〈製品紹介〉

巻き付け耐火被覆材
TOMBO No.5520「マキベエ®」

建材事業本部　技術開発部　建材工法開発課

1. はじめに

社会全体がエコロジカルな取り組みに注力する中，建材分野でも，建物を支える確かな品質と性能はもちろん，より環境にやさしく，クリーンな製品の選択が求められています。

マキベエ®は，弊社が開発した巻き付け耐火被覆材です。その薄さ･軽さとシンプルな施工性で，従来工法では難しかった用途への対応を実現し，さらに製造に要するエネルギー量が少なく，施工時・施工後の発じん量が少ないエコ・フレンドリーな思想をトータルに貫いた製品です。

2. 製品概要・仕様

マキベエ®は，天然鉱石とスラグを高温で溶融した融液を遠心力で繊維化・集綿した耐熱ロックウールと，その表面に着色不織布を接着した２層構造の材料です。**図１**に外観を，**図２**に構成概略図を，**図３**に施工状況を，**表１**に製品仕様を示します。

図1　マキベエ外観

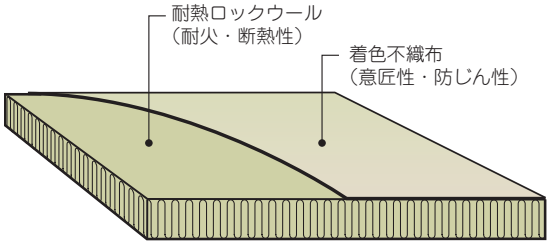

図2　マキベエ構成概略図

図3　マキベエ施工状況

表1　製品仕様

厚さ mm	かさ密度 kg/m^3	標準寸法　mm （幅［働き幅］×長さ）
20	80~120	925［915］×10000
40	80~120	925［915］×6000
65	90~130	925［895］×3000

3. 特　長

3.1　工期短縮に貢献します

従来の吹き付け耐火被覆工事では，発じんが

多く養生が必要なため，他の職種との並行作業が行えませんでした。巻き付け耐火被覆工法は施工時の発じんが少なく，養生が必要でないため，他の職種との並行作業が可能となり工期短縮が図れます。

3.2　安定した品質を確保します

従来の吹き付け耐火被覆工法では，厚み，かさ密度などの品質を確保するため作業者に熟練技術が求められました。巻き付け耐火被覆工法では，工場で生産されたマキベエ® を現場で施工するため厚み，かさ密度などの品質確保が容易です。

3.3　振動に強い耐火被覆材です

巻き付け耐火被覆工法は，専用固定ピンを電気溶接にて取り付けるため，鉄骨に確実に固定できます。さらに，マキベエ® は柔軟であるため，地震時などの振動や層間変位に起因する脱落，破損のリスクを低減できます。

3.4　施工後の発じんがほとんどありません

表面に不織布を施してあるため，施工後の発じんも少なく，リターンダクトを採用しているビルなどに最適です。

3.5　環境に優しい建材です

マキベエ® は薄くて軽量なので，1 m^3 当たりの製造エネルギーが抑えられています。また，原料の約 60％に再生材料の鉄鋼スラグを使用しており，耐火被覆材料の中では環境負荷が低い材料です。

4.　施工方法

4.1　溶接機のセット

専用溶接機を電源に接続し，アースを設置します。その後，鉄骨に試し打ちし，確実に溶接できることを確認します。**図 4** に溶接機を示します。

4.2　材料の寸法取り・切断

施工する鉄骨の周長を測定し，貼り付ける材料の必要寸法を算出します。カッターナイフなどで，必要な寸法に切断します。

4.3　材料の固定

材料を所定の位置に合わせて固定ピンを突き刺し，固定ピンが鉄骨に当ったことを確認した後，スタッド溶接し鉄骨に巻き付けます。標準固定ピンの本数は**表 2** に示します。また，**図 5** に固定ピン外観，**図 6** に施工状況を示します。

