



品質保証システム (説明書)

エイブリック株式会社
品質保証ソリューションセンター

D-89-T223-001-Rev.17.0

当社は品質方針を基本に、より良い品質を実現するための活動に取り組んでいます。特に、腕時計の開発・製造で長年培ってきた低消費電力、低電圧、高精度、超小型化技術を結集することで特徴ある製品開発を行うと共に、信頼性の優れた高品質なCMOS IC (相補型金属酸化膜半導体) の製造に取り組んでいます。また、お客様の品質に対する高い要求レベルに応えるために、回路設計から製造、販売まで一貫した社内体制でお客様のご要望に対応する品質保証活動に取り組んでいます。

品質方針

基本方針

先進コアテクノロジーを駆使した「Small・Smart・Simple」なアナログ半導体製品とそのソリューションでお客様に感動と満足を提供する。

活動方針

1. 品質マネジメントシステム要求事項への適合を確実にし、プロセスアプローチ及びリスクに基づく考え方をを用いて、当社の品質マネジメントシステムの継続的改善を行なう。
2. 法令・規制を遵守し、顧客要求事項に適合した製品を提供する。
3. 市場不良ゼロを目指した品質改善活動を実施し、車載品質 No.1 を目指す。

1. 品質保証体系

お客様の要求品質を確保するために、企画、設計段階ではニーズの的確な把握と徹底したデザインレビューを行い、製造段階では自工程で品質を作り込む活動を通じて市場へ高品質な製品を供給しています。

