

JIS C 9335-1 のイミュニティ要求の概要

株式会社 e・オータマ 佐藤智典

2025 年 2 月 12 日

目次

1	概要	1
2	適用範囲	1
3	イミュニティ要求	1
3.1	試験	2
3.2	判定	2
4	参考資料	4

1 概要

JIS C 9335-1^{[1]†1}(家庭用及びこれに類する電気機器の安全性 — 第 1 部: 通則) は家電品などを対象とした安全規格であるが、電磁妨害に伴う誤動作が安全上の問題となることがある^{†2}ことから、要求の一部として電磁妨害に関連する事項も含まれている。

本稿は JIS C 9335-1:2023^[1] に含まれる電磁妨害関連の要求の概要を述べる。

なお、本稿はこの規格の当該の内容全てをカバーするものではなく、また正確であるとも限らないので、正確な情報はこの規格そのもの^[1] やその他の公式な資料を参照されたい。

2 適用範囲

JIS C 9335-1:2023 は家庭用やそれに類する電気機器全般への適用が意図されたものである。

JIS C 9335-1 の本稿で述べる要求事項は

- 機器を電子的な方法でオフ状態とできる、または待機モードとできる場合、
- 機器に保護電子回路が組み込まれている場合、あるいは

- 電源電圧ディップによる動作の中断後の再始動が危険をもたらす可能性がある場合

に適用される。

但し、機器の種類に応じた多数の規格が JIS C 9335-2-* として発行されており、そのような規格がある場合はこの規格はその規格と組み合わせて適用することになる。

JIS C 9335-1:2023 は「電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈について」(技術基準省令解釈)^[2] の別表第十二、「国際規格等に準拠した基準」にリストされており、しばしば電気用品安全法に基づく基準適合確認のために用いられる。

但し、電気用品安全法の基準適合確認の目的では、その製品に該当する JIS C 9335-2-* (技術基準省令解釈 別表第十二^[2] でリストされたもの) と組み合わせずに JIS C 9335-1 のみを用いることはできない^[3]。また、技術基準省令解釈 別表第十二^[2] でリストされた JIS C 9335-2-* が古い版の JIS C 9335-1 を参照している場合もあり、そのような場合は適用すべき規格は別表第十二でリストされた版の JIS C 9335-2-* とそれから参照されている版の JIS C 9335-1 となる。

従って、他の要求事項と同様に本稿で触れる範囲の要求事項についても、適用すべき規格を確認し、その規定に従うことが必要となる。

3 イミュニティ要求

本稿で触れる事項は JIS C 9335-1 の 19 項、「異常下における動作」の一部として示されている。

この規格でのイミュニティ要求は安全上の要求の一部であり、安全に関係しない単なる誤動作の類^{†3}

^{†1} JIS C 9335-1:2023 は IEC 60335-1:2020 に基づく。

^{†2} 例えば電熱器具(ストーブ、コンロなど)の意図しない始動は火災を引き起こす危険が予期される。[4]も参照。

^{†3} これは CISPR 14-2 (*Electromagnetic compatibility — Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus — Part 2: Immunity*) のような EMC 規格で扱われる。

はこの規格では扱われない。^{†4}

合否の判定の基準に関しては §3.2 で触れるが、一般に、オフ状態や待機モードでの試験では意図しない電源のオンや始動が、保護電子回路を作動させた状態での試験では意図しない保護の解除が主な懸念となりそうである。

3.1 試験

- 下記の機器は JIS C 9335-1 の 19.11.4.1 項～19.11.4.7 項で示された表 1 に示すような一連の妨害を印加して試験する。^{†5}

- 電子的な方法でオフ状態とできる機器、あるいは待機モードとできる機器:
電子的な方法でオフ状態とした、あるいは待機モードとした機器を試験する。
- 保護電子回路^{†6}が組み込まれた機器:
JIS C 9335-1 の 19 項 (19.2 項、19.6 項、19.11.3 項を除く) で述べられた一連の異常状態試験で保護電子回路を作動させた状態の機器を試験する。^{†7}

これらの試験は、

- 人の注意が行き届く機器の場合、19.7 項のモータ拘束試験で作動する保護電子回路には適用しない;
- スパークギャップを用いたサージ防護デバイスを除き、サージ防護デバイスを取り外した状態で行なう;
- 機器が複数の動作モードをもつ場合、必要に応じて各モードで動作している機器で実施する。

- 電源電圧ディップによる動作の中断後の再始動が危険をもたらす可能性がある機器に対しては JIS C 9335-1 19.11.4.8 項で示された次のような試験を実施する (図 1):