図4　溶接機

図5　固定ピン外観

表2　標準固定ピン本数（主要構造部）

厚さ　mm	上フランジ固定ピン本数
20，40	4本／915mm［働き幅］
65	5本／895mm［働き幅］

※耐火認定によっては本数が増える場合があります。

図6　施工状況

4.4　検査

目地部や取り合い部に隙間がないことを確認します。

4.5　納まり例

マキベエ® の納まり例を**図 7 ～ 11** に示します。

4.5.1　梁の納まり例

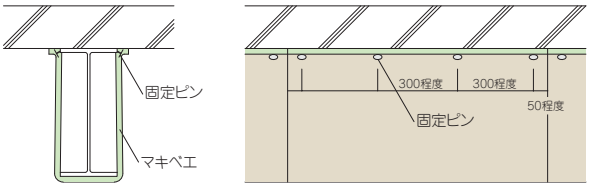

図7　一般部納まり例

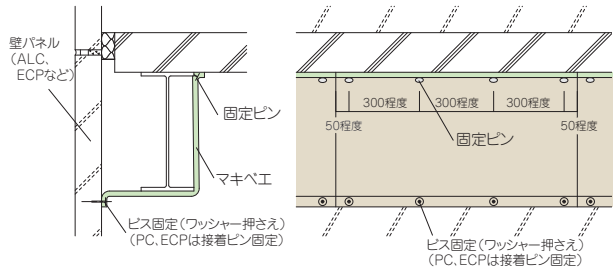

図8　壁パネルとの複合耐火納まり例

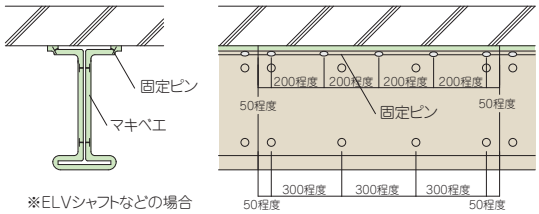

図9　直貼り仕様の納まり例

4.5.2　柱の納まり例

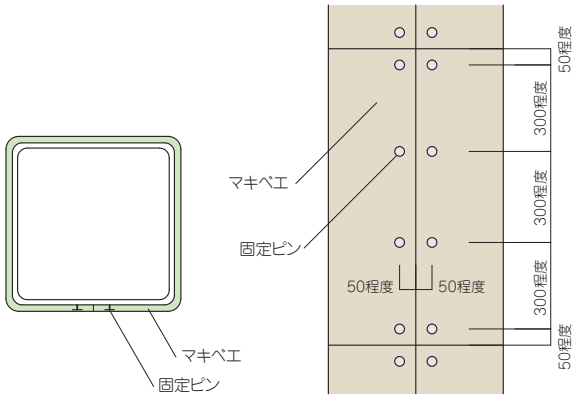

図10　一般独立柱納まり例

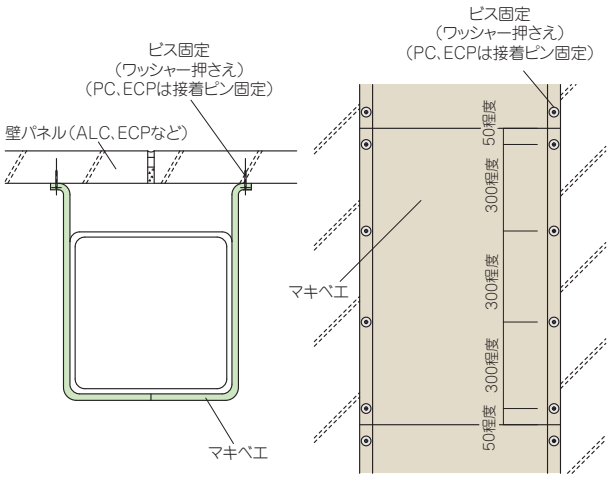

図11　壁パネル複合耐火納まり例

5. 性　能

5.1　耐火性能

梁柱などの耐火認定を取得しています。耐火認定の詳細は，鉄骨寸法や工法により異なりますのでお問い合せください。

5.2　材料認定

マキベエ® の材料認定は**表 3** のとおりです。

表3　材料認定

不燃認定	認定番号 NM-0855
ホルムアルデヒド放散等級	放散等級 F☆☆☆☆

5.3　熱伝導率（λ）

熱伝導率は，JIS A 1412（熱絶縁体の熱伝導率および熱抵抗の測定方法）に規定する平板直接法により測定し，代表的な結果は以下のとおりです。

温度 20℃の場合

λ = 0.0344 W/(m·K)　{0.0287 kcal/(m·h·℃)}

5.4　発じん性

マキベエ® と耐熱ロックウールの発じん試験をエア・エロージョン試験（粉じん飛散防止処理剤の標準試験方法）に準じ行いました。代表値を**表 4** に示します。マキベエ® は表面に不織布を貼ってあるため発じんが抑えられています。

