

総合資源エネルギー調査会
省エネルギー・新エネルギー分科会
省エネルギー小委員会
建築材料等判断基準ワーキンググループ
サッシ及びガラスに関するとりまとめ
(案)

令和 4 年 月 日

経済産業省

目次

はじめに.....	3
建材トップランナー制度の対象となるサッシ及びガラスの選定について.....	5
サッシにおける建材トップランナー制度の対象範囲について.....	8
サッシの熱損失防止性能及びその測定方法等について.....	13
サッシの区分及び目標基準値について.....	15
サッシの目標年度.....	20
サッシの熱損失防止性能の表示事項について.....	21
複層ガラスにおける建材トップランナー制度の対象範囲について.....	22
複層ガラスの熱損失防止性能及びその測定方法等について.....	24
複層ガラスの区分及び目標基準値の設定方法について.....	25
複層ガラスの目標年度.....	32
複層ガラスの熱損失防止性能の表示事項について.....	33
委員名簿.....	34

はじめに

令和2年10月、地球規模の課題である気候変動問題の解決に向けて、我が国政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「2050年カーボンニュートラル」の実現を目指すことを表明し、これを受けて策定された「第6次エネルギー基本計画（令和3年10月22日閣議決定）」は、2050年カーボンニュートラルに向けた長期展望と、それを踏まえた2030年に向けた政策対応により構成され、今後のエネルギー政策の進むべき道筋が示されている。

同エネルギー基本計画においては、「2030年度以降新築される住宅・建築物について、ZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指し、統合的な誘導基準・住宅トップランナー基準の引上げや、省エネルギー基準の段階的な水準の引上げを遅くとも2030年度までに実施する。」とされており、また、「建材についても、2030年度以降新築される住宅・建築物について、ZEH・ZEB基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指し、建材トップランナー制度における基準の強化等の検討を進める。」とされている。

一方、サッシ及び複層ガラスに係る建材トップランナー制度については、平成26年11月のとりまとめを基に判断の基準等（定熱損失防止建築材料の範囲、区分、目標年度、目標基準値、測定方法等）を設定し、関係業界と共に対象の建材の性能向上を目指して来たところであるが、今般のエネルギー基本計画等において定められた目標を受けて、目標基準値等の見直しが必要になっている。

こうした背景を踏まえ、今般、建築材料等判断基準WGでは、2030年度に新築される住宅・建築物が、ZEH・ZEB水準の省エネルギー性能を確保できるよう、建材の供給側から後押しすることを目指して、建材トップランナー制度の目標基準を含む判断の基準等の見直しについて審議を行いその結果をとりまとめたところ、以下にその内容を示す。

※本文骨子案（内容は別添が確定次第記載）

1. 対象とするサッシ及びガラスの範囲【別添1参照】
2. サッシにおける建材トップランナー制度の内容
 - 2-1. サッシの対象範囲及び対象事業者【別添2参照】
 - (1) 対象範囲
 - (2) 対象事業者
 - 2-2. 製造事業者等の判断の基準となるべき事項
 - (1) 熱損失防止性能及びその測定方法【別添3参照】
 - (2) 目標基準値【別添4参照】
 - (3) 目標年度【別添5参照】
 - (4) 表示事項等【別添6参照】
3. ガラスにおける建材トップランナー制度の内容
 - 3-1. ガラスの対象範囲及び対象事業者【別添7参照】
 - (1) 対象範囲
 - (2) 対象事業者
 - 3-2. 製造事業者等の判断の基準となるべき事項
 - (2) 熱損失防止性能及びその測定方法【別添8参照】
 - (3) 目標基準値【別添9参照】
 - (1) 目標年度【別添10参照】
 - (4) 表示事項等【別添11参照】
4. 省エネルギーに向けた提言
 - (1) 政府の取組
 - (2) サッシ及びガラスの製造事業者、加工事業者及び輸入事業者の取組
 - (3) ユーザー（最終消費者、設計事務所、ハウスメーカー、工務店、建築事業者等）の取組

建材トップランナー制度の対象となるサッシ及びガラスの選定について

1. 建材トップランナー制度の対象となる建築材料の条件（現行基準から変更なし）

建材トップランナー制度の対象となる建築材料の条件については、エネルギーの使用の合理化等に関する法律（昭和54年法律第49号。以下「省エネ法」。）に規定されており、その内容は何ら変わっていないことから、現行制度を維持することとし、具体的には下記のとおりとする。

省エネ法第149条において熱損失防止建築材料は「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」と定義されている。

また、熱損失防止建築材料のうち、建材トップランナー制度の対象となる特定熱損失防止建築材料については、省エネ法第150条第1項に基づき、以下の3点の全てを満たすものである必要がある。

- ① 我が国において、大量に使用される熱損失防止建築材料であること。
- ② 建築物において熱の損失が相当程度発生する部分に主として用いられるものであること。
- ③ 熱損失防止性能の向上を図ることが特に必要なものであること（例えば、熱損失防止性能の改善余地、社会的要請等を有すること等）。

2. 建材トップランナー制度の対象となるサッシ及びガラスの選定

（1）用途による取扱い

窓のサッシ及びガラスは、その用途により、主に木造の戸建住宅や小規模建築物（以下「戸建住宅等」）向けに使用されるものと、それ以外の主に非木造の大中規模住宅や建築物（以下「その他建築物等」）に使用されるものとに大別できる。

これまでの建材トップランナー制度においては、「その他建築物等」用のサッシ及びガラスについて、以下のような背景から直ちにメーカー側の対応によって熱損失防止性能の改善を求めていくことが難しい状況にあることから、その対象範囲としては、戸建住宅等用のサッシ及びガラスとされている。

<メーカー側の対応により熱損失防止性能の改善を図ることが難しい背景>

- 「戸建住宅等」の開口部はある程度定型化されているのに対し、「その他建築物等」の開口部は、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ことが通常であり、二重窓（外窓と内窓で構成される窓）のような建築技術によって断熱性能を確保している事例もある。
- また、「その他建築物等」のうちの高層建築物においては、建築基準法第20条及び第27条等に基づき厳しい耐風圧基準及び防耐火基準への適合が求められることから、戸建住宅等と比較してサッシ及びガラスの材質が限定される状況となっている。

以上のような背景は、基本的には変わっていないことから、建材トップランナー制度の対象範囲は、引き続き戸建住宅等用のサッシ及びガラスとする。

その一方で、建築材料等判断基準WGにおいては、建材トップランナー制度の対象範囲を「その他建築物等」用に拡大していくことは重要であるとの指摘も多くあったことから、「戸建住宅等」用に対する新たな規制とのバランスや、建築物の規制に関する最新の動向等を踏まえて、今後検討を行っていくこととする。

なお、「その他建築物等用」を対象に加える場合には、木造を主とする「戸建住宅等用」と非木造を主とする「その他建築物等用」では、上記のとおり耐風圧基準等の関係により、製品及び求められる性能が異なるため、「戸建住宅等用」とは別の区分として目標基準値を設定する必要があると考えられる。このため、「その他建築物等用」の対象化に関する検討に当たっては、単板ガラスの最終用途や二重窓の普及状況、その他建築物等用サッシの製品ラインナップの状況等について調査を実施することが必要である。

(2) 単板ガラスの取扱い

窓の単板ガラスについては、複層ガラスに比べて断熱性能が極めて低いことから、住宅・建築物の高断熱化に当たっては、窓の複層ガラス化を進めて行くことが重要である。

他方、建材トップランナー制度では、規制対象を「技術的・資力的な点で社会的妥当性のある事業者」に限定し、小規模事業者を対象から除外しており、単板ガラスの商流を踏まえると、ガラス二次加工メーカー等にも規制をかけることが必要となるが、ガラス二次加工メーカー等には小規模事業者が多数含まれているため、これまでのガラスのトップランナー制度では単板ガラスを除く複層ガラスが対象となっている。現状においてもこの状況は変わっていないことから、引き続きガラスのトップランナー制度の対象は、複層ガラスとする。

