

コンクリート構造物の梁、柱、床版のFRP補強

# ボンド連続繊維シート補強工法

FRPで鋼板補強同等以上の補強効果を示す画期的工法

「ボンド 連続繊維シート補強工法」は、連続繊維の持つ優れた特性と高性能エポキシ樹脂「ボンド E2500」を組み合わせる事により、優れた補強効果を発揮するコンクリート構造物の補強工法です。炭素繊維やアラミド繊維などの連続繊維シートを「ボンド E2500」で積層貼り(又は接着)することで、鋼板補強と同等以上の補強効果を発揮します。従来工法では得られなかった幅広い適用性および施工性、経済性を実現した画期的な補強工法です。



橋脚の補強



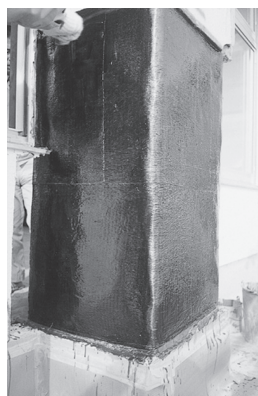
梁の補強



トンネルの補強



桁の補強



柱の補強



鋼柱の補強



床版の補強



給水塔・煙突の補強



工場構造物の補強

## 工法の用途・特長

### ■用途

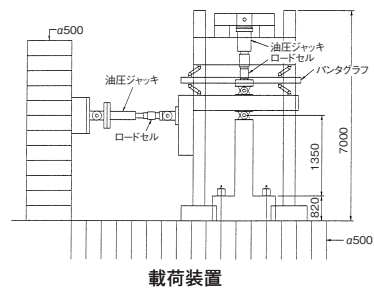
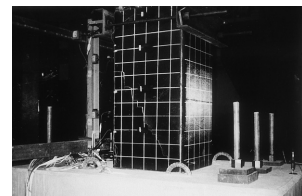
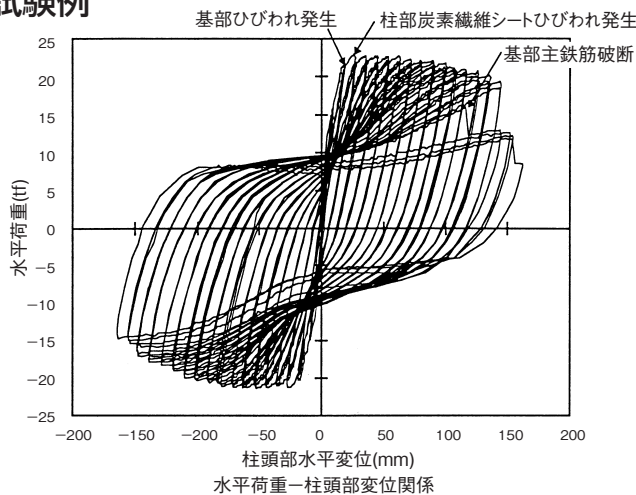
- コンクリート構造物のFRP補強
  - 床版や橋脚、建築物の梁、柱の補強。
  - トンネル、水槽外周の補強。
  - 塩害被害コンクリート構造物や栈橋、河川構造物の保護補強。
  - 建築構造物の柱・壁・スラブの補強。

### ■特長

- 優れた補強効果を発揮します。
  - FRP補強により鋼板接着補強と同等以上の補強効果が得られます。  
(鉄 (SS400) の引張強度に比べCFRPは約10倍、AFRPは約7倍)
- 優れた作業性を示し、効率の良い確実な補強ができます。
  - 軽量の連続繊維シートを含浸・積層する軽作業だけで優れた補強効果が得られます。
  - 重量物の運搬取り付けや加工、溶接作業を必要とせず、騒音もありません。
  - 天井面や湾曲面に対する施工性が良く、構造物の種々形状に対して、幅広く補強工法が適用できます。
- エポキシ樹脂と連続繊維シートの複合体ですので錆の心配がなく、優れた耐久性を示します。

