

2010年4月21日

「安全を守る」ということ

理学系環境安全管理室 北村

本日は、『「安全を守る」ということ』という題で話をする機会をいただいたことに御礼を申し上げます。

さて、「安全」は誰にとっても重要で、物心がついてから死ぬまで自らの安全をどうやって守ろうか、どうすれば安全に生活ができるのか、ということ、いわば本能的に考えて行動しています。自分自身の安全を守ることは自然な行為ですが、そのやり方は必ずしも一様ではなく、その人に生活感、人生感、あるいはそれまでの生活習慣、行動様式などによって異なります。一言でいえば、「ひとそれぞれ」ということでしょうか。

本日、お話ししようとするのは、「組織として安全を守る、確保する」ということはどのようなことか、ということです。わざわざそのように申し上げるのは、一人一人が自らの「安全を守る」ことを積み上げていけば、自動的に組織の安全が確保されるわけではない、ということです。それは、先ほど申し上げたように、人によって安全の守り方が異なっているというだけでなく、大学や職場の行動パターン・思考パターンは非日常的であり、日常生活から体感している個人の安全を守る方法が必ずしも研究室の安全確保に直結するわけではない、ということです。組織が安全を守ること、あるいは管理監督者が「仕組み」として他人の安全を守るということは、どのような活動であるのか、ということをお話したいと思います。

組織の安全を守るという点で、最近では「安全管理マネジメントシステム」というものが普及しつつあります。世界では OHSAS 18001 というものが提案されていますが、労働安全は国ごとによってレベルが異なり、より進んでいる日本には、これでは役に立たないという人もおり、中央労働災害防止協会(中災防)や厚生労働省は「日本型」のマネジメントシステムを提案しています。

日本企業の多くは労働安全に先行してマネジメントシステムとして品質管理(ISO9001)、環境管理(ISO14001)などを導入しています。そのマネジメントシステムは社会的にはあたかも万能のシステムであるように誤解されていますが、実はシステムを導入した現場では、非効率だ、文書ばかり作成させられて無駄が多いとか、何をすればいいのか(ゴールが)はっきりしないなどとあまり評判がよくないのです。しかし、このマネジメントシステムは決して無から有を生み出すものでなく、各組織に安全に関する経験とノウハウなどがあるときに、それを整理して安全のレベルをどうやって維持管理するのか、あるいはどうやってより良いものにするのか、といった点に有効性をみることができます。ですから、安全に関して何も無いところではいくらマネジメントシステムを造ったところでなにも変わらない、どころか手間ばかり増えてしまうという苦情にもつながってくる場合があります。

もともと、日本企業(あるいは社会)は「マネジメント」というものはあまり得意でない、あるいは好まないものです。自由な研究環境を求める大学でもマネジメントは好まれないでしょう。

部下の活動は、放任するか箸の上げ下ろしまで指示するかの両極端になり、不祥事が起こればすべて部下に責任を転嫁するというパターンがよく見られますが、これは「マネジメント」とは全く異なるものです。しかし、現代のように利害関係者が広範になり、複雑化している社会では、効率的にそして継続的に業務を進めるためにはシステムとしての「マネジメント」が必要になってきています。前置きが長くなりましたが、「マネジメントシステム」とはどういうものか、ということから話を始めたいと思います。

私は、マネジメントシステムとは縦系と横系からなる織物のようなものだ、と感じています。横系は組織としての安全を守るための個々のルール・規則で、縦系は組織の統治力(ガバナンス)です。横系の安全のルールとしては、織物を織るようにある程度の長さを持った横系、すなわち組織の中で汎用的で一般性が高く適用できるルールであることが求められます。強固な(有効性の高い)そして一定の長さを持つ(汎用的な)横系と十分に長い(組織のトップの考え方が末端まで浸透する)強い(統治力のある)縦系を組み合わせることでしっかりした織物(安全風土)が構成されるのではないかと思います。日本企業には安全を守る現場力には強いものがありますので、それに汎用性を付与して組織の統治力が発揮されれば、これまでの経験と知識を生かして日本型のマネジメントシステムになるのではないかと思います。実際、このマネジメントシステムの導入以前から品質・環境・安全に自信のある企業は、それまでの蓄積を十分に生かした形でマネジメントシステムを構成し一層の成果を上げています。

