

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 30 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2010～2013

課題番号：22360247

研究課題名(和文) 発展途上国を含む S I 住宅の国際理論とその実現方法に関する研究

研究課題名(英文) Study on the international theory of the Open Building including developing countries

研究代表者

小林 秀樹 (Kobayashi, Hideki)

千葉大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：20344963

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 9,200,000 円、(間接経費) 2,760,000 円

研究成果の概要(和文)：従来の S I (スケルトン・インフィル) 住宅研究では、部品産業の発達による S と I の分離を目標の一つとしてきた。しかし、この理論では、現場職人の賃金水準が低いため工業化部品の使用が割高になる発展途上国の状況には適用できない。そこで、本研究では、インドネシア、中国、韓国、ブラジル、日本の S I 住宅の比較調査を通して、インフィル及び S I 分離供給のあり方と産業経済の発達段階の相関を解明し、この結果を踏まえて、国際的に汎用性をもつ S I 住宅の理論とその実現方法を明らかにした。

研究成果の概要(英文)：It came considering the separation of S and I as one of the targets by development of parts industry in the conventional SI (skeleton and infill) housing research. However, in this theory, it cannot apply to the situation of developing countries who become comparatively high-priced in use of industrialization parts because an on-site craftsman's wage level is low. In this study, through a comparative study of the SI housing in Indonesia, China, South Korea, Brazil and Japan were elucidated at the correlation of the stage of an infill and SI separation supply, and the developmental stage of industrial economy. Moreover, based on this result, the theory and its realization method of the SI housing which has flexibility internationally were clarified.

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：スケルトン・インフィル 国際理論 韓国 インドネシア ブラジル 中国 カスタマイズ 維持管理

1. 研究開始当初の背景

SI (スケルトン・インフィル)住宅は、環境配慮時代における、わが国の建築住宅分野の国際貢献テーマの一つとして期待されるものである。しかし、従来の研究および実践成果は、発展途上国の現状には適用しにくい。例えば、SとIの分離をはかる内装の部品化は、途上国では現場職人の賃金水準が低いため、工業化部品の導入及び維持管理コストが割高になり採用は難しい。さらに、住戸まわりの増築について厳しい規制を課す国もあれば、自由な増改築を容認する国もある。つまり、先進国だけではなく途上国を含めて、国際的に汎用性のある理論と技術を構築するには、法制度あり方や住宅産業の発達段階に応じたSI住宅理論の体系化が不可欠である。

具体的には、社会のあり方や産業の発達段階に応じて、SとIの分離方法、及び部品化と現場施工のバランスが異なると予想され、これを研究し解明することが必要になる。

SI住宅については、これまで大学、UR都市機構や民間企業等で研究開発が進められてきた。また、海外研究もオランダやアジア諸国の例があり、CIBの国際会議でもテーマとなっている。しかし、先進国から発展途上国を含めて、「産業の発達段階に着目したSI住宅研究」は筆者らが知る限りはない。

2. 研究の目的

本研究では、国際比較調査を通して、発展途上国を含むSI住宅の理論とその実現方法を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究の最終目標は、以上で示した様々な課題を解明しつつ、SI住宅の国際理論を提示することである。つまり、意思決定のレベル、SIの建築区分の考え、部品化の採用可能性、SI分離供給の可能性などを検討し、どのような社会状況において、どのようなSI住宅開発が有効であるかを理解するためのガイドラインを示すことである。この目的に沿って本研究が行う調査の一覧を下記に示す。

(1) インドネシア調査

1次調査(2007.4 & 9): 団地管理者を中心とした概要調査

2次調査(2009.8~9): 居住者と管理組織に対する詳細調査

(2) 韓国調査

総合調査(2010.8~9): 居住者と管理会社に対する詳細調査

追加調査(2011.2): インテリア業者等に対する調査

(3) ブラジル調査

総合調査(2011.8): 居住者と業者に対する調査

(4) 中国調査

総合調査(2013.8): 居住者と業者に対する

調査

注)日本の状況は、筆者らによる既往調査に基づいている。

4. 研究成果

調査対象国の実態を踏まえて、S(スケルトン)とI(インフィル)を分離した住宅(オープンビルディング)の国際理論を考察する。この場合の「分離」の対象は、所有者、意思決定者、費用負担者、施工会社、建築寿命等があり、SI分離を必要とする目的によって異なる。

