

No.04 ー樹脂窓ー

調査責任者 一般社団法人日本化学工業協会

1. 調査の目的

家庭からの CO₂ 排出量は家電等の省エネ化が進んでいるにも係らず年々増え続けている。生活水準の向上によるエネルギー消費量の増大とともに住宅そのものの断熱性能が低いため熱の出入りが大きいことによるエネルギーのロスに起因している。

住宅における熱の出入りは窓、壁、天井、床といった箇所からで、冷暖房の熱損失を低減するためには開口部(窓及び玄関)と壁、天井、床への断熱対策が最も有効と言われている。このうち、夏は熱(日射)の7割が窓を通じて室内に入り込み、冬は6割の熱が窓を通じて逃げるとも言われている。

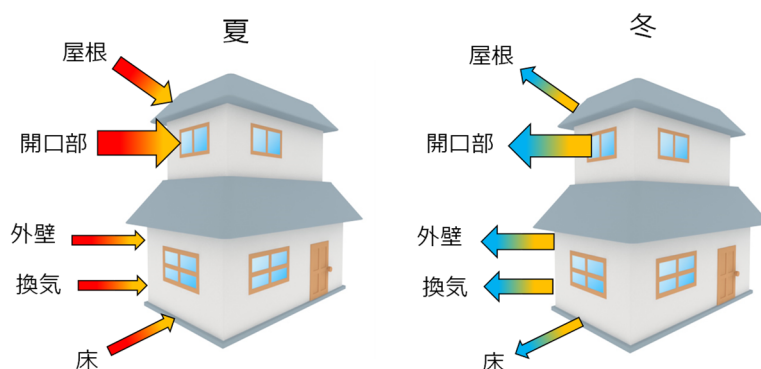


図 4- 1. 樹脂窓

窓は窓枠(サッシ)とガラスにより構成されており、窓枠は自体の断熱性能を高めることが重要である。樹脂窓は、塩化ビニル樹脂が使用されており、熱伝導率がアルミの 1/1000 と熱を伝え難く室内の熱を逃がさず結露しづらいことから、北海道、東北、北陸地方を中心に普及が進んでいる。一方、ガラスに関しては平成 28 年省エネルギー基準において複層ガラスを用いることとされ、北海道と東北では複層ガラスの表面部に特殊な金属膜を施したり、ガラス間にアルゴンガスを充填して断熱性能を高めた Low-E 複層ガラスを使用することで断熱性能を高める方法など様々な技術が実用化されている。最近では三枚のガラスからなる三層複層ガラスの樹脂窓も北海道を中心に普及し始めている。

本事例では平成 28 年省エネルギー基準の戸建住宅に対して、断熱性能の高い樹脂窓を用いることで生じる GHG 排出削減貢献を定量的に把握するために cLCA による評価を行った。なお本

事例は、塩ビ工業・環境協会の実施した「樹脂窓に関するライフサイクルアセスメント(LCA)とGHG 排出削減貢献量 2017 年度」¹⁾の調査結果をまとめたものである。



出典：一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会資料を参考に作成

図 4-2. 戸建住宅からの熱損失・事例

①GHG 排出削減貢献の内容

断熱性能の高い樹脂窓の使用により冷暖房に使用されるエネルギー消費量が削減される。

②樹脂窓に使用される化学製品例

【樹脂窓】

- ・ PVC(ポリ塩化ビニル樹脂)・・・窓枠(サッシ)

2. バリューチェーンにおけるレベル

本事例は戸建住宅を対象としたものである。化学製品である樹脂窓が住宅の省エネにどのように影響を及ぼすかを評価することから、バリューチェーンにおけるレベルは最終使用レベルに該当する。

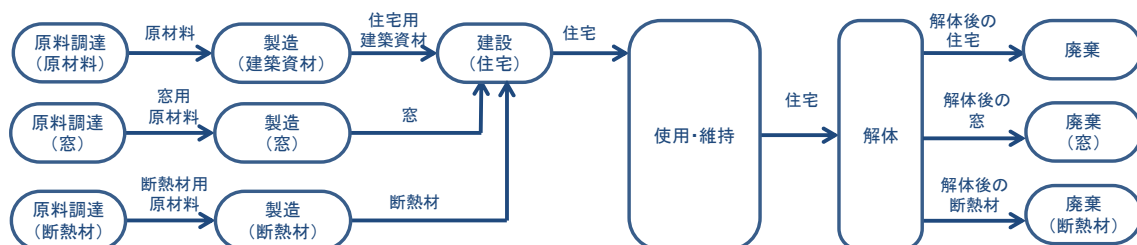


図 4-3. 本事例のバリューチェーン

3. 製品の比較

本事例は、平成 28 年省エネルギー基準の仕様基準(開口部比率区分:ろ)を上回る樹脂窓を用いた戸建住宅を評価対象製品として実施したものである。比較製品は、上記の省エネルギー基準に基づく戸建住宅とした。

