

川崎市営河原町住宅耐震補強

08-007-2013作成	発注者	川崎市	所在地	神奈川県川崎市
種別 耐震診断・耐震改修	改修設計	株式会社大林組一級建築士事務所	竣工年	1975年（昭和50年）
建物用途 集合住宅	改修施工	大林・大末・相鉄・小保共同企業体	改修竣工	2012年（平成24年）

板状高層集合住宅の耐震補強のプロトタイプを目指して

●建物規模

敷地面積 137,296㎡、 建築面積 9,402㎡、延床面積 105,096㎡
地上14階、塔屋2階、4棟、住戸数 1598戸 軒高 40.5m、最高高さ 48.600m

●改修経緯

本建物は川崎市が行った耐震診断で耐震改修が必要とされており、平成21年8月に耐震補強工事の設計施工一括方式による性能発注方式の一般競争入札が行われた。

この入札にて「スキップブレース耐震工法」を採用し、部材点数削減、既存建物との結合箇所数削減、エキスパンションの改修工事の削減、住環境への影響を最小限とする効果、コスト削減効果および工期短縮効果が評価され、大林・大末・相鉄・小保共同企業体が落札した。

●耐震診断結果

耐震診断の結果は、目標耐震判定指標（Iso=0.6、CTU・SD≧0.28）を、桁行方向では全階において構造耐震指標が目標を下回ることにより、「想定する地震動に対して所要の耐震性に疑問有り」と判断された。梁間方向では棟によっては異なるが1、2階または全階において、構造耐震指標が目標耐震判定指標を下回ることにより、「想定する地震動に対して所要の耐震性に疑問有り」と判断された。最小I s値は棟により異なるものの、桁行、梁間方向共に0.2程度である。

●耐震改修計画（メガ制振フレーム）

「メガ制振フレーム」の特徴は、2層分の層間変位に対応させることで高効率の制振機構を実現していることだけでなく、部材点数を削減させていることである。耐震要素は、経済性の観点から高効率であるブレース架構とし、外部使用にてメンテナンスフリーである座屈拘束ブレースを制振ダンパーとして採用した。架構をバルコニー側へ設置することは、防犯対策上あるいは生活環境維持の点でも不利であり極力避けるべきと考え、架構を廊下側のみに設けることで開放性を確保した。上部構造であるブレース架構からの引抜力は、新設の場所打ちコンクリート杭を支持層に約10m貫入させて地盤へ伝達させている。



補強架構設置位置



補強後外部廊下内観



補強前 中庭

補強後 中庭

【要約】

以下の3つの特徴を持つ「スキップブレース耐震工法」を採用した補強事例である。①一層おきに既存建物の外部廊下側と連結させたメガ制振フレームを設けることで部材削減だけでなく開放性が確保できる。②二組の架構を一つは奇数階、もう一方は偶数階で結合させ全フロアの地震エネルギーを吸収しかつ既存建物との結合箇所数を減らすことができる。③背中あわせの2組の住棟を架構を介して連結させ、エキスパンションの改修工事を削減することができる。

【耐震改修の特徴】

供用しながらの改修、板状高層集合住宅、制振補強、コスト削減、工期短縮、スキップブレース

【耐震改修の方法】

強度向上 靱性向上 免震改修 制震改修 仕上げ改修 設備改修 液状化対策 その他

●耐震改修計画（スキップブレース）

「スキップブレース」の特徴は、二組のメガ制振フレームを一つは奇数階、もう一方は偶数階で既存建物と接合することにより、2層分の層間変位に対応させながらすべてのフロアの地震エネルギーを吸収させ、かつ既存建物との結合箇所数を減らすことである。本計画では既存建物とメガ制振フレームを既存スラブ下に設けたスラブによって結合し、地震力を制振架構に伝達させている。スラブは短期許容応力度設計とし、既存梁のせん断破壊防止のため既存梁に鉄板補強を施した。既存スラブ下のコンクリート打設には高流動コンクリートを採用し、充填性を確保した。

●耐震改修計画（2棟連結補強）

「2棟連結補強」の特徴は質量、剛性とも類似した向かい合わせの棟を連結することで両棟の地震時の位相を合わせ、建物同士の衝突や渡り廊下の落下を回避し、エキスパンション改修工事を削減した。

●耐震改修の効果

耐震安全性の確認は時刻歴応答解析による性能検証法を用いた。極めて稀に発生する地震動で層間変形角は1/125以下、また塑性率が過大とならないことを確認した。地震の総エネルギー量に対して、制振架構が吸収するエネルギー量は約70％に達しており、大地震時のエネルギーのほとんどを制振架構が吸収するため、既存建物の大地震時の損傷は約1/3になる。

