

# シート防水と省エネルギー

## 屋根次世代省エネルギー基準(断熱)

今回は平成20年に改正された省エネルギーに関する法律(エネルギー使用の合理化に関する法律)の屋上防水に関わる部分について取り上げます。

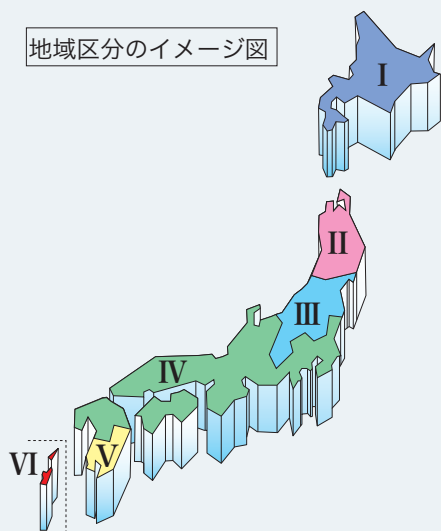
### 省エネルギーに関する法律と主な改正

「エネルギー使用の合理化に関する法律」(省エネ法)  
 制定：昭和54年6月  
 改正：平成17年8月(平成18年4月施行)  
 平成20年5月(平成21年4月施行)

平成20年5月改正の主な内容は下記の通り。

- ・大規模な建物の省エネ措置が著しく不十分である場合の命令の導入
- ・一定の中小規模の建築物について、省エネ措置届け出を義務付け(平成22年4月施行)
- ・登録建築物調査機関による省エネ措置の維持保全状況に係る調査の制度化
- ・住宅を建築し販売する住宅供給事業者(住宅事業建築主)に対し、その新築する特定住宅の省エネ性能の向上を促す措置の導入(一定戸数以上を供給する住宅事業主について、特定住宅の性能向上に係る国土交通大臣の勧告、公表、命令(罰則)の導入)
- ・建築物の設計、施工を行う者に対し、省エネ性能の向上及び当該性能の表示に関する国土交通大臣の指導・助言

地域区分のイメージ図



I	北海道
II	青森 岩手 秋田
III	宮城 山形 福島 栃木 新潟 長野
IV	茨城 群馬 埼玉 千葉 東京 神奈川 富山 石川 福井 山梨 岐阜 静岡 愛知 三重 滋賀 京都 大阪 兵庫 奈良 和歌山 鳥取 島根 岡山 広島 山口 徳島 香川 愛媛 高知 福岡 佐賀 長崎 熊本 大分
V	宮崎 鹿児島
VI	沖縄

### 設計・施工および維持保全の指針

省エネルギーに関する法律の改正をうけ、国土交通省では住宅についてのエネルギー使用の合理化に関する処置の適確な実施を確保する事を目的として「住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する設計及び施工の指針」を制定し、その後「住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する設計、施工及び維持保全の指針」(平成18年国土交通省告示第378号)として改正しました。

また、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」とも連携し、「評価方法基準」(平成13年国土交通省告示1347号～最終改正平成21年国土交通省告示第354号)も改正されました。

平成21年4月の施行からは、床面積の合計が2,000㎡以上となる大規模修繕等の際には省エネ措置の届け出が義務付けられ、省エネ措置が著しく不十分である場合、所管庁長官は変更指示に従わない者に対し、公表に加え指示に係る措置をとることを命令できるようになりました。

また平成22年4月施行からは、第二種特定建築物(床面積の合計が300㎡以上)が新たに設けられ、新築、増改築時における省エネ措置の届け出及び維持保全の状況報告が義務付けられました。

改正された熱貫流率の屋根に関する部分の数値は、表-1、表-2の通りとなります。

また、熱貫流率より算出された熱抵抗値による地域別、断熱材種別での断熱材厚みを表-3に示します。

表-1. 熱貫流率の基準(屋根に関する部分のみ)

