

2 主桁橋梁の床版死荷重曲げモーメントに関する簡易モデルの提案

片山ストラテック 正員 坂本純男 端本勝介
日本道路公団 中園明広 稲葉尚文
長岡技術科学大学 正員 長井正嗣

1. まえがき

近年、鋼橋の合理化および省力化を図るために、P C床版を有する2主桁橋梁が、数多く設計・施工されている。その際の検討課題の一つに、床版の橋軸直角方向死荷重曲げモーメントの算出が挙げられる。従来の多主桁橋梁と比べて2主桁橋梁の場合、床版支間部の死荷重曲げモーメントは、張出し部床版・壁高欄荷重や中間横桁による主桁の変形拘束などの影響を受ける。そのため、図-1に示すような単純梁と固定梁の二種類のモデルを用いて設計しているが、実挙動はその間にあると考えられている。また、P C鋼材を決定する際には、固定梁モデルにて決定し、単純梁モデルにて照査しているため、P R C設計の考え方である「死荷重時に引張りを許さない」という規定を満足させることができない(表-1, 2)^{1), 2)}。

したがって、ここでは、F E M解析にてそれらの影響による床版の挙動を把握するとともに、床版の死荷重曲げモーメントを簡易に、かつ適切に評価できる手法を提案するものである。

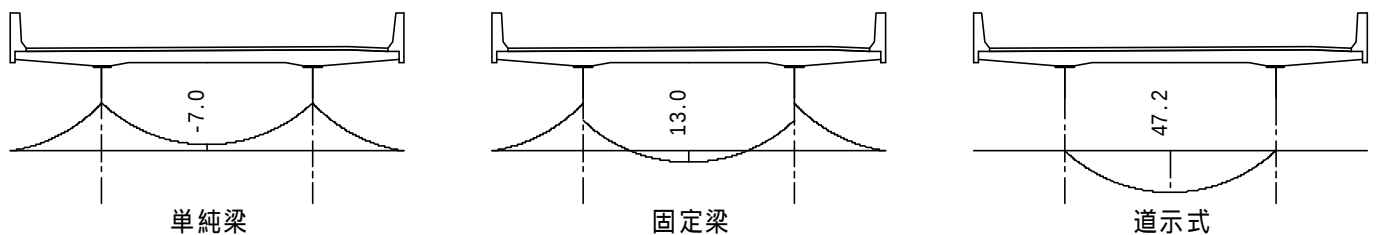


図-1 床版の橋軸直角方向死荷重曲げモーメント図

表-1 床版支間部死荷重曲げモーメント (kN・m/m)

項目	単純梁	固定梁	道示式
床版	14.5	10.9	39.4
舗装	3.8	2.1	7.8
壁高欄	-3.6	0.0	0.0
遮音壁	-21.7	0.0	0.0
全死荷重	-7.0	13.0	47.2

注) 表中、マイナスは負曲げモーメントを示す

表-2 床版支間部の応力計算 (kN・m, N/mm²)

項目	単純梁	固定梁
死荷重曲げモーメント Md	-7.0	13.0
活荷重曲げモーメント MI	95.0	95.0
設計モーメント Md+I	87.9	108.0
設計下面応力度 σ_{d+I}	-1.09	-2.19
死荷重上面応力度 σ_d	-0.94	0.19

注) 表中、マイナスの応力は引張りを示す

2. 床版の支持状態と簡易モデルの提案

有効幅員10m程度の一般的な2主桁橋梁を対象に、立体F E M解析を実施した。解析モデルを図-2に、解析パラメータを表-3に示す。その解析結果から、次のことが分かった。床版の死荷重曲げモーメントは、横桁上の垂直補剛材断面、主桁の変形を抑える横桁の取付け高さ、および主桁・横桁の間隔などの影響を受ける。

その値は、単純梁と固定梁との間にあり、何らかの拘束力が生じている。横桁がある位置と横桁がない位置とでの床版下面応力は、ほとんど変わらない。

したがって、主桁位置で床版を支持している状態は、単純支持でも固定支持でもなく、それら垂直補剛材などによって支持されていると考え、回転バネ支持として評価することとした。

その簡易モデルを図-3に示す。回転バネ定数 K_θ は垂直補剛材の曲げ剛性などから、梁は床版剛性 I_c から算出している。

キーワード：床版死荷重曲げモーメント、2主桁橋、回転バネモデル

連絡先：片山ストラテック株式会社 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島 6-2-21

TEL 06-6552-1235 FAX 06-6551-5648 E-mail : sakamoto@katayama-st.co.jp

表—3 解析パラメータ

項 目	パラメータ
横桁取付高さ h	1.5m 1.0m 0.5m
補剛材高さ b	390mm 310mm 250mm
横桁間隔 L_d	7.5m 15.0m
主桁間隔 L_s	6.0m 5.5m