なお、梁間方向は耐震診断により目標性能を満足することを確認した。

●改修コストについて

在来の一般的な耐震補強工事を基準にした入札予定価格は約105億であったが、落札価格は28.8億である。

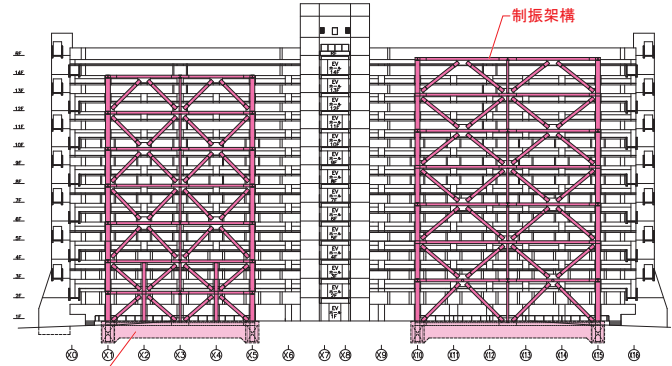
●設計者コメント

旧耐震基準の板状高層集合住宅では、耐震補強の必要性が高いにも関わらず、高額なコスト負担や住居の開放性や居住性が損なわれるなどの課題があり、対応が進みづらい現状がある。この課題を解決するため「スキップブレース耐震工法」を確立し、本計画に採用した。今回の提案がプロトタイプとなり、耐震補強工事が少しでも加速されればと考えている。

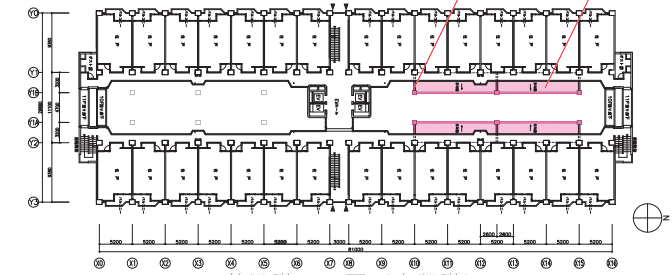
●施工者コメント

大規模集合住宅内での住みながらの工事である点で各自治会との良好な関係を構築し、タイムリーな掲示や団地及び現場独自のルール遵守の徹底管理を実施した。また、長期に渡る住民への日照影響を低減させる為、外部足場の代わりに仮設移動足場の採用を行った。

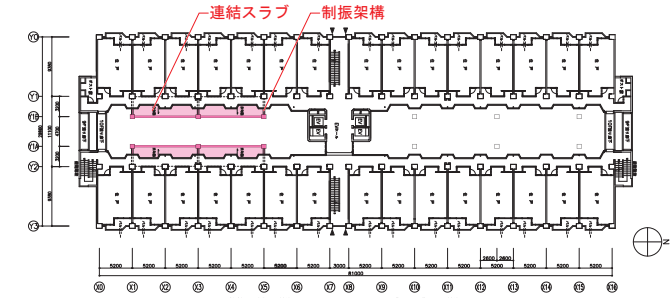
耐震工事は二棟間での狭小部での作業であり、鉄骨の組立に繊細な施工計画、重機計画が必要であった。また、基礎土工事では残土量を減らす鋼製型枠を使用する事で、ダンプ等の搬出入車両数を軽減し、住民生活動線への影響を最小にした。



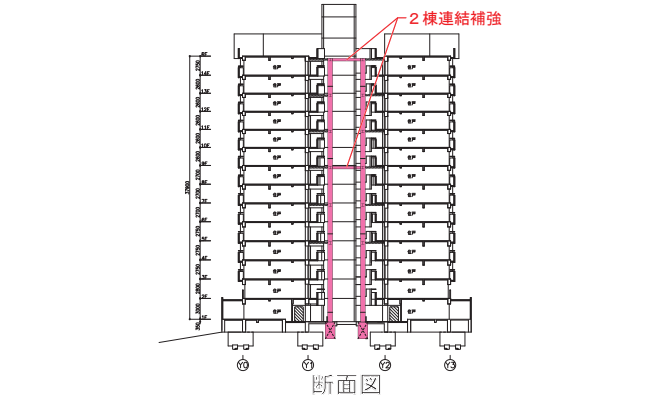
立面図



基準階平面図（奇数階）



基準階平面図（偶数階）



断面図

