

コミュニケーション機器等に用いる操作スイッチ等の標準化に関する一考察

A study of standardization of input devices used in communication devices

畠中 規¹⁾

Hatakenaka Tadashi

1. はじめに

平成18年10月に意思伝達装置が補装具の項目になり、様々な種類の操作スイッチや周辺機器も修理基準の中に取り入れられた¹⁾。安定的なファンドができたことによって、これまで機器を供給してきたメーカーに加えて、今後新しいメーカーや、新しい輸入品を扱う業者が参入することも考えられる。

一方で、介護保険により電動ベッドや電動車いすの普及台数が増え、事故の報告も増えており²⁾、福祉機器の安全という問題もクローズアップされている。様々な安全対策や試験規格などが検討されており、操作スイッチ等にもいずれこの流れが及んでくることが考えられる。

本報告では、コミュニケーション機器や環境制御装置などに用いる操作スイッチや、その周辺機器の仕様や性能についての標準化が必要であるという立場から、検討されるべき課題について考察を試みる。

2. 標準化の必要性

標準化とは、製品に求められる性能や仕様、安全基準を規定し、十分な性能があるかどうかを確認する試験方法を定め、その試験結果を共通の書式で開示するものである。標準化によって①製品の品質を保証し、②利用者の安全を守ることができる。

例として、電動車いすにJIS(日本工業規格)やISO(国際規格)があり、その最高速度、段差乗り越えや登坂能力、安全対策などが細かく定められて

いる。最近、電動ベッドにもJIS規格が定められた。

操作スイッチ等の機器については、その利用者の多くが重度障害者であることから、危険や不具合に対して、利用者本人が対処することが難しい。また場合によって24時間休みなく使用されるなど、使用条件も過酷である。そのため、機器の安定動作や、安全性については、高い性能が要求される。

これまで、コミュニケーション機器や環境制御装置の分野への国内・国際規格の適用は求められておらず、メーカーが独自に品質基準や性能を定め、必要な試験を行ってきたと思われる。しかし、前述の福祉機器の事故をきっかけに、いずれさらに厳しい基準が適用される可能性がある。

また、操作スイッチの接続口の仕様などを標準化することによって、メーカー間の機器を安全に相互に接続することも可能になり、更なる製品開発を促進する効果も期待できる。利用者は製品の選択の幅が広がり、より自身の身体機能や生活環境に合った製品を選ぶことができる。

3. 対象機器

本報告では、コミュニケーション機器や環境制御装置などに用いる操作スイッチとスイッチ支持具、その他の周辺機器に限って検討する。ただし、実際には同様の検討が、コミュニケーション機器や環境制御装置本体にも求められる。

4. 性能試験

操作スイッチ等の機器は、一般的に3つのカテゴリーの試験によって、その品質や性能を保障する必要がある。

1)横浜市総合リハビリテーションセンター
地域リハビリテーション部
研究開発課/地域支援課

4. 1 機械試験

主に、耐久性や強度に関する性能を調べるもの。押しボタンスイッチなら、繰り返し押下による疲労や磨耗による性能低下をテストする。スイッチの接続コードの断線を防ぐため、繰り返しの曲げ伸ばしや引っ張り強度などがテストされる。また、全体の強度を保障するため、落下試験による破損がないかどうかをテストする。

4. 2 電気試験

接点式スイッチのように、機械的な接点しか持たないものは、接点に大きな電圧がかかって破壊されないように耐圧試験を行う。また、連続通電試験などで、不具合が生じないことを確認する。

帯電式スイッチなどのように、電源やコントローラが付属しているものは、漏電や微弱電流が生じないかを確認し、電磁波の影響を受けないか、スイッチ自体が規定以上の電磁波を出していないかなど(電磁互換性:EMC)をテストする。

4. 3 環境試験

日常生活の中で使われるスイッチでは、温度や湿度の変化で機器の性能に変化がないか、いわゆる生活防水機能があるか、通常の防塵機能があるか(IP3,4など:International Protection)などがテストされる。最近では、温暖化のためか昔には考えられないような高温多湿な日がある。特に高温では電子部品などに影響が出やすい。また、食べこぼしや身体ケアなどのため、液体物も操作スイッチの使用環境下にたくさん存在する。それらが、スイッチの可動部分に詰まって動きが悪くなる、あるいは接点に付着して最悪の場合は電氣的にショートして機器が壊れてしまうこともありうる。

5. 海外の標準化の状況

著者が知る限り、操作スイッチ等に関して参考となる標準規格は海外にはない。メーカーの製品表示を見ると、電気製品等の一般的な試験規格を必要に応じて適用して、試験を行っているようである。

