

ベビーゲート等の安全に関する検証実験結果

【ベビーゲート等の安全性の検証】

ベビーゲート等計 11製品について、SG基準等に基づき試験を実施した。

対象製品の内訳は、寸法測定試験 10製品、ロック機構確認試験 10製品、オートクローズ機能確認試験 5製品、耐衝撃試験 5製品である。

[寸法測定試験]

- 「①設置箇所との隙間寸法」、「②さく間の寸法」、「③足かけ箇所の有無」について、測定した。その結果、10製品中5製品がSG基準を満たしていなかった。
- SG基準を満たさなかった製品の中には、欧州のEN基準や米国のASTM基準の表示のある製品も含まれていた。これは各基準がSG基準と異なる検証方法によって隙間寸法を確認することから生じたものと考えられる。

[ロック機構確認試験]

- ロック機構の確認を行ったところ、10製品中1製品でSG基準を満たさないものがあった。
- この製品は、一つの動作でロックを解除できる機構であり、わずか3Nの力で開放されてしまう結果であった。

[オートクローズ機能確認試験]

- オートクローズ機能について指定の開口の角度から適切に閉まるか確認を行った。角度は30°、50°、70°で実施した。
- 試験の結果、5製品中1製品で、開放角度70°のみ閉まらないものが確認された。該当の製品は、利便性を考え、90°付近ではそのまま留まる設計となっている製品であった。

[耐衝撃試験]

- 固定用カップの有無、拡張パネルの有無、固定する壁の種類（木材・石膏ボード）という諸条件を変えた耐衝撃試験を行った。
- 結果としては、ねじで固定した場合（固定用カップを使用したつっぱり固定製品を含む。）のみ、SG基準を満たし、ベビーゲート等が外れなかった。一方で、それ以外の製品（3製品）で突っ張りのみで固定を行った試験においては、1製品を除き、SG基準を満たさず、ベビーゲート等が外れた。

【乳幼児の押引力等の計測】

乳幼児が実際にベビーゲートを押したり、引いたり、衝突するなどの力について測定した。被験者は、9～24か月までで、立つことができる子供計 25人である。

[押す力、引く力の計測結果]

- 乳幼児の押す力および引く力を計測した結果、押す力の最大値は71.8N、引く力の最大値は89.4Nという結果となった。引く力の方がより大きい力が加わることがわかった。
- 押す力および引く力と、乳幼児の月齢や体重の相関を確認した。その結果、押す力と月齢について相関は見られず、そのほかについても若干の相関しか見受けられなかった。月齢や体重は応力に影響を及ぼすと考えられるものの、0歳から1歳の幼児においては、その影響は小さいと推察される。
- 乳幼児の衝撃力の計測については、測定器を取り付けたベビーゲートに緩衝材を設置し、実施した。あわせて、砂袋による衝突試験で、緩衝材の有無による差を測定し、緩衝材の無い状態での乳幼児の衝撃力の推定を行った。
- 推定衝撃力は、最大値で159.3Nという結果となった。月齢と体重との相関については、月齢との相関はないが、体重とは弱い相関があることがわかった。

1 目的

東京都商品等安全対策協議会で協議する際の参考資料とするため、ベビーゲート等の安全に関して、検証実験を行う。

2 実験概要

検証実験は以下に示す2つを実施した。

- (1) ベビーゲート等の安全性の検証
- (2) 乳幼児による押引力等の計測

3 実験内容

(1) ベビーゲート等の安全性の検証

一般財団法人製品安全協会が制定したベビーゲート等に関する SG 基準等に基づき、以下に示す各種試験を行った。実験内容をとりまとめたものを表1に示す。

ア 寸法の確認

ベビーゲート等への乳幼児の手足などの挟み込みの危険性に対して、SG 基準で適用している各種寸法を、対象 10 商品にて確認した。検証方法は以下の通りとする。

①設置箇所との隙間寸法

SG 基準	SG CPSA 0045:2012 3.2.(1)
試験治具	栓ゲージ等
検証方法	乳幼児の手足の届く範囲に、5mm 以上 13mm 未満の傷害を与えるおそれのあるすき間がないこと。 ただし、深さ 10mm 未満のすき間はこの限りではない。 なお、すき間には、さくを取り付けたとき柱等との間に形成されるすき間及びさくの下端と床面とのすき間も含む。 ただし、柱等に取付けるネジ等の調節部はすき間から除く。

②柵間の寸法

SG 基準	SG CPSA 0045:2012 3.2.(2)
試験治具	スケール等
検証方法	さん木等の間隔及びさくと柱等の間隔は、85mm 未満であること。

③足かけ箇所の有無

SG 基準	SG CPSA 0045:2012 3.2.(3)
試験治具	スケール等
検証方法	さくの全幅にかけて、560mm の高低差の範囲に、足をかけてのぼることができる構造物がないこと。

イ ロック機構の確認

乳幼児がロックを解除して危険箇所に入り込む事例を受け、対象 10 商品に対して、ロック機構に関する SG 基準への適合性を検証した。検証方法は以下の通り。

SG 基準	SG CPSA 0045:2012 3.1.(3)
検証方法	柱等に取付けた状態で、操作等により確認する。 なお、さくのロック機構又は開放システムについて、次の 1 つ以上を満たしているか、又はこれと同等以上であることを確認する。 a：ロック装置の手動による解除に 50N 以上の力を要すること。 b：2 操作以上の連続した関連操作が必要であること。 c：2 つ以上の独立した機構を同時に操作することが必要であること。 さくのロック機構又は開放システムは、乳幼児によって、容易に操作できない構造であること。

ウ オートクローズ製品の確認

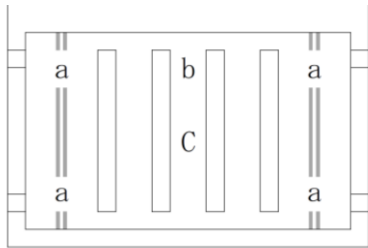
ベビーゲートの閉め忘れ防止機能であるオートクローズ機能を有している製品（対象 5 商品）を対象に、開いた角度を変えた場合などの条件を変えて、確実に閉まるかどうか、下記手順にて検証する。

<検証手順>

- 手順 1 ベビーゲートを固定し、水平度が 0°であることを確認する
- 手順 2 30°、50°、70°の角度で扉を開く。
- 手順 3 それぞれの角度で、自動で閉まるか、適切にロックがかかるかなどを目視、触感にて確認する。

エ 耐衝撃試験

ベビーゲート等が衝突や寄りかかりなどによって外れないか確認するために、SG 基準の耐衝撃試験を、対象 5 商品にて、固定方法や壁の種類、拡張パネルの有無などの条件を変えて 21 検体で実施する。

