

研究背景

Stretchable電子デバイス（・機能実行中の折り曲げ・伸縮が可能 → 医療分野へ適用可能
・従来電極は折り曲げ・伸縮には不適 → 電極自体に伸縮性が必要

液体金属によるStretchable電極

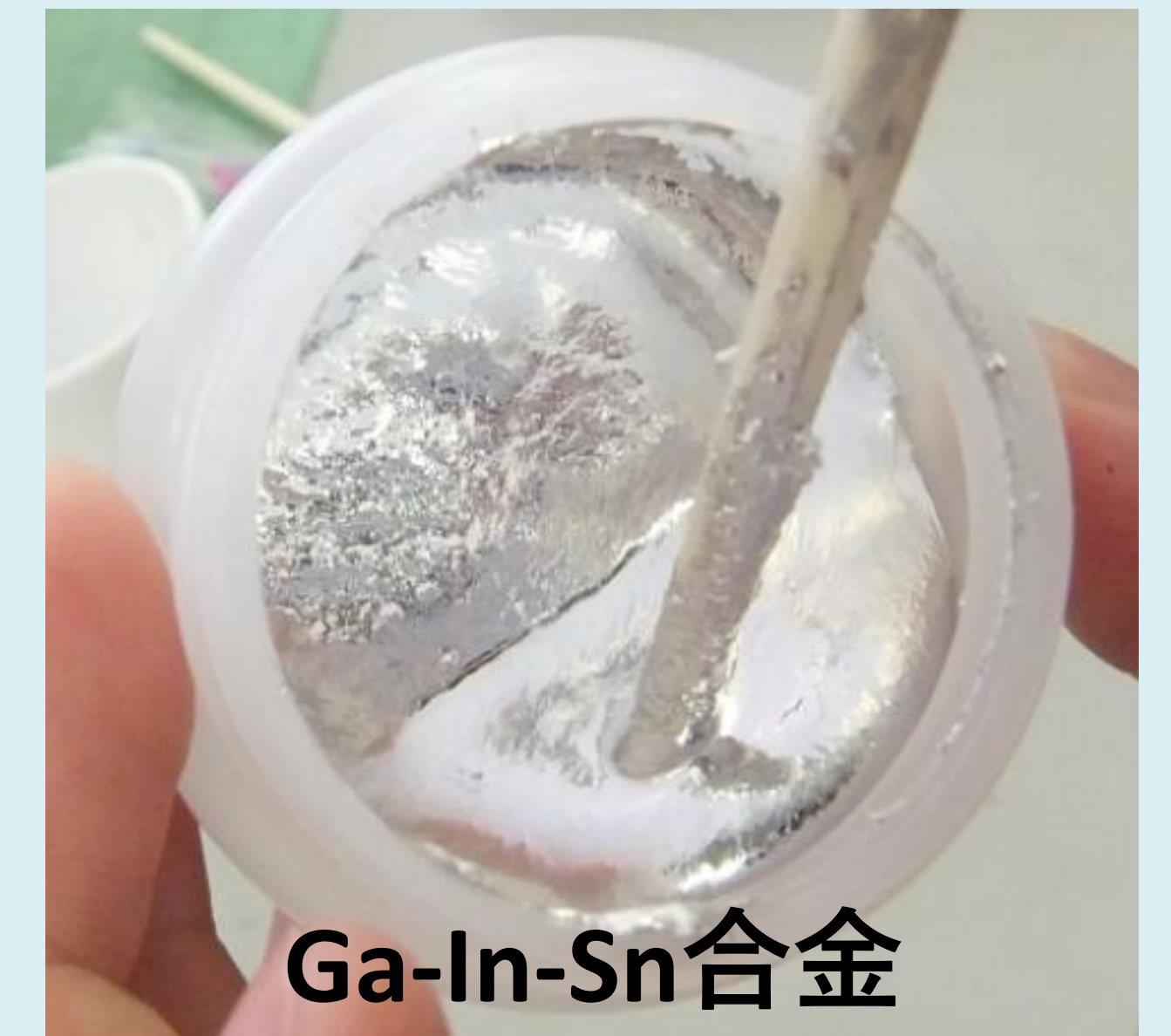
Ga-In-Sn合金・・・ガリウム(Ga),インジウム(In),スズ(Sn)からなる低融点合金

