



ISO FLEX AB 社
鉄道用断熱材 MONIFLEX
御説明・御提案資料



ISO FLEX AB 社日本総代理店
株式会社 ジュピターコーポレーション

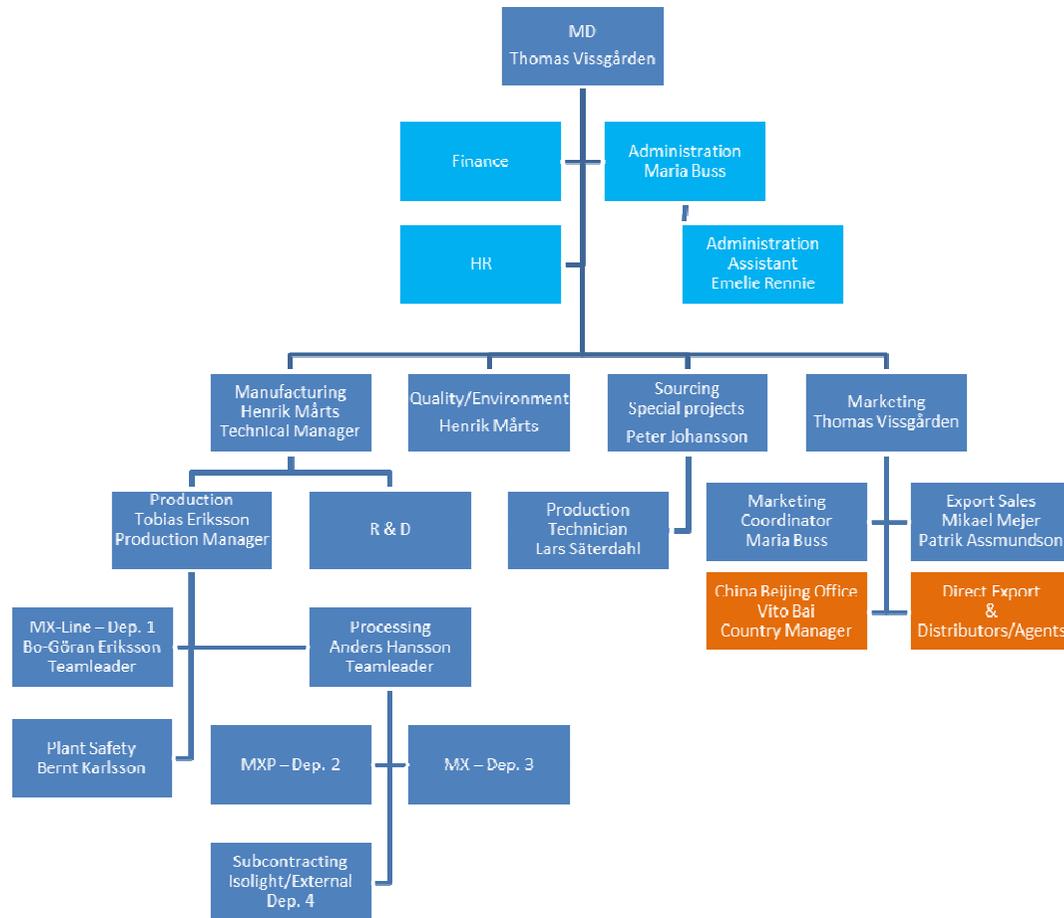
ISOFLEX AB 社に関して



- 1949年に創業した ISOFLEX AB 社は断熱材の専門メーカーです。
- 本社と工場はストックホルムから北に220 キロの グスタフス (Gustafs) という街にあります。
- ISOFLEX AB 社は断熱材 MONIFLEX のオリジナルの製造会社です。



ISOFLEX AB 社の組織図 (2016 年版)



MONIFLEX 断熱材の長年の経験



- 1930年代から MONIFLEX 断熱材は様々な鉄道車両やトラムで採用されています。
- MONIFLEX 断熱材は、欧州・アジア・その他の地域で数千の鉄道車両の新造や改修で重要な断熱材として採用されています。

MONIFLEX 断熱材に関して

MONIFLEX 断熱材の長所

- REACH 規制を満たしています
- 軽量・耐久性に優れています
- 変形等が起こりません
- 湿度に影響を受けません
- 難燃性・毒性等の国際規格に適合しています
- 環境負荷が低く自然の土壌に戻ります
- 切断・取扱が容易です
- およそ 30 年使用可能なので長寿命です



