

# イージースラブ・ラーメン橋の設計 サンプルデータ

概略出力例

Sample1\_tanjyun

単純橋データ

# 目次

1章 単純橋入力データ	1
1.1 設計条件	1
1.1.1 基本条件	1
1.1.2 A活荷重(L荷重)	1
1.1.3 主桁材料、その他	2
1.2 橋面形状	2
1.2.1 支間構成	2
1.2.2 総幅員	2
1.2.3 斜角	3
1.2.4 地覆	3
1.2.5 歩道	3
1.2.6 中央分離帯	3
1.2.7 横断構成	4
1.3 桁配置・添架物	4
1.3.1 主桁配置	4
1.3.2 仮想中間横桁	4
1.4 鉄筋・その他	4
1.4.1 横繋ぎ鉄筋・桁上面鉄筋	4
1.4.2 主桁孔	5
2章 設計方針	6
2.1 設計方針	6
2.2 参考文献	6
2.3 上部構造モデル	7
2.4 荷重の載荷形態と算定要領	8
2.4.1 荷重の載荷形態	8
2.4.2 荷重の算定要領	9
2.5 主要点の断面力	10
2.5.1 断面力の抽出点	10
2.5.2 主桁断面力の抽出結果	10
2.6 断面照査	11
2.6.1 主桁の曲げに対する断面照査	11
2.6.2 主桁のせん断に対する断面照査	11
2.7 横桁の断面照査	11
2.7.1 断面照査の方針	11
3章 主桁断面照査結果	12
3.1 主桁断面応力度	12
3.2 主桁終局荷重作用時曲げ耐力	13
4章 横桁断面照査結果	14
4.1 横桁断面応力度	14
4.2 横桁終局荷重作用時曲げ耐力	14
5章 たわみの照査	15
5.1 活荷重によるたわみの照査	15
5.2 死荷重によるたわみの照査	15
6章 下部工設計用反力	16
6.1 下部工設計用反力	16

# 1章 単純橋入力データ

## 1.1 設計条件

### 1.1.1 基本条件

業務情報		
歩道		なし 左あり 右あり 両側あり 歩道橋
中央分離帯		なし あり
幅員変化		なし あり
下部工名称	左側	A1
	右側	A2
主桁配置方法		等間隔配置 間隔設定
活荷重		A活荷重(L荷重)
格子計算 オプション	動作モード	手動
	格点リナンバリング	あり
仮想分配横桁配置方法		等間隔配置 基準線直交配置

歩道橋の場合は、車道部に群集荷重が全載されます。

プログラムバージョン : Ver.1.00.02

### 1.1.2 A活荷重(L荷重)

橋軸方向載荷長	m	6.000
主載荷幅	m	5.500
変位算出用P1荷重強度	kN/m <sup>2</sup>	10.000
曲げモーメント算出用P1荷重強度	kN/m <sup>2</sup>	10.000
せん断力算出用P1荷重強度	kN/m <sup>2</sup>	12.000
ねじりモーメント算出用P1荷重強度	kN/m <sup>2</sup>	12.000
反力算出用P1荷重強度	kN/m <sup>2</sup>	12.000
従 / 主載荷重強度	%	50.000
等分布活荷重強度	kN/m <sup>2</sup>	3.500
群集荷重強度	kN/m <sup>2</sup>	3.500

### 1.1.3 主桁材料、その他

主 桁	H鋼桁	-	H-350x350x12x19	
	床版高 h	m	0.45	
	橋体コンクリート	N/mm <sup>2</sup>	30	
	H鋼桁材質	-	SM490Y	
	鉄筋材質(桁上面)	-	SD345	
	鉄筋材質(横繋ぎ)	-	SD345	
単位重量及び雪荷重	舗装 d1	kN/m <sup>3</sup>	22.50	
	床版 d2	kN/m <sup>3</sup>	24.50	
	歩道間詰め材 d3	kN/m <sup>3</sup>	23.00	
	雪(常時) snd	kN/m <sup>2</sup>	1.00	
その他	ヤング係数比 (Es/Ec)	後死,雪荷重作用時	-	21
		活荷重作用時	-	7
		横桁断面用	-	15
	架設時割り増し係数	-	1.250	
	せん断照査	-	行わない	
橋体コンクリート面設定方法		舗装下面の一番低い3点を通る面 CLとS1の交点で勾配設定		