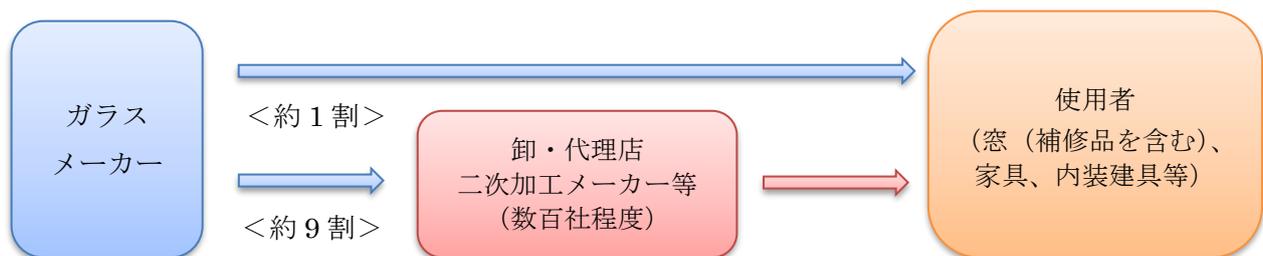


図1 単板ガラスの流通状況

一方、サッシのトップランナー制度では単板ガラス用アルミサッシが対象となっており、その市場規模は2020年度実績で既に4.7%まで減少してきていることから、複層ガラス化が相当程度進んできていることが確認できる(表1参照)。この点を踏まえると、サッシのトップランナー制度が有効に機能しているものと考えられることから、単板ガラスについては、引き続きサッシのトップランナー制度等によって市場からの退出を促していくこととする。

表 1 単板ガラス用アルミサッシの出荷割合の変化

	現行制度制定当時 (2012年)	現在 (2020年)
出荷割合 (%)	11.86%	4.7%

(3) 建材トップランナー制度の対象となるサッシ及びガラスの選定

以上を踏まえ、建材トップランナー制度においては、主に「戸建住宅等」に用いられるサッシ及び複層ガラスとして、具体的には、以下を対象とする。

なお、複層ガラスについては、近年の住宅における断熱性能の向上を背景として、ガラスの総板厚みが増加しており、10mm超のものも用いられるようになってきていることから、これまでの複層ガラスの対象である10mm以下に加えて、10mm超のものも一部対象に加えることとする（具体的には下記②のii及びiii）。

① 主に「戸建住宅等」に用いられるサッシ（現行基準から変更なし）：

枠を「構造躯体に溶接等で固定し、当該枠と構造躯体の間にモルタル等を充填する取付方法」以外の方法で取り付ける構造のサッシであって、防水シート及び防水テープにより止水処理を行う構造のもの。^{1,2}

② 主に「戸建住宅等」に用いられる複層ガラス（ii及びiiiを対象に追加）：

以下の複層ガラスであって、ステンドグラス及び熱線反射ガラスを使用したものを除いたもの。

- i ガラス総板厚み10mm以下の複層ガラス
- ii ガラス総板厚み10mm超の複層ガラスのうち片側が3mm及び4mmのガラスを使用しているもの
- iii 三層以上の複層ガラス

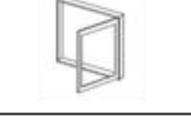
¹ 「戸建住宅等」に用いられるサッシは、「取付方法の違い」及び「止水処理の違い」に起因する構造的差異が「その他建築物等」用のサッシと比べてあることから、当該差異に着目した定義付けを行うこととする。具体的には、「戸建住宅等」は一般に木造、軽量鉄骨造等であり、当該構造の建築物に適切に取り付けられるよう、「戸建住宅等」用サッシはビス留め等、溶接取付以外の取付方法に適した構造を有している。また、「戸建住宅等」は一般に防水シート及び防水テープによって止水処理が施されることから、「戸建住宅等」用サッシは当該止水処理に適した構造を有している。

² 内窓は、外窓の内側に付加的に設置し断熱性能を向上させるものであるが、外気に接しておらず、シャッター、ブラインド等と同様に外窓の付属設備という位置付けと考えられることから、内窓用のサッシは対象としないこととする。

サッシにおける建材トップランナー制度の対象範囲について

1. サッシの種類

サッシの種類、2020年度における出荷割合等は、図2及び表2のとおりである。

	単体サッシ	シャッター付サッシ	両戸付サッシ	面格子付サッシ	
引き系					
挟筋窓	FIX	上げ下げ	開き	ルーバー	オーニング
					
	突き出し窓	すべり出し窓	外倒し窓	内倒し窓	出窓
					
	天窓	折りたたみ戸	ガラスブロック	その他(回転)	その他(多機能)
					

(出典) 日本サッシ協会提供資料

図2 サッシの種類

対象範囲の出荷割合は 96.6%
(現行制度制定当時は 93.5%)

表2 サッシの出荷割合 (2020 年度)

開閉形式	材質					合計
	アルミSG	アルミPG	アルミ樹脂複合	樹脂	木質	
引き違い	3.7%	9.6%	21.7%	5.9%	0.0%	41.0%
FIX	0.4%	1.5%	5.7%	3.6%	0.0%	11.3%
上げ下げ	0.0%	1.0%	1.9%	0.7%	0.0%	3.5%
縦すべり出し	0.2%	4.1%	11.7%	6.0%		22.0%
横すべり出し	0.2%	3.2%	10.3%	5.1%	0.1%	18.8%
ルーバー	0.2%	0.2%	0.3%	0.0%	0.0%	0.7%
オーニング	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
突き出し窓	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%
外倒し窓	0.1%	0.2%	0.2%	0.0%	0.0%	0.6%
内倒し窓	0.0%	0.3%	0.4%	0.0%	0.0%	0.7%
出窓	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%
天窓	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%
折りたたみ戸	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%
ガラスブロック	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
その他 (回転、多機能等)	0.0%	0.0%	0.0%	0.9%	0.0%	0.9%
合計	4.7%	20.2%	52.7%	22.2%	0.2%	100.0%

(出典) 日本サッシ協会、樹脂サッシ工業会、日本木製サッシ工業会の提供データより集計

※ 木製サッシのすべり出し窓については、日本木製サッシ工業会で分類集計がされていないため、合計値として集計

※ 上記の集計は、回答対象企業の都合上、戸建住宅用途のサッシについてのみ回答したメーカーと、戸建住宅用途以外も含む全サッシについて回答したメーカー、の二つが含まれている

2. 対象範囲の見直し

これまでのサッシのトップランナー制度の対象範囲については、その出荷割合を考慮して、開閉形式は、①引き違い、②FIX、③上げ下げ、④縦すべり出し、⑤横すべり出しの5種とされ、材質は、①アルミSG、②アルミPG、③アルミ樹脂複合、④樹脂の4種とされている。

これらの出荷割合については、現行制度が制定された2012年度は全体で93.5%であったのに対し、現状では96.6%まで拡大している。また、これら以外の開閉形式及び材質で大幅に増加しているものは認められないことから、新たなサッシのトップランナー制度においても対象範囲は現行制度と同じ開閉形式5種・材質4種を継続することとする。

なお、木製サッシについては、出荷割合が小さかったことから現行制度における目標基準値設定の際の対象範囲及び実績値算定の際の対象範囲に含められることはなかったが、この状況は現在の出荷割合を見ても変わっていない。他方で、今後の住宅の更なる高断熱化を考慮すると、性能が優れたものとして普及を図っていくべきものであると考えられることから、今後は目標基準値設定の際の対象範囲に含めないことは維持しつつも、実績値算定の際の対象範囲には含めることとする。

また、同様なものとして三層ガラス以上の専用サッシがあるが、当該製品は、現行制度では目標基準値設定の際の対象範囲には含まれていないものの、性能が優れたものとして実績の算定には含めることとされてきたところ、現状では一定程度の普及が進んでいることから、今回の見直しから目標基準値の設定の際にも検討対象に含めることとする。

表3 対象範囲の新旧比較

	現行制度	新制度
目標基準値 設定時の 対象範囲	① アルミSG ② アルミPG ③ アルミ樹脂複合 ④ 樹脂 <u>※ただし、三層ガラス以上の専用サッシを除く</u>	① アルミSG ② アルミPG ③ アルミ樹脂複合 ④ 樹脂
実績値評価 の対象範囲	上記に加え、 <u>・三層ガラス以上の専用サッシ</u>	上記に加え、 <u>・木製サッシ</u>

