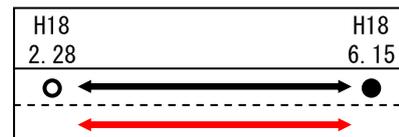


兵庫県立豊岡総合高等学校 (兵庫県豊岡市)



▲ ブレースによる補強後

建築年	昭和54年
構造・階数	R3
延床面積	432㎡
補強効果	Is値：0.25 → 1.08 q値：0.46 → 1.33
補強工事費	30,115千円 (69,700円/㎡) (※内部改修工事費も含む)
工事期間	約107日



- 発注 ● 契約終了
- ←→ 学校現場での工事期間 (約107日)
- ←→ 居ながら施工 (0日)
- ←→ 夏休み期間中の施工 (0日)
- ←→ 建物使用禁止期間中の施工 (約107日)

工法選択理由

従来の枠付鉄骨ブレース補強と比較して、①同等の耐震性能を保持しつつアンカー本数を40%程度減少できること、②騒音・振動の発生を低減できることを考慮して、4コーナー接合法による鉄骨ブレース耐震補強工法を選択した。

補強工事概要

4コーナー接合法による鉄骨ブレース耐震補強工法により、各階・各方向1箇所、計6箇所の補強を行い、靱性、偏心を改善した。

なお、ブレースの設置位置が出入口部となることから、建物の使用状況を考慮して、下枠切断型ブレースとした。

4コーナー接合法による鉄骨ブレース耐震補強工法

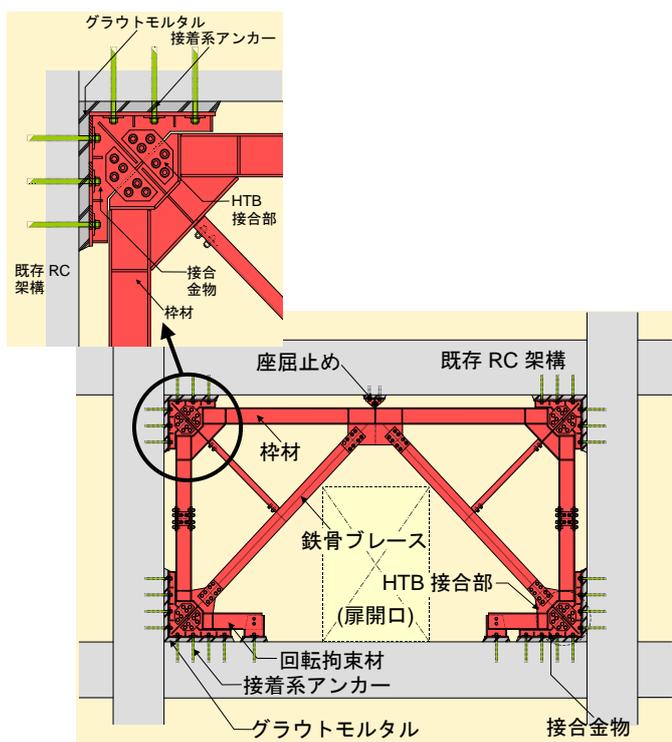


図1 工法概念図

工法概要

4コーナー接合法による鉄骨ブレース耐震補強工法は、既存躯体との接合部の納まりを簡素化することにより、耐震性能を保持しつつ、コスト削減を図る工法である。

特徴

- ・従来の枠付き鉄骨ブレース補強に比べて樹脂アンカーの本数を1/2程度に減らせるので、工事の省力化、コスト削減が図れる。
- ・騒音・振動の発生を低減できる。
- ・扉開口のために下部枠材を省いても、耐震性能が大きく低下しない。

留意点

- ・鉄骨ブレースを取り付ける柱が、極脆性柱でない必要がある。
- ・アンカーの直径が25mm以下である必要がある。
- ・アンカーについて、高い施工精度が必要である。

和歌山市立高積中学校 (和歌山県和歌山市)



▲ 補強後の校舎外観

建築年	昭和55年
構造・階数	R4
延床面積	2,480㎡
補強効果	Is値: 0.29 → 0.76 q値: 1.27 → 2.40
補強工事費	71,200千円 (28,700円/㎡)
工事期間	約160日



- 発注 ● 契約終了
- ←→ 学校現場での工事期間 (約160日)
- ←→ 居ながら施工 (約160日)
- ←→ 夏休み期間中の施工 (約42日)
- ←→ 建物使用禁止期間中の施工 (0日)

工法選択理由

補強箇所数が多かったため、経済性と施工性を考慮し、あと施工アンカー工事が不要である鉄骨ブレース接着工法(2006)を選択した。

補強工事概要

鉄骨ブレース接着工法(2006)により、33箇所の補強を行った。鉄骨枠を取り付ける際には一部、既存建物の梁の増し打ちをした。

また、RC耐震壁増設1箇所、RC耐震壁による開口閉鎖4箇所、耐震スリット13箇所の補強を行った。

なお、鉄骨ブレース接着工法(2006)においては、意匠性及び安全性を考慮し、ブレースに鋼管を使用した。

鉄骨ブレース接着工法(2006)

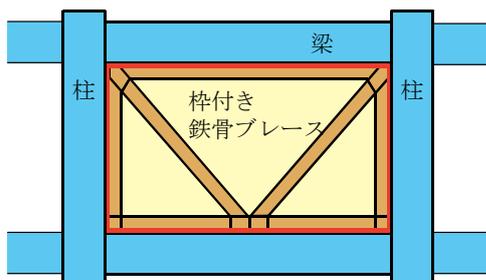
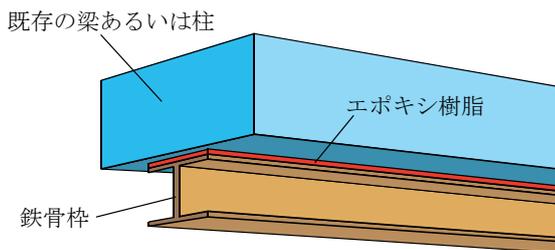


