

大阪府営住宅の耐震改修事業の取り組み

Efforts for Earthquake-Resistant Repair Projects for Osaka Prefectural Housing

近藤 智拓 *1

1. はじめに

1.1 阪神・淡路大震災

平成7年の阪神・淡路大震災では、地震により6,434人の尊い命が奪われた。地震による直接的な死者数は5,502人、このうち、住宅・建築物の倒壊などによる被害者は約9割の4,831人であったことから、地震による人的被害を減少させるためには、住宅などの耐震化を促進することが重要であると認識され、全国的に耐震化の取り組みが進められた。



写真-1 燃え上がる市街地（神戸市長田区）



写真-2 阪神高速神戸線の高架橋倒壊（神戸市東灘区）
（阪神・淡路大震災 近畿地方建設局の記録より）

大阪府においても、「建築物の耐震改修の促進に関する法律」（以下、耐震改修促進法という。）に基づく耐震改修促進計画として平成18年度に「大阪府住宅・建築物耐震10か年戦略プラン」を策定し、平成27年度までの10年間で、耐震性を満たす住宅・建築物の割合を9割にすることを目標に、耐震化の促進に取り組むこととした。

1.2 府営住宅における耐震化の推進

1.2.1 耐震診断と補強工事

昭和55年以前に建設された旧耐震基準の府営住宅（約2,700棟、90,000戸）のうち、高層住宅及びピロティ付きの中層住宅など計321棟、17,373戸について、平成7年度から9年度にかけて耐震診断を行った。阪神・淡路大震災における被災状況（1階部分の柱が破壊し、建物全体が倒壊するなど）を踏まえ、耐震性を満たさない住宅については、ピロティ部分の補強工事を平成7年度から10年度にかけて行った。

1.2.2 府営住宅ストック総合活用計画

平成18年度、耐震改修促進法に基づく国の基本方針を踏まえ、建替えや耐震改修などにより、平成27年度末までに府営住宅の9割以上の耐震性を確保することの目標を定めた。その中で、耐震性の低い高層住宅については、住民の負担を軽減する観点などから“住みながら”の耐震改修を基本として事業を進めることとした。

*1 KONDO Tomohiro：大阪府 住宅まちづくり部 住宅経営室 施設保全課 住宅改善 G 主査

1.2.3 府営住宅ストック活用事業計画

耐震性の低い全ての高層住宅を対象に、耐震性能や敷地条件、事業量などを考慮して着手予定年度を設定した。なお、耐震改修の施工性や住宅経営上の観点などから、耐震改修を行わないと判断する住宅については、住民へ

の適切な対応を図り用途廃止を行うこととした。また、用途廃止した住宅については、建替事業での戸数の調整や借上公営住宅制度の活用など、地域の供給バランスを考慮した手法により対応することとした。

表-1 府営住宅ストック活用事業計画における耐震改修事業の候補団地一覧（計45団地）

所在地	住宅名	建設年度	事業着手予定時期	所在地	住宅名	建設年度	事業着手予定時期
大阪市	大淀	S48	後期	東大阪市	東鴻池第2	S51	後期
	歌島	S49, 55			堺戎島	S45, 46	前期
	南生野	S46	浅香山		S52	後期	
	今福南	S47	百舌鳥梅町		S45	前期	
	東三国	S43, 44	金岡南		S46		
吹田市	岸部第1	S44	前期	堺市	堺白鷺東	S50	後期
	吹田山田西	S54	後期		深井中町	S46	前期
茨木市	茨木松ヶ本	S55	後期		高倉台第3	S46	
摂津市	摂津南別府	S46, 47	前期		高倉台センター	S46	
守口市	守口佐太中	S46	前期		晴美台第4	S46	
	守口錦通	S49	後期	槇塚台第1	S46		
枚方市	枚方招提第2	S50	前期	桃山台3丁	S46, 49	前期	
	枚方樋之上	S51	後期	原山台3丁	S47		
八尾市	久宝寺	S45	後期	原山台4丁	S47	後期	
	八尾二俣	S48		赤坂台3丁	S47		
	八尾北久宝寺	S50		城山台2丁	S52		
寝屋川市	寝屋川中木田	S48	後期	松原市	松原一津屋	S46	前期
	寝屋川河北	S52			松原立部	S45	後期
大東市	大東寺川	S48	後期	岸和田市	春木旭	S45	前期
	大東朋来	S50～52			岸和田土生	S47	
柏原市	柏原河原	S47	前期	泉大津市	泉大津要池	S47	前期
門真市	門真下馬伏	S49	後期	高石市	高石加茂	S51	後期
	門真三ツ島	S53		—	—	—	—

