

# 既存建築物の再生・活用（その1）

## ～設計者・ユーザーのニーズと

### 建物を長く使うための技術開発～

材料研究グループ 主任研究員 濱崎 仁

#### 目次

- I はじめに
- II 技術開発へのニーズ
  - 1) 今後問題となるストック像
  - 2) 設計者からのニーズ
  - 3) ユーザーからのニーズ
- III 建築研究所の取り組み
  - 1) 技術開発の概要
  - 2) 建物を長く使うための技術と事例
  - 3) 設備の更新の考え方
- IV さいごに
  - 参考文献

#### I はじめに

我が国のあらゆる場面で高齢化の問題が進行しており、建築の分野でも建物の高齢化とそれに伴う安全性や居住性など様々な問題が取り沙汰されるようになってきている。一方、低経済成長期における社会全体の方向性は、フロー型からストック型社会への転換が求められており、建物もより長く使っていくという流れの中にある。このような時に問題となるのが、すでに築年数を経過した既存の建築ストックであり、例えば高度経済成長期などに大量供給された住宅ストックなどがそれに当たる。

そこで、既存の建築ストックがどのような状況にあるのかということを俯瞰してみる。平成20年度の総務省住宅・土地統計調査<sup>1)</sup>（平成20年10月1日現在）によれば、我が国の総住宅数は5759万戸、総世帯数は4999万世帯となっている。図1に示すとおり、住宅の充足率（総住宅数／総世帯数）は1970年代にはすでに1を超え、2008年の調査では約1.15となっている。また、居住のない住宅（いわゆる、空き家）は約750万戸（空き家率：

13.1%）を数える。このことは、住宅ストックの量的な不足はすでに解消していることを意味している。同じく、住宅・土地統計調査より、共同住宅（非木造）における戸当たり面積の推移（図2）を見てみると、1970年以前に建設された住宅（建築後40年以上）では、戸当たり面積50m<sup>2</sup>以下が中心であるが、その後徐々に大きくなり、最近では70m<sup>2</sup>以上が標準的になっている。また、分譲集合住宅（いわゆるマンション）のストック数は平成21年末で562万戸を超えているが、このうち建築後30年以上を経過した住棟が100万戸近く存在するとされている（国土交通省調べ）。

このようなことから、既存ストックを長く活用していくための鍵は、量から質への転換を図り、耐久性や安全性を確保した上で、ユーザーのニーズに適った建物に再生していくことにあると考えられる。高齢化の問題は、ネガティブなことばかりではない。人間も年配の方から学ぶことはまだまだ多いはずであり、多少数的には余裕のあるストックを利用して、量から質への転換を図る手

チャンスとしてとらえることが大事である。

本稿では、今後問題になるであろうストック像を明らかにした上で、ストックの再生・活用に関する設計者やユーザーのニーズを分析し、建物を長く使うために必要な技術について建築研究所での取り組みの中から紹介させていただく。

## II 技術開発へのニーズ

### 1) 今後問題となるストック像

技術開発へのニーズを考えるにあたって、まず今後問題となるであろうストック像について考えてみたい。前述の通り、集合住宅においても、20%近い建物が建築後30年を経過していると言われている。また、高度経済成長期に建設された建築物には建築後40年以上を経過した建物も多い。小松らの調査<sup>2)</sup>によれば、建築物の寿命（建築後その半数が取り壊されるまでの年数）は構造種別にかかわらず40年程度である。それでは、この40年程度を

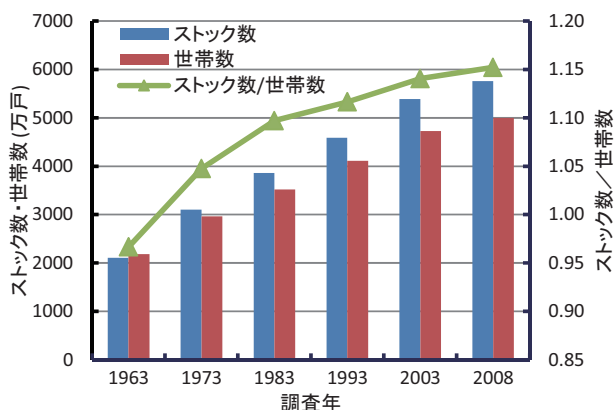


図1 住宅のストック数、世帯数および充足率の推移

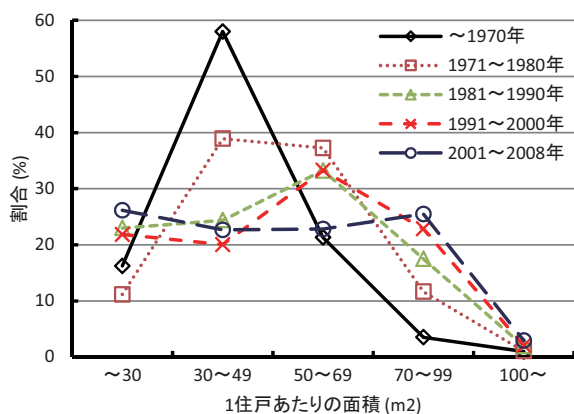


図2 共同住宅の戸当たり面積の推移

経過した建物が物理的な寿命を迎えているのかといえば、必ずしもそうではない。日本では、取り壊される建物の多くが、物理的な耐久性による寿命を迎える前に経済的な要因などによって取り壊される例が多く、これがフロー型の社会構造と言われる所以でもある。今後は、このような状況にある建築ストックをより長く使っていくことがストック型の社会構造へと切り替えるための鍵となる。

それでは、ここで対象となるストックとはどのような建物なのかということをもとめると、表1のような状況の建物が想定される。これらのストックはそれぞれ抱えている問題は様々である。また単一の問題ではなく複数の事柄に対して問題を抱えている場合が多く（例えば、構造安全性と耐久性や設備の問題など）、総合的な対策を必要とする建物も多く、技術開発に対するニーズも多岐にわたることが想像される。

### 2) 設計者からのニーズ

それでは、前述のようなストックの再生・活用ということに対して、設計者はどのようなアイデア・ニーズを持っているのであろうか。それらのアイデアやニーズを実現するための技術開発が、ストック再生・活用に関する技術開発の今後の一つの方向性ということが言えよう。ここでは、設計者に対して、自由な立場から

