

ESD の取り扱いについて

By Fred Tenzer ・ Gene Felder

ESD の影響を受けやすいアイテム(ESDS)を取り扱う組織内のすべての担当者は、ESD 管理トレーニングを受けなければなりません。さらに、施設の担当者や製品を設計したり電子製品を購入する方も、ESD 管理トレーニングを受ける必要があります。トレーニングは毎年実施する必要があります、その人が情報を理解したという客観的な証拠を含めることが必要です。通常、トレーニングには静電気の帯電と放電(ESD)の説明が含まれますが、この記事は基本的な ESD 取り扱い手順に限定されています。

ESD の影響を受けやすい機器、アセンブリ、製品を識別するために使用する必要がある ESD 敏感性シンボル(警告シンボル)があります。ESDS の下請け業者および供給者は、効果的な ESD 制御プログラムを備えている必要があります。企業がすべての電子機器を ESD の影響を受けやすいとみなす方針を持っていない限り、パッケージを開封したり、その他の方法で商品を扱ったりする前に、どの品目が ESD の影響を受けやすいかを明確にする必要があります。



包装されていない ESDS は、建物全体、建物内の 1 つ以上の部屋、部屋内の 1 つ以上のワークステーションなどの ESD 保護エリア(EPA)内でのみ取り扱われ、保管または輸送されます。各 EPA は、床境界テープを含む適切な標識で明確に識別する必要があります。EPA へのアクセスは、ESD 訓練を受けた担当者限定されます。他の人は訓練を受けた人に付き添われなければなりません。必要な場合を除き、ESDS に触れたり、その他の方法で扱ったりしないでください。扱うときは、リストストラップシステムまたはフロア/フットウェアシステムを介して接地する必要があります。EPA の外では、ESDS はシールドという ESD 制御特性を備えたパッケージに封入されます。EPA 内の開梱された ESDS は、接地された作業台/棚に保管または輸送します。

ANSI/ESD S20.20-2007 では、技術要件、トレーニング、適合性検証計画を詳細に記載した書面による ESD 管理計画が必要です。EPA/ESD 管理項目は多数あり、企業はどれを要求するかを選択できます。企業が要求する EPA/ESD 管理項目は、訓練を受けたすべての担当者が明確に理解する必要があります。ANSI/ESD S20.20-2007 では、適合性検証の定期的なテストが ESD TR53 に準拠することを要求しており、計画書には、テストの頻度と試料率(使用する場合)を文書化します。

ESD 制御プログラムで使用するテスト機器とイオナイザーを特定し、会社の校正およびメンテナンスのスケジュールに含める必要があります。イオナイザーは、放電時間とオフセット電圧のバランスをチェックする必要があります。リストストラップ/フットウェアチェッカー、常時モニターなどのテスト機器は校正する必要があります。機器への EOS 損傷を防ぐために、ハンダゴテの先端から共通ポイントまでの接地電位をテストします。

一部のワークステーションが ESD 保護されており、他のワークステーションがそうでない場合は、ESD 保護ワークステーションを明確に識別する必要があります。EPA 内のすべての導体(人を含む)は接地されなければなりません。そのため、各ワークステーションとプロセス機器に適切な数の接地ポイントが必要です。すべてのアイテムは、接地コードを使用してワークステーションの共通接地ポイントに直接接続する必要があります。すべての共通接地ポイントを識別するための共通接地ポイント記号があります。最善策は、ESD ワークステーションを作成するときに資格のある技術者による認定を受け、その後その認定を最新の状態に保ち、目に見える状態に保つことです。



絶縁体は不導体なので接地できません。すべての絶縁体は、静電気拡散性/導電性の ESD 保護バージョンに置き換える必要があります。静電気拡散性のアイテムは、 $1 \times 10^4 \Omega \sim 1 \times 10^{11} \Omega$ の高導電性範囲にあり、接地する必要があります。ESD 保護ワークステーションの備品は静電気拡散性があり接地されているか、材料が低帯電である必要があります。材料が絶縁性の場合、別の代替方法は、局所帯電防止剤を定期的にコーティングすることです。そうでない場合は、EPA から除去する必要があります。ESD 制御特性を持つ製品を識別するために使用する必要がある ESD 保護シンボルがあります。



絶縁性アイテムが不可欠で除去できない場合、または静電気拡散性/導電性アイテムが絶縁されており接地できない場合、電荷を中和するためにイオナイザーを使用する必要があります。例えば、プラスチック製の試験装置ケース、安全シールド、顕微鏡スタンド、拡大鏡などです。