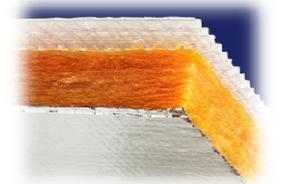
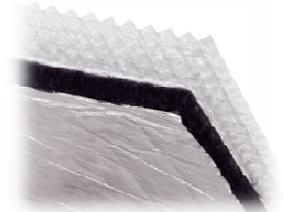
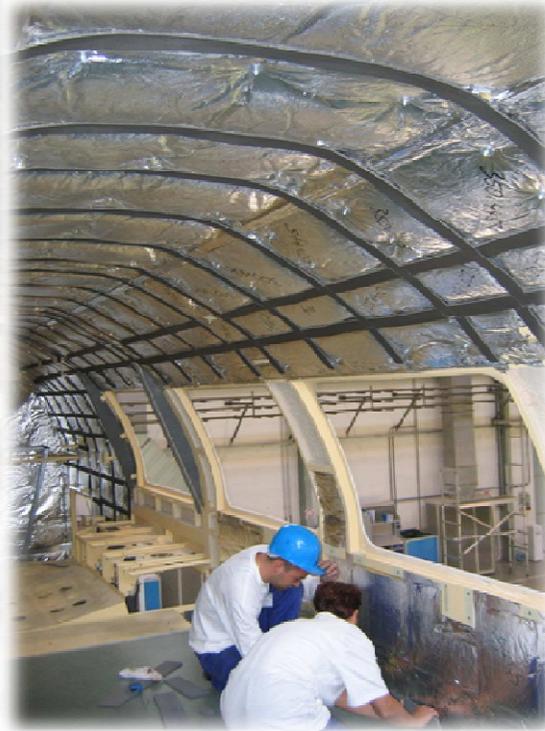
MONIFLEX 断熱材に関して

MONIFLEX 断熱材と環境

- MONIFLEX 断熱材は再生可能な材料から製造されていて、管理された農場の木のパルプから出来ています
- 製造時に出る全ての廃棄物は再利用可能です
- 材料は有害な影響を与えることなく、堆肥として活用したり焼却することができます
- MONIFLEX 断熱材の取扱、保管、取付に関して、安全の為に保護服や特別な機器は不要です



床、壁、天井の施工例



納入実績 (抜粋)

欧州の車両メーカーは、新規車両の製造と改修の両方のプロジェクトで MONIFLEX 断熱材を使うことを選択します



Metro Delhi



Alstom X40 train



SOLARIS Tram



PESA EMU



STADLER Flirt



Siemens Desiro



Bombardier EMU



ICX Bombardier
Siemens



Bombardier Zefiro
High speed



Bombardier
Twindexx



Siemens Velaro
High speed



Stadler Rail
Doppelstock

納入実績 (抜粋)

欧州の車両メーカーは MONIFLEX 断熱材を高速車両でも採用しています



Frecciarosa 1000
Trentitalia
V300 Zefiro



Zefiro HS and VHS



Twinindex
Fast Speed on Intercity Rail Link



CRH3 China



Velaro Europe



Velaro E Series 103

納入実績 (抜粋)

MONIFLEX 断熱材は車両用断熱材として、温暖・寒冷の両方の地域で使われています



寒冷地

- ノルウェイ国鉄 FLIRT
- ノルウェイ空港特急 Flytoget
- フィンランド二階建列車
- スウェーデン REGINA
- スウェーデン 二階建列車

温暖地

- インド RCF 空調付車両
- デリー地下鉄 MOVIA
- スペイン Renfe Mercanias

納入実績 (抜粋)

