連載特集
安全の
はなし①

安全のパラダイム変換

次号予告：元方事業者まで含めたリスクアセスメント

AMHEAラボ代表
BSCセーフティーディプロマ
杉浦　澄

パラダイムとは其の時点で社会的に確立した概念をいう。わが国における「安全」の現今までのパラダイムとは、おおよそ次のようにいえる。

パラダイム現在；（人に依存する確率安全）

・ヒューマンエラーが主たる災害の原因
・機器設備は故障させない
・危険でなければ安全（危険検出型技術）
・全て確率的対応で受け入れられる
・対策は結果への是正が妥当で効率的
・許容リスクは組織保存範囲で決める
・責任を明確にする

しかし繰り返される災害の事例は、このパラダイムに無理・矛盾があり、抜本的な変換の必要性があることを示す。

パラダイム変換：（人に依存しない確定安全）

Ⅰ：人は誤る（ヒューマンファクター）

欧米でのコモンセンスとして、「人は誤る、神が許す（To ERR is Human,to forgive divine)」とあるように、人はエラーをするのが本質的な性質であり、むしろこれを「ヒューマンファクター」ととり、「ヒューマンエラー」は災害の本質的原因ではないと考えるべきである。

1．ヒューマンエラーとはなにか？

①わが国においての労働災害の原因として最終的に結論付けられることで「ヒューマンエラー」ほど汎用的に使われているものは他には無い。ここで使われている「ヒューマンエラー」は、いわゆる人の誤った行為を過失として、起こった災害の主たる原因とするものである。

②「過失」とは明示された注意義務が存在することが必要である。従って「人」の作業・行動をヒューマンエラーとしてその「過失」を問題にする為には、「人」が要求された作業・使用に関して当然それらが安全にできるような注意義務を洩れなく盛り込んだ安全な「作業マニュアル」等が用意されていなければならない。翻って発生した災害の原因として挙げられるものに、「マニュアルが整備されてなかった」あるいは「マニュアルが用意されてなかった」というのが驚くほど多い。起こった災害が、結果の分析で明らかに「マニュアルが不備」であったと言うのならば、そもそも「人の過失」というものは存在せず、従って「ヒューマンエラー」という原因は有得ない。それらは「ヒューマンファクター」を考慮しない、「不安全な作業マニュアル」であって、そのような「不安全状態」で「人」に作業を命じた組織の管理責任である。

2．ヒューマンファクターの考慮と根本的原因の存在の追究

災害の起こった直前の行動として、必然的に其の作業員によってなされている誤った行為、いわゆる「不安全行動」は「直前の原因」では有るかもしれないが、決して根本原因ではなく、多くの場合に不安全行動をとる理由が存在する。ヒューマンファ

クターを考慮し、人は誤るというパラダイム原則に則って、安易に不安全行動を主因とせず、そのとき「その人」はなぜそのような行動をしたか、した方が良いあるいはせざるを得ないと判断したか、またそもそもなぜできたか、といった潜在する本質的な原因を追究することが極めて重要である。それにより、災害防止に永続的に有効な手段が選択出来る。このパラダイムはリスクアセスメントの根本的要諦であり、確実に考慮されなければならない。

Ⅱ：機器設備はいつかは故障する

どのようにメンテを行っても機器設備はいずれ確率的に故障する。故障しても安全を確保する論理が必要である。

機器・設備の安全確保に対してのパラダイム変換である。機器設備はそもそも設計上で、安全に使用・作業できるものであるべきである。「人は誤る」というパラダイムを踏まえて「安全に機能しない」機器設備は既に其の段階で「人」の作業に供してはならない。さらに保守点検上の安全性確保のために可能な限り、「故障させない」様に設計・製作・維持管理されてはいても、機械、機器、設備は「いつかは（必ず）故障する」という新しいパラダイムを取り入れ、その時に作業者の安全を確保しなければならない。

Ⅲ：危険でなくても安全とは限らない

安全、危険の間には不安という領域がある。「人は誤り、機器設備は故障する」論理に対応し、全ての領域での安全状態を創り出し、災害を起こさせないための安全確認型の論理的安全構築技術が必要である。

1．安全―不安―危険の関係

これまでのパラダイムでは「危険」の反対の概念として「安全」と理解されてきた。

それ故、「危険」を管理すれば「安全」を確保できると言う概念が定着し、これまで「安全管理」はむしろ「危険管理」と同一視されてきたとも言える。しかし多くの災害が起こっているという事実は、「危険」でなければ「安全」とは言い切れない事を示している。これを説明するために、「安全」と「危険」の２つの領域の間には「不安」と言う領域が存在するという新しいパラダイム論理を良く考慮しなければならない。