構成金属	Ga	In	Sn
組成 (wt%)	68.5	21.5	10.0

（・常温で液体の合金（融点：-19℃）
・低毒性 → 水銀の代替材料

研究目的：Ga-In-Sn合金電極の有効性の実証

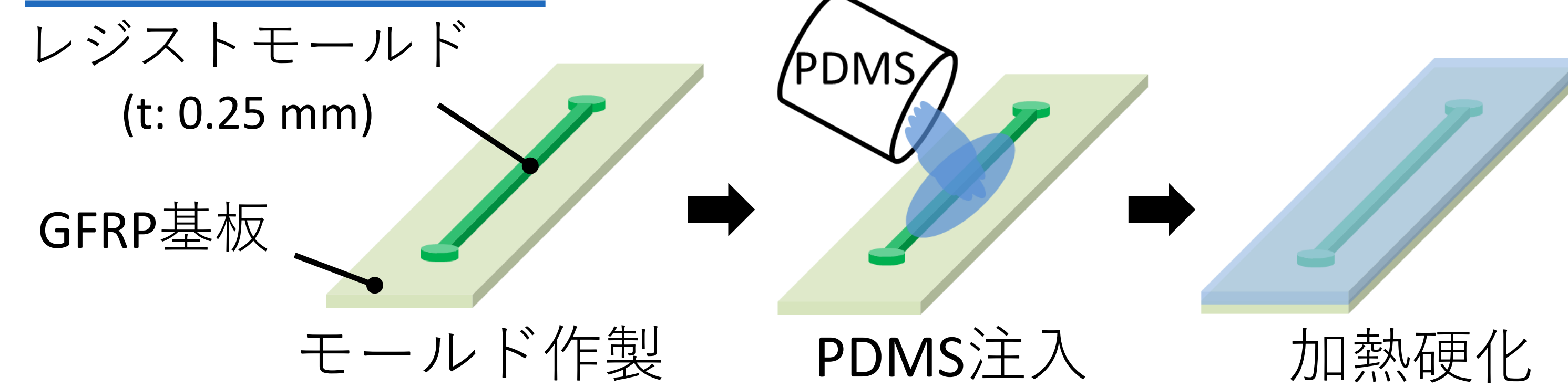
- ✓ Ga-In-Sn合金とPDMSを組み合わせてStretchable電極を作製
- ✓ Ga-In-Sn合金電極の延伸時における電気的特性の調査



