

4. 快適な住まいについて考えよう

～高断熱住宅における注意点と今後～

東京都環境局都市地球環境部環境都市づくり課

建築物係長 宇田 浩史

高断熱住宅における空気環境と注意点 ～快適な住まいについて考えよう～

東京都環境局都市地球環境部
環境都市づくり課
建築物係長 宇田 浩史

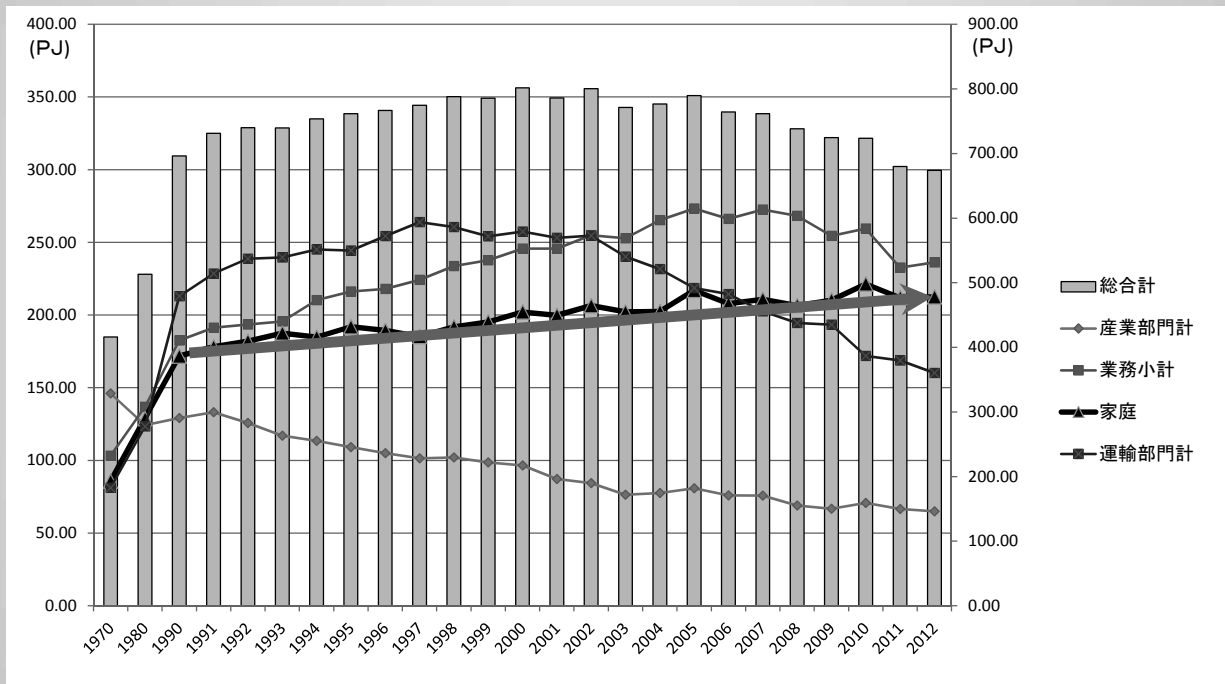
目次

各講演の振り返りと本説明のポイント

- ・住宅における省エネルギーの重要性
- ・高断熱住宅における可能性
- ・住宅品質確保法の概要と断熱性能の検査について

- ☑都の新築建築物の省エネ対策
- ☑高断熱住宅における住まい方の注意点
- ☑今後の高断熱住宅の空調(設計)の重要性

都における家庭部門のエネルギー消費



(PJ)ペタジュール・・・ジュールは熱量の単位、ペタは、数の接頭辞 10^{15} (千兆)

TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

東京都建築物環境計画書

都内で延べ床面積5千m²超となる建築物を新築・増築しようとする建築主は、確認申請の30日前までに建築物環境計画書の提出が義務（2千m²以上任意）付けられています。

建築物環境計画書における環境配慮項目

環境配慮分野	措置例
エネルギー使用の合理化	断熱性能の向上 設備の省エネ性能の向上
資源の適正利用	再生建材の使用 長寿命化の措置
自然環境の保全	水の循環利用等の取り組み 緑環境の確保
ヒートアイランド現象の緩和	人工排熱の低減 風環境への配慮

TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

東京都マンション環境性能表示

東京都マンション環境性能表示

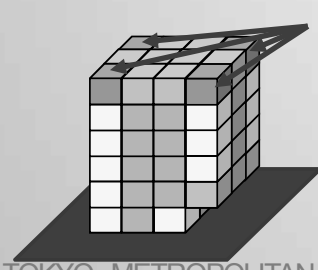


建物の断熱性	★★★
設備の省エネ性	★★★
太陽光発電・太陽熱	★★★
建物の長寿命化	★★★
みどり	★★★

この表示は、都民の健康と安全を確保する環境に関する条例に基づくものです。 2014年度基準

計画書を提出した延床2千m²以上の住宅用途がある建築主(特定マンション建築主)には、賃貸・売買等の広告を行う際に「東京都マンション環境性能表示」の表示義務があります。

建物の断熱性能 ★★★



熱環境の厳しい
最上階、角部屋

品確法に基づく性能表示

5温熱環境に関すること

5-1省エネルギー対策等級4

⇒省エネ法平成25年度基準(東京5, 6地域)

外皮平均熱還流率 U_A 0.87 W/(m²·k)

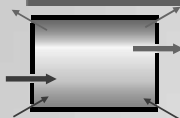
冷房期の平均日射熱取得率 η_A 3.0(5地域)、2.8(6地域)

注意)マンション環境性能表示は、過半の住戸が評価基準を満たせば、評価(★)されますが、実際の断熱性能は、住戸ごとに異なりますので、住戸ごとの断熱性能をご確認ください。

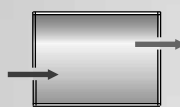
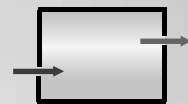
TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

5

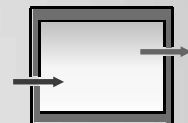
高気密・高断熱住宅に住む注意点



高気密住宅は、端的に言うと
隙間の極めて少ない住宅です。



高断熱住宅は、外壁等に高性能
な断熱材を充填した住宅です。



※一般的には高気密であることを含めて高断熱住宅といわれているようですが、ここでは気密性を強調するためあえて分けてきさいしています。

- ・燃焼排ガスを室内に放出する開放型ストーブはNG！
➡ 燃焼に必要な給気・排気の換気が確保されません
- ・換気フィルターは、要清掃！
➡ 高い気密性(窓閉め)により、換気量の確保は機械換気(ファン)頼みになります。
- ・DIY(日曜大工など)の作業は要注意！
➡ ネジなど(室内壁(外壁面))により、防湿、気密層などを破損すると所定の断熱性能が発揮されなくなります。
- ・生鮮食料品の保管は大丈夫！？
➡ 基礎断熱工法では、床下も暖かく(室内相当)食料品が傷みやすい。

TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

6

気密住宅は換気フィルターの汚れが早い！

換気フィルターに関する実例

給気フィルターの例



給気フィルターは、3か月ごとに清掃を(詳細は取扱説明書に)

給気フィルター

給気口

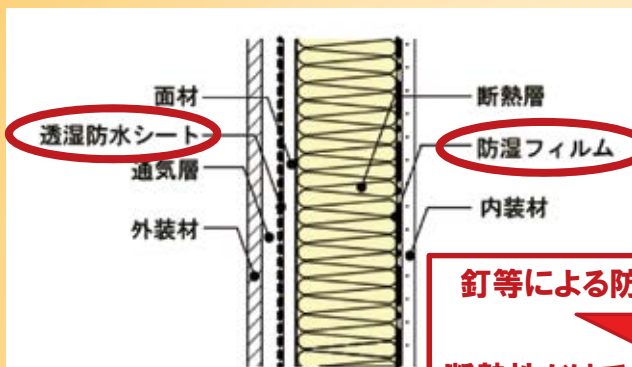
排気フィルターの例



※24時間排気口は、一般的に洗面所やトイレに設置

排気フィルターは、2週間月ごとに清掃を(詳細は取扱説明書に)