(1) SI分離方式の目的

なぜ、各国でSI分離方式が求められるのだろうか。本調査から、その理由として以下の3つがあると考えられる。

カスタマイゼーション: 入居者の個別要求への対応

SI分離方式が求められる第一の理由は、集合住宅の画一的なインフィルを見直し、入居者の意思決定に応じた個別対応を実現するためである。

アフォーダビリティ: 住宅費の低減

第二の理由は、インフィルを最低水準とすることで、できる限り住宅費を安くしようとすることである。入居後に居住者は自己の経済力に応じてインフィルを改善することになる。この目的は、社会主義国あるいはスラム改良住宅で多くみられるが、各国とも経済が発展して中流階級が増えるとともに減少する。

サステナビリティ: スケルトンの長期持続性

集合住宅のスケルトン部分は長期に存続する公的性格をもち、インフィル部分は短期的かつ個人に帰属するという理念を実現することである。とくに、建物の長寿命化をはかることを目的とする国(日本等)では、SI分離方式によりスケルトンの長期持続性を実現することが目的となる。

以上の目的について、新築段階とリノベーション段階、分譲と賃貸の差異を踏まえると、以下のようにSI分離方式のタイプを整理できる(表1)。

表1 SI分離方式のタイプと目的

		SI分離供給の目的			事例
		個別要求対応	アフォーダビリティ	長期持続性	
新築段階	最低仕様供給	△	○	-	インドネシアの低所得者向中国の国有住宅
	フリープラン分譲	○	-	△	日本の「ネーブル」住宅 韓国の引渡前別荘
両方	スケルトン分譲	○	-	△	中国の未内装住宅
	スケルトン賃貸	○	△	○	日本の「ラブ」賃貸
	簡易カスタム賃貸	○	-	△	カスタマイズリアム
リノベーション段階		○	-	-	事例多数

最低仕様住宅

アフォーダビリティの実現を主目的とした最低仕様供給は、経済力が乏しい段階における公的住宅で見られる。分譲と賃貸の両方の場合がある。

フリープラン分譲とスケルトン分譲
 新築段階の分譲住宅では、個別要求対応を目的とした多様な方式がみられる。大きく分類するとインフィルを購入者が別発注する「スケルトン分譲」と、販売会社が購入者の注文に応じつつスケルトンと一括して工事する「フリープラン分譲」がある。

スケルトン賃貸と簡易カスタマイズ賃貸
 賃貸住宅では、前述した最低仕様賃貸の他に、個別要求対応の実現を主目的とした「スケルトン賃貸」と「簡易カスタマイズ賃貸」がある。また、公的スケルトン賃貸では、個別要求対応に加えて、スケルトンの公共性・持続性の実現が重視される。

リノベーション段階
 インフィルのリノベーションは、分譲住宅では各国とも一般的にみられる。その目的は、インフィルの維持更新に対処しつつ、入居者の個別要求に対応するためである。この場合、建築構造上のS I分離が明確でなくても可能な範囲で個別要求対応のリノベーションが行われる。しかし、改修ルールが不明確な場合は誤って構造体を損傷する場合があります。リノベーション・ルールの設定が重要になる。一方、賃貸住宅は不特定多数が入退去するため、本来は個別対応は求められない。しかし、賃貸でも長期に居住する場合、空き家対策で入居者の魅力を高める必要がある場合、さらには、スケルトンの長期持続性を実現する場合において、S I分離によるインフィルの個別対応が求められる。