表4　マキベエと耐熱ロックウールの発じん比較

種類	繊維数濃度平均値（f/L）
マキベエ	0.15
耐熱ロックウール	2.85

※試験体を温度20℃，湿度60％の試験室に1週間以上静置した後，試験を行いました。

6. 副資材

6.1　デッキコマ詰め材

合成デッキと梁の間に生じる空隙は，その大きさに合わせ，台形状に加工したマキベエ® を充填します。**図 12** にデッキコマ詰め材を**図 13** にコマ詰め材の充填状況を示します。

6.2　マキベエ® スリーブ

鉄骨梁の貫通孔部への耐火被覆にはマキベエ® スリーブを使用します。

マキベエ® スリーブは，耐火被覆と同厚みのマキベエ® を円筒状にし，その内側をスパイラルダ

クトまたは折り曲げ鋼鈑にて補強したスリーブ材です。**図 14** に詳細を，**図 15** に施工状況を示します。

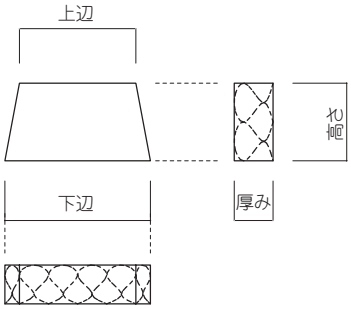

図12　デッキコマ詰め材

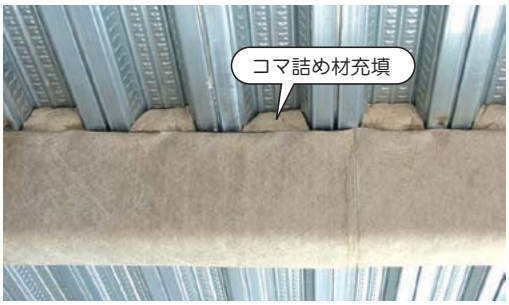

図13　コマ詰め材充填状況

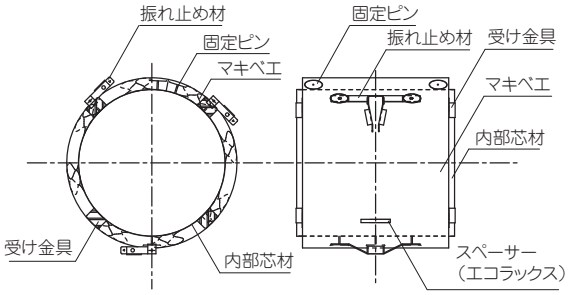

図14　マキベエスリーブ詳細

図15　マキベエスリーブ施工状況

7. マキベエ® 薄肉化工法

鉄骨梁貫通孔部のマキベエ® 厚さが，鉄骨梁の耐火被覆に必要な厚さよりも薄く施工できる工法です。この工法は耐火 2，3 時間梁の認定を取得しております。**図 16** に薄肉化工法構造概略図を示します。

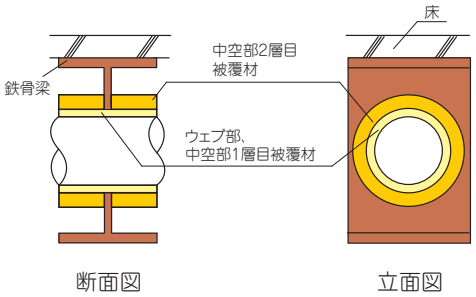

図16　薄肉化工法構造概略図

7.1　耐火認定概要

表 5 に薄肉化工法の耐火認定概要を示します。

表5　薄肉化工法の耐火認定概要

（単位：mm）

項目	耐火2時間	耐火3時間
認定番号	FP120BM-0306	FP180BM-0307
鉄骨サイズ	H-300×200×12×25以上	
梁耐火被覆厚さ	40	65
中空部1層目耐火被覆厚さ	20	20*
中空部2層目耐火被覆厚さ	20	40

＊セラミックファイバー 25mm を 20mm に圧縮

7.2　特　長

・従来工法より，設備配管の有効径を大きくできます。

・鉄骨にあける貫通孔径を小さくすることも可能なため，鉄骨梁成を低くでき材料の低減も期待できます。

8. おわりに

巻き付け耐火被覆材マキベエ® は，柔軟性に富み，建築物のさまざまなシチュエーションに合わせて使える弊社独自のテクノロジーが生んだ

環境配慮型の乾式耐火被覆材です。

このマキベエ® を多くの方に知っていただくとともに，さらなるご要望に応え，より良い製品を開発していくため，忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

なお，本製品に関するお問合せは，建材事業本部　技術開発部　建材工法開発課（TEL：03 － 3433 － 7256）までお願いいたします。