

安全文化醸成・改善活動とその評価

安全文化成熟度モデルと安全目標は対応付けうるか

閑村 直人

東京大学 名誉教授

東京大学 国際高等研究所 東京カレッジ 連携教員
日本学術会議連携会員 原子力安全に関する分科会 委員長

本日の内容

1. はじめに

2. 安全文化の視点とマネジメントシステム

- ・ 「安全文化」から「安全のための文化」へ(～2016)
- ・ IAEA IRRSの勧告・提言における安全文化(2016～2017)
- ・ 安全文化の成熟度モデル: カナダ規制機関(CNSC, 2018)の例
- ・ 安全文化に関するIAEA Working Document(2020)と韓国での検討事例
- ・ 国の文化に影響される安全文化、CSSCF-Japan(2023)

3. まとめ

- ・ 安全文化成熟度モデルと安全目標は対応付けうるか

日本と欧米の安全に対する考え方の違い(*向殿による)

* 向殿政男監修、安全技術応用研究会編:国際化時代の機械システム安全技術(日刊工業新聞社 2000)、向殿政男、標準化と品質管理(2008)

日本の考え方	欧米の考え方
<ul style="list-style-type: none">災害は努力すれば、二度と起こらないようにできる	<ul style="list-style-type: none">災害は努力をしても、技術レベルに応じて必ず起こる
<ul style="list-style-type: none">災害の主原因は人である技術対策よりも人の対策を優先	<ul style="list-style-type: none">災害防止は技術的問題である人の対策よりも技術的対策を優先
<ul style="list-style-type: none">管理体制をつくり、人の教育訓練をし、規制を強化すれば安全は確保できる	<ul style="list-style-type: none">人は必ず間違いを犯すものであるから、技術力の向上がなければ安全確保はできない
<ul style="list-style-type: none">人及び施設の安全化を目指し、災害が発生するたびに、規制を強化(安全衛生法)	<ul style="list-style-type: none">設備の安全化とともに、事故が起こっても重大災害に至らない技術対策災害のひどさ低減化技術の努力
<ul style="list-style-type: none">安全は基本的に、ただである	<ul style="list-style-type: none">安全は、基本的にコストがかかる
<ul style="list-style-type: none">安全にコストを認めにくい目に見える「具体的危険」に対して最低限のコストで対応し、起こらないはずの災害対策に、技術的深掘りはしなかった	<ul style="list-style-type: none">安全にはコストをかける危険源を洗い出し、そのリスクを評価し、評価に応じてコストをかけ、起こるはずの災害の低減化努力をし、様々な技術、道具が生まれた
<ul style="list-style-type: none">見つけた危険をなくす技術(危険検出型技術)	<ul style="list-style-type: none">論理的に安全を立証する技術(安全確認型技術)
<ul style="list-style-type: none">度数率(発生件数)の重視	<ul style="list-style-type: none">強度率(重大災害)の重視

事故・トラブルの評価と安全文化

INES評価における検討事例

- 深層防護は、保守的な設計、品質保証、サーベイランス、緩和措置、及び継続的なレベルの各々を強化する一般的な安全文化の組合せ(INESマニュアル(2009)付属資料I)
- 事象の評価値の引き上げにつながる付加的要因の考慮 (INESマニュアル(2009) 5.2及び6.2.4)
 - 共通要因故障
 - 手順上の不備
 - 安全文化の問題
- 安全文化の問題(5.2.3及び6.2.4.3)
 - 運転制限条件の違反
 - その他の安全文化の問題
 - 事前承認がない手順の違反
 - 品質保証プロセスの欠如
 - 人的過誤の繰り返し
 - 单一事象に起因した法定年間線量限度を超える公衆の被ばく
 - 法定年間線量限度を超える放射線作業従事者または公衆の累積被ばく
 - 環境への放出、汚染の拡大、あるいは線量管理システムの故障を含む、放射性物質に対する適切な管理維持の失敗
 - 最初の事象後、教訓が得られたこと、又は是正措置が講じられたことを確実にするため、運転員が注意を払うべきところを払わなかつたことによる事象の繰り返し
- ✓ 事象発生後すぐに、安全文化によって、その事象の評価値を引き上げるべきか否かを判断することは往々にして難しい。このような場合、その時点で判明しているものに基づき暫定的な評価値を提示すべきであり、その後、詳細な調査で得られた安全文化に関する追加情報を、最終評価で考慮することができる。

註) INES評価は、原子力・放射線事象(事故・トラブル)の原子力安全上の重要性を、①人と環境への影響、②放射線防護・施設管理、③深層防護の劣化の3つの観点から評価する。
評価値の引き上げは、③深層防護の劣化にのみ適用される。

事故・トラブルにおける安全文化の指摘と INES評価の引上げに関する従前の事例

年	事象と説明	INES評価の引上げ
1995	動燃もんじゅナトリウム漏えい事故 (温度計さや管の破損及び事故発生時の情報の取り扱いに問題)	レベル1へ引上げ
1997	動燃アスファルト固化処理施設の火災爆発事故 (火災発生後水噴霧での消火が不十分で翌日爆発事故に進展)	レベル3に引上げ
1998	原燃輸送(株)及び原電工事(株)使用済み燃料輸送容器データ改ざん	レベル1へ引上げ
1999	関西電力美浜3号機主蒸気配管油圧防振器損傷 (主蒸気配管内で水抜き作業中に水撃作用が発生し、油圧防振器9本に損傷が発生。制御室と現場の配管内の窒素封入に関する連絡不備)	レベル0-から、 レベル0+へ引上げ
1999	JCO ウラン加工工場臨界事故 (ウラン精製作業中、沈殿槽において硝酸ウラニウム溶液が臨界状態(瞬間的な核分裂反応と20時間にわたる臨界が継続)となり、59名のJCO社員及び少なくとも7名の周辺住民が被爆、JCO 社員2名死亡)	レベル4 (引上げなし)
2000	東京電力自主点検記録不正問題発覚 (炉心シラウド等の自主点検記録の不適切な取り扱い及び格納容器漏洩検査の偽装問題)	レベル1へ引上げ
2004	関西電力美浜3号機二次系配管破損事故 (二次系配管のオリフィス下流側における流れ加速型腐食による減肉により、配管強度が不足したことによる配管の破損事故)	レベル0+ (引上げなし)

