

企画セッション | 部会・連絡会セッション：ヒューマン・マシン・システム研究部会

📅 2022年9月8日(木) 13:00 ~ 14:30 | 📍 K会場 E1棟4F 43番教室

[2K_PL] ヒューマンファクタ・安全文化・リスクマネジメントの関係を考える

座長：高橋 信 (東北大)

[2K_PL01] 安全検討のためのリスクマネジメントの要点

*野口 和彦¹ (1. リスク共生社会推進セ)

[2K_PL02] リスクマネジメントと安全文化を総合的に考える

*前田 典幸¹ (1. 原安協)

[2K_PL03] 現場から考える安全マネジメントの本質

*榎本 敬二¹ (1. テクノ中部)

[2K_PL04] パネルディスカッション

ヒューマン・マシン・システム研究部会セッション

ヒューマンファクタ・安全文化・リスクマネジメントの関係を考える

Human Factor, Safety Culture and Risk Management

(1) 安全検討のためのリスクマネジメントの要点

(1) Main point of Risk Management for Safety Assessment

*野口 和彦¹¹NPO 法人リスク共生推進センター

1. はじめに

安全検討にリスクを活用するという手法に関しては、原子力分野の安全研究の貢献は大きく、他の産業分野への影響も大きかった。

しかし、社会や技術の変化に伴い、安全の捉え方もリスク分析に対する考え方も変化してきている。ここでは、この社会や技術の変化を前提として、安全とリスクとの関係の再整理を試みる。

2. 安全検討とリスク

安全をリスクで議論していくためには、「どのようなリスクを検討すれば安全か否かを判断できるか」ということを明らかにする必要がある。そのためには、まず目指す安全とは如何なるものであるかということを手を明らかにしなければならない。この検討により、目指す安全を獲得するために、どのようなリスクを検討すべきかということが明らかになり、その安全の状況を判断するための分析をリスクという概念を用いて可能になる。

例えば、内的事象を原因とする事故による放射性物質の漏洩が、一定の発生確率以下に抑えられれば、安全と判断できると決まっていれば、津波によって放射性物質が漏洩しても、安全の判断は変わらないことになるし、あらゆる条件下で放射性物質の漏洩を一定の発生確率以下に抑えることが安全と判断できる条件だとすると、内的事象による事故確率だけでは、安全は判断できないことになる。

また、安全に関するリスク分析のあり方は、何のために安全を考えるかによっても異なる。例えば、その目的が「システムが安全であるかどうかを知りたい」、「システムが安全である為の課題を知りたい」、「システムが安全である為の対策を知りたい」等によってもリスク分析の要件は、異なってくる。

また、本来、リスクは、その課題について判断するためのものであり、そのリスクが十分に小さくても、他のリスクも小さいことを明らかにしたわけではない。そのために、リスクを用いて安全を判断しようとする、安全であることを判断するリスク指標を体系的に定める必要がある。

2-1. 安全とはどのような状況かを考える

安全を考えたり議論したりする際には、その対象である安全とはどういうことか言うことに関して共通の理解をする必要がある。

安全は、安全を理念として議論する場合と工学システムの事故や自然災害等に対応するための社会要件として議論する場合とでは、その考え方も異なる。ここでは、社会における工学システムのあり方を議論するための社会目標の概念として、「許容不可能なリスクがないこと」（ISO/IEC Guide 51 の定義）として論を進めたい。この定義によれば、安全をリスクで定義しているために、リスク論で扱うしかない。この場合は、許容できないリスクとは何かということが安全を議論する際に大事な問題となる。学術会議で提言した「工学システムの社会安全目標の新体系」（以下「提言」と記す）では、この安全の定義を採用している。そして、安全の検討対象を、「従来から検討の重要項目となっている生命、心身の健康（短期、長期の健康被害・傷害・障害の視点も重要）、財産、環境への影響に加え、情報、経済、物理的被害、社会的混乱、日常生活の不便等の多様な事項とする」としている。このことにより、安全で検討すべき事項が多様により、あ

る事項への対策が別の事象を悪化させる場合も出てくる可能性がある。

また、広辞苑では、安全を「安らかで危険のないこと、平穏無事」または、「物事が損傷したり、危害を受けたりする恐れがないこと」と定義している。「ない」ということが「理論的に可能性が0」という意味であれば、実現出来る工学システムは無い。そして、「ない」ということが「ないと感じるぐらい少ない」という意味であれば、リスク論で論じることになる。

安全の状況をどのように定めるかは、システム技術者の視点だけでは定まらず、リスクの影響を受けるステークホルダや、そのシステムの社会における必要性を踏まえて行なう必要がある。

この安全の定義が定まっていない状況で、安全に関する議論・判断する場合に、その判断における安全の考え方を明示する必要がある。

2-2. リスクの概念の特徴

リスクは、時として危険性という概念と同義に使用される場合もあるが、リスクは、何らかの獲得したい要求がある際の概念であるという特徴がある。その事象が単なる危険ということであれば、その対象を排除すればよい。しかし、その排除によって何らか得られないものがあつたり、現状を維持できないような状況があつたりすれば、単に排除すれば良いということにはならない。

そのために、なんらかの許容基準を作成して、その製品やサービスを受入れる必要が出てくる。そこに、リスクという概念の意義があり、複数のリスクのバランスを考える事の必要性の考え方にリスク共生という考え方がある。

社会における安全という概念も同じで有り、好ましくない影響を排除するという視点だけでは、必要な社会機能や生活の利便性を維持出来なくなる場合がある。

また、リスクは、影響を与えるものと影響を受けるものの関係で決まり、その双方の理解が必要である。このことは、安全も同様で有り、事故を起こす工学システムの理解と同時に影響を受ける社会の理解が必要になる。安全の議論は、システムに関する議論だけでは、完結できない。

さらに、安全を構築する手法として発生した事故に学び再発防止を重ねていくという方法では、一回はその被害を受けることが避けられず、これからの社会で許容できない。したがって、これからの安全の構築には、リスク概念の活用は、必須である。そして、システムを社会で活用する限り何らかの好ましくない影響を受ける可能性を0にすることは、工学システムを活用する事を前提としている限り難しく、その視点でもリスク概念を持ちいることは、必須である。ただし、リスク論では、全ての工学システムの稼働を行うということを許容しているわけではない、社会として許容できないリスクを持つシステムは、社会野重大なリスクを回避するためにそのシステムの社会実装を認めないことになる。

2-3. 社会はどこまでリスクを許容できるか

安全に関してリスクを用いて検討する際には、リスクを何処まで許容するかという課題が発生する。しかし、この許容の問題を議論するためにリスク分析の間に定めておくべきことがある。

まず安全を議論するためには、何のリスクを分析し、その結果を用いて議論すれば、安全を検討することになるかという問題である。一般的には、一つのリスク分析の結果を用いて議論できることは、そのリスクに関して、安全の基準を満たしているか否かを議論できるだけで、そのシステムの安全の全容を判断する事はできない。そのシステムの安全に関してリスクを用いて議論するためには、どの影響をどのリスクとして判定するかということを明らかにしておく必要がある。さらに、その安全を判断するためのリスク分析に求められる前提を定めておく必要がある。

次に、この安全の議論に使用するリスクを体系的に定め、そのリスクの許容基準を定める必要がある。リスクの許容に関しては、一般的には、リスクの発生確率や好ましくない影響の大きさにより、その基準を決める場合があるが、リスクの許容は、リスクの値だけで決まるわけではなく、リスクの許容を考える際にはリスクをもたらすシステム等に対する社会の需要やその時の社会状況によって、その許容のレベルは異なってくる場合もある。

