



電子情報技術産業協会技術レポート

Technical Report of Japan Electronics and Information Technology Industries Association

JEITA RCR-2367D

**電子機器用固定アルミニウム電解コンデンサの
安全アプリケーションガイド**

**Safety application guide
for fixed aluminium electrolytic capacitors
for use in electronic equipment**

1995 年 3 月制定

2017 年 10 月改正

作 成

標準化専門委員会

Technical Standardization Committee

受動部品標準化WG

Technical Standardization Working Group on Passive Components

発 行

一般社団法人 電子情報技術産業協会

Japan Electronics and Information Technology Industries Association

目 次

ページ

まえがき

1 適用範囲	1
2 引用規格及び文書	1
3 用語及び定義	2
4 アルミニウム電解コンデンサについて	2
4.1 主な特徴	2
4.2 原理	3
4.2.1 基本概念	3
4.2.2 動作原理	3
4.3 等価回路	5
4.4 基本特性	6
4.4.1 非固体電解コンデンサの電气的特性例	6
4.4.2 固体電解コンデンサの電气的特性例	7
4.5 他のコンデンサなどとの比較	8
4.5.1 静電容量の比較	8
4.5.2 形状・性能比較例	8
4.6 外観及び内部構造	9
4.6.1 外観	9
4.6.2 内部構造	10
4.7 製造工程	11
5 アルミニウム電解コンデンサの選定及び故障モード	12
5.1 選定に当って	12
5.2 使用環境条件からの選定	12
5.3 形状及び実装からの選定	12
5.4 選定要因及び故障モード	14
5.5 選定事例	16
6 設計上の確認事項	19
6.1 耐候性要因における確認事項	19
6.1.1 使用環境温度 1（一般事項）	19
6.1.2 使用環境温度 2 [カテゴリ上限温度（最高使用温度）範囲内での寿命]	20
6.1.3 使用環境温度 3（カテゴリ上限温度を超えた場合）	21
6.1.4 温度変化によるコンデンサの特性	22
6.1.5 周囲環境湿度・雰囲気	23
6.1.6 直射エネルギー	24
6.2 電气的要因における確認事項	25
6.2.1 印加電圧及び供給電流（一般事項）	25
6.2.2 印加電圧（過電圧）	26
6.2.3 印加電圧（逆電圧）	27

6.2.4	充放電又は交流電圧	28
6.2.5	リプル電流	29
6.2.6	パルス電流及び電圧	30
6.2.7	周波数特性	31
6.2.8	コンデンサの絶縁	32
6.2.9	外装スリーブの絶縁	33
6.3	機械的要因における確認事項	34
6.3.1	動的荷重（振動又は衝撃）	34
6.3.2	静的荷重（引張り・押し及び曲げ）	35
7	実装上の確認事項	36
7.1	プリント配線板設計仕様	36
7.1.1	プリント配線板設計-1	36
7.1.2	プリント配線板設計-2	37
7.2	取付け環境	38
7.3	実装前の取扱い	39
7.4	取付け時	40
7.4.1	取付け-1	40
7.4.2	取付け-2	41
7.5	はんだ付け条件（温度，時間，温度プロファイル，はんだ付け方式など）の確認事項	42
7.5.1	はんだこてによる取付け	42
7.5.2	フローはんだ付け	43
7.5.3	リフローはんだ付け-1	44
7.5.4	リフローはんだ付け-2	45
7.5.5	はんだ付け後の取扱い	46
7.6	基板洗浄	47
7.6.1	基板洗浄前の確認	47
7.6.2	基板洗浄（洗浄剤，洗浄方法及び洗浄条件）	48
7.6.3	基板洗浄（洗浄中の管理及び洗浄後の取扱い）	49
7.7	固定剤・コーティング剤	50
7.8	実装後の加工	51
8	機器稼働中及び保守点検	52
8.1	機器稼働中	52
8.2	保守点検	53
9	一般的取扱い（輸送，保管）	54
9.1	一般的取扱い（コンデンサ単体の輸送，保管）	54
9.2	一般的取扱い（コンデンサ組込み後の基板又は機器の輸送，保管）	55
10	安全及び環境の確認事項	56
10.1	万一の場合	56
10.2	廃棄の場合	57

