



# TENMAT

ADVANCED MATERIALS



## *FEROFORM F3637*

ホットカーゴ支持および絶縁

イノベーション

安全

サービス

品質

TENMAT は特殊化した、高性能エンジニアリング材料および100年以上の経験を有する部品の代表的製造会社です。

TENMAT はイノベーション、安全製品、全世界のお客さまおよび最新の品質基準へのコミットメントを表しています。

## 材料の世界

多様な製品範囲には合成摩耗部品とベアリング、エンジニアリング・セラミックス、高温耐熱材料、受動防火ソリューションなどが含まれます。

## 品質へのコミットメント

TENMAT は特殊化した高性能エンジニアリング材料と部品の設計、開発、製造に対してISO 9001:2008品質管理システムを運用しています。

# ホット独立タンク用システムの支持



25年以上もの間FEROFORM F3637、高荷重およびベアリング絶縁パッドは独立タンク構造のタンカー輸送高温バルク液体の業界標準となってきました。

主な船級協会の承認を受け今日まで70隻以上のタンカーに供給されてきたFEROFORM F3637は、簡単ですばやく取り付けられるという顧客の要件を満たすために設計され、新しい構造と既存の絶縁システムを修理またはアップグレードするための理想的な選択肢となっています。

**TENMAT** 材料には少ないパッド数と小さなサイズに高い荷重と温度容量、素早く容易な取り付けなど、競合システムにはない大きな利点があり、それが経済的解決をもたらしています。

FEROFORM絶縁パッドはメンテナンス不要で、船の寿命を延ばします。稼働中にパッドを交換する必要はありません。1,000~37,000Dwt（重量トン）クラスのタンカーとはしけの主要な船主は、**TENMAT** に引き続き信頼を置いています。

## FEROFORM F3637の利点:

### - 優れた荷重負担能力

競合システムより一般に最大3.5x高い荷重能力。

### - 優れた絶縁特性

高いカーゴ温度(最大300° C)から船殻を保護します。

### - 制御され、安定した摩擦

FEROFORM F3637パッドにより、タンクはパッドの表面をスライドしてタンクの膨張と移動を制御します。

### - 取り付けが容易

調節が容易なため、簡単に短時間の取り付けが可能になり、その結果取り付けと建造コストが最小限に抑えられます。

### - すべての主要な船級協会により承認さ

### れたタイプ

FEROFORM F3637 は、全世界のすべての主要な船級協会により承認されたタイプです。

### - メンテナンス不要で腐食なし

FEROFORM パッドは停止しません。金属対金属システムは、いつかは異常停止の原因となります。メンテナンス不要で、「取り付けたらあとは忘れて」システムです。25年以上修理の必要がないパッドは他にありません(F3637は船の寿命を延ばします)。

