

『起こり易いエラーとその背後要因』

—過去の事故例から学ぶ手法—

(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

前回は、「なぜ、ヒトは誰でも間違えるのか？」について、認知心理学の視点から詳しく検討しました。いかがでしたでしょうか？ヒューマンエラーが起こるメカニズムについて、十分にご理解頂けたことと思います。

ここで分かったことは、「エラーは故意に起こしているのではない」ということでした。エラーを起こして反省している人を叱ってはいけません。そのエラーはなぜ起こったのか、その原因と背後要因を探求して改善の糸口を見出していくことが前向きな取り組みなのです。そのように対処して初めてエラーを低減させるための効果的な対策が打てるのです。

今回は、身の回りで起こり易いエラーについて、その捉え方や低減対策に関する考え方を議論して参ります。

人類は長い歴史の中で、先輩から後輩へと知識や技術を継承して今日の文明社会を築き上げてきました。この伝統の継承が大切です。

はじめに、我が国の各種事故統計から長期的な視点で事故発生率等の変化傾向を見て参りましょう。その際、単なる数値だけを見て損害の大きさや責任の所在を追及して処罰することだけを考えるのではなく、原因や背後要因として、どのようなヒューマンファク

ターズに関する要因が潜んでいるのかも同時に検証して参りましょう。

2. 戦後我が国の事故統計の推移

(1) 交通事故の統計と特徴

最も身近で深刻な問題が交通事故の多発傾向です。科学技術の進歩から生まれた自動車という素晴らしい乗り物が、時として凶器となり他人や自身を殺傷する事故を招きます。

交通事故の特徴は、運転者は免許を保持しているとはいえ、全員が皆さんのような高度な技術を発揮できるプロではないということです。プロとアマが混在して同じ道路上を走行しているところにも問題がありそうです。

戦後我が国の交通事故の発生状況は図1のとおりです（警察庁資料）。

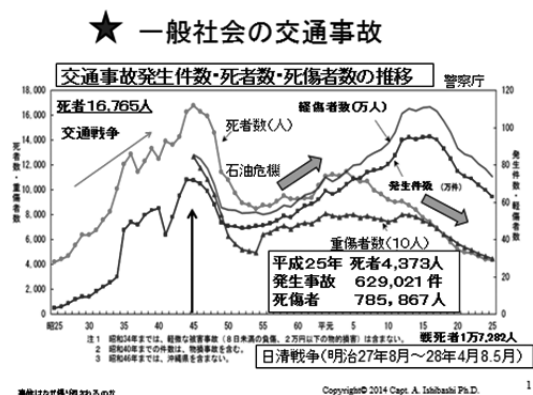


図1 我が国の交通事故の推移

この統計からは、様々な要素が読み取れます。はじめに、我が国の自動車産業の繁栄と普及率が事故件数の増加に直結していた時代が昭和45年まで続いたという事実です。日産サニーやトヨタカローラという大衆車が普及するに連れて遂に交通事故史上最悪の、死亡者数16,765人という状況になりました。

この翌年には、「交通戦争」などという新語が使われて、全国的に交通事故への警鐘が鳴らされました。関連して地下資源である石油が枯渇するという報道まで流れて、不要不急の自動車運転を慎む空気が広がりました。

さらに、昭和48年には「第一次石油危機」と言われる原油価格の高騰や、石油を原料とするトイレットペーパーが不足するというデマが流れて買いだめする人が現れ、スーパーマーケットで購入できなくなるという信じられない現象まで発生する始末でした。

しかし、この一般市民の危機感覚が交通事故発生を大きく抑制する結果を生みました。我々は、その気になれば何でもできるのです。

その後、第二次石油危機を迎えながらも、経済が安定し、道路環境の整備が順調に進んで昭和60年代になると再び、交通事故が増加傾向を示し、「第二次交通戦争突入」などと報じられるようになってしまいました。