国会事故調査委員会第5回会合における 黒川委員長のコメント(2012)

- 原子力に携わる人々の責任
 - 原子力に携わる者は、安全に関して高い規範を持たなければならぬ。常に、さらに高い安全水準を目指して挑戦する責任を負う。
 - 事業者やメーカーは、規制機関によって基準が定められたからこの程度でもよいといった、受け身の甘えた考えは許されない。
 - 規制機関も、事業者には専門性でかなわないとか、事故の一義的な責任は事業者にあるから、といった言い訳は許されない。
 - 事業者、規制機関、学者、そしてメーカーなど関係者がすべて安全を唯一絶対の目標として自律的に不断の努力を尽くす姿勢が不可欠であると認識している。

IAEA福島第一原子力発電所事故報告書 (2015)

The Fukushima Daiichi Accident, Report by the Director General

人的及び組織的要因の評価

- ✓ 事故以前、日本国内には、原子力発電所の設計と実施されている安全対策は、確率が低く影響がおおい外部事象に耐えるために十分に頑強であるという 基本的想定があった。
- ✓ 日本の原子力発電所は安全であるとの基本的想定のために、組織とその人員が安全のレベルに疑問を提起しない傾向があった。原子力発電所の技術設計の頑健性に関する利害関係者間で強化された基本的想定は、安全上の改善が迅速に導入されない状況をもたらした。
- ✓ 福島第一原子力発電所の事故は、発電所の脆弱性をよりよく特定するためには、人、組織及び技術の複雑な相互作用を考慮する統合的なアプローチをとることが必要であることを示した。
- 安全文化を推進し強化するためには、個人と組織が原子力安全に関する一般的な想定、及び原子力安全に影響する可能性がある決定と行動の意味に絶えず疑問を提起し、再検討する必要がある。
- 安全に対する統合的なアプローチは、人的要因、組織的要因及び技術的要因の間の相互作用を考慮する必要がある。このアプローチは、原子力施設の供用期間全体を通してとられる必要がある。

