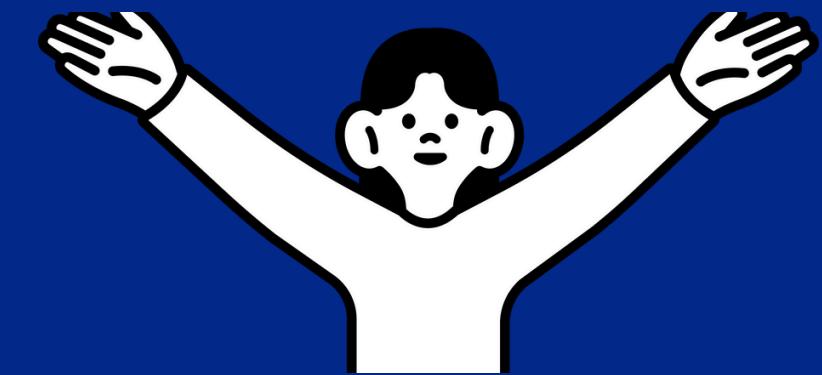


## NEWS LETTER



## 構造×特性×信頼性をつなぐ解析エンジン

Topic  
01

非破壊観察からFIB断面解析まで一気通貫でトレース可能なフローを整備  
物理的現象と電気的挙動を相関づけて解析

信頼性不良は、構造の変化として現れ、電気特性の異常として検出されます。DENKENの解析は、断面・構造観察（物理解析）を起点に、電気特性・信頼性データを重ね合わせることで、現象を構造と特性の関係として可視化します。非破壊解析から電気特性評価、FIB・TEM解析まで対応することで、故障箇所、原因の特定を行います。



Power MOSFET, IGBT, SiC MOSFET

パワーMOSFET、IGBT、SiC MOSFET / SiC SBD、GaN デバイス、  
パワーモジュール（マルチチップ実装）  
車載・産業用途における高電圧・大電流デバイス

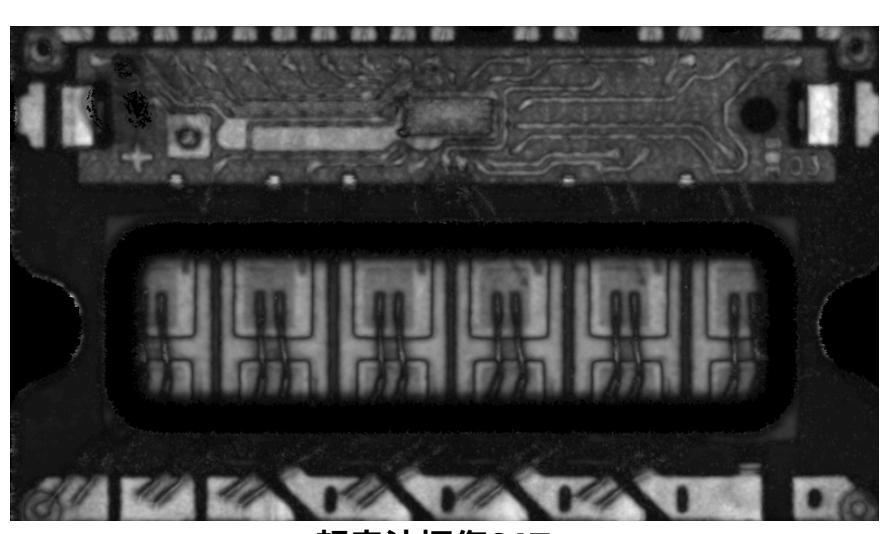


※ 本画像はイメージです。特定の製品・メーカーを示すものではありません。

Topic  
02

パワーデバイスの故障解析フロー(一例)

故障解析フロー(観察→電気特性→開封→OBIRCH/PEM→断面観察)



