

サンダルのエスカレーター巻き込まれ事故に関する  
調査結果報告書(製品安全テスト)の概要

平成20年4月

## 1．調査の経緯・目的

昨年8月に樹脂製サンダル(＊)を履いた子供がエスカレーターに巻き込まれて足の指を骨折する重大事故が発生し、事業者から経済産業省に重大製品事故報告が行われた。また、N I T Eにも、昨年8月以降、サンダルの巻き込み事故が相次いで報告され、N I T Eは昨年9月6日に特記ニュース( ．82 )を発行し、注意喚起を行った。

その後も事故報告が続き、同様の事故情報は現在までに計66件と多数の事故報告がN I T Eに寄せられている。

このように事故が多発していることから、N I T Eでは、サンダル等の安全性を調査するため、試買テストを行った。

(＊)履き心地が良いという評判で近年流行した、軟らかい樹脂製で、右の絵に示す形状をした足の甲まで覆う形のサンダルのことを、本報告書においては、「樹脂製サンダル」と言うこととする。



## 2．調査の内容

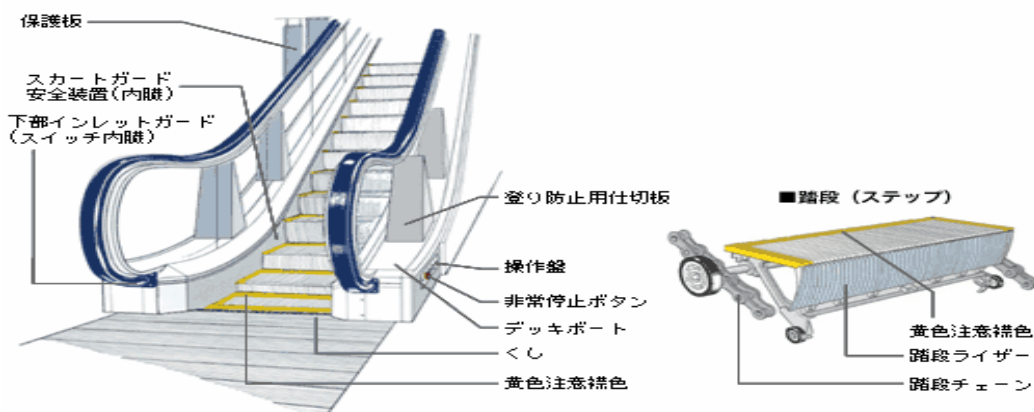
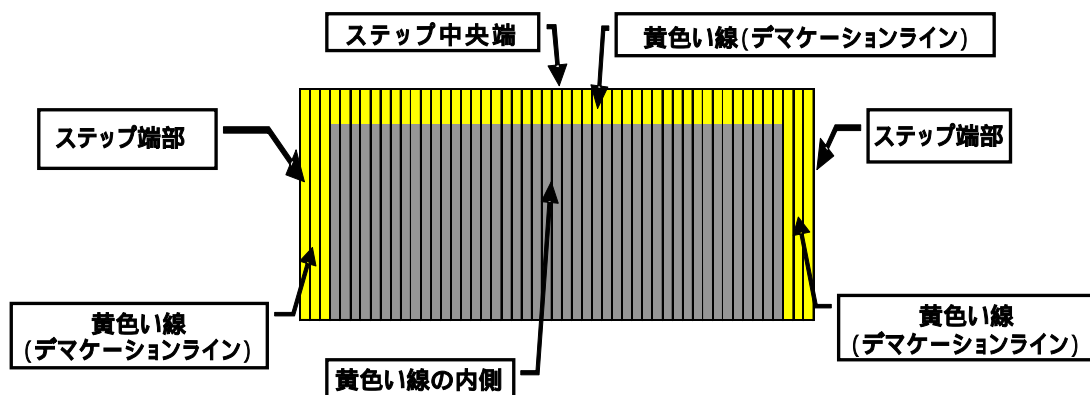
- (1) エスカレーターに巻き込まれるかどうかの再現テスト
- (2) 軟らかさ、伸びやすさ等の材質の物性、及びこれらとエスカレーターに巻き込まれやすさとの関連についての調査

## 3．調査対象製品

調査対象商品は、市場から広く購入し、樹脂製サンダル7社7銘柄(サイズ違いを含め11点)、長靴、ビーチサンダル及びズックそれぞれ5社5銘柄(計15社 15銘柄)、合計22銘柄、26点とした。

< エスカレーターの各部の名称 >

図 1 エスカレーターの各部の名称



4. 事故の発生状況

N I T E に報告された合計 6 6 件のエスカレーター巻き込まれ事故の事故内容を分析すると次のとおりである。

( 1 ) 製品の種類別分類

図 2 製品の種類別分類

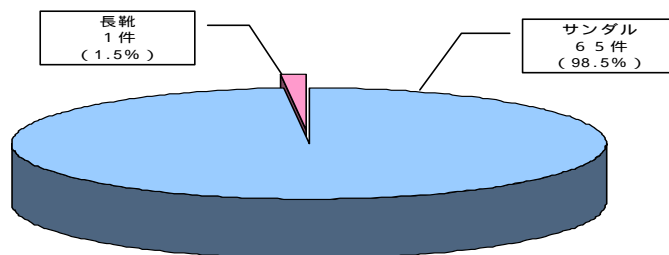


図3 サンダルのエスカレーター巻き込まれ事故の内訳

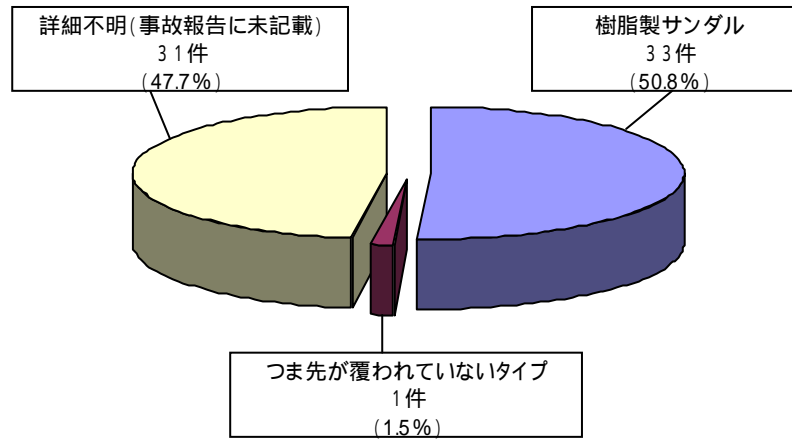


図4 サンダルの分類図

樹脂製サンダル(甲が覆われているタイプ)

