

第 I 章

電子機器、部品の 課題と評価法

I-1. 電子機器

1. 電子機器に対する評価

電子機器評価は電子部品単体とは異なり、複合材料が組み合わさった製品である。したがって個々の部品が高信頼性であっても、構成材の温度による膨張率の違い、振動・衝撃によるゆがみやずれなどの不具合が発生する可能性がある。また、長寿命・低故障確率を期待される社会インフラ製品もあれば、高性能だが比較的短期間で使用しなくなる製品、屋内・外設置の製品、携帯タイプの製品と多種多様の製品があり、製品寿命レベルの使用目的に合わせた評価が重要である。このことから評価を行うにあたり各種環境槽や恒温恒湿室¹⁾が必要とされる。

さらに電磁波による障害に対する EMC 試験²⁾、IP 等級試験³⁾、及び製品安全試験⁴⁾など製品ですべき評価もある。

2. 信頼性試験、及び環境試験

表 1、表 2 に推奨評価項目を示す。表 1 は目的、表 2 は対象品の設置環境である。

これらの項目を選定したのちに、使用目的に合わせた試験条件を設定することが重要である。

表 1 製品の信頼性試験、環境試験の目的

No.	試験項目	試験目的
1	温湿度特性試験 ¹⁾ 及び電源変動試験	製品の稼働時における最高温湿度、及び最低温湿度状態で発生する始動不良、誤動作、異常発熱、破損などを確認
2	高温試験 ⁵⁾	製品が高温状態で使用、または貯蔵される場合に発生する膨張、強度劣化、摩擦変化、絶縁劣化、断線などを確認

3	低温試験 ⁵⁾		製品が低温状態で使用、または貯蔵される場合に発生する収縮、脆弱化、摩擦変化、絶縁劣化、断線などを確認
4	温湿度サイクル試験 ¹⁾		製品が高湿度状態で温度変化が繰り返され、表面に結露が生じるような条件で使用、または貯蔵される場合に発生する膨張、呼吸作用による腐食、静電容量の増加などを確認
5	高温高湿放置試験 ¹⁾		製品が高温高湿状態で使用、または貯蔵される場合に発生する膨張、寸法変化、腐食、摩擦変化、絶縁劣化、断線などを確認
6	熱衝撃試験 ⁶⁾		製品が温度変化、温度変化の繰り返し状態で使用、または貯蔵される場合に発生する膨張・収縮、強度劣化、変形、割れ、絶縁劣化、断線などを確認
7	振動試験 ⁷⁾	サイン	製品が輸送中、または使用中に振動を受け、発生する誤動作、電線の擦れ、結合部の緩み、亀裂、破損、断続的接触不具合、断線、ノイズ発生、短絡などを確認
		地震 (ランダム振動)	製品が使用中地震によるランダムな振動を受け、発生する誤動作、電線の擦れ、結合部の緩み、亀裂、破損、断続的接触不具合、断線、ノイズ発生、短絡などを確認
		微振動	道路脇に設置された屋外固定製品がトラックなどの重量物運搬車が通過した際に振動を受け、発生する誤動作、電線の擦れ、結合部の緩み、亀裂、破損、断続的接触不具合、断線、ノイズ発生、短絡などを確認
		梱包振動 (ランダム振動)	製品が梱包状態で輸送中にランダムな振動を受け、発生する誤動作、電線の擦れ、結合部の緩み、亀裂、破損、断続的接触不具合、断線、ノイズ発生、短絡などを確認
8	落下試験 ⁸⁾		製品が使用中や修理中などで落下した場合に発生する変形、割れ、剥がれ、特性劣化などを確認
9	梱包落下試験 ⁸⁾		製品が梱包された状態で輸送及び荷扱い中などで落下した場合の梱包材の劣化の確認及び製品の変形、割れ、剥がれ、特性劣化などを確認
10	衝撃試験 ⁸⁾		製品が輸送中または使用中に比較的頻度が少なく、かつ繰り返しのない衝撃を受ける場合に発生する永久的変形、部品間の干渉、摩擦変化、断線などを確認
11	梱包圧縮試験		製品が梱包状態で輸送中、または使用中に段積などにより圧縮加重が加わり、内容品に損傷が発生するかどうかを確認
12	塩水噴霧試験 ⁹⁾	一定	類似した構造の製品の塩水噴霧に対する劣化性(めっき剥がれ、塗装剥がれ、腐食など)の比較 保護皮膜の品質や均一性の比較
		サイクル	製品が塩分を含む大気中で使用または晒されても耐えるように設計された製品にめっき剥がれ、塗装剥がれ、腐食などが発生するかの確認(加速試験)

