

耐火構造 屋根における鋼製小屋組の被覆に関する検討

一般社団法人 日本金属屋根協会・技術委員会
一般財団法人 建材試験センター 福田俊之

1. 主旨

横葺き屋根・立平葺き屋根などの平板葺き屋根の耐火構造では、平成12年建設省告示第1399号第4第三号二の規定に基づき、床から梁下端の高さが4m未満の場合に近年、たるき等の耐火被覆を要求されることが多くなっています。

耐火構造認定を取得するための性能試験での仕様では、たるき等の耐火被覆は、繊維混入けい酸カルシウム板(20mm以上)を一般的に使用しています。しかしながら、現場での実作業では、作業位置が高いこと、形状が直線でないことなどから繊維混入けい酸カルシウム板の施工は非常に困難となります。

そこで、被覆材の違いによる性能に差異があるかを見極めるため、被覆だけを吹付ロックウール(20mm以上)に変更して比較試験を実施しました。

屋根の鋼製たるきを繊維混入けい酸カルシウム板(厚さ

25mm)で被覆し、鋼材温度判定を行った性能試験の試験体の中で、協会において共有している試験結果の内、鋼材への影響が最も大きかった仕様(これらの試験結果の収集は協会会員企業の協力を得ました)と、被覆だけを吹付ロックウールに変更したものについて同一条件で試験を行いました。

その結果、厚さが同じであっても吹付ロックウールで被覆した試験体の方が、鋼材温度の上昇が小さいことが確認できました。

これにより、ロックウール被覆仕様について、新たな試験を要しない性能評価を受けることで、認定仕様に含めることが可能となっております。ロックウール被覆仕様での認定取得をご希望の会員企業の方は各試験を実施した性能評価機関にご相談ください。

2. 試験体仕様等

(1) 吹付ロックウール

試験名称

建築基準法第2条第七号に係る耐火構造の性能試験

依頼者

一般社団法人日本金属屋根協会

試験体

- 構造名：アルミニウム合金焼付け塗装板 (0.7mm) ・フェノールフォーム保温板 (50mm+50mm) ・硬質木毛セメント板 (25mm) 表張 / 軽量鉄骨下地屋根
- 商品名：平葺 (フェノールボード)
- 建築物の部分：屋根
- 製作日：平成27年8月21日
- 形状・寸法：別図一1～別図一9に示す。(別図1,2を掲載)
- 密度：
 - ・硬質木毛セメント板 0.89g/cm³ (105℃、7日間乾燥)
 - ・フェノールフォーム保温板 30kg / m³ (40℃、7日間乾燥)
- 含水率：
 - ・硬質木毛セメント板 11.3 質量% (105℃、7日間乾燥)
 - ・吹付ロックウール (25mm) 2.6 質量% (105℃、7日間乾燥)
 - ・吹付ロックウール (40mm) 4.3 質量% (105℃、7日間乾燥)

○構成材料：

- ・葺材；アルミニウム合金焼付け塗装板 (0.7mm)
- ・野地板；硬質木毛セメント板 (JIS A 5404、厚さ 25mm)
- ・断熱材；フェノールフォーム保温板 (JIS A 9511、1種2号、厚さ 50mm+50mm)