※前期：H18～H22、後期：H23～H27

2. 事業化に向けて

2.1 住棟形式の整理

耐震性の低い高層住宅（6階以上の建物）は、府内に205棟（14,321戸）あり、大きく板状型と中廊下型に分類され、昭和40～50年頃に標準設計に基づいて建設された。標準設計とは、建設地によらず上部構造（2階以上）の構造仕様を同一とするもので、1階の架構形式（耐震壁やブレースなど）と基礎は建設地によって異なる。

2.1.1 板状型

府内に161棟（9,774戸）あり、その構造形式により、片廊下型と階段室型とツイン型に分類される。



写真-3 左：片廊下型／右：階段室型

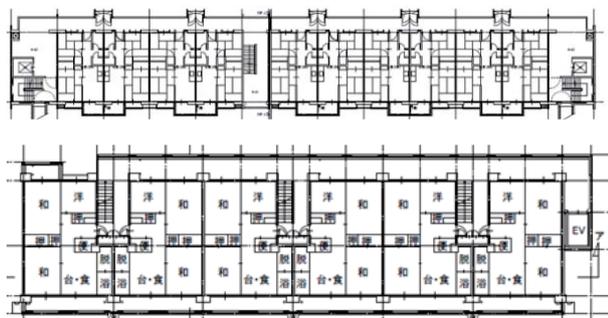


図-1 上：片廊下型／下：階段室型



写真-4 ツイン型

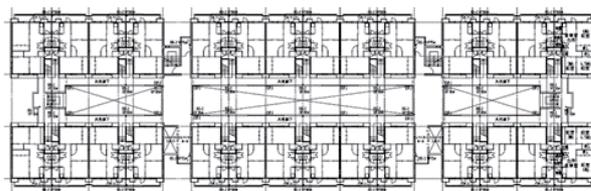


図-2 ツイン型

2.1.2 中廊下型

府内に44棟（4,547戸）あり、その構造形式により、ポイントA型とポイントB型に分類される。



写真-5 ポイントA型

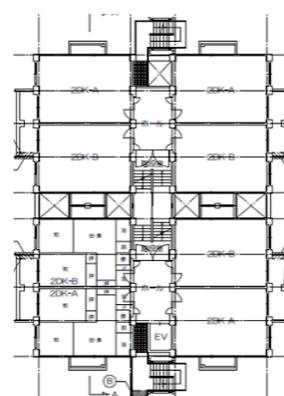


図-3 ポイントA型



写真-6 ポイントB型

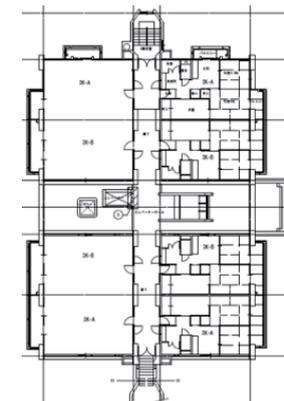


図-4 ポイントB型

2.2 耐震性能の把握

耐震改修事業の候補団地の耐震性能は、以下のとおりである。なお、耐震化の進捗状況は、毎年度末に集約し、

平成21年度より年度当初に府ウェブサイトにて公表している。

表-2 耐震改修事業の候補団地における耐震性能の一覧（計45団地）

住宅名	耐震性能の区分	住棟形式	住宅名	耐震性能の区分	住棟形式
大淀	B	ポイントB型	東鴻池第2	B	片廊下型
歌島	B	階段室型	堺戎島	C (1,2号棟) B (3~5号棟)	ツイン型 ポイントA型
南生野	B	階段室型	浅香山	B	片廊下型
今福南	B	ポイントB型	百舌島梅町	B (1,4号棟) C (2,3号棟)	ポイントA型 ツイン型
東三国	B (1,4号棟) C (2,3号棟)	片廊下型	金岡南	C	片廊下型
岸部第1	C	ツイン型	堺白鷺東	B	階段室型
吹田山田西	B	階段室型	深井中町	B	階段室型
茨木松ケ本	B	階段室型	高倉台第3	B	階段室型
摂津南別府	B (1,2号棟) C (3,4号棟)	ツイン型	高倉台センター	B	ポイントA型
守口佐太中	B	片廊下型	晴美台第4	B	ポイントA型
守口錦通	B	階段室型	槇塚台第1	B	ポイントA型
枚方招提第2	B	階段室型	桃山台3丁	B (1号棟) B (13,14号棟)	ポイントB型 片廊下型
枚方樋之上	B	階段室型	原山台3丁	B	ポイントB型
久宝寺	B	ポイントA型	原山台4丁	B	ポイントB型
八尾二俣	B	階段室型	赤坂台3丁	B	ポイントB型
八尾北久宝寺	B	階段室型	城山台2丁	B	片廊下型
寝屋川中木田	B	階段室型	松原一津屋	C	片廊下型
寝屋川河北	B	片廊下型	松原立部	B	ポイントA型
大東寺川	B	階段室型	春木旭	B	階段室型
大東朋来	B	階段室型	岸和田土生	C	階段室型
柏原河原	B	ポイントB型	泉大津要池	B (1~3号棟) B (4,6~9号棟)	片廊下型 ポイントB型
門真下馬伏	B	階段室型	高石加茂	B	片廊下型
門真三ツ島	B	片廊下型	—	—	—

