

## 概要

### 1. はじめに

本報告書は、株式会社神戸製鋼所エンジニアリング事業部 高砂機器工場(以下、「高砂機器工場」という。)に対して行ったピアレビュー(以下、「レビュー」という。)の結果を取りまとめたものである。日本原子力技術協会(以下、「原技協」という。)が実施するレビューは、会員および原技協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等を訪問し、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を行い、他会員も見習うべき良好事例および事業所の改善すべき事例を抽出し、原子力産業界全体の安全文化の醸成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

株式会社神戸製鋼所は、鉄鋼をはじめ溶接、アルミ、銅、チタンなどの各種素材事業、機械、プラントなどの機械・エンジニアリング事業、さらに製鉄所内の発電ノウハウを活かした発電事業など多岐の分野にわたり事業活動を展開している。

原子力関連事業では、1960年のジルカロイに関する研究に始まり、現在では使用済燃料の輸送・貯蔵容器、チャンネルボックス、再処理施設関連機器および原子力用機器の素材製造等を主要な事業分野とし、研究開発から機器設計・製造、プラント建設、メンテナンスサービスなど、幅広く行っている。

今回、レビュー対象とした高砂機器工場は、兵庫県高砂市にある高砂製作所の中にあり、原子力関連の製品としては、使用済燃料の輸送・貯蔵容器やチャンネルボックス等を製造している。

高砂機器工場は、1968年に母体となる原子力機器や化学プラント向けの压力容器の製造工場の一部が完成し、製造を開始し、1971年には初めてジルカロイ製のチャンネルボックスの国産化に成功した。1981年には使用済燃料輸送容器の出荷を開始し、その後も様々なタイプの使用済燃料の輸送・貯蔵容器等の製造を行っている。

使用済燃料の輸送・貯蔵容器については海外への輸出も積極的に行われ、今まで、国内外に200基以上の納入実績がある。

### 3. レビューの対象分野

高砂機器工場のレビューは、原技協の前身のニュークリアセーフティネットワークで、2003年6月にレビューを実施しており、今回が2回目となる。今回は、現在の活動を中心にレビューするとともに、前回、レビューを実施した時に確認した内容から変更になっている仕組みや活動についてもレビューを行った。

高砂機器工場が使用済燃料の輸送・貯蔵容器等の設計・製造メーカーであること、およびレビューの準備段階で得られた事前入手資料等を踏まえて、レビュー分野として、以下の4分野を取上げた。

- ・ 組織・運営
- ・ 教育・訓練
- ・ 設計・製造
- ・ 不適合管理とヒューマンエラーの防止

### 4. レビューの実施

#### (1) 実施期間

2009年12月16日(水)～12月18日(金)

(なお、上記に加え、9月、10月および12月に各々1日、高砂機器工場を訪問し、現場観察等を行った。)

#### (2) レビューチームの構成

チームリーダー：原技協 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、ニュークリア・デベロップメント株式会社社員：1名、原技協 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

Bグループ：教育・訓練、設計・製造、不適合管理とヒューマンエラーの防止

## 5. レビュースケジュール

レビューは3日間に亘り、グループ毎に以下に示すスケジュールで実施した。

### 実施スケジュール

		Aグループ (組織・運営)			Bグループ (教育・訓練、設計・製造、不適合・ヒューマンエラー)		
12月16日 (水)	AM	レビュー機材設置、レビューチーム内ミーティング等					
		開始会議(挨拶・メンバー紹介など)					
		組織・運営	MSRプロシエ外室	面談	教育・訓練、製造管理、不適合・ヒューマンエラー	製造室	面談
		組織・運営	製造室	面談			
	PM	労働安全	安全専任者パトロール	現場観察	教育・訓練、製造管理、不適合・ヒューマンエラー	製造室	面談
		組織・運営	製造室 生産管理室	面談	設計・製造管理、不適合・ヒューマンエラー	生産管理室	面談
					設計管理	技術室	面談
		当日のレビュー結果の事実確認			当日のレビュー結果の事実確認		
	レビューチーム内ミーティング						
	ホスト事務局との打合せ(レビュー結果および2日目の予定の確認等)						
12月17日 (木)	AM	全般	製造室 朝礼	イベント観察	全般	製造室 朝礼	イベント観察
		全般	現場作業	作業観察	全般	現場作業	作業観察
		組織・運営	品証室	面談	教育・訓練	溶接テクニカルセンター	イベント観察
		フォローアップ	製造室	打合せ			
	PM	組織・運営	機器品質保証室	面談	不適合・ヒューマンエラー	機器品質保証室	面談
		フォローアップ	製造室	打合せ	フォローアップ	事務局	打合せ
			レビュー結果纏め資料作成			レビュー結果纏め資料作成	
		当日のレビュー結果の事実確認			当日のレビュー結果の事実確認		
	レビューチーム内ミーティング						
	ホスト事務局との打合せ(レビュー結果および3日目の予定の確認等)						
終了会議報告書原案作成、ホストへ原案提示							
12月18日 (金)	AM	【事実確認】 ホストとの最終調整/終了会議報告文書最終見直し					
		終了会議準備					
	PM	終了会議(結果説明等)					

