

探究と測定

[ME-PH-01-P03]

[測定誤差]

前提：ME-PH-01-P02 (SI単位・有効数字)

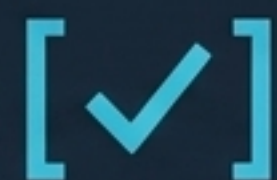
今日の中心技能

測定誤差を「絶対誤差」と
「相対誤差」に分けて読む。

今日のゴール

測定値には必ず誤差が含まれることを前提に、絶対誤差と相対誤差を区別し、簡単な測定結果の信頼度を説明できるようにする。

スコープ / 扱う範囲

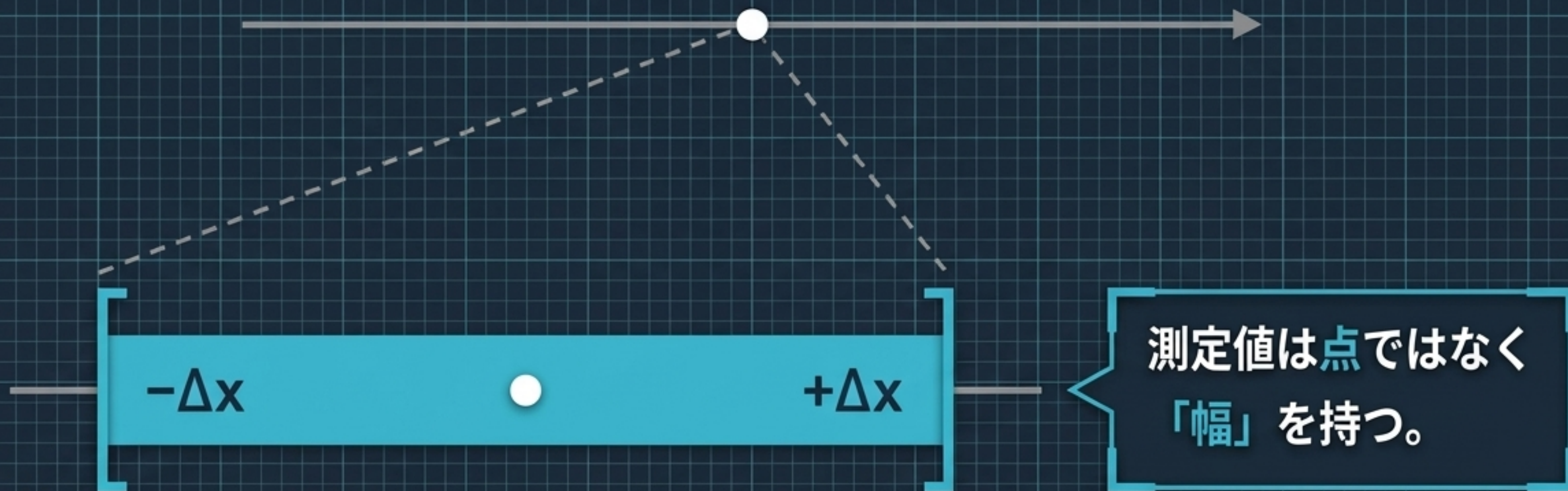


測定値を読むときの
基本判断



誤差伝播の厳密公式
(今回は扱わない)

The Width of a Point



PREVIOUS

有効数字: 「どこまで信じてよいか」を桁で表す方法。

TODAY

測定誤差: その信頼できる範囲を「数値」で表す方法。

定義

	絶対誤差	相対誤差
意味	測定値と真の値のずれの大きさ	絶対誤差を測定値の大きさに割った割合
計算式	$-$	$\text{絶対誤差} / \text{測定値}$ (※百分率で表すときは100をかける)
単位	単位を持つ	単位を持たない

