

## 背景と目的

- デジタル画像解析を用いた光学的計測法は、接触型の変位計やひずみゲージの計測では困難な対象の変形分布を非接触で把握でき、その有用性が近年認められつつあります。
- 既往の光学的計測法では、対象表面に直接付与する計測用ターゲットの形状変化が、計測精度の低下につながる可能性や計測可能な変形範囲に限界がありました。
- 本研究では、画像解析法の改良や計測実験の検討から、汎用的に変形計測が可能な光学的計測法を開発することを目的とします（図1）。

## 成果

### A. 光学的変形計測法の精度検証と問題点

- コンクリートや鋼、木材等の主要な建築材料の計測実験から、本手法がひずみゲージ等と同程度の精度を持つことを確認しました（図2）。
- 鋼材曲げ実験の計測から、計測対象の回転変位が増加する場合、画像解析による計測が不可能となることを確認しました（図3）。

### B. 画像解析法の改良

- 画像解析法に回転不変位相限定相関（RIPOC）法を導入することで、回転変位が増加する場合でも計測が可能となりました（図3）。
- ひずみ計算に4節点アイソパラメトリック要素を導入し、より高精度なひずみ分布を表示することが可能となりました。

### C. 汎用的損傷評価法の開発

- CFRP補強RC梁やCLT梁を対象に、部材レベルの計測実験を実施しました（図4）。
- 弾性時から終局時までの部材変形を高精度に計測可能であることを明らかにしました（図5）。
- 計測用ターゲット不要で、ひずみ分布を簡便に可視化表示できることを示しました（図6）。

