

電波利用環境委員会報告 概要

～国際無線障害特別委員会(CISPR)の諸規格のうち
無線周波妨害波及びイミュニティ測定装置の技術的条件
第4部-第2編:不確かさ、統計及び許容値のモデル
—測定装置の不確かさ—

<CISPR 16-4-2国内答申(案)の内容について>

令和元年10月8日
電波利用環境委員会

1 国際無線障害特別委員会(CISPR)の概要等

1 目的・構成員

- 昭和9年に設立されたIEC(国際電気標準会議)の特別委員会
- 目的: 無線障害の原因となる各種機器からの不要電波(妨害波)に関し、その許容値と測定法を国際的に合意することによって国際貿易を促進すること
- 構成員: 電波監理機関、大学・研究機関、産業界、試験機関、放送・通信事業者などからなる各国代表、無線妨害の抑制に関心を持つ国際機関(現在、構成国は41カ国(うち18カ国はオブザーバー))

2 組織

- 総会・小委員会全体会議は年1回開催。
- B・I小委員会の幹事国は我が国が務めており、また、運営委員会のメンバーに我が国の専門家が加わるなど、CISPR運営において我が国は主要な役割を担っている。



3 CISPR規格の国内規格化

CISPRにおいて策定された各規格は、以下のとおり国内規制に反映されている。

機器の種類	規制法令等
高周波利用設備	電波法(型式制度・個別許可)【総務省】
家電・照明機器	電気用品安全法(法定検査・自主確認)【経産省】
医療機器	医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律(承認・認証)【厚労省】
マルチメディア機器	VCCI技術基準(自主規制)【VCCI】

2 本答申(案)の目的と適用範囲 CISPR 16-4-2

1 目的

CISPR 16-4-2 は、測定装置の不確かさ(MIU: measurement instrumentation uncertainty)を取り扱う基本規格であり、各製品規格においてもMIUの算出及び適合性判定として運用に供される運びである。このような状況から、国内答申案作成作業を行うこととしたものである。

2 適用範囲

本答申(案)は、製品規格並びに共通規格から引用されることにより、MIUを算出し、さらにCISPR妨害波許容値への適合性を判定する際にMIUを適用する方法を示している。

1) 対象機器

次の規格で定義された機器が対象機器となる。

- ・CISPR 11 : 工業・科学及び医療用装置からの妨害波の許容値及び測定法
- ・CISPR 12 : 車両、モータボート及び火花点火エンジン駆動の装置からの妨害波の許容値及び測定法
- ・CISPR 14-1 : 家庭用電気機器、電動工具及び類似機器からの妨害波の許容値と測定法
- ・CISPR 15 : 電気照明及び類似機器の無線妨害波特性の許容値及び測定法
- ・CISPR 32 : マルチメディア機器の電磁両立性 - エミッション要求事項 -
- ・IEC 61000-6-3 : 住宅、商業及び軽工業環境に関する共通エミッション規格
- ・IEC 61000-6-4 : 工業環境に関する共通エミッション規格

2) CISPR妨害波許容値への適合性判定

製品規格並びに共通規格から本答申(案)が引用された場合、供試装置(EUT: equipment under test)の妨害波許容値への適合又は不適合を決定する際は、本答申(案)に基づいてMIUを考慮すること。

2 本答申(案)の目的と適用範囲 CISPR 16-4-2

3 測定装置の不確かさ(MIU)とは

測定装置に関係する全ての妥当な入力量から帰納的に導かれ、測定量に合理的に反映される値のばらつきを特徴づける、測定結果に関連するパラメータ。

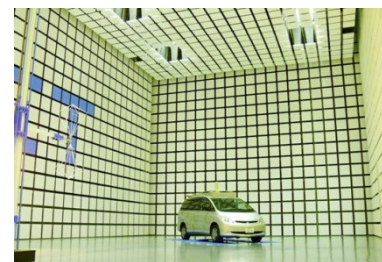
なぜ測定装置の不確かさが必要なのか

単純に、「測定結果が幾らです。」ではなく、「測定結果のばらつきを正確に理解したい。」又は、「測定結果の信頼性を高めたい。」等の理由が根底にある。

- ・測定用機器等の校正
(校正等の不確かさを機器の校正証明書に記載する。)
- ・試験
(CISPR測定の装置に起因する不確かさを算出し、測定報告書に記載する。)
- ・適合性判定
(許容値に対して適合しているかを判定する際に不確かさを考慮する。)