### - 注文設計と機械加工

FEROFORM パッドはタンクの実際の荷重に、ピーク荷重が発生したときに適合するように設計され最適化されています。

### - すべての用途を支持するタンク

FEROFORM F3637は垂直支持、縦揺れ防止、横揺れ防止用途に使用可能です。

# FEROFORM F3637

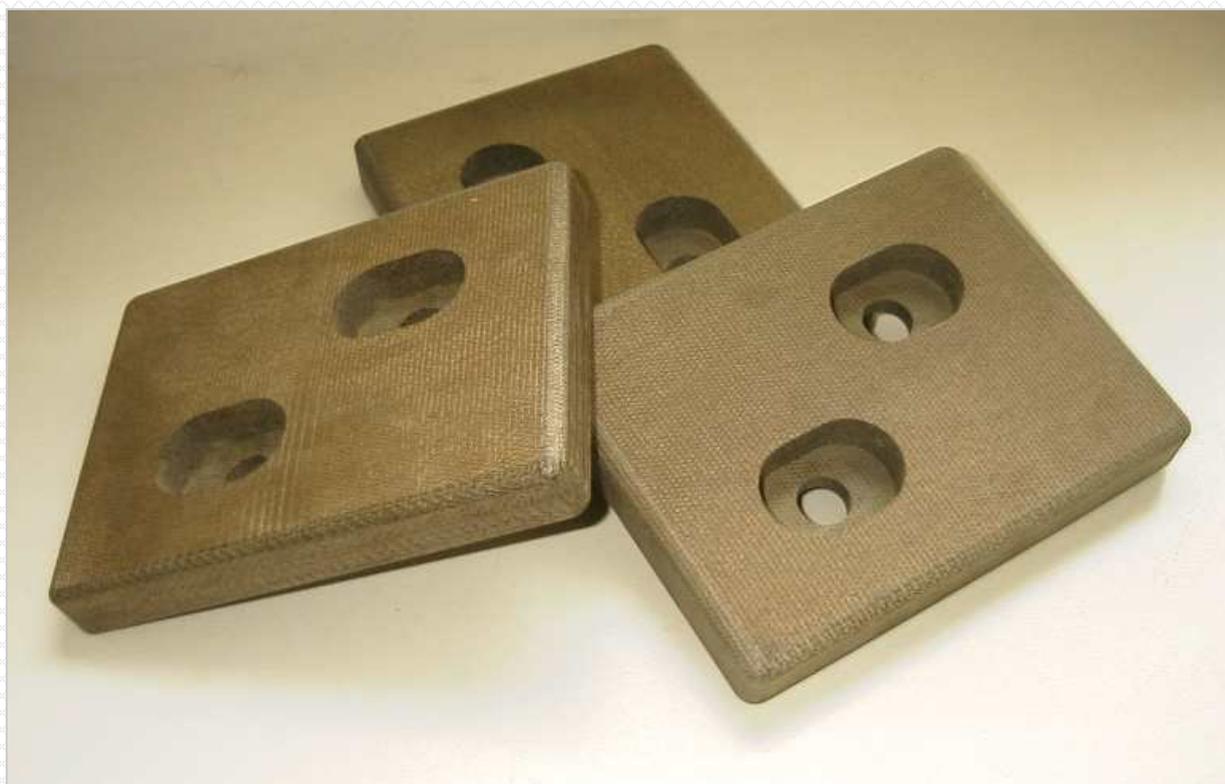
TENMAT FEROFORM3637はフェノール樹脂を含浸させたさまざまな特殊繊維を含むことで、高温断熱を実現し製品を支えています。幅広い特殊添加剤と摩擦調整剤が製品を自己潤滑させます。

## 材料特性:

特性	単位	FEROFORM F3637
最大動作温度	° C	300
熱膨張の係数	$10^{-6} / ^\circ \text{C}$	29
究極の圧縮強度	MPa	302
通常の作動圧力	MPa	80
圧縮降伏 @ 68.9 MPa	%	2.8
摩擦係数 (Dry)	-	0.28
ブリネル硬度	-	38
衝撃強度	$\text{kJ/m}^2$	90
せん断強度	MPa	101
密度	$\text{g / cm}^3$	1.54

## ホットカーゴ用途

- ビチューメン/アスファルト (250° C)
- 硫黄 (150° C)
- コールタール/クレオソート (280° C)



