

● 外付け施工例



● 有開口片流れ施工例



● 有開口内付け施工例



耐震補強システム工事グループ参加企業

アールシーアイ株式会社	株式会社関西リペア工業	株式会社キーマン
株式会社ケー・エフ・シー	株式会社コンステック	太平洋マテリアル株式会社
デンカ株式会社	日滝工業株式会社	日油技研工業株式会社
日本デコラックス株式会社	有限会社ティー・ビー・エム	株式会社宮崎
松本興産株式会社		

耐震補強システム工事グループ事務局

〒105-0011 東京都港区芝公園2-4-1 芝パークビルB館 11階(株式会社ケー・エフ・シー 東京本社内)
 TEL 03-6402-8279 FAX 03-6402-8260
 MAIL jimukyoku@taishin-hokyou.jp URL <http://www.taishin-hokyou.jp/>

ハイブリッド耐震補強工法

ハイブリッド接合による枠付き鉄骨ブレース耐震補強工法

耐震補強システム工事グループ

2種類の接合部が低公害で確実な補強を可能にします

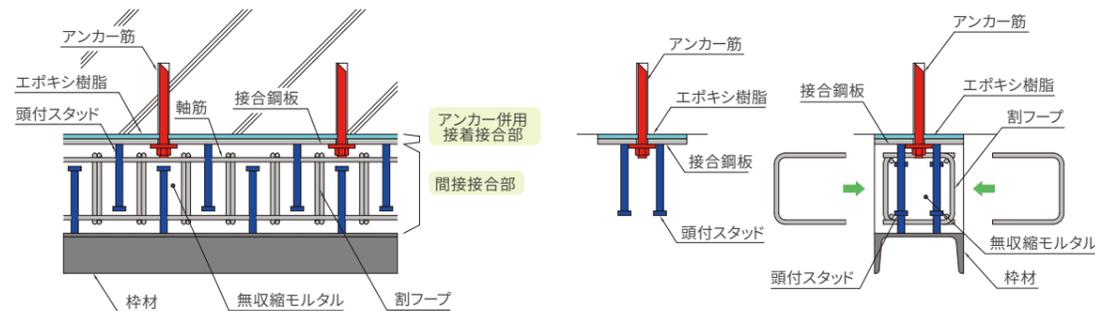
アンカー併用接着接合部

エポキシ樹脂による接着接合によりアンカーの本数を減らすことが可能で、既存躯体の目荒しが不要のため、工事中の騒音・振動を大幅に抑制できます。

間接接合部

頭付きスタッド同士によるラップ長の確保と、割フープ筋による割裂防止で、鉄骨柱とアンカー併用接着接合部を確実に接合します。開口寸法の誤差を、間接接合部で調整できるので、施工性が高く耐震補強工事に最適です。

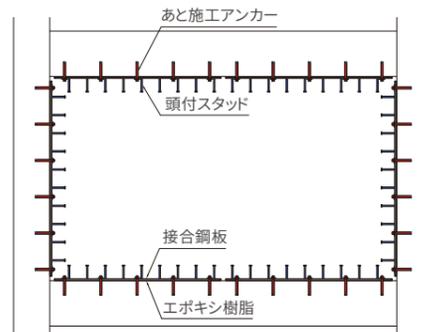
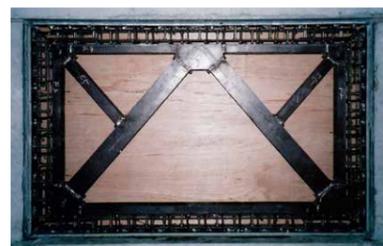
接合部詳細図 エポキシ樹脂による接合部耐力の不足分をあと施工アンカーで補います。



従来工法との比較

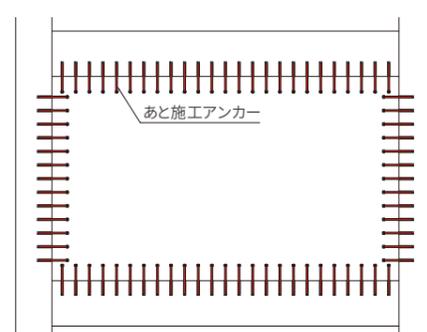
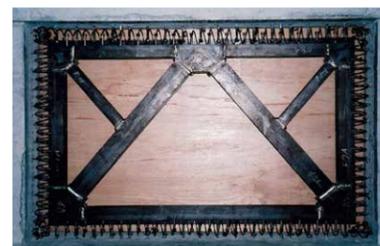
従来工法と比較して、同程度の接合部耐力であればアンカー本数が減少します。