表1 今後の検討対象となるストック像

項目	特徴・仕様
空間規模 (戸あたり面積)	戸あたり面積は40~50m <sup>2</sup> 程度 (2K、2DK程度) が標準的。
躯体寸法 (スラブ厚さ)	スラブ厚 120~150mm 程度が標準的で、剛性および遮音性が不足している場合が多い。
空間規模 (階高)	2,500~2,600mm 程度が標準的。住戸内の梁下寸法は1,800mm前後が多い。
材料 (耐久性)	中性化がある程度進行している。また、コンクリートの塩分規制以前であり、鉄筋腐食に対する対策が必要な場合がある。かぶり厚さは施工誤差を見込んだ仕様ではなくばらつきも大きい。
構造 (耐震安全性)	新耐震基準以前の基準で設計されており、構造安全性の確認が必要。ただし、中層壁式の建物については、必要な耐震性能を保有している場合も多いが、実建物での確認が必要。
設備 (配管)	鋼管又はライニング鋼管が一般的であり、設備配管の老朽化が懸念されるが、埋め込み配管で更新やメンテナンスが困難な建物も多い。

再生・活用のアイデアを出してもらった結果について示す。

図3および図4に、検討の対象とした既存の建物を示す。中層階段室型と高層板状の集合住宅であり、両者とも郊外の大規模団地、公営住宅などでよく見られるパターンの建物である。このような既存の建物に対し、技術的に破綻しない範囲（常識的な範囲で）、また既存不適格等の法令上の制約がないということを前提に、普段集合住宅の設計に携わっている設計者に対して、再生・活用に関する設計提案をお願いした。

図5および図6に提案の一例を示す。提案例では、中層住棟に対しては、バリアフリー対応のためのスロープやエレベーターの増設、サンルーム等による増床などの要素が盛り込まれている。また、単純な住棟形式に変化を持たせることや、単棟ではなく隣接棟とのつながりなどを考慮した提案、空き家の目立つ最上階の減築との組み合わせや、水平・垂直方向への開口部の設置（水平二戸一化やメゾネット化）で室内空間に変化を持たせる提案などもあった。

高層板状住棟に対しては、図6の提案例のように、画一的な空間構成の住宅から、水平や垂直方向へのつながりを持たせ、使い方に応じた様々な空間へと可変させた住棟への変換などの提案が比較的多くあった。これからの方向性として、使う人が建物の形にあわせるのではなく、使い方にあわせて建物の形を変えていくという考え方もこれからの方法論の一つであると思われる。

このように、設計者からは様々な提案が出されたが、これを以下の観点から整理したものが表2である。

- ①改修のテーマ・目的
- ②実現のための方法（設計メニュー）
- ③必要な要素技術・方法
- ④求められる技術開発や問題点

改修のテーマ・目的と実現のための方法は、設計提案の中から汲み取ったものである。提案はその目的ごとに5つのテーマで大きく分けた。

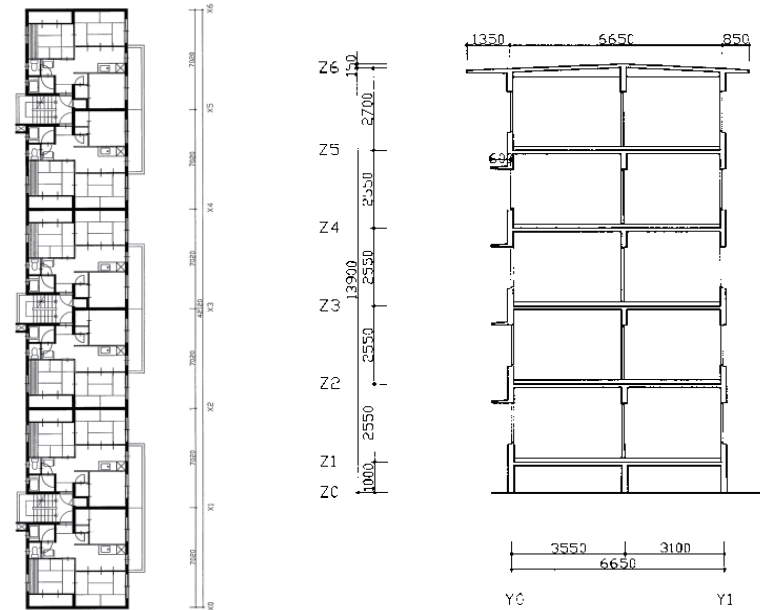


図3 ストック再生・活用の検討対象住棟（中層階段室型）

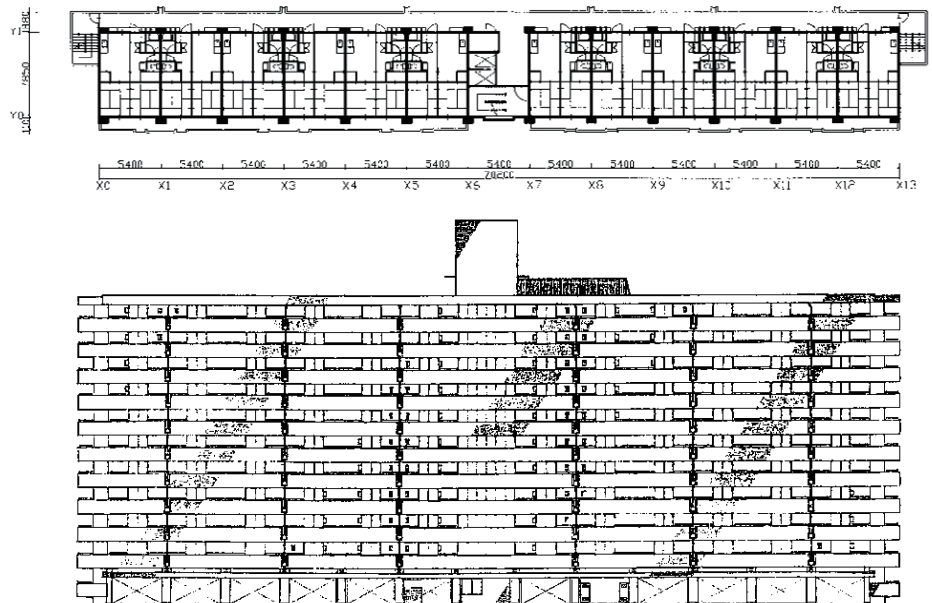


図4 ストック再生・活用の検討対象住棟（高層板状）

いずれの提案も設計に携わる方であれば思い浮かぶような、あるいは、なるほどと思われるようなものであろう。このような提案の中には、特に問題もなく実現の可能性が高いものがあれば、躯体の改造を伴うような技術的なハードルの高いもの、あるいは法令上の取り扱いが困難なものなどもあり、その実現可能性は様々である。