(2) 各国のS I分離方式の特徴
 S I分離方式の各タイプを踏まえて、各国の特徴を考察する(図1)。

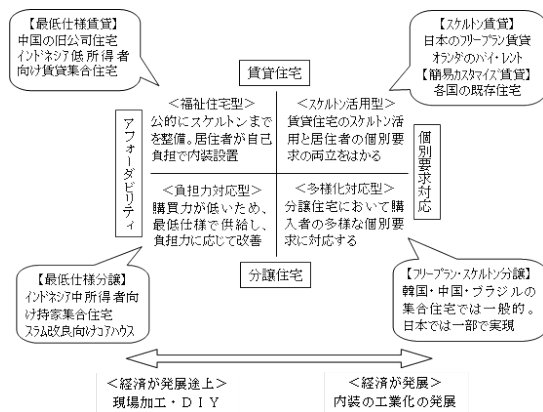


図1 各国のS I分離供給の特徴

まず、S I分離方式の目的であるカスタマイゼーションとアフォーダビリティの二つを横軸にとる。この軸は、各国の経済発展と密接な関わりをもち、経済が発展するとともにアフォーダビリティの確保からカスタマイゼーションへと目的が移行する。同時に、経済発展とともにインフィル部品の工業化が発展する傾向がある。

縦軸は、分譲か賃貸かの軸をとる。スケルトンの長期持続性は、住宅の寿命が短い日本等では、賃貸と分譲の両方に共通する理念的目標となる。

以上の2軸を設定することで、各国のS I分離供給の目的や特徴を位置づけることができる。この図を用いると、例えば中国は、左上の最低仕様賃貸から出発して、経済発展と市場経済の導入によって、右下の多様化対応のスケルトン分譲に移行していることが分かる。

(3) 新築段階におけるインフィルの個別要求対応の方法

各国におけるインフィルの個別要求対応の方法について整理する。

個別対応を実施する時期

個別要求対応が行われる時期として、最も一般的なものは、入居後の自主改修(リノベーション)であり、分譲マンションでは各国とも一般的にみられる。これに対して、新築段階では標準設計で完成させる場合が多く、個別要求対応を実現するためには、各国の建築制度や工事責任のあり方等を踏まえて様々な工夫が求められる。それらを整理すると、以下の6段階の方式がある。

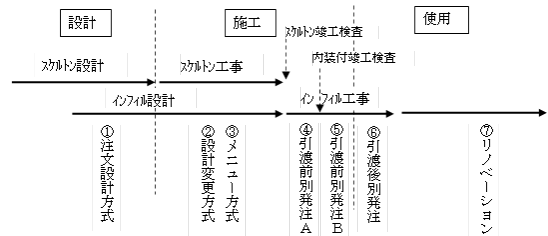


図2 新築段階における集合住宅の個別対応方式

注文設計方式

建築工事の発注前の設計段階において、個別の要望に応じてインフィル設計を行うものである。日本のコーポラティブ方式における自由設計は、このタイプである。

日本の建築制度では、建築確認申請時に内装造作を決定することが求められる。このため、「注文設計方式」とは、スケルトン設計と同時に内装の注文設計を実施する方式を指す。

設計変更方式(フルオプション)

分譲マンションにおいて、早期に購入を決定した入居者の要求に応じて、相当の自由度をもって内装の設計変更をする方式である。日本のフリープラン対応が典型だが、他国ではフルオプション方式とも呼ばれる。

日本の法制度では、マンションの販売は、建築許可を取得した後でないといけない。つまり、標準内装が設定された状態で販売する。このため、購入後に個別要求対応を行う場合は、当初の標準設計からの変更によって行うことになる。

一方、諸外国では、建築許可申請時に内装設計が不要な国があり(中国等) その場合は、

注文設計方式と設計変更方式の違いは曖昧である。ただし、注文設計方式では外壁や開口部などの個別対応が可能であるのに対して、設計変更方式ではスケルトンに影響しない設計変更のみ認めるといった違いがある。

また、建築工事からみると、フルオプションの設計変更に対応するためには、十分な設計期間や材料の調達期間を確保することが必要になる。このため、内装工事に入る相当前までに注文を受け付けないとフルオプションに対応することは難しい。

