



UL PERFORMANCE MATERIALS

**電気絶縁システム / 材料
関連サービスのご案内**

電気絶縁システム の中心で

高い信頼性と優秀な性能は、高品質製品の基本です。これを実現するには、モータやトランスフォーマ、発電機、ソレノイドなどの電気機器に高品質の電気絶縁システム (Electrical Insulation Systems : EIS) が使用されることが必要不可欠です。「システム」として正しく機能する高品質の電気絶縁材が、これら電気機器の中心に存在しています。

EISは、システムの温度クラス以下で作動する密接する絶縁材の組み合わせで構築されています。重要なのは、その材料の組み合わせは固有のもので、異なるシステム間で部品の交換はされないということです。EISに使われる材料は、高い絶縁性能を有し、使用中に安全性が維持されるものでなくてはなりません。よって、絶縁部品の品質は、最終製品の信頼性に不可欠な要素です。

ULは、試験・認証において厳格な安全要求事項に対応するとともに、貴社製品の技術、イノベーション、そして成功にも力を注ぎます。変化する市場に目を向けつつ、UL、IEEE、IECの各種規格を用いて、これら電気部品に試験を実施します。

このパンフレットは、EISの製造者の方々に、ULが提供するサービスを知っていただくために作成しました。製品設計の初期段階からULがお手伝いさせていただくことで、設計・材料選択から製造段階まで、すべてのスムーズな進行が可能になります。







EISに関するULの サービス

EIS評価は、長期的な信頼と、感電や発火に対する安全性を確保します。EISの温度定格の目的は、機器がどれだけ高温状態に置かれたら、絶縁材料の機能が落ち始めるのかを知ることです。さらに、その機器の製品寿命の間にこのような高温下に置かれた場合、どれだけその材料は耐えることができるかを示しています。

最終製品が設計どおりに機能するためには、よい最終部品が必要です。ULは、電気絶縁材 (Electrical Insulation Materials: EIM) と EISの試験・認証を通じて、よりよい最終部品の製作をサポートいたします。EISが第一の焦点ですが、EIMの認証を理解することで、材料の認証プロセスへの理解が深まると共に、製品に関してもよりよい決定を行うことができるようになります。

ULの試験・認証サービスは、EIMもEISも網羅しています。そのサービスに、「カテゴリーコードナンバー」または「CCN」が伴っていることがあります。数字とアルファベットから構成されるこのCCNは、製品の部品・材料 (ULではコンポーネントと呼びます) の種類または製品の種類を表す識別子となっています。このパンフレットでは、各試験サービスに該当するCCNを明記しています。



電気絶縁材 (EIM)

