

2022 OEGセミナー

# 今、恒温恒湿槽の校正に要求されること ～一般校正とISO/IEC17025認定校正の違い～

2022年11月11日

沖エンジニアリング株式会社

計測事業部

堀越 昭憲

# 目次

## 1.計測器の校正とは

### 1.1 IATF16949の概要

## 2.ISO/IEC17025認定校正

### 2.1 ISO/IEC17025認定校正成績書例

### 2.2 不確かさの歴史

### 2.3 不確かさの定義

### 2.4 不確かさの要因例

### 2.5 不確かさの評価例

### 2.6 合成標準不確かさと拡張標準不確かさ

### 2.7 不確かさ活用例(管理基準)

## 3.恒温恒湿槽のISO/IEC17025認定校正の取得の背景について

### 3.1 恒温恒湿槽の一般的な校正方法

### 3.2 校正成績書例(一般校正)

### 3.3 恒温恒湿槽のISO/IEC17025認定校正方法

### 3.4 恒温恒湿槽の一般校正とISO/IEC17025認定校正 の大きな違い

## まとめ

# 1. 計測器の校正とは

計測器の校正とは、計測器の精度を確認し、計測器の現状を把握・確認することであり、ズレを直したり、機能を改善するものではない。計測器の表す値が、標準器の値と比べ、どれくらい誤差(器差)があるのかを確認する作業のこと。

## 電気系

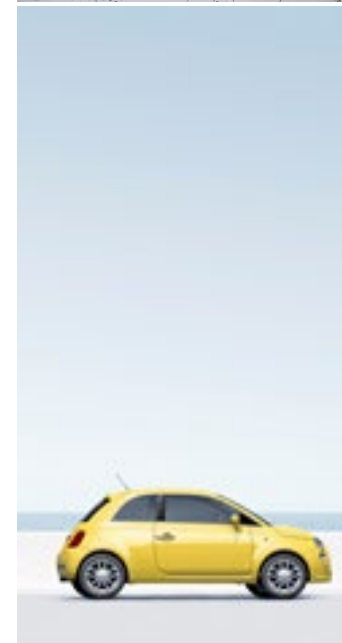
- デジタルマルチメータ
- デジタルパワーメータ
- クランプ電流計
- 表面電位計
- 標準電圧電流発生器
- RFパワーメータ
- RF電子電圧計
- 漏洩電流計
- 他

## 温度系

- 温湿度計
- 表面温度計
- 放射温度計
- サーモグラフィ
- 温湿度記録計
- 熱電対
- 恒温恒湿槽
- 熱衝撃試験槽
- 他

## 機械系

- トルクドライバ、トルクレンチ
- トルクメータ
- フォースゲージ
- プッシュプルスケール
- テンションゲージ
- 電子天秤
- 歪(ひずみ)計
- 圧力計
- 他

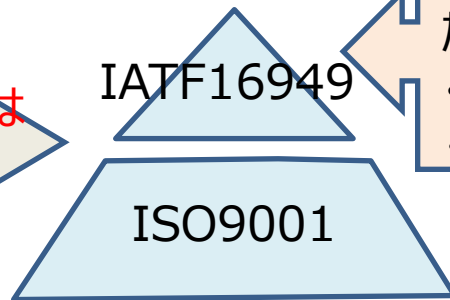


# IATF16949

# 1.1 IATF16949の概要

IATF16949は自動車に特化した品質マネジメントシステムの国際規格で、自動車の品質向上が目的である。自動車に搭載する機器を製造するメーカーは、製造にかかわる機器を校正する場合、一般校正からISO/IEC17025認定校正に変更が必要。

ISO9001はベース、  
IATF16949は単独では  
マネジメントシステムとは  
みなされない



自動車産業に納入するメーカーのみ取得可能  
たとえば

- ・自動車に搭載されている通信機器の製造メーカー
- ・その通信機器に搭載されている半導体メーカー、等

・あらゆる企業が取得可能

不具合の予防（未然防止）、サプライチェーン全体でばらつき・無駄の削減、継続的改善が機能する品質マネジメントシステムを構築すること

**自動車の品質向上が最大の目的**

人を事故から防ぐ事にも繋がる

IATF16949へ対応する為には一般校正からISO/IEC17025認定校正に変更しなければならない

※IATFとは, International Automotive Task Force の略。別名,国際自動車産業特別委員会

## 2. ISO/IEC17025認定校正

### 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項

#### 【規格の目的】

試験所及び校正機関が特定の試験又は校正を実施する能力があるものとして認定を受けようとする場合の一般要求事項を規定したもの。(注1)

- ・ JCSS(日本) ※日本校正事業者登録制度
- ・ JAB(日本)
- ・ A2LA(アメリカ) ※American Association For Laboratory Accreditation
- ・ NVLAP(アメリカ)
- ・ UKAS(イギリス)
- ・ DKD(ドイツ)
- ・ NATA(オーストラリア)
- ・ …etc



