

マンション・ホテル修繕計画への新提案

# 外断熱改修への手引き

---

マンション・ホテル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



EIFS JAPAN 株式会社

工場修繕計画への新提案

# 外断熱改修への手引き

---

工場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



EIFS JAPAN 株式会社

はじめに

弊社は湿式外断熱の総合商社で外断熱を日本に普及させようと努力してまいりました。その背景には近年の世界経済は地球規模で深刻化、地球規模での温暖化問題があります。特に地球環境問題へ取り組みが、最重要課題となっています。

また消費エネルギーと大量の建築廃棄物の削減が必要とされています。単純に内断熱から外断熱に移行するだけで建物の寿命は間違いなく向上します。例えば40年ごとの建替えが標準だとします。それが外断熱にすることにより、建替えが120年になれば3倍の高耐久ということです。そうすると建替えが2度少なくなります。仮にそれが一度であったとしても破壊して廃棄物を出し、新築にしてエネルギーを大量に発生させるという悪循環は今後絶対避けなければなりません。

また、日本全域においてマンションブーム初期から中期に建設された民間分譲、賃貸マンションや公共の建物の他、多くの建物が建設後20年から40年を経過し、大規模改修を必要とする時期を迎えており、そのほとんど全てに省エネルギー性と耐震性の向上が求められております。工場の大規模修繕に関しては様々な工法がございますが、その中でも外断熱工法は耐久性に優れ、省資源化の効果もあると共に、結露やカビが発生しにくいいため、あらゆる疾病の原因となるウイルスも大幅に削減することもできます。さらに省エネルギー性にも優れております。世界の外断熱の90%以上がEPS（ビーズ法ポリスチレンフォーム断熱）を使用したEIFSと言われる湿式外断熱工法であり、弊社の外断熱もそれと同等のものであります。EPS断熱材を使用した湿式外断熱工法は世界では数十年の実績があります。

また、世界基準で認められて最もポピュラーな工法であり、高い信頼性をおけるものでもあります。先進国では、日本以外のほぼ全ての国で外断熱が標準化しており、法律化しております。

このたび、外断熱改修の一層の普及を図るため、より内容を解りやすく、温度測定結果などの外断熱改修を行った建物の改修効果を盛り込んだ「外断熱改修への手引き」を作成しました。

本手引きが、多くの居住者、設計者をはじめとする事業者の皆様にご利用され、適切な大規模改修の普及促進に寄与することを期待します。

平成22年2月

EIJSJAPAN株式会社



# EIFS-J

\*\*\* EIFS-Jシステムについて \*\*\*

## 1) EIFS(イフス)の概略

EIFSとは、Exterior Insulation and Finish Systemの頭文字の略で、日本語に訳すと、外断熱外壁仕上げ方式、または外断熱塗壁方式といわれます。このEIFSは、断熱材であるEPS(Expanded Poly-Styrene/ビーズ法ポリスチレンフォーム)ボードを建築物の外壁表面に固定し、その上から耐久性、耐震性、耐水性に優れているファイバーグラスマットジュとポリマーペースメントのベースコートを塗り、最後に変色、色あせ、ひび割れに強い、アクリルポリマー100%の仕上げ材で仕上げるシステムです。

## 2) EIFS(イフス)の歴史

EIFSは、1950年代にヨーロッパで省資源、省エネルギーを目的に開発され、その後、1969年にアメリカへ渡り、フロリダで初めて使用されました。その後、EIFSは、商業物件を主としてアメリカ東海岸と北部を中心に拡大していき、1980年代から個人住宅にも多く使用されるようになりました。1990年代に入り、省エネルギー推進製品として急激に注目され、現在では、全米のあらゆる場所で使用されています。

## 3) EIFS(イフス)の市場

1999年、米国の商業建築物の外壁マーケットでの取引率は17%であり、個人住宅の外壁マーケットでは、3.5%の取引率です。商業用、個人住宅用共に、取引率は右肩上がりに伸びており、年に12~18%の割合で上昇しています。主な地域別の市場としては、特に寒冷・乾燥地区で多く使用され、また冷暖房が必要な商業建築物、ホテル、レストランに広く使用されています。

日本では、1999年頃から日本全国に普及し始め、木造住宅、マンションに多く使用されるようになりました。近年では、外断熱のブームにのり、米国並みの伸び率で上昇しています。皆さんがご存知の物件としては、2001年にオープンした大阪ユニバーサルスタジアヤパソの施設、東京デイズニーシー、東京お台場のウエディングビルジでも広く使用されています。

## 4) EIFS(イフス)の利点と効果

### 4-1) エネルギー効率 (断熱効果)

EIFSは、建物の外側を断熱することにより、空気の流れを減少させ、内部の環境を安定させて、エネルギーの消費を抑えます。例えば、現在一般的に多く使われている住宅の内側に行う断熱は、柱の間、壁の継ぎ目により、建物の内外の暖かい空気、冷



たい空気が事由に行き来してしまい、せっかく冷暖房した空気が流動することによって、エネルギーの保存ができません。EIFSは、建物の外側を隙間なく断熱することができるので、一般のブロック、木造建築に比べ、55%の空気の流れを抑え、エネルギーの保存を行います。

#### 4-2) 自由なデザインが可能 (自由設計)

EIFSのシステムの中で最も重要な断熱材であるEPSは、建物の外側に張り付けられます。このEPSは、簡単に自由なデザインを作ることができるもう一つの特長があり、これにより、今まで高価で手の出なかった装飾品のアーチ、コラム、コーナーストーン等を安価に作ることもできるようになりました。また、EIFSは、多彩な色彩、テクスチャーにより、広範囲の自由設計ができます。

#### 4-3) 結露を防ぐ透湿性 (ダニ、カビを防ぐ)

EIFSの特長に透湿性があります。これは、建物の内外による気温差によって起こる室内の湿気を外に出す性質です。EIFSのシステムに使用されている全ての素材は、風雨を防ぎますが、水蒸気のような微粒子の水分子は透す性質があり、これにより、室内で発生する結露を防ぐことができます。そして、その効果として、ダニ、カビの発生を防ぎ、アトピー性皮膚炎や、喘息などの原因をなくします。

#### 4-4) 優れた耐久性、耐震性 (グラスファイバーメッシュ効果)

建物の外側を包み込む外壁システムにより、躯体の中性化が進行しにくくなります。また、温度変化が少ない為、伸縮を原因とするクラックが発生しにくくなります。システムに使用される耐久性、耐震性補強材のグラスファイバーメッシュもあり、従来の建築物よりもはるかに耐久性、耐震性に優れています。

#### 4-5) 地球温暖化防止、推進製品 (エネルギー消費制御効果)

EIFSのエネルギー効率と断熱効果により、冷暖房に係わるエネルギー消費は従来の3分の2～3分の1程度にまで抑えることができます。またそれに伴いエネルギー消費から排出される二酸化炭素の量も同様に抑制することができます。

#### 4-6) リフォームに於けるメリット

作業中、工事に係わる振動、騒音をほとんど出さない為、室内使用継続中でも施工することが出来ます。

#### 4-7) 注意すること

- ① 最終仕上工程が現場に於ける左官作業の為、厳密には多少の柄ムラが出来ます。
- ② 断熱材にEPSを使用する為、釘、ビス等の係止具が原則として使用出来ません。
- ③ 集中した荷重、衝撃をさける注意が必要となります。
- ④ 断熱材にEPSを使用する為80℃以上の環境下に於いては変形することがあります。



EIFS JAPAN 株式会社

〒436-0019 静岡県掛川市青葉台 1-7

www.eifsjapan.com

Tel : (0537)23-3992

Fax : (0537)23-3993

e-mail : info@eifsjapan.com

\*\*\* 建築物総合一括外断熱システム、《ウルライオンシステム》のイラスジェイ・システム \*\*\*

\*\*\* リフォームにおける《イラスジェイ・システム》のメリット \*\*\*

## はじめに

《イラスジェイ・システム》とは、湿式外断熱外壁仕上げ工法(EIFS/イラス)のことであり、外壁にひび割れ、亀裂、剥離が起らないように開発された、耐久性、耐震性、耐火性、耐摩耗性に優れた合成樹脂エマルタルと合成繊維メッシュ、そして断熱性、耐久性、遮音性に優れた EPS ボードの3種類の製品によって作られたシステムです。

