

会報順番番号Ⅳ-27

技術士補 機械部門

所属 神鋼造機(株)

NPO法人防災支援ネットワーク

高根澤 優

災害と不具合・安全の対策について

はじめに

私が今までの業務上で、会社では技術や品質、安全対策に関する業務、防災士として防災や減災に関する講話をここ十数年間に数え切れないほどやってきましたが、なかなか減らせない、無くならないのが災害や不具合です。「令和元年度全国安全週間」も7月7日で終了しましたが、安全・防災・減災などの対策は強化期間だけではなく、常に気を留めて、行動することが大切だと考えています。その原因と対策について、この場の機会をお借りしまして、実体験や所感をまとめてみたいと思います。

第1章 災害とは

危機(Crisis)とは、次のような事象が挙げられます。

- ① 自然災害(Disaster): 水害、地震、火山噴火ほか
- ② 大事故(Accident): 火災、爆発、交通事故ほか
- ③ 事件(Incident): 凶悪犯罪、不祥事ほか
- ④ 感染症(Virus): 高毒性インフルエンザ、豚コレラほか
- ⑤ テロ(Terrorism): 爆破・毒物ほか
- ⑥ 戦争(War): 局地戦・核戦争ほか

上記は、広義での危機であり、災害でもあります。

「災害対策基本法」による「自然災害(Disaster)」は、暴風、竜巻、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、火山噴火、その他の異常な気象現象を示し、一般的には災害というと、自然災害をイメージする方が多いのが現状です。

一方、会社や工場においては、生産上のトラブルや不具合、労働災害、不祥事も災害のひとつに考えられ、対処方法によっては企業経営の危機となります。

では、それらの危機や災害はどのように備えて、最小限に食い止めるべきでしょうか。

[日本技術士会岐阜支部 会報の情報連絡先]

〒509-0108 各務原市須衛町1-179-1 テクノプラザ5F
TEL: 0583-79-0580 FAX: 0583-85-4316 Email: gcea9901@ybb.ne.jp

第2章 災害や不具合の要因と対策について

災害や不具合に対しては、いろいろな対処方法があります。

我々はFault Tree Analysis（以下FTA）も良く利用していますが、要因（4M）から1次要因、2次要因、3次要因と深掘りをして、対策（5E）に分類して解決につなげる方法を考えて、対応しています。要因（4M）と対策（5E）をマトリックス表にすることで、要因漏れや対策消込漏れも防げ、複合的な要因に対しても見える化ができます。FTAの2次元版と言えます。要因（4M）と対策（5E）の内容は次の通りです。

要因（4M）：

① 人間要因

心理的ストレス（緊張・焦り）、生理的ストレス（睡眠不足・体調不良）、作業姿勢等、技量不足、知識不足、誤った理解によるもの、間違い（段取・作業手順・製品取り違い・操作）、確認不足、思い込み、推測、整理整頓（5S）の未実施、不正を認識した行為（他者からの指示・自らの意図） など

② 設備・機器要因

設備の故障・動作不良、設備の管理不良（メンテナンス・切削油・切粉）、設計図面のミスによる、加工図（加工指示）のミスによる要因、プログラムのミスによる要因、工程順序のミスによる要因、治具の不具合による要因（不備・破損）、工具の不具合による要因（選定ミス・破損・寿命） など

③ 環境・情報要因

環境要因（照度・温度・振動・自然環境）、作業上による要因（作業特性・工程順序・作業時間）、労働条件による要因（時間帯・負荷量）、職場の人間関係に関する要因、情報の内容が不足、情報の伝達が不十分 など

④ 管理要因

規則・基準書・手順書（ない・内容が不適切）、教育の不備（体制・計画・訓練）、変更措置・計画変更の未反映（未周知・周知遅れ）、確認方法の手順が未検討、確認体制（ダブルチェック等）が機能できなかった、不適切な作業（作業方法・人員配置・時間）、組織による要因（経営方針・予算・運営方針・管理）、組織の責任体制による要因、組織の不正行為（指示・黙認・隠蔽・改竄・捏造） など

