

第4回計量ワークショップ

自社に適した 測定アイデアの見つけ方

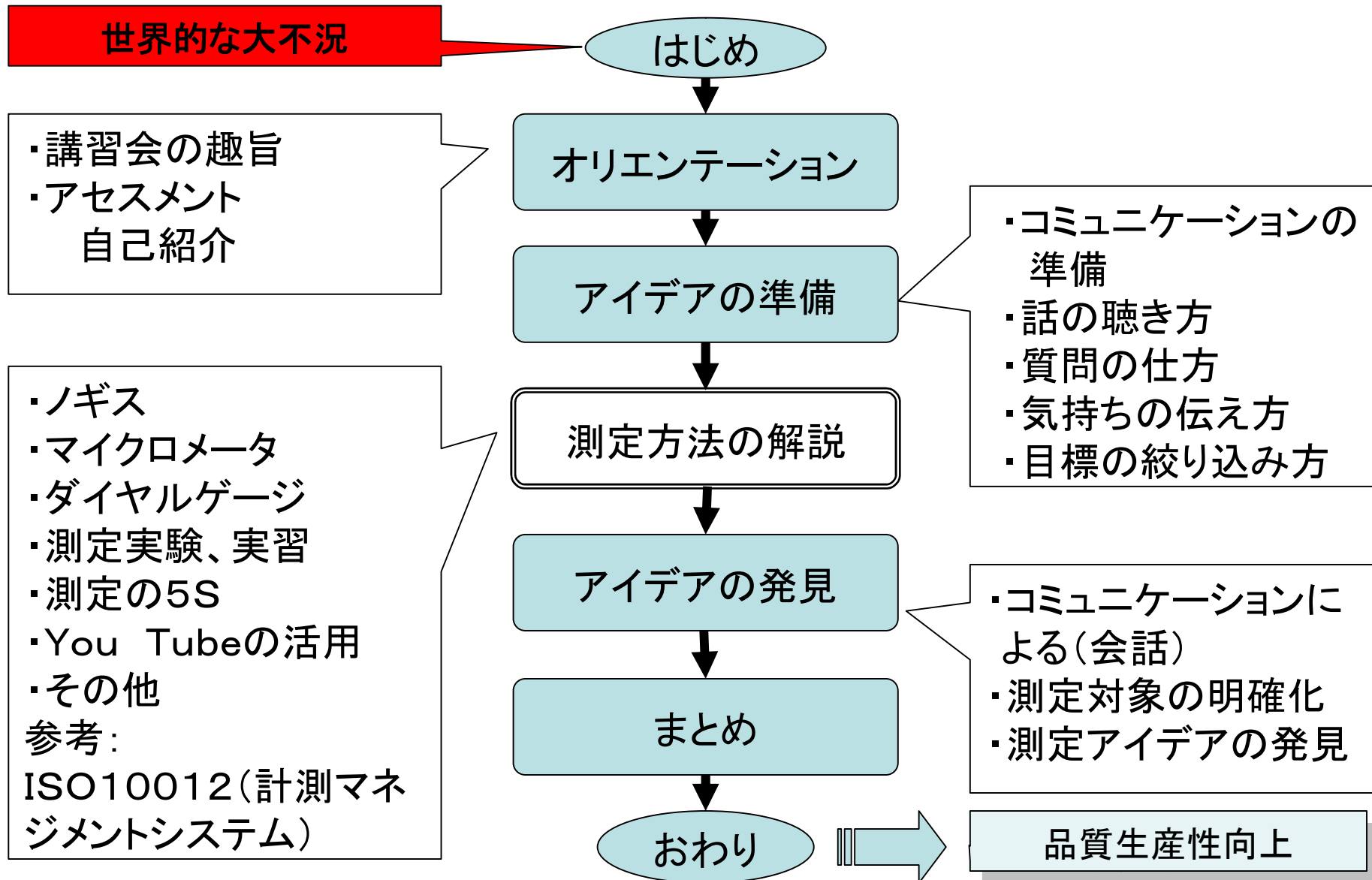


2010年4月2日

碧南市鋳物工業協同組合

愛知県計量士会 日高鉄也

測定アイデアの見つけ方講習会のフロー図



< 無記名です >

説明前の用紙

アセスメントのお願い

2010/04/02 自社に適した測定アイデアの発見

製造製品 ①自動車部品 ②工作機械 ③上下水道関係 ④機械設備 ⑤住宅 ⑥その他

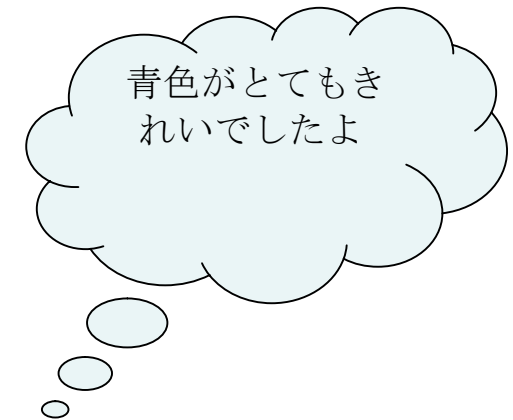
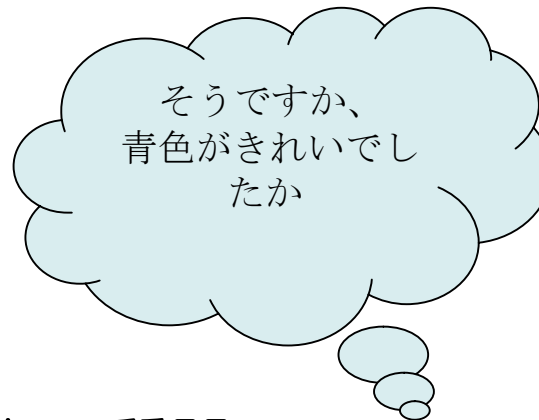
()

No	質問	よく当てはまる	当てはまる	どちらともいえない	当てはまらない	全くあてはまらない
1	講習会の参加の主目的は助成金である					
2	ノギス、マイクロをよく使っている					
3	秤、天秤をよく使っている					
4	測定器、計量器は汚れているが気にしていない					
5	測定器、計量器の故障したものがあるので修理したい					
6	加工不良を減らしたいと強く感じている					
7	測定方法を改善したいと考えている					
8	先輩が5Sの指導をしてくれる					
9	先輩が測定の指導をしてくれる					
10	測定をうまく行くと会社の利益は増えると思う					

測定アイデアの発見のための準備

◇ アイデアを得るための話の聴き方

- (1) 先入観を持たない、優越感を持たない、劣等感を持たない
- (2) 自分のストーリー(予想)は脇に置いて聞く
- (3) 会話を頻繁にさえぎらない
- (4) 結論を先取りしない
- (5) 判断をしない
- (6) 視線を合わせる
- (7) あいづちを入れる
- (8) 話しを合わせる

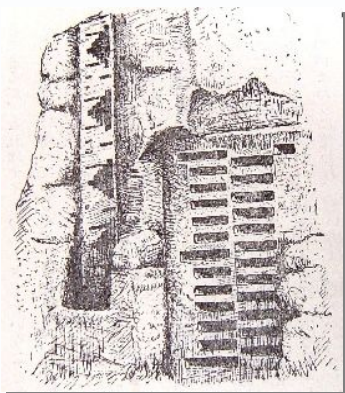


◇ 測定目的の明確化の質問

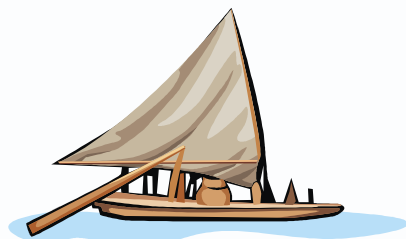
- (1) オープンクエスチョン
- (2) クローズドクエスチョン
- (3) チャンクダウン
- (4) シフト



