

グローワイヤー試験と評価概要： 家電製品の安全性向上



molex

creating connections for life

Austrian Standards Instituteの最近の研究によると、世界中の火災の大半（約60%）が家庭で発生しており、ほとんどの火災による死亡事故は自宅で発生しています。これらの事実は、家電製品業界で安全と防火が不可欠であることを示しています。国際電気標準会議 (IEC) は、家電製品の過負荷の回路または過熱した部品の潜在的影響を評価する方法を策定しました。回路の過負荷による脅威のひとつに、家庭内火災の危険があります。

IECは、無監視状態で動作することが多い家電製品に対して、IEC 60335-1で特定の安全基準を設けています。そのようなアプリケーションの電子コネクタは、特定された基準を遵守するためにグローワイヤー試験に合格しなければなりません。これは特に重要です。スマート家電市場が拡大を続ける中、多くの家電製品がより高い自律性を備えて動作するよう設計されているからです。

グローワイヤー試験

グローワイヤー試験では、ワイヤーが過負荷になった場合にコネクタのプラスチック材料が発火点に達するまでの抵抗性を評価し、発火した場合、当該製品内の他のエリアやコンポーネントに拡散することなく自己消火する能力を評価します。試験片またはプラークの形態の原材料、および最終コネクタ製品の両方がグローワイヤー試験を受けることができます。



グローワイヤー試験の対象となる最終製品の例には、以下のような、単独で設置されて動作可能な無監視運転家電製品が含まれます。

- 洗濯機
- 乾燥機
- 食器洗い機
- レンジとオーブン
- 電子レンジ
- 換気扇およびフード
- 冷蔵庫
- フリーザー
- 給湯器
- エアコン

電流0.2A未満の無監視運転家電製品内、または監視下運転家電製品に分類された製品内で使用されるコネクタには、それほど厳しくないテスト方法が適用されます。監視下運転家電製品の例は次のとおりです。

- 掃除機
- フードプロセッサ
- アイロン
- トースター
- コーヒーメーカー
- ヘアドライヤー

監視下と無監視運転家電製品の分類は、IEC 60335-1に準拠したコンポーネントのテストの適用レベルを左右します。

安全性の向上のためのIEC基準： グローワイヤー試験の種類

2001年以降、数多くの国や地域では、家庭での火災を防ぐために、これらのIEC基準を導入してきました。IEC 60695-2-11~13に準拠する最終製品および材料のグローワイヤー試験は、通常ヨーロッパでは必須で、今は徐々にアジア、南北アメリカで義務付けられています。世界市場を意識して開発される家電製品が増加する中、これらのIEC基準が設計要件に追加されることも増えています。

国際標準EN 60335-1^{第6版}「家庭用および類似の電気製品 - 安全 - パート1」には、セクション30の「火災および熱に対する耐性」に記載されている安全要件が含まれています。このセクションでは、IEC 60695-2-10~13で説明されている以下のようなグローワイヤー試験を取り上げています。

- IEC 60695-2-10グローワイヤー装置および共通テスト手順
- IEC 60695-2-11グローワイヤー最終製品の可燃性テスト (GWEPT)
- IEC 60695-2-12グローワイヤー材料片の可燃性試験 (GWFI)
- IEC 60695-2-13グローワイヤー材料片の着火性試験 (GWIT)

GWEPTは、完成した最終製品、例えばコネクタのテストに関するものであり、最終アプリケーションで使用されることにご注意ください。一方、GWFIおよびGWITは、家電製品全体の設計の一部として使用される材料に対して実施されるテストを指します。

