

各 位

屋根の省エネルギーに関わるワークショップにおける発表概要を公開させていただくことになりました。

これをご覧になっての感想・意見などございましたら、下記事務局までメールもしくはFAXでお寄せいただければ幸いです。

よろしくお願い申し上げます。

記

(社)日本建材・住宅設備産業協会

事務局 田中 啓介

FAX 03-5640-0905

Email tanaka@kensankyo.org

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ報告

省エネ環境委員会
省エネ企画・普及部会

建物の屋根(屋上)の断熱・遮熱などの省エネルギーに関する情報交換を目的として、ワークショップを2回にわたって開催した。

基材、工法、機能材、エネルギー再生機器など計11件の技術紹介を、各団体・企業からいただき、それに対する質疑応答・意見交換を実施した。

経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課からも、渡邊課長(第1回)と小野企画官(第2回)に参加いただき、技術紹介および質疑応答・意見交換に熱心に耳を傾けていただいた。

【第1回WS】

■日時 : 平成21年11月25日(水) 15:00~17:10

■会場 : 建産協A+B会議室

■参加者 : 33名

■来賓挨拶 : 経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課 渡邊 宏 課長



壁・開口部などの断熱基準は明確になっているが、屋根についてはどうなっているのか、どう整理していけば良いか。いろんな考え方があるようだがバラバラの印象がある。横串をどう通すかなどこれから考えて行きたい。

- 発表 : ①瓦屋根と省エネルギー(全国陶器瓦工業組合連合会:五十嵐様)
②屋根+天井における「製品(性能+工法)と省エネとの関係について」(クボタ松下電工外装(株):倉田様)
③グラスウール断熱材と屋根、天井における施工方法について(硝子繊維協会:大槻様)
④ロックウールの製造及び屋根断熱への適用事例の紹介(ロックウール工業会:多田様)
⑤ネットを使用した遮光システム「クールルーフネット」(ナカダ産業(株):佐藤様)



五十嵐様



倉田様



大槻様



多田様



佐藤様



第1回WS

■討議内容: 第1回WS報告書参照

【第2回WS】

■日時：平成21年12月8日(火) 15:00～17:30

■会場：建産協A+B会議室

■参加者：46名

■来賓挨拶：経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課 小野 正 企画官



中期目標25%の達成で、住宅部門の役割は大変重要。
現在の冷暖房機器は使わなくても良いような省エネ住宅が必要。
その構成材料である多様な屋根材について、省エネ面での機能を
再認識し今後の展開に生かして行っていただきたい。
経産省としても、屋根材のことを十分に把握して行きたい。

- 発表：①金属屋根・省エネの取り組み、スカイトップライト(日本金属屋根協会:重永様)
②これですすから遮熱プロフェッショナル！～みんなの疑問にお答えします(日本ペイント販売(株):及川様)
③室内から屋上・壁面緑化まで～緑で付加価値を向上する最新事例報告(東邦レオ(株):木本様)
④屋根の断熱工法とその効果に関して(押出発泡ポリスチレン工業会:若菜様)
⑤住宅における太陽光発電屋根システム(株)ミサワホーム総合研究所:栗原様
⑥最近の太陽熱利用(太陽熱利用の市場状況)(ソーラーシステム振興協会:穴田様)



重永様



及川様



木本様



若菜様



栗原様



穴田様



第2回WS

■討議内容：第2回WS報告書参照

■閉会挨拶：建産協 省エネ環境委員会省エネ企画・普及部会 栗原部会長



2回のWSで11件の発表をいただいたが、屋根にもいろんな物が
いろんな目的で使われていることが理解いただけたかと思う。
これらを組み合わせて使うということも今後増えてくるかも知れない。
また、住宅版エコポイント制度にも関係してくることも考えられる。
本WSでよく判らなかつたことについては、建産協に相談いただきたい。

以 上

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ(第1回)報告書

省エネ・環境委員会 省エネ企画・普及部会

題記について下記の通り報告する。

記

1. 日時:11月25日(水)15:00~17:10

2. 場所:(社)日本建材・住宅設備産業協会 A+B会議室

3. 参加者:33名

4. プログラム

1) 挨拶

①はじめに:(社)日本建材・住宅設備産業協会 富田専務理事

屋根の省エネに関わることを体系的に把握するに当たっての勉強会を企画させてもらった。基材、工法、機能材、エネルギー再生機器など多数の技術紹介があり、2回に分けて開催することになった。

活発な意見交換や行政に対する要望などを出していただけたら幸いである。

②来賓挨拶:経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課 渡邊課長

屋根の省エネに関わる取組み実態はどうなっているのか勉強しておきたい。

壁・開口部などの断熱基準は明確であるが、屋根についてはどう整理していくか。

いろんな考え方があがるがバラバラの印象があり、横串をどう通すかこれから考えていきたい。

2) 発表(20分/件)

①瓦屋根と省エネルギー(全国陶器瓦工業組合連合会:五十嵐様)

断熱材を入れない住宅では、屋根部での熱移動は住宅全体の21%にもなる。

省エネ法での部位別K値は、屋根(天井)は壁や床よりも厳しく設定されている。

屋根部での熱のプロック方法として、高反射瓦、緑化瓦、断熱材装着屋根、通気層付設屋根、中空瓦屋根などがある。

②屋根+天井における「製品(性能+工法)と省エネとの関係について」(クボタ松下電工外装(株):倉田様)

屋根部位での省エネアプローチとして、「日射エネルギーコントロール」、「日射エネルギー利用」、

「住宅自体の耐久性向上」という側面から検討した。

*天井の断熱がしっかりしていれば、屋根材種類や工法でコントロールする割合は限られる。

*屋根としての性能・機能を確保し、太陽光を有効に利用する。(PVなど)

*小屋裏空間を健全に維持させる屋根工法・設備の工夫を考える必要がある。

③グラスウール断熱材と屋根、天井における施工方法について(硝子繊維協会:大槻様)

