

9. 用 語

本章の用語解説は、本手引きにもとづき床特研式帯電試験機を用い床の帯電防止性能を評価する際に必要な解釈にもとづくものであり、一般的な意味とは限らないものもある。

(あ)

◇アース→接地

◇アッシュテスト

床および床材料の帯電性に関連する測定・試験方法の一つで、試料を摩擦によって帯電させたのち、新鮮な煙草の灰の上に接近させ、灰が吸着し始める距離を測定する簡便な試験方法。

◇印加

物体と電圧発生源(たとえば、直流電圧標準発生器、絶縁抵抗計)などとを電氣的に接続し、両者間の電位差により物体に電荷を与えることを「印加」という。

床特研式帯電試験機の外部入力端子と絶縁抵抗計などの印加装置とを接続し、試験機のゴムローラーに任意の電圧(ただし、最大3,000V)を印加することを「外部印加」、試験機に内蔵されている直流電源(50V)を用いて、試験機のゴムローラーに電圧を印加することを「内部印加」という。

(か)

◇回転軸→集電軸

◇回転シャフト→シャフト

◇回転ローラー→ゴムローラー

◇外部印加→印加

◇外部印加による半減時間(外部半減時間)

床特研式帯電試験機の外部入力端子と絶縁抵抗計などの印加装置とを接続し、任意の電圧(ただし、最大3,000V)を印加したとき、帯電電位が初期値の半分に減衰するまでに要する時間を「外部印加による半減時間」という。

この測定により、任意の電圧を印加した場合の半減時間を測定することができる。なお、各種電圧印加時の半減時間を連続して測定する場合は、低い

電圧から印加を行う。

◇可燃性物質雰囲気中での測定

床特研式帯電試験機は、ゴムローラーを回転させ床との摩擦により静電気を発生させる摩擦機構を持つため、可燃性物質が存在する危険場所では測定を行わない。やむを得ず測定を行う場合は、可燃性物質の濃度が爆発下限限界の濃度の1/4以下であることを確認してから行う。

◇ギガ (G) = 10⁹

◇減衰

本マニュアルでは、特に、帯電物体の電位が漏洩、放電、中和などにより拡散し、ある一定の値まで低下することをいう。

◇減衰時間

帯電物体(床など)の電位が漏洩、放電、中和などにより拡散し、ある一定の値に減衰するまでの時間で、半減時間、消滅時間などの種類がある。ただし、減衰時間は、電位の大小により変化する。

◇コンタミネーション

特に科学実験の場における汚染のこと。「実験汚染」「実験室汚染」などの訳語が当てられる場合もあるが定訳はなく、そのままコンタミネーション、あるいは略してコンタミと呼ばれることが多い。

◇ゴムローラー (図-4.2)

床特研式帯電試験機の摩擦部で、集電軸から伸びた2本のシャフトにそれぞれ取り付けられている導電性ゴムのキャスト。

集電軸の回転により、ゴムローラーが床面と摩擦し、静電気を発生させる。

(さ)

◇最大帯電電位

床の帯電防止性能を評価するための物理量のひとつ。床特研式帯電試験機による1分間の測定において、床とゴムローラーとの摩擦により生じた帯電電位の最大値。測定終了時、本試験機の表示パネル上段に表示されるが、最大帯電電位が3,000V以上の場合は、測定限界を超えるため「3000」のフリッカ表示となる。

◇作業者の帯電→人体帯電

◇残留電荷

電荷が床、試験機などに残留していること。静電気の測定は、極めて小さなエネルギーを対象とするため、残留電荷により床特研式帯電試験機による測定結果に影響を受けることがある。

◇実施工床

実際の建築物において、施工されている状態の床、または使用されている状態の床。

◇重回帰分析

複数の独立変数によって従属変数の値を説明するための手法。

◇シャフト

ゴムローラーの取付部で、集電軸の先端に取り付けられており、集電軸の回転をゴムローラーに伝える部分。

◇集電軸（図-4.2参照）

ゴムローラーを回転させるための回転軸であり、ゴムローラーとは電氣的に接続されている。集電軸に現れた電位を、センサーで読み取り、帯電電位として表示パネルに表示する。

