

【大分類】その他	【小分類】耐震関連	【作成日】平成21年10月30日
耐震に関する設計不具合防止にはどのようなものがあるか。		

【キーワード】 設計不具合防止対策, 耐震設計

【目次(原則・共通・不具合事例)】	
共 通	設計基準・規準類に明確な記述がないなどにより、設計者が見落としや判断ミスしやすい耐震設計の共通的な事項を以下に示す。なお、詳細は次頁以降の【共通Q-1】を参照のこと。
	【共通Q-1】けた端遊間量と変位制限構造の遊間量の関連及び設定
不 具 合 事 例	設計基準・規準類に明確な記述がないなどが原因で、発生した耐震の設計不具合事例を以下に示す。なお、詳細は次頁以降の【事例Q-1～Q-2】を参照のこと。
	【事例Q-1】ウェブ外縁鉄筋が降伏点に達する曲率を許容曲率として、広幅員箱げたの面外方向地震時の設計をすると、張出し床版先端鉄筋が降伏点を大きく超えている場合。
	【事例Q-2】タイプB支承の沓座内に、補強格子鉄筋が配置されていない場合。

【大分類】その他	【小分類】耐震関連	【作成日】平成21年10月30日
【共通Q-1】 タイプA支承を使用した場合、けた端の遊間量と変位制限構造の遊間量の関連及び設定は、どのように考えればよいか。		

【キーワード】 設計不具合防止対策, 耐震設計, 遊間量

【共通A-1】 ◆問題点 けた端の遊間量は道示V 14.4.1(1)によると、レベル1地震動及びレベル2地震動に対して構造物どうしが衝突しないように設けることを標準としている。 一方、変位制限構造の遊間量は道示V 15.5(2)によると、支承の変形能力(ゴム支承の場合はゴムの許容せん断ひずみに相当する変位量)と同程度とある。 地震動による移動量の他に、常時の支承移動量や伸縮装置の伸縮量があることから、これら遊間量の関連性を考慮せずに変位制限構造とけた端部の遊間量を計画する場合がある。			
◆現行規準 けた端の遊間量：道示V 14.4.1(P235～P239) 変位制限構造の遊間量：道示V 15.5(P255～P257) 支承部および落橋防止システム作用概念図：参考文献2) (P5～P6)			
◆対策 タイプA支承を使用した場合、ジョイントプロテクター兼用の有無、構造形式によって遊間量の設定が異なる。参考文献2)のP12～P17より、単純げたと連続げたのケースについて下表に示す。 変位制限構造の遊間量は、単純げたの場合、道示I 4.1.3の支承の移動量を確保する。連続げたの場合、レベル1地震動に対する移動量が道示I 4.1.3の支承の移動量の何れか大きい方を確保する。けた端の遊間量は変位制限構造の遊間量に余裕量を加算した値を確保する。			
①変位制限構造はジョイントプロテクターと兼用する場合			
構造条件	支承条件	変位制限構造の遊間量	けた端の遊間量
両端橋台の単純げた	固定可動支承	道示I 4.1.3の支承の移動量 (ただし、伸縮装置の許容伸縮量以下とする。)	変位制限構造の遊間量+余裕量(15mm程度)
連続(連結)げた あるいは単純げた	1橋脚部は固定支承 それ以外は可動支承	下記の何れか大きい移動量とする。 (ただし、伸縮装置の許容伸縮量以下とする。) ①レベル1地震動に対する支承の移動量+余裕量(15mm程度) ②道示I 4.1.3の支承の移動量	変位制限構造の遊間量+余裕量(15mm程度)
②変位制限構造はジョイントプロテクターと兼用しない場合			
構造条件	支承条件	変位制限構造の遊間量	けた端の遊間量
両端橋台の単純げた	固定可動支承	道示I 4.1.3の支承の移動量	変位制限構造の遊間量+余裕量(15mm程度)
連続(連結)げた あるいは単純げた	1橋脚部は固定支承 それ以外は可動支承	下記の何れか大きい移動量とする。 ①レベル1地震動に対する支承の移動量+余裕量(15mm程度) ②道示I 4.1.3の支承の移動量	変位制限構造の遊間量+余裕量(15mm程度)
※遊間量は可動支承側の設定方法を示している。			

【参考文献】

- 1)道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編：日本道路協会(平成14年3月)
- 2)PC橋の支承部および落橋防止システムに関する設計資料(案)：PC建協(平成17年7月)

【大分類】その他	【小分類】耐震関連	【作成日】平成21年10月30日
【事例Q-1】 ウェブ外縁鉄筋が降伏点に達する曲率を許容曲率として、広幅員箱げたの面外方向地震時の設計をすると、張出床版の先端鉄筋が降伏点を大きく超えている場合がある。これに対処するため、どのような対策があるか。		

