

マンション長期修繕計画への新提案

外断熱改修への手引き

—2011年改訂版—

マンションの資産価値向上に向けて

大規模修繕は外断熱改修のチャンス



はじめに

昨今、地球環境問題への対応が全世界共通の喫緊の課題となっており、あらゆる主体が、CO₂削減や省エネルギーの取り組みに積極的に取り組むことが求められています。

一方、道内では、マンションブーム初期に建設された民間分譲マンションが建設後30年を経過し、大規模改修を必要とする時期を迎えており、その多くに省エネルギー性と耐震性の向上が求められています。

マンションの大規模改修については、様々な工法がありますが、その中でも外断熱工法は、耐久性に優れ、省資源化に効果があるとともに、結露やカビが発生しにくく、省エネルギー性に優れています。

道では、外断熱工法について、平成17年度に、工法が設計者に正しく理解されるよう、工法を体系化し、特徴や設計・施工上の留意点を整理した技術マニュアル「よくわかる！外断熱工法」を、平成19年度に、マンションの大規模改修への普及を図るため、マンション改修の実施例を基に、長期修繕計画の考え方などを示した「外断熱改修の手引き」を作成し普及を図ってきました。

さらに、平成22年度には、国の長期優良住宅先導事業に本手引きを基本としたマンションの外断熱モデル提案が採択を受け、札幌市内で2棟の改修工事が実施されたところです。

このたび、マンションの外断熱改修の一層の普及を図るため、モデル事業の成果等を事例として新たに盛り込んだ「マンションの外断熱改修への手引き」の改訂版を作成しました。

本手引書が、多くの管理組合、居住者、設計者をはじめとする皆様に活用され、本道の民間分譲マンションの適切な大規模改修の普及促進に寄与し、良質な住宅ストックの形成が図されることを期待します。

平成23年2月

北海道建設部住宅局建築指導課長

目 次

外断熱って何	1
外断熱、何が違う？	2
外断熱改修には、どんなメリットがあるの？	3
外断熱改修は、どのように行われるの？	7
外断熱改修の進め方	11
改修したマンションを見てみよう！	17
外断熱改修の勧め	25
(関連情報) マンションの改修工事に関連する支援制度情報	27

(1) 内断熱のマンションでは？

道内でこれまで建てられた分譲マンションは、ほとんどが「内断熱」で建てられています。

内断熱は、断熱材が躯体コンクリートの内側にあるもので、ヨーロッパではほとんど見かけなくなった工法です。この内断熱工法が原因で、日本のマンションにつきものの問題である「結露」が発生しているといわれています。



押入れの結露事例

① 断熱材が不連続

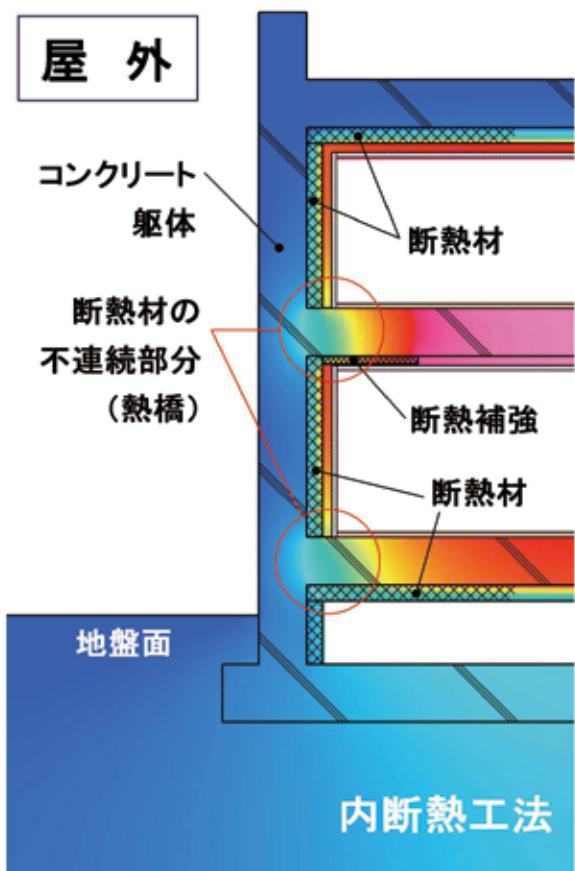
断熱材が内側にあると、断熱層が床や間仕切りのコンクリート部分で不連続になってしまいます。コンクリートは熱を通しやすいので、冬には外壁の隅の部分の温度がどうしても低くなってしまいます。このため、そこで結露したりカビが生えたりします。また、表面の温度が低いと埃や塵がついて汚れやすく、多くのマンションで隅の部分の汚れが見られます。

② 断熱が薄い

マンションの断熱材の厚さは、最近新築のものでも発泡ウレタン 50mm 以下ですし、もう少し前では 20~30mm が常識でした(北ヨーロッパやカナダなどでは、温暖な地域でも 100mm 程度が一般的です)。その上、北海道では全室暖房になっていないマンションが多く、暖房していない部屋の温度は、15°C以下が多いのではないかでしょうか。温度の低い部屋は結露とカビの巣になります。ひどい場合には、断熱材の中でも結露し、さらにひどくなると水浸しになることもあります。



居室入隅部の結露事例



そとだんねつ
外断熱, 何が違う?

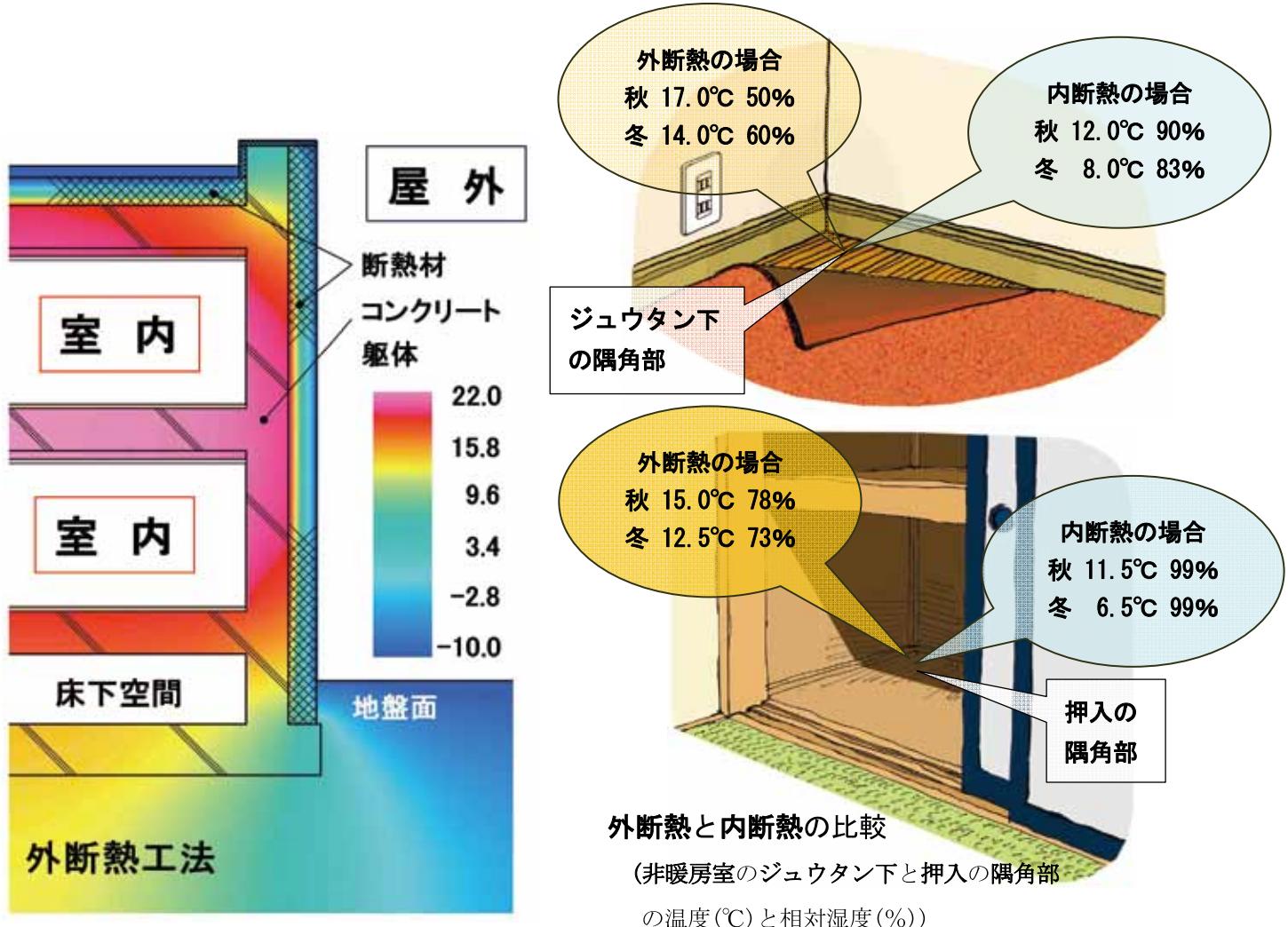
(2) 外断熱のマンションになると?