断熱材は実はとてもデリケート

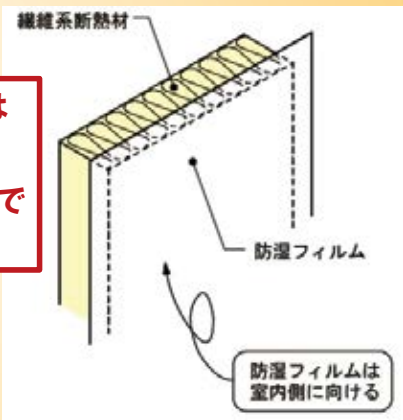


断熱は、①断熱層、②防湿層、③気密層から構成されることが一般的です。

そのため、防湿フィルムや透湿防水シートなどが施工されています。

釘等による防湿層の破損は

断熱性だけでなく、躯体にまで影響する恐れがあります。



断熱工法には、充填断熱工法や外張断熱工法やこれらの組み合わせなどいくつかの工法があります。また、断熱空間(室内)も工法により異なりますので、どのような工法が採用されているか確認することが重要です。

住居に合わせた住まい方の工夫を



基礎断熱工法による床下空間は、室内空間と同様の断熱空間(熱的境界)です。

当該床下を生鮮食料品の保管に使用すると室内に保管したのと同様に傷みやすくなります。



燃焼を伴う暖房器具は、高気密住宅では、燃焼用の給気と排気ガス処理のための換気量を確保するには大きなファンが必要。

一方、燃料中の水分の蒸発を伴いながら燃焼するので、燃焼に伴い水分が供給されるため、乾燥しにくい特徴がある。



エアコンやヒーターに代表される燃焼を伴わない暖房器具では、水蒸気の補給がされないため、室温上昇に伴い乾燥しやすい。

**エアコン、オイルヒータ、床暖房など非燃焼系暖房は、
空気は汚しません、室内が乾燥しやすいので注意が必要**

TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

9

住宅の空調について考えてみましょう

住宅の空調＝エアコンというイメージがありますが、..

空気調和設備とは、次の4つの機能により、居室内を快適な空間に保つ機能を持つ設備です。

- 温度調節⇒エアコン、暖房器具
- 湿度調節⇒除湿剤、除湿器、加湿器
- 気流⇒扇風機、換気ファン、窓
- 空気清浄度⇒窓、換気ファン、換気フィルター、空気清浄器

しかし、現実には、空調設備のほとんどの機能は住宅には備えておらず、住まい手の判断で購入し、後付設置するケースが多いのではないのでしょうか。

住宅設計では、居室の空気環境の維持は住まい手に任せられ、空調設計について重視してこなかったのではないのでしょうか。

➡ 適正な湿度の維持に必要な加湿量や換気量は解りますか。

TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

10

住宅における換気の仕組みと換気基準

建築基準法によりシックハウス対策として居室への24時間換気設備の設置が義務付けられています。



平成15年7月1日以降に建設された住宅は、換気回数0.5回/hの24時間換気が導入されています。

機械換気方式の種類



自然換気方式

機械(ファン)によらず、窓などの開口を利用した換気方式
風や室内外の温度差など自然現象により換気量が変動

0.5回換気 = 2時間で居室の空気を全部入替

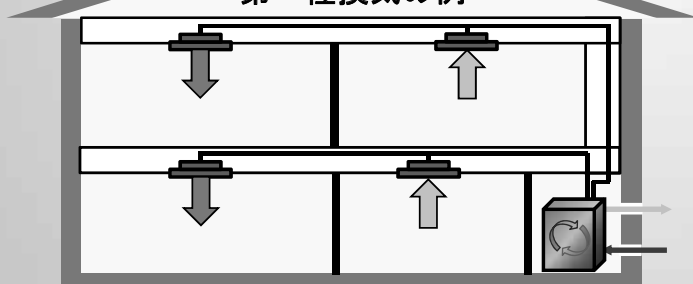
住宅における換気方式は、トイレや洗面所から排気する第三種換気方式が一般的

給気と排気の熱交換の重要性

高断熱でも24時間換気により冷気を給気



第一種換気の場合



第三種換気24時間換気(0.5回/h)は、エアコンや加湿器で調整した空気を2時間で全て屋外に排出します。
排出された分屋外の冷たい空気が給気
冷気の断熱が相殺される?