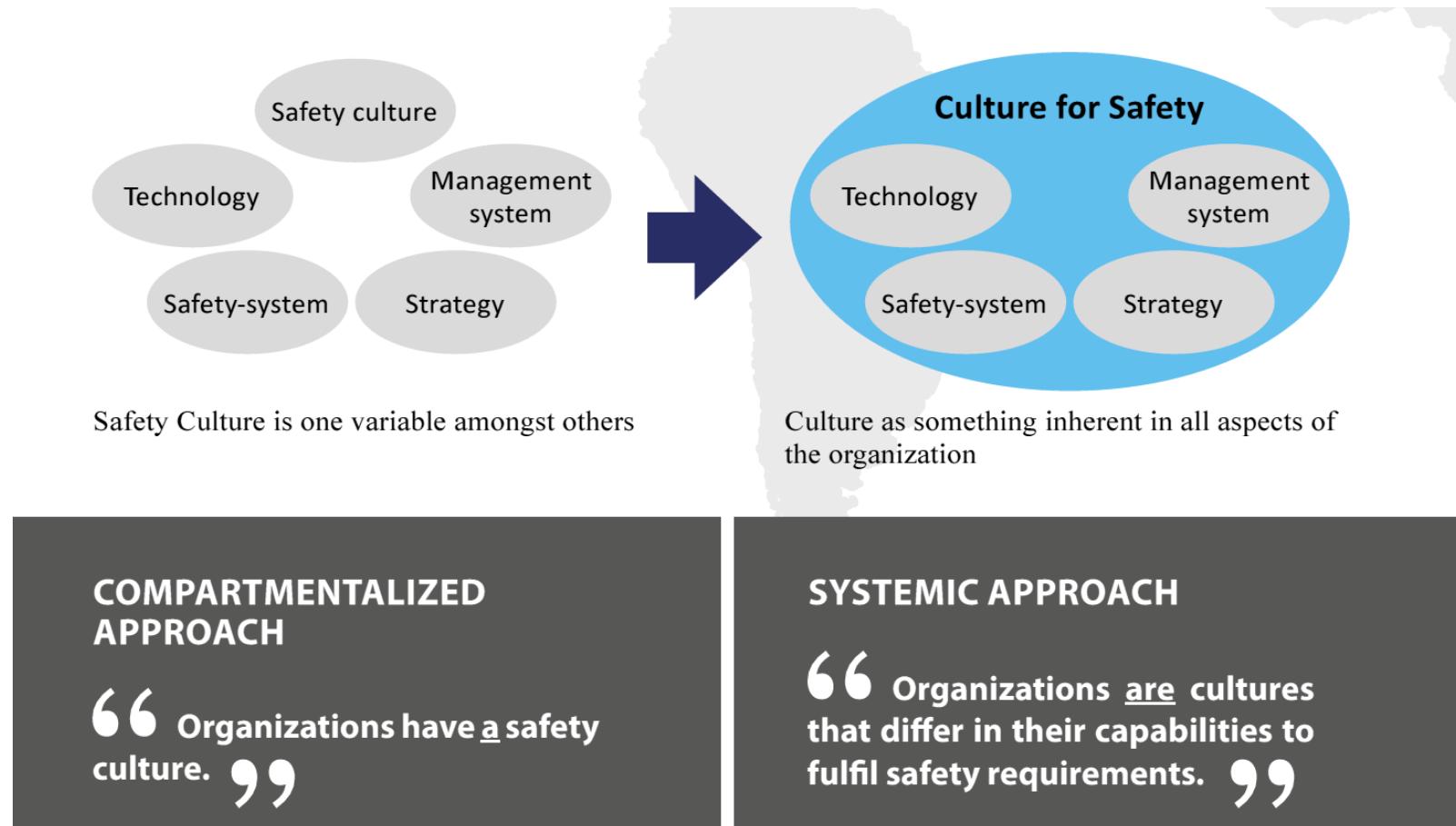
安全文化

基本的想定

システムアプローチ

「安全文化」から「安全のための文化」へ

- IEM5 (2013) Human and Organizational Factors in Nuclear Safety in the Light of the Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant
- International Conference on Human and Organizational Aspects of Assuring Nuclear Safety — Exploring 30 Years of Safety Culture (Feb, 2016)
- GSR Part 2 Leadership and Management for Safety (2016) : GS-R-3 on the Management System for Facilities and Activitiesを置換



上図は、Leaflet of on Culture for Safety, IAEA (2016) による

- ✓ 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」であり、組織文化から「実装」または「削除」できるような個別の要素ではないことに気付くべきと、IAEA は主張 (前田典幸 安全工学第60巻6号(2021)p.421-431)

IAEA GSR Part 2 Leadership and Management for Safety (2016)

- ①安全のためのリーダーシップ、②安全のためのマネジメント、③統合されたマネジメントシステム
- ④システムアプローチ(人、技術、組織要因間の相互作用を適正に考慮しシステム全体を把握)

	要 件	安全文化	根本原因分析	安全目標
1	基本安全目的の達成			
2	管理者による安全のためのリーダーシップの実証	○	○	
3	マネジメントシステムに対する上級管理者の責任	○		○
4	目標、戦略、計画及び個別目標			○
5	利害関係者との相互関係			
6	マネジメントシステムの統合			○
7	等級別扱いのマネジメントシステムへの適用		○	
8	マネジメントシステムの文書化			
9	資源の提供	○		
10	プロセス及び活動のマネジメント	○		
11	サプライチェインのマネジメント	○		
12	安全のための文化の醸成	○		
13	マネジメントシステムの測定、分析評価及び改善	○	○	
14	安全のためのリーダーシップ及び 安全文化の測定、分析評価及び改善	○		

ISO 9001:2015 及び ISO 19443:2018

ISO 19443 : ISO 9001を原子力安全の観点で強化・特化した国際品質マネジメント規格

“Quality management systems - Specific requirements for the application of ISO 9001:2015 by organizations in the supply chain of the nuclear energy sector”

* グローバルなサプライチェーンを考慮した原子力安全を考える際は、ISO 19443 が認証や教育・訓練に重要

ISO 19443:2018には、以下の項目がISO 9001:2015に対して追加されている。

5.1.3 原子力安全文化

組織は、次の事項を検討することによって、適切な原子力安全文化を確実なものとしなければならない。

- a) トップマネジメント及びラインマネジメントのリーダーシップ及びコミットメント。これにより、全ての従事者が原子力安全を理解することを確実にして、問い合わせる姿勢を奨励すること(5.1及び7.3参照)
- b) 原子力安全が損なわれないよう、品質、コスト、及びスケジュールに関して意思決定する、バランスのとれた、厳格かつ慎重な取組み方(5.1参照)
- c) コミュニケーションの透明性(7.4参照)
- d) 適切な文書化した情報の使用(7.5参照)
- e) 人的、技術的、及び組織的な課題の報告(9.3及び10.2参照)
- f) 教訓(10.1参照)
- g) 不安全な行い、ふるまい、及び状態に異議を唱えること(10.2及び10.3参照)

原子力安全のためのマネジメントシステム規程

(日本電気協会規程 JEAC4111-2021)

- IAEAのGSR Part2(2016.6)との整合性(先行してDS456を取り込む議論)
- 新検査制度運用にあたり品管規則及びその解釈(2020.1.23)に追加された21項目の要求事項を取り込む
 - ✓ 原子力安全のためのマネジメントシステムの基本は、原子力安全に影響を与える全てのプロセスについて、これを計画し、実施し、評価し、パフォーマンスを改善するPDCAサイクルを廻すことによって、原子力安全の達成を強固にしていくこと
 - ✓ 原子力安全の達成・維持・向上に影響する安全文化及び安全のためのリーダーシップについて、要求事項として具体化を図るとともに、原子力安全に影響する「技術的、人的及び組織的要因の相互作用」を適切に考慮すること
 - プロセスの監視測定への自己アセスの追加:組織の内部の全ての階層におけるパフォーマンス、安全文化の醸成活動の継続的改善の状況、リーダーシップの有効性などの評価のための自己アセスを行うことを定める。また、安全文化及びリーダーシップについての独立セメントの実施を定める。
 - ✓ 事業者の自主的な改善努力によるパフォーマンスの向上に重点をおき、リスクに基づく考え方を用いることで、原子力安全の達成・維持・向上を実現すること
 - ✓ 原子力安全の達成・維持・向上のための活動は、原子力安全に関わる全ての組織・人の協働により達成する性格のものであることから、このような概念を事業者のみならず、支援組織においても普及し、更に改善に向けて自律的に取り組むこと