① 断熱材が連続

外断熱は、躯体コンクリートの外側に断熱する工法です。内断熱との違いは何でしょう。まず、断熱層が連続します。また、たとえ断熱層がバルコニーなどで切っていても、コンクリートが全体的に温まっているので、室内側表面の温度はあまり低くなりません。このため、内断熱では防ぎきれなかった隅の部分の結露やカビ、汚れなどがおきにくくなります。

② 断熱が厚い

また、断熱材を厚くしても、室内の面積には影響しませんから、100mm ぐらい厚く断熱しても、ちっとも困りません（バルコニーは若干狭くなりますが）。ちなみに、100m² 程度のマンションで内断熱 100mm 厚とすると、外断熱に比べて約 3 %、3 m² 程度室内面積が狭くなってしまいます。



外断熱改修には、どんなメリットがあるの？

(1) 大規模修繕の苦労と負担を軽減

現状の一般的なマンションの外装は、12～15年ごとに大規模修繕工事が必要です。これを怠ると、次の修繕時に傷みが進んで、費用が大幅に増加します。1回目の修繕時は居住者も入居時とあまり替わらず、費用も少なめなので比較的苦労なくできますが、2回目以降は居住者も高齢化し、入れ替わりも進み、工事費も多くなるため、居住者全体の合意を得ることやお金のやりくりに大変な苦労があるようです。

外断熱改修をすると、30年程度は大規模修繕が不要で、修繕時にも費用が少なくて済みます。もちろん、建物部位によっては定期的な補修は必要ですが、大規模な修繕が30年程度不要になるので、マンション管理組合・理事会の方々の負担は大幅に減ります。最近は、設備や配管にも耐久性の高いものが使われるようになったため、外断熱改修によって維持管理の負担が大きく軽減できます。

(2) 外断熱で躯体コンクリートは半永久に

外断熱されたコンクリートは厳しい屋外条件に曝（さら）されないため、温度伸縮によるひび割れ、凍結融解などによる傷みがなくなります。外断熱改修をすると、その時点から躯体コンクリートはほとんど傷まなくなります。今、マンションを「終の棲家」と考える方が増えていますが、構造躯体が半永久的な耐久性を持つ建物を手に入れることができます。

(3) 新しい外装仕上げに

外断熱の外装仕上げには、近年、耐久性が高い様々な外装材が開発されてきており、少なくとも30年程度は、大規模修繕は不要になります。



(4) 冬も夏も快適に

躯体コンクリート温度が外気温の影響を受けにくくなりますので、冬も夏も室温が飛躍的に快適になります。冬には安定した適温を保ち、また、夏には外断熱材が躯体への直射日光を防いでくれるのでコンクリート温度は上がらず、一日を通じて涼しくなります。

また、マンションの結露は当たり前だと思っていませんか？ 外断熱改修をすると結露の被害は激減します。これまで結露や汚れに悩んでいたのは、一体なんだつたのでしょうか。

(5) 健康長生き

高血圧の方にとって、最も心配なのは朝の血圧です。連続暖房した場合と夜間暖房を止めた場合では、朝方の血圧が大きく違います。また、家で最も脳梗塞や心筋梗塞を起こす場所は温度の低いトイレや浴室です。

外断熱改修をしたマンションでは、たとえ夜間に暖房を止めても朝方までの室温低下はわずかですし、トイレや浴室も暖かく保てますから、連続全室暖房と同じ環境になるのです。まさに健康・長生き住宅に生まれ変わるというわけです。



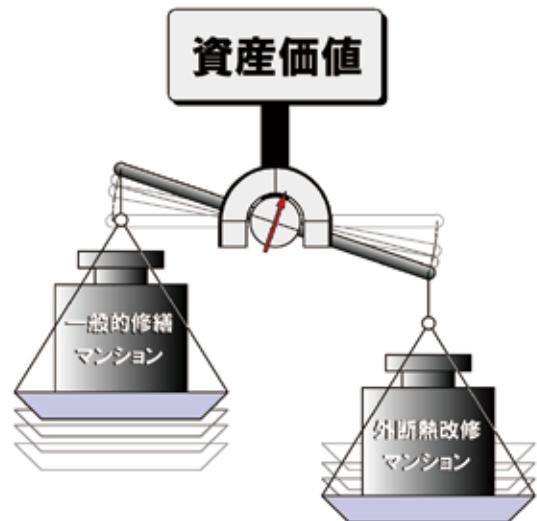
(6) 暖房費が少なく、住戸位置による差も軽減

外断熱改修と窓の断熱・気密改修を同時に行うと、省エネルギーの効果が大きく試算では、25年間で一戸あたり 70~80 万円も得します。これから、燃料価格は不安定な面があるので、長いこれからの暮らしを考えると、その恩恵は計り知れません。

また、内断熱マンションでは最上階の住戸、妻壁に面する住戸、階下が駐車場やピロティ等の2階住戸などの寒い外気に面する面積が大きな住戸と、中間階や中央の住戸のように囲まれた住戸とでは暖房費用に大きな差が生まれ、上の階の不在がちな共働きの住戸を下の階の一人暮らしのおばあちゃんがせっせと暖房している、といったケースも出てきます。これを外断熱にすると、室温の低い住戸が少なくなり、隣接する住戸間での熱の移動が小さくなるため、熱的な不公平さ、住戸の位置によって生じる暖房費の差を軽減することができます。

(7) 中古マンションとして高い資産価値

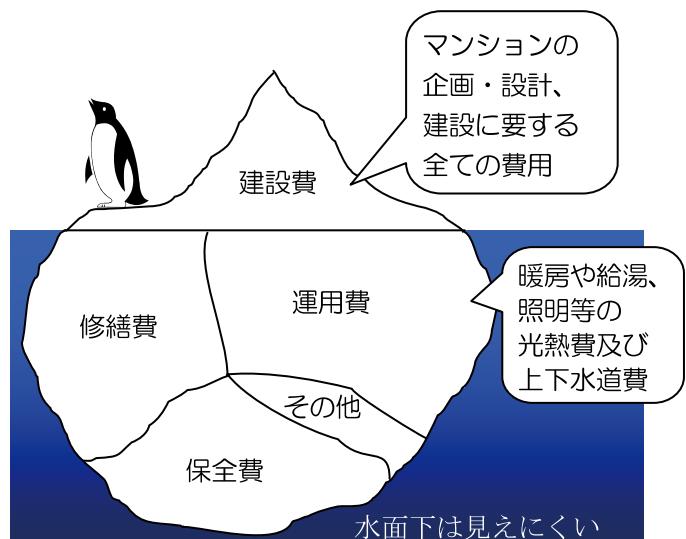
中古マンションの値段は、これまで立地場所と建築年数でほとんど決まっていましたが、これからは、住みやすさや維持管理が大きな判断材料になるといわれています。外断熱改修したマンションは、最近建てられている新築マンションより、耐久性と環境性能等が高くなるため、快適で省エネルギーなこと、外装がいつまでも美しく、メンテナンスに手間がかからないことなど、高い付加価値を持っています。したがって、外断熱改修をしたマンションでは、資産価値が維持されるという効果も今後は大いに期待できるでしょう。



(8) 外断熱改修によってライフサイクルコストは低減

ライフサイクルコスト (LCC :Life Cycle Cost) とは、建物の建設から解体まで、その一生涯にかかるすべての費用を合計したものです。

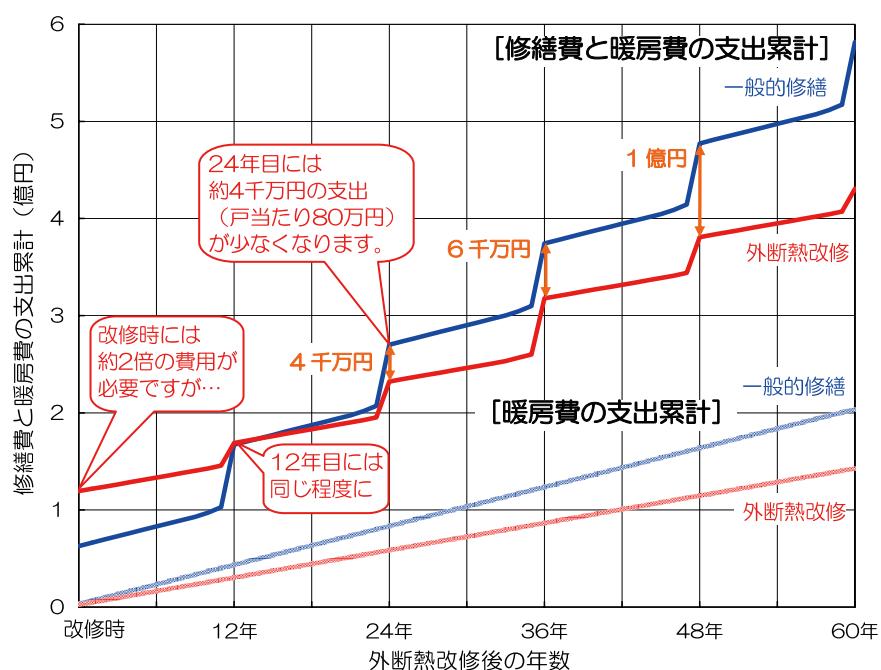
住まいには建設費の他に、毎月の光熱費や水道費などの運用費、建物の傷んだところを定期的に直すための修繕費、日常の清掃や点検などの保全費、その他に税金や保険などの費用も必要になります。これらの入居後に必要な費用の総額は、一般に当初の建設費以上に大きくなります。建設費に比べて算定しにくく見落としがちであることから、ライフサイクルコストは、よく氷山にたとえられます。



つまり、マンション購入のための費用は氷山の一角に過ぎず、そこで生活していくにはさらにそれ以上の費用が必要ということです。寒さの厳しい北海道のマンションにおいては、運用費の中の暖房費と、外装仕上げも含めた建物の修繕費の割合が大きくなります。外断熱改修は断熱の強化と躯体の保護を同時にうることができるので、暖房費と躯体の修繕費を大きく低減できます。

● 「一般的修繕」と「外断熱改修」の暖房費と修繕費の比較

実際のマンションで、「一般的修繕を続けた場合」と「外断熱改修を行った場合」とで、その後の支出にどれくらいの差が生じるか試算してみました。下のグラフは、建物の外装や防水に係わる修繕費と暖房費について、外断熱改修を行う年を0年(改修時)として、その後の支出を比較したものです。「外断熱改修」は、改修時には「一般的修繕」のおよそ2倍の費用が必要ですが、その後の暖房費と修繕費を抑えることができるので、24年目にはおよそ4千万円(戸当たり80万円)の支出を削減できると試算されます。



■ 試算建物概要

建物タイプ：階段室型
延べ床面積：5,000 m²
階数：7階
戸数：50戸
屋根面積：800 m²
外壁面積：2,400 m²
開口面積：600 m²

■ 暖房費計算条件

地域：札幌
暖房消費エネルギー
一般的修繕：100 kWh/m²年
外断熱改修：70 kWh/m²年
灯油単価：80円/L

「一般的修繕」と「外断熱改修」の修繕費と暖房費の比較

■ 一般的修繕

・修繕時、24年目、48年目

- 屋根：アスファルト露出防水(既存防水撤去後に新設)
 - 外壁：吹付タイル(既存塗装撤去後に新設)
 - その他：シーリング取換、0年目のみ笠木・換気口等取替
- ・12年目、36年目
- 屋根：アスファルト露出防水(既存防水上に新設)
 - 外壁：吹付タイル(既存塗装上に新設)
 - その他：シーリング取替、36年目のみ笠木等取り替え

■ 外断熱改修

・外断熱改修時

- 屋根：外断熱アスファルト露出防水(既存防水上に新設)
- 外壁：湿式外断熱左官仕上げ(既存仕上げ上に新設)
- 開口：内窓ガラスを複層ガラスに取替
- その他：シーリング、笠木、換気口等取替

