

I - B133

繰り返し載荷実験に基づくRC橋脚の終局変位の評価

○東京工業大学 F会員 川島一彦、（株）ピー・エス 正会員 武村浩志
建設省土木研究所 正会員 運上茂樹、建設省土木研究所 正会員 星隈順一

1. はじめに

兵庫県南部地震でその重要性が認識された地震時保有水平耐力法では、終局変位をどのように設定するかが重要である。平成8年11月の道路橋示方書（H8道示）の改訂に伴い終局変位の求め方が改訂されたが、この終局変位がどのような位置づけになるかを検討しておくことは、地震時保有水平耐力法に基づく耐震設計の目標性能を明らかにするためには重要である。本文は、RC橋脚の載荷実験結果に基づいて、H8道示の終局変位についての検討を行った結果を報告するものである。

2. 解析に用いた供試体および載荷実験

解析に用いたのは、建設省土木研究所および東京工業大学で実施された20体のRC橋脚模型の正負交番載荷実験結果であり、いずれも橋脚基部で曲げ破壊が先行した供試体である。変位制御により一定変位振幅荷重漸増方式で載荷し、主鉄筋比、せん断支間比、帯鉄筋比、同一変位振幅における載荷繰り返し回数を変化させている。H8道示では、地震動のタイプが繰り返し回数の多いタイプⅠと少ないタイプⅡに分けられているため、ここでは、同一変位振幅における繰り返し回数が1～5回の場合をタイプⅡ、10回の場合をタイプⅠとみなすことにする。以下、終局変位を平成2年道路橋示方書（H2道示）方式で求めた場合をケース1、H8道示方式で求めた場合をケース2と呼ぶことにする。

3. 実験結果と計算上の終局変位の対応

履歴曲線と計算上の終局変位の対応の一例として、同一載荷変位における繰り返し回数が3回（タイプⅡ）、10回（タイプⅠ）の結果を図-1に示す。ケース2による計算上の終局変位はいずれもおおむねかぶりコンクリートが剥落し、水平耐力が低下し始める変位に相当するのに対して、ケース1による終局変位は、ケース2による終局変位よりも大きい値を与える。この原因は、ケース2では帯鉄筋によるコンクリートの横拘束効果を図-2のように取り入れているのに対して、ケース1では帯鉄筋比にかかわらず、常にコンクリートの終局ひずみを0.0035と見込んでいるためである。図-2は、実験供試体に対して横拘束されたコンクリートの終局ひずみを示したものであるが、矩形断面に着目すれば、帯鉄筋比 ρ_s がタイプⅠで1.3%以上、タイプⅡでは0.54%以上でなければ0.0035の終局ひずみは確保されない。

図-3は、ケース1の方法により求めた終局変位が、どのような損傷状態に対応しているかを示したものである。これによれば、ケース1の方法により計算上求められる終局変位は主鉄筋が破断し始める時の変位とよく対応していると言える。一方、図-4はケース2の方法により求めた終局変位が実験値とどのような関係にあるかを示したものである。上述した帯鉄筋による拘束効果により、計算上の終局変位は、主鉄筋が破断し始める時の変位よりも小さく、おおむねかぶりコンクリートが剥落し始める時の変位とよい相関関係にあることがわかる。かぶりコンクリートの剥落は、おおむね水平耐力が低下し始める点に相当しており、この点を終局変位として、これに対して安全率を考慮して許容変位を求めることは、水平耐力の急速な低下を引き起こす変位に対して余裕を持たせるという点で、耐震設計上安全側の配慮と言える。