床版高は選択したH鋼桁高に、上部工のみの時0.100m、ラーメン橋の時0.120mを加算した値が標準です。

## 1.2 橋面形状

### 1.2.1 支間構成

項 目	記号	単位	
橋 長	L	m	15.000
A1桁遊間	E1	m	0.000
A2桁遊間	E2	m	0.000
A1桁端張出長	S1	m	0.250
A2桁端張出長	S2	m	0.250
縦断勾配	ij	%	3.000

パラペットレス構造の場合は、桁遊間E1,E2の値を0.000mとする。

縦断勾配は起点から終点へ上りを正とする。

中心線上 (CL)での長さを入力する。

### 1.2.2 総幅員

項 目	記号	単位	(x=S,E)
道路中心から左側地覆外側線まで	WL1x	m	3.600
道路中心から左側地覆外側線まで	WR1x	m	3.600

道路中心線上、パラペット前面(橋長区間)位置の法線上で、左右地覆外側までの距離を入力します。

## 1.2.3 斜角

	A1	A2
度	85	85
分	0	0

斜角の入力範囲 30度00分～150度00分

70度未満の時、基準線直交配置とするのが一般的です。

## 1.2.4 地覆

項目	記号	単位	左側(x=L)	右側(x=R)
地覆幅	Wx1	m	0.600	0.600
地覆高	Hx2	m	0.250	0.250
高欄位置(地覆外から)	HLx	m	0.200	0.200
高欄荷重強度	DHx	kN/m	0.600	0.600

## 1.2.5 歩道

項目	記号	単位	左側(x=L)	右側(x=R)
歩道幅	Wx2	m	1.000	1.000
歩道部横断勾配	ihx	%	0.000	0.000
歩道舗装厚	T2x	m	0.050	0.050
縁石幅	Wx3	m	0.150	0.150
歩道側縁石高	Hx3	m	0.100	0.100
車道側縁石高	Hx4	m	0.100	0.100
防護柵(縁石)位置	ELx	m	0.000	0.000
防護柵(縁石)荷重強度	DELx	kN/m	0.000	0.000

歩道間詰め材	-	あり	なし
歩道設計舗装増厚 ta	m	0.000	

横断勾配は右上がり为正とする。

Hx3=0のときは、このスイッチによらず「あり」とされる。

舗装厚に増厚分を加算して、荷重強度を設定します。

## 1.2.6 中央分離帯

項目	記号	単位	
中央分離帯基準線位置	WSPA	m	0.000
中央分離帯高さ	H6	m	0.150
基準線から左側中央分離帯幅	WL6	m	0.500
基準線から右側中央分離帯幅	WR6	m	0.500

### 1.2.7 横断構成

	勾配	片勾配	両勾配	
	車道部 横断勾配	A1左車線		%
A1右車線			%	-2.000
A2左車線			%	2.000
A2右車線			%	-2.000
車道舗装厚 t1			m	0.080
車道設計舗装増厚(合成後荷重) ta			m	0.000
横断方向調整コンクリート最小厚(合成後荷重) tc			m	0.000
死荷重たわみによる橋体コンクリート調整厚(合成前荷重) tcs			m	0.000
路肩折れ		なし	左側あり	右側あり

