NoiseKen

静電気試験器

ESS-S3011A
ESS-B3011A
GT-30RA（放電ガン）





静電気自動評価システム
ZAP series



微小ギャップ放電チップ
12-00010A

EMC試験を楽に

www.noiseken.co.jp

静電気試験器

ESS-S3011A & GT-30RA（放電ガン）

プリチェック機能と放電ガンの軽量化により試験の負担を軽減サポート

人体や物体などに帯電したエネルギーが、電子機器へ放電した際の耐性を評価するEMC試験器です。AC/DCで駆動するあらゆる電子機器の誤動作や機能低下などの性能評価にお使いいただけます。
複雑な試験を簡単にできるプログラムタイプの試験器です。
出力電圧は最大30kV、IEC 61000-4-2 / ISO 10605規格に準拠した試験ができます。

- より確実な試験の実施を考慮した『3つのプリチェック機能』
- 装着ミスをへらす『CRユニット＆放電カップ自動認識機能』
- 放電カップやCRユニットがワンタッチで交換！
- 設定が簡単にできる『テンキー＆ロータリーノブ』
- 試験器から離れた場所でも設定ができる『赤外線リモコン』
- 気中放電時の放電が確認できる『放電検出機能』
- 長時間試験をもっとラクに！『業界最軽量級の放電ガン（当社調べ）』
- EUTを明るく照らす『LEDライト』
- レポート作成やPC制御を可能にする『制御用ソフトウェア』

※ソフトウェアは、当社HPより無償ダウンロードいただけます。（別途、接続ケーブルが必要です）
※本放電ガンのC（コンデンサ）およびR（抵抗）はCR一体型のユニットとなります。
※別途、オプションの使用によりISO 10605規格に準拠した試験ができます。



※放電ガンのCRユニットを100pF-1.5kΩまたは200pF-0Ωの定数に交換頂いても、半導体静電気試験の試験仕様(規格で定められた波形規定)は満たしませんのでご注意ください。

特　徴

より確実な試験を実現！
『3つのプリチェック機能』を搭載

新しい静電気試験器には、本体および放電ガンに「高圧電源出力チェック」、「絶縁不良チェック」、「放電リレー動作チェック」の3つのプリッチェック機能を搭載しました。いままで、試験器本体の故障に気づかなかった場合や放電ガン内部リレーが寿命となり、きちんと試験が行えなかった!などのトラブルを未然に予防する事ができます。



① 放電ガンをガンホルダーへセットします
② 試験器本体の【START】キーを押します

③ 放電ガンをプリチェック端子【PRE CHECK】へ接触させ、ガントリガを引きます

〔チェック 1〕高圧電源出力チェック：設定値との誤差を確認します。
〔チェック 2〕絶縁不良チェック：絶縁耐圧の不良を確認します。
付属のガンホルダーに放電ガンを置くと高圧電源の出力チェックおよび絶縁不良のチェックを確認することができます。

〔チェック 3〕放電リレー動作チェック：リレーの消耗を確認します。
放電ガンをチェック端子に接触させ放電をする事で放電リレーの消耗を確認することができます。

ESS-S3011A & GT-30RA

CR ユニットの装着ミスをへらす
『CR 定数 表示機能』 を搭載

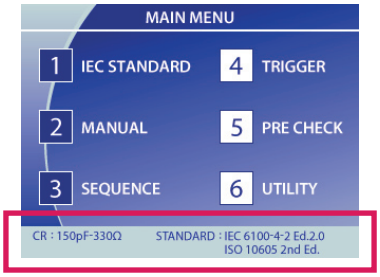
従来は分解して確認をしていた放電抵抗と放電コンデンサの定数が本体画面上に表示されるようになりました。
放電ガンのCRユニットまたは放電カップを付け替えたときに自動認識し、CRユニットのタイプの判別を行います。
CRユニットの判別と、放電カップの判別は個別におこなわれ、組み合わせが規格に準拠している場合はメインメニュー下部に準拠規格が表示されます。



放電カップはIEC対応？ ISO対応？



充電コンデンサ、放電抵抗の値は？



本体画面に表示！
※ 表示のパターンには制限があります。

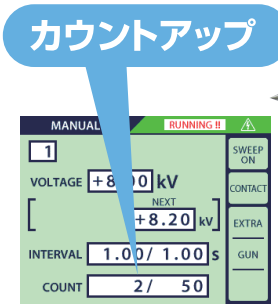
CRユニット[CR]	放電カップ[CUP]	準拠規格表示
150pF-330Ω	330	IEC 61000-4-2 、 ISO 10605 2nd Ed.
330pF-330Ω	330	ISO 10605 2nd Ed.
150pF-2k	2k	ISO 10605 1st Ed.&2nd Ed.
330pF-2k	2k	ISO 10605 1st Ed.&2nd Ed.

放電の有無の確認が簡単に
放電検出機能を搭載

これまでは困難だった気中放電試験時においての放電の有無も、
試験器本体からのブザー音や放電ガン上部のLED表示などで確認できるようになりました。

試験器本体のブザー音　**印加回数カウントアップ**　**放電ガン LED カラーの変化**







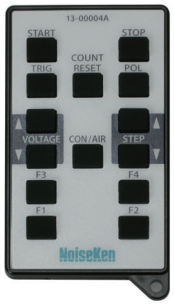
放電ガン上部 LED



試験から離れても制御できる『赤外線リモコン』 ※オプション品

ご試験中に試験器本体まで戻らずに、そのまま手元のリモコンで操作ができるので、試験をスムーズに進める事ができます。

- Start/Stop
- 極性 切り替え
- 電圧 UP/Down
- 気中/接触 放電切り替え
- カウントリセット シーケンス切り替え Fキー割り当て その他...



試験実行中に行う操作はほぼ全てリモコンで制御できます。

ESS-S3011A & GT-30RA

放電カップ、CRユニットの追加で ISO 10605 規格準拠も可能

別売（オプション）の放電カップ、CRユニットを追加することで、ISO 10605規格に準拠した試験もできます。
放電カップ、CRユニットの交換が簡単に行えるので、放電ガン１台で様々なCR定数の試験が簡単におこなえます。



ISO 10605規格準拠の試験を行う為のオプション

モデル名	名称
12-00009A	放電チップ（球型30mm）
03-00072A	2kΩ試験放電カップ
06-00074B	CRユニット（150pF-2kΩ）
06-00076B	CRユニット（330pF-2kΩ）
06-00075B	CRユニット（330pF-330Ω）



2kΩ試験放電カップ



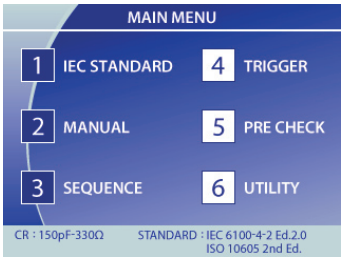
CRユニット

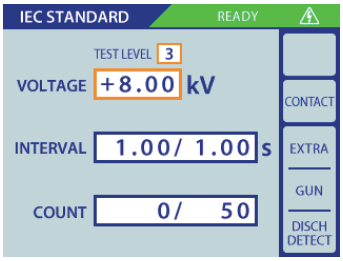


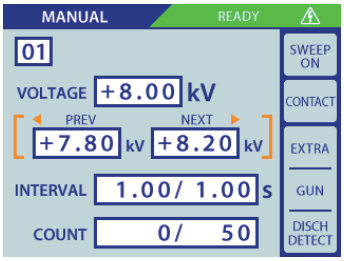
放電チップ（球型30mm）

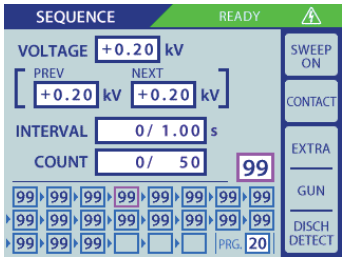
視認性の高い液晶パネルと優れた操作性

従来の操作性を見直し、テンキーやロータリーノブなどを追加することで、より使いやすく簡単に操作が出来るようになりました。
IEC STANDARDではIEC規格での試験レベルがプリセットされていますので、試験レベルを選択するだけで簡単に設定ができます。MANUALでは、電圧や試験回数、印加間隔、スイープ設定などの選択ができ、設定条件を記憶させる事ができます。
SEQUENCEは、個々に設定した試験条件を呼び出し、組み合わせる事が可能です。
その他、トリガモードの設定や最大電圧の制限、放電ガンライト設定、除電プローブの設定など様々な機能を搭載しています。









仕　様

項　目	機　能　／　仕　様
出力極性	正／負
出力電圧	0.20kV～30.0kV（30.5kV max） ※0.20kV～1.99kV ±10%　2.00kV～30.0kV ±5% ～10.0kV：0.01kVステップ設定、10.0～30.0kV：0.1kVステップ設定
繰返し周期	0.05s～600s±10%／手動 設定ステップ：0.01s（0.05～9.99s範囲）、0.10s（10.0～600.0s範囲）
印加回数	1回～60000回　1回ステップ設定、または連続
静電気印加モード	接触放電／気中放電
輻射レベルモード	通常モード（NORMAL）／特別モード（EXTRA）
トリガモード	ガントリガ／本体トリガ／外部トリガ
操作パネル	表示：カラー液晶／操作：押しボタン（一部照光式）
ガンホルダー	放電ガンGT-30RAをセットするガンホルダーを標準添付
放電検出	気中放電モードにて放電を検出する機能（2kV以上設定時）
プリチェック機能	ユーザー操作によるプリチェック機能（校正ではありません） チェック1：高圧電源出力チェック チェック2：絶縁耐圧チェック チェック3：放電リレー動作チェック
CRと放電カップチェック	CR定数認識、カップ認識機能により、組み合わせミスを防止（個別表示あり）

