

欧州主要造船関連企業動向調査2023

2024年3月

一般社団法人 日本中小型造船工業会
一般財団法人 日本船舶技術研究協会

はじめに

欧州の造船業・船用工業の国際競争力の源は、高付加価値船や高付加価値製品に特化した企業戦略とその企業戦略を支える技術開発への投資である。欧州では環境やデジタルなどを中心に研究開発が進められており、造船及び船用工業の分野で、国際競争力を維持している欧州企業の概況や技術開発の動向を把握することを目的に調査を行った。

ジェトロ・ロンドン事務所（ジャパンシップセンター）船舶部
（一般社団法人日本中小型造船工業会 共同事務所）

目 次

1	デンマーク	1
1.1	OSK Design (旧 OSK-ShipTech) (設計)	1
1.2	KNUD E. HANSEN (設計)	3
1.3	Hempel (塗料)	5
2	フィンランド	9
2.1	Aker Arctic (設計)	9
2.2	Deltamarin (設計)	12
2.3	Meyer Turku (造船)	14
2.4	Rauma Marine Constructions (RMC) (造船)	15
2.5	Wärtsilä (推進システム)	17
2.6	Cargotec (荷役機器)	21
3	ドイツ	25
3.1	abh INGENIEUR-TECHNIK (設計)	25
3.2	Neptun Ship Design (設計)	26
3.3	MEYER WERFT (造船)	28
3.4	Neptun Werft (造船)	32
3.5	Flensburger Schiffbau-Gesellschaft (FSG) (造船)	34
3.6	thyssenkrupp Marine Systems (造船)	35
3.7	MAN Energy Solutions (推進システム)	37
3.8	Rolls-Royce Power Systems (推進システム)	40
3.9	SCHOTTEL (推進システム)	41
3.10	Becker Marine Systems (推進システム)	43
3.11	Siemens Energy AG (推進システム、デジタル機器)	44
4	オランダ	46
4.1	Damen Group (造船)	46
4.2	Royal IHC (造船)	49
4.3	Royal Bodewes (造船)	52
4.4	AkzoNovel (塗料)	53
5	ノルウェー	57
5.1	Kongsberg Maritime (設計・船用システム)	57
5.2	Skipsteknisk (設計)	61
5.3	Multi Maritime (設計)	64
5.4	Salt Ship Design (設計)	66
5.5	Breeze Ship Design (旧 Wärtsilä Ship Design) (設計)	68
5.6	VARD (造船)	70
5.7	Ulstein Group (造船)	71

6	スウェーデン	74
6.1	Alfa Laval (ボイラー・流体移送)	74
7	フランス	78
7.1	Stirling Design International (設計)	78
7.2	Chantiers de l'Atlantique (造船)	80
7.3	Naval Group (造船)	83
8	イタリア	86
8.1	Fincantieri (造船)	86
9	スペイン	90
9.1	Navantia (造船)	90
9.2	Astilleros Armón (造船)	91
9.3	Astilleros Gondán (造船)	92
10	英国	93
10.1	BMT Group (設計・エンジニアリング)	93
10.2	BAE Systems (造船・エンジニアリング)	95
10.3	Harland & Wolff (造船・エンジニアリング)	97
10.4	Babcock International (造船・エンジニアリング)	100
10.5	Inmarsat (移動体通信)	103
11	スイス	105
11.1	ABB (推進システム・デジタル機器)	105
11.2	WinGD (推進システム)	108
12	トルコ	110
12.1	Tersan Shipyard (造船)	110

1 デンマーク

1.1 OSK Design (旧 OSK-ShipTech) (設計)

(1) 設計船種：

ROPAX フェリー、洋上風力発電作業船、特殊船、重量物船、艦艇など

(2) 経営者：

Søren Jespersen (Chairman of the Board of Directors)、Anders Ørgård (筆頭株主、CCO OSK Design)、Jacob Høgh Thygesen (CEO OSK Design)

(3) 企業概要・沿革：

デンマーク OSK Group 内の企業である OSK Design (旧 OSK-ShipTech) は、船体設計、インテリア設計、技術ソリューションを提供。OSK Group は、設計部門 OSK-ShipTech、オフショア部門 OSK-Offshore A/S、船内インテリア部門 Steen Friis Design A/S、VR 技術部門 Vertigo VR ApS、艦艇部門 OSK Defence で構成され、海事コンサルティング、船舶設計、船内サービス分野において 50 年以上の実績を持つ。2023 年、OSK Group 内の企業・部門が統合され、社名を「OSK Design」に統一。

設計部門 OSK-ShipTech の前身は、1966 年に設立された「Consulting Naval Architects Ole Steen Knudsen ApS」(OSK) で、当初は木造漁船の設計と改造を行っていた。1970 年代には旅客船と貨物船の設計を開始し、その後 20 年間にバングラデシュの RORO フェリー、グリーンランドとフェロー諸島の漁船、アフリカ東部及び西部のフェリーや RORO 船など、世界の船舶設計市場に進出。

1990 年代には、デンマークやグリーンランドの警察及び海上保安局向けの警備艇、救助艇、アフリカ、アジア向けのフェリーの設計などグローバルなビジネスを拡大。

2003 年、OSK のオーナー社長となった Anders Ørgård が、海事コンサルティング企業 ShipTech A/S を買収し、OSK のビジネスと合併して OSK-ShipTech A/S が誕生した。同社はコペンハーゲンとオーフスに拠点を持つこととなった。同時に、新市場である洋上風力発電建設船やメガヨットの設計を開始。

2010 年には洋上風力発電市場に特化した OSK-Offshore A/S を設立、2011 年には水中工事中の騒音軽減用のコファダムの設計を行う合弁会社 Lo-Noise ApS を設立。

2015 年には、国内フェリー、旅客輸送に長年の実績を持つ造船コンサル企業 A/S Jørgen Petersen (ASJP) を買収。さらに、2016 年には、Steen Friis Design A/S を買収し、海事エンジニアリング、船体及びインテリア設計におけるデンマークのリーディング企業としての地位を確立。同社の強みは、船体設計と内装を 1 社で受注できることである。

OSK-ShipTech A/S とグループ企業は、新造船設計、改造、概念設計開発、ハイブリッド推進システム開発、その他の革新的なプロジェクトにおいて世界の大手船社と協働。近年、デンマーク初の LNG 駆動国内フェリーの設計などで数々のイノベーション賞を受賞した同社は、デンマーク最大の海事環境プロジェクト「Blue INNOship」に参加。

近年の大型受注としては、2019 年 9 月、ニュージーランド国営企業 KiwiRail から北島と南島を結ぶ新造鉄道フェリー 2 隻の設計を受注し、竣工は 2024 年の予定。

また、2019 年 10 月にイタリア船社 Moby が中国 Guangzhou Shipyard

International (GSI: 広船国際有限公司) に発注した大型 ROPAX フェリー2隻 (+2隻のオプション) の設計を受注。

2021年6月には、OSK-ShipTech が設計し、同じく中国 GSI で建造されたアルジェリア国営船社 ENTMV の Algérie Ferries ブランド向けの大型 ROPAX フェリー「Badji Mokhtar III」(200×30m、旅客定員 1,800 人、自動車 600 台) が竣工した。主機は IMO の NOx 3 次排出規制対応型 4 ストローク MAN 8L48/60CR (出力 10,800kW) 4 基である。同船は、アルジェリアと欧州南部 (マルセイユ、バルセロナなど) を結ぶ航路に就航する。

新型コロナウイルス感染症の拡大以前は、クルーズ船の設計が同社ビジネスの 20% を占めていたが、クルーズ案件の受注が難しくなり、フェリー市場がこれを補填。2022~2026 年期には、同社設計の大型 ROPAX フェリー約 10 隻が竣工予定。なお、同社は、1998 年以来中国の造船所と提携関係を持ち、同社設計のフェリーの多くは中国で建造されている。

2023年9月、同社はポッド推進の北極海域向けの多目的フリゲート (125×18m) の新船型を発表した。同年 12 月には、リトアニア海軍の次世代艦艇の実現に向けて、同社はリトアニア海事クラスターとの提携を開始したと報道されている。