また、部門間のスムーズな連携により、お客様からの品質に係る問い合わせに対して迅速に対処しています。

図1に品質保証体系の基本フローを示します。

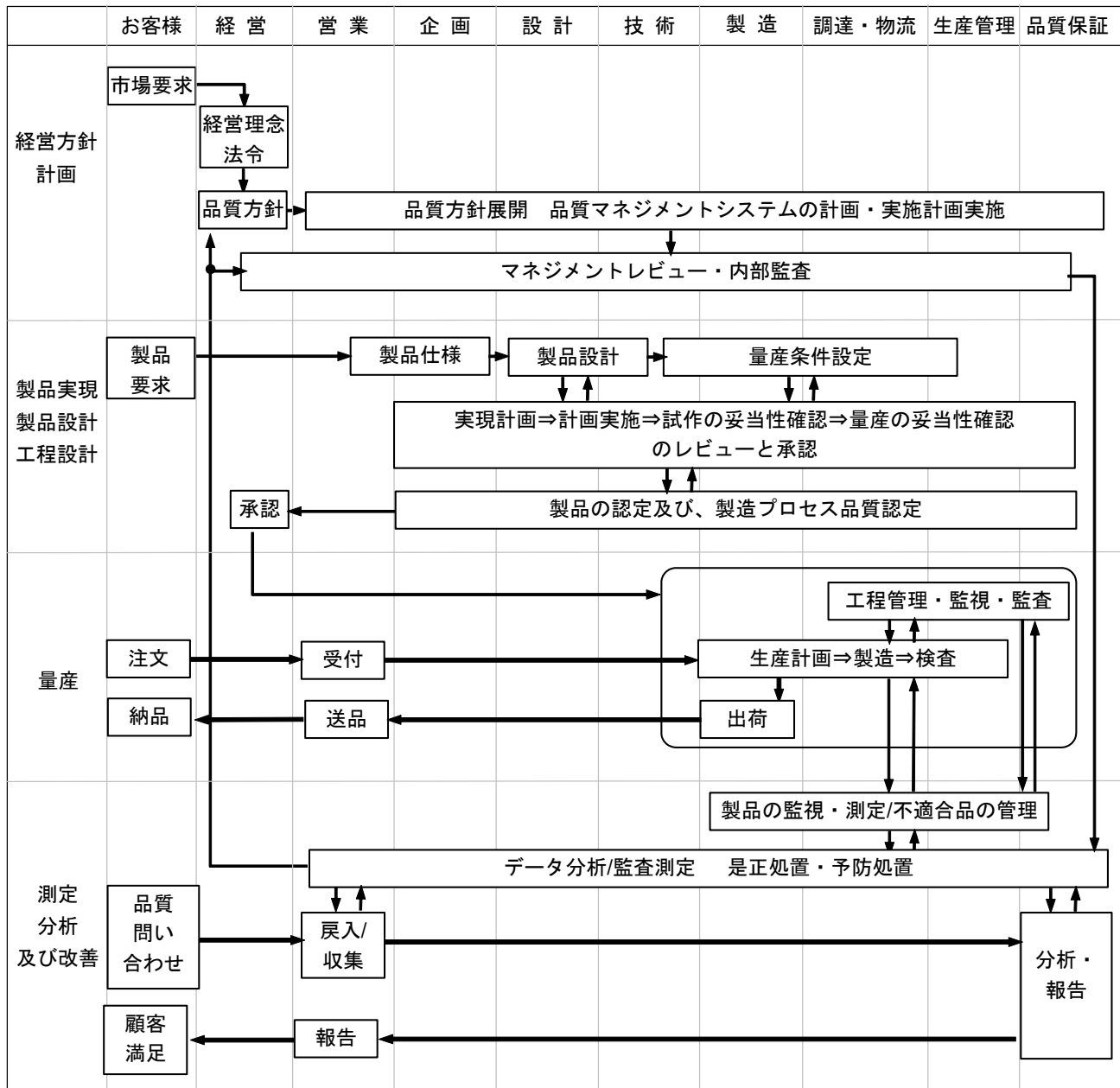


図1 品質保証体系の基本フロー

2. 商品開発段階での品質保証

2.1 設計

市場ニーズに基づいた企画と高品質、信頼性に裏付けられた設計ツールによって製品を設計します。設計審査では、要求されている基本性能、生産技術、蓄積された過去の品質情報、使用条件、使用環境等を十分に考慮した審査を実施しています。車載用製品の設計開発につきましては、AIAGによるAPQPの手順に従い、実施しています。

図2に商品開発段階での品質保証フローを示します。

2.2 製造工程設定

製造工程で品質を作り込むことを基本に、プロセスフロー、工程内検査および最終検査工程を検討、吟味して工程設定をしています。

2.3 品質認定

製品は開発試作時期および量産確認時期に技術認定や製品認定試験を実施して、所望の品質特性や信頼性が得られていることを確認します。信頼性試験は通常MIL-STD-883、JEITA ED-4701に従って行われますが、製品の使用目的や環境条件等の特殊性を加味して試験条件をさらに厳しく設定することもあります。

2.4 量産

製品認定試験の結果および試作における製造上の問題点や、お客様のES (エンジニアリングサンプル) 品に対する評価結果等を総合的、客観的に判断し、問題点を解決し量産を開始します。

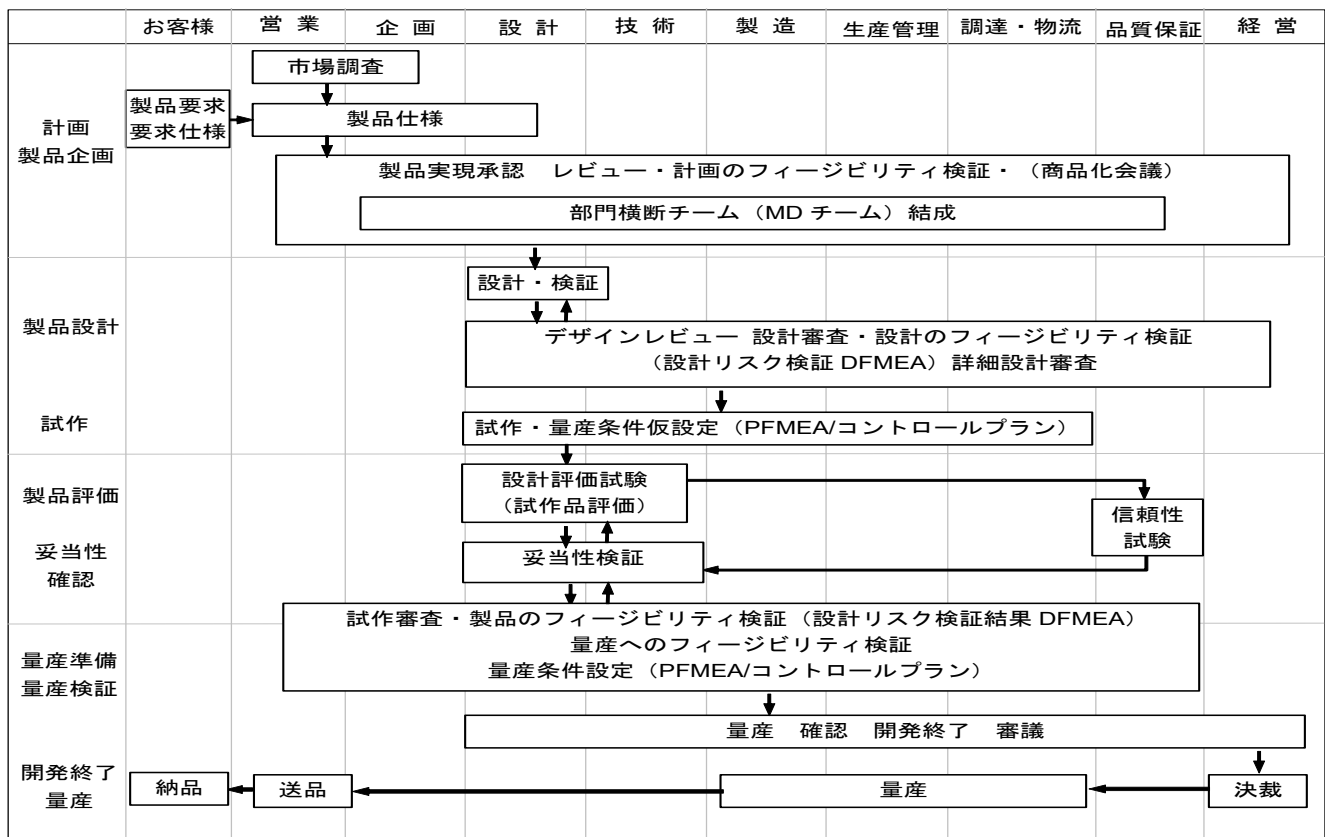


図2 商品開発段階での品質保証フロー

3. 量産段階での品質保証

社内標準に従って、原材料や副資材は受け入れ検査を実施し、工程、設備、装置、計測器、製造環境等は定期点検および予防保全を実施することにより、量産段階での製品の品質を維持しています。図3、図4に量産段階での品質保証フローを示します。

