

PCa 袖壁で簡略補強された既存 RC 柱の静加力実験
(その1:実験概要)

正会員 田中寛徳*1 同 本間敦*1 同 南部昌隆*1
同 本多良政*2 同 加藤大介*3

増設袖壁付き柱 耐震補強 プレキャスト
エポキシ樹脂 せん断耐力

1. はじめに

袖壁は耐震補強法として有効であるが、耐震改修設計指針¹⁾に紹介されている補強効果は一体打ちに比べ低いとされている。

文献 2)において筆者らは、靱性保証型耐震設計指針³⁾に示されているトラスとアーチに基づいたせん断設計式を一体打ちの異型断面に適用する方法として提案した。

さらに文献 4)では、文献 2)を参考にし、増設袖壁付き柱のせん断強度式を提案した。また、同文献ではあと施工増設袖壁付き柱と PCa 袖壁を用いた増設袖壁付き柱の静加力実験を行い、提案した計算値と比較し、一体打ち袖壁付き柱の耐力に近くなることが確認できた。

本報告では、文献 4)で行っていない一体打ち袖壁付き柱の静加力実験を行い、文献 4)で報告した増設袖壁付き柱の有効性を検証した。さらに、PCa 袖壁を用いて簡略補強された増設袖壁付き柱の静加力実験を行い、その挙動を確認した。本論文ではこれら実験結果を報告する。

2. 実験概要

2.1 試験体概要

表 - 1 に試験体の諸元を図 - 1 に試験体の配筋図を示す。表 - 2 に試験体に用いた材料特性を示す。

実験は袖壁付き柱の挙動を把握するためのコンクリート一体打ち試験体(CSW-H)と PCa コンクリート袖壁を用いて簡略的に補強された PCa 袖壁付き柱試験体(RCSW-3)の 2 体行った。試験体の設計はせん断破壊により耐力が決まるようにした。表中の試験体 RCSW-1 及び RCSW-2 は文献 4)で報告したものを示している。

両試験体とも試験体形状及び配筋を同じにした。CSW-H の袖壁筋の端部は柱及び基礎に定着をさせた。定着長は文献 5)による長さとした。増設壁の周辺には割裂補強筋を配するのが一般的であるが、本実験では文献 6)を参考に幅止筋を用いた。文献 6)では 0.09% ~ 0.18% 程度の幅止め筋比の例が示されているが、本実験では 0.13% とした。

試験体 RCSW-3 の柱と袖壁の接合筋は袖壁横筋が負担するせん断力を柱に伝達させるために袖壁の横筋の配筋量とした。接合筋の配置は施工の簡略化を図るために接合筋を集約させ、4 - D13 とした。この接合筋は PCa 袖壁に定着させ、柱への定着にはエポキシ樹脂を用いた。なお、柱への定着長は文献 1)より 130mm としている。

基礎への接合筋は PCa 袖壁付き柱と一体打ち袖壁付き柱の曲げ耐力が同等以上になるように配置した。図 - 2 に試験体 RCSW-3 の基礎と袖壁の接合部詳細図を示す。基礎への接合筋の配置は試験体の曲げ耐力増加に有効な

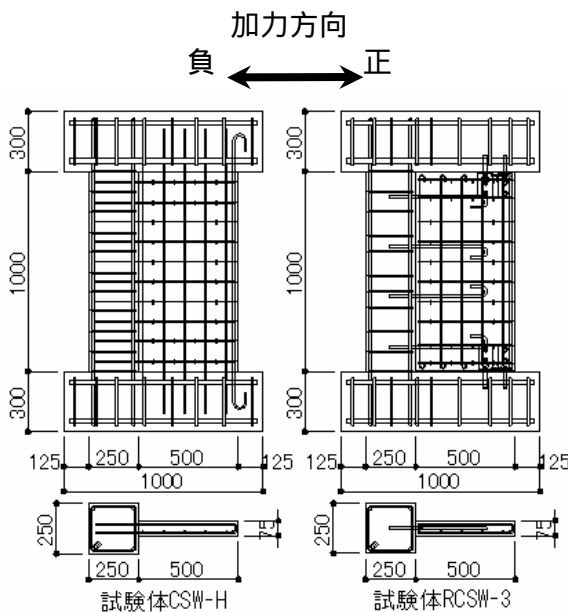


図 - 1 試験体配筋図

表 - 1 試験体諸元 (※文献 4)より抜粋)

試験体名	柱断面 (mm)	袖壁断面 (mm)	高さ (mm)	柱配筋		袖壁配筋			接合筋	軸力 (kN)	備考
				主筋	帯筋 (帯筋比)	縦横筋 (壁筋比)	端部筋	幅止め (幅止筋比)			
CSW-H	250*250	75*500	1000	4-D13	-D6 @100 (0.0026)	D6@100 ダブル (0.0085)	1-D10	4 @100 (0.0013)	-	294	一体打ち
RCSW-3									4-D13		PCa 簡略袖壁
RCSW-1									D10@100		あと施工
RCSW-2									-		PCa 袖壁

表-2 材料特性

(a) コンクリート

圧縮強度 (N/mm ²)	21.7
---------------------------	------

RCSW-1 及び RCSW-2 のコンクリート強度は柱部 26.0N/mm²、袖壁部は 29.8N/mm²

(b) エポキシ樹脂(メーカー試験値)