※構造耐震評価指標（Is値）を3段階に区分けしたものでB（Is値0.6未満0.3以上）とC（Is値0.3未満）は、現行の建築基準法と同等の耐震性能に満たないもの

3. PCaアウトフレーム工法

建物の耐震補強工事は、既に供用されている建物に対する補強工事であり、工事期間中の騒音や粉塵、建設廃棄物などの環境問題対策、安全対策などが求められる。本工法は、全国で病院や庁舎、警察署などの公共施設を中心に改修実績があった。

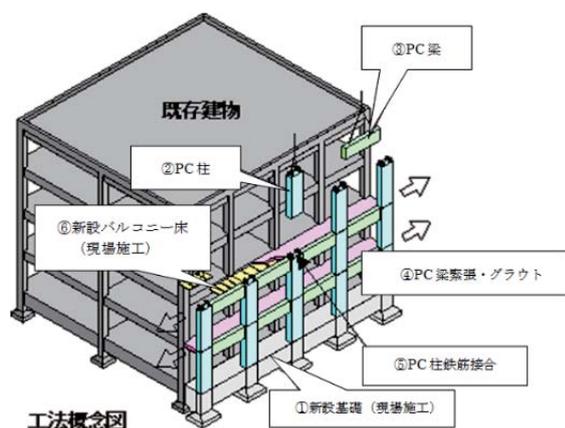


図-5 補強工法の概要

本工法は、既存建物の外側にPCaの補強フレーム（柱、梁）を設置し、既存建物と補強フレームを現場施工の床スラブなどで連結一体化して水平力の伝達を図ることにより補強する工法である。特徴としては、“住みながら”の補強が可能、PCa部材のため現場での工事期間の短縮が可能、居住性が損なわれない、外観リフォーム（外壁改修）との兼用が可能、騒音や粉塵などが少ないといった点が挙げられる。

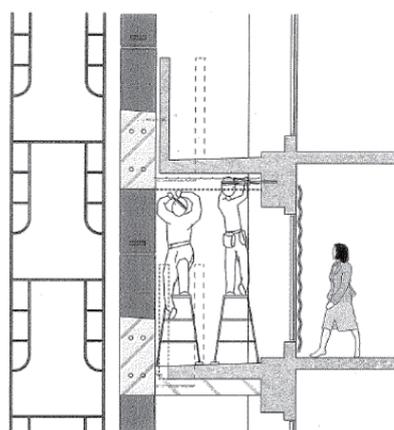


図-6 施工概要

工事の手順は、まず、建物のバルコニー側に施工ヤードを確保し、工場で製作したPCa部材を搬入する。次に、杭や基礎の工事ののちPCa部材を組み立て、バルコニーの床スラブを打設することにより既存建物とPCa部材を緊結する。その後、外装仕上げを行う。

3.1 耐震改修促進法の認定

本工法は、バルコニーが改修前より若干広がる。そのため、建築基準法上の建築面積が増加し、床面積の算定方法によっては床面積も増加することがある。そこで、既存不適格適及（日影規制など）の緩和のため、耐震改修促進法の認定を取得することとした。認定を受ける要件として、第三者機関の耐震評価を取得している。

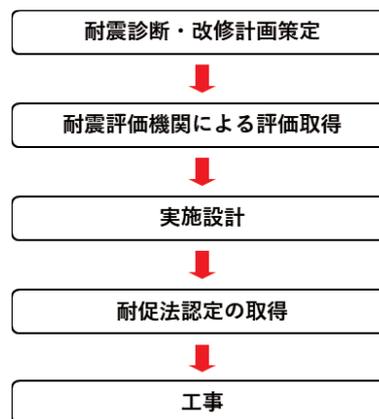


図-7 耐震改修促進法の認定フロー

3.2 工法検討委員会

事業に着手するにあたり、耐震性能、敷地条件及び工事の施工性などを勘案し、最も適した工法の選定を行う必要がある。そのため、建築構造の学識や住宅管理の立場、工事を施工する立場の方々から構成する「大阪府営住宅耐震改修工事工法検討委員会」を開催（平成19年11月）し、全国的にも事例の少ない高層住宅の“住みながら”の耐震改修工法などについて、専門的な視点で検討を行った。その結果、基本的にPCaアウトフレーム工法による改修にて事業を進めることとした。

