



# 校正ハンドブック

測定工具の精度管理をわかりやすく解説!

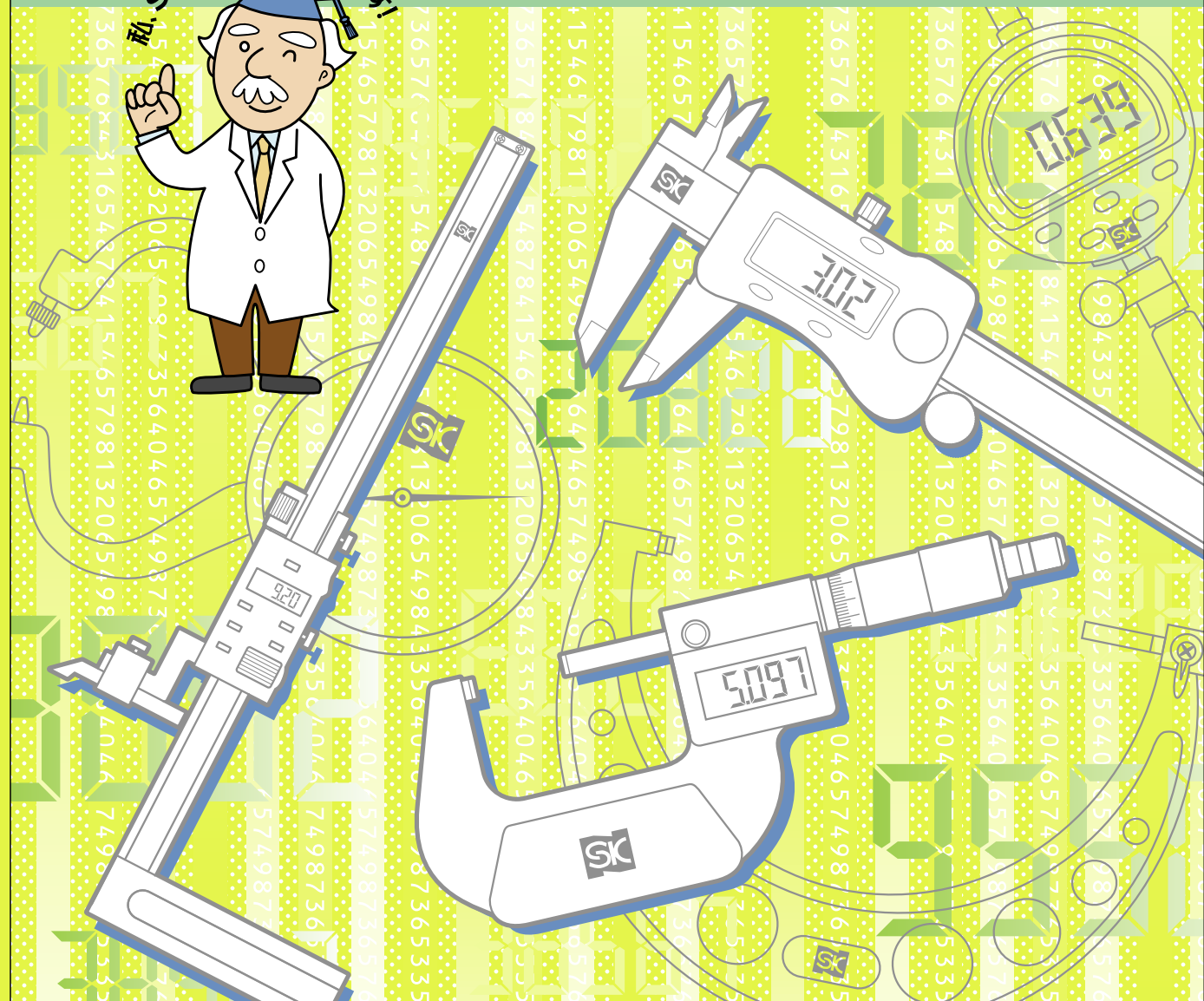
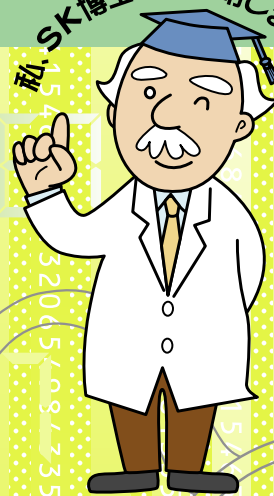
CALIBRATION HANDBOOK

## 測定工具.com

URL <http://www.sokuteikougou.com>



私、SK博士がご説明します!



