

『ヒューマンエラー対策の変遷と現場の取り組み』 —安全マネジメントの視点—

(株)安全マネジメント研究所
代表取締役 所長
工学博士 石橋 明

1. はじめに

18世紀に英国で起こった産業革命以来、ヒューマンエラー対策は着実に進化を遂げてきたことはすでに紹介しました。

人類が、集団行動を好むとはいえ、農耕や狩猟、漁業などを中心とした産業革命以前のシンプルな家内工業的生産体制のなかでは、ヒューマンエラーは「本人が注意深く行動すれば防げる」と考えられていました。

しかし、産業革命によって、急速に機械化が進み、大規模な生産体制が構築されるに連れて、ヒューマンエラーの起こり方やその影響が大きく変化してしまいました。作業従事者に対する注意喚起だけでは労働災害が防止できないところまで深刻化してきていました。

事態を重く見た当時の英国政府は、工場法などの法規制を整備して、工場主つまり雇用者側に、必要な安全対策を義務づける政策を採ってきました。

この政策は、当初は効果を発揮して労働災害の発生率を低減させることに成功したよう

に見えました。しかし20世紀後半、次第に産業機構が複雑化し、生産活動が拡大されてくると再び労働災害や疾病が増加傾向を示すこととなりました。

そこで、英国政府の要請に基づいて、世界的に著名な「ローベンス報告」がまとめられ、提出されました（1972年）。この調査報告書の中では、「労働安全は、法規制で律しきれるものではなく、事業者の自主対応によって達成されるべきである」とされ、それまでのように法規制を70%達成して満足するのではなく、安全目標ガイドラインを示して、それを100%達成するように事業者は自主対応すべきである、と提言されていました（212号2014年7月号第1回17頁参照）。

このような研究の中で、注目されたのが「人間の基本的特性」の影響を受けて「人は誰でも間違える」という新しいヒューマンファクターズの基本的考え方でした。

英国では、このような基本的概念を示す「Ergonomics（エルゴノミックス）」という新しい合成語を生み出して安全対策に取り組むべき姿勢を社会に喚起しました。

この様な新しい労働安全への取り組み姿勢は、急速に世界に普及していきました。ヒューマンエラーの正体を究明して、エラーがあっても事故や不具合に至らしめないような仕組みを事業者側が競って構築する気運が盛り上がったのです。政府側も、労働安全の要件を100%満たせるようなガイドラインを示すようになりました。

2. ヒューマンエラーの正体

ヒューマンファクターズの研究が進んで、「ヒューマンエラーは好き好んで起こされるのではない」ことが分ってきました。

そこで、「エラーをいかに防止するか」という研究に注目が集まりました。

前は、「起こり易いエラーとその背後要因」について、発生した事故分析結果から検討しました（213号9月号第2回52頁参照）。

本稿では、「ヒューマンエラーの正体」について考えてみましょう。ヒューマンエラーの定義については、様々な表現方法があります。最も分かり易い表現が、「ヒューマンエラーとは、達成しようとした目標から意図せずに逸脱することとなった期待に反した人間の行動」（黒田勲、2001）という定義付けです（図1）。

★ ヒューマンエラーの正体

1. 定義:「ヒューマンエラーとは、達成しようとした目標から意図せずに逸脱することとなった期待に反した人間の行動」

2. 特徴

- ・一生懸命やった結果がエラーとなった
- ・処罰しても再発防止はできない
- ・人間の脳には、エラーというモードはない、常にベストを出力するように設計されている
- ・エラーの背後要因を探索しそれを排除する



図1 ヒューマンエラーの定義と特徴

「一生懸命達成しようとした」ことが前提です。それにも拘らず「期待外れの結果」になってしまったのです。

近年、人間の脳には「エラー」というモードがなく、常にその時持っている能力の最善を出力するという特性がある、と考えられています（エネルギー量のことなく「^{ぎりょう}技倆」面の「質」のことです）。