### 1) リフォームに求められるもの

リフォームをお考えになられる多くの方は、主に以下の5項目を要求されます。

- 1-1) 建築物本体の維持
- 1-2) 耐久性、耐震性、耐火性、耐候性、耐摩耗性
- 1-3) 断熱性能による消費エネルギーの経費削減
- 1-4) 美しくデザイン性のある外観
- 1-5) 低価格

イラスジェイ・システムでは、皆様が要求される以上5項目に対して、以下のようにお答えすることができます。

#### 1-1) 建築物本体の維持

イラスジェイ・システムでは、建築物本体を取り壊さなくてもリフォームをすることができます。もちろん、ひび割れ、亀裂、剥離が起っている場所には、高い接着性、耐久性、撥水性のあるアクリル100%のポリマーペースコートで、補修、修復して建築物本体を維持します。

また、必要であれば、イラスジェイ・システムにしかない下地防水処理材、《ガーデイン》を施工して、防水補強します。

#### 1-2) 耐久性、耐震性、耐火性、耐候性、耐摩耗性

耐久性、耐震性、耐火性、耐候性、耐摩耗性は、イラスジェイ・システムの中で使用されるアクリル100%のポリマーペースコートとウレタンメッシュコート、そして合成繊維のメッシュ、及び EPS ボードによって、高い性能を発揮します。また、更に柔軟性、伸張性、伸縮性、衝撃吸収性、耐カビ性、抗張力といった高い性能もあります。

#### 1-3) 断熱性能による消費エネルギーの経費削減

イラスジェイ・システムに使用される断熱材は、EPS ボードで、簡単に説明すると、冷蔵庫とか冷凍庫の断熱材として使用されているものです。ですから、少ないエネルギーで、室内温度を一定にすることができ、経費節減をすることが出来ます。また、EPS ボードの厚さを厚くすることによって、更に断熱性能を高めることができます。



また、この EPS ボードは、断熱性能だけでなく、遮音性能も高く、騒音の激しいところでは、優れた効果を発揮します。更に、イラスジェイ・システムで使用される EPS ボードは、シロアリを防ぐ、防蟻用 EPS ボードを使用していますので、シロアリも防ぐことができます。

#### 1-4) 美しくデザイン性のある外観

イラスジェイ・システムでは、EPS を使用して2次元、3次元のデザインを簡単に生産することができます。また軽量で取り付けも簡単なので、今までいろいろなデザインを考えたことも現実になかったデザインを完成させることができます。

また、カラーは、どのような色でも作ることができますので、デザインにあったお好みのカラーを着色することができます。そして、この着色剤は、特殊なインクでアクリル100%のポリマーフィニッシュコートに付着し浸透しますので、色むらがなく、更に優れた耐候性能もあるので色あせもなく、美しいデザインとカラーを維持することができます。

#### 1-5) 低価格

イラスジェイ・システムに使用される製品、及びその施工に使用される工具は、イラスジャパンが独占販売契約をしていますので、どこよりも安く提供することができます。また、施工に関しても、13年以上の経験がありますので、効率的な施工方法を行うことができ、結果的に施工費を安く抑えることができます。

以上、これらの条件を満たしていることにより、優れた性能を持つ《イラスジェイ・システム》を低価格で提供することができます。

## 2) イラスジェイ・システムによるリフォームのメリット

イラスジェイ・システムを使用した最大のメリットは、どのようなリフォームでもその状況に合った下地防水処理材、ベアコート、フィニッシュコート、メッシュ、EPS ボード、そして必要であれば、大気汚染物質、塩害、黄ばみ、汚れ、落書きを防ぐことができる表面保護材も使用することができます。

建築物は、いろいろな環境の中で建てられています。そういった環境を無視して日本全国、どこも同じような施工をしていたのでは、良いリフォームはできません。

イラスジャパンでは、どのような環境にでも対応できるあらゆる製品と施工技術を持っていますので、その環境にあった最高のリフォームを行うことができます。

以上

平成 16 年 3 月 29 日

イラスジャパン・販売促進課



# 清水シテイホテル外部改修工事

2007'5

EHS-1



No 13

施工前

.....

.....

.....

.....

.....



No 14

施工前

.....

.....

.....

.....

.....



No 15

施工前

.....

.....

.....

.....

.....



№ 28

-----  
EPSボード裏面

-----  
接着剤塗布

-----  
-----  
-----  
-----



№ 29

-----  
EPSボード裏面

-----  
接着剤塗布

-----  
-----  
-----  
-----



№ 30

-----  
EPSボード裏面

-----  
接着剤塗布

-----  
-----  
-----  
-----





No. 31

EPSボード

貼り付け

.....

.....

.....

.....



No. 32

EPSボード

貼り付け

.....

.....

.....

.....



No. 33

EPSボード

貼り付け

.....

.....

.....

.....



No. 37

EPSボード

貼付付け



No. 38

EPSボード

貼付付け



No. 39

EPSボード

貼付付け



No. 55

開口部廻り

メッシュ貼り

(ウオールボード90)

.....

.....

.....



No. 56

開口部廻り

メッシュ貼り

(ウオールボード90)

.....

.....

.....



No. 57

開口部廻り

メッシュ貼り

(ウオールボード90)

.....

.....

.....





No 61

開口部廻り

メッシュ貼り

(ウオールボンド90)



No 62

開口部廻り

メッシュ貼り

(ウオールボンド90)



No 63

EPSボード面

メッシュ貼り

(ウオールボンド90)



No. 79

モール取付

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No. 80

モール取付

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No. 81

モール取付

.....

.....

.....

.....

.....

.....



No 88

モールド取付

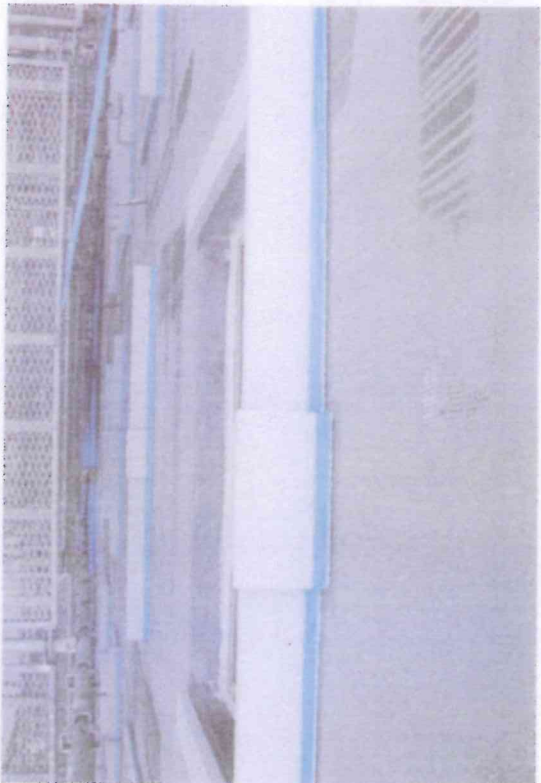
.....

.....

.....

.....

.....



No 89

モールド取付

.....

.....

.....

.....

.....



No 90

モールド取付

.....

.....

.....

.....

.....







