

## 概要

### 1. はじめに

本報告書は株式会社IHIに対するピアレビュー（以下、レビューという。）の報告書である。日本原子力技術協会（以下、当協会という。）が実施するレビューは、会員および当協会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訪問し、原子力安全に関するテーマについて、専門的立場からレビューし、事業所(部)が抱える課題や他会員も見習うべき良好事例および改善すべき事例を抽出し、これを広く紹介することによって、原子力産業界全体の安全文化の向上に資することを目的とするものである。

### 2. 対象事業所の概要

株式会社石川島播磨重工業（2007年7月1日に社名を株式会社IHI（以下、IHIという。）へ変更した。）は、1955年に原子力事業を開始して以来、多数の沸騰水型軽水炉（BWR）用機器の設計、製作、据付およびメンテナンスを行ってきた。これまで、軽水炉主要機器では、原子炉圧力容器25基をはじめ、原子炉格納容器および原子炉系の大型機器配管などの製造実績がある。

また、BWR用機器の製造技術を生かして、高速炉、高温ガス炉などの新型炉機器の製作にも取り組んでいる。1978年以来、原子燃料サイクル事業分野にも進出し、主に高レベル廃液ガラス固化施設およびガラス固化体貯蔵施設の設計から建設までの工事を行ってきた。これらは、主に原子力機器専用工場である横浜第一工場で作製され、2006年10月からは加圧水型軽水炉（PWR）事業にも参入している。

今回レビューを行った原子力事業部は、上記のIHIの原子力事業の中心となる部門である。

本年7月現在、原子力事業部における原子力関係業務に直接携わる社員は約400人であり、関係会社の社員を含めると約450人である。

### 3. レビューの考え方およびポイント

今回は、原子力機器に関する設計・製造業務に係る事業運営、経営トップ層と社員のコミュニケーションおよび原子力安全につながる品質確保の取り組みに着目しレビューを行った。

具体的なレビューは、「組織・運営」、「教育・訓練」、「設計・製造」の3分野と当協会が重点課題としている「ヒューマンエラーの防止」の4項目を取り上げた。

### 4. レビューの実施

#### (1) 実施期間

2007年9月5日(水)～7日(金)

#### (2) レビューチームの構成

チームリーダー：当協会NSネット事業部員

チームメンバー：チームリーダーほか4名

(原燃輸送株式会社社員：1名、原子力研究開発機構職員：1名、当協会NSネット事業部員：2名)