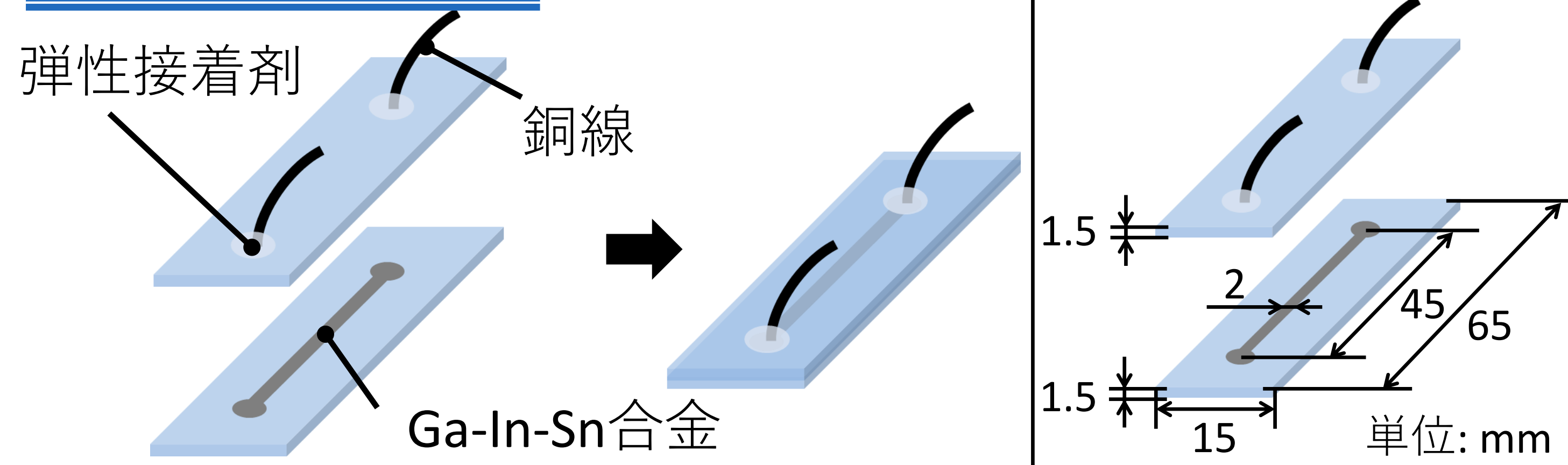
Ga-In-Sn合金

Ga-In-Sn合金電極

電極パターン作製



Ga-In-Sn合金封入



作製方法

電気抵抗変化率とひずみの関係

$$R_0 = \rho \frac{L_0}{A_0}$$

$$R' = \rho \frac{L'}{A'}$$

ρ : 電気抵抗率

非圧縮性と仮定すると, $A_0 L_0 = A' L'$

$$R' = \rho \frac{L'^2}{A_0 L_0}$$

