

結露判定計算例一覧

地域	県名	仕上げ	野地板	通気層	断熱材	厚み	断熱性 (抵抗値)	防湿シート	防水シート	結露判定
4地域	長野	瓦	杉	無し	フェノバボード	90mm	4.6	無し	透湿ルーフィング	OK
					吹き付けウレタン	160mm			アスファルトルーフィング	NG
									透湿ルーフィング	OK
									アスファルトルーフィング	NG
									透湿ルーフィング	OK
									アスファルトルーフィング	NG
			透湿ルーフィング						NG	
			高性能GW16K 防湿フィルム無し		178mm	アスファルトルーフィング			NG	
						透湿ルーフィング			OK	
						アスファルトルーフィング			NG	
						透湿ルーフィング			OK	
						アスファルトルーフィング			NG	
透湿ルーフィング	OK									
高性能GW16K 防湿フィルム有り	178mm	アスファルトルーフィング	NG							
		透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
		透湿ルーフィング	NG							
		アスファルトルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
フェノバボード	90mm	透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
		透湿ルーフィング	NG							
		アスファルトルーフィング	NG							
		透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
吹き付けウレタン	160mm	透湿ルーフィング	NG							
		アスファルトルーフィング	NG							
		透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
		透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
押出法ポリスチレンフォーム 保温板 3種	130mm	透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
		透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
		透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
高性能GW16K 防湿フィルム有り	178mm	透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
		透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
		透湿ルーフィング	OK							
		アスファルトルーフィング	NG							
4地域	長野	瓦	杉	無し	フェノバボード	90mm	4.6	防湿フィルム※	透湿ルーフィング	OK
									アスファルトルーフィング	OK
5地域	栃木	瓦	構造用	無し	フェノバボード	90mm	4.6	無し	透湿ルーフィング	OK
									アスファルトルーフィング	NG
4地域	長野	金属 + 通気層	杉	無し	フェノバボード	90mm	4.6	無し	透湿ルーフィング	OK
									アスファルトルーフィング	NG
5地域	栃木	金属 + 通気層	構造用	無し	フェノバボード	90mm	4.6	無し	透湿ルーフィング	OK
									アスファルトルーフィング	NG

※ 住宅用プラスチック系防湿フィルムB種

遮熱ルーフエアテックス 物性規格表 (下記データは測定値であり、保証値ではありません。)					加熱処理条件			
性能項目	評価項目	単位	JIS A 6111:2016 屋根用透湿防水シート	遮熱ルーフエアテックス	記号	加熱処理条件		備考
						試験温度	試験期間	
透湿性(透湿抵抗)		m ² ·s·Pa/μg	0.65以下	0.65以下	I-1	90±2℃	7週間	10年相当
強度	引張強さ	N	縦、横とも100以上	100以上	II-1		17週間	30年相当
	つづり針保持強さ	N	縦、横とも50以上	50以上	III-1		26週間	50年相当
発火性		—	発火しない。	発火しない。	I-2	80±2℃	14週間	10年相当
防水性	水圧	kPa	10以上	10以上	II-2		34週間	30年相当
耐久性 ^{※1}	水圧	kPa	8以上	8以上 ^{※2}	III-2		52週間	50年相当
	引張強度残存率	%	縦、横とも初期値の残存率50以上	50以上 ^{※2}				
熱収縮性	収縮率	%	1.0以下	1.0以下				
くぎ(釘)穴止水性	水位低下	—	10個の平均値が5mm以下かつ 水の全流出が1個もない。	平均値5mm以下 水の全流出なし				

