

# デジタルカメラ3次元計測システムVBM を用いた鋼桁の面外方向の計測

琉球大学大学院  
琉球大学

(社)施工技術総合研究所  
(株)横河技術情報

○ 山田昌樹  
下里哲弘  
有住康則  
矢吹哲哉  
小野秀一  
白石典之  
嶋村伸昭

## 1.はじめに

### 研究背景

力学実験のたわみ計測には変位計、形状計測にはレーザー変位計が一般的に用いられている。

#### 変位計



・治具作製やセットアップに多くの時間が必要

#### デジタルカメラ3次元計測



・小型の計測機器を貼付、貼付が容易  
・3次元方向の変位も計測可能

### 目的

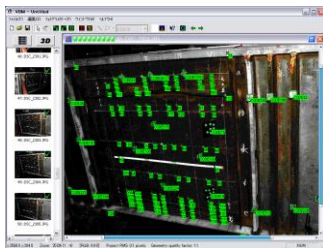
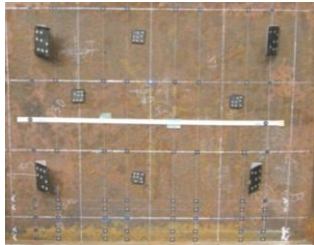
デジタルカメラ3次元計測を用いて

- ①ウェブの面外たわみ計測を行い、その精度を検討
- ②ウェブ初期変形計測を行い、その精度を検討

## 1.2 デジタルカメラ3次元計測システム(VBM)

一眼レフタイプのデジタルカメラで撮影した画像を用いて計測対象の3次元座標値を算出するシステム

(Vision Based Measurement : NETIS登録番号KT-100022)



### 計測器具



①一眼レフカメラ



②計測点用ターゲット  
円形の直径3・6・12mm  
厚さ1mm



③画像接続用の  
コードターゲット  
(6mm径の円が並ぶ)



④長さが既知であるスケールバー

### 計測手順

1. ターゲットの設置
2. 計測(写真撮影)
3. 撮影した画像をVBMにて画像解析
4. ターゲットの座標値読み込む

## 1.3 デジタルカメラ3次元計測システムの研究対象

No.	研究対象	計測内容
1	ウェブ面外変位	腐食鋼 I 桁のせん断耐荷力実験におけるウェブの面外変位
2	ウェブ初期変形	ウェブ部材の初期変形
3	ウェブ腐食残存板厚	腐食ウェブ部材の腐食残存板厚
4	桁中央部のたわみ	実橋における桁中央部のたわみ計測

} 計測結果  
分析中



1. ウェブ面外変位



2. ウェブ初期変形  
3. ウェブ腐食残存板厚



4. 桁中央部のたわみ

## 2. ウェブ面外変位

### 2.1 計測方法

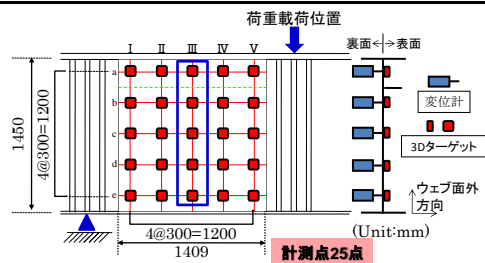


図1 ウェブ計測ラインとターゲット及び変位計設置位置



写真1 耐力試験体およびターゲット(ウェブ表面)



写真3 CDP変位計設置状況(ウェブ裏面)

機器の種類	デジタルカメラ3次元計測	変位計(CDP-100)
測定精度・感度	撮影範囲の±1mm/20.000	200με/mm
備考	計測機器設置に30分	治具作製や変位計設置に1日

2.2 計測結果：ウェブ面外変形(Ⅲライン)

