

道示、耐震設計編（平成 24 年版）の条文および解説に関連する主な用語

- 震度法、静的照査法**：地震によって構造物に作用する動的荷重を静的荷重に置き換えるときの係数(k)を震度といい、橋の各構造部材の重量(W)を k 倍したものが静的荷重になり、静的荷重による部材の耐震性能の照査法を震度法という。
- 動的照査法**：地震時の構造物の挙動を動的解析によって求め、部材に発生する応力や変形量の最大応答値により耐震性能の照査を行う方法である。
- 加速度応答スペクトル**：構造物の地震時の挙動を 1 自由度系の振動問題として捉え、特定の地震加動の入力によって発生する構造物の最大加速度応答値が、構造物の固有周期および減衰定数によってどのように変化するかを示した図である。
- 標準加速度応答スペクトル**：過去に発生した代表的な地震記録に基づく加速度応答スペクトルを地盤特性別に整理し、平滑化したもの。
- 耐震設計上の基盤面**：橋脚基礎の地盤において、地盤の水平振動の影響を受けない堅固な地盤の上面（支持面）を意味し、動的解析における地震動の入力面に相当する。
- 塑性変形能**：構造部材の降伏後の塑性変形能力で、一定の必要な耐力を保有する範囲内の塑性変形量で規定されている。
- エネルギー吸収能力**：地震によって起こる構造物の振動を減衰させるエネルギーで、一定の保有耐力を保持する範囲内で橋脚部材の塑性変形による逸散エネルギー量である。
- 塑性ヒンジ、塑性ヒンジ長**：構造力学では、塑性ヒンジとは部材の特定の点において一定の曲げモーメント（塑性モーメント）を保持しながら回転するヒンジを意味し、極限解析法によって終局荷重を求めるためのモデルとして利用されているが、耐震設計編では、構造物の終局荷重の大きさならびに塑性変形能の評価にも使われており、塑性ヒンジの周りの一定の区域を塑性ヒンジ長と名づけ、この区間の塑性曲率は一定としたモデルを適用している。
- エネルギー一定則**：レベル 2 地震動に対する耐震性能 2 または 3 の照査において、振動中の構造部材の塑性化に伴って、構造物に作用する荷重の最大応答値が減少する大きさを評価するための手法で、振動中の構造物の最大運動エネルギーは一定であるという仮定の下で、最大ひずみエネルギーの応答値が同一であるとした方法を意味する（本文では、ひずみエネルギー一定則と呼んでいる）。
- 塑性率**：構造物の地震時の挙動を 1 自由度系の振動問題として取り扱い、復元力特性を完全弾塑性モデルで表わしたときに、最大応答変位 (δ_u) の降伏変位 (δ_y) に対する比 ($\mu = \delta_u / \delta_y$) を塑性率と呼んでいる。したがって、塑性変形のない線形弾性モデルでの塑性率は $\mu = 1$ となり、耐震性能 2 または 3 では、許容限界塑性率を定めている。
- 設計振動単位**：多種・多様な橋梁構造において、耐震設計上の重要な振動モードに着目した構造部位を抽出した部分。
- 固有周期**：自由振動の周期で、一波長の波動の伝播時間でもある。 i 次の円振動数を p_i とすれば、固有周期 T_i は、 $T_i = 2\pi / p_i$ 、振動数 f_i は、 $f_i = 1/T_i$ となる。
- 固有解析**：多自由度系振動問題の固有値（振動数）、および固有ベクトル（振動モード）を求める方法で、モーダルアナリシスとも呼ぶ。
- 等価重量（質量）**：多数の部材からなる構造物を 1 自由度系振動問題として取り扱う際に、振動モデルでの着目する一つの部材の重量（質量）に換算したもの
- 完全弾塑性モデル**：荷重(P)－変位(δ)関係、または、曲げモーメント(M)－曲率(ϕ)関係において、弾性域では直線関係、塑性域では一定の P または M の値を保持しながら、 δ または ϕ が無制限に発生できるモデルである。
- 残留変位**：レベル 2 地震の終了後に橋脚に残留する塑性変位である。
- プッシュオーバーテストまたは解析**：橋脚の上端での一方向の水平力 (P)－水平変位 (δ) 関係を求めるための漸増載荷モデル実験、または、弾塑性理論による漸増載荷解析
- 塑性崩壊メカニズム**：静定構造である単柱式鉄筋コンクリート橋脚では、橋脚下端に塑性ヒンジの形成によって不安定構造になり、終局荷重は一定のまま塑性変形のみが増大するような機構（メカニズム）になるが、鉄筋コンクリートラーメン橋脚のような不静定構造では、一箇所の塑性ヒンジ