【キーワード】 設計不具合防止対策, 耐震設計, 面外方向

【事例A-1】 ◆問題点 張出床版が長い箱げたでは、ウェブ外縁鉄筋が降伏点に達する曲率を許容曲率として、広幅員箱げたの面外方向地震時の設計をすると、張出し床版先端鉄筋が降伏点を大きく超えている場合がある。 ◆現行規準 道示V 14.3.1(P232~P234) ◆対策 道示V 14.3.1表一解14.3.1に示される許容曲率の値は、上フランジ(床版)幅に対する外ウェブ間の幅の比率が0.54の場合の実験結果に基づいて設定したものであり、張出し床版の比率が大きい場合は別途検討が必要となる。 一般的に、張出し床版の先端鉄筋が降伏しても、道示V 14.3.1表一解14.3.1に基づいて照査をすれば、主けた(主版幅内)の耐力は確保されており、緊急車両の通行も十分可能である。 ただし、上床版幅に対する外ウェブ間の幅の比率が0.54を下回るような張出床版の長い構造(リブ付き床版構造やストラット構造)は、張出床版先端位置の鉄筋(最外縁に配置されている鉄筋)が降伏点に達する曲率を許容曲率として、面外方向地震時の設計を行うことが望ましい。

【参考文献】

1) 道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編: 日本道路協会(平成14年3月)

【大分類】その他	【小分類】耐震関連	【作成日】平成21年10月30日
----------	-----------	------------------

【事例Q-2】

道路橋支承便覧では、パット形支承の場合、沓座モルタル内に補強格子鉄筋を配置することを標準としている。タイプB支承の場合、同鉄筋を配置していない橋りょうもあり、どのように考えればよいか。

【キーワード】 設計不具合防止対策, 耐震設計, 沓座補強鉄筋

【事例A-2】

◆問題点

道路橋支承便覧ではパット形の場合、補強格子鉄筋の配置を標準とする事が記載されているものの、タイプB支承の場合の記述はどこにも示されていない。そのため、補強格子鉄筋が配置されていない場合がある。

◆現行規準

パット形については道路橋支承便覧5章 5.4.8(1)で補強格子鉄筋の配置を標準としている。

◆対策

参考文献2)の6章P21によると、下図のような箱抜き形状の場合には補強格子鉄筋を配置しなくてもよいとある。

(3) 支承の箱抜き形状及び台座モルタルの形状の標準的なものを図6-1-14に示す。下記の寸法に準拠する場合は、無収縮モルタル部に補強鉄筋を配置しなくてもよい。なお、下部構造の天端に傾斜がある場合や高さ調整の必要性から、台座コンクリートを設置する場合は適切に設計し鉄筋を配置する必要がある。また、パット型ゴム支承においては、支承からの荷重を支承座部に伝達させるため、台座が支承座部と一体になるように十分な補強筋を配置する。

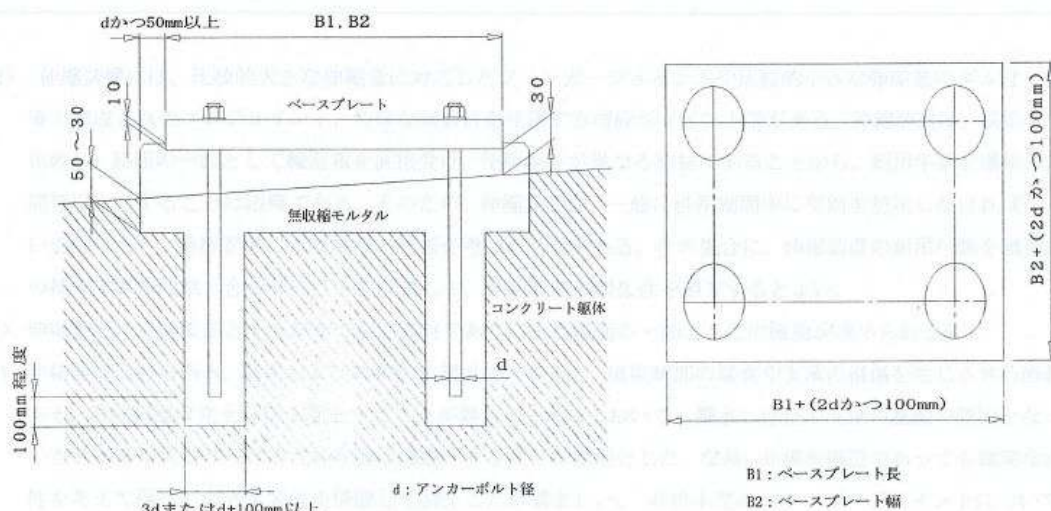


図6-1-14 箱抜き形状例

しかし、各発注者の設計要領等によっては、タイプB支承の場合でも、補強格子鉄筋の配置を標準としている発注機関もあり、設置の有無については十分留意する必要がある。

【参考文献】

- 1)道路橋支承便覧:日本道路協会(平成16年4月)
- 2)設計要領 第二集 橋梁建設編:日本高速道路株式会社(平成20年9月)