

NICHIAS

超高温用無機繊維断熱材

セラミックファイバー

ファインフレックス[®]

アルミナファイバー

ルビール[®]





ファイフレックス®

製品

ファイフレックスは、高純度のアルミナシリカ系の原料を電気炉にて熔融し、これを高速の圧縮空気または遠心力により、繊維化したセラミックファイバー断熱材です。従来、工業炉のライニング材として用いられてきたレンガ、キャストブルなどの耐火物にかわり、その優れた特長が認められ、鉄鋼をはじめとし、非鉄、石油化

特長

- 耐熱性に優れています。
- 低熱伝導率ですので、優れた断熱効果を発揮します。
- 低蓄熱量ですので、炉壁への蓄熱損失を低減できます。
- 熱衝撃性に優れています。
- 化学的安定性に優れています。
- 軽量ですので、取り扱いが容易です。

使用上の注意

加熱の際に以下の成分が発生すると断熱材が浸食され、異常収縮や溶損を生じる場合があります。

フッ酸(HF)、フッ素(F₂)、食塩(NaCl)、塩素(Cl₂)、アルカリ成分(Na₂O, CaO, K₂Oなど)、水素(H₂)

* TOMBOはニチアス(株)の登録商標です。
* 本カタログ中の製品名はニチアス(株)の登録商標または商標です。

ライニング

学、窯業など各種分野で数多くの実績を上げております。また、ファインセラミックス時代の幕開けとともに、より高温に使用できる繊維質断熱材が求められるようになり、ここに当社が独自に開発した多結晶質アルミナ短繊維“ルビール”も製造販売しております。

⚠ 製品取り扱い上の注意事項

多量にセラミックファイバーを吸入すると健康を損う恐れがありますので、下記の注意事項を守ってください。なお、取り扱い上の労働衛生に関する詳細な情報は、製品安全データシート(MSDS)を参照してください。

1. 粉じんが発散するのを防止するために、屋内の取り扱い作業場所には、局所排気装置などの対策を講じてください。
2. 粉じんの発散を防止することができない場合には、防じんマスクを着用してください。
3. 必要に応じて、防じん眼鏡、保護手袋を着用してください。
4. 作業衣などに付着した場合は、飛散しないように取り除いてください。
5. 取り扱い後は、うがいおよび手洗いを励行してください。
6. 廃棄する場合は、プラスチック袋などの袋に入れて廃棄してください。

セラミックファイバー製品の取り扱いの詳細については、セラミックファイバー工業会(RCFA)発行の「セラミックファイバー製品の取り扱い」*をご参照いただき、順守してご使用いただきますようお願いいたします。

*「セラミックファイバー製品の取り扱い」についてはセラミックファイバー工業会のホームページ(<http://www.rcfa.jp/>)に掲載されております。

目次

特長・用途・種類	製品	ライニング
ファイフレックスの特長	1 ファインフレックスバルクファイバー	4 ファインフレックスライニング
ファイフレックスの用途	2 ファインフレックスブランケット	18 各種炉別適用表
ファイフレックスの種類	5 ファインフレックス1300フェルト	19 ペーパーライニング
ルビールの用途	3 ファインフレックス1300ハードボード	20~21 ファインブロックライニング
ルビールの種類	6 ファインフレックス1300ウェットフェルト	22~23 スタックライニング
	7 ファインフレックス1300ペーパー	24~25 ファイバーキャストライニング
	8 ファインフェルト-N	26~27 ソフトブロックライニング
	9 ファインフレックスソフトブロック	
	10 ファインブロック	
	11 ファインブロック-RF	
	12 ファインフレックスファイバーキャスト	
	13 ファインフレックス紡織品	
	14 ファインフレックスモールド品	
	15 ルビール	
	16 ルビロン K	
	17 関連製品	

ファイフレックスの用途

種類	用途	例
断熱材	<ul style="list-style-type: none"> ●各種工業炉のライニング ●自動車排気系統断熱 ●誘導コイル部断熱 ●ガラスタンク窯蓄熱室外部断熱 ●アルミニウム取鍋および湯道 ●局部焼鈍用ユニットヒーター 	
シール材	<ul style="list-style-type: none"> ●コイル焼鈍炉インナーカバーガスシール ●均熱炉々蓋ガスシール ●各種工業窯炉およびダクトのジョイント部シール ●溶融アルミ用タップコーン ●製鋼真空脱ガス装置ガスケット ●温水ボイラー用ガスケット 	
パッキング材	<ul style="list-style-type: none"> ●炉壁膨張代の充填 ●バーナータイル周囲の充填 ●のぞき穴ブロック、測温用パイプその他金具類周囲のパッキング ●耐火断熱レンガ吊天井のジョイント部分 ●家庭用燃焼器具用パッキング 	
吸音材	<ul style="list-style-type: none"> ●高温個所用(バーナー周囲)吸音 	
その他	<ul style="list-style-type: none"> ●汙過材 ●触媒担体 ●複合材料用補強材 ●赤外線バーナー面発熱体 ●ケーブルの耐火被覆 	

ファイフレックスの種類

TOMBO No.	製品名	最高使用温度	概要	要
5090	ファインフェルト-N	1100℃	繊維を層状に成形し、ニードルパンチ処理したもの。	
5100	1300バルクファイバー	1300℃	繊維を集積し、綿状にしたもの。	
5200	1400バルクファイバー	1400℃		
5300	1500バルクファイバー	1500℃		
5110	1300フェルト	1300℃	バルクファイバーに有機バインダーを添加し、フェルト状にしたもの。	
5112	1300ハードボード	1300℃	無機および有機バインダーを添加し、板状に成形したもの。	
5115	1300ウェットフェルト	1200℃	ブランケットに無機バインダーを含浸させてポリエチレン袋の中に入れ、湿潤状態を保たせたもの。	
5120	1300ブランケット	1300℃	繊維を層状に成形し、ニードルパンチ処理したもの。 バインダーを全く含まない。	
5220-Z	1400-Zブランケット	1400℃		
5320	1500ブランケット	1500℃		
5130-T	1300ペーパー	1300℃	バルクファイバーに有機バインダーを添加し、抄紙したもの。	
5410	モールド品		バインダーを加え、各種形状に成形したもの。	
5420	ファイバーキャスト	1300～1500℃	バルクファイバーと無機バインダーその他を湿式混合したペースト状のもの。	
5425	ソフトブロック	1200～1400℃	フェルト状製品をストリップ状に裁断し、厚さ方向をそれぞれ接着、一体化したブロック状のもの。	
5440	ファインブロック	1260～1600℃	ブランケットを所定幅に裁断し、接着積層したブロックと専用支持金具を一体化し、圧縮して外側を側板とバンドで固定したもの。	
	紡織品		バルクファイバーに有機繊維を混入し、紡織されたもの。 (クロス、ロープ、コード)	

ルビールの用途

	用 途 例
バルクファイバー	<ul style="list-style-type: none"> ●膨張代充填用 ●シール用 ●FRM(繊維強化金属)用繊維 ●触媒担体 ●二次製品用原料
二 次 製 品	<ul style="list-style-type: none"> ●各種高温炉のライニング ●高温用小型電気炉のライニング ●電子部品焼成炉のライニング ●バーナーブロック ●電子部品焼成用棚板

ルビールの種類

TOMBO No.	製 品 名	最高使用温度	概 要
5420	ファイバーキャスト D-500	1600℃	ルビールに無機結合剤および無機バインダーを加え湿式混合したペースト状製品。
5425	ソフトブロック 15H 16H	1500℃ 1600℃	RFフェルトを接着積層し、一定厚さに切断したブロック状製品。
5461	RFボード 14LD 16LD 16MD 17MD 17UD 18HD	1400℃ 1600℃ 1600℃ 1700℃ 1700℃ 1800℃	RFボードシリーズ ルビールを主原料とし、特殊無機充填剤および、結合材などを配合したボード状製品。
5462	RFモールド	1700~1800℃	RFボードの配合で、異形成形したモールド品。
5463	RFフェルト 15H 16H	1500℃ 1600℃	ルビールと特殊処理したファインフレックスを混綿し、少量のバインダーを加えたフェルト状製品。
5470	バルクファイバー RMタイプ	1600℃	白色の多結晶質アルミファイバー

TOMBO No. 5100/5200/5300

ファインフレックス®バルクファイバー



バルクファイバーは、セラミックファイバーが集合し、綿状になったものです。

柔軟性と耐熱衝撃性に優れています。

■用途

- 各種窯炉の天井、炉壁の断熱用充填材
- 各種窯炉の天井、炉壁の膨張代充填材
- 各種窯炉の膨張継手のパッキング材

■品質特性

項目	種類	TOMBO	TOMBO	TOMBO
		No. 5100	No. 5200-Z	No. 5300
色	調	純白	純白	純白
平均繊維径 (測定法JIS A9504)		2.5 μ m	2.8 μ m	2.5 μ m
充填密度 (kg/m ³)		60~250	100~250	100~250
真比重		2.63	2.77	2.75
比熱(100℃)	J/kg℃ kcal/kg℃	1.0×10 ³ 0.25	1.0×10 ³ 0.25	1.0×10 ³ 0.25
最高使用温度(℃)		1300	1400	1500
化学組成 (%)	Al ₂ O ₃	47	34	58
	SiO ₂	53	50	42
	ZrO ₂		16	

■熱伝導率W/(m·K){kcal/(m·h·℃)}

種類	温度	平均温度 (℃)			
		400	600	800	1000
TOMBO No. 5100-5200-Z-5300		0.09	0.14	0.20	0.27
		{0.08}	{0.12}	{0.17}	{0.23}

※充填密度 160kg/m³

■梱包・入枚数

(高さ×幅×長さ)

種類	項目	入数	寸法
TOMBO No. 5100 TOMBO No. 5300	20kg 圧縮ビニール 袋入り		260×530×800
TOMBO No. 5200-Z	15kg 圧縮ビニール 袋入り		—

TOMBO No. 5120/5220/5320

ファインフレックス®ブランケット



ブランケットは、セラミックファイバーを連続的に積層し、ニードルパンチ処理で毛布状に成形したものです。

■用途

- 一般高温断熱材
- 窯炉の天井、炉壁の断熱用ライニング材およびバックアップ材
- 炉内各部の膨張代充填材およびガスシール材

■品質特性

項目	種類	TOMBO No. 5120	TOMBO No. 5220-Z	TOMBO No. 5320
		色	調	純白
密度 (kg/m ³)	# 100	100	100	—
	# 130	130	130	130
	# 160	160	160	160
最高使用温度 (℃)		1300	1400	1500
加熱線収縮率 (%)		1.4 (1100℃)	2.5 (1400℃)	3.6 (1400℃)

■熱伝導率W/(m·K){kcal/(m·h·℃)}

種類	温度	平均温度 (℃)			
		400	600	800	1000
TOMBO No. 5120 #130		0.07	0.12	0.17	0.24
		{0.06}	{0.10}	{0.15}	{0.21}
TOMBO No. 5220-Z #130		0.07	0.10	0.15	0.20
		{0.06}	{0.09}	{0.13}	{0.17}
TOMBO No. 5320 #130		0.07	0.10	0.15	0.20
		{0.06}	{0.09}	{0.13}	{0.17}

■標準寸法

厚さ(mm)	幅(mm)	長さ(mm)
6, 12.5, 25, 50	600	1200, 3600, 7200

※TOMBO No. 5220-Zの厚さ50mmの#160と厚さ6mmは製作できません。

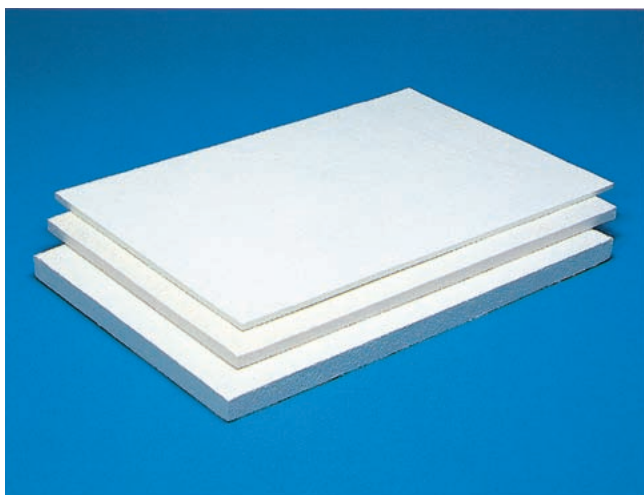
※厚さ50mmの長さ7200mmは製作できません。

■梱包・入枚数(TOMBO No. 5120) (高さ×幅×長さ)