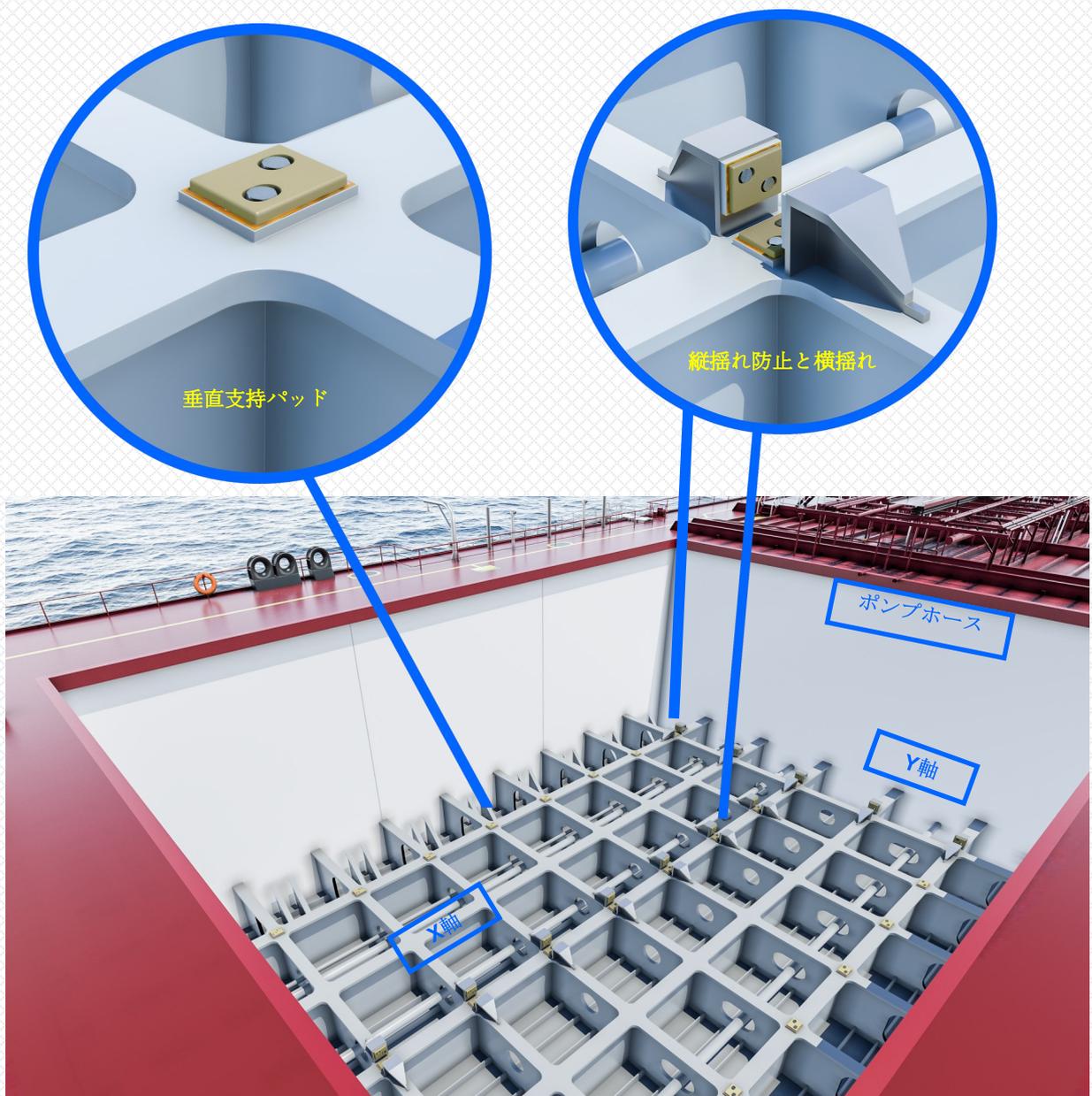
# 設計

TENMATタンク支持パッドシステムはホットカーゴタンク用の扱いやすく、多用途の、きわめて効率的な支持システムです。競合システムより高い荷重能力があるということは、必要なパッド数が少なくサイズも小さいことを意味します。F3637の多用途性により、取り付けと調節が容易になり、タンク全体に最適な支持が得られ、コスト効率が極めて高いソリューションとなります。

*FEROFORM* F3637により、タンクはその熱膨張のせいでF3637の表面をスライドすることで拡張したり収縮することが可能ですが、垂直、縦揺れ防止および横揺れ防止システムキーを使用することで、海でのタンクの動きを制御することもできます。

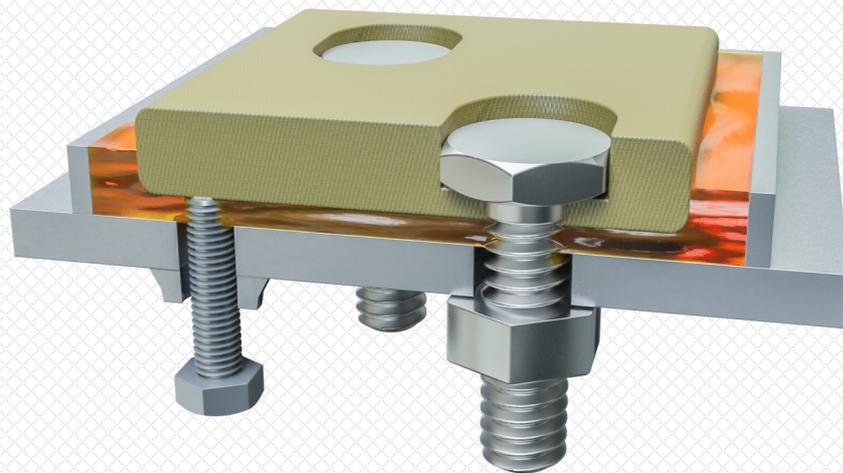
TENMAT システムの柔軟性のために、造船所と設計者がその支持のためにわずかに異なる設計を選ぶ場合、TENMAT は話し合いの上、最適の設計ソリューションをアドバイスできます。