集電軸の静電容量は、シャフトの位置により、125 p Fを中心として、 ± 25 p Fの変動がある。なお、集電軸の静電容量は、床研式帯電試験機全体の静電容量と等しい。

◇除電（除電措置）

本マニュアルでは、物体（床、床特研式帯電試験機本体など）表面の過剰な電荷を逆極性の電荷で中和することや、アースにより電荷を漏洩させるなどにより、電氣的に中性に戻すこと。電荷が減衰しにくい床の帯電防止性能を連続して測定する場合は、除電が必要である。

◇除電器

除電ブラシ、イオナイザー（イオン中和装置のこと）など。

◇試料床

本マニュアルでは、床材料が施工された二重床や、コンクリート板または金属板に施工された塗り床など、実験室などにおいて帯電防止性能の評価を行う床を指す。床材料から直接アースを取るなどの処置を施した場合も含む。（→実施工床、床材料、標準板）

◇人体帯電

人体は電氣的に導体であるが、下記のような場合に帯電する。人体が帯電した場合の電位は数千Vになることがあり、帯電した状態で金属体などの導体と接触すると電撃、放電が生じ、さまざまな障害の原因となる。

- ・人体の動作による摩擦現象により帯電する場合。
衣服と人体とのこすれや、歩行時の床と履き物との摩擦により帯電する。
- ・帯電物体に触れ、その物体から伝導して帯電する場合。
- ・帯電物体からの静電誘導により帯電する場合。

◇人体帯電電位

人体が帯電した際の電位。

◇人体の静電容量

成人男子が床に片足で立位した場合の静電容量は、通常、50pF～100pF程度であり、両足での静電容量は、100pF～200pF程度となる。ただし、静電容量は、体重や履物の面積などにより変化し、かつ個人差がある。床特研式帯電試験機の静電容量は、歩行時の人体の静電容量に近似させるため、 125 ± 25 pFに設定している。

◇ストロール法

帯電防止性能評価に用いられる方法のひとつで、床の上を100歩/分の歩調で帯電量が平衡に達するまで約1分間歩行した際の人体帯電電位を記録し、高い方から5点、低い方から5点選び、その平均値により、人体帯電電位を求める方法で詳細は、**JIS L 1023**に規定されている。直接人体帯電電位を測定する方法であるため有効な評価方法であるが、被験者や動作によりばらつきが生じるという致命的な欠点がある。

◇静電気

電荷の移動(電流)がわずかであり、磁界の効果が電界の効果に比べて無視できるような電気。衣服と人体とのこすれや、歩行時の床と履き物との摩擦などにより発生する。

◇静電気障害(静電気障災害)

静電気による障害には、次のようなものがあげられる。

- ・静電気帯電による汚れ、ゴミなどの付着による障害
- ・静電気放電によるICの破壊などの障害
- ・静電気放電による可燃性物質の引火、爆発による災害
- ・静電気放電による電磁波障害

・静電気の電撃などによる障害

◇静電気容量→静電容量

◇静電気による爆発、引火

可燃性ガス、可燃性液体、可燃性粉塵などと空気とが適当な比率で混在した場合、火源があると、容易に爆発、火災が生じる。静電気による放電現象は、火源となりうる。

◇静電気の漏洩

物体に帯電した静電気が、大地への漏洩などにより外部に移動し、電位が減衰すること。

◇静電気漏洩時間→半減時間または減衰時間

◇静電靴

静電靴は、人体に帯電する静電気を、靴底から漏洩させるような帯電防止性能を持つ靴であり、詳細は **JIS T 8103**-1983 に規定されている。

静電靴の種類は、帯電防止性能(電気抵抗が $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^6 \Omega$ の範囲のものを「1種」、 $1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^7 \Omega$ の範囲のものを「2種」と、先しんの有無(先しんのあるものを「静電安全靴」、先しんのないものを「静電作業靴」)によって区分される。

