

戸建・低層共同住宅用の窓（複層ガラス）の目標基準値見直し（案）

1. 見直しの背景

現行の建材トップランナー制度の対象である戸建・低層共同住宅等向けの窓（複層ガラス¹及びサッシ²）については、「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」（令和4年3月10日 経済産業省）において「今回見直された目標基準値については、「第6次エネルギー基本計画」等に掲げられた目標を踏まえ、概ね3年ごとに達成状況を確認することとし、2030年度の目標年度を待たずに新たな目標基準値を検討するなど、住宅側等の規制の強化の状況も勘案しながら早期目標達成に向けて取り組む。」こととされており、目標基準値の達成状況の確認を行った。

その結果、最新の2023年度の出荷実績において、複層ガラスの加重平均性能値（Ug 値）は1.61W/m²Kとなっており、現行の目標基準値である1.67W/m²Kを既に達成していた。一方で、サッシの加重平均性能値（Uw 値）については、いずれの開閉形式においても現行の目標基準値にはまだ達していなかった。

表 1 戸建・低層共同住宅用窓の熱貫流率の最新実績

対象建材 (熱貫流率)	区分	2023年度実績 (W/m ² K)	現行目標基準値 (W/m ² K)
複層ガラス (Ug 値)	-	1.61	1.67
サッシ (Uw 値)	引き違い	2.46	2.16
	縦すべり出し	2.12	2.06
	横すべり出し	2.14	2.04
	FIX	1.95	1.87
	上げ下げ	2.34	2.30

出所) 業界提供データ

¹ 次のいずれかに該当する複層ガラス。ただし、ステンドグラスを使用した装飾用途の複層ガラスや熱線反射ガラスを使用した複層ガラスは対象外。

① ガラス総板厚み 10mm 以下の複層ガラス

② ガラス総板厚み 10mm 超の複層ガラスのうち片側のガラス厚みが 3～4mm のガラスを使用している複層ガラス

③ 三層以上の複層ガラス

² 開閉形式が引き違い、縦すべり出し、横すべり出し、FIX、上げ下げのいずれかであり、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。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は対象外。

また、2050年のカーボンニュートラル達成に向け、より高い省エネルギー性能の住宅供給を促す制度として住宅トップランナー制度の強化や、より高い省エネルギー性能の住宅として「GX ZEH」の定義の新設など、住宅・建築物に対してより高い断熱性能が求められており、足元では先進的窓リノベ事業をはじめとする住宅省エネキャンペーン等の政策的支援の影響も受けて、高性能ガラスへの移行が急速に進んでいるところである。

上記の状況を踏まえ、既に実績が現行目標基準値に達している複層ガラスについては2030年度における目標基準値の上方修正を行うこととする。なお、サッシについては、引き続き現行の目標基準値の達成を目指すものとする。

2. 目標基準値見直し案の検討手順

複層ガラスの目標基準値について、具体的な見直し案の検討は以下の手順で行う。

手順1：移行シナリオによる目標基準値見直し案の導出

- おおむね全ての一般複層ガラスを、表面にLow-E膜を塗布・蒸着したガラスを使用したLow-E複層ガラスに移行させるシナリオ（以下「移行シナリオ」という。）に基づく2030年度における各種ガラスの出荷シェア及び熱貫流率を加重平均することで、目標基準値見直し案を導出する

手順2：バックキャストによる妥当性検証

- 2030年度以降新築される住宅においてはZEH基準の水準の省エネルギー性能確保という目指すべき姿から住宅の窓に使用される複層ガラスに必要な熱貫流率を逆算し、手順1で導出した目標基準値見直し案の水準の適正さを検証する

