集合住宅におけるインフィル分離工事の施工特性

ON THE CHARACTERISTICS OF SEPARATED INFILL CONSTRUCTION IN MULTI-UNIT RESIDENTIAL BUILDING

門脇耕三 — *1 深尾精一 — *2
 小林謙二 — *3 青木光之 — *4
 熊谷雅也 — *5 栗田幸雄 — *6
 谷 圭一郎 — *7 鈴木真貴子 — *7
 坂端宏治 — *8

Kozo KADOWAKI — *1 Seiichi FUKAO — *2
 Kenji KOBAYASHI — *3 Mitsuyuki AOKI — *4
 Masaya KUMAGAI — *5 Yukio KURITA — *6
 Keiichiro TANI — *7 Makiko SUZUKI — *7
 Hiroharu SAKABATA — *8

キーワード：
 S/I 住宅, 内装, インフィル, 工業化インフィル, 住戸別施工, 施工性

Keywords:
 S/I house, Interior finishing, Infill, Industrialized infill components, Infill refurbishment, Construction efficiency

Multi-unit residential building based on the Open Building concept is called "S/I house" in Japan, and the number of S/I house construction is on the increase. On the other hand, the demand of infill refurbishment of existing buildings, which was constructed in mass-housing era, is also increasing. Field observations of infill refurbishment of three dwelling units in existing S/I building which had their own infill systems in each were conducted, and construction efficiency and construction process were discussed. It revealed their characteristics and problems in case of individual infill refurbishment, which differ from newly infill construction in various respects.

1. 序

1-1. 研究の背景と目的

近年、スケルトン（構造躯体・共用設備等）とインフィル（内装・住戸内設備等）を明確に分離し、前者には長期耐用性をもたせ、後者は更新や変更が容易となるよう計画された SI 住宅が注目されており、実際の建設数も増加してきている。また現在、我が国におけるマスハウジング期から 20 年以上が経過し、集合住宅における内装の全面改修の需要が高まっている。SI 住宅における内装工事や、既存の集合住宅における内装のやり換え工事に際しては、住戸別に異なる内装工事や、戸別改修工事など、内装の住戸別施工が必要になることが多いと考えられるが、このような工事の実態は明確に把握されていない。

本研究は、1998 年に横須賀に建設された都市基盤整備公団の賃貸住宅「コンフォール横須賀本町」の、1 階非住戸施設部分 4 スパン分の躯体内に、住宅利用のためのインフィルを設置する施工実験を行うことによって、スケルトンとインフィルの計画・施工が分離された場合における、インフィルの施工上の問題点を明らかにすることを一つの目的とする。また、本研究では、在来構法によるインフィル、工場生産された部品を用いた工業化インフィルなど、3 つの異なる内装システムの施工調査を行うことによって、住戸別施工において、内装システムの構工法の特徴が、施工性に与える影響を明らかにすることも目的としている。

1-2. 既往研究

集合住宅の内装工事に関しては、過去にいくつかの研究が行われ

ている。三根らは、集合住宅における内装工事の工程分析を行い、作業工程の特性及び問題点の把握を試みている⁵⁾。横山らは、部品化された工業化インフィルを多能工が施工する内装システムと、在来内装システムの工程及び工数の比較を行い、内装の部品化及び多能工施工の効果の検証を行っている⁶⁾。しかし、これらの研究では、比較的まとまった数の住戸の内装の施工が行われる新築工事の場合を想定した分析が行われており、一回の工事量が少ない住戸別施工時の問題点を明らかにしようとする本研究とは、視点を異にするものである。また、梶らは、集合住宅における 1 住戸のみのインフィル施工の施工調査を行い、住戸別施工の作業工程、及び工数を把握し、問題点を明らかにしている⁷⁾。しかし、施工調査が行われた内装システムは 1 種のみであり、複数の内装システムの施工性の比較は行われていない。

