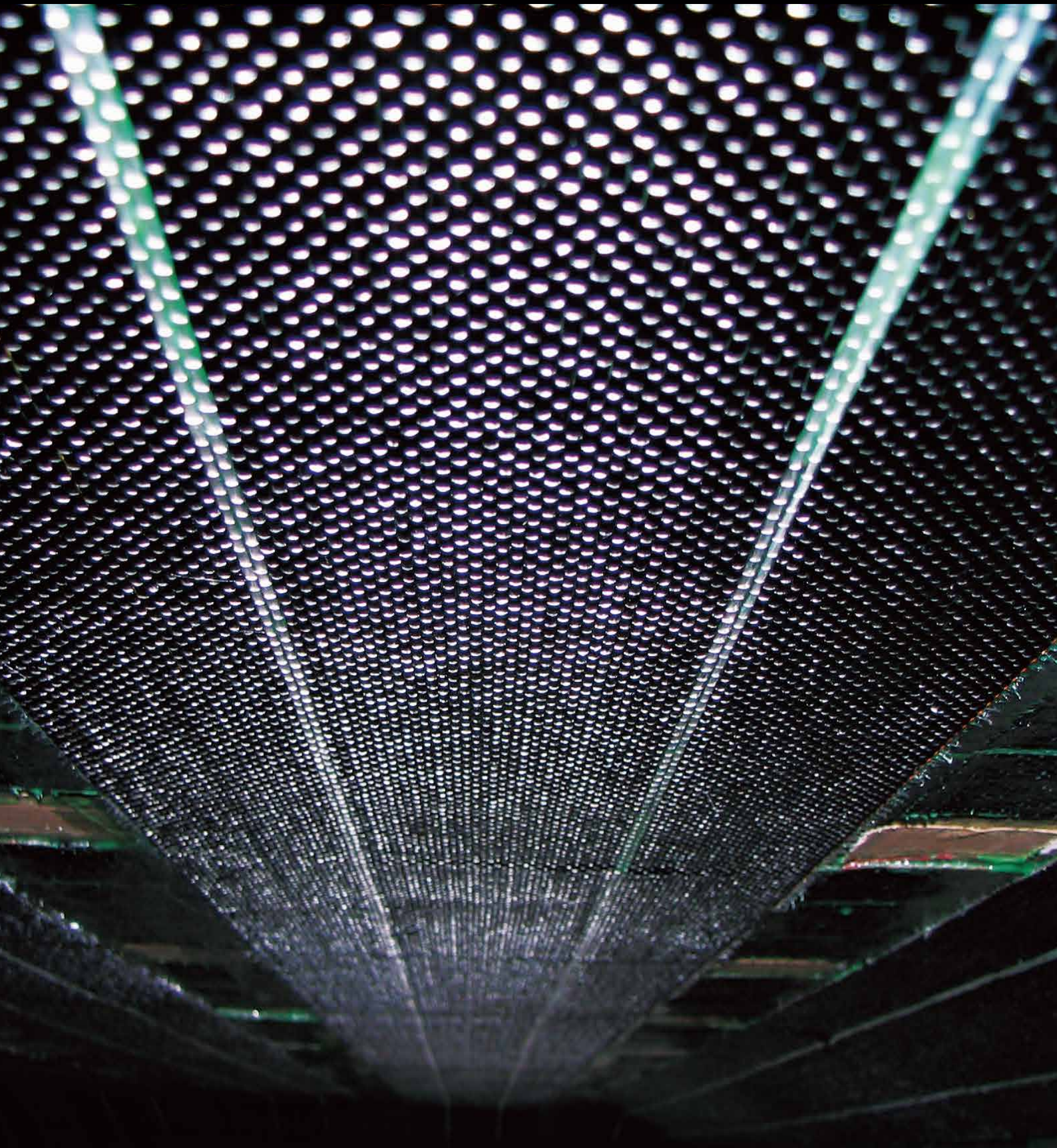


‘TORAY’

