

## ヒューマンエラー対策—「ルール化とその徹底(Safety-I)」 以外の有効なアプローチは? (Safety-IIからのヒント)

Countermeasures against human error: What are effective approaches other than "establishing rules and enforcing them (Safety-I)"? - Hints from Safety-II

楠神 健<sup>\*1</sup>

Ken KUSUKAMI

President, Human Error Prevention & Work Tips Laboratory



### Abstract

This paper discusses the limitations of "establishing rules and enforcing them," a typical approach to counter human error, and a second approach to complement and improve it, based on Kahneman's System 1 and System 2, and Hollnagel's Safety-I and Safety-II. It also discusses the possibility that the effectiveness of both approaches may differ depending on the task they are applied to and the characteristics of the people involved.

●**Keywords:** Safety-I and Safety-II, System 1 and System 2 thinking, Human error prevention, Safety management, Rule making, Risk awareness

\*ヒューマンエラー対策&仕事の工夫・コツ研究所 代表

URL: <https://learn-from-error.com/>, E-mail: kusukami(\$)learn-from-error.com ※(\$)は@に置き換えてください

## 1. はじめに

筆者は、2025年3月まで東日本旅客鉄道株式会社 (JR東日本) に30年弱在籍し、ヒューマンエラー、事故分析、安全マネジメント、安全文化、安全教育、人財育成などの研究に従事した。その後、2025年4月にヒューマンエラー対策&仕事の工夫・コツ研究所を開設し、現在、コンサルタントとして活動している。

本稿では、まず産業界・医療界等において、ヒューマンエラー対策の代表的な方法論である「ルール化とその徹底(安全マネジメントの第1のアプローチという)」の限界について、人の特性や人の作業方法から考察し、それを改善していくための第2のアプローチを提案する。次に、今後の安全マネジメントにおいては、この第1と第2のアプローチがともに重要であること、および両者のウェイトは適用する「作業」や「人」により異なる可能性があることについて述べる。なお、前半の論述については楠神(2023)に詳述しているので、並行して参照されたい。

また、前半の「人の特性とその作業方法」については、Kahnemanのシステム1とシステム2を参照しており(Kahneman, 2012)、安全マネジメントの第1および第2のアプローチについては、HollnagelのSafety-IとSafety-IIIにヒントを得ている(Hollnagel, 2015)。したがって、両概念のポイントをここで述べておく。

### (1) システム1とシステム2

Kahnemanによると、人間の思考には、システム1とシステム2の2種類があるとされる。システム1の処理の特徴は、速く、努力不要で、自動的、直感的に行えることであり、ふだんやっていることの大部分は、システム1で実行されているとされる。たとえば、2×2の計算、猫の写真を見て猫だと思うなどの処理である。弱点としては、楽な分、処理が大まかなため、早とちりの面があるとされる。一方、システム2は、システム1とは逆の特徴を持ち、意識的・論理的に行われる思考のことである。その処理は遅く、努力が必要であり、新規の問題や応用問題を解く際に活用するものとされる。たとえば、17×24の計算、間違い探しゲームなどがこれに当たる。

### (2) Safety-IとSafety-II

Hollnagelによると、Safety-Iは事故等の悪い結果ができるだけ少ない状態を安全とする考え方、Safety-IIIは成功の数ができるだけ多い状態を安全とする考え方である。Safety-IIIはSafety-IIに対する概念であり、従来の安全マネジメントは、事故等の分析から安全対策を考える点でSafety-Iのアプローチが主体であったと考えられる。Safety-Iでは、安全性を高めるために、安全とは逆

の、しかも稀にしか発生しない事故のみを分析しており、大部分を占める成功（安全に作業終了）の理由を分析してこなかったことを問題にしている。

## 2. 「ルール化とその徹底」が一般化した背景とその限界

### 2・1 システム1の価値—すぐに楽に99点の解が出せる

人の思考といえば、私たちは前記のシステム2をイメージしがちだが、私たちの日常生活を支えているのはむしろシステム1である。朝から晩まで17×24の計算をやっている状態をイメージすればわかるが、すべての仕事をシステム2で実施するのは大変負担が高く、非現実的である。一方、早とちりの面はあるがすぐに99点の答が出せるシステム1は、日々の生活においてとても有用といえる（99点という表現は「ほとんどがうまくいくこと」を象徴的に述べたもので、すべての仕事の成功率が99%と言っているわけではない）。“ハードウェアの性能”に制約のある人類がこの複雑で厳しい地球環境を生き抜くために磨いてきた処理ともいえ、精度の限界（残りの1点）は速さの代償として割り切ったと考えられる。

