

住宅向けグリーンガード認証の 取得について



自然
未来づくり



クリーンな
暮らし



エコな
エネルギー



CO₂
削減



エコ
サイクル
推進

2016年12月 7日
パナホーム株式会社
品質・環境本部 品質部
品質評価センター 兼 品質管理グループ
チーフマネージャー 増田 典晃

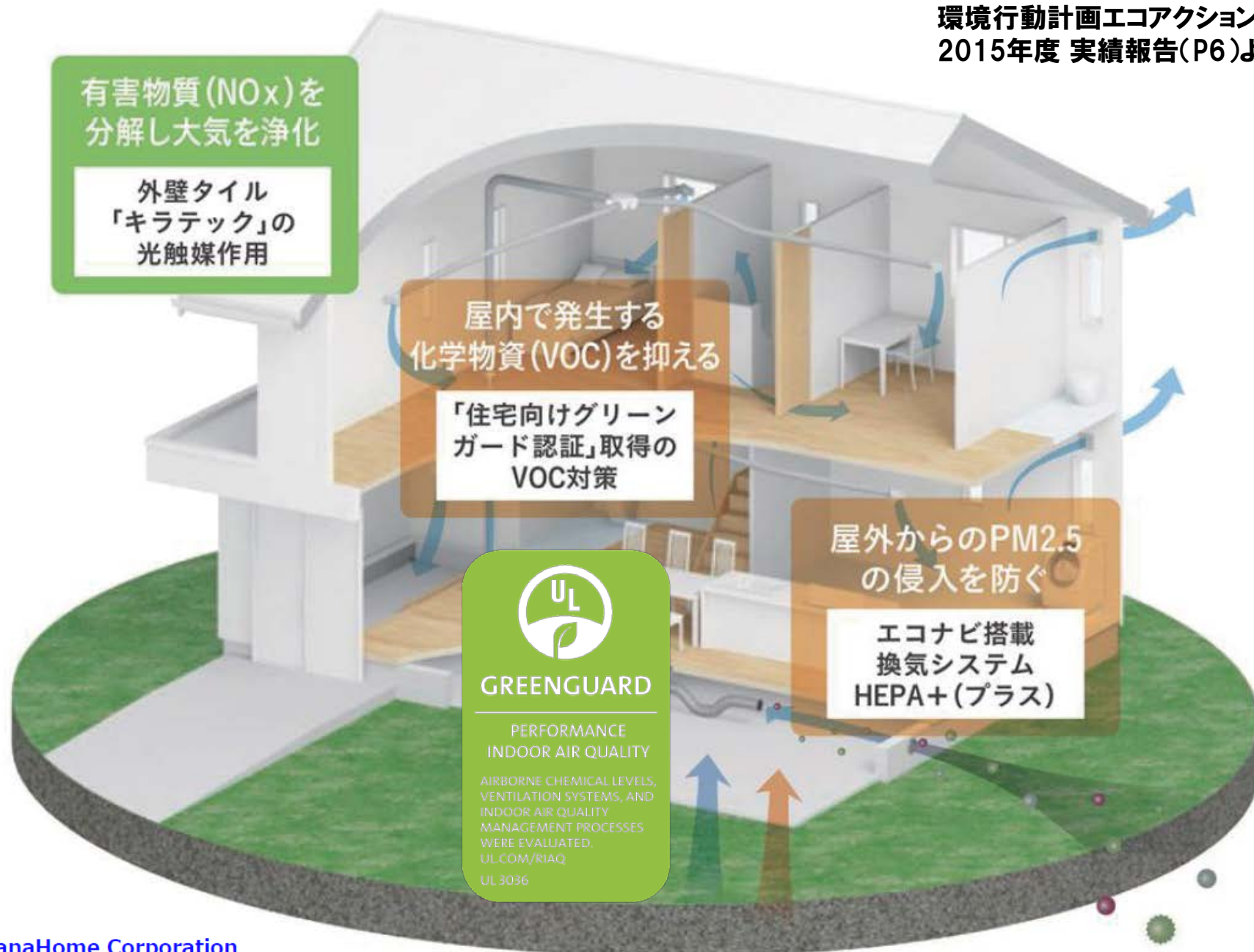
パナホーム コーポレートサイト
環境社会活動トップページより



パナホームの原点

住まいは
人間が生活していく上で
最も大切なもの、
それにふさわしい
良い家をつくりたい

環境行動計画エコアクション2020
2015年度 実績報告(P6)より



2016年 ・『住宅向けグリーンガード認証』を取得

・ HEPA+の実証実験（慶應義塾大学 医学部 井上浩義教授との共同研究）

2014年 『エコナビ搭載換気システムHEPA+』を導入



（床下の沈降効果＋外気のPM2.5を浄化して室内へ）

2012

1961



自然換気口

1985

シックハウス問題 1998



機械式換気

平成5年

健康省エネ空調システム



床下利用換気
（自然・機械併用）

平成23年

エコナビ搭載換気システム



エコナビ搭載換気→省エネセンサー
（室内外温度差を検知し風量調整）

eco products awards
2012

『グリーンガード認証』

主に建材や家具から放散される住環境に存在する揮発性有機化合物（VOC）について、300超の物質に対して基準値を設定し、VOCの総量である総揮発性有機化合物量（TVOC）に上限を設けることで未規制のVOCにも対応した認証制度

『住宅向けグリーンガード認証』

『グリーンガード認証』と同等の認証基準で、住宅の室内空気を直接測定して認証（個別物件を認証するものではない）

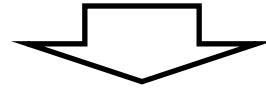
いずれも、米国の第三者安全科学機関であるUL Inc.による認証（本社：イリノイ州ノースブルック、以下UL）

住宅向けの室内空気質の認証を受けるのは、当社が世界で初めて



「住宅向けグリーン
ガード認証」マーク
（規格番号:UL3036）

シックハウス症候群に関する相談件数は、ピーク時から減少



しかし 日本の規制値をクリアした議員会館などでも
シックハウスが発生！（2010年7月）



東京大学名誉教授・元室内環境学会会長
学校法人開成学園 中学校・高等学校 校長
柳沢幸雄氏

日本のシックハウス問題は、
まだ解決されていません。

グリーンガード認証基準により、
有害な化学物質の抑制が可能に。

室内空気汚染が原因とされる健康障害「シックハウス症候群」。日本では、厚生労働省が13物質に室内濃度指針値を設け、国土交通省がうち5物質に関して、品確法にて性能表示を行えるように法制定するなど、行政当局を中心に取り組みを行ってきました。しかしながら、代替として使用される物質・未知の物質の濃度が増加するなど、根本的に解決することが難しいのが現状です。