項　目	機　能　／　仕　様
IEC標準試験モード	接触放電モード：2.0，4.0，6.0，8.0kVのステップ設定 気中放電モード：2.0，4.0，8.0，15.0kVのステップ設定
マニュアル試験モード	接触／気中放電モード、0.2kV～30.0kV任意設定 スイープ機能あり、50ユニット記憶可能
シーケンス試験モード	個々に設定をした試験条件を連続動作 1プログラムあたり最大22ステップ、20プログラム記憶可能
警告ランプ	本体電圧出力時：点灯　静電気印加中：点滅
充電用コンデンサ・抵抗	150pF±10%、330Ω±10%　（放電ガンGT-30RA内のCRユニットに内蔵）
本体充電抵抗	10MΩ（放電ガン側43MΩとの組合せで53MΩ）※
AUXコネクタ	D-SUB15ピン メスコネクタ　（パトライト、除電プローブの接続、外部インターロック入力、外部トリガ入力端子）
光通信コネクタ	PC通信用光コネクタ（シリアルインターフェイス）
駆動電源・消費電力	AC100V～AC240V　50Hz／60Hz　±10%　75VA
外形寸法	本体：(W)392mm×(H)312mm×(D)295.3mm（ガンホルダ含む） 放電ガン：(W)83.3mm×(H)217.2mm×(D)229.3mm
質量	本体：約7.0kg（ガンホルダー 除く）ガンホルダー含む場合は、約7.5kg 放電ガン：約1080g（ケーブル含む/コネクタ除く）

※CRユニットの組み合わせにより定数が異なります。

静電気試験器

ESS-B3011A & GT-30RA

より手軽に試験できるベーシックモデル

放電ガンの軽さはそのまま、より手軽に試験できる機能を抑えたベーシックモデルの静電気試験器です。
出力電圧は最大30kV、EN/IEC 61000-4-2、ISO 10605規格に準拠した試験がおこなえます。

- より確実な試験の実施を考慮した『高圧電源出力チェック機能』
- 装着ミスをへらす『CR定数チェック（表示なし）』
- 気中放電時の放電が確認できる『放電検出機能』
- 長時間試験をもっとラクに！『業界最軽量級の放電ガン（当社調べ）』
- EUTを明るく照らす『LEDライト』
- 放電カップやCRユニットもワンタッチで交換

※別途、オプションの利用によりISO 10605規格に準拠した試験ができます。



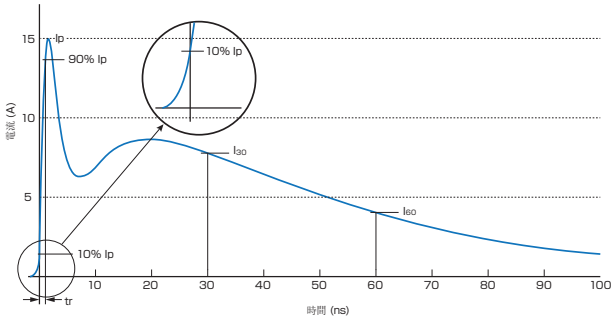
※放電ガンのCRユニットを100pF-1.5kΩまたは200pF-0Ωの定数に交換頂いても、半導体静電気試験の試験仕様(規格で定められた波形規定)は満たしませんのでご注意ください。

仕　様

項　目	機　能／仕　様
出力極性	正／負
出力電圧	0.20kV～30.0kV（30.5kV max） ※0.20kV～1.99kV ±10%　2.00kV～30.0kV ±5% ～10.0kV：0.01kVステップ設定 10.0～30.0kV：0.1kVステップ設定
繰返し周期	0.05s～9.99s±10%、0.01sステップ設定／手動 10.0s～99.9s 0.1sステップ設定
印加回数	1回～999回　1回ステップ設定、または連続
静電気印加モード	接触放電／気中放電
トリガモード	ガントリガ／本体トリガ
操作パネル	表示：5x7ドットマトリックスLED
輻射モード切替	操作：押しボタン（一部照光式） 従来より搭載のExtra / Normal切替機能
放電検出	気中放電モードにて、放電を検出する機能（2kV以上設定時）
プリチェック機能	ユーザー操作によるプリチェック機能（校正ではありません） ・高圧電源出力チェック
CRと放電カップチェック	CR定数認識、カップ認識機能により、組み合わせミスを防止 （表示なし）
IEC LEVEL 切替え機能	接触放電モード：2.0，4.0，6.0，8.0kVのステップ設定 気中放電モード：2.0，4.0，8.0，15.0kVのステップ設定
警告ランプ	本体電圧出力時：点灯　　静電気印加中：点滅
充電用コンデンサ・抵抗	150pF±10%、330Ω±10% （放電ガン内のCRユニットに内蔵）
本体充電抵抗	10MΩ　（放電ガン側43MΩとの組合せで53MΩ）※
駆動電源・消費電力	AC100V～AC240V　±10%　50Hz／60Hz　62VA
外形寸法	本体：(W)270mm×(H)263mm×(D)200mm 放電ガン：(W)83.3mm×(H)217.2mm×(D)229.3mm
質量	本体：約4.6kg 放電ガン：約1080g（ケーブル含む／コネクタ含まず）

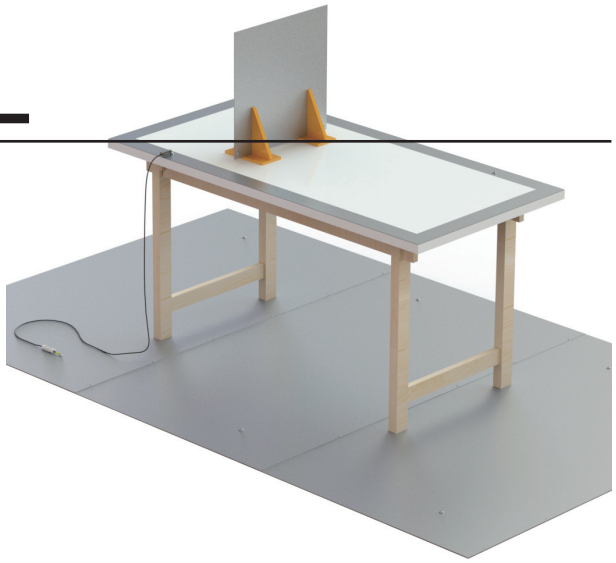
※：CRユニットの組み合わせにより定数が異なります。

出力波形イメージ（IEC規格）



試験環境（テーブル型・床置き型）

ESS-801 / 801GL



特　徴

IEC 61000-4-2 Ed.2規格に準拠した静電気試験環境で、テーブル型と床置き型の2種類により試験環境を幅広くサポートします。試験テーブルは木製のため、試験への影響が少なく（高周波電磁界が損失する事がなく供試品に印加出来るので定量性に優れる）、再現性の高い試験が行えます。インパルス・ノイズ試験など他の試験にも多目的に使用できます。

- EN/IEC 61000-4-2規格に準拠した静電気試験環境です。
- 再現性の高い試験ができます。
- 他の試験規格にも多目的に使用できます。

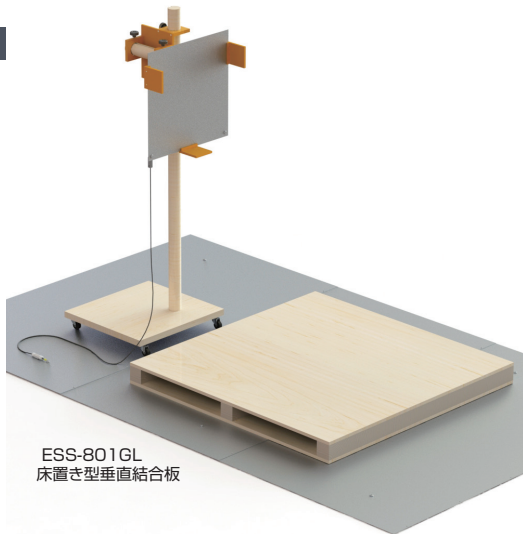
仕　様

ESS-801（テーブル型）

項　目	モデル名	寸　法	数量
試験テーブル	03-00039A	(W) 1600×(H) 800×(D) 800mm	1台
垂直結合板	03-00005A	(W) 500×(H) 500×(t) 1.5mm	1式
グランドプレーン	03-00007A	(W) 1800×(D) 1000×(t) 1.5mm	3枚
絶縁シート	03-00004A	(W) 1450×(D) 650×(t) 0.5mm	1枚
放電抵抗ケーブル	05-00054B	470kΩ×2ヶ付　2m	2本
水平結合板	03-00020A	(W) 1600×(D) 800×(t) 1.5mm	1枚

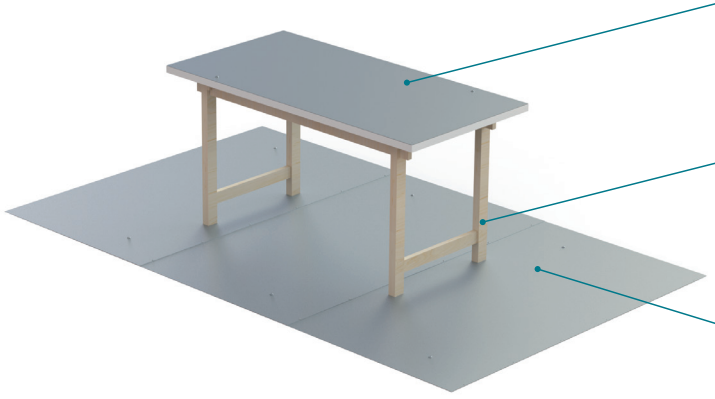
ESS-801GL（床置き型）

項　目	モデル名	寸　法	数量
絶縁支持台	03-00024A	(W) 1200×(H) 1200×(t) 100mm	1台
床置き型垂直結合板	03-00034A	(W) 540×(H) 1540×(D) 500mm	1式
グランドプレーン	03-00007A	(W) 1800×(H) 1000×(t) 1.5mm	3枚
放電抵抗ケーブル	05-00054B	470kΩ×2ヶ付　2m	1本



