

FORCA フォルカ

トウシート工法

施工指針

日鉄ケミカル&マテリアル株式会社

コンポジット事業部

2021年4月1日

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 1 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

施工指針（エポキシ樹脂系）

目 次

| | ページ |
|-------------|-----------|
| 1. 施工上の注意 | SEKO 1- 2 |
| 2. 施工フロー | SEKO 1- 4 |
| 3. 必要な資材・工具 | SEKO 1- 5 |
| 4. 施工手順 | SEKO 1- 6 |
| 5. 品質管理・検査 | SEKO 1-13 |
| 6. 安全対策 | SEKO 1-13 |
| 7. 付表、付図 | SEKO 1-14 |

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 2 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

1. 施工上の注意

(1) 温度

低温では、プライマーおよび樹脂の粘度増加による作業性の低下、それに伴う含浸不良、硬化反応の遅れや硬化不良を起こすことがある。冬季あるいは寒冷地等では、施工・養生条件を慎重に検討し、気温、
躯体温度が5℃以下では施工しないこと。

*必要な場合には加温養生を実施し、5℃以下では施工しないこと。

*ただし躯体温度と環境温度の差が大きくなると結露が発生する場合がありますので、十分注意する。

(2) 結露

水分の存在は、プライマーおよび樹脂の接着を阻害する。漏水がある場合は、止水・導水処理を確実に
行い、雨天時または結露の恐れがある場合には施工を中止すること。

*樹脂硬化前に水分が付着した場合、その樹脂面の上に施工する樹脂との接着性が確保できない可能性
が大きいため、雨天時で水が施工面にかかる場合や湿度が85%以上ある場合には、施工を中止する。

*結露等にて樹脂表面が白化したり、ベトツキ感が存在する場合は各層間の接着性を確保するために
サンドペーパーでの目荒しならびにアセトン等を含ませたウェス等で拭拭し、樹脂表面を乾いた状態
にする。

(3) 不陸

トウシートはコンクリート躯体と完全に一体化することにより、その効果が100%発揮できる。型枠段
差（凸凹）や巣孔、隅角部はトウシートが付着しにくく、またそのままでは貼付け後に浮きが発生しや
すい部分である。十分な接着性を確保する施工を実施するために、コンクリート段差は1mm以内に修
正する。出隅は規定値以上に面取りし、入隅はエポキシパテ等で埋めてできるだけ平滑化する。

*不陸の修正具合がトウシート施工にそのまま反映するので、十分な前処理を実施する必要がある。

不陸修正はエポキシパテ等を用いて実施する。またプライマーのダレ、ダマ等凸部は仕上げサンダ
ー・サンドペーパー等で削りとる。

(4) 面取り

出隅（コーナー部）はディスクサンダー等を用いて面取りを実施する。面取りはトウシートのタイプに
より異なるが、できるだけ大きく面取りを実施するのが望ましい。

詳細は SEKO 1-6 を参照のこと。

高速道路各社殿の施工仕様では出隅部処理は『R=50mm以上』が必要ですので、その仕様に従う。

(5) プライマー・樹脂の取扱い

粘度の調整は加温等で行い、有機溶剤等で希釈しないこと。

主剤・硬化剤の混合後は、可使時間を厳守し、超過したものは使用しないこと。

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 3 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

樹脂の可使時間は使用時の気温や樹脂混合量によって異なるので、十分に注意が必要である。

(6) 施工間隔

プライマー、不陸修正材（FE パテ）またはトウシート貼付け後 1 週間以上経過して次工程の施工を行う場合には各層間の接着性を確保するためにサンドペーパーでの目荒しを行う。

埃、排ガス等の油分付着時はアセトン等を含ませたウェス等で払拭する。

(7) トウシートの取扱い、継手

シートは乱暴に扱わないこと。カット後は、直径 150mm 以上のロール巻きか、積層して保管すること。特に高弾性タイプのシートの取扱いは注意すること。

シートの保管は、直射日光及び雨水の当たらない場所に保管のこと。

繊維（長さ）方向の継手（ラップ）長さは、FTS-C1-60 は 20 cm 以上とし、FTS-C1-60 以外のシートは、10 cm 以上とする。幅方向の継手は不要。