(4) 近年のプロジェクト・取組事例：

① 水素燃料フェリー共同開発プロジェクト

OSK-ShipTech は、デンマークの船社、船用企業、自治体など 10 企業・組織の一員として、デンマークのリムフィヨルドにおいて世界初の水素燃料システムをレトロフィットしたフェリーの運航を目指す研究開発プロジェクト「På brint over fjorden」に参加しており、デンマーク海事基金が支援を行っている。

水素燃料は、2050 年までのゼロ排出目標を達成する有効な手段であると考えられている。フェリーの平均寿命は 30 年以上であるため、目標達成には新造船に加えて、既存船へのレトロフィットが必要となる。OSK-ShipTech は、様々な標準型フェリーの船型を検討する。

② イタリア船主向け新造大型 ROPAX フェリー4隻

2018年2月、OSK は、世界最大のフェリー建造プロジェクトとなるイタリア船主向け豪華 ROPAX フェリー4隻の設計を受注した。レーン全長 3,765m、旅客定員 2,500 人、キャビン数 536 室の同フェリーは、2隻がイタリア MSC グループ内の GNV 向け、もう 2隻はイタリア Onorato Armatori 向けに中国造船所 Guangzhou Shipyard International (GSI) で建造されることとなった。

Onorato Armatori の子会社 Moby Lines 向けの 1 番船「Moby Fantasy」(237×32m) は 2023 年にイタリア本土リヴォルノとサルデーニャ島を結ぶ就航し、同社の新フラッグシップとなった。姉妹船「Moby Legacy」も 2023 年 12 月に引き渡しが行われた。

最適化されたエネルギー効率を持つ同型船は、将来的な LNG 燃料駆動に備えた「LNG-Ready」設計となっている。内装設計は、グループ企業 Steen Friis Design が担当している。



Moby Legacy

出所：MOBY S.p.A.

1.2 KNUD E. HANSEN（設計）

（1）設計船種：

ROPAX フェリー、クルーズ船、RORO 船、漁船、コンテナ船、各種オフショア船、スーパーヨットなど

（2）経営者：

Finn Wollesen（Managing Director, CEO）

（3）企業概要・沿革：

KNUD E. HANSEN は、1937 年創業のデンマークの大手民間船舶設計コンサルタント企業で、あらゆる船種と洋上構造物の概念設計、基本設計から建造・改造、エンジニアリング、プロジェクト管理などの総合的なサービスを提供している。

同社の創設者である 1900 年生まれの Knud Emil Thorvald Henning Hansen は、コペンハーゲンのデンマーク工科大学で造船技術を学び、デンマーク、英国、オランダの造船所でフェリーと旅客船設計の経験を積んだ造船技師であった。KNUD E. HANSEN 社は、当初は一般貨物船、漁船、RORO フェリーの設計を行っていたが、最新技術を駆使し、北欧諸国の歴史と需要に適したフェリーの設計でその名を知られるようになった。

近年では、フェリーに加え、革新的な大型 ConRo コンテナ船、洋上風力発電建設船、大型 RORO 貨物船、調査船、クルーズ船、スーパーヨットなどの設計も行っている。

同社は、デンマーク（ヘルシングル本社、オーデンセ、フェロー諸島）とギリシャ、スペイン、英国、米国、カナダ、オーストラリアに拠点をもち、約 100 人の造船技術者、エンジニアを有している。

KNUD E. HANSEN の創業以来の実績は、800 隻以上の船舶設計、500 隻以上の船型開発とモデル試験、400 隻以上の改造設計、数千回のサーベイ、研究開発プロジェクト、プロジェクト現場監督などである。

スウェーデン WALLENIUS SOL 向けに KNUD E. HANSEN が設計した全長 242m の LNG 駆動超大型 RORO 貨物船「Botnia Enabler」及び姉妹船「Baltic Enabler」は、Ferry Shipping Summit の「RoRo vessels of the Year 2022」に選ばれた。中国 CIMC Raffles Shipyard で 2022 年 5 月に竣工した「Botnia Enabler」、続いて 6 月に

竣工した「Baltic Enabler」は、世界最大の多元燃料駆動耐氷型 ConRo 船である。

近年の大型受注としては、2022 年、イタリア Grimaldi Group が中国 China Merchants Heavy Industries Jiangsu で建造する、将来的なアンモニア燃料対応型の 9,000CEU 型自動車船 (PCTC) 5 隻 (2023 年 1 月にはさらに 5 隻を発注) の設計を受注した。同船隊は電気自動車のみを輸送する計画である。同船型は、大型リチウム電池システム、ソーラーパネルを搭載し、停泊中のゼロエミッション化のために陸上電力接続設備を搭載している。また、燃料効率向上のために、船体空気滑走システム、最適化された革新的な推進及び船体設計を持ち、従来型自動車船と比較して燃料消費量を 50%削減する。同船隊の引き渡しは 2025~2027 年に予定されている。

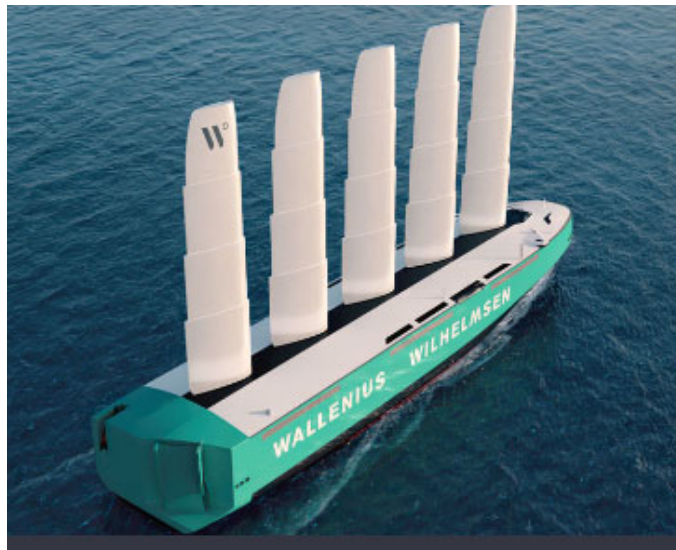
2023 年春には、デンマーク Odense Maritime Technology と共同で、デンマークの新多目的海洋調査船「R/V DANA V」(全長 68m) の設計を開始した。

(4) 近年のプロジェクト・取組事例：

① 世界初の風力駆動 RORO 船「Orcelle Wind」

2022 年 6 月、スウェーデン Wallenius Marine と KNUD E. HANSEN は、世界初の風力駆動 RORO 船の共同開発に合意した。

同船は風力を主推進力とし、風力のみの場合、速力 10~12 ノットで航行する。補助動力の使用により、速力を増加させることも可能である。同船は、排出を最大 90%削減する。積載能力は車両 7,000 台である。



Orcelle Wind

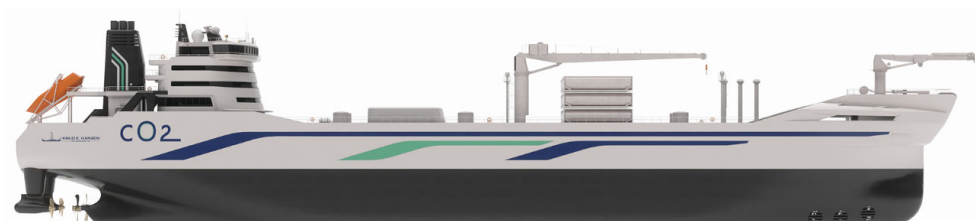
出所：Wallenius Wilhelmsen

② CO₂タンカー船型

2023 年 4 月、KNUD E. HANSEN は、排出削減目標に向けて CO₂回収と輸送の需要が高まることを予想し、回収地点から貯留サイトに向けて CO₂を輸送する専用タンカーの新船型を発表した。

CO₂タンカー船型は、アンカーローディングシステムを持つDP-2船となる。同船にはCO₂貯蔵タンクと移送システム、及びオプションとして地下貯留サイトへの注入に必要な圧力と温度を上げるための加熱設備を搭載する。

