



5G製品を設計する際に 留意すべきことトップ5



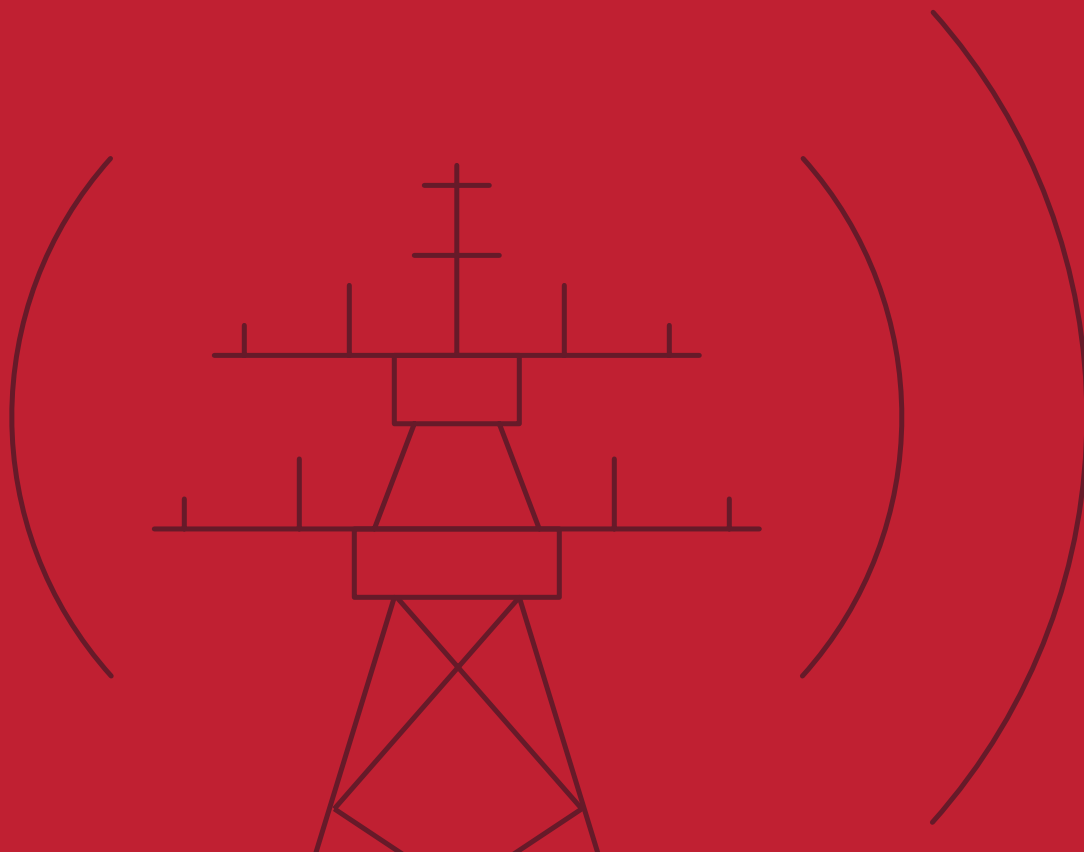
Empowering Trust[®]

5Gを利用した製品を設計している、あるいは設計を計画している場合は、専門家のパートナーと協力して、リコールや審査の失敗、コンプライアンス違反を防いでください。

第5世代のモバイルコミュニケーション技術である5Gについては、すでに数年前からご存知方も多いのではないのでしょうか。しかし、現在、5G製品を設計している、あるいは設計を開始する予定であるなら、以下のような5Gが提供する利点を活用することができます。

- 拡張モバイルブロードバンド (eMBB)
 - データドリブンアプリの高いデータレート
 - 広いスペクトル範囲
 - 幅広い用途
- 大規模なマシンタイプのコミュニケーション (mMTC)
 - スケーラブルな接続性
 - 広範囲のエリアをカバー
 - 屋内深部への浸透
- 超高信頼性・低遅延コミュニケーション (URLLC)
 - ミッションクリティカルなアプリのサポート
 - リアルタイムにアプリをパワーアップ
 - 産業用制御に最適