大学に目を移してみると状況はいささか異なります。先の例え話に戻れば、横系はどうなっているのか、すなわち部局あるいは全学の共通の安全のルールはあるのだろうかということになります。残念ながら現在はローカルな、例えばある部屋とか研究室にはルールはありますが、それは自然発生的あるいは先輩諸氏の経験と知見をもとにしたものであり、隣の部屋や研究室にいけばまた別のルールがある、といった状態にとどまっているというのが実感です。別の言い方をすればルールの妥当性は検証されていないという状態です。それでも、これまでは重大な事故災害が起こっていないから、「それでもいい」とされているのが実態でしょう。しかし、そのような乏しい個人的な体験と知見から得られた安全のルールには有効性に限界があり、一見安全な状態を保っているかのように見えても、それがそのルールの有効性によっているのかそれとも単なる幸運によっているのかはわからないものです。事故災害はある一定の条件を満たせばかならずおこるというのではなく、ほとんどの場合には幸運にも事故災害にならないままで済んでしまうものなので、事故災害がおこらないことが、ローカルな安全ルールが有効であることを証明したことにはなりません。不運にも事故災害がそれも重大な結果を持って発生した時にはじめてこれまで取ってきたローカルな安全ルールが不備であったことに気がつく、というのが現実です。組織の安全を守るということは、事故災害の発生を運不運に任せるのではなく、あらゆる事態を想定し、あらかじめ「起こるかもしれない」ことを予知したうえで、安全が保たれている間にそれに対して手を打つことで、事故災害の発生確率をさらに下げることです。そう考えると、本学あるいは理学系として部局共通の安全ルールがあまりない、ということに気がつかれるでしょう。昨年、「電気電子機器の取扱・管理基

準」を制定したのは、理学系全体にわたる管理の基準を明確にして、互いに注意しあうことで事故災害を未然に防止する手掛かりにしたいと思ったからです。この共通のルールの特長は、部外者が見てもその状態が安全であるのリスクが高い状態にあるのが容易にわかることにあります。

ここまでの横系に係る部分です。マネジメントシステムではこれとともに、あるいはこれ以上に縦系にあたるガバナンスが重要であることは先ほど申し上げたとおりですが、残念ながら本学にはほとんどないに等しい状態と思われます。例えば総長があるいは研究科長が号令をかければ、そのとおりに組織は動くとは限らないのが実情ではないでしょうか。ガバナンスでは、議論の過程で組織の構成員のひとりひとりが考えて意見を持つことや発言することを否定していません。むしろ、そうなることで組織の長は正しい決断を下すことが可能になります。しかし、組織がある決定をすれば、それが社会的な規範や法律に背いていない限り、組織の成員はそれに従って行動する、そうさせることができることがガバナンスの重要な要件です。そのためには、組織の長はそれだけの責任を負ったうえで権限を発揮するということになります。しかし、本学では部局長だけでなく総長でする、ある場合には「お願いベース」で全学にあるいは部局内に通達をだすのが当たり前になっていますし、それに従わなくても何の咎も受けない、といった状態です。このような状況ですので、マネジメントシステムのもう一つである縦系も残念ながら脆弱な状態にあり、別の見方をすれば、責任の所在も不明確であることにもつながっています。

以上が、私が本学にお世話になった昨年四月からの活動で受けた印象です。理学系環境安全管理室に着任するとき、そして環境安全本部の小山先生と業務の進め方についてご意見を伺ったときにも、理学系の安全管理体制の在り方としては、「マネジメントシステム」の導入から始めたいと考えていたのですが、縦系と横系の両方で、残念ながらまたその状態に至っていないと思い、地道な旧来型の安全管理活動を進めることにしました。

以上が資料を作成していませんが、これから ppt を使ってお示しする安全を守るこの前段とご理解いただければと思います。

(以下、当日使用した ppt のノートに続く)

2010年4月21日改
2009年9月15日

「安全を守る」ということ

理学系研究科 環境安全管理室
北村 卓

安全とは何か (1)

誰(何)の安全を守るのか

作業員 ; 消防法、労働安全衛生法

環境 : 大気汚染防止法、化審法、化管法

廃棄物処理法、水質汚濁防止法、etc.

利用者 (消費者); PL法、食品安全法、毒劇法

対象に応じて規制する法律が異なる

「安全を守る」といっても、誰のあるいは何の安全を守るのかによって、そこで取られる手段は変わります。ここには作業員(労働者)、環境(環境中の生物あるいは環境を經由したヒトの健康など)や利用者・消費者を守るために。我が国は各種の法律を制定していますが、ここには代表的なものを挙げました。

守るべき対象によって、あるいは守り方によって、手段はいろいろある、ということがご理解いただけるものと思います。

安全とは何か (2)

危険 ⇔ 不安全 ⇔ 実質安全 ⇔ 絶対安全

安全状態；絶対的な「安全(safe)」状態はない。

実質安全状態；費用対効果や技術的実現性から、許容できる状態。現実的に達成し維持が可能な目標

不安全 (unsafe) ⇒ 安全を守る ⇒ 実質安全状態へ

不安全状態；機械、環境を包含

作業方法の欠陥、物の置き方・作業箇所の欠陥、

防護装置の欠陥、作業手順の誤り

不安全行動；人間に起因

誤った動作、危険な場所への接近、その他

明記されたルールに対する違反でなくとも、本人や他人の安全を阻害するような行為に「意図」があれば、それは不安全行動

安全とはどのような状態をいうのでしょうか。「危険」な状態から「絶対安全」の間に、不安全・実質安全といわれる状態があります。危険にも「絶対危険」というものが無いように、「安全」にも絶対安全といわれる状態はありません。絶対安全の状態を指向しながら、実際には費用対効果や技術的実現性を考慮して、許容できる状態である「実質安全」の状態を実現することが「安全を守る」活動になります。

