

10-1 機械はヒューマンエラー事故を防止できる？：

(I) 人が、本来すべきことをしていないとき

ヒューマンマシンシステムの安全を確保するには、そのシステムが置かれている状況において、必ず行わなければならないことと、決して行ってはならないことを、つねに明確かつ正確に認識する必要があります。現在の航空機や自動車では、パイロットあるいはドライバーが意図する制御入力は、まずコンピュータに送られ、そこからアクチュエーターへ送られるようになっています。したがって、コンピュータ（機械）は、「今、人がシステムにどのような制御をしようとしているか」を知ることができます。言い換えれば、(I) 安全確保に欠かせない操作であるにもかかわらず、人がまだその操作を行っていなかったり、(II) 安全確保のためには決して行ってはならない操作であるにもかかわらず、人がその操作をしようとしていたりすることを、機械は検知できるということです。(I) のように、本来すべきことなのにできていないことがあるのなら、機械がそれをやればよいだろうし、(II) のように、してはいけないことをしていることが分かるのなら、機械がそれを止めさせればよいではないか、ということになりそうですが、(I) と (II) は同列で論じることができません。本項と次項に分けて、(I) と (II) を考察してみましょう。

(I) 人が、本来すべきことをしていないとき

安全確保に欠かせない操作であるにもかかわらず、人がその操作を行っていないことを機械が検知したとき、機械はその操作を代行してよいでしょうか。「人の行為に不足分があれば、それを機械が補完してよいか」ということですが、たとえば、前方の障害物への衝突が避けられそうにない状況になってもドライバーがブレーキをかけようとしていないことが分かったとき、機械が自動的にブレーキをかけてよいかということです。

実は、このようなシステムはすでに実用化されており、AEBS (advanced emergency braking system あるいは automatic emergency brake system) と呼ばれています。通常のヒューマンマシンシステムでは、機械は人の指示を受けて動くことを前提としていますが、AEBS では、人の指示（「ブレーキをかけよ」との命令）を受けることなく、自分の判断でブレーキをかけています。ここで機械に与えられているのは、人が必ず実行しなければならない行為に不足があるとき、機械が自身の判断でその不足を補う権限、すなわち「補完の権限」です。

「すべきことをしない」というヒューマンエラーをオMISSION (omission) といいます。オMISSION がもたらす事故を防止する機械の代表的なものが、警報装置 (warning system) です。航空機なら、離陸警報装置、失速警報装置、対地接近警報装置などがありますし、自動車にも、前方障害物衝突警報装置、車線逸脱警報装置などがあります。これら

の装置は、迫りくる危険を回避するための操作に未だ実行されていない部分があれば、それを人に知らせ、直ちに実行することを人に求めるものです。しかし、これらの古典的な警報装置は、人がすべきことをしていないというオMISSIONがあっても、その是正措置を機械が自身の判断で行うことはありません。すなわち、補完の権限を有していません。それはなぜでしょうか。

警報装置には、誤検知（false detection）と不検知（missed detection）という二種類の誤りがあることが知られています。補完の権限に関連するのは、誤検知です。人がきちんと対応しているのに、「まだしていないでしょう。早くやりなさい！」とばかりに機械が人を叱りつけるなどということは、あってほしくないことです。そのような機械は、ユーザーや社会から受容されないでしょう。

もうひとつの視点は、機械に補完の権限を与えると、機械は人の指示を待つことなく、自分で勝手に判断し行動するわけですから、もはや「人間中心の自動化」ではなくなるのではないかというものです。「人間中心の自動化」から外れるデザインを採用するには、相当な合理的根拠がなければなりません。

これらのことから、「人がすべきことがあるにもかかわらず、まだそれを実行していない」ように見えるときでも、警報を発するにとどめてきたわけです。したがって、本当に事故が防止できるか否かは、人がその警報を正しく受け止めて迅速に対応してくれるか否かにかかっていました。

実際、航空機が地表面に衝突する可能性があることを検出したときに、対地接近警報装置 GPWS（ground proximity warning system）が「操縦桿を引いて上昇せよ」という指示を意味する「Pull up!」警報を発出しても、「なぜこんなところで警報が鳴るのだ？ 誤報ではないのか？」などといって、パイロットが回避操作をとらなかったために CFIT（controlled flight into terrain：制御された地表面への飛行）という、何ともやりきれない名称の事故が数多く報告されています。ちなみに、最近の航空機では、補完の権限を与える方式を採らず、「Pull up!」警報を発出するとき、針路前方のどこに衝突が懸念される地形があるかをナビゲーションディスプレイに表示して警報の正当性を明確にすることによって、パイロットに警報を疑わせないようにする方式を採用しています。これが、機能強化型対地接近警報装置 Enhanced GPWS（E-GPWS と呼ばれることもあります）です。

一方、自動車の場合は、危険が検出されたとき、それを回避するための操作に残されている余裕時間が航空機に比べてはるかに短い（意外かもしれませんが、航空機の場合なら 10 秒程度の時間余裕がありますが、自動車の場合は数秒程度です）ので、危険回避操作のオMISSIONが疑われる場合、機械に補完の権限を与えることには相当の合理性が認められます。実際、「自分の行為の不足分を機械が補って事故を防ごうとしてくれている」と考えるからでしょうか、ドライバーは機械に補完の権限を与えることに違和感を覚えないうです。前方障害物に接近していることを知らせる警報を聞いても迅速に対応できないときに自動的にブレーキをかけて衝突を回避してくれる能力をもつ機械（AEBS）を、人々は「あ

りがたい存在」として受け入れているように思われます。