### 2・2 「ルール化とその徹底」が一般化した背景—99点問題の発生とその解決（第1のアプローチ）

しかし、産業界ではシステムの大規模化が進み、また社会の安全に対する要求水準も高まってきた。ヒューマンエラーによる事故の影響は拡大し、人の作業も99点では許されない状況になってきている。残り1点の解決が問題になる（これを99点問題という）。ではどうするか。安全をマネジメントする側は、以下のように考えたのではないか。

- (1) 正しい作業（正解）は分かっている。したがって、その手順をルール化して、守ってもらえれば作業は間違いなくできる。
- (2) 守ってもらうためには、常にしっかりした注意力をもって「手順を一つ一つ意識的に確認」するよう指導すればよい

これが、99点問題に対する第1のアプローチ「ルール化とその徹底」が生まれた背景と考えられる。また、この発想のベースは、事故という安全とは反対の事象を分析し、その時点で人に不足しているものを補って100点にする考え方であることから、Hollnagelの言うSafety-Iの考え方に沿ったアプローチといえる。

### 2・3 「ルール化とその徹底」による安全マネジメントの限界（第1のアプローチの限界）

しかし実際に、人は、前節の(1)、(2)で述べたように作業ができるのであろうか。それぞれに対して以下の問題点があると考えられる。

#### (1) 問題1：多様な状況をすべてルールで定められるか

鉄道等の産業界や医療界は、一般に社会技術システムといわれ（Hollnagel, 2015）、事業場面・作業場面は、外界と接続している。天候・外乱（障害物）・部外の人々などの影響でシステムは常に変動にさらされ、また組織内においても大小さまざまな状況の変動やトラブルが生じうる。そういった多様な状況に対して、すべてをルールで定められるのか。おそらく現実的には難しい。また仮に定めたとしても、第一線作業員がそのすべてを記憶し、状況に応じて常に正しく選択することも難しい。

実際、こういった現実の中、事故のたびに次々にルールが追加されれば、ルールブックはどんどん厚くなり、作業員からはやらされ感が増大するといった声が聞かれる。また、個々個別の事故に対して“当該の事故に対する防止対策”が取られれば、全体の整合性から、他の作業に副作用を生じさせるおそれもある。

#### (2) 問題2：人は毎日、全作業の各手順を一つ一つ意識的に確認しながら行えるのか

「一つ一つ意識的に確認しながら作業すること」は、システム2で作業することに相当すると考えられる。しかし、前述のように、本来システム2は、日々のルーティン作業ではなく、新たに発生した問題など、応用問題を解く際に活用するものとされる。また、そういった作業でも、繰り返しによる習熟を通して、処理がシステム1に移行されると考えられる。

私たちが行う作業の大部分は、慣れた作業のはずなので、全作業をシステム2で実施することは、ある意味、人間の特性に反した作業方法と考えられる。朝、洗面所に入ってから、私たちは、歯磨き、洗面、整髪など、相当に複雑な要素作業が組み合わされた一連の行動をやっているはずだが、それらすべてを毎日システム2で行えるのかという問題である。

システム1は、すぐに楽に99点の解が出せるとも有効なシステムなので、人間の作業において、システム1は活用すべき重要な作業方法といえる。

### 2・4 第1のアプローチに2つの問題が発生した原因は何か？

以上の考察から、「ルール化とその徹底」による安全マネジメントだけでは、「間違いなく作業してもらう方法論」としては限界があると考えられる。

では、それで解決できると考えた理由はどこにあるか。問題1・2の内容をみると、(1)人の作業をよく見ていなかった、(2)人の特性をよく理解していなかった、の2点と考えられる。したがって、99点問題解決の第2のアプローチを考えるにあたっては、(1)人の作業をよく見る、(2)人の特性をよく知ることが必要と考えられる。筆者は、その際のヒントが、HollnagelのSafety-IIIにあると考えた。