この時代になると、運転者のヒューマンファクターズの研究が進み、ヒトはエラーを冒し易いことが理解されるようになりました。「本人がしっかりしていれば事故は防げる」と思われてきましたが、いかにしっかりしていても、交通ルールを無視するとか、眠いまま運転を続ければ誰でも事故に遭遇することの理解が普及し始めたのです。

ヒューマンエラーがあっても事故の被害を最小限に食い止めるための方策の一つとして「シートベルト」の開発などが進み、その着用在ドライバーの常識となりました。

道路環境の整備も、目を見張るものがあります。砂利道のデコボコ道路は姿を消し、舗装した車道と歩道が整備され、信号ははるか遠方からでも視認できるようになりました。

平成8年ごろになると、交通事故死亡者数は順調に減少し始めました。平成7年まではまだ1万人を超えていた交通事故死亡者数が、1年間に1割近く減少しました。以後順調に減少傾向が続いていて、平成21年には死者数5,000人を下回っています。道路環境の整備と運転者のヒューマンファクターズの理解が相乗効果を生み始めたのです。

しかし、今年の事故統計表でも読めるとおり、死亡者数の減少率が極端に鈍化してきています。前年比0.9%しか減少していません。今後、この事実注目して、運転者としてできるあらゆる交通安全対策の有効な取り組みを行っていくべきなのです。飲酒運転や薬物使用後の運転などは、取り締まられるから止めるのではなく、安全上厳禁なのです。

(2) 労働災害の統計

我が国の労働災害統計の推移はどうなっているのでしょうか？交通事故同様に戦後の統計表の推移を見て参りましょう（図2）。

労働災害の統計を読むときに重要なのは、就業中に事故でなくなる人が毎年1,000人を超えているという厳しい現実を見落としてはならない、ということです（建災防資料）。それらの背後要因について、当時の世情にも注目しながら詳細について詳しく見てみましょう。

昭和30年代の経済高度成長期に労働災害が急増して、昭和36年にピークを迎えます。この年には1年間に6,712人も仕事に亡くなっていたのです。負傷者が48万人超という信じられない数字が残っています。

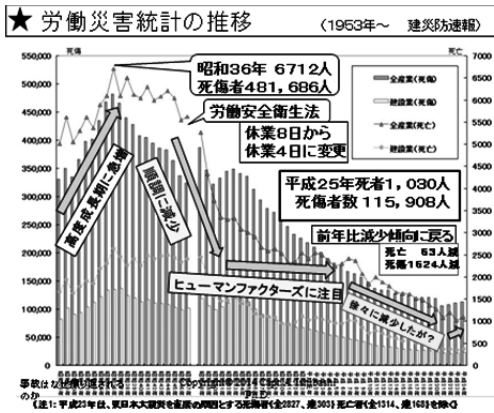


図2 労働災害統計の推移

その背景には、昭和20年敗戦の焼け野原から立ち上がって15年、ようやく産業が復興し神武景気といわれる経済発展の途上がありました。産業界は、前向きに生産規模を拡大し激しい競争に打ち勝って企業の存続を図るためにひた向きに努力していた時代でした。

そのため、十分な作業安全には手が回らず生産性向上策に精一杯でした。事故の損害や悲しみをも乗り越えて生産性を高めるしか打つ手がなかったのです。

この状況はあまり改善できないままほぼ10年程度続き、昭和47年に「労働安全衛生法」が制定されて初めて、顕著な改善の方向に向かいました。工場や雇い主に対して、作業員に対する労働安全のための施策を義務付けることとなりました。

折しも、イギリスでは「ローベンス報告」によって、「労働安全は、法規制で達成されるものではなく、100%の目標をガイドラインとして自主対応することによって達成すべきである」という考え方が確立された年でした。

