

N T T 正会員 ○横山 雅美
 埼玉大学 正会員 陸好 宏史
 埼玉大学 正会員 町田 篤彦

1.はじめに 実験と解析をオンラインで組合せて行う仮動的実験手法（Pseudodynamic Test Method）は、鉄筋コンクリート構造物の地震応答性状を解明するための有用な実験手法として定着しつつある。しかしながら一方で、本手法による応答結果も実際の地震時の挙動とは若干相違するとの指摘が成されていることも事実である。このため本研究では、仮動的実験においてどの程度実際の挙動を再現できるかを検討すると共に、その応答精度を低下させる要因について検討を行った。そして、さらにこれに基づいて解析アルゴリズム等必要な改善を行い、この歪みを実験中に修正し、応答再現性を高めた仮動的実験システムを提案しようとするものである。

2.応答再現精度 単一柱式鉄筋コンクリート供試体において振動実験及び通常の仮動的実験（図-1）より得られた結果（図-2）（図-3）を比較したところ、波形の概略形状などある程度の一致は見られたものの、応答加速度のピーク時に仮動的実験結果の方が下回っていること、応答変位が片側に残留し、振動実験結果に対して、ずれを生じていること、等の相違が認められた。また、本実験における手法上あるいは実験システム上発生する要因について検討を行うため、鋼製の柱を用いて弾性域内で同様の実験を行った。これによると、本実験における応答再現精度は極めて高く、システム及び実験精度には本研究の範囲内では何ら問題がないことが明かになった。

3.載荷状況が与える影響 載荷状態が実験上実際と異なり、断続となることの影響については材料実験及び部材実験をそれぞれ行った。これより材料・部材とも載荷が断続となることによって応力緩和的な現象を生じ、測定される復元力が実際の地震時における荷重より低下した荷重であることが明かとなった（図-4）（図-5）。すなわち、仮動的実験では、この復元力を実験供試体より得て、これに基づいた解析が行われるため、この載荷状態の相違が応答結果に与える影響がきわめて大きいものと考えられる。

4.載荷状況を考慮した仮動的実験 以上の結果及び著者らによって既に明らかにされている動的効果（ひずみ速度効果）によって部材耐力が上昇する現象に基づいて、実験システムに次のような修正を加えた。すなわち、復元力を測定し次ステップの計算に用いる際に、この応力緩和による復元力の低下、及び動的効果が含まれていないことによる復元力の低下を考慮して測定値を補正し、この補正された復元力を用いて次ステップ変位を算出するのである。この修正を行った仮動的実験システムによって先の振動実験結果をシミュレートした結果（図-6）（図-7）、きわめてよい精度で地震応答を再現することができた。すなわち、先の実験によって見られた加速度応答のピークにて仮動的実験結果の方がより小さい耐力で降伏してしまっていること、及び変位応答におけるずれが生じることが改善されたと言える。

5.結論 通常の仮動的実験においてはその載荷状態が静的で断続であることから、復元力を実際の地震時によるものより小さく測定する傾向があることがわかった。すなわち、この原因により地震応答の再現性に問題が生じていたと言えるのである。よって、本研究において行ったようにその影響を正しく評価し補正を行った仮動的実験を行えば、その再現精度も高まり、振動実験を行わずして地震応答を再現することができる有力な手法となり得る。

〔謝辞〕 本研究を行うに当たり学部4年生（昭和62年度）であった横田篤（長谷川工務店）、谷口容一（千代田生命）の両氏、及び技官の川添隆宏氏には多大な協力を頂いた。ここに記して謝意を表す。

〔参考文献〕 陸好宏史、町田篤彦、鶴田和久：“ひずみ速度効果を考慮した鉄筋コンクリート部材の動的非線形地震応答解析”，土木学会論文報告集，N0.366,1986-2

