

東京大学大学院新領域創成科学研究科  
社会文化環境学専攻

2015年度 修士論文

改修設計における外皮のデザインプロセスに関する研究  
Study on design process of facade in renovation

2016年1月25日提出  
指導教員 清家剛准教授

豊川裕里  
Toyokawa, Yuri



## 改修設計における外皮のデザインプロセスに関する研究

第1章 研究の概要	
1.1 研究背景	……06
1.2 研究目的	
1.3 研究方法と構成	
1.4 研究対象	
1.5 既往研究と本論の位置付け	
1.6 用語の定義	
第2章 外皮改修工法の現状	
2.1 はじめに	……18
2.2 外皮改修の傾向	
2.3 外皮改修工法（文献調査）	
2.4 窓ガラス追加工法（ヒアリング調査）	
2.5 まとめ	
第3章 改修設計における外皮改修の実態	
3.1 はじめに	……34
3.2 改修設計の傾向分析	
3.3 外皮改修事例の手法分析	
3.4 まとめ	
第4章 ヒアリング調査	
4.1 はじめに	……60
4.2 各事例ヒアリング調査結果	
4.3 比較分析・まとめ	
第5章 デザインプロセス分析	
5.1 はじめに	……108
5.2 各事例デザインプロセス分析	
5.3 比較分析・まとめ	
第6章 結論	
6.1 まとめ	……122
6.2 今後の展望	
資料編	……130



## 第1章 研究の概要

## 1.1 研究背景

### 1.1.1 建築ストック、建物の長寿命化

現在日本には、戦後から高度経済成長期、バブル経済期を最盛期として建設された膨大な数の建築ストックが存在する。国土交通省の建築物ストック統計調査によると、平成26年時点、住宅・非住宅の建築ストックは約73億2631万㎡を超えており、そのうちの約30%が昭和56年の新耐震基準制定以前に竣工した建物であることがわかる。(図1-1<sup>1)</sup>) また、築年数が20年以上経過しているものとしてみても、全体の43%であることから、建築ストックの大半には何らかの経年劣化が生じていることが考えられる。

■ ~昭和55年 ■ 昭和56年以降 ■ 不詳

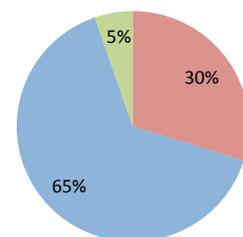


図 1-1 竣工年別にみた住宅・非住宅ストック数

また、平成23年から減少に転じた日本の総人口数は今後も続き、長期的な人口減少が予測されている。人口構成の変化に着目すると、少子高齢化の進行とともに生産年齢人口数の減少が明らかである。(図1-2<sup>2)</sup>) こうした傾向は経済活動の縮小や建物需要の変化を引き起こす要因にもなっており、今後も人口構造の変化が加速することによって教育施設の余剰や高齢者福祉施設の不足などをもたらすことが懸念される。同時に施設の多様化やユニバーサルデザイン化の必要性が生じていることも明らかである。<sup>3</sup>

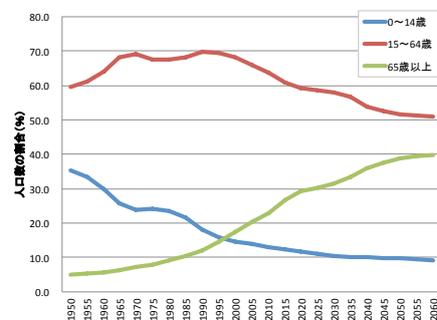


図 1-2 日本の人口数における年齢構成の割合

こうした経年劣化や機能不全がみられるようになった建築物に対して、これまでは取り壊して建て替える、いわゆるスクラップアンドビルドの考え方が一般的であったが、近年では主に地球環境的視点から建築ストックの活用・長寿命化に向けた取り組みが重要視されるようになった。建築物のライフサイクルにおける、建設時の大量の資源投下、利用時のエネルギー消費、解体時の廃棄物量のそれまでの状況は、地球環境への負荷が大きいことを問題視したことに始まる。これに対して行われる長寿命化のメリットとして、LCCの削減や建設廃棄物量に伴うCO<sup>2</sup>排出量の削減が挙げられる。<sup>4</sup> 既存躯体の約80%を再利用する独自の再生手法「リファイニング建築」を定義する青木<sup>5</sup>によれば、リファイニング建築を同規模の建物を新築した場合と比較すると、建設廃棄物量に伴うCO<sup>2</sup>排出量が83%削減できるといった報告<sup>6</sup>もあり、地球環境問題を大きく改善の一步に導く可能性があることを示唆している。また、新築の場合と比較して50-60%のコストで新築同等の建築物へ再生できることも主張している。今後も建築ストックの増加が問題視され続けるなか、こうした取り組みの重要性は高まる一方である。

1 国土交通省 建築物ストック統計 (平成26年1月1日) より作成

2 国立社会保障・人口問題研究所, 2015年度版年齢別人口表 2-6, 表 2-8 より作成

3 山本康友 (2014) 「ストック時代のメンテナンスとは」, 『BELCA NEWS』2014年10月号, ロングライフビル推進協会

4 清家剛・秋元孝之 (2003) 『サステイナブルハウジング』, 東洋経済新報社

5 青木茂 (2010) 『建築再生へ リファイニング建築の「建築法規」正面突破作戦』, 建築資料研究社

6 鈴木香菜子 「緑ヶ丘シャトーリファイン工事 解体工事 調査結果」

### 1.1.2 長寿命化の現状・課題

こうした状況に対し近年では、建物の性能を維持する目的だけでなく、様々な長寿命化の取り組みがおこなわれるようになった。しかしそれらの多くは耐震化・省エネ化・意匠美化・バリアフリー化 など、個別の課題ごとに改修がなされていることから、結果的には部分的な改善に留まり、建築物全体の長寿命化には結びつきづらいう現状が見られる。この背景には、長寿命化に対する認識の低さや、コスト・法規・工期・技術的背景における制約が関連していることが予想される。今後、より豊かな建築ストックの有効活用がおこなわれるためには、こうした建築再生の設計プロセスにおける課題を明らかにすることが重要であると考えられる。

### 1.1.3 改修設計における〔外皮〕

長寿命化を目的とした工事を必要とする建築ストックに見られる状況を改めて整理すると、①建物全体の老朽化、②利用機能の変化、③法規改正による不適合、④技術革新による性能水準の変化、⑤社会情勢や価値観の変化 などの問題を抱えていることが考えられる。この5つの状況のうち、②～⑤は必ずしも全ての建物に見られるものではないが、①建物全体の老朽化 に関しては、竣工した建物である以上、全てにおいて必ず直面しなければならない現象である。建物全体の老朽化によって及ぼす影響には、美観の低下、安全性の低下、機能性の低下などが挙げられる。

これら全てに該当し、最も著しい老朽化が見られる部位として考えられるのが、〔外皮〕である。

外皮の果たす役割<sup>7,8</sup>には、外部と内部を行き来する様々な因子（熱・日射・視線・空気・風・音、人間や動物・虫、雨水の侵入など）を遮断・調整する役割や、外部に対する建物の印象を決定づける役割があるように、他部位と比較しても老朽化の影響を受けやすく、かつ建物全体に影響を及ぼしやすい部位であることがいえる。（図 1-3）

また、外皮に関する④技術革新による性能水準の変化、⑤社会情勢や価値観の変化、においては、昭和 55 年に経済産業省によって制定された省エネルギー法<sup>9</sup>の影響が考えられる。平成 5 年、平成 11 年に改定が行われ、さらに平成 25 年、建築物全体の省エネ性能を評価できることを目的に外皮の断熱性能及び設備性能を総合的に評価する一次エネルギー消費量を導入し、非住宅建築物の外皮基準を PAL から PAL\*<sup>10</sup>に、住宅の外皮基準を Q 値から外皮平均熱貫流率 ( $U_A$  値) 等に見直すなど、外皮における省エネルギー化の取り組みが一層重要視されるようになった。こうした法規改正からも、外皮に要求する性能水準や、省エネルギー化に向けた意識の変化が見られるようになってきていることが明らかである。

以上のことから、改修設計における外皮への着手はあらゆる要求性能に寄与することが考えられる。

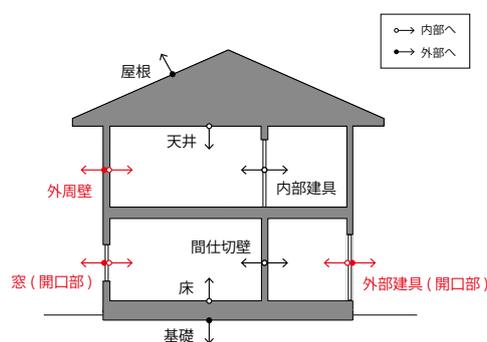


図 1-3 建築物における外皮の位置付け

7 松村秀一（2007）『建築再生の進め方 - ストック時代の建築学入門 -』、市ヶ谷出版社

8 内田祥哉（2007）『建築構法（第五版）』、市ヶ谷出版社

9 国土交通省（2013）、『省エネルギー基準改正の概要』、<http://www.mlit.go.jp/common/001012880.pdf>、2016年1月21日最終閲覧

10 PAL\*：改定前 PAL（年間熱負荷係数）の定義や考え方を踏襲しつつ、計算条件を一次エネルギー消費量計算の条件と統一した。

#### 1.1.4 改修設計者の外皮への意識

新築と比較した改修設計の特徴として、建築に対する不満や改善の必要性がより明確に示され、適確な結果が求められることが挙げられる。しかしそれは必ずしも具体的な工事内容であるとは限らず、要求性能と改修における制約条件との関係を十分に考慮したうえでの設計が求められる。このため、改修設計者にとって外皮は建築内外の空間に大きく影響を与え、環境性能にも直結するため重要視したい反面、着手することによって費用や工期の負担が増大したり、空間構成・意匠的变化への工夫が必要となり新たな課題が生じるため、与条件によっては優先順位の低い部位として扱われることも多い。外皮は、こうしたバランス調整のようすが現れやすい部位であることが考えられる。

#### 1.2 研究目的

以上のような背景をふまえ、本研究は、今後の建築再生の参照となる有益な知見を見出すことを念頭に、性能・意匠・費用などの要求のバランスを露呈している部位であると考えられる外皮に着目して改修設計のデザインプロセスを把握し、性能と外皮の改修手法との関係を明らかにすることを目的とする。

### 1.3 研究方法と構成

本論文は6章から構成されており、論文の流れを図1-4に示す。

1章では、本研究の背景・目的及び研究方法、用語の定義など、2章以降の前提となる情報を述べる。

2章では、国内において採用が普及している外皮改修工法の現状を把握するため、既往研究や文献による調査を行い、各工法内容と特性を整理する。また、文献からは情報が得られなかった窓改修工法の一つである「ガラス追加工法」についても新たに同様の把握を行うため、①商品の開発・設計・施工を行っているメーカーへのヒアリング調査、②実際に採用している施工事例の建築主へのヒアリング調査を実施した。これらの調査の結果から、外皮改修工法の現状として、各工法における比較分析を行う。

3章では、2章で把握した工法が実際の改修事例においてはどのように採用されているか把握するため、建築専門誌等に掲載されている改修事例のうち外皮改修に関する記述がみられた過去約15年分167事例を対象に、建物基本情報・工事の動機・要求性能・外皮の変化についての整理・分析を行う。

4章では、3章で分類した外皮改修手法別に選定した9事例についてさらなる分析を加えるため、各改修設計者へのヒアリング調査を行い、外皮改修の技術詳細と、改修設計のプロセスを把握する。また9事例の改修設計のプロセスにおいて見られた共通点や相違点などの特徴について考察する。

5章では、4章で把握した9事例における改修設計のデザインプロセスを性能別に分析し、要求性能と外皮改修手法との関係を明らかにする。

6章では、本研究の分析結果をまとめ、今後の展望を述べる。

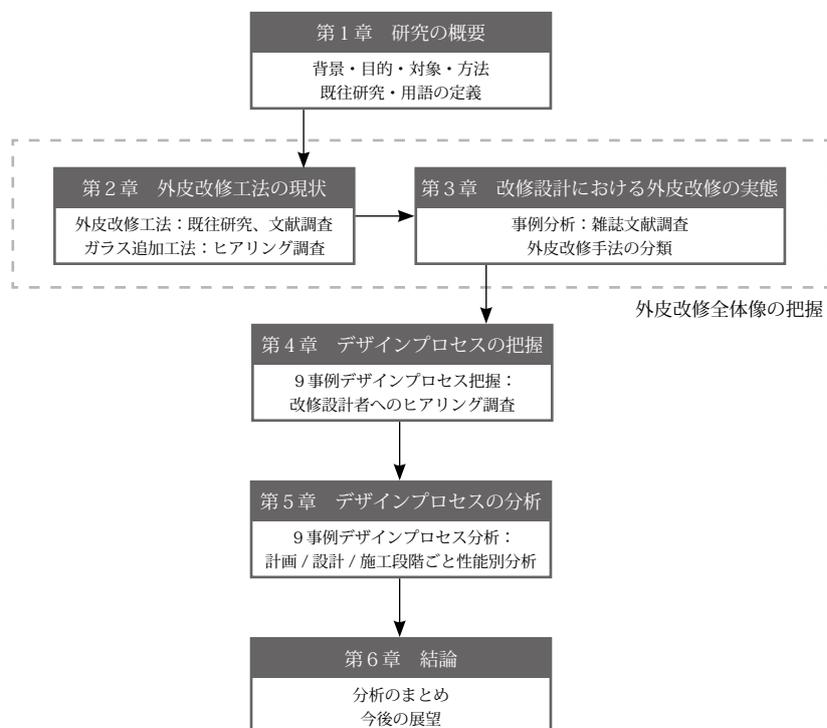


図1-4 研究の構成

#### 1.4 研究対象

研究対象は、国内において長寿命化に向けた取り組みをする建物のうち、劣化した建築物などの性能・機能を初期の水準以上に改善することを目的とした「改修」行為がみられる建物とする。（今回、維持保全目的のみのもは対象外とする。）土着した既存ストックに対する取り組みに着眼することから、新築・建て替え（保存継承したもの含む）・移築（曳家含む）は対象外とする。

またそのうちの、外皮（開口部を含まない外壁のみの場合は対象外とする）への着手がある建物とする。

対象とする「改修」、「外皮」の定義については、「1.6 用語の定義」にて明記する。

また、本研究は外皮改修の全体像を把握することを目的の一つとしていることから、建物用途・規模・構造は全てを対象とする。

#### 1.5 既往研究と本論文の位置付け

外皮改修に関する既往研究を整理する。

外皮・開口部・窓の改修に関する既往研究には、省エネルギー化・断熱化に目的を限定した研究が多く見られる。

新岡ら<sup>11</sup>は、時代の変遷と共に変化する居住水準の高まりに対し、既存ストックにおいても新築と同様の性能・機能に改善することが可能であることを公共住宅用アルミサッシにおける窓改修工法について示している。

金子<sup>12</sup>は、窓改修において重要性の高い断熱改修に限定して、主な改修工法の現状と課題について現場調査・各関係主体へのヒアリング調査・アンケート調査を行い、その結果から窓の断熱改修の促進に向けた方策を述べている。

河合<sup>13</sup>は、外観の保存改修を目的とした改修における開口部に限定し、数事例について開口部の保存活用の意匠決定までのプロセスを比較分析している。外観保存における開口部の優先度や、費用面での制約があるなかで性能と意匠をどのように重視しているか、またそれぞれの改修技術の工夫など、性能・意匠・費用間のせめぎ合いのようすを明らかにしている。

また、大規模な外壁改修に関する既往研究として、金原ら<sup>14</sup>は、改修事例調査の結果から外壁改修の考え方を類型化するとともに、設計者へのアンケートにより構工法の両面から分析を行うことで、外壁改修工法の背景を明らかにしている。傾向の把握としては参照したいが、総合的改修に向けた着眼は見られなかった。

11 新岡輝雄，袴田護，永江外志郎，石黒義則（2005），窓改修工法 その2 公共住宅用アルミサッシ窓改修工法の開発，日本建築学会学術講演梗概集

12 金子ちほり（2014），窓の断熱改修の促進に関する研究 - 主として集合住宅に着目して -，東京大学大学院修士論文

13 河合優奈（2013），建築物の保存活用における開口部の改修設計に関する研究，東京大学工学部建築学科卒業論文

14 金原正洋，角田誠（2013），大規模外壁改修における構工法計画に関する調査研究，日本建築学会大会学術講演梗概集

総合的改修を目的とした既往研究として、大島ら<sup>15</sup>は耐震改修促進法施行以降多く見られるようになった耐震改修において、構造性能を満たすだけに留まらず、意匠や設備など建物全体の価値向上を含んだ付加価値のある工事をいかに組み込むか、といった重要性を示すとともに、改修を阻害する要因として、既存図書の有無や確認申請の有無など法規上の課題を指摘している。連報として、水谷ら<sup>16</sup>は改修設計に影響を与える既存不適格事項として、日影規制、構造耐力、床の積載荷重、堅穴区画、避難階段、排煙設備の影響度の高さを指摘した。これらは総合的改修を目的としている点では参照したいが、外皮への着眼は見られなかった。

外周壁の総合的改修に関する既往研究として、竹本ら<sup>17</sup>は床面積が増加傾向にあるオフィスビルにおける外周壁の性能向上を目的とした改修について部材の構成方法を分析している。外周壁の構成要素を「面」と「線」に分類し、性能と構成要素の組み合わせの関係を示している。

外皮、総合的改修の観点では参照したいが、建物用途をオフィスビルに限定していることから、外皮改修全体における結果とは言い難い。

本論文は、様々な性能に寄与すると考えられる外皮を対象として改修設計のデザインプロセスを分析することで、建築物の長寿命化に向けた総合的改修の実現へ参照できる知見を見出すことを目標としたい。

---

15 大島隼, 角田誠, 江口亨, 水谷龍一 (2012), 『耐震性向上を伴う総合的改修における建築関連法規制への設計対応に関する研究 その1- ハード面の実態と改修の阻害要因 -』, 日本建築学会大会学術講演梗概集

16 水谷龍一, 角田誠, 江口亨, 大島隼 (2012), 『耐震性向上を伴う総合的改修における建築関連法規制への設計対応に関する研究 その2- 既存不適格事項が改修設計に与える影響と対応の整理 -』, 日本建築学会大会学術講演梗概集

17 竹本汐里, 角田誠, 李祥準 (2014), 『オフィスビル外周壁の総合的改修に資する部材構成に関する調査研究』, 日本建築学会大会学術講演梗概集

## 1.6 用語の定義

### 1.6.1 外皮・外装・窓・外壁・開口部

本研究で着眼の対象とする「外皮」について定義をする前に、「外壁」「外装」「開口部」「窓」が『建築大辞典 第2版／彰国社出版』において定義されている内容を確認する。

#### ・外壁 external wall<sup>18</sup>

建築の外側の壁。壁の外面を指して用いる場合すなわち外壁面と、壁の内部構造まで含んだ外まわりの壁体の意味で用いる場合、すなわち外周壁とがある。

#### ※外周壁 external wall

建物の外周を取り巻く壁体。外壁は外周壁の外面を指す場合が多いので内容を明確にするために作られた語。

#### ・外装 facing<sup>19</sup>

①建物の外部仕上げのこと

②店舗の表側のサインやディスプレイなどを前記の意味での店舗の外装と調和させること

③商品の外側の包装

#### ・開口部 opening<sup>20</sup>

採光、換気、通行、透視などの役目を果たすことを目的とした建物の壁や屋根、床などの切り抜かれた部分。「開口」ともいう。

#### ・窓 window<sup>21</sup>

建築の開口部のうちで人間の出入りの用途に値しないもの。一般に室内の採光、日照、通風、換気、展望などの目的によって壁面または屋根に設けられる。元来「間戸」の意という。-以下略。

用語の意味としては上記のようであるが、「窓」は近代建築の発展のなかで構造的、機能的な制約からの解放<sup>22</sup>を遂げたことから、現代では様々な形状のものがみられるようになった。また、部材の構成方法という視点においても様々な捉え方ができることから、「窓」という概念が拡大し、「外装」「外壁」「開口部」の概念と混在していることがいえる。

このことに対する明確化のために、本論文中の用語の使用について、次のように分類・定義をする。

18 『建築大辞典 第2版』, 彰国社, p.244 1.31-34 より引用

19 同文献 p.237 1.33-36 より引用

20 同文献 p.235 1.44-46 より引用

21 同文献 p.1584 1.-17-20 より引用

22 五十嵐太郎+東北大学五十嵐太郎研究室+市川紘司 (2014) 『窓から建築を考える』, 彰国社, p.18 1.5 より引用

本論文での定義（図 1-5）

- ・外皮：建築物の外側に面した開口部・窓を含む壁を指す。（屋根面は含まないものとする。）
- ・外壁：建築物の外側の壁（開口部・窓を含まない）を指す。
- ・外装：建築物の外側の仕上げ部分を指す。
- ・窓：大辞典による定義の意味に加えて、本論文では、建物の階をまたがずに開けられた開口部を指す。
- ・開口部：建物の階をまたいで開けられた部分を指す。

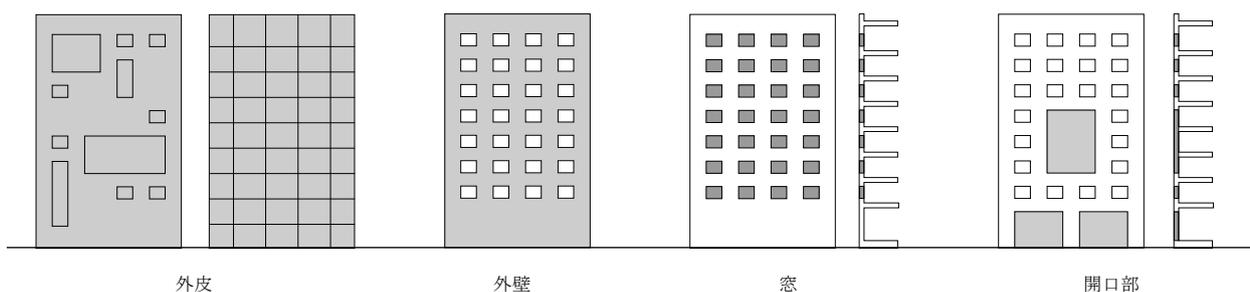


図 1-5 外皮・外壁・窓・開口部 の定義

### 1.6.2 建築再生にまつわる用語

建築再生にまつわる用語を、以下のように定義する。<sup>23</sup>

#### 【再生に対する捉え方の分類】（図 1-6）

- ・維持保全 Maintenance

劣化した建築物などの初期の性能および機能を維持するために改善すること。

- ・改修 Improvement, Renovation

劣化した建築物などの性能、機能を初期の水準以上に改善すること。

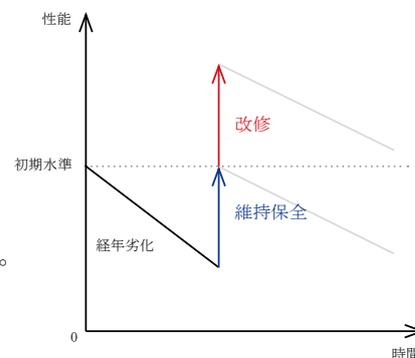


図 1-6 再生に対する捉え方の分類

#### 【再生行為の分類】（図 1-7）

- ・補修 Repair, Maintenance

改良することなしに、劣化した躯体・部材・部品・機器などの性能あるいは機能を実用上、支障のない状態まで回復すること。必ずしも耐久性の向上を意識せず、応急的な措置にとどまる場合が多い。



図 1-7 再生にまつわる用語の分類

23 松村秀一（2007）『建築再生の進め方-ストック時代の建築学入門-』，市ヶ谷出版社

・ 修繕 Repair

劣化した躯体・部材・部品・機器などの性能あるいは機能を実用上、支障のない状態まで回復すること。全体の耐久性を向上し、長期的使用に耐えることを目的とする。

・ 更新 Replacement, Renewal

建築物や機械設備などが古くなって使用に耐えなくなったものを廃棄し、代わりに新しいものを設置すること。その際、更新時点で普及している技術や機器を取り入れることがある。

・ 改装 remodeling<sup>24</sup>

建築物の外装や内装などの仕上げ部分の模様替えをすること

・ 改造 remodeling, renovation<sup>25</sup>

既存の建築物の一部または全部について、主要構造を著しく改変しない範囲で造り替えること。大規模に行う場合には、新築に準じた法的規制を受ける。

・ 増築 Addition, Expansion<sup>26</sup>

すでにある建築物の床面積を増加させること。同一敷地内別棟の場合は、集団規定のように敷地単位で扱う場合に限り増築となる。

---

24 『建築大辞典 第2版』, 彰国社, p.237 1.26-28 より引用

25 同文献 p.237 1.29-32 より引用

26 松村秀一 (2007) 『建築再生の進め方 - ストック時代の建築学入門 -』, 市ヶ谷出版社, p.8 1.23-25 より引用





## 第2章 外皮改修工法の現状

## 2.1 はじめに

### 2.1.1 本章の目的

本章では、近年の国内における外皮改修の傾向を把握することを念頭に、現在普及している外皮改修工法の①各技術内容、②各工法に見られる特性 をまとめ、比較整理をおこなうことを目的とする。

これに加え、近年の改修事例調査によって実態の分析をおこなう次章の内容と合わせて、外皮改修の全体像を明らかにすることとする。

### 2.1.2 調査方法

#### (1)文献調査

現在普及している外皮改修工法を把握するため、主に以下の文献を参照した。

- ・国土交通省大臣官房官庁営繕部（2013），『建築改修工事監理指針（上巻）』，日本印刷
- ・日本建築学会（2002），『外壁改修工事の基本的な考え方（乾式編）』，技報堂
- ・樋口豊（2010），「ビル外装改修に関する最新の技術動向－カーテンウォールの改修に関する最新動向とロングライフ化の現状－」，『BELCA NEWS』2010年1月号，社団法人 建築・設備維持保全推進協会

また、窓改修工法の実態把握として、以下の文献を参照した。

- ・金子ちほり（2014），『窓の断熱改修の促進に関する研究－主として集合住宅に着目して－』，東京大学大学院修士論文
- ・国土交通省 国土技術政策総合研究所（2010），『既存住宅の省エネ改修ガイドライン』，秀巧堂

#### (2)ヒアリング調査

文献や既往研究からは得られなかったが、近年開発され普及しつつある新たな工法として挙げられる「ガラス追加工法」に関して、①技術内容と②特性を同様に把握するため、以下のようにヒアリング調査を行った。

- ・ガラスメーカー A 社（調査実施日 2015 年 8 月 28 日）
- ・実際に施工を採用した建主 B とガラスメーカー A 社（調査実施日 2015 年 11 月 30 日）

## 2.2 外皮改修の傾向

### 2.2.1 外皮改修の必要性

#### 【外皮の役割】<sup>27</sup>

外皮の果たす役割には、①外部と内部を行き来する様々な因子（熱・日射・視線・空気・風・音、人間や動物・虫、雨水の侵入など）を遮断・調整する役割、②外部に対する建物の印象を決定づける役割 があるといえる。<sup>28</sup> こうした外皮は時間が経つにつれ、汚れや褐色、ひび割れ、剥落などの物理的劣化が見られるようになる。このような劣化が生じる要因には、荷重、乾湿・熱による伸縮、化学物質・水分・Co2・紫外線など化学的な反応によるものなどが挙げられる。近年では実際に、物理的劣化によって外装タイル材の剥落事故が度々発生しており、早急な対策が必要とされている。

また、利用者・所有者の意識の変化や、周辺環境の変化、法規改正などに伴って生じる社会的劣化が見られるようになることもある。このような背景には、外皮における技術の発展も関係していると考えられる。

これらの外皮にまつわる劣化が見られる建物に対し、何らかの改修行為を行うことで、性能低下していた外皮の役割を再び取り戻すことができるのである。

#### 【外皮にまつわる技術の変遷】

外皮に限った話ではないが、外皮の材質や施工方法などの技術は常に発展を重ね、現在の水準に至る。そのため、過去に竣工した建築物における外皮性能が当時の水準に合ったものであることは当然であり、現代と比較して低い場合も多く存在する。こうした要求品質の向上に伴って改修が必要とされることも多い。

ここでは、こうした技術の変遷、普及の変化の概要を述べることにする。

#### (1) サッシ材質の変遷

大量の鉄とガラスを生産する体制が西洋を筆頭に整い始めた 19 世紀後半以後、日本国内においては木製建具に加えてスチールサッシが使用されていた。<sup>29</sup> しかしスチールは錆びやすく重量があり、高層建築が登場した 1930 年代頃からはこれらの性能向上が期待できる材質としてアルミサッシが使われるようになった。1960 年代にはアルミサッシの国内生産量はスチールサッシを上回り、その後もアルミサッシの需給は増加を続けたが、二度の石油危機の影響で建築物の省エネ化が重要視されるようになった。これにより 1973 年には、断熱性や防音性がより優れた国内初の塩化ビニル製サッシが開発され、1980 年前後からはさらなる新技術の開発が進み、サッシの多様化・多機能化が見られるようになった。<sup>30</sup> 塩化ビニル製サッシの国内の普及は未だ全国的ではないものの、現在ではアルミと樹脂の複合サッシなど性能の追求が行われ続けており<sup>31</sup>、断熱性・気密性に優れた材質への関心は高まっている。

27 松村秀一（2007）『建築再生の進め方 - ストック時代の建築学入門 -』, 市ヶ谷出版社

28 内田祥哉（2007）『建築構法（第五版）』, 市ヶ谷出版社

29 五十嵐太郎+東北大学五十嵐太郎研究室+市川紘司（2014）『窓から建築を考える』, 彰国社

30 真鍋恒博・斎藤大輔（2005）, 『我が国における昭和 50 年以降の金属製サッシの変遷』, 日本建築学会大会学術講演梗概集

31 斎藤大輔・真鍋恒博（2005）, 『我が国における非金属製サッシの変遷』, 日本建築学会大会学術講演梗概集

## (2) ガラス材質の変遷

ガラス製造の歴史は、紀元前一世紀の鋳込み法にまで遡る。その後クラウン法、円筒法、ロールアウト法 など様々な製造方法が発明されてきたが、現在の一般的な単板ガラスに見られる製造法として知られるフロート法が発明されたのは1959年イギリスでのことである。これは溶融金属の上に溶かしたガラスを浮かべて成形する方法であり、厚みと板幅が均一で透明性のあるガラスが大量生産できるようになったことが特徴的であった。<sup>32</sup>

1960年代後半には国内のガラスメーカーが大規模なガラススクリーン構法の開発に取り組み始めるようになり、ガラスを多く用いたファサードデザインが見られるようになった。<sup>33</sup> ガラスの性能の発展には、強化ガラスと合わせガラスのような、強度を付加し安全性能を高めていくものと、省エネルギーを実現するための選択透過性能を高めていくものと大きく二分できる<sup>34</sup>が、前者においては通常の板ガラスより耐風圧強度の高い強化ガラスが超高層ビルに多く使われるようになるなか、1970年以降、強化ガラスが爆裂し落下する事故が相次いだ。この事態を受けてガラス業界では強化ガラスの使用を自主規制するようになったが、原因が判明し対策が確立されるようになった1980年後半からは再度脚光を浴びるようになった。<sup>35</sup> 後者においては、省エネルギーが着目されるようになるにつれ、1950年代中頃には、太陽光の輻射熱を吸収し、建物内部の冷房負荷を低減させる効果をもつ熱線吸収ガラスが登場とするようになる。熱の再放射による遮熱効果の改善を目的として約10年後に開発されたのが熱線反射ガラスである。その後1996年頃からは、Low-e 複層ガラスを含む複層ガラスの需要が高まり、現在も最も普及が進んでいる材質であるといえる。

## (3) 窓ガラスの耐震設計の変化<sup>36</sup>

建築物の高層化・大型化が本格化するなか、大地震発生時の窓ガラスにおける飛散被害が度々問題視されていた。1978年に発生した宮城県沖地震では、破損脱落したガラス窓の大半が硬化性パテを使用したはめ殺し窓であったことから建設省は、①地階を除く階数が3以上である建築物の屋外に面する帳壁の場合、板ガラスの施工において硬化性シーリング材を使用してはならない、②高さ31mをこえる建築物の屋外に面する帳壁の場合、その高さの1/150の層間変位に対しても脱落しないこと、という規定を定めている。

また財団法人日本建築防災協会は、「防災に有効なガラスのガイドライン」において、地震によって生じる層間変位による躯体やサッシの変形がガラスに作用しないよう、サッシとガラス間のエッジクリアランスを十分に確保する耐震設計が行われることを目的としたBouwkampの式を示している。(図2-1<sup>37</sup>)

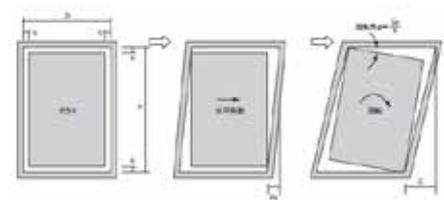


図2-1 サッシとガラスの層間変位

32 五十嵐太郎+東北大学五十嵐太郎研究室+市川紘司 (2014) 『窓から建築を考える』, 彰国社, p.158

33 大井翔太, 真鍋恒博 (2009) 『主として我が国における外周壁のガラススクリーン構法の成立過程』, 日本建築学会大会学術講演梗概集

34 齋藤孝輔, 松村秀一, 清家剛, 井上朝雄, 梅津匡一 (2003) 『日本におけるファサード・エンジニアリング - その1 ガラス・ファサード技術の発展とエンジニアリング -』, 日本建築学会大会学術講演梗概集

35 井上朝雄, 松村秀一 (2004) 『高透過ガラスおよび強化ガラスの開発と日本における建築への適用の史的経緯に関する研究』, 日本建築学会計画系論文集第575号

36 財団法人日本建築防災協会 機能ガラス普及推進協議会, 『「安全・安心ガラス設計施工指針」の手引き』

37 上記内p.8より引用

こうした窓ガラスの耐震設計における法規定が加わったことから、それ以前に建設された建物における危険性が明らかであり、改修の必要性が生じていることがいえる。

以上(1)(2)(3)の内容からも、外皮の要求品質は時代と共に変化していることが明らかである。

こうした背景から、当時の性能を現代の水準に見合ったものへと改修することは、その時代に適した建築物としての魅力を発揮する重要な役割を果たすことがわかる。

以上の2点における観点からも、外皮改修の必要性を感じ取ることができる。

### 2.2.2 外皮改修市場の動向

建築改装協会<sup>38</sup>によれば、2014年度の増税による影響が見られるものの、外装改修市場全体としては、年10%程度の伸びが見られ市場は活性化していることが明らかであるとしている。(図2-2<sup>39</sup>) また、2020年東京五輪開催前の意匠性向上・耐震改修などを目的とした外装改修の需要増加が見込まれており、窓の改修需要としても、各種補助金の影響やストックの増加から、住居及び一般ビルにおける高まりが今後も拡大すると予測されている。

また、同協会では1999年より「外壁改装作品コンテスト」を開催しており、現在までに5回行われている。老朽化した仕上げ材落下の危険性に対する外装改修だけでなく、現代的な材料と製作技術を駆使することで今後要求されるであろう外装材としての性能確保を実現させている作品に対して優れた評価を示している。<sup>40</sup>

こうした取り組みからも、外皮改修が着目されていることが明らかである。

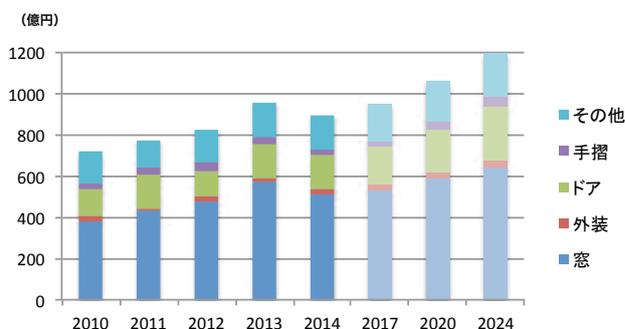


図 2-2 改装の主要売上高需要実績と予測

38 建築改装協会ホームページ ([http://www.kaiso.info/summary/demand\\_sales.html](http://www.kaiso.info/summary/demand_sales.html)) 最終閲覧 2016年1月21日

39 上記内『平成27年度建築改装協会需要予測』より作成

40 坂本功(2010),「ビル外装改修の効用」,『BELCA NEWS』2010年1月号

### 2.3 外皮改修工法（文献調査）

前節では外皮改修の必要性、拡大傾向にある需要について述べた。

本節では、こうした状況に対して現在実際に行われている外皮改修工法について、18頁に挙げた参考文献より整理する。本論文で取り上げる外皮には、開口部を含まない外壁部分のみの改修については対象外とすることから、ここでは「2.3.1 外皮」と「2.3.2 開口部・窓」に分けて説明する。

#### 2.3.1 外皮<sup>41</sup>

外皮全体に対する改修工法としては、「小型パネル+サッシ乾式被覆工法」と「カーテンウォール乾式被覆工法」の2つに分けられる。各工法における、工法/種類/対象/取付け部材/手順概要について説明する。

##### 2.3.1.1 小型パネル+サッシ乾式被覆（図2-3<sup>42</sup>）

既存外壁に対して屋外からの取付け施工ができる小型パネルを用い、既存開口部に対しても同様にサッシが取付け施工する一般的な乾式被覆改修工法である。躯体面との間の寸法が小さい場合に採用される。

取り付けるパネルの種類としては、GRCパネル、アルミニウムパネル、無機系押出成形パネル、石材複合パネル、焼成セラミックスパネル、タイル乾式パネルなどが挙げられる。

パネルを取付ける下地、つまり適用できる既存躯体は、①各種仕上げを含むコンクリート躯体（コンクリート打ち放し仕上げ、塗装・塗材仕上げなどの薄塗り仕上げ、セメントモルタル塗りなどの厚塗り仕上げ、陶磁器質タイル・石・レンガなどの複合材料仕上げ）、②金属系躯体および木質系躯体と一般に、ほとんどすべての既存仕上げ層に対して適用することが可能である。しかし、既存仕上げ層は少なくとも改修工事の期間の短期間、安全に支持されていること、ならびに既存仕上げ層を残存させる場合は既存仕上げ層を長期間、安全に支持させることが必要となる。<sup>43</sup>

取付け部材は一般に、取付け金物（下地金物・L型金物・自重受け金物など）、あと施工アンカー、その他金物（Z型/H型金具・ボルト・ナット・ワッシャーなど）、シーリング材、などが用いられる。

手順概要としては、既存開口部サッシを残したまま、屋外から新規パネル・サッシを取付ける。その後、室内側から既存開口部サッシを取り外し、内部新規額縁を取付ける。この際、屋外からの施工が多いため、内部空間に直接的に影響の出る工事は短期間で済むというメリットが挙げられる。

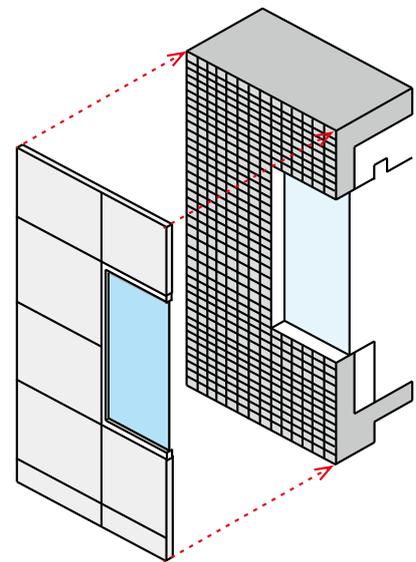


図2-3 小型パネル+サッシ乾式被覆工法

41 日本建築学会（2002），『外壁改修工事の基本的な考え方（乾式編）』，技報堂

42 LIXIL ホームページ（<http://tostem.lixil.co.jp/lineup/bldg/reform/gaisou/>）掲載図を参考に作成

43 日本建築学会（2002），『外壁改修工事の基本的な考え方（乾式編）』，技報堂 p.39 1.4-6 より引用

### 2.3.1.2 カーテンウォール乾式被覆（図2-4<sup>44</sup>）

既存開口部等の取付け間隔の大きな部位に対して全面的に施工する乾式被覆改修工法である。躯体面との間の寸法を比較的大きくとることが可能な場合に採用される。

取り付けるカーテンウォールの種類としては、小型パネル+サッシ乾式被覆工法と同様、各種パネルに加え、一面をガラスとしたサッシなどが挙げられる。パネルを取付ける下地、つまり適用できる既存躯体の対象は、小型パネル+サッシ乾式被覆工法と同様である。

取付け部材は一般に、取付け金物（ファスナー・ブラケットなど）、あと施工アンカー、方立や無目などの下地鉄骨、その他金物（Z型/H型金具・ボルト・ナット・ワッシャーなど）などが用いられる。手順概要としては、既存開口部サッシを残したまま、既存躯体の外側に新たな鉄骨下地を設け、屋外から新規パネルまたはガラスサッシを取付ける。

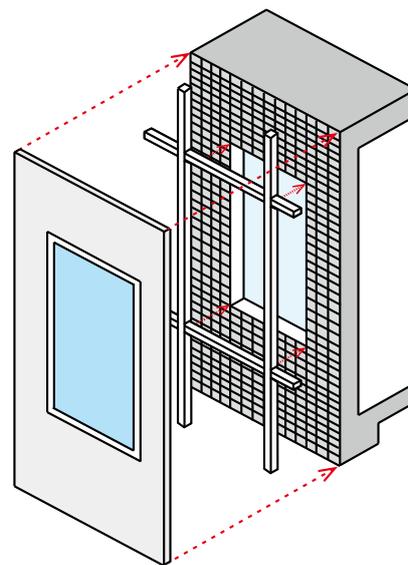


図2-4 カーテンウォール乾式被覆工法

### 2.3.2 開口部・窓<sup>45</sup>

開口部・窓に対する改修工法としては、「サッシかぶせ工法」、「サッシ撤去工法」「内窓設置工法」「窓ガラス交換工法」「窓フィルム貼付工法」の5つが挙げられる。以下に、各工法の特徴について述べる。

各工法の図中、白塗り部分は既存、赤塗り部分は新設した部材を表している。

#### 2.3.2.1 窓サッシの交換

##### ①かぶせ工法（カバー工法）（図2-5）

既存建具の枠だけを残し、方立・無目・障子などを撤去し、既存建具枠の上にビスまたは溶接で、補助材を用いて新規金属製建具を固定する工法<sup>46</sup>である。断熱性は撤去工法と比べると若干劣るが、適切な湿温度管理をすれば結露は発生しない。開閉操作としては改修前よりスムーズになる可能性が高いため清掃性も向上するといえる。しかしガラスを高性能化すると戸が重くなることに留意する必要がある。また、既存窓枠をカバーするため開口面積が減少し、意匠性や眺望の変化においても事前に留意しておく必要がある。費用は撤去工法よりは安い、他の開口部・窓改修工法のなかでは比較的高価である。施工面では、室内からの施工が可能であり、1窓あたり約2時間-半日で工事を完了することができる。また、メーカーによる講習会で認定

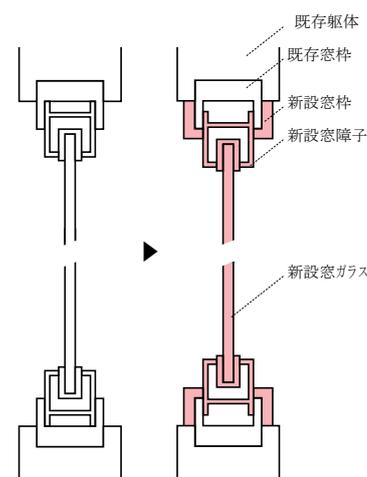


図2-5 カバー工法

44 LIXIL ホームページ (<http://tostem.lixil.co.jp/lineup/bldg/reform/gaisou/>) 掲載図を参考に作成

45 金子ちほり（2014）、『窓の断熱改修の促進に関する研究-主として集合住宅に着目して-』、東京大学大学院修士論文

46 国土交通省大臣官房官庁営繕部（2013）、『建築改修工事監理指針（上巻）』、日本印刷内 p.531 1.4-5 より引用

を受けた人のみ施工が認められており、徹底した施工管理が行われる。雨天時にはシーリングの硬化に悪影響が出る恐れがあるため配慮が必要である。

## ②撤去工法（図2-6）

既存建具の方立・無目・障子等を撤去し、枠回りまたは躯体壁をはつりとり、新規金属製建具を取り付ける<sup>47</sup>はつり工法や、既存建具の方立・無目・障子等を撤去し、枠を油圧工具またはジャッキなどで撤去し、新規金属製建具を取り付ける油圧による静かな<sup>48</sup>引き抜き工法がある。断熱性は、既存窓回りの躯体ごと撤去するため、きちんと施工すれば最も高い性能を確保でき、適切な湿温度管理をすれば結露も発生しない。開閉操作としては改修前よりスムーズになる可能性が高いため清掃性も向上するといえる。しかしガラスを高性能化すると戸が重くなることを留意する必要がある。意匠性や眺望の確保については新築と同様自由に設計が可能である点が大きなメリットとして挙げられる。費用は工事が複数人での施工となるなど大がかりであるため他工法と比較して最も高価であり、また粉塵対策や十分な養生が必要であるため施工中の室内は退去する必要がある。雨天時の施工は品質に悪影響が出る恐れがあることに留意する必要がある。