# トレカ<sup>®</sup>クロス工法

高品位を誇る炭素繊維トレカ<sup>®</sup>クロスによるコンクリート構造物補強





# トレカ®クロス工法の 特長

樹脂含浸確認機能付き織物です。

- 樹脂を含浸させると白色から透明に変化するので、施工中に含浸状態が目視で確認できます。
- 未含浸などのヒューマンエラーを容易に防止できる織物です。



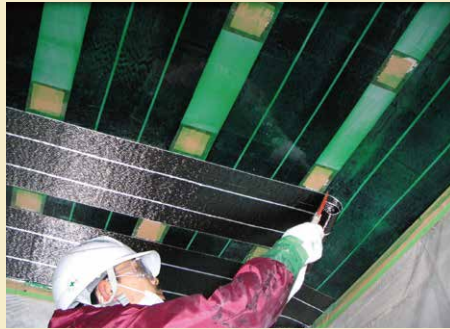


現場名：城海津跨線橋梁補修工事  
施主：愛知県 東三河建設事務所殿

## 施工事例



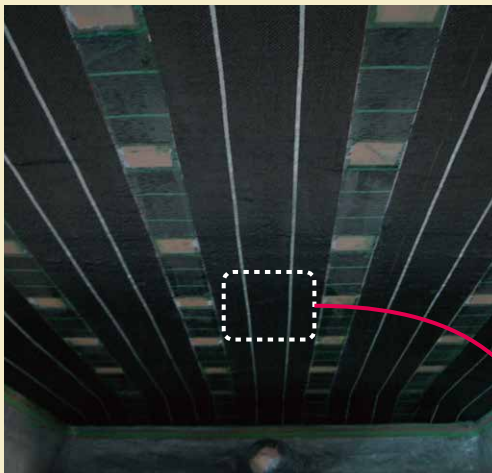
〈施工现场〉



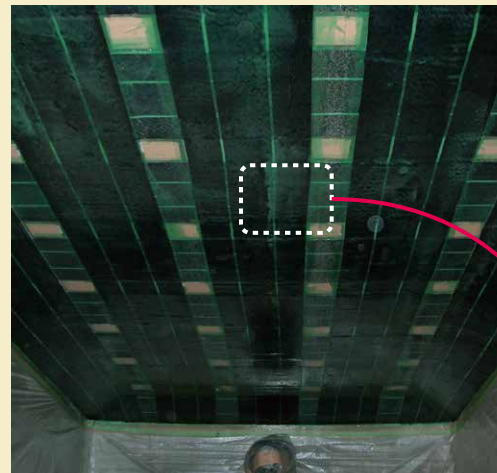
〈貼付状況①〉



〈貼付状況②〉

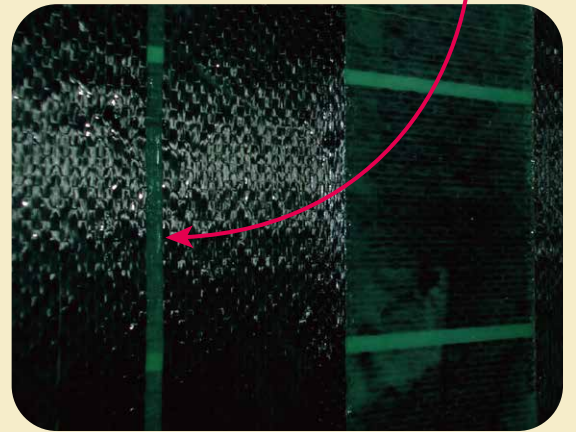
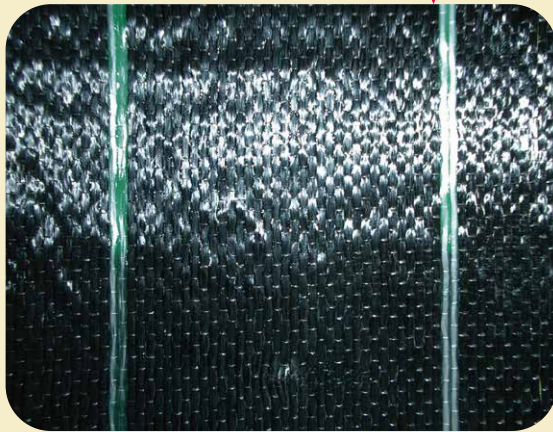