密度(1m³当りのkgで表示)が高いほど、繊維が細かいほど断熱性能が高い。

主用途は、木造住宅用充填断熱工法で、省エネ基準の強化と共に高密度化・高性能化してきている。天井には、吹込み工法も普及している。

屋根・天井の施工容易化の方法として、壁・開口部の熱抵抗を増やし、屋根・天井の断熱材を薄くするトレードオフ方式もある。

④ロックウールの製造及び屋根断熱への適用事例の紹介(ロックウール工業会:多田様)

高炉スラグと珪砂から粒状綿を造り、さらにそれを「ボード」、「マット」、「フェルト」などの断熱材に加工する。

撥水ボードをブラケットを使い施工する外張工法が普及してきている。

金属屋根改修時に断熱工事を同時に行った事例の紹介。

⑤ネットを使用した遮光システム「クールルーフネット」(ナカダ産業(株):佐藤様)

網の充実率を70%に最適化することにより、「遮光性」と「通気性」を高度に両立させた、折板屋根用遮光網。

真夏のコンビニ(鹿児島)での事例として、屋根上表面温度と屋根裏空間温度で15℃以上の低減効果が確認されている。

耐風圧試験により十分な強度も確認されている。壁面への展開も検討中。

3) 質疑・応答

- 構造上の制約などがある中で、断熱性能を向上させる工夫(基材、工法、機能材など)を基準の中に入れていくという可能性はないのか。
⇒ 発表では、断熱材がない場合は工法の工夫等で省エネ効果があるとしたが、断熱材が普及している現状でアピールすることではない。
しかし、夏を過ごし易くする工夫、耐久性を高める工夫などは必要なものと思う。
- 北欧に見られる断熱材400mmもの超高断熱住宅は、日本で普及するとは思えない。
現状の100mm程度で超高断熱住宅を実現する断熱材の可能性はあるのか。
⇒ GWやRWのような空気層を利用した断熱材では、高性能化に限界がある。
(理論的に、2倍も3倍も性能を上げることは出来ない)
新技術で真空断熱材というものがあるが、価格・耐久性などの面でまだ実用化には遠い。
⇒ 改修では、内側のスペースを犠牲にすることは難しいので、外断熱が目立って出している。
- クールルーフネットを住宅用途に展開するというのはどうか。
⇒ 店舗・工場の折板屋根向けの商品として開発したものである。
傾斜があったり、瓦屋根であったりする住宅の屋根向けには想定し難い製品と考えている。
- マンションの西日対策として、バルコニーの屋外スクリーンとしてクールルーフネットが使えるのではないかと。
⇒ 強度があり、通気性もあり、遮視性もあり(但し、内側からの透視性は良好)という特徴を生かせる分野かと思う。
壁・開口部も含めた垂直部位用の商品として、来年度は力を入れていきたい。

以 上



経済産業省・渡邊課長ご挨拶



ワークショップ風景

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ(第2回)報告書

省エネ・環境委員会 省エネ企画・普及部会

題記について下記の通り報告する。

記

1. 日時: 12月8日(火) 15:00~17:30
2. 場所: (社)日本建材・住宅設備産業協会 A+B会議室
3. 参加者: 46名
4. プログラム
 - 1) 来賓挨拶: 経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課 小野企画官
中期目標25%を達成するためには、住宅の省エネは大変重要である。
現在の冷暖房機器は使わなくても良いような省エネ住宅が必要になる。
その構成材料である多様な屋根材について、省エネ面での機能を再認識し今後の展開に生かして行っていただきたい。
経産省としても、屋根材のことを十分に把握して行きたい。
 - 2) 発表(20分/件)
 - ① 金属屋根・省エネの取り組み、スカイトップライト(日本金属屋根協会: 重永様)
折板屋根の5%にスカイトップライト(天窗)を採用することにより、昼間の電気代を70%以上削減出来る。スカイトップライトは、ガラス+ダブルシート(中空ポリカーボネート)の採用により、光を拡散させ、室内温度を安定させる。モデル試算では、5~7年で導入費用を償却出来る。
 - ② これであすから遮熱プロフェッショナル! ~みんなの疑問にお答えします(日本ペイント販売(株): 及川様)
遮熱塗料は、赤外部の反射率を85%(一般塗料は30%)と高くしていることが特長。
屋根の場合、夏の日射は冬の約2.5倍あるので、年間の日射熱取得の差し引きで考えた場合でも、夏の効果が冬の逆効果を大きく上回るので十分な省エネ効果が見込める。
 - ③ 室内から屋上・壁面緑化まで~緑で付加価値を向上する最新事例報告(東邦レオ(株): 木本様)
東京都では、緑化義務の強化(20%→25%)や「緑の東京10年プロジェクト」により、屋上緑化だけでなく壁面緑化も伸びてきている。省エネ効果もあるが、緑の導入が不動産価値の向上にも繋がる。(屋上緑化設置後のビルで、テナントの賃料値上げに成功した例あり)
 - ④ 屋根の断熱工法とその効果に関して(押出発泡ポリスチレン工業会: 若菜様)
屋根断熱防水工法で、防水層の上に外断熱材を施工する保護断熱防水工法を紹介。
外断熱による大きな断熱(省エネ)効果に加えて、防水層の保護、屋根スラブ躯体の耐久性向上に有効である。
 - ⑤ 住宅における太陽光発電屋根システム(株)ミサワホーム総合研究所: 栗原様)
住宅の屋根形状(寄棟にも)に対応した、最近の屋根建材型太陽電池について紹介。
陶器瓦の1/3~1/4の軽さで、建物への負担も軽減され、施工も標準化が進んできた。
パッシブソーラーシステムなど用途を明確にして導入すれば効果的であるし、補助金制度・新規買取制度により、導入費用の償却期間が短くなってきている。
 - ⑥ 最近の太陽熱利用(太陽熱利用の市場状況)(ソーラーシステム振興協会: 穴田様)
年間80万台売れた時代(1980年頃)もあったが、現在の需要は6万台レベル。
給湯利用で考えれば、太陽光発電よりも初期設置コストも安く、エネルギー再生効率も高い。
施工法も改善され、エネルギーモニターを導入すれば、省エネ・CO2削減量をモニター出来る。
 - 3) 質疑・応答
 - 折板屋根にトップライトを導入して、昼間の電気代70%削減出来る設計条件は?
⇒ 高さ8mの屋根の場合、作業面の5%にトップライトを採用すれば、所定の効果が得られる。
 - 遮熱塗料の施工事例、応用事例と耐久性について教えて欲しい。
⇒ 建築用途では鉄板屋根への施工が代表的なもので、自動車への応用もトヨタでは研究されている。
⇒ 耐久性は10年は大丈夫。しかし、遮熱機能は現在データ蓄積中。