ドイツ市場では、鉄道車両運行会社の指定で MONIFLEX 断熱材が採用されているケースもあります



ドイツ国鉄

製造会社 : BT, Alstom, Siemens,
Stadler, PESA, 改修修理

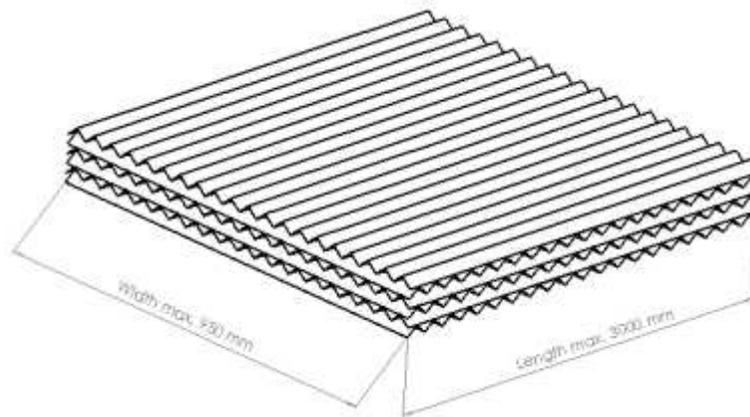
ドイツ私鉄

運行会社 : BENEX/ NETINERA, VBB,
SVB, 複数の都市鉄道

MONIFLEX 断熱材の詳細

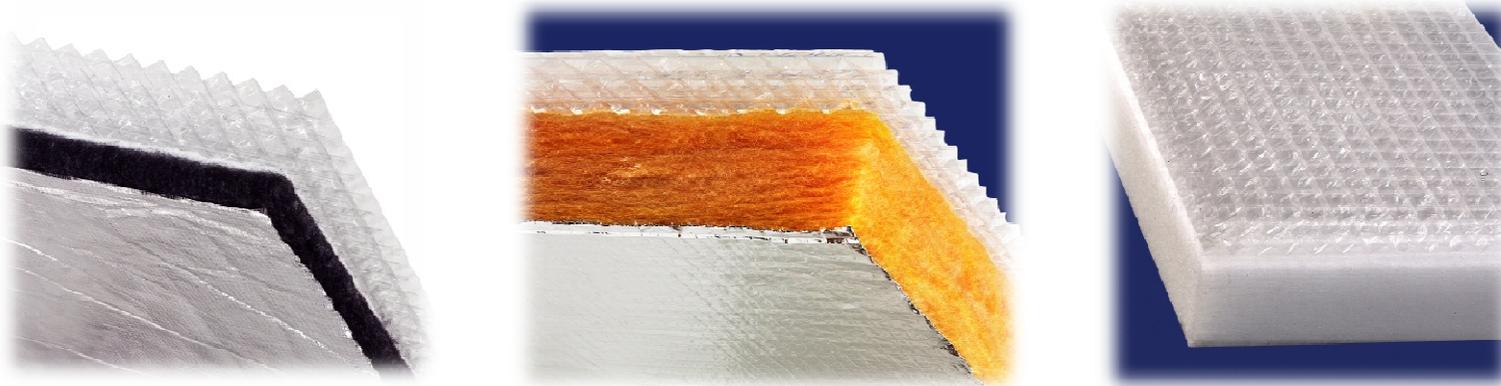
MONIFLEX 断熱材はプラスチックやガラス等の有害煙が出る素材は含まれていませんので、環境負荷の少ない製品です。プリーツ状のセルロースを十字に融着して出来ています。

標準サイズ	最大幅 950 mm x 全長 3,000 mm (許容値 +/- 1%)
厚み	10 mm ~ 60 mm 迄 10 mm 単位で提供が可能 (許容値 +/- 2 mm)
体積	13 kg/m ³
保水性	2% 以下 (23 °C 相対湿度 50%) 構造上、MONIFLEX は溜まった水を流して、断熱性を保とうとします。
熱伝導率	0.056 W/(m*°C) at 10 °C (EN 12667/ DIN 52612)
防火性	MONIFLEX は延焼防止・自己消火材で出来ています



MONIFLEX 断熱材に別の断熱材の併用

MONIFLEX 断熱材と別の断熱材を組み合わせると、とても効率の良い断熱効果が達成出来ます



MONIFLEX 断熱材を直接ステンレスやアルミの車両鋼体に取り付けることで、結露した水分が別の断熱材に吸収されるのを防ぎます

MONIFLEX 断熱材の製品の指標

MONIFLEX 断熱材と別の断熱材の名目上の指標

	熱伝導率 (W/(C*°C))	体積 (Kg/m3)	質量/ 8 m ³	質量/ 8 m ³
			乾燥した状態	20 °C 湿度 55%
グラスウール	0.030	20.00	160.00	161.00
MONIFLEX	0.054	13.00	104.00	106.00
メラミン	0.035	10.50	84.00	92.00
ポリエステル	0.043	12.00	96.00	98.00