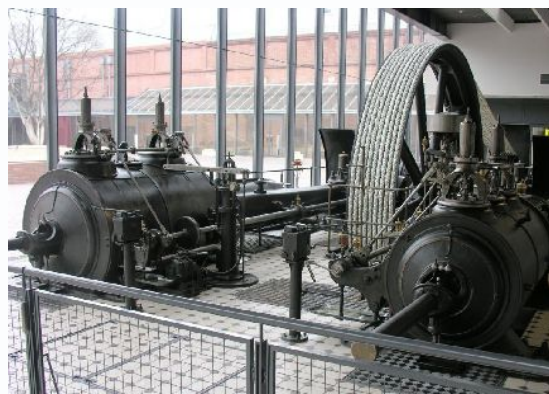
測定・計量の役割



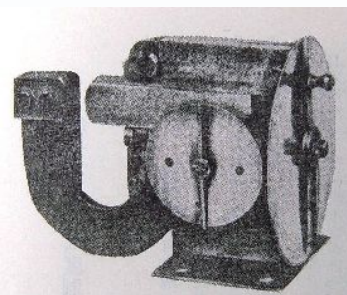
ナイル川の水位計



水位で水路
を選ぶ

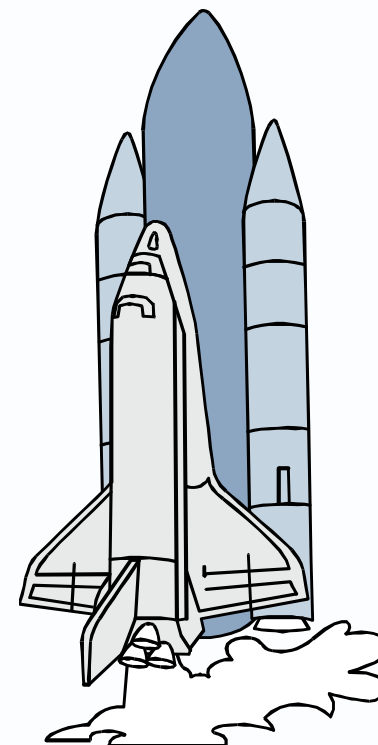


蒸気機関：産業技術記念館



ワットのマイクロメータ

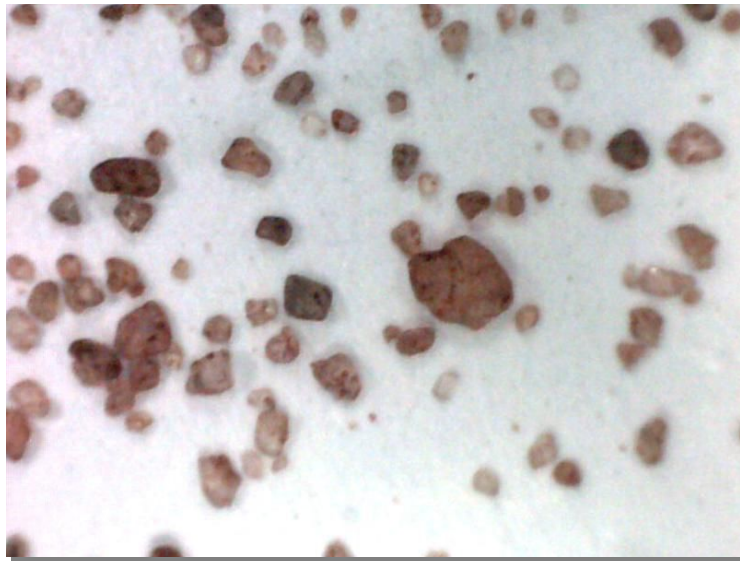
蒸気機関の性能向上
マイクロメータの発明



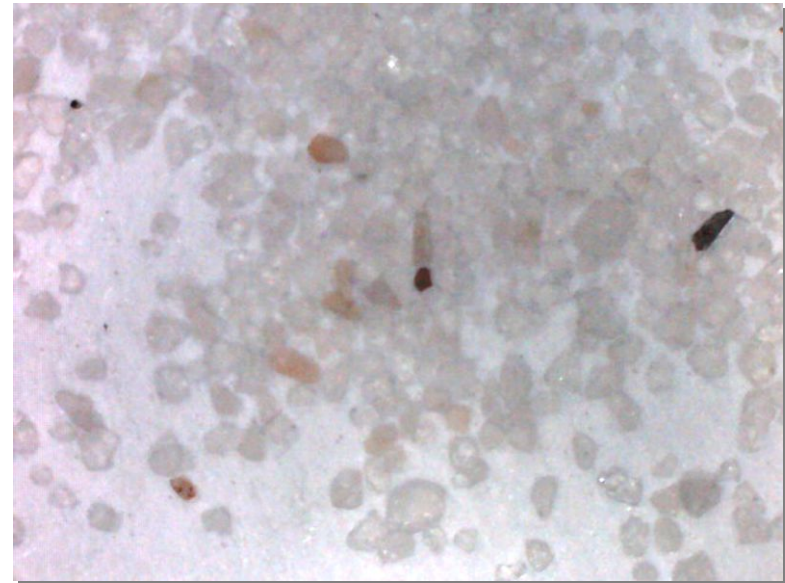
トレーサビリティ

A社とB社の100g
を同じにした 5

鑄造砂の簡単な測定



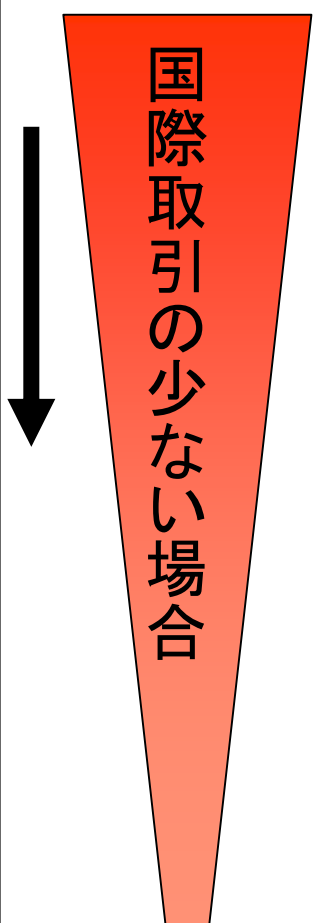
砂A



砂B

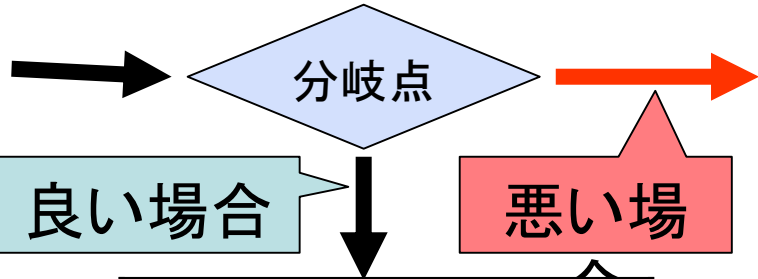
パソコンに取り込む方式の顕微鏡写真 倍率(20~200)

測定器の取扱い方の効果の順番表

効果	項目	内容	備考	
	1	取扱い方	構造の考慮、丁寧、乱雑	測定技能
		測定の5S	測定器、測定物の汚れなど	
	2	アッベの原理	測定点と目盛との距離がある場合の変形による誤差	専門技術 実験あり
	3	国際的なルール	ISO9001 / 10012 / 17025 / TS16949、トレーサビリティ、定期検査	測定が関係する国際規格
4	改造	測定する製品に合わせた改造	ダイヤル、ノギスの測定子、部	

品質と生産性を向上させる測定の5Sサイクル

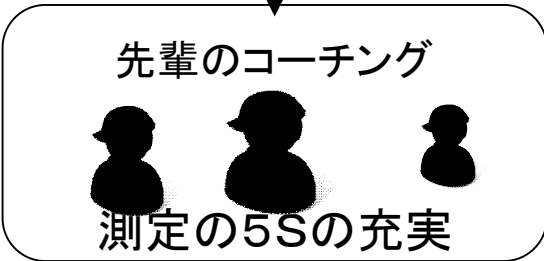
測定の5Sの主要素	
整理	使わない測定器
	故障した測定器
	周辺の整理
整頓	使いやすい置き方
	置きやすい場所
	適切な温湿度、照度
清掃	測定器の掃除
	製品の掃除
清潔	油類の飛散防止
	切粉の飛散防止
躰	始業点検
	正しい使い方
	先輩がやってみせる