しかし、5Gへの移行は4Gよりもはるかにリスクが高くなります。これは、5Gが技術の漸進的な進歩ではなく、むしろ飛躍的な進歩だからです。そのため、潜在的な障害点は必ずしも明白ではなく、より複雑になり、過去のように明確に定義されていない可能性もあります。リコール、審査の失敗、違反に対する罰則につながる可能性のある一般的な誤りを回避するために、設計と試験の要件について十分に準備し、理解する必要があります。





1

複雑な5Gの電波試験のコンプライアンス

新しいテクノロジーは通常、規則や規制よりも速く進化します。これに対処するための全体的なプロセスは簡単です。最初は、新しい技術はケースバイケースで評価しなければなりません。テクノロジーが進化し成熟するにつれ、規制機関はコンプライアンスに影響を与える要因をより包括的に理解するようになります。目標は、さまざまな製品間でコンプライアンス審査における高レベルの一貫性を確保し、メーカーの設計コンプライアンスのアプローチを可能にし、市場投入までの時間を短縮することです。

トピックの中には、開発されて最終ガイダンスにつながるものもあれば、暫定的なガイダンスにとどまって段階的に廃止されるものもあります。後者の例としては、新無線（NR）バンド用の通信試験セットがまだなく、工場出荷時の試験モードにはアンテナ調整の試験機能がなかったため、特定のアンテナ調整の審査があったことが挙げられます。このような状況に対処するために、特別な手順が開発されました。米国連邦通信委員会（United States Federal Communications Commission - FCC）は、NR帯をカバーするコールボックスが利用可能になった時点で、この暫定的な手続きを廃止する方針です。この段階で提供されるガイダンスはケースバイケースのものであるため、たとえ全体的な条件が同じであっても、工場出荷時の試験モードの能力の違いにより、第2のデバイスには異なる特定の試験ガイダンスが提供される可能性があります。求められる要件は時とともに変化するため、信頼できる試験・検査・認証（TIC）機関と協力して、最新のコンプライアンスルールや試験プランを把握することが重要です。TICウェビナーを聴き、ギャップ分析の審査を行うことで、最新の5Gリリース仕様に沿って製品を設計していることを確認できます。

また、各国で5Gの様々な周波数帯が採用されていることが、製品デザインの選択に影響を与える可能性があります。2020年10月に開催されたTCB（Telecommunication Certification Body）協議会のワークショップでは、FCCとカナダのISED（Innovation, Science and Economic Development）から、米国とカナダそれぞれの無線規制、測定手順、アプリケーション要件の変更に関する最新情報を中心に議論が行われました。この2つの機関の要件の統一化は広範囲に及んでいますが、100%ではありません。そのため、両方の市場を対象とする製品のメーカーの多くは、両国に同時に申請を行います。ULのグローバルマーケットアクセスの専門家は、150以上の国で変化する5Gの規制、現地の言語や文化、製品を迅速に通関させるために必要な書類などを常に把握しています。

5Gは複雑です。しかし、ULのような知識豊富なパートナーと協力して、製品のライフサイクルにおけるコンプライアンス要件や性能試験を案内してもらえば、潜在的な落とし穴についてすべてを知る必要はありません。

