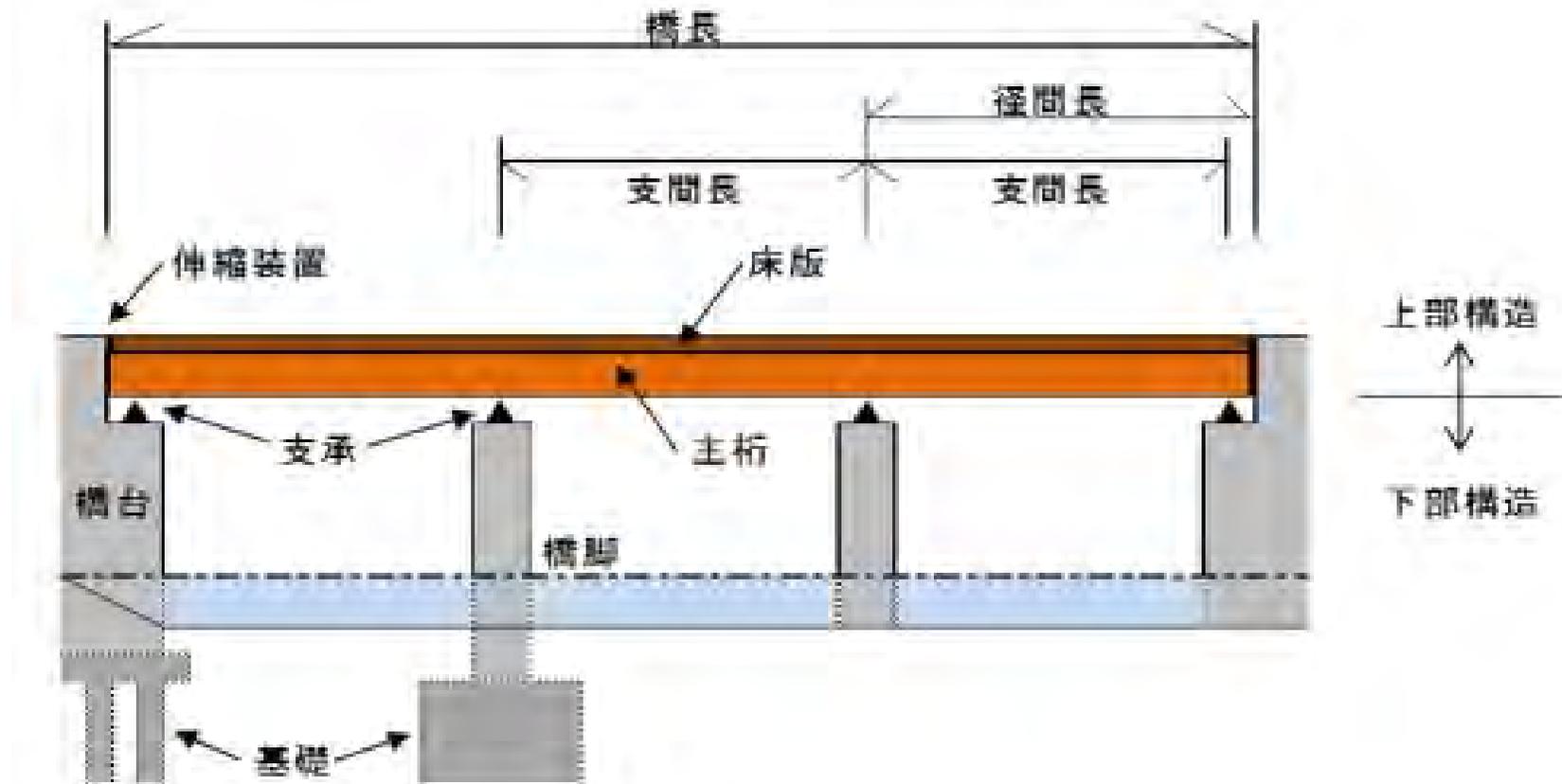


## 2. RC単純床版橋設計の基本と流れ

- 橋梁の構造
- RC単純床版橋とは
- 設計基準・参考資料
- 設計荷重
- 床版の断面力算出方法
- H29年道路橋示方書の性能照査
- 橋梁設計の流れ

## 橋梁とは

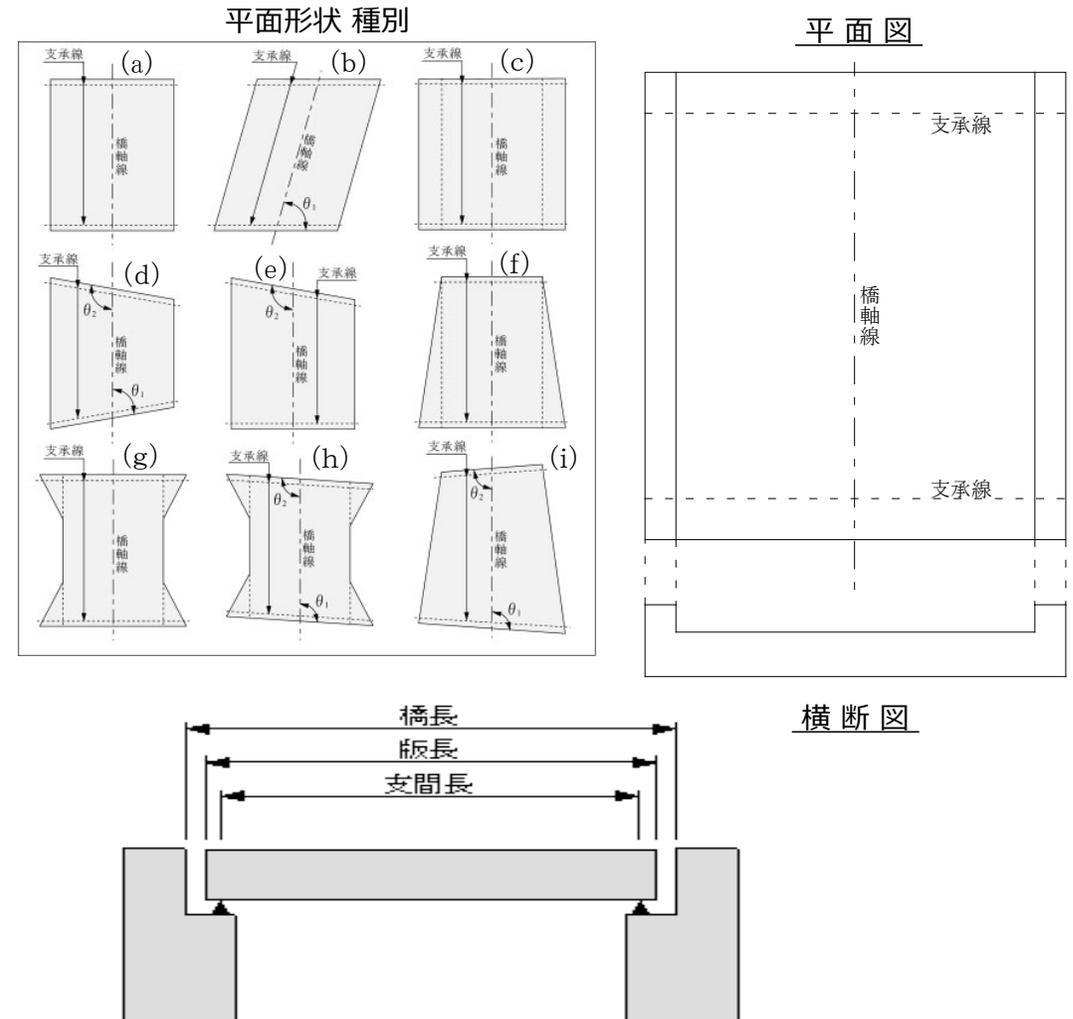
河川・溪谷・運河などの上に架け渡し、道路・鉄道などを通す構築物。橋。



## RC単純床版橋とは

1. 床版橋は相対する2辺が自由な長方形版を主構造とした橋を指します。
2. 床版の支持構造が単純支持された支承条件のものが**単純床版橋**です。
3. さらに、床版にあらかじめ引張力を与えるためPC鋼材を用いるものをPC床版橋と呼び、異径鉄筋などを用いるものを**RC床版橋**と呼びます。

