*JNG320S0301-03*

*JNLA 公表用文書*

# JNLA 不確かさの見積もりに関するガイド（電気分野）

（第 3 版）

2026 年 4 月 1 日

独立行政法人製品評価技術基盤機構
適合性評価推進センター認定センター

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

# 目　次

（ページ）

１．はじめに ..... 3
２．目的 ..... 3
３．適用範囲 ..... 3
４．不確かさの要因について ..... 3
５．不確かさの見積もり方法について ..... 4
(1)計測機器の校正の不確かさについて ..... 4
(2)試験員及び繰り返し測定に起因する不確かさについて ..... 4
６．各試験方法における不確かさの見積もり事例について ..... 4
(1)熱電対法による温度上昇試験における不確かさ見積もり事例 ..... 4
(2)抵抗法による巻線の温度上昇試験における不確かさ見積もり事例 ..... 5
(3)空間距離・沿面距離測定における不確かさ見積もり事例 ..... 6

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

## 1. はじめに

試験所認定制度において、試験事業者には ISO/IEC 17025 に適合することが要求されており、その要求事項の一つとして測定の不確かさの推定がある。測定の不確かさの推定には、ISO の「計測における不確かさの表現のガイド（Guide to the expression of uncertainty in measurement :GUM）」が有用な文書として存在するが、試験における不確かさを求めるためには適用が難しい面があり、このガイド文書を作成することとした。

## 2. 目的

測定の不確かさの要因について、見積り方法を示すことを目的とする。

## 3. 適用範囲

本ガイドはJNLA及びASNITE—T（G）の電気製品の試験分野において、一般的に不確かさの見積もりが必要と考えられる試験について適用する。

なお、測定不確かさの見積もりができない場合については、ISO/IEC 17025:2017により測定不確かさを見積もりできない場合であっても、試験結果に影響する要因を特定し管理することが求められているため、その要因を特定し、管理方法を策定し、管理する必要がある。（関連規格 ISO/IEC 17025:2017 7.6.1項及び7.6.3項）

試験結果に影響する要因の例:

① 試験用工具（関連規格 ISO/IEC 17025:2017 6.4項）
機械的強度試験に用いる鋼球、製品の外郭に一定の外力を加えるためのプッシュプルゲージなど。これらの試験用工具については測定不確かさの見積もりを行う必要がある。

② 試験環境条件（関連規格 ISO/IEC 17025:2017 6.3項）
異常状態における短絡・開放、過負荷試験等を行う際の試験室の室温、対流の有無など。

③ 試験員の力量（関連規格 ISO/IEC 17025:2017 6.2項）
機器の表示耐久性試験における判読性の評価、機器内の絶縁構造の目視評価など。

## 4. 不確かさの要因について

一般的にJNLAの電気製品の試験における不確かさの要因としては以下に示すように4種類に大別することができる。

| 不確かさ要因 | 要因のタイプ | 要因の具体例 |
|---|---|---|
| (1)試験環境に起因するもの | タイプA | 温度、湿度、電源電圧、<br>電源周波数 |
| (2)計測機器に起因するもの | タイプB | 計測機器の校正の不確かさ、<br>デジタル目盛の分解能 |
| (3)試験員に起因するもの | タイプA | 目盛りの読み方の差、<br>熱電対の取り付け方法の差 |
| (4)繰り返し測定に起因するもの | タイプA | |

このガイドにおいては一般的に試験の不確かさの主要な要因である(2)、(3)、(4)の要因について見積もり方法を紹介するが、試験方法によっては(1)の不確かさ要因も見積もる必要がある。

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

５．不確かさの見積もり方法について

(1)計測機器の校正の不確かさについて

試験所は計測機器の校正の不確かさを見積もる場合、計測機器の校正結果を試験にどのように反映しているかによって以下の２つのケースから選択して見積もることができる。

①試験所が計測機器の校正値を補正する場合。

計測機器の校正証明書等から入手した不確かさを適用する。

②試験所が計測機器の校正値を補正しない場合。

試験所は計測機器の校正値を補正せずに読み値をそのまま試験結果として採用し、同時に計測機器の校正値がその不確かさも含めて試験所自身が取り決めた管理範囲内にあれば使用可と判断していることがしばしばある。特に、同一仕様の計測機器を多数保有している試験所においては、計測機器の校正値を補正し、試験結果に反映させることは作業が繁雑となり、ヒューマンエラーを起こす可能性も高くなる。

この場合、計測機器の校正の不確かさは試験所自身が取り決めた計測機器の管理範囲において矩形分布すると仮定して求める。

(2)試験員及び繰り返し測定に起因する不確かさについて

繰り返し測定を評価するためには少なくとも１０回以上は繰り返し測定を行う必要がある。この場合、試験員の違いによる不確かさも同時に実施することが可能である。例えば試験員３人が５回繰り返し測定を行い合計１５回の実験を実施することにより、試験員に起因する不確かさと繰り返し測定の不確かさを同時に評価することができる。