#### (3) レビューチームの担当分野

Aグループ：組織・運営、ヒューマンエラーの防止

Bグループ：教育・訓練、設計・製造

### 5. レビュースケジュール

レビューは3日間に亘り、グループ毎に概略以下に示すスケジュールで実施した。

## 実施スケジュール表

		Aグループ (組織・運営、ヒューマンエラー防止)			Bグループ (設計・製造、教育・訓練)		
9 月 5 日 (水)	オープニング (挨拶・メンバー紹介、事業所の直近の状況説明など)						
	A M	. 組織・運営 . ヒューマンエラー	. 組織の方針・目標 . 安全文化の醸成 . モラル向上に係る活動	書類	. 教育・訓練 . 設計・製造	. 教育・訓練計画および実施 . 実施方法(技術伝承) . 資格認定 . 効果的な設計管理	書類
	P M	. 組織 . 運営	事業部長クラス . 組織の方針・目標 . リーダーシップ	面談	. 組織 . 運営	事業部長クラス . 組織の方針・目標 . リーダーシップ	面談
		. 組織 . 運営	管理職クラス . リーダーシップ (. 率先/表彰 . 目標/責任範囲の明確化 . 安全メッセージ発信)	面談	. 教育・訓練	管理職クラス面談 . 教育計画 . 教育効果の把握	面談
		. ヒューマンエラー	. ヒューマンエラーの防止	現場	. 設計・製造	設計者による製作現場確認 の観察	現場
			管理職クラス	面談		管理職クラス . 設計管理、設計検証 . 設計基準 . 製造での関係会社管理 . 製造現場とのコミュニケーション	面談
		〔ホスト事務局との 打合〕	レビュー結果の確認 2日目の予定の確認 等		〔ホスト事務局との 打合〕	レビュー結果の確認 2日目の予定の確認 等	
9 月 6 日 (木)	A M	〔イベント観察〕	朝礼、部材管理状況等	イベント	〔現場観察〕	工場内の作業現場 作業前ミーティングと作業	現場
		. 組織・運営 . ヒューマンエラー	. 品質保証プログラム . ヒューマンエラーの防止	書類	. 教育・訓練	指導者クラス . 教育の実施、改善	面談
		. 組織・運営	管理職クラス . 品証プログラム (製品安全への取り組み) 関係会社 . 製品安全への取り組み	面談		担当者クラス . 教育の実施 . 知識および経験 . 技術伝承	面談
		. ヒューマンエラー	担当者クラス . ヒューマンエラーの防止	面談	. 設計・製造	担当者クラス(設計) . 知識および経験の程度 . 技術伝承	面談
	P M	. 組織 . 運営	担当者クラス . 安全文化の醸成活動 . モラル向上に係る活動	面談	. 設計・製造	作業者クラス(製造) . 知識および経験の程度 . 作業環境	面談
<b>【事実確認】</b> ホストとレビュー結果の確認・調整/クロージング報告文書作成							
9 月 7 日 (金)	チームミーティング (80分)						
	A M	<b>【事実確認】</b> ホストとの最終調整/クロージング報告文書最終見直し クロージング準備(文書コピー、会場準備)					
	P M	クロージング(結果説明、挨拶)					

## 6. レビュー方法、レビュー項目およびレビュー結果の纏め方

レビュー方法、項目、結果の纏め方は以下に示すとおりである。

### 6.1 レビューの方法

#### (1) 書類確認

レビュー項目毎に業務方針、規程類の書類の説明と関連書類の提示を受け、レビューを行った。

#### (2) 面談

経営トップである事業部長および管理職と一般社員延べ約40名に対して、「原子力安全等への取り組み」をテーマに面談を行った。また、書類確認を行った際の疑問点等を面談により調査した。

#### (3) 現場観察

現場での活動がどのように行われているかを直接観察し、書類確認や面談により確認した事項と合わせて本事業部の活動をレビューした。

また、レビューチームは書類確認、面談および現場観察を行う際、産業界で行っている事例の中からベストプラクティス（すぐれた事例）等の本事業部に参考になる情報や事例を提供しながら、相互の意見交換を実施した。

### 6.2 レビュー項目

レビュー項目は「組織・運営」、「教育・訓練」、「設計・製造」の3分野および「ヒューマンエラーの防止」の4項目である。

### 6.3 レビュー結果の纏め方

各レビュー項目について、書類確認、面談および現場観察を行い、良好事例と改善提案を抽出した。

ここで、「良好事例」とは、「当該事業部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、特によくできた慣行またはプロセスであり、良好な結果をもたらしている事例であって、当協会会員、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である。

「改善提案」は、「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、当該事業部の安全確保活動をさらに向上・改善させるための提案などを示したものである。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。

## 7. 事業部長インタビューの概要

事業部長インタビューの概要は以下の通りである。

### (1) 安全文化醸成・向上への取り組み

品質重視、コンプライアンスおよび技術者倫理遵守、さらに、それらを統合した原子力安全文化醸成に取り組んでいる。コンプライアンスについては、全社的な教育講座を2年程前に開設し、教育を実施しており、さらにe-ラーニングも実施している。新入社員に対しては、品質、コンプライアンスおよび技術者倫理の必要性を重点的に教えている。

### (2) 原子力事業部としての強みと課題

原子力事業部はすぐれた品質の製品を供給しており、TQM活動で1995年にデミング賞を受賞した。品質管理に関し全部門から挙がってきたテーマの中から重要なテーマを事業部長が3テーマ選定し、TQM研修の場で社外の専門家にご指導頂いている。また、六ヶ所のガラス固化施設は、IHIとして是が非でも成功させる必要があり、その設計に当たっては信頼性技法や品質工学を取り入れた。また、社外専門家のご指導を頂いた。

