

R C 高橋脚モデルの耐力および振動特性に及ぼす地震波時間短縮の影響

中部大学大学院 学生会員 ○秋山 芳幸
 中部大学大学院 学生会員 原 紀子
 中部大学工学部 フェロー会員 平澤 征夫

1. はじめに

合理的な耐震設計法を考える上で、より現実に近い状態の地震動載荷実験を行いデータを得る必要があると考えられる。

本研究は、R C 高橋脚モデルの振動台試験を行う際に、入力地震波形に時間短縮を施し、それが耐力および振動特性に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、3種類の動的載荷試験を行った結果について述べるものである。

2. 実験概要

実験供試体は、図-1 に示すような断面が 15×15 cm で軸方向鉄筋に D 10 mm 筋 (SD345) を 8 本使用し、帯鉄筋に φ 6 mm 筋 (SR295) を 10 cm 間隔で配筋したものを 3 体作成した。表-1 に供試体名と実験計画を示す。実験は図-2 に示す振動台試験機を用いて行った。入力地震波形は兵庫県南部地震 (1995 年) の際、神戸海洋気象台で観測された N-S 方向の加速度波形の時間軸を、①そのままとしたもの、② 1/2 に短縮したもの、③ 1/3 に短縮したものの 3 種類を使用した。載荷方法は、同一供試体に対し実際の地震加速度の大きさを 1.0 として、加速度倍率を 1/10, 2/10, 3/10 … 倍と供試体および実験装置の許容変位まで段階的に増加させる方法で行った。なお、供試体と振動台の示す動きはそれぞれに取り付けた加速度計、大変位計、小変位計、ひずみゲージのデータをアナライジングレコーダ、TDS、ユニコーダにより測定した。

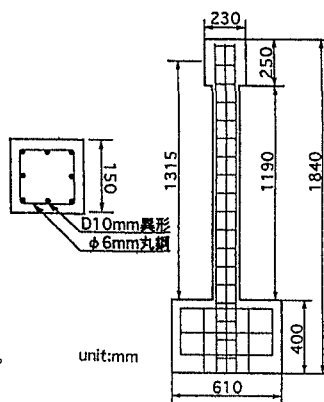


図-1 供試体の形状・寸法

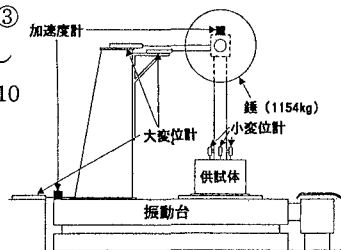


図-2 振動台試験機

表-1 供試体名と実験計画

供試体名	使用地震波形	(供試体縮尺率)
KT97-N	①兵庫県南部地震時間短縮なし	1
KT97-1/2	②兵庫県南部地震1/2時間短縮	1/4
KT97-1/3	③兵庫県南部地震1/3時間短縮	1/9

3. 実験結果と考察

(1) 荷重～応答変位包絡線 (図-3 参照)

図-3 は、実験結果より得られた荷重～応答変位包絡線およびそれぞれの内部鉄筋の降伏点並びに最大荷重点を示したものである。これより、時間短縮した KT97-1/2, KT97-1/3 を時間短縮なしの KT97-N と比べると荷重は小さくなっているが、その時の応答変位はどの供試体も降伏点で 14

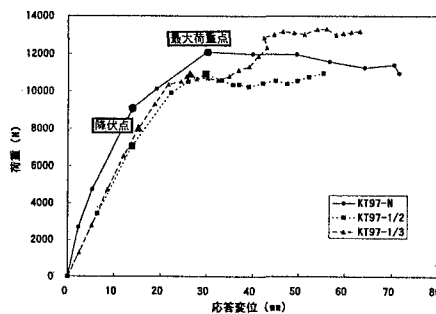


図-3 荷重～応答変位包絡線

地震波形入力 R C 高橋脚モデル 耐力 振動特性 ひび割れ

中部大学 工学部 土木工学科 〒487-8501 愛知県春日井市松本町 1200 TEL(0568)51-1111

FAX(0568)52-0134

mm前後、最大荷重点で30mm前後とほぼ近い値であり、最大荷重点までは時間短縮の影響が小さいことがわかる。

(2) 振動数～応答変位の関係（図-4参照）

振動数～応答変位の関係に及ぼす時間短縮の影響は、初期ひび割れの影響を除けばかなり小さいと考えられる。また、振動数の大きさの順はKT97-Nが最も小さくなるのが推定でき、KT97-1/2、KT97-1/3ではKT97-1/3が大きくなるのがわかった。しかし、応答変位約35mm以上ではあまり大きな違いは見られない。