※本書の内容は法律で保護されています。  
許可なく、複製・転載・引用・改変は  
ご遠慮下さい。

**SK 新潟精機株式会社**

〒955-0055 新潟県三条市塚野目6丁目15番22号  
☎(0256)31-5660(代) FAX(0256)39-7730  
URL <http://www.niigataseiki.co.jp>



**SK Niigata Seiki**

正確であるべき測定工具の精度管理が正しく行われている事・・・

それが良いモノ作りの第一歩です！

そのために重要になってくるのが『校正』なのです。

測定工具の校正を定期的に行い、  
日頃の精度管理を徹底する事により、  
最終的にはコストの削減にも繋がります。  
さらに、ISO9001認証取得の際などにも、  
測定工具の精度管理が重要な要件になってきます。

測定工具の『校正』を後回しにしていたり、  
間違った認識をしては損ですよ！  
本誌で私が優しく解説します。ぜひお役立て下さい！



## CONTENTS

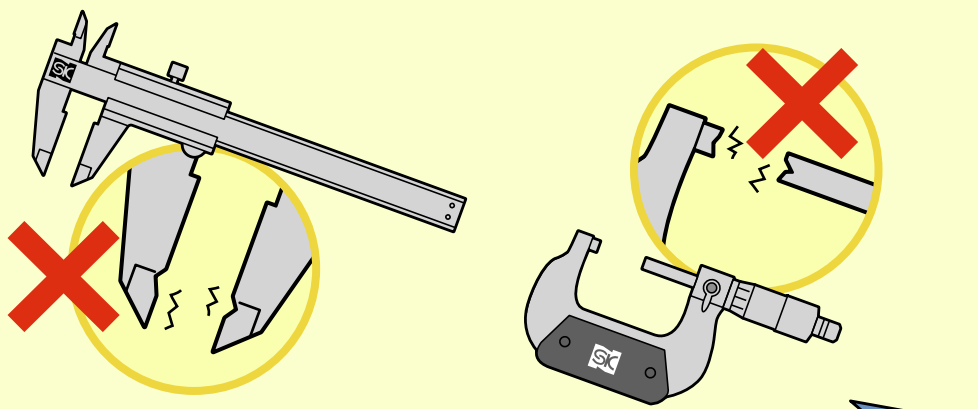
<b>Lesson 01</b>	<b>精度管理の必要性</b>	4-5
<b>Lesson 02</b>	<b>精度管理の方法</b>	
1	定期検査	6
2	日常点検	7
3	測定工具の点検ポイント	7
<b>Lesson 03</b>	<b>測定工具の校正</b>	
1	校正とは	8-9
2	JCSS校正とは	9-11
<b>Lesson 04</b>	<b>測定工具の社内校正体制の構築</b>	
1	作業の標準化・文書化	12
2	標準器	13
3	測定環境	14
4	校正員	14
<b>Lesson 05</b>	<b>校正用語集</b>	15-17

