

福祉用具の機能別共通試験方法に関する研究

－「すべり止め機能」の試験方法の開発－

新里浩司* 蛭谷勝司** 川端歩子**

Study on Common Test Methods by Function for Assistive Products

－Development of Test Method of “Non-Slip Function”－

NIISATO Kouji*, EBITANI Katsushi**, KAWABATA Ayuko**

抄録

近年、急速に普及する福祉用具に対し試験方法の整備が遅れていることを踏まえ、これまで用具別に行っていた試験方法の開発を機能別に行うことで、より効率的に整備を進めることが考えられている。本研究ではその中の「すべり止め機能」について開発を行った。

対象となる福祉用具から「すべり止め機能」を有する箇所を抽出、グループ化し、そのグループごとに試験方法を作成した。さらに、用具を載せる試験面やすべり止め箇所に載せる試験用すべり片について検証を行った。その結果、乾燥状態のステンレス鋼板が試験面として適していることが分かったが、測定値のばらつきなど課題も見つかった。

開発した試験方法は（独）製品評価技術基盤機構（以下、N I T Eという）に提案し、他の機能の試験方法とともに機能別共通試験方法としてJ I S化を目指していく。

キーワード：標準化，機能別共通試験方法，すべり止め，摩擦係数

1 はじめに

高齢社会を迎え、近年、福祉用具は急速に社会に普及している。そして、安全で使いやすい製品の普及が求められるようになってきた。それには安全性や性能などの評価が必要不可欠であり、N I T Eなどにより福祉用具ごとに個別の評価を行う試験方法が開発され、J I S規格等に策定されてきた。しかし現在、福祉用具は6,000件以上にも上り、さらに消費者の価値観や用途の多様化などにより、同じ福祉用具でも複数の機能を有するなど、用具ごとに試験方法を開発するのではその数が膨大なものとなってしまう、迅速な対応が行えないことが問題となっていた。

そこで規格制定方法の見直しを行い、福祉用具ごとではなく福祉用具が有する機能に着目し、機能ごとに試験方法を作成する方法が考えられている¹⁾。作成する試験方法の機能分類は、N I T Eにより策定された「福祉用具標準化体系案」に基づいている。その体系案では、福祉用具が有する機能を抽出・整理し、「姿勢保持機能」や「駐車ブレーキ機能」等、約70の機能に分類されている。これらの機能ごとに試験方法を作成することで、その機能を有するあらゆる福祉用具に適用できるため、より効率的に試験方法を制定することが可能となる。

分類された機能のうち、昨年度は「駐車ブレーキ機能」について試験方法の開発を行った。引き続き本年度（本研究）では「すべり止め機能」について開発を行った。

* 試験研究室 電子技術・電磁波測定担当

** （独）製品評価技術基盤機構

2 試験方法の分類

2.1 定義

「すべり止め機能」とは、「用具上で人がすべることを防止する、または、床や路面上で用具がすべることを防止する機能」と定義されている。ただし、すべり止め箇所としてそれを意図した材質、形状を有しているものを対象とし、単なるすべりにくさの評価は対象としない。

2.2 該当用具の抽出

「福祉用具分類コード95」（（財）テクノエイド協会）を基に「すべり止め機能」を有する福祉用具を抽出した。さらに抽出した用具を使用形態の点から分類した。結果を表1に示す。

この分類のうち、⑨手すり類については、使用方法が多種多様であり共通性が困難であるため、⑩その他に分類された用具は、リハビリを目的とした訓練用具で、構造が特殊であるため試験方法開発の対象外とした。

表1 用具の分類

分類名	該当用具の例
①トイレ用具	ポータブルトイレ
②いす類	入浴用チェア
③車いす類	車いす、床走行リフト
④入浴用具	入浴用マット
⑤ベッド類	ストレッチャ
⑥昇降機類	携帯用スロープ
⑦歩行器類	歩行器、歩行車
⑧杖類	T字杖、四脚杖
⑨手すり類	起き上がり用手すり
⑩その他	訓練器具類

