「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

【対策効果算定シート】

対策の種類	対策名称	シート番号	対策メニュー名
部分更新・機能付加	窓の断熱性・遮熱性向上（遮光フィルム）	C11327	窓の断熱性・遮熱性向上（フィルム、塗料、ガラス、ブラインド等）
工程名	空調	対象設備	窓ガラス
システム／設備区分名	空調システム		
対策内容	窓ガラスへの断熱・日照調整用の塗料やフィルムの貼付、ガラスの複層化、ブラインドや庇等の設置により、窓からの熱侵入を抑制することにより空調負荷を低減し、CO_2 排出量を削減する。		

1．計画時の効果算定

効果算定のポイント		① 対策実施前の冷凍機の電力使用量は本対策による CO_2 削減量には直接影響しないが、CO_2 排出量の現状認識の観点から、把握しておく必要がある。 ② 実施計画の冷凍機の電力削減量は、遮光フィルムにより窓からの侵入を制限された熱量を冷凍機の COP で除して求める。 ③ 本シートは、使用率 50[%]のブラインド（遮蔽係数：0.65）が設置されている、南南西（方位角 30[°]）を向いた垂直窓（傾斜角 90[°]）のガラス面に、遮光フィルム（遮蔽係数：0.31）を貼付する対策の効果算定手順例を示す。
対策実施前	活動種別	系統電力
	年間活動量	対策実施前の冷凍機電力使用量 E1 は表 1 の数値とする。 E1＝98.7 [千 kWh/年]
	エネルギー使用量	対策実施前のエネルギー使用量 PE1 は、対策実施前の電力使用量 E1 に電力の一次エネルギー換算係数 H を乗じて下記になる。 PE1＝E1×H ＝98.7 [千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝853[GJ/年]
	CO_2 排出量	対策実施前の CO_2 排出量 C1 は、対策実施前の冷凍機電力使用量 E1 に電力の CO_2 排出係数αを乗じて下記になる。

表 1　対策実施前の冷凍機電力使用量とその根拠

記号	項目	数値	根拠
E1	対策実施前の冷凍機電力使用量	98.7 [千 kWh/年]	請求書より
COP	電動冷凍機の COP	3.5	仕様書
H	電力の一次エネルギー換算係数	8.64[GJ/千 kWh]	省エネ法施行規則（経産省 2024.4.1 施行）
α	電力の CO_2 排出係数	0.000436[t-CO_2/kWh]	SHIFT 事業モニタリング報告ガイドライン Ver.4.1

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

<table>
<tr><td></td><td></td><td>C1＝E1×α
＝98.7[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0430[千 t-CO_2/年]
＝43.0[t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td rowspan="4">実施計画</td><td>活動種別</td><td>系統電力</td></tr>
<tr><td>年間
活動量</td><td>実施計画の冷凍機電力使用量 E2 は表 2 に示す数値例を使用して算定する。
E2＝E1－Q÷COP　(1)
ここで、E2　：実施計画の冷凍機電力使用量 [kWh/年]
Q　：遮光フィルムにより窓からの侵入を制限された熱量[kWh/年]
COP ：電動冷凍機の COP
表 1、表 2 の数値を式(1)に代入して、実施計画の冷凍機電力使用量を求める。
E2＝E1－2.70[千 kWh/年]÷3.5
＝98.7[千 kWh/年]－0.77[千 kWh/年]
＝97.9[千 kWh/年]

表 2　実施計画の冷凍機電力使用量の算定に使用する数値とその根拠
<table>
<tr><th>記号</th><th>項目</th><th>数値</th><th>根拠</th></tr>
<tr><td>Q</td><td>遮光フィルムにより窓からの侵入を制限された熱量</td><td>2.70[千 kWh/年]</td><td>補足説明①</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>エネルギー
使用量</td><td>実施計画のエネルギー使用量 PE2 は、実施計画の電力使用量 E2 に電力の一次エネルギー換算係数 H を乗じて下記になる。
PE2＝E2×H
＝97.9 [千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝846[GJ/年]</td></tr>
<tr><td>CO_2
排出量</td><td>実施計画の CO_2 排出量 C2 は、実施計画の冷凍機電力使用量 E2 に電力の CO_2 排出係数αを乗じて下記になる。
C2＝E2×α
＝97.9 [千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0427[千 t-CO_2/年]
＝42.7[t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">実施計画の
エネルギー削減量</td><td>対策実施前と実施計画のエネルギー使用量の差異より下記になる。
PE1－PE2＝853[GJ/年]－846 [GJ/年]＝7[GJ/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">実施計画の
CO_2 削減量</td><td>対策実施前と実施計画の CO_2 排出量の差異より下記になる。
C1－C2＝43.0[t-CO_2/年]－42.7[t-CO_2/年]＝0. [t-CO_2/年]</td></tr>
<tr><td colspan="2">補足説明</td><td>① 削減入熱量
削減入熱量は NEDO が公開している「全国日射関連データマップ」NP9703 を元にして、遮光フィルムとブラインドによって遮蔽される熱量を月ごとに計算し、それらの合計とした。ただし、暖房期間はエネルギーの損失なのでマイナスとし、空調不使用期間はゼロとした。計算の前提となる数値を表 3 に示す。
Q＝Σ[(G1－G2)×D]　(2)
ここで、G1 ：対策実施前の入射熱量 [kWh/日]
G2 ：実施計画の入射熱量 [kWh/日]
D　：空調日数 [日]</td></tr>
</table>

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

補足説明

$G1 = H \times S \times \{\eta \times (1-r) + \eta \times SCb \times r\}$ (3)

$G2 = H \times S \times \{\eta \times SCf \times (1-r) + \eta \times SCb \times SCf \times r\}$ (4)