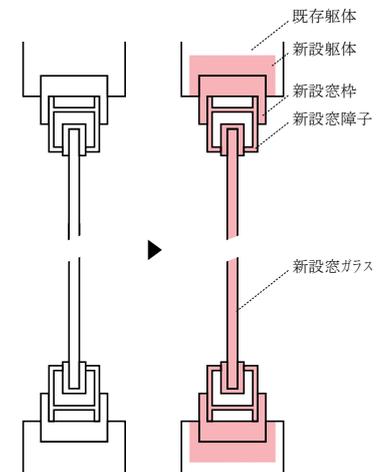


図2-6 撤去工法

## 2.3.2.2 内窓設置（二重窓化）（図2-7）

既存建具の室内額縁または、室内側に支持枠を新設し、それに新規建具枠を取り付ける<sup>49</sup>工法である。断熱性は、きちんと施工すれば十分な性能を確保できる上、付加であるためマイナスに働くことはない。適切な湿温度管理をすれば結露もしない。開閉操作は戸の枚数が増えて面倒になるため、清掃性についても事前に考慮する必要がある。また、既存窓枠に窓額縁を新設して内窓を取付けるため開口面積が減少することから、意匠性や眺望の変化においても事前に留意しておく必要がある。費用はかぶせ工法や撤去工法と比較すると安価である。施工面では、室内からの施工が可能であり天候にも左右されず、1窓あたり約30分-1時間で工事を完了することができる。また障子が複層ガラスなどで重い場合には二人で運搬する必要がある。

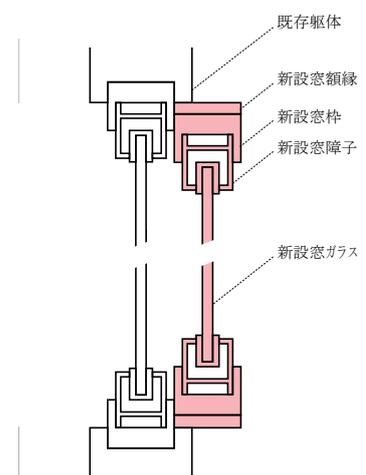


図2-7 二重窓化（内窓設置）

47 国土交通省大臣官房官庁営繕部（2013），『建築改修工事監理指針（上巻）』，日本印刷 p.531 1.20-21 より引用

48 国土交通省大臣官房官庁営繕部（2013），『建築改修工事監理指針（上巻）』，日本印刷 p.531 1.28-29 より引用

49 国土交通省大臣官房官庁営繕部（2013），『建築改修工事監理指針（上巻）』，日本印刷 p.576 1.24-25 より引用

### 2.3.2.3 窓ガラス交換 (図 2-8)

既存建具の枠だけを残して障子を取り外し、框 1 本を解体して既存ガラスを取り出す。工場で予めアタッチメントを取り付けた新規ガラスをはめ込み、既存障子を元どおり組み立て、建具枠にはめる工法である。断熱性は、ガラスにおいては性能が向上するが、サッシの性能には変化がないためサッシ部分の結露は改善されず、熱橋になり得る。開閉操作は改修前と同じもしくは、ガラス重量の増加により劣る可能性もあるが、清掃性については特段の変化はない。既存の窓障子からはみ出る新設したアタッチメントによって、既存開口面積が多少減少するが、眺望の変化に大差はない。費用は、工費としては比較的安価だが、高性能ガラスになるほど高価となる。施工面では、サッシの解体や組み立てを行うスペースが必要とされるが 1 窓あたり約 30 分-1 時間で工事を完了することができる。またガラス工事を専門に扱っている業者が施工する場合が多い。雨天時はシーリングの硬化に悪影響が出る恐れがあることを留意する必要がある。

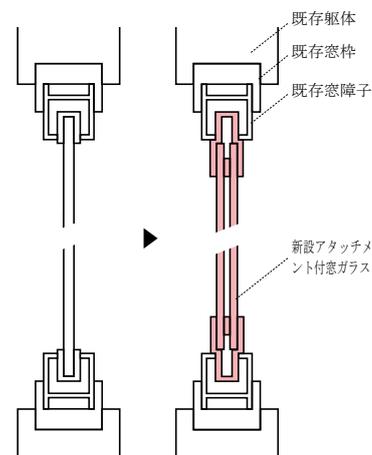


図 2-8 ガラス交換

### 2.3.2.4 窓フィルム貼付 (図 2-9)

既存建具のガラス面にフィルムを貼る工法である。近年、省エネルギーと破損時の安全面から「日射調整フィルム張り」と「飛散防止フィルム張り」が改修時に採用されるようになってきている。反射タイプ、断熱タイプ、内張りタイプ、外張りタイプなどのバリエーションがある。これらについてはガラスの熱割れや、場合によっては反射光の公害などの課題がある。<sup>50</sup>

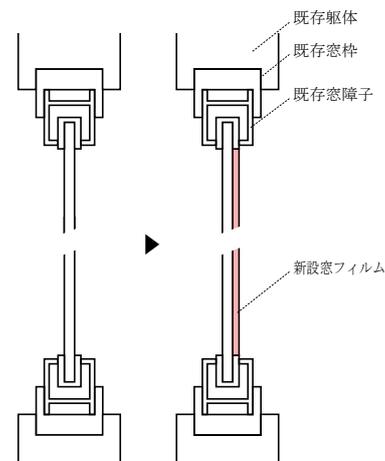


図 2-9 窓フィルム貼付

50 国土交通省大臣官房官庁営繕部 (2013), 『建築改修工事監理指針 (上巻)』, 日本印刷 p.640 1.26-28, p.641 1.1-2 より引用

## 2.4 窓ガラス追加工法（ヒアリング調査）

2.3の内容に加え、近年開発され普及しつつある新たな工法として「窓ガラス追加工法」がある。

そこで本節では「窓ガラス追加工法」の商品開発、設計・施工を行うガラスメーカーAにヒアリング調査した結果を説明する。

### 2.4.1 窓ガラス追加工法の概要

#### 【概要】

既存のはめ殺し窓ガラスに、もう一枚のガラスを貼り付けることにより、複層ガラスと同等の性能を得ることが可能である。

#### 【基本構造】（図2-10、図2-11<sup>51）</sup>

工場生産されたガラスユニットを、既存サッシに設置した自重受け部品の上に設置して、既存ガラスに、ガラスユニットの1次封止材（ブチルシール）で密着したのちに外周部に2次封止材（構造シール）を充填して固定する。万が一の剥離等の場合に備えて、原則として倒れ防止部品を装着する。

#### 【特徴】

##### (1)性能詳細

ガラス6mmにLow-eガラス5mmのユニット（色：クラシック）を追加した場合

- ・日射熱取得率 $\eta$ 値（遮熱性能）：0.47
- ・熱貫流率U値（断熱性能）：1.6（W/m<sup>2</sup>・K）
- ・可視光透過率：69.0（%）

##### (2)施工性

室内側取り付けの場合内部側からの施工となるため、足場は不要である。（室外側取り付け専用商品も別にある）

施工時間は、ユニットの大きさや設置場所の状況により大きく左右されるが、一般的なオフィス、窓種FIX W1500×H1500ほどのサイズの場合で約30分-1時間（ガラス施工・シール施工・クリーニングのみ。搬入や養生などは別とする）が目安である。主に、施工範囲は土日で収まるような工事となることが多く、1日30-40枚程度の施工が可能となる。居ながら改修が可能となるため、休日に施工を希望される場合が多い。

##### (3)経済性

#### ①施工コストの削減

足場が不要で既存ガラスの廃棄も不要、さらに短工期であるため、施工コストを削減できる。

価格の目安としては、1000×2000×30カ所とした場合の概算として、

- ・内窓FIXタイプ（ガラス構成：フロート3mm+空気層12mm+Low-eガラス3mm）の場合、製品代2,200,000- 組立施工費400,000～600,000 材工概算2,800,000-（補助部材は別途）であるのに対し、

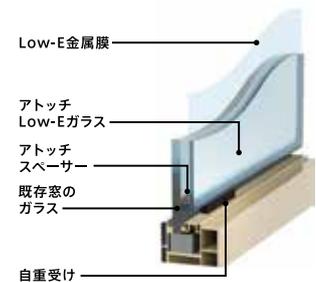


図2-10 ガラス追加工法 基本構造概略図

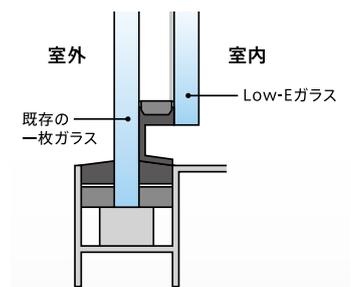


図2-11 ガラス追加工法 基本納まり図

51 旭硝子株式会社『アトッチ』カタログより図を引用

・ガラス追加ユニット Low-e ガラス 5mm の場合、材工価格 3,000,000-（材売不可、メーカー責任施工、配送費・養生費・設計費・管理費等は別途）であり、少量施工の場合は内窓施工の方が多少低コストである。

#### ②ランニングコスト

フィルムのような定期的な貼り替えやメンテナンスが不要であるため、ランニングコストを削減できる。

#### ③年間空調エネルギーコストの削減

シミュレーションにより冬の断熱効果が期待でき、遮熱フィルムでは実現できない省エネ性能を発揮することで、年間空調エネルギーコストが削減できる。

これら3点をふまえて長期的なコストの削減が可能であることが特徴的である。

#### (4)対象

既存の窓サッシは、はめ殺し窓（FIx 窓）のみ対応する。建物規模や、既存サッシ・ガラスのメーカーは問わず施工が可能であるが、開口部面積の高さが 4000mm が最大の目安となる。熱割れする可能性があるため原則、強化ガラス、網入りガラスには Low-e ガラスの施工はできず、当工法を採用する場合、透明ガラスでの施工となる。

#### 【開発の経緯】

非住宅における窓改修の需要が高まり、今後もさらなる拡大が見込まれるなか、これまでは主にフィルム貼付が行われていたが、遮熱効果は期待できても断熱対策としては効果的ではなかった。冬の結露対策を含めた断熱改修として最も性能が期待できる工法に、窓サッシの交換が挙げられるが、費用や日数・手間がかかりすぎることで問題とされ、オフィスビルに適した改修工法とはいえない状況であった。「窓ガラス追加工法」は、こうした需要を読み取り、はめ殺し窓を使うオフィスビルをターゲットに開発された。

熱割れや内部結露、地震動などに対して様々な技術検討を重ね、現在ではメーカーで教育指導する専門集団を立ち上げ、施工品質の確保を担保している。

#### 【現状と課題】

現在までの実際の施工例は比較的大規模なビルに多く、中小ビルでの採用は少ない。この背景には、予算の確保が難しいことが挙げられる。また、大規模なビルにおいても、部分的な試験施工をしながら予算を得ることで本施工に至るケースが多いという。

#### 2.4.2 窓ガラス追加工法の実態（ヒアリング調査）

さらに、窓ガラス追加工法の実態についても他工法と同様に把握するため、実際の施工を採用している建物Cについて、建主である不動産開発会社Bにヒアリング調査した結果を説明する。

##### 【建物C概要】（図2-12）

- ・所在地：東京都新宿区
- ・建物規模：地下5階、地上52階、高さ約235m
- ・構造：地上 鉄骨造、地下 鉄骨鉄筋コンクリート造・鉄筋コンクリート造
- ・1994年竣工（原設計：丹下健三・都市・建築設計研究所）
- ・延床面積 264,140.91 m<sup>2</sup>、基準階面積 約4,500 m<sup>2</sup>



図2-12 建物C外観写真

##### 【施工箇所】

24階部分（建主本社フロア）に採用。2013年に試験施工し、2014, 2015年にも段階的に施工範囲を拡大して採用している。

##### 【ガラス追加工法採用の経緯】

執務空間において窓際の内部結露を問題視していたことに始まる。窓の断熱改修に際して検討する条件として、①原設計者 丹下健三による外観意匠が変わらないこと、②賃貸ビルであるため居ながら改修が可能であること、③比較的ローコストで大きな効果が期待できること、の3点が考慮されていた。

近年の高層ビルではエアフローウィンドウ等によりペリメーター部分の負荷が抑えられるようになってきていることが多いが、当建物は21年前に竣工した建物であるためこうした設備は備えていなかった。そのため、ペリメーター部分の温熱環境の改善については2011年頃から、空調方式の変更や既存ロールスクリーンから高遮熱型ロールスクリーンへの変更、ブラインド化などが検討されていた。これにより東西面は高性能ブラインド化、南北面は二段式ブラインド化を採用したが、実際には正確な方角に向いているわけではないためあまり大きな効果は得られない結果であった。こうした状況のなか、要望の条件をほぼ満たす当工法の存在を知り、採用に至ったという経緯がある。

また、サンプルで検討していた際には、ガラス追加のシーリングによって若干開口面積が狭くなる心配があったが、実際の施工例を見に行った際には問題ない範囲だという印象を受け、採用に至った。



図2-13 建物C 24階会議室内観写真  
（上から、施工前 / 施工中 / 施工後）

## 【設計段階】

当事例では、施主（建主）とガラスメーカーの直接のやり取りの中で採用を決定した。追加するガラスユニットの設計（寸法、熱割れ検証、耐風圧検証）はガラスメーカーによって行われ、荷重（サッシ単体・カーテンウォール単体・建物全体）については竣工時の施工会社、PMV 測定や LCEM を使ったエネルギー消費量シミュレーションについてはコンサルティング契約を交わしている設計会社へ検証を依頼した。これは、メーカーカタログによる数値も参考にはなるものの、建物形状や方角によっても状況は異なるため、正確なシミュレーションが必要とされたためである。これにより得られた結果は、ISO 7730 に規定されている PMV 指標の推奨する温熱環境の値に適していることがわかった。エネルギーの削減を単純に投資改修で捉えると高く見られがちだが、快適性・結露防止にも効果が見られることから、経営側の理解を得ることができた。

既存ガラスが熱線反射ガラスのため外からはほとんど内部は見えず、改修したことはわからないと考えたが、念には念を入れて、ガラスの色はピュアクリアを選択した。

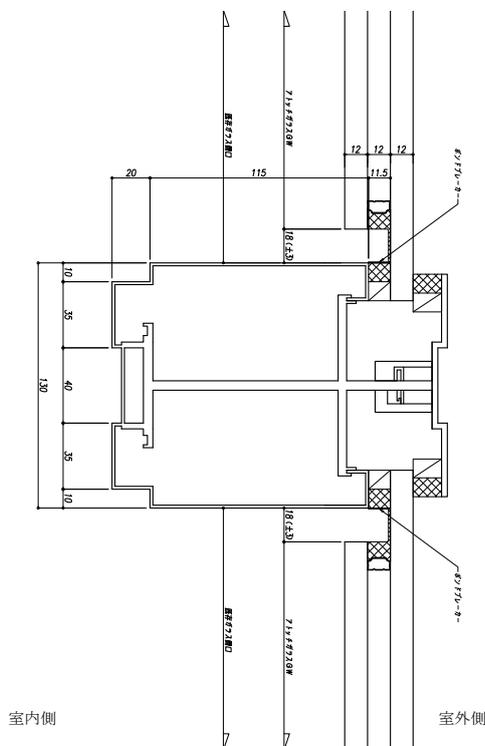


図 2-14 建物 B ガラス追加平面施工図 (縮尺: 1/4)

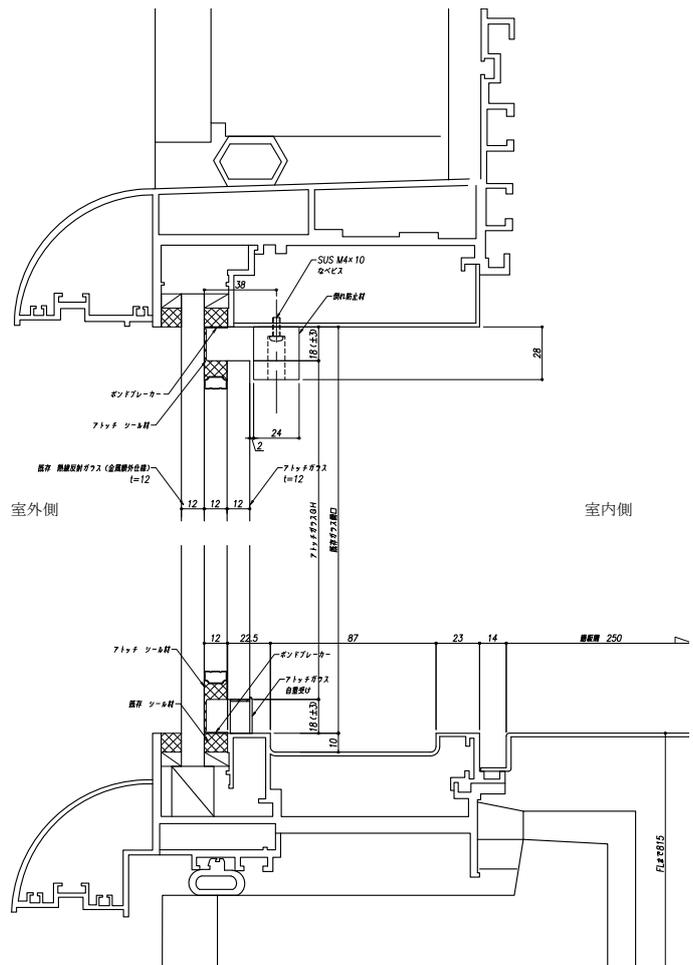


図 2-15 建物 B ガラス追加断面施工図 (縮尺: 1/4)

【施工段階】

施工は休日の日中時間帯に行われ、執務に影響のない改修が実現できた。

施工において困難とされた点は、角に柱があり、隙間が約70cmの部分には人が入れず手が届かないため施工の対象とできなかったことである。

施工の結果、窓の大半を締めるガラス面の結露はなくなり、サッシ下部に結露が溜まるなどの状況は見られなくなったが、窓サッシ自体は既存のままで断熱性が改善されないため、サッシに結露は見られる場合があったという。しかし、数値的な結果だけでなく、実際の体感としてもとても高い評価が得られたという。

2.4.3 考察

ガラスメーカー、施工例の建主への2件のヒアリング調査によって、窓ガラス追加工法の実態を把握した。

現状からわかる特徴として、性能面では、フィルム貼付よりも高い断熱性・結露対策が期待できる。ガラス厚が増すため、対象ははめ殺し窓に限定されるが、清掃面においては改修前と変わらぬ作業が行えることがいえる。眺望の確保、デザイン性としては、新設ガラスの外周部シーリング材によって若干開口面積が狭くなり、印象に変化を感じる場合があるが大差はないといえる。費用としては、サッシ交換やガラス交換と比較すると安価であり、内窓設置の場合とはおよそ同等の費用で施工できることがいえる。施工性においては、室内側からの施工で足場不要、短工期であることなどが長所として挙げられる。

課題としては、熱割れの危険性があること、手の届きにくい箇所への施工には限界があることなどが挙げられる。

2.5 まとめ

本章では、新たな工法として調査を行ったガラス追加工法を加え、現在普及する外皮改修工法の現状を把握した。(表2-1)各項目における長所・短所が存在するため、改修設計の際の目的水準の設定や優先事項の明確化によって検討がなされていることがわかった。また実際には建物Cの場合のように、建物規模や開口部の構成方式、施工条件などによって選定される場合もあることがわかった。

また、開口部改修工法の概要と特性については次頁の表2-2に整理した。

表 2-1 外皮改修工法の概要

構法名	外皮		開口部・窓					
	小型パネル+サッシ 乾式被覆	カーテンウォール 乾式被覆	サッシ交換		内窓設置	ガラス交換	ガラス追加	フィルム貼付
概略図								
対象	被覆：外壁+開口部	被覆：外皮全面	撤去：窓枠以外	撤去：窓枠周り壁	既存窓そのまま	取り外し：窓障子	既存窓そのまま	既存窓そのまま
概要 特徴	既存躯体の外側からあと施工アンカー、金物で直接パネル・サッシを取付ける	既存躯体の外側に新たな鉄骨下地を組み、カーテンウォールを取付ける	既存窓枠の上にビスまたは溶接で新たな窓枠と障子を取付ける	既存壁をはつるまたは引抜き、新規窓枠と障子を取付ける	室内側既存窓額縁に支持枠を新設し、新たな窓枠と障子を取付ける	既存窓障子からガラスを取出し、アタッチメント付ガラスに変え再度組立て、既存窓枠にはめる	既存窓障子枠に自重受けを設置しガラスユニットを密着させシリコンシーリングを充填し固定する	断熱/遮熱/反射または外張り/内張りタイプなどがある

表 2-2 において、ヒアリング結果と前述した既往研究以外に参考とした文献<sup>52 53 54 55</sup>を明記する。

表 2-2 開口部改修各工法の特性比較分析

構法		快適性			施工性		費用
		性能	眺望・デザイン性	開閉操作・清掃性	工期	工事環境	
サッシ 交換	撤去 工法	*高性能ペアガラス (Low-eガラス3mm+中空層12mm-フロートガラス3mm) の場合 (※新規設計同様の厚さを使用できるため)	はつり工法の場合、既存建具のW,H寸法とほぼ同一に施工できる。引き抜き工法の場合には、既存W,H寸法より20-40mm程度小さくなる	・改修前よりスムーズになる可能性が高い ・ガラスを高性能化すると戸が重くなる	1窓あたり約1日で施工。	粉塵対策、十分な養生が必要である。そのため室内を使用しながらの工事は困難。 施工中の室内は退去する必要がある/複数人での施工となる/新築工事と同様に比較的誰でも施工できる/雨天時の施工は品質に悪影響が出る恐れがある	*1650×2000サイズ樹脂サッシ+ペアガラスの場合 325,000円/個所 (材工、諸経費込み)
	かぶせ 工法	(1)日射熱取得率 $\eta$ 値 (遮熱性能) : 0.40 (2)熱貫流率U値 (断熱性能) : 1.15 (W/m <sup>2</sup> ·K) (3)可視光透過率 : 70.5 (%)	カバー工法の場合、既存建具のW,H寸法より100mm程度小さくなる	・改修前よりスムーズになる可能性が高い ・ガラスを高性能化すると戸が重くなる	1窓あたり約2時間-半日で施工。	室内から施工可能である/メーカーが施工管理しながら1窓に複数人が関わる/メーカーの講習会で認定を受けた人のみ施工が認められている/雨天時はシーリングの硬化に悪影響が出る恐れがある	*1650×2000サイズ樹脂サッシ+ペアガラスの場合 260,000円/個所 (材工、諸経費込み)
内窓設置		*フロートガラス5mm+空気層80mm+ペアガラス (Low-eガラス-中空層6mm-フロートガラス) の場合 (1)日射熱取得率 $\eta$ 値 (遮熱性能) : 0.47 (2)熱貫流率U値 (断熱性能) : 2.0 (W/m <sup>2</sup> ·K) (3)旧遮音性等級 (遮音性能) : 40 (dB)	既存窓額縁の奥行きD寸法が内窓によって埋まる、もしくはふかすため室内に圧迫感が生じる	戸の枚数が増えて面倒になる	1窓あたり約30分-1時間で施工。	室内から施工可能/1窓に1-2人で施工する/障子が複層ガラスなどで重い場合には二人で運搬する必要がある/新築工事と同様に比較的誰でも施工できる/天候に左右されない	*1800×1800サイズ樹脂サッシ+単板ガラスの場合 100,000円/個所 (材工、諸経費込み)
ガラス交換		*ペアガラス (Low-eガラス3mm-中空層6mm-フロートガラス3mm) の場合 (1)日射熱取得率 $\eta$ 値 (遮熱性能) : 0.41 (2)熱貫流率U値 (断熱性能) : 2.1 (W/m <sup>2</sup> ·K)	既存障子からはみ出るアタッチメントによって、既存W,H寸法より多少小さくなる	改修前と同じもしくは、ガラス重量の増加により劣る可能性もある	1窓あたり約30分-1時間で施工。	サッシの解体や組み立てを行う場所が必要となる/1窓に1-2人で施工する/ガラス工事を専門に扱っている業者が施工する機会が多い/雨天時はシーリングの硬化に悪影響が出る恐れがある	*ペアガラス (Low-eガラス3mm-中空層5.6mm-フロートガラス3mm) の場合 30,000円/m <sup>2</sup> (ガラス工事、諸経費込み)
ガラス追加		*フロートガラス6mm+Low-eガラス5mmの場合 (1)日射熱取得率 $\eta$ 値 (遮熱性能) : 0.47 (2)熱貫流率U値 (断熱性能) : 1.6 (W/m <sup>2</sup> ·K) (3)可視光透過率 : 69.0 (%)	追加したガラス外周部のシーリングによって既存ガラスのW,H寸法より10-30mm程度小さくなる	はめ殺し窓のみを対象とする	1日約30-40枚程度の施工が可能	室内側取り付けの場合内部側からの施工となるため、足場不要である/居ながら改修が可能	*1000×2000サイズLow-eガラス5mmの場合 100,000円/個所 (材工費のみ)
フィルム貼付		*フロートガラス6mm+一般的なフィルムの場合 (1)日射熱取得率 $\eta$ 値 (遮熱性能) : 0.55 (2)熱貫流率U値 (断熱性能) : 5.5 (W/m <sup>2</sup> ·K) (3)可視光透過率 : 70.0 (%)	開口面積は変わらないが、フィルムの色味を考慮する必要がある	・開閉方式は改修前と変わらない ・5-7年で定期的な貼り替えが必要となる	1窓あたりの時間は明確ではないが、容易に施工できる。	室内側取り付けの場合内部側からの施工となるため、足場不要である/居ながら改修が可能	工事費は明確ではないが、目安として最も安価で手頃な価格帯である

※性能比較のため、フロートガラス3mm1枚の場合の性能を記す。

(1)日射熱取得率 $\eta$ 値 (遮熱性能) : 0.89 (2)熱貫流率U値 (断熱性能) : 6.0 (W/m<sup>2</sup>·K) (3)可視光透過率 : 90.4 (%)

52 国土交通省 国土技術政策総合研究所 (2010), 『既存住宅の省エネ改修ガイドライン』, 秀巧堂

53 YKK AP 株式会社業務用カタログ (2015.4) 『スマートカバー工法/リモデルウインドウ』

54 旭硝子株式会社カタログ 『AGC 旭硝子のリガラス』

55 国土交通省大臣官房官庁営繕部 (2013), 『建築改修工事監理指針 (上巻)』, 日本印刷



### 第3章 改修設計における外皮改修の実態

### 3.1 はじめに

#### 3.1.1 本章の目的

本章では、近年の改修事例全体の傾向を把握し、前章で整理した現在普及する外皮改修の各工法がどのように採用されているのかを明らかにすることを目的とする。

#### 3.1.2 調査方法・対象

近年の改修事例全体の傾向と外装改修の傾向を把握するなかで、比較的総合的な改修がおこなわれていると考えられる好事例について分析するため、建築専門雑誌・報告書による文献調査を行った。

- ・雑誌文献「新建築」2003.1-2015.5 の改修事例として掲載されている作品 292 件<sup>56</sup>のうち、  
外皮（開口部・窓）に関する記述があった事例 137 件
- ・建築改装協会による『外壁改装作品コンテスト第 1-5 回』受賞作品 34 件
- ・建築専門機関誌『BELCA NEWS』No.143 2013.4 に外皮改修事例として記述があった 3 件  
重複する事例件数を除いて合計 167 件の外皮改修事例を対象とする。

以上 167 件の外装改修事例について、

- ・建物基本情報（設計・施工・建物用途・既存建物構造・竣工年・改修年・築年数）
- ・新築または改修の動機になったと考えられる要因
- ・改修の要求性能または得られた性能
- ・外皮に関する記述

の項目の読み取りを行った。

---

56 巻末資料 1 に記す。

### 3.2 改修設計の傾向分析

#### 3.2.1 俯瞰的分析

まず、対象とする外皮改修事例 167 件の傾向を把握するため、建物の基本情報に関する俯瞰的分析を行う。あくまでも雑誌に掲載されている事例における分析となるため、改修工事全般に対する結果ではなく、実際の工事件数や需要などとは無関係であることをあらかじめ補足する。

#### 【築年数・竣工年】

改修の対象となる建築物の特徴を把握するため、築年数についての割合を分析した。(図 3-1)

改修の必要性が生じる目安として、竣工後約 20-30 年が経過した頃が目安であることがわかる。また、築年数が明らかなもののうちの 9 割が、新耐震基準が制定された 1981 年以前の竣工であることがわかった。必ずしも耐震性に対する危機感が改修の動機となったとは言い難いが、改修を行う建物の安全性への意識の高さは明らかである。

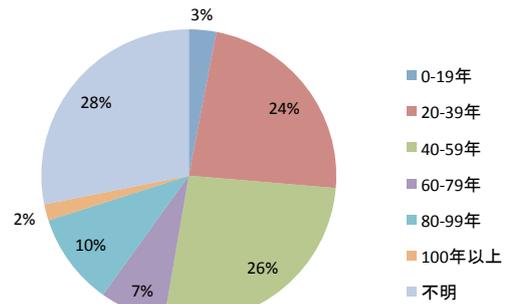


図 3-1 築年数別に見た事例数の割合

竣工後 20 年未満で改修がなされた事例においては、所有者や用途の変更など人為的な理由が機能不全を引き起こしている場合が多く、そのほか築 18 年の 2 件においては設備の老朽化を要因としていた。

築 20-59 年の建物が大半の割合を占めるが、築 20-39 年の建物には、建物全体の老朽化を動機としているものが多く見られた。築 40-79 年の建物においては、戦後・高度経済成長期などに大量に供給された団地や社宅なども多く、老朽化に加え空間構成の陳腐化や機能不全、耐震性への不安が動機となっていることが明らかであった。このため、用途変更をしている事例も多い。築 80 年以上の建物においては、戦前の建物として歴史的価値が高く、保存意向の強いものとして改修が行われている。これらは単純に保存するだけでなく、増築や再開発を兼ねて機能性を現代の水準に高めることを目的とした改修である場合が多い。

#### 【用途変更の傾向】

改修に対する取り組み内容の傾向を把握するため、用途変更の有無を分析したところ、167 件中 40 件が用途変更（利用形態が明らかに変更されているもの）であった。これらの改修前後の用途について図 3-2 に整理した。改修前用途では倉庫や工場が多く、居住用途に変更する場合には外皮の変化が必要とされることが予想される。また、使われなくなった空き家の再活用も多いことがわかる。改修後用途には美術館やオフィス・店舗などが多かった。

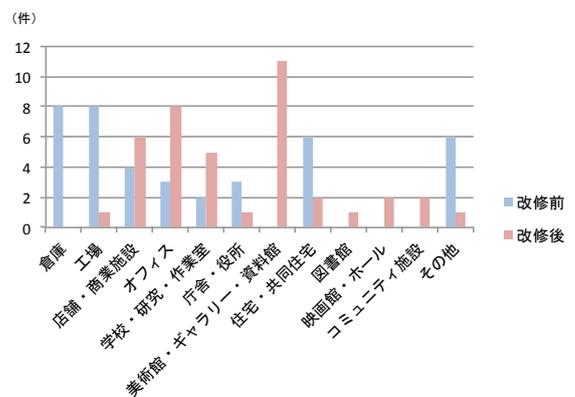


図 3-2 改修前後の用途 (用途変更)

### 3.2.2 具体内容の分析

ここでは外皮改修事例 167 件から、「新築または改修の動機になったと考えられる要因」および「改修の要求性能または得られた性能」についての具体的分析を行う。

#### 【新築または改修の動機になったと考えられる要因】

全事例において、改修を試みるにあたっては何かしらの要因（問題点）が必ず存在する。この要因が問題視される時点では、新築（建て替え）もしくは改修の選択肢があった場合も考えられる。そのためここでは、新築または改修の動機になったと考えられる要因、として挙げられる内容を整理した。その結果、大きく分けて(1)物理的要因、(2)法規的要因、(3)機能的要因、(4)経営的要因の4項目に分類することができた。各要因について説明する。

#### (1)物理的要因

建物単体の変化のことを指す。物理的要因のなかには、建物全体の老朽化を問題視するもの、内装や外装いわゆる表層面に目立つ老朽化を問題視するもの、設備機器の老朽化を問題視するもの、があった。

これらは経年によるものであるためほとんどの事例において見られる状況であるが、物理的要因のみが改修の動機となることは少なく、他の要因と複数発生したことによって改修のタイミングを得ているようであった。

物理的要因のみが契機となっている事例においては、老朽化による美観喪失だけでなく、部材の崩落・損傷の危険性が生じるなど安全性に支障をきたしている場合であることが多かった。

#### (2)法規的要因<sup>57</sup>

建物と法律の関係の変化を指す。竣工後の法規改正により、現行の建築基準法に適合しない既存不適格建築物<sup>58</sup>とよばれる建物は多く存在するが、安全性に関わる条項における既存不適格については適用の促進に向けた対策がとられていることから、改修の動機となっていることが多い。主に、構造耐力に関する法律や、防火・避難に関する法律、を問題視するものが挙げられる。各観点について概要を説明する。

##### - 構造耐力に関する法律 -

現行の耐震基準は「大規模の地震動で倒壊・崩壊しないこと」の検証を行う<sup>59</sup>二次設計の導入を加えた新耐震基準として昭和56年6月（1981年）に改定されたものである。この条項においても同様に、既に存在している建築物は適用が免除される既存不適格建築物として扱われていたが、その後平成7年1月に発生した阪神大震災では、新耐震基準以前に建設された建物に集中して被害が見られたことから、同年12月に「建築物の耐震改修の促進に関する法律（耐震改修促進法）」が公布された。しかし法律とは異なり規制力を持たないことから不十分であるとの指摘が多く、平成18年、平成25年にはさらなる改正が行われている。

57 日本建築学会（2009）、『建築ストック社会と建築法制度』、技報堂出版

58 既存不適格建築物：改正された新しい基準には適合していないが、後からつくられた基準の規定については適用が免除される場合がある（法3条2項）ため、免除されたものは「違反」建築物ではない

（日本建築学会（2009）、『建築ストック社会と建築法制度』、技報堂出版 p.501.10-12 より引用）

59 国土交通省ホームページ『建築基準法の耐震基準の概要』（<http://www.mlit.go.jp/common/000188539.pdf>）,（最終閲覧2016年1月16日）より引用

これにより、規制措置では全ての既存耐震不適格建築物が指導・助言の対象となるが、要緊急安全確認大規模建築物、要安全確認計画記載建築物においては耐震診断の義務付け・結果の公表<sup>60</sup>が加えられたため今後のさらなる適用が期待される。

#### - 防火・避難に関する法律<sup>61</sup>-

都市の高密度化、建築物の高層化・大型化・複雑化が本格化した昭和40年代以降に、ビル火災による死傷者の増大が多く見られるようになった。これにより昭和45年には防火避難規定を中心に建築基準法の大改正が行われた。しかしその後も昭和47年の大阪千日デパートビル火災、翌年の熊本大洋デパートビル火災など、既存不適格建築物における建物火災が相次いで発生したことを受け、昭和51年には建築基準法の改正、昭和54年には「建築物防災対策要綱」が制定された。その後現在に至るまでも、防火設備関係や耐火構造・防火区画・避難安全検証法の導入など、度々建築基準法は改正されており、既存不適格建築物における防火・避難設備の改修を推進する取り組みが行われている。<sup>62</sup>

#### (3)機能的要因

建物と人間の使用・意識の関係の変化を指す。事業者・所有者・居住者の変更や用途変更によって機能不全が生じる場合、人間の意識の変化によって陳腐化したと感じる場合、人間の使用や意識の変化によって機能性の改善を求める場合、が挙げられる。長寿命化が重要視されるようになった近年では、こうした将来的な変化を見越した柔軟な工夫が意識されていることが多い。

#### (4)経営的要因

人為的な判断によるものを指す。近年増加傾向にあることが問題視されている空き家・空きストック状態の建築物を活用することを目的としたもの、使用は続いているものの再活性化・再開発・再整備が望まれるもの、歴史的建造物の保存活用を目的とするもの、が挙げられる。物理的要因や法規的要因、機能的要因の先にある判断であるとも考えられるが、建物に起きている状況に対するプロジェクト・事業的なものが独立している場合をいう。

これら4つの要因が複合的に生じてくることも当然あるが、新築または改修の動機となる要因として挙げられる順番は事例により様々であった。この内容については、4章以降で詳細な事例を取り上げる際に分析する。

60 国土交通省ホームページ『建築物の耐震改修の促進に関する法律の概要』(<http://www.mlit.go.jp/common/001018218.pdf>)、(最終閲覧2016年1月16日)より引用

61 日本建築学会(2009),『建築ストック社会と建築法制度』,技報堂出版

62 『防火規定と既存建築物に対する行政的対策の変遷のまとめ』(<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn0369pdf/ks0369005.pdf>)、(最終閲覧2016年1月16日)

### 【改修によって得られる性能】

全事例において、改修によって何らかの性能を向上させることが必ず求められている。文献からは、その性能が施主によって計画当初より要求されていた性能なのか、結果的に発揮された効果なのか、は明確ではないため、ここでは、改修によって得られる性能、として挙げられる内容を整理した。その結果、大きく分けて(1)安全性、(2)意匠性、(3)空間的機能性、(4)居住快適性の4項目に分類することができた。各性能について説明する。

#### (1)安全性

現行耐震基準への適応化、老朽化によって生じる危険対策、防災・防犯対策、バリアフリー化 を「安全性」に関する要求として整理した。最も多かったのは、現行耐震基準への適応化である。35頁における分析結果からも、167件の対象事例のうち竣工年が明確であるものの9割が新耐震基準制定以前の建物であることが明らかであり、既存不適格建築物における耐震化が着実に進められていることがわかる。またバリアフリー化については、平成12年に制定された交通バリアフリー法と平成15年に制定されたハートビル法を統合・拡充した「高齢者・障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律（バリアフリー新法）」が平成18年に制定され、公共交通機関や公共施設に加え、既存建築物においても基準適応努力義務を追加したことにより、改修の重要性も高まっている。<sup>63 64 65</sup>

#### (2)意匠性

美観維持、イメージの一新、意匠の保存 などを「意匠性」に関する要求として整理した。これらを目的とする場合には既存建物に物理的要因や機能的要因による問題点を抱えていることが多かった。

#### (3)空間的機能性

平面・断面・動線計画やインテリアの配置計画、周辺環境との関係性再構築、増減築 などを「空間的機能性」に関する要求として整理した。これらを目的とする場合には既存建物に機能的要因による問題点を抱えていることが多かった。

#### (4)居住快適性

断熱・遮音対策や採光・通風・眺望の確保、省エネルギー化、設備機器の更新 などを「居住快適性」に関する要求として整理した。断熱・遮音対策や省エネルギー化の需要拡大については7頁、20頁でも示したように、技術の発展や法律の改正による水準の変化が関係しているといえる。

これらの性能が、外皮改修とどのような関係にあるのかについては、4章以降で分析する。

63 国土交通相『バリアフリー新法の解説』（[http://www.mlit.go.jp/barrierfree/transport-bf/explanation/kaisetu/kaisetu\\_.pdf](http://www.mlit.go.jp/barrierfree/transport-bf/explanation/kaisetu/kaisetu_.pdf)），最終閲覧2016年1月23日

64 国土交通相『交通バリアフリー法の解説』（[http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/barrier/kaisetu/kaisetu\\_.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/barrier/kaisetu/kaisetu_.html)），最終閲覧2016年1月23日

65 東京都都市整備局『建築物バリアフリー条例』（<http://www.toshiseibi.metro.tokyo.jp/kenchiku/bfree/jourei.pdf>），最終閲覧2016年1月23日

## 3.3 外皮改修の手法分析

## 3.3.1 外皮改修手法の分類

読み取った外皮に関する記述から、外皮における操作による改修前後の変化についての分析をおこなった。

ここでいう「操作」とは、[壁の設置][窓の交換]などの、設計の段階で行ったひとまとまりの行為のことを指し、「手法」とは、設計の方針的な内容を指すこととする。

前章における整理の結果からも、手法選定の背景には工事における負担度合いとの関係が考えられることから、既存の解体部分と追加で新設する部分の度合い別に整理を行い、図3-3に示すように、TYPE-AからFの6つのタイプに分類することができた。縦軸が解体の度合い、横軸が新設の度合いを示している。(建物の階をまたいで覆う開口部、またそれを含む外壁を外皮として扱うこと、1つの階における開口部を窓として扱うことを改めてここに明記する。)

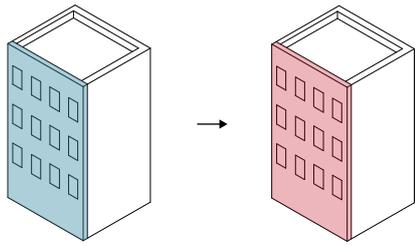
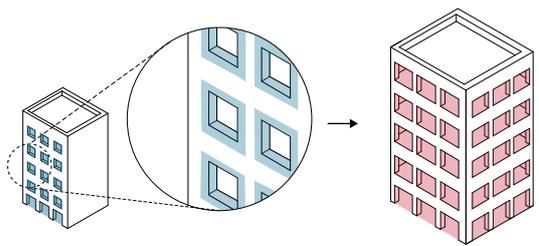
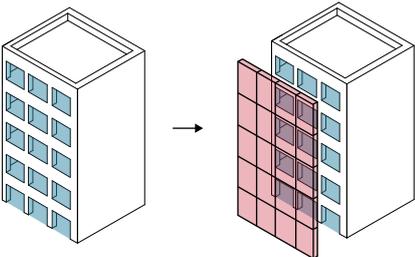
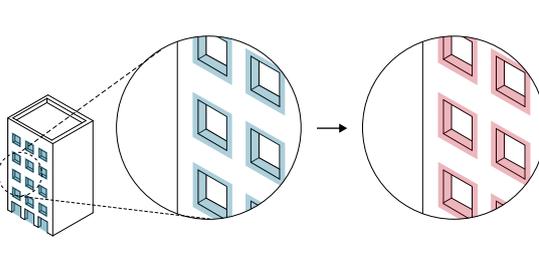
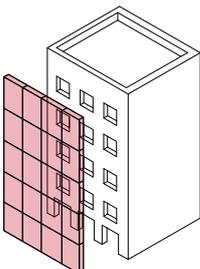
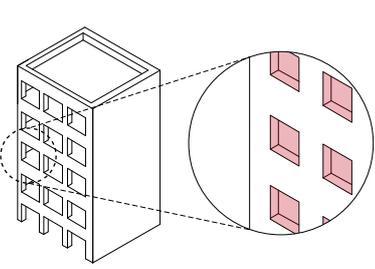
	全面的に新設	一部新設
全面的に解体	<b>TYPE-A</b> 既存の外皮を撤去し、 外皮を新設	<b>TYPE-B</b> 既存の外皮を撤去し、 開口部を新設
		
一部解体	<b>TYPE-C</b> 既存の開口部を撤去し、 外皮を新設	<b>TYPE-D</b> 既存の開口部を撤去し、 開口部を新設
		
解体しない	<b>TYPE-E</b> 既存そのままに、 外皮を新設	<b>TYPE-F</b> 既存そのままに、 窓を新設
		

図3-3 外皮改修事例にみられる改修前後の変化

3.3.2 外皮改修手法のタイプ別特徴

ここからは、各タイプに見られた特徴について説明する。

【TYPE A 既存の外皮を撤去し、外皮を新設】(図 3-4)

167 事例のうち、28 事例に採用されていた手法である。(表 3-1, 3-2) 既存外皮の老朽化対策や外観イメージの一新などを目的とする場合に採用される。前者の場合、外観意匠を継承しながらの老朽化対策として美観向上に向けた外皮サッシ材質の交換がなされていた。大半は後者のように外観イメージの一新を目的としており、既存の PC 版カーテンウォールなど重量感のある外皮(パネルに穿たれた開口部)からメタルカーテンウォール(ガラススクリーンとし開口面積

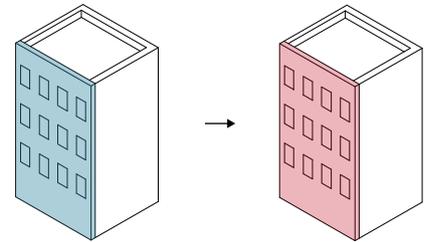


図 3-4 既存の外皮を撤去し、外皮を新設

が広いもの)へ変更するなど、まるで新築のような変貌ぶりを見せるものも多かった。また、表 3-1「松屋銀座」のように既存の外皮を撤去し、耐震補強部材を加えたのち新たな外皮を覆うケースや、表 3-1「Maruya gardens」のように壁面緑化など新たな機能を付加するものもあった。

中高層以上の建物でも、カーテンウォールであることによって比較的容易に行えることが多いが、中には RC 外壁の解体をする事例もみられた。これは既存躯体の構造耐力や、スラブと外壁の構成方法に関係しており、工事の難しさは異なるため一般的に普及しているとは言い難い。