厚さ	長さ	1200mm	3600mm	7200mm
		入数	20	8
6mm	ケース寸法	1225×625×140	470×464×612	470×464×612
	入数	20	2	1
12.5mm	ケース寸法	265×625×1225	619×333×335	619×335×335
	入数	10	2	1
25mm	ケース寸法	265×625×1225	612×464×470	612×464×470
	入数	5	1	—
50mm	ケース寸法	265×625×1225	612×464×470	—
	入数	5	1	—

TOMBO No. 5110

ファインフレックス®1300フェルト



フェルトは、バルクファイバーに有機バインダーを添加し、板状に成形したもので、取り扱いおよび施工が容易です。バインダーは低温で焼失しますが、断熱材としての性能に影響はありません。

■用途

- 一般高温断熱材
- 窯炉の天井、炉壁の断熱用ライニング材およびバックアップ材
- 炉内の各部膨張代充填材およびガスシール材

■品質特性

項目	品質特性	
色調	白色	
密度 (kg/m ³)	200	
最高使用温度 (°C)	1300	
強熱減量 (%)	1.6	
加熱線収縮率 (%)	1100°C	1.1
	1200°C	1.9

■熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・°C)}

種類	平均温度 (°C)			
	400	600	800	1000
TOMBO No. 5110	0.07 0.06	0.10 0.09	0.15 0.13	0.20 0.17

■標準寸法

厚さ (mm)	幅×長さ (mm)
6, 12, 25, 50	600×900

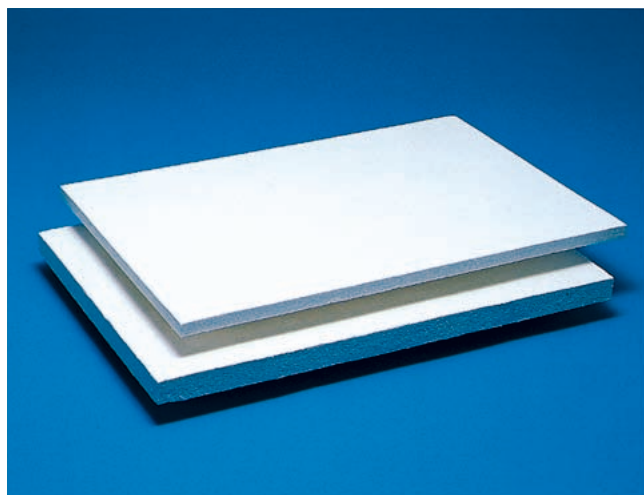
■梱包・入枚数

(高さ×幅×長さ)

製品の厚さ (mm)	入枚数	ダンボールケース寸法 (mm)
6	28	225×610×920
12	16	
25	8	
50	4	

TOMBO No. 5112

ファインフレックス®1300ハードボード



ハードボードは、バルクファイバーに無機および有機バインダーを添加し、板状に成形した製品です。フェルトより固く、ウェットフェルト乾燥品よりは軽いものです。

※本製品は保管時の吸湿により昇温時に水分が発生することがあります。

■用途

- 一般高温断熱材
- 窯炉の天井、炉壁の断熱用ライニング材、断熱材、バックアップ材
- 炉内の各部膨張代充填材およびガスシール材

■品質特性

項目	種類	TOMBO No. 5112-250	TOMBO No. 5112-A250
	色調		白色
密度 (kg/m ³)		250	230
最高使用温度 (°C)		1300	1300
曲げ強度 MPa kgf/cm ²	常態	0.28 2.8	—
	1200°C	0.2 2.0	0.23 2.3
加熱線収縮率 (%)	1200°C	2.8	2.8
使用バインダー		無機	無機+有機

■熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・°C)}

種類	平均温度 (°C)			
	400	600	800	1000
TOMBO No. 5112-250	0.07 0.06	0.09 0.08	0.14 0.12	0.19 0.16
TOMBO No. 5112-A250	0.07 0.06	0.09 0.08	0.14 0.12	0.19 0.16

■標準寸法

厚さ (mm)	幅×長さ (mm)
25 50	600×900

■梱包・入枚数

(高さ×幅×長さ)

種類	項目	ダンボールケース寸法 (mm)	入数	
			厚さ25mm	厚さ50mm
TOMBO No. 5112-250		160×610×910	6	3
TOMBO No. 5112-A250		100×600×900	4	2

TOMBO No. 5115

ファインフレックス®1300ウェットフェルト



ウェットフェルトは、ブランケットに無機バインダーを含浸させ、ポリエチレンの袋の中に入れて湿潤常態を保たせたもので、曲面施工が可能です。乾燥・加熱後は硬化し強度を保ちます。

■用途

- 特に耐風速性を要する炉の内張り材
- 複雑な形状をした部分、限られたスペースへの施工

■品質特性

項目	品質特性	
密度 (kg/m ³) (乾燥後)	400	
最高使用温度 (°C)	1200	
曲げ強度 MPa {kgf/cm ² }	乾燥後	0.76 {7.6}
	1200°C	0.85 {8.5}
加熱線収縮率 (%)	乾燥後	0.3
	1200°C	3.2
化学組成 (%)	Al ₂ O ₃ : 34 SiO ₂ : 66	

■熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・°C)}

種類	温度	平均温度 (°C)			
		400	600	800	1000
TOMBO No. 5115		0.08 {0.07}	0.12 {0.10}	0.15 {0.13}	0.20 {0.17}

■標準寸法

厚さ (mm)	幅×長さ (mm)
6, 12, 25	300×600

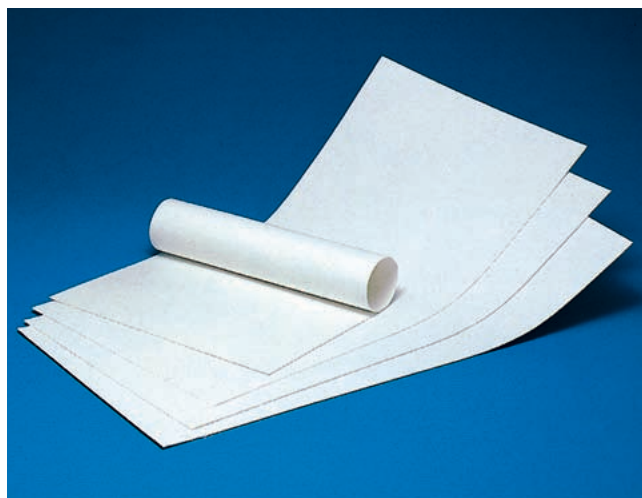
■梱包・入枚数

(高さ×幅×長さ)

厚さ (mm)	入枚数	ダンボールケース寸法 (mm)
6	23	200×320×625 (ポリエチレン包装)
12	13	
25	7	

TOMBO No. 5130-T

ファインフレックス®1300ペーパー-T



ペーパーは、バルクファイバーに少量の有機バインダーを加え、抄造機により紙状にしたもので、柔軟性に富んでおり、折り曲げ使用が容易にできます。

■用途

- 石油ストーブ芯
- 燃焼機器ガasket
- 温水ボイラー用ガasket
- 脱硝用触媒緩衝材

■品質特性

項目	品質特性	
色調	白色	
密度 (kg/m ³)	250	
最高使用温度 (°C)	1300	
引張強度 N/25mm	0.5mm: 4.9以上	2.0mm: 29.4以上
	1.0mm: 14.7以上	3.0mm: 44.1以上
	1.5mm: 19.6以上	4.0mm: 58.8以上
強熱減量 (%)	4	

■熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・°C)}

種類	温度	平均温度 (°C)			
		400	600	800	1000
TOMBO No. 5130-T		0.07 {0.06}	0.09 {0.08}	0.13 {0.11}	0.16 {0.14}

■標準寸法

厚さ (mm)	幅×長さ (mm)
0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 3.0, 4.0	600×1200

■梱包・入枚数

(高さ×幅×長さ)

厚さ (mm)	入枚数	ダンボールケース寸法 (mm)
0.5	200	120×610×1215
1.0	100	
1.5	66	
2.0	50	
3.0	33	
4.0	25	

TOMBO No. 5090**ファインフェルト™-N**

ファインフェルトは、1300℃グレードのファインフレックス製品とMG製品(ロックウール)の中間断熱材として経済的に使用できます。

● TOMBO No. 5090ファインフェルト-N(白色)

繊維を層状に成形し、ニードルパンチ処理したもので、バインダーは全く含みません。

■ 用途

- 各種窯炉のバックアップ材
- 充填、シール材
- 吸音材

■ 品質特性

項目	種類	TOMBO No. 5090
色	調	白 色
密 度 (kg/m ³)		110
最高使用温度 (℃)		1100

■ 熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・℃)}

種類	温度	平均温度 (℃)			
		400	600	800	1000
TOMBO No. 5090		0.09 {0.08}	0.15 {0.13}	0.22 {0.19}	0.31 {0.27}

■ 標準寸法

厚さ (mm)	幅×長さ (mm)
25, 50	600×900

※ロール状のものも用意しています。

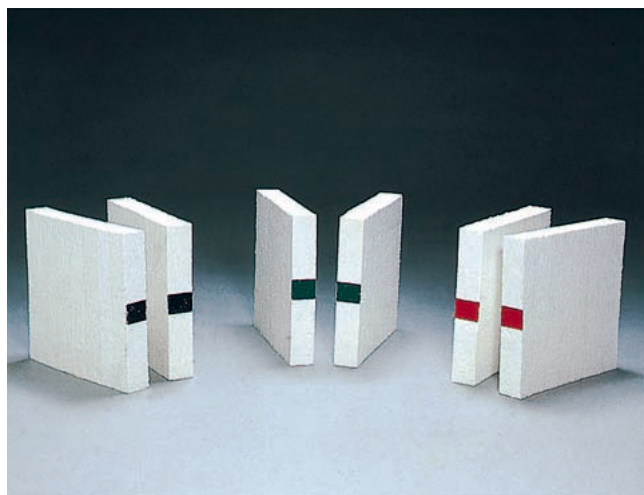
■ 梱包・入枚数

(高さ×幅×長さ)

厚さ (mm)	入枚数	ダンボールケース寸法 (mm)
25	18	450×610×920
50	9	

TOMBO No. 5425

特許 第 3816733号

ファインフレックス®ソフトブロック

ソフトブロックは、特殊製法により成形したフェルト状製品をストリップ状に裁断し、厚さ方向を各々横に並べ接着一体化したブロック状製品です。

■ 用途

既設炉壁への断熱用ライニング材として次のような炉に使用します。

- 鉄鋼用加熱炉
- 金属用熱処理炉
- 陶磁器焼成炉
- ナフサ分解炉、改質炉
- アルミ溶解炉
- カーボン焼成炉

■ 品質特性

項目	種類	TOMBO No. 5425 S	TOMBO No. 5425 M	TOMBO No. 5425 H
最高使用温度 (℃)		1200	1300	1400
密 度 (kg/m ³)		190	190	180

■ 熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・℃)}

種類	温度	平均温度 (℃)				
		400	600	800	1000	1200
TOMBO No. 5425-S		0.09 {0.08}	0.14 {0.12}	0.20 {0.18}	0.29 {0.25}	0.38 {0.33}
TOMBO No. 5425-M		0.09 {0.08}	0.15 {0.13}	0.22 {0.19}	0.30 {0.26}	0.42 {0.36}
TOMBO No. 5425-H		0.09 {0.08}	0.15 {0.13}	0.22 {0.19}	0.30 {0.26}	0.42 {0.36}

■ 標準寸法

厚さ (mm)	幅×長さ (mm)
50	300×300

※厚さ25,75mmも製造可能です。

■ 梱包・入枚数

(高さ×幅×長さ)

厚さ (mm)	入枚数	ダンボールケース寸法 (mm)
50	32	400×610×610

※詳細は28～29ページをご参照ください。

TOMBO No. 5440

特許 第 3517372号
特許 第 3816733号

ファインブロック®



ファインブロックは、ブランケットを所定幅に裁断し、接着積層したブロックと専用支持金具を一体化して圧縮し、外側を側板とバンドで固定したブロック状製品です。

■用途

- 鉄鋼用加熱炉
- 金属用熱処理炉
- 陶磁器焼成炉
- ナフサ分解炉、改質炉
- アルミ保持炉蓋
- カーボン焼成炉

■品質特性

項目	種類	TOMBO No. 5440-M	TOMBO No. 5440-HZ	
	最高使用温度 (°C)		1260	130
密度 (kg/m ³)		160	130	160

■熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・°C)}

種類	温度	密度 (kg/m ³)	平均温度 (°C)		
			400	600	800
TOMBO No. 5440-M	160	0.10 {0.09}	0.15 {0.13}	0.21 {0.18}	
	130	0.09 {0.08}	0.14 {0.12}	0.20 {0.17}	
TOMBO No. 5440-HZ	160	0.08 {0.07}	0.12 {0.10}	0.17 {0.15}	

■標準寸法

厚さ(mm)	125, 150, 200, 250, 300
幅×長さ(mm)	280×300

■梱包・入枚数

(高さ×幅×長さ)