SG 基準	SG CPSA 0045:2012 3.4
検証方法	<p>ベビーゲート等を固定する壁に取付け、ロック等をした状態で、砂袋にバスケットボール(国際競技用 7 号ボール)を取り付け (重さ 10 kg)、長さ 850mm の振り子により衝撃を、以下に示す箇所、回数を繰り返し加える。</p>  <p>a : 80mm の高さから 5 回 b : 120mm の高さから 5 回 c : 150mm の高さから 3 回</p> <p>破損、変形等の異状がなく、柱等から外れるようなずれを生じないこと。</p>

<耐衝撃試験の検証条件と試験数一覧>

固定方法	固定する壁	拡張パネルの有無	試験数量
突っ張り固定	硬い壁	拡張パネル無	4
突っ張り固定 (固定用カップ有)	硬い壁	拡張パネル無	3
ねじ留め	硬い壁	拡張パネル無	1
突っ張り固定	柔らかい壁	拡張パネル無	4
突っ張り固定 (固定用カップ有)	柔らかい壁	拡張パネル無	3
ねじ留め	柔らかい壁	拡張パネル無	1
突っ張り固定	硬い壁	拡張パネル有	3
突っ張り固定 (固定用カップ有)	硬い壁	拡張パネル有	2
計			21

※「硬い壁」: 木材 (ヒノキ)

「柔らかい壁」: 石膏ボード (厚さ 12.5mm、ポリ塩化ビニル製壁紙を表面に貼付)

表 1 製品仕様と対象試験一覧

商品	製品仕様				対象試験 ¹			
	種類	設置方法	ロック方法	オートクローズ	耐衝撃試験	オートクローズ	ロック機構	寸法
A	ベビーゲート	つっぱり	トリプルロック	○	○	○	○	○
B	ベビーゲート	つっぱり	ダブルロック	○ (90度以下)	○	○	○	○
C	ベビーゲート	つっぱり	ダブルロック	○ (30度以上)	○	○	○	○
D	ベビーフェンス	つっぱり	-	-	○	-	-	○
E	ベビーゲート	ねじ止め	ダブルロック	-	○	-	○	○
F	ベビーゲート	つっぱり	トリプルロック	○	/	○	○	○
G	横スクリーン型 ベビーゲート	ねじ止め	ダブルロック	○	/	○	○	○
H	格子型 ベビーゲート	ねじ止め	ワンロック	-	/	-	○	○
I	ベビーゲート	ねじ止め	ワンロック	-	/	-	○	○
J	ベビーゲート	ねじ止め	ダブルロック	○ (45度以上)	/	/	○	/
K	ベビーゲート	つっぱり	ダブルロック	○ (半開き以上)	/	/	○	○

¹ 対象製品の、○は試験対象、-は当該機能がない製品、斜線は当該機能はあるが試験を行わない製品

(2) 乳幼児による押引力等の計測

乳幼児が実際にベビーゲートを押したり、引いたり、衝突するなどの力について測定した。実験条件は以下の通りとした。

ア 被験者

以下に乳幼児試験における被験者情報を示す。なお、被験者 No.1~5 については、月齢が小さく、衝突試験を実施できなかった。

対象	9~24 か月までで、立つことができる (つかまり立ちを含む) 子供
人数	計 25 人
対象試験	押し引き試験：被験者 No.1~25 の計 25 人 衝突試験：被験者 No.6~25 の計 20 人

No.	性別	月齢 (か月)	身長 (cm)	体重 (kg)	No.	性別	月齢 (か月)	身長 (cm)	体重 (kg)
1	男	16	83.0	12.04	14	女	21	79.0	11.0
2	男	14	75.0	10.66	15	男	21	80.5	11.0
3	男	11	74.0	9.32	16	女	19	77.8	9.4
4	女	10	69.8	9.08	17	男	16	78.6	9.8
5	男	13	71.0	8.40	18	男	20	82.7	11.3
6	男	21	83.2	12.4	19	女	24	81.6	13.3
7	男	23	84.8	14.4	20	女	22	80.5	10.2
8	男	22	82.4	11.7	21	男	21	83.2	11.4
9	女	17	78.4	10.3	22	男	21	83.0	11.8
10	女	23	81.3	10.5	23	男	17	75.7	10.8
11	男	23	78.9	11.0	24	女	20	75.2	9.8
12	女	22	79.0	10.1	25	男	17	73.5	8.6
13	男	21	81.7	10.6					

