

平成 29 年度省エネルギー政策立案のための調査事業
建材トップランナー制度における
硬質ウレタンフォーム断熱材(ボード品)の
追加に関する調査

報告書

平成 30 年 3 月

株式会社野村総合研究所

目 次

| | | |
|--------|-------------------------------------|----|
| 1 | はじめに | 1 |
| 1.1. | 背景と目的 | 1 |
| 1.2. | 調査内容と実施方法 | 2 |
| 2 | 硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）の実態調査 | 4 |
| 2.1. | 硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）の使用状況調査 | 4 |
| 2.2. | 制度導入に伴う区分設定等の経済的な許容性に関する調査 | 9 |
| 2.3. | 制度導入に伴う高性能化・普及等の技術的な許容性に関する調査 | 14 |
| 2.4. | 業界等の要望調査 | 19 |
| 2.4.1. | 個別の建築材料における建材トップランナー制度の適用可能性 | 19 |
| 2.4.2. | 住宅・建築物の高断熱化に係る動向 | 23 |
| 3 | 現建材トップランナー制度の運用実態調査 | 25 |
| 3.1. | 現況調査 | 25 |
| 3.1.1. | グラスウール断熱材 | 25 |
| 3.1.2. | ロックウール断熱材 | 27 |
| 3.1.3. | 押出法ポリスチレンフォーム断熱材 | 28 |
| 3.1.4. | サッシ | 30 |
| 3.1.5. | 複層ガラス | 38 |
| 3.2. | 今後の見通しの調査 | 44 |
| 3.2.1. | グラスウール断熱材 | 44 |
| 3.2.2. | ロックウール断熱材 | 45 |
| 3.2.3. | 押出法ポリスチレンフォーム断熱材 | 46 |
| 3.2.4. | サッシ | 47 |
| 3.2.5. | 複層ガラス | 49 |
| 4 | まとめと今後の課題 | 51 |
| 4.1. | 硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）の実態調査 | 51 |
| 4.2. | 現建材トップランナー制度の運用実態調査 | 54 |

1 はじめに

1.1. 背景と目的

民生分野のエネルギー消費量が依然として高水準で推移する中、経済産業省が平成 27 年 7 月に公表した「長期エネルギー需給見通し」に沿った省エネルギーの徹底に向けて、引き続き民生分野のより一層の省エネルギー対策の推進が急務である。特に、空調のエネルギー消費量は、住宅・建築物の分野では 20%～30%を占めているため、空調負荷を間接的に削減する効果がある断熱材等の断熱性能の向上について、効果的な施策が求められている。

施策の中で特に建材トップランナー制度においては、平成 25 年 12 月に断熱材（グラスウール断熱材、ロックウール断熱材、押出法ポリスチレンフォーム断熱材）を、平成 26 年 11 月に窓（サッシ及び複層ガラス）を対象として、目標年度の基準となる熱損失防止性能が示され、改善が期待されている。

平成 27 年以降は、新たに当該建材トップランナー制度の対象となり得る建築材料について継続的に調査を行い、建築材料の使用実態を踏まえた制度導入時の課題や効果について検討を進めている。

その中で、新たに制度の対象となり得る建材については、今後の導入に向けた調整が必要となる。具体的には、制度の細かい設計、導入のタイミング、業界の準備等について、十分な検討が求められる。

そこで本調査事業では、硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）について上記の詳細な制度設計を検討するとともに、必要な調整を図ることで、制度の対象となり得る建材についての省エネ対策の促進に資することを目的とする。

また、現在制度の対象となっている断熱材（グラスウール断熱材、ロックウール断熱材、押出法ポリスチレンフォーム断熱材）、窓（サッシ及び複層ガラス）について、制度導入後の運用実態、効果、性能改善の見通し等の評価を行った。

1.2. 調査内容と実施方法

本調査の内容と実施方法は以下の通りである。

(1) 硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）の実態調査

下記①～④の項目について、過年度の類似調査の結果を踏まえ、各種データや文献、有識者及び関係業界へのアンケート調査やヒアリング等を通じて調査・分析を行った。

①硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）の使用状況調査

硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）の種類、普及率、製造事業者並びに各々の熱抵抗値・熱貫流率、性能値等の最新について、業界団体、製造事業者等へのヒアリング調査を行った。

②制度導入に伴う区分設定等の経済的な許容性に関する調査

硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）について、①を踏まえ、事業者毎、区分毎に基準となる熱損失防止性能の分析・評価を行い、短期的又は長期的な制度導入の許容性を把握した。

③制度導入に伴う高性能化・普及等の技術的な許容性に関する調査

硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）について、建材トップランナー制度原則に照らし、高性能化の目途や普及に要する期間等に係る評価・分析を行い、短期的又は長期的な制度導入の許容性を把握した。

④業界等の要望調査

他に建材トップランナー制度に相応しい対象について業界等から要望等を聴取し、制度対象の実現性について検討した。

(2) 現建材トップランナー制度の運用実態調査

現建材トップランナー制度の対象である断熱材（グラスウール断熱材、ロックウール断熱材、押出法ポリスチレンフォーム断熱材）、窓（サッシ及び複層ガラス）に関して、下記①～②の項目について、各種のデータや文献、有識者、業界団体、製造事業者等へのアンケート調査やヒアリング調査を通じて運用実態の評価を行った。

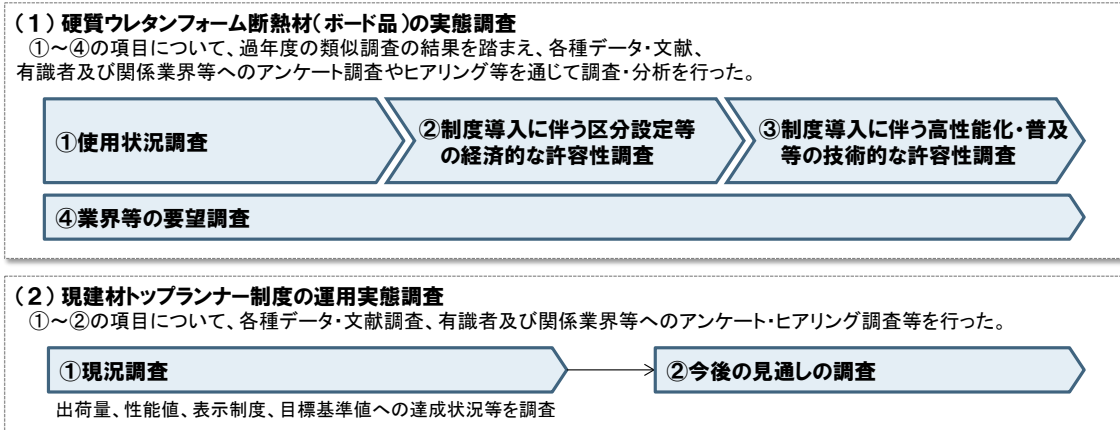
①現況調査

各熱損失防止建築材料の出荷量、性能値、表示制度等の調査を行い、現時点の目標基準値への達成状況について評価を行った。

②今後の見通しの調査

各熱損失防止建築材料の更なる性能向上に向けた技術改善等を踏まえた目標基準値の達成見込みの評価を行った。

図表 1.2.1 調査内容と実施方法



2 硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）の実態調査

ここでは、現在、建材トップランナー制度の対象となっていない熱損失防止建築材料の中で、硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）（以下「ボード品」という。）に着目し、熱損失防止性能（熱伝導率）毎の使用状況（出荷量）、今後の性能改善見込み、建材トップランナー制度を適用する上での留意事項等について、公表情報調査や業界団体、製造事業者等へのヒアリング調査を行った。その結果について、以下に記載する。

2.1. 硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）の使用状況調査

1) 製品種と特徴

硬質ウレタンフォーム断熱材とは、発泡プラスチック系断熱材の一種であり、NCO（イソシアネート）基を2個以上有するポリイソシアネートとOH（ヒドロキシル）基を2個以上有するポリオールを、触媒（アミン化合物等）、発泡剤（水、フルオロカーボン等）、整泡剤（シリコンオイル）等と一緒に混合して、泡化反応と樹脂化反応を同時に行わせて得られる、均一なプラスチック発泡体である。独立した気泡内に熱を伝えにくいガスが封入されており、その気泡が集まることにより、断熱性能を発揮する。

なお、硬質ウレタンフォーム断熱材には、工場にて発泡・硬化させたものをボード上に切り分けて出荷する「ボード品」と、施工現場にて硬質ウレタンフォーム断熱材の原液を専用の吹付け装置を用いて断熱施工面に直接スプレーし、その場で発泡後硬化させ、硬質ウレタンフォーム断熱材を成型する「現場吹付け品」の2種類が存在する。

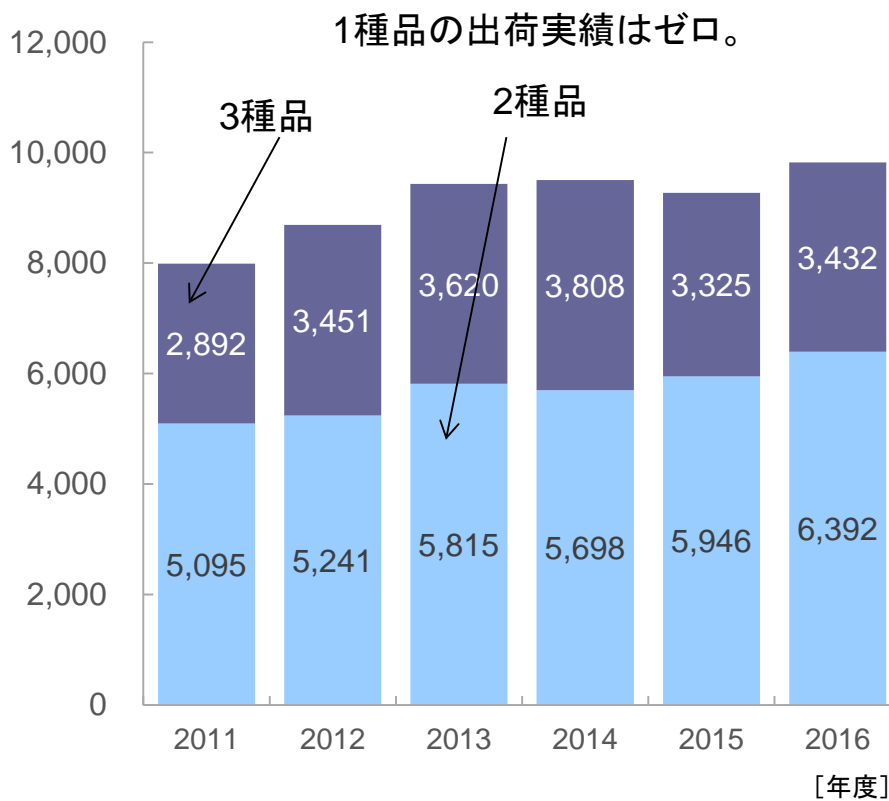
このうち、ボード品に関しては、JIS A9521：2017（建築用断熱材）において、発泡剤の種類、熱伝導率、密度等に応じて、2017年3月に新区分が設けられた。この区分においては、従来通り、発泡剤としてフロン類を用いない「A種」とフロン類を用いる「B種」の区分があるほか、「A種」においては屋上防水用途が「3種」として区分されたほか、屋上防水用途以外の建築物用途である「1種」、「2種」も、熱伝導率に応じてより細分化されている。

- 1 種品：面材なし
- 2 種品：両面に非透湿性面材付き
- 3 種品：両面又は片面に透湿性面材付き

2) 普及状況とメーカーシェア

2011年度から2016年度までの「建築物の外壁、窓等を通しての熱の損失の防止の用に供される建築材料」としての出荷総量を見ると、ウレタンフォーム工業会に所属する製造事業者6社（以下「会員」という。）計で概ね8,000～10,000トン程度で推移しており、2種品が全体の50%程度、3種品が40%程度のシェアを占めている（図表2.1.1）。1種品の当該出荷実績は0であるが、プラントの配管等向けとしては出荷されている。

図表 2.1.1 ボード品の年間出荷総量（トン）の推移



出所) 業界提供データに基づき作成

1種品、2種品、3種品、B種品毎（製品区分の詳細については後述）の状況を見ると、1種品は、会員1社のみが製造・出荷している。2種品、3種品は、それぞれ会員4社が製造・出荷しているが、上位2社がそれぞれ8割、7割を占める状況となっている。

図表 2.1.2 区分毎の製造・出荷の状況

| 区分 | メーカー数 | シェア等 |
|--------|-------|----------------------|
| 1種品 | 1社 | ・1社のみが製造・出荷している。 |
| 2種品 | 4社 | ・上位2社で8割近いシェアを占めている。 |
| 3種品 | 4社 | ・上位2社で7割近いシェアを占めている。 |
| B種品 | 2社 | ・2社のみが製造・出荷している。 |
| ボード品全体 | 6社 | ・上位2社で7割近いシェアを占めている。 |

出所) 業界提供データに基づき作成

3) 性能指標と関連規格

前述のとおり、ボード品に関しては、JIS A9521 : 2017 (建築用断熱材) において、発泡剤の種類、熱伝導率、密度等に応じて該当区分が設けられ、図表 2.1.3 のとおりとなっている。

図表 2.1.3 ボード品における新たな JIS 区分 (2017 年 3 月改正)

| JIS区分 | | 発泡剤 | 熱伝導率 (W/m・K) | 密度 (kg/m ³) | 透湿係数 (ng/(m ² ・s・Pa)) | 圧縮強さ (N/cm ²) | 曲げ強さ (N/cm ²) |
|-------|-------|------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1種 | 1種1号 | 水発泡 | 0.029 | 35以上 | 185以下 | 20以上 | 25以上 |
| | 1種2号 | HC発泡、HFO発泡 | 0.024 | 35以上 | 185以下 | 20以上 | 25以上 |
| | 1種3号 | HC発泡、HFO発泡 | 0.025 | 25以上 | 225以下 | 10以上 | 15以上 |
| 2種 | 2種1号A | HC発泡、HFO発泡 | 0.023 | 35以上 | 40以下 | 10以上 | 25以上 |
| | 2種1号B | HC発泡、HFO発泡 | 0.022 | | | | |
| | 2種1号C | HC発泡、HFO発泡 | 0.021 | | | | |
| | 2種1号D | HC発泡、HFO発泡 | 0.020 | | | | |
| | 2種1号E | HC発泡、HFO発泡 | 0.019 | | | | |
| | 2種2号A | HC発泡、HFO発泡 | 0.024 | 25以上 | | 8以上 | 15以上 |
| | 2種2号B | HC発泡、HFO発泡 | 0.023 | | | | |
| | 2種2号C | HC発泡、HFO発泡 | 0.022 | | | | |
| | 2種2号D | HC発泡、HFO発泡 | 0.021 | | | | |
| | 2種2号E | HC発泡、HFO発泡 | 0.020 | | | | |
| | 2種2号F | HC発泡、HFO発泡 | 0.019 | | | | |
| 2種3号 | 水発泡 | 0.027 | | 10以上 | 25以上 | | |
| 2種4号 | 水発泡 | 0.028 | | 8以上 | 15以上 | | |
| 3種 | 3種1号A | HC発泡、HFO発泡 | 0.026 | 35以上 | 185以下 | 10以上 | 25以上 |
| | 3種1号B | HC発泡、HFO発泡 | 0.025 | | | | |
| | 3種1号C | HC発泡、HFO発泡 | 0.024 | | | | |
| | 3種1号D | HC発泡、HFO発泡 | 0.023 | | | | |
| | 3種2号A | HC発泡、HFO発泡 | 0.026 | 25以上 | | 8以上 | 15以上 |
| | 3種2号B | HC発泡、HFO発泡 | 0.025 | | | | |
| | 3種2号C | HC発泡、HFO発泡 | 0.024 | | | | |
| | 3種2号D | HC発泡、HFO発泡 | 0.023 | | | | |

