

製品評価技術基盤機構（案）

乳幼児用製品共通規格

乳幼児用製品－機械的及び落下のハザード－ 鋭利なエッジ及び尖端部－鋭利なエッジへの接触

Child use and care articles – Mechanical and fall hazards – Sharp edges
and points – Contact with sharp edges

序文

この規格は、ISO 8124-1, EN 71-1, ASTM F963-17 を参考に技術的内容を加えて作成した、主に乳幼児が使用する製品に対して、そのエッジ（縁部）の危険性を判断するための試験方法規格（案）である。

製品には、成形プラスチック、旋盤加工やフライス加工における切削バリ、プレス加工におけるせん断バリ等、製造過程で鋭いエッジが出来る場合があり、エッジの鋭さの度合いや固さによっては身体を裂傷させる危険性がある。従来、エッジの危険性は指で官能的に判定していたが、この規格を使うことによって客観的な判定を得ることができる。予測可能な使用方法で接触可能であるエッジのうち、危険な鋭いエッジがあると判定されたエッジに対しては、そのエッジをなくす、又はカバーを施すもしくは丸みを付ける等の方法を施すべきである。

1 適用範囲

この規格は、7歳未満（84か月未満）の子どもが使用する製品（乳幼児用製品）に適用する。

2 用語及び定義

この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

2.1

乳幼児

7歳未満の子ども

2.2

エッジ（縁部）

二つの面が接合して形成する線の部分（図 1, 図 2 参照）

2.3

ハザード

危害の潜在的な源（危険源）。

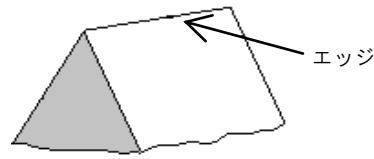


図1 エッジの例

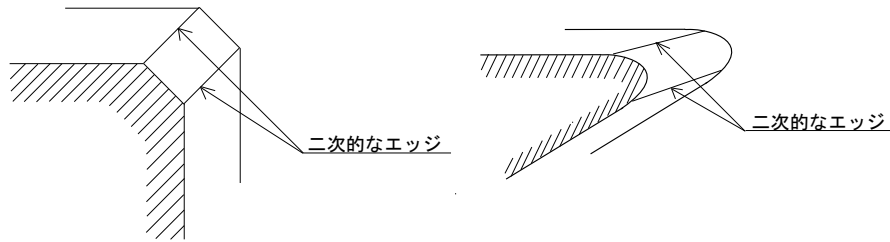


図2 二次的なエッジ

2.4

アクセシビリティプローブ

製品に存在する危険部分に身体が接触するか否かを判断する探針

3 エッジへの接触可能性判別試験

エッジが身体に接触するか否かを判定するための試験方法は、次による。

3.1 原理

アクセシビリティプローブがエッジに接触した場合、接触可能なエッジと判断する。

3.2 アクセシビリティプローブ

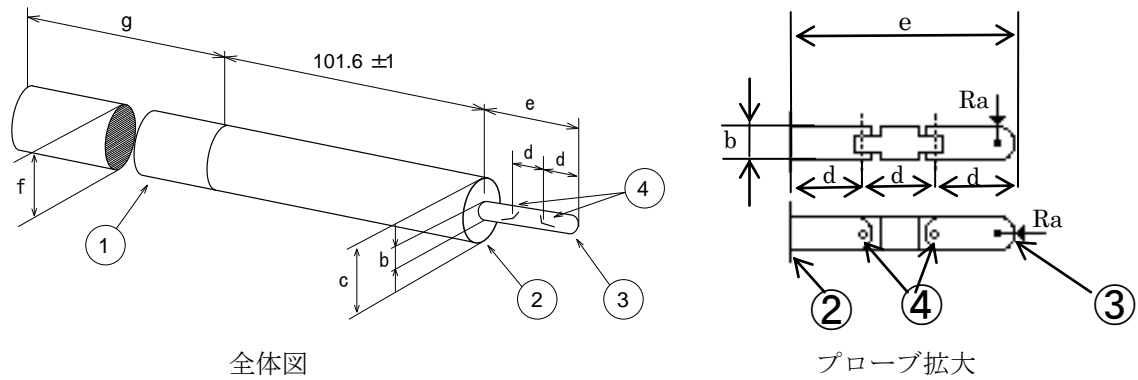
アクセシビリティプローブは剛性素材で製作されたものとし、その寸法は表1に示す。製品の仕様対象年齢に応じて表1から選定し、エッジへ接触可能であるかどうか確認する。

表1—アクセシビリティプローブの寸法

単位 mm

	Ra	b	c	d	e	f	g
A プローブ (0歳以上4歳未満用)	3	6	25.9	e/3	60	25.4±1	464.3±1
B プローブ (4歳以上7歳未満用)	3.5	7	38.4	e/3	70	38.1±1	451.6±1

特記がない寸法の許容誤差は ± 0.1 mm とする。
 注記1 Aプローブのbは3歳児指先の5%タイル値、eは3歳児の指長の95%タイル値を表している。
 注記2 Bプローブのbは6歳児指先の5%タイル値、eは6歳児の指長の95%タイル値を表している。



主要部位

- ① 延長プローブ ② カラー ③ 半球 (Ra) ④ 関節

図3-アクセシビリティプローブ

3.3 手順

測定手順は次による。

- 工具を使用しないで取り外すことができる部品は、全て取り外す。
- 製品と一緒に工具が付属されている場合、その工具で取り外すことができる構成部品は全て取り外す。
- アクセシビリティプローブを用いて、エッジに積極的に接触させるように、アクセシビリティプローブの関節を曲げたり、アクセシビリティプローブを回転させたりする。(図4参照)。
- 開口部寸法によって、試験方法 A~C に示す最大挿入深さまでアクセシビリティプローブを挿入してエッジの接触を判定する。

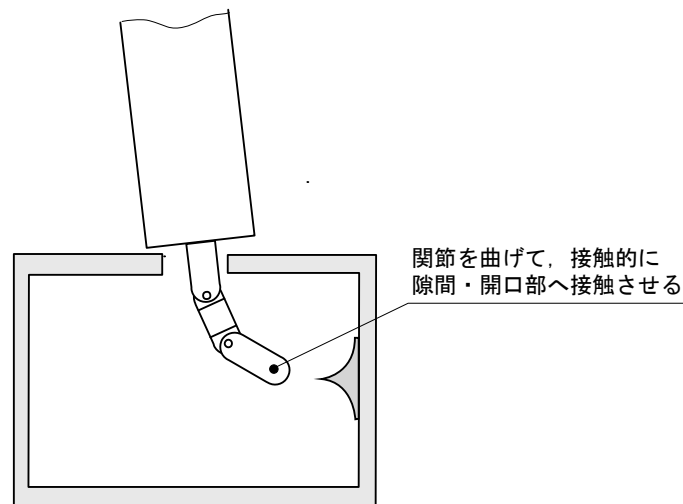
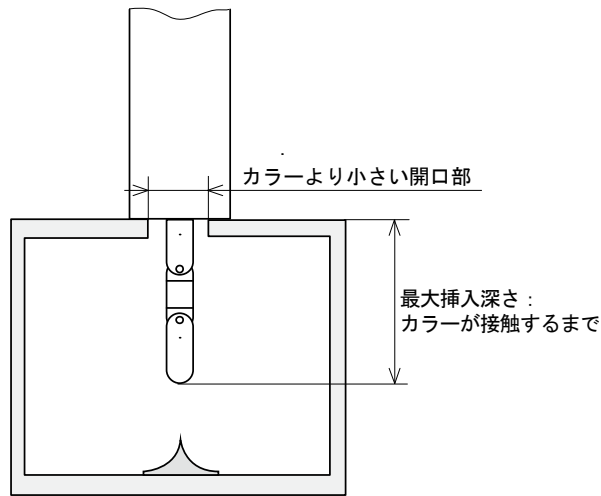