ただし、試験方法によってはさらに繰り返し回数を増やす必要があるものもあるだろう。

なお、実験はランダムに行うよう計画しなければならない。

６．各試験方法における不確かさの見積もり事例について

このガイドに示す不確かさの見積もり事例は「ＪＮＬＡの試験における不確かさの適用に関する方針」で規定するカテゴリー分類「Ⅲ定量試験Ｂ」に該当すると考えられるもののうち、代表的な試験方法について例示している。

(1)熱電対法による温度上昇試験における不確かさ見積もり事例

（JIS C 6950-1 4.5 項、JIS C 9335-1 11.3 項等に適用可能）

①不確かさ要因

a)熱電対による温度測定の不確かさ

熱電対はその使用状況から技術的消耗品として取り扱うのが妥当であり、購入当初の仕様からその不確かさを算出するものとし、熱電対のJIS規格（JIS C 1602）で規定されている許容差から算出したものを用いる。

（例）種類 T、クラス２、-40 ℃以上+133 ℃未満：±1.0 ℃

b)温度記録計の校正の不確かさ:温度記録計の校正証明書から算出

0 ℃～100 ℃の範囲における最大の不確かさの値

（例）0.02 mV（$k$=2）を採用

また、起電力を温度に換算するための感度係数はT熱電対の規準熱起電力表の 0 ℃～100 ℃の範囲を一次回帰して 25 ℃／mV と算出

c)温度記録計の基準接点補償の不確かさ

記録計の仕様からT熱電対を使用した場合の基準接点補償精度±0.5 ℃を採用

d)温度記録計のデジタル表示分解能の不確かさ

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

最小表示桁（0.1 ℃）の 1/2 を矩形分布として算出

e)繰り返し測定の不確かさ:試験員３人、繰り返し測定５回の実験結果から算出

（例）以下のように実験を行った結果　実験標準偏差 0.3 ℃を得た。

| | １回 | ２回 | ３回 | ４回 | ５回 |
|---|---|---|---|---|---|
| 試験員Ａ | ② | ④ | ⑧ | ⑪ | ⑮ |
| 試験員Ｂ | ① | ⑤ | ⑨ | ⑩ | ⑭ |
| 試験員Ｃ | ③ | ⑥ | ⑦ | ⑫ | ⑬ |

（①～⑮は実験順序を示す）

②バジェット表

| 不確かさ要因 | 値 | 確率分布 | 除数 | 感度係数 | 標準不確かさ(℃) |
|---|---|---|---|---|---|
| a)熱電対 | 1.0 | 矩形 | √3 | 1 | 0.58 |
| b)記録計校正 | 0.02 | 正規 | 2 | 25 | 0.25 |
| c)温度補償 | 0.5 | 矩形 | √3 | 1 | 0.29 |
| d)記録計分解能 | 0.05 | 矩形 | √3 | 1 | 0.03 |
| e)測定繰返し | 0.3 | 正規 | 1 | 1 | 0.3 |
| 合成標準不確かさ | | | | | 0.8 |
| 拡張不確かさ（$k$=2） | | | | | 1.6 |

温度記録計の校正の不確かさを試験所自身が取り決めた許容範囲（±0.10 mV）における矩形分布として考えた場合は以下のようになる。

| 不確かさ要因 | 値 | 確率分布 | 除数 | 感度係数 | 標準不確かさ(℃) |
|---|---|---|---|---|---|
| a)熱電対 | 1.0 | 矩形 | √3 | 1 | 0.58 |
| b)記録計校正 | 0.10 | 矩形 | √3 | 25 | 1.4 |
| c)温度補償 | 0.5 | 矩形 | √3 | 1 | 0.29 |
| d)記録計分解能 | 0.05 | 矩形 | √3 | 1 | 0.03 |
| e)測定繰返し | 0.3 | 正規 | 1 | 1 | 0.3 |
| 合成標準不確かさ | | | | | 1.6 |
| 拡張不確かさ（$k$=2） | | | | | 3.2 |

(2)抵抗法による巻線の温度上昇試験における不確かさ見積もり事例

（JIS C 6950-1 附属書E、C 9335-1 11.3 項等に適用可能）*

①算出式

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1}(k + t_1) - (t_2 - t_1)$$

$\Delta t$　:巻線の温度上昇

$R_1$　:試験開始時の抵抗値

$R_2$　:試験終了後の抵抗値

$k$　:２３４．５（銅線の場合）又は２２５．０（アルミ線の場合）

$t_1$　:試験開始時の室温

$t_2$　:試験終了時の室温

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

②抵抗値を温度換算するため感度係数を算出($R_2$について偏微分)

$$\frac{\partial(\Delta t)}{\partial R_2} = \frac{1}{R_1}(k + t_1)$$

(1)と同様に

a)熱電対による温度測定の不確かさ　±1.0 ℃

b)温度記録計の校正の不確かさ　0.02 mV($k$=2)