ベストを尽くしたにも拘らず、その結果が期待に反した訳ですから、エラーを冒した人を叱っても改善は望めないのです。

それでは、どうすべきなのかを検討すると、「エラーの原因と背後要因」を正確に把握してそこを改善すれば同じエラーを繰り返さないで済むことが分かります。

これは、ヒューマンエラーに限らず、すべての事故や不具合が発生した場合に、有効な再発防止対策を立案するために、共通して必要な基本的考え方なのです。

エラーには様々な分類の仕方があります。「組織事故」の著者ジェームス・リーズンは、認知心理的視点から、人間の行動を意図しない行動（スキルベースの行動）と意図した行

動（知識ベースの行動及びルールベースの行動）に分けて説明しています。

前者のスキルベースの行動（熟練者）では、行為のスリップ（うっかりミス）や記憶のラプス（ど忘れミス）が起こり易いとしています。熟練者は、手足が覚えていて特に考えずに反射的、自動的に行動が起こせますので、緊張感が緩むためとも考えられています（上の空症候群とも言います）。

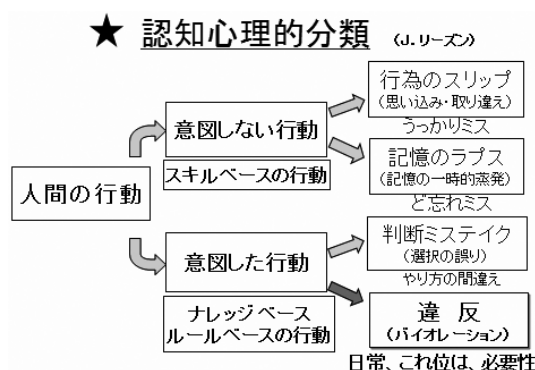


図2 エラーの認知心理的分類

後者の知識ベース及びルールベースの行動では、一々考えてこのパターンでやろうとか、このルールに従ってやろうという行動の起こし方で、選んだ方法が間違っていた、すなわち選択の誤りで「判断のミステイク」と分類しています。

もう一つ意図した行動では、「違反」行為を挙げています。違反行為には3種類あります。①日常茶飯事に行っている些細な違反行為と、②これは明らかに違反ですが、このくらいならば許されるだろう、と考えて冒す違反、③必要性に迫られた違反、と分類しています。

この③の違反が安全対策の上では最も問題

なものです。例えば、新しく導入した機器材を動かすのにこれまで使っていたマニュアルでは動かしきれないとなると、現場の技術者はよりよい方法を考え出します。上手く機能している間は周囲から「流石は熟練技術者、流石先輩！」などと尊敬され褒められるのですが、事故が起こると調査を行ってマニュアルのところまで調べてきて、「マニュアル通りやっていない、マニュアル違反です！」と厳しく指摘されるのです。

その現場に、ジェームス・リーズンが出て来ます。「皆さん、騒がしいですね！どうしましたか？」と問います。現場では、これはマニュアル通りにやっていたのです。「マニュアル違反なのです！」と答えます。

リーズンはこれを聞いて、「ちょっと待ってください！そのような場面では違反した人だけを責めるのではなく、なぜこのマニュアルが無視されて違反されたのかを探求してみてください。現状に合っていないからなのです！マニュアルを直ちに利用可能な状態に改善して下さい！」と言いました。

リーズンはなかなかいいことを ^{おっしゃ}仰いました。全くその通りだと思います。

ヒューマンエラーを認知心理的に分類してみますと、行為者が、どのように考え、どのような意図で起こした行動の結果であったかが理解できそうですね。そのような視点で取り組めば、効果的な再発防止対策を立案することが可能になります。

さらに、ヒューマンエラーを行動心理的に分類した説明もあります (A.D. スウェイン)。

大きく2つに大別しています(図3)。

1. **オMISSIONエラー**：やるべきことをやらなかったエラーで、忘れ、省略、手抜き、近道行為などのほか、できなかった、知らなかった、なども原因に含まれます。
2. **コミッションエラー**：誤ったことを実施したエラーで、順序を間違えた、タイミングを間違えた、操作の質や量を間違えた、動かす方向を間違えた、などが挙げられています。

行為者が行動を起こす場面での心理的側面からの分類法です。

★ 行動心理的分類 A.D スウェイン

1. オMISSIONエラー
やるべきことをやらなかった
忘れ、省略、手抜き、近道など
できなかった、知らなかった
2. コミッションエラー
誤ったことを実施した
順序、タイミング、質、量、方向など



図3 エラーの行動心理的分類

エラー対策を検討するときには、表面化した現象だけを見ては効果的な対策は立てられません。エラーの原因と背後要因を探索するときは、このような視点で、冒されたエラーの本質を見抜かなければなりません。

