

【プログラム紹介】

RC床版厚の検討プログラム

Examination Program for RC-Slab Thickness

松 藤 人 美*
Hitomi MATSUFUJI

1. 概要

道路橋示方書による床版の最小全厚の計算は、一般的な条件下にある橋の床版厚さの最小値の基準となるものである。しかし、実際の床版は特殊な条件下におかれており、その条件を考慮して床版厚さを定めるのが適当である。たとえば、大型車両等の交通量が著しく多く、床版の損傷が激しいことが予想されたり、補修作業が困難な場合がある。また、床版を支持する桁の剛性が著しく異なる場合は、桁の不等沈下により大きな付加曲げモーメントが床版に生じる。

そこで、大型車両の交通量、補修作業の難易、および床版支持桁の不等沈下を考慮して箱桁床版厚の検討を行うプログラムを開発した。

なお、床版厚検討計算は「道路橋示方書・同解説・II 鋼橋編」(昭和55年2月)および、「道路橋鉄筋コンクリート床版の設計・施工指針・同解説」(昭和58年)に基づき行っている。

2. 機能および特徴

(1) 機能

- ① 建設省および道路公団タイプでの床版厚検討が可能である。
- ② 縦桁の不等沈下を考慮する、考慮しないの選択ができる。
- ③ 床版厚検討結果を詳細に出力でき、そのまま設計計算書として使用することができる。
- ④ 大型車両の交通量および補修作業の難易による係数表を画面に出力し、それを参考にして係数を入力することができる。

(2) 特徴

床版支持桁の不等沈下により床版に生じる付加曲げモーメントの計算は、「道路橋鉄筋コンクリート床版の設計・施工指針・同解説」の図一解3. 1, 2より値を読みとりを行わなければならない。しかし、これらの図より直接値を読みとり、付加曲げモーメントの計算を行うのは煩雑であり、時間も要する。そこで本プログラムでは、図中の曲線を多項式で近似しプログラミングを行っており、床版厚検討計算を迅速に行うことができる。

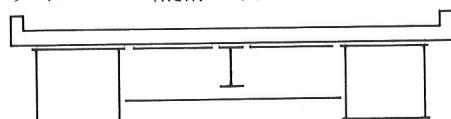
また、図にない任意の点の値は、その点がはさまれる区間の両端の点を始点、終点としてそれらの値より直線補間して求めている。

3. 適用範囲

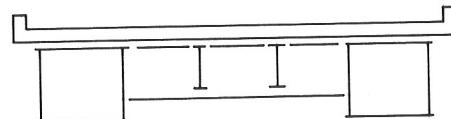
(1) 適用断面

適用断面として以下の3タイプが可能である。

① タイプ-1 (縦桁1本)



② タイプ-2 (縦桁2本)



③ タイプ-3 (外縦桁)

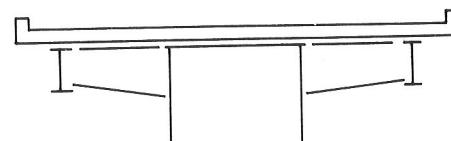


図-1 適用断面

*株システムエンジニアリング技術部技術一課

(2) 床版支間、縦桁と横桁との剛度比 (I_Q/I_S) の適用範囲

表-1 床版支間と I_Q/I_S の適用範囲

	床版支間 (m)	I_Q/I_S
タイプ-1	2.0~3.0	1~32
タイプ-2	1.5~2.5	1~32
タイプ-3	1.5~3.0	1~16

4. 出力例

◆データ入力 * * * 設計条件 * * *

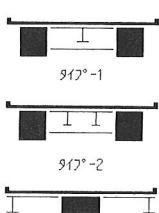
* タイトル (10文字以内) [TEST]

* 道路公団タイプの場合 1.を入力 [0]

* 不等沈下 1:考慮する [1]

2:考慮しない [0]

* 計算タイプ (右図参照) [1]



* 縦桁支間 [5.800m]

* 床版支間 [2.200m]

* 橋格 1:1等橋 [1]

2:2等橋 [0]

* 鋼とコンクリートのヤング係数比 n=[?]