同船型の新推進システムは、二重反転プロペラを持つツインステグ設計により、大幅な消費燃料削減と高い定位置保持性能を実現する。



出所：KNUD E. HANSEN

1.3 Hempel（塗料）

（1）業務内容・製品：

船用・海洋向け塗料、保護塗料、コンテナ用塗料、装飾用塗料、ヨット向け塗料、スーパーヨット向け塗料等の各種塗料及び特殊化学薬品の製造及び販売

（2）経営者：

Michael Hansen（Group President & CEO of Hempel A/S、2022年10月就任）、Alexander Enström（Executive Vice President of Marine、2021年2月就任）

（3）企業概要

J.C. Hempelにより1915年にデンマークに船用塗料メーカーとして設立されたHempelは、ビジネス成長と市場シェア拡大を目指した投資戦略を進めている。

2022年3月時点で、世界に17の研究開発施設（欧州、中東、アジア、北米）と26の生産工場（欧州、北米、南米、アジア、中東）を持つ。2022年末時点の従業員総数は7,343人（2021年：6,746人）である。企業買収により、従業員数は増加傾向にある。

2017年末には、デンマーク本社に新研究所の建設計画を発表した。2018年には、主に船用市場を対象とした韓国及び中国蘇州市及び煙台市の製造拠点の拡張及び新設計画を発表。

2020年にはサウジアラビアの新工場が稼働した。中国の新製造拠点である煙台市拠点は2022年、蘇州の張家港市拠点は2023年に稼働した。また、4,000万ユーロを投資し、全世界の製造施設の近代化、最適化を行っている。2019年には700万ユーロを投資し、デジタル化とアップグレードを進めた。

2022年2月のロシアのウクライナ侵攻を受け、同社は3月1日にロシアでの全活動を停止し、4月6日にはロシア拠点を完全に閉鎖。なお、Hempelは1996年以来ロシアに拠点をもち、124人を雇用していた。2023年7月には、同拠点をロシア企業Atomstroykomplexに売却した。

同社は、船用、風力発電、火力発電、石油・ガス、インフラ設備、産業、コンテナ、ヨット市場向けに塗料を製造・販売している。現在の市場別の事業部門は、Decorative、Marine、Infrastructure、Energy の 4 部門である。

- 「Double Impact」戦略

同社は 2020 年からの 5 年間で売上を倍増し、2025 年には 30 億ユーロとするという「Double Impact」戦略を展開している。イノベーションとデジタル化を促進し、特定の市場セグメントとサステナビリティにおけるリーダーシップを実現する。売上の 50% 以上は Hempel がリーダーシップを持つ市場から創出し（現在は 10%）、売上増加分の 50% は企業買収から創出する。

Hempel は、パリ協定の 1.5°C 目標に連動し、2025 年までに自社オペレーションをカーボンニュートラルとする。また、高効率でサステナブルなソリューションにより、顧客の CO₂ 排出量を年間 750 万トン削減することを目標としている。

- 業績

Hempel は中間決算を発表しないため、直近の財務情報は同社が 2023 年 3 月 14 日に発表した 2022 年 1-12 月期の年次報告書となる。それによると 2022 年の売上げは、企業買収も含めた場合、前年比 23.8% 増であった。困難な市場環境と販売量の減少にもかかわらず、「Double Impact」戦略のコスト削減策と生産性の向上、企業買収、製品の値上げなどの方策により、売上と営業利益は当初の目標に沿ったものとなった。

Hempel の業績推移

(単位：百万ユーロ)

	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
売上	1,346	1,534	1,541	1,774	2,159
営業利益 (EBITDA)	145	157	176	196	219

2022 年の Hempel の船用部門の売上げは最高を記録し、前年比 33.1% 増（1 億 5,900 万ユーロ増）の 6 億 2,600 万ユーロであった。同部門の売上げは、グループ全体の約 34.5%（2021 年：25%）を占めている。

また、EEXI 及び CII 規制に対応するため、船舶のエンジン以外で燃料効率を改善する最も効果的な方法は、高性能の船体保護塗料の採用である。このような背景もあいまって、Hempel 船用部門の主力製品である高機能防汚塗料「Hempaguard」は、2022 年には採用実績が 3,000 隻に達した。

(4) 船用製品

Hempel の船用塗料の主力製品のひとつは、シリコン・ハイドロゲルとバイオサイド拡散抑制を統合した特許技術 ActiGuard®を採用した高機能防汚塗料「HEMPAGUARD」

で、現在の製品名は、「Hempaguard X7」である。

同製品は従来の防汚塗料と比較して、船舶の燃料消費量と CO₂ 排出量を 6% 削減する。2013 年 9 月発売の同製品の採用実績は、2014 年中に 200 隻を超え、2016 年 4 月には 500 隻、2018 年 5 月には 1,000 隻、2020 年 12 月には 2,000 隻を超えた。

同社は、「Hempaguard X7」は、26 億ドル分の燃料消費量削減と 2,350 万トンの CO₂ 排出量削減に貢献したと述べている。さらに、2022 年 9 月には採用実績が 3,000 隻を超え、2,700 万トンの CO₂ 排出量削減と 860 万トンの燃料削減に貢献した。

2019 年 9 月に発売した新船用塗料「Hempaguard MaX」は、2013 年の発売開始以来 2,000 隻超の採用実績がある高性能船用塗料「Hempaguard X7」をベースとしている。

もうひとつの主力製品は、2009 年に数々の環境賞を受賞した高性能塗料「HEMPASIL X3」である。同塗料はその汚染抑制機能により、船舶の速度を落とさずに、燃料消費量と CO₂ 排出量を 4~8% 削減させ、また殺生物剤（バイオサイド）を使用していないため、海洋環境を汚染することもない。

また、貨物倉向け高性能純エポキシ樹脂系塗料「HEMPADUR」も主力製品シリーズのひとつで、「HEMPADUR Ultra-Strength 4500」は 2010 年に International Bulk Journal 紙の革新的技術賞を受賞した。塗料メーカーによる同賞の受賞は初めてである。同塗料は、通常 2~3 年である貨物倉の塗装間隔が 10 年まで延長可能となる高耐性塗料である。

2014 年 9 月には、特許技術である新防食技術 AvantGuard® を採用した防食亜鉛プライマー「HEMPADUR AvantGuard®」3 種を発表した。同製品は、新製品・イノベーションに関する 2014 年 European Frost & Sullivan Award を受賞した。

2015 年 3 月には、新造船向け高性能純エポキシ樹脂系塗料「HEMPADUR QUATTRO XO」を発売した。同製品は、バラスタタンク向けのプライマーとして開発され、IMO のバラスタタンク塗料に関する PSPC 基準（保護塗料性能基準）を満たしているが、没水部分を含め船舶のどの部分にもプライマーとしての使用が可能である。

2015 年 4 月には、速乾性の風力発電タービン塔向け 2 液型プライマー「HEMPADUR 4774D」を発売した。Hempel は、風力発電市場における同社のシェアは 50% 以上であるとしている。

2016 年 7 月には、高性能純エポキシ樹脂系塗料「HEMPADUR QUATTRO XO」の新製品「HEMPADUR QUATTRO XO 17820」を発売した。アルミニウム着色技術と同社の特許技術であるマイクロファイバー強化技術を使用した同塗料は、主に新造船のバラスタタンク向けに設計されている。

2017 年 11 月には、船倉用防汚塗料「HEMPADUR Ultra-Strength Fibre 47510」を発売した。ばら積み貨物船の船倉やハッチカバー、ハッチコーミングなどの厳しい条件に耐える防食塗料で、船倉のメンテナンスコストを 40% 削減する。

他の主力船用製品としては、環境性、耐久性を向上させたハイソリッド型防食塗料「Globic」、「Oceanic」、「Olympic」シリーズがある。Globic シリーズは 2002 年の発売以来、10,000 隻以上に採用されている。2020 年には、実績のある防食塗料「Olympic+」及び「Oceanic+」を改良し、「Oceanic Protect+」、「Oceanic Flex+」、「Olympic Protect+」、「Olympic Flex+」、「Olympic Protect」の 5 製品を発売。

(5) 近年のプロジェクト・取組事例

2020年には、遠隔操作型無人潜水機（ROV）を利用した船体の水中検査サービスを開始した。港湾または沖合に停泊中の船舶の塗装状態の検査を行う。サービスは当初アジア太平洋地域の主要港で開始し、将来的には全世界のハブ港に拡大する。