出所) JIS A9521 : 2017 に基づき作成

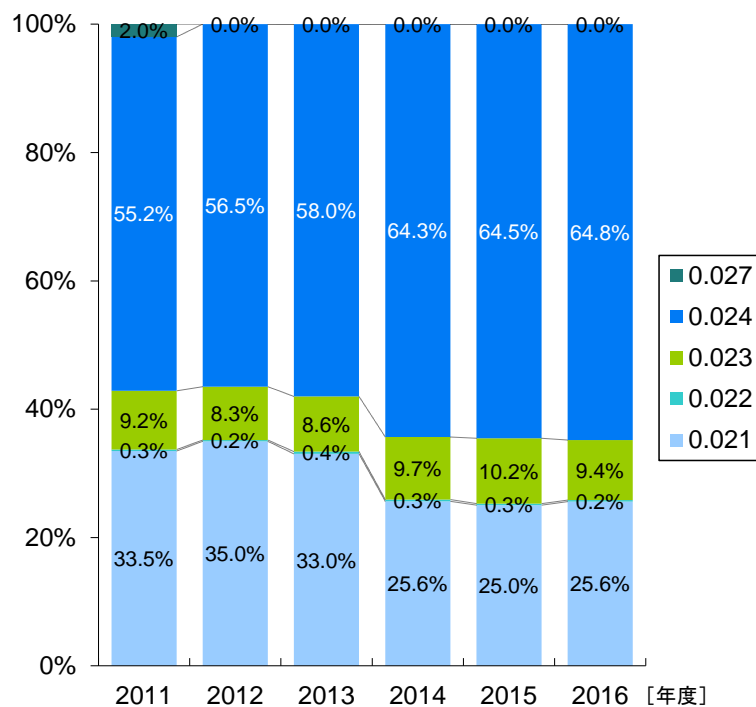
4) 性能値別の出荷分布

熱伝導率別に見ると、2 種品では熱伝導率 0.024W/mK の製品が約 6 割を占めており、次いで同 0.021W/mK の製品がシェアを占めている（図表 2.1.4）。直近 3 年間を見るとほぼ横ばいであるが、過去 6 年間では同 0.024W/mK の製品シェアが増加傾向にある。

同様に図表 2.1.5 は 3 種品におけるシェアの推移を示しているが、2011 年度に 8 割弱のシェアを占めていた同 0.023W/mK の製品に対し、近年は同 0.026W/mK の製品シェアが拡大傾向にある。

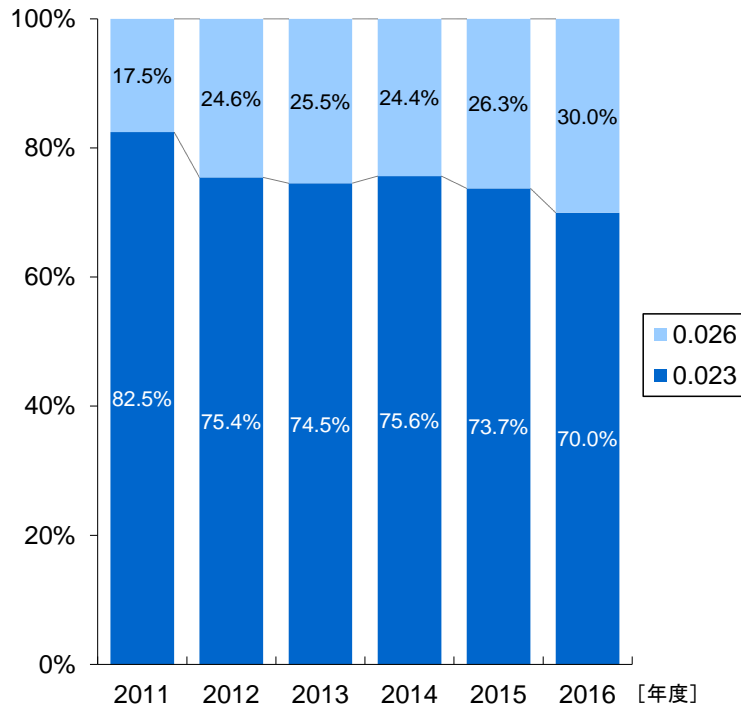
熱伝導率の加重平均の推移を見ると、2 種品では同 0.024W/mK の製品シェアの拡大、3 種品では同 0.026W/mK の製品シェアの拡大に伴い、全体では若干の悪化傾向となっている（図表 2.1.6）。

図表 2.1.4 熱伝導率別の出荷シェアの推移（2 種品）



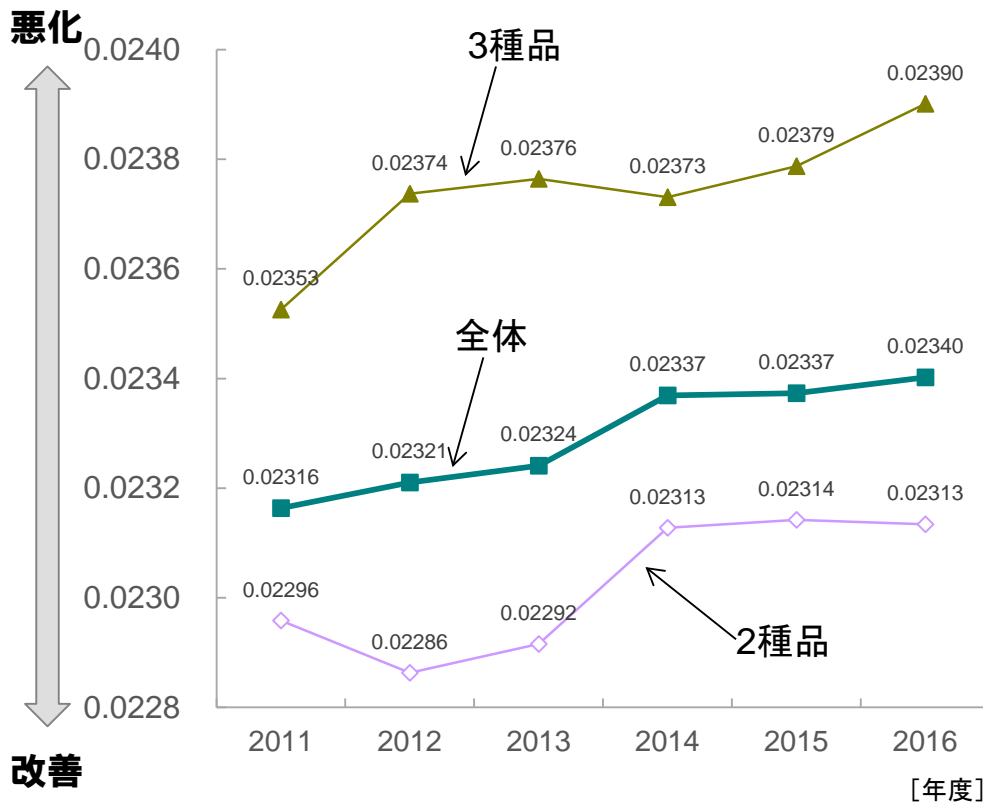
出所) 業界提供データに基づき作成

図表 2.1.5 熱伝導率別の出荷シェアの推移 (3 種品)



出所) 業界提供データに基づき作成

図表 2.1.6 熱伝導率 (加重平均) の推移



出所) 業界提供データに基づき作成

2.2. 制度導入に伴う区分設定等の経済的な許容性に関する調査

前段までの調査より、民生部門の省エネ対策を一層推進する上で、ボード品に建材トップランナー制度を適用し、熱伝導率（以下「 λ （ラムダ）」という。）の改善を図ることが望ましい。したがって、同制度の適用に伴う具体的な区分設定等について、建材トップランナー原則と実態経済の整合を一つずつ検討し、適用の許容性を以下のとおり整理した。

1) 対象範囲の考え方

<建材トップランナー原則1>

対象範囲は、一般的な構造、用途、使用形態を勘案して定めるものとし、①特殊な用途に使用される建築材料、②技術的な測定方法、評価方法が確立していない建築材料であり、目標基準値を定めること自体が困難であるもの、③市場での使用割合が極度に小さい建築材料は、原則として対象範囲から除外する。

<原則1の対象範囲の除外例>

原則1における対象範囲の除外例として、以下のものがある。

- ① 特殊な用途に使用される建築材料（例：グラスウール断熱材のうち、遮音・防火材として使用される密度 24kg/m^3 以上のもの）
- ② 技術的な測定方法、評価方法が確立していない建築材料
（例：ロックウール断熱材・グラスウール断熱材のうち吹き込み品）
- ③ 市場での使用割合が極度に小さい建築材料
（例：グラスウール断熱材を使用した真空断熱材）

<使用実態と原則を踏まえた制度適用案>

- 前述のとおり1種品の出荷実績は0であるため、③の観点から1種品を捨象し、JIS：A9521（建築用断熱材）に定められるボード品のうち、2種品・3種品を建材トップランナー制度の対象範囲とする。

2) 区分設定及び目標基準設定の考え方

<建材トップランナー原則2及び3>

【原則 2】 特定熱損失防止建築材料はある指標に基づき区分を設定することになるが、その指標（基本指標）は、熱損失防止性能と関係の深い物理量、機能等の指標とし、最終消費者のニーズ又はその代表性を有するものとして設計事務所、ハウスメーカー、工務店、建築事業者等が建築材料を選択する際に基準とするもの等を勘案して定める。

【原則 3】 目標基準値は、同一の熱損失防止性能を目指すことが可能かつ適切な基本指標の区分ごとに、1つの数値又は関係式により定める。

<使用実態と原則を踏まえた制度適用案>

- ボード品の熱損失防止性能は、既に建材トップランナー制度の対象として定められている、グラスウール断熱材、ロックウール断熱材、押出法ポリスチレンフォーム断熱材と同様、断熱材の素材そのものの熱損失の程度を表す「λ」を指標とする。

<建材トップランナー原則4>

区分設定に当たり、付加的機能は、原則捨象する。ただし、ある付加的機能の無い建築材料の熱損失防止性能を目標基準値として設定した場合、その機能を有する建築材料が市場ニーズが高いと考えられるにもかかわらず、目標基準値を満たせなくなることにより、市場から撤退する蓋然性が高い場合には、別の区分（シート）とすることができる。

<使用実態と原則を踏まえた制度適用案>

- 2 種品（両面が非透湿性面材。透湿係数 $40\text{ng}/(\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{Pa})$ ）は、主に一般住宅・建築物の天井・壁・床の断熱用途として使用されており、近年では、高い断熱性能を有する HFO 発泡剤を使用した $\lambda 0.021$ の製品も出荷・販売されている。
- また、3 種品（両面又は片面が透湿性面材。透湿係数 $185\text{ng}/(\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{Pa})$ ）は、共同住宅等の屋上防水断熱用途として使用されており、ひび割れや老朽化の原因となる雨水浸入を防ぐ防水工事（主にアスファルト防水熱工法等）の一工程として施工される。
- なお、アスファルト防水熱工法においては、施工時に、高温のアスファルトが断熱材に接触することで、フォームの二次発泡が生じる場合がある。この二次発泡による断熱材の変形や、面材とフォームの接着低下を防ぐ目的で、透湿性が高い面材が使用されるため、3 種品が適している。
- 一方で、透湿性とガスバリア性（発泡剤と空気の置換のしにくさ）はトレードオフの関係にあり、3 種品に要求される透湿性を維持する上では、ガスバリア性の高いプラスチックフィルム等を積層した原料（面材）の適用が難しい。そのため、3 種品では、製造直後以降における発泡剤と空気の置換が進行し易い。（その結果として、現在の JIS の最高値は $\lambda 0.023$ ）
- 付加的機能（透湿性等）を原則どおり捨象すると、2 種品と 3 種品を同一区分として、 λ の小さい 2 種品を基準に $\lambda 0.021$ 付近の目標値が設定される。その場合、3 種品は付加的機能（透湿性等）を維持しつつ技術革新による断熱性能の大幅な改善が必要となるが、目標年度までの期間内に技術的な両立が困難であることから、2 種品と 3 種品で区分を分けることとする。

<建材トップランナー原則5>

高度な熱損失防止技術を用いているが故に、高額かつ高熱損失防止性能である建築材料については、区分を分けることも考え得るが、製造事業者等が積極的に熱損失防止性能の優れた建築材料の販売を行えるよう、可能な限り同一の区分として扱うことが望ましい。

<使用実態と原則を踏まえた制度適用案（2種品）>

○ 2種品については、低コストを求める市場ニーズ及び高性能を求める市場ニーズとして、大きく以下の2つの市場が形成されている。

A) 気泡サイズが大きく（350 μ m程度以上）低密度であり、
発泡剤に主にHC等を使用した、普及品の市場（ λ 0.024以上）

B) 気泡サイズが小さく（300 μ m程度以下）高密度であり、
発泡剤に主にHFO等を使用した、高付加価値品の市場
（ λ 0.023以下、出荷実績を有するJIS最高値 λ 0.021）

【参考】「普及品」と「高付加価値品」とでは、2倍程度のコスト差があるものと想定

・普及品の最高額（縦910mm×横1,820mm×厚さ20mm）：2,000円程度

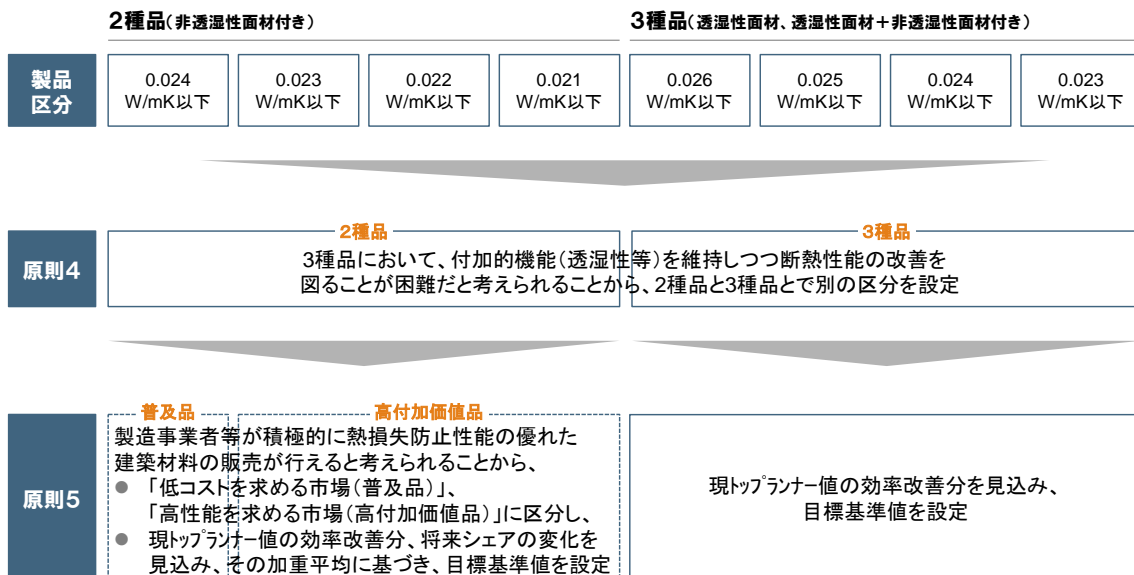
・高付加価値品の最高額（縦910mm×横1,820mm×厚さ20mm）：4,500円程度

