

曳山車輪モデルの応力集中領域におけるひずみの測定

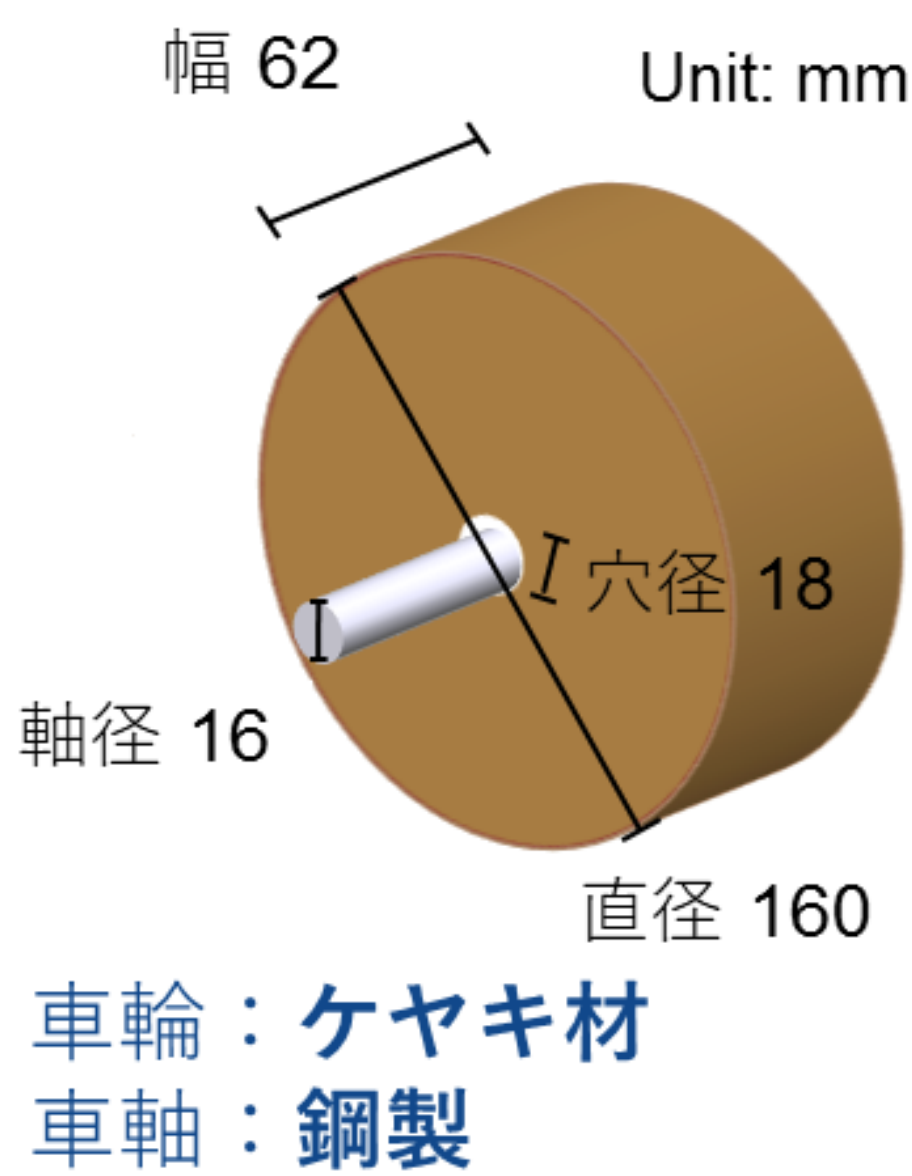
(京大農) ○角田功太郎、(京大院農) 澤田豊、村田功二、藤原裕子、築瀬佳之、藤井義久