実は、

排気する室内の調整した空気を使って、給気される外気を予め予熱、加湿する仕組・設備(夏は逆)があります。

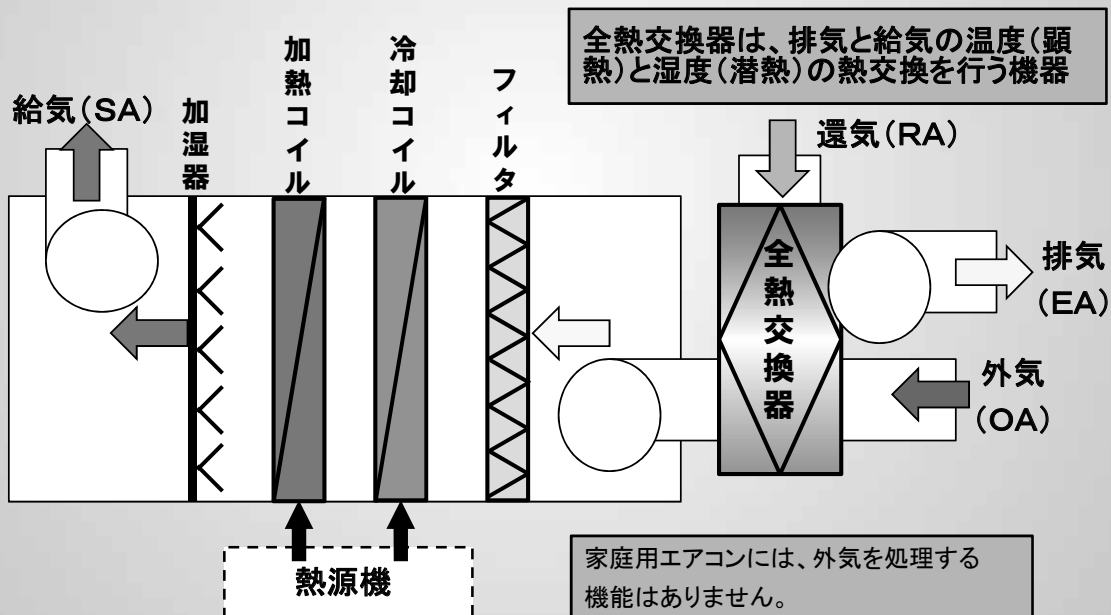
全熱交換器

全熱交換器は、原理上、給気量と排気量を調節する必要(第一種換気方式があります)。

熱交換機能に加え、除湿、加湿、空気清浄機能をもつ家庭用の空調機も登場しています。

空調設備の仕組み

人が快適に活動できるよう温度、湿度、気流、空気清浄度などの4つの機能を兼ね備え室内環境を調整するものです。



TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

13

業務施設における空気環境の管理基準

厚生労働省では、「建築物環境衛生管理基準」「事務所衛生基準規則」により、労働者の執務環境の確保を図っています。

ア 浮遊粉じんの量	0.15 mg/m ³ 以下
イ 一酸化炭素の含有率	100万分の10以下(=10 ppm以下) ※特例として外気がすでに10ppm以上ある場合には20ppm以下
ウ 二酸化炭素の含有率	100万分の1000以下(=1000 ppm以下)
エ 温度	(1) 17℃以上28℃以下 (2) 居室における温度を外気の温度より低くする場合は、その差を著しくしないこと。
オ 相対湿度	40%以上70%以下
カ 気流	0.5 m/秒以下
キ ホルムアルデヒドの量	0.1 mg/m ³ 以下(=0.08 ppm以下)

多くの人が入り出る業務施設では、こうした空気環境基準の満足に必要な換気量、加湿量、熱源容量や調整範囲を設計しています。また、空気環境が管理範囲内になるように、計測器や定期測定を活用し、日々、調整に努めています。

TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

14

実際の住宅における空気環境（換気、湿度、温度）

各部屋には、



こんなことに、
なっていませんか？

それぞれの部屋にいろいろ設置
してみたけれど、、、

寝室には、



子供部屋
には、

加湿器は、夏場
半年は倉庫に、、、

寒い場所には、



局所暖房器具を

暖房による室温上昇
とともに相対湿度が低下

加湿器により湿度補正

24時間換気で調整した空気を
2時間で排出

せっかく温度と湿度を調整した空気を
全部屋外に排出してしまっ

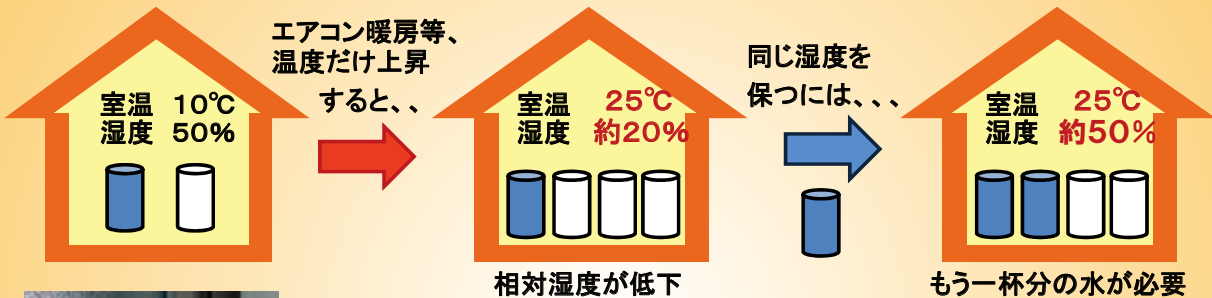
リビングには、



フィルター清掃ほか、
日常手入れが、、、

住宅の気密性・断熱性の高まりとともに、従来には
なかった空気環境の問題が顕在化してきています。

気密性が高く、暖まり易い高断熱住宅の湿度調整は重要



※上記の湿度及び水分量の標記は
あくまでイメージです。

湿度が保たれた暖かい部屋
の空気中の水分（蒸気状態）
が、断熱性の低いアルミ材な
どの部位で急激に冷やされ
た結果、水蒸気が水滴に
なったものです。

断熱性の低いアルミサッシ部
は、結露でビショビショ

高断熱住宅は従来住宅より乾燥しやすい

住宅でも湿度調整は重要！

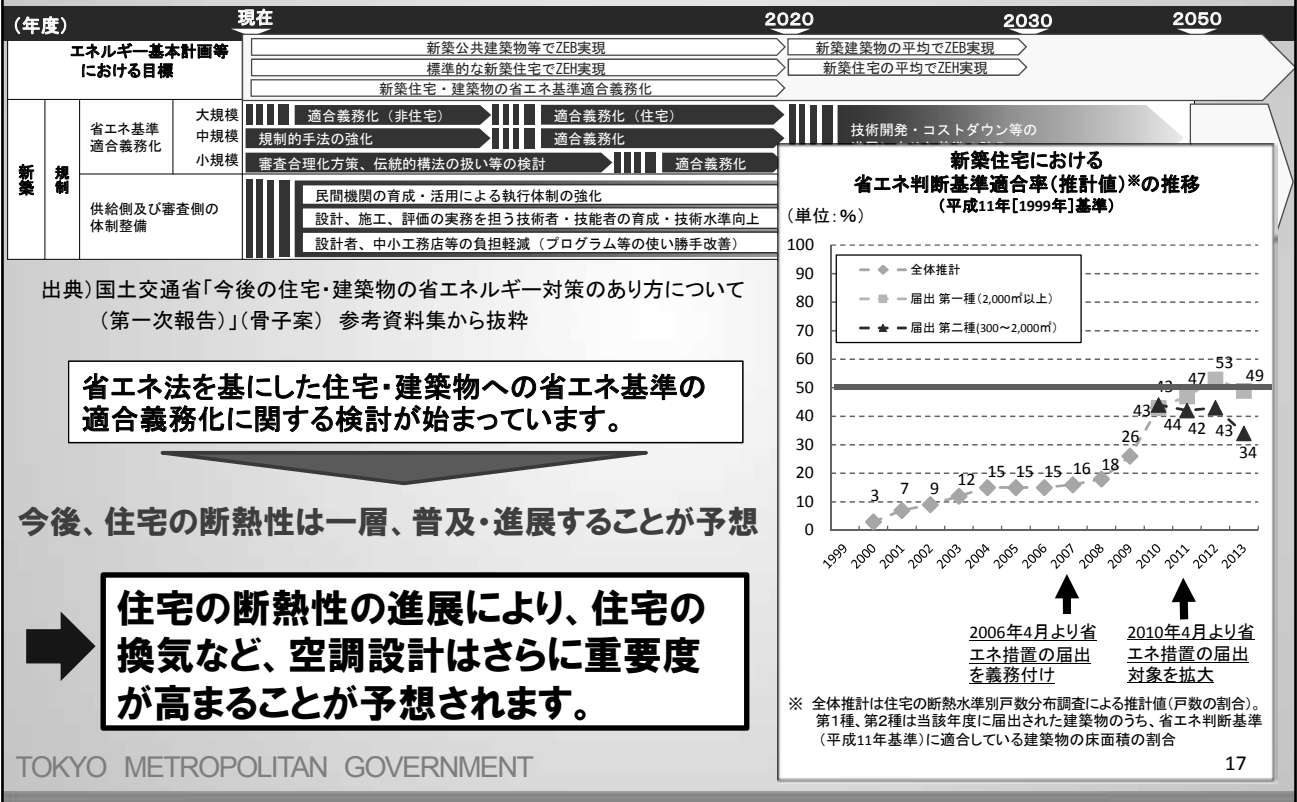
湿度が低いと

低い湿度は、インフルエンザ等のウイルス