イ 計測装置

ベビーゲートの4か所に荷重測定器を取り付け、このベビーゲートを金属製の枠に設置した。(図1・図2)。

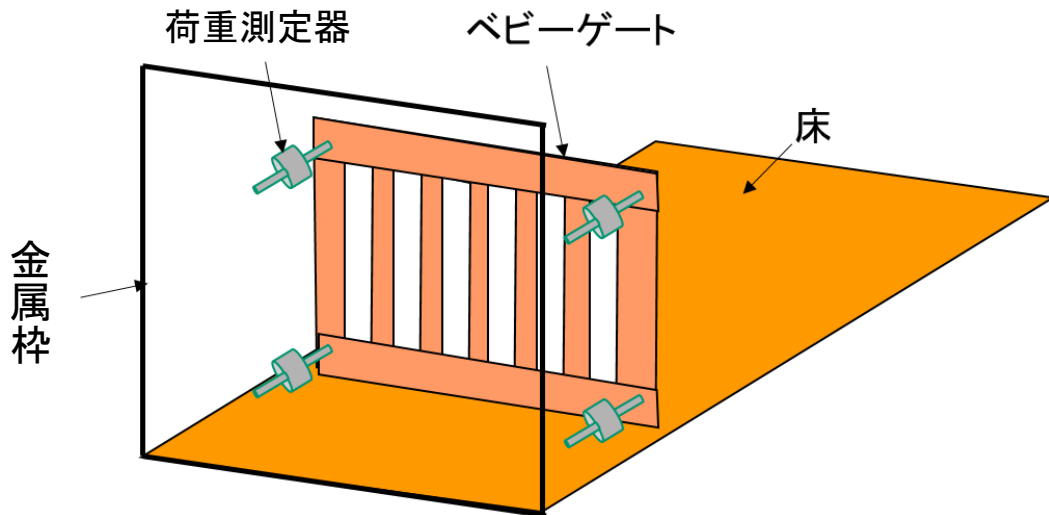


図1 計測装置のイメージ図

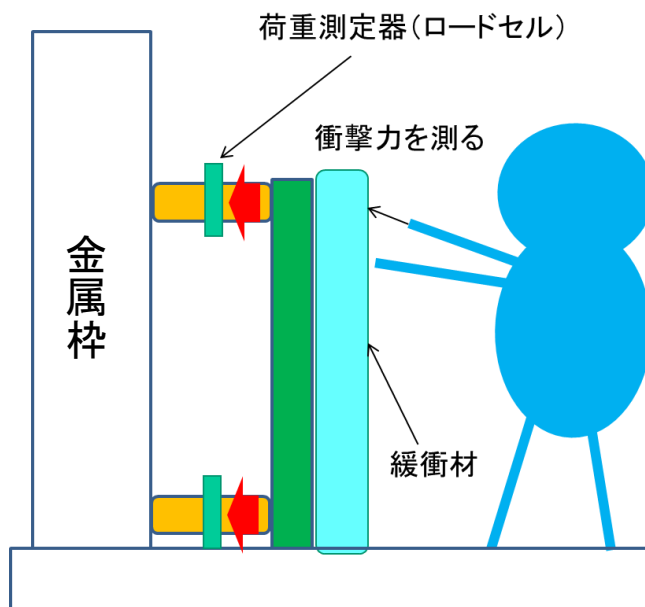


図2 計測装置へ緩衝材を設置したときのイメージ図

ウ 実験方法

(ア) 押す力の計測

大人が、図 1 に示した計測装置におけるベビーゲートの上部を力一杯押すところを被験者に見せ、真似をするように促した。被験者は複数回力一杯押した。

(イ) 引く力の計測

大人が、図 1 に示した計測装置におけるベビーゲートの上部を力一杯引くところを被験者に見せ、真似をするように促した。被験者は複数回力一杯引いた。

(ウ) 押引力の計測

大人が、図 1 に示した計測装置におけるベビーゲートの上部を 2~3 回、ガタガタと押し引きするところを見せ、真似をするように促す。被験者はガタガタと押し引きした。

(エ) 衝撃力の計測

以下に衝撃力を計測する手順を示す。²

- 手順 1 被験者が、緩衝材を介してベビーゲートに衝突したときの力（の総和）を計測する。
- 手順 2 被験者の計測終了後、被験者の体重と同じ重さの砂袋を手で持ち緩衝材からの距離を変えて、被験者と同じ衝撃力を示す砂袋の高さを求める（図 3）。
- 手順 3 緩衝材を除去し、手順 2 で求めた砂袋保持位置から砂袋をベビーゲートに衝突させて衝撃力を計測する（図 4）。

² 緩衝材を介することにより測定結果に緩衝効果加わるため、この測定結果を、手順 2・3 を行うことで、補正する。

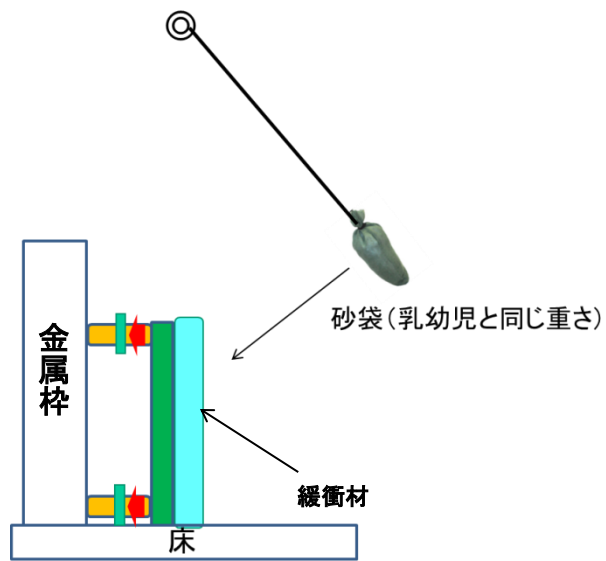


図3 砂袋を使った衝撃力測定試験のイメージ図（緩衝材有）

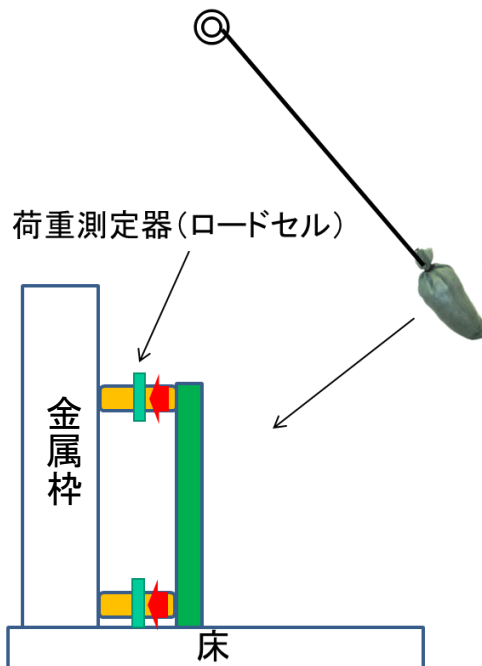


図4 砂袋を使った衝撃力測定試験のイメージ図（緩衝材無）

4 実験結果

(1) ベビーゲート等の安全性の検証

ア 寸法の確認

寸法については、①設置箇所との隙間寸法、②さく間の寸法、③足かけ箇所の有無について、測定を行った。測定結果について、表 2 に示す。表内の結果は、「○」が SG 基準を満たしたこと、「×」は SG 基準を満たさなかったことを示す

計測の結果、10 製品中 5 製品が SG 基準に不適合となった。

<測定結果に対する見解>

- 検体 D 「つっぱり式のベビーフェンス」において、さく間の寸法と足かけ箇所の有無で SG 基準不適合という結果となった。足かけ箇所の有無に関しては、ベビーフェンスという製品特性上、大人が上をまたいで移動することが想定され、これに対応する高さに設計されているため、高さが低い設計となっているものと考えられる。そのため、足かけ箇所の有無の基準である、製品の高さ 560mm に満たない結果となっている。
- 検体 E や G のベビーゲートにおいては、EN 基準や ASTM 基準の認証を取得しているにもかかわらず、「設置箇所との隙間寸法」の測定結果が SG 基準不適合という結果となった。EN 基準や ASTM 基準における隙間に対する試験は、指定のプローブ（試験治具）を用いて、一定応力をかけても通過しないことが要件となっており、SG 基準のように寸法を直接測定するものとは異なることから、このような結果となったと考えられる。測定結果においても、SG 基準が「5mm 以上～13mm 未満は不適合」に対して、いずれの検体も隙間寸法 5mm と、基準不適合範囲ギリギリの値となっているため、問題はないものと考えられる。
- 検体 H 「格子状ベビーゲート」は、「設置箇所との隙間寸法」と「足かけ箇所の有無」で SG 基準不適合という結果となった。本製品は格子状の構造であり、ジャバラ状に折りたたまれることで開放されるベビーゲートである。そのため、格子部分に足をかけることができってしまうため、「足かけ箇所の有無」の項目が必然的に不適合となる。欧州や米国では、この格子状構造のベビーゲートで挟まれる事故が発生したことから、原則販売が禁止となっている。日本においては格子状のベビーゲートに対してこのような規制は無いが、SG 基準のこの「足掛け箇所の有無」の項目に適合することができないことから、実質的に SG 基準の認証は得られないこととなる。