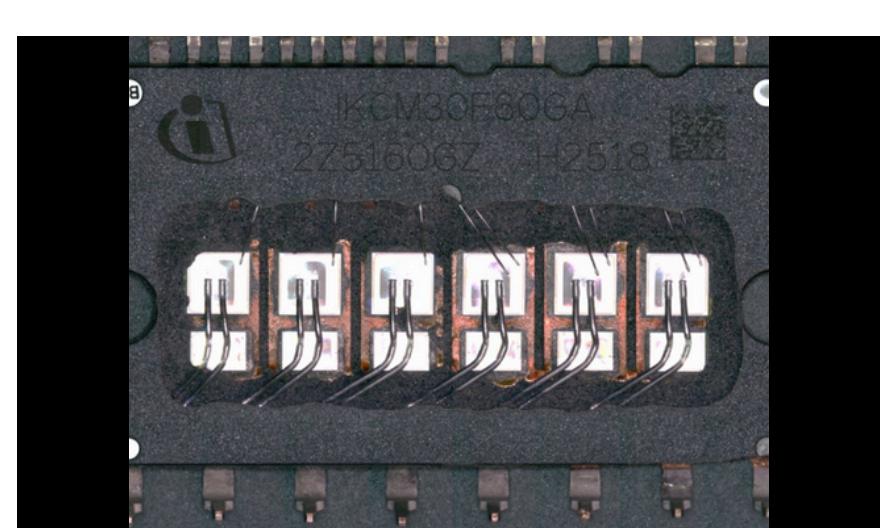
## ■ 非破壊観察（初期把握）

- パッケージ/モジュールの外観やSATの観察により、表面的な破損、クラック、変色などの兆候を捉えます。
- 高電圧・大電流動作に起因する、局所溶融、クラック、界面剥離の兆候を確認し、チップ起因/パッケージ起因を切り分けます。



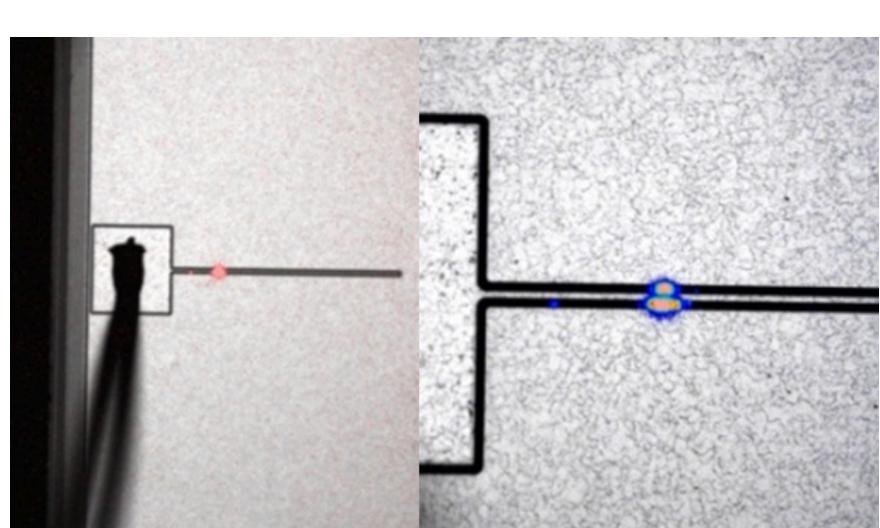
## ■ 電気特性評価（機能把握）

- 破壊サンプルに対して電気特性を取得し故障モードを推定します。ショート/リーコ特性の把握は解析の方向性決定に有効です。
- リーコ電流増大、耐圧低下、オン抵抗変化など。



