

PC部材のFRPによる曲げ補強

○ 日本ピーエス 正会員 浜岡 弘二
 名城大学 フェロー 泉 満明
 日本ピーエス 正会員 高棹 紘一
 日本ピーエス 船野 浩司

はじめに

大型供試体3本を使用して、ひび割れ発生後のプレストレストコンクリート（PC）部材の、FRP補強による曲げ挙動に関する実験的研究であり、載荷実験の結果、FRPによる補強効果が確かめられた。

実験計画

研究に用いたPC供試体は図-1に示すものであり、1体は無補強、残り2体はFRP補強の量を変化させたものである。補強は炭素繊維シート（CFS）を用い、エポキシ樹脂接着剤により供試体の底面に図-1に示すように貼付けた。

使用したコンクリートは早強セメントを用い28日強度を 500kgf/cm^2 とした。

載荷幅は1.0mとし、4点載荷方式である。

測定は、1)曲げひび割れ発生荷重、2)曲げ破壊荷重、3)曲げ変形、4)WSGによるコンクリートの歪みが主なものである。

供試体の種類は表-1に示すものである。

実験結果

3体の供試体は、平均のひび割れが 0.5mm となるまで載荷を行い、1体はそのまま載荷を継続し曲げ破壊を行った。残りの2体は除荷してCFSによる補強を施工し14日の養生後に再度載荷して、曲げ破壊を行った。

表-1には曲げ破壊荷重の算定値と実験値の比較が示されている。当然のことであるが、補強量が多くなると曲げ破壊荷重の増大があるが、補強量には比例しないし、算定値との差異も大きくなる。これは、図-2に示す破壊形態に原因があるものと推定される。すなわち、供試体 P-1-1はCFSの破断により破壊が発生している。しかし、供試体 P-1-2の場合には、CFSの端部のコンクリートとの付着の破壊によって破壊が発生している。従って、後者はCFRの強度が十分に利用されていないものと推定される。

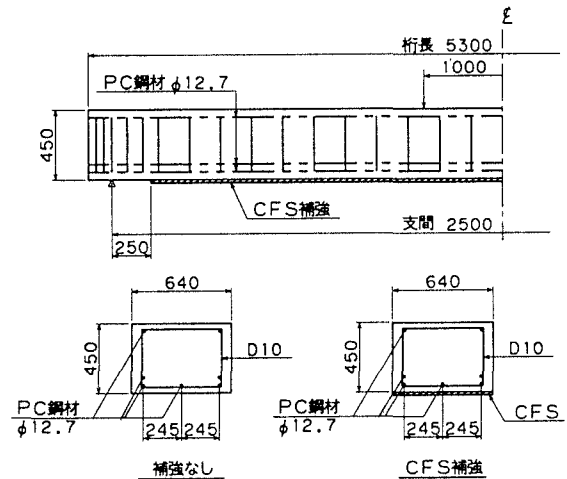


図-1 供試体一般図

表-1 供試体の種類

供試体名	P-1-0	P-1-1	P-1-2
コンクリート強度	59.7kgf/cm^2		
補 強	無	シート1枚	シート3枚重ね
破 壊 荷 重	370KN	430KN	540KN
破 壊 形 式	コンクリート圧壊	シート切断	シート定着破壊
実験値/計算値	1.23	0.92	0.69

高弾性炭素繊維シート 目地 300g/m^2

設計厚み 0.165mm ヤング係数 $4.0 \times 10^6\text{ kgf/cm}^2$

図-3に、供試体 P-1-2の載荷荷重と撓みの関連を示した。図-3から明らかのように、ひび割れ幅 0.5mmまでの撓みは、3体とも同一の経過を示す。しかし、補強後の撓みは荷重が小さい場合には、差異が少ないが、荷重の増大と共に差異が広がり同一の荷重において、補強された供試体は、通常のものの約75%である。CFSによる補強は強度のみならず変形に対しても有効に作用していると推定できる。

図-4は、例として供試体 P-1-2のコンクリートおよび補強材のCFSの歪みと荷重の関連を補強前、後で示したものである。ひび割れ発生前ではほぼ同一の傾向を示す。しかし、ひび割れ発生後では補強の効果が現われている。

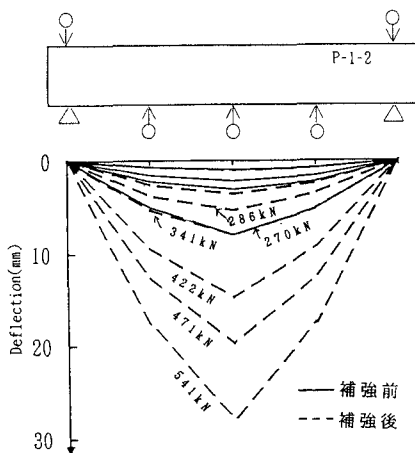


図-3 載荷荷重と撓みの関連

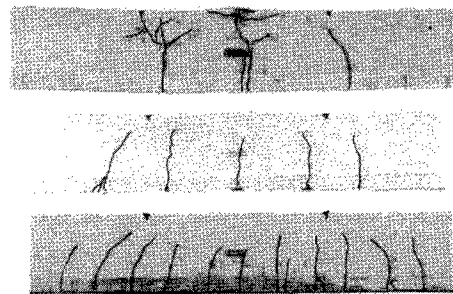


図-2 供試体のひび割れと破壊状況

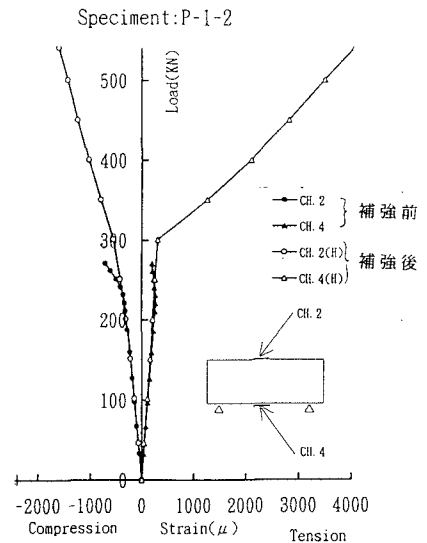


図-4 載荷荷重と桁の歪みの関連

結論

この研究から、CFSによるプレストレスト・コンクリート部材の補強は、曲げ補強および曲げ変形に対して有効であることが明らかとなった。しかし、補強の量によっては、補強材の端部の定着について、今後の研究が必要である。

最後に、炭素繊維シート関連の資料を提供頂いた東燃株式会社に謝意を表します。なお、データ整理には、卒業研究生の牛島、佐野両君によってなされた事を記して感謝します。