住宅の種類	断熱材の施工法	部位	熱貫流率の基準値 (W/m <sup>2</sup> k)					
			地域の区分					
			I	II	III	IV	V	VI
鉄筋コンクリート造 又は組構造の気密住宅	内断熱工法	屋根又は天井	0.27	0.35	0.37	0.37	0.37	0.37
	外断熱工法	屋根又は天井	0.32	0.41	0.43	0.43	0.43	0.43
その他の住宅		屋根又は天井	0.17	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24

表-2. 断熱材の熱抵抗値の基準(屋根に関する部分のみ)

住宅の種類	断熱材の施工法	部位	熱貫流率の基準値 (W/m <sup>2</sup> k)					
			地域の区分					
			I	II	III	IV	V	VI
鉄筋コンクリート造 などの住宅	内断熱工法	屋根又は天井	3.6	2.7	2.5	2.5	2.5	2.5
	外断熱工法	屋根又は天井	3.0	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0
木造の住宅	充填断熱工法	屋根	6.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
枠組壁工法の住宅	充填断熱工法	屋根	6.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
木造・枠組壁工法 又は鉄骨造の住宅	外張断熱工法	屋根又は天井	5.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

# 住宅の品質確保促進等に関する法律(品確法)との関連 「評価方法基準」(平成21年改正)

住宅の性能を規定する法律には「住宅の品質確保の促進等に関する法律」(品確法)があります。

品確法では日本住宅性能に関する評価の方法を「評価方法基準」として定めています。

## 「評価方法基準」:

「住宅の品質確保の促進等に関する法律」第3条第1項に規定する評価方法基準として、日本住宅性能表示基準に

従って表示すべき住宅の性能に関する評価の方法を定めたもので、省エネルギー関連については「5温熱環境に関すること5-1省エネルギー対策等級」に示されています。熱貫流率に関するものは「**□ 熱貫流率等による基準**」として、次世代省エネ基準に適合したものを等級4とし、改正前の改正省エネ基準に適合したものを等級3としています。

表示の名称	フラット35における断熱構造基準融資要件	品確法における住宅性能表示基準
旧省エネ基準(昭和55年告示)	旧基準金利適用住宅	等級2
新省エネ基準(平成4年告示)	旧省エネルギー住宅一般型(割増融資)	等級3
次世代省エネ基準(平成11年度告示)	フラット35S(省エネルギー性)	等級4

表-3. 次世代省エネルギー基準の熱抵抗値による地域別、断熱材種別での断熱材厚さ

住宅の種類	工法及び部位	地域 必要な熱抵抗値 断熱材種類	I	II	III	IV	V	VI
			(断熱材の厚さ mm)	(断熱材の厚さ mm)	(断熱材の厚さ mm)	(断熱材の厚さ mm)	(断熱材の厚さ mm)	(断熱材の厚さ mm)
鉄筋コンクリート造等の住宅	内断熱工法 屋根又は天井	必要な熱抵抗値	3.6	2.7	2.5	2.5	2.5	2.5
		A-1	190	145	130	130	130	130
		A-2	180	135	125	125	125	125
		B	165	125	115	115	115	115
		C	145	110	100	100	100	100
		D	125	95	85	85	85	85
		E	105	80	70	70	70	70
	外断熱工法 屋根又は天井	必要な熱抵抗値	3.0	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0
		A-1	160	115	105	105	105	105
		A-2	150	110	100	100	100	100
		B	135	100	90	90	90	90
		C	120	90	80	80	80	80
		D	105	75	70	70	70	70
		E	85	65	60	60	60	60
木造の住宅	充填断熱工法 屋根	必要な熱抵抗値	6.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
		A-1	345	240	240	240	240	240
		A-2	330	230	230	230	230	230
		B	300	210	210	210	210	210
		C	265	185	185	185	185	185
		D	225	160	160	160	160	160
木造・枠組壁工法又は鉄 枠造の住宅	外張断熱工法 屋根又は天井	必要な熱抵抗値	5.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
		A-1	300	210	210	210	210	210
		A-2	285	200	200	200	200	200
		B	260	180	180	180	180	180
		C	230	160	160	160	160	160
		D	195	140	140	140	140	140
木造・枠組壁工法又は鉄 枠造の住宅	外張断熱工法 屋根又は天井	必要な熱抵抗値	5.7	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
		A-1	300	210	210	210	210	210
		A-2	285	200	200	200	200	200
		B	260	180	180	180	180	180
		C	230	160	160	160	160	160
		D	195	140	140	140	140	140

