

製品安全と SG 基準, SG マーク制度 SG Mark and It's Scheme for Product Safety

関 成孝

一般財団法人製品安全協会 (専務理事, 博士 (環境科学))

Seki Shigetaka

Consumer Product Safety Association - Executive Director

keyword : SG マーク, 製品安全, 製品安全協会

1. はじめに : 人間生活工学との関わり

私は、1994年から1996年まで、経済産業省にて生活文化産業企画官を務めておりました。今回、人間生活工学誌に寄稿させていただく機会をいただき、昔を思い起こしながら、この原稿を執筆することとなりました。

当時、人にやさしいモノづくりを推進するために、社団法人人間生活工学研究センター (HQL) と二人三脚で仕事をさせていただいていました。その間、工業技術院の大型プロジェクト、「人間感覚計測応用技術 1992-1999」(「人間大プロ」) の中間評価を迎えた際に、人間に関するデータの階層や、技術基盤としての人間に関するデータの取得や蓄積に関する考え方を、多くの方々と議論させていただきながらまとめました。そこで作成した資料の一つは、人間に関するデータの階層的構造を概念化したもの(図1)でした。これにより前述の「人間大プロ」が総合的に「感覚特性」を計測してそれをモノづくりに応用するための技術開発であるという位置づけを明らかにし、これに続いて、「認知機能」にかかわる研究開発の必要性を説くものとなりました。これが、のちに「人間行動適合型生活環境創出システム技術の開発」につながったことを嬉しく思い出します。

本稿においては、人間に関する階層的なデータが製品安全の観点でどう使われるか、また、現実にとどのようなデータが追加的にとられるかなどについて、製品安全のための SG 基準の事例で紹介するとともに、製品認証・事故賠償が一体となった世界的にも類を見ない制度である SG マーク制度についてご紹介いたします。

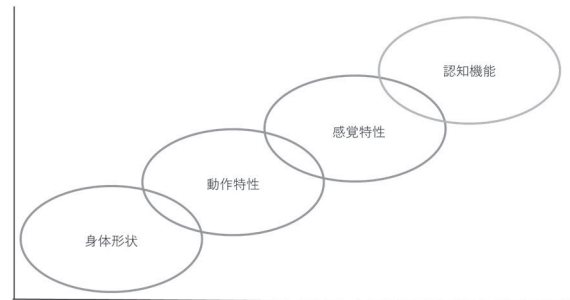


図1 人間特性データの階層

2. 製品の安全設計のアプローチ

製品が安全であるように設計し、また、使ってもらうためには、「人間特性」を考慮することが必要です。そして、安全基準を制定・改訂する際には、図1に示される4つの階層の人間特性を適切に考慮する必要があります。

身体形状、あるいは、動作特性は、すべての製品の設計において基礎となります。使いやすい製品とするには、製品が身体形状や動作特性に合っていることが重要ですが、加えて、その製品の使い心地がよい(あるいは“なじむ”)こと、また、見て使い方が分かりやすく誤って使うことが避けられることなども重要であり、これらは、図1における感覚特性、認知機能にもかかわるものです。製品本体への表示も、ピクトグラムを活用するなどして、より分かりやすいものとするのが望まれます。

誤操作を避けることは、製品設計において重要な考慮事項となります。うっかり操作を防ぐために、同時に2つ以上のレバー操作をするような設計や、ライターを子どもが容易に着火できないように一定の力をかけなければ点火できないようにするチャイ

ルドロックなども、人間の特性を考慮したものと言えるでしょう。

製品の安全設計に関しては、ISO/IEC ガイド 51 (JIS Z8051) が基本的・横断的ガイダンスを与えています。このガイドが定義する「安全」とは、許容できないリスクがないことです。許容可能なリスクとは、以下の4つの要因によって決まるとされていますが、これらの要因は、互いに関連しあい、また、国や地域によって変わりうるものです。

- ①現在の社会の価値観
- ②絶対安全の理想と達成できることとの間の最適バランスの探求
- ③製品又はシステムに適合する要求内容
- ④目的及び費用対効果のための適合性の要因

ここで、留意すべきことは、許容されるリスクは、技術進歩や製品の使われ方の変化、そして安全に対する社会的な要求の変化によって「変わりうる」ということです。また、これは、国によって異なった安全性能が求められることがあることを意味します。SG 基準は、ISO などの国際規格や既存の規準・規格を尊重し、できるだけそれらを参照しつつ、日本における製品の使われ方をよく考慮して制定・改訂されています。

