精密測定の3大発明

2022年5月8日 高増計測工学研究所 東京大学 名誉教授 高増潔 https://www.takamasu-lab.org/





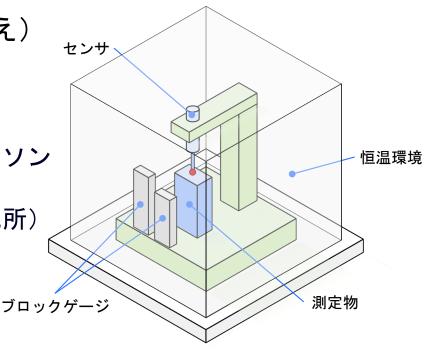
利用上の注意

- このファイルの内容、表現、図(高増潔が作成したもの: ©takamasu-lab)は自由に使ってください
 - 改変, コピーなどは自由です
 - 特に許可、コピーライトの表示などは不要です
- 引用している図については、引用元の規則に従ってください
 - 講義での資料としては、自由に使えると思います
 - wikipedia関係は、パブリックドメインになっているものは自由に 使えます
 - フリー素材は、フリーです
 - それ以外は、引用元の提示が必要になります
- もしも, お気づきの点, 間違い, 感想などがあれば, 以下に メールしてください. 対応するかは, 状況によります.
 - takamasu@pe.t.u-tokyo.ac.jp



寸法測定の精密測定の条件

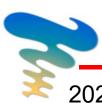
- 寸法の精密測定:ブロックゲージとの比較測定を行う
 - 高精度な形状を持つ機械部品が対象
 - 恒温環境(20°C)で測定
 - 高分解能なセンサをアッベ原理にあうように配置
 - 2個のブロックゲージによりセンサの拡大率を校正
 - 測定物をブロックゲージとの比較測定
- 精密測定の3大発明 (高増潔の考え)
 - ┗ アッベの原理
 - 1890年:ドイツのアッベ
 - ブロックゲージ
 - 1896年:スウェーデンのヨハンソン
 - 恒温室(20 ℃)
 - 1924年:米国のNBS(標準研究所)



恒温環境での比較測定(高増潔作成©takamasu-lab)

寸法の精密測定の不確かさ

- 寸法の精密測定の場合の不確かさ推定
 - 以下の要因が考えられるが、どれも小さくサブマイクロメートルの不確かさが比較的容易に確保できる
 - 温度の影響→恒温室で測定物とブロックゲージともに鋼製なので小さい:以下の要因が影響する
 - 測定物とブロックゲージの熱膨張率の差
 - 測定物とブロックゲージの温度の差
 - アッベ誤差→アッベの配置に従っているので小さい
 - センサの誤差→センサは非常に狭い範囲の線形性が短時間確保されればよい:以下の要因が影響する
 - センサの線形性
 - センサの分解能,繰返し
 - センサの短期的な安定性
 - ┗ その他
 - 測定力による変形(測定物,スタンド)→比較測定なので小さい
 - 表面性状の影響→表面性状のよいものが対象



まとめ

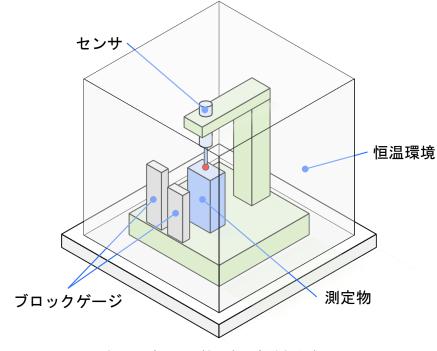
■ 寸法の精密測定

精密測定の3大発明 (高増潔の考え):アッベの原理,ブロック ゲージ,恒温室(20℃)を利用した比較測定

■ 恒温環境で、ブロックゲージとの比較測定をアッベの原理にした がって行う

測定不確かさの要因が少なく、容易にサブマイクロメートルの不

確かさが達成できる



恒温環境での比較測定(高増潔作成©takamasu-lab)

メモ作図:作図用作業

- PowerPointの機能だけで作図
 - 「PowerPointでアイソメ図を書く方法」を参照