経営への良い影響
品質向上
納期確実
受注増大
利益向上
適切な管理データ

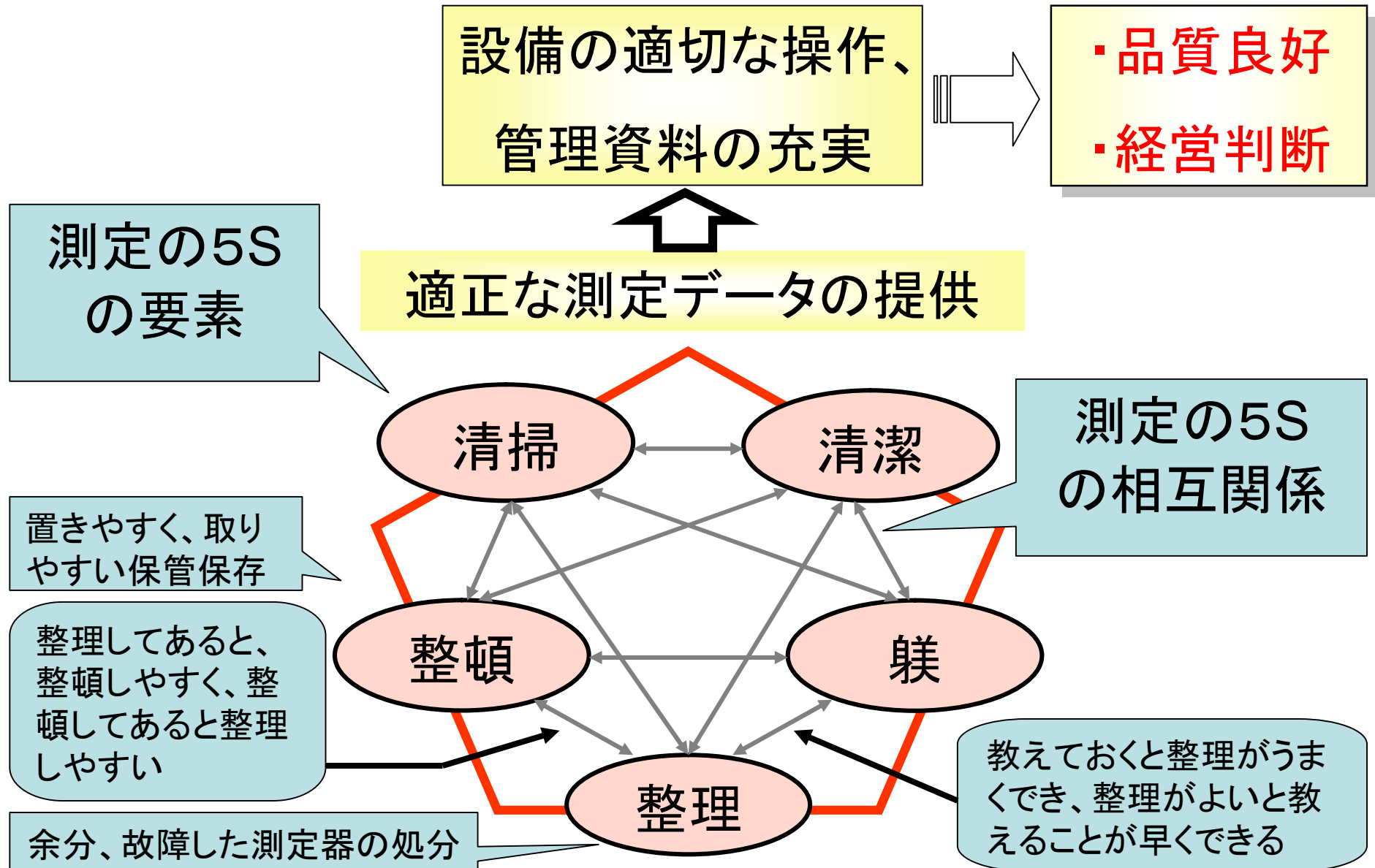
直接的な影響
測定誤差大
加工不良の発生
測定作業の非効率
測定作業の飛ばし

経営への悪い影響
クレーム増大
納期遅れ
受注減少
赤字増大
不適切な管理データ



5Sパトロール

測定の5Sの要素と相互関係

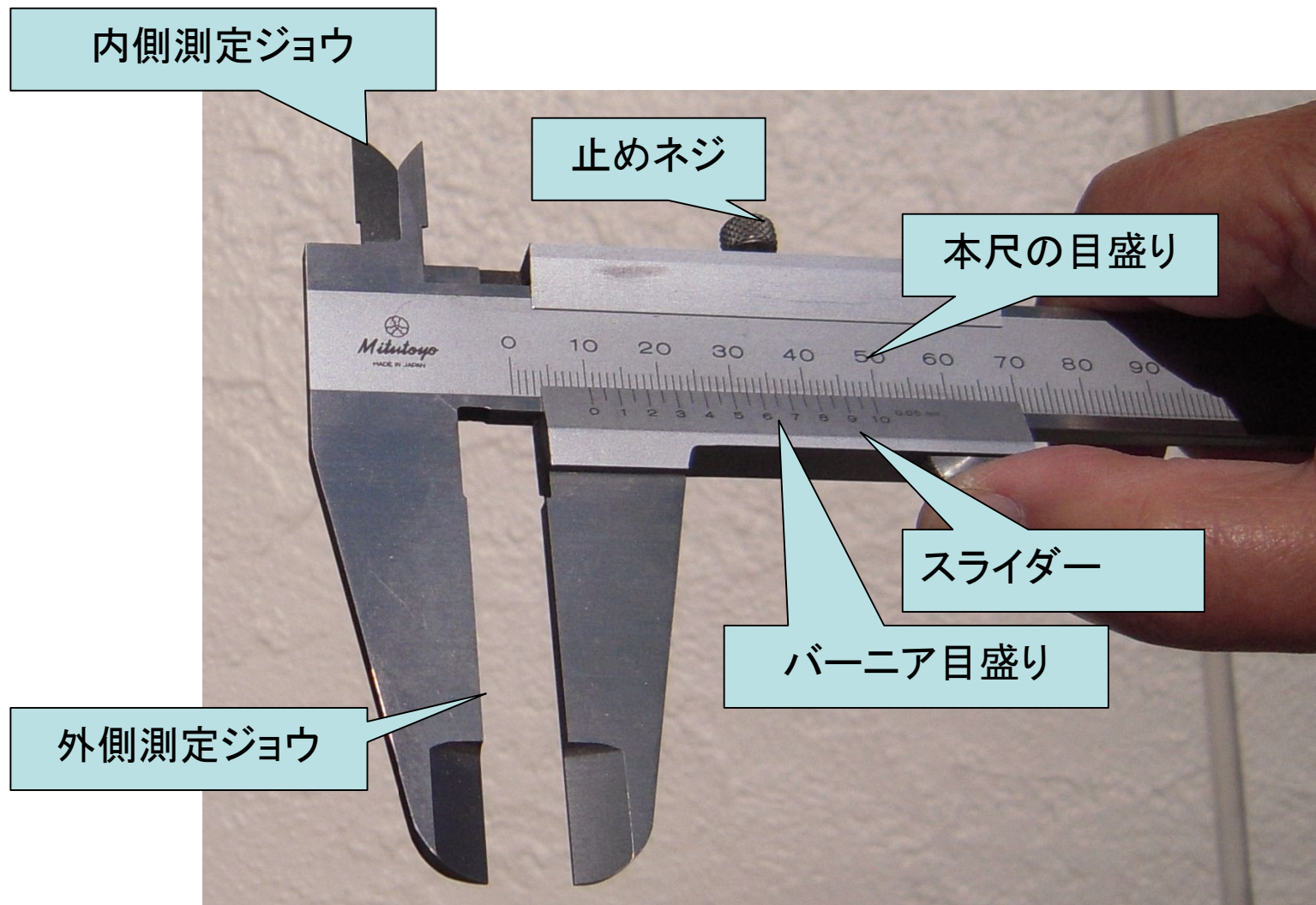


5S(整理、整頓、清掃、清潔、しつけ)