ESS-801GL
床置き型垂直結合板

オプション



水平結合板　MODEL：03-00020A

卓上試験の際に、テーブル上に設置する金属板です。
W1600×D800×t1.5mm×1枚（アルミ製）

試験テーブル　MODEL：03-00039A

供試品（DUT）の試験をする際に使用する卓上試験用の木製テーブルです。
W1600 × H800 × D800mm

グラウンドプレーン　MODEL：03-00007A

木製テーブル直下に設置するグラウンド板です。
W1800 × D1000 × t1.5mm × 3 枚組（アルミ製）

立方絶縁台100　MODEL：03-00029A



床置き機器などに対する静電気試験を行なう際に、機器をグラウンドプレーンより 10cm 浮かすために使用します。
サイズ：W100 × D100 × H100mm
材質：木製
耐荷重：500kg

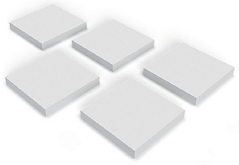
絶縁支持台　MODEL：03-00024A



床置き機器に対する静電気試験を行なう際に、機器をグラウンドプレーンより 10cm 浮かすために使用します。
サイズ：W1200 × D1200 × H100mm
材質：木製
耐荷重：500kg

ESS-S3011A / B3011A オプション

絶縁ブロック　MODEL：03-00054A



供試品などから出る配線等をグランドプレーンより浮かす（絶縁）する際に使用する絶縁ブロックです。

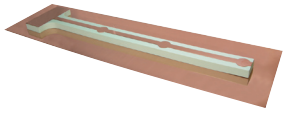
サイズ：W300×D300×H50mm、
5 枚 1 セット
材質：発泡ポリエチレン

放電抵抗ケーブル　MODEL：05-00054B



供試品（DUT）除電をする際に使用するケーブルです。
水平結合版とグランドプレーンを接続します。
470kΩ×2ヶ付き　1本

ISO 10605 Annex F 用結合板　MODEL：03-00065A



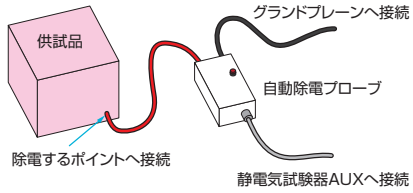
ISO 10605 Ed.2（2008）において参考試験として記載のある試験用の結合板です。
結合板部（銅製）と絶縁ブロックのセット
※グランドプレーンは含まれません。

自動除電プローブ　MODEL：01-00013B



ESS-S3011 series に接続し、静電気印加で帯電した供試体の電荷を取り除く除電作業を自動的におこなうことができます。（規格対象外品）

●対応機種：ESS-S3011 series



プローブスタンド　MODEL：03-00108A



静電気試験器用放電ガンを固定する際に用いるプローブスタンドです。（IEC 規格対象外品）
多関節タイプの為、放電ガンを任意の向きにして固定することができます。

項目	仕様
寸法	高さ：(H)380mm　台座直径：160mm
質量	約 4.1kg
可動範囲	上下：150mm、首振り角度：130°



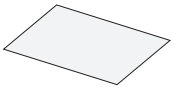
除電ブラシ　MODEL：05-00125A





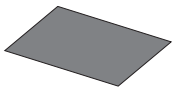
静電気試験を実施する際に、供試体（EUT ／ DUT）が蓄積している電荷を除去するためのブラシです。

絶縁サポート　MODEL：03-00066A



車載電子機器の静電気試験を行う際に供試品とグランドプレーン間に敷くシートです。
W1450 × D650 t2mm
材質：PVC（塩化ビニル）透明

導電マット（ISO規格用）　MODEL：03-00055A



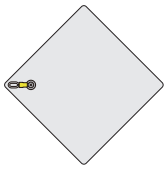
パッケージングとハンドリング ESD 感受性試験を行う際の供試品とグランドプレーン間に敷くマットです。
W1000 × D500 × t2mm

グランドケーブル（ISO規格用）　MODEL：05-00104A



ISO 10605 (2001) で要求されるグランド接地接続用のケーブルです。L2000 × W50mm
※ISO 10605 Ed.2（2008）では要求がありません

試験用アルミ板　MODEL：03-00053A



実車での静電気試験を行う際に、タイヤ下に設置する金属板です。
サイズ：W500 × D500 × t1.5mm

フリーアーム・プローブスタンド　MODEL：03-00022B



本製品は、ISO 10605 Ed.2 をはじめとする静電気試験環境の改善を目的に従来の自立型スタンドを改良し、放電ガンの据付・脱着を容易に、しかも放電ガンを供試体の試験位置へ任意に移動・設定できるように開発したものです。本製品を使用することにより放電ガンを上下・左右の任意の位置に移動して試験がおこなえます。（ISO 規格対象外品）
※ GT-30R series 使用時は、別途変換アダプタ（03-00074A）が必要です。

スタンド変換アダプタ　MODEL：03-00074A



プローブスタンド PS-806 および 03-00022B と放電ガン GT-30R series を接続する際に使用するアダプタです。

ESS-S3011A / B3011A オプション

微小ギャップ放電チップ & GT用12-00010A取付カップ　MODEL:12-00010A & 03-00103A

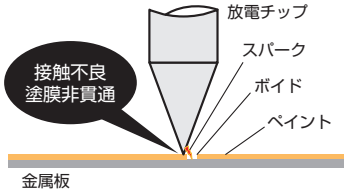
より厳しいESD(静電気)耐性評価ができます

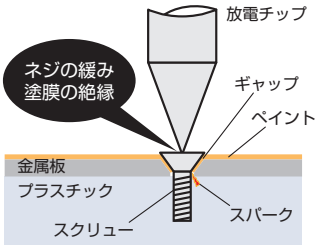
接触放電の放電電流ピークがより大きく、立ち上がり時間がより高速になる放電チップです。
ESD試験は、イミュニティ試験の中でも厳しいと言われていますが、より製品品質を高める
加速試験として、フィールドで発生する特異なESD現象の再現確認としてご利用頂けます。



微小ギャップ放電チップ
Model：12-00010A

■ 想定される現象は?
- ネジのゆるみ
- 塗膜の絶縁不良
- 部品の接触不良







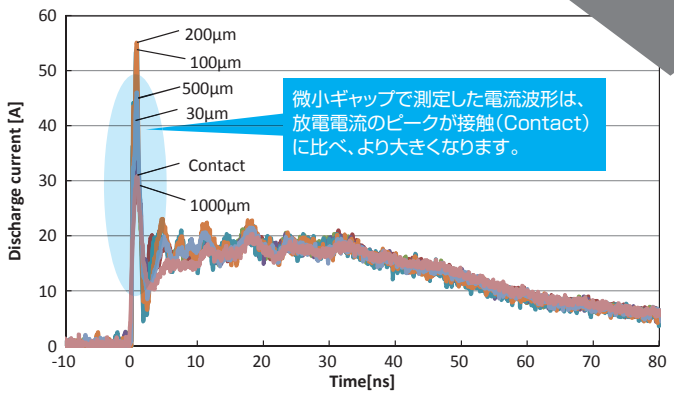
GT用12-00010A 取付カップ
Model：03-00103A



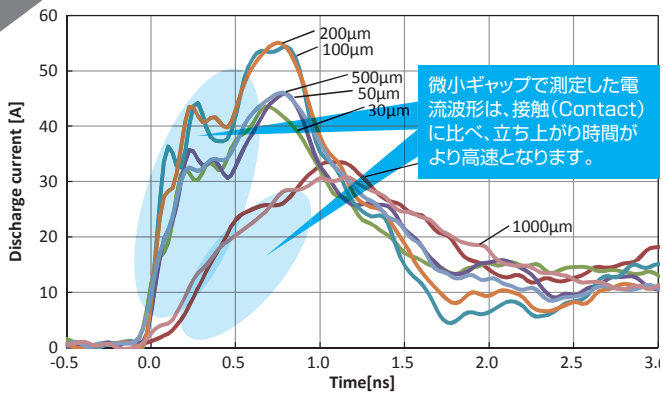
微小ギャップの拡大

このような現象が発生すると…

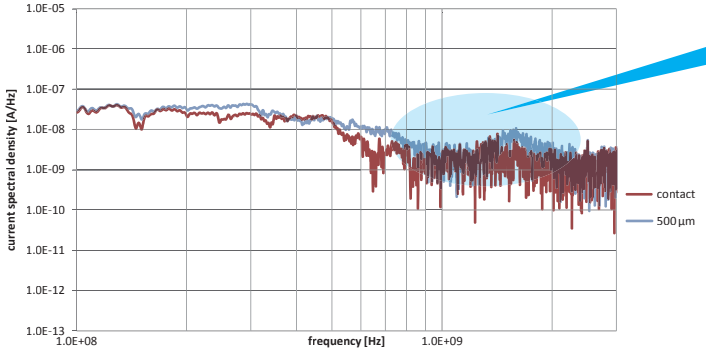
■ 出力波形（参考）



電流波形（全体）

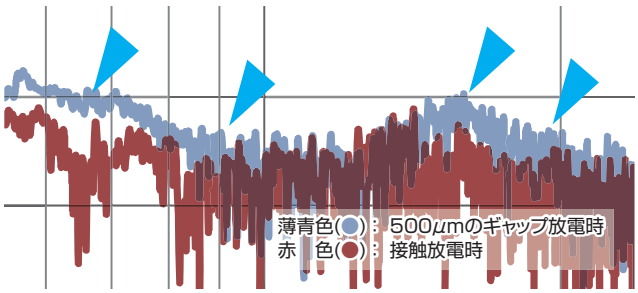


電流波形（立ち上がり部分）



放電電流のエネルギースペクトラム密度

接触(Contact)放電に比べ、微小ギャップ放電の方が高い周波数成分のノイズが多く出ていることが確認できます。



GHz帯のエネルギーが増大した試験になります。

原理・解説は下記 URL を参照ください。　ノイズテクニカルレポート（微小ギャップを伴う接触放電での静電気放電現象）
http://www.noiseken.co.jp/p/22