手順3：フォアキャストによる妥当性検証

- 過去5年間（2019～2023年度）の出荷実績に基づく性能改善トレンドを踏まえた近似予測により、手順1で導出した目標基準値見直し案の実現可能性を検証する

3. 目標基準値見直し案の導出

（1）基本的な考え方

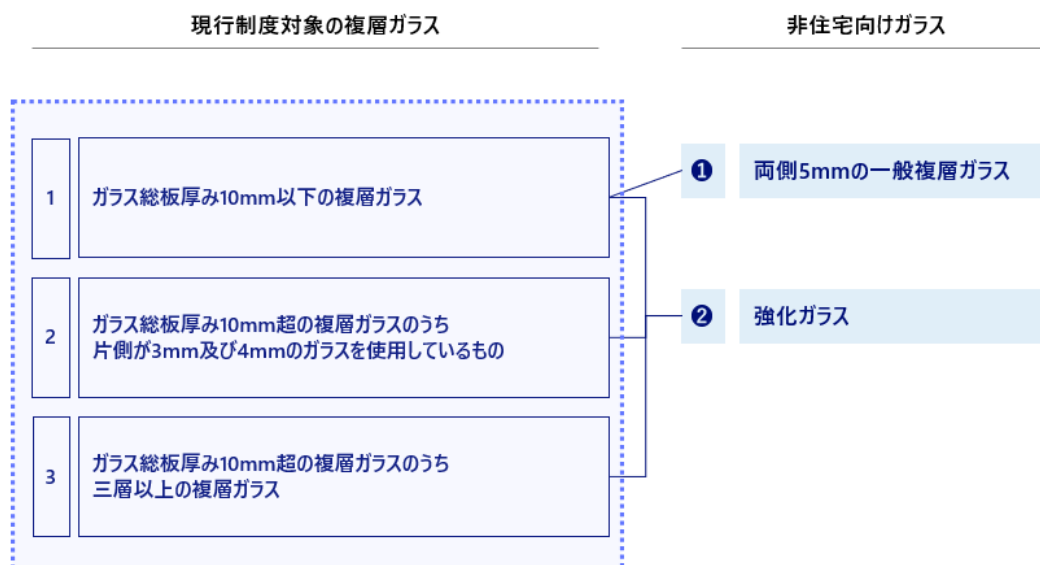
複層ガラスの目標基準値見直し案の策定にあたっては、複層ガラスの性能を引き上げる方法として、「Low-E複層ガラスを用いること」、「中空層をガス化すること」、「2層から3層へ多層化すること」等が挙げられるところ、2023年度の出荷シェア実績を踏まえると、「Low-E複層ガラスを用いること」が大半を占めていることから、可能な限り一般複層ガラスからLow-E複層ガラスへ移行させることを念頭に検討を行う。

ただし、一般複層ガラスのうち、Low-E化が困難な小窓や、工場・倉庫等に使用されるものについては、例外的にLow-E化の対象から除外し、残存するものと想定して検討を行う。

（2）非住宅向けガラスの考慮

現行の建材トップランナー制度における複層ガラスについては、主にガラスの厚みで対象範囲が設定されているため、制度対象であっても、実態としては、非住宅向けに使用される製品が含まれる。

表2 現行の建材トップランナー制度対象に含まれると考えられる非住宅向けガラス



ガラス製造事業者への実態調査によれば、「両側5mmの一般複層ガラス」、「強化ガラス」といったものは非住宅向けガラスに該当するものであり、非住宅向けの窓については、もっぱら、サッシとガラスが分離発注され、ガラス製造事業者の意図によらずあくまでも顧客からのオーダーに依存して出荷される実態がある。これにより、当該ガラス製造事業者における加重平均性能値を押し下げおそれがあるため、当該ガラス製造事業者の性能改善努力を適正に評価するべく、非住宅向けガラス分の取扱いも検討が必要である。

(3) 移行シナリオに基づく目標基準値見直し案の導出

上記の議論を踏まえ、2層 × 一般複層ガラス × 中空層厚み 10mm 未満 のガラス（小窓・工場・倉庫等の用途と仮定）及び非住宅向けガラス（「両側5mmの一般複層ガラス」、「強化ガラス」を想定）を除く全ての一般複層ガラスを Low-E 化するという移行シナリオを作成した。

表3 移行シナリオ概念図

		2層		3層	
		一般複層ガラス	Low-E複層ガラス	一般複層ガラス	Low-E複層ガラス
中空層厚み	10mm未満	A	E	C	G
	10mm以上	B	F	D	H

小窓・工場・倉庫等の用途

※上記のほか、①両側5mmの一般複層ガラス、②強化ガラスは非住宅向けガラスとしてLow-E化対象から除外

ガラス製造事業者への実績調査により把握した 2023 年度の出荷シェア実績をベースに、上記の移行シナリオを適用し、2030 年度の出荷シェア想定を算出した。

熱貫流率については、Low-E 膜自体の熱貫流率を向上させていくことには技術的な限界があることを踏まえ、各区分の熱貫流率については、2023 年度時点の実績が 2030 年度においてもそのまま維持されると仮定した。