図1 工法概念図

工法概要

鉄骨ブレース接着工法は、鉄骨枠と既存建物の柱、梁の隙間にエポキシ樹脂を充填して、接着力により既存躯体と枠付鉄骨ブレースの一体化を図る工法である。

特徴

- ・ 接合部におけるモルタルの養生及び型枠の組立、解体が不要なため、工事期間の短縮が可能である。
- ・ あと施工アンカー工事が不要なため、騒音・振動・粉塵の発生が低減が可能である。
- ・ 厚さ約200mmのモルタルが不要なため、開口を大きく確保することが可能である。

留意点

- ・ 既存建物のコンクリート圧縮強度は、13.5N/mm²以上必要である。
- ・ エポキシ樹脂関連工事は、ショーボンド建設(株)、(株)東邦アーステック、ボンドエンジニアリング(株)の3社に限定されている。

郡山女子大学附属高等学校 (福島県郡山市)



▲ 補強後の校舎外観

建築年	昭和48年
構造・階数	R3
延床面積	2,476㎡
補強効果	Is値：0.24 → 0.74 q値：1.00 → 2.37
補強工事費	100,800千円 (40,700円/㎡)
工事期間	約92日

H17	H17	H17
5.20	7.21	8.19

○ 発注

● 契約終了

←→ 学校現場での工事期間 (約30日)

←→ 居ながら施工 (0日)

←→ 夏休み期間中の施工 (約30日)

←→ 建物使用禁止期間中の施工 (約30日)

工法選択理由

強度型の鉄骨ブレースによる補強と比較して、①補強箇所数を低減できること、②夏休み中に工事を完了できることを考慮して、粘弾性ダンパー（ブレース用）※1を選択した。

補強工事概要

粘弾性ダンパー（ブレース用）により、張り間方向と桁行き方向で、補強を行い、強度と減衰性能の向上を図った。また、袖壁増設により極脆性柱を改善した他、RC耐震壁による開口閉鎖により偏心を改善をした。

粘弾性ダンパー(ブレース用)

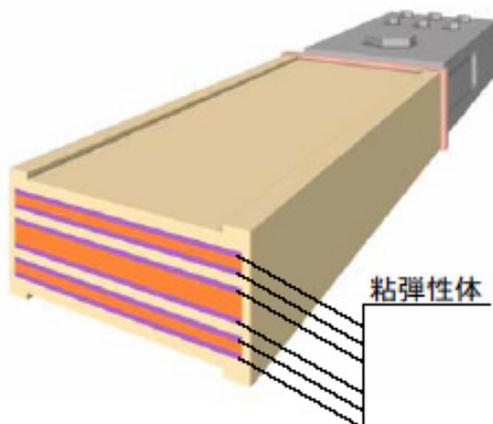


図1 工法概念図

工法概要

粘弾性ダンパー（ブレース用）は、既存躯体にブレース形式またはパネル形式の粘弾性ダンパーを取り付ける制震工法である。鋼材間に挟み込まれた粘弾性体が、地震時に変形し、地震エネルギーを吸収する。

特徴

- ・ブレース形式やパネル形式を基本として様々な形態で建物に取り付けることが可能である。
- ・形態や設置箇所を工夫することで、建物を使用しながらの工事が可能である。
- ・粘弾性ダンパーが地震エネルギーを吸収することにより、既存躯体への負担を軽減できる。

留意点

- ・既存躯体の脆弱な部分を撤去し、補修を行ったうえで施工する必要がある。

※1 粘弾性ダンパー(ブレース用)・・・粘弾性体を鋼板の間に交互に挟み込みこむことで、地震時に建物にかかる変形を約60%低減させることができる。

聖ヨゼフ学園日星高等学校 (京都府舞鶴市)

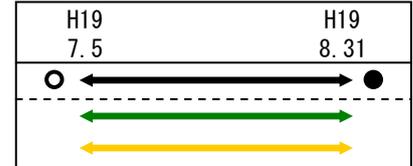


▲ ブレースによる補強後



ブレース取付け部 ▶

建築年	昭和36年
構造・階数	R3
延床面積	2,719㎡
補強効果	Is値：0.32 → 0.78 q値：1.13 → 2.80
補強工事費	32,300千円 (11,900円/㎡)
工事期間	約58日



- 発注 ● 契約終了
- ←→ 学校現場での工事期間 (約58日)
- ←→ 居ながら施工 (約58日)
- ←→ 夏休み期間中の施工 (約58日)
- ←→ 建物使用禁止期間中の施工 (0日)

工法選択理由

①夏休み中に工事を完了させる必要があること、②夏休み中に勤務する職員へ配慮し、騒音・振動・粉塵の発生を低減できること、③補強後も採光を確保することを考慮し、自己圧着ブレース工法を選択した。

補強工事概要

自己圧着ブレース工法により、乾式壁が多かった桁行き方向で、1階6箇所、2階2箇所、3階2箇所の補強を行った。

自己圧着ブレース工法

—プレストレスの解放によってPCaブレースを既存骨組に圧着する耐震補強工法—

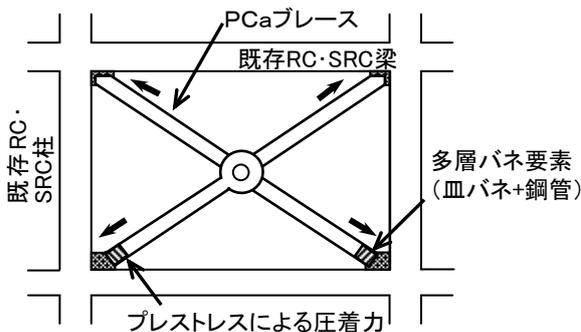


図1 工法概念図

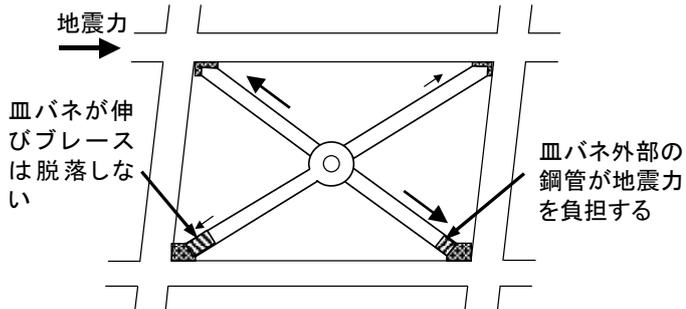


図2 地震時の挙動

工法概要

自己圧着ブレース工法は、プレストレスを導入した多層バネ要素をもつPCaブレースを既存躯体に設置した後に、プレストレスを解放することによって、既存躯体と圧着して一体化を図る工法である。

