

大阪大学大学院 フェロー○松井 繁之
大阪大学大学院 学生員 土谷 逸郎
大阪大学大学院 正会員 大西 弘志

大阪大学大学院 学生員 大江 博文
炭素繊維補強研究会 正会員 星島 時太郎

1 まえがき

炭素繊維シート（以下、CFS）補強によって曲げ補強する場合、その接着領域を設計上必要な一部分だけにすると、CFS 端部においてコンクリートに集中引張力が作用し、剥離するという問題点がある。これを防止するために、CFS の両端に剥離防止アンカーを巻くと有効であると思われる。今回、同様に CFS を用いた剥離防止アンカーを RC 梁の周囲に巻き、静的載荷試験を行い、比較した。また、構造物を CFS 補強する際にその定着長は、床版や梁には特に規定はない。そこで、CFS 長をパラメータとして補強した RC 梁の静的載荷試験を行ない、RC 梁を補強するにあたって効果的な長さについて考察することにした。今回の実験では RC 梁のひび割れ損傷状態を再現するため、グリースを塗布したプラスチック板を中立軸まで入れることにした。

2 実験概要

供試体概要を図 1 に示す。供試体に用いる梁は 150×100×1200(mm)の RC 梁を用いた。パラメータは CFS の長さで、CFS 長 300、600、1000(mm)の供試体を用意し、プラスチック板を挿入することにより損傷状況を再現した。また CFS 長 600mm に関しては、剥離防止アンカーを設けたものを別に 3 体用意し、1 体は剥離防止アンカーを一周巻いたもの、あとの 2 体は U の字型に巻いたものとした。これは実橋の梁では床版があるため、1 体目のような完全巻きつけができないためである。さらに、U の字型アンカーのうち 1 体は、梁との定着をより強化するために、剥離防止アンカーを定着させるための付着補強アンカーを貼り付けた。

試験装置はアムスラーを用いた中央載荷、支持条件はスパン 1100mm の単純支持とした。

3 試験結果

1) 荷重－たわみ曲線

最大荷重を表-1、荷重-たわみ曲線を図 2 に示す。DCF30 の最大荷重は DN とほぼ同じであった。これより、ひび割れの一部を CFS 補強してもあまり効果がないことがわかる。DCF60 は DCF30 より大きな補強効果が現れている。これより、ひび割れ全体を CFS 補強しなければならないことがわかる。DCF 100 は最大荷重が最も大きくなった。DCF60A は DCF60 と 2.3t 付

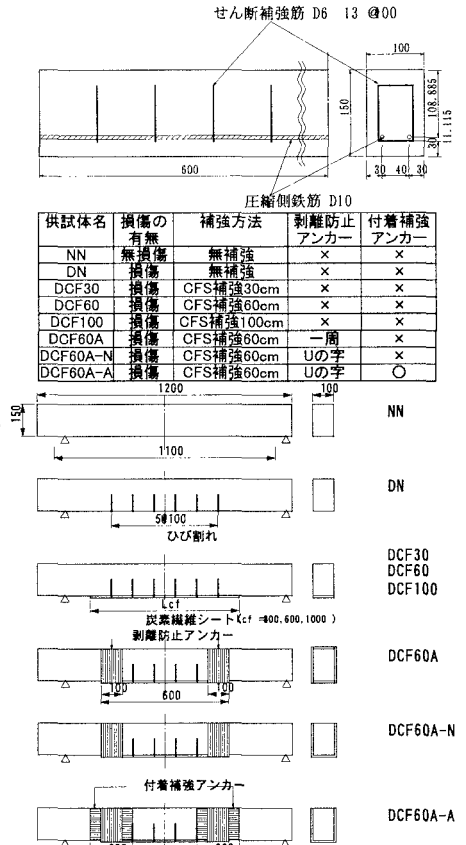


図-1 供試体概要

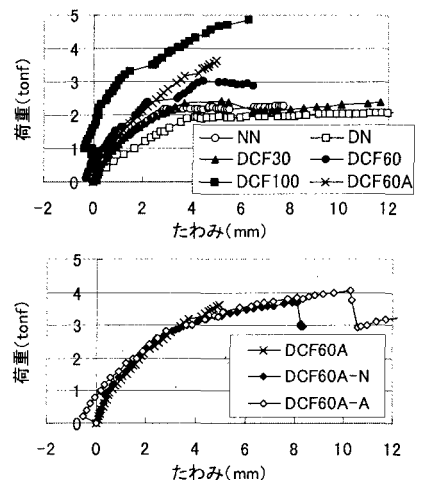


図-2 荷重-たわみ曲線

近まで同じ挙動を示していたが、最大荷重は 40%ほど大きい。
終局状態では、剥離防止アンカーによりせん断破壊に対する抵抗力が卓越し、CFS 破断による曲げ破壊の後、せん断破壊した。

