

せん断破壊するRC造柱の軸力負担能力の評価実験  
(その2 軸圧縮実験の結果)

正会員 菅 勝博\* 李 柱振\* 高田 雅之\*\*  
同 加藤 大介\*\*\* 中村 友紀子\*\*\*\*

RC造柱 せん断破壊 軸力負担能力 偏心圧縮実験

1. はじめに

その2では軸圧縮実験を行った試験体の実験結果を述べる。なお、この詳細は文献[6]にも報告してある。

図1(a)~(f)に試験体H-0、1、2及び試験体P-0、1、2の実験結果を示す。それぞれ、軸力-軸方向変形関係が上に、水平力-軸方向変形関係が下に示されている。ここで軸方向変形とは、その1の図1の試験体配筋図に示されている試験区間の中心をはさんだ310mmでの軸方向の変形とした。また、軸力と水平力は部材の変形後の部材座標系での軸力と水平力とした。なお、実験中に観察されたできごととも図中に示されている。

図2(a)~(d)に事前に水平力加力を行った試験体H-1、2及び試験体P-1、2の水平力加力終了直後(軸方向加力直前)のひび割れ図を示す。また、図3(a)~(f)は中心軸圧縮加力実験を

行った試験体H-0、P-0も含めて、軸方向加力実験を行った6体の全加力終了後の破壊の様子を示したものである。なお、図3には破壊面(滑り面)の角度がわかるように線を加筆してある。また、表1にこれらの試験体のひび割れと破壊面の角度をまとめて示した。なお、表に示した角度は試験体の表と裏の両面の平均である。

2. 単調軸圧縮実験の結果

単調中心軸圧縮実験の結果(図1(a)(d))をみると、最大軸耐力は配筋詳細が良好な試験体H-0が1092kN、90°フックを用いた試験体P-0が1098kNとなり、あまり変わらなかった。ただし、最大耐力付近から急激に軸耐力を失うときの軸変形は試験体H-0の方が大きかった。軸耐力を急激に失うと破壊面が形成されるが、中心軸圧縮実験の場合は水平変形が拘束されてい

