

変動高軸力下におけるRC柱模型のハイブリッド地震応答実験

京都大学工学部 正 員 山田善一 家村浩和

本 四 公 団 正 員 〇今井清裕

京都大学大学院 学生員 清水裕文

1. まえがき PC斜張橋のタワー部のように、高軸力を伴うRC柱では、橋軸面外振動により軸力変動が考えられる。軸力がじん性に及ぼす影響の大きいRC柱では、これを無視できない。そこで、本研究では、変動軸力下において入力波形、入力強度、鉄筋比がRC柱の弾塑性挙動に及ぼす影響を調べるため、ハイブリッド地震応答実験を実施した。

2. 実験ケースと実験システム 実験供試体を、Fig.1 に示した。150×150mmの正方形複鉄筋断面で、全長2090mmとし、主鉄筋は、D13 を用いた。横拘束筋として、Pitch 60mm, 90mm の2種類を用いた。また、コンクリートの設計強度は、450kg/cm²とした。実験ケースは、Table 1 に示すように、11体を作製した。入力地震動として、エルセントロ(NS)、八戸(NS)を採用した。供試体の弾性固有周期を0.5 秒、減衰定数を2%とした。 r は、部材の降伏加速度に対する最大入力加速度の比である。実験システムをFig.2 に示す。システムは、計測、制御、記録の3システムよりなり16bit パソコンにより全体を制御している。変動軸力载荷装置を荷重制御するとともに、地震応答曲げ荷重载荷装置を変位制御で利用した。

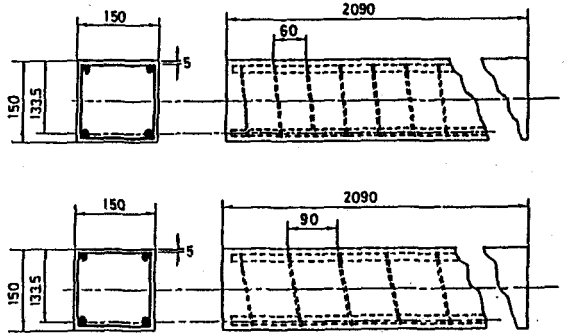


Fig. 1 実験供試体

Table 1 载荷実験ケース

	Concrete Strength (kg/cm ²)	Steel Type	Transverse Reinforcement	入力波	r (入力加速度)
D-1	450	D13	P.8 SPIRAL	EL-CENTRO	1.3 (173gal)
D-2	800	D13	P.8 SPIRAL	EL-CENTRO	2.0 (265gal)
D-3	450	D13	P.8 SPIRAL	EL-CENTRO	1.3 (173gal)
D-4	450	D13	P.8 SPIRAL	EL-CENTRO	2.0 (265gal)
D-5	450	D13	P.8 SPIRAL	EL-CENTRO	2.3 (378gal)
D-6	400	D13	P.8 SPIRAL	八戸	1.3 (214gal)
D-7	400	D13	P.8 SPIRAL	八戸	2.0 (329gal)
D-8	450	D13	P.8 SPIRAL	八戸	2.0 (329gal)
D-9	470	D13	P.8 STURRUP	八戸	2.0 (329gal)
D-10	470	D10	P.8 SPIRAL	八戸	1.3 (214gal)
D-11	470	D10	P.8 SPIRAL	八戸	2.0 (329gal)

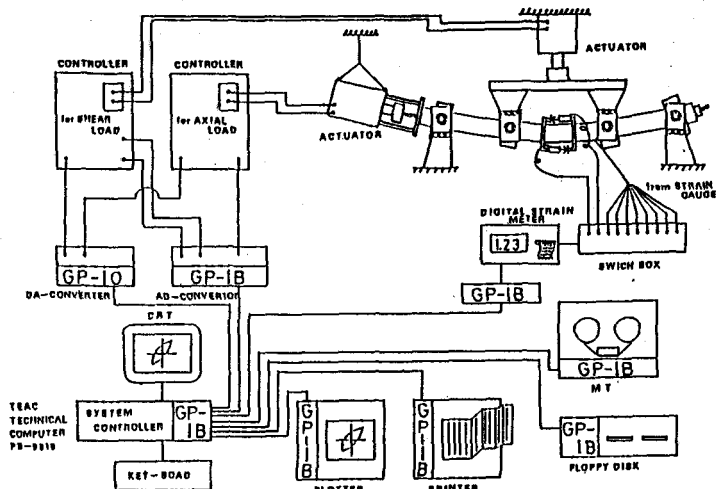


Fig. 2 地震応答実験システム (HYLSER)