- X軸のパッドは長軸方向のけたに沿った横揺れ防止パッド/キーです
- Y軸のパッドは特設肋骨に沿った縦揺れ防止パッド/キーです
- タンクの動きは船の主要軸に沿って制御されます
- タンクは、ポンプ室と中心線のいずれかの側から離れるように膨張できます
- 熱膨張はポンプ室の配管で最小化されます

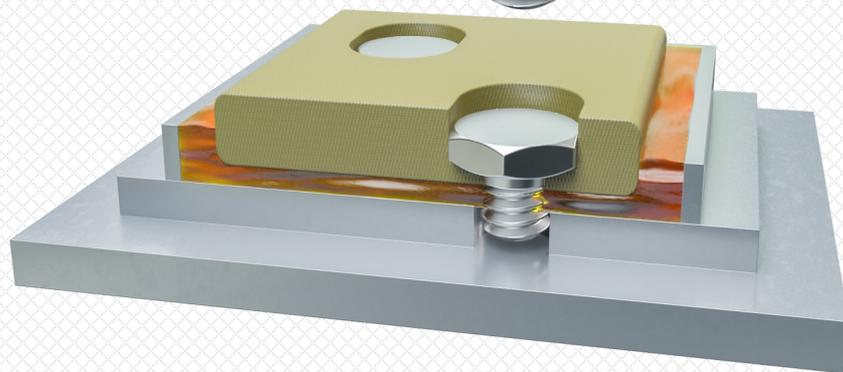


# F3637 一般的取付 垂直指示

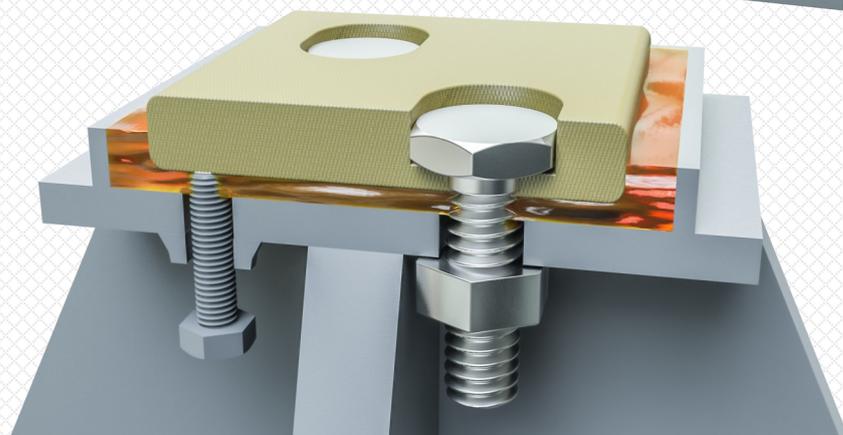
一般的な支持肋  
材配置



一般的な浸透な  
し配置

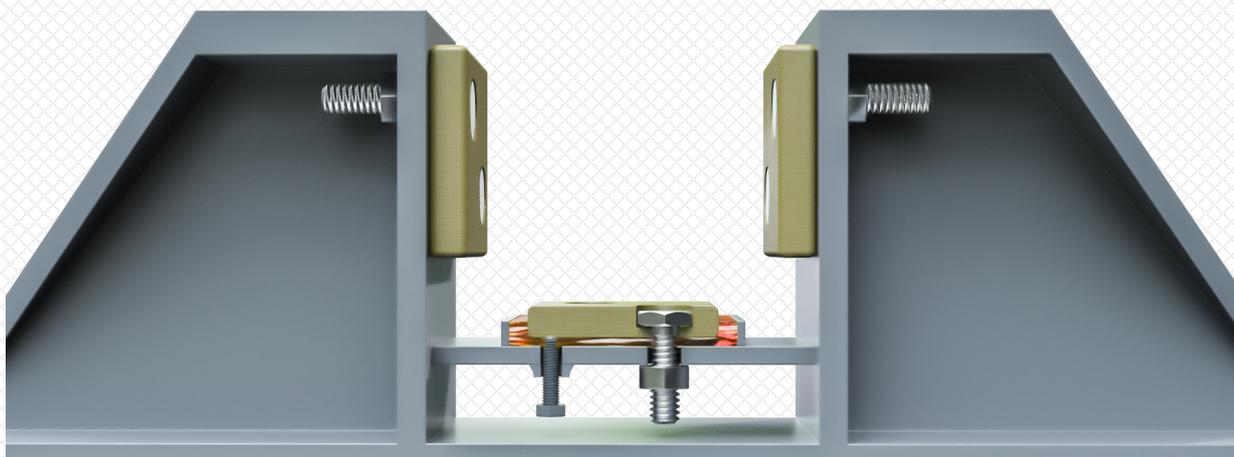


一般的な支持肋材  
配置



## 側面荷重

一般的な縦揺れ防止/横揺れ防止パッド配置



完全な詳細については、TENMAT取り付けマニュアルを要求してください。

# FEROFORM 対 競合製品

機能	FEROFORM F3637	多層	セメントボード
設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 競合者より3.5倍高い荷重能力</li> <li>● 少ないパッド数と小さなサイズ</li> <li>● 設計に適合するパッドサイズ</li> <li>● 特定荷重に適合するサイズ</li> <li>● 垂直、縦揺れ/横揺れ防止</li> <li>● 小型および大型タンカー用</li> <li>● タンクと直接接合可能</li> <li>● 簡単な支持構造</li> <li>● 一般的に40mm厚さ</li> <li>● 隙間は最小です(1~2mm)。タンクが動くとき、最小のエネルギー衝撃</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低荷重能力</li> <li>● 複数のパッドが必要</li> <li>● 使用可能なプレゼンテーション: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 200 x 200 (32トン)</li> <li>- 350 x 350 (98トン)</li> </ul> </li> <li>● 垂直支持のみ</li> <li>● 大型タンカーでは使用されていません</li> <li>● タンクと直接接合は不可能</li> <li>● 多層構造: ゴム、プラスチック、鋼</li> <li>● 特殊な鋳鋼が必要</li> <li>● 一般的に100mm厚さ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低荷重能力</li> <li>● 複数のパッドが必要</li> <li>● 標準サイズ</li> <li>● 垂直、縦揺れ/横揺れ防止</li> <li>● 小型タンカーに限定</li> <li>● タンクと直接接合可能</li> <li>● 厚さは75mmにする必要があります</li> <li>● 複雑な支持構造</li> <li>● 従来の「ケージ設計」は膨張隙間を大きくする必要があるため、その結果高い衝撃スラミングがもたらされます</li> </ul>
健康と安全	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 危険物の目録には記載されていません</li> <li>● 危険とはみなされません</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 危険物の目録には記載されていません</li> <li>● 危険とはみなされません</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 危険物の目録に記載されていません</li> <li>● 結晶水晶を含みます- 世界保健機関既知の発がん物質</li> <li>● 使用中にスライドすると、呼吸性水晶スライ드가放出される原因となります</li> </ul>
