

■SR-CF工法研究会

〒103-0024 東京都中央区日本橋小舟町3-8 小原ビル
 新日鉄住金マテリアルズ(株) コンポジットカンパニー内
 TEL: 03-5623-5558 FAX: 03-5623-5551
 URL: http://www.sr-cf.com/

独立柱から梁、耐震壁まで。 全ての構造部材の耐震補強に有効な「SR-CF工法」

NETIS登録番号 KT-010053-V

SR-CF工法は、2001年改訂版RC造耐震診断基準及び、2009年改訂版SRC造耐震診断基準に準拠した、炭素繊維シートによる耐震補強工法である。シートの端部定着材料に、ヒモ状の炭素繊維ストランドを束ねたCFアンカーを用いることが大きな特長だ。炭素繊維シートによる補強法のメリットはそのままに、全ての構造部材に対して高い補強効果がある。この工法の普及促進のために設立されたSR-CF研究会は、日々研究と実験を重ね、工法の改良と普及に力を注いでいる。技術評価 平成25年3月更新(建防災発第12118号)

■はじめに

阪神・淡路大震災以来、既存建築物の耐震補強に対する関心が一気に高まり、耐震補強に有効な工法の開発も活発に行われるようになりました。炭素繊維シートを用いる方法は、震災以前から認知されていた補強法です。しかし、当時は公的機関による技術的な指針がなかったため、実際の施工案件に適用することは困難でした。そこで、建設会社、施工会社、炭素繊維シートメーカーの有志12社が集まり、1997年(平成9年)に当研究会の前身である「炭素繊維シートによる建築物の補修補強工法研究推進会(委員長:故森田

司郎京都大学名誉教授)が発足しました。

その後、当研究会独自の炭素繊維シートによる耐震補強法、「SR-CF工法」を開発。本工法の普及とともに、その品質を確保するための技術教育や調査研究を行うことが当研究会の主な目的です。現在は(一財)日本建築防災協会の技術評価を取得した10社(鹿島建設、清水建設、大成建設、新日鉄住金エンジニアリング、コンス



a) 出来形タイプ b) 現場切断タイプ

写真1. 工場製品CFアンカー

テック、ショーボンド建設、東邦アーステック、東レ、新日鉄住金マテリアルズ、三菱樹脂インフラテック)により、理事会の運営を行っています。

分な効果が得られます。しかし、建築物の柱や梁は壁やスラブが付いていることが多いため、柱と壁の間にスリットを設けたり、ボルトで定着鉄板を留めたり等の複雑な事前施工が必要でした。清水建設が開発したCFアンカーは、炭素繊維ストランドを束ねたもので、束の端部を帯状に広げて炭素繊維シートに接着します。壁に分断された炭素繊維シートを、このCFアンカーでつなぎ合わせれば、閉鎖型の補強時と同等の効果が得られます。最近では、扇形の出来形タイプや、現場で必要な長さだけ切って使える現場切断タイプのもも開発され、使われています。

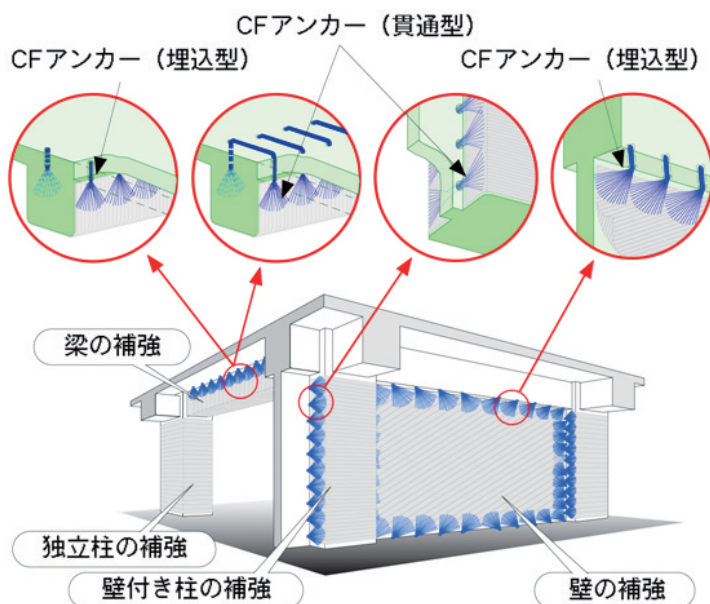


図1. SR-CF工法による耐震補強

■CFアンカーとは

炭素繊維シートによるせん断補強は、部材に閉鎖型に貼り付けることで充

■SR-CF工法とは

炭素繊維シートによる補強法は、資材が軽量で大がかりな機材が不要、火器や溶接がいらないため騒音・振動・粉塵等の問題が改善されるというメリットがあります。SR-CF工法は、CFアンカーも含めて全て炭素繊維で補



