For environment friendly asphalt waterproofing systems

続・進化するアスファルト防水
（環境対応編）

なぜ？ 今？

アスファルト防水？

屋上等に施工された防水層はその本来の使用目的である、

1. **財産を守ること**　（漏水した建物はその資産価値が著しく下がります）
2. **快適な居住環境を守ること**（雨漏りする建物には住みたくありません）

を竣工当初から解体まで長期間維持していかなくてはなりません。

しかし、今、これ以外に防水を取り巻く状況が様々な社会的要因で多様化しています。

当工業会（ARK）はこれらの新しい問題に真正面から向き合い、あるときは前向きな提案を

またあるときは実利的で効果的な提案をさせていただいています。

今回はその取り組みの一部をご紹介させていただきます。

ARKアスファルトルーフィング工業会

作業環境の改善
低臭・低煙
及び
低有機溶剤・脱フロンガス

アスファルト防水熱工法は国内において、100年を超える最も長い歴史を持ち現在でも最も信頼されている工法です。
しかしながら防水作業時に固形のアスファルトを溶融して使用するため煙、臭気等の発生が避けられません。
そこで、近年の環境意識の高まりにより、溶融アスファルト防水熱工法においても環境対応の技術革新が進んでいます。

1 臭・煙の発生を抑制する

防水工法の開発 アスファルト使用量を可能な限り削減する

・第１層目の防水層を常温・自着工法で施工する
　➡溶融アスファルトを使わない（省アスファルト化）
・防水性能を維持しつつ積層数を削減する
　➡３・４層張りを２層張りにする（省層化）

防水材料の開発 高品質化・高付加価値化により積層数を削減する

・ルーフィング類の性能向上（高品質化）で積層数を減らす
　➡改質アスファルトルーフィングシートの採用
・防水工事用アスファルトの改良（高付加価値化）
　➡低温・低臭アスファルトの開発
　（低温での作業を可能にする）
　（溶融時の臭・煙の発生が激減します）

施工用具の開発 自動化・作業能率の向上

・無煙・無臭釜の導入
　➡大気中に臭・煙を排出しない
・保温コンテナーの導入
　➡現場でのアスファルト溶融・加熱工程の廃止

以上のような取り組みの結果、現場施工で使用する溶融アスファルト量の削減、発生する臭・煙を削減し作業環境の改善（環境対応）を図っています。

アスファルト保温コンテナ

環境対応型アスファルト溶融釜

2 低有機溶剤化・水系化・脱フロンガス化

低有機溶剤化 健康障害の発生を抑制する

シックハウス症候群など有機溶剤による健康障害の発生が問題になりましたが、アスファルト防水材料においても、キシレン、トルエンといった問題のある溶剤類の使用量削減に取り組んでいます。

