鋼トラス橋の下弦材側格点部の腐食量計測とその特徴

首都大学東京	学生会員	○栗原雅和	早稲田大学	フェロー会員	依田照彦
首都大学東京	フェロー会員	野上邦栄	早稲田大学	正会員	笠野英行
首都大学東京	学生会員	高橋翔平	(独)土木研究所	正会員	村越　潤
首都大学東京	学生会員	Nguyen Xuan Tung	(独)土木研究所	正会員	遠山直樹
鹿島建設（株）	正会員	山沢哲也	(独)土木研究所	正会員	澤田　守

１．はじめに

高度経済成長期に建設された構造物の腐食や疲労に伴い、経年劣化した老朽橋が増加している。後を絶たない鋼トラス橋の崩落事故や部材の破断事故を防ぐためにも、既設橋の合理的かつ適切な劣化・損傷箇所の評価を行うための維持管理システムの構築が求められている。そのためには、実橋の劣化損傷及び、実挙動に関する腐食データの蓄積が必要不可欠である。このような状況において本研究では、腐食撤去された鋼トラス橋格点部に着目し、腐食量を詳細に計測することで、その腐食形状特性を明らかにする[1)]。

２．計測対象の鋼トラス橋格点部と腐食状況

対象橋梁は、昭和 37 年に架設されてから約 40 年間供用し、塩害・交通量の増大による老朽化の著しいことから撤去された、5 径間連続鋼トラス橋「旧銚子大橋」である。対象格点部は、図 1 に示した、上流側及び下流側の下弦材側格点部 P72u、P72d である[2)]。写真 1 に格点部外面の全景を示す。上流側の P72u は激しい腐食のため、ガセットプレート外面、I 桁斜材フランジ内面に対して、平成 14 年に当て板・ボルト補強がされた。補強板と腐食凹凸面の隙間、リベット孔部にはシール材が充填してある。図 2 の黒線が補強前、赤線が補強後を示している。今回計測機器の制約上、直接内面の腐食量計測を行うことができないため、石膏で型取った試験体をレーザー変位計で計測する方法を用いた。上流側 P72u は補強による当て板・ボルトにより石膏型取りができないため、本研究では外面計測に重点を置き、各々の腐食特性の評価を行った。P72d の石膏型取り位置と名称を図 3 に示す。

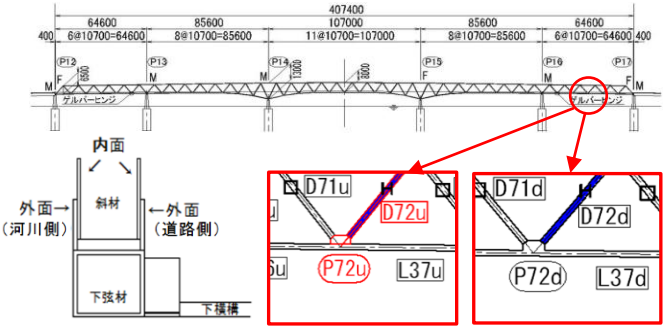


図 1　5 径間鋼トラス橋格点部 P72u,P72d の位置と断面図

(a) P72u 河川側

(b) P72u 道路側

(c) P72d 河川側

(d) P72d 道路側

写真 1　格点部外面の全景

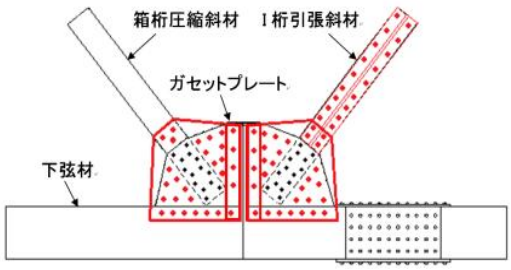


図 2　P72u 補強概要

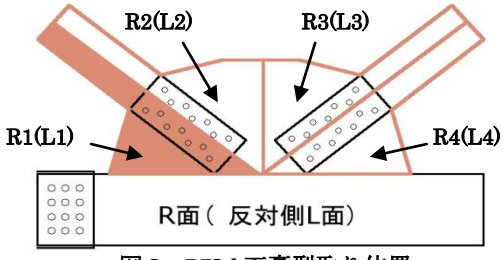


図 3　P72d 石膏型取り位置

キーワード　腐食，トラス橋格点部，補強，石膏
連絡先　〒192-0397　東京都八王子市南大沢 1-1　首都大学東京

３．腐食量計測方法

計測は、写真 2 のようにレーザー変位計付き表面粗さ計測装置を用いて行う。この装置の諸元と変位計の性能を表 1 に示す。部材表面の腐食のない健全箇所 3 点を基準面として設定し、基準面までの距離(H)から、腐食表面までの距離(h)を差し引いた値(H-h)を腐食量として算出した。表面の腐食形状が把握できる密度として、計測間隔は、上流側 P72u は 3mm ピッチ、下流側 P72d は 1mm ピッチを選定した。この装置の最大計測可能範囲 1m×1m の制約から、外面計測は計測領域を数回に分割、内面計測は石膏を専用の掴み具装置に固定して、それぞれ計測を行った。