無監視運転家電製品のグローワイヤー試験手順と合格基準

電流0.2A以上の無監視運転家電製品の部品については、IEC 60335-1、セクション30.2.3の要件を以下に要約し、この仕様内で詳細に説明されています。

テストレベル	仕様	テスト	テスト手順	合格基準
1	IEC 60695-2-12	GWFI	最低850°C	材料サンプル ≥ 850°C
または				
1	IEC 60695-2-11	最終製品の可燃性テスト (GWEPT)	850°Cのグローワイヤーを30秒間押し付けて、その後30秒間観察します	発火のない場合 - 合格 発火した場合 - 次の場合に合格： ・発熱体を除去してから30秒以内に火炎またはグロー燃焼が消滅する。また ・テストサンプルの下の層が発火しない
結果				合格レベル1 - レベル2に移動
2	IEC 60695-2-13	GWIT	最低775°C	材料サンプル ≥ 775°C
また				
2	IEC 60695-2-11	最終製品の可燃性テスト (GWEPT)	750°Cのグローワイヤーを30秒間押し付けて、その後30秒間観察します	発火のない場合 - 合格 発火した場合は、次の場合に合格： ・テスト中の火炎が、発熱体を除去してから2秒以上持続しない ・テストサンプルの下の層が発火しない
結果				IEC 60335-1の可燃性要件に合格

750°CのGWEPT中に炎が2秒を超えて続く場合：

アイテム	合格基準
IEC 60695-11-10に従って、家電製品内のコネクタ付近の周辺コンポーネント*がV1またはV0の炎の分類になっているかを確認する	該当する場合、IEC 60335-1の可燃性要件に合格する
代替テスト	
IEC 60695-11-5に従って、周辺コンポーネント*にニードルフレーム試験を実施する	ニードルフレーム試験に合格した場合、IEC 60335-1可燃性要件に合格する

* 周辺コンポーネント - 家電製品内でのコネクタ上方に位置する、直径20.00ミリ、高さ50.00ミリの円筒状範囲内に収まるコンポーネントに対応する

なお、家電製品メーカーは、IEC 60335-1規格を満たすだけでなく、それを上回る可能性のあるGWIT、GWFI、GWEPTの具体的な試験結果に関する独自の要件を定めている点にご注意ください。例えば、一部のメーカーでは、GWITおよびGWFIに合格している場合でも、すべてのケースにおいてGWEPTの試験を実施し、合格することを義務付けています。GWITおよびGWFIに関しては、樹脂サプライヤーは、樹脂プラークに対してこれらのテストを実施し、ULイエローカード内に結果を公表することがよくあります。

コネクタ、家電製品、樹脂のメーカーは、独自のテストラボ内および/または外部のラボリソースを通じてグローワイヤー試験を実施できます。一部の機関は、特定のコネクタ部品またはコネクタファミリーの最終承認および認証のためのテストを実施しています。さらに、樹脂サプライヤーは通常、GWIT/GWFIの評価と資格認定を行います。

Molexは、[完成品に対するテスト](#) (IEC-60695-2-11 GWEPTテスト方法により) を行い、手順を2回実行しています。試験サンプル (例えば、実際の用途で使用するのと同じように接点が装着されたコネクタハウジング) は、下にティッシュペーパーを敷いてしっかり固定されます。最初にエレメント (またはグローワイヤー) を750°Cまで加熱し、試験サンプルに30秒間押し当てます。サンプルが発火した場合は、火炎の持続時間、その高さ、および溶けた試験サンプルからの滴下の有無が記録されます。新しい試験サンプル (接点付きのハウジング) を用いて、850°Cでテストを繰り返します。次に、試験結果を上記の表で指定されたGWEPT基準と比較します。



異なる樹脂を評価するために使用されるグローワイヤー試験装置

特記事項

複数のグローワイヤー試験カテゴリーにわたる材料の性能

異なるテストタイプによって、材料が異なる性能を発揮する場合があります。例えば、樹脂材料サンプルがGWIT/GWFIに合格した場合、最終製品試験/GWEPTに必ずしも合格するとは限りません。空気の間隙、試験片の向き、および/または燃焼の燃料となる可能性がある、影響を受ける壁の厚さなどが原因になる可能性があります。原材料プラークテストは、最終コネクタ製品の設計の影響を受けない純粋な材料テストであるため、コネクタテスト時の追加的燃料 (酸素) の状態と同じにはなりません。

