



ためになる「安全学」

向殿政男

明治大学 理工学部 情報科学科 教授

第7回

スリーステップメソッド ～安全方策の順番～

私の息子家族から、使わなくなったテーブルがあるから使わないかという連絡がありました。大きな四角いガラスでできていて、高さの低い座って使うタイプの、ブランドものの立派なテーブルだと言うので、喜んでもらうことにしました。わが家の居間に置いてみて気が付いたのは、ガラス製のこのテーブルのカドが直角に尖がっていて、ここに足を強くぶつければすぐく痛いだろうなということでした。妻と2人で気を付けなければと言っていたのですが、案の定、数日して、あわてた妻がそのテーブルのカドにすねをぶつけて、血を出してしまいました。妻は今度からもっと注意して歩かねばいけないと反省をしていました。私は、ガムテープを使ってテーブルの四隅のカドを丸く囲うことにして、ぶつけてもケガをしないようにしました。格好は悪いですが、ケガをするよりはましでしょう。

しかし、この製品、欠陥ではないでしょうか。見栄えのためか工程を省くためかわかりませんがカドはそのまま直角にしてあるのですが、ガラス製ですからカドを丸く削ることはできるはずです。設計の段階から安全に配慮して、カドを丸くしておくべきでしょう。そうすれば、ぶつかってもケガをするようなことはありません。私のように見栄えを悪くするガムテープなどをカドにくっつける必要もないのです。

製品設計での安全確保のやり方には、鉄則があります。利便性のあるものには、必ずリスクがあ

ります。このリスクを下げる方策に関するもので、スリーステップメソッドと呼ばれています。まず、製品の設計でやるべき第1ステップは、本質的安全設計、すなわち危ないところ（危険源）が初めからないように設計しろ、ということです。危険なカドは丸くしておくべきです。どうしても危険源をなくすことができないならば、また、なくすと本来の機能を果たせなくなるならば、よりリスクの小さな構造、すなわち、ケガが小さくて済むように、かつ、人間が危険源に近づかなくて済むように構造的に設計しろ、ということです。

それでもリスクは残ります。そのときには、第2ステップとして、いわゆる安全対策を施す、すなわち安全装置を付けたり、防護策を施したりすることになります。先程のテーブルの例で言えば、私が行ったカドをカバーするような対策です。

それでも、まだリスクは残ります。この残留したリスクに対しては、第3ステップとして、警告表示をしたり、注意書きを出したり、正しい使い方を示して、使用上の情報を提供することです。最後にリスクの扱いを利用者に委ねるのです。

ここまでの設計者のやるべき安全確保のやり方、スリーステップメソッドです。大事なことは、この順番でリスク低減をしなければならぬということです。第1ステップを飛ばして第2ステップから始めると、コストがかかる、見栄えが悪くなる、使い勝手が悪くなるのは言うまでもありません。そして、何よりも問題なのは、安全対策が



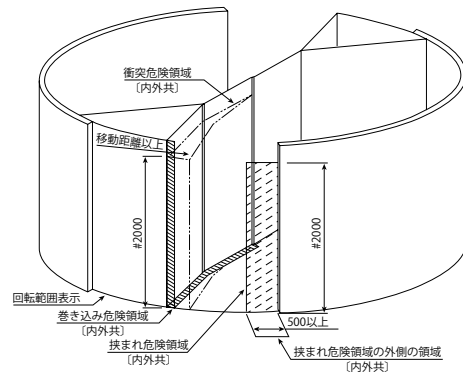
Profile

向殿政男 — Mukaidono Masao —

1942年生まれ。1965年明治大学工学部電気工学科卒業、1970年明治大学大学院工学研究科博士課程修了、工学博士。1970年明治大学工学部電気工学科専任講師、同電子通信工学科教授を経て、現在、同理工学部情報科学科教授。私立大学情報教育協会会長や明治大学校友会会長なども務める。専門は、情報科学（特に、ファジィ理論、人工知能）、安全学、多値論理。著書に『国際化時代の機械システム安全技術』（日刊工業新聞社）、『よくわかるリスクアセスメント—事故未然防止の技術—』（中災防新書・中央労働災害防止協会）、『安全設計の基本概念』、『制御システムの安全』（ともに日本規格協会）など。

外されたり安全装置が壊れたら、危険源が丸出しになってしまいます。まして、第1、第2ステップをやらなくて第3ステップのみで、やたら警告ラベルを貼ったり、細かい字で注意書きを書くのは、言語道断です。スリーステップメソッドに従い設計された製品を、使用上の情報に従い利用者が注意して使う、これが正しいリスクの対応方法と役割分担です。

この例を自動回転ドアで見ましょう。自動回転ドアの本質的安全設計は、まず、挟まれない構造を考えることです。しかし、これは難しそうなので、挟まれてもケガをしない構造にすることを考えます。そのためには、スピードを落とす、軽くつくる、挟まれたらドアが曲がる・折れる等を考えます。そのためには、スピードを落とす、軽くつくる、挟まれたらドアが曲がる・折れる等、さまざまなアイデアがあるでしょう。第1ステップでこのように設計したとしても、挟まれたら痛いので、第2ステップとして、挟まれそうになったら止めるというセンサーなどの安全装置を付けることになります。しかし、頻繁に安全装置が働いて止まってばかりいては、効率が悪く不便です。第一、回っているものと思って反対側から歩いて来た人が、急に止まって頭をドアにぶつけるといふ他のリスクが発生してしまいます。そこで、第3ステップとして、安全装置が働かなくて済むように、真直ぐ歩くように足元に道筋の線を引いたり、閉まり際に飛び込まないように飛び込み防止装置をけたり、気を付けるように注意書きを貼ることになります。利用者は、これらの情報に従い、



大型自動回転ドア

注意して使うことになります。これが正しい安全な自動回転ドアの設計方法です。

だいぶ前に発生した、六本木で大型自動回転ドアに子どもが挟まれて死亡した事故では、第1ステップの本質的安全設計がなされていなかったのです。現在の大型自動回転ドアは、スリーステップメソッドに則った規格に従って設計・製造されていますので、安全になっているはずですが、

私の息子家族にとって、ガラスのテーブルが要らなくなった理由は、簡単です。子どもが歩き出したからです。これはさすがに危ないと判断して、撤去することにしたのです。リスク低減ではなく、使用をやめて根本的にリスクを排除したのです。私は、このような状態を無条件安全と呼んでいますが、ブランド物の美しいテーブルを所有し使うというベネフィットを享受することはできなくなりました。安全の確保は、人間の価値観に基づく判断に大きく依存します。