高速道路各社殿の施工仕様では『20cm 以上のラップ長』が必要ですので、その仕様に従う。

(8) 施工計画

既存構造物への施工において、現場および周辺の環境によって、資材・工具の搬入や作業足場の確保等に制約を受けることがある。また、振動その他の要因により、施工性に影響を受けることがある。

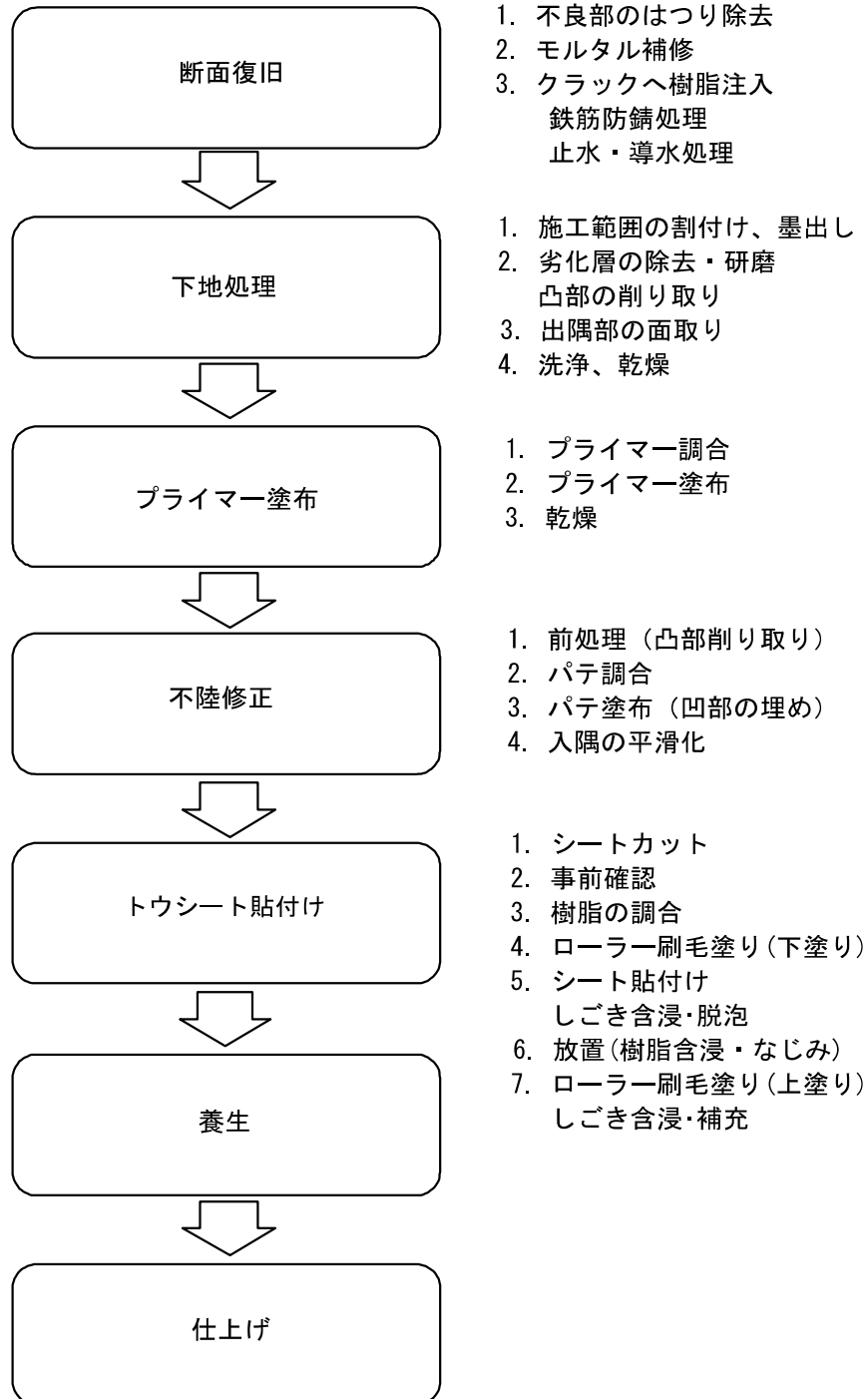
トウシート施工後、樹脂硬化前に風圧の影響を大きく受けることが予想されるトンネル、地下鉄等に適用する場合には、あらかじめ十分な検討が必要である。