IAEAによる原子力規制委員会に対するIRRS

- 2016年1月に原子力規制委員会は、IAEAのIRRS（総合規制評価サービス）を受け入れ、13の勧告及び13の提言がなされた。
- 炉安審と燃安審は、規制委員会と規制庁における取組状況について、評価・助言をする役割を負ってきた。



- ✓ **事業者の全ての保安活動の監視・評価制度（検査制度）**
 - 原子力規制委員会が検査の実効性を向上させることができるように、関連法令を改正すること
- ✓ **規制人材の育成に関する方針**
 - 有能で経験豊富な職員を惹きつけ、かつ教育、訓練、研究、及び国際協力の強化を通じて、原子力及び放射線安全に関する能力を構築させること
- ✓ **規制行政のマネジメントシステムの改善**
 - 高いレベルの安全を達成するため、問い合わせる姿勢を養うなど、安全文化の向上を継続し強化すること。これは原子力規制委員会及び被規制者に対しても等しく適用される。
 - 原子力規制委員会が所管業務を実施するために必要となるすべての規制及び支援プロセスについて、統合マネジメントシステムを作成、文書化し、完遂すること
- ✓ 廃棄物の埋設に関する放射線防護基準及びサイト解放基準策定
- ✓ 緊急事態への対応
- ✓ その他

IRRSミッションから汲み取るべき事項

(炉安審・燃安審、2017年8月7日)

- ✓ IRRSミッションへの対応について炉安審と燃安審は、1)IRRSミッションの背景にある世界のエクセレンスとのギャップの確認するとともに、2)IRRSミッションの受入れの意義を踏まえて、以下の3)IRRSミッションから汲み取るべき事項をとりまとめて、規制委員会と規制庁に対応を求めた。

1. 我が国における原子力の安全文化の醸成

- ・ 東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓に学び、事業者、規制組織双方において安全文化を醸成すべく、個人、経営層、管理体制の各レベルでの取組を深めることが必要。
 - 事業者における安全文化の浸透につながる施策の着実な実施
 - 規制組織における安全文化醸成活動の強化

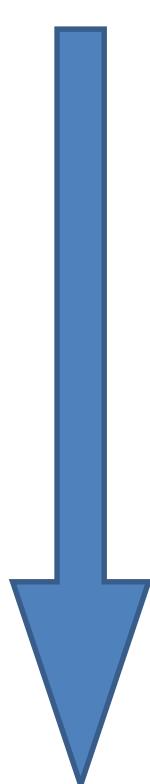
2. 規制組織におけるマネジメントとリーダーシップ

- ・ IAEAの安全基準等の国際的な動向も踏まえつつ、多様な業務をマネジメントするとともに、業務形態や業務内容の変化への対応などにおいてリーダーシップを発揮することが必要。
 - 検査・審査等が別々の課で行われていることの効率性評価、横断的プロセスの確立
 - 文書管理・技術情報分析等の統合マネジメントシステムへの位置づけ
 - マネジメントシステムによる業務効率化
 - 業務量管理・把握
 - 原子力規制庁内の異なる意見を解決するプロセス
 - 職員提案の促進
 - マネジメントシステムの改善へ委員を含めた幹部の関与

3. 規制組織における人材発掘・育成等の統合的マネジメント

- ・ 人材発掘、教育・訓練、知識管理、知識ネットワーク構築を体系的・統合的にマネジメントすることが必要。
 - 勤務条件の改善
 - 上級職員に至るキャリアパスの提示
 - 必要なスキル、スキルの獲得方法の明確化
 - 審査官として任用されうる者の能力の文書化
 - 技術者・研究者の活用を含めた総合的な人材育成

複雑なシステムの「安全」を確保するための 科学技術、組織、人間に必要な「安全文化」の段階



- ✓ 第一段階： 「規則」に基づく段階
SAFETY BASED SOLELY ON RULES AND REGULATIONS
安全は規則・規制のみに基づいている
- ✓ 第二段階： 「目的」に基づく段階
GOOD SAFETY PERFORMANCE BECOMES AN ORGANIZATIONAL GOAL
安全が組織にとっての目標となっている
- ✓ 第三段階： 「改善」に基づく段階
SAFETY PERFORMANCE CAN ALWAYS BE IMPROVED
目標(安全)も継続的に向上させられる

安全文化に関する3つの段階の例(1)

段 階	第一段階 「規則」に基づく	第二段階 「目的」に基づく	第三段階 「改善」に基づく
コミュニケーションとチームワーク	個人や組織間のコミュニケーションは十分でない。組織間や機能分野ごとのコミュニケーションは推奨されていない。	組織間や分野間のチーム形成やコミュニケーションが、責任者によって推奨されている。上位の責任者は、チームをとりまとめ、組織や分野としての決定を適切に調整している。	構成員は組織間の協力の必要性を認識し、コミュニケーションを実践している。構成員は責任者のサポートと評価を受け、チームとして協力をするために必要な支援を受けている。
マネジメントの役割	マネジメントは、規則を承認し、構成員を働かせ、成果を期待することを主としているとみなされている。	マネジメントの役割は、マネジメントの手段を適用することであるとみなされている。	安全の実績を改善するために構成員を指導することは、マネジメントの役割の一つである。マネジメントは継続的な安全向上のモデル化に説明責任を有する。
安全の価値	安全とは必要ではあるが厄介ごととみなされる。短期的な利益や生産性の目標が重要であって、しばしば安全より重要な事項とみなされる。	安全は高いコストを払うべきものであり、生産性を減ずるものとみなされる。	安全と生産性は、お互いに相関が深いとみなされる。