はじめに



地車形式車輪：
大径木の丸太を輪切りにし、中心に穴を開けて車軸を通した曳山車輪

どこでどの程度のひずみが発生するのか？



長浜曳山祭りの常磐山の車輪を参考に1/5サイズ的車輪モデルを作製。この車輪に5kNの荷重が負荷された時に発生する応力とひずみが実際の車輪にも発生すると考えられる。

- ひずみゲージと画像相関法を用いた測定
- 理論的解析による推定

まとめ

- 応力集中が発生すると考えられる領域でひずみの増大が確認された。
- 接触面より1~8mm内側でひずみが最も増大した。
- 測定されたひずみは、いずれも破壊ひずみを下回っていると考えられる。

測定された最大値は、

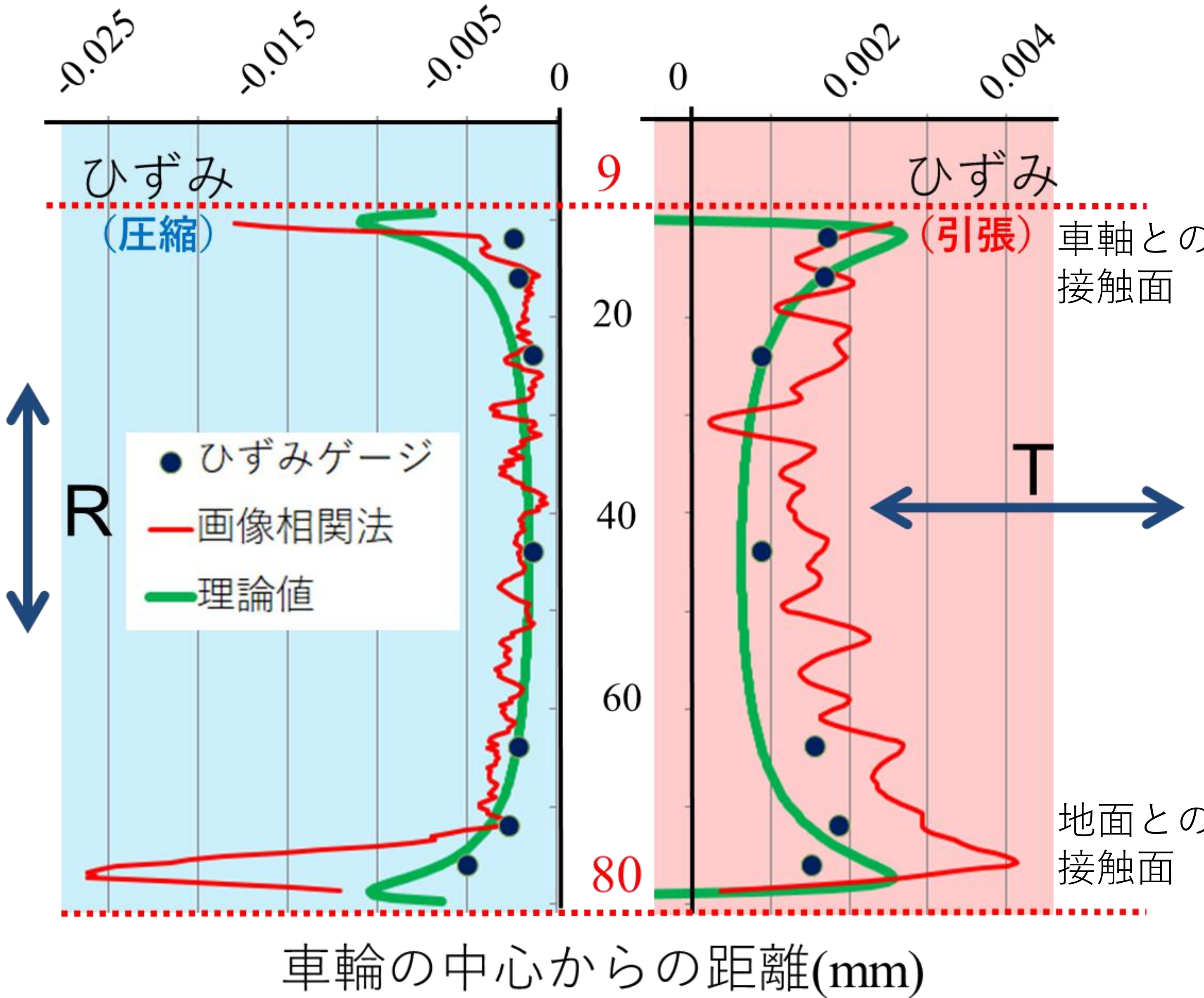
ひずみゲージ
< 理論値
< 画像相関法

の順であった。

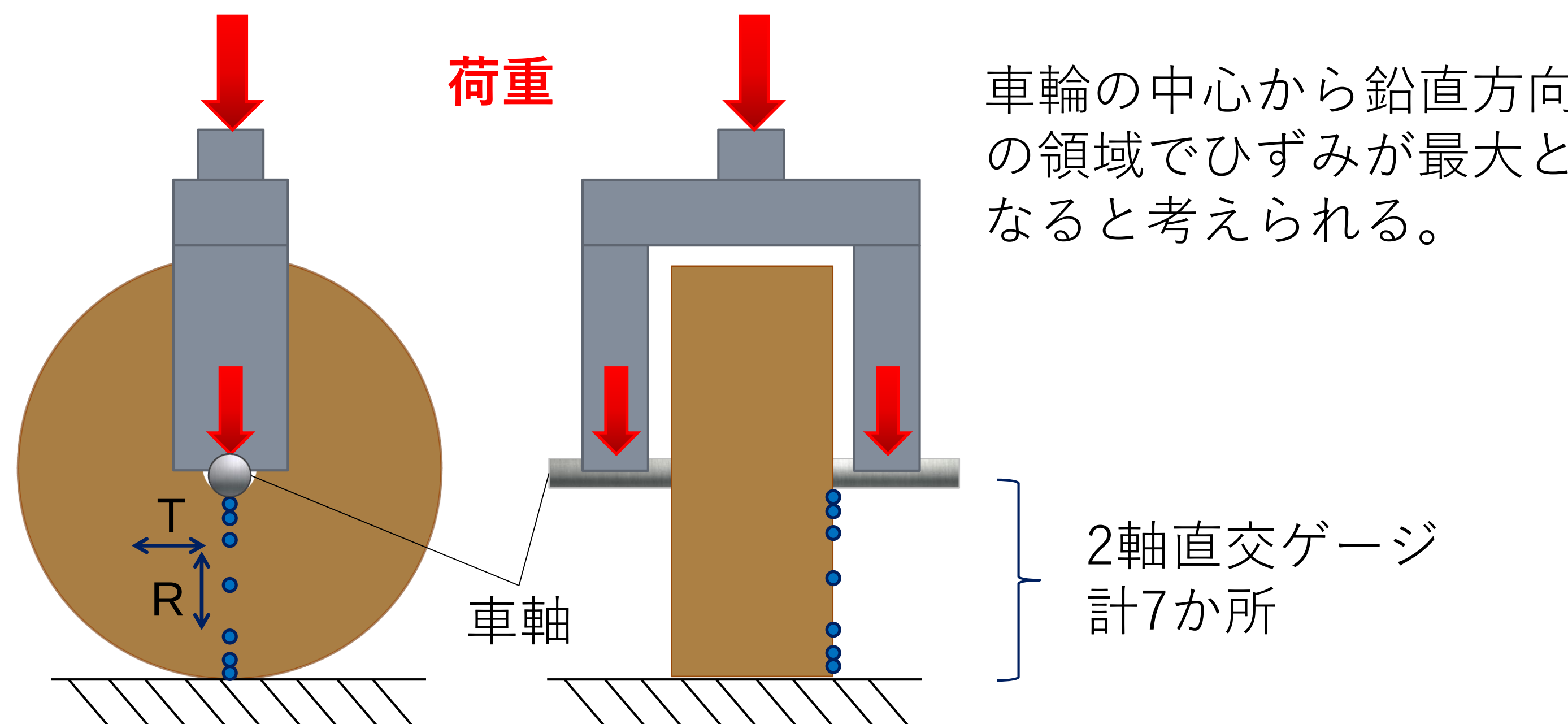
ひずみゲージ
測定した7か所のうちの最大値