2. 調査概要

今回の内装工事は、建設会社（鴻池組）による在来構法の内装によって 2 戸、インフィルメーカー（松下電工、東京ガス）による工業化インフィルによって各 1 戸の施工が行われた。本研究では、そのうち在来構法の 1 戸、工業化インフィルの 2 戸、計 3 戸を調査の対象とした（調査期間：2001 年 7 月～10 月）。なお、工業化インフィルとは、現場での施工の省力化・合理化を目的とし、内装の部品化・工業化が図られた内装システムのことである。

図 1 に調査対象住戸の図面を示す。本工事が行われた躯体は、当初は非住戸施設として計画されていたため、躯体天井高が 3,350mm

*1 東京都立大学大学院工学研究科建築学専攻 助手・修士(工学)
 (〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1)

*2 東京都立大学大学院工学研究科建築学専攻 教授・工博

*3 関東学院大学工学部建築学科 教授・工博

*4 プランニング・ボックス 博士(工学)

*5 都市基盤整備公団技術監理部 工修

*6 松下電工 修士(工学)

*7 東京ガス 修士(工学)

*8 東京都立大学大学院工学研究科建築学専攻 修士課程

*1 Research Assoc., Dept. of Architecture and Building Science, Graduate School of Engineering, Tokyo Metropolitan Univ., M. Eng.

*2 Prof., Graduate School of Engineering, Tokyo Metropolitan Univ., Dr. Eng.

*3 Prof., College of Engineering, Kanto Gakuin Univ., Dr. Eng.

*4 Planning Box, Dr. Eng.

*5 Technology Management Dept., UDC, M. Eng.

*6 Matsushita Electric Works, M. Eng.

*7 Tokyo Gas Co., M. Eng.

*8 Graduate Student, Graduate School of Engineering, Tokyo Metropolitan Univ.

と高く、設備配管等の収まるスペースも充分に確保でき、躯体と内装の分離が容易な躯体である。また前述したように、本工事は1階住戸を対象として行われたが、上階におけるインフィル改修工事の場合も想定し、ストックヤードを住戸外部に設けずに施工を行った。工事は、団地内の他住戸への騒音等を考慮し、9:00～18:00の間のみ行われた。

表1に、各インフィルシステムの概要を示す。在来構法の内装の施工が行われた住戸（以下、在来住戸と呼ぶ）では、折上天井・室内階段等が設けられ、他の2住戸よりやや複雑な内装の構成となっている。松下電工による工業化インフィルの施工が行われた住戸（以下、In-1住戸と呼ぶ）及び東京ガスによる工業化インフィルの施工が行われた住戸（以下、In-2住戸と呼ぶ）では、可動壁等が採用され、いわゆる可変型の内装システムが計画された。また、In-2住戸においては、造作工事と設備工事（給排水工事・ガス工事・給排気工事・空調工事等）を行える多能工^{注9)}による施工が行われた。

調査は、住戸の内装工事^{注2)}のみを対象とし、作業員の作業内容を調査員が1分間隔で記録する、1分間隔ワークサンプリング法にて行った。ただし、試運転・クリーニング・引き渡し前のやり直し工事^{注3)}にかかる工程は、調査の対象外とした。

3. 工数分析

3-1. 各住戸の内装施工に要した工数

調査で得られた、各住戸の作業内容項目別の工数を、図2に示す。ここでは、対象物の施工に要する一連の作業を、主体作業^{注4)}・付帯作業^{注5)}・打ち合わせ・戻り作業（手戻り）の4つの要素からなるものと捉え、作業内容項目毎にその内訳を示している。また、各住戸の内装施工に要した工数の合計を図3に示す。

内装の施工には、在来住戸で約500人・時間（約71人・日）、In-1住戸で約670人・時間（約96人・日）、In-2住戸では約700人・時間（約100人・日）の工数を要しており^{注9)}、特に工業化インフィルが施工されたIn-1住戸及びIn-2住戸の結果は、同規模の一般的な集合住宅住戸の内装工事の場合と比して、かなり大きなものとなった。