我が国では、敗戦の傷跡がようやく癒えてきて安全性や品質という課題に目を向ける余裕が生まれてきた時代でした。課題の重要性に気付けば、それを実直に達成しようとする

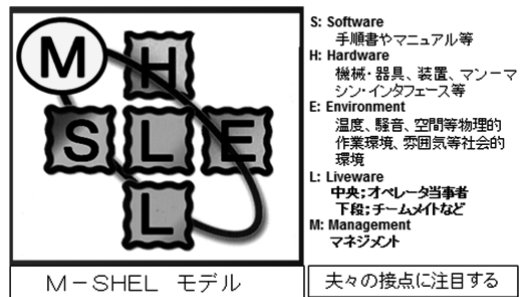
国民性を取り戻して、工場や作業現場では、作業環境を整え、機械設備を完璧に整備する傾向となり、労働災害や疾病などは目に見えて減少してきました。

ところが、10年も経たないうちに労働災害死者数の減少傾向が鈍化してしまったのです。そこで、労働安全の専門家たちが原因を詳細に探求したところ、労働者自身のヒューマンファクターズの研究が進んでいないことが分かりました。これを受けて、学際的にヒューマンファクターズの研究を展開する気運が高まりました。大学教育の中にヒューマンファクターズが取り入れられたのはそのような経緯からでした。

平成9年ごろからそれまでは2,500人前後であった死者数が順調に減少し始めたのです。

社会システムの中で人間が密接に関与している訳ですから、当事者Lを中心にソフトウェアS（規定やマニュアル）、ハードウェアH（機械や設備）、エンバイロメントE（労働環境）そしてライブウエアL（チームメイトや関係者）さらにそれを取り巻くマネジメントM（全体管理）との各要素との接点にどのような問題が潜んでいるのかを見極めて対処することが労働安全に不可欠なことが分かってきたのです。

★ 事実を正確に把握する



ヒューマンファクターズ基礎講座

Copyright©2012 Caps. Ishikawa

50

図3 M-SHELモデル

これは、1972年のエドワーズ教授の学説からオランダ航空のホーキンス機長が積み木状のモデルを完成し、さらに当時早稲田大学教授の黒田勲先生らが微修正して完成したモデルです。起こった事実を正確に把握するためのツールとして高く評価されています。

事故やインシデントが発生した場合に、その結果としての損害の大小や責任の所在ばかりに目が向けられて、再発防止がおぼつかなかった時代と比べると、その原因や背後要因を科学的に探求して再発防止対策に確実に活かす手順が浸透し始めてきたことは、労働災害低減に大きく貢献し始めてきていることが読み取れます。

しかし、平成24年に前年値よりも死亡者数が増加した統計が発表され大変案じられましたが、昨25年の統計では、再び減少に転じていて死亡者数1,000人を切るのは時間の問題と思われます。

それにしても、年間1,000人の労働災害死亡者数は、何としても改善していかなければならない喫緊の課題です。

昨年の労災事故統計の事故類別ごとの死者数詳細で上位3事故を見ますと、

墜落・転落事故	264人
交通事故	226人
挟まれ巻き込まれ	133人

となっています。上位3事故で623人を数え、全体1,030人の60.5%を占めています。これは、高所作業の危険性、重量物が高速で動く場合の危険性、さらに回転体の危険性を雄弁に物語っています。逆に考えますと、この3大事故に対する対応策を十分に備えて、それらを確実に実践すれば、かなりの労働災害が防げる可能性が高いということが言えます。

(3) 世界の航空事故から学ぶ

航空分野では、急速に発達した航空機の技術進歩にパイロットや整備士など人間の対応

力が追従できず想定外の事故にしばしば遭遇してきました。

1970年代半ばには、世界的に航空事故発生件数が急増し、航空事業の存続が危ぶまれるほどに悪化しました。そのころから急速に、航空従事者全体のヒューマンファクターズの研究に注目が集まりました。