この 2030 年度出荷シェア及び 2030 年度熱貫流率（2023 年度熱貫流率実績）を用いて全体の加重平均を取った結果、2030 年度の目標基準値見直し案は「1.52W/m²K」と導出される。

表 4 移行シナリオの詳細

用途	ガラス種類	ガラス枚数	中空層厚み	中空層内容	区分	2023 熱貫流率実績 (W/m ² K)	2023 出荷シェア実績	2030 出荷シェア想定	想定シナリオ
戸建・低層共同住宅等	一般複層ガラス	2枚	10mm未満	—	A	3.04	2.3%	2.3%	残存
			10mm以上	—	B	1.73	13.9%	0.0%	区分 F へ移行
		3枚	10mm未満	—	C	1.72	0.0%	0.0%	区分 G へ移行
			10mm以上	—	D	1.90	0.0%	0.0%	区分 H へ移行
	Low-E 複層ガラス	2枚	10mm未満	ガス封入なし	E	2.29	2.1%	2.1%	
				ガス封入あり		1.45	1.1%	1.1%	
			10mm以上	ガス封入なし	F	1.59	31.8%	45.7%	
				ガス封入あり		1.23	38.9%	38.9%	
		3枚	10mm未満	ガス封入なし	G	1.77	0.0%	0.0%	
				ガス封入あり		1.52	0.1%	0.1%	
			10mm以上	ガス封入なし	H	1.56	0.0%	0.0%	
				ガス封入あり		0.74	3.9%	3.9%	
	非住宅	—	—	—	—	2.61	5.8%	6.0%	残存

出所) 業界提供データ

なお、今回導出した「1.52W/m²K」は、ガラスの Low-E 化により達成可能な水準であるが、2050 年のカーボンニュートラル達成を見据え、窓として更なる断熱性能を目指すには、中空層のガス化や三層化も必要となり得るものである。そのため、建材トップランナー制度においても、2030 年以降も段階的に目標基準値を設定し、切れ目なく性能改善を図っていく必要がある。

