

RCJS-5-1 (第4版) : 2025
静電気現象からの電子デバイスの保護 — 一般要求事項
解 説

この解説は、規格に規定・記載した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

1 公表の趣旨

RCJS-5-1 (第1版) は、**IEC 61340-5-1 (Technical Report Type 2):1998, Protection of Electronic Devices from Electrostatic Phenomena - General Requirements (IEC/TR2 61340-5-1 と表記)** を翻訳し、技術的内容及び規格票の様式に沿って作成した **TR C 0027-1:2002** を基に、最新情報を含め、技術的内容を変更して作成したものである。その後改訂した **RCJS-5-1 (第2版)**、及び **(第3版)** は、**第1版** の基本的内容は変更することなく、**第1版** 発行後に改定された **IEC 61340** シリーズ規格の中で有用な内容を取り入れ増補したものである。今回公表する **RCJS-5-1 (第4版)** は、**2024年** に発行された **IEC 61340-5-1 ed.3:2024** を翻訳し、日本特有の接地環境、**RCJS-5-1** の継続性、及びユーザの利便性を考慮し作成したものである。

IEC/TC101 (静電気) は、静電気分野の国際的な標準活動を行っている。**IEC/TR2 61340-5-1:1998** はその一環として発行された。その後、**IEC/TR2 61340-5-1:1998** は改訂され、正式な国際規格 (International Standard (IS)) として2007年に発行され、**IEC IS 61340-5-1 : 2007** となった。ところが、**IEC IS 61340-5-1 : 2007** を、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** 規格としてそのまま採用するには問題あることが明らかになり、**JIS** 化しないことになった。グラウンド/等電位結合システムは、**ESDS** アイテム、人体及びその他の導体 (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する。しかし、**IEC IS 61340-5-1 : 2007** では、**図 解説1** に示すように、グラウンド/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** 管理用アイテムに人体安全用の電流制限抵抗、又は抵抗下限値を要求していない。一方、**IEC/TR2 61340-5-1:1998** を基にし改定した **RCJS-5-1** では、本文の **図 12** に示すように人体安全用の電流制限抵抗を要求している。我が国では、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管理用アイテムの使用には、問題がある。

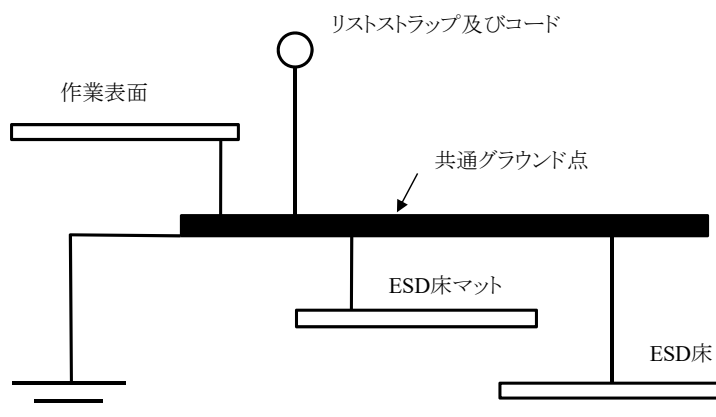


図 解説1 IEC 61340-5-1:2007 のグラウンドシステムの配線例 (ed.3:2024 も同じ)

以上のような状況と、**IEC/TR2 61340-5-1:1998** を翻訳し作成した **TR C 0027-1:2002** が廃止され、国内に静電気管理に関する標準が無い状況を鑑み、**TR C 0027-1:2002** を引き継いだ団体規格としての **RCJS-5-1 (第1**

版）:2010 を発行した。その後、**RCJS-5-1（第1版）**:2010 の基本方針を継続し、最新の **IEC 61340** シリーズ規格の中で有用な内容を採り入れ増補した **RCJS-5-1（第2版）**:2014、**RCJS-5-1（第3版）**:2016 を発行した。今回、**IEC IS 61340-5-1 ed.3**:2024 が発行されたので、その改訂内容を取り入れ、**RCJS-5-1（第1版）**:2010 の基本方針を継続し、**RCJS-5-1（第4版）**:2025 を公表するものである。なお、一般財団法人日本電子部品信頼性センター（RCJ）は、IEC/TC101（静電気）の国内審議団体であり、また、団体規格の **RCJS-5-1** を発行している機関である。

2 RCJS-5-1（第4版）の改定概要

2.1 一般

RCJS-5-1 作成の基本方針を継承する。即ち、日本特有の接地環境を考慮した接地基準の継続、**IEC 61340** シリーズ規格の最新版で有用な技術内容を附属書として追加し、ユーザの利便性を向上することである。

