


## - 6 . 航空・化学産業における安全マネジメントシステム

### Safety Management System in Aviation and Chemical Industries

 <b>キーワード</b>	安全マネジメント、エラーマネジメント、モチベーション、ヒューマンファクター
<b>Key Word</b>	Safety management, error management, motivation, human factor

#### 1. 調査の目的

原子力分野における望ましい人的・組織的安全マネジメントのあり方を示すため、国内外の航空産業、化学産業などにおける安全確保活動を事例に、補修点検作業におけるエラー発生と対処の実態を把握し、安全マネジメントの課題を明らかにする。

#### 2. 調査研究成果概要

##### (1) 問題の背景

企業における安全マネジメントを検討する上で、これまであまり焦点が当たってこなかった分野として、メンテナンス部門における安全マネジメントの問題がある（表1）。

表1 原子力発電所における作業内容と業務支障の関係

作業のタイプ	人的行動に起因する問題の発生頻度
メンテナンス、測定・検査	42～65%
通常プラント操作	8～30%
異常・緊急時の操作	1～8%

（出典）リーズン他 Managing maintenance error, 2003

すなわち、メンテナンスに関連した作業において、人間行動に由来する支障がより多く発生していることが判明したのである。

総じて、メンテナンス部門は、組織の中でステータスが低い（陽が当たらない）部門である。そのことにより、次の2つの課題がある。

第1は、メンテナンス部門の低い「モチベーション」をいかにして向上させるかである。具体的にはメンテナンスの各部門・職能（塗装、ワイヤリングなど）において「マイスター制度」を設けたり、優秀者を表彰するといった方法がある。ドイツのマイスター制度は有名だが、ルフトハンザ航空のメンテナンス部門でも同様の体制をとっている。

第2は、メンテナンスの「技術伝承」をいかにおこなっていくかである。マニュアル化や文章化しにくい「ノウハウに関する技術伝承」（具体的なねじの締め方など）と「リスクに関する技術伝承」（ボイラ音の変化で装置の不調を判断するなど）の2つの側面がある。

##### (2) 調査項目

###### 国内航空・化学産業における補修点検作業エラーの実態把握

国内の航空産業、化学産業等において、補修点検作業時に発生した人的・組織的要因に起因するエラー事例を取り上げ、その発生メカニズム、対処プロセス、予防システムを検討した。

###### 欧米関連産業部門の事例把握とその検討

人的・組織的安全マネジメントの先進国である欧米の航空、化学産業等を事例として、過去の如何なるエラーから得た如何なる知見に基づき、安全マネジメントを構築したかを把握した。安全マネジメントシステムの実績についても併せて検討した。

## 原子力分野における人的・組織的安全マネジメントのあり方の提言

国内外の航空・化学産業における事例分析の結果に基づき、我が国の原子力分野の補修点検部門で現在展開されている安全マネジメントの課題と改善方向を、人的・組織的要因の観点から検討し、我が国の実態に即した安全マネジメントシステムのあり方を提言した。

### (3) 調査結果

以下、航空業界の例を中心に紹介する。

#### 航空業界におけるヒューマンファクター研究

航空業界において、1960年代には、ミスを100と仮定して、人間のミスは2割、8割がマシンに起因するものであった。2000年には、人間のミスが8割、マシンのミスが2割に逆転している。

事故の発生率は、1960年からジャンボ就航1970年より激減したが、ヒューマンファクターの問題を放置したならば、2015年には、Human Performanceにより9日に1回事故が起きると予測されている。

世界の航空会社のトレーニングに関する国際会議が一年に1回開催されている。ヒューマンファクターは重要な問題として、とりあげられている。

欧州では、英国航空(BA)とルフトハンザ航空(LH)が先進的である。欧州の場合、ECの時代から、JAA(Joint Aviation Authority)が2005年にヒューマンファクターに取り組むという法律を策定した。これに基づき、欧州航空会社はヒューマンファクターに取り組んでいる。

他方、米国は、産業界が実利主義の観点から、法律を策定することに反対した。このため、ヒューマンファクターに対しては、消極的である。カナダは、イギリスの影響を受けて、ヒューマンファクターに取り組むべきであるという認識はある。

#### メンテナンスエラーを如何に管理するか？

メンテナンスのマネジメントの根本に必要なのは、「正義の文化 just culture」である。

メンテナンスエラーのマネジメントには以下の3ステップが必要である。

ステップ1：逸脱を防ぐ。

ステップ2：フィードバックシステムを完備する(メンテナンスに関わるあらゆる情報をクルー間、マネージャ - 技術者間でフィードバックしあう)。

ステップ3：フィードバックされた情報を「知見」化する。

一般に航空機及び関連機材のメンテナンスは全て「品質管理QM」(task art & manual)により進められる。QMでは業務全般を監視し、Line Oriented Safety Assuranceを実現している。

シミュレーションのみでなく、実践重視(do not only simulate, but check real world operating)の訓練体系を組み込むことが重要である。シミュレーションのみでは、被訓練者が状況と情報に馴れてしまうからである。

メンテナンスの訓練で重要なことは、技術者一人ひとりが、「航空機の整備の中で実際に何が起きているか」を見て、把握することである(例：「何が実際に起きているのか」について、訓練生に実際に質問する)。