EMI受信機の例



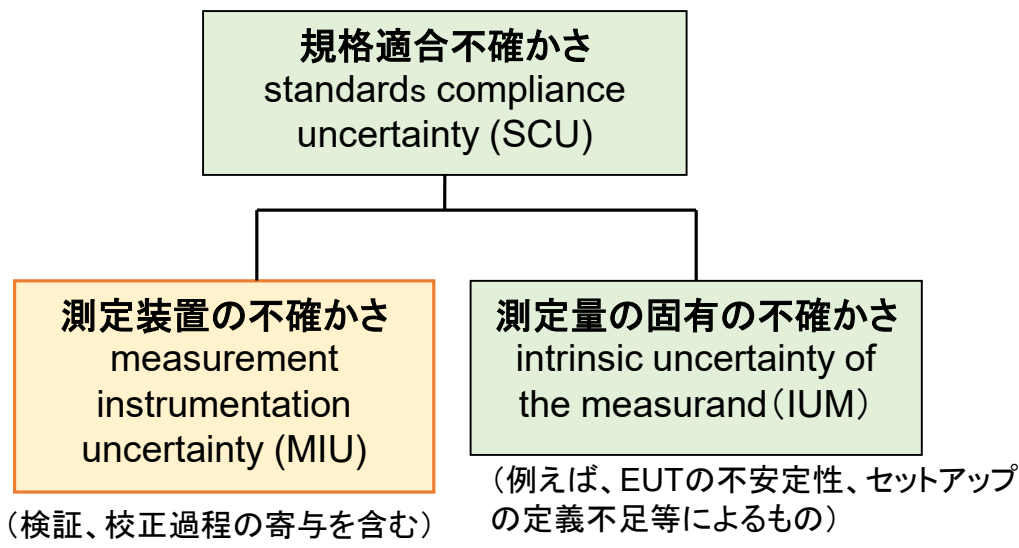
測定装置の例

上記のように測定装置の不確かさを算出し、それを活用することにより、測定された測定結果が、合理的な根拠を持って保証できる。

2 本答申(案)の目的と適用範囲 CISPR 16-4-2

4 規格適合不確かさと測定装置の不確かさ

規格適合不確かさ(SCU: standards compliance uncertainty)は、試験の合格／不合格の判定に関連する全ての不確かさの要因を含む不確かさである。このSCU(規格適合不確かさ)は、不確かさ要因の範囲に基づいて、さらに測定装置の不確かさ(MIU: measurement instrumentation uncertainty)及び測定量の固有の不確かさ(IUM: intrinsic uncertainty of the measurand)の二つの寄与成分に分けることができる。



規格適合不確かさの分類

本答申(案)では、上記の分類におけるMIUに基づいて製品の適合性判定基準を規定している。本来、製品の適合性判定には、SCUによる判定が必要であるが、IUMのような不確かさがあることを認識した上で、製品規格が本答申(案)を引用しMIUに基づく適合性判定を行うことを妨げない。

3 国際規格の経緯と本答申(案)の関係

国際規格

CISPR 16-4-2 第1版(平成15年)

第1版から第2版への主な改定事項:

- 1. 測定装置の不確かさの適合性判定基準の追加
- 2. 新しく4つの測定法のMIUが追加された。
 - ①電圧プローブを用いた電源ポートの伝導妨害波
 - ②通信ポートの各種伝導妨害波測定
 - ③周波数30 MHzから1000 MHzまでの電波全無響室(FAR)内での放射妨害波測定
 - ④周波数1 GHzから18 GHzまでのFAR内での放射妨害波測定

CISPR 16-4-2 第2版(平成23年)

第2版の修正1への主な改定事項:

- 1. 新しく1つの測定法のMIUが追加された。
 - ①周波数30 MHzから300 MHzまでのエミッション測定用結合減結合回路網(CDNE)での伝導妨害波測定

CISPR 16-4-2 第2版(平成23年)
修正1(平成26年)

本答申(案)(令和元年)
CISPR 16-4-2に関する最初の答申

4 本答申(案)の内容

1 答申(案)構成

本文では測定装置の不確かさ(MIU)の適合性判定基準、各測定方法のMIU算出に必要な入力量の用語や記号の定義について記載し、付則 Aは全ての測定法に共通する入力量の一般的な情報及び根拠が記載され、付則BからEは各測定法に対する測定装置の不確かさの見積もり及び根拠が記載されている。なお、付則AからEは、情報である。

章	内容
本文	<ol style="list-style-type: none">1. 適用範囲2. 引用規格3. 用語、定義、記号及び略号4. 測定装置の不確かさ(MIU)を用いた適合性判定の基準(表1-U_{cispr})と判定方法5. 伝導妨害波測定のMIU算出において考慮すべき入力量6. 妨害波電力測定のMIU算出において考慮すべき入力量7. 30 MHzから1000 MHzまでの周波数範囲での放射妨害波測定のMIU算出において考慮すべき入力量8. 1 GHzから18 GHzまでの周波数範囲での放射妨害波測定のMIU算出において考慮すべき入力量
付則 A(情報)	全ての測定法に共通する入力量の一般的な情報及び表1の U_{cispr} 値の根拠
付則 B(情報)	表1の U_{cispr} 値の根拠 - 伝導妨害波測定
付則 C(情報)	表1の U_{cispr} 値の根拠 - 妨害波電力測定
付則 D(情報)	表1の U_{cispr} 値の根拠 - 30 MHzから1000 MHzまでの放射妨害波測定
付則 E(情報)	表1の U_{cispr} 値の根拠 - 1 GHzから18 GHzまでの放射妨害波測定

4 本答申(案)の内容

2 各測定法におけるCISPR基準

妨害波測定法において規定される測定装置の拡張不確かさのCISPR基準を、 U_{cispr} と呼ぶ。単位はdB。以下に U_{cispr} 値を示す。

表1 - U_{cispr} の値

測定項目	U_{cispr}	表
AMNを用いた電源ポート伝導妨害波測定 (9 kHz から150 kHz)	3.8 dB	B.1
VPを用いた電源ポート伝導妨害波測定 (150 kHz から30 MHz)	3.4 dB	B.2
AANを用いた通信ポート伝導妨害波測定 (9 kHz から30 MHz)	2.9 dB	B.3
CVPを用いた通信ポート伝導妨害波測定 (150 kHzから30 MHz)	5.0 dB	B.4
CPを用いた通信ポート伝導妨害波測定 (150 kHzから30 MHz)	3.9 dB	B.5
CDNEを用いた電源ポート伝導妨害波測定 (150 kHzから30 MHz)	2.9 dB	B.6
CDNEを用いた電源ポート伝導妨害波測定 (30 MHzから300 MHz)	3.8 dB	B.7
妨害波電力 (30 MHzから300 MHz)	4.5 dB	C.1
放射妨害波測定 (OATS又はSACにおける電界強度) (30 MHzから1000 MHz)	6.3 dB	D.1 からD.4
放射妨害波測定 (FARにおける電界強度) (30 MHzから1000 MHz)	5.3 dB	D.5 からD.6
放射妨害波測定 (FARにおける電界強度) (1 GHzから6 GHz)	5.2 dB	E.1
放射妨害波測定 (FARにおける電界強度) (6 GHzから18 GHz)	5.5 dB	E.2