表 4-1. 評価対象製品と比較製品

評価対象製品	比較製品
平成 28 年省エネルギー基準を上回る断熱性能を有する樹脂窓を用いた戸建住宅	平成 28 年省エネルギー基準の戸建住宅

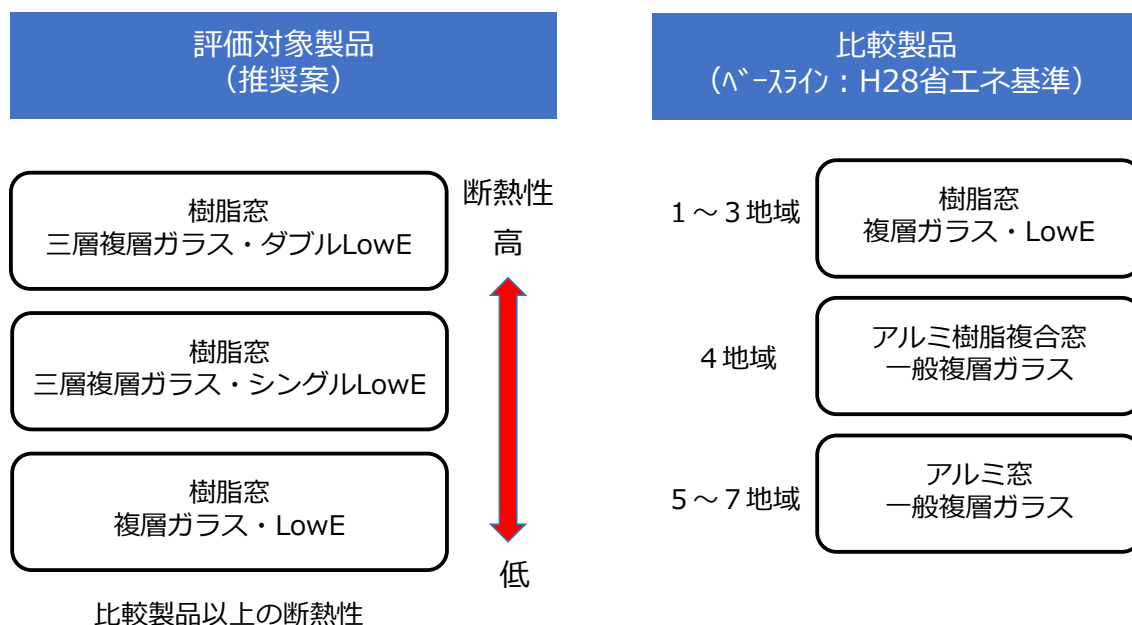
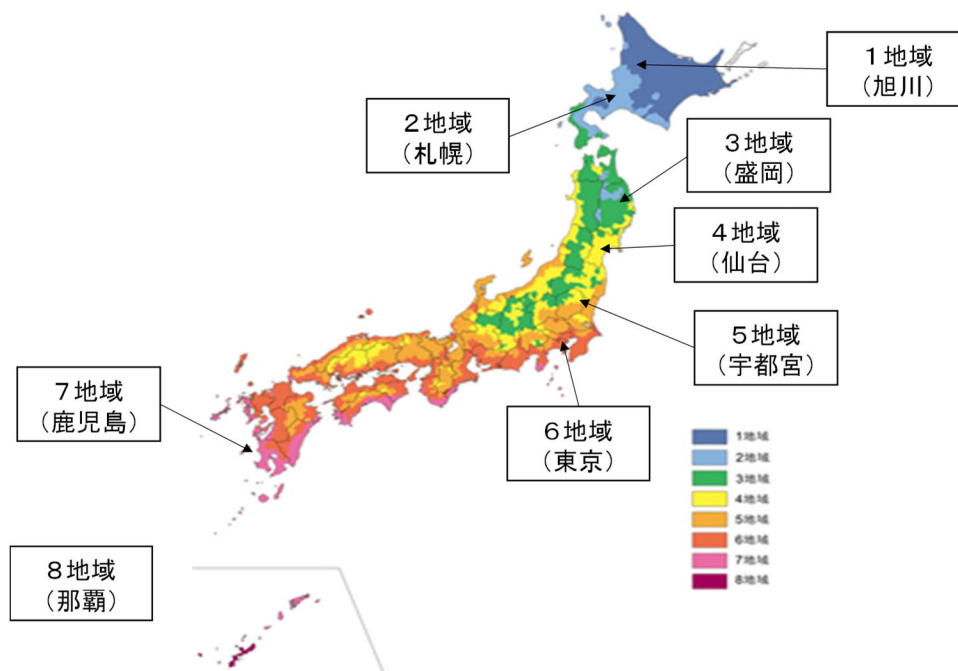


図 4-4. 評価対象製品と比較製品の対照図

省エネルギー基準の地域区分は1～8地域の地域毎に定められており、このうち1～7を対象地域とした。8地域・沖縄は省エネ基準上で断熱性能(外皮平均熱貫流率)を要求されていない地域のため、対象には含めなかった。

本事例による GHG 排出削減貢献量は、評価対象製品が存在しなければ比較製品を使い続けていたとみなし、「評価対象製品が普及したことによって、比較製品を使い続けた場合よりも削減された GHG 排出量を表現している。



出典：(財)建築環境・省エネルギー機構から作成

図 4-5. 省エネルギー基準の地域区分

4. 機能単位

4.1 機能及び機能単位の詳細

本事例は断熱性能の異なる戸建住宅の比較であり、評価対象製品と比較製品において居住期間に使用される冷暖房の使用量が異なる。したがって、機能は戸建住宅における冷暖房の使用、機能単位は使用期間 30 年の戸建住宅 1 戸とした。

評価対象製品である平成 28 省エネルギー基準を上回る断熱性能を有した戸建住宅を使用することによる便益を受けるユーザーは戸建住宅の所有者である。

・機能

戸建住宅における冷暖房の使用

・機能単位

使用期間 30 年の戸建住宅 1 戸

・便益を受けるユーザー

戸建住宅の所有者

4.2 品質要件

評価対象製品は平成 28 年省エネルギー基準を上回る断熱性能を有する樹脂窓と標準仕

様の断熱材を使用した戸建住宅である。比較製品は平成 28 年省エネルギー基準相当の戸建住宅である。どちらも同じ戸建住宅モデルを前提としたものであり、住居として同じ機能を発揮するものである。

窓の仕様基準は、「平成 28 年省エネルギー基準の仕様基準(開口部比率区分:ろ)」に準拠した戸建住宅用窓(以下、ベースラインとも表記する)と同基準を上回るように設定した樹脂サッシ製の戸建住宅用窓とした。省エネルギー基準に準拠した仕様は、一般社団法人日本サッシ協会の窓の省エネ効果算定ガイドライン²⁾を引用した。表 4-2 に1～7地域における窓の仕様を示す。

1～3地域は、省エネルギー基準の準拠仕様が樹脂窓(複層ガラス LowE:U 値 2.33)、4地域が樹脂アルミ複合窓(一般複層ガラス:U 値 3.49)、5～7地域はアルミ窓(一般複層ガラス:U 値 4.65)である。

推奨の樹脂窓は、1地域が三層複層ガラスで、ダブル LowE ガラスのガス入り(U 値 1.60)とシングル LowE ガラスのガス入り(U 値 1.70)とした。2～4地域は三層複層ガラスでダブル LowE ガラスのガス入り(U 値 1.60)、複層ガラスで LowE ガラスのガス入り(U 値 1.90)とした。5～7地域は、三層複層ガラスでダブル LowE ガラスのガス入り(U 値 1.60)、複層ガラスで LowE ガラスのガス入り(U 値 1.90)、さらに複層ガラスで LowE ガラスのガス無し(U 値 2.33)とした。いずれの樹脂窓も省エネルギー基準の準拠仕様を上回る設定である。

