



FFベアリング (Friction-Free)

船舶推進装置用 水潤滑軸受

MIKASA CORPORATION

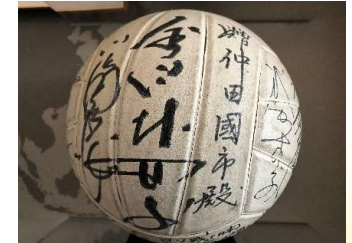
November 2022

会社紹介



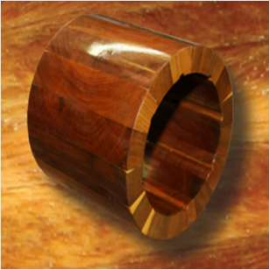
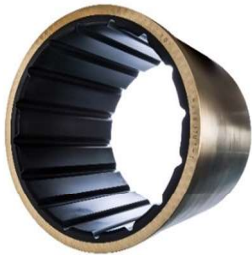
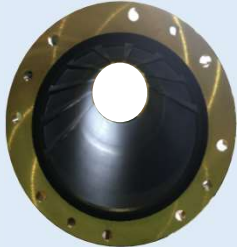
- 1917: 前身企業設立
- 1928: 運動用ボールの製造開始(ドッジボール等)
- 1935: ブランド名“**Mikasa Ball**” 販売開始
- 1950: 社名変更“明星ゴム工業株式会社”
- 1964: “**Mikasa Ball**” が国際競技の公式球として認証
- 1970: ゴム軸受の製造開始
- 1983: **FFベアリング** 販売開始
- 2001: 社名変更“株式会社 ミカサ”
- 2002: Mikasa (Thailand) Co., Ltd. 設立
- 2014: Mikasa Sports (Cambodia) Co., Ltd. 設立
- 2019: **FFベアリングCR** 販売開始