№ 16

完成

---

-----

-----

-----

-----



№ 17

完成

---

-----

-----

-----

-----



№ 18

完成

---

-----

-----

-----

-----

清水シティホテル/2007年/静岡県/ホテル改修工事(タイル劣化)





## アステックコーポレーション東北岩手工場事務所改修工事報告書

### 《報告書》

- 1) 日付：2010年10月15日～11月25日
- 2) 現場住所：岩手県一関市東台14-32
- 3) 工事業者：株式会社 平野組
- 4) 現場名 アステックコーポレーション東北岩手工場屋根外壁改修工事

### 《改修概要》

#### 1、外装材

既存の外壁ラムダ(コンクリートのサイディング)の上にガーディアン(防水材)＋湿式外断熱(EIIFS-J システム)EPS t 70 mm仕様を施工しました。

#### 2、折半屋根

既存の折半屋根の上にガーディアン(防水材)＋トップロート(遮熱塗料)で施工しました。

### 《改修前外壁状況》



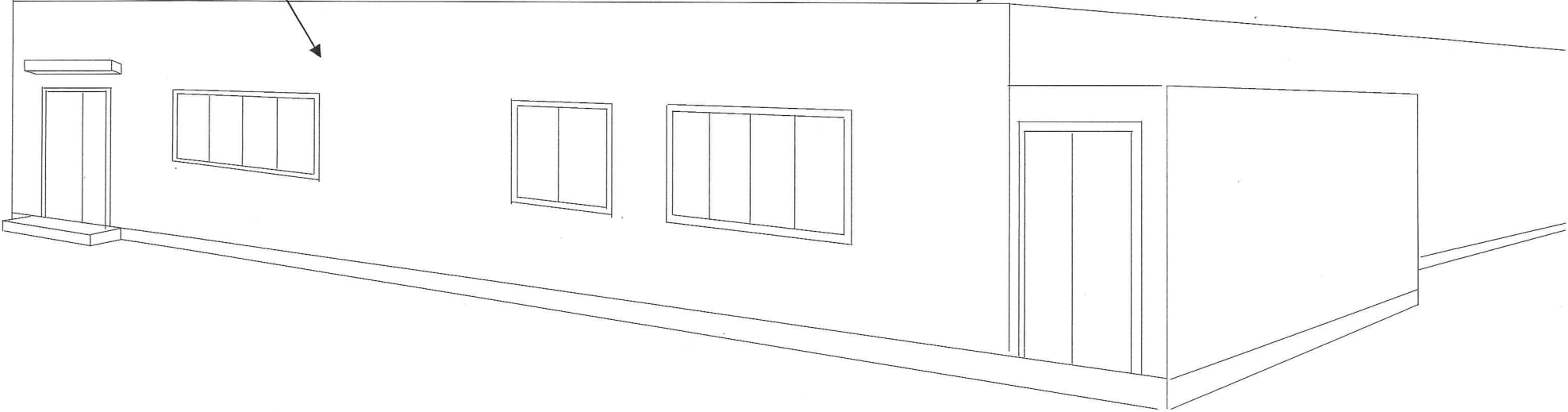
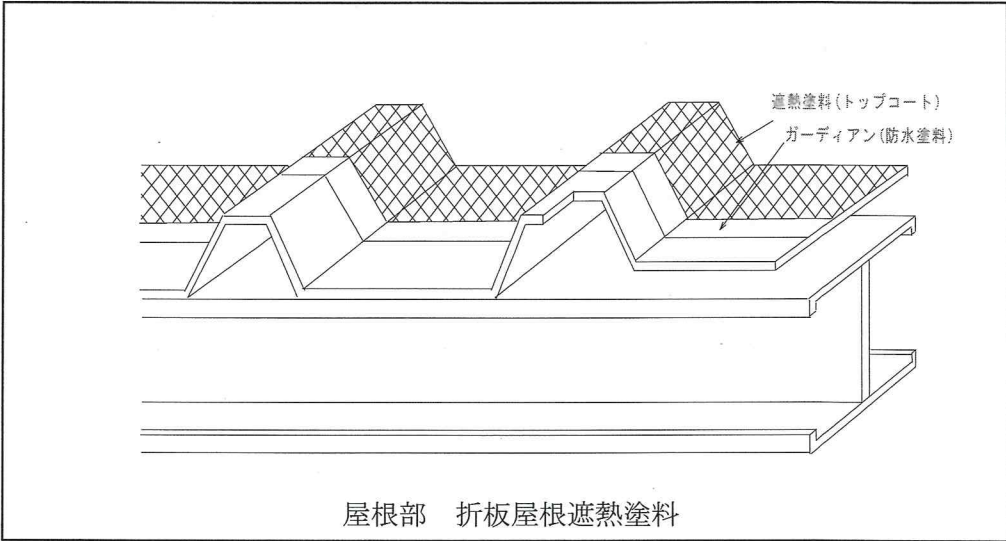
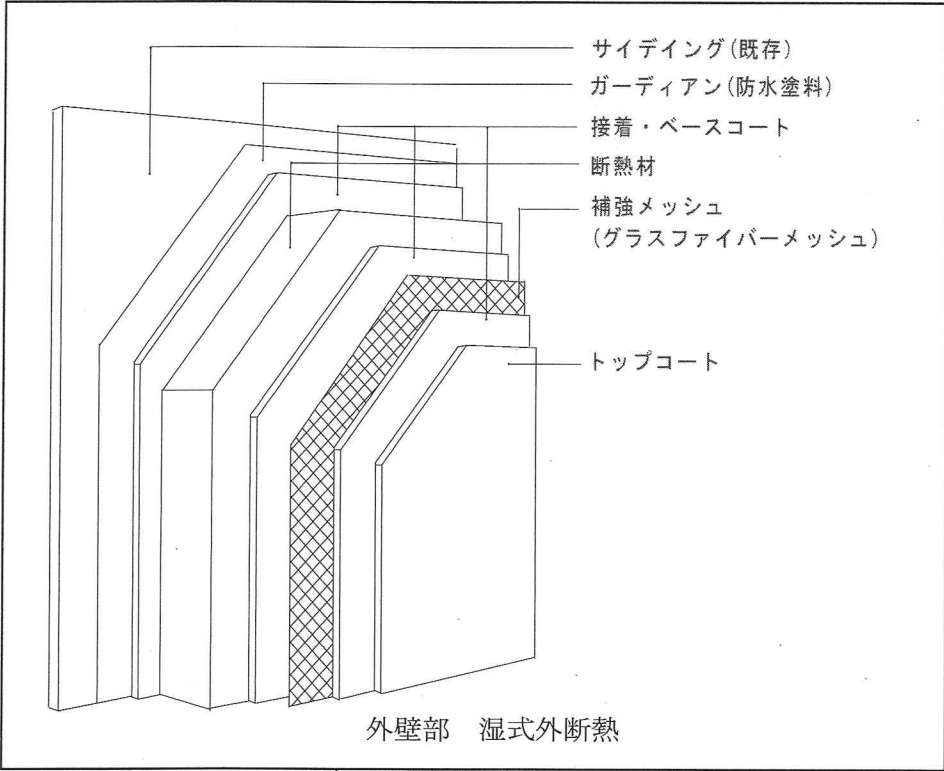
玄関横写真



北面：凍害写真

日があまりあたらない北面は凍害がひどく爆裂して外装材がはがれている箇所が目立ちました。  
また事務所の休憩室の天井部では雨漏れを起こしていました。

# 岩手工場外壁改修工事



《折半屋根改修遮熱工事》

1、高圧洗浄



折半屋根、外壁全面を高圧洗浄により埃、汚れをとりました。

2、折半屋根防水下地工事（ガーディアン）2回塗布



折半屋根にガーディアン(防水材：白色)をエアースプレーにより2回塗布しました。

3、折半屋根トツコート（遮熱塗料）塗布工事



トツコート(遮熱塗料)をエアースプレーにより2回塗布しました。



## 《外壁防水工事》

### 1、外壁補修工事 (既存外壁補修工事)



外壁の劣化が激しい部分は外壁材を撤去し合板を貼り変えました。(写真は玄関上部の写真貼り変え工事です。)

