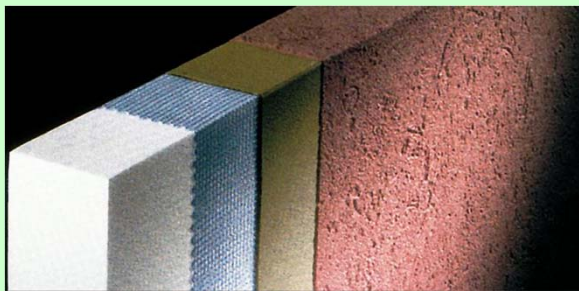


## 外断熱改修(EIFS) で快適な暮らしを！

EIFS(イーフス)は  
国際建築法規を遵守、安全・高耐久な  
発泡プラ断熱材による湿式外断熱工法



2011年11月  
(株)サンケビット

1

## 本日の説明内容

- 建物の断熱、そして 外断熱(EIFS)とは
- 外断熱 その効果
- 最近の動き、震災と市場環境変化
- 施工例

竹山16-2住宅  
ホームタウン南大沢

2

### 竹山16-2住宅 外断熱改修

改修前

機軸固定（塩ビシート防水）

緩衝材

断熱材（5cm）

施工：(株)アルテック



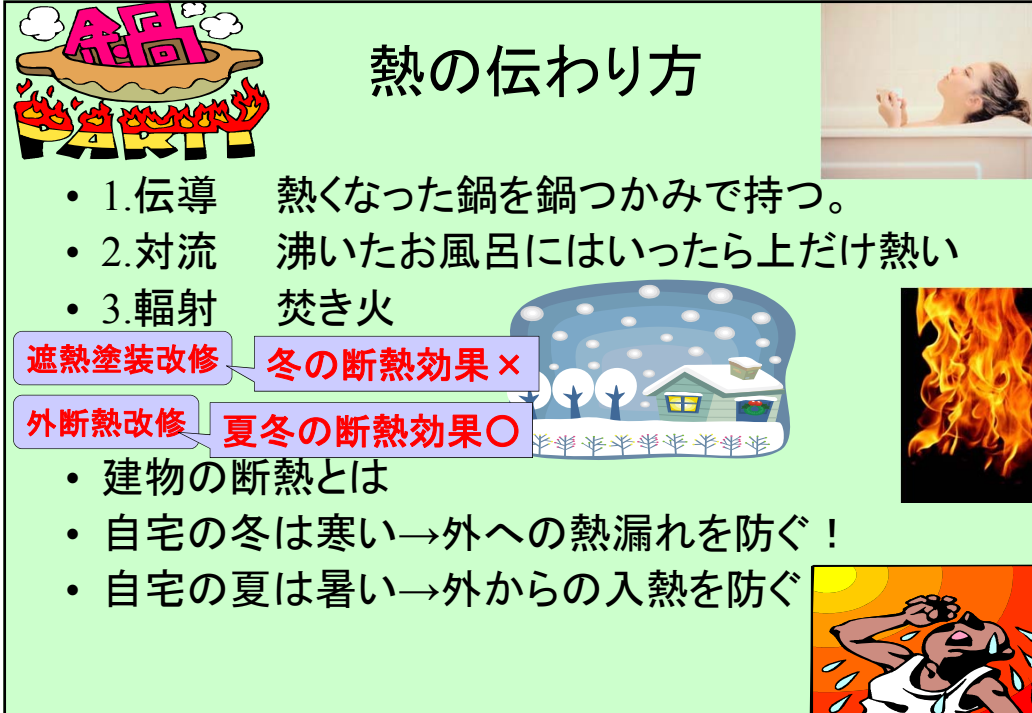
## 鍋 熱の伝わり方

- 1.伝導 熱くなった鍋を鍋つかみで持つ。
- 2.対流 沸いたお風呂にはいったら上だけ熱い
- 3.輻射 焚き火

遮熱塗装改修 冬の断熱効果×

外断熱改修 夏冬の断熱効果○

- 建物の断熱とは
- 自宅の冬は寒い→外への熱漏れを防ぐ！
- 自宅の夏は暑い→外からの入熱を防ぐ

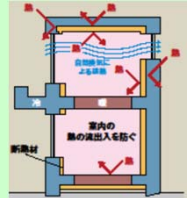


重たいコンクリートは、伝導によって熱を伝えてしまう。

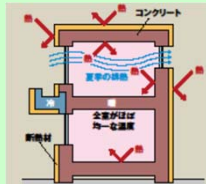
- 熱を伝えないようにする為の工法には



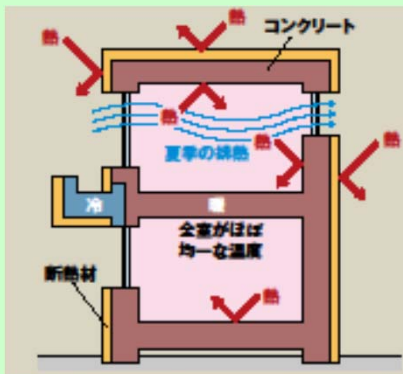
- \* 内断熱工法



- \* 外断熱工法                   がある。(蓄熱利用)