- 汚れの問題なども絡んでくるので、屋外暴露でしか確かなデータが得られないため。
- 屋上緑化設置後のビルで、テナントの賃料値上げに成功した例があったが、理由は？
⇒ 屋上をテナントに開放しているので、休憩時に屋上を利用しているテナントで緑化に価値を認め
ていただいたテナントさんがいたということのようです。省エネに対してではない。
 - 屋上緑化の住宅への展開は？、またコケ緑化の現状について教えて欲しい。
⇒ 戸建住宅では、RC造ではいくつか例はある。木造では例はない。
コケ緑化の話は最近話題にはなるが、成功しているとは聞いていない。
 - 太陽電池パネルを屋根の上に施工すれば、断熱効果はアップしないか？
⇒ 夏場の遮熱効果は多少あるだろうが、断熱にはならない。
屋根の断熱は、ちゃんとした断熱工事が必要。
 - ドイツでソーラーシステムが右肩上がりに伸びている一番のポイントは？
また、日本での国レベルの動きはどうなっているのか？
⇒ ドイツは州レベルだが、20%は自然エネルギーを利用することが義務付けられている。
しかし、優遇制度(減税、補助金)もそれとセットの形で用意されているのが大きい。
⇒ 日本は、国レベルの助成はない。(オイルショックの頃は存在したが)
しかし、東京都を始め自治体レベルでは助成がある。詳しくはHPに紹介されている。
 - 断熱、緑化、ソーラーなどいろんなメニューがあるが、マンション管理組合などから改修の相談を
受けたときに、個々の企業では対応出来ない。
⇒ 一企業では、全ての個々の技術を理解できないし、それらを総合的に組み合わせることは
なお判らない。トータルコーディネイトはこれからの課題かと思う。
建産協などが、このようなことについて役割を果たしていかないといけないのではないかと。

以 上



経済産業省・小野企画官ご挨拶



ワークショップ風景

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

題名	瓦屋根と省エネルギー
発表者(所属)	五十嵐 重雄(全国陶器瓦工業組合連合会 専務理事)
発表概要	<p>●住宅の屋根部での熱移動量シェア(断熱材を入れてない場合) ▪</p> <p>「屋根の物理学」によれば、21%である。</p> <p>●省エネ法に基づく屋根部分の省エネ基準</p> <p>省エネ法告示で定められている屋根・天井部分の省エネ基準について説明。 省エネ基準は熱貫流率($W/(m^2 \cdot K)$)と熱抵抗値(K/W)の二つが決められている。</p> <p>●屋根の断熱性評価方法</p> <p>屋根の断熱性を表する方法として、JISA1420(建築構成材の断熱性測定方法—校正熱箱法及び保護熱箱法)がある。</p> <p>なお、この試験方法は屋根だけでなく、外壁、床などにも適用することが可能。</p> <p>●屋根部での熱のブロック方法</p> <p>方法としては次の五つの方法があり、メーカーのカタログにより具体的説明を行った。</p> <p>方法1 高反射瓦: 太陽光のうち、赤外領域の波長の反射率を重点的に高めた瓦。 高反射瓦を使用することにより屋根部の熱発生・室内への熱侵入を抑制できる。</p> <p>方法2 緑化瓦: 瓦の表面にコケ、多肉植物など乾燥に強い植物を植え付けた瓦。 緑化瓦を使用することにより屋根部の熱発生・室内への熱侵入を抑制できる。</p> <p>方法3 断熱材を装着した屋根: 屋根部(天井または屋根)に断熱材を張り付けた屋根。 太陽光で熱くなった屋根材の熱を断熱層でブロックし、室内への熱侵入を抑制できる。</p> <p>方法4 通気層を有する屋根: 屋根材と野地板の間に空気層を設けた屋根。 空気層を設けることにより、太陽光で熱くなった屋根材の熱を空気層を通じて外部に排出し室内熱侵入を抑制できる。また、空気層を設けることにより、屋根材と野地板の空間は常に乾燥状態が保たれ、屋根部の腐食(木材腐朽、金属腐食、防水層劣化など)を抑制できる。</p> <p>方法5 その他(中空瓦屋根): 空洞部分を有する瓦。 瓦の空洞部分が空気断熱層とするとともに屋根材の熱を空気層から野外に排出して室内への熱侵入を抑制できる。</p>
コメントなど	

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

題名 屋根＋天井における「製品(性能＋工法)と省エネとの関係について」

発表者(所属) 倉田 育郎(クボタ松下電工外装株式会社 屋根材開発部)

発表概要

1. 発表内容(項目)

屋根部位での省エネルギーへのアプローチとして、以下の3項目に関する提案を行った。

1. 住宅内へ流入する日射エネルギーをコントロール(遮蔽)する。
2. 日射エネルギーを利用する。(太陽光発電)
3. 住宅自体の耐久性を高める。(屋根部位の耐久性の確保)