ここでは、事故統計値を見るのではなく、具体的な事故事例をどのように再分析して教訓を導き出し、安全対策に活かしてきたのかを振り返ってみましょう。

① TWA514便事故から安全報告制度へ

はじめに、米国ワシントンダレス空港で発生した「TWA514便事故」の教訓から、「航空安全報告制度」が設立された経緯です。

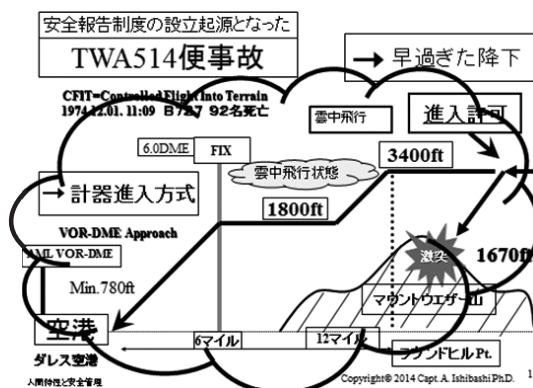


図4 TWA514便事故

当日のダレス空港は、雨天で視界が悪く雲中飛行状態でしたので、管制レーダーに誘導されて着陸進入をしてきました。空港から15マイルほどの地点で管制官が「進入を許可します」といったのを受けて、パイロットはその地点から高度を下げ始めて、雲で見えなかった小高い山の頂上に墜落してしまいました。

この事故を調査していた事故調査官たちが、公聴会を開いて、この事故調査に参考になる体験者を求めたところ、ユナイテッド航空のクルーが名乗り出て体験談を述べました。

約1か月ほど前に、同様に計器飛行状態で、ダレス空港に着陸進入中に、管制官から「進入を許可します」と言われたので、その地点から降下を始めたところ、すぐに雲が切れて山の頂上が迫ってきたので、着陸進入をやり直して事なきを得たという体験でした。

当時は、天候不良時には、殆どが管制レーダーで最後まで誘導されて滑走路が見えたら着陸するという方式でしたので、このようなパイロットの受け止め方は極自然でした。

このクルーは、シカゴのユナイテッド航空本社に戻って、安全担当者にこのことを報告しました。安全担当者は、すぐにこの体験談を6,000人もいる同社の全パイロットに知らせたが、他社のパイロットには伝えられなかった、という体験報告でした。

事故調査官たちは、この報告を聞いて、「若し、事故機のTWAクルーもこの報告を聞いていたならば、この事故は起こらなかった」と判断しました。

そこで、直ちにFAA（航空庁長官）宛に「早急に安全報告制度を設立すべきである」という勧告書を提出しました。

FAA長官は、これを受けて、さっそく「航空安全報告制度」を設立して大成功を収めました。

このようにして、TWA514便事故の調査結果から得られた教訓が、具体的に予防安全対策の一環としての「航空安全報告制度」の構築に活かされてきました。

② テネリフェ空港ジャンボ機事故

次に、世界中によく知られている成果が、スペイン領カナリア諸島のテネリフェ空港で起きたジャンボ機同士の滑走路での衝突事故の調査結果から得られた教訓です。

この空港は目的地ではなく、本来の目的地であったラスパラス国際空港で爆弾テロ騒ぎが起こり、一時閉鎖となったために、世界

中から飛行してきたリゾート客を満載した航空機がすべてテネリフェ空港に臨時着陸をしました。

多くの旅客機が臨時着陸をして無計画に駐機したために駐機場が混雑してしまい、滑走路に連結する誘導路が使えなくなってしまいました。このような悪いタイミングで、国際空港が再開したので、順番に出発させることになりました。ところが誘導路が使えない状態でしたので、現用の滑走路を反対方向に移動させて、滑走路末端で向きを変えて離陸させる方式を一時的に採用することにして、先ずKLM機を地上移動させました。引き続きパンナム機にも同様に滑走路を反対方向に移動させる指示を与えました。

ちょうどそのころ海から霧が押し寄せてきて視界が極めて悪くなってしまいました。タイミング悪くこの時、管制塔からKLM機に対して「ルートを飛ぶ飛行承認」が発出されました。「離陸の許可」ではありません。