ISO10012 6.3.1 測定機器の要求事項の状態

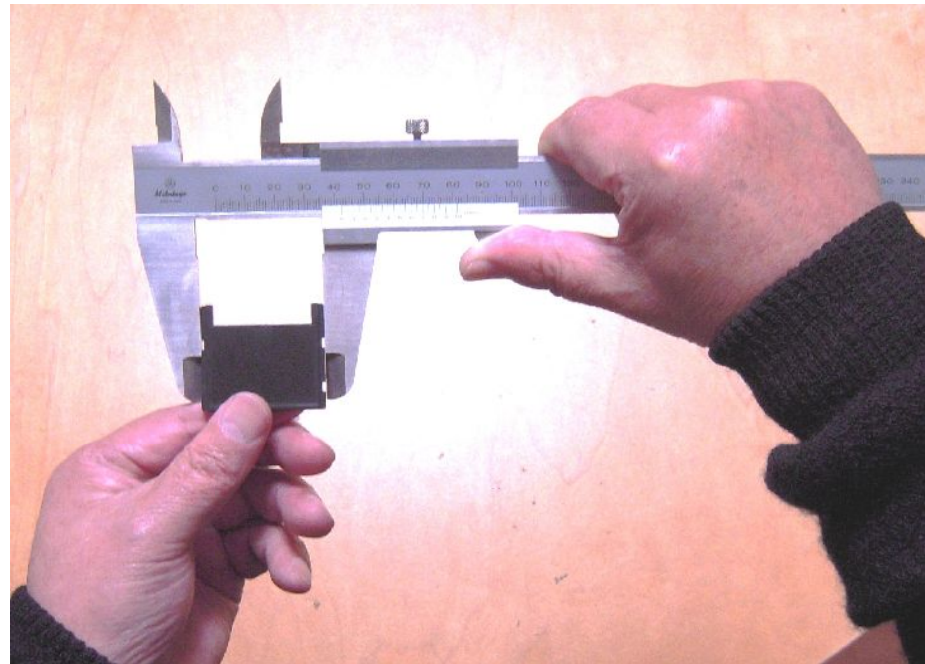
ノギスの構造



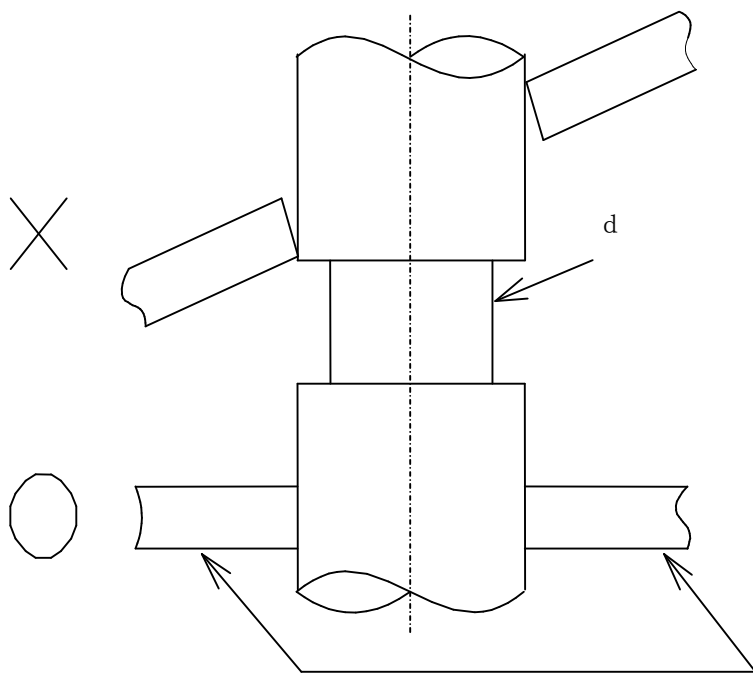
ノギスの持ち方

ノギスの持ち方(ビデオで写します)

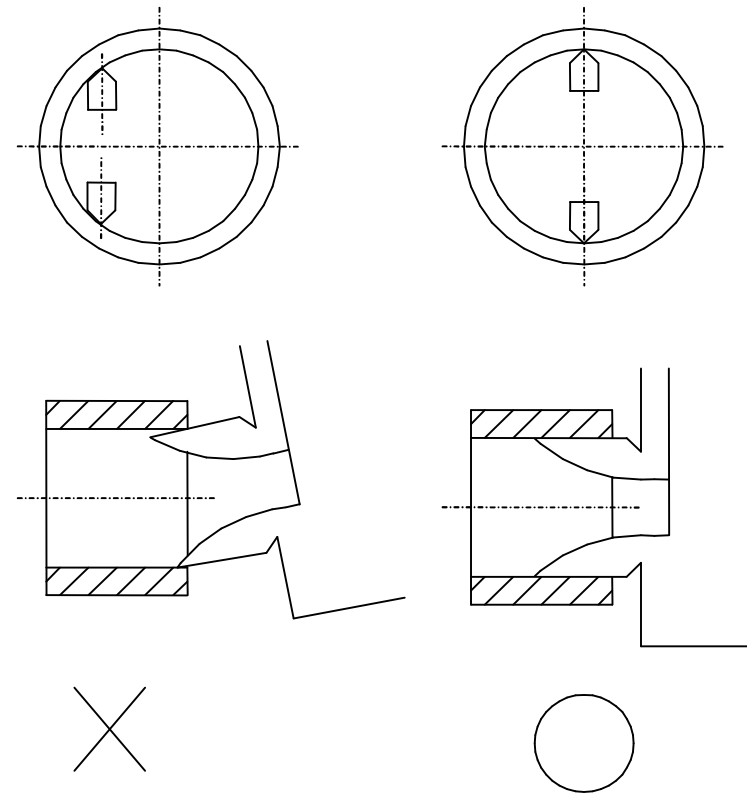
- スライダーが動きやすいように持つ
- 目盛り及び測定部が目の前になるように持つ



ノギスの測定子の当て方



外側測定



内側測定

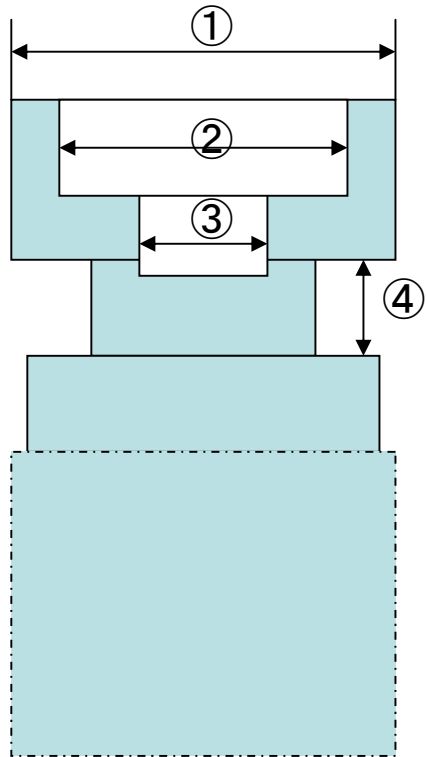
ノギスの測定(実験)

- ◇ 測定器: デジタルノギス
- ◇ 測定物: テストピース
- ◇ 測定者: 4名

測定表(外側測定)