3. エラー対策の進化

労働災害が増加してきた経緯のなかで、機械やシステムの整備、労働環境の整備などが確実に進む一方で、ヒューマンエラーに関連

する事故の割合が増加傾向を辿りました(213号9月号第2回48頁参照)。

そこで、産業界におけるヒューマンエラー対策に関する研究が盛んに行われるようになりました。その成果としてエラー対策は急速に確立されてきました。

はじめに、「エラーの発生を防止するエラーレジスタンス(エラーを起こし難くする)」という視点です。この領域では、先ず「作業環境を整える」ことに関心が集まりました。間違えられやすい作業をできるだけ減らしてエラーを起こす機会を少なくする方法です。

★ ヒューマンエラー対策

1. エラーレジスタンス

エラーを起こさせない:

- 1) エラーの可能性を最小化する;色分け
- 2) エラーに弱い点を改善する;チェックリスト
- 3) エラー誘発要因を除去する;自動化など

2. エラートレーランス

エラーに気付かせて修正させる: 警報、チームモニターなど

エラーによる被害の局限: リダンダンシー、構造、材質など

Japan Institute of Human Factors



図4 2つのエラー対策の手法

間違え易いものは色分けして、間違え難くする。それでも間違えるならば、形を変えて間違え難くする、さらに念のため、保管する場所を変えて間違え難い環境を整える、という手法である。

それでも、間違えるならば、機械やシステムに安全装置を組み込んで、間違えた操作をできないようにする、あるいは、インターロックを掛けて誤操作を受け付けないように設計する、などの「機械安全」が考案されました。

これでも不十分であるということで、作業者の精神的、肉体的負担を軽減する方策が考案されました。人間の能力と限界を考えて、仕事の量や質、タイミングなどがその範囲内に収まるような仕事をさせればエラーが起こればなるだろうという発想です。人間の能力と限界については、このシリーズ212号第1回7月号で議論しました。

このような、エラーの発生を防ぐ取り組みに加えて、「エラーは防ぎ切れないものとして許容し、その影響を緩和する」対策が考えられました。

「エラートレーランス(エラーを許容する)」という発想で、エラーによる影響を緩和する対策です。エラーがあった場合に、警報音や警報灯で知らせる、チームメイトがアドバイスしてエラーに気付かせる、などで早期に修正させる、という手法が考えられました。

さらに、エラーによる影響を緩和するために、様々な安全策を考案してきました。車を運転するときのシートベルトの装着などは好事例です。昔は、運転者は無防備でしたから、ハンドル操作を誤って他の物体と接触しようものなら、勢い余って運転者は前面のガラスに叩きつけられて頭部出血多量で亡くなる事故が多発していました。

このようにして、エラー対策はかなり充実してきています。そして、普及していて誰もがこのようなエラー対策を重要視して厳守しようとしています。それなのに事故は未だに撲滅できていません。何故でしょうか？考えてみる価値がありそうです。

このように考えてみますと、エラーには、当事者が冒す「目に見えるエラー」の他に、組織エラーがあることに気が付きます。個人の能力の限界をカバーするために、チームを編成し、組織的に補強しているはずなのに、当事者のエラーを抑止できなかったという「目に見えにくい組織エラー」があることに気が付きます。

これまでのエラー対策は、当事者エラー防止対策に過ぎなかったことが分かります。

4. 組織エラー対策へ

当事者エラーと組織エラーという概念を検討すると、当事者エラーは具体的に何をどうしたという目に見えるエラーで大きな問題ではなく指摘もしやすいし、修正しやすい性質を持っています。しかも、何かに誘発されている可能性が高いのです。

一方、組織エラーは見えにくく、大きな問題を内包していて簡単に修正も効きそうありません。したがって指摘もしにくいという特性を持っています。そのため、当事者エラーは、外見上水面上に現れている「氷山の一角」に過ぎないと考えることができます。水面下には氷山の大部分である組織エラーが潜んでいると考えられるのです。

若し、この氷山の一角に大きな船舶が衝突して沈没してしまいますと、現場の管理者は、氷山の一角にのみ注視してそこだけを改善し切り取って、一件落着かせてしまう可能性が高いのです。そのような解決方法では、比重の軽い氷山はすぐに浮き上がってきて再び氷