地震時にブレースが変形しても、多層バネ要素によってブレースに圧縮力が働き、既存躯体に圧着される。

また、本工法はあと施工アンカー工事が不要である。

特徴

- ・PCa部材のため、現場での工事期間の短縮が可能である。
- ・既存躯体のモルタルの除去がコーナー部分だけであるため、工事期間の短縮やコストの削減が可能である。
- ・あと施工アンカー工事が不要なため、騒音・振動・粉塵の発生を低減できる。

留意点

- ・既存建物のコンクリート圧縮強度は、15.0N/mm²以上必要である。

山形県立米沢商業高等学校 (山形県米沢市)



▲ 補強前



▲ 耐震壁による補強後

建築年 昭和43、44年
 構造・階数 R3
 延床面積 3,102㎡
 補強効果 Is値：0.23 → 0.71
 q値：1.46 → 2.47
 補強工事費 57,976千円
 (18,700円/㎡)
 工事期間 約140日

H18	H18	H18	H18	H18
7.12	7.22	8.20	10月下旬	11.30

○ 発注 ● 契約終了

←→ 学校現場での工事期間 (約140日)

←→ 居ながら施工 (約140日)

←→ 夏休み期間中の施工 (約30日)

←→ 建物使用禁止期間中の施工 (0日)

工法選択理由

従来のあと施工アンカー工法と比較し、①夏休み中も執務を行う必要があったため、騒音・振動・粉塵の発生を低減できること、②既存躯体をなるべく痛めずに補強できることを考慮して、ノンアンカーRC壁接着工法を選択した。

補強工事概要

ノンアンカーRC壁接着工法により、桁行き方向で、1階6箇所の補強を行った。

また、従来のあと施工アンカー工法により、桁行き方向で、2階2箇所の補強を行った他、高軸力を受ける下階壁抜け柱の周囲を巻き立てることにより、張り間方向で、1階3箇所の補強を行った。

ノンアンカーRC壁接着工法

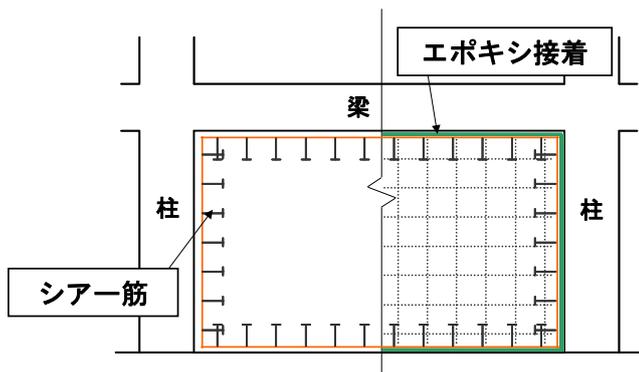


図1 工法概念図

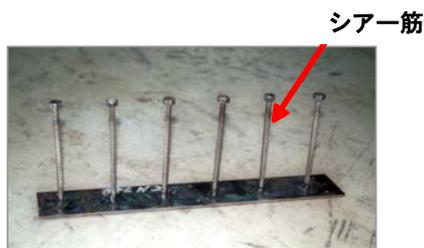


図2 シアー筋付き鋼板

工法概要

ノンアンカーRC壁接着工法は、エポキシ樹脂でシアー筋付き鋼板を既存躯体の内側に接着接合した後に、壁筋の配筋、型枠組立て、コンクリート打設を行う工法である。

耐震壁を新設する増設壁工法及び既存の耐震壁の壁厚を大きくする増打ち壁工法に適用できる。

特徴

- ・あと施工アンカー工事が不要なため、騒音・振動・粉塵の発生を低減できる。

留意点

- ・既存建物のコンクリート圧縮強度は、13.5N/mm²以上必要である。
- ・エポキシ樹脂関連工事は、ショーボンド建設(株)、(株)東邦アーステック、ボンドエンジニアリング(株)の3社に限定されている。

大田区立池雪小学校 (東京都大田区)

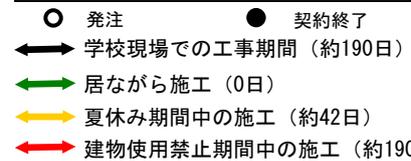


▲ 補強後の校舎外観

建築年	昭和37年
構造・階数	R3
延床面積	3,763㎡ (2棟分)
補強効果	Is値 : 0.63 → 0.75 q値 : 2.13 → 2.70
補強工事費	85,506千円 (22,700円/㎡)

工事期間 約190日

H11	H11	H11	H11
5.25	7.21	8.31	11.30



工法選択理由

RC耐震壁や鉄骨ブレースと比較して、①補強箇所数を低減できること、②補強箇所数を低減できることで、工事期間が短縮され、コストが削減できること、③補強後も採光・通風を確保できることを考慮して、格子型ブロック耐震壁工法を選択した。