不安全な状態とは「実質安全」に到達していないので、何かしら改善すべき状態を含んでいます。

この「不安全」には、状態を示す場合と人の行動を示す場合があり、機械や環境それ自身の持つ不安全な状態と人とのインターフェイスに存在する不安全な状態があります。

一方、不安全行動は、人間に起因するもので、ルールに逸脱した行為はもちろんのこと、明記されたルールに対する違反でなくとも、本人や他人の安全を阻害するような行為に「意図」があれば、不安全行動とされます。

不安全という言葉は一般にはあまりなじみのない言葉ですが、安全活動とは「危険」を知って対処かるのではなく、「不安全」の段階で手を打つことが基本です。

安全を守るのは誰か (1)

マネジメントシステム (ISO, OHSAS, etc)

企業の安全に関する考え方(理念・方針)

- ★ 安全なくして生産なし
- ★ 安全をすべてに優先させる
- ★ 環境と安全の確保は事業活動の大前提であり、経営の基盤である
- ★ 安全確保を最優先

マネジメントシステムが有効に働くためには、トップの関与が不可欠

実際は

- ・ 経営トップ (社長、役員、工場長等)
事故災害は会社の経営リスクの一部 会社全体を見わたせば高いリスク
- ・ 中間管理層 日々の生産管理と収益確保が最重要課題
自分の管理責任範囲だけを見れば、事故災害の発生頻度が低い
- ・ 現場の作業員
安全は最優先、自らの身体を守る、ヒヤリハットの先に事故災害

安全情報スタッフの職務

| | |
|---------|-------------|
| 経営トップに | 報告・警告 |
| 中間管理層に | 警告・教育 |
| 現場作業員から | 情報の収集、教育・啓発 |

安全を守る手法の一つとして、にマネジメントシステムがあります。

ここで、いくつかの企業の安全に関する考え方(理念・方針)を、環境安全報告書あるいはCSR報告書から引用します。「安全なくして生産なし」「安全をすべてに優先させる」「環境と安全の確保は事業活動の大前提であり、経営の基盤である」「安全確保を最優先」などと表現していますが、要するに安全が事業活動の中で最優先され、場合によって企業の存在理由である「生産活動」よりも優先されることがある、ということが示されています。

安全の確保の手法としてマネジメントシステムを用いる時には、それが有効に働くためには、トップの関与が不可欠であることも認識されています。

実際にはどのように受け止められているのでしょうか。企業の経営層、中間管理職、現場の作業員の三つに分けて考えてみましょう。

まず、経営トップ (社長、役員、工場長等)です。この階層は、企業全体の経営を見ているので、事故災害は会社の「経営リスクの一部」と考えています。また事故災害はそんなに頻発するものではありませんが、会社が大きくなればなるほど、会社全体を見わたせば発生する確率は高くなり、その結果、高い経営リスク要因と考えます。

一方、課長や部長に代表される中間管理層はどう考えるか。もちろん、安全の重要性は認識しています。しかし、日々の生産管理と収益確保が最重要課題となり、自分の管理責任範囲だけを見れば、滅多に事故災害が起こることがなければ、安全を担当する専任のスタッフを持たないと、具体的な安全活動は先延ばしされることがあります。

しかし、現場の作業員にとっては、自らの身体を守ることと直結しているので、安全の問題はなにをおいても最優先の課題です。ヒヤリハットの先に事故災害がある、とうことを強く認識しています。

このように、安全を最重視する企業においても、階層毎にみれば受け取り方に温度差があります。その中で、工場に置かれている環境安全スタッフの主な業務は、経営トップに対しては問題があれば、報告・警告し、中間管理層には警告や教育を行い、現場作業員からは情報の収集、教育・啓発を行って、組織の中にある理解・認識のギャップを埋めることとなります。

安全を守るのは誰か (2)

大学の安全に関する考え方(理念・方針)

- 安全衛生確保と環境への配慮は大学で活動する全ての構成員の義務であり、責務
- 大学や研究機関における環境、安全についても最大限の努力をすべきことは必然
- 活発な教育・研究活動のために、安全・安心・快適なキャンパスは最低限必要なもの
- 「環境・安全・健康キャンパス」の実現、環境の保全、安全・健康の維持・向上に貢献

