が目指す最高峰としてそれぞれ「技監」と「範師」の資格認定制度を導入している。本制度の活用として、部の枠を越えて「技監」をトップとした「技術推進グループ」をつくり、各部の業務を横断的にチェックする仕組みを構築しており、部外の業務経験の反映や物造りの根幹を支える技術の伝承に役立てている。

- ・ 体系的TPM活動²による自主保全活動と個別改善活動の展開

製造部門の現場において従来行われていた小集団改善活動をTPM活動の下で体系的、長期的な目標をおいた改善活動として展開することによりこれまで以上に現場に活動が浸透し、一体感を醸成しトラブルの未然防止や故障の件数低減のために効果を上げている。

- ・ 調達先等協力会社との良好な意志疎通

「QA/QC³交流会」を毎年11月の品質月間に開催し、全体会議での講演会、優良メーカーの表彰や分科会による意見交換等を通して、調達先との安全関係協調活動を展開している。また、「QA/QC交流シート」により調達先の会社としての意見・要望等を直接聞くチャンネルを設けている。

一方、本造船所の安全文化をさらに向上させるため、以下の提案を行った。

- 会社方針の具現化に対する更なる工夫

社は、経営方針、CS⁴方針及び所長方針は、部業務方針さらには課業務方針と段階的に具現化され着実に実施されている。この具現化に際して、新事業・新製品の創出・開発などに見られるように全体方針を踏まえ、社員個人が考え、行動する方式での展開をさらに拡げていくことが有効と考えられる。

- 「シミュレータセンター」活用による原子力安全意識の高揚

製造部門では、製造作業と原子力安全性・信頼性へのつながりについての知識教育は確実に実施されている。製造部門における原子力安全意識をさらに高揚させるため、設計検証に用いられる「シミュレータセンター」を活用し、プラント運転操作面への影響を知ることも効果として期待でき、積極的な活用が望まれる。

- 調達先も含めた協力会社社員の個人の意見・要望の募集

「QA/QC交流シート」により調達先の会社としての意見・要望等を直接聞くチャンネルを設けているが、調達先も含め協力会社社員の個人の意見・要望を求める機会をあわせて設けることも有効と考える。

【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

本造船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、本造船所標準『ISO9001⁵にもとづく品質マニュアル』及び『原子力品質保証マニュアル』の「品質保証組織」の項目に明確に規定されている。

本造船所では原子力関係の設計・製造・据付・アフターサービスなどの業務を遂行しているが、この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	: 品質保証部
資材部門	: 資材部
営業部門	: 原子力営業部
設計部門	: 原子力プラント設計部、 原子力機器設計部 原子燃料・バックエンド設計部
製造部門	: プラント工作部、機電工作部、鉄構部
建設部門	: 原子力建設部
保全部門	: 原子力保全技術部
安全衛生管理部門	: 安全保安課、三菱神戸病院

さらに、三菱重工業(株)本社組織のうち、原子力の技術統括部門として「原子力技術統括室」、軽水炉プラントの基本設計部門として「軽水炉プラント技術部」、軽水炉プラント及び再処理プラントのプロジェクト部門として、それぞれ「軽水炉プロジェクト室」、「再処理プロジェクト室」が、本造船所に駐在して業務を遂行している。

本造船所の安全管理で重要な役割を有しているのは、品質保証部である。すなわち、品質保証部では、原子力関係の各種製品の設計・製作、現地での建設・アフターサービス工事の品質管理を通じて、安全管理を統括している。

一方、協力会社との間では、品質保証部主催で年1回開催される「原子力QA/QC交流会」などを通じて、情報交換を行うとともに本造船所の安全管理に関わる方針等が協力会社にも伝えられ目標意識の徹底が図られている。

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。

b. 組織の方針及び目標

本造船所では、三菱重工業株の事業計画の取組方針を受けて、本造船所としての「所長方針」、「品質方針（目標）」等が定められている。それらの具体的内容は以下に示すとおりである。

所長方針

『素早さ』『厳しさ』『明るさ』（行動指針）で、
『顧客第一』『技術一流』『一致団結』『0（ゼロ）災職場』

この所長方針は、各職場に掲示され、社員全員に周知されている。

- ・ 2002年所長年頭挨拶で、「世の中の変化に敏感に対応しよう」、「何ごとにも新しいことに挑戦しよう」、「ゼロ災職場の確立」を全社員に伝達されるとともに、社内報にも掲載されている。
- ・ 本造船所では、創立100周年となる2005年に本造船所の『あるべき姿』として“技術と熱意で21世紀をお客さまと創る新神（カクシン）事業所”を掲げ、その実現に向けて3カ年計画で取り組んでいる。初年度である2002年度は、「STEP1：お客さまへの迅速・的確な対応」を「平成14年度重点実施事項」（所長通達）として全社員に周知している。これを念頭に本造船所一丸となった活動として「CS（お客様満足度向上）活動」が展開されている。

社是、経営方針、CS方針及び所長方針は、部業務方針さらには課業務方針と段階的に具現化され着実に実施されている。この具現化に際して、新事業・新製品の創出・開発などに見られるように全体方針を踏まえ、社員個人が考え、行動する方式での展開をさらに広げていくことが有効と考えられる。(注：新事業・新製品の創出は「フロンティア21」と称し、社員のアイデアを募集している。こういった全体方針を踏まえ、社員個人が考え、行動する方式を拡大させることが有効と考えられる。)

品質方針 / 品質目標

- ・ 原子力施設での安全確保においては、施設で使われている設備、部品、システム等が高い品質を有していることが必須であることから、設計・製造現場である本造船所においては、所全体として品質方針「高品質で安価な製品を素早く提供」が定められている。
- ・ 上記品質方針に基づき、原子力製品品質目標として「適用法規・規則・規格を遵守し、お客さまの品質要求事項及びニーズ・ウォンツを満足する原子力製品・サービスを供給するため、設計からアフターサービスまでの各段階において確実な品質の創り込みを行い、重要な仕損・クレームの撲滅を図る。」が定められている。

原子力QA重点施策

- ・ 三菱グループ(三菱重工業(株)、三菱電機(株)、三菱原子燃料(株)、ニュークリア・デベロップメント(株)等)の原子力関連部門では「原子力QA重点施策」を定めており、本造船所も三菱グループの原子力関連部門の中核事業所として、この「原子力QA重点施策」を実践している。
- ・ 2002年度の「原子力QA重点施策」は、以下の3項目となっている。
 - フロントローディング⁶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
- ・ この「原子力QA重点施策」は、「所長方針」などと同様に、より具体的な形として各部 各課のQA重点施策に展開され確実に実施されるしくみになっている。