※ ○ は当社で取得している認証制度です

※注1 引用元：独立行政法人製品評価技術基盤機構(nite).” ISO/IEC 17025の概要”.適合性認定.2017  
<https://www.nite.go.jp/iajapan/aboutus/ippan/iso17025.html> (参照2022-9-30)

## 2.1 ISO/IEC17025認定校正成績書例

真の値は測定できないのでISO/IEC17025認定校正の最大の特徴である、「不確かさ」を記載している。一般校正では不確かさの記述は不要。

### 恒温恒湿槽のISO/IEC17025認定校正証明書

#### 1. Temperature(温度)

(校正の不確かさ 信頼の水  
準約95% 包含係数  $k=2$ )

Expanded

Uncertainty( $k=2$ )

set value(設定値)

Measurement(校正值)

85.0 °C

85.50 °C

0.35 °C

#### 2. Humidity(湿度)

(校正の不確かさ 信頼の水  
準約95% 包含係数  $K=2$ )

Expanded

Uncertainty( $k=2$ )

set value(設定値)

Measurement(校正值)

85 %RH

81.30 %RH

3.80 %RH

## 2.2 不確かさの歴史

### 「真の値」とは

ある特定の量の定義に合致する値。

- 1.これは完全な測定によって求められると考えられる値である。
- 2.真の値は、本来確定のできないものである。(注2)

#### ■ かつては…

- 測定結果の信頼性を表現するための国際的な合意がない
- 国際度量衡委員会(CIPM)は国際度量衡局(BIPM)に対し勧告を作るよう要請



1993年

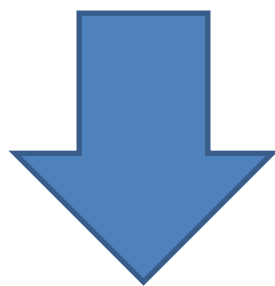
Guide to the expression of **U**ncertainty in **M**easurement (GUM)発行  
【測定における不確かさの表現のガイド】

※注2 引用元：今井 秀孝 『測定における不確かさの表現のガイド[GUM]ハンドブック』. 一般財団法人 日本規格協会, 2020, 245p

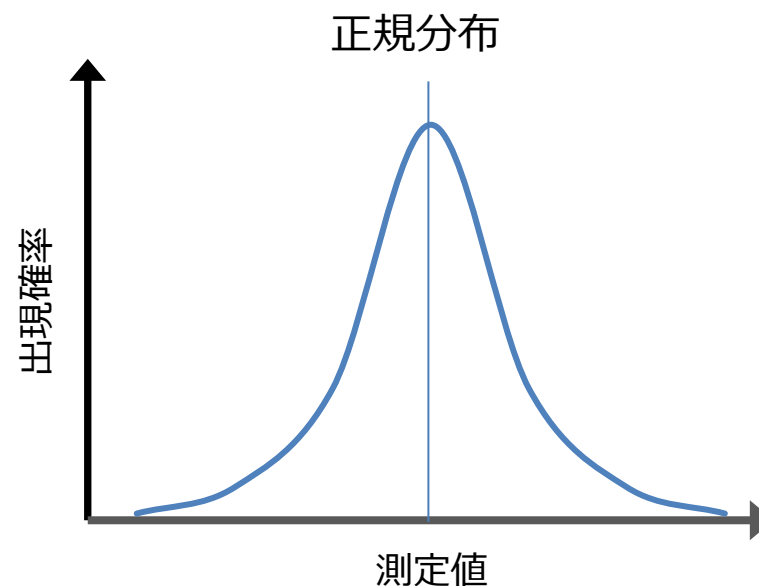
## 2.3 不確かさの定義

**「不確かさ」とは**  
測定の結果に付随した、合理的に測定対象量に結び付けられ得る  
値のばらつきを特徴付けるパラメータ。(注3)

測定結果には「ばらつき」が  
存在している



**「不確かさ」で表現**



※注3 引用元：今井 秀孝 『測定における不確かさの表現のガイド[GUM]ハンドブック』. 一般財団法人 日本規格協会, 2020, 245p



## 2.4 不確かさの要因例

「不確かさ」の要因は一つだけではない。

### ■ 恒温恒湿槽の不確かさ要因例の一部

	不確かさの要因
$u_1$	繰返し測定による測定のばらつき
$u_2$	標準器校正の不確かさ
$u_3$	標準器の確度
$u_4$	標準器の表示分解能
$u_5$	標準器の標準偏差
$u_6$	標準器の温度変動
$u_7$	標準器の湿度変動

- 測定を繰り返すことによって求める (実測)