表 4-2. 窓の仕様-地域毎-

地域	区分	【樹脂窓推奨案】	【ベースライン】 H28省エネ基準 準拠仕様	
1地域 旭川	一般名称	樹脂窓	樹脂窓	
	サッシ	PVC (塩化ビニル樹脂)	PVC (塩化ビニル樹脂)	
	ガラス	三層複層ガラス	複層ガラス	複層ガラス
		ダブルLowE ガス入り	シングルLowE ガス入り	LowE
	中空層	G7以上×2	G6以上×2	A10以上
熱貫流率 U[W/(m ² K)]	1.60	1.70	2.33	
2地域 札幌	一般名称	樹脂窓	樹脂窓	
	サッシ	PVC (塩化ビニル樹脂)	PVC (塩化ビニル樹脂)	
	ガラス	三層複層ガラス	複層ガラス	複層ガラス
		ダブルLowE ガス入り	LowE ガス入り	LowE
	中空層	G7以上×2	G12以上	A10以上
熱貫流率 U[W/(m ² K)]	1.60	1.90	2.33	
3地域 盛岡	一般名称	樹脂窓	樹脂窓	
	サッシ	PVC (塩化ビニル樹脂)	PVC (塩化ビニル樹脂)	
	ガラス	三層複層ガラス	複層ガラス	複層ガラス
		ダブルLowE ガス入り	LowE ガス入り	LowE
	中空層	G7以上×2	G12以上	A10以上
熱貫流率 U[W/(m ² K)]	1.60	1.90	2.33	
4地域 仙台	一般名称	樹脂窓	複合窓	
	サッシ	PVC (塩化ビニル樹脂)	アルミ+PVC	
	ガラス	三層複層ガラス	複層ガラス	一般複層ガラス
		ダブルLowE ガス入り	LowE ガス入り	
	中空層	G7以上×2	G12以上	A4以上
熱貫流率 U[W/(m ² K)]	1.60	1.90	3.49	

地域	区分	【樹脂窓推奨案】			【ベースライン】 H28省エネ基準 準拠仕様
5地域 宇都宮	一般名称	樹脂窓			アルミ窓
	サッシ	PVC (塩化ビニル樹脂)			アルミ
	ガラス	三層複層ガラス	複層ガラス	複層ガラス	一般複層ガラス
		ダブルLowE ガス入り	LowE ガス入り	LowE	
	中空層	G7以上×2	G12以上	A10以上	A4以上A10未満
	熱貫流率 U[W/(㎡K)]	1.60	1.90	2.33	4.65
6地域 東京	一般名称	樹脂窓			アルミ窓
	サッシ	PVC (塩化ビニル樹脂)			アルミ
	ガラス	三層複層ガラス	複層ガラス	複層ガラス	一般複層ガラス
		ダブルLowE ガス入り	LowE ガス入り	LowE	
	中空層	G7以上×2	G12以上	A10以上	A4以上A10未満
	熱貫流率 U[W/(㎡K)]	1.60	1.90	2.33	4.65
7地域 鹿児島	一般名称	樹脂窓			アルミ窓
	サッシ	PVC (塩化ビニル樹脂)			アルミ
	ガラス	三層複層ガラス	複層ガラス	複層ガラス	一般複層ガラス
		ダブルLowE ガス入り	LowE ガス入り	LowE	
	中空層	G7以上×2	G12以上	A10以上	A4以上A10未満
	熱貫流率 U[W/(㎡K)]	1.60	1.90	2.33	4.65

注：表中の中空層に示す G はアルゴンガス又は熱伝導率がこれと同等以下のガス、A は乾燥空気の中空層を意味する。G 及び A の次の数値は、中空層の厚さ(mm)を示す。

4.3 製品のサービス寿命

国交省資料³⁾、⁴⁾、⁵⁾を参考に戸建て住宅のサービス寿命(使用期間)は 30 年間とした。

4.4 時間的基準と地理的基準

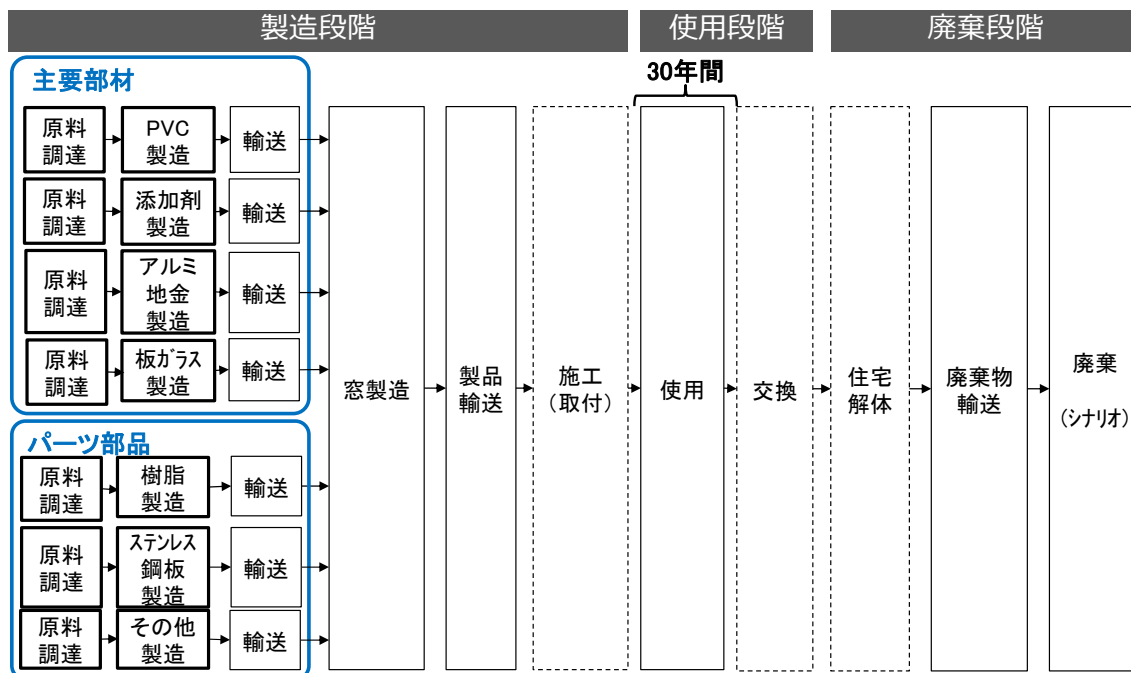
GHG 排出量の算定に用いたデータは 2017 年のデータを使用した。

対象地域は沖縄(8地域)を除く日本全体とした。

5. 算定の方法論

5.1 境界の設定

評価対象製品は、窓の原料調達、窓の製造、使用後の廃棄処理、住宅使用期間における冷暖房の使用に関わるプロセスをシステム境界に含む。比較製品も同じシステム境界である。窓以外に住宅へ使用される資材の原料調達、建築資材の製造、住宅の建設、住宅の解体、廃棄・リサイクルのプロセスは、評価対象製品と比較製品で同一素材かつ同じ使用量であるため、GHG 排出量の算定を省略した。



