

半導体デバイスEMC試験

半導体デバイスのEMC試験規格には、主にイミュニティ試験法を規定したIEC 62132シリーズとエミッション測定を規定したIEC 61967シリーズがあります。近年、JEITAやJASO規格では半導体EMC性能等価性評価を規定する際の試験方法としてイミュニティ試験ではDPI法、エミッション測定では1Ω/150Ω法が採用されました。

この背景には、大半の試験方法がIC全体に対してノイズを印加または測定する方式に対して、DPI法および1Ω/150Ω法は、ICの個々のピンに対してノイズの評価が行える試験方法となり、詳細な差異確認ができるメリットがあるためです。

上記理由に伴い、現在の半導体デバイスのEMC試験規格では、イミュニティ試験はIEC 62132-4で規定されているDPI法、エミッション測定はIEC 61967-4で規定されている1Ω/150Ω法が主流の試験方法となっています。

項目	規格番号	対象	測定方法
イミュニティ試験 EMS	IEC 62132-1		【一般条件と定義】 General conditions and definitions
	IEC 62132-2	放射ノイズ	【TEMセル法】 TEM cell and wideband TEM cell method
	IEC 62132-3	伝導ノイズ	【BCI法】 BCI (Bulk Current Injection) method
	IEC 62132-4	伝導ノイズ	【DPI法】 DPI (Direct RF power Injection) method
	IEC 62132-5	伝導ノイズ	【WBFC法】 WBFC (Workbench Faraday Cage) method
	IEC 62132-8	放射ノイズ	【ICストリップライン法】 IC stripline method
	IEC 62132-9	放射ノイズ	【表面走査法】 Surface scan method
エミッション測定 EMI	IEC 61967-1		【一般条件と定義】 General conditions and definitions
	IEC 61967-2	放射ノイズ	【TEMセル法】 TEM cell and wideband TEM cell method
	IEC 61967-3	放射ノイズ	【表面走査法】 Surface scan method
	IEC 61967-4	伝導ノイズ	【1Ω/150Ω法】 1Ω/150Ω direct coupling method
	IEC 61967-5	伝導ノイズ	【WBFC法】 WBFC (Workbench Faraday Cage) method
	IEC 61967-6	伝導ノイズ	【MP法】 Magnetic probe method
	IEC 61967-8	放射ノイズ	【ICストリップライン法】 IC stripline method