○ 原則5の「高度な技術」や「高額」の基準を明らかにするのは困難であるが、空調エネルギー消費の削減等、消費者のランニングコストを含めた価格差の解消を期待すれば、断熱性能の優れた建築材料の販売が推奨されるため、2種品について、原則5に基づき、「普及品」と「高付加価値品」を同一区分として1つの目標基準値を定める。

<使用実態と原則を踏まえた制度適用案（3種品）>

- 3種品は、JIS A 9521：2017において、 λ 0.026、 λ 0.025、 λ 0.024、 λ 0.023の4つに区分されているが、直近数年間では、 λ 0.026と λ 0.023が出荷実績を有する。
- また、3種品全体に占める λ 0.023の製品出荷量シェアが近年低下傾向にあるものの、依然7割のシェアを占めている。
- 以上より、3種品では、原則4～5を踏まえて、1つの目標基準値を定める。

図表 2.2.1 原則4・5のまとめ



2.3. 制度導入に伴う高性能化・普及等の技術的な許容性に関する調査

これまでに検討した経済的な許容性に加えて、技術的な許容性についても以下のとおり整理した。なお、技術的な許容性とは、建材トップランナー制度が想定する熱損失防止性能の改善に向けた技術的な改善余地を意味している。

1) 目標基準設定の考え方

<建材トップランナー原則6>

1つの区分の目標基準値の設定に当たり、特殊品は除外する。ただし、技術開発等による効率改善分を検討する際に、除外された特殊品の技術の利用可能性も含めて検討する。

<使用実態と原則を踏まえた制度適用案>

- 2種品、3種品の各区分における目標基準値の設定に当たり、特殊品は想定しない。
- 技術開発等による効率改善分の検討に際し、既に建材トップランナー制度や準建材トップランナー制度の対象となっている他の断熱材での設定方法を参考に、1.5%改善のケースを想定した。
- 一方で、前述の通り、3種品に要求される透湿性を維持する上では、ガスバリア性の高いプラスチックフィルム等を積層した原料（面材）の適用が難しいことから、2種品と同程度の性能改善率を見込むことが困難な状況にある。そのため、3種品については、0.5%改善のケースを想定した。

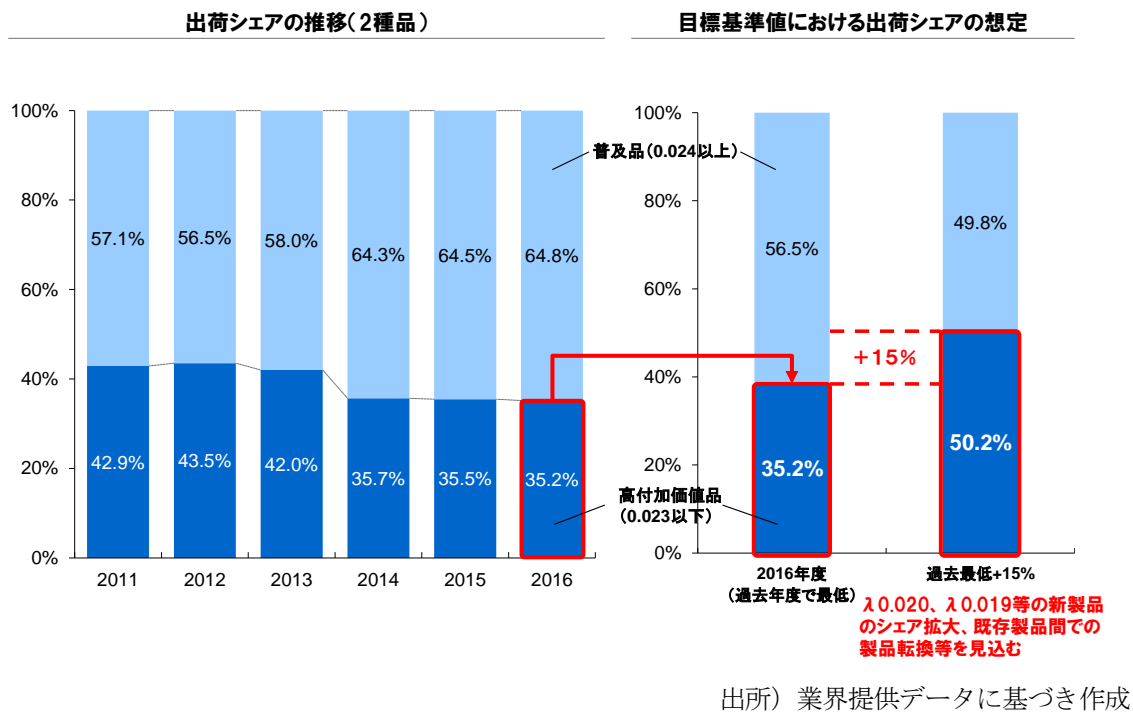
図表 2.3.1 建材トップランナー制度、準建材トップランナー制度の
これまでの対象製品における断熱性能の改善余地

| 区分 | | 断熱性能の改善余地 | 改善要素 |
|--|------------------------|-----------|------------------------------|
| <建材TR制度> 押出法ポリスチレン フォーム保湿材 | 普及品 | 2.5% | ・ 樹脂を発泡する段階で気泡を微細化 |
| | 高付加価値品 | 1.7% | ・ 適正な量の輻射抑制剤の添加、高密度化、気泡の微細化 |
| <準建材TR制度> 硬質ウレタンフォーム 断熱材(現場吹付け品) | A種1・A種2原液を 原料に用いたもの | 30.8% | ・ HFO発泡剤の採用 |
| | A種3原液を 原料に用いたもの | 2.6% | ・ 材質の改善、輻射抑制剤の添加、高密度化、気泡の微細化 |

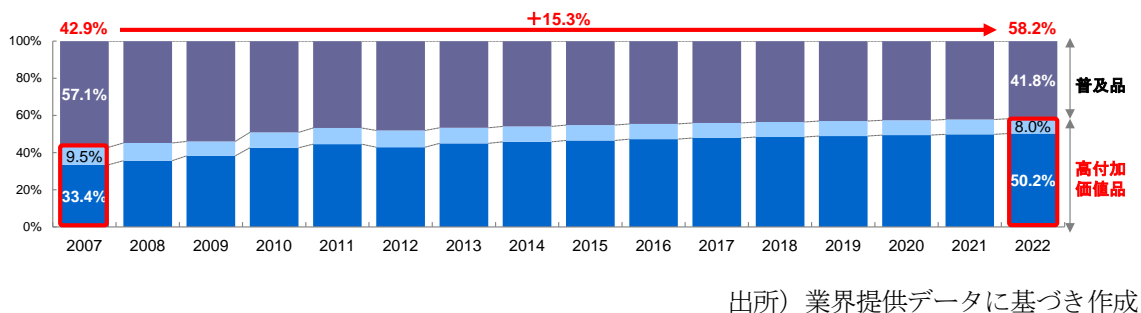
- 原則 5 を適用する 2 種品については、「普及品」、「高付加価値品」それぞれの JIS の最高値に効率改善分を見込み、さらに目標シェアを乗じて得た期待値を「目標基準値」とする。
- 目標シェアについては、同様に原則 5 を適用した押出法ポリスチレンフォーム保温材での水準を参考に、「高付加価値品」の過去最低値+15%程度と想定した。

$$\begin{aligned}
 \text{目標基準値} &= \underbrace{0.024 \times \text{普及品の効率改善分}}_{\text{2種品の普及品における出荷実績を有するJIS最高値}} \times \text{目標シェア} \\
 &+ \underbrace{0.021 \times \text{高付加価値品の効率改善分}}_{\text{2種品の高付加価値品における出荷実績を有するJIS最高値}} \times \text{目標シェア}
 \end{aligned}$$

図表 2.3.2 2 種品における目標シェアの考え方



図表 2.3.3 押出法ポリスチレンフォーム断熱材における目標シェア



- また、原則 5 を適用しない 3 種品については、JIS 最高値に効率改善分を見込んで得た期待値を「目標基準値」とする。

$$\text{目標基準値} = \frac{0.023 \times \text{効率改善分}}{\text{3種品のJIS最高値}}$$

- 前段までの想定に基づき、目標基準値を試算すると以下の通りとなる。

図表 2.3.4 2 種品・3 種品における建材トップランナー目標基準値

| 効率改善分 | 区分 | | 現在のトップランナー値 (W/mK) | 効率改善後のトップランナー値 (W/mK) | 現在シェア | 目標年度シェア | 目標基準値 (W/mK) |
|--------|--------|-----|--------------------|-----------------------|---------|---------|----------------|
| | 1.5%改善 | 2種品 | 普及品 | 0.02400 | 0.02364 | 64.8% | 49.8% |
| 高付加価値品 | | | 0.02100 | 0.02069 | 35.2% | 50.2% | |
| 0.5%改善 | 3種品 | | 0.02300 | 0.02289 | 100.0% | 100.0% | 0.02289 |

2) 目標基準設定に際した事業者ヒアリング結果

<性能向上に係る技術改善要素>

ボード品のλは、「密度」、「セル径」、「発泡ガス」の種類の3因子で決定されるが、「発泡ガス」の種類が最も重要（寄与率約70%）である。「密度」と「セル径」は、原料メーカー、フォームメーカーとも既に技術確立・製品化されており、大きな改善は期待できない。したがって、改善が期待される要素は「発泡ガス」であり、原料メーカーにより低熱伝導率の発泡剤が開発され、フォームメーカーが当該発泡剤へ転換することが必要となる。

図表 2.3.5 ボード品における技術改善要素

| 主体 | 技術改善要素 |
|----------|-------------------------------|
| 原料メーカー | a) セルを微細化させるポリオール・整泡剤、他添加剤の開発 |
| | b) 熱伝導率の低い発泡剤の開発 |
| フォームメーカー | a) 原料・発泡方式による密度・セル径の最適化 |
| | b) 熱伝導率の低い発泡剤への転換 |

出所) 業界団体ヒアリングに基づき作成

図表 2.3.6 性能改善や製品転換の方向性

| JIS区分 | 熱伝導率 (W/m·K) | 方向性 |
|-------|--------------|---|
| 2種品 | 0.019~0.028 | <ul style="list-style-type: none"> 2種2号A(0.024)は、高性能化の要請がある用途を中心に2種2号D(0.021)等への移行を目指すことも考えられる。 2種2号D(0.021)は現在の実績に加え、上記2種2号A(0.024)からの移行分も含めて量的拡大を目指すことも考えられる。 |
| 3種品 | 0.023~0.026 | <ul style="list-style-type: none"> 屋根外断熱防水用の3種1号D(0.023)のさらなる改善を継続検討する。 |

出所) 業界団体ヒアリングに基づき作成

<性能向上に伴う課題（コスト面・技術面）>

前述のとおり、ボード品の性能向上を図る上で、技術改善が期待される要素は「発泡ガス」であり、原料メーカーにより低熱伝導率の発泡剤が開発され、フォームメーカーが当該発泡剤へ転換することが必要となるが、これには、技術的課題だけではなく、経済的課題も非常に大きな障壁となる。業界団体によると、性能向上を図るためには、新たな設備投資が不可欠となることから、現状における製造事業者の財務的な体力に加え、当該事業の収益性や将来性といった面も課題となる。

3) 目標年度の考え方

<建材トップランナー原則7>

目標年度は、特定熱損失防止建築材料の開発期間、将来技術進展の見通し等を勘案した上で、3~10年を目処に建築材料ごとに定める。

<使用実態と原則を踏まえた制度適用案（3種品）>

- 製造事業者等が品質改良等建築材料の断熱性能の向上を行うためには、製造設備の更新等、一定の期間を要するため、目標年度を設定するに当たっては、このことに配慮する必要がある。
- 特に、2種品の高付加価値品（ λ 0.021以下）等を安定的に製造・出荷するには、発泡剤の変更や生産設備の新設が求められ、それには数十億円規模の投資や相応の準備期間が必要となる。そのため、各社の技術開発、試作ラインにおける製造・調整及び本製造ラインにおける製造・調整の対応を全ラインで完了させるためには、10年程度の期間を要する。
- 以上を勘案し、目標年度については、最新のデータが揃っている2016年度（平成28年度）を基準年として、10年後の2026年度（平成38年度）とする。

2.4. 業界等の要望調査

ここでは、現在、建材トップランナー制度の対象となっていない熱損失防止建築材料のうち、今後、制度の適用可能性がある主な建築材料の状況について、公表情報調査や業界団体、有識者等へのヒアリング調査を行った。その結果について、以下に記載する。

2.4.1. 個別の建築材料における建材トップランナー制度の適用可能性

1) 密度 24kg/m³以上のグラスウール断熱材

- 密度 24kg/m³以上のグラスウール断熱材は、断熱よりも遮音を主としたものであり、また、防火対応を優先する上で熱損失防止性能の向上が比較的困難であることから、建材トップランナー制度の対象には含まれていない。しかし、近年の ZEH を中心とした高断熱・高機能住宅のニーズの顕在化を受けて、当該製品の断熱性を含む機能性が消費者に認知され始めているため、今後の動向が注目される。

(ヒアリング先：硝子繊維工業会会員企業)

2) グラスウール断熱材のうち吹き込み品

- グラスウール断熱材吹き込み品（ブローウイング： λ 0.052）は、当面の間、建材トップランナー制度の対象に含めることは考えにくい。理由として、従来どおり①現状のニーズが北海道等の寒冷地に限られる点、②細繊維化や高密度化の技術開発が必ずしも熱損失防止性能の向上につながらない点（細繊維化により軽量化され、高密度化により逆に隙間を生じさせることとなり、 λ を悪化させる懸念がある）の2点の改善が図られていないことによる。

(ヒアリング先：硝子繊維工業会会員企業)

<参考 | 製品種と特徴>

吹き込み品は、グラスウール断熱材を小塊状にしたものを、専用の機械で現場で吹き込むため、厚みを自由に設計することが可能で、狭い部分にも容易に断熱層を形成できる。用途は、木造住宅の屋根天井、壁、床用等であるが、主に北海道や東北地方の一部の住宅の天井に用いられているのみである。吹き込み工法なので、隙間のない施工が可能で、かつ、施工が容易で作業は短時間で済むとされる。

吹き込み品は、ボード品等の他の製品の製造工程における歩留品という位置付けであり、他の製品を製造する際の歩留まり部分を再利用している製造されている。したがって、製造コストをほとんど積んでおらず、安価に供給されていることが特徴である。

図表 2.4.1 吹込用グラスウール断熱材と天井施工の様子



出所) 硝子繊維協会ウェブサイト

3) 真空断熱材

- 真空断熱材は、芯材及び被膜材等の異なる材料を用いた複合材料である点で、グラスウール、ロックウール等の繊維系断熱材、硬質ウレタンフォームやビーズ法ポリスチレンフォーム等の発泡プラスチック系断熱材とは大きく異なる特徴を持っていることから、一般的な断熱材に対応する断熱性能の測定方法の適用外とされていた。
- 平成 28 年 8 月に経済産業省は、断熱材の熱抵抗値及び λ の測定方法に関する JIS 規格 (JIS A 1412-1) を改正した。
- 真空断熱材の国内での普及を目指し、真空断熱材の中央部における熱抵抗及び見掛けの λ を一定程度の信頼性をもって測定することができる方法を規定した (付属書)。この規定 (付属書) は、ISO にも対応する国際規格がない日本独自の付属書として新たに規定するものであることから、この規定内容 (測定方法) は対応する国際規格に追加提案される予定となっている。したがって、これらの規格が確立された後に、市場における真空断熱材の普及状況も考慮しつつ、建材トップランナー制度への適用可能性の検討が必要となる。

(ヒアリング先：硝子繊維工業会会員企業)

