



建設現場のヒューマンエラーへの対策

中 田 亨

事故にはヒューマンエラーがつきものである。ミスをとどのように減らすかという論点はしばしば取り上げられるものの、人間が間違えることはゼロにはできないという一面がある。ミスをしやすい初心者が事故にあいやすいとも限らない。恐怖体験を与えて慎重にさせることが対策のポイントとなる。また、建設現場は環境の変化が激しく、個別的なエラー対策を積み重ねるだけでは手が回らない。作業の在り方自体を統制するという発想が必要となる。第三の要点として、リスク情報を収集し活用するマネジメントも求められる。本稿では、建設現場での現状を分析しつつ、エラー対策の技法を紹介する。

キーワード：安全工学，人的要因，ヒューマンエラー，リスク管理，認知科学

1. ミスをしやすい人の像

(1) 危ないと思われていることと、本当に危ないことの差

「ミスをしやすい人とは、どんなタイプですか？」という質問をしばしば受ける。この質問は一筋縄ではいかない。

筆者は、建設現場で働く作業員を対象に聞き取り調査を実施した。実際に事故を多く発生させている危険要因を、働いている人々は正しく認識しているかを確かめるためである。「危ないと思われていること」の調査結果は次の通りだが、「実際に危ないこと」とが大きくずれていることが分かった。

- 「夕方の終業時刻間際は事故が起こりやすい。」(実際は朝の始業時が多かった。)
- 「気候の厳しい、夏と冬に事故が多い。」(実際は季節差はほぼ無かった。)
- 「慌てる人は被災しやすい。」(実際は、冷静タイプだと見なされている人も被災していた。)

- 「安全帯などの保護具はちゃんと使っている人も被災する。」(実際は、保護具を使用していれば事故は起こらなかった。)

危ないと思われていることに対しては警戒して慎重に仕事をするので、結果的に事故が起こりにくくなるという「リスクの恒常性」(リスクホメオスタシー)が生じていると言える。

これは、徒然草の『高名の木登り』の段にて指摘されていることでもある。作業者は高所にいる時は怖がるのでかえって安全だが、低い所に降りてきた時に油断して怪我をするものだという話である。

(2) 恐怖体験と安全行動の素質

調査を進め「事故にあいやすい人のタイプ」を分析してみたが、単純ではないことが分かった。作業者は、表一のように4種類に分類できる。初心者は、目の付け所が悪く、小さなミスをして、かすり傷を多く作るものの、仕事場にある高低差や重機、火花などの危険な物事(危険源)を怖がっているので大胆なこと

表一 作業員とリスク意識

タイプ	特徴	作業への恐怖心	目の付け所	被災リスク
初心者	職務経験が半年未満	怖がる	発散	小さな怪我やミスが多い
中堅	職務経験半年以上。後輩の指導は未経験	怖くなくなる	リスクのある個所	大きな事故にあうリスクがある
ベテラン	職務経験3年以上。後輩の指導を経験	怖がる	リスクのある個所	事故にあいにくい
負傷経験者	怪我の経験あり	怖がる	リスクのある個所	事故にあいにくい

をしない。周囲の先輩も初心者を見守って注意を与える。よって、重傷を受ける事故にはあいにくい。

ハイリスクなのは、経験を半年以上積んだ中堅作業者である。仕事に慣れてきて、恐怖心が薄れている。周囲からも一人前と認められているため、その行動が間違っているにもかかわらず、同僚は間違いだとは疑わず、注意を与えないことが多い。よって、危険源に不用意に近づき、重傷を負う。

さらに長い経験を積んだ人は、初心に帰って危険源を怖がるようになり、安全第一で行動するから、最も事故にあいにくい。重大な事故に自分があったり、他人が怪我をする場面に居合わせてぞっとするという恐怖を一度体験すると、慎重になる。

恐怖体験は、このように安全意識を高める有益なものであるが、本当に事故に遭遇しては身が持たない。訓練で疑似的に墜落を体験するといった活動がある。疑似ならば怪我をせずに恐怖を味合わせることができ、効果的である。

また、後輩を指導する経験も、恐怖体験を与えることができる。初心者である後輩は危ない行動を連発する。それを注意していく過程で、恐怖心がリフレッシュされる。「人の振り見て我が振り直せ」の心境である。仕事開始から半年以上過ぎて、気が緩んできたら、後輩の教育係を任せるとよい。