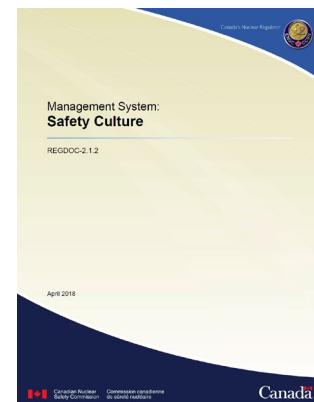
安全文化に関する3つの段階の例(2)

段 階	第一段階 「規則」に基づく	第二段階 「目的」に基づく	第三段階 「改善」に基づく
多様性の価値	構成員は個別に役割を果たす「システムの構成要素」とみなさる。 多様性は、弱点とみなされる。	多様性は重要なものとして認められているが、有効に活用されることはまれである。 多様性は意思決定にはまれに活用されるに過ぎない。	構成員は全体としてのパフォーマンスへの貢献と安全に関連する知見の観点から、尊重され評価される。 意見の多様性はあるべきもので受け入れられる。
矛盾や不一致のマネジメント	意義を唱える人は、そのために罰せられる。 管理者と構成員の間には、対立関係がある。	意義を唱える人は我慢を強いられ、異なった意見は推奨されない。 意見の不一致は、チームワークを乱すものとみなされる。	質問をすることが推奨され、意義を唱える人の視点が認められる。 意見の不一致は互いに価値ある解決策を探るために有用であるとされる。 管理者と構成員は、互いを尊重し相互に協力的な関係を持つ。

安全文化に関する3つの段階の例(3)

段 階	第一段階 「規則」に基づく	第二段階 「目的」に基づく	第三段階 「改善」に基づく
システム的な視点	構成員は独立して業務にあたる。 「それは私の問題ではない」とのフレーズが、頻繁に聞かれる。	構成員は組織においてどのようにその役割と仕事が影響するかを認識している。	構成員は組織の目的を充分に理解しており、いかに貢献すべきかを知っている。 意思決定は、構成員の成果が安全に影響する因子とその組織全体に及ぼす因子を理解した上でなされる。
教育・訓練	教育・訓練は重荷と考えられ、仕事を進めるための妨げとなると考えられる。	教育・訓練は必要な要素であると考えられる。	教育・訓練は投資であると考えられる。

Management System: Safety Culture REGDOC-2.1.2,
Canadian Nuclear Safety Commission (2018) より、抜粋



毎日、全員が自分のふるまいを振り返る「10の特性」

- ・ **個人の安全に対する取り組みと責任**
 - 一人ひとりの責任
 - 現状を問いただす姿勢
 - 安全に関する効果的なコミュニケーション

(個人レベルの安全へのこだわり)
- ・ **経営層の安全に対する取り組みと責任**
 - リーダーの安全に対する価値観と行動
 - 意思決定
 - お互いを尊重し合う職場環境

(経営層の安全へのこだわり)
- ・ **マネジメントシステムの構築と役割**
 - 繙続学習
 - 問題の発見と解決
 - 懸念を提起できる環境
 - 作業プロセス

(管理体制)

調和のとれた安全文化モデル(IAEA):10特性と43属性

A Harmonized Safety Culture Model (IAEA Working Document (2020))
:10 Traits and 43 Attributes

- IR : Individual Responsibility(個々人の責任)
- QA : Questioning Attitude(問い合わせる姿勢)
- CO : Communication(安全に関するコミュニケーション)
- LR : Leader Responsibility(リーダーの責任)
- DM : Decision-Making(意思決定)
- WE : Respectful Work Environment(尊厳のある職場環境)
- CL : Continuous Learning(継続的な学習)
- PI : Problem Identification and Resolution(問題の把握と解決)
- RC : Raising Concerns(環境醸成／心理的安全性)
- WP : Work Planning(安全を重視した業務計画)

Traits		Attributes	
IR Individual Responsibility		LR.1	Strategic Alignment
		LR.2	Leader Behavior
		LR.3	Employee Engagement
		LR.4	Resources
QA Questioning Attitudes	Lead Responsibility	CL.1	Constant Examination
		CL.2	Learning from Experience
		CL.3	Training
		CL.4	Leadership Development
		CL.5	Benchmarking
CO Communication	DM Decision-Making	PI.1	Identification
		PI.2	Evaluation
		PI.3	Resolution
		PI.4	Trending
	WE Work Environment	RC.1	Supportive Policies are Implemented
		RC.2	Confidentiality is Possible
10 Traits & 43 Attributes	WP Work Planning	WP.1	Work Management
		WP.2	Safety Margins
		WP.3	Documentation and Procedures

問い合わせ

- ① IAEAの安全文化10特性および43属性(2020)のうち、現場で最も困難性が高いと考えられる特性・属性はどれでしょうか？
- ② WANO(及びINPO)の安全文化10特性・40属性(2013)から、最も大きく変化している特性・属性はどれでしょうか？
- ③ NRCのNUREG-2165(2014)の安全文化10特性・40属性と原子炉監視プロセスにおける横断的分野評価の関係を説明して下さい。