- 校正証明書や仕様書などから求める

標準器の  
不確かさ

確度

分解能

標準偏差

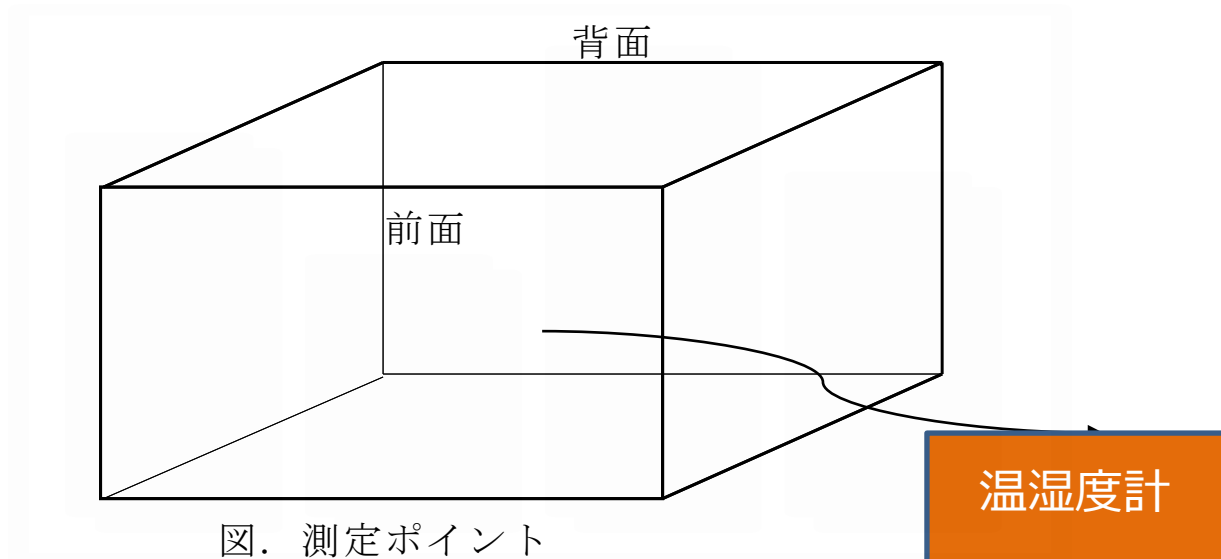
■  
■  
■

## 2.5(1) 不確かさの評価例

同じ条件で繰り返し測定をしても同じ測定値を得られるとは限らない。

### ■ 条件

- 公称値 85℃の温度
- 温湿度計を使用
- 測定回数：5回



### 温度測定結果

公称値	測定値①	測定値②	測定値③	測定値④	測定値⑤
85℃	85.51℃	85.54℃	85.53℃	85.50℃	85.52℃

## 2.5(2) 不確かさの評価例

公称値	測定値①	測定値②	測定値③	測定値④	測定値⑤
85℃	85.51℃	85.54℃	85.53℃	85.50℃	85.52℃

■ 実験標準偏差 
$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$= 0.015811388$$

ただし、

$s$  : 実験標準偏差

$n$  : 測定回数

$x$  : 測定値

$\bar{x}$  : 測定値の平均値

$u$  : 標準不確かさ

■ 標準不確かさ 
$$u = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$= 0.007905694$$

## 2.5(3) 不確かさの評価例

	不確かさの要因	値	分布	除数	標準不確かさ	感度係数	標準不確かさ (測定量の単位)	自由度
$u_1$	繰返し測定による 測定のばらつき	0.015811388°C	---	$\sqrt{5}$	0.007905694°C	1	0.007905694°C	4
$u_2$	標準器校正の 不確かさ	0.025000000°C	正規	2	0.0006250000°C	1	0.00062000°C	$\infty$
$u_3$	標準器の確度	0.173205080°C	矩形	$\sqrt{3}$	0.030000000°C	1	0.0300000000°C	$\infty$
$u_4$	標準器の 表示分解能	0.028867510°C	矩形	$\sqrt{3}$	0.0008333333°C	1	0.000833333°C	$\infty$
$u_c$	<u>合成標準不確かさ</u>						0.1774354°C	
$U$	<u>拡張不確かさ</u>						<u>0.35487°C</u>	

拡張不確かさ  $U = k \times u_c$

$k$  : 包含係数



校正の不確かさ  
(信頼の水準約95%、  
包含係数  $k = 2$ )