11 アルミニウム固体電解コンデンサの設計上の確認事項	58
11.1 耐候性要因における確認事項	58
11.1.1 使用環境（一般事項）	58
11.1.2 使用環境温度（カテゴリ温度範囲の信頼性）	59
11.1.3 使用環境温度（カテゴリ温度を超えた場合）	60
11.2 電氣的要因における確認事項	61
11.3 機械的要因における確認事項	62
11.4 実装上の確認事項	63
11.4.1 プリント配線板設計～実装（一般事項）	63
11.4.2 リフローはんだ付け	64
11.5 機器稼動中及び保守点検／一般的取扱い／安全及び環境の確認事項	65
附属書 A（参考）リプル電流及び推定寿命算出式について	66
附属書 B（参考）鉛フリーはんだの温度プロファイルについて	72
附属書 C（参考）故障及び故障率について	73
解説	77

まえがき

この **JEITA** 技術レポートは、電子部品及び電子機器業界全体での安全性の向上を図るために制定された **JEITA RCR-1001A**（電気・電子機器用部品の安全アプリケーションガイド）に基づいて、一般社団法人 電子情報技術産業協会／電子部品部会／技術・標準戦略委員会／標準化専門委員会／受動部品標準化 WG／電解・フィルムコンデンサグループが作成したものである。

この **JEITA** 技術レポートは、1995 年に制定し 2002 年に改正した **EIAJ RCR-2367B**（電子機器用固定アルミニウム電解コンデンサの使用上の注意事項ガイドライン）を **JEITA RCR-2367D** として改正したものである。

なお、作成に当っては、部品メーカーが独自に把握している事項及び電子機器メーカーからの協力によって得られた事項を中心にまとめた。また、電気・電子機器用部品の安全アプリケーションガイド（**JEITA RCR-1001A**）には、電子部品の安全に対する基本的な内容が記載されており、当 **JEITA** 技術レポートとの併用をお勧めする。

この **JEITA** 技術レポートは、その一部が工業所有権（特許権、実用新案、意匠権など）に抵触する可能性に関係なく制定されている。一般社団法人 電子情報技術産業協会は、このような工業所有権に係る確認について、責任はもたない。

この **JEITA** 技術レポートは、**JEITA TSC-16**（電子情報技術産業協会規格類の作成基準）の様式によって作成した技術レポートである。

電子情報技術産業協会技術レポート

電子機器用固定アルミニウム電解コンデンサの
安全アプリケーションガイドSafety application guide for fixed aluminium electrolytic capacitors
for use in electronic equipment

1 適用範囲

この JEITA 技術レポートは、電子機器用に使用される直流用のアルミニウム電解コンデンサに適用し、機器メーカーでの機器設計、実装工程及び機器使用時などでの安全性確保を行うことに加え、部品メーカーでの納入仕様書の安全性に関する事項の作成及び部品メーカーの技術情報として活用することを目的に記載する。

注記 電子機器用と定義しているが、自動車電装機器、各種産業機器又はストロボ内蔵カメラなど各種の電気回路に使用される直流用のアルミニウム電解コンデンサを対象とする。なお、モータ始動用などの交流回路用として使用されるアルミニウム電解コンデンサは、使用方法が異なるため対象外とする。

2 引用規格及び文書

次に掲げる規格及び文書は、この規格に引用されることによって、この JEITA 技術レポートの一部を構成する。これらの引用規格のうちで、発行年（又は発効年）を付記していない引用規格は、その最新版（Amendment・追補を含む）を適用する。

EIAJ ET-7405	表面実装部品の耐超音波洗浄性試験方法
JEITA RC-2371A	電子機器用固定固体・非固体電解コンデンサの推奨外形寸法
JEITA RCR-1001A	電気・電子機器用部品の安全アプリケーションガイド
EIAJ RCR-2360A	汎用インバータ用アルミニウム電解コンデンサの信頼性に関する調査報告書
JIS C 1602	熱電対
JIS C 5003	電子部品の故障率試験方法通則
JIS C 5101-1	電子機器用固定コンデンサー第1部：品目別通則
JIS C 5101-4	電子機器用固定コンデンサー第4部：品種別通則：固定アルミニウム固体(MnO ₂)及び非固体電解コンデンサ
JIS C 5101-18	電子機器用固定コンデンサー第18部：品種別通則：表面実装用固定アルミニウム固体(MnO ₂)及び非固体電解コンデンサ
JIS C 5101-25	電子機器用固定コンデンサー第25部：品種別通則：表面実装用固定アルミニウム固体（導電性高分子）電解コンデンサ
JIS C 5101-26	電子機器用固定コンデンサー第26部：品種別通則：固定アルミニウム固体（導電性高分子）電解コンデンサ
JIS C 60068-2-20	環境試験方法－電気・電子－第2-20部：試験－試験T－端子付部品のはんだ付け性及びはんだ耐熱性試験方法
JIS Z 8115	ディペンダビリティ（信頼性）用語