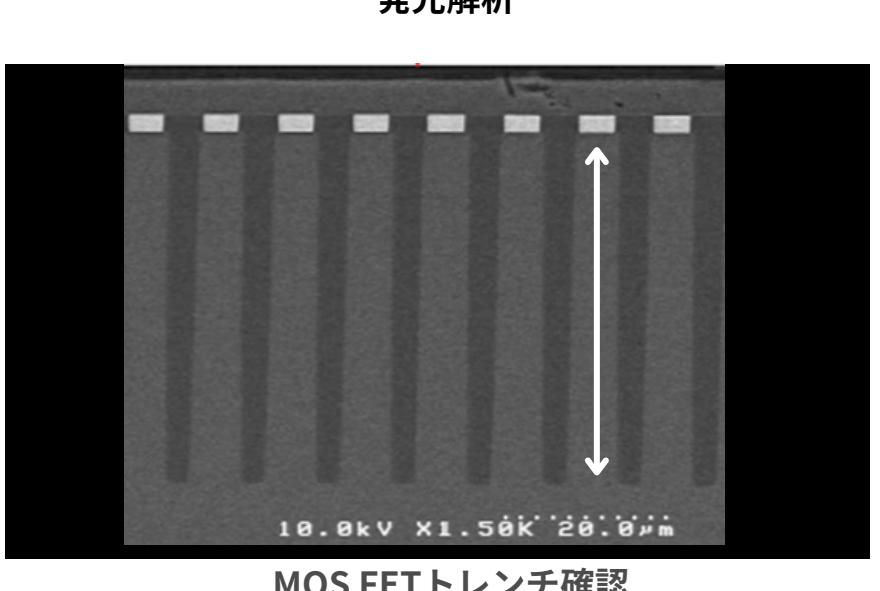
## ■ 開封・内部構造観察（機構把握）

- パッケージを開封しチップ、ワイヤ接続等の内部構造を観察。破壊による焼損等を直接観察します。
- パッケージを断面加工し、ワイヤ接合、ダイアタッチ、電極層など、大電流・熱ストレスの影響を受けやすい部位を重点観察。



## ■ OBIRCH/PEM（故障位置特定）

- レーザ誘起抵抗変化（OBIRCH）や発光解析で、リーコ・ショート箇所などの故障位置を高精度に特定します。
- リーコ部やピンホールなどの局所破壊をセル・配線レベルで絞り込み断面解析の狙いを定めます。



## ■ 断面解析（詳細把握）

- FIB断面加工による断面構造観察により、接合界面、メタル配線の損傷・劣化を構造的に可視化し、故障メカニズムを推察します。



# NEWS LETTER



## パワーデバイスの車載信頼性を開発段階から支える



Topic 01 AQG324 / AEC-Q101

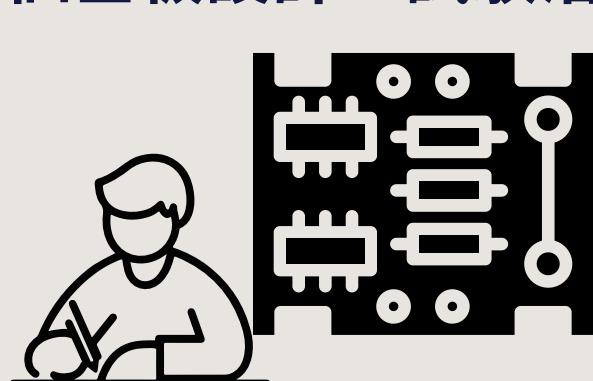
### AQG324・AEC-Q101対応の試験・評価・解析をワンストップで!!

車載・パワーデバイスに求められる信頼性規格への対応は、開発初期からの設計・評価が重要です。デンケンでは試験結果だけでなく、「次の設計に活かせる解析結果」までを提供します。

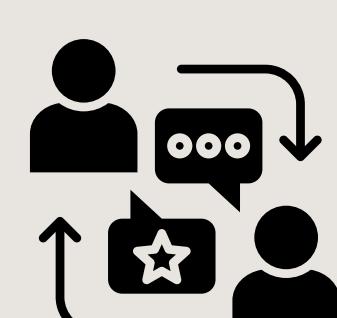
AQG324 / AEC-Q101規格  
要求を踏まえた設計・試験  
計画から支援