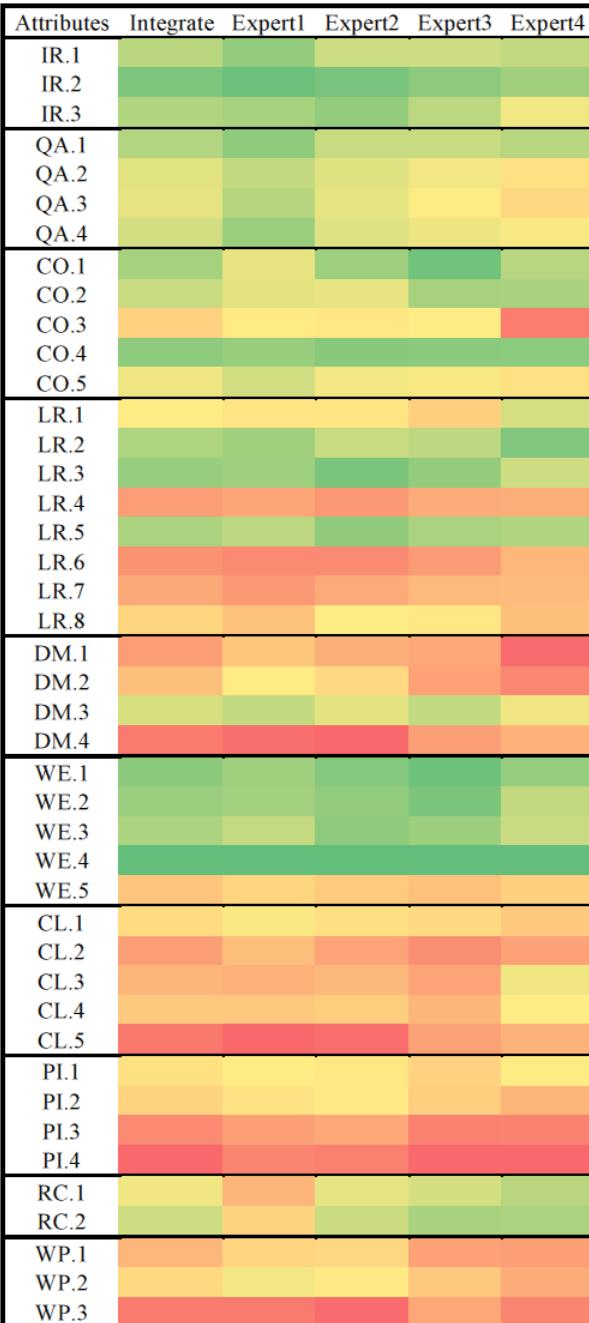
参考すべき資料の例

- "A Harmonized Safety Culture Model" IAEA Working Document (Last Revised on May 5, 2020)
- 「健全な原子力安全文化の特性」WANO PL 2013-1(日本語版、英語版他)
- "Safety Culture Common Language" NRC NUREG-2165 (2014)
- 「健全な安全文化の育成と維持に係るガイド」原子力規制委員会(2019)
- 規制に係る人的組織的要因に関する検討チーム会合資料 原子力規制庁(2017年7月27日～2018年7月27日)
 例えば、「GSR Part2における重要な概念」第1回会合資料1-4(2017年7月27日)
- 「原子力発電所における安全文化醸成活動の実効性向上に関する研究」山本晃弘、関村直人 日本原子力学会誌 Vol. 63, No.3 (2017) p.119-138
- 「組織文化に根差す原子力安全の課題」久郷明秀 日本原子力学会誌 Vol. 59, No.12 (2017) p.692-1696
- 「人間・組織に係るソフト面の安全規制への最新知見の反映」規制庁安全研究成果報告(RREP-2019-1004)
 参考(廃止) :「規制当局が事業者の安全文化・組織風土の劣化防止に係る取組を評価するガイドラインについて」原子力安全・保安院(2007)及び「安全文化の理解と評価のための手引き」JNES(2008)
- 「健全な安全文化の育成と維持に係る取組を評価するための視点」高田博子 NRA 技術ノート(NTEN-2020-1001)
- 「健全な安全文化の育成と維持に係るガイド」における安全文化10特性および43属性」高田博子 日本原子力学会誌 Vol. 63, No.11 (2021) p.26-30
- 「原子力における安全文化醸成活動への取組」前田典幸 安全工学 第60巻6号(2021) p.421-431
- "Practices for Enhancing Leadership for Safety in Nuclear Regulatory Bodies" OECD/NEA CNRA WGLSC (2024)
 参考:「原子力安全文化に関する宣言」原子力規制委員会(2015)

韓国での調査事例(2021)

Table 2 Comparative Degree of Difficulty Based on Traits

Traits	Integrate	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4
IR	0.33514	0.27140	0.28406	0.37149	0.44994
QA	0.42867	0.31650	0.44699	0.48179	0.51620
CO	0.41592	0.39555	0.41029	0.38278	0.49248
LR	0.50062	0.49096	0.49499	0.51433	0.52032
DM	0.59121	0.52784	0.60963	0.59687	0.64551
WE	0.34888	0.33655	0.28841	0.32612	0.43016
CL	0.61055	0.57968	0.63803	0.64360	0.58249
PI	0.62202	0.56685	0.61560	0.66324	0.65110
RC	0.45180	0.55094	0.43637	0.39590	0.41802
WP	0.61466	0.55584	0.62401	0.63772	0.66567



"A Quantification Method Evaluating Difficulty of Safety Culture Factors"
by Jeeyea Ahn, Wooseok Jo, ByungJoo Min, and SeungJun Lee (UNIST)

Transactions of the Korean Nuclear Society Virtual Autumn Meeting (October, 2021)

意思決定 Decision-Making

"A Harmonized Safety Culture Model" IAEA Working Document (Last Revised on May 5, 2020)に基づく