「所長方針」や「CS活動方針」については、ポスターの掲示、社内報への掲載、構内電話番号簿への掲載等、常に目に付くように工夫し、意識付けを行っている。

また、三菱グループ「原子力QA重点施策」は、各職場の業務内容に応じた具体的な重点実施事項として策定し、推進している。

さらに、安全衛生に関する基本方針は、以下のとおり定めている。

- ・ 安全衛生への取り組みを事業所経営の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積極的に推進することにより、事業活動のあらゆる面で、安全衛生の維持・改善に努める。

また、ライン管理者（部長、課長など）に安全衛生管理者としての意識を持たせ、また、社員に対する明示を目的として、辞令交付時に黄色ワッペンを交付しており、常に作業服に付けている。

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。

c. 管理者（職）のリーダーシップ

本造船所では、前述のように所長方針を定めるとともにCS活動が展開されているが、このCS活動の第一ステップとして『お客さまへの迅速・的確な対応』を実践するため、『2002年度の全所活動と重点実施事項』が、所長通達として、全社員に通達・周知されている。

CS活動の一環である「TPM活動（Total Productive Management：生産性向上の活動）」では、「TPM活動全所発表会（所長出席）」の開催、「TPM所長パトロール」を実施し、トップ自らが現場での活動状況を確認、指導している。

所長及び副所長との面談の結果、次のような見解が示された。

- ・ 本造船所における原子力安全とは、原子力の重要性・危険性を十分に認識した上で、原子力プラントの設計、製造、据付及び試運転における「確実な物

造り」並びに顧客ニーズに応じた「的確なアフターサービス」を行うことが基本であると考えている。また、これらを通じて原子力に対する「安心感」を得られるよう努めている。

- ・ 安全に関する行動認識としては、「技術的良心に恥じないこと」が基本であり、コンプライアンス(法令遵守)及び倫理観を持った行動が不可欠である。
- ・ また、本造船所の年度の組織目標・方針を決定する際には、今日における経済環境、競争の激化、顧客のニーズの多様化を踏まえつつ国際的な視点に立って設定するように心がけている。
- ・ プラントの安全について、顧客と同じ感覚・ベクトルの共通認識のもとで信頼関係を築くよう努めている。
- ・ 具体的には、各発電所毎にサービスマネージャを配置してマイプラントの意識を持ち、納入プラントで発生した事象に対して、「技術的なジャッジ」に専念するように指導している。
- ・ 以上のような考え方は、所長訓示(副所長訓示)、工場現場パトロール、定検事務所への視察などの機会を捉えて、社員や関係者にできるだけ直接伝えるように努めている。

このような、所長の姿勢・取り組みが、本造船所で働く人々に安全意識の醸成を促し、「技術的良心に恥じないこと」に代表される安全文化及びモラルの形成に寄与していると考ええる。

また、三菱グループとして「三菱原子力QA総会」(主催:原子力事業本部長、出席者:事業所幹部等)や事業所として「部長会議」等を開催し、トップからのメッセージが伝達されている。

d. 品質保証体系の構築

本造船所では、本造船所標準『ISO9001にもとづく品質マニュアル』及び『原子力品質保証マニュアル』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。例えば、本造船所一丸となって行っている「CS活動」については、次のような項目が例示される。

- ・ 3D-CAD⁷によるコンカレント活動⁸の推進

- ・ 「TPM活動」による徹底した無駄の排除 / 生産効率の向上
 - ・ 購入品統合情報管理システムによる資材調達の改善
- 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

本造船所では、安全文化醸成に関して、以下のような活動を行っている。

- ・ 事業所標準『原子力品質保証マニュアル』にて、「原子力安全意識と倫理観の涵養に関する教育」を原子力部門の必須教育と規定し、実施することにより、安全文化の醸成を図っている。
- ・ 社外講師、社内講師による講演会の実施
- ・ 社長訓示、所長訓示、副所長訓示の実施
- ・ 社長、所長、副所長等による現地作業所での訓示
- ・ 部長と担当者の懇談会の実施
- ・ 現場作業員に対する問いかけ運動の実施

特に「マイスターパトロール」として現場専門家がパトロールしているが、その際作業者と「話し合うこと」も行い現場パトロールの有効性を高めている。さらに、所長、副所長がしばしば現場パトロールを行い基本方針の具現化を確認している。

また、原子力現地工事派遣者に対して実施する「現地派遣前必須教育」において、原子力安全に関する教育を実施し、原子力安全に対する意識の高揚を図っている。

b. 具体的なモラル向上に係る活動

本造船所では、モラル向上に関して、以下のような活動を行っている。

- ・ 社是の精神を、新入社員教育、新任管理職教育の場で徹底し、企業倫理の醸

成を図っている。

- ・顧客第一の信念に徹し、社業を通じて社会の進歩に貢献する
- ・誠実を旨とし、和を重んじて公私の別を明らかにする
- ・世界的視野に立ち、経営の革新と技術の開発に努める
- ・「三菱重工コンプライアンス指針」(携帯用名刺サイズ)を全社員に配布し、倫理の醸成を図っている。
- ・また、コンプライアンス委員会専用窓口(専用電子メールアドレス及び専用FAX)を設けて、身の回りで正しくないことが行われていると思われる場合や自らが行わなければならないような事態に陥った場合で、上司への報告や上司からの指示を受けることが困難な場合は、直接、一報できるチャンネルを設けている。なお、報告者は不利益を被らないように保護されている。
- ・各職場において、倫理教育等を通じて技術者のモラル向上を図っている(倫理観の高揚)。また、上下左右のコミュニケーションの活性化により倫理の醸成を図っている(不正の未然防止)
- ・倫理観教育の具体例として、「モラルに係わるジレンマ模擬体験」学習により、モラルに対する感受性や分析力・判断力を高めている。