放射ノイズは空間を伝わるノイズの評価方法。伝導ノイズはケーブルなどに伝わるノイズの評価方法。各規格の詳細な測定方法等につきましては規格書の原文をご参照下さい。

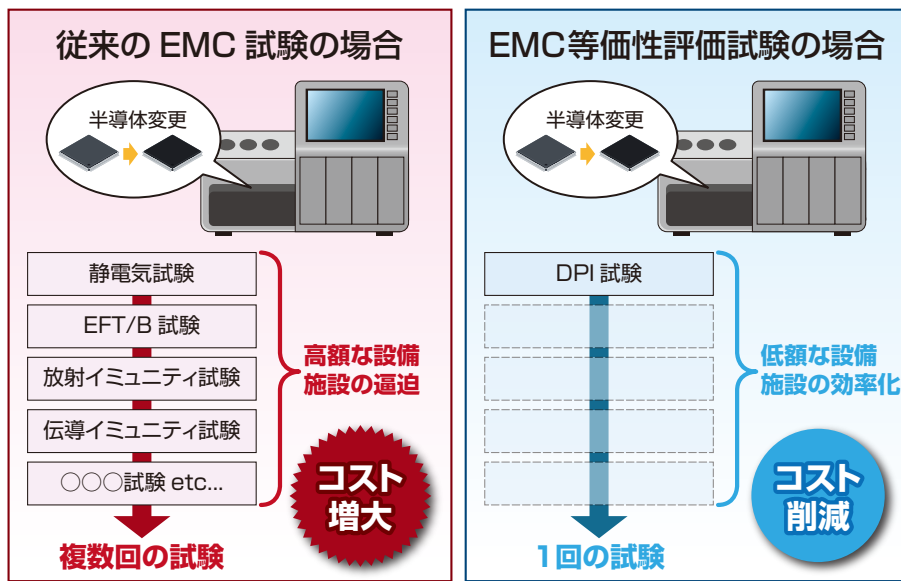
【半導体EMC性能等価性評価による試験工数削減】

半導体EMC性能等価性評価は機能が同一であり、端子構成及び端子位置に変更がなく、かつ電気的特性に差異がない製品間に対して行います。評価法は電子情報技術産業協会よりJEITA ED-5008（半導体EMC性能等価性評価法）が2020年7月に、自動車技術会からはJASO D 019（自動車用半導体EMC性能等価性試験法）が2021年3月に制定されました。

評価は伝導イミュニティ性能等価評価および伝導エミッション性能等価評価の2つがありますが、伝導イミュニティ性能等価評価はDPI法で行い、変更する半導体製品（IC）の等価性の証明ができれば、製品性能は同等と見なすことができます。