写真 2　表面粗さ計測装置

表 1　計測装置諸元

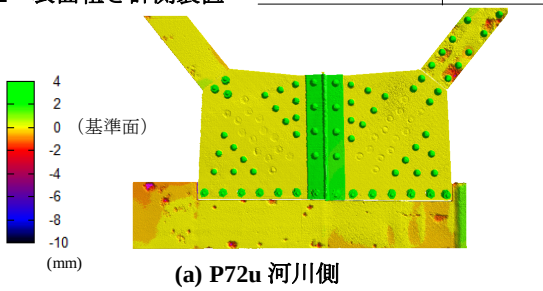
計測範囲(x)	1000mm
計測範囲(y)	1000mm
奥行き方向ストローク	100mm
リニアスケール読み	10μ m
レーザー変位計	CD3-100CN
基準距離	100mm
測定範囲	±45mm
分解能	30μ m
計測速度(1mm間隔)	200data/min

４．腐食状況

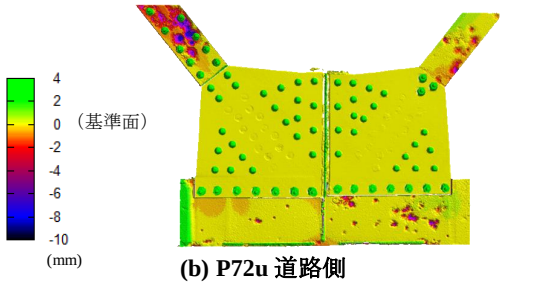
計測した外面、内面の腐食深さ分布を図 4,5 に示す。各部材の基準面(腐食の無い健全面)を黄色で表し、基準面からの腐食減肉領域を赤色、リベット等の突起部分を緑色で示した。

上流側 P72u は図 4(a),(b)からわかるように大きな腐食はなく、比較的健全時の状態が維持されていることが確認できる。河川側と道路側、さらには、箱桁斜材と I 桁斜材で腐食状況を比較すると、道路側、なおかつ I 桁斜材がより腐食が進行している。

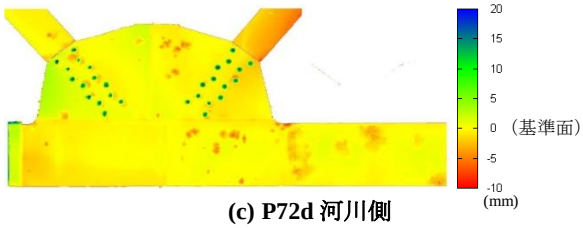
下流側 P72d 外面は、図 4(c)のように河川側の腐食が少ない状態であるのに対し、道路側は、格点部中央の横桁を境に、向かって左側の腐食が右側に比して広範囲に発生していることが図 4(d)から分かる。また、内面に着目すると、図 5(b)の L1,L2 等、斜材とガセットプレートの接合縁端部に激しい腐食が見られることから、局所的に残存板厚が極小となる結果を得た。さらに、図 5(a)の R1 リベット拡大図から分かるように、外面、内面ともに、リベットを中心にドーナツ状の劣化損傷、リベット頭に激しい腐食欠損が多数見受けられた。



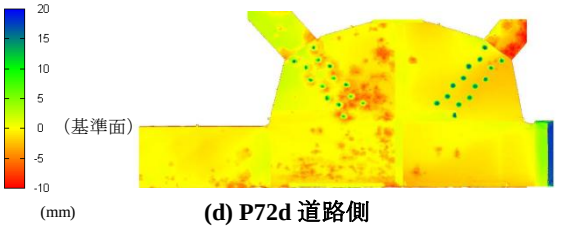
(a) P72u 河川側



(b) P72u 道路側



(c) P72d 河川側

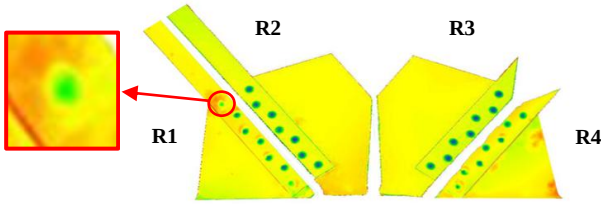


(d) P72d 道路側

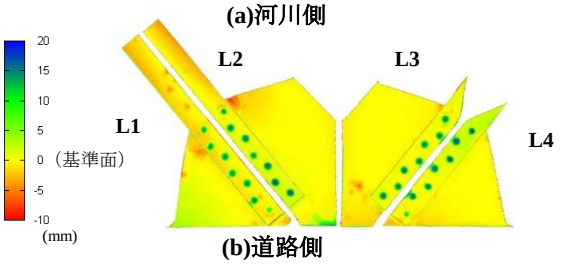
図 4　外面腐食深さ分布

５．まとめ

今回の下弦材側格点部計測により、(1)上流側、下流側共通して、道路側が河川側よりも比較的腐食が激しいこと、(2)全体的に腐食発生領域は局所的であり、特にリベット周辺、斜材とガセットプレートの接合縁端部に対して、顕著な局所腐食が発生していることが、特徴として挙げられる。



(a)河川側



(b)道路側

図 5　　P72d 内面腐食深さ分布

参考文献：1)野上、山本、他：鋼トラス橋の上弦材側格点部の腐食計測とその腐食形態の特徴、構造工学論文集、2012. 3,
2)高橋，野上他：鋼トラス橋の下弦材側格点部の表面腐食形状計測とその特徴，関東支部発表会，2012. 3