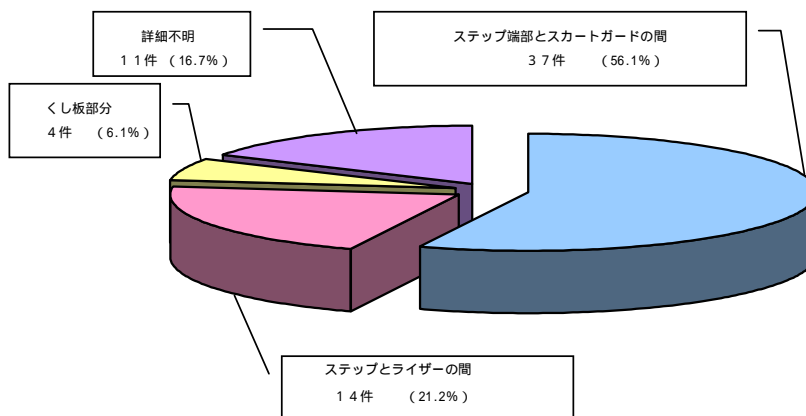


つま先が覆われていないタイプ



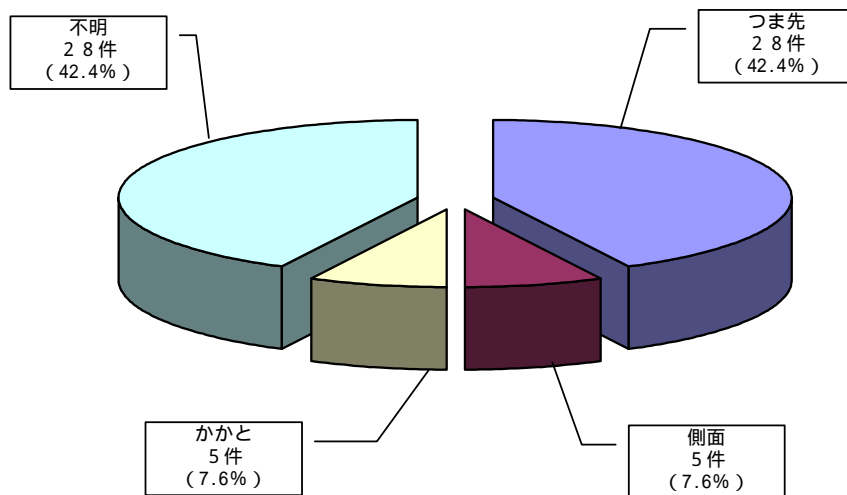
(2) 履き物が巻き込まれたエスカレーターの箇所別分類

図5 箇所別分類



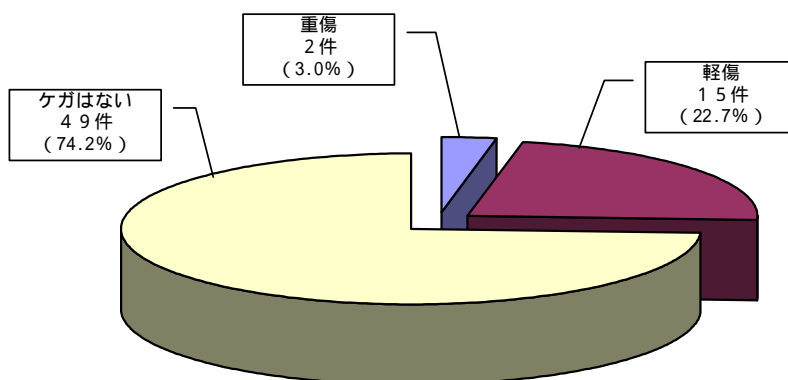
( 3 ) 巻き込まれた履き物の部位別分類

図 6 部位別分類



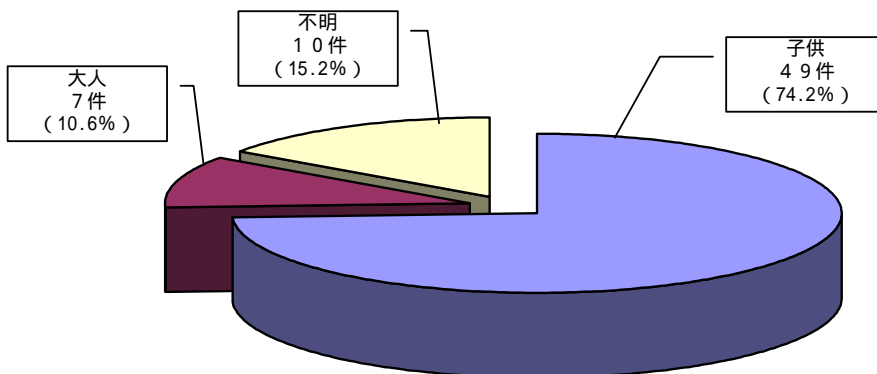
( 4 ) 被害の程度別分類

図 7 被害の程度別分類



( 5 ) 使用者の大人・子供別分類

図 8 大人・子供別分類



## 5. エスカレーターによる再現試験方法と結果

エスカレーター4機(3施設)を用いて、それぞれ上り、下りについて、事故と同様の現象が再現されるかどうか、次のとおり試験を実施した。

### (1) 再現試験方法

試料の接触部位(図9参照)

イ)つま先、ロ)親指側つま先、ハ)小指側つま先、ニ)側面、ホ)かかと、ヘ)かかと斜め後ろ

接触条件

試料を、ステップに載せた状態で水平及び45度の角度で、手により1Kgf程度の力で押しつけた。

エスカレーターの接触箇所(図10参照)

イ)スカートガード、ロ)ステップ中央の踏段ライザー、ハ)上り・下りの降り口のくし板

エスカレーターの4機の条件

ES : スカートガードにシリコンオイルが塗布された条件

ES : スカートガードにシリコンオイルが塗布されていない条件

ES : スカートガードにシリコンオイルが塗布されていない条件

ES : スカートガードにシリコンオイルが塗布されていない条件

(ES 以外は、滑りを良くするシリコンオイルが塗布されていない厳しい条件として設定)

図9 接触部位

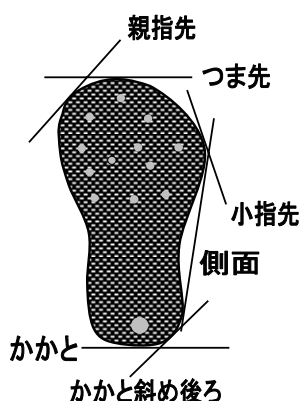
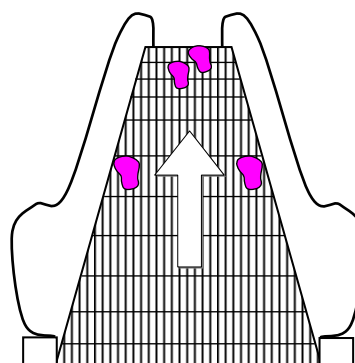


図10 上りエスカレーターの接触箇所の例



(2) 再現試験の結果

表1に示すとおり、樹脂製サンダルはほとんどが巻き込まれた。長靴は1銘柄のみ巻き込まれたが、ビーチサンダル及びズックは巻き込まれることはなかった。

また、エスカレーターのコンディション(スカートガードのシリコン塗布)にも影響を受けていると思われる。

表1 再現試験の結果

試料No. (銘柄番号)	サイズ (cm)	区分	エスカレータ現場調査結果				
			ES (スカートガードにシリコン油を塗布された条件)	ES (スカートガードにシリコン油を塗布されていない条件)	ES (スカートガードにシリコン油を塗布されていない条件)	ES (スカートガードにシリコン油を塗布されていない条件)	
(1)	14	樹脂製サンダル	巻き込まれなし	巻き込まれなし	上りのサイドで親指先、つま先(傾斜)で巻き込んだ。	上り、下りのサイド、ステップで巻き込んだ。	
	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	上りのサイドで親指先、つま先(傾斜)で巻き込んだ。	上り、下りのサイド、ステップで巻き込んだ。	
	24		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	上りのサイドで巻き込んだ。下りのサイドでつま先が巻き込んだ。	
(2)	18		巻き込まれなし	下りの中央で、側面(傾斜)を巻き込んだ。	上りのサイドで親指先、つま先(傾斜)で巻き込んだ。	上り、下りのサイドで巻き込んだ。	
	24		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	上り、下りのサイドで巻き込んだ。	
(3)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	上りのサイドで親指先、つま先(傾斜)で巻き込んだ。	上り、下りのサイドで巻き込んだ。	
(4)	17		下りのサイドで、つま先が狭まりかけた。	巻き込まれなし	上りのサイドで親指先、つま先(傾斜)で巻き込んだ。	上り、下りのサイドで巻き込んだ。	
(5)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	
	19		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	上りのサイドで親指先を巻き込んだ。	
(6)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	上りのサイドでつま先、親指先を巻き込んだ。	
(7)	24.5		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	下りのステップで小指先がひっかった。	
(8)	17		ビーチサンダル	巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし
(9)	18			巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし
(10)	18	巻き込まれなし		巻き込まれなし	巻き込まれなし		
(11)	18	巻き込まれなし		巻き込まれなし	巻き込まれなし		
(12)	18	巻き込まれなし		巻き込まれなし	巻き込まれなし		
(13)	18	長靴	上り、サイドで小指先(傾斜)で狭まりかけた。	巻き込まれなし	巻き込まれなし	上り、下りのサイドで側面を巻き込んだ。	
(14)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	
(15)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし		
(16)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし		
(17)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし		
(18)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし	
(19)	18	ズック	巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし		
(20)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし		
(21)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし		
(22)	18		巻き込まれなし	巻き込まれなし	巻き込まれなし		