3.1 原材料および副資材の管理

原材料および副資材は、購入仕様書に基づいて実績のある専門メーカーから購入しています。納入された原料および副資材は、社内標準に基づいて受入検査を行います。また、購入ルート、品種、材質等を変更する場合は、初期認定時と同様に品質評価を行い品質の確保に努めています。

3.2 設備、装置、計測器、製造環境の管理

半導体製品の品質、信頼性は、製造プロセスにおける環境、設備条件の依存性が高いため、常に最高の環境を維持することが求められています。当社では、専門スタッフが計画的な予防保全、日常点検、定期点検を行って工程条件の安定性を確保するとともに、製造環境の維持向上を図っています。

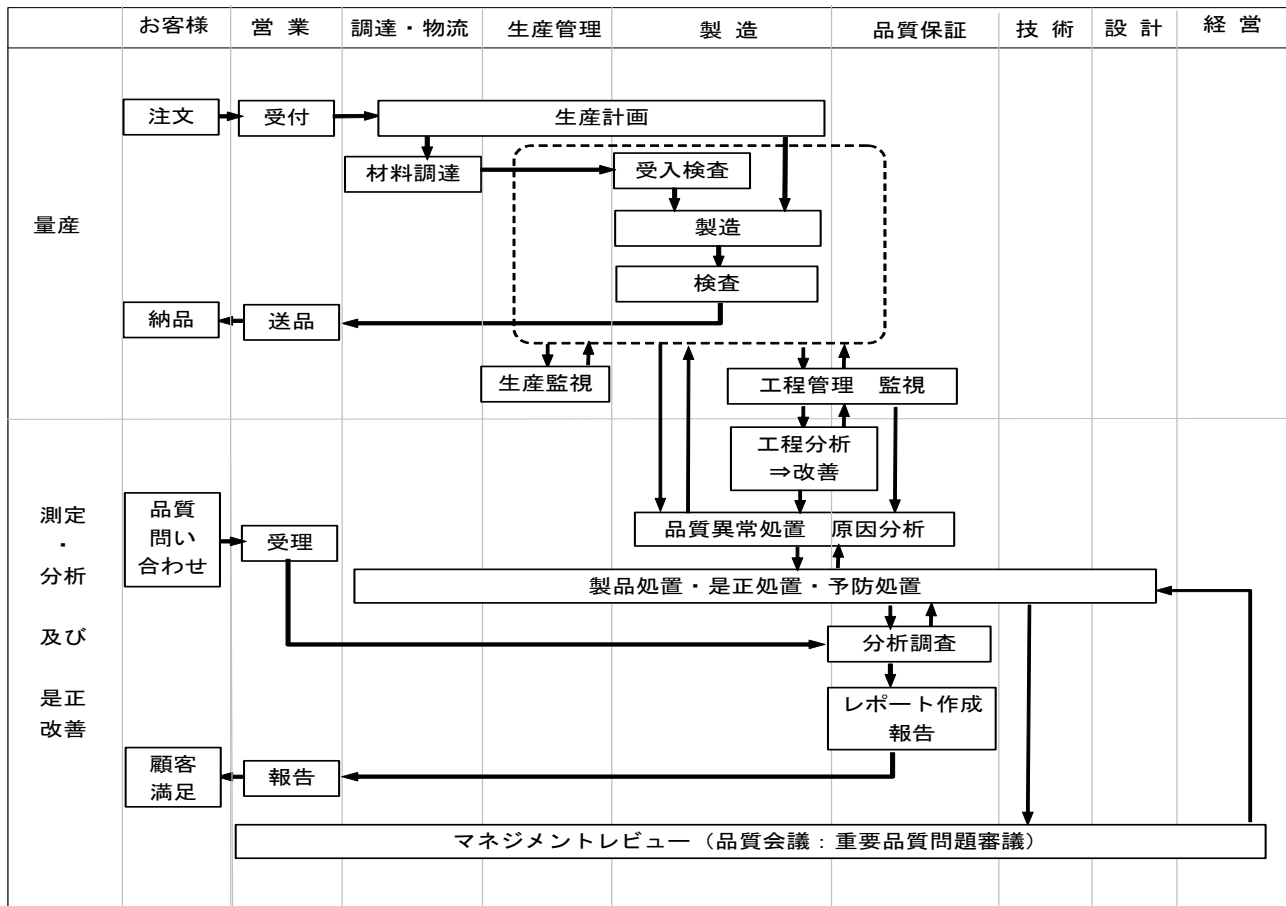


図3 量産段階での品質保証フロー

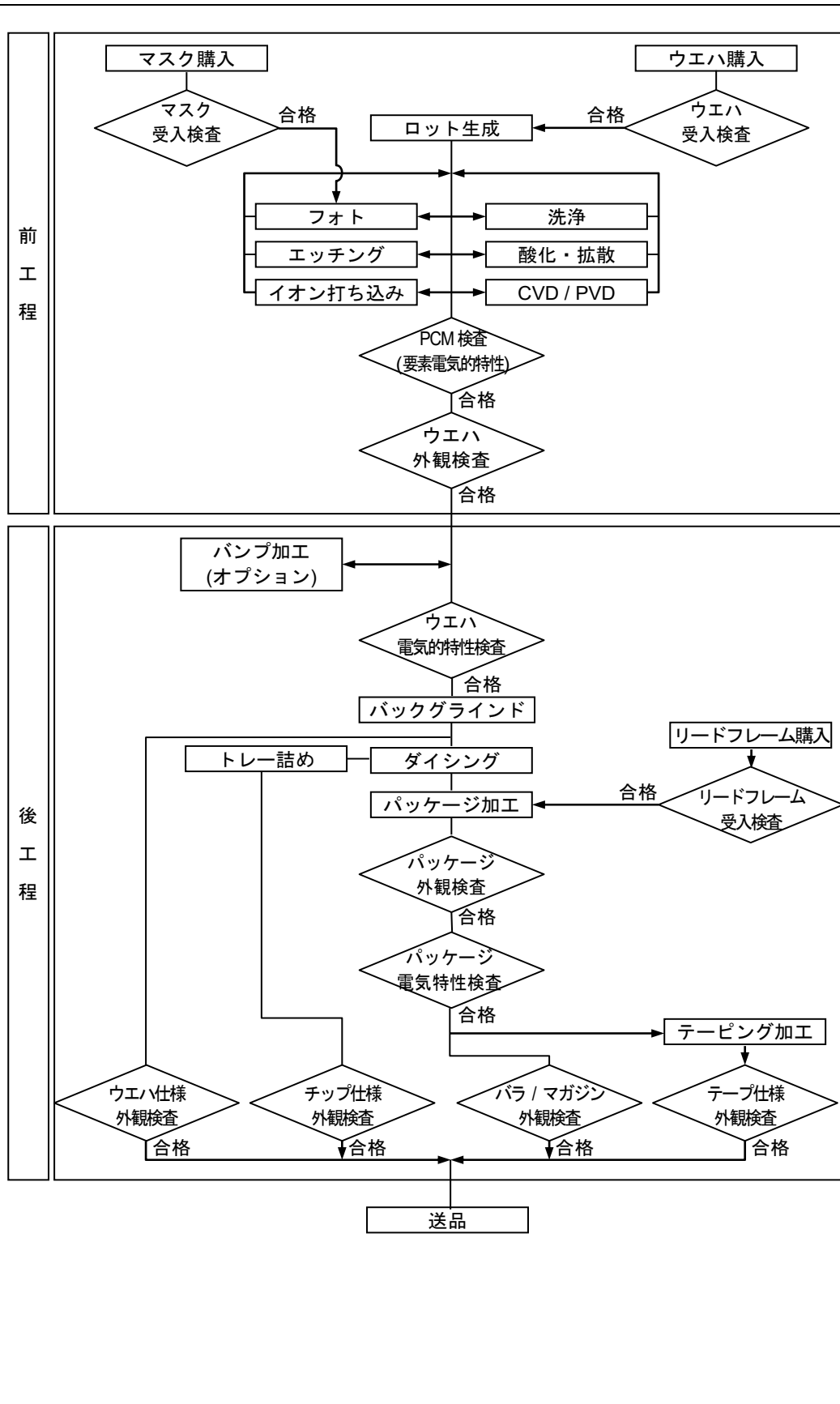


図4 量産段階での品質保証フロー

3.3 工程の管理

作業標準書に従った作業、チェックシートによるQAポイントの点検およびデータの統計的管理等により、工程で品質を作り込んでいます。さらに、工程内検査を実施し、そこから得た品質情報を前工程へフィードバックすることにより工程の安定化と品質の向上に役立てています。

3.4 変更の管理

設計、工程、設備、装置、原材料等の変更を行う場合は、社内標準に従って実施し、変更に伴う品質事故の発生を未然に防止しています。また、仕様や特性にかかわる変更については、お客様の承認を得た後に実施することがシステム化されています。

3.5 加工委託先 (加工協力会社) の管理

工程の一部を外部の専門メーカーへ加工委託する場合は、協力会社となるメーカーの経営、技術、品質および市場実績等を十分に事前調査し、さらに工場監査を行ったうえで選定しています。その後も定期的に情報交換や工程の定期監査を実施して品質の維持向上を図っています。

4. 信頼性試験

開発段階、製品認定、新要素評価等、目的に応じて種々の信頼性試験を実施しています。量産以降も、開発時の信頼性が維持されていることを確認するために定期的信頼性試験を実施しています。信頼性試験の内容を表1に示します。