のみでは不安な構造にはならず、複数箇所の塑性ヒンジの形成によって不安定構造になり、その後は一定の荷重の下で塑性変形のみが発生することになる。このような不安定構造の形成を塑性崩壊メカニズムの形成と呼んでいる。

応答スペクトル法：動的照査法の一つで、耐震性能 1 の照査に適用される。多自由度系の振動問題に対して固有値解析を行い、耐震設計上の有意なモードについて、部材の応力および変形の最大応答値を求め、それらの組み合わせによって耐震性能照査を行う手法である。

時刻歴応答解析法：主として耐震性能 2, または 3 の照査に適用される動的解析法であり、対象構造物を多数の微小要素の集合体とした数値解析法を適用し、設計地震動の入力による運動方程式を作り、初期条件の下で微小時間増分の間隔ごとに逐次動的非線形応答解を求めていく手法である。

履歴曲線：地震動による交番繰返し荷重の作用での荷重 (P) - 変位 (δ) 関係、または部材の曲げモーメント (M) - 曲率 (ϕ) 関係の追跡曲線で、弾性域では負荷過程と除荷過程では同一の直線または曲線を辿るが、塑性域では負荷過程と除荷過程では異なった直線または曲線を辿り、それらをまとめて履歴曲線を言う。

剛性低下型モデル：履歴曲線のモデルの一つで、弾塑性交番載荷での除荷の時の接線剛性が最大履歴の変形量の増加とともに減少させていくモデルである。

移動硬化則：鋼製橋脚の動的解析に適用される履歴モデルであり、曲げモーメント (M) - 曲率 (ϕ) を二次剛性を持つバイリニア型の曲線にモデル化して、弾性剛性と除荷剛性が同じであるような履歴モデルである。

残留変位応答スペクトル：弾塑性域での荷重 (P) - 変位 (δ) 履歴モデルを用い、1 自由度系振動問題の入力地震動による時刻歴応答解析を行い、最大応答荷重および変位と残留変位の関係を表した図である。

二次剛性：鋼製橋脚や橋脚基礎における水平荷重 (P) - 水平変位 (δ) 関係は、完全弾塑性型モデルで表わすのが困難であり、弾性域の剛性 (一次剛性) に対して、降伏後は一次剛性に一定の係数 (r) 倍した接線剛性を持つとしたモデルを適用しており、この接線剛性を二次剛性と呼んでいる。

局部座屈：鋼製橋脚断面は、ダイヤフラムやリブで補剛された鋼板によって構成されており、軸方向に圧縮応力を受けた場合には、終局時にはフランジまたはウェブで座屈することがよく知られている。このような断面内の鋼板の局所的な座屈を局部座屈と呼んでいる。交番繰返し載荷時の部材の保有耐力が塑性域での局部座屈の発生により不安定になるので、鋼製橋脚の耐震性能照査における重要な課題となっている。なお、柱全体の棒部材としての座屈を全体座屈と呼び、局部座屈とは区別している。

幅厚比パラメータ：鋼製橋脚断面の主としてフランジまたはウェブ補剛板の局部座屈強度に対する圧縮降伏応力の比の平方根に対応し、断面幅または高さ と 板厚の比ならびに圧縮降伏応力などに関係したパラメータであり、圧縮鋼板の許容限界ひずみの設定に用いられている。

以上