2. 提案内容

2-1. 住宅内へ流入する日射エネルギーをコントロール(遮蔽)する。

夏季における屋根部位から住宅に流入する日射エネルギーを抑え省エネルギーに貢献する手法として、屋根材の種類、工法、および換気棟の設置など様々な方法が考えられる。それらの実際の効果として、実験架台で行った検証結果を紹介、また、一般的な物件を仮定し、年間冷暖房負荷シミュレーションの結果を紹介した。

- ・ 屋根材や、工法などを工夫することで小屋裏の温度環境を改善することは可能であり、それらの主たる理由は、空気層の量(厚さ)によると推定される。
- ・ 小屋裏空間部の外部との換気量を変化させることでも小屋裏の温度環境を改善することは可能であるが、屋根材や工法による工夫ほどは期待できない。
- ・ 屋根部位の工夫だけで、日射エネルギー流入を抑える省エネ提案は、天井部の断熱材(の厚さ)に大きく影響され、屋根材の種類、工法などの工夫でコントロールする割合は限られている。

2-2. 日射エネルギーを利用する。(太陽光発電)

太陽光発電は、省エネルギーの手法として大いに活用すべきであるが、屋根としての性能・機能を確保し、太陽光を利用することが肝要であり、適切なPVを普及させるための課題の提案を行った。

- ・ PV設置における設計施工基準・指針の明確化、策定および啓蒙。
- ・ メンテナンス時の指針の策定、および啓蒙。
- ・ 業界団体(メーカー、業者、行政)との関係。
- ・ 施工業者に対して、屋根、および工事の基礎、基本的な知識の教育、啓蒙活動。

2-3. 住宅自体の耐久性を高める。(屋根部位の耐久性の確保)

屋根部位は、住宅にとって雨露をしのぐという極めて重要な役割を担っており、屋根としての機能が失われることは住宅自体の機能が失われることになりかねない。

そのため、屋根の耐久性を高めることが、住宅の耐久性を高めることにつながり、ひいては、省エネルギーに繋がると考え、耐久性を高めるためのポイントの紹介と説明を行った。

- ・ 換気棟設置がされていない場合の野地板の不具合事例を紹介。
- ・ 小屋裏空間部の不具合対策の1例として、換気棟の設置量に関する検証および考察を紹介。
- ・ 屋根の構成部材のうちの野地板に関しての検証結果および考察を紹介。

3. まとめ

屋根の基本性能の確保して、省エネルギーのアプローチを行うことが肝要。

屋根部位だけで考えると限界が有る為、住宅全体で総合的に考えていくことが必要。

コメントなど

屋根部位においても、省エネルギーを考えていくことは極めて大事なことである。ただし、住宅は、屋根だけではなく全体をみた設計が必要であり、そのような中で屋根材業界として正しい提案をしていきたい。

また、これらの提案および検証に関しては、行政などと連携して推進していくことが重要であり、建築産業協会と一緒に業界への提案が出来ればありがたいと考えている。

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

題名	グラスウール断熱材と 屋根、天井における施工方法について
発表者(所属)	大槻 清明(硝子繊維協会 株式会社マグ)
発表概要	<p>・グラスウール断熱材について グラスウールはガラス原料を溶かして繊維(綿)状にしたもので、少量のフェノール樹脂を添加して成型する。原料の80%以上にリサイクルガラスを使用し、断熱・吸音・不燃性に優れる。</p> <p>・グラスウール断熱材の性能と種類 密度が高いものほど断熱性能が高い。同じ密度であれば繊維が細い、高性能グラスウールが断熱性能が高い。一般的な種類としては、住宅用グラスウール断熱材、高性能グラスウール断熱材、吹込み用断熱材などがある。</p> <p>・次世代省エネ基準と断熱材厚さ I 地域の屋根、天井は熱抵抗値でそれぞれ6.6、5.7が必要であり、グラスウールに置き換えると、それぞれ(24KHG100mm×2層+32KHG45mm)、(BW300mm)となる。II～VI地域では、屋根4.6、天井4.0が必要であり、グラスウールに置き換えると、それぞれ(16KHG90mm×2層)、(16KHG155mm)となる。</p> <p>・屋根の施工方法 一般的には垂木間に充填断熱する。熱抵抗が不足する場合は、垂木の上若しくは下に不足分を付加する。</p> <p>・天井の施工方法 一般的には野縁の上に施工するが、桁の上に施工する場合もある。</p> <p>・トレードオフを利用した施工方法 屋根・天井の断熱は比較的厚くなるが、トレードオフを利用し薄くすることが省エネ基準上認められている。 外壁の性能を向上させて屋根・天井を薄くする方法と、開口部の性能を向上させて屋根・天井を薄くする方法がある。 例えばII～VI地域では、外壁の断熱材を16KHG105mmにすることで、屋根を105mm、天井を100mmまで薄くすることができる。また、開口部の性能をU=4.07にすることで同様に屋根・天井を薄くすることができる。</p> <p>・硝子繊維協会の取り組み 施工方法を中心とした講習会(グラスウール充填断熱施工技術講習会)を平成17年から実施している。受講者は延べ2,300人以上で、平成21年は特別講習会を全国11会場で実施した。</p>
コメントなど	<p>屋根(天井)の断熱・遮熱等の省エネルギーには多くの手法がありますが、断熱材による断熱をしっかり行うことを基本にすべきと考えます。 断熱することで熱損失を抑えた、夏・冬、オールシーズンで省エネルギーに寄与する建物(屋根・天井)を作ったうえで、他の手法を組み合わせるのが最適と考えます。 木造住宅の屋根(天井)であれば100mm～200mmの断熱厚さを確保することは可能ですので、まずは断熱強化からはじめ、更に省エネルギーが必要であれば、遮熱や太陽光発電等の手法を利用するのが良いと考えます。</p>