3. 対象範囲からの除外

建材トップランナー原則1では、次の建築材料を原則として対象範囲から除外することとしている。

- ① 特殊な用途に使用されるもの
- ② 技術的な測定方法、評価方法が確立していないもの
- ③ 市場での使用割合が極度に小さいもの

③については、上記2. のとおりであるため、ここでは①及び②について記述すると、これまでのサッシのトップランナー制度においては、当該原則に従い、次のア)及びイ)の建築材料について、対象から除外することとしてきたところ、除外する考え方や状況は制度制定当時と特段変わっていないため、引き続き対象範囲から除外することとする。

ア) 防耐火用サッシ

防耐火用サッシ（建築基準法第2条第9号の2ロに規定する防火設備に該当するサッシをいう。以下同じ。）は、防火性能を向上させるため、金属部材の増加、有機材の減少、難燃性樹脂の使用等の技術を用いて製造されるが、断熱性能との両立は容易ではない。

以上より、本サッシは防耐火性能という観点で市場から要求されている製品であることから、「①特殊な用途に使用されるもの」に該当する。

イ) シャッター付サッシ、雨戸付サッシ及び面格子付サッシ

シャッター付サッシ、雨戸付サッシ及び面格子付サッシは、防風・防犯性能の確保を目的としており、高い強度が求められている。強度の確保のためには金属部材の増加等の技術が用いられるが、これらは断熱性能の向上の観点からは不利な状況となる。

また、シャッター付サッシ及び雨戸付サッシについては、シャッター・雨戸を閉めた状態では空気層(断熱層)ができることにより断熱性能が向上するのに対し、シャッター・雨戸を開けた状態では当該部分が熱橋となり断熱性能が低下すること等から、統一的な熱損失測定方法が定められていない状況にある。

以上より、これらのサッシは防風・防犯性能という観点で市場から要求されている製品であることから、「①特殊な用途に使用されるもの」に該当するとともに、シャッター付サッシ及び雨戸付サッシについては統一的な熱損失測定方法が定められていないことから、「②技術的な測定方法、評価方法が確立していないもの」に該当する。

3. サッシにおける建材トップランナー制度の対象範囲

上記1.～3.を踏まえ、サッシにおける建材トップランナー制度の対象範囲については、枠を「構造躯体に溶接等で固定し、かつ当該枠と構造躯体の間にモルタル等を充填する取付方法」以外の方法で取り付ける構造のサッシであって、防水シート及び防水テープにより止水処理を行う構造のもののうち、以下の開閉形式及び材質に該当するものとする。ただし、防耐火用サッシ、シャッター付サッシ、雨戸付サッシ及び面格子付サッシを除く。

ア) 開閉形式

- ① 引き違い
- ② FIX
- ③ 上げ下げ
- ④ 縦すべり出し
- ⑤ 横すべり出し

イ) 材質

- ① アルミSG
- ② アルミPG
- ③ アルミ樹脂複合
- ④ 樹脂
- ⑤ 木製(※実績値の算定時においてのみ対象)

4. 制度の対象事業者（現行基準から変更なし）

省エネ法第 151 条に基づき、熱損失防止性能の向上に関する勧告等の対象となる事業者（対象事業者）は、年間の生産量又は輸入量が一定以上の者に限定される。

これまでのサッシのトップランナー制度においては、市場に与える影響が大きいものとして年間の生産量又は輸入量が概ね 1%以上の事業者を対象としてきているところであるが、これを変えるべき特段の事情は生じていないことや、現在の戸建住宅等用サッシの市場シェアを踏まえ（図 3）、対象事業者に係る年間の生産量又は輸入量の市場割合の閾値は、現行性制度と同じく 1%以上とする。

なお、省エネ法第 153 条に基づく熱損失防止性能の表示に関する勧告等については、出荷量にかかわらず全てのサッシの製造事業者等が対象となる。



出典：2020 年度版住宅建材マーケティング便覧（富士経済）
2020 年度版住宅産業白書（矢野経済研究所）より推計

図 3 対象事業者の外窓出荷割合

サッシの熱損失防止性能及びその測定方法等について

1. 熱損失防止性能

これまでのサッシのトップランナー制度においては、窓の熱貫流率 U [$W/(m^2 \cdot K)$] を窓面積 S [m^2] で割ることにより求められる通過熱流量 q [W/K] を熱損失防止性能としてきたところである。一方、窓の断熱性能を評価する指標として一般的に用いられているのは熱貫流率 U [$W/(m^2 \cdot K)$] であり、これまでの現行制度の運用を通じて、当該窓の熱貫流率 U を用いる方が、実績値の集計や達成状況の評価を行う際に、メーカー側にとっても負担が少なく合理的である。このため、窓の熱貫流率 U を熱損失防止性能として採用することが適当である。

他方、現行基準でサッシの熱損失防止性能を求めるために窓の熱貫流率をベースとしているのは、サッシ単体の熱貫流率を計算・測定するJISが存在していないためであり、現行基準と同様に、装着するガラスを想定した上で、窓として測定・計算した熱貫流率 U [$W/(m^2 \cdot K)$] ^(※) をサッシの熱損失防止性能として評価することとする。(なお、JIS R 3107³では、複層ガラスの熱貫流率 U [$W/(m^2 \cdot K)$] ^{*}の計算・測定方法が定められており、JIS A 4710⁴、JIS A 2102⁵では、窓の熱損失防止性能が定められているが、サッシ単体での測定・計算方法は定められていない。)

(※) 熱貫流率 U [$W/(m^2 \cdot K)$] : 1度の温度差がある場合に単位時間あたりに断面積 $1 m^2$ を通過する熱量。値が小さいほど性能が良い。

2. 測定及び計算方法

上記の熱貫流率は、JIS A 4710 : 2015により定める測定方法又はJIS A 2102-1 : 2015及びJIS A 2102-2 : 2011により定める計算方法により求める。

ここで、熱貫流率 U 値を求めるに当たっては、ガラスの目標基準値に統合的な性能のガラス(下記①～③参照)が装着されるものとして測定又は計算することとする。

- ① 三層ガラス以上の専用サッシにあっては、● [$W/(m^2 \cdot K)$] の三層ガラス⁶
- ② 二層ガラス用サッシにあっては、● [$W/(m^2 \cdot K)$] の二層ガラス⁷
- ③ 単板ガラス用サッシにあっては、● [$W/(m^2 \cdot K)$] の単板ガラス⁸

³ 規格名称：建築用板ガラスの熱貫流率の算定方法

⁴ 規格名称：建具の断熱性試験方法

⁵ 規格名称：窓及びドアの熱性能－熱貫流率の計算－

⁶ 仕様例) 単板ガラス(Low-E放射率●%) ●mm+中空層(Ar85%充填) ●mm
+単板ガラス(Low-E放射率●%) ●mm+中空層(Ar85%充填) ●mm
+単板ガラス(Low-E放射率●%) ●mm

⁷ 仕様例) 単板ガラス(Low-E放射率●%) ●mm+中空層(Ar85%充填) ●mm
+単板ガラス(Low-E放射率●%) ●mm

⁸ 仕様例) 単板ガラス mm

3. 代表試験体を用いた性能評価

窓の構成部材であるサッシとガラスとでは断熱性能が異なり、また窓のサイズに応じてサッシとガラスの構成比が変化することから、同一の材質・構造の製品であっても窓のサイズに応じて熱貫流率U値が変化する。従って、サッシの熱損失防止性能を厳密に把握するためには、窓のサイズごとに測定又は計算を行うことが必要となる。

しかしながら、全サイズのサッシの性能の測定又は計算を要求した場合、製品出荷までに膨大な時間を要することとなり、次世代製品の開発・投入に係る時間・コスト等の事業者への負担及び市場価格の上昇等の使用者への負担が大きくなるおそれがある。