4) 共同住宅・ビル用途のサッシ及び複層ガラス

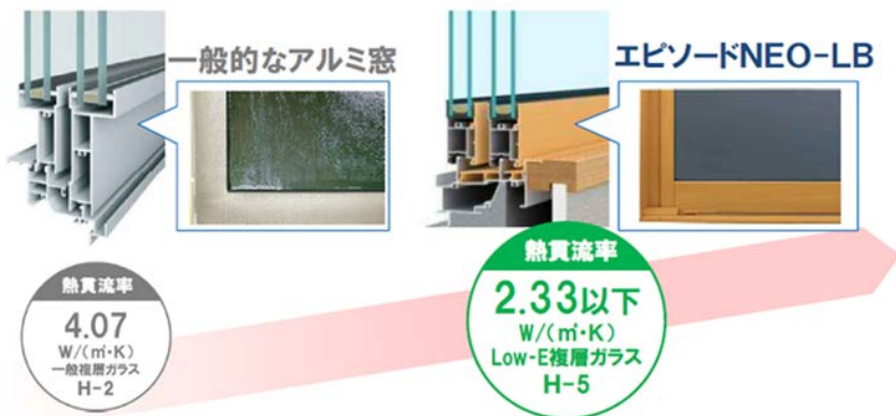
- 高層の共同住宅やビルにおける開口部は、その用途・規模・設計に応じてオーダーメイドで設計されるため、外皮の熱損失防止性能はその建築設計に大きく依存している。また、建築基準法上の耐風圧性能及び市街化地域への建設による防火対応が求められることから、サッシ及びガラスの材質が限定され、建材トップランナー制度の対象には含まれていない。
- 共同住宅・ビル用途のサッシは規格品が少ないため、寸法を含む製品の規格化や出荷データの管理等、建材トップランナー制度を適用する地盤作りが重要である。
- また、高層マンションや大型ビル等の建築物（延面積 2,000 m²以上）においては省エネ基準適合義務化等の効果で Low-E 化が進展している一方、中低層の同建築物では依然として Low-E 化が低いため、実態に即した適用の検討が必要となる。

(ヒアリング先：日本サッシ協会、板硝子協会)

<参考 | 製品種と特徴>

共同住宅用途の高断熱窓（サッシ・ガラス）として、YKKAP 社では、低層の共同住宅向けに、高い断熱性・防露性と手頃な価格を両立したアルミ樹脂複合窓「エピソード NEO-LB」の販売を開始している。

図表 2.4.2 共同住宅用途のアルミ樹脂複合窓の断熱性能



出所) YKKAP ウェブサイト

また、同社では、ビル用途の高断熱窓（サッシ・ガラス）として、JIS 基準最高グレードの断熱性能 H-6 等級（熱貫流率 $1.90\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ 以下）を実現する樹脂窓「EXIMA37」「EXIMA77」の販売を開始している。

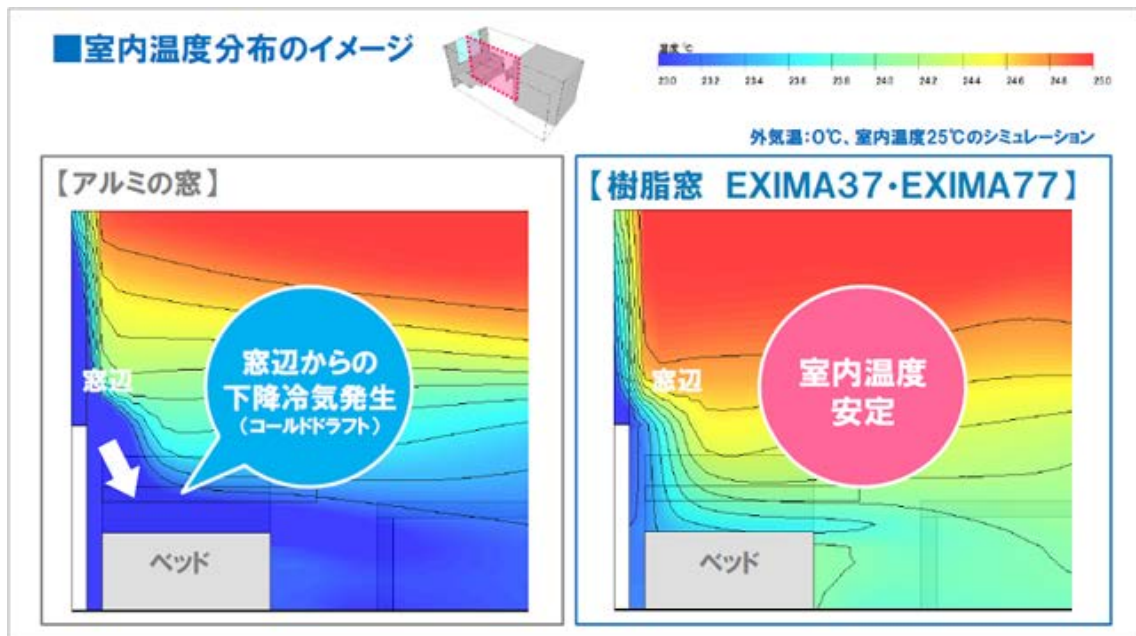
図表 2.4.3 ビル用途の樹脂窓の施工イメージ

（左図：ホテル 右図：病院）



出所) YKK AP ウェブサイト

図表 2.4.4 ビル用途の樹脂窓導入時の室内温度分布（シミュレーション結果）



出所) YKK AP ウェブサイト

2.4.2. 住宅・建築物の高断熱化に係る動向

1) 熱損失防止建築材料の更なる性能向上を誘発する動き

- 2020 年を見据えた住宅の高断熱化技術開発委員会（HEAT20）において、外皮性能グレード「G1」と「G2」が設定されている。本グレードは、室内温度を指標とすることで、他の省エネ基準とは一線を画した基準となっている。
- 室内温度を指標とすることには、一般市民にとって分かりやすいという点や、住宅内における温熱環境の質を直接的に測ることができる点等のメリットが存在する。室内温度の他にも、地域区分に応じて、室内温度水準を達成するために必要な外皮性能を外皮平均熱還流率（UA 値）で示している。

図表 2.4.5 HEAT20 の外皮性能グレードに応じた室内温度環境及び外皮性能基準

| グレード | 地域区分 | | | | | | |
|------|--|------|--------------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| G1 | 冬期間の最低の体感温度 | | | | | | |
| | 概ね 13℃を 下回らない | | 概ね 10℃を下回らない | | | | |
| | 外皮平均熱貫流率 UA 値[W/ (m ² ・K)] | | | | | | |
| | 0.34 | 0.34 | 0.38 | 0.46 | 0.48 | 0.56 | 0.56 |
| G2 | 冬期間の最低の体感温度 | | | | | | |
| | 概ね 15℃を 下回らない | | 概ね 13℃を下回らない | | | | |
| | 外皮平均熱貫流率 UA 値[W/ (m ² ・K)] | | | | | | |
| | 0.28 | 0.28 | 0.28 | 0.34 | 0.34 | 0.46 | 0.46 |

- 基準の策定と同時に、「G1」「G2」が既に普及している断熱材を用いても達成できることを示すための仕様例の充実が図られている。HEAT20 においてガイドラインが策定され、代表的な仕様例が示されたことが発端となり、断熱材製造事業者各社も自社製品を使った推奨仕様例の提示を行っている。

図表 2.4.6 硬質ウレタンフォーム断熱材における推奨仕様（例）（6・7地域）

| | | |
|------------------|---|---------|
| 企業名 | アキレス | |
| 推奨仕様のイメージ | 硬質ウレタンフォーム断熱材および吹付け硬質ウレタンフォームによる 充填併用外張断熱使用例 | |
| 全体の UA 値 | 0.55 | |
| | 推奨商品名と仕様 | 部位の U 値 |
| 屋根 | キューワンボード 45mm 厚 (λ 0.021) + アキレスエアロン FR-FO50mm 厚 (λ 0.026) | 0.25 |
| 天井 | — | — |
| 壁 | キューワンボード 30mm 厚 (λ 0.021) + アキレスエアロン FR-FO50mm 厚 (λ 0.026) | 0.31 |
| 床（根太床） | — | — |
| 床（剛床） | — | — |
| 土間 (外気に接する部分) | キューワンボード 30mm 厚 (λ 0.021) | 0.021 |
| 土間（その他の部分） | — | — |
| 窓に求める U 値 | 2.91 | |

2) 熱損失防止建築材料の更なる性能向上に向けた、その他の方策案

- 建材トップランナーの目標値を達成するのみならず、2020年に公共建築物において ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）を実現するためには、公共建築工事標準仕様書や公共建築改修工事標準仕様書において、推奨すべき建築材料を記載する等、施策の反映も考えられる。

3 現建材トップランナー制度の運用実態調査

ここでは、既に建材トップランナー制度の対象となっている断熱材（グラスウール断熱材、ロックウール断熱材、押出法ポリスチレンフォーム断熱材）、窓（サッシ及び複層ガラス）に関する実態（出荷量、性能値、表示制度、目標基準値への対応状況等）について、各種のデータや文献、有識者、業界団体、製造事業者等へのアンケートやヒアリングを通じて調査を行った。

3.1. 現況調査

3.1.1. グラスウール断熱材

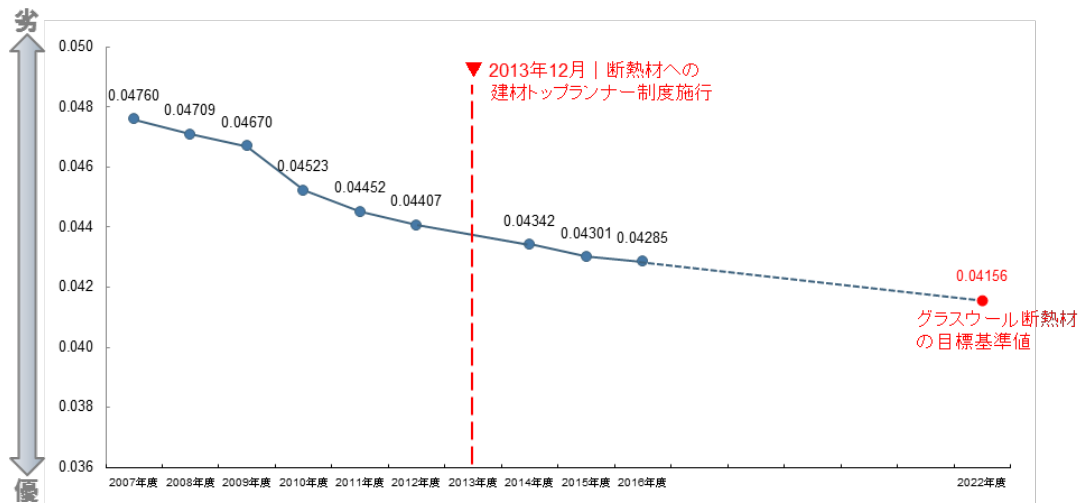
1) 性能値別の出荷分布や目標基準値への達成状況

グラスウール断熱材の製造事業者大手4社の合計値において、熱損失防止性能（ λ ）の加重平均値は改善傾向にある。

改善傾向にある要因として、高性能品のラインナップが増えてきていること、細繊維製品（HG グラスウール）の出荷比率が伸びていることが挙げられる。グラスウールの熱損失防止性能の改善要素は大きく分けて、①細繊維化、②高密度化となる。ZEHをはじめとした高断熱住宅における仕様水準の引き上げによって、更なる改善・普及が期待される。

一方で、低密度とした上で、低下する性能を厚みによって補うことで同じ熱抵抗値（R値）を満たす向きがあり、今後の目標値の達成に影響を及ぼすことが懸念される。

図表 3.1.1 グラスウール断熱材の熱損失防止性能（λ）の加重平均値の推移



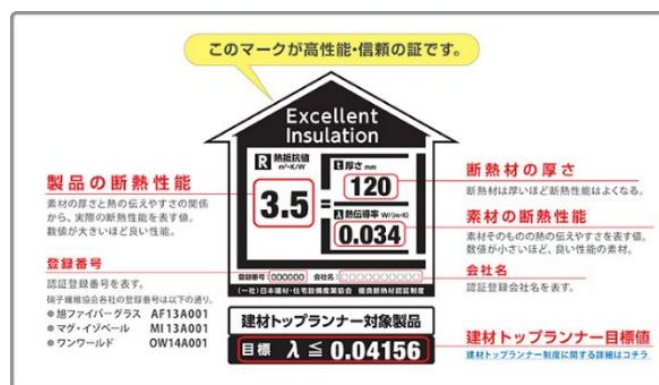
注) 本推計では、グラスウール断熱材の製造事業者各社のλの加重平均値に、製造事業者間の出荷割合を乗じることで、業界全体での加重平均値を算出した。

出所) 業界提供データに基づき作成

2) 表示制度への対応状況

表示はJISに沿って行われている。また、日本建材・住宅設備産業協会が優良な断熱材を認証し、マークを表示する優良断熱材認証制度（EI 制度）を実施している。硝子繊維協会では EI 制度を活用しており、加盟各社の住宅用グラスウール断熱材は、熱抵抗値 2.2m²K/W 以上、λ 0.04156W/mK 以下（建材トップランナー制度目標値）の 2 つの基準をクリアした製品に EI マークを表示している。

図表 3.1.2 優良断熱材認証制度（EI 制度）の表示マーク例



出所) 硝子繊維協会ウェブサイト

3.1.2. ロックウール断熱材

1) 性能値別の出荷分布や目標基準値への達成状況

従来のマット品（密度 30kg/m³以上・λ 0.038W/mK）に加え、高性能な床用ボード品（密度 60kg/m³以上・λ 0.036W/mK）や RC 張り付け品（密度 80kg/m³以上・λ 0.034W/mK）の販売も始めている。発泡ウレタンと競合するため、コスト競争力の向上及び出荷量の増加が課題となる。

2) 表示制度への対応状況

表示は JIS に沿って行われている。具体的には、品番、梱包の寸法、入り数、JIS 表記とともに、熱抵抗値（m²・K/W）とλ（W/mK）が表示されている。

図表 3.1.3 ロックウール断熱材の梱包表記の例



出所) 業界提供資料

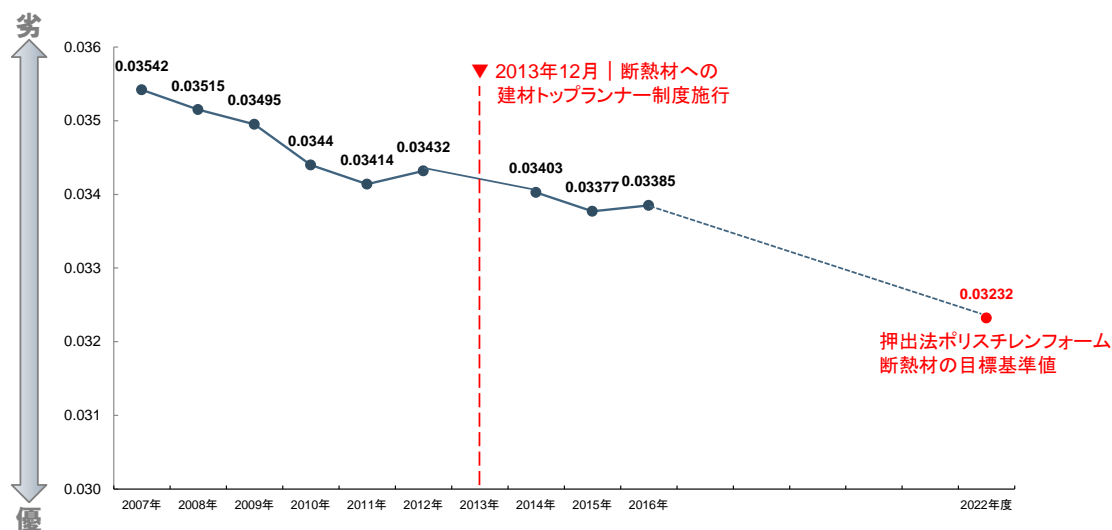
3.1.3. 押出法ポリスチレンフォーム断熱材

1) 性能値別の出荷分布や目標基準値への達成状況

製造事業者大手3社において、熱損失防止性能(λ)の加重平均値は改善傾向にあるが、2016年度においては λ 0.024以下の高性能品が十分に普及しなかったことから一時的に悪化しており、目標基準値に向けて更なる性能改善及び普及が求められる。改善の方策としては、高付加価値品(λ 0.028W/mK)への製品転換による高付加価値品のシェア拡大に加え、適正な量の輻射抑制剤の添加又は高密度化もしくは気泡の微細化等が挙げられる。

