

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 14 日現在

機関番号：32682

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24760499

研究課題名(和文) 戸別改修による既存構造躯体の撤去を核とした集合住宅ストック活用技術の開発

研究課題名(英文) Development of Technologies for Residential Building Stock Reseneration by Removing Structural Walls and Beams

研究代表者

門脇 耕三 (Kadowaki, Kozo)

明治大学・理工学部・講師

研究者番号：40336524

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円、(間接経費) 900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、集合住宅の住戸内の構造壁および梁を戸別改修により撤去する技術を開発するとともに、関連する諸技術を体系化することによって、昭和40年代に建設された公共集合住宅ストックを、現在の住要求に適合させ、それらの再生を促進することを目的としている。

本研究で開発した技術および整理した技術体系は、建物全体に及ぶ改修を行わずに、住戸の抜本的な性能改善を可能とするため、戸別改修技術であるため、住民の仮移転等が困難な住棟においても住宅の付加価値を大幅に高める改修が可能である。事業者にとっては、大規模改修のリスクを分散できるという点も大きな利点である。従って、本研究で得られた成果の社会的意義は極めて高い。

研究成果の概要(英文)：In Japan, various government authorities and public housing corporations built a huge number of dwellings for rent to reconstruct war-damaged cities and to accommodate the high concentrations of population in urban areas in the mass-housing era between 1955 and 1973. Approximately 40% of all public residential buildings for rent in Japan were constructed in the latter mass-housing era (1965-1973). These are four- or five-story reinforced concrete buildings whose building frames are sufficiently strong to withstand several decades' more use but whose interior finishings and functional systems are deteriorating. In addition, these dwelling unit is now too small because the dwelling units are separated into small spaces by the structural walls and beams. The purpose of this research is to develop technologies for regenerating a dwelling unit one-by-one in these deteriorating residential buildings by removing structural walls and beams made of reinforced concretes.

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・都市計画・建築計画

キーワード：住宅論 ストック活用 団地

### 1. 研究開始当初の背景

我が国には大量の集合住宅ストックが蓄積されているが、その大きな一角を占めるのが、200万戸以上存在するといわれている、高度成長期後半(昭和40年代)に建設された公共集合住宅ストックである。これらの公共集合住宅は、その多くが一団地認定によって同一の区域に大量に建設された中層鉄筋コンクリート(RC)造住宅であり、躯体は今後数十年の使用に耐えうるほど健全でありながら、経年に伴う多岐にわたる問題を生じている。その問題は、以下のように整理することができる。

- (1) 団地内の人口構造の変化に伴うコミュニティの高齢化や沈滞化など、団地・地域レベルの問題
- (2) エレベータ未設置の階段室型住棟が多く、バリアフリー未対応であるなど、建物レベルの問題
- (3) 住宅面積の狭小化、内装の劣化、設備の陳腐化など、住戸レベルの問題

全国の自治体などでは、こうした問題を改修によって解決し、公共集合住宅ストックを有効に活用しようとする動きが進みつつある。申請者らによる実態調査によれば、特に(2)建物レベルの問題に関して、着実に技術が蓄積されつつある。しかし一方で、(3)住戸レベルの問題に関しては、都市再生機構などの事業主体やメーカーなどによって、改修用床パネル、無勾配排水システムなど、要素技術の開発は行われているものの、住宅のトータルとしての価値・魅力の向上を考慮した開発はほとんど見られない。さらに、(1)団地・地域レベルの問題に至っては、有効な手だてが全く見いだされていない状況である。

ところで、昭和40年代に建設された公共集合住宅は、当初は核家族の入居を想定して設計されたものであるが、我が国の住宅水準の向上に伴い、既に核家族が居住可能な住戸規模ではなくなっている。現在の水準に照らせば、単身世帯、夫婦のみ世帯など、小規模世帯の適正規模である。しかし、これらの公共集合住宅は、住戸内に長大な躯体壁やせい高い梁が設置された壁式構造のものがほとんどであり、核家族を想定した間取りを、新たな住要求に対応した間取りへと変更することが極めて困難である。申請者は、継続して公共集合住宅ストックの活用に関する問題に取り組んできたが、このことが住戸レベルの問題の根源であると結論付けるに至った。また、昭和40年代は、まさに標準設計の最盛期と符合しているが、改修の自由度が低い画一的な住戸が積層することによって住棟が構成され、この住棟が繰り返し並び団地が形成されるという団地の空間構造そのものが、(3)団地・地域レベル問題の根本的な原因であることは明白である。

### 2. 研究の目的

以上の背景を踏まえ、本研究は、住戸内の

構造壁・梁を撤去することによって、昭和40年代に建設された壁式構造の公共集合住宅ストックを、現在の住要求に適合した住宅として蘇らせる技術を開発することを第一の目的とする。さらに、これらの集合住宅の改修に際しては、住民の合意形成が困難、事業資金の調達が困難等の理由から、戸別改修技術の開発が望まれており、本研究で目指すのも、戸別改修が可能な既存構造躯体撤去技術の開発である。