2

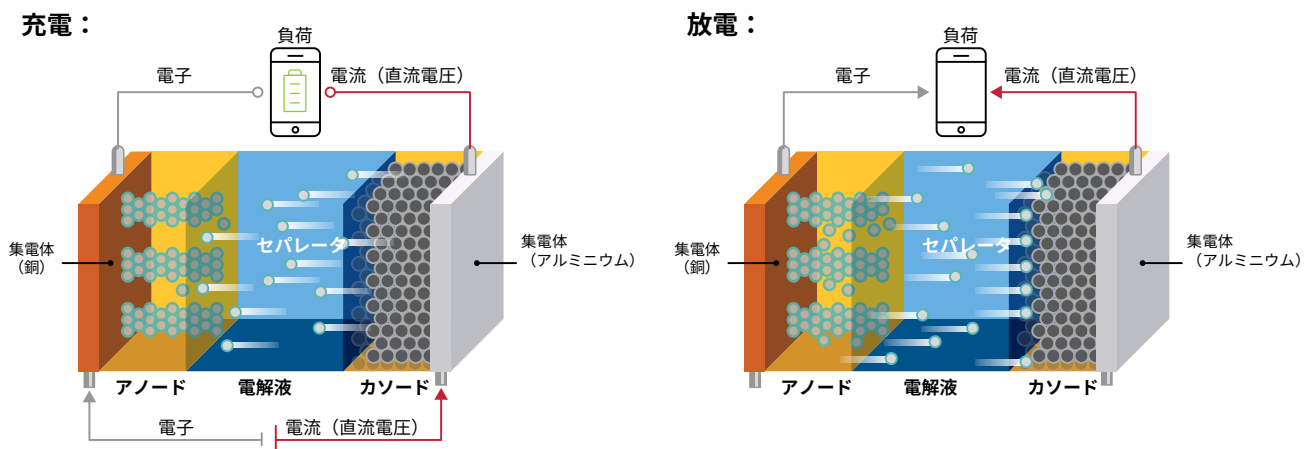
5Gがバッテリー寿命に与える影響への対策

5G製品は、3Gや4G製品とは動作が異なるため、バッテリー要件に影響を与える可能性があります。例えば、mmWaveを含む5Gチャンネルを使用する製品では、当初、複数のトランスミッターを異なるバンドで同時に動作させる必要があり、電力の必要性が高まります。5Gによるデータ転送の高速化は送信時間の短縮を意味しますが、5G機器の中には、リアルタイムで大容量のデータ転送を処理するために、動作頻度を高めたり、コンピューターの処理能力を高めたりする設計のものもあります。これらの進歩は、バッテリーの寿命や必要な電力に影響を与えます。

さらに、5Gでは、医療機器や自動運転車での使用など、バッテリー障害のリスクによって負傷または死亡の可能性が高まる、より幅広い用途が可能です。バッテリーの構造上の問題は、ショートを引き起こし、電源を供給していた機器を破損させ、製品が炎上するなどの深刻な事態を引き起こす可能性があります。実際、2006年にはバッテリーの問題で1,000万台のノートパソコンがリコールされました。¹その10年後には、250万台の携帯電話がバッテリーの欠陥により発火リスクがあるとしてリコールされました。²このリコールの直接的なコストは53億ドル (USD) と推定されています。

電池が引き起こす被害の大きさは、電池の安全基準や認証の重要性を示しています。

5Gのコンシューマー製品では、バッテリーの性能として、容量とサイクル寿命の2つが最も重要です。容量が大きいほど、デバイスは再充電の間隔を長くすることができます。サイクル寿命が長いということは、多くの典型的な使用特性の下でバッテリーがより長持ちすることを意味します。これらのパラメータに影響を与えるのは、バッテリーと製品の設計、構造、化学的性質です。



ULのバッテリー安全試験サービスは、広範囲に渡るものであり、業界をリードしています。ULでは、バッテリーの試験と認証を行うだけではなく、お客様がグローバル市場での信頼性と承認を獲得できるように、安全性だけでなく、より優れた性能に焦点を当て、業界の安全および性能基準の開発と国際的な調和に貢献しています。

1. <https://www.engadget.com/2006-10-19-sony-battery-recall-approaches-10-million-costs-mounting.html>

2. <https://www.nytimes.com/2016/09/16/business/samsung-galaxy-note-recall.html#:~:text=Sept.%2015%2C%202016%20SEOUl%2C%20South%20Korea%20-%20It,some%20customers%20said%20their%20phones%20had%20caught%20fire>