ESS-S3011A / B3011A オプション

CRユニット



放電ガン GT-30R series に使用する CR ユニットです。

●対応機種 : GT-30R series

※掲載の定数以外は別途お問合せください。
※コンデンサ (C) の定数により、ユニットの大きさが異なります。

モデル名	CR 定数	
06-00073B	150pF-330Ω	①
06-00074B	150pF-2kΩ	③
06-00075B	330pF-330Ω	②
06-00076B	330pF-2kΩ	④

モデル名	CR 定数
06-00077B	500pF-0Ω
06-00078B	150pF-500Ω
06-00079B	100pF-1.5kΩ
06-00080B	200pF-0Ω
06-00081B	150pF-150Ω
06-00082B	500pF-500Ω
06-00083B	500pF-5kΩ
06-00084B	250pF-100Ω
06-00085B	200pF-100Ω
06-00086B	250pF-0Ω
06-G896	330pF-0Ω
06-G897	150pF-0Ω
06-K1936	200pF-250Ω
06-K1964	330pF-100Ω
06-N2270	500pF-100Ω

● ISO10605試験を行う場合

ISO10605 の試験を行う際には標準添付の CR ユニット 06-00073B :（150pF-330 Ω）①の他、06-00074B（150pF-2k Ω）: ③、06-00076B（330pF-2k Ω）: ④、06-00075B（330pF-330 Ω）: ②を用いることで試験ができます。

※別途、オプションの 12-00009A 放電チップ（球型 30mm）、03-00072A (2 k Ω試験放電カップ) が必要です。

また、上記 CR ユニット、放電チップ、放電カップ等をセットにした、GT-30R2KA、GT-30R3302KA もございます。



2kΩ試験放電カップ



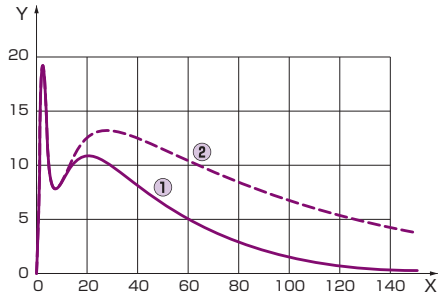
放電チップ（球型30mm）

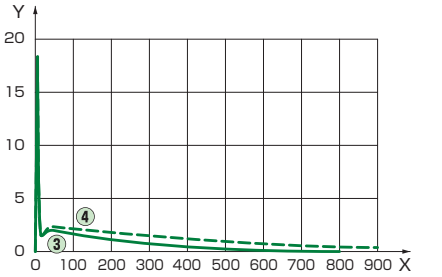
放電ガン ISO セット Model : GT-30R3302KA

内訳 : 放電ガン (330 Ω試験用放電カップ付)・2K Ω試験用放電カップ
CR ユニット 06-00073B/74B/75B/76B・放電チップ (円錐 / 丸 / 球体)

充電用コンデンサ/放電抵抗の値	最初の放電ピーク電流	t_1 電流	t_2 電流
150pF/330Ω ①	3.75A/kV±10%	2A/kV±30% (t_1=30ns)	1A/kV±30% (t_2=60ns)
330pF/330Ω ②	3.75A/kV±10%	2A/kV±30% (t_1=65ns)	1A/kV±30% (t_2=130ns)

充電用コンデンサ/放電抵抗の値	最初の放電ピーク電流	t_1 電流	t_2 電流
150pF/2kΩ ③	3.75A/kV +30%-0%	0.275A/kV±30% (t_1=180ns)	0.15A/kV±50% (t_2=360ns)
330pF/2kΩ ④	3.75A/kV+30%-0%	0.275A/kV±30% (t_1=400ns)	0.15A/kV±50% (t_2=800ns)





放電カップ　MODEL : 03-00071A / 03-00072A



ISO 規格で定められた電流波形を形成するための放電ガンの先端カップです。
330Ω試験用(03-00071A)と 2kΩ試験用(03-00072)をご用意しております。

放電チップ　MODEL : 12-00007A / 8A / 9A



放電ガン先端用チップです。
円錐型（12-00007A）
丸　型（12-00008A）
球　体（12-00009A）

高速先端ユニット　MODEL : 03-00073A



放電ガンに取付けて静電気放電の電流波形の立上がり時間を、IEC 61000-4-2 規格の 0.7 ～ 1.0ns より 0.2ns 近くに高速化するものです。
（IEC 規格対象外品）

放電ガンホルダー　MODEL : 03-00075A



試験中に放電ガンを保持するためのホルダーです。
ESS-S3011A との組み合わせ時は、試験器のチェック治具としても使用します。

●対象機種 : GT-30R series

延長ケーブル　MODEL : 05-00047B



本製品は静電気試験器本体と放電ガン間に接続する延長用のケーブルです。長さ : 約 3m
（規格対象外品）

放電ガン収納ケース　MODEL : 09-00006A



放電ガン GT-30R series を収納するためのケースです。

ESS-S3011A / B3011A オプション

衝撃電界アダプタ　MODEL：03-00068A



衝撃電界アダプタは、ノイズの誘導モードである、静電誘導をシミュレーションするためのアダプタであり、静電気試験器と放電ガンとを組み合わせて使用します。



衝撃磁界アダプタ　MODEL：03-00069A



衝撃磁界アダプタは、ノイズの誘導モードである、電磁誘導をシミュレーションするためのアダプタであり、静電気試験器と放電ガンとを組み合わせて使用します。



磁界ループアダプタ　MODEL：03-00070A



米国 Ford 規格の磁界ループアダプタです。
静電気試験器と放電ガンとを組み合わせて使用します。

項　目	仕　様
ループコイル径	155m
外形寸法	168mm(ループ直径) 300mm(長さ) 12.7mm(ループ部厚み)



AUX分岐BOX　MODEL：05-00052A



警告灯や自動除電プローブ、外部トリガなどを同時に使用する際に取り付けるアダプタです。

●対応機種：ESS-S3011 series

警告灯　MODEL：11-00014A



ESS-S3011 series に使用することが可能な警告灯です。
試験時に警告灯を点滅させる事で注意を促す事ができます。

●対応機種：ESS-S3011 series

※ 接続コネクタは D-SUB コネクタとなります。

USB 光モジュールkit　MODEL：07-00022A



試験器を PC にてリモート制御を行なう際に使用する接続アダプタです。
USB －光変換、光ファイバーケーブル 5m 付き

●対応機種：ESS-S3011 series

ESS-S3011A / B3011A オプション

ファラデーケージ　MODEL：FC-200



IEC 61000-4-2 ／ ISO 10605 Ed.2 規格で定められている放電電流波形を確認するためのファラデーケージです。キャスター付きですので移動が簡単です。

項　目	仕　様
駆動電源	AC100V 50Hz/60Hz　3Pインレット 過電流保護ブレーカー付き　ラインフィルタ内蔵
扉部間口寸法	(W)466mm×(H)642mm
外形寸法・質量	(W)670mm×(H)1586mm×(D)1512mm　約65kg 3Pコンセント×2口　15A MAX

ESD試験器検証用電流ターゲット　MODEL：06-00094A



IEC 61000-4-2 Ed.2.0 規格で要求される抵抗負荷です。
静電気放電の電流波形を測定する際に使用します。

項目	仕様
最高印加電圧(パルス)	30 kV MAX
入力抵抗	2.04 Ω
出力インピーダンス	2.04 Ω
挿入損失の変動(S21)	≦1GHz：±0.5 dB以内 1GHz～4GHz：±1.2 dB以内
出力側コネクタ	SMA型
外形寸法／質量	70 φ×35 mm／約480 g

同軸ケーブル　MODEL：02-00157A



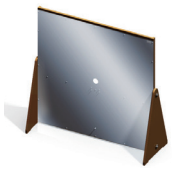
高周波に対応した同軸ケーブルです。（1m）
ESD 試験器検証用電流ターゲットとオシロスコープを接続する為に使用します。
別途 BNC-SMA コネクタ（02-00133A）もご用意しています。

アッテネータ　MODEL：00-00022A



測定器保護用のアッテネータです。
減衰比 20B　SMA タイプコネクタ

ターゲット取付板　MODEL：03-00052B



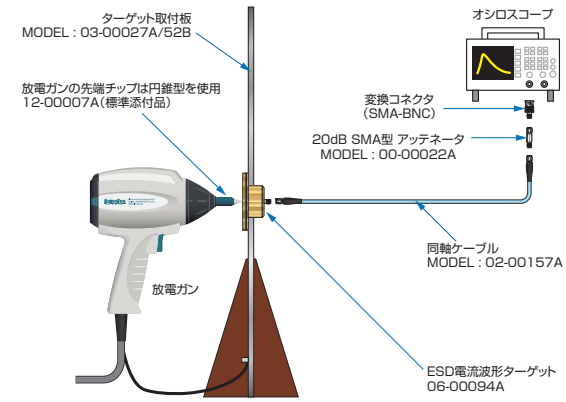
IEC 61000-4-2 ／ ISO 10605 Ed.2 規格の静電気放電発生器の動作を簡易的に確認する際に使用する負荷抵抗器（ターゲット）を取り付ける板です。
負荷抵抗器（06-00067A）を取付け、波形を簡易的に測定する為の治具です。
寸法 1.2m × 1.2m

ターゲット取付板　MODEL：03-00027A



IEC 61000-4-2 ／ ISO 10605 Ed.2(2008) 規格の静電気放電発生器の動作を簡易的に確認する際に使用する負荷抵抗器（ターゲット）を取り付ける板です。
負荷抵抗器（06-00067A）を取付け、波形を簡易的に測定する為の治具です。（規格対象外品）
寸法 0.6m × 06m　推奨印加電圧 8kV 以下

