

# 測定、制御、及びラボでの使用のための機器の EMC — IEC 61326-1 の概要

株式会社 e・オータマ 佐藤智典

2021 年 9 月 1 日

## 目次

1	概要	1
2	イミュニティ要求	2
2.1	機器の分類とイミュニティ要求	2
2.1.1	基礎電磁環境	2
2.1.2	工業電磁環境	2
2.1.3	管理された電磁環境	2
2.1.4	バッテリーや測定される回路から給電されるポータブル試験/測定器	2
2.2	イミュニティ要求の選択に関する補足	2
2.3	性能判定基準	4
2.3.1	性能判定基準 A	5
2.3.2	性能判定基準 B	5
2.3.3	性能判定基準 C	5
3	エミッション要求	6
4	試験計画書	6
4.1	EUT の構成	6
4.2	EUT の動作条件	6
4.3	性能判定基準	6
4.4	実施する試験	6
5	取扱説明書	7
6	補足	7
6.1	IEC 61326 シリーズのその他の規格	7
6.2	IEC 61326-2-1:2020	7
6.2.1	一般	7
6.2.2	試験時の動作モード	7
6.2.3	過渡的な電磁現象に対する試験	8
6.2.4	取扱説明書	8
7	参考資料	8

## 1 概要

IEC 61326-1 は、工業環境、また非工業環境での使用が意図された、

### ● 測定や試験のための機器

電氣的な、あるいは非電氣的な量を電氣的な手段で測定、表示、あるいは記録する機器、また信号発生器、測定標準、電源、またトランスジューサ<sup>†1</sup>のような非測定機器。

### ● 制御のための機器

手動での設定、ローカルや遠隔でのプログラミング、あるいは1つ以上の入力によって設定された特定の値に1つ以上の量を制御する機器。これは次のような計装機器を含む:

- プロセス制御/調整装置
- プログラマブル・コントローラ<sup>†2</sup>
- 機器やシステムのための電源ユニット
- アナログやデジタルの表示器や記録装置
- プロセス計器
- トランスジューサ<sup>†1</sup>、ポジショナ、インテリジェント・アクチュエータなど

### ● 体外診断 (IVD) 医療機器<sup>†3</sup>を含む、ラボ<sup>†4</sup>での使用のための機器



Photo by Medvedev, licensed under CC BY-SA 3.0



Photo courtesy of Rohde & Schwarz

<sup>†1</sup> トランスジューサは IEC 61326-2-3 (§6.1) の対象となることがある。

<sup>†2</sup> プログラマブル・コントローラは IEC 61131-2<sup>[6]</sup> の対象となる。

<sup>†3</sup> 体外診断 (IVD) 医療機器は IEC 61326-2-6 (§6.1) の対象となる。

<sup>†4</sup> ラボ (ラボラトリー) は、分析、試験、修理に用いられる、機器が訓練を受けた要員によって操作される領域を意味する。だが、この種の機器をラボ以外で使用することのみが意図されているとしても、それだけでこの規格の適用対象から除外されるわけではない。

試料の前処理や分析、あるいは物理的特性の測定、表示、あるいは監視のために用いられる機器。

この種の機器はラボ以外の環境でも使用されるかも知れない。

- 上記のものとともに使用することが意図されたアクセサリ

のための機器の EMC の要求を定めた規格で、専門家、工業プロセス、工業生産、また教育のための使用が意図された機器をカバーする。

この規格の適用範囲に入る機器の一部は IEC 61326-2-\* や IEC 61326-3-\* (§6.1) の適用範囲にも入り、そのような場合は該当する規格を IEC 61326-1 とともに適用する。

本稿では、この IEC 61326-1:2020<sup>[1]</sup> の概要を述べる。なお、本稿は規格の内容全てをカバーするものではなく、また正確であるとも限らないので、規格についての正確な情報は規格そのもの<sup>[1]</sup>を参照していただきたい。

## 2 イミュニティ要求

### 2.1 機器の分類とイミュニティ要求

この規格のイミュニティ要求は、基礎電磁環境、工業電磁環境、及び管理された電磁環境の3つの環境、またバッテリーや測定される回路から給電されるポータブル試験/測定器のそれぞれに対して規定されており、その概要は表1に示したようなものとなる。

試験法は IEC 61000-4 シリーズ<sup>[9]</sup>が参照されており、これについてはここでは述べない。

#### 2.1.1 基礎電磁環境

公共主電源網からの低電圧の直接の給電によって特徴付けられる場所に存在する環境、例えば:

- 居住施設;
- 店舗、スーパーマーケット;
- 事業所、例えば事務所、銀行;
- 娯楽のための領域、例えば映画館、バー、ダンス・ホール;

- 屋外、例えば給油所、駐車場、遊戯場や運動施設;
- 軽工業環境、例えば工房、ラボ、サービス・センター。

#### 2.1.2 工業電磁環境

以下のいずれかの条件に合うプラントへの給電のための、多くは中圧/高圧変圧器から給電される独立した電源網が存在する箇所に存在する環境:

- 大型の誘導性や容量性の負荷の頻繁な開閉;
- 高電流と、それに伴う磁界;
- ISM 機器 (例えば溶接機) の存在。

#### 2.1.3 管理された電磁環境

通常は機器の使用者による EMC の危惧の認識と管理によって、あるいは施設の設計によって特徴付けられる環境。<sup>†5</sup>

#### 2.1.4 バッテリーや測定される回路から給電されるポータブル試験/測定器

手で容易に持ち運べるように、また使用者が継続や切り離しを行なえるように設計された試験/測定器。

これには、例えばマルチメータやクランプメータのように熟練した要員が短い測定時間のあいだのみ使用するように意図されたものが含まれるが、典型的に長い測定時間のあいだ使用されるものは含まない。

### 2.2 イミュニティ要求の選択に関する補足

- この規格で定められた緩和されたイミュニティ要求の選択が適切かどうかの判断のためには、そのイミュニティ要求で実際の使用で予期される電磁妨害をカバーできるかどうかを考えるのが良いだろう。

<sup>†5</sup> 管理された電磁環境に対するイミュニティ要求の適用の対象には、例えばその要求でカバーされない電磁妨害を生じないように管理された環境で電子技術者が使用する計測器類のようなものが含まれるかも知れない。この電磁環境の管理は、例えばある程度のシールド、無線機器やその他の顕著な妨害源となり得る機器の持ち込みの制限、電源フィルタや無停電電源を介した給電などの手段で行なえるかも知れない。

試験	基礎電磁環境	工業電磁環境	管理された電磁環境	ポータブル試験/測定器	性能判定基準
エンクロージャ・ポート					
IEC 61000-4-2	接触: ±4 kV 気中: ±8 kV	接触: ±4 kV 気中: ±8 kV	接触: ±4 kV 気中: ±8 kV	接触: ±4 kV 気中: ±8 kV	B B
IEC 61000-4-3	80 MHz~1 GHz: 3 V/m 1.4~6 GHz: 3 V/m	80 MHz~1 GHz: 10 V/m 1.4~6 GHz: 3 V/m	80 MHz~1 GHz: 1 V/m 1.4~6 GHz: 1 V/m	80 MHz~1 GHz: 3 V/m 1.4~2 GHz: 3 V/m 2~6 GHz: 1 V/m	A A
IEC 61000-4-8 <sup>a</sup>	3 A/m (50 Hz, 60 Hz)	30 A/m (50 Hz, 60 Hz)	—	3 A/m (50 Hz, 60 Hz)	A
AC 電源ポート (保護接地を含む)					
IEC 61000-4-4	±1 kV (5 kHz or 100 kHz)	±2 kV (5 kHz or 100 kHz)	±1 kV (5 kHz or 100 kHz)	—	B
IEC 61000-4-5	ライン-ライン: ±0.5 kV ライン-接地: ±1 kV	ライン-ライン: ±1 kV ライン-接地: ±2 kV	ライン-ライン: ±0.5 kV ライン-接地: ±1 kV	—	B B
IEC 61000-4-6	0.15~80 MHz: 3 V	0.15~80 MHz: 3 V	0.15~80 MHz: 1 V	—	A
IEC 61000-4-11	0%, 0.5 サイクル 0%, 1 サイクル — 70%, 25/30 サイクル (50/60 Hz) 0%, 250/300 サイクル (50/60 Hz)	0%, 1 サイクル 40%, 10/12 サイクル (50/60 Hz) 70%, 25/30 サイクル (50/60 Hz) 0%, 250/300 サイクル (50/60 Hz)	— — — — —	— — — — —	B B C C C
DC 電源ポート (保護接地を含む) <sup>b,c</sup>					
IEC 61000-4-4	±1 kV (5 kHz or 100 kHz)	±2 kV (5 kHz or 100 kHz)	±1 kV (5 kHz or 100 kHz)	±1 kV (5 kHz or 100 kHz)	B
IEC 61000-4-5	ライン-ライン: ±0.5 kV ライン-接地: ±1 kV	ライン-ライン: ±1 kV ライン-接地: ±2 kV	ライン-ライン: ±1 kV ライン-接地: ±2 kV	—	B B
IEC 61000-4-6	0.15~80 MHz: 3 V	0.15~80 MHz: 3 V	0.15~80 MHz: 1 V	—	A
I/O 信号/制御ポート (機能接地を含む) <sup>c</sup>					
IEC 61000-4-4 <sup>b</sup>	±0.5 kV (5 kHz or 100 kHz)	±1 kV (5 kHz or 100 kHz)	±0.5 kV (5 kHz or 100 kHz)	—	B
IEC 61000-4-5 <sup>d</sup>	ライン-接地: ±1 kV	ライン-接地: ±1 kV	—	—	B
IEC 61000-4-6 <sup>b</sup>	0.15~80 MHz: 3 V	0.15~80 MHz: 3 V	0.15~80 MHz: 1 V	—	A
主電源に直結される I/O 信号/制御ポート <sup>c</sup>					
IEC 61000-4-4 <sup>b</sup>	±1 kV (5 kHz or 100 kHz)	±2 kV (5 kHz or 100 kHz)	—	—	B
IEC 61000-4-5 <sup>d</sup>	ライン-ライン: ±0.5 kV ライン-接地: ±1 kV	ライン-ライン: ±1 kV ライン-接地: ±2 kV	—	—	B B
IEC 61000-4-6 <sup>b</sup>	0.15~80 MHz: 3 V	0.15~80 MHz: 3 V	—	—	A