3

5Gでは、プリント回路やプリント基板の設計にも注意が必要です

プリント回路 (PC) およびプリント回路基板 (PCB) の設計には、常に電氣的、機械的、環境的、熱的、および製造プロセスの要素が関係しています。これらの要素は、ギガビット範囲のデータレートとmmWave帯域の動作周波数のため、5G製品にとってより重要で困難なものになります。

4Gと比較した5GのPCBに関する考慮事項は次のとおりです。

- RFフロントエンドは、引き続きPCに直接統合されます。
- PCは、より高速で高周波の信号に対応できるように設計する必要があります。
- プリント基板の積層材料には、低誘電率 (Dk) と低誘電正接 (Df) が求められます。
- 外部電界による誘電体の誘起分極。

今日のPC製品は、製造上のばらつき、製造温度、正確な銅の厚さの均一性に非常に敏感です。そのため、5Gの互換性を必要とするすべての主要な市場セグメントにおいて、設計の失敗や信頼性のコストが重要な要素となります。スクラップやフィールドでの故障はこれまでも問題になっていましたが、5G機器ではPCが非常に重要になっており、手作業での修理が困難になってきているため、より重大な問題となっています。

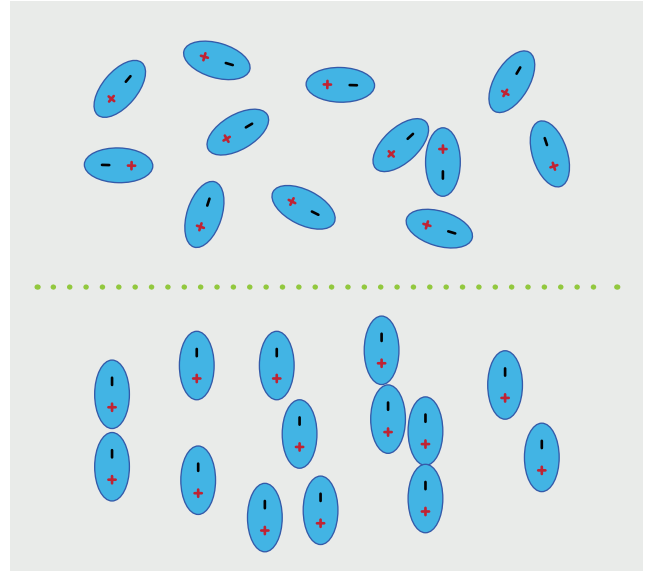
PCの環境性能要件に対応するために、実績があり、広く受け入れられている信頼性評価を初期の設計に積極的に取り入れることができ、またそうすべきです。特に、電氣的、機械的、熱的な試験が含まれます。PCの安全認証は、主に感電や引火性の危険を軽減するために必要です。

実施される試験の一部は次のとおりです。

- 絶縁耐力 (Dielectric strength)
- 降伏電圧 (Breakdown voltage)
- 高電圧アークトラッキングレート (High voltage arc-tracking rate)
- 影響 (Impact)
- 曲げ特性 (Bending properties)
- 負荷時の材料の歪み (Material distortion under load)
- 積層板や接着剤の接着強度 (Bond strength of laminates and adhesives)
- 可燃性試験 (耐発火性、燃焼速度) (Flammability tests)

ULは、5GテクノロジーによってPCに課せられる固有の要件を試験するために、独自のパフォーマンスと信頼性の認証を提供します。この認証により、無線通信事業者、最終製品メーカー、および消費者は、PCの安全性、性能、および信頼性に対する確証を得ることができます。

当社は、安全基準を開発し、ベアPC、つまりコンポーネントのないボードを試験する唯一の認証機関です。ULレコグナイズド認証および安全性認証を受けたPCは、世界のほとんどの最終製品規格において、ベアボード試験要件の代わりとして受け入れられています。