## 6. レビュー方法およびレビュー結果のまとめ方

### 6.1 レビューの方法

#### (1) 書類調査

レビュー項目毎に業務方針、規程類および関連書類の提示と説明を受け、レビューを行った。

#### (2) 面談

工場長、管理・監督者および担当者に対して面談を行った。また、書類調査を行った際の疑問点等について意見を聞いた。

#### (3) 観察

書類調査や面談により確認した事項と合わせて、工場での活動がどのように行われているかを観察し、レビューを行った。

また、レビューチームは書類調査、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）など、当該事業所にとって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 レビュー結果のまとめ方

各レビュー項目について、書類調査、面談および観察に基づき、「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、特によくできた慣行またはプロセスで、良好な結果をもたらしている事例であって、原技協会員、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、当該事業所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。

なお、今回のレビューは 2008 年度に実施した原技協セルフアセスメントの結果を反映している。具体的にはレビューの開始時に、レビューするポイント（フォーカスポイント）を被レビュー側と協議し、予め絞り込んだ。その後、フォーカスポイントに対応して、レビューを進め、上述の「良好事例」と「改善提案」を抽出するとともに、これらに至らないフォーカスポイントについても、そのレビュー結果をまとめるようにした。

## 7. 工場長へのインタビューの概要

レビューチームは、10月に実施した高砂機器工場訪問時に、工場トップの方針を理解するために工場長にインタビューを行い、以下の考え方が示された。

- ・ この工場で「安全」といえば「労働安全」のことであるが、「原子力安全」といえば「製品の品質」であると考えている。
- ・ 「労働安全」については、元社員 2 名の安全専任者による安全パトロールを毎日実施し、これには若手も一緒にパトロールさせ、技術伝承に努めている。
- ・ 30 年以上製造を続けている製品でも不適合が減らないので、再発防止策が不十分なのではないかと考え、2 年前に「失敗情報制度」を設けた。この制度は「失敗情報」をオープンにするための制度で、不適合の原因の深掘りをしている。
- ・ この工場は、機種（製品）ごとに組織が縦割りになっているため、例えば使用済燃料の輸送・貯蔵容器で起こした失敗を、リアクター（化学プラント向け反応容器）でも起こしている。このようなことが起こらないように、類似災害防止活動や失敗の水平展開を行い、類似不適合の再発防止に努めている。
- ・ 方針の現場への周知の手応えは、100 点ではないが、管理職全員が出席する毎月の品質保証会議で品質の指標の議論をしており、数値的には改善しつつある。
- ・ 毎日でも現場に行きたいが、忙しくてなかなか出られない。週 1～2 回は行くように努力している
- ・ 工場の全員を集めて、「風通しの良い職場を作りましょう。」と呼びかけている。また、係長、職長には工場の運営方針を説明している。さらに対話会を開いて、本音を聞きだす努力をしている。
- ・ この工場の強みは、団結力、結束力とまとまりである。トラブルには、スタッフと現場が一体となって解決を図っている。この結果、例えば、私が工場長に

なってからここ6年ほど、納期遅れが全くない。この納期を守るということは、昔から工場の伝統でもある。

- ・ 課題は技術伝承である。少し前まで、現場に50歳代が多く、40歳代が1～2名だった。ここ2、3年は中途採用で埋めてきたが、いかに若手の技術をレベルアップするかが、課題である。
- ・ 管理者に対しては管理指標を守るために潜在するリスクを読み取り、顕在化する前に対応する企画力、行動力を期待している。また部下とのコミュニケーションを図り、部下が抱える問題を早期に察知して必要な対応をとって欲しい。
- ・ 技術伝承としてはOJTを基本としているが、若手の早期戦力化のために、スタッフには「ブラザー制度」を導入して、入社3年まではマン・ツー・マンで教育している。
- ・ 工場全体が知るべき重要なこと、例えば品質保証マネジメントシステム等は、e-ラーニングで認識させている。将来的には個々の業務の教育にもe-ラーニングが使えるか、模索している。
- ・ この工場のキーとなる技術は、溶接などの接合技術で、特にアルミ、クロム、チタン、ジルコニウム、銅などの接合技術である。この技術の伝承が、スタッフ職、現場とも重要なので、SWS（神鋼溶接サービス株式会社）から講師を呼んで、テキストの作成、講演などをしてもらっている。
- ・ 今回のレビューでは安全文化、品質管理の活動が独善的、勝手な思い込みになっていないか、第三者の視点で評価してほしい。また他社の良い事例があれば、紹介してほしい。

