

新しい安全の定義としなやかな現場力*


A Newly Defined "Safety" and the Resilience of "Sharp-end"

芳賀 繁¹⁾
Shigeru Haga

The current safety management aims only at reducing failure, often without considering productivity or services. However, safety itself is not the purpose of work. The resilience engineering coined a new definition of safety, "Safety-II", where as many things as possible go right, while the traditional view of safety is called "Safety-I", where as few things as possible go wrong. In this paper I outline the idea of safety management based on resilience engineering, then present practical trials of training people in the "sharp-end" (front-line practitioners) for Safety-II and higher potential of resilient response to internal/external variabilities.

KEY WORDS

Human Engineering

Safety, Safety Management, Resilience Engineering, Training 

1 仕事や移動の目的は「安全」ではない

いろいろな産業現場には「安全第一」とか、「安全はすべてに優先する」とか、「安全なくして生産なし」などの標語が掲げられている。「少々安全性が下がっても効率や生産性を上げたい」「安全は多少犠牲にしても利益を増やす必要がある」などと公言する経営者はいない。しかし、実際には、安全性と、効率や生産や利益とのバランスをとることに腐心しているはずだ。それは決して悪いことではない。採算を度外視して100パーセントの安全を求めれば事業は成り立たないし、それでは経済にも社会にも貢献することはできないのだから。

経営者だけではない。現場第一線も安全の確保を図りつつ、よい製品やサービスを提供しようと努力している。多くの場合、「よい製品やサービス」とは品質のよいもの、あるいは快適なサービスを、リーズナブルな価格で、安定的に提供することである。航空を例にとると、旅客を目的地に時間通りに運ぶためには、悪天候であっても安全と思われる範囲内であるならば離発着をする。「100パーセント安全でなければ飛ばない」のは現場のモチベーションは低下してしまうだろう。

本誌は「自動車技術」なので自動車の例を挙げ

よう。日本では交通事故で毎年3,000人以上の死者と、50万人近い負傷者が出ている。それでも自動車が危険な乗り物として禁止されないのは、自動車が社会や経済に大きな貢献をしているからである。読者がクルマを運転して出かけるときには、意識するしないにかかわらず、交通事故のリスクをとっている。それでも仕事に、あるいは旅行に、あるいは買い物に自動車を使う。営業マンの仕事の場合、運転の目的は仕事先を効率的に回ることである。電車と路線バスを乗り継いで顧客を訪問していたのでは半分も回れないだろう。

これらの例でわかるとおり、仕事も移動も「安全」を目的に行われているわけではない。当たり前である。ところが、安全マネジメントはひたすら事故を減らすことに躍起になって、仕事がやりにくくなることや、サービスが悪くなることに無頓着なように感じられる。それは、安全を生産やサービスと切り離して扱うからである。

2 「安全」の定義を変える

デンマーク人で心理学出身のヒューマンファクターズ研究者、エリック・ホルナゲル(E. Hollnagel)はセーフティIIという注目すべき概念を提唱した。

従来、安全は「危険がないこと」「リスクが許容範囲より小さいこと」など、「安全ではない」ことをもって定義されてきた。そして、安全の量的指標は事故の数の少なさや失敗の確率の低さである。これはおかしいことだとホルナゲルはいう。

* 2020年9月21日受付

1) 株式会社社会安全研究所
(162-0833 新宿区笹筒町13 グローバル新神楽坂9階)
E-mail: haga@e-riss.co.jp

料理のおいしさを不味さの程度で、あるいは、幸せの程度を不幸の程度で測れるだろうか。

一方、セーフティIIでは安全を「成功を続けるポテンシャル」と考える。いろいろな表現のヴァリエーションがあるが、ホルナゲルの2014年の本⁽¹⁾では「うまくいくことが可能な限り多いこと」と定義されている。これに対し、ホルナゲルは従来の安全概念をセーフティIと呼び、「うまくいかないことが可能な限り少ないこと」と定義する。この二つはコインの表と裏のようなもので、同じことをどちら側から見るかによる違いにすぎない。しかし、うまくいかないことを減らすことを目指すのか、うまくいくことを増やそうとするのかによって、安全マネジメントの性質は大きく変化する。

