

# S R-C F 工法

## C F アンカー施工指導の手引き

平成13年 7月 作成（第1版）

平成14年12月 改訂（第2版）

平成16年10月 改訂（第3版）

平成18年 8月 改訂（第4版）

平成20年 9月 改訂（第5版）

平成23年11月 改訂（第6版）

平成25年 2月 改訂（第7版）

## 【CFアンカー施工指導の手引きの活用について】

本手引きは、SR-CF工法の正しい普及展開を目的とした施工指導のための要点をまとめたもので、「SR-CF工法 既存建築物の耐震改修設計施工指針」には記載されていない、ないしは記載されているもののなかでも特に注意を要する項目のみを取り上げたものである。

従って、「SR-CF工法施工指導サービス利用契約約款」に則って実施するもののほか、施工指導にあたっては、本手引きを前記指針と併用して活用することを基本とする。

施工指導の実施にあたっては、指導者は施工担当者と連絡を取り合って、本手引きに示す施工前の確認事項を充分検討し、現地での直接指導はCFアンカー作業の取りかかり時と途中1回程度とする。

施工指導は、本手引きのはじめに記載されている施工指導チェックシートを利用し、指導者が必要事項を埋めながら指導作業を実施する。施工指導チェックシートの備考欄には、詳細説明を記載したページおよび節が示してあるので施工指導時に活用して頂きたい。

本施工指導の手引きにより、信頼性の高い施工のノウハウが伝授され、社会の安全、安心の確保に貢献できることを祈念するものである。

平成13年7月

SR-CF工法研究会

# 目次

施工指導チェックシート	1
1章 施工前の確認事項	3
1.1 図面の確認	3
1.2 施工実施要領書（施工計画書）の確認	4
1.3 使用する資機材の確認	4
1.4 補強工事工程の確認	5
2章 施工指導の内容	5
2.1 断面修復	5
2.2 面取り	6
2.3 CFアンカー取り付け用孔の穿孔	6
2.4 材軸方向炭素繊維シートの貼り付け	9
2.5 開口部の補強方法	10
2.6 補強用炭素繊維シートの貼り付け	13
2.7 CFアンカーの作製	13
2.8 CFアンカーの取り付け	14
3章 施工後の検査項目	16
3.1 扇状定着箇所のだ着長	16
3.2 隣り合う扇状定着箇所の重ね	16
3.3 扇状定着箇所の部材際での収まり	16
3.4 使用しない孔の処置	16

## 施工指導チェックシート（１）

管理責任者 ㊟

施工指導者 ㊟

施工前の確認事項	確認日	確認項目	確認内容	備考	
図面の確認		補強部材の種類と数量	独立柱	台	
			壁付き柱	台	
			梁	台	
			壁 <sup>1)</sup>	台	
		補強用炭素繊維シートが目付量		g/m <sup>2</sup>	
		補強用炭素繊維シートの層数		層	
		材軸方向の炭素繊維シートが目付量		g/m <sup>2</sup>	P. 3<1. 1>(2)
		材軸方向の炭素繊維シートの幅		mm	P. 3<1. 1>(2)
		CFアンカー取り付け用孔の径		mm	P. 3<1. 1>(3)
		CFアンカー取り付け用孔のピッチ		mm	P. 3<1. 1>(3)
		埋込型CFアンカーの有無と有効埋込深さ		有・無      mm	P. 3-4<1. 1>(3)
		CFアンカー用ストランドの種類		24K	P. 3<1. 1>表1, 2
		CFアンカーの長さ		mm	P. 4<1. 1>(4)
		開口補強の有無			P. 4<1. 1>(5)
施工実施要領書の確認		SR-CF工法 既存建築物の耐震改修設計施工指針および材料メーカーが発行する施工要領書に準拠していることの確認		P. 4<1. 2>	
使用する資機材の確認		CFアンカー埋込孔の清掃用ブラシ		-      P. 5<1. 3>(1)	
		脱泡ローラー		-      P. 5<1. 3>(2)	
		中空パイプ（外径4mm以下、硬質）		-      P. 5<1. 3>(3)	
		含浸接着樹脂含浸用バット		-      P. 5<1. 3>(4)	
補強工事工程の確認		CFアンカー取り付け用孔の穿孔		時期 ・ 期間  P. 5<1. 4>	
		材軸方向炭素繊維シートの貼り付け			
		開口部周りの補強			
		補強用炭素繊維シートの貼り付け			
		CFアンカーの作製			
		CFアンカーの取り付け			

注) 1) 壁の片面補強あるいは両面補強にかかわらず、補強した壁の数量。

## 施工指導チェックシート（２）

施工指導の内容	施工日	管 理 項 目	合 否	要点を外れた時の処置		備 考
				指 示	確 認	
断 面 修 復		部材表面が凹面となっていないこと				P. 5<2. 1>
面 取 り		コーナー部の面取り (R=20~30mm)				P. 6<2. 2>
C F アンカ ー取り付け 用孔の穿孔		ブラシによる穿孔切粉除去の確認				P. 7<2. 3>(4)
		穿孔ピッチ・穿孔角度の確認				P. 6-7<2. 3> (1) (2)
		埋込型C Fアンカーの有効埋込深さ				P. 7<2. 3>(3)
		穿孔部のR面取り確認 (R=20~30mm)				P. 8-9<2. 3> (6) (7) (8)
段 差 修 正		穿孔部と柱との段差確認 (10mm以下)				P. 7-8<2. 3>(5) 図6, 7, 8
材軸方向炭 素繊維シートの 貼り付け		シート幅の確認 (200mm以上)				P. 9<2. 4>
開 口 補 強		補強方法の確認				P. 10-13<2. 5>
補強用炭素 繊維シート の貼り付け		施工中の脱泡、含浸状態の確認				P. 13<2. 6>
C F アンカ ーの作製		CFストランドの種類、本数の確認				P. 3<1. 1>表1, 2
		長さの確認 (定着長200mm以上)				P. 13-14<2. 7>
C F アンカ ーの取り付 け		孔内面処理の確認				P. 15<2. 8>(1)
		施工中の含浸状態の確認				P. 15<2. 8>(3)
		C Fアンカーの直線性の確認				P. 15<2. 8>(4)
		穿孔部パテ埋めの確認				P. 15<2. 8>(5)

施工後の 検査項目	検査日	管 理 項 目	合 否	要点を外れた時の処置		備 考
				指 示	確 認	
C F アンカ ー関連		扇状定着箇所の定着長				P. 16<3. 1>
		隣り合う扇状定着箇所の重ね				P. 16<3. 2>
		部材際での収まり				P. 16<3. 3>
		使用しない孔の処置				P. 16<3. 4>

注) 合否の判定は、○×とする。

## 1章 施工前の確認事項

本章に示す内容は事前に施工指導者と施工担当者が直接打ち合わせを行って確認すべき事項である。止むを得ず打ち合わせを持っていない場合には、施工実施要領書（施工計画書）および図面を入手し、以下の事項を必ず確認しておく。

### 1. 1 図面の確認

#### (1) 補強部材の種類と数量

CFアンカーを用いて補強する部材の種類と数量を確認する。

#### (2) 材軸方向の炭素繊維シートが目付量および幅

壁付き柱および梁の補強では、材軸方向の炭素繊維シートの貼り付けが必要である（壁補強では不要）。

- ・材軸方向の炭素繊維シートの目付量は、補強用炭素繊維シートの補強量の1/3以上とする。
- ・材軸方向の炭素繊維シートの幅は、CFアンカーの扇状定着部の長さ以上とする。

#### (3) CFアンカー取付用孔の径、穿孔ピッチおよび有効埋込深さ

CFアンカー取り付け用孔の穿孔ピッチおよび穿孔径は以下の通りとする。なお、工場製品CFアンカーの場合は穿孔径が異なる場合があるので、メーカーの施工要領書で確認する。

