

# 西宮市営住宅上ヶ原七番町5・6号棟耐震改修他工事【DB方式】

04-001-2019 作成  
 種別 耐震改修他  
 建物用途 集合住宅

発注者 西宮市  
 改修設計 株式会社新井組  
 改修施工 (元請施工)株式会社新井組

所在地 兵庫県西宮市  
 竣工年 1973年(昭和47年)  
 改修竣工 2018年(平成30年)

## デザインビルド提案で市営住宅を居ながら耐震改修施工

### ●建物概要

建物規模 地上7階、地下なし、塔屋2階 (EV棟のみ)  
 敷地面積 4,929㎡ 建築面積 1,373㎡ 延床面積 9,336㎡  
 構造種別 鉄筋コンクリート造  
 構造形式 ラーメン構造(桁行)  
 耐震壁付ラーメン構造(張間)

### ●改修経緯

本建物は2016年に基本案を元に民間企業の幅広いノウハウを求め、デザインビルド(DB)方式で発注された。計画では住棟配置が下図のように、5号棟北、南(低層のみ一体で上層分離)及び6号棟北、南(Ⅱ)とそれらの間に二つの階段棟、中央にエレベーター棟のある特徴的な配置となっているため、住棟間には重機が入ることができない。また、敷地は平坦だが周辺道路は坂道となっており、施工スペースが狭く余裕がない。

このように難易度の高い工事を「居ながら施工」するにあたり、「スマイルダンパフレーム」工法を採用し、ベランダ側に配置した補強フレームの構面数を在来工法より少なくした工法を提案し、住環境への影響を極力少なくするとともに工期の短縮、施工性の向上を図った。

また、一部耐震壁の工法にはRM耐震補強(以下、安震ブロック)工法を採用し、騒音の少ない工事を提案した。

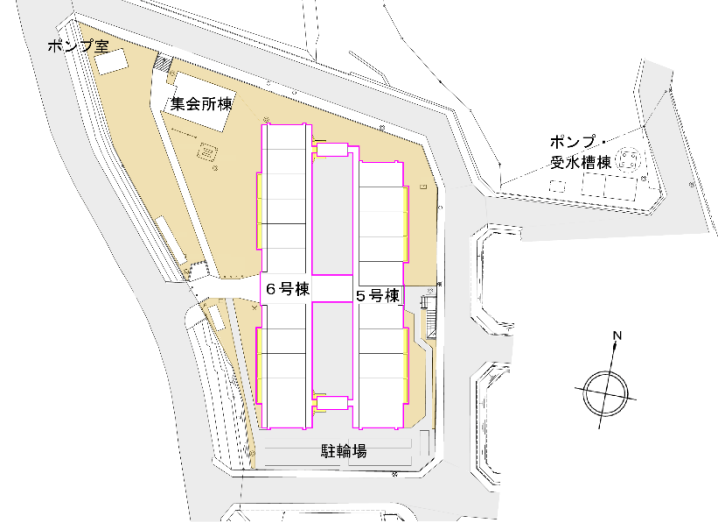


図1 建物配置図

### ●耐震診断結果

日本建築防災協会の耐震診断基準に基づく耐震診断によれば、5号棟(南北)6号棟(南北)の4棟では1~6階の桁行方向でIs値が0.39~0.50と0.6を下まわり、EV棟では短辺方向が1~7階で0.45~0.58、長辺方向が1~塔屋階で0.31~0.46と低く、耐震改修が必要と判断された。

### ●耐震改修計画

5、6号棟の4棟には「スマイルダンパフレーム」工法を採用し、住棟のベランダ側に外部フレームとして、プレキャストの柱・梁を配置し、メンテナンスフリーの制震部材を配置することにより、優れた効果を期待でき、在来鉄骨ブレースによる補強と比較して、その構面の数を減少させることが可能になった。

また外部フレームの基礎杭には狭い敷地を考慮し、羽根つき鋼管杭を採用した。中庭に面する南北の階段棟部分は、自立による補強が困難と判断し、鉄骨水平ブレースによりそれぞれ隣接する6号棟へ地震力を負担させる計画とした。

中庭中央部のEV棟の補強として開口部閉塞による耐震壁の増設、および一部の耐震壁の新設に安震ブロック工法を採用した。また、EV棟については両側の5、6号棟に一部地震力を負担させる計画としている。