上塗り前

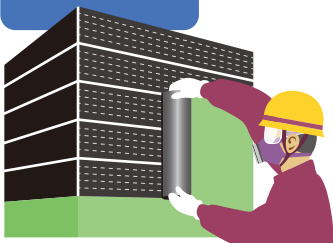


上塗り後

ガラス糸部分が透明になることで、樹脂含浸性を  
目視で確認できます。

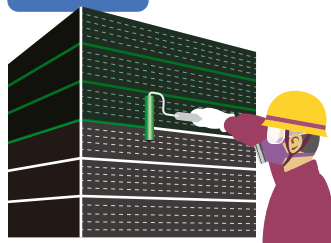


シート  
貼り付け

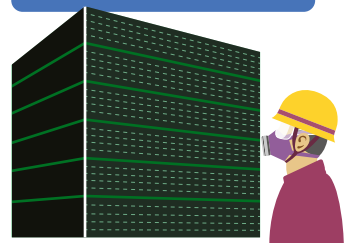


CFRP工程 (トレカクロスをFRP化する工程)

含浸・脱泡



樹脂含浸性目視確認



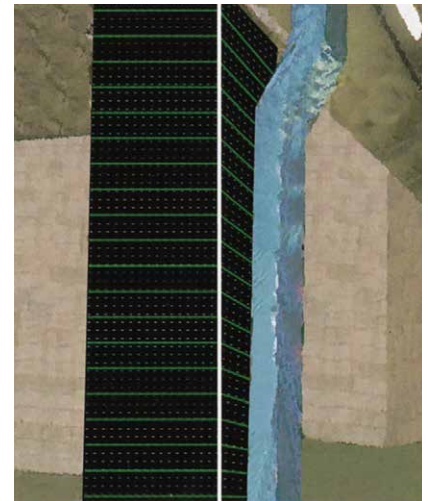
# 用途



〈橋脚〉



〈煙突〉



〈柱〉



〈梁〉



〈床板〉

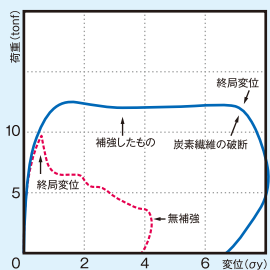


〈柱居〉(居ながら施工)

# 補強効果

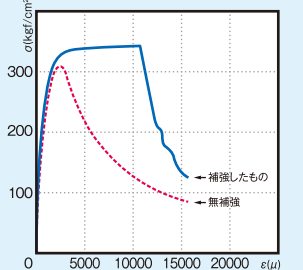
## 1. 橋脚、建物の耐震補強

トレカクロスを縦方向(曲げ補強)、横方向(せん断補強)に貼り付けることにより、コンクリートが拘束され、終局変位が大きくなり耐震性能が向上します。



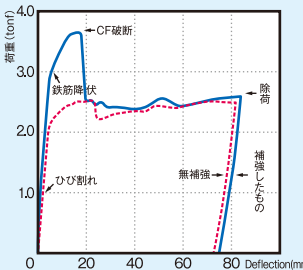
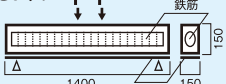
## 2. 圧縮靱性の向上

トレカクロスをコンクリート表面に巻き付けることによるコンクリートへの拘束効果により、コンクリートの終局ひずみが増大し靱性が向上します。



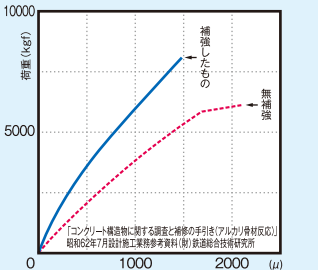
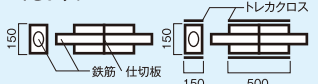
## 3. 曲げ耐力の向上

トレカクロスをRCはりの引張り側に貼り付けることにより、曲げ耐力を向上させることができます。

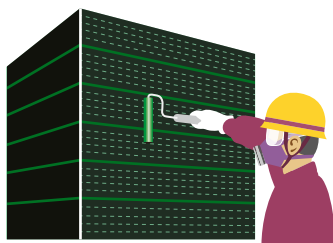


## 4. クラック部の補強

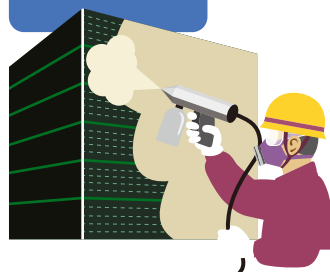
鉄筋の発生ひずみを減少させることにより、ひび割れ幅の拡大を拘束することができます。