評価基板設計・試験治具



評価・解析まで一貫対応し、  
結果を設計へフィードバック



Topic 02 試験前後の必要フェーズもワンストップ受託

### 信頼性評価フロー (仕様検討→試験計画→評価基板製作→試験→解析)

試験だけで終わらせない。仕様検討・試験計画・評価基板設計から 試験後の解析・フィードバックまで一貫サポートします。



Topic 03 評価メニューの充実！多くの規格に対応できます

### 規格対応 (AQG324 / AEC-Q101 / AEC-Q200)

#### AQG324 対応メニュー

##### — 開発段階向け 信頼性評価ガイドライン —

- 高温逆バイアス試験 (HTRB)
- 高温ゲートバイアス試験 (HTGB)
- 高温高湿 逆バイアス試験 (H3TRB)
- 絶縁試験
- 温度サイクル試験
- パワーサイクル試験(短時間) ( $t_{on} < 5$  s)
- パワーサイクル試験(長時間) ( $t_{on} > 15$  s)
- 高温保存試験
- 低温保存試験

※ 規格要求・デバイス特性に応じて最適な試験  
条件を提案

#### AEC-Q101 対応メニュー

##### — 車載用ディスクリート半導体 信頼性規格 —

- 前処理試験
- 高度加速ストレス試験 (HAST)
- 高温高湿逆バイアス (H3TRB)
- オートクレープ試験 (AC)
- 温度サイクル試験 (TC)
- 断続動作寿命試験 (IOL)
- パワー温度サイクル試験 (PTC)
- 高温逆バイアス試験 (HTRB)
- 高温ゲートバイアス試験 (HTGB)
- 破壊的物理解析
- ワイヤーボンド引張強度/シェア強度
- はんだ耐熱性試験
- 振動/衝撃試験

※ 量産前の合否判定・認定評価に対応

#### AEC-Q200 対応メニュー

##### — 車載用パッシブ部品 信頼性規格 —

- ストレス試験前後での電気的特性検査
- 高温放置試験
- 温度サイクル試験
- 破壊的物理解析
- 温湿度サイクル試験
- 高温高湿バイアス試験
- 高温寿命試験
- 外観検査/寸法測定
- はんだ耐熱性試験
- 熱衝撃試験
- 静電気放電イミュニティ試験
- はんだ付け性試験
- 電気的特性

※ 抵抗・コンデンサ・インダクタ等に対応

※ 掲載内容は各規格の代表例です。デバイス・用途に応じた試験メニューは個別にご提案します。



# NEWS LETTER

## デンケンはデバイス単体のEMC評価をサポートします

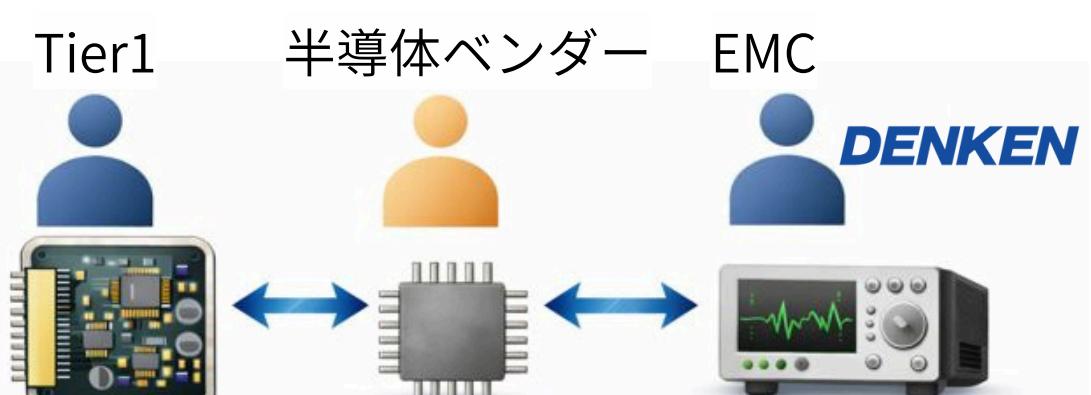
### Topic 01

#### 完成品では切り分けられない EMC 課題を早期に把握 ノイズ耐量をデバイス単体で評価

EMC 試験は、デバイスが発生するノイズ（エミッション）と、外来ノイズに対する耐性（イミュニティ）を評価する試験です。完成品レベルでの評価では、ノイズの原因が基板・回路・デバイスのいずれに起因するのかを切り分けることが難しく、対策が後手に回りがちです。デバイス単体で EMC を評価することで、ノイズの発生源や誤動作ポイントを明確に把握でき、開発初期から EMC 課題を評価することが可能になります。