表1. 穿孔直径（シート量の1.0倍とした場合）

炭素繊維シート の総目付量 (g/m <sup>2</sup> )	炭素繊維 ストランド の種類	CFアンカーの取り付けピッチ (mm)		
		100	150	200
		穿孔直径 <sup>1)</sup> (mm) (CFストランド <sup>2)</sup> 本数)	穿孔直径 <sup>1)</sup> (mm) (CFストランド <sup>2)</sup> 本数)	穿孔直径 <sup>1)</sup> (mm) (CFストランド <sup>2)</sup> 本数)
200	24K	-	φ 9 (20)	φ 11 (26)
300		φ 9 (20)	φ 11 (30)	φ 13 (40)
400 (200+200)		φ 11 (26)	φ 13 (40)	φ 15 (52)
600 (300+300)		φ 13 (40)	φ 16 (58)	φ 18 (78)
900 (300×3)		φ 16 (58)	φ 19 (88)	φ 22 (116) <sup>2)</sup>

注) 1) φ13mm以下およびφ22mmにおいては、事前に試して最適径(+1~2mmとして良い)を決定する。 2) 柱および梁の補強においては、定着長さを250mm以上とする。

表2. 穿孔直径（シート量の1.25倍とした場合）

炭素繊維シート の総目付量 (g/m <sup>2</sup> )	炭素繊維 ストランド の種類	CFアンカーの取り付けピッチ (mm)		
		100	150	200
		穿孔直径 <sup>1)</sup> (mm) (CFストランド <sup>2)</sup> 本数)	穿孔直径 <sup>1)</sup> (mm) (CFストランド <sup>2)</sup> 本数)	穿孔直径 <sup>1)</sup> (mm) (CFストランド <sup>2)</sup> 本数)
200	24K	-	φ 10 (24)	φ 12 (32)
300		φ 10 (24)	φ 13 (36)	φ 14 (48)
400 (200+200)		φ 12 (32)	φ 14 (48)	φ 17 (64)
600 (300+300)		φ 14 (48)	φ 18 (72)	φ 20 (96)
900 (300×3)		φ 18 (72)	φ 22 (108)	φ 25 (144) <sup>2)</sup>

注) 1) φ13mm以下およびφ22mm以上においては、事前に試して最適径(+1~2mmとして良い)を決定する。 2) 柱および梁の補強においては、定着長さを250mm以上とする。

また、壁補強の場合の埋込型CFアンカーの有効埋込深さ（=実穿孔深さ）は、炭素繊維シートの補強量および埋込角度によらず、150mm以上（特に指定がない場合には150mm）とし、梁補強の場合の有効埋込深さは、図1に示すとおり、孔の最深部からスラブまでの直交方向の投影長さから穿孔直径を引いた長さとする。

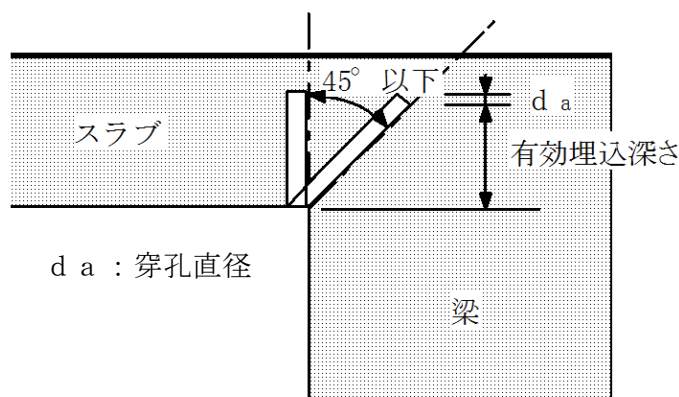


図1. 梁補強の場合の埋込型CFアンカーの有効埋込深さ

(4) CFアンカーの長さ

- ・貫通型CFアンカーの長さは、（貫通部長さ+定着長 200mm×2）以上とする。  
 <梁の閉鎖型補強の場合には、上記長さにCFアンカーがスラブ上面へ設置される部分の長さをプラスする>
- ・埋込型CFアンカーの長さは、（埋込部長さ+定着長 200mm）以上とする。

注）壁付き柱あるいは梁の補強で、補強用炭素繊維シートの総目付量が 900g/m<sup>2</sup> でCFアンカーの埋め込みピッチが 200mm の場合のみ、CFアンカーの扇状定着部の長さは 250mm 以上とする。

(5) 開口補強の有無

開口部の補強がある場合には、その方法が本資料P.10の<2.5>節（開口部の補強方法）に適合したものとなっているか確認する。

1. 2 施工実施要領書（施工計画書）の確認

記載事項が「SR-CF工法 既存建築物の耐震改修設計施工指針」及び「使用する材料のメーカーが発行する施工要領書（特に改良型CFアンカーおよび樹脂類に関する事項）」に準拠していることを確認する。

1. 3 使用する資機材の確認

表3にCFアンカー施工段階で使用する資機材を示す。また、表中の□囲いのものの説明を次頁に示す。

表3. CFアンカー施工段階で使用する標準的な資機材

工 程	材 料	機 材 ・ 用 具
CFアンカー作製	炭素繊維ストラット 番線	CFアンカー切断用具（はさみ）、スケール、木材、釘、金槌、ペンチ、
穿孔		電動ドリル、穿孔粉塵除去用具（ <u>ブラシ</u> および掃除機あるいはエアブロー）、電動砥石、防塵マスク、保護メガネ
段差修正	エポキシパテ等	こて、計量器具、ゴム手袋、保護メガネ
CFアンカー取り付け	CFアンカー 含浸接着樹脂 <sup>1)</sup> 先込充填樹脂 <sup>2)</sup>	CFアンカー施工用具（ <u>脱泡ローラー</u> 、ローラー刷毛、ゴムべら、計量器具、 <u>中空パイプ</u> および孔内面処理具あるいは先込充填樹脂注入器（梁の埋込孔による固定および壁補強の場合のみ））、 <u>容器（含浸用バットなど）</u> 、CFアンカー切断用具（はさみ）、スケール、ゴム手袋、保護メガネ、温湿度計

注) 1) -5~10℃が適用温度のものがあるので注意する、2) メーカーの施工要領書要確認

### (1) ブラシ

CFアンカー固定用に開けた孔内部の清掃を行うのに用いる。試験管だわしのように、ブラシが軸棒を中心に全周に取り付けてあるタイプが使いやすい。なお、梁の埋込型CFアンカー用孔の清掃には、毛が金属製のものを使うことを推奨する。

### (2) 脱泡ローラー

脱泡ローラーは、炭素繊維シート貼り付け時の脱泡作業のみならず、CFアンカー取り付け時の扇状定着箇所での脱泡作業にも使用する。実際の施工指導で持参しなかった参加者もあったので必ず確認をする。

### (3) 中空パイプ（梁の埋込孔による固定および壁補強の場合のみ）

外径4mm以下で肉厚のもの（硬質のものでないとCFアンカー挿入時に曲がる）を用いる。写真1のように中空パイプにφ4mmの孔を開けた木片を取り付けるとつかみ部となるので挿入作業がし易い。



写真1. 中空パイプの簡易改良方法

### (4) 容器（含浸接着樹脂含浸用バット）

CFアンカー取り付け前に予め含浸接着樹脂を含浸させる箇所が浸漬可能な大きさのバットを用いる。梁を閉鎖型CFアンカーで補強する場合には、CFアンカーのスラブ上面へ設置される部分にもCFアンカー取り付け前に予め含浸接着樹脂を含浸させる必要があるため、十分な長さを有するバット類が必要となる。

## 1. 4 補強工事工程の確認

- |                         |                |
|-------------------------|----------------|
| (1) CFアンカー取り付け用孔の穿孔作業   | (施工指導の重要度：重要)  |
| (2) 材軸方向の炭素繊維シートの貼り付け作業 |                |
| (3) 開口部周りの補強作業          |                |
| (4) 補強用炭素繊維シートの貼り付け作業   |                |
| (5) CFアンカーの作製作業         | (施工指導の重要度：重要)  |
| (6) CFアンカーの取り付け作業       | (施工指導の重要度：最重要) |