このタイプにおいては、外皮を交換することによって内部空間・外部空間との関係性が大きく変わることを留意する必要がある。

表 3-1 TYPE-A 事例①

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
1410	千葉大学いのはな記念講堂改修	福総合計画事務所	竹中工務店	講堂	RC	1963(横文彦) 1992改修	2014	51年	・建物全体の老朽化 ・耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・耐震安全性 ・内装美観向上	ホワイト外装・既存鋼製カーテンウォールを撤去しアルミカーテンウォールとした。(外壁:表層脆弱部除去後、樹脂モルタルによる表層合わせ、アクリルシリコンクリアによる表層仕上げ)
1309	市原湖畔美術館	川口有子+鄭仁倫/有設計室	山内工業 オカモト 岡崎設備工業 三和電設 AGC硝子建材	美術館	RC	1995	2013	18年	・再活性化 ・設備老朽化	・イメージ新 ・設備機器 ・増築 ・平面計画	既存カーテンウォールやガラスや仕上げなどを撤去し、スチール折板を設置
1308	光第1ビル	青木茂建築工房	エース建設	共同住宅	RC、S	1974	2013	39年	・建物全体の老朽化 ・経営的判断	・内装美観 ・設備機器 ・外観イメージ新	既存バルコニーの腰壁、手すり部分を解体し、透透性のあるスチールグレーティングを設置
1303	国立近現代建築資料館	国土交通省関東地方整備局営繕部整備課	東洋建設	旧:庁舎 新:資料館	RC(別館).S (新館)	1971(別館)、1984 (新館)	2012	41年	再整備	・平面計画 ・設備機器 ・採光眺望の確保 ・美観向上	東日本大震災の影響により外壁タイルの剥落が広範囲にあった新館は、外装撤去後にスギ熱処理木材ルーバーで覆った/別館ロビーの出窓サッシを交換
1302	麻布十番の集合住宅	SALHAUS	青木工務店	賃貸住宅	RC	1978	2012	34年	・建物全体の老朽化 ・経営的判断	・耐震性能 ・イメージ新 ・設備機器 ・平面計画 ・断熱対策	既存外壁の一部を解体し、開口を設けた/各住戸プランで窓周りの設えに変化をもたせ、新たな外壁にバリエーションのある開口部を設けた
1105	Maruya gardens	みかんぐみ	清水建設	旧:百貨店 新:テナント商業ビル	RC、S	1961	2010	49年	再活性化	・耐震性能 ・防災対策(避難安全性) ・イメージ新 ・内装美観向上 ・平面断面計画 ・設備機器	西側壁面は既存外壁を解体し、セットバックした位置に押し出し中空セメント版で外壁を新設。その上にナイロンロープのメッシュの壁面緑化カーテンとした
1005	TASAKI銀座本店	乾久美子建築設計事務所、清水建設	清水建設	店舗	S	不明	2010	不明	事業者の変更	・イメージ新	既存躯体に、素材や見付け・見込み寸法、ガラスの異なる数種類のパネルカーテンウォールを設置

表 3-2 TYPE-A 事例②

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
812	ティファニー銀座	隈研吾建築都市設計事務所	大成建設	店舗・オフィス	SRC	1987	2008	21年	事業者の変更	・イメージ新 ・平面断面計画	既存躯体の外側に292枚のファセットパネル(アルミハニカムとガラスのサンドイッチパネル)を設置。
610	鎌倉の納骨堂	みかんぐみ	インダ	納骨堂	S	1979	2005	26年	老朽化(防水性など)	・採光通風眺望の確保 ・美観向上 ・家具レイアウト変更	既存外壁を撤去し、ホルバーFix窓(バヒバ・ガラス)で全体を覆う
602	アーバンBLD心斎橋	プランテック総合計画事務所	大成建設	テナントビル	SRC、RC	1982	2005	23年	事業者の変更	・耐震性能 ・設備機器 ・イメージ新 ・平面断面計画	既存PCGWからガラスCWへ交換
503	YANAGINOBANBA WORK-SITE	河井敏明/河井事務所	大岩建設工業	オフィス	S	不明	2004	不明	事業者の変更	・採光・通風の確保 ・イメージ新	既存ALCは撤去してガラススクリーンに変更し、執務空間との間を中間的領域とした
412	松屋銀座 耐震外装 (外壁改装コンテスト第2回受賞)	大成建設	大成建設	百貨店	SRC	1925	2004	79年	耐震安全性	・耐震性能 ・イメージ新 ・設備機器	既存外壁を撤去し、耐震補強を加え、アルミエンボスパネルとガラスを設置
410	ルイヴィトン銀座並木通り店	青木淳建築計画事務所 Louis Vuitton Malletier エイチアンドエイ清水建設	清水建設	店舗	SRC	不明	2004	不明	事業者の変更	・イメージ新 ・内装美観向上	GRCパネル四周にリブがあり、リブと鉄骨フレームが繋結され、フレームを介して既存躯体に取り付けている
309	JR渋谷駅改修計画	隈研吾建築都市設計事務所 JR 東日本東京支社 JRE設計	東鉄工業	駅舎	RC、S	不明	2003	不明	不明	・イメージ新	既存躯体から敷地境界まで80mm/5パターンの雲をセラミックプリントしたガラスをランダムに配置/既存躯体にマリオン・3枚のガラスをMPG構法で設置
第5回	興和六本木ビル-ANNEX-	日本設計	大林組	オフィス	S	1975	2009	34年	・建物全体の老朽化 ・耐震安全性	・イメージ新 ・耐震性能 ・設備機器 ・内装美観向上 ・省エネ化 ・採光通風眺望の確保	既存PCカーテンウォールを撤去してメタルカーテンウォールに変更/アルミ縦ルーバー設置
第4回	ホテルニューオオタニ	日建設計	大成建設	ホテル	不明	1964	2005	41年	外装の老朽化	・採光通風眺望の確保 ・美観向上 ・耐震性能 ・内装美観向上 ・設備機器	既存アルミCWを撤去し、Low-Eガラスのフルハイトウィンドウを採用し、大開口でも室内環境に配慮することを心がけた
	ルミエールビル	照井信三建築研究所	前田建設	オフィス	不明	不明	2004	不明	所有者の変更	・イメージ新 ・内装美観向上 ・平面計画 ・設備機器	前近代的な古いカーテンウォールをすべて撤去/ランダムな開口をもつ白いアルミパネルの外壁部分に等間隔で並べられたアルミの押出形成型ルーバーを設置
	UD日比谷ビル	NTT都市開発	共立建設	オフィス	不明	1975	2006	31年	建物全体の老朽化	・イメージ新 ・耐震性能 ・設備機器	既存外装材のプレキャストコンクリートの外装を全て撤去し、新たに東西2面にアルミニウム製カーテンウォール、南北2面に押出成型セメント版を取り付け、軽量化を図る
第3回	住友商事美士代ビル	日建設計	大林組	オフィス	不明	1966	2001	35年	・耐震安全性 ・建物全体の老朽化	・耐震性能 ・内装美観向上 ・設備機器 ・イメージ新・保存 ・省エネ化	既存のPC版外壁は撤去し、全面アルミカーテンウォール・熱線反射ガラスに更新
第2回	エステーR&Dセンター	村田靖夫建築研究室	藤木工務店	旧:工場 新:オフィス	不明	不明	2000	不明	用途変更	・イメージ新 ・平面計画 ・設備機器 ・内装美観向上	外装は軽量化を図り、主に鉄骨下地のアルミスパンデルと透明複層ガラスのカーテンウォールとしている
	ヴァレオユニオンアトランスミッション株式会社	岡部憲明アーキテクチャーネットワーク	大林組	オフィス兼工場	不明	1968	2000	32年	機能性改善	・イメージ新 ・採光通風眺望の確保 ・内装美観向上 ・設備機器	既存鉄骨フレームと軸組、状態の良い外壁(大平板)部分については下地として使用し、アルミオープンジョイントアルミパネル、ガルバリウム鋼板等を上張り
	自由が丘デパート	ジン・アーキテツ/白江建築研究所	フジタ	商業施設	不明	1953	1999	46年	建物全体の老朽化	・イメージ新 ・内装美観向上 ・設備機器	セメントボードの上スタック仕上げ、アルミキャスト、アルミバンテックメタル、カーテンウォール全面カバー工法
	エムズハラジュク	大杉善彦建築総合研究所	熊谷組	商業施設	不明	1970	2001	31年	建物全体の老朽化	・耐震性能 ・イメージ新	RC外壁を撤去し、全てカーテンウォールとした/セットバックした3-5階にはガラスカーテンウォール
	三越銀座店	横河建築設計事務所	鹿島建設	商業施設	不明	不明	1997	不明	外装の老朽化	・耐震性能 ・イメージ新 ・美観向上	アルミとガラスのカーテンウォールによる外装は軽量化し建物の耐震性能向上につながった
第1回	西本興産株式会社日の出ビル	清水建設(株)首都圏事業本部設計部	清水建設	オフィス	不明	不明	1997	不明	経営的判断	・イメージ新	2面の既存PCを取り外し、社のテーマカラーであるグリーンの熱線反射ガラスのカーテンウォールにより新/残る2面の既存PC部も仕上げを更新
	金沢三美ビル	久米設計	鹿島建設	オフィス	不明	1971	1997	26年	経営的判断	・耐震性能 ・イメージ新 ・設備機器 ・性能向上	既存PC版の全面撤去しガラスカーテンウォールを採用
	オベーク銀座	妹島和世建築設計事務所	大成建設	商業施設	不明	不明	1998	不明	耐震安全性	・耐震性能 ・内装美観向上 ・イメージ新	1Fのスクリーンおよび2.3FのPC構連窓を撤去し、1-3FまでのステンレスCWに改装
BELCA News No.143	福岡バルコ	竹中工務店	竹中工務店	物販施設	SRC、RC、S	1936	2010	74年	事業者の変更	・イメージ新 ・平面断面計画 ・内装美観向上 ・省エネ化 ・耐震性能 ・設備機器	既存カーテンウォールのアルミキャストパネルを撤去し、アルポリックパネルを設置/LED間接照明内蔵

## 【TYPE B 既存の外皮を撤去し、開口部を新設】(図 3-5)

167 事例のうち、39 事例に採用されていた手法である。

(表 3-3, 3-4)

39 事例の中には、既存外皮の一部を解体し、拡張した開口部を新設するものと、既存外皮の柱梁または軸組のみを残して解体し、柱間に開口部を新設するもの、の 2 タイプ (解体範囲・開口部の捉え方の違い) にさらに分類できる。

前者は表 3-3 のうち、「ブルーボトルコーヒー清澄白河ロー

スタリー&カフェ」や「福祉楽団地域ケアよしかわ」、表 3-4 の「3331 Arts Chiyoda」などが例として挙げられる。

いずれも改修後は店舗やコミュニティスペースのように外部に開かれた建物としての利用を目的としていることから、既存建物の外皮 (外壁・開口部) を撤去して開口部を拡張することの必要性が感じ取れる。

後者は表 3-3 のうち「la kagu」や「えんがわオフィス」などが例として挙げられる。同様の傾向が見られるうえ、既存のシンプルな鉄骨フレームや木造軸組を露わにし、そこへはめ込むように全面的にサッシ・ガラスを新設している。空間の構成方法そのものの捉え方から変更を加えているといえる。

こうした事例からも、改修にあたり新たな開口部を設計することで、外皮まわりの空間に新たな機能・空間的魅力を創造していることがわかる。

また、この手法に共通してとれる特徴として、既存建物の採光・通風・眺望環境に何らかの問題を抱えていた場合に多く採用されていることがわかる。用途変更によって居住環境の機能性を変化させたい場合にも多く見られる。なかでも、先述したような、既存建物が工場や倉庫など、元々開口部を多く持たないが大空間として用途変更しやすいような建物においてこの手法が適していることがわかった。

この手法を選定する際には、新たに開口部を設けることから、周辺環境との関係や動線計画に大きな変化が生じることを留意する必要がある。

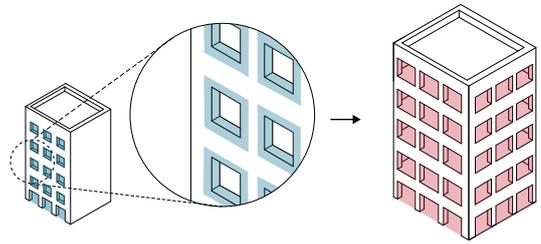


図 3-5 既存の外皮を撤去し、開口部を新設

表 3-3 TYPE-B 事例①

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
1503	Cawaii Bread&Coffee	西沢立衛建築設計事務所	ライテスト	旧:印刷場 新:店舗	RC、S	不明	2014	不明	用途変更	・平面計画 ・周辺環境との関係 ・設備機器 ・採光通風眺望の確保	既存外壁を一部解体し、開口を設ける(アルミサッシ)
	la kagu	デザイン監修:隈研吾建築都市設計事務所、設計:清水建設	清水建設	旧:倉庫 新:店舗	S	1969	2014	45年	用途変更	・平面断面計画 ・周辺環境との関係 ・採光通風眺望の確保 ・設備機器	既存のスレート外壁1階部分を解体し、一面アルミサッシアルミマイト仕上げ(ガラス)を設置
	ブルーボトルコーヒー 清澄白河ロースタリー &カフェ	長坂常+山本亮介/スキーマ建築計画	TANK	旧:倉庫 新:店舗	S	不明	2014	不明	用途変更	・平面断面計画 ・周辺環境との関係 ・採光通風眺望の確保 ・設備機器	既存のALC外壁を一部解体し、製作スチールサッシ(ハイログリアガラス)を設置
1409	はじまりの美術館	竹原義二/無有建築工房	快適古民家再生協会共同企業体	旧:蔵 新:美術館	木造	1894頃	2014	約120年	空きストック活用	・平面断面計画 ・採光通風の確保	既存外壁を一部解体し、開口を設ける
	ミラノシカ	DesignBuildFUKUOKA 2nd	DesignBuildFUKUOKA 2nd	旧:古民家 新:公共施設(交流サロン)	木造	不明	2014	築100年以上	空きストック活用	・平面計画 ・採光通風眺望の確保 ・耐震性能	既存外壁を一部解体し、開口を設ける
	立教新座キャンパス 聖パウロ礼拝堂改修	マナ建築設計室	清水建設、西松建設	礼拝堂	RC、SRC	1963(アントニン・レーモンド)	2013	50年	防水・空調の老朽化	・外観保存 ・家具レイアウト変更 ・設備機器	既存外壁の一部をに開けた穴を換気窓として整えた
1408	福祉楽団地域ケアよしかわ	KONNO+日本工業大学金野研究室	アトリエ・ポンテ	旧:店舗(団地1階部分) 新:訪問介護事業所	RC	1970年代	2014	約40年	・事業者の変更 ・再活性化	・周辺環境との関係 ・平面計画	既存の外壁を一部解体し、開口を設ける
	調布の家	青木弘司建築設計事務所	伸栄	賃貸併用住宅	木造	不明	2014	不明	・設備老朽化 ・耐震安全性	・耐震性能 ・採光通風眺望の確保 ・設備機器 ・平面断面計画	既存サッシ周囲の外壁を解体し、開口を拡張する。既存躯体を現して、その外側に枠が見えないようにサッシを取り付けている
	神明町の戸建て	モクテン企画	第一ハウジング	戸建て住宅	木造	1962	2014	52	再活性化	・耐震性能 ・平面計画 ・減築 ・設備機器	既存外壁の一部を解体し、開口を設けた
1407	戸畑図書館	青木茂建築工房	鴻池・九鉄特定建設工事共同企業体	旧:区役所 新:図書館	RC	1933	2014	81年	・用途変更 ・建物全体の老朽化	・外観保存 ・設備機器 ・リアアプリー化 ・耐震性能 ・美観向上 ・採光通風眺望の確保	既存アルミサッシ撤去後、アルミサッシ新設/構造上不要な既存外壁を一部解体し、窓を新設
1404	えんがわオフィス	伊藤暁+須磨一清+坂東幸輔	和田建材	旧:民家および蔵 新:サテライトオフィス	木造	1933頃	2013	約80年	再活性化	・平面断面計画 ・採光通風眺望の確保 ・設備機器	既存外壁を一部解体し、窓サッシを新設/蔵棟の西側外壁:隣地の家事により解体されていた既存の外壁をガラスカーテンウォールとした
1402	シェアプレイス東神奈川99	総合企画・設計:リビタ 設計:リライトデベロップメント	京王建設	旧:社宅、独身寮 新:シェア型賃貸住宅	RC	1964	2013	49年	再活性化	・耐震性能 ・美観向上 ・平面計画 ・設備機器	既存外壁の一部を解体し、開口を設けた
1312	ハモニカ横丁ミタカ	MOUNT FUJI ARCHITECTS STUDIO	伸栄	旧:パチンコ店舗 新:飲食店	RC	不明	2013	不明	再活性化	・平面計画	南東入り口既存カーテンウォールを撤去し、開口としている
	吉祥寺ハモニカ横丁エプロン	東京工業大学塚本研究室+アトリエ・ワン	滝新	店舗	木造	不明	2012	不明	再活性化	・耐震性能 ・平面断面計画 ・防災対策	既存躯体の路地側に吹き抜けを設け、大きな開口部を新設
1309	カモ井加工紙第二製造工場倉庫	武井誠+鍋島千恵/TNA	藤木工務店	工場兼倉庫	S	不明	2013	不明	収容能力	・耐震性能 ・設備機器 ・平面断面計画 ・断熱遮音対策 ・採光通風の確保	既存の骨格は残して外壁を解体し、ポリカーボネート板を1階の全面に設置
	若鶴大正蔵	金沢工業大学蜂谷研究室、金沢計画研究所	松井建設	旧:酒蔵工場 新:研修施設	木造	1922	2013	91年	・保存活用 ・記念事業	・耐震性能 ・設備機器 ・イメージ新 ・平面動線断面計画 ・採光通風眺望の確保	軸組を残して大きな開口部を設けた
	いなえ	郡裕美+遠藤敏也/スタジオ宙	しゅはり	旧:店舗兼倉庫 新:喫茶・物販・ギャラリー	木造	不明	2012	不明	・建物の老朽化 ・保存活用、地域商業活性化事業対象	・耐震性能 ・平面動線計画 ・設備機器	既存外壁を一部解体し、開口を設けた、格子戸設置
1304	さざなみの森	竹原義二/無有建築工房	フジタ	保育園	RC、S	1979	2013	34年	機能不全	・増築 ・耐震性能 ・採光通風眺望の確保 ・防災対策	光の棟改修:採光と排煙用の開口を設けた/木製サッシに交換/既存サッシはそのままでガラスのみを真空ガラスに変更し断熱効果を高めている
1303	NEWLAND	山本和豊/デッセンス、二俣公一/ケース・リアルトラフ建築設計事務所	デッセンス	旧:教習所 新:複合施設	S	不明	2012	不明	用途変更	・平面断面計画 ・設備機器 ・採光通風の確保	既存外壁を一部解体し、開口を設ける

表 3-4 TYPE-B 事例②

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
1211	みずのき美術館	乾久美子建築設計事務所	高橋工務店	旧:散髪店 新:美術館	木造、S	1922頃	2012	約90年	・空きストック活用 ・防火安全性	・耐震性能 ・平面断面計画 ・防災対策	軸組を残して大きな開口部を設け、スチールサッシ設置
1207	空家町屋プロジェクト(ブルーベアオフィス 神山)	バスアーキテクト	バスアーキテクト+八木建築	旧:古民家 新:サテライトオフィス	木造	1930頃	2010	約80年	・空きストック活用 ・建物全体の老朽化	・平面断面計画 ・採光通風眺望の確保 ・設備機器 ・内装美観向上	老朽化の激しい部分の外壁・サッシは撤去し、木造校舎建具を再利用
1205	カモ井加工紙第三機 榨工場史料館	武井誠+鍋島千恵/TNA	藤木工務店	旧:工場 新:倉庫・史料館	S	不明	2012	不明	用途変更	・平面断面計画 ・採光通風眺望の確保	既存外壁を一部解体し、2階はアスファルト合板、1階はガラスを設ける
1108	駒沢公園の家	今村水紀+篠原 勲/miCo.	伸栄	戸建て住宅	木造	1971(約)	2011	約40年	機能性改善	・設備機器 ・イメージ新 ・平面断面計画	軸組を解体して新たに大きな開口を設ける
1107	日東薬品Cento anni Hall	岸和郎+K.ASSOCIATES/Architects	安井圭工務店	旧:工場 新:研究施設	S	不明	2011	不明	用途変更	・設備機器 ・イメージ新 ・平面計画 ・採光通風眺望の確保 ・周辺環境との関係	既存外壁を一部解体し、開口を設ける/ルーバー設置
1102	3331 Arts Chiyoda	佐藤慎也+メジロスタジオ	斎藤工業	旧:中学校 新:コミュニティ施設	RC、S	1978	2010	32年	空きストック活用	・耐震性能 ・設備機器 ・イメージ新 ・平面断面計画 ・周辺環境との関係	公園側の腰壁を解体し、開放的な全面木製サッシを設置
1006	鶴岡まちなかキネマ	高谷時彦事務所	佐藤工務・鶴岡建設・マルコ特定建設工事共同企業体	旧:工場 新:映画館	木造、S	1932頃	2010	約80年	・空きストック活用 ・耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・平面断面計画 ・イメージ新	既存外壁を一部解体し、開口を設ける
1003	するところ	近藤哲雄建築設計事務所	平成建設	旧:工場 新:1F印刷所・2Fスタジオ	S、木造	1969(?)	2009	約40年	再活性化	・平面断面計画	既存の小屋根を露出させ、大きな開口部を設ける
	山梨市庁舎	梓設計	フジタ	旧:工場 新:庁舎	RC	1970-74	2008	約38年	・所有者の変更 ・用途変更	・耐震性能 ・採光通風眺望の確保 ・設備機器 ・平面断面計画 ・美観向上	既存外壁を撤去し、窓サッシをはめ込む/PcAアウトフレームを設置
812	下鴨泉川亭	山本良介アトリエ	三井住友建設	迎賓館	木造	不明	2008年	不明	・機能性改善 ・建物全体の老朽化	・美観向上 ・平面計画	新たに開口部を設け、木製建具を設置した箇所あり
	VEGA	小泉誠	柿谷藍	アールスペース	木造	1938	2008	70年	再活性化	・眺望の確保 ・内装美観向上 ・設備機器	既存外壁の一部を解体し、椅子になる窓枠を設置
809	TARO NASU	青木淳建築計画事務所	丹青TDC	旧:ビル内倉庫・作業室 新:ギャラリー	RC	1958	2008	50年	用途変更	・イメージ新 ・平面断面計画	エントランス位置を変え、新たにサッシで扉新設
706	THE NATURAL SHOE STORE オフィス	Open A	オリエンタル産業	旧:倉庫 新:オフィス	S	不明	2007	不明	用途変更	・平面断面計画 ・設備機器 ・採光通風眺望の確保	新設スチールサッシ
606	ライカ銀座店	岸和郎+K.ASSOCIATES/EX	美留土	店舗	不明	不明	2006	不明	事業者の変更	・イメージ新 ・眺望の確保	1階ファサードは既存の外壁の一部を開口部とし、高透明ガラス・スチール窓台設置
602	松原ハウス	菊地宏建築設計事務所	月造	住宅	木造	1965	2005	40年	所有者の変更	・耐震性能 ・採光通風眺望の確保 ・設備機器 ・内装美観向上	既存外壁の一部を解体し、開口部を拡張
512	FURLA青山本店	杉千春+高橋真奈美/プランネットワークス	ディープレーン+沖島工業	店舗ビル	RC	1985	2005	20年	事業者の変更	・平面計画 ・イメージ新 ・採光眺望の確保	低層部は既存外壁の一部を解体し、開口を設けた
510	金山町街並み交流サロン・ぼすと	林寛治	金山工務店	旧:郵便局 新:コミュニティサロン	木造	1932頃	2002	約70年	再活性化	・平面断面計画 ・美観向上 ・外観保存	既存外壁の一部を解体し、開口を設けた
409	ベネッセアートサイト直島オフィス	西沢立衛建築設計事務所	カナエ建設工業	旧:スーパー 新:オフィス	S、RC	不明	2004	不明	用途変更	・イメージ新 ・採光通風眺望の確保 ・平面断面計画 ・設備機器	既存外壁・屋根を一部解体し、開口部を設ける
312	笹田学園 田町校舎	山田幸司建築都市研究所	常磐工業	旧:オフィス 新:専門学校	RC	1963	2003	40年	用途変更	・平面断面計画 ・設備機器 ・イメージ新 ・耐震性能 ・採光眺望の確保	南・東面は外壁部を耐震ブレースと一体化させたスチールサッシユニットによりガラスとし、採光を確保した/東面は3.4階が鉄道の高架レベルと一致するため主導による可動式メッシュルーバーを設置
	eMA-1(元麻布コンパニョプロジェクト)	池田靖史+國分昭子/IKDS	奥村組東京支社リニューアル部	旧:写真スタジオ 新:共同住宅	RC、S	1985	2003	18年	用途変更	・平面断面計画 ・採光の確保 ・イメージ新	内部空間を再構成した部分の外観を半透明ガラスカーテンウォールとした

【TYPE C 既存の窓を撤去し、外皮を新設】(図 3-6)

167 事例のうち、1 事例に採用されていた手法である。(表 3-5) 既存の窓を撤去し、その外側に建物全体を外皮で覆うものであり、「躯体の窓」<sup>66</sup> にのみ見られた。ここではこの事例を取り上げて説明する。

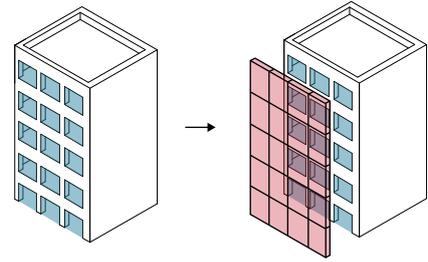


図 3-6 既存の開口部を撤去し、外皮を新設

表 3-5 TYPE-C 事例

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・待られた効果	外装に関する記述
1405	躯体の窓	増田信吾+大坪克互	分離発注	旧・アパート 新・ハウス タジオ兼週末住宅	RC	1979	2013	34年	用途変更	・平面計画 ・外観イメージ一新 ・周辺環境との関係	南側バルコニーを解体し、屋上に下階と同じ開口を持つ壁を設置／既存の窓を撤去し、壁から200mm離れた位置に建物全体を覆うスチールサッシを新設。(室内と庭との境界面をデザインするため)／劣化した外壁塗装は除去。

この事例では、既存窓サッシを撤去し、既存外壁から 200mm 外側の位置に建物全体を覆うスチールサッシ・フロートガラス 3mm (スーパーガラスコート仕上げ) を設置している。(図 3-7, 3-8<sup>67</sup>) 既存躯体とスチールサッシの間には高さ約 8m のカーテンが吊られている。スチールサッシは縦方向で分割されているため、無目となる横材(見付け幅約 60mm) が 2 階床スラブから 1100mm の高さの手摺として機能している。既存サッシを撤去した端部や小叩きシーラー仕上げとした既存 RC 躯体の質感と、それを覆う巨大なスチールサッシの質感が魅力的な意匠性を創造している。



図 3-7 躯体の窓 外観写真

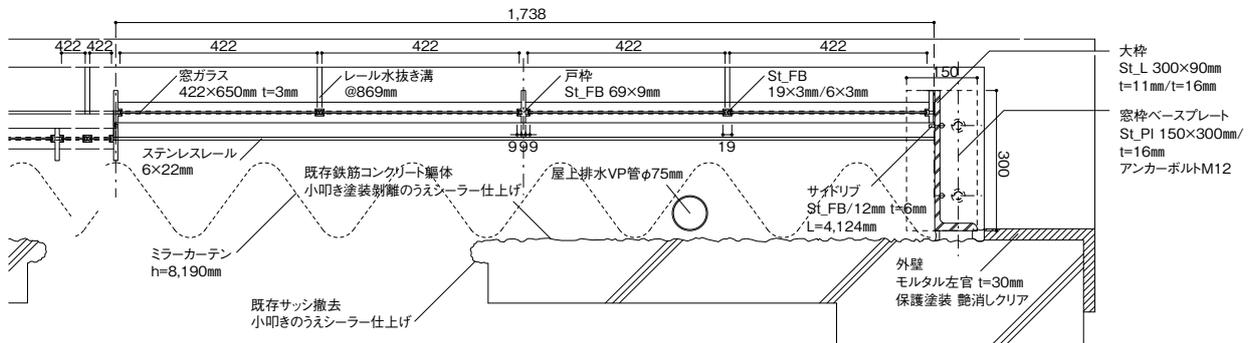


図 3-8 既存サッシ撤去の後新設したスチールサッシフレームとの取り付け部分 平面詳細図

66 新建築社, 『新建築』2014年5月号, p.174-179&p.204

67 TOTO 通信ホームページ ([http://www.toto.co.jp/tsushin/2015\\_newyear/pdf/feature1\\_4.pdf](http://www.toto.co.jp/tsushin/2015_newyear/pdf/feature1_4.pdf)), 最終閲覧 2016年1月17日

また、スチールサッシは3階屋上分の高さまで建ち上げているため、屋上も空間利用できると同時に、排熱口やメンテナンス口としてもスチールサッシを利用できる仕組みとなっている。南側に面した広い庭との新しい繋がりをつくるという要求に対し、外皮を外側にずらして設置することで、全面のガラスが太陽光を反射して庭の入り隅まで光が届く明るい庭となったという。

この建物は、築34年のアパート（1階が賃貸住戸、2階がオーナー住戸）を、平日は賃貸撮影スタジオ、休日はオーナーの週末住居利用へとコンバージョンしたものである。

南側には建築面積と同等の広さの空地を持っており、今回それを緑あふれる庭とするにあたり、建物と庭の新しい繋がりをつくることが求められた。庭の植栽や室内のインテリアは将来的に管理や更新の必要性があることから施主に委ねられ、設計者として関与を必要としたのは室内側と庭側の境界面であったという。この一見窮屈な条件として捉えがちな要求に、今までにない新しい視点を見つけるヒントが隠されていたと考えることができる。

またこの明快なコンセプトが意匠的観点だけでなく、内部空間に対する手摺や開閉の機能性、内外両空間に対する居住性など、複数の性能に寄与しているところも魅力の一つとして挙げられる。

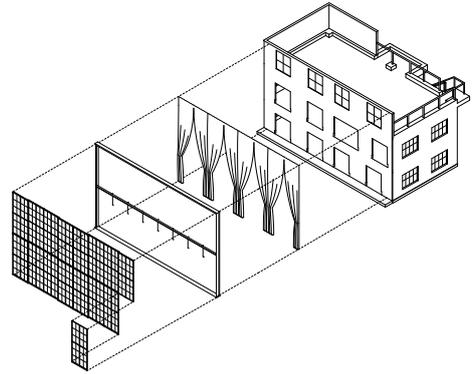


図 3-9 躯体の窓 アクソメ図

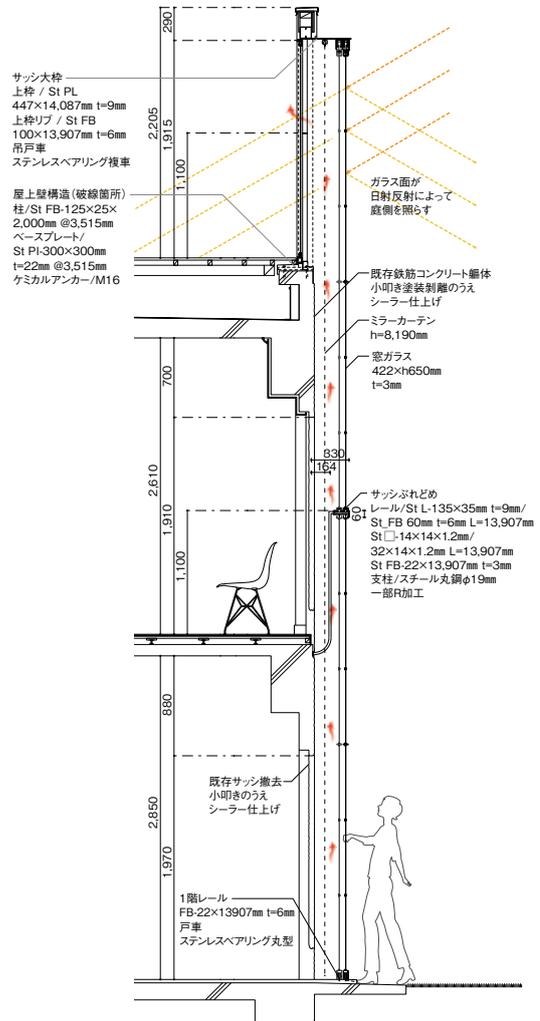


図 3-10 躯体の窓 断面詳細図

## 【TYPE D 既存の開口部を撤去し、開口部を新設】(図 3-11)

167 事例のうち、43 事例に採用されていた手法である。

(表 3-6, 3-7, 3-8)

既存窓の老朽化対策・断熱遮音などの性能向上を目的とする場合に採用されることが多い。元々は出入り口扉であった箇所を窓に変更する場合や、ガラスのみの交換もここに含むこととする。

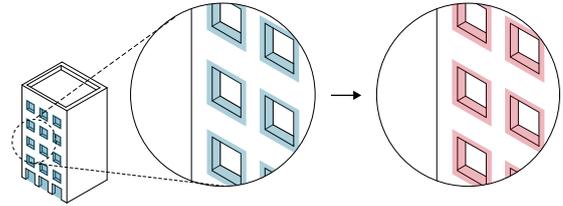


図 3-11 既存の開口部を撤去し、開口部を新設

既存の開口部から新たな開口部へ交換する際に、サッシ材質をスチール製からアルミ製・木製・ステンレス製へと変更するものや、サッシ材質は変更せずにガラス材質を単板ガラスから複層ガラス・Low-e ガラス、くもりガラスから高透過ガラス等へ変更するもの、開閉方式を変更するもの、などがあつた。

サッシ材質の変更としては、主に断熱性・気密性の向上を目的とすることが多いが、表 3-6「花畑団地 27 号棟」では、全国に多く存在する住宅団地というビルディングタイプに対して、老朽化の進んだ既存スチールサッシを木製サッシへと取り替えることで、高断熱性を確保するだけでなく、団地風景に人間性を与える再編を試みている。また既存スチールサッシを撤去したままの部屋を半外部空間、ルームテラスとして設計することで、団地の立面に多様性を与えているという。標準設計仕様を遵守するという厳しい条件下でも、サッシ材質を変更することだけで様々な変化をもたらすきっかけとなることを証明した作品であるといえる。

また、外観意匠保存を条件とする際、老朽化が激しく補修では補えない場合や性能向上も図りたい場合には、既存の意匠を踏襲して再現した窓へ交換する事例が多く見られるが、当時の製造技術や法規が変わっていることやサッシ材質の変更を優先する場合などから、寸法を綿密に再現できない場合もあり、工夫が必要とされることがわかった。河合<sup>68</sup>によれば、開口部の保存形態分類としては展示保存、現物保存、復原保存、再現保存に分けることができる。今回の TYPE-D に該当するものとしては復原保存・再現保存が当てはまるが、保存の程度の高いものを復原保存、復原ほどではないが保存の工夫が見られたものを再現保存としている。これらの保存の場合、当初材から変更して製作する際に、ガラスとサッシ間のエッジクリアランスを確保したり、硬化性シーリング材を使用してはならないといった変更点から寸法の変更が生じてしまう事態に対して、基本的には見付け寸法を重視し見込み寸法で調整する、といった工夫が見られたという。

ガラス材質の変更としては、既存の単板ガラスから複層ガラス、Low-e 複層ガラスへと変更するものが最も多く、いずれも断熱性・遮熱性を高め、結露対策を図ることを目的としていた。開口部に要求する居住性能が向上し、その意識が幅広く浸透していることがうかがえる。

68 河合優奈 (2013), 建築物の保存活用における開口部の改修設計に関する研究, 東京大学工学部建築学科卒業論文

表 3-6 TYPE-D 事例①

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
1502	堀川出水団地第1棟・第2棟 改修	アール・アイ・エー/OpenA	ミラノ・富士・扶桑特定建設工事共同企業体	団地	RC、S	1950-53	2014	約65年	・建物全体の老朽化 ・耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・バリアフリー化 ・平面/動線計画	サッシ交換(スチールからアルミ)、面格子新設
1410	東京大学安田講堂改修	東大キャンパス計画室、香山建築研究所	清水建設	講堂	RC、S	1926	2014	88年	耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・美観向上 ・平面計画 ・外観保存	既存スチールサッシのガラス更新、アルミ押線新設/アルミサッシ復元製作し更新
1408	シェアフラット馬場川	石田敏明建築設計事務所+タノデザインラボ	伊佐建設	旧:空きビル新:学生シェアハウス	RC	1969	2014	45年	空きストック活用	・平面計画 ・設備機器 ・美観向上	アルミサッシは既存のものを使用し、ガラスのみ交換した
	花畑団地27号棟プロジェクト	設計:都市再生機構東日本賃貸住宅本部 デザイン監修:藤田雄介	江洲建設	団地	RC	1966	2014	48年	再活性化	・イメージ一新 ・美観向上 ・設備機器 ・平面計画 ・断熱対策	既存スチールサッシを木製サッシ+ペアガラスに変え、一部を半外部化して「ルームテラス」とした
	コーシャハイム千歳鳥山住棟改善モデル事業	監修:青木茂+雨宮知彦 設計:東京都住宅供給公社+軽石実一級建築士事務所+メジロスタジオ	目時工務店	団地	RC、S	1956-57	2014	約58年	再活性化	・平面動線計画 ・耐震性能 ・美観向上 ・設備機器	既存サッシ撤去後、新設
	千駄ヶ谷緑苑ハウス	青木茂建築工房	山田建設	集合住宅	RC	1970	2014	44年	・再活性化 ・陳腐化	・耐震性能 ・設備機器 ・美観向上	既存サッシ撤去後、ビル用アルミサッシ新設
1407	戸畑図書館	青木茂建築工房	鴻池・九鉄特定建設工事共同企業体	旧:区役所新:図書館	RC	1933	2014	81年	・用途変更 ・建物全体の老朽化	・外観保存 ・設備機器 ・バリアフリー化 ・耐震性能 ・美観向上 ・採光通風眺望の確保	既存アルミサッシ撤去後、アルミサッシ新設/構造上不要な既存外壁を一部解体し、窓を新設
1402	慶応義塾大学日吉寄宿舍南寮リノベーション	三菱地所設計	清水建設	寄宿舍	RC	1937(谷口吉郎設計)	2012	75年	・耐震安全性 ・建物全体の老朽化	・耐震性能 ・設備機器 ・平面計画 ・内装美観向上 ・外観保存 ・断熱対策	オリジナルから変更が加えられていたサッシや老朽化が進んでいた外壁タイル:図面をもとに現代の製法で復元し外観を保存。一方で設備や間取りは現代のライフスタイルに合わせて変更。
1401	東京大学工学部3号館	東京大学キャンパス計画室+同施設部 類設計室	安藤・間	大学	RC、S	1939(内田祥三)	2013	74年	・建物全体の老朽化 ・再整備	・耐震性能 ・設備機器 ・外観保存 ・断熱遮音対策 ・外装落下防止 ・平面断面計画	既存オリジナルサッシの繊細さを踏襲したアルミ製サッシで復元
1312	改築 散田の家	アトリエ・アンド・アイ 坂本一成研究室	相羽建設	住宅	木造	1969(坂本一成)	2013	45年	陳腐化	・設備機器 ・平面計画 ・断熱遮音対策 ・イメージ保存と一新	アルミサッシの取り替えなどをおこなった/外断熱
1308	中里三丁目のテラスハウス	OpenA	大豊建設	旧:社宅新:賃貸住宅	CB	1974	2013	39年	・事業者の変更	・耐震性能 ・設備機器 ・美観維持 ・平面計画 ・断熱遮音対策 ・バリアフリー化	サッシ交換(カバー)、内窓設置
1304	さざなみの森	竹原義二/無有建築工房	フジタ	保育園	RC、S	1979	2013	34年	機能不全	・増築 ・耐震性能 ・採光通風眺望の確保 ・防災対策	光の棟改修:採光と排煙用の開口を設けた/木製サッシに交換/既存サッシはそのままでガラスのみを真空ガラスに変更し断熱効果を高めている
1303	国立近代建築資料館	国土交通省関東地方整備局営繕部整備課	東洋建設	旧:庁舎新:資料館	RC(別館)S(新館)	1971(別館)、1984(新館)	2012	41年	再整備	・平面計画 ・設備機器 ・採光眺望の確保 ・美観向上	東日本大震災の影響により外壁タイルの剥落が広範囲にあった新館は、外装撤去後にスギ熟処理木材ルーバーで覆った/別館ロビーの出窓サッシを交換
1302	1930の家	宮部浩幸+吉里裕也/SPEAC	ドロワ	賃貸住宅	木造	1929	2012	83年	耐震安全性	・耐震性能 ・美観向上 ・平面動線計画	既存建具をできる限り使用/新規アルミサッシ
1211	東京駅丸の内駅舎保存・改修	ジェイアール東日本建築設計事務所	鹿島・清水・鉄建建設共同企業体	駅舎	鉄骨煉瓦造、RC	1914(辰野金吾)	2012	98年	・保存活用 ・記念事業 ・耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・外観保存 ・平面計画 ・断熱遮音対策 ・外装落下防止	内窓設置/正面1階復元部分は大ガラスにアルミの付け中棧設置/アルミ・スチール・木製
	JPタワー	三菱地所設計	大成建設	旧:郵便局新:郵便・店舗	S、SRC	1931(吉田鉄郎)	2012	81年	再開発	・耐震性能 ・設備機器 ・外観保存 ・平面断面計画 ・断熱対策	中央郵便局1階部分に再利用可能なスチールサッシを利用し、他の階は復元的に製作したものを使用。(ペアガラス上げ下げ窓)
1208	JX汐見台アパート2301号棟	ブルーススタジオ	NIPPO	旧:社宅新:共同住宅	RC	1967	2012	45年	再活性化	・設備機器 ・美観向上 ・断熱遮音対策	サッシ交換(外開き窓化)、ペアガラス化、内断熱

表 3-7 TYPE-D 事例②

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
1204	あとリオとねやま保育園	竹原義二／無有建築工房	藤木工務店	保育園	S、木造	1971	2011	40年	・事業者の変更 ・再整備 ・建物全体の老朽化	・耐震性能 ・設備機器 ・美観向上 ・平面計画	スチール製の腰窓から、出窓や木製はき出しの出入りに変更
1203	千代田区立 日比谷図書文化館リニューアル	保坂陽一郎建築研究所	大林組・久保工建設共同企業体	図書館	RC	1957	2011	54年	・所有者の変更 ・機能性改善 ・建物全体の老朽化	・設備機器 ・平面計画 ・眺望の確保 ・外観保存 ・美観向上	既存サッシからカバー工法で交換
1110	ルネスホール旧日銀岡山支店改修Ⅱ期	佐藤建築事務所／岡山県設計技術センター	協立土建 木原興業 成好設備工業	旧：銀行 新：音楽ホール	RC	1966(金庫棟)	2011	45年	用途変更	・外観保存 ・平面断面計画 ・美観向上 ・耐震性能 ・設備機器	アルミサッシ新設カバー工法
	東北大学片平キャンパス インテグレーション教育研究棟	山本・堀アーキテクト	銭高組 日比谷総合設備 関電工	大学	RC、PCaPC	1923	2011	88年	・機能性改善 ・建物全体の老朽化	・外観保存 ・設備機器 ・平面断面計画 ・周辺環境との関係	保存する外壁の窓サッシを撤去し、意匠を踏襲しながらアルミサッシ・ペアガラスとした
1104	愛農学園農業高等学校本館再生工事 (BELCA NewsNo.143掲載)	野沢正光建築工房	小原建設	高等学校	RC	1964	2010	46年	・建物全体の老朽化 ・耐震安全性	・耐震性能 ・断熱対策 ・美観向上 ・設備機器	老朽化のため開閉できなかったスチールサッシからペアガラスのアルミサッシに交換。(カバー工法)日射遮蔽のためアルミ庇を新設
	Aesop Aoyama	長坂常/スキーマ建築計画	関口工務店	店舗	RC	不明	2010	不明	事業者の変更	・イメージ新 ・平面計画	開口部を超えファサードをすべて覆うかたちで新たなフロントサッシを設置。
1103	伊予市立翠小学校工改修	上野貴建築研究所	山田建工	小学校	木造	1933	2010	77年	・再活性化 ・耐震安全性	・耐震性能 ・採光通風眺望の確保 ・断熱対策 ・設備機器 ・平面計画 ・美観向上 ・外観保存	開口部を機密性の高い木製サッシとし、ペアガラスやLow-eガラスを使用
1011	横浜国立大学キャンパス再編 Y-GSA Power Plant Studio	横浜国立大学施設部Y-GSASTAスタジオコミッティ 末光弘和 仲俊治	理建工業	旧：ボイラー室 新：製図室	S、SRC	不明	2010	不明	再整備	・設備機器 ・平面断面計画 ・採光通風の確保	既存大開口部を生かしてガラス引き戸を設置、既存サッシ撤去のうえアルミサッシ・複層ガラスに変更
1010	石川県政記念 しいのき迎賓館	山下設計	大成・兼六特定建設工事共同企業体	旧：庁舎 新：複合文化施設	S、SRC	1923	2010	87年	用途変更	・外観保存 ・増築 ・耐震性能 ・採光通風眺望の確保	壁面を構造補強し断熱材を付加したため、窓枠は新たに作り直している/木製サッシはなるべく補修し開閉調整/劣化した部分は解体部分の部材を転用して再生
1007	TABLOID	OpenA/SEA Design	北野建設	旧：印刷工場 新：オフィス・店舗	RC、S	不明	2010	不明	用途変更	・平面断面計画 ・設備機器 ・耐震性能 ・イメージ新	既存搬出入り口は開口を設けて内部空間にし、高さ1mのレベルにスラブを新設
	土佐くろしお鉄道「中村駅」リノベーション	nextstations	佐竹建設	駅舎	RC、S	不明	2010	不明	再活性化	・断熱対策 ・美観向上 ・平面計画 ・家具レイアウト変更	アルミサッシ更新
907	武蔵野美術大学 4号館 保存改修	芦原建築設計研究所	清水建設	大学	RC、S	1964(芦原義信)	2008	44年	機能不全 再整備 老朽化	・外観保存 ・設備機器 ・平面計画 ・耐震性能	竣工時のスチールサッシは経年劣化が激しく、1階周りは全てアルミサッシに、2階アトエ北面はステンレス製に更新。
906	横浜国立大学自然科学系総合研究棟Ⅱ (建築学棟)改修	横浜国立大学建築学教室+横浜国立大学施設部	中島建設	大学	SRC	不明	2009	不明	耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・イメージ新 ・平面断面計画 ・断熱対策	窓サッシ交換(カバー)、スチール壁面緑化壁設置、二重サッシ化部分もあり
905	奥沢の家	長坂常/スキーマ建築計画	アイガー産業	戸建て住宅	木造、RC	1984	2009	25年	不明	・イメージ新 ・意匠性	エントランスは縦軸回転窓サッシに交換/既存サッシにミラー塗装・ガラスにミラーフィルム
904	NOWHERE BUT HAYAMA	吉村靖孝建築設計事務所	アートホーム湘南	貸別荘	木造	1928頃	2008	約80年	耐震安全性	・耐震性能 ・断熱対策 ・平面断面計画	サッシ変更
902	松田平田設計本社ビルリノベーション	松田平田設計	清水建設	オフィス	RC(本館別館)、S(新館)	1960,1981,1989増築	2006	46年	・耐震安全性 ・機能性改善	・耐震性能 ・平面断面計画 ・家具レイアウト ・設備機器 ・断熱対策 ・美観向上	既存窓の単板ガラスを高性能断熱ペアガラスに変更/外壁外断熱
808	C.U1	ナフ・アーキテクト&デザイン/中佐昭夫+田中知博	中都建設	旧：社宅 新：賃貸マンション	RC	1963	2008	45年	事業者の変更	・設備機器 ・平面断面計画	開口部は躯体開口寸法より一回り大きいサッシを外壁面に設けたアングル枠を介して外部に持ち出すように設置。
803	南洋堂書店改修	菊池宏建築設計事務所	月造	店舗	RC	1980(土岐新)	2007	27年	機能性改善	・平面断面計画 ・採光眺望の確保 ・周辺環境との関係	メインエントランスであったドアを撤去し大きな1枚のFix窓(強化ガラス)を設置