赤色は試料が巻き込まれた、黄色は試料が巻き込まれかけたことを示す。

## 6. 物性試験方法と結果

### テスト方法等の概要一覧

テスト項目	テスト方法	試験のねらい
組成分析	赤外分光光度法 ATR法(多重反射方式)	基礎的な性質を把握するため組成を確認した。
断面の形状	樹脂製サンダル及び長靴は甲部分、ビーチサンダル、ズックは底部分を観察対象部位とし、走査型電子顕微鏡により100倍で断面を観察した。	基礎的な性質を把握するため断面を確認した。
引張り強さ (破壊時荷重)	JIS K 7113 プラスチックの引張試験方法による。 測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、ビーチサンダルは甲部分がなく、底部分を測定した。	各種物性を測定する前の基礎試験として、試料の破壊時の強度特性を確認した。
圧縮荷重	JIS K 7181 プラスチック - 圧縮特性の試験方法による。 測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びズックのつま先甲部分を圧縮して甲部分が底部に接触する手前まで圧縮したときの押圧荷重を測定した。 なお、ビーチサンダルは甲部分がないためで実施していない。	小さい力で押しつぶされやすい程、エスカレーターの隙間に引き込まれやすいという想定から、圧縮荷重(押しつぶされやすさ)を測定し、巻き込まれやすさの要因の1つであるかどうかを検証した。
硬さ	JIS K 6253 加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの硬さ試験方法による。 測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、甲部分がないビーチサンダルは底部分を測定した。	材質が軟らかく変形しやすい程、エスカレーターの隙間に引き込まれやすいとの想定から、表面硬さ(軟らかさ)を測定し、巻き込まれやすさの要因の1つであるかどうかを検証した。
10%引張り応力	JIS K 7113 プラスチックの引張試験方法による。 測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、ビーチサンダルは底部分を測定した。	弱い力で初期の伸びが起こる程、エスカレータに引き込まれやすいという想定から、伸び率10%時の引張り応力(この値が小さいと、初期段階の伸びに必要な力が小さいことを示すが、逆に小さい力で伸びることもあり、伸びやすさをも示す。)を測定し、初期の伸びに必要な力が、巻き込まれやすさの要因の1つであるかどうかを検証した。
厚さ	JIS Z 1711 ポリエチレンフィルム製袋 厚さ測定方法による。 測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、ビーチサンダルは甲部分が無いことから底部分を測定した。	素材が薄い程、エスカレーターの隙間には巻き込まれやすいとの想定から、材質の厚さが、巻き込まれやすさの要因の1つであるかどうかを検証した。
伸び率	JIS K 7113 プラスチックの引張試験方法による。 測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、ビーチサンダルは底部分を測定した。	素材が伸びる程厚さが薄くなるため、エスカレーターの隙間に巻き込まれやすいという想定から、伸び率が、巻き込まれやすさの要因の1つであるかどうかを検証した。
動摩擦係数	JIS K 7125 プラスチック - フィルムシート及びシートの摩擦係数試験方法による。 測定箇所は樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、ビーチサンダルは底部分について動摩擦係数を測定した。測定では、スカートガードに使用されているフッ素樹脂加工を施したステンレス板を使用し、シリコンオイルをステンレス板に塗布した場合と塗布しない場合の動摩擦係数を測定した。	履き物が接触するスカートガードとの摩擦係数が大きいほど、巻き込まれやすいという想定から、動摩擦係数の大きさが、巻き込まれやすさの要因の1つであるかどうかを検証する。 併せて、シリコンオイルを塗布することで動摩擦係数がどの程度低下するかを検証した。



## 6.1 組成分析

### (1) 試験方法

組成分析の対象部位は、樹脂製サンダル及び長靴は甲部分、ビーチサンダルは甲部分が無いため底（ソール）部分、ズックは甲部分と底部分とし、赤外分光光度法によるATR法（多重反射方式）等で行った。

### (2) 試験結果

樹脂製サンダルは、7 銘柄中 6 銘柄がEVA（ポリエチレン・酢酸ビニル共重合体）、1 銘柄が低結晶性ポリエチレンであった。

ビーチサンダルは、EVA（ポリエチレン・酢酸ビニル共重合体）、ポリ塩化ビニル、及びポリブタジエン系ゴムであった。

長靴は、クロロプレン系ゴム、ポリ塩化ビニルであった。

ズックは、甲部分が綿、ポリウレタン、底部はポリ塩化ビニル、クロロプレン系ゴム、スチレンブタジエンゴムであった。

## 6.2 断面観察

### (1) 試験方法

組成分析の対象部位は、樹脂製サンダル及び長靴は甲部分、ビーチサンダル、ズックは底部分とし、走査型電子顕微鏡により倍率100倍で断面を観察した。

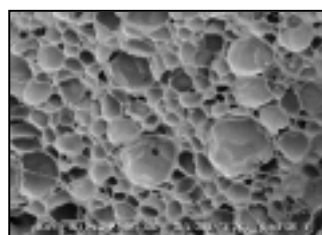
### (2) 試験結果

樹脂製サンダルは、いずれも発泡樹脂材のものであった。

ビーチサンダルは、底部が発泡樹脂材のものが4銘柄、発泡性ではない樹脂材のものが1銘柄であった。

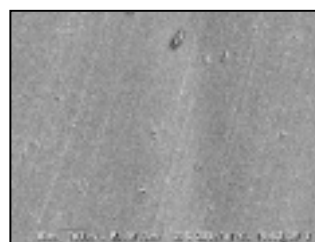
長靴、ズックは、いずれも発泡性ではない樹脂材であった。

図11 発泡樹脂材の断面形状の例



(樹脂製サンダル(ポリエチレン))

図12 発泡性でない樹脂材の例



(長靴(塩化ビニル))

### 6.3 引張強さ（破壊時荷重）

#### (1) 試験方法

J I S K 7 1 1 3 プラスチックの引張試験方法による。

測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、ビーチサンダルは甲部分がなく、底部分を測定した。ビーチサンダルのうち1銘柄（12）は底部分が硬すぎて測定できなかった。