表2 各種寸法測定結果

製品概要	①各種隙間寸法		②さく間の寸法			③足かけ箇所の有無	
	5mm 以上 13mm 未満は不適合 ※深さ 10mm 未満を除く		85mm 未満であること			560mm 未満に 足かけ箇所が 無いこと	
A ベビーゲート ・プラスチック製 ・つっぱり式	○	異常なし	○	さん木 間隔 さく・支柱 間隔	59mm 60mm	○	異常なし
B ベビーゲート ・木製 ・つっぱり式	○	異常なし	○	さん木 間隔 さく・支柱 間隔	57.6mm 60mm	○	異常なし
C ベビーゲート ・プラスチック製 ・つっぱり式	○	異常なし	○	さん木 間隔 さく・支柱 間隔	43mm 83mm	○	異常なし
D ベビーフェンス ・中央は布製、 枠はプラスチック ・つっぱり式	○	異常なし	×	さん木 間隔 さく・支柱 間隔	90mm 45mm	×	560mm の高 低差の範囲に 足をかけられる 構造物あり
E ベビーゲート ・金属製 ・ねじ止め式 ・EN 基準認証品	×	軸側パーツの 上部隙間が 5.0mm	○	さん木 間隔 さく・支柱 間隔	54.6mm 58.0mm	○	異常なし
F ベビーゲート ・プラスチック製 ・つっぱり式	×	5.0~7.8mm の隙間が 6 か所あり	○	さん木 間隔 さく・支柱 間隔	31.4mm 32.0mm	○	異常なし
G ベビーゲート ・横スクリーン型 ・ねじ止め式 ・EN、ASTM 基準認証	×	本体支柱スク リーン溝の隙 間：5.0mm	○	さん木 間隔	5.0mm	○	異常なし
H ベビーゲート ・木製 ・格子式折り畳み式 ・ねじ止め式	×	鎖の隙間： 7.4mm	○	さく・支柱 間隔	8.0mm	×	格子式の構 造物のため、 交差箇所に 足かけ可能
I ベビーゲート ・アルミ製 ・ねじ止め式 ・ASTM 基準	○	異常なし	○	さん木 間隔 さく・支柱 間隔	59mm 60mm	○	異常なし
K ベビーゲート ・木製 ・ねじ止め式	○	異常なし	○	さん木 間隔 さく・支柱 間隔	56.4mm 72.0mm	○	異常なし

○：SG 基準を満たしている
×：SG 基準を満たさなかった

イ ロック機構の確認

ロック機構の確認結果について、表 3 に示す。表内の検証結果は、「○」は異常が認められず SG 基準を満たしたこと、「×」は SG 基準を満たさなかったことを示す。

結果としては、検体 H の格子式折り畳みベビーゲートのみ SG 基準を満たさなかった。シングルロックの SG 基準の適合要件は「解除に 50N 以上」とされているが、本製品はわずか 3N³で開いてしまうという結果であった。

表 3 ロック機構の検証結果

製品概要				検証結果	
商品	製品種別	設置方法	ロック方法		
A	ベビーゲート	つっぱり	トリプル	○	異常なし
B	ベビーゲート	つっぱり	ダブル	○	異常なし
C	ベビーゲート	つっぱり	ダブル	○	異常なし
E	ベビーゲート	ねじ止め	ダブル	○	異常なし
F	ベビーゲート	つっぱり	トリプル	○	異常なし
G	横スクリーン型 ベビーゲート	ねじ止め	ダブル	○	異常なし
H	格子式折り畳み ベビーゲート	ねじ止め	シングル	×	3Nで 開放される※
I	ベビーゲート	ねじ止め	シングル	○	異常なし
J	ベビーゲート	ねじ止め	ダブル	○	異常なし
K	ベビーゲート	つっぱり	ダブル	○	異常なし

○ : SG 基準を満たしている
 × : SG 基準を満たさなかった

³ 3N とは 300g 重。350ml 缶を支える力が 3.5N 程度である。

ウ オートクローズ機能の確認

オートクローズ機能が適切に機能するかどうかを確認する試験を実施した結果を、表4に示す。表内の結果は、「○」が適切に自動で閉まったことを、「×」が自動では閉まらなかったことを示す。

試験の結果、検体Aのベビーゲートのみ、70°からは閉まらず固定された。本製品の取扱説明書には「90度ほど開けるとそのまま留まる構造になっています」と記載されている。

表4 オートクローズ機能の検証結果

製品概要			検証結果		
商品	製品種別	設置方法	30°	50°	70°
A	ベビーゲート	つっぱり	○	○	×
B	ベビーゲート	つっぱり	○	○	○
C	ベビーゲート	つっぱり	○	○	○
F	ベビーゲート	つっぱり	○	○	○
G	ベビーゲート	ねじ止め	○	○	○

○：自動で閉まる
×：自動で閉まらない

エ 耐衝撃試験

耐衝撃試験の結果について、全体の結果を表 5 に示し、各製品別の試験結果を表 6 から表 10 に示す。表内の結果は、「◎」は設置場所からのズレが測定されず SG 基準を満たしたことを、「○」が設置場所からのズレが測定されたものの SG 基準を満たしたことを、「×」は設置場所から外れて SG 基準を満たさなかったこと、「－」はその条件で試験を実施しなかったことを示す。

製品 C のベビーゲートは、衝突によりずれてはいるものの SG 基準に適合するという結果となった。また、検体 E はねじ留め式のベビーゲートであり、この製品もベビーゲートが外れることはなかった。

一方で、製品 A、B、D のベビーゲート等について、固定用カップを使用した場合は、外れることはなかったが、つっぱり固定のみの試験においては、拡張パネルの有無や壁の種類を問わず、ほとんどの試験でベビーゲート等が外れ、SG 基準に適合しないという結果となった。

表 5 耐衝撃試験結果

試験条件	固定方法	突っ張り固定			突っ張り固定 (固定用カップ有)			ねじ留め	
	拡張パネル	無		有	無		有	無	
	固定する壁	硬い壁	柔らかい壁	硬い壁	硬い壁	柔らかい壁	硬い壁	硬い壁	柔らかい壁
商品	A	×	×	×	◎	◎	◎	－	－
	B	×	○	×	◎	◎	◎	－	－
	C	○	○	○	－	－	－	－	－
	D	×	×	－	◎	○	－	－	－
	E	－	－	－	－	－	－	◎	○

