

集合住宅・病院・学校に最適

KTB外付けフレーム耐震補強

さらに進化した
第3世代の耐震&制震補強

K T B 協 会

〒160-0022 東京都新宿区新宿2-5-10 成信ビル
TEL. (03) 5366-3759 (代) FAX. (03) 5366-3769

耐震設計に携わる皆様へ。



9つの優れた特性から、 第3世代の耐震&制震補強工法 「KTB外付けフレーム耐震補強」を ご提案します。

KTB協会は、プレキャストプレストレストコンクリート(PCaPC)工法をさらに進化させ、震度7を超える巨大地震にも建物を最小限の損傷にとどめ、またプレストレス力による制震効果をも実現した、「PC圧着関節工法」の普及に努めて参りました。このたびKTB協会ではPC圧着研究所の支援を受け、このPC圧着関節工法を用いて、既存の集合住宅や病院、学校などの耐震性能を増強し、かつ大地震後も継続使用を

可能にする、「KTB外付けフレーム耐震補強」を開発しました。この工法は、(財)日本建築防災協会より技術評価書を取得しており、さらにKTB鉛直地盤アンカーとの併用による上下一体な耐震&制震構造を可能とします。耐震設計に携わる皆様におかれましても、このベストスキル耐震補強工法をご検討いただき、ぜひご採用賜りますよう、よろしくお願ひ申し上げます。

1.計画・工法

- 外付けフレーム耐震&制震補強工法
- 南面・北面、両外付けフレームが可能
- KTB鉛直地盤アンカーによる転倒防止工法
- 建物のイメージアップ

2.居住者への利点

- 日常生活への影響が少ない
住みながら施工/短い工期/騒音少ない
- 眺望・採光・通風を妨げない
非ブレース耐震補強方式

3.エコ建築・プレキャスト構造体

- CO₂削減寄与
- ガソリン消費削減/コンクリートミキサー車不要
- 南洋材保護/コンクリート打設用型枠不要

4.PCフレーム

- 高耐久プレストレストコンクリート(PC)フレーム
- 耐震&制震フレーム構造
- 高強度コンクリート(FC=50N/mm²以上)使用
- 超寿命耐久・メンテナンスフリー

5.制震効果

- 構造体の剛性要素が制震効果を発揮
- 耐震フレーム(柱・梁)にプレストレスを導入した
制震プレストレス効果

6.施工性・経済性

- 工事期間短縮
- 仮設支柱不要
- RC造、SRC造、S造と同等の工事費
- ライフサイクルコスト優位

7.高さ・申請

- 建物高さ45m以下に対応
- 確認申請関係/通常と同様の手続き
- 建築面積増加と延床面積増加の対応可能

8.地盤アンカー

- 建築技術審査証明を取得した地盤アンカー
- 地震力による浮上り・転倒防止
- 卓越した防食性
- 地盤条件に応じた施工性と経済性

9.PC圧着技術研究所・委員会の支援

PC圧着技術研究所は、耐震技術の向上のために多くの学識経験者による研究委員会を構成し、PC圧着関節工法の普及に努めています。

- | | | |
|-----|-------|-------------------------|
| 委員長 | 中野 清司 | 東京電機大学名誉教授、元・建設省建築研究所所長 |
| 委員 | 秋山 宏 | 東京大学名誉教授、元・日本建築学会会長 |
| 委員 | 坂田 弘安 | 東京工業大学建築物理研究センター准教授 |
| 委員 | 立花 正彦 | 東京電機大学教授 |
| 委員 | 田邊 恵三 | PC圧着技術研究所技師長 |
| 委員 | 町田 重美 | (株)東京建築研究所社長 |
| 委員 | 松崎 育弘 | 東京理科大学名誉教授 |
| 委員 | 山内 泰之 | (株)日本建築住宅センター副社長 |
| 委員 | 和田 章 | 東京工業大学建築物理研究センター教授 |

中高層建物の事例

1. 公共集合住宅



改修前



改修後 (Image)