表 3-8 TYPE-D 事例③

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
712	霧が関コモンゲート・中央合同庁舎第7号館	久米設計・大成建設・新日鉄エンジニアリング設計共同企業体	大成・新日鉄エンジニアリング・日本電設・三菱重工・ハーキング建設共同企業体	庁舎	RC	1933	2007	74年	再整備	・外観保存 ・増築	サッシは竣工当時の意匠を再現したものに取換えられた。
708	Villa Vista	飯田善彦建築工房	日本建設	旧・社宅 新・賃貸住宅	RC	1981	2007	26年	耐震安全性	・耐震性能 ・採光通風眺望の確保 ・平面動線計画 ・設備機器	アルミサッシを撤去し、既存の窓サイズに合わせたペアガラスの高断熱木製サッシ(突き出し)に変更。
608	求道学舎リノベーション	近角建築設計事務所 集工舎建築都市デザイン研究所	戸田建設	学生寮	RC	1926(武田五一)	2006	80年	・建物全体の老朽化 ・機能性改善	・外観保存 ・平面計画 ・設備機器 ・美観向上	外観意匠を継承しながらアルミサッシに変更している箇所あり
607	タキイ種苗本館・別館耐震リニューアル	瀬戸川雅義	奥村組	オフィス	RC	1961	2006	45年	耐震安全性	・耐震性能 ・美観向上	既存窓サッシを撤去し、鋼格子とフロートガラスの耐震システムISGWを設置
605	明治生命館 改修	竹中工務店、竹中工務店・三菱地所設計設計共同企業体(ラウンジ部分のみ)	竹中工務店	オフィス	SRC	1934(岡田信一郎)	2005	71年	再整備	・耐震性能 ・設備機器 ・外観保存	既製スチールサッシは開閉不能であったため一度とりはずし開閉機構の改良をおこない、現行法規に合わせた厚さのガラスへ交換、パネ固定から押縁取り付けへの変更をおこないサッシは既存のまま使用
507	JAN COMME des GARÇONS	Jan de Cock	Atelier Jan de Cock インマル	店舗	RC	1978	2005	27年	事業者の変更	・平面計画 ・周辺環境との関係	既存躯体から約3m後退した位置にfixガラスを設置
504	上小沢邸	神保哲夫/JIN建築設計事務所	春日建設	旧・住宅 新・店舗	CB	1959(広瀬鎌二)	2004	45年	建物全体の老朽化	・美観向上 ・採光の確保 ・増築 ・家具レイアウト変更	当初の雨戸付きスチールの両開き戸からスチール枠のガラスの片引き戸に改修/北面にはFixの開口部を新設
502	Y-House	Frank la Rivière, Architect./設計協力 山代悟+ビルディングランドスケープ	丹青TDC	共同住宅	RC	不明	2004	不明	再活性化	・断熱対策 ・設備機器 ・内装美観向上 ・平面計画	既存のサッシを撤去し、アルミ・スチール型材加工+高透過ペアガラスに変更など

【TYPE E 既存そのままに、外皮を新設】(図3-12)

167 事例のうち、44 事例に採用されていた手法である。(表3-9, 3-10, 3-11)  
 外皮を新設するという点ではTYPE Aと似た部分があり、雑誌文献だけでは既存外皮を撤去しているかしていないかの区別が明確ではないことを先に補足するが、この違いは既存躯体の状況や建物構造・外壁の構成方法、新設外皮の種別、などが関係していると考えられる。

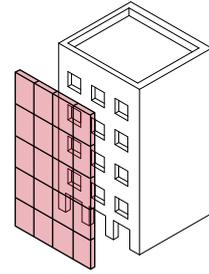


図3-12 既存そのままに、外皮を新設

この手法の目的は、表3-9「アーツ前橋」や表3-10「ディオール銀座」、「GINZA MST」のような外観イメージの一新だけでなく、表3-9「YS BLD.」や「日東薬品 Cento anni Hall」のようにルーバーで覆うことによって日射遮蔽効果を図るものや、「浜松サーラ」や「東京工業大学緑ヶ丘1号館レトロフィット」のように既存外壁に鉄骨ブレースを設けその上をガラスなどの外皮で覆い耐震性能の向上を果たすものなどがあった。また、「近畿大学33号館」や「東京未来大学」、「明治安田生命郡山ビル」のように、既存外皮の外側にPCのフレームを組んだものを新設することで耐震性能向上や日射遮蔽機能・バルコニー機能を付加させるものも見られた。また、表3-10「東京原木会館」や「第一登栄ビル」、「百十四ビル」のように、新たな外装で覆うことで老朽化した外装材の落下防止や保護的な役割を果たすものもあった。

既存外皮と新設する外皮の隙間は、パネルを密着させてカバーするものから、距離を離して設置することで他利用機能を付加させるものまで様々なケースが見られ、隙間を設けてダブルスキンとすることで省エネルギー効果を発揮するものも多くあった。

表3-9 TYPE-E 事例①

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
1309	アーツ前橋	水谷俊博+水谷玲子	佐田・鶴川・橋詰 特定建設工事共同企業体	旧:百貨店 新:美術館	SRC、S	不明	2012	不明	事業者の変更	・イメージ一新 ・設備機器 ・平面断面計画 ・採光眺望の確保	既存外壁の上にアルミバンチングメタルを覆う
1303	東京国立博物館東洋館リニューアル	安井建築設計事務所、森村設計	大林組	博物館	SRC	1968(谷口吉郎)	2012	44年	・耐震安全性 ・機能性向上	・耐震性能 ・採光の確保 ・設備機器 ・美観向上 ・外観保存	既存外壁に穿たれていた大窓をそのまま残し、開閉できる電動遮光スクリーンを設けた
1211	中川政七商店旧社屋増築	吉村靖孝建築設計事務所	渋谷	旧:倉庫 新:オフィス	S	不明	2012	不明	・収容能力 ・用途変更	・設備機器 ・増築 ・平面計画	既存外壁の1300mm外側に2m×20mの増築ボリュームをつくり、ガラスファサードで覆う
1205	近畿大学33号館・39号館	NTTファンリティーズ	東急建設	大学	SRC	1966	2011	45年	耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・イメージ一新 ・平面動線計画	東および南面にPCaPC造のアウトフレームを設置。バルコニー機能、日射遮蔽機能
1108	YS BLD.	青木茂建築工房	さとうベネック	共同住宅	RC	1971	2011	40年	・所有者の変更 ・耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・イメージ一新 ・平面計画 ・断熱対策	ルーバー設置、内断熱・外断熱

表 3-10 TYPE-E 事例②

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
1107	日東薬品Cento anni Hall	岸和郎＋K.ASSOCIATES/Architects	安井奎工務店	旧：工場 新：研究施設	S	不明	2011	不明	用途変更	・設備機器 ・イメージ新 ・平面計画 ・採光通風眺望の確保 ・周辺環境との関係	既存外壁を一部解体し、開口を設ける/ルーバー設置
1106	和光小学校・幼稚園改築工事	中村勉総合計画事務所	白石建設 新菱 冷熱工業 弘電社	小学校	RC	1990	2010	20年	再整備	・断熱対策 ・設備機器 ・増築 ・平面動線計画	アクリルを挟んだ木縦格子の雨戸を前面に設置。
1104	清瀬けやきホール	青木茂建築工房	ナカノフドー・坪井建設共同企業体	市民センター	RC、S	1976	2010	34年	・建物全体の老朽化 ・機能性改善	・耐震性能 ・設備機器 ・イメージ新 ・平面断面計画 ・採光通風の確保 ・増築	既存外壁の外側にR状壁を新設
1101	浜松サウラ	青木茂建築工房	鹿島・神野建設 工事共同企業体	複合オフィスビル	RC、S	1981(黒川紀章)	2010	29年	・建物全体の老朽化 ・耐震安全性 ・機能性改善	・耐震性能 ・設備機器 ・イメージ新 ・平面断面計画 ・断熱対策	既存外壁に鉄骨耐震ブレースを巻きつけ、耐久性維持のためガラスを覆うように設置
1012	シャトー・メルシャン	木下道郎／ワークショップ	清水建設	ワイン醸造所	RC	1970年代(ピジターセンター)	2010	約40年	再整備	・平面計画 ・設備機器 ・増築 ・イメージ新	既存建物の外周をネットスクリーンで多い和鳥を這わせる
906	横浜国立大学自然科学系総合研究棟Ⅱ(建築学棟)改修	横浜国立大学建築学教室＋横浜国立大学施設部	中島建設	大学	SRC	不明	2009	不明	耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・イメージ新 ・平面断面計画 ・断熱対策	窓サッシ交換(カバー)、スチール壁面緑化壁設置、二重サッシ化部分もあり
905	VERTU GINZA	クライン・ダイサムアーキテクト	ディー・ブレーション	テナントビル	RC	1988年	2008年	20年	事業者の変更	・イメージ新 ・平面計画 ・家具レイアウト	既存サッシにアルミパネルCW設置
806	東京未来大学	園山彬雄／アープ建築研究所	清水建設	旧：中学校 新：大学	RC	1961	2007	48年	再整備	・耐震性能 ・設備機器 ・平面断面計画 ・イメージ新 ・美観向上	Pca-PCフレームで耐震補強
607	東京工業大学緑ヶ丘1号館レトロフィット	東京工業大学安田幸一研究室＋竹内徹研究室	清水建設ほか	大学	RC	1967	2006	39年	耐震安全性	・耐震性能 ・イメージ新 ・平面計画 ・設備機器 ・省エネ化	既存外壁に耐震ブレース補強を加え、その上を人工木とアルミ押し出し型材のルーバーとガラスで覆う
601	ロック・フィールド 神戸ヘッドオフィス/神戸ファクトリー	安藤忠雄建築研究所	清水建設	旧：倉庫 新：食品工場	S	不明	2005	不明	用途変更	・耐震性能 ・イメージ新 ・設備機器 ・平面断面計画	既存外壁と建具はそのままだ、その外側を鋼製床材ファインフロアで覆う
512	ル シェル ブルー 神戸	内山敬子＋学	ディー・ブレーション	店舗	RC	1965	2005	40年	事業者の変更	・平面計画 ・イメージ新	既存躯体にアンカーボルトでCW設置
	佐伯市蒲江 海の資料館「時間の船」	青木茂建築工房	定田建築	旧：小学校体育館 新：資料館	RC、S	不明	2005	不明	用途変更	・平面計画 ・イメージ新	既存開口部をすべて覆うように外装で閉じる
506	quaranta1966	竹中工務店＋日本建設	日本建設	旧：オフィスビル 新：賃貸住宅	RC	1966	2005	39年	用途変更	・平面計画 ・イメージ新 ・設備機器	既存外壁・サッシの上からアルミルーバー設置
	IPSE 都立大学	青木茂建築工房	五洋建設	共同住宅	RC	1969	2005	36年	・建物全体の老朽化 ・耐震安全性 ・間取りの陳腐化	・耐震性能 ・イメージ新 ・内装美観向上	既存外壁をガルバリウム折板で覆う
503	COCON KARASUMA	隈研吾建築都市設計事務所	竹中工務店	商業施設	SRC	1938	2004	66年	再活性化	・増築 ・イメージ新 ・平面計画 ・設備機器	既存外壁の上に半透明のガラスを設置
501	LOUIS VUITTON 京都大丸店(外壁改装コンテスト第3回受賞)	永山祐子建築設計	竹中工務店	店舗	S	不明	2004	不明	事業者の変更	・イメージ新 ・内装美観向上	既存パネルの上に高透過ガラスを重ね合わせたレーヤーを新設
412	ディオール銀座(外壁改装コンテスト第3回受賞)	乾久美子建築設計事務所	清水建設	テナントビル・店舗	S	1975	2004	29年	事業者の変更	・イメージ新 ・平面計画 ・美観向上	既存外壁の上にアルミバンチングメタルを覆う
411	早稲田大学本庄ドミトリー改修プロジェクト	山下設計	戸田建設・竹並建設工事企業体	大学	RC	1970	2004	34年	機能性改善	・設備機器 ・採光通風眺望の確保 ・平面計画	既存外壁の外側にグレーチングバルコニー新設
404	京王八王子山川クリニック	藤木隆男建築研究所	不破工業	旧：パチンコ店 新：クリニック	S	不明	2002	不明	用途変更	・イメージ新 ・平面断面計画 ・設備機器 ・採光通風眺望の確保	建物の外皮(アルミパネル)をSUSメッシュスクリーンで覆うと同時に、1階は穴あきブロック・横ルーバーのスクリーンが設えられている
	鈴瀬南山美術館	竹中工務店	竹中工務店	旧：集合住宅 新：美術館	RC	1989	2001	12年	・所有者の変更 ・機能性改善	・バリアフリー化 ・平面計画 ・イメージ新 ・設備機器	既存建物の外皮はそのまま生かしたが、バルコニー部分だけはアルミキャストパネルによるダブルスキン構造とした

表 3-11 TYPE-E 事例③

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
311	玉川高島屋S・C新南館	大江匠／プランテック総合計画事務所＋松田平田設計	東急建設	商業施設	S、SRC	不明	2003	不明	再整備	・増築 ・平面断面計画 ・イメージ新	既存建物と増築部分を覆うように全面をパンチングのアルミ押し出し型材t=3mmで覆っている
第5回	百十四ビル (BELCA NewsNo.143掲載)	日建設計	竹中工務店	オフィス	SRC	1966	2010	44年	外装の老朽化	・老朽化によって生じる危険対策 ・設備機器 ・イメージ新・保存 ・省エネ化	南北面既存ブロンズカーテンウォールと東西面の銅板外壁の劣化の激しい部分は外壁をいったん解体し、下地補修とシールによる止水を行い、銅板緑青の保存を図る/その外側に透明度の高いEPGガラススクリーンを設置
	共立女子学園第二中学高等学校	鹿島建設	鹿島建設	学校	不明	不明	2010	不明	利用者の変更	・イメージ新	中庭に面した既存外壁に、建物から張り出したガラスの部屋を増築
	GINZA MST	丹下都市建築設計	間組	店舗	不明	不明	2008	不明	事業者の変更	・イメージ新	既存の重厚感ある石張りを活かしながらアルミファサードでカバー(サイディング工法)
第4回	専門学校ESPエンタテインメント	ナカノ建築設計事務所 共同設計=カトウアーキテクト	柄谷工務店	専門学校	不明	不明	2004	不明	経営的判断	・イメージ新	アルミルーバーパネル/二重構造
	明治安田生命郡山ビル	日本設計	大成・安藤建設 共同企業体	オフィス	不明	不明	2004	不明	耐震安全性	・耐震性能 ・イメージ新	前面道路に面する外壁面の柱・梁を1-5階までSRCフレームで耐震補強/外壁の低層部分と上部階が異なる表情となるため、6・7階は金属で同じ表情をつくる計画/コンクリート部分は吹きつけタイル仕上げとし、金属部分はアルミのエンボスパネルで構成
	大倉本館	SylvanDubuisson Architecte	大成建設	店舗ビル	不明	1965	2007	42年	経営的判断	・イメージ新	柔らかな金色に塗装されたアルミ(表面)とカラーSUS(裏面)で構成されたルーバー/ルーバーの裏の壁面をミラー及びミラーガラスとした二重被膜の構成
第3回	明治安田生命仙台ビル	日本設計	西松・橋本建設 共同企業体	オフィス	不明	1971	2001	30年	耐震安全性	・耐震性能 ・イメージ新 ・省エネ化 ・設備機器 ・平面計画 ・内装美観向上	既存の外壁と新規で取り付けるカーテンウォールの間に耐震プレースを設置/アルミカーテンウォールにガラスと花崗岩を組み込みユニット化
	イトーピア日本橋本町ビル	大林組	大林組	オフィス	不明	1957	2003	46年	・耐震安全性 ・外装の老朽化	・耐震性能 ・イメージ新 ・内装美観向上	アルミパネル・横連窓フラットフェースのサッシュおよびミラーガラスをカバー工法
	東京原木会館	大成建設	大成建設	オフィス	不明	1976	2002	26年	外装の老朽化	・美観向上 ・老朽化によって生じる危険対策	アルミパネルをノンシールカバー工法/既存の柱・梁型を強調した力強いデザイン表現を継承しつつ、現代的なアルミを採用
	第一堂栄ビル	中村研一 建築研究会	トステム建機	オフィス	不明	1964	2003	37年	外装の老朽化	・美観向上 ・老朽化によって生じる危険対策	既存RC壁に下地プレート・ファスナーをアンカーボルトで樹脂固定しアルミ複合板アルミ型スバンドレルを貼る
	スター精密株式会社本社ビル	五光建設	五光建設	オフィス	不明	1971	2002	31年	外装の老朽化	・イメージ新 ・省エネ化	外壁コンクリートの劣化および漏水の対策に加え、アルミパネル・熱線反射ガラスの採用
第2回	大阪大学基礎工学部	聖建築事務所	安藤建設	大学	不明	不明	2000	不明	耐震安全性 老朽化	・耐震性能 ・イメージ新 ・内装美観向上 ・設備機器 ・平面計画	配管ダクトカバーとして、縦ラインアルミパネル、点検・避難通路の横ライン手摺、アルミルーバーを設置し、外観のデザインを考慮
	三井住友海上札幌ビル	日建設計	清水建設	オフィス	不明	不明	2000	不明	外装の老朽化	・美観向上 ・防水性向上	アルミパネル・全面ノンシールカバー工法(下地金物アルミ形材)
	株式会社タクエー横浜西口ビル	タクエー	タクエー	オフィス	不明	不明	2001	不明	建物全体の老朽化	・耐震性能 ・内装美観向上 ・設備機器	既存外壁面をバックマリオンタイプの熱線反射ガラス及びアルミパネルを全面に覆う
第1回	松下電器産業(株)技術部門西門真地区	竹中工務店	竹中工務店	オフィス	不明	1959	1998	39年	機能性改善	・居住快適性 ・イメージ新 ・内装美観向上 ・設備機器	既存ファサードより前面にだしたアルミと熱線反射ガラス組み合わせのカーテンウォールは横材のみで水平な流れを強調し、頂部は既存柱をアルミパネルで覆った
	発明会館	竹中工務店	竹中工務店	ホール・スタジオ	不明	1962	1996	34年	外装の老朽化	・イメージ新 ・美観向上	外装仕上げについては既存タイル貼り部分・塔屋をアルミパネルでカバーリング/サッシについても現行法規に合致した内容での全面更新
	NTT大田会館	NTTファシリティーズ	第一建築	オフィス	不明	1958	1998	40年	外装の老朽化	・周辺環境との関係 ・イメージ新	高層棟はタイルとスバンドレルを使い、面を分けている/低層棟については、柱型のみタイルコート壁とし、アクセントをつけている
	メゾンドール山手	環境施設計画	岡田建築	集合住宅	不明	1969頃	1999	約30年	外装の老朽化	・イメージ新 ・周辺環境との関係	既存の壁面をうすいヴェール(熱線反射ガラスSUS/パンチングメタル)で覆う

【TYPE F 既存そのままに、窓を新設】(図 3-13)

167 事例のうち、23 事例に採用されていた手法である。

(表 3-12, 3-13)

既存には特に手を加えずに、性能向上を図りたい場合や新たな機能を付加したい場合には、内窓やガラス・フィルム（色・飛散防止・ミラーフィルムなど）、網戸や格子、ロールスクリーンやブラインド、窓台や窓枠などを新設する事例が見られた。

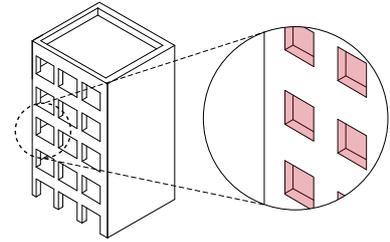


図 3-13 既存そのままに、窓を新設

外観意匠保存を条件とする場合に、外観を変えることなく断熱

性能向上を図ることができる手法として内窓設置が採用されることが多い。河合<sup>69</sup>によれば、補修程度で美観が維持できる場合には、内窓設置は補修工事と比較すると費用の負担が大きいいため、性能向上意識が強く、かつ費用が比較的潤沢である場合に採用されるという。

表 3-12 TYPE-F 事例①

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
1503	東京国立近代美術館所蔵品ギャラリーリニューアル	西澤徹夫建築事務所	鹿島建設東京スタジオ	美術館	SRC、S	1969(谷口吉郎)2002 外観改修	2012	43年	60周年記念事業	・平面動線計画	谷口吉郎設計のステンレス窓台にタモを見切りにしてアルミ板を付け足しテーブル設置
1502	KGMコート	設計組織ADH	アイガー産業	賃貸住宅+店舗	RC	1971	2014	43年	・耐震安全性 ・建物全体の劣化 ・経営的判断	・耐震性能 ・イメージ新 ・設備機器 ・平面計画 ・断熱遮音対策	内窓設置
1501	東京国立博物館 黒田記念館リニューアル	安井建築設計事務所	真柄建設	博物館	RC	1928(岡田信一郎)	2014	86年	・建物全体の老朽化 ・保存活用・再整備	・耐震性能 ・設備機器 ・外観保存 ・平面計画 ・断熱遮音対策 ・バリアフリー化	内窓設置
1410	東京大学安田講堂改修	東大キャンパス計画室、香山建築研究所	清水建設	講堂	RC、S	1926	2014	88年	耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・美観向上 ・平面計画 ・外観保存	既存スチールサッシのガラス更新、アルミ押縁新設/ アルミサッシ復元製作し更新
	日本橋ダイヤビルディング	三菱地所設計・竹中工務店	竹中工務店	事務所、倉庫	RC	1930	2014	84年	保存活用	・外観保存 ・平面計画 ・設備機器 ・断熱遮音対策	既存サッシ補修の上再塗装/インナーサッシ新設

69 河合優奈 (2013), 建築物の保存活用における開口部の改修設計に関する研究, 東京大学工学部建築学科卒業論文

表 3-13 TYPE-F 事例②

掲載	事例名	設計	施工	建物用途	既存建物構造	竣工年	改修年	築年数	工事の契機	要求性能・得られた効果	外装に関する記述
1310	JR神田万世橋ビル+マーチエキュート神田万世橋	JR東日本建築設計事務所+みかんぐみ	戸田建設、東鉄工業	旧: 鉄道高架橋新: 商業施設	煉瓦造	1912(辰野金吾)	2013	101年	再開発	・外観保存 ・イメージ新 ・設備機器 ・平面断面計画	単窓の壁部分を撤去し、新たにスチールサッシを設置。神田川に沿って親水デッキを設置。
1309	豊島横尾館	永山祐子建築設計	ナイカイアーキスト	旧: 民家新: 美術館	木造、RC	不明	2013	不明	再活性化	・イメージ新	様々な色のフィルムを貼ったガラスを使用
	九州工業大学製図室	古森弘一建築設計事務所	千葉工務店	旧: ボイラー室新: 製図室	RC、S	1974	2013	39年	再整備	・設備機器 ・平面断面計画 ・断熱遮音対策 ・採光通風の確保	開口部の位置はそのままに、引き戸や窓サッシなどを設置
1308	中里三丁目のテラスハウス	OpenA	大豊建設	旧: 社宅新: 賃貸住宅	CB	1974	2013	39年	・事業者の変更	・耐震性能 ・設備機器 ・美観維持 ・平面計画 ・断熱遮音対策 ・バリアフリー化	サッシ交換(カバー)、内窓設置
1211	東京駅丸の内駅舎保存・改修	ジェイアール東日本建築設計事務所	鹿島・清水・鉄建建設共同企業体	駅舎	鉄骨煉瓦造、RC	1914(辰野金吾)	2012	98年	・保存活用 ・記念事業 ・耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・外観保存 ・平面計画 ・断熱遮音対策 ・外装落下防止	内窓設置/正面1階復原部分は大ガラスにアルミの付け中棧設置/アルミ・スチール・木製
1209	立教大学本館(1号館/モリス館)	日本設計	清水建設	大学	煉瓦組構造	1918	2012	94年	・再整備	・耐震性能 ・設備機器 ・内装美観向上 ・断熱対策	内窓設置
1203	高野口小学校校舎改修・改築	和歌山大学本多・平田建築設計ゼミ、NPO法人環境創造サポートセンター	松村組 株木建設	小学校	木造	1937	2010	73年	・建物全体の老朽化 ・耐震安全性	・耐震性能 ・外観保存 ・設備機器 ・防災防犯対策 ・内装美観向上	既存建具はくさびを締め直し、飛散防止フィルムを貼る
1011	横浜国立大学キャンパス再編 Y-GSA Power Plant Studio	横浜国立大学施設部Y-GSAスタジオコミソティ 末光弘和+仲俊治	理建工業	旧: ボイラー室新: 製図室	S、SRC	不明	2010	不明	再整備	・設備機器 ・平面断面計画 ・採光通風の確保	既存大開口部を生かしてガラス引き戸を設置、既存サッシ撤去のうえアルミサッシ・複層ガラスに変更
912	裏磐梯のホテル	益子義弘 河合俊和 大竹慎太郎	八光建設	旧: 保養施設新: 民間ホテル	木造、一部SRC	1969	2009	40年	物理的(老朽化)用途変更	・平面断面計画 ・設備機器 ・美観向上	既存窓サッシに小格子建具や網戸を設置
906	横浜国立大学自然科学系総合研究棟II(建築学棟)改修	横浜国立大学建築学教室+横浜国立大学施設部	中島建設	大学	SRC	不明	2009	不明	耐震安全性	・耐震性能 ・設備機器 ・イメージ新 ・平面断面計画 ・断熱対策	窓サッシ交換(カバー)、スチール壁面緑化壁設置、二重サッシ化部分もあり
905	奥沢の家	長坂常/スキーマ建築計画	アイガー産業	戸建て住宅	木造、RC	1984	2009	25年	不明	・イメージ新 ・意匠性	エントランスは縦軸回転窓サッシに交換/既存サッシにミラー塗装・ガラスにミラーフィルム
902	浜田山の集合住宅改修	菊地宏建築設計事務所	佐藤建業	集合住宅	RC	1980頃	2009	約30年	老朽化	・美観向上 ・イメージ新 ・美観向上 ・設備機器	元々外部空間であったエントランスポーチにガラス壁を覆い内部化。(ステンレス枠+強化ガラス)
711	妻有田中文文庫	山本想太郎設計アトリエ	丸山工務所	ギャラリー	木造	不明	2007	不明	空きストック活用	・意匠性	既存アルミサッシの障子にデニム布地張り
612	YKK50ビルリノベーション2006	宮崎浩/プランツアソシエイツ	第一建設	オフィス	SC	1984, 1992, 1995, 1998改修	2006	18年	・設備老朽化 ・機能性改善	・設備機器 ・平面計画 ・採光通風眺望の確保	室内にルーバースクリーンを設置。羽の角度変化などが個人で自由に調整できる制御装置
602	panda(桜アパートメント)	スキーマ建築計画	田中建設	分譲マンション	RC	不明	2005	不明	再活性化	・美観向上 ・意匠性	既存開口部に白いブラインドで覆い隠す
508	r-ST1(松濤リノベーションプロジェクト)201/103	長岡勉+土屋徹/point+福津直人	ケイビルプラン	賃貸住宅	RC	不明	2005	不明	再活性化	・意匠性 ・周辺環境との関係	すべての内部壁面・開口部をブラインドで覆う
303	表参道テラスハウス(改修)	堀部安嗣建築設計事務所	創美	共同住宅	RC	1985	2002	17年	所有者の変更	・平面断面計画 ・採光通風眺望の確保 ・設備機器 ・内装美観向上	南側バルコニーに面した開口は、既存のサッシの内側に簾戸が取り付けられた
BELCA News No.143	住友ビルディング	日建設計	大林組	オフィス	SRC	1962	2010	48年	不明	・省エネ化 ・設備機器 ・内装美観向上	既存サッシにガスケットを取り付けでの窓ガラス複層化

### 3.4 まとめ

本章では、近年の外皮改修事例 167 件における傾向を分析した。

その結果、改修の必要性が生じる目安として、竣工後約 20-30 年が経過した頃が目安であることがわかった。また、築年数が明らかなもののうちの 9 割が新耐震基準が制定された 1981 年以前の竣工であり、改修を行う建物の安全性への意識の高さが明らかとなった。

また、4 分の 1 が利用形態が明らかに変更されている用途変更であり、改修前用途では倉庫や工場が最も多く、居住用途に変更する場合には外皮の変化が必要とされることが予想できた。

新築または改修の動機になったと考えられる要因については、以下のように整理することができた。(表 3-14)

改修によって得られる性能については、以下のように整理することができた。(表 3-15)

表 3-14 新築または改修の動機となったと考えられる要因

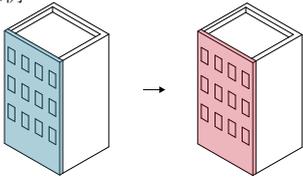
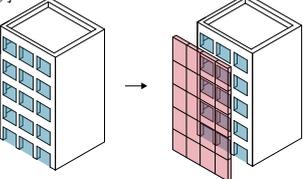
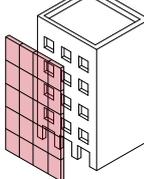
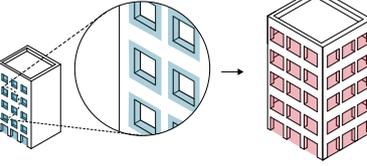
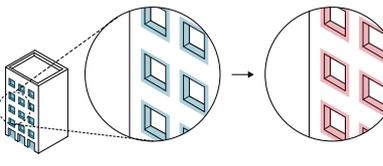
物理的要因 (建物単体の変化)	建物全体の老朽化
	内装・外装の老朽化
	設備機器の老朽化
法規的要因 (建物と法律の関係の変化)	構造耐力に関する法律
	防火・避難に関する法律
機能的要因 (建物と人間の使用・意識の関係の変化)	事業者・所有者・居住者の変更による機能不全
	用途変更による機能不全
	人間の水準に対する意識の変化による陳腐化
	人間の使用・意識の変化による機能性向上
経営的要因 (人為的判断によるもの)	空きストック活用プロジェクト
	再活性化・再開発・再整備事業
	保存活用事業

表 3-15 改修によって得られる性能

安全性	現行耐震基準への適応化
	老朽化によって生じる危険対策
	防災・防犯対策
	バリアフリー化
意匠性	美観維持
	イメージの一新
	意匠の保存
空間的機能性	平面・断面・動線計画
	インテリアの配置計画
	周辺環境との関係性再構築
	増減築
居住快適性	断熱・遮音対策
	採光・通風・眺望の確保
	省エネルギー化
	設備機器更新

また、167件の改修事例のうち、外皮改修の各工法がどのように採用されているのかを分析した結果、図3-14のように6種類に分類し、各タイプにおける特徴を整理することができた。

図3-14 外皮改修手法の分類

	全面的に解体	一部解体	解体しない
全面的に新設	<b>TYPE-A</b> 既存の外皮を撤去し、 外皮を新設 28/167 事例 	<b>TYPE-C</b> 既存の窓を撤去し、 外皮を新設 1/167 事例 	<b>TYPE-E</b> 既存そのままに、 外皮を新設 44/167 事例 
	一部新設	<b>TYPE-B</b> 既存の外皮を撤去し、 開口部を新設 39/167 事例 	<b>TYPE-D</b> 既存の開口部を撤去し、 開口部を新設 43/167 事例 

以上より、2章の結果と合わせ、外皮改修の全体像の把握に努めた。



## 第4章 デザインプロセスの把握

#### 4.1 はじめに

##### 4.1.1 本章の目的

本章では、第3章の事例調査により6つのタイプに分類した外皮改修手法ごとに選定した9事例について設計者へのヒアリング調査を行い、①外皮改修の技術詳細、②改修設計プロセスを明らかにすることを目的とする。9事例を選定するにあたり、建物用途や所有・規模・竣工年など（以降、「基本状況」とする。）の異なるものを選んだ。また、事例数の少なかったTYPE-Cについてはここでは対象としないこととする。

##### 4.1.2 調査方法

各9事例の設計者へヒアリング調査を行い、①外皮改修の技術詳細、②改修設計プロセスを把握する。（表4-1）

表 4-1 ヒアリング調査対象事例

外装改修タイプ	事例名	ヒアリング先	日時	建物用途 (前/後)	構造
A	事例1	個人設計事務所	15.7.28	賃貸住宅	RC
	事例2	ゼネコン設計部	15.9.28	百貨店	SRC
	事例3	ゼネコン設計部	15.9.18	百貨店	SRC
	事例4	組織設計事務所	15.9.15	テナントビル	S
B	事例5	組織設計事務所	15.8.7	工場/庁舎	RC
D	事例6	組織設計事務所	15.7.23	学生寮	RC
	事例7	個人設計事務所	15.12.8	図書館	RC
E	事例8	組織設計事務所	15.9.25	テナントビル	SRC
F	事例9	個人設計事務所	15.10.30	賃貸住宅	RC

##### 4.1.3 補足

工事の観点から、3章で把握した4つの要求性能のうち、安全性の「耐震性能」、居住快適性の「設備性能」については重要度が高いため独立して扱うこととする。そのためここで扱う「居住快適性」とは、パッシブデザイン<sup>70</sup>によって得られる快適性のことを指し、設備機器によって得られる快適性は「設備性能」を指すこととする。

次節からは、9事例におけるヒアリング調査の内容を、事例概要（建物情報、改修概要）、外皮改修の技術詳細、改修設計プロセス（改修設計までの流れ、施主からの要望、要求性能に対するデザイン、施工中に発覚した状況）について整理して記述する。

70 パッシブデザイン：建築的手法により、外部環境と適応しながら自然エネルギーを利用・制御し室内環境をつくること。（鈴木聖明「現代住宅のパッシブ設計手法とその選定要因に関する事例調査研究」日本建築学会環境系論文集より引用）

## 4.2 各事例各事例ヒアリング調査結果

## 4.2.1 事例1

## 4.2.1.1 事例概要

■ 建物情報<sup>71 72</sup>

- ・ 主要用途：共同住宅
- ・ 所在地：東京都港区
- ・ 設計者種別：個人設計事務所
- ・ 建主：不動産運営会社
- ・ 延床面積：442.47 m<sup>2</sup>
- ・ 階数：地上5階
- ・ 構造：鉄筋コンクリート造（ラーメン構造）
- ・ 既存竣工年：1978年
- ・ 改修竣工年：2012年10月



図 4-1 外観写真（左から、改修前 / 改修後）

## ■ 改修概要

		補修	更新	改修	新設	増設	撤去	具体内容
外部	屋上/外部床		①		②			①屋上・西側バルコニーは既存防水撤去の上、改質アスファルト防水へ更新+手摺を更新。②屋上オーバーヘッドを新設。上部には木天板を設えた。
	外壁	①		②	③			①既存コンクリートの上、水性フッ素樹脂塗装。②前面道路に面したRC外壁を一面解体し、新規打設。タイル貼り仕上げ。③既存建物には断熱がなかったため、内断熱（硬質発泡ウレタン吹き付けPB）を施した。
	窓/開口部			①				①既存アルミサッシ（シングルガラス）からアルミサッシ（ペアガラス）へ変更。
内部	天井						①	①屋根に面する住戸以外の天井はコンクリート現し（既存躯体部分補修の上撥水剤塗布）とし、2450mmの天井高を確保した。
	内壁		①					①1階中心部のRC壁雑壁を撤去し、内壁設置。間取り変更・EV新設に伴う内壁設置。
	床					①		①1階床は既存より200mm下げ、土間スラブ新規打設。住戸部分の既存床スラブ厚は120mmであったため、遮音二重床とした。
	建具（扉）							
設備機器	空調設備		①					①既存撤去の上、空冷ヒートポンプエアコン方式新設。
	電気設備		①					①既存撤去の上、幹線新規引込。自動火災報告設備を新設。
	給排水設備		①				②	①増圧直結給水方式・個別ガス給湯方式新設。遮音二重床とした床下に配管を通した。 ②1階墓地側外部にあった受水槽を撤去。
	昇降設備				①			既存の住戸部分に6人乗りエレベーター新設。
空間	間取り	変更あり/変更なし						既存のLDKタイプから、LDK/STUDIO/SOHOタイプの3種類に変更。
	家具レイアウト	変更あり/変更なし						内部の設えは、各住戸プランに合わせて変化をつけた。

※四角内の丸印数字は右記の具体内容の番号数字と対応。

71 『新建築』 2013年2月号 p.104-109, 新建築社

72 『日経アーキテクチャ』 2013年2月10日 p.60-65

4.2.1.2 外皮改修の技術詳細

■ 外壁

- ・ 東側ファサードの既存 RC 外壁一面を解体し、新規 RC 外壁打設。(図 4-2, 4-3)  
 新設コンクリートの上珧器質タイルを千鳥格子配置貼り仕上げ。
- ・ 新規 RC 外壁の開口部は住戸プランのバリエーションに合わせて大きさ、窓、開閉方式を変えてデザインしている。
- ・ 東側バルコニーに面した開口部は、内部空間から視界の広がり、明るい採光を考慮して外壁の厚みにテーパーをつけている。
- ・ 北西南の3面外壁は既存コンクリートの上水性フッ素樹脂塗装。



図 4-2 施工中写真 (既存外壁解体後、新規打設する様子)

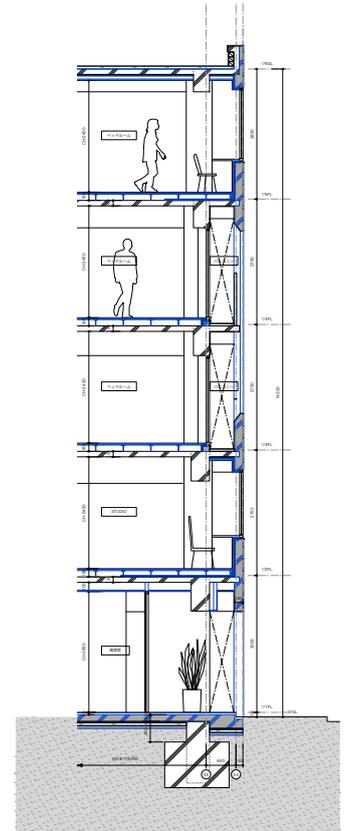


図 4-3 断面詳細図

(图中グレー塗りつぶし部分が新規コンクリート打設)

■ 窓

- ・ 既存窓のアルミサッシ+シングルガラスを全て撤去し、アルミサッシ+ペアガラスに変更。(図 4-4)

→前面外壁の新規開口部以外の既存窓については、既存サッシを枠も含めて全て撤去し、ビル用サッシを新設した。寸法や開閉方式を変更する部分があり、既存枠を残すことができなかったこともあるが、枠周りからの漏水が見られたことも要因となり、撤去に至った。RC 工事が他の部分で発生すること、外壁を前面改修したために外部足場を組む前提であったことなど、他の要因によってサッシの撤去・新設に対するハードルは低かったのだと考えられる。

・ 既存躯体を残した北西南の3面の窓の数、形状については、エレベーターシャフトを新設した部分は元々は窓があったため、開口部にあと施工アンカーを打設しスパイラル筋を設置し RC 壁閉塞としたり (図 4-5)、住戸プラン変更にあたり間仕切り壁が窓に接触する部分は元々1つであった開口部を2つに分割したところもある。



図 4-4 施工中写真

(既存窓サッシ撤去後のようす)

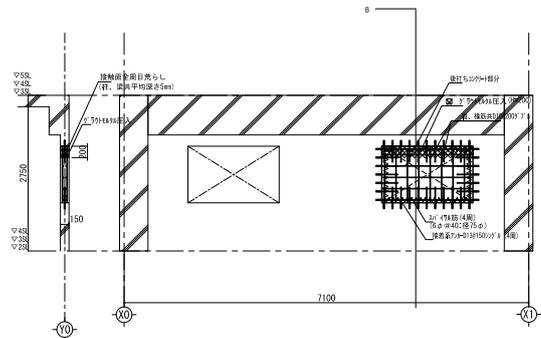


図 4-5 開口部閉塞部 構造図面

#### 4.2.1.3 改修設計プロセス

##### ■ 改修設計までの流れ

築34年が経過した当建物は、設備機器をはじめとする建物全体の老朽化が進んだことで賃貸集合住宅としての価値が下がり、入居率が低下すると同時に使用状況も悪化し始め、家賃価格を下げざるを得なくなる、といった負のスパイラル状態に陥っていた。これを問題視していた所有者は賃貸物件としての改善を試みることを決意した。所有者は、敷地周辺を中心に不動産の管理や開発をおこなう会社を経営しており、地元の需要や特性をよく理解していたことから、建て替えをすることで近年のニーズに適した賃貸物件として新たな出発を踏み出したいと考えていた。しかし、新築を検討し始めた矢先、日影規制における既存不適格によって、建て替え後には現在と同様の床面積を確保できないことが判明した。敷地は、商店街に程近い商業地域であるが、商店街と住宅街の接点にあたる場所に位置し、1階は店舗、2階から上階はオフィスと住居が混在するエリアに建っている。敷地西側隣地の第1種中高層住居専用地域に対する日影規制が問題となってしまうのである。最大限のボリュームを確保しようとする和不整形かつ高層化し、現在の整形の平面形を維持しようとする、現在の半分の床面積となり階段やエレベーターなどの共有部分を除いた貸し面積を確保することは不可能であった。そこで、他に手段はないだろうか、という段階で、今回の改修設計者である個人設計事務所へと相談の依頼がきた。

個人設計事務所でも再度確認したところ同様の結果であったが、現状の建物を見学した設計者は、躯体の状況も悪くなく、シンプルで明快な純ラーメン構造であるため改修がしやすそうであるという印象を抱いたという。また、既存の図面一式と構造計算書、確認申請書などが残っていたため、設計者側からの提案として「建て替えではなく改修」という選択をとることで得られるメリットやデザインの可能性を伝えると、所有者側もこの提案を快く受け入れ、新築同等の性能は担保することは条件に、改修設計が始まることとなった。

##### ■ 施主からの要望

以上のように、所有者は元々新築する予定で考えていたため、新築同等の性能（耐震性能・設備性能・断熱性能）は担保したいという要望があった。特に、設備性能においては、設備機器を一新するだけでなく、改修前はなかったエレベーターを新設することも求められた。

また、敷地周辺エリアの不動産ニーズの特性を理解していたこともあり、住居エリアと商業エリアの接点に位置する当建物は住宅優先・店舗優先・オフィス優先といった需要の変動にも対応できる必要があると考えていた。その際、柔軟に対応できるようなファサード・住戸計画・内装・設備スペックとなることを希望した。