- ◎ : ズレが確認されず、SG 基準を満たしている。
- : ズレが確認されたが、SG 基準を満たしている。
- × : 柱から外れてしまい、SG 基準の条件を満たさなかった。
- － : 試験実施対象外

(2) 乳幼児による押引力等の計測

ア 「押す力」と「引く力」の計測結果

①全体の集計結果

押す力および引く力の測定は、被験者がベビーゲートを何回か押すまたは引く行動をした中で、それぞれ最も大きな値を各被験者のデータとして採用した。

得られた押す力のデータのうち、最大値は 71.78N、最小値が 8.30N、平均値は 29.79N という結果となった。一方で、引く力においては、最大値は 89.36N、最小値が 11.23N、平均値は 36.43N という結果となった。押す力と比較すると、全体として数値が大きいものになった。

表 6 被験者情報と押す力と引く力の計測結果

被験者 No.	被験者情報				計測結果	
	性別	月齢 (か月)	身長 (cm)	体重 (kg)	押す力 (N)	引く力 (N)
1	男	16	83.0	12.0	30.76	51.27
2	男	14	75.0	10.7	41.99	34.67
3	男	11	74.0	9.3	31.74	21.97
4	女	10	69.8	9.1	31.74	40.04
5	男	13	71.0	8.4	39.06	11.23
6	男	21	83.2	12.4	27.34	19.53
7	男	23	84.8	14.4	71.78	58.11
8	男	22	82.4	11.7	30.27	35.16
9	女	17	78.4	10.3	18.07	15.63
10	女	23	81.3	10.5	14.65	19.04
11	男	23	78.9	11.0	45.41	41.02
12	女	22	79.0	10.1	27.83	60.55
13	男	21	81.7	10.6	21.48	56.15
14	女	21	79.0	11.0	19.04	39.06
15	男	21	80.5	11.0	22.46	25.88
16	女	19	77.8	9.4	14.65	19.04
17	男	16	78.6	9.8	41.50	21.00
18	男	20	82.7	11.3	48.34	58.59
19	女	24	81.6	13.3	26.37	35.16
20	女	22	80.5	10.2	14.16	45.90
21	男	21	83.2	11.4	39.55	89.36
24	女	20	75.2	9.8	8.30	15.63
25	男	17	73.5	8.6	18.55	23.93

表7 押す力と引く力の平均など

算出条件	押す力 (N)	引く力 (N)
中央値	27.9	35.2
平均	29.8	36.4
最大	71.8	89.4
最小	8.3	11.2

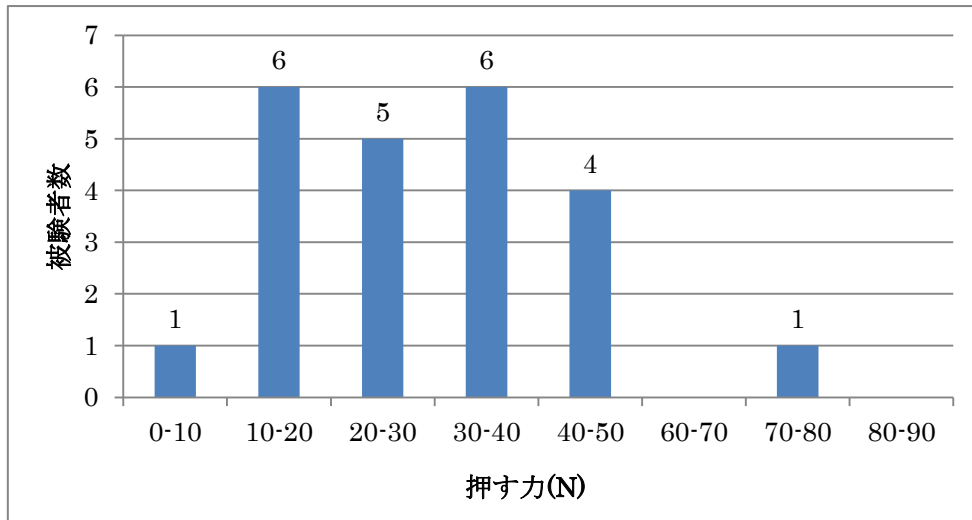


図5 押す力の計測結果の分布

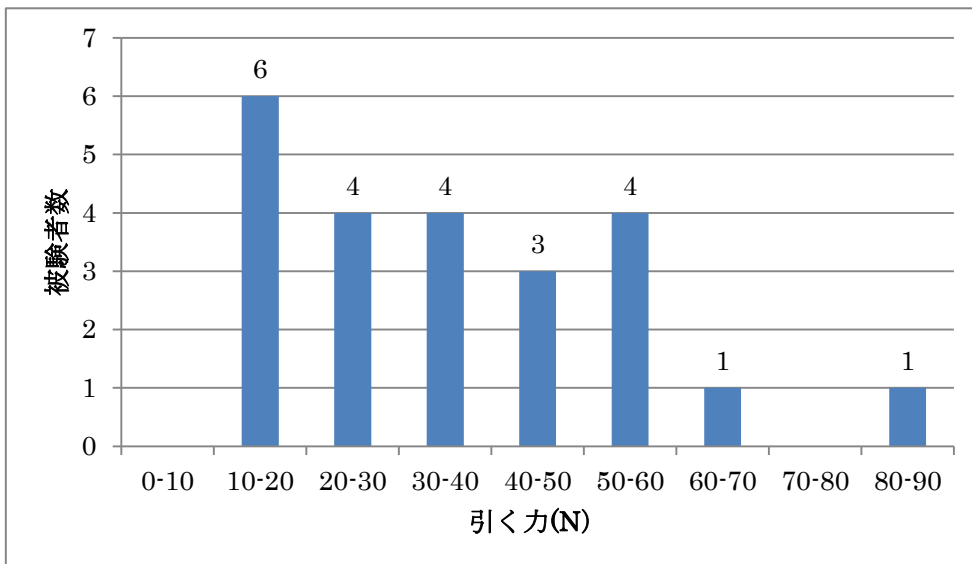


図6 引く力の計測結果の分布

②月齢別の集計結果

図 7 及び図 8 に乳幼児の月齢と押す力および引く力の相関を確認するために集計した結果を示す。

押す力における相関係数は -0.0645 となり、押す力においては、月齢によって増加するなど、月齢との相関関係はないと言える。一方で引く力に関しては、相関係数は 0.314 となり弱い正の相関があるといえる。