他方で、国立研究開発法人建築研究所が定める「窓、ドアの熱貫流率に関し試験体と同等の性能を有すると認められる評価品の範囲を定める基準」（以下、「窓等の熱貫流率に関する評価品基準」）においては、窓のサイズが異なる場合であっても、構造等が一定の範囲内にある窓については、試験体のサイズにおいて測定した窓の熱貫流率を同等の性能を有しているものとみなすことが認められている。

以上のことから、窓のサイズが異なる場合であっても「窓等の熱貫流率に関する評価品基準」が認める範囲であれば、代表サイズで測定した窓の熱貫流率U値をサッシの熱損失防止性能として報告することを認めることとする。

サッシの区分及び目標基準値について

1. サッシにおける区分分け（現行基準から変更なし）

これまでのサッシのトップランナー制度の目標基準の区分としては、サッシの開閉形式が最終消費者のニーズ等に合わせて多種多様なものが存在し、かつ、その構造等の違いにより熱損失防止性能が異なっていることから、原則2に基づき、開閉形式ごとに設定されている。別添2のとおり、対象となる開閉形式は変わっておらず、また区分を設定する必要性も変わっていないことから、引き続き以下のとおり開閉形式別に目標基準の区分を設定することとする。

表4 サッシにおける区分分け

区分	開閉形式
1	引き違い
2	F I X
3	上げ下げ
4	縦すべり出し
5	横すべり出し

2. 目標基準値の設定の基本的な考え方

これまでのサッシのトップランナー制度においては、目標基準値の設定にあたって、省エネ法の規定に基づき、最も優れているものの熱損失防止性能（以下「トップランナー性能」）や技術開発の将来見通し等を勘案して定めている。

一方、前述のとおり、エネルギー基本計画においては、2030年度以降新築される住宅は、ZEH水準の省エネルギー性能の確保を目指すこととされており、かかる目標の達成を建材の供給側からも後押しできるよう、建材トップランナー制度の目標基準を強化していくことが求められている。

このような背景を踏まえ、下記のとおり目標基準値案を設定していくこととする。

(1) 2030年の住宅の性能を見据えた目標基準値案の検討

上記のとおり、エネルギー基本計画においては、2030年度以降新築される住宅は、ZEH水準の省エネルギー性能の確保を目指すこととされており、その目標の設定に当たっては、国土交通省、経済産業省及び環境省の3省合同により「脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会」（以下「あり方検討会」）が開催され、具体的な検討が行われたところである。

同検討会においては、建築物省エネ法における誘導基準の引き上げや、省エネ基準の適合義務化・引き上げ等の対策によって見込まれる「2030年の新築戸建住宅の性能別シェア」が示されていることから、当該住宅の性能を実現するためにはどのような窓の断熱性能が求められるのかを逆算し、かかる性能を目標基準値案として設定することとする。

(2) 性能改善要素の積み上げによる目標基準案の妥当性の確認

上記(1)の目標基準値案が達成可能なものであるのか、或いは低すぎるものとなっているかについて確認するため、これまでに出荷されているサッシの性能をベースとして、トップランナー性能品及び高性能品の普及率の拡大(市場シェアの変化を推計)や、技術的進化等、将来的な性能改善要素を積み上げ、これによって達成される性能水準と上記(1)の目標基準値案を比較することによりその妥当性を確認する。

3. 目標基準値の設定

ここでは、2.(1)で記載した2030年の住宅の性能を見据えた目標基準値案の検討を行う。

(1) 2030年の住宅に求められる窓の性能

(1-1) 2030年の新築戸建住宅の性能別シェア等

「あり方検討会」においては、建築物省エネ法における誘導基準の引き上げや、省エネ基準の適合義務化・引き上げ等の対策によって見込まれる「2030年の新築戸建住宅の性能別シェア」が表5のとおり設定されている。

表5 2030年の新築戸建住宅の性能別シェア(=窓の供給割合)

BEI	0.8	0.75	0.65
着工割合(%)	60%	10%	30%

(1-2) 地域区分を考慮した窓の熱貫流率等

次に、それぞれの住宅の性能(BEI区分)について、地域区分によって住宅の外皮性能が異なることを考慮しつつ、以下1)~3)のとおり窓の熱貫流率を仮定する。

1) BEI=0.8

外皮及び窓に求められる性能は、BEIから鑑みてZEH水準と仮定する。なお、ZEH水準の窓の熱貫流率は「ZEHのつくり方」(2019年度版 一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会発行、以下同じ。)を参考に設定した。

地域区分	1	2	3	4	5	6	7
外皮性能 [W/(m ² ·K)]	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60
窓の熱貫流率 [W/(m ² ·K)]	1.90	1.90	1.90	2.33	2.33	2.33	2.33

2) BEI=0.75

外皮及び窓に求められる性能は、BEI から鑑みてZEH+水準と仮定する。なお、ZEH+水準の窓の熱貫流率は「ZEHのつくり方」を参考に設定した。

地域区分	1	2	3	4	5	6	7
外皮性能 [W/(m ² ·K)]	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50
窓の熱貫流率 [W/(m ² ·K)]	1.30	1.30	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90

3) BEI=0.65

BEI=0.65 の住宅の外皮に求められる性能や窓の熱貫流率については、上記の BEI =0.8 及び 0.75 の場合と異なり、ZEH や ZEH+水準といった参考にできるものが存在しない。そのため、BELS 実績から各地域区分において BEI=0.65 を実現している住宅の外皮性能の平均値を採用することとし、その上で「ZEHのつくり方」の仕様等を参考にし、当該外皮性能の平均値から窓の熱貫流率を導き出し⁹、設定した。

地域区分	1	2	3	4	5	6	7
外皮性能 (BELS 実績) [W/(m ² ·K)]	0.25	0.25	0.29	0.32	0.33	0.40	0.42
窓の熱貫流率 (想定) [W/(m ² ·K)]	1.08	1.08	1.30	1.30	1.30	1.90	1.90

(2) 2030 年の窓性能を踏まえたサッシの目標基準値

(2-1) サッシの目標基準値の検討

次に、上記 3.(1) において仮定した 1)~3) の地域区分ごとの窓の熱貫流率について、地域区分ごとの窓の供給割合を求め、その加重平均を取ることで BEI 区分ごとの窓の熱貫流率を計算する。

ここで地域区分ごとの住宅の着工割合¹⁰は表 6 のとおりである。当該割合が窓の供給割合と同じであり、かつ、全ての BEI 区分に共通であると仮定し、それぞれの加重平均を取って、表 7 のとおり BEI 区分ごとの窓の熱貫流率を計算している。

⁹ 1・2 地域は $0.25 \times (1.3/0.3)$ として算出。3~5 地域及び 6・7 地域は、外皮性能がそれぞれ $0.3[W/(m^2 \cdot K)]$ 及び $0.4[W/(m^2 \cdot K)]$ に近いので、「ZEHのつくり方」より窓の熱貫流率は、それぞれ $1.3[W/(m^2 \cdot K)]$ 、 $1.9[W/(m^2 \cdot K)]$ と想定。

¹⁰ 令和 2 年度の BELS 実績より算出。(P) ※BELS では偏りがあり実態を反映できていない可能性もあるため、算出方法を検討中であり、そのデータに置き換える予定。

表6 地域区別の着工割合（＝窓の供給割合）(P)

地域区分	1	2	3	4	5	6	7
住宅の着工割合	0.5%	2.4%	2.3%	5.0%	20.0%	61.2%	8.5%

表7 BEI 区分別窓の熱貫流率（加重平均後）

BEI	0.8	0.75	0.65
窓の熱貫流率 [W/(m ² ・K)]	2.31	1.88	1.71

ここで、それぞれの BEI における 2030 年の新築住宅の供給シェアは表 5 のとおりであるから、全体の窓の熱貫流率は以下のとおり求められ、これが 2030 年に求められる窓の性能となる。

$$(\text{全体の窓の熱貫流率}) = 2.31 \times 0.6 + 1.88 \times 0.1 + 1.71 \times 0.3 = 2.08 \quad (\text{式 1})$$

一方、2020 年度の実績データから¹¹、開閉形式別の窓の熱貫流率（各開閉形式の U 値（A））と窓全体の熱貫流率（加重平均値（B））との関係が換算係数として求められる。

