

「KT ブレース™」および「二重鋼管座屈補剛ブレース™」による耐震・制振補強工法

Seismic Retrofitting Method by Using “KT Brace™” and “Tube-in-Tube Buckling-Restrained Brace™”

1. はじめに

JFE シビルでは、当社の商品である「KT ブレース™」¹⁾ および「二重鋼管座屈補剛ブレース™」^{2,3)} (以下、二重鋼管ブレース) (図1) を用いた既存鉄筋コンクリート (以下、RC) 造および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震補強工法を開発し、実用化している。ここでは、一般財団法人日本建築総合試験所の建築技術性能証明を取得している以下の2つの工法について紹介する。

- ・「JFE ピン接合鋼管ブレース耐震補強工法」
 - KT ブレース™・二重鋼管座屈補剛ブレース™による耐震・制振補強工法—(GBRC 性能証明第 08-05 号, 2008年7月1日)
- ・「二重鋼管ブレース外付け制振補強工法」
 - 二重鋼管ブレースの制振効果を期待した外付け耐震補強工法—(GBRC 性能証明第 07-13 号, 2007年7月3日)

適用する「KT ブレース™」および二重鋼管ブレースは次の特長を有する。(1) ピン接合の円形鋼管ブレースは、従来の H 形鋼ブレースに較べて構造安全性と意匠性に優れている。(2) ピン接合部に用いるクレビスおよびピンは、国土交通大臣より指定建築材料の認定を受けた高強度でコンパクトな接合部品である。(3) 鋼管と両端クレビスはねじ接合

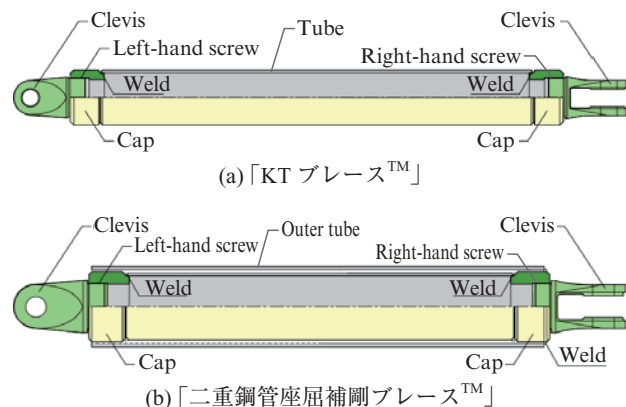


図1 ピン接合鋼管ブレース

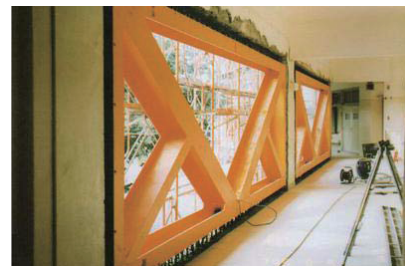
Fig. 1 Pin-ended circular hollow section (CHS) bracing

2012年6月6日受付

でターンバックル機構となり、部材長さ調整が可能で施工性に優れている。

2. 補強工法の概要

「JFE ピン接合鋼管ブレース耐震補強工法」の概要を写真1 (b) および表1に示す。本工法は、従来の鉄骨枠付 H 形鋼ブレース補強工法 (写真1 (a)) をベースに開発したもので、適用するブレース種別の選択によって従来の強度・靱性補強に加え、制振補強も実現する。ブレースを組込む鉄



(a) 従来工法



(b) JFE ピン接合鋼管ブレース耐震補強工法

写真1 鉄骨枠付きブレース耐震補強工法

Photo 1 Reinforcement by using bracing with H-section frames

表1 工法概要

Table 1 Outline of proposed method by using pin-ended CHS bracing

補強形式	補強位置	適用ブレース
強度・靱性補強	既存建物の内側および外側	「KT ブレース™」
		「二重鋼管座屈補剛ブレース™」 (軸力管：普通鋼)
制振補強		「二重鋼管座屈補剛ブレース™」 (軸力管：低降伏点鋼)