測定結果

85.50°C

0.35°C

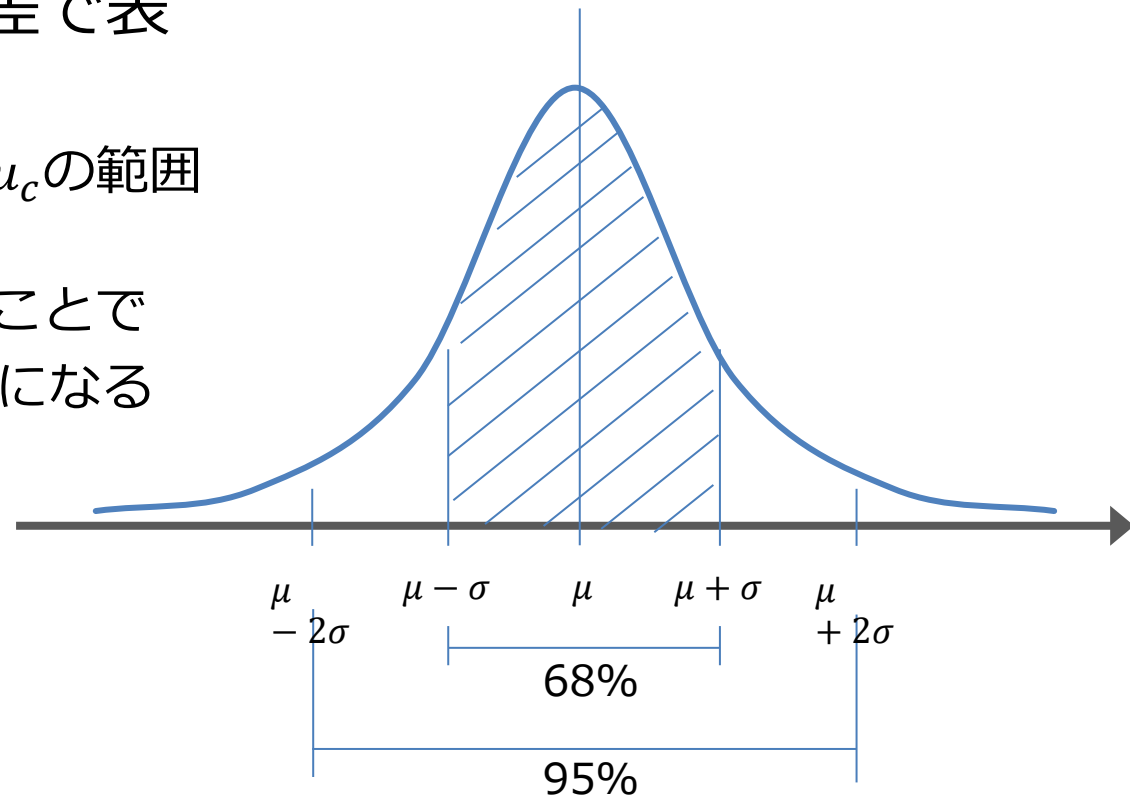
## 2.6 合成標準不確かさと拡張標準不確かさ

### 【拡張不確かさ】

測定の結果について、合理的に測定対象量に結び付けられ得る値の分布の**大部分**を含むと期待する区間を定める量とされている。(注4)