企業を大学に置き換えると

経営トップ ⇒ 大学の経営層

環境安全といった**社会的に関心の高い事項**が経営リスクになることを理解しているのだろうか。

中間管理層 ⇒ 教員

管理的業務には関心が乏しい、暇(余裕)がない。

安全は誰が守る？

→ 本人が自分で守るのが当然。常識。いまさら言わなくても、考えればわかる。

現場の作業員 ⇒ 学生・院生・研究員・技術職員

気をつければ大丈夫。

毎日同じことをしてるわけなし、あらかじめリスクを考えておくことなんかできない。

企業と大学の各層における安全意識の違い

大学ではどうでしょうか。ここに、大学の環境報告書に記されている「安全」に関する記述を抜書きしました。

「安全衛生確保と環境への配慮は大学で活動する全ての構成員の義務であり、責務」
「大学や研究機関における環境、安全についても最大限の努力をすべきことは必然」
「活発な教育・研究活動のために、安全・安心・快適なキャンパスは最低限必要なもの」
「『環境・安全・健康キャンパス』の実現、環境の保全、安全・健康の維持・向上に貢献」と記されています。皆さんはどのようなお感じになるかわかりませんが、私が読んだ第一印象では、何か「他人事」のようで、安全のために特別のアクションをとらなければならない、と切実に感じているようには思われませんでした。大学にとって安全がどのような価値を持ち、どのように達成するか、といった点に強い意志を感じる事ができません。

企業の組織を大学に置き換えてみると、経営トップは大学の経営層に相当します。社会的に関心の高い環境・安全といった事項が経営リスクになることを肌身で理解しているのだろうか、という疑問を持ちます。

一方、企業の中間管理層に相当するのは誰でしょうか。これがはっきりしないことが大学の特徴ではないでしょうか。無理にこじつければ教員になるのでしょうか、管理的業務に関心が乏しく、何をすればいいのかわからないというのが実感でしょう。管理的業務をしたくても暇(余裕)がない、権限も与えられない、ということもあるでしょう。その結果「誰が安全を守るのか」という問いに対して、答えは「本人が自分で守るのが当然」ということになっているように思われます。その背景には「いまさら言わなくても、考えればわかる」ということもあるでしょう。この点で、本日お話している内容の、「安全を自らが守る」と「組織として安全を守る」ということは違うことだ、ということ改めてご認識いただきたいと思えます。

企業の現場作業員を学生・院生・研究員・技術職員に類推することは、少し無理がありますが、ここでも気をつければ大丈夫、毎日同じことをしてるわけなし、あらかじめリスクを考えておくことなんかできない、ということになり、結局日常の安全管理から抜け出たところに到達することができていないようです。

要するに、企業と大学の間では構成員の各層で、安全意識に大きな違いがあるようです。それが、本学で見られるように、小さい事故災害(微小災)の発生がとまらず、いつ重大災害が発生するか、安全スタッフはひやひやしながらか見守っているという現状を形作っています。

安全を守るということ

過信 いままで危険なことは一度もなかった
よく考えれば大丈夫

いまさら人に言われなくても
私はこのことを良く知っている

油断 気をつければ大丈夫
ちよつとの間だから
皆がしていること

気をつければ大丈夫 ⇒ いつ気を付ける? ⇒ 危
なそうなとき、事故が起こりそうなとき ⇒ 事故が
予測できれば事故は起きない

安全を守るということ、逆にいえば不安全を軽視したり、見過ごすことはどのようなことをいうのでしょうか。

人の心理の点から考えると、「過信」「油断」が挙げられます。

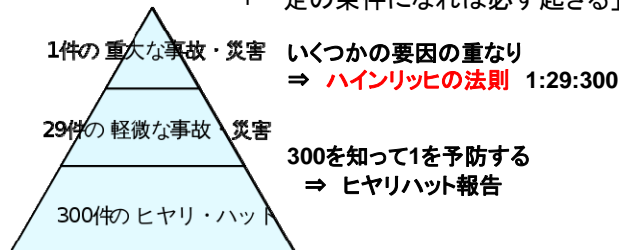
過信の例としては、「いままで危険なことは一度もなかった」「よく考えれば大丈夫」「いまさら人に言われなくても」「私はこのことを良く知っている」といったことが挙げられます。また、油断の例では、「気をつければ大丈夫」「ちよつとの間だから」「皆がしていること」などです。

しかし、「気をつければ大丈夫」といっても、一体、「いつ気を付ける」のでしょうか。そもそも、気をつけなければならない時や作業が分かっているのであれば、多くの人はその間には特に注意力を高めて事故が起きないようにするはずですが。危なそうなとき、事故が起こりそうなきがわかり、事故が予測できれば事故は起きません。多くの事故は予測していない時、あり得ない時に起こっています。しかし、作業の間中、高い緊張状態を継続し続けることは不可能ですので、「気を付ける。注意する。」というのは、解決策にはなりません。