注: 実線は評価に含めたプロセス、点線は評価に含めなかったプロセスを表す。

図 4-6. システム境界

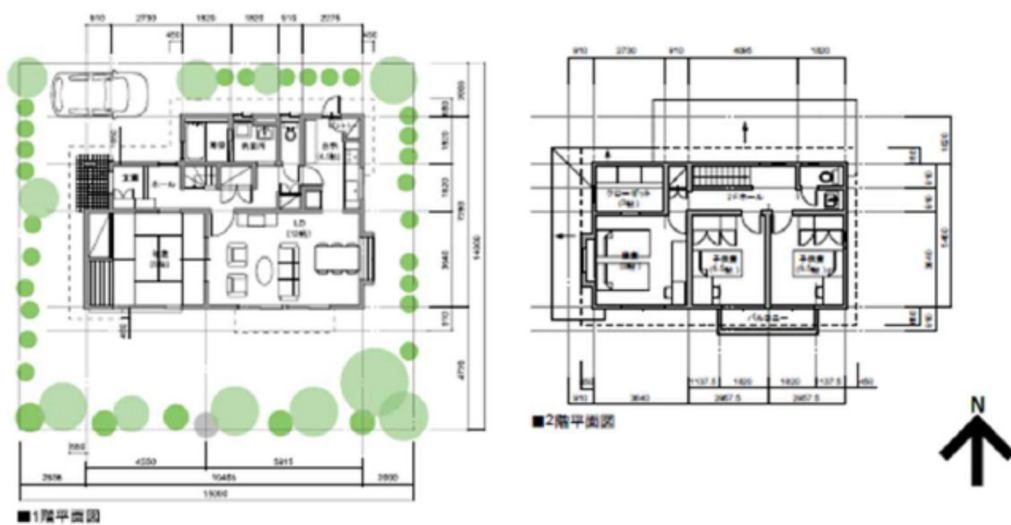
5.2 前提条件

(1) 戸建住宅のモデル⁶⁾

戸建て住宅の仕様は、平成 25 年基準の標準住戸のモデル住宅とした。図 4-7、図 4-8 にモデル住宅の平面図と立面図を示す。

表 4-3 にモデル住宅の敷地面積、建築面積、延床面積、開口面積、建蔽率、容積率、開口率、表 4-4 に設置窓数を示す。寒冷地用のモデル住宅の開口面積は 25.22m²、温暖地の開口面積は 32.20m² であり、温暖地用の開口面積は寒冷地用よりも広く、窓の設置数も多く設定されている。

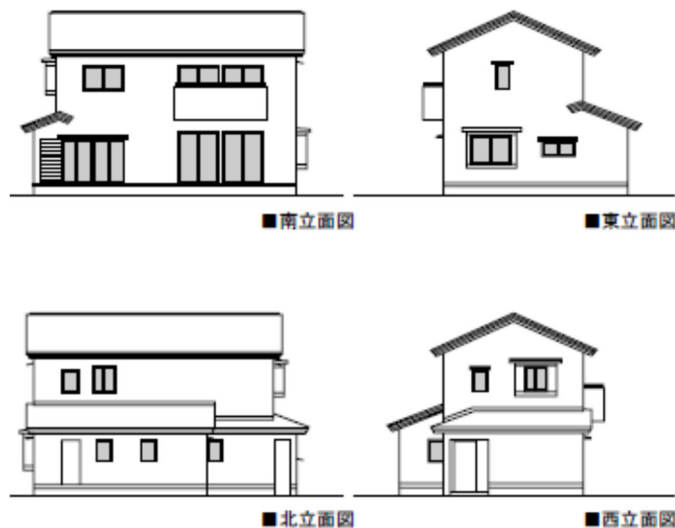
＜温暖地用モデルプラン＞



出典:「自立循環型住宅への設計ガイドライン」(建築環境・省エネルギー機構)p.234-235

「住宅窓の CO₂ 排出量の量的把握と削減予測」研究成果報告書(平成 23 年 3 月、(社)日本サッシ協会、プラスチックサッシ工業会、板硝子協会)

図 4-7. モデル住宅の平面図



出典:「自立循環型住宅への設計ガイドライン」(建築環境・省エネルギー機構)p.234-235

「住宅窓の CO₂ 排出量の量的把握と削減予測」研究成果報告書(平成 23 年 3 月、(社)日本サッシ協会、プラスチックサッシ工業会、板硝子協会)

図 4-8. モデル住宅の立面図

表 4-3. 平成 25 年基準の標準住戸(モデル住宅)

寒冷地(1~3地域)用モデルプラン		温暖地(4~7地域)用モデルプラン	
敷地面積	210.00㎡(63.5坪)	敷地面積	210.00㎡(63.5坪)
建築面積	69.56㎡(21.0坪)	建築面積	69.56㎡(21.0坪)
延床面積	120.27㎡(36.3坪)	延床面積	120.27㎡(36.3坪)
開口面積	25.22㎡	開口面積	32.20㎡
建蔽率	33.1%	建蔽率	33.1%
容積率	57.1%	容積率	57.1%
開口率	21.0%	開口率	26.8%

表 4-4. モデル住宅の設置窓数

寒冷地(1~3地域)用モデルプラン		温暖地(4~7地域)用モデルプラン	
引違い窓	10	引違い窓	10
縦すべり出し窓	6	縦すべり出し窓	7
合計	16	合計	17

注: 住宅モデルプランの立面図を参考に設定した。(勝手ロアを除く。)

(2)開口部の条件

地域毎における窓の仕様を以下に示す。なお、玄関ドアの仕様は1地域から4地域、5地域から7地域において、窓の種類に関わらず全て同じとした。

中空層の表記で G はガス、A は空気を意味する。U 値(熱貫流率)は温度差のある空間を隔てる材料の熱の伝えやすさを表す数値である。K は以前に使用されていた熱貫流率を表現する数値で、現在は国際的に U が用いられている。放射は熱エネルギーが、別の温度の物体へ放射エネルギーとして到達し、再び熱エネルギーに変る伝熱を意味する。対流は流体のある部分が暖められ、膨張により密度が減少して上昇し、周囲の流体がこれによって流入することによる伝熱を意味する。

表 4-5. 開口部条件(1地域、2地域)

	1地域(旭川)			2地域(札幌)		
	推奨案①	推奨案②	【ペアスライ】 H28年省エネ基準	推奨案①	推奨案②	【ペアスライ】 H28年省エネ基準
一般名称	樹脂窓	樹脂窓	樹脂窓	樹脂窓	樹脂窓	樹脂窓
サッシ	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
ガラス	三層複層ダブルLowE (LowE+普通+LowE) 全て3mm厚	三層複層シングルLowE (LowE+普通+普通) 全て3mm厚	複層LowE (LowE+普通) 全て3mm厚	三層複層ダブルLowE (LowE+普通+LowE) 全て3mm厚	複層LowE (LowE+普通) 全て3mm厚	複層LowE (LowE+普通) 全て3mm厚
中空層	G7以上×2	G6以上×2	A10以上	G7以上×2	G12以上	A10以上
U値(熱貫流率)	1.6	1.7	2.33	1.6	1.9	2.33
日射遮蔽係数 放射SCR	0.34	0.63	0.49	0.34	0.49	0.49
対流SCC	0.06	0.09	0.06	0.06	0.06	0.06
玄関ドア	K1.5 (U値1.75)	K1.5 (U値1.75)	K1.5 (U値1.75)	K1.5 (U値1.75)	K1.5 (U値1.75)	K1.5 (U値1.75)