橋長が比較的短い場合に適している





## プレキャストRC床版



## グレーチング蓋



## 設計基準・参考資料

**注意事項**  
設計前に許可権者へ必ず確認しましょう

### 1. 道路橋示方書

国土交通省が定める橋・高架道路に関する技術基準で、社団法人日本道路協会が、解説を加えて「道路橋示方書・同解説」として発行

### 2. 自治体のマニュアル・手引き・標準図等

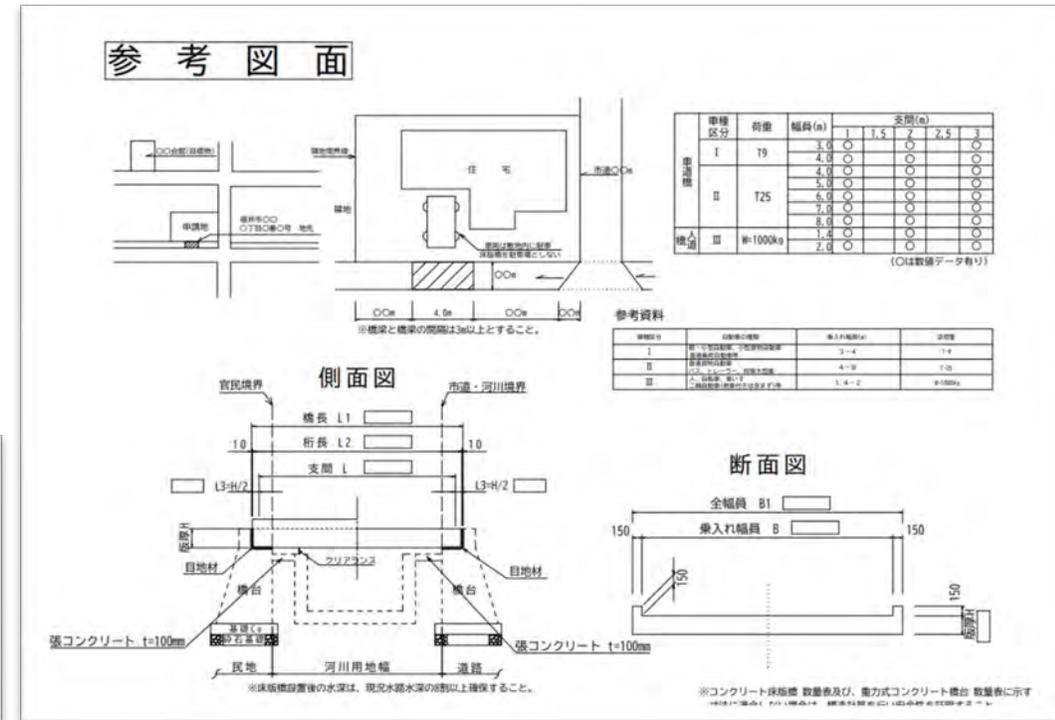
#### 13 橋りょう（法第33条第1項第2号）

道路橋示方書（I～V）に基づき設計すること。

**【解説】**

橋りょうは、構造的に十分な安定性及び耐震性が確保されていることはもとより、維持・管理において、ライフサイクルコストを考慮した設計を行い、適切な整備を進めていく必要があります。このため横浜市では、道路橋示方書に基づいた設計に加え、「橋梁に関わる一般的要件」を定め、維持・管理に配慮した設計を行っています。また、橋りょうの維持・管理に必要となる資料について「橋梁管理引継図書一覧表」を定めています。

横浜市HP 都市計画法による開発許可の手引より



福井市HP 法定外公共物占用申請書 床版橋参考図面 より

## 設計荷重

- **死荷重**  
主版自重、舗装重量、  
地覆重量、片持ち床版重量、高欄重量
- **活荷重**  
自動車荷重、群衆荷重
- **衝突荷重**
- **高欄推力**  
群衆等によって高欄に作用する荷重
- **雪荷重**
- **添架物重量**  
水道管等の床版橋に添付する荷重

### ⑧ 橋梁

イ 橋、高架の道路その他これらに類する構造の道路は、鋼構造、コンクリート構造又はこれらに準ずる構造とするものとし、設計自動車荷重は、幹線道路にあつては総重量245kNの大型車の走行頻度が比較的高い状況を想定した荷重（B活荷重）、区画道路にあつては当該道路の自動車の交通の状況に応じ、B活荷重又は総重量245kNの大型車の走行頻度が比較的低い状況を想定した荷重（A活荷重）とすることを原則とするが、歩道橋及び付替橋等については、従前の荷重等を参考に決めること。

ロ 橋梁の設計は、「道路橋示方書」（(公社)日本道路協会）に準拠すること。

- **B 活荷重：**  
総重量 245kN の大型の自動車の走行頻度が比較的高い状況を想定した活荷重
- **A 活荷重：**  
総重量 245kN の大型の自動車の走行頻度が比較的低い状況を想定した活荷重

### 注意事項

設計前に許可権者へ  
必ず確認しましょう

## 等方性版理論

床版橋の曲げ剛性、ねじり剛性が橋軸方向と直角方向で同じであると仮定した弾性版理論です。厳密には等方性版ではありませんが、一般的に充実床版橋、孔あき床版橋はこの方法により設計する事ができます。