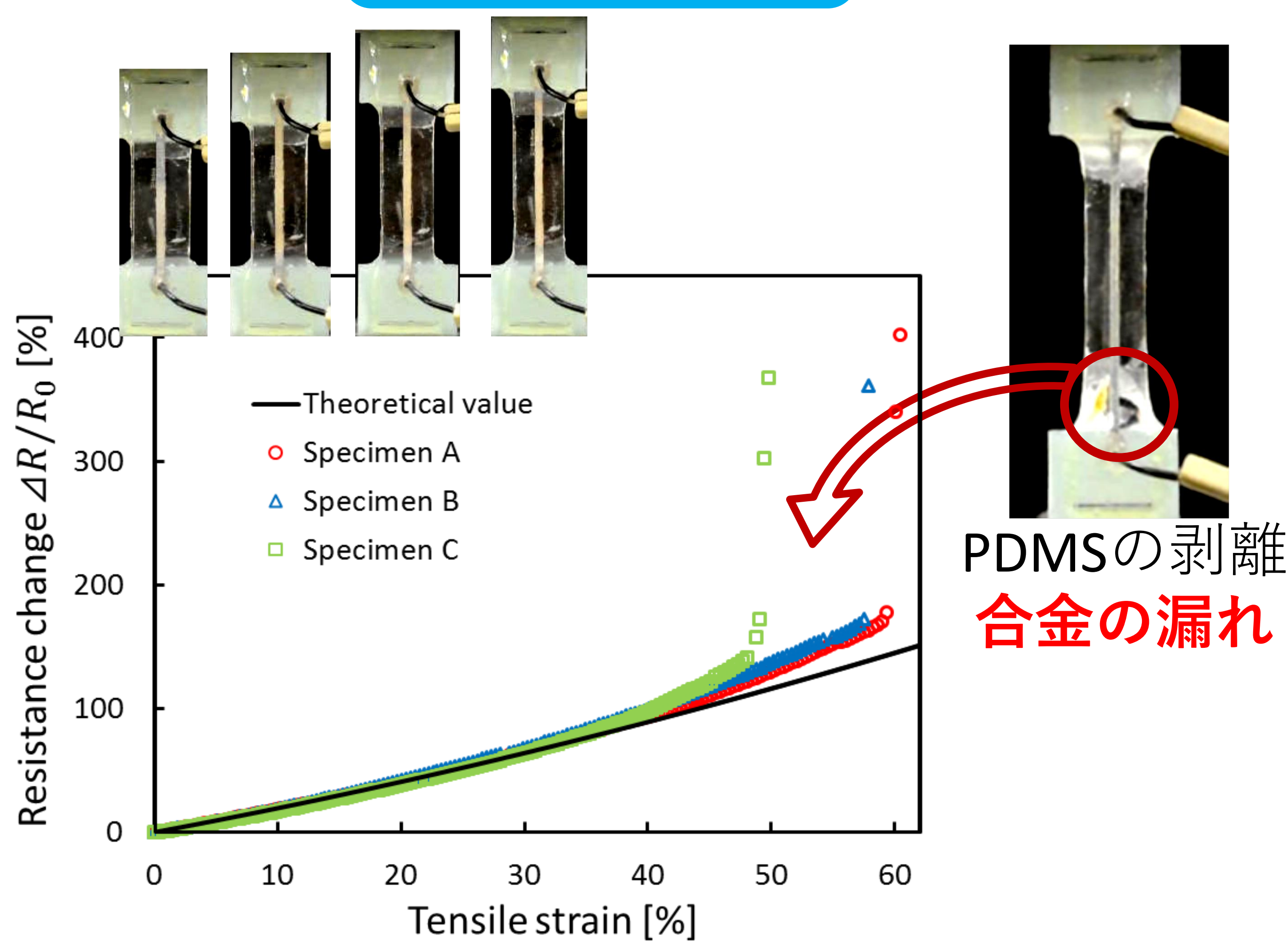
電気抵抗は長さの2乗に比例する

接触抵抗 $2R_c$ を考慮すると

$$\frac{\Delta R}{R_0} = \varepsilon^2 + 2\varepsilon \rightarrow \frac{\Delta R}{R_0 + 2R_c} = \frac{R_0}{R_0 + 2R_c} (\varepsilon^2 + 2\varepsilon)$$

