

RC 造柱の軸力伝達能力に及ぼす載荷履歴の影響の評価
(その2 実験結果の考察)

正会員 菅 勝博*¹
同 八塚 卓哉*¹
同 加藤 大介*²

RC 造柱 軸力伝達能力 載荷履歴
拘束効果

1. はじめに

本報では、前報の実験結果を基に引き続き、RC 造柱部材が軸力伝達能力を喪失する載荷履歴の影響を評価、検討する。

2. 繰り返し載荷の試験体における軸力伝達能力

ここでは、繰り返し載荷を行った各試験体データを用いて、コア断面軸力比をパラメータとした時の軸力伝達能力喪失時における影響を比較、検討する。コア断面軸力比とは、コンクリートコア断面だけを対象にした帯筋による拘束を考慮したものである。拘束コンクリートのモデルは文献 [1] のモデルを用いた。

表 1 に繰り返し載荷を行った全試験体の軸力伝達能力喪失時の水平部材角実験値及び軸力比の一覧を示す。参考のために全断面を対象にした拘束を考えない軸力比も示してある。表 1 中の試験体 P 及び H シリーズは文献 [2] で繰り返し載荷を行った試験体の実験結果であり、P が 90°フック、H が通常の 135°フックの帯筋を意味している。表 1 よりコア軸力比の値は、全断面を対象としたものよりコア断面を対象としたものが大きくなることわかる。図 1 には表 1 に示した試験体のコア軸力比と軸力伝達能力喪失点の水平部材角関係を示す。図をみると帯筋間隔と帯筋の詳細が同じ試験体でコア軸力比のみ異なる試験体を比較すると(図中同じ記号で塗りつぶしありなしの比較で破線で結んだ点)、全てのケースで右下がり、すなわち、軸力比が高くなると軸力伝達能力喪失点の水平部材角が小さくなる傾向にあることがわかる。しかしながら、全試験体を総括的に見ると、その傾向は薄れる。帯筋間隔が最も狭い W52 シリーズが平均的に上に、帯筋間隔が最も広い W90 シリーズが平均的に下に、帯筋間隔が中間の P シリーズと H シリーズが平均的なと

表 1 全試験体の水平部材角及び軸力比の一覧

試験体	Pw (%)	水平部材角(rad)	軸力比	
			全断面	コア断面
W90-1	0.40	0.013	0.40	0.49
W90-2	(溶接)	0.018	0.23	0.28
W52-1	0.68	0.018	0.57	0.68
W52-2	(溶接)	0.025	0.40	0.48
P-3	0.51(90°)	0.02	0.36	0.45
P-4	フック)	0.025	0.27	0.34
H-3	0.51(135°)	0.018	0.36	0.45
H-4	°フック)	0.02	0.18	0.23