勾配は右上がり为正とする。

基本条件で「歩道橋」とした場合も舗装厚として使用されます。

舗装厚に増厚分を加算して、荷重強度を設定します。

一番低い位置での舗装下面から頂板上面の厚さとなります。

### 1.3 桁配置・添架物

#### 1.3.1 主桁配置

左側外桁床版張出長	0.325 m
右側外桁床版張出長	0.325 m
外桁間主桁分割数	8 分割
主桁全本数	9 本
A1側主桁間隔	0.822 m ( 0.819 m )
A2側主桁間隔	0.822 m ( 0.819 m )

( )内値は基準線法線方向寸法

#### 1.3.2 仮想中間横桁

支点間分割数 n2	10
端支点上横桁位置 1/S	4

### 1.4 鉄筋・その他

#### 1.4.1 横繫ぎ鉄筋・桁上面鉄筋

橋軸直角方向 横繫ぎ鉄筋	箇所	径	間隔(mm)	かぶり(mm)
	支点部上段	D22	300	-
	支点部下段	D22	300	-
	中間部上段	D22	600	-
	中間部下段	D22	300	-

橋軸直角方向 桁上面鉄筋	箇所	径	間隔(mm)	かぶり(mm)
	端横桁部	D16	150	73
	中間部	D16	150	73

かぶりは床版上面からの距離

かぶりの標準値は、(H鋼桁上面～床版上面の高さ) - スペ-サー用鉄筋径(D19) - 桁上面鉄筋径/2

## 1.4.2 主桁孔

ウェブ孔	箇所	径(mm)	位置(m)
横繋ぎ鉄筋貫通孔	上フランジ上面から上側	35	0.100
	下フランジ下面から下側	35	0.100

フランジ孔	箇所	径(mm)	孔数(個)
エア-抜き孔	上フランジ	30	2
インサート孔(外桁)	下フランジ	15	1

主桁固定点間距離(m) L	6.850
型枠控除厚(m) kt (桁下面型枠厚)	0.019

## 2章 設計方針

### 2.1 設計方針

- 1) 本橋梁の構造は、H鋼桁埋込みRC床版橋(イーゼースラブ橋)とする。
- 2) 上部構造の構造解析は格子計算を用いるものとし、合成構造(合成前+合成後)として断面力を算出する。
- 3) 橋軸方向の断面計算は、H鋼桁を主鉄筋として鉄筋断面に換算した鉄筋コンクリート断面として検討する。ただし、橋軸方向に配置された鉄筋については、鉄筋量が少ないため考慮しないものとする。  
また、後死荷重作用時におけるヤング係数比は、コンクリートのクリープを考慮して $n=21$ とし、活荷重作用時におけるヤング係数比は $n=7$ とする。
- 4) 横桁(橋軸直角方向)の断面計算は、横繋ぎ鉄筋と桁上面鉄筋を主鉄筋とした鉄筋コンクリート断面として検討する。この場合のヤング係数比は $n=15$ とする。
- 5) 1次死荷重とは、橋体自重(H鋼桁と橋体コンクリートの重量)を指すものとする。
- 6) 2次死荷重とは、橋面荷重(地覆、高欄・舗装等)を指すものとする。
- 7) 1次死荷重(橋体自重)は、H鋼桁で支持する。
- 8) 2次死荷重、及び活荷重によるたわみ量は、H鋼桁や鉄筋等の鋼材を無視し、コンクリート断面を全断面有効とした剛度を用いて算出する。ただし、1次死荷重時は、H鋼桁が支保工の役割を果たして荷重を支える構造であるため、H鋼桁の剛度を用いて算出する。なお、この時は、荷重分配しないものとする。

### 2.2 参考文献

道路橋示方書・同解説(平成14年3月)	(社)日本道路協会
複合構造物設計・施工指針(案)(平成9年10月)	(社)土木学会
複合構造物の性能照査指針(案)(平成14年10月)	(社)土木学会
鉄道構造物等設計基準・同解説(平成12年7月)	(財)鉄道総合技術研究所
鋼とコンクリートの複合構造物(平成14年12月)	(財)鉄道総合技術研究所