厚さ(mm)	入数(個)	ダンボールケース寸法(mm)
125	8	270×590×630
150	8	320×590×630
200	4	220×590×630
250	4	270×590×630
300	4	320×590×630

※支持金具のタイプは17ページをご参照ください。

TOMBO No. 5440-RF

意匠 第 997415号

ファインブロック®-RF



ファインブロック-RFは、高温仕様のブロックとして開発したもので、あらかじめ低温側にセラミックファイバー、炉内高温側にアルミファイバーを組み合わせ一体化した複合ブロックです。

■特長

- 接着ムラによるベニアリング材の脱着が無い。
- 施工の簡素化がはかれる。
- 使用温度により高温表面層(アルミファイバー)の厚さが自由に設定できる。
- オールアルミファイバーブロックに対して価格低減ができる。

■用途

- 鉄鋼用連続加熱炉
- 鍛造用加熱炉
- セラミック焼却炉
- 石油化学用分解炉
- 各種高温用工業炉

■品質特性

項目	種類	RF-1500	RF-1600
最高使用温度 (°C)		1500	1600
密度 (kg/m ³)		130	130
厚さ (mm)	アルミファイバー	50	100
	セラミックファイバー	250	250
加熱収縮率 (%)	1300 (°C)	0.5	0.5
	1400 (°C)	0.9	0.8
	1500 (°C)	1.3	0.8
熱伝導率 [W/(m・K)]	800 (°C)	0.15	
	1000 (°C)	0.23	
	1200 (°C)	0.34	
化学組成	(セラミックファイバー)	(アルミファイバー)	
	Al ₂ O ₃	34	72以上
	SiO ₂	50	28
	ZrO ₂	16	—

※支持金具のタイプは17ページをご参照ください。

ファインフレックス®ファイバーキャスト



ファイバーキャストは、セラミックファイバーと無機バインダーなどを湿式混合したペースト状の不定形耐火材です。柔らかい練り材のため、部分的な小さな補修にも押し込むだけで簡単に施工でき、特殊な形状・複雑な箇所に対して高い能力を発揮する補修材です。

■用途

- 鉄鋼用加熱炉スキッドパイポスト部
- 鍛造用加熱炉天井・側壁
- ガラスタンク窯蓄熱室外壁シール
- バーナータイル・ローラータイル
- 既設耐火物補修
- 非鉄金属溶解炉

■品質特性

項目	種類	# 250	# 400	# 700	# 1000	# 400-AS
	最高使用温度(℃)		1300	1400	1500	1500
密度 (kg/m ³)	常態	1150	1160	1420	1650	1190
	110℃乾燥後	260	420	720	1020	420
標準施工量(kg/m ³)		1200	1200	1450	1700	1250

■熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・℃)}

種類	温度	平均温度(℃)				
		400	600	800	1000	1200
# 250		0.09	0.14	0.20	0.27	0.33
		{ 0.08 }	{ 0.12 }	{ 0.17 }	{ 0.23 }	{ 0.28 }
# 400		0.09	0.12	0.17	0.24	0.31
		{ 0.08 }	{ 0.10 }	{ 0.15 }	{ 0.21 }	{ 0.27 }
# 700		0.13	0.14	0.17	0.21	0.27
		{ 0.11 }	{ 0.12 }	{ 0.14 }	{ 0.18 }	{ 0.23 }
# 1000		0.22	0.26	0.29	0.33	0.36
		{ 0.19 }	{ 0.22 }	{ 0.25 }	{ 0.28 }	{ 0.31 }
# 400-AS		0.09	0.13	0.19	0.26	0.33
		{ 0.08 }	{ 0.11 }	{ 0.16 }	{ 0.22 }	{ 0.28 }

■梱包・入枚数

種類	# 250	# 400	# 700	# 1000	# 400-AS
1缶当りの入目(kg)	2, 15	2, 15	2, 20	2, 20	15

※ポリ袋に詰めたものを缶に入れてあります。
 ※熱硬化性製品のため、強制乾燥(150℃)が必要です。
 ※詳細は26～27ページをご参照ください。

ファインフレックス®紡織品



紡織品は、バルクファイバーに有機繊維を加えて加工したクロス、テープ、コード、ロープなどの製品です。

■種類

クロス(TOMBO No. 8450)

幅:1,000mm 長さ:30m

補強線	織方	密度(本/25mm)	厚さ(mm)	重量
金属線	平織	タテ 13	2	1.1kg/m ²
ガラスヤーン		ヨコ 7		1.0kg/m ²

テープ(TOMBO No. 8451)

補強線	厚さ(mm)	幅(mm)	長さ(m)
金属線	2	25, 38, 50, 65, 75, 100	30

コード(TOMBO No. 8453)

補強線	径(mm)	長さ/重さ
金属線	3.2~9.6	1kg/巻
	12.7	30m/巻

ブレードロープ(TOMBO No. 5103)

種類	表面被覆材	径(mm)	長さ(m)
TOMBO No. 5103-S	ステンレス線 SUS304 0.3φ	13~60	30
〃 5103-G	ガラスヤーン		

ツイストロープ(TOMBO No. 5103-T)

補強線	径(mm)	長さ(m)
ガラスヤーン	6.4~25.4	30

TOMBO No. 5410

ファインフレックス®モールド品



モールド品は、成形法の違いにより、吸引成形法、不定形材成形法があり、種々の形状に成形できます。用途・形状により、ファイバー、バインダーの種類、厚さ、密度および硬さなどの操作が容易です。また、特に寸法精度を要求される場合は、成形後研削、切断加工なども容易にできます。

■特長

- 断熱性、耐熱性に優れています。
- 軽量です。
- 耐スポーリング性に優れています。
- 溶融非鉄金属に濡れにくい性質があります。
- 形状、厚さ、密度および硬さの選定が比較的容易です。
- 研削、切断が容易にできます。

■用途

- アルミ出湯口、栓カバー
- 小型電気炉内部断熱材
- 円筒状電気炉内部断熱材
- プレートヒーター
- エギゾーストパイプ吸音断熱材
- 誘導加熱炉コイル部断熱材
- バーナータイル
- のぞき窓
- センサー保護管
- 拡散炉断熱カバー・炉ロスリーブ
- 煉炭コンロの外部断熱スリーブ
- 連鑄設備ロングノズル先端部保護材
- 小型ボイラー燃焼室断熱材

■製法

項目	製法	
	吸引成形法	不定形材成形法
概要	ファインフレックスバルクファイバーを水中にて開綿した後、バインダーを少量加えたスラリーを金網成型型にて吸引し、ファイバーを積層させた後、脱型、乾燥する方法です。	不定形材料を型に打ち込み成形し、乾燥、焼成する方法です。この方法の特長は、吸引成形法ではむずかしい肉厚差のあるもの、肉厚のものができることです。
密度 (kg/m ³)	<ul style="list-style-type: none"> ●未処理品=250 ●表面硬化処理品=250~350 ●全体硬化処理品=350~450 	(TOMBO No. 5420 ファイバーキャスト成形品 熱硬化製品 250 ↓ 1000)
製作可能範囲 (パイプの場合)	内径(mm) 25~700 長さ(mm) ~700 肉厚(mm) 7~50	任意寸法製作可能

※その他形状についてもご相談ください。

吸引成形法



小型電気炉内部断熱材

プレートヒーター

のぞき窓

不定形材成形法

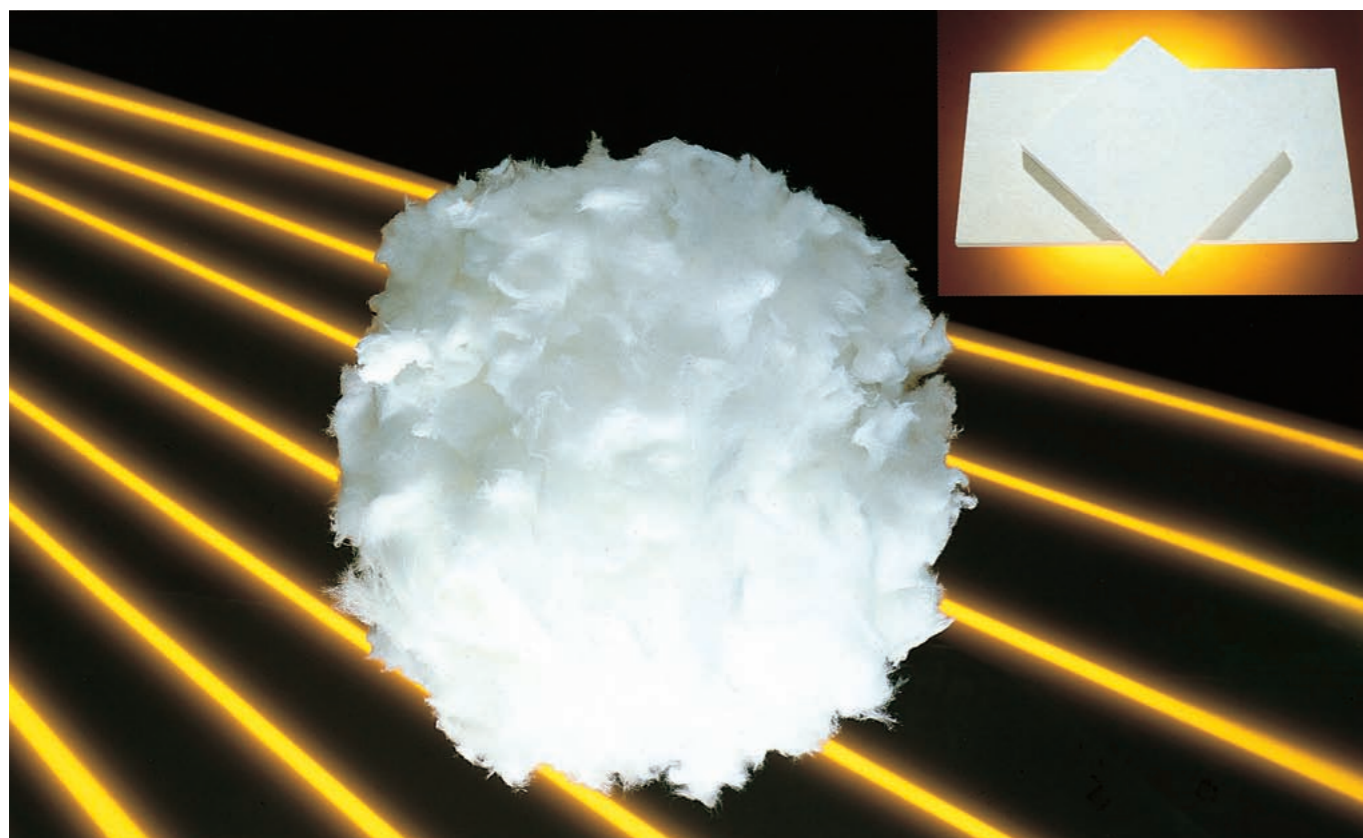


バーナータイル

異形レンガ

TOMBO No. 5470 / No. 5461 / No. 5463 / No. 5425 / No. 5420

ルビール®



バルクファイバー

ルビールバルクファイバーは、最高使用温度1600℃の多結晶質アルミナ短繊維で、これまでのセラミックファイバーに比べ、耐熱温度の高い繊維質断熱材です。

■特長

ルビールはAl₂O₃95%という高アルミナ質繊維で、高温処理によって結晶化させたα-Al₂O₃を主成分としているため、従来のセラミックファイバーのような結晶の析出による繊維の劣化や収縮がなく、1600℃までの超高温まで使用できます。

●超高温耐熱性

多結晶質繊維のため最高1600℃まで使用できます。

●低熱伝導率

熱伝導率が低いため断熱効果を発揮します。

●低蓄熱量

繊維質のため蓄熱量が小さく、省エネ効果と生産性向上に寄ります。

●軽量

重量が軽いため工業炉の軽量化がはかれます。

●耐熱衝撃性

急熱急冷が可能です。

●化学安定性

高アルミナ質のため、酸、アルカリに対し安定しています。

■品質特性

項目	品質特性	
最高使用温度(℃)	1600	
融点(℃)	>2000	
繊維径(μm)	3	
真比重	3.6	
比熱 J/kg℃	1.1×10 ³	
引張強さ MPa	1.1×10 ³	
化学組成 (%)	Al ₂ O ₃	95
	SiO ₂	5
化学的安定性	酸性・アルカリ性物質および酸性・還元性雰囲気に対して安定している。	
加熱収縮率(%) (バルブ円柱状) (径方向×高さ方向)	1500℃	1.0×0.7
	1600℃	1.2×2.5
	1700℃	2.1×9.1

■熱伝導率W/(m・K)

