

表-1 解析に用いた入力データ

要素数	9	コンクリートの限界圧縮ひずみ ($\times 10^{-6}$)	2200
質点数	10	コンクリートのひび割れ発生ひずみ ($\times 10^{-6}$)	200
減衰定数 (%)	7	鋼材の降伏ひずみ ($\times 10^{-6}$)	1400

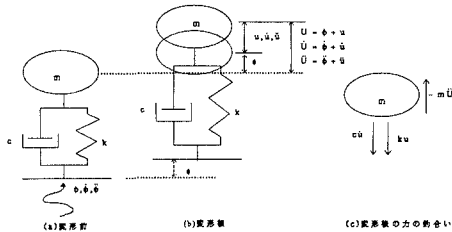


図-5 衝撃の上下動を受ける質点系の力の釣合い

常の水平地震応答解析の基本式と同様になり、これを数値的に各質点の変位を求めて、質点間の相対変位からひずみを算出した。

4. 計算結果および考察

入力データとして表-1 のような値を用い、入力加速度 $\ddot{\phi}$ としては図-6(a)を用いた。また、これを積分すると図-6(b)のような入力速度が得られる。供試体柱部分は9要素に分割した。

計算結果の一例として、高速(速度138cm/s)で突き上げた場合のひずみ(S4)～時間関係を図-7に示す。これは $\gamma=0.2$ の場合で、実験結果をかなり良くシミュレートできている。ここで、図-6(b)の基盤の速度～時間関係と図-7の解析結果を比較すると、基盤が急停止する約8msまでひずみは圧縮であるが、以後急激に引張りに転じてひび割れを生じている。

5. 輪切り状ひび割れの発生原因

本解析結果の各ばねの時刻歴応答をみると、各ばねはほぼ同じひずみ応答を示しており、構造系として一質点系ばねモデルとみなせると仮定する。ここで、図-8(a)に実験から得られた基盤の加速度、速度、変位の特性モデルを、図-8(b)には基盤の挙動に対応した供試体の変形を一質点系ばねモデルで示す。すなわち、基盤が上昇する間($0 \leq t \leq t_1$)は供試体柱部分は圧縮力を受け、基盤が急停止する間($t_1 \leq t \leq t_2$)には急停止に伴う負の加速度により慣性力Fが上向きに発生して柱部分は引張り力を受ける。また、急停止後($t \geq t_2$)は時刻 t_2 における初期条件で自由振動するものと考えられる。よって、図-7は図-8(b)の引張り状態(C)に対応しており、これより写真-1のような輪切り状ひび割れが発生する原因となっていることがわかる。

参考文献

- 1) 別府万寿博, 香月智, 石川信隆, 宮本文穂: R C橋脚の地震時輪切り状ひびわれ発生に関する実験的考察, 第2回阪神・淡路大震災に関する学術講演会論文集, pp. 213-218, 平成9年1月。

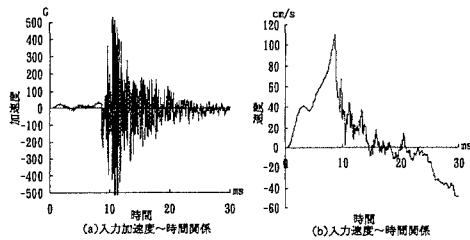


図-6 解析に用いた基盤の入力加速度($\ddot{\phi}$)および速度($\dot{\phi}$)～時間関係

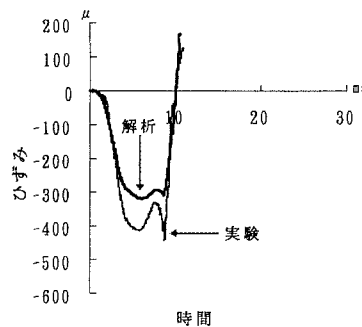


図-7 解析結果と実験結果の比較
(高速突き上げ, $\gamma=0.2$)



写真-1 輪切り状ひび割れ

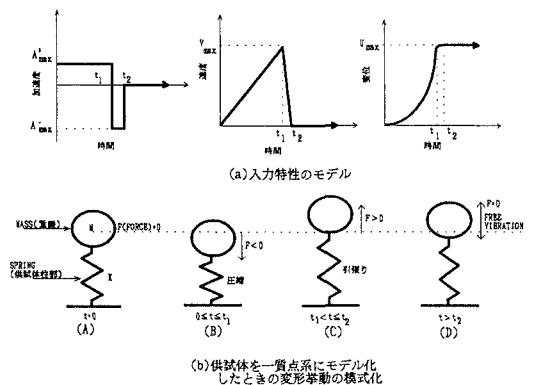


図-8 突き上げ実験による変形メカニズムの概要