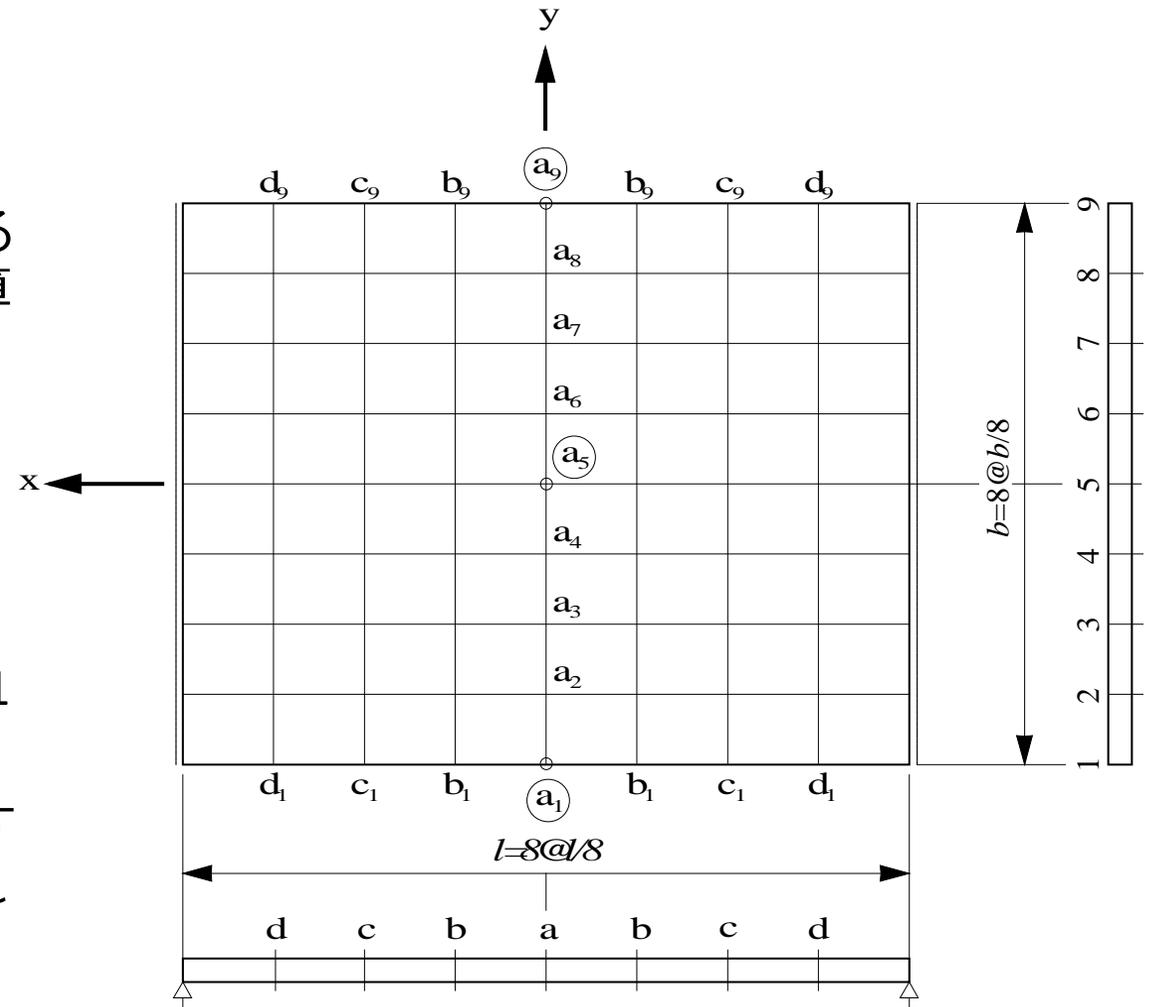
### • オルゼンの方法

#### 3.4 RC 充実単純床版橋

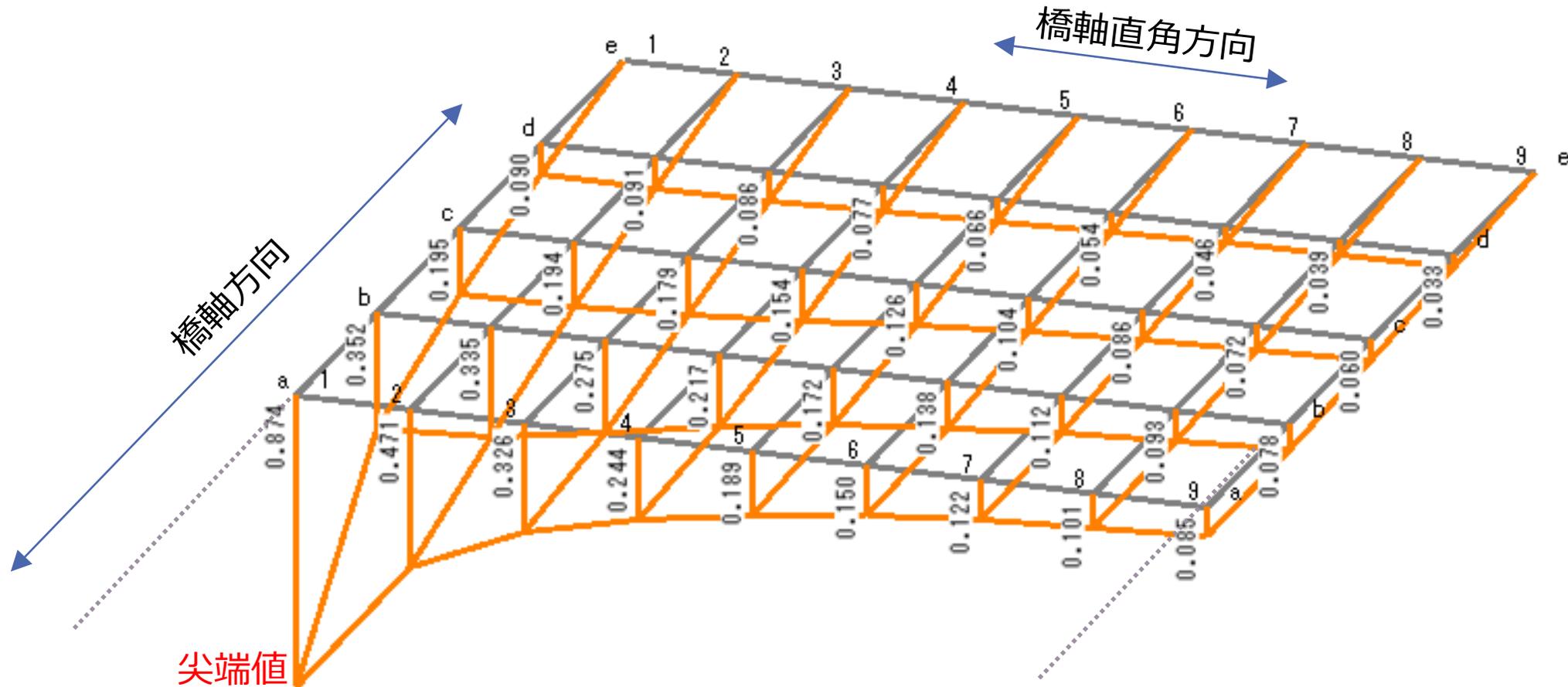
- (1) 道示Ⅲには活荷重による曲げモーメントの算出方法は示されていないが、一般的にはオルゼンの方法等に基づいて算出する。