表-3 工法検討委員会の委員名簿

委員	所属
川村 政美	神戸芸術工科大学名誉教授
坂 壽二	大阪市立大学名誉教授
吉田 敏昭	大阪府住宅まちづくり部 技監
中嶋 俊行	大阪府住宅まちづくり部住宅経営室長
岨 良政	大阪府住宅まちづくり部公共建築室長
田添 寿昭	大阪府住宅供給公社 常務理事

4. 事業推進

4.1 事業の流れ

耐震性の低い住宅を優先して平成19年度より事業に着手した。なお、本事業は、当該団地住民への説明や関係機関及び各課との調整及び手続きなどが必要となる。全体スケジュールとしては、初年度に現地調査を含む耐震診断や改修計画、次年度に工事発注に向けた実施設計、3年目に工事を行うことになる。工事の期間は、団地規模や仮設計画などによって異なるが、最大で3年程度になる。

4.2 耐震改修計画策定

事業実施団地の全棟各階3箇所のコンクリートコア抜きによりコンクリート強度や中性化の試験を行い、耐震診断基準¹⁾に基づく第3次診断により耐震性の診断を行った。また、現地調査や地質調査の結果などを踏まえ、補強・改修計画を検討し改修工法の比較を行ったうえで、改修計画を決めた。なお、耐震診断の結果及び補強・改修計画は、「大阪府建築物の耐震改修の促進に関する法律の施行にかかる取扱要領」の規定により第三者機関の耐震評価を取得した。

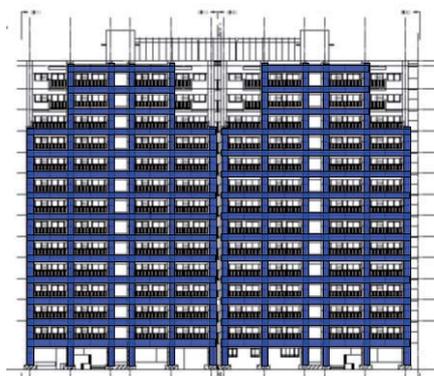


図-8 補強計画 (例. 金岡南1期)

なお、候補団地のうち、枚方樋之上住宅においては、第3次診断を行った結果、 I_s 値が0.6以上となり耐震性能の確認が出来たことから、補強・改修計画の検討は不要となった。

4.3 実施設計

耐震改修計画策定などの成果品をもとに、仮設計画や工事発注するための詳細図面の作成、積算を行った。また、工事中の住民への影響（電気、水道などの使用制限）が少なくなる設備の検討を行った。加えて工事中、住民がバルコニーを使用することが出来ない時期があるため、仮設ランドリーを計画した。さらに維持管理部門（計画修繕など）と調整を行い、他の工事と錯綜しない工事計画とした。

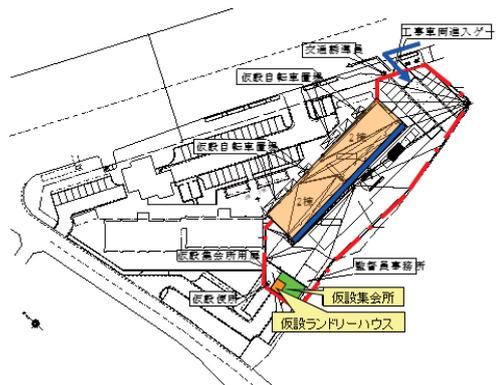


図-9 仮設計画 (例. 金岡南1期)



写真-7 仮設ランドリー (例. 金岡南1期)

4.4 駐車場の移転計画

工事の支障となる駐車場については、工事着手時に当該団地内の別の駐車場へ移動してもらう必要がある。駐車場の移転計画によっては、工事の工区割に大きな影響を与えることがあるため、実施設計時に自治会などと調整のうえ移転計画を作成し、移転先を決めた。

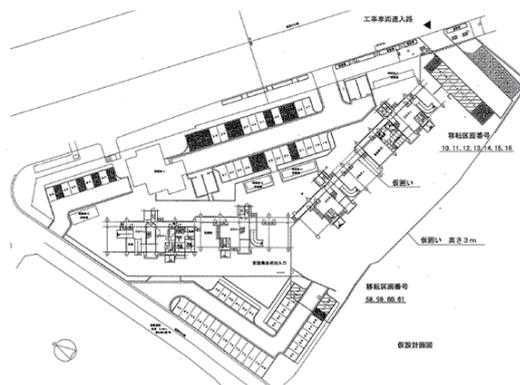


図-10 移転計画図 (例. 金岡南1期)

4.5 住民への説明会

事業に関する住民への説明会は、実施設計時（計画説明会）と工事着工前（工事説明会）の計2回実施した。計画説明会を行う目的は、工事の必要性を住民に理解してもらい、工事に対する理解と協力を得るためである。また、工事でバルコニーでの作業があるため、事前に住