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

題名	ロックウールの製造及び屋根断熱への適用事例の紹介
発表者(所属)	多田 正(ロックウール工業会 JFEロックファイバー株式会社)
発表概要	<ol style="list-style-type: none">1. ロックウール粒状綿の製造方法2. 住宅用断熱材などの製造方法3. 戸建住宅の適用例14. 戸建住宅の適用例25. 戸建住宅の適用例36. 建築物の屋根断熱適用例
コメントなど	<p>①屋根の省エネルギーワークショップの目的の整理について 住宅の省エネルギー(断熱)については、既にいろいろな基準が発表されているため屋根断熱の場合における住宅の省エネルギー基準はできあがっていると思っている。 従って、屋根の省エネルギー化の具体例を示していただければ助かります。</p> <p>②機能材料について(遮熱性能など) 遮熱性能については、常に夏のデータを用いその効果を表しておりますが、日本の省エネルギーにおいては、給湯・暖房に関わる熱負荷の方がはるかに高いものと言われております。 従って、遮熱性能に関しては1年間使用した場合年間のトータルでその効果を暖冷房費などを表現していただけると非常にわかりやすいと思われます。</p>

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

題名	ネットを使った遮光システム「クールルーフネット」の概要について
発表者(所属)	佐藤 彰則(ナカダ産業株式会社 営業部)
発表概要	

1. ナカダ産業の紹介

陸上ネットのトップメーカーとして多種多様なネットを製造していますが、最近は「環境配慮型」や「環境に優しい」ネットの開発にも注力しています。

2. 平成20年度・省エネ大賞「中小企業庁長官賞」受賞について

クールルーフネットが、経済産業省主催の「省エネ大賞・中小企業庁長官賞」を受賞しました。省エネ性能の他、独創性、経済性、環境性、安全性が総合的に優れていると評価されたものです。

3. クールルーフネット開発の背景について

「かやぶき、わらぶきの屋根」や「よしず、すだれ」など、昔から伝わる先人たちの知恵に学び、ネットを使って建物への日射熱を遮断する方法を考案したいと考えました。

4. クールルーフネットの概要について

素材はポリエステル製難燃糸を使用し、直射日光を約70%カットする設計です。「遮光性」と「通気性」を高度に両立させ、屋根への蓄熱を抑制する技術です。

5. 想定される顧客ニーズについて

食品・医薬品関係の工場、コンビニ・郊外型の店舗、ユニットハウス・仮設系の事務所、空調設備のない倉庫、第1種・第2種のエネルギー指定管理事業所などからの引き合いをいただいています。

6. 温度低減のメカニズムについて

①太陽光を遮り入射を抑制する機能 ②通気性を確保し放熱を促す機能 ③太陽光を反射させる機能 これらの相乗効果(バランス)によって屋根への蓄熱を抑えています。

7. 温度低減効果について

鹿児島での試験において、屋根表面温度で最大18.1℃・屋根裏温度で最大16.4℃の温度低減効果が確認されています。

8. 省エネシミュレーション結果について

実測データを基に、温熱環境シミュレーションで解析した結果、年間で19.7%の空調エネルギー削減に貢献することが確認できました。特に夏季における効果は絶大でした。

9. 環境性能について

シミュレーション結果を年間のCO2排出削減量と原油削減量に換算しますと、m²当たりCO2=4.5kg 原油=2.0ℓの削減に相当します。

10. 類似商品と比較しての特徴・ポジショニング

屋上緑化と比較しますと、施工コストとメンテナンスの要否の点で大きな違いがあります。遮熱塗料とは効果の持続性という点で優位性がある技術です。

11. 安全性能について

遮熱性能は勿論ですが、我々が最も重視した点は強風に対する安全性です。風加重試験において風荷重1.4KPa、基準風速46m/秒をクリアし、国内で安全にお使いいただける証明を得ています。

12. マスコミの反響について

「省エネ大賞」を受賞して以来、新聞やTVなど様々なメディアに採り上げていただきました。その反響の大きさに驚き、開発の方向性が間違っていなかったことを実感しています。

13. まとめ

今後「屋根の省エネに貢献する商品」として、販売体制を整え拡販していく方針です。

コメントなど

屋根の省エネ技術について、様々な工法のあることが確認でき大変参考になりました。性能評価については「何を公的な基準とするか」を、最初に議論する必要があると感じました。例えば季節的な変動要因や屋根構造、経済性(費用対効果)の違い等を評価に反映し、ユーザー目線で客観的な情報を提供することが、今求められているのではないのでしょうか。住宅版エコポイント制度では、「屋根の断熱改修」も発行対象となっておりますが、残念ながら今回参加した総ての工法で申請が認められているわけではないようです。弊社「クールルーフネット」も、公的補助の対象になりますよう切望しております。

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

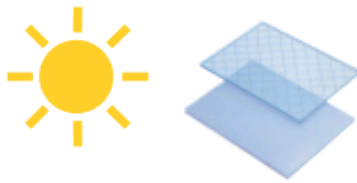
題名	金属屋根・省エネの取り組み
発表者(所属)	重永 幸年((社)日本金属屋根協会 株式会社スカイプランニング)

発表概要	当協会の省エネ活動 熱反射……遮熱鋼板、GL鋼板 断熱……二重折板、カバー工法、外断熱断熱パネル屋根、通気工法 太陽光発電……一体型、据え置き型 屋根緑化……一体型、据え置き型 トップライト(天窓採光)……発表テーマ
------	--

断熱・拡散機能付「スカイトップライト」は昼間の照明として使用出来る
 網入り型ガラス+中空層+中空複層板……暑さも・結露も防止



スカイトップライト(直射光防止断熱天窓)は光を拡散し、均一的な明るさを実現するだけでなく



ムラなく明るい、暑くならない

網入り型ガラスだけのトップライトは、**暑い、結露する**という苦情が有ります。明るさを損なわずに暑さをなくすことが求められていました。そのためにスカイトップライトは、網入り型ガラスの下に15mmの空気層を設け、中空複層板を取り付けています。これにより、直射光を防止し室内温度

