

断熱亜鉛鉄板に用いる接着剤に関する試験結果について

一般社団法人 日本金属屋根協会
断熱亜鉛鉄板委員会



断熱亜鉛鉄板委員会は断熱亜鉛鉄板の品質向上等に資するため、当委員会が所有する「屋根 30 分耐火構造大臣認定」製品に使用する接着剤を用いて鋼板と断熱材の接着強度について調査しましたので、以下に報告します。

1. 委員会の管理する認定番号と鋼板並びに断熱材の接着に使用する接着剤について

表 1. 委員会の管理する認定番号・鋼板と断熱材の接着に使用する接着剤

種別	認定番号 旧認定番号	名称	使用する裏張り材	認定 年月日	使用する接着剤
材料認定	NM-8673 不燃 第1131号	無機質断熱材裏張/金属板	ガラス繊維シート(2～10mm)	H14 5.17	アイオノマー樹脂系 またはクロロブレン系 30g/m ² 以下(固形分)
	QM-9829 準不燃 第2024号	難燃化ポリエチレンフォーム 裏張/金属板	難燃化ポリエチレン フォーム(4mm以下)	H14 5.17	熱融着
	QM-9849 準不燃 第2025号	無機質高充填フォームプラス チック裏張/金属板	1種：無機質高充填 フォームプラスチック (9mm以下) 2種：無機質高充填 フォームプラスチック (制振材付 4mm以下)	H14 5.17	クロロブレン系 またはアクリル系 またはウレタン系 15g/m ² 以下(固形分)

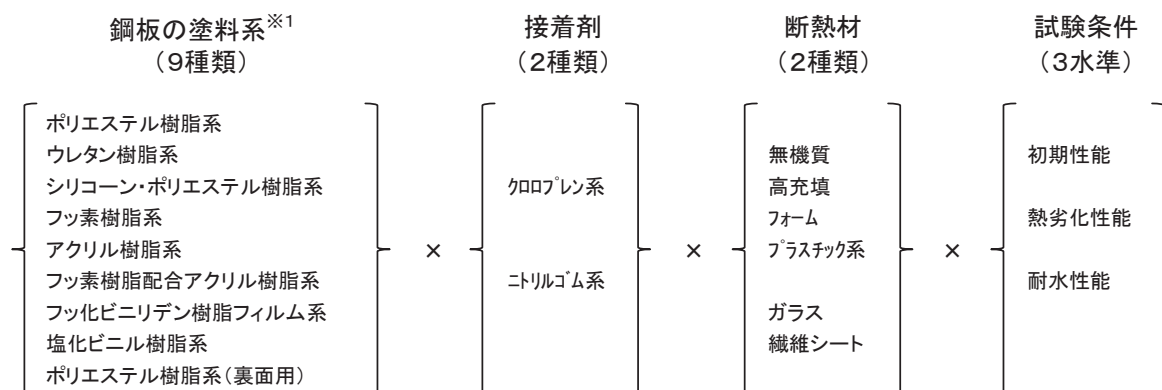
種別	認定番号 旧認定番号	名称	使用する裏貼り材	認定 年月日	使用する接着剤
構造認定	FP030RF-9325 耐火(通) R0112号	無機質断熱材裏張/金属板屋根	ガラス繊維シート(2～10mm)	H14 5.17	アイオノマー樹脂系 またはクロロプレン系 30g/m ² 以下(固形分)
	FP030RF-9326 耐火(通) R0113号	無機質高充填フォームプラスチック裏張/金属板屋根	1種：無機質高充填フォームプラスチック(9mm以下) 2種：無機質高充填フォームプラスチック(制振材付 4mm以下)	H14 5.17	合成ゴム系 またはアクリル系 またはウレタン系 15g/m ² 以下(固形分)
	FP030RF-0501	ガラス繊維シート断熱材裏張/ めっき鋼板製折板屋根	ガラス繊維系 (5～10mm)	H21 2.26	合成ゴム系 またはアクリル樹脂系 またはウレタン樹脂系 30～55g/m ² (固形分)
	FP030RF-0502			H21 2.26	
	FP030RF-0633			H21 8.13	
	FP030RF-0925			H22 6.24	
	FP030RF-0927			H22 6.24	
	FP030RF-1504			H24 6.11	
	FP030RF-0552			H21 4.17	
	FP030RF-0550	H21 4.17			
	FP030RF-0632	H21 8.13			
	FP030RF-1496	H24 3.16			
	FP030RF-1440	H24 1.17			
	FP030RF-1505	H24 6.11			