グリーンガード認証は、日本より10年以上前からシックハウスの問題を抱え、消費者主導で問題の解決に取り組んできた米国で生まれました。住環境に存在するVOC（揮発性有機化合物）について、300を超える物質に対して基準値を設定し、VOCの総量であるトータルVOC（総揮発性有機化合物）量に上限を設けることで、日本の指针对象外のVOCや代替の新規物質、未知のVOCにも対応しています。

VOC: 沸点が50℃以上260℃未満の有機化合物（天然由来物質を含む）

英語表記 (略称)	日本語呼称	沸点範囲 (℃)	VOCの例と沸点
Very Volatile Organic Compounds (VVOC)	高揮発性有機化合物 (超揮発性有機化合物)	0℃以上 50～100℃ 未満	メタン(-161℃)、ホルムアルデヒド(-21℃)、 メチルメルカプタン(6℃)、アセトアルデヒド (20℃)、ジクロロメタン(40℃)
Volatile Organic Compounds (VOC)	揮発性有機化合物	50～ 100℃以上 240～ 260℃未満	エタノール(78℃)、ベンゼン(80℃)、メチルエ チルケトン(80℃)、トルエン(110℃)、トリクロロ エタン(113℃)、キシレン(140℃)、リモネン (178℃)、L ニコチン(247℃)
Semi Volatile Organic Compounds (SVOC)	準揮発性有機化合物 (半揮発性有機化合物)	240～ 260℃以上 260℃以上 400℃未満	クロルピリホス(290℃)、フタル酸ジ-n-ブチル (340℃)、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル (390℃)
Organic compound associated with particulate matter or Particulate Organic Matter (POM)	粒子状有機化合物 (粒子状有機物)	380℃以上	PCB、ベンゾピレン

TVOC: Total Volatile Organic Compounds

総揮発性有機化合物(すべてのVOCの合算値または総量)

⇒ 厚生労働省はVOCの室内濃度指針値(次頁)とは別に、TVOC暫定目標を設定

現時点で入手可能な毒性に係る科学的知見から、ヒトがその濃度の空気を一生涯にわたって摂取しても、健康への有害な影響は受けないであろうと判断される値

No.	揮発性有機化合物	室内濃度指針値	設定日	建基法	性能表示
1	ホルムアルデヒド	100 μg/m ³	1997.6.13	●	●
2	アセトアルデヒド	48 μg/m ³	2002.1.22		
3	トルエン	260 μg/m ³	2000.6.26		●
4	キシレン	870 μg/m ³	2000.6.26		●
5	エチルベンゼン	3800 μg/m ³	2000.12.15		●
6	スチレン	220 μg/m ³	2000.12.15		●
7	パラジクロロベンゼン	240 μg/m ³	2000.6.26		
8	テトラデカン	330 μg/m ³	2001.7.5		
9	クロルピリホス	1 μg/m ³ (小児の場合0.1 μg/m ³)	2000.12.15	●	
10	フェノブカルブ	33 μg/m ³	2002.1.22		
11	ダイアジノン	0.29 μg/m ³	2001.7.5		
12	フタル酸ジ-n-ブチル	220 μg/m ³	2000.12.15		
13	フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	120 μg/m ³	2001.7.5		
TVOC暫定目標値※		400 μg/m ³	—		

※ 国内の室内VOC実態調査の結果から、合理的に達成可能な限り低い範囲で決定した値であり、室内空気質の状態の目安として利用されることが期待される。毒性学的知見から決定したものではなく、含まれる物質の全てに健康影響が懸念されるわけではない。また、個別のVOC指針値とは独立に扱われなければならない。

グリーンガード認証基準

TVOC (500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下)

指定300物質超

※下線表示は含まれません

厚労省室内濃度指針
13物質

指定5物質 + アセトアルデヒド、パラジクロロベンゼン、

テトラデカン、フェノブカルブ、ダイアジノン、
フタル酸ジ-n-ブチル
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル

品確法・住宅性能表示制度
『空気環境に関すること』[任意]

指定5物質

(トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン)

建築基準法

(ホルムアルデヒド)

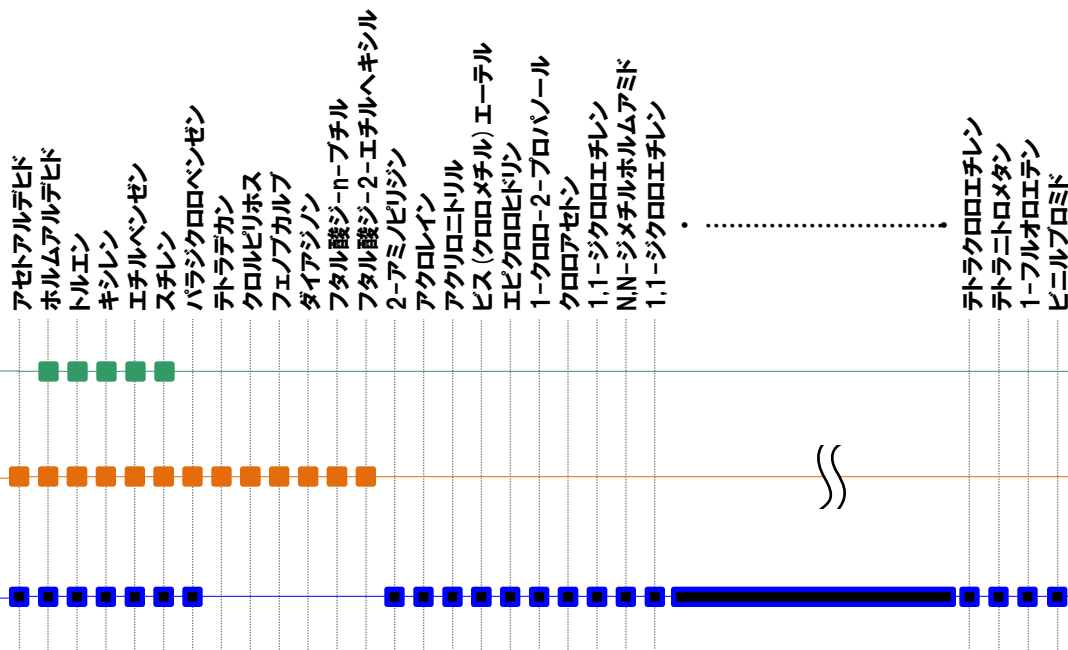
クロルピリホス

(イメージ)

物質名
(VOCs, アルデヒド類)

国土交通省
品確法特定測定物質

UL住宅向け
グリーンガード認証



対象物質数

5

13

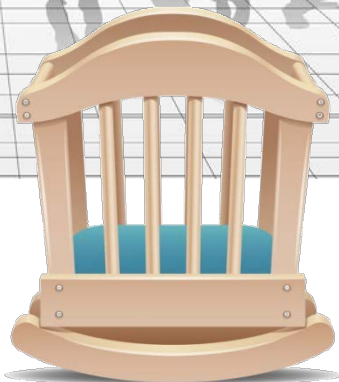
300以上

**室内空気を汚さない低VOC放散
製品に与えられる世界基準の認証**

**UL(アメリカ)が、居住空間で使用する
主に建材、家具やカーペットなどの
インテリア材の化学物質放散を評価**



**製品例) ※ULのサイトから認証品の検索可能
オフィス家具、人工大理石、水性ウレタン塗料、断熱材、ベビーベッド (外資家具メーカー) 等**



UL SPOT

Enter Search Keywords

You've run out of refinements!
New Search
Help

Home > Built Environment > panahome

2 Results

Product	Series	Manufacturer	Certification
Panahome	F Series	Panahome Corporation	CASART FAMIO
Panahome	HS/NS	Panahome Corporation	CASART E (HSX)

1

NOT FINDING WHAT YOU ARE LOOKING FOR?
Let us know.

