

大阪市立大学工学部 学生会員 ○瀬戸 悠司
 大阪市立大学大学院 学生会員 田村 悟士
 大阪市立大学工学部 正会員 山田 優

1. はじめに

1995年の阪神・淡路大震災で多くの鉄筋コンクリート構造物に生じた被害は、現行の耐震設計基準に適合しない「既存不適格」構造物に集中した。その後、構造物の耐震改修の促進に関する法律が施行され、既存コンクリート構造物の耐震補強が盛んに行われている。また近年、耐震補強工法として連続繊維シート工法による補強が注目されている。連続繊維シートは高い引張強度を有し、軽量で、施工性に優れていること、錆を伴う腐食を起こさないの一般的に耐久性に優れていることなどの長所を持つ。そのため、の長所を生かすための方法について研究がなされ、適用実績も増加している。

本研究では、シート巻き付けによるせん断補強を対象とし、その際のシート巻き付け方法・補強量・コンクリート強度といったパラメーターが補強効果にどのような影響を及ぼすのかを載荷実験により検討した。

2. 実験概要

シートによる補強方法、補強量、コンクリート強度をパラメーターにして、5種類の実験供試体を作製した。供試体は、シート補強した場合に、せん断破壊を呈するように設計した。供試体図の概要を図1に、シート補強方法を図2に示す。また、表1に使用材料の力学的特性値を示す。

載荷実験は、約10kNずつ荷重を単調に増加させる一方向静的載荷により実施し、最大荷重に到達後、最大荷重の80%まで荷重が低下した時点を破壊と見なした。なお載荷中、中央たわみ変位、スターラップおよびシートのひずみを測定した。

3. 実験結果および考察

3-1 せん断力および破壊性状

表2に実験供試体の諸元および実験結果を示す。無補強の供試体は、せん断引張破壊を呈した。また、補強した供試体のうち、1層巻付け、2層巻付け、およびゼブラ状巻付けはシート剥離を伴うせん断破壊を呈し、側面貼付けは付着割裂破壊を呈した。

表1 使用材料の力学的特性値

	タイプ	目付量 (g/m ²)	E_s or E_t (N/mm ²)	f_y (N/mm ²)	f_t (N/mm ²)
スターラップ	φ6mm		1.63×10^5	351	481
主鉄筋	23mm		2.09×10^5	1068	1193
	26mm		2.08×10^5	1061	1162
炭素繊維シート	低弾性	200	2.44×10^5		4228

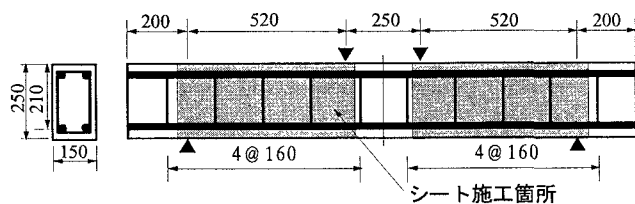


図1 供試体概要

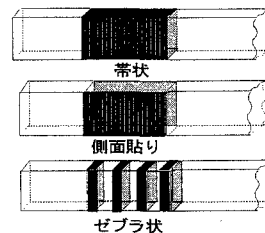


図2 シート補強方法

表 2 実験供試体の諸元および実験結果

供試体記号	f'_c (N/mm ²)	目付量 (g/m ²)	E_s (kN/mm ²)	補強方法	実験値 P_u (kN)	計算値 P_{du} (kN)
L	49				274.4	141.8
LW	49	200	244	1層巻き付け	408.6	481.5
HW	89	200	244	1層巻き付け	436.4	481.5
LA	49	200	244	側面貼付け	263.1	481.5
LZ	49	200	244	ゼブラ状巻き付け	383.5	287.4

実験の結果、無補強とゼブラ状巻付けを除き、全て実験値が計算値を下回る危険側の結果を示した。これはシートの受け持つ分担せん断耐力式中のパラメータにシートの引張強度を含んでいるためである。今回の実験ではシートの剥離により破壊に至っているため、シート応力が引張強度まで達しなかった。ゆえに表2のような結果となっており、現在利用している計算式を再検討する必要がある。側面貼付けは1層巻付けと計算値は変わらないが、実験値に大きな差が見られた。この2体の供試体の差はシートの補強方法であるので、このことからシートを巻付けて供試体を拘束するように補強することによって、はじめてその効果が発揮されることがわかる。

3-2 供試体のせん断性状

図3に、コンクリート強度が異なる場合、すなわち低強度1層巻付けと高強度1層巻付けの作用せん断力とコンクリート、スターラップおよびシートが受け持つ分担せん断力の関係を示す。この図において V_c 、 V_s 、 V_f は、それぞれ作用せん断力に対するコンクリート、スターラップおよびシートの分担するせん断力を表す。コンクリート強度の違いによるせん断性状を比較してみると、両供試体ともほぼ100kNでシート、スターラップがせん断力の分担を開始している。その後、高強度1層巻付けが低強度1層巻付けよりも各荷重段階でのシートの分担せん断力が増加している。これは高強度1層巻付けが低

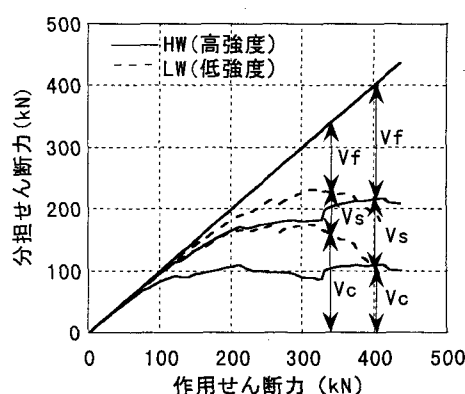


図3 作用せん断力と分担せん断力

強度1層巻付けよりシートの剥離の進行が遅かったため、シートにせん断力の分担が移行しやすかったためと考えられる。しかし、図3を見ると、低強度1層巻付けと高強度1層巻付けのシートの分担するせん断力はほぼ同じである。このことからコンクリート強度がシートのせん断分担力に与える影響は少ないと考えられる。

4. まとめ

本実験により分かったことを以下にまとめる。

- 1) 現行のせん断耐力算定式では危険側となるので、低減係数を設けるなど、再検討が必要である。
- 2) 補強効果を向上させるためには、シートの強度が十分に発揮できるように接着力を高めて拘束力を増やす必要がある。
- 3) RC部材にシート補強をした場合、コンクリート強度がシートのせん断分担力に与える影響は少ない。

【参考文献】

- 1) 鈴木英之, 西原寛, 松本智夫, 田畑卓: 炭素繊維シートで補強されたT型断面および柱のせん断性状, コンクリート工学年次論文報告集, Vol. 20, No. 3, pp1183-1188, 1998
- 2) 土木学会: 平成8年度制定コンクリート標準示方書, pp69~85, 1996