水系化 有機溶剤を排除する

防水材・下地処理剤（プライマー類）、仕上げ塗料を中心に有機溶剤を全く使わない材料が開発され、普及しつつあります。

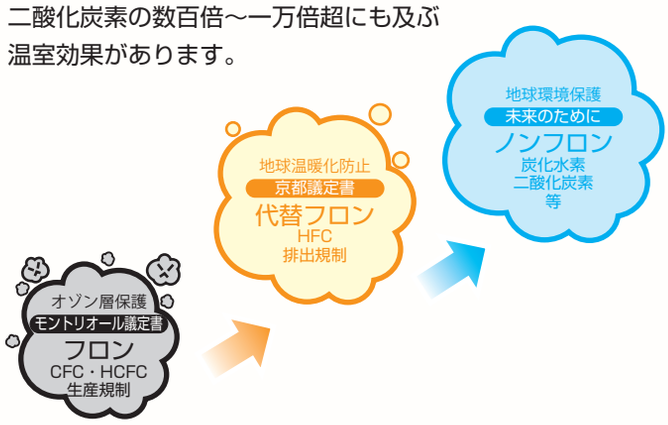
脱フロンガス化

断熱工法に用いる断熱材はフロンガスを使用するものからノンフロン製品に全て切り替わりました。これにより温室効果ガスの削減、地球温暖化防止に貢献しています。

断熱材	発泡ガス	地球温暖化係
硬質ウレタンフォーム	炭化水素系	3 *1
押出発泡ポリスチレンフォーム	炭化水素系	3 *1

＊ 地球温暖化係数とは二酸化炭素を1とした場合の地球温暖化への与える影響の大きさを表す。
*1　代表的な炭化水素（イソブタン）のGWP

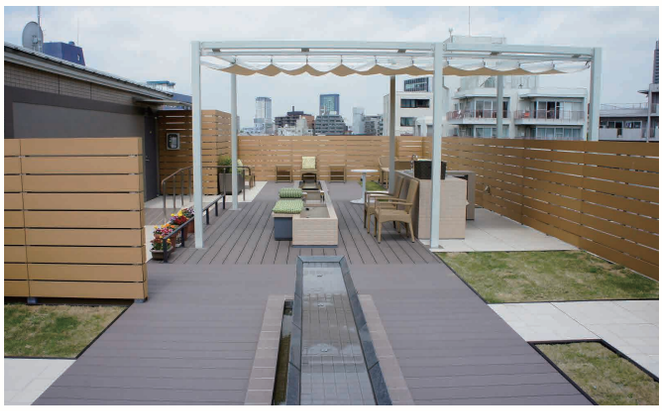
フロン類（フロン、代替フロン）は、
二酸化炭素の数百倍～一万倍超にも及ぶ
温室効果があります。

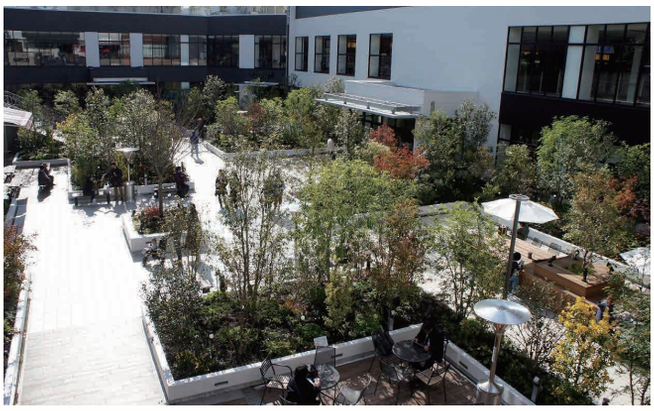


屋上利用-1
屋上緑化の紹介

過密化した都市に残された貴重な未利用空間であるビル、住宅などの各種建築物の屋上空間を建築物の付加価値向上、都市景観の向上、地球環境の改善、クリーンエネルギーの生産拠点などに有効に活用することができます。

憩いや癒しの空間としてまた都市環境の改善を目指して、屋上緑化が行われています。オフィスビルから住宅まで幅広いニーズがあり、さまざまな工夫が凝らされています。しかし、最初に防水仕様の選定を間違うと、折角設置した屋上緑化システムが防水層を傷つけて防水層の劣化や漏水事故を引き起こす原因となることがあります。
特に植物の根は驚くほど強靭なので、大切な防水層を貫通してしまうこともあります。万が一、防水層に不具合があれば屋上緑化の下側にある防水層を点検・補修することは大変です。そのため、あらゆる場合を想定して、慎重に防水層の選定をしなければなりません。各種防水層の中で最も高い信頼性と実績をもつアスファルト防水なら、屋上緑化も安心して行うことができます。
さらに、都市部において屋上緑化をした場合、土壌の保水効果により雨水が下水に流れる時間を遅らせることで洪水対策にも効果が期待できます。