カネカでは、 λ 0.020W/mKを実現した「カネカライトフォーム α (アルファ)」が2018年1月に発売されている。また、ダウ化工では λ 0.022W/mK以下を実現した「スタイロフォームFG」に加えて、 λ 0.020W/mK以下を実現する「スタイロフォームHP」を2018年春に発売予定である。さらに、JSPでは λ 0.022W/mKを実現した「ミラフォーム Λ (ラムダ)」を発売している。このような流れが続けば、目標基準値の到達は十分可能と見込まれる。

図表 3.1.4 押出法ポリスチレンフォーム断熱材の熱損失防止性能
(λ)の加重平均値の推移



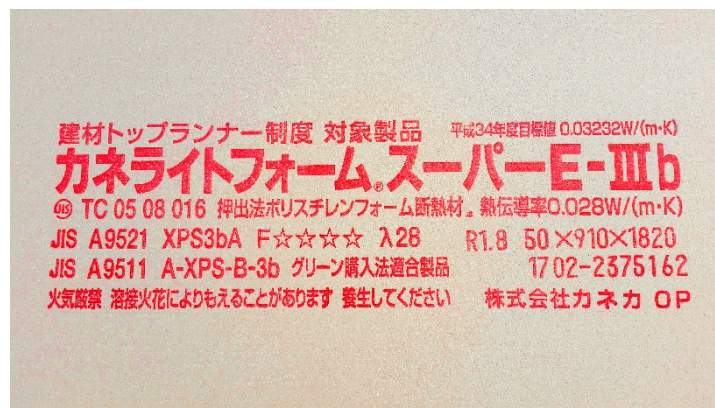
出所) 業界提供データに基づき作成

注) 本推計では、押出法ポリスチレンフォーム断熱材の製造事業者各社の λ の加重平均値に、製造事業者間の出荷割合を乗じることで、業界全体での加重平均値を算出した。

2) 表示制度への対応状況

表示は JIS に沿って行われている。具体的には、「建材トップランナー制度対象商品」である旨、品名、JIS 表記、熱抵抗値 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$) 等とともに、 λ (W/mK) が表示されている。 λ (W/mK) は、製品の性能値とともに、平成 34 年度目標値である 0.03232 (W/mK) も明示されている。

図表 3.1.5 押出法ポリスチレンフォーム断熱材の表示例



出所) 業界提供資料

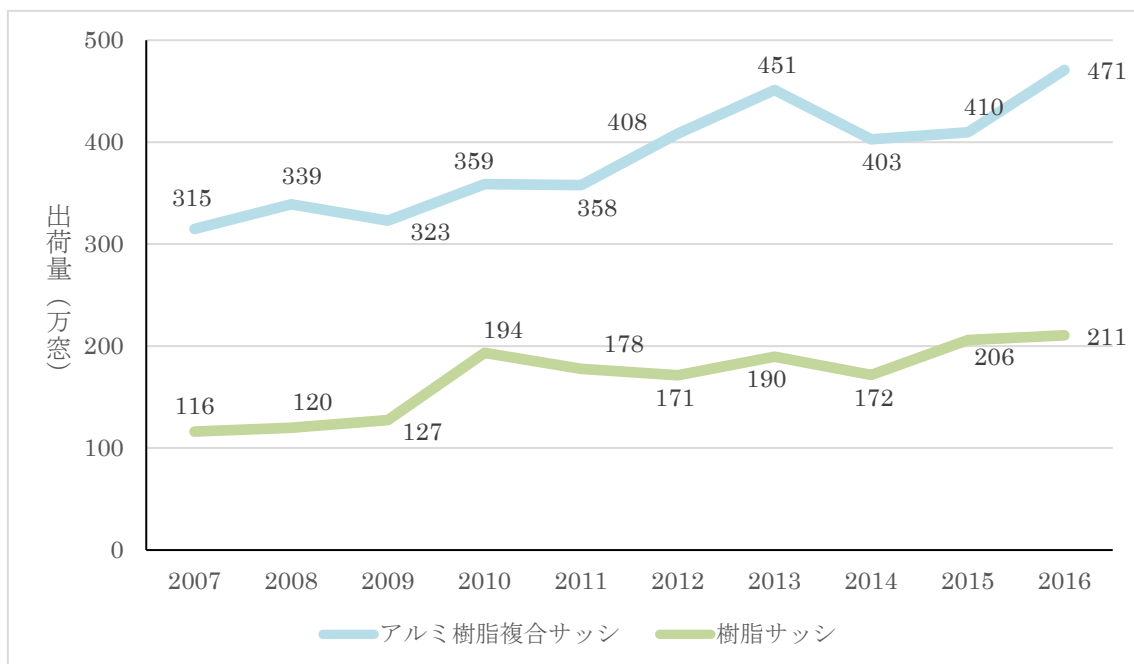
3.1.4. サッシ

1) 性能値別の出荷分布や目標基準値への達成状況

熱損失防止性能（通過熱流量）の加重平均値は改善傾向にある。「単板ガラス用アルミサッシ」や「複層ガラス用アルミサッシ」から、高性能な「アルミ樹脂複合サッシ」や「樹脂サッシ」への製品転換によってシェアが変化していることによる。

アルミ樹脂複合サッシ及び樹脂サッシの出荷量推移を以下に記載する。

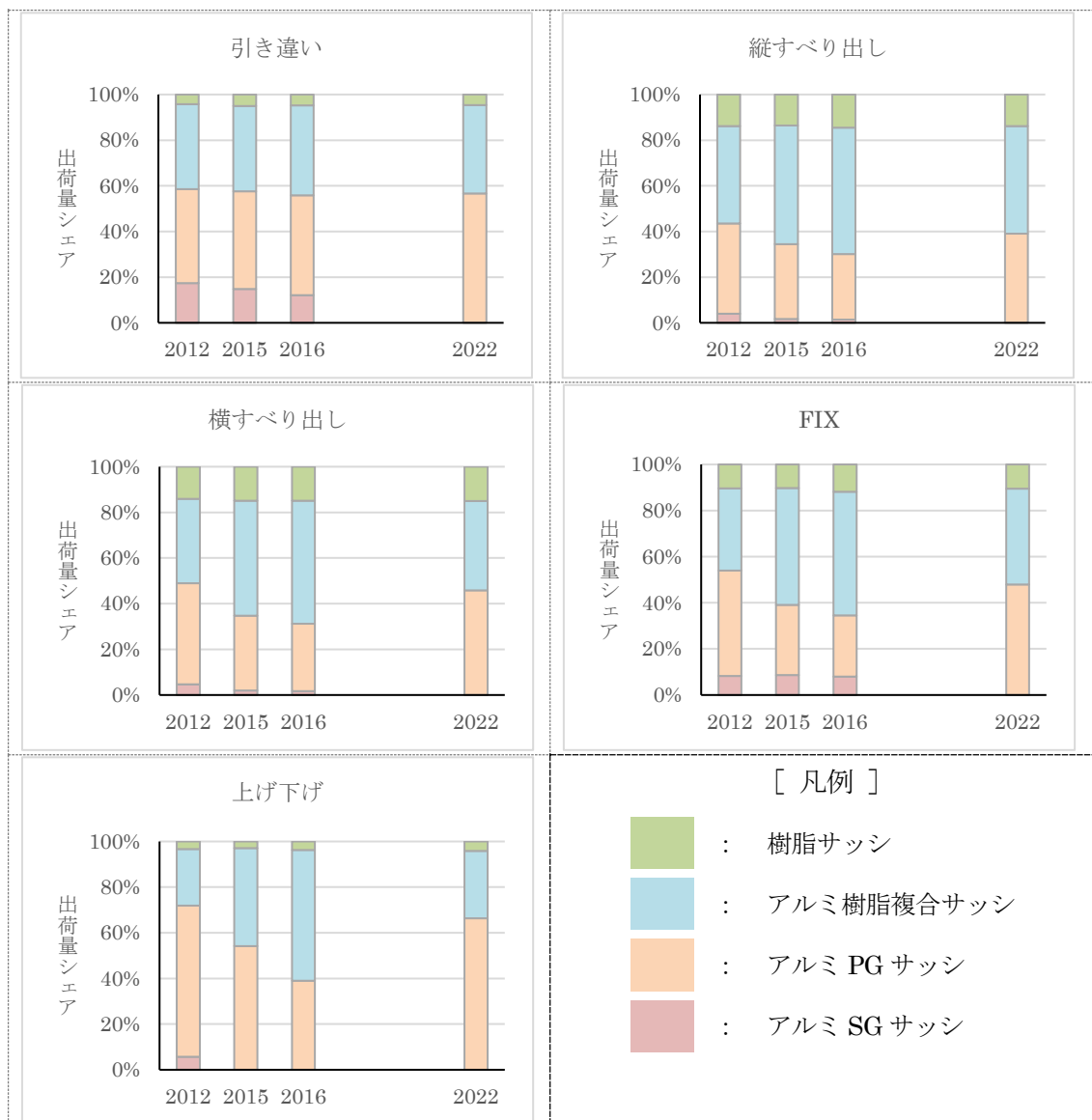
図表 3.1.6 アルミ樹脂複合サッシ、樹脂サッシの出荷量推移（2007～2016 年度）



出所) 業界提供データ（2017/2018 年版 建材・住宅設備統計要覧）に基づき作成

続いて、開閉形式（引違い、縦すべり出し、横すべり出し、FIX、上げ下げ）別のサッシ出荷量における素材別比率（製造事業者大手3社のメイン製品の出荷量の合計値）を以下に記載する。

図表 3.1.7 開閉形式毎のサッシ出荷量における素材別出荷量比率の推移



出所) 業界提供データに基づき作成

「単板ガラス用アルミサッシ」の出荷量の比率が減少傾向にある一方、「アルミ樹脂サッシ」の出荷量の比率は増加傾向にあり、既に 2022 年度の目標に到達している。開閉形式別にみると、「引違い」、「縦すべり出し」及び「FIX」は 2022 年度の目標を超えている。このように、主要なサッシ製造事業者のメイン製品では、熱損失防止性能の加重平均値が大きく改善傾向にあることが分かる。

2022 年度の目標基準値は、開閉形式毎に、全ての素材で最も優れた熱損失防止性能（通過熱流量）を加味し、窓面積別の関数式に従い算出が行われている。以下に、その算定式を記載する。

図表 3.1.8 開閉形式毎のサッシの目標基準値 算定式

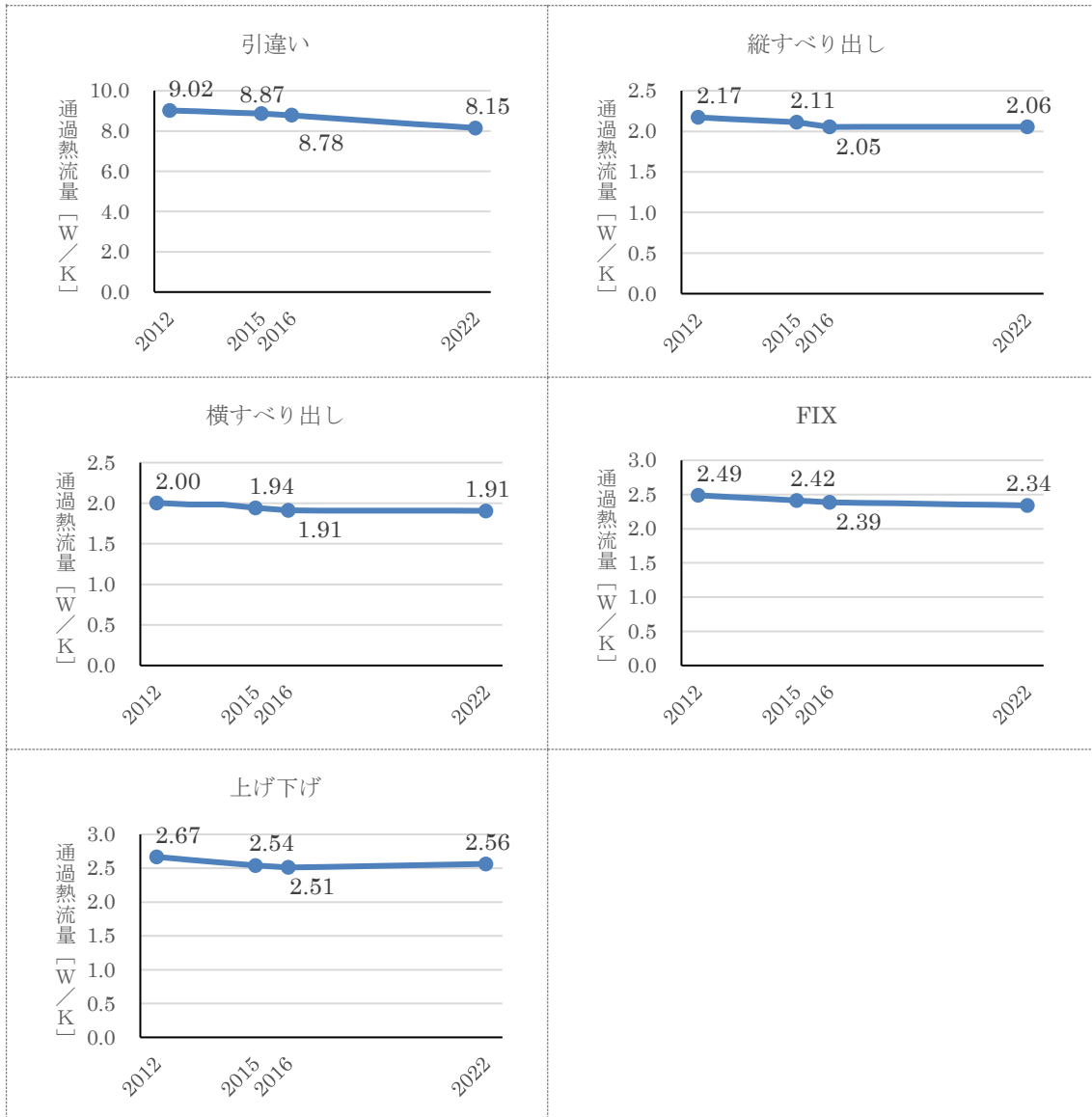
| 区分名 | 基準熱損失防止性能の算定式 | |
|--------|--|--------------------------------|
| 引違い | $q = 2.21S^{0.91} + 1.38S^{0.94} + 0.14S^{0.99}$ | q : 通過熱流量 [W/K] S : 窓面積 [㎡] |
| 縦すべり出し | $q = 1.49S^{0.77} + 1.56S^{0.87} + 0.37S^{1.12}$ | |
| 横すべり出し | $q = 1.71S^{0.86} + 1.30S^{0.92} + 0.40S^{1.08}$ | |
| FIX | $q = 1.71S^{0.89} + 1.27S^{0.97} + 0.28S^{1.03}$ | |
| 上げ下げ | $q = 2.54S^{0.79} + 1.02S^{0.88} + 0.12S^{1.06}$ | |

