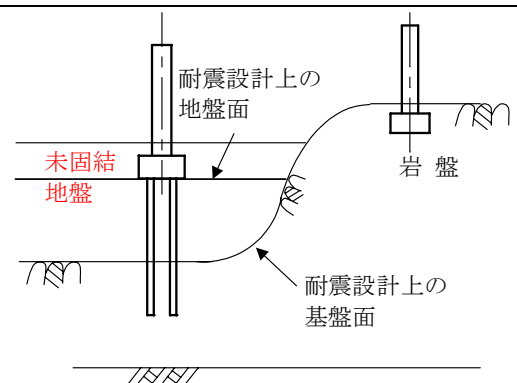
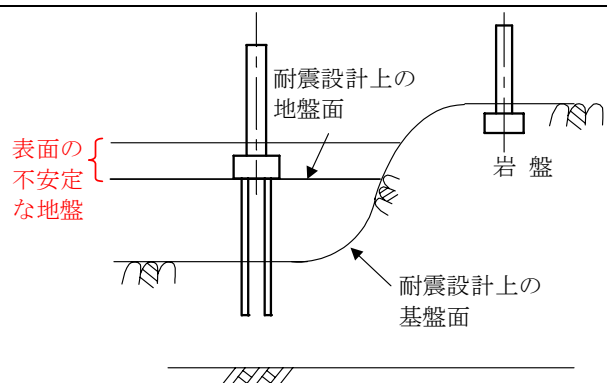
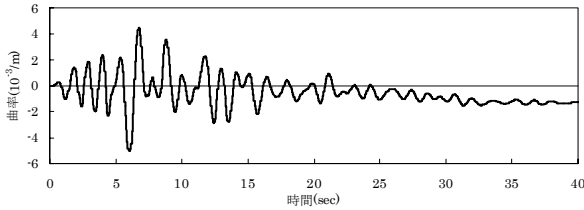
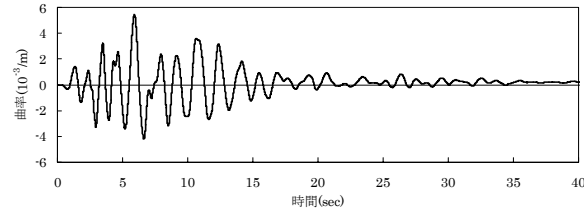
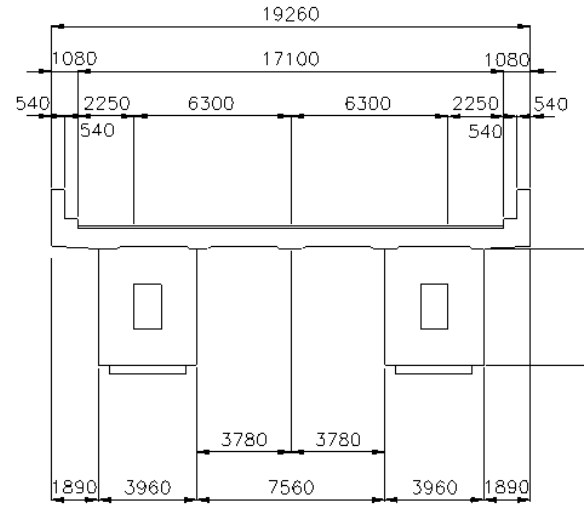
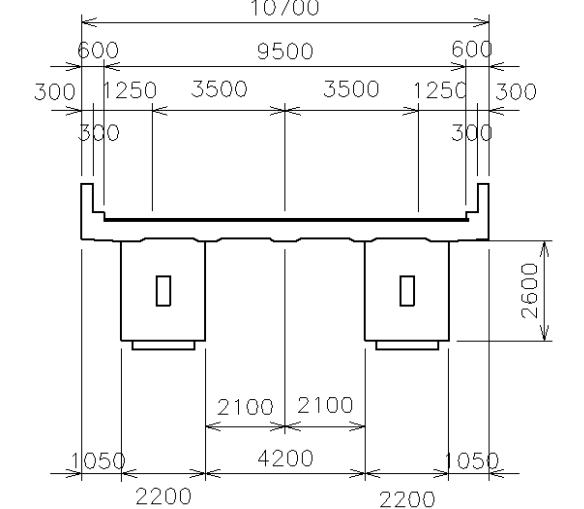


