

V-472

連続繊維使用PCロッドによるコンクリート梁のせん断補強に関する研究

九州工業大学 学生員 橋本 潤平 正会員 出光 隆
同上 正会員 山崎 竹博 正会員 近藤 順

1.はじめに

近年、コンクリート部材の高耐久性材料として連続繊維（FRP）が注目され、補修や補強工法等への応用研究が進められている。本研究では、連続繊維を用いてコンクリート梁のせん断ひび割れ抑制とせん断力向上を目的とした補強方法を検討した。連続繊維は弾性係数が小さいため、プレストレスを併用することで補強効果が増大する。現場でのプレストレス導入作業を省くため、あらかじめプレストレスを導入したFRP使用PCロッドを作製しておき、これを図1に示すようにコンクリートに埋設する方法を採った。本方法によって製作したコンクリート梁の力学特性と補強効果をノンプレストレス供試体および梁に直接プレストレスを導入した供試体と比較して検討した。

表1 FRPの材料特性

連続繊維緊張材	構成	公称直径φ (mm)	断面積 As (mm ²)	保証破断荷重 (tf)
アラミド (AFRP)	組紐	9.0	63	9.6
アラミド (AFRP)	組紐	10.4	85	12.8
カーボン (CFRP)	より線	7.5	30.4	5.8
カーボン (CFRP)	より線	10.5	55.7	10.6

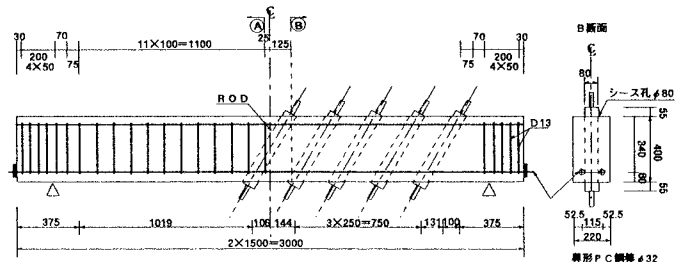


図1 供試体図

表2 実験結果一覧表

供試体名	圧縮強度 (kgf/cm ²)	平均圧縮強度 (kgf/cm ²)	せん断耐力 (tf)	平均せん断耐力 (tf)
R-A6-601	536	534	69.3	73.2
R-A6-602	532		77.0	
R-A6-901	463	489	70.6	72.8
R-A6-902	514		75.0	
R-C6-601	578	575	90.1	85.2
R-C6-602	571		80.3	
R-C6-901	560	540	75.0	75.8
R-C6-902	519		76.5	
R-C6-903	588	574	72.3	73.4
R-C6-904	560		78.4	
A6-601	430	430	68.3	68.3
A6-901	560	560	76.6	76.6
C6-601	445	445	80.8	80.8
C6-901	560	560	75.0	75.0
A0-901	560	560	54.9	54.9
C0-901	529	529	44.4	44.4

R:RCロッド 6:6割緊張 A:AFRP 0:無緊張 C:CFRP 60:60度傾斜

3.実験結果及び考察

使用したコンクリートの強度、せん断耐力の測定結果の一覧を表2に示す。PCロッドを埋設した供試体のせん断耐力は、繊維の種類に関わらず、直接梁にプレストレスを導入した供試体と同等もしくはそれ以上である。

この現象はロッドが鉛直配置、傾斜配置どちらの供試体についても認められる。言い換えれば、ロッドのコンクリート部のみにプレストレスが導入された梁と、梁のコンクリートに直接プレストレスを導入し

た梁のせん断補強効果は等しいとの結論が得られる。これより、PCロッドがせん断補強材として十分抵抗していることが分かる。図1に載荷荷重毎に測定した供試体のせん断ひび割れ幅を繊維の種類毎に示す。図1においてPCロッド埋設供試体のせん断ひび割れ幅はノンプレストレス供試体のそれに比べて非常に小さい。これはPCロッドに導入したプレストレス力によりせん断ひび割れが抑制されたためである。またを導入した供試体を比較しても同等のひび割れ抑制効果が得られることが分かる。このことからひび割れの抑制という点でもPCロッドがせん断補強材として十分使用可能であると考えられる。