2. 試験内容

(1) 試験の組み合わせ

下記の組み合わせで接着性の確認試験を行いました。

表2. 試験の組み合わせ



※1 通常、裏面サービスコート(ポリエステル樹脂系)に断熱材を接着することでご使用されるケースが多いですが、今回は色々なご使用方法を想定し、鋼板の表面と断熱材との接着性についても評価しました。

(2) 試験体の作成



図1. 試験体

鋼板と断熱材を幅1inchにカットし、接着剤で貼り合わせました。
貼り合わせの条件（接着剤の塗布量、乾燥時間等）は、各接着剤メーカーから推奨される条件に従いました。



写真1. 試験体作成の例

写真は試験体をn=3を同時に作成したもの

(3) 試験方法

a) 初期性能

試験片を作成した後、オートグラフ引張試験機を用いて、180度剥離法で接着強さを測定しました。
接着性能の評価は、◎、○、△、×の4水準で評価を行いました。

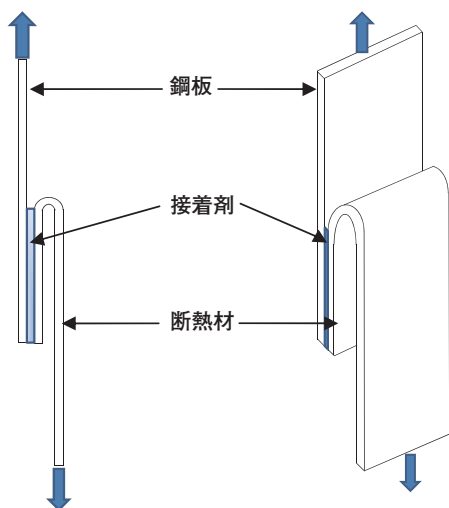


図2. 接着性能評価試験(180度剥離法)



写真2. オートグラフ引張試験機

初期接着性試験結果を表3に示します。いずれの組み合わせにおいても良好な接着強度が得られることを確認しました。

【接着性能の評価基準】

- ◎ : 断熱材の材質破壊
- : 極僅かに鋼板または断熱材との界面剥離が認められる
- △ : 部分的に鋼板または断熱材との界面剥離が認められる
- × : 鋼板または断熱材との界面剥離が主体である

表3. 初期接着性能試験結果

			初期接着性能				断熱材
			無機質高充填 フォームプラスチック系		ガラス繊維シート		
認定書に記載の塗料系			クロロ プレン系	ニトリル ゴム系	クロロ プレン系	ニトリル ゴム系	接着剤
1	表面 塗料系	ポリエステル系	◎	◎	◎	◎	
2		ウレタン樹脂系	◎	◎	◎	◎	
3		シリコーン・ポリエステル系	◎	◎	◎	◎	
4		フッ素樹脂系	◎	◎	◎	◎	
5		アクリル樹脂系	◎	◎	◎	◎	
6		フッ素樹脂配合アクリル樹脂系	◎	◎	◎	◎	
7		フッ化ビニリデン樹脂フィルム系	◎	◎	◎	◎	
8		塩化ビニル樹脂系	◎	◎	◎	◎	
9	裏面 塗料系	ポリエステル系	◎	◎	◎	◎	