施主からの要求内容をまとめると以下の項目である。

- ①耐震性能（新耐震基準を満たすこと）
- ②設備性能（設備機器を一新すること・エレベーター機能を追加すること）
- ③居住快適性（断熱性能を高めること）
- ④空間的機能性（不動産ニーズの変動に対応できる柔軟な住戸プラン・内装・設備スペックとすること）
- ⑤意匠性（外観イメージの一新、内装リニューアル）

## ■ 要求項目に対するデザイン

### ①耐震性能（新耐震基準を満たすこと）

新日本管財株式会社（建物総合管理会社）へ耐震診断を依頼した結果、既存構造躯体の  $I_s$  値は最小でも 0.87 であることがわかり、これは補強が必要とされる基準値 0.6 を越えた数値であったため、耐震補強の必要はないと判断された。しかし敷地の特性上地盤が比較的弱いことから、改修の際に水が発生してしまう可能性があり、土間コンクリートを打設しておくことを推奨された。施主側は新築スタンスでいたことからこれを承諾した。既存は杭、基礎の上に無筋でコンクリートが打たれている状態であったが、改修の際には配筋した土間スラブとした。計画当初は、念のため耐震改修費として予算をとっていたが、耐震補強の必要性がなくなった分のコストが浮くこととなり、順調に話が進んでいった。

### ②設備性能（設備機器を一新すること・エレベーター機能を追加すること）

新築同等の性能を確保する要望が強かったため、設備機器は一度全て撤去し、更新することがスムーズに決定した。昇降機の新設においては、確認申請が必要となる場合を確認する必要がある。エレベーターシャフトを設置するには既存建物の構造躯体に手をつけることになるが、港区との協議の結果、主要構造部の一種以上を過半にわたり模様替えすることにはあたらない<sup>73</sup>と判断された。しかし、既存建物の 5 階部分は道路に面する半分のみが住戸であり、今回エレベーターを設置する位置である西側半分は外部であったため、新設するエレベーターを 5 階へ着床させてしまうと床面積の増加となり、建築基準法上の増築行為にあたるため確認申請が必要となってしまうことが判明した。そのため、エレベーターの着床は 4 階までとし、5 階へのアクセスは階段利用とした。

こうした検討を経て、建築設備としての確認申請のみでよいと判断された。

エレベーターシャフトの構造には、鉄骨造とするかコンクリート造とするかの選択が迫られたが、EV 駆動音の住居への影響を考慮し、コンクリート工事とすることとした。

今回の改修においては、将来の設備配管のメンテナンス性を考慮して、全て床上配管とした。プランの自由度を高めるために十分な床ふところを確保し、天井高さを確保するために既存天井を撤去することを決定した。

### ③居住快適性（断熱性能を高めること）

新築同等の性能を確保するために、窓サッシは全てアルミサッシ・シングルガラスから、アルミサッシ・ペアガラスへと変更することがスムーズに決まった。

### ④空間的機能性（不動産ニーズの変動に対応できる柔軟な住戸プランにすること）

ニーズの波に合わせて住宅・店舗・オフィスとして入居者を募集したり、居住者自身の自己判断で使い方をその都度変えたりできるような住戸プランとして、設計者側から 3 つのタイプを提案した。

73 建築基準法第 6 条、第 87 条により、「増築、改築、大規模修繕、大規模な模様替を行う場合、建築主は、工事着手前に建築確認により現行の法令の規定に適合するものであることについて、確認を受けるとともに、工事完了後、完了検査を受けなければならない」と定められている。ここでいう「大規模修繕」とは、主要構造部の 1 種以上の部分の過半の修繕の場合を指し、「大規模な模様替」とは、主要構造部の 1 種以上の部分の過半の模様替であることが第 2 条 14 号 15 号に定められている。

オフィス利用を見込んだワンルームプランである STUDIO タイプは、住居としてもしようにできるような水回りをフルスペックで設け、使用しない場合には折戸の壁面収納として見えなくすることもできる。SOHO タイプは玄関側にリビングを広くとり SOHO 対応しやすいプランとし、既存プランと同じ LDK タイプは二人暮らしを想定したスタンダードなプランとした。3つのタイプの提案に対して施主側は大変同意的であり、どのフロアのどの位置にするか、内装の設えのバリエーションなどは共に話し合いをするほど、意識も高かった。

#### ⑤意匠性（外観イメージの一新・内装リニューアル）

新築同等の性能確保を果たすと同様に、外観イメージを一新する方法を模索しているなかで、既存建物を含め敷地のある通りには、1階が店舗、上階は住宅といったビルディングタイプごとに分離したファサードをもつ同様の建物が並んでいることに着目した。今回住宅や店舗・オフィスに柔軟に対応した3種類の住戸プランを計画することからも、空間の使い方のバリエーションがファサードと対応し、全体的に一体として見えるようなデザインにするというアイデアが浮かんでいた。既存の構造躯体はたまたま純ラーメンのフレームが少し奥側に引っ込んだ位置にあり、バルコニー部分がキャンチレバーで出ている作りであった。つまり、元々ファサード自体が持ち出しで作られており全体の構造に影響がないため、ファサードを外壁一面ごと解体してデザインし直すことが可能であった。とはいってもコンクリート壁を解体して再度打設するには負担も大きい。だが、優先項目としてエレベーターシャフト新設におけるコンクリート工事、1階土間スラブ増し打ちにおけるコンクリート工事を行うことが決定していたことから、工事に対する負担としてはそれほど大きな問題として捉えずに済んだ。コストについては、当初新築として予算を考えていたことや、ファサードによって街に対する関係性をデザインすることができるという可能性への施主の理解が大きかったことなどから実現が可能となったアイデアである。

これにより、各階住戸プランのバリエーションに合わせて大きさ、窓、開閉方式を変えたデザインとなった。外壁の仕上げは施主側からメンテナンスしやすい材質であることが要求されたため、タイルを使用することが決定した。周辺建物との調和を考慮して色味や質感、凸凹感について実物サンプルを使用して検討した。また、改修であるため既存の躯体の傾きや不陸が多少なりとも存在してしまうことから、比較的凹凸の割が大きいタイルを千鳥模様に配置することが決まった。しかしその後新設 RC 壁の開口部において、タイルの端部がうまく納まらなかったため、小口をステンレスのフレームで囲うこととした。しかし見積もりをとったところステンレス材のコストが高いことが判明したためフレーム設置箇所を限定することなどを検討したが、もともと東側のバルコニーの奥行きが十分でなく圧迫感があったこと・光の届き方が十分でないことを考慮して壁厚の室内側にテーパーをつけることとし、同時にステンレス材の量を減らすことにもつながった。

#### ■ 施工中に発覚した状況

着工後、既存躯体が若干傾いていることが判明した。新築時の施工精度が悪かったことが推察されたが、階によって若干外壁の倒れがあり、新設する外壁との取り合い部分でどの位置に合わせてつくるか、改修部分の施工精度管理において困難な部分があった。

4.2.2 事例2

4.2.2.1 事例概要

■ 建物情報<sup>74 75 76 77</sup>

- ・ 主要用途：百貨店
- ・ 所在地：東京都中央区
- ・ 設計者種別：施工会社設計部
- ・ 建主：百貨店
- ・ 延床面積：45659 m<sup>2</sup>
- ・ 階数：地下3階 地上8階 塔屋3階
- ・ 構造：鉄骨鉄筋コンクリート造
- ・ 既存竣工年：1925年
- ・ 改修竣工年：耐震・外装改修1期 2001年、  
C-1・C-2 2004年、C-3 2006年



図4-6 外観写真  
(上から、着工前 /C-6後 /C-7後)

■ 改修概要

		補修	更新	改修	新設	増設	撤去	具体内容
外部	屋上/外部床							工事対象外
	外壁			①	①			①既存柱梁間に耐震ブレース、フレームを設置。躯体に支持材を取り付け、アルミエンボスパネル+ガラススクリーンをMPG工法で設置。ダブルスキン内にLED照明ボックス内蔵。
	窓/開口部						①	①既存カーテンウォールのアルキャストパネルとガラス横連窓を撤去。
内部	天井			①				①内装に影響する部分に関しては改修が行われている。
	内壁				①	①		①必要箇所にはRC補強壁増し打ち、新設。
	床			①				①内装に影響する部分に関しては改修が行われている。
設備機器	空調設備		①			②		①AHU+単一ダクト方式。②既存の空調能力を向上させると共に空調機器増設。
	電気設備		①					①特高受電+サブ変電所送電。
	給排水設備							工事対象外
	昇降設備		①					①エレベーター更新。
空間	間取り	変更あり / 変更なし						一部店舗改装に伴う変更。
	家具レイアウト	変更あり / 変更なし						一部店舗改装に伴う変更。

※四角内の丸印数字は右記の具体内容の番号数字と対応。

74 『建築技術』, 2005年10月号, p.148-149, 2006年8月号, p.122-124

75 『ディテール』, 2006年4月号 No.168 春, 2005年4月号 No.164 春

76 『新建築』, 2004年12月号, p.150-153, p.239

77 『耐震改修 実例50』, p.98-103, 日経アーキテクチャ編

#### 4.2.2.2 外皮改修の技術詳細

##### ■ 窓

- ・既存カーテンウォールのアルキキャストパネルとガラス横連窓を撤去。

##### ■ 外装

- ・既存柱梁間に耐震ブレース、フレームを設置。

→既存柱梁へのあと施工アンカー打ち後、鉄骨枠まわりをグラウト注入して一体化。

- ・既存躯体に支持材を取り付け、約 610mm 離れた位置にアルミエンボスパネル t=2mm フッ素樹脂焼付塗装 を設置。さらに 180mm 外側（1,2 階部分は 100mm）に倍強度ガラス t=12mm を MPG 工法で設置する二重構成とした。

- ・ダブルスキン内部には LED 照明ボックスを内蔵。

→LED の限界長さである 12m ごとに点検口を設け、LED 管 φ 30mm を載せた台座を手前に引き出しメンテナンスをおこなう。照明ボックスの上部は透明フロートガラス t=5mm がはめ込まれており、ファサードを間接的に照らす。

- ・低層部と上層部のデザインを切り分けることにより工期を分けた段階的な工事が可能となった。

#### 4.2.2.3 改修設計プロセス

##### ■ 改修設計までの流れ

過去に数回の増築や改修工事が行われてきてはいるものの、一部は築 70 年以上が経過しており、阪神大震災以降、社会的責任から耐震補強の必要性が認識されていた。しかし百貨店として営業活動を中断できないことや工事中の売り場への影響を極力避けることを課題としていたため、工区・工期の分離により長期間で順次進めることが可能な計画とすることを条件として改修計画が始まった。また、同時期にショップアイデンティティーカラーを刷新する計画が上がっており、外装のリニューアルについても検討されていた。

##### ■ 施主からの要望

新耐震基準へ適合させる改修に伴い、外装のリニューアルをおこなうことを主な目的とした。上記のように、工事における条件も具体的に挙げられていたことから、目的と対象部位は明確であったと考えられる。

また、今回の改修を機に、店舗改装時フレキシブルに対応できる設備計画とすること、快適性や防災性能の向上を図ることなどを目的とし、設備機器の更新が求められた。

施主からの要求内容をまとめると以下の項目である。

①耐震性能（新耐震基準への適合） ②意匠性（外観イメージの一新） ③設備性能（設備機器の更新）

#### ■ 要求項目に対するデザイン

##### ①耐震性能（新耐震基準への適合）

新耐震基準に即して、 $I_s$  値 = 0.6 を目標として耐震改修が行われることとなった。工事の条件として、外周部からの施工が望ましかったことから、耐震補強を極力外部から行い、店舗内での補強を最小限にする計画を立案した。鉄骨ブレースを主体として既存 RC 壁の増し打ち、壁の増設により所要の強度を確保すると共に、既存壁との配置バランスをとり、建物の外周部、中央吹き抜け部に配置することとした。外周部に配置したブレースの直下柱で出入り口となるためにブレース設置ができない柱には鋼板巻補強を施すこととした。

1 階銀座通り側においては、いかに魅力的なショウウィンドウを確保できるかが課題となった。有効な開口を確保するためブレース形状を数パターン検討したが、ファッション系のショウウィンドウとしては高さ 2000mm 幅 3000mm 以上を確保することが求められたため、ブレースと等価な剛性・耐力をもつ口の字型の耐震フレームを採用することとなった。

##### ②意匠性（外観イメージの一新）

以前より親しまれてきたショップアイデンティティーカラーであったブルーから白にリニューアルする計画と合わせて、外部耐震補強による圧迫感を軽減するための策として、アルミエンボスパネルと MPG 構造ガラススクリーンのダブルスキンを考案した。1, 2 階は外壁の大半が補強を必要とするため閉鎖的になるが、それを緩和するためエンボスパネルの 180mm 離れた位置にガラスを設けるダブルスキンによって、透明で明るく軽快な外壁を目指した。2 階上部は 2 期工事以降との見切りボーダーであると同時に、セラミックプリントガラス越しに耐震ブレースをデザインとして見せる表現とした。1 階の口の字型耐震フレームを設置した箇所はアルミパネルで枠を囲み、下部梁には石貼り、強化ガラス  $t=15\text{mm}$  をはめ込むことでショウウィンドウを形づくっている。

また、銀座通りに面した商業施設としての魅力をもったリニューアルとすることから、当時最新技術であった LED 照明を組み込んだ外装デザインとすることを設計者側から提案した。LED 照明は長寿命であることで比較的メンテナンスしやすいことかつ、マイクロプロセッサ制御の LED を採用することで演出性能の高さも期待できることから、計画当初から採用を検討していた。当時は外部用の製品がなかったことや照度が低いなどの課題があったが、ダブルスキン内に内蔵することで水対策とし、照度に関してはアルミパネルにエンボス加工を施すことにより反射機能を高めることで解決した。

アルミエンボスパネルのドット穴は、歩行者からの表情の変化を認識させるため、低層部は  $\phi 10\text{mm}$ 、上層部は  $\phi 15\text{mm}$  として形状の大きさに工夫が施されている。

改修前は懸垂幕によって広告情報をアピールしていたが、改修後にはフラットなガラス面となったことから素

材やサイズにバリエーションのあるシートを張れるようになり、結果的に新たな宣伝方法による大きな効果が見られるようになったという。

### ③設備性能（設備機器の更新）

店舗の様様替え、リニューアル、レイアウトの変更に対応できるよう、既存の空調能力を向上させると同時に補助熱源を設置して局所発熱場所への対応を図ることとした。また設備シャフトの分散配置によるフレキシブル性の向上を図るため、平面的にシャフト位置を見直した。店舗改装に合わせて照明計画を改善し、防災機器の集約やエレベーターの更新を行った。耐震認定を取得するため、耐震改修に伴う設備耐震工事を行った。

4.2.3 事例3

4.2.3.1 事例概要

■ 建物情報<sup>78</sup>

- ・ 主要用途：物販施設
- ・ 所在地：福岡県福岡市
- ・ 設計：施工会社設計部
- ・ 建主：パルコ
- ・ 延床面積：25188.07 m<sup>2</sup>
- ・ 階数：地下1階 地上9階 塔屋3階
- ・ 構造：鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄筋コンクリート造、鉄骨造
- ・ 既存竣工年：1936年
- ・ 改修竣工年：2010年



図4-7 外観写真  
(上から、改修前 / 改修後)

■ 改修概要

		補修	更新	改修	新設	増設	撤去	具体内容
外部	屋上/外部床		①	①				①アスファルトシート防水+クリンカータイル貼り。以前は屋上遊園地であったが現在は従業員向け休憩所、設備スペースとした。
	外壁			①				①既存カーテンウォールのアルキャストパネルを撤去し、アルポリックパネルを設置。LED間接照明組込み。
	窓/開口部					①		①建物外周部のRC構造躯体の開口部にRC耐震壁を千鳥状に配置。
内部	天井						①	①既存天井仕上げ撤去の上、各設備配管配線ルートの変更により天井高2500mmを確保。
	内壁		①			②		①既存内装材全撤去の上、更新。 ②内部柱に鉄板巻立補強、コンクリート巻立補強。内部壁にコンクリート補強。
	床			①			②	①既存客用WCの床スラブ、梁を撤去し、売り場レベルに合わせて半層ずつ打ち替え。 ②特別避難階段新設における床スラブ撤去。
設備機器	空調設備		①					①単一ダクト方式から個別パッケージ方式に変更し店舗内のダクト配管の低減。
	電気設備		①					①既存特高受変電設備より高压受電
	給排水設備		①					①給水：ポンプ圧送方式、受水槽あり 排水：合流式、雑排水槽・汚水槽・湧水槽あり
	昇降設備		①		②			①既存エスカレーター撤去後、スリム型エスカレーターに更新。 ②既存エレベーターシャフトを利用して非常用エレベーター新設。
空間	間取り	変更あり / 変更なし						エスカレーターホールに吹き抜け空間を創出。
	家具レイアウト	変更あり / 変更なし						内装一新に伴い家具も全て更新。

※四角内の丸印数字は右記の具体内容の番号数字と対応。

78 『BELCA NEWS』, 2013年1月号, No.142, 2013年4月号, No.143

## 4.2.3.2 外皮改修の技術詳細

## ■ 外壁

- ・道路に面した東・北面の既存アルキャストパネル、支持材を持ち出して設置していたスチールフレームを撤去。既存躯体の RC 壁の外側に新たなスチールフレームを組み直し、アルポリックパネル（アルミ 0.5mm + 樹脂 4mm）を設置。（図 4-8）ほか2面は既存のアルキャストパネル高圧洗浄の上、アクリルシリコン樹脂塗装。
- ・アルポリックパネル幅は規格サイズを使用。（1枚 1200mm × 3350mm）
- ・既存外壁との隙間 700mm を空気層として利用するため、ダブルスキン上部と下部には開口を設けている。（図 4-9）
- ・アルポリックパネルは光触媒コーティング（酸化チタン）により汚れにくい工夫が施されている。
- ・パネル間隙間 72.5mm の下部に LED 照明（上部に反射板を設置して間接照明としている）をステッチ状に組み込んで配置。
- ・外装工事の作業は足場を組んで既存パネルを外し、屋上から吊り撤去。外側からブラケット・ファスナーを設置してパネルを屋上から再度吊り取り付け。内側からは補佐程度の施工であった。



図 4-8 新設パネル裏部 写真

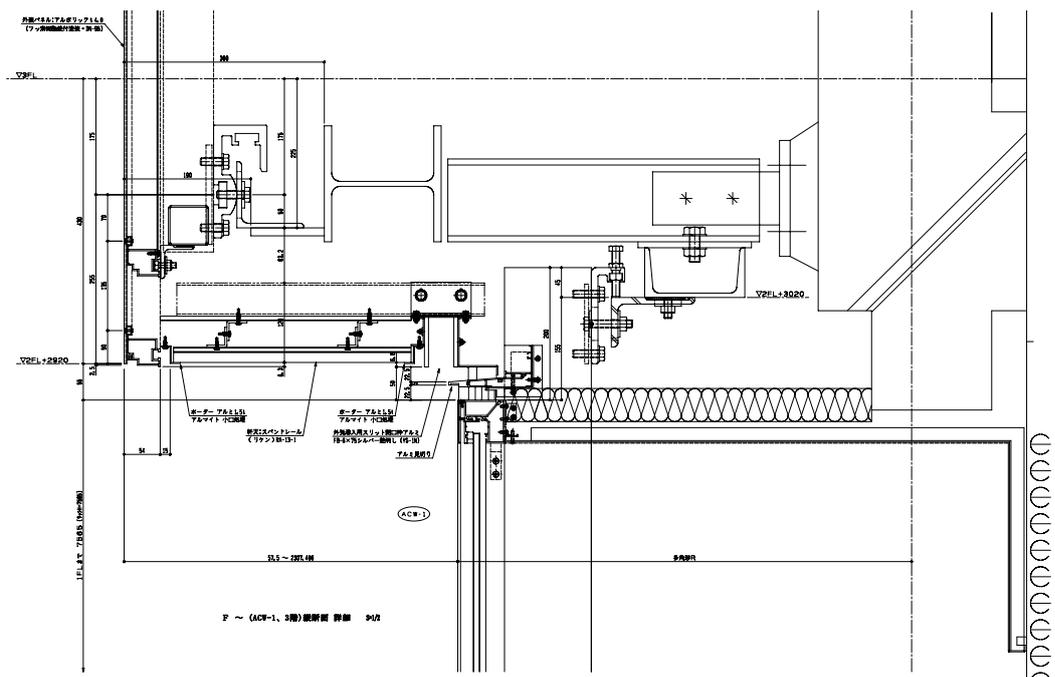
図 4-9 ダブルスキン 写真  
(上から、上部開口、下部開口)

図 4-10 新設カーテンウォールと既存躯体の取り付け部 矩形図 (パネル下部)

## ■ 窓

・既存外壁形状の位置にガラスを設置。

(その上をアルポリックパネルが覆う)

・既存躯体RC外壁の開口部には千鳥状にコンクリート耐震壁補強。＝パネルの裏で建物全体のブレース的な役割を担っている。既存の雑壁は全て撤去した上であと打ちアンカー施工し、コンクリート打設。(図4-11)

バックパネルはケイ酸カルシウム板による30分耐火構造としている。

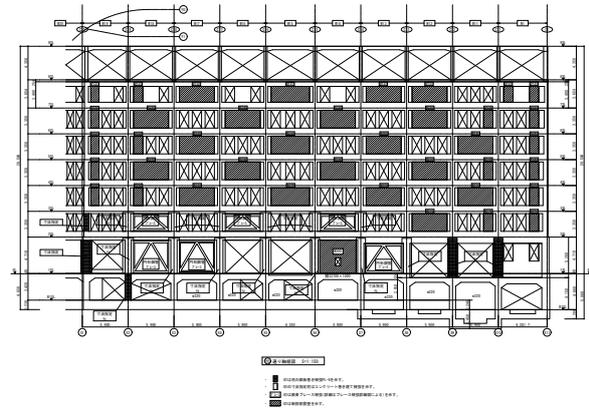


図4-11 既存開口部 耐震補強 立面図

### 4.2.3.3 改修設計プロセス

#### ■ 改修設計までの流れ

当建物は、1936年に九州初のターミナル百貨店として誕生し、戦禍を免れた後、高度経済成長に足並みを揃え1953年、1956年に増築、1977年に別館新築をおこない、福岡天神の商業集積の核として、市民に親しまれ続けてきた。2004年、建物の老朽化を受けて百貨店が移転し、閉店後は利用用途が定まらない状況が続いていた。市民からは当建物の再生を求める声が相次ぐ中、2008年に別事業者がリニューアルでの新規出店を表明した。新築による再開発ではなく大規模改修という選択が受け入れられた背景には、当時の経済状況において、新築に比べてオープンまでの期間が短くなることから事業性が高まるという事業者側と、都市回遊基点の早期復活によるストレス解消という利用者および代弁者としての行政側の双方にメリットをもたらすことが大であった。当敷地の地下には地下鉄天神駅、天神地下街と連結しており、天神エリアの交通インフラの起点としての役割を担っているため、解体・新築をする工期より負担の少ない改修を選択することで早期開業をしたいと考えていたことや、パルコは全国20店舗中6店舗が既存建物を活用したリニューアル工事を経験していたことから、建て替えではなく改修工事による出店を希望したのである。

#### ■ 施主からの要望

既存建物は活用するが、別事業者による新しい商業施設としての再出発であったことから、旧外観を活かす改修手法ではなく、イメージの一新を図ることが求められた。また、過去にも度々増築や改修工事が行われてきているものの、耐震化やバリアフリー化など、安全性・快適性における見直しをおこなうこととした。内部空間においても、内装材の更新、設備機器の更新をおこなうことを目的とした。

施主からの要求内容をまとめると以下の項目である。

- ①意匠性（外観・内装イメージの一新） ②耐震性能（新耐震基準への適合）
- ③安全性（バリアフリー化） ④設備性能（設備機器の更新）

#### ■ 要求項目に対するデザイン

##### ①意匠性（外観イメージの一新）

新規出店にあたり外観イメージを一新することが求められると同時に、市民に愛され続けてきた建物の印象は継承したいという施主・設計者による希望もあった。そこで、外装改修のイメージ方針を「懐かしさと新しさを併せ持つデザイン」として設計を進めることとなった。長年親しまれた建物シルエットをガラスに置換し、その上を企業のアイデンティティーカラーである純白のアルミパネルを軽く纏う表現とすることが決定した。改修前の外壁は、1977年に新築された別館との外観デザインの統一を意図し、アルキャストパネルによるカバーリング改修をおこなった際のものであるが、アルキャストパネル取付下地として利用されたため損傷が激しかったことから、既存カバーリングは撤去して、再度新たなカバーリングを行う手法を選択した。それにより竣工時の既存外壁を保護し、止水性を確保することができる上、既存外壁と新規パネルの隙間700mmを空気層として利用することで環境負荷の低減の役割も果たすため、合理的な提案であった。

内部空間のイメージ方針としては、「魅力的な商業空間」として設計が進み、設備機器の更新や耐震補強に合わせて変更した空間を活かした内装リニューアルとした。

##### ②耐震性能（新耐震基準への適合）

耐震診断の上、内部空間においては柱鉄板巻立323箇所、柱RC巻立47箇所を施し、不足部分については鉄骨ブレース87箇所、RC耐震壁89箇所の工事を行った。当規模においては、通常鉄骨ブレース補強を採用する機会が多いが、逆梁であることからブレースの取り付け部分にコンクリートが必要となり、重量も手間もかかってしまうことを問題視した。結果的には、開口部に鉄筋を組みコンクリートを打設して耐震壁とする方法と重量はほぼ同等であることがわかった上に、室内面積への影響が少ないという利点から、RC耐震壁補強を多く採用することとなった。また、既存アルキャストパネルからより軽量のアルポリックパネルへと変更することで建物全体における重量軽減となり、内部に耐震補強を加える量を軽減することにつながった。

##### ③安全性（バリアフリー化）

販売機会の最大化を目指す商業施設にとって、顧客のストレス低減を図ることは事業目的達成の有効な手段の一つとみなされることから、過去に増築、別館新築に伴う地下街接続工事を行うなど、建物を使いながらの継続的改修によって、建物内部ではエレベーター・エスカレーター設置、多目的トイレの設置、段差部への手すり設

置などを行うと共に、地下街・地下鉄・隣接建物の開業に合わせて各接続口の増設を行ってきた。しかし2004年の閉館により都心の一等地を有する建物の閉鎖状態が長引くにつれて都市としての機能不全が生じていたため、今回の改修によって12ヶ所の接続口が解放され、都市回遊性の起点の復活によって街に賑わいを呼び戻した。

既存建物は、古い百貨店に多く見られる、客用階段の踊り場に客用トイレを配置した形式であった。しかしこれを改修するには既存躯体の変更を伴う大規模な工事となるため、建物を使用しながらの改修では客用トイレの段差解消を行うには至らずにいた。今回大規模改修をするにあたり、1階から6階における客用階段の踊り場に接続していた客用トイレのスラブ、梁を撤去し、売り場レベルに合わせて半層ずつ打ち替える工事を行うこととした。また、多目的トイレ、女子パウダールーム、女子専用喫煙室、男子姿見コーナー、授乳室などの各設備を配置した。

1階南側エントランスは私鉄コンコースと直結しておりもっとも入館者数の多い接続口であるが、既存はコンコースとエントランスの間に2段(30cm)の階段が存在していた。今回の改修においては、コンコースの閉鎖はできないという条件があったため、夜間作業のみでコンコースの床レベルを南側エントランスに向けて少しずつ上げていく調整と、店内スロープの設置により、段差を解消した。

コンコースと東側歩道の境には、南に行くほど高くなる15-20cmの段差が生じていたが、既存梁があり、躯体改修は夜間作業のみでは出来ない工事であったため、仕上げの調整によってスロープ化を行った。

地下1階は旧機械室を改修して売り場としたため、店舗に1150mmの段差が生じており、この部分には新たに段差解消機の設置を行った。また、4台あった客用エレベーターを3台に変更し、余ったシャフトを吸気風道として1台を非常用エレベーターに改修する際に車椅子対応を行った。その他、手すり柄の変更や点字タイルの設置、インターホン設置などを行った。地下1階エスカレーターには3段の段差があり今回の改修で解消するための検討を行ったが、常水位面下での躯体工事は隣接する地下街、地下鉄への地下水流出の危険があるため見送ることとした。

#### ④設備性能（設備機器の更新）

老朽化がみられた設備機器においては、全面的に更新することとなった。空調方式を単一ダクト方式から個別パッケージ方式に変更し店舗内のダクト配管ダクト配管の低減、各設備配管配線ルートの図面上での詳細な検討および現地での微調整により、天井懐0.7mの中に空調機器や配線配管類を納め、既存天井高2300mmから2500mmへ変更が可能となった。

また、既存エスカレーターを撤去した後、スリム型の新設エスカレーターを片側に寄せることによって生まれた幅11m奥行き1.5mの吹き抜け空間を、下層、中層、上層ゾーンにそれぞれ設け、3つの各ゾーンのテーマに呼応した特徴のあるデザインを行うことによって空間の変化と上下階にわたる開放感の創出を目指した。

## 4.2.4 事例4

## 4.2.4.1 事例概要

■ 建物情報<sup>79</sup>

- ・ 主要用途：賃貸オフィス
- ・ 所在地：東京都港区
- ・ 外装デザイン基本計画・耐震改修構造設計：組織設計事務所
- ・ 建主：不動産会社
- ・ 延床面積：6389 m<sup>2</sup>
- ・ 階数：地下1階 地上9階
- ・ 構造：鉄骨造
- ・ 既存竣工年：1975年
- ・ 改修竣工年：2010年



図4-12 外観写真  
(左から、改修前/改修後、上段:南より/下段:東より)

## ■ 改修概要

		補修	更新	改修	新設	増設	撤去	具体内容
外部	屋上/外部床		①					①パラペット部分の更新。
	外壁	①		②	③			①側面2面外壁：既存外壁の補修、塗装。 ②南東・北西側の2面外壁：既存PCカーテンウォールを撤去し、メタルカーテンウォールへ改修。③その上に持ち出しルーバーを設置。
	窓/開口部	①		②				①側面2面の既存の窓は残し、サッシ周辺の劣化したシーリング部分の更新・補修。 ②南東・北西側をメタルカーテンウォールにしたため全面ガラスへ改修。
内部	天井		①					①基準階はカーペットに更新。
	内壁		①	②				①基準階はプラスターボードに更新。②1階エントランスホールは大きくプラン変更、内装変更。
	床		①					①基準階はフリーアクセス+カーペットに更新。
	建具(扉)							
設備機器	空調設備		①					①空調機の屋上集中配置方式から空冷マルチ方式(EHP)に変更。
	電気設備							
	給排水設備							
	昇降設備							
空間	間取り	変更あり/変更なし						
	家具レイアウト	変更あり/変更なし						

※四角内の丸印数字は右記の具体内容の番号数字と対応。

79 『近代建築』2010年1月号 p.71

4.2.4.2 外皮改修の技術詳細

■ 外壁

・既存カーテンウォールのPC版（1枚長さ約3300mm）と下部の特殊サッシなどを撤去し、メタルカーテンウォールへ変更。

→鉄骨部材にファスナーでボルト接合されていた既存PC版を外し、既存ファスナーの切断等を行い、新たにアルミサッシとルーバーを設置するための部材（ファスナー）を設置する。そこにスチール製の腕を取り付け、ルーバーを持ち出している。

・ルーバーは上部持ち出し材により固定され、吊るされている状態。下部持ち出し材のダボで 水平力（風圧力・地震力のみ）を伝達するメカニズム。

・内側サッシは既製のアルミサッシ。（一部防火仕様）

・新設ガラスの種類は、耐火複層ガラス+複層ガラス

・ルーバーは約600mmピッチとし、腕部分で持ち出し部分の奥行き寸法を調節している。

・ルーバーは3部材を組み合わせて制作している。（図4-14）

裏表を白と黒の配色デザインとしている。（非常用進入口部分はルーバーを抜いている。）



図 4-13 新設カーテンウォール・ルーバー写真  
(下から見上げた写真)



図 4-14 新設ルーバー写真  
(左：3部材から構成 右：持ち出し長さが異なる)

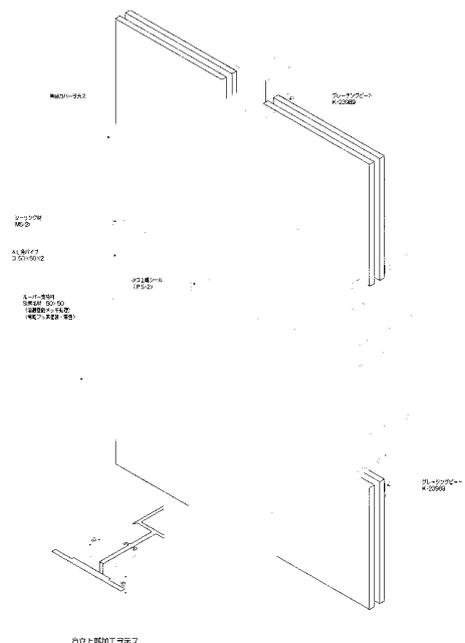


図 4-15 新設カーテンウォール パース図

#### 4.2.4.3 改修設計プロセス

##### ■ 改修設計までの流れ

当建物は、竣工から34年が経過したことにより設備機器は全て更新の時期を迎えていたが、テナントが入り続けていたためなかなか改修に踏み出せない状況にあった。これに加え、新耐震基準以前の建物であることに対する都市防災の観点はもちろんだが、テナントビルとしての機能低下もみられるようになった。近年テナント側の認識が高まっており、新耐震基準を満たしていないオフィスの場合、高賃料でテナント募集をすることが難しい状況になりつつあったからである。これらを問題視していた所有者は、既存建物の隣地にも所有する土地を駐車場として使用していたため、この敷地に別棟として2階建を新築する計画が立ちあがった機会に、新築部分と合わせて一体的な改修計画ができないか、という提案に至った。

##### ■ 施主からの要望

所有者は、経年劣化により性能が低下した設備機器や、基準を満たしていない耐震強度に対する改修をおこなうことで、テナントオフィスとしての価値を高めることを目標としていた。既存建物利用者側からの意見として、既存建物は窓が少なく小さかったため執務空間が暗いという具体的な声も挙がっていた。

また、これに加えて改修を機に、増築棟と共に建物イメージもリニューアルすることが求められた。

施主からの要求内容をまとめると以下の項目である。

- ①耐震性能（新耐震基準への適合）
- ②居住快適性（執務空間の環境向上）
- ③意匠性（内外装のリニューアル）
- ④設備性能（設備機器を一新すること）

##### ■ 要求項目に対するデザイン

###### ①耐震性能（新耐震基準への適合）

耐震診断の結果から、補強の方法を検討し始めた。内部空間に補強材を加えた場合、平面計画に影響を与え貸し面積にも支障をきたしてしまう問題があったため、外部側からの補強を検討した。しかし既存建物は敷地境界いっぱい建てられていたことから、壁面にブレースなどを補強する面積の余裕もないことが判明した。

そこで、既存のPC版カーテンウォールを軽量なメタルカーテンウォールへと変更することで重量軽減を図り、建物全体の重量バランスを調整し、内部空間への補強の影響を極力抑えて耐震性能を高めることができる、というアイデアに行き着いた。結果的に、界壁部分を利用して新設ブレースを設置、既存ブレースの座屈補強等を行ったが、貸室空間内にはブレース等の耐震要素を配することなく耐震性能を高めることが出来た。

###### ②居住快適性（執務空間の環境向上）

一方で、居住快適性の観点において、建物利用者側からの意見として挙げられていた改修前の既存建物の窓の間

題についても、既存PC版を撤去することは新たな採光・通風の工夫が可能となるため好都合であった。

こうした理由からも、メタルカーテンウォールとし全面的にガラスをはめ込むことが決定したが、敷地の南東側は首都高速や大通りに面していることにより騒音や視覚的干渉、ヘッドライトなどの問題があり、開口部を大きくとるには何らかの工夫が必要であった。敷地の裏面にあたる北西側においては、植栽など緑が広がる静かな雰囲気であるため眺望は取り入れたいが、夕日は遮断したい、といった印象を抱いていた。これら周辺環境や方角的な問題に対して、角度をつけたルーバーを設置することを提案し、日射遮蔽のシミュレーションや、内部空間から見た景色の抜け感を検討した結果、約600mm間隔に配置することが最も望ましいという判断に至った。また、温熱環境や見え方だけでなく、敷地形状と隣地建物との関係上生じていた奥行きの変異を埋めることにも機能するため、都市ボリュームを考慮して敷地形状に合わせて持ち出し部分の寸法を調整し、ルーバーの長さに変化をつけて設置するデザインが生まれた。持ち出し材は当初アルミの予定でいたが、強度を確保するためスチール製とした。スチールの切断箇所を変化する分にはコストに影響がないため、腕寸法で調整してルーバー寸法は変えない工夫とした。

内側のサッシは、オフィス空間の階高が約3350mmと現在に比べて低いため、既製品を使用することができ、それにより浮いたコストをさらにルーバーのデザインに投資することができた。

### ③意匠性（内外装のリニューアル）

既存建物ファサードであるPC版カーテンウォールには劣化が見られ、洗浄や補修など何らかの処置の必要性が生じている状況であった。しかし耐震性・居住快適性の向上の観点から決定していた、「既存PC版カーテンウォールを撤去しメタルカーテンウォールへ変更する」ことは、外装のリニューアルという意匠的観点においても好都合であった。また、設計者は以前から施主の所有する物件の改修設計を担当していたこともあり、雑多な日本の都市空間の中でシックで品が良い建物でありたい、だが古めかしくはなりたくない、オフィスビルとしての機能性も重視したい、といった企業のアイデンティティーとしての施主の要望を既にモノトーンのカラースキームで実現させてきた経験があった。そのため今回の物件では、角度をもたせたルーバー外装において白と黒の対比的な配色を採用することが決まった。設計者は、街を歩く人が振り返った際に白と黒で全く印象が違う建物、という小さなサプライズやユーモアを取り入れたいという思いもあったという。エントランスホールについては、上記に記載いただいている外装と同様のコンセプトに基づき、改修を行った。



図 4-16 既存外壁の劣化がみられる写真

### ④設備性能（設備機器を一新すること）

設備機器においては、老朽化が進んでいたことから、全更新することが決定した。

## 4.2.5 事例5

## 4.2.5.1 事例概要

■ 建物情報<sup>80</sup>

- ・所在地：山梨県山梨市
- ・設計：組織設計事務所
- ・施工：施工会社
- ・建主：山梨市
- ・延床面積：18518.35 m<sup>2</sup>
- ・階数：地上5階 塔屋1階
- ・構造：鉄骨造・鉄筋コンクリート造
- ・既存竣工年：工場棟：1970-1974年にかけて3期にわたり建設。  
技術管理棟：1989年
- ・改修竣工年：2008年11月



図4-17 外観写真  
(上から、改修前 / 改修後)

## ■ 改修概要

	補修	更新	改修	新設	増設	撤去	具体内容
外部	屋上/外部床		①				①断熱材敷き込みの上、金属折半葺きへ更新。
	外壁			②		①	①既存外壁を全撤去し、②新たにPCa-PCアウトフレームを設置。一部押出成形セメント板設置。内側の既存柱梁は黒く塗装。
	窓/開口部			①	②		①存躯体柱間にアルミ+木複合断熱サッシ（複層ガラス）設置。 ②採光・排煙用ハイサイドライトを設置。
内部	天井		①				①既存天井仕上げ撤去の上、エントランスホール：既存直天EP塗装、コミュニケーションラウンジ・コラボサロン：既存鉄骨トラス現しの上EP塗装、執務室・議場：岩面吸音板
	内壁		②	①	①		①既存内壁全撤去し、新たな平面計画に合わせて間仕切り壁新設。 ②クロス貼り仕上げに更新。
	床		①			②	①執務室は既存床に嵩上げコンクリート厚100mm、OAフロアh=75mm敷設。既存床仕上げ撤去の上、エントランスホール・コミュニケーションラウンジ：フローリング、執務室・議場・コラボサロン：タイルカーペット ②既存床スラブ5箇所撤去。
設備機器	空調設備		①				①単一ダクト方式 パッケージ型空調機ユニット型空調機 ファンコイルユニットへ更新。
	電気設備		①				①受電方式、発電容量更新。
	給排水設備		①				①受水槽方式、直接放流式 屋内方式へ更新。
	昇降設備			①		②	①既存階段を撤去し、鉄骨階段を新設。 ②車椅子用エレベーター（13人乗）新設。
空間	間取り	変更あり／変更なし					工場から市庁舎への用途変更に伴う平面計画変更。
	家具レイアウト	変更あり／変更なし					工場から市庁舎への用途変更に伴う平面計画・家具レイアウト変更。

※四角内の丸印数字は右記の具体内容の番号数字と対応。

80 「新建築」、2010年3月号、p.99-106, 183

4.2.5.2 外皮改修の技術詳細

■ 外壁

- ・ 既存外壁を全面撤去し、東・南面を切断。既存の技術管理棟と面を合わせた位置（既存躯体と2400mm離れた位置）に、全面的にPCのフレームを圧着工法にて設置。（図4-18）新設スラブにより地震時のせん断力の伝達にも寄与する計画。→既存躯体とアウトフレームはピン接合。新設スラブはあと施工アンカーにて一体化。
- ・ アウトフレームの柱スパン：4500mm（既存RC躯体の半分）  
→柱間に壁面緑化フレームや太陽光発電ガラスを設置。

■ 窓

- ・ 既存外壁ラインの柱梁間にはアルミ+木複合断熱サッシを設置。（図4-19）



図 4-19 新設 PCa-PC アウトフレーム写真

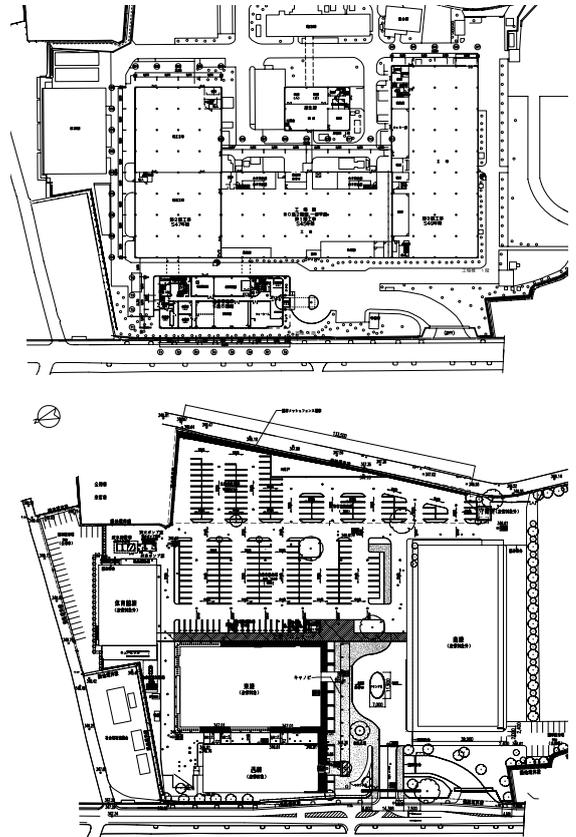


図 4-18 敷地内配置図（上から、切断前 / 改修後）

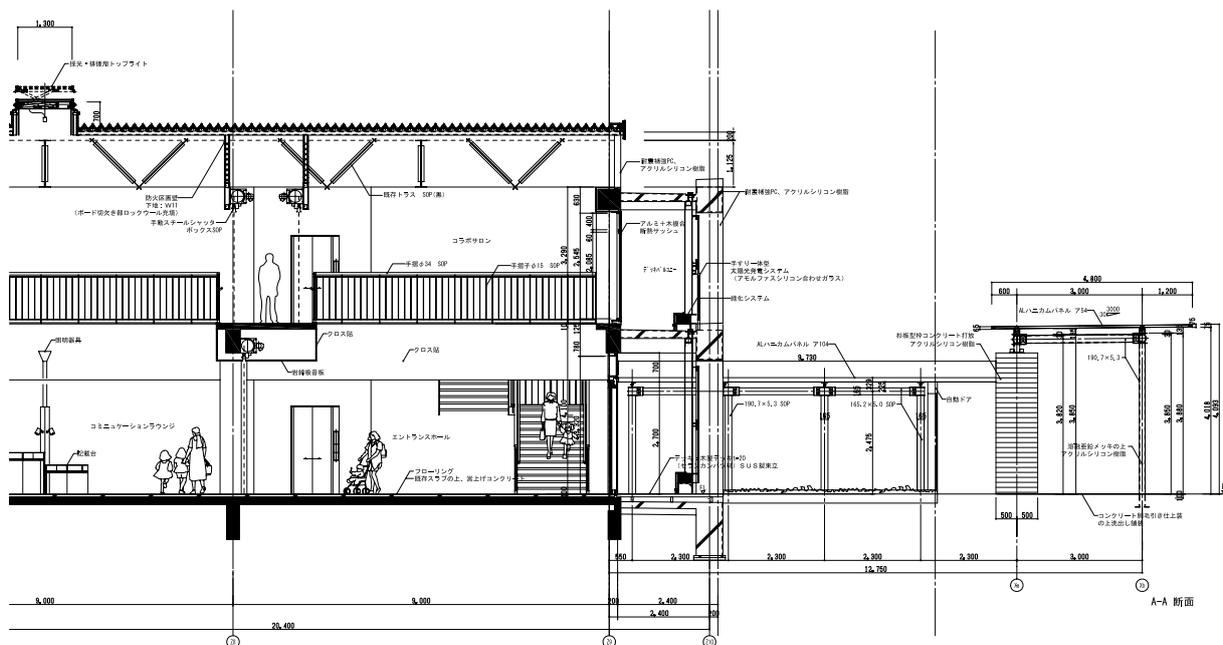


図 4-20 断面詳細図

#### 4.2.5.3 改修設計プロセス

##### ■ 改修設計までの流れ

2005 年前後をピークに「平成の大合併」が全国各地で行われる中、旧山梨市・牧丘町・三富村が合併することとなった。これを機に、旧山梨市庁舎では業務の支障が出るようになったうえ、旧市庁舎は 1971 年に建設された建物であるため構造が現行の建築基準法では既存不適格となっていたことから、早急な移転・新設が検討されていた。しかし当時の市長は、環境負荷及び建築コストの低減という観点では、いわゆるスクラップ・アンド・ビルドに対する違和感を抱いていたという。同時期に、旧市庁舎からほんの 200m ほど離れた敷地に、操業停止した精密機械工場に入居していた企業 S が撤退することとなり、企業側の「まちづくりに貢献したい」という配慮から、建物は無償、土地代のみで用地購入することができることとなった。合併に伴う補助金及び合併特例債で賄うことが可能となり、市の一般財源費からの出費はわずかで済んだという。とはいえ、工場から市庁舎への用途変更という前例なき改修計画は、当時の市長の強いリーダーシップによって進められることとなった。

