

## 小特集記事

# ヒューマンインタフェースシンポジウム 優秀プレゼンテーション賞受賞研究のその後 ものづくり分野におけるヒューマンインタ フェース研究の取り組み

IDEC 米澤 浩

## 1. はじめに

われわれは、タッチスイッチ付液晶ディスプレイを用いた操作表示機のユーザビリティを改善する目的で開発されたCCスイッチに関して、デジタルスイッチャーについての応用事例を考察した。そして、実際の放送装置システムとして多くの特徴を有していることから、ヒューマンインタフェースシンポジウムにて優秀プレゼンテーション賞受賞の栄誉を得た。

このように、バリアフリーやユニバーサルデザインというような高齢者や視覚障害者に対しても使いやすい、新しいヒューマンインタフェースを社会に提供していくことが要求されている。使いやすさを追求した研究へのアプローチが重要であることは元論であるが、それ以前に昨今では、工場のみならず一般家庭における機器においても「事故」や「安全」をキーワードとした新聞報道が増えており、装置の操作を誤ったり、また安全性の軽視による悲惨な事故が増加しており、大きな社会問題となってきた。

このことを広義に観察してみると「ヒューマンインタフェースの安全性」が益々重要視される状況となっている。すなわち、「安全なものをつくる」と同時に「安全なものをつくる」といった両面において、人が直接機械や装置を操作する場合のヒューマンインタフェースの安全、ユーザビリティやリスクアセスメントに関する研究の重要性が高まり、より積極的にヒューマンインタフェース研究者のものづくり安全分野への関与が必要となってきたと考えている。

そこで今回は、ものづくり分野におけるヒューマンインタフェース研究、とりわけ「安全」に関するユーザビリティを重視した安全機器の取り組みについて報告する。

## 2. ユーザビリティを重視した安全機器

ものづくり安全でのヒューマンインタフェースの重要性を示す研究テーマとして、3ポジションイネーブルスイッチ技術を示す。

高度に自動化された生産システムであっても、人が直接機械と接する場面は多数存在する。設備立ち上げや保全、メンテナンスなどの作業であり、このような危険な区域で作業が行われているため可搬型のペンダントと呼ばれる情報端末機器が不可欠であり、機械に近づく作業への安全に対する十分な配慮がなされなければならない。機械の本質安全を実現させるため、さまざまな国際規格において、産業用ロボットの操作端末としてのペンダントへの3ポジションイネーブルスイッチ搭載の必要性が記載されている。3ポジションイネーブルスイッチは人間工学に配慮し

た極めてユニークなスイッチであり、まず一段握り込むとOFFからONとなり、そこからさらに握り込むとOFFとなる。またONから手を離してもOFFになる。われわれは、この技術のヒューマンインタフェースとしての重要性を鑑み、約11年にわたって研究開発を推進し、多くの論文発表と同時に製品化を行ってきた。

図1に、(C)2ポジションスイッチと(D)3ポジションスイッチ操作時の人に対する状態の違いを示す。手を離すとどちらの場合もONからOFFになる状態は同じであるが、意識的であれ無意識であれ、一定の握力以上に握り込んだ時に、(C)2ポジションスイッチではONのままであり、(D)3ポジションスイッチの場合はONからOFFになる状態が決定的に異なる。図1の(1)危険状態に対して、(2)驚いて手を放す場合と、(3)驚いて強く手を握り込む場合への動作を考察することが重要であり、驚いて手を離れた場合：(1)から(2)への動作は、いずれのスイッチの場合でも機械はその場で停止するためオペレータの危険は回避できるが、驚いて手を握り込んだ場合：(1)から(3)への動作では、(D)3ポジションスイッチの場合は機械を停止させることができるが、(C)2ポジションスイッチの場合は機械を停止できないため、けがや最悪の場合、死亡などの災害や事故が発生する可能性が高い。

この例は、ものづくり安全でのヒューマンインタフェースの重要性が理解できるわかりやすい例である。なお、このイネーブルスイッチの必要性については、ISO10218-1他

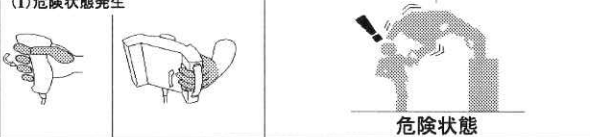

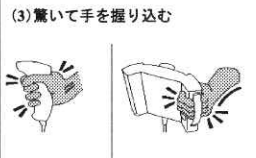

| (A)手の握り方<br>(グリップ形) | (B)手の握り方<br>(ペンダント形) | (C)2ポジションスイッチ<br>の場合  | (D)3ポジションスイッチ<br>の場合  |
|---------------------|----------------------|---|---|
| (1)危険状態発生           |                      | <br>危険状態  |   |
| (2)驚いて手を離す          |                      | <br>安全    |   |
| (3)驚いて手を握り込む        |                      | <br>けが・死亡 | <br>安全 |