## 2章 施工指導の内容

### 2. 1 断面修復

炭素繊維シートを貼り付ける部材表面が凹面であると補強効果が損なわれるため、凹面となっていないことを定規を当てて確認する。



## 2. 2 面取り

炭素繊維シートが巻かれるコーナー部は研削などの方法で半径 20mm～30mm の面取りが施されていることを確認する。なお、市販の面取りゴテの R 表示は直径であり、注意を要する。

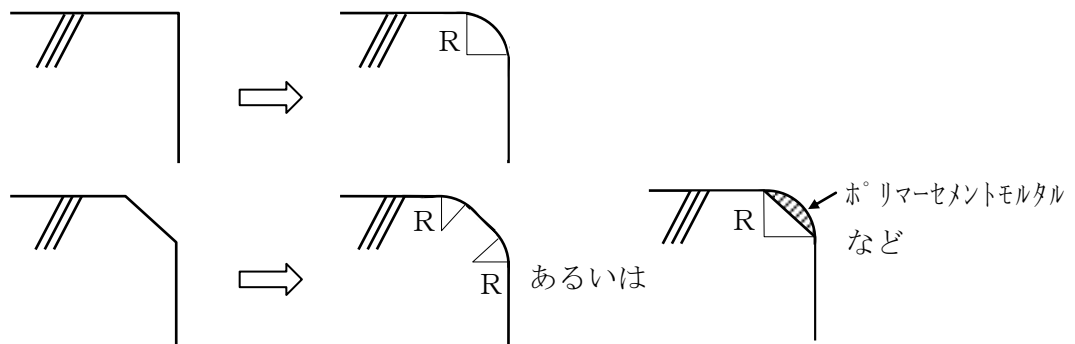


図2. 面取り方法 (例)

## 2. 3 CFアンカー取り付け用孔の穿孔

### (1) 穿孔ピッチ

CFアンカー取り付け用孔のはしあきは、取り付けピッチの半分の間隔とする。具体例として梁の補強時のピッチを図3に示すが、取り付けピッチが 200mm の場合は、梁両端部の孔は柱際から 100mm の位置に穿孔する。これは壁付き柱や壁の補強においても同様である。

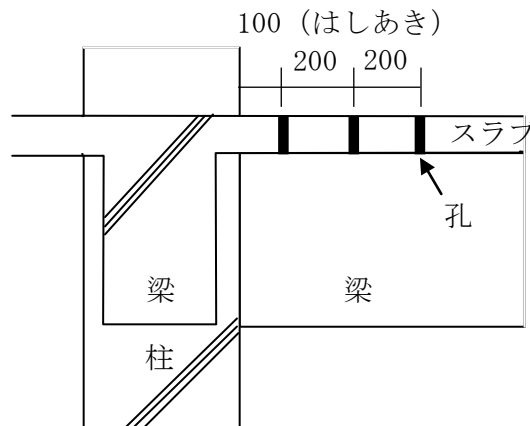


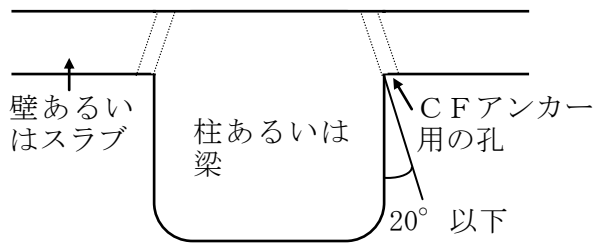
図3. 孔の穿孔ピッチ

### (2) 穿孔角度

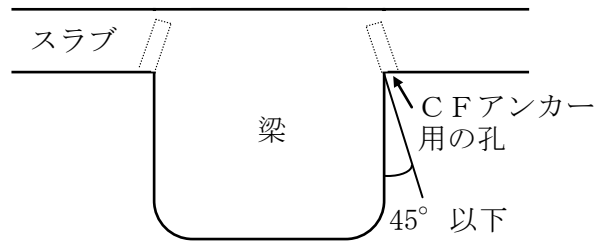
CFアンカー取り付け用孔の穿孔角度は、梁・床に対しては鉛直、柱に対しては水平を原則とする。また、面外方向の穿孔角度は、極力補強用炭素繊維シート面に平行な角度とすることを基本とする。穿孔時にドリルが鉄筋にぶつかる、ドリル本体の形状に起因して、平行に近い角度で穿孔できないなどの場合には、以下の範囲で面外方向の穿孔角度を許容できることとする（詳細は図4のとおり）。

- ・袖壁付き柱および梁の閉鎖型補強：20°以下
- ・梁の埋込型および壁補強：45°以下

なお、壁補強の場合で、柱や梁と壁面が同一平面となる場合には、図5に示すように、CFアンカー取付用孔を45～90°の範囲で穿孔する。



(a) 袖壁付き柱／梁の閉鎖型補強



(b) 梁の埋込型／壁補強

図4. 穿孔角度

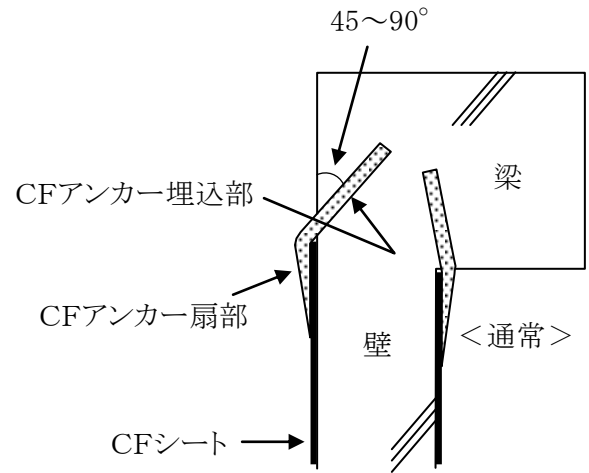


図5. 梁と壁面が同一平面となる場合の穿孔角度

### (3) 有効埋込深さ

埋込型CFアンカーの実穿孔深さと穿孔角度に基づく有効埋込深さを確認すること。壁補強の場合は、埋込型CFアンカーの有効埋込深さは実穿孔深さであり、炭素繊維シートの補強量および埋込角度によらず、図面に示された深さ以上（特に指定がない場合には150mm以上）であること。梁補強の場合の有効埋込深さは、図1に示すとおり、孔の最深部からスラブまでの直交方向の投影長さから穿孔直径を引いた長さであり、実穿孔深さがこれ以上であることを確認する。

### (4) 穿孔切粉のブラシによる除去

CFアンカーを取り付けるための孔の内面に切粉が残存していると、CFアンカーとコンクリートとの付着強度が低下すると共に、CFアンカーを孔へ貫通させる場合には、貫通後のCFアンカー端部に切粉が付着し、その後の定着作業に支障をきたすため、孔の内面をブラシで清掃させる。なお、梁の埋込型CFアンカー用孔の清掃には、毛が金属製のものを使うことを推奨する。

### (5) 段差修正

孔の位置が部材際から10mm以内であることを確認する。また、10mmを超えた場合は図6～8に示す通り段差修正を施すように指導する。なお、段差修正作業は多大な労力および費用を要すると共に、部材際から10mm以内に穿孔できた場合でも、CFアンカー扇部を浮きなく収めるのが困難なため、孔位置は極力部材際を開ける必要がある。特に、壁補強における梁下への穿孔は梁主筋に干渉し易いので、主筋位置を図面等で事前に確認し、壁際に穿孔できるよう穿孔角度を調整する必要がある。