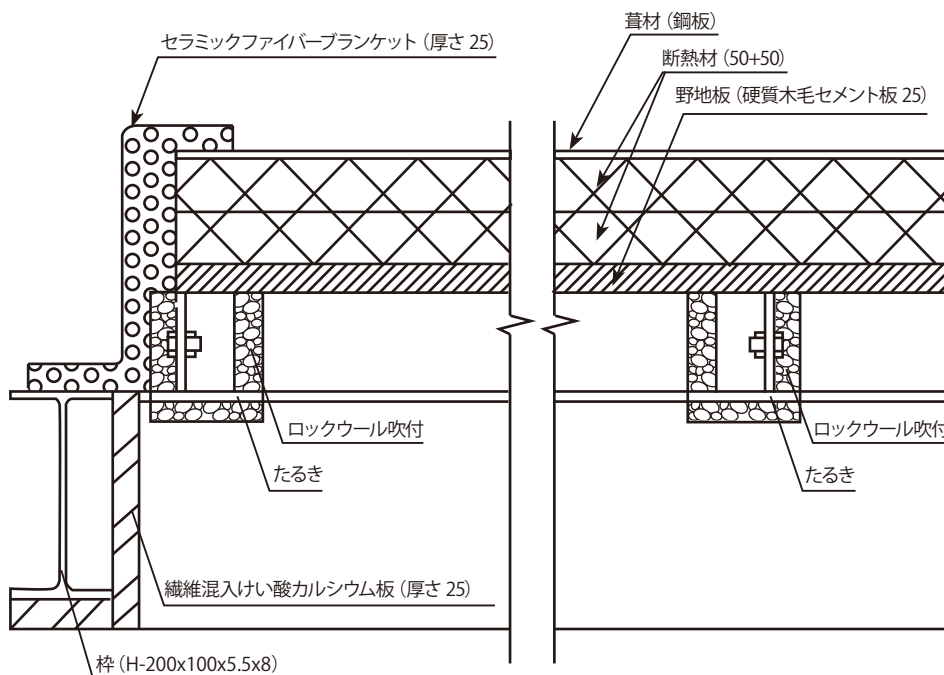
○備考：

- (1) 密度及び含水率の値は、依頼者から提出された試料から求めた。
- (2) 試験体図及び構成材料は、依頼者提出資料による。
- (3) 吹付ロックウール、密度 0.28kg / cm³
- (4) たるき被覆材：
 - ・A1；吹付ロックウール (厚さ 25mm)
 - ・A2；吹付ロックウール (厚さ 40mm)

試験方法

建材試験センター (以下、JTCCM という。) が制定した「耐火性能試験・評価業務方法書」に基づく耐火性能試験

- 要求耐火性能時間：30分 (加熱時間 30分、試験時間 120分)
- 試験荷重：637.5N × 8個 = 5100N
- 温度測定位置：別図一10～別図一12に示す。(省略)
- 変位測定位置及び載荷位置：別図一12に示す。(省略)



吹付ロックウールによる被覆

参考図

(2) 繊維混入けい酸カルシウム板

試験名称

建築基準法第2条第七号の認定に係る耐火構造の性能試験

依頼者

一般社団法人日本金属屋根協会・会員企業

試験体

○構造名：ポリエチレンフォーム(4mm)裏張アルミニウム合金焼付け塗装板(0.7mm)・フェノールフォーム保温板(50mm+50mm)・硬質木毛セメント板(25mm)表張/軽量鉄骨下地屋根

○商品名：平葺(フェノールボード)

○建築物の部分：屋根

○製作日：平成23年10月20日

○形状・寸法：別図-1～別図-6に示す。(省略)

○密度：

- ・硬質木毛セメント板 0.92g/cm³ (105℃、10日間乾燥)
- ・繊維混入けい酸カルシウム板 0.41g/cm³ (105℃、10日間乾燥)
- ・フェノールフォーム保温板 25kg/m³ (40℃、10日間乾燥)

○含水率：

- ・硬質木毛セメント板 11.2質量% (105℃、10日間乾燥)
- ・繊維混入けい酸カルシウム板 1.4質量% (105℃、7日間乾燥)
- ・吹付ロックウール(40mm) 4.3質量% (105℃、10日間乾燥)

○構成材料：

- ・葺材；ポリエチレンフォーム裏張/アルミニウム合金焼付け塗装板(総厚さ4.7mm、金属板厚さ0.7mm、ポリエチレンフォーム密度25kg/m³)
- ・野地板；硬質木毛セメント板(JIS A 5404)、厚さ25mm
- ・断熱材；フェノールフォーム保温板(JIS A 9511)種類1種2号、厚さ50mm+50mm、酸素指数31