一連の作業に要した工数において、主体作業が占める割合（以下、主体作業率と呼ぶ）をみると、全体として工業化インフィルの施工が行われた2住戸において、主体作業率が低い結果となった。作業項目別にみると、特に内装下地工事・内装仕上げ工事においてこの傾向が顕著であった。これは、部品化が図られた工業化インフィルの施工に不慣れた業者があり、打ち合わせなどに多くの時間を要したことがその要因の一つである。この問題は、作業員が施工経験を積むことである程度の改善が見込まれるが、住戸別施工の場合は、新築工事のように多くの住戸を施工することによる習熟効果が期待できないので、事前に施工を行う内装システムについて、作業員が理解を深めておくことが重要である。

3-2. 計画人工数と実際の人工数

本工事においては、計画段階に比べて人工数の大幅な増加がみられた。職種別の計画人工数と、実際の施工に要した人工数を、表2に示す。各住戸とも、造作大工系の職種・ユニット工・電気工の人工数が、計画段階よりも顕著に増加する傾向がみられた。

造作大工系の人工数の増加に関しては、様々な要因が考えられるが、これについては3-4で詳しく述べることにする。ユニット工・

写真1 調査を行った集合住宅

写真2 内装施工前の躯体

（写真右側：コンフォール横須賀本町）（戸境壁設置前・2001年7月25日）

図1 調査対象住戸

表1 各住戸のインフィルシステムの概要

	在来住戸	In-1住戸	In-2住戸
インフィル	在来インフィル	工業化インフィル	工業化インフィル
施工形態	一括施工	分離施工	分離施工
職人編成	在来 14職種	ほぼ在来 12職種	多能工施工 5職種
下地構法	木製軸組下地	木製内装パネルに木製軸組下地を併用	木製内装パネルに木製軸組下地を併用
床・天井施工	壁先行	床天井先行	床天井先行
その他の特徴	折上天井や室内階段をもつ複雑なプラン	可動壁・可動収納の採用による可変型内装	可動壁・可動建具の採用による可変型内装
		パネル化による設計の簡略化・施工の省力化	プレファブ部品・プレカット部材の使用による施工の省力化
		工業化部品の組合せで内装を構成	多能工の採用による少職種一貫施工体制

図2 各住戸における作業内容別の工数 *主体作業率が0.8に満たない項目には、表中に網掛けを施してある。

電気工の人工数が増加した要因としては、工程上の問題が考えられるが、これについては4の作業工程分析で詳しく述べる。なお、施工実験という趣旨のため、調査・見学による施工待ちが各住戸ともかなり生じたことを付記しておく。

3-3. 工数と人工数

次に、各住戸の工事における職種別の工数及び人工数を算出し、両者の比較検討を行った。また、工数の人工数に対する割合(以下、稼働率と呼ぶ)を算出した。その結果を、図4に示す。なお、稼働率の算出に用いた工数は、主体作業、付帯作業、打ち合わせ、戻り作業に要した工数をすべて和したものである。また、人工数は、半日以下の作業を行った作業員を0.5人工とし、半日を超える作業を行った作業員を1人工と数えた。稼働率は、その値が低いほど、作業員の1日あたりの作業が短時間になることを示している。集合住宅の新築工事の場合や、住棟の全体改修を行う場合のように、職種毎にまとまった作業量がある場合に比べ、今回のように住戸別施工を行う場合は、稼働率が低くなるのが課題となる。

内装工事全体の稼働率に関しては、在来住戸において他の2住戸より著しく低い結果となった。これは、在来住戸では他の2住戸に比べて施工に要した職種が多く、まとまった作業量にならなかったことが要因の一つであると考えられる。

職種別の結果は、在来住戸においては造作大工・クロス工・フローリング工、In-1住戸においてはシステム工^{注7)}・クロス工・フローリング工、In-2住戸では多能工・クロス工・電気工について、稼働率が高い結果となった。これらの職種は、人工数も大きく、比較的まとまった作業が可能な職種である。一方、在来住戸及びIn-1住戸においては、タイル工・塗装工などの稼働率が低い結果となっているが、これらは作業量が少ない工事を担当する職種であり、まとまった作業量を得られなかったことがその要因である。ユニット工・設備工・在来住戸における電気工などは、作業量が多い職種であるにも関わらず、稼働率は低い。住戸別施工時の内装工事の合理化を