### 2、防水下地工事 (ジョイントシーラント+フアラリックメッシュ)



既存の外装と貼り変えた合板のジョイント部をガーデインジョイントシーラント(ガーデイン専用の下地材+フアラリックメッシュ(下地補強材)で施工しました。

### 3、外壁防水工事 (ガーデイン)



既存の外壁 (ラムダ) ガーデイン(防水材料)をローラーにより塗布しています。

[材料]

ガーデインジョイントシーラント：1缶 (17kg) /45～70m

フアラリックメッシュ：巻 (10.16cm×91.44m) /9.3㎡

ガーデイン：1缶 (26kg) /23㎡

## 《外壁断熱工事》

### 1、断熱材切断貼り付け工事



写真左は断熱材を外断熱専用のナイフ（ホットナイフ）で切断しています。

写真右は掃目コテで EPS に樹脂モルタル(EJ)ベースコートとモルタルを 1：1 で混ぜたものを塗っています。

### 2、端部補強工事



開口部周りと下端部をグラスファイバーメッシュ4“で巻き込んで樹脂モルタル(EJ)ベースコートとモルタルを

1：1 で混ぜたもの)で施工しています。

### 3、開口部周り補強工事



写真左は窓周り隅部をグラスファイバーメッシュ4“と樹脂モルタル (EJ)ベースコートとモルタルを 1：1 で混ぜたもの) で補強しました。

写真右は窓と断熱の取り合い部小口をグラスファイバーメッシュ4“と樹脂モルタル (EJ)ベースコートとモルタルを 1：1 で混ぜたもの) で補強しました。

[材料]

断熱材タイプ I-S 1枚/サイズ 1000×500×70 mm

E J ベースコート 1缶(27kg g)/20 m<sup>2</sup>

グラスファイバーメッシュ 4 “(端部、開口部補強用) ※断熱材によりサイズは変化する。

1巻 (10.16cm×91.44m) /9.3 m<sup>2</sup>

《下地工事 (樹脂モルタル+グラスファイバーメッシュ貼り)》



樹脂モルタル (E J ベースコートとモルタルを 1 : 1 で混ぜたもの) を塗りグラスファイバーメッシュを貼り込んでいきます。

[材料]

E J ベースコート 1缶(27kg g)/20 m<sup>2</sup>

グラスファイバーメッシュ 1巻 (101.6cm×98.76m) /90 m<sup>2</sup>

《コーキング工事》

養生をしてプライマーを塗りコーキングを打っています。



折半屋根と外壁との取り合い部にプライマーを塗りコーキングを充填しました。

[材料]

プライマー：変成シリコン用プライマー

コーキング：変成シリコンシーラント



## 《仕上げ工事》



下地工事完了後にトツブコート (EJ リファインッシュ) を砂岩調に塗っています。

[材料]

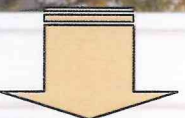
仕上げ材 (EJ リファインッシュ) 1 缶(28kg)/12.5㎡

着色材：EF-411

《施工完了写真》



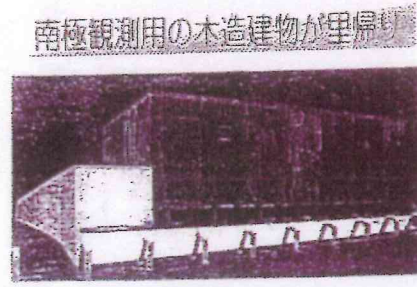
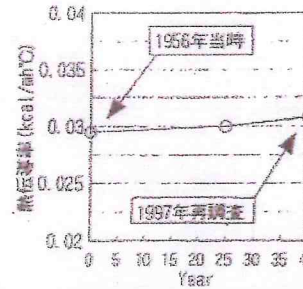
最後、設備の配管はあらかじめ下地 (木) を入れておいた箇所にはビス止めしました。また下地がない部分においては直接長いビスにより既存の外装材 (ラムダ) に打ち込んで留めました。また錆の目立つ縦樋、ポロパンガスの配管は外壁と同じ色を塗布し目立たなくしました。  
《ピフオーブター》



# e) 断熱安定性

- 当社使用の発泡スチロールは、40年前の断熱性能をほぼ変化なく維持します。

- 押し出しボード(XPS)、硬質ウレタン(PUF)は、フロンガス使用のため初期断熱性能は高いが低下をしていく



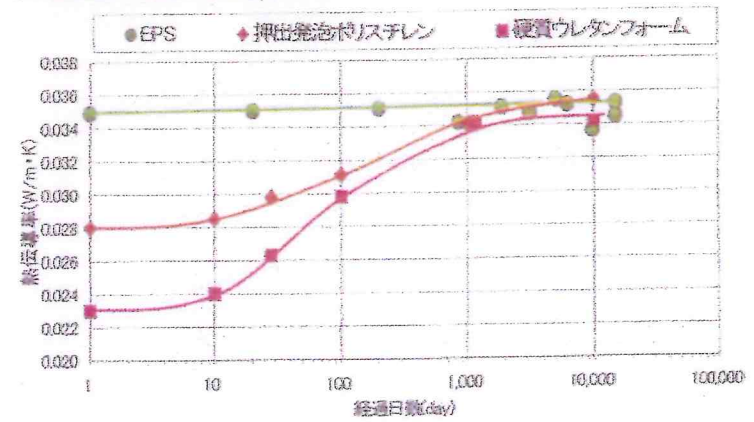
**40年の風雪に耐えた**

南極観測用の木造建物が里帰りの際、40年前の断熱性能を再調査したところ、40年前の断熱性能とほぼ同じであったことが確認された。これは、当社が採用している発泡スチロールの断熱性能が経年劣化せず、安定に維持されていることを示している。

断熱性能の劣化は、断熱材の経年劣化によるものである。発泡スチロールは、フロンガスを使用しないため、断熱性能が安定に維持される。また、発泡スチロールは、耐候性に優れており、風雪に耐えることができる。このように、当社が採用している発泡スチロールは、断熱性能が安定に維持され、長寿命に貢献している。

1997.7.17 日本工業新聞

各種断熱材の熱伝導率経時変化

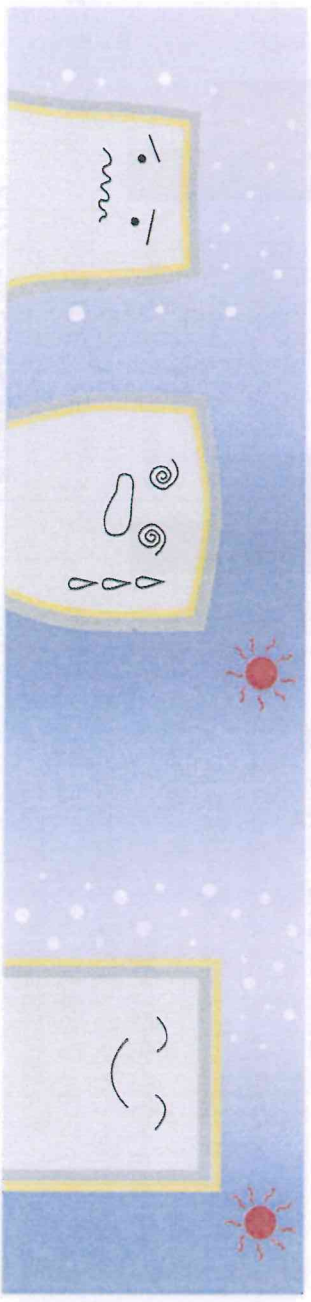




# 外断熱の特長

建物耐久性の向上

外壁・屋根の温度差による伸縮からコンクリートを守ります。



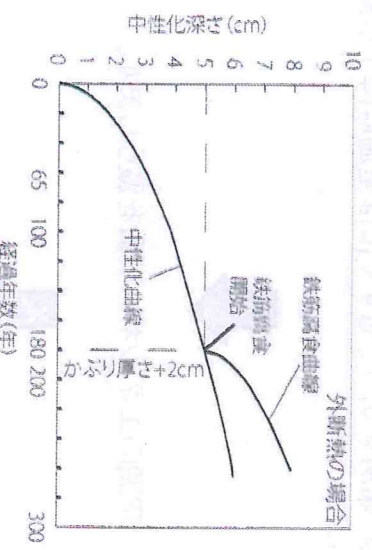
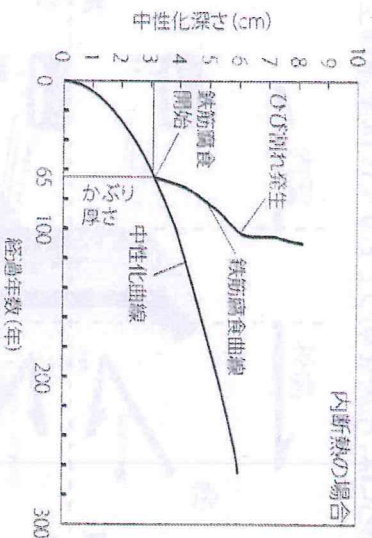
**内断熱**  
外が寒くければ取繕し、暑ければ膨張する。これを繰り返すコンクリートは徐々に劣化が進行します。