2.2 IEC 61340-5-1ed.3 : 2024 と RCJS-5-1（第3版）:2016 との主な相違点と RCJS-5-1（第4版）:2025 での対応

2.2.1 適用範囲

<相違点>

IEC 61340-5-1ed.3:2024 では、実装品や電子機器の製造や各種取扱いで損傷を受けやすいデバイスとして、人体モデル（HBM）で 100 V、デバイス帯電モデル（CDM）で 200 V に等しいかそれ以上の帯電電圧で静電気放電が起こった場合、及び孤立した導体の電圧が 35 V に等しいかそれ以上に帯電し、ESD に接触する場合と規定された。**RCJS-5-1（第3版）** では、人体モデル（HBM）で 100 V に等しいかそれ以上の帯電電圧で静電気放電が起こった場合のみを規定していた。今回、デバイス帯電モデルで 200 V、孤立した導体の電圧 35 V の取扱いが問題となった。

<対応>

IEC 61340-5-1 ed.2:2016 から、上記の記述が入っていたが、その対策が静電界管理やイオナイザによる対策であり、具体性が乏しいと考え、**RCJS-5-1（第3版）** では不採用とした。今回の **IEC 61340-5-1 ed.3**:2024 も、同一記述であり、その対策も **IEC 61340-5-1 ed.2** と同じであり、進展はなかった。CDM の対策や孤立した導体の対策は、個別対応が主であり、規格に反映可能な共通的な対策は、静電界管理やイオナイザによる対策しか無いと考え、**RCJS-5-1（第4版）** では、上記を適用範囲に含めることにした。

2.2.2 ESD 管理プログラム計画書、教育・訓練計画書、製品認定計画書、適合性確認計画書の作成

<相違点>

ESD 管理プログラム計画書、教育・訓練計画書、製品認定計画書、適合性確認計画書の作成の要求が明記された。

<対応>

IEC 61340-5-1 ed.1:2007 から、製品認定計画書の作成を除き上記要求が記載されていたが、**RCJS-5-1（第3版）** では、対応する各項目で具体的な要求内容が記載されているので、計画書作成までは要求しなかった。今回の **IEC 61340-5-1 ed.3**:2024 に合わせ、**RCJS-5-1（第4版）** では、上記要求事項を含めることにした。

2.2.3 EPA のグラウンド設備

<相違点>

IEC 61340-5-1 ed.1:2007 から、EPA のグラウンド設備（グラウンド／等電位結合システム）は、**図 解説 1** に示すように、グラウンド／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 管理用アイテムに人体安

全用の電流制限抵抗，あるいは抵抗下限値を要求していない。また，最も推奨される ESD グラウンドは保護アース（電源のアース）と規定している。

<対応>

我が国では，特有の電源システムを採用していることから，電源からアース（接地）を取ることに信頼が置けないこともあり，人体安全性の点から，**RCJS-5-1（第4版）**では，**RCJS-5-1（第3版）**と同様に，EPA 内での等電位結合を強調した EPA グラウンドを基準とした等電位結合システムを採用した。

2.2.4 表1の適合性確認の要求

<相違点>

IEC 61340-5-1 ed.1：2007 から、表1に製品認定の要求に加え，EPA 構築後に実施する適合性確認の要求が加えられた。

<対応>

IEC 61340-5-1 ed.1：2007 から，個別管理用アイテムと人体グラウンドシステム要求で，**表1**に示したような EPA 構築時に行う製品認定方法の他に，EPA 構築後に行う適合性確認方法が規定された。但し，適合性確認方法は，製品認定方法（**IEC 61340-4**のシリーズの試験方法）と同じで，測定項目が一部省略されているのみであった。また，**IEC/TR2 61340-5-1**：1998 で規定されていた詳細な点検方法（日常点検、月ごと点検、半年ごと点検）や定期監査が削除された。これに対し，**RCJS-5-1**では，**表1**に，適合性確認方法は規定せず，**IEC/TR2 61340-5-1**：1998 で規定されていた詳細な点検方法をそのまま採用し，適合性確認方法としてきた。