山の一角を形成して、同じような事故を誘発してしまうのです。これが連続事故のメカニズムなのです。

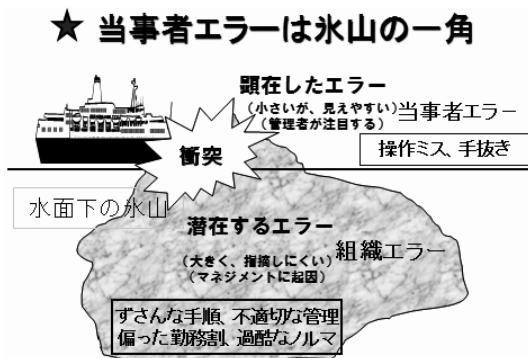


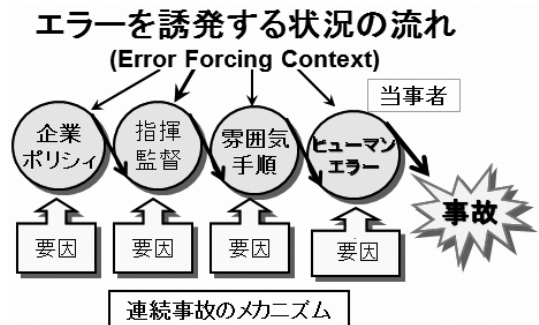
図5 連続事故のメカニズム

顕在化した当事者エラーにのみ対策を打っても、氷山の大部分である目には見えにくい「組織エラー」に対策を打たなければ同様事故の再発を防ぐことができません。

同様な説明は、事故は単一の原因からではなく複数の要因で起こっている、とする「事象の連鎖（チェンオブイベント）」という図式でも提示されています（石橋 2003）。

事故が起こると、そのもっとも近いところにいた当事者にヒューマンエラーがあったのかも知れませんが、それは好き好んで起こされたのではなく職場のなかに杜撰な雰囲気^{ずさん}が蔓延していたのかも知れませんが、陳腐化したマニュアルが放置されていたのかも知れませんが、さらに、その背後には指揮監督する者がそれに気付かなかったのかも知れませんが、気付いていたのに手を打ついとまがなかったのかも知れませんが、その背後には、企業のポリシーがあつて過酷なノルマが課せられていたのかも知れませんが、いずれにして

も、「エラーを誘発する状況の流れ」というものがあるはずなのです。



事象の連鎖（チェンオブイベント）の概念図

図6 チェンオブイベント

これを無視して、当事者のヒューマンエラーにのみ、再教育や処罰などの手を打って、一件落着させる訳にはいかないのです。そのような解決の仕方をしますと、同じ「エラーを誘発する状況の流れ」の影響を受けて、時が流れ人が代わっても同じヒューマンエラーを誘発してしまうのです（図6）。

エラーの原因と背後要因を見極めてそこに手当てをしなければ同様なエラーの再発防止は不可能なのです。

極端に分業化している大病院を受診する場面で次のような問題が指摘されていました。

ある患者が、仕事で疲れたとみえて「目がかすんで困る」という自覚症状を感じたので大病院の眼科を受診しました。眼科のベテラン専門医は、視力や視野を測定して白内障や緑内障を疑って、とりあえず薬剤を処方して治療し、次の受信日を決めてくれるでしょう。

この患者は回復を期待して熱心に通院を繰り返します。それで回復すれば幸運です。

しかし、それは稀で多くの場合は、かえって白内障の症状が悪化して手術を受けることとなるかも知れません。そして目は一時的にははっきりと見えるようになりましたが、また同じようにかすんで見えるようになってしまうこともあり得ます。

何故でしょうか？「目がかすむ原因」が他にあったからでした。実はこの患者は、血糖値が高い糖尿病だったのです。その背後には、過激な研究作業を続けていたので、美味しいものを大量に食べた上に運動する時間が取れなくて「摂取カロリー過多」の状態が長く続いていたのです。その影響で視力に異変が起こっていたのです。

これは、極端に分業化されている大病院で起こり易い事象ではないでしょうか？その他の産業界における安全マネジメントの場面においても全く同様な事象が起こり得るのです。

ここで、注目しなければならないことは、大病院では、通常の受診においては専門科の医師が診断して必要な処置を判断し、治療を行うシステムになっていることです。専門以外の部位や症状に関しては、別途手続きを踏んで受診しなければ診断できない仕組みになっていることです。このため、自身の担当範囲についてのみ、診断し治療を続けざるを得ないのです。

