

# 論文 腰壁により短柱化した部材のアラミド繊維シートによる補強効果

谷垣 正治<sup>\*1</sup>・石橋 一彦<sup>\*2</sup>・伊吹 英昭<sup>\*3</sup>

**要旨:** 本研究は、腰壁により短柱化したRC柱のアラミド繊維シートによるせん断補強効果に関するものである。今回のシリーズは、せん断破壊型の試験体について加力実験を行い、耐力・靱性などに及ぼすシート補強量、腰壁厚さ、直交壁の有無等について既往の実験結果も含めて検討した。その結果、アラミド繊維シートで補強した場合には、せん断スパン比が1以下の場合でも既往の耐力算定式が適用可能であること、またせん断耐力に達した後でも安定した履歴減衰性能が期待できること等が示された。

**キーワード:** アラミド繊維、腰壁、短柱、せん断耐力

## 1. はじめに

本研究は、一般的な既存の鉄筋コンクリート造板状集合住宅の桁行方向を想定し、腰壁によって短柱化した柱の内法区間をアラミド繊維シートを貼り付けてせん断補強する工法の有効性を実験的に検討したものである。前回は行った実験シリーズ1<sup>1)</sup>では、アラミド繊維シートで補強することにより曲げ降伏先行型の破壊形式になる試験体が主であったが、今回のシリーズ2は主にせん断破壊が先行する場合を検討の対象とし、両シリーズの結果を比較して考察した。

## 2. 試験方法

### 2.1 試験体

試験体の構成を表-1に示す。既発表<sup>1)</sup>のシリーズ1と今回のシリーズ2とを合わせて試験体は合計11体あり、実験パラメータは、アラミド繊維シートの補強量、腰壁の厚さ、直交壁の有無、柱隅角部の面取り半径である。シリーズ2は4体あり、No.8試験体は比較用のRC試験体で、せん断破壊するように設計されている。No.9試験体は、No.8のせん断耐力確認後ひびわれにエポキシ樹脂を注入して補修した後、シー

表-1 試験体一覧

	No.	繊維シートの補強比 R (%)	繊維シートの種類	直交壁	腰壁 t (mm)	柱面 取りR (mm)
前回のシリーズ	1	—	—	有	60	30
	2	—	—	無	225	30
	3	0.254	AK60	無	225	30
	4	0.224	AT60	無	225	30
	5	0.224	AT60	有	225	30
	6	0.170	AW40	有	60	30
	7	0.170	AW40	有	60	10
今回のシリーズ	8	—	—	有	60	15
	9	0.224	AT60	有	60	15
	10	0.170	AT60	無	225	15
	11	0.224	AT60	有	225	15

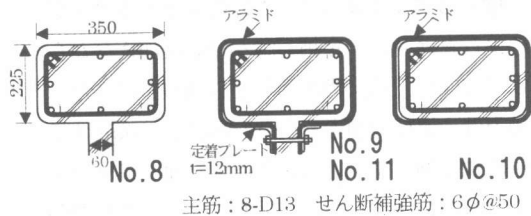


図-1 試験体断面

表-2 アラミド繊維シートの材料特性

	密度	目付量 (g/m <sup>2</sup> )	厚さ (mm)	ヤング率 (GPa)	引張強度 (MPa)
AK60	1.45	415	0.286	120	2100
AT60	1.39	350	0.252	80	2400
AW40	1.45	280	0.193	120	2100

\*1 三井建設(株)技術研究所 工博 (正会員)  
 \*2 千葉工業大学工学部建築学科 教授 工博 (正会員)  
 \*3 帝人(株) 建設・環境商品事業推進室

トを巻き付けて補強した試験体である。

図-1に各試験体の断面図を示す。各試験体とも試験体柱部分の断面は22.5cm×35cmで内法高さは45cmである。また、各試験体柱部分の隅角部の面取り半径は15mmである。No.10試験体は閉鎖型にアラミド繊維シートを貼り付け、重ね長さを24cmとした。直交壁のあるNo.8, No.9, No.11試験体では、曲げ加工したプレートと直交壁を貫通するボルトを用いてアラミド繊維シートを定着した。No.11試験体は、No.5で定着ボルトの降伏が生じてしまったため、再度作製したもので、プレートのてこ作用によるボルト引張力の増大を考慮してプレート長さ・ボルト材質等を定めた。図-2に試験体形状と配筋図を示す。図は腰壁厚さ60mmで直交壁ありの場合(試験体No.9)を示している。腰壁厚さが225mmの場合はダブル配筋となっている。