MONIFLEX 断熱材は、代表的な断熱材と比較をしても、名目上の指標は同等の性能を持っていますが、これらはいくまで名目上の指標ですので、実際の鉄道車両の走行時の温度変化や湿度の変化を反映していません。

実際の鉄道車両走行時の状態：

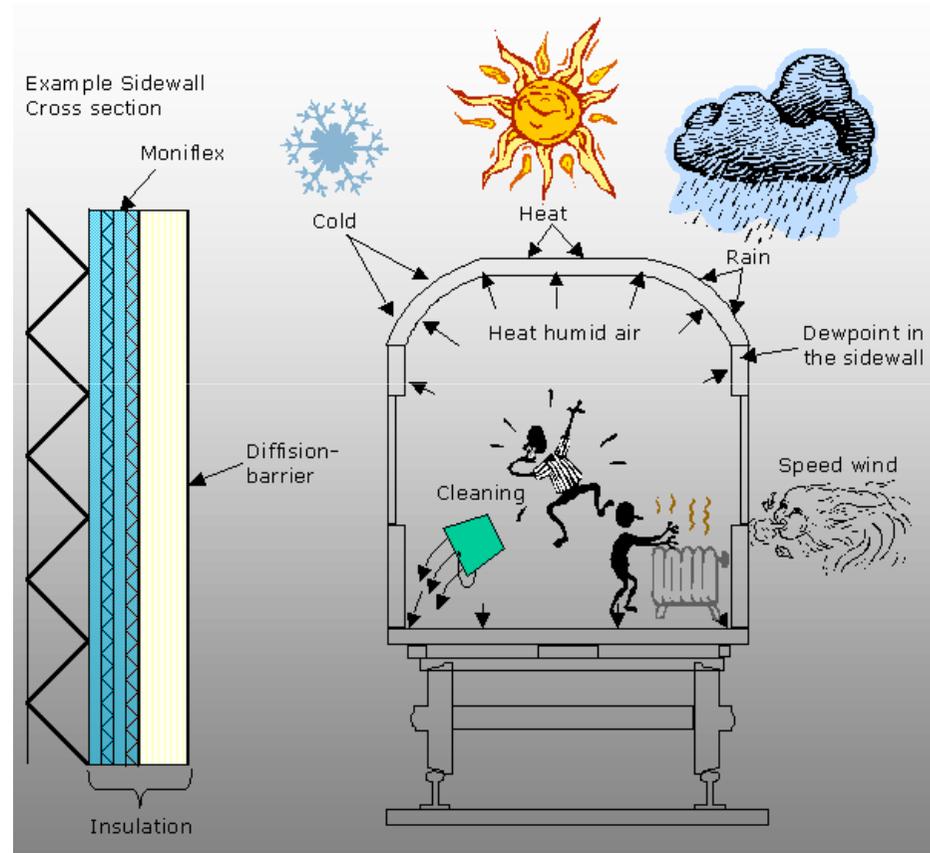
- 車両内外の温度と湿度の変化 – 気象条件による変化、一日の中での変化
- トンネル内を走行中の気圧の変化
- 車両内の湿度 – 乗客の数で変化、車両外部からの気圧の変動による影響

実際の鉄道車両の状態

実際の車両では、水分は様々な要因で発生し、鋼板と車両内部のインテリアパネルの隙間に浸透しています

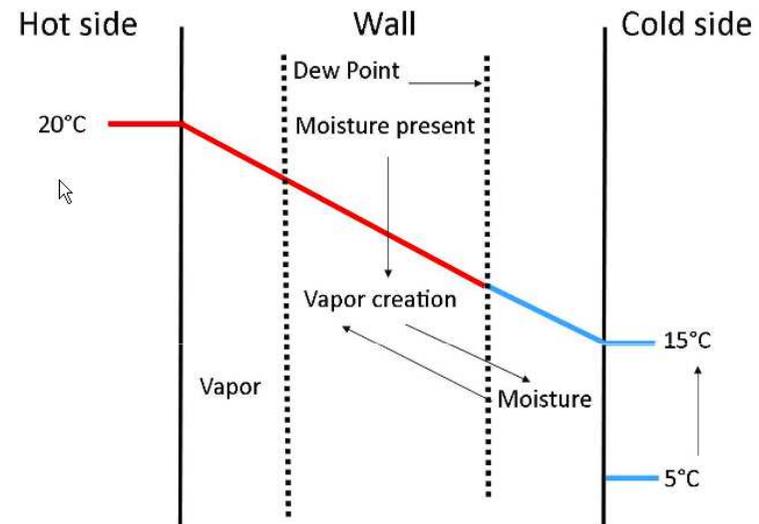
- 乗客の汗・呼吸
- 空調システム
- 清掃時の水
- 車両のドアの開閉
- トンネル内外の圧力差
- 車両のスピードによる圧力差
- 車両内外の温度差による結露

