

CFS を用いた下面増厚の端部補強効果に関する考察

首都高速道路公団	正会員	津野 和宏
首都高速道路公団	正会員	臼井 恒夫
株式会社ロードリフレ		御庭 直兄
リテックエンジニアリング株式会社	正会員	○神原 恵理
パシフィックコンサルタンツ株式会社		藤沢 匡尚
日鉄コンポジット株式会社	正会員	小林 朗

1. 目的

RCT 桁の曲げ補強対策として D32 を補強鉄筋とした下面増厚補強を行った場合に、既設桁と補強部の接合面に剥離が生じることが実験的に確認された。本研究ではその剥離対策として、下面増厚工の端部に炭素繊維シート（以後、CFS と呼ぶ）を接着することを試みた。その結果、下面増厚工の端部に CFS を接着し増厚部の剥落を防止することで、終局耐力を増加させることが認められた。本研究は、その補強効果について考察するものである。

2. 実験概要

供試体 No.1 は現況断面の応力状態を再現できるようにモデル化した基準供試体である。供試体 No.2 は下面増厚による補強断面をモデル化した供試体である。また、供試体 No.3 は供試体 No.2 の端部に CFS を接着し、下面増厚工の剥落防止を意図した供試体である。図-1 に供試体の諸元を示す。

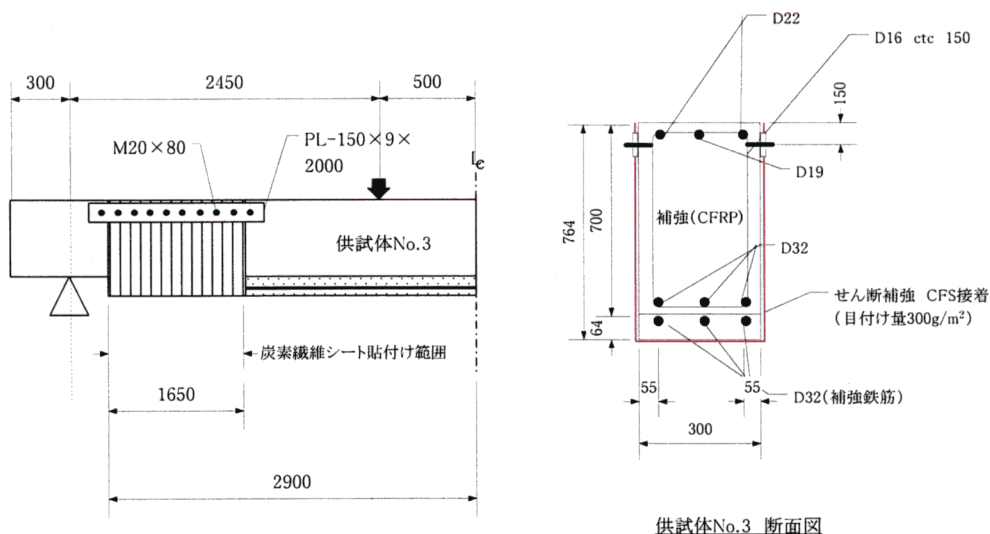


図-1 供試体図

3. 実験結果

下面増厚補強供試体（No.2）は、荷重 476kN 時に、下面増厚部と既設部材の界面で剥離を生じ、せん断破壊のような急激な耐荷力の低下を生じた。供試体 No.2 の補強部が剥離した後の挙動は、無補強供試体（No.1）

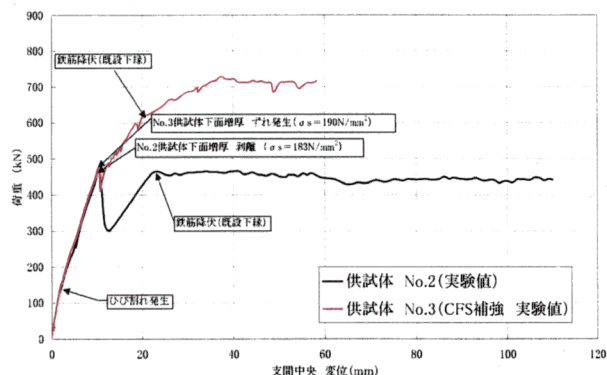


図-2 荷重-変位関係

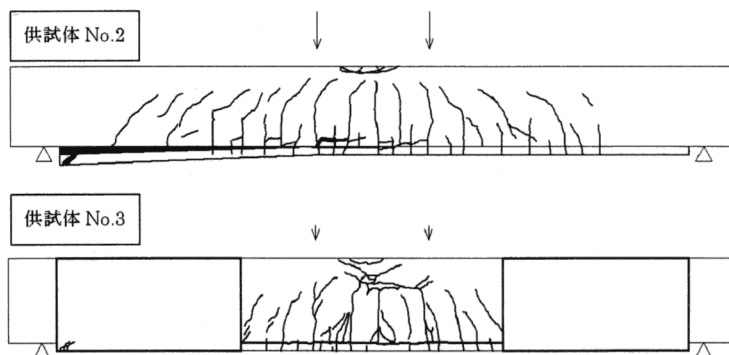


図-3 ひび割れ状況図

キーワード RCT 桁、主桁補強、下面増厚補強、CFS、耐荷性状

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 K Iビル5F リテックエンジニアリング(株) (株) TEL03-5561-2045