# Lesson 01 精度管理の必要性

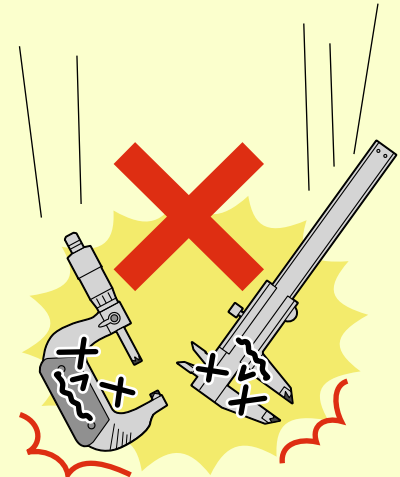
「精度管理って必要あるの？」なんて思いませんか。

モノ作りの現場では、計測は欠かせないもので、その時使用される測定工具（広くは計測機器）が正しく精度管理されていることが最も重要な条件です。

正確であることが絶対条件の測定工具ですが、使用する過程で、磨耗や経年変化および、取扱不良等による劣化により、精度の信頼性が低下していきます。



ノギスやマイクロメータなどの測定工具はとてもデリケート。使用する過程で、測定部が磨耗していきます。



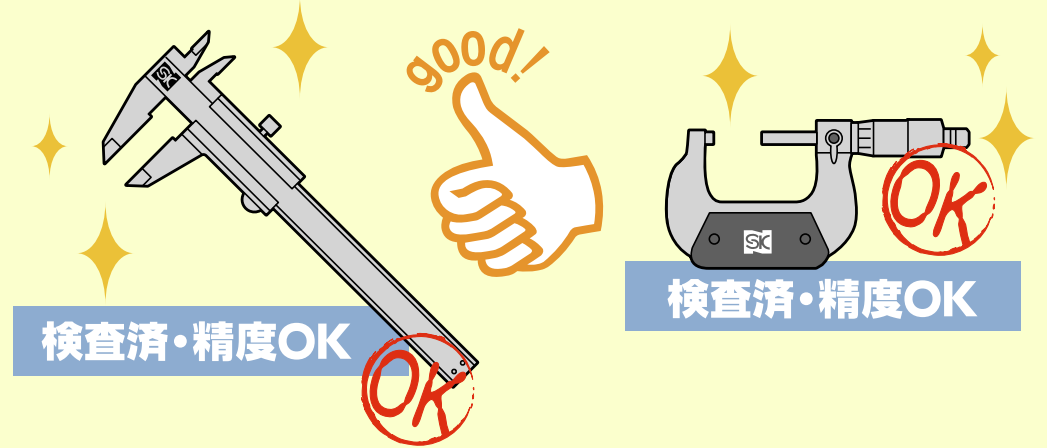
落下によるつぶれや欠けなどで、精度の信頼性が低下してしまいます。



精度の信頼性が低下した測定工具を使用し続けることは、加工された製品や部品の不良、クレームといったトラブルの発生につながります。



これらトラブルの発生を未然に防ぎ、顧客に満足して頂ける製品・部品を提供する為、使用する測定工具の精度管理が必要なのです。



**まとめ**

**良いモノ作りは 正確な測定工具から!**

モノ作りの要となる測定工具の精度を保つことが、良い製品作りにつながります。測定工具は、取り扱いに注意するとともに、定期的な校正・検査で精度管理しましょう。

測定工具の精度を保つためには、「定期検査」と「日常点検」が欠かせません。  
詳しい内容と、点検のポイントを解説します。

### 1 定期検査

使用する測定工具の劣化による測定の不確かさを、できるだけ小さくするために定期的に検査し、機能と精度を維持します。  
これには、要求される精度、測定工具の使用頻度などに応じて、検査周期／検査基準を標準化し、社内の管理体制を確立しておく必要があります。

#### ポイント

#### 「測定工具管理台帳」

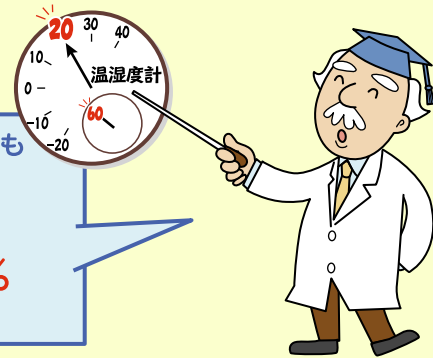
測定工具の検査周期は使用頻度により、「3ヶ月」「6ヶ月」「1年」とさまざまです。前回、今回の校正数値で適正かどうかの判定も可能です。



測定工具管理台帳			
検査具名	デジタルノギス	製造元	*****
検査具 No.	00000000	等級	
種類	**-**	測定範囲	200mm
最小読取	0.01mm	保管・設置場所	検査室
校正周期	6ヶ月		
購入年月	2008年9月		

測定室の環境は、温度・湿度管理も重要なポイントです。

**温度: 20°C ± 1°C**  
**湿度: 50 ~ 60% ± 5%**  
が理想です。



※標準器に関しては国家計量標準にトレーサブルな標準器での校正が要求されることから、その標準器の校正証明書やトレーサビリティ体系図等を同時に入手しておかなければなりません。

なお、使用目的によってはJCSS標章付校正証明書(P10 Lesson3.2「JCSS標章付校正証明書例」参照)が必要とされる場合があるので、それに合わせ準備するとよいでしょう。

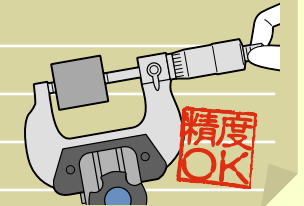
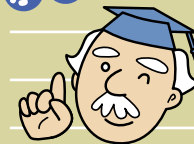
※『標準器』P13参照

### 2 日常点検

使用者による日常点検も精度を維持する上で実施することが望ましいです。これも定期検査と同じように実施要領を標準化し、管理するとよいでしょう。

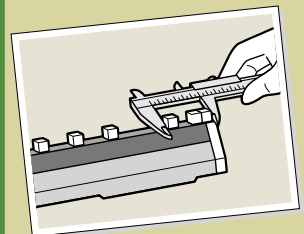
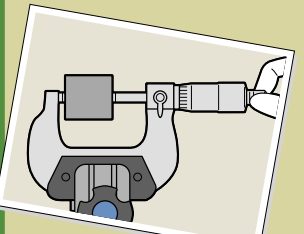
#### ポイント