※1 耐久性試験の加熱処理条件には、右表の6種類があります。 ※2 加熱処理条件「III-1」での測定値です。

製品名	規格(巾×長さ×厚み)	コード	価格
遮熱ルーフエアテックス	1,000mm × 40m × 0.9mm	SHATXY	28,900 円/巻

⚠ 使用時のご注意		
● 陸屋根には使用しないでください。	● 壁面との取り合い部は壁の下地に沿って250mm以上立ち上げてください。	● 本製品施工完了後は、2週間以内に屋根材を施工してください。
● 屋根勾配は1寸以上としてください。ただし屋根材(瓦・化粧スレート・金属系など)に、1寸より大きい勾配指定がある場合は、その指定に従ってください。	● 施工中、ステープルや釘の打ち損じにより、本製品を損傷(破れ・穴あきなど)した場合や、ステープルが野地板の隙間に打ち込まれた場合などは、漏水のおそれがありますので、防水テープで補修してください。	● 防腐・防蟻加工された桧木などは薬剤が十分に乾燥していることを確認してください。
● 屋根材と本製品の間の空間は湿気排出が可能な納まりとしてください。特に化粧スレート屋根や金属屋根の場合は、垂木を2重にするなど、通気下地屋根構法で施工してください。	● 本製品表面に防水テープを一旦貼ったら剥がさないでください。	● 本製品単体で防水を保証するものではありません。施工後に降雨が予想される場合は濡れないよう養生をお願いします。
● 野地板は隙間をあげず段差なく施工してください。	● 本製品には、継ぎ目がある場合がありますが、機能上、問題ありません。	● 本製品施工後にかなりの降雨が予測される場合は、ステープル打ち部や釘打ち部の防水の観点から、保護シートで覆うなどの処置をお願いします。
● ステープルは、本製品重ね合わせ部分に、約200mm間隔で留め付けてください。		

●掲載の仕様および外観は改良のため予告なく変更することがあります。／●商品色は印刷により実際の色とは異なって見える場合があります。 価格に消費税は含まれていません。

フクビ化学工業株式会社
本社／福井市三十八社町33-66 ☎(0776) 38-8013 〒918-8585
東 京 ☎(03)5742-6301 大 阪 ☎(06)6386-6950 名古屋 ☎(052)855-2332

札 幌 ☎(011)896-7500 盛 岡 ☎(019)654-7511 仙 台 ☎(022)287-3471
宇都宮 ☎(028)636-3521 北関東 ☎(048)661-0400 千 葉 ☎(03)5742-6301
西東京 ☎(042)529-3911 神奈川 ☎(045)470-1050 新 潟 ☎(025)241-7832
北 陸 ☎(0776)38-8010 静 岡 ☎(054)288-3600 京 都 ☎(075)662-2315
岡 山 ☎(086)232-0601 広 島 ☎(082)246-7211 高 松 ☎(087)822-2301
福 岡 ☎(092)471-5800 鹿児島 ☎(099)259-0220 沖 縄 ☎090-1943-2112

<https://www.fukuvi.co.jp> KC590 2019.11 (R6)

フクビ 遮熱透湿ルーフィング

遮熱ルーフエアテックス

軽くて屋根での作業も安心!!