## オルゼンの図表の概要

- 自動車荷重や地覆の重量などの部分荷重による断面力は、オルゼン(Olsen)の図表に基づいて算出を行います。
- オルゼンの図表では、右図のように主版幅 $b$ 、および支間長 $l$ をそれぞれ8等分します。
- 支間中央 $a$ における版縁端 $a_1$ 、 $a_9$ 、および中央 $a_5$ の各点についての $x$ 方向および $y$ 方向の曲げモーメント $M_x$ 、 $M_y$ の影響値を $l:b=1:\infty \sim l:b=\infty:1$ の範囲で求めます。
- 求められた影響値に荷重を乗じて断面に作用する $M_x$ (橋軸方向)、 $M_y$ (橋軸直角方向)をそれぞれ算出します。



## 影響値から断面力を算出



## 活荷重による曲げモーメント

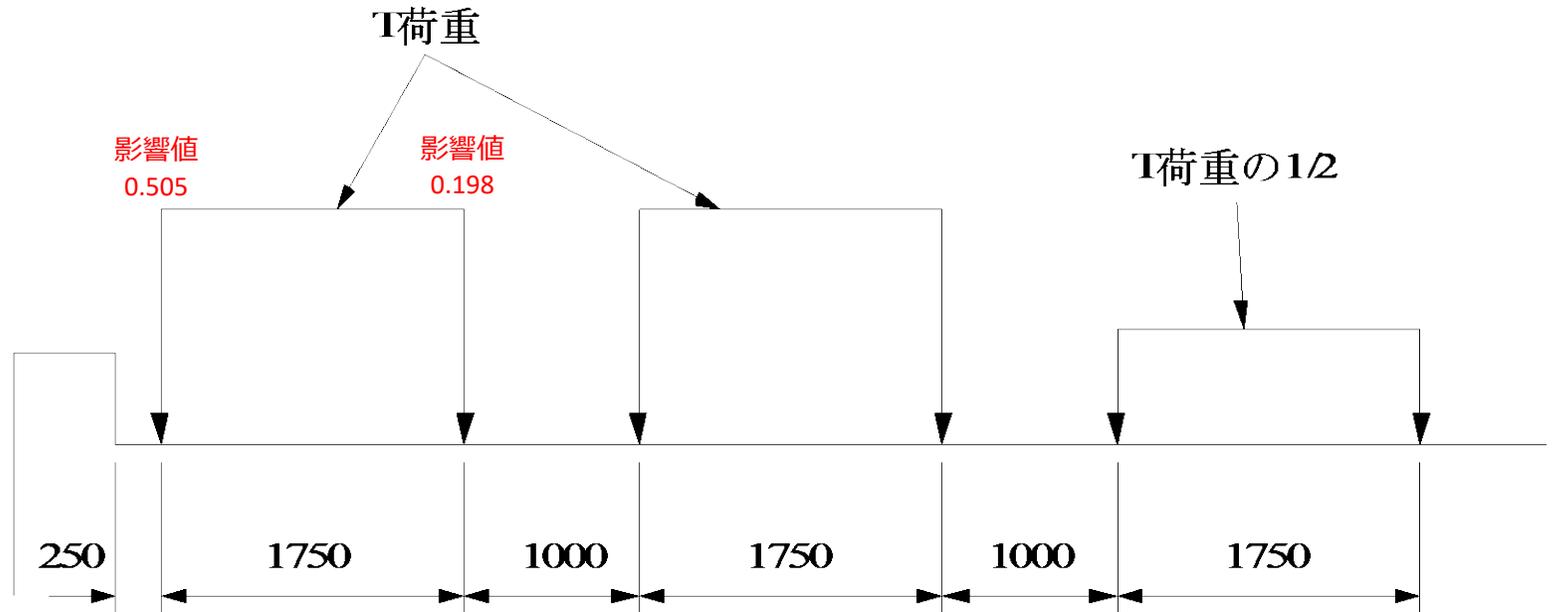
$$M_{l1} = \sum \text{影響値} \times T \text{荷重}$$

輪荷重の荷重位置および影響値

輪荷重の荷重台数：1台

荷重位置 (m)	影響値
0.550	0.505
2.300	0.198
合計	0.703

(荷重位置は左主版端部からの距離)



<p>(H24) 許容応 力度法</p>	<p>部材に発生する応力を制限値（許容応力度）以下に抑える設計法で、さまざまなばらつき要因を一つの安全率で考慮</p>	<p style="text-align: center;"><math>\text{応力度} \leq \text{特性値} \times 1 / \text{安全率} (\geq 1.0)</math></p>
<p>(H29) 部分係 数設計 法</p>	<p>従来の安全率を部材係数、荷重係数、材料係数など要因別に細分化し、要求される性能に応じた合理的な設計法</p>	<p style="text-align: center;"><math>\alpha \times \text{外力} \leq \text{抵抗力} \times 1 / \beta</math></p> <p style="text-align: center;">ここに、<math>\alpha</math>、<math>\beta</math>：部分係数</p>