結果	内容
◎	十分な接着性を有する
○	良好な接着性を有する
△	接着性が若干劣る
×	接着性が劣る

b) 熱劣化性能

試験片作成後、オーブンを110℃雰囲気にして試験体を7日間放置しました。その後、室温まで冷却後しオートグラフ引張試験機を用いて、180度剥離法で接着強さを測定しました。

接着性能の評価は、◎、○、△、×の4水準で評価を行いました。



写真3. 加熱オーブン

表4. 熱劣化性能試験結果

		認定書に記載の塗料系	熱劣化性能(110℃)				断熱材
			無機質高充填 フォームプラスチック系		ガラス繊維シート		
			クロロ プレン系	ニトリル ゴム系	クロロ プレン系	ニトリル ゴム系	接着剤
1	表面 塗料系	ポリエステル系	◎	◎	◎	◎	
2		ウレタン樹脂系	◎	◎	◎	◎	
3		シリコーン・ポリエステル系	◎	◎	◎	◎	
4		フッ素樹脂系	◎	◎	◎	◎	
5		アクリル樹脂系	◎	◎	◎	◎	
6		フッ素樹脂配合アクリル樹脂系	◎	◎	◎	◎	
7		フッ化ビニリデン樹脂フィルム系	△	◎	◎	◎	
8		塩化ビニル樹脂系	◎	◎	△	◎	
9	裏面 塗料系	ポリエステル系	◎	◎	◎	◎	

結果	内容
◎	十分な接着性を有する
○	良好な接着性を有する
△	接着性が若干劣る
×	接着性が劣る

熱劣化後の接着性試験結果を表4に示します。フッ化ビニリデン樹脂フィルム系および塩化ビニル樹脂系とクロロプレン系接着剤の一部の組み合わせで若干接着性が劣る結果が出ております。

c) 耐水性能

試験体作成後、耐水試験装置50℃温水中に20日間放置し、その後水分を除去し室温まで冷却し、オートグラフ引張試験機を用いて、180度剥離法で接着強さを測定しました。

接着性能の評価は、◎、○、△、×の4水準で評価を行いました。



写真4. 耐水試験(浸漬試験)装置

表5. 耐水性能試験結果

		認定書に記載の塗料系	耐水性能(50℃×20日)				断熱材 接着剤
			無機質高充填 フォームプラスチック系		ガラス繊維シート		
			クロロ プレン系	ニトリル ゴム系	クロロ プレン系	ニトリル ゴム系	
1	表面 塗料系	ポリエステル系	◎	◎	◎	◎	
2		ウレタン樹脂系	◎	◎	◎	◎	
3		シリコーン・ポリエステル系	○	◎	◎	◎	
4		フッ素樹脂系	◎	◎	◎	◎	
5		アクリル樹脂系	◎	◎	◎	◎	
6		フッ素樹脂配合アクリル樹脂系	◎	◎	◎	◎	
7		フッ化ビニリデン樹脂フィルム系	◎	◎	◎	◎	
8		塩化ビニル樹脂系	△	◎	△	◎	
9	裏面 塗料系	ポリエステル系	◎	◎	◎	◎	

結果	内容
◎	十分な接着性を有する
○	良好な接着性を有する
△	接着性が若干劣る
×	接着性が劣る

温水浸漬後の接着性試験結果を表5に示します。塩化ビニル樹脂系とクロロプレン系接着剤の一部の組み合わせで若干接着性が劣る結果が出ております。

3. まとめ

「屋根30分耐火構造大臣認定」製品に使用する接着剤について、接着性の評価を行い、接着性能に問題のないことが分かりました。

塩化ビニル樹脂系、フッ化ビニリデン樹脂フィルム系塗料系とクロロプレン系接着剤との接着性が若干劣るケースがありましたが、ニトリルゴム系接着剤との組み合わせで、より安心してご使用していただけることが分かりました。