補強工事概要

格子型ブロック耐震壁工法により、桁行き方向で、1～3階3箇所での補強を行った。

また、RC耐震壁により、張り間方向で、1階教室と廊下の補強を行った。

格子型ブロック耐震壁工法

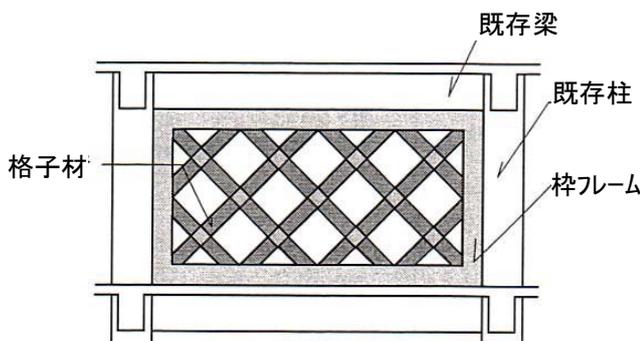


図1 工法概念図

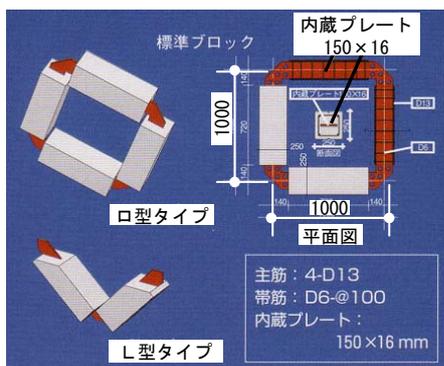


図2 格子部材

工法概要

格子型ブロック耐震壁工法は、既存建物の柱・梁内に枠フレームを新設し、その面内に鋼板を内蔵したPCa部材を斜め格子状に配置する工法である。

水平方向に発生するせん断力を、格子材の軸力に置換して抵抗することで、高い耐震性を保有する。

特徴

- ・PCa部材のため、現場での工工期間の短縮が可能である。
- ・ガラスはめ込みタイプやタイル仕上げタイプなどデザイン性に優れているものもある。
- ・採光・通風を確保できる。
- ・鉄骨ブレース、RC造耐震壁と同等の耐力があり、剛性を確保できる。
- ・PCa部材は軽量、小型であるため、運搬が容易で、特殊仮設が不要である。

留意点

- ・建物の縦横比(階高/柱の間隔)が1程度以下である必要がある。
- ・(財)日本建築防災協会の技術評価において、設計・施工を行おうとする会社は、申請者から指導を受けた上で実施することとされている。

北区立十条中学校 (東京都北区)



▲ 補強前



▲ 耐震壁による補強後

建築年 昭和38年
 構造・階数 R4
 延床面積 4,595㎡
 補強効果 Is値: 0.51 → 0.80
 q値: 1.77 → 2.77
 補強工事費 83,100千円
 (18,100円/㎡)
 工事期間 約138日

H13	H13	H13	H13
6.1	7.21	8.31	10.16

○ 発注 ● 契約終了
 ↔ 学校現場での工事期間 (約138日)
 ↔ 居ながら施工 (約138日)
 ↔ 夏休み期間中の施工 (約42日)
 ↔ 建物使用禁止期間中の施工 (0日)

工法選択理由

①建物を使用しながらの工事が可能であること、②騒音・振動の発生する工事（はつり工事、アンカー取付け工事、PCa板取付け工事、無収縮モルタル充填工事）を夏休み中に完了させることを考慮し、PCa増設壁工法を選択した。

補強工事概要

PCa増設壁工法により、教室と廊下の間仕切り部分で、1階6箇所、2階6箇所、3階4箇所、4階2箇所の補強を行った。

プレキャスト増設壁工法 (PCa増設壁工法)

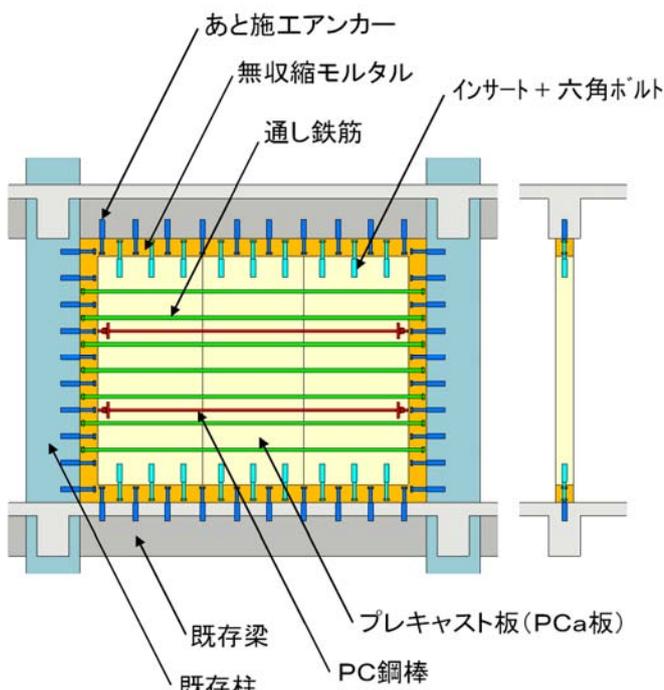


図1 工法概念図

工法概要

PCa増設壁工法は、既存建物の柱・梁側からはあと施工アンカー、PCa板側からはボルトを突出させ、接合部を無収縮モルタルで充填することで、既存躯体とPCa板を一体化させる工法である。

特徴

- ・PCa部材のため、現場での工事期間の短縮が可能である。
- ・建物を使用しながらの工事が可能である。
- ・騒音等の発生を低減できる。
- ・PCa板を分割することで、狭いスペースへの搬入が可能である。
- ・RC耐震壁と同等の耐力や靱性を確保できる。

留意点

- ・既存建物のコンクリート圧縮強度は15.0N/mm²以上必要である。
- ・取り付ける場所への室内搬入計画が必要である。
- ・PCa増設壁に設ける開口の大きさ、位置に制限がある。

港区立青南幼稚園 (東京都港区)