表8 2020 年度実績に基づく開閉形式別と窓全体の熱貫流率の関係

開閉形式	各開閉形式の U 値（A） [W/(m ² ・K)]	出荷比率 （%）	加重平均値（B） [W/(m ² ・K)]	換算係数 （A／B）
引き違い	3.53	39.89	3.41	1.0373
縦すべり出し	3.38	24.52		0.9916
横すべり出し	3.34	19.39		0.9808
FIX	3.06	12.58		0.8984
上げ下げ	3.76	3.63		1.1034

この換算係数を用いて式 1 で求めた窓全体の熱貫流率を開閉形式別の窓の熱貫流率に換算すると、表 9 のとおりとなり、これがサッシの目標基準値案となる¹²。

¹¹ 目標基準値の見直しにあたり、サッシのトップランナー制度の対象事業者にアンケート調査を実施。

¹² 窓の熱貫流率とサッシの熱貫流率は同一ではないが、サッシの性能の評価は、装着するガラスを想定して、窓として測定・計算することとなっている。今回の目標基準値案の設定に当たっては、（2-2）に後述のとおり、2030 年に求められる窓性能を踏まえた性能のガラスを評価用の標準ガラスとして設定することとしていることから、2030 年に求められる窓の性能（熱貫流率）をサッシの目標基準値案として設定している。

表9 開閉形式別のサッシの目標基準値(案)

開閉形式	サッシの目標基準値(案) [W/(m ² ·K)]
引き違い	2.16 (2.08×1.0373)
縦すべり出し	2.06 (2.08×0.9916)
横すべり出し	2.04 (2.08×0.9808)
FIX	1.87 (2.08×0.8984)
上げ下げ	2.30 (2.08×1.1034)

なお、目標基準値案の設定に当たっては、リフォーム品の評価についても論点となり得るが、サッシのトップランナー制度の対象は外窓品のみが評価の対象になっており（リフォーム用の内窓品はガラスのトップランナー制度の対象と整理されている。）、2030年においてはリフォーム品であってもZEH水準の性能を求めていくことが妥当であると考えられるため、目標基準値案はリフォーム品も含めてその達成を求めていくこととしている。

(2-2) 目標基準値案と2020年における実績値等との関係

表9の目標基準値案が現行の目標基準値や2020年における実績値、ZEHに求められる窓の水準からどの程度の性能向上を求めるものであるのか比較すると下表のとおりである。

表10 現行目標基準値等と新たな目標基準値案との比較

開閉形式	現行制度		(参考)	新制度	目標基準値(案)との比較		
	①目標基準値 [W/(m ² ·K)]	②2020年実績 [W/(m ² ·K)]	③ZEH水準 [W/(m ² ·K)]	目標基準値 (案) [W/(m ² ·K)]	①からの 改善率	②からの 改善率	③からの 改善率
引き違い	3.50	3.53	—	2.16	38.3%	38.8%	—
縦すべり出し	3.69	3.38		2.06	44.1%	39.1%	
横すべり出し	3.75	3.34		2.04	45.6%	38.9%	
FIX	3.35	3.06		1.87	44.2%	38.9%	
上げ下げ	3.97	3.76		2.30	42.1%	38.8%	
加重平均値	3.58	3.41	2.33	2.08	41.9%	39.0%	10.7%

4. 目標基準値の妥当性の確認

ここでは、2.(2)で記載したとおり、上記3. で設定した目標基準値案が妥当なものになっているのか、確認を行う。

※以降は、次回以降検討

サッシの目標年度

これまでのサッシのトップランナー制度における目標年度については、「熱損失防止性能の向上には、各メーカーにおいて研究開発や製造設備の更新等に一定の期間が必要であり、メーカー各社における製品のモデルチェンジのスパンは7～10年程度である」という考え方にに基づき、2012年度を基準として、その10年後の2022年度に設定されている。

上記の事情は現在も基本的には変わっていないことから、新たなサッシの目標年度については令和3年度（2021年度）を基準年度として、その9年後の令和12年度（2030年度）とすることとする。

なお、当該目標年度については、目標基準値案が、別添4に記載のとおり、「あり方検討会」において、将来的な住宅への省エネ基準の適合義務化・引上げ等の対策を踏まえて設定された「2030年の新築戸建住宅の性能別シェア」を参考に設定されていることとも整合する。

他方、あり方検討会においては、「遅くとも2030年までに省エネ基準をZEH基準の水準の省エネ性能に引き上げ・適合義務化」することとされており、同趣旨の対策は「第6次エネルギー基本計画」にも位置づけられていることから、2030年を待たずに住宅の省エネ性能がZEH水準に達するよう、サッシを含む建材の供給側からも後押ししていくことが必要である。

このような背景を踏まえ、概ね3年ごとに達成状況を確認することとし、その達成状況が良好な場合は、目標年度を待たずに新たな目標基準値を設定することを検討することとする¹³。

¹³ 窓の断熱性能を等級区分で規定するJIS A 4706が2021年2月22日に改訂され、従来の6つの等級区分に対し、新たに2つの上位等級が追加された。これにより、今後は当該上位等級に適合した窓製品が出荷されてくることも想定され、かかる影響に留意していくことも必要である。

サッシの熱損失防止性能の表示事項について

下記については、現行のサッシのトップランナー制度から変更すべき特段の事情は生じていないと考えられることから、現行制度を維持することとする。

1. 表示に関する省エネ法の規定（現行基準から変更なし）

省エネ法第152条において、経済産業大臣は、特定熱損失防止建築材料について、次に掲げる事項を定めることとしている。

- ① 特定熱損失防止建築材料の熱損失防止性能に関し製造事業者等が表示すべき事項
- ② 表示の方法その他熱損失防止性能の表示に際して製造事業者等が遵守すべき事項

2. 製造事業者等が表示すべき事項（現行基準から変更なし）

製造事業者等が表示すべき事項は、次に掲げる事項とすることとしたい。

- ① 品名又は形名
- ② 区分名（開閉形式の別）
- ③ 熱損失防止性能の値
- ④ 製造事業者等の氏名又は名称

3. 表示に際して製造事業者等が遵守すべき事項（現行基準から変更なし）

表示に際して製造事業者等が遵守すべき事項は、次に掲げる事項とすることとしたい。

- ① 熱損失防止性能の値（熱貫流率U値）を有効数字2桁以上で表示すること。
- ② 表示は、性能に関する表示のあるカタログ又はサッシの選定にあたり製造事業者等により提示される資料の見やすい箇所に容易に消えない方法で記載して行うこと。

複層ガラスにおける建材トップランナー制度の対象範囲について

1. 対象範囲からの除外（現行基準から変更なし）

建材トップランナー原則1では、次の建築材料を原則として対象範囲から除外することとしている。

- ① 特殊な用途に使用されるもの
- ② 技術的な測定方法、評価方法が確立していないもの
- ③ 市場での使用割合が極度に小さいもの

これまでの複層ガラスのトップランナー制度においては、当該原則に従い、次のア)及びイ)の建築材料について、対象から除外することとしてきたところ、除外する考え方や状況は制度制定当時と特段変わっていないため、引き続き対象範囲から除外することとする。

ア) ステンドグラスを使用した装飾用途の複層ガラス（全体に占めるシェア：0.1%未満）

装飾用途の複層ガラスは、主にドア等に使用されるガラスであり、窓に用いられる場合であっても熱損失防止性能ではなく意匠性の向上を目的として用いられていること、また、住宅用途での複層ガラス全体におけるシェアは0.1%未満であることから、「①特殊な用途に使用されるもの」及び「③市場での使用割合が極度に小さいもの」に該当する。

イ) 熱線反射ガラスを使用した熱線反射用途の複層ガラス（全体に占めるシェア：0.1%未満）

熱線反射用途の複層ガラスは、夏季の日射対策を重視するオフィスビル等で一部活用されるものの、住宅用途での複層ガラス全体におけるシェアは0.1%未満であることから、「③市場での使用割合が極度に小さいもの」に該当する。