民にてバルコニーにある私物を片付けてもらうなど協力してもらった。

4.6 工事

耐震改修工事は、バルコニーを切断し当該部分に面した居室の開口部を閉鎖して、耐震補強用のPCa部材をバルコニーの外側に設置するもので、コンクリートの切断などによる振動や騒音、工事期間中のバルコニーの使用制限、駐車場の移動や一時閉鎖など、住民にとって制約の多い生活を余儀なくさせる。そのため、出来る限り騒音や粉塵の対策、住民の安全性などを考慮した施工に努めてもらうように、工事業者と協議しながら工事を進めた。



写真-8 バルコニー工事後 (例. 金岡南1期)



写真-9 完成写真 (例. 金岡南1期)

4.7 事業を進める中で生じた課題

4.7.1 コンクリート強度不足

候補団地のうち、松原一津屋住宅において、耐震診断の結果、全棟で耐震性能を満足しておらず耐震改修を行う必要があった。しかし、コンクリート強度が想定より低かったことから既存建物とPCa部材を十分に接続することが出来ないため、一部の住棟で耐震改修から建替えへ事業計画を変更することとした。

4.7.2 適用工法の再検討

中廊下型（以下、ポイント型住宅という。写真-5, 6参照）について、PCaアウトフレーム工法は、費用対効果が得られず居住性が著しく損なわれ、採用は困難である事が判明した。そのため、新たな耐震改修工法によって所要の耐震性能を確保できるかの可能性を検討する必要性が生じた。

新たな耐震改修工法として、制振工法の適用の可否を検討し、その実現の可能性を踏まえたうえで事業を進めることとした。詳細は、次章以降に記載している。

4.8 東日本大震災

平成23年の東日本大震災では、太平洋側に大津波が押し寄せ、死者15,854名、行方不明者3,272名という多くの尊い人命が奪われ莫大な被害が生じた。



写真-10 東日本大震災 (内閣府防災情報ページより)

大阪府においては、東日本大震災による新たな知見を踏まえ、南海トラフ巨大地震による被害想定の実施や防潮堤の整備など津波対策に取り組んでいる。東日本大震災後、TVやニュースなどで南海トラフ巨大地震などの大地震の切迫性が大きく報じられることとなり、住民の地震に対する危機意識などに変化が生じ、本事業について住民の理解と協力が得られやすくなった。なお、震災当日は、茨木松ヶ本住宅の工事説明会の日であった。

4.9 改修実績

板状型における改修実績を表-4に示す。

表-4 PCaアウトフレーム工法による改修実績

住宅名	棟番号	戸数	階数	住棟形式	PCa 構面数	工事期間
岸和田土生	2～5号棟	160戸	8階	階段室型	118構面	H20.11～H22.1
	1,6～17号棟	441戸	8階	階段室型	334構面	H21.12～H24.1
松原一津屋	1～6号棟	235戸	7階	片廊下型	156構面	H20.12～H22.3
金岡南	2号棟	104戸	14階	片廊下型	128構面	H20.12～H22.1
	1号棟	105戸	14階	片廊下型	128構面	H21.12～H23.1
岸部第1	3,4号棟	392戸	14階	ツイン型	566構面	H21.6～H22.12
	1,2号棟	328戸	14階	ツイン型	462構面	H22.12～H25.9
堺戎島	1,2号棟	392戸	14階	ツイン型	548構面	H21.6～H22.12
百舌島梅町	2,3号棟	373戸	14階	ツイン型	548構面	H21.6～H22.9
摂津南別府	3,4号棟	378戸	14階	ツイン型	440構面	H22.3～H24.1
	1,2号棟	261戸	12階	ツイン型	344構面	H23.10～H25.8
守口佐太中	1～5号棟	305戸	7,11,14階	片廊下型	243構面	H22.5～H24.9
深井中町	1～3号棟	189戸	7階	階段室型	224構面	H22.3～H23.7
春木旭	1～4号棟	296戸	7階	階段室型	344構面	H22.3～H23.7
枚方招提第2	4,5号棟	96戸	8階	階段室型	48構面	H22.2～H23.1
泉大津要池	1～3号棟	168戸	7,11階	片廊下型	106構面	H22.5～H23.10
門真三ツ島	11～15号棟	213戸	8階	片廊下型	151構面	H22.5～H24.2
門真下馬伏	7号棟	64戸	8階	階段室型	38構面	H22.3～H23.4
吹田山田西	1～3号棟	234戸	8階	階段室型	36構面	H23.2～H25.1
茨木松ヶ本	1A棟	126戸	10階	階段室型	88構面	H23.2～H24.5
	1B棟	83戸	10階	階段室型	60構面	H24.3～H25.6
守口錦通	1～6号棟	288戸	8階	階段室型	120構面	H23.5～H25.8
浅香山	7,8号棟	110戸	8,11階	片廊下型	77構面	H23.2～H24.4
寝屋川河北	1～7号棟	282戸	8階	片廊下型	133構面	H24.3～H26.3
東鴻池第2	1～6号棟	250戸	8階	片廊下型	108構面	H24.3～H26.3
大東寺川	8～18号棟	480戸	11階	階段室型	198構面	H24.5～H26.8
	3～7号棟	220戸	11階	階段室型	90構面	H26.12～H28.12
歌島	1,2号棟	121戸	8階	階段室型	23構面	H25.5～H26.10
堺白鷺東	1～7号棟	384戸	8階	階段室型	51構面	H26.6～H29.3
大東朋来	18～24,27,28号棟	317戸	8,11階	階段室型	40構面	H25.5～H26.10
城山台2丁	3,4号棟	106戸	8階	片廊下型	11構面	H27.2～H28.5
桃山台3丁	13,14号棟	105戸	14階	片廊下型	62構面	事業実施中
計：130棟		7,606戸	—	—	6,023構面	—

