

プレファブ鋼床版を用いた橋梁の拡幅・補強工事とその載荷試験

川崎製鉄㈱ 正員○中村 聖三、正員 上村 明弘

1. まえがき

近年、交通量の増加と走行車両の大型化に起因するRC床版の劣化・損傷が顕在化し、数多くの橋梁で床版の補修・補強が必要となってきた。その対策として、種々の補修・補強工法が開発されているが、RC床版を鋼床版に置き換える方法が死荷重の軽減と耐久性向上の観点から注目され、いくつかの実施例も報告されている。今回、川崎製鉄㈱千葉製鉄所内の橋梁において、縦リブ主体のハトリツキ型プレファブ鋼床版を用いた床版架け替え工法を適用して、当該橋梁の拡幅および重車両に対する補強工事を実施した。本文は、本改築工事と当該橋梁で実施した載荷試験について概説するものである。

2. 改築工事の概要

本工事は製鉄所内の物流を合理化するため計画されたものであり、支間長21.5m、有効幅員10.0mの合成桁橋を隣接の鉄道橋を撤去後、主桁3本を増設した上で有効幅員16.8mに拡幅するとともに、200tキャリパレット車の通行が可能となるよう補強するものである。図-1には概略の施工手順を示す。なお、改築工事前の本橋梁は昭和31年から供用されており、80tトレーを活荷重として設計されている。また、昭和56年に床版の増厚補強が施され床版厚が45cm程度となっているため、死荷重による断面力の割合が大きい。今回の拡幅・補強工事においては、死荷重の軽減による活荷重に対する余剰耐力の増加、分割施工時の安全性などの観点から、採用工法が決定された。

3. 載荷試験方法

載荷試験は、設計の妥当性を検証することを主目的として実施した。測定項目は支間中央部近傍の主桁・横桁・縦リブのひずみ、および可動支承(G3~G5)の移動量である。用いた荷重車は、総重量69.2tのトラックレム(前軸重:19.75t、後軸重:49.45t)であり、施工中の載荷試験では図-2(a)に示す18箇所、完成後の載荷試験では図-2(b)に示す30箇所に後軸中心位置を合わせるよう載荷した。

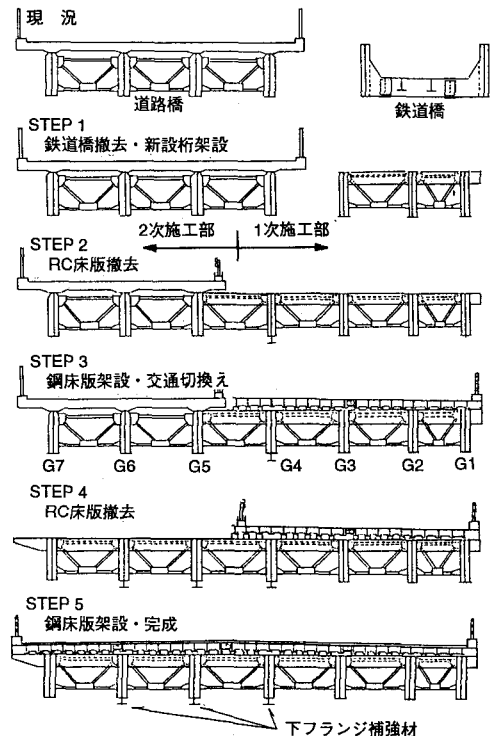
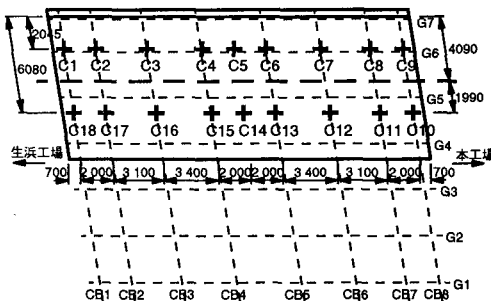
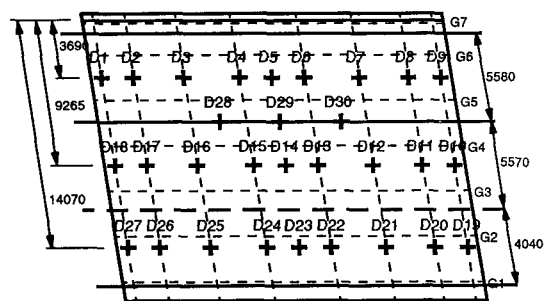


