# ３Ｄスキャナーを用いた腐食した耐候性鋼材の板厚測定について

日本橋梁建設協会　正会員　○川村　弘昌
日本橋梁建設協会　正会員　鈴木　克弥
セイコーウェーブ　正会員　新村　稔

## １．はじめに

耐候性鋼橋梁が本格的に使用されるようになってから既に 30 年以上が経っており，多くの耐候性鋼橋梁が建設されてきた．しかし，建設初期には適用環境の明確な基準もなく，現在の様な桁端塗装といった構造上の配慮がなされていない橋梁も数多く見受けられ，これらの橋梁の腐食が問題となってきている．

一方，耐候性鋼材に限らず鋼橋はさびによる腐食が進行すると板厚が減耗していくが，腐食箇所の腐食減耗量や残存板厚の測定を素早く・正確に行うことは難しい．これは，腐食は鋼板の表裏で同時に進行し，両側からの計測結果を正確に重ね合わせる必要があるためであり，超音波板厚計を使用することや一部に孔をあけることにより計測することはできるが，それでは腐食箇所全体の板厚分布や平均的な腐食量を把握するには手間が非常にかかるうえに，十分とは言えない．

そこで，今回３Ｄスキャナーを用いて，腐食部材の表と裏を同時に計測しそのデータを合成することにより，正確で立体的な計測データの取得を試みた．

## ２．計測装置

**図-1** の本３Ｄスキャナーは防滴・防塵機構を有し，またバッテリー駆動が可能であるため，埃の多い場所や雨になる可能性のある天候でも，安心して使うことができる．本３Ｄスキャナーの正面には，すだれ状パターンを投影する窓と，測定対象物に投影されたパターンを撮影するためのカメラの窓が開いている．**表-1** にあるように，本３Ｄスキャナーは測定対象となる腐食部位から約 40cm 離して利用する．本装置は専用ケーブルでパソコンと接続し，専用ソフトウェアで３Ｄ計測と腐食深さの解析を行う．1 回の計測所要時間は 80 ミリ秒，また３Ｄ座標の計算時間は数秒と高速である．また３Ｄ計測データを手動，ないし支援装置の利用により自動で合成することが可能である．**写真-1** 表示のサンプル計測に当たっては，合成の糊付けとなる共有領域を確保するように注意して計測を実行した．

表-1　３Ｄスキャナー諸元

- 3DSL-Rhino-01
  - 測定画角@450mm
    - 150mm x 270mm
  - 測定対物距離 (working distance)
    - 350mm ~ 470mm
  - 分解能（公称）と深さ繰り返し精度
    - XY: 400μm、Z:50μm以下
    - Z: ±50μm以下 (1σ)

図-1　３Ｄスキャナー計測部，処理部

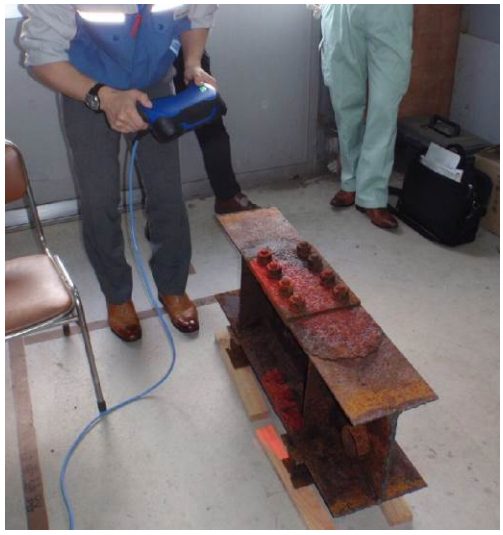

写真-1　試験体計測状況

## ３．計測部材

計測部材の形状を**写真-1** に示す．この部材は国内の歩道橋の縦桁として使用されていた部材で，床版は木材を使用していたため，局部環境が悪く腐食が進行してしまい取換・撤去してきた部材である．

キーワード　耐候性鋼，３Ｄスキャナー，板厚測定，腐食減耗量
連絡先　〒105-0003　東京都港区西新橋 6-11 西新橋光和ビル 9 階　（社）日本橋梁建設協会


© Japan Society of Civil Engineers

## ４．計測結果

３Ｄスキャナーによる計測結果を既存のソフトで処理した結果の画像を**図-2** に示す．機器の精度にもよるが，かなりの細かな凹凸まで正確に再現できていることが図からもわかる．このソフトでは任意の平面を設定して，凹凸を可視化することもできる（**図-3**）

また，このデータを３次元ＣＡＤデータに変換して，設定した断面で切り取った状況を**図-4** に示す．断面を取り出す際に，元データの各点が必ずしも切断面上に存在しない場合もあるが，各点の間隔が非常に細かいため，近接した点を用いる，もしくは各点をむすんで作成している面の切断面を用いることにより，十分な精度を確保した断面を作成することが可能であり，このデータから詳細な板厚分布を把握することが可能となる．