一方、課題は技術伝承である。原子力関係の受注が少なくなり化工機等で技術伝承を図っているが、原子力関係の受注が本格的に再開した時には、再度、必要な技術と人材について見直しが必要と考えている。

### (3) トップの方針の現場最前線への周知

毎年4月に事業部長方針を作成し、全体集会でこれを周知している。定めた方

針については、階層別に具体的な方針を展開させ、最後は従業員全員のMBO (Management By Objectives and self control : 目標管理シート)にまで反映させている。各部の重要な方針については指標化し、毎月の総合品質保証審議会でチェックし、必要な指示を行っている。

#### (4) もんじゅ問題から得られた教訓と風化防止活動

“もんじゅ”ナトリウム漏えい事故は高速増殖炉開発を大きく遅延させ、我が国の原子力開発に大きな影響を与え、弊社として責任を痛感している。最近、このトラブルを知らない人が増えているが、決して風化させてはならない問題であり、教育テーマにこの問題を取り入れている。12年経った今でも、この問題が風化しないよう努力している。

#### (5) 技術伝承への取り組み

技術伝承は機器とその製造に必要な技術のつながりを考慮し実施している。規定や標準は必要条件であるが十分条件ではない。人から人へ技術を伝えることにより、十分条件となる。技術を伝承する技術者チェーンを作る必要があり、不足している部分はOBの活用等を行っている。

#### (6) 報告する文化

報告する文化については、以前から全社的な意識改革活動として、コミュニケーションの改善に努力してきた。研修で、幹部と基幹職、基幹職直前の人およびスタッフに対して、30回/年程度意見交換の場を設け実施している。はじめに各人の方針説明をしてもらい、その後1～2時間フリーディスカッションを実施している。当初は作業環境の改善要請などが主体であったが、徐々に本音が聞けるようになった。

部下が失敗をした時には、怒らずに、叱るようにしている。怒りは感情であり、叱りは教育である。

#### (7) トップによる現場パトロール

現場で大きな工事がある時は、工事開始前に、現場に赴いて安全と品質の訓示を行っている。また、安全パトロールで年に2回程度現場に出かけている。現場での訓示は安全と品質確保の話が主である。4次、5次の下請け従業員も参加し

ている。

#### (8) ピアレビューへの期待事項

安全文化に関するIHIの活動で不十分な点があると思うので、今回のピアレビューでこれらについてご指導をいただくことを期待している。また、他社の良好事例をご教示いただきたい。

### 8. レビュー結果の概要

レビュー結果の概要は以下のとおりである。

「技術をもって社会の発展に貢献する」および「人材こそが最大かつ唯一の財産である」というIHIの経営理念に従い、プラントメーカーの原子力安全の確保とは第一に品質重視の経営であるとの考えのもと、事業部基本方針、事業部品質方針が作成され、技術・品質・信頼・安全の確保に向け、関係会社も含め従業員が努力していることを確認した。

これは、長年にわたり階層別教育（部長研修、原子力事業部長参加の課長研修および一般社員階層研修）やTQM(Total Quality Management)活動を通して、品質重視の企業文化の醸成を図ってきており、その活動の一環として溶接不良率低減活動に取り組み成果をあげている。

また、企業倫理に関する取り組みについては、さらに強固なコンプライアンス体制へのスパイラルアップを図るという全社的な取り組みを受け、原子力事業部としては、今年度から新たに意識改革運動「チームIHI運動 - いきいきIHI」として、全員参加による課題解決の実践を目指し活動を継続している。

具体的なレビューの結果として、事業部長による方針管理の職場レベルへの徹底、溶接不良率低減活動の推進、技術伝承アクションプログラムの確立と遂行、新入社員人材育成プログラム、「匠制度」や「キーパーソン制度」による技能の保持・継承、および技術基準(QOT)審議会活動の実施など着実に進められていることが確認された。

ただし、原子力安全文化意識の更なる向上、情報収集分析の更なる積極化、社内規定等の改訂時における変更理由の明示、不適合事象一元管理システムの有効活用について更なる改善が望まれる。

以下に、具体的なレビュー結果として抽出した良好事例を6件および改善提案を4件示す。

なお、この改善提案は、原子力安全の面から直ちに対応することが必要とされる事項ではない。

## 8.1 良好事例

(組織・運営)