建築研究所では、このような設計におけるニーズの分析を行いながら、既存ストックの再生・活用に必要な技術の開発・評価を行ってきた。また、はじめに述べたように、これからの既存ストックの再生・活用のために求められることは、建物を長く使っていきことと、建物の質を向上させることを両立させることである。本稿では、そのうちの建物を長く使うための技術について述べる。また、次稿では、設計提案の中でも多く見られた、建物の空間に可変性を持たせ、空間を拡大（改造）するための技術について述べている。

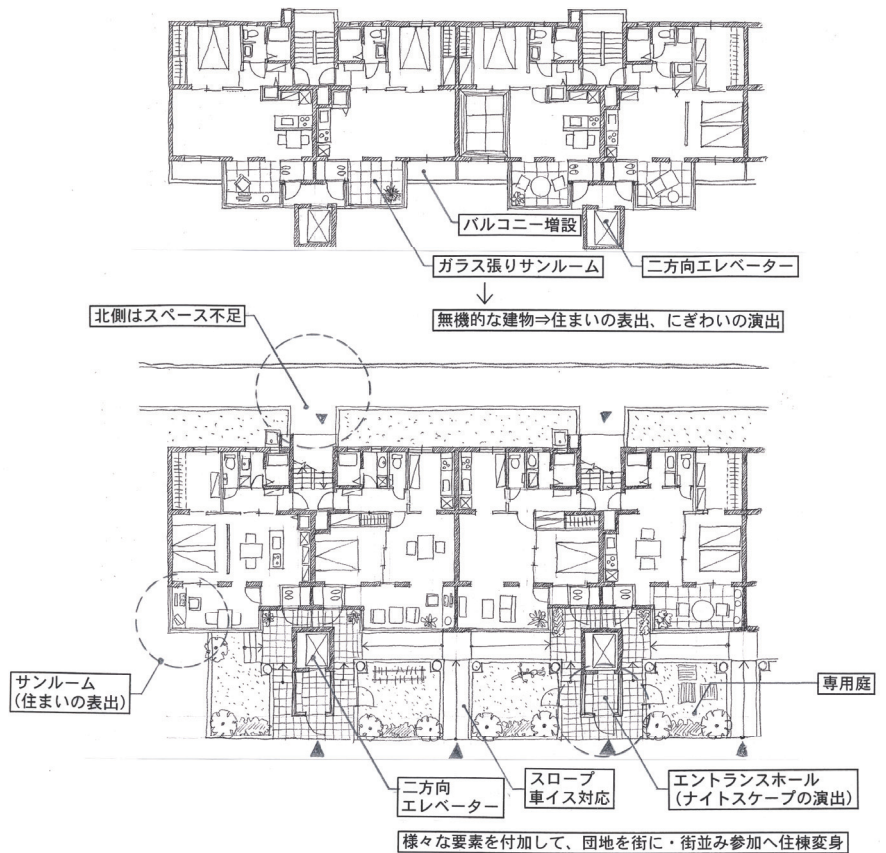


図5 中層階段室型住棟に対する設計提案例

●ゆとり空間への改修

メゾネットやハイシーリング住宅に。又、景観テラスなどへの空間改修。

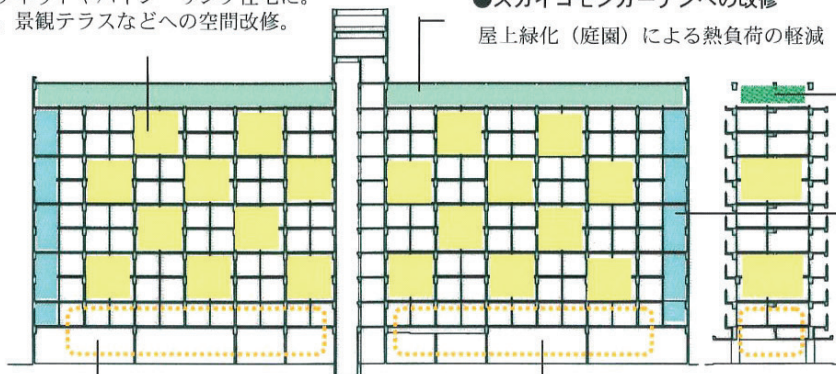
●スカイコモンガーデンへの改修

屋上緑化（庭園）による熱負荷の軽減

躯体フレームを残し、パーゴラや屋根付ベンチコーナーを設ける。

●ヒートチャンバー

熱負荷の高い両妻部は吹き抜けサンルームなどを設け、ダブルスキンに改修。



●SOHO型住宅への改修

1階施設部分と2階を繋いだメゾネット住宅

●シニアコレクティブ住宅（グループリビング）への改修

1階施設部分を上階住宅の共空間（食堂、リビング、浴室、ケア施設など）とし、自立型高齢者向け住宅に改修する。

図6 高層板状住棟に対する提案例



表2 設計提案から見た既存ストックの再生・活用に必要な技術開発のニーズ

テーマ・目的	設計メニュー	必要な要素技術・方法	求められる技術・問題点
A. バリアフリー化	共用階段改修	既存階段の撤去	躯体切断技術、切断面の処理
		階段の新設	設置方法（自立・壁付け・吊構造等）、耐火・構造安全性確保
	共用廊下改修	階段室側への廊下の新設	桁行方向の壁量不足の問題、設置方法、耐火安全性
	EV 設置	住棟の外への自立	設置方法（構造的問題）、既設埋設管の処理、集団規定（日影規制等）の制約
		住棟内部（階段室）に組み込み	玄関スペースの確保、シャフト内の防音、構造的問題（連続したスラブ開口）
スロープ設置	1F エントランス廻り南側バルコニー	水平距離の確保、既設埋設管の処理、基礎梁との干渉	
B. 住戸規模・規格の多様化	増築	1 階南側への増築	既存住棟との取合い、基礎梁の干渉・切除
		ピロティの屋内化	住棟機能との関係、異種用途となる場合の消防区画・法適用の範囲の変更
	水平2戸1化	バルコニー等経路での規模拡大	断熱境界線、法的取扱い不明瞭
		戸境壁開口による規模拡大	構造的な影響の確認、切断面の処理（定着・耐久性）、間取り変更に伴う下階住戸への騒音対策
	垂直方向空間拡大	床スラブ開口（メゾネット化）	開口可能範囲の検討、開口周辺部の補強・定着、面積効率の悪化（事業的な検討）
		梁下躯体高さ増加	小梁せいの低減に伴う補強方法
	間取り変更	水回り位置変更	設備配管・ダクトの位置変更の制約（段差、既存配管、梁貫通等）、屋上伸直通気管の位置変更に伴う防水処理
	減築	上層部を一部除却	切断面の処理（定着・耐久性）、防水処理、耐久性上の取り扱い（屋内部材の屋外化等）
C. 住棟性能向上	耐震改修（補強型）	壁追加、ブレース追加	居住性の確保、普及型（簡易・安価）の耐震補強方法の開発