定期的な検査とは別に、**日常点検も精度を維持する上で必要です。**



### 3 測定工具の点検ポイント

測定工具の精度を維持する、定期検査／日常点検の主な項目を、ノギス・マイクロメータを例にご紹介します。

	日常点検ポイント	定期検査ポイント
ノギス	① ゼロ点の確認 ② 測定面の平行度 ③ スライダの作動状況 	① 測定面の磨耗 ② 測定面の平行度 ※平面度・平行度に起因する誤差は、最終的には総合誤差に含まれます。 <b>【点検方法例】</b> ブロックゲージで測定面の上部(本尺に一番近い測定点)・中部(測定面の中間点)・下部(測定面の先端点)を測り、3点の数値差で確認します。 ③ 総合誤差
マイクロメータ	① 各部の作動 ② ゼロ点の確認 ③ 測定面の平行度 	① 各部の作動 ② 測定面の平行度・平面度 ※平面度・平行度に起因する誤差は、最終的には総合誤差に含まれます。 <b>【点検方法例】</b> 平行度は、細径ピンゲージ等で測定面の上部・中部・下部を測り、3点の数値差で確認します。平面度はオプティカルフラット等で干涉縞の本数を確認します。 ③ 繰り返し誤差 ④ ゼロ点の誤差 ⑤ 総合誤差 ⑥ 測定力

そもそも校正とは？  
校正とJCSS校正について解説します。

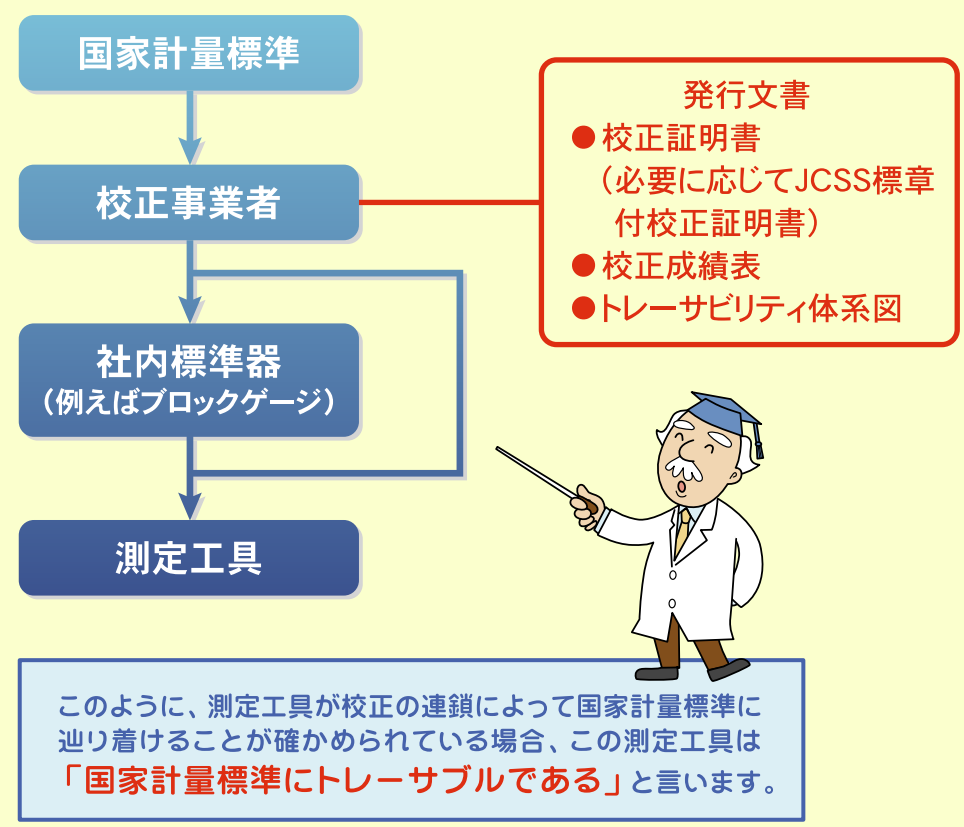
### 1 校正とは

『標準器を用いて測定工具の表す値と、その真の値との関係を求める作業』と定義されています。

合否判定は伴わず、校正した測定工具が使用可能かどうかは、その測定工具の所有者自身が行うこととなります。

#### 校正とトレーサビリティ

測定工具は標準器によって校正されます。その標準器は、より正確な(不確かさがより小さい)標準器によって校正されます。この標準器もより正確な標準器によって校正される、というように、より正確な標準器を求めていくと国家計量標準に辿り着きます。