セーフティIを目標にすると、事故の要因となるような失敗(ヒューマンエラー)を減らすために、失敗しないやり方を決めて、全員がそれを守る、守らせるというマニュアル主義に陥りがちである。ヒューマンエラーによる事故やトラブルが起きると、再発を予防するために新たなルールが作られる。ダブルチェック、トリプルチェック、口答指示から書面による指示への変更、記録簿への記入、資格認定制度の導入、などなど。

現場第一線はやるが増えるが、それに応じて人員や時間の余裕を増やしてもらえない可能性は少ない。生産や効率に対するプレッシャーも相変わらずなので、結局ルールが守れなくなってまた事故が起きる。そしてまたルールが増え、仕事はますますやりにくくなり、忙しくなり、作業意欲も低下して、結局エラーや違反をしてしまう。セーフティIを目指す安全マネジメントを一生懸命やればやるほど、こんな悪循環が起きてしまう(図1)。

3 安全マネジメントシステムの問題点

現在、多くの組織で安全マネジメントシステム(SMS)が導入されている。SMSは経営手法であるマネジメントシステムや品質管理手法(QMS)を事故防止に応用したもので、経営トップのコミットメント、トップダウンの目標設定、PDCAサイクル、外部監査・内部監査、実施体制とルールの制定、実施記録の整理と保管などを特徴とする。

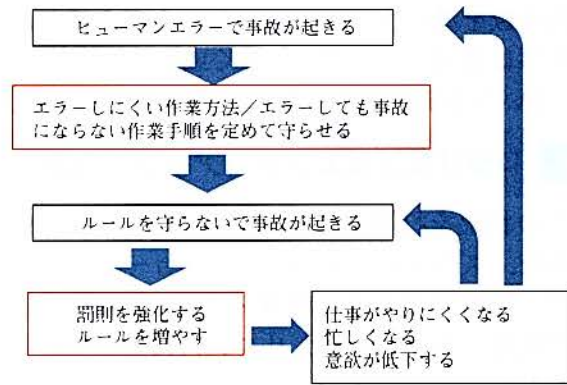


図1 ヒューマンエラー対策の悪循環

SMSを導入した事業者は、毎年度安全目標を立て、その目標達成に必要と考えられる安全対策(掛け声だけの対策もあるが)を施行し、年度ごとにレビュー(振り返り)をして、反省すべきは反省し、新たな目標に向けて次年度の活動を開始する。

QMSが品質のバラツキを小さくすることを目標にするように、SMSでは人間のパフォーマンスのバラツキを小さくすることが目標になる。そのため、作業手順が細かく規定され、皆が同じやり方で同じように作業することが強制されるようになった。エラーを減らすには、エラーが起きにくい作業方法を決めて、それを皆が守るのが手取り早いからである。

また、数値目標を立てて達成度を評価するため、件数の多いインシデントやエラーの削減が目標になりやすく、数年、数十年に一度起きるかもしれないような大事故の予防対策は忘れられがちである。その結果、安全対策は起きてしまったインシデントやエラーの再発防止を目的とする「後追い型」となる。

SMSを推進した結果、すでに十分すぎるくらいにある作業ルールがさらに増えた。ルールを守ることが安全目標を達成するために最も重要なこととみなされ、現場は決められた通りに作業を行うこと、極端な場合は決められたこと以外はやらないよう命じられる。ルールに決められていないことに直面したときは、自分勝手に判断せず、必ず上の判断を仰いで、その指示に従うよう指導される。これでは仕事に誇りがもてるわけがない。仕事の質も低下するだろう。

現在のSMSの問題は、失敗にだけ注目して、

失敗の数を減らすことに注力し、ふだんほとんどの仕事は成功している（うまく成し遂げられている）という事実を見ていないからではないのか。

4 レジリエンスエンジニアリングの誕生

この状況を打開する新しい思想が2004年に生まれた。スウェーデンのソーダショーピンという村で、欧米と日本から集まった17人の研究者が社会技術システムのレジリエンスについて意見交換をした。その内容は、『レジリエンスエンジニアリング 概念と指針』として2006年に出版された^[2]。議論をリードしたのは、セーフティIIの提唱者でもあるエリック・ホルナゲルと、アメリカ人でヒューマンファクターズ専門家のデヴィッド・ウッズ(D. Woods)である。