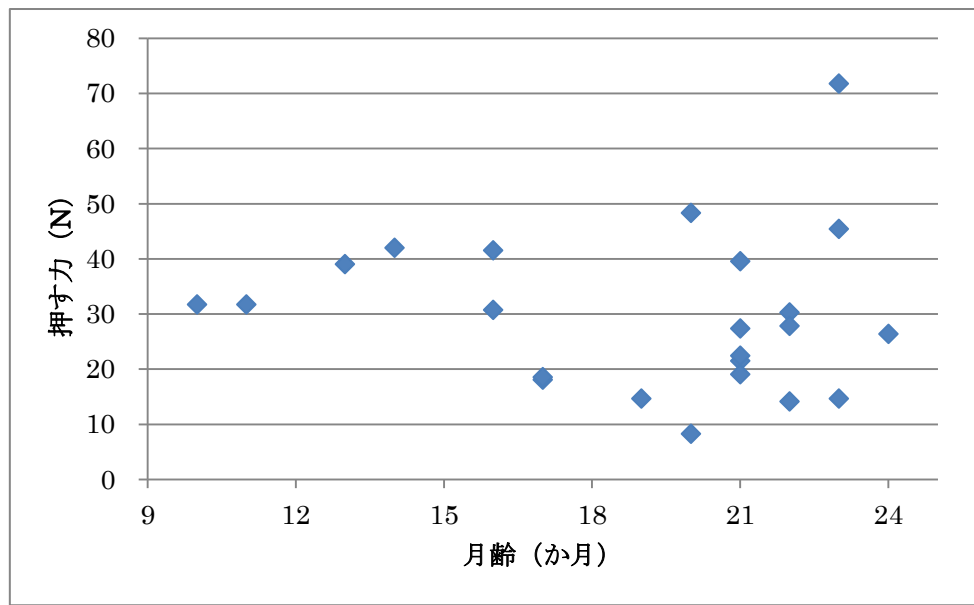


図 7 月齢と押す力の相関

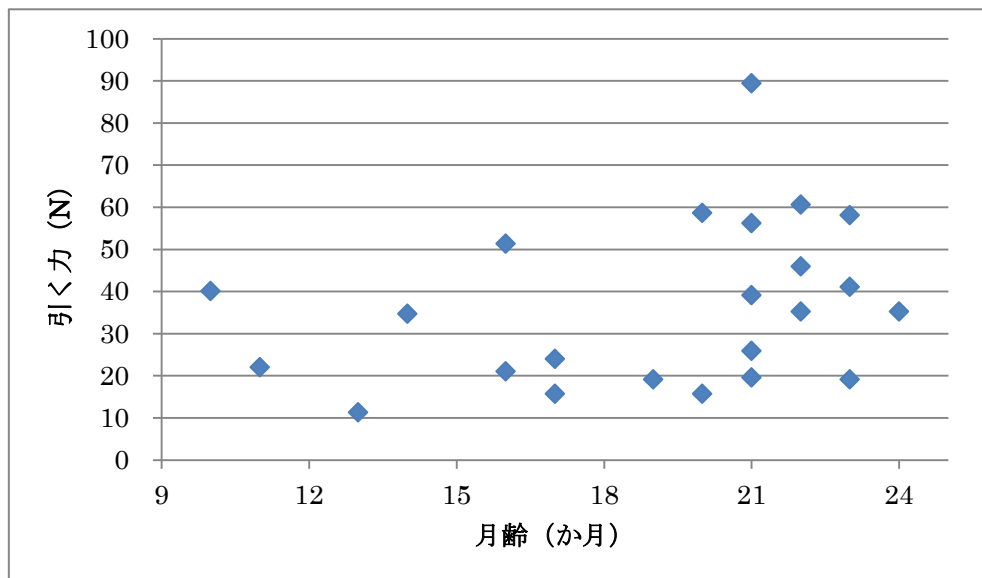


図 8 月齢と引く力の相関

③体重別の集計結果

図9及び図10に乳幼児の体重と押す力および引く力の相関を確認するために集計した結果を示す。

押す力における相関係数は0.447、引く力における相関係数は0.426と、いずれも低い数値ではあるが、体重の増加に応じてそれぞれの力の大きさが若干ではあるが大きくなっている傾向は見受けられる。このため、弱い相関があるといえる。