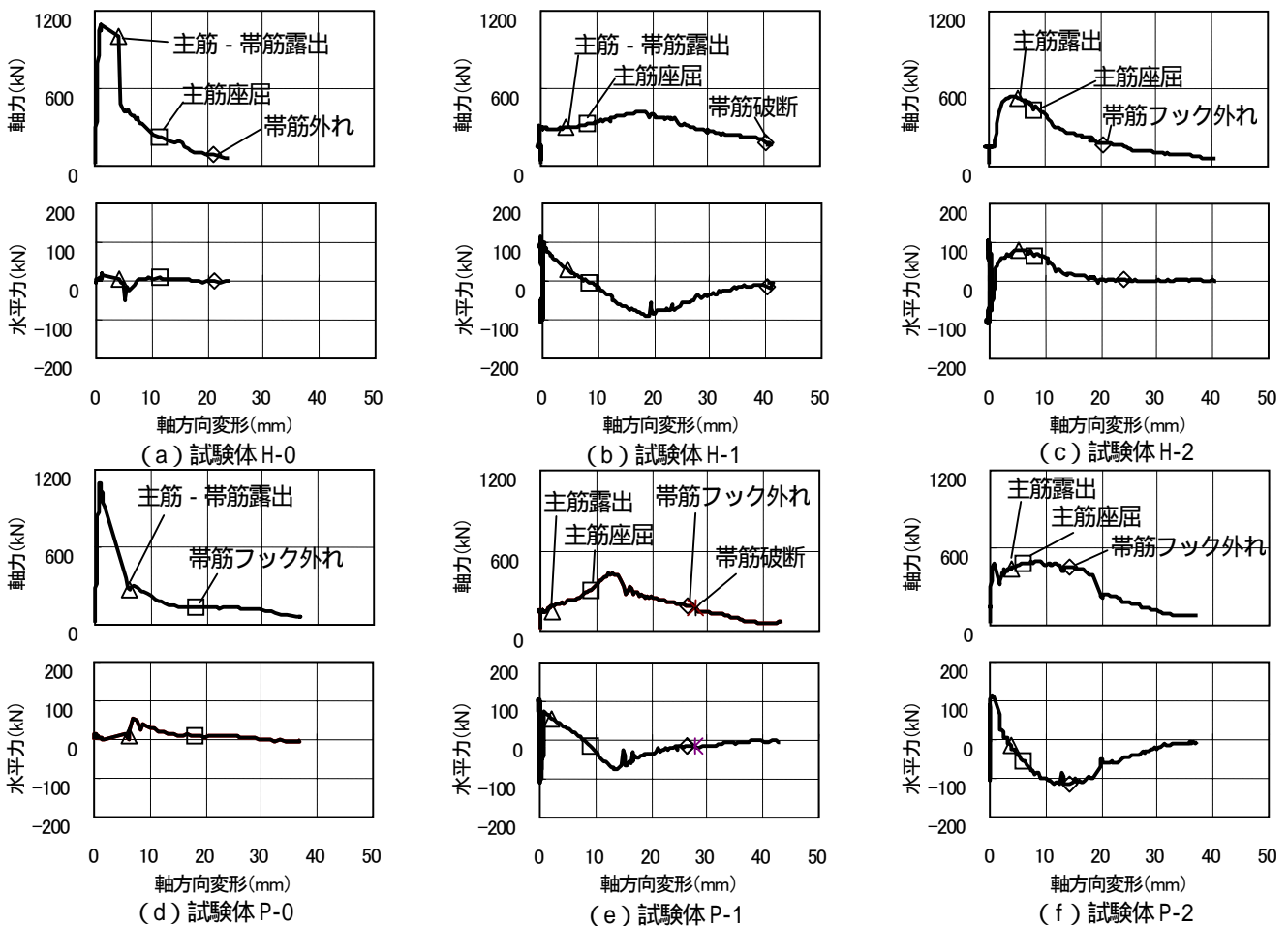


図1 軸圧縮実験の結果(軸力-軸方向変形、水平力-軸方向変形)

るため、この破壊面で滑ることは無く、破壊面でこすれあうようにコンクリートが剥落していく。この状態の軸力抵抗機構は、帯筋の拘束力による破壊面での摩擦力であると考えられるが、帯筋の拘束効果が減じるにしたがい、軸力が低下していく。この状態においては両試験体には大きな差はなく、最終的には両試験体とも帯筋の外れが観察された。なお、このときに作用する水平力は後述する一定変位下の軸圧縮実験で観察された水平力に比べ非常に小さかった。

### 3. 一定変位の軸圧縮実験の結果

一定変位下の軸圧縮実験の結果は、軸加力実験で与える一定変位が0か0でないことによって挙動が大きく異なった。まず、一定変位を0とした試験体H-2であるが、その軸力-軸方向変形関係(図1(c)上)は中心軸圧縮試験体H-0(図1(a)上)のピーク部分を削った形となった。すなわち、事前の水平力加力によりせん断ひび割れが入り、その損傷により最大軸耐力が低下したと解釈できる。

一方、一定変位を与えた試験体であるが、例えば、試験体H-1(図1(b))を例にとって示すと、その軸力-軸方向変形関係(図1(b)上)は事前の水平力加力で生じたせん断ひび割れが閉じるまでは軸力は増えずに、閉じた後に、軸耐力が上昇することがわかる。その最大軸耐力は同じ事前加力を行い、変位を0に戻して軸圧縮実験を行った試験体H-2(図1(c)上)より若干小さくなった。また、興味深いのは作用した水平力(図1(b)下)で、せん断ひび割れが閉じるまでは、単調に減少していき0になるが、その後、ひび割れ面で滑ろうとする力が働くと、それを阻止する方向に作用し始める。最終的には軸力の低下により必要とされる水平力も減少していく。