図4-アクセシビリティプローブの使い方

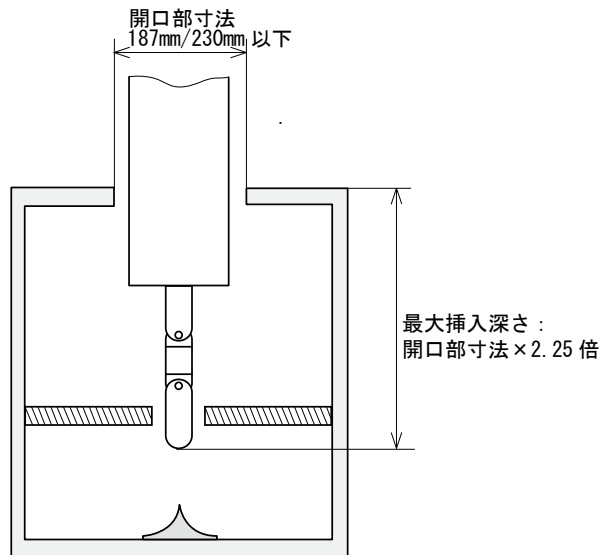
試験方法 A : 使用するアクセシビリティプローブのカラーの直径より小さい開口部の先にエッジがある場合、カラーが開口部に接触するまで挿入する (図 5 参照)。



この例の場合、アクセシビリティプローブのカラーが開口部に接触し、先端はエッジに到達していないため、エッジへの接触はないと判定する。

図 5—プローブのカラーより小さい開口部の例

試験方法 B : 開口部が使用するアクセシビリティプローブのカラーより大きく、A プローブを使用する場合は 187mm 以下又は B プローブを使用する場合は 230mm 以下であれば、図 3 に示す延長プローブをアクセシビリティプローブに装着し、その開口部寸法の 2.25 倍の長さを最大挿入深さとする (図 6 照)。

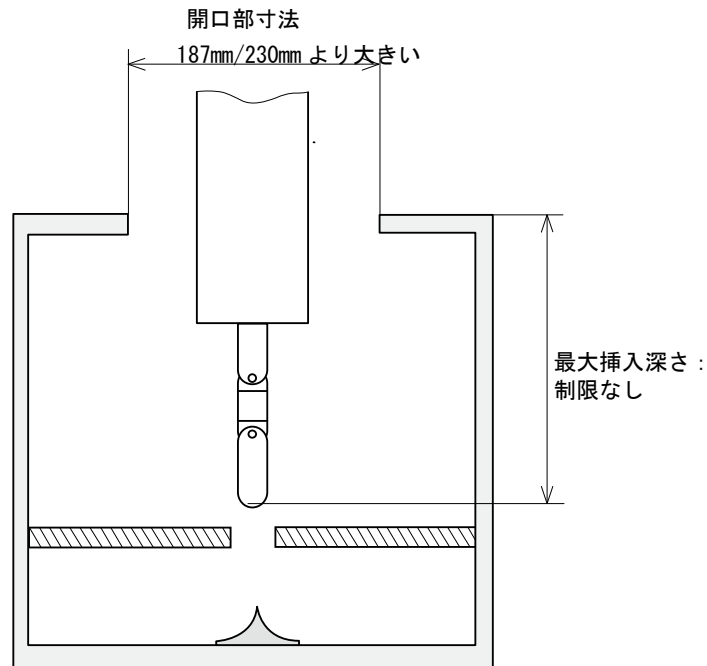


この例の場合、開口部寸法の 2.25 倍の挿入深さまでアクセシビリティプローブを挿入しても、先端はエッジに到達していないため、エッジへの接触はないと判定する。

図 6—プローブのカラーより大きく 187mm 又は 230mm 以下の開口部の例

試験方法 C : 開口部が、A プローブを使用する場合は 187mm 又は B プローブを使用する場合は 230mm より大きい場合、最大挿入深さを設定しない。ただし、開口部の内部に、試験方法 A 又は試験方法 B に該当する開口部がさらにある場合は、状況に応じて試験方法 A 又は試験方法 B を適用する (図 5 参照)。

なお、A プローブと B プローブの両方を使用する場合は、開口部が 187mm 以上あれば、最大挿入深さを設定しない。



この例の場合、開口部の先にプローブのカラーより小さい開口部があるため、試験方法 A を適用し、試験を行う。

図 7—187mm 又は 230mm より大きい開口部の例

4 鋭利なエッジの確認試験

接触可能なエッジに対して、鋭利なエッジであるかどうかを判定するため試験は次による。

4.1 原理

試験テープを試験装置のマンドレル (図 8 参照) に取り付け、エッジにあてがい、マンドレルを 360° 回転させ、試験テープに生じた切り口の長さを調べる。テープの切断率が、接触した長さの 50% を超えている場合は、そのエッジはハザードであると判定する。

4.2 シャープエッジテスタ

シャープエッジテスタは、本体とマンドレルで構成されている。(図 8 参照)

a) マンドレル

マンドレルは、鋼製で直径(9.53±0.12)mm の円柱のもので、マンドレルの表面は、傷、切込み又はまくれがなく、かつ表面粗さ Ra が JIS B 0601 の箇条 4.2.1 によって測定したときに 0.4µm を超えてはならない。また表面硬さは、JIS Z 2245 の箇条 7 によって測定したときにロックウェル C スケール硬さが 40 以上でなければならない。

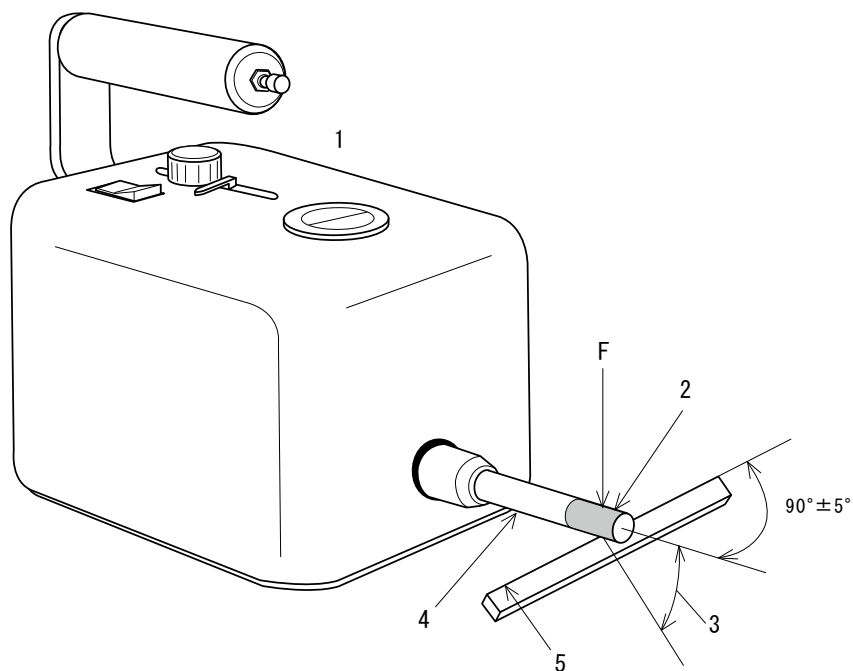
b) 本体

マンドレルを、 360° の行程のうちの 75% の範囲で、 (23 ± 4) mm/s の一定した接線速度で回転させることができ、かつ始動及び停止が円滑でなければならない。