## ボンド 炭素繊維シート補強工法の効果

### ■ 載荷試験例

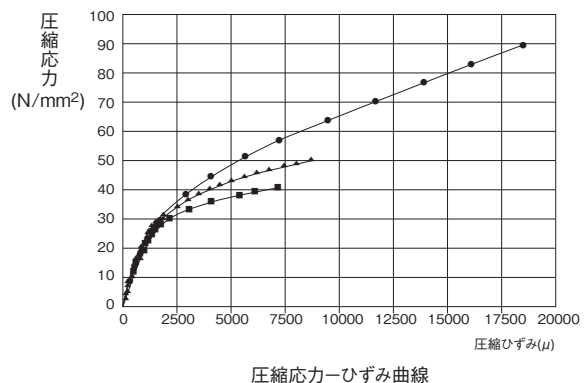


### ■ コンクリートの拘束効果(測定値例)

	圧縮応力 (N/mm <sup>2</sup> )	圧縮弾性率 (kN/mm <sup>2</sup> )	終局ひずみ mm
◆ 無補強	25.1	23.4	1.8
■ 1層	41.3	25.2	7.1
▲ 2層	50.0	25.0	8.5
● 5層	89.0	18.5	18.5

\*1/3割線弾性率

試験方法  
φ100×200mm 円柱供試体に炭素繊維シートを巻付け、圧縮試験を実施



## 使用材料の性能

### 連続繊維シート

#### ■主な連続繊維シートの性状

連続繊維シートの種類	炭素繊維シート		アラミド繊維シート							
			アラミド1			アラミド2				
呼び名	3400MPa級		40トンクラス	60トンクラス	90トンクラス	40トンクラス	60トンクラス	90トンクラス		
繊維の種類	PAN系高強度品		単独重合系			共重合系				
シートの形状	一方向シート									
目付量(g/m <sup>2</sup> )	200	300	400	600	280	415	623	235	350	525

※数値は規格値ではありません。 ※2方向シートなど他のシートもございますので、詳しくは弊社担当者にお問い合わせください。

### ボンド E2500

#### ■性状

項目	品名	ボンド E2500S		ボンド E2500W	
		主 剤	硬 化 剤	主 剤	硬 化 剤
主 成 分		エポキシ樹脂	ポリアミン類	エポキシ樹脂	ポリアミン類
外 観		黄色蛍光色グリス状	青色低粘度液体	黄色蛍光色液体	青色低粘度液体
混 合 物 外 観		緑色粘稠液体		緑色粘稠液体	
混 合 比		主剤:硬化剤=2:1(質量比)		主剤:硬化剤=2:1(質量比)	
混 合 粘 度		約31.0Pa・s(23℃)		約8.0Pa・s(23℃)	
可 使 時 間		約80分(23℃、250g)		約70分(10℃、250g)	

※数値は規格値ではありません。※性状は改良のため予告なく変更する場合があります。

#### ■硬化樹脂の性能規格(社内規格値)

試験項目	社内規格値	試験方法
比 重	1.15±0.10	JIS K 7112
曲 げ 強 さ (N/mm <sup>2</sup> )	40.0以上	JIS K 7203 / JIS K 7171 / JSCE K 541
引 張 強 さ (N/mm <sup>2</sup> )	30.0以上	JIS K 7113 / JIS K 7161 / JSCE K 541
圧 縮 強 さ (N/mm <sup>2</sup> )	70.0以上	JIS K 7208 / JIS K 7181
圧 縮 弾 性 率 (N/mm <sup>2</sup> )	1500以上	JIS K 7208 / JIS K 7181
引張せん断接着強さ (N/mm <sup>2</sup> )	12.5以上	JIS K 6850 / JSCE K 541

※養生: 23℃・7日間。

#### ■炭素繊維シート積層物の性能(測定値例)

試験項目	測定値例	試験方法
引 張 強 さ (N/mm <sup>2</sup> )	4105 材料破壊	JIS A 1191 A型試験片
継手引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	4053 材料破壊	JSCE E 542 100mm継手
コンクリート接着強さ (N/mm <sup>2</sup> )	3.0 コンクリート材料破壊(100%)	JSCE-E545-2007