測定者	25	50	100	150	ばらつき
Aさん					
Bさん					
Cさん					
Dさん					

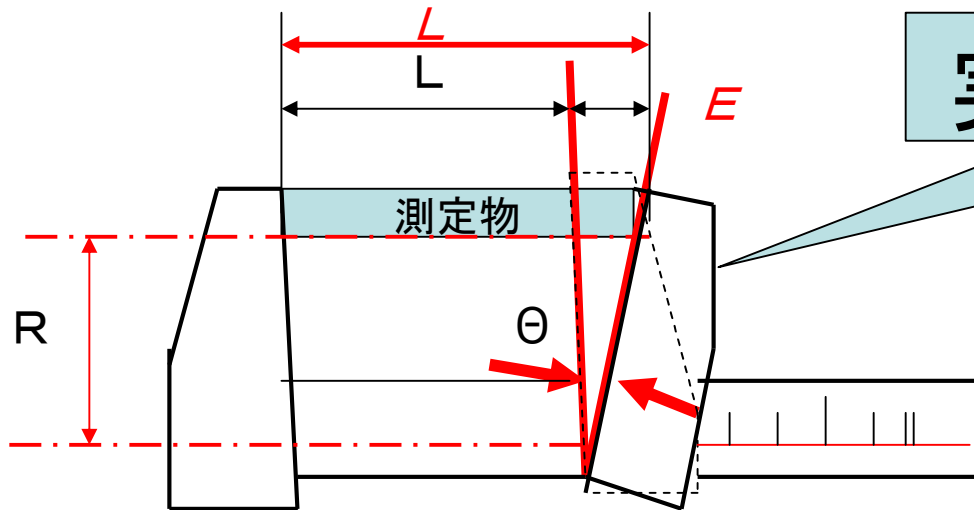
ノギスの測定実技



	①	②	③	④
A氏				
B氏				
C氏				

アッベの原理の影響(実験)

