

## RC 柱の軸力保持能力に及ぼすコンクリート強度の影響

T 0 2 K 7 1 5 G 吉田久太郎  
指導教官 加藤大介教授

### 1. 研究目的

地震時、RC 造建物の柱にせん断破壊が生じ、最後には軸力保持能力を喪失するという現象は大変危険であり望ましくない。よってこのせん断破壊する柱が軸力保持能力を喪失するまでの崩壊メカニズムを解明する必要がある。過去の新潟大学で行なわれた研究では、主に帯筋形状、帯筋間隔、主筋に着目してきたが、本年度の研究では、高強度、低強度の二種類のコンクリート強度をパラメータとし実験する。柱のコンクリート強度の違いが軸力保持能力にどのような影響を及ぼすのかということを実験によってみることにより、より正確な評価式を提案することを目的とする。

を徐々に増加させていく実験をさす。軸力保持能力を喪失してからは水平部材角を 0 に戻し、その後中心軸圧縮に切り替え崩壊させる。一定軸力は高軸力、低軸力ごとに検討した。表.2 に試験体ごとの一定軸力を示す。この実験は地震時に作用する力を模倣した実験である。

この 2 種類の実験を行い、コンクリート強度による挙動を検討する。D10WH-0、D10WL-0、D10SH-0、D10SL-0(以後試験体名から D10 を省略する)の 4 体は中心軸圧縮実験、その他の試験体は水平載荷実験を行なう。

### 2. 研究計画・方法

表 1 に繰り返し水平載荷実験を行なった 8 体の試験体諸元、表 2 に鉄筋強度、図 1 に試験体断面図と、試験部分の配筋図を示す。本年度の研究では、高強度コンクリートの SH シリーズ 3 体、WH シリーズ 3 体、低強度コンクリートの WL シリーズ 3 体と SL シリーズ 3 体の計 12 体 4 種類の試験体に分け実験を行う。S は 90°フック、W は溶接加工、H は高コンクリート強度、L は低コンクリート強度を示す。実験方法は以下の 2 パターンを行う。

#### 中心軸圧縮実験

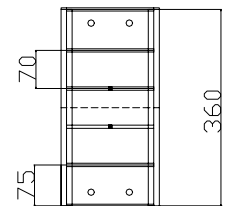
水平力や回転をかけずに、崩壊するまで単純に軸力のみを漸増載荷する実験のことをさす。この実験は他の実験の強度指針となる基本的な実験である。

#### 繰り返し水平載荷実験

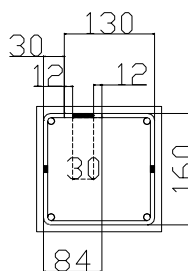
軸力を一定に保ち、正負の水平力をかけ、部材角

表 2 鉄筋強度

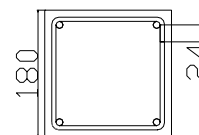
	降伏強度 (MPa)	最大強度 (MPa)
D10(主筋)	371	506
D6(帯筋)	316	473



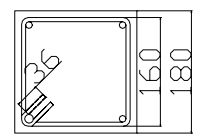
測定範囲



試験部分の帯筋  
(a)溶接閉鎖型



試験部分の帯筋  
(b)90°フック



基礎部分の帯筋

図 1 試験体断面図、試験部分配筋図

表 1 試験体諸元

試験体名	断面 (mm <sup>2</sup> )	高さ (mm)	主筋 (SD345)	引張鉄筋比 (%)	主筋強度 (N/mm <sup>2</sup> )	帯筋(SD295)	帯筋間隔 (mm)	帯筋比 (mm)	帯筋強度 (N/mm <sup>2</sup> )	コンクリート強度 (N/mm <sup>2</sup> )	軸力 (kN)		
WH-1	180 × 180	360	D10	0.4414	371	D6(溶接加工)	70	0.0051	316	32.2	300	0.29	
WH-2											500	0.48	
SH-1											300	0.29	
SH-2											500	0.48	
WL-1											19.1	150	0.24
WL-2												300	0.48
SL-1												150	0.24
SL-2												300	0.48