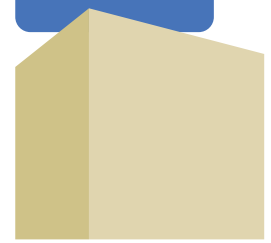
## 含浸接着樹脂上塗



## 仕上げ (必要に応じて塗装)



## 仕上り





## 東シの中弾性シート

当社の中弾性シートは、他社高弾性シートと同等の補強効果を発揮します。

### 〈1.床版の疲労耐久性向上を目的とした場合〉

当社の中弾性シート(UM46-34G)は、他社高弾性シートと同等の補強効果を発揮することが公的な指針(下記参照)により報告されています。

旧建設省土木研究所と炭補研とが共同で行った輪荷重走行試験機を用いた疲労試験結果によれば、鉄筋コンクリート床版の標準補強量[繊維目付量300g/m<sup>2</sup>、ヤング係数245kN/mm<sup>2</sup>、主鉄筋方向・配力鉄筋方向各2層]のCFRPシートの引張剛性は、各方向それぞれ82kN/mm幅となる。中弾性型や、高弾性型の炭素繊維シートなど異なる種類の炭素繊維シートを使用する場合は、CFRPシートのヤング係数と設計厚さから算定した引張剛性(Ecf・Acf)が上記の標準補強量82kN/mm幅に相当するのがよい。

\*「コンクリート部材の補修・補強に関する共同研究報告書(Ⅲ)(炭素繊維シート接着工法による道路橋コンクリート部材の補修・補強に関する設計・施工指針(案))」1999年12月 P.38より

	タイプ	品番	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	繊維目付量 (g/m <sup>2</sup> )	設計厚さ (mm)	層数 (主鉄筋方向× 配力鉄筋方向)	引張剛性※ (kN/mm幅)	引張強度 (N/mm <sup>2</sup> )
当社品	中弾性 (PAN系高弾性)	UM46-34G	440	340	0.185	1×1	82	2,400
他社品 (参考)	高弾性 (ビッチ系)	EA82-3	640	270	0.128	1×1	82	1,900

※引張剛性は、次の式で算出されます。[引張剛性=ヤング係数×設計厚さ×各方向層数]

### 〈2.曲げ補強を目的とした場合〉

構造計算の結果、鉄筋コンクリートの各応力度が許容値を超えてしまった場合に使用できる品種です。

当社品は3タイプの中弾性シート(UM46-30G, UM46-34G, UM46-40G)をご用意しておりますので、最適な目付の組み合わせにより、さらに経済的な設計が可能です。

	タイプ	品番	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	繊維目付量 (g/m <sup>2</sup> )	設計厚さ (mm)	1層あたりの 引張剛性※ (kN/mm幅)	引張強度 (N/mm <sup>2</sup> )
当社品	中弾性 (PAN系高弾性)	UM46-40G	440	400	0.217	96	2,400
他社品 (参考)	高弾性 (ビッチ系)	C8-30 M6-30	640	300	0.143	92	1,900

※引張剛性は、次の式で算出されます。[引張剛性=ヤング係数×設計厚さ×各方向層数]