<sup>a</sup> 磁気に敏感な機器のみ<sup>b</sup> 3 m を超えるラインのみ<sup>c</sup> 二次回路が過渡過電圧に曝されない (すなわち確実に接地された、容量的にフィルタされた DC 二次回路) 60 V 以下の低圧 DC 電源への接続が意図された DC 電源ポートは I/O 信号/制御ポートとして扱う<sup>d</sup> 長距離ライン (30 m よりも長い、あるいは建屋から出るライン) のみ

表 1: IEC 61326-1:2020 のイミュニティ試験レベル

- 管理された電磁環境に対するイミュニティ要求は、
  - IEC 61000-4-11 (AC 電源の短時間停電とディップ) に関する要求がなく、機器が AC 電源からの給電に依存している場合、例えば無停電電源を介して給電するなど、AC 電源がその試験で模擬されるような現象を起こさないように適切に管理されていることが必要となるかも知れない。
  - 主電源に接続される I/O 信号/制御ポートに対する要求がなく、管理された電磁環境のイミュニティ要求をそのようなポートを持つ機器に適用するのは適切ではないかも知れない。
- バッテリーや測定される回路から給電されるポータブル試験/測定器に対するイミュニティ要求は、
  - AC や DC の電源には接続されないことが想定されており、それらのポートに関する要求は含まない。<sup>†6</sup>
  - I/O に対する要求を含まないが、
    - \* 試験や測定の対象となるものとの接続のためのもの (例えばマルチメータのテスト・リードのような) 以外の I/O が接続される場合、ポータブル試験/測定器に対する要求の適用の選択は適当ではないかも知れない。
    - \* テスト・リードなどを介した妨害の影響は別途考慮が必要かも知れない。例えばマルチメータのテスト・リードは AC 電源に接続されるかも知れず、サージ<sup>†7</sup>やその他の妨害を受ける可能性も考えられそうである。<sup>†8†9</sup>
- オシロスコープなどでそうなるかも知れないように、測定入力に電磁妨害の影響を受けることは不可避で、また許容できると判断されるかも知れない。
 

そのような場合、それが適切であれば、IEC 61326-2-1<sup>[2]</sup> を適用し、測定入力を適切なインピーダンスで終端した状態で試験を行なうこともできるだろう。IEC 61326-2-1 については §6.2 も参照。
- 体外診断 (IVD) 医療機器を対象とする IEC 61326-2-6<sup>[7]</sup> の場合のように、個別要求を定めた規格で IEC 61326-1 のイミュニティ要求が置き換えられていることがあり、そのような場合はその規格のイミュニティ要求が優先となる。
 