症状の原因と背後要因を突き止めてそこを治療して根治させなければ、永遠に同じ治療を繰り返して、回復はあきらめるしか方法はありません。

漢方医療では、「医食同源」と言われて、先ず食生活を改善して、根本的原因を改善する思想が伝統的に普及していたと伝えられています。病気の根本原因は意外に食生活のようなところに潜んでいるのかも知れません。

さて、エラー対策を考えてみると、当事者エラーに対する予防措置だけでなく、組織的に有効な対策をとる必要がありそうです。何故でしょうか？

近年、「組織行動学」という「組織の意思決定方法」の研究が行われるようになりました。この研究では、すべての生産活動は個人で完結するのではなくチームや組織によって営まれているという視点から議論されています。

たとえば、作業現場で労働災害が起こった場合、作業当事者が不安全行為を行ったために、幾重にも用意していた防護壁を突き破って事故に至ったとみる訳です。しかし、それは当事者が意識的に行ったわけではなく、背後にある①作業完成までの時間が足りないとか、②人手不足、③手順書の不備、④訓練不足、⑤職場の杜撰な雰囲気、⑥貧弱なマン・マシン・システムなどの「現場要因」によって誘発されたと考えるのです。

しかし、その「現場要因」も自然発生的に降って湧いてくるわけではなく、その背後にもさらに誘発要因があるはずだと考えるのです。それが「組織行動要因」なのです。

具体的にどのような要素なのかを見てみると、現場では手の打ちようがない次元の高い要素にエラーがあると現場要因を誘発しやがて当事者エラーを誘発する可能性が高いと

考えるのです（図7）。

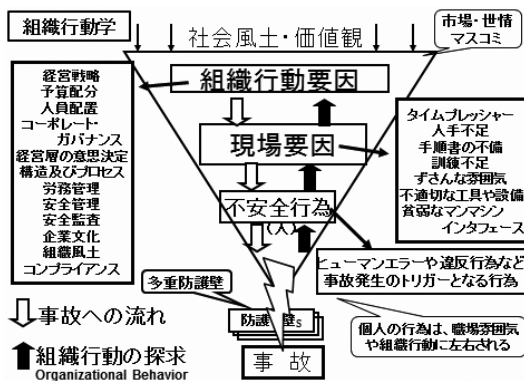


図7 不安全行為を誘発する要因

それらは、経営戦略や予算配分、人員配置やコーポレートガバナンス、経営層の意思決定構造およびプロセス、労務管理や安全管理、企業文化や組織風土、コンプライアンスなどが挙げられています。

このような議論を進めていくと、経営層の責任追及に注目して、事故が発生すると即「だれが責任をとるか?」「だれが辞任するか?」という話題が先行する傾向があります（例：マスコミ）。

組織行動学では、そのような議論に関心を持ちません。というのは、事故や不祥事が発生した場合に、トップが引責して辞任してもあまり問題解決には貢献しない可能性が高いからです。例外的に、トップが後で糸を引いていて、作為的に不祥事を引き起こしたようなケースでは、「改善のための道筋をつけるから」などと言わずに、即刻更迭すべきであります。そのような経営者に健全な再建策を構築できる筈がないからです。

組織行動学的な視点からヒューマンエラーを防止する手法として、筆者は常々次のよう

な活動を提唱しています。

5. エラーを防ぐ8つの活動

ヒューマンエラーを誘発する原因や背後要因を様々な視点から分析し研究してみると、エラーを防ぐための実践的手法は単純ではないことが分かります。

それらを体系的に整理すると次の8つの活動が効果を発揮すると考えられます。

(1) エラーの背後要因を改善する

これまで繰り返し述べてきたとおり、エラーは結果であり、原因ではない。この「結果」を誘発した原因が必ず存在しているのです。さらにその背後に幾つもの背後要因が潜在しているのです。それらを突き止めて、そこに手を打たなければヒューマンエラーは永久に繰り返されてしまいます。

このような発想で、エラー防止対策を行うことによって、例え再びエラーが発生しても事故に至らせないための備えを準備することが可能となります。

(2) ヒューマンファクターズ基本的概念を活用する

産業システムの中で、人間は多くの要素と密接に関係しています（第2回9月号48頁M-SHELモデル参照）。作業当事者と、回りを取り巻くように存在する関連要素との間にどのような問題が潜んでいるのかを探求して、そこを改善するのです。