そのため、日本学術会議の提言工学システムの社会安全目標の新体系：2019（以下提言と記す）」では、図1に示すようなALARPの概念を用いた許容できるリスクの考え方を安全目標の考え方として示している。

「提言」では、この安全目標を考える際の安全の範囲は、生命、心身の健康、財産、環境、情報、経済、物理的被害、社会的混乱、等と定めており、人命に加え、社会リスクの観点も考慮に入れて対象のシステムの稼働・不稼働がもたらす人・社会・環境への多様なリスクを勘案して決定するとしている。また、この安全を考える際のリスクの定義は、「許容できないリスクがないこと」（ISO/IEC Guide 51 の定義）を採用している。

図1の基準Aは、法規のようにシステムの稼働には、その基準を満足することが定められているレベルを示しており、基準Aと基準Bの間のどこでその基準を定めるかは、社会状況によって変化することを前提としている。

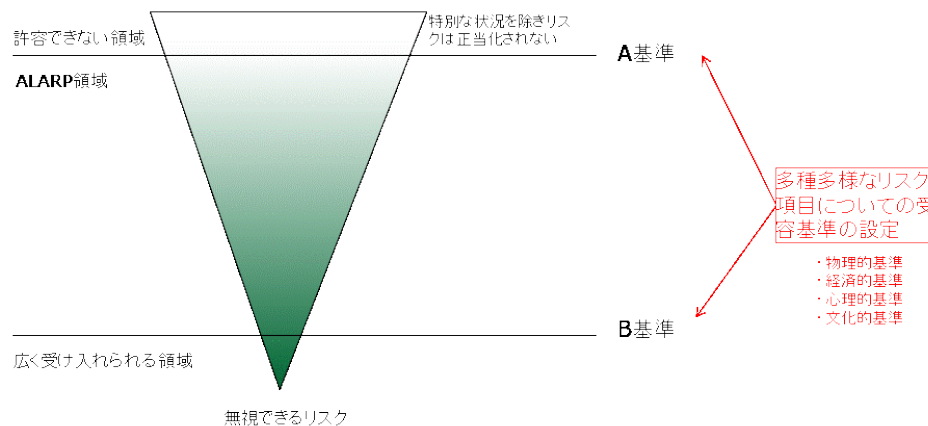


図1 リスク概念を用いた安全目標
(参考資料[4]より引用)

2.4 安全を議論するためにリスクアセスメントの要件

リスクを用いて安全を判断するためのリスクアセスメントに求められる要件を以下に示す。

1) 安全の要件をどのリスクで判断するかを定める

この検討では、分析するリスクを以下の様に特定する。

- ① 安全に必要な要件を、体系的なリスク群として設定する
- ② 各安全の指標とリスクが1対1とは限っておらず、一つの安全指標を複数のリスク指標で判断する場合もある

2) 分析の際の前提条件の設定

- ① リスク毎に、安全を判断するために必要な分析の前提を設定する
- ② この際、前提を現状において客観的リスク分析を行なうことができる条件に限定すると適切な判断ができなくなる。十分な前提で分析が実施できない場合は、その旨を分析結果に付記する必要がある

3) 安全を判断するためのリスク基準の設定

- ① リスク基準は、安全の考え方と合わせてその理由も含めて社会と共有する事が望ましい。
- ② リスク基準は、リスクの発生確率や被害の大きさだけでなく、様々な安全を判断するための指標を使用することができる
- ③ リスク基準を比較する分析結果の指標を明確にする必要がある。
例：発生確率の分散が大きい事象に関しては、リスク基準とリスク分布の何処と比較するか等
- ④ 社会や技術やデータ等の変化に伴い、リスク基準も変化する

4) リスク分析手法の選定

分析するリスクの種類や分析の前提条件を鑑み、使用する分析手法を選定する。

5) リスク分析の実施

① リスク分析者のレベルを確保する

② リスク分析は、リスクのレベル、リスクの性質及び特徴を理解するものであるが、不確かさ、リスク源、結果、起こりやすさ、事象、シナリオ、管理策及び管理策の有効性の詳細な検討が含まれる

③ リスク評価へのインプット、リスク対応の必要性及び方法、最適なリスク対応の戦略及び方法の決定へのインプットを提供する

④ リスク分析における検討事項

- ・事象の起こりやすさ及び結果
- ・結果の性質及び大きさ、複雑さ及び結合性
- ・時間に関する要素及び変動性
- ・既存の管理策の有効性、機微性及び機密レベル

⑤ リスク分析は、以下の影響を検討し、文書化し、意思決定者に伝達することが望ましい

- ・意見の相違、先入観、リスク認知及び判断によって影響される
- ・使用する情報の質、加えられた前提及び除外された前提、手法の限界、並びに 実行方法
- ・最新の情報・知識・データの採用

6) リスク評価の実施

リスク評価では、以下の決定を行なう。

① 更なる運営・活動は行わない

② リスク対応の選択肢を検討する

- ・リスク低減対策
- ・リスク共有対策
- ・リスク保有対策

③ リスクをより深く理解するために、更なる分析に着手する

④ 既存の管理策を維持する

⑤ 目的を再考する

以上、記したように、リスクアセスメントリスクを用いて、安全を議論する際には、議論の対象とするリスクの分析には、一定の要件が存在する。「提言」では、対象となる工学システムの現状リスクの算定に際しては、以下のことを踏まえることが望ましいとしており、安全の議論に採用するリスク分析の前提、モデル等は明らかにする必要がある。

①経験した災害・事故・トラブルに限定することなく、可能性を洗い出すように努めること。

②安全性評価にとどまらず、どこまでいけば危険かという危険性を評価し限界を見極めること。

③対象とする製品・システムに関しては、製造から廃棄までのリスクを総合的に評価すること

④設備・部材・製品の故障・経年劣化を反映すること

⑤ヒューマンファクタを考慮すること

⑥ソフトウェアリスクを考慮すること

⑦変更管理によるリスクを考慮すること

⑧不確定性の高いパラメータは、その設定の考え方について明らかにすること（原則として、希望的観測にもとづきリスクを小さく評価しないように注意すること）

⑨最新の知識や環境の変化を反映すること

⑩自然災害等との複合事象も想定すること

⑪非定常作業時のリスク評価も行うこと

⑫事故拡大防止対策の失敗確率を考慮すること

⑬影響の大きさに関しては、人身への影響、物理的被害の影響のほか、環境（生態系、動物）・社会・地域・生活・組織等への影響も評価すること

⑭使用する情報の公開性・検証性を確保すること

⑮リスク論的目標設定を行うのは、対象システム等の現状リスクが検証できる範囲に限るものとする。

この条件をどこまで満足しているかによって、議論できる安全の範囲が定まってくる。但し、全ての条件を満足しなくても、その分析の前提が明確であれば、その前提の範囲での安全の議論は可能となる。

これまで論じたように、安全の議論に関して、リスクを用いることが必要であるということを鑑みると、リスク分析の技術をシステムや社会の高度化に遅れる事無く、開発していくことも必要である。

3. まとめ

工学システムの安全は、技術が高度化するほど、重要性が増してくる。さらに、DX 政策やカーボンニュートラル政策によって、その構成技術が高度化・変化するにつれて、仕様規定による安全規制だけでは、安全の確保が難しくなってくる可能性がある。

必然的に先端技術システムの安全検討には、リスク概念の活用が不可欠になってくる。原子力分野でも、この変化する技術社会の要求に応えるためには、社会視点で評価されるリスクマネジメントの活用が必須になってくる。

参考文献

[1] ISO/IEC Guide51 : 2014 Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards.

