

手計算で行う
やさしい橋の設計 - III
「鉄道単純合成箱桁橋」

平成 20 年 9 月

株式会社 ブリッジエンジニア

目 次

§1. 設計条件	1
1.1 構造諸元	1
1.2 適用基準	1
1.3 形状寸法	2
1.4 材料強度	4
§2. 設計総括	6
§3. スラブ	9
3.1 荷重条件	9
3.1.1 スラブの形状	9
3.1.2 荷重	9
3.1.3 スラブの有効幅	11
3.2 断面力の計算	11
3.2.1 曲げモーメント	12
3.2.2 せん断力	18
3.2.3 作用断面力の集計	19
3.3 断面	21
3.3.1 終局限界状態の照査	21
3.3.2 使用限界状態の照査	28
3.3.3 配力鉄筋	28
§4. 主桁	29
4.1 荷重条件	29
4.1.1 直線への置換	29
4.1.2 荷重	29
4.2 断面力の計算	34
4.2.1 鉛直方向曲げモーメント	35
4.2.2 水平方向曲げモーメント	36
4.2.3 せん断力	36
4.2.4 軸力	37
4.2.5 ねじりモーメント	38
4.2.6 作用断面力の集計	39
4.2.7 反力	42

4.3	断面	49
4.3.1	断面形状	49
4.3.2	終局限界状態の照査	51
1)	中央断面	55
2)	変化断面 I	66
3)	変化断面 II	79
4)	腹板のせん断力に対する照査	92
5)	板要素の終局限界状態の照査	92
4.3.3	使用限界状態の照査	96
4.3.4	疲労限界状態の照査	97
1)	疲労限の照査	97
2)	繰返しを考慮した疲労の照査	99
4.4	添接	101
4.4.1	支間中央部	102
4.4.2	支点から9.600m部の添接	109
4.5	端補剛材及びジャッキ受け	117
4.5.1	作用反力	117
4.5.2	端補剛材	117
4.5.3	ジャッキ受け	119
4.6	そり	121
§5.	ずれ止め	123
5.1	作用水平せん断力	123
5.2	ずれ止めの設計耐力	129
5.3	最小間隔	130
5.4	配置	130
5.5	疲労の照査	132

やさしい橋の設計 - III

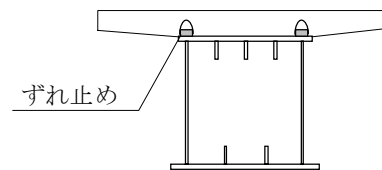
「鉄道 単純合成箱桁橋」

シリーズ-IIで、鋼床版構造を対象に「限界状態設計法」を述べた。本ケース（合成桁橋）での相違は床版構造のみであるが、床版がコンクリートであるため主桁の断面性能の算定に際して素材性状の違う二つの部材を協働作用させるところに多少の工夫が必要である。

以下に、鋼床版桁と大きく異なる点についてだけ触れておくが、要は己の手で実際に設計を実行してみることが唯一理解への早道である。

2008. 9. 26 技術顧問

- 1) コンクリート床版と鋼桁の合体
荷重載荷による両者間のずれをなくするため、鋼桁上に「ずれ止め」を設けて一体化する。



- 2) コンクリート床版の鋼評価
コンクリートの断面積を、鋼とのヤング係数比 ($n = E_s / E_c$) で除して、合成断面における寄与性を求めるが、その値は載荷重の作用時期・性状によって下表のように定める。

荷重	合成後死荷重 D ₂	列車荷重 L	衝撃荷重 I	群集荷重 L _p	遠心力 C	乾燥収縮 Sh	温度変化 T
n	21	7	7	7	7	17.5	7

- 3) 安全係数
i) スラブの設計に際して

	構造解析係数 a	部材係数 b	構造物係数 i	荷重係数 f				
				永久荷重		変動荷重		
				スラブ D ₁	死荷重その他 D ₂	列車荷重 L	衝撃 I	の橋活側荷歩重道 L _p
終局限界状態	1.0	1.3	1.2	1.1	1.0	1.1	1.1	—
	1.0	1.3	1.2	1.1	1.0	—	—	1.0
使用限界状態	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—	—	—

材料係数（「コ標準」2.5による。）

コンクリート c = 1.3 鉄筋 s = 1.0