マンドレルの中心軸に対して垂直方向に最大 12N までの力を適切に加えることができなければならない。

4.3 感圧ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)テープ

PTFE テープは、厚さは 0.066mm から 0.090mm の間、幅は 6mm 以上とする。粘着材は、呼び厚さが 0.08mm の感圧性シリコンポリマーとする。



主要部位

- 1 マンドレルに既知の力 F を加え、回転させるための、携帯型又は非携帯型の装置。(箇条 4.2 b) 参照)
- 2 一卷きした PTFE テープ
- 3 最も不利な条件で試験を行うための角度 (図 9 参照)
- 4 マンドレル
- 5 試験対象のエッジ

図 8—エッジ確認試験装置の例 (シャープエッジテスタ)

4.4 手順

試験手順は、次による。

- a) マンドレルに試験を行うための適切な位置に PTFE テープを一巻きする。
- b) 附属書 A に従い、PTFE テープ幅の中心位置に、 $(12_{-0.5}^{0.0})$ N の力 (F) でエッジを押し当てるための荷重調整を行う。

- c) 試験するエッジが、マンドレルの力を加えたときに曲がったり動いたりしないように製品を固定する。このとき、固定部分がエッジから 15mm 以上離れているようにする。ただし、製品の構造上 15mm 以上離すことができない場合は、固定できる位置までずらしてもよい。特定のエッジを試験するために製品の一部を外したり、分解したりすることでエッジの剛性に影響を与える場合、元の製品のエッジの剛性と近似するように支持させてから固定する。
- d) マンドレルの中心軸とエッジの線が $(90 \pm 5)^\circ$ となるように設置する (図 9 a) 参照)。湾曲したエッジの場合、エッジの最も鋭い部分の接線と $(90 \pm 5)^\circ$ になるように設置する。ただし、最も鋭い部分が不明確ならば、マンドレルに対して 45° となるように設定する (図 9 b) 参照)。
- e) テープ幅の中心位置にエッジを $(12_{-0.5}^{0.0})\text{N}$ の力 (F) で押し当て、マンドレルの軸を 360° 回転させる。このとき、マンドレルの回転中にマンドレルと縁部との間では相対的な動きが発生しないように注意する。また、力を加えるとエッジが曲がってしまう場合は、エッジが曲がらない範囲で最大の力を加える。
- f) テープに生じた切り傷を大きくしないように、又はテープに生じた引っ掻き傷を切り傷に変えないようにマンドレルからテープを慎重に取り外す。エッジと接触したテープの長さ及び、断続的な切り傷も含めたすべての切り口を合計した長さを計測する。
- g) テープの切断率が、エッジと接触した長さの 50% を超えているかを確認する。
- h) 判定は、a)~f)までの手順を 5 回繰り返し、1 回でもテープの切断率が、接触した長さの 50% を超えている場合は、そのエッジは潜在的に危険な鋭いエッジと判定する。

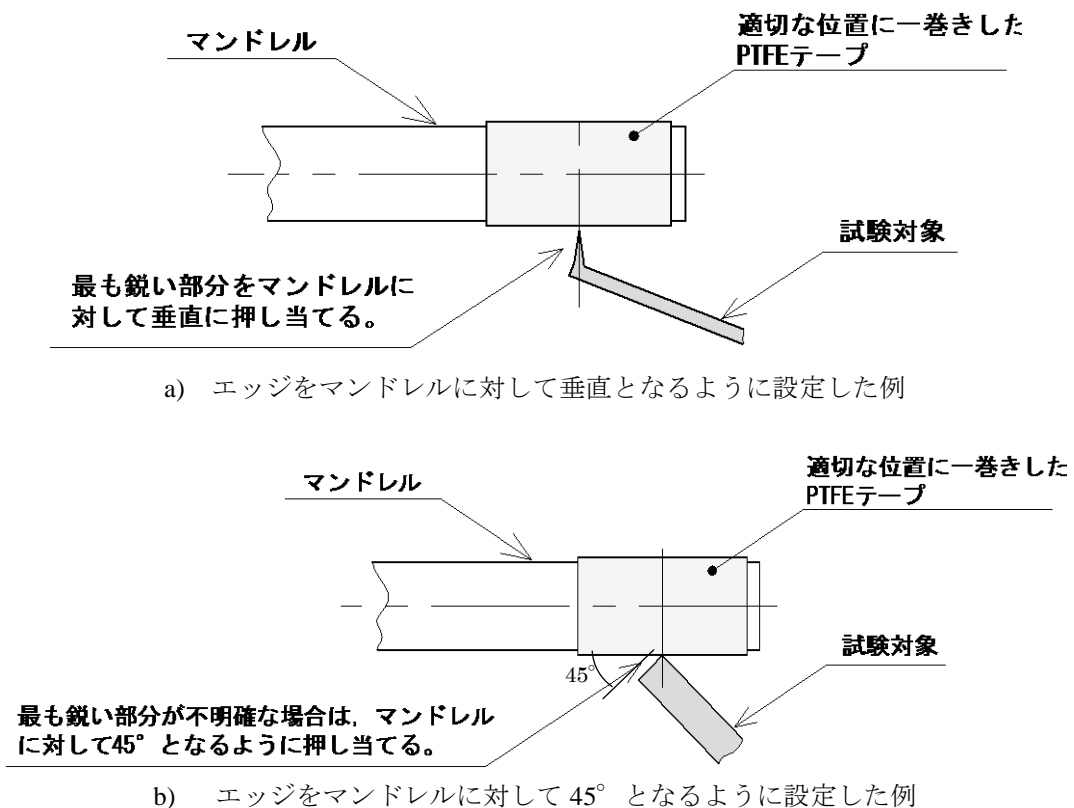


図 9—最も不利な条件で試験を行うための角度

附属書 A (規定) 試験装置（シャープエッジテスト）の荷重調整方法

序文

テープ幅の中心位置に、 $(12_{-0.5}^{0.0})$ N の力 (F) でエッジを押し当てるための試験装置（シャープエッジテスト）の荷重調整を行う方法を以下に示す。