2. 仕事の流儀でエラーを防ぐ

(1) 場所の型で作業を統制する

アメリカ建国の父の一人、ベンジャミン・フランクリンは「すべての物について置き場所を決める。すべての仕事について時刻を決める。」というモットーを持っていた。これはヒューマンエラー対策には非常に効果がある。

物の置き場所が決まっていないと、作業効率が落ちるだけでなく、つまずき、倒れ、紛失、取り違い、破損といった災難を招き寄せる。何を、どこに、どう置くかを決めておくことは、ミス対策の基本であり、効果的な安全対策である。

作業で用いる道具と材料を、いつもと同じ決まった配置パターン（型）の通りに、美しく整列させるべきである。

作業手順は、型から型への遷移として規定する。弓道では「弓道八節」という8段階のポーズを順々に作らせることで、全体の手順を規定している。稽古では、ややもすると動作に注目して「まず手を挙げて、次に下げて」と長々と説明したくなるが、8つのポーズだ

けを指定する方が簡単であるし、動作も覚えやすいのである。

このテクニックは茶道でも発達している。茶道では、茶を立てる手順を管理するために、置き場所の型を使う。各手順では、何をどこに置くかという型が指定されている。

型を作って、作業に間違いがないかを点検することは、最良の方法である。作業途中で何かを紛失した場合、稽古で覚えた型から何かが欠けるから気が付きやすい。一旦手を止めて、全部が整列して動かない型を見て、照合するのだから最も簡単である。逆に、動いているものや、一部が隠れているものの員数確認は非常に難しい。

作業能率の面からも、型は作業に一番都合良くなる配置として洗練されてきたものであるから、おそらく最良の解となっており、これを守ることが望ましい。

(2) 忘れミスは伝染する

仕事の時刻を決めることは、やり忘れミスへの決定的な対策となる。何時に何をするという予定を守っていれば、当然、やり忘れはなくなる。

実際の現場では、「作業Aが済んだら作業Bをすること」と、前後関係だけで指示することが多いが、これはAを忘れた場合に、Bも一緒に消滅するので危険である。もっと危険なのは「作業Aが済んだら、その完了検査をすること」というものである。Aを忘れた場合、忘れミスをとがめる役割の検査も消えるので、無防備になってしまう。忘れミスは伝染するのである。

よって、「9時に作業Aを開始。10時に点検実施。11時に作業Bを開始」と、それぞれの作業開始条件を独立させて、忘れミスの伝染を断つ。

作業の所要時間が状況によって伸び縮みするため、あらかじめ開始スケジュールが決められないという場合は、型の出番となる。例えば、大人数の集団でピクニック登山する時には「各自ばらばらに上って、ゴールの山頂で会おう」とは指示しないものである。これでは迷子が出てしまう。「中腹のA展望台で途中集合をかける。ここに着いたら全員がそろるまで待つように。ここで集合写真を撮ろう」と指示するものである。こうすれば、もし迷子が発生していても、ここで早期発見できる。集合写真撮影での整列という型を作ることが功を奏している。

この技法は、登山に限らず、仕事でも同じく重要である。作業の手順ばかりを漫然と並べて指示するということは、仕事の現場では珍しくない。だが、それで

はまるで「山頂で会おう。途中は各自ばらばらで進め」と言っているようなものである。

作業途中で「中締め」を入れるとよい。作業の切りのいいところを見つけ、作業対象物や道具、材料を整列させて、迷子や欠け、失敗が出ていないかを点検するのである。

3. リスクに目を光らせる

(1) 事故には3Hがつきもの

安全の責任者は、毎朝始業前に、「今日もいつもと同じで事故はおそらく起こらないだろうが、もし起こるとしたら、どこで起こるだろうか?」と考えるべきである。安全だと自信を持ちすぎると、リスクを感じにくい。一旦、事故は起こるという仮定を念頭に置いて考えるのがコツである。

職場の4Mに3Hのどれかが付いていないか調べるとよい。

職場は、広く複雑であるから、どこから目を付ければよいか分からないものだ。しかし、「この世はたった4つの要素(4M)から成り立っている」と割り切り、その枠組みを通して職場の状況を把握すると、シンプルに考えることができる。4Mとは、下記の4要素である。

- Man：作業者はどんな人か?
- Machine：どんな道具を使うか?
- Material：原材料は何か?どんな仕事内容か?
- Management：管理体制はどうなっているか?上司は誰か?マニュアルや訓練教育はどうなっているか?