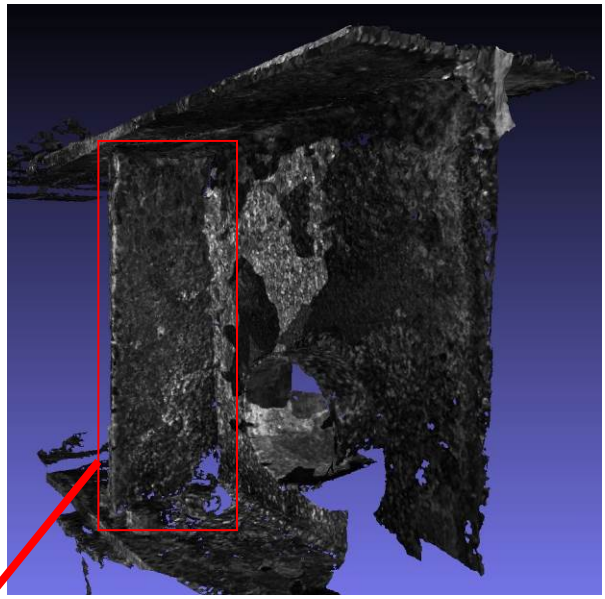

図-2 計測データ全体図

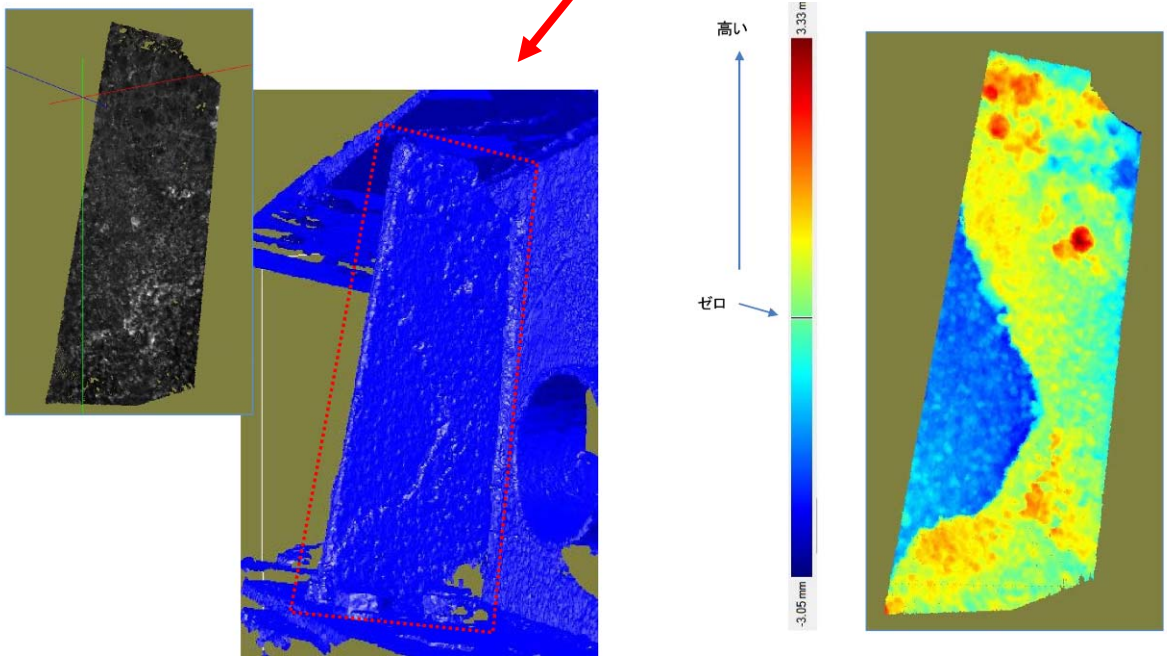


図-3 計測データ分析例

## ５．まとめ

今回の計測により，３Ｄスキャナーを用いることで立体的な部材の腐食状況が，高精度かつスピーディーに計測可能であることがわかった．またそのデータを用いることにより，残存板厚や腐食分布をデータ化することができるため，残存耐力を検討する解析のデータ作成や，補修・補強の個所・方法を検討する際のデータとして大いに活用可能な情報を取得可能であることがわかった．

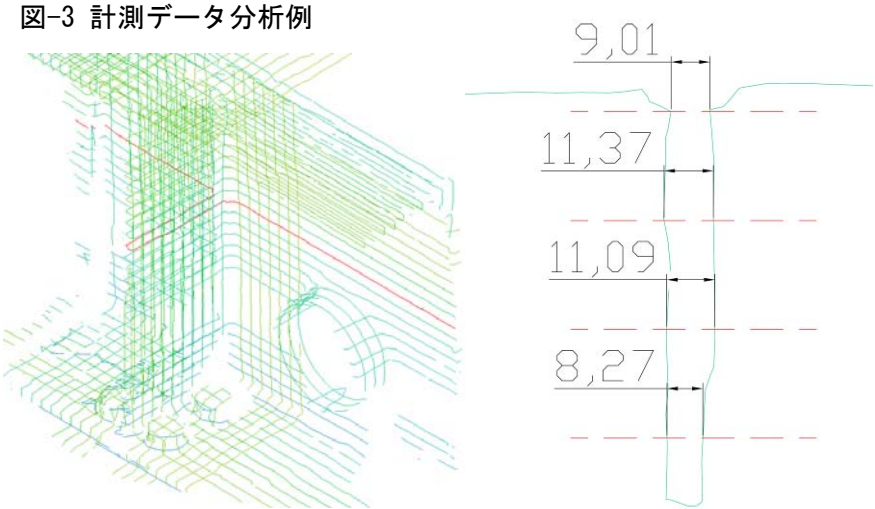


図-4 計測データのＣＡＤによる分析例

© Japan Society of Civil Engineers