ところで，**IEC 61340-5-1 ed.3**：2024 では，適合性確認の試験方法は，製品認定方法の **IEC 61340-4**のシリーズの試験方法と異なり，新たに **IEC TS 61340-5-4**を引用している。**IEC TS 61340-5-4**は，**RCJS-5-1（第3版）**制定時点で，制定されていなかった。その後，**IEC TC101**で，米国 ESDA の TR（技術情報）の **ESD TR53**（ESD 保護装置及び資材の適合性確認）を基にした **IEC TS 61340-5-4**が発行され，適合性確認方法として採用された。このように適合性確認方法が，IEC 文書になったこと，**RCJS-5-1**を **IEC 61340-5-1**と **ANSI/ESD S20.20**と互換性を持たせるとの意味合いで，**RCJS-5-1（第4版）**では，適合性確認方法として，**IEC TS 61340-5-4**を基にした **RCJS-TS-5-4**として発行し，採用することにした。但し，試験方法は，**IEC TS 61340-5-4**でも，**IEC 61340-4**のシリーズの試験方法でもよいと注記した。また，注意深い適合性確認方法とするため，**IEC/TR2 61340-5-1**：1998 で規定されていた詳細な点検方法（毎日の点検，月ごと点検，半年ごとの点検）もそのまま採用している。

2.2.5 人体グラウンド要求と個別管理用アイテムへの要求

<相違点>

IEC 61340-5-1 ed.1：2007 から、人体グラウンド要求と個別管理用アイテムへの要求を別々の項目として表にまとめていた。また，個別管理用アイテムへの要求の抵抗値で，**IEC 61340-5-1 ed.3**：2024 と **IEC 61340-5-1 ed.2**：2016（**RCJS-5-1（第3版）**が参照した規格）に，等号/不等号などに微妙な違いがある。

<対応>

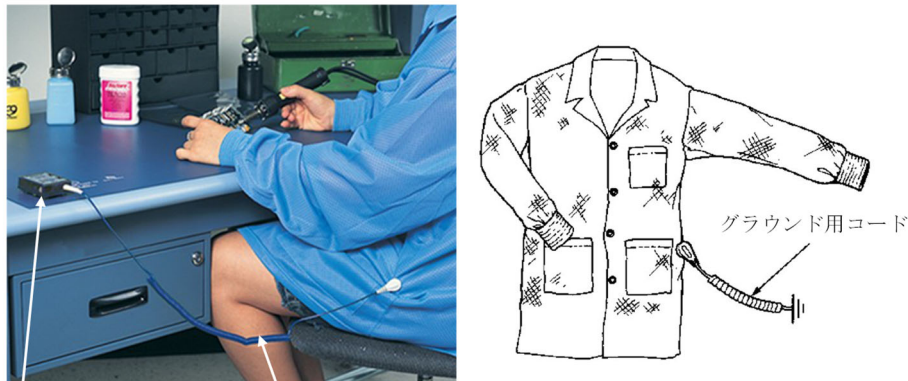
RCJS-5-1の基準としている **IEC/TR2 61340-5-1**：1998 は，人体グラウンドを含めたシステム要求と個別管理用アイテムへの要求を一緒の表にまとめていた。**RCJS-5-1（第4版）**では，そのまとめ方を踏襲し，一緒の表にまとめた。

個別管理用アイテムの特性要求値（主に抵抗値）については，**IEC 61340-5-1 ed.3**：2024 に合わせ，修正した。但し，**IEC/TR2 61340-5-1**：1998 を踏襲し，日本特有のグラウンドに対応する人体安全を考慮した下限抵抗を追加している。

2.2.6 人体グラウンド要求でグラウンド可能な ESD 管理用衣類システムによる人体グラウンドの追加

<相違点>

IEC 61340-5-1 ed.3 : 2024 に、人体グラウンド手法として、グラウンド可能な ESD 管理用衣類システムによる人体グラウンドが追加された。この衣類システムによる人体グラウンド手法は、**図 解説-2** に示すような使用方法で、リストストラップに替わる人体グラウンド手法として、主に欧米で使用されているようだ。



グラウンドの常時モニタ グラウンド用コード

図 解説-2 グラウンド可能な ESD 管理用衣類システムによる人体グラウンドの例

(写真提供：デスコジャパン)