**外断熱**  
外が寒くても暑くても、コンクリートは熱の影響を受けにくく安定しています。

断熱材

コンクリート

コンクリートの中性化が進行しにくいです。



外壁コンクリートの中性化の進行と鉄筋腐食の概念(水セメント比60%)

(注) 北都建設技術協会「外断熱工法ハンドブック2003」より



躯体の耐用年数が長くなる。200年住宅を目指します。

## 快適な室内環境

外断熱工法においては、断熱材が外側にあるので、躯体コンクリートのもつ大きな熱容量を活用し蓄熱効果によって、快適な室内温度を安定して保つことができます。また天井面と床面の温度がほとんど変わらないので、非常に快適に感じることができます。



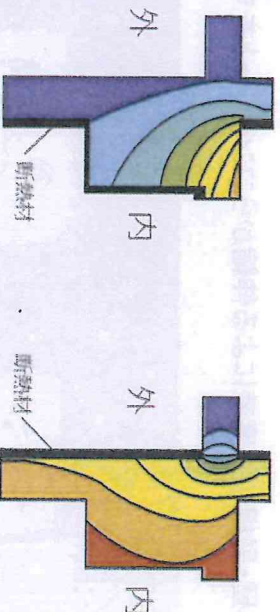
## 健康な室内環境

### 結露しにくい建物

外断熱の建物はコンクリートの蓄熱効果によりコンクリートの温度が室温近くに保たれます。従って、室内の水蒸気が暖かいコンクリートに触れても結露することがなく、カビやダニの発生する要因を大幅に減らします。

### ヒートショックの少ない建物

寝室も浴室・トイレなどの室内温度が均一なのでヒートショックが起こりにくいです。その為、肩こり、冷え性などに効果的です。



内断熱:コンクリートが冷える

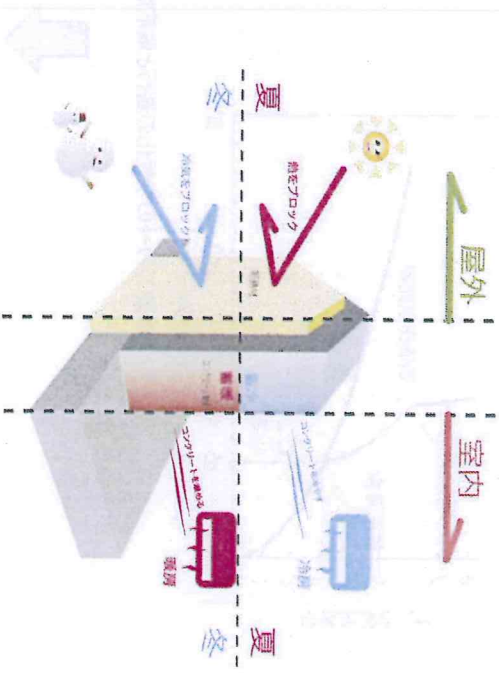
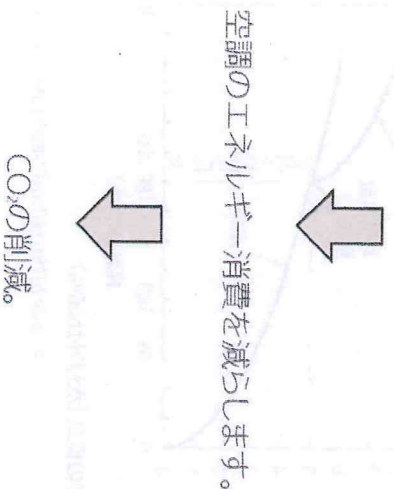
外断熱:コンクリートに熱が蓄えられる

冬の温度分布シミュレーション

## 省エネルギーな建物

温度調節に利用したエネルギーを、躯体コンクリートが蓄熱し、外断熱があたかも魔法瓶のごとく包み込みます。また、外気温の変化が室内に及ぼす影響が少ない事もあって、空調に使用するランニングコストが驚くほど少なくなります。

冬には、暖房を切ってもすぐには室温は降下しません。夏には、冷房を切ってもすぐには室温は上昇しません。



## 複層ガラス

複層ガラスとは、スパーサーと呼ばれる金属部材で、二枚のガラスの間に中空層を持たせたガラスです。

熱が最も移動しやすい「窓」の断熱性を高め、住まいの快適さを大きく左右する要因である熱の移動による、冷暖房効果の低下、結露の発生などの住まいの快適さを損なう様々な問題を解決します。