[2] ISO31000 : 2018 リスクマネジメント解説と適用ガイド 日本規格協会

[3] リスク共生学 横浜国立大学先端科学高等研究院 編

横浜国立大学リスク共生社会創造センター 編 丸善出版

[4] 提言 工学システムの社会安全目標の新体系 : 2019 日本学術会議

*Kazuhiko Noguchi¹

¹Risk Symbiotic Society Co-Creation Center.

ヒューマン・マシン・システム研究部会セッション

ヒューマンファクタ・安全文化・リスクマネジメントの関係を考える

Human Factor, Safety Culture and Risk Management

(2) リスクマネジメントと安全文化を総合的に考える

(2) Holistic View of Risk Management and Safety Culture

*前田 典幸¹, 倉林 正治¹, 氏田 博士²¹原子力安全推進協会, ²元原子力安全推進協会

1. はじめに

IAEA（国際原子力機関）は、GSR Part.2の中で「技術的、人的及び組織的な要因間の相互作用を適正に考慮して、システムを全体として理解・把握しようとする考え方」すなわち、システミックアプローチ（Systemic Approach）の必要性を示している[1]。これは、安全問題は個別に捉えるのではなく、要因の背景や相互影響を踏まえた全体最適の視点を持った取り組みが無ければ安全の向上に結び付かないという指摘と言える。

原子力分野での事故・トラブルに係る原因と対策への関心領域を振り返ると、技術の要因を除けば1990年代はもっぱら「ヒューマンファクター」であった。近年は「安全文化」や「リスクマネジメント」に移っているようであるが、果たしてヒューマンファクターの視点が十分に理解され定着した上で、そのスコープが拡大しているのであろうか。積み上げてベースにすべきヒューマンファクターの知見を持たずに、あるいはまだまだ未消化のままに新しい言葉（枠組み）に乗り換えてしまっていないか気になるところである。

原子力の安全問題には、単に技術的な問題や安全管理の問題だけではなく、原子力の社会的合意、規制や協力企業も含む原子力施設に関わる人や組織の体制や仕組み、さらには個人や組織の価値観や姿勢など様々な要因が関わっており、少なくとも個別課題のような捉え方では効果的な安全の向上は期待できないであろう。本稿では、安全の視点からヒューマンファクター、安全文化、そしてリスクマネジメントが、システム全体としてどのように繋がっているのかについて総合的に考えてみたい。

2. 安全確保・向上への取り組みと保全活動

原子力発電所は、深層防護による安全確保がその基本的な考え方であり、特にレベル1～3は設計基準によって確保される安全である。ただそれを設計通り機能させるためには、運用や管理も含めて人が適切に関わらなければならない。

図1には、保全活動に係るスコープの拡大をイメージ図として示した。「機器の故障・劣化防止」は基本的に炉心損傷リスクの増大を抑制するとともに機器故障確率を小さくすることで安全マージンの増大を狙うものであり、次の目標となった「ヒューマンファクター

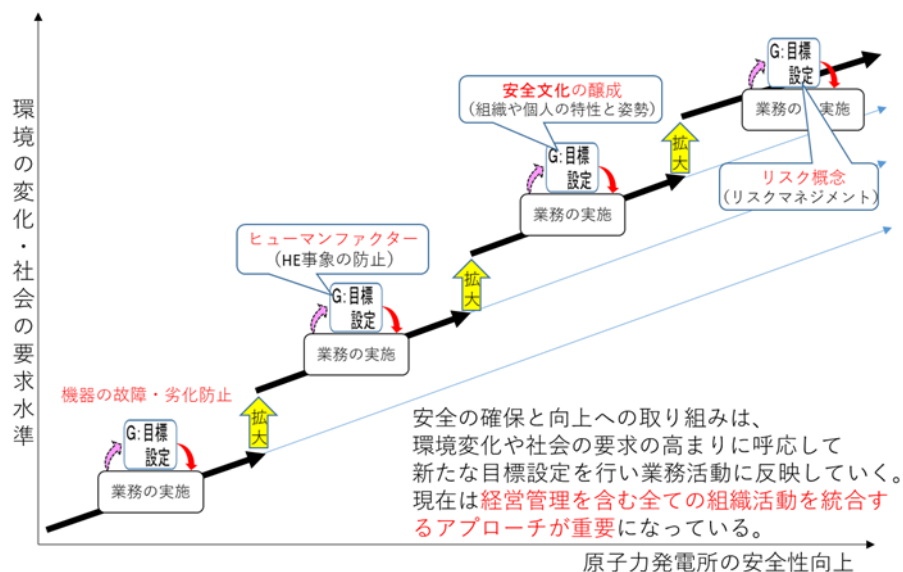


図1 保全活動スコープの拡大（イメージ）

*Noriyuki Maeda¹, Masaharu Kurabayashi¹ and Hiroshi Ujita²¹Japan Nuclear Safety Institute, ²Former Japan Nuclear Safety Institute.

（エラー事象の防止）」も人間特性と環境要因との不整合を少なくすることで、それを達成しようとしている。その後の「安全文化」、「リスクマネジメント」も、その視点が個人から組織へ、組織から社会へと拡大し、環境変化や社会の要求の高まりに呼応して新たな目標設定とそのPDCAを繰り返してきている。しかしその取り組みは、それぞれの取り組みが個別のものであってはならず、それぞれの関係性を理解して統合した取り組みとする必要がある。次項からはこれら3つがこれまでどのように取り組まれ、そこにはどのような問題があるのか、特に事故分析や安全文化醸成の視点から見てみたい。

3. ヒューマンファクターへの関心と対処に見る諸問題

ヒューマンファクターの学術領域は人間特性の解明や人間行動の信頼性評価、また原子力システムの設計と評価など多方面にわたるが、特に事業者（現場）が深く関わっているのは「ヒューマンエラー（HE）事象の分析」であろう。分析では、エラーの当事者の責任追及ではなく、なぜ起きたかという原因追究を目的として行われているものの、時として「どのようなエラーであったのか」「どれだけ良くないことが行われたのか」という分析になってしまう。「ルールを守っていなかった」、「見るべきところを見ていなかった」、「管理監督が不適切だった」など、当事者や関係者の「出来ていなかったこと」を原因として、当事者や関係者に対して「このようなことが無いように」、「気を付けるように」という注意喚起や周知徹底、訓示などの対策で完了する分析になっていることもある。これは事象から教訓を得ようと考えてはいるものの、どうしても当事者らの「悪さ加減」を洗い出す思考に陥っていることもある。その背景には「決められたことを決められた通りに実施すべき（出来ないことが問題）」「いつもは上手くいっている（その時に限って発生したのは、その時の個別の原因があるはず）」という強い信念（固定観念）があると思われる。また、分析者がm-SHELモデルなどを援用して、「HE事象は、人と周囲を取り巻く環境や状況との相互作用である」と理解し、環境・状況要因に対してアプローチ（対策）するような適切な分析を行ったとしても、その結果について関係者の理解を得られないこともあると思われる。つまり、事象の原因と対策を環境要因に求めることを、「当事者や関係者の問題を周囲の問題に責任転嫁している」ように理解されたり、問題への対処に際して「この程度のHE事象であれば、当事者や関係者あるいは作業現場固有の問題として対処する方が時間的・経済的合理性がある」とマネジメントサイドが考えたりすることもあるのではないだろうか。