ウェーブハンダ付けまたはコンフォーマルコーティングのマスキング作業で使用する静電気発生テープは、イオナイザーで静電気除去する必要があります。

常時モニターを使用しない場合は、リストストラップを着用し、毎日チェックする必要があります。リストストラップのコイルコードをテスターに差し込み、リストストラップの設定を選択し、電極を押すか保持することによってテストします。断続的な故障が最初に発生しやすいため、最善の方法としては、電流制限抵抗が配置されているリストバンドに最も近いコイルコード領域をテスト中に小刻みに動かすことです。通常、緑色の信号は合格を意味し、赤色の信号は不合格を意味します。

ESD フットウェア(静電気拡散性/導電性の靴)や通常の靴の上に履くフットグラウンダーは、床が ESD 床材である場合にのみ、人からの帯電を除去します。ESD フットウェアは両足に着用してください。導電性リボンタブで接地する場合は、タブを足の下の靴に配置する必要があります。人体の地面への抵抗経路は汗の層なので、通常は靴下の下で十分であり、皮膚に直接接触する必要はありません。テスターをフットウェアに設定した後、フットプレート電極の上に立って、電極を押すか保持することによってテストします。テスターが各足を個別に測定できる分離型フットプレートを備えている場合、テストは 1 回だけで済みます。そうでない場合は、2 回テストを行い、反対側の足を床から持ち上げる必要があります。通常、緑色の信号は合格を意味し、赤色の信号は不合格を意味します。

通常、汚れは絶縁性であるため、人員の接地アイテムを汚さないようにし、EPA に再入場するたびにテストすることが最善です。最も多い不合格要因は皮膚の乾燥ですので、承認された ESD ローションを適用し、再テストしてください。不合格を解決できない場合は、監督者に連絡する必要があります。リストストラップとフットウェアのテスト記録は保管してください。

フロア/フットウェアシステムは、リストストラップシステムを使用して接地する必要がある着座作業員には使用できません。これは、座っているときに足の裏が確実に床に接触していないためです。

使い捨てリストストラップとフットグラウンダーは、1 回限りの使用に限定されます。

会社によっては静電気防止用の衣類が必要な場合があります。胴体は前面を留め、衣服よりも静電気防止用衣類の袖が長くなるようにし、衣服全体を覆う必要があります。

必須ではない私物は EPA に持ち込まないようにしてください。

シールド層を備えた静電気防止バッグや箱などの梱包材は、EPA 域外での ESDS の保護を提供します。ESDS を EPA の外に輸送する前に、低帯電性、導電性/静電気拡散性、シールドの ESD 制御特性を備えた梱包材に封入する必要があります。ESDS を梱包するには、静電気防止バッグを閉じ、シールド層のあるトートバッグやボックスの所定の位置に蓋をする必要があります。これには、ESD ワークステーションから別の ESD ワークステーションへ、EPA から別の EPA へなど、間に保護されていない領域を移動する場合も含まれます。

ESD 梱包材は、取り扱いを最小限に抑えるために、開梱せずに識別と計数を容易にする必要があります。

通常の梱包は多くの場合高帯電性であるため、ESD に敏感ではないアイテムの梱包であっても EPA で使用されるべきではありません。また、梱包材は低帯電性で静電気拡散性/導電性である必要があります。

ESD 梱包材は再利用できますが、再利用する前にテストする必要があります。破れ、亀裂、穴などの損傷のある梱包材は、ESDS の内容物が外に広がり、ESD や機械的保護が失われる可能性があるため、廃棄する必要があります。

品質管理項目に合格しなかった ESDS は、修復できる可能性があるため、ESD から保護する必要があります。

ESD 取り扱いのチェックリストは、ESDS がシールド特性を備えた梱包材に入っていないすべての工程（受け取り、保管、キitting、テスト、出荷など）で使用する必要があります。

ESD 取り扱いのチェックリスト:

- ・ 梱包されていない ESD に敏感なアイテム(ESDS)は、接地されている場合にのみ、ESD 保護エリア(EPA)内で扱ってください。
- ・ EPA 内の訓練を受けた人または付き添い人のみ立ち入りできます。
- ・ EPA 内の人々を含むすべての導体を接地します。
- ・ 常時モニターを使用するか、毎日リストストラップをテストしてください。
- ・ ESD フットウェアを使用する場合は、毎日テストしてください。
- ・ リストバンドをピッタリと装着し、靴にフットグラウンダー接地タブを付け、ESD スモックをしっかりと閉めて着用してください。
- ・ 作業エリアを清潔に保ち、必須ではない絶縁体をすべて排除してください。
- ・ イオナイザーのエアを直接作業エリアに向け、必須の絶縁体を中和します。
- ・ EPA 外に ESDS を保管・輸送する場合は、シールド特性のある梱包材を使用してください。

参照: ANSI/ESD S20.20-2007; ESD ハンドブック ESD TR20.20-2008 4.3.3 項 適合性検証チェックリスト