起電力を温度に換算するための感度係数　25 ℃／mV

c)温度記録計の基準接点補償の不確かさ

記録計の仕様からT熱電対を使用した場合の基準接点補償精度　±0.5 ℃を採用

d)温度記録計のデジタル表示分解能の不確かさ

最小表示桁(0.1 ℃)の 1/2 を矩形分布として算出

e)低抵抗計の校正の不確かさ:低抵抗計の校正証明書から算出　0.0012 Ω($k$=2)

f)低抵抗計のデジタル表示分解能の不確かさ

最小表示桁(0.0001Ω)の 1/2 を矩形分布として算出

g)繰り返し測定の不確かさ:試験員3人、繰り返し測定5回の実験結果から算出

g1)・実験標準偏差(室温測定)　0.2 ℃

g2)・実験標準偏差(抵抗値$R_2$測定)　0.003 Ω

また、室温 25.0 ℃、$R_1$の 1.4113 Ωより$R_2$の感度係数 183.87 を得る。(銅線の場合)

②バジェット表

| 不確かさ要因 | 値 | 確率分布 | 除数 | 感度係数 | 標準不確かさ(℃) |
|---|---|---|---|---|---|
| a)熱電対 | 1.0 | 矩形 | √3 | 1 | 0.58 |
| b)記録計校正 | 0.02 | 正規 | 2 | 25 | 0.25 |
| c)温度補償 | 0.5 | 矩形 | √3 | 1 | 0.29 |
| d)記録計分解能 | 0.05 | 矩形 | √3 | 1 | 0.03 |
| e)低抵抗計校正 | 0.0012 | 正規 | 2 | 184 | 0.11 |
| f)抵抗計分解能 | 0.00005 | 矩形 | √3 | 184 | 0.005 |
| g1)室温測定繰返し | 0.2 | 正規 | 1 | 1 | 0.2 |
| g2)抵抗測定繰返し | 0.003 | 正規 | 1 | 184 | 0.55 |
| 合成標準不確かさ | | | | | 0.9 |
| 拡張不確かさ($k$=2) | | | | | 1.8 |

(3)空間距離・沿面距離測定における不確かさ見積もり事例

(JIS C 6950-1 2.10 項、JIS C 9335-1 29 項等に適用可能)

①不確かさ要因

a)ノギスの校正の不確かさ:ノギスの校正証明書から算出

0 mm～150 mm の範囲における最大の不確かさの値

(例)0.04 mm($k$=2)を採用

b)ノギスのデジタル表示分解能の不確かさ

最小表示桁(0.01mm)の 1/2 を矩形分布として算出

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

c)繰り返し測定の不確かさ:試験員３人、繰り返し測定５回の実験結果から算出
（例）以下のように実験を行った結果、実験標準偏差 0.055 mm を得た。

| | １回 | ２回 | ３回 | ４回 | ５回 |
|---|---|---|---|---|---|
| 試験員Ａ | ② | ④ | ⑧ | ⑪ | ⑮ |
| 試験員Ｂ | ① | ⑤ | ⑨ | ⑩ | ⑭ |
| 試験員Ｃ | ③ | ⑥ | ⑦ | ⑫ | ⑬ |

（①～⑮は実験順序を示す）

②バジェット表

| 不確かさ要因 | 値 | 確率分布 | 除数 | 感度係数 | 標準不確かさ(mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| a)ノギス校正 | 0.04 | 正規 | 2 | 1 | 0.02 |
| b)ノギス分解能 | 0.005 | 矩形 | √3 | 1 | 0.003 |
| c)測定繰返し | 0.055 | 正規 | 1 | 1 | 0.055 |
| 合成標準不確かさ | | | | | 0.06 |
| 拡張不確かさ（*k*=2） | | | | | 0.12 |

ノギスの校正の不確かさを試験所自身が取り決めた許容範囲（±0.10 mm）における矩形分布として考えた場合は以下のようになる。

| 不確かさ要因 | 値 | 確率分布 | 除数 | 感度係数 | 標準不確かさ(mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| a)ノギス校正 | 0.10 | 矩形 | √3 | 1 | 0.058 |
| b)ノギス分解能 | 0.005 | 矩形 | √3 | 1 | 0.003 |
| c)測定繰返し | 0.055 | 正規 | 1 | 1 | 0.055 |
| 合成標準不確かさ | | | | | 0.08 |
| 拡張不確かさ(*k*=2) | | | | | 0.16 |

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。

# 改正ポイント

主な改正内容
・組織改編に伴う名称の変更等

内容の変更を伴う改正か所には、下線を付しています。

以上

このファイルを複写したファイルや、このファイルから印刷した紙媒体は非管理文書です。