A.1 調整方法

- a) マンドレルに試験を行うための適切な位置に PTFE テープを一巻きする。
- b) 試験装置を、昇降装置に固定し、荷重測定器^注をバイスに固定する（図 A.1 参照）。
注）荷重測定器にはプッシュプルゲージ、ロードセル、テンションゲージなどがある。
- c) マンドレルに巻いた PTFE テープの中心と荷重測定器の先端子の中心を一致させ、昇降装置を徐々に下降させる。
- d) 試験装置（シャープエッジテスト）のインジケータが中央ラインの位置となった時点での荷重測定器の測定値を記録する。
- e) 測定値が、 $(12_{-0.5}^{0.0})$ N とならなかった場合は、試験装置の荷重調整（設定）を変える。
- f) インジケータが中央ラインの位置となった時の荷重測定器の測定値が、 $(12_{-0.5}^{0.0})$ N となるまで a)～e) を繰り返す。

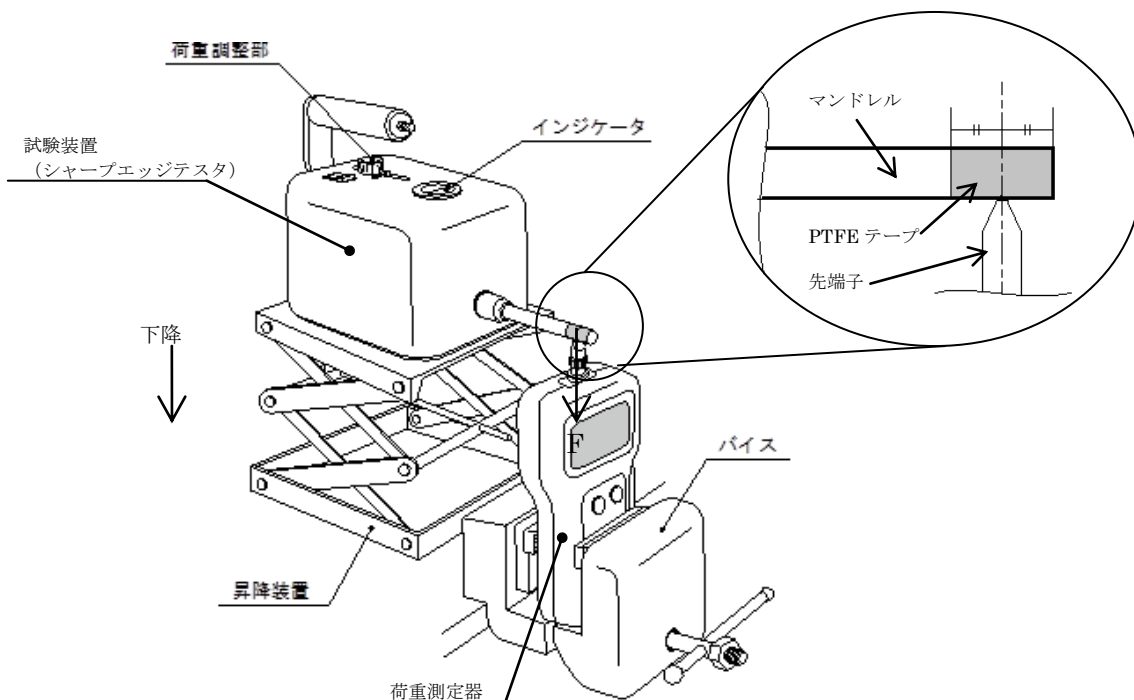


図 A.1—荷重調整方法の例

乳幼児用製品共通規格

乳幼児用製品－機械的及び落下のハザード－

鋭利なエッジ及び尖端部－エッジへの接触

解 説

この解説は、規格に制定・記載した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

1 乳幼児用製品の安全規格体系

乳幼児に関する事故は、多種多様で死に至るケースも多数報告されている。これまで事故に対しては製品毎に事故防止対策を実施してきたが、製品の仕様が多種多様である上、特に乳幼児に関連しては、通常の使用方法ではない使用状況による事故もあることから、製品毎に安全規格を準備して安全対策を行うことには限界がある。

そこで、製品評価技術基盤機構（以降、NITE という）では製品に対して横断的な事故防止対策を施すために「乳幼児の安全規格体系」を構築した（解説図 1 参照）。これは、A 規格（基本規格）、B 規格（グループ規格・共通規格）、C 規格（製品規格）の 3 階層で構成される規格体系である。

A 規格は、基本規格とも呼び、製品全般に対して子どもの安全確保のための指針を記載した規格となる。現時点では、「子どもの安全確保のための設計プロセス指針」（キッズデザイン協議会が事務局となって定めた規格）が該当し、ここでは子どもの安全確保のための製品設計に必要なリスクマネジメント等の手順が規定されている。

B 規格は、グループ規格・共通規格とも呼ばれ、各種製品に共通して使用することができる試験方法や具体的な安全基準を記載したものである。現時点では、主に ISO/IEC Guide50（安全側面－規格及びその他の仕様書における子供の安全の指針）で規定されている子供をとりまく様々なハザードに対応して作られている。

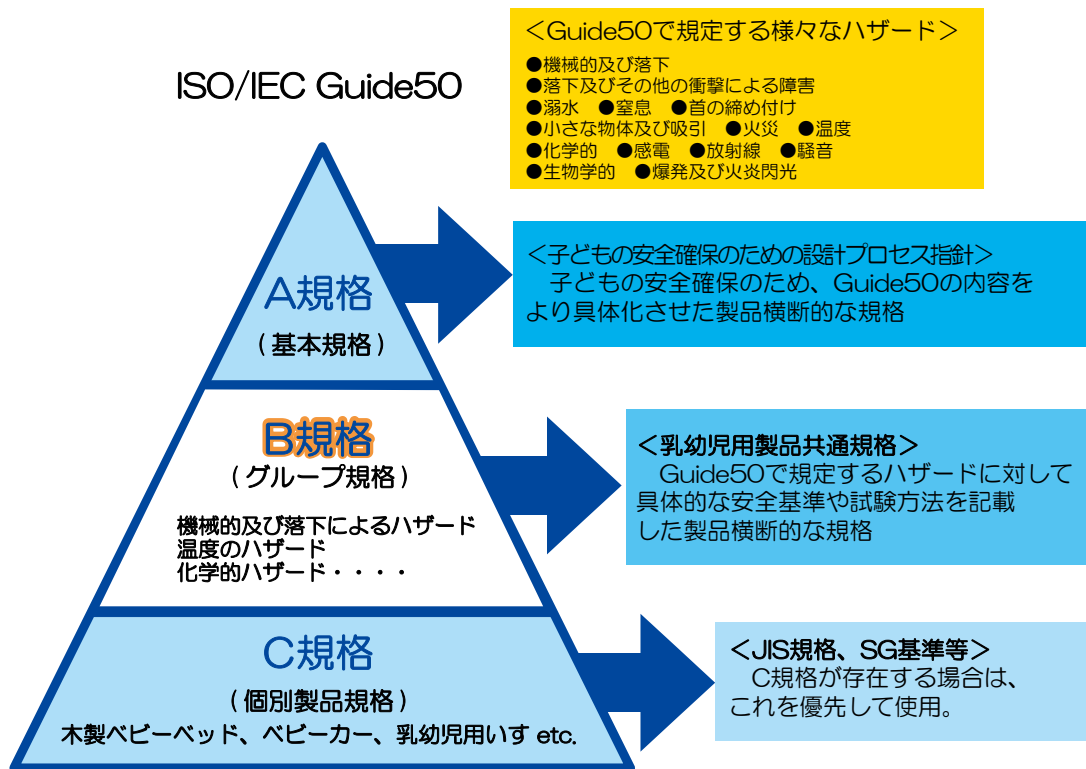
C 規格は、製品毎の規格であり、JIS T 9112 ほ乳瓶 等の規格が該当し、製品安全協会が定めている SG 基準もこの位置づけとなる。