画像相関法
局所的なひずみの変動に影響される

理論値
弾性域を仮定→塑性域では過小評価



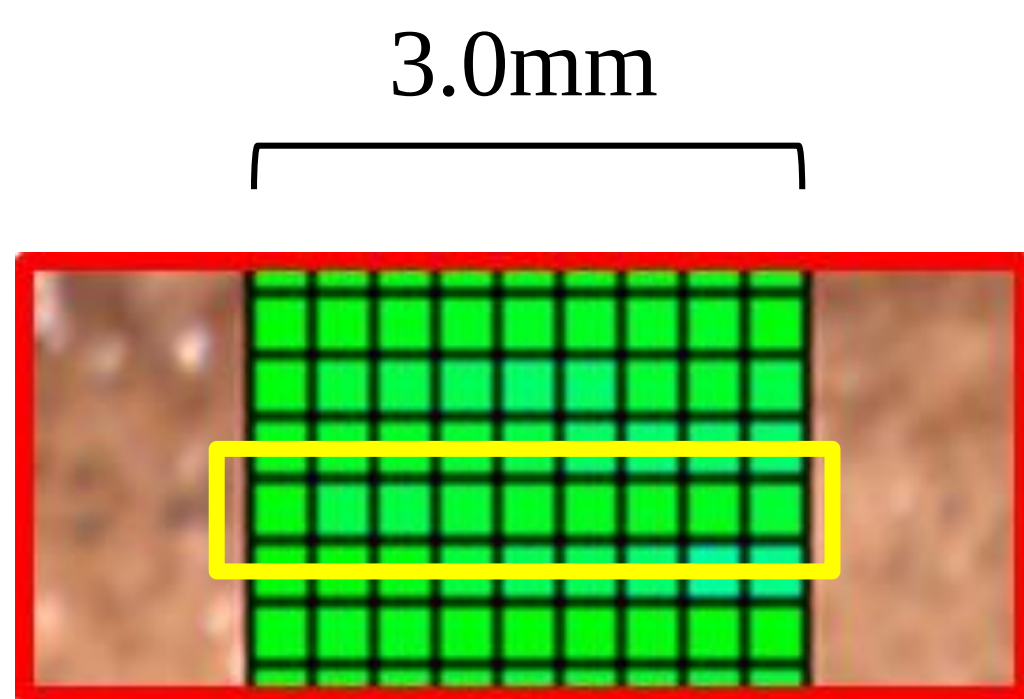
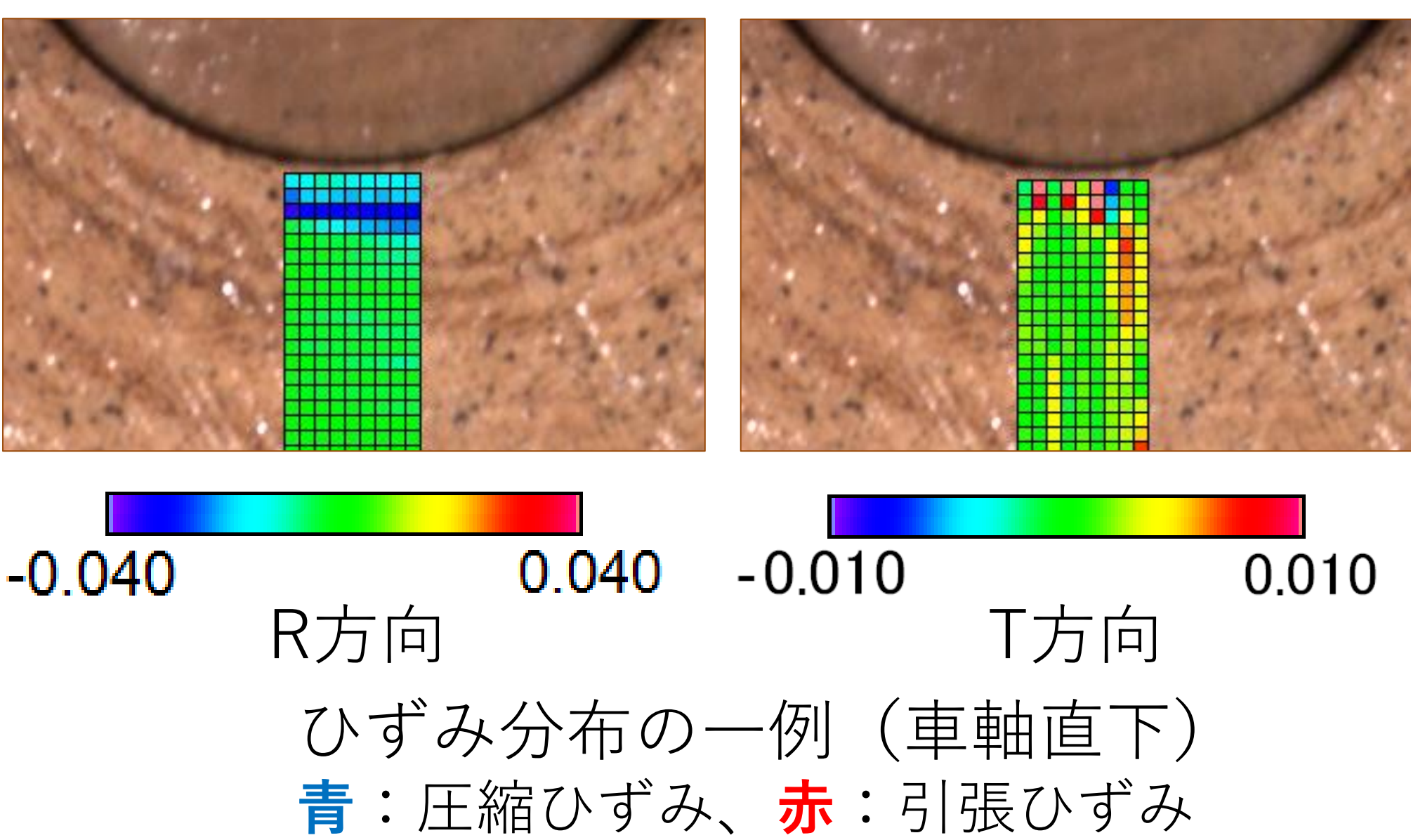
実験1 ひずみゲージを用いた測定