電気製品に関する規格としては、CE(欧州規格)、ANSI(北米規格)、UL(米国認証機関)、GB(中国国家標準)などがあり、例えば輸出の際には、それぞれの国の認証を受けることになる。

6. 事故・故障発生事例収集

標準化の項目を検討するうえでは、機器に発生している問題点や事故・故障の事例を収集し、分析することが必要である。その結果は、例えば操作スイッチの支持具のどの部分に力がかかりやすいので、高い耐久性や壊れにくい工夫が必要であるという標準規格の裏づけとなる。当センターでは担当エンジニアの中で、コミュニケーション機器や環境制御装置を導入した利用者に事故・故障の対応を行ったケースの事例を収集して、分析を行うことに着手する。また、長期的には、他施設の事例、メーカー、日本リハビリテーション工学協会コミュニケーションSIG等に協力を仰いでいきたい。

7. 考 察

7. 1 製品の安定供給とのバランス

操作スイッチ等の標準化は、利用者への製品の安定供給とバランスをとって考えなければならない。高性能で安全な商品ができあがっても、高価で利用者には供給できないものになっては本末転倒となる。

操作スイッチの安全性を保障するためには様々な試験が必要となる。特に、耐久性試験や、電磁波試験、環境試験は専用の試験装置が必要で、委託すれば費用もかかる。さらに、厳しい基準をパスするために仕様を変更すれば、金型の製作や取扱説明書等の整備、輸送コストなどが積み重なり、それが商品価格に上乗せされる。

操作スイッチやその周辺機器は、利用者の身体機能に合わせた個別性の高い商品で、少量多品種生産であり、競争による価格単価の引き下げも望めない。一律な厳しい標準化を課してしまえば、製品価格の上昇や、メーカーの撤退を招くことも考えられる。それは製品の選択肢が1つなくなるという単純なものではなく、そのメーカーや販売店が長年蓄えたノウハウも消失することになる。

7. 2 事故・故障事例の収集方法

操作スイッチ等の機器については、まだ販売数が少なく、事故の報告を集約するシステムはない。日常的に機器を利用者に導入支援している立場からは、断線や故障は頻繁に起こっていることを経験的に知っている。将来的には、全国的に事例収集ができ

ることを目指して、まず、当センターで始めて、結果を情報共有していきたい。

事例の分析を行うときに最も難しいのは、ある事故や故障が、機器の性能の問題なのか、それ以外の問題なのかを切り分けることだと思われる。使用者は重度の障害により、身体機能ぎりぎりの操作で機器を使っている。機器と使用者の身体機能の不適合、機器の操作理解が困難、単純な操作ミス、機器の性能不足など様々な原因が考えられ、判断がつかない場合もあるだろう。

7. 3 標準化の課題

標準化にあたっては、①試験結果の開示に留めるのか、性能基準をクリアすることを求めるのか、②操作スイッチと周辺機器が多種多様にわたっていて、共通項目を取り出すことが困難なこと、③試験方法を検討し、実際に試験を行ってみるためのコストを誰が負担するのか、などが課題となる。

7. 4 車いすISO参加の経験から

著者は車いすの国際規格(ISO)の作成に関わった経験から、どのようなメンバーが標準化に取り組むのかは大切な要素で、知識や経験、利害関係、発言力など様々な力のある方の知恵を結集する必要があると考えている。またそのメンバーが利用者の立場に立ち、「規格のための規格作り」にならないように常に注意しなければならない。

8. まとめ

コミュニケーション機器や環境制御装置の分野でも、製品の安定供給に支障がないように、かつ、製品の安全と性能を保證するような標準化が今後求められる。その基礎データとして、事故や故障の状況を把握する仕組みが必要である。当センターでは今後事例の収集に取り組んでいきたい。標準化は義務化ではなく、ゆるいガイドライン的な規格がよいのではないかと著者は考えている。他の福祉機器の標準化の推移を見守りながら長い目で操作スイッチ等についても考えていきたい。

[第26回リハ工学カンファレンス

(2011年8月24日～26日、大阪市)にて発表]

参考文献

- 1) 日本リハビリテーション工学協会・編:「重度障害者用意思伝達装置」導入ガイドライン. 2010
<http://www.resja.gr.jp/com-gl/index.html>
- 2) 日本福祉用具供給協会ホームページ:福祉用具事故情報.
<http://www.fukushiyogu.or.jp/hiyari/index.php>