橋の動的耐震設計法マニュアル(平成 19 年 1 月) 正誤表 第 1 刷用

編・章	ページ	行または 図表	誤	正	備考
目次	9	下から 5 行目	4. 直接積分法	4. <u>非線形動的解析における</u> 直接積分法	2006.07.31
目次	9	下から 4 行目	5. Newmark- $\beta$ 法	5. Newmark $\beta$ 法 (目次 9 下から 3 行目、参-14 1 行目、参-14 2 行目も同様)	2006.07.31
I 編 1.2	I -3	図-1.4	c : 減衰 <u>定数</u>	c : 減衰 <u>係数</u>	2006.07.31
I 編 2.3	I -28	8~9 行目	表面の不安定な地盤には基礎フーチングを設置することはないため、一般には基礎フーチング底面を設置する地盤面と考えればよい。	表面の不安定な地盤には基礎フーチングを設置することはないため、一般には基礎フーチング底面を設置する地盤面と考えればよい。 <u>また、フーチング周辺の埋戻しが十分に行われ、地盤面が長期にわたり安定して存在する場合には、設計上の地盤面をフーチング上面位置とする場合もある。</u>	2006.07.31
I 編 2.3	I -28	図-2.20			2006.07.31

編・章	ページ	行または 図表	誤	正	備考
I 編 2.5	I -37	図-2.27	<p>最大値：2.294m 最小値：-2.422m 時間：6.498sec 時間：5.872sec</p>	<p>最大値：0.396m 最小値：-0.274m 時間：5.924sec 時間：6.630sec</p>	2006.07.31 (添付参照)
I 編 2.5	I -37	図-2.28	<p>最大値：5.094m 最小値：-9.040m</p>	<p>最大値：5.094m/sec<sup>2</sup> 最小値：-9.040m/sec<sup>2</sup></p>	2006.07.31 (添付参照)
I 編 2.5	I -38	図-2.29			2006.07.31 (添付参照)
I 編 2.5	I -38	図-2.30			2006.07.31 (添付参照)

橋の動的耐震設計法マニュアル(平成 19 年 1 月) 正誤表 第 1 刷用

編・章	ページ	行または 図表	誤	正	備考
I 編 2.5	I -39	図-2.31			2006.07.31 (添付参照)
I 編 2.5	I -39	図-2.32 (a) 最大変位	<u>0.329</u> m <u>0.329</u> m	<u>0.396</u> m <u>0.396</u> m	2006.07.31 (添付参照)
I 編 2.5	I -39	図-2.32 (b) 最大曲げ モーメント	<u>28019</u> kNm <u>28022</u> kNm	<u>278599</u> kNm <u>278620</u> kNm	2006.07.31 (添付参照)
II 編 2.1	II -48	7 行目	幅 員 : 全幅員 <u>17.1</u> m	幅 員 : 全幅員 <u>10.7</u> m	2007.01.16
II 編 2.1	II -49	図-2.1.2	 (a) 上部構造断面	 (a) 上部構造断面	2007.01.16