### 外断熱建物

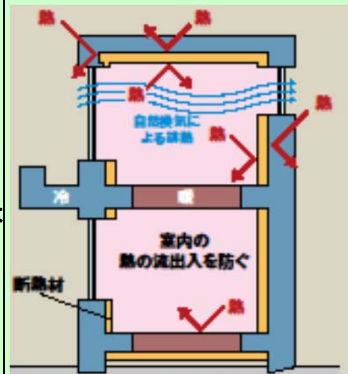


世界ではほとんど環境建築は外断熱が主流



EPSボード接着

### 内断熱建物



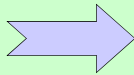
日本ではほとんどの建物は内断熱が主流



ポリウレタン吹き付け  
6

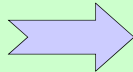
## 発泡断熱材で建物を包むと快適！

- 冬暖かくなり、



太陽のあたたかい日ざしで冬暖かい！！




- 夏、涼しくなる



暑い太陽の日ざしをさえぎり、  
夜の涼しい空気を部屋の中にとりこめば  
涼しい！！

18

## 大震災・原油高→外断熱改修ニーズへ

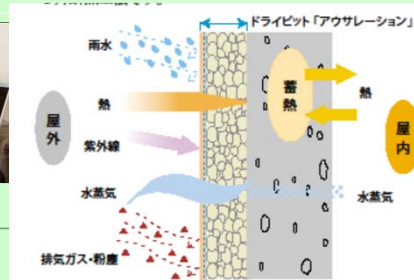
- 環境：外断熱=IECC；EIFSが義 
  - 温暖化防止→グリーンニューディール→環境性能で不動産評価
  - CO2；削減→数多くの政策展開→各種補助政策
- 大地震：EIFSは地震に有利 
  - M9の東日本地震→外壁劣化→地震に強い外装
  - 防火性能や耐久性能・耐震性能へのニーズ
- 電力：EIFSは節電 
  - 福島原発事故→関東地域
  - 原発保証費用、北アフリカ

## 「外断熱改修」の省エネとは？

- 冬寒いとき、暖房しなくても過ごせる外断熱改修
- 夏暑いとき、クーラー無くて過ごせる外断熱改修
- 建物をすっぽり断熱することで、「夏の蓄冷」  
「冬の蓄熱」
- 住宅省エネ改修への各種補助金→住宅エコポイント再開  
→お得な大規模改修！！

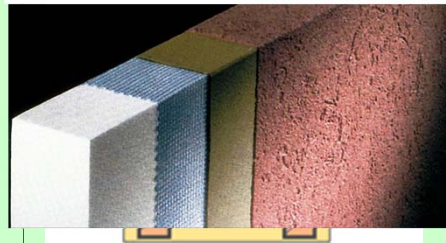
5

## コンクリート建物：外断熱とは？



### 多くの長所

- |         |   |
|---------|---|
| 健康      | 結露が抑えられる                                |
| 空調      | ヒートショックが少ない                             |
| 環境負荷    | コンクリートの膨張、縮小なく高耐久                       |
| 省エネ     | 室内温度が一定<br>光熱費が少ない<br>都市の電力ピークカット<br>節電 |
| 資産価値のUP | →生活価値UP                                 |
|         | 建物の長寿命化                                 |
|         | すばらしい住環境 →スラム化防止                        |