⑨、⑩は、試験方法開発の対象外。

2.3 すべり止め箇所の抽出

2.2 による抽出結果（表1）のうち、⑧杖類についてはSG規格に杖（杖先ゴム）の摩擦抵抗の試験方法の規格²⁾があるためそれを適用し、残る①～⑦についてすべり止め箇所をすべて抽出したところ表2に示す7つのグループとなった。さらに試験方法の観点からグループ化を行い、最終的にすべり止め機能の試験方法の分類として表2の「用具-床材」、「用具-他用具・人体」の二つにまとめられた。

表2 試験方法の分類

すべり止め箇所	試験方法
①脚(土台)	用具-床材
②車輪	
③裏面(シート状)	
④座面	用具-他用具・人体
⑤寝台面	
⑥床面	
⑦肘掛け	
⑧杖先	杖のSG規格を適用

ここで「用具-床材」とは、床材（床状の面）上の用具が床材に対して働くすべり止め機能の評価する試験のことをいい、「用具-他用具・人体」とは、用具に載っている他用具もしくは人体に対して働くすべり止め機能の評価する試験のことをいう。

3 試験方法案

3.1 試験環境

福祉用具が使用される実環境を考え、試験環境として、居室のような乾燥した状態（以下「乾燥」という）、浴室のような状態（以下「浴室」という）、雨天時の屋外のような状態（以下「雨天」という）の三つを設定した。ただし、これらの設定は想定される用具の使用環境に合わせ選択するものとした。

設定条件については既存規格を調査し、同様の環境設定のものから適用した^{3)~6)}。詳細を表3に示す。しかし、既存規格において設定条件以外の表面の状態については当事者間の協定としていることから、本試験方法案においても設定した表面の状態は例示的なもので、設定条件以外の表面の

表3 試験環境の設定条件

区分	温度/湿度	試験する表面の状態
乾燥	23±5℃/ 65±20%	清掃し、乾燥した状態
浴室	23±5℃/ 65±20%	「試験用粉体1の7種」を約4倍の質量の水道水と混ぜた懸濁液を散布
雨天	23±5℃/ 65±20%	6mm/min以上の散水量で一様に散水

状態については既存規格と同様に当事者間の協定によるものとした。

3.2 「用具—床材」の試験方法

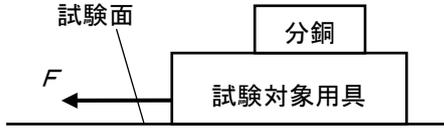


図1 用具—床材の試験方法

試験方法の概念図を図1に示す。試験対象用具を通常使用する状態（すべり止め箇所が機能する状態）で、水平で平坦な試験面上に配置し、必要に応じて擬似的な荷重として分銅等を載せる。そして力 F を用具に加え、用具が動き出す瞬間の力、すなわち最大静止摩擦力 F_a を計測する。ここで用具と分銅の質量の合計を M_a 、重力加速度を g とすると静摩擦係数 μ_a は、

$$\mu_a = \frac{F_a}{M_a g} \quad (1)$$

である。評価は、式(1)より求められる μ_a の値により行う。なお、分銅の質量は用具の使用状況に合わせ、試験者が設定する。

摩擦係数の評価基準としては、電動立上り補助いすの既存規格では摩擦係数が 0.2 以上^{7),8)}、入浴用いすの既存規格では 0.3 以上⁹⁾であることを確認することと規定している。この評価基準は、参考として試験方法に例示する。

3.3 「用具—他用具・人体」の試験方法

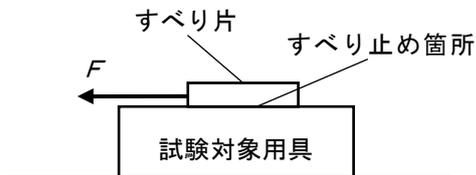


図2 用具—他用具・人体の試験方法

試験方法の概念図を図2に示す。試験対象用具を水平な床に固定し、用具のすべり止め箇所に試験用のすべり片を載せる。このすべり片に力 F を加え、すべり片が動き出す瞬間の力、最大静止摩

