

V-323 震害を受けたRC橋脚における損傷度の判断指標

徳島大学 学生員○横井克則

徳島大学 正会員 水口裕之

徳島大学 正会員 島 弘

1. はじめに

鉄筋コンクリート橋脚（以下、RC橋脚と呼ぶ）が地震によって被災した場合、経済的な復旧や復旧物資運搬などの必要性による早期復旧が望まれる。そのため、著者ら¹⁾は、震害を受けたRC橋脚をエポキシ樹脂を用いて補修した場合の再来地震に対する応答は、1次地震による損傷度によって異なり、その損傷度を表す指標としては、塑性率 μ ($\mu = \delta_{\max} / \delta_y$; ここで、 $\delta_{\max}$ =最大応答変位、 δ_y =降伏変位)が適することを明らかにした。そして、塑性率は地震後に求めることが困難なため、外観から判断できる損傷度指標と塑性率との関係を示した²⁾。しかし、これは1つの実験条件での結果であり、実験条件が異なれば関係が相違することが考えられる。

そこで本研究では、RC橋脚の主鉄筋比の違いが損傷度—塑性率関係に及ぼす影響を調べた。

2. 実験概要

2.1 供試体 供試体は単一柱式RC橋脚の模型とした。模型の実物に対する縮尺率は約1/8とし、供試体寸法および使用材料は、相似則および寸法効果を考慮して決定した。断面形状および寸法を図1に示す。主鉄筋比は、実物のRC橋脚で一般的である3種類とし、2.17%(Aシリーズ、5体作成)、1.63%(Bシリーズ、3体)、1.09%(Cシリーズ、6体)とした。帯鉄筋比は0.049%、せん断スパン比は4.00、軸応力は0.92MPaとした。鉄筋として主鉄筋にはD4の異形棒鋼、帯鉄筋には直径0.9mmの鉄線を用いた。コンクリートには、骨材最大寸法2.5mmのモルタルを用い、強度は37~40MPaの範囲とした。

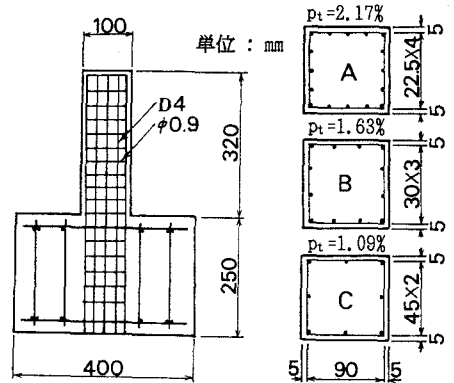


図1 供試体

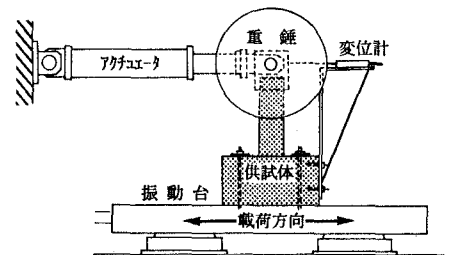
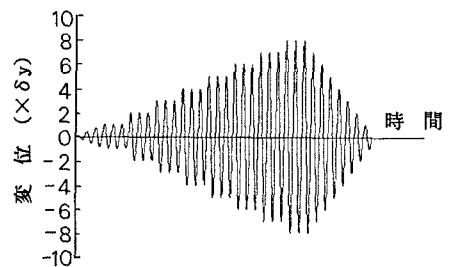


図2 荷重システム

図3 入力波形（最大変位が $8\delta_y$ の場合）

て、荷重途中の各変位振幅での損傷状況を観測した。

3. 実験結果および考察

既往の研究²⁾で、外観から判断できる損傷度指標としては、ひび割れ発生率、かぶりコンクリートの剝離率あるいは主鉄筋の座屈率があり、これらと塑性率との間には線形関係があることを得ている。ひび割れ発生率 ν は、すべてのひび割れの長さを累加した総ひび割れ長さを橋脚断面の外周で除したものとした。剝離率 α は、橋脚側面の4面の総剝離表面積 A を高さを断面幅にとった基準表面積 S (本実験の場合は $S=B \times 2 \times (B+B)$)で除したものの、座屈率 η は、座屈した主鉄筋の本数を総本数で除したものとした。各変位振幅での損傷状況の一例として、Aシリーズのものを図4に示す。