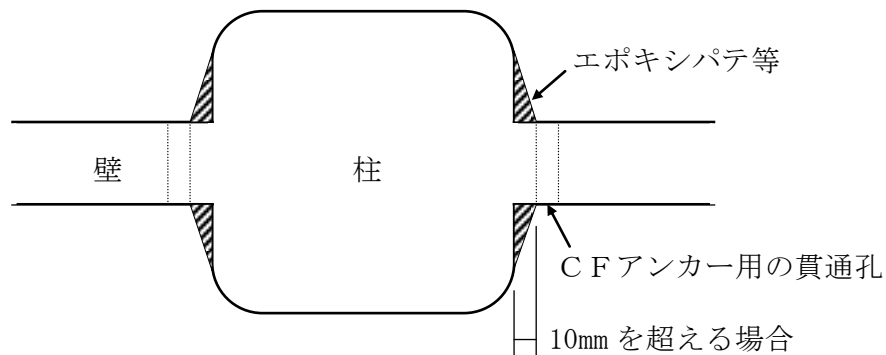


図6. 壁付き柱補強時

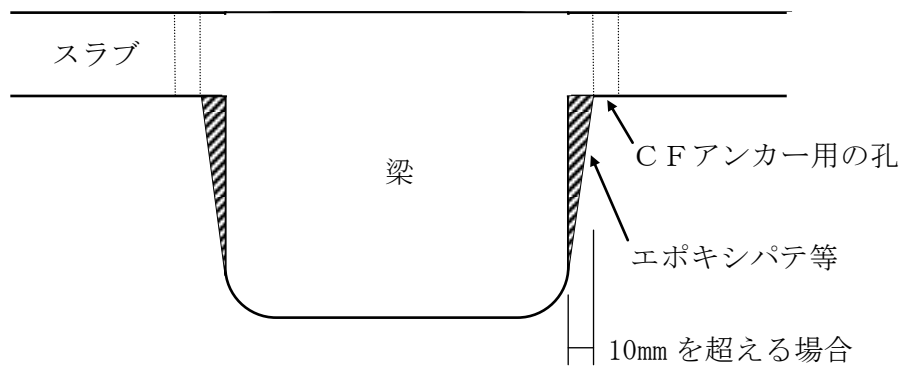


図7. 梁補強時

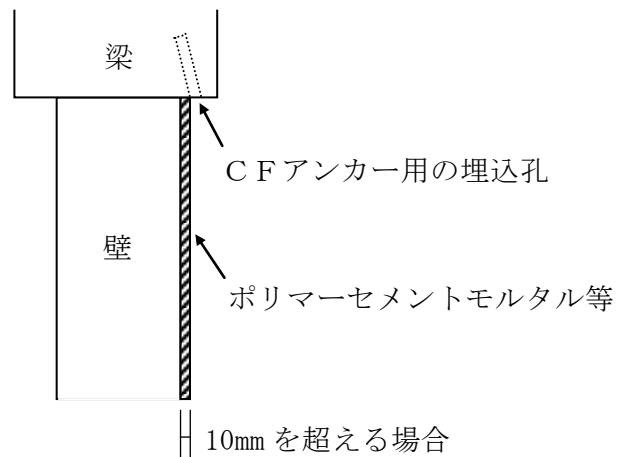
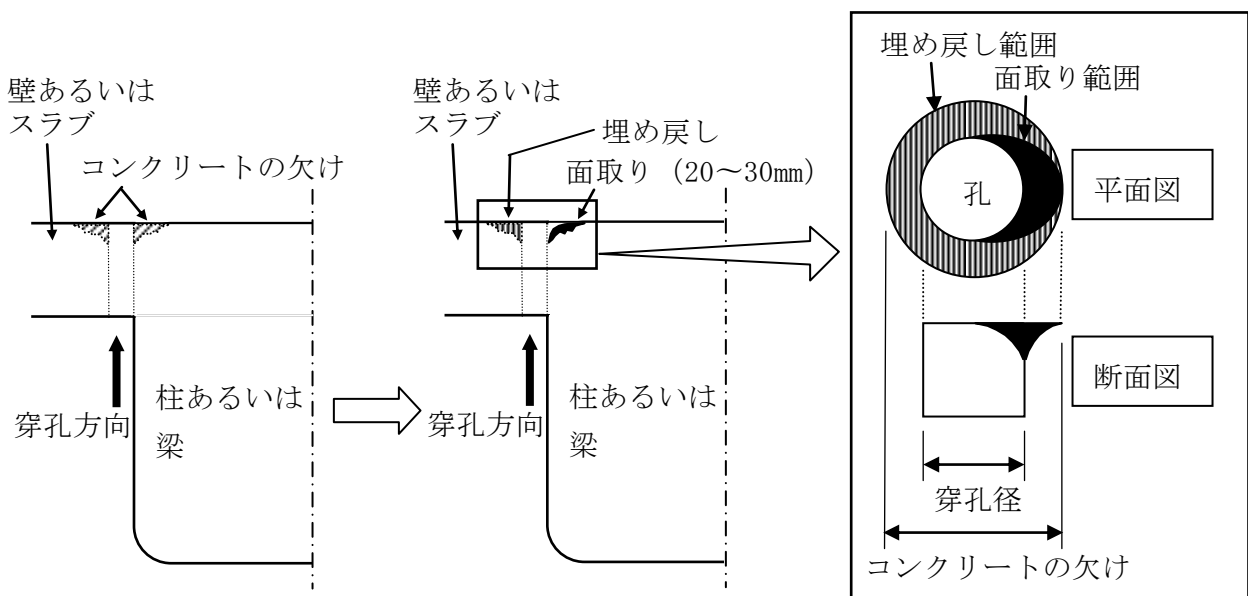


図8. 壁補強時

(6) 貫通孔出口部分の処置

柱に取り付いた壁や梁際のスラブに貫通孔を開ける場合には、貫通孔の出口部分のコンクリートが図9 (a) のように欠けることが多い。このように欠けた場合は、エポキシパテなどで図9 (b) に示す処置を行わせる。