1. 定格電圧で機器に給電し、通常動作で運転する。
2. 約 60 秒後に、機器が使用者の入力に応答することを止めるか、又はプログラマブル部品によって制御する部分が動作を停止するかのいずれかが先に発生するレベルまで、電源電圧を減少させる。この電源電圧の値を記録する。
3. 定格電圧を機器に給電し、通常動作で運転する。
4. 電源電圧を、記録した電圧よりも約 10 % 低い値まで約 10 V/s の変化率で減少させる。
5. 電源電圧をこの値で約 60 秒間保つ。
6. 電源電圧を定格電圧まで約 10 V/s の変化率で増大させる。
7. 機器は、動作サイクルの電圧減少が発生した時点から (発生前と同様に) 通常どおりに動作を続けるか、又はそれを再始動するために手動操作が必要でなければならない。

この試験は、電源電圧ディップ、短時間停電及び電圧変動中にプログラマブル部品の電源電圧を維持するように意図した全てのバッテリー、その他の部品を取り除いた後に行なう。

電磁妨害が危険をもたらさないことを示せる場合、これらの試験は不要と判断できるかも知れない。

3.2 判定

JIS C 9335-1 の 19 項で述べられている異常状態試験の試験中や試験後に満たさなければならない条件はその 19.13 項で次のように述べられている:

19.13 試験中に、炎、熔融金属又は危険な量の有毒性若しくは可燃性のガスが機器から漏れず、かつ、温度上昇は、表 9 に規定する値を超えてはならない。

^{†4} また、電気用品安全法では安全とエミッションは扱われるが、イミュニティは扱われない。

^{†5} 規格の要求に従った試験とは別に、リスク分析が追加の試験の実施の必要性を示すかも知れない。

^{†6} 保護電子回路は異常運転条件の下で危険な状況を防止する電子回路を意味する。例えばその機器自身の保護のためのみの機能は、一般にこれに該当しない。保護のための回路をここで言う保護電子回路として扱うべきかどうかは、その回路が意図したように作動しなかった場合でもこの規格の安全上の要求を満足するかどうかから判断できるかも知れない。

^{†7} これらの異常状態試験で作動させることが難しい保護電子回路がある場合、それらを作動させるための他の手段が必要となるかも知れない。保護電子回路が複数ある場合、通常はそれぞれを作動させた状態について試験を繰り返すことが必要となる。

試験	試験レベル
JIS C 61000-4-2:2012	接触: 8 kV, 気中: 15 kV
JIS C 61000-4-3:2012 ^{†a}	80 MHz~1000 MHz: 10 V/m 1.4 GHz~2.0 GHz: 10 V/m 2.0 GHz~2.7 GHz: 3 V/m
JIS C 61000-4-4:2015 ^{†b}	電源線、接地線 (PE): 4 kV (5 kHz) 信号/制御線: 1 kV (5 kHz)
JIS C 61000-4-5:2018 ^{†c}	電源線: ライン - ライン: 2 kV, ライン - 接地: 4 kV (1.2/50 μs) その他: N/A
JIS C 61000-4-6:2017 [†]	0.15~80 MHz: 10 V
JIS C 61000-4-11:2021 JIS C 61000-4-34:2017	0 %, 0.5 サイクル 0 %, 1 サイクル 40 %, 10/12 サイクル (50/60 Hz) 70 %, 25/30 サイクル (50/60 Hz) 80 %, 250/300 サイクル (50/60 Hz) 0 %, 250/300 サイクル (50/60 Hz)
IEC 61000-4-13:2002 + A1:2009 + A2:2015	16.5~100 Hz: 3 % 100~500 Hz: 9 % 500~1000 Hz: 4500/f % 1000~2400 Hz: 4500/f %

†a 各周波数に対する試験時間 (ドウェル・タイム) は保護電子回路の考え得る誤動作を観察するのに十分な時間とする。

†b 妨害の印加はそれぞれ 2 分行なう。

†c クラス 0I 機器やクラス I 機器の接地した電熱素子は切り離して試験する。スパークギャップを用いたサージ防護デバイスをもつ機器の場合、フラッシュオーバー電圧の 95 % のレベルでも試験する。

フラッシュオーバー電圧は、サージ防護デバイス (アレスタ) の仕様で「インパルス放電開始電圧」などとして記載されている値を参照できるかも知れない。その値が不明、あるいは確認がない場合、例えば電圧波形の観測によって放電の有無を確認しながら試験電圧を少しづつ上げて調べることもできるだろう。

表 1: JIS C 9335-1:2023 19.11.4.1 項~19.11.4.7 項のイミュニティ要求の概要

試験中又は試験後に、バッテリーの爆発又は発火が生じてはならない。ただし、セルの弁作動は、弁以外の場所からの排気でない限り許容する。

セルから排出されるガスは、危険な量の有毒性又は可燃性のガスとはみなさない。

試験後に各部の温度がほぼ室温と同じ温度になるまで機器を自然冷却したとき、機器が簡条 8 への適合を損なってはならない。また、機器が依然運転可能な場合は、20.2 に適合しなければならない。

各部の温度がほぼ室温と同じ温度になるまで自然冷却したとき、絶縁部は、16.3 の耐電圧試験に耐えなければならない。ただし、クラス III 機器又は充電部を含まないクラス III 構造の絶縁物を除く。耐電圧試験の試験電圧は、表 4 による。