2021年には、船体検査とアドバイスのサービスの提供を開始した。Hempelは、船隊全体の燃費を改善し、排出を低減することを目的としたデータ駆動型サービスの提供を進めている。

2 フィンランド

2.1 Aker Arctic (設計)

(1) 設計船種：

砕氷船、氷海仕様トリマラン、砕氷型のタグボート、多目的船、警備艇、クルーズ船、コンテナ船、LNG 運搬船など

(2) 経営者：

Reko-Antti Suojanen (CEO)

所有者：

フィンランド政府 (Finnish Industry Investment、66.4%)、ABB (16.8%)、Aker Solutions (16.8%)

(3) 企業概要・沿革：

2005年に設立されたフィンランドの Aker Arctic は、世界の氷海向けの高度な船舶設計及び関連ソリューションの開発に特化した民間設計コンサルタント企業である。同社が開発する船種とソリューションは、耐氷船、砕氷船、洋上構造物、海運、港湾を対象としている。同社はヘルシンキに特殊な氷海試験設備を持ち、様々な氷海試験サービスを提供している。

Aker Arctic の歴史は古く、1930年代後半のフィンランドの砕氷船建造に端を発している。1970年代までの砕氷船は、既存砕氷船の経験とフルスケールの試験に基づいて建造されていた。最初の氷海試験水槽は、1969年に石油会社 Esso International Inc の北アメリカ大陸の北方を通して大西洋と太平洋を結ぶ北西航路向けのタンカー設計のために建設された。同氷海試験水槽は、Wärtsilä Shipbuilding 社の一部として、砕氷船、耐氷船の建造に利用された。

フィンランド政府機関 Business Finland によると、砕氷船の 60%はフィンランドで設計され、80%はフィンランドの造船所で建造されている。Aker Arctic によると、2023年11月現在、世界には155隻の砕氷船が就航しており、さらに24隻が建造中または発注済みである。

非砕氷船に対する排出規制に伴う出力の制限により、氷海を航行する船舶には砕氷船の支援が必要な場合が多くなる。また、砕氷船の寿命は通常の船舶よりも長い。現在就航中の砕氷船のうち50隻近くは船齢が40年以上であり、リニューアルの必要性が高まっている。Aker Arctic は、これらの要因により、今後砕氷船の需要が増加すると予想している。

出力要求の高い砕氷船は脱炭素化が困難な船種ではあるが、Aker Arctic は船型の最適化とメタノール、LNG などの代替燃料の使用により対応する。将来的には、アンモニアや水素の利用も視野に入れている。

近年の特筆すべき新規受注としては、2020年、スウェーデン海事局とフィンランド交通インフラ局と、バルト海において大型商船を支援する次世代砕氷型エスコート船の開発に関する契約を締結した。新船型は、2030年までの化石燃料ゼロ化を目指した環境性の高い設計となる。

2022年には、アルゼンチン Tandanor Shipyard と、アルゼンチン政府の新南極船の基本エンジニアリングの開発に合意し、6月に作業が正式に開始された。船型「Aker

ARC 133」(全長 131.5m) の設計は既に 2014 年に開発されていたが、ようやく造船段階に進むこととなった。その間に IMO の極海コード (Polar Code) が発効し、また技術の進展とともに設計をアップデートする必要がある。

(4) 近年のプロジェクト・取組事例：

①次世代バルト海砕氷船「Aker ARC 130 S」船型

2022 年、Aker Arctic は、上記のスウェーデン海事局とフィンランド交通インフラ局向けの次世代バルト海砕氷型エスコート船の入札設計「Aker ARC 130 S」を開発した。

異なる推進システムを持つ複数の船型を開発し、ライフサイクルコスト (LCC) とライフサイクル評価 (LCA) の詳細な計算を行った結果選ばれた船型は、氷海及び開放水域の両方でモデル実験を行い、その砕氷能力を評価した。

開発された「Aker ARC 130 S」船型は、全長 126m、幅 24m、喫水 8m で、多元燃料ハイブリッドディーゼルエレクトリック推進のアジマス式プロペラユニット 3 基 (21MW、船首 2 基、船尾 1 基) で駆動される。氷海船級は「Polar Class 4 Icebreaker (+)」である。

スウェーデン海事局向けの新造砕氷船 2 隻は、世界初のメタノール対応型砕氷船となるが、当初はグリーンディーゼルである HVO (hydrotreated vegetable oil) ディーゼルを使用する。また、船体の最適化により抵抗を軽減し、燃費を改善するとともに排出を低減する。船内エネルギー貯蔵システム (ESS) も排出削減とコストの削減に寄与する。この新船型は、スウェーデン、フィンランドで運航中の 1970 年代に建造された砕氷船と比較して、燃料消費量は 45% 少なく、CO₂ 排出量は 70% 低減している。1 番船は 2027 年竣工を目指し、スウェーデン海事局は 2030 年までに完全化石燃料ゼロの運航を行う計画である。



「Aker ARC 130 S」船型

出所：Aker Arctic

②砕氷型コンテナ船のコンセプト検討

2020 年、Aker Arctic は、上記の砕氷型 LNG 運搬船の「Arc7」船型を基礎に、新たな 8,000TEU 型砕氷型コンテナ船「Aker ARC 220」(300×46m、喫水 13m) の船型を発表した。同船型は、「Arc7」船型と同様に、欧州とアジアを短距離で結ぶ北極海航路 (Northern Sea Route : NSR) の通年航行が可能である。

同船型には 2 つの設計バージョンがある。総出力 56MW の「A バージョン」は船体中央のシャフトラインとプロペラに加え、両側にアジマス式プロペラユニットを持ち、後進しながら砕氷し、自力での氷海航行が可能なハイブリッド推進ソリューション「Double Acting Ship」(DAS™) 技術を採用した船型である。一方、総出力 44MW の「B バージョン」は従来型のシャフトライン 2 本とラダーを組合せた船型である。B バージョンの砕氷能力は A バージョンに比べて低いため、厳寒期には砕氷船の支援が必要となる。砕氷能力 (3 ノット) は、A バージョンが 2.3m、B バージョンが 1.9m である。同船型の独立型 LNG 燃料タンクは、必要な場合は設計の大きな変更なしに原子力ユニットと交換することも可能である。



砕氷型コンテナ船「Aker ARC 220」

出所：Aker Arctic

③LNG 駆動砕氷型クルーズ船「LE COMMANDANT CHARCOT」

Aker Arctic は、フランスの設計企業 Stirling Design International (後述) 及びクルーズ船社 PONANT と共同で、世界初のポーラークラス (PC) 2 船級を持つ全長 150×28m の砕氷型豪華探検クルーズ船の開発を行った。

LNG/バッテリーを用いたハイブリッド電気推進システム (主機 7,700kW×4 基、補機 5,500kW×2 基、ABB ポッド 17,000kW×2 基) を持つ同クルーズ船「LE COMMANDANT CHARCOT」(旅客 245 人、クルー235 人) は、Aker Arctic 設計の氷海船建造に実績のあるノルウェーVARD のルーマニア Tulcea 造船所において建造され、2021 年に竣工した。



砕氷型クルーズ船「LE COMMANDANT CHARCOT」

出所：Aker Arctic

2.2 Deltamarin（設計）

(1) 設計船種：

クルーズ船、RORO 船、コンテナ船、各種オフショア作業船など

(2) 経営者：

Janne Uotila (Managing Director)

所有者：

Wing Hing Ship Investment Ltd (旧 AVIC International Maritime Holdings Limited) 79.57%、アクティブ運用 20.43%

(3) 企業概要・沿革：

1990 年フィンランドに設立された大手船舶設計コンサルタント企業 Deltamarin は、世界の海事産業、オフショア産業向けにあらゆる船種とオフショア構造物の設計、エンジニアリング、改造、アフターサービス、プロジェクト管理など、船舶のライフサイクルを通じたサービスを提供している。目的に合った革新的な高度船舶設計を提供し、建造過程を効率的に管理することにより、顧客のビジネスをサポートする。プロジェクト実績は、既に 5,000 件を超える。

