Ⅰ－A260　横桁の影響を考慮した２主桁橋床版の死荷重曲げモーメントに関する一提案

川崎重工業（株）　正員　作川孝一　八部順一　大垣賀津雄
日本道路公団　正員　髙橋昭一　髙畑和弘　川尻克利

1．まえがき

近年、ＰＣ床版を用いた２主桁構造橋梁が、我が国において多数計画されている。この種の橋梁形式は合理化・省力化の観点から、今後も有力な橋梁形式として定着しつつあるように見受けられる。

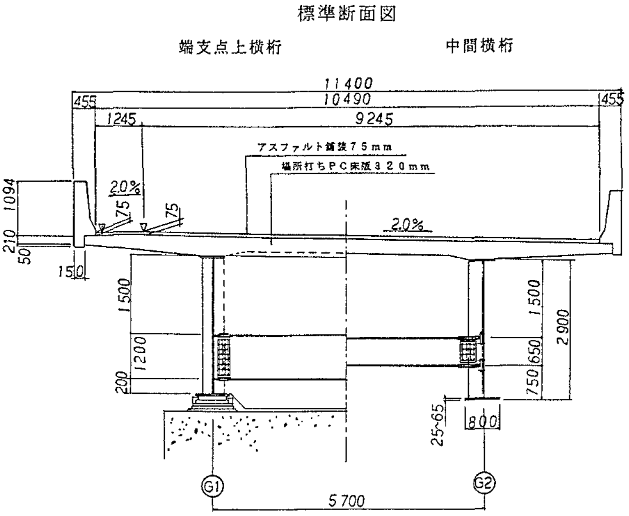
ところで、従来の多主桁橋梁に用いられている床版支間の短いＲＣ床版は、死荷重曲げモーメントを算出する際に、張出し部と支間部を切り離したそれぞれ独立した評価式を用いることとしている。ところが、２主桁橋梁に用いられる床版では、張出し部床版およびその先端に載荷される壁高欄、遮音壁等の荷重の影響を無視できなくなる場合が考えられる。

そのため、この種の橋梁では、長支間床版の死荷重曲げモーメントは、張出しを考慮し主桁位置で床版を単純支持したモデルにより算出される。しかしながら、既往の研究成果[1)]から中間横桁の床版挙動に与える影響が無視できないことがわかってきた。本研究はこの影響を考慮し、長支間床版の死荷重曲げモーメントについて検討を行い、その評価法を提案するものである。

2．検討方法

(1) 断面形状

断面形状は現在設計中の千鳥の沢川橋を参考とし、ＰＣ床版を有する２主桁橋梁を検討対象とした。各寸法は図－１に示す通りである。



図－１　標準断面形状

(2) モデル化

床版に発生する死荷重曲げモーメントは床版下面にある横桁の有無により、橋軸方向に変化するが、橋軸方向に設計曲げモーメントの値を変化させた場合、設計作業が煩雑なものとなる。そこで、曲げモーメントの上限値と下限値を算出し、その両者を満足させるという簡易な手法が望ましい。そこで、文献[1)]を参考に図－２に示す横桁の無いモデルに相当するモデル１および横桁の影響が大きいモデル２により曲げモーメントを算出することとした。さらに、比較のため道路橋示方書（以下、道示と呼ぶ）に従った場合についても算出することとした。

①道示式

支間曲げモーメントは道示Ⅲ5.1.1によりハンチを除く床版自重およびアスファルト重量から算出した。

②モデル１（単純梁系：横桁間の床版モデル）

同図ａ）に示す通り、主桁位置で床版を支持したモデルにハンチを含む床版、アスファルト、壁高欄、遮音壁荷重を載荷した。

ｷｰﾜｰﾄﾞ：死荷重曲げモーメント　長支間床版　２主桁橋　中間横桁

〒136　東京都江東区南砂２丁目１１番１号　TEL 03-3615-5135　FAX 03-3615-6988
〒060　札幌市中央区北４条西５丁目１－３　TEL 011-242-2183　FAX 011-222-5066