(3) 減衰定数～応答変位の関係（図-5参照）

減衰定数～応答変位の関係に及ぼす時間短縮の影響は、比較的大きいと考えられる。減衰定数の大きさは小さい方からKT97-N、KT97-1/2、KT97-1/3の順となるのがわかるが、その変化の傾向は異なって表れた。すなわち時間短縮しないKT97-Nでは、従来の実験と同様に一度上昇した後は徐々に低下したが、KT97-1/2では応答変位が大きくなると再び上昇する傾向が見られた。また、KT97-1/3では応答変位20mmまでは低下し、30mmを越えると急激に上昇する傾向を示した。これは図-7のひび割れ図にみられるように、KT97-1/3の場合、他より多くのひび割れが生じたためであると考えられる。

(4) 残留変位～応答変位の関係（図-6参照）

図-6より各供試体ともに約14mmで降伏点に、約30mmで最大荷重点に達していることから、最大荷重点までは時間短縮による影響は小さいと考えられる。また最大荷重点までは残留変位が正負に波打っており、それ以後の残留変位は一方に大きく偏り、供試体頂部の傾きを急激に増加させるが、各供試体によりその傾向にやや違いが認められた。

4. まとめ

3種類の動的載荷試験を行った結果、次のことがわかった。

- 1) 荷重～応答変位包絡線上の降伏点および最大荷重点の違いは小さいが、最大荷重点以後に違いがみられる。
- 2) 振動数～応答変位の関係には全体に違いは認められない。
- 3) 減衰定数～応答変位の関係は比較的大きな違いがみられた。
- 4) 残留変位～応答変位の関係では、最大荷重時変位（約30mm）までは残留変位も小さく時間短縮の影響も少ないが、それ以後の残留変位は一方に偏り、その増加の傾向にやや違いが認められた。

また、供試体のひび割れ形状からは1/3に時間短縮したものが、より実際に近いかたちの挙動が得られているものと考えられる。

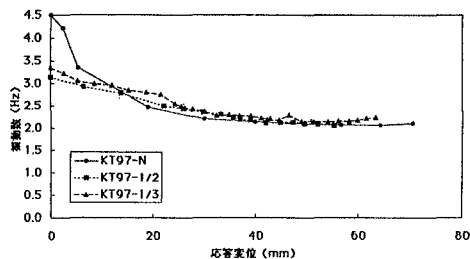


図-4 振動数～応答変位曲線

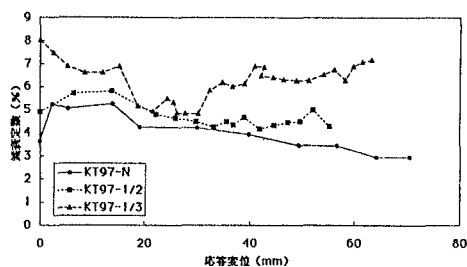


図-5 減衰定数～応答変位曲線

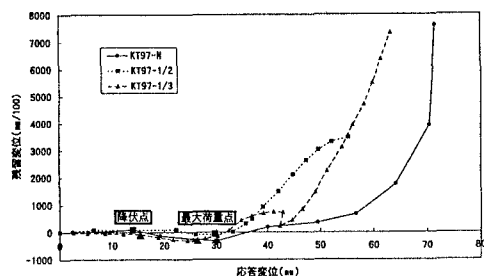


図-6 残留変位～応答変位曲線

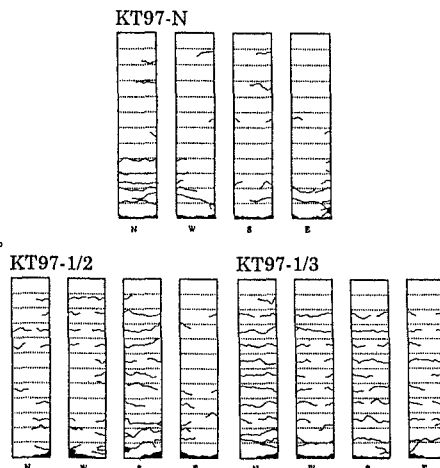


図-7 ひび割れ図