実験してみましょう



R: 目盛りから測定点までの長さ = 30

θ = 傾の角度 = 0.5

L = 測定物の長さ = 50

$E = R \times \tan \theta$

$E = \text{アッベの影響} = 30 \times 0.0087 = 0.26$

$L = \text{測定値} = L - E = 49.74$



測定物と目盛りが
同一線上にある

ノギスによる小径穴の測定実技

穴径	読み取り値	実験	備考
2.0	1.94		
3.0	2.95		
4.0	3.97		
5.0	4.98		

読み取り値は、ノギスのメーカー、形式、サイズにより少し異なる。

実験は、社内で使用しているノギスで実験する。

You Tube

<http://www.youtube.com/watch?v=sTnW3lsQP1w>

ISO規格の効果的な運用のためのスポット情報

ISO9001 7.6 監視機器及び測定機器の管理

ISO10012 6.3.1 測定機器

ノギスの掃除の仕方



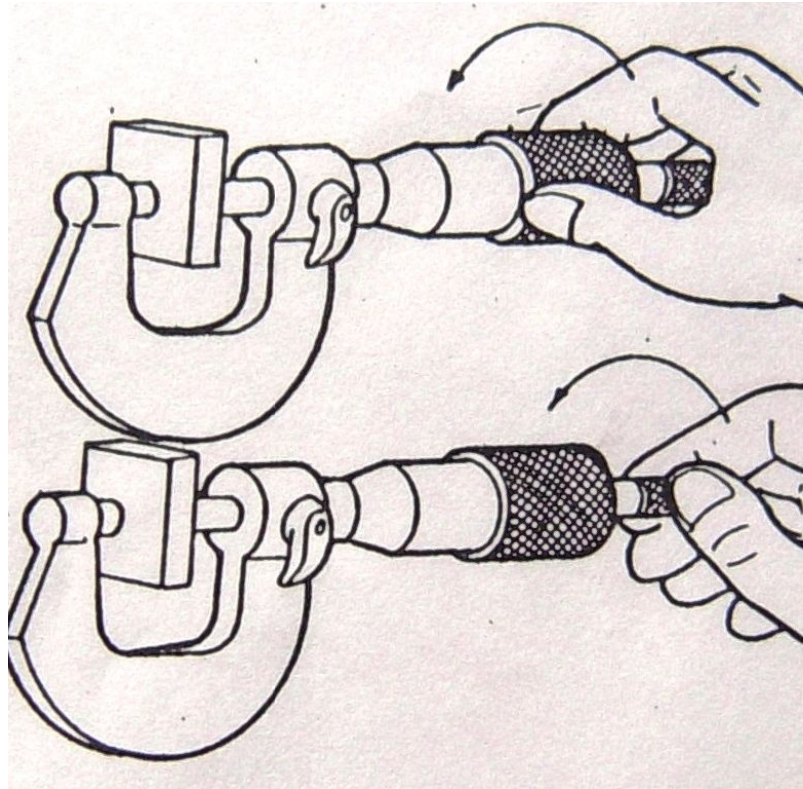
日高計量士事務所

代表 日高鉄也

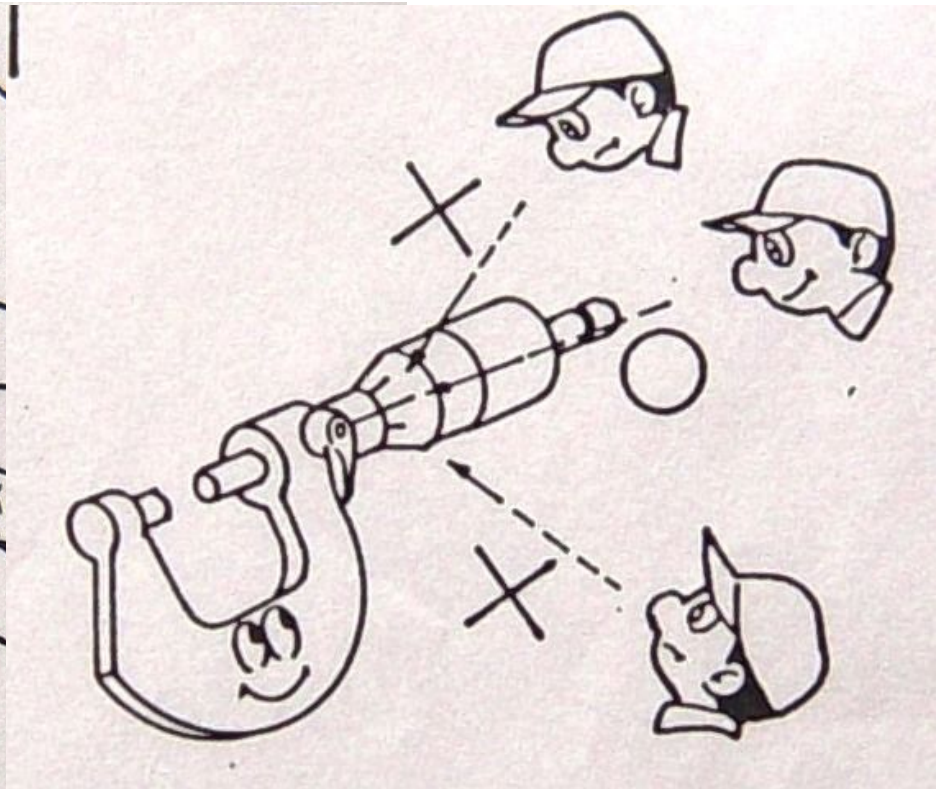
マイクロメータの構造



マイクロメータの使い方

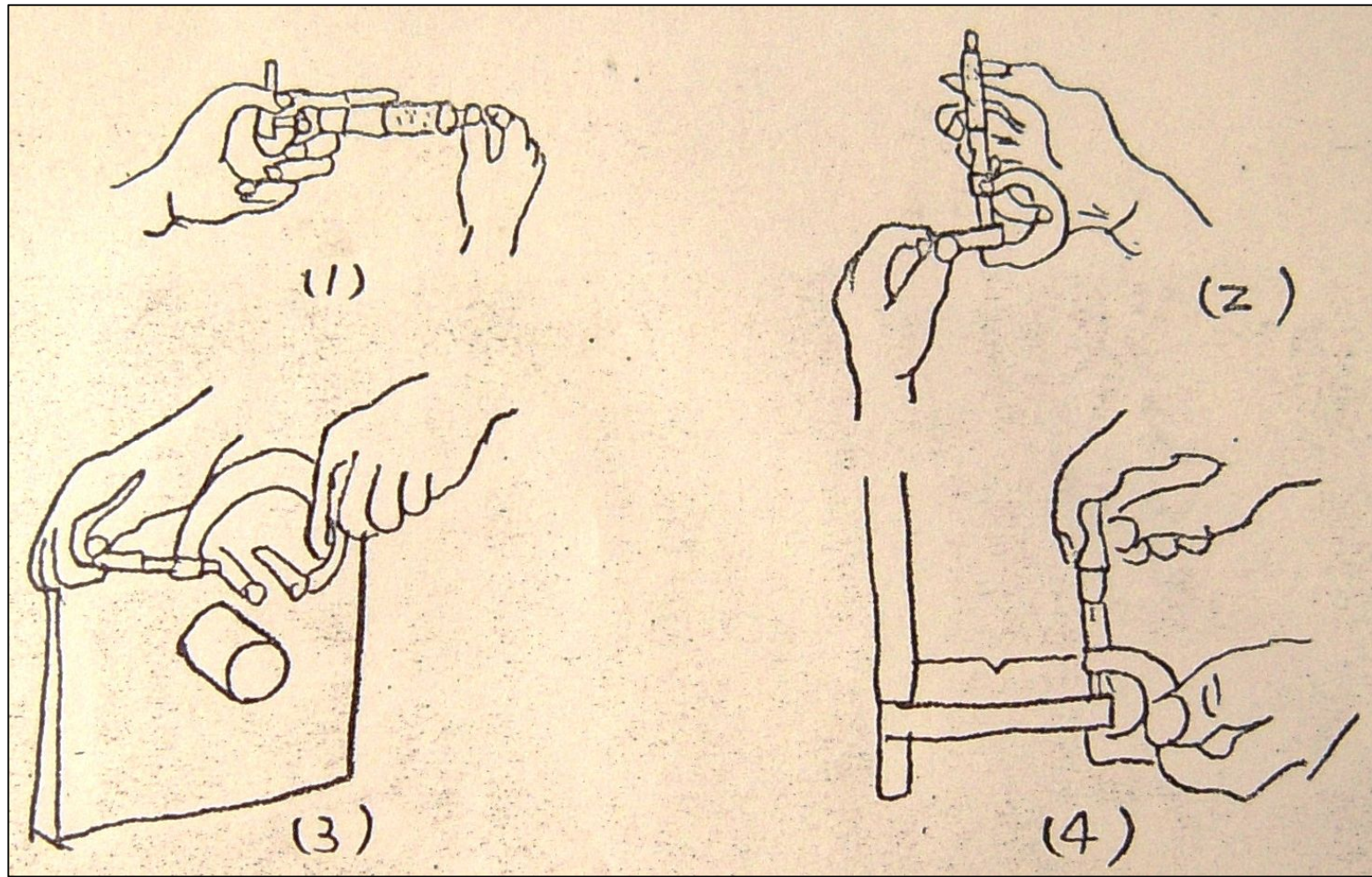


スピンドルの回し方

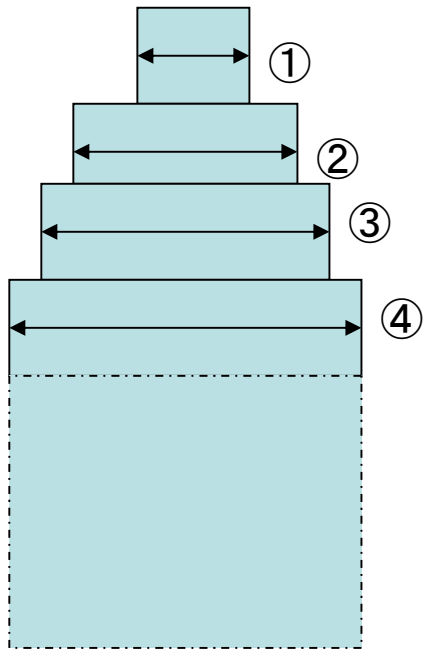


目盛りを読む目の位置

マイクロメータの持ち方



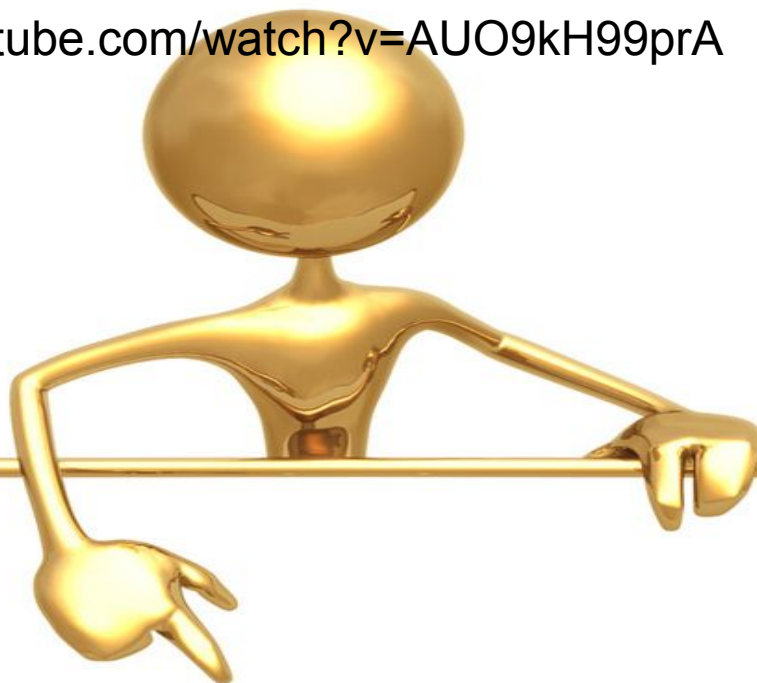
マイクロメータの測定実技



	①	②	③	④
A氏				
B氏				
C氏				



<http://www.youtube.com/watch?v=AUO9kH99prA>



ISO 10012

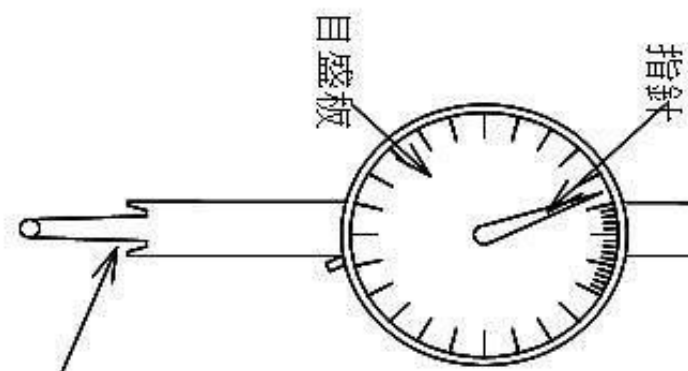
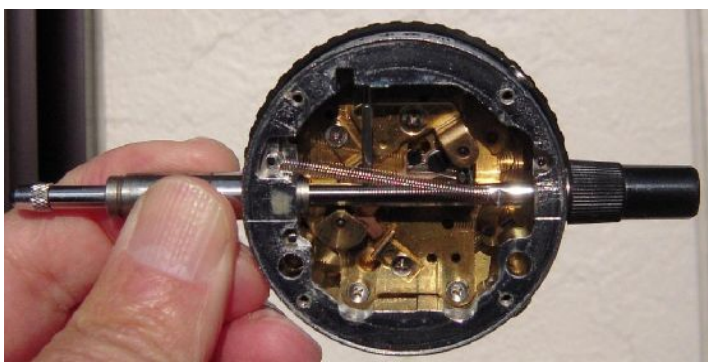
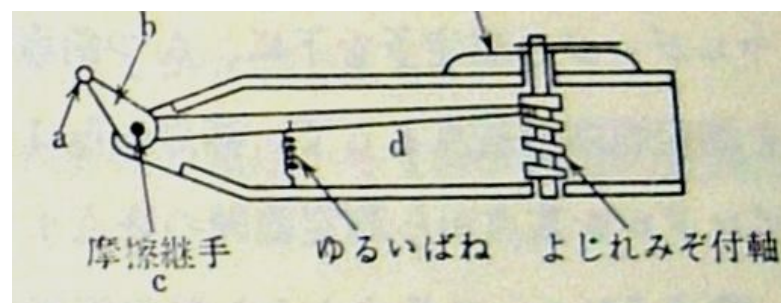
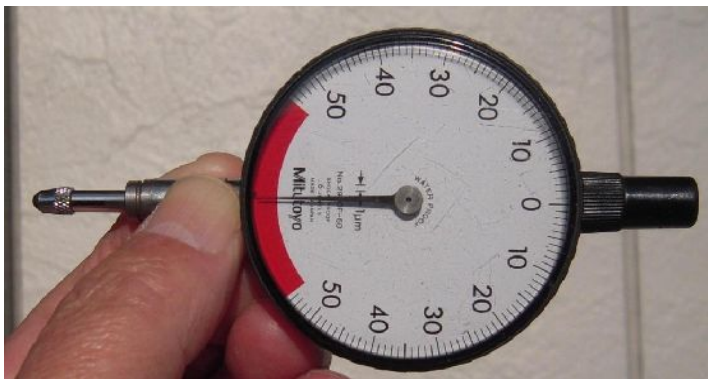
6.1.2 力量及び教育・訓練

