

金属板釘打ち張り下地用モルタル

丸 一 俊 雄
松 村 勝 実

§ 1. はじめに

社寺建築などの屋根工事で、金属板（主として銅板）張り下地として釘打ちできる耐火性のある下地が要求されることが多い。一般にこれらの屋根は曲面を有するためセメントモルタル塗で下地とすれば理想である。しかし、セメントモルタルの利用に当って問題となる重要な点は適当な骨材の選択、モルタルの調合の決定および金属板張り作業ができる期間の決定などである。

また、釘の長さおよび直径などによりモルタルの塗厚さを決めねばならないが、屋根勾配、曲面などの点から比較的塗厚さ大となる傾向を有し、モルタルの収縮による亀裂、浮き剥がれを生ずる危険があり、モルタル塗施工上注意しなければならない点を付記したい。

この研究は釘打ちの可能性とその保釘力のみを検討するために行なったもので、次の項目について考察し、適当な骨材の選択およびモルタルの調合を得ようとしたものである。

- (i) 釘打ちの可能性に及ぼす要因、混入骨材、モルタルの調合比および材令の影響。
- (ii) 20mm 間隔に釘打ちした場合の亀裂発生に及ぼす要因、混入骨材、モルタルの調合比および材令の影響。
- (iii) 下地モルタルの圧縮強さと保釘力との関係。
- (iv) 下地モルタルの圧縮強さと釘打ちの可能性との関係。

§ 2. 試験体および試験方法

2.1 材料の種類

(i) 釘打ち下地としてモルタルに用いたセメント、砂および混入骨材は表一に示す通りであり、釘は直径2mm、長さ39mmの銅釘を使用した。

(ii) モルタルの調合は表二に示す通りとし、水量は施工できる範囲の硬練りとする。供試体は JIS R 5201 に

種類	比重	比表面積 (cm ² /g)	凝結試験			強さ試験(4週)		
			水量 (%)	始発時間 (一分)	終結時間 (一分)	フロー値	曲げ強さ (kg/cm ²)	圧縮強さ (kg/cm ²)
普通セメント	3.14	3270	27.3	2-17	3-22	247	71.5	419
骨材および混入骨材						粒 大		
砂	豊浦産標準砂		0.3 mm 以下					
繊維質骨材	岩 綿		—					
	石 綿		—					
	ロックウールタイト		—					
軽量骨材	榛名軽砂		2.5 mm 以下					
	パーライト		2.5 mm 以下					
	蛭 石		3 mm 以下					

表一 セメント・砂および混入骨材の性質

混入骨材の種類	モルタルの調合		
	セメント	標準砂	混入骨材
岩 綿	1	3	4 3 2 1
石 綿	1	3	4 3 2 1
ロックウールタイト	1	3	4 3 2 1
榛名軽砂	1	—	8 7 6
パーライト	1	—	8 5 4 3
蛭 石	1	—	8 5 4 3

表二 モルタルの調合

準じて作製するが、モルタルの混練時間を5分間とし、詰め終わったモルタルは24時間後に型枠上に盛り上がった部分を削り取り、平滑にする。モルタルの1回の練り量

は10 lとし、混練はアイリッヒミキサーを用いる。供試体はモルタル打込み後48時間してから脱型し、供試体の養生は蒸気養生と水中養生を行ない、水中養生の材令は1ヶ月、2ヶ月、3ヶ月の3種類としてそれぞれの供試体を作製する。

養生条件は次の通りである。

a) 水中養生

水温 $20 \pm 3^\circ\text{C}$ の養生槽内に1ヶ月、2ヶ月および3ヶ月間養生する。

b) 蒸気養生

脱型後直ちに蒸気箱に入れ温度 $80 \pm 5^\circ\text{C}$ にて5時間蒸気養生を行なう。養生終了後 105°C にて1時間乾燥し、温度 $20 \pm 3^\circ\text{C}$ 、湿度80% R.H.の養生室内に静置して適宜試験に供する。

2.2 試験方法

(i) 強さ

JIS R 5201 セメントの物理試験方法に準じて曲げおよび圧縮強さを求める。

(ii) 釘打ちの可能性と亀裂発生

a) 打数10~15回で1本の釘の全長39mmをモルタル下地に打込みモルタルに亀裂がなく、打込みできるかどうかを観察する。

b) 3本の釘をモルタル下地に20mm間隔に深さ24mm打込み、亀裂が発生しないで打込みができるかどうかを観察する。打込みの際は打込み深さを一定にするために添えベンチを使用する。