また、トウシートカット時には繊維が浮遊する可能性があるため、近くに送電線等がある場合にはあらかじめ別の場所でカットする等の配慮が必要である。（炭素繊維は導電性であるため）

事前に十分な調査を行い、施工計画をたてること。

2. 施工フロー

標準的な施工フローを以下に示す



| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 5 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

3. 必要な資材・工具

各工程の施工に必要な資材・工具を準備しておくこと。

| 品名 | 数量 | 下地ケレン 断面復旧 不陸修正 | プライマー 塗布 | トウシート 貼付け | 仕上げ塗装 養生 | 備考 |
|----------------|----|-----------------------|-------------|--------------|-------------|-------|
| FORCAトウシート | | | | ○ | | |
| FPプライマー | | | ○ | | | |
| FEパテ | | ○ | | | | |
| FRレジ | | | | ○ | | |
| 断面修復用モルタル | | △ | | | | |
| 鉄筋防錆材 | | △ | | | | |
| クラック注入材 | | △ | | | | |
| 仕上げ材 | | | | | △ | |
| 洗浄用シンナー | | ○ | ○ | ○ | △ | エポキシ用 |
| 発動電動機 (電源) | 1 | ○ | ○ | ○ | △ | |
| ディスクサンダー | 1 | ○ | | | | |
| 仕上げサンダー | 1 | | △ | △ | | |
| コンクリートカンナ | 1 | △ | | | | |
| ハンマー | 1 | △ | | | | |
| たがね | 1 | △ | | | | |
| 台ばかり | 1 | | ○ | ○ | △ | |
| 調合用容器 | 2 | | ○ | ○ | △ | |
| ハンドミキサー(変速・低速) | 1 | | ○ | ○ | | |
| メジャースケール | 1 | | | ○ | | |
| カット用金尺 | 1 | | | ○ | | 600mm |
| カッター・ハサミ | 1 | | | ○ | | |
| カッティング台 | 1 | | | ○ | | ベニヤ板等 |
| ローラー刷毛・バット | 1 | | ○ | ○ | | |
| 脱泡ローラー | 1 | | | ○ | | |
| ゴムベラ | 1 | | | △ | | |
| 養生シート | 1 | | | | △ | |
| スプレーガン/刷毛 | 1 | | | | △ | |
| ウェス | — | ○ | ○ | ○ | △ | |
| 保護マスク・メガネ | 1 | ○ | ○ | ○ | △ | |
| ゴム手袋 | 複数 | ○ | ○ | ○ | △ | |
| ブローアー | 1 | ○ | ○ | ○ | | |
| 温湿度計 | 1 | ○ | ○ | ○ | ○ | |

○：必ず用意するもの △：必要に応じて用意するもの
上記数量は、1チーム3人で施工する場合の標準的な値。

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 6 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

4. 施工手順

4. 1. 断面復旧

(1) はつり

下地コンクリートの不良部（剥落・空隙・豆板・腐食等）をはつり除去する。
鉄筋の露出がある場合には防錆処理を行った上で、コンクリート同等以上の強度を有するポリマーセメントモルタル等で修復する。

*修復後の段差はできるだけ滑らかに仕上げること。

(2) クラック注入・防錆処理

クラック（ひび割れ）部にエポキシ樹脂等を注入する。
鉄筋の露出がある場合は防錆処理を行う。

(3) 止水・導水処理

クラック、打継部等からの漏水が多い場合には、別途、止水・導水処理を行うこと。

4. 2. 下地処理

(1) 墨出し・準備

施工範囲の割付け、墨出しを行う

(2) ケレン

下地コンクリート表面の劣化層（風化・レイタンス・離型剤・剥離モルタル・塗装・汚れ等）をディスクサンダー等を用いて十分除去・研磨する。
表面の凸部(コンクリート打継部、型枠段差)をコンクリートカンナ、ディスクサンダー等で削り平滑化する。

(3) 面取り

出隅部（コーナー部）はディスクサンダー等を用いて、面取りを実施する。トウシートの強度発現に必要な面取りはトウシートのタイプにより異なるが、できるだけ大きく面取りを実施することが望ましい。（施工上支障がある場合には、さらに大きく面取りを実施する必要がある。）