また、伝導エミッション測定評価も同様に1Ω/150Ω法にて評価を行い、変更する半導体製品（IC）の等価性の証明ができれば、製品性能は同等と見なすことができます。

現在、一部業界や業種では半導体EMC性能等価性評価を行い、EMC試験の工数削減への取り組みが始まりました。

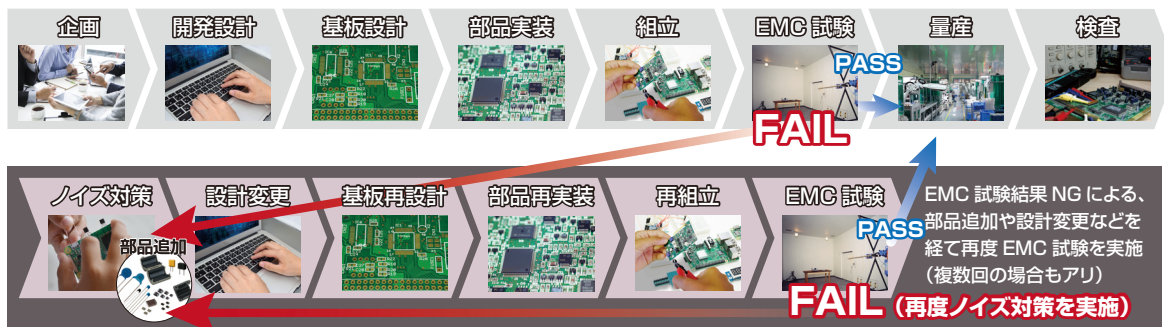


PCN(製品変更通知) 時における業務効率化

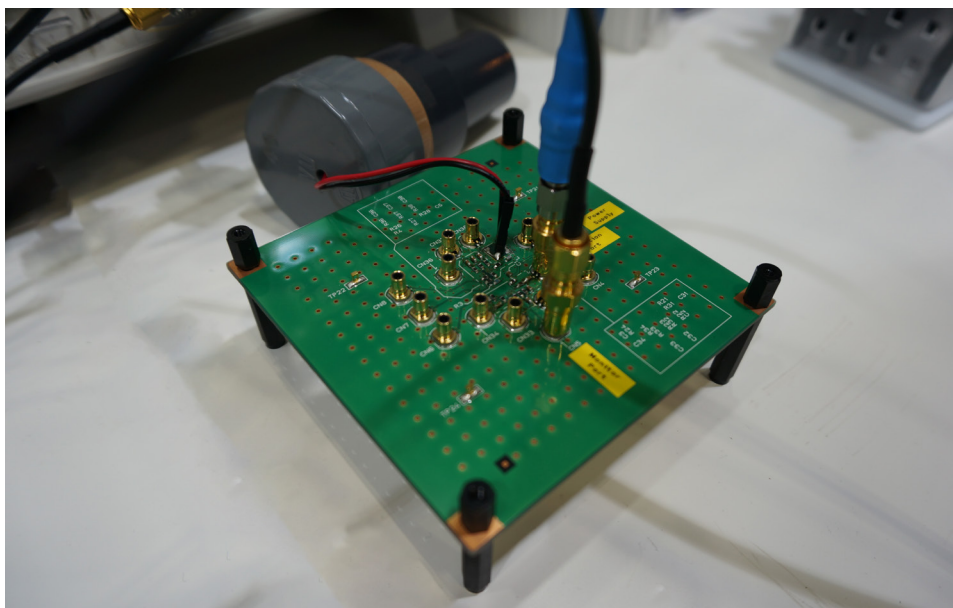
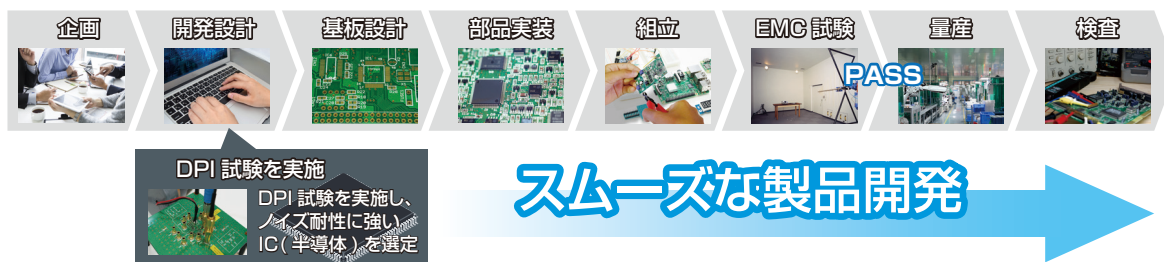
【製品開発プロセスに半導体EMC試験を組み込み工数削減】

製品は企画→開発設計→基板設計→実装→組立のプロセスを経て作られます。完成後、EMC試験を行い、合格後に量産化へと進みますが、EMC試験でNGが出た場合、ノイズ対策を実施し設計のフェーズに戻るため工数が発生します。製品開発プロセスに半導体EMC試験をフロントローディングとして組み込むことにより、誤動作の主要因となりうる半導体製品（IC）を定量的に評価することができ、EMC対策の工数削減が見込めます。

■ 従来の製品開発プロセス



■ DPI イミュニティ試験を組み込んだ場合

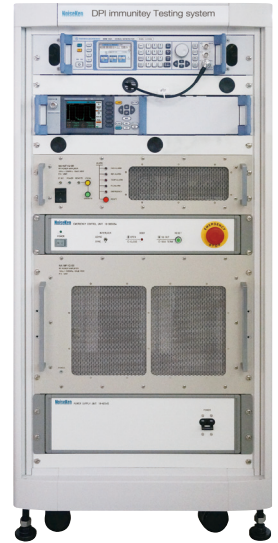


DPI法イミュニティ試験システム

DPIイミュニティ試験は、IEC規格で標準化されている半導体製品（IC）に対してのイミュニティ試験です。評価する半導体製品（IC）をテストボード上に搭載し、RF妨害電力を直接注入し、イミュニティ耐性を評価します。試験は、試験周波数毎に試験レベル（電力）を段階的に上げていき、その都度、性能確認を実施する必要があります。