橋の動的耐震設計法マニュアル(平成 19 年 1 月) 正誤表 第 1 刷用

編・章	ページ	行または 図表	誤	正	備考
II 編 2.4	II-83	5 行目	____、橋脚と免震支承を対象に照査の流れを示す。	<u>以下</u> 、橋脚と免震支承を対象に照査の流れを示す。	2006.07.31
II 編 2.4	II-83	6 行目	照査フローに示したように____のような構造変更を行う。	照査フローに示したように <u>次の</u> ような構造変更を行う。	2006.07.31
参考資料 1	参-1	15 行目	Newmarkのβ法	Newmark β法 (参-11 11 行目も同様)	2006.07.31
参考資料 1	参-1	22～25 行	大規模地震に対する構造物の挙動の <u>評価には一般に使用できない</u> 。なお、モード合成法を用いた <u>予備的な線形解析を行い</u> 、非線形性が生じる部材の確認や非線形動的解析結果のチェックなどのために活用すると有効である。	<u>モード合成法より得られた応答値を</u> 大規模地震に対する構造物の挙動評価に <u>直接用いることはできない</u> 。ただし、モード合成法による線形解析結果は、非線形性が生じる部材の確認や非線形動的解析結果のチェックなどのために活用すると有効である。	2006.07.31
参考資料 2	参-2	18～19 行	重ね合わせの原理が <u>適応</u> できると <u>仮定している</u> 。	重ね合わせの原理を <u>適用</u> できる。	2006.07.31
参考資料 2	参-2	下から 1 行目	$\underline{\mathbf{f}_K = \mathbf{c}\mathbf{u}} \quad (2.7)$	$\underline{\mathbf{f}_K = \mathbf{k}\mathbf{u}} \quad (2.7)$	2006.07.31
参考資料 3	参-4	2 行	<u>基準振動形 (固有振動モード)</u>	<u>固有振動モード (基準振動形)</u>	2006.07.31
参考資料 3	参-5	13 行	$\underline{m_{Si} = \frac{M_{Si}}{M_i} \times 100} \quad (3.5)$	$\underline{m_{Si} = \frac{M_{Si}}{\sum M} \times 100} \quad (3.5)$	2006.07.31
参考資料 3	参-5	17 行	$\underline{M_i} \quad : \text{全質量(t)}$	$\underline{\sum M} \quad : \text{全質量(t)}$	2006.07.31
参考資料 3.4	参-7	7 行目	$\underline{([K] - \omega_i^2 \cdot [M])\{\phi_i\}} \quad (3.16)$	$\underline{([K] - \omega_i^2 \cdot [M])\{\phi_i\} = 0} \quad (3.16)$	2006.07.31
参考資料 4	参-11	1 行	4. 直接積分法	4. <u>非線形動的解析における</u> 直接積分法	2006.07.31

橋の動的耐震設計法マニュアル(平成 19 年 1 月) 正誤表 第 1 刷用

編・章	ページ	行または 図表	誤	正	備考
参考資料 4	参-11	3 行	非線形動的解析の運動方程式を増分形で示すと次式のとおりとなる。	非線形動的解析の運動方程式を増分形で示すと次式のとおりとなる。 <u>なお、本章では非線形動的解析における直接積分法の基本的な処理の流れを示すことを目的としているので、マトリックスの表示形式が他の章と異なっているので注意していただきたい。</u>	2006.07.31

ロの加速度データを追加して計算することができる。なお、橋脚の性能照査に用いる残留変位としては、このようにして求められる残留変位ではなく、最大応答値を用いて算出する。