種類	温度	平均温度(℃)			
		600	800	1000	1200
TOMBO No. 5470		0.16	0.21	0.27	0.37

※充填密度：100kg/m³

二次製品

■種類・品質特性

ルビールバルクファイバーに各種結合剤や充填材を配合することにより用途に応じた二次製品があります。

項目	種類	TOMBO No. 5461 RFボード								
		14LD	16LD	16MD	16MDS	17MD	17MDS	17UD	18HD	18HDS
最高使用温度(℃)		1400	1600			1700		1800		
密度(g/cm ³)		0.25	0.18	0.40		0.40	0.70	0.50		
曲げ強さ MPa {kgf/cm ² }	常態	0.64 {6.5}	0.67 {6.8}	0.98 {10.0}	0.80 {8.2}	1.08 {11.0}	0.99 {10.0}	0.88 {9.0}	1.20 {12.3}	0.96 {9.8}
	最高使用温度×24hrs	0.44 {4.5}	0.23 {2.3}	0.59 {6.0}	0.59 {6.0}	0.78 {8.0}	0.78 {8.0}	0.59 {6.0}	0.68 {6.9}	0.68 {6.9}
加熱寸法変化率 (%)	最高使用温度×24hrs	-2.4	-1.3	-1.0		-0.6	-0.6	-0.2		
	at 400℃	0.09 {0.08}	0.11 {0.10}	0.12 {0.10}		0.12 {0.10}	0.13 {0.11}	0.21 {0.18}		
熱伝導率(W/(m・K)) {kcal/(m・h・℃)}	at 600℃	0.12 {0.11}	0.15 {0.13}	0.14 {0.12}		0.14 {0.12}	0.16 {0.14}	0.22 {0.19}		
	at 800℃	0.15 {0.13}	0.19 {0.16}	0.17 {0.15}		0.15 {0.13}	0.17 {0.15}	0.23 {0.20}		
	at 1000℃	0.21 {0.18}	0.25 {0.22}	0.21 {0.18}		0.18 {0.15}	0.20 {0.17}	0.24 {0.21}		
	標準寸法(mm)	3.0	4.2	2.3	0	2.0	0	2.3	2.5	0
標準寸法(mm)	25t, 40t, 50t, ×600×900									

※加工品および成形品も製作いたします。

項目	種類	TOMBO No. 5463 RFフェルト		TOMBO No. 5425 ソフトブロック		TOMBO No. 5420 ファイバーキャスト	TOMBO No. 5462 RFモールド-17MD	
		15H	16H	15H	16H	D-500		
概要		ルビールと特殊処理したファイナフレックスを混練し、少量の有機バインダーを加えたフェルト状製品		RFフェルトを積層接着し、一定厚さに切断したブロック状製品		ルビールに無機充填材および無機バインダーを加え湿式混合したペースト状製品	ルビールに無機結合剤および充填材を配合し、ごく少量の有機バインダーを加えた、スラリーを吸引成形した製品	
	最高使用温度(℃)	1500	1600	1500	1600	1600	1700	
品質特性	密度(g/cm ³)	0.15	0.14	0.15	0.14	0.5	0.4	
	曲げ強度 MPa	常態	-	-	-	-	0.3	0.5
		1300℃加熱後	-	-	-	-	0.4	0.5
		1500℃加熱後	-	-	-	-	0.7	-
	加熱線収縮率 (%)	1300℃熱間	-	-	-	-	0.4	0.5
		1500℃加熱後	2.5	-	2.5	-	1.8	0.4
1600℃加熱後		-	1.0	-	1.0	2.0	-	
1700℃加熱後	-	-	-	-	-	4.0		
標準寸法(mm)	20t×600×900		50t×300×300		20kg入り		-	

■用途

	バルクファイバー	二次製品
用途例	<ul style="list-style-type: none"> ●膨張代充填用 ●シール用 ●FRM(繊維強化金属)用繊維 ●触媒担体 ●二次製品用原料 	<ul style="list-style-type: none"> ●各種高温炉のライニング (鉄鋼加熱炉、鍛造加熱炉、非鉄金属溶解炉、陶磁器焼成炉、 カーボン繊維焼成炉他) ●高温用小形電気炉断熱材 ●電子部品焼成炉 ●電子部品焼成用棚板 ●バーナーブロック

TOMBO No. 8350

ルビロン®



ルビロンには、クロス、テープ、スリーブなどの種類があり、さらに、セラミックファイバーと組み合わせたフロンなど、縫製加工も可能です。

■用途

- 工業炉用カーテン
- セラミックファイバーライニングの表面被覆
- ペネトレーションシール
- 高温用フィルター
- 絶縁材
- FRPやFRMなどの補強用繊維

■品質特性

項目	品質特性	
最高使用温度 (°C)	1400	
融点 (°C)	1800	
加熱収縮率 (%)	1400°C×12hrs加熱後	
	1 (Max)	
線膨張率 (1/°C)	25-300°C	
	4.14×10^{-6}	
化学組成 (%)	Al ₂ O ₃	68
	SiO ₂	27
	B ₂ O ₃	5
色	無色透明	
形態	連続繊維	
密度 (g/cm ³)	3.0	
繊維径 (μm)	11	
引張り強度MPa { kgf/mm ² }	常態	
	1800 { 180 }	
引張り弾性率MPa { kgf/mm ² }	1400°C×12hrs加熱後	
	800 { 80 }	
引張り弾性率MPa { kgf/mm ² }	196,000 { 20,000 }	
伸び (%)	0.8	



■種類

クロス

種類	組織	幅 (m)	厚さ		重さ (g/m ²)	織込密度 (本/25mm)		長さ/巻 (m)
			ASTM法 (mm)	JIS法 (mm)		縦糸	横糸	
CP20	平織	1	0.26	0.23	180	18	18	15
CS40	朱子織	1	0.60	0.40	360	20	19	15
CS70	朱子織	1	0.95	0.70	650	18	16	15

テープ

種類	組織	幅 (mm)	厚さ (mm)	重さ (g/m)	長さ/巻 (m)
T25	綾織	25	0.4	9.7	30
T50	綾織	50	0.4	18.6	30

スリーブ

種類	呼び内径 (mm)	適応内径 (mm)	重さ (g/m)	長さ/巻 (m)
S03	3	2~4	5	25
S06	6	4~7	20	25
S15	15	10~20	30	25
S25	25	20~30	50	10
S38	38	30~40	80	10
S60	60	50~70	160	10

※上記製品以外についてもご相談ください。

- 本製品は「外国為替及び外国貿易法」に定める規制貨物に該当する場合があります。該当する場合は、輸出に際して同法に基づく輸出許可が必要です。

関連製品



MGフェルト™ (バックアップ材)

MGフェルトは、ロックウールにフェノール樹脂バインダーを加えてボード状に成形した柔軟性に富んだ保温材で、標準品としてMGフェルト1号および2号があります。

品質特性

項目	種類	MGフェルト1号	MGフェルト2号
密度 (kg/m ³)		80	120
熱間収縮温度 (°C)		600以上	600以上

熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・°C)}

種類	平均温度 (°C)			
	50	100	200	300
MGフェルト1号	0.041 {0.035}	0.049 {0.042}	0.069 {0.059}	0.099 {0.085}
MGフェルト2号	0.040 {0.034}	0.047 {0.040}	0.059 {0.051}	0.041 {0.067}

標準寸法

厚さ (mm)	幅 (mm) × 長さ (mm)
25, 40, 50, 75, 100	605 × 910

※詳細はカタログ「ロックウールMG製品」をご参照ください。



ケイカルエース・スーパーシリカ™ (バックアップ材)

ケイカルエース・スーパーシリカは、日本ケイカル(株)で製造し当社が販売する最高使用温度1000°Cが可能ない酸カルシウム保温材です。

品質特性

項目	種類	品質特性
密度 (kg/m ³)		100
使用温度の最高 (°C)		1000°C

熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・°C)}

平均温度 (°C)			
50	100	200	300
0.047 {0.041}	0.054 {0.046}	0.066 {0.057}	0.079 {0.068}

標準寸法

厚さ (mm)	幅 (mm)	長さ (mm)
25, 30, 40, 50, 65, 75	150, 303	610

※詳細はカタログ「ケイカルエース・スーパーシリカ」をご参照ください。

関連製品



接着剤

ファインフレックスライニングの接着には、下地材質に応じて次の接着剤が使用されます。

項目	種類	FC接着剤	FA接着剤	FM接着剤	FF接着剤
下地材質		一般炉壁	高アルミナセラミックス ガラス化した炉壁面	鉄板	ファインフレックス
外観		灰色のペースト状	灰色のペースト状	粉末部と液部を使用時に混練	灰色のペースト状
最高使用温度(℃)		1400	1300	600	1700
比重(ペースト状)		1.8	1.9	3.1	1.7
不揮発分(%)		70	74	85	61
化学成分(%)		Al ₂ O ₃ : 50 SiO ₂ : 45	Al ₂ O ₃ : 35 SiO ₂ : 55 Na ₂ O: 6	Fe: 80, SiO ₂ : 13 Al ₂ O ₃ : 5, Na ₂ O: 2	Al ₂ O ₃ : 86 SiO ₂ : 13
施工所要量(kg/m ²)		7~10	8~12	3~5	1.0~1.5
1缶当りの入目(kg/缶)		3, 25	3, 25	粉末部: 18.8 液部: 6.2 3kg set	5, 25



スプレーコート(表面コーティング材)

ファインフレックスライニングの表面コーティング材として開発されたもので、ファインフレックスライニング材の表面に1~2mm吹き付けることにより、耐風速、耐スケール、耐ダスト、耐アルカリ性能が向上します。

項目	品質特性	
外観	灰白色 ペースト状	
最高使用温度(℃)	1500	
比重(ペースト状)	2.8	
密度[乾燥後](g/cm ³)	2.3	
加熱線収縮率(%)	乾燥後	0.14
	1400℃	0.27
化学成分(%)	ZrO ₂ : 50 SiO ₂ : 30 SiC: 4	
施工所要量(kg/m ²)	3~5(厚さ1~2mm)	
1缶当りの入目(kg/缶)	5	

FFカートリッジ(目地充填材)

FFカートリッジは、ファインフレックスバルクファイバーと無機バインダーを混合したペースト状の製品をプラスチック製小型容器(カートリッジ)に充填したものです。

項目	品質特性
最高使用温度(℃)	1300
密度[乾燥後](kg/m ³)	250
化学成分(%)	Al ₂ O ₃ : 54 SiO ₂ : 46
熱伝導率 W/(m·K) kcal/(m·h·℃)	600℃: 0.14 0.12

- 1本の容量 / 330cc
- 1本の施工量 / 2~3m
(目地幅: 5~10mm、充填深さ: 15~20mm)



ファインフレックスライニング支持金具

ロッドタイプ

材質	SUS 304	SUS 310S	PYROMAX-D
使用温度	800℃以下	1000℃以下	1200℃以下
スタッド	直径(mm) 5.2φ, 6φ		5.2φ, 6φ, 8φ
	長さ(mm) ライニング厚による		
ナット	M6		M6, M8
ワッシャー	15t×38φ	2t×38φ	2t×38φ
スピードクリップ	材質: SUS 304 寸法: 0.4t×38φ		

ツイストタイプ

材質	SUS 310S	インコネル601
スタッド	長さ×幅(mm) 3.2×6.3	
	長さ(mm) ライニング厚による	
ワッシャー	ロックワッシャー(1.6t×38φ), セラミックカップ	
スピードクリップ	材質: SUS 304 寸法: 0.4t×38φ	

セラミックタイプ

高アルミナ質、窒化珪素質などがあります。



ファインブロック支持金具

意匠 第1135888号

固定方法	ネジ式	ナットによる固定ネジ式(標準タイプ)
	ワンタッチ式	バネ固定によるワンタッチ式(スピードタイプ)
ハンガー形状	I形	標準タイプ
	L形	耐振動タイプ

※ハンガー材質の種類はSUS304および310Sがあります。

ファインフレックスコート

TOMBO No. 5100 ファインフレックスバルクファイバーと無機バインダーを攪拌混合し湿潤状態を保ったもので、接着性に優れ、目地充填などに使用します。

項目	品質特性
密度(乾燥後)[kg/m ³]	700
不揮発分(%)	50
施工所要量(kg/m ²)	1500

TOMBO No. 5401-S30
リジダイザー(表面硬化剤)

項目	品質特性
比重	1.2
固形分(%)	30
pH	9.5~10.5
1缶当りの入目(kg/缶)	2, 20

※5~25℃の室内に保存してください。

●塗布基準

希釈量/リジダイザー(1ℓ):水(3ℓ)
スプレー量/4ℓ/m²

ファイフレックス®ライニング

ファイフレックスライニングは、ファイフレックス製品およびルビール製品を使用して各種工業炉の炉壁にライニングする総称名です。ファイフレックスライニングには5種類の工法があり、それぞれに優れた特長を有しておりますが、炉の運転条件、施工目的などに応じた最適なライニング方法を選定し施工します。