#### ■ 合成標準不確かさは標準偏差で表されている

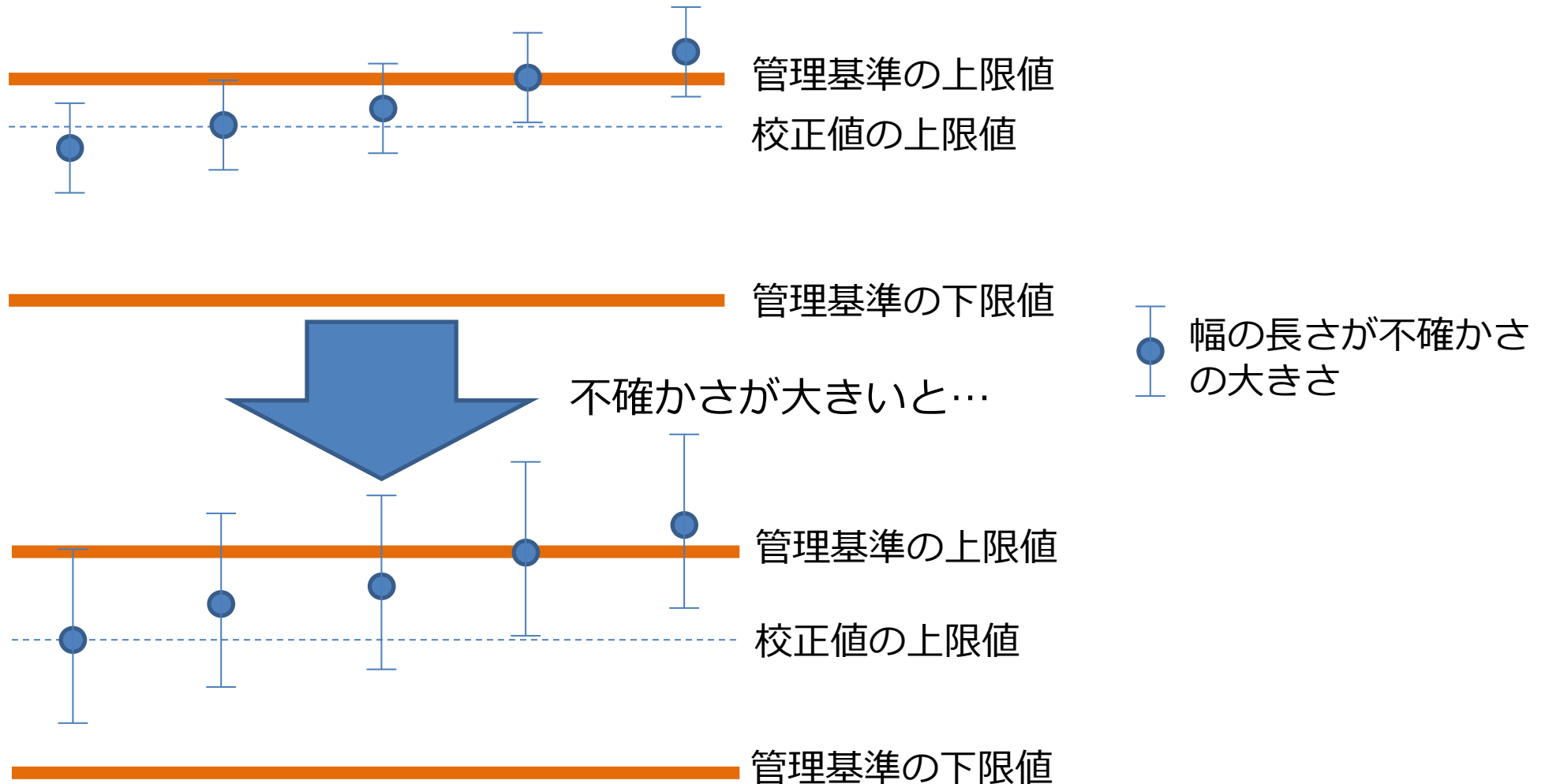
- 測定結果は合成標準不確かさ $u_c$ の範囲に約68%の確率で存在する
- 合成標準不確かさを2倍することで約**95%**の確率で存在することになる



※注4 引用元：今井 秀孝 『測定における不確かさの表現のガイド[GUM]ハンドブック』. 一般財団法人 日本規格協会, 2020, 245p

## 2.7 不確かさ活用例(管理基準)

測定器を使用するうえで、「不確かさ」が大きいと、測定結果の「不確かさ」も大きくなってしまうため、「不確かさ」を小さくすることは重要なこと。



### 3. 恒温恒湿槽のA2LA認定校正の取得の背景について

IATF16949の対応にお困りのお客様のニーズに応えるべく、OKIエンジニアリングでは海外でも通用できる恒温恒湿槽のA2LA校正の認定を取得した。

- ・車載部品は高温多湿など、高耐環境性評価が不可欠であり、評価を行う為には長時間一定の温湿度を維持できる恒温恒湿槽が必要。
- ・車載部品の性能評価に使用する機器には**IATF16949**の要求事項から「不確かさ」が必要。
- ・海外向けの製品に組み込む場合はISO/IEC17025の認定を受けていなければならないことが必須。

#### 当社校正測定能力

パラメータ／範囲	範囲	校正測定能力	使用した標準器
温度制御チャンバー（恒温槽）	(-70 to 5) °C	0.58 °C	温湿度計
	(5 to 85) °C	0.24 °C	
	(85 to 180) °C	0.61 °C	
湿度制御チャンバー（恒湿槽）	(5 to 95) % RH	3.8 % RH	温湿度計