認証数
GREENGUARD Certification (33548)
GREENGUARD Gold Certification (24199)

※ <http://www.greenwizard.com/>

『グリーンガード認証』品の採用が、環境に配慮した建築物の国際標準： グリーンビルディング(LEED)認証の評価項目(選択)の一つである 『室内空気環境』の加点要素となる

【グリーンビルディングの評価項目(一部)】



省エネルギー



材料の有効活用



室内空気環境



水資源

米国内の建築プロジェクトの71%はLEED規格に沿って行われており、世界150カ国以上の国や地域において69,000件以上のLEED認証建設プロジェクトが存在
(2015年4月時点)

【参考】その他のUL規格

製品安全分野

情報技術機器(ITE)の安全規格認証

⇒ 感電、エネルギーによる危険、火災、熱的危険、
機械的危険、放射、化学的危険のリスク低減

Panasonic製
レッツノート
電源アダプタ



(Apple社 i Phone/i Pad の USB電源アダプタなどにも、ULマークの表記があります)

T V O C濃度だけでなく、換気システム、温湿度環境、PM2.5・PM10などの粒子状物質濃度の基準により評価

<認証試験プロセス>



完工後1ヶ月以内の代表的住宅のTVOC濃度を、アクティブ法で測定結果が以下の基準を満足すること（家具やインテリアの設置前）

①TVOC: $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること

②約300超の化学物質が各々基準値以下であること

その他、換気システムの構成、PM2.5、外壁の熱欠損 等も評価

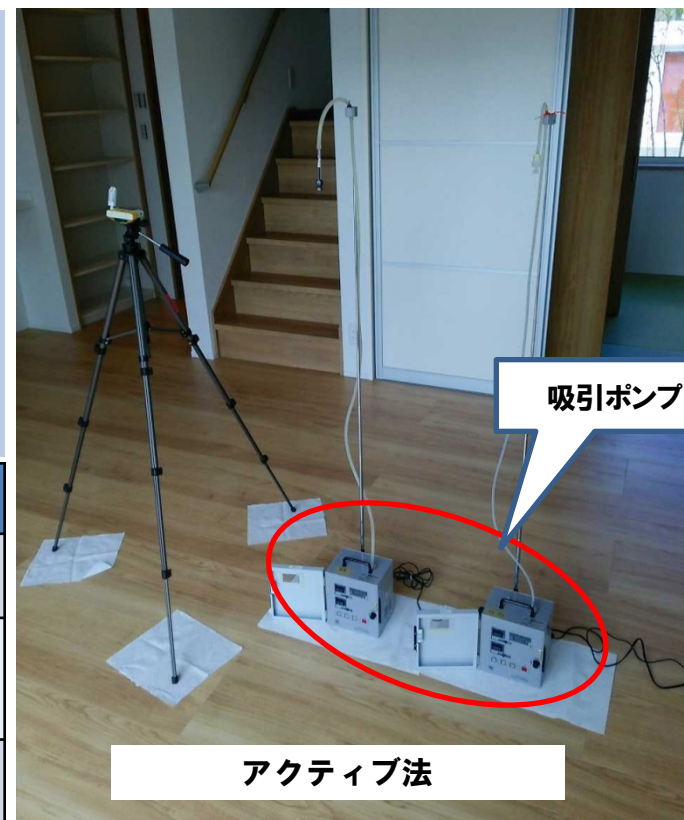
アクティブ法（吸引法）（JIS A1962）

特徴（長所）

- ・空気をポンプにより採取するため、短時間で採取可能
- ・流量計を使用し測定する為、正確な数値を出せる

特徴（短所）

- ・ポンプ等機器を使用するため、捕集が大掛かりになる
- ・測定業者の出張が必要（派遣料が必要）



アクティブ法

時刻	アクティブ法
30分	室内換気を行う(戸、窓、扉等を全て開放させる)
5時間	室内空気環境の維持(戸、窓、扉等を締め切り、5時間以上維持する)
30分	測定(30分程度の測定を2回実施)

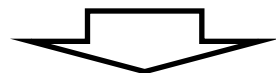
(2012年12月～)

世界的な第3者認証機関であるULの認証制度等の取組みを
当社住宅の強みに活かすことが出来ないか、調査を開始



UL日本法人に、事業内容や各種の認証制度の内容を確認
住宅の火災安全を評価する『UL火災安全』と、化学物質の安全性
を評価する『グリーンガード認証』を検討

『グリーンガード認証』の基準で、住宅の居室全体を評価し、住宅そのもの
で第3者認証を取得できれば、さらにきれいな室内空気質を当社の強みと
して訴求できる



当社のねらいに適合する『グリーンガード認証』取得を目指し、実住
宅の室内空気環境の評価を開始

(2013年12月～)