図2に載荷荷重毎に各ロッド中のFRPのひずみ測定値を示す。図3の(a)と(b)、(c)と(d)には傾斜角度60度と90度別にAFRPとRPのひずみを示した。各組ではひずみはほぼ等しい値となっており、繊維の弾性係数 $\times$ 断面積をほぼ等しくとっているため両FRPともに同じ補強効果があると考えられる。図3の(a)と(c)、(b)と(d)から傾斜角度の違いによるひずみは90度配置の方が60度配置の1.32倍であった。今同一の補強効果がある場合、90度配置は60度配置の1.15倍のひずみとなる。従って60度傾斜の方がひび割れ抑制効果がよいことが分かる。

4. 結論

(1) PCロッドをせん断補強材として用いた梁は直接プレストレスを導入した梁と同等の力学特性と補強効果を示す。

(2) PCロッドを傾斜配置することで、鉛直配置した供試体以上のひび割れ抑制効果とせん断耐力が期待できる。

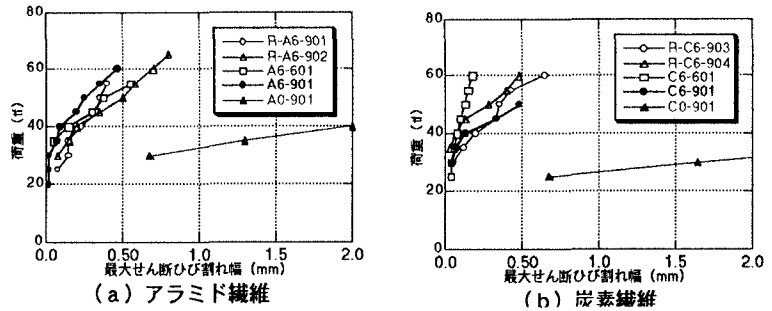
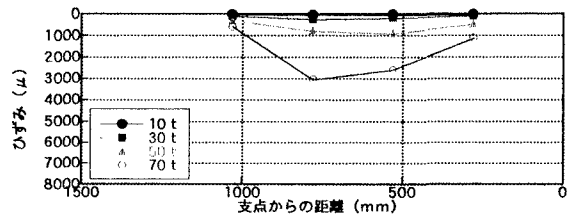
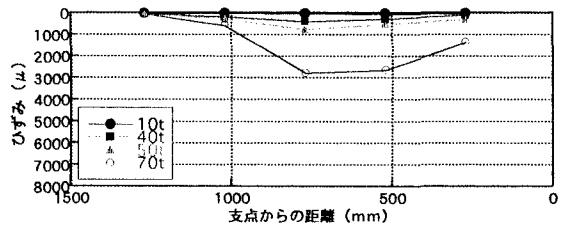


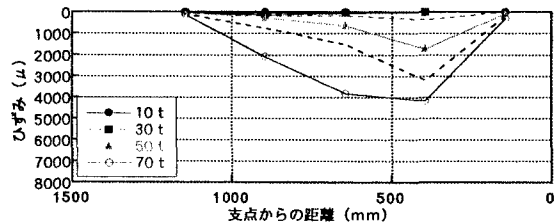
図2 荷重-最大ひび割れ図



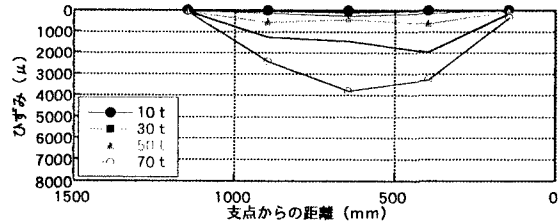
(a) R-A6-601



(b) R-C6-602



(c) R-A6-901



(d) R-C6-903

図2 FRPのひずみ分布