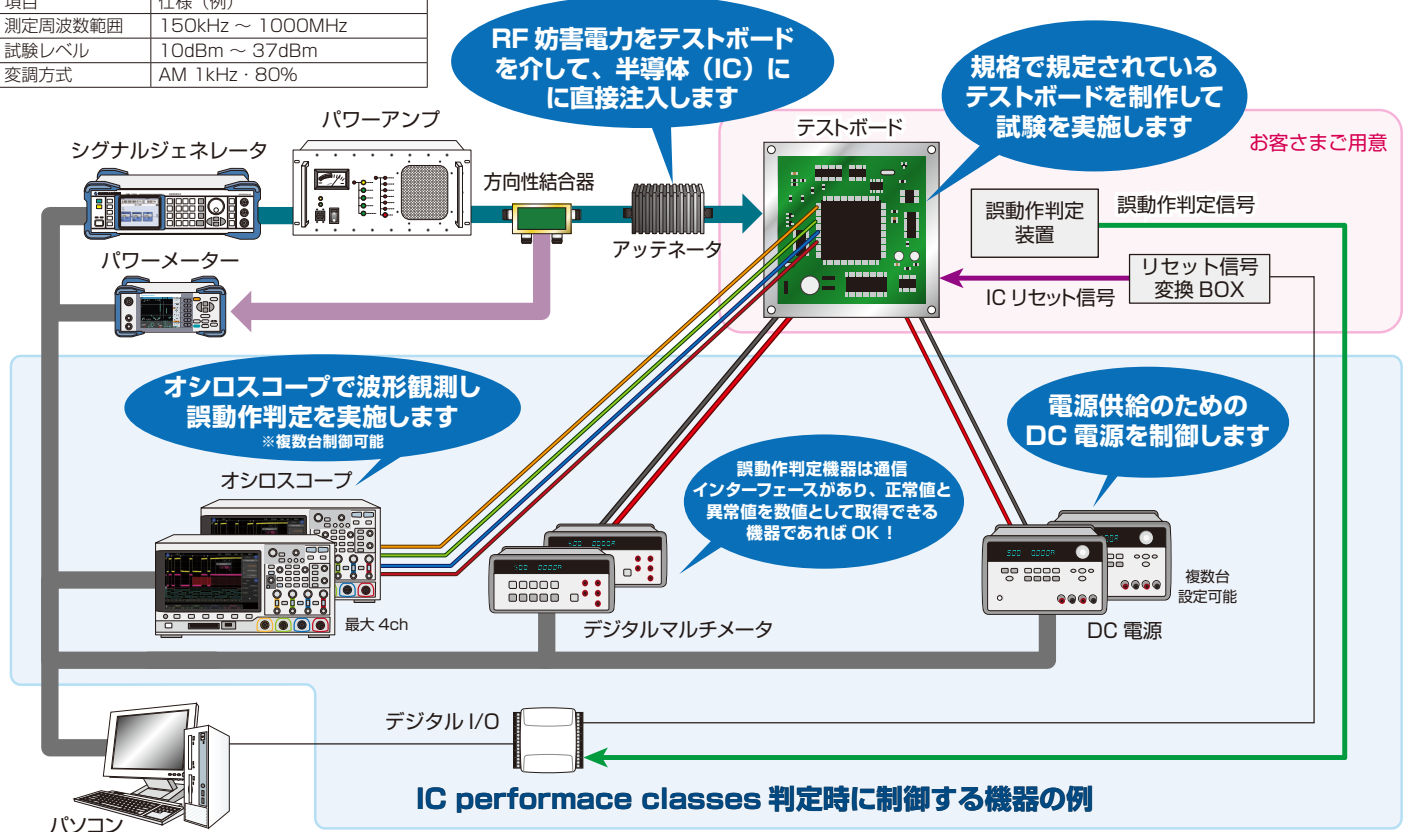
誤動作発生時にはその誤動作状態を記録する必要があります。大変な手間と時間がかかります。当社のDPI法DPIイミュニティ試験システムは試験の実施から誤動作判定までのプロセスを一貫して行い、試験時間と試験実施者の手間を省力化できる画期的な試験システムです。

- IEC 62132-4（DPI法）に準拠した試験が行えます。
- IEC 62132-1のIC performance classesに準拠した判定（Class A/C/D1/D2/E）が自動で行えます。
- 複数台の誤動作判定機器を使用し、任意に設定した誤動作判定項目を組み合わせ、誤動作判定が行えます。
- マルチスweep機能により試験時間を大幅に短縮することができます。
- デジタルI/Oを使用することにより、外部入力による誤動作判定と、Class D1判定時のICリセット処理が行えます。

