



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4回 どこまでやったら安全か

“How safe is enough safe” —どのくらい安全にしたら十分な安全と言えるのか？—これは、永遠の問いである。安全の実現には、きりが無い。リスクがゼロにならない以上、永久にゼロに向かって努力しなければならないからである。しかし現実には、どこかで手を打たなければならない。ここで、冒頭の問いが出てくる。安全の定義によれば、安全とは“受け入れられないリスクが存在しないこと”、すなわち、“リスクが許容可能なレベルに低く抑えられている状態”である。したがって先の問いは、どのくらいリスクを小さくしたら安全と言えるのか？と言換えることができ、その答えは形式的には、“リスクを許容可能なレベルにすれば良い”ということになる。しかし、許容可能なリスクとはどのくらいの大きさなのかがわからなければ、問いの答え探しとしては少しも前へ進んだことにはならない。

一方、事故の発生を許すという発想は被害者の立場に立てばあってはならないことで、事故が起きることを初めから認めるとほとんどないという人がいるのは事実である。しかし、これは理想論であろう。事実として絶対安全が存在しない以上、どの程度のリスクならばその存在を認め、仕方がないものとして受け入れるかという考え方、risk-based approach—リスクに基づく安全確保—が現実的であり、これをもとに安全を考えるしかすべはないと思われる。

許容可能なリスクの大きさは、現実には条件や、個別の機械・設備により異なり、一意的に決められ

るものではない。たとえば赤ちゃんが使うものは、極めて小さなリスクしか認められない。いくら注意書きをしても意味がないし、保護者が注意をすれば良いといっても目を離すスキもあり得る。だから赤ちゃんが使うものは、いくらお金をかけてでも、リスクの非常に小さなものしか許容されないのである。もし、リスクが小さくできなければ、発売禁止である。では、自動車はどうだろうか。小学生にもわかるように丁寧な注意書きがあったり、子どもが間違えても安全が保証される自動車は、街には走っていない。技術的に難しいだけでなく、使いづらくなるだろうし、コストが上がるかもしれないからである。現実には、18歳以上で、かつ運転能力がないものには使用を許可しないという免許制度があり、この条件で自動車という大きなリスクを有する機械が、そのベネフィット(利便性)を考慮して許され、使われているのである。

また、時代によっても許されるリスクの大きさは変わる。昔は許されていたものでも、今では危険として許されなくなっているものは多々ある。したがって、今は認められ、許されているリスクの程度でも、社会の安全の意識が上がるにつれて許されなくなる可能性は常にある。安全技術は常に進歩し、リスクは低減されて行くから、それに慣れて我々の意識が変化して低減されたリスクを常識として受け入れるようになると、それよりも高かったかつてのリスクは認められなくなるからである。国際規格では、許容可能なリスクとは、“その時代の社会の



Profile

向殿政男 — Mukaidono Masao —

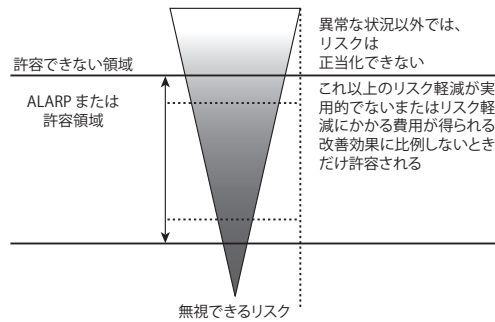
1942年生まれ。1965年明治大学工学部電気工学科卒業、1970年明治大学大学院工学研究科博士課程修了、工学博士。1970年明治大学工学部電気工学科専任講師、同電子通信工学科教授を経て、現在、同理工学部情報科学科教授。私立大学情報教育協会会長や明治大学校友会会長なども務める。専門は、情報科学（特に、ファジィ理論、人工知能）、安全学、多値論理。著書に『国際化時代の機械システム安全技術』（日刊工業新聞社）、『よくわかるリスクアセスメント—事故未然防止の技術—』（中災防新書・中央労働災害防止協会）、『安全設計の基本概念』、『制御システムの安全』（ともに日本規格協会）など。

価値観に基づく所与の状況下で、受け入れられるリスク”と定義されており、上記のことをよく表している。時代、価値観、また、与えられた条件によっても異なり、最終的には社会が認める、すなわち社会一般が受け入れるかどうかで判断されるのである。

では、個別の機械・設備に関して、具体的にはどのように許容可能なリスクが決められるのであろうか。最もよく用いられている判断基準は、すでに安全として用いられているものと同水準かまたはそれ以下ならば良いとする比較に基づく考え方である。たとえば、原子炉が安全であるとする基準を、原子炉事故による放射能で死亡する確率が、自然放射能によって死亡する確率に比べて格段に小さい（たとえば、100分の1程度）ならば良しとしよう（これを安全目標と呼ぶ）といった考え方である。もう1つは、リスク・ベネフィット基準と呼ばれる考え方で、それから受けるベネフィットを考慮してそのリスクを受け入れるか否かを判断するもので、医療関係では必須の考え方だと思われる。また、コスト・ベネフィット基準と呼ばれ、安全にかかるコスト（費用）に対してそれから受けるベネフィットが見合うか否かで判断する考え方もある。

ただし、許容リスク以下ならばもうそれ以上努力をする必要はない、という訳ではない。よく知られているALARP(As Low As Reasonably Practicable)の原理というものがある。許容できないリスクはもちろん認められないが、また、無視できるほどのリ

ALARP (As Low As Reasonably Practicable)の原理



スクならば対応する必要はないが、その間のリスクに関しては、ALARP 領域として、できる限りリスクの低減に努力しなければならないとする考え方である。そのとき、どこまで努力すべきなのは、それ以上のリスク低減が合理的でなくなるまで、つまり、それ以上リスクを低減すると機能やベネフィットを失くしてしまうとか、コストをかけてもそれ以上のリスク低減は望めないという状態になるまで、リスク低減を試みるべきであるという原理である。

以上のように、個別の機械・設備を安全だと考えるようにするには、まず、許容リスクのレベルを定め、残留リスクがそれ以下になるように実現する。それと同時に、常にもっと安全にならないかという努力、すなわちリスクを少なくする努力を続けなければならない。時代は変わるし、安全はすぐに劣化する。安心してしまてはいけぬ。これが今後の企業にとって、持続可能であるための条件の1つになることは間違いない。