## 3. 99点問題解決のための第2のアプローチ—うまくいくための工夫・コツの重視・共有

### 3・1 Safety-Iに対するSafety-II

前述のように、Safety-IIIは、成功の数ができるだけ多い状態を安全とする考え方であり、安全性向上のため、事故ではなくふだんの作業において大部分を占める成功(うまくいっていること)に着目し、その理由を分析することがポイントとされる。では、うまくいっている理由は何か。Safety-Iのアプローチに慣れている場合、「理由は、ルールを守っているから」と考えがちであり、それだと、Safety-Iのままでよいことになる。

そこで、改めて「うまくいっている理由」を調査してみることにした。具体的には、前職の鉄道分野において、様々な職種の作業(運転士、車掌、指令員、駅の信号扱い従事員、電力保守作業員)にインタビューおよび観察調査を実施した(楠神、2023)。

### 3・2 うまくいっている理由は何か—リスクを察知し、ひと手間かける

「うまくいっている理由」の調査結果の一例を表1に示す。表より、うまくいっている理由は、決められたルールを受動的に守っているだけではなく、その時々状況に応じた「うまくいくための工夫・コツ」を見出し、それを活用していることが大きな理由と考えられた。

表1 うまくいくための工夫・コツの例

職種	うまくいくための工夫・コツ
運転士	入区時、ドア閉扉や分岐器の動作につられて反射的に起動してしまう可能性がある。そのため、構内運転開始前に非常ブレーキをかけ助士側で待つ。
車掌	運転停車の駅(客扱いしない駅)では、うっかりすると駅に止まった際、反射的にドアを開けてしまう可能性がある。そのため、行路カードの運転停車の駅に印をつけておく。
指令員	さまざまな異常時が重なると、情報を追いきれず、状況に流されてしまう可能性がある。そのため、そういうときには意識的に作業を一旦止めて確認を実施する。
電力係員	保安打合せ票のチェックの際には、名称や数字の齟齬を探すだけでなく、当該の計画で実際に現地で作業するのをイメージしながら、計画の安全性・妥当性をチェックする(リスクの見落としを防げる)。

また、表1の工夫・コツを掘り下げてみると、それらの共通的な特徴は、「作業中のリスクに注意を払い、それを察知した際にはひと手間かけて対処する」であることがわかる。工夫・コツの基本構造はより簡潔に言えば、「リスクを察知して、ひと手間かける」といえよう。

Safety-IIに基づく安全マネジメントでは、「決められたとおりに作業する」という機械的な人間観に陥りがちだが、Safety-IIIに着目することにより、成功(うまくいくこと)の重要なカギは、人が持つ「状況に応じた柔軟性」の活用であることが見いだされた。これは、2・3で述べた第1の問題「多様な状況をすべてルールやマニュアルで定められるか」に対する回答にもなる。作業の基本はルールで定めることが重要になるが、社会技術システムにおいて発生しうる多様な状況への対応は、ルールに過度に頼るのではなく、人間の持つ柔軟性を活かし「リスクを察知し、ひと手間掛ける」能力を高めることが一つのポイントになると考えられる。

また、その過程を通して「うまくいくための工夫・コツ」を蓄積し、それらを社員間で共有できれば、職場の安全に関する現場力を高めることもできる。あわせて、社員のリスク察知力の向上も期待できるため、事故の未然防止につながる予防的安全マネジメントにもつなげられると考えられる。

### 3・3 「リスクを察知し、ひと手間かける」のポイントは、システム2の有効活用

以上から、99点問題への第2のアプローチは、「作業中のリスクに注意を払い、それを察知した際にはひと手間かけて対処する」になるだろうが、これをKahnemanのシステム1とシステム2から考えるとどうなるであろうか。Kahnemanはこう述べている（Kahneman, 2012）。