Yoshikazu YAMADA , Hirokazu IEMURA , Kiyohiro IMAI , Hirofumi SHIMIZU

3. ハイブリッド地震応答実験結果および考察

Fig.3 にD-1 (El Centro $r=1.3$)

Fig.4 にD-2 (El Centro $r=2.0$)

Fig.5 にD-6 (八戸 $r=1.3$)

Fig.6 にD-8 (八戸 $r=2.0$)

を示した。モーメントの正側で軸力を比例的に増加させ、負側で減少させた。 $r=1.3$ を入力したD-1およびD-6は、軸力減少側で塑性変形しているものの安定したループを描いている。 $r=2.0$ 入力のD-8は破壊し、D-2は破壊しなかった。次に、D-1～D-11のエネルギー吸収分担率をFig.7 に示した。 W_c は減衰によって吸収するエネルギーで $W_h(\text{up})$ は軸力増加側での履歴吸収エネルギー、また、 $W_h(\text{down})$ は軸力減少側で履歴吸収エネルギーである。D-3～D-5に示されるように、入力強度が大きくなるに従って履歴によるエネルギー分担率が増加する。また、軸力増加側でのエネルギー吸収率が増えると、部材の劣化は激しくなる。

4. 結論

変動軸力下では、部材の劣化は、軸力増加側での挙動により特徴づけられる。入力強度が大きくなると履歴によるエネルギー分担率が増加し、しかも軸力増加側でのエネルギー分担率が増加し部材の劣化は激しくなる。

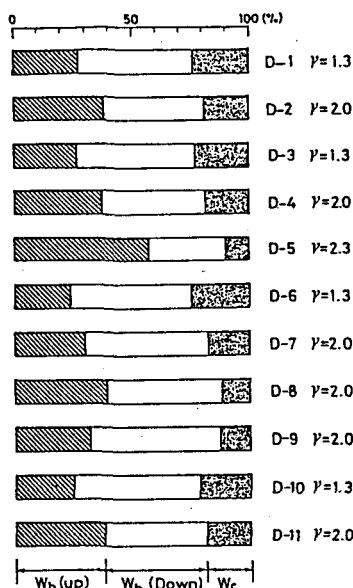


Fig.7 Energy Participation

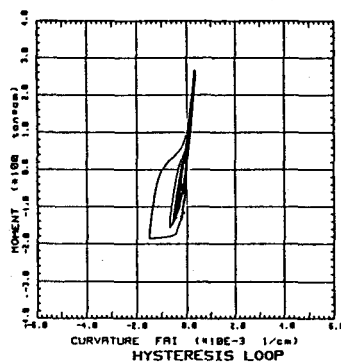


Fig.3 El Centro $r=1.3$

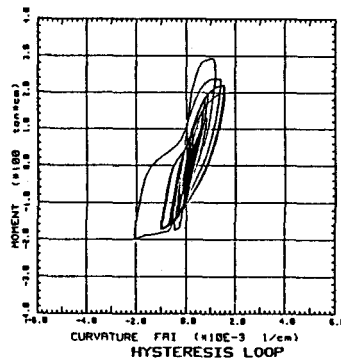


Fig.4 El Centro $r=2.0$

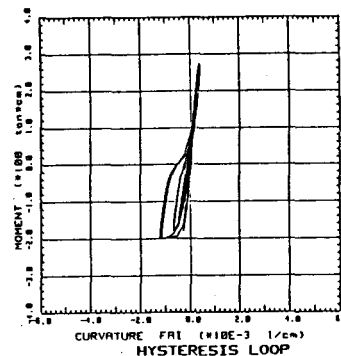


Fig.5 Hachinohe $r=1.3$

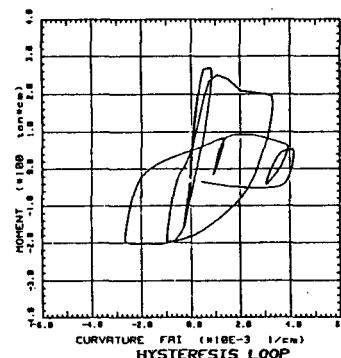


Fig.6 Hachinohe $r=2.0$