個々に評価



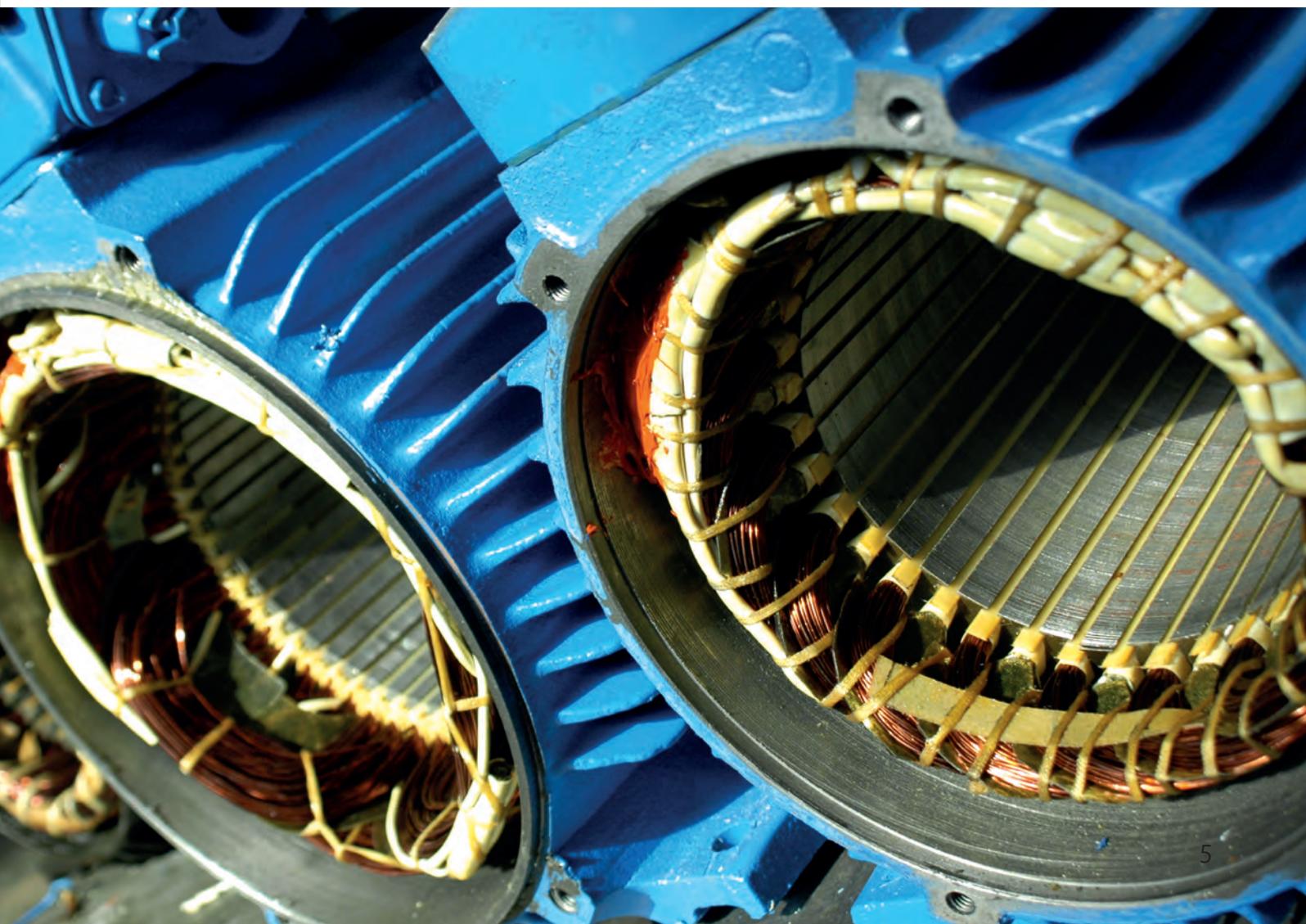
電気絶縁システム (EIS)

全体として評価し、全てが共に正しく機能するかを確認



最終製品

最高動作温度以下で正常に機能すると評価された絶縁システムを選択することが可能



EIMの試験・認証

安全で高性能なEISを製造するには、高品質の材料が必要です。材料の重要性を理解しているULは、試験・認証サービスの提供を通じて、お客様が自信を持って材料を選択していただけるよう支援いたします。

マグネットワイヤ・コンポーネント試験：OBMW

マグネットワイヤのコンポーネント試験は、モータ、トランスフォーマー、コイルなどを用いる電気製品のターン絶縁をワイヤだけが担っている機器に使われているワイヤに実施されます。これらのワイヤは、ASTM D2307規格とANSI NEMA NW 1000規格に記されている方法で評価されます。

このカテゴリでは、マグネットワイヤと同種のエナメルコーティングの互換性、並びに、このマグネットワイヤの温度定格は、ULの熱劣化試験による評価を受け、ULのレコグニション認証をされるEISと同等あるいはそれより高いことを確認することを目的としています。

マグネットワイヤ・コーティング：OBNT

EISに使用される銅またはアルミニウムのワイヤが非常に薄い絶縁材でコートされている場合、安全確保が必要となります。マグネットワイヤがトランスフォーマー、インダクタ、モータ、電磁

石などのタイトコイルが必要な製品に使用されている場合、そのワイヤは、温度クラス、絶縁クラス、直径、面積で分類されます。ほとんどの場合、製品に使用されるマグネットワイヤの選定要件や仕様は、これらによって決まります。