「システム2がエラーの兆候を察知できないことも多々ある…。エラーが起きそうだという兆候があったときでさえ、エラーを何とか防げるのは、システム2による監視が強化され、精力的な介入が行われた場合に限られる。ところが日常生活を送るうえで、つねにシステム2が監視するのは必ずしも望ましくないし、間違いなく非現実的である。…できる最善のことは、失敗しやすい状況を見分ける方法を学習し、懸かっているものが大きい時に、せめて重大な失敗を防ぐべく努力をすることだ。」

つまり、工夫・コツの基本構造である「リスクを察知し、ひと手間かける」能力は、「システム2を鍛え、それを有効に活用すること」により向上できると考えられる。ふだんの作業ではシステム1をうまく活用する。一方、社会技術システムである産業界・医療界で成功を確実にするためには、「システム2による監視」を強化し、リスク察知時には適宜介入できる力を高める。そうすることで事故の未然防止の可能性は高まると考えられる。

また、この察知力を継続的に高めていくためには、失敗しやすい状況について、日々の経験から学習することが重要であり、たとえば、ヒヤリハットやインシデント等の振り返りを通して、リスクやそれに対するひと手間を「うまくいくための工夫・コツ」として獲得し、社員間で共有していくことが有効になるだろう。

### 3・4 99点問題への第2のアプローチ

以上のことから、99点問題に対する第2のアプローチをモデル的に図示すると図1になるだろう。

まず、仕事をする上でベースになるのが、意欲と知識・技量で、ここは第1のアプローチとも重なる部分である。その上で、ふだんの作業においては、それぞれの作業場面に応じて自分の持つ「うまくいくための工夫・コツ」を使ってエラーや事故を回避していく（①ふだんの作業のサイクル）。一方、作業においてはヒヤリハット等を経験することもある。その際には、結果が軽かったからと言って安易にやり過ごさず、振り返りを通して「うまくいくための工夫・コツ」を見つけ、蓄積していく（②「うまくいくための工夫・コツ」の学習サイクル）。それらは、ふだんの作業における類似場面で発揮され、エラーや事故の未然防止につながる。

こういった各自が蓄積している「うまくいくための工夫・コツ」が組織の中で共有されれば、現場力の向上や予防的な安全管理につながっていく。99点問題への第2のアプローチとして、組織はこういったプロアクティブな人間像・組織像を目指していくべきであろう。