擦力 F_b を計測する。ここで、すべり片の質量を M_b とすると静摩擦係数 μ_b は、

$$\mu_b = \frac{F_b}{M_b g} \quad (2)$$

である。用具—床材の試験方法と同様、式(2)より求められる μ_b の値により評価を行う。

4 試験用具の検討

4.1 試験面の検証

評価基準となる静摩擦係数に影響を与えることが考えられるため、試験面に最適な材質の検証を行った。検証には福祉用具の既存規格の摩擦試験の多くに試験面として規定されているステンレス鋼板の他、材質が特定できる J I S に規定されている床材³⁾を使用した。選定した床材を表4に示す。

表4 検証用床材

JIS記号	種類	メーカー・型番
NC	織布積層 ビニル床シート	東リ・25FL34
NF	不織布積層 ビニル床シート	東リ・CE3518
DC	織布積層発泡 ビニル床シート	東リ・TS7810

なお、ステンレス鋼板には摩擦試験の既存規格と同様に JIS G4305 規定の表面仕上げ (No.2B)¹⁰⁾ を行った。

検証には、既存規格調査の結果、唯一、すべり止め試験のすべり片として J I S に規定されているテストブロック⁶⁾ (図3) を使用した。このテ



図3 テストブロック

テストラバー硬さ A: 55±5 質量: 5±0.05kg

ストブロックをステンレス鋼板及び検証用床材上に置き、水平に力を加えた際の最大静止摩擦力をフォースゲージ（エアアンドデイ社 AD4935-200N）で測定した（図4）。検証は乾燥、浴室、雨天の三つの試験環境ごとに各々10回ずつ行い、さらに測定値とテストブロックの質量から静摩擦係数 μ_a を求めた。



図4 最大静止摩擦力の測定

結果を図5～7に示す。さらに μ_a の最大値と最小値との差を表5に示す。

その結果、乾燥状態ではステンレス鋼板の場合が差の値が最も小さく、ステンレス鋼板が試験面に適していると判断した。

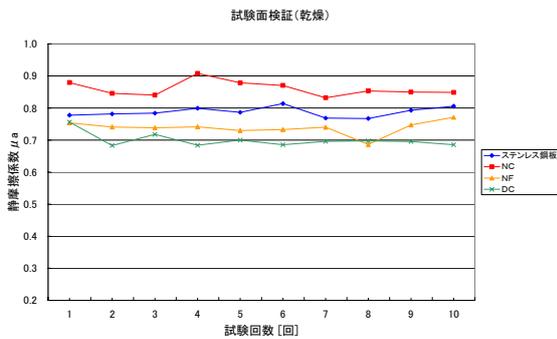


図5 静摩擦係数（乾燥）

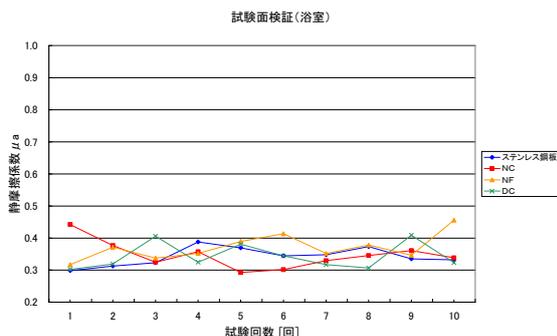


図6 静摩擦係数（浴室）

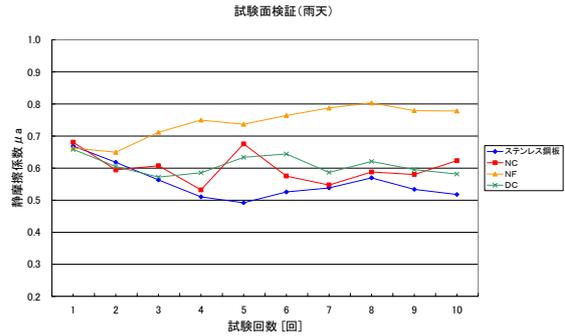


図7 静摩擦係数（雨天）

表5 μ_a の最大値と最小値の差

試験環境 材質	乾燥	浴室	雨天
ステンレス鋼板	0.046	0.090	0.177
NC	0.076	0.150	0.149
NF	0.085	0.139	0.154
DC	0.073	0.106	0.086