図-1 概略施工手順



(a) 施工中の載荷試験



(b) 完成時の載荷試験

図-2 荷重車の載荷位置

4. 載荷試験結果と考察

静的載荷試験で得られた鋼床版縦リブと支持横桁の応力分布の一例をそれぞれ図-3、4に示す。なお、縦リブについてはデッキプレートの有効幅を考慮したリブ1本を支持横桁位置で弾性支持された連続梁、横桁については主桁位置を支点とする連続梁として得られた解析値を併せて示す。

実験値と解析値との間に若干の相違が認められるが、実験値には床版作用による応力に加え、主桁作用による応力が重ね合わせられていることなどを考えると、今回解析値を求める際に用いた仮定はほぼ妥当なものであったと判断される。

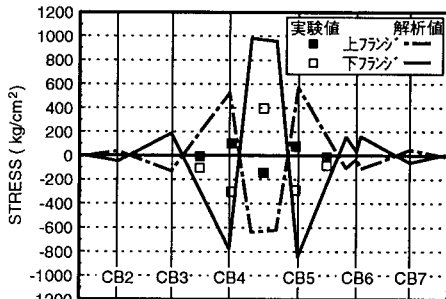


図-3 縦リブの応力分布(D29載荷時)

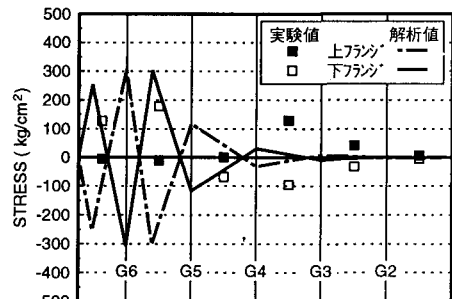


図-4 支持横桁の応力分布(C4載荷時)

図-5には支間中央断面における全主桁の応力分布を解析値とともに示す。本解析においては対傾構の剛度は無視し、主桁(合成断面)と支持横桁のみからなる格子桁として応力度を求めた。

同図より、施工中、完成時ともに、載荷位置近傍の主桁下フランジ応力の実験値が解析値よりも20%程度小さくなっているものの、実験値と解析値とは比較的良く一致していると言える。主桁作用に対する鋼床版デッキプレートの有効幅ならびに有効な縦リブ本数をどのように考えるか、対傾構の剛度を無視するか否か、支持横桁の断面剛性としてデッキプレートとの合成断面を考えるか否かなどにより、解析値は若干変化するものと考えられるが、実験結果からみて今回用いた仮定は安全側の仮定として、ほぼ妥当なものであったと言える。しかし、より合理的に主桁を設計するためには、有効断面として考慮する縦リブの本数、対傾構の有無、支持横桁の断面剛性の考え方などの因子が、主桁の応力にどのように影響するかを明らかにしておくことも必要であると考えられる。

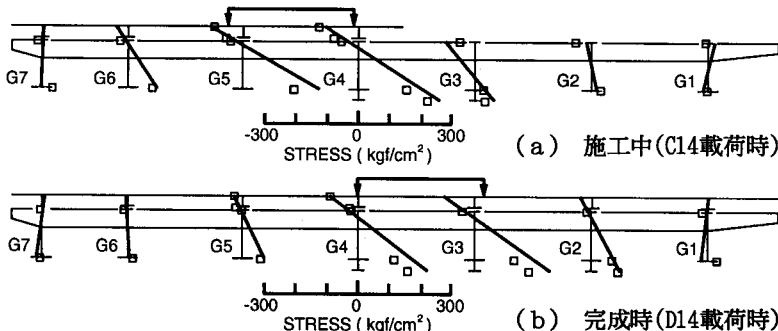


図-5 全主桁の応力分布

5. あとがき

今回実施した載荷試験により、本橋梁の改築工事における設計の妥当性を検証することができた。設計荷重など製鉄所内の橋梁という特殊な条件に依存する点もあるものの、本工事は一般道における橋梁の拡幅、床版の架け替えなどデッキプレート鋼床版を用いた床版架け替え工法の応用範囲の広さを示す好例であると考えられる。本報告が、今後このような橋梁の改築計画に際し、何らかの参考になれば幸いである。