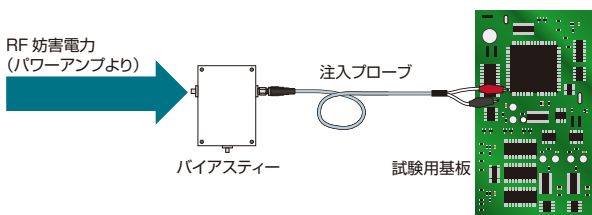


既存のRFイミュニティ試験システムを流用することもできます。 ※詳細はお問合せ下さい。

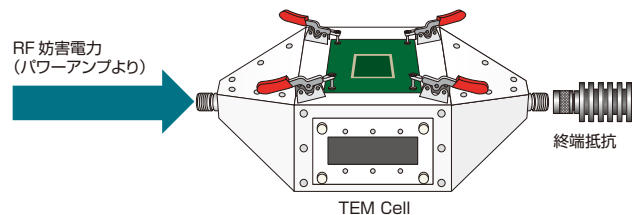
項目	仕様 (例)
測定周波数範囲	150kHz ~ 1000MHz
試験レベル	10dBm ~ 37dBm
変調方式	AM 1kHz・80%



専用基板でのRF妨害電力の注入の他、バイアスティーを用いた簡易注入試験、TEM Cellを用いた放射イミュニティ試験にも対応できます。



バイアスティーを用いた簡易試験



TEM Cellを用いた放射イミュニティ試験

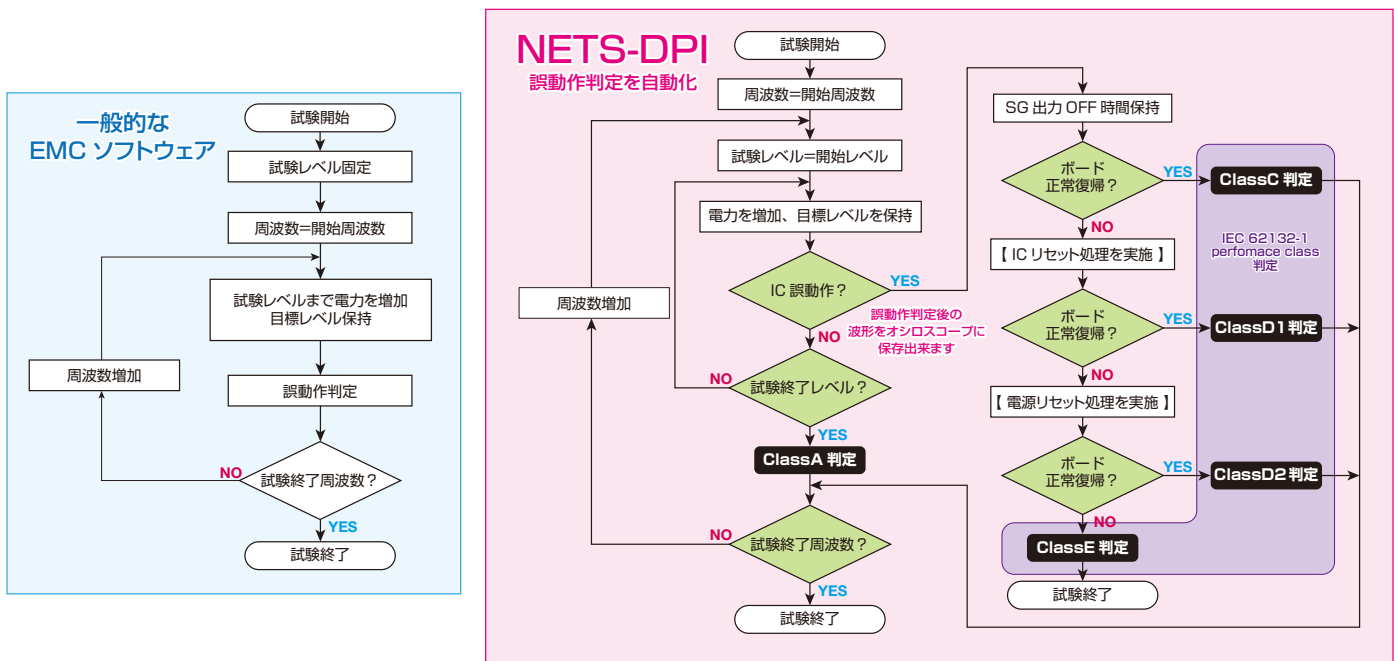
DPIイミュニティ試験ソフトウェア

NETS-DPI

DPIイミュニティ試験ソフトウェアNETS-DPIは、DPIイミュニティ試験システムを、より多彩に制御・補助するためのソフトウェアです。DPIイミュニティ試験は手間暇がかかる試験ですが、NETS-DPIを使うことにより、IEC 62132-1のIC performance classes に準拠した判定（ClassA/C/D1/D2/E）が自動で行え、試験時間の短縮と試験実施者の手間を省力化できます。複数台の誤動作判定機器を制御し、任意の誤動作判定項目により誤動作判定を行うことができます。誤動作判定機器の様々なインターフェースに対応し、お客様の仕様に応じた試験システムを構築する事ができます。

NETS-DPI で誤動作判定を自動化! IC performance classes 判定