※養生: 23℃・7日間。 ※目付け600g/m<sup>2</sup>、高強度型炭素繊維シートとE2500Sの組み合わせ。

#### ■アラミド繊維シート積層物の性能(測定値例)

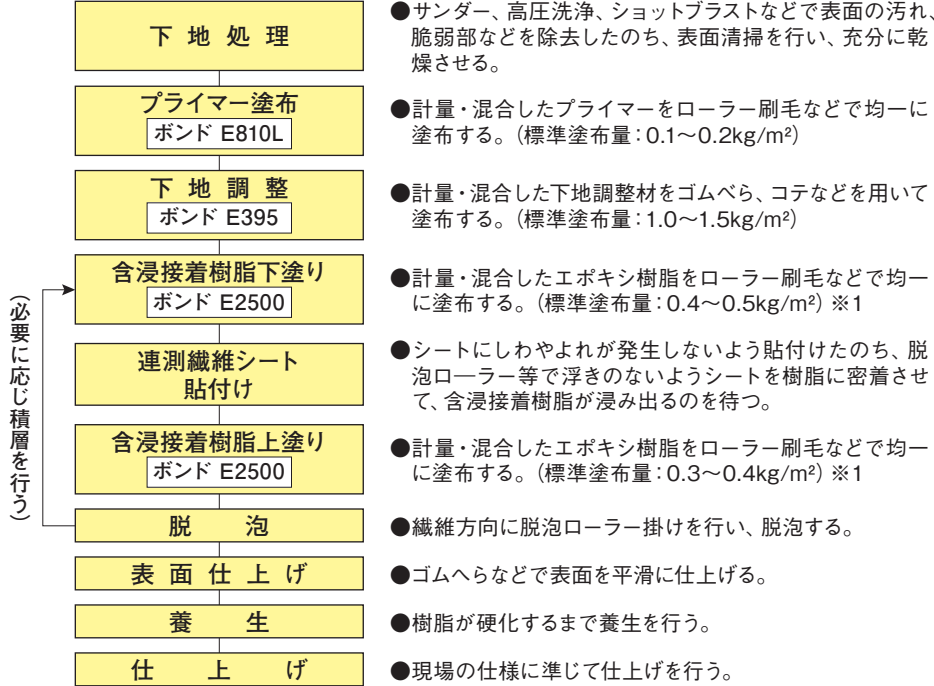
試験項目	測定値例	試験方法
引 張 強 さ (N/mm <sup>2</sup> )	2753 材料破壊	JIS A 1191 B型試験片
継手引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	2440 材料破壊	JSCE E 542 150mm継手
コンクリート接着強さ (N/mm <sup>2</sup> )	3.2 コンクリート材料破壊(100%)	JSCE-E545-2007

※養生: 23℃・7日間。 ※アラミド-2の120トンタイプとE2500Sの組み合わせ。

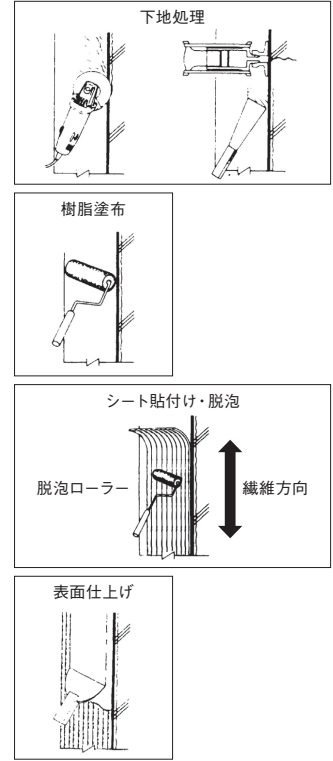


## 施工手順・補強仕様

### 施工手順 (例)

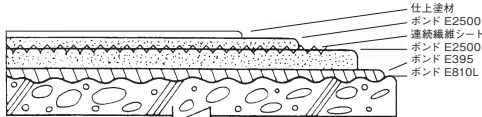


(必要に応じ積層を行う)