● 静電気試験器の波形観測



GNDケーブル保持スタンド　MODEL：03-00060A



静電気の波形を観測する際に、放電ガンのグランドケーブルを引っぱるためのスタンドです。

放電ガン固定台座　MODEL：03-00061B



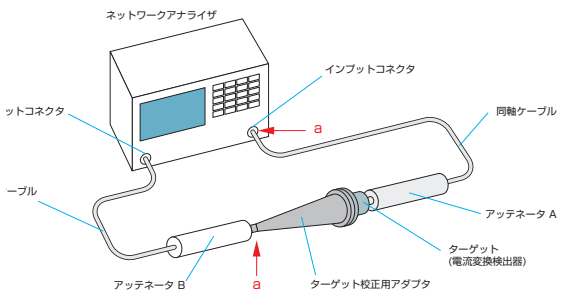
ファラデーケージやターゲット取付板（03-00052B）で、波形を観測する際に放電ガンを固定する為の治具です。

ESD試験器用電流ターゲット校正セット　MODEL：06-00068A

IEC 61000-4-2 Ed.2（2008）に準拠した当社静電気試験器校正用ターゲット。
（06-00067A を校正するためのセットです。）
※ 06-00001A には使用できません。
※ ESD 試験器校正用電流ターゲット（06-00067A）は含まれておりません。







IEC 61000-4-2 Ed.2試験規格

1. 一般事項

低い相対湿度環境で、化学繊維の絨毯、衣料などが使用されるような条件により、操作者から直接、あるいは近接物体から発生する静電気放電に対する電子機器のイミュニティ評価に適用される規格です。この規格では、帯電した人体が金属を手に持ち、電子機器に放電をした場合を想定し、その時発生する電流波形をシミュレートするための回路を用いて試験を行うことを規定しています。

2. 試験レベル

■ESDに対する試験レベルの範囲

ESDに対する試験レベルを下記に示します。

レベル	試験電圧（接触放電）	試験電圧（気中放電）
1	2kV	2kV
2	4kV	4kV
3	6kV	8kV
4	8kV	15kV
X	Special	Special

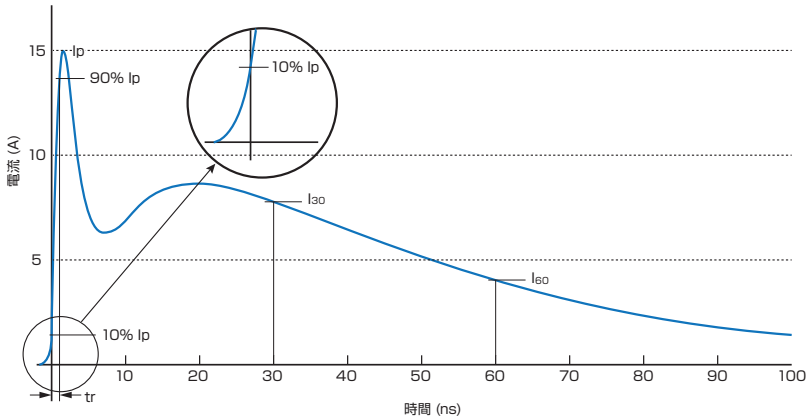
※Xはオープンクラスで製造者とユーザーとの合意により設定

3. 試験用発生器および波形の検証

■静電気試験器の仕様

静電気イミュニティ試験を行う場合、下記の仕様を満たす試験器を使用する必要があります。

エネルギー蓄積容量	150pF　（代表値）
放電抵抗	330Ω　（代表値）
出力電圧	接触放電:8kV、気中放電:15kV
出力電圧表示の精度	±5%
出力電圧の極性	正および負(切替可能)
保持時間	5秒以上
放電操作モード	単発(放電間隔は1秒以上)
放電電流の波形	右図参照

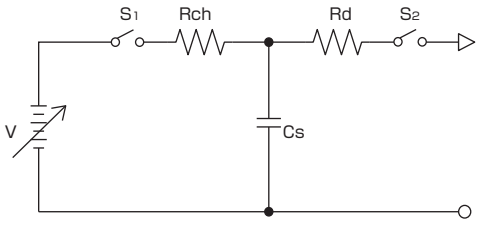


放電電流波形および波形の特性

■静電気試験器の特性

異なった静電気発生器で得られた試験結果の比較ができるように、下表に示す特性が確認できなければなりません。

レベル	指示電圧	最初の放電ピーク電流（±15%）Ip	立上り時間（±25%）	30nsでの電流値（±30%）	60nsでの電流値（±30%）
1	2kV	7.5A	0.8ns	4A	2A
2	4kV	15A	0.8ns	8A	4A
3	6kV	22.5A	0.8ns	12A	6A
4	8kV	30A	0.8ns	16A	8A



コンデンサ容量　Cs:150pF
放電抵抗　Rd:330Ω

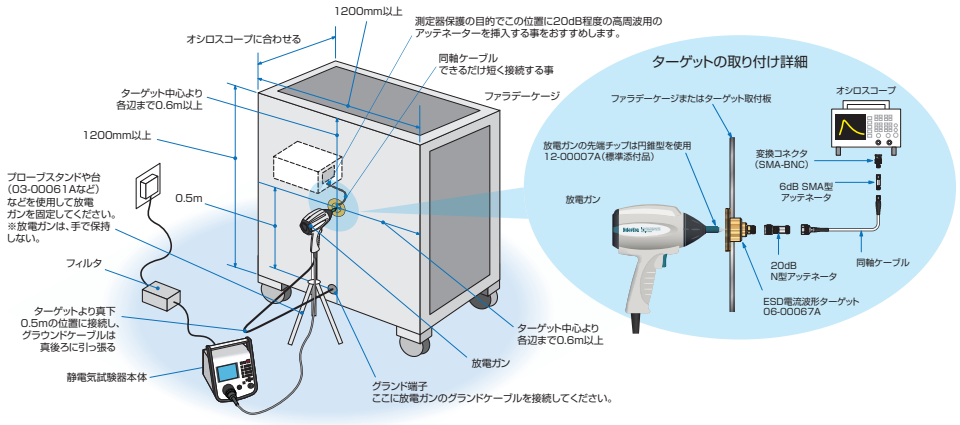
静電気試験器の簡略ダイアグラム

IEC 61000-4-2 Ed.2試験規格

■静電気試験器の波形確認

静電気試験器の波形確認には図で示すように、ファラデーケージおよびターゲットを使用し、2GHz以上の帯域幅をもつオシロスコープで確認を行ないます。
放電電極を直接ターゲットに接触させ、静電気試験器は接触放電試験モードで動作させます。

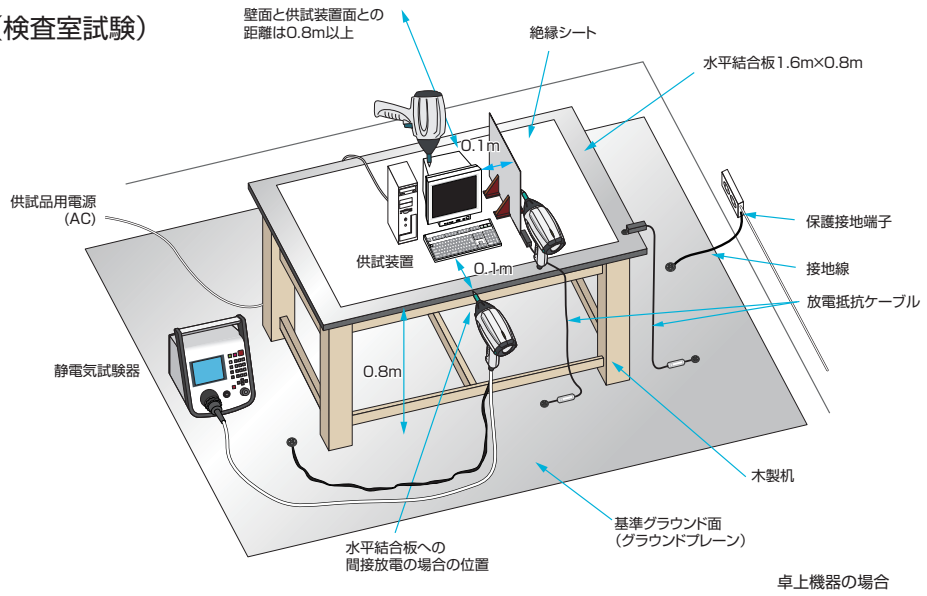
※IEC規格では規定がありませんが、測定器保護の為に20dB程度の高周波用アッテネータを挿入する事をお勧めします。



4. 試験のセットアップ

■卓上機器に対する試験機器配置例（検査室試験）

直接放電試験は、供試品に直接放電し、供試品の影響をみる試験です。
グランドプレーンの上に高さ0.8mの木製机を置き、その上に水平結合板(1.6m×0.8m)をのせます。
水平結合板は、470kΩの抵抗2ヶでグランドプレーンに接続します。
水平結合板と供試品の間に絶縁シートを敷きます。
間接放電試験は、水平結合板および垂直結合板に放電し、供試品の影響をみる試験です。
直接放電試験の試験環境に加え、垂直結合板(0.5m×0.5m)を使用します。
垂直結合板も470kΩの抵抗2ヶでグランドプレーンに接続します。