予定外の着陸で時間を浪費していたKLM機の機長は、異常に急いでいたために、「離陸の許可」を得たものと勘違いしてしまいます。ブレーキを外してエンジン出力を上げました。管制塔に飛行承認の復唱をしていた副操縦士がこれを見て、「我々は離陸します」と管制官に伝えました。もとより、パイロットが勝手に「離陸します」という方式はありません。管制官は不思議に思いながらも、いつもの口癖で、「OK！」と言ってしまいました。この交信を聞いていた滑走路上のパンナム機は、叫びました「我々はまだ滑走路上ですよ！」と。しかし、管制官が気付いて「スタンバイ、テイクオフ！（離陸は待て!）」と言った交信と重なってしまいまして、雑音になって両方ともよく聞こえなくなりました。そのままKLM機が離陸を続けてパンナム機と衝突してしまったのです。

もう一つ助かる機会がありました。操縦室の中で、航空機関士が冷静に管制塔との通信状況を聞いて、「パンナム機はまだ滑走路路上ではありませんか?」と機長に問いかけましたが、小さな声で呟くように言ったので、機長の行動を制止することはできませんでした（機長は訓練所長で最も偉い存在でした）。

★ テネリファ空港ジャンボ機衝突事故



図5 航空史上最悪の事故

このようにして、一度に583名もの犠牲者を出す航空史上最悪の事故が発生してしまいました。

通常ならば、単なるパイロットエラーとして済まされるところでしたが、この事故は、あまりにも被害が大きかったこともあり、オランダ、スペイン、米国の3か国が協力して事故調査を実施しました。その結果、ヒューマンファクターズの面からも調査結果がまとめられ、事故原因並びに背後要因として次の5つの問題点が指摘されました。

- ・クルー間の権威勾配が急すぎた
- ・コミュニケーションの失敗
- ・状況認識の喪失
- ・タイムプレッシャー（異常に急いでいた）
- ・思い込み

このような飛行技術や専門知識に無関係な「ノンテクニカルな問題」に対処するための訓練が、米国のNASAを中心に検討されて

いましたので、その研究が航空界を挙げて加速されることとなりました。

このようにして完成されたのが、CRM訓練（Cockpit Resource Management Training）でした。この訓練の構築には世界中の航空関係者が協力して、優れた訓練が完成し、世界中に普及していきました。各国政府の航空当局は、この訓練の受講をすべての航空会社パイロットに義務付けました。

このようにして航空分野では、過去に体験した事故から教訓を得て、確実に安全推進に活かしてきました。

この手法は、運輸部門では先輩格の海運分野や、鉄道分野が歴史的に実践してきた「事故の教訓を確実に活かす」という安全推進の手法に共通するところがあります。

産業分野でも、このような足跡を学んで、過去の事故や失敗から有効な教訓を導き出すことが大切です。

このほかにも、化学プラントの事故統計や、原子力産業における事故統計なども、ヒューマンエラーを考察するために参考となる資料ですが、紙面の関係でまたの機会に譲ることとしまして、今回は「身の回りで起こり易いヒューマンエラー」について考察することとします。

3. 起こり易いエラーの考察

「ヒトは、誰でも間違える」といわれるとおり、日常生活においてもヒューマンエラーは後を絶ちません。しかし、我々は、どのような時にどのようなエラーが、どのような要因で起こり易いのかを理解しておくことによって、予め対応策を準備しておくことが可能になります。