出所) 経済産業省 告示 第二百三十四号

上図の算定式と業界からの提供データ（2015 年度・2016 年度）に基づき、開閉形式毎の性能値を算出した。なお、2012 年度及び 2020 年度の算出は、代表的な窓の通過熱流量と出荷窓数が同様であると仮定し、それぞれ 2015 年度及び 2016 年度で代替している。前述の素材別出荷量比率を用いて、開閉形式毎に通過熱流量の加重平均値を推計した。

その結果、2012 年度の性能値から改善傾向にあることがわかる。「横すべり出し」や「上げ下げ」では、2022 年度の目標基準値を既に達成している可能性さえある。これらの結果は、高性能なサッシへ製品転換が進んでいるためと考えられる。

図表 3.1.9 開閉形式毎のサッシの目標基準値への達成状況（推定）



注) 本推計では、住宅用サッシ製造事業者各社の通過熱流量の加重平均値（開閉形式別）に、上述の、業界の素材別出荷比率を乗じることで、業界全体での加重平均値を算出した。なお、製造事業者間の出荷割合については、2012、2015、2016、2022年ともに、不変であると仮定している。

出所) 業界提供データに基づき作成

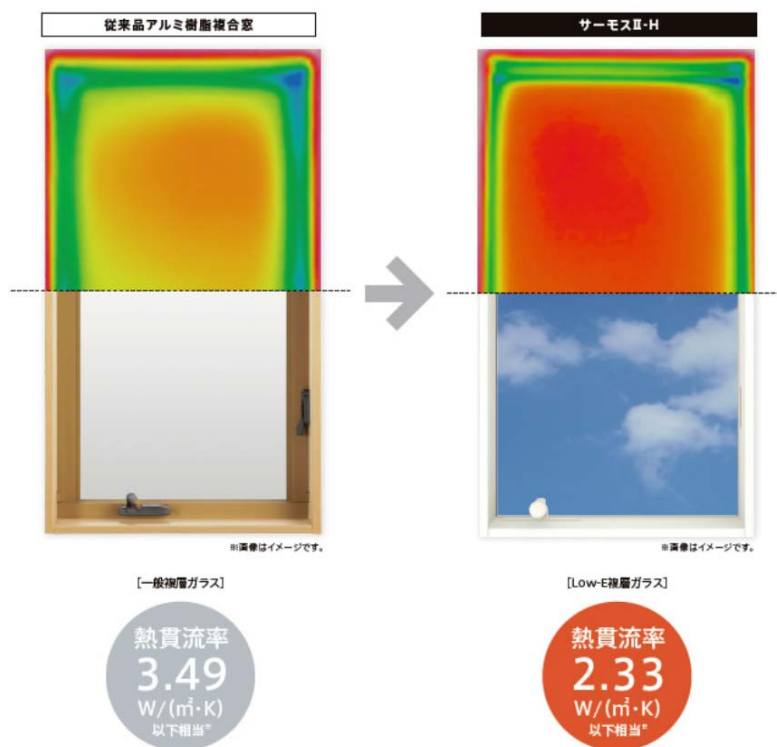
本調査報告書は、住宅用サッシの主要な製造事業者のメイン製品・代表サイズを対象とした調査であり、全体の傾向を推定することが目的である。サッシは他にも製品バリエーションがあるため、目標基準年での達成度合いの推察は、より慎重になる必要がある。

以下に、公開情報に基づく、製造事業者が発売している最新製品の特徴を記述する。

(1) 製品例① (LIXIL) : サーモスII-H

LIXIL は、アルミ樹脂複合サッシ窓の製品ラインアップを取り揃えている。同製品は、Low-E 複層ガラスを標準装備しており、λの低いアルゴンガスにも対応している。製品はサッシ部分の面積を極力削減し、ガラスの高い性能を有効に活かす構造となっている。

図表 3.1.10 LIXIL の普及価格帯アルミ樹脂複合サッシ窓



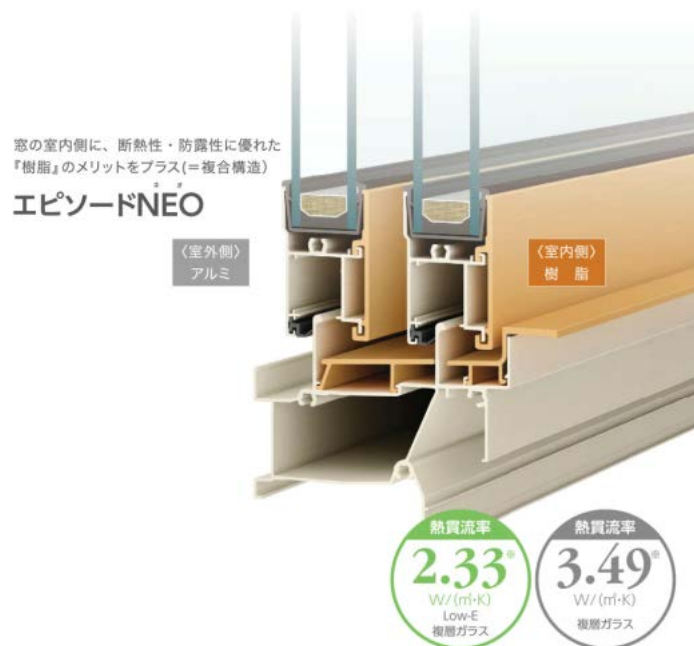
※ 平成25年省エネルギー基準 建具とガラスの組み合わせによる開口部の熱貫流率 (一般複層ガラス/Low-E複層ガラス(空気層10mm以上))

出所) LIXIL ウェブサイト

(2) 製品例② (YKK AP) : エピソード NEO (ネオ)

YKK AP は、アルミ窓と同程度の価格帯でアルミ樹脂複合窓を 2017 年 4 月から発売した。同製品の熱貫流率は、中空層が 10mm 以上の Low-E 複層ガラスと組み合わせると、 $2.33\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ となる。また、アルミ窓と比較して防露性に優れている。

図表 3.1.11 YKK AP の普及価格帯アルミ樹脂複合サッシ窓



出所) YKK AP ウェブサイト

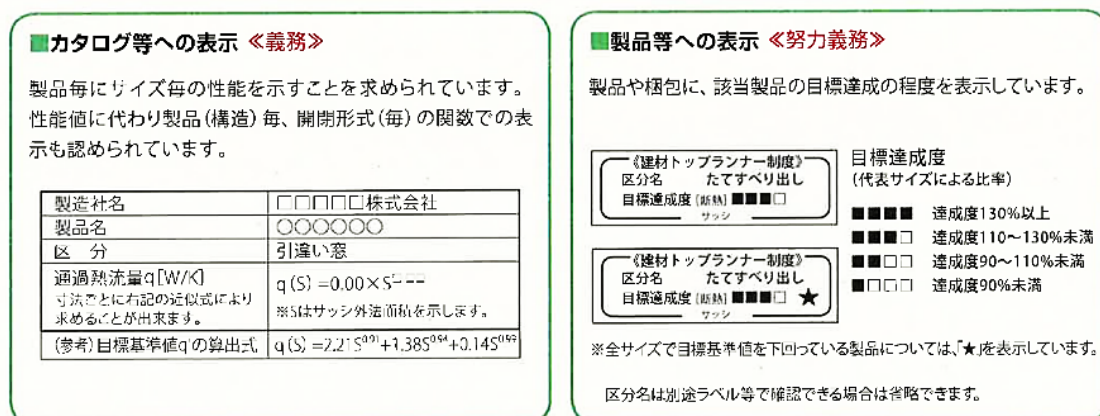
同社は、アルミ窓を同製品に転換し、2020 年までにアルミ窓の出荷比率を 20%程度まで下げる計画を立てている。自動化技術を駆使し、生産ラインの合理化を進めたことで、普及価格帯のアルミ樹脂複合サッシを実現したと同社は発表している。

2) 表示制度への対応状況

サッシは、2017年3月からカタログ等への表示が必要となっている。表示項目は、「1. 製造事業者名」、「2. 製品名」、「3. 開閉形式区分」、「4. 通過熱流量q値（算出式でも可〔W/K〕）」の4つである。現在、製造事業者各社はカタログに表示している状況である。

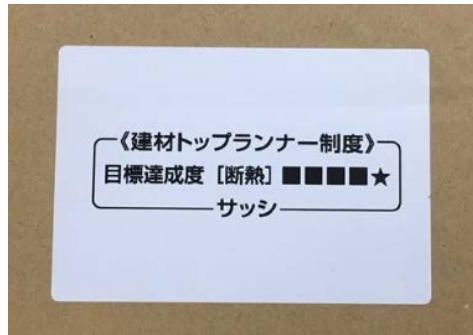
また、製品や梱包等への表示も努力義務として設けられている。表示項目は、4段階の目標達成度と区分名とされており、代表的なサイズにおける熱損失防止性能の達成度が示されている。なお、区分名は、別ラベル等で確認できる場合は省略することができるとされている。現在、主な製造事業者を中心に製品の梱包材への表示も進んでいる。ただし、ハウスメーカー専用製品については、カタログ、製品ラベル、梱包等が存在しない場合があり、例外的に納入仕様書またはその他書類への性能値の記載による代用が認められているため、これを以って表示への対応とする場合も存在する。。

図表 3.1.12 サッシにおける建材トップランナー制度表示



出所) 日本サッシ協会提供データ

図表 3.1.13 サッシにおける建材トップランナー制度表示（個社事例①）



出所) LIXIL 提供データ

図表 3.1.14 サッシにおける建材トップランナー制度表示（個社事例②）

| | | | | |
|--------------------|---------------|---------------|-----|---|
| EMU | | 22815713 | | A |
| J片上げ下げ窓 | | | | |
| KADAQ-06011 | | | | |
| 寸法 | | | | |
| ガラス寸法 | 486 X 450(1) | 486 X 497(1) | | |
| ロットNo | 15-006 | | | |
| | 2016 | G6335433 | | |
| 入数 | 00001 | 953A | 001 | |

L1-00

| | |
|---------------|-------|
| 《建材トップランナー制度》 | |
| 区分名 上げ下げ窓 | |
| 目標達成度【断熱】 | ■■■■□ |
| サッシ | ★ |

三協アルミ

507A0

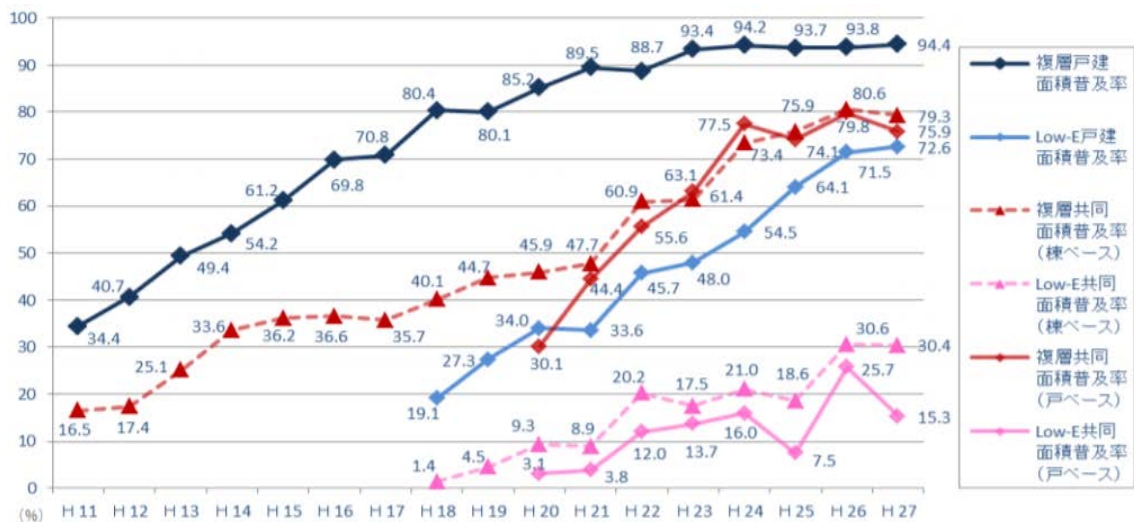
出所) 三協立山提供データ

3.1.5. 複層ガラス

1) 性能値別の出荷分布や目標基準値への達成状況

Low-E 化率及びびガス化率の加重平均値は増加傾向にある。戸建住宅において、面積ベースの複層ガラスの比率は平成 23（2011）年度には既に 9 割を超えており、Low-E 化率も平成 26（2014）年度から 7 割を超えている。

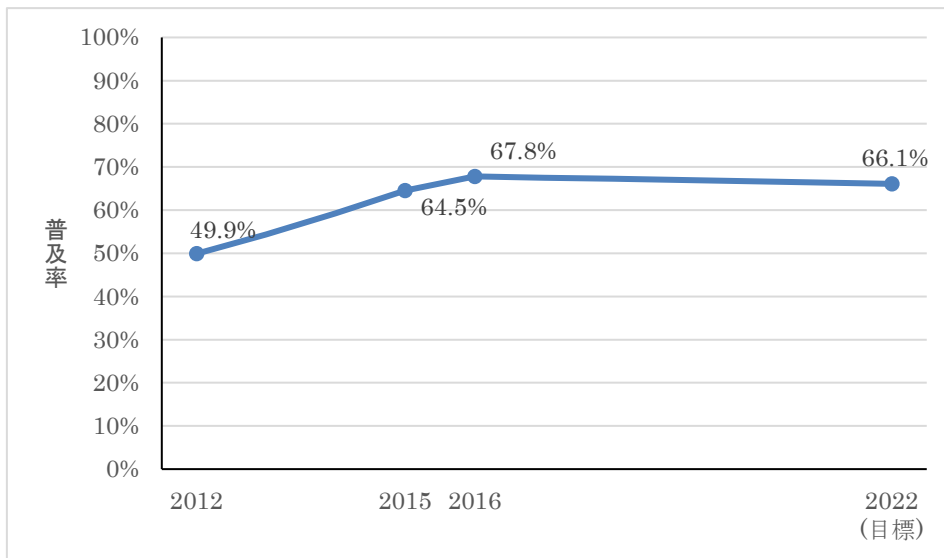
図表 3.1.15 各種ガラスの面積比率の推移（平成 11（1999）～平成 27（2015）年度）



出所) 板硝子協会

製造事業者大手 3 社における Low-E 化率について、2012 年度・2015 年度・2016 年度の加重平均値、及び 2022 年度の目標値を以下に記載する（他の年度は線形補間で近似）。なお、本集計ではガラス厚みの合計が 10mm 以下の複層ガラスを対象としている。