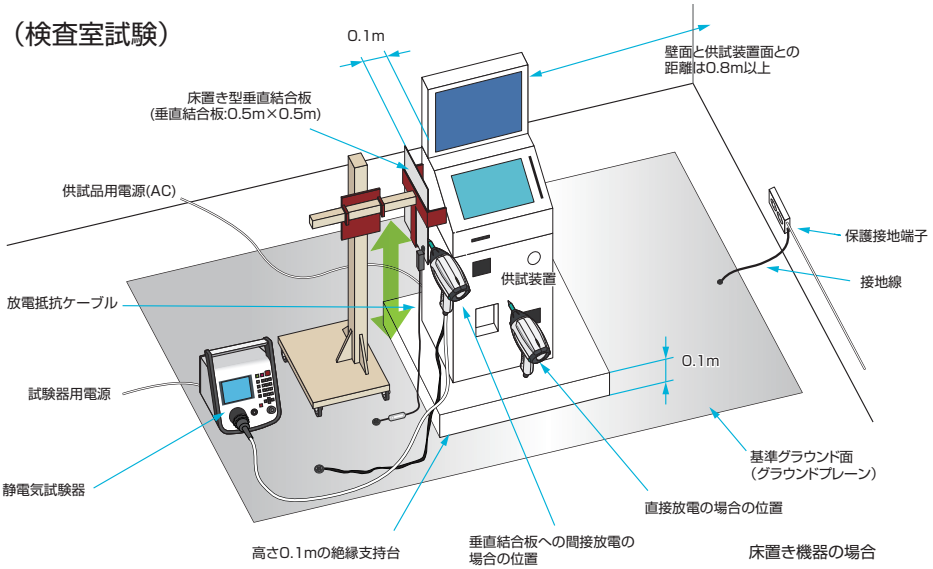
卓上機器の場合

■床置き機器に対する試験機器配置例（検査室試験）

直接放電試験は、グランドプレーンの上に高さ0.1mの絶縁支持台を置き、その上に供試品を乗せます。
間接放電試験は、垂直結合板に放電させ供試品の影響をみる試験です。
垂直結合板とグランドプレーンも470kΩの抵抗2ヶで接続します。

※供試機器のケーブル類は、0.5mmの絶縁シートでグランドプレーンから浮かします。
※ガンのGNDケーブルは、グランドプレーン以外の電導部から0.2m以上離します。

※IEC規格の場合、供試品用絶縁トランスは言及されておりません。



床置き機器の場合

IEC 61000-4-2 Ed.2試験規格

5. 試験手順

■ 気象条件等の環境

気象環境の異なる場所より持ち込まれた機器は試験環境に十分になじませてから試験を行う必要があります。また、放電状態を定量的に安定させるために、試験室の気象条件を整える必要があります。IEC 61000-4-2規格に準じた試験を行なうためには下記表に示す条件を満たす必要があります。

周囲温度	15℃～35℃
相対湿度	30%～60%
気圧	86kPa(860mbar)～106kPa(1060mbar)
電磁環境	試験結果に影響を与えないレベル

■ 試験手順

直接放電試験:接触放電（1秒間隔で放電）及び気中放電（5秒以下の周期で放電）を行います。
間接放電試験:垂直結合板および水平結合板に対し印加を行ないます。
放電回数は1秒間隔で少なくとも10回の放電を両極性で行ないます。

※放電の印加個所を設定する事を目的として、1秒間に20回の放電、あるいはそれ以上の繰返しで放電を行なう予備試験がおこなえます。

6. 試験結果と試験報告

試験結果はEUTの仕様および動作条件によって以下の分類を行ないます。

1）仕様範囲内の正常動作
2）自己回復が可能な一時的な劣化または機能や性能の低下
3）オペレーターの介入またはシステムの再起動を必要とする一時的な劣化または機能や性能の低下
4）機械やソフトウェアの損傷、またはデータの損失による回復不能な劣化や機能の低下

一般に、機器が静電気放電を印加する全期間にわたってその耐性を示し、かつ試験の終了時にEUTが製品仕様書内で規定した機能上の要求事項を満足する場合は、検査結果は良好と考えられます。
試験報告は、試験条件および試験結果を含む必要があります。

注意:この試験方法および接続方法はIEC 61000-4-2（2009）及びJIS C 61000-4-2規格を抜粋し、当社製品で置き換えた例を記載しております。
詳細な試験方法等につきましては規格書の原文を御参照ください。

ISO 10605 Ed.2規格の試験概要

1. 一般的事項

車両内や車両の乗り降り時に発生する静電気放電は、自動車に搭載される電子機器の誤動作を引き起こす要因であり、搭載電子機器の数が増加するにつれてますます重要視されています。この規格は、帯電した人体から電子機器に放電する静電気現象を想定し、その際に発生する電流波形を再現するための回路を用いて試験を行うことを規定しています。
また、電子機器が走行時に使用されることを想定した耐性の評価手順に加え、包装や取扱い時における各モジュールの静電気耐性を評価する為の試験手順についても規定しています。

2. 試験レベル

以下の試験レベルは、参考情報であり規定ではありません。カテゴリは、電子機器の機能重要度により分類されます。

電子機器試験−直接接触放電と直接気中放電−（供試品の動作状態と停止状態が対象）

	直接-接触放電			直接-気中放電		
試験レベル	カテゴリ1	カテゴリ2	カテゴリ3	カテゴリ1	カテゴリ2	カテゴリ3
Level 4	±8kV	±8kV	±15kV	±15kV	±15kV	±25kV
Level 3	±6kV	±8kV	±8kV	±8kV	±8kV	±15kV
Level 2	±4kV	±4kV	±6kV	±4kV	±6kV	±8kV
Level 1	±2kV	±2kV	±4kV	±2kV	±4kV	±6kV

電子機器試験−間接接触放電−（供試品の動作状態が対象）

	間接-接触放電		
試験レベル	カテゴリ1	カテゴリ2	カテゴリ3
Level 4	±8kV	±15kV	±20kV
Level 3	±6kV	±8kV	±15kV
Level 2	±4kV	±4kV	±8kV
Level 1	±2kV	±2kV	±4kV

実車試験−車両内における接触放電と気中放電−

	接触放電			気中放電		
試験レベル	カテゴリ1	カテゴリ2	カテゴリ3	カテゴリ1	カテゴリ2	カテゴリ3
Level 4	±6kV	±8kV	±8kV	±8kV	±15kV	±15kV
Level 3	±4kV	±4kV	±6kV	±6kV	±8kV	±8kV
Level 2	±2kV	±2kV	±2kV	±4kV	±4kV	±6kV
Level 1	−	−	−	±2kV	±2kV	±4kV

実車試験−車両外における接触放電と気中放電−

	接触放電			気中放電		
試験レベル	カテゴリ1	カテゴリ2	カテゴリ3	カテゴリ1	カテゴリ2	カテゴリ3
Level 4	±6kV	±8kV	±8kV	±15kV	±15kV	±25kV
Level 3	±4kV	±6kV	±6kV	±8kV	±8kV	±15kV
Level 2	±2kV	±4kV	±4kV	±4kV	±6kV	±8kV
Level 1	−	−	±2kV	±2kV	±4kV	±6kV

3. 発生器の仕様および出力波形の検証

■ 静電気試験器の仕様

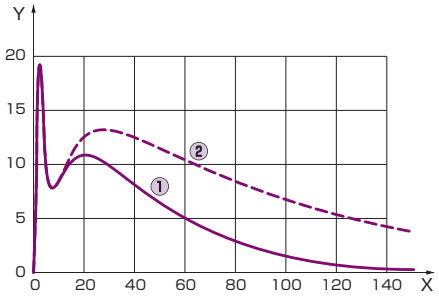
静電気試験を行う場合、下記の仕様を満たす試験器を使用します。

項　目	仕　様
出力電圧-接触放電-(kV)	2kV ～ 15kV
出力電圧-気中放電-(kV)	2kV ～ 25kV
出力電圧精度(%)	5%以下
極　性	正 または 負
電流波形の立上り時間(10%-90% ns)	0.7ns ～ 1ns
電圧保持時間	5s以上
コンデンサ定数（pF）	150pF，330pF
抵抗定数(Ω)	2kΩ，330Ω

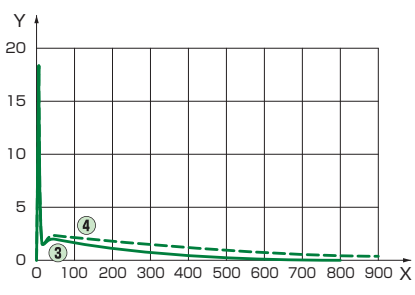
■ 静電気試験器の特性

下記の放電電流特性を確認する必要があります。

コンデンサ/抵抗	第1peak電流	T1電流	T2電流
①150pF/330Ω	3.75A/kV ±10%	2A/kV ±30%（t1=30ns）	1A/kV ±30%（t2=60ns）
②330pF/330Ω		2A/kV ±30%（t1=65ns）	1A/kV ±30%（t2=130ns）
③150pF/2kΩ	3.75A/kV +30% -0%	0.275A/kV±30%（t1=180ns）	0.15A/kV±50%（t2=360ns）
④330pF/2kΩ		0.275A/kV±30%（t1=400ns）	0.15A/kV±50%（t2=800ns）



抵抗330Ω（5kV時）

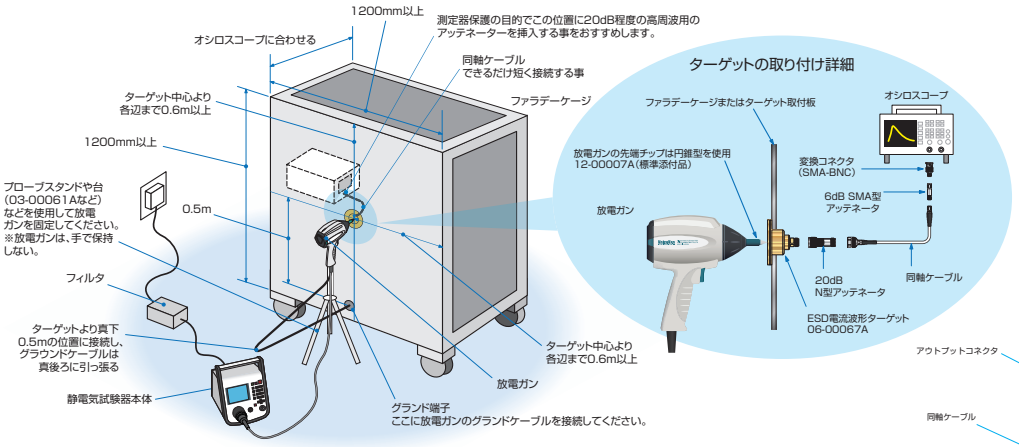


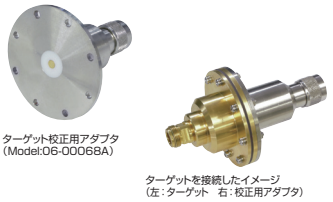
抵抗2kΩ（5kV時）

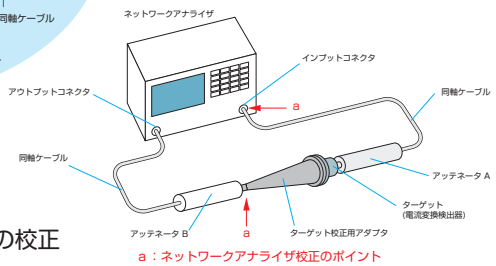
ISO 10605 Ed.2規格の試験概要

■ 出力電流波形の確認

静電気試験器の波形確認は、ファラデーケージまたは少なくとも1.2m×1.2mの金属板の真ん中に規定の電流波形観測用ターゲットを取り付け、1GHz以上の帯域幅を持つオシロスコープで確認を行います。放電電極（放電ガンの先端チップ）をターゲットに接触させ、静電気試験器は接触放電モードに設定します。なお、試験器のリターンケーブルは、そのケーブル長の真ん中で折り返して、ターゲットより0.5m真下の位置の端子に接続することが求められます。