R = 10 mm 以上：高強度タイプ FTS-C1-20、FTS-C1-30

R = 20 mm 以上：高強度タイプ FTS-C1-40、FTS-C1-45、FTS-C1-60

中弾性タイプ FTS-C5-30、FTS-C5S-30

R = 30 mm 以上：高弾性タイプ FTS-C7-30、FTS-C8-30

また高速道路各社殿の施工仕様では、面取りはR = 50 mm 以上となっていますので、その仕様に従うこと。

(4) 洗浄・乾燥

研磨粉をエアブロー、ウェス等で除去する。水で洗浄する場合はその後十分に乾燥させる。

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 7 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

4. 3. プライマー塗布

*気温 5℃以下、雨天および結露の恐れがある場合には施工しない。
施工部の温度・湿潤度を確認し、適切なプライマーを選択する。

(1) プライマー調合

FP プライマーの主剤・硬化剤を所定の配合比で計量して容器にとり、低速回転で均一になるまで（約 2 分間）混合する。攪拌は変速式電動ミキサーを用いる。1 回の調合量は、可使時間内に施工できる量とし、可使時間を超過したものは絶対に使用しない。

溶剤の使用は厳禁。（無溶剤系プライマーに溶剤を添加することならびに溶剤を含んだ刷毛や溶剤で濡れたローラー等を使用することは避けること。）

（可使時間は、気温・混合量によって変化するので注意する。FP プライマーの可使時間と温度の関係は付- 3 示す FR レジンのデータを参考にする。）

(2) プライマー塗布

ローラー刷毛等で均一に塗布する。特に冬期はプライマー粘度が高めになるので、厚付けしないように注意する。（ダレの原因となる。）

また、荒乾き後、駆体への染み込み等で塗布面に濡れ色を程していない場合、重ね塗りを実施する。塗布量は、施工面の向き・粗さ等により変化する。

(3) 乾燥

3 時間～ 1 日程度養生し指触乾燥させる。（気温により指触乾燥時間は変動する。）

(4) 後処理

プライマー硬化後、表面に凸部（ダレ、ダマ等）がある場合にはその部分を仕上げサンダー、サンドペーパー等で削り取る。

【注意事項】

- *施工現場では十分な換気を行い、火気の使用を厳禁する。
- *施工時には必ず保護具（マスク・メガネ、ゴム手袋）を着用すること。

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 8 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

4. 4. 不陸修正

*段差は1mm以内にする事。

不陸修正（段差修正、凸部除去、凹部埋め）の出来ぐあいगतウシート施工の仕上がりにはそのまま反映されますので、十分な修正を実施すること。

(1) 前処理

表面の凸部（コンクリート打継部、型枠段差、プライマーのダレ等の小突起）を仕上げサンダー、サンドペーパー等で削り平滑化する。

(2) パテ調合

FE パテの主剤・硬化剤を所定の配合比で計量して容器にとり、均一になるまで十分混合する。

（主剤と硬化剤の色ムラがなくなるまで混合する）

1回の調合量は、可使時間内に施工できる量とし、可使時間を超過したものは絶対に使用しない。

(3) パテ塗布

表面の凹部（打継部、型枠段差、巣孔等）にFEパテを充填する。

*コンクリート面の巣孔は浮き、膨れの原因となるので、出来る限りFEパテ等で埋める事。

（全面パテ仕上げが望ましい。）

(4) 入隅の平滑化

入隅（段差、ハンチ等）はFEパテで埋め、ゆるやかにする。

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 9 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

4. 5. トウシート貼付け

*気温 5℃以下、雨天および結露の恐れがある場合には施工しない。
 施工時の温度を確認して、適切な樹脂を選択する。
 下塗り樹脂は確実に塗布し、含浸・脱泡作業を十分実施する。
 トウシート貼り付け後、下塗り樹脂含浸のため 30 分以上放置する。
 ラップ（継手）長は FTS-C1-60 は 20 cm 以上とし、それ以外のシートは
 10cm 以上とする。

(1) シートカット

トウシートをハサミ・カッター等を用いて、あらかじめ所定の大きさにカットする。
 カット寸法は、取扱性（施工性、取り回し）から、長さ 2m～3m 程度が適当である。
 カット数量は、保管中の破損を防ぐため、当日使用数量分のみにするのが望ましい。