5. 制振工法による改修

「てこ」の原理を応用した増幅機構付油圧制振ブレースは、地震時に生じる層間変形を2～3倍に増幅してダンパーに伝え、地震エネルギーを効率よく吸収する構法である。制振ブレースは2本の腕部材とそれを支える3点の回転支承（ピン）によって構成されている。

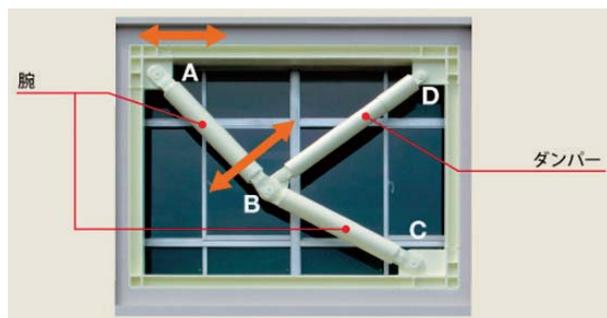


写真-11 増幅機構付油圧制振ブレースの原理²⁾

増幅機構付油圧制振ブレースは、ダンパーサイズを小さくできる（ダンパーの要求減衰性能を通常の1/4以下とすることが可能となり、大きさもコンパクトにできる）、開口を確保することができる（装置がコンパクトなので、柱・梁フレーム内で納めやすく、また窓や出入口などの開口部の妨げにならないように設置できる）、配置の自由度が高い（補強が必要な階に直接減衰力を与えるため、連層配置の必要がない）、補強数量を少なくできる（補強位置を集約でき、使用性に対する制限が少なくてすむ）、建物内部でも外部でも取り付けることができる、といった特徴を持っている。

5.1 構造評価

増築を伴う耐震改修の場合、耐震関係規定以外の建築基準法又はこれに基づく命令若しくは条例の規定に適合しない既存不適格の継続について、耐震改修促進法第17条に規定される認定により、やむを得ず認められることになるが、制振工法のような動的な評価を必要とされる場合について耐震改修促進法の認定を取得するためには、国土交通大臣の認定が必要となる。しかし、これには審査期間のみならず設計変更時の処置についても長い手続き期間が必要となり、“住みながら”の工事を前提とした府営住宅の耐震改修工事に馴染まない。したがって、制振工法による改修を行う場合には、面積増加などによる建築確認が必要となる補強を行わないこととし、制振補強の内容を第三者機関により現行法規と同様の耐震性能を有する評価を得て、補強内容の妥当性の確認を行うこととした。

5.2 取付け方法

柱型、梁型が外側に張り出しているのを利用して、外壁面に増幅機構付油圧制振ブレースを設置する。サッシ、腰壁などの撤去復旧が不要となり補強コストの削減と工期短縮が可能となる。通常の鉄骨ブレースと同様にスタットボルト、樹脂系アンカー、無収縮モルタルを介して既存建物に取付ける。



写真-12 取付け状況の例

6. ポイント型住宅の事業推進

6.1 事業の流れ

耐震性の低い住宅を優先して、平成24年度より事業に着手した。なお、全体スケジュールとしては、初年度に現地調査を含む耐震診断や改修計画、次年度に工事発注に向けた実施設計、3年目に工事を行うことになる。工事の期間は、団地規模や仮設計画などによって異なるが、最大で2年程度になる。

6.2 耐震改修計画策定

4.2節と同様、はじめに耐震診断を行い、改修工法を検討したのち、改修計画を決めた。制振工法の採用が適切であると判断された場合は、建築基準法第2条に規定される「増築、改築、大規模の修繕又は大規模の模様替」に該当しない仕様とすることとした。なお、耐震診断の結果及び補強・改修計画は、第三者機関の耐震評価を取得した。