と同様な耐荷挙動となり、曲げ破壊型の終局状態をむかえた。なお、補強部と既設部材との剥離は、支点部から支間中央部まで開口するような状況であり、完全に剥離した状態であった。下面増厚と端部を CFS で補強した供試体 No.3 は、図-2 に示すように荷重 479kN 時に、下面増厚部と既設部材の界面にずれが生じ耐荷力が多少低下した。しかし、下面増厚部にずれが認められた後も、耐荷力は上昇し既設鉄筋の降伏後に曲げ破壊型の終局状態をむかえた。なお、下面増厚部の端部は CFS で補強されていたことから補強断面が完全に剥離、脱落することは載荷終了時まで認められなかった。また、終局時における純曲げ区間のひび割れ状況については図-3 に示すように大きな差異は認められなかった。

4. CFS による端部定着補強効果の検討

供試体 No.3 の CFS 補強供試体は、供試体 No.2 下面増厚補強供試体に比べ終局耐力が約 1.6 倍大きくなっており CFS による補強効果が認められた。特に、界面剥離後においては供試体 No.2 では増厚部分の補強効果はほとんど期待されなかったが、供試体 No.3 では曲げ耐力が向上した。このことから CFS は界面剥離後の耐力向上に大きな効果を発揮したと考えられる。ここでは、CFS が界面剥離後の耐力向上にどのように影響したかを考察するために、シート界面のひずみよりシートの引張り抵抗力を求め、水平抵抗力およびコンクリート界面の摩擦抵抗力を図-4 に示すような関係から求めた。なお、摩擦係数は、一般的なコンクリートの摩擦係数である 0.5 を用いた。また、シートの接着切れ部分は実験終了後に得られた接着切れ長さ 10cm を用いた。補強鉄筋のひずみから得られた補強鉄筋の引張り力とシートによる抵抗力（＝水平抵抗力＋摩擦抵抗力）とを比較した結果を図-5 に示す。図-5 より、界面剥離後は CFS による抵抗力が補強鉄筋の引張り力と釣り合うまで CFS が引っ張られ、釣り合いが取れてからは補強鉄筋の引張り力が増大していったことが伺われる。また、CFS による抵抗力としては摩擦抵抗力の寄与が大きかったと考えられる。なお、ここでは増厚部の鉛直抵抗力を低減すると思われる剥離応力（ピーリング応力）等は考慮しなかったが、概ね界面剥離後の CFS 効果を評価できていると考えられる。

5. まとめ

- (1) 供試体 No.2 において下面増厚補強部が界面剥離したため、供試体 No.3 では CFS を増厚端部に機械式定着を併用して貼り付けた。実験の結果、供試体 No.2 とほぼ同様の荷重で界面剥離が生じたが、CFS によって増厚部の完全剥離を防止することができ、終局耐力で約 1.6 倍の補強効果が得られた。
- (2) 下面増厚工の端部補強としては CFS によって生じる摩擦抵抗が大きく寄与したと考えられる。これにより、増厚部の補強効果をより高めるには CFS の貼り付け面を広範囲にすることが有効である。

参考文献

津野ほか：下面増厚補強を行った RCT 桁の曲げ補強効果に関する研究、第 58 回土木学会年次講演会、V 部門

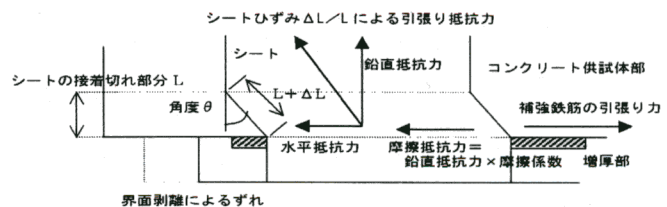


図-4 補強鉄筋の引張り力とシートによる抵抗力及び摩擦抵抗力

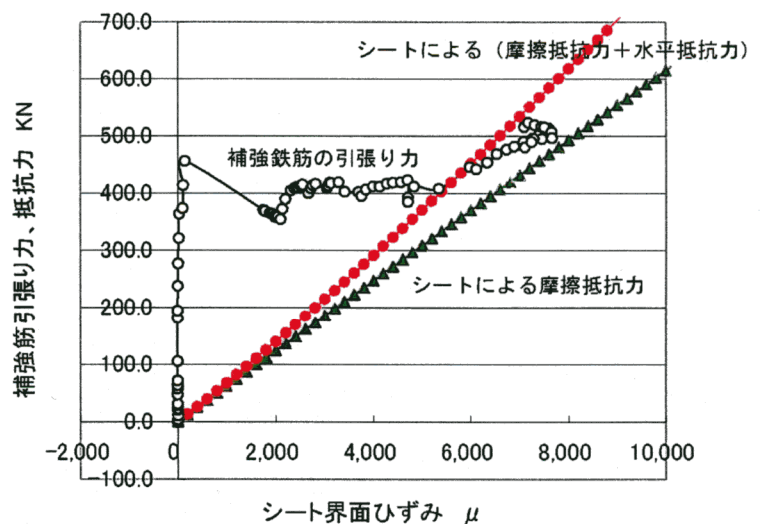


図-5 補強鉄筋引張り力とシートによる抵抗力