図3 各住戸の内装施工に要した全工数

*ヒストグラムの表し方は図2と同様である。

表2 計画人工数と実際の施工に要した人工数

在来住戸	計画 人工数	実際の 人工数	増加率
アンカー工	1.0	0.5	0.50
造作大工	12.5	33.0	2.64
二重床工	4.0	2.0	0.50
ボード工	3.0	8.5	2.83
クロス工	6.0	5.0	0.83
床工	2.0	1.5	0.75
幅木工	1.0	1.5	1.50
タイル工	1.0	0.5	0.50
塗装工	2.0	2.0	1.00
建具工	2.0	3.5	1.75
カーテンレール工	—	1.0	—
家具工	1.0	3.0	3.00
ユニット工	2.0	10.0	5.00
設備工	15.0	28.0	1.87
電気工	4.0	27.0	6.75

In-1住戸	計画 人工数	実際の 人工数	増加率
アンカー工	1.0	1.0	1.00
システム工(大工)	30.5	68.5	2.25
クロス工	2.5	6.0	2.40
フローリング工	4.0	4.0	1.00
タイル工	2.0	1.0	0.50
塗装工	0.5	1.0	2.00
建具工	1.0	2.0	2.00
カーテンレール工	—	1.0	—
金具工	1.0	3.0	3.00
ユニット工	8.0	8.5	1.06
設備工	11.0	12.5	1.14
電気工	5.0	20.0	4.00

In-2住戸	計画 人工数	実際の 人工数	増加率
多能工(全体)	52.0	92.0	1.77
多能工(造作系)	43.0	58.5	1.36
多能工(設備系)	9.0	33.5	3.72
クロス工	6.0	8.0	1.33
建具工	—	1.0	—
ユニット工	4.0	8.5	2.13
電気工	6.0	19.5	3.25

*In-2住戸の多能工は、設備系多能工も造作系の仕事を行っている。

進めるためには、これらの職種が担当する工程の改善が重要である。

3-4. 労務歩掛かり

各住戸の内装構法を最も特徴づけている内装下地部分について、その施工性の検証を行うため、各住戸の天井・壁・床の下地部分の面積^{注8)}を算出し、部位毎に単位面積あたりの工数(以下、労務歩掛かりと呼ぶ)を計算した。その結果を、表3に示す。なお、在来住戸の天井・壁下地は木製軸組構法であり、In-1住戸及びIn-2住戸の天井・壁下地は、工場生産された天井下地パネル・壁下地パネル

を用いた構法である。床下地は、各住戸とも床下地パネルを用いた構法であるが、間仕切と置床の関係は、在来住戸では壁勝ち、In-1 住戸及び In-2 住戸では床勝ちである。労務歩掛かりの算出にあたっては、天井・壁の場合は木軸もしくはパネルとそれを支持する金物等によって構成される下地の骨組となる部分、床の場合は床パネルが敷設された部分の施工に要した工数のうち、主体作業・戻り作業に分類される工数のみを対象とした。ここでは、内装下地の施工性をそれぞれの構法に照らして検証することに主眼を置いているため、構法の特徴をあまり反映しないと考えられる、墨出しやボード類(石膏ボード・FP 板等) 貼り付けに要した工数は、ここに含んでいない。

労務歩掛かりは、一般的な集合住宅の内装の新築工事に比して、各住戸とも大きなものとなった。なお、一般的な集合住宅の場合では、天井下地の労務歩掛かりは 9~13 人・分/m²、壁下地は 5~11 人・分/m²、床下地では 3~4 人・分/m² 程度であったとの結果が、過去の研究で報告されている^{註 9)}。このように、今回の工事において労務歩掛かりが大きくなった要因として、以下のようなことが考えられる。

- ・工期短縮のため一度に多くの作業員が投入され、結果として作業員一人あたりの作業効率が低下した。
- ・作業の繰り返しによる習熟効果がほとんど発現されなかった。
- ・躯体天井高が高いため、作業効率が低下した。