〔日本技術士会岐阜支部 会報の情報連絡先〕

〒509-0108 各務原市須衛町1-179-1 テクノプラザ5F

TEL：0583-79-0580 FAX：0583-85-4316 Email:gcea9901@ybb.ne.jp

対策（5E）：

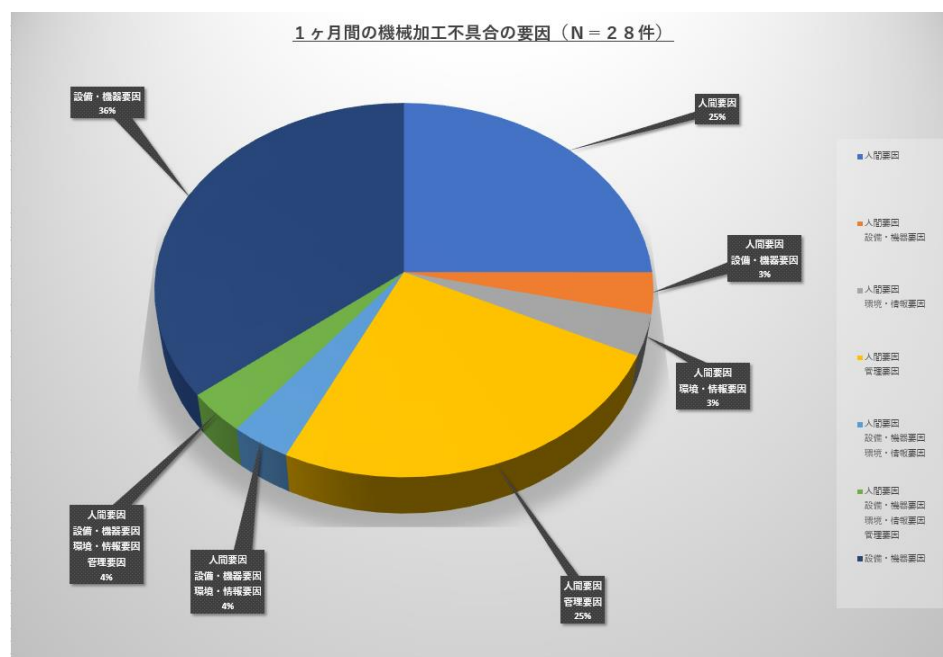
- ① 教育・訓練
知識教育、意識教育、実技、安全教育 など
- ② 技術・工学
設備機器の改善、工程の改善、基準の見直し、安全性の向上 など
- ③ 強化・徹底
規定化、評価、指導、危険予知活動（KY） など
- ④ 模範・事例
模範事例、水平展開 など
- ⑤ 環境・背景
作業環境改善、照度、温度、湿度、整理整頓・5S活動 など

上記の内容が理解していたとしても、分析ができなければ抜本的な対策が打てず、効果が出ないのです。その分析した一例を次に挙げましょう。

第3章 一番多い災害や不具合とは

私が防災や減災に関する講話において、聴講者によくする質問があります。「一番多い災害はなんですか？」です。答えは「人災」なのです。昔、政治家の後藤田正晴氏も「人災災害は防ぎようがないが、対応振りを間違うと人災になる。」という語録を残しました。本当に「人災」なのでしょうか。

下のグラフは、ある工場の1ヵ月間の機械加工不具合のデータです。



[日本技術士会岐阜支部 会報の情報連絡先]

〒509-0108 各務原市須衛町1-179-1 テクノプラザ5F
TEL : 0583-79-0580 FAX : 0583-85-4316 Email : gcea9901@ybb.ne.jp

発生要因のほとんどが「人間要因」と「人間要因」との複合要因であり、64%も占めます。「設備・機器要因」の単独要因で36%、「環境・情報要因」、「管理要因」の単独要因は稀なのです。「人災」こと「ヒューマンエラー」をなくすことがとても重要なファクターとなります。ただし、「設備・機器要因」や「環境・情報要因」、「管理要因」があった場合には、「ヒューマンエラー」の引き金となる可能性が高く深刻なため、早急に対応すべき事項にもなります。

第4章 なぜ人間は人災を起こすのか

「ヒューマンエラー」を起因した災害や不具合を防ぐためには

人間には、良いも悪いも適性能力が備わっていて、不安定な状況が続くと、この状況が正常と認識してしまい、正確に判断できないことがあります。危険予知（KY）も同じであり、俯瞰的に自問自答ができるかがカギとなります。「正常のバイアス」という心理状態もあり、自分だけは大丈夫という考えが芽生えてきます。また、人間の心理は思いの向く方向に動くことが多く、怠けるのも人間なのです。それだけ不安定要素を「人間要因」に含むわけです。そこで必ず出てくる言葉は、「絶対大丈夫。」、「たぶん。」、「だろう。」などです。