2. 学校



旧・小学校 (改修前)



東京未来大学 (改修後)

3. コンバージョン

(廃校舎を高齢者施設と保育園に)



ヘルスケアタウンにしおおい

東京都品川区の旧・原小学校は、RC造の地上3階建て。その1階を保育園とシルバーセンターに、2・3階を高優賃居室に改修されました。耐震補強の重要ポイントは、2・3階居室の採光、通風、眺望の確保。そのために在来の鉄骨ブレース工法ではなく、「KTB外付けフレーム耐震補強工法」が採用されました。



KTB耐震補強・全景

既存躯体に外フレームを接続

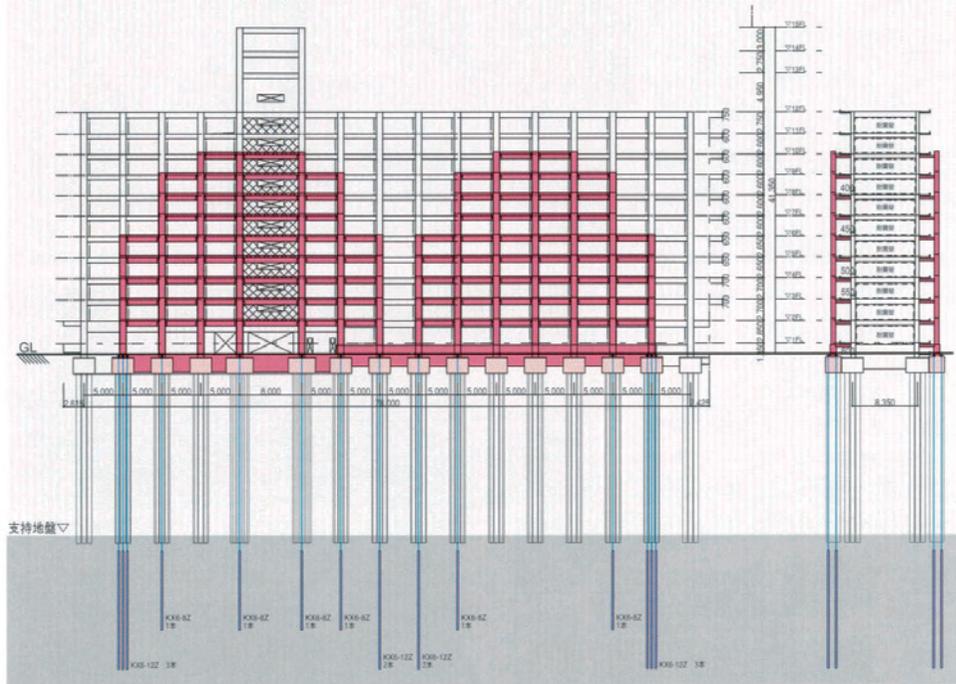
壁を撤去し広い保育室を確保

1階平面図 1/800

参考資料:日経アーキテクチュア (2009.11.23)

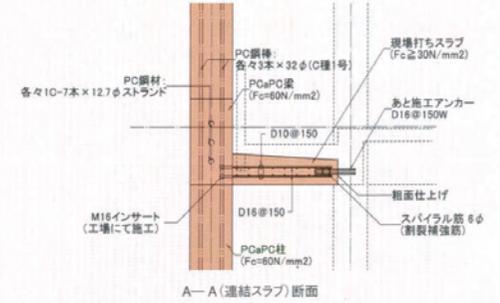
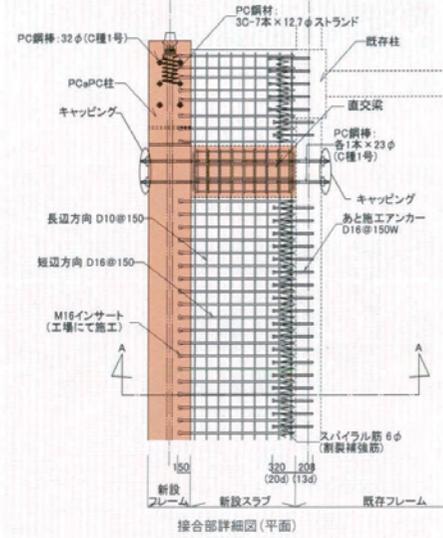
高層建物の事例