それに変わって、安全をシステムで確保考えようとすれば、「標準操作手順」あるいは「マニュアル」の作成です。これは、時間的に余裕があるときに、何人かの協力で作業のステップ毎に危険性を確認しながら、最も安全に行われるように作成します。手順やマニュアルの作成で重要なことは、作業の中心部分や単位操作だけを考えるのではなく、準備から始めて後片付けまでをスコープに入れることです。作業全体を見渡せば、さかのぼって準備段階で必要なこと、作業を終了させるときの重要なこと、さらには異常事態が起こったときの対処方法を見渡すことができます。

危険を予知して安全を守る

事故は不安全の状態から、いくつかの要因が重なったときに起こりやすい
「一定の条件になれば必ず起きる」というわけではない



ヒヤリハットの要因を解析 各要因に対策 ⇒ 予防

1件の重大な事故・災害の裏には、29件の軽微な事故・災害、そして**300件のヒヤリ・ハット**（事故には至らなかったもののヒヤリとした、ハッとした事例）がある。重大災害の防止のためには、事故や災害の発生が予測されたヒヤリハットの段階で対処していくことが必要である。

事故は不安全の状態から、いくつかの要因が重なったときに起こります。再現性のある科学実験のように、「一定の条件になれば必ず起きる」というものではありません。そして、多くの場合危険な状態にあっても、運よく事故や災害にならずに済んでしまうものです。

安全を考える上で有名なものに、ハインリッヒの法則というものがあります。重大な災害が一件起きるかげには、29件の軽度の事故災害があり、300件の事故災害に至らなかった不具合がある、というものです。先ほど申し上げたように、事故災害はある一定の条件のもので必ず起きる、というものではありませんから、運よく重大な事故災害にならなかった29件、あるいは300件を知ることで、重大災害を予防しようというものです。

東大でも行われているヒヤリハット報告は、この29件、300件を拾い上げることで、1件の重大事故災害の予防につなげようとするものです。この方法は、重大災害の予防として最も直接的でかつ効果的な方法として、産業界でも広く用いられています。注意しなければならないことは、そのヒヤリハット事故の報告では、事実関係の報告はできるだけ早く、そして正確に、要因の解析は、急ぐことなくいろいろな側面から事故の起こった原因を考えることです。

ヒヤリ・ハット(事故災害)報告書

背後要因の洗い出し

- ✓ 書きやすい(わかりやすい)書式 当事者は動転している
- ✓ 免責 責任は問わないから事実をありのままに
- ✓ 詳細な分析と適切な対応
 - 失敗を取り戻そうと対策立案を急ぐ → 急ぐ必要なし
- ✓ フィードバック 第三者の目から報告書はどう見えるか
- ✓ 事故に「ならなかった」理由 ⇒ ワーストケース ⇒ リスクアセスメント
- エキスパートが事故災害事例・原因の一般化・普遍化
- 設備的要因とヒューマンの要因に分けて考える
 - ← どちらか一つしかない事例は稀

ヒヤリハット報告書の書き方です。

背後要因の洗い出しのために、事故災害の状況をその事故を目撃していない人でもわかるように記載します。そのためには、一定の書式を用いますが、当事者は事故災害の直後は動転しているので、書きやすい(わかりやすい)書式であることが求められます。

また、正確な情報を知るためには、報告者には免責を保証することが必要です。責任は問わないから事実をありのままに記載するようにします。

ヒヤリハット(事故災害)報告書の作成では、速報の提出と同時に原因と対策までを記載しようとはしますが、その必要はありません。適切な事故災害の状況が報告されていれば、後からでも詳細な分析と適切な対応を考えることができます。繰り返しになりますが、失敗を取り戻そうとして対策立案を急ぐ必要はありません。

報告書が提出されたら、受け取った側は提出者にフィードバックしましょう。そのとき、第三者の目から報告書がどのように見えるかを伝えることが必要です。

ヒヤリハット報告書では、速報を提出したら、報告者(当事者)は事故や災害にならなかった理由を考えてみます。そのときに逆に最悪のケースではどのようになったかを考えてみます。このような作業が、リスクアセスメントの第一歩になります。

報告書が提出されたら、安全のエキスパートは報告書の内容から、その事例を一般化・普遍化して考えます。そのために報告書記載の内容だけでは不十分なことが多いので、現場に赴いて状況を確認します。

事故災害の要因を考えるときは、必ず、設備的要因とヒューマンの要因の両方を考えましょう。どんな事故災害でも、どちらか一方にしか原因がない事例はめったにありません。うっかりして、とか勘違いしてといった理由でも、その「うっかり」「勘違い」の理由があります。そして、そのほうが事故災害の本当の原因であることは少なくありません。

事故災害報告書

- ✓ 目的 事故災害の状況を関係者間で共有して、類似災害の発生を予防
- ✓ 類似災害 ⇒ 発生状況の原因解析では、「何故、何故、……」を繰り返すことで、事例の一般化が必要。しかし、一般化が行き過ぎると事例研究の役に立たない。
- ✓ 事例の記述: 作業の概要を知る人には、状況が推測できる程度の詳細な記述