##### Tier1 側の認識

- 「この IC は誤動作が多い」
- 「ノイズが大きい」
- 「試験に通らないので改善してほしい」



##### 半導体ベンダー側の認識

- 「他の製品・他の Tier1 では問題ない」
- 「基板回路設計の問題では？」

### Topic 02

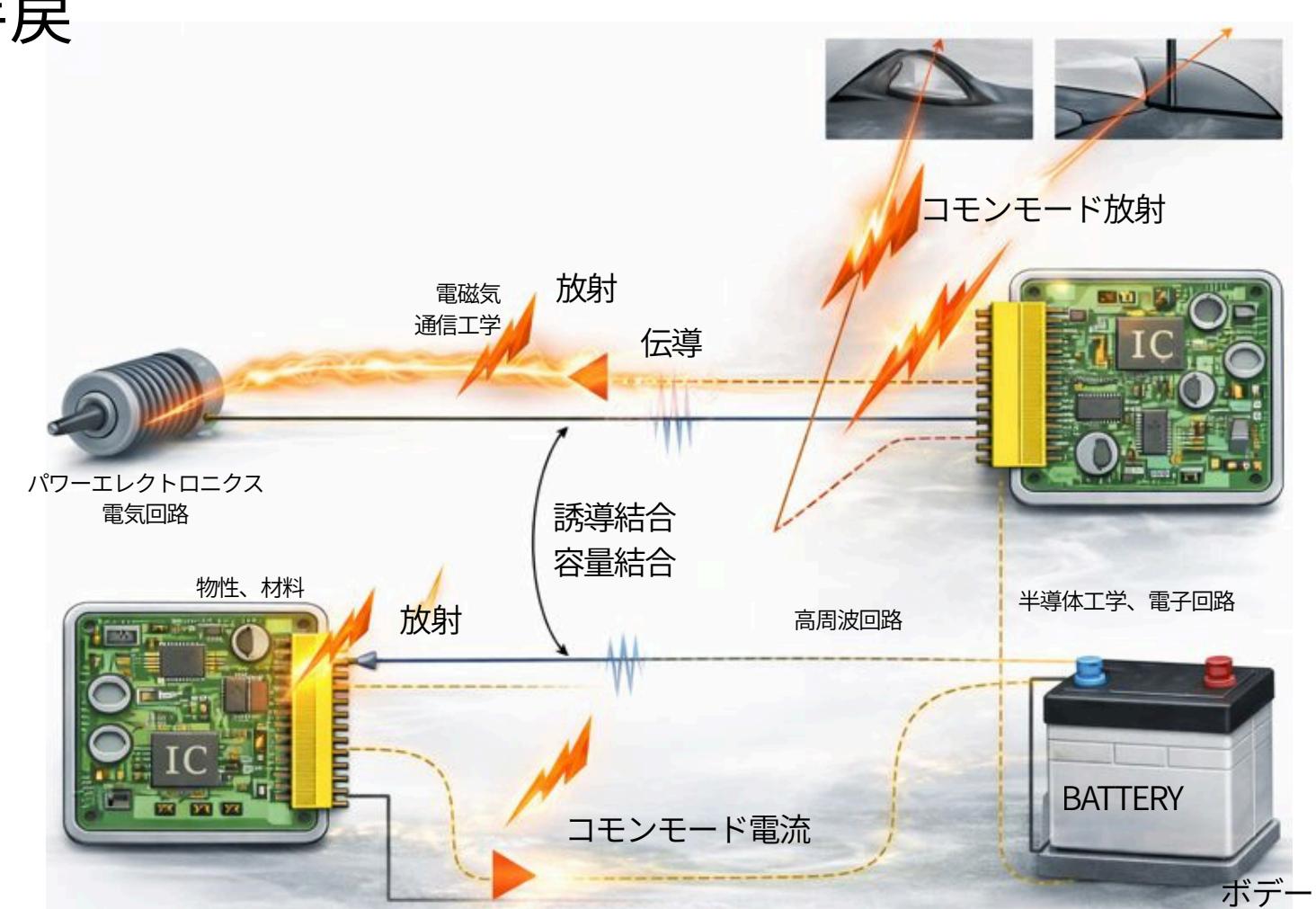
#### 車載半導体の進化とともに高まる EMC 試験の重要性 微細化・高速化が EMC リスクを顕在化させる