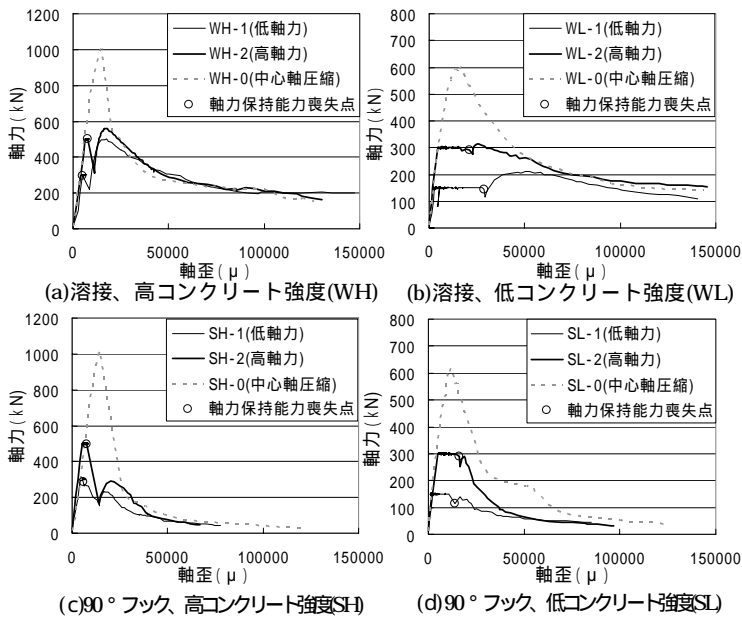


図2 全試験体の軸力 - 軸歪関係

### 3. 実験考察

図2に全試験体の軸力 - 軸歪関係を示す。軸力保持能力喪失時の値をみると、WHの場合(図2 - (a))は、低軸力より高軸力の方が軸歪は大きくなった。また、低軸力、高軸力ともに中心軸圧縮実験のグラフ付近の弾性領域で軸力保持能力喪失が起きた。SHの場合(図2 - (c))も同じ挙動を示した。WLの場合(図2 - (b))は、高軸力より低軸力の方が軸歪は大きくなった。また、低軸力、高軸力ともに中心軸圧縮実験のグラフから離れた塑性領域で軸力保持能力喪失が起きた。SLの場合(図2 - (d))は、WLと同じく塑性領域ではあるが、低軸力より高軸力の方が軸歪は大きくなった。軸力能力喪失後、Sシリーズはすぐに耐力低下するが、Wシリーズは軸力を維持した。

図3に軸力保持能力喪失点の軸歪 - コンクリート強度関係を示す。Sの場合、高軸力下、低軸力下ともに高コンクリート強度より低コンクリート強度の試験体の方が軸歪は大きくなった。Wの場合も同様の結果を得た。高コンクリート強度の場合はWとSは低軸力下、高軸力下ともに殆ど同じ軸歪であったが、低コンクリート強度では、低軸力下、高軸力下ともにSよりWの方が軸歪は大きくなった。このことから高コンクリート強度では軸歪に対する帯筋の影響は殆どないが、低コンクリート強度では軸歪に対する帯筋の影響が顕著に現れることが示された。

図4に軸力保持能力喪失点の部材角 - 軸力比関係を示す。WH、WL、SH、SLどの試験体も右下がりとなっている。このことから軸力比の小さい方が崩壊部材角は大きくなることを示された。高コンクリート強度のWHとSHは帯筋形状が違うが崩壊部材角は同じに

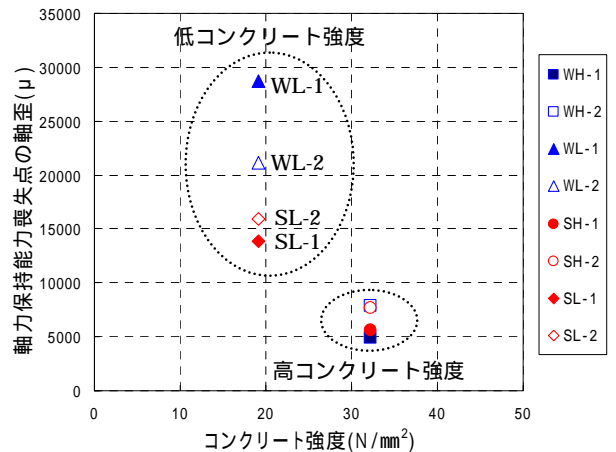


図3 軸力保持能力喪失点の軸歪 - コンクリート強度関係

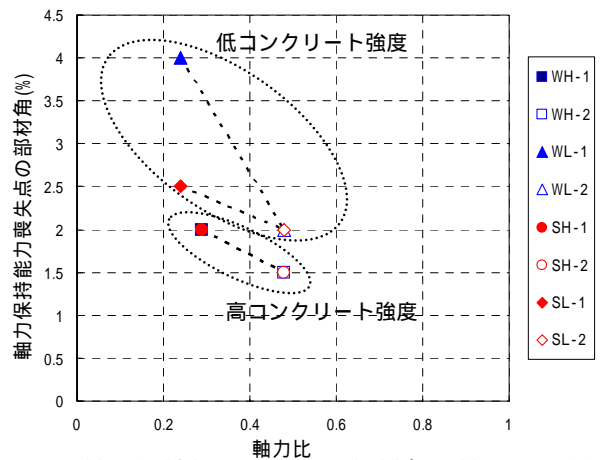


図4 軸力保持能力喪失点の部材角 - 軸力比関係

なった。しかし、低コンクリート強度のWLとSLではWL-2とSL-2は同じ崩壊部材角となったが、WL-1とSL-1ではWL-1の方が崩壊部材角が大きくなった。このことから高コンクリート強度では軸力比の違いによって崩壊部材角に対する帯筋の影響はないが、低コンクリート強度では軸力比が小さいと崩壊部材角に対する帯筋の影響が顕著に現れることが示された。軸力比が同じWH-2とWL-2、SH-2とSL-2、ほぼ同じWH-1とWL-1、SH-1とSL-1を比べると、全ての場合において低コンクリート強度試験体の方が崩壊部材角は大きい。特に差が大きかったのが高コンクリート強度のWH-1と低コンクリート強度のWL-1で、WL-1はWH-1の2倍の値の4%であった。

### 4. まとめ

- ・高コンクリート強度では軸歪に対する帯筋の影響は殆どないが、低コンクリート強度では軸歪に対する帯筋の影響が顕著に現れる。
- ・高コンクリート強度では軸力比の違いによって崩壊部材角に対する帯筋の影響はないが、低コンクリート強度では軸力比が小さいと崩壊部材角に対する帯筋の影響が顕著に現れる。