・12年目、24年目、48年目

- 屋根：外断熱アスファルト露出防水
(既存防水の部分補修)
- 外壁：湿式外断熱左官仕上げ
(外断熱仕上げの部分補修)
- その他：シーリング取替、仮設はゴンドラを使用

・36年目

- 屋根：外断熱アスファルト露出防水(既存防水上に新設)
- 外壁：湿式外断熱左官仕上げ
(外断熱仕上げの塗装塗り替え)
- その他：シーリング、笠木等取り替え

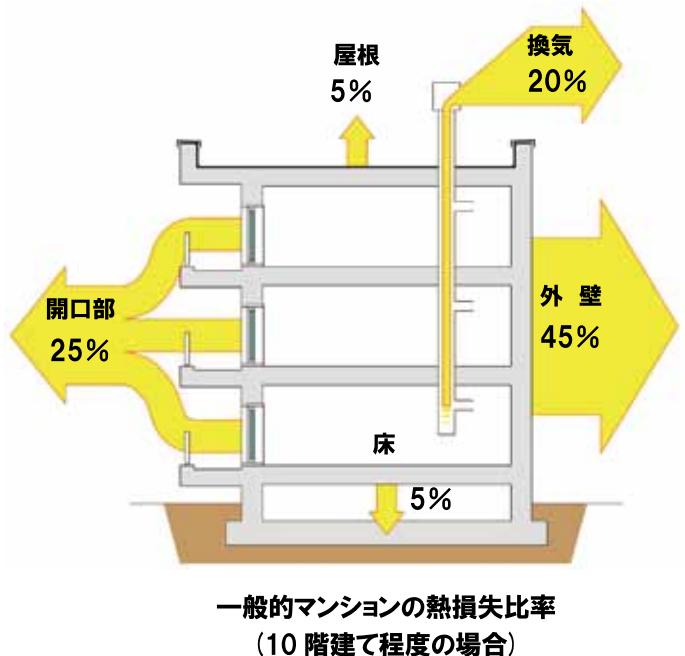
外断熱改修は、どのように行われるの？

(1) どこを断熱改修すると効果的？

右図は、10階建て程度のマンションで、逃げる熱の量を部位ごとの比率で示したものです。

中高層のマンションでは外壁や窓から逃げる熱が大きいことがわかります。予算が十分であれば、全ての部位を断熱改修するのが理想ですが、限られた予算の中で外断熱改修を実現するには、優先順位をつけて考えることが現実的です。

熱が逃げる比率の小さい屋根や基礎よりも、外壁や窓の断熱改修を優先しましょう。さらに、バルコニーがある面は、足場がなくとも工事が可能なので、外壁や窓の断熱改修を後回しにすることも選択肢のひとつです。



(2) 外壁の外断熱工法は？

外断熱工法には、多種多様な工法があります。マンションの外断熱改修における工法選択の重要なポイントとしては、その工法が30年程度は大規模改修（仮設足場を必要とする工事）をしなくて済む耐久性を持ち、価格も手頃であることが挙げられます。その中で、日射や風雨、温度変動といった影響を直接受ける外装材の耐久性が最もハードルが高くなっています。

● 外断熱に向く外装材

大規模改修の間隔を長くすることのできる耐久性の高い外装材として、ガルバリウム鋼板・高耐久塗り材・塩ビ樹脂サイディングがあげられます。外装材を上手に使い分けると、とても素敵な外観のマンションに生まれ変わります。

最近はタイル外装のマンションが多く、人気も高いのですが、外断熱改修の外壁としてタイルを選択すると、費用が相当かかる上に、部分的に剥離して落下する可能性が高く、耐久性の高い外装材とはいえません。タイル張りは低層部に限定するなどの選択が現実的です。

A) 下地を組んでガルバリウム鋼板を張る工法

アルミニウムと亜鉛合金のメッキを施した鋼板でさびに対する耐久性が非常に高い外装材です。鋼板を外装に使うことに抵抗のある方もいらっしゃると思いますが、デザインを良くすると、古いマンションもおしゃれな外観に変身します。



B) 発泡スチレン（ビーズ法）の上に、高耐久塗り材仕上とする工法

仕上がりはモルタル外装の上に塗装したものに近くなります。ほとんど普通のモルタル成分が入っていないので、傷みが遅いのが特徴です。ドイツでは標準的な工法の一つで、建物形状が複雑でも容易に対応できる工法です。



C) 下地を組んで塩ビ樹脂のサイディングを張る工法

塩ビのサイディング自体は30年の保証（変色に対する）がついています。アメリカやカナダでは、住宅用で40年以上の実績があり、保守や張替えの必要は25年を超えても当分不要で、最も保守サイクルが長い工法です。うまく使うとデザイン性も高い工法です。



● 壁断熱材と外装下地材の取り付け方

断熱材には多くの種類がありますが、外断熱工法においては断熱材そのものの性能以上に、外装材を構造上支障なく留付けることができる下地材の造り方が重要です。外装下地を適切に工事することにより、内部の断熱材は日射や極端な温度変動、雨水から外装材で守られ、長期間その性能を発揮することができます。



鋼製下地材
(プラスチック断熱材の溝にはさめる)



鋼製下地材
(グラスウール断熱)



樹脂製下地材
(断熱材に組み込まれている)

断熱材と外装下地材例

(3) 外壁以外の外断熱改修は？

● 窓の断熱改修

内断熱マンションの窓枠の多くは内側から取り付けられており、適当なふところが確保できるため、既存サッシをそのままとし、外部から新しい「外付サッシ」を附加して断熱改修することができます。

その他に既存の内窓がプラスチックサッシの場合、内窓のガラスだけを性能の高いものに交換して改修する方法もあります。また、アルミサッシの気密材（パッキン材等）は20年も経つと気密性が大きく低下している場合が多いので、気密材の取替えも行って、窓の気密性を回復させる必要があります。



窓の断熱改修（外付サッシの附加）

● 屋根スラブの断熱改修

改修方法はスラブ直上の防水層に断熱材を張り、その上に砂付きルーフィング程度の保護層を設ける断熱保護防水が適しています。断熱保護防水は断熱材が防水層を熱的な悪影響から保護するので、防水層の耐久性が飛躍的に向上します。既存防水層が傷んでいる場合は一緒に改修する必要があります。



屋根スラブの外断熱改修（断熱保護防水）

● 基礎の断熱改修

1階の床を断熱改修することは難しいので、基礎の外側で断熱改修をします。

断熱材は地盤面下まで設置するほうが良いのですが、マンションの基礎周りは舗装されているケースなども多いことや、土を一度掘らねばならずコスト高になったり、足場の設置時期を調整しなければならず工期に大きな影響を与えることになります。また、地表面付近で凍害対応型の壁仕上材を選定する必要がある等、気を付けなければいけない部分なので、地盤面下まで断熱材を設置しないことも含めて充分な検討が必要です。



基礎の外断熱改修

外断熱改修に向いているマンションとは？

● どんなプランが向いているの？

北海道ではマンションには、大きく分けて中廊下型、片廊下型、階段室型、タワー（塔）型があります。廊下型は昭和50年代中頃までありましたが、その後は階段室型が多くなりました。塔型も階段室型の一種ですが、外部の玄関が1箇所しかないタイプです。

外断熱改修費用をいかに安くできるかが重要で、床面積当たりの外壁面積が小さいマンションが有利です。マンションのプラン別に、床面積1m²あたりの外壁面積を比較すると、中廊下型<階段室型<タワー（塔）型、となります。また、一般的にどのタイプの場合でもバルコニーが多いマンションや外壁の出入りの多いマンション、及び外部階段採用のマンション等は、外壁改修そのものが不利になる傾向にあるといえます。費用がかかるばかりではなく、定期的な補修が必要なバルコニー部分が増えると、大規模修繕のサイクルを短縮することになります。

● 外装は？

外装の種類では既存マンションの半数以上を占める塗装仕上げのマンションが、外断熱改修に向いていると思われます。外断熱改修のときに外装材を上手に使い分けると、とても素敵な外観のマンションに生まれ変わります。一方、タイル外装のマンションは、外装を変更するという合意が得られれば別ですが、こだわりをもって住んでいる方にとっては受け入れがたいかもしれません。

外断熱改修で再びタイル外装とすると、費用は相当かかるので低層部だけをタイル張りとし、上層部を他の仕上げにするなどの工夫が必要になってきます。

● 外断熱改修に最も適したマンションの条件は？

最適条件は、中廊下型か階段室型でバルコニーが一面のみ、外壁は塗装仕上げ、ということになります。しかし、その他の条件でもあきらめる必要はありません。

多少費用が多くかかっても、十分オツリがくるほど「外断熱改修は価値のある選択」ですから。



高耐久塗り材と塩ビサイディング
の組み合わせ
(マンション外断熱改修事例より)

外断熱改修の進め方

1. 外断熱改修の進め方

マンションにおける一般の大規模修繕の流れの一例を右に示します。外断熱改修であっても基本的な流れは変わりませんが、外断熱改修が可能かどうかは「長期修繕計画の整合」の部分、すなわち長期的な修繕積立金のシミュレーションを正確にできるかどうかに懸かっています。

外断熱改修費用を計画するには、これからの中装修繕や各種設備更新などの把握や、入居者が現在負担している光熱費等もしっかり調査し、様々な要素を検討した上で計画が必要です。外断熱改修の実現に向けては、こうした多岐な条件を幅広く検討する能力、技術、資金計画のノウハウなどを持った信頼のおけるコンサルタント（パートナー）探しもとても大切になります。