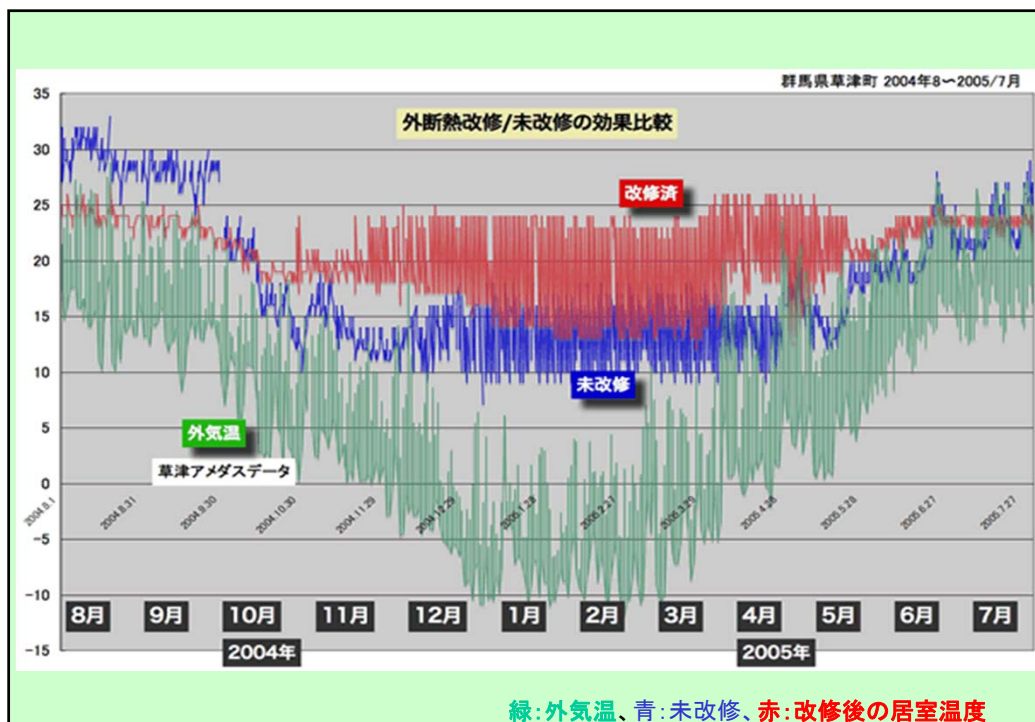
7

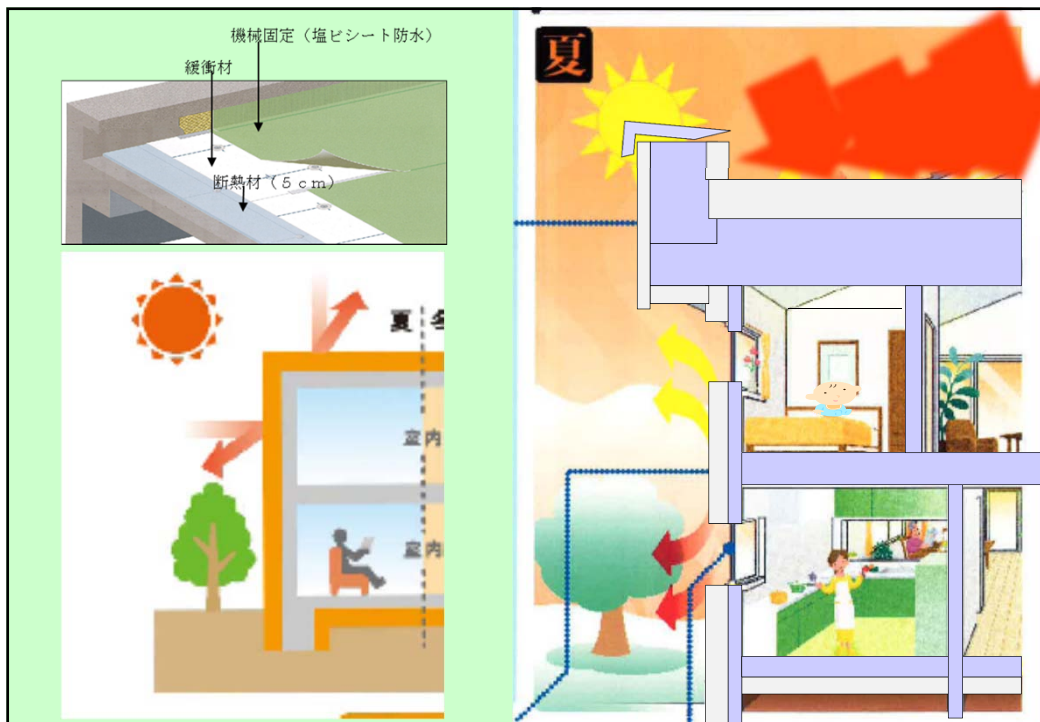
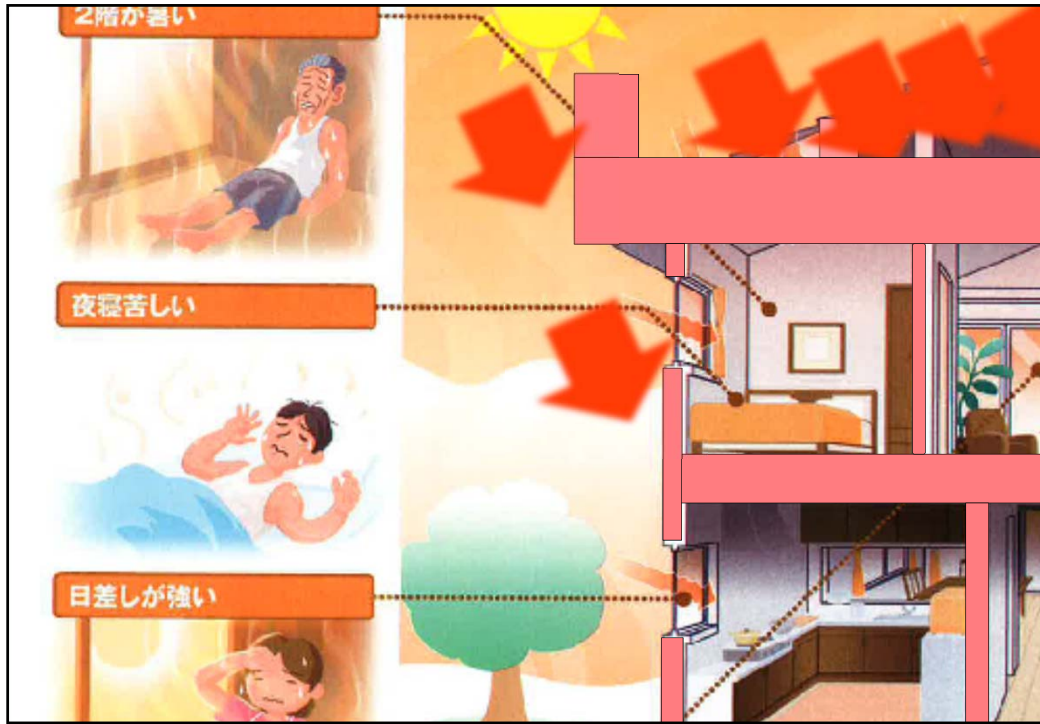
写真: 群馬県草津町営中島団地改修工事  
施主: 草津町 設計: 群馬県住宅供給公社  
H18年12月竣工

(写真上: 改修前、  
写真下: 改修後)