● ハイブリッド耐震補強工法



※ あと施工アンカー：D19@400シングル配置

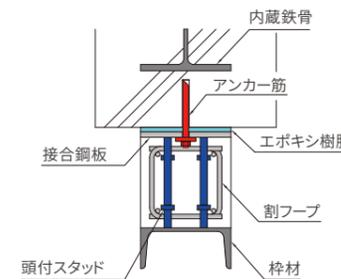
● 従来工法



※ あと施工アンカー：D19@150シングル配置

SRC構造物の補強に最適です

● SRC梁への接合部詳細

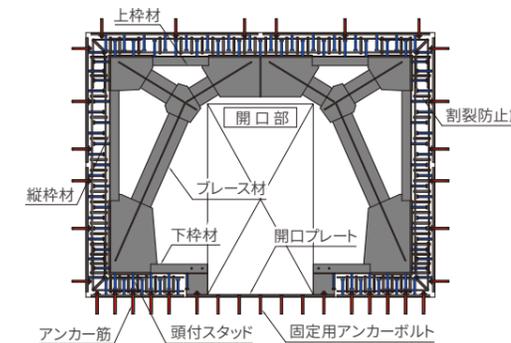


接合部耐力として、接着接合部の耐力が十分であれば、接着接合部のみでの補強も可能です。多少耐力が不足する場合でも小径アンカー筋を使用することで、内蔵鉄骨に干渉せずに補強することが可能です。また、SRC造に多い軽量コンクリートにも対応しています。

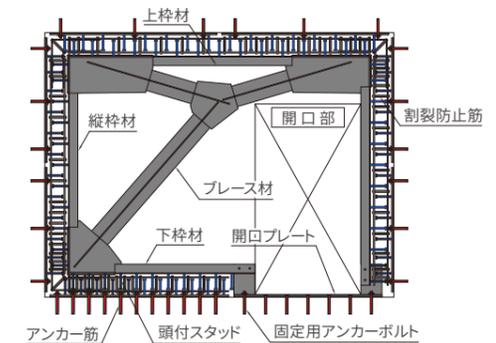
※ アンカー併用接着接合部の構造細則(抜粋)アンカー筋の直径 d_a : 13mm以上、かつ、22mm以下
埋め込み深さ: $8d_a$ 以上(ただし、無機系アンカーを用いる場合には、 $10d_a$ 以上とする。)

開口が必要な場所への補強に有効です

● マンサード型



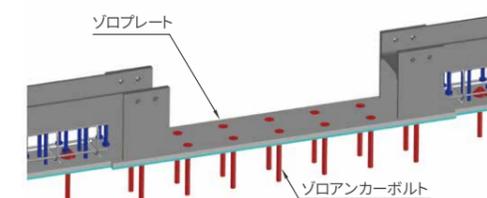
● 片流れ型



下枠材を切り欠いて、下枠材同士、もしくは下枠材と縦枠材を開口プレートにて繋ぐ事で、開口部を設置することが可能です。開口部の高さを確保するために、マンサード型とすることや、開口部位置が偏っている場合に、片流れ型とすることもできます。

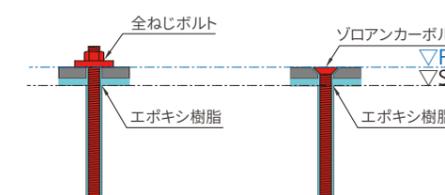
段差の少ない開口が可能です

● 開口部詳細図 (ゾロプレート+ゾロアンカーボルト使用時)

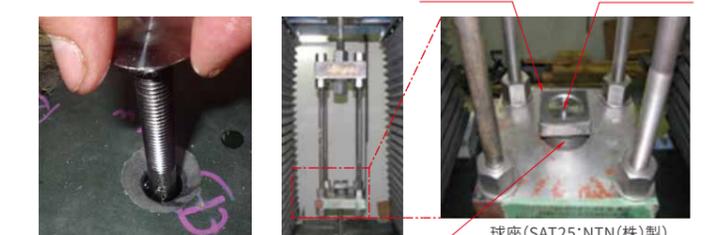


下枠材を繋ぐプレートをゾロプレートとし、固定するアンカーボルトをゾロアンカーボルトにすることで開口部の段差を少なくする事ができ、バリアフリーに対応できます。ゾロアンカーボルトは鋼棒から削り出して製作するため、頭部を含めて、材質が一定であるので通常の全ねじボルトと同様に扱うことができます。

● 通常の全ねじボルトとの比較



● ゾロアンカーボルト品質試験



【試験装置】

接着耐力にアンカー耐力を加算でき※、
十分な接合部耐力を確保できます

$$bQ_{ju} = \underbrace{K}_{\text{コンクリート種別の係数}} \times \left(\underbrace{0.08 F_{c1} A_b}_{\text{接着耐力}} + \underbrace{\tau_{ay} \Sigma a}_{\text{全アンカー耐力}} \right)$$