- 意思決定は体系的であって、厳格であり、徹底的かつ賢明なものです。
リーダーは保守的に意思決定を行うことに加え、予期せぬ状況から迅速に回復するための力量を維持しなければなりません。
リーダーは定められた意思決定プロセスを守ります。
意思決定の責任は明確なのです。
 - DM.1 体系的なアプローチ
 - 各人は、意思決定を行う際に、リスクを含む関連要因を評価するため、一貫した体系的なアプローチをとっている。体系的アプローチをとることによって、関連するすべての情報源から情報の質が高くなる。
 - DM.2 保守的なアプローチ
 - 各人は、単に許容されている選択というより、賢明な選択を重視する意思決定を行う。安全でないとわかるまで続けるのではなく、行動する前に安全であることを確認してから進めるべきである。
 - DM.3 明確な責任
 - 決定に対する権限と責任は具体的かつ明確に定義されている。
 - DM.4 レジリエンス性
 - 意思決定は常に賢明であるべきだが、手順や計画が適用しえない予期しない状況を見越して、組織は適応力を高めていくべきである。

意思決定と不確実性、リスク

- 不確実性と向き合い、複雑なシステムに起因するリスクをいかに制御していくかが、「意思決定」の重要な要素
 - 不確実性に対処する、リスクを管理することは、必ずしも不確実性を除去したり、リスクを抑制することと同一ではない。
 - どのようなリスクをどの程度とるべきかを決定することが、「意思決定」の意味。
 - リスクをとらないリスクが生まれてくることも前提とすべき。
- 不確実性には、人や組織の中に存在するリスクも対象
 - 人は過去を振り返るときに単純明快な因果関係による説明を（過剰なまでに）求める。結果が偶然によるものであるとは考えない傾向が強い。
 - 偶発的に（確率的に）起こる事象は、事前に結果を予測しきれない部分を含む。
 - 予測（予想）が正しくとも、予測外（想定外）への対処の部分は必要となる。
 - 確率的に低い事象に自身が立ち向かうことはまれでも、誰かが立ち向かわなければならない可能性はある。（→ 多様な協力の必要性）
- 限られた予測に制約されない「蓋然的思考」は、RIDMを発展させる。
 - ブラック・スワン（黒い白鳥）か、グレイ・リノ（灰色のサイ）か。
 - 既に起きた未来と本来の不確実性

意思決定とレジリエンス性

- 手順や計画が適用しえない予期しない状況が起こりうることを見越して、組織は適応力を高めていくことが必要。
- 次にうまくいくかもしれない機会を確保し、目的達成のための再起を可能とする備えが必要である。
 - リスクの顕在化によって、重要性が増す部分を予め検討しておく(相対的なリスク増大の予期、監視、対応法と学習)
 - 確率の低減か、影響の緩和かの選択ではない部分を含む
 - 確率的に対処することと原因分析は異なる
- レジリエンス性を確保できるかどうかは、安全目標をいかに設定しうるかに関連する。
 - レジリエンス性という「欠け」はあるのか
 - 「欠け」のうち何が重要であるかを論ずることは、受忍限度、容認限度を議論すること
 - 我が国の特徴を踏まえて、安全文化に影響される意思決定とその因子としてのレジリエンス性

「日本の原子力安全文化に見られる国の文化の影響」

東大・システム創成学科4年生 田原里穂氏の卒業論文テーマ

- OECD/NEA(フランス・パリ)へのインターンシップ
 - 原子力規制人材育成事業(東大代表者 糸井達哉先生)からのサポート
 - 期間: 2023年10月から2024年1月末まで
 - 受入れ部署: RP-HANS (放射線防護・原子力安全人的側面)
 - 主な役割: Country Specific Safety Culture Forum(CSSCF)のサポート
(国固有の安全文化フォーラム)
- 卒業論文の目的
 - 国の文化的特性は、原子力安全文化にポジティブにもネガティブにも影響を与える → 過去のスウェーデン、フィンランド、カナダでのCSSCFの実績を分析、比較
 - 日本の文化が原子力安全文化に与えている影響
 - 継続的に安全文化を向上させる上での方向性
- 3つの主要課題を特定し、方向性を提示
 1. ハイコンテクストなコミュニケーションによるすれ違い
 2. 失敗や間違いを恐れることによる意見表明・問い合わせの機会の損失
 3. ルールベースに寄った行動



CSSCF Japan (2023年12月14～15日、東京国際フォーラム)

日本の文化的特性が「原子力安全文化」に与える影響

田原里穂氏 卒業論文(2024年2月)より抜粋



各国文化の比較に関する研究、意識調査の結果より抽出した、5つの特性について分析

特性	ポジティブな影響	ネガティブな影響
ハイコンテクストなコミュニケーション		<ul style="list-style-type: none">✓ 必要な共通認識・価値観・文化的背景の共有が十分に行われず、気づかないうちにズレが生じる✓ 指示におけるすれ違いが、手順や操作のミスに繋がる
実績主義的	<ul style="list-style-type: none">○ 個人・組織が与えられた役割を着実に果たす○ より良い安全文化にするために継続的に改善をしようという高い意識	<ul style="list-style-type: none">✓ 失敗や間違いを恐れ、疑問点や自身の考えを表明するのを躊躇う✓ 小さなトラブルをないことにする
不確実性の回避	<ul style="list-style-type: none">○ 明確にルールや規則、役割を定める	<ul style="list-style-type: none">✓ ルールや規則に囚われ、その根本にある目的を見失い、ルールベースの行動となる✓ 想定外の事象が起きた際にも既存のルールに固執する
長期志向	<ul style="list-style-type: none">○ 結果が見えづらい安全の確保という点において、辛抱強く継続して取り組むことができる	
規制機関と事業者間の権威勾配	<ul style="list-style-type: none">○ 規制を遵守する高い意識が生まれる	<ul style="list-style-type: none">✓ 規制ばかりを気にして、本来の目的を見失い、ルールベースの行動となる

日本の原子力セクターに見られる国民性: 重要な11の特性

国特有の安全文化フォーラム日本 報告書(2024)