※1 300g目付炭素繊維シートの場合。  
繊維の種類、目付量によって塗布量は変わります。

### 仕上げの仕様例



※補強仕様により連続繊維シートの積層は2層以上になることがあります。  
※仕様は状況により異なります。必ず確認の上、施工してください。

※「ボンド E2500」などの樹脂は、皮膚に付着したり蒸気を吸入すると、かぶれ、中毒やその他の健康障害を起こす恐れがあります。  
使用材料の安全性について、より詳細な情報はSDSをお読みください。  
※本品は使用方法・使用条件によって本来の性能を発揮できない場合があります。事前に目的の用途に適合するか必ず確認の上、ご使用ください。  
※本品は改良のため性状、性能を変更する場合があります。予めご了承くださいませようお願いいたします。  
(記載の性状などは2025年1月現在のものです。不明の点はお問い合わせ願います。)

※国際単位系 (SI) による数値の換算は、1kgf=9.8N、1cP=1mPa・s、1kgf・cm=9.8×10<sup>-2</sup>J、1MPa=1N/mm<sup>2</sup>です。  
1N/mm<sup>2</sup>は約10.2kgf/cm<sup>2</sup>に相当します。

本資料の技術情報、標準処方例は当社の試験、研究に基づいたもので、信頼しうるものと考えますが、記載の諸性能、諸特性などは、材料や使用条件などにより本資料と異なる結果を生ずることがあります。実際の諸性能、諸特性などについては、ご需要家各位で試験、研究ならびに検討の上、ご使用いただきますようお願いいたします。

## コニシ株式会社

<https://www.bond.co.jp/>

●お問い合わせは下記、もしくは左記へ

本社	大阪府大阪市中央区道修町1-7-1	〒541-0045	TEL.06(6228)2961
関東支社	埼玉県さいたま市桜区西堀5-3-35	〒338-0832	TEL.048(637)9950
名古屋支店	愛知県名古屋市中区新栄町2-4	〒460-0004	TEL.052(217)8624
福岡支店	福岡県福岡市南区清水3-24-24	〒815-0031	TEL.092(551)1764
横浜支店	神奈川県横浜市港北区新横浜3-20-12	〒222-0033	TEL.045(514)2450
札幌支店	北海道札幌市東区北八条東3-1-1	〒060-0908	TEL.011(731)0351
仙台営業所	宮城県仙台市泉区泉中央3-34-17	〒981-3133	TEL.022(706)5593
新潟営業所	新潟県新潟市中央区上大川前通一番町154	〒951-8068	TEL.025(367)5050
前橋営業所	群馬県前橋市大友町1-11-10	〒371-0847	TEL.027(898)4113
栃木営業所	栃木県下野市柴262-9	〒329-0412	TEL.0285(43)1511
千葉営業所	千葉県千葉市中央区松波2-13-20	〒260-0044	TEL.043(370)5970
静岡営業所	静岡県静岡市駿河区曲金6-6-41	〒422-8006	TEL.054(654)2552
金沢営業所	石川県金沢市駅西本町3-16-11	〒920-0025	TEL.076(223)1565
滋賀営業所	滋賀県甲賀市水口町笹が丘1-12	〒528-0061	TEL.0748(70)5577
姫路営業所	兵庫県姫路市跡居区下野田2-267-7	〒672-8044	TEL.079(235)1021
高松営業所	香川県高松市天神前10-1	〒760-0018	TEL.087(835)2020
広島営業所	広島県広島市佐伯区五日市中央2-10-5	〒731-5128	TEL.082(218)3201
沖縄営業所	沖縄県那覇市真嘉比3-19-35	〒902-0068	TEL.098(884)7521