(iii) モルタルの保釘力

(ii) b)で亀裂の発生がなく合格した図-1のような試験体を写真-1

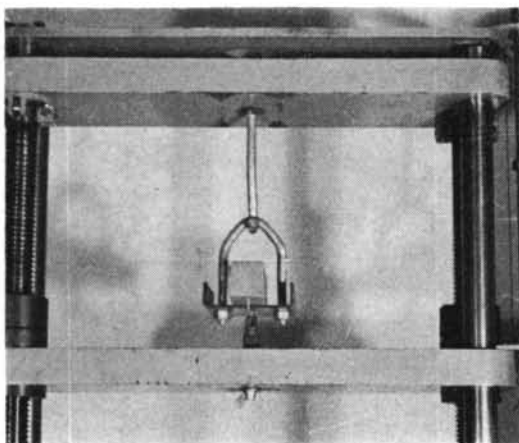
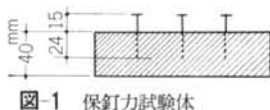


写真-1 保釘力試験

に示すように、島津レバー式2ton 万能試験機で最大目盛100kgにして引張速度1.5mm/minで保釘力を求める。試験体の個数は各調査および各材令について、それぞれ $4 \times 4 \times 16$ cmの大きさのもの9個とし、そのうち(i), (ii) a), およびb)それぞれ3個ずつとする。

§3. 試験結果と考察

モルタルの各調査および各材令について、試験結果を一覧表にすれば表-3に示す通りとなる。試験結果より§1に述べた点を考察すれば、次の通りである。

(i) 釘打ちの可能性に及ぼす要因、混入骨材、モルタルの調査比および材令の影響。

表-4のように混入骨材、モルタルの調査比および材令の3要因をとりあげ三元配置とし、その手順に従って解析を行なう。この特性値は釘打ち可能または不可能という計量値以外の結果のため、解析の方法として釘打ち可能を1、また釘打ち不可能を0の数字を与えた二段分割法を用いる。

要因	水	準
(A) 混入骨材	(A ₁)岩綿 (A ₂)石綿 (A ₃)ロックウールタイト	(A ₄)バーライト (A ₅)椀名軽砂 (A ₆)蛭石
(B) 調査比	(B ₁) 1:3:4 [A ₁ A ₂ A ₃] 1:8 [A ₄ A ₅ A ₆] (B ₂) 1:3:3 [A ₁ A ₂ A ₃] 1:7 [A ₄] 1:5 [A ₅ A ₆] (B ₃) 1:3:2 [A ₁ A ₂ A ₃] 1:6 [A ₄] 1:4 [A ₅ A ₆] (B ₄) 1:3:1 [A ₁ A ₂ A ₃] 1:5*[A ₄] 1:3 [A ₅ A ₆]	
(C) 材令	(C ₁) 蒸気養生 (C ₂) 水中1ヶ月	(C ₃) 水中2ヶ月 (C ₄) 水中3ヶ月

注) 調査比は4種類あり貧調査より富調査に B₁ B₂ B₃ B₄ とする。ただし椀名軽砂は3種類の調査比のため、必然的に釘打ち不可能と言える調査比1:5を仮想*し、水準数を4種類に揃える。