表 4- 6. 開口部条件(3地域、4地域)

	3地域(盛岡)			4地域(仙台)		
	推奨案①	推奨案②	【ペアスライン】 H28年省エネ基準	推奨案①	推奨案②	【ペアスライン】 H28年省エネ基準
一般名称	樹脂窓	樹脂窓	樹脂窓	樹脂窓	樹脂窓	樹脂アルミ複合窓
サッシ	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC&アルミ
ガラス	三層複層ダブルLowE (LowE+普通+LowE) 全て3mm厚	複層LowE (LowE+普通) 全て3mm厚	複層LowE (LowE+普通) 全て3mm厚	三層複層ダブルLowE (LowE+普通+LowE) 全て3mm厚	複層LowE (LowE+普通) 全て3mm厚	複層 (普通+普通) 全て3mm厚
中空層	G7以上×2	G12以上	A10以上	G7以上×2	G12以上	A4以上
U値(熱貫流率)	1.6	1.9	2.33	1.6	1.9	3.49
日射遮蔽係数 放射SCR	0.34	0.49	0.49	0.34	0.49	0.88
対流SCC	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.02
玄関ドア	K1.5 (U値1.75)	K1.5 (U値1.75)	K1.5 (U値1.75)	K2 (U値2.33)	K2 (U値2.33)	K2 (U値2.33)

表 4- 7. 開口部条件(5～7地域)

	5～7地域(宇都宮、東京、鹿児島)			
	推奨案①	推奨案②	推奨案③	【ペアスライン】 H28年省エネ基準
一般名称	樹脂窓	樹脂窓	樹脂窓	アルミ窓
サッシ	PVC	PVC	PVC	アルミ
ガラス	三層複層ダブルLowE (LowE+普通+LowE) 全て3mm厚	複層LowE (LowE+普通) 全て3mm厚	複層LowE (LowE+普通) 全て3mm厚	複層 (普通+普通) 全て3mm厚
中空層	G7以上×2	G12以上	A10以上	A4以上A10未満
U値(熱貫流率)	1.6	1.9	2.33	4.65
日射遮蔽係数 放射SCR	0.34	0.49	0.49	0.88
対流SCC	0.06	0.06	0.06	0.02
玄関ドア	K2 (U値2.33)	K2 (U値2.33)	K2 (U値2.33)	K2 (U値2.33)

(3)躯体の条件

各地域の躯体の仕様を下記のとおり設定した。評価対象製品と比較製品の対比においては躯体の条件に違いはない。

表 4- 8. 躯体の条件(地域別)

	1地域	2地域	3地域	4地域	5地域	6地域	7地域
天井	吹込グラスウール13K				吹込グラスウール10K		
外壁	住宅用グラスウール24K		住宅用グラスウール16K				
床	住宅用グラスウール24K		住宅用グラスウール16K				
基礎(外気接触部分)	押出法PSフォーム3種						
(その他)	押出法PSフォーム3種						

(4)冷暖房に関する諸条件

窓の使用段階は、戸建て住宅における冷暖房の利用に伴うエネルギー消費を計上した。住宅における熱負荷計算プログラム「AE-Sim/Heat」(株式会社建築環境ソリューションズ)に戸建て住宅の仕様、開口部および躯体(屋根、外壁、床、基礎)の条件、室温設定、居住環境等を表 4-9 のとおり設定した。

熱負荷計算プログラムを用いて算出した年間暖冷房負荷を、「平成 25 年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説 II 住宅」((一財)建築環境・省エネルギー機構)に基づきエネルギー消費量に換算した。

戸建て住宅における熱負荷計算は住宅の大きさや間取り、機器類、生活者人数、生活パターン、地域によってシミュレーション結果が異なるため、本調査では標準住戸のモデル住宅プランに合わせている。

表 4-9. 戸建て住宅使用段階の諸条件

住宅モデル	2 階建て 延べ床面積 120 m ² 開口率: <1~3地域>21.0%、<4~7地域>26.8% ※「平成 25 年省エネルギー基準に準拠した算定・判断の方法及び解説 II 住宅」 標準住戸のプラン
計算地域	拡張アメダス気象データ 2000 年版(標準年)
想定生活者	4 人家族
想定暖冷房機器	エアコン 暖房: 20℃ 冷房: 27℃/60%
運転方法	暖房 <1、2地域>居室連続運転 <3~7地域>部分間欠運転 冷房 <1~7地域>部分間欠運転
住宅仕様	<躯体>平成 28 年省エネ基準適合レベル <開口部>平成 28 年省エネ基準適合レベル
遮蔽物	居室の8窓にレースカーテン、和室に和障子を併用

5.3 簡易算定法

比較に用いる製品同士のライフサイクルにおける同一部分/プロセスの GHG 排出量は同量であり、削減貢献量の絶対値に影響を与えていないため算定を省略した。

●省略したプロセス

断熱材の原料調達、製造、充填、解体後の廃棄に係る GHG 排出量

窓以外の住宅資材の原料調達、住宅建設、解体、建築廃材の廃棄に係る GHG 排出量

●基準ケースの総排出量に対する省略された排出量

同一部分の総 GHG 排出量の割合は、戸建住宅におけるライフサイクル全体の 25%⁷⁾ 程度である。

5.4 主要パラメータ

GHG 排出量全体に与える影響が大きい主要パラメータは、窓の断熱性能及び冷暖房の運転条件である。

5.5 不確実性と将来的進展シナリオの統合

標準住宅に使用される樹脂窓のライフサイクル GHG 排出量、住宅使用段階での冷暖房使用に伴う GHG 排出量から導き出した戸建住宅1戸あたりの GHG 排出削減貢献量を適用し、2030 年の市場予測を用いて全体の GHG 排出削減貢献量を算出した。評価対象製品と比較製品は平成 28 年省エネルギー基準に基づいて設定しているため、この基準が変化した場合には GHG 排出削減貢献量が本事例の分析結果と異なる可能性がある。また住宅使用段階の GHG 排出量はエアコンの年間消費電力量から算定しているため、エアコン自体の省エネルギー性能と住宅自体の断熱性能が現状より向上した場合は、本分析結果と同等の GHG 排出削減量にならない可能性がある。

6. 貢献の度合い(重要性)