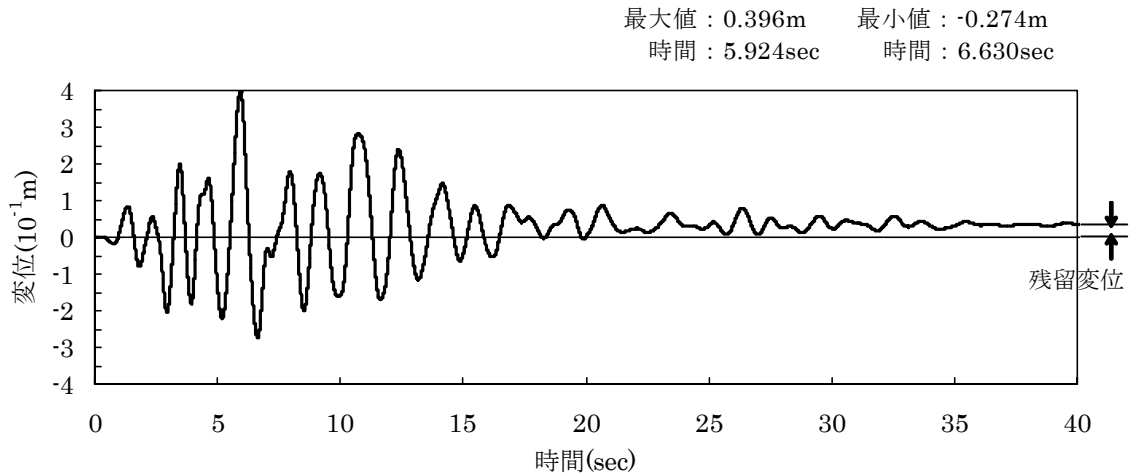


図-2.27 応答変位波形の例

応答波形を描いた場合に、図-2.28 に示すように瞬間的に応答値が極端に大きくなる場合がある。これは、‘スパイク’と呼ばれる。スパイクが生じる原因は、けたどうしの衝突や何らかの剛性の急変による場合が多い。また、計算上の誤差による場合もある。最大応答値ばかりを見ているとこのような現象を見逃がす可能性もあるので応答波形は常に確認する必要がある。スパイクを解消するには、計算時間間隔を短くするなどの対処が必要となる。以上のように、応答値の照査を行う際には、機械的に最大応答値のみを見るだけではなく、解析が適切に行われているかどうかを応答波形によって確認した上で、このような極端な値が数値計算上の値か、衝突などの物理的な原因による値かを検討するのがよい。

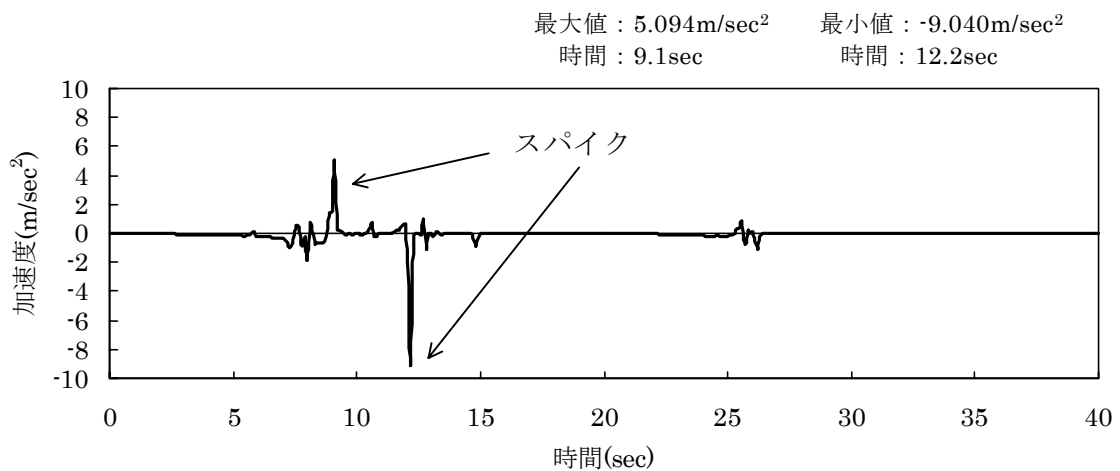


図-2.28 応答加速度波形の‘スパイク’

(Q4) 履歴曲線の見方は？

履歴曲線は、部材に作用した力と変形の間をプロットしたものである。例えば、鉄筋コンクリート部材の曲げモーメントと曲率の履歴曲線を示した例が、図-2.29 である。曲

げモーメントや曲率は、それぞれ図-2.30 および図-2.31 に示すように時刻歴波形として得られるが、これを同一時刻における曲げモーメントと曲率の関係として図化すると履歴曲線が得られる。

履歴曲線からは、鉄筋コンクリート部材にどのような曲げモーメントと曲率が生じたかを知るとともに、意図した通りの履歴モデルが設定されているかを確認することができる。図-2.29 の例では、剛性低下型の Takeda モデルを用いた場合を示しており、骨格曲線はトリリニアモデルであり、それぞれ、ひびわれ（断面引張縁のひびわれ時）、降伏（引張側鉄筋の降伏時）、終局（圧縮側鉄筋のコンクリートが終局ひずみに達した時）の 3 点でトリリニアモデルの骨格が構成されている。

図-2.29 に示した履歴曲線からは、①ひびわれ、降伏を超える塑性変形が生じていること、②最大応答曲率  $\phi_{max}$  は、終局曲率まで至っていないこと、③最終的な履歴がほぼ原点の近くにきており、残留曲率は小さいこと、などが理解できる。

履歴曲線は、部材が弾性状態にある時には 1 本線で表わされるが、塑性化後はループを描き面積を有する図形となる。部材の最大応答値が弾性範囲にあるのに履歴曲線がループを描く、または逆に塑性化しているのに履歴曲線が 1 本線である場合は、解析が正しく行われていないため入力データのチェックが必要である。