また、安全文化の醸成及びモラル向上をテーマとして、設計に携わる管理職と面接をした結果、以下のことが確認された。

- ・設計という業務上、原子力安全に関して常に緊張感を持って取り組んでいる。
- ・製品については信頼性を上げることを最重要としており、安全性を損なうことのないよう取り組んでいる。
- ・安全文化やモラルに関する課内教育としては、JCO事故やキャスク(使用済燃料輸送容器)データ改ざん問題などについて、事象の紹介、自分の職場の立場に立った対策検討などを行っている。
- ・本造船所内で発生した不具合事象については、関係部署に水平展開される風土が定着している。

c. 地元地域等との融和活動

本造船所における地元地域(神戸市民)との融和活動の具体例としては、以下のようなものがある。

- ・ 地元住民の進水式への招待
- ・ 地元小・中・高生を対象とした工場見学の実施
- ・ 夏休み期間中に親子参加による「しんせんサマースクール*」開催
 - * 原子力を理解していただく一貫として、電気のことを実験しながら学ぶエネルギー教室や原子力工場の見学を取り入れている。

また、関西地区の主要な原子力事業所の1つとして以下のような各種団体に加入し交流を図っている。

- ・ 関西原子力懇談会⁹
- ・ 大阪ニュークリアサイエンス協会¹⁰
- ・ 関西原子力情報ネットサーフィン¹¹

また、一般住民に対する原子力への理解促進活動として、以下のような活動を推進している。

- ・ 原子力工場の見学会（2001年の実績：約2,000人）
- ・ 広報誌「あとむばわー」の発行（年4回本社発行、約15万部/回）*
 - * 全社員に配布する社内報に掲載するほか地元自治会等にも配布し、多くの人に読んでいただけるようにしている。

さらに、見学会参加者のアンケート結果を次回に反映するなど一般住民の視点に立った運営が行われている。

さらに、発電所地元との交流の具体例としては、以下のような活動が行われている。

- ・ 発電所地元で本造船所硬式野球部による野球教室を開催
- ・ 発電所地元の中学生を招待し、原子力工場の見学会を実施
- ・ 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）への参加

1.2 良好事例

- ・ 安全衛生管理者のワッペン表示による意識付け

ライン管理者(部長、課長など)に安全衛生管理者としての意識を持たせ、また、社員に対する明示を目的として、辞令交付時に黄色ワッペンを交付しており、常に作業服に着けている。

- ・ 有効な現場パトロールの実施

「マイスターパトロール」として現場専門家がパトロールしているが、その際作業者と「話し合うこと」も行い現場パトロールの有効性を高めている。また、所長、副所長がしばしば現場パトロールを行い基本方針の具現化を確認している。これらの現場パトロールを通じてコミュニケーションの強化が図られるとともに安全文化の醸成に寄与している。

- ・ 企業倫理に関する積極的な取り組み

本造船所では、社員のモラル向上を目的として以下に示すような活動を積極的に展開している。

- ・ 「三菱重工コンプライアンス指針」(携帯用名刺サイズ)の全社員への配布
- ・ コンプライアンス委員会専用窓口(専用電子メールアドレス及び専用FAX)の設置
- ・ モラルに対する感受性や分析力・判断力を高めることを目的とした「モラルに係わるジレンマ模擬体験」学習をはじめとした教育の実施

- ・ 一般住民への効果的な原子力PAの推進

原子力工場の見学会(2001年の実績:約2,000人)や、広報誌「あとむばわー」の発行(年4回本社発行、約15万部/回)など一般の方々に対する原子力PAを推進している。さらに、見学会参加者のアンケート結果を次回に反映するなど一般住民の視点に立った運営が行われている。

1.3 改善提案

- ・ 会社方針の具現化に対する更なる工夫

社は、経営方針、CS方針及び所長方針は、部業務方針さらには課業務方針と段階的に具現化され着実に実施されている。この具現化に際して、新事業・新製品の創出・開発などに見られるように全体方針を踏まえ、社員個人が考え、行動する方式での展開をさらに広げていくことが有効と考えられる。

2. 教育・訓練

2.1 現状の評価

(1) 資格認定

a. 資格認定制度及び評価基準

設計・製造等の品質に影響する活動に従事する要員に対して資格認定制度が制定・運用されていることが確認された。

設計部門においては、課標準『設計者の資格認定要領』にて設計者の認定度を定め課員の資格認定が実施されていることを確認した。

設計者の資格認定にあたっては試験評価が困難な実務能力を求められることから、実務経験者や課長等の管理者が日常業務を通じた実務実績や面談からその技量を評定し、力量マトリックスに整理している。

製造・品質保証部門においては、事例として特殊工程である溶接及び非破壊検査に関し法令・規格に準拠した認定・更新要領、評価基準により作業員を認定していることを、『予めの溶接自主検査に基づく溶接士の技能確認試験要領』及び部標準『非破壊検査員技量認定基準』により確認した。

なお、これらの要領書、標準は「標準管理票」により文書管理及び体系化されており、その内容は適宜見直しが行われていることを改訂記録にて確認した。

前記の認定結果を基に認定者リストを作成し、製造部門では監督者（作業長）に配布し適切な作業員を選定する仕組みが運用されている。設計部門においても資格に応じた課員の業務分担を定めて業務が効率よく進められていることを確認した。

一方、若手技術者の向上心を高めることを目的に、専門技術分野の最高峰を示す称号として「技監」、現場における技能の最高峰を称するものとして「範師」を与える制度を設けており、到達すべき目標を示している。現在、本造船所には「技監」は2名、「範師」が2名認定されている。この制度を活用し、「技監」

をトップとした「技術推進グループ」を設置して、部の枠を越えて各部の業務を横断的にチェックする仕組みを構築している。これにより、部外の業務経験の反映や物造りの根幹を支える技術の伝承などが行われている。

(2) 教育・訓練の計画と実施

本造船所では、事業所標準『原子力品質保証マニュアル』にて、原子力関連業務に従事する要員に対して、業務に必要な力量の習得及び向上を図るために教育・訓練を実施するように規定している。また、本造船所における教育・訓練計画及びその実績のとりまとめは、品質保証部が行っている。

原子力関連課は、年度毎に「教育計画書」を品質保証部とも連携して作成し、計画的な教育を実施している。2002年度の主な教育項目は以下のとおりである。

- ・ 品質方針 / 目標の理解
- ・ 品質マニュアル / 標準類の理解
- ・ 原子力安全意識について
- ・ 原子力特有要求事項

また、原子力関連課は、個人毎に社員育成のために必要な教育項目 / スケジュールを明確にした育成シートを作成し、社員に対して継続的な教育を実施している。

個人毎の技能評価としては、例えば機械使用能力の5段階評価を実施し、これをもとに年度毎の個人育成目標点数を設定し、OJT¹²あるいはOFF-JT¹³にて教育を実施している。また、個人評価を集計して、班単位でも評価を行い、総合的な能力向上を図っている。