耐電圧試験の前に、15.3 の湿度処理は行わない。

通常使用時に導電性の液体に浸す機器又は導電性の液体を入れる機器の場合、耐電圧試験に先立ち、機器を 24 時間水に浸すか又は水を満たしておく。

制御による動作後又は遮断後に、機能絶縁を横断する空間距離及び浴面距離は 16.3 の耐電圧試験に耐えなければならない。この場合、試験電圧は動作電圧の 2 倍とする。

機器は、危険な誤動作を起こしてはならず、また、機器が動作可能である場合、保護電子回路の故障があってはならない。

試験中及び試験後、接触可能な SELV のアウトレット、コネクタ又はユニバーサルシリアルバス (USB) アウトレットの無負荷出力電圧は、3 V、又は通常使用時の無負荷出力電圧の 10 % のいずれか高い方の電圧を超えて増加してはならない。このとき、電圧は、直流で 42.4 V、交流でピーク値 42.4 V を超えてはならない。

電子スイッチを OFF 位置又は待機モードにして試験した機器は、次のとおりでなければならない。

— 動作状態になってはならない。

— 動作状態になった場合、19.11.4 の試験中及び試

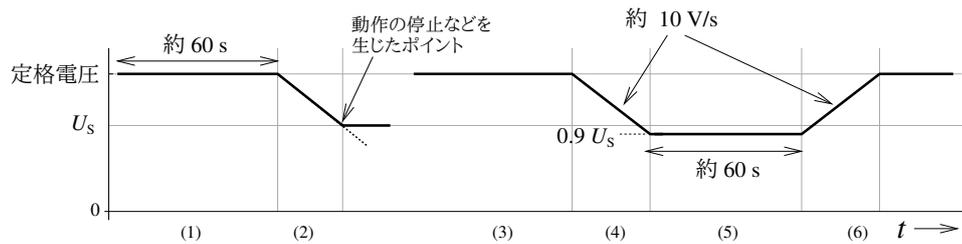


図 1: 電圧変動試験 (JIS C 9335-1 19.11.4.8 項)

試験後に危険な誤動作を起こしてはならない。

一つ以上のインタロックで制御される蓋又は扉をもつ機器において、インタロックの一つは、次の両方の条件に適合する場合、解除されてもよい。

— インタロックを解除したとき、蓋又は扉が自動的に開放位置まで動かない。

— インタロックを解除したとき、サイクル後に機器が再始動しない。

- オフ状態や待機モードで試験した場合、動作状態にならないこと；
- 保護電子回路が作動した状態で試験した場合、保護の誤った解除がないこと；
- インタロックが用いられている場合、インタロックの解除がないこと；
- その他、危険な誤動作を起こさないこと。

表 9—異常時における温度上昇許容値
単位 K

測定箇所	温度上昇
木製支持台、試験枠の壁、天井及び床並びに木製キャビネット ^{a)}	150
T マークがない又は 75℃以下の T マークのある電源コードの絶縁物 ^{a)}	150
75℃を超える T マークのある電源コードの絶縁物 ^{a)}	T + 75
熱可塑性樹脂以外の付加絶縁及び強化絶縁 ^{b)}	表 3 の関連規定値の 1.5 倍の値
注 ^{a)} モータ駆動機器の場合には、これらの温度上昇は測定しない。 注 ^{b)} 熱可塑性樹脂の付加絶縁及び強化絶縁に対する特定の限度値はない。ただし、30.1 の試験を行うことを可能にするために、温度上昇値を測定する必要がある。	

本稿で触れる試験で何を確かすべきかは試験対象の機器などに依存するが、主に以下のようなものうち該当する事項を確認することになるかも知れない。^{†8}

- 回路の故障がないこと；

^{†8} 妨害の影響で動作状態とならない限りはより詳細な確認、例えば温度が許容範囲内にあるかどうかの確認は必要となりそうにない。妨害の影響で動作状態となることを許容しようとした場合、それでも危険な状態とならないことを示すためにより慎重な検討や確認が、そして長い試験時間が必要となりそうである。

4 参考資料

- [1] JIS C 9335-1:2023, 家庭用及びこれに類する電気機器の安全性 — 第 1 部：通則
- [2] 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈について、経済産業省
<https://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/denan/act.html>
- [3] 電気用品安全法に関する質問について：個別要求事項が定められていない家庭用電気機器への J60335 の適用について、経済産業省
https://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/denan/file/97_faq/j60335.tekiyou.pdf
- [4] 事故情報特記ニュース No. 72 「リモコン付き電気ストーブ」の誤作動について、製品評価技術基盤機構, 2006,
<https://www.nite.go.jp/jiko/chuikanki/specialnews/news72.html>
- [5] 電気用品安全法と EMC, 株式会社 e・オータマ, 佐藤, 2018-2019,
<https://www.emc-ohtama.jp/emc/reference.html>