メニュー方式（セミオプション）

内装造作に複数のメニューを用意し、購入者はそのメニューから選択する方式である。間取りを複数用意する本格的なメニュー方式から、内装の仕上げ材（色や材料）を選択したり、あるいは設備をカタログから選択する等のタイプがある。さらに、標準仕様の変更ではなく、追加する設備などを設定する簡易タイプもある。例えば、コンセントの追加、バルコニー水洗の追加、床暖房や天井照明の追加などである。なお、韓国では、バルコニーの室内化のメニューが、セミオプションとして用意されていることが特徴である。メニュー方式は、設計変更方式に比べると、あらかじめ図面が用意されていたり、標準設計に部品を追加するだけであったりするため、内装工事開始の比較的間際まで対応できる。

以上の3方式は、いずれも不動産会社及び建設会社が提供するものであり、これらを一括してフリープラン分譲と呼ぶことができる。これに対して、次の3方式は購入者が内装会社等の別会社に個別に発注するものである。

引渡前別発注方式A

引渡し・入居前に、建設会社とは別の内装会社に発注する方式である。A方式は、スケルトン状態から内装工事を別発注で行うもので、その典型は中国である。スケルトン状態で完成検査・引渡しを行い、その後、内装会社等が工事する。これを「スケルトン分譲」方式と呼ぶ。スケルトン完成段階で検査を行う法制度が整備されていると、工事会社の責任を明確に区分できるため実施しやすい。なお、中国の精裝飾住宅は、個別対応は行っていないが不動産会社が内装会社に別発注して標準設計により一斉完成させるもので、特徴ある方式になっている。

引渡前別発注工事B

一旦標準設計で完成させた後で、それをやり直す（追加工事を含む）方式である。韓国が典型であり、内装を完成させて役所の検査を受けた後で別発注工事を行う。日本では、工事の瑕疵責任の区分を厳しく問う慣習があるため、引渡し前の別発注工事はほとんどみられない。例外的に、後述する仮仕様承認制度を用いてスケルトン状態から内装会社に別発注した例がある。

引渡後別発注方式

建物を購入者に引渡しした後に、別会社に内装工事を個別発注する方式である。なお、韓国

のように、標準設計で一旦完成させて引渡しした後に、購入者が別発注工事をする例があるが、これは実施時期に違いがあるだけで、実質的には次のと同じものである。

入居後のリノベーション

入居後の既存住宅において、内装を個別発注によりリノベーションするもので、各国とも一般的に行われている。

個別対応の方法に影響する法制度

以上のような6段階の個別対応方式があるが、これらに影響を与えている各国の建築関連制度としては、下記が考えられる。

建築法制度の影響

第一に、建築工事の許可申請時に内装造作の確定を求めているか否かが重要である。日本では、建築基準法により間取り内装が決まらなると審査できない項目（部屋面積に応じた窓の最低面積、シックハウス対策の内装制限等）があるため、内装造作の確定を求める。これに対して、中国のように建築許可申請時に内装設計を求めない方式や、さらにスケルトンと内装設計の許可を二段階で分ける（後者は資格者の自主的審査に委ねる）方式等がある。後2者の建築制度下では、注文設計方式と設計変更方式を区別する法律上の理由はなくなる。

第二に、建築の竣工審査のあり方が重要である。日本では、内装工事まで完成しないと建物の竣工とは認められない。しかも、建物竣工時期が遅れると入居者に迷惑をかけるため多額の損害賠償が発生することがある。このような条件下では、内装工事の完成時期をコントロールできない引渡前別発注による内装工事は許可しにくい。

これに対して、中国では、スケルトンの完成をもって竣工検査を行い購入者に引渡すことができる。このため、スケルトン分譲方式が無理なく実施できる。

なお、日本では仮使用承認制度と未内装居宅による不動産登記制度があり、これを用いれば建物完成前であっても内装が完成した住戸から順次引渡して入居できる（文献6）。このため、スケルトン分譲が不可能というわけではないが、手続きが煩雑であり、また工事騒音のトラブルが想定されるため、現在のところスケルトン分譲はほとんどみられない。