※必要な熱抵抗値の単位:  $m^2K/W$  ※この表において、断熱材の種類 A-1、A-2、B、C、D、E の詳細は、下記に示す。

### 断熱材の種類 A-1、A-2、B、C、D、E の詳細

- A-1: ( $\lambda=0.045 \sim 0.044$  [0.052 ~ 0.051]) 吹込み用グラスウール GW-1・GW-2、吹込み用ロックウール 35K、シーリングボード
- A-2: ( $\lambda=0.043 \sim 0.040$  [0.050 ~ 0.046]) 住宅用グラスウール 10K 相当、吹込み用ロックウール 25K、A 級インシュレーションボード
- B: ( $\lambda=0.039 \sim 0.035$ [0.045 ~ 0.041])住宅用グラスウール 16K 相当、ビーズ法ポリスチレンフォーム 4号、ポリエチレンフォーム B 種、タタミボード
- C: ( $\lambda=0.034 \sim 0.030$  [0.040 ~ 0.035]) 住宅用グラスウール 24K 相当・32K 相当、高性能グラスウール 16K・24K 相当、吹込み用グラスウール 30K  
・35K 相当、住宅用ロックウール (マット・フェルト・ボード)、ビーズ法

- D: ( $\lambda=0.029 \sim 0.025$  [0.034 ~ 0.029]) ビーズ法ポリスチレンフォーム 1号・2号、押出法ポリスチレンフォーム 1種、ポリエチレンフォーム A 種、吹込み用セルローズファイバー 25K、吹込み用セルローズファイバー 45K・50K (接着剤併用)、フェノールフォーム保温板
- E: ( $\lambda=0.024$  [0.028] 以下) 押出法ポリスチレンフォーム 3種、硬質ウレタンフォーム、吹付け硬質ウレタンフォーム (現場発泡品)

( $\lambda$ : 熱伝導率 (kcal/m・h・°C) なお、[ ] 内は W/(m・K) に換算したもの)

# 高反射と断熱

一般に日射による熱の移動は、赤外線を持つエネルギーが物体に当たって熱エネルギーに変換されることで物体が暖まり、伝導や放射により生じます。

高反射率防水の場合、赤外線が熱エネルギーに変換される前にそのまま大気中に反射することでエネルギーの移動を抑制しています。

断熱の場合、赤外線は熱エネルギーに変換されますが、断熱材により熱の伝播が抵抗・遅延され昼頃のピークを過ぎると日射量の低下とともに熱量も低下することで屋根面からの熱流入を抑えています。

一方、冬季の場合、日射量の低下により屋上面から流入する熱量も下がり、高反射機能はあまり役に立ちません。むしろ建物内部から外部へ熱が流出するのを抑制する事が望ましく、断熱材を組み込むことが有効となります。

断熱材を防水層下に組み込む事で、屋上面からの熱流入は改善されます。しかし、断熱材によって熱を止められてしまうことにより、断熱材上にある防水層は熱の影響をより強く受けることとなります。