原子力プラントの定期検査工事従事者に対しては、「三菱原子力研修センター」にて教育及び実物モデルを用いた訓練を実施するとともに資格認定制度を設け、現地の作業責任者は、その資格取得者を配置し、より円滑な現地工事を目指している。また、定期検査工事に参画する協力会社の社員に対しても、必要に応じて、「三菱原子力研修センター」にて教育・訓練を実施している。

なお、定期検査工事従事者に対する教育においては、パソコンを利用した「CAI教育¹⁴」を実施しており、作業手順などを、ナレーション付きの動画で習得させる教育方法も取り入れている。

「三菱原子力研修センター」において、以下の教育・訓練の実施状況について現場観察を行った。その結果、いずれも緊張感を持って真剣に取り組んでいる姿が確認された。

- ・ 「作業責任者資格認定教育」(座学)
- ・ 高放射線下・狭隘部作業である「蒸気発生器ノズル蓋取付・取外訓練」(実物モデルを用いた実技訓練)
- ・ 「燃料取替クレーン操作訓練」(シミュレータを用いた実技訓練)

さらに、「三菱原子力研修センター」において、工事要領書の読み合わせ時に用いている作業手順を動画化したC A I教材をデモンストレーションにより確認した。

(3) 技術伝承及び技能伝承

設計部門においては、これまでの各部門が保有していたPWRプラント23基分の設計ノウハウを集約しW e b形式で集大成した「原子力設計部門ナレッジマネジメントシステム」を現在構築中であり、2002年度より部分的に運用を開始している。

具体的な例としては、以下のようなものがある。

- ・ 許認可申請時の正しい法解釈、申請書類関連資料作成の円滑化等を目的とした過去のプラント建設経験等に関する情報(関連法令解釈集、提出要領など関連書類)のデータベース化
- ・ 設計の妥当性検証や若手技術者への技術伝承を目的に、系統設計を踏まえた機器配置・配管ルート計画に対する要求事項、経験等を設計熟練者が取りまとめシステム化したガイドライン

この「原子力設計部門ナレッジマネジメントシステム」については、デモンストレーションによる観察を行った。

一方、製造部門においては、専任指導者による個別育成指導、次世代技術者への技術伝承を目的としたマイスターをはじめとした熟練社員を講師とした「ものづくり塾」(座学)の開催や、「溶接技量コンテスト」(実技)等を通じて、現場における技能向上と伝承に努めている。

2.2 良好事例

- ・ きめ細かい力量評価に基づく適正な要員の配置

関係する業務毎に必要な力量をきめ細かく区分し力量評価のための基準を定めると共に教育・訓練・実務経験等により各個人の力量を表に作成(力量マトリックス)し業務と対応させ適切な要員配置を行うことをシステムとして運用している。

- ・ 「技監」、「範師」の資格認定制度の導入とその活用

若手技術者や現場における技能者が目指す最高峰としてそれぞれ「技監」と「範師」の資格認定制度を導入している。本制度の活用として、部の枠を越えて「技監」をトップとした「技術推進グループ」をつくり、各部の業務を横断的にチェックする仕組みを構築しており、部外の業務経験の反映や物造りの根幹を支える技術の伝承に役立てている。

- ・ 定期検査工事従事者の資格認定制度

原子力プラントの定期検査工事従事者に対しては、「三菱原子力研修センター」にて実機を模擬した教育・訓練を実施すると共に資格認定制度を設け、現地の作業責任者は、その資格取得者を配置することで、より円滑な現地工事を目指している。

- ・ ナレッジマネジメントシステムの構築による技術伝承の強化

設計部門においては、これまでの各部門が保有しているPWRプラント23基分の設計経験や各種事例・教訓を設計ノウハウとして集約し集大成するとともに、設計作業手順・流れの中でそれらが設計の中に取り込まれていく仕組みを「原子力設計部門ナレッジマネジメントシステム」として構築し、運用を開始しており、特に技術伝承への効果が期待される。

- ・ 定期検査工事従事者教育における作業手順を動画化したCAI教材の活用

定検主要工事の作業手順をナレーション付きで動画化したCAI教材を開発し、工事要領書の読み合わせ時に活用しており、作業員による作業手順の確実な把握及び安全作業の実施への貢献が期待できる。

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

工事プロジェクト毎に、適正な期間が確保できるように、「原子力品質保証マニュアル」の規定に基づき、プロジェクト着手前にI P S (Integrated Project Schedule) システムにより全体の工程を検討し、設計・製造・据付のために必要な期間を明確にしている。このシステムにより詳細な業務毎の分担を明確化し、適切な業務の配分及び要員の確保に運用している。具体的には、事例としてI P Sシステムにより策定した工程表において設計アウトプットの必要な時期が明確になっていることを確認した。また、フロントローディング及びコンカレントエンジニアリングに取り組んでおり、製造・建設・アフターサービス部門が基本設計段階から積極的に参画し、下流工程での後戻りがない業務推進を目指している。

設計組織内でのコミュニケーションを図るため、部長と課員の間で懇談を実施し直接課員の意見を聞いており、面談した社員の所属部の例では年に10回程度実施している。また、課内会議を月1回、チーム内会議を週1回の頻度で実施し、設計情報等の共有化と課内の意思疎通を図っている。

さらに業務目標管理制度として半期毎に目標設定と達成度についての上司と部下の対話をしている。これらの意思疎通が十分されていることが管理職クラスとの面談において確認できた。

設計部門を設計開発センタービルに集約し、シナジー効果¹⁵として情報の迅速かつ確実な伝達及び設計業務の効率化が図られていることを確認した。また、設計業務に必要なインフラストラクチャーについても3D C A D等の設計ツールを各設計者のアクセスが容易なように効果的な位置に配置している。執務エリアは、個室的な思考空間を持たせるよう工夫している。さらに、デザイン

レビュールームや TV 会議室を活用して設計業務の効率化を図っている。

また、これらの環境整備の考え方については、担当者の意見を集約した上で作業環境を整備していること及び設計部門の集約により設計担当者同志が容易に対話でき良好な人間関係が構築されていることを管理職クラス及び担当者クラスとの面談にて確認した。