また、都市再生機構や全国の住宅供給公社は、法制度上、住宅の改修費用を家賃反映によって回収する必要があるため、昭和40年代に建設された住宅を多数管理しているながら、現在は改修が足踏みしている状態である。本研究の第二の目的は、ここで開発した技術を適用したモデル計画の策定により、コストが適正となる構工法を見いだすとともに、躯体の撤去技術ばかりでなく、既存の住戸改修に関する要素技術を適切に組み合わせることによって、住宅のトータルとしての価値・魅力を大幅に向上しうる総合的なストック活用技術体系を整備し、それを具体的に提示することである。

さらに、前述した団地の空間構造を逆手にとり、この技術による改修を段階的に行うことによって、団地の画一的な住戸構成を再構築し、コミュニティの活性化を促すなど、団地・地域レベルの問題を解決することが可能であると申請者は確信しているが、この技術の適用による、団地活性化のシナリオを明らかにすることが、本研究の第三の目的である。

### 3. 研究の方法

平成24年度は、(1)本研究で開発する構造壁・梁撤去技術を、現実に適用可能なレベルにまで高めるとともに、(2)実際の公共集合住宅の一住戸を対象とした改修計画を策定することによって、技術的な課題を明らかにする。また、ここで策定する改修計画は、内装・設備の更新計画まで含んだものとし、適切なコストで住宅のトータルとしての価値・魅力を最大限高めるための、最適な要素技術の組み合わせを明らかにする。

(1)に関しては、前述したとおり、基本的な構造壁・梁撤去手法の考え方について構造解析などの検討を終えており、実現可能であるとの結論を得ているが、さらに壁式構造の特性に即した、より高度な構造解析・構造設計の考え方を取り入れることによって、住戸のキャパシティを最大限高めることのできる構造補強技術の考え方を確立する。また、ここで開発する技術は、単なる構造補強技術にとどまらず、従来の内装更新型の改修では困難だった、重量床衝撃音に対する遮音性能の改善が可能な技術とし、より効果的に住宅性能を向上させることを目指す。

並行して、(2)実際の公共集合住宅の一住戸を対象とした改修計画を立案する。改修計画の立案は、(1)とのフィードバックを繰り返し

ながら行う。内装計画に関しては、公的な事業主体との意見交換を行いながら、既存の改修用要素技術を効果的に組み合わせる計画とする。ただし、ここでは住宅の全ての性能を向上させることを目的とはせず、明確な居住者像を設定することによって、適切なコストによりその満足度を最大限高められるように内装計画を最適化する。さらに、対象とする建物の特性や要求条件に応じて、一部の既存技術に関してはカスタマイズを行いながら要素技術を編集する「イージーオーダーの技術体系」とでもいうべき、全く新しいストック活用技術の考えかたを導入し、実践する。なお、申請者は、既に構造躯体撤去技術を適用した改修設計を行っているが、ここではその結果を援用し、効率的に研究を進める。

平成 25 年度は、(3)平成 24 年度に策定した改修計画を、詳細設計レベルまで発展させる。さらに、この計画に基づき、(4)法規・建設コスト・維持管理コスト等の観点を含んだフィジビリティスタディを実施する。

さらに、本研究自体のプロセスの分析を行い、ストック活用時代の建築設計・生産管理のあり方について考察するとともに、成果を取りまとめ、報告書を作成する。

#### 4. 研究成果

平成 24 年度は、(1)本研究で開発する構造壁・梁撤去技術を、現実に適用可能なレベルにまで高めるとともに、(2)実際の公共集合住宅の一住戸を対象とした改修計画を策定することによって、技術的な課題を明らかにした。また、ここで策定する改修計画は、内装・設備の更新計画まで含んだものとし、適切なコストで住宅のトータルとしての価値・魅力を最大限高めるための、最適な要素技術の組み合わせを明らかにした。

(1)に関しては、基本的な構造壁・梁撤去手法の考え方について構造解析などの検討を終え、実施可能であるとの結論を得た。さらに、撤去を行わない構造壁については、炭素繊維補強、鉄板補強など、いくつかの補強方法を検討し、施工のシミュレーションやコスト分析などのフィジビリティスタディを行った。梁撤去後のスラブについては、梁せいの小さいV字型の見付をもつ鉄骨梁による補強方法を考案し、また、これが重量床衝撃音に対する遮音性能も改善することを明らかにした。

並行して、(2)実際の公共集合住宅の一住戸を対象とした改修計画を立案した。改修計画の立案は、(1)とのフィードバックを繰り返しながら行った。内装計画に関しては、公的な集合住宅の供給主体との意見交換などを実施しながら、既存の改修用要素技術を効果的に組み合わせる計画とした。ただし、ここでは住宅の全ての性能を向上させることを目的とはせず、若年核家族、高齢夫婦世帯など、明確な居住者像を設定することによ