水分を含んだ状態では、乾燥した状態と比較すると熱伝導率が高くなり、結果として湿った状態の断熱材は断熱効果が下がります。



実際の鉄道車両の状態

真夏の日中を除き、熱の移動は常に起こっていて、熱は暖かい方から冷たい方に移動していきます。



鉄道車両の走行環境の模擬試験

ストックホルム王立技術大学と一緒に ISOFLEX AB 社は、ソフトウェアを使い鉄道車両の2年間の走行状況・環境の模擬試験を行いました。

パリ－ブリュッセル間

気象条件

- 年間の気温変化 $15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 一日の気温変化 $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 年間の湿度変化 $12\text{ g/m}^3 \pm 8$

車両内部

- 湿度 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ at 9.5 g/m^3

ボルドー－ジュネーブ間

気象条件

- 年間の気温変化 $15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 一日の気温変化 $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 年間の湿度変化 $12\text{ g/m}^3 \pm 8$

車両内部

- 湿度 $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ at 11.0 g/m^3

鉄道車両の走行環境の模擬試験

模擬の結果 パリ - ブリュッセル

パリ - ブリュッセル	グラスウール	メラニン	ポリエステルファイバー	MONIFLEX	車外側 グラスウール 40 mm 社内側 MONIFLEX 20 mm	車外側 MONIFLEX 20 mm 社内側 グラスウール 40 mm
最大保水量 (Kg/m ³)	22.60	26.90	22.50	0.75	2.80 0.30	4.70 8.80
最大熱流量 (W/m ²)	16.00	15.50	16.00	10.30	9.80	10.80
熱伝導率 (W/m °C)	0.096	0.093	0.096	0.062	0.059	0.065
保水が無い状態の最大熱流量 (W/m ²)	9.90	9.90	10.00	10.30	9.10	9.20