**多様な構造や材料、条件等の対応が困難**

**多様な条件に対応したきめ細かな設計が可能**

- 耐久性の検討

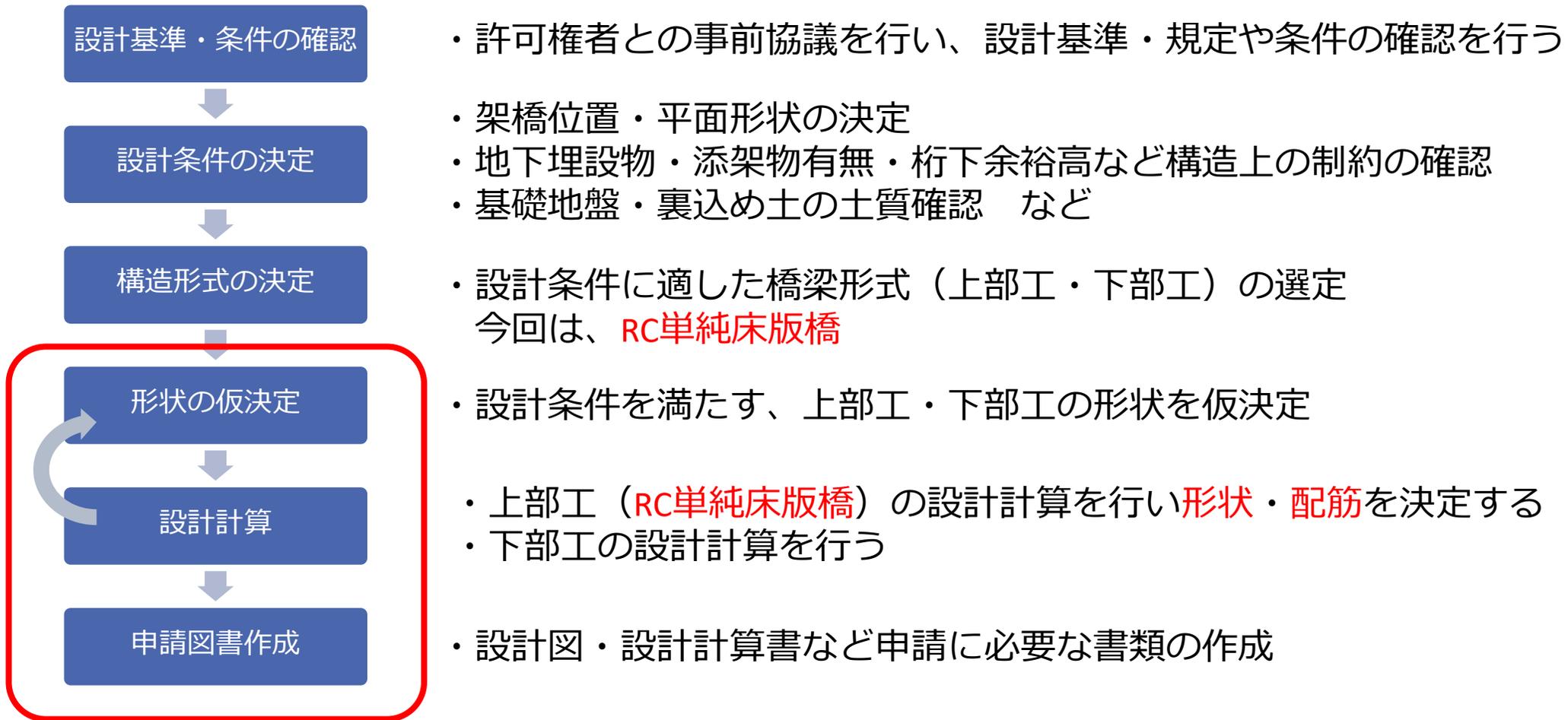
死荷重などの永続的に橋に作用する荷重および、繰り返し作用する活荷重などによって、部材が塑性域に達しないように設計する必要があります。なお、**耐久性の検討においては、許容応力度法での照査**となります。