*カットするトウシートの長さは、トウシート工法に対する経験度、作業空間等により現場で判断するが、一般的には 2m～3m 程度が適当である。また長尺品を用いる場合は、取扱性や脱泡・含浸等の施工性が悪くなるため、十分注意して施工すること。

*アラミドシートの切断にはアラミド専用バサミが必要です。

(2) 事前確認

施工面のプライマー・不陸修正材(FE パテ)が指触乾燥していることを確認する。
 プライマー施工あるいは不陸修正材施工から 1 週間以上経過した場合には、これらの面とトウシートの接着性を確保するためにサンドペーパーで目荒らしする。
 埃、排ガス等の油分が付着している場合にはアセトン等で払拭する。

*プライマーあるいはエポキシパテ等樹脂養生中に結露したり、雨水がかかった場合には、必ずシンナー払拭ならびにサンドペーパーで目荒らしを実施すること。

(3) 樹脂 (FR レジン) 調合

FR レジン (樹脂) の主剤・硬化剤を所定の配合比で計量して容器にとり、低速回転で均一になるまで (約 2 分間) 混合する。攪拌は変速式電動ミキサーを用いる。1 回の調合量は、可使時間内に施工できる量とし、可使時間を超過したものは使用しない。(樹脂は秤量のこと)

溶剤の使用は厳禁。 (溶剤を樹脂に添加すること、溶剤を含んだ刷毛や溶剤で濡れたローラー等を使用することは避けること。)

(可使時間は気温・混合量によって変化するので注意する。温度と可使時間の関係を付-3 に示すので参考のこと。)

(4) 下塗り

FR レジンをローラー刷毛等で均一に塗布する。入隅部 (ハンチ等)、出隅部 (コーナー部) には多

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 10 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

めに塗布する。また不陸修正の不十分な箇所が残っている場合には、その部分にも多めに塗布する。
(下塗り) 塗布量の目安を下記に示す。

塗布量は施工面の向き・粗さ等により変化する。

目付け 200g/m²のトウシート : 下塗りに 0.4~0.5kg/m²

(下塗り、上塗り合せた標準塗布量 : 0.5~0.7kg/m²)

目付け 300g/m²のトウシート : 下塗りに 0.4~0.6kg/m²

(下塗り、上塗り合せた標準塗布量 : 0.7~0.9kg/m²)

目付け 400~450g/m²のトウシート : 下塗りに 0.4~0.6kg/m²

(下塗り、上塗り合せた標準塗布量 : 0.9~1.1kg/m²)

目付け 600 g/m²のトウシート : 下塗りに 0.5~0.7kg/m²

(下塗り、上塗り合せた標準塗布量 : 1.1~1.3kg/m²)

(5) シート貼り付け、含浸・脱泡

トウシートを塗布面に貼付ける。この時トウシートと樹脂の間にエアーができるだけ入らないように注意する。

次にトウシートの上からエアーを逃がすように脱泡ローラー等で数回しごき、トウシートを樹脂塗布面に完全に付着させる。

次に脱泡ローラーを用いてトウシート表面を繊維方向に沿って強めにしごき、樹脂を含浸させエアーを除去する。(この時、特に入隅部や出隅部は特にていねいに含浸・脱泡操作を実施すること。入隅部については、入隅に向けて含浸・脱泡操作を実施し、逆に隅部については出隅から遠ざかる方向に含浸・脱泡操作を実施する。)

【シートの継手】

繊維(長さ)方向のラップ(継手)は、FTS-C1-60は20cm以上、それ以外のシートは10cm以上確保されていること。継手部のシート上に樹脂は下塗り樹脂より多めに塗布し、その上にトウシートを重ねる。脱泡・樹脂含浸操作は(5)項と同様な要領で行う。

幅方向のラップは不要であるが、シート間の目空きが大きくなりすぎない様、シートを蛇行させず貼り付ける。

高速道路各社殿の施工仕様では『20cm以上のラップ長』が必要ですので、その仕様に従うこと。

(6) 放置(樹脂含浸・なじみ)