(a) コンクリートの欠け

(b) 欠けた部分の処置

図9. 貫通孔出口部分の処置

(7) 壁付き柱および梁補強の場合の面取り

壁付き柱で壁が偏心して付いている場合および梁のCFアンカーによる閉鎖型補強の場合、CFアンカーの折れ曲がる箇所の孔出口にも面取りが行われていることを確認する。

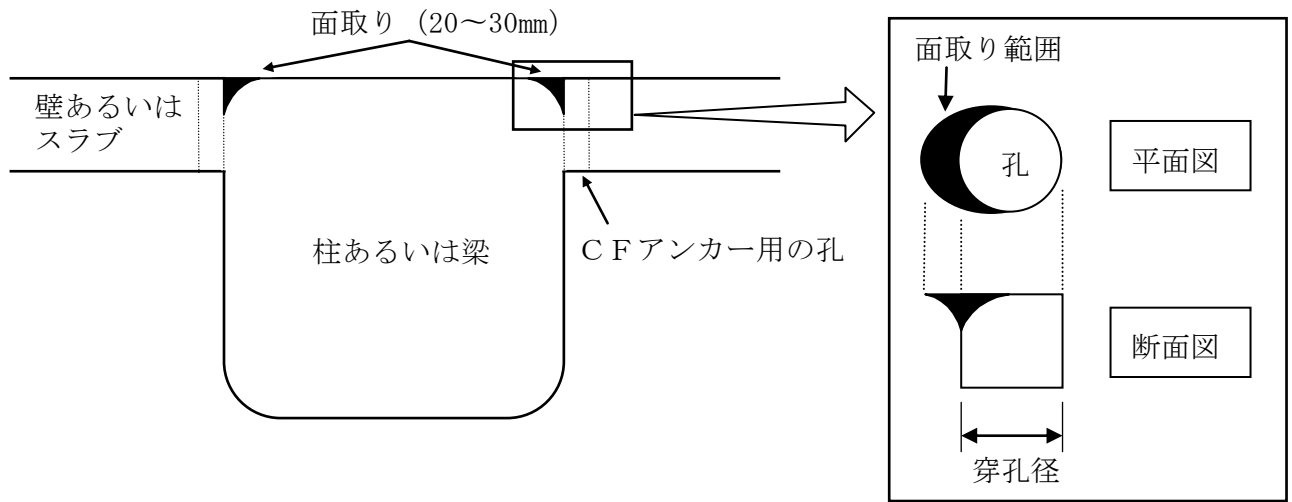


図 10. 壁が偏心している壁付き柱および梁の場合の面取り

(8) 壁補強の場合の面取り

壁補強の場合、CFアンカーの折れ曲がる箇所の孔出口にも面取りが行われていることを確認する。

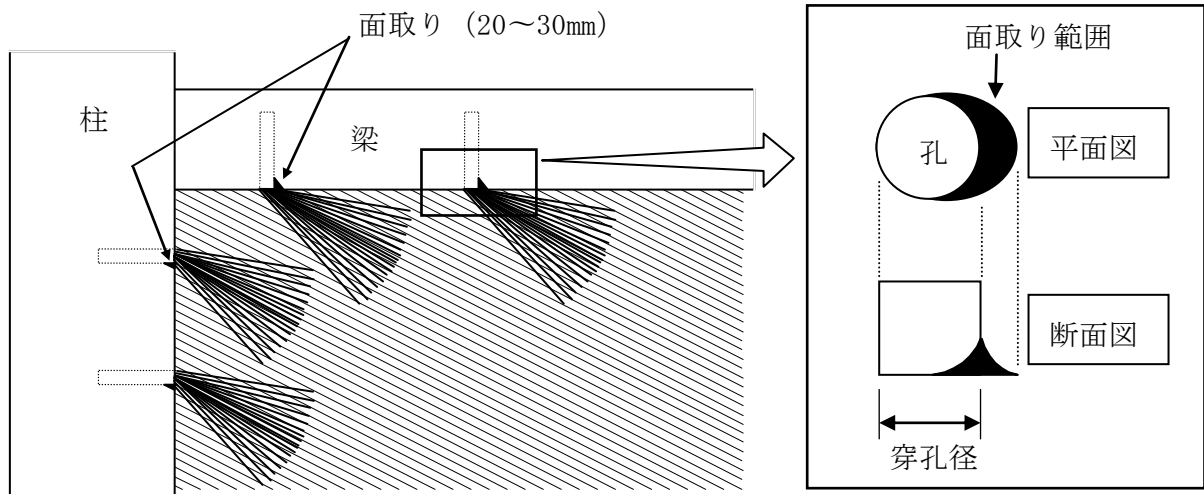


図 11. 壁補強時の面取り箇所

## 2. 4 材軸方向炭素繊維シートの貼り付け

貼り付ける炭素繊維シートの幅は、200mm 以上（壁付き柱あるいは梁の補強で、補強用炭素繊維シートの総目付量が $900\text{g}/\text{m}^2$ でCFアンカーの埋め込みピッチが200mmの場合のみ、250mm 以上。250mm、330mm の幅の炭素繊維シートを切らずにそのまま貼り付けても良い）とする。補強量はフープ方向の炭素繊維シート補強量の1/3 以上とする。なお、壁の補強では、材軸方向の炭素繊維シート貼り付けは不要である。

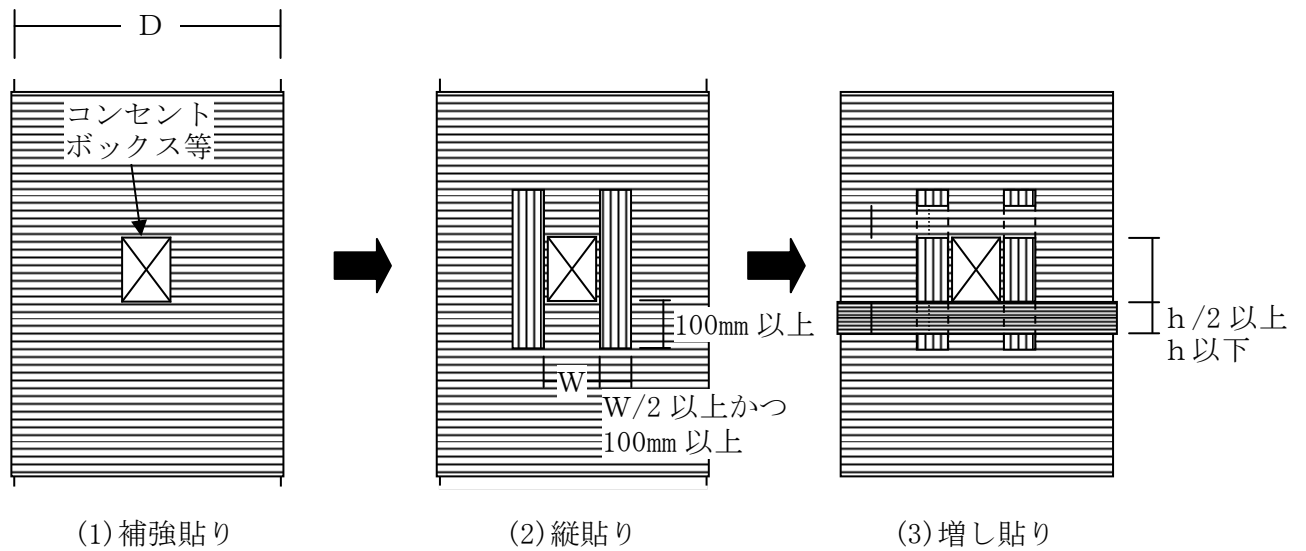
## 2. 5 開口部の補強方法

### (1) 柱

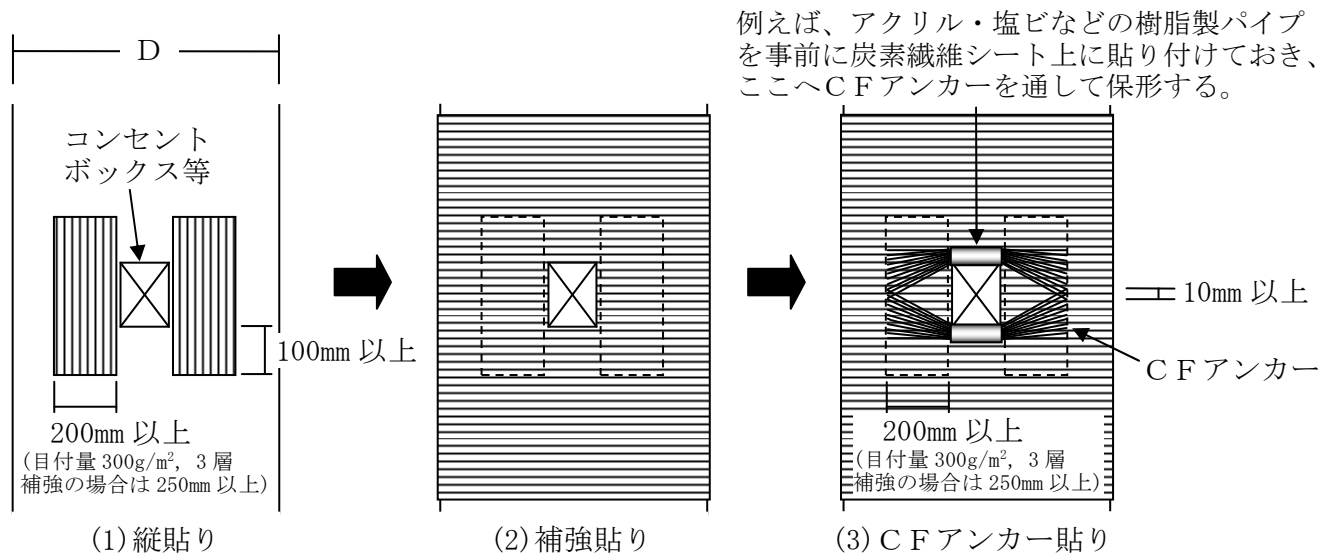
コンセントボックスなど、柱への炭素繊維シート貼り付けを妨げるものがある場合には、図 12 (a) の手順で開口部も含めた箇所へ横（フープ）方向の補強用炭素繊維シートを貼り付け、開口部の左右に縦方向補強を行った後、開口部上下に横方向補強の増し貼りを行う。なお、横方向の増し貼りは、補強用炭素繊維シートと同様に一周巻きとし、補強量は補強用炭素繊維シートと同量とすることを原則とする。この場合の開口高さ  $h$  は、「 $h \leq D / 3$  かつ  $h \leq 200\text{mm}$ 」とする。