**ポイント 「トレーサビリティ」**

標準器または測定工具が、より高位の測定標準によって次々と校正され、国家標準・国際標準につながる経路が確立していることを表します。

ISO9001国際規格では、測定工具に関し、『定められた間隔又は使用前に、国際又は国家計量標準にトレース可能な計量標準に照らして校正又は検証する』としており、常に信頼性が確保された測定値が要求されています。ここで使用される標準器は国家計量標準にトレーサブルな標準器で校正されていなければなりません。

### 2 JCSS校正とは

● **JCSS**  
計量法第8章の規定により、計量のトレーサビリティ確保のために設立された制度で、測定工具を校正する事業所の技術能力やトレーサビリティが、校正機関認定の国際規格ISO/IEC17025(JIS17025)の基準を満たしていることを、認定機関である独立行政法人製品評価技術基盤機構認定センター(略称IAJapan)が審査・認定する校正事業者登録制度をいいます。

JCSSとは、  
Japan Calibration Service System  
の略称、  
計量法校正事業者登録制度をいいます。

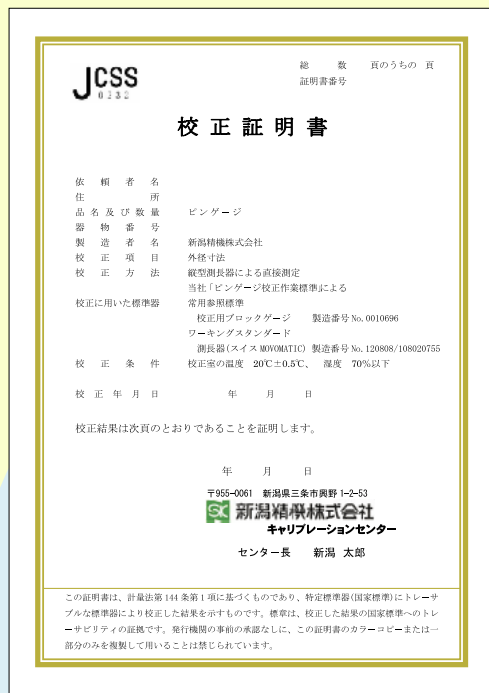
## ● JCSS標章付校正証明書

JCSS校正事業者の発行するJCSS標章付校正証明書は、その校正結果が国家計量標準へのトレーサビリティ(つながり)があること、また、校正事業者の技術能力のあることを公に証明しているものです。

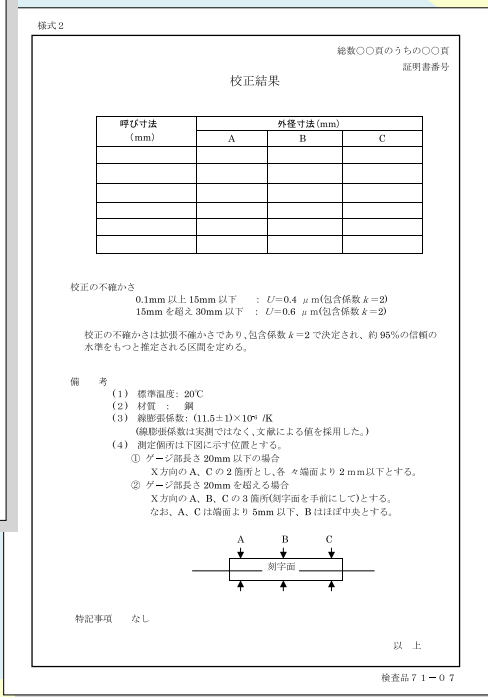
従って、JCSS標章付校正証明書付の標準器は、国際又は国家計量標準にトレーサブルであることが確認されています。