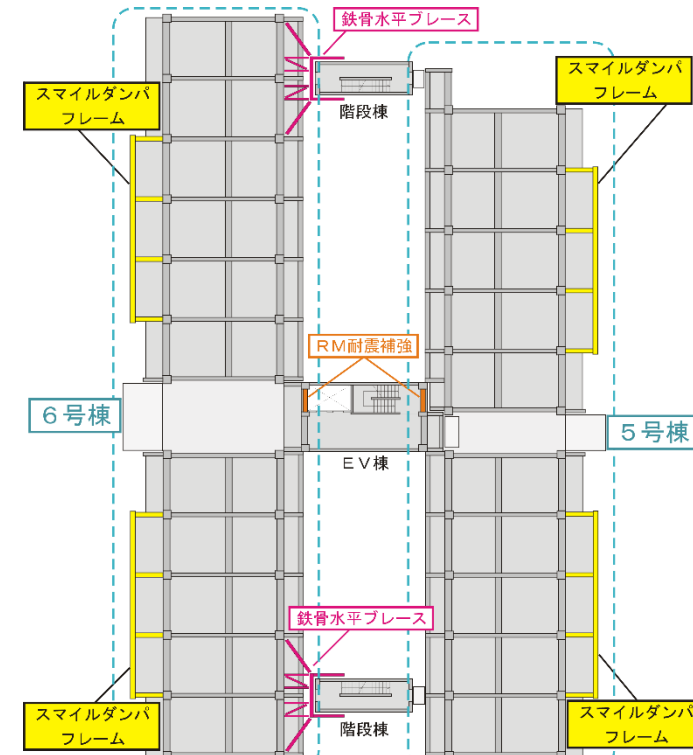


図2 耐震補強概略平面図

### ●改修工事概要

- ・スマイルダンパフレーム工法(制震補強工法) 45構面
- ・安震ブロック工法 4構面
- ・鉄骨水平ブレース 6か所

### ●耐震改修の効果

耐震診断と同様の手法を用いてダンパによる効果を評価する方法および耐震壁増設などの手法により、5、6号棟、EV棟の各階、各方向でIs値、 $C_{T1} \times S_b$ 値はそれぞれ0.6、0.3を上回ることを確認した。なお、本改修計画はビューロベリタスジャパン(株)の耐震判定を取得している。

【要約】 デザインビルド(DB)発注方式による市営住宅(1973年竣工旧耐震基準)の耐震改修工事である。制震補強(スマイルダンパフレーム工法)や安震ブロック工法の採用により、工期短縮や施工効率性の向上を図り、居ながら施工の入居者への負担を極力低減した。

【耐震改修の特徴】 DB発注方式、居ながら施工、入居者への影響低減、アウトフレーム基礎杭の低減、鋼材ダンパ、補強ブロック壁  
 【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 天井改修 設備改修 液状化対策 基礎の耐震改修 その他



写真1 耐震改修後の建物南西より全景

### ●改修技術の説明

#### ■スマイルダンパフレーム工法について

本物件に採用したスマイルダンパフレーム工法とは、ダイヤ型スリットダンパを用いて、その減衰効果により地震の揺れを低減する外付け制震補強工法であり、プレキャストの柱・梁、鋼管ブレースおよび鋼板ダンパ材で構成される。また、スマイルダンパフレーム工法は、鉄筋コンクリート造および鉄骨鉄筋コンクリート造の既存建物へ適用可能であり、高層集合住宅および庁舎等への採用実績がある。なお、スマイルダンパフレームは株式会社ピー・エスが性能評価を取得している工法である。

- 工法の特徴を下記に示す。
- ・構面内に配置したダイヤ型スリットダンパの履歴減衰による応答効果により、耐震補強と比べて構面数を少なくすることができ、かつ建物の損傷を軽減することができる。
  - ・ダイヤ型スリットダンパは鋼板を加工するだけなので、他制震工法と比較して施工性が良い。
  - ・補強後の耐震性の評価は、高度な時刻歴応答解析を必要とせず、ダンパのエネルギー吸収を考慮した構造耐震指標: Isで評価することが可能である。
  - ・既存建物との接合には、騒音・振動・粉塵の発生が少ない鋼管コッターを使用することで、居住者の負担を少なくできる。

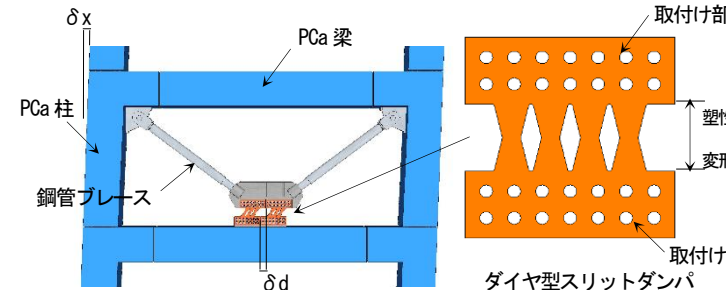


図3 スマイルダンパフレーム

#### ■安震ブロック工法について

RMユニット(ブロック)を組積して増設耐震壁とする耐震補強工事であり、建物を使用しながら工事を行うことができる。

従来のRC増設壁工法では型枠工事やコンクリート工事において大型の仮設材が必要となる一方で、安震ブロック工法では型枠不要で、モルタルポンプでの施工により仮設の簡素化が可能である。またブロックが組積できるだけのスペースがあれば狭小な場所でも施工可能となる。

フレーム載荷実験をはじめとする各種構造実験を行い、従来のRC増設壁と同等の耐震効果が得られることが確認されている。



<b>騒音振動の低減</b> 定着プレートの接着工法、高流動モルタルの使用で、騒音・振動を大きく低減	<b>省スペース</b> 材料置場が小さく、脚立作業でスペース要らず。コンクリートポンプ車も不要
<b>工期短縮</b> 型枠脱型や養生要らず。RMユニットを用いて省力化し、工期も大幅短縮	<b>CO<sub>2</sub> 軽減</b> 型枠材低減、コンクリートポンプ車不要、パイプレーター不要

図4 安震ブロック工法のメリット

### ●設計者コメント

階段室棟、EV棟を含めると7棟の建物が構造的に関連しながら配置されているため、相互の影響をどう評価するか配慮が要求された。スマイルダンパフレーム工法はその制震効果によって応答低減効果も高く、部材数の低減により工期の短縮、住民の居住性の確保、施工性の向上に役立つと考えられる。

### ●施工者コメント

居ながらの改修工事のため施工エリアや利用制限に関する居住者への周知が重要であった。補強構面数の低減、RM工法による省スペース化、低騒音低振動化により、周辺へ与える負担が軽減されたことから今回の工法は最良の提案であったと言える。

### ●発注者コメント

耐震改修工事を居ながら施工で実施する為、入居者への影響を出来る限り少なく出来るよう、民間ノウハウを発揮できるDB方式で発注した。提案工法では想定よりも構面数が少なくなり、施工期間の短縮及び耐震改修後の入居者への影響も減少した。