○備考：

- (1) 密度及び含水率の値は、申請者から提出された試料から求めた。
- (2) 試験体図及び構成材料は、申請者提出資料による。

試験方法

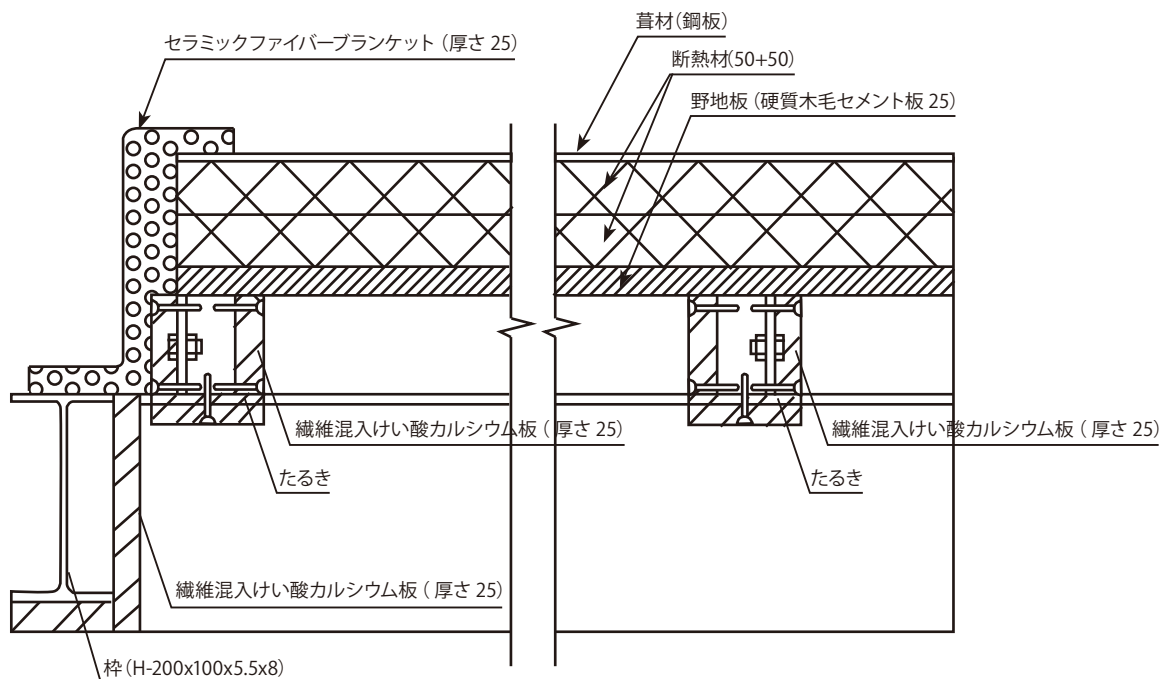
JTCCMが制定した「防耐火性能試験・評価業務方法書」に基づく耐火性能試験

○要求耐火性能時間：30分(加熱時間30分、試験時間120分)

○試験荷重：637.5N×8個=5100N

○温度測定位置：別図-7～別図-9に示す。(省略)

○変位測定位置及び載荷位置：別図-9に示す。(省略)