<対応>

RCJS-5-1（第4版）では、衣類システムによる人体グラウンド手法を取り入れた。但し、実際に使用する場合は、人体安全を十分確認し、使用することが望ましい。

2.2.7 人体／履物／床システムによる人体グラウンドの適合性確認手法

<相違点>

IEC 61340-5-1 ed.3 : 2024 では、人体／履物／床システムによる人体グラウンドの適合性確認手法として、人体／履物システムの抵抗と、人体／履物／床システムの抵抗測定を要求しており、抵抗測定方法として、IEC TS 61340-5-4 を引用している。ところが、IEC TS 61340-5-4 の本文の 7.2.3 “履物/床システム抵抗” には、7.2.3.1 “履物システム抵抗” と 7.2.3.2 “床のグラウンド抵抗” のみの記述である。すなわち、人体／履物システムの抵抗測定方法と床のグラウンド抵抗方法のみの記述であり、人体／靴／床システムの抵抗測定方法の記載が無い。これより、適合性確認では、人体／靴／床システムの抵抗測定方法は、床のグラウンド抵抗で代替できると解釈していると見なされる。なお、人体／靴／床システムの抵抗測定方法は、本文でなく附属書 E（参考）に記述されている。

<対応>

RCJS-5-1（第4版）では、人体／靴／床システムの抵抗測定方法として、IEC TS 61340-5-4（RCJS-TS-5-4）の附属書 E（参考）を採用し、実際の使用状態に即した測定とすることとした。IEC 61340-5-1 ed.3 : 2024 で規定しているアイテム個別の要求項目の床の適合性確認では、床のグラウンド抵抗を要求しており、人体／靴／床システムの適合性確認の要求と解釈される床のグラウンド抵抗測定方法と重複しているためである。

2.2.7 絶縁体の静電界と孤立した導体の電位管理

<相違点>

絶縁体の静電界管理は、IEC/TR2 61340-5-1 : 1998 から規定され、RCJS-5-1 も採用してきた。但し、IEC 61340-5-1 ed.2 : 2016 から、物体の帯電電圧に対する ESDS の離す距離の規定等の内容が補強された。

孤立した導体の電位管理は、IEC 61340-5-1 ed.2 : 2016 から追加された。但し、イオナイザのみの管理であり、対策不十分と考え、RCJS-5-1（第3版）では、採用を見送っていた。

<対応>

2.2.1 項に述べたように、CDM の対策や孤立した導体の対策は、個別対応が主であり、規格に反映可能な共通的な対策は、静電界管理やイオナイザによる対策しか無いと考え、絶縁体の静電界管理と孤立した導体の電位管理として、IEC 61340-5-1 ed.3 : 2024 の内容を採り入れた。

2.2.8 保護包装

<相違点>

包装に対する静電気管理が、IEC 61340-5-1 ed.2 : 2016 から、大幅に変更された。顧客要求に従うとし、詳細な規定が削除された。また、顧客要求が無い場合は、IEC 6134-5-3 を参照して組織が決めると規定された。但し、IEC 6134-5-3 で規定されている包装に対する要求は、規定でなく、参考と位置づけられ、明確な規定が無い状況である。

<対応>

RCJS-5-1（第4版）では、IEC/TR2 61340-5-1 : 1998 を基準とした包装規定を引き継いだ。但し、IEC/TR2 61340-5-1 : 1998 の表 2（包装特性）の注記に記載されていた、表面抵抗が $10^9 \Omega$ より大きい包装資材への減衰特性測定の要求を削除した。IEC 61340-5-1 : 2007 以降、この注記が削除され、減衰特性測定の要求が無くなったためである。また、参考として、IEC 6134-5-3 の内容は、附属書 C（参考）に記載した。

2.2.9 標識及びマーキング

<相違点>

標識及びマーキングの規定が、顧客要求に従うとし、IEC 61340-5-1 ed.1 : 2007 から、削除された。また、必要に応じて組織が決めると規定された。IEC 61340-5-1 ed.3 : 2024 も同様である。

<対応>

RCJS-5-1（第4版）では、標識及びマーキングの規定が必要と考え、IEC/TR2 61340-5-1 : 1998 を基準とした包装規定を引き継いだ。

2.2.10 品質責任

<相違点>

適合性確認計画書を作成するとの規定のみで、詳細な定期的な点検手順や定期監査の規定がない。

<対応>

RCJS-5-1（第4版）では、詳細な定期的な点検手順や定期監査の規定が必要と考え、IEC/TR2 61340-5-1 : 1998 を基準とした定期的な点検手順や定期監査の規定を引き継いだ。

2.2.11 附属書

<相違点>

調整の例のみが記載されている。

<対応>

RCJS-5-1（第4版）では、調整の例はそのまま採り入れた。また、RCJS-5-1 のユーザの利便性を図るとの基本方針に基づく、各種 ESD 管理用アイテムの試験方法を附属書に記載した。これは、最新の IEC 61340 シリーズ規格の情報を反映させている。但し、規格の全部の記述でなく、基本的な内容を記載している。