実験2 画像相関法を用いた測定



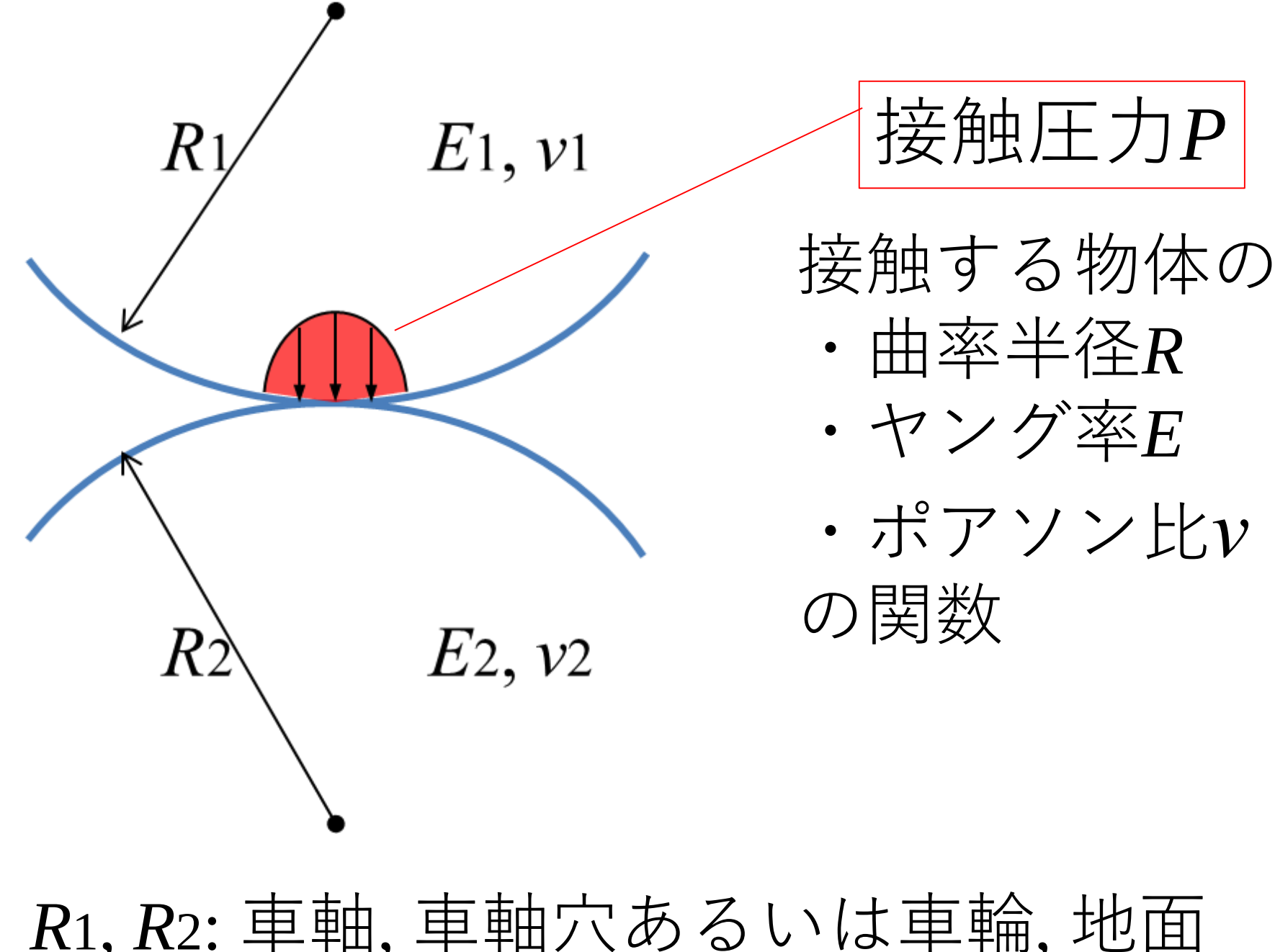
荷重前後の2枚のデジタル画像に対して画像相関法を適用



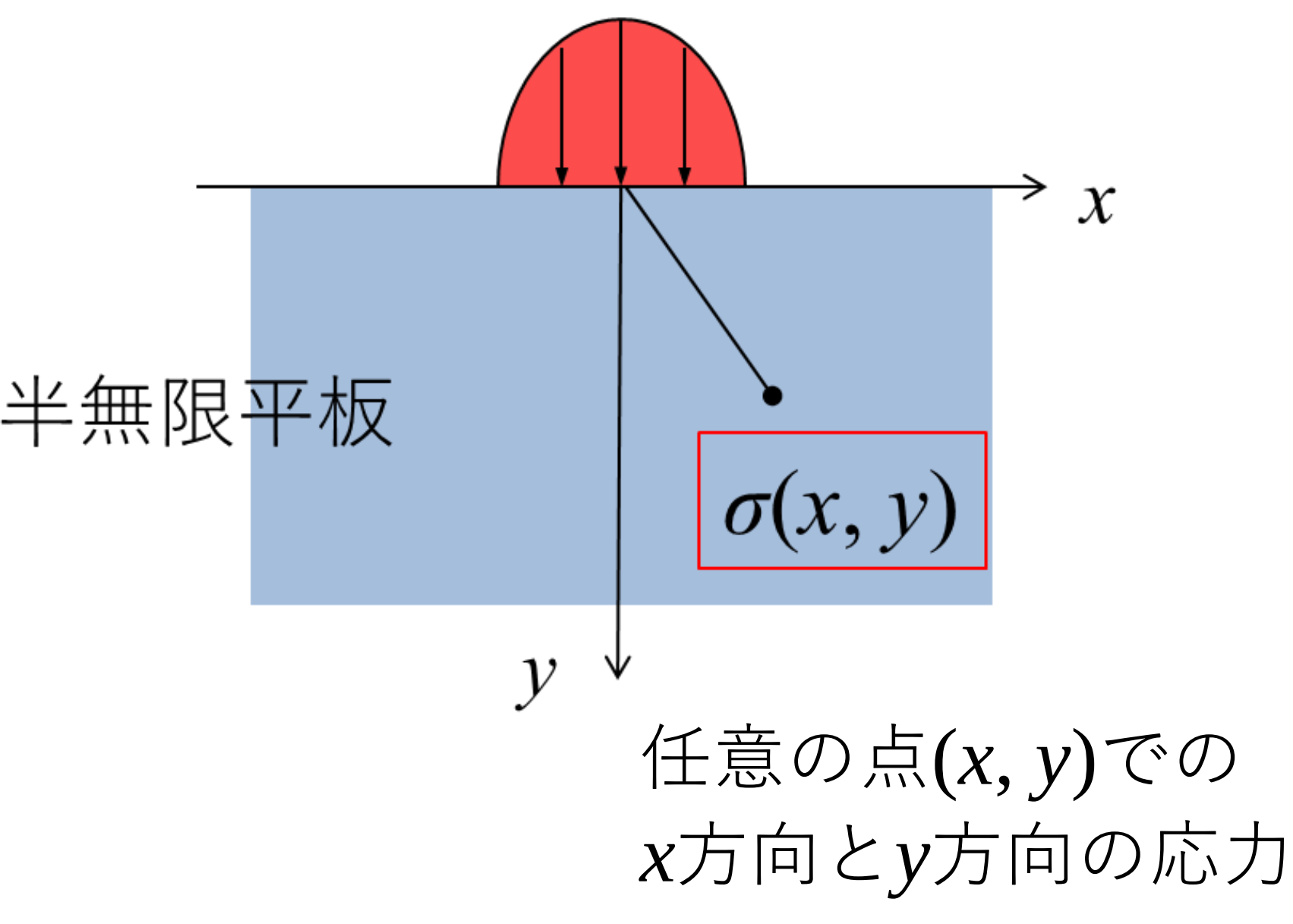