接着強度 (N/mm ²)	8.8	引張強度 (N/mm ²)	35.5
---------------------------	-----	---------------------------	------

(c) 鋼材

	材種	断面積 (mm ²)	降伏強度 (N/mm ²)	最大強度 (N/mm ²)
D6	SD295	32	353	498
D10	SD345	71	382	535
D13	SD345	127	383	561
L-100 *150*15	SS400	長さ 80mm	240	400
M12	SS400	113	328	386

は規格値

袖壁端部位置だけに行なった。基礎への接合筋は 4-M12 とし、図 - 2 に示すように不等辺山型アングル(4*L-100*150*15)を介して応力の伝達が行われるようにした。そして、下基礎に取付けたボルトは接着系アンカーとして、上基礎に取付けたボルトは金属系アンカーとして固定した。袖壁と柱、基礎の接合部に生じる隙間にはエポキシ樹脂を注入し、試験体全体を一体化させた。エポキシ樹脂注入幅は柱と袖壁の間が 5mm、袖壁と基礎は 2.5mm とした。なお、柱と袖壁の接合筋の周囲への充填は柱と袖壁の接合部にエポキシ樹脂を充填するときと同時にやった。

また、どれだけ充填できたか確認するために、実験終了後に柱と袖壁の接合筋の周囲の充填部分のコアを抜いた。写真 1 はコア抜き部分であるが、十分に充填されていることがわかる。

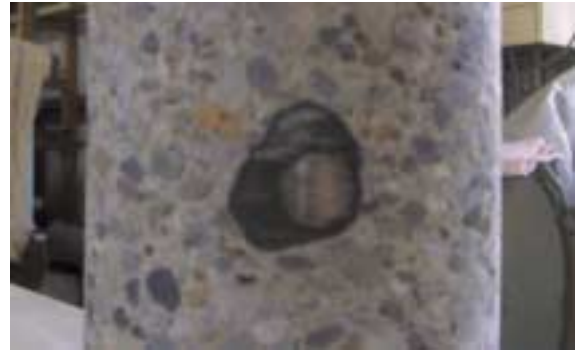


写真 1 コア抜き部分写真

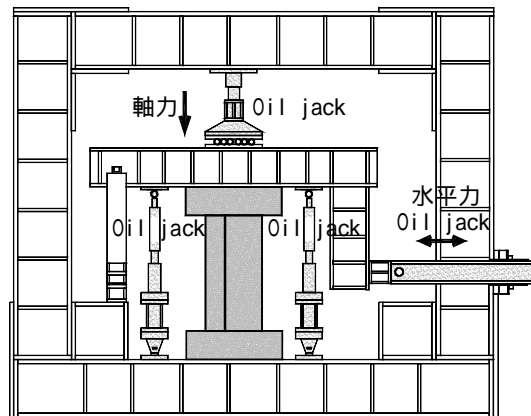


図 - 3 加力装置参考文献

2.2 加力方法

加力は図 - 4 に示す加力装置により逆対称変形を与えた。軸力は一定軸力 294kN を与え、水平載荷は 2 体とも 1/250、1/125、1/67、1/50rad の水平部材角を左右にそれぞれ 2 回ずつ繰り返し与え、1/33rad の水平部材角を 1 回左右に与え、1/25rad の水平部材角を与えた。

【参考文献】

- 1) 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針, 日本建築防災協会, 2001年
- 2) 加藤大介、孫浩陽: RC造異形断面柱の荷重 - 変形関係の評価法, 第 24 回コンクリート工学年次論文報告集, Vol.24, No.2, pp.1-6, 2002.6
- 3) 鉄筋コンクリート建築物の靱性保証型耐震設計指針・同解説, 日本建築学会
- 4) 加藤大介、大塚祐二: RC 造増設袖壁付き柱の静加力実験, 第 25 回コンクリート工学年次論文報告集, Vol.25, No.2, pp.1471-1476, 2003.7
- 5) 鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説 - 許容応力度設計法 -, 日本建築学会, 1999.11
- 6) 学校施設の耐震補強マニュアル(RC造校舍編), 文部省, 1998年

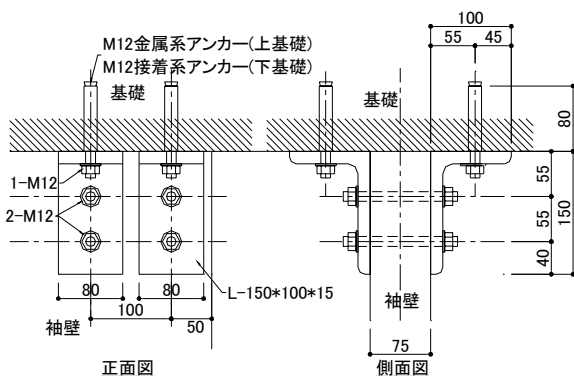


図 - 2 RCSW-3 の袖壁端部詳細図

*1 新潟大学大学院自然科学研究科

*2 新潟大学大学院自然科学研究科 修士(工)

*3 新潟大学工学部建設学科教授 工博

*1 Graduate School, of Science and Technology

*2 Graduate School, of Science and Technology Niigata Univ., M.Eng

*3 Prof., Dept. of Arch. And Civil Eng., Niigata Univ., Dr.Eng