さて、製品を製造、販売する者は製造物責任を負います。製造物責任法 (PL 法) においては、「欠陥」は、「製造物が通常有すべき安全性を欠いていること」とされており、幅広い責任を負います。そのような「欠陥」を生じないようにするためには、上述の「許容できないリスクがない」ように製品を設計することが必要となります。なお、製造物責任法においては、「通常予見される使用形態」には予見可能な誤使用が含まれます。ISO ガイド 51 においても、「多くの供給者においては、製品の意図する目的に対して、最終使用者が意図する方法で使用していないと思える場合がある。ただし、予想可能な、既知の人間の行動については、設計の段階で織り込むことが望ましい。」という記述もあり、誤使用を考慮した設計が必要となります。

誤使用には、使う側が意図したもの、そうでないものを含めて様々なものがあり、どこまでの誤使用に対応するかも、結局のところ、ガイド 51 がいう

「許容されるリスク」がどこまでかという検討の中から導かれるものとなります。例えば、包丁は、誤って手を切るというリスクの他、意図して人を殺傷するというリスクもあります。それに対して、製品の設計や使い方の注意などで低減できるリスクは限られたものとなりますが、その便益が大きいために許容されていると考えられます。SG 基準は、製造や販売にかかわる事業者に加えて、消費者代表、学識経験者、検査機関なども加わった場において検討されます。その中で、対応すべき誤使用とその方法についても議論しており、その意味で、どこまでどういう対応をすべきかについて、客観性のあるガイダンスを与えるものとなります。

■製品への要求、社会の価値観の変化の例

前述の通り、社会が製品に求める安全は、変化しうるものです。製品の使い方の変化は、製品に求める機能が変わるという意味で、そのような変化ともいえるでしょう。使い方が変わればそれにとまなう新たなリスクへの対応が求められることがあります。例えば、つえ本体を立てて置いておくことができる製品である「多点つえ」が登場すると、つえに体重を預けて立ち上がったたり座ったりするという使われ方がされるようになりました。つえは、歩行時にバランスをとるための道具でしたので、このような使われ方をされれば、想定していた使い方よりもはるかに大きな力が製品にかかります。結果として、破損する事故が生じるようになりました。このような問題に対応するため、SG 基準が見直され、より高い強度を製品に求めることとなりました。

■国や地域による違いの例

製品の使用環境や使用実態が国や地域で変わりうるものであるため、それにとまなない、製品に求める安全性も異なることがあります。これは、国や地域による社会的価値観の異なりと言えるでしょう。例えば、ベビーカーでは、SG 基準は、使用時に指を挟まないような設計とすることを重要な要件の一つとしていますが、ISO にはこのような基準が含まれていません。かつて日本から、指はさみ防止を ISO 基準に加えることを提案しましたが、取り入れられませんでした。これは、日本と欧米での製品の使用実態が違うためです。日本では、公共交通機関を使用

する際や、保育所、保健所・病院などに行く際に、ベビーカーを折りたたむことが多いです。自宅の玄関においても、折りたたんで置いておくことが少なくないでしょう。うっかり指を挟む、あるいは挟みそうになることはよく起こることです。指はさみにより指を痛めれば、家事や育児に影響しますので、指はさみ対策は重要な安全要求の一つと考えられます。対して、欧米では、折りたたまない製品が多用されています。そのため、指はさみに対して、日本ほどのセンシティブティがなく、使い方における不注意であって自己責任の問題と考えられるからです。

■対策のバランス、費用対効果

このように、前述の4つの要因は、製品の特性、使用形態など、製品ごとの事情を考慮して判断していかねばならないものです。

例えば、はしごと脚立は、転倒事故が少ない製品ですが、容易に高いところに登れるという「効用が高い」ゆえに、使い勝手とのバランスの中で求められる安全性能が決まると考えられます。事故の多くは、製品の位置を変えたり、高さなどがより適切な製品を用いるなどで避けられるものですが、無理に体を伸ばしてバランスを崩したり、注意不足で踏棧を踏み外したりするものです。はしごの強度を高めたり、接地面の幅を広げるなどして、安定を高める方法は技術的にはありますが、それにより製品重量が増加したり、製品の取り回しがしにくくなると、製品の使い勝手が悪くなります。使い勝手が悪いと、無理をして製品を操作するなど、新たなリスクがでてきます。あるいは、そのような製品ではなく、危険でも使いやすい製品が選択されるかもしれません。つまり、より安全に設計したものが、結局は使われないということが起こりえるのです。