KTB外付けフレーム耐震補強+KTB鉛直地盤アンカー モデル

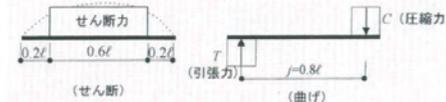
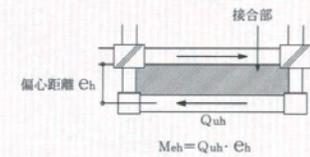
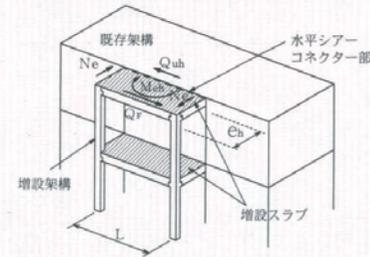


※赤色は耐震補強フレーム、青色は鉛直地盤アンカー

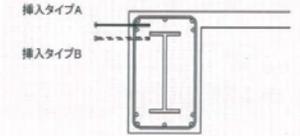
外付けフレームと既存建物との接合例



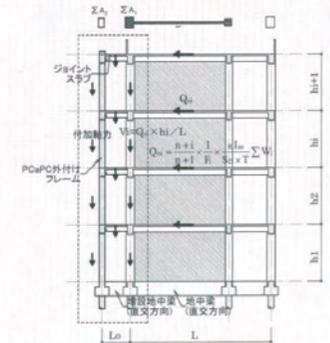
接合部のせん断伝達の考え方



SRC造梁とあと施工アンカーの取り合い例



直交方向地震力と接合部せん断力



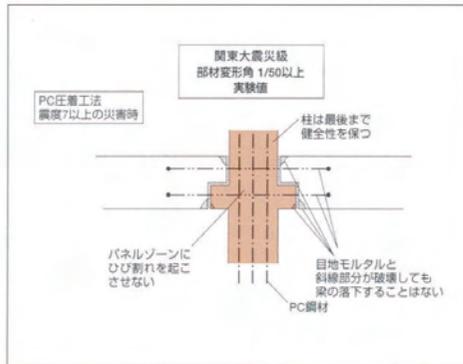
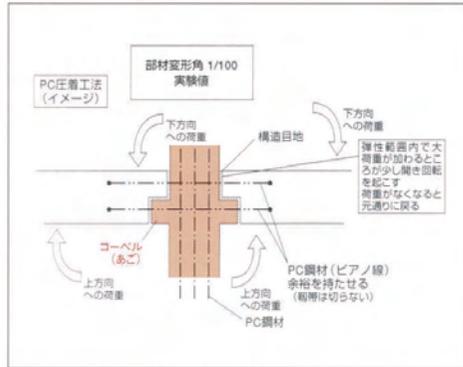
※「KTB-PCaPC外付けフレーム耐震補強工法 設計・施工指針」を別途提供しますのでお申し込みください。

KTB耐震補強の基本工法となる、「PC圧着関節工法」の構造理論。

「PC圧着関節工法」は、高耐久プレキャスト部材を使用し、プレストレストコンクリート(PC)造に独自の改良を加えて、さらに進化させた超耐震・超耐久工法です。人間の関節の優れた生体メカニズムをヒントに、建物の構造体に応用し、地震による建物へのダメージを最小限に制御します。