##### ■ 施主からの要望

山梨市は、既存施設の有効利用によるコスト負担の軽減、市民との交流スペースの創出、耐震化による防災拠点としての庁舎整備、行政組織の集約を主な基本方針として指名プロポーザルをおこなった。

また、工場から新市庁舎へ用途変更するにあたり、執務空間としての快適性を高めるような工夫も必要とされた。

具体的に、施主からの要求内容をまとめると以下の項目である。

- ①空間的機能性（全体の配置計画、平面・断面計画）
- ②居住快適性（採光・通風の確保、断熱性）
- ③耐震性能（防災拠点としての安全性）
- ④設備性能（全設備更新）

##### ■ 要求項目に対するデザイン

- ①空間的機能性（全体の配置計画、平面・断面計画）

プロポーザル要綱では、要求面積は指定されていたものの、切断位置は自由であったため、敷地全体の計画は様々な検討をした。1970 年～1974 年に 3 期に分けて建設された工場施設（工場棟・厚生棟・体育館・その他付帯施設）、1989 年に建設された技術管理棟が工場操業停止後、10 年ほど放置され続けていたため、外構には木が覆い茂り雰囲気は決してよくない状態で、老朽化による外壁の剥落などが見られたが、構造体の状況としては大きな問題はなく、天井部分の鉄骨の老朽化などもみられなかったため、工場棟の躯体を残す方針が決まった。敷地周辺は車移動が一般的であるため、厚生棟や倉庫・組合棟・守衛所・動力棟などの付帯施設は撤去し、駐車場として整備することとした。工場棟の一部を切断することで前面道路から駐車場への車の出入りを考慮した車寄せスペース、

技術管理棟（現 西棟）との連結・キャノピーにより一体となった庁舎のカオづくり、として配置計画を提案した。

内部空間の機能化においては、市民との交流スペースの創出、行政組織の集約などが求められたことから、2階の既存床スラブを5箇所撤去することで2層吹き抜け空間とし、1階コミュニケーションラウンジとの一体感・開放感を創出することとした。残した梁部分は約2m幅の渡り廊下として利用している。また、既存階段は全て撤去後、鉄骨階段を新設し、メイン階段は吹き抜け部分でスムーズな動線を確保した。

オープンフロア形式の執務室にするために、既存床に嵩上げコンクリート厚 100mm、OAフロア h=75mm 敷設をおこなったが、既存床仕上げを撤去した際に既存床の不陸が見られたが、微調整するためのコストはなかったため工事を進めた。

### ②居住快適性（採光・通風の確保、断熱性）

既存建物は精密機械を扱う工場であることから、窓が少なく小さかったため、非常に暗い内部空間であった。明るい新庁舎とするために、採光・通風のための開口部を十分に確保することが優先的に浮かんでいたという。そこで、隣接する技術管理棟と間口を揃えつつ、直方体になるように工場棟を切断し、老朽化が進んでいた既存外壁を全て撤去することが決定した。屋根部分には自動開閉のハイサイドライトを5箇所設置することで、全体に自然光が行き渡る空間とした。

設計担当者はこれまでも山梨における設計経験があり、山梨の寒暖差の激しい気候特性を把握していたため、設計者側からの提案として、既存外壁ラインの柱間にはアルミ+木複合断熱サッシの採用が決定した。その分のコストはかかってしまうが、長期的なランニングコストを考慮した結果、採用が決まったという。この断熱サッシは地場産の間伐材を使い、北海道の木サッシメーカーで製作している。

### ③耐震性能（防災拠点としての安全性）

過去に部分的に耐震改修が行われていたことから剛性バランスが適当ではない状況であったため、不明瞭に耐震壁を加えていくことは止め、老朽化した雑壁を全て撤去して外側から躯体を囲むようにアウトフレームを加えることで耐力を確保するシンプルなコンセプトを決定した。補強ブレース案は、斜材が壁に出てくることで自由度が減ってしまうと考え、提案しなかったという。この補強方法により、窓の設け方を柱梁間にサッシをはめ込むものへと変更し、採光・通風面においても快適性を確保することにつながった。

アウトフレームは、高耐力、耐火性・耐久性に優れていること、復元力特性に優れていること、現場廃材の縮減などの環境配慮の観点、周辺住宅に対する騒音、振動、工事車両の低減などの配慮の観点、短工期であることなどから、PCa-PCが採用されることとなった。地震時の浮き上がり引き抜けを考慮して、既存基礎と新設独立基

礎との間を離すために必要な寸法であったこと、バルコニーとしての利用や日射抑制のための庇としての機能ももたせたかったことなどから、2400mm 離れた位置に設置することとした。

アウトフレームのSPANは、既存建物の柱ピッチ 9000mm との整合性やファサードの軽快さを考慮した結果、半分の 4500mm ピッチとし、アウトフレームの柱間には壁面緑化フレーム（1 階）、太陽光発電ガラス（2 階手摺部分）を設置することで環境配慮への取り組みを表現した。

新設したアウトフレームの存在感を際立たせるために、内側の既存柱梁は黒く塗装する工夫が施されている。

4.2.6 事例6

4.2.6.1 事例概要

■ 建物情報<sup>81</sup>

- ・所在地：神奈川県横浜市
- ・設計：組織設計事務所
- ・建主：私立大学
- ・延床面積：897.04㎡
- ・階数：地上3階 塔屋1階
- ・構造：鉄筋コンクリート造
- ・既存竣工年：1937年
- ・改修竣工年：2012年3月



図4-21 外観写真  
(上から、改修前 / 改修後)

■ 改修概要

		補修	更新	改修	新設	増設	撤去	具体内容
外部	屋上/外部床		①					①既存防水層撤去の上、断熱アスファルト防水 押さえコンクリート新設。 ①屋上手摺復元。(暗紫色のフッ素樹脂塗装)
	外壁		①					①既存外装タイル全撤去の後、新たに製作した47mm角タイルで復元。
	窓/開口部			①	②			①既存窓サッシ全撤去の後、新たに製作したステンレスサッシ、アルミサッシで復元。 ②片引き木製網戸新設。
内部	天井		①					①天井仕上げ：EP塗装
	内壁		①					①内壁仕上げ：EP塗装
	床		①					①床仕上げ：寮室/ナラ無垢フローリング、2,3階廊下/既存ベイマツ縁甲板研磨の上OS塗装、エントランス/既存モザイクタイル、食堂/ナラフローリングブロック
	建具(扉)		①					①原設計のイメージを継承して復元製作。
設備機器	空調設備				①			①既存建物には空調設備がなかったが、空冷ヒートポンプパッケージ方式新設。
	電気設備		①					①高圧受電(屋外キュービクル)方式に更新。
	給排水設備		①					①受水槽加圧給水方式、局所式給湯器、汚水・雑排水合流 雨水分流方式に更新。
	昇降設備							
空間	間取り	変更あり / 変更なし						既存の寮室(各1人部屋)を2戸1とし、各3人部屋の間取りへ変更。
	家具レイアウト	変更あり / 変更なし						寮室内は、原設計のイメージを継承し、モノトーンを基調に木質系の仕上げをアクセントにした色調の家具を新設。

※四角内の丸印数字は右記の具体内容の番号数字と対応。

81 『新建築』 2014年2月号 p.184-191

## 4.2.6.2 外皮改修の技術詳細

## ■ 窓

・既存のスチールサッシを全撤去し、アルミサッシまたはステンレスサッシで復元製作。

意匠重視箇所：ステンレスサッシ銀鼠色フッ素樹脂塗装

性能重視箇所：アルミサッシ暗紫色フッ素樹脂焼付塗装・Low-e ガラス

→既存スチールサッシははつり撤去の後、樹脂混入モルタルにて躯体補修。既存躯体の精度は悪く、工場で組み上げる新規サッシの精度は良い、という状況に対し、既存通りに復旧するのではなく、差を埋めるための調整に現場が苦勞していたという。

## ■ 外壁

・既存の外装タイルを全撤去し、新たに2色の磁器質タイル47mm角、目地幅3mmを復元製作。

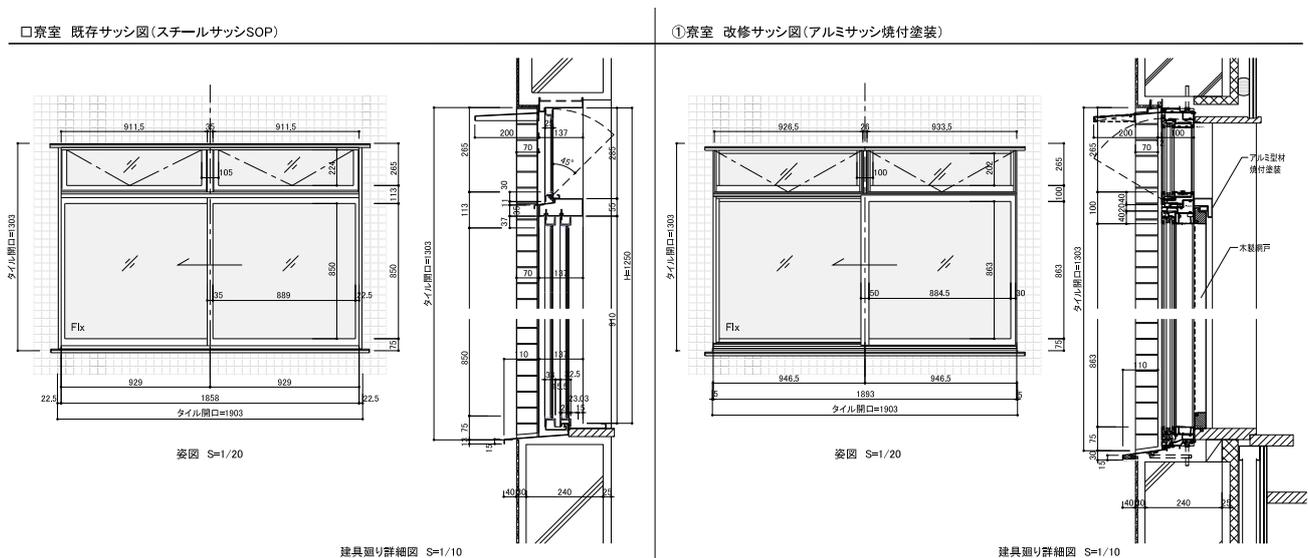


図 4-22 寮室サッシ図 (左：改修前 / 右：改修後)

## 4.2.6.3 改修設計プロセス

■ 改修設計までの流れ<sup>82</sup>

1937年、谷口吉生によって設計された寄宿舎群は、北寮・中寮・南寮・浴場棟の4棟から構成され、戦時中には連合艦隊の司令部、戦後はGHQの士官宿舎として接收された歴史をもつ。今回の改修前には中寮のみが学生寮として使用されていたが、基本的に全棟老朽化が進み、中寮以外の北寮・南寮・浴場棟は使用されないままの状態であった。しかし使用されていた中寮ですら、耐震診断の結果、補強が必要であることが判明したため、建物の劣化状況もふまえて改修する計画が持ち上がった。当初は最も保存状況のよかった南寮のみ改修し、それ以外は取り壊す計画であったが、所有者が、過去にも本大学内の建物を数多く手がけてきた谷口吉郎による設計であり、一群のモダニズム建築としての価値があることから老朽化した他建物についても保存することとなった。改修に

82 慶應義塾大学日吉寄宿舎ホームページ (<http://www.hiyoshiryo.com/rekishi.html>) 最終閲覧 2016年1月21日

あたり諮問委員会を発足し、保存に対する様々な議論がされたのち、「外観意匠を保存する」、「現代に適した寄宿舎としての機能を再生する」という方針が決定し、意に即して今回は手前側にあたる南寮を改修することが決まった。

#### ■ 既存建物の状況・施主からの要望

検討専門委員会の議論では、「外装についてはできる限り創建当時に近い状態を復元する」、「内装、設備については現在の寄宿舎の生活に適した機能的な改修を行う」といった2点が基本方針とされた。

改修前の図面や当時の資料などは大学が保管していたが、記録のみでは明らかでない部分については実際に何度も足を運び実測したり、撮影するなど、現況調査に多くの時間を費やしたという。

施主からの要求内容をまとめると以下の項目である。

- ①耐震性能（新耐震基準への適合）
- ②意匠性（外観意匠の保存・復元／内装イメージの保存・復元）
- ③居住快適性（断熱性能の向上） ④空間的機能性（間取りの変更） ⑤設備性能（設備機器の更新、新設）

#### ■ 要求項目に対するデザイン

##### ①耐震性能（新耐震基準への適合）

現行基準を満たしていないことが判明した耐震性能については、外観意匠の保存を優先するためブレースや外部からの補強案の検討はなく、内部壁にRC壁を増し打ちする方法がすぐに決定した。比較的既存コンクリート量は足りていたため、1・2階の中心に位置する部屋である1F:浴室/2F:寮室の内壁、1階スロープ脇の自販機スペースの横、1階玄関ホールの収納棚裏の壁の計5カ所程度の補強で済んだ。壁面が必要となる浴室、掲示板に耐震壁を設置することで平面プランとの整合を図り、床には地中梁を入れるため、一度全て解体してコンクリートを打ち直している。

##### ②意匠性（外観意匠の保存・復元／内装イメージの保存・復元）

老朽化が進んだ既存外壁の状況は、外装タイルに割れや浮きが見られるだけでなく、下地のモルタルと共に複数のタイルがまとまって剥落しているようなものもあった。タイルが残っている部分についても、意匠を継承したまま長期的に安全性を確保することは難しいと判断し、全て新規のタイルで貼り替えをおこなうことを決定した。しかし外装タイルの復元にあたっては、生産方法の違いによる問題が明らかとなった。既存のタイルは当時登り窯で生産しており、材質は陶器を使用していたことによって独特の色味やムラができ風合いがあったが、現在は大量生産型の製造工程となり、磁器を使用することからも当時の風合いが忠実に再



図 4-23 既存外壁タイルの劣化

現できないという問題が生じたのである。陶器質の吸水性が落下の原因でもあったため、生産法を変えることはできない。様々な検討の結果、色味はパーセンテージを微かに変えたものを2種類用意し、ランダムに配置することで既存の風合いに近いばらつきを表現することとした。実際には3種類を生産し配置してみたが、作為的にかえって不自然であるという判断となり、2種類の使用を決定した。また当時の施工精度上、下地に凸凹のムラがあったが、新たにタイルを設置する際にそのムラがあることによって、当時の風合いらしいばらつきが表現できたという。

既存窓は、錆びが進み開閉不能、ガラスは割れて雨晒しの状態となっていたため、外装タイル同様全て新たに製作する必要があった。寄宿舎として使用されていた中寮は、気密性を高めるためサッシがアルミに変更されていたり、間取りにも多少変更が加えられていたが、南寮の改修前サッシは竣工時のスチールサッシのままであった。窓サッシの復元にあたっては、まず始めに既存窓をすべて実測し、図面化する作業をおこなった。



図 4-24 既存外観写真 サッシの劣化

今回の改修は外観意匠の保存だけでなく、学生寮としての再生も試みていたことから、長時間滞在する居室は性能重視とし、それ以外の部分は意匠を忠実に再現することが決まった。意匠重視とする食堂の掃き出し窓は、スチールサッシは再度錆びてしまうためステンレス材に銀鼠色フッ素樹脂塗装とし、既存同様の寸法を採用しながらも、かみ合わせを入れて止水性能・気密性を高めた。正面入り口側の窓も同様に、ステンレス+暗紫色フッ素樹脂塗装としている。

屋上手摺については劣化により原型をとどめていなかったため、創建時の写真を参考に復元した。

室内内装材については、1階玄関ホールの腰壁と床の25角モザイクタイルは創建時のイメージを残すため、既存のものを再利用した。2,3階廊下のフローリングは表面の劣化は見られたが、無垢材が使用されており材の腐食までは至っていなかったため、表面を3mmほどサンダーで研磨し、オイルステン材仕上げとし、オリジナルに戻している。



図 4-25 改修後寮室 内観写真

### ③居住快適性（断熱性能の向上）

性能重視とする廊下側の窓サッシは、アルミ製へ変更するにあたり、寸法の再現が困難となる問題が発生した。既存のスチールサッシは押し出し成形鋼にパテ止めをすることで見付幅22mmという細さが実現できていたが、材質特性の違いや、当時の技術とは性能とクリアランスの取り方が異なることによって、40-50mmになってしまうという問題である。これに対して、窓サッシ障子については正面から見た外観を優先するため、一枚ガラスに押縁

分の化粧材を付けることとし、窓サッシ枠については、見付寸法を守り、見込み寸法で調節をする方法をとることで、外観保存を実現した。

寮室内南側の窓サッシは上段が内倒し窓・下段が片引き窓であったが、連段窓においては段層無目が必要となることからサッシ寸法が太くなってしまふことは止むを得ず、ガラスの大きさを守ることとし、上段は止水性能が悪いため突き出し窓へ開閉方式を変更した。

また、全ての窓において、既存窓には網戸がなく虫の侵入が見られたため、内側に網戸を追加した。

その他、南側の庇、換気口、室内扉の欄間など、あらゆるところで谷口吉郎による通風の工夫が見られるが、忠実に再現している。

#### ④空間的機能性（間取りの変更）

竣工時には浴室棟をしようしていたことから南寮には浴室が不要であったが、今回の改修では浴室棟を使用不可のままとしていることから、南寮内に浴室を設けることとした。寮室は竣工時2,3階18部屋×2、1階4部屋の計40部屋（各一人部屋）であったが今回の改修では、全寮室を2戸1にし、2,3階9部屋×2＝18部屋（54名）に変更することとなった。改修後、現在の寮室の間取りは、2段ベッドが2つありその内の1つの下段は収納スペースとして利用し、窓に面して3席の勉強机を設置した。

おそらく現場での変更であったため竣工時の図面には表記がないが、改修前の食堂と廊下の間にはスロープがあり、残すと共に改修後の図面に表記を加えている。

#### ⑤設備性能（設備機器の更新、新設）

当時浴場棟でお湯をつくり地下のトレンチから各棟に運ぶ仕組みとして使用していた床暖房は、本来の熱源システムが再現できないことや要望が高くなかったことから、改修後は撤去することとした。

空冷ヒートポンプ空調の新設に伴い、空調室外機は屋上中央部に集約して配置することで、外観において極力見えないような配慮をした。

#### ■ 施工中に発覚した状況

精度が悪いなら悪いなりに収まりの工夫や現場寸法に合わせて現地で組み立てる施工方法で施工されたものに、現在の精度と工場生産のものを組み込んで行ったときに、その隙間を埋めていく作業や見えない部分へ逃げ寸法をまとめる等の苦労があった。

## 4.2.7 事例7

## 4.2.7.1 事例概要

■ 建物情報<sup>83 84 85</sup> (図4-26<sup>86</sup>)

- ・ 主要用途：図書館
- ・ 所在地：東京都千代田区
- ・ 設計：個人設計事務所
- ・ 建主：千代田区
- ・ 延床面積：9665.09 m<sup>2</sup>
- ・ 階数：地下1階 地上4階 塔屋2階
- ・ 構造：鉄筋コンクリート造
- ・ 既存竣工年：1957年
- ・ 改修竣工年：2011年9月



図4-26 外観写真  
(上から、改修前 / 改修後)

## ■ 改修概要

		補修	更新	改修	新設	増設	撤去	具体内容
外部	屋上/外部床	①			②			①一部剥離部補修、高圧洗浄、浮きクラック補修、高強度ウレタン塗膜防水。 ②太陽光発電パネルの設置、自動灌水装置付き屋上緑化の敷設。
	外壁	①						①既存擬石貼を超高圧洗浄し、塗装剤などで表面処理をして竣工当時の擬石淡緑色の仕上げを再生。
	窓/開口部			①				①既存スチールサッシを撤去しアルミサッシをカバー工法にて設置。
内部	天井		①					①岩綿吸音板貼り（着色）
	内壁			①				①色によるゾーン分け計画。
	床		①					①既存躯体に対する荷重負担を軽減するためt=29mmのOAフロア設置。 開架閲覧室等の仕上げはカーペットタイル敷き、ホール及び階段の仕上げはゴムタイル敷き。
	建具（扉）		①					①可能な限り木製で製作。
設備機器	空調設備			①				①使用形態により、図書・閲覧エリアをセントラル方式空調、その他を個別方式空調の2つに分けた。開架閲覧室エリアは消音フレキシブルダクトを採用。
	電気設備		①					①高効率型照明器具、自動点滅制御、人感センサー等を採用。
	給排水設備		①					①増圧給水ポンプユニット方式、電気温水器、ガス給湯器、建物内合流下水道直接放流方式
	昇降設備			②		①		①過去の改修の際に新設され、1基であった既存エレベーターに加えて、既存スラブを撤去した位置に1基新設。 ②昇降装置については、既存の小荷物昇降機を撤去し、2基新設。（車椅子対応1基、荷物対応1基）
空間	間取り	変更あり / 変更なし						資料館機能のある部屋を計画。
	家具レイアウト	変更あり / 変更なし						開架閲覧室の書架計画を調整し、奥まで見通しが良く把握しやすい計画とした。窓際にテーブルと椅子を配置した閲覧スペースを計画した。

※四角内の丸印数字は右記の具体内容の番号数字と対応。

83 公共建築ニュース Vol.45 No.539 2013年11月号

84 『新建築』2012年3月号 p.140-147,197

85 『ディテール』2013年4月号 p.86-87 No.196 春

86 千代田区日比谷図書館文化館 (<http://hibiyal.jp/hibiya/about.html>) より引用, 最終閲覧1月24日

千代田遺産 (<http://chiyoda-tokyo.sakura.ne.jp/seisiga/kobetsu/hibitosy.html>) より引用, 最終閲覧1月24日

4.2.7.2 外皮改修の技術詳細

■ 外壁

・既存擬石貼りのプレキャストパネルを超高圧洗浄し、塗装材等で表面処理をして竣工当時の擬石淡緑色の仕上げを再生している。

■ 窓

・既存スチールサッシを四方枠のみ残し撤去し、アルミサッシ（電解着色）をカバー工法により新設。

極力アルミサッシの見付け幅を細くシンプルなものとし、割付は原設計を尊重し竣工当時の状態に近付けた。

一部、地下1階・1階の開口部で耐震改修を加えた箇所においては耐震補強部材との取り合いがあり、カバー工法が不可能であるためスチールサッシの枠ごと撤去している。

→既存建物の外壁は断熱がされていなかったため今回の改修で外壁全てに内断熱を施工している。カバー工法によって内側に額縁を設けることを解決できると考えていた。

・改修後の窓ガラスは複層ガラスに断熱半透明フィルム貼り。当建物の開口部は大きいことから、断熱性能を上げる必要があると考えた。

・原設計の見付け寸法を守るため、アルミカーテンウォールなどの型材等を検討し、モックアップ模型を作るなどすることでできる限り細く見えるための工夫・検討を行った。

・構造躯体を欠損できないため、部分的に天井高を下げて全熱交換器の給排気ダクトスペースを設けてサッシの割付に合わせて配置し、照明器具との調整を含め、天井伏図のレイアウトに配慮が必要とされた。

・段窓サッシの構成は、上段：排煙外倒し窓、全熱交換器・給排気ダクト用ガラリ、中段：はめ殺し窓＋一部引き違い障子、下段：換気外倒し窓、はめ殺し窓 とすることで法規・機械設備を満足す

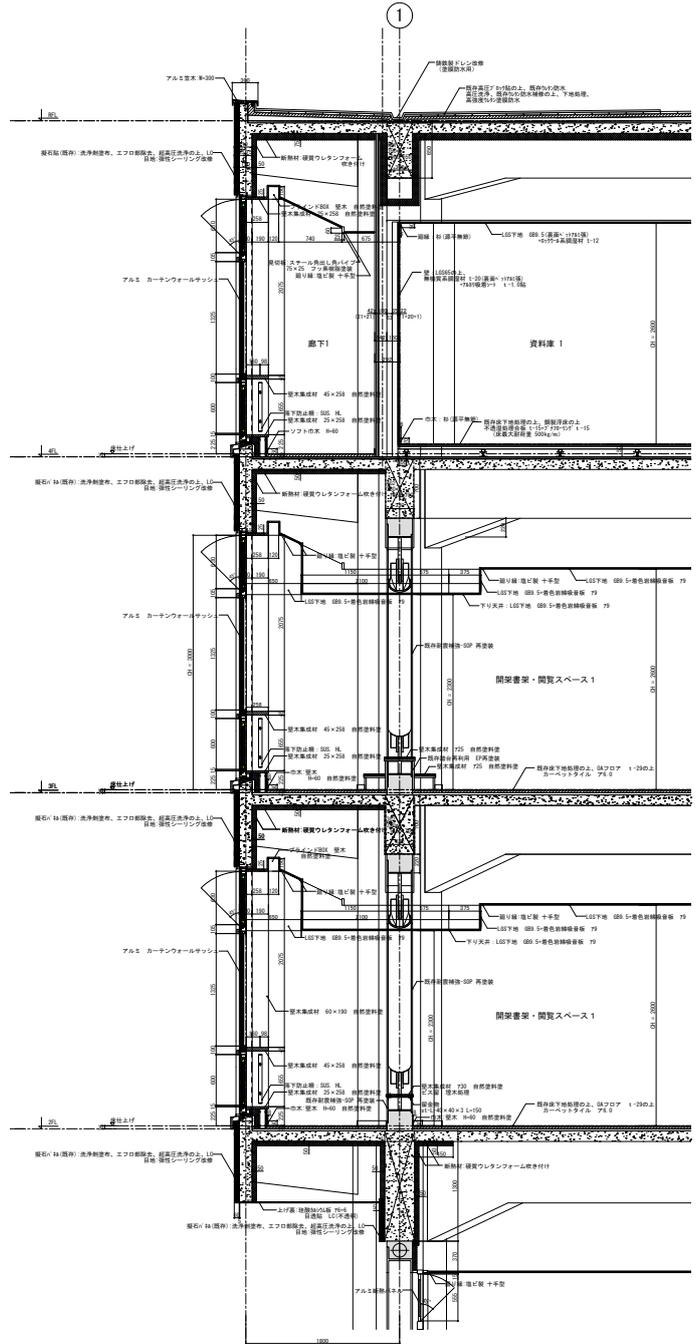


図 4-27 改修後 矩形図

るような配置とした。

(改修前のスチールサッシは片引きサッシ。アルミに部分改修されていたものは引き違いサッシであった。)

改修前にはなかったガラリーを設けているが、柱の位置に配置することで違和感はないと考えた。また、構造躯体の欠損はできないことから、設備上の給排気が必要であった。

- ・改修後は、日比谷公園の緑を綺麗に眺めるため、中段のはめ殺し窓の中央の方立てを無くし、一枚ガラスとしている。

- ・開館当初には、1階から3階までの開口部には障子が入っていたが、南側と階段ホールの左右に、部分的に既存の障子を残している。

#### 4.2.7.3 改修設計プロセス

##### ■ 改修設計までの流れ

当建物は、1957年に「都立日比谷図書館」として竣工した後、1961年4月に4階部分を増築したかたちで、現在の地下1階、地上4階の建物となった。2002年3月には、東京都によって耐震補強に伴う改修が行われている。その後2009年に東京都から千代田区へ移管されたことを機に、伝統ある「旧・都立日比谷図書館」の図書サービスを継承・発展させ、さらに千代田区立四番町歴史民族資料館の機能を移行し、千代田区の特性を踏まえた新しい文化施設「日比谷図書文化館」として、新たな再スタートを図ることが決定され、改修計画に至った。

##### ■ 施主からの要望

耐震補強工事は既に行われていたものの、外観・設備機器全般において老朽化が進んでいたことや、排煙区画における既存不適格であったことなどから、改修の必要性があった。確認申請の不要な範囲で改修を行う必要があり、主要の構造躯体には手をつけることができない状況にあった。また、建て替えではなく改修を選択するもう一つの大きな理由として、当建物は半世紀にわたり利用者に愛されてきたことが挙げられる。そのため、新たな機能を付加した施設とするだけでなく、原設計者の考え方を大切に引き継ぐことを前提に、機能面・設備面における性能向上が求められた。

施主からの要求内容をまとめると以下の項目である。

- ①空間的機能性（図書文化館としての機能に合った計画とすること）
- ②設備性能
- ③意匠性（原則「原設計」を尊重しながら外装をリニューアルすること）

##### ■ 要求項目に対するデザイン

- ①空間的機能性（図書文化館としての機能に合った計画とすること）

展示室、特別図書室、収蔵庫、多目的ホール、会議室（研修室）等の新計画。大ホールの改修計画。

## ②設備性能

既存の構造躯体を変更せずに設備を更新しなくてはならないため、既存の梁をよけてダクトを配置し、外観窓サッシに組み込んだ給排気用ガラリと接続している。

弱電などの配線スペースを設けるために床を上げたことで100mm程度天井高は低くなっている。また、部分的に下り天井を設けている。

改修前の設備機器の寿命としては、危機的な状況であったため、全て既存設備の配管・配線は撤去することが決まった。エレベーターの増設については、図書館利用者の利便性を図るため、要求されていた。

## ③意匠性（原則「原設計」を尊重しながら外装をリニューアルすること）

既存外観は、外壁のプレキャストパネルが老朽化による汚れが目立ち、スチール窓サッシも錆びが進んだ状態であったことから、外装をリニューアルすることが求められた。既存図面は青焼きの立面図があったものの、詳細な寸法などが把握できなかつたため、工事前に細かな実測をしたり写真を撮影したりすることで、既存図面をおこす作業から始まった。その際に、竣工当時のスチールサッシから部分的にアルミサッシへ変更されている箇所もあることが判明した。

躯体の欠損を最小限に抑えるため、カバー工法を採用した。

サッシの見付け寸法をできるだけ再現するにあたっては、アルミの既存型材を調べ、その型材を利用することで見付けを細く見せるように工夫をした。

## ■ 施工中に発覚した状況

内装、特に天井を解体した際にアスベストが発見されたため、アスベストの撤去のため工期が6ヶ月延期になった。

## 4.2.8 事例8

## 4.2.8.1 事例概要

## ■ 建物情報

- ・ 主要用途：賃貸オフィス
- ・ 所在地：香川県高松市
- ・ 設計：組織設計事務所
- ・ 建主：不動産会社
- ・ 延床面積：21545 m<sup>2</sup>
- ・ 階数：地下2階 地上16階 塔屋3階
- ・ 構造：鉄骨鉄筋コンクリート造
- ・ 既存竣工年：1966年
- ・ 改修竣工年：2011年



図 4-28 外観写真（左から、改修前 / 改修後）

## ■ 改修概要

		補修	更新	改修	新設	増設	撤去	具体内容
外部	屋上/外部床		①					①ダブルスキン化によりアーム長さが不適合となったため、ゴンドラ更新。
	外壁	②	①		②			①既存銅板部シール更新。 ②既存カーテンウォール下地補修の上、ガラススクリーン新設。
	窓/開口部			①				①既存カーテンウォール下地補修の際に既存熱線吸収ガラスを撤去し、透明複層ガラスへ変更。
内部	天井		①					①既存仕上げ撤去後、天井内空調機、配管を更新。
	内壁							今回の改修では工事対象外
	床							今回の改修では工事対象外
	建具（扉）		①					①便所内スペース確保のため、個室扉を円形扉へ更新。
設備機器	空調設備		①					①高層階空調機更新。（空調機+空冷マルチエアコン。方式・風量は同じ）
	電気設備							今回の改修では工事対象外
	給排水設備		①					①本館WC・湯沸室配管更新。
	昇降設備							今回の改修では工事対象外
空間	間取り	変更あり / 変更なし						
	家具レイアウト	変更あり / 変更なし						

※四角内の丸印数字は右記の具体内容の番号数字と対応。

4.2.8.2 外皮改修の技術詳細

■ 窓

・ダブルスキン化に伴い、南北面における既存カーテンウォールの熱線吸収ガラスを透明複層ガラスに変更。

■ 外壁

・東西面は、下地劣化の著しい箇所（図 4-29）は外壁緑青銅板を一旦取り外し、下地補修とシールによる止水を行った。

・南北面は、ブロンズカーテンウォールを一旦取り外し、下地補修とシールによる止水を行うと共にガラスを交換。その際、既存 RC 垂れ壁にアンカーを打ち込み、方立てを支持し、約 60cm 外側に EPG 工法により透明強化ガラススクリーンを設置することでダブルスキン化。（図 4-30）

・最上部換気パネル、最下部換気パネルにより、ダブルスキン内を夏は自然換気、冬は断熱層として利用することで外装負荷を 1/3 に低減。（図 4-31）

・ガラススクリーンを支持するスチール材は耐久性に優れるリン酸処理仕上げとし、緑青銅板との表情の調和も図っている。

・ダブルスキン化後の熱負荷に応じた空調機を新たにペリメーターの天井内に設け、腰壁部の既存設備をアスベスト含有部材と共に封じ込めた。



図 4-29 既存サッシの劣化写真



図 4-31 ダブルスキン上下 開口部

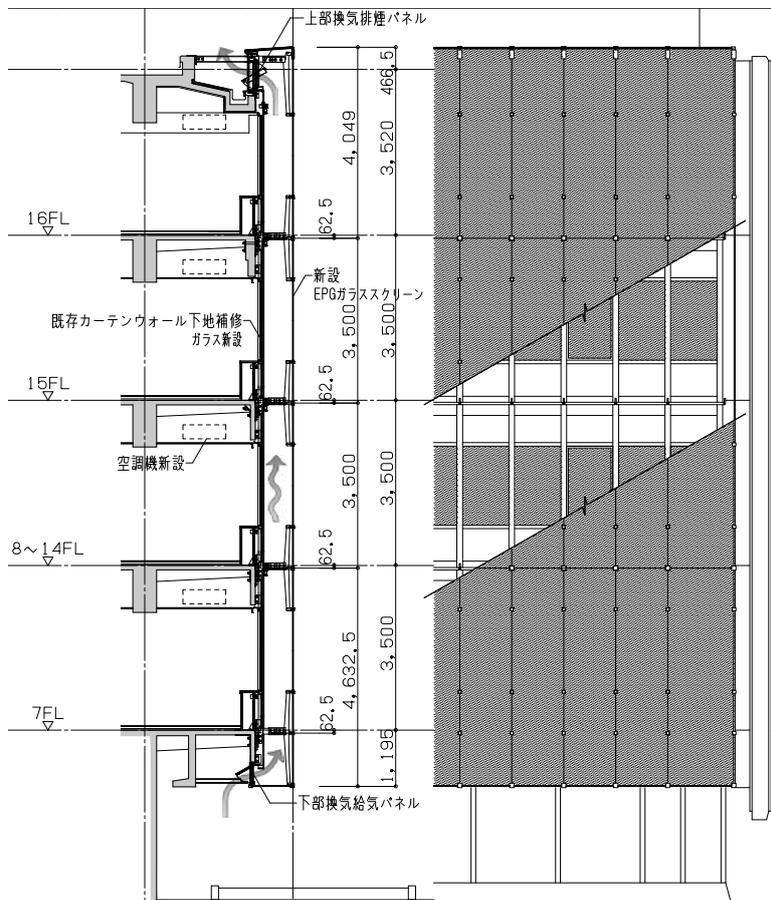


図 4-30 ダブルスキン断面図

#### 4.2.8.3 改修設計プロセス

##### ■ 改修設計までの流れ

当建物は、竣工からおよそ25年が経過した1992年、長年建物の維持管理が丁寧になされていたことが評価され、BELCA ロングライフ賞を受賞している。竣工当時の西日本では最高の64mの高さを誇り、屋上の展望スペースには市民が自由に景色を望むことができる場所として親しまれていた。また、垂直の高層棟と2つの敷地をつなぐ5階レベルに位置する水平線は、緑青銅板の外壁となっており、高松の街を代表する都市景観の1つでもあった。このような歴史的・文化的重要性が評価され、2003年にはDOCOMOMOJAPANに選定されている。

各テナントも当建物に対する愛着・思い入れが強く、長年使用され続けている建物である。1999年に耐震補強工事がおこなわれたものの、その後も建物全体の老朽化は進み、外装下地の劣化による外壁の剥落が懸念されるようになり、さらなる長寿命化に向けた機能向上が検討され始めた。こうした経緯を経て、あくまでも「建物が持つ価値を最大限残した上で性能を高める」ことを方針として、改修設計が始まることとなった。

##### ■ 施主からの要望

以上のような経緯から、所有者である日本橋不動産株式会社（不動産会社）は、外壁の剥落・落下を防止して安全性を確保することに加え、特徴的な外観を継承することを望んでいた。今後20年間は建物を使い続けることを目標に、「永く進歩的であり続ける」という建設当初の設計思想の象徴である外壁を保存再生し、機能性も向上させたいと考えていたのである。しかし工事をおこなうにあたっては、テナント営業を中断することはできないことから、居ながら改修ができるような工事計画を工夫することが条件とされていた。

施主からの要求内容をまとめると以下の項目である。

- ①安全性（外壁の剥落・落下防止）
- ②意匠性（親しまれた外観意匠の継承と進歩的な再生）
- ③設備性能（長寿命化に向けた機能向上）

##### ■ 要求項目に対するデザイン

- ①安全性（外壁の剥落・落下防止）

外壁の剥落の危険性がうまれた原因としては、既存ブロンズカーテンウォールの下地の劣化、銅板部のシールの劣化であったため、補修をおこなうこととなった。下地を補修するには、一度既存ガラスを取り外してから施工する必要性があった。

- ②意匠性（親しまれた外観意匠の継承と進歩的な再生）

東西面の銅板部については下地補修やシールの打ち替えによって安全性・止水性を高めることができたが、建設当初外壁に込められた思想に「永く進歩的であり続ける」とあることから、単なる外壁意匠の保存に終わるのではなく、新たな機能・価値を付加させたデザインとすることを目標としていた。そこで、南北面のガラス開口

部分を新たなガラススクリーンを覆うことでダブルスキンとするアイデアが設計者側から提案された。既存外装の保存を見通すことができる透明なガラスファサードによって、さらなる安全性・止水性の向上が図れると共に、換気・断熱層として利用することで空調負荷の低減にも効果を発揮する。またダブルスキン内はグレーチングデッキにしメンテナンススペースとした利用も可能となることから、長期的なメンテナンスにも配慮できる。こうした合理的な効果が複数期待できることから、ダブルスキンのデザインが決定した。

新たに設置するガラススクリーンは EPG 構法による最小限の部材により極限まで透明度を追求し、40 年の歳月により風合いが増した緑青銅板との対比による調和を目指した。そのための方立を既存の RC 垂壁より支持し、カーテンウォールの取り付けを行う設計がなされたが、既存の RC 躯体内の鉄筋を傷つけないようにするため事前に X 線探査で鉄筋の位置を特定し、場所ごとに使い分けられるように施工部材を複数種類用意するなど、施工には工夫が必要であった。また、外装改修の工事にあたっては、南北面に仮設間仕切りを設置して施工作業用のスペースを確保した。そのためテナントは約 10 ヶ月のあいだ、平常時より狭い空間かつ窓のない空間で業務をおこなうこととなったが、テナント側の理解や協力によって実現することができたという。

### ③設備性能（長寿命化に向けた機能向上）

ダブルスキン化に伴い、改修後の熱負荷に応じた空調機を新たにペリメータの天井内に設け、腰壁部の既存設備をアスベスト含有部材と共に封じ込めることとした。また、高層棟の設備シャフト内配管を撤去・新設し、合わせて各階の便所の衛生器具を一新し、温かみのある木調を基調としたインテリアに変更した。便所の改修にあたっては、各階時期をずらして工事をおこなうことで、居ながら改修に適した利用を実現させた。

また、ダブルスキン化することによって建物全長が多少変更することから、屋上に設置していた既存ゴンドラではアーム部分の長さが足りなくなるという問題が発生したが、既存ゴンドラを撤去し新たなゴンドラを設置することとなった。

既存建物は熱線吸収ガラスを使用していたが、執務空間からの視界・色味に対する声を尊重して、透明な複層ガラスへと変更をおこなった。

4.2.9 事例9

4.2.9.1 事例概要

■ 建物情報<sup>87</sup>

- ・ 主要用途：店舗・共同住宅
- ・ 所在地：東京都目黒区
- ・ 設計：個人設計事務所
- ・ 建主：個人
- ・ 延床面積：374.40 m<sup>2</sup>
- ・ 階数：地上5階 塔屋1階
- ・ 構造：鉄筋コンクリート造
- ・ 既存竣工年：1970年
- ・ 改修竣工年：2014年



図 4-32 外観写真（左から、改修前 / 改修後）

■ 改修概要

		補修	更新	改修	新設	増設	撤去	具体内容
外部	屋上/外部床							工事範囲外
	外壁			①				①既存外装タイル撤去後、湿式外断熱工法を採用。塗装仕上げ。
	窓/開口部				②	①		①既存アルミサッシの内側にサッシを新設し、二重窓化。 ②内窓周りに木製の額縁枠を設置しブラインドを納めた。
内部	天井						①	既存鉄筋コンクリートスラブ現しの上AEP。
	内壁					①	②	①一部耐震補強のためRC増し打ち。 ②内壁仕上げは既存鉄筋コンクリート壁現しの上AEP、OSB貼り等。
	床		①					①既存床仕上げ撤去の上、塗り床、長尺塩化ビニルシート貼り、OSB貼り等。
	建具(扉)		①					
設備機器	空調設備		①					①既存撤去の上、ヒートポンプエアコン方式を採用。
	電気設備		①					①低圧受電方式を採用。
	給排水設備		①					①PSを廊下の中央に集約。 既存高置水槽・受水槽撤去の上、増圧直結方式給水、直放流水管を採用。
	昇降設備					①		①小型機械室レスエレベーター1基増設。
空間	間取り	変更あり / 変更なし						1階をオーナー住戸・店舗から、オーナー店舗・貸店舗へと変更。 各階の平面計画に大きな変更はないが、北東側住戸の既存水回り部分にエレベーターを新設。
	家具レイアウト	変更あり / 変更なし						水回りを新たに住戸界壁を挟んで配置し水回りボックスとした。

※四角内の丸印数字は右記の具体内容の番号数字と対応。

87 『新建築』 2015年2月号 p.170-175 新建築社

#### 4.2.9.2 外皮改修の技術詳細

##### ■ 窓

- ・既設窓を残し、内側に新たな窓サッシ（ペアガラス FL3+A6+FL3）を設置して2重窓化。（図 4-33）
- ・木製の窓額縁の見込みを厚くしてブラインドも内側に納めている。

##### ■ 外壁

- ・南東側外壁の既設タイルを撤去、他面のモルタル塗りの上吹付仕上げも撤去し、全面に湿式外断熱工法を採用。
- ・大通りに面した南東側立面には1階部分は鉄筋コンクリートラーメン架構増し打ち補強。2-5階の必要部分には外付け鉄骨ブレース補強。



図 4-33 内観写真（上から、改修前 / 改修後）

#### 4.2.9.3 改修設計プロセス

##### ■ 改修設計までの流れ

2011年春に施行された緊急輸送道路沿道建築物の耐震化促進のための条例に伴い、建主は耐震診断を試みたところ、危険度が高いことが判明した。築43年が経過し、老朽化により賃貸住宅としての質が低迷しつつあったことから、一度取り壊して新築するつもりで依頼の相談があった。設計者により建て替えの検討をし始めたところ、周辺は準工業地域であるが当敷地は第一種住居地域として取り残されていたため、建て替え際には現在のボリュームを維持できなくなることが判明した。制限のなかで最大限のボリュームをもたせた提案も数多く検討したが、現在の貸床面積から減少してしまうことは明らかであった。

区役所へ相談にいったところ、耐震改修設計助成制度の対象であることから耐震改修設計費用の三分の二以内、上限200万円の助成が受けられることがわかり、建て替えではなく改修設計による再生を決意することとなった。建主は、もとの建物に暮らせるということに対して安堵したようであったという。