貼り付け後は樹脂含浸のために最低30分以上(好ましくは数時間以上)は放置する。

この間に浮きやズレが発生したら、脱泡ローラー等で押さえて修正する。硬化反応の進行により樹脂粘度が上昇するので、上塗り時のズレ等も少なくなり施工仕上がりが良好になるためである。

*好ましくは、樹脂ゲル化(初期反応終了)後、粘度が上昇した時点(上塗り前)で再度浮きを脱泡ローラー等で押さえると効果的である。(施工後2時間から半日程度)

(7) 上塗り

トウシート施工30分以上放置後、ローラー刷毛等を用いて、FRレジン塗布する。(上塗り)

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 11 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

この時ローラー刷毛は繊維方向に動かし、既施工トウシート（炭素繊維）を巻き込まないように注意する。

(5) 項と同様の要領で、脱泡ローラー等で表面を繊維方向に沿ってしごき、トウシート内に樹脂を含浸させ、補充する。

(上塗り) 塗布量の目安を下記に示す。

目付け 200g/m²のトウシート : 上塗りに 0.1~0.2kg/m²

(下塗り、上塗り合せた標準塗布量 : 0.5~0.7kg/m²)

目付け 300g/m²のトウシート : 上塗りに 0.2~0.3kg/m²

(下塗り、上塗り合せた標準塗布量 : 0.7~0.9kg/m²)

目付け 400~450g/m²のトウシート : 上塗りに 0.4~0.6kg/m²

(下塗り、上塗り合せた標準塗布量 : 0.9~1.1kg/m²)

目付け 600 g/m²のトウシート : 上塗りに 0.5~0.7kg/m²

(下塗り、上塗り合せた標準塗布量 : 1.1~1.3kg/m²)

【2層以上の施工】

2層以上のトウシートを積層する場合には、(3) ~ (7) の工程を繰り返す。

* トウシート施工面が指触乾燥していることを確認してから、次施工を実施することを原則とする。
樹脂硬化前に何層も重ねると、自重でズレを生じたり、剥離する可能性があり特に冬期の場合は樹脂硬化反応が遅くなるので、できる限り1日1層までの施工とする。

* トウシート貼付け後、1週間以上経過して次層のトウシートを貼り付ける場合は各層間の接着性を確保するためにシートを傷つけないように注意してサンドペーパーでの目荒らしを行う。
埃、排ガス等の油分付着時はアセトン等を含ませたウェス等で拭き除去する。

* 施工現場では十分な換気を行い、火気の使用を厳禁する。

* 施工時は必ず保護具（マスク・メガネ、ゴム手袋）を着用し、樹脂の付着、溶剤の吸引に注意する。

【トンネルでの施工時の注意事項】

トウシート施工後、樹脂硬化前に風圧の影響を大きく受けることが予想されるトンネル、地下鉄等に適用する場合には、十分な処置が必要である。

(1) 端部固定

強風が作用した場合の剥離防止。樹脂が十分硬化するまでは物理的に固定（仮止め等）することを検討する。

(2) 施工順序（ラップの方向）

ラップ部を設ける場合、風向を考慮しラップ部への影響が少なくなるように施工する。（EX.風下方向から施工していく。）

(3) トウシートカット場所

トウシートカット時に炭素繊維が浮遊する可能性があるため、近くに送電線等がある場合はあらかじめ別の場所でカットする等の配慮が必要である。（炭素繊維は導電性であるため）

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 12 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

【施工上の留意点】

トウシートはコンクリート躯体と完全に一体化（接着）することにより、その効果を 100%発揮する。そのためには下地処理をきちんと実施することが大切である。トウシートは型枠段差や巣孔部では浮きや膨れが発生しやすく、特にこの部分の不陸修正や孔埋めにエポキシパテを使用する。

1. エポキシパテはF Pプライマー塗布後に不陸修正材として施工すること。
2. エポキシパテ施工時にはF Pプライマーが指触乾燥していることを確認すること。
3. 1週間以上経過して次工程の施工を行う場合は、各層間の接着性を確保するためにサンドペーパーでの目荒らし、アセトン等での埃、油分等の除去を行う。
4. プライマー、パテ、含浸接着樹脂養生時、結露したり雨水がかかった場合には、必ずシンナー払拭ならびにサンドペーパーで目荒らしを行う。
5. トウシートはエポキシパテが硬化した後に施工すること。またエポキシパテ施工時のコテ目が残っている場合には、サンダーケレン等を再度実施し、平滑な表面に仕上げること。