表5 戸建・低層共同住宅用窓（複層ガラス）に今後求められる性能のイメージ

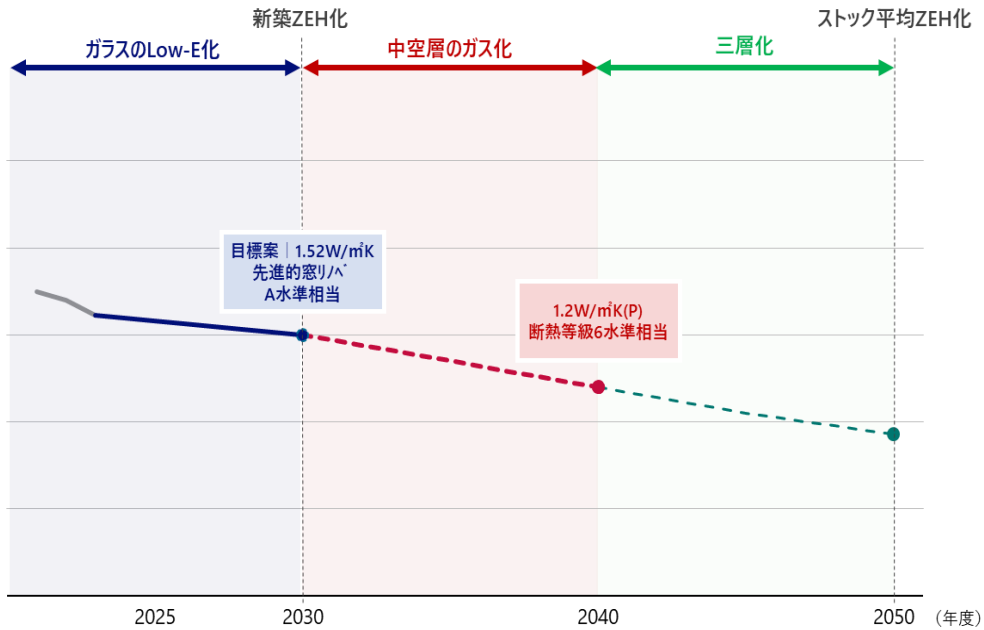


表6 Uw 値に対して求められる Ug 値の目安

区分	Uw値 (W/m²K)	建具の仕様	Ug値 (W/m²K)	ガラス仕様例		
				ガラス種類	ガラス枚数	中空層内容
先進的窓リノベ P (SS)	1.1	樹脂	0.75	Low-E	3	アルゴンガス
断熱等級6 (寒冷地)	1.3	アルミ樹脂複合	0.80	Low-E	3	アルゴンガス
		樹脂	1.10	Low-E	3	アルゴンガス
先進的窓リノベ S	1.5	アルミ樹脂複合	0.90	Low-E	3	アルゴンガス
		樹脂	1.20	Low-E	2	アルゴンガス
断熱等級6 (温暖地)	1.6	—	—	—	—	—
先進的窓リノベ A	1.9	アルミ樹脂複合	1.20	Low-E	2	アルゴンガス
		樹脂	1.50	Low-E	2	乾燥空気

※いずれも樹脂サッシの場合

出所) 業界提供データ

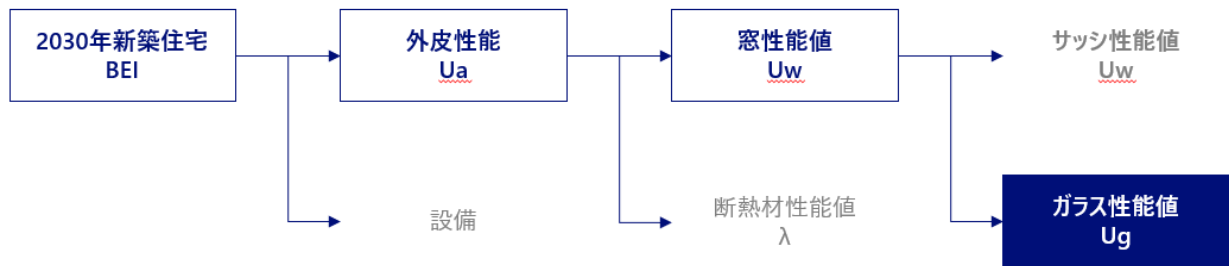
4. 目標基準値見直し案の妥当性検証

移行シナリオに基づき算出された目標基準値見直し案「1.52W/m²K」について、政策的要請（バックキャスト）及び市場の実現可能性（フォアキャスト）の双方の観点から検証を行った。

(1) バックキャストによる検証

2030年度の新築住宅に求められる外皮性能から逆算して、2030年度に複層ガラスに求められる熱貫流率を算出する。

表7 バックキャストिंगの流れ



以下の手順 i ~ vii のとおりバックキャストिंगを行った。

i . 2030 年度の新築住宅に求められる外皮性能 U_a を、BEI 区分別×地域区分別に特定

		1 地域	2 地域	3 地域	4 地域	5 地域	6 地域	7 地域
	着工割合	0.2%	4.0%	0.9%	2.1%	6.4%	78.9%	7.4%
$0.8 \geq BEI > 0.75$	外皮性能 ($W/m^2 K$)	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60
$0.75 \geq BEI > 0.65$	外皮性能 ($W/m^2 K$)	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50
$0.65 \geq BEI$	外皮性能 ($W/m^2 K$)	0.24	0.24	0.31	0.39	0.42	0.42	0.43

出所) 建築着工統計、国勢調査、BELS データ

ii . 強化外皮基準及び更なる強化外皮基準上、求められる地域区分別の窓の熱貫流率 U_w を特定

●強化外皮基準

	1 地域	2 地域	3 地域	4 地域	5 地域	6 地域	7 地域
外皮性能 ($W/m^2 K$)	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60
断熱材 U ($W/m^2 K$)	0.38	0.38	0.46	0.56	0.56	0.56	0.56
開口部 U ($W/m^2 K$)	1.90	1.90	1.90	2.33	2.33	2.33	2.33

●更なる強化外皮基準

	1 地域	2 地域	3 地域	4 地域	5 地域	6 地域	7 地域
外皮性能 ($W/m^2 K$)	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50
断熱材 U ($W/m^2 K$)	0.28	0.28	0.38	0.38	0.38	0.46	0.46
開口部 U ($W/m^2 K$)	1.30	1.30	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90

出所) ZEH のつくり方

iii. BEI 区分別×地域区分別に求められる窓の熱貫流率 U_w を特定

0.8 \geq BEI $>$ 0.75 には強化外皮基準、0.75 \geq BEI $>$ 0.65 には更なる強化外皮基準をあてはめ、
0.65 \geq BEI の場合は実態に即した窓の熱貫流率をそれぞれ設定