2. 複層ガラスにおける建材トップランナー制度の対象範囲

これまでの複層ガラスのトップランナー制度においては、「戸建住宅等用」を対象として、「ガラスの総板厚み10mm以下の複層ガラス」を対象範囲としてきている。

一方、近年では住宅における断熱性能の向上を背景として、ガラスの総板厚みが増加しており、10mm超のものも用いられるようになってきていることから、これまでの10mm以下の複層ガラスに加えて、表11のとおり「ガラス総板厚み10mm超の複層ガラスのうち片側が3～4mmのガラスを使用しているもの」及び「三層以上の複層ガラス」を含めることとする¹⁴。

¹⁴ ガラスメーカーでは出荷した複層ガラスが使用される建物用途を特定することはできないが、ガラス構成により主要な建物用途を想定することは可能である。

表 11 ガラス構成ごとの想定建物用途

ガラス構成	建物用途
ガラス総板厚み 10 mm以下の複層ガラス	戸建住宅等
ガラス総板厚み 10mm 超ではあるが、 二層複層ガラスの片側に 3~4mm（強化ガラスを除く）を使用している薄物複層ガラス	
ガラス総板厚み 10mm 超の三層以上の複層ガラス	
ガラス総板厚み 10mm 超、かつ、 二層複層ガラスの両側に 5 mm以上を使用している厚物複層ガラス	その他建築物等
ガラス総板厚み 10mm 超、かつ、強化ガラスを使用した複層ガラス	

上記 1. 及び表 11 を踏まえ、複層ガラスにおける建材トップランナー制度の対象範囲については、以下のものとする。

- ・ガラス総板厚み 10 mm以下の複層ガラスに加えて、ガラス総板厚み 10 mm超の複層ガラスのうち片側が 3 mm及び 4 mmのガラスを使用しているもの、三層以上の複層ガラス。ただし、ステンドグラス及び熱線反射ガラスを使用したものを除く。

3. 制度の対象事業者（現行基準から変更なし）

省エネ法第 151 条に基づき、熱損失防止性能の向上に関する勧告等の対象となる事業者（対象事業者）は、年間の生産量又は輸入量が一定以上の者に限定される。

これまでの複層ガラスのトップランナー制度においては、市場に与える影響が大きいものとして年間の生産量又は輸入量が概ね 1 %以上の事業者を対象としてきているところであるが、これを変えるべき特段の事情は生じていないことや、現在の戸建住宅等用複層ガラスの市場が主要メーカー 6 社で約 90%以上のシェアを占めており、他のメーカー（数百社）の個別のシェアは 1 %に満たないことを踏まえ（図 4）、現行基準と同様、年間の生産量又は輸入量が概ね 1 %以上の事業者を対象とする。

なお、省エネ法第 153 条に基づく熱損失防止性能の表示に関する勧告等については、出荷量にかかわらず全ての複層ガラスの製造事業者等が対象となる。



出典：経済産業省生産動態統計調査（2020 年）、及び、対象事業者へのアンケート調査結果より推計

図 4 対象事業者の複層ガラスの出荷割合

複層ガラスの熱損失防止性能及びその測定方法等について

1. 熱損失防止性能

これまでの複層ガラスのトップランナー制度においては、JIS R 3107¹⁵で複層ガラスの熱貫流率U [W/(m²·K)] ※の計算・測定方法が定められており、かつ、熱貫流率U値は複層ガラスの断熱性能そのものを評価する値であることから、当該指標を熱損失防止性能としている。この点については特段変更すべき事情は生じていないことから、熱損失防止性能については引き続き複層ガラスの熱貫流率Uを使用することとする。

他方、目標基準値については、板ガラス間の中空層の厚みが必ずしもメーカー側で決定できる訳ではないという事情に配慮し、中空層厚みを変数(X)とした関数式U

(X)を目標基準値として用いてきたところであるが、これまでの現行制度の運用を通じて、当該目標基準値では評価を行う際にも煩雑となり、また、大きな性能改善要素である中空層厚みの増加が適切に評価されないという点を踏まえ、複層ガラスの目標基準値はこれまでの関数式ではなく、定数で表される熱貫流率U値そのものに改めることとする。

※熱貫流率U [W/(m²·K)] : 建築物の外壁のガラス窓において、室外側の周囲空気温度と室内側の周囲空気温度との差1 K当たりの、1枚ガラス又は複層ガラスの中央部を貫通する熱流束。値が小さいほど性能が良い。

2. 測定及び計算方法

JIS R 3107:2019により定める測定方法又は計算方法により熱貫流率U [W/(m²·K)]を求める。

なお、前回のとりまとめにおいては、真空ガラスの熱貫流率を計算する方法が規定されているが、JIS R 3107は改正され、同内容の計算方法が追加されている。

¹⁵ 規格名称：建築用板ガラスの熱貫流率の算定方法

複層ガラスの区分及び目標基準値の設定方法について

1. 複層ガラスの区分分けの検討

これまでの複層ガラスのトップランナー制度においては、制度制定当時の複層ガラスの市場環境が以下①②の製品区分から構成されていることを確認した上で、複層ガラスの性能向上には、一般複層ガラスから Low-E 複層ガラスへの移行を促すことが必要であるとの考えの下、原則5に基づき、これら2つの製品区分を同一区分として目標基準値を定めることとされた。

- ① 複層ガラスのうち、表面に Low-E 膜を塗布・蒸着していないガラスのみを使用した、一般複層ガラス
- ② 複層ガラスのうち、表面に Low-E 膜を塗布・蒸着したガラスを使用した、Low-E 複層ガラス

一方、現在においては、近年の住宅における断熱性能の向上を背景として、複層ガラスの市場環境としては、上記2つの製品区分に加え、さらにその性能を上回る以下③④の製品区分により構成されるようになってきている。

- ③ 表面に Low-E 膜を塗布・蒸着したガラスを使用した、Low-E 複層ガラスのうち、2枚の板ガラス間の中空層に不活性ガス（アルゴンガス、クリプトンガス等）を封入した不活性ガス入り複層ガラス
- ④ 複層ガラスのうち、三枚のガラスで構成される、三層複層ガラス

製品区分の市場シェアについて、性能の低いものからより高いものへと移行を促していくという考え方は当時と変わっていないことから、これら4つの製品区分については現行制度の制定当時と同様に原則5に基づき、同一区分として目標基準値を定めることとする。

なお、上記の変更にともない、見直されることとなる「目標基準値設定時の対象範囲」及び「実績値評価の対象範囲」の整理について、以下のとおり新旧比較として示す。

表 12 対象範囲の新旧比較

	現行制度	新制度
目標基準値設定時の対象範囲	① 一般複層ガラス ② Low-E 複層ガラス <u>※ただし、不活性ガスを封入したものの、三層ガラス以上のもの、真空のものを除く</u>	① 一般複層ガラス ② Low-E 複層ガラス ③ <u>不活性ガスを封入した Low-E 複層ガラス</u> ④ <u>三層複層ガラス</u> <u>※ただし、四層複層ガラス以上のもの、真空のものを除く</u>
実績値評価の対象範囲	上記に加え、 ・ <u>不活性ガスを封入したものの</u> ・ <u>三層複層ガラス以上のもの</u> ・ <u>真空のもの</u>	上記に加え、 ・ <u>四層複層ガラス以上のもの</u> ・ <u>真空のもの</u>

2. 目標基準値の設定の基本的な考え方

これまでの複層ガラスのトップランナー制度においては、目標基準値の設定にあたって、省エネ法の規定に基づき、最も優れているものの熱損失防止性能（以下「トップランナー性能」）や技術開発の将来見通し等を勘案して定めている。

一方、前述のとおり、エネルギー基本計画においては、2030 年度以降新築される住宅は、ZEH水準の省エネルギー性能の確保を目指すこととされており、かかる目標の達成を建材の供給側からも後押しできるよう、建材トップランナー制度の目標基準を強化していくことが求められている。