このように事象分析では、ヒューマンファクターを理解したつもりでも実務でその知識が正しく利用できなかったり、また、利用できたとしても組織的な意思決定プロセスの中では、問題が正しく是正されなかったりすることがある。おそらくそれは組織や組織構成員が持っている「当たり前」の信念や思考、行動様式の影響、すなわち組織文化の影響によるものと考えられる。HE事象の分析に関わるものの見方、考え方を組織の一部の個人が理解し習得したとしても、組織全体のものとして共有できていないために、その他の多数の考え方に左右されてしまうことがある。また、マネジメントサイドの判断にしても同様であり、マネジメントサイドが個別の問題として位置付ける合理性も、ケースによってはあるかもしれないが、組織の問題という視点からは原因が取り除かれていないとも考えられる。システム全体のリスクをどのように把握して優先順位をどのようにつけて対処していくのかという点もまた、組織の文化的影響によって左右されている。

このHE事象の分析という一つの業務だけを見ても、組織（安全）文化がそれに強く影響を及ぼしており、組織文化はヒューマンファクターに影響を与える一つの重要な要因として認識しておく必要がある。

4. 安全文化への関心と対処に見る諸問題

1986年のチョルノービリ原子力発電所事故をきっかけに、「安全文化」が重要であるとして日本でも取り組まれている。ただ安全文化に対するしっかりとした理解がないままでは、従来の安全活動の延長に留まり、「安全文化」概念を持ち出した意味はあまりない。IAEAはINSAG-4の中で安全文化を「原子力発電所の安全問題にはその重要性にふさわしい注意が最優先で払われなければならない。安全文化とはそうした組織や個人の特性と姿勢の総体である」と定義したが、文化は「総体」であり理解がなかなか進み難いと思われる。

前述したエラー事象の分析では、「安全文化」という言葉の流行とともに、時として事象の原因がヒューマンファクター的な観点を踏まえた環境要因や背景的要因が軽視されてしまい、「当事者・関係者の不安全行動」

は組織の安全意識、つまり、「安全文化（意識）の劣化」とされることもあった。このような「原因は安全文化」と言えば分析が完成したかのような錯覚は、安全文化を「安全意識」のような個別の要素と捉えていたり、「組織の問題＝安全文化の問題」と単純に考えられていたのではないと思われる。最近では、安全文化は「組織のあらゆる面に存在し備わっているもの」[2] との捉え方が広まり、日常の業務を含むすべての組織活動において備わっているものとして理解されるようになってきたものの、いまだその理解は十分とは言えないと思われる。

一つには、日常業務などに顕在化した不足や欠陥や問題点を拾い上げ、それに安全文化の特性をラベリングして改善を求めるような、モノへの対処に近い対応が見られることである。組織（安全）文化が、モノと違ってその問題を特定することも、そして特定したとしてもその対処も自明ではないにも関わらず、そのことがいまだ理解に乏しく、「対策は原因の裏返し」（ex.「リーダーシップが弱い」から「リーダーシップを発揮しよう」）などのような単純な思考法で物事を処理する習性がぬぐい切れない点である。

また、組織（安全）文化は、「評価」には有効な概念であるものの、安全文化は「総体」なのでスローガンにはなってもそれ自体は具体的な対策（action）の対象にはならない、という理解が十分ではないのではないと思われる。つまり、安全文化に直接手を打つことは出来ず、安全文化を作っている日常の業務を含むすべての組織活動こそが「対策（action）」の対象になるという理解が浸透していない点である。

そして、安全は「許容できないリスクがないこと」（ISO/IEC Guide51）であるとの理解に立てば、「許容できないリスクがないこと」を実現する文化が安全文化だと理解することが必要である。リスクは常に存在するのであるから、「リスク」がいつどのような形で攻撃を仕掛けてくるか分からない。だからこそ「リスク」を予測し、監視し、対処する行動（経験に学ぶことも含む）を常に行うこと、すなわちリスク低減への行動なくして安全はない。文化は人間の活動の継続・蓄積によって作られるものであるから、リスク低減の行動を実践し続けることが安全文化の醸成に繋がるという理解である [3,4]。

これらの理解を抜きに安全文化を語ると、いきおい「気風」だとか「意識」のような捉え方になってしまいかねず、具体性をもつ形での業務への反映を欠いてしまう。そもそも組織は「人」で構成されており、組織（安全）文化理解のベースとしてのヒューマンファクターへの理解はもとより、組織にはなくてはならない組織構造や組織マネジメントなどと安全文化との関係性への理解が欠かせない。安全文化の定義についても、「安全に関する問題に、何はさておき、まず最初に注意を向ける」[3] ことと理解し、「安全の問題＝リスク」という理解に立てば、安全文化の醸成はリスクマネジメントを行うことと同義と言えよう。

5. リスクマネジメント（RM）への関心と対処に見る諸問題

現在、原子力事業者は、確率論的リスク評価の活用も含めた RM 強化に取り組んでいる [5]。RM 導入の目的は、原子力発電所の安全性を向上することであり、それは安全という目的達成への不確かな影響（リスク）を事前に予測し、管理（リスク顕在化時の対応を含む）することである。RM はその対象もレベルも様々（ex.戦略、組織全体、部署、装置、プロセスなど）である。例えば、経営者では重要リスク（例：放射能漏れ事故、バックエンド、原子力長期停止など）であり、現場では設備故障リスクや労働災害リスクなどとなる。このように経営層以下、全ての組織構成員がその役割や業務に応じて、RMに取り組んでいる。

RMは「組織の他の業務と独立したものではなく、業務と一体となって展開されるものである [6]」から、こうした取り組みは、前項で述べた安全文化の姿「安全に関する問題に、まず最初に注意を向ける」ことの一つの実践と言える。ただ、安全文化との関係で留意しなければならないのは、RMのルールに決められている範囲でとか、RMの対象に限ってリスク低減への取り組みが行われていても、その姿は組織の安全文化として決して十分ではないということである。日常の業務を含むすべての組織活動のなかでリスク低減が当たり前のこととして行われるようになることが組織（安全）文化としての定着であることを指摘しておきたい。

加えて補足するならば、こうした RM の仕組みは、ヒューマンファクターの問題や組織文化の問題と強く関わっていることを見逃しては所期の効果が得られない。ヒューマンファクターへの理解や安全文化との関係が適切に考慮されなければより適切に問題点は見つからないし、見つけたとしても、組織の中で「言いたいことが言えない」、「言っても聞いてもらえない」という文化があるとリスクの低減に結びつかない事にな

ってしまう。RM の仕組みを有効に機能させるためには、ヒューマンファクター、組織（安全）文化、そして組織・職場内におけるオープンなコミュニケーションやチームワークなどのリーダーシップやマネジメントへの理解とその効果的な適用が欠かせない。

6. 安全文化とリスクマネジメントを繋げる JANSI の活動

ヒューマンファクター、安全文化そしてリスクマネジメント、これらはいずれも個別のものではなく、相互に関連し安全の確保と密接に繋がっており、これらを統合した取り組みが必要である。そこで JANSI では、これらをパッケージにした研修を行っている。以下では、その研修の概要を紹介する [7-10]。また、研修には組み込んではいないが安全文化評価についても併せて紹介する。

