



腐食した鋼I桁下フランジの連結板取替えのためのウェブバイパス工法に関する解析的研究

Analytical Study on Web Bypass Construction Method for Corroded Splice Plate Replacement of the Flange Joint of a Plate Girder Bridge

大阪市立大学大学院 都市系専攻
橋梁工学研究室 松井駿



鋼I桁下フランジ連結板取替えのためのウェブバイパス工法の設計法を提案する

Background

腐食した下フランジ連結板取替え工法には、腐食添接部 (Fig.1) を跨ぐ形で補助部材 (以下、バイパス部材) を下フランジ下面、または側面に設置 (Table.1) し、主桁の添接部を新部材に取り換えるバイパス工法があり、施工実績も存在します。しかし従来の工法では、桁下空間が狭隘な場合といった施工が困難な場合があります。一方、ウェブにバイパス部材を設置するバイパス工法 (以下、ウェブバイパス工法) は施工性、応力伝達性に優れています。

Table.1 Bypass method

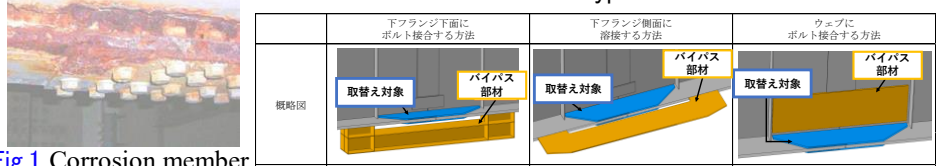


Fig.1 Corrosion member

<p>既往研究での成果 ✓ウェブバイパス工法の優位性</p>	<p>課題 ✓下フランジ連結板撤去時に発生する局所的な高い応力</p>
---	--

Method

対象継手部は合成多主桁の外主桁としました。Fig.2に解析モデルを示します。载荷条件として、設計曲げモーメントのみが継手部に作用する四点曲げ载荷とし、添接板と母板は滑らないことを設計計算で確認した上で、Fig.3の範囲を結合しました。ステップごとの応力の再分配を考慮するため、**施工ステップ解析**としました。ウェブバイパス部材の形状はFig.4に示すように、**一部分のみ**

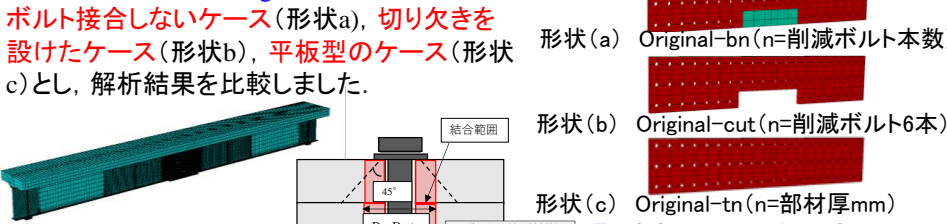


Fig.2 FE Model

Fig.3 Restraint range

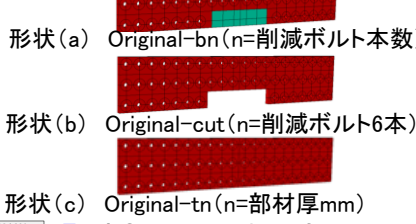


Fig.4 Geometrical configuration of web bypass device

Results

解析ケースはTable.2に示す通りです。バイパス部材を設置し、下フランジ連結板を撤去した際にウェブクリアランス部にて発生するMises応力の最大値をFig.5に示します。形状(a),(b)のバイパス部材により、ウェブクリアランス部にて局所的に発生するMises応力を形状(c)に比べて**低減**できました。形状(a)のバイパス部材の削減ボルト本数をパラメータにした解析の結果より、**削減ボルト本数を多くするにつれ、局所的なMises応力を低減**することができました。また、形状(c)のバイパス部材の部材厚を5mm大きくすることでウェブクリアランス部における局所的なMises応力を**最大で30MPa程度(約10%)低減**できました。

Fig.6に下フランジ連結板撤去時のOriginal-b6とoriginal-cutのウェブのMises応力コンター図を示します。同数のボルトを削減した場合、**低減効果は形状(a)の方が大きく**、また局所的な応力の発生する位置も異なります。Table.2 Analysis case

解析ケース	ウェブバイパス部材の形状	ウェブバイパス部材の厚さt(mm)	ウェブバイパス部材の幅方向長さL(mm)
Original-b2	(a)	30	1520
Original-b4			
Original-b6			
Original-b8			
Original-cut	(b)	30	1520
Original			
Original-t25			
Original-t35	(c)	25	1520
		35	

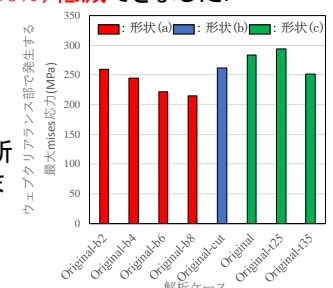


Fig.5 Maximum value of mises stress generated in the web clearance when the lower flange connecting plate is removed

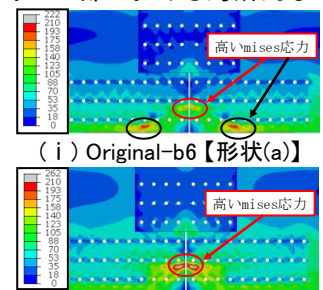


Fig.6 Mises stress generated in the web when the lower flange connecting plate is removed

Summary

- ☆形状(a),(b)のバイパス部材は、下フランジ連結板撤去時のウェブクリアランス部で局所的に発生するMises応力を低減でき、その**低減効果は形状(a)のほうが大きくなりました**。
- ☆形状(a)の**削減ボルト本数を多く**するとウェブクリアランス部で発生する局所的なMises応力を低減できました。
- ☆バイパス部材の**部材厚を5mm大きく**することで、ウェブクリアランス部における局所的なMises応力を最大で**約30MPa(10%程度)低減**できました。

References

(1) 菊池勇気, 染谷厚徳, 増井隆: 鋼桁添接部腐食損傷の補修設計, 土木学会第66回年次学術講演会, IV-140, pp279-280, 2011