ULは、材料組成や温度定格に関して評価をするためマグネットワイヤ・コーティングの試験を実施します。このカテゴリでは、OBMWの認証要求に合致するコーティング材料を記し、OBMWの認証取得のために必要な試験の低減を可能にすることを、目的としています。

プラスチック：QMFZ

ULは、プラスチックの電気トラッキング、着火特性を、熱源、電源、燃焼性を始めとする様々な電氣的、物理的、機械的特性によって評価します。さらに、高温、水、紫外線、低温などへの長期間の曝露がこれらの特性の保持にどう影響するかを評価します。この情報は、プラスチック材が異なる状況下でどのように機能するかを考慮することに役立ちます。

ワニス・コンポーネント：OBOR

EISにワニスを使用する際、指定された要求事項を満たしているワニスを選択することが重要です。

EIS試験のリーダーであるULが、試験によって、正しいワニスや正しい機器に使われているか確認いたします。EISへ用いるワニス製品の試験および認証をこのカテゴリーの下で実施します。

絶縁システムのラミネート構造詳細 コンポーネント：OBFQ

このカテゴリーの対象は、UL認証を受けた、つまり、レコグナイズド・コンポーネントであるEISのメジャーコンポーネントとして使用されているラミネートシートにおける材料トレーサビリティです。これらの材料は、製造者の施設でのみ確認することができます。このカテゴリーの認証材料は、ポリマー材の識別における不確かさを解消し、最終製品におけるラミネートシートの構造詳細確認が免除されます。さらに、認証取得によって、ラミネート材料を表示できるようになり、また、これらのラミネートをEISに追加する際に必要な試験が低減されます。

単層及び多層の絶縁巻線ワイヤーコンポーネント：OBJT

このカテゴリーが対象とするのは、インターリーブ・ターンまたは巻線間に絶縁材料を用いないトランスフォーマーに使用されている絶縁ワイヤです。EISに熱劣化試験を実施する際、これらの絶縁ワイヤに、接地または巻線間の絶縁部分は必要ありません。さらに、この絶縁材は、ANSI/UL 60950-1 Annex U (Information Technology Equipment-Safety-Part1:General Requirements) とUL 60601-1 (Medical Electrical Equipment, Part1:General Requirements for Safety) で巻線コンポーネントとして評価されることで、丸い巻線ワイヤを使用するクラスA、E、B、F、Hの絶縁システム中の巻線コンポーネントに基礎/付加/強化絶縁のいずれかを取得することができます。

EISの試験と認証

EISの完成品には、個々の材料が正しく機能することが必要ですが、それらが全て共に正しく機能して初めて真にEISは完成したと言えます。EISの試験・認証をULで受けていただくことで、貴社のEISは、性能、安全性、耐久性などの期待に応えた製品であると実証することができます。

電気絶縁システム：OBJY

モータ、トランスフォーマ、ソレノイドコイルを含むEISのユーザーから試験を求められたら、ULの認証サービスをご活用ください。この認証は、コイルが生産されている工場で使用されている、ULのレコグニション認証を受けた絶縁システムを対象としています。これらのEISは、製品(OBJY)として評価される場合もあれば、絶縁システムのコンポーネント(OBJS)として使用される場合もあります。

モータ、トランスフォーマ、コイルに搭載されるEIS用システム・コンポーネントは、ULのオンラインデータベースで簡単に検索できます。

電気絶縁システム—コンポーネント：OBJS

完成品であるEISにUL認証を付与する際は、全てのコンポーネントを評価する必要があります。このカテゴリーは、EISに使用されている材料サプライヤー向けのものです。