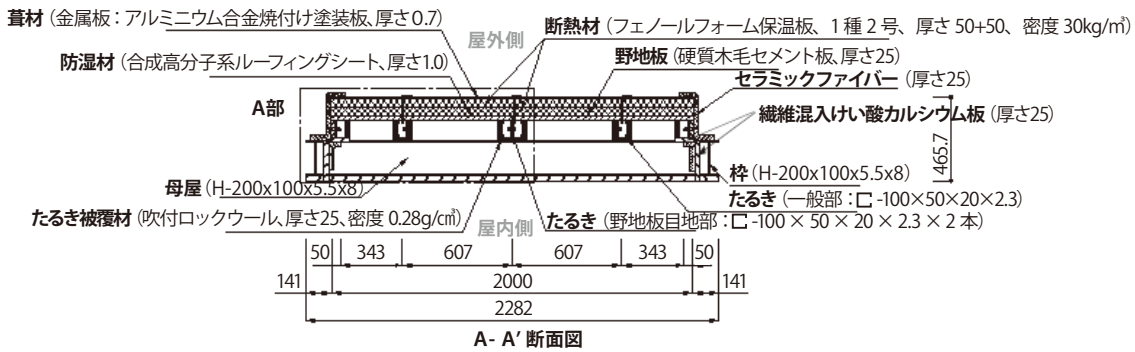
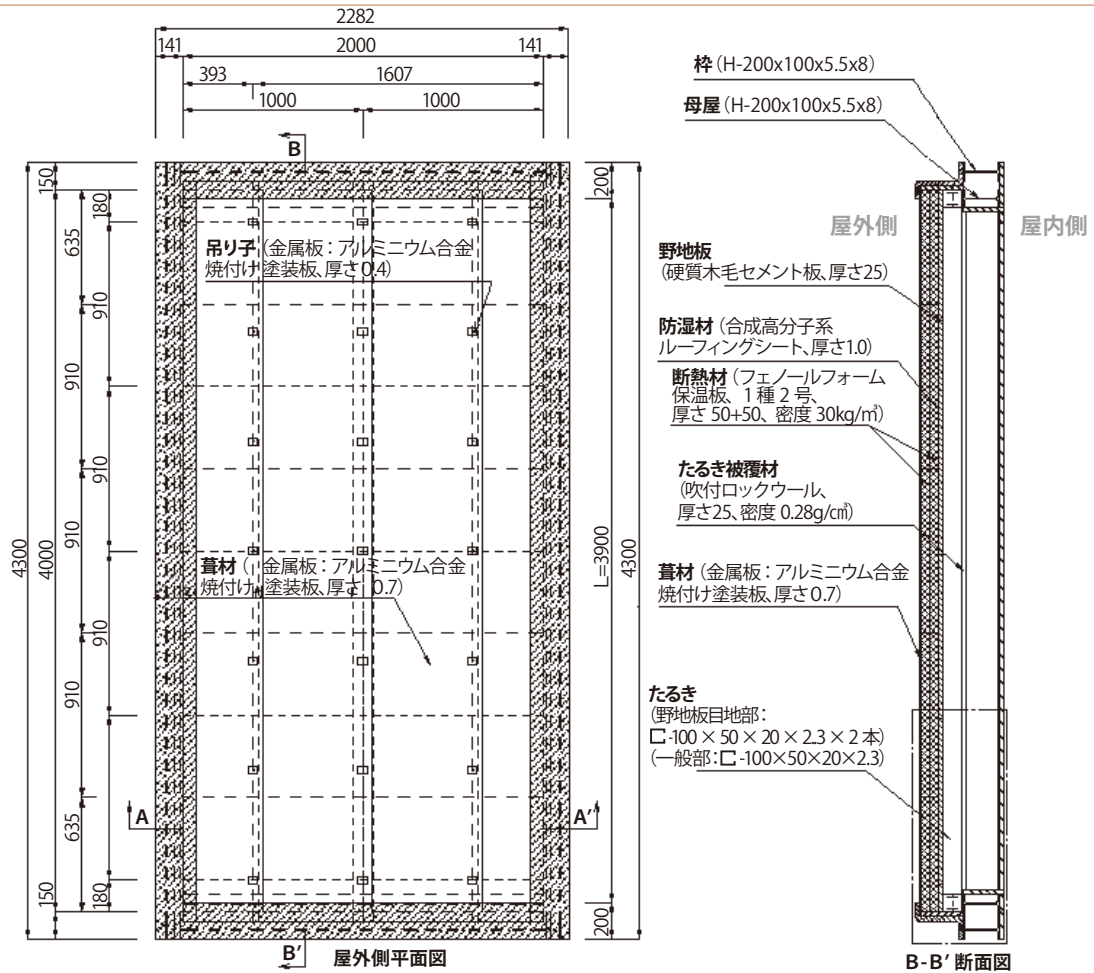
繊維混入けい酸カルシウム板による被覆