低ハロゲンまたはハロゲンフリーのグローワイヤー樹脂の入手可能性

現在、利用可能な樹脂は限られています。新しい樹脂が開発中です。進化する要件とさらなるテストと評価に基づいて、これらの樹脂のうち、家電用途に適しているものを判断する必要があります。さまざまな地域の業界要因や環境イニシアチブが、低ハロゲンおよびハロゲンフリーのソリューションの潜在的な使用を促進する可能性があります。

グローワイヤー用UL 94V2およびUL 94V0製品

Molexは、UL 94V2および94V0樹脂の両方をサポートするさまざまな製品を提供しています。これらの広く使用されているテストは、発火を回避する能力、高温で一貫した性能を維持する能力、およびそれらが可燃性液滴を発生させるかどうかといった要素に従ってプラスチックをランク付けします。UL 94V2認証では、垂直部で30秒以内に燃焼が停止し、可燃性プラスチックの液滴を許容し、UL94V0では10秒以内に燃焼が停止し、プラスチックの滴が炎上しないようにする必要があります。OEMの関心は、グローワイヤー試験とUL 94V0の両方に対応した新しいプラットフォームにあります。



増大するニーズに応える

今日の家電製品は、ますます進化し、自律的になっています。技術の革新とより多くの機能に対するお客様の要求が並行して増加する中、安全性は家電製品メーカーの間でこれからも引き続き重要視されるでしょう。こうした背景から、家庭のほとんどの家電製品においてグローワイヤー対応コンポーネントの必要性が高まっています。

Molexでは、家電業界によって義務付けられているIEC 60335-1の安全性・環境要件をすべて満たすグローワイヤー対応コネクタを幅広い種類で展開しています。このようなコネクタの多くは、高度な機能と、消費者の安全を改善しながら急速に変化している設計のニーズにも応える幅広い選択肢を提供しています。

Molexの優位性

製品に内蔵された電子機器の数が増え、その構成と設計に関わる複雑な規制が伴う中、プロジェクト初期から専門家に相談することが有効です。

Molexの設計は、グローワイヤー試験を念頭に置いて、設計エンジニアとの初期段階からの重要な連携を通じて、製品が各種基準を満たすだけでなく、最高水準の安全性、信頼性、効率性を提供できるよう支援します。新製品を開発、あるいは既存モデルを改良するときに、Molexは、お客様が求める次世代の電気・電子コネクタやユーザーインターフェース機能の導入をサポートします。

詳細については、[グローワイヤー製品](#)をご覧ください。

用語集

監視下運転家電製品 – 通常の操作中に人が家電製品の隣にいる監視下運転家電製品を指します。その反対は、無監視運転家電製品です。

GWEPT – IEC 60695-2-11に従って最終製品に対して実施されるグローワイヤー最終製品試験。

GWFI – グローワイヤー発火指数。最終製品に使用される材料に関連する属性です。GWFIは、IEC 60695-2-12に基づいて、発熱体を取り外した後30秒以内に、炎やグロー燃焼が自然消滅、または自然に消火する材料の最高温度を示します。

GWIT – グローワイヤー発火温度。最終製品に使用される材料に関連する属性です。GWITとは、IEC 60695-2-13に従って、規定厚さの3つの試験片が発火しない、あるいは炎の持続時間が5秒以内かつ試験片が完全に燃え尽きないという条件を満たす最高試験温度に、25°C (900°Cおよび930°Cの場合は30°C)を加算した温度の値です。

IEC – 国際電気標準会議。IECは、電気・電子技術および関連分野における国際規格を策定・公開する非営利の非政府間国際標準化組織です。
<http://www.iec.ch/>

ニードルフレーム試験 – 小さな炎の影響をシミュレートするために実行される試験。IEC 60695-11-5に従い、試験サンプルの基部に45°の角度で保持された高さ12.00mmの炎を一定時間押し付けます。

無監視運転家電製品 – 通常の操作中に人が家電製品の隣にいない無監視運転家電製品を指します。その反対は、監視下運転家電製品です。

UL – Underwriters Laboratoriesは、製品の安全性、環境、生命・健康、検証サービス、ナレッジサービスの5つの主要な戦略的な業務の専門知識を提供するグローバルな独立安全科学企業です。