4. 6. 養生

*屋外施工の場合など、雨水や砂・埃等が付着しないようにシート等で雨養生する。
その際、シートが施工面に触れないように注意する。

*シート養生は24時間以上行う。(冬期は樹脂の硬化反応が遅いので、シート養生時間は長くなる。)

4. 7. 仕上げ

*必要に応じて表面の仕上げを行う。

*炭素繊維(CF)トウシートでは、CF自身が紫外線をカットして樹脂の劣化を防止する効果があるが、施工面が直射日光を受ける場合は、耐候性のある「モルプロテックス」(ポリマーセメントモルタル)やFCコート(ウレタン系、フッ素系、水性塗料)を塗装することが好ましい。

*仕上げ材の施工は、トウシート最上層の上塗り樹脂の初期硬化後に行う。

樹脂未硬化時に施工すると仕上げ材にヒビ割れが生じるため注意する。

*樹脂表面が白化したり、ベトツキ感が存在する場合は仕上材との接着性を確保するためにサンドペーパーでの目荒しを行い、アセトン等を含ませたウェス等で払拭し、樹脂表面を乾いた状態にする。

*施工は各仕上げ材の標準施工法に準じて行う。

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 13 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

5. 品質管理・検査

(1) 施工開始前の検査

出荷時に品質検査を以下の項目について行い、試験成績書を発行する。

トウシート引張試験（JIS A 1191 に準拠）

レジンの材料試験（粘度、可使時間、圧縮強度 等）

(2) 検査頻度

検査頻度は、トウシート 2000m² あたり 1 回、または 1 施工あたり 1 回とする。ただし、1 施工のトウシート使用量が 500m² 未満の場合には検査対象外とする。

6. 安全対策

(1) 資材・工具の使用法および保管方法を確認。

(2) 足場、路下等の作業環境を整備する。また、作業に応じて保護マスク・メガネ・手袋、安全ベルト等の保護具の着用を義務づける。

(3) 有機溶剤の使用時

吸引事故の防止を心掛ける。特に閉空間での作業では、送風機やダクトによる強制換気を行う。また、足場材や養生シートが思わぬ閉空間を作ることがあるので注意する。

(4) プライマー・レジン・塗料

皮膚に付着した場合には、石鹼水で洗い落とす。また、眼に入った場合には、直ちに大量の水で洗浄し、医師の診察を受ける。

(5) 緊急連絡体制の整備

施工計画に明記するとともに作業員に徹底させ、事故発生時に迅速な対応がとれるようにする。また、応急手当て方法や最寄りの病院も確認しておく。

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 14 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

7. 付表、付図

付-1 標準施工例

| 工 程 | | 材 料 | 標準数量 (kg/m ²) | 施工間隔 (@20°C) |
|---------|--------|----------------------------|---------------------------|--------------|
| 断面復旧 | 鉄筋防錆 | 鉄筋防錆材 | 状況による | 製品による |
| | 断面修復 | 断面修復材 | 状況による | 製品による |
| | クラック注入 | クラック注入材 | 状況による | 製品による |
| プライマー塗布 | | FPプライマー | 0.2 | 指触乾燥~7日 |
| 不陸修正 | | FEパテ | 1.0~1.5 | 指触乾燥~7日 |
| トウシート | 樹脂塗り | FRレジン | 注 1 | 直後 |
| 貼付け | シート貼付け | FORCA トウシート | ---- | 30分以上 |
| | 樹脂塗り | FRレジン | 注 1 | 指触乾燥~7日 |
| 仕上げ | 塗料仕上 | FCコート | 製品による | 製品による |
| | モルタル仕上 | モルプロテックス (ポリマーセメントモルタル) | 製品による | 製品による |