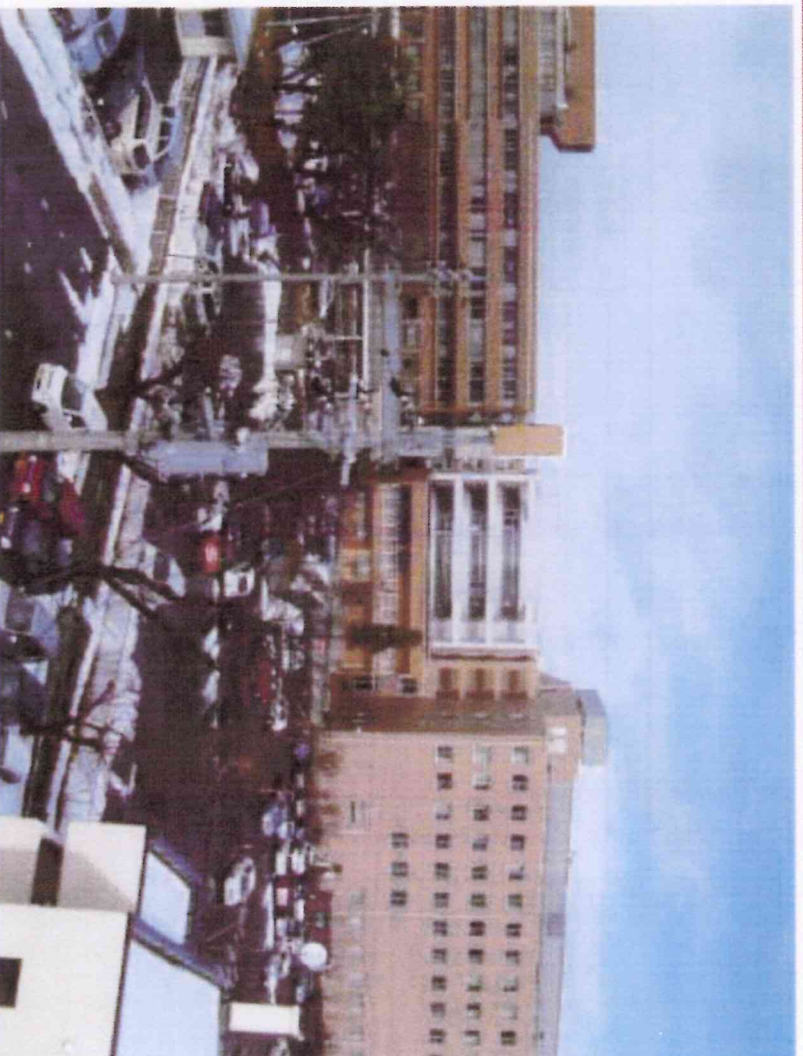
# EIFS-J

EIFS JAPAN 株式会社

# 外断熱施工後の院内環境調査報告

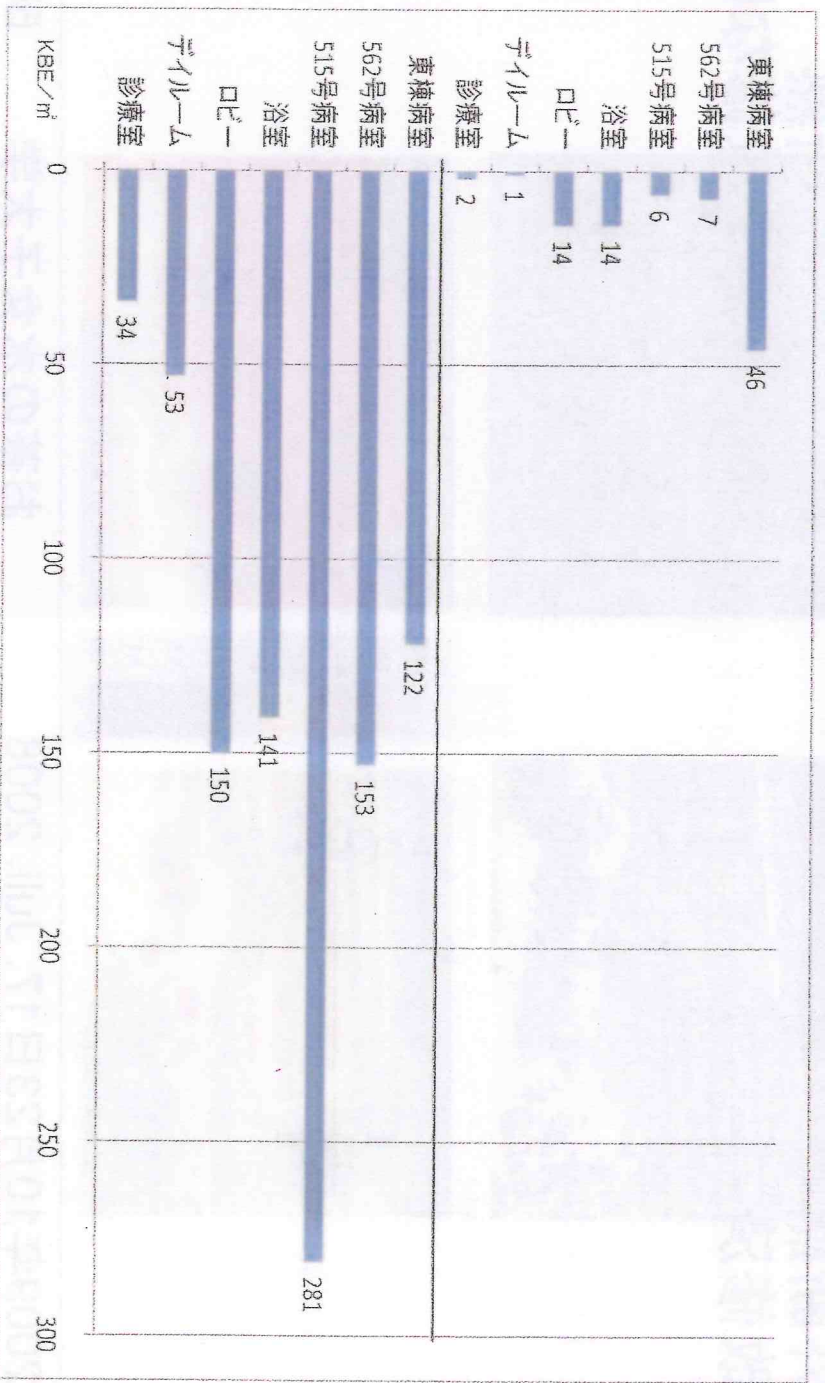
現 場 名 長野県大田市立総合病院  
調 査 日 平成14年1月6日～8日 3日間  
調 査 者 お茶の水女子大学生活科学部  
田中 辰明教授 以下  
研究員 6名

## 長野県〇病院





# ドイツの学会誌に発表した外断熱と改修前 の日本の病院の調査例



2008年12月8日

お茶の水女子大学(田中 辰明 名誉教授)

隅角部の結露とかび発生



浴室タイルに発生のかび



2009年10月23日17. Juli. 2008

お茶の水女子大学

2009年10月23日17. Juli. 2008

お茶の水女子大学

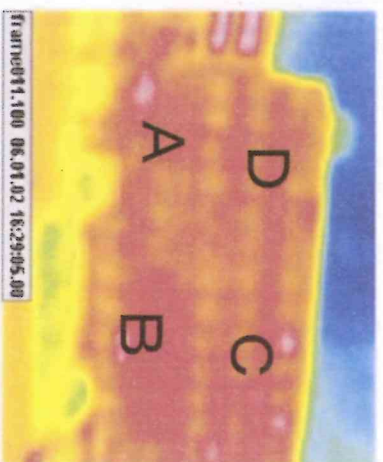
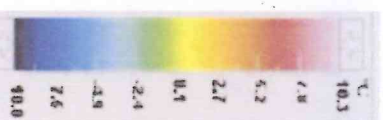
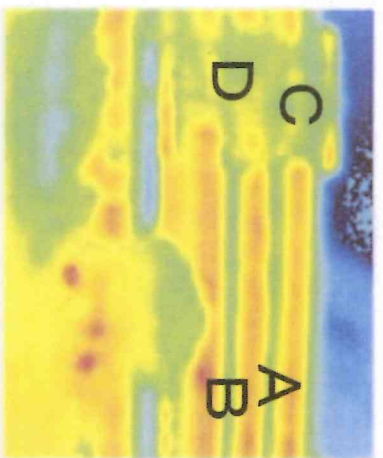


## サーモグラフィによる外壁の撮影

外断熱  
改修済



断熱  
改修なし



2009年10月23日17. Julii. 2008

お茶の水女子大学 60

本調査では、外断熱施工後の院内環境の変化・動向の把握と、熱エネルギーの放出抑制効果を診るため、サーモカメラ診断を試みた。

サーモカメラでは2002年1月6日 16時30分前後に、断熱改修を行った西病棟と断熱改修を行わなかった東病棟でそれぞれ南側外壁表面温度を測定した。

それぞれA, B, C, Dのポイントが数字で示されているが、断熱改修されている部分は外気温度の $-1.5^{\circ}\text{C}$ とほぼ等しく出しており室内からの熱損失が無いことを示している。