住戸別施工の場合は、工事量が少ないため、工程の調整も一般的な新築時の場合に比べて困難であり、工事計画には十分な留意が必要である。

次に、各住戸の内装下地の労務歩掛かりを比較してみると、天井下地の場合は、In-1 住戸で顕著に大きい結果となっている。これは、In-1 住戸で採用された「吊り木ユニット」が今回初めて試みられた構法であり、現場で様々な調整が必要だったことがその要因である。

壁下地の場合は、各住戸ともほぼ同程度の労務歩掛かりであるが、工業化インフィルが施工された住戸では、部品化された間仕切パネルの取付け後の調整に、在来住戸に比して手間を要した。今回内装工事が行われた躯体は、精度などの面で当初の想定と異なるところがあり、工業化インフィルの場合には製作部材の変更が難しく、調整に手間を要する場面も見られた。In-1 住戸インフィルでは既に試みられているが、改修工事の場合は躯体の状況を事前に把握することが難しく、インフィルを部品化する際には躯体の状況に追従できるような仕組みを設けておくことが重要である。

床下地については、工業化インフィルが施工された 2 住戸において、在来住戸よりも労務歩掛かりが顕著に大きな結果となっている。これは、間仕切に対して床勝ちの構法が採用された In-1 住戸及び In-2 住戸では、大きな面積の置床を敷設する必要があるため、レベル調整に多くの手間を要したことがその要因である。壁勝ちの構法が採用された在来住戸では、間仕切が定規となり、レベル調整は比較的楽に行われた。

4. 作業工程分析

4.1. 各住戸の作業工程の特性

集合住宅の内装工事には様々な工程があり、かつそれぞれの工程を異なった職種が担当する場合が多く、今回のような小規模な工事では職種毎の作業量がまとまらず、また、ある工程の遅れが他工程に影響を与えることも多くなる。これは、職人手配を難しくする要

在来住戸	工数(人・日)	人工数	稼働率(工数 / 人工数)
アンカー工	0.03	0.5	0.06
造作大工	25.59	33.0	0.78
二重床工	1.27	2.0	0.64
ボード工	5.25	8.5	0.62
クロス工	3.78	5.0	0.76
フローリング工	1.24	1.5	0.83
幅木工	0.90	1.5	0.60
タイル工	0.14	0.5	0.28
塗装工	0.60	2.0	0.30
建具工	1.89	3.5	0.54
家具工	1.53	4.0	0.38
ユニット工	4.27	10.0	0.43
設備工	12.77	28.0	0.46
電気工	11.77	27.0	0.44
総計	71.05	127.0	0.56

In-1住戸	工数(人・日)	人工数	稼働率(工数 / 人工数)
アンカー工	0.23	1.0	0.23
システム工(大工)	55.92	68.5	0.82
クロス工	6.57	6.0	1.10
フローリング工	4.25	4.0	1.06
タイル工	0.41	1.0	0.41
塗装工	0.58	1.0	0.58
建具工	1.27	2.0	0.64
カーテンレール工	0.44	1.0	0.44
金具工	0.79	3.0	0.26
ユニット工	5.45	8.5	0.64
設備工	6.63	12.5	0.53
電気工	13.52	20.0	0.68
総計	96.06	128.5	0.75

In-2住戸	工数(人・日)	人工数	稼働率(工数 / 人工数)
多能工(全体)	72.48	92.0	0.79
多能工(造作系)	45.83	58.5	0.78
多能工(設備系)	26.65	33.5	0.80
クロス工	7.63	8.0	0.95
建具工	0.32	1.0	0.32
ユニット工	4.39	8.5	0.52
電気工	15.35	19.5	0.79
総計	100.17	129.0	0.78

図 4 職種別の稼働率

* 工数は、420 人・分を 1 人・日として換算した。

(作業時間 9:00~18:00 から休憩等の非作業時間 2 時間を除いた正味 7 時間)