■ 進化その1: 関節理論

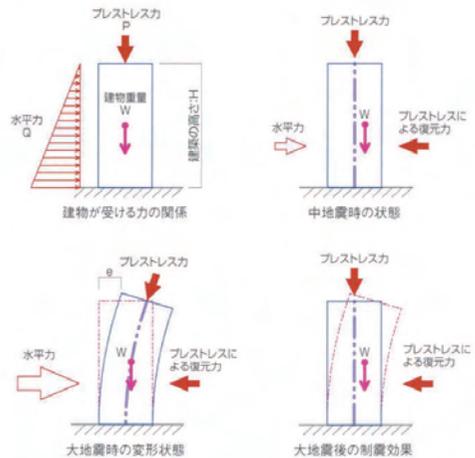
- ◎地震時にはコーベル(あご)上で梁が回転
柱・梁の接合部にコーベル(あご)を設け、コーベル上に乗ったジョイント部が関節であると考えます。地震時には、人間の関節の動きと同様に、梁がコーベル上で弾性回転し元に戻り、地震のエネルギーを吸収しショックを和らげる動きをする。
- ◎節点の伸び縮みをPC鋼線(SCストランド)が負担



この「PC圧着関節工法」を用いた「KTB耐震補強」(外付けフレーム耐震補強工法)は、プレキャストプレストレストコンクリート(PCaPC)造の柱及び梁によって構成されるフレームを、連結スラブで既存建物と接合し補強する工法です。

■ 進化その2: 制震効果

- ◎構造体の剛性要素が高度の制震効果を発揮
PC圧着関節工法は柱・梁すべてにプレストレスが導入された架構であり、地震などにより架構が変形したときには抵抗する力になり、元に戻そうとする力となって、制震効果を生む。

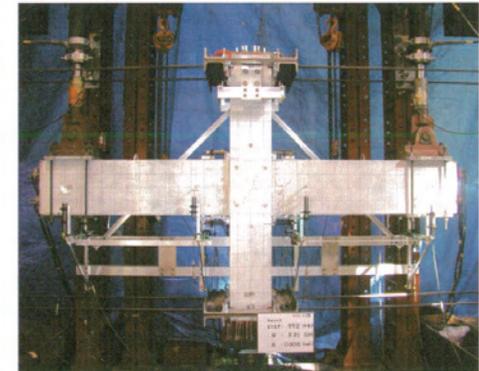


■ 進化その3: 施工期間短縮

- ◎コーベル(あご)上で容易に柱・梁圧着接合
一次ケーブルでプレストレスを導入されたPC部材(柱・梁)を、さらに二次ケーブルで圧着接合しPCフレームを構築。
- ◎柱のコーベル(あご)上に梁を仮設し、圧着接合することにより施工期間を短縮
- ◎支保工が不要

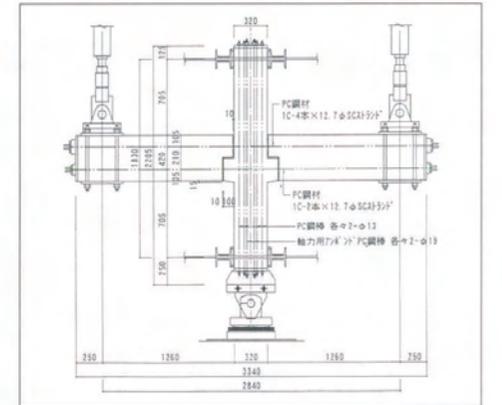
公開実験でPC圧着関節工法の耐震性能を確認。

PC圧着関節工法の耐震性能について、2002年秋、東京理科大学・松崎研究室および東京工業大学・和田章研究室並びに坂田研究室の協力のもとに、東京工業大学キャンパスにおいて、柱・梁接合部のモデル実験が行われました。



東京工業大学 建築物理研究センター実験棟

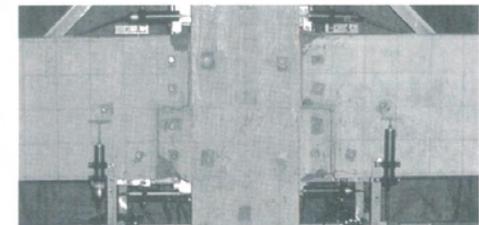
た。その結果、震度7を超える大地震の際も、構造躯体(柱・梁)および接合部はほとんど無損傷であることが確認されました。