▲ 耐震壁による補強後

建築年	昭和51年
構造・階数	R3
延床面積	609㎡
補強効果	Is値：0.48 → 0.76 q値：1.67 → 2.67
補強工事費	22,737千円 (37,300円/㎡)
工事期間	約138日

H17	H17
6.16	10.31

- 発注 ● 契約終了
- ↔ 学校現場での工事期間 (約138日)
- ↔ 居ながら施工 (0日)
- ↔ 夏休み期間中の施工 (0日)
- ↔ 建物使用禁止期間中の施工 (約138日)

工法選択理由

①市街地に位置するため、騒音・振動・粉塵の発生を低減する必要があること、②開口部等の使用勝手を保持すること、③園庭に工事車両の乗り入れができなくても、ブロック等は手運び可能であること、④工事期間の短縮が可能であることを考慮して、3Q-Wall工法を選択した。

補強工事概要

3Q-Wall工法により、張り間方向及び桁行き方向で、1～3階の補強を行い、1階の剛重比及び3階の偏心率を改善した。

なお、立面の剛性の連続性を考慮し、1～3階までの連層耐震壁とするため、2階も補強を行った。

3Q-Wall工法 ー各種ブロックを用いた耐震補強工法ー

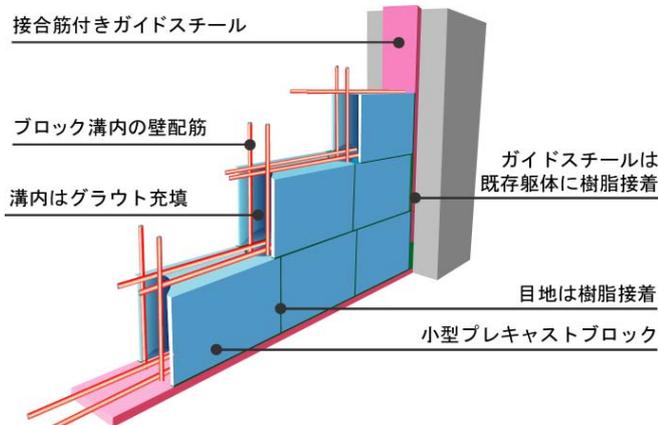


図1 工法概念図

工法概要

3Q-Wall工法は、小型のブロックを組積し、ブロック内部の空洞にグラウト材を充填することで耐震壁を構築する工法である。

3Q-Wall工法には、PCaコンクリートブロックによる増設壁や増厚壁、また、FRPブロックによる増設壁がある。

特徴

- ・従来のRC耐震壁と比較して、工事期間を短縮することが可能である。
- ・建物を使用しながらの工事が可能である。
- ・施工時の騒音・振動の発生を低減できる。
- ・機器・家財の移動や養生を最小限に抑えた省スペース施工が可能である。
- ・小型ブロックには高強度材料を使用している。

留意点

- ・接着剤を使用するため、施工時の温度 (5℃以上) に注意が必要である。

兵庫県立姫路南高等学校 (兵庫県姫路市)

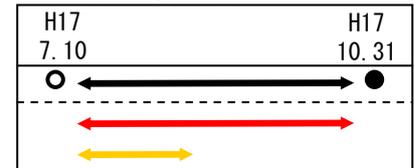


▲ 耐震壁による補強後



▲ 鋼管コッター

建築年	昭和52年
構造・階数	R4
延床面積	3,740㎡
補強効果	Is値：0.28 → 0.80 q値：0.88 → 1.63
補強工事費	113,300千円 (30,300円/㎡)
工事期間	約114日



- 発注 ● 契約終了
- ←→ 学校現場での工事期間 (約114日)
- ←→ 居ながら施工 (0日)
- ←→ 夏休み期間中の施工 (約42日)
- ←→ 建物使用禁止期間中の施工 (約114日)

工法選択理由

従来のあと施工アンカーを用いる工法と比較して、①同等の耐震性能を保持しつつ、騒音・振動等の発生を低減できることを考慮して、鋼管コッター(TO-STC)工法を選択した。

補強工事概要

鋼管コッター(TO-STC)工法により、張り間方向で、下階壁抜け柱であった場所の補強を行い、桁行き方向も、13箇所の補強を行った。

また、鉄骨ブレースにより、桁行き方向で、各階外壁側と間仕切壁側の40箇所の補強を行った。

鋼管コッター(TO-STC)工法 — 鋼管コッターを用いた耐震補強工法 —

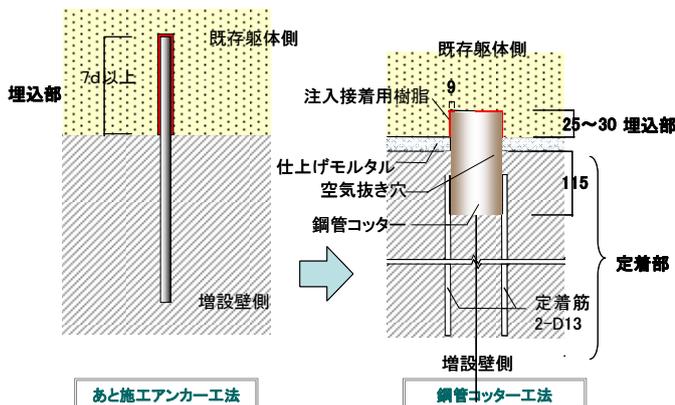


図1 工法概念図

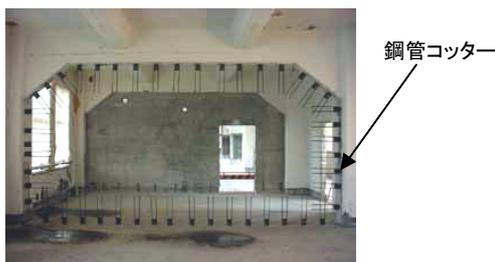


図2 鋼管コッター

工法概要

鋼管コッター(TO-STC)工法は、既存躯体に鋼管コッター挿入用の溝を円周状に掘り、接着用樹脂を注入し、鋼管コッターを挿入した後に、コンクリート(または充填モルタル)を鋼管コッター周辺、内部に充填することで、既存躯体とRC耐震壁との一体化を図る工法である。