表-4 三元配置表

検定の結果は表-5に示す通りとなり、次のことがいえる。

a) 釘打ちに関しての効果は要因、混入骨材と要因、モルタルの調査比が最も大きく、要因、モルタルの材令は前記2要因に比べて小さい。

b) 釘打ち可能な順位を示せば表-6の通りとなる。すなわち、混入骨材として椀名軽砂、岩綿またはロックウールタイトを用いたモルタル間には、差は認められない。

(ii) 20mm間隔に釘打ちした場合の亀裂発生に及ぼす要因、混入骨材、モルタルの調査比および材令の影響。

混入骨材		岩 綿				石 綿				ロックウールタイト			
	調合比記号 調合比 ¹⁾ (容積)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		1:3:4	1:3:3	1:3:2	1:3:1	1:3:4	1:3:3	1:3:2	1:3:1	1:3:4	1:3:3	1:3:2	1:3:1
蒸気養生 (80°C 5時間)	曲げ強さ(kg/cm ²)	13.5	16.9	18.4	23.7	14.9	14.7	13.1	19.0	17.2	15.3	21.1	17.4
	圧縮強さ(kg/cm ²)	36.0	48.0	52.0	72.0	42.0	45.0	35.0	59.0	66.0	52.0	80.0	79.0
	保釘力(kg)	10.6	13.7	11.7	—	11.4	10.3	9.9	15.0	33.7	14.9	25.1	—
	釘打可能性 ²⁾	○	○	○	×	○	○	○	×	○	○	×	×
	20 mm 間隔釘打	○	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○	×
水中1ヶ月養生	曲げ強さ(kg/cm ²)	5.7	19.0	23.7	22.9	19.1	16.7	19.1	25.5	26.7	21.5	26.2	29.3
	圧縮強さ(kg/cm ²)	47.0	72.0	82.0	96.0	53.0	62.0	64.0	96.0	81.0	58.0	97.0	116.0
	保釘力(kg)	17.8	24.6	30.4	—	37.5	43.1	43.4	60.3	51.7	41.9	52.4	—
	釘打可能性	○	×	×	×	○	○	○	×	○	○	×	×
	20 mm 間隔釘打 モルタル重量(g)	483	487	487	499	470	477	479	493	477	468	482	495
水中2ヶ月養生	曲げ強さ(kg/cm ²)	21.8	24.3	28.6	34.3	21.8	21.1	22.4	27.6	28.3	20.5	31.4	32.5
	圧縮強さ(kg/cm ²)	65.0	79.0	94.0	123.0	70.0	73.0	76.0	116.0	107	82.0	139.0	139.0
	保釘力(kg)	30.8	30.5	24.1	—	39.3	46.3	45.1	46.3	63.8	47.4	58.7	—
	釘打可能性	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×	×
	20 mm 間隔釘打 モルタル重量(g)	480	483	490	501	475	480	485	498	485	475	489	499
水中3ヶ月養生	曲げ強さ(kg/cm ²)	22.4	25.4	25.8	29.3	21.4	21.4	22.5	27.6	31.4	33.1	34.7	32.0
	圧縮強さ(kg/cm ²)	65.0	89.0	117.0	124.0	70.0	73.0	77.0	116.0	110.0	101.0	148.0	150.0
	保釘力(kg)	35.7	—	—	—	40.4	46.1	45.4	54.5	62.3	55.0	—	—
	釘打可能性	⁵ / ₁₀ ×	¹ / ₈ ×	⁹ / ₈ ×	⁹ / ₈ ×	¹⁰ / ₁₀ ○	¹⁰ / ₁₀ ○	¹¹ / ₁₆ ○	⁹ / ₁₂ ×	¹ / ₁₈ ×	¹ / ₆ ×	⁹ / ₁₂ ×	⁹ / ₁₁ ×
	20 mm 間隔釘打 モルタル重量(g)	489	490	496	504	474	478	485	498	479	481	497	501
モルタルの密度 (水中1, 2, 3ヶ月平均)		1.89	1.90	1.92	1.96	1.85	1.87	1.89	1.94	1.83	1.86	1.91	1.95
混入骨材		榛 名 軽 砂			パ ー ラ イ ト				蛭 石				
	調合比記号 調合比 ¹⁾ (容積)	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	
		1:8	1:7	1:6	1:8	1:5	1:4	1:3	1:8	1:5	1:4	1:3	
蒸気養生 (80°C 5時間)	曲げ強さ(kg/cm ²)	9.8	16.4	23.5	8.1	16.2	16.8	19.6	3.8	7.5	13.0	15.5	
	圧縮強さ(kg/cm ²)	41.0	66.0	106.0	24.0	60.0	84.0	102.0	6.0	17.0	22.0	33.0	
	保釘力(kg)	18.0	27.6	27.8	6.2	10.7	14.9	15.0	2.1	4.8	4.4	5.2	
	釘打可能性 ²⁾	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	
	20 mm 間隔釘打	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
水中1ヶ月養生	曲げ強さ(kg/cm ²)	10.5	18.4	24.8	11.8	22.5	24.2	28.5	6.4	11.4	16.0	19.0	
	圧縮強さ(kg/cm ²)	42.0	81.0	107.0	38.0	72.0	97.0	121.0	12.0	25.0	32.0	46.0	
	保釘力(kg)	18.9	31.7	31.7	12.8	20.1	30.0	33.3	2.9	6.0	6.4	10.1	
	釘打可能性	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○	○	
	20 mm 間隔釘打 モルタル重量(g)	395	399	401	293	305	318	321	316	315	335	358	
水中2ヶ月養生	曲げ強さ(kg/cm ²)	15.4	19.1	29.9	13.6	25.5	26.7	31.0	7.2	12.6	18.4	21.8	
	圧縮強さ(kg/cm ²)	65.0	87.0	144.0	45.0	94.0	122.0	140.0	14.0	28.0	39.0	52.0	
	保釘力(kg)	34.2	43.8	45.8	18.9	31.0	40.8	44.0	4.1	7.2	7.5	13.0	
	釘打可能性	⁹ / ₁₁ ○	⁶ / ₈ ○	² / ₁₀ ×	¹¹ / ₁₁ ○	⁹ / ₁₂ ○	⁵ / ₁₆ ×	⁹ / ₁₀ ×	¹⁰ / ₁₀ ○	¹⁶ / ₁₆ ○	¹⁴ / ₁₄ ○	⁷ / ₇ ○	
	20 mm 間隔釘打 モルタル重量(g)	402	406	406	297	313	327	331	318	320	342	360	
水中3ヶ月養生	曲げ強さ(kg/cm ²)	17.6	26.2	30.7	17.3	27.4	28.4	32.9	7.3	12.8	19.2	22.5	
	圧縮強さ(kg/cm ²)	78.0	122.0	149.0	63.0	107.0	130.0	152.0	14.0	27.0	41.0	53.0	
	保釘力(kg)	46.2	53.9	53.6	22.7	37.0	45.1	52.7	3.5	8.0	9.9	11.6	
	釘打可能性	⁸ / ₁₁ ○	¹ / ₁₂ ×	⁹ / ₅ ×	¹³ / ₁₃ ○	² / ₁₀ ×	⁴ / ₁₄ ×	⁹ / ₁₁ ×	¹⁰ / ₁₀ ○	⁸ / ₈ ○	⁸ / ₈ ○	¹² / ₁₂ ○	
	20 mm 間隔釘打 モルタル重量(g)	421	421	420	308	316	324	333	324	327	358	358	
モルタル密度 (水中1, 2, 3ヶ月平均)		1.59	1.60	1.60	1.17	1.22	1.26	1.28	1.25	1.25	1.35	1.40	

