

RCJS-5-1(第3版):2016(静電気現象からの電子デバイスの保護—一般要求事項)規格発行に寄せて

## 1. はじめに

今回、RCJS-5-1(第2版):2014の改訂版のRCJS-5-1(第3版):2016を発行することにしました。これは、RCJS-5-1(第2版):2014発行後に改訂された国際的な静電気管理の関連規格(IEC 61340シリーズ)の改訂版の中の有用な内容を取り入れました。

## 2. 経緯

### 2.1 RCJS-5-1(第1版):2010発行の経緯

RCJ ESD COORDINATOR(ESDC)資格認証制度では、IEC TR 61340-5-1:1998とIEC TS 61340-5-2:1999を中心としたIEC 61340シリーズの静電気関連規格を使用していました。対応する国内規格は、IEC 61340-5-1(Technical Report Type 2):1998を翻訳し、技術的内容及び規格票の様式を基に作成したTR C 0027-1:2002でしたが、JIS制度上の有効期限切れで、廃止になってしまいました。

IEC TR 61340-5-1:1998とIEC TS 61340-5-2:1999の規格の改訂版が2007年に発行され、それぞれ、IEC IS 61340-5-1:2007とIEC TR 61340-5-2:2007となりました。すなわち、5-1が正式な国際規格(International Standard)となり、一方5-2がTR(Technical Report)となりました。しかし、IEC IS 61340-5-1:2007は、そのまま翻訳して、日本国内に適用すると、接地関係で人体安全性上問題があることが判明し、JIS規格としては採用されないことになりました。接地/等電位結合システムは、ESDSアイテム、人体及びその他の導電体(例:動く装置)が、同じ電氣的電位にあることを確実にするために使用されます。しかし、IEC IS 61340-5-1:2007では、図1に示すように、接地/等電位結合システムに結合するリストストラップ等のESD保護アイテムに人体安全用の電流制限抵抗、あ

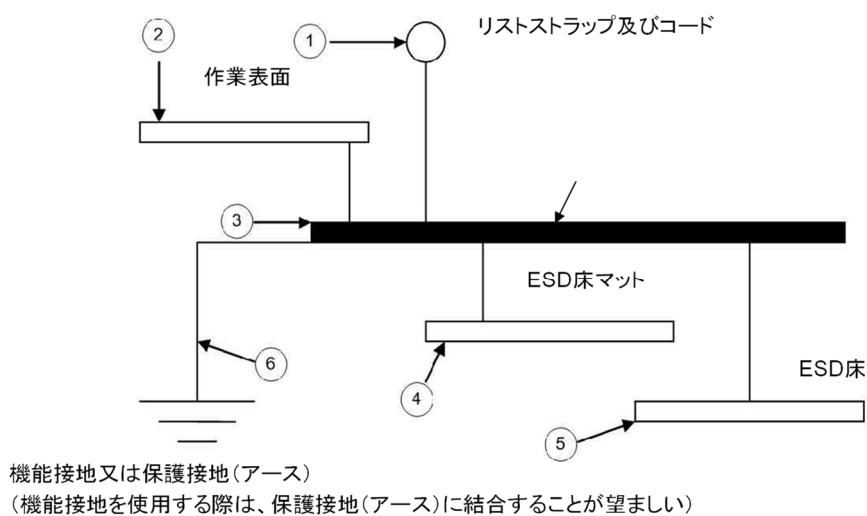
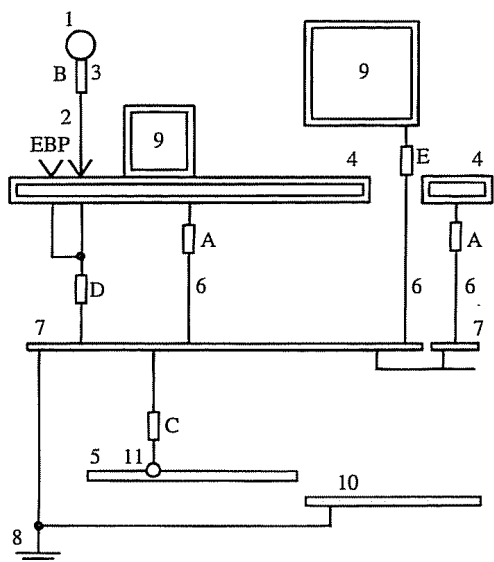


図1 IEC IS 61340-5-1(2007)のEPAの構成の概略図。リストストラップや作業表面で保護抵抗や制限抵抗の無い状態で許容している。

るいは、抵抗下限値を要求していません。一方、IEC TR 61340-5-1：1998 では、図2に示すように、ESD 保護アイテムに人体安全用の電流制限抵抗（約 1 MΩ）が挿入されていました。わが国では、特有の電源システムを採用していることから、電源から接地を取ることが難しいこともあり、人体安全性の点から、電流制限抵抗のない保護アイテムの使用は、問題があります。