この規格体系に従って規格を整備することにより、C 規格（個別製品）が存在する製品であれば、それを優先して使用することで安全性を確保し、C 規格（製品規格）が存在しない製品の場合には、A 規格（基本規格）に従うことによりリスクを軽減可能となり、さらに B 規格（グループ規格）を使うことによって、製品にハザードが存在するかどうかを判断することが可能となる。

なお、この規格は乳幼児用製品の安全規格体系のうち、B 規格（グループ規格・共通規格）の位置づけである。

NITE では、乳幼児用製品の事故再発・未然防止に資するため、平成 24～27 年度にかけてこの安全規格体系に基づいた、B 規格（グループ規格・共通規格）に該当する安全規格（案）を作成した。この安全規格（案）を作成するに当たっては、ISO/IEC Guide50 付属書で規定するハザードに関する事故例を調査し、とりわけ事故が多かった以下のハザード（3 項目）を優先課題とすることとした。これらの安全規格（案）には、安全性を確認するための試験方法や具体的な数値基準を定めている。

- a) 機械的及び落下のハザードー隙間・開口部ー身体挟み込み（平成 24～25 年度実施）
- b) 機械的及び落下のハザードー構造の安全性ー一部の外れ（平成 26 年度実施）
- c) 機械的及び落下のハザードー構造の安全性ー製品破損（平成 27 年度実施）



解説図 1ー乳幼児用製品の安全規格体系

2 乳幼児用製品事故ハザードリスト

NITE 事故情報データベース（1997～2015 年）から乳幼児製品に関する事故（1726 件）を抽出し、ISO/IEC Guide50 で規定するハザード単位に分類、かつ被害状況別に分類し、乳幼児製品のハザードリストを作成した。また、被害内訳件数に解説表 1 に示す被害状況に応じた得点を乗じ、それを合計したリスク値を算出した。このリスク値が大きい程、被害の程度が大きく、事故防止対策の必要性が高いことを表す。

解説表 1ー危害の程度の設定

被害状況	得点
死亡	4
重症	3
軽傷	1
被害なし	0

リスク値が高いハザードは、「隙間及び開口部ー身体挟み込み： 318 点」、「構造の安全性ー製品破損： 148 点」、「構造の安全性ー一部の外れ： 143 点」であった。これらは事故件数が多いばかりでなく、被害

状況を加味しても上位を占め、既に規格化が審議中又は検討中のものであった。次いで得点差はあるものの、「鋭利なエッジ及び先端部－エッジへの接触：49点」、「隙間及び開口部－装身具の巻き込み 43点」、「突起部及び突出部－突起との接触：40点」がリスクの高いものとして抽出された。

特に「鋭利なエッジ及び先端部－エッジへの接触」については、事故件数は他に比べて少ないが、ハザードに接触すると軽傷又は重症となる確率が高いことから抽出されたものである。

解説表 2－乳幼児製品のハザードリスト

ハザード	事故件数	有害事象	事故件数	被害状況	被害内訳(件)	得点	被害内訳(件)×得点	リスク値	
構造の安全性	1097	製品破損 (実施済み)	898	被害なし	780	0	0	148	
				軽傷	103	1	103		
				重傷	15	3	45		
		165	部品の外れ (実施済み)	165	軽傷	86	1	86	143
					被害なし	60	0	0	
					重傷	19	3	57	
		18	組立不備	18	軽傷	11	1	11	23
					重傷	4	3	12	
					被害なし	3	0	0	
		6	製品の折りたたまれ	6	軽傷	4	1	4	7
					被害なし	1	0	0	
					重傷	1	3	3	
		5	製品の急停止	5	軽傷	4	1	4	7
重傷					1	3	3		
	3	整備不良	3	軽傷	3	1	3	3	
				重傷	1	3	3		
	2	不明	2	重傷	1	3	3	4	
				軽傷	1	1	1		
隙間及び開口部	351	身体挟み込み (実施済み)	262	軽傷	215	1	215	318	
				重傷	33	3	99		
				被害なし	13	0	0		
				死亡	1	4	4		
		89	装身具の巻き込み	89	被害なし	58	0	0	43
					軽傷	25	1	25	
重傷					6	3	18		
鋭利なエッジ及び先端部	78	エッジへの接触 (H29FY 実施)	46	軽傷	43	1	43	49	
				重傷	2	3	6		
				被害なし	1	0	0		
		30	先端部への接触	30	被害なし	16	0	0	14
					軽傷	14	1	14	
	2	ざらつく表面への接触	2	軽傷	2	1	2	2	
小さな物	36	小さな物又は部品の摂取	23	被害なし	14	0	0	14	
				軽傷	7	1	7		
				重傷	1	3	3		
				死亡	1	4	4		
		13	異物鼻孔及び耳孔挿入	13	軽傷	12	1	12	12
被害なし					1	0	0		

突起部及び突出部	32	突起との接触	32	軽傷	28	1	28	40	
				重傷	4	3	12		
不十分な保護機能	32	安全装置の装着不十分	24	軽傷	15	1	15	39	
				重傷	4	3	12		
				死亡	3	4	12		
				被害なし	2	0	0		
	製品の乗り越え	4	被害なし	4	被害なし	2	0	0	2
					軽傷	2	1	2	
安全装置を子供が解除する	4	被害なし	4	被害なし	3	0	0	1	
				軽傷	1	1	1		
安定性	18	子供が乗ると製品が転倒する	16	軽傷	13	1	13	22	
				重傷	3	3	9		
		すべる	2	軽傷	2	1	2	2	
断線・短絡	18	製品が火災の原因につながる	18	被害なし	15	0	0	5	
				死亡	1	4	4		
				拡大被害	1	0	0		
				軽傷	1	1	1		
アレルギー	11	アレルギー物質への接触	11	軽傷	9	1	9	12	
				被害なし	1	0	0		
				重傷	1	3	3		
不十分な情報	8	火災の原因につながる	7	被害なし	4	0	0	0	
		拡大被害	3	0	0				
不適合な製品取り付け	1	軽傷	1	軽傷	1	1	1	1	
				軽傷	1	1	1		
可動物及び回転物	7	衝突	4	軽傷	3	1	3	3	
				被害なし	1	0	0		
	巻き込み, 巻き込まれ	3	重傷	3	重傷	2	3	6	7
軽傷					1	1	1		
毒性	6	毒性物質への接触	6	被害なし	3	0	0	3	
				軽傷	3	1	3		
爆発及び火炎閃光	6	破片の接触	5	軽傷	4	1	4	4	
				被害なし	1	0	0		
		破裂音	1	軽傷	1	1	1	1	
ループ	6	ループによる締め付け	6	軽傷	4	1	4	12	
				死亡	2	4	8		
溺水	6	溺れる	6	軽傷	4	1	4	11	
				重傷	1	3	3		
				死亡	1	4	4		
高温及び低温表面	5	高温表面接触	5	軽傷	5	1	5	5	
可燃性及び燃焼特性	4	接触	4	重傷	2	3	6	8	
				軽傷	2	1	2		
高温流体	3	高温流体の接触	3	軽傷	2	1	2	2	
				被害なし	1	0	0		
柔軟な性質のもの	2	柔軟な材料が口や鼻を覆う	2	重傷	1	3	3	7	
				死亡	1	4	4		
総計					1726				