工事の瑕疵責任の扱い

日本のゼネコン方式では、建設会社が一括して工事を請け負うことが定着しており、工事の瑕疵責任も一括してゼネコンが負う。このため、スケルトンとインフィル工事を分離することは、ゼネコンの立場からは避けたいことになる。これに対して、スケルトンとインフィルの分離発注工事が定着している国では、工事責任も区分するという慣習が定着している。

不動産取引慣行と登記の影響

各国において、購入者への引渡し時期がもつ

意味が異なる。日本では、引渡し前までの危険負担（火災や地震時の損害等の負担、汚損などの修復）は、すべて不動産会社側にある。このため、鍵の引渡しは販売上は重要であり、引渡しと同時に販売代金を受け取り、同時に危険負担が購入者に移る。また、住宅ローンを必要とする場合は抵当権を設定する必要があるため、代金支払いと同時に不動産の表示登記と所有権登記、抵当権登記を行う。つまり、建物の竣工検査、引き渡し、不動産登記、抵当権設定がすべて連動し、かつ、それらは内装が完成していないと原則としてできない。このため、内装完成時期を一致させようと、分離発注を避けることになる。これに対して、スケルトン分譲や引渡前別発注工事が定着している国では、竣工から引渡しと登記までの一連の手続きについて、それほど厳密さを求めないようである。逆に言えば、日本が、極めて稀にしか起きないトラブル（火災の発生、不法占拠等）を避けようと、神経質になりすぎる面があるのかもしれない。

以上のように、新築時のインフィルの個別要求対応については、各国の法制度によって異なる展開がみられる。その中で最もSI方式と相性がよいのが、スケルトン完成段階で竣工検査と引渡しができる中国の法制度である。この法制度に、インフィルの注文設計を高い品質かつ安価に実現できる日本の部品化技術を組み合わせると、新築段階における個別要求対応がもっとも円滑に実現できると考えられる。

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7件)

藤谷英孝・羽鳥暁光・丁 志映・小林秀樹、所有形態が異なる都市型低層集合住宅の経年変化、日本建築学会論文集、査読有、691、2013、pp.1883-1890

小林秀樹、マンションの防災と安全の仕組みづくり、FORE、査読無、79、2013、pp.4-5

小林秀樹、マンション解消制度の私案、マンション学、査読無、42、2012、pp.41-48

丁 志映、韓国の共同住宅と管理規約 - ソウル特別市共同住宅管理規約の改正内容を中心に -、マンション学、査読無、41、2012、pp.78-82

小林秀樹、これからの都市住宅の技術像、新都市ハウジングニュース、査読無、61、2011、pp.1-3

丁 志映、スケルトン・インフィル方式住宅と個室・居間の経年変化、住まいと電化、査読無、22、2010、pp.21 - 24

Fela Warouw, Hideki Kobayashi, Jiyoung Jung, A Study on th Open Building System for Multi-Storey Housing in Indonesia、

JAABE、査読有、Vol.9 No.2、2010、pp.339 - 346

〔学会発表〕(計18件)

Marianne Costa・丁 志映・藤本秀一・米野史健・小林秀樹、A Study of Open Building Systems through Multi-Storey Dwelling Customization in Brazil Economic growth and lifestyle changes effects on the home space、日本建築学会、2013.8.30-9.1（北海道）

磯圭一・池田哲也・丁 志映・小林秀樹、2戸1化改造住戸の全体像把握と賃貸集合住宅における実態 - 民間集合住宅における2戸1化改造の実態に関する研究 その1、日本建築学会、2013.8.30-9.1（北海道）

池田哲也・磯圭一・丁 志映・小林秀樹、分譲集合住宅における2戸1化改造の実態に関する研究その2、日本建築学会、2013.8.30-9.1（北海道）

久家あかね・坂井和紀・李東ウック・丁 志映・藤本秀一・米野史健・小林秀樹、韓国の集合住宅における住戸改修に関する研究 その2 - バルコニー部の拡張による活用実態について、日本建築学会、2013.8.30-9.1（北海道）