車載半導体は、微細化・高集積化・高速スイッチングが進行し、立ち上がり時間の短縮や高周波成分の増加が顕著になっています。その結果、スイッチングノイズや電源・GND の揺らぎが増大し、EMC は後工程で解決できる問題ではなく、設計段階で評価・作り込むべき課題へと変化しています。開発フェーズでの EMC 評価は、手戻りの抑制と信頼性向上に直結します。



車両設計では、ハーネス配策・ボーデーへのグランディング・アンテナ配置が EMC に大きく影響します。一方で、機械構造や生産制約が優先されるため、電気的な設計自由度は限定的となるのが実情です。

EMI > 電磁妨害（電磁干渉、電磁障害）  
EMS > 電磁感受性



### Topic 03

#### デバイス変更時こそ必要な EMC 比較評価 “部品置き換え“時に見落とされがちな EMC リスク

部品の置き換えは、4M変更 (Man/Machine/Method/Material) や PCN (製品変更通知)、EOL (製造中止) を契機に避けられない工程です。この際、製品によっては EMC の再評価が必要となり、評価工数や開発スケジュールへの影響が課題となります。ここで重要なのが、「部品の EMC の性能差がない」 = 「EMC性能等価性」の考え方です。部品置き換え前後で EMC 特性が等価であることを証明できれば、再評価工数の削減が可能になります。一方で、この判断には部品の EMC 評験結果を正しく理解し、技術的に妥当性を判断する力が部品利用者側にも求められます。

- JEITA ED-5008 : 半導体 EMC 性能等価性評価法
- JASO D019 : 自動車用半導体 EMC 性能等価性試験法
- JASO D020 : 自動車用電気電子部品のインピーダンス等価性試験方法