一般的なけた橋の橋脚では、橋脚が片持ちばりのようになることから橋脚基部では曲率が降伏曲率を超え塑性化するが、橋脚中間部の曲率は降伏曲率に達しないで弾性域に留まるのが一般的である。このような点も、入力ミスを発見するのに参考となる。

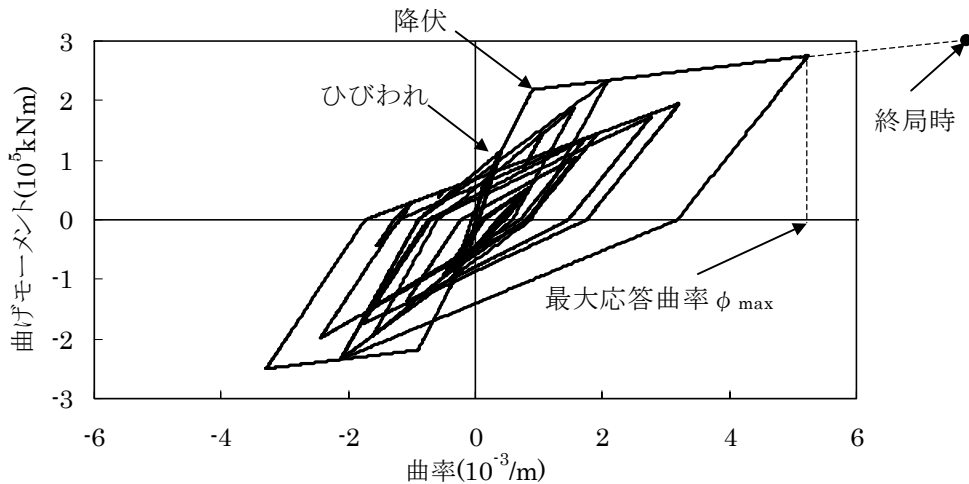


図-2.29 履歴曲線の例（曲げモーメント M～曲率  $\phi$  関係）

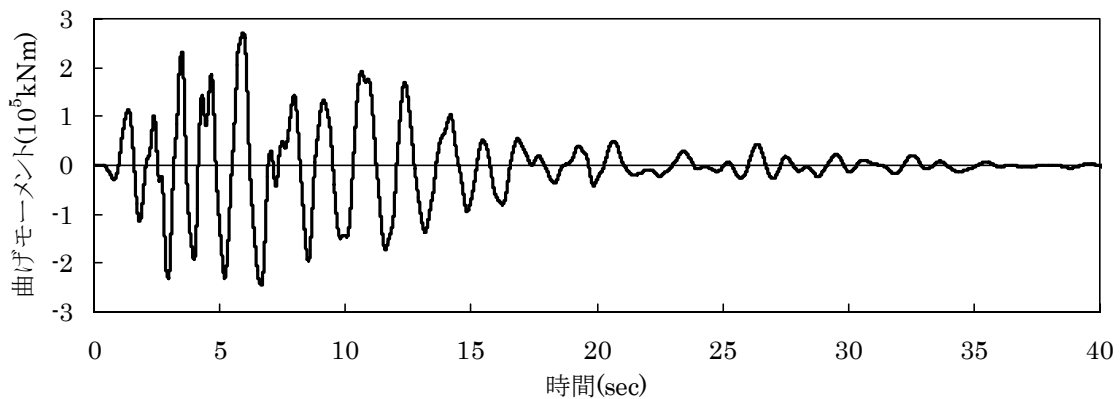


図 2.30 曲げモーメント M の時刻歴応答波形の例

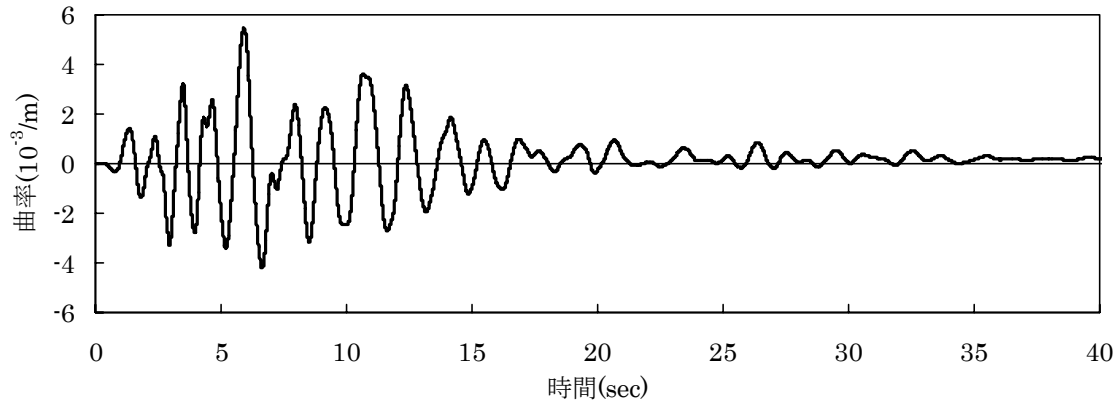


図-2.31 曲率  $\phi$  の時刻歴応答波形の例

(Q5) 最大応答値の見方は？