③モデル２（固定支持系：横桁上の床版モデル）

同図ｂ）に示す通り、主桁位置で床版を固定支持したモデルに、モデル１と同じ荷重を載荷した。

３.検討結果

床版の死荷重曲げモーメントを表－１にまとめて示す。

(1)道示式とモデルの比較

道示式による結果では大きな正曲げモーメントが発生しているが、モデル１，２による結果では、道示式に比べ小さな曲げモーメントしか発生していない。これは、道示式では張出しを無視した単純梁としてモデル化を行っているが、モデル１では張出し部床版およびその先端に載荷される荷重により、床版支間中央に負の曲げモーメントが発生するためであり、モデル２では横桁の影響を考慮し、固定支持としたためである。また、この結果は文献１）ともよく一致する。

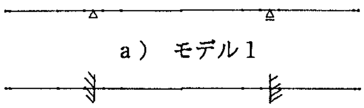
この結果から、道示式によると床版支間中央部の死荷重曲げモーメントは正曲げに対して過大評価されることがわかる。

(2)モデル１とモデル２の比較

図－３，４に、全死荷重による変形図および曲げモーメント図を示す。解析１では張出し端部に載荷される荷重により、同図に示すように、床版支間中央が持ち上げられ、支間中央に負の曲げモーメントが発生する。一方、解析２では支点部拘束があるため、張出し端部に載荷される荷重により支間中央に発生する負の曲げモーメントは発生せず床版支間部の床版、舗装により、正の曲げモーメントが発生する。

(3)床版設計への適用

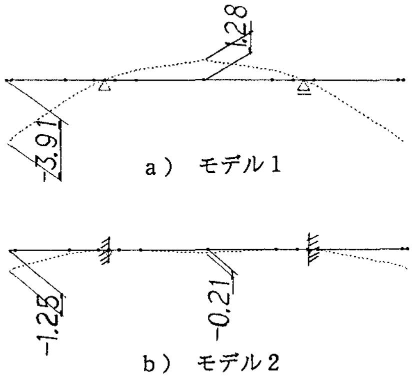
これらの結果、全死荷重による曲げモーメントはモデル１では負、モデル２では正となるが、床版を設計する際には正の活荷重曲げモーメントと足し合わせることから、モデル１では危険側の評価を与えることとなる。よって、床版支間中央部の死荷重曲げモーメントは、この種の橋梁において行われている張出しのみを考慮したモデル１では十分ではなく、横桁による支点部拘束の影響を考慮して算出し、両者の曲げモーメントを満足するように床版設計を行う必要がある。



ａ）モデル１

ｂ）モデル２

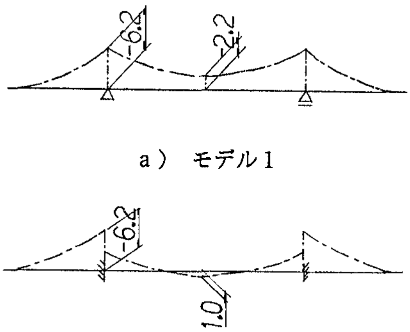
図－２ 解析モデル



ａ）モデル１

ｂ）モデル２

図－３ 変形図（ｍｍ）



ａ）モデル１

ｂ）モデル２

図－４ 曲げモーメント図（tf・m）

４．まとめ

ＰＣ床版２主桁橋の床版設計では横桁の影響が無視出来ないことは既に、既往の研究[1]でも述べられた通りである。ここでは、このような床版の設計にあたっての評価法を与えたものである。

表－１ 死荷重曲げモーメント（床版支間中央部）

（単位：tf・m）

荷重の種類		道示式	モデル1	モデル2
床版自重	D1	3.249	0.609	0.850
舗装	d21	0.703	0.206	0.183
壁高欄	d22	0.000	-2.619	0.000
遮音壁	d23	0.000	-0.413	0.000
橋面荷重（小計）	D2=d21+d22+d23	0.703	-2.826	0.183
死荷重（合計）	D1+D2	3.952	-2.217	1.033

［参考文献］

1）坂井藤一，八部順一，大垣賀津雄，橋本靖智，友田富雄：合成２主桁橋の立体挙動特性に関する研究、構造工学論文集 Vol.41A（1995年3月）

2）坂井藤一，八部順一，大垣賀津雄，橋本靖智 ：合成２主桁橋の横桁配置に関する研究、橋梁と基礎（1997年3月）