2. 資金計画の考え方

(1) 2倍の投資で2倍以上の耐久性

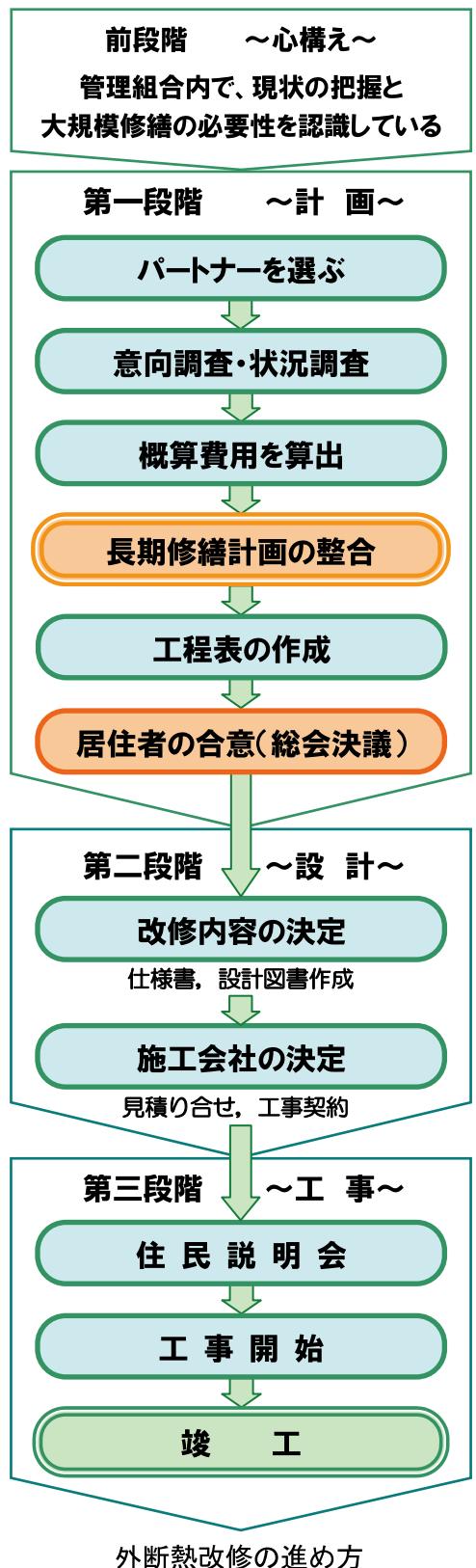
大規模修繕に合わせて外断熱改修をするとしても一般的改修の2倍くらいの費用がかかります。工事金額が大きくなるので積立金や一時金だけでは貯い切れませんから、通常はそこで断念してしまいます。

でもチョット待ってください。

普通 12~3 年毎に必要な外壁の大規模修繕が、最近の外断熱工法では、2倍以上の改修サイクルをもっています。

（しかもその間、躯体はほとんど傷みませんし、更に快適な温熱環境で生活することができます。）

ですから、次回以降の大規模修繕費用を使って今回、外断熱改修工事をしてもトントンになるという考え方方が成立します。毎月の修繕積立金は確実な返済資金となりますから、適切な借り入れをして外断熱改修を実現し、将来の不安を解消することをお勧めします。

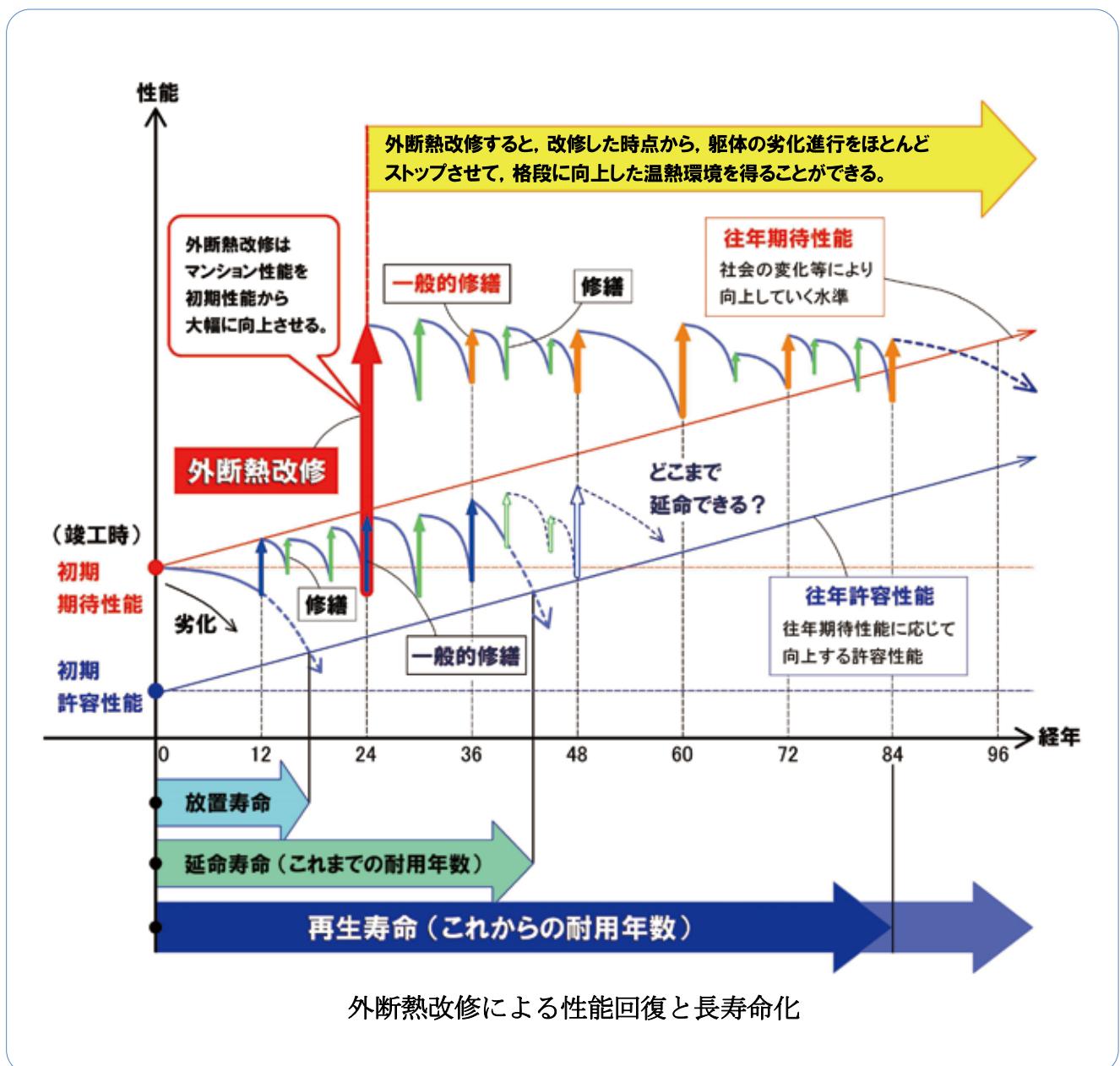


(2) 大規模修繕は外断熱改修のチャンス！

大規模修繕は外断熱改修のチャンスです。

一般的に大規模修繕の際にはマンション理事会は工事の事務作業に忙殺され、居住者はうつとうしい足場で覆われ、外側を閉鎖されながら工事するという生活を強いられます。

こうした、うつとうしい思いを二度としたくないと誰もが思うこのときこそ、すばらしい住宅を手に入れるチャンスにしてください。そして、新築よりも優れた性能を持つマンションを手に入れてください。



(3) 外断熱改修:資金計画のときに！

外断熱改修の可能性を判断する重要ポイント5つ

① 住んでいるマンションのタイプは？

マンションのタイプ(10ページのコラム参照)で外壁面積や施工難易度が変わるので、外断熱工事費を大きく左右します。又、一般的に住戸数が多いほどスケールメリットが出てきて、工事単価が安くなります。

② 修繕積立金はいくら？

マンション規模にも因りますが月額 200 円/m²前後が目安となります。一般的なマンションでは当初、月額 100 円/m²程度であることが多いようですが、積立金単価が少ない状態を放置していると、将来必ず、資金不足に陥ります。そのため、積立金単価の引き上げはなるべく早い段階から行い、将来の大きな支出に対して備える必要があります。外断熱改修の場合でも、資金に住宅ローンを使用する場合には、返済のため確実な資金繰りが必要となりますから、ある程度以上の安定した資金（修繕積立金単価）が必要になります。ですから、適切な修繕積立金単価はマンション維持に不可欠なものなのです。

③ 長期修繕計画で、今後の出費を確認

外部大規模改修以外にも、内部共用施設・設備等の更新やメンテナンスなど、修繕するところはたくさんあり、思いのほか費用がかかります。修繕積立金をすべて外断熱改修の借入金の返済に当てるわけにはいきませんから、計画的な返済ができるよう最初の資金計画が非常に重要です。予定外の出費をしないようにするために長期修繕計画を活用して下さい。

④ 修繕積立金残高は現在どれくらい？

借入金は無理のない返済ができるよう計画しなければなりません。外断熱改修工事を実施する時点での修繕積立金が少ないと借入金が多くなり、長期ローンになるほど金利負担も増えますので支払いも厳しくなるでしょう。外断熱改修に踏み切ろうと思った時点で、修繕積立金残高が外断熱改修工事費の 50%程度積み上がっていることが望ましいといえます。

⑤ 判断に迷ったら！

外断熱改修の良さは明らかですが、資金計画を中心に多くの検討事項があります。それぞれのマンションで抱える問題は様々なので、すべてが本手引書通りには進みません。ですから外断熱改修に踏み切るかどうか判断に迷ったら専門家へご相談ください。

● マンション耐震改修の必要性

耐震強度偽装事件以来、マンションの耐震性が話題になっていますが、問題となるのは必ずしも偽装が行われた場合とは限りません。耐震規定は年代と共に変化し、例えば鉄筋コンクリート造の建物は

- I 1970年以前のもの
- II 1971~80年のもの
- III 1981年以降のもの

と大きく3世代に分類され、古いものほど耐震性が劣っています。また、最新の建物でも、大地震の際に無傷ですむように造られていません。耐震設計は、建物に粘りを持たせ、崩壊だけは免れるようになります。このため、耐震規定を守った建物であっても大地震が生じた際には何らかの被害が生じます。

鉄筋コンクリート造の建物は、中低層は壁式構造、高層は柱・梁で構成されるラーメン構造となっている場合が多いのですが、壁式構造は地震に強いのですが、ラーメン構造は粘りに期待した構造で、地震の際にはかなりのひび割れが生じます。特に、1階が駐車場や店舗となっている場合には、地震によって建物に生じる被害がその階に集中し、大破や崩壊に至ることが多いのです。被害を受けるのは1階のみであっても、修復できない場合は、建物全体を取り壊し、建て替えをしなければならることになります。

このような状況ですから、特に次のような点について考え、自分の住んでいるマンションの状態を把握し、その対策を立てることをお勧めします。

(1) 建設年はいつか？

上記3つの世代区分のどこに該当するか？

(2) 構造形式は何か？

壁式、ラーメン、耐震壁の量は？ また、1階の構造はどのようにになっているか？

(3) コンクリートは健全か？

長期間経過するとコンクリートが劣化し、内部の鉄筋が錆びてくる可能性があります。

以上のような項目をチェックし、不安が感じられる場合は専門家に相談して下さい。そして、補強の程度と費用、補強工事の日常生活への影響、実現に向けた方策などを示してもらい、その上で、住民自身で相談することが重要です。なお、札幌市では「耐震診断等補助事業」制度を実施しています（27ページ参照）。