DCF60A はアンカーシリーズで最も最大荷重が大きくなった。
また、DCF60A-A は DCF60A-N よりも 10%ほど最大荷重が大きく、梁の上面に CFS を貼り付けることが不可能な場合には、DCF60A-A の方が適していることがわかった。

供試体名	P_{max}	P_{max}/P_{DN}	破壊形式
NN	2.52	1.086207	曲げ破壊
DN	2.32	1	曲げ破壊
DCF30	2.38	1.025862	せん断破壊
DCF60	3	1.293103	せん断破壊
DCF100	4.8	2.068966	曲げせん断破壊
DCF60A	4.275	1.842672	せん断破壊
DCF60A-N	3.71	1.599138	曲げ破壊
DCF60A-A	4.06	1.75	曲げ破壊

表-1 最大荷重

2) 補強 CFS のひずみ分布曲線

フランジ下面に貼りつけた補強 CFS のひずみ分布曲線を図-3 に示す。剥離防止アンカーのないものについては、ひずみ分布を中央から左右にわけて比較した場合、ひずみの大きい方からせん断破壊していた。DCF30, DCF60 はいずれも CFS の外側からせん断ひび割れが入っていることから、CFS 長 60cm までは、CFS の端部まで応力が伝わり、端部の引張力によってコンクリートのひび割れを起こした。DCF100 は、主鉄筋方向に荷重が伝達され、端部での引張力が集中せず、最大モーメント部の中央で CFS が破断した。最もよい貼り方といえる。DCF60A は剥離防止アンカーを一周巻いているため、U の字アンカーよりも CFS ひずみの拘束効果が大きくなり、ひずみは DCF60A-N、DCF60A-A の 60%ほどであった。

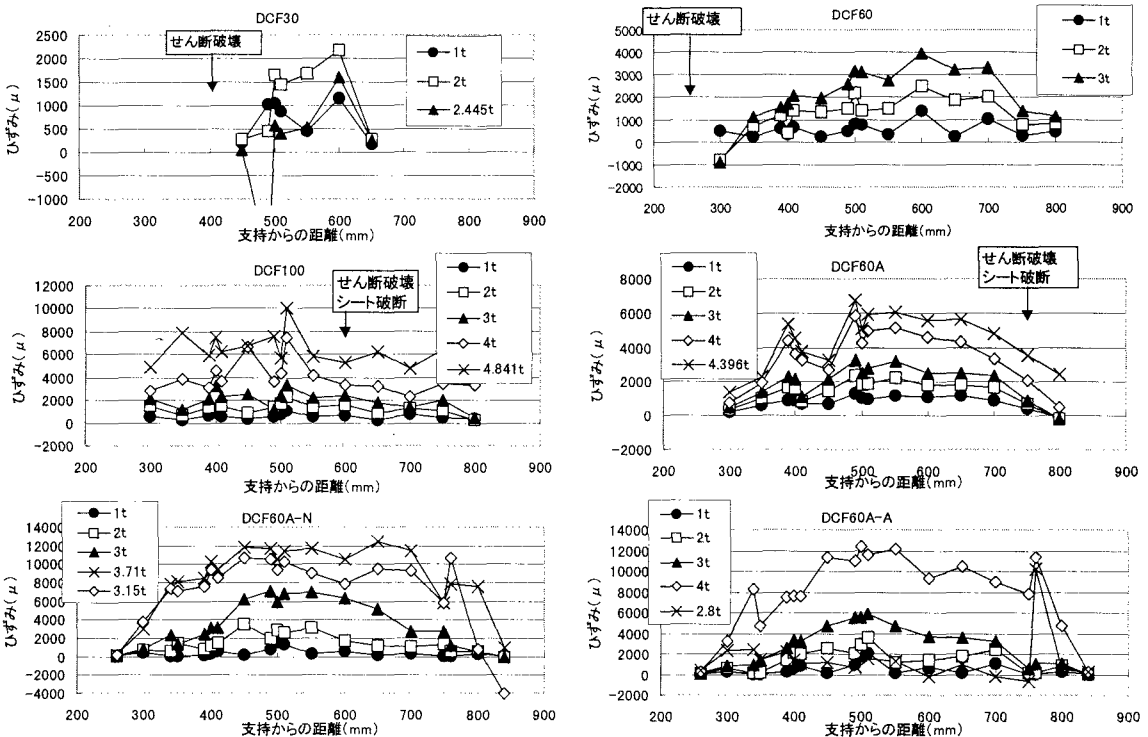


図-3 主補強シートひずみ分布曲線

まとめ

- CFS は長い方がよい。少なくともひび割れを全て拘束できる長さは必要である。
- CFS による剥離防止アンカーは耐荷力向上に対して効果的である。
- 主補強 CFS の長さが限定される場合には、その両端に剥離防止アンカーを U の字に貼り付け、ウェブにまで引張力を分散させると補強効果は向上する。