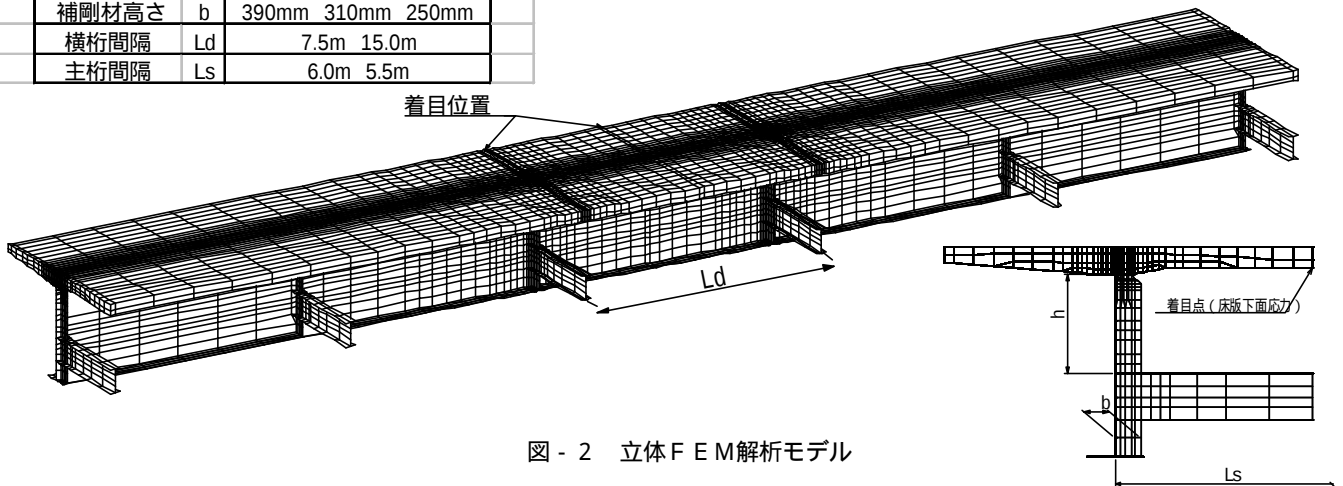


図 - 2 立体 F E M 解析モデル

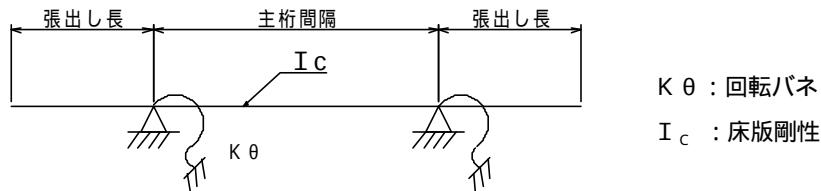


図 - 3 簡易モデル図

3. 簡易モデルと F E M 解析との比較

提案した簡易モデルを用いて、床版の橋軸直角方向死荷重曲げモーメントおよび床版応力を算出し、F E M 解析結果と比較した。ここでは、床版・舗装載荷時、壁高欄・遮音壁載荷時において、横桁取付高さおよび垂直補剛材断面を変化させた場合の床版支間部下面応力についてのみ、図 - 4 に示す。

簡易モデルを用いることにより、垂直補剛材断面、横桁取付高さ、横桁間隔、および主桁間隔を変化させても F E M 解析と合致することが分かり、妥当性が確認できた。

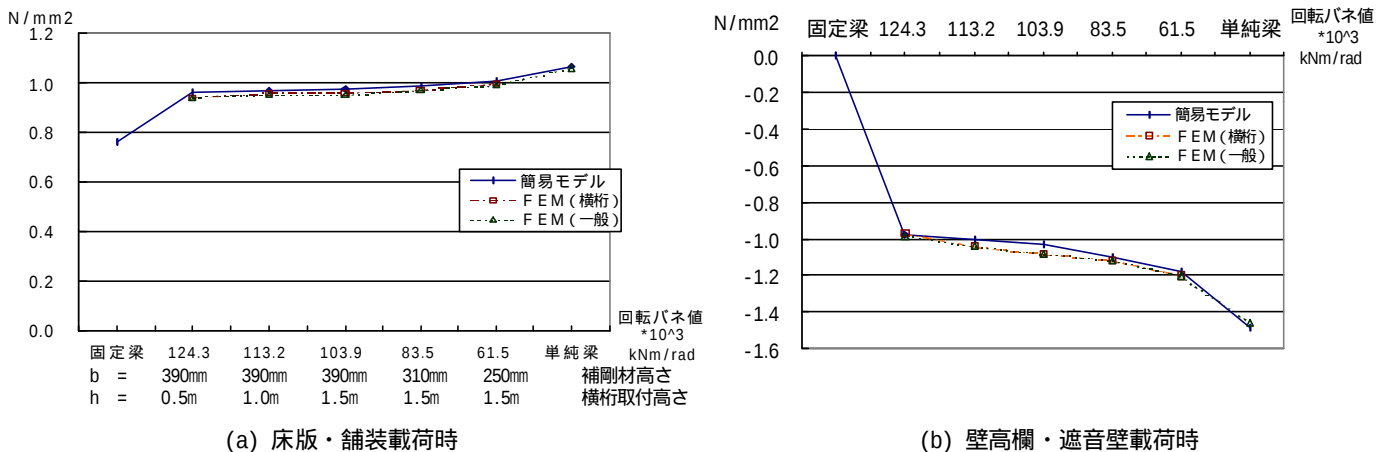


図 - 4 簡易モデルと F E M 解析との比較

4. まとめ

P C 床版 2 主桁橋梁の床版設計時における橋軸直角方向死荷重曲げモーメントの算出に、回転バネを用いた簡易モデルを提案した。従来の設計と比べて単一モデルで解析できるため容易になるとともに、最適な主桁間隔を決定する際にも一助になると考える。

《参考文献》

- 1) 「設計要領第二集」, 日本道路公団, 1998. 7.
- 2) 高橋, 高畑, 他: 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, 第 5 2 回年次学術講演会, I-A260, 1997. 9.