特徴

- ・鋼管コッターを挿入する溝の深さが浅いため、工事期間の短縮が可能である。
- ・鋼管コッター専用ビットにより溝を掘るため、騒音・振動・粉塵の発生を低減できる。
- ・鋼管コッターを挿入する溝の深さは、既存躯体の鉄筋の標準かぶり厚さ程度としているため、鉄筋を傷つけず、任意の位置に鋼管コッターを設置することが可能である。
- ・既存躯体の仕上げモルタルを残して耐震補強を行うことが可能である。

留意点

- ・既存躯体のコンクリートのかぶり厚さと、鉄筋の位置を確認する必要がある。

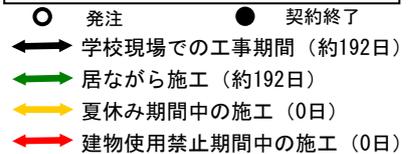
花巻市立矢沢中学校 (岩手県花巻市)



▲ 補強後の校舎外観

建築年	昭和51年
構造・階数	R3
延床面積	3,290㎡
補強効果	Is値 : 0.61 → 0.82 q値 : 2.03 → 2.73
補強工事費	56,756千円 (17,300円/㎡)
工事期間	約205日

H18	H19	H19
12.28	1.10	7.20



工法選択理由

内部補強のRC造耐震壁及び枠付鉄骨ブレース、外部補強の外付鉄骨ブレース、PCaPC外付けフレーム耐震補強工法及びパラレルフレーム構法について比較し、①建物を使用しながらの工事が可能であること、②騒音の発生する期間が短いこと、③工事期間の短縮が可能であること、④外観のデザインを損ねないこと、⑤学校関係者と工事関係者の動線を明確に分けられること、⑥補強部材が工場製品のため精度が良いことを考慮して、PCaPC外付けフレーム耐震補強工法を選択した。

PCaPC外付けフレーム耐震補強工法

補強工事概要

PCaPC外付けフレーム耐震補強工法により、バルコニー部分で、2層×6箇所の補強を行った。

また、耐震スリットを設け、靱性を向上させることで、1階に存在した極脆性柱を解消した。

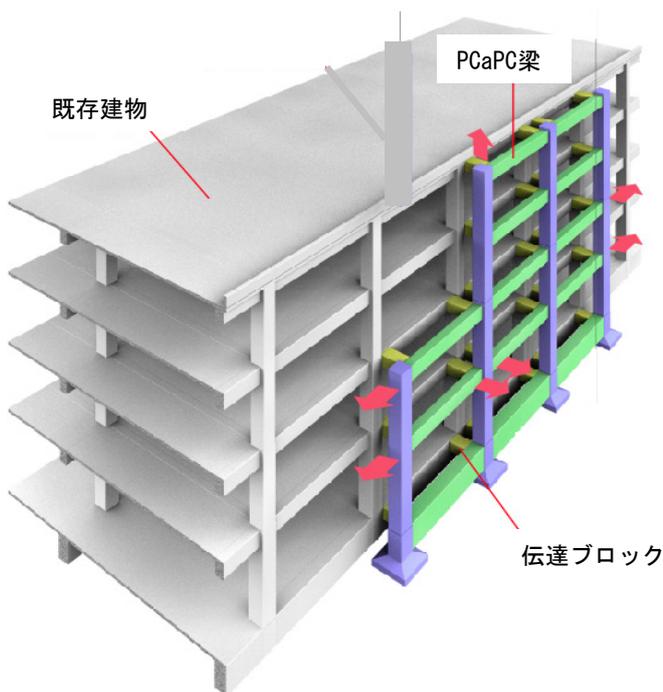


図1 工法概念図

工法概要

PCaPC外付けフレーム耐震補強工法は、既存躯体に外付けフレームを接続することにより、既存躯体と外付けフレームが共同して地震力に抵抗する工法である。

既存躯体と外付けフレームは、スラブを設けることで接続する方法と、伝達ブロックを挟みこんで部分的に接続する方法がある。

特徴

- ・ PCaPC部材のため、現場での工事期間の短縮が可能である。
- ・ 補強後も外観のデザインを損ねない。
- ・ 採光を確保できる。
- ・ 補強箇所の内外装仕上げ部分の工事を少なくするか、なくすることができる。

留意点

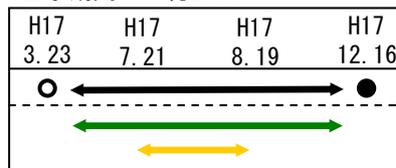
- ・ 既存建物のコンクリート圧縮強度は18.0N/mm² 以上必要である。

宮城県立佐沼高等学校 (宮城県登米市)



▲ 補強後の校舎外観

建築年 昭和40～44年
 構造・階数 R4
 延床面積 6,475㎡
 補強効果 Is値：0.32 → 0.71
 q値：1.37 → 2.37
 補強工事費 150,309千円
 (23,200円/㎡)
 工事期間 約269日



○ 発注 ● 契約終了
 ← 学校現場での工事期間 (約269日)
 ← 居ながら施工 (約269日)
 ← 夏休み期間中の施工 (約30日)
 ← 建物使用禁止期間中の施工 (0日)

工法選択理由

①建物を使用しながらの工事が可能であること、②工事期間の短縮が可能であること、③既存バルコニーを解体しないことを考慮して、PCアウトフレーム耐震補強工法を選択した。

補強工事概要

PCアウトフレーム耐震補強工法により、校舎南側1階18箇所、2階11箇所、3階7箇所、4階3箇所、計39箇所の補強を行った。

また、北側壁面で、RC耐震壁増設1階8箇所、2階8箇所、3階5箇所、4階2箇所、計23箇所の補強を行った他、RC耐震壁による開口閉鎖9箇所、耐震スリット96箇所、袖壁増設15箇所の補強を行った。

