

建設省土木研究所 正会員

志賀 康之

金沢工業大学

太田 実

建設省土木研究所

石井 良美

1. まえがき

鉄骨鉄筋コンクリート（以下 δRC と称す）を土木構造物にもちいる場合、山岳地等の高橋脚や、断面がきわめて制限されるような市街地の高架橋等に使われる例が多い。これらのことから、今回の実験では単一柱の橋脚を対象としたモデルについて地震時のような過大な荷重作用に対する耐荷力と靱性等について、 δRC と RC の比較および帯鉄筋間隔の配置による破壊モードの相違等について交番繰返し載荷による実験を行った。

2. 実験方法

供試体は図-1に示す構造を標準とし、断面については、 δRC 、 RC とそれぞれ(A)、(B)断面の通りで、帯鉄筋間隔を変えたものと鋼材量をほぼ同一にした RC 柱について合計5体の実験を行った。

各供試体に用いたコンクリート強度は $24.0\text{kg/cm}^2 \pm 10\%$ 程度であった。使用材料は、鉄筋は $\phi 30$ 、鉄骨は $\phi 51$ を用いた。各供試体の材料および諸元は表-1のとおりとした。なお、フーチングへの鉄筋およびアンカーボルトの定着方法は、 δRC の場合、鉄骨はフーチング天端より

ベースプレートを通じ、アンカーボルトおよびアンカープレートで定着、また、鉄筋は土木学会基準によった。

載荷方法は、図-2に示すような反力フレームによる水平方向載荷とし、載荷については、図-3に示すように、 δRC 供試体とも引張鉄筋ひずみで 80μ 、 130μ 、鉄筋降伏まで各々の交番繰返しを行い、それ以後は鉄筋降伏時の変位量を $1\delta y$ とし $3\delta y$ 、 $6\delta y$ と変位量を増大させ各々の δy でサイクルの交番繰返し載荷を行った。

3. 実験結果および考察

各供試体の耐荷力および計算値を表-2に、荷重～変位履歴曲線を図-4に示す。

(1) 帯鉄筋間隔のちがいによる耐荷力の相違は破壊の性質が曲げ破壊であったためと思われるが顕著な差はでなかった。

(2) 耐荷力は、全供試体とも弾塑性計算値（コンクリートも台形分布）

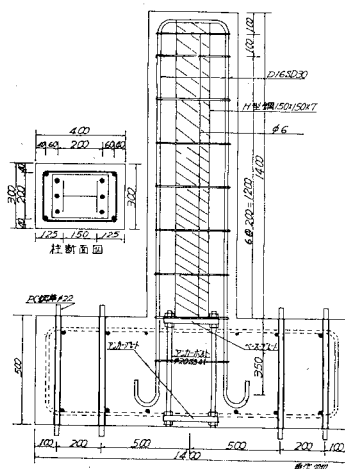


図-1 供試体の構造寸法

表-1 供試体の材料および諸元

供試体名	スパン	柱の主鉄筋径と量	柱の帯鉄筋径と量	帯鉄筋間隔	フーチングの鉄筋径と量	FC鉄筋径と量	載荷方法
Type 1	130"	$\phi 16, 0.66\%$	$150 \times 150 \times 7$	3.9%	20"	FC鉄筋径 2.13%	静的交番繰返し
2	"	"	"	10"	"	"	"
3	"	"	"	10"	"	"	"
4	"	$\phi 22, 3.8\%$	"	20"	"	"	"
5	"	"	"	10"	"	"	"

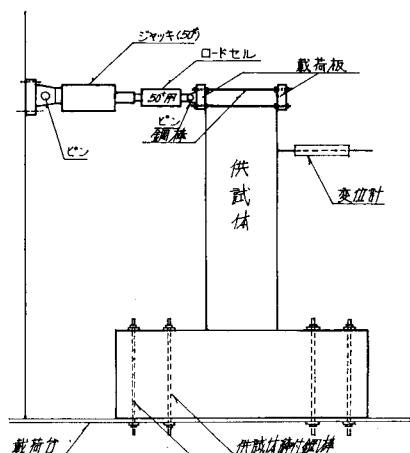


図-2 載荷方法

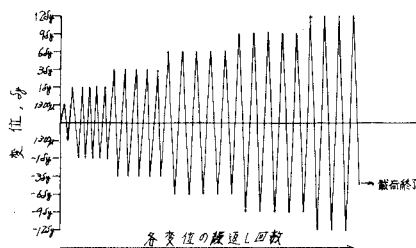


図-3 水平載荷履歴

にはば10%以内で一致した。

表-2 供試体の耐荷力および計算値

供試体名	最大荷重 (k)	弾塑性計算値		耐性率
		果加式	コンクリート 引張鉄筋の 部材降伏	
Type 1	14.8	13.2	15.13	12以上
2	15.0	"	"	4.6
3	14.4	"	"	4.3
4	19.8	—	17.56	5.4
5	20.1	—	17.56	6.3以上