外部との窓口、関係部門との連携については、原子力プラントの建設工事や大型改造工事において「プロジェクトグループ」を設置し、プロジェクトマネージャーが顧客との連絡窓口になるとともに三菱内の関連部署を取りまとめ、連携を密にしながら業務を遂行していることが軽水炉のプロジェクト業務分担表の例にて確認された。また、原子力保全技術部内に発電所毎のサービスマネージャーを設置していることが「サービス体制表」として示された。現地駐在マネージャーが把握した発電所のニーズは、その都度関係部門に適切に伝えられ設計、保全計画に反映している。

管理職クラスとの面談において、課長等の管理者は設計を開始するにあたり、資格認定制度及び日常業務の中での力量評価により十分な力量のある担当者を選定していることを確認した。一方、担当者クラスとの面談により、適正な力量評価と適切な担当者の選定がなされ業務が実行されていること、並びに、担当者は「製作着手前会議」において原子力の安全に係る自らの業務の位置付けを理解するとともに基礎的な知識を持ち、原子力の情報に日頃から関心を持つなど、高いモラルを有していることを確認した。

b. 設計マニュアル類とその遵守

設計に必要なマニュアル類は、設計部門のマニュアル管理台帳に集約されている。この管理台帳には、他部課とのインターフェイスや定期的な見直し状況を記載するなど、確実な整備のための工夫がなされている。これにより、マニュアル改訂時のレビューにおいて関係個所の確認漏れを防いでいること及び定期的な見直しが行われていることを確認した。

課標準の例にてマニュアルの作成手順、改訂の期間の明示及び見直しの理由

などを確認した。また、変更の場合も作成・審査・承認の手続きの流れについては初版作成時と同じ手順で行っていることを事例にて確認した。

なお、設計図書等の技術資料の作成・審査・承認にあたっては、チェックシートを作成し必要事項が確実にチェックされていることを確認した。また、チェックシートの様式は、チェックだけのためのチェックシートとならないよう「担当者と対話したか」などをチェック項目に入れるなどの工夫がなされていることを確認した。

担当者クラスとの面談により、担当する設計マニュアルの内容を熟知していること、新規に制定した課標準等は課内回覧、勉強会等で周知されていること及びマニュアルの変更が必要となった場合は検討段階で上司と協議し、所定の手続きを経てマニュアルの変更が行われることなど、担当者みみの判断でマニュアル手順と異なる作業が行われることのないことを確認した。

c. 設計管理

設計の取り合いを確実にを行うため、設計取り合いを必要とする図書については、「設計インターフェイス図書管理表」を作成しインターフェイス確認が確実に行われており、情報の抜け落ちがない様にインターフェイス資料を整備していることを確認した。また、「エンジニアリング工程表」等を用いてタイムリーに発行する図書のスケジュール管理が行われていることを確認した。また、現場確認として「デザインレビュールーム」にてCG¹⁶画面により以下のことが確認できた。

- ・ プラント設備の3Dモデル¹⁷を早期設計段階から構築し、設備間の取り合い干渉調整等の検証を実施することで、精度の高い設計が行われていること。
- ・ 3Dモデルデータを用いて設計 - 調達 製作 検査 - 建設に至る総合システムを構築している。軽水炉及び再処理施設の設計の事例において、関係部門との確実なインターフェイスの展開が図られていること。

設計検証は、『設計管理要領』に基づき、確認計算、実証試験、検証済設計との比較により実施されていることを確認した。また、設備・機器の重要度分類

に応じた設計レビューパッケージが作成されており、要求事項と判断基準を明確にして、それを満足することを確認した検証結果がまとめられていることを確認した。

さらに新設計、新工法の検証には豊富な知識と経験をもった OB も含めた専門家による検討会（**新**（カクシン）委員会）を行っている。

「シミュレータセンター」の現場において、最近のプラント制御装置の設計検証例として「デジタル制御装置」のソフトウェアの検証事例及び中央制御盤マンマシン性検証事例の確認をした。製造部門では、製造作業と原子力安全性・信頼性とのつながりについての知識教育は実施されているが、原子力安全意識の高揚のため「シミュレータセンター」を活用し、プラント運転操作面への影響を知ることにも効果として期待される。

設計変更がある場合は、変更点について実績の有無を確認し、詳細な検討が必要かどうかの検討を行っており、事例をもとに設計変更時の検討手順、判断基準、手続き等の流れを確認した。

具体例として、面談において以下のような事例が確認された。プラントの設計図書を作成する際には、リファレンスプラントとの相違をチェックし、その結果を設計変更点として理由なども含めてまとめている。その結果は、設計図書の上司の確認に際しても添付され、多数の目でチェックがなされている。

(2) 効果的な製造管理

a. 製造組織

製造要員の確保については、業務の内容に応じて業務分担を定め適正な要員配置とする手順で実施されている。

製造作業に必要な期間の確保については『原子力品質保証マニュアル』の規定に基づいて、I P S システムにより設計期間の設定と同様に製造に必要な期間が確保されるように計画し、上流の工程が下流工程に影響を及ぼさないように、適宜フォローしている。また、フロントローディングとして製造部門も設計段階から密接に関与していくことを定常化して計画の設定が行われている。

また、設計部門との間の密接なコミュニケーションとしては、製造着手前に

開催する「製作着手前会議」において設計、製作、品質部門の間で意思疎通を図っていることが会議の資料により確認された。

一方、製造担当者クラスとの面談からも製作着手前会議がコミュニケーションの場として効果的であること、日常的にも設計者が製造現場に出向き製作現場の担当者と意思疎通を図っていることを確認した。

「製作着手前会議」においては関係者全員が集まり自ら設計・製作する仕事と原子力の安全のかかわりについても説明を受け、設計上の背景を理解した上で作業に入るシステムは、多くの組織で分担して仕事をする場合の方法として大いに効果が上がっている。トラブル事例は、整理され、朝礼の場などで、その都度、周知されている。

製造業務に係わる作業環境についてはT P M活動の第一ステップとして作業環境の整備（整理・整頓・清掃）が徹底されており、また、個別改善活動として身近な改善テーマに積極的に取り組んでおり改善に対しては褒賞や表彰のシステムがある。