照査項目	組合せ		荷重係数
防食性能	D	死荷重	1.05
耐久性能	D+L	死荷重+活荷重	1.00

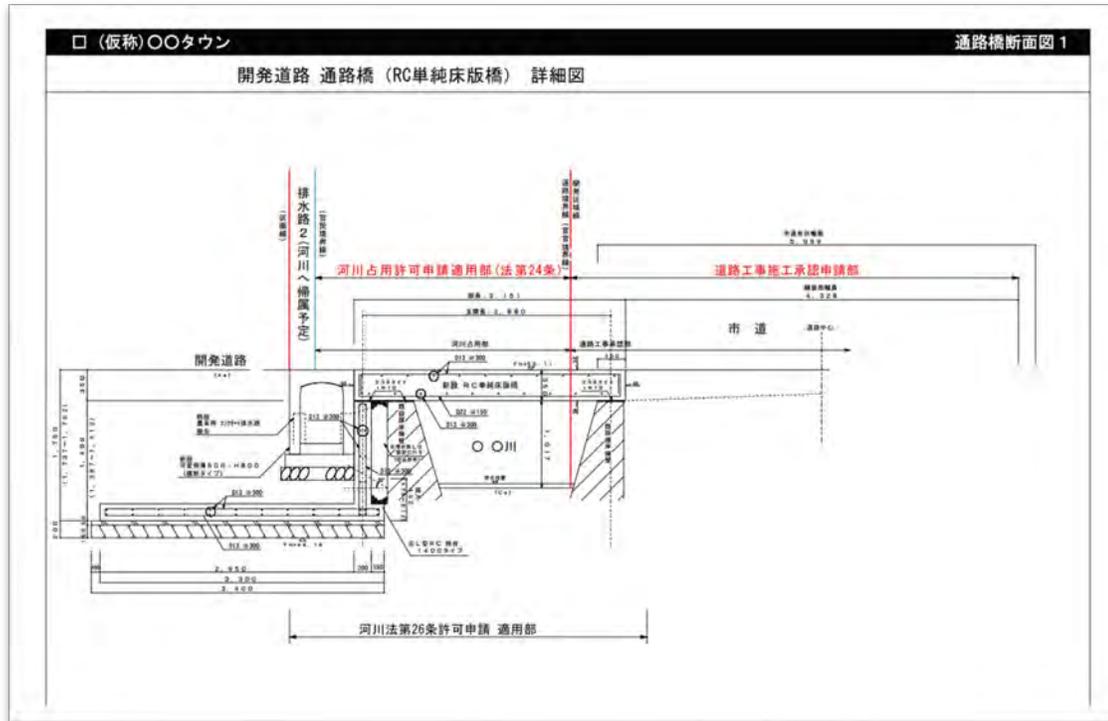
- 耐荷性能の検討

部材としての荷重を支持する能力が確保されている限界の状態(限界状態1)および、これを超えると部材としての荷重を支持する能力が完全に失われる状態の2つの状態(限界状態3)に至らないことを検討する必要があります。部材の限界状態を考慮して検討を行うため、**耐荷性能の照査は限界状態設計法**となります。

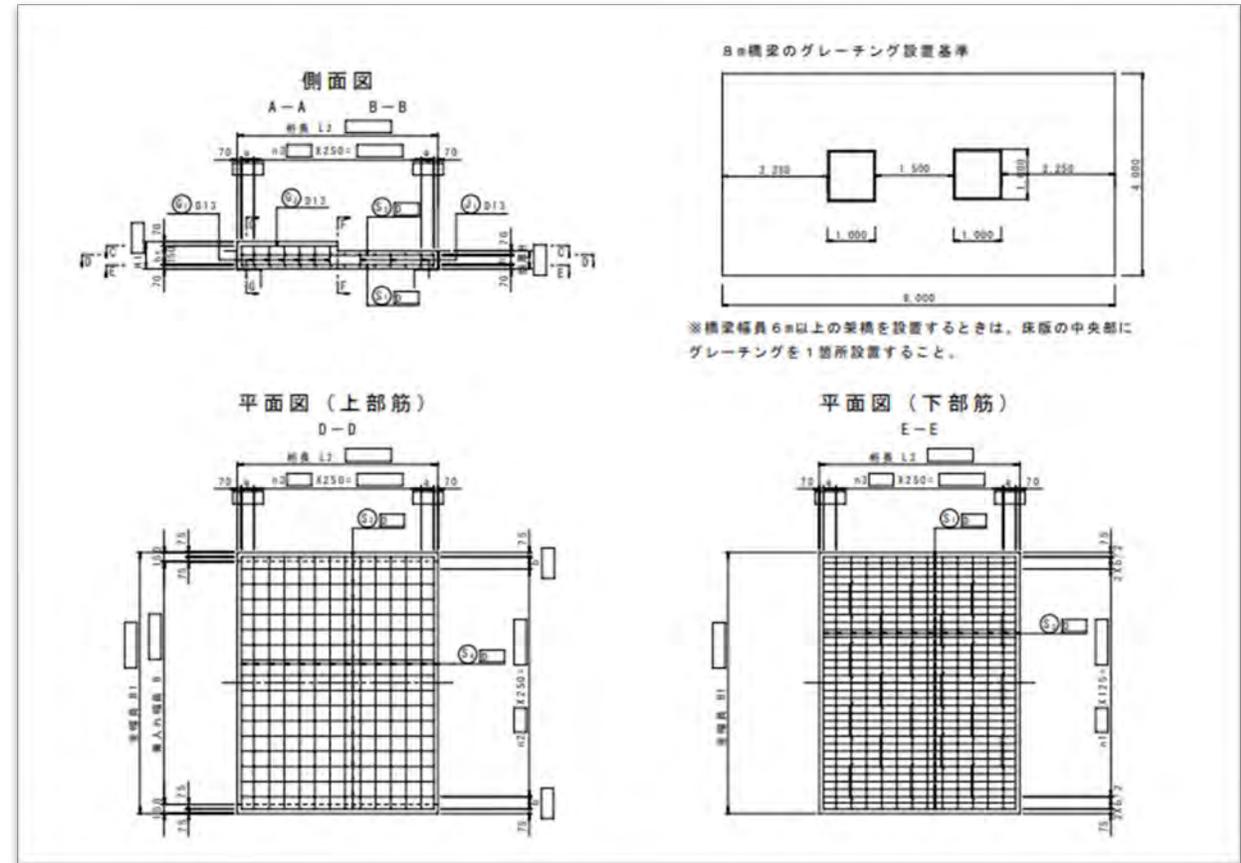
照査項目	組合せ		荷重係数
耐荷性能	D+L	死荷重+活荷重	死荷重 1.05、活荷重1.25