13	腐食性ガス試験 ¹⁰⁾	製品が大気に含まれた汚染されたガス（亜硫酸ガス：SO ₂ 、硫化水素ガス：H ₂ S、窒素酸化物：NO _x など）雰囲気で使用または晒される場合に発生する変色、腐食、導通不良などを確認
14	塵埃試験 ¹¹⁾	製品が風で運ばれる砂塵雰囲気で使用、または晒される場合に発生する表面の摩耗、シール内への侵入、かみ合い部への付着、電気回路の劣化などを確認
15	散水試験 ¹²⁾	製品が輸送、保管、または使用中に降雨などの受水環境に晒された後に発生する防水性の劣化を確認
16	耐候性試験 ¹³⁾	製品が日光、オゾン、降雨、温度及び湿度の自然環境下で使用、または晒される場合に発生する退色、塗装剥離、割れなどを確認
17	表示強度試験	製品の文字などの表示部が、使用中に人に触れられ、擦れや汗によって消えたり、薄くなることなどの悪影響を確認
18	電氣的寿命試験 ¹⁴⁾	コネクタ、ボタンスイッチ、リレーなどのメカ部品が搭載された製品で動作の繰り返しによる摩耗、接続不具合などを確認
19	機械的寿命試験	通電状態（無負荷でも可）で連続動作を行い、動作不具合、誤動作、部品不良などの発生を確認
20	軽衝撃連続試験	携帯製品でどこかにつかるなどの衝撃が常に繰り返され、コネクタの外れ、はんだ剥がれ、ねじ緩みなどの発生を確認
21	筐体折り曲げ連続試験	比較的薄い携帯製品で中央部などが折り曲げられる変形が繰り返えされコネクタの外れ、はんだ剥がれなどの発生を確認
22	バッテリー瞬断連続試験	バッテリー駆動の携帯製品で軽い衝撃の繰り返しで、バッテリーの瞬断が発生するかを確認

表 2 製品の信頼性試験、環境試験の対象品の設置環境

No.	試験項目	対象品の設置環境					通電の必要	梱包状態での確認
		(空調有り) 室内固定	(空調無し) 室内固定	室内非固定	屋外固定	携帯		
1	温湿度特性試験及び電源変動試験	◎	◎	◎	◎	◎	★	—
2	高温試験	△	○	○	○	○	☆	☆
3	低温試験	△	○	○	○	○	☆	☆
4	温湿度サイクル試験	—	○	○	○	○	☆	—

5	高温高湿放置試験		△	○	○	○	○	☆	☆
6	熱衝撃試験		—	△	△	○	○	☆	—
7	振動試験	サイン	◎	◎	◎	◎	◎	☆	—
		地震 (ランダム 振動)	◎	◎	△	◎	—	—	—
		微振動	—	—	—	◎	—	—	—
		梱包振動 (ランダム 振動)	△	△	△	△	△	—	★
8	落下試験		△	△	◎	△	◎	☆	—
9	梱包落下試験		△	△	△	△	—	—	—
10	衝撃試験		—	—	○	—	◎	—	—
11	梱包圧縮試験		△	△	△	△	—	—	★
12	塩水噴霧試験	一定	—	—	—	○	△	—	—
		サイクル							
13	腐食性ガス試験		—	—	—	○	○	—	—
14	塵埃試験		—	—	—	○	○	☆	—
15	散水試験		—	—	—	○	○	☆	—
16	耐候性試験		—	—	△	○	○	—	—
17	表示強度試験		—	—	△	—	△	—	—
18	電氣的寿命試験		○	○	○	○	○	★	—
19	機械的寿命試験		○	○	○	○	○	☆	—
20	軽衝撃連続試験		—	—	—	—	◎	—	—
21	筐体折り曲げ連続試験		—	—	—	—	◎	—	—
22	バッテリー瞬断連続試験		—	—	—	—	◎	★	—

◎：装置（製品）で必ず実施する必要のある試験項目

○：装置の搭載重量などの関係から装置（製品）で実施困難な場合は、ユニット、PKG 及び部品などの代替品で必ず実施する必要のある試験項目

△：費用、工数、納期などのリスクを考慮し、実施可否を判断する試験項目

—：出荷から設置以降に環境ストレスが加わることが比較的少なくリスクを考慮しても実施する必要のない試験項目

★：必ず通電または梱包状態で実施する必要のある試験項目

☆：費用、工数、納期などのリスクを考慮し、実施可否を判断する試験項目

—：通電または梱包状態で実施する必要のない試験項目