参考図

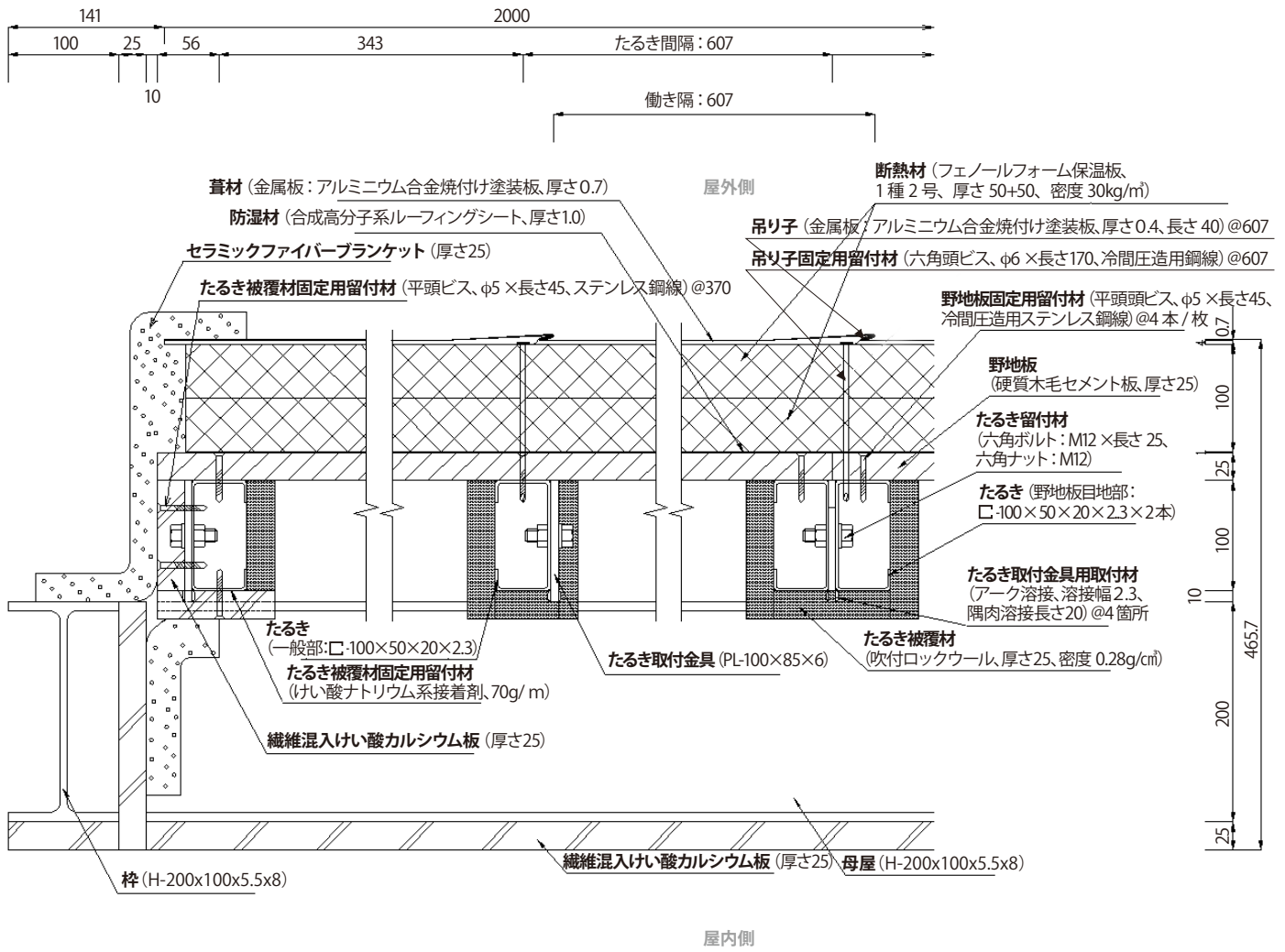
3. 試験体仕様等

		吹付ロックウール		けい酸カルシウム板	
試験体記号		A1 吹付ロックウール(厚さ 25mm)	A2 吹付ロックウール(厚さ 40mm)	B	
試験年月日		平成 27 年 9 月 3 日	平成 27 年 9 月 4 日	平成 23 年 10 月 25 日	
試験体の大きさ cm		228.2 × 430	228.2 × 430	228.2 × 430	
加熱面		屋内側	屋内側	屋内側	
加熱時間		30 分(試験時間 120 分)	30 分(試験時間 120 分)	30 分(試験時間 120 分)	
加熱温度測定曲線		別図-13 に示す。	別図-18 に示す。	別図-15 に示す。	
鋼材温度測定曲線		別図-14 に示す。	別図-19 に示す。	別図-16 に示す。	
裏面温度測定曲線		別図-15 に示す。	別図-20 に示す。	別図-17 に示す。	
たわみ量測定曲線		別図-16 に示す。	別図-21 に示す。	別図-18 に示す。	
断熱材裏面温度測定曲線		別図-17 に示す。	別図-22 に示す。	別図-19 に示す。	
鋼材温度	最高	300℃(34 分)〔規定値 500℃〕	196℃(37 分 30 秒)〔規定値 500℃〕	326℃(41 分)〔規定値 500℃〕	