図-11 改修計画（例、堺戎島2期）

6.3 地盤調査

PCaアウトフレームのような地震による揺れを静的に解析する補強法では、杭の設計に地盤情報が考慮される程度であるが、動的な解析を行う制振工法の場合は、工学的基盤を求め、地震波を敷地毎に作成する必要がある。そのため、地盤の動特性が必要となり、地盤調査においてP波速度検層や常時微動測定などを行った。

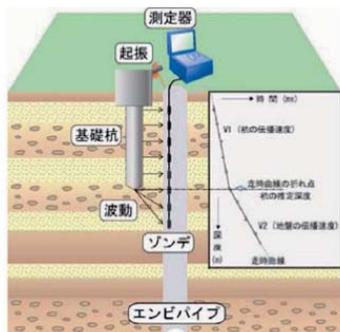


図-12 P波速度検層の概念図

6.4 実施設計

耐震改修計画などの成果品をもとに、仮設計画や工事発注するための詳細図の作成、積算を行った。ポイント型住宅の住棟廻りは住民や自転車・車の動線が交錯しているため、“住みながら”の工事を行うには、施工範囲を極力小さくする必要があった。そこで、施工区域を住棟毎に2分割する仮設計画とし、住民の生活動線などを施工範囲から分離し安全性を確保した。



図-13 仮設計画 (例. 堺戎島2期 前期)



図-14 仮設計画 (例. 堺戎島2期 後期)

6.5 工事

制振ブレースは、工場で製作したダンパーや腕部材などを現場で組み立て、バルコニーを切断することなく、廊下の吹抜けや住戸の腰壁部分に設置するもので、PCaアウトフレーム工法のような杭・基礎工事は必要ない。しかし、ブレース枠取付けのために既存建物の外壁はつりやアンカー打ちなどを行うことから、振動・騒音の発生や工事期間中のバルコニーの使用制限などが生じる。そのため、出来る限り騒音、粉塵対策や住民の安全性などを考慮した施工に努めてもらうように、工事業者と協議しながら工事を進めた。



写真-13 完成写真 (例. 堺戎島2期 5号棟)

6.6 事業を進める中で生じた変更

6.6.1 泉北ニュータウン内の候補団地

候補団地のうち、槇塚台第1住宅や原山台3丁住宅などは、「泉北ニュータウン公的賃貸住宅再生計画」と整合を図りながら事業を進めることとしており、一部の住棟について耐震改修から集約へ事業計画を変更することとした。

表-5 事業計画を変更した耐震改修事業の候補団地

住宅名	棟番号	戸数
高倉台第3	1,2号棟	104戸
高倉台センター	1,3号棟	209戸
晴美台第4	10~12号棟	324戸
槇塚台第1	16,18,20号棟	320戸
原山台3丁	1,2,11~13号棟	294戸
原山台4丁	1号棟	85戸

6.6.2 用途廃止住戸

候補団地のうち、晴美台第4住宅や久宝寺住宅において制振工法の検討を行った結果、住棟が液状化の恐れのある盛土地盤上にあるため、地震により液状化した場合、揺れが大きくなり制振装置の必要基数が他住宅に比べて多く配置することとなった。そのため、バルコニーの出入口にも制振ブレースの設置が必要となり、住民の協力のもと他住戸へ移転を行った。制振ブレースを設置した住戸は、用途廃止することとした。

6.7 改修実績

ポイント型における改修実績を表-6に示す。

表-6 制振工法による改修実績

住宅名	棟番号	戸数	階数	住棟形式	制振ブレース	工事期間
堺戎島	3～5号棟	313戸	14階	ポイントA型	117構面	H27.6～H29.1
百舌島梅町	1,4号棟	208戸	14階	ポイントA型	26構面	H26.12～H28.10
久宝寺	1,2号棟	209戸	14階	ポイントA型	78構面	H27.3～H29.3
松原立部	1～5号棟	521戸	14階	ポイントA型	132構面	H27.3～H29.3
晴美台第4	7～9号棟	320戸	14階	ポイントA型	134構面	H27.10～H29.3
槇塚台第1	25号棟	108戸	14階	ポイントA型	34構面	H27.4～H28.11
高倉台センター	4号棟	104戸	14階	ポイントA型	34構面	H27.4～H28.11
計：17棟		1,783戸	—	—	555構面	—

7. その他の改修事例

7.1 SRFシート工法

ポイントB型は、平面及び立面の剛性バランスがよく、靱性型の耐震性能を有している。しかし、EVホールにあるコンクリートブロック壁を考慮すると一部の階で靱性が不足し、耐震性能が満たされていないため補強が必要となった。地震時に構造躯体より靱性の低いコンクリートブロック壁が先に崩壊すれば、住民の避難経路（廊下）の阻害やEVに乗り合わせた住民への被害などが発生する恐れがあるため、補強・改修計画において耐震スリット工事などと合わせて、コンクリートブロック壁の補強をEV停止せずに施工が可能なSRFシート工法にて行うこととした。SRFシート工法は、ポリエステル繊維補強材を接着剤で主要部材等に貼り付ける補強工法である。