屋上利用-2
太陽光発電の紹介

屋上は太陽に一番近い場所として、ソーラーパネルの設置に最適です。
エネルギーを消費するだけの建物から、自らエネルギーを作り出す建物への変身は素晴らしい発想の転換です。
建物で発電した電気はいろいろな形で私たちの暮らし役に立ち、特に災害の際には心強い味方となってくれます。
ただし、忘れてはいけないのはここでも「防水層」です。
建物に悪影響があるような設置では、使用者の方の快適な生活を損なうだけではなく、建物の資産価値さえも下落させてしまいます。
一般的に太陽光発電の寿命は20年と言われています。そのため、防水層も耐久性のある仕様が望ましいと考えられます。
防水層の寿命が短ければ、ソーラーパネルを外して工事をしなければならず予想外の費用が発生してしまいます。
太陽光発電の屋根にも最適な防水仕様はやはり「アスファルト防水」です。

省エネ対策−1
断熱工法の普及

昭和54年に起きた第二次オイルショックを契機にエネルギーを効率よく使うために、「省エネ基準」が施行されました。その後、平成4年に「新省エネ基準」、平成11年に「次世代省エネ基準」となり、今回、平成24年に13年ぶりに改正されました。建物外皮の断熱性能の向上を目指した「次世代省エネ基準」からさらに一歩進んで、建物全体でエネルギー消費量を減らす時代になりました。

国土交通省　関連ページ
http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukenti-ku_house_tk4_000005.html

◆省エネルギー住宅の3つのメリット

1 暖冷房費が削減できる

平成11年基準に適合した住宅と無断熱住宅の場合を比較すると、約60%の省エネ化が図られ、それを暖冷房費に換算するとおよそ年間で８万円節約ができます。

（出典：「低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議」資料（国土交通省）

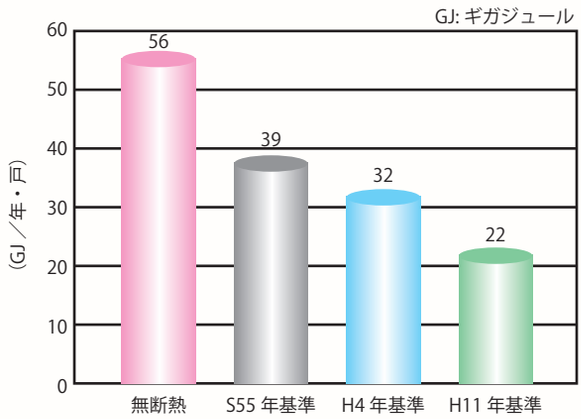
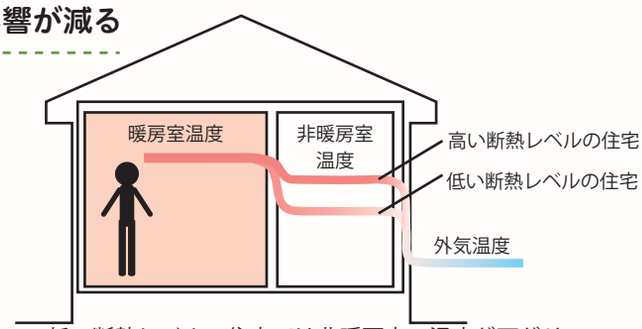


図　基準ごとの年間暖冷房エネルギーの消費量比較

2 家全体の温度差が小さくなり、ヒートショックの影響が減る

寒冷地では全館連続暖房が普及していますが、温暖地では部分間欠暖房が広く行われています。冬場、断熱性能が低い住宅ではトイレや風呂場等の非暖房室の温度が下がるため暖かい居室から移動の際、その温度差で急に血圧が上がりヒートショックを引き起こすことがあります。断熱性能が高い住宅ではこのような体への負担を減らすことができ、居住性能が向上します。

（出典：住宅の省エネルギー基準（早わかりガイド）（社）日本サステナブル建築協会）



低い断熱レベルの住宅では非暖房室の温度が下がり、外気温に近くなるが、高い断熱レベルの住宅は非暖房室の室温が下がりにくい。

図　断熱性能の違いによる暖房室と非暖房室の温度差の違い

3 屋根（天井）、壁等の表面結露が改善、カビ、ダニの発生を抑制できる

最近の住宅は気密性が高くなっているため、断熱性能が低い住宅では冬場暖房の際に室内の湿度が高くなり、屋根（天井）や壁に表面結露が発生することがあります。この表面結露を放置しておくとカビが生えそれを餌にダニが繁殖するようになります。