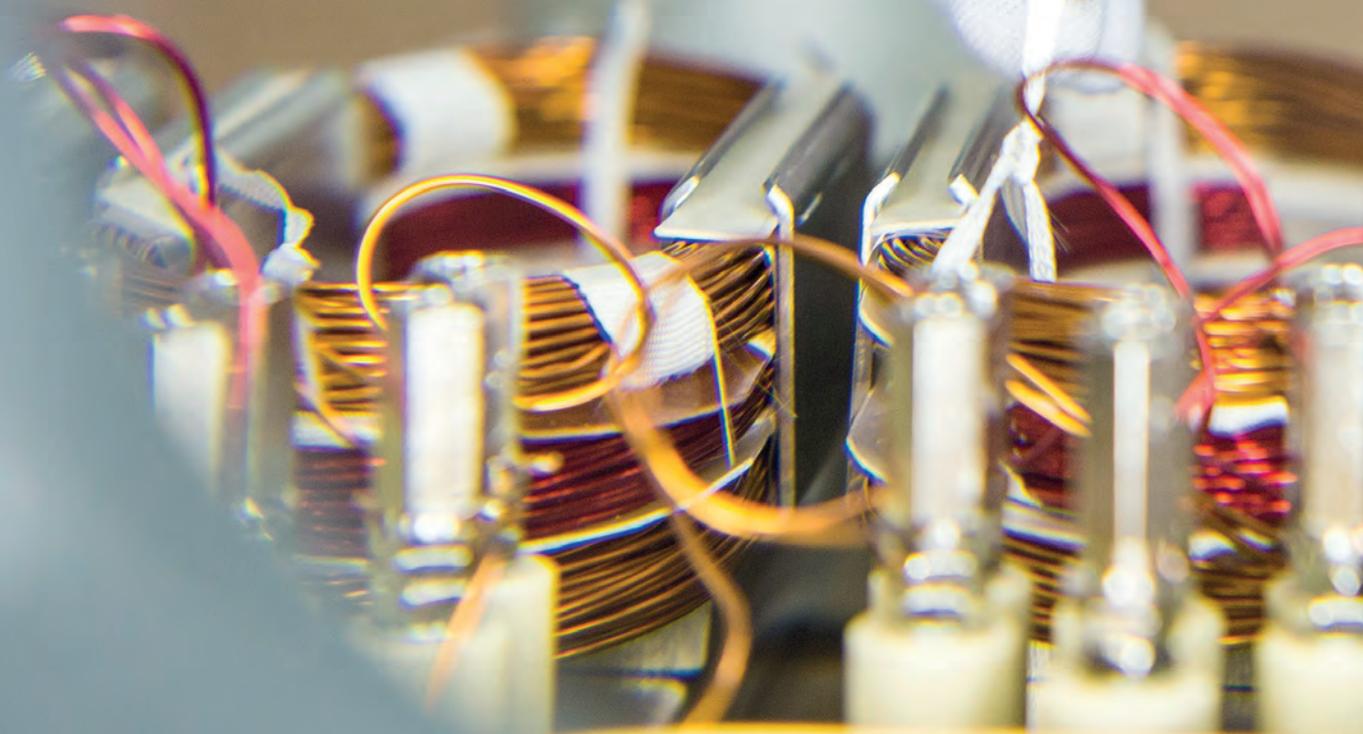
重要なのは、これらは、評価を受ける機器のコンポーネントとして使用されるもので、ある特定の構造下では不完全だったり、性能が制限されているということです。つまり、これらの絶縁システムは、最終製品である絶縁システムの製造者が、EISを搭載した機器を製造する際に使用するものであり、そのシステムは、OBJYとしてULレコグニション認証を申請することになります。

ご存知ですか？

OBJYで認証を受けると、追加試験なしに、認証範囲をIEC 60085 (CCN: ODCA)まで拡張することができます。UL 1446の熱劣化試験方法は、IEC 61857規格と同じものが採用されているからです。



低電圧から高電圧まで EISに適用される 規格





低電圧EIS

- **UL 1446 Standard** for Systems of Insulating Materials - General

UL 1446は、モータ、ソレノイドなどによく使われているランダム巻低電圧システムを評価する規格です。モータレットまたはGPM (General Purpose Models)に対し、3点以上の温度でそれぞれサイクルを設定しオープンエージングさせ、各サイクルが終わる毎にオープンから取り出し、コールドショック、機械的負荷、高湿度という一連の環境下に繰り返し曝したのち、耐電圧試験を行います。既存システムの変更の場合は、1点または2点の熱劣化試験またはシールドチューブ試験だけを行う試験プログラムもあります。