一方、浴室の状態ではステンレス鋼板が、雨天の状態ではDCが、差の値が最も小さくなったが、どちらの状態においても測定値に大きくばらつきがみられた。既存規格においてもこのような試験環境下では値が大きくばらつくことを前提に扱われており、規格により扱いは様々である。

このように大きくばらつく値の扱い方については、共通試験方法全体として考えを統一する必要があるため、今後NITEと協議のうえ、決定することとした。

4.2 すべり片の検討

4.2.1 形状

福祉用具のすべり止め箇所は様々なものが考えられ、それに合わせたすべり片が必要となる。しかし、各々にすべり片の仕様を設定しては、共通化が困難になる。そこで、摩擦力は接触面積に無関係である¹¹⁾から、すべり片の形状については表面材の材質と厚さを示し、他は特に定めないこととした。また、質量についても使用状況に合わせ、試験者が設定することとした。

4.2.2 人体（皮膚）を模した材質について

入浴用いすの既存規格では、滑り抵抗について人間の皮膚と座面の材質・形状によって異なり一

律に評価することは困難⁹⁾とし、規定されていない。一方、人体（皮膚）を模したすべり片の試験面の材質については、陶磁器質タイルの既存規格にノンスリップシート（図8）を用いたもの⁵⁾があるが限定的である。そこで本試験方法では、人体（皮膚）を模した材質の参考例としてノンスリップシートを扱うこととした。



図8 ノンスリップシート

5 まとめ

福祉用具の「すべり止め機能」について、既存規格の存在する杖先のすべり止めについては既存規格を適用し、それを除くすべり止め箇所を「用具－床材」、「用具－他用具・人体」の二つに分類し、試験方法を作成した。試験環境を設定し検証を行った結果、乾燥状態では試験面としてステンレス鋼板が適していることが分かった。これは、既存規格と同様の結果となった。

一方、浴室や雨天等、水ぬれを伴う環境設定下では摩擦力の測定値に大きくばらつきがみられ、適した試験面の材質を定めることができなかった。しかし、大きくばらつく測定値の扱い方については、共通試験方法全体として考えを統一する必要があるため、今後NITEと協議のうえ、決定することとした。

今回開発した試験方法案は、福祉用具の機能別共通試験方法の一つとしてNITEの福祉用具技術部会に提案し、今後JIS化を目指していく。

謝 辞

本研究を進めるに当たり、客員研究員として御

指導いただきました独立行政法人産業技術総合研究所の松本治先生に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 製品評価技術基盤機構：福祉用具標準化体系案報告書, (2007)4
- 2) 製品安全協会：棒状つえの認定基準及び基準確認方法, (2007)6
- 3) 日本規格協会：JIS A5705 ビニル系床材, (2005)1
- 4) 日本規格協会：JIS A1454 高分子系張り床材試験方法, (2005)11
- 5) 日本規格協会：JIS A1509-12 陶磁器質タイル試験方法－第12部：耐滑り性試験方法, (2008)1
- 6) 日本規格協会：JIS T9207 1 車いす用可搬形スロープ, (2008)5
- 7) 日本規格協会：JIS T9255 電動立上り補助いす, (2007)7
- 8) 製品安全協会：電動立上り補助いすの認定基準及び基準確認方法, (2007)12
- 9) 製品安全協会：入浴用いすの認定基準及び基準確認方法, (2003)9
- 10) 日本規格協会：JIS G4305 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯, (2005)9
- 11) 橋本巨：基礎から学ぶトライボロジー，森北出版, (2006)28