		1 地域	2 地域	3 地域	4 地域	5 地域	6 地域	7 地域	加重平均
	着工割合	0.2%	4.0%	0.9%	2.1%	6.4%	78.9%	7.4%	
0.8 \geq BEI $>$ 0.75	U_w (W/m ² K)	1.90	1.90	1.90	2.33	2.33	2.33	2.33	2.31
0.75 \geq BEI $>$ 0.65	U_w (W/m ² K)	1.30	1.30	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.87
0.65 \geq BEI	U_w (W/m ² K)	1.10	1.10	1.30	1.30	1.30	1.50	1.50	1.46

出所) 業界提供データ

iv. 上記 iii で特定された BEI 区分別×地域区分別の窓の熱貫流率 U_w からガラスの熱貫流率 U_g を算出

※ $U_w=2.30$ 及び $U_w=1.90$ の場合の U_g は板硝子協会提案の換算式により算出、

$U_w=1.50$ 、 $U_w=1.30$ 及び $U_w=1.10$ の場合の U_g は実際の出荷製品データにより算出

		1 地域	2 地域	3 地域	4 地域	5 地域	6 地域	7 地域	加重平均
	着工割合	0.2%	4.0%	0.9%	2.1%	6.4%	78.9%	7.4%	
0.8 \geq BEI $>$ 0.75	U_g (W/m ² K)	1.31	1.31	1.31	1.72	1.72	1.72	1.72	1.70
0.75 \geq BEI $>$ 0.65	U_g (W/m ² K)	1.10	1.10	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.30
0.65 \geq BEI	U_g (W/m ² K)	0.75	0.75	1.10	1.10	1.10	1.20	1.20	1.17

参考) 板硝子協会提案の換算式及び業界提供データによる $U_w \Leftrightarrow U_g$ の換算

U_w (W/m ² K)	サッシ材質	ガラス枚数	U_g (W/m ² K)		
				構成比	加重平均 U_g
2.33	アルミ樹脂複合	三層	1.73	0%	1.72
		二層	1.48	50%	
	樹脂	三層	2.15	0%	
		二層	1.96	50%	
1.90	アルミ樹脂複合	三層	1.50	0%	1.31
	樹脂	二層	1.31	100%	
1.50	樹脂	二層	1.20	100%	1.20
1.30	樹脂	三層	1.10	100%	1.10
1.10	樹脂	三層	0.75	100%	0.75

v. ivで得られたガラスの熱貫流率 U_g 及び 2030 年度における BEI 区別着工割合により加重平均を取り、全体の加重平均性能値 U_g を算出

	U_g (W/m ² K)	着工割合	加重平均 U_g (W/m ² K)
$0.8 \geq BEI > 0.75$	1.70	60%	1.49
$0.75 \geq BEI > 0.65$	1.30	10%	
$0.65 \geq BEI$	1.17	30%	

出所) 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とりまとめ (令和3年8月23日公表)

vi. 内窓用として出荷されるガラス分を見込むため、地域区別の内窓用ガラスの熱貫流率 U_g を算出し、地域区別着工割合により、内窓の加重平均性能値 U_g を算出

		1 地域	2 地域	3 地域	4 地域	5 地域	6 地域	7 地域	加重平均
内窓用	戸数割合	0.2%	4.0%	0.9%	2.1%	6.4%	78.9%	7.4%	
	U_g (W/m ² K)	2.50	2.50	2.50	4.00	4.00	4.00	4.00	3.92

出所) 建築研究所「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)」における二重窓の熱貫流率計算式

vii. vで求めた全体の加重平均性能値 U_g と viで求めた内窓の加重平均性能値 U_g を内窓以外・内窓の出荷割合で加重平均して、目標基準値見直し案を算出