4. まとめ

キーワード：RC橋脚、地震時保有水平耐力法、終局変位

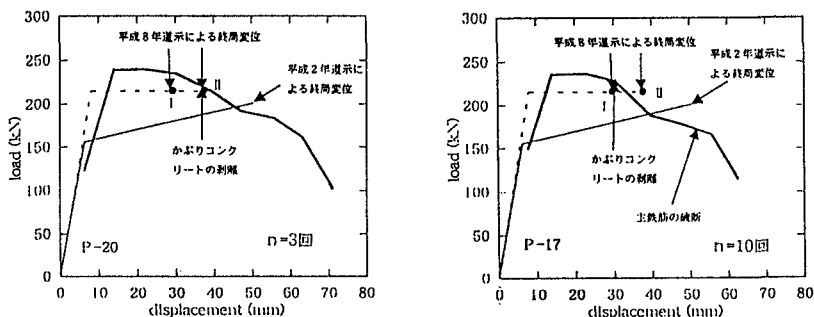
〒152 目黒区大岡山2-12-1 東京工業大学土木工学科 (TEL 03-5734-2922 FAX 03-3729-0728)

（１）H 2 道示方式で求めた終局変位はおおむね主鉄筋が破断し始める時の変位に、H 8 道示方式で求めた終局変位はかぶりコンクリートが剥落し始める時の変位にそれぞれ相当する。

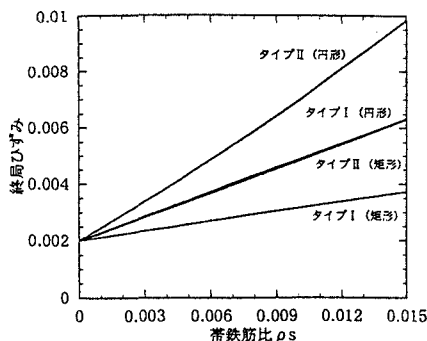
（２）上記（１）の違いが生じる理由は、H 2 道示では帯鉄筋比によらずコンクリートの終局ひずみを0.0035としていたためである。H 8 道示方式により帯鉄筋によるコンクリートの横拘束効果を見込めば、今回の解析に用いた大部分の供試体では、コンクリートの終局ひずみは0.0035に達せず、これが終局変位をH 8 道示方式の方がH 2 道示方式よりも小さく評価することにつながっている。

参考文献

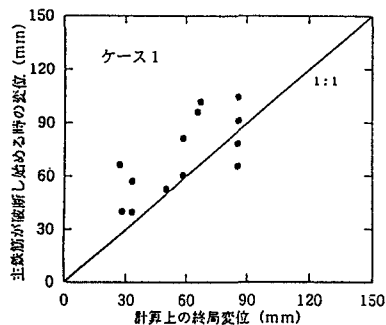
１）武村浩志、川島一彦、運上茂樹、星隈順一：繰返し載荷実験に基づく R C 橋脚の終局変位の評価、構造工学論文集 Vol43A、1997.3



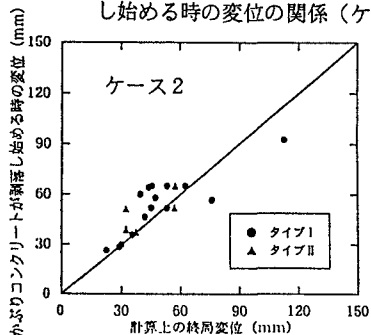
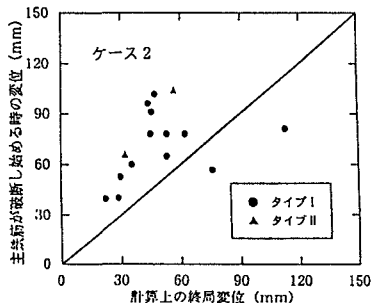
図－１ 橋脚天端の水平力～水平変位の包絡線



図－２ H 8 道示による終局ひずみ



図－３ 計算上の終局変位と主鉄筋が破断し始める時の変位の関係（ケース１）



（１）主鉄筋が破断し始める時の変位との関係

（２）かぶりコンクリートが剥落し始める時の変位との関係

図－４ 計算上の終局変位と橋脚模型の損傷状況（ケース２）