

木造住宅の屋根下葺き材の耐久性評価に関する研究

その5 屋外暴露と加熱促進試験の関係性

正会員 ○神谷 慎吾\* 正会員 樋本 敬大\*\*  
 正会員 宮内 博之\*\*\* 正会員 鈴木 崇裕\*  
 正会員 豊田 和則\* 正会員 牧田 均\*

屋根下葺き材 耐久性 改質アスファルト  
 勾配屋根 加熱促進 屋外暴露

1.はじめに

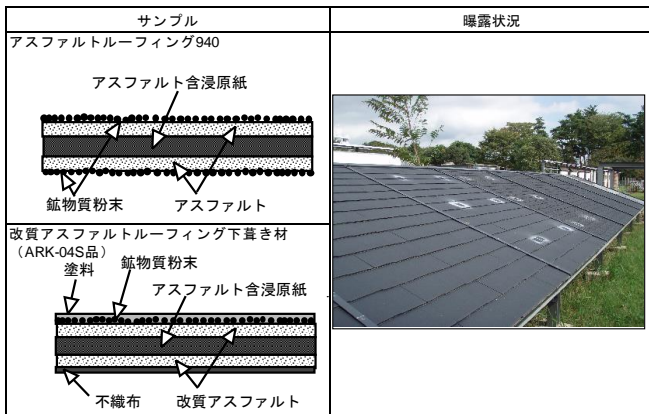
屋根材の下面に施工される屋根下葺き材の主な劣化要因は熱であり、加熱促進試験による評価が有効でないかと考え、「屋根下葺き材の性能評価方法に関する研究その2」(2010年度)で報告した。また、促進試験との相関性を検討するために前報(「木造住宅の屋根下葺き材の性能評価方法に関する研究その1 屋外暴露試験の概要」(2011年度)で報告した屋外暴露を行っている。建築研究所の暴露試験場で行っている屋外暴露の3年までの結果が出たので促進試験と暴露試験の相関性について代表的な下葺き材に絞って有益な情報が得られるかを検討した。

2.試験

2.1 サンプル

サンプルは表1の下葺き材及び、下葺き材に使用している上掛けアスファルトを離型紙に挟んで1mmの板状にしたものを加熱促進試験、暴露試験に使用した。屋外暴露状況を表1に示す。

表1 試験体及び暴露期間



2.2 加熱促進条件

60、70、80℃の恒温槽でサンプル同士が重ならないように表3の期間促進加熱を行った。

表2 加熱促進条件

温度	促進期間 (hr)								
60℃	0			28	56	112	168	224	364
70℃	0		14	28	56	112	168	224	364
80℃	0	7	14	28	56	112	168		

2.3 暴露試験体

暴露台に施工した屋根材と下葺き材及び板状サンプルを表2の試験期間暴露を行い、定期的に取り出している。

表3 暴露期間

屋根材	暴露期間 (年)					
	0	1	3	5	10	15
粘土がわら (F型)	0	1	3	5	10	15
住宅用化粧スレート	0	1	3	5	10	15
アスファルトシングル	0	1	3	5	10	15

: 暴露期間終了を示す

2.4 試験方法

アスファルトは劣化により硬くなるので劣化指標として針入度と耐折り曲げ性、釘穴シーリング性を選択した。針入度は JIS K2207 石油アスファルト、耐折り曲げ性と釘穴シーリング性は ARK-04<sup>S</sup> に定められた試験方法で行った。

3.結果

3.1 加熱処理後のアスファルトの性状

加熱促進によるブローンアスファルト(アスファルトルーフィング 940)と改質アスファルト(改質アスファルトルーフィング下葺き材)の針入度変化を図-1、図-2に示す。前報と同様に横軸に実験時間の平方根をとってプロットした。温度が高いほど早い段階で針入度が小さく(硬く)なる事が分かる。これはブローン、改質アスとも同じ傾向である。下葺き材から削り出したサンプルは板状サンプルとほぼ同様の変化を示すが、鉱物質粉末や埃などを含むので針入度は板状サンプルのデータを用いた。