PCアウトフレーム耐震補強工法

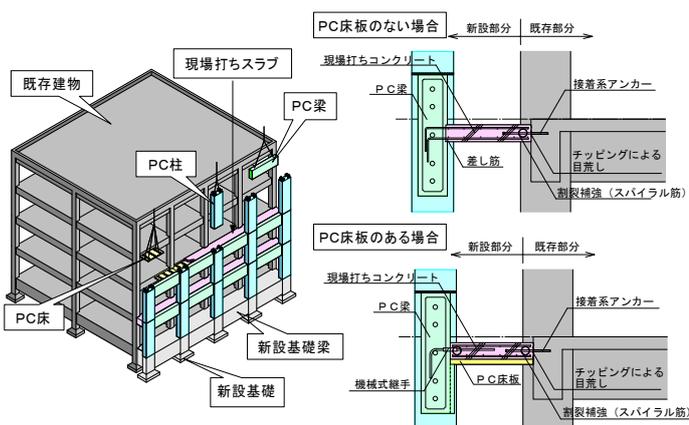


図1 工法概念図(スラブタイプ)

工法概要

PCアウトフレーム耐震補強工法は、既存建物の外側にPCaPC構造の新設フレームを設置し、既存躯体と新設フレームとをスラブやPC鋼棒などにより結び付け水平力の伝達を図り、新設フレーム分の耐力を増加させる工法である。

スラブタイプと圧着タイプの2タイプがある。

特徴

- ・ PCa部材であり、現場での工事期間の短縮が可能である。
- ・ 建物を使用しながらの工事が可能である。
- ・ スラブタイプの場合、既存建物と新設フレームとの空間は、多目的に利用することが可能である。
- ・ 外観リフォームの兼用が可能である。

留意点

- ・ 新設基礎が必要である。
- ・ 極脆性柱の解消等は別に補強工事が必要である。
- ・ 道路・敷地条件の制約がある。

府中市立若松小学校 (東京都府中市)



▲ 補強後の校舎外観

建築年 昭和47年
 構造・階数 R4
 延床面積 1,843㎡
 補強効果 Is値 : 0.25 → 0.79
 q値 : 0.87 → 2.03
 補強工事費 39,000千円
 (21,200円/㎡)
 工事期間 約125日



○ 発注 ● 契約終了
 ←→ 学校現場での工事期間 (約94日)
 ←→ 居ながら施工 (約94日)
 ←→ 夏休み期間中の施工 (約42日)
 ←→ 建物使用禁止期間中の施工 (0日)

工法選択理由

①既存バルコニーを解体しないこと、②補強後もバルコニーの使用に支障がないこと、③補強後も採光を確保すること、④建物を使用しながらの工事が可能であることを考慮して、KTB・PCaPC外付けフレーム耐震補強工法を選択した。

補強工事概要

KTB・PCaPC外付けフレーム耐震補強工法により、桁行き方向で、1、2階22箇所、の補強を行った。
 また、張り間方向で、1、2階にRC耐震壁増設2箇所、耐震スリット8箇所、3、4階にRC耐震壁増設1箇所、耐震スリット8箇所、桁行き方向で、1、2階に耐震スリット11箇所、柱鋼板巻補強1箇所、の補強を行った他、屋根鉄骨トラス (梁) 下面で、ブレースにより32箇所 (全面) の補強を行った。

KTB・PCaPC外付けフレーム耐震補強工法

工法概要

KTB・PCaPC外付けフレーム耐震補強工法は、コンクリート圧縮強度の設計基準強度が50.0N/mm²以上のPCaPCフレームを既存バルコニーの外側に設置し、バルコニー下にスラブを新設し、既存建物とPCフレームを接続することで、せん断耐力の向上を目的とする工法である。
 PC柱直下には専用の基礎や基礎梁を設ける。

特徴

- ・PCa部材のため、現場での工事期間の短縮が可能である。
- ・補強工事は建物外部のみで完了できるため、建物を使用しながらの工事が可能である。
- ・補強部材の外装面は自由に配色できる。
- ・開口部が確保されるため、採光・通風を妨げない。

留意点

- ・原則として既存建物のコンクリート圧縮強度は18.0N/mm²以上必要であり、それを下回るものは別途検討を要する。

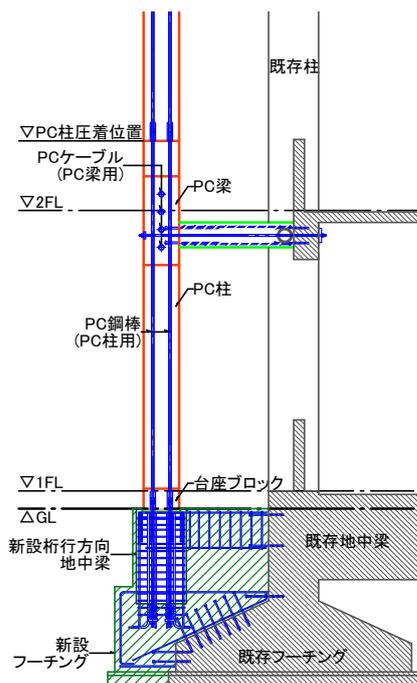


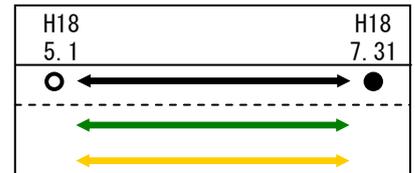
図1 工法概念図

横浜富士見丘学園中等教育学校 (神奈川県横浜市)



▲ 補強後の校舎外観

建築年	昭和53年
構造・階数	R4
延床面積	10,389㎡
補強効果	Is値：0.72 → 0.90 q値：2.43 → 3.36
補強工事費	200,000千円 (19,300円/㎡)
工事期間	約92日