## 成果の活用

本研究の成果は、各種材料試験・構造試験の計測法や構造部材の損傷・破壊メカニズムの新たな検討手法として活用されます。

### 1. 光学的変形計測法の精度検証と問題点

- 建築材料を対象とした計測精度の検証、計測限界の確認

### 2. 画像解析法の改良

- 画像解析プログラムの開発、ひずみ計算の高精度化

### 3. 汎用的損傷評価法の開発

- 構造部材を対象とした計測精度の検証

図1 研究フロー

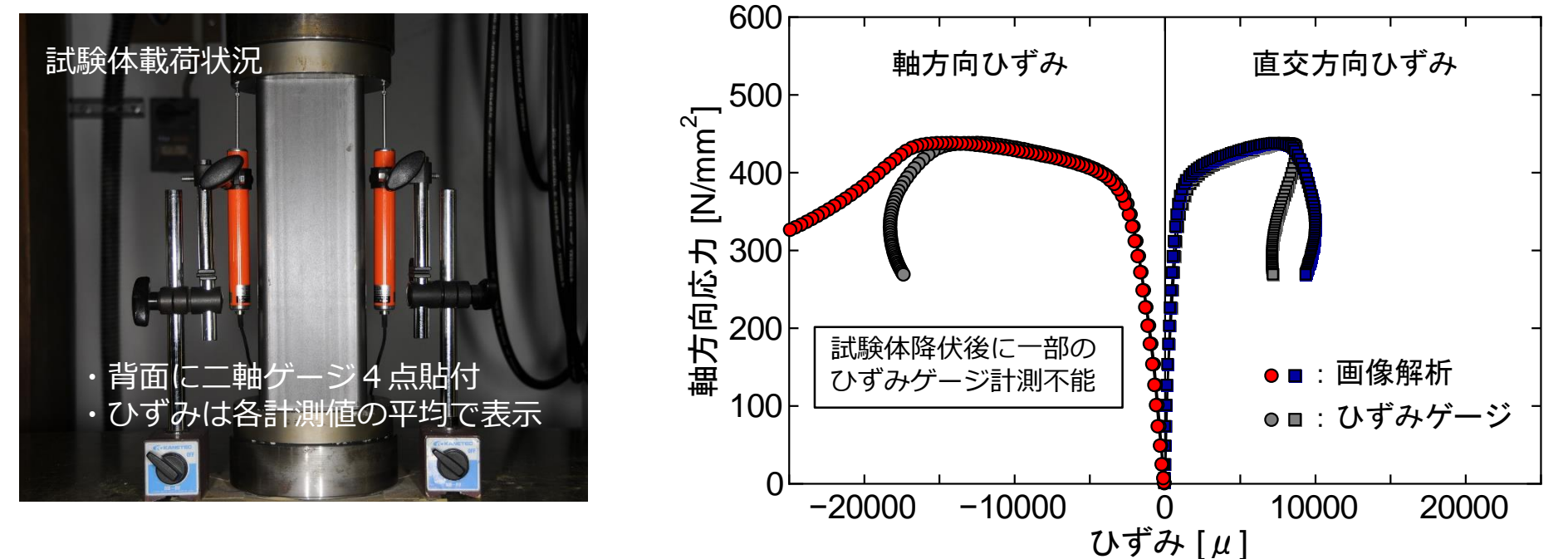


図2 鋼管一軸圧縮実験の計測例

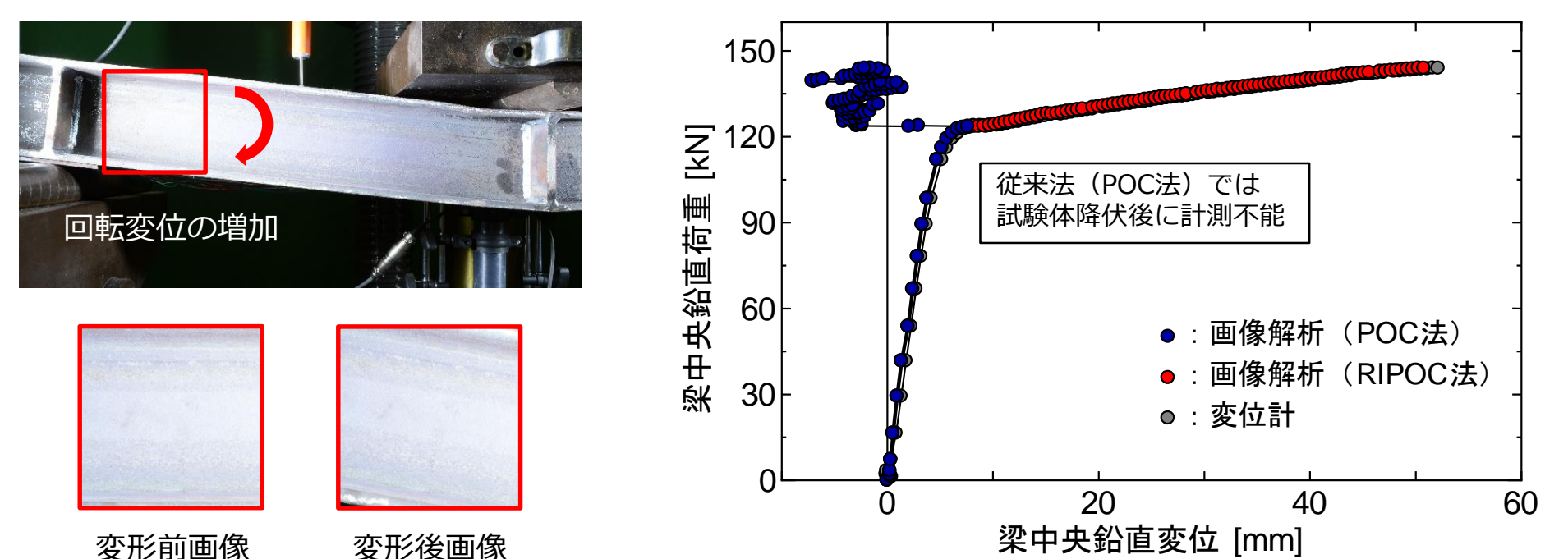


図3 RIPOC法の導入効果

