

道路橋の設計における活荷重の影響線載荷とレーン載荷の比較

山梨大学大学院 学生会員 伊藤 彰
 山梨大学大学院 正会員 杉山 俊幸
 山梨大学大学院 正会員 吉田 純司

1.はじめに

わが国では現在、道路橋示方書の様式を「許容応力度設計法」から「部分安全係数設計法」に改訂しようという動きがみられる。その際、活荷重の載荷方法に目を向けてみると、欧米諸国ではレーン載荷が採用されているのに対し日本では現在採用されている活荷重の影響線載荷からレーン載荷に変更しようという動きはみられないのが実状であろう。活荷重の影響線載荷は設計上において、予想以上の安全性が確保されているのではないかという見方もでき、この方法が合理的かどうかはいささかの疑問が残る。また、コスト縮減が叫ばれる現在の日本において、レーン載荷は活荷重による応力を低減できるものであり、コスト縮減に貢献できるものと考えられる。

そこで本研究では、道路橋の設計において活荷重の載荷方法を影響線載荷にする場合とレーン載荷にする場合での程度活荷重による応力が増減するかを検討し、レーン載荷がコスト削減に及ぼす影響について検討する。具体的には許容応力度設計法と荷重安全係数設計法それぞれにおいて、活荷重の影響線載荷の場合とレーン載荷の場合で主荷重・クリープ・乾燥収縮・温度差による応力度を算出し、その中に含まれる合成後活荷重曲げモーメントによる応力度（以下、活荷重による応力度）の割合、また、主桁の断面積を算出する。

2.対象橋梁及びレーン載荷の載荷方法

本研究で用いる対象橋梁は2径間連続合成2主I桁橋とし、桁の使用鋼材はSM490Y、床版は鉄筋コンクリート床版とした¹⁾。橋軸方向のモデルは図-1のように表され、支間長は30m~50mの5パターンを対象とし、それぞれの支間部および中間支点部において照査を行った。橋軸直角方向のモデルは図-2のように表され、主桁は上フランジの幅が75cm、ウェブの高さは許容応力度設計法が300cm、荷重安全係数設計法が250cm、下フランジの幅が80cmとし、厚さは自由に変更できるものとした。

また本研究で活荷重の影響線載荷とレーン載荷を比較するにあたって、レーン載荷の載荷方法は現在の日本の道路交通状況を考慮した上で図-3の①~⑥の6パターンを採用した。各載荷方法の説明は以下の通りである。

- ②：欧米諸国で主流。各車道に一番厳しい状態で p_1 、 p_2 荷重を載荷
- ①⑤⑥：②に日本の道路交通マナーの悪さを考慮し、車線・路側帯に $1/2 p_1$ 、 $1/2 p_2$ 荷重を載荷
- ③：②の荷重をより現実的（各車線の中央部）に載荷
- ④：片側1車線の工事中・事故などを想定し、1車線に車両を2列載荷

3.数値計算結果及び考察

2の載荷方法で比較した結果を図-4.5.6.7に示す。これらのグラフより、活荷重の載荷方法を影響線載荷からレーン載荷③に変更することで活荷重による応力度は上フランジで最大13%、下フランジで最大23%の低減、主桁の断面積は12%の低減がみられた。また、許容応力度設計法から部分安全係数設計法に変更することで主桁の断面積は最大15%の低減がみられた。

4.まとめ

本研究では、2径間連続合成2主I桁橋を対象とし、活荷重の影響線載荷とレーン載荷の比較を行い、レーン載荷の合理性を検討した。その結果、活荷重による応力度の割合は下フランジでとくに大きな低減がみられ、主桁の断面積はレーン載荷③に変更したときに最大の低減がみられた。許容応力度設計法と活荷重の影響線載荷の組み合わせから部分安全係数設計法とレーン載荷③の組み合わせに変更することで主桁の断面積は最大約30%の低減が可能であり、これはコスト縮減に大きく貢献するものと考えられる。