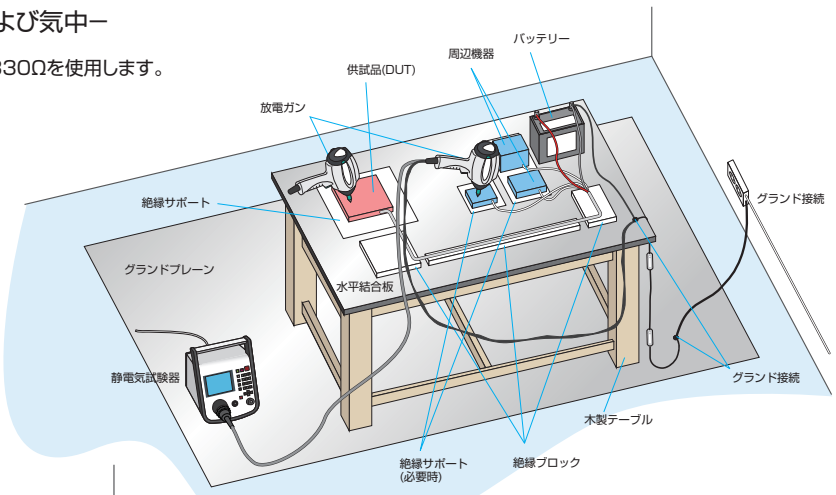
ターゲットの校正

a：ネットワークアナライザ校正のポイント

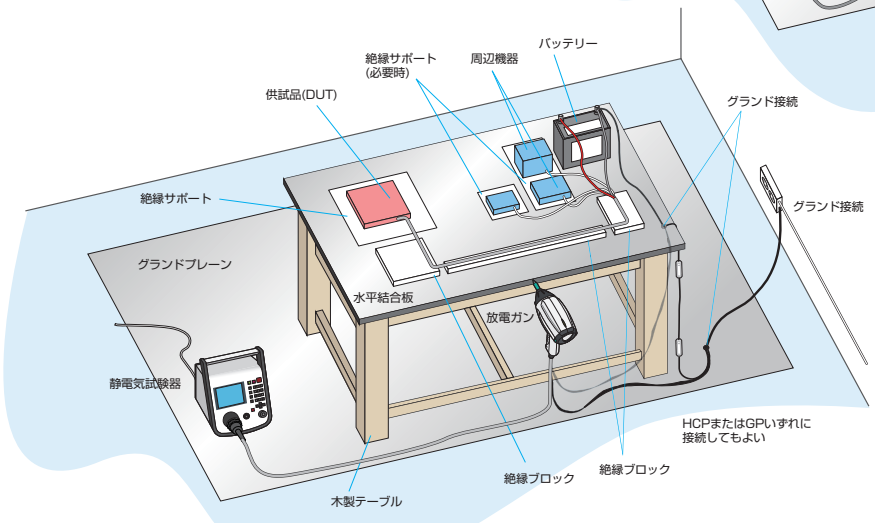
4. 試験のセットアップと試験手順

■ 電子機器試験（電源供給あり）ー直接放電 接触および気中ー

- CR定数：機器の搭載位置により150pFまたは330pFを選択し、330Ωを使用します。
- 2つ以上の試験レベルを実施します。
- 正および負極性で最低3回、最小5秒間隔で試験します。
  （接触放電時は放電間隔1s以上）
- 接触放電は、手の触れるところすべて印加します。
- 気中放電は、0.1m/s-0.5m/smの範囲で移動させ垂直
  （少なくとも45°）に印加します。
- シャーシ設置しない電子機器は、絶縁ブロックを使用します。



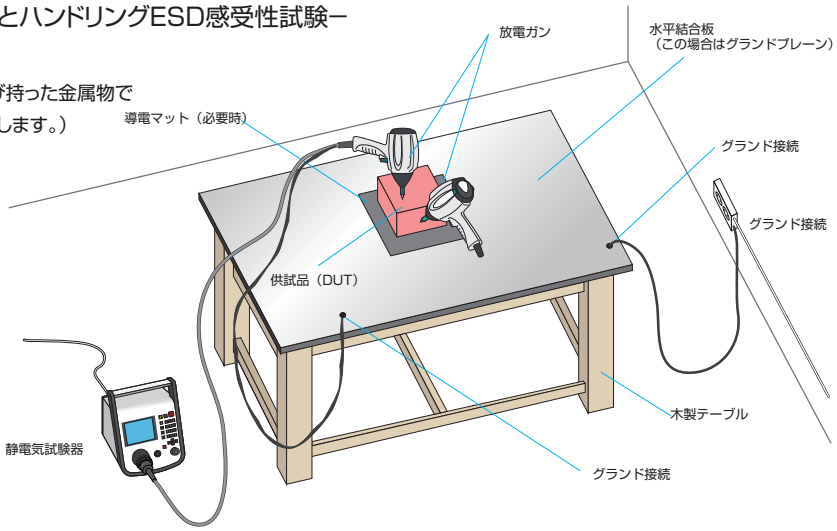
■ 電子機器試験（電源供給あり）ー間接放電ー



ISO 10605 Ed.2規格の試験概要

■ 電子機器試験（電源供給なし）ーパッケージングとハンドリングESD感受性試験ー

- CR定数：150pFを使用します。
  （抵抗の規定はありませんが、人体が触れる場合〈2kΩ〉および持った金属物で触れる場合〈330Ω〉を 想定した抵抗での試験の両方をお勧めします。）
- 2つ以上の試験レベルを実施します。
- 1s間隔以上で正および負極性で各3回以上試験します。
- 接触放電は、手の触れるところすべて印加します。
- 印加後、約1MΩ以上の除電抵抗で供試品を除電します。

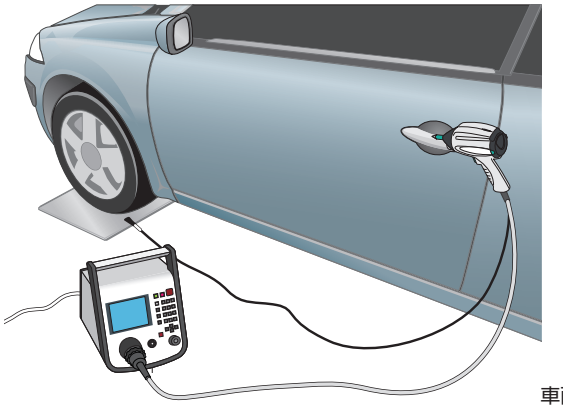


■ 実車試験ー車両内外の試験ー

- 車両内で人が簡単に手を触れることが出来る箇所は、330pF/330Ωまたは2kΩで試験します。
- 車両外から人が手をふれることができる箇所は150pF/330Ωまたは2kΩで試験します。
- グラウンド線はシートレールなどのシャーシに接続します。車外試験は、近くのシャーシまたはタイヤの下の金属板に接続します。
- 車両内外ともに接触・気中の両方で試験します。



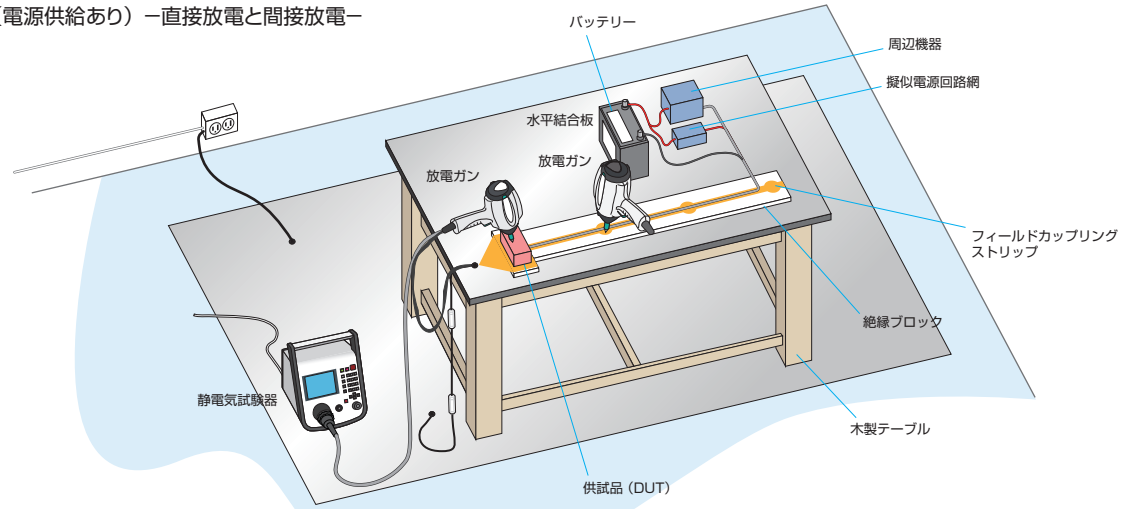
車両内試験



車両外試験

■ 参考試験

電子機器試験（電源供給あり）ー直接放電と間接放電ー



注意：この試験方法は、ISO 10605 Ed.2を抜粋したものです。詳細な試験方法につきましては、規格書の原文をご確認下さい。

ZAP series

静電気自動評価システム

静電気試験を自動化!
試験状態の監視と誤動作判定も自動化します

静電気試験自動評価システムは、試験者が放電ガンを手で持って繰り返す静電気放電試験を自動化する為の評価システムです。
試験状態の監視や遠隔操作、供試装置の誤動作判定も自動化し試験者の作業時間の工数削減や効率化・省力化を実現します。