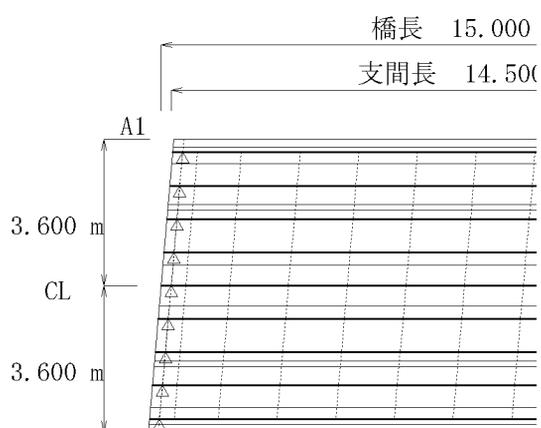
#### 【本プログラムに組み込まれている解析システムソフト 一覧】

1. 上部構造格子解析 : 株式会社フォーラムエイト社「任意形格子桁の計算Ver5」
2. RC断面照査 : 株式会社フォーラムエイト社「RC断面計算Ver5」

## 2.3 上部構造モデル

下記の方針に基づいて上部構造のモデル化を行う。

- 1) 合成前(架設時)、合成後(設計荷重時)のいずれについても格子構造として解析する。
- 2) 支間部でモデル化し、桁張出部に作用する荷重は集中荷重として支承線上に作用させる。
- 3) 主桁の位置は合成前(架設時)、合成後(設計荷重時)ともH鋼桁の位置とする。
- 4) 中間横桁は支間部を等分した位置に設ける。
- 5) 端部横桁は、支承線から等分点の1/4離れた位置に設ける。
- 6) 支点条件は回転自由、鉛直方向および水平方向は拘束する。



## 2.4 荷重の載荷形態と算定要領

### 2.4.1 荷重の載荷形態

#### 1) 支間部に作用する荷重(死荷重)

荷重の種類と載荷形態は下表のとおりとする。

合成前/後	荷重の種類	荷重種別	載荷位置(範囲)	荷重考慮
合成前荷重 (架設時)	H鋼桁自重	線分布荷重(kN/m)	各主桁線上	
	橋体コンクリート自重	線分布荷重(kN/m)	同 上	
	添架物	線分布荷重(kN/m)	主桁間位置指定	×
合成後荷重 (設計荷重時)	車道部舗装	等分布荷重(kN/m <sup>2</sup> )	車道部舗装の範囲	
	歩道部舗装	等分布荷重(kN/m <sup>2</sup> )	歩道部舗装の範囲	
	中央分離帯	線分布荷重(kN/m)	中央分離帯中心線上	
	歩車道境界縁石	線分布荷重(kN/m)	歩車道境界縁石中心線上	
	地 覆	線分布荷重(kN/m)	地覆中心線上	
	地覆部高欄	線分布荷重(kN/m)	高欄設置位置	
	縁石部防護柵	線分布荷重(kN/m)	防護柵設置位置	×
	歩道部間詰め材	等分布荷重(kN/m <sup>2</sup> )	歩道部舗装の範囲	×
	添架物	線分布荷重(kN/m)	主桁間位置指定	×
	雪荷重	等分布荷重(kN/m <sup>2</sup> )	橋梁全幅	

凡 例 :載 荷 ×:非載荷

#### 2) 支承線上に作用する集中荷重(死荷重)

桁端と支点間の荷重を集中荷重として載荷する。

高欄およびガードレールの張出部の重量は極めて小さいので無視する。

荷重の種類と載荷形態は下表のとおりとする。

合成前/後	荷重の種類	荷重種別	載荷位置(範囲)	荷重考慮
合成前荷重 (架設時)	H鋼桁自重	集中荷重(kN)	各主桁支点上	
	橋体コンクリート自重	集中荷重(kN)	同 上	
合成後荷重 (設計荷重時)	車道部舗装	集中荷重(kN)	車道部舗装の5等分点の中心	
	歩道部舗装	集中荷重(kN)	歩道部舗装の4等分点の中心	
	中央分離帯	集中荷重(kN)	中央分離帯中心	
	歩車道境界縁石	集中荷重(kN)	歩車道境界縁石中心	
	地 覆	集中荷重(kN)	地覆中心	
	歩道部間詰め材	集中荷重(kN)	歩道部舗装の4等分点の中心	×
	雪荷重	集中荷重(kN)	各主桁支点上	