1階の駐車場が崩壊したマンション
(1995年阪神・淡路大震災)

3. 資金計画を見てみよう！（外断熱改修は経済的）

実際のマンションを例に、3つの長期修繕資金計画案を比較してみます。建物や修繕内容などの条件は、本書9頁で示した条件と同様です。

A案は、「一般的修繕で修繕積立金の引き上げを先延ばしした場合」です。一般的にマンションでは、築20年頃から躯体や設備の大きな修繕が続きます。そのためA案では、築24年目の大規模修繕時に資金不足となり、借入金が必要になります。同時に、返済が発生するため修繕積立金の大幅な引き上げが必要です。さらに、その後も大きな修繕が数年毎に発生するため、結局はその度に借入金に頼る状態に陥り、修繕積立金のさらなる引き上げも必要になります。このように、修繕積立金が少ないと、一時金や借入金に頼る度合いが大きくなり、将来にも不安が生じてきます。そのため、修繕積立金の引き上げはなるべく早い段階から行い、将来の大きな支出に対して備える必要があります。



B案は、「一般的修繕で修繕積立金の引き上げを早めに行った場合」です。将来の支出を見込んで予め備えておくことで、大きな支出が連続する時期に対しても十分な蓄えがあり、借入金等に頼ることのない余裕のある運営ができます。ただし、内断熱建物の場合、年数が経つにつながって加速的に建物の傷みが進む恐れがあるため、修繕の予定時期が早まったり、予想以上に出費が大きくなったりすることもあるので注意が必要です。

資金計画B案 「一般的修繕」 修繕積立金の引き上げを行った場合



C案は、「築12年に外断熱改修を行った場合」です。修繕積立金はB案と同条件です。外断熱改修は、一般的修繕に比べて最初に大きな費用が必要になりますが、その後の外装や躯体の修繕に係わる費用は少なくなるので、長期的には経済的です。C案では、外断熱改修時に一般的修繕に比べて約2倍の支出を見込んでおり、不足分は借入金で賄う計画です。修繕積立金残高は一時的にB案の場合よりも下回りますが、C案では築24年目と36年目の大規模修繕費用がB案よりも少なくて済むので、外断熱改修から24年（築36年目）以降の修繕積立金残高は、外断熱改修を行った方が多くなってきます。

資金計画C案 「築12年に外断熱改修」 修繕積立金はB案と同条件



このように、長期的には外断熱改修を行った方が、一般的修繕を続けるよりも経済的であることがわかります。そのうえ暖房費も少なくなり、建物自体も長持ちするので、さらに経済的です。

改修したマンションを見てみよう！

1. 満足外断熱リフォームの実例1 (札幌Oマンション)

① どんなマンション

築後30年の中廊下型のマンションです。住棟全体を集中暖房しているタイプで、暖房費が負担になって、節約暖房の結果、苦情がとても多かったそうです。外装は吹付け塗材ですが、工事が始まって確認すると、鉄筋まで達する傷みが多数あり、改修のタイムリミットであることが分かりました。



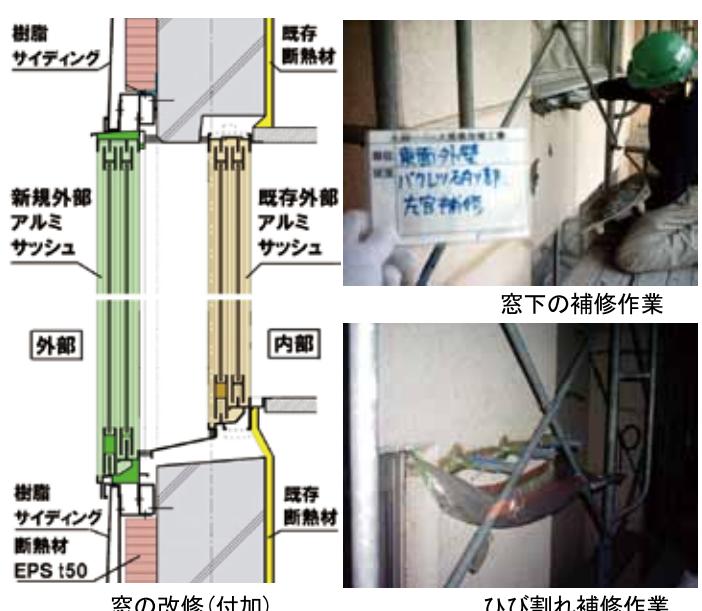
② どうやって取り組んだの

大規模修繕のための建設委員会に、外断熱建築を経験している建築士が入っていて、外断熱の良さを実感していたため、外断熱改修を提案することになりました。これまで全く前例がない改修工事でしたが、耐久性が向上し、メンテナンス周期を延ばせること、居住者に新たな追加負担（一時負担金）がかからないこと、改修工事としては初めてでも新築工事では実績があることを説明し、入居者の理解を得て、実現することができました。

③ どんな工事だったの

外装は、北側は塩ビのサイディング、バルコニーのある南側は発泡スチレンの上に塗装する方法、大型の建物と隣接する東西側はガルバリウム鋼板と、3種の工法を要所々々に取り入れています。さらに窓がアルミサッシュの単窓（複層ガラス入り）だったので、南側以外の3壁面はアルミのサッシュを加えて2重窓にしています。たしかに、中廊下型ですので有利な条件もありましたが、窓の改修や屋上の断熱防水など通常の外壁改修以外の改修も同時に実現しています。

改修前は老朽化して惨めな状態でしたが、改修後は場所柄も良いので、住んでみたいマンションに生まれ変わりました。



○. 実感メリット

① 暖かさ

温度を測ってみると夏も冬も大変快適な環境だとわかりました。改修前の測定がないので正確には比較できませんが、冬には寒さの苦情がひっきりなしだったそうですが、改修後はそうした苦情は一切ないそうです。むしろ、時々暖房が効きすぎるという声も聞かれるそうですから、大変な様変わりですね。

② 暖房費

マンション全体で年間、灯油換算 10,000 リットルの減少、改修した年は 40 万円程度でしたが、2007 年の灯油価格高騰の冬には 100 万円もの暖房費を削減しました。

なお、改修対象マンションはストーブ暖房が多いので同じ比較はできませんから、暖房していない部屋の温度を予測して、マンションの暖房費の削減効果を現在の灯油価格で試算してみました。右図がその結果ですが、マンション一住戸当たりでは 30 年で約 83 万円の削減となりました。

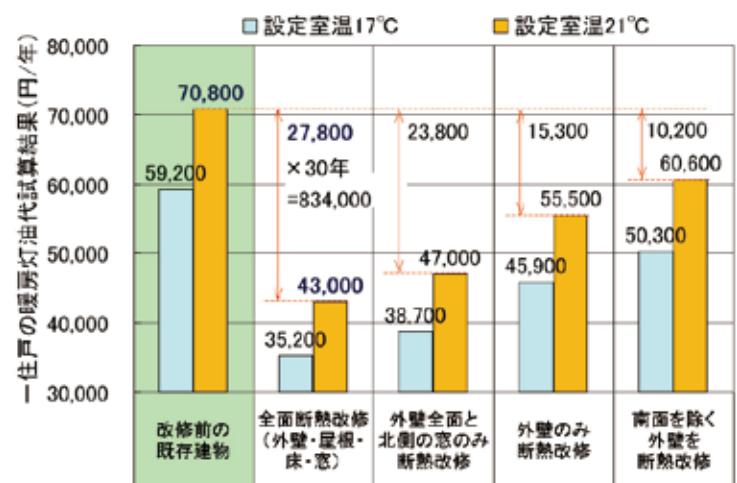
③ 資産価値の向上

例として紹介したマンションでは、改修後には 3LDK 住戸の取引価格で 100 万円程度上がっていること、入居者の入れ替えが急に活発化しており、資産の流動化、価格上昇を裏づけています。

左：塗装が薄汚れた
改修前北側外観。

右：外断熱改修後の
北側外観。

外観の美しさ以外
に熱環境も
大幅改善。



既存マンション（階段室型、90 戸）を例に、外断熱改修前と外断熱改修後（4段階）の各戸当たりの暖房用灯油代を試算
(灯油代は 80 円/ℓで計算)

2. 満足外断熱リフォームの実例2 (札幌Iマンション)

① どんなマンション

地上7階建て42戸の中廊下型のマンションで当時のマンションとしては比較的、戸当たりの面積が大きく共用部の面積をコンパクトに纏めた建物になっています。築後33年経過しており建物全体に疲労感があり、耐久性と寒さに対する不安や不満が多く、特にバルコニーの劣化が激しく手摺の取替を含めた修繕が是非とも必要でした。また、1階に駐車場と大きなロビーがあり一見して耐震性に不安のある物件の予感がありました。



改修前の外観



改修後の外観

② どうやって取り組んだの

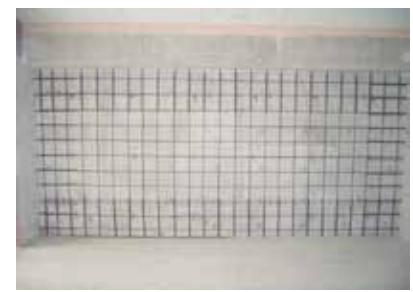
マンション管理組合理事長が、外断熱工法にかねてより関心を持っていましたことが外断熱改修に至った大きな原動力になりました。前述の改修事例と同様に外断熱の良さが入居者に広報され、理事会の強力なリーダシップの元に推進されました。バルコニー修繕、1階の緊急耐震改修、そして、給排水配管の改修時期と重なり、資金計画の面で苦しいものがありました。入居者の理解も大きく外断熱改修を実現することができました。