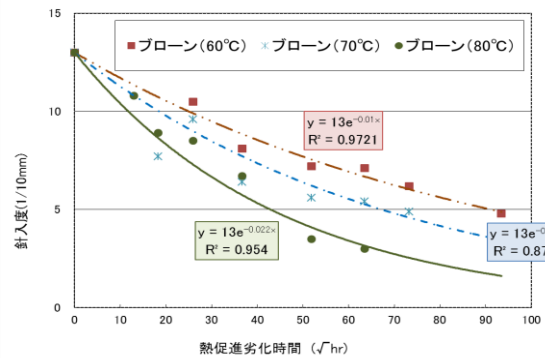


図-1 熱劣化によるブローンアスファルトの針入度変化

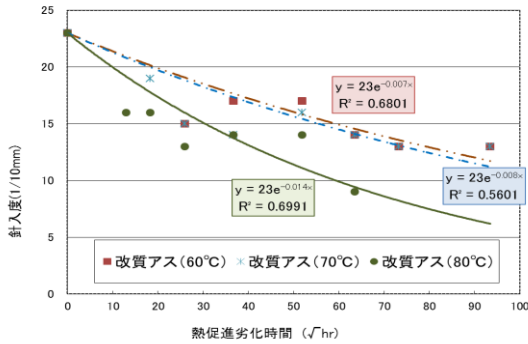


図-2 熱劣化による改質アスファルトの針入度変化

下葺き材の耐折り曲げを表4に釘穴シーリング性を表5に示す。改質アス下葺き材の方が耐折り曲げ、釘穴シーリング性の低下が小さい事が確認できた。

表4 熱劣化による耐折り曲げ性の変化 <°C>

処理時間 (hr)	0	7	14	28	56	112	168	224	364
ブローン	60°C	0		0	10	20	20	30	30
	70°C	0		0	15	25	40	40	45
	80°C	0	0	5	5	25	40	45	
改質アス	60°C	-10		-10	-10	-10	-5	-5	0
	70°C	-10		-10	-10	-10	-10	-5	0
	80°C	-10	-10	-10	-10	-10	-5	-5	

表5 熱劣化による釘穴シーリング性の変化<個>

処理時間 (hr)	0	7	14	28	56	112	168	224	364
ブローン	60°C	8		5	4	3	3	2	7
	70°C	8		6	7	0	2	1	6
	80°C	8	9	9	7	3	4	4	
改質アス	60°C	10		8	8	6	10	10	10
	70°C	10		8	8	8	6	10	8
	80°C	10	10	10	8	6	4	8	

### 3.2 屋外暴露試験結果

板状サンプルの屋根材毎の屋外暴露による軟化点の変化を図-3に示す。3年間の屋外暴露により針入度の低下が見られるが改質アスは針入度が15程度有り十分な柔軟性を保っている。

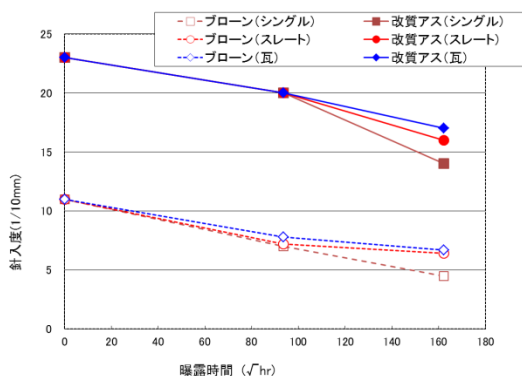


図-3 屋外暴露3年経過後の針入度

下葺き材の耐折り曲げ性、釘穴シーリング性を表6に示す。硬くなる傾向にあり、耐折り曲げ温度は上昇しているが、改質アス下葺き材の釘穴シーリング性は初期性能を保っている。

表6 屋外暴露3年経過後の耐折り曲げ、釘穴シーリング性

試験項目		耐折り曲げ<°C>			釘穴シーリング性<個>		
処理時間(年)		0	1	3	0	1	3
ブローン	シングル	0	15	25	8	6	6
	瓦	0	25	25	8	9	2
	スレート	0	15	25	8	9	4
改質アス	シングル	-10	-10	-5	10	10	9
	瓦	-10	-10	-5	10	10	10
	スレート	-10	-10	-5	10	10	10

### 3.3 まとめ

加熱促進と屋外暴露を比較した場合、①針入度の低下、②耐折り曲げ温度の上昇、③釘穴シーリング性の低下という現象はほぼ同様の傾向を示すことが分かった。また、改質アス下葺き材の方が釘穴シーリング性等の性能低下は少ないという事が確認できた。

### 4. 考察及び今後の課題

屋外暴露3年までの各サンプルの針入度のデータから80°Cの促進加熱と屋外暴露3年の経過時点の促進倍率は図-4のように推定される。屋根材の種類により促進倍率が異なるのは熱履歴の影響があると思われる。アスファルトにより異なる理由は熱劣化特性に起因するのか、よりデータを集め検討したい。

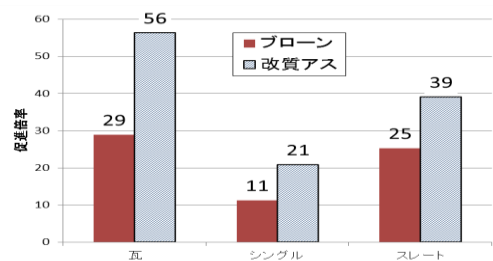


図-4 屋外暴露試験と80°C加熱処理試験との促進倍率

現在までのところ暴露期間は3年間までで加熱促進試験との相関関係を論じるには十分とは言えないものの、針入度などの性能低下の傾向は一致している。今後、継続して暴露試験のデータを取り、耐久性評価試験法の検討をしていく予定である。

(注)本研究は国立研究開発法人建築研究所とアスファルトルーフィング工業会との共同研究「木造住宅の屋根下葺き材の耐久性評価に関する研究」の一環として実施したものである

### <参考文献>

- 1) 牧田、中島他「木造住宅の屋根下葺き材の耐久性評価に関する研究その1」日本建築学会大会学術梗概集(2011年：関東)

\* アスファルトルーフィング工業会

\*\* 国立研究開発法人建築研究所 材料研究グループ 上席研究員 博(農)

\*\*\* 国立研究開発法人建築研究所 材料研究グループ 主任研究員 博(工)

\* Asphalt Roofing Manufacturers Association

\*\* Building Research Institute Chief Research Engineer Dr. Agr.

\*\*\* Building Research Senior Research Engineer Dr. Eng.