ISO9001の審査における測定工具の「校正又は検証」や、試験所認定等のトレーサビリティの要求事項をクリアすることができます。

表紙(本文)と校正結果の2枚セットであり、**合否判定は伴わず、校正した測定工具が使用可能かどうかは、その測定工具の所有者自身が行うこととなります。**



## JCSS標章付校正証明書例

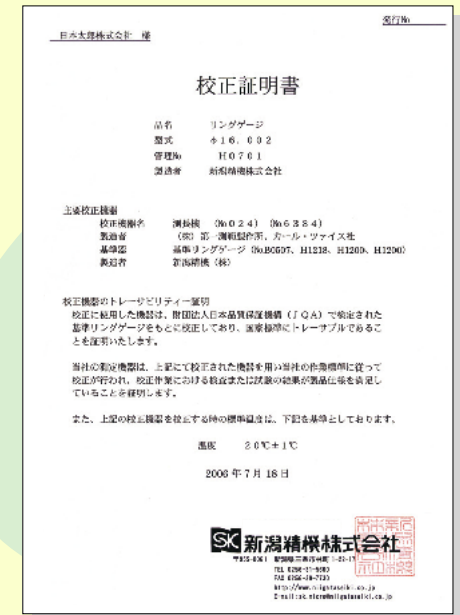


## ● 校正書類例

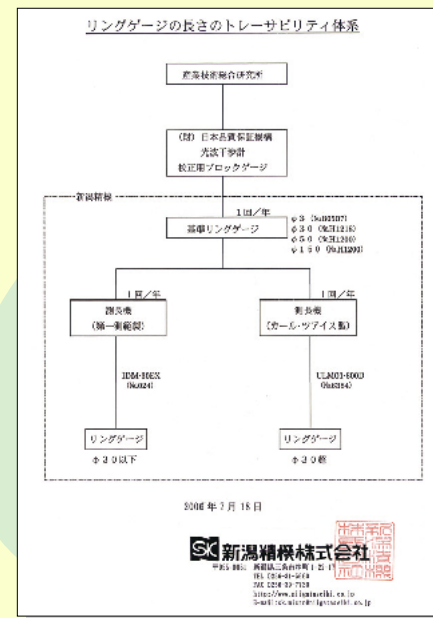


## 校正成績表例

## 校正証明書例



## トレーサビリティ体系図例



JCSS標章付校正証明書があれば、トレーサビリティ体系図は不要です。



ISO9001 国際規格認証の際にも重要になってくる、測定工具の管理体制を構築する手順を、簡単にご紹介します。

ISO9001 国際規格の要求を満たすには、製品の品質を維持するために必要とされる最小限のことを、文書化する必要があります。その中で、測定工具の管理が重要視されてきます。



- 1 作業の標準化・文書化
- 2 標準器
- 3 測定環境
- 4 校正員

### 1 作業の標準化・文書化

製品の品質を維持するために必要とされる作業の手順書を作成します。

管理すべき測定工具の台帳・検査(定期検査／日常点検・環境)・校正(社内・外・校正手順書)・不適合発生時の処理手順等々について実施可能な内容でまとめます。

ポイント



### 「測定工具管理台帳」を作成

定期的に検査を行っていく上で、「どの部署」で、「どんな測定工具」を使っているかをよく把握し、管理台帳で管理していくことが重要になります。

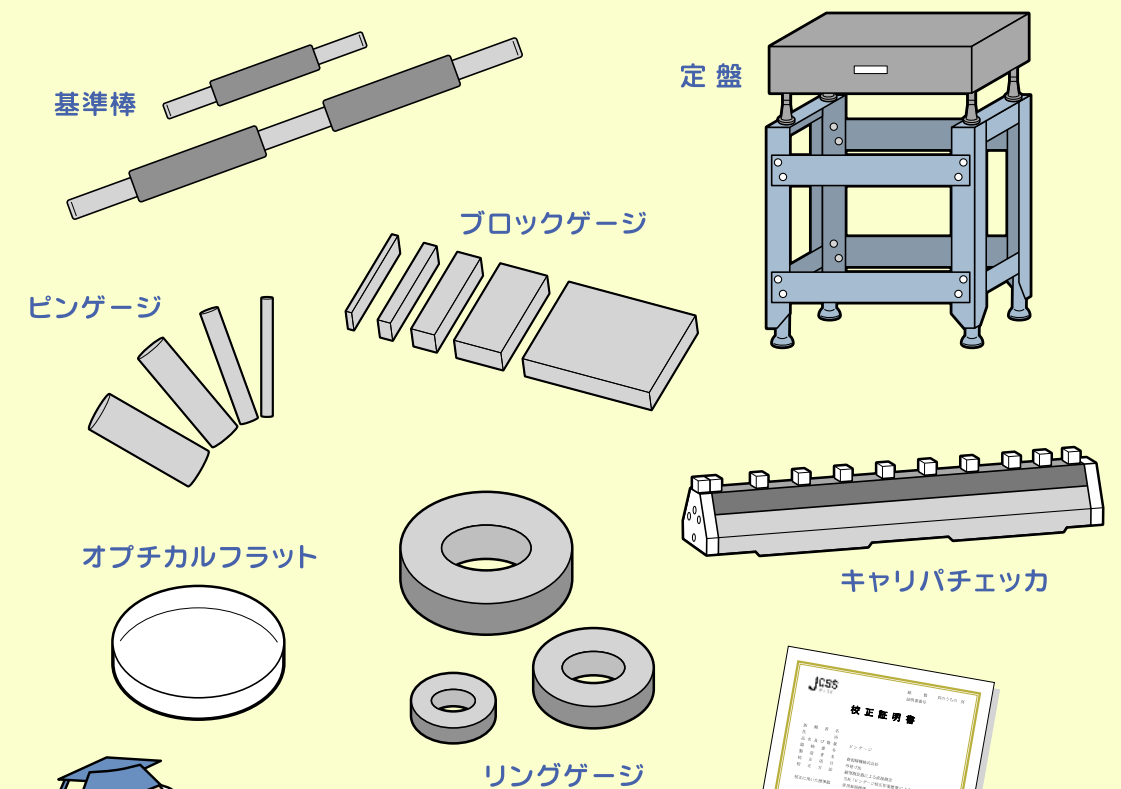
測定工具管理台帳			
検査員名	デジタルメース	製造元	XXXXXXXXXX
検査品名	0000000	規格	XXXXXXXXXX
検小径	0.01mm	測定範囲	200mm
校正周期	2ヶ月	保管・検査場所	検査室
購入年月	2008年3月		
校正履歴			
年月日	測定	備考	
2008年10月1日	合格		
2009年1月1日	合格		
その他履歴			
年月日	修理・メンテナンス・廃棄・その他	内容	