同社は、独立系のコンサルタントとして、フィジビリティースタディーから実証実験までの技術研究及び市場調査など 700 件以上の調査実績がある。また、欧州レベルの共同研究開発プロジェクトにも積極的に参加している。

2019 年 8 月、中国国営運輸・造船複合企業 China Merchant Group (CMG：招商局集団) の子会社 China Merchants Industry Investment Limited (CMI) が、Deltamarin の親会社であるシンガポールの海事産業グループ AVIC International Maritime Holdings の全株式を買収するとの意向を表明した。Deltamarin は、買収後も同社の経営陣と事業には影響はないとしている。現在、Wing Hing Ship Investment Ltd (旧 AVIC International Maritime Holdings) が、Deltamarin の 79.57% を保有している。

Deltamarin は、フィンランド国内ではトゥルク本社（フィンランド）以外に、ヘルシンキとラウマ、国外ではポーランド、中国、クロアチアにも事業所を持ち、総従業員数は約 400 人である。2019 年時点の売上は 4,260 万ユーロ（前年：4,750 万ユーロ）であった。

2006 年設立された中国事業所 Deltamarin China では、50 人のスペシャリストとプロジェクトマネージャーが、現地の知識とノウハウを駆使して、造船所及び船主向けに設計、建造に関する支援サービスを提供している。

近年の大型受注としては、2022 年 1 月、ノルウェー Høegh Autoliners が中国 China Merchants Industry (Jiangsu) で建造する新 Aurora クラスの自動車・トラック運搬船 (PCTC) の設計とエンジニアリングを受注した。MGO 及び LNG で駆動され、アンモニア、メタノールなどにも対応可能な機関を持つ同船型は、最も環境性の高い世界最大の自動車船であるとされている。1 番船は 2024 年下半期の竣工が予定されている。

2023 年の主な新規受注としては、8 月に、複数の自動車・トラック運搬船 (PCTC) の設計を受注したと発表した。1 件目は、中国最大の電気自動車メーカー BYD Auto が中

国 China Merchants Industry で建造する 9,200CEU 型自動車船 4 隻の基本及び詳細設計である。BYD 専用に設計された LNG 駆動船隊の 1 番船は 2025 年に竣工する。2 件目はスイス Sallaum Lines が中国 China Merchants Jinling Shipyard (Nanjing) で建造する LNG 駆動の 7,400CEU 型自動車船 4 隻 (+オプション 2 隻) で、2026 年に竣工する。さらに 3 件目は、China Merchants Energy Shipping (CMES) が China Merchants Heavy Industry (Jiangsu) で建造する 9,300CEU 型自動車船 2 隻 (+オプション 4 隻) である。メタノール駆動の同船隊は 2026 年に竣工する。詳細設計は 2023 ~ 2024 年にかけて行われる。

2023 年 12 月には、China Merchants Jinling shipyard (Weihai) で建造されるフランス La Méridionale の ROPAX 船 2 隻の詳細設計を受注した。2027 年初頭に竣工予定の同船は、全長 180m、幅 30.8m、エンジン 2 基の総出力は 21,000kW である。LNG を主燃料とするが、将来的にはバイオガスや合成メタンにも対応する多元燃料対応設計となる。さらに、13MWh 型バッテリーパックを搭載し、陸上電力供給設備が限られているコルシカ島の港湾においても、停泊中のゼロエミッションが可能である。

(4) 近年のプロジェクト・取組事例：

①カーボン回収・貯留システム開発プロジェクト

2022 年、Deltamarin は、Global Centre for Maritime Decarbonisation (GCMD)、Oil and Gas Climate Initiative (OGCI)、Stena Bulk が主導する船内カーボン回収・貯留 (CCS) システムの開発と実用化に関する 2 年間の共同研究開発プロジェクト「REMARCCABLE」に参加した。

同プロジェクトでは、Stena Bulk の MR 型タンカーを実証船とし、最低 30%、毎時約 1,000kg の CO₂ 回収を目指す。Deltamarin はカーボン回収システムの船内統合の設計を担当する。2023 年 3 月には、プロジェクトの第二段階として、米国船級協会からカーボン回収システムのタンカーでの使用に関する基本承認を取得した。

②風力支援推進システム「WindWings」搭載貨物船

2000 年に開始された共同開発プロジェクトとして、Deltamarin は、自社船隊の CO₂ 排出量削減を目指す米国大手船社 Cargill 及び英国 BAR Technologies と協力し、BAR Technologies が開発した風力支援推進システム「WindWings」を搭載した貨物船の設計を行った。

WindWings は、高さ 45m のソリッドな大型ウィングセイルで、ばら積み貨物船の甲板に設置することにより、風力を利用して CO₂ 排出量を 30% 程度削減する。ウィングセイルは、風量や風向に応じて向きや高さの調節が可能である。

Cargill は 600 隻以上のばら積み船を運航し、世界の 1,000 か所以上の港湾間で年間 4,500 回以上の航海を行っている。

2022 年には、Deltamarin は、Berge Bulk の 210,000DWT 型ばら積み貨物船「Berge Olympus」に WindWings をレトロフィットするための基本設計を受注した。



「WindWings」搭載貨物船

出所：Cargill

2.3 Meyer Turku（造船）

（1）建造船種：

クルーズ船、フェリー、特殊船

（2）経営者：

Tim Meyer（CEO）

所有者：

Meyer Werft GmbH

（3）企業概要・沿革：

Meyer Turku は、300 年近くの複雑な歴史を持つフィンランドの造船所で、建造実績は 1,300 隻に上る。同造船所は、1737 年に 2 人のビジネスマン Esaias Wechter と Heinrich Remgean がトゥルクのアウラ川沿いに開設した木造船建造所に端を発している。両氏が造船業から撤退した後も、造船所はスコットランド人造船技師 Robert Fithie が引き継ぎ、トゥルク造船所として知られるようになった。

2014 年、2012 年に経営危機に陥った STX に代わり、ドイツの造船グループ Meyer Werft がトゥルク造船所の経営に乗り出した。当初はフィンランド政府との共同所有であったが、その後残りの所有権を買収し、造船所は Meyer グループ造船所のひとつ「Meyer Turku」となった。現 CEO である Tim Meyer は、Meyer 家の 7 世代目。

現在の Meyer Turku は、近代的な設備を持つ世界最大級の造船所である。同造船所によると、世界のクルーズ船市場の約 15% のシェアを持ち、仕事量は 2026 年まで確保されている。同造船所は設備の概要を公表していないが、船舶は最大 80 ブロックから構成されるブロック工法で建造され、各モジュールが乾ドックで同時建造されている。2024 年 1 月現在の受注残は、LNG 駆動船を含む超大型クルーズ船 3 隻である。2023 年の新規受注の発表はなかった。

同造船所は 2,000 人（うち技術者 500 人）を直接雇用し、パートナー企業などの間接雇用を含めると約 9,500 人（2020 年）を雇用している。

Meyer Turku は子会社として、キャビンモジュールメーカー Piikkio Works Oy、インテリアソリューション企業 Shipbuilding Completion Oy、造船・オフショア産業設計企業 ENG'nD Oy を傘下に持つ。

(4) 近年のプロジェクト・取組事例；

① LNG 駆動クルーズ船「Icon of the Seas」

Meyer Turku が 2023 年に竣工した米国 Royal Caribbean International のアイコンクラスクルーズ船の 1 番船「Icon of the Seas」は、総トン数 250,800 トン、全長 365m、旅客定員 5,610 人（旅客キャビン 2,805 室）の世界最大のクルーズ船である。

2023 年 11 月に引き渡しが行われ、2024 年 1 月に就航する同船は、LNG 駆動の新推進技術を採用し、排出を大幅に削減している。

新アイコンクラスは 3 隻シリーズが予定されており、2 番船は 2025 年、3 番船は 2026 年に竣工予定である。



Icon of the Seas

出所：Royal Caribbean

2.4 Rauma Marine Constructions (RMC) (造船)

(1) 建造船種：

ROPAX フェリー、艦艇、砕氷船

(2) 経営者：

Mika Nieminen (CEO、2023 年 6 月就任)