備考 1) 調合比はセメント：標準砂：混入骨材の順とした。
2) 釘打ち可能性は釘全長 39 mm 打込んだ場合、下地モルタルに亀裂を生じないで釘打ちできる程度によって判定する。
○ 打込み可能 △ やや困難でも打込み可能 × 打込み不可能

表-3 試験結果

要因種類	S 二乗和	ϕ 自由度	V 不偏分散	F 分散比	ρ 寄与率
A 混入骨材	7.05	5	1.41	19.95**	28.2%
B 調合比	5.53	3	1.84	26.06**	22.4
C 材令	2.03	3	0.68	9.63**	7.7
A×B	3.36	15	0.22	3.17**	9.7
A×C	1.91	15	0.13	1.80	0.4
B×C	0.68	9	0.076	1.08	1.7
e 誤差	3.18	45	0.071		

表-5 検定結果

混入骨材	順位
蛭石 石	1
石 綿	2
パーライト	3
榛名軽砂	4
岩 綿	4
ロックウールタイト	4

表-6 釘打可能性の順位

(i)と同様に表-7の三元配置法により検定を行なう。この場合の特性値は20mm間隔に釘打ちしても亀裂発生のないものを1とし、亀裂発生のあるものまたは釘打ちの不可能なものを0とした、二段分割法を用いる。

検定の結果は表-8に示す通りとなり、次のことがいえる。

要因	水準
(A) 混入骨材	(A ₁)岩綿 (A ₂)ロックウールタイト (A ₃)パーライト (A ₄)石綿 (A ₅)榛名軽砂 (A ₆)蛭石
(B) 調合比	(B ₁) 1:3:4 [A ₁ A ₂ A ₃] 1:9*[A ₄] 1:8 [A ₅ A ₆] (B ₂) 1:3:3 [A ₁ A ₂ A ₃] 1:8 [A ₄] 1:5 [A ₅ A ₆] (B ₃) 1:3:2 [A ₁ A ₂ A ₃] 1:7 [A ₄] 1:4 [A ₅ A ₆] (B ₄) 1:3:1 [A ₁ A ₂ A ₃] 1:6 [A ₄] 1:3 [A ₅ A ₆]
(C) 材令	(C ₁) 蒸気養生 (C ₂) 水中2ヶ月 (C ₃) 水中1ヶ月 (C ₄) 水中3ヶ月

注) 榛名軽砂は調合が3種類であるため、必ず釘打ち可能である調合比1:9を仮想*して4種類とする。

表-7 三元配置表

a) 亀裂発生がなく、20mm間隔に釘打ちできる効果は要因、混入骨材が(i)の結果よりさらに大きくなり、要因、モルタルの調合比および要因、モルタルの調合比と要因、混入骨材との交互作用の効果が次に大きい。

b) 亀裂発生がなく20mm間隔に釘打ちできる順位は表-9に示す通りである。混入骨材として、蛭石、パーライト、石綿または榛名軽砂を用いたモルタル間には差

要因種類	S 二乗和	ϕ 自由度	V 不偏分散	F 分散比	ρ 寄与率
A 混入骨材	5.93	5	1.19	21.00**	35.9%
B 調合比	2.33	3	0.78	13.8**	13.6
C 材令	0.25	3	0.08	1.41	0.5
A×B	2.54	15	0.13	2.30*	10.7
A×C	1.62	15	0.11	1.94*	4.9
B×C	0.58	9	0.06	1.06	0.4
e 誤差	2.55	45	0.0566		

表-8 検定結果

混入骨材	順位
蛭石 石	1
パーライト	1
石 綿	1
榛名軽砂	1
ロックウールタイト	2
岩 綿	3

表-9 20mm間隔の釘打可能性の順位

は認められない。

(iii) 下地モルタルの圧縮強さと保釘力との関係

a) 全混入骨材について下地モルタルの圧縮強さと保釘力との関係は図-2に示す通りであるが、下地モルタルの圧縮強さに対する保釘力は混入骨材の種類によって異なるかどうかを検討した。この場合、特性値としてモルタルの圧縮強さに対する保釘力の百分率を用いたとき、次の点がいえる。