6.3.1 測定機器

マイクロメータの掃除の仕方

日高計量士事務所 代表 日高鉄也

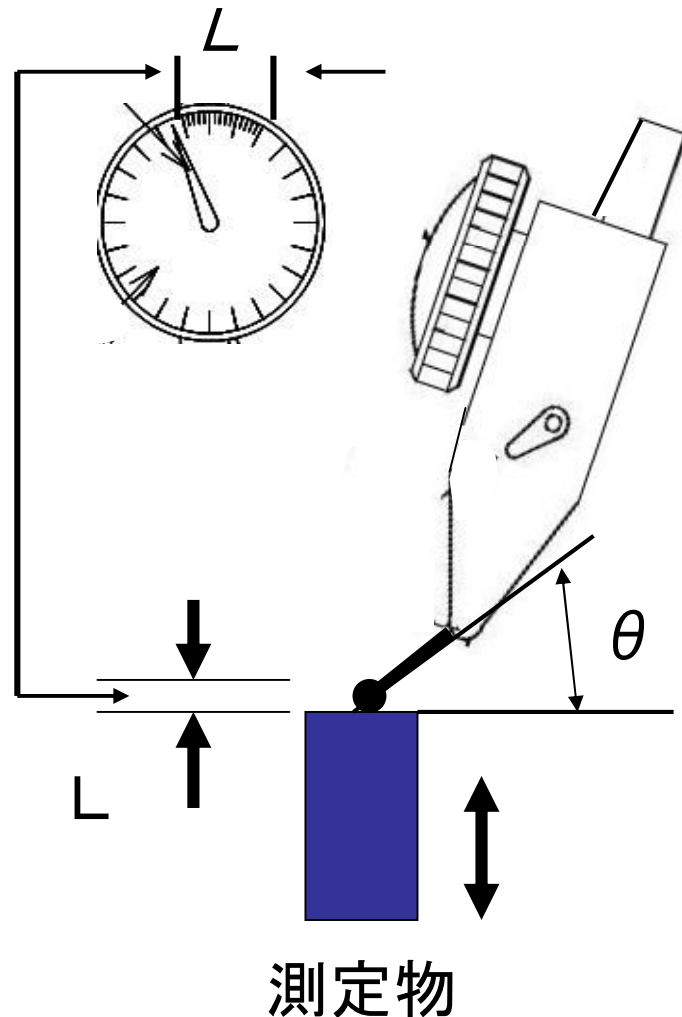
ダイヤルゲージの構造



ダイヤルゲージ

てこ式ダイヤルゲージ

てこ式ダイヤルゲージの取り付け角度



注意事項

1. 取り付け角度

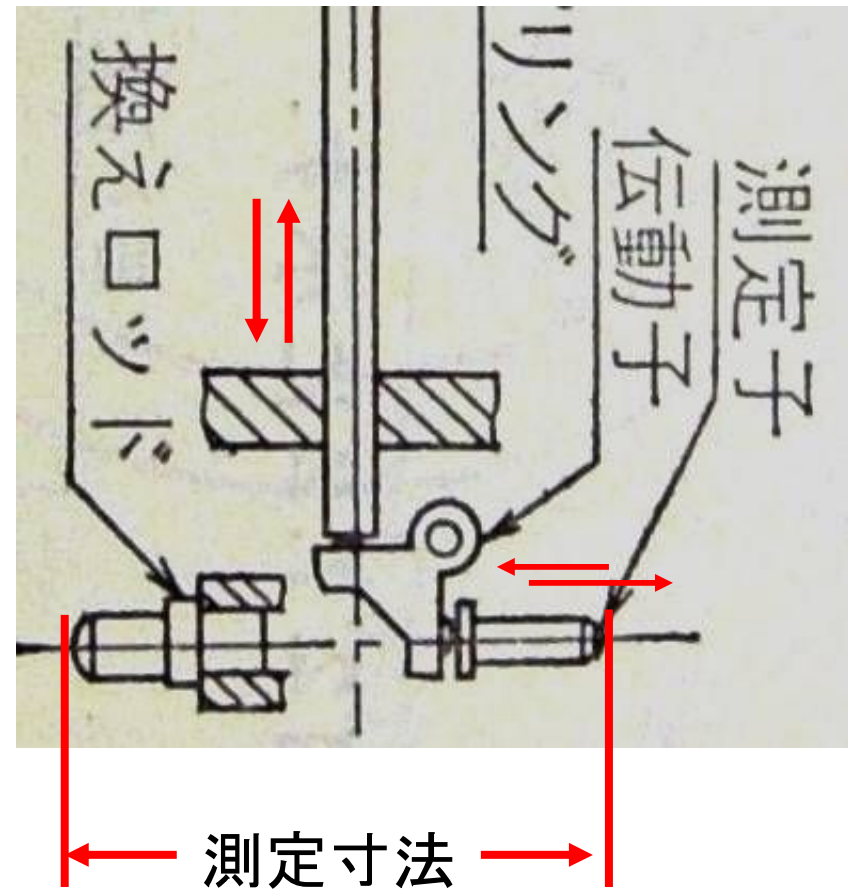
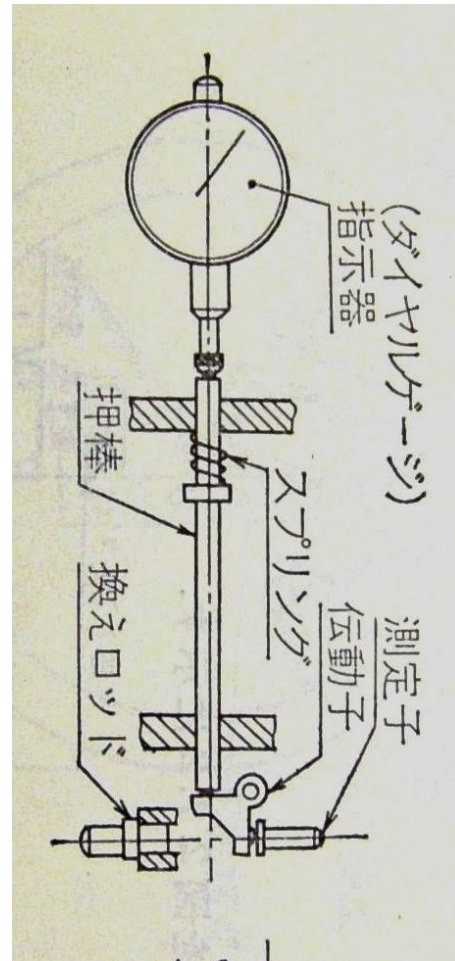
測定子と測定面の角度 θ が大きいと測定物の変化量 L よりダイヤルゲージの目盛りの変化量 L が大きくなる。