本社工場 広島市安佐北区

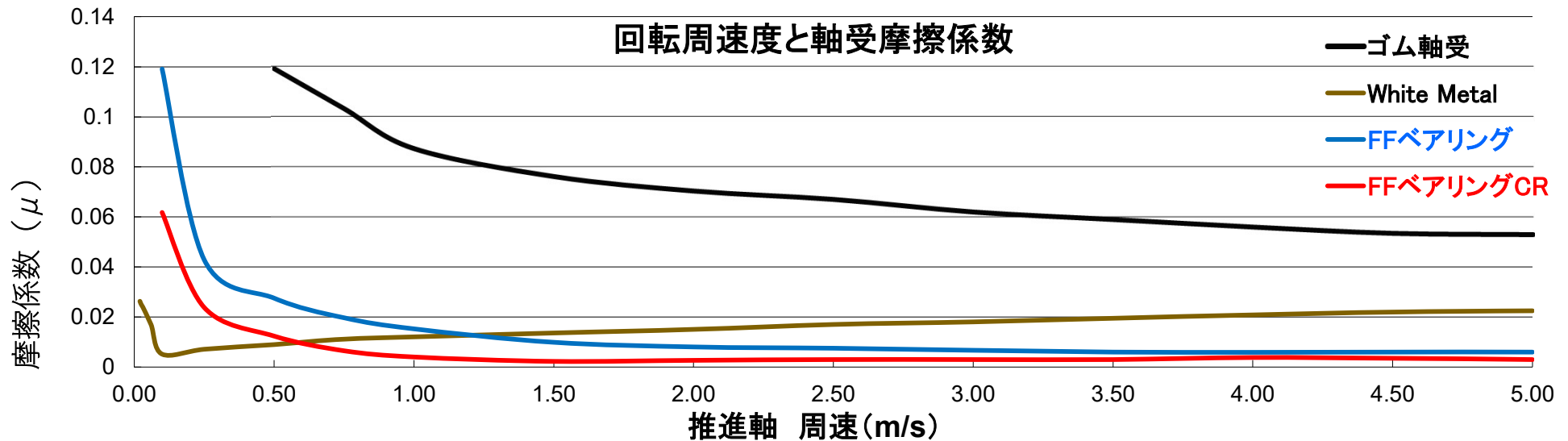


1964年以降、MIKASAはFIVBにより
公式球として認証されています。

船舶用軸受の歴史と潤滑剤

	水潤滑システム						油潤滑システム
タイプ	金属製軸受	木製軸受	ゴム軸受	樹脂軸受	MIKASA FF ベ어링	MIKASA FF ベ어링CR	金属製軸受
年代	1830's	1850's	1920's	1940's	1983～	2019～	1950's
外観							
特徴	“アルキメデス号” 世界初のプロペラ 推進船。水潤滑＋ 金属軸受。	“リグナムバイタ” 高硬度で耐水性が良 く油を多く含んでい る点が軸受に適して いる。しかし天然素 材なので不均一で成 長が遅いのが難点。	推進軸が変形するこ とによって発生する 局部面圧をゴム弾性 により分散できるこ とが特徴。 現在も内航船では標 準的に採用されてい る。	加工しやすく、多 種多様。概ね耐久 性は低い。	1983年より防衛省 の技術研究委託で 開発～現在に至る。 ゴム軸受の弾性と PTFEの低摩擦性を 兼ね備えた高性能 な軸受。	FFBの進化版。 摺動面下面側に水 冷溝が無いタイプ。 水潤滑軸受で最高 レベルの低摩擦係 数。	油の密封装置の開 発により油潤滑船 尾管が可能となっ た。大型船に適し ている。

軸受：摩擦係数、燃費指数



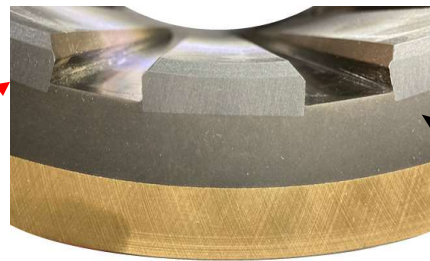
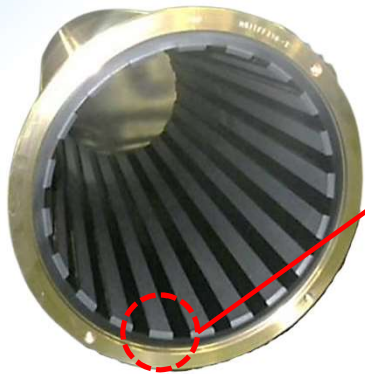
燃費指数

周速 (m/s)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
ゴム軸受	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
White Metal	88.90	92.39	93.67	94.38	94.91	95.52	95.97	96.40	96.78	96.88
FFベアリング	90.59	92.69	93.31	93.72	94.01	94.43	94.67	94.95	95.22	95.27
FFベアリングCR	89.20	91.64	92.60	93.21	93.58	94.08	94.38	94.76	94.98	94.98

- ◆ 推進軸周速3.0m/s、ゴム軸受に対してFFベアリングは5.57%、FFベアリングCRは5.92%の燃費削減効果が期待できる。
- ◆ 油潤滑システムに対してはそれぞれ1.14%、1.51%となるが、油循環システム特有の付帯設備費用、運航費用、消耗品費用も計算すべき。

FFベアリング 構造、耐摩耗性

FFベアリング



機能的二層構造

FFベアリング & FFベアリングCR共通

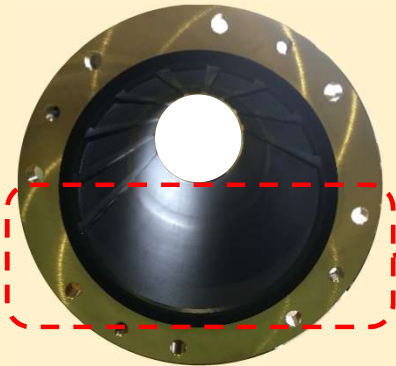
中間層: ゴム(弾性流体潤滑)

- ◆ 局部面圧の分散
- ◆ くさび効果
- ◆ 自己アライメント効果

摺動層: PTFE

- ◆ あらゆる樹脂の中でもっとも摩擦係数が低い
- ◆ フッ素の移着膜効果で相手材(推進軸及び軸スリーブ)への攻撃性が低い

新型FFベアリングCR



軸受の下半分に水溝無し。



すり減ったタイヤと同様に
ハイドロプレーニング現象
が起きやすい。

→低速域でも造膜性が良い。

耐摩耗性

FFベアリング = 0.000047mm/時間
(期待耐用年数: 25年)

FFベアリングCR = 0.000014mm/時間
(期待耐用年数: 83年)