最大応答値は、設計において着目したい節点の変位、速度、加速度と、部材の断面力や曲率、回転角などに対して求める。最大応答値の分布の例を図-2.32 に示す。けた橋のような一般的な橋では、水平変位は上部構造で大きく下部構造から基礎に向かって徐々に小さくなる。部材の曲げモーメントは、上部構造で小さく橋脚の基部で最大となる。

最大応答値の分布が、構造物の力学特性から見ておかしい場合は入力データのエラーであるため見直すのがよい。

道路橋示方書<sup>1)</sup>では、レベル 2 地震動に対する耐震性能の照査に際しては、入力地震動として 3 種類程度を用いるのがよいとされている。これは、将来起こり得る地震動の特性がどのようなものとなるかは事前には予測できないため、特性の異なる地震動を用いるのがよいとされているものである。

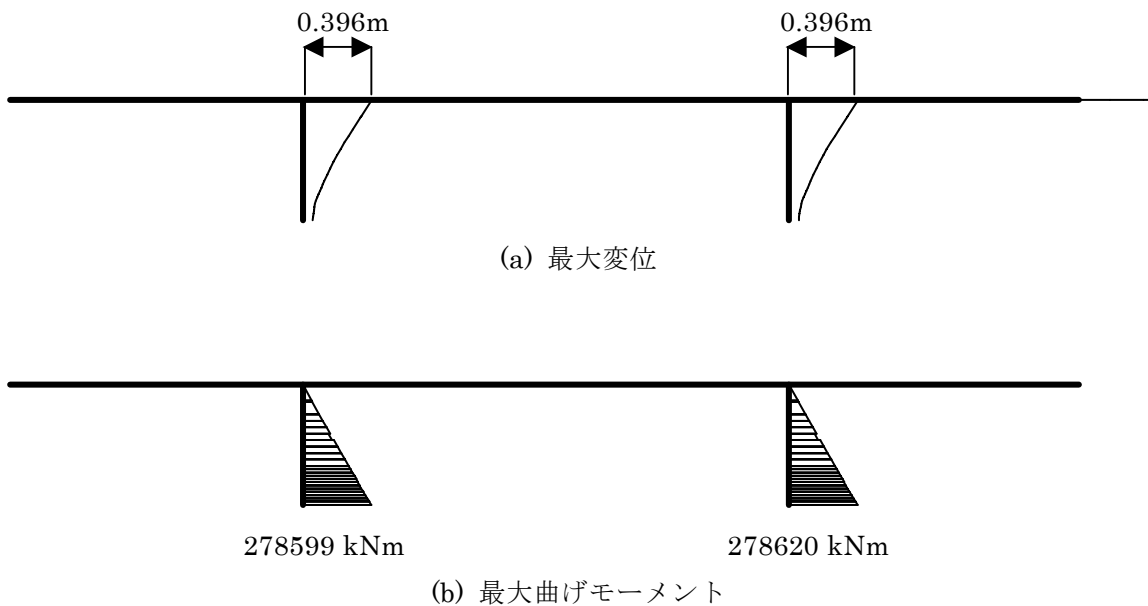


図-2.32 最大応答値