会長 神野 靖夫氏

強し、定着部に鋼材を使わないので、コンクリートの不陸に影響されません。そのため、施工が容易で居ながら施工が可能です。肝心の補強効果についても、数多くの実験結果に裏づけられています。低強度コンクリート建築物を想定した7N/mm²の袖壁付き柱の実験でも、十分な補強効果が得られました。

本工法は、既存RC造建築物およびSRC造建築物の独立柱はもちろん、壁付き柱や強度不足の耐震壁、スラブ付き梁等、全ての構造部材に適用可能です。壁付き柱を閉鎖型補強する場合、従来のやり方では窓枠の撤去やその復旧作業が大変でしたが、SR-CF工法はそれが不要です。柱とサッシの狭い隙間にもCFアンカーが挿入できるので、閉鎖型の補強が容易に行えます。また、マンションの梁を補強する際、CFアンカーの一端をスラブ内に埋め込むことで、当該階のみで工事を行うことが可能です。防水層等を痛めることもありません。そのため、非常に手軽で便利な補強法だと言えるでしょう。

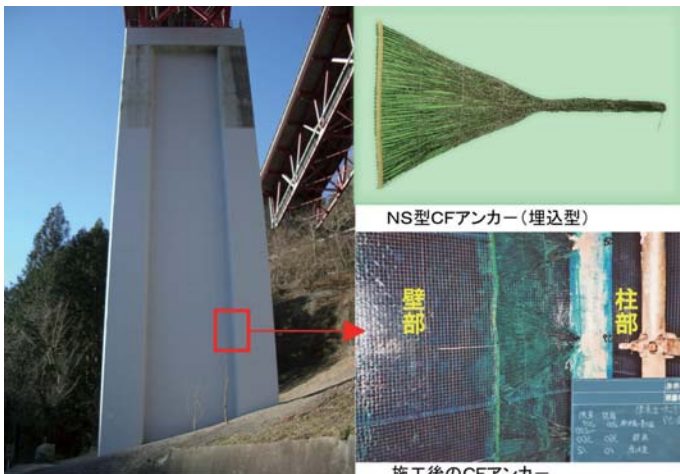


写真2. 土木構造物への適用事例 (中央自動車道・底沢大橋)

土木構造物への適用

現在は、橋脚や橋梁及び水処理施設等の土木構造物についても炭素繊維シートが使用されています。閉鎖型の補強ができない場合が多いため、炭素繊維シート端部を鋼材とアンカーボルトを用いて定着することが従来のやり方でした。しかし、この方法だとアンカーの削孔位置に応じて鋼材を設計することから、現場で変更が生じた場合、工場に一旦持ち帰って再度作り直さなくてはならないという難点がありました。それを改善したのがCFアンカーです。CFアンカーは(一財)土木研究センターの審査証明も更新取得(建設技術審査証明第0603号)しているため、土木案件でも使用が可能です。CFアンカーを端部定着材料として使用すれば、現場での削孔位置の変更に臨機応変に対応できます。これにより、シートの貼り付けに関しては、従来の半分の日数で施工可能なため、コスト削減にも効果的です。端部定着材料はCFアンカーだけしかなくともあり、近年は採用案件が徐々に増えています。NEXCOで何度か試験施工をやらせていただき、その結果、静岡県浜名市の浜名大橋の補強の際に採用していただきました。

SR-CF工法の普及活動

当研究会では、CFアンカーとCFアンカーに用いるエポキシ樹脂に関し

て、厳しい評価基準を設けています。3社のメーカーから材料提供を受けていますが、炭素繊維シートとの接着試験とコンクリートからの引抜試験を行い、一定の基準に達したものを認定し



写真3. 浜名バイパス「浜名大橋」

ています。そして、販売するのも評価試験に合格した製品のみです。そうすることで、一定の性能を保つことが可能です。

東日本大震災に於いて、本工法で耐震補強した施工案件が岩手、宮城、福島県の3県で100件あり、いずれも損傷がありませんでした。

また、年に3~4回、会員会社に対する設計施工講習会を開催し、受講者には講習修了証を発行しています。これを携行して作業することで施主や監督者に安心感が生まれます。当研究会では資格の認定までは行っていませんが、繊維補修補強協会の施工士と施工管理士の有資格者に現場管理させるように指導を行っています。

今後の課題と展望

本工法はこの15年間、全国各地で採用され、順調に施工実績を増やし、当研究会の会員数も右肩上がりが増えていきます(94社)。CFアンカーを用いた施工実績は、官庁工事887件、民間工事831件の合計1,718件にも上っています(2014年7月現在)。耐震改修促進法の改正や国土強靱化基本法の成立、「国土強靱化アクションプラン2014」の展開により、耐震改修ニーズは拡大しつつあります。その期待に応えられるように、当研究会は施工のバラツキを極力なくし、現場での作業効率と品質の安定化を図るために本工法の改良を重ねていくとともに、拡大普及に努めていきたいと考えています。

【取材日・場所:平成27年1月13日,事務局】