

V-315

RC補強柱の変形性能に関する一考察 その2

—アラミド繊維補強と鋼板巻き補強の変形性能に関する比較—

東急建設技術研究所 正会員 岡本 大* 正会員 渡邊弘子*
 鉄道総合技術研究所 正会員 渡辺忠朋** 正会員 瀧口将志**

1. はじめに

RCラーメン柱の変形性能を表す指標としては、靱性率が用いられることが多い。しかし、靱性率は降伏変位量に影響を受けるため、この指標のみで構造物の変形能力のすべてを表現することは難しい。特に、同一配筋であっても補強方法によって降伏変位が異なる巻立て補強されたRCラーメン柱に関しては、その他の指標による評価も必要であると考えられる。本報は、鋼板巻立て補強およびアラミド巻立て補強されたRCラーメン柱モデルの実大試験体について、靱性率の他に累積吸収エネルギー、部材角を指標として変形性能を比較した結果を報告するものである。

2. 試験体の概要

実験は、RCラーメン柱の柱高さの半分を取り出した試験体について行った。補強を行った試験体の配筋図を図1に示す。主筋にはSD295A-D32を、帯筋にはSR235- $\phi 9$ を使用した。鉄筋の材料試験結果を表1に示す。コンクリートは各試験体の載荷時の圧縮強度が240~300kgf/cm²となるように調整した。

載荷は、試験体の頂部に水平力と軸力（33.3kgf/cm²一定）を載荷した。降伏判定は主筋ひずみをモニターすることによって行い、この時点の変位を降伏変位 δ_y と定義した。主筋降伏以後の載荷は、2 δ_y 、4 δ_y 、6 δ_y ・・・と2 δ_y ずつの増分で変位制御にて行い、同一変位振幅における繰り返し回数は3回とした。

巻立て補強は図2に示すように、鋼板巻き補強2種類とアラミド巻き補強2種類を

表3 使用鉄筋の材料試験結果

	主筋			帯筋		
	降伏強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	ヤング係数 ($\times 10^5$ N/mm ²)	降伏強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (N/mm ²)
S6006	363	556	1.99	328	450	2.03×10^5
S6006NM	363	556	1.99	328	450	2.03×10^5
A6020	359	552	2.09	330	467	2.09×10^5
A6060	363	556	1.99	328	450	2.03×10^5

表2 巻立て補強材の材料試験結果

	降伏強度 (N/mm ²)	破断強度/圧縮強度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kgf/cm ²)
補強鋼板	339	487	1.96×10^5
アラミド(1層巻き)	—	2692	1.01×10^5
アラミド(2層巻き)	—	2816	0.91×10^5
充填モルタル	—	59	1.96×10^4

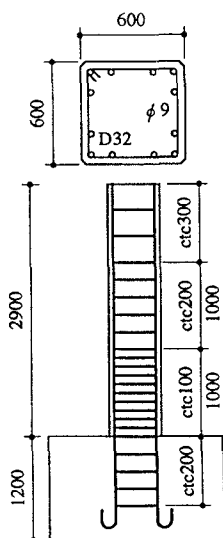


図1 試験体の配筋

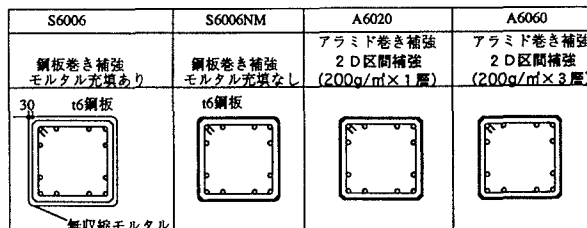


図2 巻立て補強方法

キーワード 変形性能, 靱性率, エネルギー吸収能, 部材変形角

* 〒229-11 神奈川県相模原市田名字曾根下3062-1 TEL0427-63-9511 FAX0427-63-9503

** 〒185 東京都国分寺市光町2-8-38 TEL0425-73-7281 FAX0425-73-7282

行った。鋼板にはSS400を、アラミドは目付量200g/m²のものを使用した。各巻立て補強材料の材料試験結果を表2に示す。

3. 変形性能の比較

表3に各試験体の降伏変位、終局変位および靱性率の一覧を、図3に靱性率と荷重の関係を包絡線で示す。終局の定義は耐力が最大値をとった後、初めて降伏荷重を下回った時点とした。図3より、S6006試験体は、鋼板巻きを行った後にモルタル充填を行うことによって、断面の曲げ剛性の増大、最大耐力の上昇、靱性率の向上が確認でき、靱性率を指標とするとS6006が最も変形性能が優れていると言える。