	U_g (W/m ² K)	件数	加重平均 U_g (W/m ² K)
内窓以外	1.49	800,176	1.60
内窓	3.92	39,645	

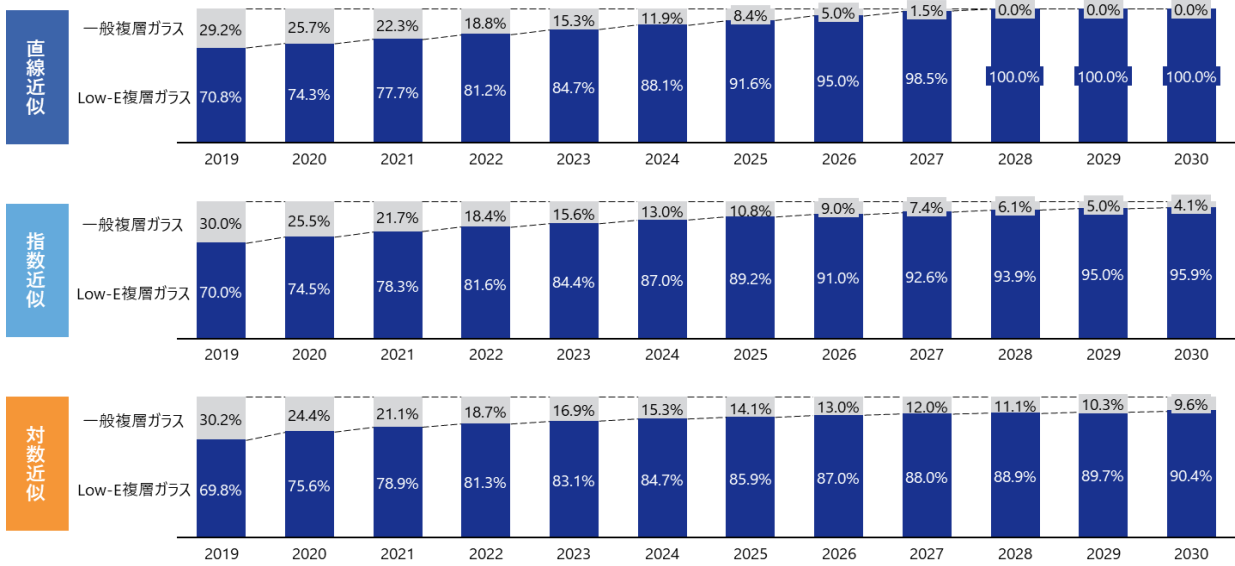
出所) 住宅着工統計、こどもエコすまいる支援事業の内窓設置申請件数データ

以上より、バックキャストによる目標水準は「1.49W/m²K~1.60W/m²K」の範囲となることが試算された。

(2) フォアキャストによる目標水準の算出

先述のとおりガラス膜自体の性能向上は技術的限界があることを踏まえ、過去5年間(2019~2023年度)における出荷製品の実績を近似予測することにより、フォアキャストによる検証を実施した。具体的には、これまでの実績を踏まえ、Low-E 複層ガラスの割合が増えていくという仮定の下、対数近似、指数近似及び直線近似の3つの統計的パターンにより2030年度における一般複層ガラスとLow-E 複層ガラスの出荷シェアを予測した。