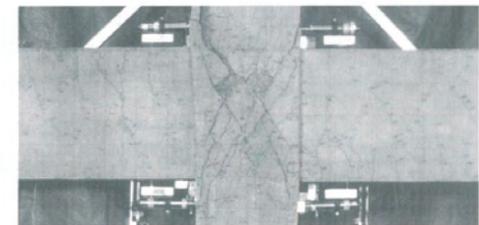
試験体姿図

■ 実験でわかったこと

- ◎十字形およびT形部分架構による性能実験/
関節部の弾性回転で部材に損傷はほとんど生じない

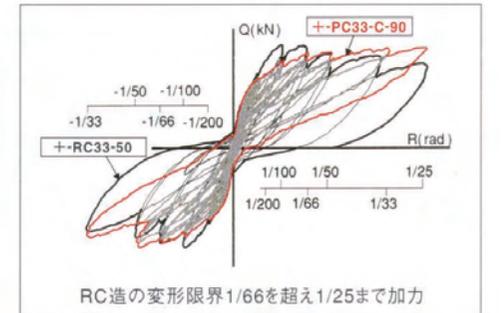


PC圧着関節工法



RC造

- ◎柱・梁接合部のせん断耐力を知る実験/
RC造に対する評価値を2倍以上、上回っている



RC造の変形限界1/66を超え1/25まで加力
荷重-変形曲線(従来工法との比較)
+PC33-C-90 PC圧着関節工法 +RC33-50 鉄筋コンクリート造

- ◎SCストランドの付着性能/
ストランド周りのセメントグラウトを傷めない「弾性的な付着特性」が発揮される

※実験の詳細およびビデオは、提供・説明をさせていただきます。

中高層建築物の耐震補強に欠かせない、 転倒防止アンカー「KTB鉛直地盤アンカー」を開発。

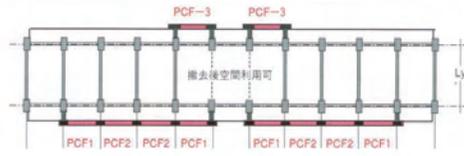
中高層建築物は5～6階建て以上になると地震時に、柱に引抜き力を生じることが多くなり、建物の転倒防止のために地盤アンカーが必要になります。建築地盤アンカー工法は最近では11～15階に高層化した集合住宅等の建築物の転倒防止アンカーの開発が急務となっています。KTB協会では、引抜き抵抗力を地盤に確実に定着し、地震時の転倒を防止する工法として、「KTB鉛直地盤アンカー」を開発し、「KTB外フレーム耐震補強」との併用を推奨しています。

●「KTB鉛直地盤アンカー」は、耐震補強、転倒防止、浮上り対策として、これまで多くの実績があり、次の3つのアンカー工法に関して国土交通大臣認定機関の建築技術審査証明を取得しています。

- (その1) KTB荷重分散型永久アンカー：(財) 砂防・地すべり技術センター第0403号
 - (その2) KTB引張型SC永久アンカー：(財) 土木研究センター第0415号
 - (その3) KTB応力拘束型Cms永久アンカー：(財) 土木研究センター第0439号
- ※使用鋼線=全業線二重防錆PC鋼より線「Ducst」：(財) 土木研究センター第0324号

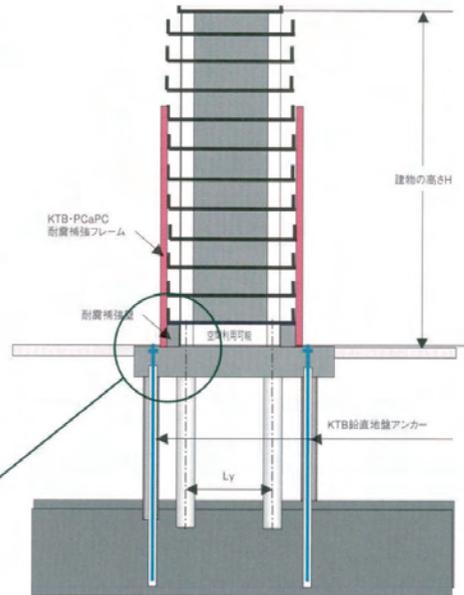


Ducstアンボンド (Duc-U1)