	耐震補強（荷重減少）	減築	構造バランスへの配慮とその評価方法
	耐久性向上	かぶり増し厚	かぶり厚さの考え方（法的取扱い）、長期的な性能の検証、防耐火性の確認
	断熱改修	外断熱施工、サッシ改修	断熱性のバランス（局所的な結露等）、躯体の不陸への対応
	居住性向上	スラブたわみ、振動防止	室内空間を確保した上での補強方法
D. 利便・アメニティ向上	施設併設	集会所等の整備	プライバシーの確保
	コモンスペース整備	自転車、駐車場、広場等の設置、外構改修	良好な住環境（緑地等）と利便性（駐輪・駐車場等）との両立
	空間構成再編	新築住棟と併せて再編	周辺への配慮（日影等）、団地認定等の法的取扱い
E. デザイン改修	ファサード更新	バルコニー等の増設	外壁面での固定の方法（あと施工アンカー）、脱落防止措置
	屋根形状更新	屋根材等の新設	荷重、防耐火性の確認、施工方法
	緑化	屋上緑化	固定荷重増加による構造安全性の確認、防水性の確保

### 3) ユーザーからのニーズ

既存の建物を改修することについて、ユーザー（居住者）はどのようなニーズを持っているのであろうか。ここでは、集合住宅（マンション）の改修について、管理組合に対するアンケートの結果を紹介する。

図7に改修の要望と実施した内容についての結果を示す。また、図8に実際の改修工事を行ったあとの不満点を示す。回答のあった管理組合は、約半数が大規模改修を1回、残りの約半数が複数回行っている。

要望と実際に行った内容とも多いのは、美観、防水性、耐久性の向上である。また、要望よりも実施した数が多い結果となっており、やむにやまれずという状況も伺える。また、空間規模の拡大や遮音性の向上、構造安全性、防耐火の安全性の回復・向上など比較的大規模な工事となるもの、安全性の確保に関する改修については、要望、実施ともに少なく、改修の決め手となる動機にはなっていない。その理由としては、調査時点での安全性に対する意識の低さや工事にかかる費用、工事期間中の仮住まいの確保、区分所有の場合には合意形成の難しさなどの阻害要因から、改修によって改善することを諦めてしまっている状況にあると推測される。また、空間規模の拡大については、そういったある意味大胆な改修が可能であることが周知されていないことが、要望・実施ともに少ない要因の一つであると推測される。安全性や可変性の確保は、ストックの質を向上させる上で欠かせない要素であり、これらに対する普及型の技術も求められていると言えよう。

改修の工事に対する不満点としては、工期、工事費用のほか、居ながら工事にかかる項目や情報の行き違いに関する不満も多く見られた。不満点は、即ち工事に対する要望であり、改善を要する部分である。

また、改修内容に関する情報のうち、ユーザーが知りたいと思っている情報を図9に示す。ユーザーが求めている情報は多岐にわたっており、特に耐久性や構造安全性に関する意識が高いことが表れている。マンションの場合、個々の住宅が個人の資産であるため、その価値を維持することについて関心が高くなるのは当然のことであるが、その価値を向上・改善させようという段階にはまだ至っていない。また、構造安全性のように、関心はあっても実際の改修には至らないケース、あるいは十分に安全性が確保されているケースが多いことも推測される。