表8 一般複層ガラス及び Low-E 複層ガラスの出荷シェアの近似予測

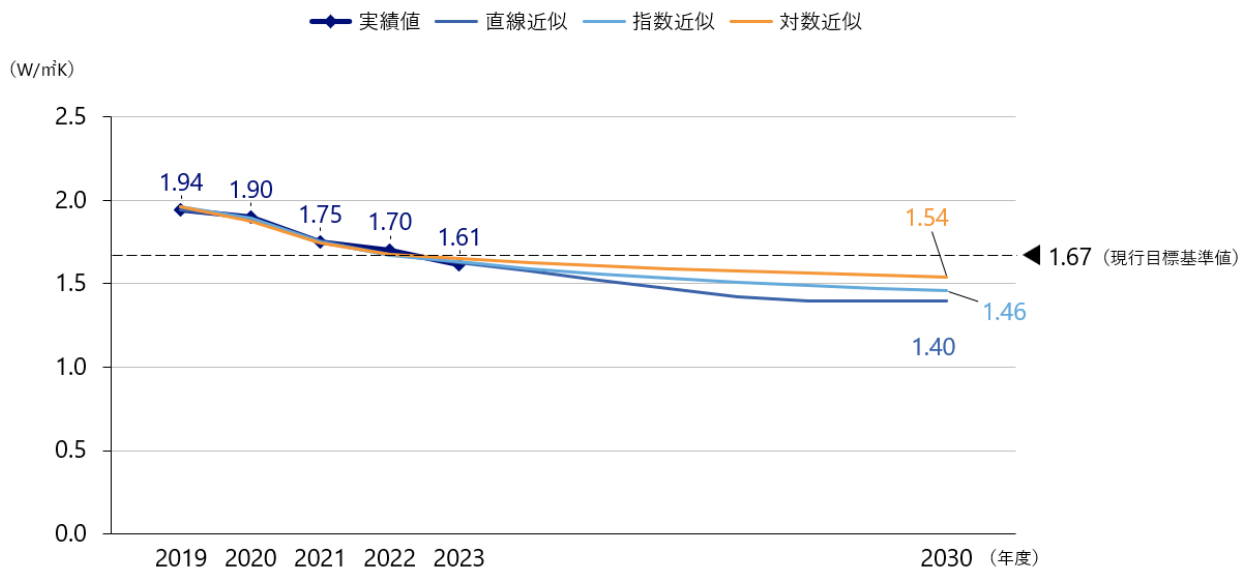


※いずれの年度における割合も近似により求めたもの

出所) 業界提供データに基づき近似

このように求めたそれぞれのパターンでの 2030 年度の出荷シェアと、2023 年度の一般複層ガラス及び Low-E 複層ガラスそれぞれの熱貫流率実績により加重平均を行った結果、2030 年度には「1.40W/m²K~1.54W/m²K」まで成長する可能性がある」と試算された。

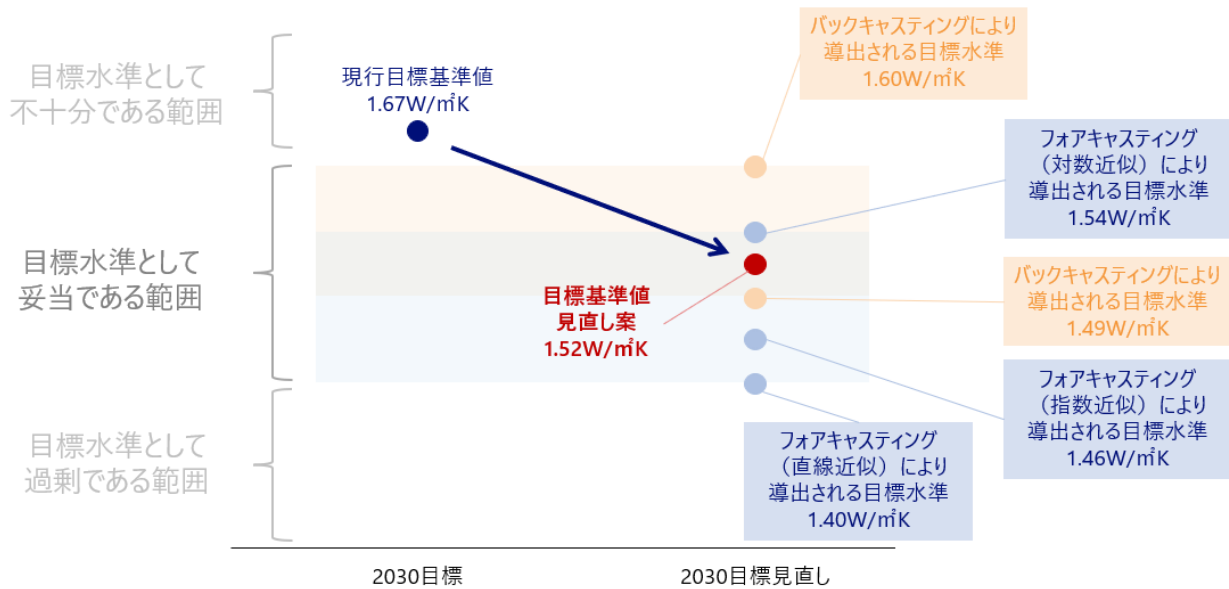
表9 フォアキャストによる目標基準値見直し案の水準



(3) 妥当性の評価結果

以上のとおり、バックキャスト及びフォアキャストにより求めた目標基準値のレンジを勘案すると、目標基準値見直し案の水準は「1.49W/m²K~1.60W/m²K」の範囲であり、かつ、「1.40W/m²K~1.54W/m²K」の範囲に設定することが妥当と考えられる。今回導出した目標基準値見直し案「1.52W/m²K」はこの範囲内に収まっており、適正な水準であると評価できる。

表 10 目標基準値見直し案の水準についての検証



5. 非住宅向けガラスの取扱いに関する運用上の配慮

非住宅向けガラスを除外することが難しい場合、ガラス製造事業者のみが不利益を被ることがないように、例えば、証憑が確認できる場合については、報告徴収時に一定の配慮を行うことを検討する。

以上