

# デジタル画像相関法を用いたひずみ計測による部材損傷進展過程の追跡

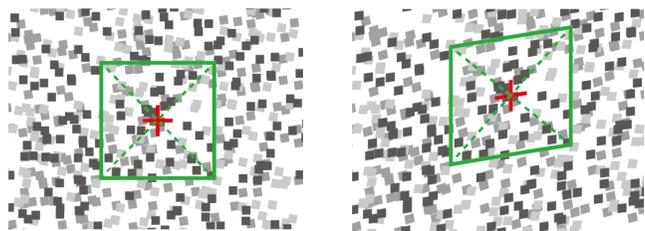
## はじめに

ひずみゲージでは局所的なひずみ分布しか得られないが、非弾性体でひずみを線形補間できない材料では、面的なひずみ分布が計測できると、力学性状、特に破壊の進展過程を詳細に把握することができる。

⇒ デジタル画像相関法 (DIC) を用いて鉄筋コンクリート部材に生じるひずみを計測し、ひび割れ進展部位周辺のひずみ計測結果とひび割れ幅の関係について検討した。

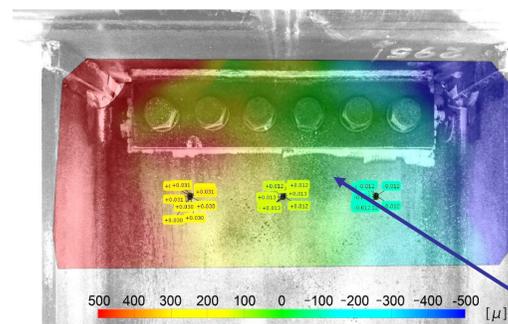
## デジタル画像相関法 (DIC)

変形前と変形後のデジタル画像において、高い相関性を示すサブセットを数値解析で探索し、変位方向、変位量を算出する。



変形前 変形後  
サブセットの位置の変化の簡略化図

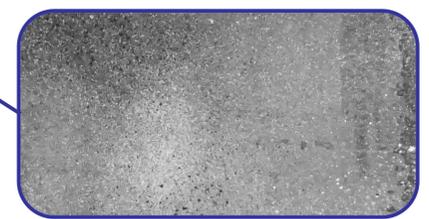
## S造架構を用いたひずみ計測実験



DICによるひずみ分布図

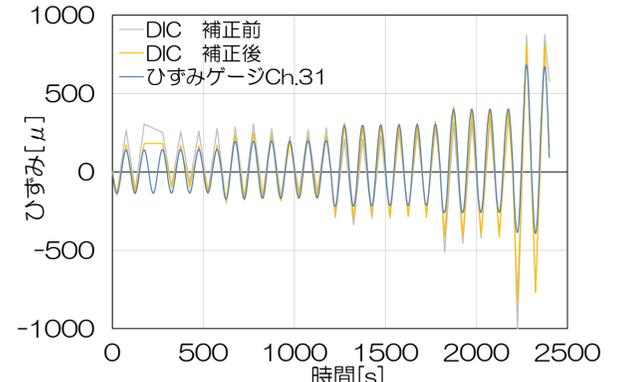
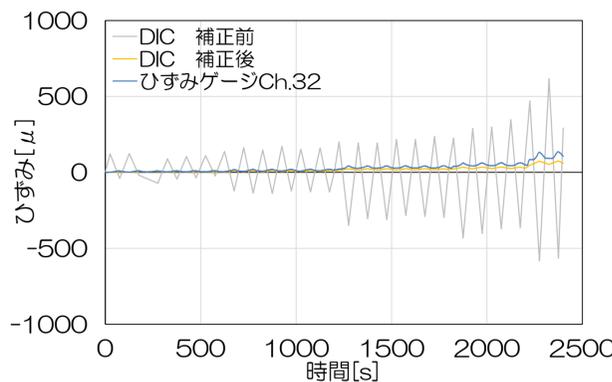
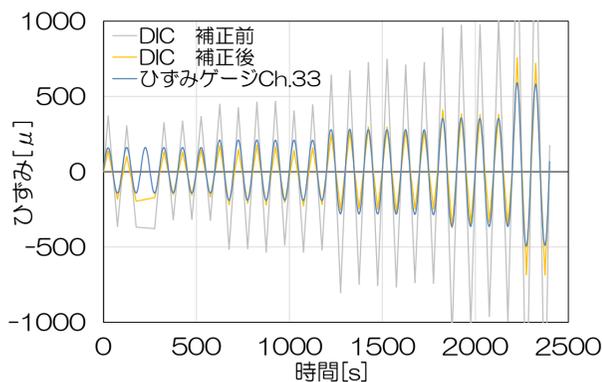
赤色…伸びている  
緑色…変化なし  
青色…縮んでいる