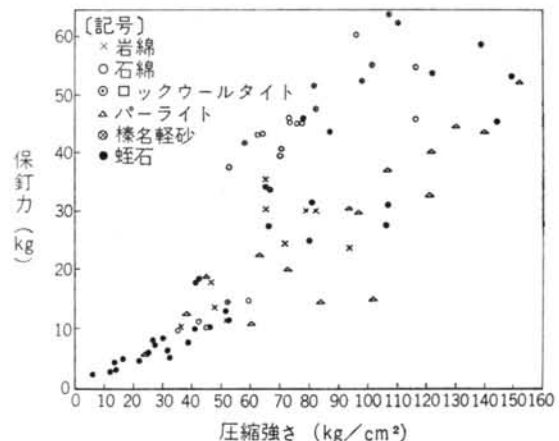


図-2 モルタルの圧縮強さと保釘力との関係

① 混入骨材間の検定では99%の信頼度で混入骨材間に差がある。

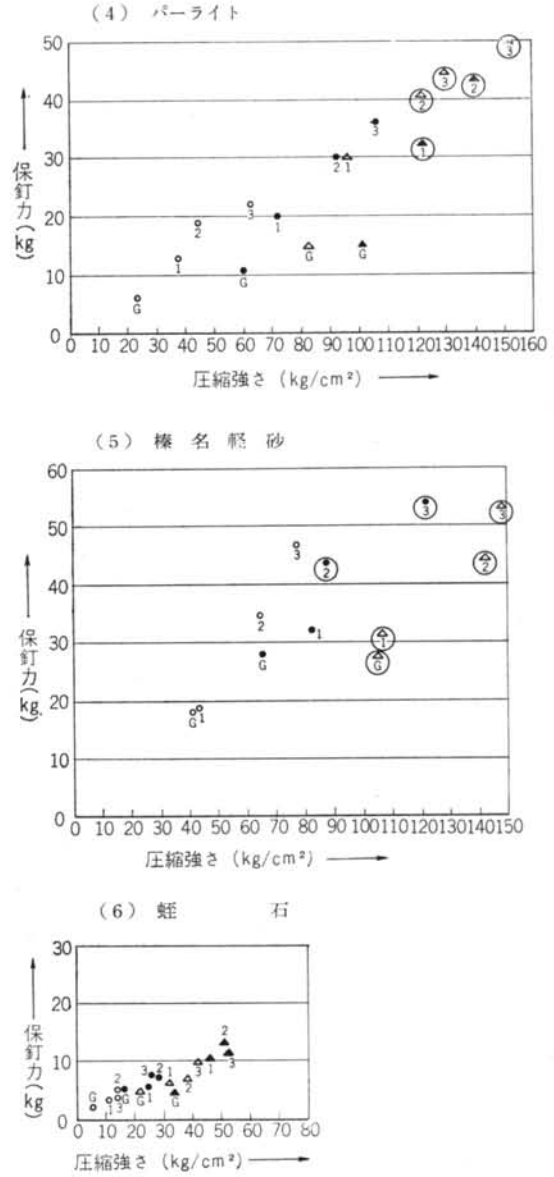
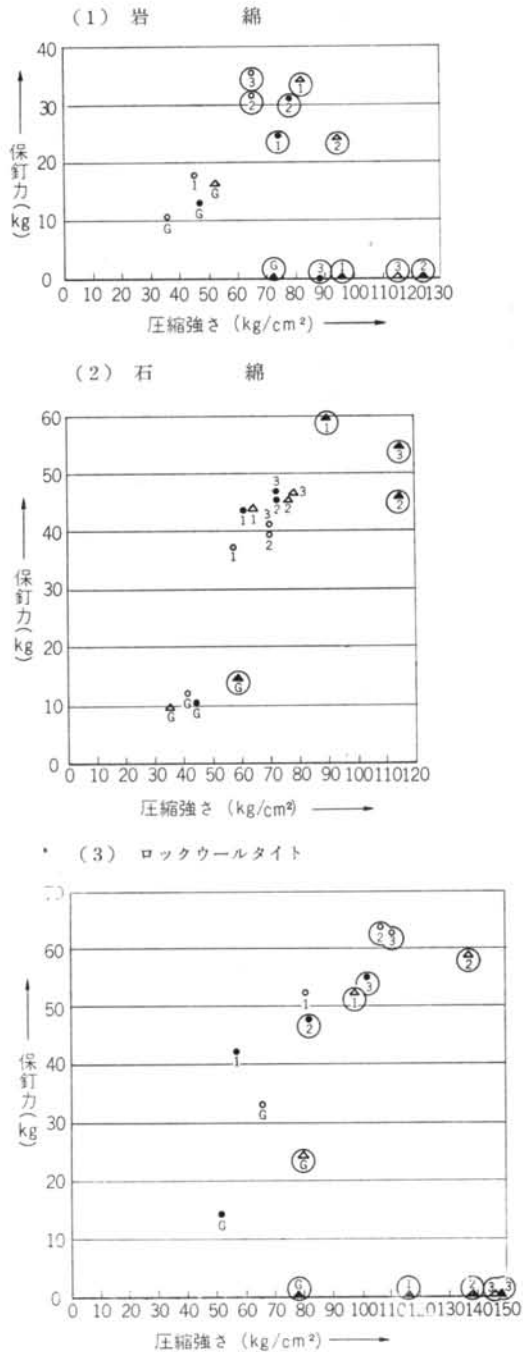
② 繊維質骨材と軽量骨材の2水準間の検定では99%