ころに位置している。すなわち、コア軸力比だけでは軸力伝達能力喪失点を評価することは難しいといえる。今後の課題であろう。

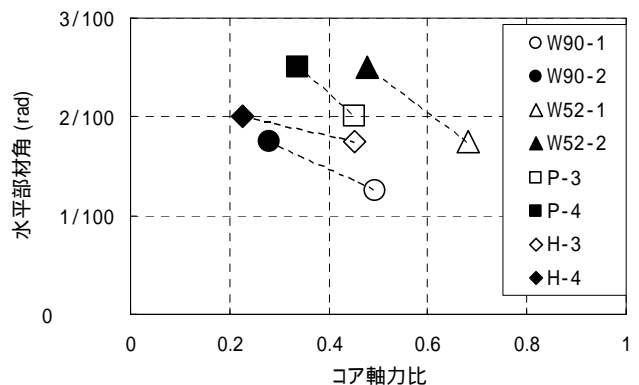


図 1 水平部材角 - コア軸力比

3. 軸歪 - 水平変位関係

表 2 に軸力伝達能力喪失時における各試験体の一覧を示す。図 2 (a) ~ (d) に、軸歪 - 水平変位関係を示す。図 2 は表 2 に示す同軸力下のグループ毎に比較を行い、繰り返し載荷を実線、一方向載荷を点線で示したものである。図中で軸力伝達能力喪失点を印で表す。一方向載荷は、図 2 (a) ~ (d) のいずれも加力初期段階では引っ張り側に進行するが、軸力伝達能力を喪失した後に、軸歪が急激に増加している。一方、繰り返し載荷の場合、初期段階では軸歪の値は増減を繰り返す。すなわち、加力に従い、引っ張り側に進むが、除荷とともに圧縮側に戻る。帯筋間隔の広い W90 シリーズでは、この状態のまま、ある点で軸力伝達能力喪失点に至るとともに軸歪が急激に増加する。一方、帯筋間隔の狭い W52 シリーズでは軸歪が圧縮側に蓄積される挙動が見られる。その後、W90 シリーズと同様に、ある点で軸力伝達能力喪失点に至るとともに軸歪が急激に増加する。その結果、W52 シリーズの方が W90 シリーズに比べ、軸力伝達能力喪失点での軸歪が大きくなっている。

軸力伝達能力喪失点の水平変形を見ると、いずれの試験体も繰り返し載荷に比べて一方向載荷の方が大きくなっている。ただし、その増加率は、軸力が低いほど大きい、あるいは、帯筋間隔が広い方が大きい傾向がある。

表2 軸力伝達能力喪失時における各試験体一覧

試験体データ		軸力伝達能力喪失時		
		軸歪について	水平変位について	
試験体名	グループ名	軸歪 (μ)	水平変位 (mm)	(一方向軸荷)/(繰り返し軸荷)
W90-1	H90	913	4.5	1.44
W90-3		134	6.5	
W90-2		-645	6.3	
W90-4	L90	-1918	9.9	1.57
W52-1	H52	7161	6.3	1.02
W52-3		787	6.4	
W52-2	L52	20481	9	1.2
W52-4		1677	10.8	

4. 載荷履歴の影響

ここでは、軸力伝達能力喪失時の水平変位に及ぼす載荷履歴の影響を比較、検討する。表2中の(一方向軸荷)/(繰り返し軸荷)は軸力伝達能力喪失時の増加比で、各グループ毎の軸力伝達能力喪失時の比率をとったものである。この軸力伝達能力喪失時の増加比を縦軸に、横軸にコア軸力比をとって示したものが図3である。図を見ると、帯筋間隔の狭いグループよりも帯筋間隔の広いグループの方が比率が大きいことから載荷履歴の影響が大きいことがわかる。また、低軸力と設定した一定軸力を載荷したグループよりも高軸力と設定した一定軸力を載荷したグループの方が載荷履歴の影響が小さい。

一方、グループ H52 は(一方向軸荷)/(繰り返し軸荷)の値が 1.02 となっており、繰り返し軸荷よりも一方向軸荷の方が軸力伝達能力喪失時の水平変位がやや大きい

ば同様となる結果であった。したがって、帯筋間隔の狭い試験体及び比較の高い一定軸力を受ける試験体は、軸力伝達能力喪失時の水平変位に関して載荷履歴の影響が見られないことがわかる。

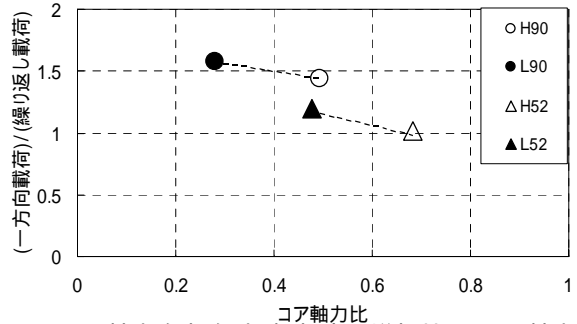


図3 軸力負担能力喪失時の増加比 - コア軸力比

5. まとめ

- (1) 軸力伝達能力喪失時の軸変形は帯筋比が高く、低い一定軸力下である試験体ほど大きい。
- (2) 軸力伝達能力喪失時の増加比[(一方向軸荷)/(繰り返し軸荷)]は、W90 シリーズが 1.02~1.20、W52 シリーズが 1.44~1.57 であった。