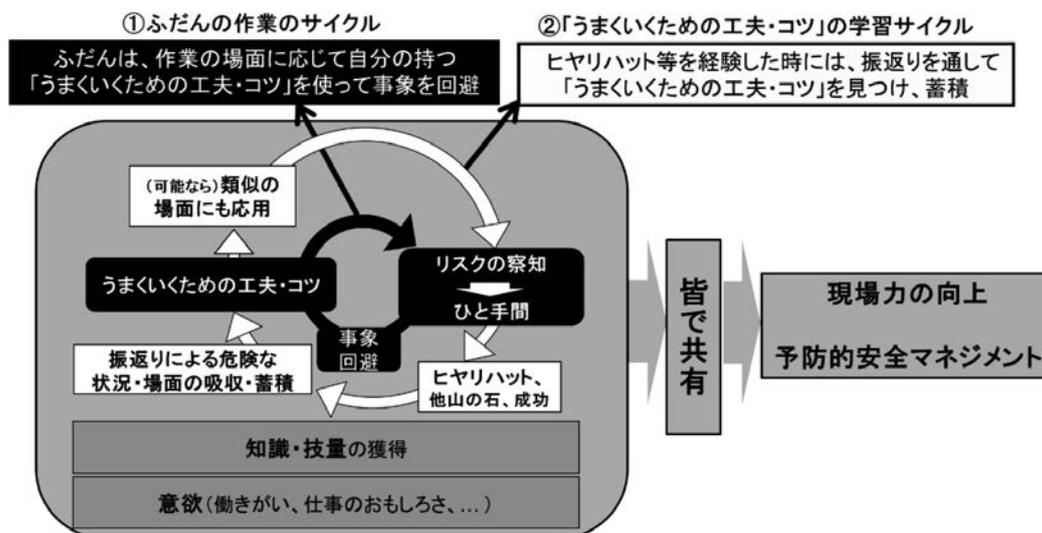


図1 第2のアプローチでの仕事イメージ

## 4. 「ルール化とその徹底」と「うまくいくための工夫・コツの重視・共有」— どう使い分けるか？

### 4・1 99点問題への2つのアプローチと今後の安全マネジメントのあり方

ここで99点問題への2つのアプローチについて一旦まとめる。

- (1) 第1のアプローチ (Safety-I型安全マネジメント) : 安全な作業ルールを定め、それを作業者に教育し、それに沿ってしっかり作業してもらう
- (2) 第2のアプローチ (Safety-II型安全マネジメント) : 作業者の持つ「うまくいくための工夫・コツ(リスクを察知し、ひと手間かける)」を重視し、作業者の「状況に応じた対応力」を高めていく

従来の安全マネジメントはSafety-I型アプローチが主体であったが、今後はSafety-II型アプローチも重要になると考えられる。ただし、事故から学ぶことは引き続き重要であり、両者は安全マネジメントの両輪と考えられる。組織の経営者・管理者層は、両者のバランスを考えながら安全マネジメントを推進する必要がある。

### 4・2 作業・人に応じた2つのアプローチのウェイトの違い

では、両アプローチはどのように適用すればよいのであろうか。ここでは、一つの考え方を示したい。これまで2章・3章で、Safety-I型アプローチの限界とSafety-II型アプローチの可能性を考えたが、その際、「人の作業」と「人の特性」の再吟味が出発点となった。両アプローチのバランスを考えるにあたって、適用する「作業」および「人」の違いに注目することが有効と考えられる。具体的には、「作業」については基本作業かそのバリエーションかによる違い、「人」については新人・非熟練者か熟練者かによる違いに注目する。それぞれについて述べる。

#### (1) 作業：基本作業かそのバリエーションか

3・2でも、基本作業はルールで定めることが重要だが、実作業で発生する多様な状況への対処は「うまくいくための工夫・コツ」の活用が重要と述べた。この考え方をより詳細に整理したのが表2である。

基本作業とは、作業の基本・骨格となる部分のことである。安全を守る仕組みとしてルールは基盤になるので、基本作業についてはルール化とその徹底が重要になると考えられる。最適解を定めることで、人による作業のばらつきがなくなり、安全な作業を効果的・効率的に実現できる。逆に、基本作業の実施を作業者それぞれの工夫・コツに過度に依存している体制は、安全マネジメントの仕組みとして不十分で、むしろ危険といえる。

一方、実際の作業場面においては、多様な状況が発生する。2・3で述べたように、そういった状況への対応をすべて「ルール化とその徹底」に頼ることは困難である。その多様性ゆえ、「うまくいくための工夫・コツ(リスクを察知して、ひと手間)」の活用を重視すべきである。

表2 安全マネジメント—「作業」によるSafety-I型とSafety-II型のウェイトの違い

	基本作業	現実の多様なバリエーション
<b>Safety-I型 安全マネジメント</b> ※「ルール化とその徹底」を重視	◎ ※基本の取扱いはルールでしっかり定める ※ルールの意味まで社員に理解されていることが重要	△ ※すべてをルールでは定められない、作業者が覚えきれない・正しく適用できない ※細部までルール化しすぎると、他の作業に副作用が生じうる
<b>Safety-II型 安全マネジメント</b> ※「うまくいくための工夫・コツ(リスクを察知し、ひと手間)」を重視	× ※基本はルールで定めるべき ※作業者の臨機応変な対応力に頼りすぎるとかえって危険であり、非効率	○ ※人の柔軟性・リスク察知力・学習力をもっと鍛え、活かすべきではないか ※うまくいくための工夫・コツをもっと意識し、その抽出・共有化を推進すべき

#### (2) 人：新人・非熟練者か熟練者か

一方、「人」に関しては、新人・非熟練者とすでに実作業で多様な状況を経験している熟練者で、Safety-I型とSafety-II型のウェイトは異なると考えられる。それを示したのが表3である。