の信頼度で両骨材間に差がある。

③ 繊維質骨材と軽量骨材のそれぞれの要因間の検定では要因、繊維質骨材について95%の信頼度で骨材間に差があり、また要因、軽量骨材について99%の信頼度で骨材間に差がある。以上の結果、混入骨材それぞれにつ

いて下地モルタルの圧縮強さと保釘力との関係を考慮しなければならないことが解かる。

b) 各混入骨材について下地モルタルの圧縮強さと保釘力との関係は図-3に示す通りであり、次のことがいえる。



〔記号〕

調査比記号	記号	材令	記号
1	○	蒸気養生	G
2	●	水中1ヶ月	1
3	△	水中2ヶ月	2
4	▲	水中3ヶ月	3

注) ○印は釘打試験 a) において釘の打込めなかったもの

図-3 各混入骨材モルタルの圧縮強さと保釘力との関係

繊維質骨材について

① 岩綿

調合比1:3:4の1ヶ月養生と調合比1:3:4, 1:3:3, 1:3:2の蒸気養生の供試体のみ圧縮強さ50kg/cm²まで釘打ち可能で、その保釘力は40kg前後である。材令による圧縮強さと保釘力の伸びは小さい。

② ロックウールタイト

調合比1:3:4, 1:3:3は水中1ヶ月養生まで釘打ち可能であったが、その他の調合比1:3:2, 1:3:1は前記調合比と同じ圧縮強さのものでも釘打ちは不可能

であった。

軽量骨材について

① 榛名軽砂

圧縮強さ122kg/cm²まで各調合比すべて釘打ち可能であり、その保釘力は54kgまで得られた。

② パーライト

圧縮強さ107kg/cm²まで釘打ち可能であったが、保釘力は比較的小さく、37kgが最大である。

③ 蛭石

すべて釘打ち可能であるが圧縮強さ、保釘力共に小さ

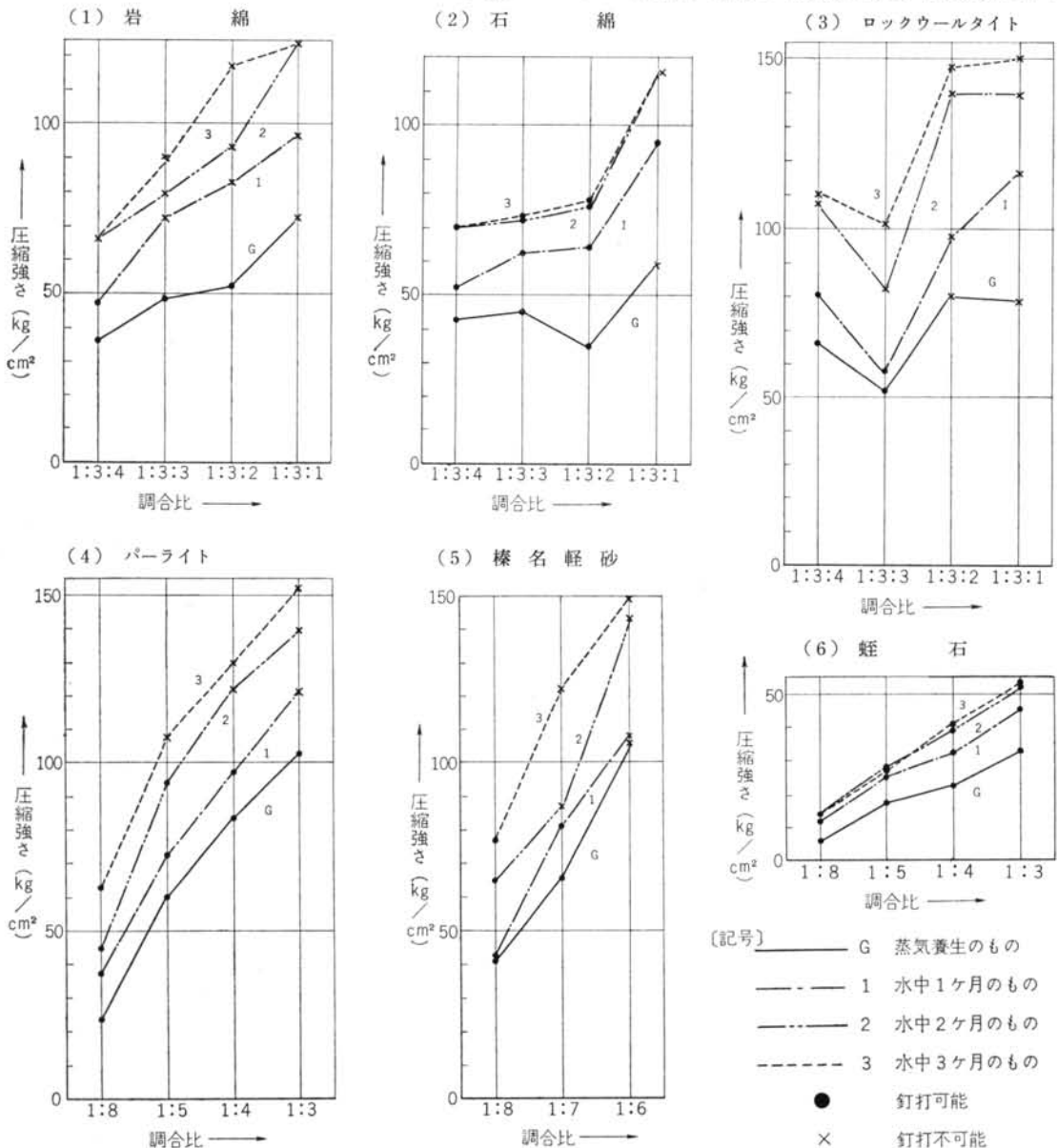


図-4 各混入骨材モルタルの調合比と圧縮強さとの関係

く、試験に用いた調合比では保釘力として不十分である。
(iv) 下地モルタルの圧縮強さと釘打ちの可能性との関係。

下地モルタルの調合、圧縮強さおよび釘打ちの可能性との関係は図-4に示す通りであり、(iii)の場合と大体同じであるが、釘の全長を打込むため、釘打ちのできる時のモルタルの最大圧縮強さは多少異なる。