トップライト(天窓)の下のみ明るく、直射日光による温度上昇。

ガラスみのトップライト
(天窓)

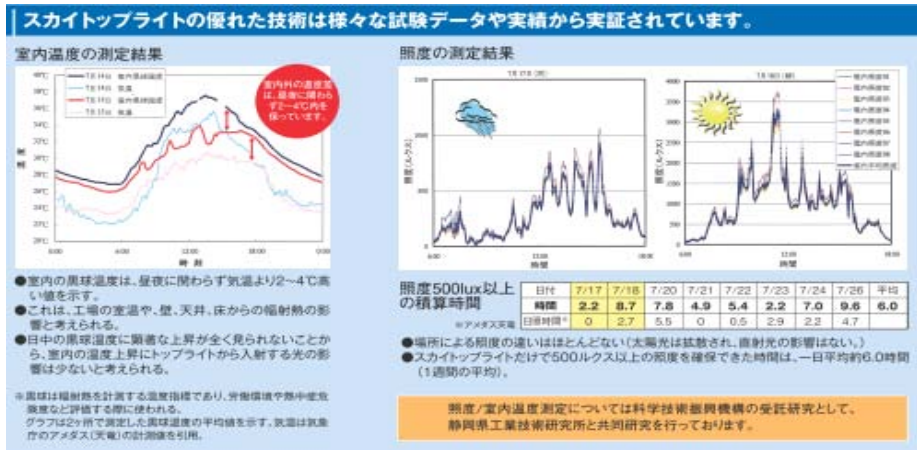
直射光による陽だまり

UVカット

光の拡散によって室内温度は安定します。

スカイトップライト
(網入りガラス+中空複層板)

陽だまりのない均一な光



コメントなど

折板屋根の直下で灯されている照明消費量は昼間だけでも膨大です(平成18年度現在推計・既設屋根9億㎡、新設屋根0.37億㎡/年・年間2,500時間使用でCO2発生量は合わせて概算で1,874万t/年にもなる)。大規模の建物に採用されることが多く、縦窓からの採光には限界がある。縦窓の3倍の採光効果のある天窓(トップライト)の利用は低炭素社会の実現に無くてはならない予感がする。そのためには、9割近くが網入り型ガラスだけの設計仕様になっているのを断熱・拡散機能付の製品にし、建築主の期待に答えなければならない。

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

題名 これですから遮熱プロフェッショナル！～みんなの疑問にお答えします～

発表者(所属) 及川 健之(日本ペイント販売株式会社)

発表概要

みんなの疑問にお答えします

- ・遮熱ってなに？
- ・反射した熱はどこへ？
- ・遮熱した効果は？
- ・本当に環境貢献？
- ・遮熱性能ってなにで分かる？
- ・何で温度が下がるの？
- ・色によって性能は変わる？
- ・冬は寒くからないの？
- ・遮熱でクーラーはいらないの・
- ・断熱とはちがうの？
- ・効果は体感できる？
- ・何度下がる？

最も大切なこと

地球温暖化とは？

サーモアイシリーズ

ダブル反射メカニズム

屋根 効果実測の例

路面 効果実測の例

サーモアイWEBサイト

コメントなど

最後の質疑にあった、様々な技術をどう組み合わせればいいのか、という課題は、ユーザーにとって切実な問題だと思う。

様々な技術や製品のコーディネーターたる役割が、今後必要になってくると思う。

そして、ユーザーが技術や製品をより良く分かりやすく、かつ科学的に正確に理解でき、判断できることが最も大切なことだと思う。

その技術や製品のメリットやデメリットと、技術・製品通しを組み合わせた際のメリットデメリットをつかむためには、科学的・原理的な深い理解が必要不可欠だと思う。

選択や判断をするための情報の提供が、供給側にまず求められることだと思う。

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

題名 室内から屋上・壁面緑化まで～緑で付加価値を向上する最新事例報告～

発表者(所属) 木本 孝広(東邦レオ株式会社)

発表概要

東邦レオとは
行政の動き
屋上緑化事例
壁面緑化事例
室内緑化事例
環境効果について
最新緑化活用

コメントなど

弊社が取組んでいる屋上緑化・壁面緑化は都心部を中心に広がってきております。
今後の課題としては省エネという観点で、定量的に効果を示す仕組みや技術が大切であると皆様の意見を聞き改めて感じ取った次第です。
また建物の省エネという観点で、考えると一つの技術や工法で解決できることは小さなものだと思っております。
このような会を一つのいい機会と捉え、コラボレーションを推進出来たらと思います

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

題名	屋根の断熱工法とその効果に関して
発表者(所属)	若菜 繁(押出発泡ポリスチレン工業会 ダウ化工株式会社)

発表概要

屋根の断熱は冬季の省エネルギーのみならず、夏場の遮熱(日照り防止)にも効果がある。本稿では、主に、RC建築物の屋根断熱とその効果について説明する。RC建築物の屋根断熱工法は、保護断熱防水工法と露出断熱工法に大別される。保護断熱防水工法は、屋根スラブの上に防水層を施工し、防水層の上に断熱材を施工後、押さえコンクリートで仕上げる工法である。防水層が日射を直接浴びないので、防水層の耐久性が向上すると共に、押さえコンクリート仕上の為、耐風性にも優れる。一方、露出断熱防水工法は屋根スラブの上に断熱材を施工後、断熱材の上に防水層を設置するもので、防水層の定期交換が容易な利点がある。保護断熱防水工法には、吸水が少なく、圧縮強さが高い事より押出法ポリスチレンフォーム3種(スキン付き)が用いられる。一方、露出断熱防水工法には、耐熱性に優れる硬質ポリウレタンフォームが用いられる。表-1に屋根断熱防水工法の種類及びその特徴を示した。