EIFSの国内改修  
実績事例

8





### 吹付塗装VS外断熱比較シミュレーション結果

「横浜市内マンション室内温熱環境評価」  
室内の在室者や窓の開閉を行った各室温の変動を計算

**自然室温一夏**  
**吹付塗装:**  
**外壁過熱で室温が高い**

表 従来外断熱工法と吹付塗装補修の平均自然室温の比較  
外断熱工法の導入効果シミュレーションサービス業務

### 吹付塗装VS外断熱比較シミュレーション結果

「横浜市内マンション室内温熱環境評価」  
室内の在室者や窓の開閉を行った各室温の変動を計算

**自然室温一夏**  
**ドライビット外断熱:**  
**12.9℃室温が下がる**

表 従来外断熱工法と吹付塗装補修の平均自然室温の比較  
外断熱工法の導入効果シミュレーションサービス業務

**ポイント: 夜間換気**





# 吹付塗装VS外断熱比較シミュレーション結果

「横浜市室内室温熱環境評価」

365日24時間のアメダス気象データを使って  
各室温の変動を計算

自然室温ー冬

吹付塗装だと駆体が冷たく、  
室温が低い

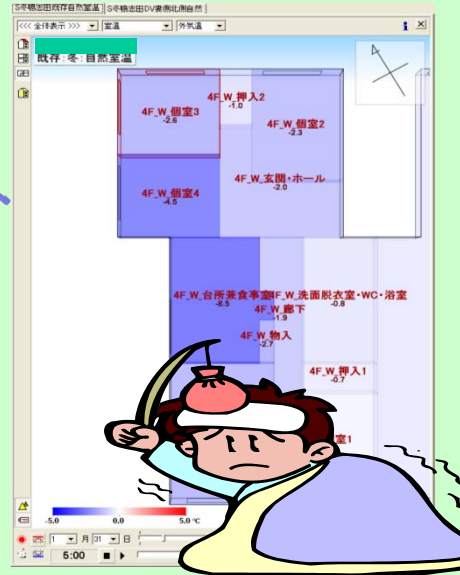
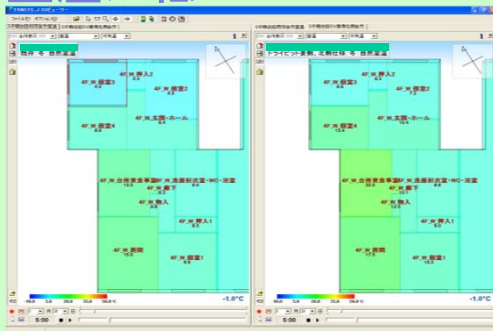


表 湿式外断熱工法と吹付け塗装補修の平均自然室温の比較  
外断熱工法の導入効果シミュレーションサービス業務

# 吹付塗装VS外断熱比較シミュレーション結果

「横浜市室内室温熱環境評価」

365日24時間のアメダス気象データを使って  
各室温の変動を計算

自然室温ー冬

ドライビット外断熱の方が  
8.5℃ 室温が高い

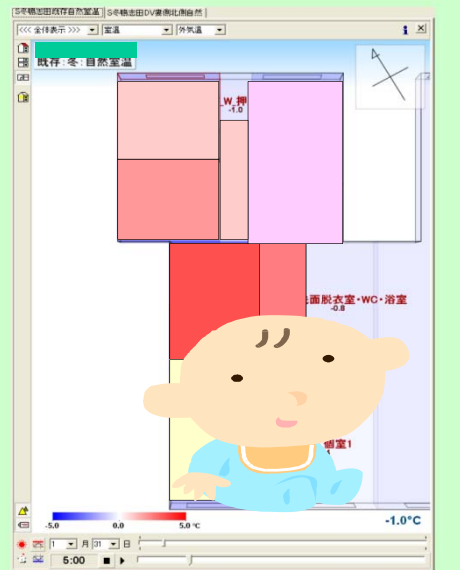
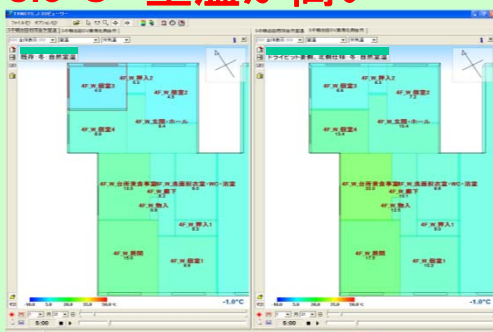


表 湿式外断熱工法と吹付け塗装補修の平均自然室温の比較  
外断熱工法の導入効果シミュレーションサービス業務

外断熱工法  
湿式VS乾式？  
結論：  
世界中で、  
湿式が主流

断熱工法の分類			
乾式工法にはコンクリート型枠に断熱材を取り付けて施工するタイプと、躯体打ち込み後に金具により取り付ける後施工タイプがあります。それぞれの工法を比較し特長を比較します。			
	<b>アウサレーション 湿式外断熱工法</b>	<b>型枠一体成形工法(乾式)</b>	<b>押出成形セメント板 乾式外断熱工法</b>
構成			
工法概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>●EPS接着工法</li> <li>●熱橋がほとんどない</li> <li>●透気性能・防露性能の確保</li> <li>●高い耐久性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●型枠打ち込みにより施工手順が合理的</li> <li>●トータルコストにメリット</li> <li>●複雑な形状の施工や仕上げに制限あり</li> <li>●RCの打ち込み品質確保が目視できない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●押出成形セメント板の流用による汎用性が広い</li> <li>●タイル貼り仕上げが可能</li> </ul>
重量	●約8kg/m <sup>2</sup> (接着モルタルを含む)	●35kg/m <sup>2</sup>	●100kg/m <sup>2</sup>
仕上げ材質自由度	●色数・テクスチャー・立体表現等豊富なデザイン可能	●連続仕上げのみ	●既存既設仕様のみ
断熱性	<ul style="list-style-type: none"> <li>●断熱設計要求に対して自在に対応可</li> <li>●一般的には40～120mmが採用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●断熱設計要求に対して制限あり</li> <li>●断熱材の厚みにより15～45mmのバネル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●断熱設計要求に対して制限あり</li> <li>●断熱材の厚みにより25～100mmまで対応可</li> </ul>
透気・透湿性	●外部からの水の浸入を防ぎながら内部水蒸気は放出し、透気層を必要としない構成。	●透気層が無く、断熱材の透湿性もほとんどないので、仕上げ材と断熱材の接点部で凍結融解の可能性あり	●押出しポリスチレンは適正な透湿性を確保しにくい。
防水性能	●他部材との接合にシーリングを要する。下地壁で一次防水、アウサレーションと他部材との防水シールで二次止水とする防水設計(詳しくは3-3参照)	●バネル間がすべてシーリングされ、この耐久性が課題となる。	●バネル間にシーリングが必要な仕様は、この耐久性が課題となる。