表 3 内装下地部分の労務歩掛かり

	在来住戸	In-1住戸	In-2住戸
天井下地			
工数(人・分)	2,369	4,360	2,164
面積(m ²)	68.57	72.79	68.11
歩掛かり(人・分/m ²)	34.55	59.90	31.77
壁下地			
工数(人・分)	2,660	1,206	2,184
面積(m ²)	106.74	45.63	89.19
歩掛かり(人・分/m ²)	24.92	26.43	24.49
床下地			
工数(人・分)	1,274	2,322	2,279
面積(m ²)	56.75	66.05	66.86
歩掛かり(人・分/m ²)	22.45	35.16	34.09

因ともなる。改修工事の場合は、資材置場も限られてくるため、工程の遅れは資材の手配を行う上で問題となることもある^{註 10)}。本工事においていくつかの職種で見受けられた稼働率の低下といった問題も、少なからず作業工程に起因するところがあると考えられる。

以上を踏まえ、調査結果から各住戸の工程図(図 5)を作成し、内装工事の工程分析を行った。ただし、図の煩雑化を防ぐため、一部の工程はここでは記載していない。なお、内装の施工に要した職種数は、在来住戸は 14 職種、In-1 住戸では 12 職種、In-2 住戸では

5 職種である。前述したように、In-2 住戸では異なる職種の錯綜を低減するため、多能工施工が試みられている。

各住戸の作業工程を概観してみると、一般的な職種編成で施工が行われた在来住戸及び In-1 住戸では、様々な職種が入り乱れながら工事が行われており、特に在来住戸ではその傾向が顕著である。In-1 住戸では、内装下地部分の一連の工程における職種の錯綜が少ないが、これは内装システムの部品化による効果であると考えられる。一方、多能工施工が試みられた In-2 住戸では、異なる職種の錯綜はあまり生じていない。

また、In-1 住戸及び In-2 住戸では、間仕切に対して床勝ちの構法が採用されたため、間仕切の施工を行う前に、床下に収まる横引配管等の施工を終えている必要がある。そのため、置床を敷設するまでの設備工事の工程が切迫した。在来住戸では、床下配管工事に並行して木軸間仕切の施工が可能のため、設備工事の遅延にも対応することが可能であった。

4-2. 作業工程と施工効率の関係

作業員の稼働率の低下は、住戸別施工のような小規模な工事では特に問題となることは前章で述べたとおりであるが、作業員の稼働時間が半日以下となる工事が発生し、作業量がまとまらなかった工程は、異なる職種から作業を引き渡された場合に多くみられた。作業員の稼働時間が少ない工事は、もともと作業量のまとまらない工事である場合と、前工程の遅れや資材搬入の遅延などにより、作業員が現場に出たものの予定通り作業が行えない場合に多く発生する。ユニット工・電気工・建具工の担当する工事は、前工程の進捗具合に大きく影響されることが多いため、後者の理由で予定通り進められないこともしばしばみられた。工事を合理的に進めるためには、職人の編成を充分に検討するとともに、他工程の遅延に対応できる体制を築いておくことが重要であるといえよう。

5. 結

本研究では、集合住宅における住戸内装の住戸別施工の施工調査を、異なる内装システムが適用された3住戸について行い、住戸別施工における問題点を明らかにするとともに、内装システムの特徴が施工性に与える影響を明らかにした。本研究で得られた主な成果を、以下に示す。

各住戸の内装工事に要した工数と人工数を分析することによって、施工上の問題となる工程及び職種を把握し、生じた問題の要因を明らかにすることができた。また、内装下地の労務歩掛かりを算出し、これが一般的な集合住宅の新築工事の場合に比して大きいことを明らかにするとともに、下地の構法が労務歩掛かりに与える影響を把握した。さらに、各住戸の工程分析を行うことによって、工程の特性が工事効率に与える影響を把握することができた。

集合住宅の住戸別施工には課題が多く、工事の合理化を進めるためには、工事や構法の特徴に即した施工体制の確立が肝要である。

謝辞

本調査は、東京都立大学及び関東学院大学の学生諸氏の努力によるところが大きい。ここに記して感謝いたします。また、調査にご協力いただいた工事関係者の方々に深く感謝いたします。