この試験は、各種物性を測定する前の基礎試験として、試料の破壊時の強度特性を確認するために行った。

#### (2) 試験結果

図13に示す。

樹脂製サンダルは、ビーチサンダル、長靴に比べて引張強さが小さい値であった。

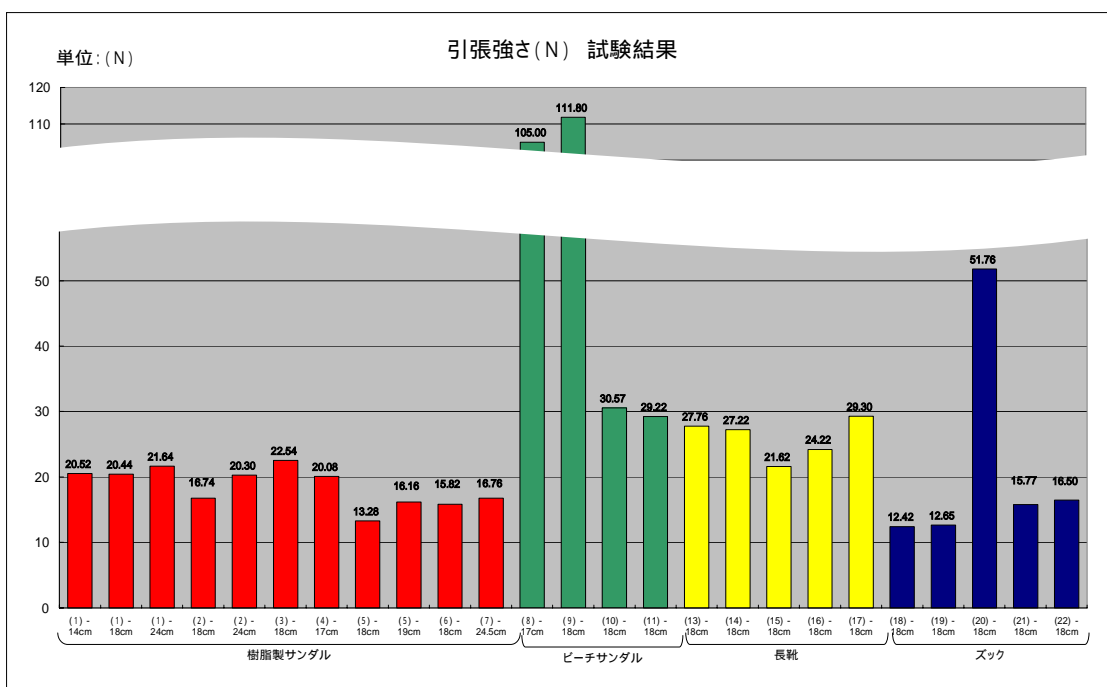
樹脂製サンダルにおいて、サイズが大きい程引張強さが大きい傾向が見られた。

ビーチサンダルは厚みのある底部分を測定したため引張強さは大きい値であった。

ズックは1銘柄を除き、樹脂製サンダルより引張強さが小さかった。

なお、本引張強さは、製品破損と関係する数値であり、巻き込みやすさとの直積的な関連性はなかった。

図13 引張強さ（破壊時荷重）



## 6.4 圧縮荷重

### (1) 試験方法

J I S K 7 1 8 1 プラスチック - 圧縮特性の試験方法による。

樹脂製サンダル、長靴及びズックのつま先甲部分を製品のまま圧縮して甲部分が底部に接触する手前まで圧縮したときの押圧荷重を測定した。

なお、ビーチサンダルは甲部分がないためで実施しなかった。

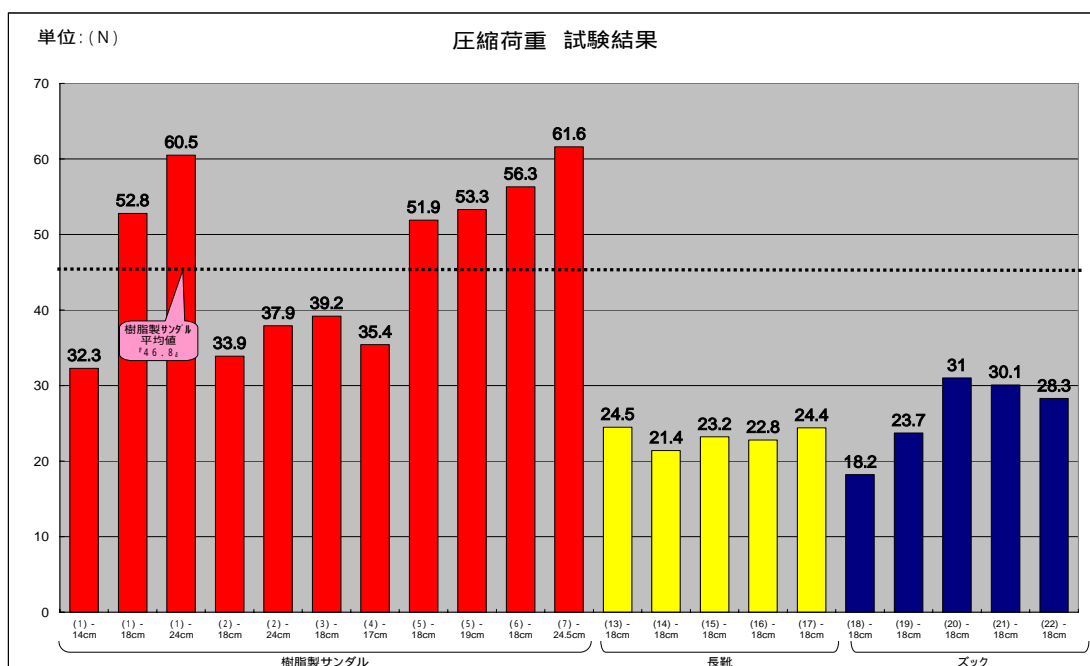
この試験では、小さい力で押しつぶされやすい程、エスカレーターの間隙に引き込まれやすいという想定から、圧縮荷重（押しつぶされやすさ）を測定し、巻き込まれやすさの要因の1つであるかどうかを検証した。

### (2) 試験結果

結果を図14に示す。

樹脂製サンダルは、長靴、ズックに比べて大きい値を示しており、圧縮荷重と巻き込まれやすさとの関連性は見出せない結果となった。

図14 圧縮荷重



## 6.5 硬さ

### (1) 試験方法

J I S K 6 2 5 3 加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの硬さ試験方法による。

測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びブーツは甲部分を、甲部分がないビーチサンダルは底部分を測定した。

この試験では、材質が軟らかく変形しやすい程、エスカレーターの間隙に引き込まれやすいとの想定から、表面硬さ(軟らかさ)を測定し、巻き込まれやすさの要因の1つであるかどうかを検証した。