延伸時における電気的特性の評価

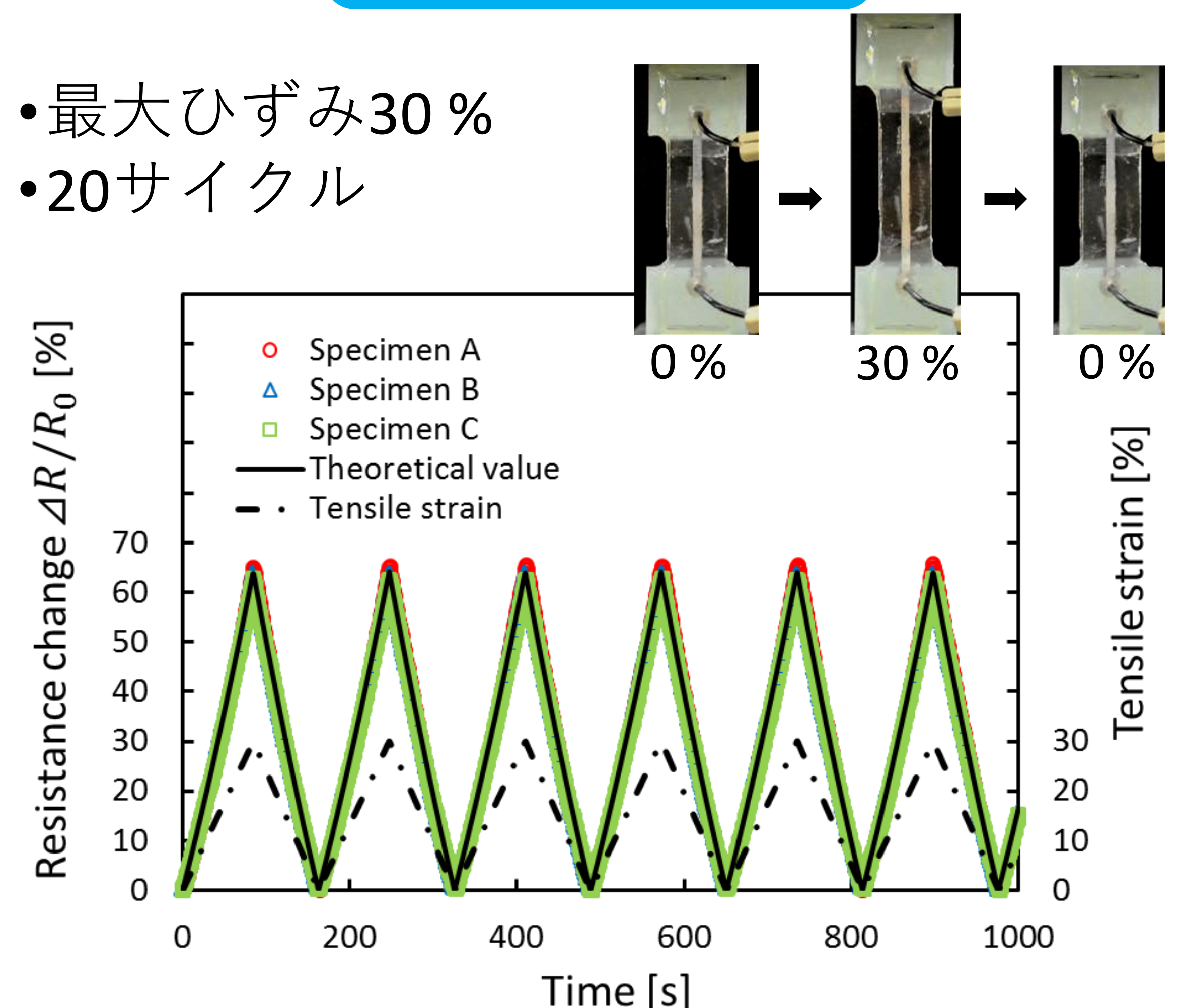
単純引張試験



Ga-In-Sn合金の漏れが原因で電極は破壊

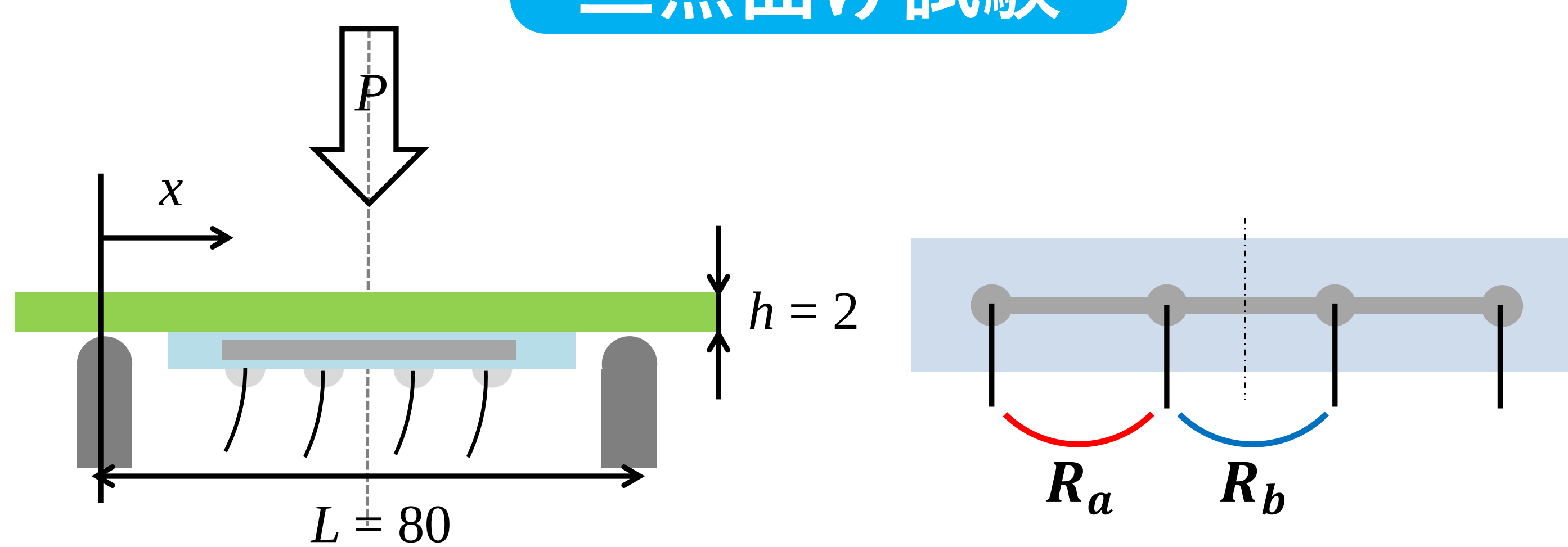
サイクル試験