高い遮熱性能で、
野地板裏面温度を
**6~8℃
低減**

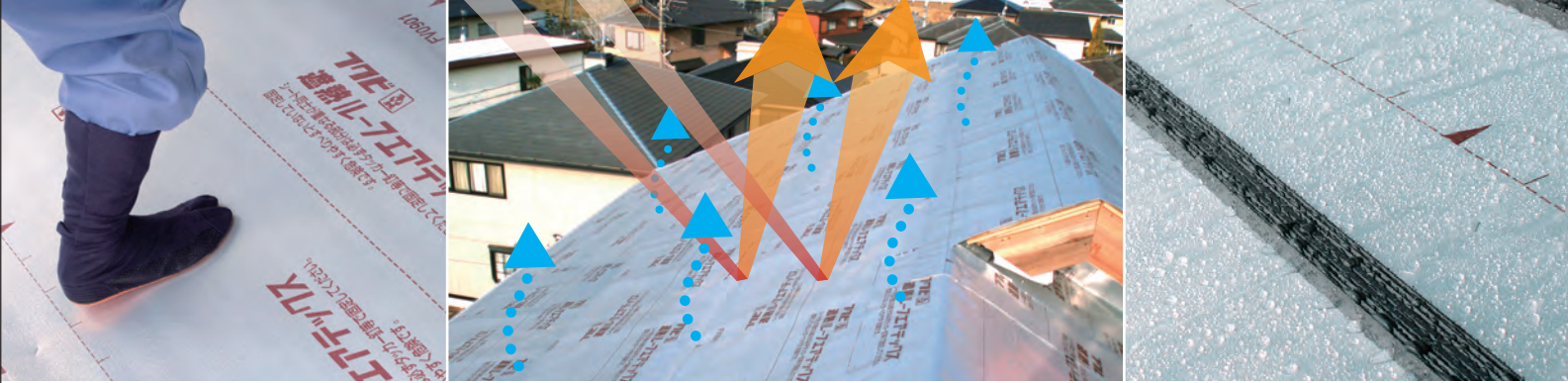
「JIS A 6111:2016」
における
50年相当
の耐久試験をクリア

JIS A 6111:2016
屋根用透湿防水シート 適合

優れた
防滑性

アスファルト
ルーフィングの
約1/3の軽さ
(11.5 kg/40m巻)

高遮熱 & 透湿性で快適・省エネ・高耐久の家造りをサポート



FUKUVI

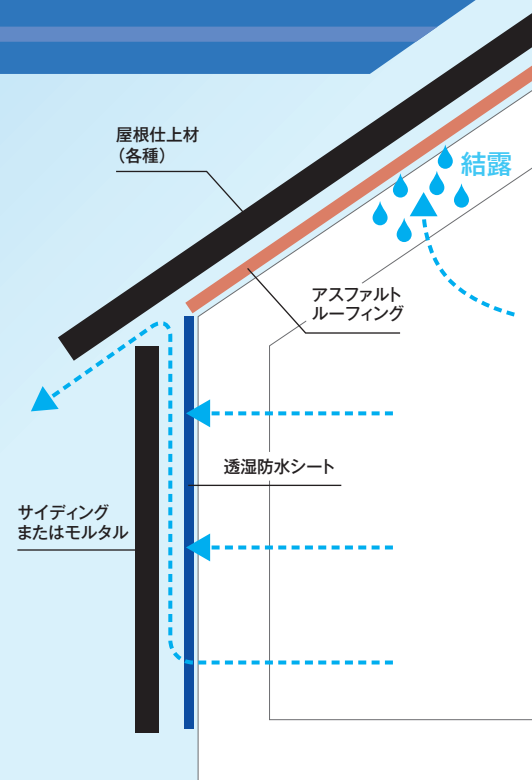
屋根断熱にはJIS A 6111:2016が求める性能を有する 屋根用透湿防水シート「遮熱ルーフエアテックス」を ご採用ください。

現状

壁には「透湿防水シート」が採用され、室内の湿気が屋外に排出される仕組みが成り立っていますが、屋根の湿気は上部に向かい、ルーフィングが湿気を透過しないため、このルーフィングの裏面で結露水が溜まる可能性があります。長期間このような状態にさらされると、ルーフィングの下地となる木材や合板が腐朽することがあります。解体されない限り、屋根内部の実態把握はなかなか難しいのが現状です。