カビの胞子やダニの死骸で室内の空気が汚染されアレルギー症状など深刻な健康障害を引き起こします。

（出典：住宅の省エネルギー基準（早わかりガイド）（一社）日本サステナブル建築協会）

図　表面結露によるカビ、ダニの発生

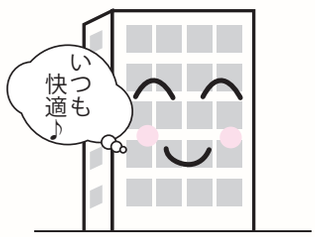
省エネ対策−2
外断熱工法の啓蒙普及活動

外断熱（外張り断熱）防水工法のメリット

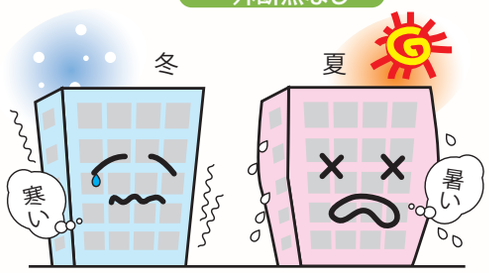
屋上スラブの外側に板状の断熱材を防水層と組合せて施工する工法です。
断熱材の施工が比較的簡単で安定した断熱性能を発揮します。

特に屋根スラブの温度変化が一年を通じて小さくなるため、屋根スラブに発生する亀裂の動きが抑制され構造体の耐久性向上し、サステナブル社会の形成に貢献します。

外断熱あり



外断熱なし



夏場の日射対策（高日射反射性塗料の導入）

あらゆる物質は太陽光の光エネルギーを吸収して熱に変えています。高日射反射性塗料は太陽光に含まれる近赤外線領域の光を高いレベルで反射する塗料です。
太陽光は波長により紫外線領域・可視光線領域・赤外線領域の３つの領域に分類できます。その中で熱に関係する領域は赤外線になります。

物質に吸収されて熱に変換されやすい近赤外線領域で、光の反射特性を制御したものが高日射反射性塗料です。

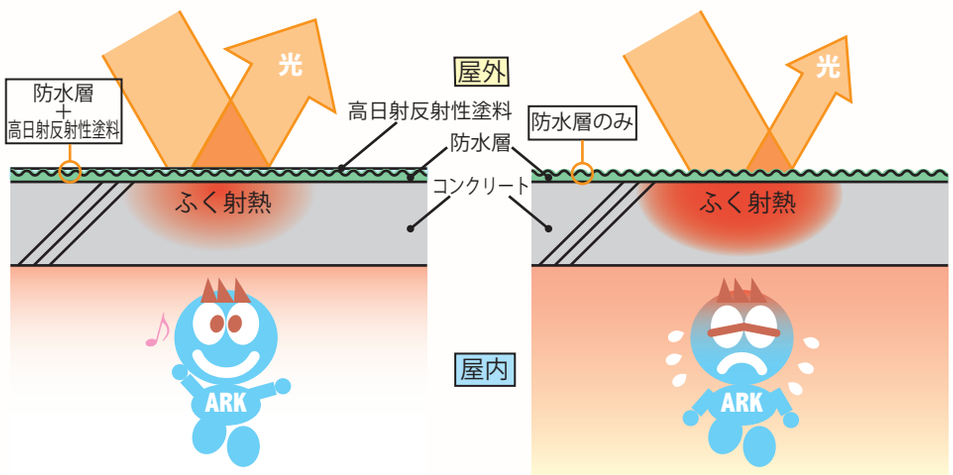
赤外線：太陽光に含まれる赤外線の中でも近赤外線と呼ばれる領域は、最も物質に吸収されやすい波長領域です。吸収させた光エネルギーは分子運動を活発にして熱に変わります。太陽光エネルギーのうち約50%を占めます。