このような背景を踏まえ、下記のとおり目標基準値案を設定していくこととする。

(1) 2030 年の住宅の性能を見据えた目標基準値案の検討

上記のとおり、エネルギー基本計画においては、2030 年度以降新築される住宅は、ZEH水準の省エネルギー性能の確保を目指すこととされており、

その目標の設定に当たっては、国土交通省、経済産業省及び環境省の3省合同により「脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会」（以下「あり方検討会」）が開催され、具体的な検討が行われている。

同検討会においては、建築物省エネ法における誘導基準の引き上げや、省エネ基準の適合義務化・引き上げ等の対策によって見込まれる「2030 年の新築戸建住宅の性能別シェア」が示されていることから、当該住宅の性能を実現するためにはどのような窓ガラスの性能が求められるのかということ逆算し、かかる性能を目標基準値案として設定することとする。

(2) 性能改善要素の積み上げによる目標基準案の妥当性の確認

上記(1)の目標基準値案が達成可能なものであるのか、或いは低すぎるものとなっていないかについて確認するため、これまでに出荷されている窓ガラスの性能をベースとして、トップランナー性能品及び高性能品の普及率の拡大(市場シェアの変化を推計)や、技術的進化等、将来的な性能改善要素を積み上げ、これによって達成される性能水準と上記(1)の目標基準値案を比較することによりその妥当性を確認する。

3. 目標基準値の設定

ここでは、2.(1)で記載した2030年の住宅の性能を見据えた目標基準値案の検討を行う。

(1) 2030年の窓性能を踏まえたガラスの目標基準値の検討

BEI区別の窓の熱貫流率については、既に別添4の表7で求めていることから、ガラスの目標基準値の設定に当たり、ここでは窓の熱貫流率からガラスの熱貫流率を導き出すこととする。

まず、2021年7月において、市場に一般的に流通している樹脂サッシと複層ガラスで構成される窓及びアルミ樹脂複合サッシと複層ガラスで構成される窓について、JIS Q17050-1に基づき測定及び計算したガラスの熱貫流率(U_g)と窓の熱貫流率(U_w)をプロットし¹⁶、最小二乗近似により U_g と U_w の関係式を求めると以下のとおりとなる¹⁷。

i) アルミ樹脂複合サッシと複層ガラスで構成される窓の場合

$$U_w = 1.050 U_g + 0.645 \quad (\text{式2})$$

ii) 樹脂サッシと複層ガラスで構成される窓の場合

$$U_w = 0.881 U_g + 0.539 \quad (\text{式3})$$

次に「ZEHの作り方」(2019年度版 一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会発行、以下同じ。)を参考にすると、ZEH水準(BEI=0.8)においては、窓を構成するサッシの仕様が樹脂サッシになる場合とアルミ樹脂複合サッシになる場合が混在する。このため、別添4の表7にある窓の熱貫流率(U_w)より、式2及び式3を用いてそれぞれの U_g を算出し、それらの単純平均値をガラスに求められる性能(ガラスの熱貫流率)とする。

一方、同様に「ZEHの作り方」を参考にすると、ZEH+以上の水準(BEI=0.75及びBEI=0.65)の場合には、窓を構成するサッシの仕様は樹脂サッシのみに決ま

¹⁶ 樹脂サッシで構成される窓のサンプル数は131、アルミ樹脂複合サッシで構成される窓のサンプル数は176

¹⁷ 現在、建築研究所のWEBサイト「平成28年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能に関する技術情報(住宅)現行版」に記載がある計算式(現行式)は、特に高性能窓について、市場に一般的に流通している製品の実性能とは乖離があるため、板硝子協会と一般社団法人日本サッシ協会の共同で、一般財団法人建築環境・省エネルギー機構のコンタクトポイントに見直しを提案している。

る。このため、別添4の表7にあるそれぞれのBEIにおける窓の熱貫流率（ U_w ）より、式3を用いてそれぞれのガラスの熱貫流率（ U_g ）を算出する。

以上の結果をまとめると表13のとおりとなる。

表13 BEI 区分別のガラスの熱貫流率

BEI	0.8	0.75	0.65
窓の熱貫流率 ^(※) [W/(m ² ·K)]	2.31	1.88	1.71
ガラスの熱貫流率 [W/(m ² ·K)]	1.80	1.52	1.47

(※) 別添4の表7より

ここで、それぞれのBEIにおける窓の供給割合は別添4の表5のとおりであるから、全体のガラスの熱貫流率は、以下のとおり求められる。

$$\begin{aligned} (\text{全体のガラスの熱貫流率}) &= 1.80 \times 0.6 + 1.52 \times 0.1 + 1.47 \times 0.3 \\ &= 1.67 \end{aligned} \quad (\text{式4})$$

一方、複層ガラスのトップランナー制度の対象にはリフォーム用の内窓も含まれており、当該製品は外窓と一体となって二重窓として設計上の性能を発揮することとなる。2030年においてはリフォーム品であってもZEH水準の性能を求めていくことが妥当であると考えられるが、内窓品は単体では性能が劣るため、この点は配慮が必要である。

なお、内窓品を除くリフォーム用の複層ガラス¹⁸については、外窓として単体で開口部の性能を担保する蓋然性が高いことから、2030年においてはZEH水準の性能となることを求めることが妥当であり、内窓品のような配慮は特段講じない。

ここで内窓を含む二重窓の熱貫流率 U_d は以下の式5により算定され、内窓単体の熱貫流率は $U_{d,in}$ で表される¹⁹。

前述のとおり、2030年においてはリフォーム品であってもZEH水準の性能を求めていくことが妥当であると考えられることから、 U_d にはZEHに求められる熱貫流率を代入し、内窓単体の熱貫流率 $U_{d,in}$ を求める。更に式2により、そのガラスの熱貫流率を求めると、表14のとおりとなる。

なお、二重窓の構成は、外窓がアルミサッシと単板ガラス、内窓が樹脂サッシと複層ガラスとし、 $U_{d,ex}$ は 6.51 [W/(m²·K)]、 A_{ex}/A_{in} は 1、 R_s は 0.17、 $\triangle Ra$ は 0.173 として計算している。

■二重窓の熱貫流率の計算式

¹⁸ 外窓交換用の複層ガラス、ガラス交換用のアタッチメント付き複層ガラス

¹⁹ (出典：国立研究開発法人 建築研究所 HP/平成28年省エネルギー基準に準拠したエネルギー消費性能の評価に関する技術情報(住宅) 2.1 算定方法 第三章 第三節 熱貫流率及び線熱貫流率 5.2.4 窓又はドアの熱貫流率より)

$$U_d = \frac{1}{\frac{1}{U_{d,ex}} + \frac{A_{ex}}{A_{in}U_{d,in}} - R_s + \Delta R_a}$$

- U_d : 窓の熱貫流率 (W/m² K)
 $U_{d,ex}$: 二重窓における外気側窓の熱貫流率 (W/m² K)
 $U_{d,in}$: 二重窓における室内側窓の熱貫流率 (W/m² K)
 A_{ex} : 二重窓における外気側窓の伝熱開口面積 (m²)
 A_{in} : 二重窓における室内側窓の伝熱開口面積 (m²)
 R_s : 二重窓における外気側と室内側の表面熱伝達抵抗の和 (m² K/W)
 ΔR_a : 二重窓における二重窓中空層の熱抵抗 (m² K/W)
- (式 5)

表 14 ZEH基準を満たす内窓の熱貫流率

地域区分	1	2	3	4	5	6	7
外皮性能 [W/(m ² ·K)]	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60
二重窓（アルミ SG の外窓 +内窓）の熱貫流率 (U_d) [W/(m ² ·K)]	1.90	1.90	1.90	2.33	2.33	2.33	2.33
内窓の熱貫流率 ($U_{d,in}$) [W/(m ² ·K)]	2.70	2.70	2.70	3.67	3.67	3.67	3.67
内窓のガラスの熱貫流率 (U_g) [W/(m ² ·K)]	2.45	2.45	2.45	3.30	3.30	3.30	3.30

表 6 の地域区分別の着工割合から加重平均を取ると、内窓全体のガラスの熱貫流率は 3.25 と求められる。なお、この内窓の U_g 値を達成することで、既述のとおり、二重窓として外窓と一体となって ZEH 水準を満たすことができる。