一般的には、図 12 (a) が標準的な開口部の補強方法であるが、炭素繊維シートの 1.25 倍の量の CF アンカーを用いて補強してもよい（図 12 (b) 参照）。なお、CF アンカーを用いる場合には、CF アンカー扇間の棒状部分をパイプ類に通すなどして、形状保持を行う必要がある。

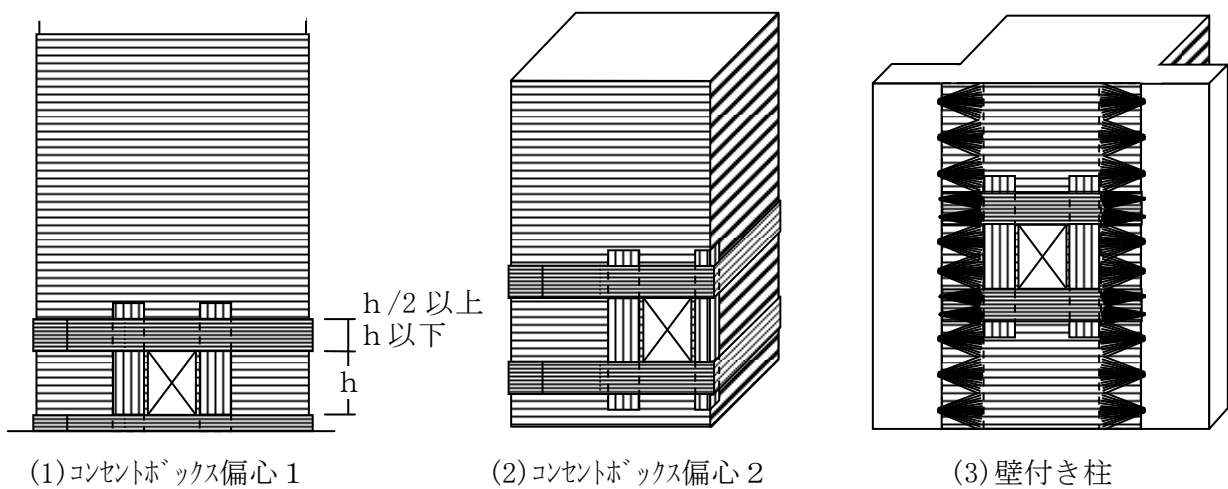
応用例として、コンセントボックスなどの取り付け位置の偏心や壁付き柱が存在する場合には、それぞれ図 12 (c) に示す方法により対処する。ここで、図 12 (c) (1) は、柱の下の方にコンセントボックスがある場合であり、下部の増し貼り用炭素繊維シートの幅は、スラブまでの間隔とし、 $h / 2$  以下となっても良いこととする。また、図 12 (c) (2) は、コンセントボックスが柱の右側に付いている場合であり、縦貼り用炭素繊維シートは、隅角部をまたいで貼っても良い。一方、図 12 (c) (3) は、壁付き柱の場合であり、CF アンカー扇部が位置する箇所のコンクリート表面には、縦貼り用炭素繊維シートが貼り付けられていると共に、CF アンカーはコンセントボックス上下に貼り付けられている増し貼り用も含めた炭素繊維シート量に対応させるように割り付ける。



(a) 炭素繊維シート増し貼り方法



(b) CFアンカー利用方法



(c) その他応用例

図 12. 柱開口周りの補強方法

## (2) 梁

図 13 に示すように、材軸方向の炭素繊維シート貼り付けおよび開口周りの増し貼りを行った後、スターラップ方向の炭素繊維シート貼り付けおよびCFアンカーの取り付けを実施する。この時に増し貼りを含めたスターラップ方向の炭素繊維シートに対応した量のCFアンカーが必要であるため、開口部近傍のCFアンカーの割り付けに注意する。

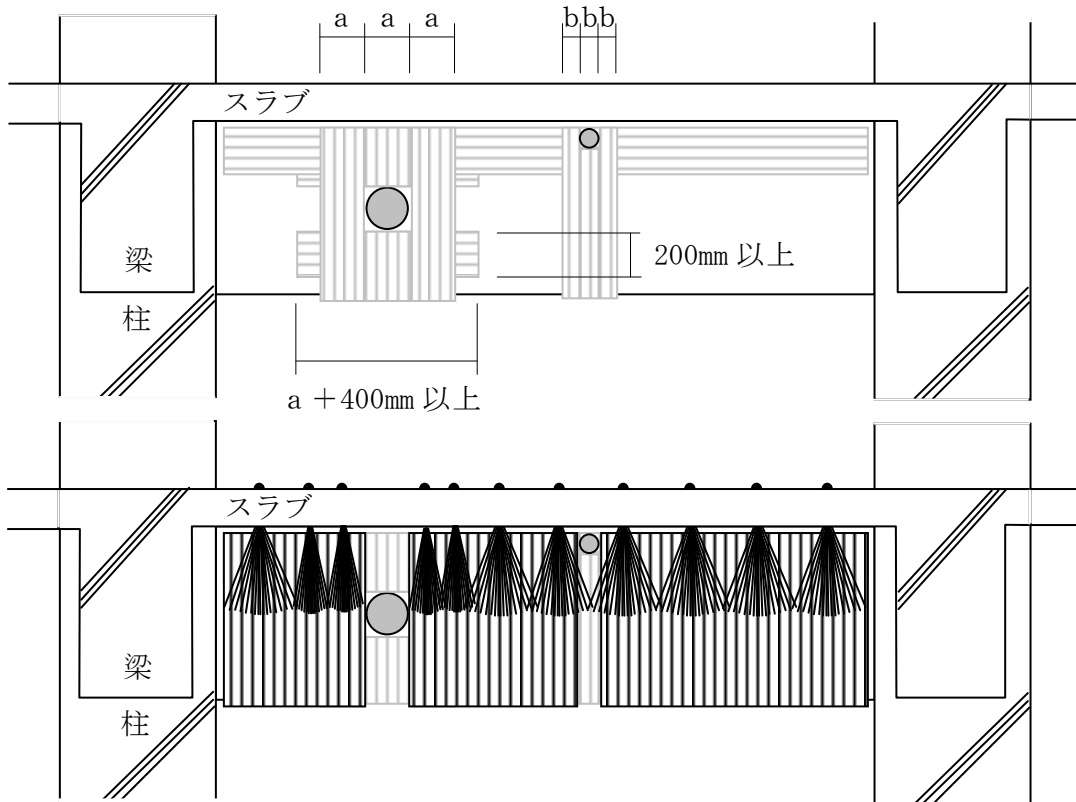
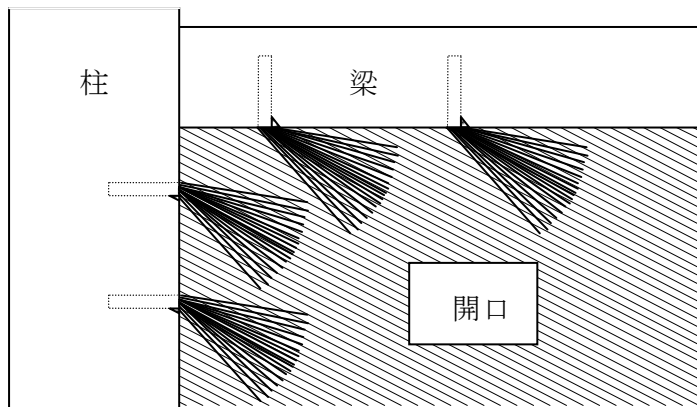


図 13. 梁開口周りの補強方法

## (3) 壁

通路開口など大きな開口部がある場合は炭素繊維シート貼り付けを行わない。CFアンカーは壁の4周の辺全面へ取り付ける。なお、図 14 (b) に示すように、CFアンカー取り付け方向をラインチョークなどで壁面に書き込むとCFアンカー取り付け作業が容易となる。