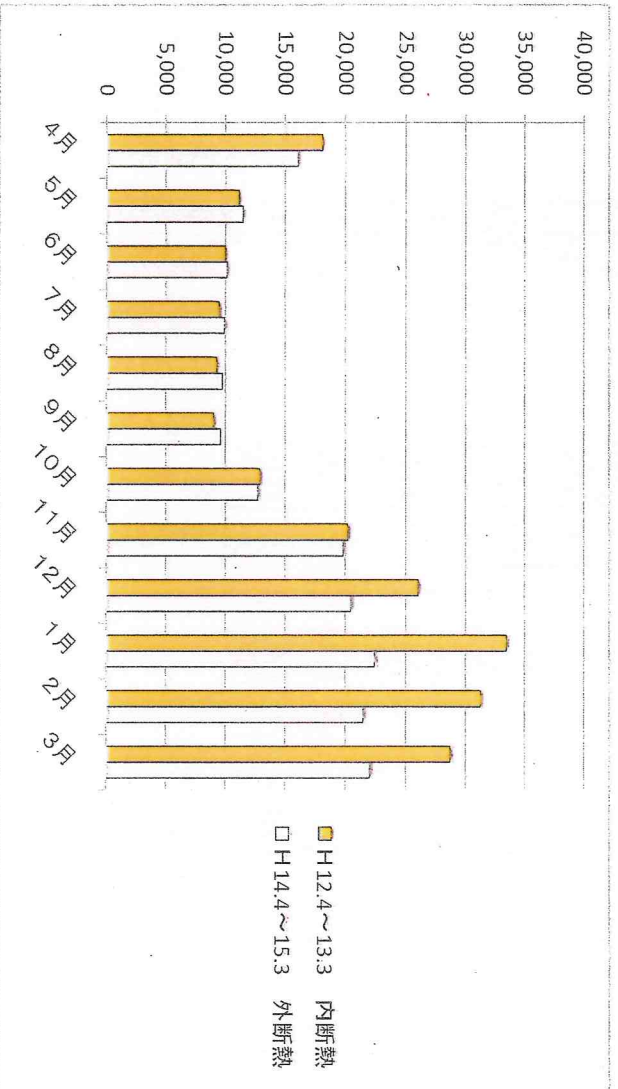
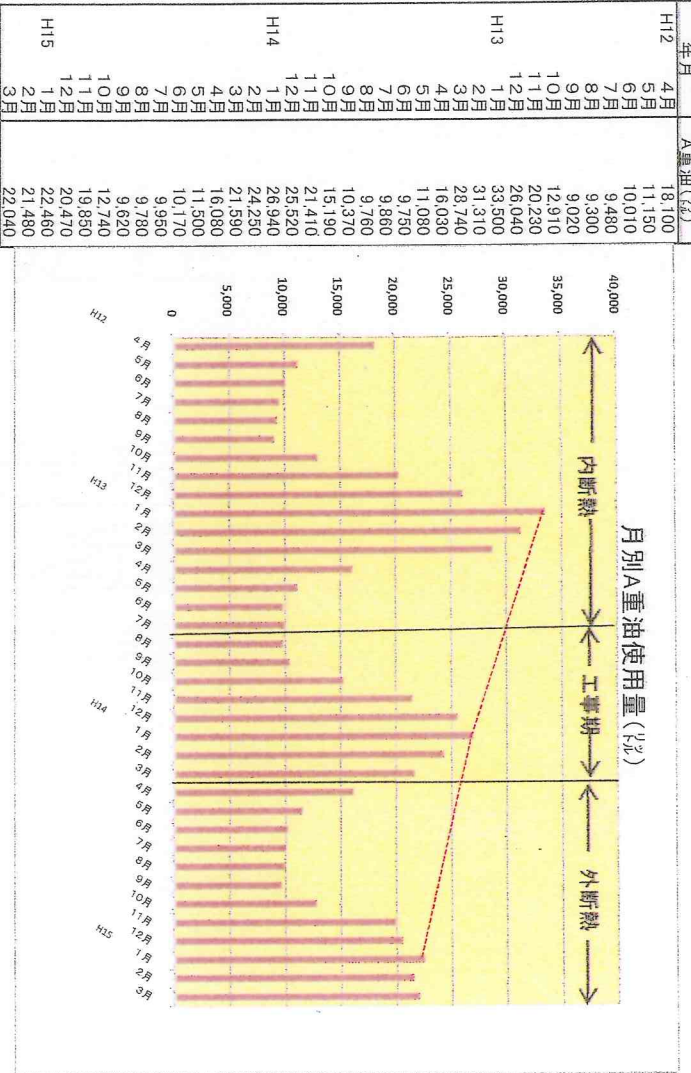
これに対し断熱改修を行わなかった東病棟では $+6.0\sim 7.1^{\circ}\text{C}$ と温度が高く大きな放熱が行われている。

放熱量は、外気側熱伝導率 $\times$ (外壁表面温度 $-$ 外気温度)

### 外断熱改修を行った公立病院の燃料消費比較表

各表の使用燃料の部分の斜体数字は暖房期間中の燃料消費量を表す

【西病棟】外断熱改修 使用燃料：A重油



夏期は冷房はあまり使用されておりません。つまり、電気、炊飯、入浴等の基本消費重油量が約10,000リットルと推定できます。病院では、通常より、冷暖房費以外の燃料が消費されます。これを踏まえ、改修前のH12年4～H13年3月と改修後のH14年4～H15年3月を比較しますとH12年4～H13年3月219790リットル＝120000円⇔99790リットル⇔66140円 H14年4～H15年3月186140リットル＝120000円⇔66140円

	年間重油 使用量 リットル	年間光熱費 円	年間CO2 排出量 kg
内断熱	219,790	21,979,000	595,630
外断熱	186,140	18,614,000	523,193
差異	33,650	3,365,000	72,437

換算値  
1リットル当りの重油費 100円  
1リットル当りのCO2排出量 2.71kg

約33%の冷暖房費が削減されました。

トランスジャパン株式会社 御中

TRNSYS 温熱計算評価書

評価No.: TC20-009-A

【カントリーホテル高山】  
建材仕様別温熱シミュレーション

2011.2.3

株式会社クアトロ

〒153-0062  
東京都目黒区三田1丁目11-29 T2000ビル 4F  
TEL 03-5768-6744 FAX 03-5768-6745

quattro corporate design

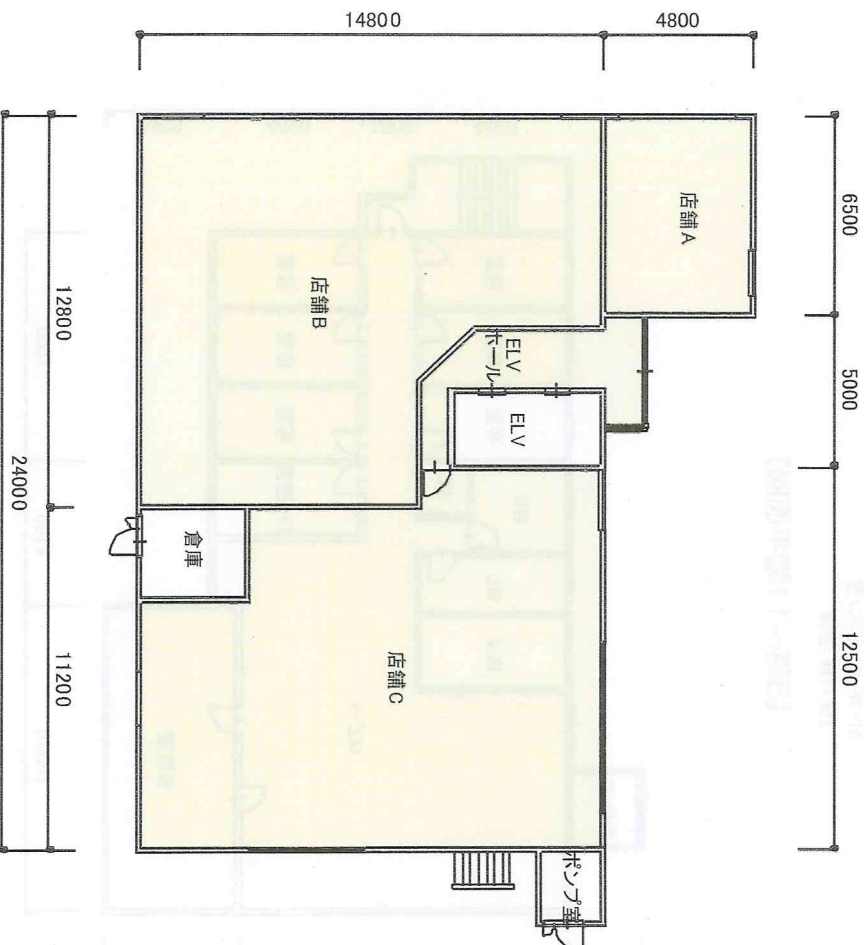
copyright©2011 - quattro corporate design co.,ltd.