繊維質骨材について

① 岩綿

圧縮強さ 50 kg/cm² まで釘打ちが可能である。したがって、材令 1 ヶ月以上で釘打ちの可能なモルタルの調合比は 1:3:4 のみであった。

② 石綿

調合比 1:3:2, 1:3:3, 1:3:4 は材令 3 ヶ月まで釘打ちが可能であり、また圧縮強さは 78 kg/cm² まで釘打ちが可能であった。しかし、調合比 1:3:1 は 78 kg/cm² 以下でも釘打ちはできない場合があった。この理由は石綿の含有率が少ないためと考えられる。

③ ロックウールタイト

調合比 1:3:4 で圧縮強さ 80 kg/cm² までは釘打ちが可能であるが、調合比 1:3:2, 1:3:1 では釘打ち不可能となる場合がある。

以上の結果から繊維質骨材全体について釘打ちの可能性はモルタルの圧縮強さの大小によるよりもむしろ、その調合比によって決定されると考えられる。

軽量骨材について

① 榛名軽砂

圧縮強さ 81 kg/cm² まで釘打ちが可能であった。したがって調合比 1:8 は水中 3 ヶ月養生まで釘打ちが可能である。

② パーライト

圧縮強さ 103 kg/cm² までいずれの調合比についても、釘打ちが可能であった。

③ 蛭石

すべての調合比について釘打ちが可能であり、そのときの圧縮強さの最大値は 53 kg/cm² であった。

以上の結果から軽量骨材について、釘打ちの可能性はモルタルの圧縮強さの大小により決まるといえる。

§ 4. 総括

以上の試験結果および考察から、次の点を総括することができる。

(i) 釘打ちに関して最も効果的な要因は混入骨材の種

類とモルタルの調合比であり、それらの良否により釘打ちの可能性が左右される。すなわち、適切な骨材と調合比であればモルタルの材令にあまり関係なく、釘打ちが可能である。

この研究の範囲で釘打ちの可能なモルタルの調合比、材令、圧縮強さおよび保釘力についてまとめれば表-10に示す通りとなり、このうち最もすぐれている骨材は石綿と榛名軽砂であった。