# 3.1 恒温恒湿槽の一般的な校正方法

一般的な恒温恒湿槽の校正はJTM(日本試験機工業会)規格に準拠した方法による温度・湿度分布の校正を行っている。

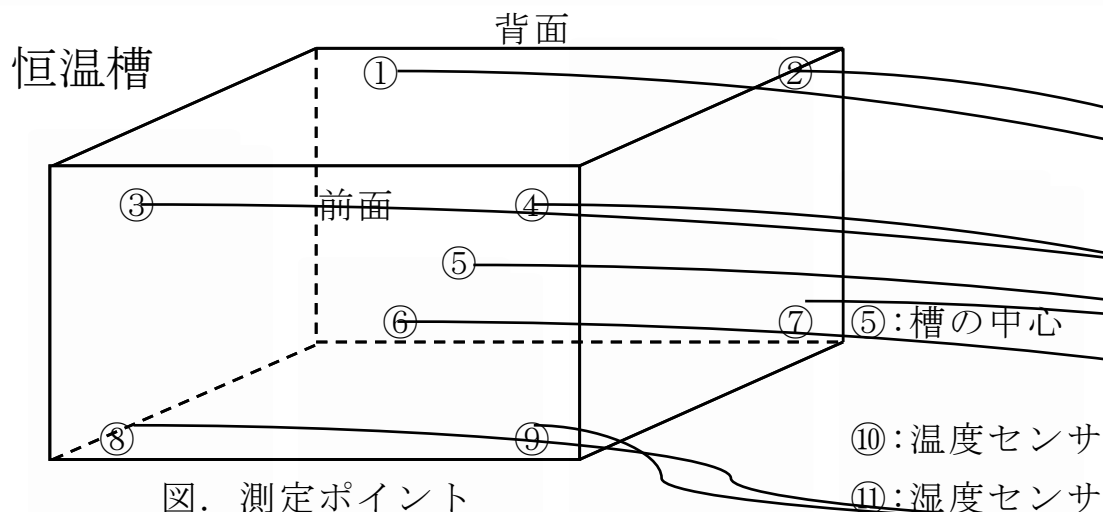
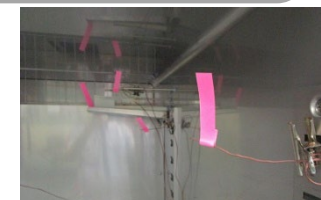


図. 測定ポイント



標準器A

槽内に温度センサーを計11本使用し、データを取り、温度と湿度の分布を計算の上算出 (中心との温度差を見ているので性能検査に近い)





# 3.2 校正成績書例(一般校正)

メーカー仕様を満たしているかを見ている。

一般校正の証明書

※数字①～⑪は前のページの番号の箇所に対応している

### 温度変動幅

⑤校正値	85.6
	85.6
	85.7
	85.8
	85.8
	85.8
	85.8
	85.8
	85.8
	85.8
平均最高温度	85.8 °C
平均最低温度	85.6 °C

温度変動幅	上限	規格	判定
±0.1 °C	±0.3 °C	± 0.3°C	良・否 レ

### 低温恒温恒湿器

【 】内は150℃仕様 (オプション) ※ 180℃仕様のオプション設定も可能です。詳細はお問い合わせください。

型 式	FX410N	
温度範囲	-40℃～+	
湿度範囲	20～98%rh ( )	
温度上昇時間	-40℃から+10℃	
	45分以内【60分以内】	50
温度下降時間	+20℃から-40℃	
	40分以内	
温度変化速度(上昇)	-26℃から+86℃	
	3.5℃/分【3.5℃/分】	3.4
温度変化速度(下降)	+86℃から-26℃	
	3.5℃/分【3.5℃/分】	3.4
温湿度変動	±0.3℃/±2.5%	
温湿度勾配	温度運転時：3.0℃【5.0℃(100%)】	
空間温湿度偏差	温度運転時：2.5℃【3.0℃(100%)】	
運転可能周囲温度範囲		
内法寸法(W×H×D mm)	600×750×600	

## 温度分布

測定ポイント	校正値
①	85.1 °C
②	85.3 °C
③	85.4 °C
④	85.4 °C
⑤	85.7 °C
⑥	85.4 °C
⑦	85.9 °C
⑧	86.0 °C
⑨	85.5 °C
槽平均高温	85.9 °C
槽平均低温	85.4 °C