- 発注 ● 契約終了
- ←→ 学校現場での工事期間 (約92日)
- ←→ 居ながら施工 (約92日)
- ←→ 夏休み期間中の施工 (約92日)
- ←→ 建物使用禁止期間中の施工 (0日)

工法選択理由

①補強後も採光を確保すること、②室内の桁行き方向の寸法を低減させないこと、③外観のデザインを損ねないことを考慮して、PG工法を選択した。

補強工事概要

PG工法により、桁行き方向で、補強を行った。また、2スパンに1教室がある既存の教室レイアウトから、5スパンに2教室を配するレイアウトへの変更に伴い、張り間方向で、既存耐震壁の撤去と耐震壁増設を行った。

Portal Grid工法(PG工法)

— PGフレーム(外付け門形鉄骨)による耐震補強工法 —

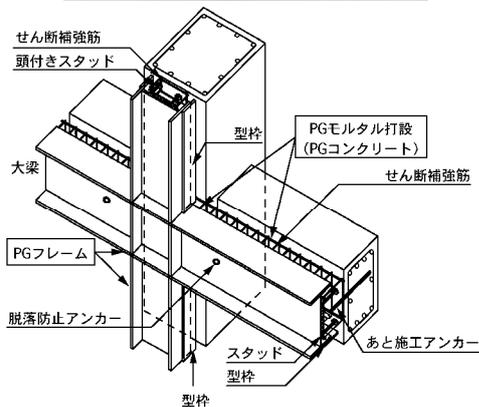
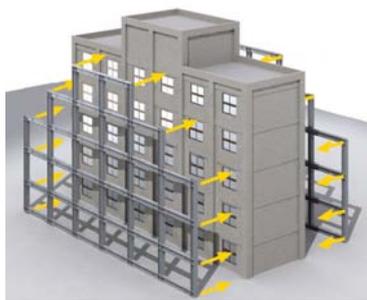


図1 工法概念図

工法概要

PG工法は、あと施工アンカー、スタッドおよび充填材料で構成される間接接合部を介して、PGフレーム(外付け門形鉄骨)を既存躯体の外側に取り付ける耐震補強工法である。

充填材として、安価な高流動コンクリート及び高流動モルタルが使用可能である。

特徴

- ・PGフレームは、複雑な納まりがない単純な平面フレームであるため、コスト削減が可能である。
- ・建物の外部から補強が可能であるため、建物を使用しながらの工事が可能である。
- ・補強後も外観が大きく変わらない。
- ・室内からの眺望・採光・通風を確保できる。
- ・柱のあと施工アンカーを省略することで、工事の簡略化が可能である。

留意点

- ・既存建物のコンクリート圧縮強度は、15.0N/mm²以上必要である。

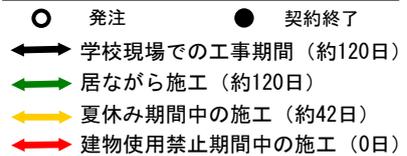
坂東市立猿島中学校（茨城県坂東市）



▲ 補強工事中の壁付き柱

建築年	昭和45年
構造・階数	R3
延床面積	3,207㎡
補強効果	Is値：0.44 → 0.83 q値：1.87 → 2.83
補強工事費	61,139千円 (19,100円/㎡)
工事期間	約120日

H16	H16	H16	H16
6.24	7.21	8.31	10.21



○ 発注

● 契約終了

←→ 学校現場での工事期間（約120日）

←→ 居ながら施工（約120日）

←→ 夏休み期間中の施工（約42日）

←→ 建物使用禁止期間中の施工（0日）

工法選択理由

第2種構造要素の極脆性柱が存在し、靱性が低かったため、極脆性柱を解消し、靱性を確保できるSR-CF工法を選択した。

補強工事概要

SR-CF工法により、壁付き柱のせん断補強を行い、極脆性柱を解消した。

また、一部で、極脆性柱に取り付け腰壁に耐震スリットを設け、極脆性柱を解消した。

SR-CF工法（既存建築物の耐震改修設計施工指針）

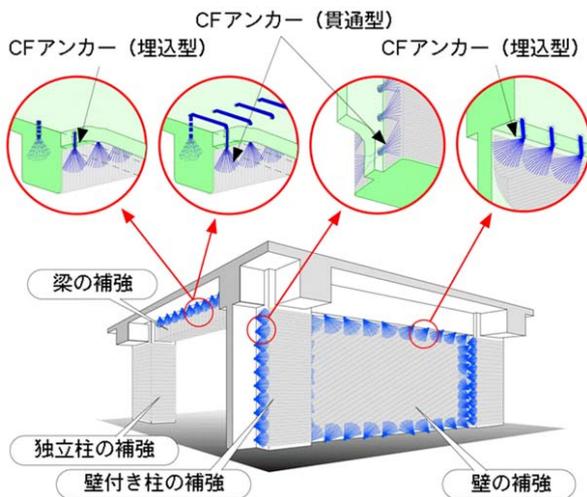


図1 工法概念図



図2 CFアンカー

工法概要

SR-CF工法は、炭素繊維シートを用いた耐震補強工法である。

CFアンカー※1を併用することにより、壁付き柱、スラブ付梁、耐震壁も独立柱と同様に補強を行うことが可能である。

特徴

- ・施工が簡便であり、補強部材の断面がほとんど変わらないため、建築計画上のメリットがある。
- ・窓枠付き柱の工事においては、CFアンカーを用いることにより、窓枠の撤去・復旧、柱際のモルタルの除去がなくなるため、工事期間の短縮が可能である。
- ・耐震壁の工事においては、CFアンカーを用いることにより、炭素繊維シートを周辺フレームに定着するため、施工が簡便である。

留意点

- ・施工はSR-CF工法研究会に入会し、設計施工講習会を受講した者のいる会社に限定されている。

※1 CFアンカー…炭素繊維シートの原材料である紐状の炭素繊維ストランドを束ねたものである。ロールタイプを現場で切って使う製品や既に工場で製作された製品がある。