DPIイミュニティ試験は試験周波数毎に試験レベル（電力）を段階的に上げていき、その都度、性能確認を実施し、誤動作発生時にはその誤動作状態を記録します。NETS-DPIは試験の開始から誤動作判定に至るまでの試験をサポートし、試験時間と試験実施者の手間暇を削減します。

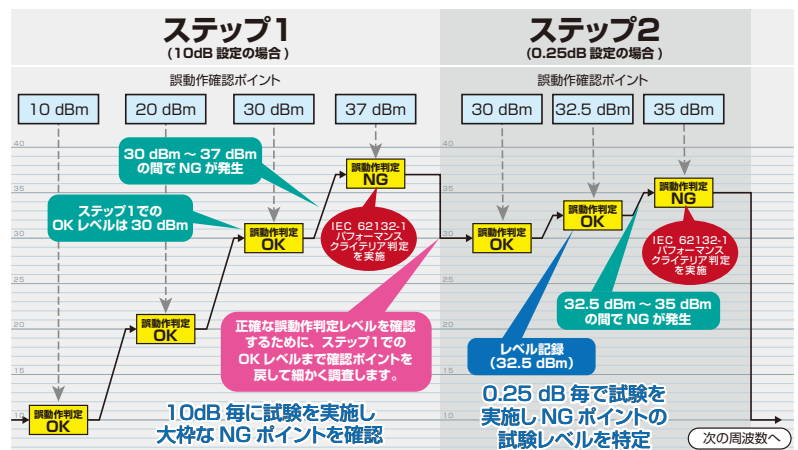


NETS-DPI で試験時間を短縮! マルチスイープ機能

NETS-DPIには試験時間を短縮するマルチスイープ機能があります。マルチスイープモードを3ステップにした場合、1つの周波数で最大3回繰り返して試験をします。

但し、試験終了レベルまで誤動作しなかった場合は、繰り返さずに次の周波数に進みます。ステップ1（1ステップ目）で大きな刻み値、ステップ2（2ステップ目）で小さな刻み値、ステップ3（3ステップ目）でさらに小さな刻み値に設定することで、開始レベルから終了レベルまで一定の刻み値で試験するよりも時間を短縮することができます。

ステップ1で誤動作した場合、誤動作クラスの判定後、ステップ2へ移行します。ステップ2の開始レベルは、前回OK判定の試験レベルから実施し、ステップ2で誤動作した場合は、誤動作クラスを判定したのち、次の周波数へ切り替わります。



マルチスイープモードを2ステップ設定にした場合の動作イメージ（概略）

1Ω/150Ω法エミッション測定システム

半導体エミッション測定は、IEC規格で標準化されている半導体(IC)に対するエミッション測定法です。主にIEC61967-2/3/4/5/6/8までの6種類の測定法が規定されており、現在、これら6種類の測定法の中ではIEC61967-2 (TEMセル法)、IEC61967-4 (1Ω/150Ω法)の2種類が多く利用されています。