腐朽した木材や合板



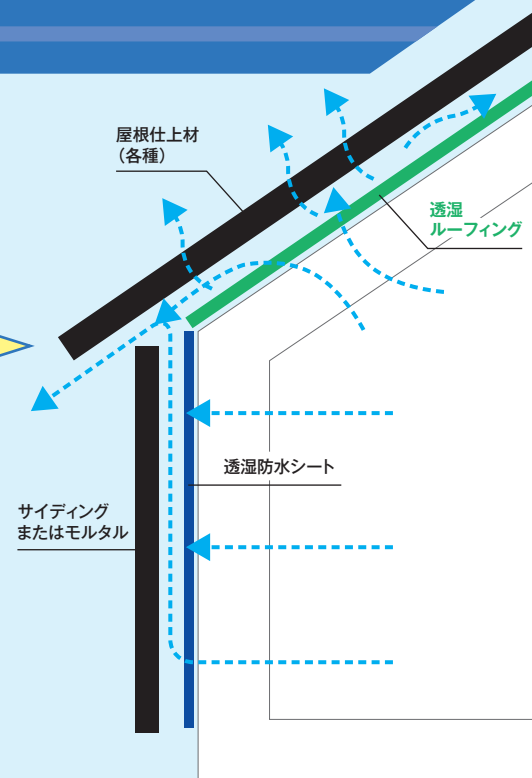
透湿ルーフィングを使用すると...

透湿の機能が備わっている透湿ルーフィングを使用することで、屋根の湿気を排出することができ、木材の腐朽を防いで快適な状態に保ち、屋根を長寿命化させます。



透湿ルーフィング「遮熱ルーフエアテックス」

雨水を
通さず
湿気を
逃がす!



JIS A 6111:2016 が求める『くぎ穴止水性』

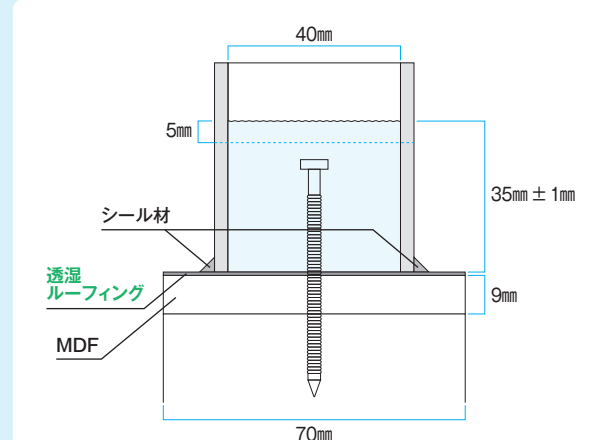
試験方法

- 1 構造用MDFに透湿ルーフィングを乗せMDFを貫通する程度にリング釘を留め付けた試験体を作成する。
- 2 試験体に内径40mmの管をシーリング材で固定し、透湿ルーフィング表面から35mmの高さまで管内に水を入れ、24時間経過後に管内の水位の低下を計測する。(右図参照)

品質基準

10個の試験体の24時間後の水位低下が平均で5mmを超えない事。かつ、1個の試験体も水位の低下が30mmを超えない事。

万一、水位が5mm程度低下するほどの漏水があっても、透湿能力により、乾燥排出します。



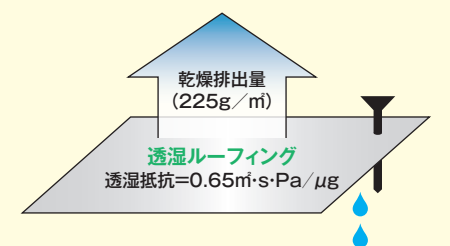
「くぎ穴からの漏れが一定量で止まる性能」を要求しています。

くぎ穴止水基準の根拠

屋根工事で屋根材を留めるための釘、ビスは透湿ルーフィングを貫通して野地板に固定しますが、そのくぎ穴からの漏水、結露等が野地板を腐朽させる事が懸念されます。漏水量が透湿ルーフィングの乾燥排出能力と比べて多すぎると、湿気の排出に長時間かかり腐朽が進む可能性があります。

乾燥実験の結果、屋根用透湿防水シートの品質で規定した透湿抵抗値 $0.65\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{Pa}/\mu\text{g}$ の透湿ルーフィングであれば、2週間で $225\text{g}/\text{m}^2$ の水分をドライアウト(乾燥排出)する事が判りました。屋根材を留めるために最大20本/ m^2 の釘を打つとすれば、くぎ穴1カ所あたり11.25gの漏水が生じてもドライアウトできる計算になります。