6-1. ヒューマンパフォーマンス向上（HPI）研修

原子力発電システムは、深層防護や設計基準事故などの安全の論理に基づくハード設計や品質保証活動を通じて、ハードに起因するあるいは関わるリスクは低減しており、残ったリスクは人間が絡んだ事象が多いと言える。このため、リスク低減に係る活動は、人間特性のマイナス面を抑制しつつ、人間の持つ優れた能力を発揮させるとともに、人間特性の影響を低減できなかったシステムや組織の脆弱性を見つけて改善することが求められる。言い換えれば、リスクを組織的にマネジメントし損失の回避又は低減を図ることである。これを「ヒューマンパフォーマンス向上」（HPI）研修として、実務者（品質保証、安全、運転、保守等）を対象に、文化的な要素も含めて研修として展開している。

HPI 活動の全体像を図 1 に示す [7]。HPI 活動は大きく分けて事象発生を未然に防止する「リスク分析と対処」、事象発生後にその再発防止を図る「原因分析と対処」の二つである。前者は、計画時にハザードをできる限り見つけて排除・代替するか、バリアによってリスク低減を図ること、また、実行時において業務や職場に潜む好ましくない状況や兆候（エラーを引き起こし易くする状況を含む）に気付いて排除するための HPI ツールの活用によるリスク低減によって構成している。「バリア」には、工学的施策、業務の計画やプロセスの管理、そして文化的な施策がある。「HPI ツール」には、事前打合せ、現場レビュー（2 分間ドリル）、フラギング、3 Way コミュニケーションなどがある [11]。しかし、事前にどれだけ予測し管理したとしても残念ながら事象は少なからず発生する。発生した事象に対しては「原因分析と対処」を行い、未然（再発）防止のためにフィードバックしてリスク低減を図っている。原因分析では、その必要性和リスクレベルを判断するための「リスクマトリクス」や分析ガイドとして m-SHEL モデルや 4M などを紹介し簡単な演習も行うとともに、根本原因分析（RCA）手法の説明も行っている。

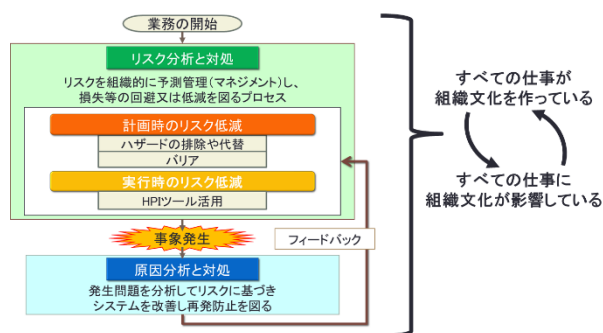


図1 HPI活動と組織（安全）文化

6-2. 安全文化評価

リスク低減行動（リスクマネジメント）の継続は安全文化の醸成に繋がるものの、その行動自体も現状の組織（安全）文化の影響を受けている（図1参照）。従って、現状の組織（安全）文化を知り、十分でないところを改善していくことが必要である。これが「組織の安全文化評価」の目的である。

例えば、組織が安全最優先を掲げていても、事故が起きた際、上司が開口一番「誰が起こしたんだ!」と発言したり、日常の業務の中で工事計画の稟議書を説明した際に、安全対策には触れずに予算削減ばかりを質問されるような状況であったならどうであろうか。経済性や合理性を重視してしまい安全にとって好ましくない行動が組織の当たり前になっているとすると、リスク低減行動にマイナスの影響しかない。安全文化評価は、安全にとって好ましい行動を増やし、好ましくない行動を減らすために何をすればよいかを考えるきっかけとして現状の文化を評価するものである。安全文化評価では、まず現状の「組織文化」を記述することから始め、現状の組織文化が記述できれば、その組織文化が安全にどのように影響（好ましい影響、好ま

しくない影響)を与えるかを考察(安全文化評価)するものである。前述した通り、組織(安全)文化は、様々な組織活動(行動)に現れる共通した(総体としての)特徴であるため、モノと違ってその問題を特定することも、そして特定したとしてもその対処も自明ではない。よって、どこをどのように改善するかを検討と対処はリーダーと経営層の責務であろう。そしてその対処は、リスクに対して間接的ではあるものの、組織と組織構成員の行動に対しては直接的な影響を与えるため、リスク低減への影響は広く深いものとなる。

安全文化評価は各事業者でも実施されているが、ここでは JANSI で行っている例を紹介する。JANSI は電力事業者等に対して外部第三者の立場で実施し結果を提供している。発電所対象の場合、約 3~4 年毎に、所員及び所幹部および 7 部門×6 名、および発電所に影響を与える本店部門・幹部を対象に、1 対 1 での個別インタビューを 50 分/人実施している。その全ての発話を記録し、これを基に、組織の特徴を把握し考察する。考察では、回答で語られた表層的な傾向や特徴の把握だけではなく、語られたことに非明示的に内在している「なぜそのように考え、そのように実行しているのか」という発話の背景や意図の解釈をシステミックアプローチの概念に基づいて試みている。この結果は報告書としてまとめ、対象事業所の所長並びに当該事業者の社長に報告・説明を行っており、事業者での組織(安全)文化的施策の改善に寄与している。

7. まとめ

業務のマネジメントシステムによって、一人ひとりの業務は明確に役割分担されており、その目的達成に責任を持って取り組み、確実に完遂することが求められている。しかしそれが自分の責任範囲だけに限定され、部分最適で物事を処理することが全体最悪をもたらすことがある。部分最適にならぬよう、個々人が他と協力し、気を配り、情報を取りに行っただとしても人間であるが故の限定合理性に阻まれることもある。しかしそれを理解し認識することで、チーム、組織としてこれを克服することは可能であろう。本稿では、ヒューマンファクター、安全文化、そしてリスクマネジメントが、システム全体としてどのように繋がっているのかについて見てきたが、これらを含めてすべての組織活動が、安全を確保するために一つになった全体最適化を目指して取り組むことが何より重要と理解し、今後も原子力プラントの安全性向上と安全文化の醸成に取り組んでいきたい。

参考文献

- [1] IAEA GSR Part 2 「安全のためのリーダーシップとマネジメント」(2016)
- [2] Culture for Safety, https://www.iaea.org/sites/default/files/culture_for_safety_leaflet.pdf
- [3] 原子力安全システム研究所編著, 飯田裕康監修「安全文化をつくる」日本電気協会出版部(2019)
- [4] 柚原直弘, 氏田博士共著「システム安全学」海文堂 (2015)
- [5] 電気事業連合会「原子力発電の安全性向上のためのリスク情報の活用について」2020 年 6 月 19 日「リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びアクションプラン(2020 年改訂版)」
- [6] RM 規格活用検討会 編著「リスクマネジメント 解説と適用ガイド」日本規格協会(2014)
- [7] 前田典幸「原子力領域の安全文化~電力事業者の安全文化醸成の取り組み~」安全工学シンポジウム 2022 講演予稿集
- [8] 氏田博士, 前田典幸, 倉林正治「「リスクマネジメントにおけるヒューマンパフォーマンス向上」研修ー(その 1) ヒューマンパフォーマンス向上とはー」日本人間工学会第 63 回大会予稿集
- [9] 倉林正治, 氏田博士, 前田典幸「「リスクマネジメントにおけるヒューマンパフォーマンス向上」研修ー(その 2) ヒューマンパフォーマンス向上の方法論ー」日本人間工学会第 63 回大会予稿集
- [10] 前田典幸, 倉林正治, 氏田博士「「リスクマネジメントにおけるヒューマンパフォーマンス向上」研修ー(その 3) ヒューマンパフォーマンス向上における課題ー」日本人間工学会第 63 回大会予稿集
- [11] 米国エネルギー省, <https://www.standards.doe.gov/standards-documents/1000/1028-BHdbk-2009>