中 - 高電圧EIS*

- **IEC 60085**, Electrical Insulation – Thermal Classification.
- **IEC 61857** (All Parts), Electrical Insulation Systems – Procedures for Thermal Evaluation
- **IEC 60034-18-31** Functional evaluation of insulation systems – Test procedures for form-wound windings – Thermal evaluation and classification of insulation systems used in rotating machines
- **IEEE 1776 – IEEE** Recommended Practice for Thermal Evaluation of Unsealed or Sealed Insulation Systems for AC Electric Machinery Employing Form-Wound Pre-Insulated Stator Coils for Machines Rated 15,000 V and Below.

IEEE 1776とIEC 60034は、成形巻線を使用し、高馬力モータと風力タービン発電機によく使われているEISを評価する際に使用する規格です。試験は、「フォーマレット」と呼ばれる代表モデルを使用します。このフォーマレットには小型の成形巻線コイルが含まれています。熱サイクル、機械的負荷、湿度曝露の各試験の後に、耐電圧試験を実施し、絶縁材料に破損がないかを確認します。

- **IEEE C57.12.60* – IEEE** Standard Test Procedure for Thermal Evaluation of Insulation Systems for Dry-Type Power and Distribution Transformers, Including Open-Wound, Solid-Cast, and Resin-Encapsulated Transformers.

IEEE C57.12.60は、発電/配電用トランスフォーマーに使用されるEISを評価する規格で、熱サイクル、低温ショック、湿度曝露の各試験の後に、 $1.2 \times 50 \mu s$ の陽性フルウェーブ・インプラス試験と誘導電位試験を実施して、絶縁材料の破損の有無を確認します。試験は、実際のトランスフォーマー・コイルまたはトランスフォーマー・コイルの代表モデルにて実施されます。

* 2015年7月にUL 1446にCertification Requirement Decision (認証要求決定事項)が発行されており、UL 1446内での電圧での区分がなくなります。詳細については、担当エンジニアにお問い合わせください。

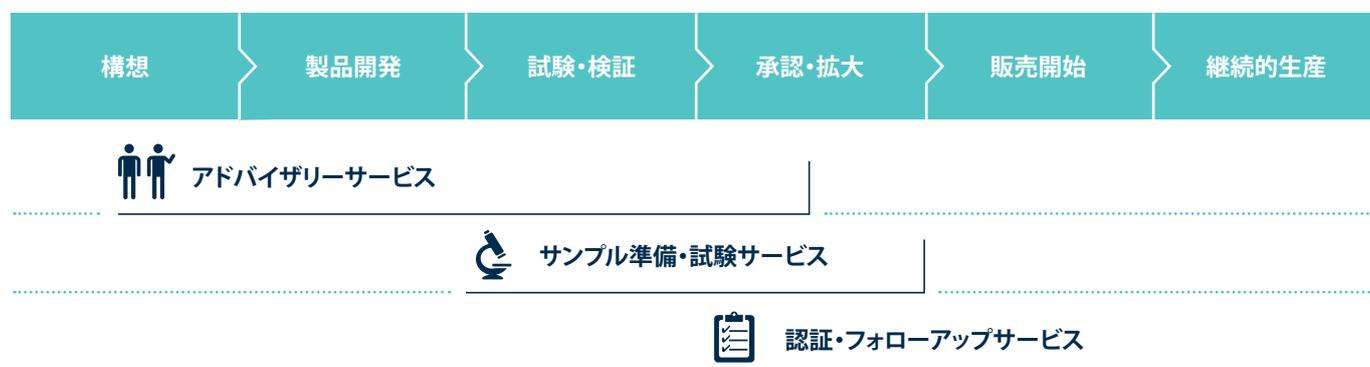
製品開発サイクルを通じたサービス

UL認証の取得は、製品開発のみならず、北米を含む世界各国に製品を展開する上で大きな役割を果たします。ULは、世界に製品を送りだすにあたって様々な問題があることを認識しています。120年以上にわたって培った経験と知識を駆使して、ULは新製品投入に至るプロセスの簡素化と迅速な出荷の実現へとお客様を導きます。