(3) 耐性率は、表-2の通りである。各供試体とも、引張鉄筋の降伏時のためみ δ_y とした場合には、12以上に相当する耐性率をしめした。しかし、柱部材の降伏後の耐性は、SRC、RCとも帯鉄筋間隔を高き H として仮にしたものは間隔 h であったもののいずれよりも大きな耐性率を示した。このことは、壁に配置された

帯鉄筋が大変形時における軸方向鉄筋の屈伏防止に寄与したことによるものと思われる。

(4) 破壊状況は、最終破壊後における各供試体のひびわれ状況を図-5に示す。

破壊状況の相違は、SRC各供試体およびRC (Type 5) は、引張側の内側鋼材が降伏するまでは、面びひびわれであった。しかし、Type 4については同時突ひ斜めせん断ひびわれがすでに発生していた。最終破壊は、各供試体とも一面び破壊であったことは事実であるが、鉄骨の入っていないType 4, 5は、斜めひびわれによるコンクリートのいたみがひどかった。これに対し、充満形鉄骨を用いたType 1, 2, 3は斜めひびわれによるいたみが少なかった。このことは、鉄骨のウェブがせん断力の一部を負担したことによると思われる。

(5) エネルギー吸収能力

交番繰返し荷重下におけるSRCおよびRC柱のねばり強さを比較するエネルギー吸収能力 leg について検討したものを図-6に示す。この図から、SRCがRCに比してエネルギー吸収能力が大きい、RC柱よりもねばり強いことがわかった。

Type 4が最終的に leg が低下したのはコンクリートが一部はくりしたためにエネルギーを吸収するものが少なくなったためと考えられる。

4. おわりに

今回の実験の範囲であらうに思ったことは、

① コンクリートと鉄骨分布と鉄骨ウェブを考慮した弾塑性計算値によく一致した。

② SRCはRCに比してねばり強いことがわかった。

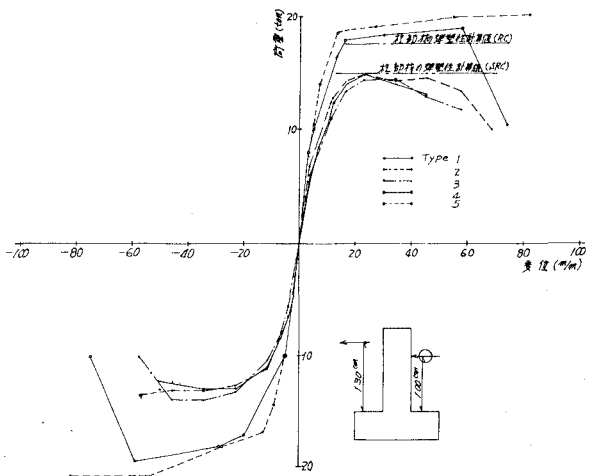


図-4 荷重～変位履歴曲線

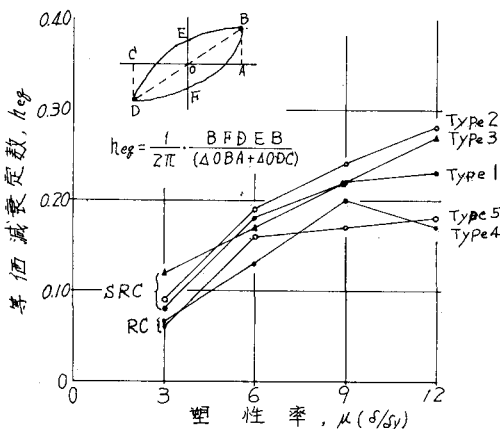


図-6 エネルギー吸収能力

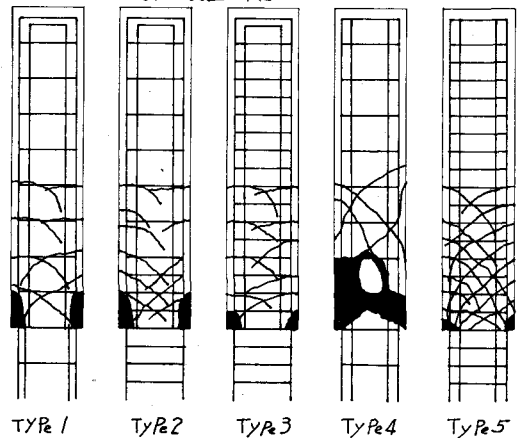


図-5 破壊状況