## 断面図



## 配筋図



印刷プレビュー 21/34

次ページ(N) 前ページ(P) 拡大(U) 縮小(D) 印刷(I) 文書変換(W) PDF変換(P) ページ設定(E) 閉じる(C)

- 1. 設計条件
  - 1.1 一般的条件
  - 1.2 使用材料および許容応力度
  - 1.3 形状寸法
  - 1.4 参考文献
- 2. 主版部の曲げモーメント
  - 2.1 計算方法
  - 2.2 荷重
  - 2.3 橋軸方向の曲げモーメント
  - 2.4 橋軸直角方向の曲げモーメント
  - 2.5 曲げモーメント計算結果一覧
- 3. 断面の設計
  - 3.1 橋軸方向の設計
    - 3.1.1 死荷重時の設計
    - 3.1.2 設計荷重時の設計
    - 3.1.3 終局荷重作用時の照査
  - 3.2 橋軸直角方向の設計
  - 3.3 床版厚さの検討
- 4. 断面の設計結果一覧
  - 4.1 使用鉄筋
  - 4.2 結果一覧
  - 4.3 床版厚さの照査
- 5. 下部工設計用反力
  - 5.1 死荷重による反力
  - 5.2 活荷重による反力
    - 5.2.1 自動車荷重による反力
  - 5.3 下部工設計用反力の集計
- 6. 鉄筋折曲げ位置の検討
  - 6.1 検討方法
  - 6.2 検討結果

### 3.1.3 終局荷重作用時の照査

(1) 終局荷重作用時の曲げモーメント

道路橋示方書・同解説 III コンクリート橋編 2.2により、終局荷重作用時の荷重の組合せは次のとおりである。

- 1)  $1.3 \times (\text{死荷重}) + 2.5 \times (\text{活荷重} + \text{衝撃})$
- 2)  $1.7 \times (\text{死荷重} + \text{活荷重} + \text{衝撃})$

終局荷重時の照査に用いる曲げモーメントは次のとおりである。

$$M_d = 50.724 \text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$$

$$M_l = 88.374 \text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$$

よって、各荷重の組合せにおける終局荷重作用時の曲げモーメントは次のとおりとなる。

- 1)  $M_u = 1.3 \times 50.724 + 2.5 \times 88.374 = 286.876 \text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$
- 2)  $M_u = 1.7 \times (50.724 + 88.374) = 236.466 \text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$

以上により、終局荷重作用時の曲げモーメントは、

$$M_u = 286.876 \text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$$

(2) 断面の破壊抵抗曲げモーメントの計算

(a) 終局つり合い鋼材比

$$p_b = A_{sb} / bd = 4054 / (1000 \times 490) = 0.0083$$

$$\epsilon_{sy} = \sigma_{sy} / E_s = 300.0 / 200000 = 0.0015$$

## 3. RC単純床版橋設計計算システム紹介

RC単純床版橋設計システムEX - C:\Sogo\RC単純床版橋設計システムEX\Sample\配筋図ひな形サンプル.rsb

ファイル(F) オプション(O) ヘルプ(H)

戻る(P) **【 計算結果 】** 進む(N)

断面図 平面図 **3次元構造図** 影響線図 操作説明

**i** 許容値を満足している項目は青で表示され、許容値を満足しない項目は赤で表示されます。データの保存は『ファイル(F)』メニューより行ってください。

**橋軸方向鉄筋**

	【下側】	【上側】
かぶり:	30	60
鉄筋径 D:	29	無し
ピッチ:	250	
鉄筋量:	2569.6	

**橋軸直角方向鉄筋**

	【下側】	【上側】
かぶり:	84	81
鉄筋径 D:	18	無し
ピッチ:	125	
鉄筋量:	1013.6	

	橋軸方向 (下面引張)		橋軸直角方向 正曲げ(下面引張)		橋軸直角方向 負曲げ(上面引張)	
	設計時M	必要鉄筋量	設計時M	必要鉄筋量	設計時M	必要鉄筋量
死荷重時M	50.72		5.40		---	
設計時M	139.10		48.24		5.40	
<b>【死荷重時の結果】</b>						
$\sigma_c$	1.45 < 8.00		0.24 < 8.00		---	
$\sigma_s$	45.21 < 100.00		12.35 < 100.00		---	
$\sigma_s'$					---	
必要鉄筋量	1183.1		132.4		---	
<b>【設計時の結果】</b>						
$\sigma_c$	3.98 < 8.00		2.13 < 8.00		---	
$\sigma_s$	123.97 < 140.00		110.42 < 140.00		---	
$\sigma_s'$					---	
必要鉄筋量	2317.3		845.1		---	
<b>【終局荷重作用時の結果】</b>						
終局時M	286.88		114.12		---	
破壊抵抗M	363.17		139.43		---	
破壊安全率	1.266		1.222		---	

**床版厚さの照査**

床版厚さ  > 最小厚さ



1. 画面は平面図モードの「操作説明」画面で、この画面は「配筋図表示」モードです。