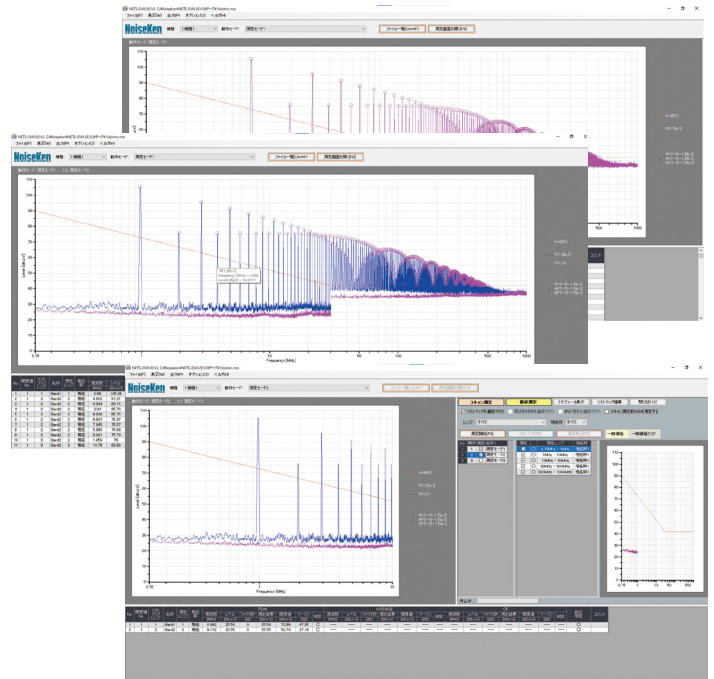
IEC61967-2は、小型の広い周波数特性のあるTEM Cellを用いた測定法です。

TEM Cellの外壁上部に角穴があり、その角穴に密着するように専用の測定基板を設置し、DUTからの輻射を測定するシステムです。DUTからの輻射のみを測定するために、基板はDUT側が配置される側に表層グラウンド面を設け、そのグラウンド面とTEM Cell外壁とを密着させることで、DUTのみTEM Cell内に置かれるように配置します。

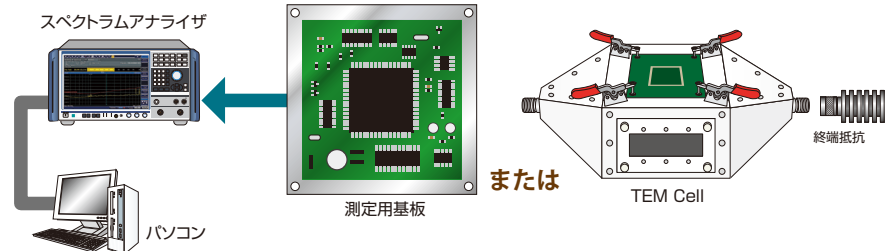
IEC61967-4はデバイスのグラウンドリターンに1Ωの抵抗を直列に配置し、その電圧降下から電流値を測定する方法です。

また、IOポートでは線路インピーダンスを150Ωとして、グラウンドとの電位差を測定します。

ノイズ研究所の半導体エミッション測定システムは、主にIEC61967-2 (TEMセル法)、IEC61967-4 (1Ω/150Ω法)の試験法において、専用のソフトウェアを用いて構築ができます。



項目	仕様 (例)
測定周波数範囲	150kHz ~ 1000MHz
代表的な準拠規格	IEC61967-4、JEITA ED-5008、JASO D 019
推奨環境	電波暗室、シールドルーム、電波暗箱



電波暗箱

DPI試験や1Ω/150Ω法の試験時には、小型の電波暗箱のご利用を推奨しております。電波暗箱をご利用いただくことで、電波暗室やシールドルーム、付随する試験設備を占有せず、半導体EMC試験と他のEMC試験の双方を効率良く実施できるようになります。