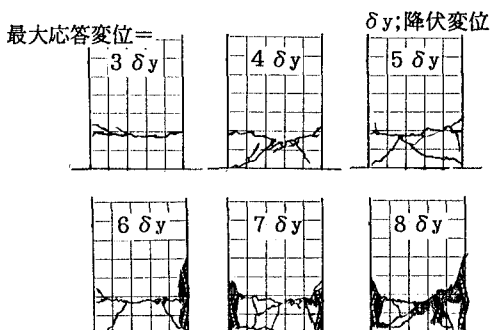


図4 供試体の損傷状況(Aシリーズ)

既往の研究で用いたのと同じ外観から求められる損傷度指標と塑性率との関係を図5～図7に示す。これらに示されているように、外観からの損傷度指標と塑性率の間には、3つの指標とも鉄筋比ごとにそれぞれほぼ直線関係となっている。すなわち、主鉄筋比が異なる場合の損傷度(塑性率)は、主鉄筋比に応じて、外観からの損傷度指標で求めることができることになる。また、Aシリーズの供試体と同じ主鉄筋比で、実地震波形(EL CENTRO波形)を入力した場合²⁾の実験結果を図上に示す。これによると、同じ主鉄筋比であるにも係わらず直線に違いがみられた。これは、地震波形の違いによる影響と考えられ、この波形の相違による影響については、今後検討する必要がある。

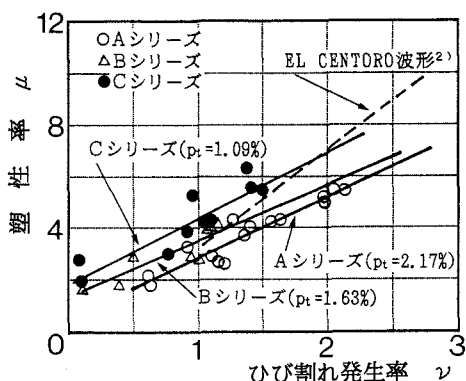


図5 塑性率—ひび割れ発生率関係

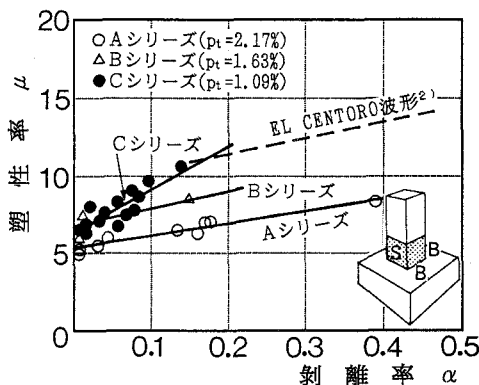


図6 塑性率—かぶりコンクリートの剝離率関係

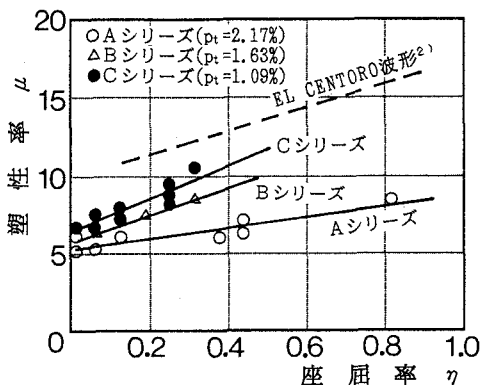


図7 塑性率—主鉄筋の座屈率関係

4. まとめ

震災を受けたRC橋脚の外観から判断できる損傷度指標すなわちひび割れ発生率、かぶりコンクリートの剝離率あるいは主鉄筋の座屈率と、塑性率すなわち損傷度とは、主鉄筋比ごとに線形関係があり、これらの指標を用いてRC橋脚の損傷度を表せる。

<参考文献> 1) H. Shima, H. Mizuguchi and N. Kanbara: Seismic Behavior of Repaired Concrete Bridge Piers with Various Degree of Damage, Proc. of the Second East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction, Vol. 2, pp. 1653-1658, 1989. 2) 島、水口、神原、横井: 震害補修したRC橋脚の再来地震に対する応答予測、構造工学論文集, Vol. 36A, pp. 1167-1174, 1990.