外装の取り付け状況



改修後のバルコニー



1階ピロティ耐震改修部

③ どんな工事だったの

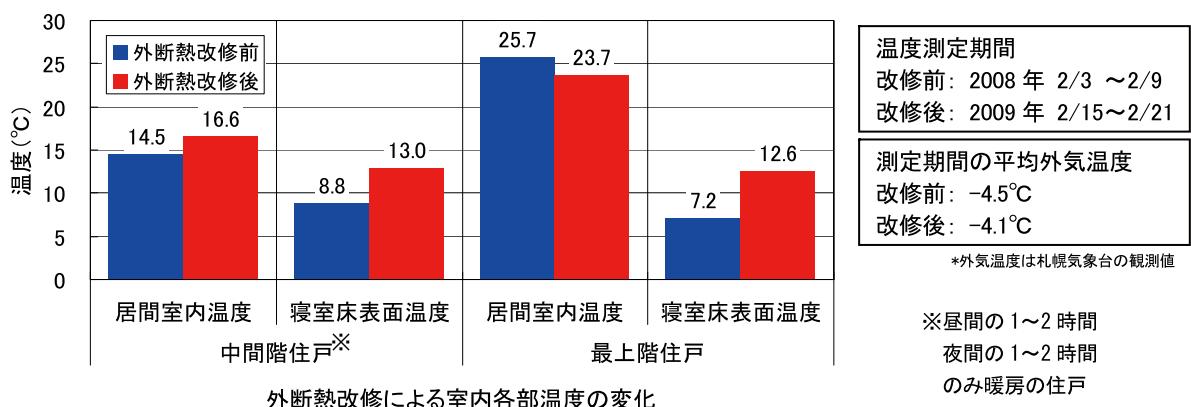
外断熱改修技術に関しては前述の「札幌Oマンション」の技術を踏襲し納まり等の完成度を高めることに気を配っています。外装は、東西南側は乾式・樹脂サイディング、出入りの少ない北側は乾式・ガルバリウム鋼板、1階は発泡スチレンの上に塗装する湿式工法の3種の工法を適材適所で取り入れ、窓は全面オーバーサッシを採用しています。給排水管は高耐久なステンレス管や架橋ポリ管で刷新して、給水方式も水道直結方式に変更しています。躯体修繕はバルコニーをメインに、1階ピロティの既存壁に増し打ちして壁厚を増やす耐震補強を合わせて実施しています。しかし、予算の関係で、外部足場を必要としない屋上の断熱防水や各階共用部内装工事等は次回工事とし、資金が溜まった後、改めて行うことになりました。これも外断熱改修を実現するための適切な修繕計画の変更で居住者の理解の上で行われたものです。改修前は老朽化してクタビレタ状態でしたが、改修後は場所柄も良く、住んでみたいマンションに生まれ変わりました。

○ 実感メリット（温度測定結果とアンケート結果）

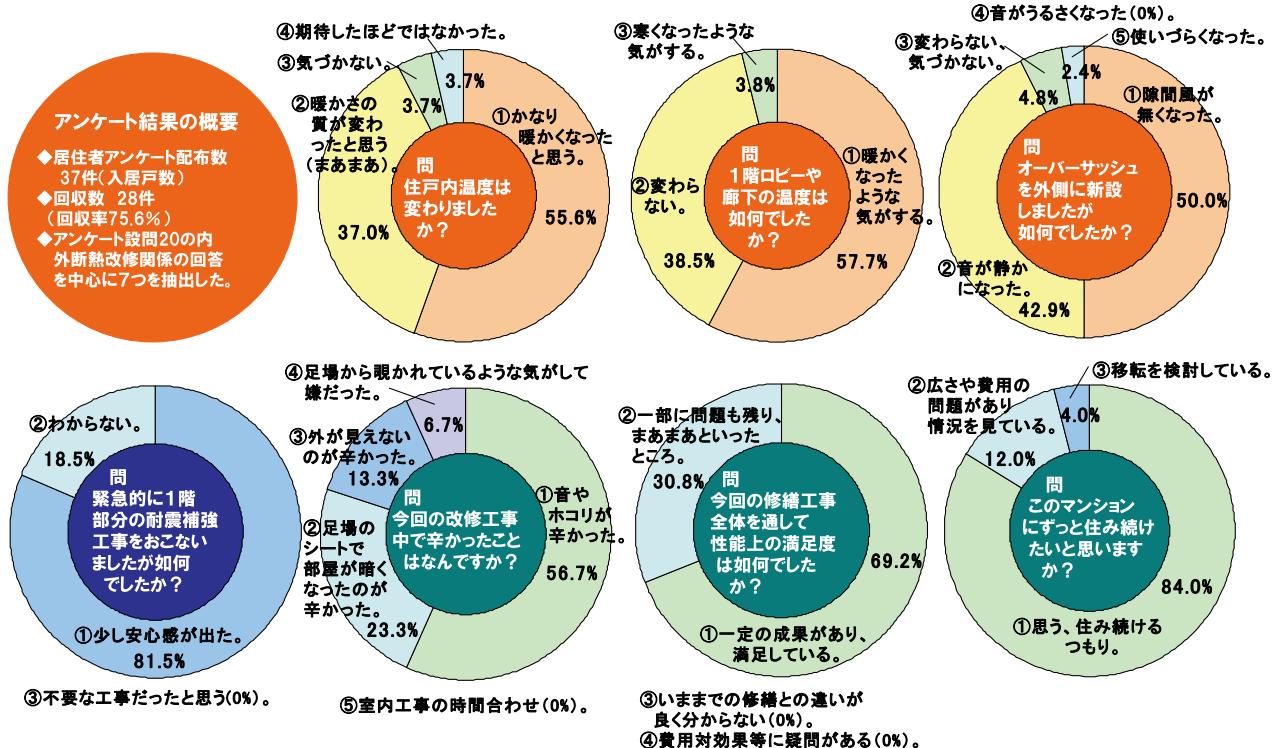
本事例では改修前と改修後の居住環境改善効果を比較するために、代表的な箇所で温度測定を実施しました。また、入居者にアンケート調査にご協力頂き、改修後の感想を忌憚無く頂きました。

◆ 温度測定結果

中間階住戸と最上階住戸で、居間の室内温度と寝室の床表面温度を調べました。とくに、以前は断熱欠損となっていた寝室床表面温度が、外断熱改修によって大きく改善していることがわかります。最上階住戸の居間は改修後の室内温度が下がっていますが、改修前は断熱性能が低いため、とくに足下の寒さを感じやすく、これを解消するために室温設定が高くなっていましたが、外断熱改修の効果によって足下の寒さが改善され、室温設定を低くしても寒さを感じなくなったためです。



◆ アンケート結果



3. 外断熱リフォームの実例3 (札幌Fマンション)

(1) どんなマンション

竣工は1997年（平成9年）8月で、鉄骨鉄筋コンクリート造14階建て住戸数61戸のマンションです。1階は玄関、ホール、トランクルーム、駐輪場と車庫、2階以上が住戸となっています。改修前の調査では、窓周り躯体コンクリートのひび割れ、吹付タイル塗装面の膨れ、1階車庫にはコールドジョイントによるひび割れ、バルコニー面にもひび割れがありました。住戸の窓は単板ガラス入りの二重窓（アルミサッシ+プラスチックサッシ）で、窓面での結露や窓周囲の壁紙の剥がれがあり、カビの発生も一部の住戸で見られました。

(2) どうやって取り組んだの

今回は初めての大規模改修工事で、管理組合としてマンションの現状を踏まえ協議した結果、外断熱改修工法を採用した理由は次の3点です。

- ①建物を断熱材で覆うことにより躯体が保護され耐久性が向上すること。
- ②断熱性が向上し居住環境も改善されること。
- ③長期的にみれば修繕工事が少なくなり、費用の削減になること。

管理組合では大規模修繕工事の実施に向け、数年前よりマンション管理運営についても改善を進めてきました。住民説明会で、外断熱工法の概要と一時借入金を必要とする資金計画について説明を行い、住民の理解を得て外断熱改修を実現することができました。

(3) どんな工事だったの

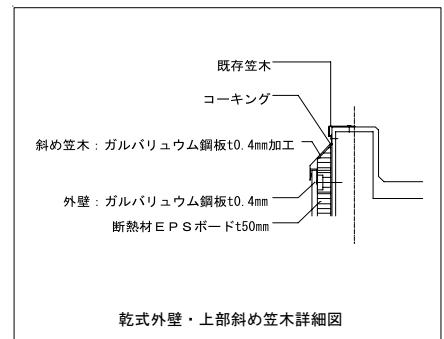
改修前の外壁は磁器タイル張り、バルコニー内の外壁は吹付タイル塗装仕上げです。建物は南北に長く東西両面にバルコニーがあります。外断熱改修工法と外装材の選択は、外壁に凹凸の少ない南北面と東面の一部をガルバリウム鋼板張りの乾式工法、出窓、柱・梁型の凹凸の多いバルコニー面は塗材仕上げの湿式工法です。乾式・湿式共に断熱材はE P Sボード50mmを使用しています。また、1階車庫周りも湿式による断熱施工を行っています。専有部分の住戸窓にはオーバーサッシを新設しています。外壁に貼ったガルバリウム鋼板はレンガ色で、外観デザインは改修前と大きく変わりました。