特 性	内 容
「同調圧力」 Peer pressure	多数派の意見に従うことを暗に求め、率直に発言することを躊躇させる傾向がある。
「まじめ」 Diligence, Seriousness	目的と目標を達成するため、規則と期日を順守して、誠実かつ勤勉に仕事に打ち込む。過剰に完璧さを追求したり、盲目的に規則を適用したりする行動につながることもある。
「失敗への恐怖」 Fear of failure	強い「同調圧力」と、失敗がほぼ許されないことによる恐怖。このことが原因で、ほとんどの日本人が失敗や過ちを恐れ、リスクを回避しがちな組織文化につながる。
「保守的」 Conservativeness	前例に従い、新しいやり方を試す前には、事前に成功を保証するよう求められる。完璧さを追求するあまりに要求水準が高くなり、リスクを回避する傾向と相まって、先を見越した行動をとることが難しくなる。これはおそらく、原子力セクターに特に当てはまる。
「和」 Harmony	軋轢を起こさず平和的に団結し、集団の慣例に従って行動して、各々が個の利益・関心よりも円満な集団の持続を優先する。「和」を重んじることは「本音」と「建前」を区別する日本社会においてとても大切なことになり得る。
「率直に発言しない」 Don't speak up	「同調圧力」と上述の「和」のこともあり、各々が多数派に合わせて行動する傾向がある。その結果、率直に発言したり、他者と異なる意見を述べることを躊躇するようになり得る。
「集団主義」 Collectivism	社会的結束と国への忠誠心の元となる。集団のニーズが個人のそれよりも重視される。
「曖昧さ」 Ambiguity	日本の組織の上司と部下は、意思決定や情報伝達に際して、自分の考えを直接的に、明確な言語で表明することが少ないため、相手の考えを想像して推測することが必要になることもある。
「思いやり」 Considerate	日本人は社会や仕事で他人に優しく敬意を示し、丁寧な対応を心がける傾向がある
「年功序列」 Respect for seniority	年功序列型賃金体系が確立され、年齢を基準として、社内での勤続期間が長いほど、権限と給与が高くなり得る。
「お上意識」 Obedience to superiors	序列を強く重視し、権限を持った人物(特に政府関係者)を尊重する傾向がある。

28
(2024年7月3日)

伴信彦委員:日本人の強みが弱みに転じる『表裏一体』の性質、山中伸介委員長:この知見を事業者との対話のベースとして活用

安全文化成熟度モデルと安全目標の対応付けは可能か？

- 対応付けの基本的考え方
 - 安全文化成熟度モデルは、組織と構成員の行動様式・意思決定の成熟段階を示している
 - 安全に関するアカウンタビリティと責任
 - 安全に関して明確に規定された役割と責任
 - 安全に関する継続的学習と改善
 - 意思決定における安全の重視
 - 安全を確保するための人的資源の配置、能力開発、教育訓練計画
 - 安全に関する率直で透明性の高いコミュニケーション
 - 安全目標とは、各成熟段階での達成されているべき安全の状態を明確化するもの
 - 成熟度に応じて安全目標の性格と運用方法は変化する
- マネジメント上の課題と示唆
 - 成熟度評価と安全目標レビューはセットで実施されるべきである
 - 上位成熟度ほど定量目標依存から脱却しうるか
 - トップマネジメントの関与は成熟度向上の鍵となる

事業者の自己評価・分析事例

I. 目指すべき究極の姿

II. 世界のトップレベル

III. トップレベルに向け、自主的、継続的改革が軌道に乗っている

IV. 自主的、継続的改革の加速が必要

V. 最低限の規制要求のみを満足する状態

国特有の安全文化フォーラム日本での議論を踏まえた事業者の自己分析事例

特性	最近の「安全性向上評価報告書」より抜粋した事業者による自己分析の例
正確さへのこだわり	「微細な不備の修正にリソースが集中し、システム全体に影響を及ぼすような本質的なリスク議論が後回しになっていた可能性がある。」と自己批判
役割と責任の曖昧さ	「不適合発生時、各部署が『誰かがやるだろう』という集団的無責任に陥っていましたか。特に境界領域の業務分担を見直した。」
期待に応える意欲	「規制対応や工程遵守を優先するあまり、現場が無理をして『できます』と回答してしまう文化(Can-do attitude)の危険性を認識した。」

伴信彦委員：これまでの安全文化評価は、どちらかというと『るべき姿』との比較で点数を付けるようなものだったが、(2024年7月3日) CSSCFで特定された11の特性は、日本人の強みが弱みに転じる『表裏一体』の性質を示している。

安全文化成熟度モデルと安全に関する目標の対応付け案

レベル		安全のための文化の特徴	安全目標の位置づけ
1	反応的(Reactive)	事故・トラブル後に対応、規制・指示依存	最低限の法令・規制遵守
2	計画的(Compliant)	ルール・手順重視、形式的な目標管理	定量指標による管理(KPI化)
3	予防的(Proactive)	リスクの事前把握、現場からの改善提案	リスク低減効果を重視した目標設定
4	学習する組織(Learning)	経験・事象からの組織学習、部門横断連携	継続的改善を前提とした動的目標
5	生成的(Generative)	安全が価値として内在化、自律的判断	社会的期待を見据えた挑戦的目標

Country-Specific Safety Culture Forum: Japan (OECD/NEA, No. 7680, 2024)

- ✓ Although safety goals across countries are similar, the operational realities vary due to a range of factors including national cultural characteristics.
- ✓ The licensees' CEOs/CNOs also expressed a feeling of there being a profound misalignment between their organizations and the NRA on the key safety goals and how to appropriately interpret safety regulations, which can also lead to difficult or untenable discussions.



sekimura@g.ecc.u-tokyo.ac.jp