- ・最大ひずみ30 %
- ・20サイクル

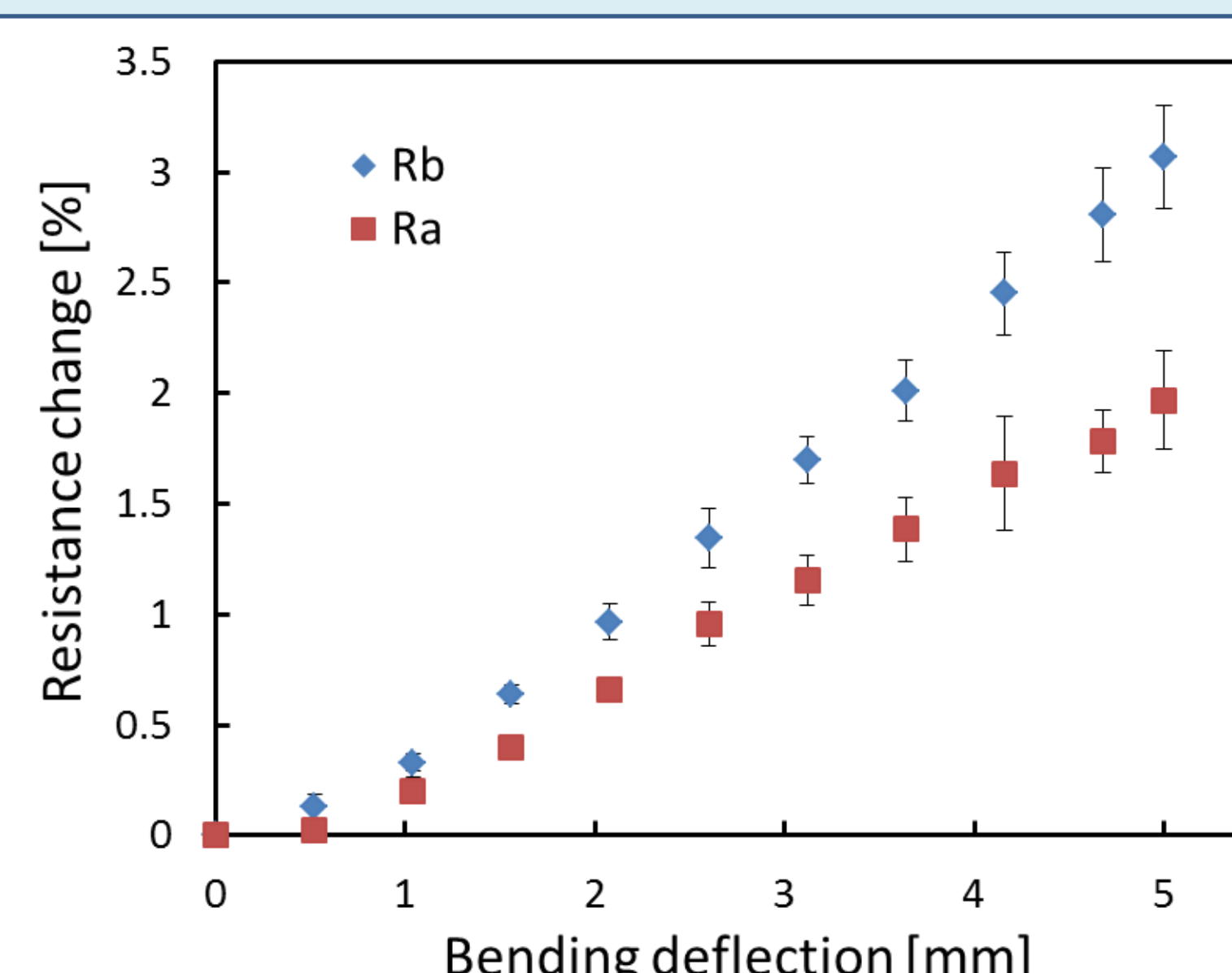


電気抵抗がひずみに対し遅れずに応答

三点曲げ試験



2ヶ所の測定区間で電気抵抗測定



Wearable sensorへ適用

測定区間ごとに異なるひずみを検知可能