対策のコストも重要な考慮事項となります。製品製造上、あるいは、製品試験におけるコストが高くなって製品価格が上がれば、安全性には劣るが安い製品が選択されるかもしれません。まさしく、ISOガイド51に沿って最適な解を探さねばならないのです。

SG基準は、このような観点で、様々な関係者が関わり、どのようなリスクにどう対応すべきかについて総合的な検討を行って制定・改訂されています。

3. SG基準とSGマーク制度

ISOガイド51は、リスクを低減する際の優先順位を定めています。それらは、以下の3つです。

- 第一優先順位 本質的安全設計
- 第二優先順位 ガード及び保護装置
- 第三優先順位 最終使用者のための使用上の情報提供

製品そのものの安全性が高い設計となっていることがもっとも優先すべきことであり、その次に、製品の設計では取りきれないリスクを削減するための手段となるのが製品本体につけるガードや保護装置です。そして、さらなる対策として、本体表示や使用上の注意（取扱説明書など）などにより注意喚起を行うというものです。

SG基準は、製品本体（ガードや保護装置も含む）の仕様に関する基準と、本体等への表示、及び、取扱説明書をセットとしてカバーするものとなっています。つまり、ガイド51の優先順位を踏まえて、リスクを削減するためのすべての方策を網羅するものとなっています。

例えば、ライターのSG基準は、本質的安全設計の中で、円滑に操作ができて火炎の高低の調整ができることのほか、燃料漏れがないこと、落下させた際に一定の衝撃耐性があること、耐熱性・耐圧性があることなどを要求しています。本質的安全設計とガード及び保護装置双方にかかるものとしては、点火操作はレバーを押し続けなければならないこと、及び、子どもが操作することを難しくするチャイルド・レジスタンス機能を講じていることなどが要求されます。使用上の注意として、容易に消えない方法で、「子どもの手の届くところに置かないこと」などの警告を表示することなどを求めています。

そして、万が一、SGマークが貼付された製品に欠陥があつて、それにより事故が生じた場合には治療費等の人的損害の賠償を行うという、世界で類を見ない制度となっています。

■製品安全協会

製品安全協会は、1973年に制定された「消費生活用製品安全法」により設立されました。ですので、

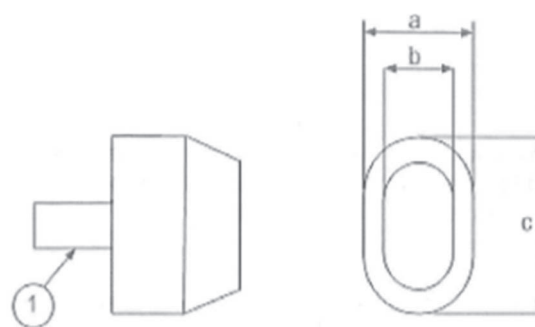
今年、設立から50年を迎えます。この法律は、より厳しい安全性が求められる製品は、政府が定めた安全基準に適合しなければ販売を禁ずるもので、かつ、製品の欠陥により事故が生じて被害者の生命または身体に損害が生じた場合に賠償できるよう措置を講じておくこと（損害賠償責任保険に加入すること）が求められます。当初は、家庭用の圧力なべ及び圧力がま、乗車用ヘルメット、乳幼児用ベッド、登山用ロープなどがその対象となりました。製品がこの強制規格に適合していることを示すのがPSCマークです。これに加えて、より広範な製品について任意の安全基準と認証制度、及び、保証制度により安全を確保する中核的な母体として製品安全協会が設立され、SGマーク制度が始まりました。当初にSG基準が定められた品目はベビーカー、乳幼児用ベッド、ヘルメットなどでした。SG基準は、PSC対象品目も含んでいます。SG基準を満たせばPSCの要求も満たし、また、SGマーク認証を得れば賠償措置を講ずることとなります。ですので、法律の要求を満たすためにSGマーク制度が利用されています。

4. 人間データの活用

SG基準を作成する際には、人間に関する既存のデータや、それらをベースとした国際規格などで取り入れられるものは積極的に活用しますが、新たにデータを採取することも少なくはありません。これは、日本人の体格の違いにより国際規格が根拠とするデータでは合わなかったり、製品の使われ方が内外で異なったりすることがあるためです。