### (2) 試験結果

結果を図15に示す。

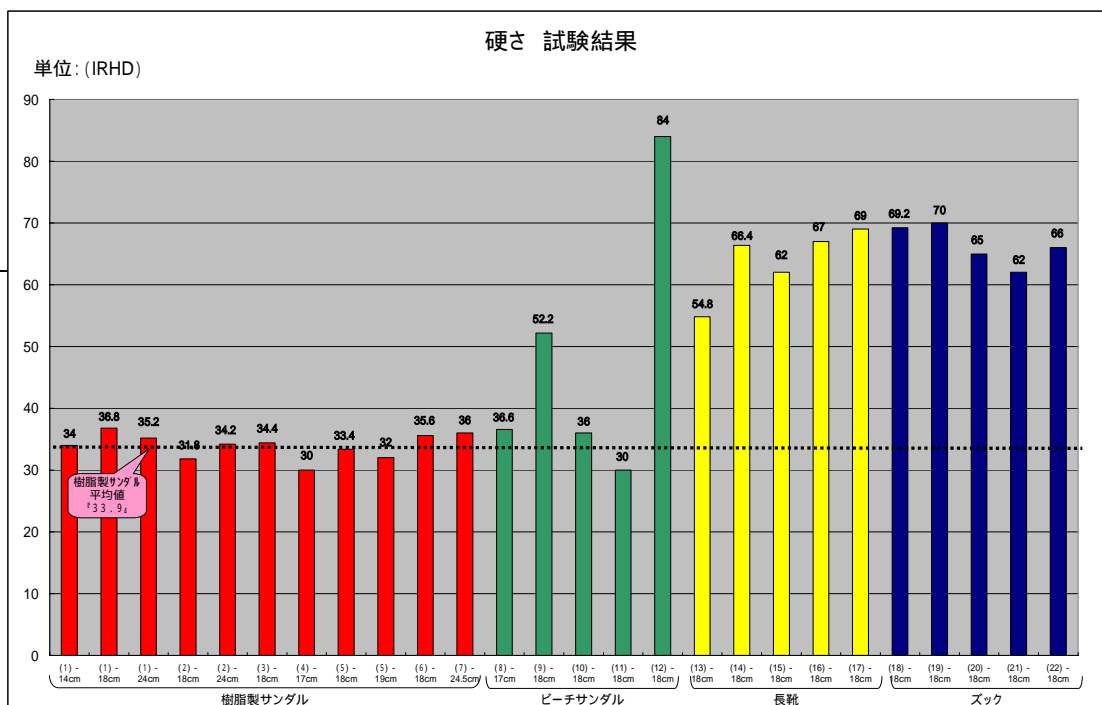
樹脂製サンダルは、長靴、ブーツに比して硬さの値が小さい(軟らかいこと)を示し、軟らかい材質であることが分かった。

樹脂製サンダル間において、サイズによる硬さの違いは見られなかった。

ビーチサンダルは底部分が樹脂製サンダルと同程度の硬さのものも見られるが、底材の厚みがあるため、エスカレーターでの再現試験では巻き込まれるものが無かったものと思われた。

樹脂製サンダルが他と試料と比べ軟らかい材料特性を持っており、素材の硬さ(軟らかさ)は巻き込まれやすさとの関連性がうかがえる。

図15 硬さ



## 6.6 10%引張応力(荷重)

### (1) 試験方法

JIS K 7113 プラスチックの引張試験方法による。

測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、ビーチサンダルは底部分を測定した。ビーチサンダルのうち1銘柄(12)は底部分が硬すぎて測定できなかった。

この試験では、弱い力で初期の伸びが起こる程、エスカレータに引き込まれやすいという想定から、伸び率10%時の引張応力(荷重)(この値が小さいと、初期段階の伸びに必要な力が小さいことを示すが、逆に小さい力で伸びることもあり、伸びやすさをも示す。)を測定し、初期の伸びに必要な力が、巻き込まれやすさの要因の1つであるどうかを検証した。

### (2) 試験結果

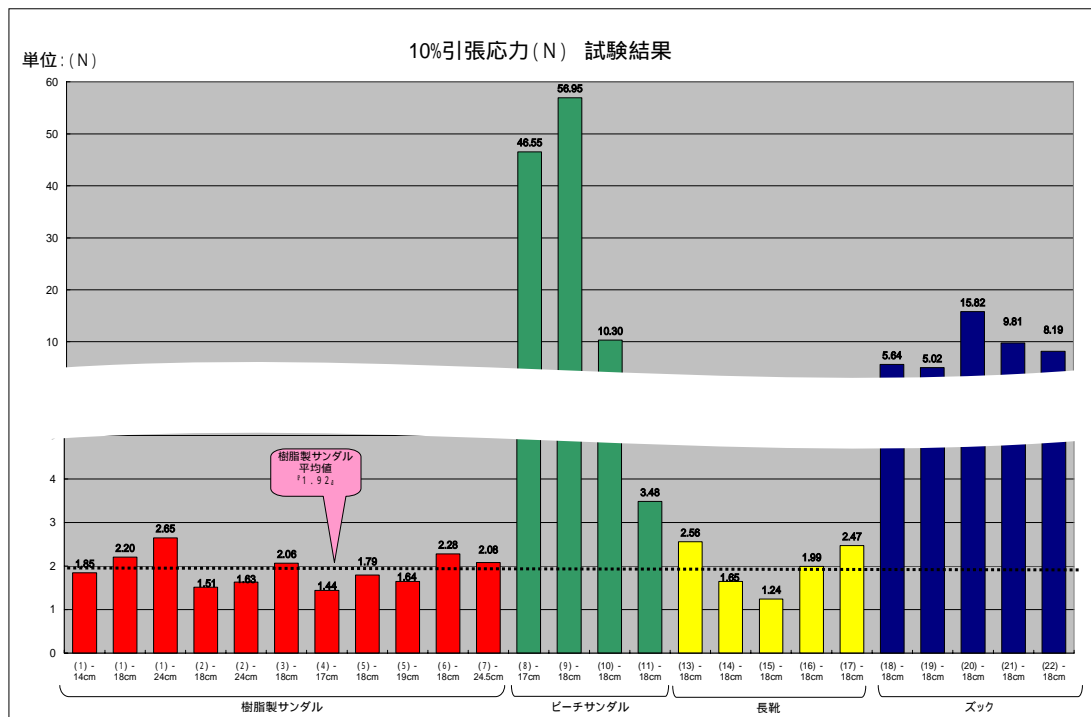
結果を図16に示す。

樹脂製サンダルは、長靴と同じ程度の値であった。

樹脂製サンダルは、ビーチサンダル、ズックと比べるとかなり小さい値を示していた。

ビーチサンダル等と比べ、樹脂製サンダルは10%引張応力(荷重)が小さく、10%引張応力(荷重)は巻き込まれやすさとの関連性がうかがえる。

図16 10%引張応力(荷重)



## 6.7 厚さ

### (1) 試験方法

J I S Z 1 7 1 1 ポリエチレンフィルム製袋 厚さ測定方法による。

測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、ビーチサンダルは甲部分が無いことから底部分を測定した。

この試験では、素材が薄い程、エスカレーターの間隙には巻き込まれやすいとの想定から、材質の厚さが、巻き込まれやすさの要因の1つであるどうかを検証した。

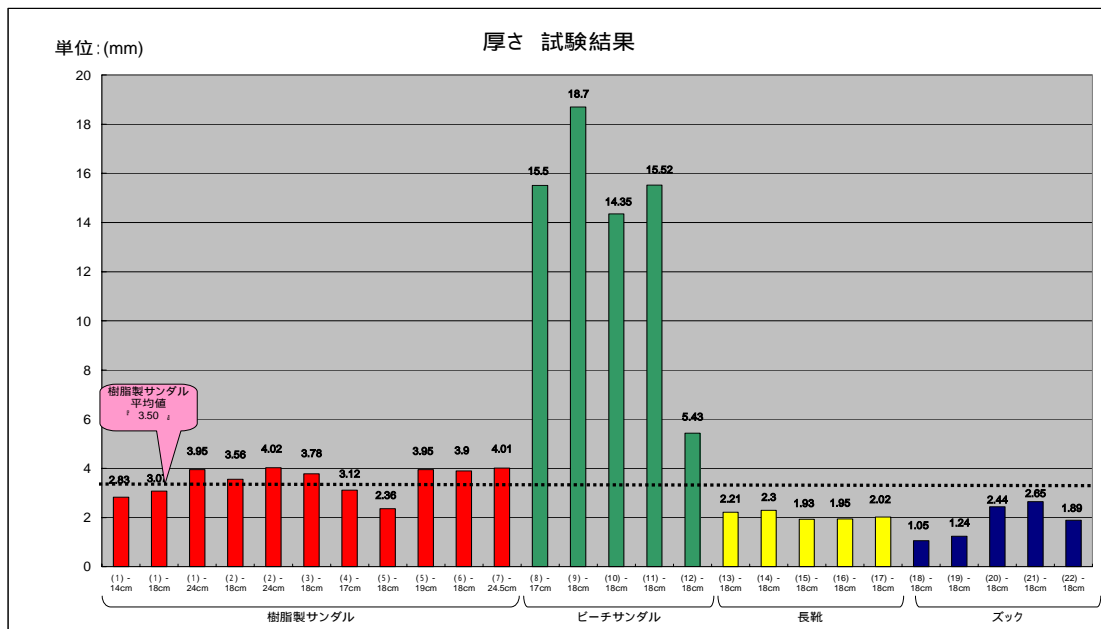
### (2) 試験結果

結果を図17に示す。

樹脂製サンダルの厚さは、長靴、ズックに比べて比較的大きい値を示していた。樹脂製サンダルではサイズが小さいほど厚さが小さい(薄い)値を示していた。ビーチサンダルは、底部分測定のためかなり厚い。これは、伸びる材質でありながらも再現試験で巻き込まれなかったことの1つ要因と推測された。