## トレカ®クロス仕様と特性

種類	一方向 高強度クロス					一方向 中弾性クロス			二方向 高強度クロス		
	品番	UT70-20G	UT70-30G	UT70-40G	UT70-45G	UT70-60G	UM46-30G	UM46-34G	UM46-40G	BT70-20	BT70-30
炭素繊維重量 (g/m <sup>2</sup> )	200	300	400	450	600	300	340	400	タテ 100 ヨコ 100	タテ 150 ヨコ 150	
設計厚み (mm)※1	0.111	0.167	0.222	0.250	0.333	0.163	0.185	0.217	タテ 0.056 ヨコ 0.056	タテ 0.083 ヨコ 0.083	
炭素繊維密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.84	1.84	1.84	1.80	1.80	
引張強度	(kN/mm <sup>2</sup> )	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	2.4	2.4	タテ 2.9 ヨコ 2.9	タテ 2.9 ヨコ 2.9	
	(kgf/cm <sup>2</sup> )	35,000	35,000	35,000	35,000	35,000	25,000	25,000	タテ 30,000 ヨコ 30,000	タテ 30,000 ヨコ 30,000	
ヤング係数	建築※2	(kN/mm <sup>2</sup> )	230	230	230	230	440	—	—	230	230
		(kgf/cm <sup>2</sup> )	2.34×10 <sup>6</sup>	2.34×10 <sup>6</sup>	2.34×10 <sup>6</sup>	2.34×10 <sup>6</sup>	4.5×10 <sup>6</sup>	—	—	2.34×10 <sup>6</sup>	2.34×10 <sup>6</sup>
	土木※3	(kN/mm <sup>2</sup> )	245	245	245	245	440	440	440	245	245
		(kgf/cm <sup>2</sup> )	2.5×10 <sup>6</sup>	2.5×10 <sup>6</sup>	2.5×10 <sup>6</sup>	2.5×10 <sup>6</sup>	4.5×10 <sup>6</sup>	4.5×10 <sup>6</sup>	4.5×10 <sup>6</sup>	2.5×10 <sup>6</sup>	2.5×10 <sup>6</sup>
巾	(cm)	25,33,50	25,33,50	50※4	50※4	50※4	25	25	25	100	100

- ※1 炭素繊維の実断面積から設定した値。樹脂を含めた施工後の厚さは、一層当たり0.6~1.5mm。  
 ※2 (財)日本建築防災協会、平成11年9月「連続繊維補強材を用いた既存鉄筋コンクリート造及び鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計・施工指針」に記載のヤング係数。  
 ※3 建設省土木研究所橋梁部橋梁研究室 / 炭素繊維補修・補強工法技術研究会、平成11年12月「コンクリート部材の補修・補強に関する共同研究報告書(Ⅲ) -炭素繊維シート接着工法による道路橋コンクリート部材の補修・補強に関する設計・施工指針(案)-」に記載のヤング係数。  
 ※4 UT70-40G、45G、60Gの25cm×33cm幅は、受注生産。  
 ●引張強度は材料強度の特性値、ヤング係数は平均値を表示しています。  
 ●特殊な目スレ防止加工により、カットした際の糸のほつれが生じにくくなっています。  
 ●1ロール50m巻きで梱包されています。

## トレカ®クロス工法用 低臭エポキシ樹脂の仕様と特性 (SR-CF工法認定材料)

種類	プライマー				備考	種類	不陸修正材(パテ)				備考
	春夏秋用		冬用				春夏秋用		冬用		
品種	TSP400S		TSP400W			品種	TSF600S		TSF600W		
温度	20°C	30°C	5°C	15°C	—	温度	20°C	30°C	5°C	15°C	—
可使用時間	60分	25分	120分	60分	—	可使用時間	90分	25分	120分	60分	—
指触硬化時間	16時間	8時間	32時間	16時間	—	指触硬化時間	16時間	8時間	32時間	16時間	—
比重	1.00~1.30(20°C)				JIS K7112	比重	1.30~1.50(20°C)				JIS K7112
引張せん断接着強さ	10MPa以上(20°C)				JIS K6850	引張せん断接着強さ	10MPa以上(20°C)				JIS K6850
接着強さ	1.5MPa以上(20°C)				JIS A6909	接着強さ	1.5MPa以上(20°C)				JIS A6909
使用温度	15°C~35°C		5°C~20°C		—	使用温度	15°C~35°C		5°C~20°C		—
配合比	主剤:硬化剤=2:1				—	配合比	主剤:硬化剤=2:1				—
出荷単位	10kg				—	出荷単位	10kg				—
JANコード	009198		009199		—	JANコード	009200		009201		—