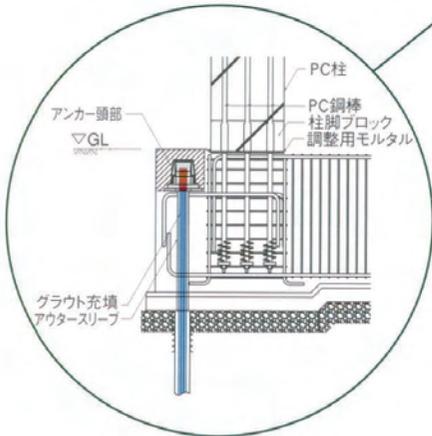


耐震補強フレーム配置図

※KTB鉛直地盤アンカー施工により、1階部分耐震壁を撤去可能。



高層集合住宅の転倒防止型PCaPC外付け耐震補強工法



KTB外付けフレーム耐震補強・事例



名古屋大学



東京未来大学



別府税務署



北広島市北の台小学校



多摩市庁舎



松本宿舎

補強工法一覧表

本資料はKTB外付けフレーム耐震補強工法と現在開発及び施工されている工法の相違点の参考概要です。
詳細はご要望によりご説明の準備しております。

※コンクリート系補強工法の構成図中、アミかけ部分はプレストレス導入箇所を示します。

区分	工法の構成図	名称	主な特性
コンクリート系補強工法		KTB外付けフレーム耐震補強工法 (建防災発第2016号)	<ul style="list-style-type: none"> ○コーベル(あご)付 ○躯体用仮設支柱工事不要 ○工事期間短縮 他 ○住みながら施工可
		外付けPCフレーム工法 (建防災発第1798号)	<ul style="list-style-type: none"> ○コーベル(あご)無し ○室内工事(アンカー、補修工事)
		外付けピタコラム工法 現場打設SRC(ブレース+柱・梁)補強 (建防災発第1482号)	<ul style="list-style-type: none"> ○現場打ち工事 ○工事騒音 ○ペランダー時撤去 ○住みながら施工可
		外付けPCブレース工法 PCブレースのみで補強	<ul style="list-style-type: none"> ○PCブレースのみで補強工法 ○室内工事(アンカー、補修工事) ○ペランダー時撤去あり
		外付けパラレル工法 PC柱+鋼材ブレース	<ul style="list-style-type: none"> ○建物全体ブレースで補強工法 ○大規模な基礎工事
		内付無アンカー耐震壁補強工法	<ul style="list-style-type: none"> ○現場打ち工事 ○工事騒音 ○室内工事(アンカー、補修工事)
鉄骨系補強工法		外付け工法 枠付+鋼管・鉄骨ブレース	<ul style="list-style-type: none"> ○外部補強 ○鉄部塗装工事
		内付け(直付け)工法 枠無し+鋼管・鉄骨ブレース	<ul style="list-style-type: none"> ○在来工法 ○サッシュ、腰壁撤去 ○室内工事(アンカー、補修工事) ○鉄部塗装工事
		内付けハイブリッド工法 枠付+鋼管・鉄骨ブレース+ エポキシ接着・アンカー併用	<ul style="list-style-type: none"> ○サッシュ、腰壁撤去 ○室内工事(アンカー、補修工事) ○鉄部塗装工事
		外・内付け工法 (ノーマルタイプ) ダンパー付鋼管ブレース	<ul style="list-style-type: none"> ○内付け工法は室内工事あり (アンカー、補修工事) ○鉄部塗装工事