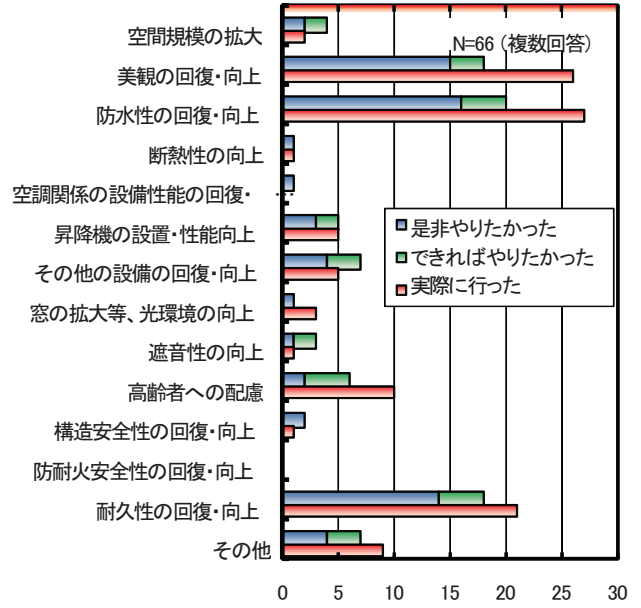


図7 改修工事に対する要望と実施の状況

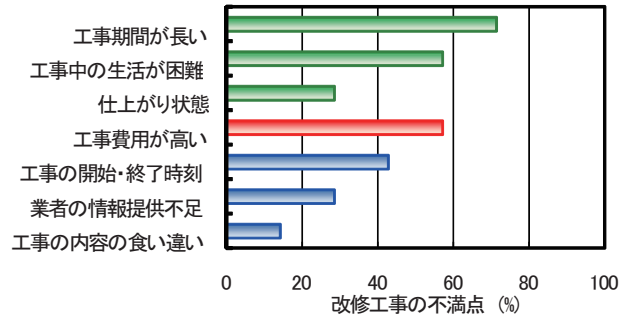


図8 改修工事に対する不満

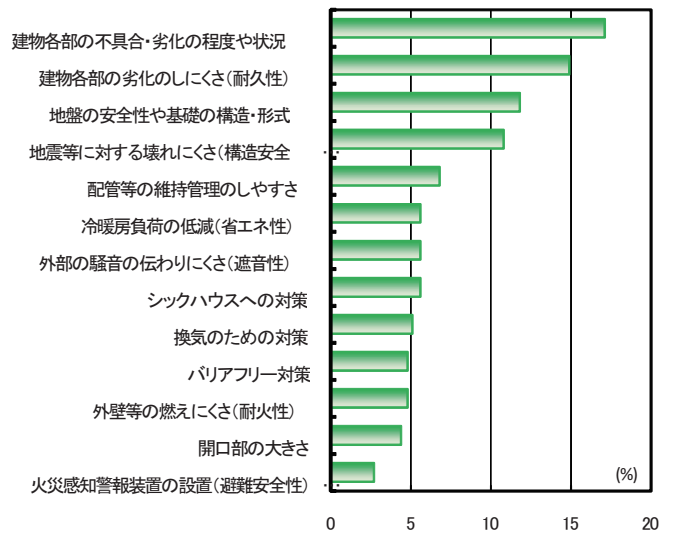


図9 建物に関する情報として関心のある項目

### III 建築研究所の取り組み

#### 1) 技術開発の概要

建築研究所では、これまでに述べたような既存ストックの再生・活用に関する設計提案や技術開発へのニーズを踏まえ、図 10 に示すようにストック再生のメニューとそれに対応した再生技術を整理し、それらを実現するための技術開発を行ってきた。特にこの図では、構造分野および材料分野に関することを中心に整理している。

平成 18 年度から 20 年度までの研究課題「既存建築ストックの再生・活用手法に関する研究」においては、構造分野では空間に可変性を持たせ自由の間取りを実現するための空間拡大技術、スラブの剛性不足などからくる振動性状を改善させるための技術などに着目した技術開発を行ってきた。材料分野では、既存の建物をより長期に使うために、建物の診断技術や耐久性を向上させるための改修技術について検討を行ってきた。このほか、設備更新の考え方やこれらの技術を適用して、どのような再生・活用が可能かというケーススタディ等を行った。以降、建物を長く使うための考え方とその事例を中心に紹介させていただく。

#### 2) 建物を長く使うための技術と事例

##### ①既存の建物の診断・評価の考え方

ストックの再生・活用を考える場合には、建物が長く使い続けられることが必要不可欠であり、建物の耐久性を判断して必要に応じた対策を実施することが重要である。

図 11 に建物を長く使うための考え方の例を示す。建物を長く使うためには、建物の供用期間に対する目標を定めることが重要であり、その目標に応じてプロジェクトの計画を立案することになる。あわせて、建物、特に躯体部分の診断を行い想定した供用期間について建物が使用できるかどうかの評価を行う。ここでの評価は、必要な強度が確保されていること、塩化物イオンなどの劣化を促進させるような要因がないことを確認した上で、中性化とかぶり厚さの関係から今後期待できる耐用年数を求める方法がある。

最も簡単な方法は、中性化深さが時間の平方根に比例するという仮定（ルート t 則）をし、調査時点の年数（ $T$ ）とその時の中性化深さ（ $C$ ）、評価する RC 部材のかぶり厚さ（ $D$ ）の関係から求める方法である。式(1)に今後期待できる耐用年数を  $T_R$  とした