ここで、H　：日射量 [kWh/(m^2·日)]
S　：窓面積 [m^2]
η　：ガラスの日射熱取得率 [%]
SCf　：遮光フィルムの遮蔽係数
SCb　：ブラインドの遮蔽係数
r　：ブラインド使用率 [%]

表 3 の数値を式(2)～式(4)に代入して削減入熱量を計算した結果を表 4 に示す。

Q＝2.70[千 kWh/年]

表 3　実施計画の削減入熱量の算定に使用する数値とその根拠

記号	項目	数値	根拠
S	窓面積	200[m^2]	建築図面
η	ガラスの日射熱取得率	85[%]	透明フロート板ガラス（厚さ 6[mm]）
SCf	遮光フィルムの遮蔽係数	0.31	メーカーカタログ
SCb	ブラインドの遮蔽係数	0.65	ベネシャンブラインド明色系
r	ブラインド使用率	50[%]	実績値
G1	対策実施前の入射熱量	各月の値を計算（表 4）	
G2	実施計画の入射熱量	各月の値を計算（表 4）	
H	日射量	NEDO の公開データ（表 4）	
D	空調日	実績日数（表 4）	

表 4　削減入熱量計算表

データ地点：東京都 東京、西面の窓、窓の傾斜角：90[°]

月	日射量 [kWh/m^2·日]	窓面積 [m^2]	入射熱量 [kWh/日]		空調モード	空調日 [日]	削減入熱量 [千 kWh]
	H	S	対策実施前 (G1)	実施計画 (G2)		D	Q
1	3.27	200	459	142	暖房	19	-6.02
2	2.84	200	398	124	暖房	19	-5.21
3	2.74	200	384	119	暖房	22	-5.83
4	2.33	200	327	101	なし	20	0.00
5	2.23	200	313	97	冷房	19	4.10
6	1.93	200	271	84	冷房	22	4.11
7	1.92	200	269	84	冷房	20	3.70
8	2.25	200	316	98	冷房	23	5.01
9	2.07	200	290	90	冷房	20	4.00
10	2.34	200	328	102	冷房	20	4.52
11	2.56	200	359	111	なし	20	0
12	2.93	200	411	127	暖房	20	-5.68
							2.70

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

	日射量データ：NEDO『全国日射関連データマップ』NP9703
留意事項	① 推定による数値を用いる場合には、必ず根拠を明確にすること。 ② 数値は参考値なので、実際に即して適宜変更すること。 ③ CO_2 排出係数など係数の値は、最新のものを確認して使用すること。 ④ 表 4 に関連して、西側の庇・袖壁・その他自然並びに人工的半永久的工作物等がある場合は、月別・時間別の日射の遮蔽効果となる要素があるので、十分な現地調査のうえ適宜補正する必要がある。
備考	① 窓ガラスによる室内環境への影響には、熱伝達のほかに、冷放射と熱放射がある。冷放射は冬期の夜間に外気により冷却された窓ガラスが室内の人体から熱を奪う現象で、熱放射は日中に日射を吸収した窓ガラスが室内の人体に熱を放射する現象である。どちらも空調負荷への影響は小さいが、窓の近くにいる人の体感に影響を与えるので、断熱性能の高い窓ガラスを選ぶ必要がある。

2．対策実施後の効果算定

対策実施前	活動種別	系統電力
	エネルギー使用量	計画時の効果算定で得た対策実施前のエネルギー使用量 PE1。 PE1＝853[GJ/年]
	CO_2 排出量	計画時の効果算定で得た対策実施前の CO_2 排出量 C1。 C1＝43.0[t-CO_2/年]
対策実施後	活動種別	系統電力
	年間活動量	① 電力会社の請求書から電気冷凍機で使用されたと想定される電力を案分して算定する。 ② 対策実施前に算定した実施計画の電力使用量 E2 と比較し、大きな差異がないことを確認する。 年間電力使用量：95.0[千 kWh/年]
	エネルギー使用量	対策実施後の年間電力使用量に電力の一次エネルギー換算係数 H を乗じて対策実施後のエネルギー使用量の実績値 PE3 を求める。 PE3＝95.0[千 kWh/年]×8.64[GJ/千 kWh]＝821[GJ/年]
	CO_2 排出量	対策実施後の年間電力使用量に電力の CO_2 排出係数αを乗じて対策実施後の CO_2 排出量の実績値 C3 を求める。 C3＝95.0[千 kWh/年]×0.000436[t-CO_2/kWh]＝0.0414[千 t-CO_2/年] ＝41.4[t-CO_2/年]
対策実施後のエネルギー削減量		対策実施前と対策実施後のエネルギー使用量の差異により下記になる。 PE1－PE3＝853[GJ/年]－821[GJ/年]＝32[GJ/年]
対策実施後の CO_2 削減量		対策実施前と対策実施後の CO_2 排出量の差異により下記になる。 C1－C3＝43.0[t-CO_2/年]－41.4[t-CO_2/年]＝1.6[t-CO_2/年]
留意事項		① 可能であれば、対策後の冷凍機電力使用量を実測する。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

備考	①　冷放射や熱放射による体感への影響が大きいときには、窓ガラスの内側表面温度を計測し、カーテン等による放射熱の遮断を検討すると良い。

３．対策効果の検証・有効性評価

効果検証と有効性評価の手順	① 対策実施前（診断・計画時）に算定した CO_2 削減量と対策実施後（報告時）に算定した CO_2 削減量を比較する。 ② 対策によって、他のシステムの CO_2 排出量に与える影響があれば調査する。 ③ ①、②を総合的に判断して、対策の有効性を評価する。