日本人の体格に合わせた基準を作るためにデータをとった事例があります。それは、乳幼児製品に関する共通的安全対策として、日本人乳幼児の寸法データが採取されたものです。製品安全協会は、協会が発足した1973年及び1979年に累計1260名分のデータ（満0～満6歳。男児659名、女児601名）をとりました。また、HQLは、2005年から2008年にかけて累計1201名分のデータ（満0～満13歳。男児614名、女児587名）をとっています。これらのデータをもとに、プローブ（乳幼児の身体挟み込みのリスクの有無を確認するため、製品の隙間や開口部にはめ込むなどして試験するプローブで、体幹、

頭部、頸部、側部、指などの種類があります）の設計が試みられ、その妥当性を検証しようとしたのですが、これらのデータでは不十分であったため、追加のデータ（0～6歳児。延べ480名）が採取されました。この結果、日本人乳幼児と欧州の乳幼児では寸法の差が確認されたため、日本人に合ったテスト・プローブの基準（JIS S0121：2021「乳幼児に配慮した製品の共通試験方法—隙間・開口部による身体挟込み」）が制定されています（図2）。



		日本人乳幼児に適合した体幹ジグ寸法データ		
		単位 mm		
体幹ジグ		a部分	b部分	c部分
		乳頭位矢状径の5%タイル	臀溝厚径の5%タイル	立位臀部幅の5%タイル
0歳	0～3か月	85	45	100
	3～6か月	90	60	130
	6～9か月	95	70	140
	9～12か月	95	60	145
1歳	12～18か月	100	65	140
	18～24か月	100	50	140

注：独立行政法人製品評価技術基盤機構資料より抜粋。また、紙面の都合で2～6歳児の寸法データは割愛した。

図2 身体挟み込み試験用のジグ（プローブ）
このジグを製品の隙間や開口部に差し込んで、乳幼児が挟まれる可能性がないかを確認する

なお、製品が子どもに対して安全であることを評価するためのアプローチを、ISO/IEC ガイド 50 が提供しています。この中には、子どもの予想しない動きを考慮することや、子どもに起こりがちな転落事故などへ対応することへの必要性などが盛り込まれています。SG基準は、それらの考慮事項を踏まえて制定されています。

ちなみに、SG基準では育児におけるありがちなうっかりミス、つまりヒューマンエラーもカバーできる範囲で対応しています。前述の指はさみ対策もその一つですが、抱っこひもでは、バックルの一つが外れていても乳幼児が落ちない作りであることを求めています。

■SG 基準と参照規格

先述のように SG 基準は、参照できる国際規格、JIS 規格等があれば、極力それらをベースとして整合性を図りますが、しばしば、基準の制定・改訂時に新たに計測データを採取することがあります。以下、最近の事例をご紹介します。

□横押し型ショッピングカート

近年、横押し型の比較的形状の小さいショッピングカートが、高齢者により、移動時の身の回り品の収納と歩行補助を兼ねて使われることが多くみられるようになってきました。いわゆる歩行補助具に頼ることなく、移動時にもなるべくおしゃれにしたいというのは、多くの方が望まれることです。これまで、ショッピングカートは、一定の大きさや重さの荷物を入れて運ぶという使い方を想定して安全基準が定められていましたが、このような使い方に対応するには、取り回しをよくするために従来製品よりも車輪径を小さくすることと、多少の傾斜がある路面でも安全に使えるための基準であることが求められます。



図3 横押し型ショッピングカートの段差
走行試験風景

このため、独立行政法人製品評価技術基盤機構 (NITE) の協力を得て、5%の傾斜をつけた斜面において 50 歳代から 70 歳代の被験者に、従来基準の車輪径 100mm と少し小さくした 75mm のカートを使用してもらったところ、使用者はカートが流れないように制御しており、斜面走行でもその際に大きな力がかかっていないことが確認されました。また、車輪径が小さくても点字ブロックのような段差を乗り越える際にかかる力はさほど大きくなるものではないことを確認し、基準を改正しました。

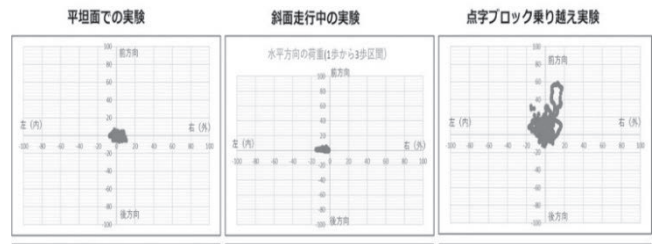


図4 走行試験において収集されたデータ

□多点つえ

先にご紹介したとおり、先端を多点とすることで立てた状態で置ける杖がでてから、杖に体を預けて椅子からの立ち上がり、立ち座りをするような使われ方がされるようになりました。このような使い方がされる際に、杖にどのような力が加わるのかを調査するために、被験者をつかって試験を行っています。この調査も、NITEにご協力いただいています。