改善の内容については、現場に写真などを掲示しており、活動が推進されていることが広く理解できるようにしている。現場観察では整理・整頓・清掃が徹底されていることがみられ清潔感を与えていた。活動は、1回/週に1時間を重点T P M活動時間と定め全員参加で実施している。さらに製造に使用する設備については、課標準により点検周期・点検項目を定め、確実に点検を実施している。

管理職クラスとの面談では、T P M活動を積極的に進める意識が感じられ、現場観察では、事例として課のスローガン「技能（うで）・製品（もの）・設備（どうぐ）へのこだわり」を掲げるなど自らのこだわりとして現場に徹底している様子がうかがわれた。また、T P M活動のステップ毎に課長診断を行い、定期的なフォローをしていることが確認された。

担当者クラスとの面談においては、T P M活動の積極的参加と方針の実行にあたり、自らのスローガンを掲げるなど取組みへの強い意識が感じられた。現

在は、工作機械などの油使用量、故障件数の低減などを具体的テーマとして掲げロスの低減効果をあげている。これら活動は、到達目標として件数及び時期などを定めて実施されていることが確認された。

請負業務については、品質保証協定により本造船所が求める品質管理、作業管理及び安全管理の内容が周知・実行されている。具体的には、発注に先立ち品質保証/品質管理にかかわる要求事項を明確にし、請負会社のマニュアルに反映されていることを確認し、品質保証協定を締結するとともに、必要の都度、監査が行われていることを確認した。

作業者の知識及び経験については、管理職クラスとの面談において、各ライン長が作業員個人別の技量評価を行い十分な知識と経験のあることを確認の上作業を担当させていること、評価の基準として機械職については「多能工化表」、溶接職については「技能向上実施計画書及び個人別評価シート」を使用していること、作業中の現場巡回等にて作業に問題が無いことをフォローしていることを確認した。

さらに、担当者クラスとの面談においては、当該担当者が業務についての知識、経験を積んでいること及び適切な作業分担の下に作業を行っていることを確認した。

また、社内で若手担当者等を対象に現場技術者のノウハウを伝承するために開催されている「ものづくり塾」を見学した。当日は、神戸市が溶接マイスターとして認定した本造船所のベテランスタッフから「溶接学校」と題して20人ほどの若手技術者に講義が行われていた。このような機会を活用してベテランスタッフの技術が技術者及び作業員に知識として伝承されて行くことが確認できた。

b . 製造マニュアル類とその遵守

製造作業に必要なマニュアル類（要領書、指示書等）は常に最新版が維持されるよう管理台帳にて文書管理している。具体的には、溶接作業に係わる工作要領書、指示書の事例を確認した。

課標準、要領書により要領書の作成者、承認の権限、審査責任者が定められており、また、要領書として記載すべき事項が明示されている。変更についても初版時と同様の手順で図書承認、発行/旧版の回収、廃棄が行われ、発行・回収は管理台帳にて管理している。

製造マニュアル類に基づき作業が実施されていることについて作業員との面談により確認した。すなわち、作業前に要領書、指示書、「トラベラ」が発行され、それらの文書に従い作業が実施されている。「トラベラ」は作業が確実に完了した後、確実に次工程に引き継がれることを実現するためのチェックシートとして機能している。また、「トラベラ」には当該作業にかかわる要領書等の文書番号が記載されており、工程の変更が必要になった場合は、関係部門の確認を行ったことを示すサインが記載されることにより確実に要領書・マニュアル等が遵守されることを確認した。

c. 設備保守

『PM¹⁸管理要領』は、設備の機能・耐久性を考慮し、適切な点検頻度を定め点検を実施することを定めたもので課標準として制定し、定期的な見直しを実施している。この標準に従い保守・保全作業を実施している。点検の事例として年間、月間定期点検及び日常点検のチェックシート記録を確認し確実に点検が行われていることが確認された。また、作業場所にある機械設備には、保守・点検実施対象のステッカーが貼られ有効期限が示されていた。

d. 製造計画・管理

効果的な製造計画管理を行うために作業着手に先立ち、製造全体の組立・検査手順の概要を示すフローチャートを課標準に基づき作成し、関係者に周知していることが確認された。また、計画の進捗を確実に管理するためフローチャートに基づき手順の詳細を記載した「トラベラ」を作成している。「トラベラ」の現場における運用事例を機械加工工程において確認し、詳細な工程毎に作業者の確認サインが記載されていることを確認した。

職場内でのコミュニケーションについては、管理職クラスへの面談により、以下のような活動を通じて適切に行われていることが確認できた。

- ・ 職場内ミーティング
- ・ 管理者パトロール・マイスターパトロールによる作業員への声かけ。
- ・ 協力会社からもパトロールに参加。
- ・ 作業着手前における T B M¹⁹（ツールボックスミーティング）の実施。

3.2 良好事例

・ 設計・製造の計画管理のシステム化

設計・調達・製作・据付工事のプロジェクト毎の日程計画の策定をシステム化（I P Sシステム）し各工程で必要な時間の確保を確実にを行い、業務の進捗を適宜把握し必要に応じて修正を行うためシステムを用いて計画を確実にフォローすることが制度的に実行されると共に、文書化されている。

・ 設計マニュアルの確実な整備のための工夫

設計に必要なマニュアル類が設計部門のマニュアル管理台帳に集約されている。この管理台帳には、他部課とのインターフェイスの有無を記載したり定期的な見直し状況を記載するなど、確実な整備のための工夫がなされ、マニュアル改訂時のレビューにおける関係個所の確認漏れの防止や定期的な見直し状況の一括チェックを可能としている。

・ 確実な作業工程管理による製造マニュアルの遵守

製造開始前に詳細な工程とそれに係わる要領書、マニュアル等を記載した「トラベラ」という工程を逐次移動する確認書類を準備し工程の作業終了毎に当該工程が要領書、マニュアル等に基づき確実に行われたかチェックするとともに変更に係わる記録も記載し確認するなど確実な工程管理が行われている。

- ・ 体系的 T P M 活動による自主保全活動と個別改善活動の展開

製造部門の現場において従来行われていた小集団改善活動を T P M 活動の下で体系的、長期的な目標をおいた改善活動として展開することによりこれまで以上に現場に活動が浸透し、一体感を醸成しトラブルの未然防止や故障の件数低減のために効果を上げている。

