

平成29年道路橋示方書対応製品について

平成29年11月の道示改定では、昭和47年の制定以来の大幅な改定が実施されました。弊社では、新道示のみに対応する方針の平成29年道示対応版プログラムを順次リリースしております。また、各製品セミナーでも改訂内容と製品の対応について、説明を実施いたします。

【道路橋示方書改定のポイント(橋梁上下部、道路構造物)】

今回の改定のポイントとしては、下記の項目が挙げられます。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。

- 橋の安全性や性能に対してきめ細やかな設計が可能な設計手法を導入(部分係数法)
- 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

【部分係数法】

- 性能照査手法の一種で、降伏強度に安全率を掛け合わせて安全を担保するという従来の方法に対し、材料特性や荷重などの不確実性に応じて、荷重や強度の両方に複数の安全係数を用いて、より合理的な信頼性の確保を行う照査方法

▼国内の他分野の構造物の設計基準の動向(出典:国土交通省ホームページ)

	建築	港湾	鉄道
基準名	日本建築学会「建築物の限界状態設計指針」	港湾の施設の技術上の基準	鉄道構造物等設計標準
設計法	部分係数設計法	部分係数設計法	部分係数設計法
導入年	平成14年	平成19年	平成4年

▼海外の橋梁の設計基準の動向(出典:国土交通省ホームページ)

地域・国	ISO	米国	欧州
基準名	ISO 2394	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications	Eurocode
設計法	Partial factors format (部分係数設計法)	LRFD (Load Resistance Factor Design) (荷重抵抗係数設計法)	Partial factor method (部分係数設計法)
	1986年	1994年	2007年

【作用の組合せに対する荷重組合せ係数および荷重係数】(下表)

- 作用:部材等に発生する断面力や変形等の状態変化を部材等に生じさせる全ての働き
- 荷重:部材等に働く作用を力に変換したもの
- 設計状況:地形、地質、気象、自動車の通行の状況等、橋がおかれる外的環境について、外的環境に係る作用の組み合わせで代表させたもの
- 永続作用:設計供用期間内に、その大きさが大きく変動することなく継続的に、又は、非常に高い頻度で部材等に影響を及ぼす作用(死荷重、プレストレス力など)
- 変動作用:設計供用期間内において、絶えず大きさが変動し、その作用の最大値又は最小値が部材等に及ぼす影響が無視できない作用(活荷重、温度変化など)
- 偶発作用:設計供用期間内に生じる可能性が極めて小さい、又は、その規模や頻度について確率統計的に扱うことが困難であるが、部材等に及ぼす影響が甚大である作用(大規模地震など)

【橋の耐荷性能】

- 設計状況に対して、橋としての荷重を支持する能力の観点及び橋の構造安全性の観点から、橋の状態が想定される区分にあることを所要の信頼性で実現する性能。耐震設計上の橋の重要度を考慮して、耐荷性能1と耐荷性能2に分類される。

【橋の耐久性能】

- 設計供用期間に対して、材料の経年的な劣化が橋の耐荷性能に影響を及ぼさない状態を、所要の信頼性で実現する性能。
- 耐荷性能の照査の基本式

$$\sum S_i (Y_{qi} \gamma_{pi} P_i) \leq \xi_1 \xi_2 \phi_R R (f_c \Delta_c) \dots (5.2.1)$$

P_i :作用の特性値 S_i :作用効果で、作用の組み合わせに対する橋の限界状態
 R :部材などの抵抗に係る特性値で、材料の特性値 f_c や寸法の特性値 Δ_c を用いて算出される値

f_c :材料の特性 Δ_c :寸法の特性値 γ_{pi} :荷重組合せ係数 γ_{pi} :荷重係数

ξ_1 :調査・解析係数 ξ_2 :部材・構造係数 ϕ_R :抵抗係数

▼作用の組合せに対する荷重組合せ係数および荷重係数

No	作用の組合せ	設計状況の区分	荷重組合せ係数 γ_p と荷重係数 γ_q の値																														
			死荷重		活荷重		プレストレス		土圧		"温度変化の影響"		"温度差の影響"		雪荷重		"地盤変動の影響"		遠心荷重		"橋桁に作用する風荷重"		"活荷重に対する風荷重"		波圧		地震の影響		衝突荷重				
			D	L	PS	E	CR	HP	TH	TF	SW	GD	CF	WS	WL	WP	EQ	CO	SH	U	SD	BK	YP	YQ	YP	YQ	YP	YQ	YP	YQ	YP	YQ	
			γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	γ_p	γ_q	
1	D	永続作用が支配的な状況	1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	1.00	1.05	-	-	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	
2	D+L	変動作用が支配的な状況	1.00	1.05	1.00	1.25	1.00	1.05	1.00	1.05	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	
3	D+TH		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	1.00	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	
4	D+TH+WS		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	1.00	1.05	0.75	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	-	-	0.75	1.25	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	
5	D+L+TH		1.00	1.05	0.95	1.25	1.00	1.05	1.00	1.05	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	
6	D+L+WS+WL		1.00	1.05	0.95	1.25	1.00	1.05	1.00	1.05	-	-	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.25	0.50	1.25	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	
7	D+L+TH+WS+WL		1.00	1.05	0.95	1.25	1.00	1.05	1.00	1.05	0.50	1.00	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.25	0.50	1.25	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	
8	D+WS		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	1.00	1.05	-	-	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	-	-	1.00	1.25	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	
9	D+TH+EQ		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	1.00	1.05	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	0.50	1.00	-	-	-	-	
10	D+EQ		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	1.00	1.05	-	-	1.00	1.00	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	
11	D+EQ		偶発作用が支配的な状況	1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	1.00	1.05	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-
12	D+CO		1.00	1.05	-	-	1.00	1.05	1.00	1.05	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	1.00