試験体表面には、スプレーで斑模様をつけてある。



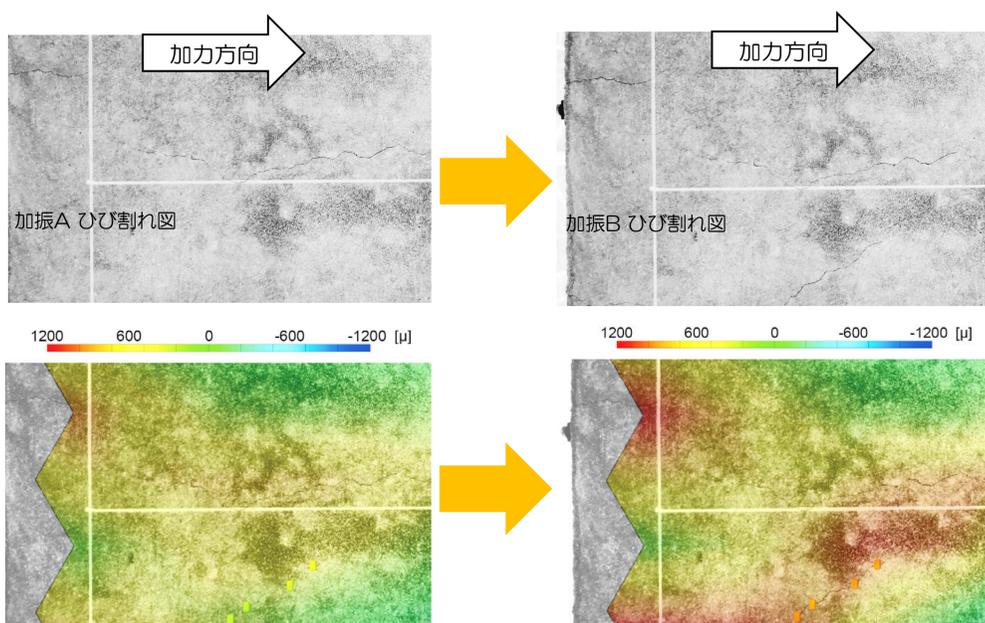
## DICとひずみゲージの比較

ステレオカメラより安価なモノラルカメラを用いた。奥行方向 視差補正によりゲージとDICのひずみがほぼ一致。

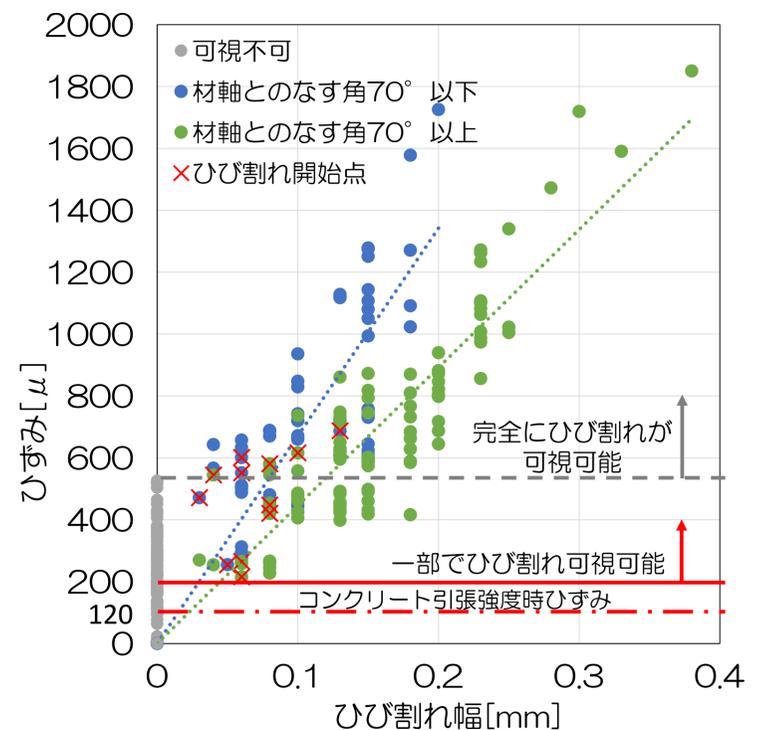


## RC造梁部材に生じたひび割れ先端部のひび割れ幅とひずみの関係

■対象試験体—RC造梁試験体 (参照：根本ら, JCI年次論文, 2017)



ひび割れ図およびひずみ分布図の変化



## まとめ

1. 視差補正のない市販の単眼デジタルカメラを用いたDICではひずみが大きめ/小さめに計測される場合があるが、S造実験を通したDICのキャリブレーションに基づき、ゲージ計測値と同様の結果に補正可能であった。
2. DICを用いることでひずみ分布を面的・視覚的に計測することができるため、事前に発生位置を予測してゲージを貼ることのできない (ノッチなどのない) 非制御ひび割れでも、先端部のひずみが計測可能である。
3. 本研究で対象とした試験体では、材軸とのなす角が70°以下の斜めひび割れ (せん断ひび割れ) は、それ以外の曲げひび割れと比べて、ひずみの大きさに対してひび割れが開きやすい傾向が見られた。
4. 本研究で対象とした試験体では、およそ120μから200μまではひび割れ進展におけるプロセスゾーンにあたり、200μから550μ程度までは架橋ゾーン、550μ以上になると完全にひび割れとして明瞭に認知できた。