# 1. 検討物件の概要

- 構造・規模
  - ・鉄筋コンクリート造 11階建
  - ・延床面積：3,032.94㎡
- 所在地：岐阜県高山市
- 検討内容
  - 『3. 主な建材の仕様』に基づき温熱性能および暖冷房負荷の比較
- 検討方法
  - 国土交通省特別評価認定プログラム『TRANSYS』（認定番号329）による建材性能比較シミュレーション
- 出力結果
  - 年間暖冷房負荷、年間暖冷房費、年間CO<sub>2</sub>排出量、自然室温

# 2. 評価する建物の形状条件



【1階平面図】



は空調移動を行う範囲を示す

### 3. 主な建材の仕様

		既存仕様	改修後仕様
屋根 天井 (最上階)	屋外 ↑	コンクリート (F)150.0mm スタイロフォーム (F)50.0mm 空気層	テラスグラス(不燃ボード) (F)15.0mm ベースコート(樹脂モルタル) (F)3.0mm JIS3号相当品(EFS-Jボード) (F)100.0mm ベースコート(樹脂モルタル) (F)3.0mm
	室内 ↓	石膏ボード (F)9.5mm	コンクリート (F)150.0mm スタイロフォーム (F)50.0mm 空気層 石膏ボード (F)9.5mm
外壁	屋外 ↑	コンクリート (F)180.0mm ウレタン吹付 (F)20.0mm 石膏ボード (F)9.5mm	ベースコート(樹脂モルタル) (F)3.0mm JIS4号相当品(EFS-Jボード) (F)100.0mm ベースコート(樹脂モルタル) (F)3.0mm コンクリート (F)180.0mm ウレタン吹付 (F)20.0mm 石膏ボード (F)9.5mm
	室内 ↓		
床		コンクリート (F)150.0mm	同左
開口部		アルミサッシ：複層ガラス(FL5+A6+FL5) U=4.65 (W/m <sup>2</sup> K)	アルミサッシ：複層ガラス(FL5+A6+FL5) + 樹脂サッシ：単板ガラス(FL5) U=2.33 (W/m <sup>2</sup> K)

※Uは熱貫流率を示す

#### ■断熱材物性値

製品名(材料名)	熱伝導率(W/mK)	容積比熱(kJ/m <sup>3</sup> K)
スタイロフォーム	0040	25.116
ウレタン吹付	0026	49.814
JIS3号相当品(EFS-Jボード)	0030(実測平均値)	18.837
JIS4号相当品(EFS-Jボード)	0032(実測平均値)	18.837

※計画仕様は2010年12月24日受領の資料による

## 5. 年間暖冷房負荷の月別集計

既存仕様

暖冷房負荷：				(単位：MJ)	
部位	月	暖房顕熱	冷房顕熱	冷房潜熱	合計
建物	1月	280,380	8	30	280,418
	2月	252,563	52	122	252,737
	3月	221,075	674	997	222,746
	4月	105,672	4,143	3,083	112,898
	5月	33,169	9,365	4,734	47,269
	6月	69	16,182	11,179	27,430
	7月	0	57,021	45,170	102,191
	8月	0	85,910	46,405	132,315
	9月	1,885	33,987	24,893	60,765
	10月	64,481	5,322	4,692	74,495
	11月	153,173	1,056	2,062	156,291
	12月	232,291	79	268	232,638
合計	年間	1,344,759	213,799	143,636	1,702,194

1kWh当りのCO <sub>2</sub> 排出量	0.474	kg-CO <sub>2</sub>
1kWh当りの熱量	3.6	MJ
1kWh当りの電気単価	22.5	円
空調機COP：暖房	1.33	
空調機COP：冷房	1.33	

※COPは空調機のエネルギー消費効率を示す

年間暖冷房負荷：

1,702,194 MJ

暖冷房費：				(単位：円)	
部位	月	暖房顕熱	冷房顕熱	冷房潜熱	合計
建物	1月	1,317,575	37	143	1,317,755
	2月	1,186,854	243	575	1,187,672
	3月	1,038,888	3,166	4,686	1,046,739
	4月	496,579	19,471	14,488	530,538
	5月	155,870	44,009	22,248	222,127
	6月	325	76,043	52,534	128,902
	7月	0	267,957	212,264	480,221
	8月	0	403,711	218,069	621,780
	9月	8,857	159,712	116,980	285,549
	10月	303,013	25,010	22,049	350,072
	11月	719,799	4,965	9,688	734,452
	12月	1,091,595	371	1,257	1,093,224
合計	年間	6,319,355	1,004,694	674,981	7,999,030

年間暖冷房費：

7,999,030 円

暖冷房機器使用の場合のCO <sub>2</sub> 排出量：				(単位：kg-CO <sub>2</sub> )	
部位	月	暖房排出	冷房排出 <sup>※1</sup>	合計	
建物	1月	27,757	4	27,761	
	2月	25,003	17	25,020	
	3月	21,886	165	22,051	
	4月	10,461	715	11,177	
	5月	3,284	1,396	4,679	
	6月	7	2,709	2,716	
	7月	0	10,117	10,117	
	8月	0	13,099	13,099	
	9月	187	5,829	6,016	
	10月	6,383	991	7,375	
	11月	15,164	309	15,472	
	12月	22,996	34	23,031	
合計	年間	133,128	35,385	168,513	

年間CO<sub>2</sub>排出量：

168,513 kg-CO<sub>2</sub>

※1 冷房排出は顕熱と潜熱の合計値

■計算条件・単位・単価

- ・月々の暖冷房費＝(暖冷房負荷×電気料金単価) / (単位当りの熱量×COP値)
- ・月々のCO<sub>2</sub>排出量＝(暖冷房負荷×単位あたりのCO<sub>2</sub>排出量) / (単位当りの熱量×COP値)
- ・CO<sub>2</sub>排出係数は中部電力が公表しているCO<sub>2</sub> 排出原単位を使用
- ・電気単価は中部電力が公表している電力料金単価を使用 (従量電灯B)
- ・空調機COPはBEST (省エネ計画書作成支援ツール) のCEC/A/Cの設定値を使用 (空調機は2010年12月24日受領資料より吸気式冷温水機で設定)



## 6. 計算結果

### ■年間暖冷房負荷 (単位: MJ)

仕 様	年間暖冷房負荷個別		年間暖冷房負荷合計	差異	
	暖房負荷	冷房負荷 (顕熱)		冷房負荷 (潜熱)	暖房負荷 (顕熱)
既存仕様	暖房負荷	1,344,759	1,702,194	/	/
	冷房負荷 (顕熱)	213,799			
改修後仕様	冷房負荷 (潜熱)	143,636	1,034,847	/	39.2%
	暖房負荷	562,427			
	冷房負荷 (顕熱)	313,504			
	冷房負荷 (潜熱)	158,917			

※差異は現状仕様との比較数値

### ■年間暖冷房費 (単位: 円)

仕 様	年間暖冷房費合計	差異	
		金額	割合
既存仕様	7,999,030	/	/
改修後仕様	4,863,004	3,136,026	39.2%

※電気代単価: 22.5円/kWhで計算

※空調機COP 冷房: 1.33で計算

※空調機COP 暖房: 1.33で計算

### ■年間CO<sub>2</sub>排出量 (単位: kg-CO<sub>2</sub>)

仕 様	年間CO <sub>2</sub> 排出量合計	差異	
		kg-CO <sub>2</sub>	割合
既存仕様	168,513	/	/
改修後仕様	102,447	66,066	39.2%

※CO<sub>2</sub>排出係数: 0.474kg-CO<sub>2</sub>で計算

### ■年間CO<sub>2</sub>排出量: 杉の木のCO<sub>2</sub>吸収量に換算 (単位: 本)

仕 様	年間本数合計	差異	
		本数	割合
既存仕様	12,037	/	/
改修後仕様	7,318	4,719	39.2%

※杉の木 (樹齢50年の成木) 1本あたりの二酸化炭素吸収量を年間14kgとして換算  
(環境省/林野庁 資料より)