屋根断熱工法の効果を、無断熱のRC建築物に保護断熱防水工法を施した物件で確認した。温度測定は夏季実施し、図1の様に屋根スラブの天井側と外気側に熱伝対を設置し確認した。以下に、保護断熱防水工法を施した効果を、居住性、建物の耐久性、並びに、省エネルギー性能の3つの面よりまとめた。また、図2に温度測定データを示す。

【居住性】

◇無断熱部位の場合、室内天井表面温度は夕方4時に最高45℃になり、さらに、夜10時においても36℃の高温で、居住環境としては悪い状況となっていた。

◇一方、断熱部位の場合、天井表面温度の最高は31℃と断熱効果が発揮され、その日の日較差も3℃と安定しており、日照り現象も見られなかった。

【耐久性】



◇一般に温度変化の影響を大きく受ける屋根スラブは、日中は上側に凸の曲げ応力を生じ、夜間は下側に凸の曲げ応力を生じます。この繰返しにより防水層の亀裂や屋根スラブにクラックを生じ、漏水や建物の損傷を引き起こす要因となります。

◇断熱部位における屋根スラブの日較差は小さく、日変動の小さいデータとなっていることが分かります。このように、外断熱は防水層の保護や屋根スラブの耐久性向上に有効です。

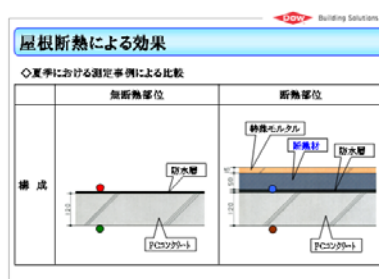
◇省エネルギー性

断熱部位の侵入熱量は無断熱部位の侵入熱量に比べ、1日における最大値及び平均値は軽減されており、省エネルギー効果が発揮されています。

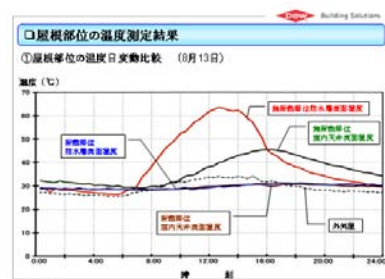
今後の課題としては、①低炭素社会に向けた、断熱材の長期断熱性能維持 ②既存ストックの経済的な改修工法、並びに、防水層の耐用寿命と遮熱機能のある保護層(仕上げ層)の開発が求められる。

工 法	保護断熱防水工法	露出断熱防水工法
構 成		
特 徴		
躯体の保護	○	○
防水層の寿命	◎	○
内室却熱	○	○
侵入熱量	○	○

表



図



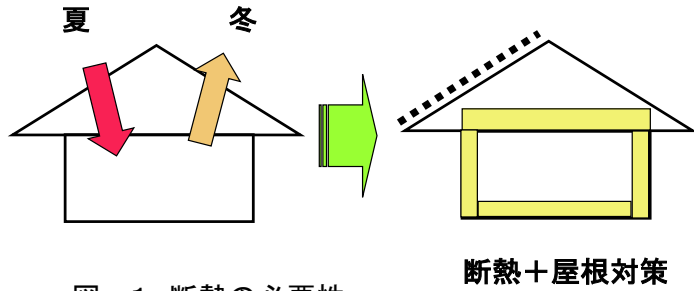
図

コメントなど

屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

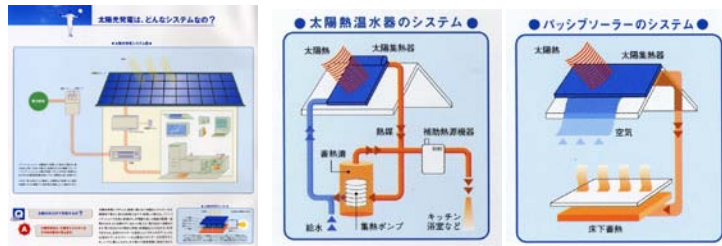
題名	住宅における太陽光発電屋根システム
発表者(所属)	栗原 潤一 (株式会社ミサワホーム総合研究所)
発表概要	

- ・屋根断熱の必要性
住宅の屋根は、夏期は外部から日射や外気温、冬期は室内からの暖房に対応する必要のある部位である。通年を意識して断熱を優先し、その他の省エネ対策を考える必要がある。



図一 断熱の必要性

- ・住宅における太陽エネルギーの利用
住宅での太陽エネルギー利用には、熱として給湯や暖房への利用と光による発電がある。それぞれ特徴があり、給湯や暖房等、目的がはっきりしている場合は、その利用も効率が高く、有効である。太陽光発電は効率は低いが、発電された電力が何にでも利用できることが特徴である。



図二 住宅における太陽エネルギーの利用

- ・太陽光発電住宅の例
住宅の屋根に設置する太陽光発電は、発電効率とともに以下の性能も必要である。
[防水性]
屋根は太陽電池であっても屋根としての防水性能が必要である。
[防火性]
住宅の屋根は不燃材で葺く必要があり太陽電池にも対応が要求される。
[軽量性]
住宅の屋根は、耐震性の観点からも軽量であるほうが望ましい。



図三 太陽光発電住宅の例

せっかく高価な太陽光発電を利用する住宅は、住宅そのものの断熱も強化することが望ましい。エネルギーを創出する前に、省エネルギー対策を施す必要がある。断熱の強化は省エネルギー効果とともに快適性の向上効果も高い。そのうえで、自然エネルギーの利用等を考えることが望ましい。