の生存率が高まり、ウイルス感染の危険
が高まると言われています。
また、静電気の発生要因ともなります。

湿度が高いと

カビやダニの微生物汚染率が高まると
言われています。

新築(高断熱)住宅の今後について



暖冷房方式により空調設計する住宅も存在

各部屋それぞれ個別の熱源を用いて暖冷房する方式
(例. エアコン、石油ファンヒーター、オイルヒーターetc)



個別式

従来型暖房方式

エアコン後付等、空調設計されない

特徴

- ・原則、温度調節のみであり、基本的に換気や加湿、空気清浄は別の設備
- ・居室ではない、廊下やトイレなどは暖冷房されない
- ・各室ごとに必要に応じて追加設置が可能、家電量販等選択肢が豊富

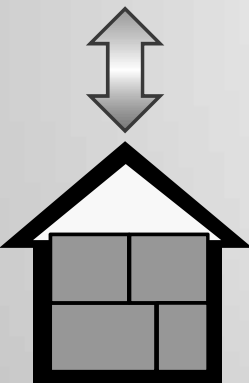
全館式

全館の空調用ダクトやファン、熱源容量の設計など、空調設計が前提の冷暖房方式

宅内全てを居室空間(全室を同じ空気室)とし、宅内を1つの熱源システムで一括して暖冷房する方式

特徴

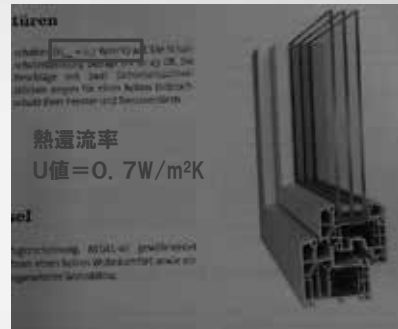
- 温度、湿度、除湿、加湿、空気清浄の空調の各機能を入れやすい
- ・全館均質な空気環境なのでヒートショックが少ない
- ・各室の換気量も高度に制御可能(高断熱住宅との相性が良い)
- ・断熱性能が悪いと大量にエネルギーを消費
- ・新築時等にしか導入できないうえ、メンテナンス費用がかかる
- ・住宅の暖冷房としてはまだ一般的でなく選択肢が狭く、高コスト