ヒューマン・マシン・システム研究部会セッション

ヒューマンファクタ・安全文化・リスクマネジメントの関係を考える

Human Factor, Safety Culture and Risk Management

(3) 現場から考える安全マネジメントの本質

(3) Essence of Safety Management from Practical Site

*榎本敬二^{1,2}¹株式会社テクノ中部（元 中部電力/JERA） ²異業種交流安全研究会

1. はじめに

私は 1984 年に中部電力へ入社以来、ほぼ一貫して火力発電所の実務に携わってきた。30 歳までは発電員として、40 歳の頃には発電責任者として、そして 40 代後半からは O&M を担当する課長、部長を経て、50 代半ばから 2 か所の発電所長を務めた。

私が新入社員の頃は、まだ「操作手順書」が導入の途上にあり、機器修理に伴うアイソレーションで操作した弁や電源は、作業受付帳票の余白に記載していた。その後、「操作手順書」「故障処理シート」「巡視点検要領表」等のいわゆるマニュアル類の整備が進みはじめ、様々なヒューマンエラーを踏まえて誤操作防止の取り組みや、制度、ルール等が導入されていった。さらに、環境マネジメントシステムや、国が定める安全管理検査制度（品質マネジメントシステムに準拠）が導入され、私自身もその構築や整備に携わってきた。

一方、人材育成については、実務研修テキスト類の作成、知識検定制度の導入、CAI の導入、Off-JT（集合教育）の強化などにより充実してきたが、運転監視システムの高度化（自動化や支援システム等の導入）に伴い、発電チームの少人数化、発電員の早期育成が制度化され、多能化（O&M 双方の修得）も実施された。

このような変遷のなかで、長く現場に携わってきた経験から、現場の安全マネジメントについて再考し、私見を述べてみたい。火力発電所と原子力発電所では異なる点が多いが、ご理解いただきたい。

2. 現場は「ひとつ」

発電所の安全と信頼を構成する要素は多様である。例えば、事故を起こさない、環境影響を少なくするという基本的なものから、そこで働く従業員や請負作業者の交通マナーまで様々だ。発電所の安全操業を継続するためには、従業員の知識、技能（テクニカルスキル）、意識・態度、ノンテクニカルスキルを高める必要があり、組織としては、保安防災、環境保全、設備保全、発電（生産）、性能等を維持向上する機能が必要だ。近年ではコンプライアンスも極めて重要な要素である。そして、これらの機能を維持していくためには専門の知識やスキルが必要であり、それぞれを分掌する組織と人材が置かれる。

例えば、安全衛生、保安防災、環境保全、品質、保修、発電等を管理する部署がそれぞれ設置され、さらにその上位組織が存在する。私が入社した当時の発電所は、環境保安、総務、保修、発電の 4 課体制であり、それぞれの上位部署として、火力センターに環境管理、品質管理、安全衛生、保修管理、発電管理を担う課またはグループがあり、さらにその上には本店の各部・室があった。

一方で、ひとりの発電員が環境保全設備（例えば排煙処理設備）の電源操作において、感電災害を起こす事案を想定してみる。保護装置の動作によって当該設備の電源は遮断され、煙突から規制値を超える排煙が排出される。このまま運転は継続できないから発電ユニットを非常停止するが、その結果、送電システムの周波数を変動させてしまう。今日のデジタル化社会では、電圧、周波数の瞬時変動でも工場の生産ラインに多大な影響を及ぼしてしまう。このトラブルはどのように扱われるのだろうか。感電負傷は労働災害、排煙規制値超過は環境トラブル、発電ユニット停止は品質トラブルであり、感電の原因がルール違反であればコンプライアンス違反である。

*Keiji Enomoto^{1,2}¹TCC, ²Cross-industry exchange safety study group

このようなトラブルを防止するために、縦割りで分散する各管理部署は様々な施策を現場へ仕向ける。それぞれの部署が研修を計画し、その受講と報告を求める。安全パトロール、品質パトロール、総点検等は常套手段だろう。また全国的な週間・月間行事として、全国安全週間（7月）、品質月間（11月）等が政府や公的機関等の主唱により実施されるが、これ以外にも各々の業界や会社が定める強調月間行事をはじめ、様々な活動が順次行われる。施策や行事を立案、計画する上位部署や管理部署にとっては、年に1, 2回の行事かもしれないが、現場では毎月のように様々な行事に対応しなければならない。

しかし、現場は「ひとつ」しかないし、現場で対応する人財は限られる。「先月は安全パトロールで、今月は品質パトロールか？ まとめて1回にしてくれないかな」そんな不満も出てくるだろう。恒例化した行事はやめにくい。事故や災害が起きると新たな対策が追加される。「この活動に本当に意味はあるの？」「上位部署の実績づくりじゃないの？」このような疑念を抱きつつ何とか取り繕うことを考える。このようなことで、現場の安全マネジメントは機能するのだろうか？

3. コンプライアンスのジレンマ

私が発電員をしていた頃は、前述のとおりマニュアル類を整備していく過程にあった。業務について定めた指針類は存在していたが、それは「指針」であって標準的な方法を示したものにすぎず、現場の責任者の裁量に委ねられていた。例えば、初級発電員の仕事のひとつに巡視点検があるが、当時は3交替の各直（1直、2直、3直）がどのエリアを担当するかが定められている程度であり、どの機器のどの箇所を見るかは発電員に任せられていたし、記録として残すものは、高圧ガスや毒劇物施設の運転管理状況等、法令に基づくもの程度であった。

ちなみに、巡視には1時間半から2時間を要するが、最初から最後まで同じ集中力を維持できないことは体験的にわかっていたので、重点的に点検する機器や項目等を日替わりで決めたり、いつもと反対の順番で回ったり、あるいは普段は誰も行かないような場所へ行くなど様々な工夫をしていた。「今日は給水ポンプを集中的に点検しよう」と決めれば、巡視点検の半分の時間は給水ポンプに費やし、残りの半分の時間でその他をザーッと回るという具合である。

その後、技術継承も考慮して、巡視点検の詳細を定めたマニュアルを整備したが、自主保安の施策として導入された安全管理検査制度では、それらのマニュアルが品質文書またはそれに付属する文書類に位置づけられ、その遵守が求められるようになった。そして、時を同じくして、コンプライアンス教育が熱心に行われるようになり、ルール遵守が厳しく指導されるようになった。私が課長をしていた頃のことだが、入社後間もない若手社員との懇談会で、「覚えることがたくさんあって大変です」と嘆く声を複数聞いた。「高校や大学で勉強することに比べたら、そんなに難しくないし、量も少ない」というのが私の認識だったから少し驚いた。実は、巡視点検のマニュアル等は、私たちの年代がその経験に基づいて作成、整備してきたものであり、機器ごとに数十の点検項目を記載してあるが、その内容はポンプ、電動機、ファン、調節弁等、その種類によって概ね同じである。しかし新人たちはそれを丸覚えしようとする。知識検定で1問間違えた新人がいた。どこをなぜ間違えたのか確認すると、テキストの方が間違っていたということもあった。