平成26年初の大型台風8号の襲来に備えて日本中が台風対策の準備を怠らなかつたことと同様で、ヒューマンエラーが避けられない

ことが分かれば、対応策を準備することが可能となります。大切なのは、エラーを現実の問題として本気で立ち向かうことなのです。

日頃、我々の周囲ではどのようなエラーが経験されているのでしょうか？

(1) エラーの13タイプ

かつて国土交通省が、建設現場で発生した多くの事故を詳しく検証して、ヒューマンエラーを以下の13類型に分類しました。

① 無知・未経験・不慣れによるエラー：

初心者レベルで起こるナレッジ(知識)ベースのエラーであり、知らない、できないなど初歩的原因によるエラー

② 危険軽視・油断・慣れによるエラー：

熟練(スキル)ベースの行動で起こるエラーで、「これ位ならば大丈夫」という過去の経験に基づく「過信」のもとで起こされるエラー。経験豊かな熟練者に起こり易い

③ 不注意によるエラー：

人間の情報処理がシングルチャンネルであることから起こるエラーで、注意すべきところから別の対象に注意が引きつけられた結果起こるエラー

④ 連絡不足によるエラー：

コミュニケーションの失敗によるエラーで、その背景には、内容確認、権威勾配、ホーレンソウ報-連-相、など様々な要素が潜む

⑤ 集団心理によるエラー：

「みんなで渡れば怖くない症候群」によるエラーで、他人依存型の人に多くみられる

⑥ 近道・省略行動本能によるエラー：

人間の基本的特性の「エネルギー温存の法則」から引き起こされることが多く、熟練者が陥り易いエラー

⑦ 場面行動本能によるエラー：

注意力が瞬間的に一点集中したときに

起こり易いエラーで熟練者にも起こる

⑧ パニックに陥って起こるエラー：

状況の急変などに耐えきれずに意識レベルが「フェーズⅣ」に陥る状態で、想定外の環境変化などが要因とされる

⑨ 錯覚によるエラー：

視機能における「錯視」のように同じ長さ(大きさ)の物が違った長さ(大きさ)に見える現象、「見間違い」の原理

⑩ 中高年の機能低下によるエラー：

経年劣化、薬物使用などによって本人が自覚のないうちに起こす機能的エラーで、自動車運転の場面などでよく現れる

⑪ 疲労によるエラー：

生理的機能低下を招いた影響で起こるエラーで、眠気(居眠り運転)などに代表され、度を超すと放心状態となる

⑫ 単調作業による意識低下によるエラー：

退屈(ボアダム)による意識レベルの低下現象で、長距離飛行中パイロットを襲う睡魔(眠気)などの現象が知られる

⑬ 心配ごとによるエラー：

悩みごとなど心理的ストレスに耐えかねて起こるエラーで、培った能力の発揮を著しく妨げる

さて、皆さんは上記13タイプのうち、どのようなエラーを体験されたのでしょうか？

エラーを分類して安心する訳にはいきません。なぜならば、事象だけを見ては有効な再発防止対策には繋がらないからです。そのエラーが起こった背景には何があるのかを探求することが求められているのです。

(2) このようなエラーへの対策は？

夫々のエラータイプごとに考えられる対策について検討してみましょう。

① 無知・未経験・不慣れによるエラー：

機械の操作手順を例にとると、その手順がなぜ必要なのかを教育し理解させた

うえで、反復演練して体で覚えさせることが基本。少なくとも有資格者においては、新しい機材を導入した場合に、この手順は必須事項となる、熟練者訓練が重要。

② 危険軽視・油断・慣れによるエラー：

熟練者に多く見られる点が特徴で、「基本の厳守」などが対策の定番とされるが、「継続的に反復演練することによって、体で覚える」と共に、何故そうするのかに気付かせることが最も重要である。

③ 不注意によるエラー：

人間の情報処理系がシングルチャンネルであることは前回にすでに学んだ。我々の脳は、一度に複数の情報を処理できない原理を理解することによって、「今優先的に処理すべき情報は何かを常に自覚すること」が最も有効な対策である。さらに、注意をそらす様な環境を改善する。

④ 連絡不足によるエラー：

良好なコミュニケーションによってカバーすることができるが具体的には、業務指示の授受などでは、その場で「復唱」することによって、正しく理解したかを確認できる。「確認会話」などの用語でその重要性を表現している。やや複雑な背景が上司や先輩との人間関係である。疑問に思ったが言い出せない、明らかに間違っているが進言できない、よく経験するところであるが、このような事情を「権威勾配」といっている。

もう一つ、作業開始前や申し送りの場面で必要となる「業務説明（ブリーフィング）」がある。作業チーム全員が必要な情報を共有化して作業に取り掛かる、という手法である。これらをまとめて「報-連-相」などと分かり易く表現している。

⑤ 集団心理によるエラー：

人間は「群れを成す動物」と言われている。「他人の後について行くのが最も楽しいこと」を生まれながらに知っている。そこでは時として「善悪の判断」もできなくなることがある。このような人間の特性を理解させその危険性に気付かせることが大切である。