これは安全作業にも言えて、不安全行動をしている方に注意すると、「絶対大丈夫。」、「たぶん。」、「だろう。」などの言い訳が出てきます。「根拠は？」と質問すると、答えられないか、「過去がそうだった。」と返ってきます。「じゃ、今の状況はどうなの？」と質問すると、「危ないと思いますので、直します。」となるわけですが、冒頭に書いた通り、人間の心理は思いの向く方向に動くことが多く、不安定要素をバックアップしなければなりません。性格的な面もありますが、知識教育、意識教育、実技、安全教育などとその事象はなぜ危険なのかの理由を添えて継続的に説明すべきと考えます。日頃からの良好なコミュニケーションと危機イメージトレーニングが必要なのです。併せて、指差呼称の実施は、大変重要で「認知」「確認」「操作」の繰り返し動作の際に有効となり、ミスが1/6以下になった実験結果（鉄道技術研究所）もあります。ただし、確認する意識付けも、最終的には作業する本人に委ねられるため、管理監督がなくせないわけです。また、相手は人間ですので、心理的ストレス（緊張・焦り）を与えないようにする配慮も必要となります。まずは、管理監督者が率先しなければ、どうにもなりません。

第5章 なぜ避難しようとししないのか

「なぜ災害発生前や発生時になぜ避難をしないのか」、「なぜ危険なところを見に行くのか」という心理について、先日、防災士のメンバーと話したことがありました。なぜ「正常のバイアス」という心理状態（自分だけは大丈夫）という考えが生じるのかという点

でした。次の内容がまとめになります。

- ① いつも天気を気にする人は、備えて立ち向かう心がある。
天気を気にしない人は、不測の事態を考えず、心の余裕がない人が多い。
↓
イメージがない。
↓
慌てる。
↓
災害に遭いやすい。
- ② 日本人は不安感が少なく逃げるのが遅い。
日本は太古より災害が多い。
↓
慣れる。
↓
不安感が低くなった。
- ③ 日本人は集団主義で「みんなで一緒に」の精神が強い。
ひとりだけでは恥ずかしい。
↓
みんな逃げたら集団心理なので逃げる。
↓
避難訓練は集団で行うことが多い。
↓
避難タイミングを失う。
- ④ 日本人は物から逃げることは恥ずかしいという観念がどこかにある。
日本男児は危ないものに立ち向かう傾向が強い。
↓
逃げること・わからないことが恥ずかしい。
↓
謙虚になれない。理屈をこねる。言うことを聞こうとしない。

[日本技術士会岐阜支部 会報の情報連絡先]

〒509-0108 各務原市須衛町1-179-1 テクノプラザ5F
TEL : 0583-79-0580 FAX : 0583-85-4316 Email : gcea9901@ybb.ne.jp

災害と不具合・安全の対策について、どこかつながる点があるように思われます。

第6章 さいごに

いろいろと書きましたが、まとめると次のことが言えるかと思えます。

- 人の判断や操作ミスから災害となる。
- 人が想定を勝手に決めるから、想定外になる。
- 自分は大丈夫と思うから、
- 話し合わない、考えない、備えない、避難しようとしない。
- ことが起きた時に動けないのも、揉めるのも人である。
- 傲りも、責任転嫁も、意見や立場の違いによる排斥も、クレームも然り。

まずは、やさしさ・思いやり・絆・仲間を考えて、人災（ヒューマンエラー）を減らしていくことから、「防災や減災、不具合や安全の対策」を考えてみませんか。

第7章 自然災害に対する防災・減災の参考資料

災害が発生したとき、
すでに勝負がついている。

防災力は想像力。
災害は忘れないうちに
やってくる。

事前の一策は、
事後の百策にも勝る。

災害は24時間待ったなし。
防災・減災は24時間体制。
水・食料は24を持て。
雨は24mm/hになる前に避難。

たかさん 防災士 轟澤 優

事前の一策は、
事後の百策よりまさる

たかさん 防災士 高根澤 優

防災の心得

- 一、自助
- 一、共助
- 一、共働
- 一、正しく怖れ
- 一、イメージ
- 一、備える
- 一、早目の避難
- 一、想定にとらわれない

以上