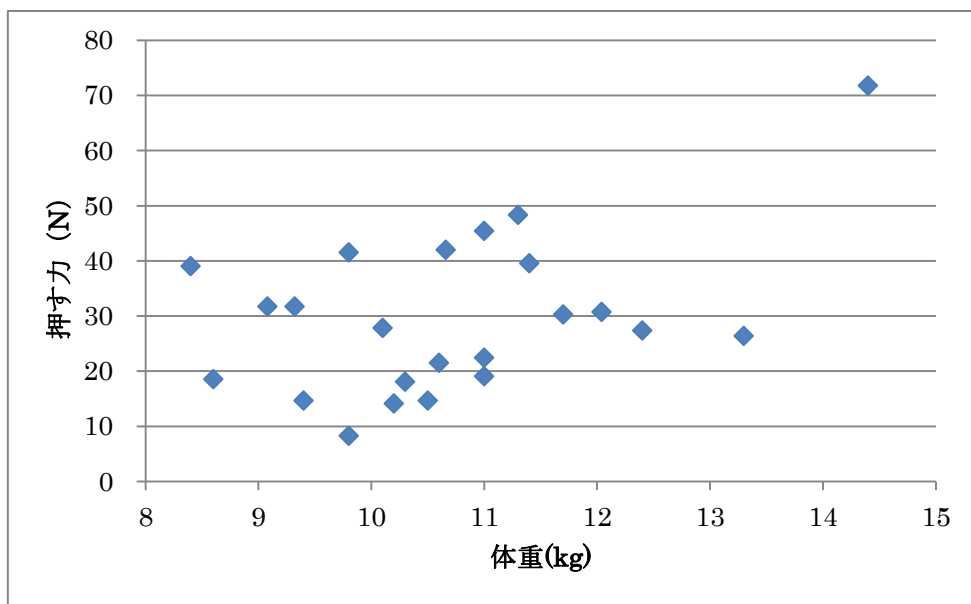


図9 体重と押す力の相関

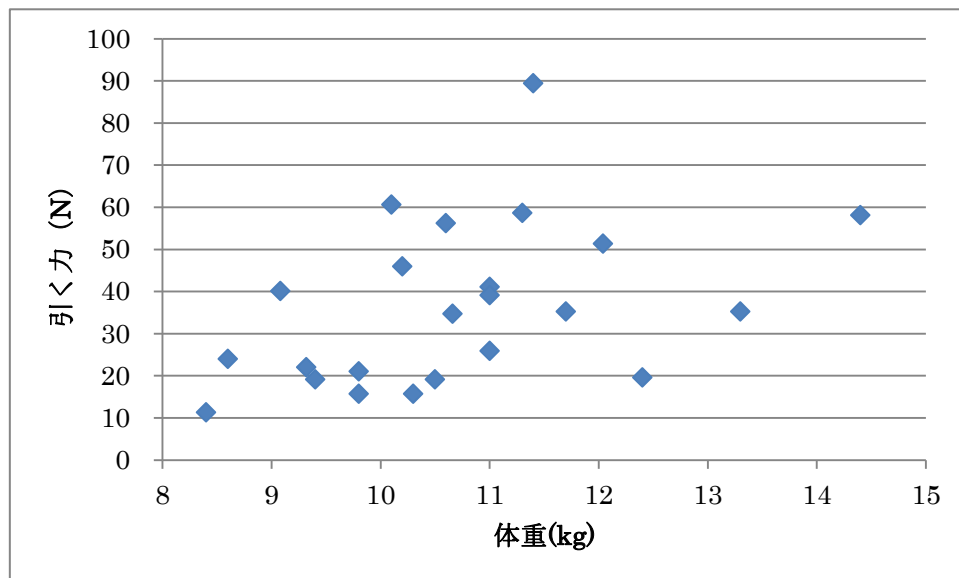


図10 体重と引く力の相関

イ 「衝撃力」の計測結果

①全体の集計結果

表 8 に衝撃力を計測した試験結果を示す。なお、衝撃力は、安全上の観点からベビーゲートに緩衝材を取り付けて試験を行っている。緩衝材を取り付けていると、衝撃力が吸収されてしまい、実際の衝撃力とは異なる測定値が出る。このため、緩衝材の影響を考慮するため予備実験を行い、換算係数を算出し、実際の測定値に反映させた。この反映した結果を「推定衝撃力」として示す。

推定衝撃力は、最大値は 159.3N、最小値は 47.6N、平均値は 80.1N という結果となった。

表 8 被験者情報と衝撃力測定結果

被験者 No.	被験者情報				衝撃力	
	性別	月齢 (か月)	身長 (cm)	体重 (kg)	測定値 (N)	推定衝撃力 (N)
6	男	21	83.2	12.4	83.0	101.2
7	男	23	84.8	14.4	88.4	106.6
8	男	22	82.4	11.7	53.7	76.2
9	女	17	78.4	10.3	61.0	82.3
10	女	23	81.3	10.5	24.9	50.0
11	男	23	78.9	11.0	21.5	47.6
12	女	22	79.0	10.1	24.9	49.5
13	男	21	81.7	10.6	69.8	90.0
14	女	21	79.0	11.0	75.2	94.6
15	男	21	80.5	11.0	95.7	112.6
16	女	19	77.8	9.4	27.3	51.2
17	男	16	78.6	9.8	47.9	70.4
18	男	20	82.7	11.3	57.1	78.9
19	女	24	81.6	13.3	22.5	52.7
20	女	22	80.5	10.2	42.0	65.1
21	男	21	83.2	11.4	150.4	159.3
22	男	21	83.0	11.8	71.8	91.6
23	男	17	75.7	10.8	83.0	101.6
24	女	20	75.2	9.8	31.7	55.5
25	男	17	73.5	8.6	42.0	65.2