湿式(アウサレーション)と乾式との違い		
	湿式 (H12年の法改正で採用認可)	乾式もしくは 旧外断熱認定 工法
断熱材	EPS	繊維系・発泡系
通気層	なし	あり／なし
取付金物・パネル目地	なし	あり
外皮／重量	薄い樹脂モルタル／軽い	厚い樹脂モルタル・他重外装／重い
価格(材工)	○	△
改修	○	△

地震・熱膨張収縮・クラック・漏水・凍結融解

厚くて重い外皮が瑕疵の原因となり、普及の妨げとなった

### 「EIFS→アウサレーション」の構成

EIFSの課題  
→湿式なので、  
天候が悪いと  
工期長引く

The diagram shows a cross-section of the EIFS system layers from left to right: RC下地 (RC substrate), 接着樹脂モルタル\* (adhesive resin mortar), EPS断熱材「ドライビットボード」20-300mm (EPS insulation board), 補強ガラス繊維メッシュ (reinforcing glass fiber mesh), ベースコート\* (base coat), and フィニッシュコート (finish coat).

RC下地 →耐水・耐火・構造強度有

接着樹脂モルタル\*

EPS断熱材「ドライビットボード」20-300mm

補強ガラス繊維メッシュ

ベースコート\*

フィニッシュコート

\* →ベースコートと接着樹脂モルタルは同じジェネシス樹脂モルタルを使用する

### 施工手順のご説明 1日目

↓

- ドライビットボードを取り付けた後、壁全体を定木（2～4列のボードの長さ）で押さえ、表面が平滑であることを確認します。

The photograph shows a worker on a scaffold installing a large white board onto a wall. The illustration shows a worker using a long wooden straightedge to press against the wall surface to ensure it is smooth.



開口部上部バックラップ施工

断熱ボード面へのベースコート施工



### 3日目

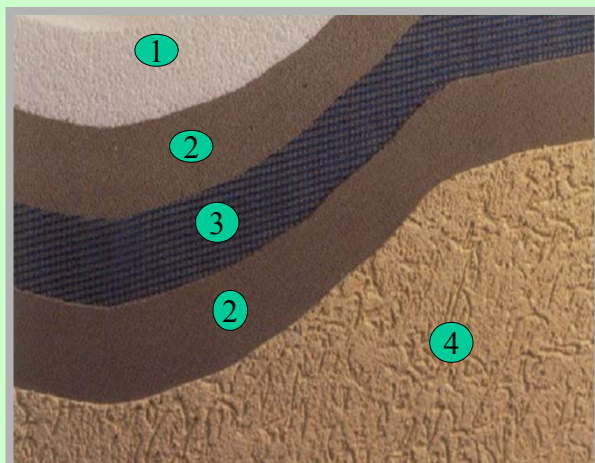
### 手順 5

- ベースコートの上にコテを使用してフィニッシュコートを施工します。
- 施工前に確認します。
  - ベースコートがしっかり乾燥しているか？
  - 表面が平滑になっているか？

ベースコートは乾くとRC表面のように少し白っぽくなり、たたくとコンコンと音がする。



## アウサレーション システム



\*接着層は見えていません

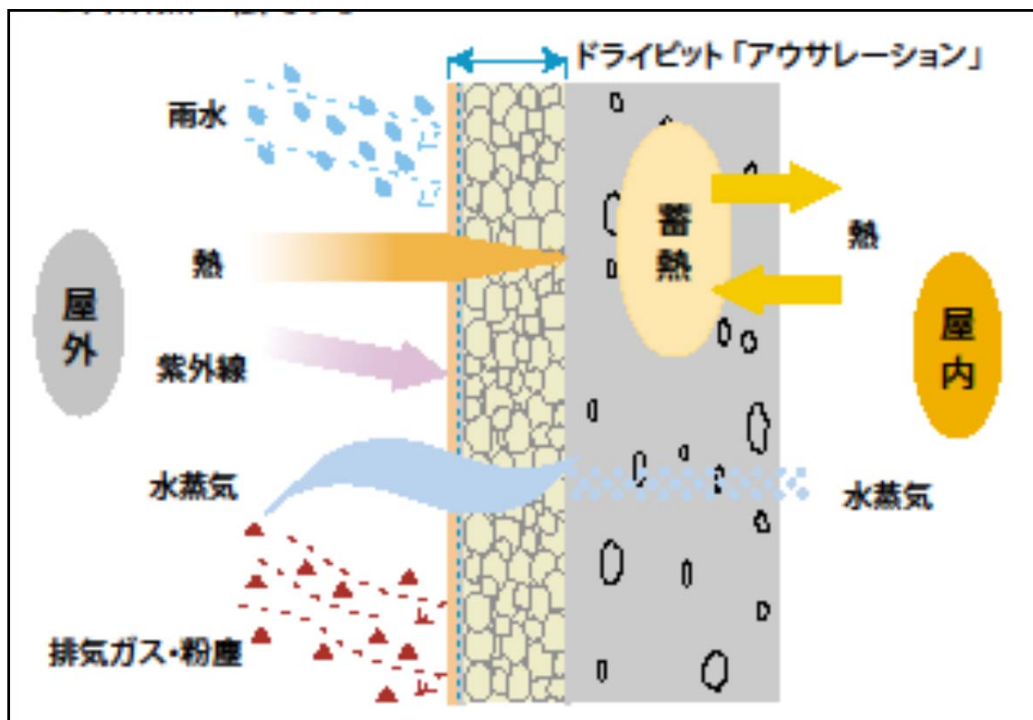
- ・断熱材
- ・ベースコート
- ・補強メッシュ
- ・フィニッシュコート

28

### EIFS→「アウサレーション」の特徴(1)

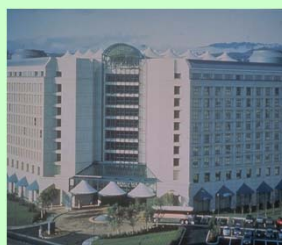
- ・ 耐久性・防火性が良い・・・30年以上の長寿命
- ・ 軽量で柔軟・・・地震で劣化しない