◇静電誘導

一般に、高電位にある物体が低電位導体に及ぼす静電的作用のこと。床特研式帯電試験機を用い床の帯電防止性能を測定するとき、高電位帯電物体などが付近に存在すると、静電誘導により測定に影響を受けることがある。

◇静電容量

導体にある電圧を与えたとき、どのくらいの電荷を与えられるかを示す値。導体に Q の電荷を与えて電位が V になった場合、 $Q/V=C$ の関係となる。ここで C が導体の静電容量で、ファラッド(F)の単位で表す。
→人体の静電容量

◇絶縁

電子回路やその部品などにおいて、対象とする2箇所の間で電気抵抗が大きく電圧を掛けても電気が流れない状態をいう。

◇絶縁性

対象とする2箇所の間で電圧を掛けても電気を流さない度合いをいう。

◇絶縁性被膜による帯電防止性の阻害

帯電防止床の表面に「ペイント」、「ポリッシュ」、「シーラー」などの絶縁性の皮膜が存在する場合、帯電防止性が阻害されることがある。

◇絶縁計→絶縁抵抗計

◇絶縁抵抗計

帯電防止床材料など比較的電気抵抗の高いものを測定するために用いられる抵抗計で、一般的には100V、500V、または1,000Vを印加して抵抗値を求める。印加電圧や電極のサイズ、重量によって抵抗値に差異が生ずる。

また、電圧を印加した直後は、表示される抵抗値が安定しないことがあるため、労働省産業安全研究所の「静電気安全指針」では、印加から1分後に抵抗値を測定するように定められている。

◇絶縁破壊

絶縁体などに与える電圧を増加させていくと、ある電圧を超えた時点で、急激に抵抗値が減少する。この時の電圧を絶縁破壊電圧といい、こうした現象を絶縁破壊という。

◇絶縁板

電気抵抗値が無限大の板。本手引きでは、50V印加時の半減時間が10秒以上の板、もしくは、抵抗値が $10^{12}\Omega$ を越える板を指す。アクリル板やテフロンシートなどが該当する。

床研式帯電試験機を用いたストロール法による人体帯電電位の測定や、試験機の作動確認などの際に、試験機の下に設置する。

◇絶縁物

本マニュアルでは、床研式帯電試験機のゴムローラーに付着した物質で、ゴムローラーの電気抵抗値に影響を及ぼすものを指す。これの付着がある場合は、ゴムローラーをアルコールで洗浄する必要がある。

◇接地

導電性物体を、大地と電氣的に接続して、電位を大地とほぼ同電位にまたは最小の電位差にする処置。床研式帯電試験機を用いて床の帯電防止性能を測定する場合、第1種アース～第3種アースに本試験機のアースを接続する処置。

(た)

◇体積抵抗（率）

厚さ方向の2つの電極間に電圧を印加した際の抵抗を体積抵抗という。
印加した電圧を試料内部を流れる電流で除した値で、単位厚さ当たりに換算したものを体積抵抗率という。
JIS K 6911 に規定されている。

◇帯電

物体(床など)に発生または印加した電荷が物体に蓄積すること。

◇帯電電位

電荷を持った物体(床など)の電位。

◇帯電防止剤

導電性を付与することによって電荷を漏洩させることで帯電防止を図るもので、界面活性剤や、帯電防止可塑剤などが挙げられる。処理方法により、外部用帯電防止剤と内部用帯電防止剤に分類できる。前者は床の表面に塗布するなど、付着させて処理するものであり、後者はプラスチックなどの成形時にあらかじめ混入させて処理するものをいう。

◇帯電防止性能

静電気の帯電のしにくさ、または帯電電位の減衰のしやすさをいう。

◇帯電防止手法

床に帯電防止性能を付与する手法。接地や、界面活性剤、帯電防止可塑剤などの帯電防止剤、金属、カーボンなどの導電性物質の表面塗布や混入などが挙げられる。

◇帯電防止性能評価値（U値）

床特研式帯電試験機を用いた測定により得られる、床の最大帯電電位と半減時間を用いて、帯電防止性能評価式により得られる値。これを帯電防止性能評価値の目安に照らし合わせ、床の帯電防止性能を評価することができる。