透湿ルーフィングでドライアウトできる11.25gの水かさくぎ穴止水試験の水位低下で約9mmに相当するため、品質基準を水位低下5mm以下としました。但し、水が全流出する場合は漏水量は無制限になると考えられるため、1点でも水的全流出があれば不合格としました。



乾燥排出可能なくぎ穴1カ所あたりの漏水量
($225\text{g}/\text{m}^2 \div \text{くぎ穴}20\text{カ所}/\text{m}^2$) = 11.25g

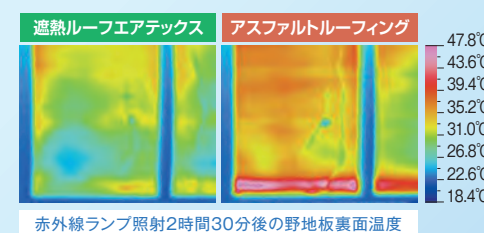
11.25gの漏水量
→ くぎ穴止水試験の水位低下9mmに相当

くぎ穴止水の品質基準を水位低下 **5mm以下** に設定

遮熱性

野地板裏面温度を **6~8℃低減!**

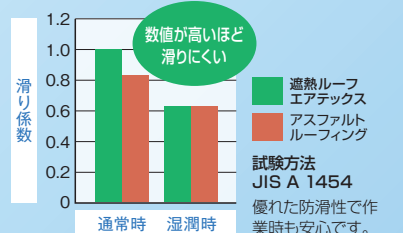
真夏を想定して、遮熱ルーフエアテックスを施工した場合と、一般的によく使われるアスファルトルーフィングを施工した場合の温度変化をサーモグラフィーを用いた実験で比較しました。



施工性

滑りにくく、軽いから **施工性UP!**

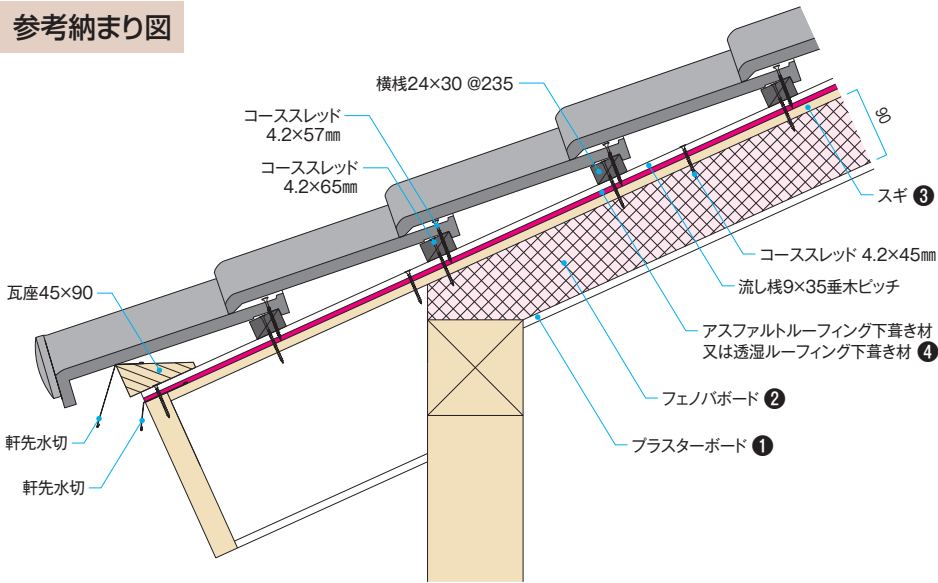
遮熱ルーフエアテックスは防滑性に優れ、アスファルトルーフィングの約3分の1の軽さ(11.5kg/40m巻)。施工性も大幅に向上しています。



計算例① [瓦屋根仕様]