ひずみ分布を得た領域の幅3mmの間にある9点のひずみの平均を取った。

実験3 理論的解析による推定

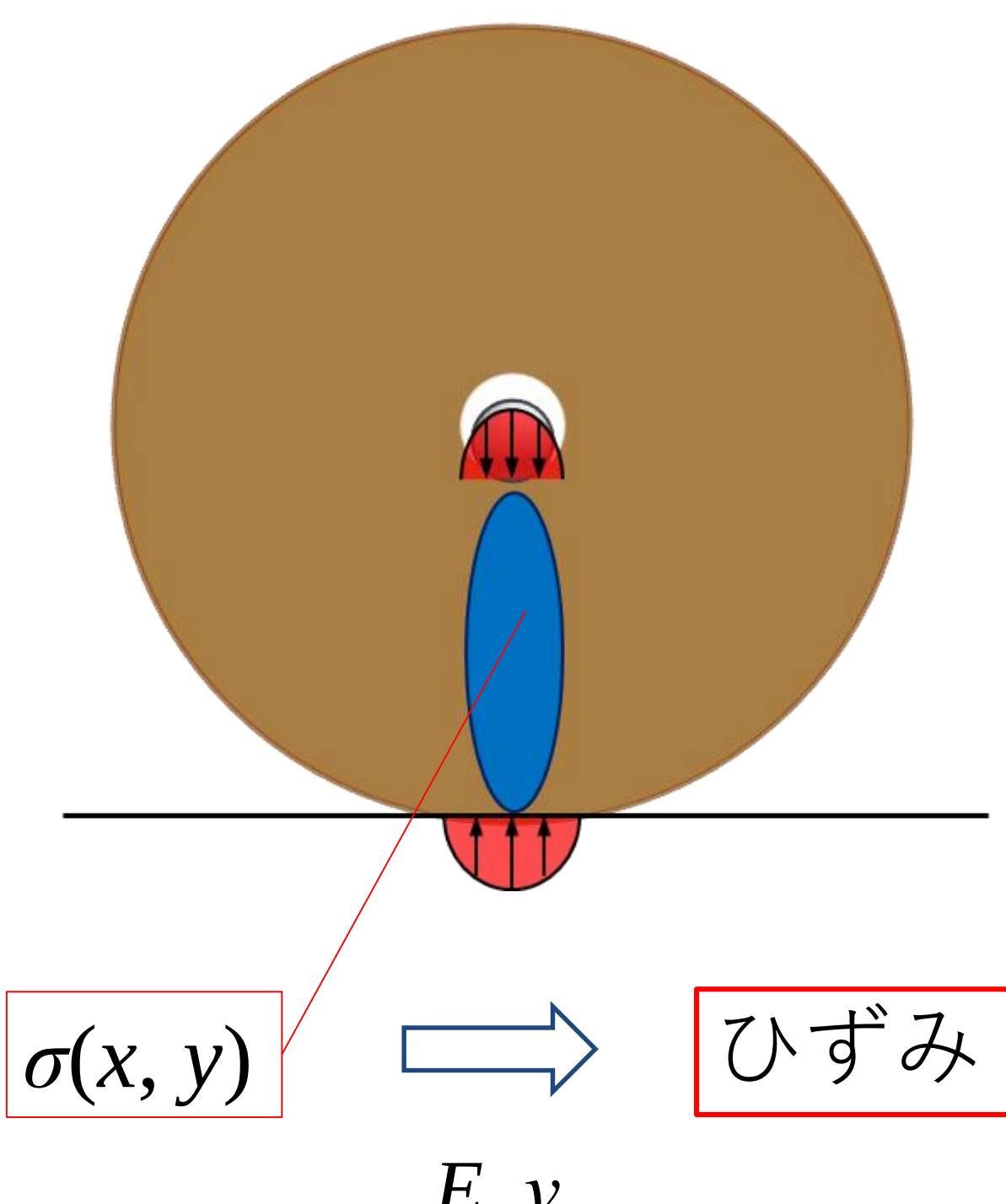
① 車輪と車軸、あるいは車輪と地面との接触は線接触であると仮定し、Hertz接触理論を用いて接触圧力を計算。



② ①の接触が半無限平板に作用するとして、内部応力を計算。



③ ②の内部応力が車輪にも発生するとして、ひずみを計算。



E_L	10.3
E_R	1.86
E_T	1.23
ν_{LR}	0.40
ν_{LT}	0.60
ν_{RT}	0.60

等方体の弾性域を仮定

木材の異方性を考慮