図表 3.1.16 ガラス厚み 10mm 以下の複層ガラスにおける Low-E 複層ガラスの普及率

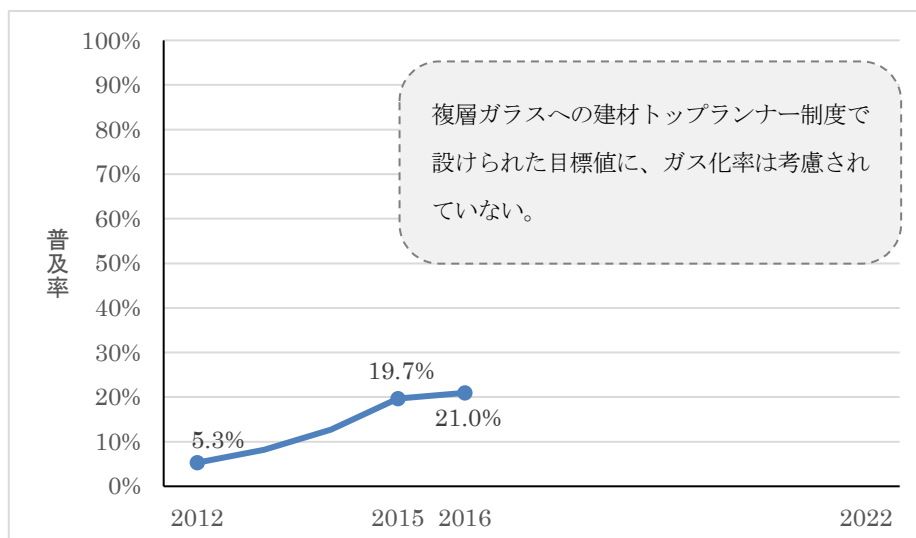


注) 本推計では、複層ガラス製造事業者各社の Low-E 複層ガラスの普及率の加重平均値に、製造事業者間の出荷割合を乗じることで、業界全体での加重平均値を算出した。なお、製造事業者間の出荷割合については、2012、2015、2016、2022 年において、不変であると仮定している。

出所) 業界提供データに基づき作成

続いて、製造事業者大手 3 社におけるガス化率について、2012 年度・2015 年度・2016 年度の加重平均値を以下に記載する。同様に、本集計ではガラス厚みの合計が 10mm 以下の複層ガラスを対象としている。

図表 3.1.17 ガラス厚み 10mm 以下の複層ガラスにおけるガス化率



出所) 業界提供データに基づき作成

上記グラフで示すガスには、アルゴンガスとクリプトンガスの両方が含まれている（クリプトンガスは主にトリプルガラスに封入されている）。トリプルガラスの出荷量は増加傾向にあるものの、その数は微々たるものであり、複層ガラス全体の熱損失防止性能（熱貫流率）に影響を及ぼすには至っていない。

以下に、製造事業者が発売している最新製品の特徴を記述する。

(1) 製品例①（旭硝子）

旭硝子は、世界最高クラスの断熱性能を有するアルゴンガス入り Low-E ペアガラスを搭載した内窓を販売している。同製品はガラス総層 22mm の Low-E ペアガラスの中空層（最大 16mm）にアルゴンガスを封入している。また、既存の住宅窓面積を超える長辺 3m の大型窓にも対応しており、様々な施設での導入が期待される。

図表 3.1.18 旭硝子のアルゴンガス入り Low-E ペアガラスを搭載した内窓

| | | | |
|---|--|---|--|
| 高断熱・遮熱 | | アルゴンガス層最大16ミリのLow-Eペアガラス(ガラス総厚22ミリ)を搭載した高断熱仕様 | |
|  <p>既存窓</p> <p>まどまど。plus</p> | 断面イメージ図 光や熱を選択透過・反射するLow-E膜 (特殊金属膜) | | JIS断熱等級H-6 |
| |  <p>室外側</p> <p>室内側</p> <p>アルゴンガス層</p> <p>スペーサー</p> <p>封着材</p> <p>吸湿剤</p> <p>注) アルゴンガスとは空気に比べて熱を伝えにくい(熱伝導率の小さい)気体です。</p> | | <p>最先端のガラステクノロジーで驚きの断熱性を実現。</p> <p>お選びいただけるガラス構成:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3ミリ+アルゴンガス層16ミリ+Low-E3ミリ 4ミリ+アルゴンガス層14ミリ+Low-E4ミリ 5ミリ+アルゴンガス層12ミリ+Low-E5ミリ |

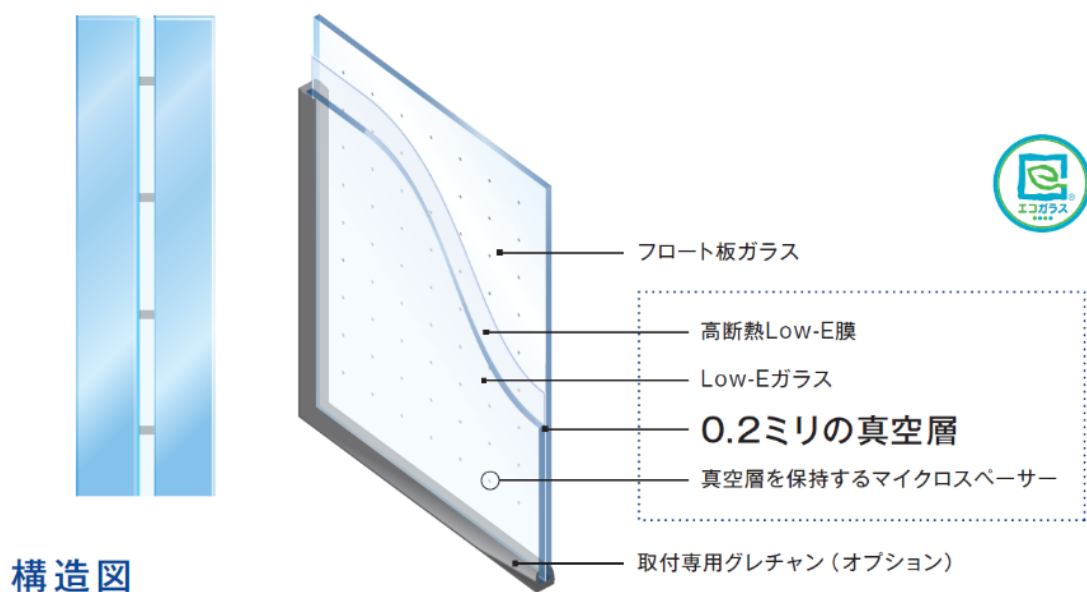
出所) 旭硝子ウェブサイト

(2) 製品例② (日本板硝子)

日本板硝子は 1997 年 10 月に世界で初めて高断熱真空ガラスを実用化し、以来、性能改善を図りながら販売を続けている。真空ガラスの厚みは 1 枚ガラスと同じ 6mm 程度でありながら、ガラスとガラスの間にマイクロスペーサーを挟み込むことで、約 0.2mm の真空層を設けている。また、Low-E 加工も施されているため、フロートガラスと比べて約 4 倍の断熱性能、一般複層ガラスペアマルチと比べて約 2 倍の断熱性能を実現している。

同製品は、厚みが 1 枚ガラスと同じであるため、既存サッシを活用したままガラスを取り替えて窓の断熱性能の向上が図れる製品となっており、製品転換による熱損失防止性能の向上が期待される。

図表 3.1.19 日本板硝子の高断熱真空ガラスの構造図



出所) 日本板硝子ウェブサイト

2) 表示制度への対応状況

該当する製造事業者は複層ガラスの熱損失防止性能に関する情報として、「1. 品名または形名」「2. 熱損失防止性能（熱貫流率 U 値）」「3. 熱損失防止建築材料製造事業者等の氏名または名称」の3つをカタログ等で表示している。なお、任意表示マークのある Low-E 複層ガラスは目標基準値達成ガラスであることを示している。

図表 3.1.20 複層ガラスにおける建材トップランナー制度 任意表示マーク



出所) 板硝子協会

図表 3.1.21 複層ガラスにおける建材トップランナー制度 任意表示マーク

| ■性能表示 | | | |
|--------|---------|----------|--------|
| 断熱性能 | 日射熱取得率 | 可視光透過率 | |
| H-5 ※1 | 0.45 ※2 | 61.7% ※2 | |
| 耐風圧 | 水密 | 気密 | 遮音 |
| S-3 | W-4 | A-4 | 等級2 ※3 |

※1: JIS A4710, 又は JIS A2102-1 及び -2 に準じた試験・計算結果による ※2: JIS R3209 より算出 ※3: JIS A1416 に準じた試験結果、又は住宅型式性能認定による透過損失等級(外壁開口部)

現場情報 お客様発注番号 33753

| | |
|-----|----|
| 現場名 | 様 |
| 工務店 | 様 |
| 出荷先 | 御中 |

間配り 2階南寝室

寸法 W寸法 H寸法 693 × 1681

サッシコード JOSH1 16018
ガラスコード JOYGA B00FP3P316A0693X1681
LowEアルミ クリア3+A16+クリア3

テラス戸 【総厚】 22 08/18 重量: 16.3

4482-002
B0016P3P3
トラック A1
F/H
窓の断熱性能表示 17-4
★★★★★
1708-3803 SNO:1009
CIL-1-15 /20

[A201]_20

W3623-01 F3045 3 2

東北APW330ライン2

出所) YKK AP 提供データ

板硝子協会では、高い断熱性能を持つガラスに対して、「エコガラスマーク」を付与している。断熱性能の高さによって付与される「エコガラスマーク」が異なっており、断熱性能 $2.33 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 以下の窓ガラスには最高性能のマークが付与される。本マークは、板硝子協会のオリジナルブランドであり、使用の際には所定の申請手続きが必要となる。

図表 3.1.22 エコガラスマーク一覧

| | | | | |
|--------------------------------|----------|---|--|---|
| マーク (シールまたは ガラス面の刻印) | ○ タイプ |  |  |  |
| | □ タイプ |  |  |  |
| 断熱性能(U値:W/(m ² ·K)) | | 2.33以下 | 2.33超、2.70以下 | 2.70超、4.00以下 |

3.2. 今後の見通しの調査

3.2.1. グラスウール断熱材

1) 性能向上に係る技術改善要素

性能向上の一要素は高密度化であるが、高密度化を図れば自ずとコストが増える。高密度化以外には繊維自体の改良がある。実際に、「HG16kg/m³」のように、より細繊維のものに変えて λ を小さくした（向上させた）製品も増えている。

2) 性能向上に伴う課題（コスト面・技術面）

λ の小さい（高性能な）製品も増えているが、現状、壁内の断熱材の充填可能範囲（厚さ105mm）に余裕があるため、断熱材を厚くすることで断熱性能（熱抵抗値）を確保することができる。これは、グラスウール断熱材の λ の向上の観点からは望ましいとは言えない。

実態としてはコスト次第ではあるが、グラスウール断熱材の λ として高性能品ではない製品が選ばれ、厚さで性能を担保したいという消費者も多い。こうした背景もあり、高性能品の種類は増えてきているものの、高性能品のシェアは微増に留まっている状況である。

3.2.2. ロックウール断熱材

1) 性能向上に係る技術改善要素

グラスウール断熱材と同様に、性能向上の一要素は高密度化であり、高密度化した製品として、マット品（密度 30kg/m^3 以上・ $\lambda 0.038\text{W/mK}$ ）に加えて、新たに、床用ボード（密度 60kg/m^3 以上・ $\lambda 0.036\text{W/mK}$ ）や RC 張り付け品（密度 80kg/m^3 以上・ $\lambda 0.034\text{W/mK}$ ）等の出荷も増えている。

2) 性能向上に伴う課題（コスト面・技術面）

業界団体によると、画期的な技術開発がなければ更なる性能向上は見通しが立たない状況である。仮に λ が 0.038W/mK から 0.036W/mK に改善されたとしても、コストが 2 倍、3 倍となるようでは消費者に訴求できない。 λ が改善されても消費者の購入は期待できないため、性能向上とコストのバランスが重要となる。消費者にいかにかに訴求できるか、性能の向上において避けては通れない観点となる。

JIS A 9521 の名称が建築用断熱材に変わったことにより、住宅用から一般建築用へ使用範囲の拡大が期待できる。上記の床用ボード（密度 60kg/m^3 以上・ $\lambda 0.036\text{W/mK}$ ）や RC 張り付け品（密度 80kg/m^3 以上・ $\lambda 0.034\text{W/mK}$ ）について、建築用途（非住宅）への市場拡大が検討され始めている状況であり、今後の動向が注目される。

3.2.3. 押出法ポリスチレンフォーム断熱材

1) 性能向上に係る技術改善要素

性能の向上に係る主な技術改善要素は、「低熱伝導率発泡ガスおよび樹脂の使用」、「微細発泡化」、「厚手化」の3点が挙げられる。「低熱伝導率発泡ガスおよび樹脂の使用」は、発泡ガスや樹脂を λ の低いガスや素材に転換することにより、 λ を低くするものである。「微細発泡化」は断熱材中の気泡を微細化することにより、 λ を低くするものである。そして「厚手化」は、他の繊維系断熱材と同様に、厚みを増すことにより熱抵抗値を大きくするものである。

2) 性能向上に伴う課題（コスト面・技術面）

樹脂の素材の改良や気泡形状の工夫により、 λ 0.024W/mK、0.022W/mK といった高性能品も出荷・販売されている。例えば、ダウ化工は、A種押出法ポリスチレンフォーム保温板「スタイロフォーム FG」を2016年12月に発売したが、その λ は0.022W/mKである。なお、火炎性の少ない低熱伝導率発泡剤を併用するほか、放射低減剤を使用し、気泡形状の微細化された製品となっている。業界団体へのヒアリングによると、今後のさらなる技術改善によって、 λ 0.020W/mK 程度は可能である。また、厚みについては製造設備の押出圧力及び面積の都合上、100mmが一つの目安となっている。100mm以上の厚みの製品を製造するには製造設備の開発・新設や設備の改造等が必要とされ、数億～数十億円追加投資が必要と言われる。

3.2.4. サッシ

1) 性能向上に係る技術改善要素

サッシの熱損失防止性能向上を図るためには、単板ガラス用アルミサッシや複層ガラス用アルミサッシから、アルミ樹脂複合サッシや樹脂サッシ等への転換が効果的である。サッシの素材をアルミから樹脂へと転換することで、大きな性能改善が見込まれるため、業界としても転換が進められている。また、サッシにおける熱損失防止性能の向上に係る主な技術改善要素として、①素材の改良、②サッシ形状の設計工夫等が挙げられる。

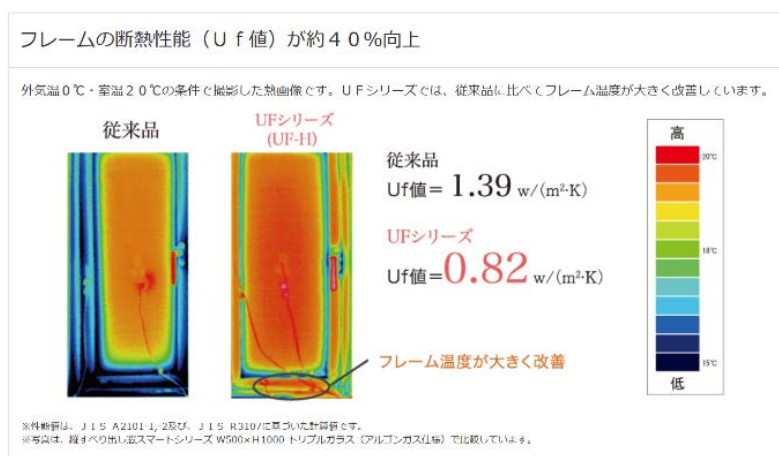
① 素材の改良

現状、サッシの素材はアルミが主流であるが、高断熱サッシとしてアルミ樹脂複合サッシの普及が進んでおり、また、北海道や東北等の寒冷地域においては、樹脂サッシや木サッシの採用も進んでいる。素材をアルミから樹脂、さらには木へと転換することで、断熱性能を高めることが可能である。

② サッシ形状の設計工夫

サッシ形状の設計工夫によっても、熱損失防止性能の向上を図ることは可能である。例えば、エクセルシャノンでは 2015 年度より、サッシの枠に発泡ウレタンを充填した製品を北海道で発売しており、当該製品の熱貫流率はサッシ枠単体で 0.8 程度となっている。なお、樹脂サッシ工業会は、樹脂サッシ枠単体の熱貫流率を 1.0 以下にする目標を工業会設定している。