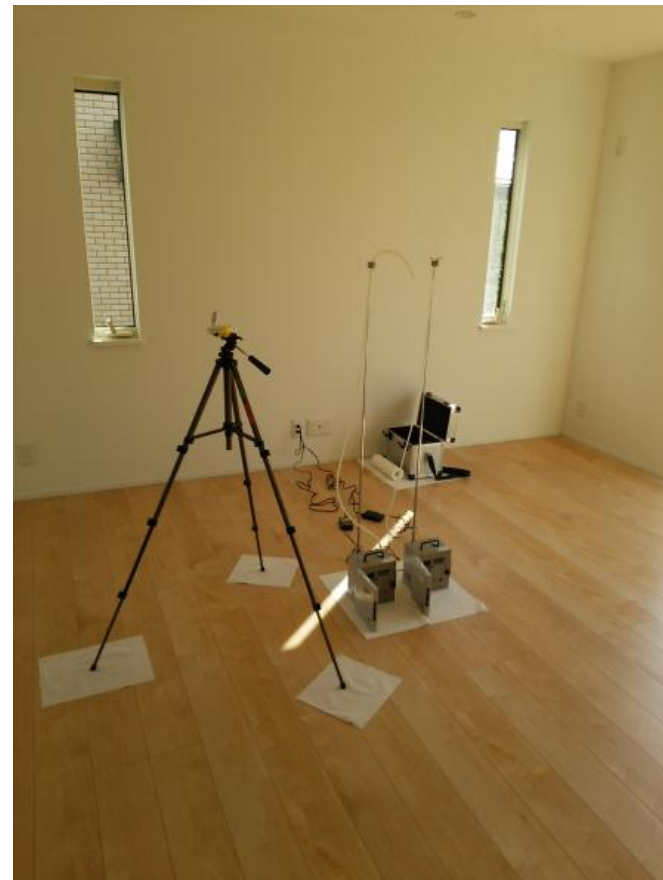
当時の現行商品のTVOC濃度の把握

ホルムアルデヒドの規制(F☆☆☆☆)導入以降は、お客様などからのシックハウス情報に応じて計測する場合があったが、TVOC濃度の値は不明な状態からのスタート

もしかすると

『パナホームは以下の点から、TVOC値が低いのでは?』と推測
(このまま、取得出来るかもしれない、、、)

1. 鉄骨系住宅である
2. 優れた独自の換気システムを搭載
3. 管理された工場で主要部材をパネル化
(パネル部分の接着剤等は早期に揮発)
4. 指定されたり部材化された材料を、施工マニュアルに基づき標準施工している



(2014年4月～)

試験実施物件の選定 ⇒ 試験日程等を調整

(2014年5月～)

実住宅の化学物質放散量の測定を実施

(2014年7月)

測定結果 ⇒ 基準値を上回る濃度

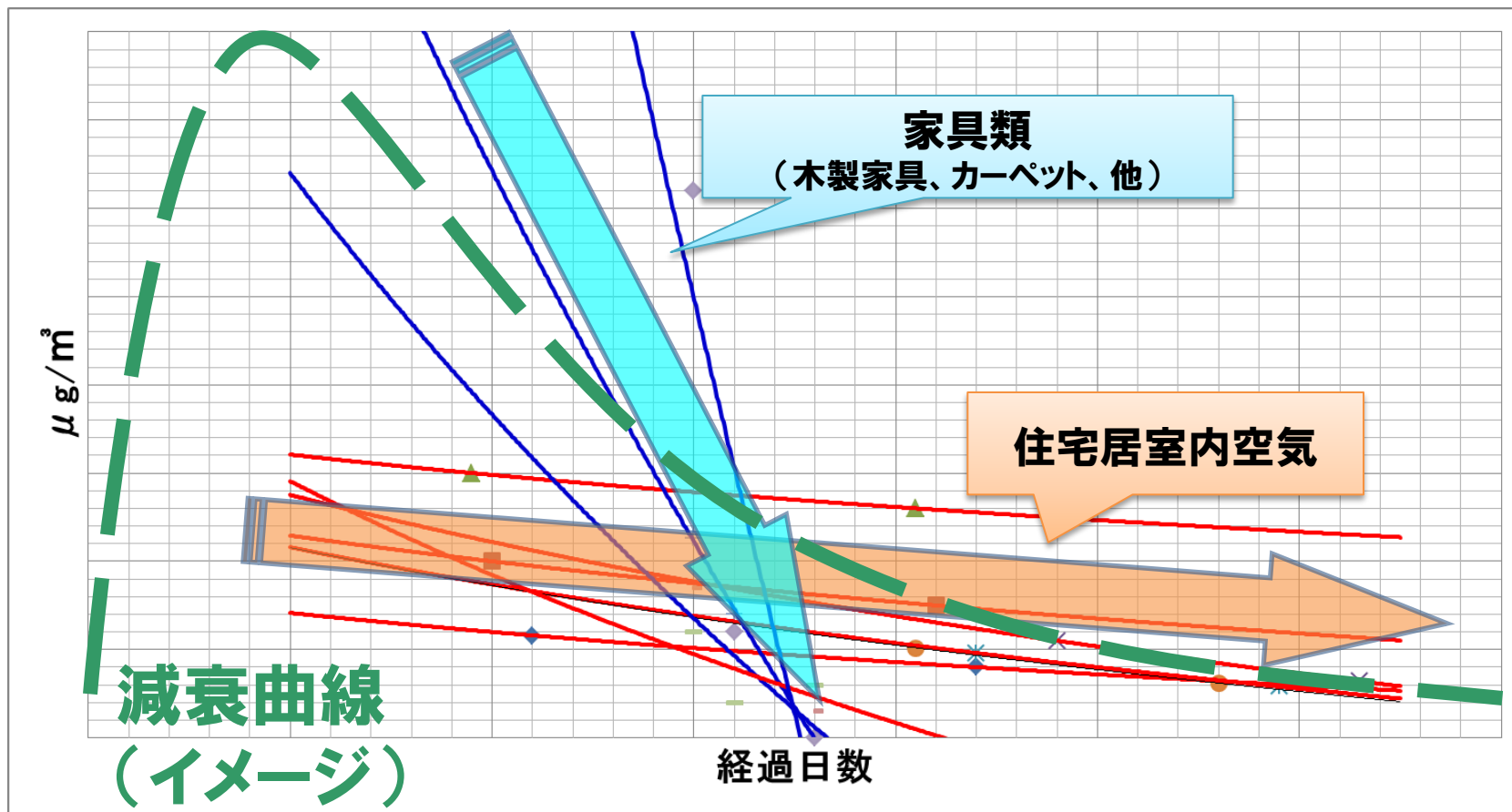
分譲地	物件	TVOC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	備考
FS	A		—
	B		—
	C		—
	D		—
	E		家具付き

ただし、半減すれば達成できるレベル



- 家具などは、比較的TVOC放散速度の高い製品が多いが、数日間で放散し、低減することがわかる
- 住宅の居室内空気は、長期間に渡り放散し続ける
(住宅は複数層、複数部材を使用している為、長期間放散が続く傾向)

～ 参考資料:nite 製品安全業務報告会 ～



(2014年11月)
第1次TVOC低減策検討
活性炭によるVOC吸着能力を検証
⇒ 各部屋に活性炭を配置し測定

分譲地	物件	TVOC
SD	F	
	G	
	H	
MT	I	
	J	
	K	

安定して基準値を切ることが出来ない



(2014年12月～2015年3月)

何がどこから出ているのか？

Sample Description: 17937-040AA, SV1
Sample Date: 7/3/2014
Liters of Air Collected: 7.5

個々の
化学物質と
その放散量

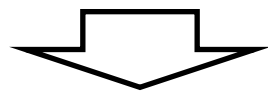
CONCENTRATIONS OF TOTAL AND INDIVIDUAL VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS

PREPARED FOR: UL-SHIMADZU LABORATORY CORPORATION
PRODUCT: 17937-040AA, LIVING ROOM 1

Total Volatile Organic Compounds

CAS NUMBER	COMPOUND IDENTIFIED	CONCENTRATION	
		µg/m³	ppb

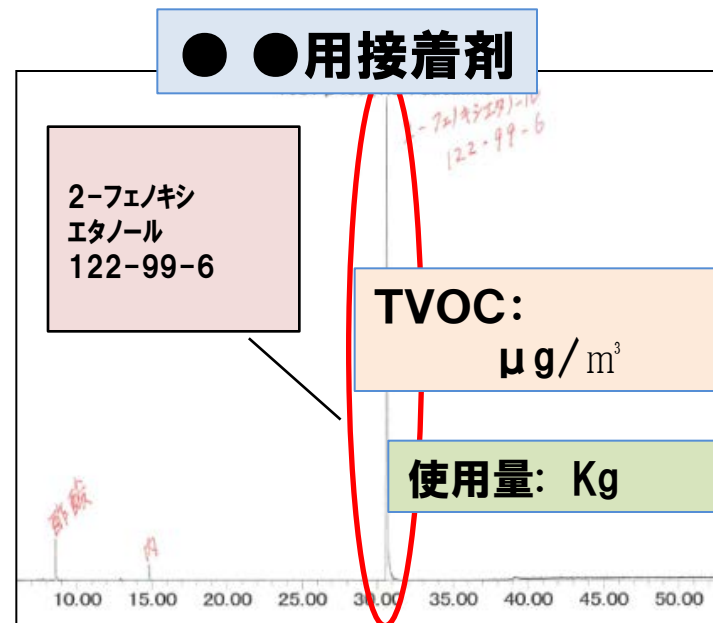
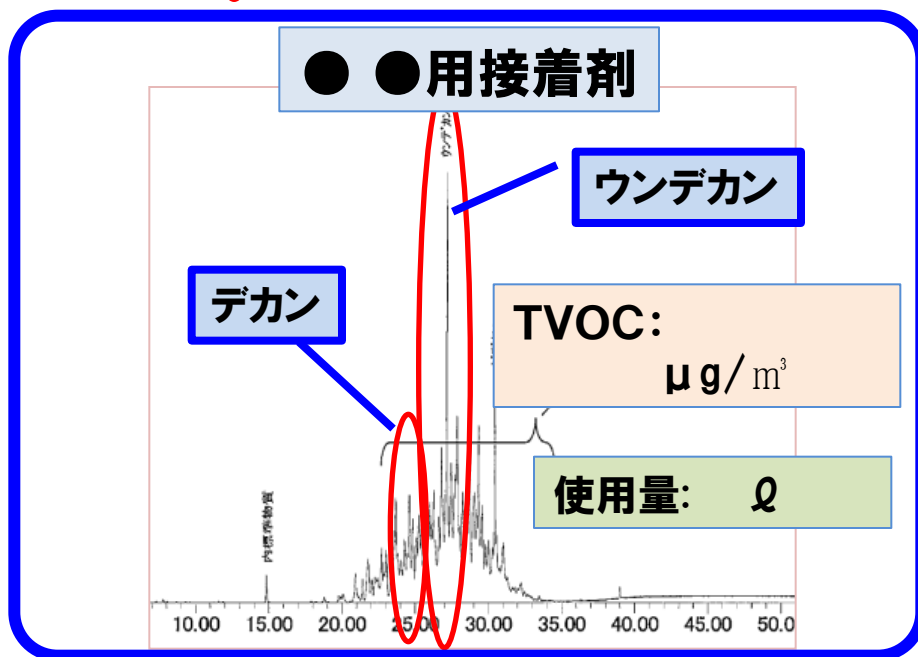
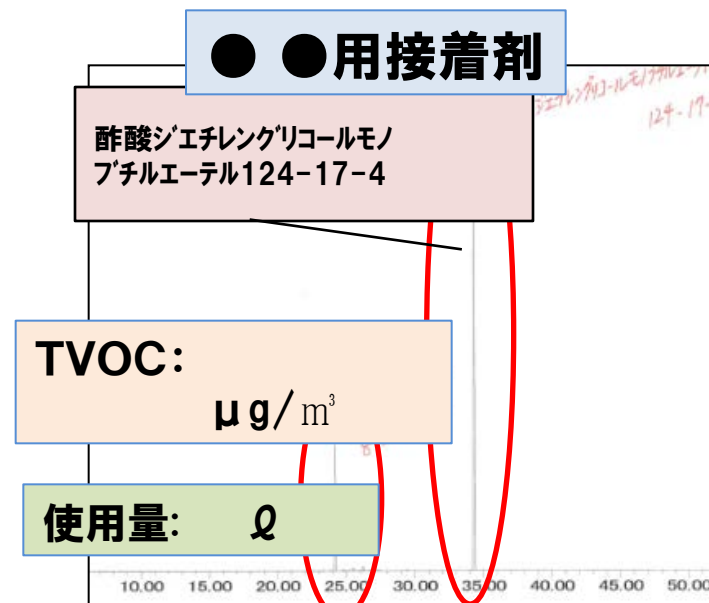
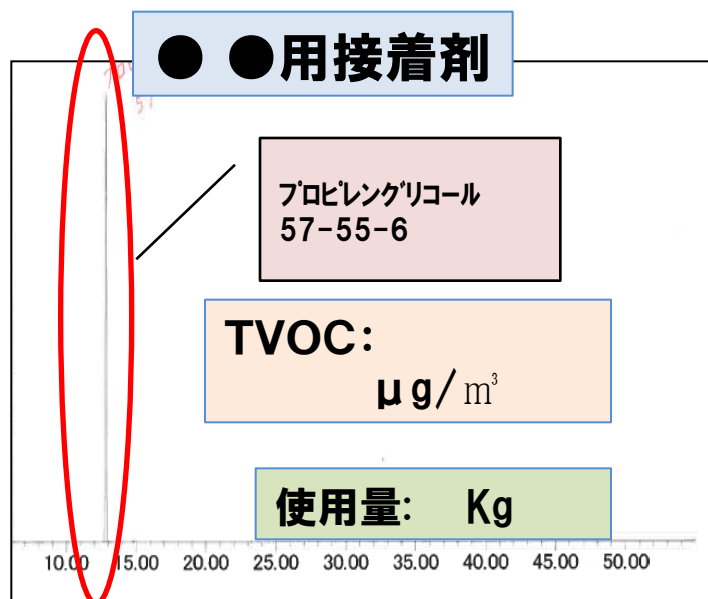
液体系から放出する可能性が高く、接着剤、塗料にターゲットを絞る