※硬化樹脂の性能規格(社内規格値)すべてJAIAF☆☆☆☆取得済

種類	含浸接着樹脂(レジ)				備考
	春夏秋用		冬用		
品種	TSR800S		TSR800W		
温度	20°C	30°C	5°C	15°C	—
混合物粘度	720mPa・s	480mPa・s	1760mPa・s	830mPa・s	—
可使用時間	45分	15分	120分	30分	—
指触硬化時間	16時間	8時間	32時間	16時間	—
比重	1.00~1.30(20°C)				JIS K7112
曲げ強さ	40MPa以上(20°C)				JIS K7203
引張強さ	30MPa以上(20°C)				JIS K7113
引張せん断接着強さ	10MPa以上(20°C)				JIS K6850
使用温度	15°C~35°C		5°C~20°C		—
配合比	主剤:硬化剤=2:1				—
出荷単位	10kg				—
JANコード	009202		009203		—

●樹脂特性の詳細及び施工要項についてはトレカ®クロス工法技術資料をご確認下さい。

### トレカ®クロス・低臭エポキシ樹脂の取扱注意事項

- トレカ®クロス、低臭エポキシ樹脂をご使用前に安全に関する情報[製品安全データシート(MSDS)]を必ずお読みください。また、トレカ®クロス工法技術資料中の「クロス工法における安全上の留意点」もご確認ください。
- トレカ®クロスは取扱中に毛羽や糸屑が生じ易く、皮膚に付着した場合は刺激を与え、かゆみを生じさせたり、吸引して喉や気管・肺に入ると障害を起こすことがあります。
- トレカ®クロスは導電性があり、電源に接触すると感電する可能性があります。同時に、毛羽、糸屑、切断屑等の炭素繊維がコンセントやプラグに付着してショートの原因となったり、電気器具に障害を起こす可能性があります。電源に接触させないようにするとともに、コンセントやプラグその他の電気器具に炭素繊維が付着しないようにしてください。
- トレカ®クロスの切断・加工作業で毛羽や粉塵が発生する場合は、作業場所に局所排気設備を設けてください。排気は必ずフィルターを用い、直接大気中に粉塵や毛羽を排出しない設備を使用してください。作業中は保護メガネ、保護手袋、防塵マスクなどの保護具を着用してください。皮膚に付着した時は石鹸を用いて水で洗い流してください。万が一、炭素繊維の毛羽等が目などに入った場合はただちに医師の診察を受けてください。
- 低臭エポキシ樹脂は、火気のあるところでは使用せず、火災の際は、大量の水、化学消火剤(泡、粉末、炭酸ガス)で消火して下さい。
- 低臭エポキシ樹脂の取扱いは作業所には局所排気装置を設け、容器から出し入れる時は、こぼれないようにして下さい。また、低臭エポキシ樹脂を取扱中はできるだけ皮膚に触れないようにし、必要に応じ防毒マスクまたは、送気マスク、保護手袋等着用し、取扱後は手洗いを十分に行ってください。
- 低臭エポキシ樹脂は一般的なエポキシ樹脂ですが、場合によっては人体に有害な影響を及ぼす可能性があります。
- 低臭エポキシ樹脂は、一定の場所を定めて貯蔵して下さい。
- 低臭エポキシ樹脂が目に入った場合は、清潔な水で15分以上洗浄し、医師の診断を受けて下さい。皮膚についた場合は、直ちに大量の水で洗い流して下さい。飲み込んだ場合は、水で口の中を洗浄後、医師の診断を受けて下さい。
- トレカ®クロス、低臭エポキシ樹脂の残材は、産業廃棄物として法規に定められた方法で処理してください。
- 特にトレカ®クロス、及びその成型板を可燃物として処理すると、一般ごみの焼却炉では完全に燃えません。燃え残りの短い繊維(フライ)が電気集塵機の短絡事故の原因となります。また、フライが大気中に飛散すると、電気障害を生じさせる可能性があります。必ず産業廃棄物として取り扱ってください。

トレカ®は東レの登録商標です。

製造元

東レ株式会社

産業材料事業部 産業材料販売第1課

〒103-8666 東京都中央区日本橋室町2-1-1

日本橋三井タワー

TEL:03-3245-5758 FAX:03-3245-5817

販売総代理店

東レ建材株式会社

環境資材部 複合材料課

〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町12-2

TEL:03-3667-5177 FAX:03-3669-7546

URL: <http://www.torayca.com>  
E-mail: [torayca@cs.toray.co.jp](mailto:torayca@cs.toray.co.jp)



このカタログは環境に配慮し、再生紙を使用しています。



このカタログは環境にやさしい植物油インキを使用しています。