##### ■ 施主からの要望

最大の目的は、新耐震基準を満たすレベルまで性能を向上させることであったが同時に、老朽化していた内外装や設備機器の更新を行いたいと考えていた。アクセスの良さなどからも十分人気の高い物件として長年使用され続けてきたが、今回のリニューアルを機に、より魅力的な価値を持った賃貸住宅として生まれ変わりたいの思いがあったからである。そのため、意匠的な観点での魅力向上意識が高かったという。

施主からの要求内容をまとめると以下の項目である。

- ①耐震性能（新耐震基準への適合）
- ②設備性能（設備機器の更新）
- ③意匠性（内外装のリニューアル）

一方で、設計者は既存建物の状況に対して、断熱性能や周辺環境に対する遮音性能の向上など、現代の居住環境レベルに即した生活を実現させることの重要性も感じていたという。建て替えではなく改修を選択したことにはなるが、改修によっても新築同等の居住環境を整備すべきであるという意志のもと、建主への提案を薦めた。

これにより、④居住快適性（断熱性能・遮音性能の向上）も追加する。

#### ■ 要求項目に対するデザイン

##### ①耐震性能（新耐震基準への適合）

耐震診断の結果から、補強をおこなう検討が始まった。極力内部や外部に与える空間的な影響を抑えたことから、南北方向は不要となった開口部を閉塞し、東西方向は屋内通路沿いの内壁に鉄筋コンクリートを増し打ちを施すこととした。不足部分については、南東面外壁には外付け鉄骨ブレース補強を行うこととした。その際、ブレースによる開口部の阻害を考慮した結果、2層にわたるブレース配置を採用することとした。1階店舗部分においては、出入り口・開口の阻害となることを避け、鉄筋コンクリートラーメン架構による補強とすることが決まった。

##### ②設備性能（設備機器の更新）

築43年が経過するなかで、不具合が生じるたびに設備機器のメンテナンスなどはおこなわれてきたと思われるが、老朽化が進み、全体として更新の必要性が生じている状況にあった。そのため全設備を更新し、水回りを新たに住戸界壁を挟んで配置することでPSを廊下の中央に集約することとした。各階の間取りは大きく変わらないが、キッチンは住戸ごとにバリエーションをもたせている。また、既存建物にはエレベーターがなかったため新設することが要求された。北東側住戸の水回り部分をエレベーターシャフトスペースとし、階段とエレベーターにアクセスする共用廊下を設けた。

##### ③意匠性（内外装のリニューアル） & ④居住快適性（断熱性能・遮音性能の向上）

先述したように、設計者側から、断熱性能・遮音性能の向上を提案した。居住者からの直接的な不満の声はなかったものの、前面道路の騒音状況、43年前の居住環境の程度を考慮すると、性能を高める必要があると判断したからである。新築

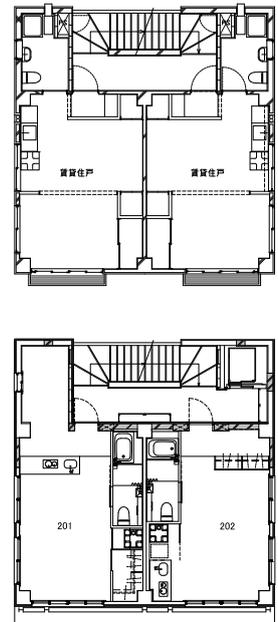


図4-34 平面図（上から、改修前/後）

同等のグレードアップを施すことによって賃料が上げられる可能性があることから、施主にとっても好都合であった。これにより、外壁はタイル貼りを撤去すると共に全面外断熱を採用することとなった。そうすることで外装イメージのリニューアルにもつながる。また、居住性能面では、壁の外断熱に合わせて窓サッシをより断熱性・気密性に優れたものに変更したいと考えたが、窓サッシを全撤去して更新するには費用が多くかかってしまうため、他案を検討した。その際、当時別物件で二重サッシを採用していたことによるメーカー側の協力もあり、既存の窓サッシの上から内窓を追加することで性能を高める手段が採用されることとなった。



図 4-35 内装仕上げ撤去後の窓周り 写真

内装のリニューアルにあたっては、外装の性能向上を優先的にコストを費やしたことから、全面現しの上、白の塗装仕上げとする結果となった。既存は内装材仕上げとするための施工をしていたため、実際に解体し始めるとかなりの凹凸が見られたが、かえって味のある質感が表現でき、施主側の意匠的な要望にも適した仕上がりとなった。しかし躯体現しの上、内窓を設置しようと試みた際に、躯体の不陸があまりにも目立ってしまい、窓周りに不自然な隙間が生じてしまう問題が発生した。(図 4-35) これに対して、無機質な白い塗装との調和を意識して木製の窓額縁を設け、見込みの幅を厚くすることでブラインドレールを納めることとした。

#### ■ 施工中に発覚した状況

既存内装を撤去して初めて現れた躯体の不陸の問題に対して、木製の窓額縁を設計するというデザインは、改修設計だから生まれたアイディアであり、改修設計ならではのデザインである。

4.3 比較分析・まとめ

9 事例におけるヒアリング調査の結果を表 4-2 に整理する。

表 4-2 ヒアリング 9 事例のまとめ

	事例1	事例2	事例3	事例4	事例5	事例6	事例7	事例8	事例9
改修前外観写真									
改修後外観写真									
設計者 種別	個人設計事務所	ゼネコン設計部	ゼネコン設計部	組織設計事務所	組織設計事務所	組織設計事務所	個人設計事務所	組織設計事務所	個人設計事務所
建物用途 (改修前・後)	賃貸住宅/賃貸住宅	百貨店/百貨店	百貨店/商業施設	賃貸オフィス/賃貸オフィス	工場/市庁舎	学生寮/学生寮	図書館	賃貸オフィス/賃貸オフィス	賃貸住宅/賃貸住宅
施主(所有者)	不動産会社	百貨店	商業ディベロッパー	総合不動産ディベロッパー	地方公共団体(市)	私立大学	特別地方公共団体(区)	不動産会社	個人
構造	RC	SRC	SRC	S	RC(工場棟)、S(技術管理棟)	RC	RC	SRC	RC
階数	地上5階	地下3階 地上8階 塔屋3階	地下1階 地上8階	地下1階 地上9階	地上2階(工)、地上5階(技)	地上3階 塔屋1階	地下1階 地上4階 塔屋2階	地下2階 地上16階 塔屋3階	地上5階 塔屋1階
竣工年	1978年	1925年	1936年	1975年	1970年、1972年、1974年	1937年	1957年	1966年	1971年
改修年	2012年	1期 2001年 / 2期 2004年	2004年	2010年	2008年	2012年	2011年	2011年	2014年
過去の改修履歴	なし	1930年・1953年・1963年増築	1953年・1956年・1977年増築	なし	なし	1964年 間取りの変更	1961年増築/2002年耐震改修	1999年 耐震改修	なし
外装改修タイプ	TYPE A	TYPE A	TYPE A	TYPE A	TYPE B	TYPE D	TYPE D	TYPE E	TYPE F
工事の契機	①物理的要因(建物全体の劣化) ②経営的要因(経営的判断)	①法規的要因(耐震性)	①物理的要因(建物全体の劣化) ②経営的要因(事業者の変更) ③機能的要因(用途適性化) ④法規的要因(耐震性)	①物理的要因(設備機器の劣化) ②法規的要因(耐震性) ③経営的要因(経営的判断)	①機能的要因(用途適正化) ②経営的要因(経営的判断)	①法規的要因(耐震性) ②物理的要因(建物全体の劣化)	①機能的要因(用途適性化) ②物理的要因(建物全体の劣化)	①物理的要因(建物全体の劣化)	①法規的要因(耐震性) ②物理的要因(建物全体の劣化) ③経営的要因(経営的判断)
改修の決断要因	法規面(建て替えた場合、改修前と同様の建物ボリューム・床面積が維持できないため)	経済面(営業を停止することなく性能を向上したかったため)	・経済面(出来る限りの早期開業を目指したため) ・経験あり	・コスト面、環境面(早急に建て替える必要もまだないと判断) ・経験あり	・コスト面(コスト低減) ・環境面(環境負荷低減)	デザイン面(保存価値のある建物だという意識が強かったため)	デザイン面(保存価値のある建物だという意識が強かったため)	デザイン面(保存価値のある建物だという意識が強かったため)	法規面(建て替えた場合、改修前と同様の建物ボリューム・床面積が維持できないため)
当初の要求性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能
改修後得られた性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能	耐震性能 安全性 意匠性 空間的機能性 居住快適性 設備性能
改修工事中の使用	入居者全退去 (入居者の質も低下していたため、改修を機に退去を決意)	営業を続けながら工事 (部分的に足場を設置し、ずらして施工する長期的な計画)	一時閉店 (新築に比べて大幅に工期を短縮できるものの、早期開業を目指していた)	作業的な先行工事はおこなっていたが、工事が本格化した時点ではテナントは一時退去 (アスベストの問題があった)	改修前から未使用	改修前から未使用	一時閉館 (所有者の変更、機能拡大に伴い一時的に閉館)	テナント営業を続けながら工事 (改修する南北面の2mずつセットバックした位置に仮間仕切りを立てて作業)	入居者全退去
施工の際に困ったこと・工夫したこと	躯体の状況は基本的に優良であったが、その後発覚する可能性のある傾きや不陸などに配慮していた	既存CWを撤去しないとわからない部分が多かったが、施工会社設計部として、施工部門との連携により適宜スムーズな対応ができた	着工前、部分的に6階を調査解体することで施工方針を検討した	カーテンウォールの解体・設置は非常に簡単だが、端部のディテールの調整に工夫が必要であった	床スラブの不陸が目立ち、新規内装材を張る際によく施工できない部分があった	竣工時と現在の生産法、工法の違いにより、外観意匠を再現するのが難しく、ディテールの工夫が必要であった	天井を解体した際にアスベストが発見され、アスベスト撤去のため工期が6ヶ月延期となった	鉄筋の配置や傾き・ゆがみなどは現場でしかわからないため、グラウト注入試験やX線検査、モックアップ作成などの工夫をした	内装材を撤去してみるとサッシまわりの不陸がひどかったため、ブラインドを含めた木製の木枠を製作した
施主の投資意識	当初新築を希望していたため、その分コストは比較的潤沢であった	回答なし	天神エリアの交通インフラの起点としての役割を担っているため、投資意識は高かった	・施主が所有する別建物改修設計も担当していたため信頼が厚かった ・外装ルーバーに投資する分、他箇所では出来る限り既製部材を使用しコスト削減に努めた	コスト削減の意識により、総工費は同規模の庁舎を新築する場合より半額で収まった	忠実な再現に対する水準は高い意識であったが、唯一床暖房機能の再開までは行わなかった	コスト削減の意識により、窓改修工法が選定された	施主の建物に対する愛着が大きかったため、小規模ビルの新築に備える額を投資した	・新築から改修へ変更するにあたり予算感覚も変化した ・断熱性・遮音性向上に多く投資したため、内部は躯体現しとしコスト削減に努めた(結果的には好評)



まとめとして、表 4-2 に整理した 9 事例のヒアリング結果から、特徴的な項目について取り上げる。

- 俯瞰的考察 -

#### 【竣工年 / 過去の改修履歴 / 耐震性能】

竣工年をみると、いずれも 1981 年に制定された新耐震基準以前の竣工であることから、耐震性に対する不安や危機感を抱いている状況であったことが予測できる。このうち、事例 7, 8 においては、今回対象とした改修以前に耐震性能向上を目的とした工事を既におこなっていたため、今回の改修における要求性能に耐震性は含まれていない。この 2 件以外の事例 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9 においては今回耐震性能向上を要求していることから、全事例において耐震性への意識が強いことが共通して読み取れる。

#### 【建物用途種別にみられる特徴】

収益性を考慮する建物用途である事例 1, 2, 3, 4, 8, 9 においては、工事期間中の利用者退去が可能かどうか、また退去できる場合にはその期間がどの程度確保できるか、退去できない場合には作業スペースはどの程度確保できるか、耐震改修を目的とする場合には床面積への影響をどの程度許容できるか、といった点で改修工法や対象箇所を決定していた。ゆえに、収益性を考慮する建物用途を改修する場合には、施工環境や改修後の床面積への影響などの条件を優先していることがわかった。

#### 【施主の投資意識】

施主の改修経験の有無や知識量・認識の違いによって改修に対するモチベーション、要求性能の具体性や水準の設定が大きく異なり、投資意識にも差がみられた。費用面に対する工夫としては、事例 1, 9 においては、優先して投資する外皮部分に対して他箇所では既製品を使用したり躯体現しとしたりすることで費用削減に努めているようすがわかる。事例 7 においては、窓改修工法の選定にコスト削減への意識が関係しており、外皮の優先度合いによって費用面のバランスを調整していることがわかった。サッシ工事は他部位と比較して高額となることから、外皮は改修全体の優先項目を露呈している部位であることが明らかであった。

#### 【当初の要求性能 / 改修後得られた性能】

事例 1, 3, 5, 7, 8, 9 においては、計画当初に要求されていた性能から、改修後に得られた性能が増えていることが読み取れる。これには、設計者からの推奨によって追加した場合と、改修設計の過程でうまれた場合と、結果的に効果が発揮されたもの、とがあることがわかった。これらの性能がどのようなデザインによって向上されているのか、また性能同士の具体的な関係性については、次の 5 章 デザインプロセス分析にて考察することとする。

- 施主に関する視点 -

### 【新築または改修の動機】

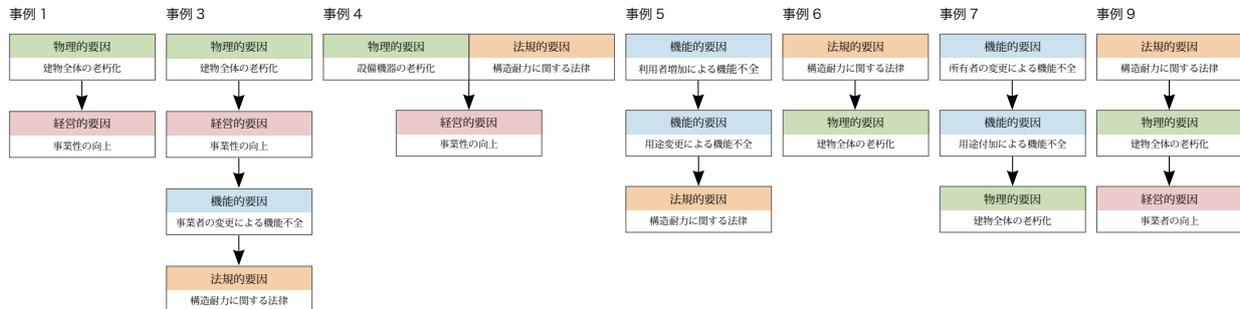


図 4-36 改修の動機となるまでの流れ

新築または改修工事の必要性を感じた動機として単体の要因としているのは2事例のみであり、事例2では法的要因（現行耐震基準への適応化）、事例8では物理的要因（外装の老朽化）であった。事例2においては平成7年に公布された耐震改修促進法に対する社会的責任の強さが感じられる。また、物理的要因のみとした事例8においては、外装の老朽化によって仕上げタイルの剥離や落下の危険性があったことが背景に挙げられ、両事例共に安全性に対する意識の高さが感じられた。その他の7事例における、改修が決定するまでの流れを図4-32に整理すると、事例1,3,4においては、物理的要因によって事業性の低下が問題視されるようになり、経営的判断から工事を決意しているようすが読み取れる。また事例4,9のように法的要因、物理的要因が生じると賃貸用途としての質が低下する傾向にあるということから、経営的判断を下していることも読み取れる。一方で、事例5,7のように、建物と人間との関係が変化したことで機能不全が生じ、かつ法的要因や物理的要因も同時に問題視されるようになった時に工事が決意されるようであった。これらのことから、事例1,3,4,5,6,7,9においては、手がかりとしてはある一つの要因があったが、実際の工事に至る動機としては複数の要因が問題視されたことであるということが明らかとなった。建物ひとつのなかでも不具合が生じるタイミングやスパンが異なることから、早急に必要とされる状況に陥らない限り、単体の要因のみではなかなか改修をする決断には結びつかないようであった。こうした観点にも、総合的改修の難しさの要因が関係していると考えられる。

### 【改修の決断要因】

改修の決断要因をみると、建て替えではなく改修を決断した要因としては、コスト面、環境配慮面、経済面、法規面、デザイン面における利点を考慮したことがわかった。

事例4,5においては、コスト低減・環境負荷低減などを考慮し、施主によって改修が決断されていたことがわかる。事例3,4については、事業者が他物件において改修の経験があったことも関係している。事例2,3においては、工期や作業スペースの確保に関連する経済性を考慮した結果の決断である。事例1,9においては、当初はこれを機に建て替えを希望していたが、建て替えた場合には、用途地域や日影規制の改正によって改修前と同様の建物

ボリューム、床面積を維持できないという法規的制約があったことが要因として挙げられる。事例6,7,8においては、原設計者に対する尊重や、長年親しまれてきた愛着などを考慮し、建物の保存価値があると判断されたことが要因として明らかである。これらは、建て替えでは得ることのできない改修ならではのメリットであることがいえる。

以上のことから、これまでスクラップアンドビルドを繰り返してきた我が国でも、設計者はもちろん施主、利用者側の改修に対する意識が高まり理解が深まりつつあるということがいえるであろう。

- 施工に関する視点 -

#### 【工事中の室内利用状況と改修工法の関係】

事例1,3,4,7,9においては工事中の室内利用者は退去しており、事例5,6については改修前から未使用の状態であった。事例2,8においては使用を続けながら（営業を中断することなく）工事がおこなわれた。この際、足場を設置して出来る限り外部からの施工に務めるが、若干であっても内部の作業スペースが必要であることや、足場により閉塞感が生じることなどが問題として挙げられた。このため、足場の設置箇所を徐々にずらしていくことによって、影響を及ぼすスペースを調整したり、室内利用者への理解促進に向けた努力をするなど、工夫が必要とされる。

#### 【施工中に苦勞したこと】

改修設計では、施工を開始するまで予測不能な施工不良などが発覚することもあり、これに対して全事例共に配慮がみられた。事例3では事前に部分的に6階を調査解体することで施工方針を検討したり、事例8では図面や記録資料ではなく現場でしかわからない鉄筋の配置や傾き・ゆがみなどに対して、グラウト注入試験やX線探査、モックアップを作成するなど、着工前の配慮や工夫がされていた。特に事例6,9の内容からは、施工者（現場）と設計者のスムーズな連携が重要であることが指摘された。また、事例7のように、解体後にアスベストの存在が発覚するケースも多いという。

以上の考察により、各事例の改修設計の経緯を把握し、共通点などの特徴を整理することができた。次章では、本章で把握した内容をふまえ、さらにデザインプロセスを分析することで、性能とデザインの関係を明らかにする。



## 第5章 デザインプロセスの分析

## 5.1 はじめに

### 5.1.1 本章の目的

本章では、第4章のヒアリング調査により把握した9事例における改修設計内容についてデザインプロセスの分析を行うことで、要求性能の関係性を明らかにし、今後の外皮改修の可能性に対する見解を示すことを目的とする。

### 5.1.2 分析方法

各9事例の改修設計プロセスにおいて、実際にとられた操作・手法を要求性能ごとにおよその時系列順（計画段階、設計段階、施工段階）に整理する。「操作」とは、設計の段階で行ったひとまとまりの行為のことを指し、「手法」とは、設計の方針的な内容を指すことを改めて明記する。

図5-1は、デザインの経緯を整理するとともに、操作や手法同士の関係性を明らかにするための最善として行き着いた分析図であり、これを基本形として整理をおこなうこととする。

#### ・デザインプロセス分析図の読み取り方（図5-1）

横軸を耐震性能、安全性、意匠性、空間的機能性、居住快適性、設備性能の各性能別に記している。これは、4章で把握した「当初の要求性能 / 改修後得られた性能」が具体的にどのような経緯でデザインされているのかを明らかにするためである。

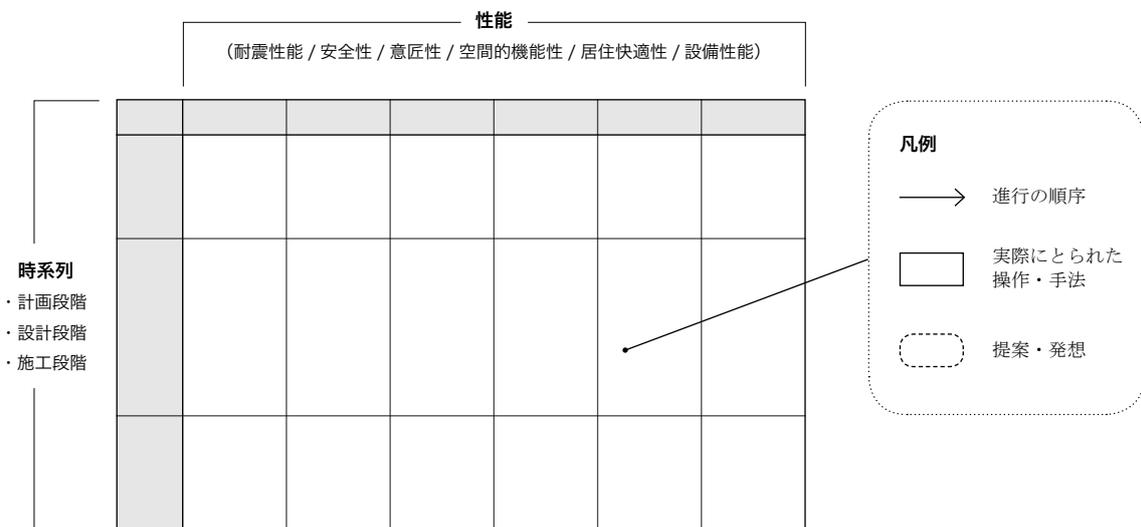


図 5-1 デザインプロセス分析図（例）

各デザインプロセス分析の結果から、要求性能とデザインの関係性について考察する。

その結果として、各操作における性能同士の関係性を各頁右下に図示する。（実線矢印が複合的關係、点線矢印が間接的關係を表す。）

5.2 各事例デザインプロセス分析

5.2.1 事例1

得られた性能	耐震性能	設備性能	居住快適性	空間的機能性	意匠性	
方針・企画	耐震診断を依頼 結果：耐震補強は不要であったが、軟弱地盤対策の補強を推奨される	全設備更新 EV機能の追加 動線計画を検討	断熱性能向上	不動産ニーズの波に対応できる柔軟な住戸プラン 住宅・事務所・店舗利用を考慮	外観リニューアル 用途が限定されないようなファサード	内装材更新
具体案・設計	1階スラブに土間コンクリート打設	既存住戸の一部をEVスペース化 工事の騒音を考慮 EVシャフトをコンクリート打設	アルミサッシ+ペアガラスへ変更	LDK/SOHO/STUDIOの3タイプの住戸計画 各住戸窓周りの設えに変化をもたせる(机/腰掛け/バルコニー) 窓周りの内部の設えに合わせて開口部の大きさ/窓サッシの有無/開閉方式に変化をもたせる バルコニーの奥行きが十分にとれず圧迫感がある	道路に面したRC外壁を一面解体し、新たに打設 ファサードを1からデザインし直すことができる メンテナンス面/周辺建物との質感・色味の調和 外装仕上げ：タイル千鳥配置 開口部(窓サッシ以外の箇所)の端部にタイルがうまく納まらない 開口部の小口をステンレスで囲う 見積もりの結果、ステンレス費用が高価 開口部の壁厚にテーパをつける	
施工			施工中に大きな設計変更はなかった			

図5-2 事例1におけるデザインプロセス分析図

事例1では、全体的なリニューアルを目的としていた当建物において、開口部の自由度を拡大させた「RC外壁を一面解体し、新たに打設」という比較的大がかりな操作が実行できた点は大きな特徴である。この背景には、耐震性能、設備性能、意匠性に関する工事負担の軽減（他の要求項目において既にコンクリート工事が必要であると決まっていたため）が関係していることがわかった。（図5-2&5-3内a）  
また、入居者が退去済みで工事を行うことができたことも条件であったといえる。その後の開口部における「窓周りの内部の設えに合わせた開口部の設計」、「開口部の壁厚にテーパをつける」といった複数の操作は空間的機能性、意匠性における改善を導く役割を果たしている。（図5-2&5-3内b）  
つまり、外皮に関する操作のうち、耐震性能・設備性能・意匠性の間には間接的関係が、空間的機能性・意匠性の間には複合的関係があったことがいえる。

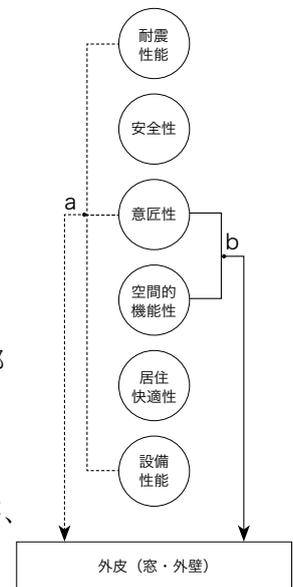


図5-3 性能同士の関係性

5.2.2 事例2

得られた性能	耐震性能	意匠性	空間的機能性	設備性能
方針・企画	<p>補強によって内部面積に与える影響を極力抑えたい</p> <p>営業を中断することなく改修したい</p> <p>外部から耐震補強</p>	<p>外観リニューアル</p> <p>既存カーテンウォールの劣化</p>		<p>設備機器更新</p>
具体案・設計	<p>RC補強壁新設</p> <p>柱鉄板巻補強</p> <p>RC壁増し打ち補強</p> <p>外付け鉄骨ブレース設置</p> <p>1階ショーウィンドウ</p> <p>a</p> <p>口の字型高剛性鉄骨フレーム</p> <p>圧迫感の軽減</p> <p>b</p> <p>アルミエンボスパネル+MPG構法ガラススクリーン設置</p> <p>ライトアップした街並み</p> <p>LED照明内蔵</p> <p>シールによる自由度の高い宣伝広告が可能</p>	<p>既存カーテンウォール撤去</p> <p>SIイメージカラーの刷新青→白</p>		<p>昇降機更新</p> <p>空調機更新</p>
施工		<p>施工中に大きな設計変更はなかった</p>		

図 5-4 事例2におけるデザインプロセス分析図

事例2では、耐震補強が内部面積へ与える影響への考慮と、営業を続けながら工事をするという条件から、耐震性能向上に関して [ 外付け鉄骨ブレース設置 ] という操作がとられることになったが、店舗のショーウィンドウとして機能させる口の字型フレームや枠付き鉄骨フレームを採用することで空間的機能性向上の役割も果たしている。(図 5-4&5-5 内 a)

また、耐震補強部材による歩行者への圧迫感を軽減させるため、さらにその外側に [ アルミエンボスパネル+MPG 構法ガラススクリーン設置 ] という操作が行われており、外観リニューアルの役割も果たしている。(図 5-4&5-5 内 b)

つまり、外皮に関する操作のうち、耐震性能・空間的機能性の間には複合的關係が、さらに耐震性能・意匠性の間には複合的關係があったことがいえる。

また、ガラススクリーンとすることで結果的にシールによる自由度の高い宣伝広告が可能となったことから、設計過程のなかで生まれた性能効果があったことがいえる。

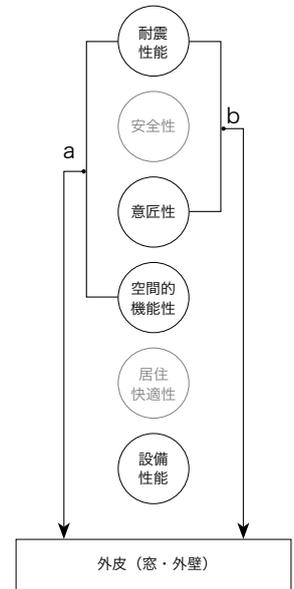


図 5-5 性能同士の関係性

5.2.3 事例3

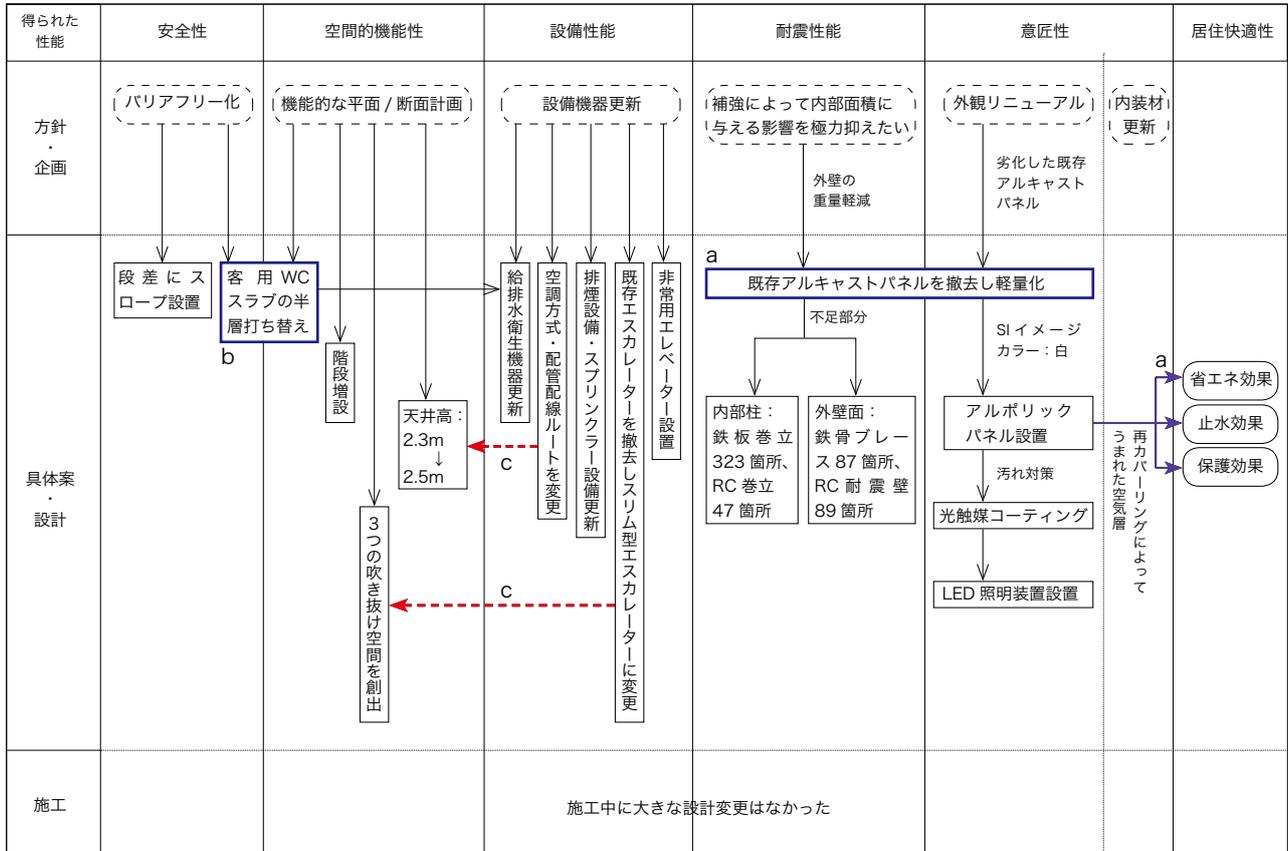


図 5-6 事例3におけるデザインプロセス分析図

事例3では、耐震補強が内部面積へ与える影響への考慮、外観イメージのリニューアルという観点から行った [既存アルキャストパネルを撤去し軽量化] という操作は、建物全体の重量バランスを調整すること、新たな外観を創出することだけでなく、省エネルギー効果も生み出している。(図 5-6&5-7 内 a)

また、バリアフリー化の観点から行われた [客用 WC スラブの半層打ち替え] という操作は、断面計画にも変化をもたらしている。(図 5-6&5-7 内 b)

設備更新するにあたり行われた [スリム化したエスカレーターへ変更] という操作によって、[3つの吹き抜け空間を創出] し、平面断面計画に変化をもたらしている。(図 5-6&5-7 内 c)

つまり、外皮に関する操作では、耐震性能・意匠性・居住快適性の間には複合的関係があったことがいえる。

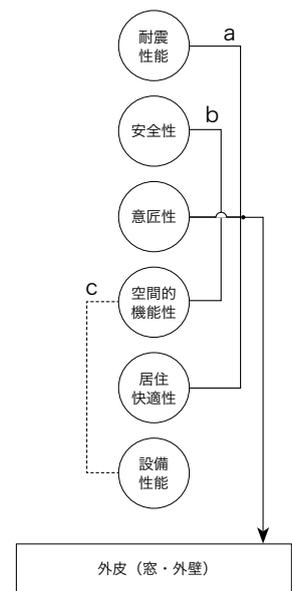


図 5-7 性能同士の関係性

5.2.4 事例4

得られた性能	意匠性		居住快適性	耐震性能	設備性能
方針・企画	(内装材更新)	(外観リニューアル)	(採光・通風・眺望の確保)	補強によって内部面積に与える影響を極力抑えたい	(全設備更新)
具体案・設計		既存外装 PC 版カーテンウォールの劣化	既存開口部は面積が小さく、少なかった	外付け鉄骨ブレースを設置する面積的余裕がない	
施工				外壁の重量軽減	内部補強
		a ↓ 既存 PC 版 CW を撤去しメタル CW へ変更			
		b ↓ 全面ガラス設置 ・日射遮蔽 ・周辺環境の干渉			
		外装縦ルーバー設置 SI カラー 隣接建物との奥行きとの差異 持ち出しの長さに変化をつける 約 600mm 間隔で設置 敷地の方角特性 角度をもたせる 省エネルギー効果			
		施工中に大きな設計変更はなかった			

図 5-8 事例4におけるデザインプロセス分析図

事例4では、耐震補強が内部面積へ与える影響への考慮と、採光・通風・眺望の確保という要望を考慮して行われた「既存 PC 版を撤去しメタル CW へ変更」という操作をとることで、建物全体の重量バランスを調整すると共に全面をガラス化し開口部として内部空間の光環境や周辺環境との関係性も向上させている。またそれは外観リニューアルの役割も果たしている。(図 5-8&5-9 内 a)

また、全面をガラス化したことで懸念される温熱環境に対して「外装縦ルーバーを新設」という操作をとることで、外観イメージを一新すると同時に省エネルギー効果も果たしている。(図 5-8&5-9 内 b)

つまり、外皮に関する操作のうち、耐震性能・意匠性・居住快適性の間には複合的關係が、居住快適性と意匠性の間にはさらに複合的關係があったことがいえる。

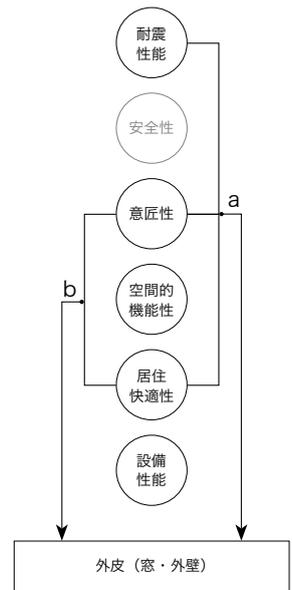


図 5-9 性能同士の関係性

5.2.5 事例5

得られた性能	設備性能	空間的機能性	居住快適性	意匠性	耐震性能
方針・企画	[全設備更新]	[用途変更] オープンフロア形式の執務空間 1.2階の一体感・開放感	[採光・通風の確保] 既存開口部は面積が小さく、少なかった	[全内装材更新] [外観リニューアル] 既存外壁の劣化	[耐震補強] 部分的に耐震改修が行われた形跡があり、剛性バランスが均質でない
具体案・設計	c OAフロア敷設	一部スラブ撤去 バルコニー・日射遮蔽利用	a ハイサイドドライトを設ける 全面柱間にサッシ設置 気候特性を考慮 アルミ+木複合サッシ	躯体以外の外壁を全て解体 シンプルで明快な外観 全面をPCa-PCアウトフレーム補強 アウトフレーム柱間に太陽光発電ガラス・壁面緑化フレーム設置	自由度の高い補強 せん断力 既存外壁との間にスラブを設ける
施工			施工中に大きな設計変更はなかった		

図 5-10 事例5におけるデザインプロセス分析図

事例5では、過去に部分的に耐震改修が行われた形跡があり剛性バランスが均質でなかった既存躯体に対して耐震補強部材そのものを外観コンセプトとし、採光や通風の確保にも効果的であると判断したことから「躯体以外の外壁を全解体」「全面をPCa-PCアウトフレーム補強」という操作が行われている。(図5-10&5-11内a) せん断力を持たせるためにとった「既存外壁と新設したアウトフレームの間にスラブを設ける」という操作は、「バルコニー・日射遮蔽機能として利用」のための操作を誘発している。(図5-10&5-11内b) また用途変更をするにあたり、設備機器の更新や新設をし「OAフロア敷設」が行われている。(図5-10&5-11内c) つまり、外皮に関する操作のうち、耐震性能・意匠性・居住快適性の間には複合的關係が、耐震性能と空間的機能性の間には間接的關係があったことがいえる。

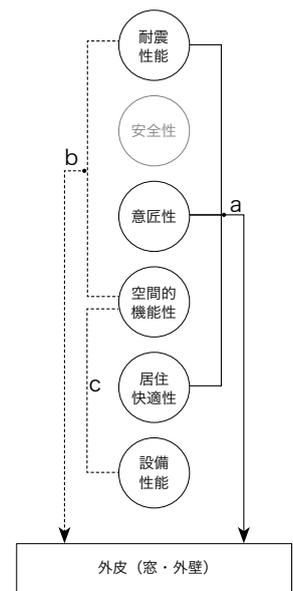


図 5-11 性能同士の関係性

5.2.6 事例6

得られた性能	耐震性能	意匠性		居住快適性	空間的機能性	設備性能	
方針・企画	(耐震補強)	(内観意匠保存)	(外観意匠保存)		(断熱性能)	(間取りの変更)	(設備機器更新)
具体案・設計	内部壁 RC 増し打ち補強	再利用 オリジナル仕上げに戻す	既存外装タイルの割れ・浮き・剥落 → 全て新規タイル貼り替え 生産方法の違いにより忠実な再現が困難 → 2種のタイルをランダムに配置	既存窓サッシ・ガラスの劣化 → a ステンレス+焼付塗装にサッシ取り替え かみあわせを入れて止水性・気密性を高める → 同様寸法で製作	寮室内は断熱性能重視 → アルミ+焼付塗装にサッシ取り替え 内側に網戸設置 材質の違い、クリアランスの取り方の違い → b "見付寸法優先/見込み寸法で調整"で製作	全寮室 2戸1化 天高が約10cm低くなる	設備機器更新 空調機新設 給排水/電気/衛生設備更新 床暖房廃止
施工			施工中に大きな設計変更はなかった				

図 5-12 事例6におけるデザインプロセス分析図

事例6では、耐震補強、内観意匠保存、外観意匠保存、間取りの変更、に対してそれぞれの操作がとられていることから、改修箇所・目的ごとに優先事項が明確に示されていることがわかる。(図 5-12&5-13 内 a)

一方で、断熱性能向上を優先したい箇所においては、サッシ材質をアルミに変更し、[ "見付け寸法優先/見込み寸法で調整" で製作 ] することで性能と意匠の両面のバランスを調整しようとしていることがわかる。(図 5-12&5-13 内 b)

つまり、外皮に関する操作のうち、意匠性・居住快適性の間には複合的関係があったことがいえる。

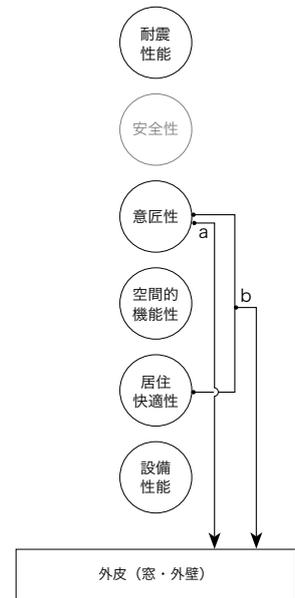


図 5-13 性能同士の関係性

5.2.7 事例7

得られた性能	空間的機能性	意匠性	居住快適性	設備性能
方針・企画	追加機能に適した平面計画	内装材更新 外観美観維持 外装の汚れ 窓サッシの劣化	断熱性能向上	設備機器更新 昇降機更新 空調機更新
具体案・設計		外壁仕上げ 高压洗浄 a 既存スチールサッシを撤去し、カバー工法でアルミサッシに変更 中段はめ殺し窓の中央方立をなくして1枚ガラス化 見付け寸法の工夫	b 外壁内断熱 内断熱の差分を額縁で目立たなくする	
施工		施工中に大きな設計変更はなかった		

図 5-14 事例7におけるデザインプロセス分析図

事例7では、老朽化の進んだ外観意匠は基本的に原設計を尊重した改修を目標としながらも、現代に適した断熱性能を確保させるため、[既存スチールサッシを撤去しカバー工法でアルミサッシに変更]という操作がとられている。(図5-14&5-15内a)

また、[外壁に内断熱]を施すことから、カバー工法による窓サッシ交換によって生じた出っ張りが内断熱厚の差分を解消することに機能すると考え、決定要因を強めている。(図5-14&5-15内b)

つまり、外皮に関する操作のうち、意匠性・居住快適性の間には複合的關係と間接的關係がそれぞれあったことがいえる。

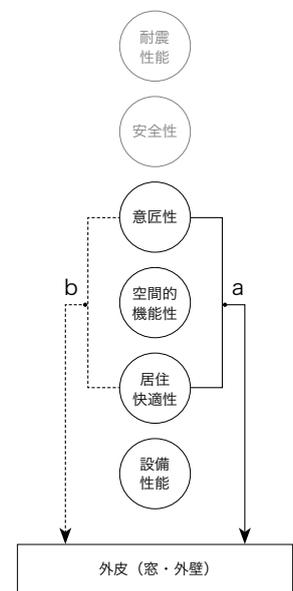


図 5-15 性能同士の関係性

5.2.8 事例8

得られた性能	設備性能	安全性	意匠性	居住快適性	空間的機能性
方針・企画	設備機器更新	外壁剥落・落下対策	外観意匠保存	外観リニューアル	快適な眺望の確保
具体案・設計	各階便所の衛生機器更新 空調機をペリメーター天井内に新設	外装材下地補修・シール打ち替え 腰壁部の既存設備をアスベスト含有部材と共に封鎖	外観リニューアル	南北面ガラス：熱線吸収ガラス ↓ 透明複層ガラス	ダブルスキン内にグレーチングデッキ設置
施工			施工中に大きな設計変更はなかった		

図 5-16 事例8におけるデザインプロセス分析図

事例8は、外壁剥落・落下対策のため [ 外装材下地補修・シール打ち替え ] が必要となることで、居住快適性における [ ガラス種類の変更 ] が可能となり、快適な眺望の確保も実現させている。(図 5-16&5-17 内 a)

また、外観意匠を保存しながらも、“進歩的であり続ける”ための魅力向上も兼ねることを目的としたことから、[ 既存 RC 垂れ壁に方立てを取り付け、EPG 構法でガラススクリーン設置 ] という操作をとることで、長期的な落下防止の役割を果たすと同時に、省エネルギー効果も発揮している。(図 5-16&5-17 内 b) またこれにより [ ダブルスキン内にグレーチングデッキを新設 ] することでメンテナンススペースとしての機能をもたせている。(図 5-16&5-17 内 c)

設備機器の更新にあたっては、[ 腰壁部の既存設備を封鎖 ] することで、アスベスト含有部材に対する安全性を考慮している。(図 5-16&5-17 内 d)

つまり、外皮に関する操作のうち、安全性・居住快適性の間には間接的關係が、安全性・意匠性・居住快適性の間には複合的關係が、さらに空間的機能性との間接的關係があったことがいえる。