新人・非熟練者は、まずは安全の基盤としてのルールを理解し、それに沿って確実に作業できることが重要である。一方、熟練者については、ルールの理解が重要であることはいうまでもないが、その徹底のみでは指導として不十分であり、また熟練者のそれ

までの多様な経験が活かされていないと考えられる。作業場面で発生しうる多様な状況へ適切に対応するためには、「うまくいくための工夫・コツ」の存在を意識したうえで、その蓄積と活用が適切な作業のために有効と考えられる。またその工夫・コツを職場で共有できれば、前述したように現場力の向上や予防的安全マネジメントの推進にもつながる。

表3 安全マネジメントー「人」によるSafety-I型とSafety-II型のウェイトの違い

	新人・非熟練者	熟練者
<b>Safety-I型 安全マネジメント</b> ※「ルール化とその徹底」を重視	◎ ※まずはSafety-I型をしっかり推進すべき	△ ※もちろん必要だが、これで十分ではない ※熟練者を型に押し付けるだけで、その経験や柔軟な対応力を活かさきれない
<b>Safety-II型 安全マネジメント</b> ※「うまくいくための工夫・コツ(リスクを察知し、ひと手間)」を重視	× ※Safety-II型の優先順位は低い	○ ※Safety-I型とSafety-II型をセットで推進する視点が重要 ※熟練者のリスク察知力を高め、活かすことをもって意識すべき

なお、「作業」や「人」によるSafety-I型(ルール)とSafety-II型(工夫・コツ)の分担や担うべき領域の境界は、一意に定められるわけではなく、仕事・職場・状況などに応じて臨機応変に考える必要がある。一方、安全の要求レベルの向上等により、安全対策としてのルールの活用が進むとともに、その適用が複雑化・細分化する傾向にある現在、「ルールと工夫・コツの分担」については、安全マネジメントの実務において、常にかつ一層意識しておくべき事柄になると考えられる。

## 5. おわりに(まとめと提言)

本稿では、ヒューマンエラー対策としての安全マネジメントの代表的なアプローチである「ルール化とその徹底(第1のアプローチ)」の限界とそれを補完・改善していくための第2のアプローチ(うまくいくための工夫・コツの活用と共有)について述べた。また、両アプローチはともに重要であるが、その有効性に関する重みは作業や人の特性により異なる可能性があることについて述べた。ここではそれらを踏まえて、今後の安全マネジメントの方向性や留意点をチェックリスト風に記すことでまとめたい。

### (1) 事故対策やヒューマンエラー対策について

- ・対策が「ルール化とその徹底(Safety-I型)」に偏りすぎていないか
- ・作業者の持つ「うまくいくための工夫・コツ(リスクを察知し、ひと手間)」の重要性も意識し、その力を高めていくための対策もセットで実施しているか(Safety-II型)

### (2) 安全マネジメントについて

- ・基本作業や新人・非熟練者指導に関して、「ルール化とその徹底(Safety-I型)」を軽視していないか
- ・多様な状況に対するエラー対策(特に細かい状況の変動に対する対策)や熟練者指導に関して、「ルール化とその徹底(Safety-I型)」に偏重していないか。Safety-II型安全マネジメントにも力を入れているか

上記の各項目は、企業等の事業運営サイドに対する留意点といえる。一方、規制サイド(国など)に対しては、事業者によるSafety-II型安全マネジメントの必要性を意識したうえで、その育成支援をミッションすることも可能ではないか。また、ルール化の指導等に際しては、対象となる作業(基本作業かそのバリエーションか)や問題となる人(新人・非熟練者か熟練者か)を意識しつつ、Safety-I型とSafety-II型の安全マネジメントのバランスを意識することも有用ではないかと考えられる。

### 参考文献

- 1) Hollnagel, E, 北村正晴・小松原明哲(監訳), Safety-I & Safety-II-安全マネジメントの過去と未来, 海文堂(2015).
- 2) Kahneman, D, 村井章子(訳), フラスト&スロー, 早川書房(2012).
- 3) 楠神 健, 人の仕事とシステム2とSafety-II-「うまくいくための工夫・コツ」への着目-, 安全工学, Vol 62, No.6 (2023), pp.419-427.