高日射反射性塗料の効果

高日射反射性塗料を塗布することにより、夏場建物内部への熱貫流量を抑え冷房エネルギーの節約に効果があります。
また防水層の表面温度を下げることで、防水層の耐用年数を長くすることができます。

夏場都内某所・共同住宅の屋上で温度測定を行いました。その結果、＜断熱材有り+仕上げ塗料無し＞では防水層の表面温度は約80℃まで上昇しましたが、＜断熱材有り+仕上げ塗料有り＞では約50℃までの上昇で約30℃の温度差がありました。物質は温度が高くなれば高くなる程早く劣化しますので、仕上げ塗料は劣化を抑え耐用年数を長くすることに貢献します。

高日射反射性塗料を塗った屋根　　高日射反射性塗料を塗らない屋根



アスベスト対策
既存アスファルト防水層の廃棄処理

アスベストによる健康障害が社会的問題となっていますが、現在アスベストを含むアスファルト防水材料は皆無です。しかし、健康障害が明らかになる以前のアスベスト使用状況、改修、解体時の取扱い等への関心が高まり、ARKでもホームページで関連情報の公開を行っています。

アスベストが0.1%を超えて含まれるアスファルト防水材料および関連副資材は、石綿障害予防規則に従った取扱いが必要になります。

改修、解体時の取り扱い

アスベスト含有建材の建築改修工事における取扱い方法は、「公共建築改修工事標準仕様書(建築工事編)平成25年版」及び「建築改修工事監理指針(平成25年版)」に詳細が規定されています。

同指針にはアスベスト含有アスファルト防水材料および関連副資材の処理方法の規定はありませんが、アスファルト防水材料および関連副資材中のアスベストは容易には飛散しないため「同指針9.1.4アスベスト成形板の処理工事」に準じた工事が必要です。

改修工事における詳細は、「建築改修工事監理指針　平成25年版(下巻)　9.1.4　アスベスト成形板処理工事p.663」を参照して下さい。

アスベスト含有アスファルト防水材料および関連副資材の改修工事は建設業労働災害防止協会「建築物の解体等工事における石綿粉じんへの暴露防止マニュアル」では発じん性の比較的低いレベル(作業レベル3)に分類される工事になります。

作業レベル3の作業内容

撤去作業・集積作業・廃棄方法につきましては、ARKのホームページをご参照ください。

http://www.ark-j.org/tec/index.html

アスベスト含有防水材料及び副資材の製造終了時期

下記のデータベースをご参照ください

・アスファルトルーフィング工業会（ARK）のホームページ

・国土交通省：石綿（アスベスト）含有建材データベース

http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha06/07/071213_.html

石綿障害予防規制に基づく実施事項の概要

作業レベル	レベル３
建材の種類	その他の石綿含有建材
事前調査・記録	○
作業計画	○
計画の提出（安衛法88条4項）	—
作業の届出	—
特別教育	○
作業主任者の選任※	○
保護具等の使用	○
湿潤化	○
作業場所の隔離	—
作業者以外立入禁止	—
関係者以外立入禁止	○
注文者の配慮	○