また、IEC 61326-3-1, -3-2<sup>[8]</sup> のように追加のイミュニティ要求が定められていることもあり、そのような場合はその規格のイミュニティ要求を追加で適用する。
- 機器の性質や使用状況などによっては、この規格でカバーされない妨害の影響、またこの規格で規定されたイミュニティ試験レベルよりも高いレベルの妨害の影響の考慮も必要となるかも知れない。

## 2.3 性能判定基準

イミュニティ試験の実施に先立って、次のような枠組みに従ってそれぞれの動作モードと試験で適用する具体的な性能判定基準<sup>†10</sup>を決定する必要がある。これは、客観的な評価を行なえる、可能な場合には定量的なものとするべきである。

なお、ここでは次のような用語が用いられている:

- 性能の低下 (degradation of performance)  
デバイス、機器、あるいはシステムの性能の意図された性能からの望ましくない逸脱
- 性能の喪失 (loss of performance)  
規定された性能レベルから外れた機器の動作

対応したレンジは AC 電源にも接続されそうであるが、その他のレンジ、特に高感度のレンジでは通常の使用で AC 電源に接続されそうにはない。このような場合、レンジによって異なる要求を適用することも考慮すると良いかも知れない。

<sup>†10</sup> performance criteria. 性能基準、判定基準などと呼ばれる。

<sup>†6</sup> バッテリーでも外部の電源からの給電でも動作する機器は、バッテリー駆動の状態ではポータブル試験/測定器に対する要求の適用を選択したとしても、外部の電源から給電した状態では該当する環境に対する要求の適用が必要となるだろう。

<sup>†7</sup> サージは安全上の問題ともなり得るが、これは通常は安全規格 (IEC 61010-\*) でカバーされる。

<sup>†8</sup> このイミュニティ要求は「熟練した要員が短い測定時間のあいだのみ使用する」 (§2.1.4) のものに対するものであり、一般にサージのような発生頻度の低い妨害を受けるリスクは低く、また使用時にそのような妨害を受けたとしても使用者が気付いて対応できると期待できそうである。このイミュニティ要求の適用が適当かどうかの判断に際しては、その機器の想定される使い方に加え、そのような妨害の影響を受けた時に使用者が気づき、適切に対応できるかどうかを考えると良いかも知れない。

<sup>†9</sup> 例えばマルチメータの場合、AC 100 V 程度以上の測定に

- 機能の喪失 (loss of function)

機器の 1 つ以上の機能が使用不能となる機器の動作

- 性能レベル (performance level)

意図された使用の条件下での機器の規定された動作

### 2.3.1 性能判定基準 A

機器は試験中及び試験後に意図したように動作を継続しなければならない。機器が意図されたように使用された時、ユーザー向け文書で規定された性能レベルを下回る性能の低下や機能の喪失は許容されない。連続的な電磁現象でのイミュニティ試験に適用する場合、この性能レベルはユーザーの関与なしに回復しなければならない許容可能な性能の喪失で置き換えても良い。この性能レベルの範囲内での許容可能な性能の喪失は、その情報が取扱説明書などの文書でユーザーに明確に提供されている場合に限り許容される。動作状態の変化やデータの喪失は許容されない。

**補足:** 基本的には電磁妨害を受けている時も通常の性能、おそらくは仕様で規定された性能 (例えば測定確度) を維持することが必要となる。だが、連続妨害を受けている時の性能の低下の限界 (例えばより緩い測定確度) が明確に示されていれば、妨害を受けている時にその限界内の性能が維持され、妨害を止めた時に速やかに通常の性能を回復することが許容される。

勿論、妨害を受けている時の性能の低下を許容する場合、使用環境などによってはこの種の妨害は実際に持続的に受ける可能性がある (そのような環境では低下した性能しか発揮できない) 可能性があることに留意すべきであろう。

### 2.3.2 性能判定基準 B

機器は試験後に意図したように動作を継続しなければならない。機器が意図されたように使用された時、ユーザー向け文書で規定された性能レベルを下回る性能の低下や機能の喪失は許容されない。試験中、そのような性能の喪失が EMC 試験計画書に詳述されているならば、機器の性能レベルを許容可能な性能の喪失で置き換えても良い。この性能レベルの範囲内での許容可能な性能の喪失は、その情報が取扱説明書などの文書でユーザーに明確に提供されている場合に限り許容される。意図しない動作状態