- 上下左右(XYZ 軸)駆動により、任意の場所に静電気を印加できます。
- 試験条件設定・放電の自動化で試験品の動作監視に注力できます。
- 試供試品の状態をモニタする機器を接続することで、自動試験装置として拡張ができます。(オプション)
- 温湿度制御機器を併設し、試験環境の制御もできます。(オプション)
- タブレットやスマートフォンなどを利用することで、試験状態の監視や遠方からの遠隔操作もできます。
- 精密カメラにて位置情報を精度よく決めることができますので、小さい装置や部品などに対しての試験も容易に行えます。
- お客様の試験品に合わせたシステムをご提案できます。

特 徴

● 試験時間の掛かる端子やワイヤハーネスへの静電気試験が自動にて行えます。

特に自動車メーカー等の要求仕様に多い、各コネクタ端子やワイヤハーネスへの静電気放電試験においては、非常に多くの作業時間が掛かる事が知られ、またその試験精度や再現性を保つのに非常に苦労をする試験です。
本装置を用いることで、これら試験を機器の接続および印加回数を設定するだけで、全て自動にて実施する事ができますので、試験工数の削減および効率化・省力化ができます。

●某業界での試験例(印加ピン[放電ポイント]が 10 ピンの場合)

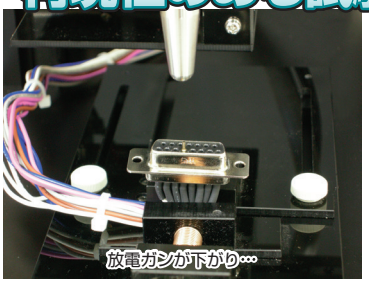
電　圧：5・10・15・20・25 kV = 5 パターン
極　性：＋／－　= 2 パターン
回　数：各ピンごと 10 回
方　式：気中放電
速　度：15mm の距離から 5mm/s の速さで印加

電圧 5パターン × 極性 2パターン × 回数 10回 × 印加ポイント 10ピン =1000回の放電試験

1000 回の放電試験を手動で実施

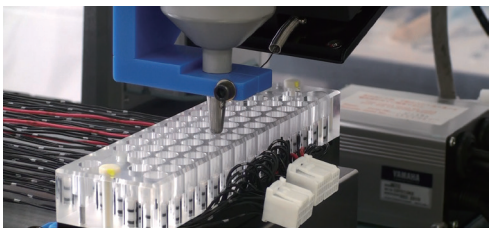
自動化&省力化！

再現性のある試験が、簡単にできます。





■ ハーネスへの自動印加試験の例



上記は約 60 線へのワイヤハーネスに対して気中放電にて試験を実施する際の例です。
この場合、6000 回の放電試験を全て自動にて実施する事ができるようになります。

静電気自動評価システム

● 試験状態の監視と遠隔操作

PCやタブレット、スマートフォンなどを利用することで、現在の試験状態の監視から試験条件の設定変更まで遠隔操作ができます。

● 試験結果のレポート作成

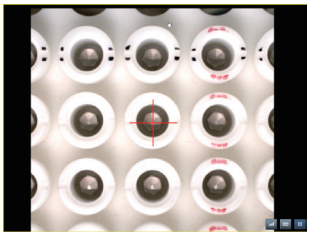
試験状況の監視、供試品の誤動作監視もできますので、試験結果のロギングやレポート作成もできます。

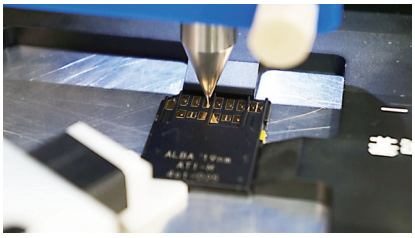


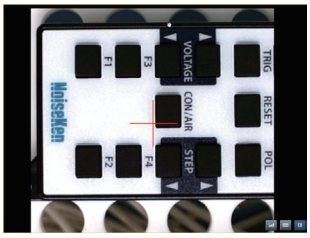
● 精密カメラにて印加場所を簡単に設定することができます。

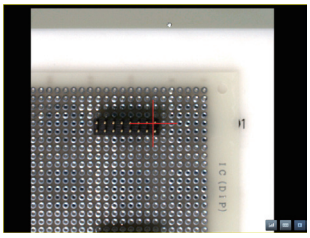
精密カメラにて最少0.1mmピッチでの印加箇所の設定ができますので、SDカードやコネクタ端子、チップ部品などの細かい場所への印加設定が簡単にできます。





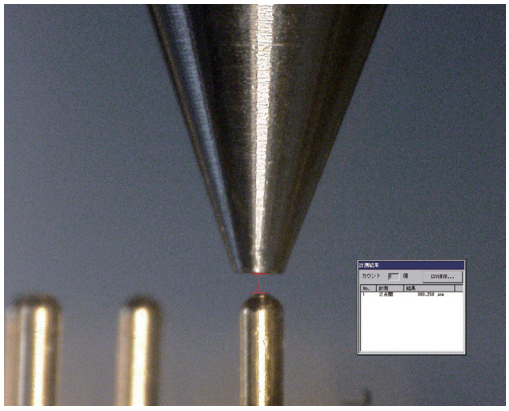






● 微小ギャップによる放電印加の設定ができます。

接触放電の試験時において、試験対象物と放電チップとの間に微小なギャップを作ることで、放電電流ピークがより大きく、立ち上がり時間がより高速になり試験結果が厳しくなります。
特に自動車メーカー等では、この微小ギャップによる静電気試験の要求がありますが、通常の静電気放電ガンのプローブスタンドなどでは、精度が出ずに試験を行う事ができません。
本システムでは、0.3 ～1. 0mm での微小ギャップによる静電気試験を行うことができます。



詳細は弊社営業担当までお問合せください。

NoiseKen
NOISE LABORATORY

本社

〒252-0237 神奈川県相模原市中央区千代田 1-4-4
TEL：042-712-2011 ／ FAX：042-712-2010

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
E-mail：syutoken@noiseken.com

名古屋営業所

〒465-0025 愛知県名古屋市名東区上社 3-609 北村第 1 ビル 5F
TEL：052-704-0051 ／ FAX：052-704-1332
E-mail：nagoya@noiseken.com

大阪営業所

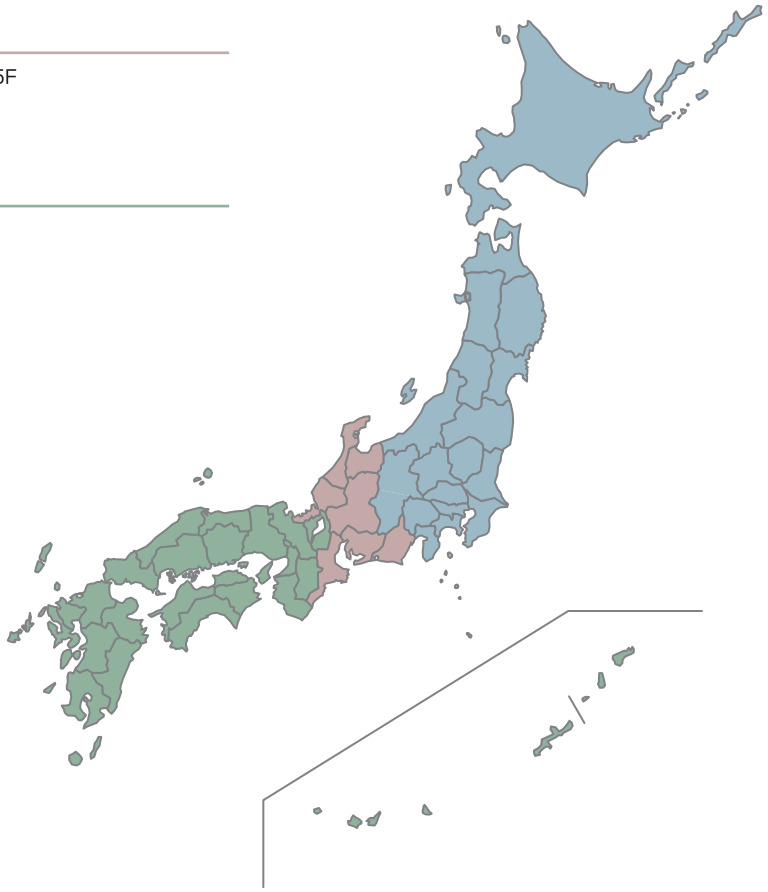
〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-10-17
TEL：06-6380-0891 ／ FAX：06-6337-2651
E-mail：osaka@noiseken.com

海外営業課

〒252-0237 神奈川県相模原市中央区千代田 1-4-4
TEL：042-712-2051 ／ FAX：042-712-2050
E-mail：sales@noiseken.com

カスタマサービスセンター

〒252-0237 神奈川県相模原市中央区千代田 1-4-4
TEL：0088-25-3939（フリーコール）
TEL：042-712-2021 ／ FAX：042-712-2020
E-mail：csc@noiseken.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ことがあります。● 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。

取扱店

202306