図5 多点つえの試験風景

床の下に床反力計の計測装置を埋め込み、両足が計測装置にかからないように測定を行いました。普通に立ち座りをする動作と、力を入れて立ち座りをする動作を行い、それぞれの条件において杖にかかる力を計測しました。また、歩行動作における力のかかり方も計測しています。これらの条件で計測された最大荷重が約 350N (ニュートン) であったことから、安全率を 2 倍として 700N の力が柄の端のほう (柄の端からポールまでの距離の 1/4) にかかっても耐えられる強度となるように SG 基準を定めています。

□非木製バット

いわゆる、金属製バットのことで、近年、球児達の技術レベルの向上に伴い、打球が速くなってピッチャーが避けそこなうというリスクが大きくなってきました。このリスクの削減を行うためにバットの反発係数を調整することとなりました。このため、公益財団法人日本高等学校野球連盟の協力を得て、実際に、高校球児に現行の製品と試作品で打撃をしてもらい、スイング速度、打球速度、飛距離等を調査しています。また、球児達には、振りやすさや重さなど、打撃時の感触なども確認していただきました。



図6 非木製バットによる打球計測の実打撃実験風景（バット先に見える計測機により、ボール飛び出し速度、飛び出し角度、飛距離が測定できる）

得られた様々なデータ（図7）を基にして、新たなSG基準においては、現在の製品に比べて重量は同等とし、肉厚をわずかに厚くして直径をわずかに小さくすることとしました。2024年度から公式に採用される予定となっています。

5. SG基準とSGマーク制度の役割

前述のように、SG基準は、製品の日本における使われ方を考慮して制定されており、高い安全性を担保しています。事業者、消費者の双方にとって安

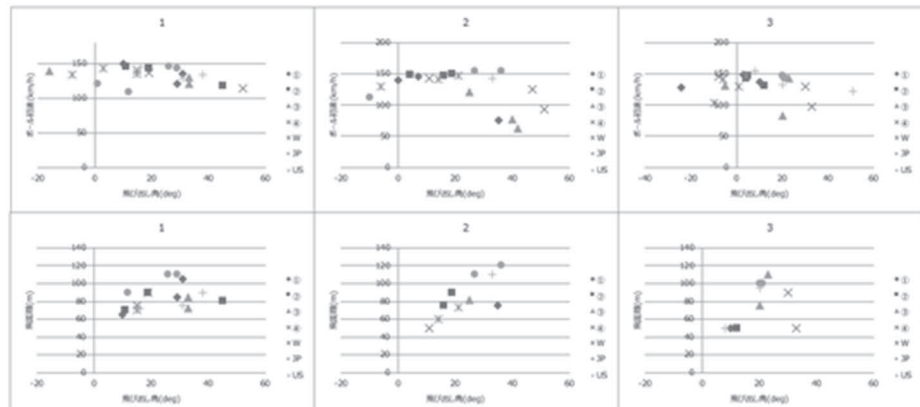


図7 非木製バットによる打球計測データ

全の目印となるものです。

事業者が、ISOガイド51に従い、どこまでなにをすればよいのかを自ら判断するのは容易なことではありませんが、SGマークのような認証制度を活用することで、製品の安全設計、製品が安全であること、そして、事業者としての信頼性をアピールすることができ、きわめて有効な手段となると考えています。

近年、インターネットを通じた製品の売買が増加し、BtoCの物販において、ネットから購入したものの割合は、この十年間で3%程度から10%程度へと増加しています。この間、重大製品事故が報告された製品の入手経路としてのネット販売の割合は、1%から16%へと増加しています。ネットモール事業者には、製品安全についてのより重い責任を問う方向で世の中が動いています。このような状況において、安全と信頼性を保証するツールとして、その役割が一層高まっていると認識しております。

製品安全協会としては、製品安全をより確かなものとするために、SG基準を、製品の最新動向に適し、その使われ方に即したものであるように心がけております。当協会のWebサイトもぜひご覧ください。ご意見、ご要望等がございましたら、当協会宛、ご連絡いただけますようお願いいたします。

【一般財団法人製品安全協会 Web サイト】

<https://www.sg-mark.org/contact/>