使用量が多く、使用から引渡し期間が短い対象を優先し原因を特定

No.	対象	重要度
①	架構体補修塗料	中
②	床パネル用接着剤	重
③	フローリング	軽
④	床用接着剤	重
⑤	内装壁用接着剤	重
⑥	クロス用接着剤	重
⑦	クロス	軽
⑧	木工用接着剤	重
⑨	建具(ドア、化粧材)	中
⑩	束用接着剤	中

No.	対象	重要度
⑪	巾木用接着剤	軽
⑫	キッチンパネル接着剤	中
⑬	内装シート接着剤	重
⑭	ボード用接着剤	軽
⑮	パーティクルボード	軽
⑯	階段用接着剤	中
⑰	設備機器	中
⑱	サッシビード、樹脂	軽
⑲	フロア用接着剤	中
⑳	各種木製品	中



実邸の残留化学物質と適合する接着剤を特定

(床関連の部材中心に多くの接着剤が同定)



接着剤の切替えには様々な評価・確認が必要

1. TVOC放散量

2. 接着強度等

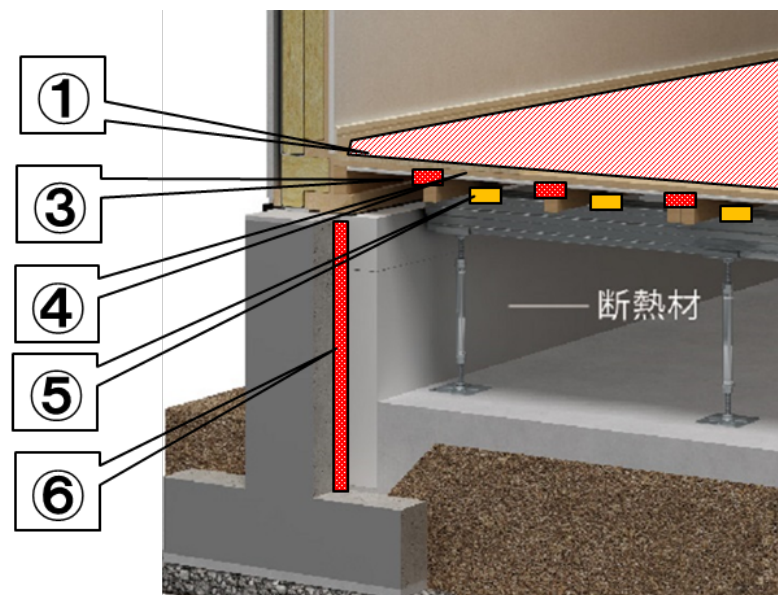
3. 基本性能への影響

4. 施工作業性

(床であれば目隙、音鳴り 等)

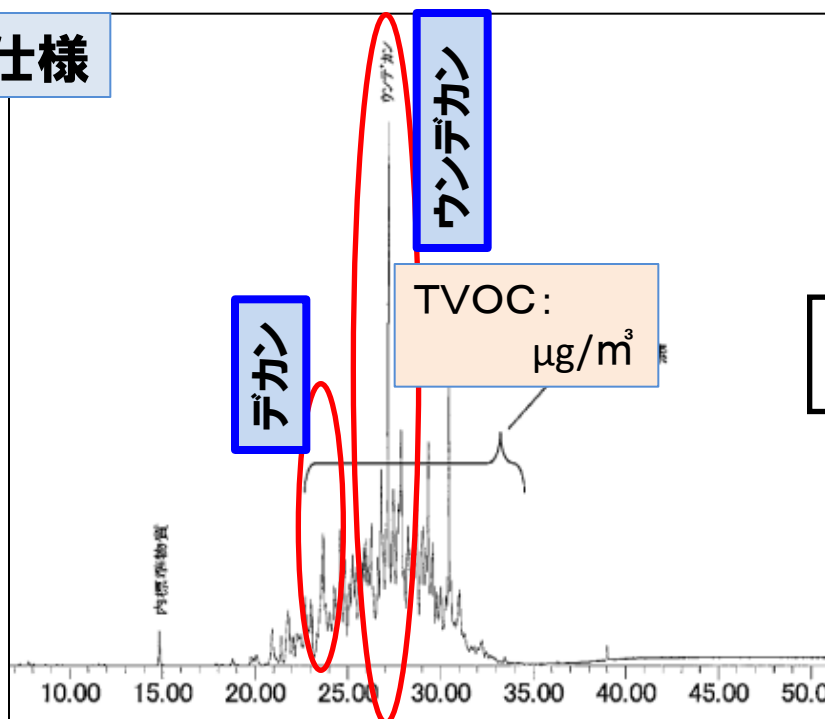
(大工さんへのヒアリング 等)

No.	接着箇所	使用場所
①	フローリング - 合板間	現場
②	階段(桁板 - 踏み板間等)	工場
③	床合板 - 木根太間	工場
④	床合板 - 断熱材	工場
⑤	床パネル - 大引き間	現場
⑥	基礎 - 断熱材	現場