所有者：

フィンランド系投資ファンド、個人投資家

(3) 企業概要・沿革：

フィンランド西岸のラウマ港に隣接した造船所を持つ Rauma Marine Constructions (RMC) は、前所有者である韓国 STX が 2013 年に経営破綻した後、複数のフィンランド系投資ファンドと個人投資家により 2014 年に設立されたフィンランド資本の造船企業である。16 世紀から存在するラウマの造船所は数多くの所有者の変遷があったが、1990

～2014年期には、主に欧州北部のフェリー会社向けに40隻近くの商船建造実績がある。

同造船所は、吊り上げ能力450トンのクレーンを持つ260×85mの乾ドック、220×240mの艀装ドックを有し、150,000DWTまでの船舶の建造が可能である。2021年以來、フィンランド海軍の多目的コルベット建造計画「Squadron 2020」その他のプロジェクトを念頭に建造設備の近代化を進めており、2,600万ユーロを投資して86×44mの新たな多目的屋内建造施設を建設した。同造船所は約200人の技術者を雇用している。

同社は財務情報の詳細を公表していないが、同社の2023年3月の発表によると、2022年の売り上げは1億4,350万ユーロ（前年：1億5,420万ユーロ）であった。赤字は半減したが、依然として-29,907,608.18ユーロ（前年：-58,404,096.49）の損失を計上している。2022年2月のロシアのウクライナ侵攻が鉄鋼供給に影響し、同造船所は2022年夏まで建造規模を縮小していた。

2023年3月時点の受注残は6隻（フィンランド海軍向け多目的コルベット4隻、オーストラリアTT-Line向けLNG駆動フェリー2隻）、12億ユーロ相当である。仕事量は2028年末まで確保されており、年間3,600人分の直接雇用を創出する。

(4) 近年のプロジェクト取組事例：

①TT-Line向けLNG駆動フェリー

2021年、RMCは、オーストラリアTasmanian TT-Line CompanyからROPAXフェリー2隻「Spirit of Tasmania IV」、「Spirit of Tasmania V」の建造を受注した。

両船は、総トン数48,000トン、全長212m、幅31m、喫水7m、速力は26ノットである。旅客定員は1,800人、キャビン数301室、車両レーン3,700mを持つ。

オーストラリア本土とタスマニア島を結ぶ海象条件の厳しいバス海峡を航行する両船はLNGで駆動され、また必要な場合にはバイオベースの代替燃料の使用を可能にする二元燃料ソリューションを採用している。1番船「Spirit of Tasmania IV」の建造は2022年2月に開始された。



「Spirit of Tasmania IV」、「Spirit of Tasmania V」

出所：Spirit of Tasmania

2.5 Wärtsilä（推進システム）

（1）主な業務内容・製品：

船用ディーゼル、ガス及びDFエンジン、海事産業向け各種流体制御システム、船舶関連機器、航海・通信システム、排ガス後処理システム、バラスト水処理システムなど環境系ソリューションの開発、製造、販売、サービス

（2）経営者：

Håkan Agnevall（Group President & CEO、2021年2月1日就任）、Roger Holm（President, Wärtsilä Marine）

主要株主：

Invaw Invest AB（17.70%）、Varma Mutual Pension Insurance Company（5.37%）、Ilmarinen Mutual Pension Insurance Company（2.58%）

（3）企業概要・業績

Wärtsiläの歴史は、1834年にフィンランドのカレリア地方で創業した製材所に端を発し、1898年に同製材所及び鉄工所の社名は「Wärtsilä」となった。1935年にはフィンランド国内の造船所を買収し、本社をヘルシンキに移転した。1942年以来ドイツのディーゼルエンジンをライセンス製造していたが、1959年には自社設計のディーゼルエンジンの製造をフィンランドのヴァーサで開始した。1980年代にはグローバル化を開始したが、1980年代半ばの造船不況後、1990年代にかけて買収・売却、合併、分離を繰り返した。

現在のWärtsiläは、グローバルな船用及びエネルギー市場向け動力ライフサイクルソリューション提供企業である。2023年の売上は約60.15億ユーロ（前年：58.42億ユーロ）、世界79か国に280拠点をもち、総従業員数は17,807人（2023年末、前年：17,581人）である。

2020年7月、Wärtsiläの主要事業部門は、企業買収に事業部門の増加に伴い、マリン部門（Wärtsilä Marine Business）とエネルギー部門（Wärtsilä Energy Business）の2部門体制から、マリン部門を分割し、船用動力（Marine Power、9,444人（2023年末））、船用システム（Marine Systems、1,651人（2023年末））、航海（Voyage、1,725人（2021年末））、及びエネルギー（Energy、5,430人（2023年末））の4部門体制に変更された。

これに加え、コンバーター、タンク制御システム、水・廃棄物処理、水力発電など、上記の部門に含まれない特殊製品を扱うポートフォリオビジネス部門（Portfolio Business、1,282人（2023年末））がある。

2023年には、船用ビジネスの合理化を目的に新たな再編が行われた。1月には、これまで船用システム部門に含まれていた航海（Voyage）部門の一部、即ち船隊・港湾最適化システムと関連シミュレーション及びトレーニングを船用動力部門に統合して「Voyage Services」とした。航海システム（NACOS Navigation、NACOS Automation、Dynamic Positioning、関連センサー）及び電気機器システムは、ポートフォリオビジネス部門に統合された。

また、11月にはガスソリューションを、売却を視野に、2024年1月1日付でポートフォリオビジネス部門に移管すると発表した。同時に、最後の船用システム製品である排ガ

ス後処理装置、軸系ソリューションを船用動力部門に統合する。

さらに、2024年1月1日付で、船用システム部門 Wärtsilä Marine Systems を廃止して船用動力部門 Wärtsilä Marine Power と統合し、新名称は船用部門「Wärtsilä Marine」とする。よって、Wärtsilä は再び「Marine」と「Energy」の2部門体制となる。

(4) 業績 (Wärtsilä 全体)

Wärtsilä が 2024 年 1 月 31 日に発表した 2023 年 1-12 月連結決算によると、2023 年の全社的な売上は、前年比 3% 増の 60 億 1,500 万ユーロであった。サービス収入は前年比 13% 増加したが、機器からの売上は 7% 減少した。

2023 年の全社的な新規受注は、サービス、機器ともに増加し、前年比 16% 増の 70 億 700 万ユーロとなった。2023 年末時点の受注残も 13% 増の 66 億 9,400 万ユーロである。営業利益 (税引前) は、コスト上昇、原子力プロジェクト、人員削減、ロシア拠点の閉鎖、トリエステ工場の閉鎖などの一時的なコストが影響して赤字となった前年から一転し、1673% 増 (調整後 EBITDA では 48% 増) の 4,020 万ユーロの黒字となった。

Wärtsilä の業績推移 (全社、単位：百万ユーロ)

	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
売上	5,170	4,604	4,778	5,842	6,015
営業利益 (税引前)	362	191	314	-26	402
新規受注高	5,327	4,359	5,735	6,074	7,070
受注残高	5,878	5,057	5,859	5,906	6,694

(5) 船用部門の概要

Wärtsilä の船用ビジネスは、2012 年の環境システム大手 Hamworthy 買収をはじめとする数々の戦略的企業買収により、船舶設計からエンジン、推進システム、荷役機器、環境機器、航海システム、システム統合、アフターサービスを含めた製品を組み合わせ、統合システム及びソリューションとして提供し、付加価値の高い大型契約において優位性を維持することを戦略としていた。

2020 年 7 月、Wärtsilä はビジネス戦略の実行の迅速化と長期的成長を目指して船用部門 (Wärtsilä Marine Business) を分割し、船用動力 (Marine Power)、船用システム (Marine Systems)、航海 (Voyage) の 3 部門体制に再編した。これは近年の Eniram 及び Transas の買収により、航海機器向けのデジタルソリューションが充実し、Wärtsilä がこの分野におけるリーダー企業のひとつとなったことも理由である。