- ・ **事業部長による方針管理の職場レベルへの徹底**

年度毎の原子力事業部長方針の徹底と目標管理達成のため、原子力事業部長自らが全部長、課長、さらには課長代理レベルと階層別に目標設定について意見交換している(階層別研修)。18年度からは対象をスタッフ(担当)レベルまで広げ、コミュニケーションを図り、方針管理を徹底し行動に移している。

- ・ **溶接不良率低減活動の推進**

製造部門は、溶接品質委員会が設けられており、溶接不良率の管理目標値を設定し、月毎、溶接欠陥の原因分析および対策が検討されている。さらに、TQM活動としても取り上げ、溶接施工品質KYシートの活用等息長く改善活動に取り組み、成果をあげている。

(教育・訓練)

- ・ **技術伝承アクションプログラムの確立と遂行**

原子力プラント技術部では、年度ごとに保有技術の現状分析を行い、それに基づいて重点技術伝承分野を設定し、技術伝承アクションプランを策定し進捗状況を定期的に評価している。成果が達成されない場合には、次年度にもアクションプランを引き継ぎ、確実に技術が伝承できるまで継続して実施している。

- ・ **新入社員人材育成プログラム**

新入社員には個別に「新入社員育成記録表」が作成され、3年間の具体的な育成方針が確立されている。また、全社で実施される合宿形式の指導員研修を受けた指導員が新入社員一人一人に対して割り当てられ、この指導員が3年の育成期間において直接、新入社員に対して業務の指導を行っている。

- ・ 「匠制度」や「キーパーソン制度」による技能の保持・継承

溶接作業などの現場技能については「匠制度」、溶接技術などの技術については「キーパーソン制度」という新たな制度を設け、全社の技能・技術保有者をリストアップしている。「匠制度」、「キーパーソン制度」で有技能者・有技術者と指定された者が後進を指導することにより、技術伝承を図っている。

(設計・製造)

- ・ 技術基準(QOT)審議会活動

部門間で共通的な材料、振動、構造設計などの技術基準を検討するワーキンググループを部門横断で設置し、技術の進歩に合わせた技術基準の積極的な見直しと検討が行われるとともに、制定された新たな技術基準の周知徹底が図られている。また、技術基準はすべて原則として3年ごとに見直されている。

(ヒューマンエラーの防止)

特になし

## 8.2 改善提案

(組織・運営)

- ・ 原子力安全文化意識の更なる向上

製造部門の関係者との面談において、原子力製品の製造に携わっているというプライドを有していることが感得できたが、一部の人においては、原子力製品と化工機製品との相違を特に意識していない様子が見受けられた。横浜第一工場では、溶接管理と検査等を除き、化工機製品も含めた全ての製品に対して、原子力製品の品質管理が実質的に適用され統一的に運営されている。一方で化工機製品を原子力製品の品質管理で統一することは、原子力製品の品質管理レベルが低下する潜在リスクをもたらすことになる。この潜在リスクを認識し、関係者全員の原子力安全の意識を維持しさらに向上させる工夫が望まれる。

- ・ **情報収集分析の更なる積極化**

他社のトラブル事例や法令の改正等の情報収集については、I H Iとしての情報収集も行っているものの、電力および発注元等からの情報によるところも見受けられる。業務に影響を与えるおそれのある情報を見逃さないよう、さらに積極的な情報入手の努力が望まれる。

- ・ **社内規定等の改訂時における変更理由の明示**

不適合事例の是正に伴う規定等の改訂において、変更理由が明示されていないものがある。変更理由は不適合事例の是正に至った理解を促すための重要な情報であることから、規定等に変更理由の明示、あるいは引用図書の参照等をされることが望ましい。

- ・ **不適合一元管理システムの有効な活用**

不適合一元管理システムが作成され、管理面で利用されているが、不適合事象の分析や幅広い対策の検討など、より高度な面で活用されているとはいえない。今後、有効活用について検討されることが望まれる。

(教育・訓練)

特になし

(設計・製造)

特になし

(ヒューマンエラーの防止)

特になし