	平均	177℃(38 分)〔規定値 400℃〕	114℃(50 分)〔規定値 400℃〕	248℃(46 分)〔規定値 400℃〕	
非加熱側へ 10 秒を超えて継続する火炎の噴出の有無		なし	なし	なし	
非加熱面で 10 秒を超えて継続する発煙の有無		なし	なし	なし	
火炎が通る亀裂等の損傷の有無		なし	なし	なし	
参考	裏面温度	最高	41℃(89 分 30 秒)	57℃(20 分)	35℃(118 分 30 秒)
		平均	39℃(103 分)	38℃(93 分 30 秒)	33℃(118 分 30 秒)
判定		合格	合格	合格	
〔備考〕		(1) 参考として、裏面温度、たわみ量及び裏面温度を測定した。測定結果を別図-15～別図 17 及び別図-2 に示す。 (2) 試験体の状況を写真-1～写真-8 に示す。		(1) 参考として、裏面温度、たわみ量及び裏面温度を測定した。測定結果を別図-12～別図 14 及び別図-17～別図 19 に示す。 (2) 試験体の状況を写真-1～写真-12 に示す。	
試験期間		平成 27 年 9 月 3 日～9 月 4 日		平成 23 年 10 月 24 日～10 月 25 日	
試験場所		西日本試験所		西日本試験所	

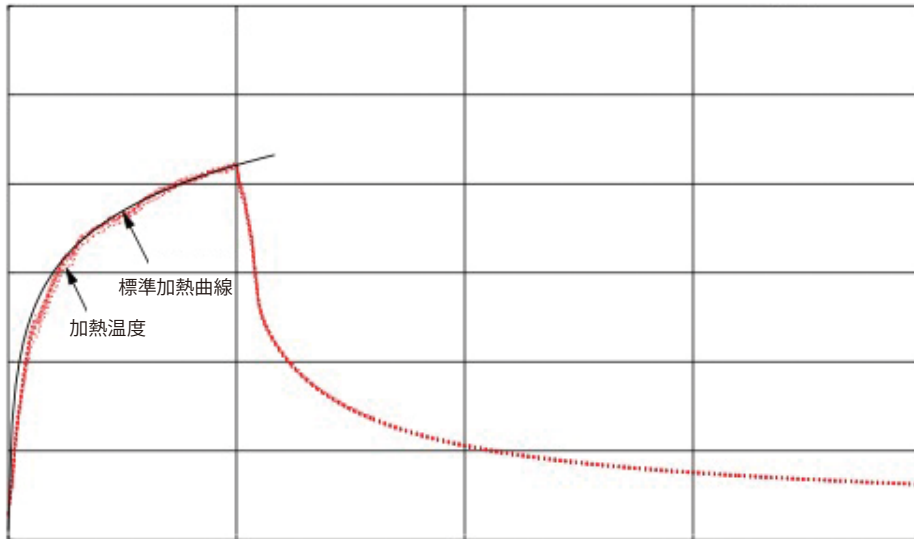
※別図と写真については、「吹付ロックウール A 1」の別図-13～別図-15 を掲載し、他は省略