3.3 改善提案

- ・ 「シミュレータセンター」活用による原子力安全意識の高揚

製造部門では、製造作業と原子力安全性・信頼性へのつながりについての知識教育は実施されている。製造部門における原子力安全意識をさらに高揚させるため、設計検証に用いられる「シミュレータセンター」を活用し、プラント運転操作面への影響を知ることにも効果として期待でき、積極的な活用が望まれる。

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（安全文化の醸成及び向上関係）

原子力関係の調達先とは、「原子力品質保証協定」を締結している。（「原子力品質保証協定」締結メーカー：約 260 社）

上記協定締結メーカーの参加を得て、「QA/QC交流会」を毎年 11 月の品質月間に開催し、全体会議での講演会、優良メーカーの表彰や分科会による意見交換等を通して、調達先との安全関係協調活動を展開している。

また、「QA/QC交流シート」により調達先の会社としての意見・要望等を直接聞くチャンネルを設けている。品質保証部は、寄せられた意見・要望等(2001 年は 22 件)について関係部門と検討し、その結果を今後の活動に活かすとともに発信元に回答し、相互理解の向上を図っている。なお、従来の取り組みに加えて、調達先も含め協力会社社員の個人の意見・要望を求める機会を設けることも有効と考えられる。

b. 協力会社の評価

「原子力品質保証協定」締結メーカーに対して、「調達先に対する品質保証要求事項」を提示し、本造船所の品質保証要求事項を明確にしている。

「原子力品質保証協定」締結メーカーに対して、原則 3 年毎に調達先の工場に出向き監査を実施しており、調達先の評価、指導を行っている。

また、「コンカレントマネジメント活動」の一つとして、調達先の情報を集約した「メーカー情報システム」を運用しており、監査結果・実績などのメーカー評価に係わる情報についても一元化、共有化を図っている。

なお、「メーカー情報システム」について、実際にデモンストレーションにより

確認した。

c. 協力会社に対する教育

原子力プラントの定期検査工事に参画する協力会社の社員に対しては、必要に応じて、三菱原子力研修センターにて教育・訓練を実施している。

(2) 品質保証

a. 効果的な監査体制

原子力関係課に対して、定期内部監査（1回/年）を実施するとともに、必要に応じて特別監査を実施し、品質保証の観点から業務の遂行状況を確認している。

ISO 9001 認証工場、ASME²⁰ SECT. - N & NP T スタンプ認証工場、及び中国労働部による圧力容器製造認証工場として、外部審査機関の監査を定期的に受審するとともに、国内及び海外の電力会社の監査も都度受審しており、品質保証システムが継続的に機能していることが確認されている。

また、「品質マネジメントシステム」が、継続性がありかつ効果的であることを確認するために、三菱グループとして、「三菱原子力QA総会」（主催：原子力事業本部長、出席者：事業所幹部等）、本造船所として、「マネジメントレビュー会議」（主催：所長、出席者：副所長、部長等）等が開催されている。

さらに、三菱グループ内における相互監査（1回/年）、原子力事業本部長によるQA診断（1回/年）を実施していることや、三菱重工業(株)内の他分野との交流として宇宙・航空機分野を担当している名古屋航空宇宙システム製作所との交流など、多方面との意見交換に努め、品質保証業務の改善を行っている。

b. データ改ざん問題・JCO事故関連への対応

三菱重工業(株)は使用済燃料輸送容器（キャスク）も原子力関係の製品のひとつ

として製造している。その意味で、キャスク関係のデータ改ざん問題については、より身近な問題として種々の対応を行った。

本造船所では、過去に発生したＪＣＯ事故やデータ改ざん問題に関して、その都度、それらの発生原因に照らして、本造船所として問題が潜在していないか確認し、必要な改善を図るとともに、可能な限り人的要因が介在しないようなシステムを指向している。

キャスク関係のデータ改ざん問題に対しては、特殊材料の管理強化を目的として、標準類を改訂している。

ＪＣＯ事故発生時には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、必要な改善を図るとともに、「マイスターパトロール」等の機会を利用して、要領書から知らず知らずのうちに逸脱した作業を実施していないか、確認を行うようにしている。

ＭＯＸ燃料データ改ざん問題に対しては、意図的不正行為防止のための総点検を実施している。

なお、ＪＣＯ事故やデータ改ざん問題については、いずれも「モラル」が重要な要素となった問題であり、【各論】第１項「組織・運営」において記載した通り、モラル教育等を行い、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

原子力施設の高経年化を考慮し、プラントメーカーとして経年劣化対策、予防保全対策、被ばく低減対策、その他設備改善をまとめた保全台帳を作成し、ユーザーとの「保全検討会」等の場で、継続的な提案を行っている。

(4) 原子力施設の安全運転への寄与

『原子力保全技術部標準』にて、トラブル発生時の対応要領を明確にし、運用している。また、時系列管理などによりトラブル発生時の対応をより迅速に

行うために、電子メール、ファックス、要因分析、現場写真、現地調査の進め方及び過去のQ & Aなどをデータベース化した「トラブル支援システム」を開発し、試運用を開始している。今後のデータベースの積み上げ及び実運用により効果が期待される。

また、原子力施設での「個人線量及び工事総線量の低減の推進活動」に基づき、被ばく低減活動を都度提案し、ユーザーとともに被ばく低減活動に取り組んでいる。

(5) 製品安全に関する取り組み

本造船所にて製作する製品については、品質保証部にて最終的に確認して出荷している。また、納入後に問題が発生した場合は、『クレーム処理要領』に基づき対応している。

(6) 労働安全（放射線管理を含む）

本造船所では、安全衛生に関する基本方針に基づき、所長を総括安全責任者として、以下のような活動が展開されている。

- ・ 「安全衛生マネジメントシステム」を運用し、継続的な安全衛生水準の向上を図るとともに、特に、リスクアセスメントによる災害要因の排除に努めている。
- ・ 電子掲示板に「安全情報」を掲示し、「災害速報」、「ヒヤリハット情報」、「所長特命安全専門員の指摘指導事項」等の情報を掲示して、安全活動に役立っている。
- ・ 放射線安全に関し、『放射線安全教育実施要領』に基づき、本造船所敷地内の「放射線管理センター」において、放射線安全教育（机上教育及び実技教育）を実施している。
- ・ 社内報に「Safety」のコーナー、「三菱神戸病院 / 先生おたずねします」のコーナーを設け、安全衛生に関する情報を掲載し、全社員への方針、目標の浸透を図っている。