- 1 リストバンド接続システム
- 2 リストコード, リストストラップ
- 3 個別抵抗
- 4 作業表面
- 5 接続された床マット
- 6 EPA接地コード
- 7 EPA接地設備
- 8 EPA接地
- 9 導電性又は拡散性アイテム
- 10 ESD保護床
- 11 マットの接地可能接続点

表面からEPA接地への抵抗A, C, D, Eと接地コードの抵抗Bの値は表5-5で決めている。これらは、ここに示したような個別抵抗であるか、材料本来が持つ抵抗か又はその組合せである。ただし、個別抵抗が必要となる接地コードは別である。

図2 IEC IS 61340-5-1 (1998) のEPAの構成の概略図。リストストラップや作業表面で保護抵抗や制限抵抗が挿入されている。

そこで、日本の接地事情を考慮した国内規格を、TR C 0027-1:2002 を基本として改訂し、TS (JIS 制度) で発行しようと計画・規格案を作成し、JISC へ申請しました。しかし、IEC として新しい規格 (IEC 61340-5-1:2007) が発行されているのに、その規格が日本に適用するのに問題があるとしても、古い規格 (IEC61340-5-1:1998) を基にした TS は認められないとの判断が示され、JIS 制度での TS 発行は見送られました。

このような事情で、しばらくの間、国内に静電気管理の規格が存在しないこととなります。そこで、TR C 0027-1:2002 を基本として改訂・作成した規格を、暫定として、団体規格 (すなわち、RCJ 規格 RCJS-5-1:2010) として発行することにしました。

## 2.2 RCJS-5-1 (第1版) :2010 の改定概要

この RCJS-5-1 (第1版) :2010 は、TR C 0027-1:2002 を基にしているが、IEC IS 61340-5-1:2007 及び関連規格で採用可能な最新情報と技術内容を追加し、改定した。主な改定点は次のとおりである。

### (1) 用語の明確化

“ESD コーディネータ” の定義を示し、及びその責務と資質について、新たに J4 項を設け、明確にした。さらに ESD コーディネータのクラス分けをし、それぞれの推奨する職務を附属書 JG に示した。

## (2) 附属書 A の修正

附属書 A に記載されている各種抵抗測定方法は、TR C 0027-1:2002 発行後に制定された対応 JIS を引用し、削除した。

附属書 A に記載されている衣類の試験方法、リストストラップの試験方法、イオナイザの試験方法、及びシールドバッグの試験方法は、IEC IS 61340-5-1:2007 の関連文書として回付され、2010 年 1 月に IS になった文書の該当箇所を採用し、修正した。

## (3) 附属書 B の修正と追加

附属書 B1 に記載されているコロナ放電を利用する電荷減衰方法は、使用していないので、削除した。それに代わり、現在使用している高電圧印加を利用する電荷減衰方法を採用し、附属書 JB として追加した。

附属書 B2 に記載されている工具の電荷減衰測定方法は、そのまま残した。ただし、項目番号を B2 から B に直した。

## (4) 附属書 JD の追加

5.3.6 適合性の認証の項で、監査報告の例を示す。監査の利便性を考慮し、この RCJS-5-1 に則した監査チェックリストを追加した。また、ESD 管理マニュアル（ESD 管理プログラム計画書）作成する際の参考として、要求事項に則したチェックリストも追加した。

## 2.3 RCJS-5-1（第 2 版）:2014 の改定概要

### (1) 用語の追加

準 ESD コーディネータ（Pre ESD Coordinator）、デバイス帯電モデル（CDM）、人体モデル（HBM）、マシンモデル（MM）を追加した。なお、準 ESD コーディネータは、ESD 管理プログラムを履行するための第三者機関により教育・訓練を受けた者であり、ESD コーディネータの監督の基に実際の作業を行う者である。

### (2) 標識及びマーキング

IEC 61340-5-3:2010 の包装マーキングは、図解説 2 に示すように、RCJS-5-1 が採用しているマーキング（図 4）と異なる。RCJS-5-1 では、従来からの継続性を考慮し、従来のマーキングを採用した。



- \* 主な機能とコード
- S 静電気放電シールド
- F 静電界シールド
- C 静電気導電性
- D 静電気拡散性

図 解説 2 包装ラベルの例（IEC 61340-5-3:2010 で規定の包装ラベル）

**注記 J** **IEC 61340-5-3:2010** では、上記ラベルを規定している。従来のラベル表示と異なるので、参考として示した。また、5-3 では新たに静電界シールド F を規定している。これは、静電界を減衰させることができる包装材で、抵抗値  $<1 \times 10^3 \Omega$  の均一な材料と規定している。