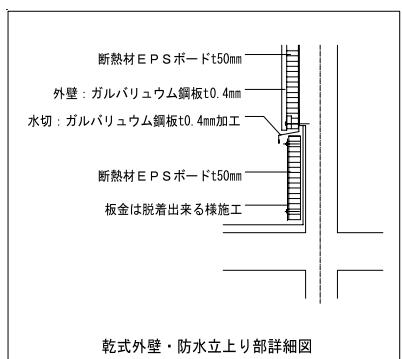
改修前



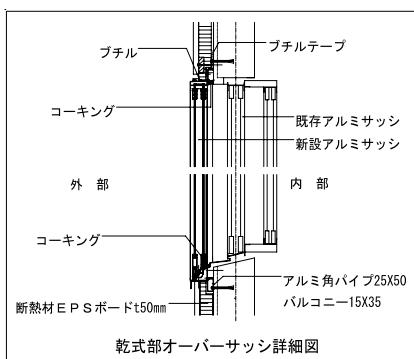
改修後



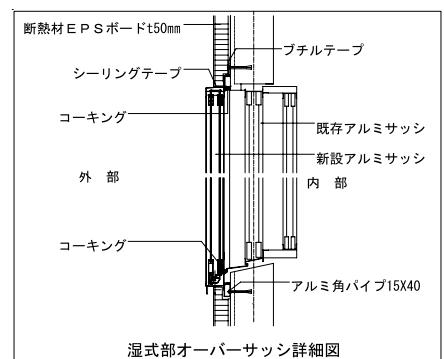
乾式外壁・上部斜め笠木詳細図



乾式外壁・防水立上り部詳細図



乾式部オーバーサッシ詳細図



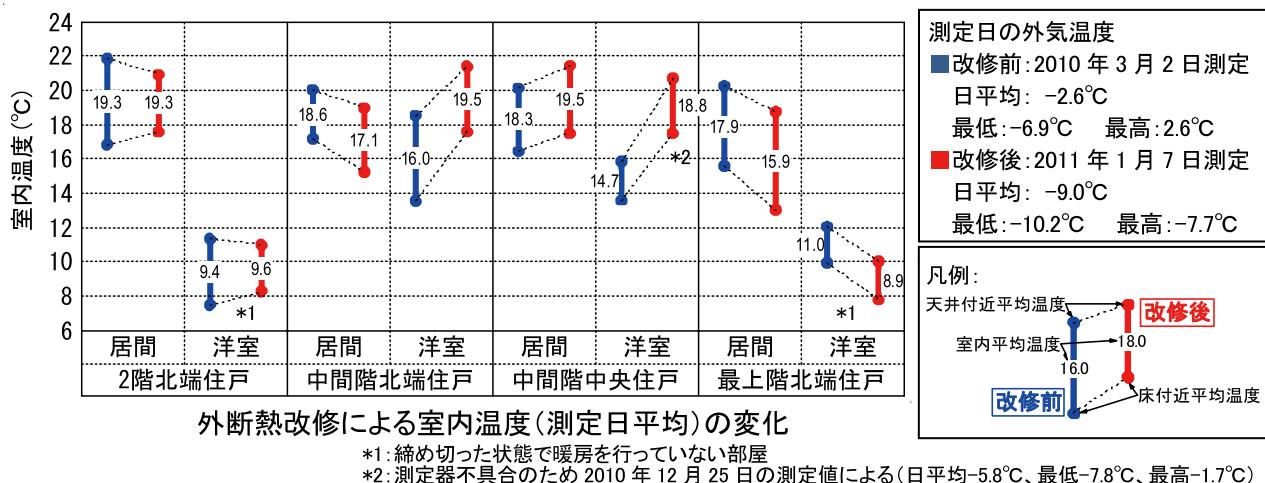
湿式部オーバーサッシ詳細図

○ 実感メリット（温度測定結果とアンケート結果）

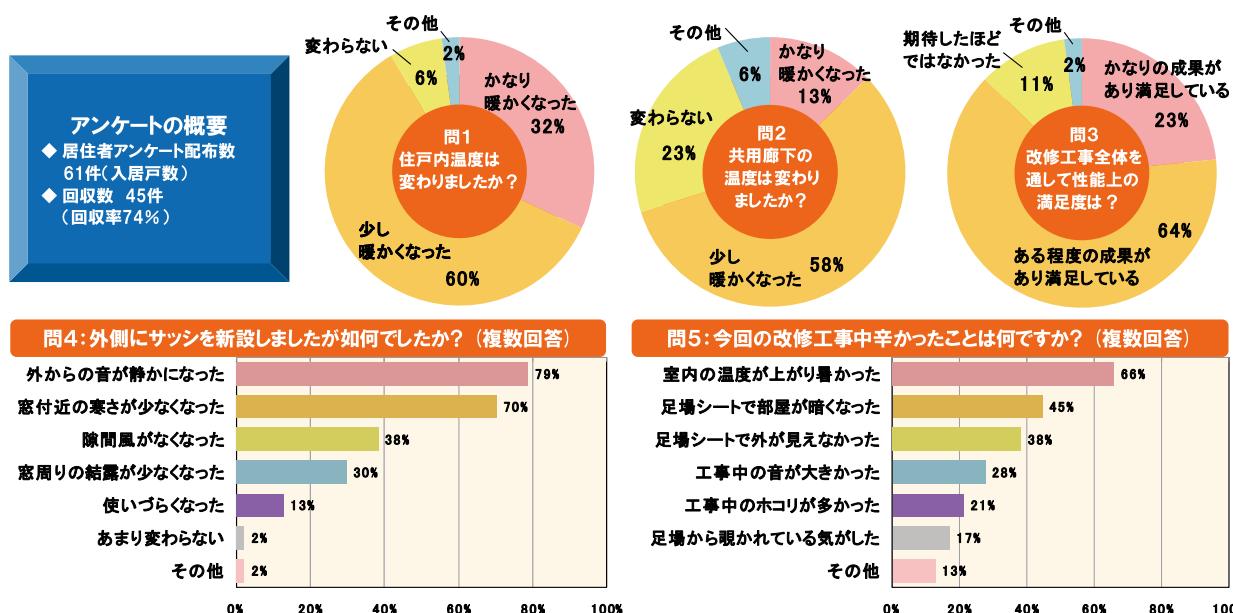
◆ 外断熱改修の効果を室内温度の変化でみてみます。測定はマンション北端の2階住戸（居室のある最下階住戸）、マンション中間階の中央住戸と北端住戸及び最上階北端住戸の合計4住戸で、それぞれの主要居室（居間・洋室）の外壁側において天井付近および床付近の温度を測定しました。

測定結果をみると、改修後の測定日の外気温が低いにもかかわらず、改修後の室内平均温度は上昇しており、とくに床付近平均温度上昇によって室温全体が底上げされた住戸が多いことがわかります。

暖房費削減効果として、暖房専用ガスマーテーの設置住戸を対象にガスの使用量（12月）を調査しましたが、外断熱改修後は平均で約15%（最大約32%）減っていることがわかりました。



◆ 入居者の方々にアンケートにご協力いただきました。室内温度に関しては90%以上の方々から暖かくなったとの回答が寄せられています。



4. 外断熱リフォームの実例4 (札幌Rマンション)

(1) どんなマンション

竣工は1995年（平成7年）9月で、壁式鉄筋コンクリート造5階建て、住戸数20戸の階段室型のマンションです。建物は南北に長くバルコニーは東面です。建物周囲には植栽もあり、比較的ゆとりのある建物です。外壁はバルコニーを含め全面磁器タイル張りです。タイル面には大きなひび割れはありませんが、出角部分はタイル突付張り、西側出窓屋根部分もタイル張りで、これらの一部では浮き等の現象が見られました。住戸の窓は単板ガラス入りの二重窓（アルミサッシ+プラスチックサッシ）で、窓面での結露、窓周囲の壁紙の剥がれ、カビの発生も一部住戸で見られました。

(2) どうやって取り組んだの

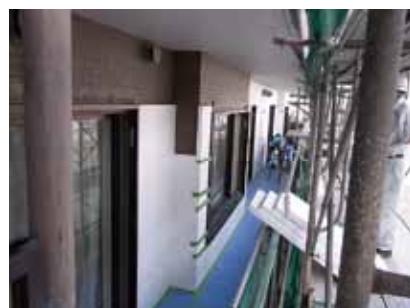
今回は初めての大規模改修で、管理組合では2008年に建物の事前調査を行い、一般改修での資金計画を基に修繕積立金の確保など経営改善を進めていました。修繕工事の前年に長期的な視野で改修計画を検討し、コンクリート躯体の保護、住環境の改善、将来の修繕工事の削減につながる外断熱改修実施を理事会で決定しました。住民説明会では、外断熱工法の概要と一時借入金を必要とする資金計画について説明を行い、住民の理解を得て外断熱改修の実施に至りました。

(3) どんな工事だったの

外装材は、壁式構造のため外壁面の凹凸もなく、多様な色調で仕上げができる高耐久塗り材仕上げとしています。住民の間では現状の外壁タイル貼り仕様に愛着が強いため、その色合いは現状タイルに合わせました。塗り材仕上げによる質感はタイルとは異なり柔らかい雰囲気となっています。また、階毎の帯状のデザインも踏襲しています。断熱材はE P Sボード50mm厚です。1階も住戸となっているため、建物周囲を掘削し地盤面より300mm程度の部分まで断熱を行っています。専有部分の住戸窓にはオーバーサッシを新設、屋上は硬質ウレタンポート50mm+アスファルト露出防水に外断熱改修しました。



