

炭素連続繊維筋を用いた単純梁張出し部分の付着性状に関する研究

豊橋技術科学大学 非会員 朝倉 健志
豊橋技術科学大学 正会員 角 徹三

1.はじめに

RC 梁では、せん断ひび割れの発生により Tension shift が起こり、支点位置で主筋の応力が発生し曲げ理論が成立しなくなる。支点位置で主筋軸力が発生しているということは、張出し部分で付着応力が発生していることになるため、張出し部分の付着特性を知ることが重要となる。しかし、張出し部分での付着長さや配筋詳細が梁の耐力に及ぼす影響を把握する研究が少ないのが現状である。

そこで、本研究では、張出し部分の付着特性を把握するために主筋に炭素連続繊維補強筋を用いた単純梁の曲げ試験を実施した。炭素連続繊維筋は鉄筋よりも高強度であり、明確な降伏挙動を示さないため、主筋の降伏による梁の破壊を考慮する必要がなく付着割裂破壊が期待できる。

2.実験概要

2.1.実験変数

- 実験変数は以下の2つである。
- ① 張出し部分の付着長さ
 - ② せん断スパンの横補強筋比

2.2.試験体

表-1 に試験体一覧を、図-1 に試験体の詳細図をそれぞれ示す。試験体は15体作製した。No.6を例とすると、[L100]の部分張出し部分の付着長さを、[s0.87]の部分横補強筋比をそれぞれ示している。

3.結果と考察

3.1.せん断スパンの付着応力度

図-2 にせん断スパンの横補強筋比をパラメータとしたせん断力・付着応力度関係を示す。横補強筋量が多い方が、せん断スパンでの付着応力度が小さいという傾向がある。

図-3 に横補強筋比が0.87%である試験体について、張出し部分の付着長さの有無によるせん断力・付着応力度関係の違いを示す。張出し部分の付着長さがある

表-1 試験体一覧

試験体名	実験実施年	名称	横補強筋比	張り出し部分付着長さ	コンクリート圧縮強度 (N/mm ²)
			%	(mm)	
No.1	2003	L0-s0.97	0.97	0	40.2
No.2	2003	L0-s0.87	0.87	0	40.2
No.3	2003	L0-s0.77	0.73	0	40.2
No.4	2003	L0-s0.68	0.68	0	40.2
No.5	2003	L100-s0.97	0.97	100	48.5
No.6	2003	L100-s0.87	0.87	100	48.5
No.7	2003	L100-s0.77	0.73	100	48.5
No.8	2003	L100-s0.68	0.68	100	48.5
No.9	2004	L50-s0.97	0.97	50	35.2
No.10	2004	L50-s1.24	1.24	50	35.2
No.11	2004	L50-s1.74	1.74	50	35.2
No.12	2004	L100-s0.97	0.97	100	35.2
No.13	2004	L150-s0.97	0.97	150	35.2
No.14	2004	L150-s1.24	1.24	150	35.2
No.15	2004	L150-s1.74	1.74	150	35.2

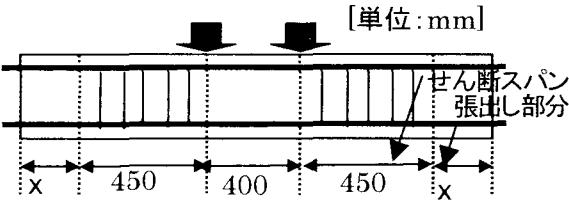


図-1 試験体詳細図

表-2 炭素連続繊維筋概要

製作年度	2003	2004
直径(mm)	10.6	10.6
断面積(mm ²)	88.2	88.2
弾性係数(kN/mm ²)	164	239
引張強度(N/mm ²)	1906	-
節間隔(mm)	6	6

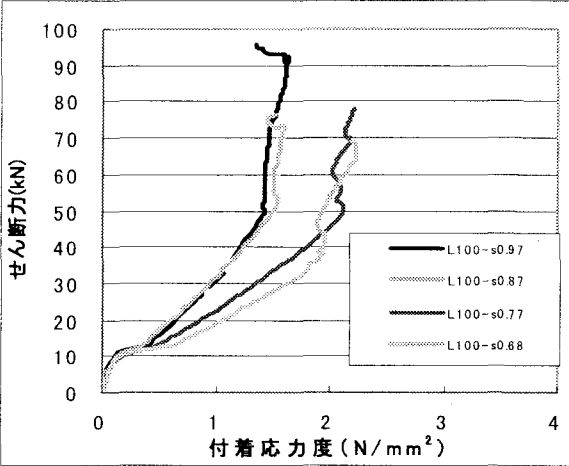


図-2 せん断力・付着応力度関係(せん断スパン)①

方がせん断スパンでの付着応力度が小さいという傾向がある。つまり、張出し部分の付着長さと横補強筋量は、せん断スパンでの付着応力度に良い影響を与えていると考えられる。