写真-14 工事完成 (例. 柏原河原)

7.2 外付け鉄骨ブレース工法

候補団地のうち、高石加茂住宅は、昭和53年に5者（大阪府・高石市・大阪府住宅供給公社・阪和紡績（株）・専門店）による高石駅東D地区市街地再開発事業にて整備され、各建物はペデストリアンデッキによって繋がりが一

の建物となっていた。その後、平成18年に阪和紡績（株）が撤退したことにより、ペデストリアンデッキを撤去することになり、当該敷地を分割することとなった。

耐震診断の結果、耐震性能を満足しておらず耐震改修を行う必要があり、そのためには、敷地分割により生じた建築基準法上の是正も本事業と併せて行う必要があった。また、PCaアウトフレーム工法では、敷地が狭く工事中の住民の生活動線が確保出来ないことから、高石市と連携のうえ補強・改修計画を検討した結果、建物のベランダの先端（外側）部分に鉄骨ブレースを設置する外付け鉄骨ブレース工法による改修を行うこととした。



写真-15 工事完成

7.3 中層住宅

平成23年度に府営住宅ストック総合活用計画を見直し、耐震性の低い高層住宅に加えて、これまで建替事業により耐震化を図ってきた耐震性の低い中層住宅をも耐震改修事業の対象に加えることとなった。高層住宅と同様“住みながら”の耐震改修を基本とし、既存の構造躯体に直付けする鉄骨ブレースと柱の変形性能を向上させる耐震スリット等の併用による改修を行うこととした。

7.4 改修実績

その他の改修事例における改修実績を表-7に示す。

表-7 改修実績

住宅名	棟番号	戸数	階数	住棟形式	改修工法	工事期間
泉大津要池	4,6~9号棟	540戸	14階	ポイントB型	耐震スリット SRFシート工法	H27.3~H29.3
八尾北久宝寺	1~3号棟	241戸	11階	階段室型	耐震壁設置	H25.5~H26.10
八尾二俣	1,2号棟	161戸	11階	階段室型	耐震壁設置	H25.5~H26.10
寝屋川中木田	1~3号棟	121戸	11階	階段室型	鉄骨ブレース	H25.5~H26.10
柏原河原	1~4号棟	393戸	11,14階	ポイントB型	鉄骨ブレース SRFシート工法	H27.3~H29.3
原山台3丁	3,4号棟	190戸	11,14階	ポイントB型	鉄骨ブレース	H27.2~H28.5
赤坂台3丁	12,13, 18号棟	293戸	11,14階	ポイントB型	鉄骨ブレース	H28.11~H30.3
今福南	7,8号棟	200戸	11,14階	ポイントB型	SRFシート工法	H27.3~H29.3
桃山台3丁	1号棟	105戸	14階	ポイントB型	耐震スリット	H27.3~H29.3
大淀	1号棟	105戸	14階	ポイントB型	鉄骨ブレース SRFシート工法	H27.3~H29.3
高石加茂	1号棟	105戸	12階	片廊下型	外付け鉄骨ブレース工法 耐震壁設置	H28.11~H30.3

8. おわりに

大阪府における耐震化の取り組み状況として、府有建築物の全体の耐震化率は、平成30年度末時点で92.2%である。このうち府立学校は平成27年度末に耐震化が完了、災害時に重要な機能を果たす建築物は平成30年11月に耐震化が完了している。今後も引き続き、府民の生命、財産を守るこれまでの耐震化の取り組みを進めるとともに、経済活動などを守る観点から、特に庁舎などの耐震化に積極的に取り組んでいくこととしている。

府営住宅においては、本稿に示す通り関係機関及び各課との連携のもと、全国的にも事例の少なかった高層住宅の耐震改修事業に取り組んできたところである。これらの取り組みは、国をはじめ府内関係市、大阪府住宅供給公社、府民の方々など多くの関係者のご協力の賜物であり、また、事業を進めるにあたり生じた様々な課題に向き合い、それらを解決してきた先輩方の功績に他ならない。

近い将来、南海トラフ巨大地震が高い確率で発生する

という切迫した状況のなか、本事業の取り組みが、公共施設をはじめ民間建物の耐震化に携わる多くの方々の参考となり、耐震化の促進に貢献できれば幸いである。

【参考文献】

- 1) (一財)日本建築防災協会, 2001
- 2) E&CSのHP

【執筆者】



*1 近藤 智拓
(KONDO Tomohiro)