**dryvit** 



## アウサレーションの特徴 (2)

- ・ 上質の意匠性・・・汚れ防止・防カビ機能→長期にキレイ
- ・ 改装に最低・・・施工時騒音が少ない
- ・ 耐衝撃性に優れ、台車等の衝撃に有効 [→ビデオへ\\*](#)
- ・ 耐久年数：>30年



Royal Palm Office Building  
Plantation, FL

Firwood Close, Potters Bar

Westgate Building  
Norwich, CT

Harbinger Theater Center  
Phoenix AZ

Straits Schuur

Baggly House, Devon (close up)

The Barony on Peachtree  
Atlanta, GA

Coast Guard House  
New London, CT

**高い意匠性や防汚染性が魅力です**

### 外断熱改修 部位別概算価格

**モデル住宅**  
鉄筋コンクリート造4階 1棟 24戸タイプ

- 屋上断熱防水 145,000円/戸当り  
塩ビシート機械固定断熱工法  
断熱材t-50mm
- 外壁外断熱改修 460,000円/戸当り  
ドライビット湿式外断熱工法  
断熱材EPS t-50mm  
ICBO性能評価基準適合仕様
- 窓ガラス断熱改修 360,000円/戸当り  
真空ガラスに更新

屋上断熱防水	145,000	円
外壁外断熱改修	460,000	円
窓ガラス断熱改修	360,000	円
<b>戸当たり合計</b>	<b>965,000</b>	<b>円</b>

外断熱に関するお問い合わせ

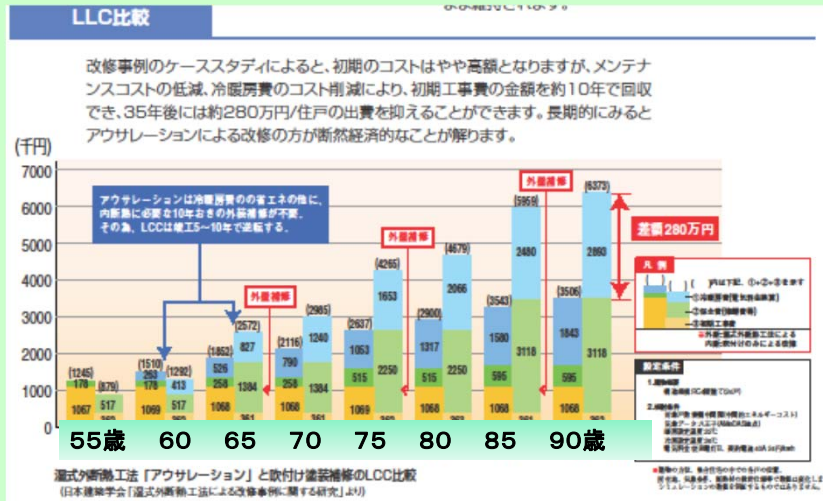
化研マテリアル株式会社 TEL 03-3436-4018  
テクノ建設サービス株式会社 TEL 03-5956-4771  
(※メーカー指定施工業者による10年品質保証)

※戸当たり単価はあくまでも参考単価です



## 30年以上の耐久性なので 塗装改修 VS 湿式外断熱工法\* によるライフサイクルコスト比較

\*:国際建築法規対応仕様  
アウサレーション



## 住宅エコポイントの再開！

□ 平成23年10月21日第3次補正予算案閣議決定 ➡【復興支援・住宅エコポイント】

□ 申請期間 平成24年1月中旬(予定)

□ 工事対象期間  
 新築 平成23年10月21日工事着工分～24年10月31日まで  
 エコリフォーム 平成23年11月21日工事着工分～24年10月31日まで

□ ポイント数  
 新築 15万ポイント(被災地30万ポイント)  
 ・太陽熱設備設置の場合プラス2万ポイント  
 エコリフォーム 工事内容に応じ2千～10万ポイント  
 上限は30万ポイント

□ エコリフォームの工事内容 窓の改修、外壁・屋根又は床の改修工事

□ エコリフォームに併せて以下の工事を行う場合はポイントを加算

・バリアフリー工事: 上限5万ポイント ・省エネ住宅設備の設置: 2万ポイント  
 ・耐震改修工事: 15万ポイント※ ・リフォーム瑕疵担保保険加入: 1万ポイント  
 ※耐震改修工事はポイントを別途加算(上限45万ポイント)

□ ポイントの利用条件

取得ポイントの1/2以上は被災地支援に充当(被災地の産品・製品、被災地の商品券等)  
 被災地の義援金、省エネ・環境配慮商品、環境寄付、追加工事への即時交換

## 外断熱改修で税制の優遇が受けられる

### 住宅省エネ工事所得減税

住宅特定改修税額控除(単年度対応): 国税庁  
所得税減税は控除対象額の10%とで最大20万円  
例 南大沢の場合  
一般断熱工事 180万円/戸の10%で1戸当たり18万円控除