一方、3Hは

- 「はじめて」
- 「久しぶり」
- 「変更した」

という修飾語である。事故が起こる時は、この3Hのいずれかが付いているものだという経験則が確固としてある。

安全責任者は、表一2のような枠組みを考えて、

4Mのどれかに3Hのいずれかが付いていないかを観察する。仮に今日事故が起こるとしたら、Hが付いたMにて起こると推測できる。

例えば、今日から働き始めた人がいるのなら、Manに「はじめて」が付いている。普段使っていない機械を使うならMachineに「久しぶり」、班長が変わったのならManagementに「変更した」が付く。このような際は、始業時に安全責任者がその現場に出向き立ち会って、問題なく仕事が進むか確認する。

(2) セーフティー・ミニッツ活動

ヒューマンエラーは実にちょっとしたことで誘発される。「冷水管に赤ラベル、熱水管に青ラベルを貼る」といった不親切な要素で人間はたやすく間違える。一つ一つの要素は単純であり改善法もすぐ分かるが、職場にはこの種の要素が次々と湧き出してくる。対応しようにも、もぐらたたきのようになり、安全責任者の手が回らない。

ここで、セーフティー・ミニッツという安全向上のための活動の出番となる。これは、職場で同僚同士が顔を合わせるちょっとした機会を使って、職場の問題点を聞くという習慣的活動である。朝礼や定例会議など、様々な会議の冒頭で、誰か1名を指名し、「職場の不便な点や危ない点、気になることを何か1つ挙げて、1分間で話してください」と指示する。新規の話題がなかるうが、マンネリだろうが、毎回必ずやる。

この方式は「1個・1分間・1人だけ」と手軽であり、毎日繰り返しても苦にならないし、会議の邪魔にもならない。

この活動を続けていくと、人々は「次のミーティングでは自分が当てられるかもしれない。何か話の種を探さなくては」と考えるようになる。そして職場をよく観察して、事故やミスを生じさせる原因となっていることを探そうとする。問題を探そうという意思をもって現場を見てこそ、真の問題点を掘り出せる。こうして職員全員が自分の職場を探偵の目で観察する習慣がつく。たった1分間の話し合いだが、意識改革への効果が大きい。

表一2 3Hと4M

		4M			
		Man 作業員	Machine 機械, 道具	Material 材料, 作業対象	Management 上司, 規則
3H	はじめて				
	久しぶり				
	変更した				

この制度がないと、人々はリスクを見つける動機を持ちにくい。普通の職場は、事故が起こるまでは無事故であり、目くじらを立てるほどの問題はないと見えるものである。誰も、事故予防のための工夫を自主的にはしないし、改善のアイデアも思い浮かばない。

安全活動に消極的な人や、引っ込み思案の人に、安全の当事者意識を持たせることは難しい。安全の事項は担当者が面倒を見るものであって、自分は関係ないし、自分からしゃしゃり出るには及ばないと思ってしまいがちである。セーフティー・ミニッツ活動が持つ、ランダムに指名して何か言わせるという、一種の「無茶振り」という仕掛けによってはじめて、全員を安全活動に参加させることができる。

4. おわりに

本稿では、建設業でのヒューマンエラー問題について、まずは職場全体を改善する手がかりを見つけることを考え、働く人の意識の問題に重心をおいて解説し

た。これはヒューマンエラー問題の一側面を述べたにすぎない。ミスを防ぐ道具上の工夫（ポカヨケ）や、マニュアルなどの安全関係文書のあり方も、重要な問題である。これらについての論考は参考文献に挙げた拙著に譲る。

JCMA

《参考文献》

- 1) 中島正人, 金澤博幸, 土橋稔美, 中田亨, 松井俊浩, 「労働災害要因としての認知的乖離-「危ないこと」と「危ないと思われていること」-」, 日本人間工学会誌 第45巻特別号 (日本人間工学会第50回記念大会講演集), pp.350-351, 2009年。
- 2) 中田亨, 「マニュアルをナメるな!」, 光文社, 2019年。
- 3) 中田亨, 「ヒューマンエラーを防ぐ知恵 ミスはなくなるか」, 化学同人, 2007年。

【筆者紹介】

中田 亨 (なかた とおる)
 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
 人工知能研究センター
 副連携研究室長

