

# 平成29年道路橋示方書 改定に関するWEBセミナー

---



# I 共通編

## 平成29年道路橋示方書改定に関するWEBセミナー 平成29年11月刊行対応版

JIPテクノサイエンス株式会社  
建設ソリューション事業部  
大川原 千明

Trusted Global Innovator  
NTT DATA Group **NTT DATA**

Copyright © 2018 JIP Techno Science Corporation All Rights Reserved

## I 共通編 セミナー内容

- I - 1. H29道路橋示方書の概要と性能照査について
  - ・道路橋示方書改定のポイント
  - ・要求性能と限界状態
  - ・耐荷性能の照査
  - ・耐久性能の照査
  - ・その他の性能の照査

# I - 1. H29道路橋示方書の概要と性能照査について

## 道路橋示方書改定のポイント

2017.07.21 国交省プレスリリースより

「橋、高架の道路等の技術基準」（道路橋示方書）は、昭和47年の制定以降、技術的な知見や社会的な情勢の変化等を踏まえ、制定以来の大幅な改定が行われました。

今回の改定により、安全性の向上、国際競争力の向上、技術開発・新技術導入の促進、ライフサイクルコストの縮減が図られるとともに、適切な維持管理による橋の長寿命化が期待されます。

### 【改定のポイント】

### 部分係数設計法、限界状態設計法

- 橋の安全性や性能に対し きめ細やかな設計が可能な設計手法 を導入
- 橋が良好な状態を維持する期間（設計供用期間）として、100年を標準とすることを規定し、その間適切な維持管理を行うことを規定

- 計画的な点検・修繕等を行うことを前提とした設計供用期間
- コンクリート部材も疲労耐久性能の照査の対象となった

# I - 1. H29道路橋示方書の概要と性能照査について

## 要求性能と限界状態（1）

### 橋に求められる3つの性能

H29道示 I 1.8.1 (P16~)

橋に求められる性能	性能の確認方法
<p>耐荷性能</p> <p>荷重支持能力と構造安定性の観点から、<u>橋の状態が想定される区分にある</u>ことを所要の信頼性で実現する性能</p>	<p>□ <u>作用</u>の組合せに対し部材の耐荷性能が各<u>限界状態</u>を超えていないことを照査</p> <p>[照査式]</p> $\sum S_i (\gamma_{pi} \gamma_{qi} P_i) \leq \xi_1 \xi_2 \Phi_R R (f_c \Delta_c)$ <p>作用に対する橋の状態      <u>限界状態</u> (制限値)</p>
<p>耐久性能</p> <p>設計供用期間において<u>材料の劣化が橋の耐荷性能に影響を及ぼさない</u>ことを所要の信頼性で実現する性能</p>	<p>□ 橋の耐荷性能が設計供用期間末まで確保させるための照査および性能確保</p> <p>a) 鋼および<u>コンクリートの疲労</u>照査 b) 塩害に対する鋼材応力度の照査 c) 防せい防食に対する処置 など</p>
<p>その他の性能</p> <p>耐荷性能や耐久性能とは直接関係付けられないものの<u>橋の使用目的と適合性の観点から必要なその他の性能</u></p>	<p>□ 橋の使用性と呼ばれる通行の安全性や快適性に関する照査</p> <p>a) たわみの照査 b) 防護柵への衝突を考える場合の照査 c) 落橋防止構造の強度照査 など</p>

# I - 1. H29道路橋示方書の概要と性能照査について

## 要求性能と限界状態 (2)

### 限界状態とは

H29道示 I 4.1 (P61~)

耐荷性能：橋の状態が**想定される区分**にある性能  
↓  
**限界状態**

橋の限界状態		[例] 上部構造の限界状態
<b>限界状態 1</b> [弾性範囲]	橋としての <b>荷重を支持する能力が損なわれていない</b> 限界の状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>挙動が可逆性を有する限界の状態</li> <li>支持能力を低下させる変位や振動程度に至らない限界の状態</li> </ul>
<b>限界状態 2</b> [非弾性範囲 ・塑性範囲]	部分的に荷重を支持する能力の低下が生じているが、橋としての荷重を支持する能力に及ぼす影響は限定的であり、 <b>荷重を支持する能力があらかじめ想定する範囲にある</b> 限界の状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>一部の部材に損傷が生じているものの、耐荷力が想定する範囲で確保できる限界の状態</li> </ul>
<b>限界状態 3</b> [ひずみ限界 ・圧壊しない限界]	これを超えると <b>構造安全性が失われる</b> 限界の状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>落橋しないとみなせる限界の状態</li> </ul>

### 【ポイント】

☞ 大地震や様々な荷重に対して橋の限界状態 (1~3) を定義し、複数の限界状態に対して安全性や機能を確保させる設計方法を「**限界状態設計法**」という

# I - 1. H29道路橋示方書の概要と性能照査について

## 耐荷性能の照査 (1)

### 耐荷性能の照査の基本式

H29道示 I 5.2 (P70~)

【H29道示式】部分係数設計法

作用側 (橋の状態：断面力・応力度等)