$\tau_{ay} = \min(\tau_{ay1}, \tau_{ay2})$
 $\tau_{ay1} = 0.5 \sigma_{ay}$
 $\tau_{ay2} = 0.3 \sqrt{F_{c1} \cdot E_{c1}}$

ここに、

- F_{c1}** : 既存コンクリートの設計用圧縮強度
- A_b** : 接着接合部の面積
- σ_{ay}** : アンカー筋の設計用降伏強度
- Σa** : アンカー筋の全断面積
- E_{c1}** : 既存コンクリートのヤング係数
- K** : コンクリート種別による係数で普通コンクリート(K=1.0)、
軽量コンクリート1種・2種(K=0.8)、軽量コンクリート3種・4種・その他種別が不明な場合(K=0.7)とする。

※ 実際の計算はハイブリッド耐震補強工法設計施工指針改定版によります

各部詳細

● アンカー打設



● 接合鋼板設置



● シール設置



● エポキシ樹脂注入



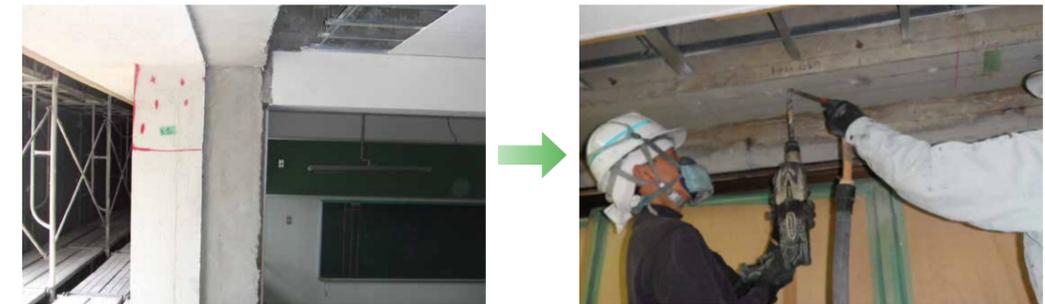
● 鉄骨ブレース設置



● 割裂防止筋設置



グループ企業による施工で高性能、高品質を実現します



① 下地処理

② アンカー打設



③ 接合鋼板取付



④ エポキシ樹脂注入



⑤ 鉄骨ブレース取付
⑥ 割裂防止筋 配筋



⑦ 無収縮モルタル注入



(一財) 日本建築総合試験所による実験を行っています

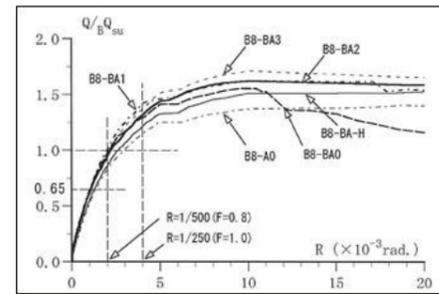
架構実験 (実物大の1/2.5)

枠付き鉄骨ブレース (通常型)

- 実験時写真 (鉄骨ブレース通常型)



- 複合ブレース架構の無次元包絡線



eQsu: 設計値 Q: 実験値 R: 層間変形角

枠付き鉄骨ブレース (有開口型)

- 実験時写真 (有開口K型)



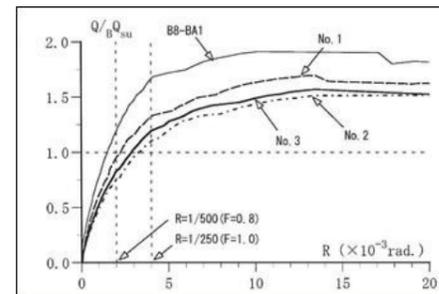
- 実験時写真 (有開口マンサード型)



- 実験時写真 (有開口片流れ型)



- 複合ブレース架構の無次元包絡線



eQsu: 設計値 Q: 実験値 R: 層間変形角

要素実験 (実物大)

ハイブリッド接合部確認実験

- アンカー併用接着接合部

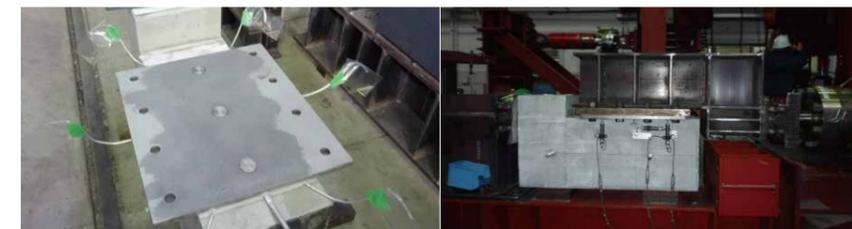


- 間接接合部



ゾロプレート+ゾロアンカーボルト確認実験

- ゾロプレート+ゾロアンカーボルト



建築技術性能証明書

- 建築技術性能証明書



- 改定の内容