(a) 補強方法



(b) CFアンカー取り付け方向を表示した例

図 14. 壁開口周りの補強方法

開口部がある場合は基本的には開口部によって分断される炭素繊維シートは補強に寄与しないと考える。また、撤去できない消火栓などが付帯した開口のない壁で、消火栓周りに貼り付けた炭素繊維シートも補強に寄与させたい場合には、図 15 に示すようにCFアンカーを取り付ける。

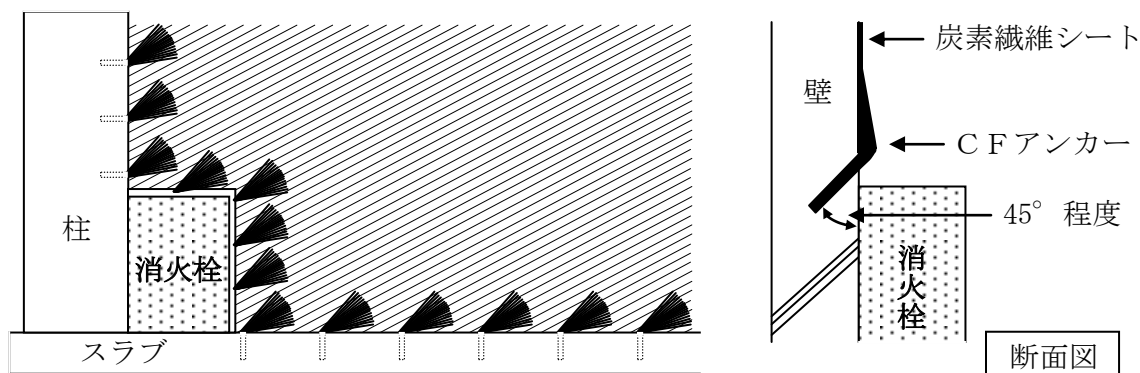


図 15. 開口周りも補強に寄与させるための壁補強方法

## 2. 6 補強用炭素繊維シートの貼り付け

炭素繊維シートへの含浸接着樹脂の含浸を早めると共に、含浸度合いを目視で確認するためには、まず補強部材表面へだれない範囲で多めに含浸接着樹脂を塗布する。次に塗布された部分へ炭素繊維シートを貼り付け、脱泡ローラーでしごく。その後、下塗りした含浸接着樹脂が炭素繊維シート表面へ十分にじみ出てきたことを確認した後、上塗り用の含浸接着樹脂を塗布して再度脱泡ローラーでしごくように指導する。なお、壁補強時の補強用炭素繊維シートの貼り付け方向は、図 16 (1) に示すように、壁の対角線方向を原則とするが、施工性を考慮して図 16 (2) に示すように 45° 方向としても良い。この場合、CFアンカー扇部の貼り付け方向は、炭素繊維シートの貼り付け方向同様 45° とする。

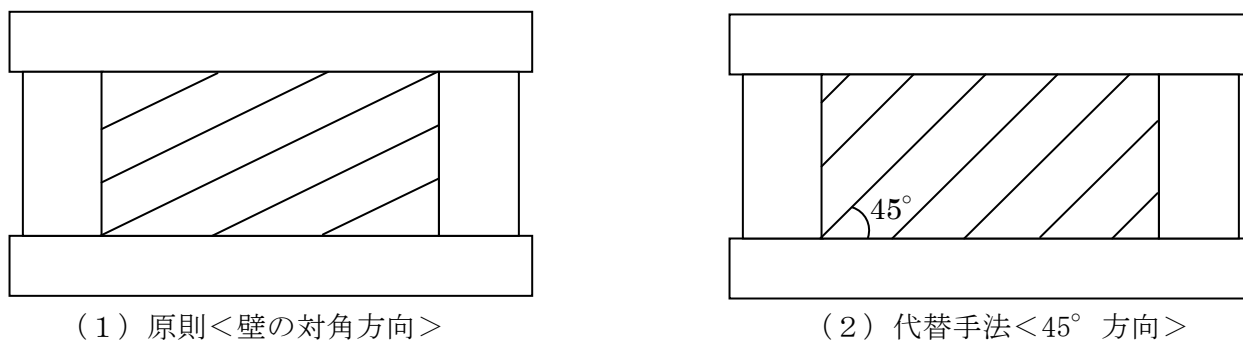


図 16. 壁補強時の補強用炭素繊維シートの貼り付け方向

## 2. 7 CFアンカーの作製

### (1) CFアンカーの長さ

CFアンカーと炭素繊維シートの定着長さが所定の長さを下回らないように、CFアンカーは多少長めに作製させる。

- ・貫通CFアンカーの長さは、貫通部長さ+定着長  $200\text{mm} \times 2 + \alpha$  (例えば、60mm)。  
 <梁の閉鎖型補強の場合には、上記長さにCFアンカーがスラブ上面へ設置される部分の長さをプラスする>
- ・埋込用CFアンカーの長さは、埋込部長さ+定着長  $200\text{mm} + \alpha$  (例えば、30mm)。



注) 壁付き柱あるいは梁の補強で、補強用炭素繊維シートの総目付量が  $900\text{g/m}^2$  でCFアンカーの埋め込みピッチが  $200\text{mm}$  の場合のみ、CFアンカーの扇状定着部の長さは  $250\text{mm} + \alpha$  (例えば、 $30\text{mm}$ )。

## (2) 扇状定着箇所が隅角部をまたぐ場合

図 17 に示すように、CFアンカーの扇状定着部が補強する部材の二面にわたる場合で、かつ、先端部分の一面での貼り付け長さが  $50\text{mm}$  未満と短くなることが予想される場合には、CFアンカーの先端部分の一面での貼り付け長さが  $50\text{mm}$  以上になるよう考慮して、長めのCFアンカーを作製させる。これは、CFアンカーを構成している炭素繊維ストランドは腰が強く、先端部分の一面での貼り付け長さが短いと養生中に跳ね上がり、部材表面から剥離する現象が生じやすいためである。

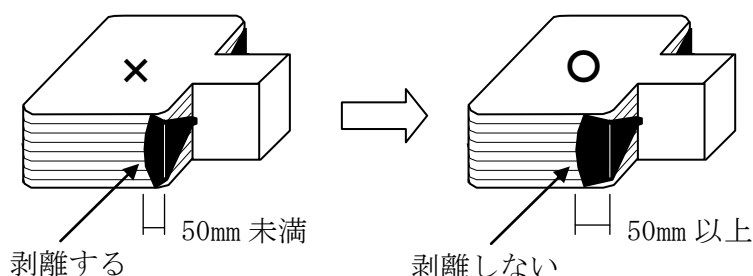


図 17. 扇状定着箇所が隅角部をまたぐ場合

## (3) 埋込型CFアンカー端部の固定処理

図 18 に示すように、埋込型CFアンカーを作製する場合には、CFアンカー端部を固定するために直径の細い結束線を用いてねじり処理する。これは、固定処理に用いた結束線の部分を中空パイプ内に挿入してCFアンカーをコンクリート孔へ埋め込み、埋め込み後には中空パイプは抜き取ることとなるため、中空パイプ内部とCFアンカー端部固定処理部間に大きな摩擦が生じないように太さとするためである。

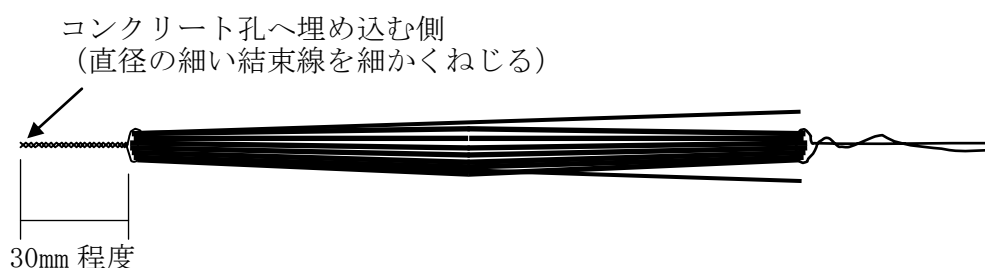


図 18. 埋込型CFアンカー端部の固定処理方法

## 2. 8 CFアンカーの取り付け

CFアンカーの取り付け手順は、次の通りとする。また、その詳細は次項の通りとする。

- ・閉鎖型CFアンカーの場合：下地への含浸接着樹脂塗布→CFアンカー中央部含浸接着樹脂含浸→CFアンカー挿入→CFアンカー扇部定着
- ・埋込型CFアンカーの場合：下地への含浸接着樹脂塗布→孔内樹脂塗布あるいは注入→CFアンカー埋込部含浸接着樹脂含浸→CFアンカー挿入(中空パイプ使用)→CFアンカー扇部定着→中空パイプ除去