別図1 A1 吹付ロックウール 厚さ25mm

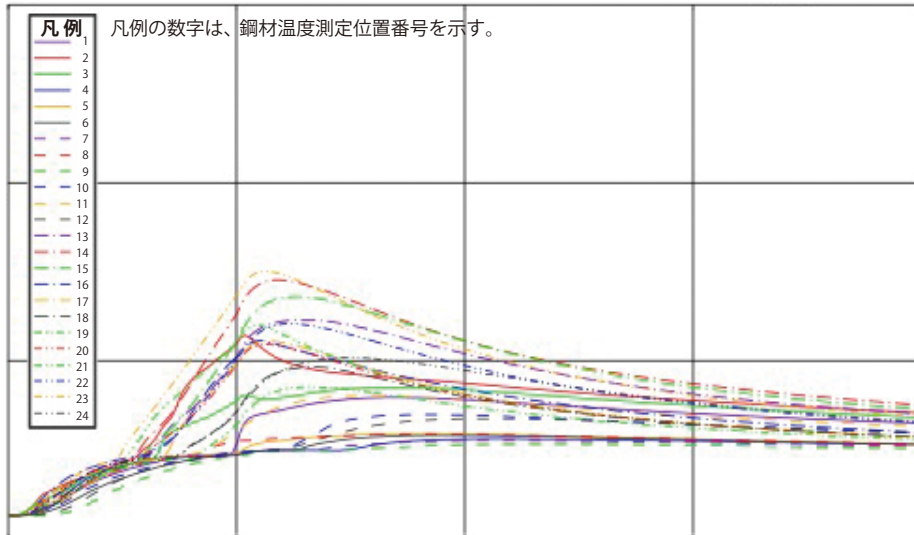


別図2 A1 吹付ロックウール 厚さ25mm



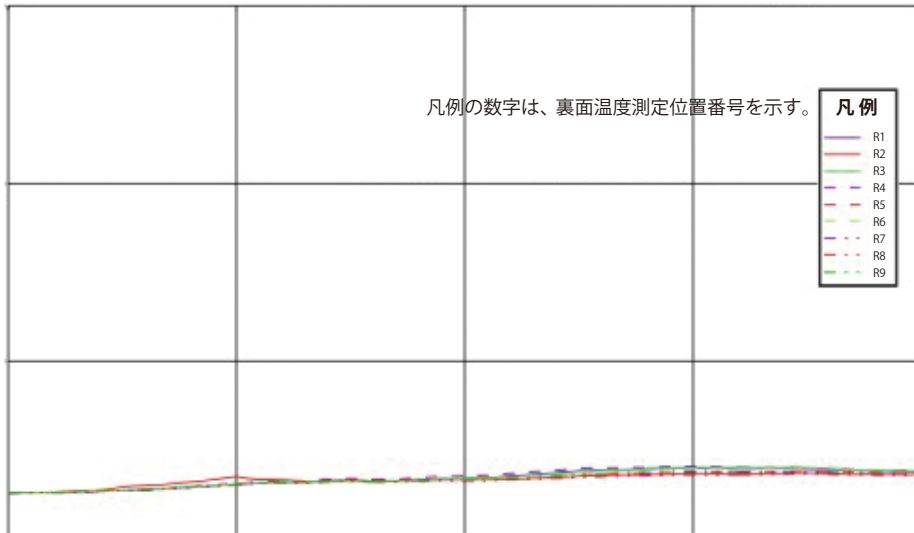
加熱温度測定結果 A1 吹付ロックウール 厚さ 25mm (別図 13)

試験体記号 A1



鋼材温度測定結果 A1 吹付ロックウール 厚さ 25mm (別図 14)

試験体記号 A1



裏面温度測定結果 A1 吹付ロックウール 厚さ 25mm (別図 15)