製品開発段階でのアドバイザリーサービスから認証取得後のフォローアップサービスまで、あらゆる段階でお客様をサポートいたします。お客様は、ULが提供する包括的なサービス・ラインナップから最もニーズに適したサービスを個々に依頼して

いただけます。複数のサービスをまとめて受けていただくことで、製品出荷までの時間の短縮、スムーズな意思疎通、リスクの削減が可能になるだけでなく、ULならではの安心感を体感していただけます。認証申請の準備が整っている方も、認証は必要だが何から始めたらいいのかわからない方も、まずは私たちにお問い合わせください。規制動向、コンプライアンス問題から輸出上の課題や市場開拓まで、さらには、複雑さを増すサプライチェーン全体にわたって、私たちがお客様をナビゲートいたします。

製品開発サイクル





サービス・ ポートフォリオ

アドバイザリーサービス

認証を申請する前に決めなければならないことは色々ありますが、ULがそれらを解決する道しるべとなり、お客様の時間と経費を節約いたします。私たちは、課題を抱えておられるお客様にはそれぞれ特有のニーズや懸念があることを知っています。ULが最初から最後までお客様に寄り添ってお手伝いすることで、お客様の認証申請に至る道はかつてないほど順調かつスムーズに進むでしょう。

ULのアドバイザリーサービスには次が含まれます。

- 市場動向調査
- 市場参入研修
- 製品の差別化計画
- プラットフォーム・レビュー
- プログラム評価

次をお届けします。



レポート



セミナー/研修



技術相談

サンプル準備・試験

UL試験所のグローバルネットワークを通じて、世界中の市場に製品を届けたいお客様に、効率的なサンプル準備と試験を可能にする画期的なカスタマイズ・ソリューションを提案いたします。ULのサンプル準備/試験サービスは、原材料から最終製品まで網羅した包括的な機能/技術評価を提供しています。測定値やデータだけでなく、必要に応じて、スクリーニングや性能データ、継続的品質検証に関する実践的知見をお届けします。