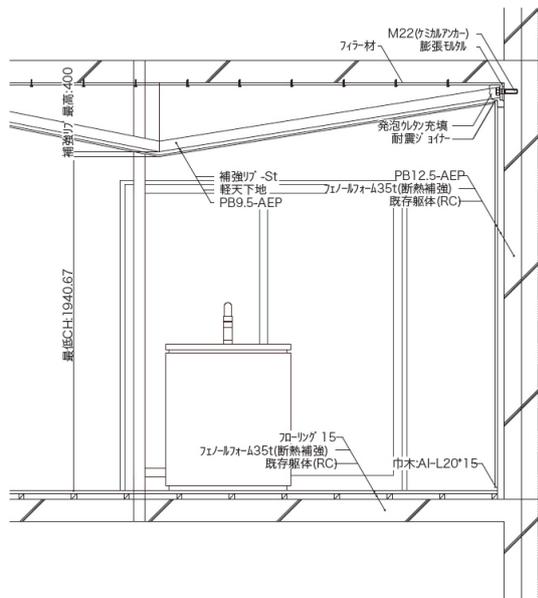


図 1 改修計画を行った住戸の断面詳細図

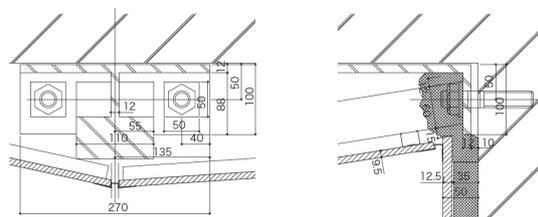


図 2 V 字梁と既存躯体の取り合いの詳細

って、適切なコストにより居住者の満足度を最大限高められるように内装計画を最適化した。また、間仕切り壁を構成する内装システムの開発も行い、実大の試作実験を行うことによって、その有効性を確認した。開発した内装システムは、狭小な躯体においても自由な平面計画が可能となるように、曲面壁なども実現可能なシステムとした。図 1 は、改修計画を行った住戸の断面詳細図である。

平成 25 年度は、(3)平成 24 年度に策定した改修計画を、詳細設計レベルにまで展開させた。図 2 は、開発した V 字型鉄骨梁と既存躯体の取り合いの詳細である。

さらに、この計画に基づき、(4)法規・改修コスト・維持管理コスト等の観点を含んだフィジビリティスタディを実施した。

また、(5)集合住宅の大規模改修事例を約 30 事例収集し、そこでの改修ニーズや適用された改修技術の整理を行うことによって、それらへの適用可能性を検証することによって、開発した技術の評価を行うとともに、関連する技術の体系化を行った。

大規模改修の事業収支計画に関する障壁は、特に大きな課題である。そこで大規模改修事例の図面から全体の工事費を概算し、これを住戸数で割り戻すと、平均して戸あたりで約 900 万円(経費含む)の工事費がかかるという結果が得られた。一方で、本研究で開発した技術を適用した構造補強の工事費は約 120 万円(経費含む)となり、一住戸あた

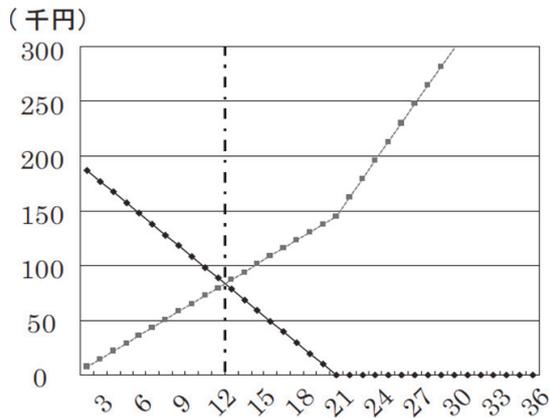


図3 改修計画の事業収支シミュレーション

りの改修費は約400万円(経費含む)となる。  
 ここで算出された工事費をもとに、事業主体が民間であると仮定した場合の、本研究で開発した技術による住棟全体改善を仮定したモデル計画の事業採算性について検証した。前述した積算結果を施工に要する費用とし、企画・設計に要する費用と、事業推進のための諸経費(居住者移転費・開業費等)を設定し、初期投資額を算出した。

事業収支計画の検証にあたって、改修後の住宅の運営方式はサブリース方式とし、モデル計画の対象とした住棟の周辺マーケットの状況等を踏まえ、住居部分の賃料単価を5千円/坪と設定の上、長期事業収支計画を行った。この結果を借入金完済年という判断指標に基づいて評価すると、優の評価となり、事業としては成立するという結論が得られた。すなわち、本研究で開発した技術の優位性は、事業的な側面からも立証されたこととなる。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計1件)

- ① 門脇耕三: 住宅ストック再生の課題, 日本建築学会 関東支部 建築計画専門研究委員会 (招待講演), 2012年04月23日

[図書] (計1件)

- ① 門脇耕三 (分担執筆): 現在知 vol. 1 「郊外 - その危機と再生 -」, pp. 57-76 (門脇耕三: 論点としての「郊外」地図), 株式会社 NHK 出版, 2013年4月

[産業財産権]

- 出願状況 (計0件)  
 ○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ等: なし

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

門脇 耕三 (KADOWAKI, Kozo)  
 明治大学・理工学部・専任講師  
 研究者番号: 40336524

##### (2) 研究分担者

なし

##### (3) 連携研究者

なし