また、電波暗箱はDUT/測定器/制御系統/作業者が全て近くで実施できるため作業の効率化も図れます。

電波暗箱はお客さまの試験のサイズやインターフェースの仕様に応じて制作しておりますので、詳細はお問い合わせください。

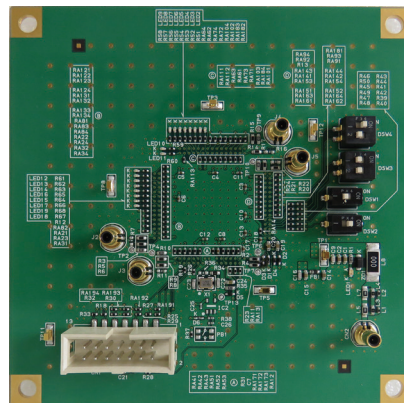
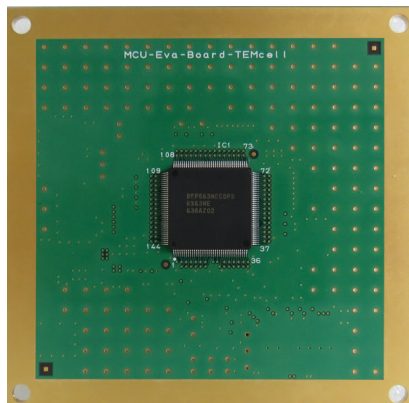
概略仕様(参考)

項目	仕様
寸法 (内寸)	820 × 620 × 280 mm
内壁	フェライトタイル電波吸収体貼り
扉	上蓋タイプシールド扉(ダンパー跳ね上げ式)
コネクタ	N型コネクタ × 2個 BNC型コネクタ × 6個 SMA型コネクタ × 4個 貫通管φ20 mm × 1本
扉	全閉リミット SW 扉全閉リミット SW 1個付き、DPI試験システムと連動
専用架台	キャスター付き
シールド性能	1GHzで60dB



等価性評価サービス (パナソニック ホールディングス株式会社さまご紹介)

当社システムをご利用頂いているパナソニック ホールディングス株式会社様では、等価性評価サービスを提供しています。等価性評価用の専用プリント基板設計から最終評価まで対応が可能です。



等価性評価用のプリント基板

Panasonic

パナソニック ホールディングス株式会社
プロダクト解析センター

HP : <https://holdings.panasonic.jp/corporate/pac/emc>
Mail : ic-emc@ml.jp.panasonic.com



【ご注意】●本カタログの全部または一部を無断で複製・転載することは禁止されています。●製品の仕様および外観などは予告なく変更する場合があります。●諸事情により名称や価格の変更、また生産中止となる場合があります。●ご注文、ご契約の際の不明点等については弊社営業までご確認ください。また、ご確認のない場合に生じた責任、責務については負いかねる場合があります。●カタログに記載されている会社名、ブランド名は商標または登録商標です。●カタログに記載されている弊社製品は、使用に当たっての十分な知識を持った監督者のもとでの使用を前提とした業務用機器・装置であり、一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。●印刷の都合上、カタログに記載されている写真と現品には色や質感等での差異がある場合があります。●カタログの内容について正確な情報を記載する努力はしておりますが、万一誤植や誤記等など、お気付きの点がございましたら、弊社営業所までご連絡ください。

NoiseKen

株式会社ノイズ研究所

〒252-0237 神奈川県相模原市中央区千代田1-4-4

ホームページアドレス <http://www.noiseken.co.jp>

● 東日本営業課
〒252-0237 神奈川県相模原市
中央区千代田1-4-4
TEL:042-712-2031/FAX:042-712-2030
Mail:syutoken@noiseken.com

● 名古屋営業所
〒465-0025 愛知県名古屋市中
名東区上社3-609 北村第1ビル5F
TEL:052-704-0051/FAX:052-704-1332
Mail:nagoya@noiseken.com

● 大阪営業所
〒564-0063 大阪府吹田市
江坂町1-10-17
TEL:06-6380-0891/FAX:06-6337-2651
Mail:osaka@noiseken.com