の変化は、自己回復するのであれば許容される。保存されたデータの喪失は許容されない。

**補足:** 規格では性能判定基準 B の例として以下のようものが示されている:

- データ転送がパリティ・チェックやその他の手段によって確認されている。サージ・インパルスによって引き起こされるような誤動作を生じた場合、そのデータの転送は自動的に繰り返される。この時の低下したデータ転送速度は許容可能な劣化である。
- 試験中、アナログ機能の値が規定された限界を超えて変動するかも知れない。試験後、その変動は消失する。
- 人による監視のためにのみ用いられるモニタについて、バースト・インパルスの印加中の一時的な表示上の干渉のような、ある程度の劣化を許容できる。

勿論、これに類した事項を含め、実際にどのような影響が許容されるかは規格で示された枠組みに従って製造業者が決定し、明確に文書化することが必要となる。これは許容できる性能の低下の限界や通常の性能の回復までに許容される時間<sup>†11</sup>などの明確な規定も含むかも知れない。

### 2.3.3 性能判定基準 C

自己回復するか、あるいは制御部の操作によって回復させられるのであれば、機能の喪失が許容される。回復のための手順はユーザー向け文書に含められていなければならない。機器の恒久的な損傷は許容されない。

**補足:** 規格では性能判定基準 C の例として以下のようものが示されている:

- 規定されたバッファ時間よりも長い主電源の停電に際して、機器の電源ユニットがオフとなる。電源の再投入は自動的に、あるいはオペレータによって行なわれ得る。
- 妨害によって引き起こされたプログラムの中断の後、機器のプロセッサの機能は規定された状態で停止し、「クラッシュ状態」には留まらない。オペレータの関与が必要となるかも知れない。
- 試験の結果、過電流防護機器が開き、これはオペレータがリセットすることができる。

性能判定基準 B と同様、実際にどのような影響が許容されるかは規格で示された枠組みに従って製造業者が決定し、明確に文書化することが必要となる。

これは、停電によって停止した時、また復電時にどのような挙動をすべきか (復電時の動作としては、電源オフ

<sup>†11</sup> IEC 61000-4 シリーズ [9] のイミュニティ試験法の規格の多くでは、妨害の印加中とその後に観測された任意の影響、またその影響の持続の期間を試験報告書に記載することが明示的に求められている。従って、通常の性能の回復までに許容される時間の明確な規定の有無に関わらず、通常の性能の回復までに要した時間 (即座に回復した場合にはそのような記載となるかも知れない) は試験時に確認され、試験報告書に記載されているべきである。

の状態を維持する、自動的に再始動して特定の静止状態となる、自動的に再始動して停電前に行っていた動作を再開する、などといったものが考えられるかも知れない)の規定も含むかも知れない。

### 3 エミッション要求

以下の要求を適用する。

- CISPR 11:2015+A1:2016+A2:2019<sup>[3]</sup>  
機器のグループとクラスのカテゴリも CISPR 11 に従う。
- 低圧商用電源に接続される場合、<sup>†12</sup>
  - IEC 61000-3-2 ( $\leq 16$  A/相)、もしくは IEC 61000-3-12 ( $> 16$  A/相、かつ  $\leq 75$  A/相)<sup>[4]</sup> <sup>†13</sup>
  - IEC 61000-3-3 ( $\leq 16$  A/相で条件付き接続の対象とならないもの)、もしくは IEC 61000-3-11 ( $\leq 75$  A/相で条件付き接続の対象となるもの)<sup>[5]</sup>

## 4 試験計画書

試験に先立って、少なくとも以下のような情報を含む試験計画書(テスト・プラン)を作成する。

### 4.1 EUT の構成

様々な構成を取り得る場合、意図された環境での通常の使用を代表する 1 つ以上の最も典型的な構成で、全てのタイプのモジュールを 1 回は試験する。

機器とともに使用される様々な機器がある場合、実際の動作状況の模擬のためにそれぞれのタイプの機器を少なくとも 1 つ選択する。周辺機器は模擬しても良い。

同一のタイプの I/O ポートが複数ある場合、ケーブルの追加が結果に有意に影響しないことを示せるのであれば、それらのポートの 1 つにのみケーブルを接続して試験すれば良い。