最後に、過去の新築住宅着工数 920,537 件²⁰と内窓を設置した戸数 68,453 件²¹より、式 4 で計算した全体のガラスの熱貫流率 1.67 と、内窓全体のガラスの熱貫流率 3.25 の加重平均を求めると 1.78 となり、これがガラスの目標基準値案となる。

(2) 目標基準値案と 2020 年における実績値等との関係

次に、上記 3. (1) で求めたガラスの目標基準値案の妥当性を評価するため、当該目標基準値案が現行の目標基準値や 2020 年における実績値からどれほどの性能向上を求めるものであるのか確認する。

²⁰ 2015 年度住宅着工統計より

²¹ 省エネ住宅ポイント（2015.1～2016.3 に請負契約・着工したものが対象）より

なお、確認に当たり、今回の目標基準値の見直しに合わせてガラスのトップランナー制度の対象範囲が拡大している点は配慮が必要である。

具体的には、今回のトップランナー制度の見直しにおいては、「戸建住宅等用」を対象に先行して検討することとされており、従来の「ガラスの総板厚み 10 mm 以下の複層ガラス」のみならず、表 11 のとおり「ガラス総板厚み 10 mm 超の複層ガラスのうち片側が 3～4 mm のガラスを使用しているもの」及び「三層以上の複層ガラス」が追加になっている²²。

表 11 ガラス構成ごとの想定建物用途（再掲）

ガラス構成	建物用途
ガラス総板厚み 10 mm 以下の複層ガラス	戸建住宅等
ガラス総板厚み 10mm 超ではあるが、二層複層ガラスの片側に 3～4mm（強化ガラスを除く）を使用している薄物複層ガラス	
ガラス総板厚み 10mm 超の三層以上の複層ガラス	
ガラス総板厚み 10mm 超、かつ、二層複層ガラスの両側に 5 mm 以上を使用している厚物複層ガラス	その他建築物等
ガラス総板厚み 10mm 超、かつ、強化ガラスを使用した複層ガラス	

この点も踏まえて 2020 年における出荷実績及び加重平均をとった性能の実績値（熱貫流率）をまとめると、表 15 のとおりとなる。

表 15 ガラスの目標基準値と 2020 年実績との比較

建物用途	出荷量 (m ²)			加重平均熱貫流率 [W/(m ² ・K)]
	ガラス総板厚み 10mm 以下	ガラス総板厚み 10mm 超	合計	
戸建住宅等	3,230,683	121,380	3,352,063	1.95
その他建築物等	—	1,903,564	1,903,564	—
			(目標基準値(案))	1.78 (P)

²² ガラスメーカーでは出荷した複層ガラスが使用される建物用途を特定することはできないが、ガラス構成により主要な建物用途を想定することは可能である。

以上から、新たな目標基準値案と、現行目標基準値及び2020年実績を比較すると表16のとおりとなる。

表 16 現行目標基準値等と新たな目標基準値案との比較

		新たな目標基準値（案）	改善率
現行 目標基準値	2.19W/(m ² ·K)	1.78 <u>(P)</u> W/(m ² ·K)	18.7%
2020年実績との比較	1.95W/(m ² ·K)		8.7%
(参考) ZEH水準との比較	2.00W/(m ² ·K)		11.0%

4. 目標基準値の妥当性の確認

ここでは、2.(2)で記載したとおり、上記3.で設定した目標基準値案が妥当なものになっているのか、確認を行う。

※以降は、次回以降検討

複層ガラスの目標年度

これまでの複層ガラスのトップランナー制度における目標年度については、「熱損失防止性能の向上には、研究開発や製造設備の更新等に一定の期間が必要であるが、複層ガラスはサッシの開発に合わせて高機能化等の開発を実施しており、サッシメーカー各社における製品のモデルチェンジのスパンは7～10年程度である」という考え方にに基づき、2012年度を基準として、その10年後の2022年度に設定されている。

上記の事情は現在も基本的には変わっていないことから、新たな複層ガラスの目標年度については令和3年度（2021年度）を基準年度として、その9年後の令和12年度（2030年度）とすることとする。

なお、当該目標年度については、別添9に記載のとおり、「あり方検討会」において、将来的な住宅への省エネ基準の適合義務化・引上げ等の対策を踏まえて設定された「2030年の新築戸建住宅の性能別シェア」を参考に設定されていることとも整合する。

他方、あり方検討会においては、「遅くとも2030年までに省エネ基準をZEH基準の水準の省エネ性能に引き上げ・適合義務化」することとされており、同趣旨の対策は「第6次エネルギー基本計画」にも位置づけられていることから、2030年を待たずに住宅の省エネ性能がZEH水準に達するよう、複層ガラスを含む建材の供給側からも後押ししていくことが必要である。このような背景を踏まえ、概ね3年ごとに達成状況を確認することとし、その達成状況が良好な場合は、目標年度を待たずに新たな目標基準値を設定することを検討することとする。

複層ガラスの熱損失防止性能の表示事項について

下記については、現行の複層ガラスのトップランナー制度から変更すべき特段の事情は生じていないと考えられることから、現行制度を維持することとする。

1. 表示に関する省エネ法の規定（現行基準から変更なし）

省エネ法第152条において、経済産業大臣は、特定熱損失防止建築材料について、次に掲げる事項を定めることとしている。

- ① 特定熱損失防止建築材料の熱損失防止性能に関し製造事業者等が表示すべき事項
- ② 表示の方法その他熱損失防止性能の表示に際して製造事業者等が遵守すべき事項

2. 製造事業者等が表示すべき事項（現行基準から変更なし）

製造事業者等が表示すべき事項は、次に掲げる事項とすることとしたい。

- ① 品名又は形名
- ② 熱損失防止性能の値
- ③ 製造事業者等の氏名又は名称

3. 表示に際して製造事業者等が遵守すべき事項（現行基準から変更なし）

表示に際して製造事業者等が遵守すべき事項は、次に掲げる事項とすることとしたい。

- ① 熱損失防止性能の値（熱貫流率U値）を有効数字2桁以上で表示すること。
- ② 表示は、性能に関する表示のあるカタログ又はガラスの選定にあたり製造事業者等により提示される資料の見やすい箇所に容易に消えない方法で記載して行うこと。

総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会
省エネルギー小委員会 建築材料等判断基準ワーキンググループ
委員名簿

(座長)

^{たなべ}
田辺 新一 早稲田大学理工学術院創造理工学部 教授

(委員)

^{いけもと}
池本 洋一 (株) リクルート SUUMO 編集長

^{いのうえ}
井上 隆 東京理科大学 名誉教授、 東京電機大学 客員教授

^{いわまえ}
岩前 篤 学校法人近畿大学建築学部 教授

^{かとう}
加藤 徳子 (公社) 日本消費生活アドバイザー・コンサルタント
相談員協会東北支部・青森分科会代表

^{すずき}
鈴木 大隆 (地独) 北海道立総合研究機構 理事

^{なかむら}
中村 美紀子 (株) 住環境計画研究所 主席研究員

^{にみや}
二宮 秀與 鹿児島大学理工学域工学系 教授

^{まえ}
前 真之 東京大学大学院 工学系研究科 建築学専攻 准教授

^{もちつき}
望月 悦子 千葉工業大学創造工学部建築学科 教授

^{やました}
山下 ゆかり (一財) 日本エネルギー経済研究所 常務理事

(オブザーバー)

■ ガラス・サッシ関係

いとう
伊東 弘之 板硝子協会 専務理事

さいとう
齊藤 晃 //

こうの
甲野 明 全国複層硝子工業会 事務局長

さかぐち
坂口 治司 一般社団法人 日本サッシ協会 専務理事

ただ
多田 季也 // 住宅技術部会

うまたて
馬立 勝 // ビル技術部会

わたなべ
渡辺 一郎 樹脂サッシ工業会 技術委員

■ その他

じけ
寺家 克昌 一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会 専務理事

てらしま
寺島 敏文 一般社団法人 日本建設業連合会 常務執行役

にしざわ
西澤 哲郎 一般社団法人 住宅生産団体連合会

ひが
比嘉 恭太 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 省エネルギー部 主査

(以上22名)