### 固定資産税の減税

家屋分のみ固定資産税の1/3を減税(単年度対応): 各区市町村

※年度により税制優遇策が異なります。また対象期限もありますので現在の数値は参考です。

11

## 3回目の塗装改修

- 既存塗膜の撤去費用(約8千円/m<sup>2</sup>)が発生
- 塗装改修では、エコポイントは発行されません。
- 塗装改修では、住宅省エネ工事所得減税や、固定資産の減税は受けられません。
- 先ほどのLCC比較は、上記を含まない比較です

### 竹山16-2住宅 外断熱改修

**改修前**

3

### マンション外断熱省エネ改修事例

➔

➔

快適性・省エネ・資産価値の向上

➔

更なる快適性と投資意欲への意識向上

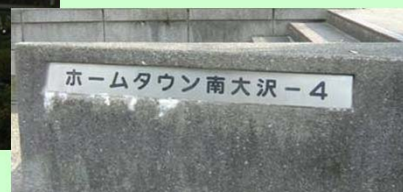
➔

共用部、専有部への省エネ機器導入意欲向上

資産価値の証明には  
**米国LEED認証要**

38

## 補助金による改修事例 ホームタウン南大沢



39

### ホームタウン南大沢改修について

- 2009年5月19日：平成21年度 第1回既存住宅・建築物省エネ改修緊急促進事業
- 南大沢団地の断熱改修事業が国土交通省が公募した約2千件の中から採択。
- 補助金額交付額は建設工事費用の1/4、5千万円程度。
- 全体設計：アド建築構造事務所、外断熱設計：NPO外断熱推進会議。
- 1. ホームタウン南大沢外断熱改修工事
  - 1) 工期：2009年9月着工、2010年1月末完成、住戸：147戸
  - 外壁面積：約9千m<sup>2</sup>(10棟)
- 断熱工法：ドライビット「アウサレーション」断熱材仕様：50t
- 窓：真空ガラスへガラスのみ交換
- 建築構造種別
  - PC壁式構造とRC現場打ち工法の2種

40



改修前

改修後

41

竣工時に、約600名の住民が暖かさを実感！  
不動産価値が上がったことを検証する動き！  
米国ではLEEDで資産価値が引き上がることに注目！

090917～100131の工期4ヶ月、ホームタウン南大沢7号棟、完成写真

## 南大沢の住民の工事後の感想

- 朝の室温が3度上がった。
- 灯油販売業者が来なくなった。
- 夜中に起きても寒くない。
- 結露が無くなった。
- 換気しても寒さを感じなくなった。
- 暖房をほとんどしなくなった。
- 引っ越しを考えなくなった。
- どの位の資産価値アップになったのかが話題！

42

## 外断熱工法の心配事

- 内断熱に比べ工法も限られ高価なイメージ
- 改修の場合一般の改修に比べ工期が長い
- 発泡プラなので、火災延焼が心配！！



性能が  
守られていないと  
どうなる！！

中国建築科学研究院  
建築防火研究所の  
「外壁外断熱の防火等級  
評価標準の技術研究」  
報告書より

燃え上がる中国の  
EPS外断熱工法 44

## 外断熱工法その短所

- 数年で劣化するような外断熱だと大変！！
- 国際建築法規はEIFSに厳しい性能要求
- 国際法規遵守のEIFSを指定することで、安心

## EIFSのご紹介



- EIFS: **E**xternal **I**nsulation & **F**inishing **S**ystem
  - 1969年より米国で普及し、世界に拡大した湿式外断熱工法
- 特長: 発泡プラスチック断熱材(EPS)のみでビル外皮へ施工
  - 性能規定で防火や耐久性能などの証明を求められる工法
  - 国際省エネ法 IECC 2009(11年8月公表)で、1-2年以内に米国の90%以上の地域でビル外皮に義務化
- 工法メーカーとは? : **断熱材資材メーカー** ⇕ **專業工法メーカー**
  - 国際建築法規ICCがEIFSに要求する防火や耐久など多くの性能要求試験を合格した工法のみを販売
- **2000年-2010年: 国内EIFS実績: 約50万m<sup>2</sup>** (新築: 改修=1:1)
  - 国内累積実績シェア70%以上 (08年9月末NPO調査)

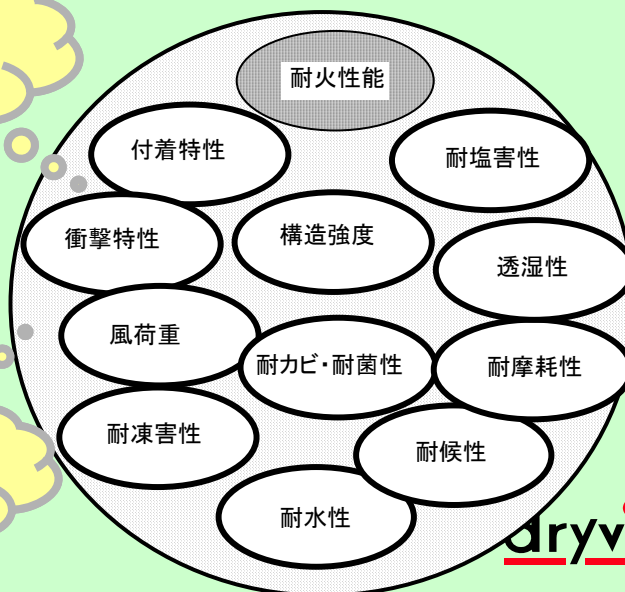
ICBO-ES既定の多層階防火試験 30分間  
「燃え上がらない・部材落下しない・溶け落ちて燃焼しない」  
ことが条件→他の試験と合わせ外装材として不燃と同等を証明