※年間運転時間6,000hrs、7mm摩耗に達するまで

FFベアリング 納入実績



SHIRASE (しらせ), 2008
 南極海砕氷船
 ID:φ810 (軸径最大)
 FFベアリング採用



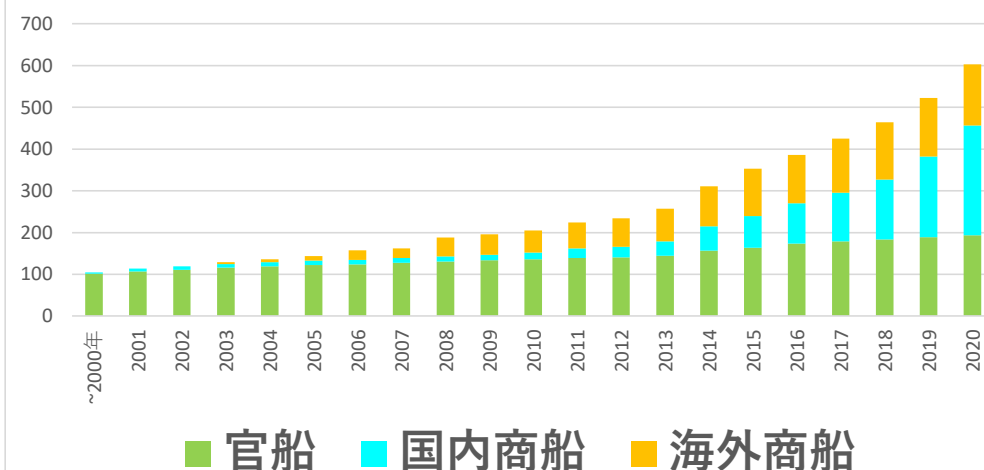
NORWECIAN EPIC, 2010
 153,000t, (乗客4,100)
 建造当時世界最大の豪華客船
 ID:φ704
 FFベアリング採用



MSC WORLD EUROPA, 2022
 205,700t, (乗客6,762)
 世界最大の豪華客船
 ID:φ716
 FFベアリングCR採用

※FFベアリングのサイズは 内径30mm～850mm

FFB採用船累計(～2020)



船 種	船 級	隻 数	備 考
官 庁 船	防衛省, JG	170	艦艇, 巡視船, 水産庁調査船, 練習船
南極観測船	防衛省	1	「しらせ」軸受内径φ810, 国内最大径(水潤滑)
フェリー	JG	69	軸受内径φ188 ～ 720
国内建造商船	JG, NK	261	ケミカル, セメント, LPG, コンテナ, 油, 漁船 他
大型クルーズ客船	DNV, BV	2	NORWEGIAN EPIC 153,000 ton, MSC WORLD EUROPA 205,000ton
海外砕氷船	ABS	1	北極開発用 軸受内径φ640, オフショア
海外建造商船	ABS, KR, BV 他	約150	軸受内径φ150 ～ 620

ゴム軸受⇒FFベアリング 燃費低減効果

	同型姉妹船 ゴム軸受とFFベアリングの比較		換装工事 ゴム軸受と FFベアリングCRの比較
船種	①コンテナ船	②黒油タンカー	③双頭フェリー
サイズ	積載能力:120TEU	積載能力:3,000KL	197GT
燃費改善率 (%)	6.45%	5.72%	3.47%
年間航行距離 (マイル/年)	16,000	29,000	8,500
年間使用燃料 (KL/年)	673.8	641.3	192.9
燃料削減量 (KL/年)	43.5	36.7	6.6
燃費差 (円/年)	-4,463,392円/年	-3,766,991円/年	-785.690円/年
CO2削減量 (トン/年)	-125.9 トン/年	-106.2 トン/年	-18.1 トン/年

A重油	117.40円/L	3.206トン(CO2/燃料)	0.86kg/L
C重油	102.79円/L	3.1144トン(CO2/燃料)	0.93kg/L

令和4年度 国土交通省中国運輸局 環境保全及びバリアフリー等関係表彰式

MIKASA



双頭フェリー「安芸」
宮島松大汽船株式会社
全長42.0メートル
総トン数299トン
進水年月平成29年5月
旅客定員800名
乗用車10台

2022年6月、5年目のドライドックで
ゴム軸受→FFベアリングCRへの
換装工事を行った。



宮島松大汽船とミカサ
で共同受賞