ケーブルや接地は製造業者の仕様に従う。接地の追加は許容されない。

試験で使用する機器、ラック、モジュール、基板、ソフトウェアとそのバージョン、ケーブルなど、それらの接続、またその構成の選択の根拠は試験計画書に文書化する。

### 4.2 EUT の動作条件

- 動作モード — 最悪条件となると推定される 1 つ以上の動作モードを選択する。スタンバイや充電中のような非動作状態での試験の考慮も必要となるかも知れない。<sup>†14</sup>
- 環境条件、電源電圧/周波数 — 製造業者が規定する。但し IEC 61000-4-2 (静電気放電試験)の環境条件の規定はこれに優先する。
- ソフトウェアやファームウェアとそのバージョン — EUT の様々な動作モードの模擬に用いられるソフトウェアやファームウェアとそのバージョンを文書化する。このソフトウェアは最悪条件となると推定される動作モードを代表しなければならない。

### 4.3 性能判定基準

それぞれの動作モードと試験で適用する性能を §2.3 で述べたような枠組みに従って可能であれば定量的な値として規定する。そのようにできない場合、これは試験計画書に正当化の根拠とともに文書化すべきである。

### 4.4 実施する試験

適用する試験を試験計画書に記載する。試験法は該当する基本規格で述べられているが、実際の試験の実施のための追加の情報も必要となるかも知れない。

機器の特性や使用方法の検討から、一部の試験が適切ではなく、不要であると判断されるかも知れない。そのような場合、その判断(またおそらくはその判断の根拠も)を試験計画書に文書化する。

<sup>†12</sup> 中圧/高圧受電や自家発電の施設での使用のみが想定される場合も、これらの規格でカバーされる現象が施設内での干渉問題を引き起こさないだろうという確証がない場合は特に、これらの規格の準用を考えても良いかも知れない。

<sup>†13</sup> 国内では JIS C 61000-3-2 がある。

<sup>†14</sup> 例えばスタンバイ状態で妨害を受けた時に意図せずに動作状態に切り替わるかも知れないが、これは「意図しない動作状態の変化」となる。

## 5 取扱説明書

取扱説明書には、他の必要な情報とともに、少なくとも以下の情報を記載しなければならない:

- 使用が意図された電磁環境
- 適用された規格
- 試験対象物に接続された時にエミッション限度を超えるエミッションを生じるかも知れない旨
- イミュニティ条件下で許容可能な性能の喪失が許容される場合はそのレベル

## 6 補足

### 6.1 IEC 61326 シリーズのその他の規格

該当する場合、以下のような規格を IEC 61326-1 と組み合わせて適用する:

- IEC 61326-2-1 — EMC 保護されない用途のための敏感な試験/測定機器
- IEC 61326-2-2 — 低圧配電システムでの使用のためのポータブル試験、測定、及び監視機器
- IEC 61326-2-3 — 組み込みの、あるいは遠隔のシグナル・コンディショニングを持つトランスジューサ
- IEC 61326-2-4 — IEC 61557-8 に従った絶縁監視デバイス、及び IEC 61557-9 に従った絶縁故障位置特定
- IEC 61326-2-5 — IEC 61784-1 に従ったフィールド・バス・インターフェースを持つフィールド・デバイス
- IEC 61326-2-6 — 体外診断 (IVD) 医療機器<sup>[7]</sup>
- IEC 61326-3-1 — 安全関連システムと安全関連機能の実行が意図された機器 (一般産業用途)<sup>[8]</sup>
- IEC 61326-3-2 — 安全関連システムと安全関連機能の実行が意図された機器 (特定の電磁環境の産業用途)<sup>[8]</sup>

また、プログラマブル・コントローラに対する IEC 61131-2<sup>[6]</sup> のように、IEC 61326 シリーズ以外の規格で該当する規格が発行されていることもある。

### 6.2 IEC 61326-2-1:2020

IEC 61326-2-1<sup>[2]</sup> では、動作上の、及び/もしくは機能上の理由から EMC 保護されない試験/測定回路を持つ機器<sup>†15†16</sup>に対する追加の要求事項が述べられている。

#### 6.2.1 一般

製品のエミッションやイミュニティの評価のために不適切とならない限り、試験/測定入力 (例えばオシロスコープの BNC 入力) はカバーし、所定のインピーダンスで終端する。