3 アクセシビリティプローブ

アクセシビリティプローブは、ISO 8124-1 (Safety of toys Part1:Safety aspects related to mechanical and physical properties) の 5.7.2.1 を参照し、その寸法を日本人の乳幼児（4歳未満）の身体寸法に変更した。

簡条 3 の試験によって、開口部のある囲いの内側にあるエッジが接触の可能性が少ないと判定された場合でも、同じ内側に回転体等がある場合には、アクセシビリティプローブを用いて、その部分への接触可能性を確認する必要がある。また、温度によるハザードの場合、プローブがたとえ接触しなくても、輻射熱、放射熱等の影響があることから注意が必要である。

4 「鋭利なエッジ及び尖端部－エッジへの接触」の関連規格調査

「鋭利なエッジ及び尖端部－エッジへの接触」に関する国内外の既存規格調査を行った。

その結果、エッジに関する規格は 9 規格（解説表 3 参照）あった。そのうち 5 規格（ISO 8124-1, BS EN 71-1, ASTM F963-17, ST 基準 ST-2012, UL 規格 UL-1439）はエッジに関する試験方法の規定があった。この 5 規格はいずれもシャープエッジテストを用いており、バリやエッジの危険度を指で官能的に判定する従来の方法と異なり、客観的で均一な判定を得ることができる有効な試験方法である。

解説表 3 エッジに関する既存規格（9 規格）

発行元	規格名	規定内容
ISO	ISO 8124-1: Safety of toys -- Part 1: Safety aspects related to mechanical and physical properties	シャープエッジテストを用いた試験方法 (玩具規格)
EN	BS EN 71-1: Safety of toys -- Part 1: Mechanical and physical properties	シャープエッジテストを用いた試験方法 (玩具規格)
ASTM	ASTM F963-17: Standard Consumer Safety Specification for Toy Safety	シャープエッジテストを用いた試験方法 (玩具規格)
JIS	JIS Z 8050 (ISO/IEC Guide 50:2014) 安全側面－規格及びその他の仕様書における子どもの安全の指針	鋭利なエッジに対する子どもへの配慮事項を記載
	JIS B 0051 製図－部品のエッジ－用語及び指示方法	機械加工部品などのエッジの状態について用語の定義を規定
	JIS B 0721 機械加工部品のエッジ品質及びその等級	機械加工部品などのエッジの品質について規定
	JIS B 9700 (ISO 12100) 人間工学－幾何学的要因に関する配慮	鋭利な端部及び角部、突出部内に鋭利な端部（バリ）あってはならないと規定
業界規格	社団法人日本玩具協会 ST 基準 ST-2012 玩具の安全性基準書	シャープエッジテストを用いた試験方法 (玩具規格)
	Underwriters Laboratories Inc UL 規格 UL-1439 機器の縁の鋭さの判定	シャープエッジテストを用いた試験方法 (UL 規格)

5 鋭利なエッジの確認試験

4. 「鋭利なエッジ及び尖端部－エッジへの接触」の関連規格調査で明らかとなったエッジに関する試験方法は、大きく分けて 2 種類ある。一つは ISO 8124-1 をはじめとする玩具規格の試験方法、もう一つは UL 規格で定める試験方法である。

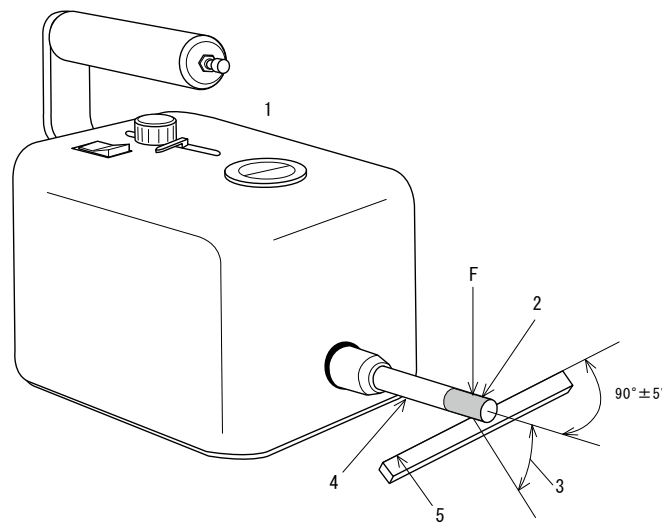
5.1 ISO 8124-1 等の玩具規格で規定する試験方法

ISO 8124-1 等の玩具規格で規定する試験方法は、ASTM F963-17 を基礎として作成された規格であり、僅かに記述部分は異なるものの、使用する試験装置はすべて共通仕様のシャープエッジテスト（解説図 2

参照)を用いている。この試験方法は、マンドレルに皮膚に見立てた粘着テープを一周巻き付け、そこにエッジを 6N の力で押しつけた状態でマンドレルを 1 回転させ、このときテープに生じた切り口の長さを調べるものである。

なお、当該試験で評価可能なバリやエッジの素材は、ISO, EN, ASTM によって異なるが、ガラス、金属、プラスチック、木製を対象としており、それ以外の素材は適用除外となっている。

しかし、ISO, EN, ASTM で共通して採用されていることを鑑みると、玩具のみを対象としていることや適用される素材が限定されている試験方法であっても、この試験方法を基軸に幅広い製品に対して水平展開することによって、共通規格として有効な試験方法を作成できるものと結論づけた。



主要部位

- 1 マンドレルに既知の力 F を加え、回転させるための、携帯型又は非携帯型の装置。
- 2 一巻きした PTFE テープ
- 3 最悪状況で試験を行うための角度
- 4 マンドレル
- 5 試験対象のエッジ

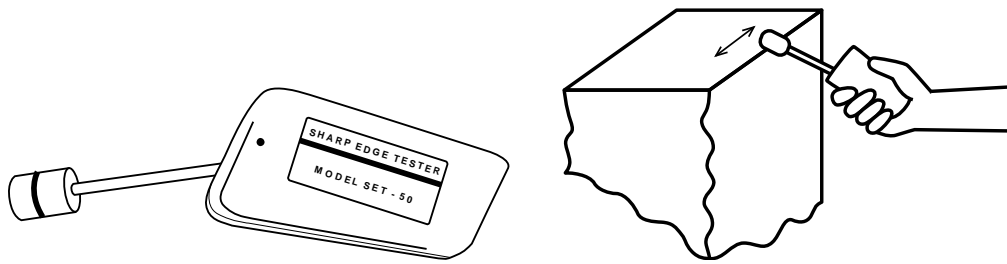
解説図 2-玩具規格で規定するシャープエッジテスト

5.2 UL-1439 で規定する試験方法

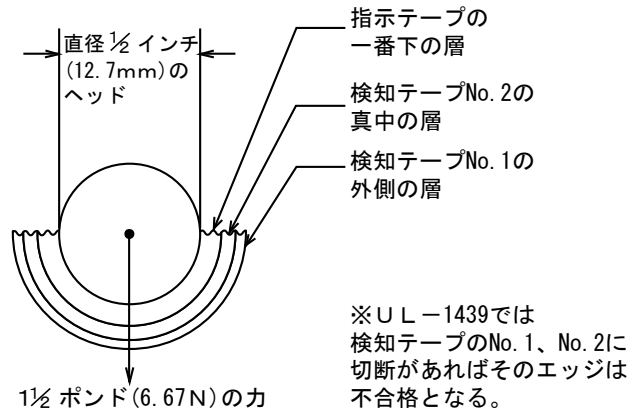
UL-1439 で規定する試験方法もシャープエッジテスト (解説図 3 参照) を用いている。押圧部に皮膚に見立てた 3 層構造の感知テープ (解説図 4 参照) を取り付け、感知テープをエッジに 6.7 N の力で押しつけながら、50mm 往復 (合計 100mm) させた後、3 層のテープのうち、外側 2 層が切れないことを確認するものである。