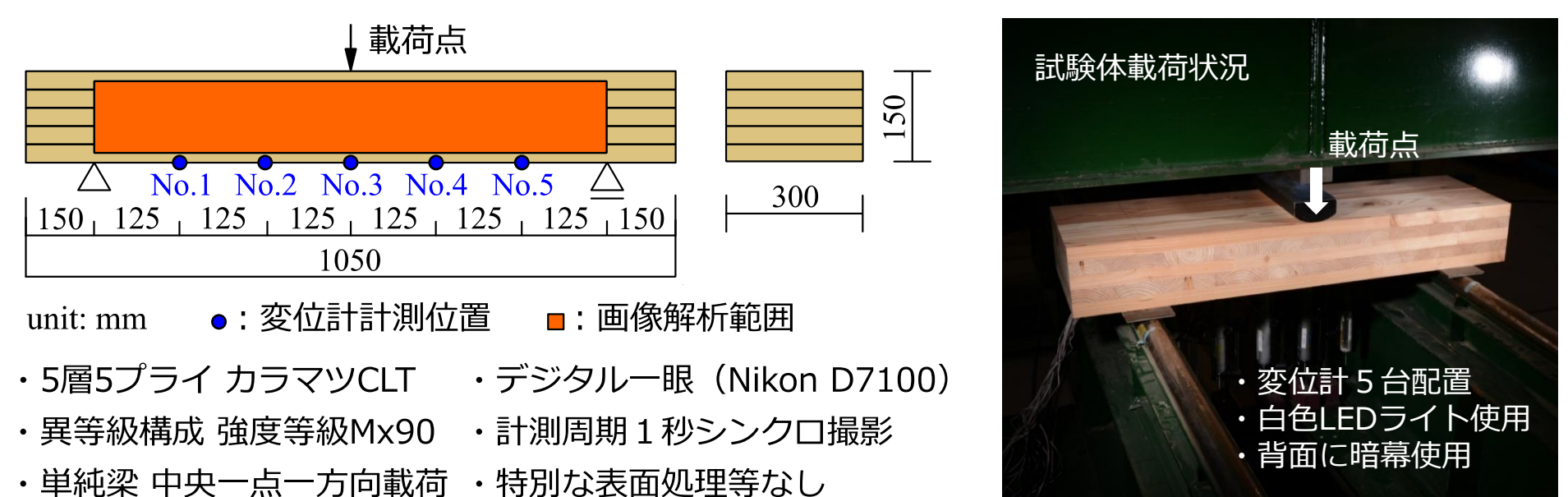


図4 CLT梁試験体の概要

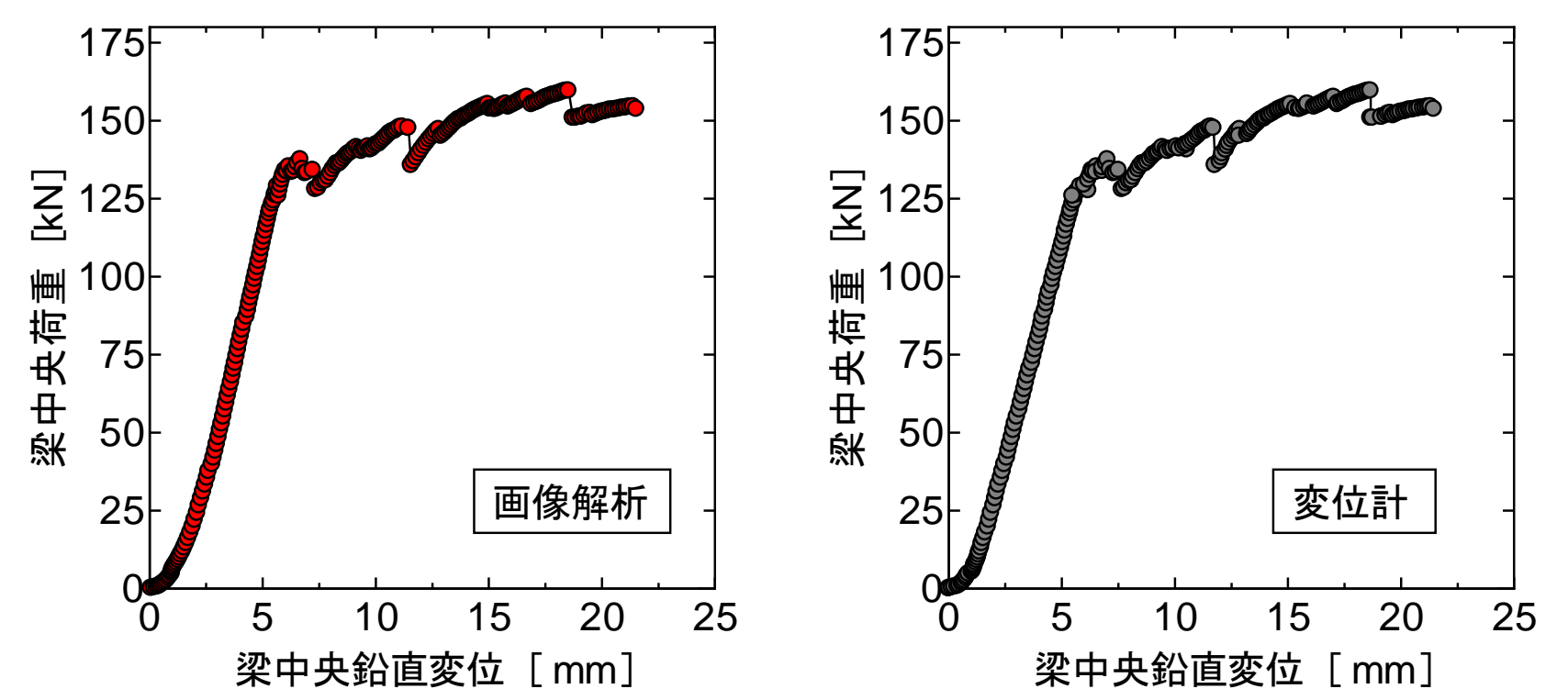


図5 CLT梁の中央荷重-鉛直変位関係の計測結果

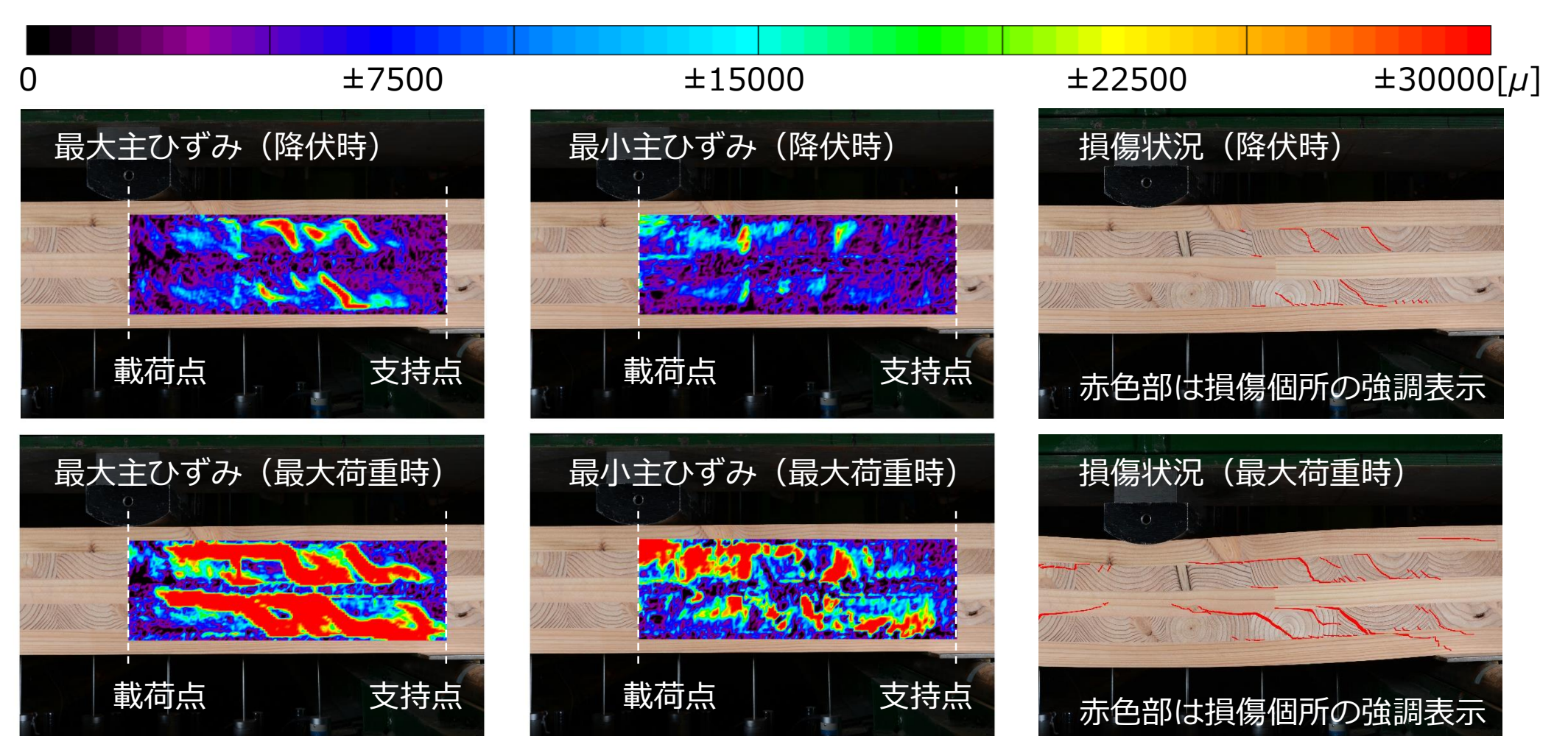


図6 CLT梁（右側）の主ひずみ分布と損傷状況