表 9 衝撃力の平均など

算出条件	推定衝撃力 (N)
中央値	78.9
平均	80.1
最大	159.3
最小	47.6

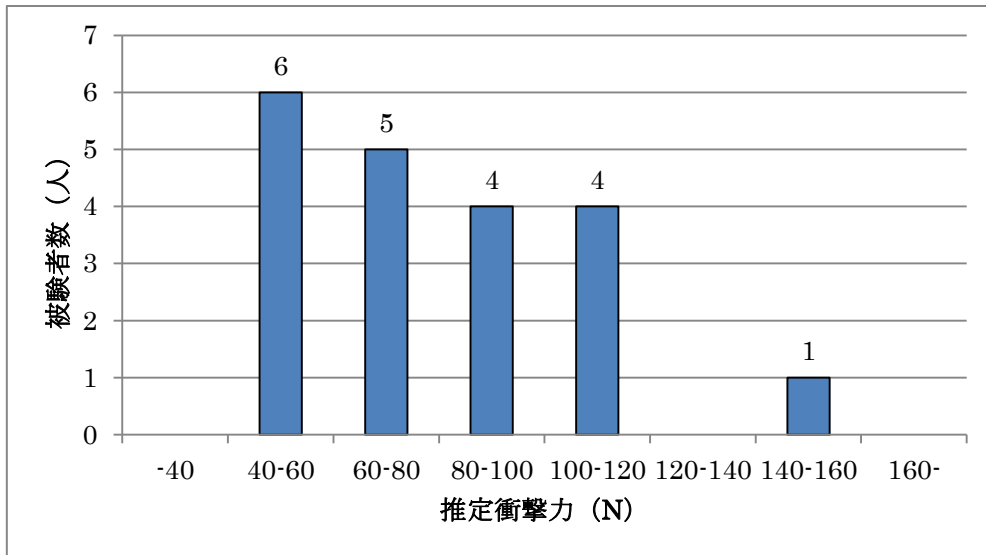


図 11 推定衝撃力の分布

②乳幼児の月齢別の集計結果

図 12 に乳幼児の月齢と推定衝撃力の相関を確認するために集計した結果を示す。衝撃力と月齢に対する相関係数は 0.087 となり、相関はほとんどないといえる。

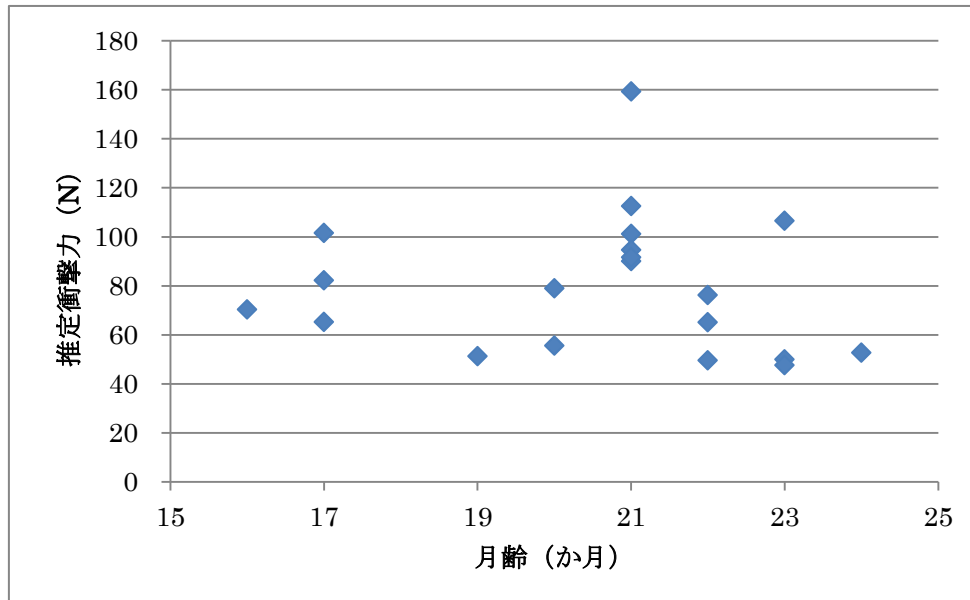


図 12 月齢と衝撃力の相関

③乳幼児の体重別の集計結果

図 13 に乳幼児の体重と推定衝撃力の相関を確認するために集計した結果を示す。衝撃力と体重に対する相関係数は 0.368 となり、低い数値ではあるが、体重の増加に応じてそれぞれの力の大きさが若干ではあるが大きくなっている傾向は見受けられる。このため、弱い相関があるといえる。

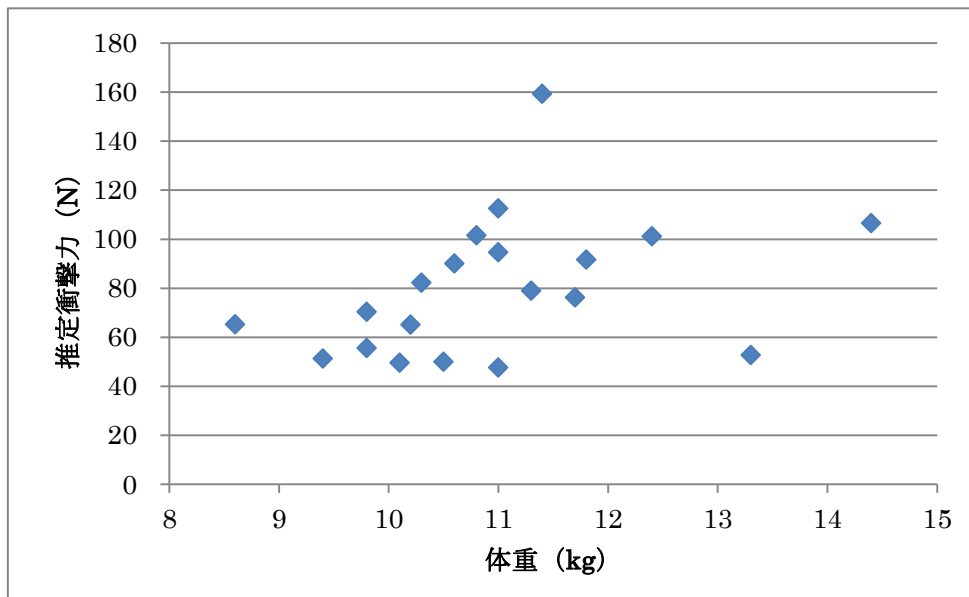


図 13 体重と衝撃力の相関

5 考察

(1) ベビーゲート等の安全性の検証

①寸法測定結果

寸法測定では 10 製品中 5 製品が SG 基準を満たさなかった。欧州の EN 基準や米国の ASTM 基準の表示のある製品においても SG 基準を満たしていないことが分かった。SG 基準と各基準では検証方法が異なることや、日本人の子供に合わせて設定されていることから、隙間などの基準がより安全側の設定となっているためと考えられる。

いずれにせよ、各種寸法を満たさないということは、指などの挟み込み、隙間からの身体の挟み込み、よじ登って乗り越えるなどのリスクが顕在化する可能性を示すこととなる。対象製品の中の半分がこれを満たしていなかったため、製品寸法に対して、各種製品にて適切な寸法であるかどうかを改めて確認、検討する必要があると考える。

②ロック機構の確認結果

ロック機構については、10 製品中 1 製品のみ SG 基準を満たさなかった。対象の製品を確認した結果、3N の力で開錠されてしまった。SG 基準ではロック解除に 50N を要件としており、容易に開錠できてしまうということがわかる。

一方で、残りの 9 製品については、解除に 50N 以上かかったり、多重ロック機構で乳幼児が簡単には開けられない構造を持っていたりと、適切なロック機構を保有していた。

このことから、ベビーゲート等のロック機構については、多くの製品において問題ないものが採用されていると考えられる。

③オートクローズ機能の確認結果

オートクローズ機能については 5 製品中 1 製品のみ 70 度から閉まらなかった。本製品は 90 度付近ではドアが開いたまま固定できる機能（扉開放機能）があり、それよりも狭い角度でオートクローズ機能が働くことが取扱説明書等で説明されていることから、70 度で扉開放機能が働いたものと考えられる。ただし、こちらもロック機構と同様、本製品以外の製品においては適切に機能しており、多くの製品において問題ないものと考えられる。

④耐衝撃試験の結果

耐衝撃試験については、ねじ留めで固定（固定用カップによる固定を含む。）した製品以外、つっぱり固定の 1 製品を除いた 3 製品で SG 基準を満たさず、壁の種類や拡張パネルの有無を問わず、ほとんどの条件で衝撃によりベビーゲート等が外れる結果となった。

事件事例でも、ベビーゲート等が外れることで、階段からの転落や乳幼児が転倒するなどの事故が多く確認された。その中で、SG 基準に基づく試験結果で、SG 基準の認証を取得していない製品がすべて外れてしまったことから、寸法同様、各製品における耐

衝撃性について改めて確認、検討が必要であると考えられる。

なお、供試した 11 製品のうち 1 製品は SG 認証を受けており、①②③④のすべての試験で SG 基準を満たしていた。

(2) 乳幼児による押引力等の計測

乳幼児の押す力の最大値は、71.8N、引く力の最大値は 89.4N となった。全体的に見ても押す力よりも引く力の方が 10N 程度高い傾向がみられた。

また、体重との相関は押す力も引く力も相関係数 0.4 程度の弱い相関を示していた。一方で、月齢との相関については、押す力には相関が見られないが、引く力には弱い相関がみられた。

これらの結果より、引く力の方が年齢と共に体重を乗せやすい傾向があることが推察され、引く力の方が押す力よりも高い数値が得られた可能性が示唆される。

乳幼児の衝撃力については、最大値が 159.3N となっている。幼児の月齢や体重との相関を検証したが、押し引き力と類似の傾向を示し、月齢との相関はないが、体重とは弱い相関があることがわかった。