マニュアルが十分に整備されておらず、その整備に携わってきた私たちの年代にとっては、マニュアルは自分たちで作るもの、内容を充実していくものだが、マニュアルがひと通り整備されて、コンプライアンス教育が充実したなかで育てられてきた世代は、マニュアルは絶対的な存在であると錯覚するのである。会社のマニュアル類は規程、指針、要領等、その制改訂の権限者である部門長、所長、課長等の役職に対応して階層化されているが、私たちは法律以外であれば自分たちで変えることができると認識している。しかし、「その仕事はなぜ行う必要があるのか？」と本質的なところを若手に尋ねると、「規程に定めてあるから」と規程に帰結することが多い。

このような流れのなかで、どのような問題が生じるだろうか。巡視点検を例にとれば、その仕事が画一的になるだけでなく、別のリスクを招来する。前述のとおり、巡視点検には時間がかかるが、全時間帯で高い集中力を維持できないので軽重をつけて集中力をコントロールする。しかし後半になるほど集中力が下がることは否めない。毎日全員が同じルートで回っていたら、後半の機器は異常兆候を見逃すリスクが高まる。

また、発電所の全エリア、全機器類を網羅しているわけではないので、全員が定められたルートのとおりに戻っていたら、人知れず異常が進展している箇所も出てくるだろう。

（今後デジタル化が進展することで、人間による巡視点検は不要または縮小されるか、巡視点検のルートをAIが決めることになるかもしれない。）

五感の低下も気になる場所である。ベテランは「何かおかしい」と感じ、慎重に調査することで設備の異常な兆候を早期にキャッチする。それは空気の質、肌感覚に近いものであり、表現することが難しい何かである。しかし、マニュアルに囚われた世代は、定められたとおり巡視点検を行うことに意識が集中してしまい、五感を磨くことが疎かになってしまう。マニュアルを介してしか設備と向き合えなくなってしまう。

近年ではレジリエンスエンジニアリングや Safety-II が注目されているが、これには、しなやかな柔軟性が必要である。しかし、マニュアルによる呪縛は、しなやかさも柔軟性も育まないと危惧される。

4. ルール遵守を通じて請負作業者と向き合う

私が原因調査や再発防止対策の立案等に関わってきたトラブルでは、必ずと言ってよいほどルール違反が確認された。その違反が直接トラブルの原因であることもあれば、トラブルにつながらない場合もあるが、複数の違反が介在していることが多い。特徴的なことは、悪意を持った（後ろめたい思いを抱きつつ行う）違反はまずないということだ。ルールの誤解、ルールの拡大解釈、ルールからの逸脱の常態化（軽微な逸脱の常態化による麻痺）が背景にあり、その根底には、曖昧なルール、誤解を招くルールの記述、難解な記述、ルール間の齟齬、非効率または陳腐化したルール、ルールを守ることができない状況の存在などがあつた。

ルールの遵守は当然のことだが、現実にはそれほど容易なことではない。部門大のルールは代表的な設備や作業状況を前提として定められていることが多く、発電所固有の設備や、機器修理等の非定常作業によっては、既存のルールをそのまま適用できないこともある。理想的にはアセスメントによって見出されたリスクを踏まえて、ルールを修正したり、細部運用を定めることが必要だが、そこまで実施している現場は少ないのではないだろうか。

請負工事と同様であり、ルール（ここでは作業要領等も含める）から逸脱しているかもしれないと作業者が気になっていても、誰からも注意されず、何も問題が起きなければ、それは成功体験に変わってしまう。発電員は巡視点検で作業場の近くを通ることもあるが、発電員は請負工事ルールの詳細を熟知しておらず、安全上の懸念を抱いても注意できないことがある。新人なら尚更である。作業者は、電力会社の社員が通りかかっても注意しなかったのだから、問題はなかったと考えるだろう。

軽微なことでもルールからの逸脱が常態化すると、やがてエスカレートしていく。460V の盤を刷毛で掃除していて短絡させ、重傷を負う災害が発生したことがある。作業要領書では活線での刷毛掃除は禁止されていたが、作業人や監督者にインタビューしたところ、100V 回路では活線で刷毛掃除をしており、460V でも大丈夫だと理解している者が何人かいた。また、作業者よりも監督者（電力会社のグループ会社）の年齢が若く、経験が少ない場合もある。このような関係で、若い監督者がベテランの作業者を注意し、作業者から「いつもどおりの方法だし、あなたの先輩からはダメだと言われなかったよ」と返されてもハッキリ NO と言うことは難しいだろう。

このようなグレイゾーンは少なからず存在するが、多くの現場では臨機応変な対応、即ちレジリエンスによって問題なく仕事が完結している。その点において、グレイゾーンの存在は必ずしも悪だと決めつけられないが、グレイに見えても実はブラックなこと、放置するとグレイがホワイトに色落ちしてしまい、いつか大きな事故を引き起こすリスクがあることも理解しておく必要がある。肝心なことは、現場で実際に行われている作業に迫り、作業者をはじめ最前線で従事する人たちとしっかり向き合うこと、寄り添うことである。

例えば、請負工事の現場では、不安全行動や不安全状態をチェックするための安全パトロールが一般的に行われているが、このような「指導」を目的としたパトロールでは、パトロール員が来ると作業を一旦中断したりペースダウンしたりするので実態を見ることは難しい。ひとつの作業場所に留まる「定点観察」の方が実態に迫りやすいかもしれないが、「指導」が前面に出ていると作業者は実態を見せてくれないし、胸の内も明かしてくれない。作業者と向き合って、その声をしっかりと聴くことが大切である。ヒヤリハット活動として、安全上の懸念がある場所を作業者から何ヵ所も報告されたが、当該箇所を発電所員が確認した結果「危ないとは思わない」ということで放置してしまっていたことがある。作業者は節電灯が消された薄暗い

状態や、荷物で足元が良く見えない状況で歩いているかもしれない。また高齢者の場合は視野も狭くなっている。電力会社の若い社員が手ぶらで見に行っても、作業者に寄り添ったことにはならない。

ルールを守っているから安全だとも限らない。現場のアイウエオ（危ない、忙しい、鬱陶しい、えらい（疲れるという意味の方言）、おかしい）とすることは、ルール通りであってもいつかエラーが生じる。現場のことは現場の人が一番よく知っているのだから、作業者の声を聴くことで、より安全な方法、より生産性の高い方法も提案してくれる。そのためには、現場にアイウエオはないかを問いかけ、みなさんの仕事をより安全に、少しでも楽にできるようにしたいという想いを伝えなければならない。現場の安全マネジメントは、発注者－請負者という甲乙の関係ではなく、パートナーにならなければ成立しない。

これは、上位部署と現場（発電所）という関係にも成立する。上位部署は管理監督部署になりがちだが、上位部署が現場に寄り添わないと安全マネジメントは成熟しない。

5. 安全文化

安全文化については、リーゼンの4つの要素や高野らの8軸が有名だが、肝心なことは従事者一人ひとりに根付いていることだ。組織のなかにひとりでもその大切さを軽視している者がいれば、事故は防げない。一方で、現場のチームに安全文化を大切にする雰囲気があれば、一人ひとりに浸透していき、さらに組織の文化をつくり上げていく。この好循環の要は現場にある。