詳細は別途ご相談ください。

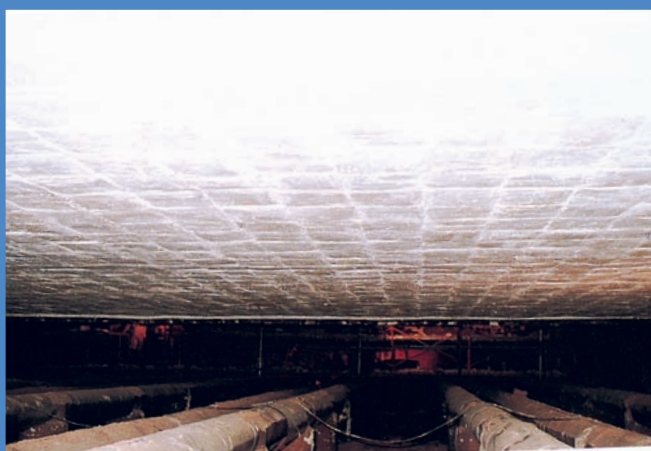
■特長・利点

特 長	利 点
● 熱容量が小さい	● 温度操作が容易 ● 蓄熱損失が少ない ● 昇温時間が短縮
● 軽量である	● 取り扱いが容易 ● 炉の基礎、構造材の低減
● 施工が容易	● 熟練技能者が不要 ● 工期の短縮 ● 補修が容易 ● プレハブ化が可能
● 耐スポーリング性良好	● 急熱急冷操作が可能
● 熱伝導率が小さい	● 炉の小型化が可能

■種類



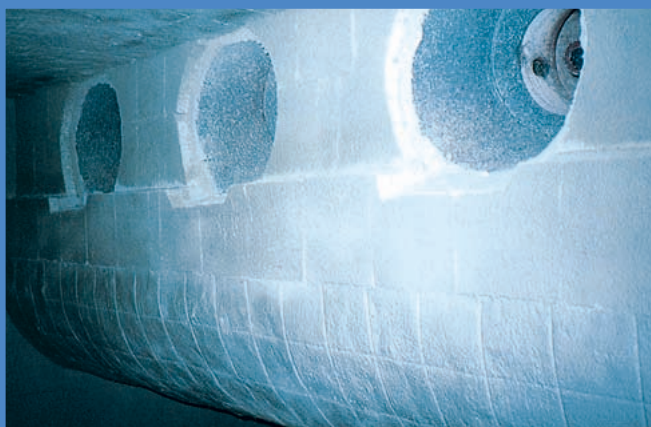
ペーパーライニング



ファイブロックライニング



スタックライニング



ファイバーキャストライニング



ソフトブロックライニング

各種炉別適用表

業種別	炉名称		使用温度 (°C)	ファイナフレックスライニング				
				ペーパー ライニング	ファイナブロック ライニング	スタック ライニング	ファイバー キャストライニング	ソフトブロック ライニング
鉄鋼	高炉	熱風炉レンガ 膨張代吸収		—	—	—	—	—
	加熱炉	圧延用	1200~1350	—	○	○	○(表)	○
		鍛造用						
	熱処理炉	焼なまし炉	1000	○	○	△	○(表)	○
		調質炉	1000					
		浸炭炉	900					
		パテンティング炉	900					
	取鍋蓋	溶銑窯	1300~1400	—	○	○	○	—
		予熱・乾燥窯	1000	○	○	○	○	○
	保温カバー類	鋼塊台車	1100~1300	—	○	○	△	—
搬送テーブル		1000~1100	○	○	△	△	—	
徐冷カバー		600~900	○	○	—	—	—	
非金属	溶解炉	扉	1200	—	○	○	○	—
	保持炉		700	—	—	—	○	○
	るつぼ炉		—	—	—	—	○	○
	熱処理炉	焼なまし炉 調質炉	700	○	○	△	△	○
窯業	ガラス溶解炉	タンク窯熱室 外部断熱	—	—	—	—	○	—
	焼成炉	陶磁器・瓦	1250	○(ルビール製品)	○	○	○(表)	○
		カーボン	1200~1500	○(ルビール製品)	○	○	△	○
		セラミック	1500~1600	○(ルビール製品)	○	○	○	○
石油精製 石油化学	加熱炉		600~1000	○	○	△	△	○
	分解炉		1100~1200					
	改質炉		1000~1100					

※上記記号は下記判定基準によるものです。

○……………一般的に適用されるもの。

△……………条件(使用個所・コスト)により適用されるもの。

(表)……………既設炉壁の省エネ用表面ライニングを示します。

※ソフトブロックライニングはすべて既設炉壁およびファイバー壁の省エネ用表面ライニングです。

※スタックライニングはケーシング構造によるオールファイバーライニングです。

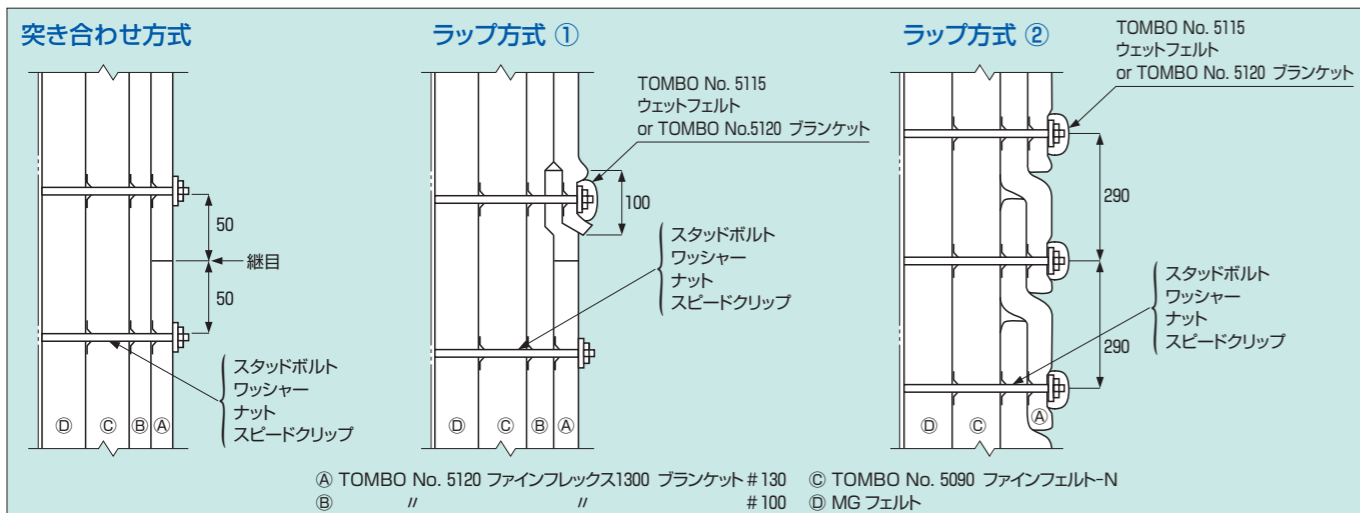
*上表は一般的に適用できる範囲を示したもので、具体的な仕様については別途当社へご相談ください。

ファインフレックス
ペーパーライニング

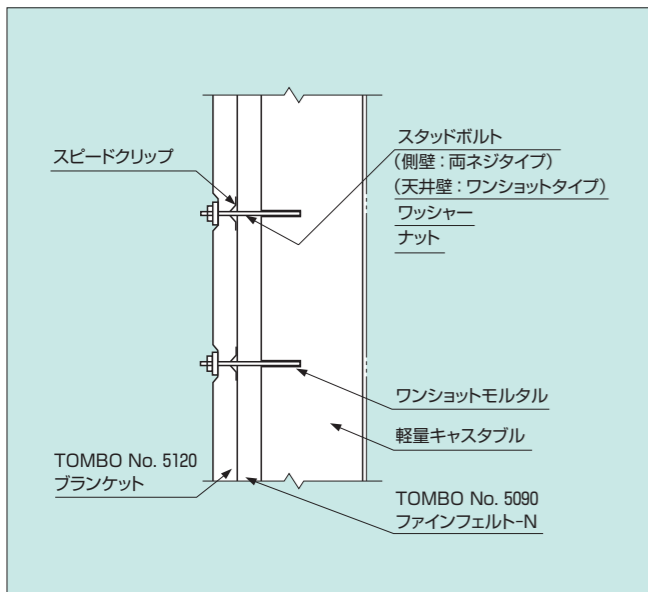


ファインフレックスライニングの最も一般的な施工法で、ブランケットタイプのを炉の施工面に層状ライニングする工法です。あらかじめ、炉ケーシングに設定された位置に耐熱鋼のスタッドを溶接固定し、これにバックアップ断熱材として通常ロックウールフェルト(当社MGフェルト製品)など耐熱度の低い材料を突き差し、スピードクリップにて仮止めし、さらにファインフェルト、ブランケット、ボードなどを取り付け、ワッシャー、ナットで固定し、ライニング層を形成します。

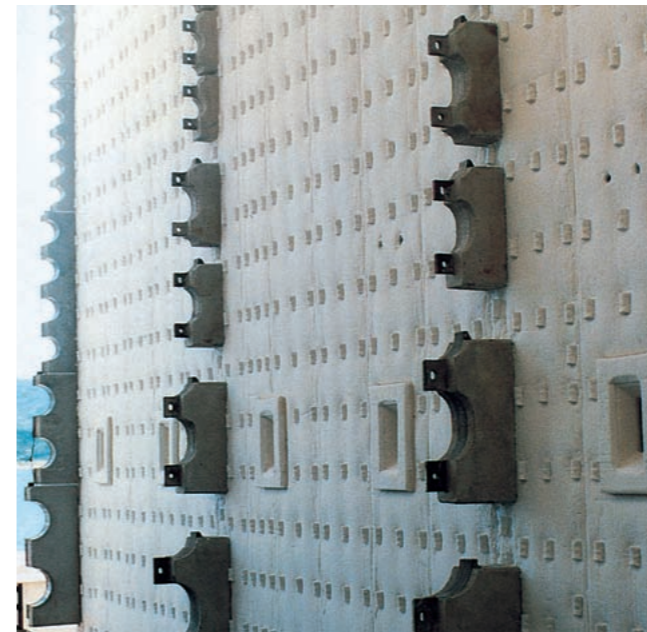
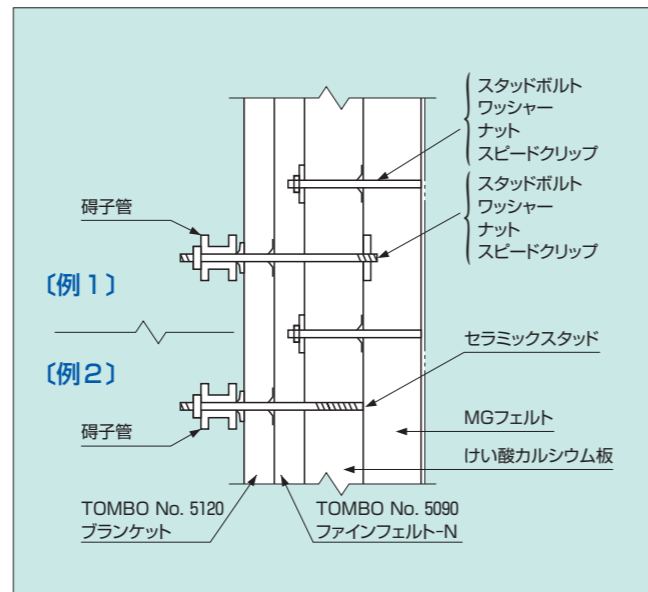
■施工図