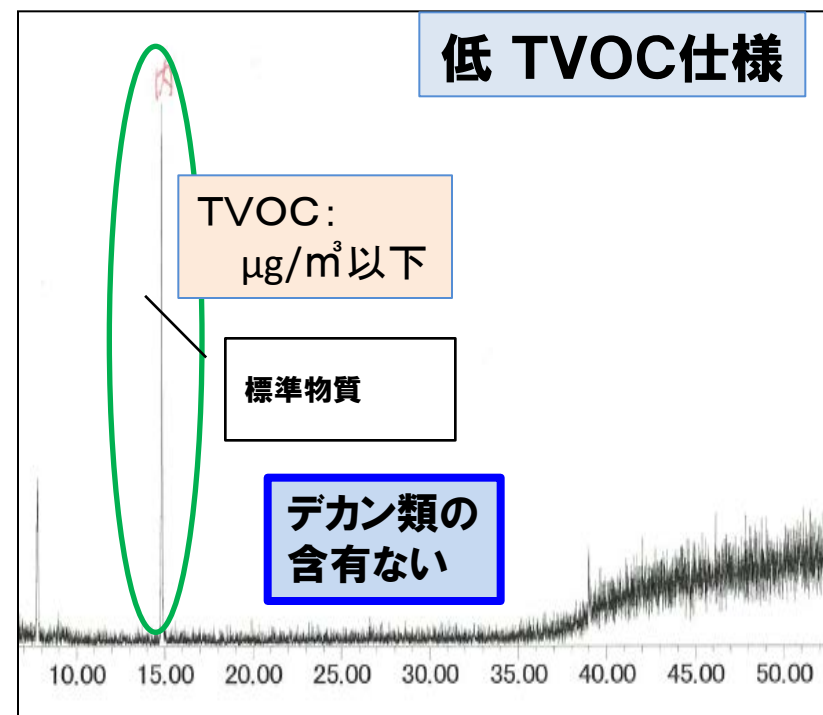


1. TVOC放散量 ⇒ 代替接着剤により改善が図れた

旧仕様



低 TVOC仕様

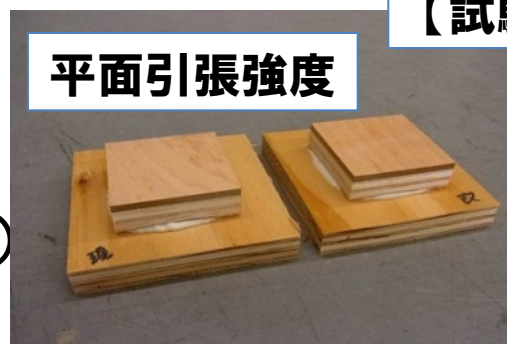


2. 接着強度等の性能評価 ⇒ 問題なし

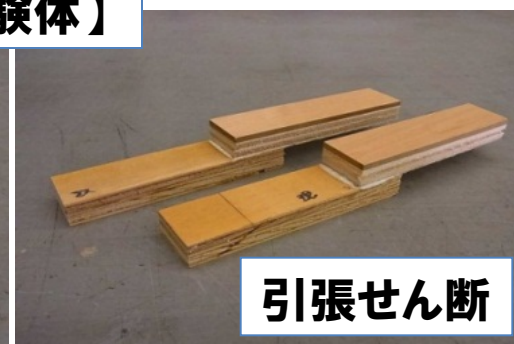
- ・平面引張強度試験
(JIS A5536 床仕上げ用接着剤)
- ・引張せん断試験
(JIS K6850 せん断接着強さ試験)

【試験体】

平面引張強度



引張せん断



3. 基本性能への影響 ⇒ 踏み鳴りなし

試験条件…高温多湿:30℃ 80% RH7日→
乾燥:40℃ 25% 7日養生後に
階段歩行、飛び跳ねによる確認



通常歩行、飛び跳ね歩行でも
音鳴り等の問題なし



4. 施工作業性 ⇒ 臭気、ハンドリングとも問題なし

(大工さんへのヒアリング)

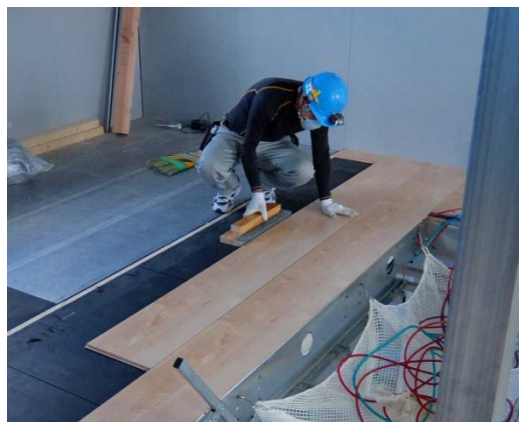
【臭気】

代替品の方は全く臭わない

【扱い易さ】

現行と同等で作業性問題なし

実部塗布後の差し込みが硬いが
問題のないレベル



(2015年7月～2016年1月)

認証評価に向けた住宅の建設準備～認証測定

商品部門の承認を得た、低TVOC仕様を先行使用し、事前評価後



審査測定(測定日・対象物件)

2016年1月21日

WCTS 6-13号地

2016年1月22日

PHCM 27-9号地

完成住宅(完工後1ヶ月以内)をULの技術者が測定

室内空気の捕集管設置



室内空気捕集用ポンプ



PM濃度測定装置



(2016年3月) 認証機関UL-Japanより パナホームの戸建・集合住宅の計17型式について認証発行が完了

パナホーム株式会社
品質部
増田 典晃様

2016年3月30日

株式会社 UL Japan
Environment

規格No. UL3036 住宅に対するグリーンガード認証基準

住宅向けグリーンガード認証について

拝啓 貴社ますますご清祥のこととお喜び申し上げます。平素は大変
御社住宅向けグリーンガード認証業務（プロジェクト番号：47872）
り認証発行が完了した事を報告申し上げます。
この度はULのサービスをご利用いただき誠にありがとうございます。
等がございましたら、ご遠慮なくお申し付けくださいますようお願い



PanaHome Corporation
F series

76609-4490



PanaHome Corporation
HS/NS series

76609-4490
Certificate Number

03/21/2016 - 03/21/2017
Certificate Period

Certified
Status

UL 3036 GREENGUARD Certification of Residential Indoor Air Quality

記

換証の結果、以下の御社住宅は、住宅向けグリーンガード認証基準を
た。よって、添付の通り認証書（認証書番号：76609-4490）を授与し
ます。

認証名：F series
認証対象製品：F Kodate-1, F Kodate-2, F Kodate-3, F Kodate-4, F Syugou-1, F Syugou-2, F Syugou-3, F Syugou-4

認証名：HS/NS series
認証対象製品：HS Kodate-1, HS Kodate-2, HS Kodate-3, HS Kodate-4, HS Syugou-1, HS Syugou-2, HS Syugou-3, HS Syugou-4

なお、認証対象製品の構成部品名は表1の通りとします。



以上



Environment

PanaHome

(2016年7月15日)