図1 2ポジションスイッチと3ポジションスイッチ操作時の人に対する状態の違い

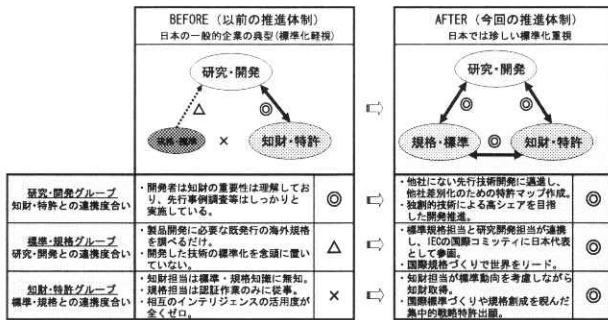


図2 「開発+知財+標準」技術者の三位一体推進体制

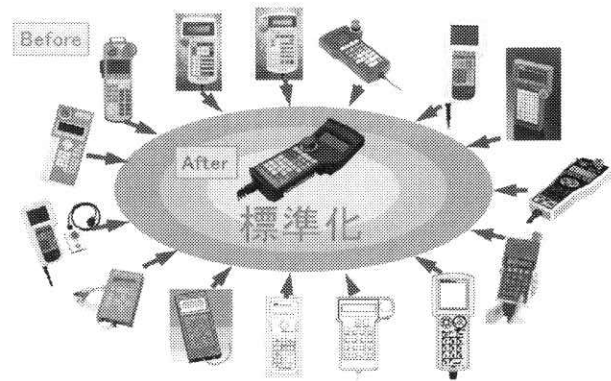


図4 ペンダントの標準化

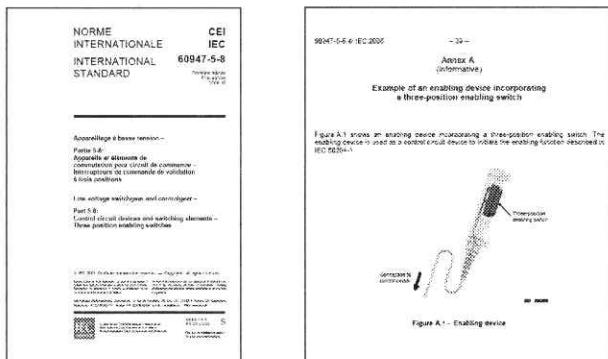


図3 日本発国際安全規格の創出

このことは、図4に示したようにロボット各社それぞれで安全性・操作性でバラバラであったペンダントを標準化する潮流を生み出し、ロボット業界への国際安全規格の導入や安全な作業環境の提供、操作性の向上に貢献している。ペンダントの標準化への実績は世間から高く評価され、「今年のロボット大賞2007」優秀賞受賞という大変名誉ある出来事に結実した。

5. 最後に

われわれは産業事故削減に貢献するという企業の社会的責任 (CSR) のもと、ものづくり安全での世界のトップランナーとして新技術・新製品開発を推進し、日本のものづくりの更なる発展に寄与するとともに、ものづくり分野におけるヒューマンインタフェース研究の絶え間ない追及を今後も推進していく所存である。

多くの国際安全規格で記載されてきたが、これまで3ポジションイネーブルスイッチに必要な操作力と性能に対する要求事項について規定がなかった。

3. 国際安全規格の創出の取り組み

われわれは、グローバルスタンダードである国際安全規格を日本発にて創出していく重要性に目覚め、図2に示したように「開発+知財+標準」技術者の三位一体となる推進体制を組織した。さらに、IEC (国際電気標準会議) 規格創成を (社) 日本電気制御機器工業会における経済産業省基準認証研究開発事業により推進し、(財) 日本規格協会より3年間の支援を受けることになった。その結果、各国のエキスパートとの審議を経て、世界各国投票の合意の上、図3に示したとおり、3ポジションイネーブルスイッチの国際安全規格IEC60947-5-8として2006年10月に発行された。

4. ペンダントの標準化への取り組み

危険な区域で作業が行うには機械に近づく作業への安全に対する十分な配慮がなされたペンダントが不可欠である。安全技術で世界をリードする先進の3ポジションイネーブルスイッチと非常停止用押ボタンスイッチをペンダントに標準搭載し、さらに、使いやすさの観点からもイネーブルスイッチを左右どちらの手でも操作でき、手の大きさや利き手を選ばず、長時間のティーチング作業でも疲れにくいデザインを採用したペンダントを市場に供給している。