### (1) 孔内面の処理

梁に埋込型CFアンカーを施工する場合、CFアンカーとコンクリートとの十分な付着を確保するため、CFアンカー埋込直前に孔内面へ予め樹脂を塗布あるいは注入する必要がある。使用する樹脂の種類および施工法はメーカーにより異なるため、施工前にその内容を確認しておく。

### (2) 含浸接着樹脂の含浸作業

CFアンカーは炭素繊維シート同様、CFアンカーを構成している炭素繊維の隅々まで十分に含浸接着樹脂が浸透していなければ所定の強度を発揮しない。例えば、壁付き柱を補強する場合、CFアンカーの中央部（壁内に納まる部分）は容器内の含浸接着樹脂中へ浸しながら含浸作業が行えるため、比較的未含浸状態の箇所を残しにくい。しかし、CFアンカーの扇状定着部分は含浸接着樹脂を塗布しながら含浸作業を行うこととなるため、未含浸状態となりやすい。これを防止するには、CFアンカーの扇状部分が定着される下地にだれない範囲で十分な量の含浸接着樹脂を塗布すると共に、CFアンカー扇状部分の貼り付けを一度に行うのではなく、2度に分けるなどして、一度に含浸しなければならない部分の厚さを減らさせる。

### (3) CFアンカー定着部への含浸接着樹脂の含浸度合いチェック

CFアンカー取り付け後のCFアンカー扇状部分への含浸接着樹脂の含浸度合いは、CFアンカー取り付け作業の初期段階で、例えば、ゴムベラの角でCFアンカー扇状部分の内部をかき分けるなどしてストランド内部まで含浸接着樹脂により塗れ色になっていることを確認する。これにより、CFアンカー扇状部分への含浸接着樹脂の十分な含浸を得るのに必要な含浸作業の度合いを作業員自身に把握させる。

### (4) CFアンカーの直線性のチェック

CFアンカーの取り付けは、壁付き柱を例とした場合、図19に示すようにCFアンカーが直線的にぴんと張った状態で、かつ、炭素繊維ストランドが蛇行することなく柱表面の炭素繊維シート上へ貼り付けられる必要がある。

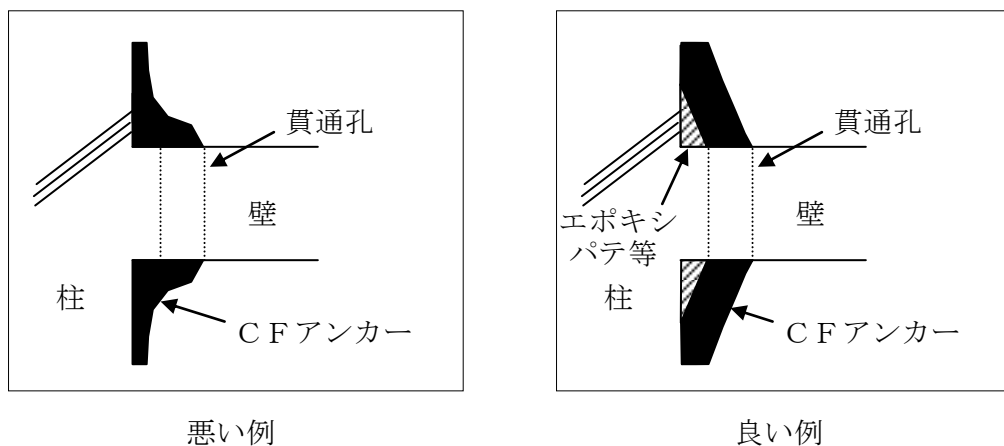


図19. CFアンカー取り付け用孔近傍の収まり

### (5) 穿孔部パテ埋めチェック

貫通孔の場合には穿孔部の両端、埋込孔の場合には穿孔部の出口部分はCFアンカー取り付け用のエポキシ樹脂が外に流れやすい。エポキシ樹脂が流れ出して穿孔部に隙間が形成された場合には、ここをエポキシパテなどで埋めさせる。

## (6) 逆梁付き壁へのCFアンカー取り付け

例えば、補強する壁に梁が付いているなど、標準的なCFアンカーの割り付けができない場合には、図 20 に示すようにCFアンカーを配置し、壁に貼り付けられた炭素繊維シートの全端部がCFアンカーで定着されている状態を作る。

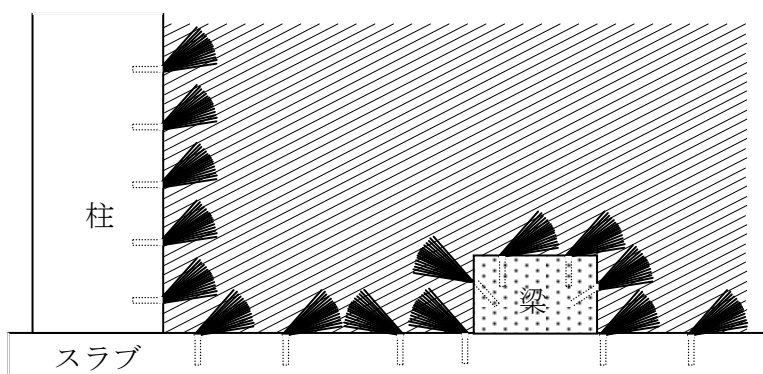


図 20. 逆梁付き壁へのCFアンカー取り付け方法

## 3章 施工後の検査項目

### 3. 1 扇状定着箇所の定着長

CFアンカー扇状定着部の長さは、CFアンカーを貫通あるいは埋め込んだ部材際からではなく、部材表面へ貼り付けた補強用炭素繊維シートの端部からの長さとする。また、不揃いになっていないことを確認する。

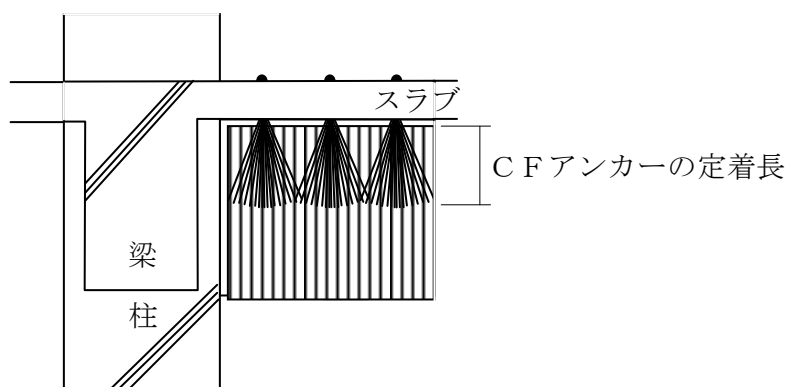


図 21. CFアンカー定着部の長さ

### 3. 2 隣り合う扇状定着箇所の重ね

隣り合うCFアンカー同士の重なりは10mm以上確保することを指導する。

### 3. 3 扇状定着箇所の部材際での収まり

補強部材表面へ貼り付けた補強用炭素繊維シートの端部まで、確実にCFアンカーの扇状定着部を拡げることを指導する。

### 3. 4 使用しない孔の処置

鉄筋の存在などにより必要深さが確保できず、使用しない孔は、ポリマーセメントモルタルやエポキシモルタルなどで埋め戻させる。