一定変位を与えた他の試験体P-1,2(図1(e)(f))も同様の挙動を示した。試験体P-1は全く同じ载荷を行った試験体H-1と概ね同じ挙動を示し、最大軸耐力はほぼ同じであったが、そのときの軸変形が若干小さかった。今回、配筋詳細が悪いと想定した試験体P-1においても、試験体H-1と同様に一部の帯筋の破断が観察された(図1(e))。すなわち、それらの帯筋は最後まで有効だったことを意味しており、配筋詳細による影響があまりでなかった原因となっている。試験体P-1と試験体P-2を

比べると、与えた一定変位が小さい試験体P-2の方が最大軸耐力が大きく、また、せん断ひび割れが閉じるまでの区間が少なくなっていることがわかる。

### 4. ひび割れ面と破壊面(滑り面)の角度について

表1に示したせん断ひび割れ角度はほぼ計算値どおりだった(文献[6]参照)。また、破壊面角度はひび割れ角度よりもやや小さくなった。

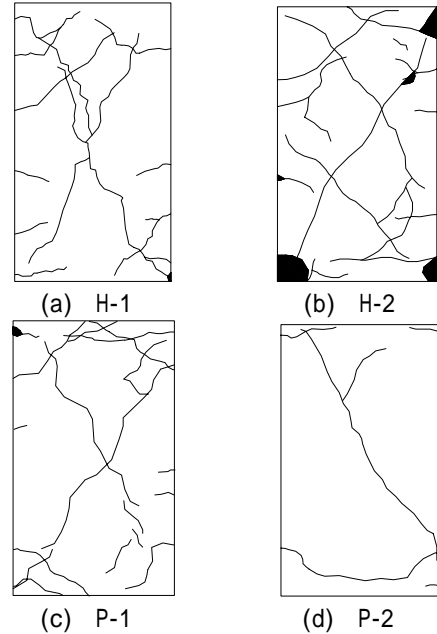


図2 水平載荷終了時のせん断ひび割れ角度

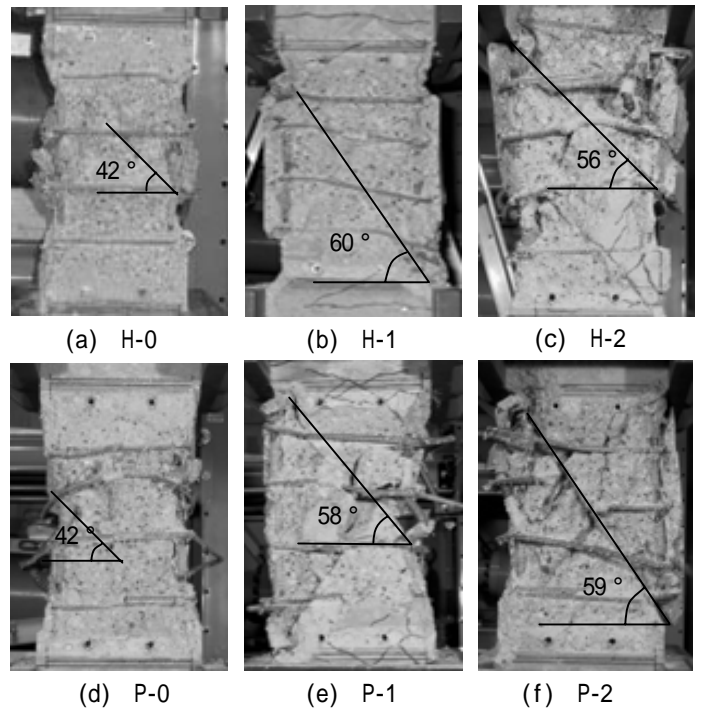


図3 軸圧縮による最終破壊面

表1 せん断ひび割れの角度と破壊面の角度  
(単位:度)

試験体名	せん断ひび割れ角度	破壊面角度
H-0	—	42
H-1	64	60
H-2	58	56
P-0	—	42
P-1	67	58
P-2	68	59

\* 新潟大学大学院自然科学研究科 大学院生  
 \*\* 東京大学工学系研究科 大学院生  
 \*\*\* 新潟大学工学部建設学科 教授 工博  
 \*\*\*\* 新潟大学工学部建設学科 講師 工博

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