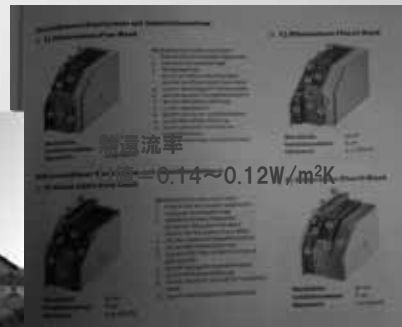
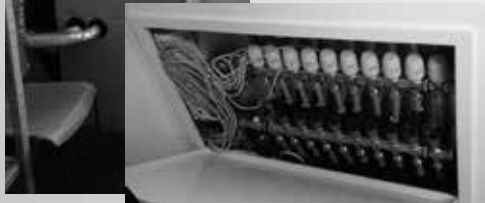
高断熱・全館空調が一般的なドイツの住宅事例



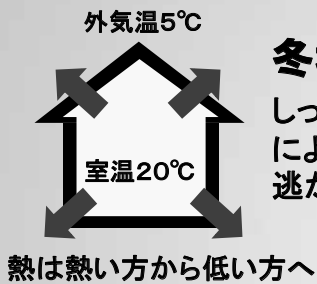
窓はすべて樹脂サッシ、
トリプルガラスが現在では一般化



全室床冷暖房(地中熱HP)
廊下もトイレもお風呂も含む



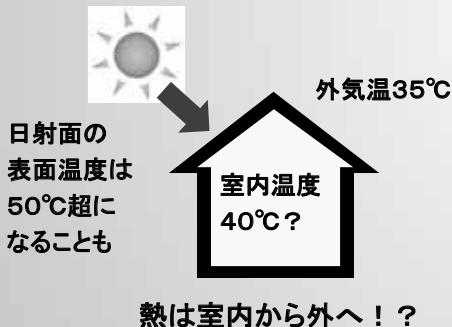
夏場も断熱性は重要(快適空間の確保)



冬場
しっかりとした断熱性能により、室内の温度を逃がさない

夏場は、
熱がこもる高断熱住宅は暑い
のではとの声も、...

室内から室外へ熱が逃げるためには、室内の温度が、
室外より高い必要があります。



夏場における断熱性能は、外の高い熱を室内に侵入するのを防ぐ役割を持つ

- ・換気性能が不十分だと室内の発熱が十分排出されず、中間期に熱くなる可能性
- ・夏場は日射遮蔽対策をしないと、取得した日射熱が逃げずに、住宅内にこもります。

夏場には、窓からの日射熱の抑制や、換気による室内の熱の排出など冬場とは違う注意点があります。

やはり断熱性能の確保は重要

断熱性能を確認することは重要

住宅の断熱性能は、施工の良否に大きく左右
一方、完成後には、断熱施工の確認は困難

➡ 外部専門家を活用した性能確認が重要

・気密性能の確認方法は、

第三者機関による気密試験(測定)を活用

・住宅の断熱性能の確認方法は

住宅性能評価制度など第三者機関の
性能チェックを活用

簡単にできる空気環境測定

測定機器のIT化、小型、低価格化が進み、今は、
空気質の測定は誰でも手軽に測定可能



無線LANを使用したクラウドを
利用により、測定データも保存、
グラフ化も可能

計測データ

- ・室内温度、・室内湿度、・室内気圧
- ・室内CO2濃度、室内騒音

スマートホンを活用したサーモグラフィー
も登場、気軽に宅内の温熱環境も測定
できるようになりました



屋外モジュールを活用した
気温、湿度の計測も可能

自宅の空気環境や温熱環境を測ってみては

いつでもどこでも自宅の空気環境がわかる

タブレット等があれば、何処でも自宅の空気環境がわかります。低温、CO2高濃度などもお知らせ



TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

23

冬ポカポカな快適な住まいづくり

私たちは、常に空気に包まれ、空気を吸って生きています。快適な住環境とは、すなわち快適な空気環境を提供できる住宅なのではないでしょうか。

快適な空気環境(温度、湿度、換気)にするには、

まず

- ①住宅の断熱性能をしっかり確保
- ②全館式空調方式(第一種換気含む)を採用

断熱・空調機能は一体的な検討が重要

その上で、

住まい手が、住宅の断熱・空調等の性能を知り、性能を維持・発揮させる住まい方を実践することです。

TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT

24



**快適な居住性と省エネルギーを
両立する住宅を目指して**

アンケートへのご協力をおねがいします

ご清聴ありがとうございました



東京都環境局

<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/>

25