耐久性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 永久保証</li> <li>● メンテナンス不要</li> <li>● 腐食または固着なし</li> <li>● 稼働中の最小摩擦</li> <li>● 稼働中に交換する必要はまったくありません</li> <li>● 「取り付けたら忘れて大丈夫」システムとして設計</li> <li>● 低摩擦、高荷重</li> <li>● 耐荷材</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 天然ゴムの劣化</li> <li>● クリープ発生の可能性</li> <li>● 腐食発生の可能性</li> <li>● 加圧溶接の可能性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 定期的メンテナンスと修理が必要</li> <li>● 湿気の吸収と急速加熱がひび割れの原因となります</li> <li>● 低い衝撃強度 = 脆性 = 使用中の故障</li> <li>● 大きな隙間が必要 = 高い衝撃荷重</li> <li>● 高摩擦 = 高応力により</li> <li>● 稼働中に故障</li> </ul>
絶縁	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 簡単ですばやい処理: 垂直荷重 縦揺れ および横揺れ タンクの配置 パッドの取付 パッドを同じレベルにする タンクの配置 チョックシムの取付</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 複雑な手順: レーザーレベル台 鋳鋼ボックスの溶接 支持当たりの機械鋼パッド</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 複雑</li> <li>● ワイヤで垂直荷重パッドに取付 タンクの配置</li> <li>● 縦揺れと横揺れパッドの取付</li> <li>● 垂直荷重パッドのワイヤーの取外し(タンク台にパッドを同じレベルにできません)</li> </ul>
クラス承認	<ul style="list-style-type: none"> <li>● タイプの承認者: ABS、NK、BV、KR、LR、CCS、DNV_GL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● タイプの承認者: BV、CCS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● タイプの承認者: 不明</li> </ul>
全体的なシステムコスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 少ない支持 = 少ない作業</li> <li>● シンプル、素早い取り付け</li> <li>● メンテナンス不要</li> <li>● 永久保証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 特殊な鋼ケーシング</li> <li>● 複雑で緩慢な取り付け</li> <li>● 労働集約的</li> <li>● メンテナンスが必須</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 従来の「ケージ設計」が高荷重を発生</li> <li>● 労働集約的</li> <li>● メンテナンスが必須</li> <li>● 定期的な交換</li> </ul>