入力信号が必要な場合、製造業者が規定したテスト・リードやプローブを用いて入力信号を印加する。

性能の評価が不要な出力ポートや通信ポート (例えば USB、BNC、GPIB、RS232 など) はカバーし、かつ/もしくは終端する。

静電気放電 (ESD) は嵌合相手のコネクタか嵌合していないポートのシールドに印加するが、シールドされたポートの内部のピンには印加しない。

#### 6.2.2 試験時の動作モード

- オシロスコープ

他のモードが最悪のエミッションやイミュニティの結果を与えることがわかっているのでない限り、最大の掃引速度、最大感度、連続取り込みモードで動作させる。

- ロジック・アナライザ

他のモードが最悪のエミッションやイミュニティの結果を与えることがわかっているのでない限り、エミッション測定ではデータ分析モードで、イミュニティ試験では連続データ取り込みモードで動作させる。

<sup>†15</sup> 例えばオシロスコープの典型的な用途の 1 つはプリント基板上などの広い周波数範囲の微小な信号をプローブを用いて観測することであり、観測された信号が電磁妨害の影響を受けないようにオシロスコープ側で対処することは実際的ではなく、従って IEC 61326-2-1 の適用が適切となる。

<sup>†16</sup> IEC 61326-2-1 の適用が適切かどうかの判断は製造業者によるが、測定の性質的に電磁妨害の影響を受けることが避けられないか、また使用者や用途などを考慮して実際の使用状況で電磁妨害の影響を受けることが許容されるかどうかを考えると良いだろう。

- デジタル・マルチメータ  
典型的な設定は、ピーク検出、最大感度、連続取り込みモードを含む。
- その他  
通常の用途で最悪と推定される動作モードを選択する。

### 6.2.3 過渡的な電磁現象に対する試験

性能判定基準 B が割り当てられた過渡的な電磁現象に対する試験中は機能や性能の自己回復する一時的な喪失が許容される。10 秒よりも長い自己回復時間はユーザー向け文書の中で規定しなければならない。トリガ機能を評価する必要はない。動作状態の変化や保存されたデータの喪失は許容されない。

### 6.2.4 取扱説明書

製造業者はテスト・リードやテスト・プローブが接続された時にはこの規格のイミュニティ要求に適合しないかも知れない旨を示し、また妨害の影響を最小限とするためにはテスト・リードやテスト・プローブをどのように用いるかのガイダンスを与えなければならない。

## 7 参考資料

- [1] IEC 61326-1:2020, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*
- [2] IEC 61326-2-1:2020, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-1: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications*
- [3] ISM 機器のエミッション — CISPR 11 の概要, 株式会社 e・オータマ, 佐藤, 2021,  
<http://www.emc-ohtama.jp/emc/reference.html>
- [4] 電源高調波電流の制限 — IEC 61000-3-2, -3-12 の概要, 株式会社 e・オータマ, 佐藤, 2020,  
<http://www.emc-ohtama.jp/emc/reference.html>
- [5] 電圧変動やフリッカの制限 — IEC 61000-3-3, -3-11 の概要, 株式会社 e・オータマ, 佐藤, 2020,  
<http://www.emc-ohtama.jp/emc/reference.html>

- [6] プログラマブル・コントローラの EMC — IEC 61131-2 の概要, 株式会社 e・オータマ, 佐藤, 2019,  
<http://www.emc-ohtama.jp/emc/reference.html>
- [7] 体外診断用医療機器の EMC — IEC 61326-2-6:2012 の概要, 株式会社 e・オータマ, 佐藤, 2019,<sup>†17</sup>  
<http://www.emc-ohtama.jp/emc/reference.html>
- [8] 安全関連機能を持つ機器のイミュニティ — IEC 61326-3-1, -3-2 の概要, 株式会社 e・オータマ, 佐藤, 2019,  
<http://www.emc-ohtama.jp/emc/reference.html>
- [9] IEC 61000-4 シリーズ イミュニティ試験規格の概要, 株式会社 e・オータマ, 佐藤, 2018,  
<http://www.emc-ohtama.jp/emc/reference.html>

© 2021 e-OHTAMA, LTD.

All rights reserved.

免責条項 — 当社ならびに著者は、この文書の情報に関して細心の注意を払っておりますが、その正確性、有用性、完全性、その利用に起因する損害等に関し、一切の責任を負いません。

<sup>†17</sup> IEC 61326-1:2020 と組み合わせて使用されるのは IEC 61326-2-6:2020 で、これは IEC 61326-2-6:2012 とはかなりの違いがある。