混入骨材	調合比	材令	密度	圧縮強さ (kg/cm ²)	保釘力 (kg)	状 況
岩 綿	1:3:4	1	1.89	47	17.8	釘打ちが難しく保釘力は小さい
	1:3:3	G	1.90	48	13.7	
	1:3:2	G	1.92	52	11.7	
石 綿	1:3:4	3	1.85	70	40.4	調合比 1:3:1 以外釘打ち可能であり保釘力は大きい
	1:3:3	3	1.87	73	46.1	
	1:3:2	3	1.89	77	45.4	
ロックウールタイト	1:3:4	1	1.83	81	51.7	釘打ちが難しく保釘力は小さい
	1:3:3	1	1.86	58	41.9	
榛名軽砂	1:8	3	1.59	78	46.2	圧縮強さ、保釘力とも大きい
	1:7	2	1.60	87	43.8	
パーライト	1:8	3	1.17	63	22.7	調合比 1:5, 1:4 は比較的良好
	1:5	2	1.22	94	31.0	
	1:4	1	1.26	97	30.0	
	1:3	G	1.28	102	15.0	
蛭 石	1:8	3	1.25	14	3.5	圧縮強さ保釘力ともに小さい
	1:5	3	1.25	27	8.0	
	1:4	3	1.35	41	9.9	
	1:3	3	1.40	53	11.6	

注) 材令は釘打ち可能であった範囲(月)
G: 蒸気養生

表-10 釘打可能モルタルの性質

(ii) 榛名軽砂、パーライト、蛭石などの軽量骨材においてはモルタルの圧縮強さと釘打ちの可能性との間に相関関係がある。したがって、釘打ちの可能性はモルタルの材令に関係する。

(iii) 岩綿、石綿、ロックウールタイトなどの繊維質骨材においてはモルタルの圧縮強さよりもその調合比の適否により釘打ちの可能性が左右される。

(iv) 保釘力はモルタルの圧縮強さに比例して大きくなるが、その保釘力は混入骨材の種類により異なる。

同じ釘を使用してラワン材に打込み、その保釘力を求めた場合 31 kg であり、それ以上の強さが必要であろう。

(v) 20 mm 間隔に釘打ちした場合、釘が挫折して、下地モルタルに亀裂を発生させるに到らず、釘打ち不可能になったが、挫折なく釘が打てた場合でも、下地モルタルに亀裂発生を認めなかった。

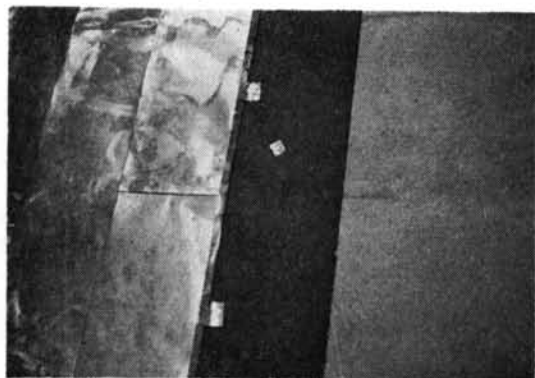
§ 5. あとがき

釘打ちの可能なモルタル用骨材として、この研究に用いた他におが屑を用いることもあるが、モルタルの不硬化現象を起こす危険と耐久性に問題があると思われたので割愛した。釘打ちの可能性は釘の種類（材質、直径など）によって異なるため、使用する釘についてそれぞれ検討しなければならない。

また釘打ち可能なモルタルは経済性から検討して軽量骨材と繊維質骨材との混合がよいように思われる。

この研究結果に基づいて実際の現場に使用した例を示せばE寺院の屋根銅板葺きがある。

骨材として榛名軽砂を用い、その割合はセメント：軽砂：珪藻土を1：12：0.8とし、モルタルは盛り上げても崩れない程度の硬練りとする。釘は直径1.8mm、全長33mmの平頭銅釘を用い、写真—2, 3, 4のように銅板を張付けて行く。

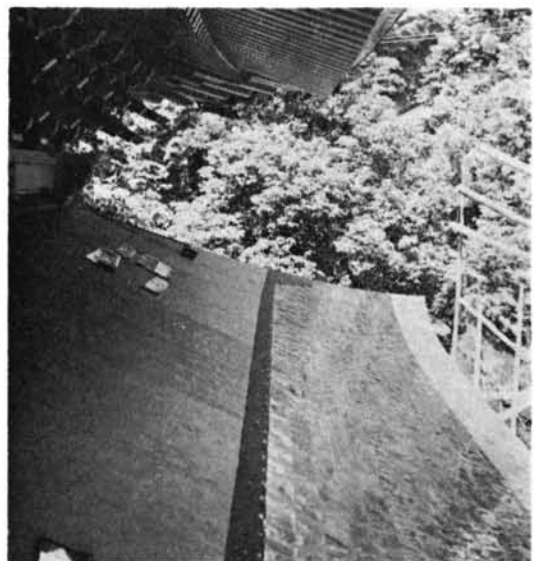


写真—2 銅板葺き

この場合、モルタル塗付後40日間は確実に釘打ちが可能であった。当建物の屋根では軒先、棟の部分は風圧に



写真—3 銅板葺き



写真—4 銅板葺き

よる金属板の剥がれなどの損傷を防止するため、防腐剤で処理した木材を用いた。