安全文化の8軸のなかで、主に現場に根差しているのが「学習伝承」と「危険認識」だろう。危険認識はリスクアセスメントにつながるが、アセスメント手法（学習）とリスク感受性は別のものとして扱われるし、アセスメントを適切に行うためにはヒューマンファクターズの知識（学習）や過去の失敗事例の知識（伝承）が不可欠だ。また、背後要因分析とリスクアセスメントは別のものとして扱われているが、相互に関連性は強い（ヒューマンファクターズの知識を用いて背後要因分析を繰り返し経験することでリスクアセスメント能力が高まる）。

しかし、2項で述べたと同様に、アセスメント手法、背後要因分析、ヒューマンファクターズ教育等が上位部署で別々に所管され、教育や施策がバラバラに降ろされてくると、現場は混乱するだけである。さらに、「組織統率」「積極関与」「資源管理」等、上位マネジメント（経営層）の関わりが大きい軸については、上位から現場への一方通行になりやすく、2～3年ごとに交代する上位マネジメントの熱量や力点等に現場が振りまわされることもある。上位部署や上位マネジメントが現地・現物・現実を直視し、理解することが大切である。

6. コミュニケーション力

「風通しの良い職場づくり」「双方向のコミュニケーションの実践」等、コミュニケーションに関する行動目標はどこの職場でも掲げられているが、具体性に乏しい例が多い。一方、様々な産業で発生している事故や身の回りで経験するトラブルの多くは、不適切なコミュニケーションによって招来されているか、適切なコミュニケーションによって防ぐことができたと考えられる。「あの時ひと言押ししておけば良かった」という後悔を経験している方は多いだろう。しかし、コミュニケーションほど難しいものはないと感じる。

「積極的傾聴」の重要性は研修で学ぶが、実務から離れた面談の場で実践できても、動的な現場では時間をかけて聴くことは容易ではないし、感情というコントロールが難しい要素も介在する。ましてや、現場と中央制御室間の無線通話は周囲の騒音や電波状況によって聞き取りにくいことがある。新人の多くが、現場の状況をどのような表現で中央制御室へ伝えたらよいのか悩むと言っていたが、スポーツの実況中継をするアナウンサーではないのだから、仕方がないことである。

コミュニケーションは「話し手」と「聴き手」の双方がそのスキルを高め、意識的に「確認会話」を行う努力をしないと一方通行になりがちだ。航空のCRM、海運のBRM、医療のTeam STEPPS等、チームを対象としたパフォーマンス向上訓練プログラムの導入や実践の取り組みも行われているが、現場任せ、個人任せになっていることが多い。近年ではデジタル技術によって、現場に出ている発電員が見ているものを、ウェアラブルカメラを介して中央制御室で見られるようになり、コミュニケーションを支援できるようになっているが、これ以外にも現場のコミュニケーションの質を高めるための施策の積極的な導入が必要であると考えられる。

7. チームリーダーはスーパーヒーローか？

私が新入社員の頃は、1 チーム 10 人程度で 2 ユニット（70 万 kW×2 機）を運転していた。労働組合と締結した「定員」よりも 1～2 名多く配員されており、全員が出勤すれば、1 名は当直業務から離れて、自己研鑽や QC 活動に専念することができたし、OJT にも相応の時間をかけることができた。しかし現在の新鋭コンバインド（ガスタービンと蒸気タービンの複合サイクル）機では、4 人程度で 300 万 kW 規模の設備を運転しているし、自動化されているとは言え、起動停止が頻繁に行われているため余裕がない。また、以前の 3 交替であれば、午後からの勤務や早朝からの勤務の際に早出または残業することで、チーム内の研さんもできたが、2 交替ではそれも難しい。

このような状況で、人材育成は上位部署が主催する研修会等の Off-JT に依存しがちになる。しかし、研修は受講前の動機付けと受講後のフォローが重要であり、フォローを放置すれば忘却曲線に沿って記憶は消失していくし、受講したことを OJT で実践させなければ身に着かない。前述のとおり様々な上位部署が多様な研修を開催するが、そこには一貫性も連続性もない。受講者を送り出すチームリーダーはそれでも動機付けや受講後のフォローをしなければならないし、受講前・後のレポートにリーダーがコメントを記載することもある。自ずとリーダーには多彩な知識が必要となり、マルチタレントであることが求められる。果たして、そのようなことが確実にできるスーパーヒーローのようなリーダーがどれだけ存在するだろうか？

現場の安全マネジメントのキーパーソンはチームリーダーだが、その能力にも限界がある。近年の繁忙を極めるチームリーダーを見て、自分はリーダーになりたくないという若手も多い。このような現状で現場の安全マネジメントは実を結ぶのだろうか？ 「自分がリーダーになって現場を支える！」という熱い思いがなければ優れたリーダーは育たない。実効性があり持続可能性が高い現場の安全マネジメントを支えるためのホンモノの施策が必要だと考える。

私は異業種交流安全研究会（福知山線脱線事故を踏まえて JR 東日本の西村司氏が立ち上げた、鉄道、航空、海運、医療、火力、原子力等の実務者が集う勉強会）の発足時からのメンバーとして、現場実務者の立場で相互研さんを積み重ねてきたが、安全の確保、安全性の向上については、産業が違って同じようなことで悩み、苦労していることがわかった。私たちの学びは、これまでに『命を支える現場力』[1]『現場実務者の安全マネジメント』[2]という 2 冊の本にまとめ海文堂から出版させていただいたが、現場実務者のみなさんにもっと分かりやすく伝えたいという思いから、今年 4 月に『ストーリーで学ぶ安全マネジメント』[3]を海文堂から出版させていただいた。ひとつの物語を読むことで、安全マネジメントの基礎的なことを学ぶことができるように工夫したつもりだ。物語はすべて架空のものだが、安全研究会の学びや自らの経験等をもとに、上記のような課題にも触れているので、主人公になったつもりで現場の安全マネジメントについて考えていただけたら幸いである。

参考文献

- [1] 異業種交流安全研究会(編),「命を支える現場力」, 海文堂 (2011).
- [2] 異業種交流安全研究会(編),「現場実務者の安全マネジメント」, 海文堂 (2015).
- [3] 榎本敬二,「ストーリーで学ぶ安全マネジメント」, 海文堂 (2022) .

企画セッション | 部会・連絡会セッション | ヒューマン・マシン・システム研究部会

[2K_PL] ヒューマンファクタ・安全文化・リスクマネジメントの関係を考える

座長：高橋 信 (東北大)

2022年9月8日(木) 13:00 ～ 14:30 K会場 (E1棟4F 43番教室)

[2K_PL04] パネルディスカッション

人に関係する原子力の安全を考える上で重要なキーワードとして、人間個人としての信頼性を考える「ヒューマンファクター」、組織としての安全の基盤と考えられる「安全文化」、原子力に限らず広く適用されている「リスクマネジメント」の方策が挙げられます。これらの概念は深く関連しているにもかかわらず、その間にはいまだに認識のギャップがあり、安全性を高めていくために担当者間で有機的な連携が不足しています。本企画ではそれぞれのキーワードに関連する専門家と現場での豊富な経験を有する識者からの講演とパネルディスカッションを通じて、このギャップを埋めるための議論を行います。現場での実践的な安全向上を担う実務者の方は是非参加をご検討下さい。