

埼玉大学大学院 学生員 益子直人
 埼玉大学工学部 正会員 William TANZO
 埼玉大学工学部 正会員 睦好宏史
 埼玉大学工学部 正会員 町田篤彦

1.はじめに

RC2層ラーメン橋脚が地震力を受ける場合には、独立式橋脚とは違い、一部材の破壊が構造物全体の崩壊へとつながることはない。しかし、各々の構成部材の力学的特性（靱性、耐力、剛性等）が他の部材に与える影響は解明されているとは言い難い。本研究ではRC2層ラーメン橋脚の中層梁に着目し、その靱性率の変化が柱にどのような影響を与えるのかを解析的に明らかにすることを目的とした。

2.解析概要

解析の手法としては、部材レベルからの応答を必要とするため、力学的モデルは、構成部材の各々に対して設定し、構造物全体の応答を求めることとした。また、減衰マトリックスは各モードごとに一律2%の減衰を与えることで作成し、質量マトリックスは整合質量マトリックスを用いた。数値積分法には積分条件の非常に緩やかなオペレーター・スプリット法を用いた。各部材の復元力モデルにはTAKE DAモデル系のものを用い、スケルトンカーブにはFig.1に示すような耐力低下を考慮できるものを採用した。解析対象としたRC2層ラーメン構造物をFig.2に示す。これは、現在供用中のRC2層ラーメン橋脚をモデル化したものである。また、解析要因に関しては、Table-1に示した。

3.解析結果と考察

Fig.3は中層梁に与える靱性率が1層柱の塑性率に及ぼす影響の大きさを表したものである。この図によれば、中層梁に与える靱性率を小さくすれば、柱の応答塑性率は、それに従い大きくなる傾向にある。すなわち、中層梁が受け持てるエネルギーが小さくなると、その他の部材、すなわち柱の負担するエネルギーは増加することが考えられる。Fig.4は、横軸に中層梁の靱性率を、縦軸にRC2層ラーメン橋脚全体が消費する履歴エネルギー（各部材のモーメント一回転角曲線が囲む面積の総和）をとったものである。中層梁の靱性率にかかわらず、どの最大加速度においても、ほぼ一定の履歴エネルギーを保っている事が判る。すなわち、各部材の履歴エネルギーの総和はほぼ一定であり、言い替えれば、中層梁の吸収できる履歴エネルギーが減少すれば、その分だけ、柱部材の消費する履歴エネルギーを増加させる事になる。したがって、中層梁の靱性率が決まれば、柱の崩壊を防ぐために必要な靱性率を決定することが可能となる。このことは、2層柱に対しても、モデル化し

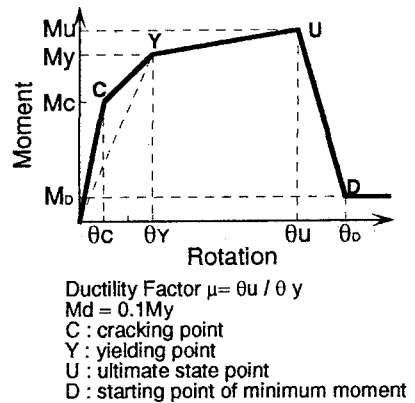


Fig.1 Skeleton Curve of Moment-Rotation Relationship

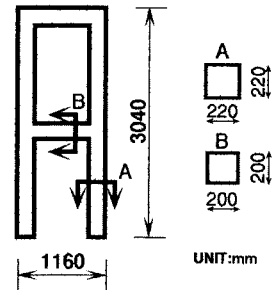


Fig.2 Dimension of Whole Structure

た2層ラーメン橋脚において中層梁が橋脚の中間部に位置している事から、1層柱と同様の結果が得られた。

Table-1 Analytical Values

Input Acceleration	EL-Centro NS Component Taft EW Component
Maximum Value of Input Accel.	400, 500, 600 gal
Ductility Factor(1st Story Girder)	2., 3., 4., 5.

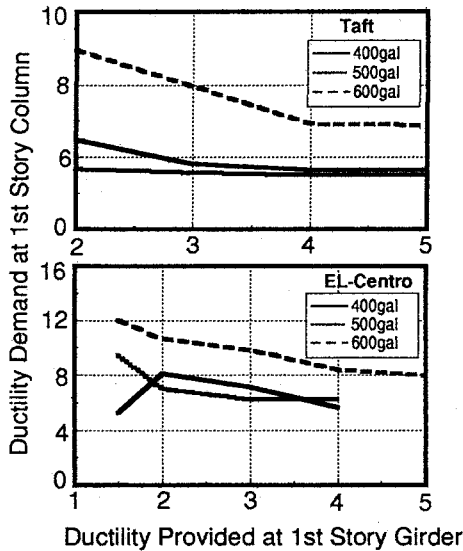


Fig.3 Ductility Provided (1st Story Girder) vs. Ductility Demand (1st Story Column)

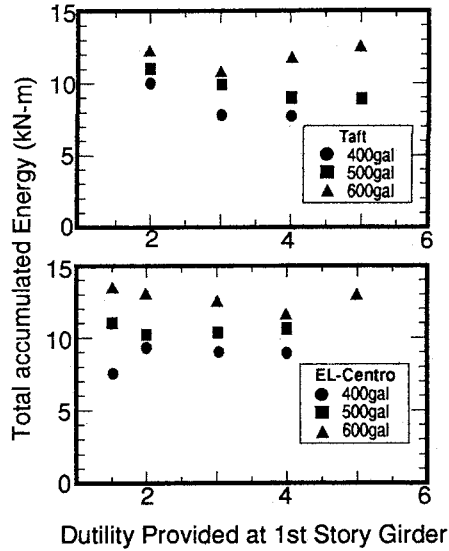


Fig.4 Ductility Provided (1st Story Girder) vs.Total accumulated Energy

4.まとめ

本研究は、RC 2層ラーメン橋脚を対象として、その中層梁に着目し、中層梁の靱性率の大小が柱の応答性に及ぼす影響を明らかにしようとしたものである。本研究から以下のことが言える。(1)中層梁の靱性率を小さくすれば、柱の応答靱性率は増加する傾向を確認できた。(2)各部材の履歴エネルギーの総和は中層梁の靱性率に拘らずに一定である。(3) (1),(2)より中層梁の力学的特性（耐力、靱性率）が判れば、柱に必要な靱性率を求める事が可能である。また、さらに履歴エネルギーに影響を与える要因に関してパラメトリックな解析を続ける必要がある。

参考文献

- [1] 貞末和宏、高橋康仁、陸好宏史、町田篤彦：地震時におけるRC 2層ラーメン橋脚の部材の靱性率が構造物全体に及ぼす影響、土木学会第47回年次学術講演会講演概要集V, pp710-711, 1992.9
- [2] 町田篤彦、陸好宏史、鶴田和久：地震力を受ける鉄筋コンクリートラーメン構造の弾塑性応答に関する研究、土木学会論文集378号/V-6, 1987.2