例えば、設備や機材であるハードウェアHとの間に潜む問題として考えられることは、当事者Lの方から見ればその機器材が「使い

難しい」という問題が考えられるし、反対にハードウェアHの方から見れば、当事者Lが「使い方を知らない」という問題が想定できます(図8)。

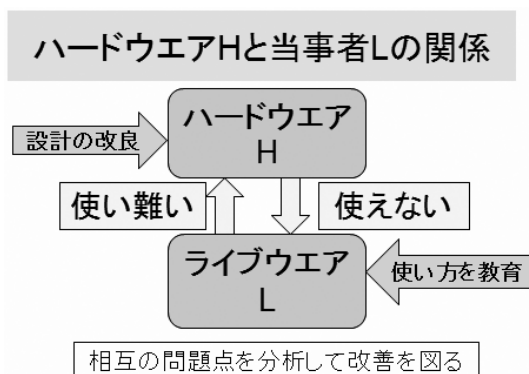


図8 M-SHELの視点で改善する

前者に対しては、使いやすいように設計を変えれば解決するでしょう。

後者の不具合に対しては、当事者Lに対して「使い方を十分教育する」、という効果的な解決策が浮かんできます。

ヒューマンファクターズの基本的概念をベースにM-SHELモデルの要素ごとに同様な検討を行って、それぞれの接点に潜む問題点を改善していきます。

(3) エラー防止へ組織的に取り組む

当事者エラーを防げなかったのは、個人の能力の限界をカバーするはずの組織的取り組みが不十分であったことが容易に推測されます。すべての生産活動は、チーム作業で成り立っているものであり、組織活動で成り立っています。現場で起こるエラーを当事者のみの問題として捉える訳にはいきません。ここで、「当事者エラーは組織エラーによって誘発される」と考えることが必要です。すなわち、すべてのエラー

は、組織的取り組みによって防ぐことが可能になります。そのための仕組みとそれを運用する仕掛けを確立するのです。そしてそれを継続的に整備し続けるのです。はじめて現場力が高まり、やがてレジリエントな高信頼性組織(High Reliability Organization=HRO)が実現します(注:レジリエントとは、危難に直面しても事故をしなやかに回避できる高い信頼性を備えた強靱な組織を言います)。

(4) 作業者に求められる第3の資質要素を育成する

現場作業者に求められる資質とは、業務に関する専門技術とそれに必要な知識のほかに、第3の資質として「ノンテクニカルなスキル」の必要性が理解されるようになりました。経験豊かな技術者がこれまでにしばしば大事故に関与してきました。その背景を詳細に調査した結果、高い知識と優れた技倆を維持するための技術訓練はこれまで十分に行われる傾向にありましたが、その経験と能力を有効に発揮するためのノンテクニカルな訓練が不十分であったことが分かったのです。

そこで、航空分野で開発され実績を挙げている「CRM訓練(Crew Resource Management Training)」が注目されるようになり、産業分野にも導入されるようになりました。このような訓練を積極的に取り入れることによって、エラー防止に役立てる必要があります。

(5) 失敗に学ぶ体制を構築する

旧来は事故を体験してから事故調査を行って、対処療法的に対策を導き出して再発防止

を行ってきました。この安全マネジメント手法を「墓石安全」と言いました。「尊い犠牲の上に成り立つ安全」という意味でした。

しかし、1970年代に航空分野で予防安全手法が開発されました。事故に至る前に危険因子や潜在リスクを把握して改善するという発想です。日常業務の中で体験されている多くの危険因子を当事者に報告して頂いて早期に把握するのです。

安全報告制度として広く知られています。我が国の産業界でも、「ヒヤリハット報告」などの名称で普及しています。

この報告制度の特徴は、体験した人にしか分からない潜在的な危険因子を、悪びれずに報告してもらって、共有化しようという発想です。この手法は、ヒューマンファクターズの基本概念が普及されていて、安全文化が築き上げられていなければ成り立ちません。失敗体験を報告したら、叱られてしまうような雰囲気では成り立ちません。

(6) 「気づきの文化」で自己変革を促す

近年、「気づきの文化」という概念が広く理解されるようになりました。日常業務の中で危ない物の状態や危ない人の行為に敏感に気づいて修正するなどの「気づき」が、前述の(4)の項で紹介したCRM訓練で取り上げられたことに始まります。

「自己変革（イノベーション）」の概念では、「知識の変革」と言って、物事を知るだけでは役に立ちませんので、その価値の大切さに気づいて初めて知識として役立ちます。次に、それが自分にもできると思わなければなりま