# 参照

## 主要顧客

- Wisby Tankers
- Sargent Marine
- Gearbulk
- Shell
- Tarbit Shipping
- Stolt Nielsen
- Vroon
- TIPCO
- Horizon Marine
- Kumiai Senpaku
- SDARI
- Delta Marine
- AVIC
- Hyundai Mipo
- CSSC
- Yangzijang
- Jiangsu Chengxi
- Nakatani



TENMATはFEROFORM F3637タンカーパッドシステムを装備したタンカーを、(今まで)70台以上も故障なしに供給してきました。稼働してきた25年以上の間、FEROFORMが船の寿命を延ばしてきたことで、TENMATは部品を供給したことが一度もありません。FEROFORM F3637パッドはメンテナンス不要です。

TENMAT 支持パッドシステムは造船所と船主の双方により最高の選択肢であるとみなされています。

「当社は2003年以来、ビチューメンタンカーの耐荷重性高温絶縁支持としてFEROFORM F3637パッドを使用してきたが、この製品が優れた性能を示すことのできる最高の材料であることが分かった。

ハイン船長、船団管理者、Sargent Marine

「当社は2011年以来、当社が製造したビチューメンタンカーの耐荷重性高温絶縁支持としてFEROFORM F3637パッドを使用してきたが、この厳しい用途ではこの製品が優れた性能を示すことのできる最高の材料であることが分かった。FEROFORM F3637は取り付けがきわめて容易であるため、顧客に素晴らしいサービスを速やかに提供することができる。

ジョンセ・オウケイ、プロジェクトマネージャー、Sedef Shipyard



# 参照

船主	船舶	Dwt (重量トン)	製品	年	クラス	造船所
Adnatco	Janna	9365	硫黄	1993	Lloyds	Singmarine
Jebsens	Sharpness	28030	ビチューメン	1995	Lloyds	HDW
Safmarine	Recife		ビチューメン	1995	ABS	Hyundai Mipo
Polish Steamship	Penelope	15329	硫黄	1995	DNV	Remontowa
PZ Shipping Pte	PM Alpha		ビチューメン	1996	DNV	President Marine
アスファルト carriers Pte	Sotec Estel		ビチューメン	1996	NKK	Southern Ocean
Polish Steamship	Kaliope	15329	硫黄	1997	Lloyds	Remontowa
Gearbulk	Tern Arrow	42400	Coal Tar	1996	DNV	Hyundai Mipo
Mitrope Navigation	Mitrope	15500	硫黄	1998	Lloyds	Szczszin
ShellNZ/Mobil	Kakarki	46700	ビチューメン	1998	Lloyds	Szczszin
Shell SA	Hamrisa	45000	ビチューメン	1998	Lloyds	Szczszin
Gearbulk	Hawk Arrow	42400	ビチューメン	1999	DNV	Hyundai Mipo
Gearbulk	Osprey Arrow	42400	ビチューメン	1996	DNV	Hyundai Mipo
PCS Phosphate	Aurora	21500	硫黄	2000	ABS	ENVC
Sargent Marine	Hull 531	9240	ビチューメン	2003	BV	Kraljevica
ENEA Management	Horizon Lava	4999	ビチューメン	2003	GL	Rousse
ENEA Management	Etoile Lava	4999	ビチューメン	2004	GL	Rousse
Sargent Marine	Hull 532	9240	ビチューメン	2004	BV	Kraljevica
Sargent Marine	Hull 533	9240	ビチューメン	2005	BV	Kraljevica
Sargent Marine	Hull 534	9240	ビチューメン	2005	BV	Kraljevica
Sargent Marine	アスファルト Semi-nole	7500	ビチューメン	2005	BV	Kraljevica
KGJS	Hull 398	15000	ビチューメン	2005	BV	Kanrei
Sargent Marine	Hull 535	9240	ビチューメン	2008	BV	Kraljevica
Nynas	Ardea	4700	ビチューメン	2008	BV	Wuhan Nanhua
Nynas	Mergus	4700	ビチューメン	2009	BV	Wuhan Nanhua
Sargent Marine	Hull 536	9240	ビチューメン	2009	BV	Kraljevica
Sargent Marine	Hull 537	9240	ビチューメン	2010	BV	Kraljevica
Horizon Marine	M/T Ain Zeft	5000	ビチューメン	2008	GL	Rousse
Horizon Marine	M/T Ras Tomb	5000	ビチューメン	2009	GL	Rousse
KGJS	Hawk Arrow	42400	ビチューメン	2010	DNV	COSCO Nantong
Tarbit	Hull 538	9240	ビチューメン	2010	BV	Kraljevica
VR00N	Iver Balance	6180	ビチューメン	2011	BV	Hyundai Mipo
VR00N	Iver Beauty	6175	ビチューメン	2011	BV	Hyundai Mipo
VR00N	Iver Best	6187	ビチューメン	2011	BV	Hyundai Mipo