### 2 標準器

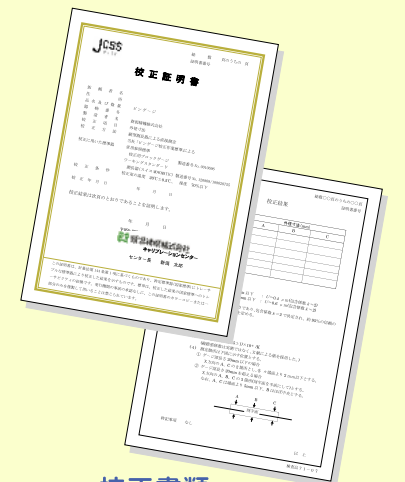
社内校正を実施する場合は、社内標準器を整えます。

必要によっては、校正事業者に依頼し、国家計量標準とのトレーサブルが証明できる校正証明書やトレーサビリティ体系図を入手・準備します。

注:校正証明書は、JCSS標章付が必要か否かは、使用目的を考え選択します。



必要に応じて、国家計量標準とのトレーサブルが証明できる標準器の校正証明書や、トレーサビリティ体系図も用意します。

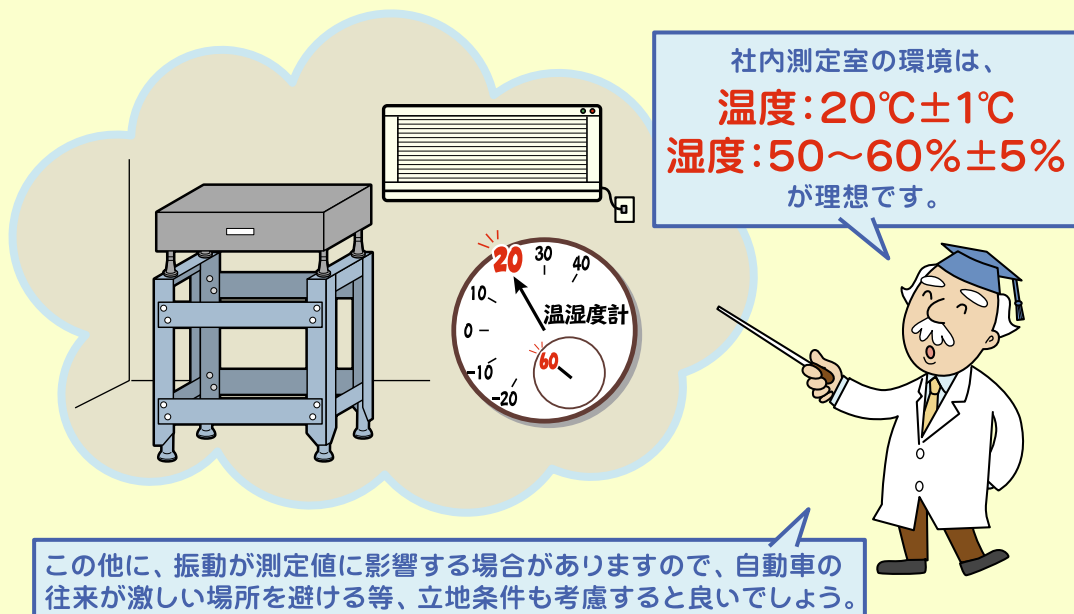


校正書類

### 3 測定環境

社内測定室の環境は、被測定物の要求精度により設定します。特に温度による熱膨張が大切です。100mmのものが1℃上昇すると0.001mm (1μm)膨張します。2℃上昇すれば2倍です。また200mmのものでしたらこの2倍膨張します。必要とする精度を決め、これに影響を与えない環境にすることが大切です。(※材質によって膨張率は変わります。)  
以下に「長さ」標準室の環境条件を参考までに記述します。