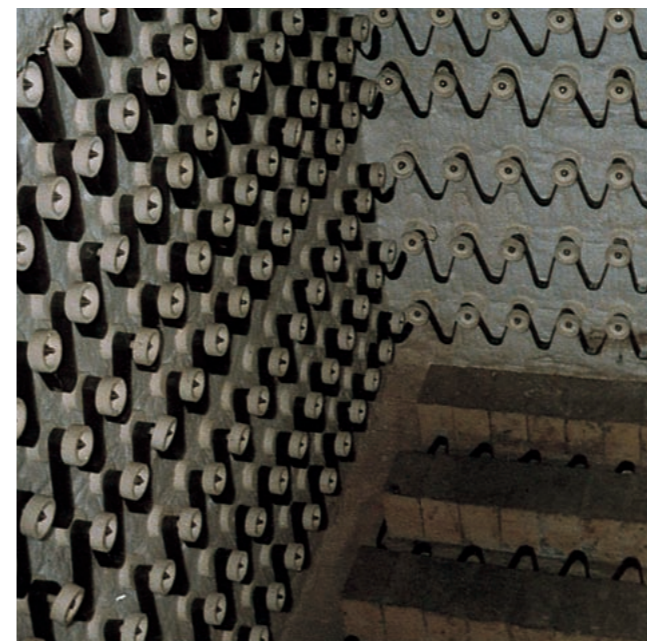
■既設炉(石油加熱炉)への施工例



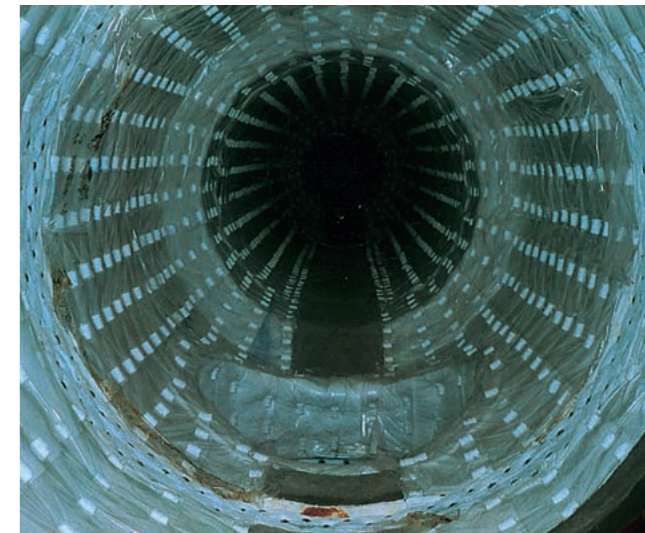
■電気炉への施工例



▲石油精製用加熱炉



▲電気炉



▲煙道

■STUD WELDER

スタッドの溶接には瞬間的に溶接できる Stud welderの使用が便利です。



■施工例

- 焼鈍炉(バル型、マルチプル型)
- 石油加熱炉
- 台車式歪取り炉
- 焼入焼戻炉(金属熱処理炉)
- 各種徐冷カバー
- 陶磁器およびホーロー焼成炉
- 取鍋蓋
- 瓦焼成炉
- アンモニアコンバーター
- ガラス徐冷窯
- 真空炉
- 電気炉

■温度別施工例(側壁)

700℃		800℃		900℃		1000℃	
700℃	580℃ 448℃ 74℃	800℃	698℃ 459℃ 76℃	900℃	709℃ 466℃ 77℃	1000℃	828℃ 485℃ 81℃
ブランケット #130	ファインフェルト-N	ブランケット #130	ファインフェルト-N	ブランケット #130	ファインフェルト-N	ブランケット #130	ファインフェルト-N
	MGフェルト		MGフェルト		MGフェルト		MGフェルト
	25t 25t 50t		25t 50t 50t		50t 50t 50t		50t 75t 50t
放散熱量	613 (W/m ²) 527 (kcal/m ² ·h)	放散熱量	642 (W/m ²) 552 (kcal/m ² ·h)	放散熱量	665 (W/m ²) 572 (kcal/m ² ·h)	放散熱量	722 (W/m ²) 621 (kcal/m ² ·h)
蓄熱量	1,204 (kcal/m ²) 5,040 (kJ/m ²)	蓄熱量	1,731 (kcal/m ²) 7,246 (kJ/m ²)	蓄熱量	2,434 (kcal/m ²) 10,189 (kJ/m ²)	蓄熱量	3,159 (kcal/m ²) 13,224 (kJ/m ²)

※条件 大気温度：20℃ 風速：0 m/sec 炉壁：側壁

ファインフレックス

ファインブロック®ライニング



ファインブロックは、ファインフレックスブランケットを所定幅に裁断し、接着積層したブロックと、専用支持金具を一体化して圧縮成形されたもので、外側を側板とバンドで固定した280mm×300mmのブロック状製品です。取り付け後、バンドを切断し、側板を除去すると積層方向に復元し、相互に密着した一体構造となります。

■特長

- スタック構造になっているため、機械的強度、耐風速性、耐振動性に優れています。
- 高温における繊維の結晶化による劣化の影響が表面層にとどまり、クラックおよび層間剥離が起りにくいです。
- 専用支持金具が加熱面に露出しないので、耐酸化性に優れ、かつケーシングからの放熱の減少もはかれます。
- 表面をコーティングすることにより、耐久性、耐スケール性を増し、その上加熱収縮を小さくすることができます。
- ユニット化された製品のため、施工が容易で能率的であり、かつ工期短縮と施工費の低減がはかれます。
- バックアップ材との併用なので、熱ガスリークによるケーシング損傷の恐れがなく、経済的なライニングが可能です。
- ブロック単位で補修できるので、補修部分を最小単位におさえられます。
- 吸音性がよいので、バーナーの燃焼音などの消音効果があります。
- 施工には特殊な機具を必要としません。
- 施工後の養生および乾燥焚きの必要がありません。



■種類・品質特性

項目	種類	TOMBO No. 5440	
		ファインブロック-M	ファインブロック-HZ
最高使用温度(°C)		1300	1400
密度 (kg/m ³)		160	130 160
化学成分 (%)	Al ₂ O ₃	49	34
	SiO ₂	51	50
	ZrO ₂	—	16
標準寸法 (mm)	厚さ	125, 150, 200, 250, 300	
	幅×長さ	280×300	
使用材料		TOMBO No. 5120 1300ブランケット	TOMBO No. 5220-Z 1400-Zブランケット

■熱伝導率W/(m·K){kcal/(m·h·°C)}

種類	項目	密度 (kg/m ³)	平均温度(°C)				
			400	600	800	1000	1200
TOMBO No. 5440-M	160	160	0.10	0.15	0.21	0.29	0.38
			{0.09}	{0.13}	{0.18}	{0.25}	{0.33}
TOMBO No. 5440-HZ	130	130	0.09	0.14	0.20	0.28	0.37
			{0.08}	{0.13}	{0.18}	{0.24}	{0.32}
	160	160	0.08	0.12	0.17	0.20	0.26
			{0.07}	{0.11}	{0.15}	{0.17}	{0.22}

■梱包・入数

厚さ(mm)	入数(個)	ダンボールケース寸法(mm)	
		高さ	長さ
125	8	270	590
150	8	320	590
200	4	220	590
250	4	270	590
300	4	320	590

■施工例

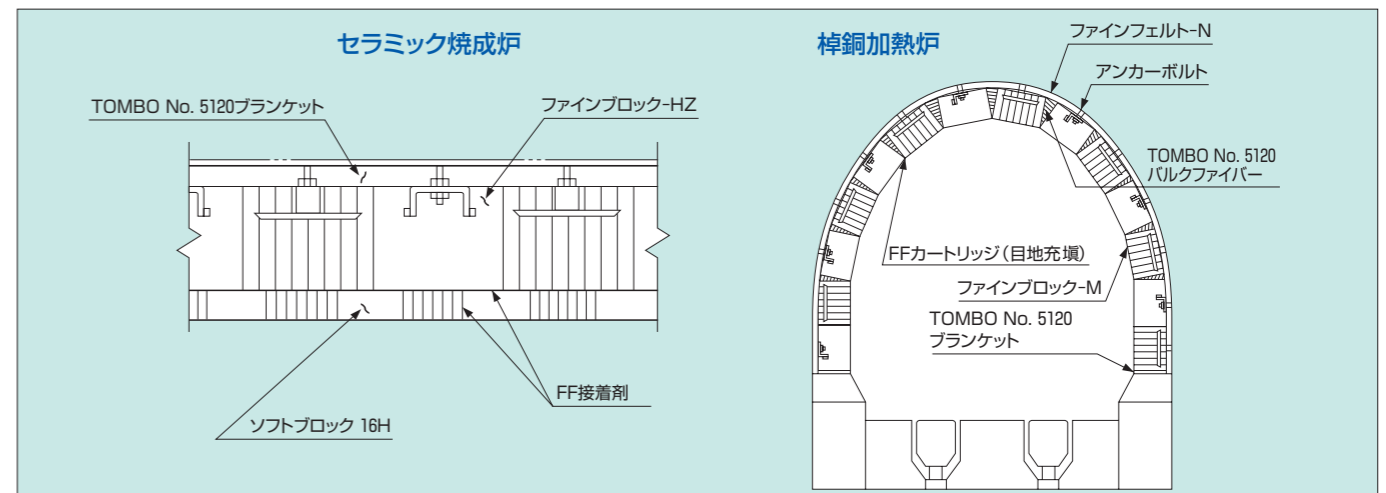
- 鉄鋼用加熱炉
- 金属用熱処理炉
- 陶磁器焼成炉
- ナフサ分解炉・改質炉
- アルミ溶解炉
- カーボン焼成炉
- アルミナ焼成炉

■施工方法

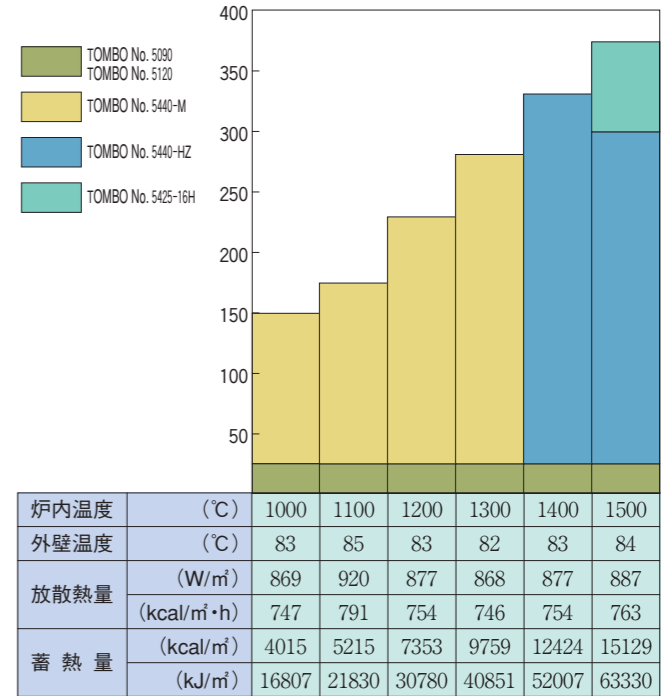
- アンカーボルトの取り付け**
専用アンカーボルトを天井・側壁とも300mmピッチに溶接します。
- バックアップ材の施工**
FM接着剤にて接着、またはスピードクリップにて固定します。
- ファインブロックの取り付け**
 - 1) ブロックは側板とバンドを付けたままの状態に取り付けます。
 - 2) 専用ガイド棒をアンカーベルトにネジ込みます。
 - 3) ガイド棒に沿わせて、ブロックをはめ込みます。
 - 4) 専用ボックスレンチにてブロック内蔵のハンガーをねじ止め固定します。
 - 5) ガイド棒はずします。
- ファインブロックの復元**
ブロック取り付け終了後、ガイドパイプ、バンドおよび側板を除去して積層方向を復元させ、ブロック同士の密着をはかります。
- 目地処理**
ブロック間の目地部、ガイドパイプ穴に、FFカートリッジを充填し、一体構造とします。施工m²数が多い場合は、オートガンの使用が効率的です。
- 表面仕上げ**
木ゴテを用いてブロック表面を叩き平滑に仕上げるとともに各ブロックのなじみを良くします。
- 表面コーティング材の塗布**
必要に応じてブロックの表面にスプレーコートをしリンガンまたは金ゴテにて1mm~2mm厚さに均一に塗布します。
- 養生**
施工後の養生および乾燥焚きは特に必要としません。ただし、雨水にあたらぬように注意してください。

※詳細は別途施工基準書をご参照ください。

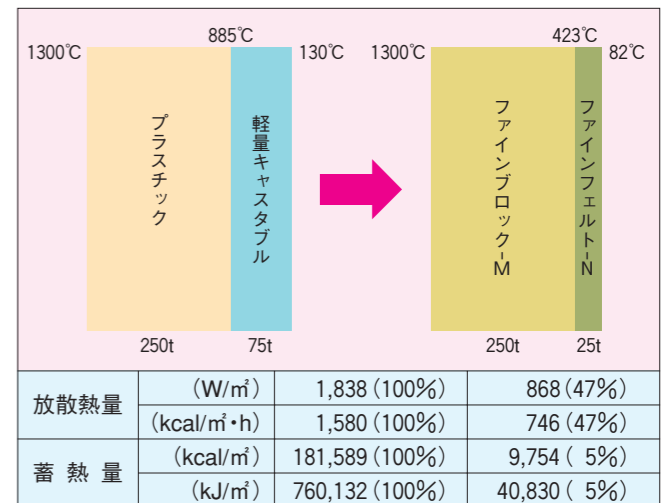
■施工図



■温度別標準仕様



■省エネ効果



※大気温度：20℃ 風速：0m/sec 炉壁：天井

ファイナフレックス スタックライニング



スタックライニングは、ブランケットを一定幅に裁断し、これをケーシングに対して垂直に並べ、支持金具で串差しにしてさらに20~30%程度圧縮・固定するオールファイバーによるライニング工法です。