材質の厚さは、子供用の薄いサンダルで事故が多いこと(上記) 、ビーチサンダルに関する推測(上記) から、巻き込まれやすさとの関連性がうかがえる。

図17 厚さ



## 6.8 伸び率

### (1) 試験方法

J I S K 7 1 1 3 プラスチックの引張試験方法による。

測定箇所は、樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、ビーチサンダルは底部分を測定した。ビーチサンダルのうち1銘柄(12)は底部分が硬すぎて測定できなかった。

この試験では、素材が伸びる程厚さが薄くなるため、エスカレーターの間際に巻き込まれやすいという想定から、伸び率が、巻き込まれやすさの要因の1つであるどうかを検証した。

### (2) 試験結果

結果を図18に示す。

樹脂製サンダルは大きい伸び率を示し、長靴も比較的伸び率が大きく、ほとんどが200～400%伸びるものであった。

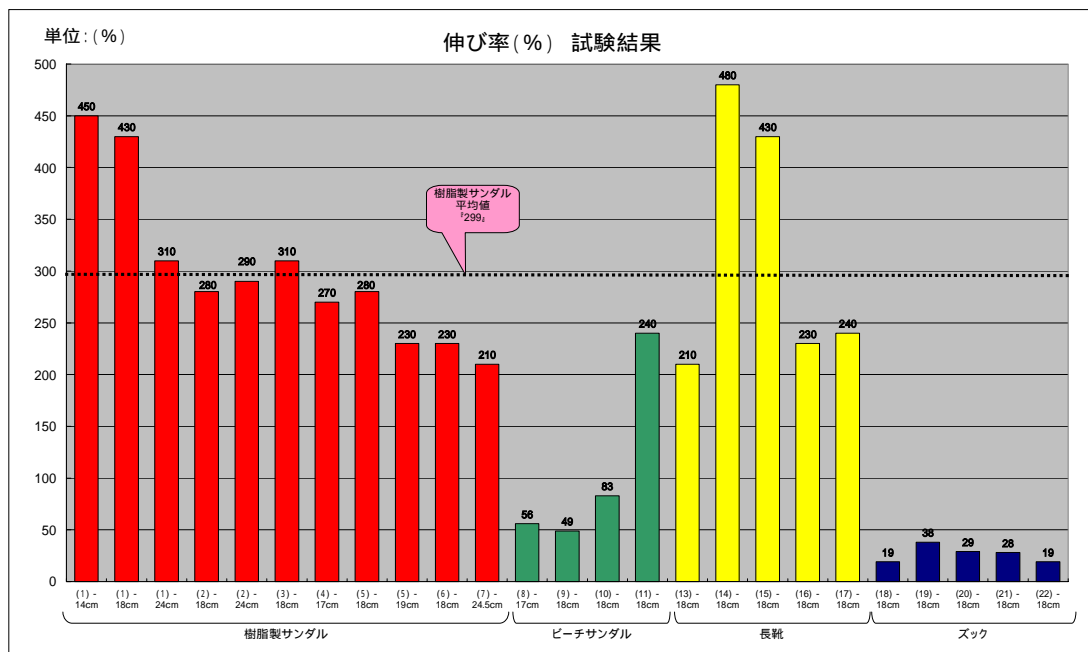
樹脂製サンダルではサイズが小さい程、伸び率が高い傾向が見られた。

ビーチサンダル及びズックともに、低い伸び率であった。

樹脂製サンダルは伸び率が高く、伸びやすさはエスカレーターに巻き込みやすさとの関連性がうかがえる。

しかし、長靴の試料(14)、試料(15)が非常に高い伸び率を示しているものの、エスカレーターによる再現試験で、長靴で唯一巻き込まれたものは伸び率が比較的低い試料(13)であり、巻き込まれる現象には、種々の要因が相互に関連していることがうかがえる。

図18 伸び率



## 6.9 動摩擦係数

### (1) 試験方法

J I S K 7 1 2 5 プラスチック - フィルムシート及びシートの摩擦係数試験方法による。

測定箇所は樹脂製サンダル、長靴及びズックは甲部分を、ビーチサンダルは底部分について動摩擦係数を測定した。測定では、スカートガードに使用されているフッ素樹脂加工を施したステンレス板を使用し、シリコンオイルをステンレス板に塗布した場合と塗布しない場合の動摩擦係数を測定した。

この試験では、履き物が接触するスカートガードとの摩擦係数が大きいほど、巻き込まれやすいという想定から、動摩擦係数の大きさが、巻き込まれやすさの要因の1つであるどうかを検証した。併せて、シリコンオイルを塗布することで動摩擦係数がどの程度低下するかを検証した。

### (2) 試験結果

試験結果を図19及び図20に示す。

樹脂製サンダル及び長靴は、全体的に動摩擦係数は比較的大きい値であった。

ズック、ビーチサンダルは一部を除き全般的に比較的小さい値であった。

再現試験で、長靴で唯一巻き込まれた試料(13)は、動摩擦係数が最も大きい値を示していた。

樹脂製サンダルの動摩擦係数は比較的大きく、動摩擦係数は巻き込まれやすさとの関連性がうかがえる。

また、シリコンオイルを塗布した場合と塗布しない場合との摩擦係数の比較は、試験結果は図19に示すとおり、シリコンオイルを塗布すると、動摩擦係数が小さい値となっていることから、シリコンオイルの塗布は巻き込まれのリスク軽減に効果的であると考えられる。



図 19 動摩擦係数 (シリコンオイルを塗布しない場合)