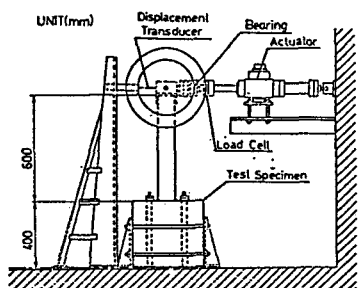


図-1 仮動的実験載荷状況

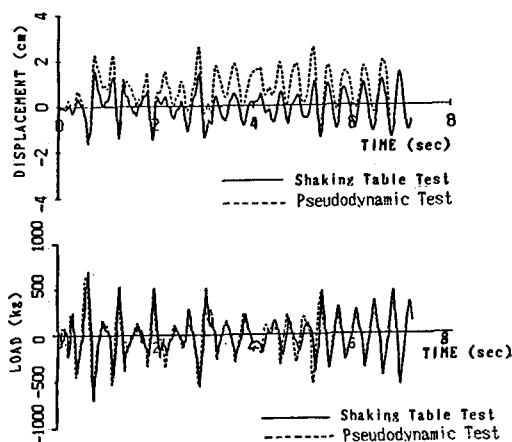


図-2 通常の手法による仮動的実験結果
Taft

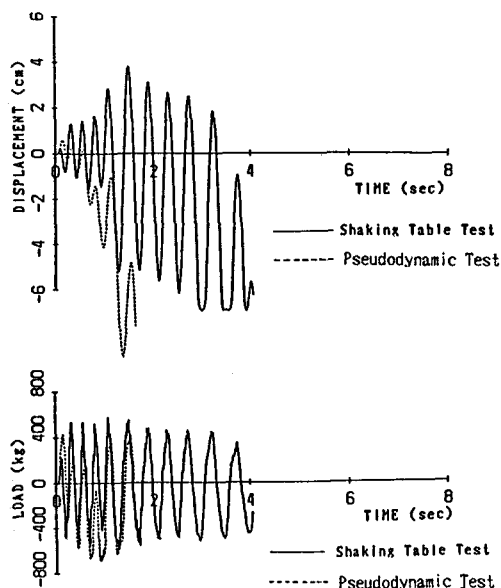


図-3 通常の手法による仮動的実験結果
合成SIN波

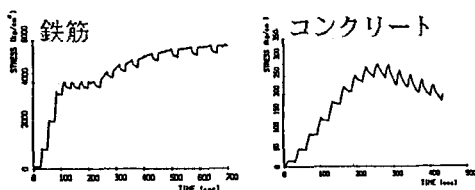


図-4 鉄筋・コンクリート 断続載荷結果

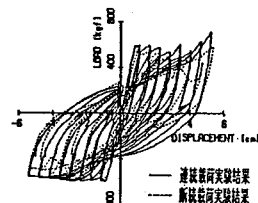


図-5 鉄筋コンクリート
連続・断続載荷結果

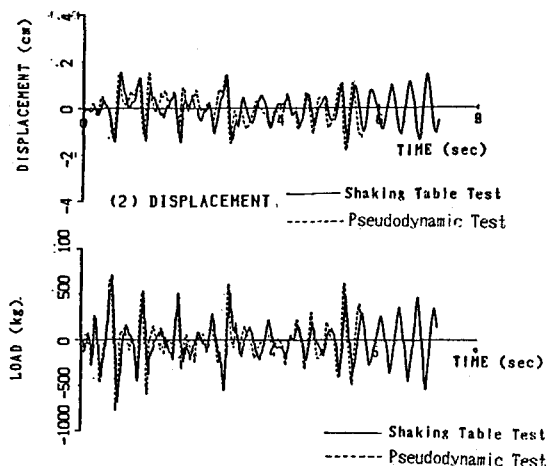


図-6 修正仮動的実験結果 Taft

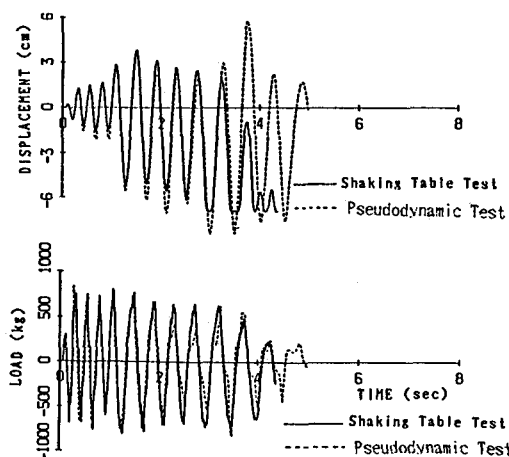


図-7 修正仮動的実験結果 合成SIN波