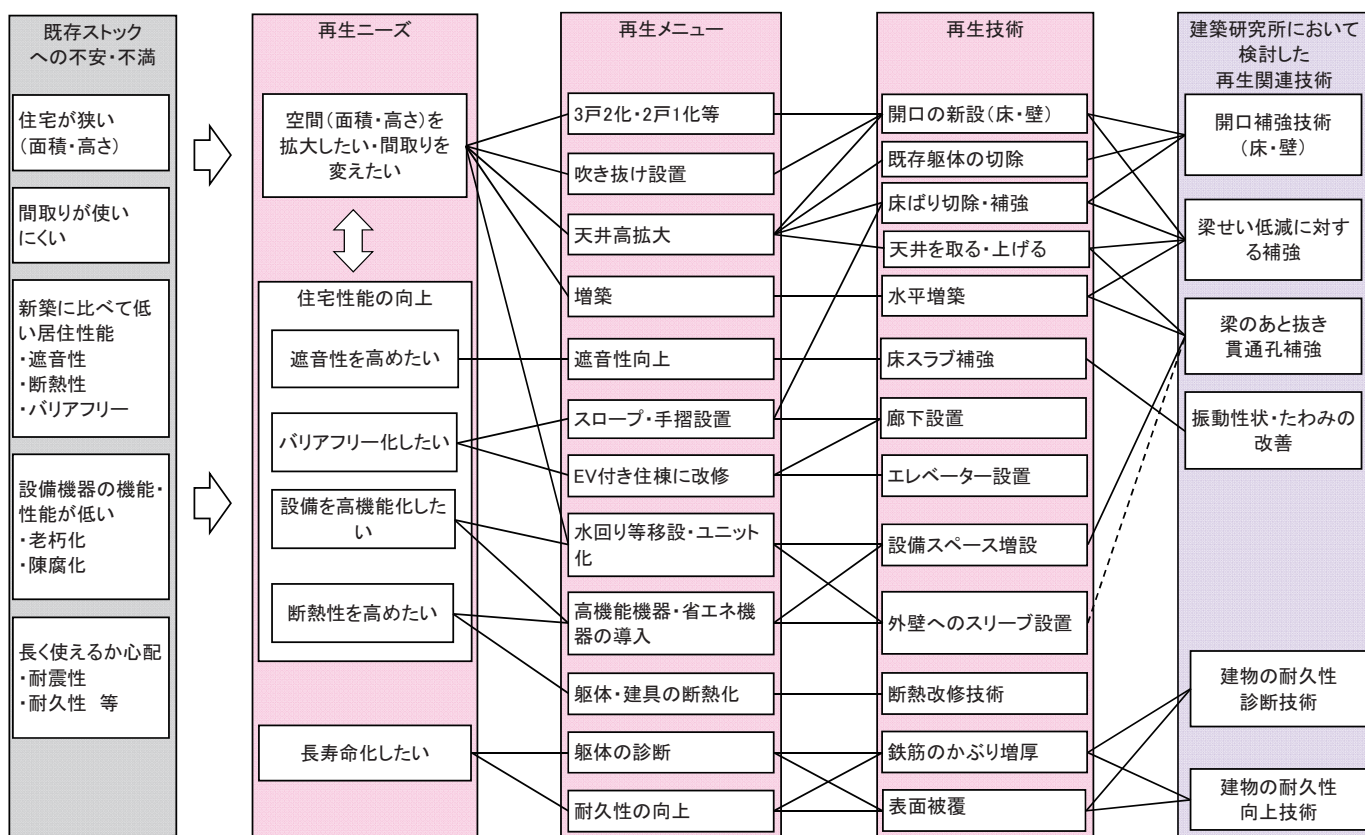


図 10 ストック再生・活用に関するニーズと技術開発の関わり

ときの推定式を示す。ここでのかぶり厚さは、一次診断のように簡易的に評価する場合や多くの建物から相対的に評価する場合には法令による最小かぶり厚さや仕様書による設計かぶり厚さ（例えば30mm）などを代入することになるが、出来る限り実際の建物で調査した値を用いることが望ましい。

$$T_R = T \left( \frac{D^2}{C^2} - 1 \right) \dots\dots (1)$$

改修工法やその仕様を具体的に検討する場合や期待できる耐用年数の算定に関してより詳細な検討を行う場合には、式(1)の考え方に対して、さらに中性化やかぶり厚さのばらつきを考慮して鉄筋の腐食確率を算定するとよい。その考え方の流れと計算例を図12に示す。ここで評価の目安とした腐食確率  $P_0$  は、著しい劣化を生じない範囲での更新時期を検討する場合、20~25%程度として設定するのが妥当であることを確認している。

また、ここで診断の重要な要因となる鉄筋のかぶり厚さの測定方法については、電磁波レーダ法や電磁誘導法などの非破壊試験が中心になるが、これまでその方法については標準化されておらず、建築研究所では、測定精度向上の方法や耐久性の評価のための標準的な方法について検討した。また、平成22年度には、(社)日本非破壊検査協会より、電磁波レーダ法 (NDIS 3429) および電磁誘導法 (NDIS 3430) による鉄筋探査方法の試験方法が制定されることとなった。

**②長く使うための改修の考え方と必要な検討**

建物を長く使うための改修方法には、①ひび割れや欠損部などのような顕在化した劣化症状に対する補修、②鉄筋腐食などの潜在的な劣化要因に対する補修(改修)、③かぶり厚さを増し厚するような耐久性向上のための補修(改修)がある。

このうち、顕在化した劣化症状に対しては、官庁宮繕部監修の改修工事標準仕様書<sup>3)</sup>などの既往の仕様書等により補修技術がまとめられており、一般的な技術として普及している。

ストックとして長期に使用することを考えた場合には、中性化や塩化物イオンなどの潜在的な劣化要因による鉄筋腐食に対する補修方法の検討も必要である。鉄筋腐食に対する補修方法は、日本建築学会の補修指針<sup>4)</sup>などに紹介されているが、それぞれの詳細な仕様やそれらの妥当性の検証については、今後さらに検討が必要な部分であり建築研究所においても実験データの収集・蓄積、仕様化の検討などを行っている。

耐久性向上の方法としては、かぶり厚さまたはそれに相当する材料を既存の躯体の外側に付加する方法などを検討し、そこで使

用する材料や施工方法の検討、一体性(接着性)の確認などを行ってきた。特にこの時に必要不可欠な材料となるポリマーセメントモルタルについては、接着性や緻密性の向上のために有機分で

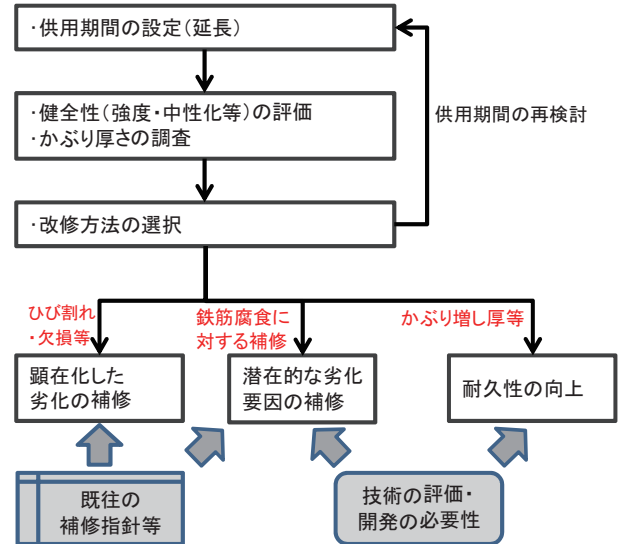


図11 建物を長く使うための考え方の例

**算定に必要なデータ：値は結果例**

かぶり厚さの平均値：	$\bar{D}$ = 40mm
" の標準偏差：	$\sigma$ = 10
中性化深さの平均値：	$C$ = 20mm
" の変動係数：	$\nu$ = 0.3
調査時の経過年数：	$T$ = 45年
腐食確率の評価の目安：	$P_0$ = 20%

---

$t$ 年における鉄筋のかぶり厚さと中性化深さの差  $f(\bar{D} - \bar{C}_t)$  の分布は、 $N_{D-C} = (D - C_t, C_t^2 \cdot \nu^2 + \sigma^2)$  で表される。

---

平均値： $(\bar{D} - \bar{C}_t) = \bar{D} - C_t \sqrt{t/T}$   
 $= 40 - 20\sqrt{t/45}$

標準偏差： $\sqrt{C_t^2 \nu^2 + \sigma^2} = \sqrt{C^2 t/T \nu^2 + \sigma^2}$   
 $= \sqrt{0.8t + 100}$

---

ここで、正規分布  $N_{D-C}$  の確率密度関数から、任意の  $t$  年における  $f(\bar{D} - \bar{C}_t) < 0$  (中性化深さがかぶり厚さよりも大きくなる) となる腐食確率  $P$  を求める。

---

Microsoft EXCEL の場合、NORMDIST 関数を利用して、正規分布の  $-\infty$  から 0 までの累積確率を計算できる。  
 上記の条件で計算すると、 $P=P_0$  となるのは、 $t=94$  年なり、特に改修等を行わない(従来の維持管理)場合の今後期待できる耐用年数は、 $94-45=49$  年と計算される。