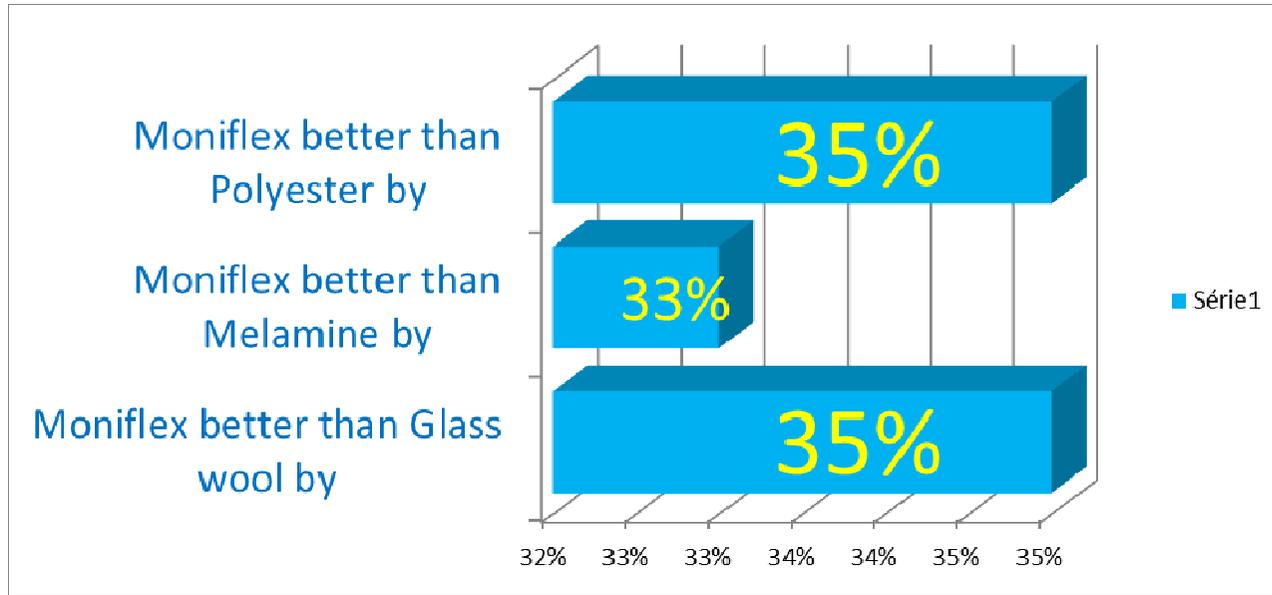
鉄道車両の走行環境の模擬試験

模擬の結果 ボルドー – ジュネーブ

ボルドー - ジュネーブ	グラスウール	メラニン	ポリエステルファイバー	MONIFLEX	車外側 グラスウール 40 mm 社内側 MONIFLEX 20 mm	車外側 MONIFLEX 20 mm 社内側 グラスウール 40 mm
最大保水量 (Kg/m ³)	75.40	75.20	75.40	1.80	7.00 0.30	7.20 80.00
最大熱流量 (W/m ²)	13.30	14.00	14.00	9.30	10.00	11.80
熱伝導率 (W/m °C)	0.080	0.084	0.084	0.056	0.060	0.071
保水が無い状態の最大熱流量 (W/m ²)	7.50	8.10	8.00	7.80	7.50	7.50