凡 例 :載 荷 ×:非載荷

2.4.2 荷重の算定要領

1) 支承線間に作用する荷重(死荷重)

合成前/後	荷 重	算定方針	荷重考慮
合成前荷重 (架設時)	H鋼桁自重	選択された鋼材の単位質量に重力の加速度gを乗じる	
	橋体コンクリート自重	各主桁の分担面積にRCの単位体積重量を乗じる	
合成後荷重 (設計荷重時)	車道部舗装	舗装厚に舗装の単位体積重量を乗じる	
	歩道部舗装	同 上	
	中央分離帯	中央分離帯の断面積にRCの単位体積重量を乗じる	
	歩車道境界縁石	歩車道境界縁石の断面積にRCの単位体積重量を乗じる	
	地 覆	地覆の断面積にRCの単位体積重量を乗じる	
	地覆部高欄	入力された高欄の単位長さ当りの重量	
	縁石部防護柵	入力された防護柵の単位長さ当りの重量	×
	歩道部間詰め材	平均間詰め厚に間詰め材の単位体積重量を乗じる	×
	雪荷重	支承線間橋面積に雪分布荷重を乗じる	

凡 例 :載 荷 ×:非載荷

2) 支承線上に作用する集中荷重(死荷重)

合成前/後	荷 重	算定方針	荷重考慮
合成前荷重 (架設時)	H鋼桁自重	1)で算定した値に張出し長を乗ずることを基本とする	
	橋体コンクリート自重	H鋼桁自重と同じ。幅員が変化する場合はその影響を考慮する	
合成後荷重 (設計荷重時)	車道部舗装	H鋼桁自重と同じ。支承線上における幅員を適用する	
	歩道部舗装	H鋼桁自重と同じ。支承線上における幅員を適用する	
	中央分離帯	H鋼桁自重と同じ。	
	歩車道境界縁石	H鋼桁自重と同じ。	
	地 覆	H鋼桁自重と同じ。	
	歩道部間詰め材	H鋼桁自重と同じ。支承線上における幅員を適用する	×
	雪荷重	1)の値に主桁の分担幅と張出し長を乗ずる	

凡 例 :載 荷 ×:非載荷

## 2.5 主要点の断面力

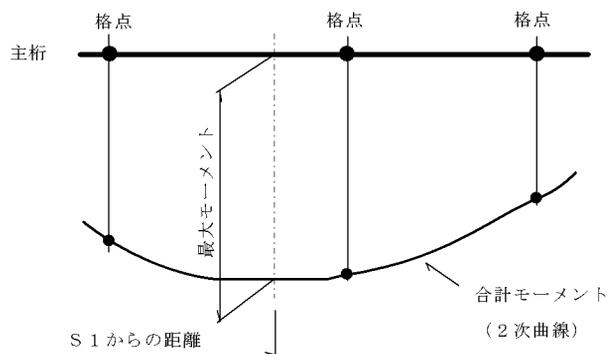
部材断面の照査に必要な以下の点について格子構造として解析した結果を抽出する。

### 2.5.1 断面力の抽出点

部材の種類別	着目部材	着目点(部材)
主 桁	左側外桁	各荷重ケースの合計曲げモーメントが最大となる格点を挟む両側の部材
	各中桁	
	右側外桁	
横 桁	A1側端横桁	断面力が最大最小の部材
	中間横桁	
	A2側端横桁	