抵抗側 (各限界状態の制限値)

$$\sum S_i (\gamma_{pi} \gamma_{qi} P_i) \leq \xi_1 \xi_2 \Phi_R R (f_c, \Delta_c)$$

作用側、抵抗側に係数を分けた

【H24道示式】許容応力度設計法

作用側 (応力度等)

抵抗側 (許容応力度等)

$$\sigma < \alpha \cdot \sigma_a$$

### 【ポイント】

許容応力度の割増係数 ※ 実際には作用側を $\alpha$ で除していた (常時換算)

☞ これまで経験的に用いてきた安全率に代わり、統計データと信頼性理論に則って定められた部分係数を用いて要求性能に応じてより合理的な設計が可能となる設計方法を「**部分係数設計法**」という

☞ 部分係数設計法も許容応力度設計法も照査手順は大きく変わりません

【記号説明 (H29道示)】

	記号	記号説明
作用側	$S_i$	作用効果
	$\gamma_{pi}$	荷重組合せ係数 ※ <b>ガンマ</b>
	$\gamma_{qi}$	荷重係数
	$P_i$	作用の特性値
抵抗側	$\xi_1$	調査・解析係数 ※ <b>クシー</b>
	$\xi_2$	部材・構造係数
	$\Phi_R$	抵抗係数 ※ <b>ファイ</b>
	$R$	部材等の抵抗に係る特性値
	$f_c$	材料の特性値
	$\Delta_c$	寸法の特性値

# I - 1. H29道路橋示方書の概要と性能照査について

## 耐荷性能の照査 (2)

H29道示 I 3章 (P41~)

### 設計状況について

□ 考慮する設計状況

設計状況	組合せ表の番号 (道示 I 表-3.3.1)
永続作用 支配状況	①
変動作用 支配状況	②~⑩
偶発作用 支配状況	⑪・⑫

施工時で考慮すべき状況  
道示 I 3.3解説 iv) P59~による組合せを基本とし、個別に協議の上決定するのが良い

□ 作用特性の分類

H29道示 I 3.1 (P43)  
表-解 3.1.1

表-解 3.1.1 作用特性の分類

	永続作用	変動作用	偶発作用
1) 死荷重 (D)	○		
2) 活荷重 (L)		○	
3) 衝撃の影響 (I)		○	
4) プレストレス力 (PS)	○		
5) コンクリートのクリープの影響 (CR)	○		
6) コンクリートの乾燥収縮の影響 (SH)	○		
7) 土圧 (E)	○	○	
8) 水圧 (HP)	(○)*	○	
9) 浮力又は揚圧力 (U)	(○)*	○	
10) 温度変化の影響 (TH)		○	
11) 温度差の影響 (TF)		○	
12) 雪荷重 (SW)		○	
13) 地盤変動の影響 (GD)	○		
14) 支点移動の影響 (SD)	○		
15) 遠心荷重 (CF)		○	
16) 制動荷重 (BK)		○	
17) 風荷重 (WS, WL)		○	
18) 波圧 (WP)		○	
19) 地震の影響 (EQ)		○	○
20) 衝突荷重 (CO)			○

← 永続作用支配状況  
← 変動作用支配状況  
← 偶発作用支配状況

□ 作用の組合せ

H29道示 I 3.3 (P49)  
表-3.3.1

作用の組合せ	設計状況の区分	D				L		PS, CR, SH
		$\gamma_p$	$\gamma_q$	$\gamma_p$	$\gamma_q$	$\gamma_p$	$\gamma_q$	
① D	永続作用支配状況	1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	
② D+L		1.00	1.05	1.00	1.25	1.00	1.05	
③ D+TH		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	
④ D+TH+WS		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	
⑤ D+L+TH		1.00	1.05	0.95	1.25	1.00	1.05	
⑥ D+L+WS+WL	変動作用支配状況	1.00	1.05	0.95	1.25	1.00	1.05	
⑦ D+L+TH+WS+WL		1.00	1.05	0.95	1.25	1.00	1.05	
⑧ D+WS		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	
⑨ D+TH+EQ		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	
⑩ D+EQ		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	
⑪ D+EQ	偶発作用支配状況	1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	
⑫ D+CO		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	

### 【ポイント】

☞ 耐荷性能の照査で考慮する衝突荷重は「車両・船舶・流木等の橋・橋脚への衝突」

床版の設計で防護柵への衝突を考慮する場合は「その他の性能の照査」となる

H29道示 II 11.12 (P335)

☞ 温度差 (TF) を考慮する必要がある橋および部材においては、TFが全ての組合せに含まれる

# I - 1. H29道路橋示方書の概要と性能照査について

## 耐荷性能の照査 (3)

H29道示 I 3.3 (P47~)

### 部分係数の意味

部分係数設計法照査式

$$\sum S_i (\gamma_{pi} \gamma_{qi} P_i) \leq \xi_1 \xi_2 \Phi_R R (f_c, \Delta_c)$$

【作用側の係数】 H29道示 I 表-3.3.1 (P49)