戸建住宅の断熱性能を高めることによって、居住期間に使用する冷暖房の消費電力を低減することができる。樹脂窓の主要部材として熱伝導率の低いポリ塩化ビニル樹脂(PVC)が使用されていることから、PVC は省エネの重要な要素の一部であり「基本的」に貢献しているものと判断される。ただし、GHG 排出削減貢献量は、化学産業だけに帰属しておらず、原料調達から窓メーカー、建設業者、解体業者、廃棄物処理業者を通じたバリューチェーン全体に帰属している。

貢献度合い		化学製品と最終製品の関係
○	基本的 (Fundamental)	その化学製品は、最終製品を用いて GHG 削減貢献を可能にする上で重要な要素である。
	必要不可欠 (Extensive)	その化学製品は重要な要素の一部であるとともに、最終製品を用いて GHG 削減貢献を可能にするためにその化学製品の特性・機能が必要不可欠である。
	実質的 (Substantial)	その化学製品は GHG 削減貢献に直接的な貢献をしていないが、最終製品による削減貢献量に影響なく容易に置き換えられるものではない。
	間接貢献 (Minor)	その化学製品は GHG 削減貢献に直接的な貢献をしていないが、基本的又は広範囲に貢献している製品の製造プロセスで用いられている。
	貢献対象外 (Too small to communicate)	その化学製品は、最終製品を用いた GHG 削減貢献量に変化を及ぼさずに置き換えが可能である。

7. GHG 排出量の算定結果

窓、住宅使用期間における冷暖房の使用に係る GHG 排出量を表 4-10 に示す。推奨案①は U 値=1.60、②は1地域(旭川)が U 値=1.70、2~7地域は 1.90 である。推奨案③は1~4地域は平成 28 年省エネ基準と同じ U 値とし、5~7地域を U 値=2.33 にしたものである。

・戸建住宅 1 戸あたりの GHG 排出削減貢献量

6地域(東京)における評価対象製品と比較製品の GHG 排出量の差から算出した GHG 排出削減貢献量は 30 年間で 6.0t-CO_{2e}/戸・30 年間となる。

表 4-10. 戸建住宅1戸当たりの GHG 排出量と GHG 排出削減貢献量

単位:t-CO_{2e}/戸(30年間)

	GHG排出量(ライフサイクル)				ベースラインに対する削減量		
	推奨案①	推奨案②	推奨案③	【ベースライン】	推奨案①	推奨案②	推奨案③
1地域(旭川)	113.5	107.8		119.3	5.7	11.5	
2地域(札幌)	91.6	91.1		95.6	3.9	4.5	
3地域(盛岡)	50.2	50.0		53.0	2.7	3.0	
4地域(仙台)	35.6	35.0		40.0	4.3	4.9	
5地域(宇都宮)	32.9	32.3	34.4	41.3	8.4	9.0	6.9
6地域(東京)	24.5	24.2	25.4	30.2	5.7	6.0	4.8
7地域(鹿児島)	21.5	21.2	21.5	23.9	2.4	2.7	2.4

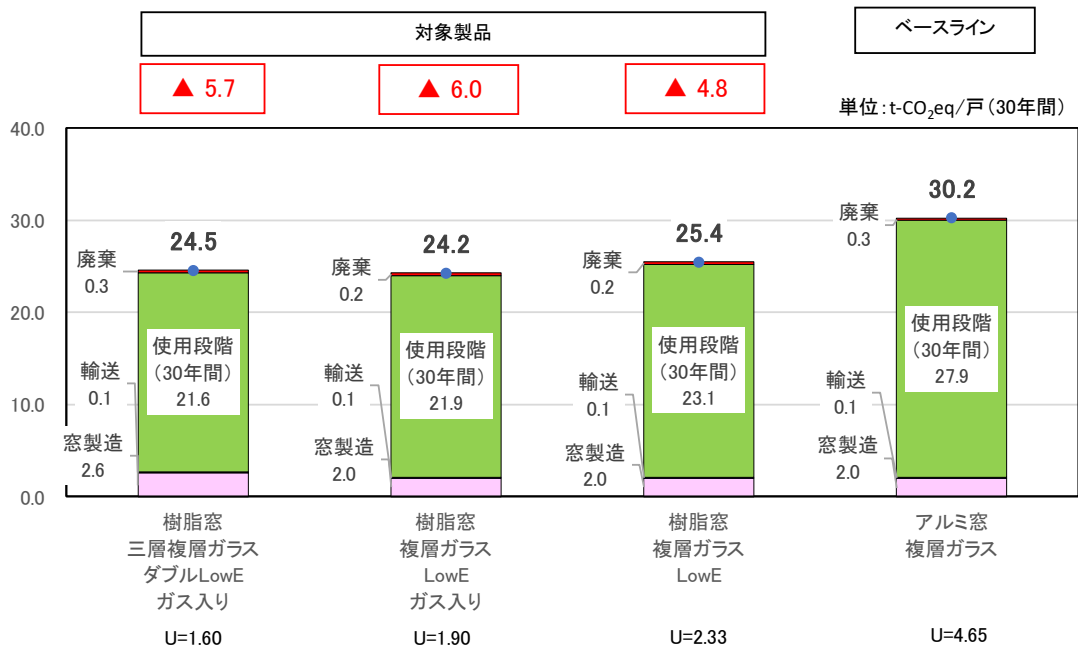


図 4- 9. 戸建住宅1戸当たりの GHG 排出量(6地域:東京の例)

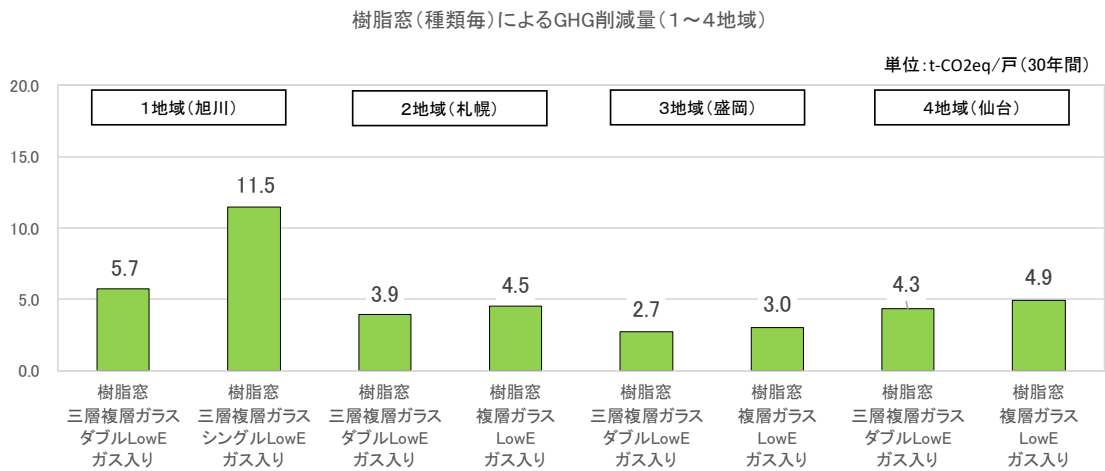


図 4- 10. 戸建住宅1戸当たりの GHG 排出削減貢献量(1~4地域)