この UL-1439 で規定する試験方法は、家電製品、OA 機器、医療器具、日用品と幅広い製品を対象としており、計測装置は手持式であることから、移動が困難な製品を評価するには有効である。

しかし当該方法は、エッジを 50mm 往復 (合計 100mm) させる必要があるため、エッジが比較的長い部分を評価するには有効であるが、小部品のエッジを評価するには問題があること及び評価可能なバリやエッジの素材は金属のみと、5.1 の玩具規格で規定する試験方法より評価の可能な素材が限定的であること、並びに当該試験方法は子どもを想定したものではないことから、共通規格として使うには適当ではない。



解説図 3—UL-1439 で規定するエッジテスタ



解説図 4—感知テープ

5.3 ISO 8124-1 等の玩具規格で規定するエッジに関する試験方法の課題

5.3.1 粘着テープの装着位置及び、エッジを押しつける位置

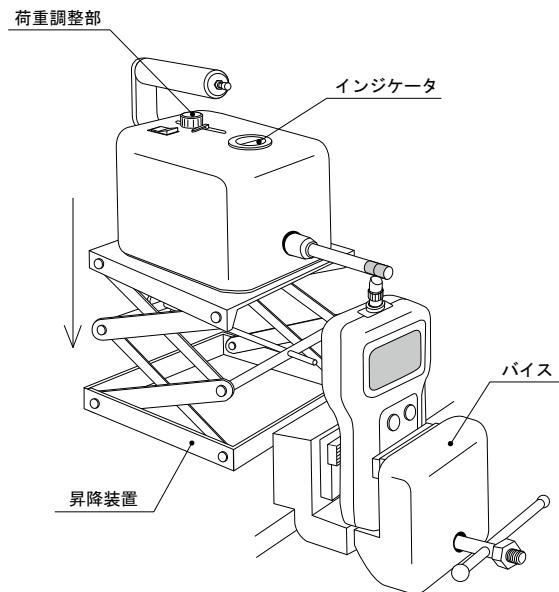
ISO 8124-1 等の玩具規格で規定する試験方法では、先述のとおりマンドレルに皮膚に見立てた粘着テープを巻き付け、そこにエッジを 6N の力で押しつける必要がある。しかし、いずれの規格にもマンドレルに粘着テープを巻き付ける位置、エッジを押しつける位置の具体的な指示はない。

シャープエッジテスタには、マンドレルに 6N の力を加えた際、荷重指示ラインがインジケータの中央ラインの位置となるように調整ができるようになっているものがある。また、6N の力に到達するとパイロットランプが点灯するものもある。このインジケータが示す 6N は、マンドレルのどの部分を押し当てたときの値なのか不明確であり、エッジを押し当てる位置によっては、6N に満たない力で押しつけている可能性もあることから押し当てる位置を明確に規定する必要がある。

そこで、NITE 保有のシャープエッジテスタを昇降架台に載せ、マンドレルにプッシュプルゲージを当てがい、昇降架台を徐々に下降させ、シャープエッジテスタのインジケータの中央ライン位置となったときのプッシュプルゲージが示す荷重を測定した（解説図 5 参照）。

その結果、マンドレルの長軸方向中央部では 6N を超える値を示していた。徐々にマンドレルの先端に向けて同計測を繰り返したところ、マンドレルの先端部にプッシュプルゲージを当てたときに丁度 6N を示した。NITE 保有のシャープエッジテスタは工場出荷時点でインジケータの中央ラインの位置で 6N を示す位置は、マンドレルの先端で調整してあることが分かった。

つまり、マンドレルに押し当てる位置によっては 6N を正しく押しつける力は異なることから、エッジを評価する際、エッジを押しつける位置及び荷重調整について予め定めておく必要があることが分かった。



解説図 5-押しつけ力の測定

5.3.2 粘着テープの仕様

マンドレルに貼付する粘着テープは、ISO 8124-1 等の玩具規格で「感圧ポリテトラフルオロエチレンテープ(以下、PTFE テープという。)」と規定されており、この規定で PTFE テープは、厚さは 0.066~0.090mm の間、幅は 6mm 以上、粘着材の厚さが 0.08mm の感圧性シリコンポリマーとされている。

この規定によるテープの仕様は、元々米国の MIL スペック (MIL-I-23594C) で規定されていたものを一般化したものである。一般化した理由は、米国の MIL スペックによる規定が、電気製品の絶縁を目的としたテープの要求であり、エッジを評価する目的のものとしては不要な要求事項が多いことによるものである。テープを製造販売しているメーカーにヒアリングを行ったところ、このテープには使用期限があり、製造後 1 年としていた。ただし、このテープは、電気製品の絶縁を目的とした使用期限であり、エッジを評価するためであれば、1 年を超えても問題なく使用できると考えた。

そこで、テープ製造後 5 年を超えるテープと、製造後 1 年未満のテープでエッジの評価に差があるのかを確認した。その結果、テープの製造年によってテープ断面に差は見られなかったことから、テープの使用期限を特段、規定しないこととした。

5.3.3 試験方法の適用範囲の拡大

ISO 8124-1 等の玩具規格で規定する試験方法は玩具を対象としたものであるが、この適用範囲を拡大するため、玩具に限らず様々な製品を試料として確認試験を行った。

a) 確認試験

確認試験は、次の 1) の試料について 2) の試験条件によって行い、3) の試験結果を得た。

1) 試料

- 幼児用練習ハサミの刃 (プラスチック製) ※手や髪の毛は切れないが薄い紙は切れるハサミ
- 幼児用ハサミの刃 (金属製)
- 幼児用定規 (プラスチック製) のエッジ
- お菓子入れ (プラスチック製) のエッジ

- － 缶ジュースのふた（金属製）のエッジ
- － 缶詰のプルトップ開封タイプのふた（金属製）のエッジ（2種類）
- － 缶詰の缶切りによる開封タイプのふた（金属製）のエッジ
- － 缶詰のプルトップ開封タイプの開封後の容器側（金属製）のエッジ（2種類）
- － 缶詰のプルトップ開封タイプの開封後の容器側（金属製）のエッジ