注1) U_{cispr} は、測定項目の項に列記されている入力量に関連する不確かさを考慮して評価された、拡張不確かさに基づいている。付則の中に複数の異なる値がある場合は、最大の値を U_{cispr} としている(例えば、表D.1からD.4の最大値)。
 注2) 1 GHz以下の周波数範囲では、 U_{cispr} の値は準尖頭値検波器を用いた測定用に計算されており、平均値検波器及び実効値-平均値検波器を用いた測定用の U_{cispr} が、これらの値を超えないと仮定している。1 GHzを超える周波数では、 U_{cispr} の値は尖頭値検波器を用いた測定に対して計算されている。

4 本答申(案)の内容

3 各測定方法の考慮する入力量の情報と U_{lab} の算出

試験所で決定された測定装置の拡張不確かさ、単位はdB。これを、 U_{lab} と呼ぶ。

試験所が用いる、MIUは、本答申(案)に列記されている各々の入力量について考慮し、5節から8節に示された測定項目に関し評価すること。各々の入力量の推定値 x_i に対して、単位はdBで表記した標準不確かさ $u(x_i)$ 及び感度係数 c_i の評価を実施すること。測定量の推定値 y の合成標準不確かさ $u_c(y)$ は次式を用いて計算すること。

$$u_c(y) = \sqrt{\sum_i c_i^2 u^2(x_i)} \quad (1)$$

試験所が用いる、測定装置の拡張不確かさ U_{lab} は、それぞれの測定項目に対して次式を用いて計算すること。

$$U_{lab} = U(y) = 2 u_c(y) \quad (2)$$

4 本答申(案)の内容

4 適合性判定

妨害波許容値への適合又は不適合は、以下の方法で決定すること。

U_{lab} が表1の U_{cispr} 以下の場合、

- 妨害波測定値が許容値を超えていなければ適合しているものとみなす
- 妨害波測定値のいずれかが、許容値を超えた場合は不適合であるとみなす

U_{lab} が表1の U_{cispr} より大きい場合、

- 妨害波測定値に $(U_{lab} - U_{cispr})$ を加えた値が許容値を超えていなければ、適合しているものとみなす
- 妨害波測定値に $(U_{lab} - U_{cispr})$ を加えた値が許容値を超えた場合は、不適合であるとみなす

5 本答申(案)における前回答申からの変更点

本答申(案)はCISPR 16-4-2に関する最初の答申である。

6 本答申(案)における国際規格からの主な変更点(1/2)

対象項	変更見込内容
序文	本来、製品の適合性判定には、MIUとIUMから成るSCUによる判定が必要であるが、IUM(測定量の固有の不確かさ)のような不確かさがあることを認識した上で、「製品規格が本編を引用しMIUに基づく適合性判定を行うことを妨げない。」と、序文に追加した。
3.1 用語及び定義	標準不確かさ、合成標準不確かさ、拡張不確かさの用語を使用している。しかし、国際規格に用語の説明が無いため、読者が理解しやすいようにISO/IEC Guide 99から必要な用語を追記した。
付則 A、注釈 ^{A7)} 付則 B、B.6、注釈 ^{B3)~B5)}	電圧プローブ並びに電流プローブと国際規格に記述されているが、実際には異なる種類の電圧プローブ並びに電流プローブがあるため、使用者が理解しやすいようプローブの種類名(例:高インピーダンス電圧プローブ等)を追記した。

6 本答申(案)における国際規格からの主な変更点(2/2)

対象項	変更見込内容
付則 B、B.6、注釈 ^{B8)}	LANケーブルのカテゴリ毎のLCL(不平衡減衰量)の特性と周波数の許容範囲について引用元であるCISPR 16-1-2及びCISPR 32の記述と不整合があるため、これらに合わせて修正した。