環境条件項目	環境の種類	AA	A	B	C
温度		20℃±0.5℃	20℃±1℃	20℃±2℃	20℃±5℃
湿度		50~60%±5%	50~60%±5%	45~60%±10%	50~60%±20%



### 4 校正員

社内基準を設け、認定・登録します。  
教育・訓練計画を立案し、校正員のレベル向上を図ります。

**ポイント** **社内にて校正専任者を任命**  
以後、校正はその校正員のみで実施します。

# Lesson 05

## 校正用語集

校正に関する用語をまとめて解説します。

### ■ 測定の不確かさ

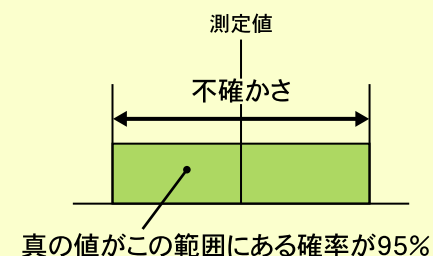
測定の不確かさは、「測定量の真の値が存在する範囲を示す推定値」とJISに定義されています。

実際の測定の場面では「真の値」が知りたい量であるが、実際には知ることができない量であることから、不確かさは未知の量である「真の値」を前提とせず、既知の測定データのばらつきから「真の値」の存在する範囲を求めようとするものです。

測定の不確かさは、測定された値のあいまいさの定量的な表現であると同時に、測定の信頼性の表現法の一つでもあります。

このあいまいさは、測定データのばらつきや、測定時に利用した色々な情報(測定工具・環境・測定者の技量等々)そのものの不確かさから生じます。

通常は、信頼水準95%(包含係数 k=2)での数値で表されていますが、この数値が小さいほど高い技術能力があると言われています。この測定の不確かさを評価する方法としてISO(国際標準化機構)からガイド(GUM)が出されており、さまざまな計測の分野で採用されてきていますが、現状は普及の途上であると言えます。





## ■ ISO/IEC 17025 (JIS17025)

試験所及び校正機関のための品質規格。  
試験所及び校正機関の品質マネジメントシステムの確立と、認定を通して試験所及び校正機関の能力を認めるための国際規格です。  
この規格の要求事項を満たす校正機関のみがJCSS標章付校正が可能です。

## ■ ISO 9001

ISO(国際標準化機構)による品質マネジメントシステム関係の国際規格。  
「品質保証を含んだ顧客満足の向上を目指すための規格」です。  
組織が品質マネジメントシステムを確立し、文書化、実施し、かつ、維持します。また、その品質マネジメントシステムの有効性を継続的に改善するために要求される規格でもあります。

## ■ 国家計量標準

国際的な合意によって認められた測定標準。

## ■ トレーサブル

測定工具は標準器によって校正されます。  
その標準器は、より正確な(不確かさがより小さい)標準器によって校正されます。  
この標準器もより正確な標準器によって校正される、というようにより正確な標準器を求めていくと国家標準に辿り着きます。  
このように、測定工具が校正の連鎖によって国家標準に辿り着けることが確かめられている場合、この測定工具は「国家標準にトレーサブルである」と言います。

## ■ トレーサビリティ

標準器または測定工具が、より高位の測定標準によって次々と校正され、国家標準・国際標準につながる経路が確立していることを表します。

## ■ 真の値

測定量の正しい値。  
(特別な場合を除き、概念的な値で、実際には求められないので、真の値とみなし得る値を用いることがあります。)

## ■ ばらつき

測定値の大きさが揃っていないこと。  
また、不揃いの程度。

## ■ 誤差

測定値から真の値を引いた値。

## ■ 繰り返し誤差

同一の方法で同一の測定対象を、同じ条件で比較的短い時間に繰り返し測定した場合の、測定値の最大差。

いかがでしたか？

良いモノ作りには、  
測定工具の定期的な精度管理が欠かせません。  
そして精度管理の中で、校正の果たす重要な役割を、  
ご理解いただけたでしょうか。

本誌を手にとっていただいた方が、  
これからのモノ作りの現場や、社内教育の場等で  
本誌を活用して頂ければ幸いです。



memo