コメントなど

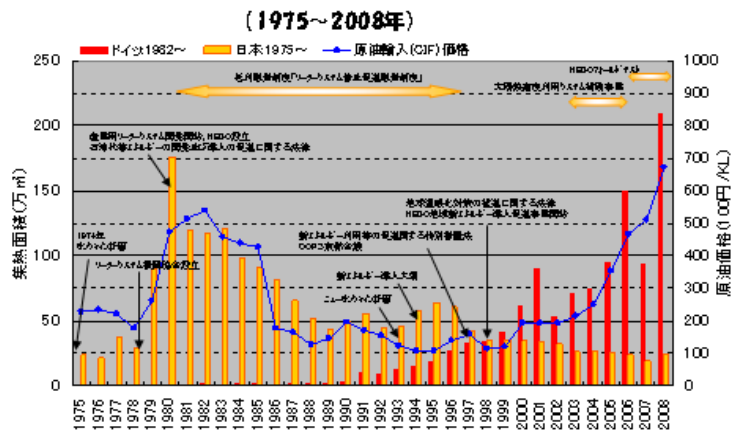
屋根の省エネルギーに関わるワークショップ発表集

題名	最近の太陽熱利用(太陽熱利用の市場状況)
発表者(所属)	穴田 和喜((社)ソーラーシステム振興協会 株式会社長府製作所)
発表概要	

1. 普及状況

☆ 日本とドイツの太陽熱市場の推移は日本が30年前にピークを迎えたのに対し、ドイツで近年急速に普及が進んでいる。
 ・日本市場は原油価格の高低に左右され設置も同様の傾向で普及した、2003年頃より、25万㎡で横這いにある。
 ・一方ドイツは、2000年以降、補助金、低利融資、税制優遇、自然エネルギーの義務化等の施策により急激な伸びをしめている。
 *スペイン、イスラエル等 EU圏は積極的

日本の現状:日本とドイツの太陽熱市場の推移 (1975~2008年)



●石油危機後ドイツは原油価格高騰によるエネルギー構造の変革を着実に進めている
 ●日本は省エネルギーは進んだが構造的な変化は進められなかった
 ●日本の集熱面積は太陽熱機器の販売台数から推定した
 出典:ソーラーシステム振興協会、BSW-German solar industry Association, ESTF 石井通雄ほか

2. 太陽熱利用システムの特長

以外と知られていませんが、太陽光と太陽熱を比較すると、太陽熱にはこんなに優れた特長があります。

- (1)投資金額1万円当たりの回収金額は太陽光4000円に対し、太陽熱7000円
- (2)投資金額1万円当たりのCO2削減量は太陽光4.5kg-co2に対し、太陽熱6.65kg-co2
- (3)標準的なシステムでの設置面積は太陽光20~30m2に対し、太陽熱6m2

太陽熱と太陽光の比較①

太陽熱も上手に使いましょう!
 太陽熱利用機器でお湯を沸かせば、年間、約50,000円の節約になります。

◆ 差が出る投資効果!

投資金額	太陽熱利用	太陽光発電
1万円あたりの回収金額(10年)	約7,000円	約4,000円
設置コストが安い!	太陽熱利用 ¥900,000	太陽光発電 ¥2,000,000
東京都の補助金を使うと	約¥700,000	約¥1,700,000

※太陽熱利用機器は、東京都の補助金や、市町村の補助金、NPO等の補助金と併用可能

太陽熱と太陽光の比較②

◆ 優れた CO2 削減効果!

太陽熱利用
 1㎡あたり117kg-CO2
 平均設置面積1㎡で
 700kg-CO2
 コスト1万円あたり1.665kg-CO2

太陽光発電
 1㎡あたり31~7kg-CO2
 平均30㎡~30㎡で
 944kg-CO2
 コスト1万円あたり14.5kg-CO2

◆ 設置もこんなにコンパクト!

太陽熱利用 6㎡(強制循環形)
 太陽光発電 20~30㎡(3kW)

3. 最近の機器

補助熱源一体型など新しい機器が市場投入されています。屋根にマッチしたデザイン、使い勝手のよい便利な機能、またリモコンにエネルギーモニターなどの機能を持ち、楽しみながら省エネが図られるような今までにない様々な工夫もされています。

最近発表、発売された住宅用の新製品

	太陽熱システムの形式	集熱面積 (㎡/枚)	枚数 (枚)	貯湯量 (ℓ)	エネルギーモニター
S社	液置形(給湯器別)	1.1	複数	48	有り
CI社	強制循環形(給湯器別)	2	1	100	なし
CH社	強制循環形(ガス給湯器一体)	2.1	2	200	有り
N社	強制循環形(ガス給湯器一体)	2	2	140	有り
Y社	強制循環形(ガス給湯器一体)	1.1	2~6	140	有り
TG社	強制循環形(ガス給湯器一体)	1.1	2~3	100	有り

給湯器一体形ソーラーシステム

○太陽熱に給湯器が内蔵され、利便性が高い。
 ○デザイン性・耐久性にもすぐれた新しいシステム。
 ●集熱面積:4㎡ ●貯湯量:200ℓ

貯湯タンクに補助熱源機(ガス24号)を一体化

浴室リモコン

台所リモコン

断熱ユニット

断熱ユニットからの取り戻しと貯湯タンク温度の差から最適な循環量を制御します。

コメントなど

政府が国際公約したCO2削減目標(2020年に1990年比でマイナス25%)を達成するためには、自然エネルギーとりわけ太陽エネルギーの利用が不可欠です。この太陽エネルギーのうち、「太陽熱利用」については、導入が進む太陽光発電に比べて、優れた変換効率、コストパフォーマンス、設置面積の小ささ等を有するにもかかわらず、導入が進んでいません。
 (社)ソーラーシステム振興協会では、この「太陽熱利用」の普及なしには、先に掲げた高いCO2削減目標は達成できないと考え、会員企業と共に「太陽熱利用」のPRと普及に努めてまいります。今後とも、貴協会及び傘下の企業様のご理解とご協力をお願いいたします。