表1 標準的信頼性試験例

No.	試験名	試験条件	時間	r / n	故障判定基準
1	高温動作	Ta = 125°C, V = Vopr max.	1000 h	22	製品規格を満足すること
2	高温高湿バイアス ^{*1}	Ta = 85°C, RH = 85% V = Vopr max.	1000 h	22	製品規格を満足すること
3	プレッシャクッカバイアス ^{*1}	Ta = 130°C, RH = 85%, P = 2.3 × 10 ⁵ Pa (or Ta = 125°C, RH = 85%, P = 2 × 10 ⁵ Pa) V = Vopr max.	96 h (100 h)	22	製品規格を満足すること
4	高温放置	Ta = 150°C	1000 h	22	製品規格を満足すること
5	低温放置	Ta = -65°C	1000 h	22	製品規格を満足すること
6	温度サイクル (気相) ^{*1}	Ta = 150°C ⇔ Ta = -65°C, 各15分	500 cycles	22	製品規格を満足すること
7	はんだ耐熱性 (リフロー)	T = 260°C, 10 s	3回	22	製品規格を満足すること 外観上、異常がなきこと
8	はんだ付け性 ^{*2}	T = 245°C はんだ材 : Sn-3.0Ag-0.5Cu	5 s	11	ゼロクロスタイムが3秒 以内であること。 半田浸漬部分の95%以上 が新しい半田で覆われる こと
9	ウイスカ1 (室温放置)	Ta = 30°C, RH = 60%	4000 h	6 or 9	ウイスカサイズが40 μm 以下であること
10	ウイスカ2 (温度サイクル)	Ta = 85°C ⇔ Ta = -40°C	1500 cycles	6 or 9	ウイスカサイズが45 μm 以下であること
11	ウイスカ3 (高温高湿放置)	Ta = 55°C, RH = 85%	4000 h	6 or 9	ウイスカサイズが40 μm 以下であること
12	はんだ接合強度 (せん断強度)	Ta = 125°C ⇔ Ta = -40°C はんだ材 : Sn-3.0Ag-0.5Cu	2000 cycles	22	初期強度値の50%以上 の強度を維持すること
13	リード引っ張り	引張力 : リード断面ごとに設定	30 s	11	リードが脱落しないこと
14	リード曲げ	引張力 : リード断面ごとに設定 45度折り曲げ	2回	11	リードが脱落しないこと
15	静電耐圧1 (HBM)	V = ±2000 V, C = 100 pF, R = 1.5 kΩ VDD基準, VSS基準	5回	5	製品規格を満足すること
16	静電耐圧2 (CDM)	V = ±500 V帯電, 接地放電	1回	5	製品規格を満足すること
17	ラッチアップ強度1 (パルス電流注入法)	±100 mA V = Vopr max.	1回	5	ラッチアップしないこと
18	ラッチアップ強度2 (Vsupply過電圧法)	V = Vopr max.から規定の過電圧	1回	5	ラッチアップしないこと

*1. 前処理を実施後、シリーズに試験を実施します。

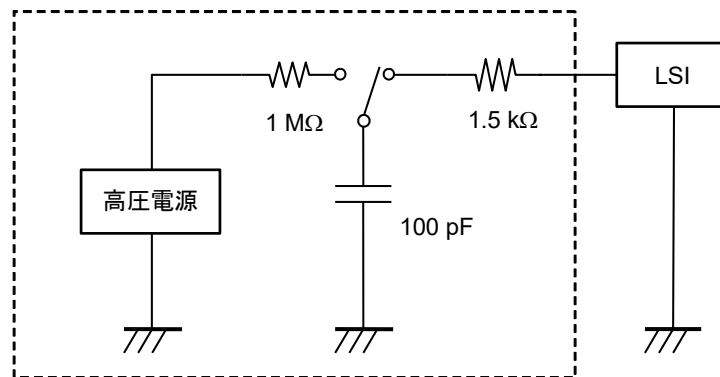
前処理		
高温放置	吸湿処理	熱処理
Ta = 125°C, t = 24 h	Ta = 85°C, RH = 85%, t = 168 h	赤外線リフロー3回, T = 260°C, t = 10 s

*2. 前処理を実施後、シリーズに試験を実施します。

前処理		
高温放置	吸湿処理	熱処理
—	Ta = 105°C, RH = 100%, t = 8 h	—

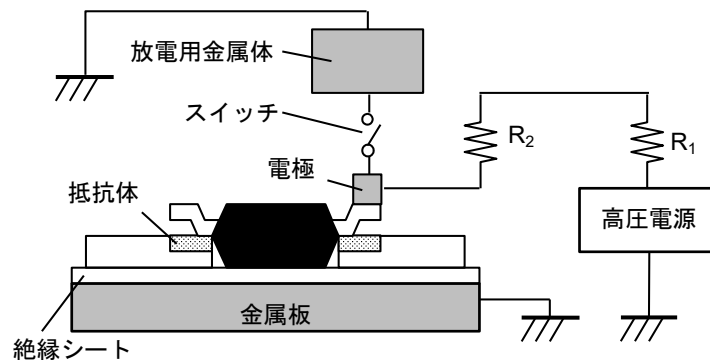
備考 上記は一例であり、各項目は製品の種類に合わせて試験条件を設定します。

4.1 静電耐圧測定回路



備考 電圧パルス印加回数は5回とする。

図5 静電耐圧測定回路例 (ヒューマンボディモデル (HBM) 法)