事故災害の原因追求

1. 事故災害の発生状況を知る 被災者よりヒアリング
 - ・日時 ・曜日 ・場所 ・天候
 - ・被災者情報；氏名、年齢、性別、職場経験年数、作業経験年数、役職
2. 事故災害の背景要因を把握する 被災者からのヒアリング
 - ・被災直前の行動
 - ・被災直前に考えたこと
 - ・何故？ 何故？ 何故？ で(対処可能なところまで)本質に迫る
 - ・マニュアルの理解
 - ・危険性の認識

事故災害報告書の目的は、言うまでもなく事故災害の状況を関係者間で共有して、類似災害の発生を予防することです。同じ事故や災害が起きることはあまりありませんので、類似災害の防止には、発生状況の原因解析で、「何故、何故、……」を繰り返して、事例の一般化が必要になります。しかし、あまりに一般化しすぎるとどのような事実が重要であるのかわからなくなって、事例研究の役に立ちません。このさじ加減が難しいところです。

報告書の事例の記述は、簡潔であることはもちろん必要ですが、事故や災害に至った作業の概要を知る人には、報告書に書かれた内容だけから、発生時の状況が推測できる、想像できる程度の詳しさがが必要です。

事故災害の原因追求と再発の防止には、次のようなことが必要です。これは事故災害の被災者自身が記載してもよく、安全のエキスパートが被災者からの聞き取りで記入してもよいのですが、被災者自身の記載には、免責などの保障を与えてもバイアスがかかることがあるので、できれば安全エキスパートの聞き取りで完成させることが望ましいでしょう。

1. 事故災害の発生状況を知るために
 - ・日時 ・曜日 ・場所 ・天候
 - ・被災者情報；氏名、年齢、性別、職場経験年数、作業経験年数、役職
2. 事故災害の背景要因の把握
 - ・被災直前の行動
 - ・被災直前に考えたこと
 - ・何故？ 何故？ 何故？ で(対処可能なところまで)本質に迫る
 - ・マニュアルの理解
 - ・危険性の認識

事故災害の(要因)原因の解析

作業的要因 作業手順、準備、発生時対策

環境的要因 作業(空間、時間)環境、心理的要因、

管理的要因 教育・訓練、統治能力、信頼関係、
それぞれに「ヒューマンファクター」がある

事故災害の発生状況が把握出たら、次に行うことは事故災害の(要因)原因の解析です。要因はいくつかに分けて考えることができます。

その中で、作業的要因には、作業手順、準備、発生時(予防的)対策等があり、環境的要因としては、作業(空間、時間)環境、心理的要因などが挙げられます。間接的には、管理的要因などがあり、例えば教育・訓練、統治能力、信頼関係などが問われるでしょう。

重要なことは、これらのどの要因をとっても、それぞれに「ヒューマンファクター」があることが多く、逆にヒューマンファクターしか要因でないこともほとんどありません。事故災害の報告書に、「慣れから来る過信」とか「うっかりした」ということだけが理由に挙げられている場合には、まだ事故災害要因の解析が十分でないことが多く、なによりこのようなことのみが記載されている報告書からは、今後の対策を立てることはできないことが困ったことです。

また、事故災害の要因は、事故災害報告書に記載された内容から探って今ものなので、報告書への状況の記述は正確であることがもとめられます。真の原因を考えこれに対策をとることが重要ですので、徒に要因の追及を急ぐと、それに関係すると思われることしか既述しなくなるので、真の原因の追究の障碍になることがあるので注意が必要です。繰り返しになりますが、事故災害の原因の追及を急ぐ必要はありません。

ヒューマンエラーと人の機能の関係

- 場面把握機能・作業環境や設備機械、作業条件
 - ・感覚受容機能; 見落とし・聞き落とし、忘れる等
- 思考の統合機能 = 「考える」から「決める」まで
 - ・ 知らなかった、わからなかった、安易に考えた
 - ・ ほかのことを考えた、予想違い、大丈夫
- 作業行動機能 = 精神的な運動能力(器用さ)
 - ・ 身体的な運動能力(姿勢の維持)、中高年者
 - ・ 考え抜きと手抜き、反射動作
- ✓ フェイルセーフ(fail safe) ; 装置、システムにおいて、誤操作、誤動作による障害が発生した場合、常に安全側に制御すること。またはそうなるような設計手法で信頼性設計のひとつ。これは装置やシステムは必ず故障する、あるいはユーザは必ず誤操作をするということを前提にしたもの
- ✓ フェイルセーフ設計(Fail safe design) ; 機械は必ず故障が発生することを念頭に置き、故障が発生した場合にも、常に安全側にその機能が作用する設計思想。