屋上部断熱施工



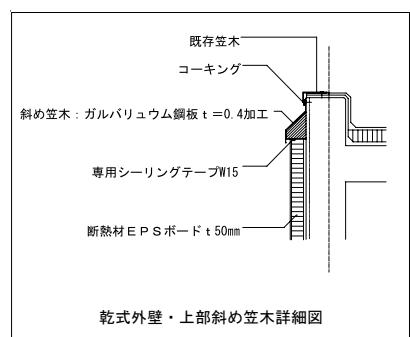
外壁部断熱施工



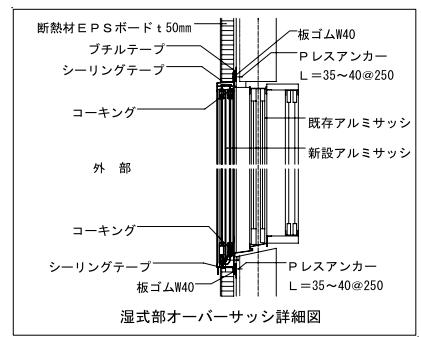
基礎部断熱施工



施工後外観



乾式外壁・上部斜め笠木詳細図

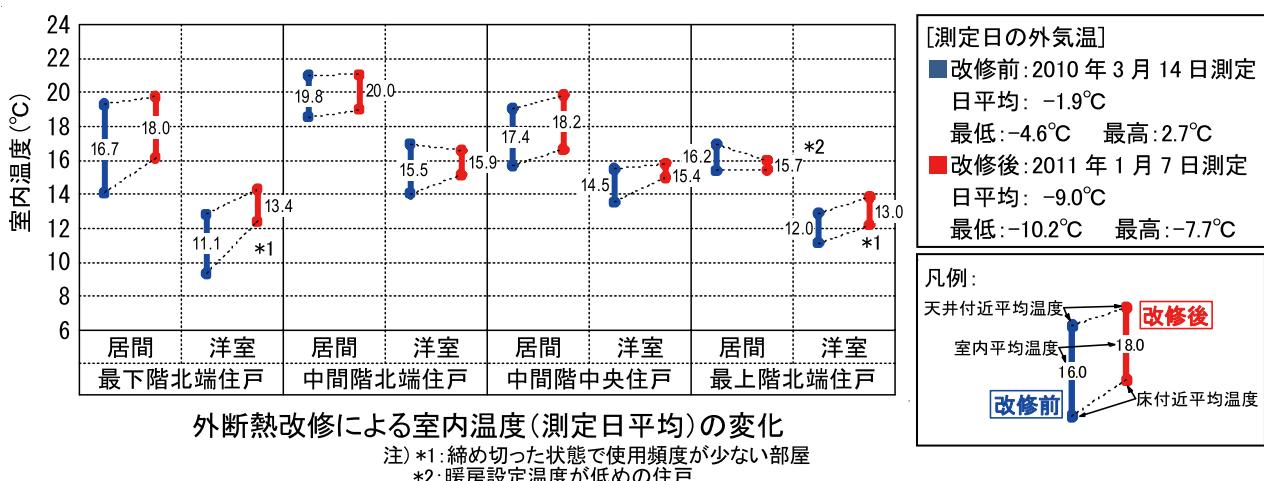


湿式部オーバーサッシ詳細図

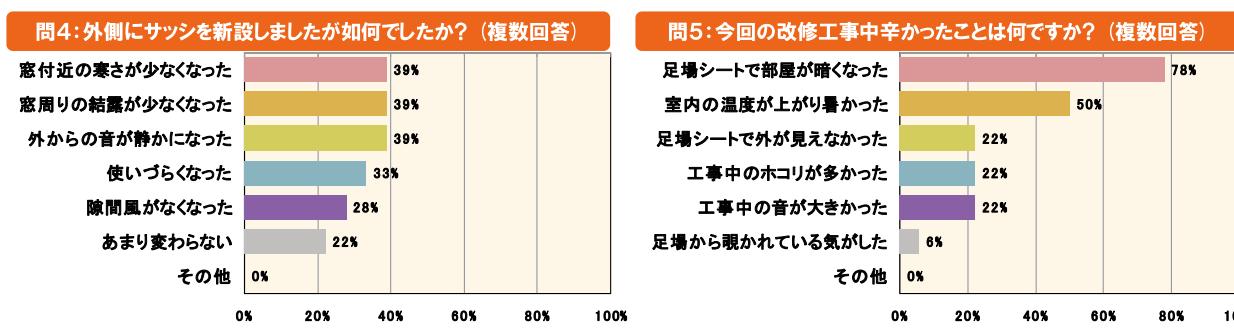
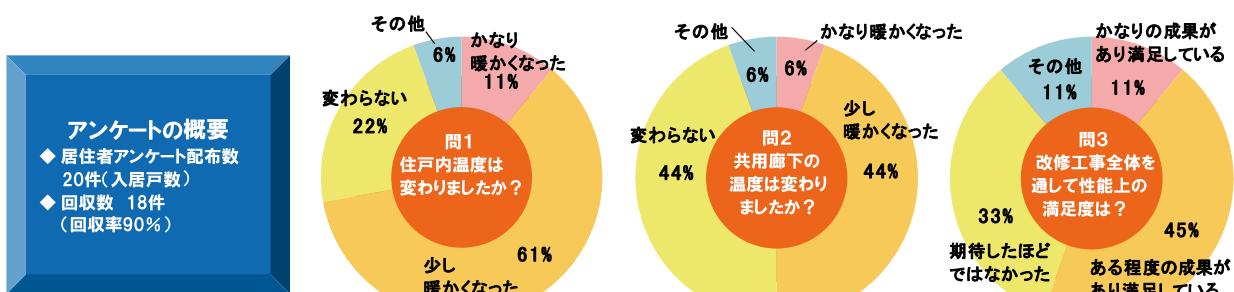
○ 実感メリット（温度測定結果とアンケート結果）

- ◆ 外断熱改修の効果を室内温度の変化でみてみます。測定はマンション北端の最下階住戸と最上階住戸およびマンション中間階の中央住戸と北端住戸の合計4住戸で、それぞれ居間と洋室の外壁側角において天井付近および床付近の温度を測定しました。

測定日の平均外気温は外断熱改修後のはうが7°C近く低い（改修前-1.9°C、改修後-9.0°C）にもかかわらず、改修後の室内平均温度は概ね上昇していることがわかります。とくに床付近平均温度は全測定室の平均で1.3°C（最大3.0°C）の温度上昇がみられ、外断熱改修の効果が表れた結果といえます。外断熱改修による暖房費削減効果として、主暖房の熱源であるガスの使用量（12月）を調査し、平均で約22%（最大約43%）減っていることがわかりました。



- ◆ 入居者の方々にアンケートにご協力いただきました。室内温度に関しては70%以上の方から暖かくなかったとの回答が寄せられています。



外断熱改修の勧め

(1) 「終の棲家」となつたマンション

マンション住まいの方々の意識調査では、いずれ住み替えるという人の割合が減少し、ずっと住み続けるという人の割合が増えています。高齢化やマンションの質の向上など様々な要因が挙げられますが、いずれにしてもしっかり維持管理して快適に暮らして行けるものであってほしいものです。長くマンションに住み続ける上で、最も不安を感じるのが将来の維持管理ではないでしょうか。12～15年毎にやってくる大規模修繕、これを怠りいいかげんな維持管理をしていると、居住者がだんだん逃げて行き、やがてはスラムに！

なにより、これまでのマンションはあまりにも性能が低すぎます。暖房費の上昇、結露の障害、維持管理負担の増加、温度差の大きな室内などは、スラム化に向かって行く要素です。外断熱改修はこうした流れを食い止める大きな力になるでしょう。

(2) 外断熱改修で新築よりずっと快適・省エネルギー

マンションではどんな断熱がされているでしょう。年代別に、1980年代、90年代、2000年以降、それぞれ、材料に発泡ウレタンを用いた内断熱で壁20、30、45mm厚といったところでしょうか。窓は、2重窓で、各年代それぞれ、単板ガラス2重、北側のみ内側に複層ガラス、住宅全体で内窓に複層ガラス程度と考えられます。さて、80、90年代に建てられたマンションを50mm厚で外断熱改修し、室内側を全て低放射の複層ガラスに入れ替えたらどうなるか、比較してみました。暖房費用を比較してみると、外断熱改修した場合の方が昨今の新築マンションより3割以上少なくなります。窓や壁の表面温度もぐんと上昇し、室温との温度差は5℃以下と小さく快適になります。この違いは、断熱が全体的に厚くなることと、これまであった断熱の切れ目を外断熱でカバーできることから生じます。その効果は、元々の性能に関係なく発揮されますから、外断熱改修をした途端に、最新マンション以上の高性能マンションに生まれ変わるというわけです。その上、結露が無くなり室内の汚れも生じにくくなるなど、各戸の室内の維持管理負担も大幅に軽減されることが期待できます。当然、温度差のない室内空間は健康性が高いですから、まさに終の棲家といえる住宅が実現できるのです。

(3) 今すぐ取り掛かろう

現在、外断熱工法は、内断熱工法に比べて欠点となることは見当たりません。うまい話に裏があるのが通常ですが、唯一の問題はコストがかかるということです。長期修繕計画を上手に組み立てることができれば実現可能です。改修計画推進を相談できるパートナー、コンサルタント探しから始めましょう。こんな利点ばかりの改修工事、できるだけ早く取り掛かることをお勧めします。

(4) 最後に

外装の大規模修繕に合わせて外断熱改修をすることで新築マンションを超える性能向上を実現できること、そして、それを長期的には大きな負担無しに実現できることがおわかりいただけたでしょうか。ここでもう一度、外断熱改修のメリットをまとめてみましょう。

- (ア) 外装耐久性： 大規模修繕の間隔が2倍以上、外装材によっては3倍以上
- (イ) 省エネルギー性： 暖房エネルギーは新築より少ない
- (ウ) 室内快適性： 玄関や廊下、共用部分も冬は暖かく、夏は涼しく
- (エ) 結露障害や内装汚れ： 壁の結露は完全に防止、内装が汚れにくい
- (オ) 改修手間の大幅軽減： 理事会の大きな負担となる大規模修繕が長期間不要に
- (カ) 資産価値： 転売価格の上昇に期待

もちろん、外断熱改修を実現する道はそう簡単ではありません。直接個々の住民の負担は、増えないか、あるいは増えても長期的には通常の負担と同等の増加です。しかし、大きな借金をして、積立金を長期にわたって返済に使うことになりますから、住民の合意をどう作るかはやはり大きな仕事です。まだ例が少ないため、住民の合意が得られず、実施直前まで行って外断熱を断念したマンションもあります。外断熱改修の実現に向けては、最低でも 180 円/m²程度の修繕積立金が必要ですし、マンションの形態によっては費用が大きくなる場合も考えられます。しかし、一般的なマンションでも、資産価値を維持し安心して住み続けるには、これぐらいの積み立てはやはり最低限必要なのです。そうでなければ、十分な維持管理ができず、多大な一時金を負担することになります。根本的な原因は、販売促進が優先され、新築マンションの販売時に設定されている修繕積立金が少な過ぎることにあります。外装の大規模改修は、こうしたゆがみを是正する大きなチャンスです。ある程度の負担を受け入れ、快適で省エネルギーな生活と高い資産価値を手に入れたいものです。

また、外断熱に限らず外装の大規模改修をしようとすると、建物の耐震性や設備の修繕など、考慮すべき要素は多岐にわたります。外断熱の費用の捻出方法を検討するには、暖房費や電気代など住民が今負担している費用をしっかり調査し、場合によっては、電気の受電方法を変更して電気料を削減したり、暖房費の削減分を使ったりするなど、様々な要素を検討して計画をつくることが必要です。外断熱改修の実現には、こうした多岐な条件を幅広く検討する能力と、外断熱を実現する技術や資金計画などのノウハウを持った信頼のおけるコンサルタントを探すことが最初の一歩です。多くの中古マンションが、良きパートナーを得て、新築マンションを超える高い性能を持ったスーパー中古マンションに生まれ変わることを祈ります。

マンションの改修工事に関する支援制度情報(平成 23 年 2 月現在)

■ 住宅エコポイント（国土交通省）

一定の要件を満たす省エネ改修工事を行った場合、ポイント発行が受けられ、様々な商品等と交換できる制度です。詳細は住宅エコポイント事務局のホームページをご覧ください。

<http://jutaku.eco-points.jp/>

■ 住宅の省エネ改修促進税制（国土交通省）

一定の要件を満たす省エネ改修工事を行った場合に、所得税及び固定資産税に対する減税措置があります。詳細は「リフォネット」(一般社団法人住宅リフォーム推進協議会)をご覧ください。

「住宅リフォームに関する減税制度の概要」

<http://www.refonet.jp>

■ 耐震診断等補助事業（札幌市）

札幌市では、分譲共同住宅の耐震診断等をするとき、費用の一部を補助する事業を行っています。詳細は札幌市のホームページをご覧ください。

「特定建築物・分譲共同住宅の耐震診断・耐震設計の補助について」

<http://www.city.sapporo.jp/toshi/k-shido/taishin/shindan.html>

■ マンション共用部分リフォーム融資（住宅金融支援機構）

住宅金融支援機構（旧住宅金融公庫）では、マンションの共用部分のリフォーム工事を行うときに借入が可能な融資を行っています。

詳細は住宅金融支援機構のホームページをご覧ください。

<http://www.jhf.go.jp/customer/kanri/reform/html>



外断熱改修への手引き

発行 北海道建設部住宅局建築指導課
TEL : 011-231-4111 (内線 29-470)

編集 社団法人 北海道建築技術協会
TEL : 011-251-2794

平成23年2月発行