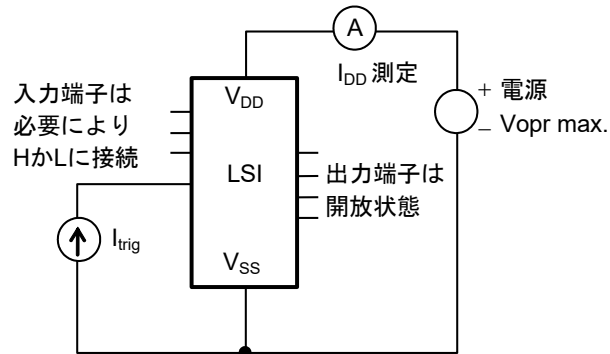


備考 放電回数は1回とする。

図6 静電耐圧測定回路例 (デバイス帯電モデル (CDM) 法)

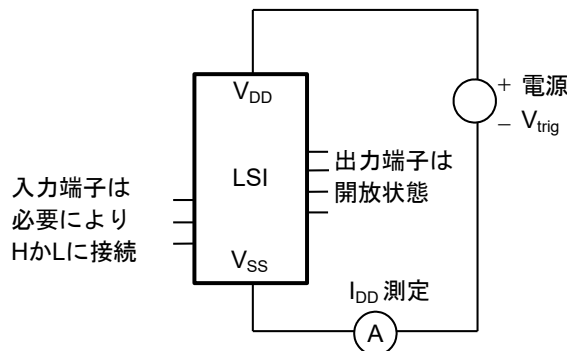
4.2 ラッチアップ強度

(1) パルス電流注入法 (電源端子以外)



備考 I_{trig} : トリガパルス電流源 : $\pm 100\text{mA}$
 クランプ電圧は個別規定値。
 (ラッチアップトリガパルス例 : パルス幅10 ms、印加回数1回)

(2) V_{supply} 過電圧法 (電源端子)



備考 V_{trig} : トリガパルス電圧源
 $V_{opr\ max.}$ の状態から、 $V_{opr\ max.} \times 1.5$ または、MSV (Maximum Stress Voltage)*¹ どちらかの低い方をトリガパルス電圧として供給する。クランプ電流は、個別規定値。
 (ラッチアップトリガパルス例 : パルス幅100 ms、印加回数1回)

*1. MSV : ラッチアップ試験中に、ラッチアップとは無関係なデバイス破壊を起こさずに、各端子に印加できる最大電圧。

図7 ラッチアップ強度測定回路例

5. 市場での品質事故の処理

出荷された製品が万一故障した場合は、お客様のご要求あるいは当社からのお願いにより、故障製品を返品していただきます。また、営業部門が窓口になり、品質保証部門が故障原因の調査解析を行います。調査解析は、営業部門発行の「市場クレーム解析依頼書」によってお客様の使用状況や故障発生内容等の情報を把握しながら行われます。調査結果は速やかにお客様に報告し、同時に設計、製造、技術部門へもフィードバックして事故の再発防止と品質向上に役立てています。