参考文献

- 1) 社団法人日本橋梁建設協会：P C床版を有するプレストレスしない 連続合成2主桁橋の設計例と解説，2001

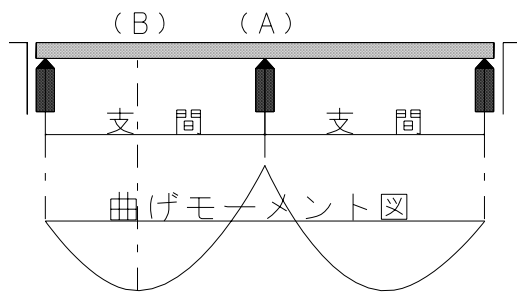


図-1 橋軸方向のモデル

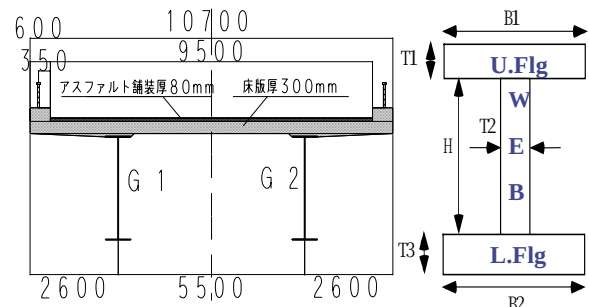


図-2 橋軸直角方向のモデル

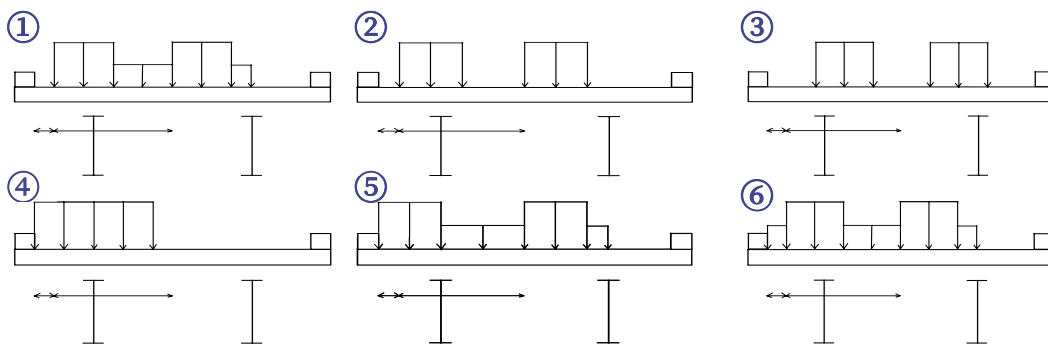


図-3 レーン载荷の载荷方法

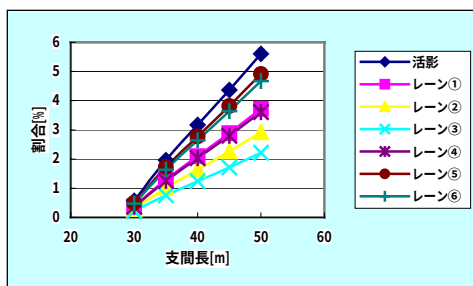


図-4 上フランジ支間部の活荷重による応力度の割合

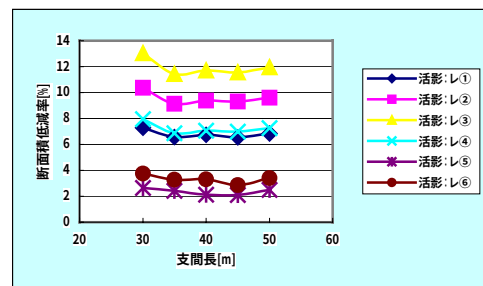


図-6 部分安全係数設計法における主桁の断面積低減率

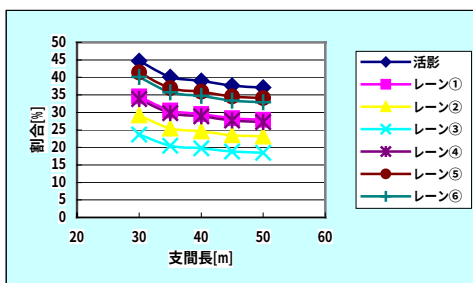


図-5 下フランジ支間部の活荷重による応力度の割合

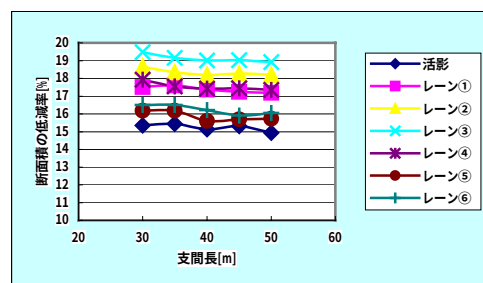


図-7 許容応力度法から部分安全係数法に変更したときの断面積