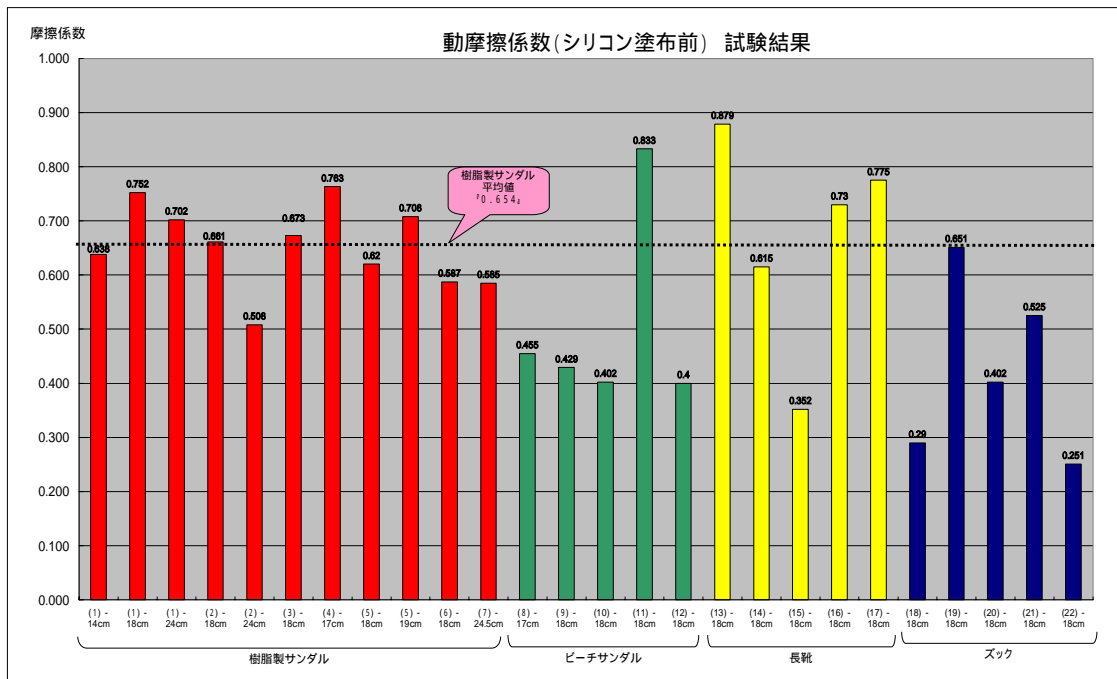
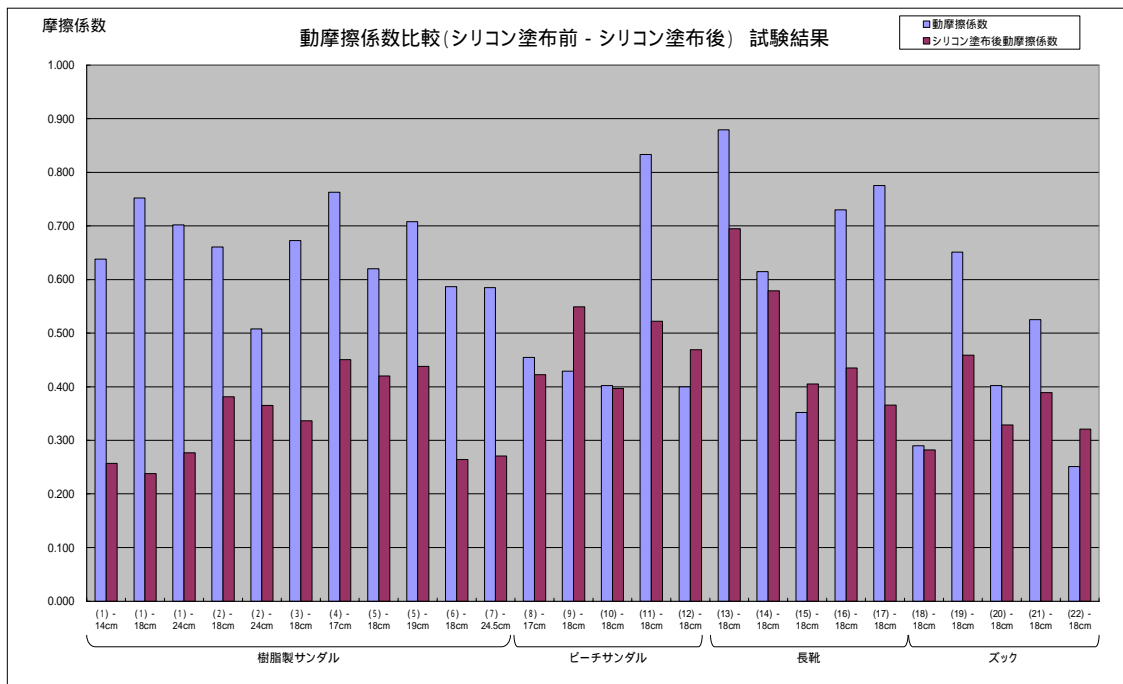


図 20 動摩擦係数試験結果 (シリコンオイルを塗布した場合としない場合の比較)