図12 腐食確率による耐用年数の計算の流れと計算例



あるポリマーが混入されているため、建築物に適用する場合には、強度や耐久性、接着性の確認とともに、防耐火性の確認が必要であった。建築研究所では、このポリマーセメントモルタルの防耐火性に関して、その発熱性状や補修部材としての防耐火性の確認などを行ってきた。その一例として、図 13 にポリマーセメントモルタルの接着性と発熱性の関係<sup>9)</sup>、図 14 に鉄筋腐食による断面修復を想定した補修部材の耐火試験における鉄筋温度の経時変化<sup>10)</sup>を示す。図中の EVA、VVA、PAE、SBR などは混入したポリマーの種類を表している。なお、それぞれの詳細については参考文献を参照いただきたい。

ポリマーセメントモルタルに混入するポリマーの量が増えると、接着性は向上するものの発熱が大きくなり、両者は相対する関係にあることから、この両者を満足する材料が必要となる。接着性については、平成 13 年国土交通省告示第 1372 号に規定されている接着耐久性試験で  $1\text{N}/\text{mm}^2$  以上であること、また不燃材料の評価の基準である発熱性試験における総発熱量  $8\text{MJ}/\text{m}^2$  以下というのを評価と目安として考えると、図 13 に示している材料

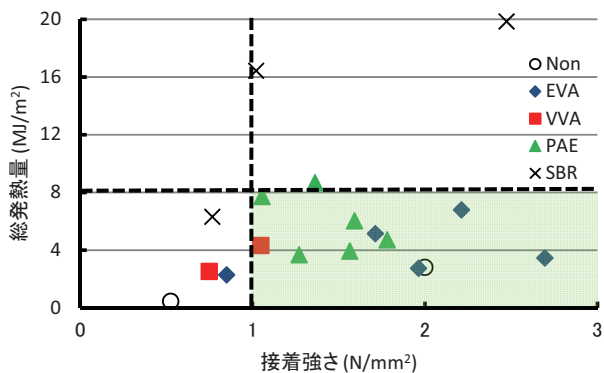


図 13 ポリマーセメントモルタルの接着性と発熱性の関係の例

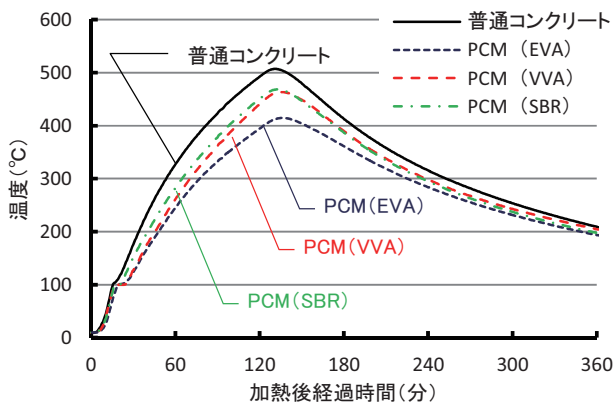


図 14 補修部材の鉄筋温度の経時変化

のうち、図の右下の領域にある材料は両者を満足できる材料という評価が出来る。

図 14 に示した鉄筋温度の経時変化は、ポリマーセメントモルタルで断面修復した部分の鉄筋温度が、一般的なコンクリートに比べて温度が低いことを示しており、補修部材として適用することの可能性が確認された。ただし、かぶりコンクリートの増し厚などでは、長期使用時あるいは火災時の落下防止措置等も必要となるため、その方法や評価について現在検討を実施しているところである。

### ③ストック再生の事例

耐久性向上技術の適用事例として、求道学舎の例(写真1・2)を示す。求道学舎は、寄宿舎として使われていた建築後約 80 年を経過した建物を、60 年間の定期借地権付き分譲マンションとして再生した事例である。改修前の建物(写真1)はさながら廃墟のようであった。

図 15 に求道学舎における外壁補修の考え方を示す。ここでは、既存躯体のコンクリートの上に湿式工法によって比較的ポリマー

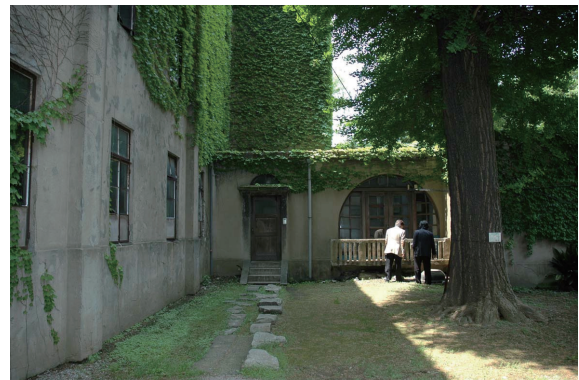


写真1 求道学舎外観(改修前)



写真2 求道学舎外観(改修後)

含有量の多いポリマーセメントモルタルを吹付け、接着性の確保と水分や酸素の透過を遮断し耐久性を向上させている。さらに乾式工法で厚めの保護層を形成することにより、耐久性の確保と工期の短縮を同時に実現した工法である。また、施工後3年を経過した時点で、躯体コンクリートと湿式モルタルの界面および湿式モルタルと乾式モルタルの界面における接着強度を確認したところ（写真3）、いずれも  $2\text{N}/\text{mm}^2$  以上の接着強度が確保されており、施工直後からの接着強度の低下も確認されなかった。写真3は、接着試験を実施したコア断面の中性化の確認のため、フェノールフタレインを噴霧して呈色反応を確認しているところであるが、湿式と乾式のモルタルが一体化している状況や中性化が進行していないことが確認できる。

この求道学舎の維持管理計画では、今後約60年間の計画供用

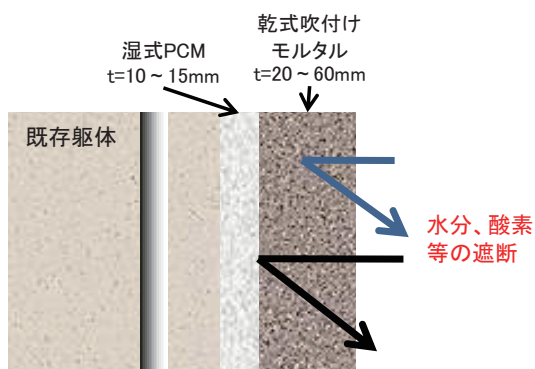


図15 求道学舎における外壁補修の考え方

期間にわたって定期的に接着強度を確認していくことが検討されている。このような長期の維持管理（建物のケア）をしっかりと行うことが建物の長期使用のために重要な点であることは言うまでもない。