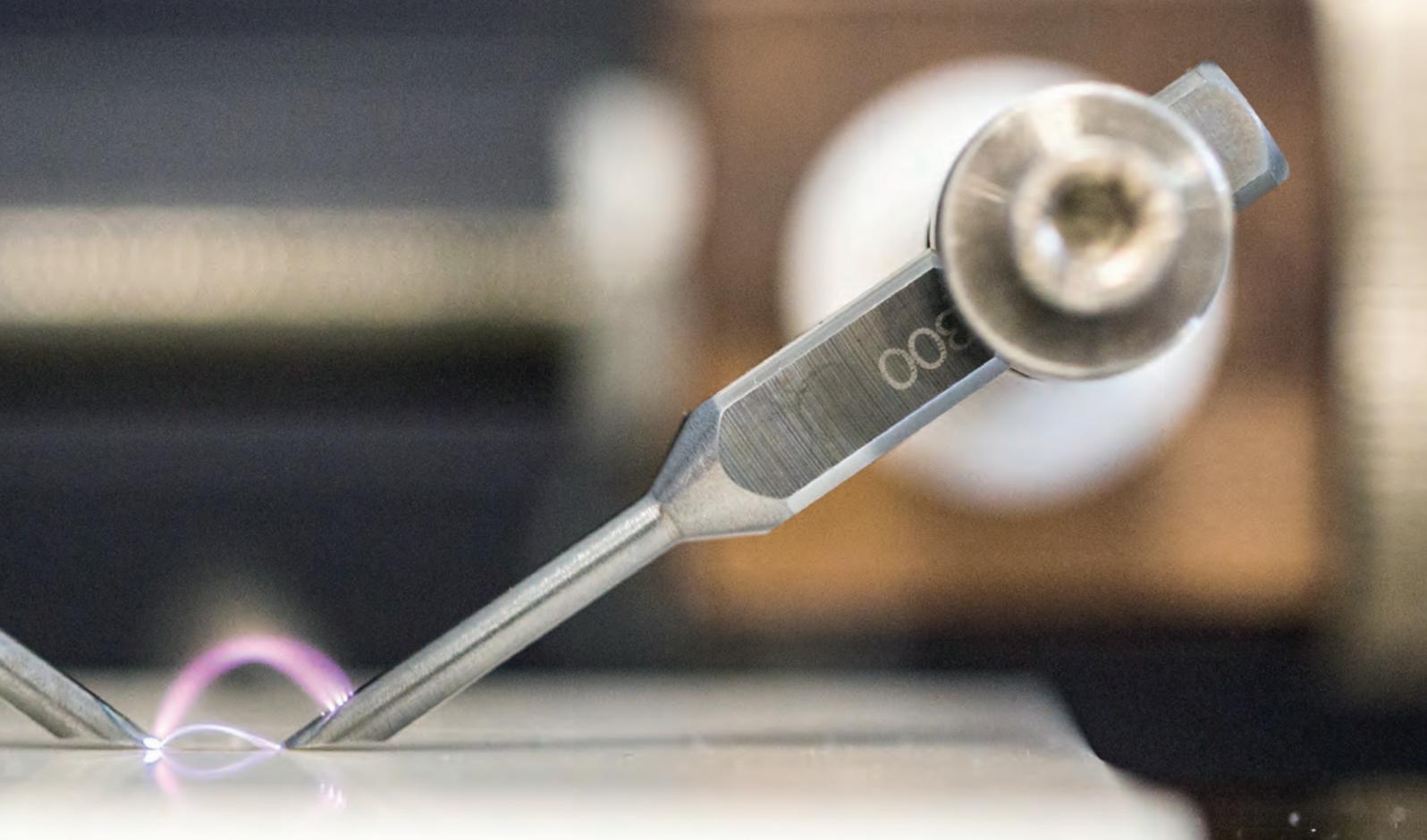
ULの性能試験サービスには次が含まれます。

- モータレットサンプルの作成・組み立て
- プラスチックのコンパウンドと試験サンプルの作成
- 材料の物理的試験(機械的、衝撃)
- 電氣的/燃焼性材料の試験
- 分析試験
- 故障試験
- ベンチマーク/比較試験
- 根本原因/故障解析
- 予測モデル作成
- 試験方法の開発/推奨

次をお届けします。



レポート



認証・フォローアップ(工場検査)サービス

認証は、提出していただいたサンプルを評価することから始まります。そして、その製品が適用要求事項を全て満たしているとULが判定すると、サンプル製品の製造時にUL認証マークを貼付することを許可します。または、UL認証を受けたことを示す認証書を発行します。評価レポートも製造者に発行されます。しかしULマークを貼付した製品を出荷するには、その前にULのフォローアップサービス・プロセスに同意していただく必要があります。

フォローアップ(工場検査)サービスが、ULを他の認証機関とは異なる機関にしています。ULマークは毎年約220億個の製品に貼付されていますが、ULのフォローアップサービスがその信頼を形作っています。製品にUL認証マークを表示するためには、評価時に適用要求事項に適合していると共に、その後の生産においても安全要求事項への適合が維持されていなければなりません。そのため、製造工場の定期的検査とサンプル試験によって、要求事項への継続的適合を検証します。適切な安全要求事項を満たした製品のみを生産し、それらの製品にULマークを表示することが、製造者の皆様とULの共通の目標です。

UL認証製品は、UL認証製品ディレクトリー (ul.com/database) またはiQ™のEISデータベース (iq.ul.com/systems) に掲載されます。これらのデータベースでは、何千人もの設計者、エンジニア、サプライヤーが日々製品を検索し、そこに記された重要安全特性をチェックし、活用しており、即座の情報発信が可能です。UL認証は、認証取得されているお客様にとって、製品が厳格な安全規格を満たしていることを示す有力な販促ツールでもあるのです。