◇帯電防止床

帯電防止性能を有する床の総称であり、電気抵抗値によるグレード分けや、ストロール法によるグレード分けがあるが、現状では、明確な区分はされていない。

本手引きでは、帯電防止性能評価値でグレーディングしている。

◇帯電防止用マット

ゴムまたはプラスチック製などの帯電防止性の大きいマット。

◇超絶縁計→絶縁抵抗計

◇直流電圧標準発生器 ($V_{DC}S$)

発生電圧を任意に設定可能な高抵抗測定などに用いる直流電源。床研式帯電試験機による「外部印加による半減時間」を測定する際に用いる。

◇ディジット (dig)

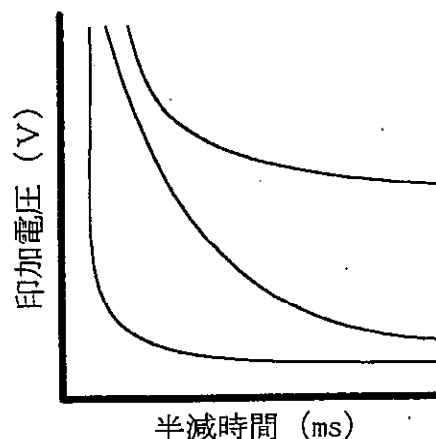
表示部の分解能(床特研式帯電試験機において、半減時間では1ms、帯電電位では、最大帯電電位が±3,000Vの場合は1V、最大帯電電位が±300Vの場合は、0.1V)を表わす単位のこと。

◇テスター

ロータリー(ダイヤル)スイッチやスライドスイッチ、また近年はまず見かけなくなったがプラグなどによって内部の計測回路を切り替えることによって、直流および交流の電圧・電流など、複数の事象を広範囲にわたって計測できる保守点検用電気計測器である。正式には回路計といい、JIS C 1202 によって規格が定められている。マルチメーターや回路試験器(かいろしけんき)ともいう。

◇電圧依存性

帯電防止床材料の半減時間や電気抵抗値は、印加電圧により変化する。一般的に、ゴム、プラスチックなどの高分子材料は、半減時間は印加電圧が低くなるに従って長くなる傾向となるが、その関係は直線的ではなく右図のような関係となり、床材料の性質によりカーブが異なる。このことを半減時間の電圧依存性という。



◇電位

電位は、大地を電気の強さの基準である0Vとし、これに対する電圧の大きさをいう。なお電圧は、2点間の電位の差を意味する。

◇電位の減衰

帯電物体(床など)の電位が、放電、漏洩などにより減衰すること。

◇電撃（静電気による電撃）

人体に電流が流れた時に感じる衝撃、不快感。高電圧に帯電（3kV以上）した人体が金属部などに接触することによって生じる場合と、高電圧に帯電した物体に人体が接触することによって生じる場合がある。

◇電気抵抗（値）

2つの電極間に印加した電圧を、試料内部を流れる電流で除した値。
→体積抵抗、表面抵抗、漏洩抵抗

◇導体

電荷の移動が容易な物体。

◇導電性床（材）→帯電防止床

(な)

◇内部印加→印加

◇内部印加による半減時間（内部半減時間）

床特研式帯電試験機に内蔵されている直流電源（50V）を用いて、試験機のゴムローラーに電圧を印加し、初期電位（約50V）が半減するまでの時間を「内部印加による半減時間」という。測定は、最大帯電電位と連続して自動的に行う場合と、半減時間のみ測定を行う場合があり、試験機の操作が異なる。

◇内部抵抗

電気回路にある電気抵抗のうち、抵抗器として意図的に回路に付加したものや回路中の目に見える配線に由来するものを除いた成分のこと。多くの場合、内部抵抗が回路の動作に大きな影響を与えることはないが、特に大電流を必要とする機器では電池の内部抵抗が無視できないなど、事例によっては内部抵抗が大きな意味を持つ場合がある。

(は)