⇒ 作用側の係数 ( $\gamma_p$ ,  $\gamma_q$ ) は、設計供用期間内に想定される最大作用 P に対し、バラツキ分等を考慮して「増やす係数」

$\gamma_p$  : 荷重組合せ係数 (荷重の同時載荷状態を考慮する係数 ; 0.5~1.0)

$\gamma_q$  : 荷重係数 (荷重自体のバラツキ (不確実性) に対する係数 ; 1.0~1.25)

P : 各作用の特性値 (荷重、断面力、応力度等)

作用効果 "S" の算出例 <変動支配状況> ② D + L :  $S = 1.00 \times 1.05 \times D + 1.00 \times 1.25 \times L$

【抵抗側の係数】

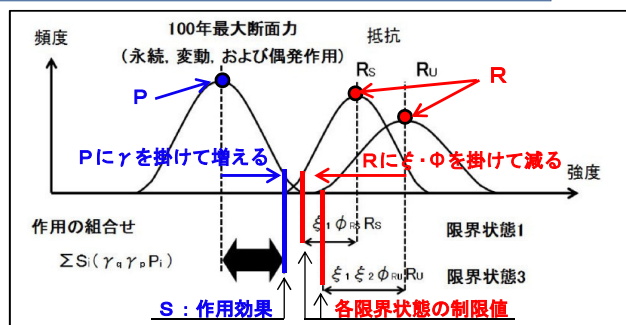
⇒ 抵抗側の全ての係数 ( $\xi$ ,  $\Phi$ ) は1.0以下の数値で、想定した断面等の本来持っている抵抗値 R に対し、安全性を考慮して「割り戻す係数」

$\xi_1$  : 調査・解析係数 (作用効果を算出するバラツキ)

$\xi_2$  : 部材・構造係数 (非弾性挙動のバラツキで弾性領域の限界状態1の制限値には考慮しない)

$\Phi_R$  : 抵抗係数 (材料・耐力力式のバラツキ)

R : 抵抗の限界状態 (断面等の本来持っている抵抗値)



# I - 1. H29道路橋示方書の概要と性能照査について

## 耐久性能の照査

H29道示 I 6.1 (P86~)

最低限考慮する耐久性能	耐久性能の照査及び性能確保の方法		
鋼部材及びコンクリート部材の疲労	鋼部材	<b>H24道示の疲労照査と同じと考えて良い</b> 注1) 疲労照査に係数等の部分係数は用いない 注2) 照査に用いる疲労設計用荷重は「F荷重」と呼ぶ 注3) 溶接継手の一部形式分類の見直しをしている	
	コンクリート部材	床版	<input type="checkbox"/> 最小全厚の確保 <input type="checkbox"/> 疲労に対する床版の曲げモーメントによる応力度が制限値以下であることを確認 注1) 作用には荷重係数等乗じない → D+L+PS 注2) 合成桁としての床版はこの照査を満足すれば良い
		床版以外	<input type="checkbox"/> 荷重係数を考慮した作用に対する応力度等が制限値以下であることを確認 注) 作用には荷重係数等を考慮する → 1.0(D+L+PS+CR+SH+E+HP+U)
鋼材の防食	鋼部材	<input type="checkbox"/> 耐候性鋼材の選択や塗装等による防食	
	コンクリート部材	<input type="checkbox"/> 規定かぶりの確保による内部鋼材の防食 <input type="checkbox"/> 内部鋼材の腐食に対する床版の曲げモーメントに対し、制限値以下であることを確認 注) 床版の作用には荷重係数等を考慮しない → D コンクリート部材の作用には荷重係数等を考慮する → 1.0×1.05×D	
ゴム材料の疲労及び熱、紫外線等の環境作用による劣化	-		

# I - 1. H29道路橋示方書の概要と性能照査について

## その他の性能の照査

H29道示 I 7.1 (P90~)

その他の性能：橋の使用性と呼ばれる通行の安全性や快適性に関する性能

その他の性能の照査項目	性能の確認方法
上部構造のたわみの照査 〔鋼上部工〕	<input type="checkbox"/> 道示Ⅱ 3.8.2 たわみの照査 により照査する ・ 衝撃の影響は含まない活荷重によるたわみ ・ 荷重係数等乗じない活荷重の特性値を用いて算出したたわみ
橋梁防護柵に作用する衝突荷重に対する照査	<input type="checkbox"/> 道示Ⅱ 11.12、道示Ⅲ 9.6 により照査する ・ 作用の組合せ → 1.0(D+L+PS+CR+SH+E+HP+U+GD+SD+CO) 注) 耐荷性能の照査ではないが荷重係数1.0を考慮 ・ 照査 コンクリート床版：降伏曲げ耐力に対する照査 鋼床版：耐荷性能の照査に用いる制限値 (※) ※ 鋼床版の制限値を変動支配状況、偶発支配状況のどちらで扱うのかは明確に示されていません
上下部接続部に支承を用いるときに設置するフェールセーフの設計	<input type="checkbox"/> 落橋防止構造の照査など
風の動的な影響に対する照査	<input type="checkbox"/> 必要に応じて照査する