温度分布	上限	規格	判定
±0.3 °C	± 1.0 °C	± 1.0°C	良・否 レ

## 湿度

測定ポイント	設定値	換算値	校正値
乾球⑩	85 °C	---	85.4 °C
湿球⑪	85 %RH	19.5 °C	80.4 °C

※但し換算値は乾球ならび湿球の設定値を用いて算出した値である。

設定値	指示値	下限	校正値	上限	規格	判定
85 %RH	85 %RH	80 %RH	81.4 %RH	90 %RH	±5	良・否 レ

規格:設定値±%RH

## 3.3 恒温恒湿槽のISO/IEC17025認定校正方法

「不確かさ」が小さくなるよう確度が良い標準器を使用している。

※確度:誤差が小さい事

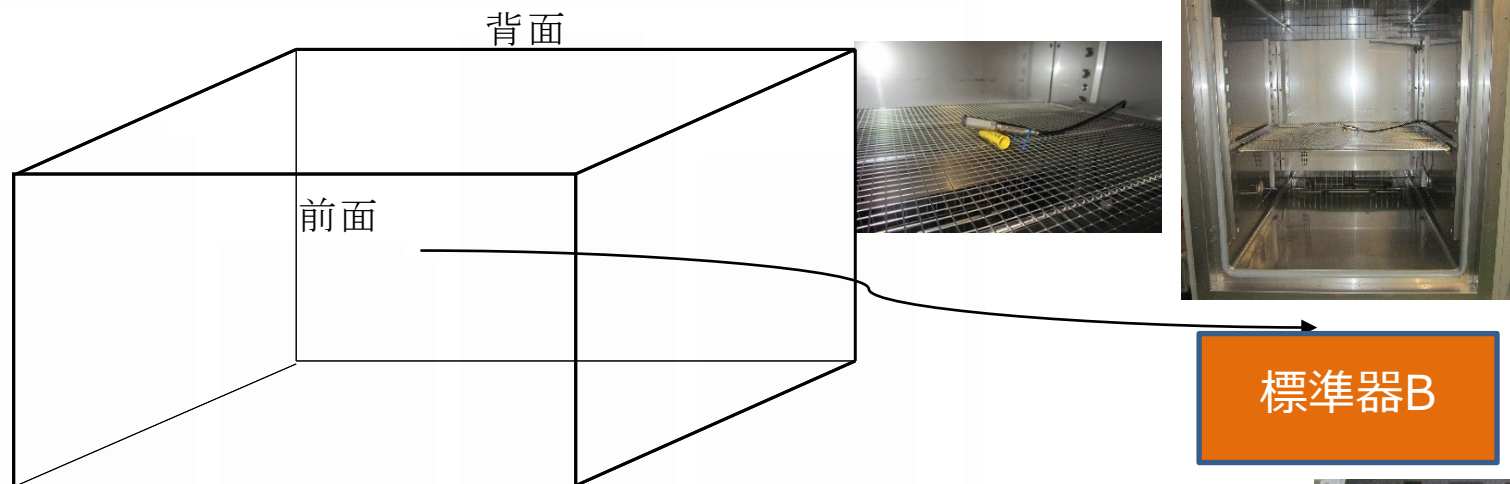


図. 測定ポイント

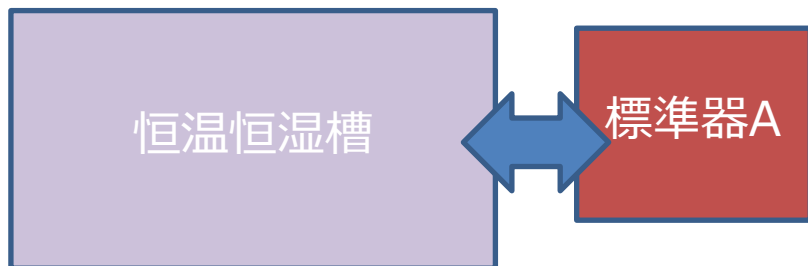
槽内にセンサーを設置し測定  
(温度変化から不確かさを測定データから算出)



### 3.4 恒温恒湿槽の一般校正とISO/IEC17025認定校正の大きな違い

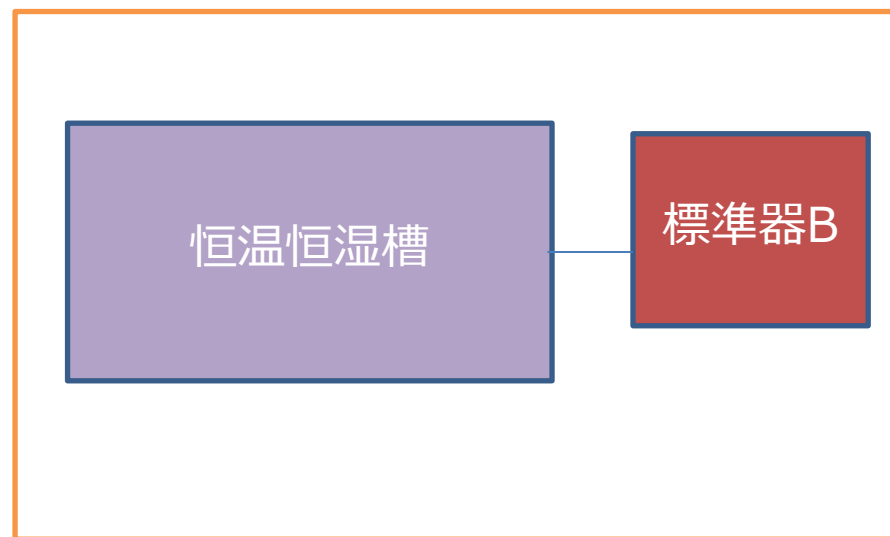
一般校正は標準器の値を基準にして恒温恒湿槽の表示値と比較し校正をしているが、ISO/IEC17025認定校正は「不確かさ」を出す為、恒温恒湿槽と標準器を丸ごとひとまとめのシステムとして考え校正している。