◇半減時間

帯電防止性能を評価するための物理量の一つ。一定の電圧を印加し、帯電電位が初期値の半分の値に減衰するまでの時間。本試験機で測定できるのは9,999ms以下である。

本試験機は50Vの直流電源を内蔵しており、これを用い測定する半減時

◇ローラーマーク（ローラーによる床へのマーキング）

床特研式帯電試験機を用い床の帯電防止性能を測定する際に、床上でゴムローラーを回転させることにより床面に痕跡が生ずる場合がある。この痕跡を「ローラーマーク」という。測定に先立ち、あらかじめ目立たない場所でローラーマークの発生の程度や除去方法について予備試験を行い、管理者の了承を得る必要がある。

〈参考文献〉

- 1) 労働省産業安全研究所 「静電気安全指針」
- 2) 「静電気ハンドブック」 静電気学会編
- 3) 「静電気Q&A」 静電気学会編
- 4) 「建築材料実用マニュアル」 産業調査会 辞典出版センター
- 5) 「建築技術」 1986.10
- 6) 「静電気に敏感なデバイス及び装置の取扱いに関するガイドライン」
日本電子部品信頼性センター

10. 参考資料

本章では ASTM や JIS などの規格のうち、床の静電気帯電に関する試験方法に関連するものを掲載した。

- a) AATCC 134 “Electrostatic Propensity of Carpets”
- b) ANSI/NFPA 99 2005 “STANDARD FOR Health Care Facilities”
- c) ASTM D 257-07 “Standard Test Methods for D-C Resistance or Conductance of Insulating Materials”
- d) **JIS A 1407** : 1994 「床の滑り試験方法(振子形)」
- e) **JIS A 1454** : 2005 「高分子系張り床材試験方法」
- f) **JIS A 1455** : 2002 「床材及び床の帯電防止性能－測定・評価方法」
- g) **JIS A 5705** : 2005 「ビニル系床材」
- h) **JIS C 2170** : 2006 「静電気電荷蓄積を防止する固体平面材料の抵抗及び抵抗率試験方法」(IEC 61340-2-3)
- i) **JIS C 61340-2-1** : 2006 「静電気－測定方法－材料及び製品の静電気電荷拡散性能の測定」(IEC 61340-2-1)
- j) **JIS C 61340-3-1** : 2006 「静電気－静電気の影響をシミュレーションする方法－人体モデル(HBM)－部品試験」(IEC 61340-3-1)
- k) **JIS C 61340-4-1** : 2008 「静電気－第 4-1 部：特定応用のための標準的な試験方法－床仕上げ材及び施工床の電気抵抗」(IEC 61340-4-1)
- l) **JIS C 61340-4-3** : 2009 「静電気－第 4-3 部：特定応用のための標準的な試験方法－履物」(IEC 61340-4-3)
- m) **JIS C 61340-4-4** : 2009 「静電気－第 4-4 部：特定応用のための標準的な試験方法－フレキシブルコンテナの静電的分類」(IEC 61340-4-4)
- n) **JIS C 61340-4-5** : 2007 「静電気－特定応用のための標準的な試験方法－人体と組み合わせた履物及び床システムの静電気防止性能の評価方法」(IEC 61340-4-5)
- o) **JIS K 6911** : 2006 「熱硬化性プラスチック一般試験方法」

◇ローラーマーク（ローラーによる床へのマーキング）

床特研式帯電試験機を用い床の帯電防止性能を測定する際に、床上でゴムローラーを回転させることにより床面に痕跡が生ずる場合がある。この痕跡を「ローラーマーク」という。測定に先立ち、あらかじめ目立たない場所でローラーマークの発生の程度や除去方法について予備試験を行い、管理者の了承を得る必要がある。

〈参考文献〉

- 1) 労働省産業安全研究所 「静電気安全指針」
- 2) 「静電気ハンドブック」 静電気学会編
- 3) 「静電気Q&A」 静電気学会編
- 4) 「建築材料実用マニュアル」 産業調査会 辞典出版センター
- 5) 「建築技術」 1986.10
- 6) 「静電気に敏感なデバイス及び装置の取扱いに関するガイドライン」
日本電子部品信頼性センター