正負1回の履歴で囲まれる面積である履歴吸収エネルギーのある時点までの累計を累積吸収エネルギーとし^[1]、水平変位と累積吸収エネルギーの関係を図4に示す。図4の水平変位150mm時点の累積吸収エネルギーは、断面が大きくなっているS6006の値が大きくなっており、その他の断面寸法が変化していない試験体については大きな差は見受けられない。A6020の終局時の累積吸収エネルギーが小さい理由は、終局時にアラミドが破断し、エネルギーが放出されたためと考えられる。累積吸収エネルギーを指標として各試験体の変形性能を評価すると、S6006が最も変形性能が高く、S6006NMとA6060が同等であり、A6020は他のものに比べて低いと言える。

次に、図5に部材角と水平変位の関係を示す。図より、最大耐力に差はあるものの、各試験体の終局時の部材角はほぼ同様な値を示しており、部材変形角の観点からはいずれの試験体の変形性能もほぼ同等であると考えられる。

4. まとめ

変形性能を評価する指標によってその結果は異なる。RCラーメン柱、特に補強方法によって降伏変位が異なる巻立て補強されたRCラーメン柱に関して変形性能を評価する場合には、靱性率だけでなく、累積吸収エネルギー、部材変形角等による評価が必要である。

参考文献

- [1] 滝本，川島：基部で曲げ破壊するRC橋脚のエネルギー吸収容量の定式化，土木学会論文集No.532/V-30，5-13，1996.2

表3 変位と靱性率

	降伏変位 δy (mm)	終局変位 δu (mm)	靱性率
S6006	16.1	225.4	14
S6006NM	23.6	236.0	10
A6020	26.7	213.6	8
A6060	21.5	193.5	9

※降伏変位、終局変位は正側、負側の平均値

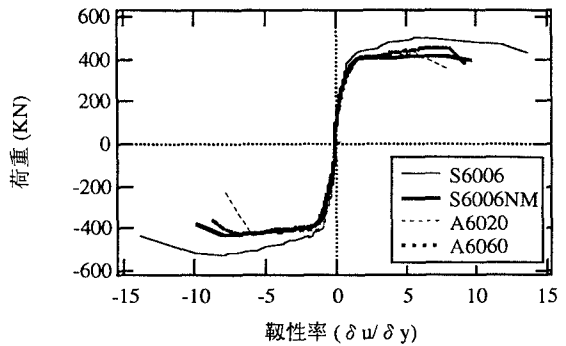


図3 各試験体の靱性率による比較

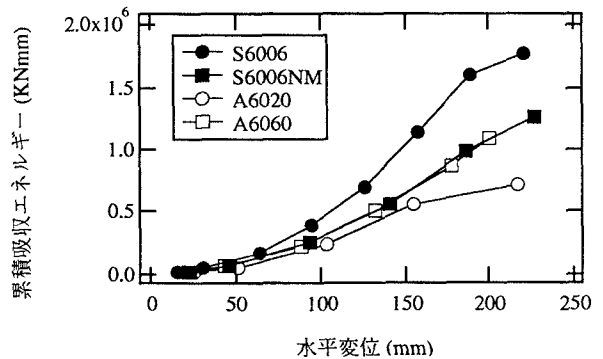


図4 各試験体の累積吸収エネルギーによる比較

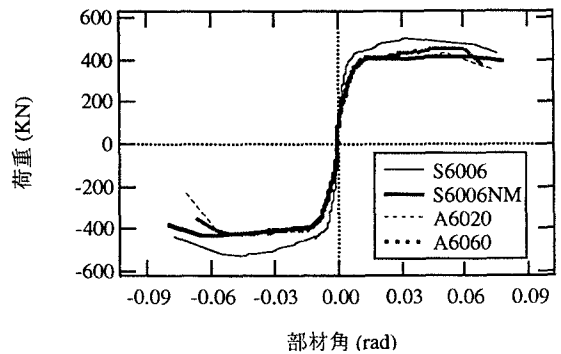


図5 各試験体の部材角による比較