2020 年 7 月に再編された Wärtsilä 船用ビジネスの 3 部門とその製品、技術、サービスは以下の通りである。

① 船用動力

エンジン、推進システム、ハイブリッド技術、統合パワートレインシステム

② 船用システム

ガスバルブ、排ガス処理、シールとベアリング、シャフトライン修理サービス、水中サービス、船用電気システムの統合に関する製品、ソリューション、サービス

③航海

船舶の安全性、効率、信頼性、排出などの航海性能の向上させる各種デジタルソリューション

しかしながら、ウクライナ情勢とロシアへの経済制裁、中東情勢などビジネスを取り巻く状況の変化から、2023年、Wärtsiläは事業再編と船用ビジネスの合理化に着手した。前述の通り、数々の買収により過去10年間に拡大した船用システム部門に含まれていた航海システム、船用電気機器、及び船用ビジネスとのシナジー効果の少ないガスソリューション部門を、船用ビジネスから分離することを決定した。船隊最適化システム、シミュレーション、排ガス後処理装置、シャフトラインソリューションは、船用動力部門に統合された。

さらに、2024年1月1日付で、船用システム部門は廃止され、船用動力部門とともに再び船用部門「Wärtsilä Marine」として統合される。新生「Wärtsilä Marine」のプレジデントには、現在船用動力部門のプレジデントである Roger Holm が就任する。

現在、世界の船舶の50,000隻以上がWärtsiläの製品を搭載している。またWärtsiläは、世界の10,000件以上の顧客と、就航中の船舶の3隻に1隻にメンテナンスサービスを提供している。

(6) 船用部門業績

船用部門の業績は、船用動力 (Marine Power)、船用システム (Marine Systems)、航海 (Voyage) の3部門に分かれていたが、2023年から航海部門の製品・サービスの一部は船用動力部門に含まれることとなった。

また、2023年には船用電気システムが船用システム部門からポートフォリオビジネス部門に移管されたため、2022年及び2023年の船用システム部門の数字はそれを反映している。

Wärtsilä 船用部門の業績推移 (単位: 百万ユーロ)

	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
売上					
船用動力	1,923	1,748	1,863	2,078	2,540
船用システム	952	808	654	680	491
航海	280	248	279	264	—
当期受注高					
船用動力	2,247	1,737	2,011	2,515	2,990
船用システム	754	539	835	458	652
航海	310	262	292	289	—
当期末受注残					
船用動力	2,019	1,839	1,994	2,273	2,644
船用システム	1,232	857	1,042	434	583
航海	274	275	288	291	—
当期営業利益					
船用動力		137	195	-109	224
船用システム		83	52	53	4
航海		-41	-28	-164	—

2023年の船用部門、即ち船用動力及び船用システムの新規受注は、それぞれ前年比19%増、42%増となった。部門別の売上は、22%増、28%減であった。期末受注残は、それぞれ16%増、34%増となった。新規受注の内訳は、船用動力はサービス60%、機器40%、船用システムはサービス65%、機器35%である。

2023年の世界の新造船契約数は1,977隻（前年：1,538隻）で、ばら積み船やタンカーへの船腹需要の増加、脱炭素化への動きなどが新造船とサービス受注の追い風となった。2023年に契約された新造船のうち、代替燃料の導入は450隻、隻数では23%、船腹量では43%（前年：60%）にとどまった。

Wärtsiläの船用動力部門の新規受注は前年比19%増加し、サービスビジネスの新規受注はオフショア市場の好調から13%増加し、機器ビジネスは商船及び回復基調にあるクルーズ船市場からの需要増により29%増加したが、フェリーと特殊船からの新規受注は減少した。売上げも、すべてのセグメントで増加し、22%増となった。特に商船、クルーズ船、オフショア船が好調であった。一方、脱炭素化技術開発の研究開発コストが営業利益を圧迫した。

(7) 新規受注案件

2023年の船用関連の主な新規受注としては、以下の例が挙げられる。

- 8月、フランス CMA CGM が中国 Dalian Shipbuilding で建造する15,000TEU型コンテナ船6隻向けにメタノール駆動補機「Wärtsilä 32M」24基を受注。
- 9月、スウェーデン Stena RoRo が中国 China Merchants Jinling shipyard (Weihai) Co., Ltd で建造するハイブリッド RoRo 船2隻向けに統合ハイブリッド推進システムを受注した。同船隊は世界初のメタノール駆動ハイブリッド RoRo 船となる。各船には、「Wärtsilä 32M」多元燃料エンジン2基、ギアボックス、可変ピッチプロペラ2基、バウスラスタ3基、NACOS 航海システム、「Wärtsilä 20」補機3基、ハイブリッド電気システム一式、エネルギー管理システムなどが搭載される。
- 9月、ノルウェー Aasen Shipping がオランダ Royal Bodewes で建造中の貨物船3隻向けに統合ハイブリッド推進システムを受注した。同システムは、2022年9月に発売した Wärtsilä 初のアンモニア燃料対応エンジンである「Wärtsilä 25」エンジンを含む。
- 12月、ノルウェー Avance Gas が中国 CIMC SinoPacific Offshore & Engineering (SOE) で建造中の40,000 m³型LPG運搬船4隻向けにLPGガス処理・燃料供給システム「Wärtsilä LPG Fuel Supply System (LFSS)」を受注した。

(8) 船用関連の 2023 年の製品開発動向

- 3 月、高効率 4 ストロークディーゼルエンジン「Wärtsilä 31」のアップグレードを行った。出力範囲は、旧機種の 4.9~9.8 MW から 5.2~10.4 MW に増加し、シリンダー出力 650 kW を持つ新機種は、同エンジンはボア比でのシリンダー出力が最高の機種となった。同じ出力においてシリンダー数が減少することにより、消費燃料と排出削減、オーナーにとっては投資コストとメンテナンスコストの削減につながる。
- 3 月、世界初の革新的なディレーティングソリューション「Wärtsilä Fit4Power」を発表した。このレトロフィットソリューションにより、船主は既存 2 ストロークエンジンのボアサイズを 25%縮小し、燃料を効率化することにより、燃料消費量と温室効果ガス排出量を削減し、CII (Carbon Intensity Indicator) などの環境規制に対応することができる。
- 11 月、2015 年発売の高効率「Wärtsilä 31DF」エンジンの超低排出機種を発表した。LNG 駆動時のメタン排出量を 50%負荷で 56%削減、NO_x 排出量を 86%削減する。新機種は、既に業界最低レベルのメタン排出量を持つ「Wärtsilä 31DF」からさらにメタン排出量を平均 41%削減する。この新技術は、EU 助成プロジェクト「Green Ray」及び「SeaTech」の成果である。
- 11 月、船用業界初のアンモニア駆動 4 ストロークエンジンを発売した。このアンモニア駆動機種は、2022 年 9 月に発売した「Wärtsilä 25」エンジンプラットフォームで利用可能である。
- 12 月、メタノール駆動エンジン 4 機種を発表した。2022 年に発表された「Wärtsilä 32」に加え、同社は「Wärtsilä 20」「Wärtsilä 31」「Wärtsilä 46F」「Wärtsilä 46TS」という業界で最も充実したメタノール駆動エンジン群を提供している。

2.6 Cargotec (荷役機器)

(1) 業務内容・製品：

ハッチカバー、クレーン、固縄システム、RORO 設備、バルク取り扱い設備、オフショア荷役設備、港湾荷役関連機材、ステアリングギア、コンプレッサー等の船用及びオフショア用荷役機械・甲板設備の開発、製造、販売、サービス

(2) 経営者：

Casimir Lindholm (CEO、2023 年 4 月就任)、Leif Byström (President, MacGregor、2021 年 10 月就任)

主要株主：

Wipunen varainhallinta oy (フィンランド、14.13%)、Mariatorp Oy (フィンランド、12.27%)、Pivosto Oy (フィンランド、10.73%)、KONE Foundation (フィンランド、3.00%)

(3) 企業概要・業績

Cargotec は、フィンランドの荷役機器及び各種クレーンメーカーで、陸上用荷役機器及び各種クレーンの Hiab、港湾用荷役車両及びクレーンの Kalmar、そして港湾及び船用荷役装置、ハッチカバー、その他船用関連システムの MacGregor という 3 つのブランドで構成された企業である。

同社は 2005 年に Kone Corporation が Kone と Cargotec に分離して誕生した新企業であるが、そのブランドである Kalmar は 100 年以上、MacGregor は 1920 年代、Hisb は 1944 年からの歴史を持つ企業である。