部品置き換え前後の EMC 評価結果を比較し、この規格に基づいて「EMC 性能等価性」を証明することが、再評価工数削減と品質確保の両立につながります。

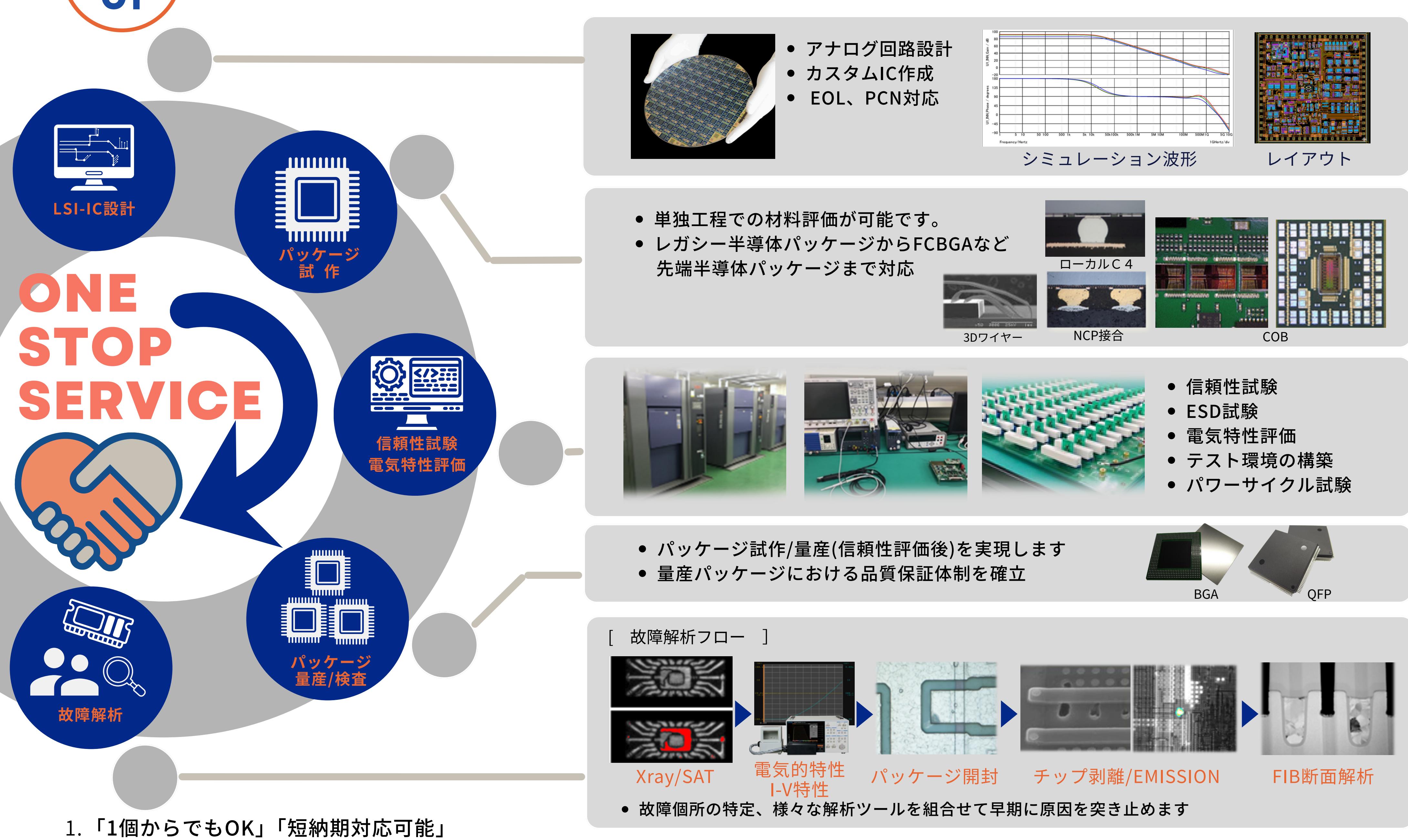


## NEWS LETTER

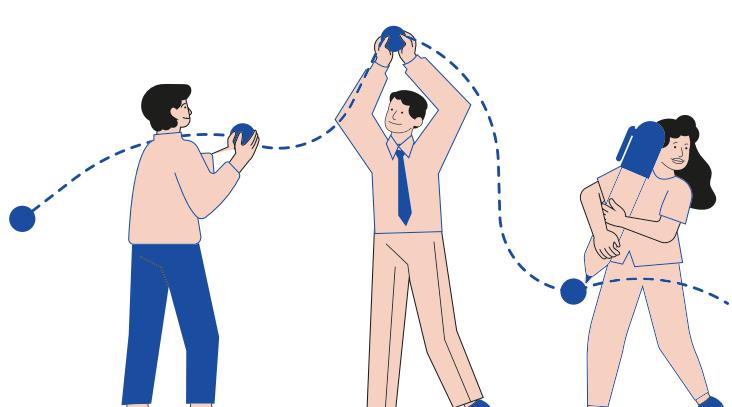
開発から解析までワンストップ対応  
ONE-STOP SERVICE FROM DEVELOPMENT TO ANALYSISTopic  
01

委託窓口を一本化。開発から解析まで、すべて対応。

[IC設計] → [PKG試作] → [信頼性試験] → [量産] → [故障解析] → [品質保証]



1. 「1個からでもOK」「短納期対応可能」
2. 「技術相談だけでも歓迎です」
3. 「まずは“困った”を聞かせてください」



委託窓口を一本化しませんか？半導体開発から試作・量産、解析まで一括でご相談ください。相談窓口をご用意しています！

株式会社 デンケン エレクトロニクス事業部

www.dkn.co.jp  
semi\_info@dkn.co.jp

DENKEN 50th ANNIVERSARY