3.2. 張出し部分の付着応力度

図-4 に、張出し部分でのせん断力-付着応力度関係を示す。張出し部分の付着長さを増加させれば、張出し部分で発生する付着応力度は小さくなる傾向が見られる。

3.3. 耐力について

図-5 に付着耐力の計算値と実験値の関係を示す。建築学会の式¹⁾による計算値が、土木学会の式²⁾による計算値と比べて実験値に近かった。本実験結果との比較では、建築学会の付着耐力算定式が妥当だと思われる。

3.5. 破壊形式

写真-1 は試験体 L0-s0.68 の破壊状況である。主筋位置で付着割裂破壊を起こしている。

張出し部分がない試験体では付着破壊をし、他の張出し部分がある試験体ではせん断破壊もしくは曲げ破壊が目立った。張出し部分の付着長さがある試験体ほど付着破壊しなかったことから、張出し部分が梁全体の付着に対して重要であることがわかる。

4. 結論

本研究で得られた結論を以下に述べる。1. せん断スパンの付着応力度について、張出し部分の付着長さとせん断スパンでの横補強筋量を増やすことにより、せん断スパンでの付着割裂破壊を抑止する効果がある。2. 張出し部分の付着応力度については、張出し部分の付着長さを増やすことで、張出し部分での付着割裂破壊を抑止する効果がある。3. 使用した式の比較をした結果、本実験の結果において、土木学会の式より建築学会の式による計算値の方が実験値と近かった。

参考文献

- 1) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説
- 2) 土木学会：連続繊維補強材を用いたコンクリート構造物の設計・施工指針（案）
- 3) 土木学会：コンクリート標準示方書設計編

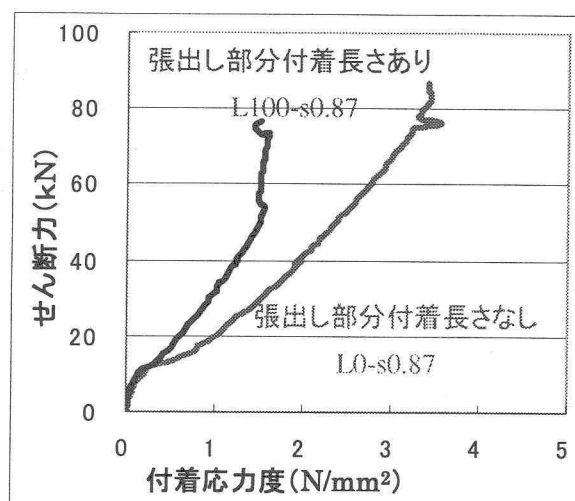


図-3 せん断力-付着応力度関係(せん断スパン)②

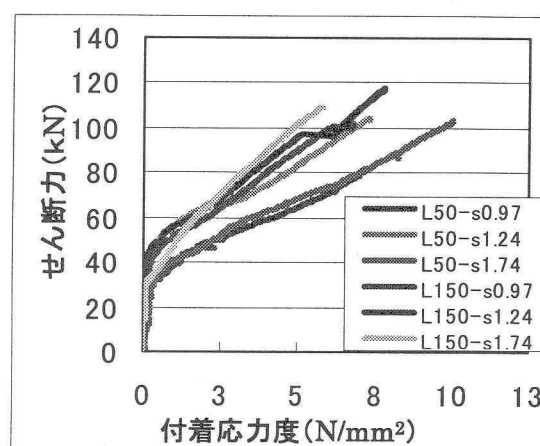


図-4 せん断力-付着応力度関係(張出し部分)

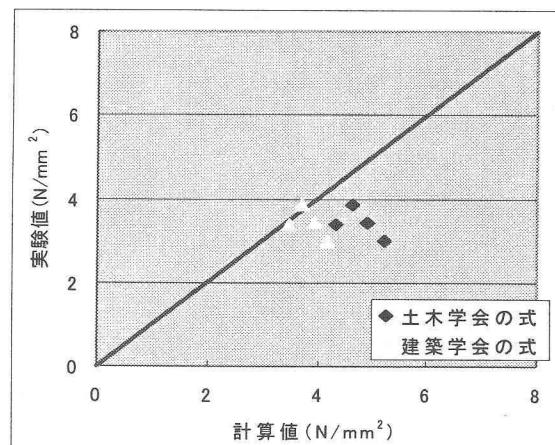


図-5 付着耐力、計算値-実験値関係

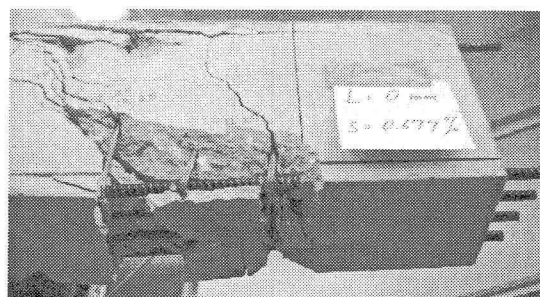


写真-1 破壊状況