## 2.2 使用材料

使用したアラミド繊維シートは、表-2に示ような3種類である。含浸接着樹脂は、エポキシ樹脂を用いている。表-3に使用した鉄筋とコンクリートの材料諸元を示す。コンクリート強度は、シリーズ1では20MPa、シリーズ2では18MPaである。

## 2.3 加力・測定方法

図-3に示すように、支柱により上下スタブの平行を保ち、一定軸力324kNを加えながら水平方向に正負交番の繰り返し加力を行った。軸力は、支柱の軸力負担分を計測し、試験体に作用する軸力が一定になるように油圧ジャッキをコントロールした。水平変位は、下スタブから柱脚間と柱脚から上スタブ間に分けて測定し、両者の和を層間変位とした。

## 3. 実験結果

### 3.1 荷重変形関係および破壊性状

表-4に各試験体の実験結果の一覧、図-5にシリーズ2の各試験体の荷重と変形角の関係を示す。No.8試験体(図-5a))は、部材角0.0069で最大耐力に達し急激に耐力低下した。最大耐

表-3 鉄筋およびコンクリート

	鉄筋降伏応力度(MPa)		コンクリート圧縮強度(MPa)
	D13	6φ	
シリーズ1	389	407	20.0
シリーズ2	345	477	18.0

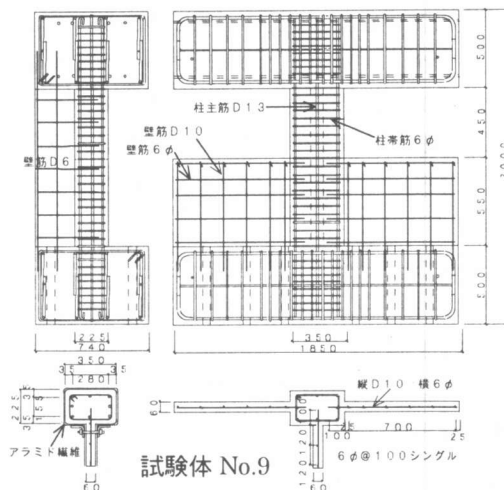


図-2 試験体図

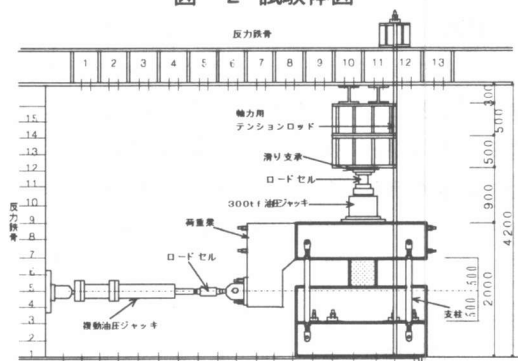


図-3 加力方法

表-4 実験結果一覧

試験体	初降伏時		最大耐力時		耐力維持率		破壊形式
	Qy (kN)	Ry (×10 <sup>3</sup> )	Q <sub>max</sub> (kN)	R <sub>max</sub> (×10 <sup>3</sup> )	R=1/75	R=1/50	
No.1	—	—	226	2.02	—	—	S
No.2	—	—	227	3.44	—	—	S
No.3	297	2.90	408	6.78	77.5	71.5	M先行
No.4	238	0.80	385	11.8	87.4	84.9	M先行
No.5	(175)	(1.20)	(232)	(4.25)	88.7	78.6	S(定着)
No.6	158	1.83	368	11.2	86.8	66.1	M→S
No.7	230	3.80	339	10.5	91.9	77.8	M→S
No.8	280	2.90	289	6.70	—	—	S
No.9	280	3.30	341	9.10	93.8	76.2	M→S
No.10	262	3.10	354	6.03	62.0	63.0	S
No.11	305	2.70	327	6.56	83.2	83.2	S