

関係各位

平成 26 年 1 月 9 日

道路橋等の設計，施工，維持管理に当たって参考となる知見について  
(番号 13BR015)

以下の事項については，道路橋等に係わる技術基準の適用に当たって参考となるもの  
と考えられるので，お知らせいたします。

動的解析のための鉄筋コンクリート橋脚のモデル化における要素長の設定  
及び動的解析で得られた応答値の評価について

道路橋示方書・同解説V耐震設計編（(社)日本道路協会，平成 24 年 3 月）（以下，  
道示V編）7.3.2(1)に，動的照査法に用いる橋全体系のモデル化は，橋の地震時の挙  
動を推定できるように，橋の構造特性，部材の材料特性，地盤の抵抗特性等に  
応じて，適切に行わなければならないことが規定されています。また，その解  
説に示されるとおり，モデル化における要素長の設定にあたっては，塑性化が  
生じることが予想される部位については，許容値を設定する際に用いられた  
領域の長さとしてモデル化の要素長が一致するように節点を設けることを  
標準としています。

鉄筋コンクリート橋脚（以下，RC 橋脚）の場合は，許容値を設定する際に  
塑性化する領域の長さ（塑性ヒンジ長）を仮定しているため，道示V編  
7.3.2(1)の解説 1) に示されるとおり，要素長はこの塑性化する領域の  
長さ（塑性ヒンジ長）とするのがよいとしています。また，7.3.2(2)の  
解説 1) に，以下の全てに該当する場合に，RC 橋脚基部の位置（最大  
モーメントが生じる位置）と，塑性ヒンジ長の中央点の位置の違いの  
影響を補正するための式（解 7.3.1），（解 7.3.2）が示されています。

- ・ 基部で塑性化が生じることが予測される場合
- ・ 塑性ヒンジ長を要素長とする場合
- ・ 要素の中央において非線形性を制御する要素を用いる場合

他方，道示V編 7.3.2(2)の解説 1) に示されるとおり，RC 橋脚であ  
っても，塑性化する部位を事前に予測することが困難な構造では，最大  
モーメントが生じる位置と非線形性を制御する位置の違いの影響による  
結果の誤差を小さくするため，要素長が十分小さくなるように節点を  
設定すれば，モデル化において一般にはこの補正を行わなくてもよい  
としています。一般には，塑性ヒンジ長を5分割程度にすれば，補正を  
行わなくてもよいと考えられます。

なお，道示V編 7.4(2)の解説に示されるとおり，許容値を設定する  
際に用いられた領域の長さよりもモデル化の要素長を小さくした場  
合には，許容値を設定する際に用いられた領域の長さとしてモデル  
化の要素長の違いによる影響を適切に考慮して応答値を評価する  
必要があります。すなわち，許容値は塑性ヒンジ長を前提に設定さ  
れているため，応答曲率を塑性ヒンジ長に対して平均し，その平均  
応答曲率を用いて照査す

ることになります。応答曲率を塑性ヒンジ長に対して平均するとは、最大応答曲率が生じた部位が中心となるように塑性ヒンジ長の分の区間に該当する要素を対象に計算することを意味します。これに該当する要素は、塑性化するかしないかの別無く、計算対象となります。例えば5分割の場合には、最大応答曲率が生じた要素の両側の2つずつの要素（計5要素）を対象にすることになります。また、最大応答曲率が生じた部位が柱基部のように固定点に該当する場合には、その部位を含めて塑性ヒンジ長の区間に該当する要素（5分割の場合には計5要素）を対象に計算することになります。

関連する参考の番号	—
本参考の提供に伴い 廃止する参考の番号	—
参考 送付先	—
作成者	国土技術政策総合研究所道路構造物管理研究室 <nil-bridged@ml.mlit.go.jp> 土木研究所構造物メンテナンス研究センター <caesar@pwri.go.jp>
*留意事項：ここに記載の事項の適用は、事業毎に発注者の承諾によるべきものです。また、ここに記載の事項に関する問い合わせは、道路管理者からの技術相談にて対応することを基本といたします。	