写真2 外付け補強への適用例
Photo 2 Out-plane reinforcing

骨枠および既存躯体との接合は原則として従来工法と同様の間接接合⁴⁾であり、補強ブレース架構を建物内側または外側に設置する。

前述したように「KT ブレース™」および二重鋼管ブレースは意匠性に優れているため、特に建物外観の変化を伴う外付け補強の場合に適した工法である(写真2)。なお、本工法の補強設計および鉄骨枠・間接接合部の設計は既往の基準^{たとえば4,5)}に準拠する。

一方、図2に示す「二重鋼管ブレース外付け制振補強工法」は、既存架構の梁側面に貫通孔を開け、軸力管に低降伏点鋼管を用いた二重鋼管ブレースを定着板を介してPC鋼棒で躯体表面に直接圧着接合する制振補強工法である。本工法によれば、制振部材を簡易に取付けまたは交換可能で、従来のブレース外付け補強工法で用いられる鉄骨枠が不要となることから安価で迅速な施工が可能となる。

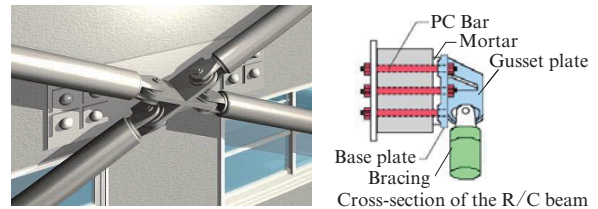
3. 制振補強への適用

両工法はいずれも制振補強を実現できる。従来積極的に実施されてきた低層RC造の学校校舎の耐震改修においては、その構造特性より強度型の補強が一般的であった。しかし、今後耐震化の促進が計画されている中高層の庁舎、事務所ビルおよび集合住宅などにおいては、従来の強度型補強に較べて、制振補強の方がより効果的で合理的な耐震改修を実現できる可能性が高いと考えられる。

建築技術性能証明の範囲では、制振補強は、二重鋼管ブレースに地震エネルギーを効果的に吸収させるため、既存架構の終局時の層間変形角が概ね1/250程度と判断される建物に対して適用可能である。また改修後建築物の耐震性能は、新築の制振建物の設計と同様に、時刻歴応答解析またはエネルギーの釣合に基づく構造計算法により確認できる。



(a) 補強概観図



(b) ブレース接合部

図2 二重鋼管ブレース外付け制振補強工法

Fig. 2 Out-plane reinforcing method by tube-in-tube buckling-restrained brace

4. おわりに

紹介した工法のうち「JFEピン接合鋼管ブレース耐震補強工法」(強度型)は、これまで災害時に避難場所となる公立の小中学校校舎の耐震改修を中心に全国で1800件以上採用されている。今後は、従来の強度型補強に加え、中高層建物などを対象にした制振補強のニーズも高まることが予想されるため、JFEシビルでは引き続きこれらの工法の普及を図り、既存建築物の耐震化促進に貢献していく。

参考文献

- 1) 日本建築センター. KT ブレース. BCJ-S1877, 1999-6-18.
- 2) 日本建築センター. 二重鋼管座屈補剛ブレース. BCJ 評定-ST0010-04, 2011-11-17.
- 3) 日本建築センター. 二重鋼管座屈補剛ブレース(制振用). BCJ 評定-ST0198-01, 2011-11-17.
- 4) 日本建築防災協会. 2001年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針・同解説. 2001.
- 5) 日本建築防災協会. 既存鉄筋コンクリート造建築物の外側耐震改修マニュアル. 2002-09.

〈問い合わせ先〉

JFEシビル システム建築事業部 デバイス営業部
 東部営業グループ TEL: 03-3864-5845 FAX: 03-3864-5844
 西部営業グループ TEL: 06-6344-7606 FAX: 06-6344-7609
 E-mail: info-kenchiku@jfe-civil.com
 ホームページ: http://www.jfe-civil.com/