#### 一般校正



値と値の比較

#### ISO/IEC17025認定校正



ひとまとめのシステム

標準器A: 一般校正用

標準器B: ISO/IEC17025認定校正用

# まとめ

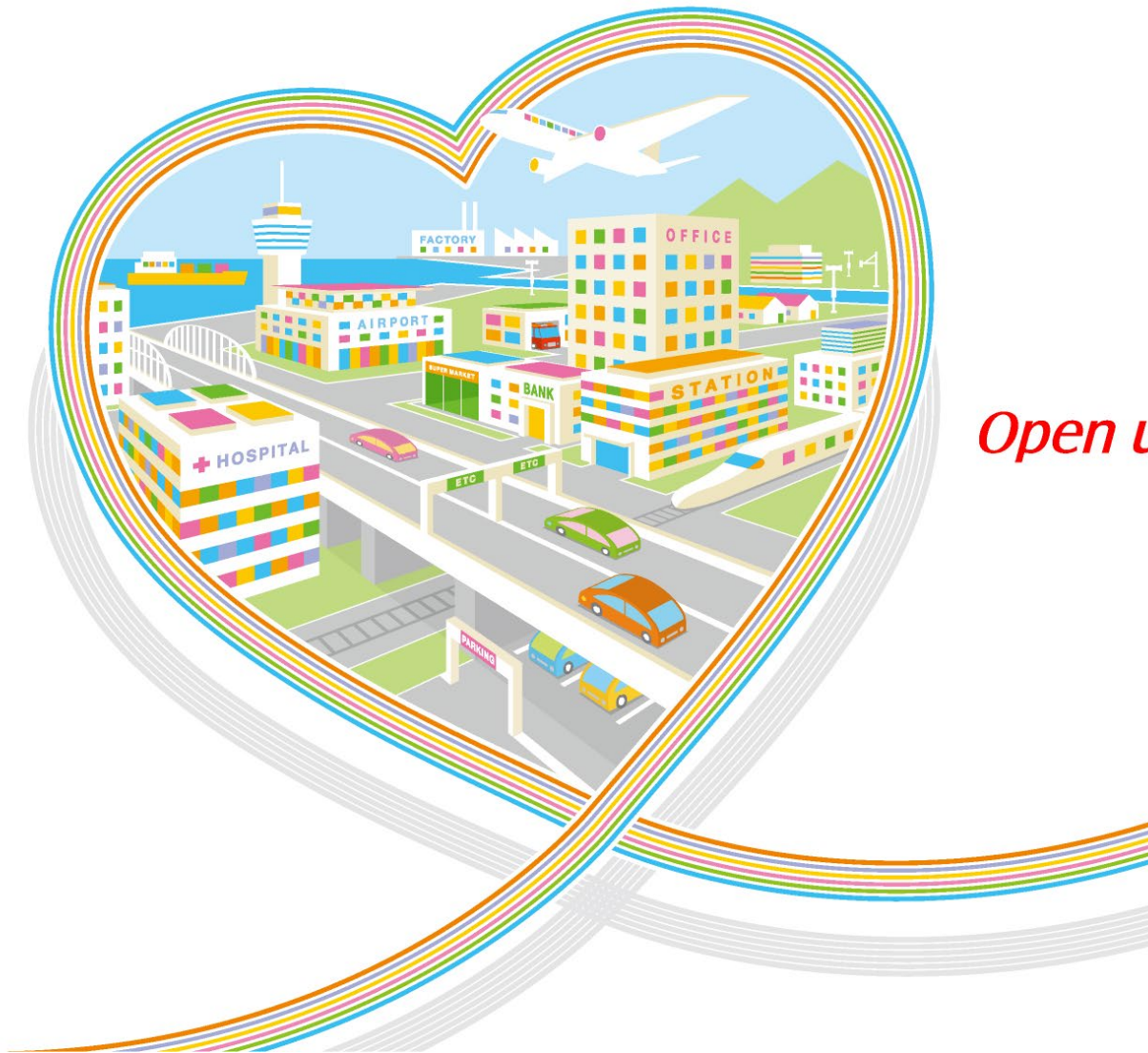
- ①車載部品の性能評価に使用する機器にはIATF16949の要求の対応が必要
- ②車載部品の評価時に使用する測定器、試験機にはIATF16949に対応しているISO/IEC17025認定校正が不可欠
- ③一般校正と違い、ISO/IEC17025認定校正では恒温恒湿槽の「不確かさ」を示すことができる

ISO/IEC17025認定校正をすることは車を作っていく上でのスタンダード。

「不確かさ」を利用してより精度の高い評価の実現が可能となる。

OKIエンジニアリングでは、1995年にJCSS認定事業者に登録され、2018年にはA2LAも認定されており、幅広い知識と経験に基づいた校正を行っております。今後も認定範囲の拡大をしていき、お客様のご要望にお応えできるよう取り組んでまいります。出張校正も行っていますのでお気軽にお問い合わせください。

# ご清聴いただき、ありがとうございました



*Open up your dreams*

## 沖エンジニアリング株式会社

- 計測事業部
- 担当 : 堀越 昭憲
- TEL : 0495-22-7112
- E-mail : oeg-keisoku-div@oki.com
- URL : <https://www.oeg.co.jp/>