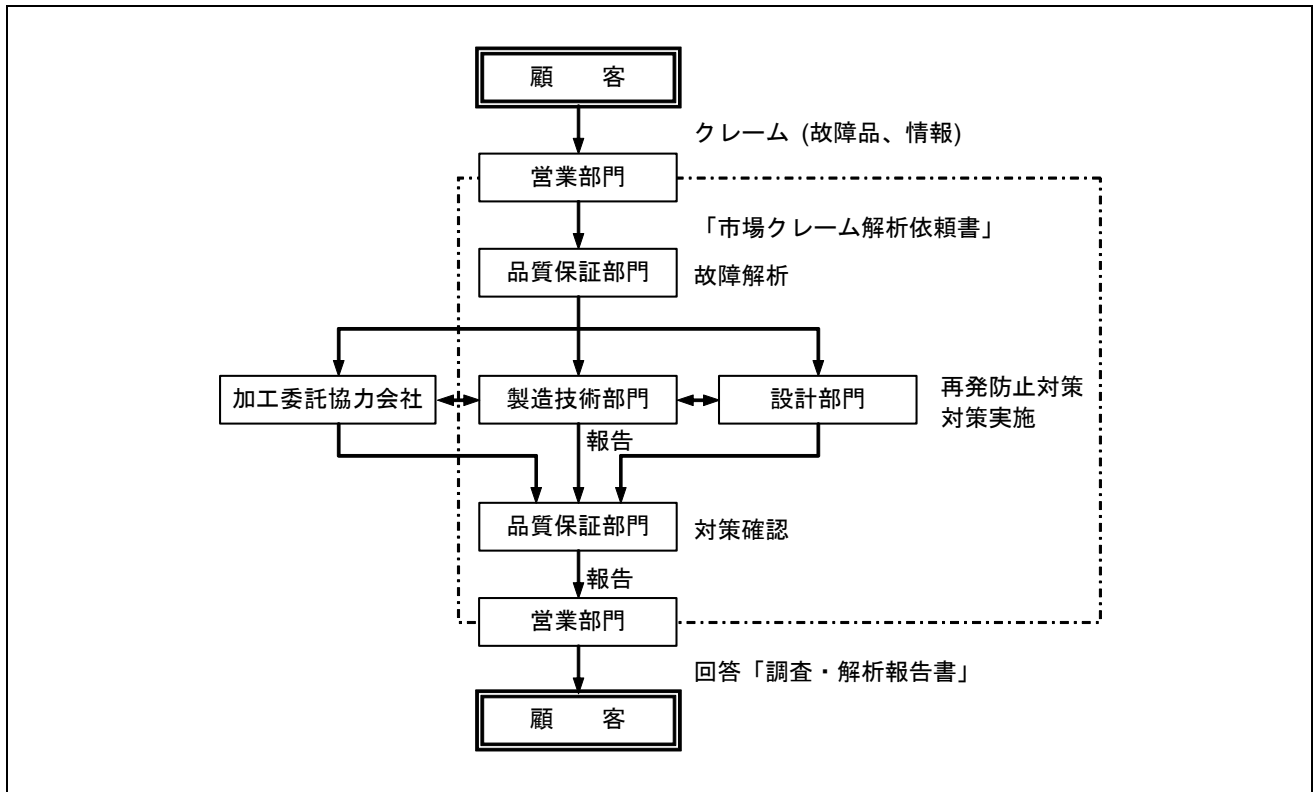


図8 社外事故処理フロー

6. CMOS IC使用上の注意事項

当社のCMOS ICは、通常の使用条件下において、市場で予想される程度のストレスでは故障することがないことが保証されています。ただし、ICを常に最高の状態でご使用いただくために、次の点を遵守してください。

6.1 システム設計時

使用電圧、使用温度、入出力電圧、電流等は仕様の範囲内で使用してください。この範囲を越えて使用すると不具合が生じることがあります。

6.2 組み立て、測定時

組み立て、測定時には、各端子が開放になっていることが多いため、静電気等によって破壊される恐れがあります。製品の取り扱いに際しては、次のような点に十分配慮してください。

- ・帯電防止処理を施した作業衣を着用し、さらに人体アースをとる
- ・アースをとった導電マットまたは金属板上で作業する
- ・ICを抜き差しするときは、回路基板の電源系をOFFにする
- ・はんだ付け装置、はんだこてもアースをとる
- ・室内の湿度は40% RH ~ 70% RHを保つ

6.3 運搬時

静電気等による破壊を防止するため、導電性の容器を使用してください。機械的振動、衝撃、急激な温度変化は避けてください。

6.4 保管時

次のような点に十分配慮してください。

- ・高温多湿、温度変化の激しい場所、塵埃の多い場所および腐食性ガス等の環境には放置しないでください。
- ・パッケージに用いられるエポキシ樹脂は空気中の水分を吸収し、内部の剥離や樹脂クラックを発生させることがありますので、低湿度環境での保管を推奨します。保管時の温湿度は5°C ~ 30°C、40% RH ~ 70% RHの環境下に対応しています。納入後1年以内のご使用を推奨します。
- ・製品に外力が加わるような方法で保管または梱包をすると、リード端子が変形することがあります。
- ・梱包材料としては、静電気を帯びにくいもので清浄なものを使用してください。
- ・6ヶ月以上保存する場合は、ドライボックス（ドライN₂ガス雰囲気）へ収納することを推奨します。
- ・加工品（一度はんだ付けやリード端子曲げを行ったもの等）は、はんだ濡れ性や基板への実装性を損なうことがあります。加工前の状態で保存するようにしてください。
- ・防湿梱包されている製品については、開封前の状態で5°C ~ 30°C、40% RH ~ 70% RHの環境下で保管し、12ヶ月以内に使用してください（ドライボックス保管を推奨）。開封後は個別規定の環境下で規定時間以内に使用してください。保管期間内に使用しなかった場合や、乾燥剤が吸湿している場合は個別規定の条件でベーキングすることを推奨します。

7. パッケージ実装上の注意点

7.1 洗浄について

無洗浄フラックスを使用した場合は、洗浄は必須ではありませんが、フラックスに含まれる活性剤の残渣等によってリード腐食等の原因になる可能性があります。材料の選定には十分注意してください。

洗浄を行う場合は塩素系やフロン系溶剤は避け、専用のフラックス洗浄液、イソプロピルアルコール、純水等を使用してください。洗浄液や乾燥時の温度は、高温、急加熱、急冷は避けてください。

超音波洗浄を行う場合は、できるだけ短時間で処理し、被洗浄物が共振しないようにしてください。ただし、超音波洗浄に対応できない製品が一部ありますので、当社品質保証部へ確認してください。

7.2 パッケージ耐熱性について (リフローはんだ法、フローはんだ法、手付けはんだ法)

