

# バイパス部材を用いた橋梁部材の取替え工法に関する研究

Research on bridge member replacement method using bypass device

大阪市立大学大学院 都市系専攻  
橋梁工学研究室 松井 駿



## バイパス部材を用いた橋梁部材取替え工法の設計式および設計フローの提案

### BACKGROUND

高力ボルト摩擦接合継手部では、塗膜厚の確保が困難であることに加え、継手部からの雨水の侵入と滞水による腐食損傷が報告されています。連結板厚の減肉が著しい場合には、連結板の取り換えが行われます。その場合、**架設ベントを用いず**に、連結板取替えができることが望まれます。そこで本研究では、**バイパス部材(補助部材)**を用いた、橋梁の連結板取替えに着目し検討します。



Fig 1. Corrosion of joint

Bypass Method

FEM

replacement of splice plate

### METHODS

#### ウェブに設置するバイパス部材の提案

従来型のバイパス部材とウェブバイパス部材を比較しました。  
●バイパス部材の形状、設置位置 ●応力伝達メカニズム

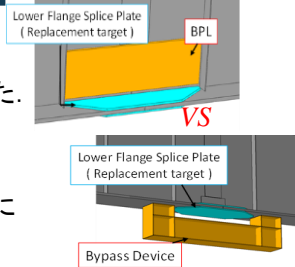


Fig 2. Conventional bypass device and web bypass device

#### ウェブバイパス工法の適用範囲の検討

主桁形状をパラメータにウェブバイパス工法の適用範囲について検討しました。

●中立軸の変動 ●ウェブクリアランス部の合成応力

#### ウェブバイパス部材の形状に関する検討

ウェブバイパス部材の形状をパラメータに最適な部材形状について検討しました。

●バイパス部材の形状 ●応力低減効果

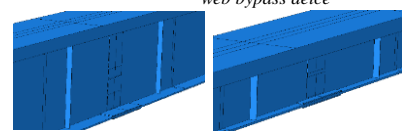


Fig 3. Analysis with changed main girder shape

#### 鋼箱桁橋のバイパス工法に関する検討

取替えステップ、バイパス部材の有無をパラメータに鋼箱桁橋の下フランジおよび縦リブ連結板取替えに着目し、本工法の実現性について解析的に検討しました。

●応力伝達メカニズム ●モーメント分担率

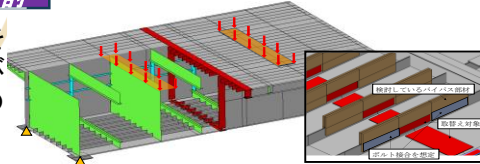


Fig 4. Analytical model of box girder bridge and examined Bypass device

### RESULTS

Fig.5, Fig.6より、**ウェブバイパス部材を用いることで**、従来型バイパス部材を用いた場合よりも連結板取替え後も取替え前後の耐荷性能に差が小さいことを明らかにしました。

Fig.7より、下フランジ連結板撤去時のウェブクリアランス部にて発生するMises応力は、下フランジ幅の増加に伴い、桁高の変化による発生 Mises応力の差が小さくなることから、ウェブクリアランス部におけるMises応力はフランジ幅に大きく影響されます。そのため、 **$b_f/h_w$ が小さく、かつ、下フランジ幅  $b_f$ が小さい主桁形状に対して、ウェブバイパス工法が適用可能と考えられることを明らかにしました。**

Fig.8より、解析上で鋼箱桁橋の連結板取替えを再現するため、**取替えステップを細かく設定し、バイパス部材を用いて連結板取替えを行うことで取替え前後のモーメント分担率が近い状態にできました。**

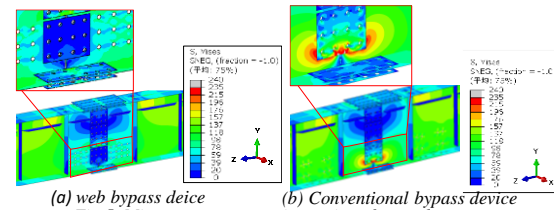


Fig 5. Mises stress contour in service after replacement

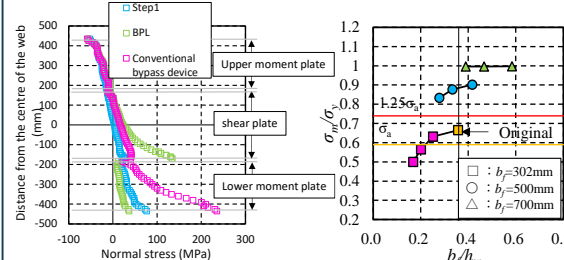


Fig 6. the normal stress distribution of the web splice plate at the joint

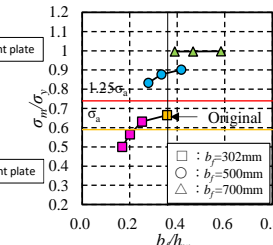


Fig 7. Maximum Mises stress generated at the web clearance when removing the lower flange splice plate

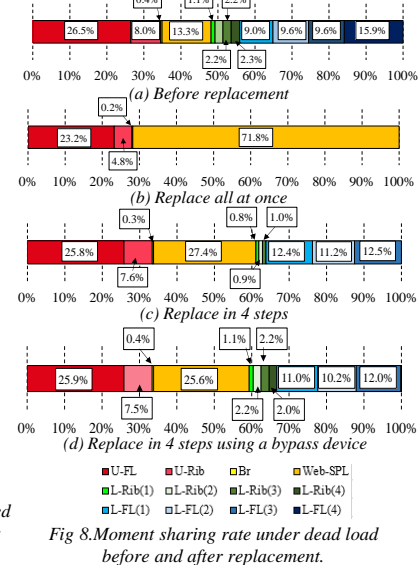


Fig 8. Moment sharing rate under dead load before and after replacement.

### SUMMARY

- ①ウェブに設置するバイパス部材の**優位性**を確認しました。
- ②ウェブバイパス工法の適用範囲を決める上で重要な、下フランジ連結板撤去時に発生する合成応力の支配パラメータが**下フランジ幅**であることを明らかにしました。
- ③鋼箱桁連結板取替え工法において、バイパス部材を用いることに加え、取替えステップ数を細かくすることで、**取替え前後の状態を近くできる**ことを示しました。