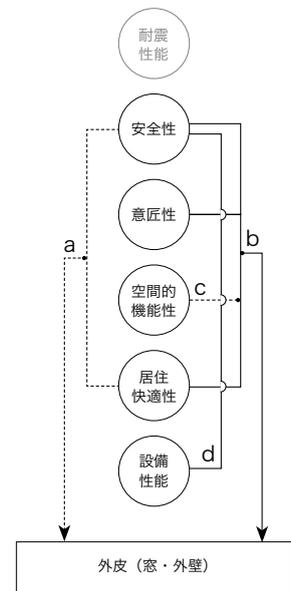


図 5-17 性能同士の関係性

5.2.9 事例9

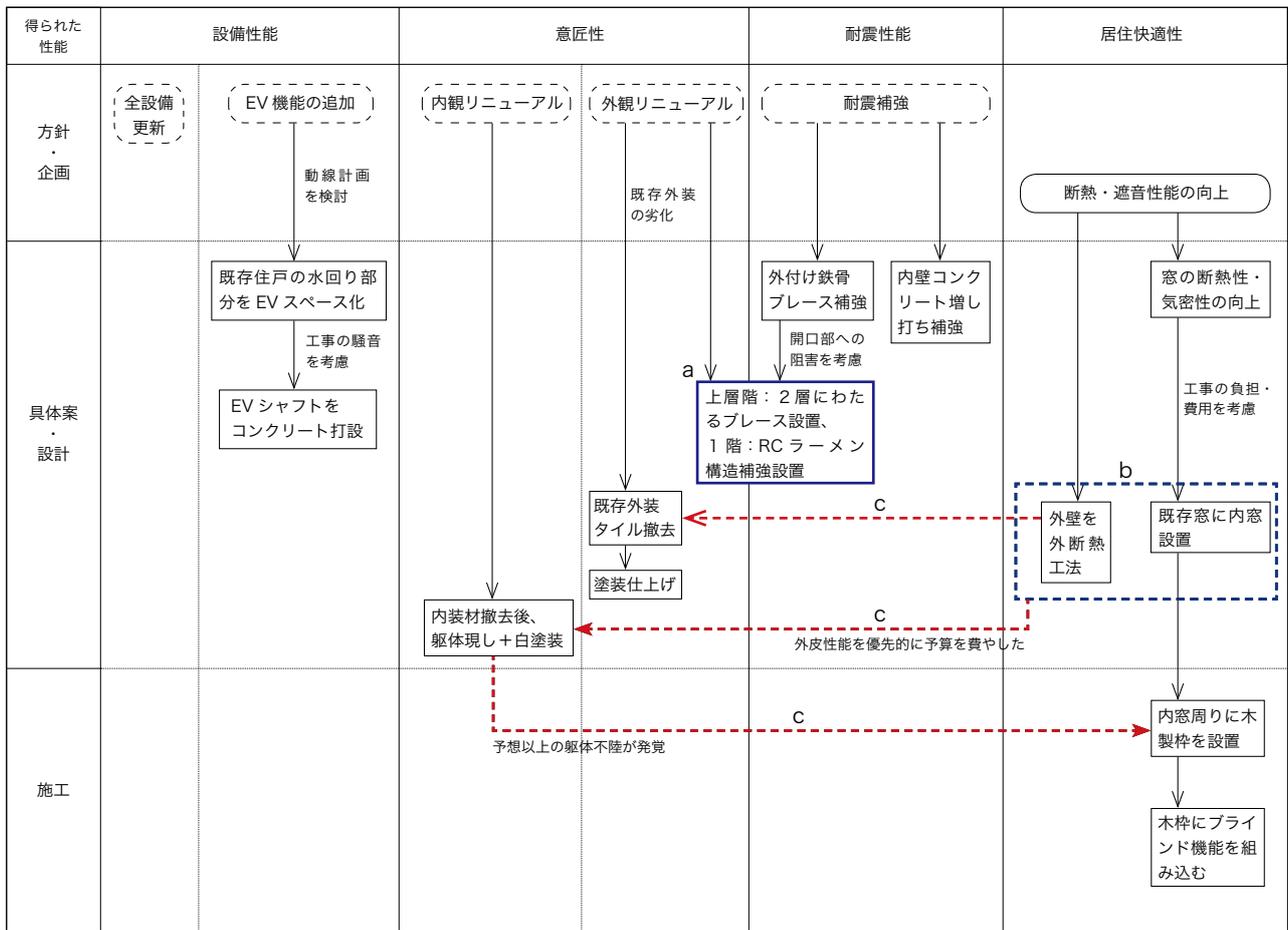


図 5-18 事例9におけるデザインプロセス分析図

事例9では、工事の動機でもあり最優先事項であった耐震性能に関して必要とされた外付け鉄骨ブレース補強を行うにあたり、開口部への阻害や都市空間への圧迫感を考慮した工夫として [ 2層にわたるブレース設置、1階はRC ラーメン補強 ] という操作を行っている。(図 5-18&5-19 内 a)

また、設計者により推奨された断熱性・遮音性の向上においては、外皮における操作へ直結している。(図 5-18&5-19 内 b)

居住快適性向上に関する工事に予算を費やしたため、内装工事の負担軽減が図られている。また、それにより発覚した躯体の不陸に対して [ 内窓周りに木製枠を新設 ] という操作がうまれており、施工段階における設計が存在していることがわかる。(図 5-18&5-19 内 c)

つまり、外皮に関する操作のうち、耐震性能・意匠性の間には複合的関係が、居住快適性・意匠性の間には間接的関係があったことがいえる。

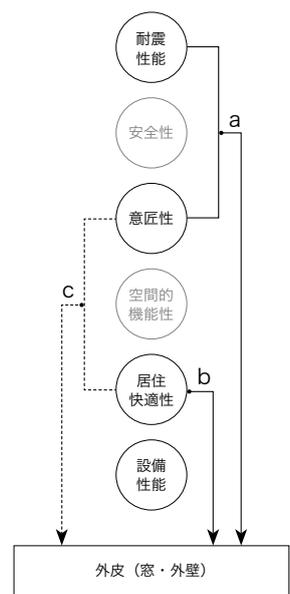


図 5-19 性能同士の関係性

### 5.3 全体を通じた考察

9 事例に対して同様のデザインプロセス分析を行った結果明らかとなった、外皮改修手法と性能の関係を図 5-20 に示す。これにより、性能同士の関係性には複合的關係と、間接的關係の大きく 2 つに分けられることがわかった。

「複合的關係」とは、図 5-20 内の実線部が表している、1 つの操作で複数の要求性能に関わる効果が発揮されるものであり、耐震性能・意匠性・居住快適性の関係が強いことがわかった。

耐震性能と意匠性の関係には、耐震部材が意匠的に阻害要素とならないような配慮や工夫が心がけられていることがわかる。こうした視点は、今回対象とした比較的優良な設計である建物では重要視されていることが明らかとなったものの、未だ耐震補強部材が耐震補強部材として存在する光景は多く散見される。耐震性能と居住快適性の関係においては、建物全体のバランスを調整するために外皮重量の軽減を図ることで、室内環境に良い影響を与える結果が得られたケースが該当するが、これにより意匠性も向上させることができる場合が多い。こうした関係は特にカーテンウォールの建物で容易に工事が行える可能性が高いと考えられる。

意匠性と居住快適性の関係には、イメージの一新を図る操作が省エネ効果を発揮するケースや、意匠保存と性能向上の両性能を確保したいケースなどが該当した。外皮に求める環境性能が高度化していることから、こうした関係に着目することで、建物全体や企業としてのバリューアップに繋がることも期待できる。

一方で、比較的少ない結果となった性能同士の関係においては、今後の外皮改修の可能性として発展の余地があると捉えることもできる。耐震性能において意匠的配慮は十分に認識されていたが、今回の 9 事例の分析の中で耐震補強材を新たな空間を構成する部材として機能させていた事例のように、他性能との関係の可能性が期待できることがいえる。あくまで提案の一例に過ぎないが、設備改修を外観意匠として肯定的に使用することはできないだろうか、強度を持った透明性の高い外皮が開発されることで耐震性能や居住快適性にさらなる発展はないだろうか、外皮の安全性確保は保護的な姿勢だけでなく空間的变化を創出することはできないだろうか... 等といった外皮改修の可能性につながる手がかりを見つけることができるのではないかと考える。

また「間接的關係」とは、図 5-21 内の点線部が表している、ある性能に対して行われた操作が他の性能に関する操作を誘発する関係のことである。様々な制約がある改修設計プロセスの中で示された要求性能に対して、どのようにして設計に自由度を設定できるかは、設計者のアイデア次第である。今回の分析によって、設計プロセスの中で間接的關係を結んでいくことで提案に合理性をもたせていること、この工夫の先にこそ施主との合意や満足が得られる結果となっていることがわかった。

【凡例】  
実線：複合的關係  
点線：間接的關係

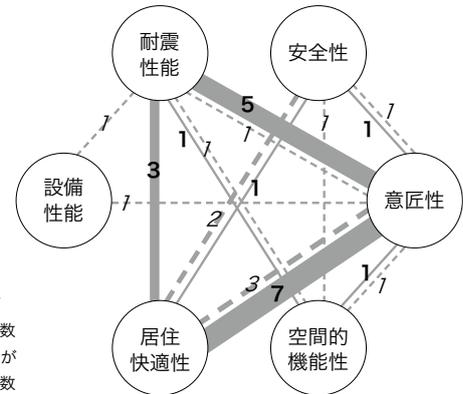


図 5-20 外皮に関する操作における性能同士の関係性

・太数字：複合的關係が  
みられた事例数  
・斜体数字：間接的關係が  
みられた事例数

今回分析した9事例は、基本状況や外皮改修手法が異なる事例として選定したため様々なバリエーションが見られたが、いずれも外皮改修により性能が複合的に向上している点は共通しており、故に優れた改修事例であったことがいえる。

最後に、本研究の背景、目的、そして目指すべき方針として挙げていた総合的改修の視点に立って再度考察する。本研究は、近年数多く行われるようになってきている改修設計の中から、長寿命化を果たした優良な外皮改修事例を対象として分析、調査を実施したことによって、要求性能に対する複合的視点・間接的視点の関係の重要性を明らかにした。言い換えれば、外皮改修に対してこうした姿勢をもつことこそが、建物全体の長寿命化につながる手がかりとして可能性が高いということがいえるのではないだろうか。



## 第6章 結論

## 6.1 まとめ

本研究では、国内の外皮改修設計に対する全貌の把握として改修工法の実態、改修手法の実態を明らかにした。また、実際の改修設計におけるデザインプロセスを把握することで、外皮改修手法と性能の関係性を明らかにした。以下に各章のまとめとして整理する。

第1章では、研究の背景・目的により本研究の意義を示した。

第2章では、現在国内で行われている外皮改修の全体像を把握するための第一段階として、外皮改修工法の現状を整理した。ここでは、既往の文献調査に加え、近年開発され普及しつつある新たな工法として、ガラス追加工法についてのヒアリング調査を行った。これにより、現在普及する外皮改修工法として、「小型パネル+サッシ乾式被覆工法」「カーテンウォール乾式被覆工法」「サッシかぶせ工法」「サッシ撤去工法」「内窓設置工法」「ガラス交換工法」「ガラス追加工法」「フィルム貼付工法」の現状の把握に努めた。これらの工法は、優先する要求性能によって異なるが、外皮改修は比較的大掛かりな工事となりやすいことから、費用・工期・工事作業場所の確保などの制約的条件が大きく関係していることがわかった。

第3章では、現在国内で行われている外皮改修の全体像を把握するための第二段階として、近年の外皮改修事例167件についての分析を行った。各事例の傾向を分析した結果、まず改修によって得られる性能（または要求性能）については、「安全性」「意匠性」「空間的機能性」「居住快適性」の4項目に分類することができた。また、新築または改修の動機になったと考えられる要因については、「物理的要因」「法規的要因」「機能的要因」「経営的要因」の4項目に整理することができた。

さらに、前章で把握した外皮改修工法が実際の改修設計の中ではどのように採用されているのかを分析した結果、「既存の外皮を撤去し、外皮を新設」「既存の外皮を撤去し、開口部を新設」「既存の開口部を撤去し、外皮を新設」「既存の開口部を撤去し、開口部を新設」「既存そのままに、外皮を新設」「既存そのままに、窓を新設」という6つのタイプに分類し、各タイプにおける特徴を整理することができた。

以上2章、3章の結果から、外皮改修の全体像の把握を行った。

第4章では、前章で分類した6つの外皮改修手法別に選定した9事例についてヒアリング調査を行うことで、外皮改修の技術詳細と改修設計プロセスを把握した。この結果を比較分析することにより、竣工年と耐震性能向上の関係性や、建物用途種別にみた特徴、施主の投資意識、新築または改修の動機となった要因が意識されるまでの経緯、改修の決断要因、工事中の室内利用状況と改修工法の関係、施工中の苦勞などについて、共通点や相違点など特徴を明らかにした。

第5章では、前章で把握した9事例の改修設計プロセスを、デザインと性能に着目して分析した。この結果、外皮改修手法と性能の関係性については「複合的關係」と「間接的關係」がみられることを明らかにした。これにより、今後の外皮改修の可能性を示すと同時に、今後の改修設計全体の長寿命化に向けた取り組みにおける姿勢について外皮は重要な手掛かりとなることを指摘した。今回分析した9事例は、基本状況や外皮改修手法が異なる事例として選定したが、いずれも外皮改修により性能が複合的に向上している点は共通しており、故に優れた改修事例であったことがいえることを示した。

## 6.2 今後の課題

5章の分析結果により、改修における要求性能に対して、外皮に着手することで発揮される可能性の高さを把握することができたと同時に、外皮改修のもつ可能性として発展の余地があることを指摘した。このことから、今後のさらなる技術発展において複合的視点が着目されたい。

改修設計では、予算や工事などの条件が厳しいことが多いが、既存建物そのものの本質と向き合う中で、外皮に意識を向ける姿勢、要求性能に対する手段を複合的に捉える姿勢をもつことは、建物全体の長寿命化につながる手掛かりとなるといえる。



## 謝辞

調査にあたり多大なる御協力をいただきました改修設計者の皆様、メーカー関係者の皆様、御多忙の中私の拙い質問にも丁寧にご対応いただきましたことを心より感謝申し上げます。研究の意義に共感していただいた応援のお言葉は、研究を進めていくうえで大変な励みになりました。貴重なお話をお聞かせいただき本当にありがとうございました。

本論文を作成するにあたり、指導教官である清家剛准教授には大変お世話になりました。研究の仕方もわからず、新しい大学院の環境に慣れることさえ時間がかかっていた私でしたが、最後まで手厚いご指導をいただきましたことを感謝申し上げます。設計者を目指す思いを理解しご指導いただいたことで、物事を捉える新たな視点を次第に知ってゆく自分とそれまでの自分を、自然と意識して結びつけることができるようになった気がしています。理解力の乏しい私の進捗状況に合わせて幾度となく設けてくださった個別ミーティングの時間では、自らの発見を導くような配慮をしていただいたおかげで、毎回少しずつではありましたが、前に進むことができました。本当にありがとうございました。

金容善研究員には、分析するにあたって幾度も相談にのっていただきました。その度に、一歩前進できるためのヒントを与えてくださり、毎回帰り道にはもやもやが少し晴れたような気持ちで考えられるようになっていた気がします。

また副指導いただいた佐藤淳先生には、構造設計者としての貴重な視点でご指導をいただき、本研究の意義を異なる角度から認識することができた経験は自信に繋がりました。ありがとうございました。

研究室の先輩である竹村さんには、入学当初から今日まで、私の理解不能すぎる相談にいつも丁寧に対応していただきました。すぐに頼ってしまいがちであったことは反省していますが、この2年間竹村さんの姿を近くで拝見する中で、学ばせていただいたことが毎日たくさんありました。本当に大変お世話になりました。

研究室の同期である荻野君、岩井君、橋戸君、伊藤君、牛久保君、どんなにくだらない質問や相談をしても見捨てず対応してくれたこと、とても感謝しています。一緒に落ち込んだり、喜んだりしてくれた日々がとても楽しかったです。

構法系研究室含む先輩方、たくさんのご指導と励ましのお言葉をいただきありがとうございました。初めは8階にいただけでどこか緊張している自分がいましたが、声をかけてくださる先輩方のおかげで馴染めるようになったことをとても嬉しく思っています。8階から眺める風景もとても好きになりました。

後輩のみなさん、私自身にとっても初めての調査で不安な思いをさせてしまったこともあるかと思いますが、同行していただきありがとうございました。最後まで頼りない存在の私でしたが、いつも協力してくれたことに感謝しています。

そしてこの2年間、新しい環境に戸惑うことも多く何かと迷惑ばかりかけてしまった私でしたが、いつも応援し、支え続けてくれた家族や友人にも感謝の気持ちでいっぱいです。本当にありがとうございました。

これからはようやく自らが設計者の立場として建築の実務に携われるようになるわけですが、この2年間清家研究室で学ばせていただいた貴重な経験をいつか建築に込めて恩返ししたいと思うばかりです。

お世話になった皆様に、改めて心から感謝をお伝えしたいと思います。 本当に、ありがとうございました。

2016年1月24日 本郷11号館8階 構法系研究室にて

豊川裕里



資料編



資料1 | 「新建築」掲載 改修事例リスト

掲載	事例名	設計	施工
1505	等々力陸上競技場メインスタンド 君田そらのにわ、OGINAU	日本設計・大成建設一級建築士事務所設計共同企業体 穴吹デザイン専門学校、山谷建築設計事務所	大成・飛鳥・小川・沼田・日本設計共同企業体 加藤組
1503	Cawaii Bread&Coffee la kagu ブルーボトルコーヒー清澄白河ロースタリー & カフェ 長谷川醸庫 みそ・蔵カフェ 裏磐梯高原ホテル 東京国立近代美術館所蔵品ギャラリーリニューアル	西沢立衛建築設計事務所 デザイン監修・隈研吾建築都市設計事務所、設計・清水建設 長坂常+山本亮介/スキーマ建築計画 PLANET Creations 関谷昌人建築設計アトリエ 竹中工務店 西澤徹夫建築事務所	ライテスト 清水建設 TANK ビショップデザインファクトリー 竹中工務店 鹿島建設東京スタジオ
1502	ゆいま〜る高島平 堀川出水団地第1棟・第2棟 改修 SHARED HOUSE 八十八夜 城野団地リノベーションプロジェクト 大阪ガス実験集合住宅NEXT21 KGMコート	瀬戸健似+近藤創順/プラスニューオフィス アール・アイ・エー/OpenA 20不動産 馬場正尊+平岩祐希+大我さやか/Open A 嶋田洋平+重矢浩志/らいおん建築事務所 北九州家守舎 大阪ガス 大京 近鉄不動産 集工舎建築都市デザイン研究所 岩村アトリエ KBI計画・設計事務所 設計組織ADH	八光建設 ミラノ・富士・扶桑特定建設工事共同企業体 伊藤智寿・20不動産 日本総合住生活 東急建設 アイガー産業
1501	東京都庭園美術館 修復・復原・増築 東京国立博物館 黒田記念館リニューアル	安東直+前田芳伸+川東智暢/久米設計 安井建築設計事務所	戸田・小沢組建設共同企業体 真柄建設
1412	佐世保港国際ターミナル	NKSアーキテクト	とみたメンテ・大誠建設・丸昌産業共同企業体
1410	東京大学安田講堂改修 千葉大学いのはな記念講堂改修 日本橋ダイヤビルディング 氷見市庁舎	東大キャンパス計画室、香山建築研究所 横総合計画事務所 三菱地所設計・竹中工務店 山下・浅地設計共同企業体	清水建設 竹中工務店 竹中工務店 名工建設
1409	はじまりの美術館 ミラノシカ 立教新座キャンパス聖パウロ礼拝堂改修	竹原義二/無有建築工房 DesignBuildFUKUOKA 2nd マナ建築設計室	快適古民家再生協会共同企業体 DesignBuildFUKUOKA 2nd 清水建設、西松建設
1408	シェアフラット馬場川 花畑団地27号棟プロジェクト コーシャハイム千歳鳥山住棟改善モデル事業 福祉楽団地域ケアよしかわ 千駄ヶ谷緑苑ハウス 調布の家 神明町の戸建て	石田敏明建築設計事務所+タノデザインラボ 設計・都市再生機構東日本賃貸住宅本部 デザイン監修:藤田雄介 監修:青木茂+雨宮知彦 設計:東京都住宅供給公社+軽石実一級建築士事務所+メジロスタジオ KONNO+日本工業大学金野研究室 青木茂建築工房 青木弘司建築設計事務所 モクチェン企画	伊佐建設 江洲建設 目時工務店 アトリエ・ポンテ 山田建設 伸栄 第一ハウジング
1407	戸畑図書館	青木茂建築工房	鴻池・九鉄特定建設工事共同企業体
1405	艇体の窓	増田信吾+大坪克互	分離発注
1404	えんがわオフィス モノ・ファクトリー品川ショールーム	伊藤暁+須磨一清+坂東幸輔 吉岡寛之/iroitoridori	和田建材 美利
1403	バザンソ芸術文化センター	隈研吾建築都市設計事務所	分離発注
1402	不動前ハウス 並木橋の連続居 シェアプレイス東神奈川99 skyyroom SI REFORM 1 カスタマイズURプロジェクト 京都女子大学×UR 洛西NT団地リノベーションプロジェクト 慶応義塾大学日吉寄宿舍南寮リノベーション	常山未央/mnm フジワラテツペイアーキテクトラボ 総合企画・設計:リビタ 設計:ライトデベロップメント 成瀬・猪熊建築設計事務所 木下昌大/KINO architects OpenA+R不動産toolbox 京都女子大学生生活造形学科+都市再生機構 三菱地所設計	北原隆志/N.F.C 工藤工務店 京王建設 M-CUBE カナエルリフォーム 日本総合住生活多摩住宅サービス 日本総合住生活 清水建設
1401	台湾桃園国際空港第一ターミナル再生 東京大学工学部3号館	團紀彦建築設計事務所 東京大学キャンパス計画室・同施設部 類設計室	中華行程 安藤・間
1312	改築 散田の家 ハモニカ横丁ミタカ 吉祥寺ハモニカ横丁エブロン	アトリエ・アンド・アイ 坂本一成研究室 MOUNT FUJI ARCHITECTS STUDIO 東京工業大学塚本研究室+アトリエ・ワン	相羽建設 伸栄 滝新
1311	3M本社改修 弥生の研究教育棟 I-REF	阿部仁史アトリエ 川添善行+松繁宏樹+田邊裕之+東京大学生産技術研究所川添研究室	PCL Construction イズミコンストラクション
1310	JR神田万世ビル+マーチエキュート神田万世橋 おひさまえん	JR東日本建築設計事務所+みかんぐみ 古森弘一建築設計事務所+森敬幸	戸田建設、東鉄工業 安井組
1309	市原湖畔美術館 アーツ前橋 豊島橋尾館 九州工業大学製図室 カモ井加工紙第二製造工場倉庫 若鶴大正蔵 いなえ	川口有子+鄭仁倫/有設計室 水谷俊博+水谷玲子 永山祐子建築設計 古森弘一建築設計事務所 武井誠+鍋島千恵/TNA 金沢工業大学 蜂谷研究室、金沢計画研究所 郡裕美+遠藤敏也/スタジオ宙	山内工業 オカモト 岡崎設備工業 三和電設 AGC硝子建材 佐田・鶴川・橋詰特定建設工事共同企業体 ナイカイアーキет 千葉工務店 藤木工務店 松井建設 しゅはり
1308	さくらアパートメント 光第1ビル 中里三丁目テラスハウス	石井健/ブルースタジオ 青木茂建築工房 OpenA	シグマテック エース建設 大豊建設

掲載	事例名	設計	施工
1307	武雄市図書館改修	基本設計:スタジオアキラ+CCC、実施設計:佐藤総合計画	五光建設
	灘中学校高等学校	大谷弘明+千本多加子/日建設計	竹中工務店
1304	さざなみの森	竹原義二/無有建築工房	フジタ
1303	東京国立博物館東洋館リニューアル	安井建築設計事務所、森村設計	大林組
	ジェームス邸コンバージョン	竹中工務店	竹中工務店
	国立近代建築資料館	国土交通省関東地方整備局営繕部整備課	東洋建設
	東京大学生産技術研究所アンヴァーサリーホール	今井公太郎+遠藤克彦建築研究所 東京大学キャンパス計画室・同施設部	イズミ・コンストラクション 小松原工務店
	沼須人形箱古場 薪水書窓庵	鈴木竜太+田中医美/サンゴデザイン	サンボウ
	NEWLAND	山本和豊/デッセンス 二俣公一/ケース・リアル トラフ建築設計事務所	デッセンス
1302	MUJI×UR団地リノベーションプロジェクト	ムジ・ネット+都市再生機構 監修:OpenA	大和工業 日本総合住生活
	大阪市住宅供給公社カスタマイズ賃貸プロジェクト	馬場正尊+大我さやか/Open A	関西住建
	「泉北ほっとけないネットワーク」住環境整備プロジェクト	大阪市立大学居住福祉環境設計チーム	西上建設
	Hotel&Residence Roppongi	伊藤博之建築設計事務所+OFDA	アサヒホーム 東南工業
	麻布十番の集合住宅	SALHAUS	青木工務店
	1930の家	宮部浩幸+吉里裕也/SPEAC	ドロワ
1301	東京藝術劇場改修	東京都財務局建築保全施設整備、松田平田設計 設計協力:香山建築研究所	奥村・近藤建設共同企業体
1212	つるぎ町立半田小学校改修	多田善昭建築設計事務所	松考建設
1211	東京駅丸の内駅舎保存・改修	ジェイアール東日本建築設計事務所	鹿島・清水・鉄建建設共同企業体
	TORAYA TOKYO	内藤廣建築設計事務所	丹青社
	JPタワー	三菱地所設計	大成建設
	東京大学法学部3号館校舎	東京大学施設部、香山書夫建築研究所	安藤建設ほか
	江東区庁舎耐震改修	竹中工務店	竹中工務店
	五島美術館改修	堀越英嗣ARCHITECT5、清水建設	清水建設
	中川政七商店旧社屋増築	吉村靖孝建築設計事務所	洪谷
	みずのき美術館	乾久美子建築設計事務所	高橋工務店
	業工ミュージアム	竹原義二/無有建築工房、しば設計室	エステイハウス
	朝の津ミュージアム	竹原義二/無有建築工房	大和建設
1209	旧澤村邸改修	山中新太郎+落合正行/山中新太郎建築設計事務所	加藤工芸社
	立教大学本館(1号館/モリス館)	日本設計	清水建設
1208	豊崎長屋	大阪市立大学 竹原・小池研究室	山本博工務店
	うめこみち	ブルースタジオ	輝高住研
	JX汐見台アパート2301号棟	ブルースタジオ	NIPPO
1207	空家町屋プロジェクト(ブルーベアオフィス神山)	バスアーキテクト	バスアーキテクト+八木建築
1206	TBWA HAKUHODO MEDIA ARTS LAB	吉村靖孝建築設計事務所	イソーコ総合研究所 戸田建設
1205	カモ井加工紙第三攪拌工場史料館	武井誠+鍋島千恵/TNA	藤木工務店
	木屋旅館	永山祐子建築設計	宮田建設
	近畿大学33号館・39号館	NTTファシリティーズ	東急建設
	東京都美術館改修工事	前川建築設計事務所	大成・名工・山口建設共同企業体
1204	大多喜町役場	千葉学建築計画事務所	大成建設
	あとリオとねやま保育園	竹原義二/無有建築工房	藤木工務店
1203	和歌山大学本多・平田建築設計ゼミ、NPO法人環境創造サポートセンター	和歌山大学本多・平田建築設計ゼミ、NPO法人環境創造サポートセンター	松村組 株木建設
	London Gallery	新素材研究所 杉本博司+榎田倫之	水澤工務店(六本木) イシマル(白金)
	POOL-SIDE	若松均建築設計事務所	辰
	千代田区立 日比谷図書文化館リニューアル	保坂陽一郎建築研究所	大林組・久保工建設共同企業体
	ガーデンSPA	KUU	孫飛組
1202	明治神宮外拝殿 耐震補強工事	木内修建築設計事務所	清水建設
	THE SHARE	ジーク	佐藤秀 ジーク
	海老塚の段差	403architecture[dajiba]	永住企画
	木造賃貸アパート再生ワークショップ2011	木造賃貸アパート再生ワークショップ	木造賃貸アパート再生ワークショップ+高木工務店+オリエンタル産業
1201	鹿島Kビル ZEB化改修プロジェクト	鹿島建設	鹿島建設
	竹中工務店 東京本店社屋 改修	竹中工務店	竹中工務店
	R-90 竹中技術研究所改修	竹中工務店	竹中工務店
	新宿センタービルリニューアル計画	大成建設一級建築士事務所	大成建設
	清水建設技術研究所 ecoBOP改修	清水建設	清水建設
1111	新宮 内宮参集殿改修	土屋辰之助アトリエ+高橋潤建築設計事務所	堀崎組
1110	ルネスホール旧日銀岡山支店改修Ⅱ期	佐藤建築事務所/岡山県設計技術センター	協立土建 本原興業 成好設備工業
	東北大学片平キャンパス インテグレーション教育研究棟	山本・堀アーキテクト	銭高組 日比谷総合設備 開電工
1108	たまむすびテラス	リビタ、ブルースタジオ瀬戸健似+近藤創順/プラスニューオフィス、ランドスケープ オンサイト計画設計事務所	長谷工リフォーム・大和小田急建設
	YS BLD.	青木茂建築工房	さとうベネック
	世田谷フラット	菊部寛子建築設計事務所+成瀬・猪熊建築設計事務所	深澤工務店
	Casa Dourada	宮部浩幸/SPEAC	ヤマキ
	駒沢公園の家	今村水紀+篠原勲/miCo.	伸栄
1107	日本女子大学西生田キャンパス中庭改修	鈴木陽子建築設計事務所+ユニットタネ	岩城(1期) キクシマ(2期)
	日東薬品Cento anni Hall	岸和郎+K.ASSOCIATES/Architects	安井壺工務店
1106	和光小学校・幼稚園改修工事	中村勉総合計画事務所	白石建設 新菱冷熱工業 弘電社
	日本女子大学付属豊明幼稚園	基本計画・監修:日本女子大学住居学研究室、設計:戸田建設	戸田建設

掲載	事例名	設計	施工
1105	川崎駅東口駅前広場	川崎市まちづくり局/日建設シビル、デザイン・アーキテクト 安田アトリエ	鹿島・五洋・鉄建・重田共同企業体
	Maruya gardens	みかんぐみ	清水建設
1104	清瀬けやきホール	青木茂建築工房	ナカノフドー・坪井建設共同企業体
	愛農学園農業高等学校本館再生工事	野沢正光建築工房	小原建設
	吉岡ライブラリー	平田晃久建築設計事務所	ミネルバ 戸田リフォーム
	MR DESIGN OFFICE Aesop Aoyama	長坂常/スキーマ建築計画 長坂常/スキーマ建築計画	アイガー産業 関口工務店
1103	伊予市立翠小学校エコ改修	上野貴建築研究所	山田建工
	大森ロッヂ	大島芳彦/ブルースタジオ+天野美紀/アトリエイゼロサン	ホープス
1102	東京カテドラル聖マリア大聖堂改修	大成建設	大成建設
	3331 Arts Chiyoda	佐藤慎也+メジロスタジオ	斎藤工業
	目黒のテラスハウス	宮部浩幸/SPEAC	SST
1101	浜松サウラ	青木茂建築工房	鹿島・神野建設工事共同企業体
1102	シャトー・メルシャン	木下道郎/ワークショップ	清水建設
1101	横浜国立大学キャンパス再編 Y-GSA Power Plant Studio	横浜国立大学施設部Y-GSAスタジオコミッティ 末光弘和+仲俊治	理建工業
	川崎市立御幸小学校	湯澤建築設計研究所	喜美代・高橋共同企業体
11010	石川県政記念 しいのき迎賓館	山下設計	大成・兼六特定建設工事共同企業体
	Architecture Planet Project	ワークステーション、吉村靖孝建築設計事務所、ウィット・ビムカンチャナ ボン+遠藤治郎、オンデザイン、青島琢治建築設計事務所	成岡 Terra イノウエインダストリーズ ウッドワークス
	I find Everything	山口誠デザイン	田工房
1008	東京工業大学すずかけ台キャンパスG3棟レトロフィット	東京工業大学施設運営部+総合企画設計+テクノ工営	浅沼組 楠本商会 積田電業社
1007	内田洋行ユビキタス協創広場CANVAS	パワープレイス 内田洋行	大林組 ウチダテック/ ウチダ・インフォメーション・テクノロジ
	TABLOID	OpenA/SEA Design	北野建設
	KREI open source studio	POINT 長岡勉/ココオオフィスシステム	モフ
	土佐くろしお鉄道「中村駅」リノベーション	nextstations	佐竹建設
1006	鶴岡まちなかキネマ	高谷時彦事務所	佐藤工務・鶴岡建設・マルゴ特定建設工事共同企業体
	平城宮跡第一次大極殿正殿	文化財建造物保存技術協会	竹中・浅沼・森本特定建設工事共同企業体
1005	道の駅 よしおか温泉	宮崎浩/プランツアソシエイツ	津久井・飯塚特定建設工事共同企業体 佐田建設
	TASAKI銀座本店	乾久美子建築設計事務所、清水建設	清水建設
1004	バルセロナスイーツアベニューアパートメントファサードリノベーション	伊東豊雄建築設計事務所	PAI
1003	BRASS CLINIC	高橋堅建築設計事務所	杉本興業
	IZU PHOTO MUSEUM	新素材研究所 杉本博司+榊田倫之	鹿島
	カヤバ珈琲	永山祐子建築設計	丹青TDC
	するところ	近藤哲雄建築設計事務所	平成建設
	Sakura flat	若松均建築設計事務所	和建建築
	山梨市庁舎	梓設計	フジタ
1001	とらや一条店改装	内藤廣建築設計事務所	鹿島建設
912	裏磐梯のホテル	益子義弘 河合俊和 大竹慎太郎	八光建設
	山古志闘牛場リニューアル	山下秀之/長岡造形大学山下研究室+大原技術	大石組
	上大須賀の家	谷尻誠/suppose design office	ホームテック
911	八幡浜市立日土小学校保存再生	日本建築学会四国支部特別委員会	共同企業体
	書院/Penthouse	岸和郎+KASSOCIATES/Architects	興石
907	武蔵野美術大学 4号館 保存改修	芦原建築設計研究所	清水建設
906	会津中央病院 新棟	羽深隆雄・梶工房設計事務所	大成建設
	横浜国立大学自然科学系総合研究棟II(建築学棟)改修	横浜国立大学建築学教室+横浜国立大学施設部	中島建設
905	東北大学百周年記念会館 川内萩ホール	三菱地所設計+阿部仁史アトリエ	清水建設・大林組・鹿島建設・大成建設・竹中工務店共同企業体
	奥沢の家	長坂常/スキーマ建築計画	アイガー産業
	VERTU GINZA	クライン・ダイサムアーキテクト	ディー・プレーン
	北区中央図書館	佐藤総合計画	安藤建設・佐伯工務店・高橋建設共同企業体
904	NOWHERE BUT HAYAMA	吉村靖孝建築設計事務所	アートホーム湘南
	おざわ歯科	長坂大/Mega	大同工業
902	松田平田設計本社ビルリノベーション	松田平田設計	清水建設
	フランス大使公邸改修	みかんぐみ・竹中工務店	竹中工務店
	浜田山の集合住宅改修	菊地宏建築設計事務所	佐藤建築
901	旧善通寺借行社+付属棟	文化財建造物保存技術協会	奥村組 藤木工務店
	ティファニー銀座	隈研吾建築都市設計事務所	大成建設
812	下鴨泉川亭	山本良介アトリエ	三井住友建設
	東急大岡山駅上東急病院	デザイナーアーキテクト・安田幸一研究室+安田アトリエ、 設計: 大建設	東急建設
	VEGA	小泉誠	柿谷藍
809	知床斜里複合駅舎	川人洋志/川人建築設計事務所、日本交通技術	札建工業
	ハラミュージアムアーク増築	磯崎新アトリエ+KAJIMA DESIGN	鹿島建設
	実験装置/masia 2008	入江正之+早稲田大学入江正之研究室	カルラス・バルセロ社
	TARO NASU	青木淳建築計画事務所	丹青TDC
808	HUNDRED CIRCUS East Tower	日建設 デザイン監修: 山口誠デザイン 永山祐子建築設計 長岡勉+田中正洋 /point+福津直人 CKR、実施設計: 大成建設	大成建設
	SAYAMA FLAT	長坂常/スキーマ建築計画	ミヤマグッドホーム 中村塗装工業所
	C.U.I	ナフ・アーキテクト&デザイン/中佐昭夫+田中知博	中都建設

掲載	事例名	設計	施工
807	名古屋大学豊田講堂 改修	横総合計画事務所	竹中工務店
806	東京未来大学	園山彬雄/アープ建築研究所	清水建設
805	犬島アートプロジェクト「精錬所」	三分一博志建築設計事務所	大本組
804	カヤック	クライン・ダイサム アーキテクト	ディー・ブレーション
803	南洋堂書店改修	菊池宏建築設計事務所	月造
	RENGO DMS 落座ひかり蔵	中田千彦+成居運太/連合設計社市谷建築事務所 水野一郎+金沢計画研究所	岩本組 玉家建設
712	ドメイン・ドゥ・ミクニ(旧飯沼邸の再生)	坂倉準三	北野建設
	霞が関コモンゲート・中央合同庁舎第7号館	久米設計・大成建設・新日鉄エンジニアリング設計共同企業体	大成・新日鉄エンジニアリング・日本電設・三菱重工パーキング建設共同企業体
711	サントリーホール20周年改修	安井建築設計事務所	鹿島建設
	大隈講堂(保存・再生)	佐藤総合計画	戸田・熊谷建設共同企業体
	国立科学博物館本館改修	香山壽夫建築研究所	大林・ナカノフドー特定建設工事共同企業体
	妻有田中文文庫	山本想太郎設計アトリエ	丸山工務所
710	食事処「雲の庭」	富永謙+フォルムシステム設計研究所	竹中工務店
709	太郎吉蔵	中村好文	上田組
708	Villa Vista	飯田善彦建築工房	日本建設
706	THE NATURAL SHOE STORE オフィス	Open A	オリエンタル産業
705	東京大学工学部2号館	東京大学工学部建築計画室(岸田省吾)+同キャンパス計画室・同施設部	清水・戸田・鴻池特定建設工事共同企業体
704	TBWA/HAKUHODO	クライン・ダイサム アーキテクト	ディー・ブレーション トーテム
703	千手中央コミュニティセンター	内田文雄+龍環境計画	丸山・高橋特定共同企業体
702	笹塚の集合住宅	みかんぐみ	東山工務店
	ROOM101	成瀬友梨建築設計事務所+猪熊純+シリ・ストロンメ・ヨハンセン	上島工務店
612	YKK50ビルリノベーション2006	宮崎浩/プランツアソシエイツ	第一建設
	LOUIS VUITTON TAIPEI BUILDING	乾久美子建築設計事務所	GARTNER CONTRACTING
610	鎌倉の納骨堂	みかんぐみ	インダ
	南洋堂ルーフラウンジ	プロスペクター(今村創平 南泰裕 山本想太郎)	石橋木工所 水田典寿
609	PALAZZO GRASSI	安藤忠雄建築研究所	BRANDOLIN DOTTOR GROUP
	銀山温泉 藤屋	隈研吾建築都市設計事務所	愛和建设
	国際文化会館本館保存再生	三菱地所設計	清水建設
608	求道学舎リノベーション	近角建築設計事務所 集工舎建築都市デザイン研究所	戸田建設
607	ちよっ蔵広場	隈研吾建築都市設計事務所	渡辺建設 見目石材工業
	東京工業大学緑ヶ丘1号館レトロフィット	東京工業大学安田幸一研究室+竹内徹研究室	清水建設ほか
	タキイ種苗本館・別館 耐震リニューアル	瀬戸川雅義	奥村組
606	ライカ銀座店	岸和郎+K ASSOCIATES/EX	美留士
605	明治生命館 改修	竹中工務店、竹中工務店・三菱地所設計設計共同企業体(ラウンジ部分のみ)	竹中工務店
604	howoffice MOTAZABU @c-MA3	田島則行+松葉力+テレデザイン	企画ビルディング
603	brood	三分一博志建築設計事務所	五洋建設
602	アーバンBLD心齋橋	プランテック総合計画事務所	大成建設
	panda(桜アパートメント)	スキーマ建築計画	田中建設
	井の頭の住宅(桜アパートメント)	トラフ建築設計事務所/鈴野浩一+禿真哉	田中建設 月造
	松原ハウス	菊池宏建築設計事務所	月造
601	ロック・フィールド 神戸ヘッドオフィス/神戸ファクトリー	安藤忠雄建築研究所	清水建設
	ホワイトルーフ	渡部和生/惟建築計画	間組
512	FURLA青山本店	杉千春+高橋真奈美/プラネットワークス	ディー・ブレーション+沖島工業
	ル シェル ブルー 神戸	内山敬子+学	ディー・ブレーション
	佐伯市蒲江 海の資料館「時間の船」	青木茂建築工房	疋田建築
510	民家再生計画	三分一博志+土井一秀+奥高専 冨田研究室	ALF
	三重県立美術館(増改築)	三重県総務局営繕室 坂倉建築研究所	大成・日本土建・岸田特定建設工事共同企業体
	旧富士銀行横浜支店 映像文化施設	横浜市まちづくり調整局 横総合計画事務所	大成建設 丸子電気工業 興信工業
	「ルネスホール」旧日銀岡山支店改修	佐藤建築事務所/岡山県設計技術センター	大本組・片山電機工業所・中央設備・みのるガーデンセンター
	金山町街並み交流サロン・ほすと	林寛治	金山工務店
509	ATHLETA OFFICE	ベラ・ジュン+藤村龍至/ISSHO建築設計事務所	弓田工務店
	ARTS REAL ESTATE AGENCY	ベラ・ジュン+藤村龍至/ISSHO建築設計事務所	弓田工務店
	月影の郷	NASA設計共同体+法政大学渡辺真理研究室+早稲田大学古谷誠章研究室+横浜国立大学北山恒研究室+日本女子大学篠原聡子研究室	高館組
508	r-ST1(松濤リノベーションプロジェクト)201/103	長岡勉+土屋徹/point+福津宣人	ケイビルトプラン
	パンフィックレジデンス芝浦	長岡勉/point+松井亮/松井亮建築都市設計事務所	丹青TDC
507	萬葉舎継承空間	隈研吾建築都市設計事務所、MICHEL DESVIGNE PAYSAGISTE DPLG 大成建設	大成建設
	JAN COMME des GARCONS	Jan de Cock	Atelier Jan de Cock インマル
	大阪証券取引所ビル	三菱地所設計・日建設 設計監理共同体	大林組・竹中工務店・大成建設・銭高組共同企業体
506	quaranta 1966	竹中工務店+日本建設	日本建設
	木挽町御殿Project 6F	納谷建築設計事務所	田工房
	IPSE 都立大学	青木茂建築工房	五洋建設
504	上小沢邸	神保哲夫/JIN建築設計事務所	春日建設

掲載	事例名	設計	施工
503	NTT青山ビル改修(エスコルテ青山)	隈研吾建築都市設計事務所	第一ヒューテック
	COCON KARASUMA	隈研吾建築都市設計事務所	竹中工務店
	YANAGINOBANBA WORK-SITE	河井敏明/河井事務所	大岩建設工業
	白いおもちゃ箱	今永和利/今永環境計画	岩井建設
	香港沙田競馬場 バレードリング改築計画	松田平田設計	大成・協興建設工事共同企業体
502	Y-House	Frank la Rivière, Architect/設計協力 山代悟+ビルディングランドスケープ	丹青TDC
	フィズ	SUPER-OS	海成建設
	1227号室	納谷学+納谷新/納谷建築設計事務所	中村建設
	404号室	納谷学+納谷新/納谷建築設計事務所	横溝工務店
501	LOUIS VUITTON 京都大丸店	永山祐子	竹中工務店
412	ディオール銀座	乾久美子建築設計事務所	清水建設
	松屋銀座 耐震外装	大成建設	大成建設
411	交詢ビルディング	清水建設	清水建設
	早稲田大学本庄ドミトリー改修プロジェクト	山下設計	戸田建設・竹並建設工事企業体
410	ルイヴィトン銀座並木通り店	青木淳建築計画事務所 Louis Vuitton Malletier エイチアンドエイ 清水建設	清水建設
409	ベネッセアートサイト直島オフィス	西沢立衛建築設計事務所	カナエ建設工業
407	テンプレート イン クラスカ	トラフ建築設計事務所	IKEYA
406	八女私立福島中学校屋内運動場	青木茂建築工房	屋内運動場 西松・オオキタ JV 武道場 中嶋工務店
	京都大学百周年時計台記念館	川崎清+環境・建築研究所 京都大学施設・環境部	清水・大林・鹿島特定建設工事共同企業体
405	横浜アイランドタワー	都市基盤整備公団 横総合計画事務所	竹中・清水・戸田建設工事共同企業体ほか
404	京王八王子山川クリニック	藤木隆男建築研究所	不破工業
	鈴漢南山美術館	竹中工務店	竹中工務店
403	ランパン プティック銀座店	中村拓志+NAP一級建築士事務所	竹中工務店 スペーストラスト
402	日光霧降・マールハウス	奥山信一研究室	東武建設
	ギャラリー門馬アネックス増改築	アカサカシンイチロウアトリエ	青葉建設
401	横浜税関本関	香山・アブル設計共同体 香山壽夫建築研究所 大野秀敏+アブル総合計画事務所	戸田・銭高特定建設工事共同企業体
312	笹田学園 田町校舎	山田幸司建築都市研究所	常盤工業
	cMA-1(元麻布コンバージョンプロジェクト)	池田靖史+國分昭子/IKDS	奥村組東京支社リニューアル部
311	玉川高島屋S・C新南館	大江匡/プランテック総合計画事務所+松田平田設計	東急建設
309	JR渋谷駅改修計画	隈研吾建築都市設計事務所 JR東日本東京支社 JRE設計	東鉄工業
305	日本工業倶楽部会館・三菱信託銀行本店ビル	三菱地所設計	清水建設 大成建設
304	目黒区総合庁舎	安井建築設計事務所	フジタ・青木・三海建設共同企業体ほか
303	長養館(改修)	志水正弘+林公子/名城大学環境創造学科	北野建設
	表参道テラスハウス(改修)	堀部安嗣建築設計事務所	創美
302	土佐山田の舎(改修・増改築)	山本恭弘/聖建築研究所	下元住研