参考文献

[1]平成4年度 NewRC 研究開発概要報告書：C-7)コンクリートコンクリートの力学特性に関する資料のとりまとめ、国土開発技術センター、1992
 [2]高田雅之、李柱振、菅勝博、加藤大介、中村友紀子：せん断破壊するRC造柱の軸力伝達能力の評価実験(その1~3)、日本建築学会大会学術講演梗概集、構造、2003、PP.223~PP.228

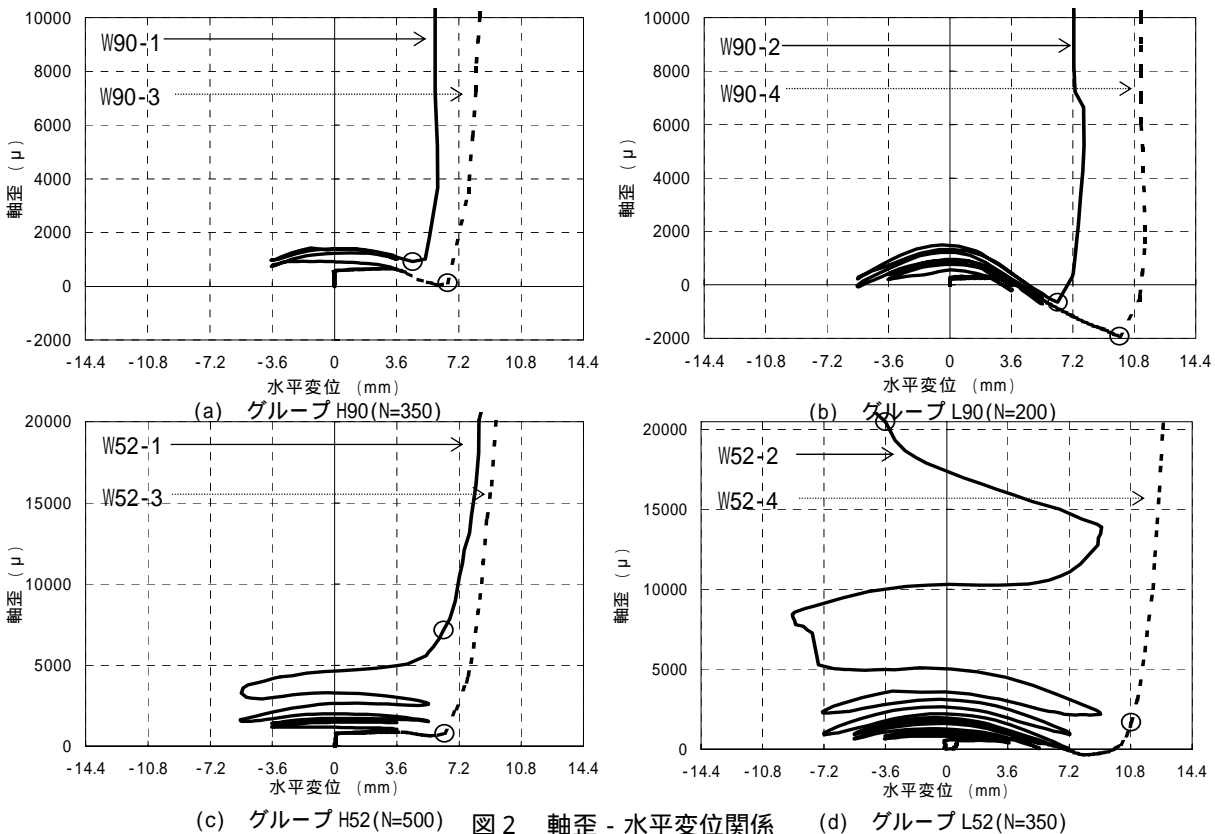


図2 軸歪 - 水平変位関係

* 1 新潟大学大学院自然科学研究科 大学院生
 * 2 新潟大学工学部建設学科 教授 工博

Graduated student, Niigata Univ.
 Professor, Dept. of Archi., Niigata Univ.