⑥ 近道・省略行動本能によるエラー：

熟練者が「エネルギー温存の法則」にしたがって成るべく楽にしかも効率的に仕事を行おうという本能からくるもので、身の回りで起こり易いエラーである。

マニュアルを作って省略できないような仕組みを作ることが効果的である。

⑦ 場面行動本能によるエラー：

高所作業中に突然工具を落としそうになると自分の体を支えている手を放してそれを捕獲しようとするような場面です。どんな簡単な作業でも高所作業では、命綱を掛けておくことが大切です。

⑧ パニックによるエラー：

めったに起きない故障が突然起こったようなときに慌てたり、恐怖感に襲われるような場面で、意識レベルを常にフェーズⅢに保てる訓練を重ねることが必要。

⑨ 錯覚によるエラー：

「錯視」などのように周囲の状況に影響を受けて見間違える特性を十分に理解しておくことが必要です。事例を挙げて教育することが必要です。

⑩ 中高年の機能低下によるエラー：

加齢や病気などの影響を受けて人間の機能は低下します。「自分は大丈夫」と思いがちなのですが、日ごろからその様子を学び、理解しておくことが大切です。

⑪ 疲労によるエラー：

人間は、疲れや眠気によって、意識レ

ベルが低下します。これも経験しなければ分かりませんので、事例を挙げて疲労の影響を十分に学び理解しておきましょう。

⑫ 単調作業による意識低下によるエラー：

人間は、意識レベルをフェーズⅢ（最も目覚めた状態）に長時間維持することが苦手です。目の前にやる事がなくなると誰でも眠くなります。そこを乗り越えるのは、その特性を理解したうえで具体的な手法を準備して、実践することです。眠気との闘いです。

意識レベルの低下を自覚してフェーズⅢ^{*}に直ぐに戻れる工夫が必要です。

高速道路走行中のバスやトラックの運転者などには極めて重大な問題です。

※注：意識レベルフェーズⅢとは、最も目覚めている状態で、機能を100%発揮できる状態です（前回21ページ表1参照）。

⑬ 心配ごとによるエラー：

仕事以外のほかのことを考えていて冒すエラーです。「心ここにあらざる」状態ですから極めて危険です。心身ともに健康な状態で仕事に臨むことが大切です。心配や悩み事があつたら躊躇せずに会社のカウンセラーや産業医に相談しましょう。

4. まとめ

今回は、各種事故統計を振り返りながら、その背景要因に注目しつつ、現実に作業現場で起こり易いエラーについて、それぞれの対策も含めて検討しました。

ヒューマンエラーを根絶することはできませんが、できるだけ減少させるとか、その影響を少なくすることは可能です。

ここで議論した様な工夫を是非とも皆様の職場で実践してみてください。

次回は、エラー対策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、2011

★ ヒューマンエラー対策

事象	背景	対策
1. 無知・未経験・不慣れ	ナレッジベースの行動	経験を積む
2. 危険軽視・油断・慣れ	スキルベースの行動	継続訓練実施
3. 不注意	情報処理がシングルチャンネル	邪魔なもの除く
4. 連絡不足	コミュニケーションの失敗	ホーレンソーの徹底
5. 集団心理	みんなで渡れば怖くない症候群	責任の自覚
6. 近道・省略行動本能	エネルギー温存の法則	手順の遵守
7. 場面行動本能	瞬間的一点集中の結果	転落 命綱をつける
8. パニック	フェーズⅣの意識レベル	反復演練で鍛える
9. 錯覚	錯視などの例	見えるはずのものが見えない
10. 中高年の機能低下	反応時間(単純・選択)誤選択	知識を与える
11. 疲労	生理的要因(眠気、空腹、湯きなど)	
12. 単調作業による意識低下	退屈(ボアードム)、意識のリズム	
13. 心配事	心理的ストレス(自殺者の増加)	メンタルケア

図6 各タイプのエラーへの対策