## ICBO性能要求クリアが前提

ICBO証明を(財)  
建材試験センター  
が証明

長年にわたって  
安全で快適に  
建物を守る





1. 共通事項

1.1 適用範囲

1.2 一般事項

1.3 湿式外断熱工法の性能要件

2.4 蓄熱性トランシエント

2.5 補強メッシュ

4.7 断熱材の密着

4.8 断熱材の張り付け

4.9 断熱材張り付け物の継ぎ目

4.10 接着剤の塗布とグラスファイバーメッシュの張り付け

4.11 開口部周りの処理

4.12 断熱材の処理

4.13 窓廻り部周辺の処理

4.14 目的

4.15 エンメーションジョイント

4.16 構造物

4.17 壁による仕上り(イニシエーション)

4.18 スプレューローラーによる仕上り

4.19 仕上げ作業の検査方法

5. 検査

5.1 一般事項

5.2 資料の提供要件

6. 検査

6.1 一般事項

6.2 検査の目的

7. 断熱材の取扱い

7.1 一般事項

2. 構築材・材料などの取扱い品質

2.1 一般事項

2.2 断熱材

2.3 ベースコート

3. 製作手順

3.1 指図書

3.2 施工要領

4.1 一般事項

4.2 現場条件

4.3 施工上の事項

4.4 環境条件

4.5 接着剤の塗布

4.6 補強メッシュ(グラスファイバーメッシュ)の張り付け

表: イニシエーション(イニシエーション)

表: ベースコート

表: 断熱材

表: 補強メッシュ

表: 接着剤

表: 仕上げ

1.3 湿式外断熱工法の性能要件

本湿式外断熱工法は各種試験法により確認された下記性能を保持しているものを使用する事。

a. 耐火性

耐火性試験法(建築基準法) 150K(平均134K) : 基準値180K(平均140K)

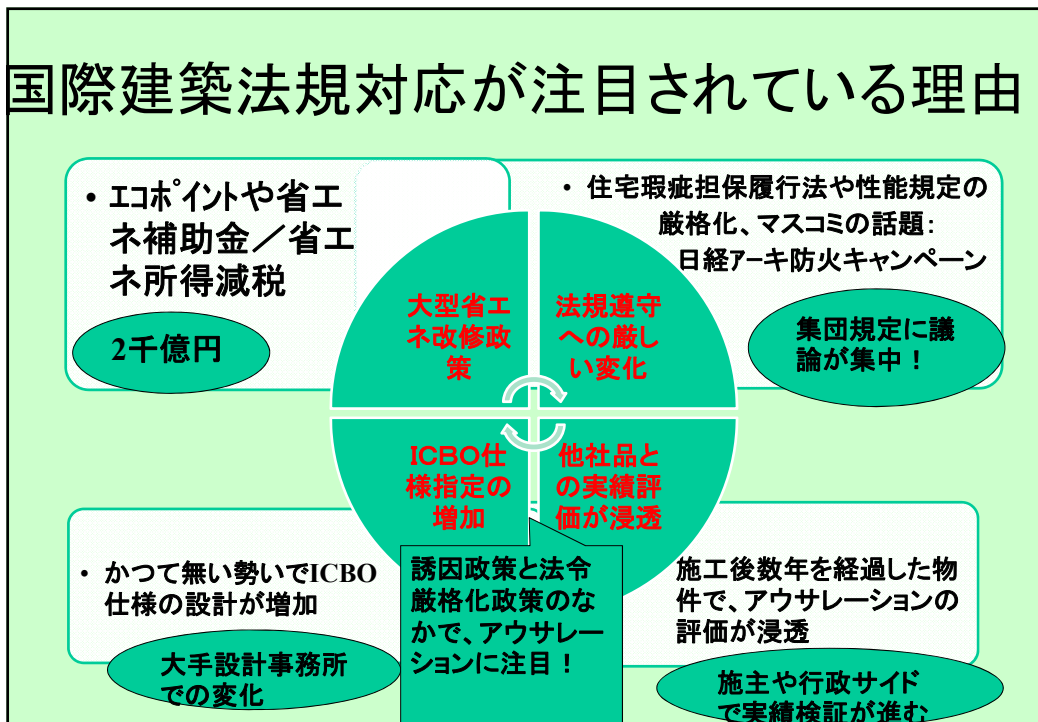
非加断熱側へ10秒を越えて継続する火災の発生なし。  
 非加断熱面で10秒を越えて継続する発煙なし。  
 上階延焼防止試験 UBC2G-9 合格中床間壁多層層防火試験(ISMA)  
 又はこれに替わる上階延焼防止措置を講ずること。  
 発煙防止性能 発煙率係数450以下  
 標準加断熱試験 湿式外断熱工法による18時間45分の耐火性能への影響なし。  
 輻射熱暴露試験 試験体表面上で5秒以上の火災の発生なし。  
 ※ISMAとは中床間壁多層層防火試験の事で米国NFPAで規定されている試験法。

下地材-断熱材接着剤耐圧試験 破表位置EPS断熱材ボード内  
 最大付着応力度13.2~16.0(N/cm<sup>2</sup>)  
 基準値:断熱材もしくは下地材が破損すること

HT南大沢でも、  
 竹山16-2住宅  
 でも全く同様の  
 発注仕様となりました!

外断熱材・上階延焼防止試験  
 標準耐火試験  
 耐火試験  
 内断熱材  
 発煙試験

ASTM E-119 耐火等級化無し  
 U.L.C-6(カナダ消防試験研究機関)  
 U.L.C-5(カナダ消防試験研究機関)  
 ASTM E-84  
 10分経過後450℃以下  
 (10分経過後450℃以下、上部パネル昇降)



## 本日の説明内容

- 建物の断熱、そして 外断熱とは
- 外断熱 その効果
- 最近の動き、震災と市場環境変化
- 施工例

竹山16-2住宅  
ホームタウン南大沢

63