2) 試験条件

- － エッジへの押しつけ力：6N
- － 試料の固定方法：可能な限りエッジから 15mm 以上離れていることが望ましい。
- － 試験テープ：PTFE テープ（感圧ポリテトラフルオロエチレンテープ）
- － 計測値の算出方法：テープの切れた長さ及びテープ表面についてエッジ跡を定規で測り、エッジ跡の長さに対する切れた長さを%で表す。
- － 計測回数：5回

3) 試験結果

明らかに鋭いエッジがある試料であっても試験テープが切れないものがあった。また、試料によっては、エッジから 15mm 以上離れた部分を固定して、力を加えると試料が大きく撓（たわ）み、6N の力を加えることはできないものがあった。

b) 追加確認試験

5.3.3 a)の結果を踏まえて、鋭いエッジを正しく検出・判定できるような押しつけ力及び試験テープについて追加試験を行い、検討を行った。また、エッジから固定端まで 15mm 以上離して規定の押しつけ力に満たない場合の対応について検討を行った。

追加確認試験は、次の 1)の試料について 2)の試験条件によって行い、3)の試験結果を得た。

1) 試料

試料は、4.3.3 a)と同じものを使用した。

2) 試験条件

- － エッジへの押しつけ力：6N 又は 12N

注記 12N は、NITE の被験者計測による 1 歳児のボタン押しつけ力の平均 11.7N を包含し、小数点以下を四捨五入した値。

- － 試料の固定方法：可能な限り、エッジから 15mm 以上離して固定。荷重を加えた時にたわむ場合は、データ比較のため押しつけ力を下げずに、固定位置が 15mm 未満の固定できる位置にずらして固定する。
- － 試験テープ：
 - ・ PTFE テープのみ
 - ・ PTFE テープの上にサージカルテープ
 - ・ セロハンテープ 1 巻きの上にサージカルテープ
 - ・ セロハンテープ 2 巻きの上にサージカルテープ
 - ・ セロハンテープ 3 巻きの上にサージカルテープ

注記 この試験で使用したサージカルテープは、3M 社製のマイクロポア スキントーン 1553-1 (25mm 幅)。セロハンテープは、3M 社製の Scotch (18mm 幅)。

- － 測値の算出方法 : 一番上層のテープの切れた長さ及びエッジが接触した全体の長さを定規で測り、エッジ跡の長さに対する切れた長さを%で表す。
- － 計測回数 : 5回

3) 試験結果

試験テープの種類によって切れる割合が異なり、どのテープに比べも PTFE テープ 1 巻きは最も切れにくく、押しつけ力を 12N にした場合でも他のテープを上回るほど切れやすくはならなかった（解説表 4 参照）。また、セロハンテープとサージカルテープの組み合わせた場合、最も切れる割合が高く、多くの試料で切れが生じた。

試料の固定位置は、エッジから 15mm 以上と限定せず適切な位置で固定することによって、押しつけ力を 12N としても問題なく試験を行うことができ、かつ危険な鋭いエッジと思われる試料で 50% 以上の計測値を得ることができた。

解説表 4－確認試験結果
(テープにエッジが接触した全体の長さに対する切れた長さの%)

テープの種類／押しつけ力	PTFEテープ1巻きのみ／6N					PTFEテープ1巻きのみ／12N					PTFEテープ1巻きの上にサージカルテープ1巻き／6N					セロファンテープ3巻きの上にサージカルテープ1巻き／6N					セロファンテープ2巻きの上にサージカルテープ1巻き／6N					セロファンテープ1巻きの上にサージカルテープ1巻き／6N				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
お菓子入れ(プラスチック製)のエッジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
使い捨てスプーン(プラスチック製)のエッジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0
幼児用練習ハサミの刃(1.5～5歳用)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	16	0	10	6	0
幼児用三角定規(プラスチック製)の裝飾丸穴のエッジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	35	19	0	0	0
幼児用三角定規(プラスチック製)の目盛り側のエッジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	35	13	0	19	0	9	6	0	0	13	35	10	32	39	26	35	44	20	47
缶詰(さば缶)のふた(古いもの)のエッジ	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	3	9	0	0	26	0	0	19	9	26	19	6	26	29	19	29	29	37	47	27
缶詰(さば缶)の容器側(古いもの)の切り口	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	16	0	13	100	100	94	100	100
幼児用三角定規(プラスチック製)の持ち手側のエッジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	27	17	26	100	84	35	84	77	77	48	100	32	100	84	100	65	97	97
ドリンク缶のふた(大)のエッジ	0	0	0	0	0	23	10	3	0	0	3	56	50	42	32	100	91	68	100	42	100	23	100	39	35	27	40	67	63	42
ドリンク缶のふた(小)のエッジ	0	0	0	0	0	39	35	0	0	0	48	32	19	10	39	44	94	100	100	84	100	100	100	100	100	90	90	100	48	100
缶詰(コーンの缶)のふた(新しいもの)のエッジ	0	0	13	0	23	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	28	50	41	59	100	16	19	37	23	39	100	100	100	100	100
缶詰(缶切りで切るタイプのオリーブの缶)の容器側(新しいもの)の切り口	0	0	0	0	0	100	100	90	100	100	91	43	26	91	25	100	87	69	59	63	94	100	44	27	97	100	100	66	74	35
缶詰(コーンの缶)の容器側(新しいもの)の切り口	0	0	0	0	0	100	100	100	100	70	70	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
缶詰(缶切りで切るタイプのオリーブの缶)のふた(新しいもの)のエッジ	100	94	94	57	57	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
幼児用ハサミの刃(金属製、2歳以上)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

テープ切れた長さ	表示色
0%	白
1～9%	薄青
10～19%	黄
20～29%	橙
30～39%	赤
40～49%	深赤
50～100%	黒

5.3.4 試験結果の考察

PTFE テープ 1 巻きは最も切れにくく、押しつけ力を 6N とした場合には明らかに鋭いエッジと判定されるべきものを取り逃してしまう可能性があった。しかし、サージカルテープを用いた場合、特に鋭いエッジとは考えられないものであっても危険な鋭いエッジと判定してしまう可能性もあった。

このことから、「PTFE テープ 1 巻きの上にサージカルテープを貼付し、押しつけ力を 6N とする」又は「PTFE テープのみ貼付し、押しつけ力を 12N とする」いずれかが適当ではないかと考えた。

特に「PTFE テープのみ貼付し、押しつけ力を 12N とする」場合は、ISO 8124-1 等の玩具規格で共通で規定する PTFE テープの仕様を特に変更することなく、また押しつけ力 12N は既存の試験装置でも調整可能な範囲であり、かつ 1 歳児のボタン押し力に相当する値であることから、「PTFE テープのみ貼付し、押しつけ力 12N とする」を共通規格として採用することとした。

解説表 4ー試験テープ及び押しつけ力によるエッジ評価結果

切れる割合	試験テープ	押しつけ力 (N)
高い ↑ ↓ 低い	セロハンテープ 1 巻きの上にサージカルテープを 1 巻き	6
	セロハンテープ 2 巻きの上にサージカルテープを 1 巻き	6
	セロハンテープ 3 巻きの上にサージカルテープを 1 巻き	6
	PTFE テープ 1 巻きの上にサージカルテープを 1 巻き	6
	PTFE テープ 1 巻きのみ	12
	PTFE テープ 1 巻きのみ	6