せん。できると思ったら「やる気」にならなければなりません。これが「意識の変革」です。やる気になったらそれを確実に実践しなければなりません。これが「行動の変革」です。その結果を振り返って、評価し必要に応じて改善を図ります。これを訓練するのが前述のCRM訓練なのです。

一人ひとりの気づきと実践の成果を統合して「チームの変革」が達成できます。これが「現場力の向上」となるのです。

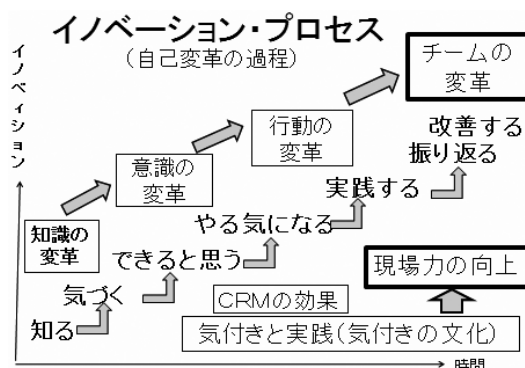


図9 自己変革（イノベーション）の過程

「気づき」が現場力向上の根源となります。このような手法で根本的にエラーの防止を図るのです。

(7) エラーを防ぐ仕組みを作る

ヒューマンファクターズの基本概念を理解すると、情報入手段階でその内容を認知して判断し、決心して行動を起こす、という「人間の情報処理プロセス」に沿って、それぞれの段階で起こしやすいと考えられるエラーを防止する仕組みを整備する手法があります。

人間の視覚特性を見ても「錯視」などの避けがたいエラー誘発要因を誰でも抱えています。見間違いや聞き間違いを防止する具体的

な手法、つまり「指差呼称」や「復唱」などを励行するなどの具体的仕掛けを準備してエラーを防ぐ取り組みを行います。

この他にも、判断し決心する段階でのエラーや行動を起こす段階でのエラー等、それぞれについて、防ぐ仕組みを職場毎に工夫して準備することが大切です。

(8) 外的要因に起因するエラーへの対策を講ずる

最後に、外的要因についても検討します。これまでは主に人間の内面的な認知心理学の視点から特性を捉えてヒューマンファクターズの代表的な問題として扱ってきました。ここでは、外的な要因についても、エラー防止対策の対象として検討します。

最も幅広くエラー誘発要因と考えられているのが、行動形成因子（Performance Shaping Factors：PSF）です。業務指示のやり取りや職場環境における整理整頓、あるいは職場雰囲気醸成など作業者を巻き込む外的要因に注目してエラー対策を構築する手法です。具体的には、①「5 S運動の推進」、②コミュニケーションにおける確認会話の推進、③「良好な職場雰囲気の醸成」などです。

6. まとめ

今回は、ヒューマンエラー対策の歴史的変遷と現場での取り組みについて議論してきました。エラーを単に現象面だけを捉えて当事者の責任に帰するのではなく、その原因と背後要因を詳細に探求して、本質的な改善策を見出すようになりました。

我々も、現場において起こるエラーをそのように捉えて、二度と繰り返させないような効果的な対策を立案しなければなりません。そのための「仕組み」と「仕掛け」を常に模索していかなければなりません。

今回は、「事故を分析して対策を立てる手法」について検討します。

【参考文献】

1. 石橋明、「航空分野における安全マネジメント手法の他産業分野への応用に関する研究」東北大学大学院工学研究科博士課程 2010
2. 黒田勲、「信じられない事故はなぜ起こる」、中災防新書 2001
3. 石橋明、「事故は、何故繰り返されるのか」中災防 2003
4. 橋本邦衛 「安全人間工学」中央労働災害防止協会 1984
5. 建災防 平成25年労働災害発生状況
6. 警察庁 平成25年交通事故発生状況 速報
7. 石橋明「リスクゼロを実現するリーダー学」自由国民社 2003
8. 石橋明 「ヒューマンエラーはこうして防ぐ(上・下)」労働新聞社 安全衛生ノート VOL.34 No.11、No.12
9. 小木和孝、ほか訳 労働における安全と保健－英国の産業安全保健制度改革－（ローベンス報告）労働科学叢書 104（財）労働科学研究所出版部 1997
10. 行待武生監修「ヒューマンエラー防止のヒューマンファクターズ」(株)テクノス 2004