

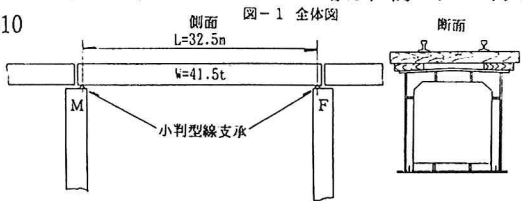
VI-68 鋼ボックス桁の変状と対策について

JR西日本 鉄道本部 正 乾 司 正〇河村 清春
正 原口 寛 荒木 伸治 喜久田 栄次

1. はじめに

JR西日本管内のA橋りょう（在来線）は、全径間232mで、単線式桁14連、複線式橋台2基、橋脚6基で構成され、昭和39年しゅん功の構造物である。上部工は、ボックス断面の橋マクラギ式上路鉄桁であり、内部剛性を増すため縦リブが上下フランジに各2、水平リブが腹板に各1、横補剛材が21箇所、両端はダイヤフラムで密閉となっており、材質はSM50A,Bを使用している。この桁は、橋マクラギ式鋼ボックス桁としては初期に製作され、完成後約10年頃から変状が発生し補修、補強を行ってきた。

今回、現在までの維持、保守の経緯を発表するものとする。



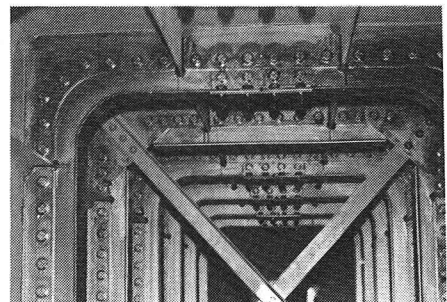
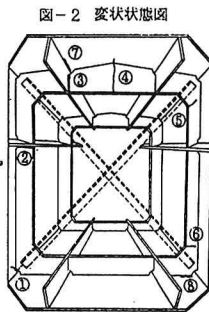
2. 変状の概要および原因

これまで発見された主な変状は、次の2点である。

- ①桁内部の補剛材の亀裂 ②シュー座の変状

1) 桁内部の補剛材の亀裂

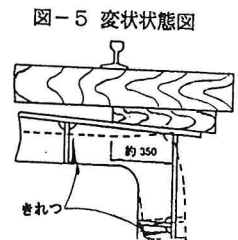
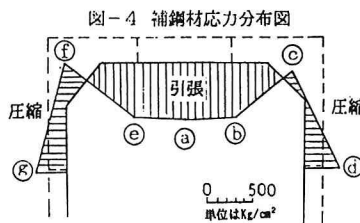
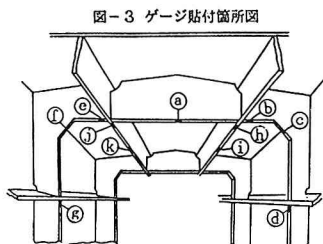
亀裂の発生状況は、図-2、表-1の通りである。横補剛材の応力伝達状況を知るため、図-3に示す箇所にひずみゲージを貼り測定した。測定結果は図-4に示すような分布状態で、通常の部材に比して大きい。



亀裂の原因は、桁フランジに排水勾配がついているため、枕木下にパッキンが挿入されているが、パッキン先端に列車荷重が集中荷重として桁に作用し、図-5の破線で示すような変形をして、その繰り返により、各々の箇所に亀裂が発生し、進行したものと考えられる。

表-1 変状箇所集計

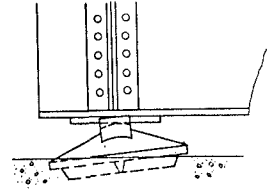
変 状 種 別		変 状 数 量			
		10	20	30	40
スカーラップ端より亀裂	①				
垂直水平リブの交点溶接部亀裂	②				
縦リブと横補剛材の交点部亀裂	③				
横補剛材中央部材亀裂	④				
対傾補剛材所補剛材母材亀裂	⑤				
対傾補剛材所補剛材溶接部亀裂	⑥				
端部ダイヤフラムの縦リブ取付下端部亀裂	⑦				
端部ダイヤフラムと下フランジとの溶接亀裂	⑧				



2) シュー座の変状

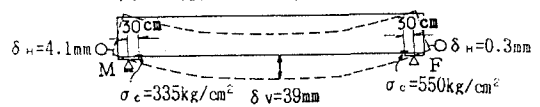
全般的にシューの傾斜、支承付近のリベットの弛緩、および下フランジの亀裂が発生している。特に、シューは、ほとんど（50個 / 56個）が傾斜沈下しており、そのうち75%は外側に傾斜している。桁の動的性状を知るため、桁の応力、たわみ、挙動の測定を行った。測定結果は、図-7に示す通りで、可動端挙動が理論値の25%であり、また可動側の下フランジに $335\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧縮応力が働いている。

図-6 シューの傾斜沈下



変状の原因としては、桁が箱形断面であるため、シュー設置時に3点支持の状態になり易く、列車载荷により1シューがたたかれ、傾斜沈下し、次のシューに悪影響を及ぼす悪循環が繰り返されたものと考えられる。また、桁の実測たわみ（ $\delta v/L$ ）が1/833と大きいことから、列車载荷により下フランジが伸びてシューを押し出す力が大きく、繰り返しの結果、シューが傾斜し、可動シューにおいて、ソールプレートが接触部で摩耗し、可動シューとしての動きを妨げていると考えられる。

図-7 応力、たわみ、挙動測定結果

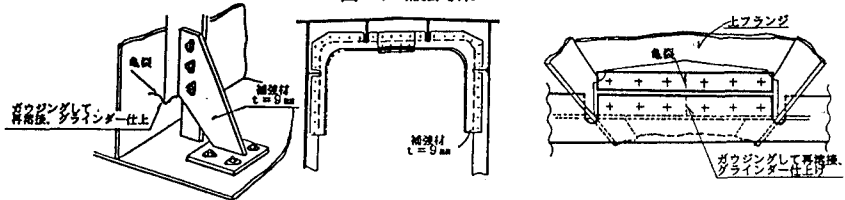


3. 対策

1) 桁内部の補剛材の補強

対策は、亀裂はガウジングして再溶接しグラインダー仕上げすると共に、図-8のように補強材を取り付けた。

図-8 補強対策



2) シュー座の補修

- ① シューを正規の高さに据え付け、無収縮モルタルにより充填する。
- ② ソールプレートを22mmから28mmに交換し、シューの下フランジ亀裂については、ガウジングの上再溶接する。

4. むすび

A橋りようで用いられている橋マクラギ式鋼ボックス桁は、昭和36年以来旧国鉄で製作、使用された桁であるが、当橋りようでは架設が昭和39年と初期に製作されたものであり、また同様な支間の他構造の上路飯桁に比してたわみが大きいため、昭和47年頃から変状が発生し、その後対策してきたところである。

今後、今までの補修、補強の経過をチェックすると共に、的確な検査と対策を行い、列車の安全運行に万全を期して行きたいと考えております。