一次元定常計算による

参考納まり図



地域: 4地域

外 気	
屋根材	瓦屋根
ルーフィング	透湿ルーフィング/ アスファルトルーフィング
野地板	杉材9mm
断熱材	フェノバード 90mm
プラスターボード	9.5mm
室 内	

透湿ルーフィング 計算結果

透湿ルーフィング 計算結果					結露無し		
			温度 (℃)	飽和水蒸気圧 (Pa)	実在水蒸気圧 (Pa)	結露判定	
						fs-fA	判定
室 内			ti=10.00	室内fs=1227.22	室内fA=859.06	368.17	OK
		室内表面	θ_i 9.81	fsi 1211.43	fAi 859.06	352.37	OK
①	プラスターボード	①～②境界面	θ_1 9.71	fs1 1203.92	fA1 857.89	346.03	OK
②	断熱材 フェノバボード	②～③境界面	θ_2 -0.45	fs2 588.31	fA2 417.65	170.66	OK
③	スギ	③～④境界面	θ_3 -0.61	fs3 580.53	fA3 406.67	173.86	OK
④	透湿ルーフィング	④～⑤境界面	θ_4 -0.61	fs4 580.52	fA4 403.49	177.03	OK
⑤		外気表面	θ_0 -0.61	fso 580.52	fAo 403.49	177.03	OK
外 気			to=-0.70	外気fs=576.41	外気fA=403.49	172.92	OK

fs ≤ fA : 結露 fs - fA がマイナスのとき結露

アスファルトルーフィング 計算結果

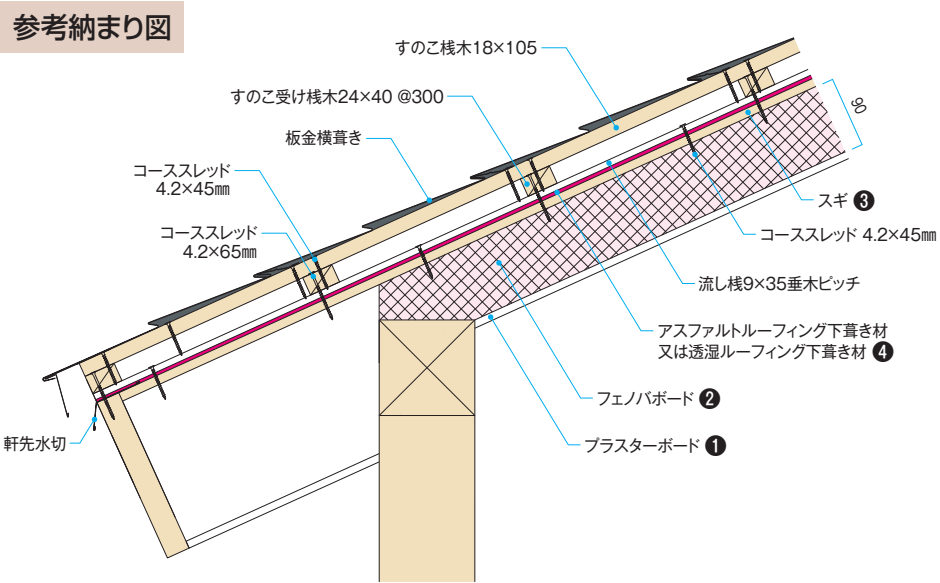
アスファルトルーフィング 計算結果					結露発生		
			温度 (℃)	飽和水蒸気圧 (Pa)	実在水蒸気圧 (Pa)	結露判定	
						fs-fA	判定
室 内			ti=10.00	室内fs=1227.22	室内fA=859.06	368.17	OK
		室内表面	θ_i 9.81	fsi 1211.43	fAi 859.06	352.37	OK
①	プラスターボード	①～②境界面	θ_1 9.71	fs1 1203.92	fA1 858.60	345.32	OK
②	断熱材 フェノバボード	②～③境界面	θ_2 -0.45	fs2 588.31	fA2 685.22	-96.91	結露
③	スギ	③～④境界面	θ_3 -0.61	fs3 580.53	fA3 680.89	-100.36	結露
④	アスファルトルーフィング	④～⑤境界面	θ_4 -0.61	fs4 580.52	fA4 403.49	177.03	OK
⑤		外気表面	θ_0 -0.61	fso 580.52	fAo 403.49	177.03	OK
外 気			to=-0.70	外気fs=576.41	外気fA=403.49	172.92	OK