本橋梁は、単純桁であり主桁については支間中央附近の部材に着目して、3点を結ぶ2次曲線を設定し、曲線上の最大曲げモーメントを算出して照査する。また、断面照査時は、最大曲げモーメント発生位置での断面幅を用いる。

横桁については、最大、最小断面力がどの部材に発生するか予測が困難であるので、全部材の中から抽出することとした。



### 2.5.2 主桁断面力の抽出結果

主桁の断面照査用最大曲げモーメントは、整形以外の平面骨組みに対応するため、格子計算により算出された格点での値を、横軸に仮想中間横桁間隔を取ってプロットし、補間曲線を設定して補間曲線上での最大モーメントを算出しています。

- 1) 各主桁毎に、横軸に仮想中間横桁間隔、縦軸に格子計算で算出した曲げモーメントを定義します。
- 2) 曲げモーメントは、合成前死荷重合計、合成後死荷重合計、雪荷重、活荷重（同時検討の場合はT荷重かL荷重の大きいほう）の合計とします。
- 3) 主桁上、曲げモーメントが最大となる格点を抽出し、同時に最大格点を挟む部材の両端の断面力も抽出します。
- 4) 抽出された部材に着目し、最大モーメントを定義して3点を通る2次曲線を設定し、曲線上での最大モーメントと、その位置（起点側支点からの距離で出力）を算出します。
- 5) 各荷重項での最大モーメントは、各荷重項目ごとに同様の方法で断面力をプロットして2次曲線を定義した後、決定している最大モーメント位置を固定してその位置での断面力を算出し、断面照査を行います。

## 2.6 断面照査

### 2.6.1 主桁の曲げに対する断面照査

#### 主桁の断面照査の要領

- 1) 合成前(架設時)の断面力はH鋼桁で分担する。
- 2) 合成後(設計荷重時)の断面力はコンクリートとH鋼桁の合成断面で分担する。
- 3) 上記の合成断面はH鋼桁を鉄筋として評価した鉄筋コンクリート断面とする。
- 4) H鋼桁とコンクリートのヤング係数比 $n$ は以下のとおりとする。  
 合成後の死荷重および雪荷重による応力度を算出する場合 [  $n = 21$  ]  
 合成後の活荷重による応力度を算出する場合 [  $n = 7$  ]
- 5) 終局荷重作用時の照査は道路橋示方書「コンクリート橋編」に基づいて行う。  
 イーリースラブ橋の特徴として、主桁は架設時の死荷重をH鋼桁のみで分担している。  
 したがって、鉄筋コンクリート断面として照査する場合は、この先行応力をH鋼桁の降伏点から控除した値を新たな降伏点として破壊抵抗曲げモーメント(終局モーメント)を求め、この値と架設時の死荷重を除いた終局荷重作用時の曲げモーメントを比較する。
- 6) 孔引き後の断面に対する応力度は全断面有効として算出した応力度に(総断面幅/純断面幅)を乗じて算定する。
- 7) 架設時における許容応力度の割増係数は、1.25とする。

### 2.6.2 主桁のせん断に対する断面照査

道路橋示方書「コンクリート橋編 床版橋」において「中空床版橋以外の床版橋で、線状あるいはそれに近い状態で支持されている橋の設計では、せん断力に対する照査を省略することができる。」とされている。本橋梁の構造も床版橋であるので、せん断力に対する照査を省略する。

## 2.7 横桁の断面照査

### 2.7.1 断面照査の方針

横桁の断面照査は以下の要領で行う。

- 1) 横繋ぎ鉄筋および桁上面鉄筋を主鉄筋とする鉄筋コンクリート断面とみなす。
- 2) コンクリートと鉄筋のヤング係数比は $n = 15$  とする。
- 3) 終局荷重作用時の照査は道路橋示方書「コンクリート橋編」に基づいて行う。
- 4) 横断方向に横桁の幅が異なる場合、照査に用いる断面は最も幅が小さい断面とする。