# 参照

船主	船舶	Dwt (重量トン)	製品	年	クラス	造船所
VRON	Iver Blessing	6187	ピチューメン	2011	BV	Hyundai Mipo
VRON	Iver Bright	6265	ピチューメン	2012	BV	Hyundai Mipo
VRON	Iver Brilliant	6250	ピチューメン	2012	BV	Hyundai Mipo
VP Petrochemical	VP アスファルト 1	2800	ピチューメン	2011	DNV	Hong Ha
VP Petrochemical	VP アスファルト 2	2800	ピチューメン	2011	DNV	Hong Ha
VRON	Iver Courage	3500	ピチューメン	2012	Lloyds	Nanjing East Star
Stolt Neilsen	Stolt Kilauea	3500	ピチューメン	2012	Lloyds	Nanjing East Star
Blue Sea	アスファルト Spirit	13000	ピチューメン	2011	BV	Sedef
Wisby	Palanca Luanda	15000	ピチューメン	2012	BV	Bi 3MAJ
Wisby	San Domingo Savio	15000	ピチューメン	2012	BV	Bi 3MAJ
Wisby	Palanca Sydney	15000	ピチューメン	2012	BV	Bi 3MAJ
Wisby	Palanca Singapore	15000	ピチューメン	2012	BV	Bi 3MAJ
Elanco	Hull 176	6800	ピチューメン	2012	BV	Sedef
不明	2356	3500	硫黄	2012	?	Hyundai Mipo
Wisby	2324	19000	ピチューメン	2012	BV	Hyundai Mipo
Wisby	2325	19000	ピチューメン	2013	BV	Hyundai Mipo
Wisby	Palanca Montevideo	30000	ピチューメン	2013	BV	Hyundai Mipo
Wisby	Palanca Muscat	30000	ピチューメン	2013	BV	Hyundai Mipo
Ditas A. S.	Yard 92	18000	ピチューメン	2013	DNV	RMK
Ditas A. S.	Yard 93	18000	ピチューメン	2013	DNV	RMK
Sgt Marine	アスファルト Splendor	37000	ピチューメン	2014	BV	AVIC
Wisby	Palanca Rio	16000	ピチューメン	2015	BV	3MAJ
Wisby	Hull 731	16000	ピチューメン	2015	BV	3MAJ
Wisby	2509	37000	ピチューメン	2015	BV	Hyundai Mipo
Wisby	2510	37000	ピチューメン	2015	BV	Hyundai Mipo
Sgt Marine	TBC	37000	ピチューメン	2014	BV	AVIC
Hong Lam	Aspire	3500	硫黄	2016	NKK	Nakatani
Tarbit Shipping	NB105	7760	ピチューメン	2016	BV	RMK
Tarbit Shipping	NB106	7760	ピチューメン	2016	BV	RMK
Kumiai Senpaku	CX5401	7800	アスファルト	2016	ABS	Jiangsu Chengxi
Kumiai Senpaku	CX5402	7800	アスファルト	2016	ABS	Jiangsu Chengxi
Kumiai Senpaku	CX5305A	37000	アスファルト	2016	BV	Jiangsu Chengxi
Mabong / Fussel	ISI 5001T	4990	硫黄	2016	KR	Jiangsu Islands
TIPCO	2635	12000	ピチューメン	2017	NKK	Hyundai Mipo
ASP	2561	50300	ピチューメン	2017	BV	Hyundai Mipo
Reederai Jagers	Edgar Jagers	3340	アスファルト	2017	Lloyds	Teamco ShipYard