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

電子掲示板の「安全情報」に「ヒヤリハット情報」を掲示することにより、注意喚起し、労働災害発生の防止に役立てている。

リスクアセスメントによる災害要因の排除をおこない、ソフト・ハードを含めた防止対策を講じている。

現地工事におけるヒューマンエラーを防止するために、ヒューマンエラー防止を啓発するためのポスターを作成し、現地作業所等に掲示している。

現地工事におけるヒューマンエラーを防止するために、次のような活動を展開している。

- ・ 作業要領書の読み合わせ時における教育・意識付け
- ・ 作業手順毎に人的ミスに係る注意事項を掲載した「S T (Stop the Trouble)シート」の活用
- ・ 工事件名毎に、品質管理、安全、異物管理及び被ばく低減上の注意事項を掲載した「重点ポイントシート」の活用
- ・ トラブル予知注意事項集とそのチェックシート機能を併せ持つ「T Y (トラブル予知) 便覧」の活用
- ・ 作業要領書に人的ミス防止マークの表示
- ・ T B Mでの注意喚起

また、現地工事終了時に、工事反省会や、定検反省会を開催し、実際に工事に従事した作業員の生の声を、次回工事の要領書に反映する等、継続的な改善に取り組んでいる。

b. トラブルの再発防止活動

三菱重工業(株)が納入したプラント・設備において設計・施工上のトラブル、いわゆる不適合が発生した場合、『不適合管理要領』に基づき、不適合処理票を

起票し、「不適合の発生原因」、「処置」、「再発防止対策」及び「水平展開」を明確にし、再発防止／水平展開を図っている。

また、不適合再発防止対策の継続フォローにより、トラブル再発の徹底的な撲滅を図るべく、「QA強化継続フォローチーム」（品質保証部内に設置、各部の品質保証担当次長が支援）による活動を開始している。

一方、海外トラブル情報の検討／反映は、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情報を抽出し、関連部門にて検討を行い、水平展開を図っている。また、国内BWR²¹プラントのトラブル情報は、電力会社からの依頼などを受けて、適宜、検討／水平展開を図っている。

これら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なっている。

4.2 良好事例

- ・ 調達先等協力会社との良好な意志疎通

「QA/QC交流会」を毎年11月の品質月間に開催し、全体会議での講演会、優良メーカーの表彰や分科会による意見交換等を通して、調達先との安全関係協調活動を展開している。また、「QA/QC交流シート」により調達先の会社としての意見・要望等を直接聞くチャンネルを設けている。

- ・ 他分野との交流による情報交換

三菱重工業(株)特有の事項ではあるが、自社内の他分野との交流として宇宙・航空機分野を担当している名古屋航空宇宙システム製作所との交流など、多方面との意見交換による品質保証業務の改善を行っている。

- ・ 「トラブル支援システム」の開発、試運用開始

時系列管理などによりトラブル発生時の対応をより迅速に行うために、電子メール、ファックス、要因分析、現場写真、現地調査の進め方及び過去のQ&Aなどをデータベース化した「トラブル支援システム」を開発し、試運用を開始している。

- ・ 有効なトラブル予知注意事項集の活用

トラブル予知注意事項集とそのチェックシート機能を併せ持つ「TY(トラブル予知)便覧」を活用し、円滑な現地工事に寄与している。

4.3 改善提案

- ・ 調達先も含めた協力会社社員の個人の意見・要望の募集

「QA/QC交流シート」により調達先の会社としての意見・要望等を直接聞くチャンネルを設けているが、調達先も含め協力会社社員の個人の意見・要望を求める機会をあわせて設けることも有効と考える。

【用語解説】

- ¹ 加圧水型軽水炉 (P W R) : Pressurized Water Reactor
- ² T P M活動 : Total Productive Management (生産性向上の活動)
- ³ Q A / Q C : Quality Assurance / Quality Control (品質保証 / 品質管理)
- ⁴ C S : Customer Satisfaction / お客様の満足度向上に向けた諸活動のこと
- ⁵ I S O 9 0 0 1 : 国際標準化機構 (International Organization for Standardization) が定めた国際規格のうち、品質マネジメントシステムの要求事項を規定した ISO 規格。組織が顧客の要求事項および法的・公的規制要求事項を満足する製品・サービスを継続的に供給するために、必要な品質マネジメントシステムを備えており、かつ、その実施状況が適切であるか否かをチェックするための規格。((財) 日本品質保証機構のホームページの用語解説より)
- ⁶ 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。
- ⁷ 3 D - C A D : 3 Dimension-Computer Aided Design / 3次元画像などコンピュータの助けを借りた設計
- ⁸ コンカレント (マネージメント) 活動 : 情報技術の活用で各部門が一体となり同時並行的に業務を進める活動
- ⁹ 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。
- ¹⁰ 大阪ニュークリアサイエンス協会 : 放射線利用に関係するものが、大阪府立大学先端科学研究所等と相互に連携し、大阪府下における放射線利用技術の向上、産業の振興を図ることとあわせて、科学技術の振興発展を通じ、国際化に貢献することを目的とした団体。
- ¹¹ 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。
- ¹² 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。
- ¹³ O F F - J T : 職場を離れての教育訓練

-
- ¹⁴ C A I 教育：学習者および教授者の活動を、コンピュータを中心とする機器によって効果的に進める教育（Computer Aided Instruction 教育）
- ¹⁵ シナジー効果：元来は、全体的効果に寄与する共同・協力・合成の作用（たとえば 1+1 3 のようになる作用）をさす一般語。1960 年代から経営学用語となり、特定生産資源の多面的利用によるシナジー効果の追求が、経営戦略について問題にされるようになった。その種類には、販売、操業、投資、管理の各シナジーがあって、たとえば、複数製品を単一流通経路で販売できれば、販売シナジーが生じる。
- ¹⁶ C G : Computer Graphics
- ¹⁷ 3 D モデル：3 D - C A D を用いて構築した 3 次元模型
- ¹⁸ P M : Productive Maintenance / 生産保全
- ¹⁹ T B M : Tool Box Meeting の略 / 工具箱（ツールボックス）の前で行うような、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 A S M E : American Society of Mechanical Engineers / 米国機械学会
- ²¹ B W R : Boiling Water Reactor / 沸騰水型軽水炉