■特長

- 繊維層が炉壁面に垂直となっているため強度が増加し、耐風速性、耐振動性に優れています。
- 高温における繊維の結晶化による劣化の影響が表面層にとどまり、クラックおよび層間剥離が起こりにくいです。
- 支持金具が加熱面に露出しないので、耐酸化性に優れ、かつケーシングからの放熱の減少もはかれます。
- 表面をコーティングすることにより、耐久性、耐スケール性を増し、加熱収縮率を小さくすることができます。
- 繊維を圧縮積層するため、ライニング層が緻密となり、収縮が少なくなります。

■施工例

- 鍛造炉天井部
- 鉄鋼用加熱炉・天井
- 鋼塊運搬台車蓋
- 搬送用溶鋼鍋蓋
- 真空容器蓋 (V.A.D)
- 均熱炉蓋
- 棒鋼熱処理炉
- アルミ溶解炉扉
- 焼成炉

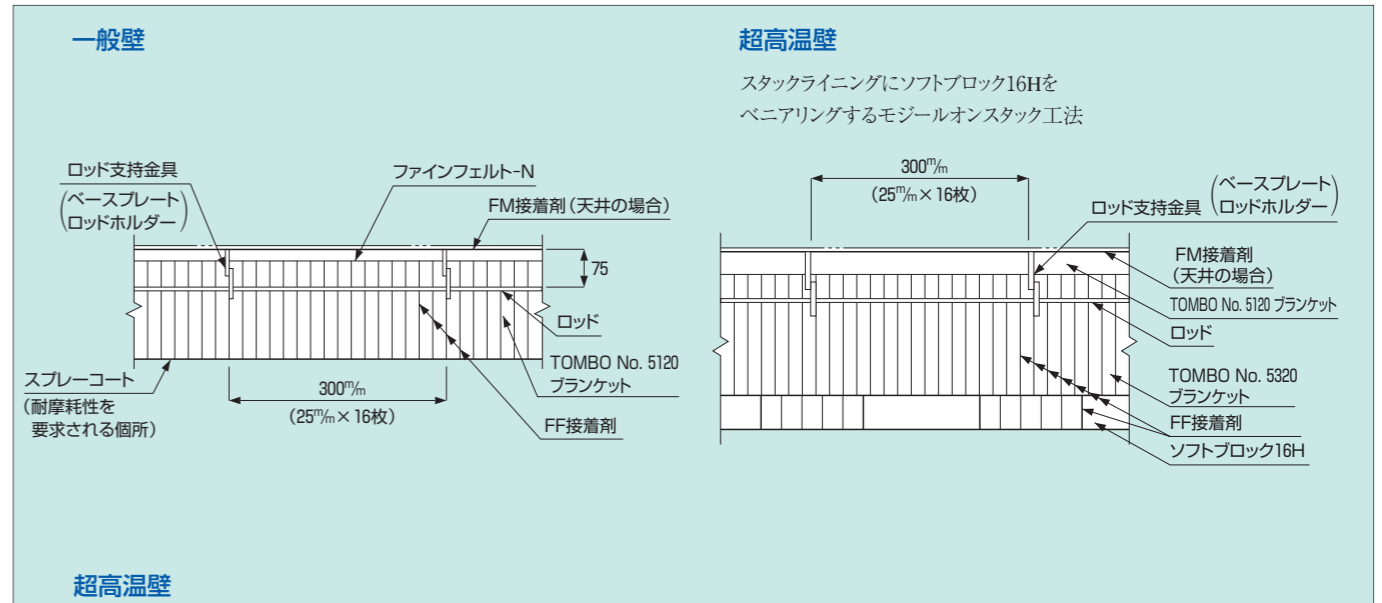


■施工方法

1. ベースプレートの取り付け
ベースプレートを所定ピッチに溶接します。
2. バックアップ材の施工
FM接着剤にてバックアップ材を接着施工します。
3. スタックライニング
 - 1) 1スパン目の各ベースプレートにロッドホルダーを溶接後、各ロッドホルダーにロッドの一端を溶接します。
 - 2) 所定寸法にカットしたブランケットをロッドに突き差し、FF接着剤にて各層間を接着しながら所定枚数まで、順次圧縮積層します。
 - 3) ブランケットから突出したロッドに新たなロッドホルダーを差し込みベースプレートに溶接した後、ロッドとロッドホルダーを溶接します。以上で1スパンの施工完了となります。
 - 4) 以下、1)~3)の手順で、全面に施工します。
4. 表面仕上げ
全面施工終了後、木ゴテなどでライニング表面をたたき、平滑に仕上げると共に各ブランケット間のなじみを良くします。
5. スコアライン (切目地)
高温にさらされた場合、ランダムに入るクラックを集約させるために予めスコアラインを設けます。
6. 表面コーティング材の塗布
耐摩耗性、耐スケール性などが要求される場合、スプレーコートをしリンガンまたは金ゴテにて1mm~2mm厚さに均一に塗布します。

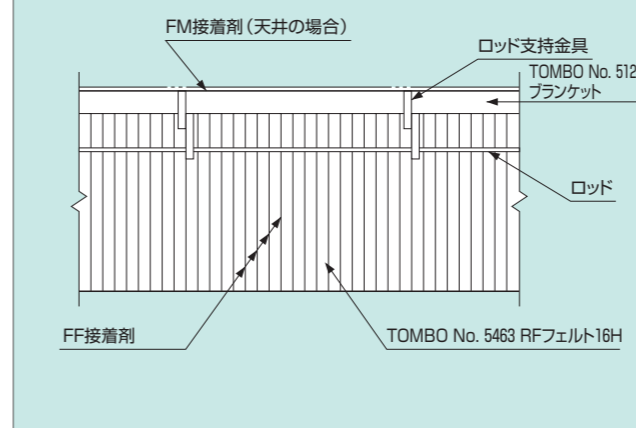
※詳細は別途施工基準書をご参照ください。

■施工図

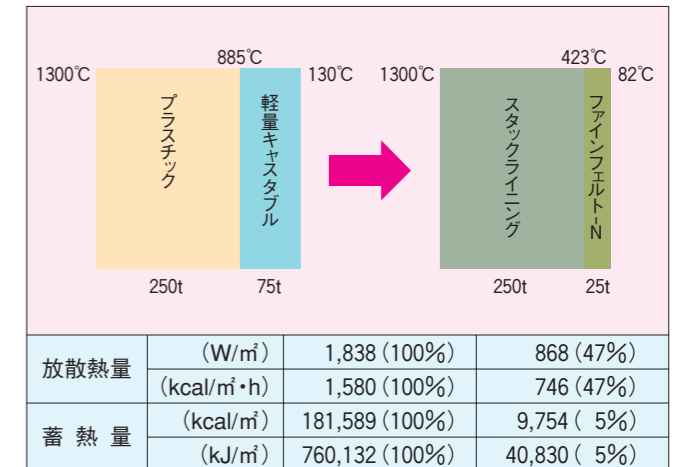


超高温壁

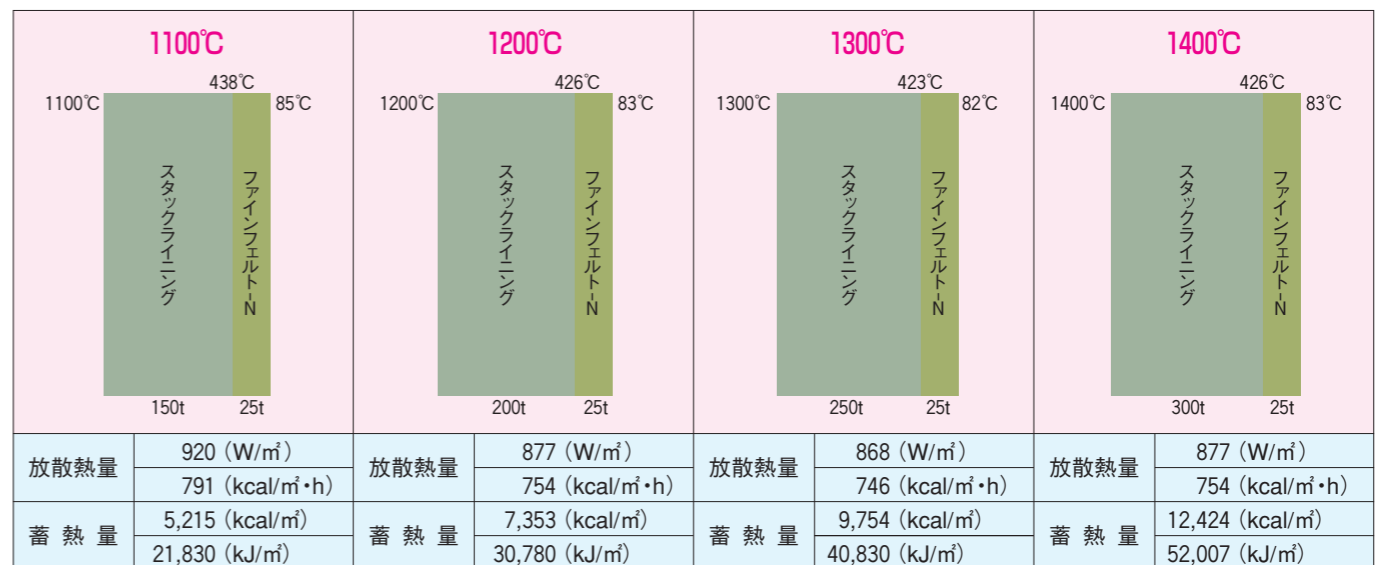
ファイナフレックスブランケットの代わりに、耐熱度の高いRFフェルト16Hを使用したスタックライニング



■省エネ効果



■温度別施工例 (側壁)



※条件 大気温度：20℃ 風速：0 m/sec 炉壁：側壁

ファイナフレックス

ファイバーキャスト™ライニング



ファイバーキャストは、バルクファイバーと無機バインダー、その他を湿式混合したペースト状の製品です。ファイバーキャストライニングは、ファイバーキャストをスタッドなどの支持具および接着用モルタルを併用し、ダンゴ付けの後コテで仕上げることにより強度の高い一体構造の耐火断熱壁を形成します。

■特長

- 均一なやわらかい練り材なので、そのまま簡単にコテ塗り、タンピング施工ができます。
- 特殊な形状、複雑な個所の施工が容易です。
- 簡単な乾燥で強度の高い繊維壁が得られます。
- 収縮の少ない耐風速性のある繊維壁が得られます。
- 各種炉壁の補修用に使用できます。
- 粘度調整を行うことによりポンプ圧送による吹付施工も可能です。

■種類・品質特性

項目	種類	種類					
		#250	#400	#700	#1000	#400-AS ^{注1}	D-500 ^{注2}
最高使用温度 (°C)		1300	1400	1500	1500	1400	1600
密度 (kg/m³)	常態	1150	1160	1420	1650	1190	1280
	110°C乾燥後	260	420	720	1020	420	540
化学成分 (%)	Al ₂ O ₃	54	67	77	84	67	80
	SiO ₂	46	33	23	16	33	20
曲げ強さ MPa kgf/cm ²	110°C乾燥後	0.40 4.0	0.50 5.0	0.52 5.2	0.81 8.1	0.35 3.5	0.30 3.0
	1200°C焼成後	0.20 2.0	0.30 3.0	0.93 9.3	1.17 11.7	0.29 2.9	0.40 4.0
加熱線収縮率 (%)	1200°C	2.8	2.4	2.0	1.9	2.4	—
	1300°C	3.7	—	—	—	—	—
	1400°C	—	3.5	—	—	3.3	—
	1500°C	—	—	3.0	2.7	—	1.8 (1600°C 2.0)
標準施工量 (kg/m ²)		1200	1200	1450	1700	1250	1350

注1： #400-ASは、含水量を減らしてありますので、ダレがなく厚塗りに適しています。

※熱硬化性製品のため、強制乾燥 (150°C) が必要です。

注2： D-500には、アルミナファイバー“ルビール”が配合されています。

■熱伝導率W/(m·K) {kcal/(m·h·°C)}

種類	温度	平均温度 (°C)				
		400	600	800	1000	1200
#250		0.09 0.08	0.14 0.12	0.20 0.17	0.27 0.23	0.33 0.28
#400		0.09 0.08	0.12 0.10	0.17 0.15	0.24 0.21	0.31 0.27
#700		0.13 0.11	0.14 0.12	0.16 0.14	0.21 0.18	0.27 0.23
#1000		0.22 0.19	0.26 0.22	0.29 0.25	0.33 0.28	0.36 0.31
#400-AS		0.09 0.08	0.13 0.11	0.19 0.16	0.26 0.22	0.33 0.28
#D-500		0.09 0.08	0.13 0.11	0.17 0.15	0.22 0.19	0.28 0.24