*トウシートを2層以上積層する場合には、トウシート貼付け工程を繰り返す。

*数量は施工対象の形状、表面の状態および施工姿勢等により変化する。

例えば、起伏の多い面や上向きの施工では、上記数量を超える場合がある。

*断面復旧・不陸修正は、施工対象の下地の状態により、施工内容が変化する。

*仕上げは、耐候性、美観向上、傷付防止、不燃性等機能性を考慮し必要に応じて施工する。

数量・施工間隔は、各材料・塗料の標準仕様に準じる。

*上記数量には、ロス分を含む。

注1) 含浸接着樹脂の標準塗布量

| 炭素繊維シート 繊維目付量 | 塗布目安量 (kg/m ²) | | 標準塗布量 (kg/m ²) |
|--------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| | | | |
| 200 g/m ² | 下塗り | (0.4~0.5) | 0.5~0.7 |
| | 上塗り | (0.1~0.2) | |
| 300 g/m ² | 下塗り | (0.4~0.6) | 0.7~0.9 |
| | 上塗り | (0.2~0.3) | |
| 400~450 g/m ² | 下塗り | (0.4~0.6) | 0.9~1.1 |
| | 上塗り | (0.4~0.6) | |
| 600 g/m ² | 下塗り | (0.5~0.7) | 1.1~1.3 |
| | 上塗り | (0.5~0.7) | |

| | | |
|-------------------------------|------------------------|------------|
| 日鉄ケミカル&マテリアル株式会社 コンポジット事業部 | FORCA トウシート工法技術資料 施工指針 | SEKO 1- 15 |
| | | Rev. 23 |
| | | 2021.04.01 |

付-2 仕上げ材 FORCA モルプロテックス・FCコート仕様表

| 品名 | 荷姿 | 標準使用量 (kg/m ²) | 配合量(kg) (一袋あたり) | 配合量(kg) (1 m ² あたり) |
|----------------|-----------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| NEXCO 仕上材 A工 | | | | |
| FMP-JA-20R 主材 | 20kg/袋 | 2.2 | 20 | 1.69 |
| 混和材 | 18kg/缶 | | 6 | 0.51 |
| FP-S プライマー | 10kg/缶セット | 0.1 | — | — |
| FMP-JA-20L 主材 | 14kg/袋 | 1.5(粉体のみ) | 14 | 1.5 |
| FP-S プライマー | 10kg/缶セット | 0.1 | — | — |
| NEXCO 仕上材 B工 | | | | |
| ※ FMP-JA-35 主材 | 20kg/袋 | 20.9 | 20 | 18.17 |
| 混和材 | 18kg/缶 | | 3 | 2.73 |
| FP-WE7 プライマー | 10kg/缶セット | 0.2 | - | - |
| FMP-JA-35L 主材 | 20kg/袋 | 17(粉体のみ) | 20 | 17 |
| FP-WE7 プライマー | 10kg/缶セット | 0.2 | — | — |

※ 建築用 準不燃材料 加熱試験適合品

| 品名 | 仕様 | 荷姿 | 標準使用量(kg/m ²) |
|-----------|---------------|--------------------------------|---------------------------|
| FC-U(中塗材) | エポキシ系 | 20kg/缶セット 主剤 18 : 硬化剤 2 | 0.15 |
| | | 4kg/缶セット 主剤 3.6 : 硬化剤 0.4 | |
| 中塗材専用シンナー | | 4ℓ/缶, 16ℓ/缶 | 希釈率:0~5wt% |
| FC-U(上塗材) | アクリル ウレタン系 | 20kg/缶セット 主剤 16 : 硬化剤 4 | 0.15 |
| | | 4kg/缶セット 主剤 3.2 : 硬化剤 0.8 | |
| 上塗材専用シンナー | | 4ℓ/缶, 16ℓ/缶 | 希釈率:0~5wt% |
| FC-W | アクリル系 水性塗料 | 15kg(1液タイプ) | 0.15×2回 |
| FC-F(中塗材) | エポキシ系 | 4kg/缶セット 主剤 3.4 : 硬化剤 0.6 | 0.15 |
| | | 18kg/缶セット 主剤 15.3 : 硬化剤 2.7 | |
| 中塗材専用シンナー | 夏用、冬用シンナー | 4ℓ/缶 | 希釈率:5~10wt% |
| FC-F(上塗材) | フッ素系 | 4kg/缶セット 主剤 3.6 : 硬化剤 0.4 | 0.15 |
| | | 16kg/缶セット 主剤 14.4 : 硬化剤 1.6 | |
| 上塗材専用シンナー | 夏用、冬用シンナー | 4ℓ/缶 | 希釈率:5~15wt% |

付-3 可使時間と温度の関係