### 3) 設備の更新の考え方

一般に設備機器や配管の寿命は建物（躯体部分）に比べると相対的に短いため、建物を長く使おうとする場合、複数回の設備機器や配管の更新が必要になる。しかしながら、既存の建物の場合には、埋め込み配管など更新のしやすさに配慮された建物ではない場合が多く、さらに屋内には設備機器を新設するための十分なスペースが確保できない場合が多いことを考慮すると、既存建物の場合には、設備の屋外化ということが一つの方法論として考えられる。



写真3 求道学舎外壁の接着力試験後の状況

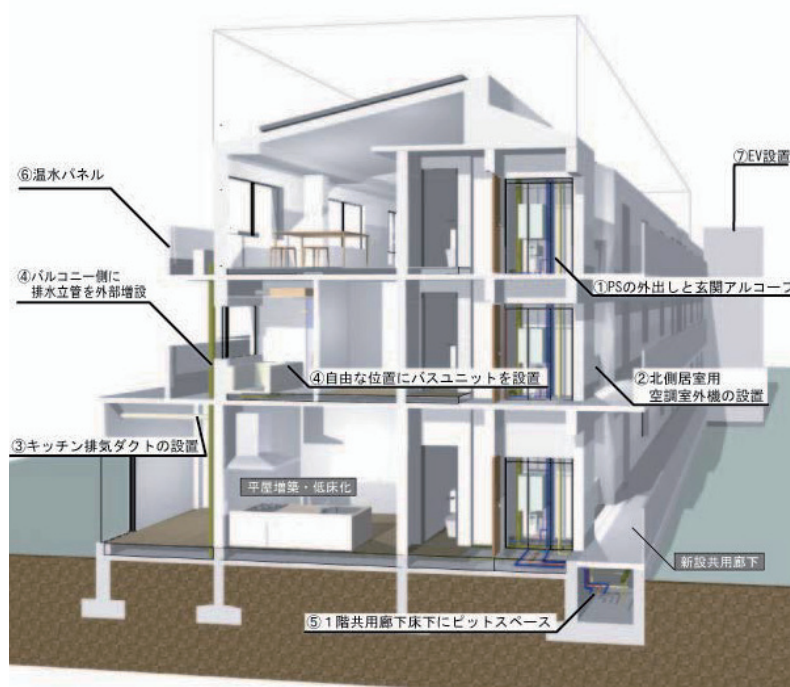


図16 設備機器・配管の屋外化の考え方の例

項目	概要
① PSの外出しと玄関アルコーブ	排水立管の増設と適正なメンテナンススペースの確保
② 北側居室用空調室外機の設置	階段室の撤去スペースを活用して設備架台を設ける
③ キッチン排気ダクトの設置	既存躯体にスリーブを設置、意匠性の高い露出型ダクト
④ 自由な位置にバスユニットを設置	バルコニー側に排水立管を増設。排管用クド用に躯体スリーブ
⑤ 1階共用廊下床下にピットスペース	新設パイプスペースを、最下部で連結するメンテナンススペース
⑥ 太陽光発電・温水パネル	自然エネルギーの光と熱を活用
⑦ EV設置	供用廊下にEVを設置

そこで、設備機器や配管等を屋外化し建物を長期的に使用するための計画的手法や更新の考え方について整理した例を図 16 に示す。設備機器や配管の屋外化を考える場合、次稿で詳細を述べると抜き貫通孔の補強技術を適用することにより、設備配管等の配置の自由度を確保することができる。

#### IV さいごに

既存ストックの再生・活用を考える場合、長く使うための耐久性の向上だけでなく、構造安全性の確保や空間規模の拡大、防耐火性、省エネ性、設備更新など、それぞれの性能を多面的に向上させることによって、本当の意味での「長く使える建物」に変えていく必要があり、分野横断的な検討や技術資料、技術基準等の整備が望まれるところである。

また、技術的な課題とともに、法令や税制、融資、不動産評価、人材育成などといった、制度的・社会的な面での課題も多く残されているのが現状である。従来続けられてきたスクラップアンドビルドの社会構造により、建築生産に関する制度的な仕組み・体系が未だに新築にインセンティブがある体系になっている。そのことが既存ストックの再生・活用の促進に対する足かせの一つであるといえる。

建築研究所においては、今後の研究開発において、既存の建築ストックの再生・活用に対する制度的な面での障壁を明確にし、その解決に資するような検討を行う予定である。また、これまで検討してきた技術開発の内容についても、技術の普及を図り、より一般的な技術とするための設計資料や仕様等の整備を行い、既存ストックの再生・活用に関する総合的な対策をすすめていく予定である。

#### 謝辞

本稿における既存ストックの再生・活用技術は、建築研究所が設置した「既存建築ストックの再生・活用手法検討委員会」(委員長:上杉啓東洋大学名誉教授)における検討の成果の一部である。また、(独)都市再生機構、東京大学、(社)建築業協会との共同研究の成果の一部についてもここで紹介している。記してここに謝意を表す。

#### 参考文献

- 1) 総務省：「平成 20 年住宅・土地統計調査」  
(<http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2008/index.htm>)
- 2) 小松幸夫ほか:わが国における各種住宅の寿命分布に関する調査 1987 年固定資産台帳に基づく推計, 日本建築学会計画系論文報告集, No.439, pp.101-110, 1992.9
- 3) 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修:公共建築改修工事標準仕様書 平成 22 年版, 建築保全センター, 2010
- 4) 日本建築学会:鉄筋コンクリート構造物の耐久性調査・診断および補修指針(案)・同解説, 1997
- 5) 梶田秀幸ほか:補修用ポリマーセメントモルタルの力学的性状および発熱性状に関する実験 その 2 接着性および発熱性状に関する結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集 A-1, pp.147-148, 2010.9
- 6) 濱崎仁ほか:ポリマーセメントモルタルを用いて補修した部材の耐火性能に関する研究 その 1 耐火試験における補修部の損傷および温度, 日本建築学会構造系論文集, No.652, pp.1065-1071, 2010.6