坂井和紀・久家あかね・李東ウック・丁 志映・藤本秀一・米野史健・小林秀樹、韓国の集合住宅における住戸改修に関する研究 その3 - インフィル部の工業化について、日本建築学会、2013.8.30-9.1（北海道）

丁 志映・坂井和紀・田中大樹・李東ウック・藤本秀一・米野史健・崔在順・金洙岩・小林秀樹、韓国の集合住宅における住戸改修に関する研究 その1 - 工事時期によるリフォーム方法と実施内容について、日本建築学会、2012.9.12-14（名古屋）

Marianne Costa・丁 志映・藤本秀一・米野史健・小林秀樹、A Study of Open Building Systems for Multi-Storey Housing in Indonesia - Dwelling customization through management and income level perspective -、日本建築学会、2012.9.12-14（名古屋）

Marianne Costa・Fela Warouw・丁 志映・藤本秀一・米野史健・小林秀樹、A Study of Open Building Systems for Multi-Storey Housing in Indonesia-Interior Customization method in Public Rumah Susun-、日本建築学会、2011.8.23-25（東京）

足立結実・丁 志映・小林秀樹、都心部におけるリノベーション中古分譲集合住宅に関する研究 - 「改修済購入」検討者と「購入後改修」検討者の購入意識について、日本建築学会、2011.8.23-25（東京）

米野史健・藤川朋子・ワロウフェラ・丁 志映・藤本秀一・小林秀樹、インドネシアの集合住宅における共用空間の使われ方と維持管理に関する研究 - 首都ジャカルタ

のルマ・ススン5 団地を事例として、日本建築学会、2011.8.23-25(東京)
坂井和紀・木原大輔・丁 志映・小林秀樹、都心部における木質アパートの再生に関する研究、日本建築学会、2011.8.23-25(東京)

丁 志映、次世代の団地再生を考える - さまざまな人々が混ざり住むシェア居住(招待)、都市住宅学会、2011.4.18(東京)

丁 志映、韓国の集合住宅とリモデリングの現状(招待)、大阪市マンション管理支援機構、2010.10.30(大阪)

富田雄也・熊谷実佐子・丁 志映・小林秀樹、住戸開放性と住意識の関係性に関する研究 - 築20年を越える茨城県営西妻アパートを事例として - 、日本建築学会、2010.9.9-11(富山)

羽鳥暁光・丁 志映・小林秀樹、経年変化からみたコートハウス型低層集合住宅における外部空間の研究 - 千葉市みつわ台団地を対象として、日本建築学会、2010.9.9-11(富山)

藤田翔平・徳田晋一・丁 志映・小林秀樹・村本研三、公共賃貸住宅における外国人居住の実態に関する研究 その1 - UR 千葉幸町団地と UR 米本団地の外国人問題への取り組みの概要 - 、日本建築学会、2010.9.9-11(富山)

徳田晋一・藤田翔平・丁 志映・小林秀樹・村本研三、公共賃貸住宅における外国人居住の実態に関する研究 その2 - UR 千葉幸町団地の生活者側からみる外国人居住問題 - 、日本建築学会、2010.9.9-11(富山)

小林秀樹、持続可能な街づくりにおけるマンションの可能性と課題(招待)、日本マンション学会、2010.4.15(名古屋)

[図書](計2件)

小林秀樹・藤本秀一・米野史健・丁 志映、千葉大学小林秀樹、科学研究費補助金・基盤研究(B) 研究成果報告書：発展途上国を含む SI 住宅の国際理論とその実現方法に関する研究、2014、384(総ページ数)

小林秀樹他、放送大学教育振興会、居住環境整備論、2012、272(総ページ数)

[その他]

千葉大学小林秀樹研究室
<http://kobayashi-lab.tu.chiba-u.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小林 秀樹(Kobayashi Hideki)
千葉大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号：20344963

(2) 連携研究者

丁 志映(Jung Jiyong)
千葉大学・大学院工学研究科・助教
研究者番号：90463835

藤本秀一(Fujimoto Hidekazu)

国土交通省国土技術政策総合研究所・室長

米野史健(Meno Fumitake)

国土交通省国土技術政策総合研究所・主任研究官