## 8. レビュー結果の概要

「組織・運営」においては、主に「原子力安全」「安全文化醸成活動」および「労働安全」をフォーカスポイントにしてレビューを行った。

工場では、前章のインタビュー結果にもあるように、「原子力安全」を「製品の品質」として捉え、「労働安全」との両輪で、種々の改善活動が行われている。「製品の品質」については、工場長から担当者までが、原子力製品の品質を確保するという高い意識をもち、日常の生産活動が行われている。また安全文化醸成活動の一環として、「風通しのよい職場」作りが進められ、多くの社員が自分の失敗は抱えずに、直ぐに報告できるような環境であること、加えて、人間関係も良く、報告したり相談したりしやすい職場であると述べており、いわゆる「報告する文化」も浸透している。

労働安全については、過去に不慮災害が続いたことを受け、工場長を中心に労働災害撲滅活動が推進され、その結果、レビュー実施時点では18ヶ月間無災害が継続中である。この活動の一環として、元社員を安全専任者として起用し、きめ細かな現場のパトロールが行われ、改善活動に大きく寄与している。

しかしながら、一方では、レビューワーが現場を観察した際には、一部の作業者の不安全な行動が幾つか観察されている。いずれも直ちに労働災害に繋がるものではないが、管理者が作業者に対して、安全上のルールを厳守することを繰り返し、事ある毎に指導することが望まれる。

「教育・訓練」については主に「技術・技術伝承」の観点からレビューしたが、溶接テクニカルセンターでの実技訓練や、ベテランから若手への実技指導が確実に行われていた。

「設計・製造」では、「設計管理」については特に問題はなかった。しかしながら「製造管理」では主に「作業環境」や「作業者の行動」に着目した結果、現場観察において、グラインダー作業で発生した火の粉を周りに散乱させるといった現場周辺に対する配慮が欠ける等の防火上の問題も観察された。これからは冬場に向かうので、電気ストーブ等の火気の使用が増える事もあり、防火管理上の指導改善が望まれる。

また、「不適合管理」については、その管理の実態や実際の不適合リストに着目した。その結果、工場内で発生した製品の不適合は、「不適合報告書」として纏められ、顧客への引渡し前に適切な処置が行われている。また是正処置や予防処置が必要なものについては、「是正措置指示書」や「失敗情報」が作成され、原因の深堀り、再発防止策の検討が行われている。しかしながら、これらが作成されない不適合の中にも、類似的な事象と思われる不適合が含まれている。このような類似不適合に対する再発防止を幅広く展開していくため、品質保証部門がイニシアティブをとり、類似不適合の低減に向けての取り組みを改善することが望まれる。

以下に具体的なレビュー結果として得られた良好事例 1 件、改善提案 3 件を示す。

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)

安全専任者パトロールの実施

現場を熟知した元社員が安全専任者として任命され、毎日、現場の安全パトロールを実施する活動が行われている。パトロールでは、作業安全上の気付き事項をその場で作業者に指摘し、対応できる項目についてはその場で改善がされており、労働災害の防止が図られている。

## 8.2 改善提案

(組織・運営)

作業者の作業安全上不十分な慣行

クレーンの操作や保護具着用などにおいて、作業安全上不十分な作業者の慣行が観察されたので、改善が望まれる。

たとえば、クレーンを使っての重量物移動作業において、操作者はクレーンの動きを見上げながら足元や周囲を確認することなく安全通路を移動しており、操作者自らが転倒するおそれがあった。



(設計・製造)

現場における防火管理

現場における防火の観点から、火花発生作業・溶接作業時の配慮、可燃物の保管・管理が十分でない状況が観察されたので改善が望まれる。

たとえば、製造場所でグラインダー作業が行われていた。作業者は作業エリアを衝立等で区画することなく、作業を行っていたので、グラインダーの火の粉が散乱していた。

(不適合管理)

不適合事象の発生低減

不適合事象に対し必要な場合には是正処置や予防処置などの対応が行われているが、不適合事象の件数が低減していないため、改善が望まれる。

たとえば、類似不適合として分類した上位4件名が変わっていない。