合成高分子系ルーフィングが劣化する主な要因は熱と紫外線にあり、「アレニウスの法則」によると合成高分子材

料の温度が10℃高くなると、熱による劣化速度が2倍になると云われています。

高反射処方をした防水層は、断熱工法によって生ずる防水層の温度上昇を抑制し、熱による劣化促進から防水層を守ります。

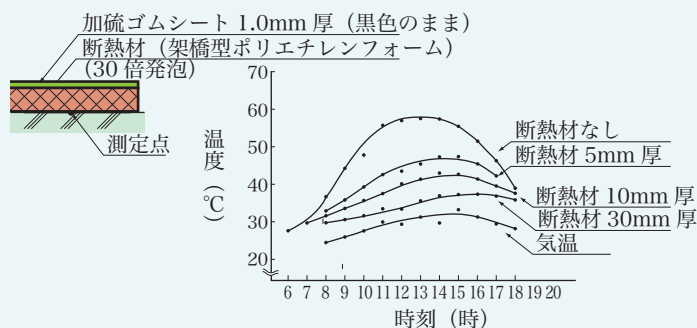
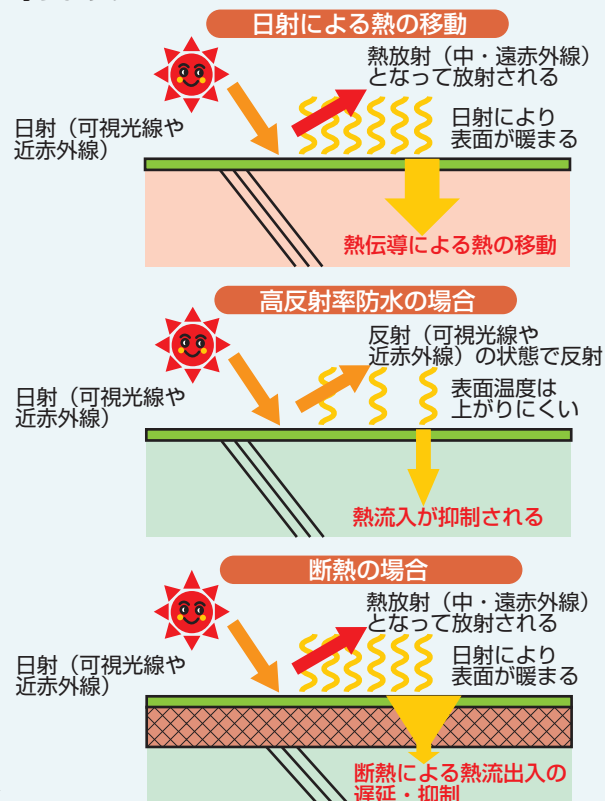


表-4.コンクリートと断熱材面の日照による温度上昇

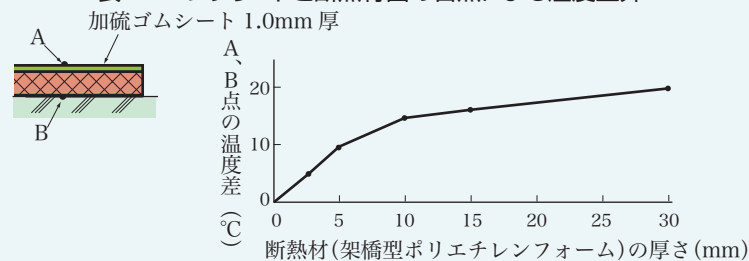


表-5.断熱材の厚さと温度差

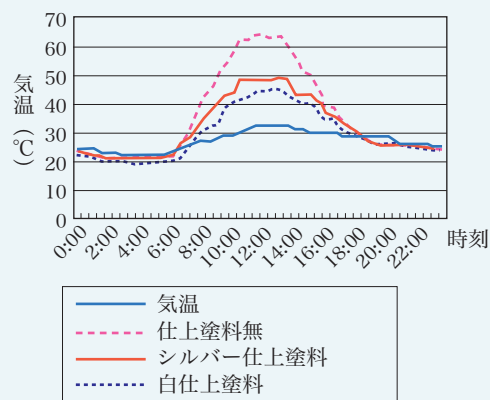


表-6.ルーフィングシートの表面温度変化