$$\text{Cos}30^\circ = 0.866, 45^\circ = 0.707$$

2. 取り付けのゆるみ

ダイヤルゲージとダイヤルゲージスタンドの取り付けのゆるみが起きやすい。この場合は L の変化量より L の変化量が少ない。

シリンダーゲージの構造



ISO規格の効果的な運用のためのスポット情報

ISO9001 7.6 監視機器及び測定機器の管理

ISO10012 6.3.1 測定機器

シリンダとダイヤルの掃除の仕方



日高計量士事務所

代表 日高鉄也

<http://www.youtube.com/watch?v=QomgzqPSH-Q>

ブロックゲージ、リングゲージ



ブロックゲージ リングゲージ

1. ブロックゲージ

◇寸法の標準器

- ・マイクロメータ等の校正
- ・シリンダーゲージの寸法合わせ等

2. リングゲージ

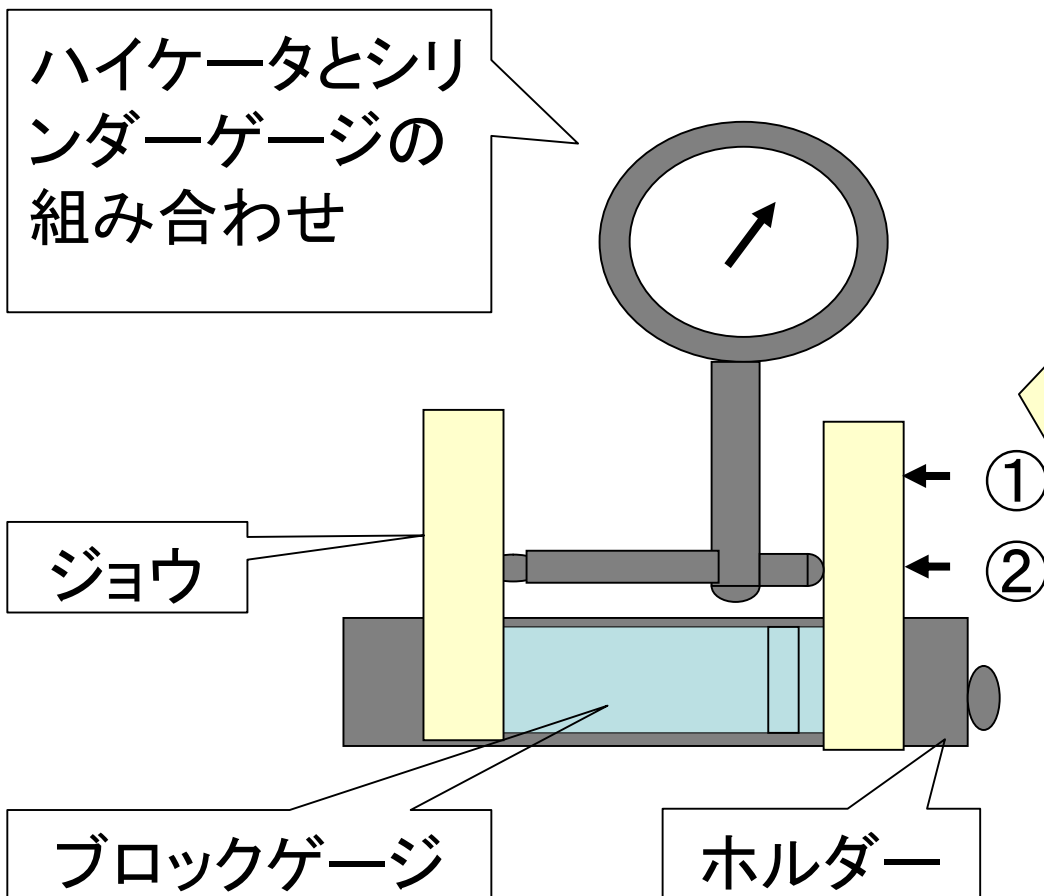
◇ 内径寸法の標準器

- ・空気マイクロ
- ・シリンダーゲージ等

ブロックゲージの取扱いと掃除の例

ISO9001 7.6 検査機器の管理
ISO10012 6.3.1 測定機器

この規格の中に、この講習会の内容が含まれている。



納得！！



☆ブロックゲージの精度

○測定位置①と②で0.001mmの差があったが、ブロックゲージの汚れを清掃して①と②の差を0.000mmに改善した。

●この改善で、品質と作業効率が向上した

◎品質計量管理

製造業では9001+10012が効率的と考える(私見)。

温度の影響実験

物体の長と温度の関係

マイクロメータの温度 20°C

測定物の温度 25°C

L : 測定物長 (20°C) 100mm

ΔL : 長さの変化量 (mm)

α : 鉄の線膨張率 ($/^{\circ}\text{C}$)
 $=11.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

Δt : 温度差 $=5^{\circ}\text{C}$

変化量の計算式

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

$$\begin{aligned} \text{変化量 } \Delta L &= 100 \times 11.5 \times 10^{-6} \times 5 \\ &= 0.0057 \end{aligned}$$

測定物長(25°C) $=100.006\text{mm}$

マイクロメータとブロックゲージで実験しよう。

- ・マイクロメータ $75-00\text{mm}$
- ・ブロックゲージ 100mm



コミュニケーション(会話)による測定対象の明確化

No	特性	内容	寸法、形状		備考
			最小	最大	
1	測定範囲	外径、内径、厚、振れ、曲がり			測定器に係る？
2	品質規格	もっとも厳しい公差			
3		もっとも緩い公差			
4		平均的な公差			
5	形状	円、楕円、細い、長い、質			測定による測定物の変化など
6	物性	硬さ、粘度、引っ張強度、密度、絶縁など			

コミュニケーション(会話)による測定アイデア発見シート

No	特性	内容	アイデアのメモ
1	測定目標の設定	測定で確保する品質は何ですか	
2	リスクの確認	測定のミスによって起きるリスクを明確にしましたか	
3	測定部位の決定	どこを測定しますか	
4	測定方法	ノギスで具体的にどのように測定しますか、測定しやすいですか	
5	測定器の決定	測定する製品の形状、精度(公差)に適した測定器を選びましたか	
6	測定のタイミング	仕事のかかり、中間、終わり	
7	測定者の技能	測定者の技能は適切ですか	
8	品質の不具合処置	工程条件の調節、材料の確認?	
9	測定の不具合処置器	精度、調整、タイミング、修理依頼などを確認しましたか	
10	測定環境	温度、湿度、照明は良いですか	

自社に適した測定方法のアイデア用紙

測定アイデア	測定項目(5Sも)	製品名

- ・問題(不良、納期遅れ、コスト高い)などの多い製品について考えましょう。
- ・5Sの方法もアイデアに含めましょう。

<無記名です>

説明後の用紙

アンケートのお願い 2010/04/02 自社に適した測定アイデアの発見

◇講習会を受けた後の感想

No	質問	よく当てはまる	当てはまる	どちらとも いけない	当てはまらない	全くあては まらない
1	測定器及び計量器は、きれいに掃除をしたいと考えている					
2	精度、性能の良い測定器及び計量器を探したいと思っている					
3	加工不良を減らすために正しく測定したいと思っている					
4	測定及び計量は、品質生産性の向上に役立たないと思う					
5	後輩に測定及び計量の指導を行いたいと考えている					
6	この講習会で自社に適した測定方法が発見できた					

◇講習会の理解度

理解できたこと ○、理解できなかったこと ×、よくわからなくて疑問が残っていること △

①自社に適した測定方法アイデアの発見() ②測定が品質及び生産性向上に役立つ理由() ③5Sのサイクル() ④測定の解説() ⑤計量器() ⑥その他わからなかったこと()

◇今後の講習会へ希望テーマ(複数回答)

①今回と同じ、②測定の5S、③ビジネスコーチング(コミュニケーション)、④ISO9001:2008、⑤QC検定、 35
⑥その他()