社会技術システム(Socio-technical System)とは、人、組織、法令などの社会システムと、機械、設備、コンピュータなどの技術システムが組み合わさって機能するシステムであり、交通システム、電力供給システム、工場、事業所などもその一種である。

社会技術システムを構成するコンポーネントの機能は変動する。環境からの外乱も受ける。社会技術システムのレジリエンスとは、状況の変化に柔軟に対応して機能を維持する力、機能の低下を最小限に抑える力、機能が損なわれた場合は素早く回復する力である。レジリエンスエンジニアリングは、システムのレジリエンスを高めるための研究と実践である。レジリエンスエンジニアリングの視点に立つと、安全とは変化する状況の中で機能を維持し、成功を確かなものにするポテンシャル(潜在的な能力)なのである。これがセーフティIIだ。

5 レジリエンスエンジニアリングに基づく安全マネジメント

セーフティIを目指す従来の安全マネジメントは状況があまり変化しないなら有効である。現在の状況の中で見出された最善の作業方法は、その状況が変わらなければ最善であり続けるだろう。それをマニュアル化して全員がその通りに作業すれば安全が保たれる。しかし、現実には状況は変化する。変化する状況の中で何が起きるかを予見し、それが起きる予兆を監視し、起きた場合には

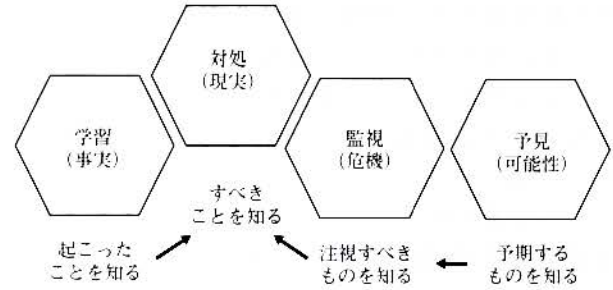


図2 レジリエントなシステムの本質的4能力^[1]

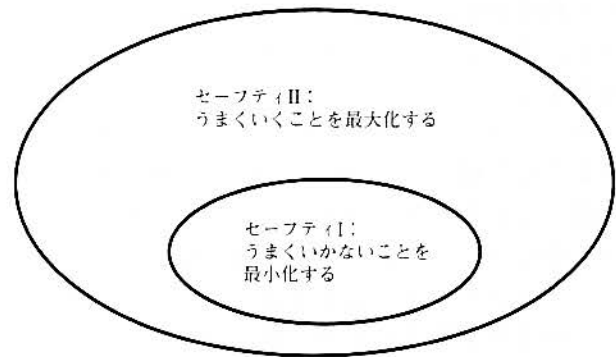


図3 セーフティIとセーフティIIの関係

対処する、よりの確かな予見・監視・対処のためには、過去に起きたことから学習することも必要である。この、「予見」「監視」「対処」「学習」をレジリエントな組織の本質的4能力(またはポテンシャル)という(図2)。

レジリエンスエンジニアリングに基づく安全マネジメントは、これらの能力をシステムに実装することであり、事故の再発を防止することに注力するのではなく、起きるかもしれない事故を予防すること、うまく行っていることを続けるためには何が必要かを考え、手を打つことである。

ただし、レジリエンスエンジニアリングはセーフティIを捨てることを主張しているのではない。成功を続けるためには失敗を防がなければならないのだから、起きてしまった失敗を分析し、エラーの要因を探り、設備や作業方法を改善する努力は続けなければならないし、平時にはマニュアルを守らなければならないことはいうまでもない。つまり、セーフティIはセーフティIIの一部とみなすことができる(図3)。



図4 しなやかな現場力がシステムの機能を外乱や変動から守っている

6 しなやかな現場力

社会技術システムを運営する人間の組織には「鈍い端」(Blunt End)と「尖った端」(Sharp End)がある。鈍い端とは経営組織、管理組織のことであり、尖った端とは現場第一線の組織、チーム、作業員である。