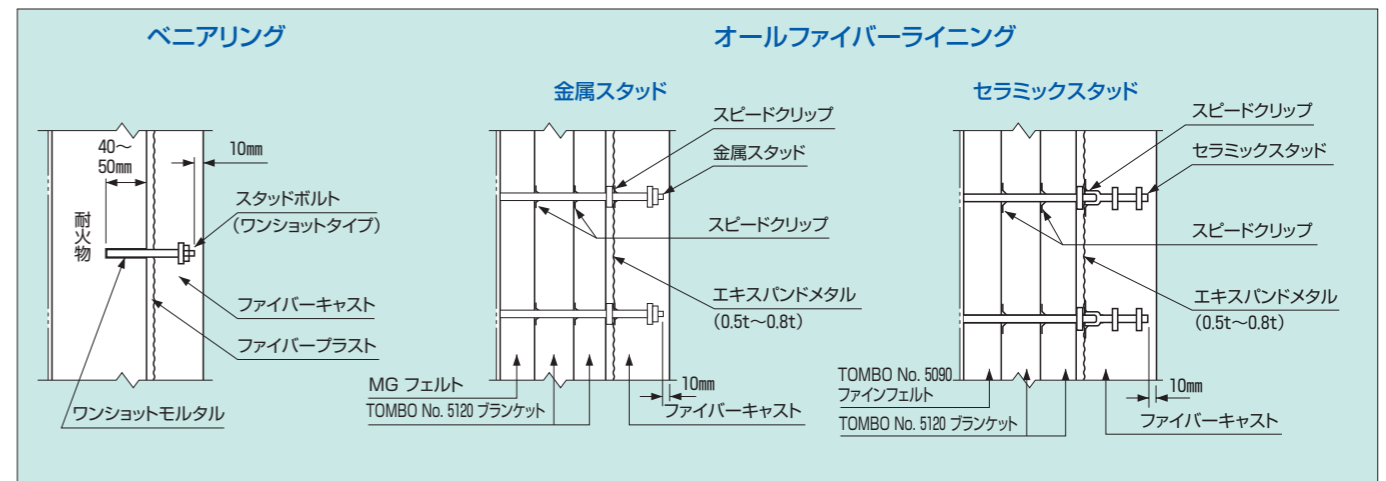
■施工方法

- ファイバーキャストは炉体鉄皮や既設耐火物 (キャストブル、プラスチック、セラミックファイバー) のいずれにも施工可能です。
- ファイバーキャストの支持はスタッドボルトのエキスパンドメタルの使用を原則とします。
- 局所的な補修の場合は、そのまま充填してください。
※詳細は別途施工基準書をご参照ください。

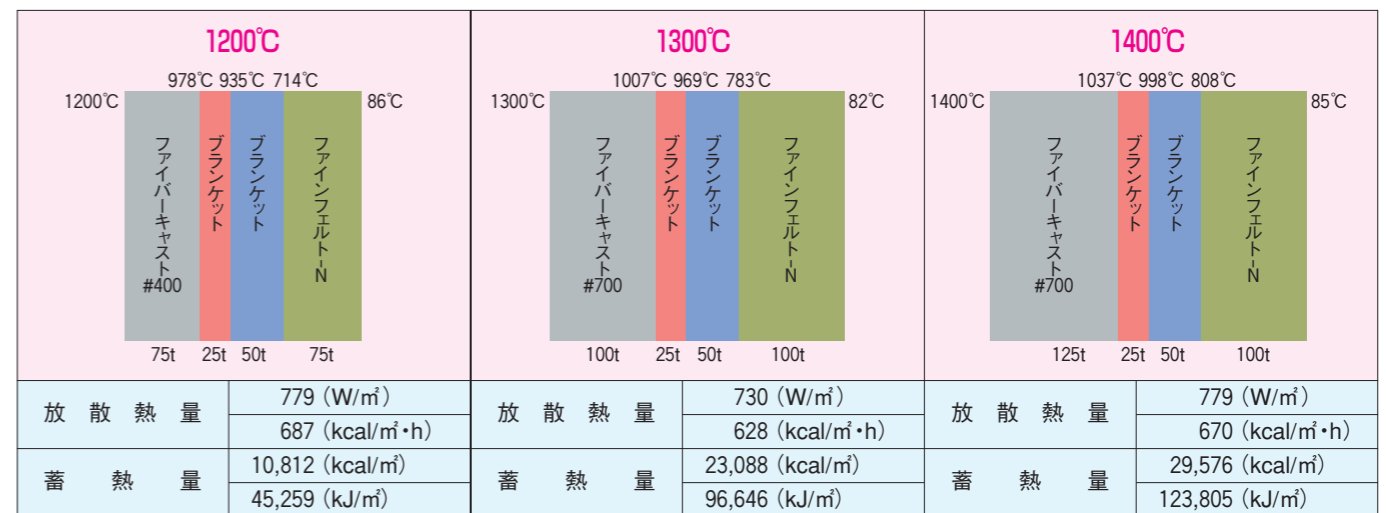
■使用実績例

業種	項目	使用例	種類
鉄鋼関連		スキッドパイプポスト部	#700
		バーナータイル	#700
		熱風炉 (レンガのバック充填)	#400
		一般工業炉耐火物補修	#400~#1000
		鋳物取鍋および樋	#700
アルミ関連		熱間補修設備保護	#400
		熱間使用計器類保護 (TVカメラなど)	#400
		るつぼ側壁	#1000
ガラス関連		アルミ保持炉天井蓋	#700
		アルミ用取鍋および樋補修	#700
		ガラス窯蓄熱室外部保温 工芸用ガラス窯	#250、#400 #700、#1000

■施工図

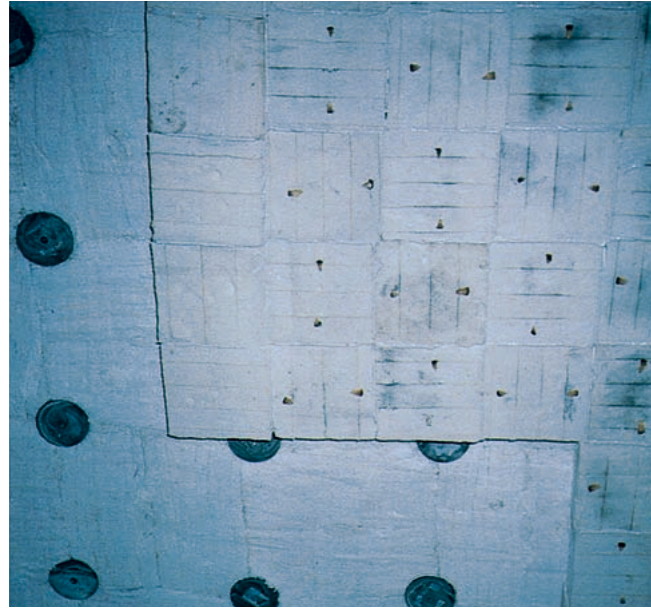


■温度別施工例 (側壁)



※条件 大気温度：20°C 風速：0m/sec 炉壁：側壁

ソフトブロックライニング



ソフトブロックは、トンボNo.5425ファインフレックスソフトブロックを無機質接着剤により下地のレンガやプラスチック炉材などに直接接着することにより簡単に既設炉の省エネルギー化がはかれるものです。

また、ファイバー壁(ファインブロックライニング、スタックライニング)に施工することにより簡単に炉壁のグレードアップがはかれます。

■特長

- 繊維が炉壁に対し、直角に配列されているため、層間剥離やそりなどの現象が少なく耐熱および耐風速性が向上します。
- スタッドを使用しませんので既設炉壁を傷つけることなく、またスタッドからの熱放散がないため、省エネルギー効果に寄与します。
- ソフトブロックは300mm角のサイズで軽量のため、簡単に施工できます。
- 炉の昇温冷却が早いいため、操業率が向上します。
- 耐スポーリング性能が優れているため、炉の急熱急冷が可能で下地になる耐火物を保護します。
- 吸音性が良いので、バーナーの燃焼音などの消音効果があります。



■種類・品質特性

項目	種類	TOMBO No. 5425 S	TOMBO No. 5425 M	TOMBO No. 5425 H 注1	TOMBO No. 5425 15H 注1	TOMBO No. 5425 16H 注1
最高使用温度 (°C)		1200	1300	1400	1500	1600
密度 (kg/m ³)		190	190	180	150	140
加熱線収縮率 (%)	1100°C	1.2	0.5	0	—	—
	1200°C	2.0	1.4	0.8	—	—
	1300°C	—	2.0	1.2	—	—
	1400°C	—	—	2.0	1.8	—
	1500°C	—	—	—	2.4	0.8

注1：アルミナファイバー“ルビール”が混練されています。

■熱伝導率W/(m・K){kcal/(m・h・°C)}

種類	温度	平均温度 (°C)				
		400	600	800	1000	1200
S	0.09	0.14	0.20	0.29	0.38	
	{0.08}	{0.12}	{0.18}	{0.25}	{0.33}	
M, H	0.09	0.15	0.22	0.30	0.42	
	{0.08}	{0.13}	{0.19}	{0.26}	{0.36}	
15H, 16H	0.13	0.15	0.21	0.27	0.36	
	{0.11}	{0.13}	{0.18}	{0.23}	{0.31}	

■専用接着剤

ソフトブロックの接着には、下地の材料により次の接着剤をご使用ください。接着剤の詳細は16ページをご参照ください。

- FC接着剤／耐火レンガ、断熱レンガ、プラスチック
- FA接着剤／高アルミナレンガ、ガラス化した炉壁面
- FM接着剤／鉄板
- FF接着剤／ファインフレックス製品

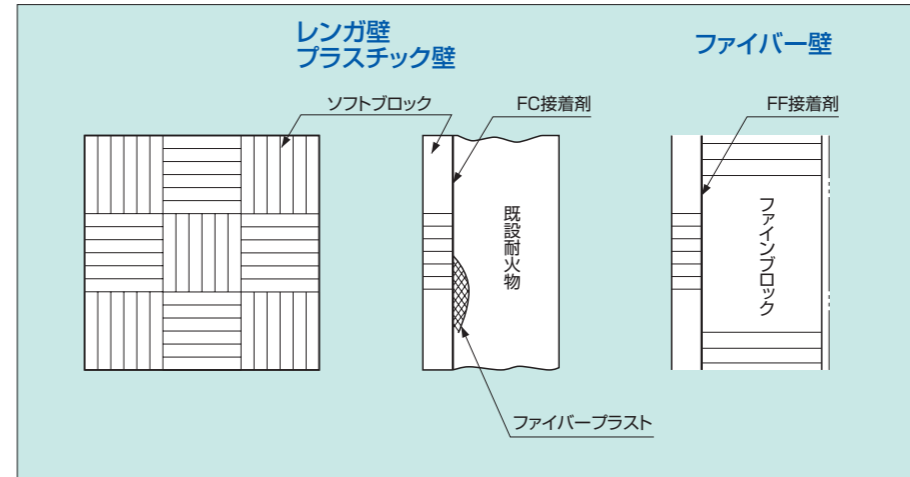
■施工方法(レンガ、プラスチック壁への施工)

1. 施工する下地面をブラシなどで付着物を取り除き平らな面にします。下地の凹凸が激しい場合は、下地調整材“ファイバープラスト”を使用し、表面をならします。
2. 接着剤を容器より取り出し、使用する直前にハンドミキサーまたはレンガコテなどで充分攪拌します。
3. ソフトブロックの表面に付着している繊維層などを軽く払って取り除いた後、片面全体にFC接着剤を厚さ2mm程度コテで塗りつけます。下地耐火物の表面にも同程度塗布しておきます。
4. 接着剤を塗布したソフトブロックを下地耐火物に押しつけ、多少前後左右動かしながら十分に圧着します。
5. 2枚目のソフトブロックからは突き合わせ部分にあたる端面についてもFC接着剤を塗布し、同様手順で接着します。
6. 天井部や曲面壁の接着には、10秒位十分に押しつけ保持します。なおバイブレーターを使用すると容易に密着します。
7. ソフトブロックは施工図の通りソフトブロックの縞模様が各々直角になるように張りつけていきます。
8. 表面コーティング材“スプレーコート”を塗布します。

■施工例

- 鉄鋼用加熱炉
- ベル型焼鈍炉
- 鋳物焼鈍炉
- 熱処理炉
- 陶磁器焼成窯
- シャトルキルン
- ガス浸炭炉
- ナフサ分解炉
- るつば炉
- アルミナ焼成炉

■施工図



■省エネ効果

