

## 腐食した構造用鋼材の現地での表面形状認識システム

中電技術コンサルタント(株) 正員 池田 誠 中電技術コンサルタント(株) 正員○生賀 裕志  
中電技術コンサルタント(株) 正員 実久 孝司 広島大学 工学部 野村 智英

### 1. はじめに

経年変化により鋼材表面は、腐食・傷などにより凹凸を呈している。これら鋼材の板厚をどのように評価し、耐荷力を診断するかは鋼構造物の健全度を診断するうえで重要である。すでに腐食を受けた構造用鋼材の強度劣化と有効板厚評価について報告(\*1)したところであるが、実験室で行った腐食鋼材の表面形状計測(2mmメッシュで手作業)をそのまま現場で行うことは不可能に近い。また、すでにXYスライドレールに計測センサーを取り付けた計測器の開発(\*2)が進んでいるが、現場への搬入・搬出・据付が難しく、さらに鋼構造物として腐食の多いコーナー部への適用が不能などの理由で利用されていないのが現状である。

これらのことから、腐食鋼材表面の現地計測方法として適用可能な「腐食鋼材の表面形状認識システム」を開発したので報告する。

### 2. 現地で適用可能な鋼材の表面形状認識システム

現地で計測を行ううえでの必要条件は、

- ①小型・軽量であること(搬入・搬出・据付が容易)
- ②故障の発生しにくい機器であること(雨・埃・落下)
- ③取り扱いが易しいこと
- ④全方位の計測が可能であること(縦・横・上・下)
- ⑤電源が不要であること

上記条件を満足する方法として、

- ①被対象物の近くに表面形状認識システムを保有する計測車を設置する。
- ②被対象物の計測は、モデリング材を用い表面形状をコピーする。
- ③表面形状認識システムにより表面形状を計測・表示・統計処理を行う。

こととした。表面形状認識システムを被対象物の近くに設置することにしたのは、調査結果を現場で処理し、計測データ・解析結果の速報を発注者へ提供するためである。

測定方法としては接触法と非接触法とが考えられるが、精度、取り扱い、および後処理などの面でレーザー式変位計を用いた非接触式の計測方法とした。腐食した鋼材表面の1例を写真-1に、その箇所のモデリング資料を写真-2に示す。また、システムの全体を写真-3に、概要図を図-1に示す。

### 3. 表面形状認識システムの概要

システムの概要は、1軸のスライドレールを組み合わせXYとし、Y軸スライドレールにセンサを取り付ける。移動は、パルスによって作動するステッピングモータにより位置制御を行い、装置床面に置か



写真-1 腐食表面写真



写真-2 モデリング資料



写真-3 システム全体写真

れた対象物の表面形状データを読み取り、A/D変換器を介してパソコンに送信する。

計測物の大きさは、最大 200×300mm で、計測データの最小取得間隔は、X軸・Y軸とも 1.2mmである。また、分解能は高さ方向で0.04mmであり、板厚測定器・モデリングの精度が 0.1mmであることを考えると、精度は十分である。

計測データは、統計処理（標準偏差、最大、最小、平均など）、画面表示（鳥瞰図、断面図、等高線図など）、印刷に利用される。画面表示の1例を写真-4に、また、鳥瞰図の印刷出力例を図-2に示す。

この表面形状認識システムは、局部的に大きな腐食箇所や治具跡など応力集中を検討すべき箇所や、超音波板厚測定器で計測不能箇所の評価に威力を発揮するものと考えている。

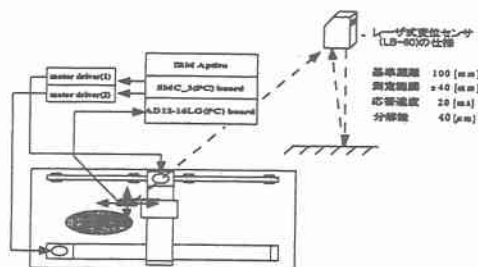


図-1 システム概要図

### 3. 成果

現在、試作機が完成し、平成8年度に現地適用試験を実施する計画であるが、現状で判明している成果について報告すると以下のとおりである。

- ①100mm × 100mm 資料のデータが約30秒で収集出来る。  
(手作業では4時間程度必要)
- ②鳥瞰図表示で腐食形状を認識しやすい。
- ③統計処理により構造用鋼材の強度劣化と有効板厚評価の関係をより明確にできる。
- ④治具跡のような鋭角傷の応力集中評価に対し、任意断面形状を出力し、確認出来る。



写真-4 表示画面（1例）

### 4. おわりに

本システムは、現地で表面形状を数値データとして取り込む手段として、計測器を直接被対象物にセットする方法を避け、モデリング材を介して間接的に行うことにより現場での計測器の搬入・搬出、セッティング等を排除し、計測を容易にした。

実構造物の強度劣化と有効板厚評価との関係を、今後多くのデータ収集により明確にする事ができるものと期待している。また、本システム開発に当たっては、広島大学工学部第二類金子真教授の協力を頂きました。ここに、心より感謝の意を表します。

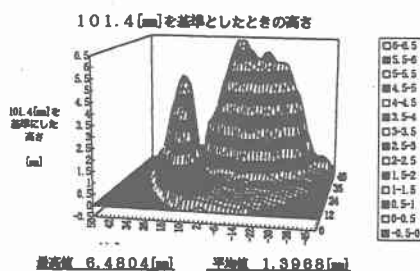


図-2 鳥瞰図出力例（印刷）

### 参考文献

- \*1 土木学会第50回年次学術講演会 I-348腐食を受けた構造用鋼板の強度劣化と有効板厚評価（1995年9月）
- \*2 電力中央研究所研究報告 網構造物の余寿命評価技術の実証 水力網構造物の計測技術の検討（1986年）