次をお届けします。



認証書



認証



マーク



データベース

ご存知ですか？

OBJSの認証製品も、UL iQ™のEISデータベースに掲載されます。この高性能データベース (iq.ul.com) で、UL認証を受けたEISを簡単に検索することができます。

EUROPE

Denmark

T: +45.44.85.65.65
E: info.dk@ul.com

France

T: +33.1.60.19.88.00
E: info.fr@ul.com

Germany

T: +49.69.489810.0
E: info.de@ul.com

UL TTC

T: +49.2151.5370.370
E: ttc@ul.com

Italy

T: +39.02.92.52.65.00
E: info.it@ul.com

Poland

T: +48.22.336.33.39
E: info.pl@ul.com

Spain

T: +34.93.368.13.00
E: info.es@ul.com

Sweden

T: +46.8.795.4370
E: info.se@ul.com

The Netherlands

T: +31.26.376.4800
E: info.nl@ul.com

United Kingdom

T: +44.1483.302.130
E: info.uk@ul.com

AMERICAS

Argentina

T: +54.11.4316.8200
E: info.ar@ul.com

Brazil

T: +55.11.3049.8300
E: info.br@ul.com

Canada

T: +1.866.937.3ULC, 1.866.937.3852
E: customerservice.ca@ul.com

Mexico

T: +52.55.3000.5400
E: info.mx@ul.com

United States

T: 877.UL.HELPS, 1.877.854.3577
E: cec@ul.com

ASIA PACIFIC

Australia

T: +61.1.8824.7775
E: customerservice.au@ul.com

China

E: customerservice.cn@ul.com

Guangzhou

T: +86.20.3213.1000

Shanghai

T: +86.21.6137.6300

Suzhou

T: +86.512.6808.6400

Hong Kong

T: +852.2276.9898
E: customerservice.hk@ul.com

India

T: +91.80.4138.4400
E: customerservice.in@ul.com

Korea

T: +82.2.2009.9100
E: customerservice.kr@ul.com

Malaysia

T: +603.5632.5922
E: customerservice.my@ul.com

New Zealand

T: +64.3.940.4400
E: customerservice.nz@ul.com

Singapore

T: +65.6274.0702
E: customerservice.sg@ul.com

Taiwan

T: +886.2.7737.3168
E: customerservice.tw@ul.com

Thailand

T: +66.2.207.2408
E: customerservice.th@ul.com

株式会社 UL Japan 事業所案内

ul.com/jp

本社 〒516-0021 三重県伊勢市朝熊町4383-326
T: 0596-24-6717 F: 0596-24-8020
東京本社 〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-8-3
丸の内トラスタワー本館6階
T: 03-5293-6000 F: 03-5293-6001

問い合わせ先

カスタマーサービス E-mail: customerservice.jp@jp.ul.com

本社 T:0596-24-6735 東京本社 T:03-5293-6200 F:03-5293-6201

本社安全試験所 〒516-0021 三重県伊勢市朝熊町3600-18
T: 0596-24-8008 F: 0596-24-8002
本社EMC試験所 〒516-0021 三重県伊勢市朝熊町4383-326
T: 0596-24-8999 F: 0596-24-8124
グローバルマーケットアクセス T: 0596-24-8116 F: 0596-24-8095
湘南EMC試験所 〒259-1220 神奈川県平塚市めぐみが丘1-22-3
T: 0463-50-6400 F: 0463-50-6401
横輪EMC試験所 〒516-1106 三重県伊勢市横輪町108
T: 0596-39-1485 F: 0596-39-0232
鹿島EMC試験所 〒289-0341 千葉県香取市虫幡1614
T: 0478-88-6500 F: 0478-82-3373

ULの名称、ULのロゴ、ULの認証マークは、UL LLCの商標です。© 2015
その他のマークの権利は、それぞれのマークの所有者に帰属しています。
本内容は一般的な情報を提供するもので、法的並びに専門的助言を与えることを意図したものではありません。

1512NS1000_V1.0