外乱や変動を受けたシステムが機能を続けられるのは、現場第一線が外乱や変動に柔軟に対応してシステムの機能が損なわれないよう維持しているからである(図4)。従来の安全マネジメントでは、ヒューマンエラーが安全なシステムの働きを阻害すると考えて、エラーの「撲滅」を目指したり、自動化して人間をシステムから排除したりする。一方、レジリエンスエンジニアリングでは、人間が外乱や変動を巧みに吸収して危険なシステムを安全に動かしていると考えられる。

システムが直面する外乱や変動は、大地震、大津波、パンデミックといった大規模なものだけではない。「必要な部品が届かない」、「注文や客が突然急増した」、「入院患者同士が喧嘩を始めた」、「作業チームの一人が急病で休んだ」などなど、作業員のエラーや違反も変動要因になり得る。想定された外乱・変動なら事前に手順を決めて、それを教育・訓練することができるが、想定外のことでも起きるし、想定されたものであっても、その起き方はいつも同じパターンで起きるとは限らない。現場第一線はこれらの外乱や変動にうまく対処して、システムの機能(つまり求められるパフォーマンス)を維持しようと努力する。マニュアルを作って守らせるだけのマネジメントは、現場の対応の柔軟性を奪い、ばねを鉄の棒に変えるようなものである。システムのレジリエンスを高めるには、むしろ、ばねの力を高めなければなら

ないのだ。ばねは柔らかさと強さの両方をもたなければならない。筆者はこれを「しなやかな現場力」と呼んでいる(図4)。

7 指示されなくても自発的に動く

2019年5月31日の夕方、西鉄バスの女性ドライバーTさんが、いつものように路線バスを運転していると、数台前の乗用車が踏切を渡りきる手前で遮断機が下りてしまった。現場は渋滞していて、乗用車は前にも後にも進めない。ドライバーはパニックになっているのか、クルマから逃げ出しても来ない。Tさんは「様子を見てきます」と車内放送してからバスを降り、踏切非常ボタンを押したうえで、車内のドライバーに「じっとしていたら危ないですよ」と声をかけ、遮断機を持ち上げ、乗用車を踏切の外に誘導した。電車はすぐそこまで来ていたが、非常ボタンに連動した停止信号で踏切手前に止まり、事故は予防された。Tさんがバスに戻ったとき、乗客は彼女を拍手で迎えたそうである⁽⁴⁾。

踏切内で立ち往生した他のクルマを救出することは、バスの運転士の職務内容には含まれていないし、そのような訓練も受けていない。指示されたわけでもないし、やってもやらなくても誰からも非難されない行為を自発的に行ったのである。

Tさんは踏切事故を防ぎ、ドライバーの命を守ったというだけではない。もし事故が起きていたら、復旧に長い時間がかかり、その間、道路は大渋滞するから、Tさんが乗務するバスだけではなく、後続のバスも大幅に遅れたに違いない。つまり、Tさんがそれを意図したわけではないのかもしれないが、結果的には路線バスの機能を維持することに貢献したのである。

8 しなやかな現場力を創るには

現場第一線がしなやかな現場力を発揮できるようにするにはどうすればよいただろう。

マネジメント側の施策としては、作業員が誇りをもって働ける環境を整えること、彼ら・彼女らの誇りを傷つけないこと、誠実に作業をしている中で発生するエラーを処罰しないことなどが挙げられる。また、あまり細かいところまでマニュアルを決めず、現場の裁量をなるべく残すことも必要だろう。

教育・訓練としては、状況を認識する力、その状況で何をすべきかを判断する力、悪い状況をチームで乗り切るために役立つコミュニケーションやリーダーシップの力を養うことが求められる。従来の安全教育といえば、座学でマニュアルを教えて、それを理解させ、実習でその通りに実行できるように訓練することが中心だった。しなやかな現場力を創るにはそれだけでは足りない。グループワーク、ロールプレイ、ゲーミングなどを通して、自ら考え、自律的に行動する訓練が必要である。