これらの３つの領域の関係を図－１に示す。

安全	不 ＼ 安	危険
1	1～0	0

図－１　安全―不安―危険の領域図

2．「安全」とは何か？

国際規格等によれば、安全とは「受け入れられないリスクから解放されている状態」とされる。「受け入れられないリスク」についての吟味が当然必要となる。

3．「不安」とは何か？

「危険がないこと」と「安全であること」は同じことでは無い。我々の経験は、危険を感じないといっても必ずしもそれで「安全である」とは言い切れないことを教えている。いわゆる何となく「不安」である状態がそれである。安全の定義に照らせば、「受け入れられないリスク」が存在している状態となる。むしろ我々の身の回りにはこの状態の方が多く「不安が一杯」である。通常この状態の中に、「危険源」（ハザード）が潜在し、その結果として不安な状態となっている。リスクアセスメントはまさにこの領域をアセスメントすることが基本的な目的といえる。

4．「危険」とはなにか？

一般的な危険（状態）で、漠然とした状態を示す。通常この状態の中に、顕在化し

た「危険源」があり、その結果として危険な状態と認識されている。作業現場においては既に起こった災害事象や誰が考えても危険な状況といったことで、いわば「明らかな危険」と理解している。このような危険は安全管理の当然の義務としてその対応を求められており、法的対応も定められていることが多い。

5．安全を創りだす論理と技術

安全の確保には、「受け入れられないリスク」をなくすこと、言い換えれば、「危険でない」ことは当然として、さらに「不安でない」という検証、つまり安全状態の創出と其の継続的保持が必須である。この安全確保の構築の論理が「安全確認型論理」である。この安全を創りだし、継続する安全確認型論理構成は、

①創出された安全状態を確実に検知・出力し、運転・作業を許可する
②検知された安全状態を継続的に出力する
③安全検知・出力機能の不全は必ず安全側故障になり、運転・作業を停止する
④その結果、確実な安全確保が保証される

これに対して、危険検出型技術論理構成は、

①危険状態を検知しなければ安全と見做して運転・作業を許可する
②検知された危険状態を出力する
③危険検知・出力機能の不全は安全と見做した状態の継続となり、危険側故障になり、運転・作業は停止しない
④その結果、危険な状態を継続し、安全は確保されない

安全確認型及び危険検出型の論理において、安全と危険をそれぞれ、「有」（1）、「無」（0）の2値論理で捉えて、それらの安全論理を解りやすく理解できる。

現在までのパラダイムでは「危険でなければ安全」としているため、「危険と検知・認識されない」危険検出型論理による場合で、「安全」とは限らないにも拘らず、「安全」として取り扱われ、結果として災害に繋がることになる。「安全を創り、確認し続ける」という新しいパラダイムに考え方を変換し、それに基づいた論理・技術により、安全を可能な限り確定的に構築し直して行く必要がある。この為には、適切なリスクアセスメントに基づき、起こりうるリスクのレベルに適切に対応するべきである。特に人命・組織の存亡に関わる重大な災害のリスクの検証と対策においてはこのことが極めて重要である。

Ⅳ：確定的対応と確率的対応の適切な適用

安全には確定対応領域と確率対応領域がある。社会的、人道的に許されず、企業にとって命取りとなる取り返しのつかない災害事例の枚挙にいとまはない。起こる確率に関わらず、安全を確定させるべき領域があるという事を再度良く熟慮すべきである。

1．安全―不安―危険の不連続関係

①安全―不安―危険の領域

図－1における、「安全」、「危険」、「不安」の3者の表現についてここでよく吟味しておきたい。これらの中で1、0の2者と1～0とは本質的に全くその意味が異なるにも拘らず、それが良く理解されず、その結果として、リスクの把握、見積り、評価及び、特に対策で大きな誤解を定着させて来ており、結果として組織の災害対策の有効性をおおいに損なっている。

②1、0と1～0は本質的に異なる

これまでは1～0は通常、1から0の全てとしていると思われる。つまり、限りなく突き詰めていけば、そのまま連続して1および0に等しくなると思われている。数式で表せば、$0 \leqq x \leqq 1$と表現される。しかし、ここでの「～から」は「～を越えて、

～を超えず」と言う意味であり、決してそのまま連続して１および０に等しくはならない。０＜ｘ＜１と表現される。この不連続性を正しく認識する必要がある。

③１、０は確定領域、１～０は確率領域

このように２つの領域がどこまで行っても、本質的に異なるものであることを明確に認識すれば、その当然の帰結として、両者の取り扱いを区分したほうが良いと考えるのが自然である。つまり、１、０を確定領域として、そこでは確定的な対応により安全を可能な限り確定的に確保することが求められること、及び１～０は確率領域として、そこでのリスクに適切に応じて、確率的な対応でも可能とすることが論理的に導かれる。

２．確定安全の意味と必要性

「安全」とは「受け入れられないリスクの無い状態」であった。ここから更に一歩進めて「あらゆるリスクがなく、確定的に安全が確保された状態」を「確定安全」と定義できる。ここでは、安全が有（１）とは、リスクが無（０）となる状態、つまり、リスクがゼロであることを示す。このような「確定安全」はなぜ必要であろうか。そのキーワードは起こる確率に無関係に災害の結果の「回復不可能性」に尽きる。人の死亡、重度災害、大規模災害、組織の致命的な損害といった「回復不可能な状態」は、起こってしまえばどのような理由があっても社会的に許されることは殆どなく、組織として甚大なダメージを蒙るので、確定的に回避することが求められる。