ヒューマンエラーをもう少し考えてみます。

人が何かの判断のもとで行動するときには、いくつかの段階を経て実行に移します。

場面把握機能では、作業環境や設備機械、作業条件を考えますが、行動に移る前の準備段階といえるでしょう。この段階では、見落とし・聞き落とし、忘れる等がエラーの要因となります。

次の思考の統合機能では、前段階の準備をもとに実際に手順を定め実行に移す過程です。ここで分からないことや予定外のことが出たときに作業を中止できれば、事故災害は予防できるのですが、一度始めた作業を止めるのは勇気のいることで、特に人と協同で作業する場合や時間に追われている場合には、無理をしてでも作業を継続しがちです。ここでは、後から振り返れば、知らなかった、わからなかった、安易に考えた、あるいはほかのことを考えた、予想違い、大丈夫だと思ったということが要因になりますが、多くの場合はそのときにはそのように感じなくても、「後から思えば」ということがあります。作業をしている最中にこのような点に気がついて、作業を中断することができれば、どれだけ事故災害が減るのに、と思うときがあります。

作業行動機能では、精神的な運動能力(器用さ)が人の考えと同期していないことが要因となります。わかりやすく言えば、身体的な運動能力(姿勢の維持)が予定ほどにはなかった、ということがあり、特に中高年者には、そのような要因をみることができます。思考の点で言えば、考え抜きと手抜きという問題もあり、意識的な行動を伴わない反射動作が存外に鈍くなっていたために事故災害になったこともあります。

このように、ヒューマンファクターではいくら人が気をつけても、過ちや思い違いをなくすことができないことがあります。また、機械は誤作動を起こすものだということを前提として、ハードウェアにも対策が必要です。フェイルセーフあるいはフェイルセーフ設計といわれるもので、望ましくない結果が起こっても最悪にはならないようにしよう、ということです。高いエネルギー状態(高い位置にものを置いたり、ばねなどにテンションをかけた状態)で機械を停止すると、二次災害の原因になります。

事故原因の5M

- 1) MAN = 人間
ヒューマンファクター; 顕在要因 不注意、油断、考え違い、誤操作
潜在要因 ⇒ 事故の再発防止への手がかかり
- 2) MACHINE = 機械
使用説明書のわかりにくさ = 機械製作者のヒューマンファクター
人間指向型の機械設計
- 3) MEDIA = 環境
環境が人に及ぼす影響
異常状態の表示
- 4) MANAGEMENT = 管理
安全性と経済性を同一のベクトルで考えなければならない「時代」
- 5) MISSION = 任務
任務へののめり込み ⇒ まじめな熟練者が事故を起こす

事故災害の要因を五つのMで整理するやり方があります。

一番目は MAN = 人間です。わかりやすく言えばヒューマンファクターになります。顕在要因としての不注意、油断、考え違い、誤操作などが挙げられますが、予防的対策の立案では、顕在原因の原因となった潜在要因を考えるほうが、事故の再発防止への手がかかりとして重要です。

二番目は、MACHINE = 機械です。説明書をよく読んで機械の特性を理解することは重要です。しかし、各種の家庭用電気電子機器を購入したときに、使用説明書のわかりにくさに閉口したかたもおられるでしょう。その結果、読まずに済ませてしまうことも。これは、機械製作者のヒューマンファクターともいえるものです。機械の設計では最悪の事態を避けるように人間指向型でフェールセイフなどの機能があるものを選べば、誤った使い方をしても事故災害はさけることができるのでしようが。

三番目は、MEDIA = 環境です。ヒューマンファクターとも密接な関係がありますが、環境(温度・湿度・時刻など)が人に及ぼす影響や異常状態の表示が適切に作業者に伝達されるような手段の確保が求められます。快適な作業条件や分かりやすい表示などがこれにあたります。

四番目は、MANAGEMENT = 管理です。産業界ではすでに安全性と経済性を同一のベクトルで考えなければならない「時代」になっており、どちらも達成することが当然のことと考えられています。大学でも「研究」の質と「安全」は両立して初めて意味がある、というようにみなされるような時代になってほしいのですが、残念ながら今はどちらかといえば前者優位という段階ではないでしょうか。

最後はMISSION = 任務です。産業界の事故では未熟練者に起因する事故だけでなく、管理監督職による事故災害も見逃すことができません。いわば、任務へののめり込みが事故になる、ということですが、まじめな熟練者が事故を起こす、という状況は困ったことで、そうならないためのフェイルセーフのようなハード的な対策がわが国ではまだまだ不足しているように思います。安全装置を殺しての作業は厳に慎みたいものです。

事故原因としてのヒューマンファクター(1)