図表 3.2.1 エクセルシャノンの製品（UF シリーズ）のフレーム単体断熱性能



出所) エクセルシャノンウェブサイト

他にも、サッシの中空層を増やす工夫、アルミ樹脂複合サッシにおける樹脂量を増加させる工夫、等がある。なお、新技術については特許が関わるが多いため、このような工夫が業界内で普及するには相当の調整が必要となる。

2) 性能向上に伴う課題（コスト面・技術面）

サッシの製造ラインは素材によって分かれているため、出荷量や出荷比率の変動に伴い、製造ラインの改良や増設も必要となる。

熱損失防止性能が最も高い樹脂サッシは、素材がアルミであるサッシに比べて、押出成型に時間を要するため、量産化が困難とされている。また、樹脂サッシは素材が柔らかいため、工場で熱圧着し、最終製品として出荷される。そのため、施工現場で組み立てができる単板ガラス用アルミサッシ、複層ガラス用アルミサッシ、アルミ樹脂複合サッシと比べて、樹脂サッシは輸送コストが高くなる傾向にある。

海外と比べて国内における樹脂サッシの普及は遅れているが、理由は大きく 2 つある。1 つ目はサッシの性能を体感しにくい点にある。北海道や東北等の寒冷地域ではサッシの断熱性能を体感できるが、寒冷地域以外では普及品と高付加価値品の性能差を体感しにくいことが多い。2 つ目は樹脂の価格である。原単位ではアルミより安価であるが、窓にするための使用量がアルミより多いため、加工費が割高となっている。そのため、樹脂サッシの価格はアルミサッシより高くなり、また、サッシの性能を体感していない消費者は安い製品を選ぶ傾向にあるため、樹脂サッシの普及は遅れる。

3) その他の課題

なお、業界団体へのヒアリング結果によると、窓の性能向上（多層ガラス化等）の方策が、サッシにおける建材トップランナー制度の目標達成に必ずしも貢献していないことも課題であるとの指摘があった。

3.2.5. 複層ガラス

1) 性能向上に係る技術改善要素

複層ガラスの熱損失防止性能向上を図るためには、一般複層ガラスから Low-E 複層ガラスへの転換が効果的であり、業界として転換が進められている。また、Low-E 複層ガラスの性能向上に係る技術改善要素としては、①Low-E 膜の改善、②中空層への低熱伝導率ガスの封入、③三層ガラス（トリプルガラス）への転換等が挙げられる。

① Low-E 膜の改善

Low-E 膜の性能改善を行うには多大な研究開発費が必要と言われている。現実的には、中空層への不活性ガスの封入によって性能改善を図るのが主流となっている。

なお、Low-E 膜の改善に関連して、現在は片方のガラスの中空層側のみにコーティングされている Low-E 膜を、もう片方のガラスの中空層側にもコーティングする改善手法がある。ただし、性能値は 0.1%程度しか改善されないにもかかわらず、手作業による負担が増加するため、現実的な選択肢とはなっていない。

② 中空層への低熱伝導率ガス（不活性ガス）の封入

中空層を乾燥空気からアルゴンガスへ転換させることで性能の改善が見込める。具体的には、Low-E 膜かつ中空層厚み 12mm の複層ガラスの場合、性能値は $1.8\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ であるが、アルゴンガスの封入により $1.5\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ の性能となる。更に、中空層に封入する不活性ガスをアルゴンガスより高性能なクリプトンガスに転換させると、 $1.3\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ の性能となる。

③ 三層ガラス（トリプルガラス）への転換

二層ガラスを三層にすることで、中空層 9mm のガラスの U 値は、 $2.1\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ から $1.3\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ まで改善される。トリプルガラス商品のラインアップ拡充の重要性は徐々に認識され始めており、トリプルガラス化を PR している事業者も存在する。一方で、トリプルガラスをはめる溝幅のあるサッシが市場に少ないことが依然として課題である。

2) 性能向上に伴う課題（コスト面・技術面）

複層ガラスの中空層への不活性ガスの封入について、2016 年度の調査では手作業が主流であったが、今回の調査では封入設備の導入が進んでいることが分かった。

空気と比べて λ が約 60%低いクリプトンガスは、希少気体であることから価格が高く、封入すればガラスの製品価格も高くなる。クリプトンガスの生産量も限られているため、クリプトンガスを採用した複層ガラスの需要が高まれば、却って気体価格が高騰する可能性も考えられる。

ハウスメーカー等、ガラスを使用する事業者に対して、高性能な複層ガラスの採用による光熱費等の削減効果と建築材料費用の増加のバランスをとることも、熱損失防止性能の向上に伴う課題の一つと言える。

4 まとめと今後の課題

本調査では、硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）について、建材トップランナー制度の原則に照らし、当該建築材料の実態を踏まえた詳細な制度適用の案を検討した。

また、現在制度の対象となっている断熱材（グラスウール断熱材、ロックウール断熱材、押出法ポリスチレンフォーム断熱材）、窓（サッシ及び複層ガラス）について、制度導入後の運用実態、効果、性能改善の見通し等について、調査・検討を行った。

以下、調査項目別にまとめと今後の課題を整理する。

4.1. 硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）の実態調査

本年度調査では、過年度調査に加え、2017年3月に改定されたJIS A 9521:2017の区分に合わせてボード品のデータを製造事業者各社（計6社）から受領の上、データ分析の更新を行った。また、当該断熱材における建材トップランナー制度の適用における課題抽出や適用方針に関する業界団体との打ち合わせを複数回実施した。その結果を以下に示す。

<対象範囲>

- 硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）は、1種品（面材なし）、2種品（両面に非透湿性面材付き）、3種品（両面又は片面に透湿性面材付き）に分類されるが、1種品の出荷実績は0であるため、JIS : A9521（建築用断熱材）に定められるボード品のうち、2種品・3種品を建材トップランナー制度の対象範囲とする。

<基本指標>

- ボード品の熱損失防止性能は、既に建材トップランナー制度の対象として定められているグラスウール断熱材、ロックウール断熱材、押出法ポリスチレンフォーム断熱材と同様、断熱材の素材そのものの熱損失の程度を表す「 λ 」を指標とする。

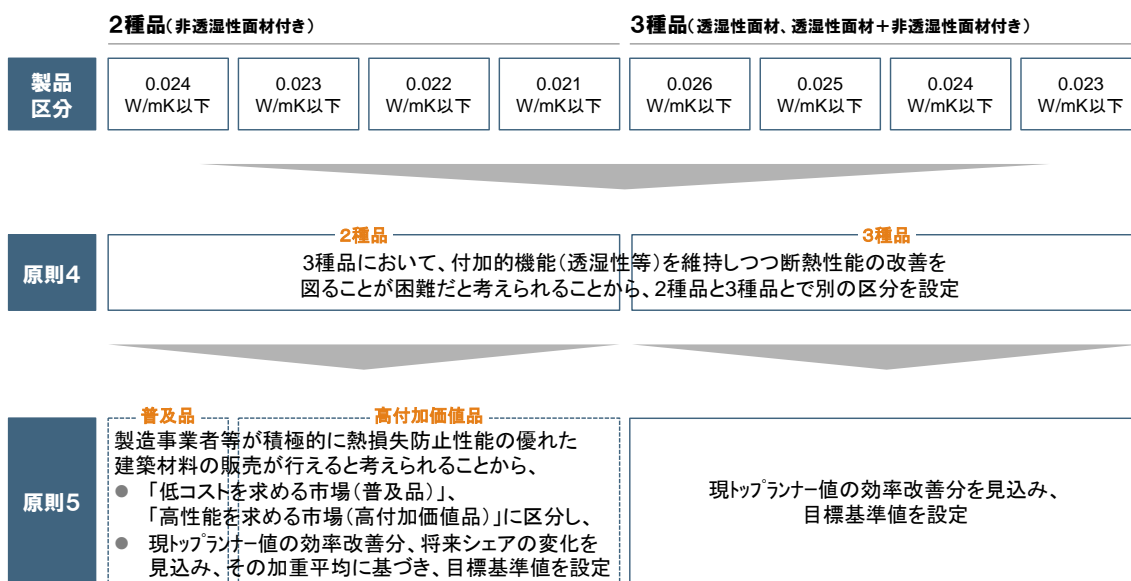
<区分>

- 2種品と3種品を同一区分として、 λ の小さい2種品を基準に $\lambda 0.021$ 付近の目標値が設定される。その場合、3種品は付加的機能（透湿性等）を維持しつつ技術革新による断熱性能の大幅な改善が必要となるが、目標年度までの期間内に技術的な両立が困難であることから、2種品と3種品で区分を分ける。

- そのうち2種品は、製造事業者等が積極的に熱損失防止性能の優れた建築材料の販売を行えるよう、気泡サイズ・密度・発泡剤の種類の違いにより、高付加価値品と普及品に区分した上で、加重平均による目標基準値を設定する。
 - ①気泡が大きく（350 μ m程度以上）低密度であり、発泡剤に主にHC等を使用した、いわゆる普及品の市場（ λ 0.024以上）
 - ②気泡が小さく（300 μ m程度以下）高密度であり、発泡剤に主にHFO等を使用した、いわゆる高付加価値品の市場（ λ 0.023以下、出荷実績を有するJIS最高値 λ 0.021）

- 3種品は、全ての λ を同一区分として1つの目標基準値を定める。

図表 4.1.1 2種品・3種品の建材トップランナー制度の区分



<目標基準値>

- 2種品・3種品のそれぞれでの技術改善見込みと、さらに2種品については高付加価値品への目標シェアを見込み、建材トップランナーの目標基準値を設定する。

図表 4.1.2 2種品・3種品における建材トップランナー目標基準値

| 効率改善分 | 区分 | | 現在のトップランナー値 (W/mK) | 効率改善後のトップランナー値 (W/mK) | 現在シェア | 目標年度シェア | 目標基準値 (W/mK) |
|--------|-----|--------|--------------------|-----------------------|--------|---------|----------------|
| | | | | | | | |
| 1.5%改善 | 2種品 | 普及品 | 0.02400 | 0.02364 | 64.8% | 49.8% | 0.02216 |
| | | 高付加価値品 | 0.02100 | 0.02069 | 35.2% | 50.2% | |
| 0.5%改善 | 3種品 | | 0.02300 | 0.02289 | 100.0% | 100.0% | 0.02289 |

<目標年度>

- 発泡剤の変更や生産設備の新設に対応するための各社の技術開発、試作ラインにおける製造・調整及び本製造ラインにおける製造・調整の対応を全ラインで完了させるためには、10年程度の期間を要することから、目標年度については、最新のデータが揃っている2016年度（平成28年度）を基準年として、10年後の2026年度（平成38年度）とする。

4.2. 現建材トップランナー制度の運用実態調査

1) 断熱材

(グラスウール断熱材、ロックウール断熱材、押出法ポリスチレンフォーム断熱材)

本年度調査では、過年度調査に加え、関連する業界団体へのヒアリングを行ったとともに、所属する製造事業者各社からデータを受領の上、データ分析の更新を行った。また、当該断熱材における表示制度への対応状況や今後の更なる性能改善の見通し等について調査した。

グラスウール断熱材では、高性能品の出荷量比率の拡大や、 λ をさらに向上させた断熱材の製造・販売等を進めることで性能値(λ の加重平均値)を向上させていた。ロックウール断熱材では、 λ をさらに向上させた断熱材の製造・販売等を進めている状況であるが、建材トップランナーの目標基準値に対する定量的な結果としては、現状ではその効果が現れていないことから、今後の動向が注目される。また、押出法ポリスチレンフォーム断熱材では、高性能品の出荷量比率の拡大や、 λ をさらに向上させた断熱材の製造・販売等を進めている状況であるが、他の断熱材とのコスト競争等により、業界全体での λ の加重平均値が一時的に悪化する結果となっていた。

表示制度の対応については、グラスウール断熱材はJISの規定内容とともに優良断熱材認証制度(EI制度)と連動し、ロックウール断熱材・押出法ポリスチレンフォーム断熱材はJISの規定内容に合わせた製品または梱包材への表示を実施している。

今後も更なる性能改善を図る上では、製造コストを抑えつつも、 λ をさらに向上させた断熱材の製造・販売や、高性能品の出荷量比率の拡大をさらに推し進めるべく、製造事業者の技術開発、定期的なモニタリング、後方支援の検討等が必要となる。

2) サッシ

断熱材と同様に、過年度調査に加え、関連する業界団体へのヒアリングを行ったとともに、所属する製造事業者各社からのデータ取得、表示制度への対応状況や今後の更なる性能改善の見通し等に関する調査を実施した。

サッシの開閉形式の違いによる傾向差はあるものの、通過熱流量の加重平均値は向上傾向にある。その要因としては「単板ガラス用アルミサッシ」「複層ガラス用アルミサッシ」から、「アルミ樹脂複合サッシ」「樹脂サッシ」等への製品転換による出荷量比率の拡大等がある。特に、「横すべり出し」や「上げ下げ」等の開閉形式でその傾向が強い一方、サッシ全体に占める比率が高い「引き違い」において、高性能品への更なる転換が求められる。

表示制度の対応については、2017年3月以降、各社とも「1. 製造事業者名」、「2. 製品

名]、「3. 開閉形式区分」、「4. 通過熱流量 q 値 (算出式でも可) [W/K]」の4つをカタログに表示している状況である。なお、カタログ以外の表示について、主要な製造事業者を中心に製品の梱包材への表示も進んでいるが、ハウスメーカー専用製品等、カタログ、製品ラベル、梱包等が存在しない場合については、納入仕様書またはその他書類への性能値の記載を以って表示している。

なお、現在、建材トップランナー制度の対象に含まれていない共同住宅・ビル用のサッシについては、一部の製造事業者がアルミ樹脂複合サッシや樹脂サッシ製品の販売を開始したという動きがあるが、業界全体では規格品が少ない等の課題があるため、寸法を含む製品の規格化や出荷データの管理等、建材トップランナー制度を適用する地盤作りが重要である。

3) 複層ガラス

断熱材、サッシと同様、過年度調査に加え、関連する業界団体へのヒアリングを行ったとともに、所属する製造事業者各社からのデータ取得、表示制度への対応状況や今後の更なる性能改善の見通し等に関する調査を実施した。

ガラス厚み 10mm 以下の複層ガラス (主に戸建住宅用の複層ガラス) について、製造事業者大手 3 社全体の傾向では、Low-E 化率 (複層ガラス全体に占める Low-E 複層ガラスの出荷量比率) と、ガス化率 (複層ガラス全体に占めるアルゴンガス・クリプトンガス入り複層ガラスの出荷量比率) は、ともに増加傾向にある。今後も目標基準の達成に向けて、製造コストを抑えつつも、Low-E 膜の改善、中空層への不活性ガスの封入、トリプルガラスへの転換等を推し進めていくことが必要となる。

2015 年 12 月から表示が課されているが、「品名または形名」、「熱損失防止性能 (熱貫流率 U 値)」、「熱損失防止建築材料製造事業者等の氏名または名称」について、製造事業者各社がカタログ等で表示している。

なお、現在、建材トップランナー制度の対象に含まれていないガラス厚み 10mm 超の複層ガラス (主に、高層マンションやビル用 (延面積 2,000 m²以上)) については、省エネ基準適合義務化等の効果で Low-E 化が進展している一方、中低層の同建築物では依然として Low-E 化が低い状況にある。これらの市場動向を踏まえつつ、建材トップランナー制度適用の検討が必要となる。

This page is intentionally left blank