鉄道車両の走行環境の模擬試験

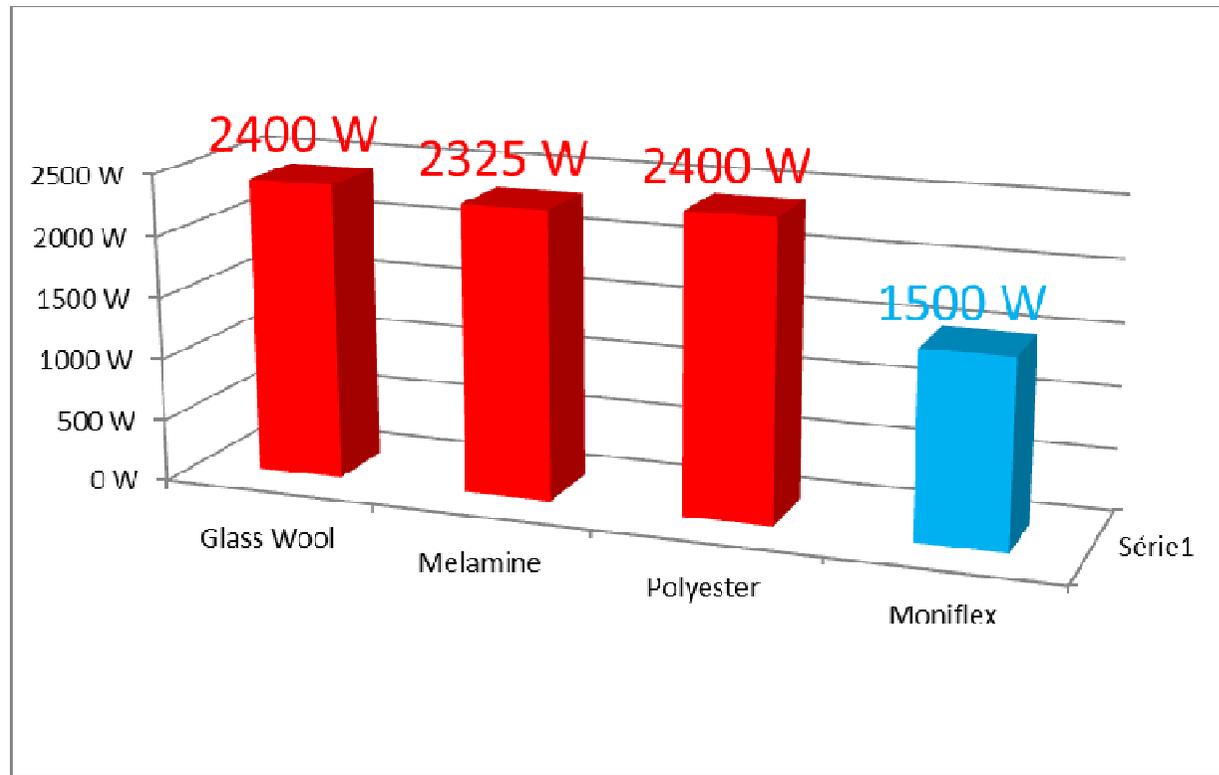
経年使用による断熱性能の低下



走行状況・使用環境での模擬の結果、MONIFLEX 断熱材はその他の断熱材と比較して約 65 ~ 67 % 断熱性能に優れていることが分かります。

鉄道車両の走行環境の模擬試験

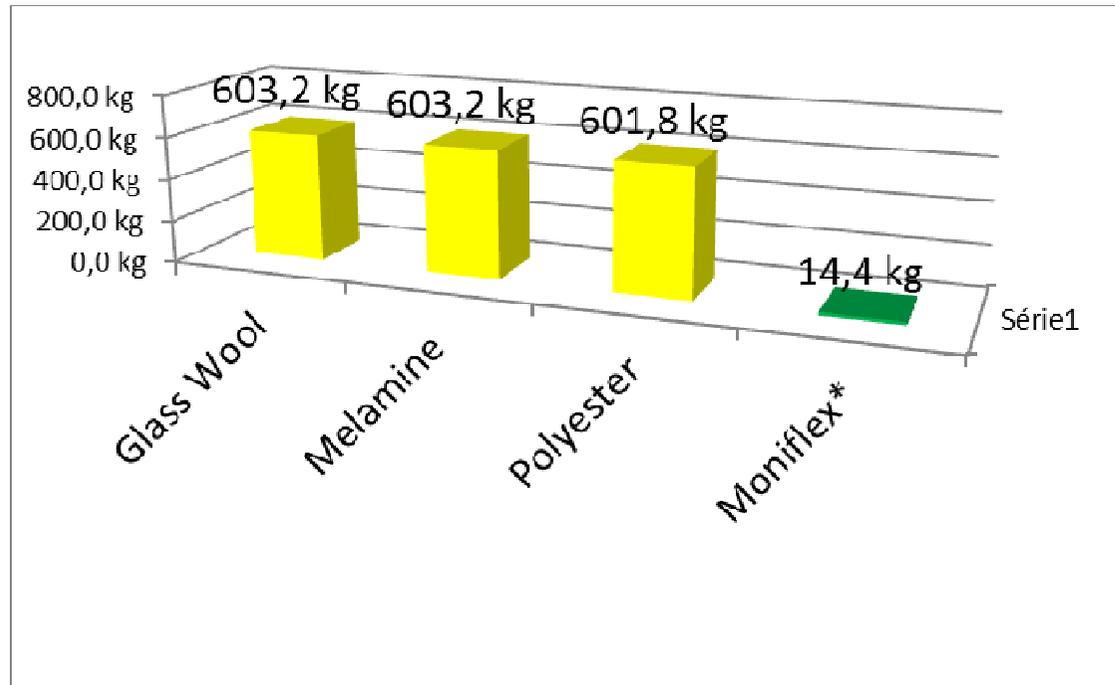
経年使用による熱流量の増加



走行状況・使用環境での模擬の結果、MONIFLEX以外の断熱材では、150平方メートル当たり2,300～2,400ワットの熱量が消失していることを示しています。

鉄道車両の走行環境の模擬試験

経年使用により断熱材にどれくらいの水が浸透しているのか



走行状況・使用環境での模擬の結果、MONIFLEX 以外の断熱材では、8 立法メートル当たり 600 キロの水分が断熱材に浸透していることを示しています。

鉄道車両の走行環境の模擬試験

名目値では無く、実際に MONIFLEX 断熱材を車両に搭載して使用すると、MONIFLEX 断熱材の優れた点が証明されます

MONIFLEX 断熱材の利点

- 名目上の熱伝導率から変化しない
- 放熱する割合もすくない
- 水分を浸透させないので軽量のまま

経年劣化による熱伝導率に変化はないので

→ 空調に要する燃料費を節約することが出来る。

水分の浸透を防ぐ効果があり車両重量に影響を及ぼさないので

→ 車両燃費を節約することが出来る。

ISOFLEX 社 MONIFLEX のお問い合わせ・サンプルの御用命は

株式会社ジュピターコーポレーション
名古屋支店
担当 阪下
メールアドレス m_sakashita@jupitor.co.jp
電話番号 052-241-0389
ファックス番号 052-241-0276

株式会社ジュピターコーポレーション
関西事務所
担当 菱田
メールアドレス a_hishida@jupitor.co.jp
電話番号 078-325-1176
ファックス番号 078-325-1160