fs ≤ fA : 結露 fs - fA がマイナスのとき結露

計算例② [金属屋根仕様]

一次元定常計算による

参考納まり図



地域: 4地域

外 気	
屋根材	金属屋根 通気層厚さ: 18mm以上
ルーフィング	透湿ルーフィング/ アスファルトルーフィング
野地板	杉材9mm
断熱材	フェノバード 90mm
プラスターボード	9.5mm
室 内	

透湿ルーフィング 計算結果

透湿ルーフィング 計算結果				結露無し					
				結露判定					
				温度 (℃)		飽和水蒸気圧 (Pa)	実在水蒸気圧 (Pa)	fs-fA	判定
室内				ti=10.00		室内fs=1227.22	室内fA=859.06	368.17	OK
①	プラスターボード	室内表面	θ i 9.81	fsi 1211.43	fAi 859.06	352.37	OK		
		①～②境界面	θ1 9.71	fs1 1203.92	fA1 857.91	346.01	OK		
②	断熱材 フェノバボード	②～③境界面	θ2 -0.45	fs2 588.32	fA2 425.56	162.76	OK		
③	スギ	③～④境界面	θ3 -0.61	fs3 580.54	fA3 414.78	165.77	OK		
④	透湿ルーフィング	④～⑤境界面	θ4 -0.61	fs4 580.53	fA4 411.66	168.88	OK		
⑤	通気層 + 外装材 (カテゴリーⅡ*)	⑤～⑥境界面	θ5 -0.61	fs5 580.52	fA5 403.49	177.03	OK		
⑥		外気表面	θ0 -0.61	fso 580.52	fAo 403.49	177.03	OK		
外気				to= -0.70		外気fs=576.41	外気fA=403.49	172.92	OK

※ 通気層厚さ18mm以上 (カテゴリⅢ: 通気層厚さ9mm以上)

fs ≤ fA : 結露 fs - fA がマイナスのとき結露

アスファルトルーフィング 計算結果

アスファルトルーフィング 計算結果					結露発生			
			温度 (℃)	飽和水蒸気圧 (Pa)	実在水蒸気圧 (Pa)	結露判定		
						fs-fA	判定	
室内			ti=10.00	室内fs=1227.22	室内fA=859.06	368.17	OK	
			室内表面	θ i 9.81	fsi 1211.43	fAi 859.06	352.37	OK
			①～②境界面	θ1 9.71	fs1 1203.92	fA1 858.60	345.32	OK
②	断熱材 フェノバボード		②～③境界面	θ2 -0.45	fs2 588.32	fA2 686.46	-98.14	結露
③	スギ		③～④境界面	θ3 -0.61	fs3 580.54	fA3 682.17	-101.62	結露
④	アスファルトルーフィング		④～⑤境界面	θ4 -0.61	fs4 580.53	fA4 406.74	173.79	OK
⑤	通気層 + 外装材 (カテゴリーⅡ*)		⑤～⑥境界面	θ5 -0.61	fs5 580.52	fA5 403.49	177.03	OK
⑥			外気表面	θ0 -0.61	fso 580.52	fAo 403.49	177.03	OK
外 気			to=-0.70	外気fs=576.41	外気fA=403.49	172.92	OK	

※ 通気層厚さ18mm以上 (カテゴリⅢ: 通気層厚さ9mm以上)

fs ≤ fA : 結露 fs - fA がマイナスのとき結露