### 3章 主桁断面照査結果

#### 3.1 主桁断面応力度

##### 1) 左外桁 G1

項目	曲げモーメント M (kN・m)	応力度 (N/mm <sup>2</sup> )					
		コンクリート	上フランジ		下フランジ		
			孔引き無視	孔引き考慮	孔引き無視	孔引き考慮	
合成前(架設時)	260.648	0.00	-114.3	-138.0	114.3	119.4	
許容応力度(架設時)	-	-	-170.1		262.5		
合成後(死荷重)	64.098	1.27	-13.6	-16.4	25.8	26.9	
合成後(雪荷重)	19.134	0.38	-4.0	-4.9	7.7	8.0	
活荷重	104.648	3.68	-9.9	-11.9	38.1	39.8	
合計	448.528	5.32	-141.8	-171.2	185.8	194.2	
許容応力度(設計時)	-	10.00	-210.0		210.0		
判定	架設時	-	-	OK	OK	OK	OK
	設計時	-	OK	OK	OK	OK	OK

##### 2) 中 桁 G5

項目	曲げモーメント M (kN・m)	応力度 (N/mm <sup>2</sup> )				
		コンクリート	上フランジ		下フランジ	
			孔引き無視	孔引き考慮	孔引き無視	
合成前(架設時)	286.029	0.00	-125.5	-151.4	125.5	
許容応力度(架設時)	-	-	-170.1		262.5	
合成後(死荷重)	71.259	1.35	-14.2	-17.1	28.4	
合成後(雪荷重)	21.325	0.40	-4.2	-5.1	8.5	
活荷重	118.449	3.93	-10.1	-12.2	42.7	
合計	497.062	5.68	-153.9	-185.8	205.0	
許容応力度(設計時)	-	10.00	-210.0		210.0	
判定	架設時	-	-	OK	OK	OK
	設計時	-	OK	OK	OK	OK

3) 右外桁 G9

項目	曲げモーメント M (kN・m)	応力度 (N/mm <sup>2</sup> )					
		コンクリート	上フランジ		下フランジ		
			孔引き無視	孔引き考慮	孔引き無視	孔引き考慮	
合成前(架設時)	260.648	0.00	-114.3	-138.0	114.3	119.4	
許容応力度(架設時)	-	-	-170.1		262.5		
合成後(死荷重)	64.098	1.27	-13.6	-16.4	25.8	26.9	
合成後(雪荷重)	19.134	0.38	-4.0	-4.9	7.7	8.0	
活荷重	104.648	3.68	-9.9	-11.9	38.1	39.8	
合計	448.528	5.32	-141.8	-171.2	185.8	194.2	
許容応力度(設計時)	-	10.00	-210.0		210.0		
判定	架設時	-	-	OK	OK	OK	OK
	設計時	-	OK	OK	OK	OK	OK

3.2 主桁終局荷重作用時曲げ耐力

主桁	ケース	終局曲げモーメント Mu (kN・m)	破壊抵抗モーメント Mua (kN・m)	判定
左外桁 G1	a	369.821	690.311	OK
	c	319.396	559.394	OK
中桁 G5	a	416.482	660.422	OK
	c	358.756	516.003	OK
右外桁 G9	a	369.821	690.311	OK
	c	319.396	559.394	OK

ケースa: 1.3 (死荷重) + 2.5 (活荷重 + 衝撃)

ケースc: 1.7 (死荷重 + 活荷重 + 衝撃)

## 4章 横桁断面照査結果

### 4.1 横桁断面応力度

横桁の種類		曲げモーメント M (kN・m)	コンクリート(N/mm <sup>2</sup> )			鉄筋 (N/mm <sup>2</sup> )		
			応力度	許容値	判定	応力度	許容値	判定
A1側端横桁	Mmax	21.786	1.39	10.00	OK	46.82	180.00	OK
	Mmin	-24.868	1.49	10.00	OK	47.78	180.00	OK
中間横桁 C4	Mmax	15.151	0.65	10.00	OK	23.61	180.00	OK
中間横桁 C3	Mmin	-12.730	0.52	10.00	OK	18.24	180.00	OK
A2側端横桁	Mmax	21.786	1.39	10.00	OK	46.82	180.00	OK
	Mmin	-24.868	1.49	10.00	OK	47.78	180.00	OK