そのような狙いをもって開発されたゲーミングの一つに「クロスロード」がある。このゲームは、1995年に起きた阪神・淡路大震災で対応にあたった自治体職員に対するインタビュー結果を参考に、京都大学の研究者たちが開発したもので、さまざまなジレンマ状況において、YESかNOで判断し対応を考え、また、プレーヤ同士で意見を交換することで、多くの価値観や視点に出会う⁽⁵⁾。このゲームの大切なポイントは「正解」がないという点である。正解を学ぶのではなく、「こちらを立てればあちらが立たず」という考えや、「いろいろな考え方の人がいる」ということ、そしてどんな状況下でも「自分なりの答えを出して前に進まなければならない」ことがこのゲームの本質にある。

筆者はこれまでに、看護師、鉄道社員、高速道路会社社員、製造業社員などでクロスロードを実施しているが、ジレンマ状況の中で自分とは異なるさまざまな意見があることを知った、他の部門とのコミュニケーションが活性化し、これまで考えたことのなかったいろいろな事象が起こりうることを知り、そのときに自分ならどうするかを考えるきっかけになった、などの評価を受けている⁽⁶⁾。

「シナリオ・シミュレーション」という手法は、状況が次々と展開していく中で、現在やるべきこと考え、今後どのように事態が動くかを予測し、そのときのために準備することなどを、グループで話し合う図上演習の一種である。筆者は、これのある製造業の研究開発部門で試行し、地震、火災、有機溶剤の漏洩、新型コロナウイルス感染者の発生などをシミュレートして、そのときどうす

ればよいかを討議してもらった。この研修の狙いは、①危機対応に対して、いろいろな視点があることを知り、②正解はひとつではなく、多様な状況に臨機応変に対応することが求められること、③シミュレーションを通じて、対応の曖昧なところを確認する、④状況の進展がわからないときに、どういう情報が必要になるのかを事前に考えておく、などである。この研修の評価については現在まとめているところなので、近いうちどこかで報告したい。

しなやかな現場力を高める教育・研修手法は他にもいろいろな形が試みられているので、関心がある読者は拙著『失敗ゼロからの脱却』の第7章を参照されたい⁽⁷⁾。

参考文献

- (1) E. Hollnagel: Safety-I and Safety-II. Ashgate(2014)、北村正晴・小松原明哲(監訳): Safety-I and Safety-II:安全マネジメントの過去と未来、海文堂(2015)
- (2) E. Hollnagel, D. D. Woods, N. C. Leveson(Eds.): Resilience engineering: Concepts and Precepts. Ashgate(2006)、北村正晴(監訳): レジリエンスエンジニアリング: 概念と指針、日科技連出版社(2012)
- (3) E. Hollnagel, J. Paries, D. D. Woods, J. Wreathall(Eds.): Resilience Engineering in Practice: A Guidebook(2010)、北村正晴、小松原明哲(監訳): 実践レジリエンスエンジニアリング: 社会・技術システムおよび重安全システムへの実装の手引き、日科技連出版社(2014)
- (4) 西日本新聞ニュース、2019年7月11日掲載記事「あわや踏切事故・・・バス運転手が間一髪で救出」(2019)
- (5) 矢守克也、吉川肇子、網代剛: 防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション、ナカニシヤ出版(2005)
- (6) 芳賀繁: ゲーミングを使ったジレンマ状況を考える研修と研修効果の測定、安全工学シンポジウム2018予稿集(2018)
- (7) 芳賀繁: 失敗ゼロからの脱却 レジリエンスエンジニアリングのすすめ、KADOKAWA(2020)

フェイス

Covid-19が蔓延して以来、自宅にいる時間が長くなった。犬の散歩以外は一歩も外に出ない日も多い。もともと料理が好きなので、自分と家族のために料理することが楽しみの一つである。うどんなど、東京育ちの妻が好む醤油味の強い黒いスープと、大阪育ちの私が好きな透き通ったスープの2種類を用意する疑りようである。冷蔵庫にある食材を工夫して何か美味しいものを作るのも面白い。ご飯を炊き忘れた場合はパンに合うおかずを考える。まさに状況にレジリエントに対応するしなやかな現場力を発揮している私です。



芳賀 繁