

クリーンルームにおける静電気

このレポートについてのお問合せ先 TEL. 03-3832-1731 部署/営業部

IES-RP-CC022, I

Electrostatic Charge in Cleanrooms and Other Controlled Environments.

本資料は上記規格の要点を解説した。

原本及び全訳は当社に保存されておりますので必要な場合は御要求下さい。

1. 目的

本規格はクリーンルーム(以下C.R.と記す)における静電気除去について述べる。測定、中和、表面抵抗測定法を主とする。

2. 静電気の影響

- a) 表面への粒子付着増
- b) 部品の放電破壊
- c) 装置へのノイズ障害

3. 静電気対策の基本

- a) 静電気の蓄積を少くし、電荷の移動を防止する。
- b) 原理を理解し防止対策を行う。
- c) 静電気を考慮し、製品・製造行程の設計を行う。

4. 対策方法

- a) 装置、材料の抵抗を表面抵抗 $10^{12}\Omega/\text{Square}$ 、体積抵抗 $10^{10}\Omega\text{-cm}$ 以下とする。
- b) 衣服を含めすべてを導電性材料とする。
- c) 中和用イオン発生機を使用する。
- d) 作業者に害を少くするよう、教育をする。

5. 実例

表1、表2に実例を示す。

表1 C.R.の静電気発生源

物、作業	材質又は動作
作業台面	1. ワックス、塗装、ワニス仕上 2. プラスチック
床	1. コンクリート 2. ワックス仕上木材 3. ビニールタイル
衣服	1. 合成繊維 2. 不導電靴 3. 木綿
椅子、家具	1. 木材 2. プラスチック、ビニールカバー 3. グラスファイバー
梱包材、運送箱	1. プラスチック袋、ラップ、封筒 2. バブルパック、スポンジ 3. プラスチック箱、トレイ
組立、清掃、試験、保守	1. スプレークリーナー 2. プラスチック、ハンダ除去具 3. 接地されていないハンダ材 5. ブラシ 6. 液体による清掃と乾燥 7. 恒温槽 8. 低温スプレー 9. ヒートガン、送風 10. 静電コピー

表2 人の動作による静電気

静電気発生原因	静電気圧 (V)	
	湿度10~20%	湿度65~90%
カーペット上の歩行	35,000	1,500
ビニールフロア上の歩行	12,000	250
テーブル作業	6,000	100
ビニール袋を持つ	7,000	600
作業台上でビニール袋をめくる。	20,000	1,200
ポリウレタンスポンジの椅子	18,000	1,500
プラスチックロールよりプラスチックを取る	40,000	2,800

6 具体的方法

- a) 建築物、什器、装置に接地線を付ける。
- b) 湿度を適切に保つ。
- c) 床と靴の導電性に注意する。
- d) 作業台表面の導電性とその接地。
- e) 保管、運送用の容器を導電性とする。
- f) スプレー式静電防止材を使用する場合にはその化学的成分への注意が必要である。汚染源となる場合もあり、高精度が要求される工程には使用出来ない。
- g) 包装用フィルム、バッグ、発泡材の導電性に注意する。
- h) ワイパーの導電性に注意する。
- i) イオンによる中和装置を設置する。主に放射性物質、A.C.高電圧、D.C.高電圧の3種がある。イオナイザーは製品に害を与えることもある。定期的保守が必要である。安全のためコロナ放電の電流値は25～200 μ Aとせねばならない。

8時間運転後のオゾン濃度は0.1PPM以下でなければならない。

発生電磁波が装置に悪影響を与えてはならない。

イオナイザーの効果は荷電板 (Charged plate monitor) により測定される。第一は荷電板電圧が初期値の10%値に減衰する時間であり、第二は残留電荷 (Offset Voltage) 値である。(測定法の詳細は解説(A)参照)

イオナイザーは下記の4種がある。

● テーブルトップ型ファン付 ● ガン又はノズル型 ● クリーンベンチ ● クリーンルーム

- j) 静電気電圧の測定は静電電圧計又は静電界強度計により、電荷の場所・極性・電荷量を測定する。
- k) 手首用接地線 (Wrist Strap) を使用する。
- l) 足首用接地線 (Foot Strap) を使用する。
- m) アース靴を使用する (Shoe Strap)。
- n) 静電気対策衣を着用する。

その特性は摩擦により発生する電圧、電圧の減衰率、アースした場合の残留電圧にて示される。

測定時には対象物の乾燥度、測定法、環境条件を一定とせねばならない。

測定機としては非接触形電界測定機が使用される。

摩擦電荷は布と布又は布とテフロンを摩擦し10～15cmの位置で電圧を測定する。

表3に規格と減衰時間値を示す。

減衰時間は9×12cmの布にホルダーを付け、5000VD.C.に荷電後、ホルダーを接地し、電圧の減衰時間を測定する。

表面抵抗は1cmの間隔を有する同心円電極により、ガラス板上に布を置き測定する。本値は含有水分、残留化学物質、平面度、湿度等により影響を受ける。

表3 減衰時間条件

代表規格	試験条件		合格減衰時間
	相対湿度(%)	温度(°C)	
MIL-B-81705-C	15	21	35～50Vになるまで2秒以内
N F P A 99	50	21	初期の10%になるまで0.5秒以内
FTMS101C、4046	50	23	指定なし
NASA-KSC	50	20	初期の10%になるまで0.5秒以内

【注意】

連絡先は発行当時の情報が記載されています。
最新の連絡先はホームページ等でご確認をお願いします。