樹脂窓(種類毎)によるGHG削減量(5~7地域)

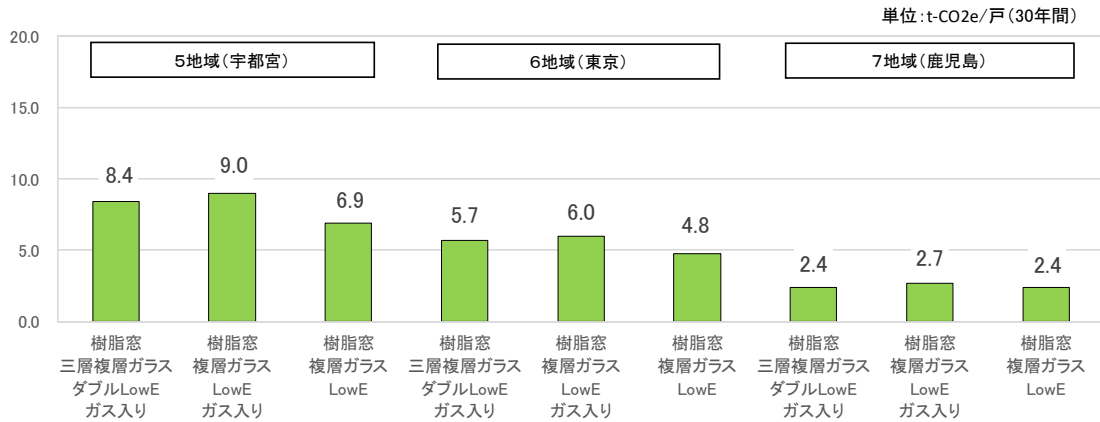


図 4- 11. 戸建住宅1戸当たりの GHG 排出削減貢献量(5~7地域)

8. 今後の予測

本事例の 2030 年における GHG 排出削減貢献量は、以下の設定に基づいて算定した。

①新設戸建住宅数 2030 年 550,000 戸

樹脂窓採用住宅数 2030 年 108,000 戸 ※樹脂窓設置率 20%

野村総合研究所のレポート⁸⁾によると、新設戸建住宅数は 2016 年の 967 千戸から減少して推移し、2030 年には全国で 550 千戸に低下すると予測している。この新設戸建住宅数と地域毎の樹脂窓設置率⁹⁾をもとに、2030 年における地域別の新設戸建住宅数と樹脂窓設置住宅戸数の推計を行った。

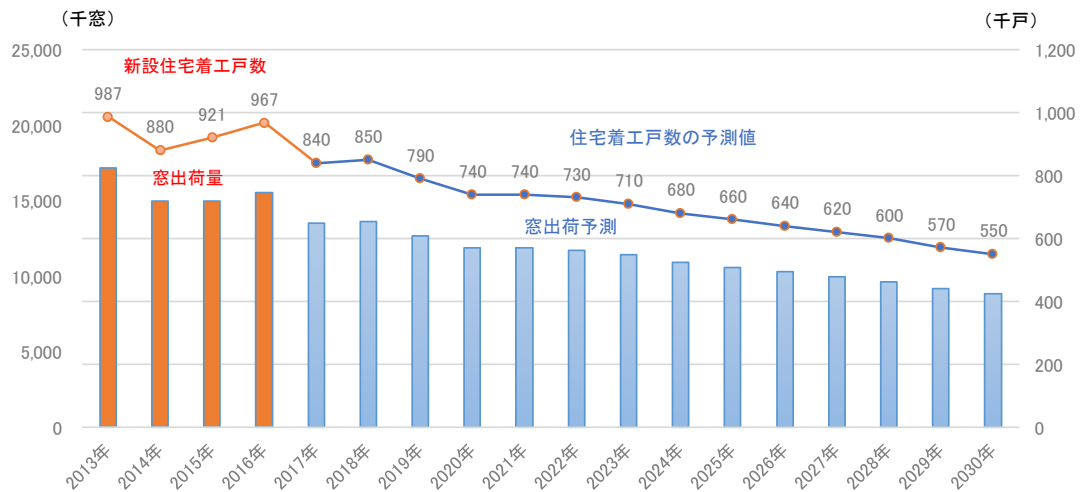
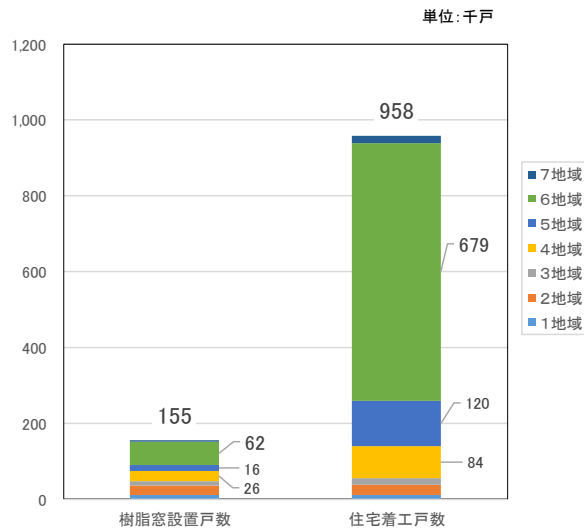


図 4- 12. 新設戸建住宅着工戸数の実績と見通し



注：8地域の沖縄を除く

図 4-13. 樹脂窓設置戸数と新設住宅着工戸数(2016年)

表 4-11. 新設住宅着工戸数(地域別)の推計結果

単位：千戸

	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
1地域	9	10	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6
2地域	22	22	21	19	19	19	19	18	17	17	16	16	15	14
3地域	17	17	16	15	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11
4地域	74	75	69	65	65	64	62	60	58	56	54	53	50	48
5地域	103	104	97	91	91	90	87	84	81	79	76	74	70	68
6地域	585	592	550	515	515	508	494	473	459	445	432	418	397	383
7地域	16	16	15	14	14	14	13	13	12	12	11	11	11	10
8地域	14	14	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9
計	840	850	790	740	740	730	710	680	660	640	620	600	570	550
1～7地域計	826	836	777	728	728	718	698	669	649	629	610	590	560	541

表 4-12. 2030年時点の樹脂窓採用率と樹脂窓設置戸数(推計)