※石綿作業主任者の責務　　青字は石綿則第20条の規定

1．労働者が石綿粉じんに汚染・吸引しないための作業方法の決定・指揮

2．排気・換気・粉じん装置等1月を超えない期間ごとの点検

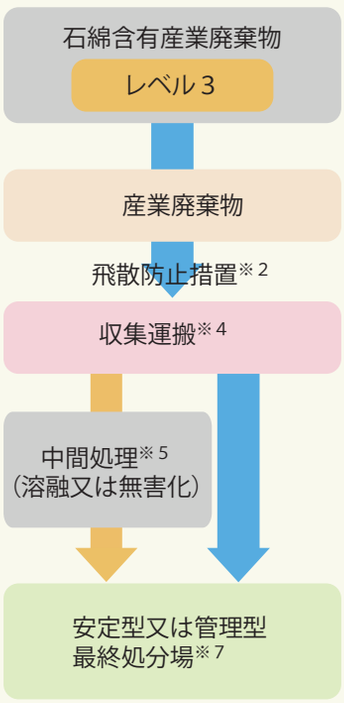
3．保護具の使用状況の監視

4．作業場所の隔離、立ち入り禁止措置・表示の実施

5．作業実施結果の記録

国土交通省発行「目で見るアスベスト建材」第２版より引用

アスベスト廃棄物処理フロー



石綿含有産業廃棄物

※２：保管基準【廃棄物処理法施工令第3条、第6条、施工規則第8条】

※４：収集／運搬の基準【廃棄物処理法施工例第3条、第6条】

※５：処分または再生の基準【同上】

※７：埋立処分の基準【同上】

アスベストを含有すると思われる防水層は「廃プラ」に分類されます。

飛散防止措置で水を用いる場合には下階への漏水に注意が必要です。

高耐久性防水
建築を取り巻く社会環境

建築防水においてもパラダイムシフト（社会機構の大変革）に対応して、新しい防水設計が導入され、その中で最も注目されるのが「高耐久性防水」です。

アスファルト防水工法における「高耐久性防水」への取り組み

押え断熱工法

この工法は既に数多くの実績があり、高耐久性防水に必要な要素を全て満たしています。

・最上層に押えコンクリート(保護層)を設けることで防水層の劣化要因（紫外線等）をブロックする。

・断熱材（ポリスチレンフォーム）を防水層の上部に配置することで防水層を過酷な温度変化から守る。

以上のような特色から防水層の耐久性を長期間保持することが可能になります。

高性能・高付加価値防水材料の開発
（改質アスファルトルーフィング）

アスファルト防水工法を構成するものはアスファルトルーフィングと防水工事用アスファルトです。アスファルトルーフィングは改質アスファルトルーフィングが開発され高性能・高付加価値化が図られ、近年急速に普及し国土交通省の建築工事標準仕様書や日本建築学会（JASS ８）防水工事にも広く採用されています。

何といってもアスファルト防水は単層ではなく積層工法が可能です。そのメリットを最大限に活用することで「高耐久性防水」を実現します。

高耐久性防水について

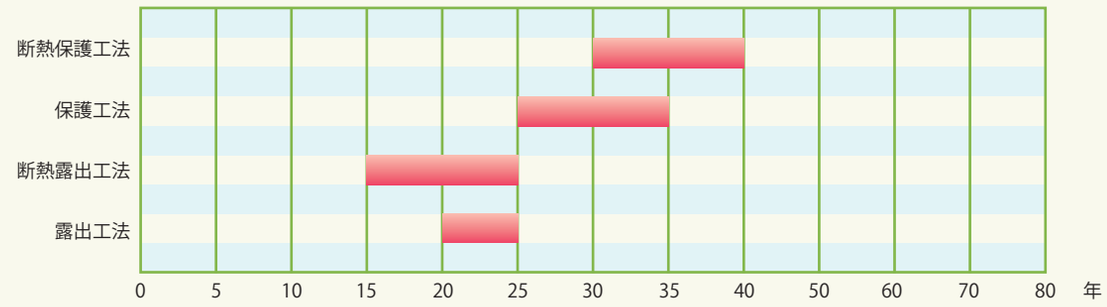
都市部では限られた土地を有効利用するため、事務所ビル・集合住宅は高層化が顕著です。しかし、それらの建築物を維持管理には今までにはない問題が発生しています。例えば高層ビルの屋上防水層を改修する際、どのようにしたら良いのでしょうか？

その対策として竣工後60年、100年の間、防水層のメンテナンスを行う回数をできるだけ減らすことが期待されています。

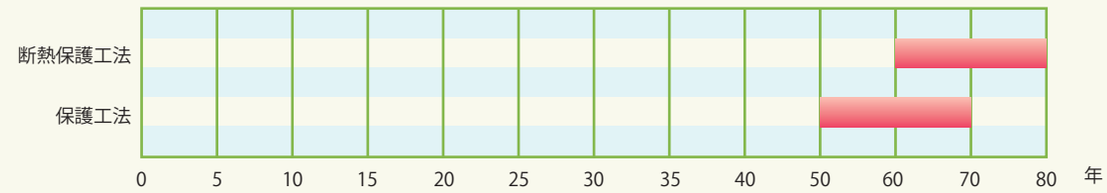
アスファルト防水では他の工法に先駆けて「高耐久性防水」の開発を行ってきました。実績に裏付けされた高耐久性防水をご提供できるのは唯一アスファルト防水保護断熱工法だけです。サステナブルな社会の実現のため、是非一度ご検討をお願いいたします。