具体例

長さ 20.0 cm の物体を測ったとき、誤差が ± 0.1 cm だった。

Proportionality Blocks

20.0 cm

± 0.1 cm

± 0.1 cm

絶対誤差 = 0.1 cm
相対誤差 = $0.1 / 20.0 = 0.005$
百分率 = 0.5%

同じ 0.1 cm の絶対誤差でも、測るものが 2.0 cm なら相対誤差は 5% になる。
測定対象が小さいほど影響は大きい。

解答手順

1

測定値と誤差の単位をそろえる。

2

絶対誤差をそのまま確認する。

3

相対誤差は「絶対誤差 / 測定値」で求める。

4

必要なら百分率に直す。

5

複数の測定を比べるときは、絶対誤差だけでなく相対誤差を見る。

[例題] 質量 50.0 g を測定し、誤差が ± 0.2 g だった。
相対誤差を百分率で求めよ。

1 & 2 単位は g で統一済み。絶対誤差は 0.2 g。

3 相対誤差 = $0.2 / 50.0 = 0.004$

4 百分率 = $0.004 \times 100 = 0.4\%$

よって、相対誤差は 0.4% である。

演習

(1) 長さ 10.0 cm、誤差 ± 0.1 cm の相対誤差を百分率で求めよ。

(2) 長さ 100.0 cm、誤差 ± 0.1 cm の相対誤差を百分率で求めよ。

(3) (1)と(2)のどちらが相対的に精度が高いか。

解答

$$(1) 0.1 / 10.0 = 0.01 \rightarrow 1.0\%$$

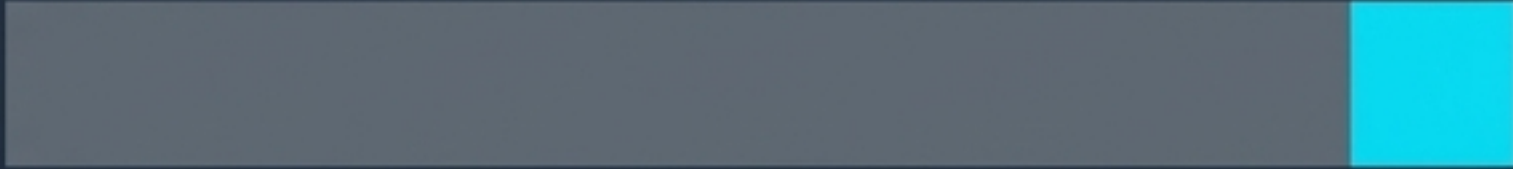
$$(2) 0.1 / 100.0 = 0.001 \rightarrow 0.1\%$$



(2)

同じ絶対誤差(0.1 cm)でも、測定値が大きい方が
相対誤差は小さい(精度が高い)。

追加の具体例：どちらが高精度か？

Precision Dashboard	
測定 A	測定 B
5.0 cm ± 0.1 cm (絶対誤差: 0.1 cm)	50.0 cm ± 0.5 cm (絶対誤差: 0.5 cm)
	
Aの相対誤差: $0.1 / 5.0 = 0.02$ (2%)	Bの相対誤差: $0.5 / 50.0 = 0.01$ (1%)

絶対誤差はBの方が大きいですが、相対誤差を見るとBの方が精度が高い(1% < 2%)。
測定対象の大きさを考慮する必要がある。

落とし穴

Safety Checklist



絶対誤差と相対誤差を混同する。



単位をそろえずに割り算する。

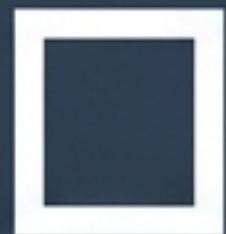


誤差の数値だけを見て、測定値の大きさ(分母)を見ない。

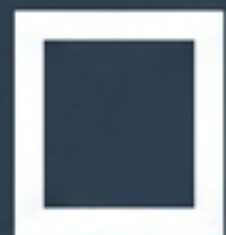


$\pm$ の幅を無視して、測定値を完全に正確な点として扱う。

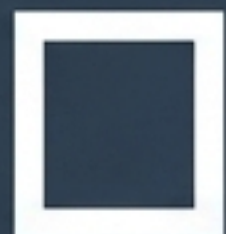
到達チェック



絶対誤差は「単位つき」、相対誤差は「割合」だと説明できる。



与えられた測定値から、相対誤差を百分率で計算できる。



2つの測定結果を見て、どちらの精度が高いか相対誤差で比較できる。

NEXT: ME-PH-02-P01
(物理量をベクトルとスカラーに分ける)