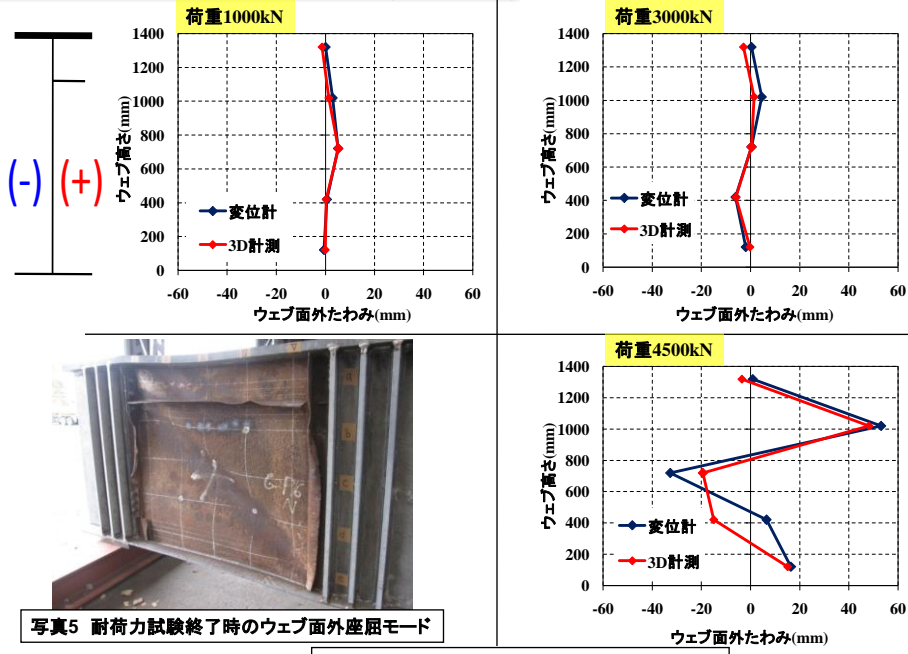


図2 ウェブ面外変形の計測結果(3D計測と変位計)

3.ウェブ初期変形

### 比較する計測機器



レーザー変位計LK-G400

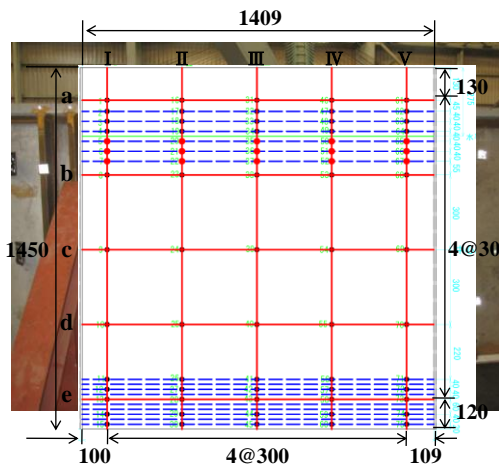


デジタルカメラ3次元計測

機器の種類	レーザー変位計	デジタルカメラ3次元計測
測定精度	距離400mmで±0.002mm	距離400mmで±0.02mm

### 3.1計測方法

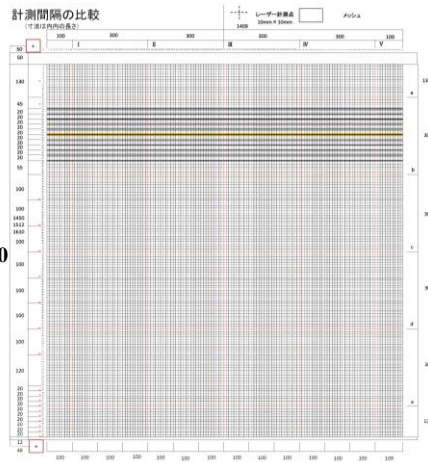
デジタルカメラ3次元計測点



計測間隔  
: 1409mm × 1450mmを計測点数75点

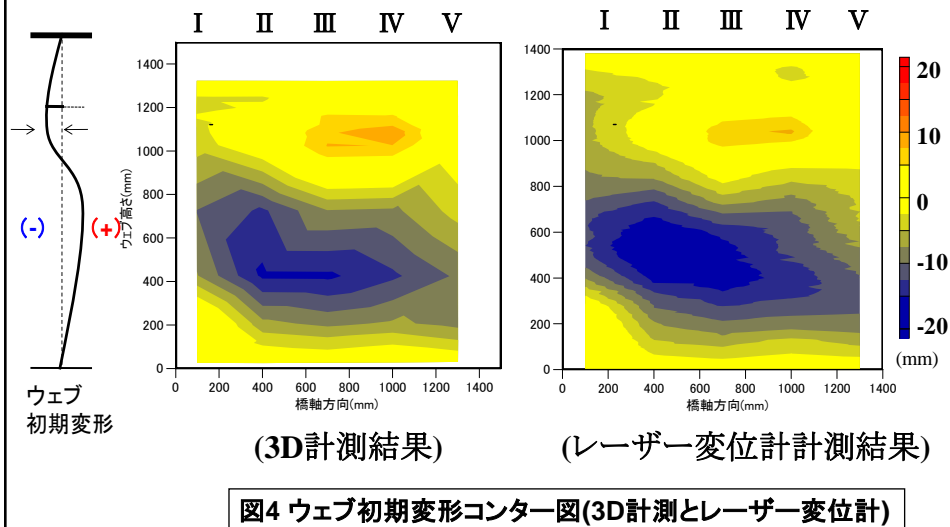
(Unit:mm)

レーザー変位計計測点



計測間隔  
: 1409mm × 1450mmを縦横10mm間隔  
計測点数20160点

### 3.2 ウェブ初期変形コンター図



### 4.まとめ

- (1) デジタルカメラ3次元計測により、ウェブ面外変形は計測可能である。ウェブの変形モードは変位計と同程度の結果となった。
- (2) 終局状態においてウェブの面外変位量は、デジタルカメラ3次元計測と変位計とでは、異なる結果を示した。
- (3) デジタルカメラ3次元計測により、鋼桁のウェブ部材初期変形は計測可能である。また、計測結果はレーザー変位計とほぼ同程度となった。