

なんでもインフォ



「 FEM 解析による桁端部の応力度分布 」

2022.10

■ 桁端部の構造と損傷事例

橋梁へ作用する荷重は、主桁の支点から支承に伝達されるため、支点を有する桁端部は、荷重集中点になります。鋼桁の場合、この部分に補強として垂直補剛材が設置され、設計においては、全荷重（主桁自重、床版・舗装の重量、活荷重等）を受ける柱部材として設計されます（図１左側）。図１の右側は、道路橋示方書に規定されている、桁端部の部材が荷重を負担する有効断面積の領域を斜線で示したものです。

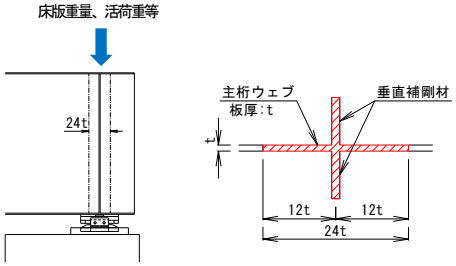


図１　桁端部の設計概要

桁端部は伸縮装置からの漏水を受ける部分であり、狭隘な空間のため通気性が悪い環境にあります。このため、鋼桁の腐食の多くは桁端部で発生します（写真１）。ここでは、桁端部が健全な場合とそうでない場合の FEM（有限要素法）解析による応力度分布を紹介します。



写真１　腐食した桁端部

■ 検討対象橋梁の概要

FEM 解析による検討の対象は、岩手県内にある単純合成鈑桁橋（支間長 25.4m、幅員 12.5m、設計活荷重 TL-20）の G4 桁としました（図２）。

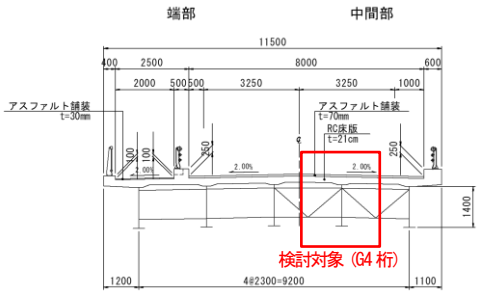


図２　対象橋梁断面図

桁端部が健全なモデルをモデル 1、腐食による断面欠損・板厚減少が生じたモデルをモデル 2 とします。モデル 2 の A2 支承付近の状況を図３に示します。

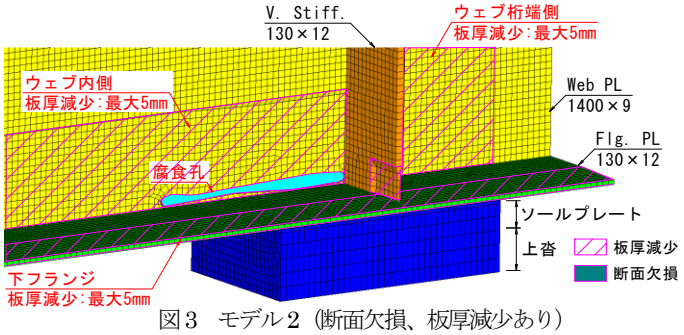


図３　モデル２（断面欠損、板厚減少あり）

■ 健全時の応力分布

図４にモデル１（健全）の応力度分布図を示します。ウェブの有効断面（図の赤線内）の応力値は、ウェブの底面で 76.1N/mm² （平均値）となり、示方書に基づく圧縮応力度の計算値 104.9N/mm² の 70%程度になりました。この原因としては、支承直上の主桁が、道路橋示方書で想定している有効断面より広い範囲で作用力を負担していることが考えられます。

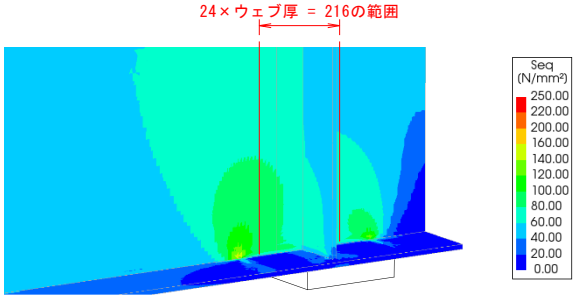


図４　支承付近の応力度（モデル１）

■ 腐食時の応力度分布及び補修対策

図５にモデル２（損傷）の応力度分布図を示します。ウェブ断面欠損の両端部が許容応力度（SS490Y：210N/mm²）を超えています。桁端部ウェブの腐食孔周辺は、早急に補修する必要があります。

また、下フランジでは、ソールプレート前面において、健全な場合であっても、比較的大きな応力度が生じることとなります。このことから、桁端部の下フランジに当板補強を行う場合は、当板の端部をソールプレート前面よりも支間中央側に配置することがより効果的であると考えます。

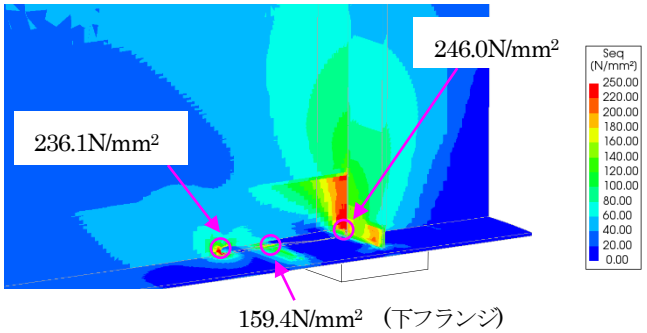


図５　支承付近の応力度（モデル２）

（発行）**株式会社 昭和土木設計**　（岩手県紫波郡矢巾町流通センター南４丁目１番23号　Tel 019-638-6834　Fax 019-638-6389）
弊社は道路・河川・橋梁等の計画・設計、BIM/CIM、i-Construction、GIS、IT ソリューション等の業務を行っております。
”なんでもインフォ“のバックナンバーは　https://showacd.co.jp　をご覧ください。