* 大型車両の交通量および補修作業の難易による係数

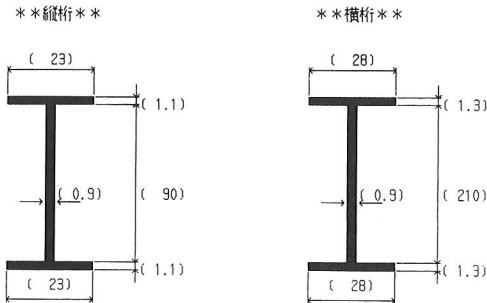
(0. 入力により係数表の表示) k1=[1.20]

◆データを修正しますか。?『1:はい, 2:いいえ』-----[]

図-2 データ入力画面(設計条件)

◆データ入力

* * * 断面寸法 (cm) * * *



◆データを修正しますか。?『1:はい, 2:いいえ』-----[]

図-3 データ入力画面(断面寸法)

◆計算結果

TEST

** 設計条件 **

床版支間 H= 2.200 m
縦桁支間 L= 5.800 m
大型車両交通量、補修作業係数 k1= 1.20

** 断面 **

	縦桁	横桁
1-U.Flg	23.0 x 1.1	28.0 x 1.3
1-Web	90.0 x 0.9	210.0 x 0.9
1-L.Flg	23.0 x 1.1	28.0 x 1.3

	$I_s(\text{縦桁}) = 159665 \text{ cm}^4$	$I_q(\text{横桁}) = 1502170 \text{ cm}^4$
	$I_c(\text{床版}) = 77175 \text{ cm}^4/\text{cm}$	

** 床版厚検討結果 **

	不等沈下による係数 k2	設計曲げモーメント M(t.m)	付加曲げモーメント $\Delta M(t.m)$	床版の最小全厚 d(cm)	必要床版厚 d(cm)
支間部 (主鉄筋方向)	1.000	2.138	0.253	21.00	21.12
(配筋筋方向)		1.664	0.383	21.00	21.53
腹板上	1.019	-2.138	-0.437	21.00	

◆データを修正しますか。?『1:はい, 2:いいえ』-----[]

図-4 検討結果画面出力

床版厚の検討

(1) 設計条件

床版支間 H= 2.200 m

縦桁支間 L= 5.800 m

大型車両交通量、補修作業難易による係数 k1= 1.20

橋格 1等橋

床版の最小全厚

$d = k_1 \times d_0$

$= k_1 \times (3H + 11)$

$= 1.20 \times (3 \times 2.200 + 11)$

$= 21.12 \longrightarrow 21.0 \text{ cm}$

床版の断面二次モーメント $I_c = 77175 \text{ cm}^4$

断面寸法 (cm)

	縦桁	横桁
U.Flg	23.0 x 1.1	28.0 x 1.3
Web	90.0 x 0.9	210.0 x 0.9
L.Flg	23.0 x 1.1	28.0 x 1.3

縦桁断面二次モーメント $I_s = 159665 \text{ cm}^4$ 横桁断面二次モーメント $I_q = 1502170 \text{ cm}^4$

(2) 床版支持たての不等沈下により生じる床版の持たせ加曲げモーメントによる不等沈下

支間部 (主鉄筋方向) $\Delta M = 0.253 \text{ t.m}$ (配筋筋方向) $\Delta M = 0.383 \text{ t.m}$ 腹板上 $\Delta M = -0.437 \text{ t.m}$

図-5 検討結果詳細出力

5. あとがき

以上、本プログラムの概要について説明を行った。本プログラムを使用することにより床版厚検討業務においてかなりの省力化ができた。さらに、本プログラムと現在ある床版断面計算プログラムとを連動させ、床版厚検討から床版断面計算までを一環して行うプログラムを作成する予定である。これにより、さらに省力化が期待できるといえる。

参考文献

- 日本道路協会: 「道路橋示方書・同解説・II鋼橋編」, 1980年2月.
- 日本道路協会: 「道路橋鉄筋コンクリート床版の設計・施工指針・同解説」, 1983年.