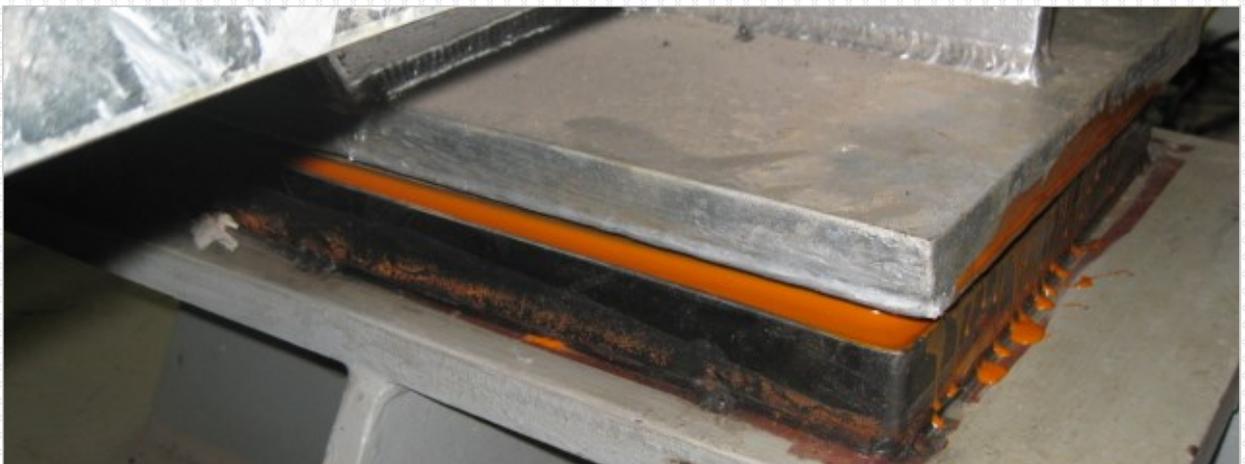
# 永久保証

TENMAT海上ソリューションは数十年の間海上輸送の最前線に立ち、セーフティクリティカルな用途に対して信頼を勝ち得てきました。

FEROFORM F3637パッドはすべての船級協会により承認されただけでなく、TENMATも永久保証をFEROFORM F3637で提供しています。



TENMATはISO 9001-2008承認を受けた会社です。





**FEROFORM** **RAILKO** **FEROGLIDE** **FEROBIDE**

**REFRAVER** **REFEL** **ARCLEX**

**FIREFLY** **NITRASIL** **SINDANYO**

TENMAT は最高水準の顧客サービスに全力で取り組んでおり、世界各地にいるスタッフはお客様の お問い合わせをお待ちしています。

**本社**

**TENMAT Ltd.**

Ashburton Rd West Trafford Park  
Manchester M17 1TD England

電話: +44(0)161 872 2181

ファックス: +44(0)161 872 7596

電子メール: [marine@tenmat.com](mailto:marine@tenmat.com)

Web: [www.tenmat.com](http://www.tenmat.com)

**北米**

**TENMAT Inc.**

23 Copper Drive  
Newport, DE 19804 USA

電話: +1 302-633-6600

ファックス: +1 302-633-6838

電子メール: [info@tenmatus.com](mailto:info@tenmatus.com)

Web: [www.tenmatus.com](http://www.tenmatus.com)

**スカンジナビア**

**TENMAT**

Stureplan 13  
111 45 Stockholm Sweden

電話: +46 (0) 8 612 68 50

ファックス: +44 (0) 161 872 7596

電子メール: [marine@tenmat.com](mailto:marine@tenmat.com)

Web: [www.tenmat.com](http://www.tenmat.com)

当社のホームページは [www.TENMAT-MARINE.com](http://www.TENMAT-MARINE.com) です

**イタリア**

**TENMAT**

Via Dante, 2/48 16121 Genova  
Italy

電話: +39 (0) 10 5451343

ファックス: +39 (0) 10 5760553

電子メール: [info@tenmat.it](mailto:info@tenmat.it)

Web: [www.tenmat.it](http://www.tenmat.it)

**フランス**

**TENMAT**

56 Avenue Foch  
77370 Nangis France

電話: +33 (0) 1 60 585656

ファックス: +33 (0) 1 64 083617

電子メール: [info@tenmat.fr](mailto:info@tenmat.fr)

Web: [www.tenmat.fr](http://www.tenmat.fr)

**ドイツ**

**TENMAT**

電話: +49 (0) 7151 1338468

ファックス: +44 (0) 161 872 7596

電子メール: [info@tenmat.de](mailto:info@tenmat.de)

Web: [www.tenmat.de](http://www.tenmat.de)