2年連続のダブル受賞『第10回キッズデザイン賞』の2部門でダブル受賞

子育ての暮らし提案

New

(8月29日)
審査委員長特別賞



KodoMotto



継続的に進化

室内空気質の取り組み

New



住宅向け
グリーンガード認証

屋内で発生する
VOCを抑制

シックハウスの
リスク

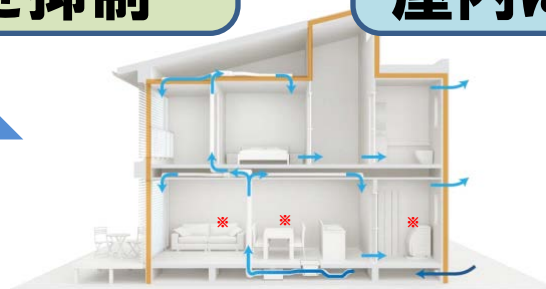
Last year



エコナビ搭載換気システム
HEPA+

屋外からPM2.5を
屋内に入れない

健康被害の
リスク



（2016年7月29日）

CASART『Share Days』（カサート シェアデイズ）新発売



『Share Days』は
3つのキッズデザイン賞を盛り込んだ商品



【ロゴ】

CASART
Share Days

共働きの忙しい毎日も、
くつろぎの時間も、
家族でシェアしよう

【ネーミングの由来】

『Share Days』は、家事や育児を分かち合い、
日常を大切にする暮らしという意味が込められて
います。

化学物質に強い専門家がおらず、素人(品質評価・管理担当)が、わずかな知識で認証取得を推進することになった



【普段と立場が逆に!？】

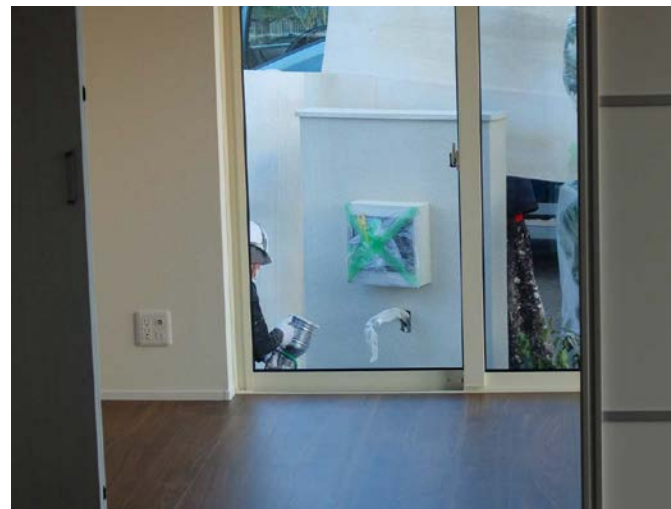
現行商品を測定評価して終了(即、認証)を目論んだが、認識が甘く、使用材料の切替え＝開発行為(DR:設計審査や開発検証などの開発プロセス)が必要となった

【新商品発表のスケジュールに間に合わない!】

原因物質を特定するも、切替え必要材料が複数あり、使用用途や使用箇所が複数あることが順次判明、さらに工場毎に使用材料が異なっていた

【営業・工事部門との調整、コミュニケーションの難しさ】

- 工程・スケジュールの変更で、測定日時が決まらない
- モデルハウスでの測定のため、家具の搬出と搬入
- 代替接着剤の試行現場なのに、旧接着剤を使用していた
- 外構工事で電源が落ちており、換気システムが停止
- 外構工事時の塗装溶剤が室内に侵入
- 使用済み接着剤容器の室内放置
- 測定予定の試行物件が完成したが、測定前に、ご成約をいただいた



1. 設計時

標準設定された仕様(部材・接着剤等)が基本

2. 施工時

標準仕様での作業、施工マニュアルに沿った標準施工のこと

⇒現地調達部材・施主支給部材の採用など、標準外部材・標準外施工の場合はVOC濃度が高くなる可能性がある

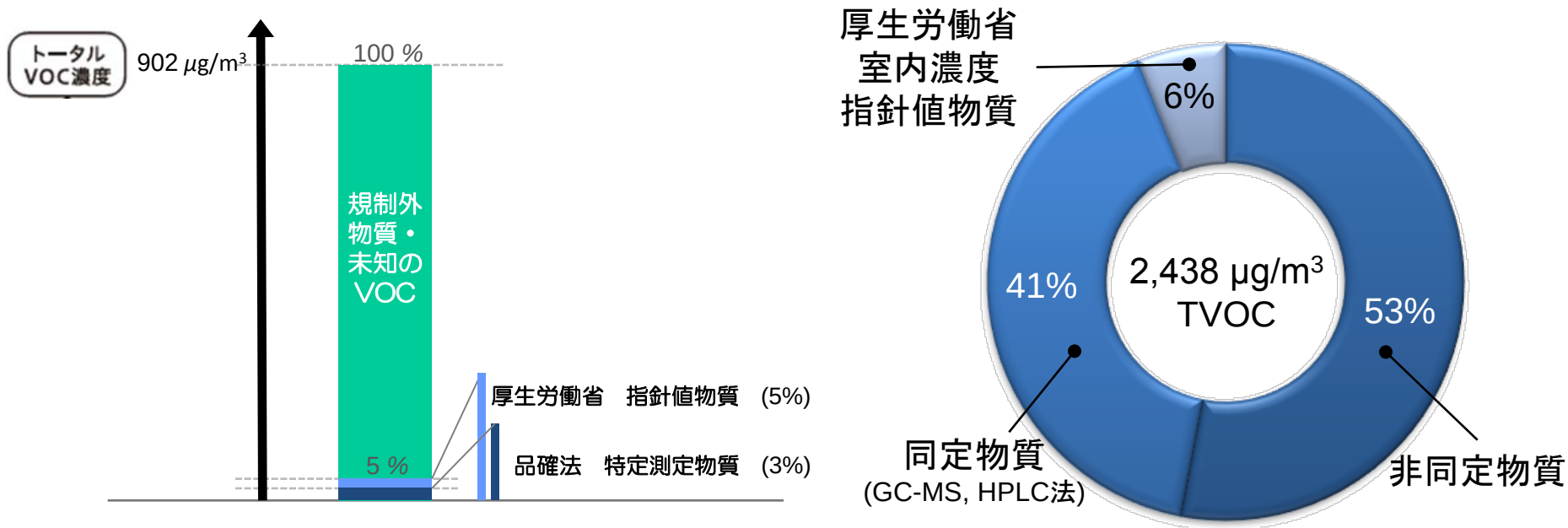
3. 完工～引渡し

- ・ 開封済みの接着剤や補修塗料等は、速やかにかつ適切に廃棄処分のこと
- ・ 換気システムの配置や風量設定を確認のこと
- ・ 分譲物件は通電後に、請負物件はお施主さまに了解の上できるだけ早期に換気運転

4. 過度な訴求の厳禁

本認証は、健康な暮らしのための室内空気質向上を目的としているが、健康状態の改善や維持を保証するものではない

実測定でも、厚生労働省13物質の占める割合は少なく、未知の化合物が多く使われているため、根本解決に至っていないとのデータがある



< シックハウス症状の訴えのあった住宅のVOC測定結果 >

厚生労働省 室内濃度指針値物質・品確法 特定測定物質量はTVOC量のわずか3-5%で、その他は規制外物質、もしくは未知のVOCであった。シックハウス問題の解決のためには、規制外物質・未知のVOCの量を抑制する必要性が示された。*

* 柳沢幸雄ら (2010), 参議院議員会館オフィス内の揮発性有機化合物調査結果, 平成22年度室内環境学会学術大会講演要旨集, 2010, A-22, p.190-191

< 新築保育園において測定された室内TVOCの構成物質濃度割合 >

厚生労働省 室内濃度指針値物質量はTVOC量のわずか6%、GC-MS法・HPLC法で同定できる物質が41%、残り53%が同定のできない物質であった。シックハウス問題の解決のためには、規制対象物質を増やしても根本的な解決にはならず、TVOC量の抑制が重要な鍵となることがわかる。*

* 野口美由貴ら, “新築保育施設における空気質改善方法”, 日本建築学会技術報告集, 2011, 17 (36), p. 577-82.

今回の認証取得への取り組みが、さらなる室内空気質の向上につながることを期待

END

ご清聴ありがとうございました



国連生物多様性の10年日本委員会
生物多様性キャラクター応援団

ecobee



れんらく先

Twitter アカウント: @PanaHomeEco