

ハイゼラス工法

(High Quantity Zebra-shaped Retrofitting with Aramid Sheet)



● アラミド繊維とは

1960年代に開発されたスーパー繊維で、有機合成繊維（ナイロン、ポリエステルなど）の中で最大の引張強度、弾性率、耐熱性を有します

Information ハイゼラス工法研究会
 (ファイバックス株式会社内 <http://www.fibex.co.jp>)
 〒160-0022 東京都新宿区新宿 5-15-5
 新宿三光町ビル 4F
 Phone 03-6380-0251 Fax 03-6380-0252

アサヒボンド工業会
 (<http://www.asahibond-kai.jp>)
 〒173-0031 東京都板橋区大谷口北町3-7
 Phone 03-3972-4909 Fax 03-3972-4583

ハイゼラス工法

(High Quantity Zebra-shaped Retrofitting with Aramid Sheet)

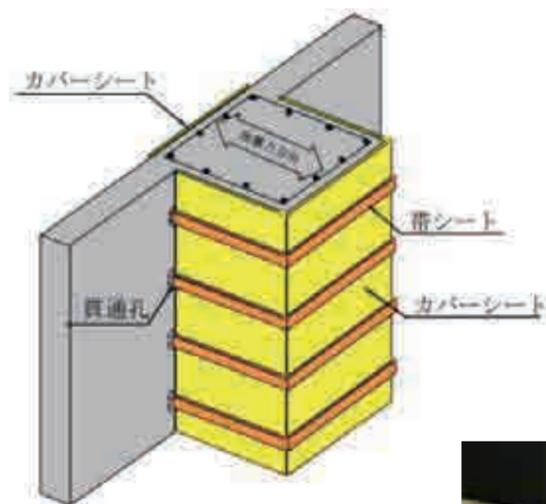
[(一財)日本建築防災協会 技術評価 「建防災発第 2497 号」]

- 既存建物の柱・梁にアラミド繊維シートを巻き付けてせん断耐力・変形性能を向上させる補強工法です
- 壁付き柱に対してシート定着用金物や柱際のスリットが不要になる合理的かつ画期的な補強工法です



Information ハイゼラス工法研究会
 (ファイバックス株式会社内 <http://www.fibex.co.jp>)
 〒160-0022 東京都新宿区新宿 5-15-5
 新宿三光町ビル 4F
 Phone 03-6380-0251 Fax 03-6380-0252

● ハイゼラス工法の概要



アラミド繊維の「カバーシート」を柱・梁の表面に貼り付けた上に、壁やスラブに一定の間隔で設けた小径の貫通孔に「帯シート」を通して巻き付けます。

「帯シート」には従来のもの比べて繊維量の多いシートを用いて補強効果を高めています。



「帯シート」に用いる高目付け（繊維量の多い）シート

◆ 工法の特長

- ① 帯シートを間隔を開けて巻き付けても全面巻き付けと同等の性能です。
- ② カバーシートを併用することで補強性能をより高めることができます。
- ③ 壁付き柱でもシート端部の定着金物や柱際全高のスリットが不要です。
- ④ 補強後の建物の荷重増は少なく、基礎などに及ぼす影響はありません。
- ⑤ アラミドシートは軽量で、重機が不要かつ狭い空間の施工が可能です。
- ⑥ アラミドシートはしなやかで、柱コーナーの面取りを簡略化できます。

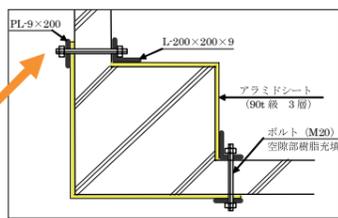
〈壁付き柱の全面巻き付け工法〉



シートを全面に巻付けた柱（仕上後）

[定着金物を用いた壁付き柱の補強例]

シートを柱全面に巻き付ける工法では壁位置でシートが途切れるので、金物を用いて定着するか、柱際に沿って壁の全高さにスリットを設けてシートを通す必要があります。施工が困難になります。



[補強柱断面例]

● 施工事例



穿孔



柱側の面処理



設置状況

貫通孔の設置



カバーシート貼付け



帯シート巻付け



カバーシート・帯シート取付け完了



仕上げ塗装完了

● 使用材料

◆ 繊維シート

繊維シートは、シート長さ方向にアラミド繊維を配した一方向シート
(品番 AK-40 とは 1m 幅あたりの引張耐力が 40 トンクラスのシート)

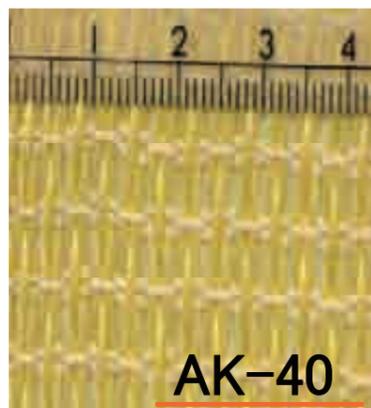
帯シート(カバーシートと併用)