8.2.1 リフローはんだ法 (表面実装型パッケージ)

リフローはんだ法の熱によるパッケージの温度上昇は、樹脂部とリード部で異なる場合があります。

温度プロファイルを設定するときは、パッケージ本体表面 (樹脂部) の温度を確認してください。

リフローはんだ法によるパッケージ耐熱条件を図9に示します。

この範囲でパッケージの耐熱性を確認しています (JEDEC J-STD-020準拠)。

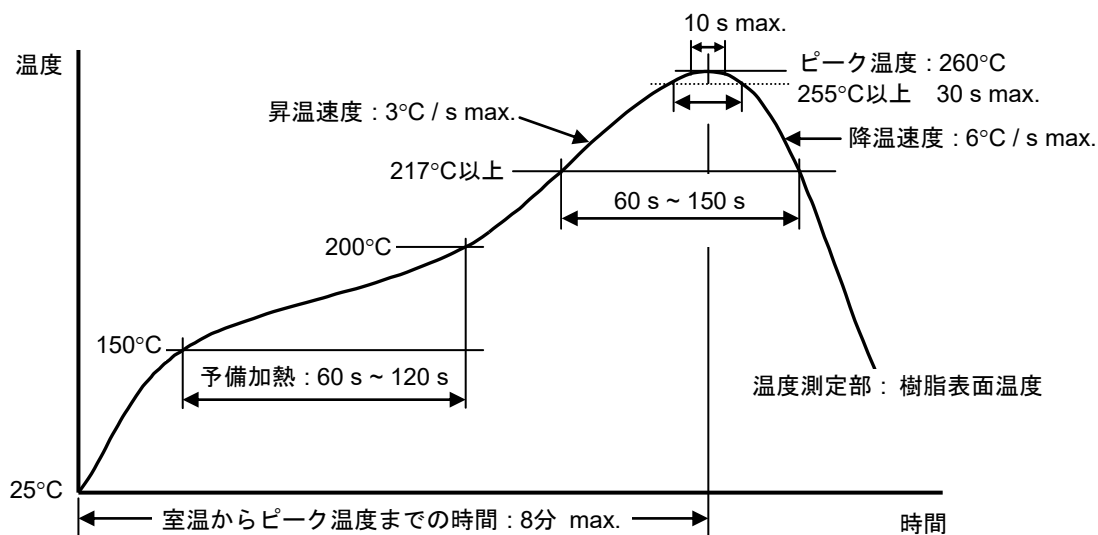


図9 パッケージ耐熱条件 (リフロー法)

備考 リフロー回数: 3回までとします (ただし、製品個別に規定されている場合がありますので納入仕様書記載内容を確認してください)。

7.2.2 フローはんだ法 (挿入実装型パッケージおよびフロー対応の表面実装型パッケージ)

フローはんだ法は、リフローはんだ法と比較して、パッケージに与える熱応力が大きくなっています。
予備加熱を設け、熱衝撃を緩和するようにしてください。

フローはんだ法によるパッケージ耐熱条件を図10に示します。

ピーク温度260°C、10秒以内でパッケージの耐熱性を確認しています (予備加熱温度、時間は参考値です)。

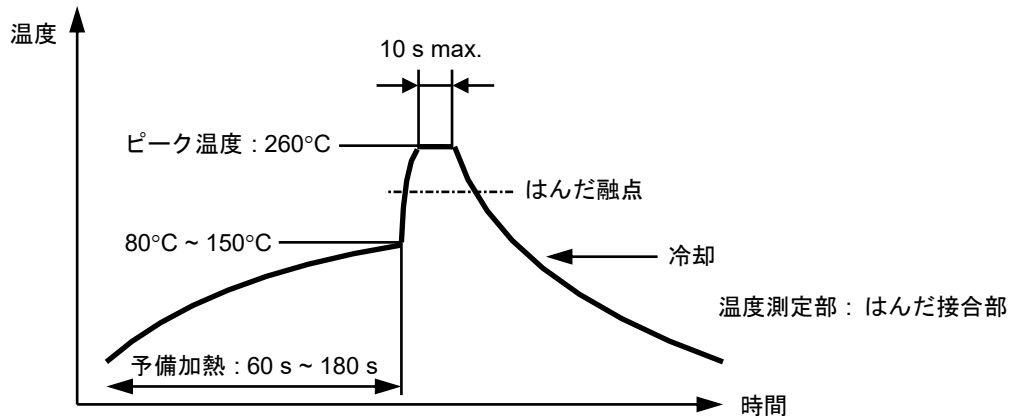


図10 パッケージ耐熱性 (フロー法)

備考 フロー回数 : 1回までとします。

7.2.3 手付けはんだ法 (手付けはんだ対応パッケージ)

はんだこてによる加熱の対象はパッケージのリード部とし、各リードごとに次の条件の範囲内で作業を行ってください。

- ・ はんだこて先温度 : 380°C
- ・ 加熱時間 : 5秒
- ・ 加熱回数 : 2回

備考 HSNT、DFN、QFN等のノンリードパッケージおよびWLP等のはんだバンプタイプのパッケージは対象外です。