外部電界による誘電体の誘起分極。

4

比吸収率と電力密度の試験

比吸収率 (SAR) とは、人の体内に吸収されたエネルギーの量を示す指標です。電力密度 (PD) は、人の外にある印加された電界の測定値です。5Gの電波暴露評価では、6 GHz以下のSARと24 GHz以上のPDをどのように組み合わせるかが課題となります。

SARとPDのパラメーターを指定するユニットが異なり、対応する測定は物理的に異なる場所で行われます。各測定値とその測定値に対応する限界値との比を計算し、これらの無次元比を加算して総露出比を算出します。次のステップでは、この合計が1より小さいことを確認します。

このSAR式は、これらの異なる測定値を組み合わせる実用的で賢明な方法です。今回の構成ではアップデートが提示されなかったため、既存のガイダンスが引き続き5Gに適用されます。

ULはSAR試験において20年以上の経験を有しており、業界をリードする専門知識を駆使して、コストのかかるリコールのリスクを軽減しながら、5G製品を迅速かつ効率的に発売するために必要な要件を満たせるよう、お客様を支援できます。

当社のサービスには以下のものが含まれます。

- グローバルな展開 — すべての市場で試験と認証を実施
- フルサービスのSARラボ — 多くの規制機関、主要市場の政府、そしてボーダフォン社から認定されています
- カスタマイズされた試験ソリューション — 要件に合わせて設計されたプロセス効率の向上と試験サイクルの合理化
- 優れた技術力—実用的な助言と支援により、遅延のない市場導入のために試験結果を提供



5

サイバーセキュリティ

サイバーセキュリティのリスクとそれに関連する活動は、さまざまなカテゴリーに分類されます。さまざまな活動がどのように分類されていても、どれも損害を与える可能性があります。とはいえ、様々な形での分類は、共通の特徴と固有の特徴の両方を見極め、それぞれのリスクに対処するための戦略を立てるのに役立ちます。

5Gでは、ネットワーク全体のノード数が大幅に増え、より多くのデータが通信され、より多くのデータが共有されることとなります。また、5Gエコシステムの中には、低レイテンシーに依存する部分もあります。これらのデバイスのユーザーにとって、サービスの停止は深刻な影響を与える可能性があります。その結果、5Gのネットワークやデバイスが展開されるにつれて、サイバーセキュリティの重要性が増していくことになります。

サイバーセキュリティのリスクには、以下のようなものがあります。

- コントロール喪失のリスク
 - ネットワーク通信の傍受
 - ネットワーク上のシステムへのアクセス
 - 分散型サービス拒否 (DDoS) 攻撃
- 機密のコミュニケーションに対するリスク
 - 盗聴
 - ネット上での嫌がらせ
 - ライブストリーミングの傍受
- 機密データに対するリスク
 - 個人/医療データの盗難
 - ユーザーへの脅迫
 - ユーザーのネガティブ体験

ULのアプローチは、トレーニング、アドバイザリー、試験サービスを包括しています。具体的な要素には、セキュリティバイデザイン、セキュリティ開発ライフサイクル (SDL) ギャップ分析、侵入試験、セキュリティフレームワーク評価などがあります。

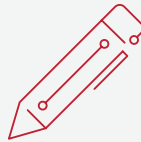
ULのエンドツーエンドアプローチ

リスクの把握



セキュリティ基準やフレームワークの策定
テクノロジーとサイバーセキュリティの戦略に関するお客様へのアドバイス

セキュリティレベルの確立



IoTエコシステム・プログラムの確保
ロードマップ実行のサポート

リスク管理



セキュリティの検証と維持
IAA機能 (識別、認証、認可) の機能および相互運用性試験



5Gコンプライアンス試験についての詳細や、
ULのエキスパートへのお問い合わせは、
[UL.com/services/5g-compliance-testing](https://www.ul.com/services/5g-compliance-testing)をご覧ください。

© 2021 UL LLC. All rights reserved. 無断複製・配布禁止。本書は一般的な情報の提供のみを目的としており、法的またはその他の専門的な助言としての使用を意図していません。