付記

本報告は、文献1及び2を加筆・修正したものである。

また、本研究は、国土交通省総合技術開発プロジェクト「長期耐用都市型集合住宅の建設・再生技術の開発」の一環として行われた。

注釈

- 注1) In-2 住戸における多能工には、主に造作系の作業を得意とする造作系多能工、設備系の作業を得意とする設備系多能工、経験年数が少なく補助的な作業を行う補助工の3種があった。
- 注2) ここでいう内装工事とは、SI住宅におけるインフィルに相当する部分を施工する工事を指す。ただし、乾式非構造外周壁設置工事、乾式非構造戸境壁設置工事、住戸開口部のサッシ取付工事、壁断熱材吹付工事は、内装工事に含まないこととした。
- 注3) ここでいう引き渡し前のやり直し工事とは、すべての工程が一通り終了した後の、いわゆるダメ工事のことである。
- 注4) 主体作業とは、部材の加工・取付などの、対象物を完成させるために直接必要な作業のことをいう。ただし、戻り作業はここに含めないこととする。
- 注5) 付帯作業とは、段取り・片付け・清掃などの、本来の作業を行うための準備や後始末に要する作業のことをいう。
- 注6) ここでは、7人・時間(420人・分)を1人・日として換算した。
- 注7) ほぼ造作大工と同作業を行う職種である。
- 注8) 天井の場合は、折上天井など段差が設けられている部分があることを考慮し、天井の水平投影面の面積に段差部分側面の面積を加えた、見付け面積の測定を行った。なお、床にも室内階段などの段差が設けられている場合があるが、ここでは床パネル敷設に要した工数のみを労務歩掛かり算出の対象としているため、段差側面部分の面積は含めていない。
- 注9) 文献8の調査で得られたデータを参考にした。
- 注10) 本工事における工程と資材手配の関係に関しては、文献3で詳しく述べている。

参考文献

- 1) 熊谷雅也、深尾精一、小林謙二、青木光之、門脇耕三、坂端宏治 ほか4名：内装インフィル施工の調査と工数分析 -SI住宅における内装インフィルの施工性に関する研究- その1-，日本建築学会学術講演梗概集，E-1分冊，pp.535-536，2002.8
- 2) 坂端宏治、熊谷雅也、深尾精一、小林謙二、青木光之、門脇耕三 ほか4名：内装インフィル施工の工程分析 -SI住宅における内装インフィルの施工性に関する研究- その2-，日本建築学会学術講演梗概集，E-1分冊，pp.537-538，2002.8
- 3) 青木光之、熊谷雅也、深尾精一、小林謙二、門脇耕三、坂端宏治 ほか4名：内装インフィル施工の資材搬入、資材置場の分析 -SI住宅における内装インフィルの施工性に関する研究- その3-，日本建築学会学術講演梗概集，E-1分冊，pp.539-540，2002.8
- 4) 木津加奈子：SI住宅における内装インフィルの施工性に関する調査研究 -工業化インフィル施工と在来施工の比較-，2001年度東京都立大学工学部建築学科 卒業論文
- 5) 三根直人、高田博尾、棚隆：内装・設備工事の工程分析 -集合住宅における内装工事に関する研究- その1-，日本建築学会計画系論文集，第534号，pp.233-240，2000.8
- 6) 横山謙司、三根直人、高世厚史、岡建雄：部品のユニット化と多能工施工による住宅内装設備施工の合理化に関する研究，日本建築学会技術報告集，第13号，pp.175-180，2001.7
- 7) 棚隆、田中義明、橘亮次、田村誠邦、山下馨、佐々木隆、小林秀樹、藤本秀一：集合住宅における一住戸インフィル施工時の作業能率 -鶴見住宅での試行-，第16回建築生産シンポジウム論文集，pp.183-188，日本建築学会建築経済委員会，2000.7
- 8) 王英健、深尾精一：集合住宅における木製軸組下地による間仕切と天井の施工性からみた構法特性，日本建築学会計画系論文集，第471号，pp.87-92，1995.5

[2002年10月17日原稿受理 2003年7月29日採用決定]