品番	引張荷重 (kN/mm ²)	目付量 (g/m ²)	設計厚 (mm)	シート幅 (mm)
AK-40	392	280	0.193	50
AK-60	588	415	0.286	50
AK-90	882	623	0.430	50
AK-120	1,176	830	0.572	50
AK-180	1,764	1,245	0.859	50
AK-240	2,352	1,660	1.145	50

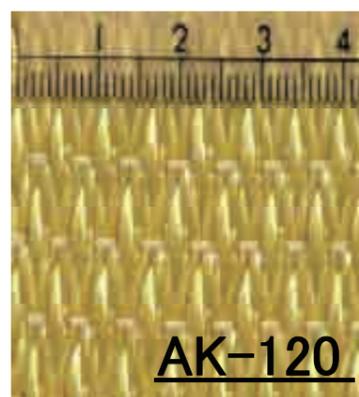
赤枠内は高目付けシート

カバーシート(帯シートと併用)

品番	引張荷重 (kN/mm ²)	目付量 (g/m ²)	設計厚 (mm)	シート幅 (mm)
AK-40	392	280	0.193	100,200,300



AK-40



AK-120

◆ 樹脂

プライマーおよび含浸接着樹脂は、エポキシ樹脂系の常温硬化の2液混合型とする。

本工法では高目付け繊維シートを用いることから、AK-120以上の繊維シートの引張試験、およびAK-240の継手試験(重ね長さ150mm)を行い、品質基準を満足することを確認する。

● 構造性能と設計方法

工法開発にあたっては各種構造実験を実施し、その結果から設計法を確立した。

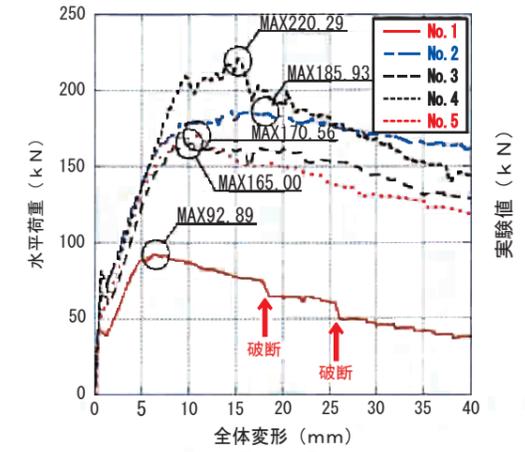
◆ せん断強度の評価実験

試験体一覧

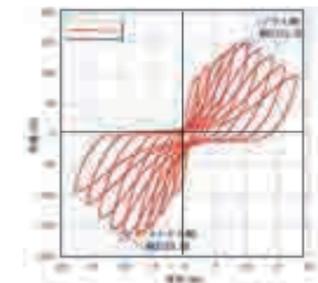
No.	载荷方法	パラメータ	
		カバー	帯(AK90×6)
1	単調	なし	なし
2		横方向全面(AK90)	なし
3		なし	120mmピッチ
4		横方向(AK16)	
5		横方向(AK16)	
6		横方向(AK16)	
6	繰り返し	横方向(AK16)	



試験体



荷重-変形関係(単調载荷)



荷重-変形関係(繰返し载荷)

◆ せん断強度の算定式

$$cQ_{su} = \left\{ \frac{0.053p_t^{0.23}(17.6 + F_c)}{M/(Q \cdot d) + 0.12} + 0.845\sqrt{\sum p_w \cdot \sigma_{wy} + 0.1\sigma_0} \right\} \cdot b \cdot j$$

$$\sum p_w \cdot \sigma_{wy} =$$

[既存部せん断補強筋量]

$$r p_w \cdot r \sigma_{wy}$$

[繊維シート補強量]

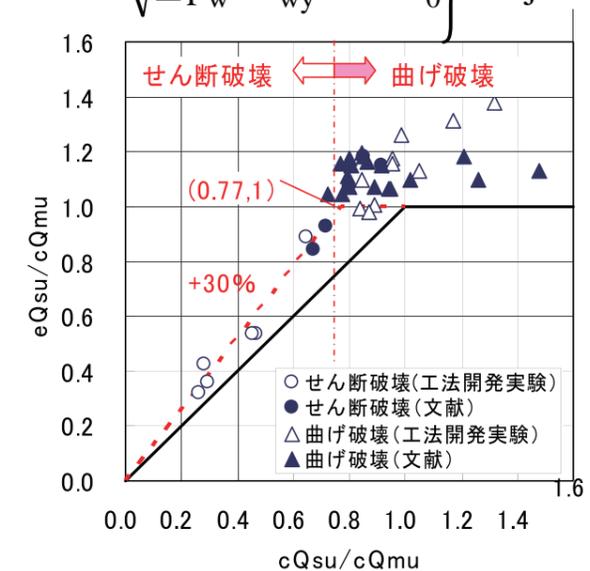
$$+ \left(1 - \frac{s}{\alpha D} \right) \cdot b p_w \cdot b \sigma_{wy}$$

S: 帯シートのあき

α: カバーシートの効果係数

シートあり α=3

シートなし α=1



実験値と算定値の比較