単位：千戸

樹脂窓採用率 (2030年時点)	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年
20%	145	148	139	132	133	132	130	126	123	121	118	116	111	108
30%	145	154	151	148	155	160	162	162	163	164	165	166	163	162
40%	145	161	163	165	178	188	195	198	203	208	212	216	214	216
50%	145	167	175	182	200	215	227	234	243	252	259	265	266	270
60%	145	174	187	199	222	243	259	270	283	295	306	315	318	324
70%	145	180	199	215	245	270	291	306	323	339	353	365	369	379
80%	145	187	211	232	267	298	324	342	363	383	400	415	422	433
90%	145	193	223	249	290	326	356	378	403	426	447	465	473	487
100%	145	199	235	266	312	353	388	414	443	470	494	515	525	541

②戸建住宅1戸当たりのGHG排出削減貢献量

地域別の樹脂窓採用戸建住宅1戸当たりのGHG排出削減貢献量を表4-13に示す。

表 4- 13. 樹脂窓採用戸建住宅 1 戸あたりの GHG 排出削減貢献量(地域別)

地域	1 戸あたりの GHG 排出削減貢献量 (t-CO ₂ eq/戸)
1 地域(旭川)	11.5
2 地域(札幌)	4.5
3 地域(盛岡)	3.0
4 地域(仙台)	4.9
5 地域(宇都宮)	9.0
6 地域(東京)	6.0
7 地域(鹿児島)	2.7

注: 1 地域の U 値は 1.7、2~7 地域は 1.9 の(推奨案②)場合

③GHG 排出削減貢献量

樹脂窓採用戸建住宅 1 戸あたりの GHG 排出削減貢献量と樹脂窓採用戸建住宅数から算出した 2030 年の GHG 排出削減貢献量を表 4- 14 に示す。

$$1 \text{ 戸あたりの GHG 排出削減貢献量} \times \text{樹脂窓採用住宅戸数}$$

表 4- 14. GHG 排出削減貢献量(地域別)

地域	2030 年 樹脂窓採用戸数 (千戸)	1 戸あたり削減貢献量 (t-CO ₂ eq/戸)	GHG 排出削減貢献量 (kt-CO ₂ eq)
1 地域(旭川)	6.2	11.5	70.9
2 地域(札幌)	14.4	4.5	65.0
3 地域(盛岡)	11.0	3.0	33.1
4 地域(仙台)	19.3	4.9	95.1
5 地域(宇都宮)	11.6	9.0	103.8
6 地域(東京)	43.6	6.0	261.1
7 地域(鹿児島)	1.8	2.7	4.8
計	107.9	-	633.8

注: 推奨案②(1 地域の U 値=1.7、2~7 地域の U 値=1.9)の場合

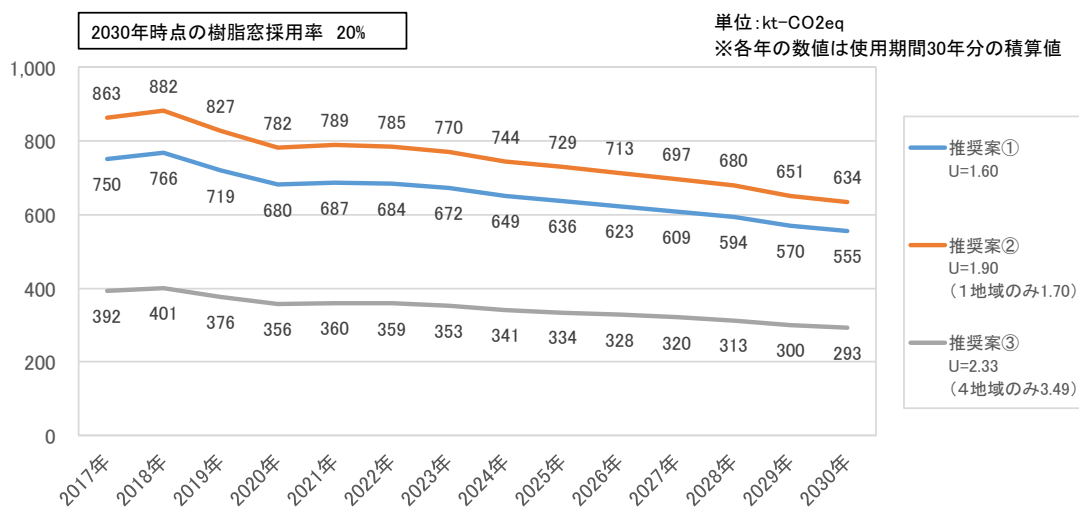


図 4- 14. 樹脂窓設置戸数の導入予測

表 4- 15. 2030 年における GHG 排出削減貢献量

項目	数量	単位
1) 2030 年の導入予測		
・樹脂窓採用戸建住宅戸数	108	千戸
2) 導入シナリオに基づく GHG 排出削減貢献量		
・1戸あたりのライフサイクル GHG 排出削減貢献量	地域毎に設定	kg-CO ₂ e/戸
・2030 年の樹脂窓採用戸建住宅による GHG 排出削減貢献量	▲63.4	万トン-CO ₂ e

9. 調査の限界と将来に向けた提言

本事例は、平成 28 年省エネルギー基準に基づく戸建住宅を評価しており、今後の予測は 2030 年の需要予測に基づいて GHG 排出削減貢献量を算定したものである。住居の形態は住宅毎に様々であることから、住宅仕様が大幅に異なる住宅、前提条件に記した冷暖房の使用条件が異なる住宅、窓と断熱材の材料が異なる住宅には個別の評価が必要であり、その結果によっては GHG 排出削減貢献量の算定結果に違いが生じる。

参考文献

- 1) 樹脂窓に関するライフサイクルアセスメント(LCA)と GHG 排出削減貢献量 2017 年度, 塩ビ工業・環境協会
- 2) 窓の省エネ効果算定ガイドライン, 一般社団法人日本サッシ協会省エネ効果算出標準化 WG, 2015 年
- 3) 期待耐用年数の導出及び内外装・設備の更新による価値向上について, 国土交通省土地・建設産業局不動産課住宅局住宅政策課, 平成25年8月

- 4)国土交通省住宅局. 住宅局の主な政策課題について, 2010年9月
- 5)国土交通省. 住宅の性能等に関する参考情報の概要, 平成27年6月
- 6)自立循環型住宅への設計ガイドライン, 建築環境・省エネルギー機構, 第 p.234-235 巻.
p.234-235
- 7)平成17年度成果報告書 製品等ライフサイクル二酸化炭素排出評価実証等技術開発—
環境技術開発の効率的展開を目指した評価手法の開発—製品等に係る環境影響評価手法
の開発 成果報告書, NEDO, 平成18年3月
- 8)「2030年の住宅市場」, (株)野村総合研究所, 2017年6月20日.
- 9)住宅用建材使用状況調査, 一般社団法人日本サッシ協会, 2017

※著作権の帰属について

本著作物の著作権は著作者に帰属し、著作物の一部または全部を無断で複写・複製・転載することを禁じる。なお本著作物の著作者は一般社団法人日本化学工業協会とする。