### (3) EPA グラウンドシステム

図 12 の EPA の配線図が分かりにくいとの意見があり、分かりやすい図面に変更した。この図面は、**IEC 61340-5-1:1998** の源規格の **CECC 00 0015** を参照した。

### (4) 静電界

**IEC 61340-5-1:2007** の **Edition2** に向けた検討を考慮し、静電界の限界を 10 kV/m から 5 kV/m に変更した。さらに、絶縁物の表面電位が 2,000V を超える場合の対処方法に加え、絶縁物の表面電位が 125V を超える場合の対処方法を加えた。

### (5) 附属書 A

2010 年に JIS として発行されたイオナイザのための標準的試験方法、及び現在 JIS 化が検討されている特定応用のための標準的試験方法（衣類、イオナイザ、シールドバッグ）の内容を考慮し、用語や数値等を改訂した。主な改訂内容は次のとおりである。

#### (i) 衣類

環境温度の許容差を第 1 版の  $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$  から、 $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  に変更した。

#### (ii) リストストラップ

折り曲げ寿命試験器（コードフレックスステスタ）を、JIS 化で検討されている最新規格に合わせた。

#### (iii) イオナイザ

ルームイオナイザで、現在ほとんど使われていない単電極エミッタと 2 重直流エミッタを削除した。絶縁された帯電プレートの容量測定方法と誤差要因の項を、**附属書 D** に移動した。

#### (iv) シールドバッグ

JIS 化で検討されている用語や図面を採用した。

### (6) CDM 対策

最近の組立自動化により重要性が増している CDM によるデバイス損傷に対する対策の指針を、**附属書 JE**（参考）に示した。

## 2.4 RCJS-5-1（第 3 版）:2016 の改定概要

### (1) 用語の追加

**ESD 管理用アイテム**（ESD control item）を追加した。

### (2) 標識及びマーキング

**IEC 61340-5-3 Ed.2:2015** の包装マーキングは、**図解説 3** に示すように、**RCJS-5-1** が採用してい

るマーキング（図 4）及び IEC 61340-5-3 Ed.1:2010 が採用しているマーキング（図解説 2）と異なる。RCJS-5-1 では、従来からの継続性及び IEC 61340-5-3 Ed.2:2015 が正式な国際規格として発行されているので、どちらのマーキングを採用してもよいことにした。



図 解説 3 包装ラベルの例（IEC 61340-5-3 Ed.2:2015 で規定の包装ラベル）

注記 J IEC 61340-5-3 Ed.2:2015 では、上記ラベルを規定しており、従来のラベル表示と異なる。また、5-3 では新たに静電界シールド F を規定している。これは、静電界を減衰させることができる包装材で、抵抗値  $<1 \times 10^3 \Omega$  の均一な材料と規定している。

(3) 人体接地要求事項

5.5 項で、作業者を接地する基本的な方法は、通常は EBP へ接続したリストストラップによる。リストストラップの使用が困難な場合には、床と履物の組み合わせでも人体接地手段として用いてよいとし、表 1 に要求事項を明確化した。従来は、推奨事項であった。

(4) EPA の例

図 11 の EPA の例が分かりにくいとの意見があり、従来の図を参考に分かりやすい図面に変更した。

(5) ESD 管理用アイテムの認証

9.2.2 項の ESD 管理用アイテムの認証方法を、IEC 61340-5-1 Ed.2:2016 に合わせ、変更した。但し、内容的には大きな変更ではない。

(6) 附属書 JF CDM 対策（IEC 61340-5-1 Ed.2:2016 の内容）

IEC 61340-5-1 Ed.2:2016 で、CDM 対策に関連する要求項目が追加されている。しかし、CDM 対策は開発途上の技術であり、要求事項として採用するには時期尚早と考え、附属書 JF（参考）として、その内容を記載した。

(7) 附属書 A

IEC で、ESD 管理用アイテムの規格（「特定応用のための標準的試験方法」と称している）の改定

が進んでいる。IEC 発行の最新版の内容及び改定途上の内容も含め、附属書 A の内容を改定した。主に、数値の修正である。但し、規格の全内容は採り入れておらず、主要な内容のみを記載している。主な改訂内容は次のとおりである。

(i) 衣類

**IEC 61340-4-9:2016** では、衣類に接地端子付きの接地可能な衣類も規定している。日本では、このような衣類になじみがないことから、本附属書には含めていない。

(ii) リストストラップ

統合チェッカを用いたリストストラップのシステム抵抗試験の図（図 2.3b）を追加した。