３．確率安全の適用の客観性

確率安全においては当然そのリスク事象の発生すると思われる確率を見積もる。確率の見積りには大きく分類して、主観的確率と客観的確率がある。客観的確率データが殆ど無いような場合には、通常主観的確率データを用いることが多い。但し主観的確率は文字通り、判断する人の主観によってその値が変りやすく、特に自己の利害得失に関係する場合その不確実さを顕著に増すことは大方が納得することであり、それもまたヒューマンファクターと言える。この意味で主観的確率の限界を明確に認識し、その弊害を可能な限り是正し、客観性を持たせる為の知恵と工夫が必要である。

Ⅴ：対策は本質的原因への予防が肝要

危険源と其れへの暴露行為というリスクのたった２つの本質的原因要素の体系的・論理的アセスメントによる把握と、それらを可能な限り消滅・回避する本質的予防対応が効率的で肝要である。

リスクアセスメントの結果に対して、安全対策は「膨張政策」でなく、「縮小政策」を原則とする。つまり、本質安全対策として、まず優先して、危険源／暴露（危険作業）を本質的に消滅・回避し、それらのリスクを消滅・回避する。その次に、安全防護対策として、消滅・回避できないとしたリスクの顕在化時の防護対策を行う。ここで重要なことは、リスク対策において、何を原因とし、その対策としたかが明確である、つまり、危険源／暴露（危険作業）と安全防護対策は正確に対応している、いわゆる、的を射た対策でなければならない。本質安全対策と安全防護対策の決定的な相違は、

１．本質安全対策はリスクの原因に対して打つ予防措置である。

２．安全防護対策はリスクの結果に対して打つ活性化及び／又は再発の防止措置である。

よって両者は根本的に異なる行為であること、および対策はまず予防措置を優先すべきであることを明確に認識する必要があ

る。

Ⅵ：許容リスクの罠に惑わされない

企業の自己保存判断を過度に優先せず、社会的要請を踏まえて、許容リスクレベルの概念の要求を注意深く吟味しマネジメントするべきである。単なる許容リスク値としての数値の罠に惑わされず、その内包する意味を熟慮する。

・許容リスクはリスクの２つの要素に対して、体系的、論理的に定める。
・災害の重大性と起こりうる可能性は等価ではないので許容リスクを一様に捉えてはならない。回復不可能な災害である確定リスクに対しては特に慎重に吟味対応する。
・許容するのは、社会であって、自己組織ではない。

どのような事態に対しても、明確にその設定と選択の合理性が社会的に弁証できるものであることが求められる。

Ⅶ：安全遂行権限を明確にする

責任主体では出来にくい本質的原因対応を行うためには、安全管理者においての実行権限の明確化と組織全体層での弁証責任（アカウンタビリティー）の確立が必須である。

「アカウンタビリティー」（Accountability）はあらゆるマネジメントにおいての根幹的要素である。

１．一般的に「説明責任」とされることが多い。しかし、「説明責任」は甚だ軽く、便宜的に捉えられる傾向があり、「説明すればよい責任」といった風に使われやすい。「説明」はアカウンタビリティーの一つの側面でしかない。

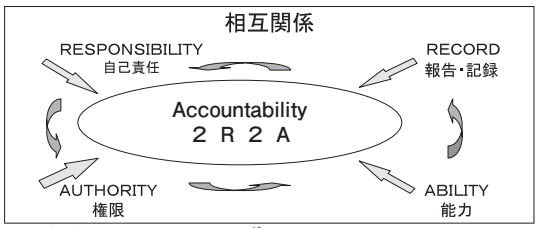
２．アカウンタビリティーとは、個々の明示された実行責任を果たした事実を、どのようにでも、文書、記録で証明でき、自己存在の正当性を弁証できる状態にあることである。従って、「弁証責任」の方がより的確にアカウンタビリティーの特質を示している。

３．この弁証責任の説明と、責任は権限と能力を要求するというマネジメント理論によれば、アカウンタビリティーの要件として、「実行する責任」、「果たすための権限」、「果たすための能力」、「証明するための文書、記録」があることが容易に推論できる。

よって、アカウンタブルであるためには組織階層の全てのレベルにおいて、

①個々の責任が明確に定められている
②その責任を実行できる確実な権限が与えられている。特に推進権限と停止権限の関係を明確にしている
③必要な組織のリソースと個々の能力が確保されている
④あらゆる形態の否定要素の入らない、事実に基づく実行の報告/記録システムが確立している

このアカウンタビリティーを構成する４つの要件の相互関係を「アカウンタビリティーの２Ｒ２Ａ」といい、図－２に示す。これまで述べたように、現在のパラダイムを変換し、人に依存せず、論理と其の具現化技術を基に、社会的に弁証できる安全マネジメントを構築するという新しい安全のパラダイムを共有できる社会が望まれる。



図－２ 「アカウンタビリティーの２Ｒ２Ａ」