アスファルト防水の耐用年数の予測

一般工法の場合



高耐久性工法の場合



TOPICS

屋上緑化

H25年度、医療福祉関連施設が過去最高に!

国土交通省が昨年9月に公表したH25年度の全国屋上・壁面緑化施工実態調査結果では、屋上・壁面緑化の施工面積は23万7668㎡（約23.8ha）で前年比ほぼ横ばい状態。H12年からの累計では383万2634㎡に達した。
1物件当たりの施工面積は199㎡でH24年より約20％増加。
住宅・共同住宅の占める割合は全体の14％で例年より低い水準に留まったが、医療福祉施設関連は過去最高になり、全体の17.5％を占め181件、43万1699㎡と予測される。

（日本住宅新聞　H27年01月15日号より抜粋）

太陽光発電

住宅の10戸に1戸は「創エネ住宅」に!

富士経済が実施した「創エネ住宅の市場調査」によると、2013年度の創エネ住宅（太陽光発電システムが主体）は対前年比で20.8％増、51万2千戸に達した。これは消費税のアップに伴う駆け込み需要と買取り価格引き下げ予想とが重なった結果である。
2014年度は対前年で17.4％増の60万1千戸程度と予測される。
「創エネ住宅」は2014年度には累計で670万2千戸、普及率は13％に達し、住宅の10戸に１戸は太陽光発電システムが屋根などに乗っていることになる。

（日本住宅新聞　H27年01月5日号より抜粋）

Members アスファルトルーフィング工業会会員

アスファルトルーフィング工業会　URL:http://www.ark-j.org

〒103-0005　東京都中央区日本橋久松町9-2 日新中央ビル3階　TEL.03-6661-9288　FAX.03-6661-9034

正会員

ガムスター株式会社	〒596-0806 大阪府岸和田市まゆ町126	TEL.072-444-9021 FAX.072-443-3349
静岡瀝青工業株式会社	〒420-0852 静岡県静岡市葵区紺屋町4-8	TEL.054-273-2781 FAX.054-273-3140
昭石化工株式会社	〒135-8074 東京都港区台場2-3-2	TEL.03-5531-7063 FAX.03-5531-6811
常裕パルプ工業株式会社	〒799-0431 愛媛県四国中央市寒川町830	TEL.0896-23-3400 FAX.0896-23-3288
田島ルーフィング株式会社	〒101-8579 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX21階	TEL.03-6837-8888 FAX.03-6837-8889
田島応用化工株式会社	〒101-8579 東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX21階	TEL.03-6837-8900 FAX.03-6837-8905
東和工業株式会社	〒174-0043 東京都板橋区坂下3-29-11	TEL.03-3968-2301 FAX.03-3966-1801
七王工業株式会社	〒765-0031 香川県善通寺市金蔵寺町180	TEL.0877-62-0951 FAX.0877-62-4927
日新工業株式会社	〒120-0025 東京都足立区千住東2-23-4	TEL.03-3882-2424 FAX.03-3881-8545
三島工業株式会社	〒799-0404 愛媛県四国中央市三島宮川1-8-25	TEL.0896-24-4420 FAX.0896-24-2615

賛助会員

株式会社ウメモトマテリアル	コスモ石油販売株式会社	株式会社ジェイエック
エムシー・エネルギー株式会社	株式会社シェル石油 大阪発売所	ダウ化工株式会社
カネカケンテック株式会社	株式会社ＪＳＰ	リーフエナジー株式会社

＊2015／02／1,000 ① NL.