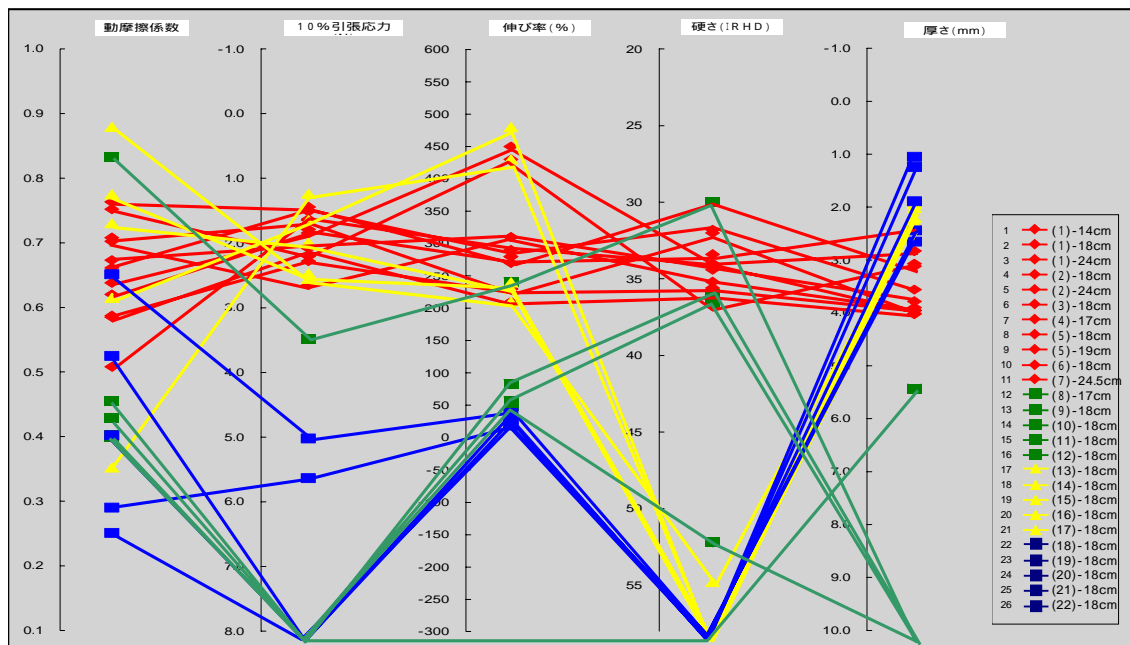


## 7. 試験結果のまとめ

### 7.1 樹脂製サンダルのエスカレーターへの巻き込まれやすさとその材料特性

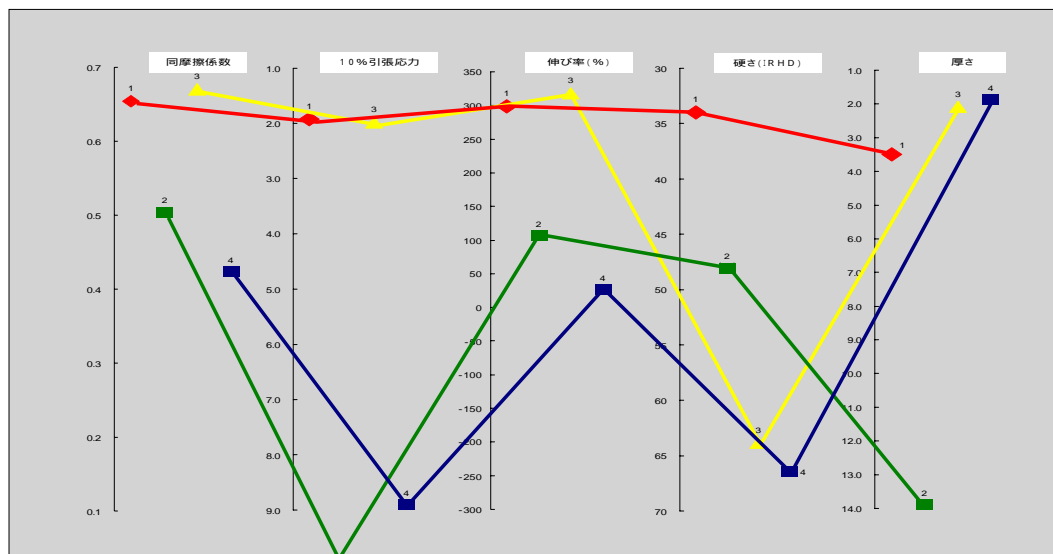
- (1) 巻き込まれ事故のうち、サンダルの種類が判明しているものでは、ほとんどが樹脂製サンダルの事故であること、また、今回の再現試験においても巻き込まれたものは、長靴の一例を除き、全て樹脂製サンダルであったことから、樹脂製サンダルは、各銘柄とも、黄色線を踏んでスカートガードや踏段ライザーに押しつけるようにエスカレーターに乗った場合、巻き込まれやすいと考えられる。
- (2) この樹脂製サンダルは、今回の物性測定において、他の試料と比べ、総じて、軟らかい(硬さの測定値が小さい)、伸びやすい(10%引張応力が小さい、伸び率が大きい)、滑りにくい(動摩擦係数が大きい)という特徴を共通的に持っていることが分った。このことから、これらの3つの材料特性を合わせ持っていることが、エスカレーターに巻き込まれやすい要因の1つであると推定される。
- (3) また、同じ樹脂製サンダルにおいても、サイズが小さい方が、薄くかつ伸び率が高いことも判明した。
- (4) さらに、動摩擦係数試験において、シリコンを塗布すると摩擦力が低下した。
- (5) 樹脂製サンダルは5つの材料特性で共通性がある旨上記(2)で述べたところであるが、この共通性を概念的に見るため、これら5つの材料特性(動摩擦係数、10%引張応力、伸び率、硬さ、厚さ)を、試料ごとにプロットした図2-1、樹脂製サンダル等種類ごとの平均値をプロットした図2-2を示す。

図2-1 試料別に4つの材料特性をプロットした図



(注) 赤：樹脂製サンダル、緑：ビーチサンダル、黄：長靴、青：ズック

図 2 2 履き物の種類毎の平均値をプロットした図



(注) 赤：樹脂製サンダル、緑：ビーチサンダル、黄：長靴、青：ズック

## 7.2 樹脂製サンダルが巻き込まれるメカニズム

樹脂製サンダルがエスカレーターに巻き込まれるケースは箇所別に3通りあり、そのメカニズムは次のとおりと推定される。

### (1) ステップの左右端部とスカートガードの隙間で巻き込まれるケース

巻き込まれる可能性のあるエスカレーターの位置

- イ) 上りエスカレーターでは、ステップ端部とスカートガードとの隙間。
- ロ) 下りエスカレーターでは、ステップ端部の垂直部分（踏段ライザーの端部）とスカートガードとの隙間。

巻き込まれるメカニズム

- イ) 樹脂製サンダルを履いてステップ端部の黄色い線を踏み、サンダルの甲部分をスカートガードに押しつけるように接触する。
- ロ) 材質の軟らかさから変形して張り付き接触面が大きくなること及び材質の摩擦係数が大きいことから、サンダルとスカートガードの間には比較的大きな摩擦力が生じる。
- ハ) この摩擦力によって、伸びやすい性質であるサンダルが引き伸ばされ、厚さが薄くなり、ステップ端部の隙間に甲部分から引き込まれる。
- ニ) 隙間に挟み込まれたサンダルは、材質の伸びやすさ等から、更に、隙間に引き込まれ、時にはソール部（底部）までも引き込まれ、足の指までもが挟まれることもあると推定される。

### (2) ステップ中央端部と前（又は後）の踏段ライザーの隙間で巻き込まれるケース

ステップ中央部の黄色い線を踏み、サンダルの甲部分を、上りでは前(又は下りでは後ろ)の踏段ライザーに押しつけるように接触すると、降り口で徐々に段差が水平となっていく過程で、前又は後の踏段ライザーとステップとの隙間に挟み込まれる。巻き込まれる過程は、上記(1)と同様である。

(3) くし板で巻き込まれるケース

少数の事故報告はあるものの、再現試験では、再現しなかったこと等から、詳細不明である。

## 8. 結論及び要望

### 8.1 結論

(1) 事故報告件数や再現試験の結果から、樹脂製サンダルは、各銘柄とも、巻き込まれやすい傾向にある製品であると言える。このことから、その材質の共通特徴である「滑りにくい」、「軟らかい」及び「伸びやすい」の3つの性質を併せ持っていることが巻き込まれの要因の一つとなっていると推定される。

(2) 他の要因としては、履き物の形状、履き物のサイズ、スカートガード(又は踏段ライザー)への履き物の押しつけ程度、エスカレーターのコンディション(スカートガード部に潤滑剤が塗布状況等)等種々の要因が相互に影響し合って事故が発生しているものと考えられる。

(3) しかし、こうした巻き込まれ事故は、エスカレーターの正しい乗り方を理解し守っていれば、防げることは言うまでもない。

(4) また、今回の事故は、子供において多く発生していることが、特徴的である。

これは、サンダルのサイズが小さいと素材が薄くなり、より伸びやすくなることなども考えられるが、子供には正しい乗り方や危険性を認識できていないことも影響していると推定される。

(5) シリコンを塗ると摩擦が低下することから、スカートガードにシリコンを塗布すると、巻き込まれのリスク低減に効果的であると考えられる。

### 8.2 NITEからの提案・要望

(1) サンダルの製造・輸入事業者に向けて

樹脂製サンダルについては、製品のタグやパッケージなどで、子供が見てもわかりやすい方法で注意喚起を徹底して行うことを要望します。

事故が多発した樹脂製サンダルについては、万一、エスカレーターで正しい乗り方がなされなかった場合に備えて、今後、巻き込まれのリスクの低減のため、動摩擦係数を低下させる、硬さを強化する、伸びにくくする等の材質の改良・変更を図る、甲部分が直接エスカレーターに接触しにくいようにする等、形状・構造の改善を図る等の商品設計の工夫を要望します。

( 2 ) エスカレーターの保守事業者、エスカレーター設置者に向けて

事故防止の1つとして、エスカレーターのスカートガードの動摩擦係数を低下させることが有効と考えられます。このため、エスカレーターの日常の保守において、スカートガードにシリコンオイル等の潤滑剤を塗布することを要望します。

黄色い線の内側に立つ等正しい乗り方について、注意表示ステッカーの貼付・設置、注意放送等を、今後とも徹底することを要望します。

( 3 ) 消費者に向けて

エスカレーターに乗る時は、エスカレーターに貼られている注意表示や、エスカレーター乗降時にアナウンスされている注意放送に従い、正しい乗り降りをして下さい。

特に、「黄色い線」を踏まず、「黄色い線」の枠内に立つように注意下さい。

子供で事故が多く発生していることから、保護者の方は、子供がエスカレーターを使用する際は、危険な乗り方、遊び乗りなどをしないよう、エスカレーターの正しい乗り方を教えるとともに、子供の安全な乗り降りに注意してください。

樹脂製サンダルを履いてエスカレーターに乗る時には、特に上記の注意して頂くとともに、当該サンダル以外であっても、ゴム製の履き物、ビニル製の履き物、靴紐、裾丈が長い衣服などでも、巻き込まれる可能性がありますので注意して下さい。