- | | |
|-------|---|
| 手順 | <ul style="list-style-type: none">・ 標準操作法(SOP)・ 非定常作業・ 段取り・ 時間配分 |
| 準備 | <ul style="list-style-type: none">・ 手順の進捗確認手段・ 作業手順との整合・ 緊急時対策 |
| 緊急時対策 | <ul style="list-style-type: none">・ 緊急時の想定 ⇒ リスクアセスメント、マネジメント・ 事故災害時の初動 = まず何をしなければならないか・ 最悪のシナリオ・ 非常時の手順・ 動力源からの遮断とその安全性・ 消火器の種類・ 避難動線・ 緊急時対策訓練 |
| 作業空間 | <ul style="list-style-type: none">・ 実験スペース・ 行動範囲・ 手順確認の容易さ・ 手の動きの範囲・ 周囲の状況・ 周囲との連絡・ 「見る」；見えないところには手を出さない |

ここには事故原因としてのヒューマンファクターの例を示しました。

詳しい説明は省略しますが、作業のいろいろな段階にヒューマンファクターがあることをご理解いただきたいと思います。

事故原因としてのヒューマンファクター(2)

- | | |
|-------|---|
| 時間・環境 | <ul style="list-style-type: none">・ 手順の時間配分・ 準備時間、工程時間、処理時間(片付け)・ 時間的なゆとり、緊急性・ 時間の日常性 |
| 心理的要因 | <ul style="list-style-type: none">・ 心理的圧迫感・ コミュニケーション・ 成功への期待・ 責任感が強く、経験のある作業者こそ事故災害に最も近い・ 融通を利かせる、間に合わせ |
| 管理的要因 | <ul style="list-style-type: none">・ 意識と体の動きが同期していない。(ある種の無意識)・ 教育・訓練 ⇒ 慣れ、慢心、てらいの排除・ 教育・訓練の実施記録・ 指差し呼称・ 無意識の覚醒・ 効果の確認・ OJT・ ルールの存在と周知・ 部下に対する統治能力・ 部下からの信頼関係 |

ヒューマンファクターに関する前のシートの続きです。

事故災害調書

| | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------------------|--------|--------|
| 被災場所 | _____ | | | | |
| 被災者氏名 | _____ | | | | |
| 被災者職種 | _____ | | | | |
| 年齢 | 才 | 性別 | 男 | 女 | |
| 被災者の所属 | _____ | | | | |
| 身長 | cm | 体重 | kg | 特記事項 | 年 |
| 色覚異常 | 無 | 有 | | | |
| 被災者資格 | | | | | |
| 加療中の疾病 | | | | | |
| 既往症 | | | | | |
| 事故直後の状態 | | | | | |
| 被災者の身分 | | | | | |
| 発生の経緯時刻 | 時 | 分 | 経過時間 | 時間 | |
| 発生の経緯時刻 | 時 | 分 | その他の施設等時間に関する特記事項 | | |
| 出勤時刻 | 時 | 分 | | | |
| 作業開始時刻 | 時 | 分 | 終了予定時刻 | 日 | 時 |
| いつまでに作業を終了していなければならなかったか | | | | 日 | 時 |
| 被災日時 | 月 | 日 | 午前 | 午後 | 時 |
| 被災場所の湿度 | 天気: | 湿度なし | 湿度: | 湿度: | 湿度: |
| その他の環境要因 | 騒音あり | 騒音なし | 臭気 | 臭気 | 臭気 |
| 被災場所の見え | 平常(視) | 平常(視) | 凸凹 | 照度 | つま先上がり |
| 被災時の姿勢 | 直立 | 立ち位 | しゃがみ | しゃがみ | しゃがみ |
| 作業の頻度 | 毎日 | 月に数回 | 年に数回 | ほとんどない | 初めて |
| 保護具の使用 | 保護手袋 | 保護眼鏡 | 作業靴 | 安全靴 | ゴム長 |
| 滅火 | 作業服 | 合衣 | その他 | | |
| 冷具の使用 | 冷具なし | 冷具使用 | 冷具不使用 | | |
| 共同作業者 | なし | あり | 名 | | |
| 作業に必要な資格 | 不要 | 必要 | 資格あり | 資格なし | |
| 指導者 | 有り | 作成年月 | 年 | 月 | 日 |
| 取り扱い説明書 | 有り | 作成者 | メーカー | 自作 | 無し |

最後のシートは事故災害が発生したときに、私が使用している調書の例です。

事故災害とは直接関係がなさそうな事項も含まれていますが、これまでの私の経験で、真の原因を追究していく過程で必要になる可能性が高い事項をいれてあります。

本日まで出席の先生方はそれぞれが安全に研究室を主宰される責任があると思いますが、最後にもお願いがあります。それは、保護メガネに代表される保護具の着用に関する事です。原則として保護具の着用は作業で決めるのではなく、エリアで決めていただきたいと思います。そして学生・院生に保護具の着用を促す時は自らもまた保護具を着用していただきたいと思います。

時間の関係で終わりのほうを急ぎましたが、ご清聴を感謝致します。