### 4.2 横桁終局荷重作用時曲げ耐力

横桁	ケース	設計モーメント		終局曲げモーメント Mu (kN・m)	破壊抵抗モーメント Mua (kN・m)	判定
		Md (kN・m)	M <sub>L+i</sub> (kN・m)			
端横桁B	下引張	3.428	18.358	54.465	230.691	OK
	上引張	-8.694	-16.174	-62.170	-254.869	OK
中間横桁C	下引張	-3.867	18.788	46.970	298.007	OK
	上引張	-4.548	-8.182	-31.825	-325.636	OK
端横桁D	下引張	3.428	18.358	54.465	230.691	OK
	上引張	-8.694	-16.174	-62.170	-254.869	OK

設計曲げモーメント  $M+ = \max[ (Md + M_{L+i}), M_{L+i} ]$

$M- = \min[ (Md + M_{L+i}), M_{L+i} ]$

終局曲げモーメント  $Mu+ = 2.5 \times Mmax$

$Mu- = 2.5 \times Mmin$

## 5章 たわみの照査

### 5.1 活荷重によるたわみの照査

主桁のたわみの許容値は次式で算定する。

$$\delta a = \frac{L_s}{600} \quad (\text{mm})$$

ここに、 $L_s$ :主桁の支間長(mm)

(単位:mm)

主桁番号	活荷重によるたわみ	たわみの許容値		判定
		許容値	支間長	
G 1	11.3	24.2	14500.0	OK
G 2	11.4	24.2	14500.0	OK
G 3	11.4	24.2	14500.0	OK
G 4	11.4	24.2	14500.0	OK
G 5	11.4	24.2	14500.0	OK
G 6	11.4	24.2	14500.0	OK
G 7	11.4	24.2	14500.0	OK
G 8	11.3	24.2	14500.0	OK
G 9	11.3	24.2	14500.0	OK

活荷重によるたわみには、衝撃を含まない。

コンクリート断面剛度で算出したたわみの値に、H鋼桁剛度分を割増し考慮しています。

$$\frac{\text{コンクリート断面剛度}}{\text{コンクリート断面剛度} + \text{H鋼桁断面剛度}}$$

### 5.2 死荷重によるたわみの照査

死荷重によるたわみは主桁中央附近の最大たわみである。

(単位:mm)

主桁番号	死荷重によるたわみ			雪荷重によるたわみ
	合成前	合成後	合計	
G 1	71.2	8.9	80.1	2.7
G 2	74.1	8.9	83.0	2.7
G 3	75.6	8.9	84.4	2.7
G 4	77.2	8.9	86.1	2.7
G 5	78.1	8.9	86.9	2.7
G 6	77.2	8.9	86.1	2.7
G 7	75.6	8.9	84.4	2.7
G 8	74.1	8.9	83.0	2.7
G 9	71.2	8.9	80.1	2.7
平均値	74.9	8.9	83.8	2.7

## 6章 下部工設計用反力

### 6.1 下部工設計用反力

荷重ケース		A1側 (kN)	A2側 (kN)
死荷重(1)		939.480	939.480
群集荷重(2)		52.515	52.515
L荷重	活荷重(5)	305.170	305.170
	活荷重+衝撃(6)	367.089	367.089
	合計=(1)+(2)+(5)	1297.165	1297.165
	合計=(1)+(2)+(6)	1359.084	1359.084

ここに、衝撃を含む場合は活荷重（群集荷重を除く）による反力に( 1 + i )を乗じた値である。