Cargotec は、世界 100 か国に支店・代理店を持ち、うち 43 か国には自社社員を置いている。中国、フィンランド、ドイツ、インド、アイルランド、イタリア、マレーシア、ノルウェー、ポーランド、韓国、スペイン、スウェーデン、英国に工場を持つ。大規模な製造は、主にアジアの提携工場で行っている。

2012 年 10 月には、収益改善のためにフィンランドとスウェーデンを中心に人員削減を開始した。その後企業買収により全社的な従業員数は増加したが、2020 年には再び 1,000 人規模のリストラを行った。2023 年末時点における総従業員数は 11,391 人（2022 年末：11,526 人）である。

Cargotec が 2024 年 2 月 1 日に発表した 2023 年 1-12 月期連結決算によると、2023 年の売上高は、前年比 12% 増の 45 億 6,900 万ユーロ（前年：40 億 8,900 万ユーロ）と好調であったが、新規受注は前年比 18% 減の 39 億 8,700 万ユーロ（前年：48 億 6,200 万ユーロ）、期末受注残も 21% 減の 28 億 1,200 万ユーロ（前年：35 億 4,100 万ユーロ）に縮小した。サービスの売上は 9% 増加した。サービスからの収入は売上全体の 30% を占めている。

しかしながら、地政学的な緊張の高まり、利率の上昇、消費者心理の悪化などから新規受注は減少し、2023 年 10 月、Cargotec は 2024 年には年間 5,000 万ユーロ規模の固定費削減を行うことを決定した。

Cargotec の業績推移（単位：100 万ユーロ）

	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
受注高	3,714	3,121	4,427	4,862	3,987
期末受注残	2,089	1,824	2,847	3,541	2,812
売上	3,683	3,263	3,315	4,089	4,569
営業利益	180.0	70.4	356	106	483.8

注：2021 年の営業利益の大幅な増加は、主にソフトウェアビジネス Navis の売却によるものである。これを除いた場合は、前年比 2% の増加であった。

(4) 船用部門 MacGregor

2005 年以来 Cargotec の船用部門である MacGregor は、1920 年代に英国の MacGregor 兄弟が発明し、1929 年に特許を取得した初の鋼製ハッチカバーがビジネスの基礎となっている。1937 年には、イングランド北東岸のウィットリー・ベイに MacGregor & Company を設立した。

同社は企業買収と合併によって拡大し、現在は MacGregor の製品群に、Hatlapa

(2013年買収：甲板機器)、Porsgrunn (2014年買収：オフショア)、Pusnes (2014年買収：オフショア)、Triplex (2013年に買収した Hatlapa 子会社)、Flintstone (2016年買収：オフショア)、Interschalt (2016年買収：ソフトウェア)、Rapp Marine (2018年買収：漁船、調査船)からの技術と製品を統合している。さらに2019年には、大手荷役システムメーカーTTSの買収を完了し、現在31か国で事業を展開している。

(5) 新規受注

2023年のMacGregorの主な新規受注は以下の通りである。

- 第1四半期、イタリア Grimaldi Group が中国 China Merchant Heavy Industries で建造する自動車船 (PCTC) 5隻向けにRORO機器一式、2,000万ユーロ相当をリピート受注。同社は既に5隻向けの受注も獲得している。
- 同じく第1四半期、ルクセンブルク CLdN が韓国 Hyundai Mipo Dockyard (HMD) で建造する短距離RORO船2隻向けにRORO機器一式を受注。
- 第2四半期、フランス Chantiers de l'Atlantique が建造するクルーズ船1隻向けにアクセス機器をパッケージ受注。
- 第3四半期、アジアで建造される84,500DWT型多目的貨物船10隻向けにクレーン40基、2,500万ユーロ相当を受注。
- 同じく第3四半期、韓国 Hyundai Mipo Dockyard Co. Ltd で建造される自動車船2隻向けにRORO機器一式をパッケージ受注。第4四半期にもさらに自動車船2隻向けにRORO機器一式を追加受注。
- 第4四半期には、ノルウェーHøegh Autoliners が China Merchant Heavy Industries (Jiangsu) Co., Ltd. で建造する世界最大の多元燃料駆動Auroraクラス自動車船4隻向けにRORO機器一式をパッケージ受注。Høegh Autoliners はAuroraクラス自動車船12隻の建造計画を持つ。
- 同じく第4四半期には、米国 SM Solution/Philly Shipyard で建造される1,822FEU型コンテナ船3隻向けに荷役ソリューションを受注。

(6) 研究開発・新製品

Cargotecの全社的な研究開発活動の焦点は、環境目標達成を支援するデジタル化、電化、自動化を含む技術開発と、製品の競争力強化とコスト効率向上である。2022年の研究開発支出は売上の2.4% (前年：3.1%) に相当する1億ユーロ (前年：1億200万ユーロ) であった。2013年以降、研究開発支出の比率は毎年増加していたが、2021年からは若干減少している。部門別の研究開発支出は発表されていない。

MacGregorは、欧州の短距離自動運行船の開発に関するEUプロジェクト「MOSES」及び効率的で環境性の高いインターモーダルシステムを開発する「AEGIS」に参加している。2023年9月には、クレーンオペレーターを介さずにコンテナの積み下ろしを行う自動荷役システムの実証実験をスウェーデンで行った。

また、内陸水運の自動化を目指す新EUプロジェクト「SEAMLESS」では、EUの「Horizon 2020」プログラムからの助成金1,500万ユーロのうち260万ユーロがMacGregorに配分された。MacGregorは、インフラの限られた内陸港で自動運航船の離着岸と係船を行う「Dock'n'Load」システムの開発を担当する。その他、陸上設備と

の接続を最適化する「Voyage and Container Optimisation Platform」を開発する。さらに様々な既存プラットフォームとの接続の安全性も確立する。

また、MacGregor は、他の産業関係者とカーボン回収・利用、貯留（CCUS）セグメントでの協働を積極的に進めている。

MacGregor は、2020 年に開始されたノルウェーの洋上風力エネルギー関連の協働研究開発プロジェクトにも参加している。開発されたプロトタイプを用いて、様々な環境においてシミュレーションモデルと制御機能の評価を行う。ノルウェーのアグデル大学との協働を行っている。

3 ドイツ

3.1 abh INGENIEUR-TECHNIK (設計)

(1) 設計船種 :

コンテナ船、重量物運搬船、多目的船、オフショア船、調査船など

(2) 経営者 :

Alwin Höpfner (Managing Director)

(3) 概要・沿革 :

ドイツ北部エムデンを本拠とする abh INGENIEUR-TECHNIK GmbH は、1981 年に設立された個人経営の船舶設計・エンジニアリング企業で、20 人の造船技師、エンジニア、コンピューター技術者を有し、船舶設計、洋上風力発電、石油ガス産業、水素及びエネルギー技術に関連したサービスを提供している。

設計船種は、コンテナ船、重量物運搬船、特殊船などで、全て船主の要望に応じてカスタムメイドされる。創業からの設計実績は 500 隻以上、プロジェクト実績は 1,000 件以上である。

20 年前には中国に進出し、中国の海事研究所 Shanghai Merchant Ship Design & Research Institute (SDARI) との提携により、アジア市場向けのビジネスを拡大した。アジア諸国 (中国、バングラデシュ、韓国、日本) に加え、欧州 (ポーランド、リトアニア、ロシア、スペイン、トルコ、オランダ)、南米 (チリ、アルゼンチン)、中東 (イスラエル) においても船舶設計及び改造実績を持つ。

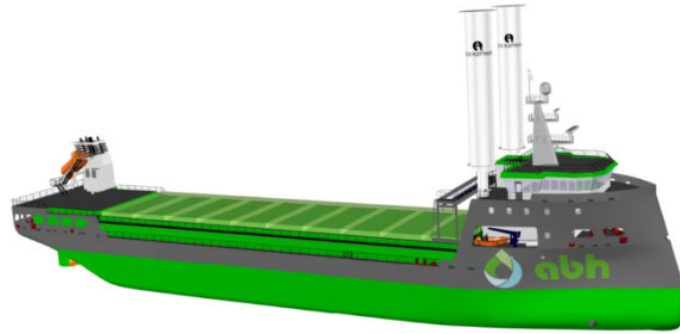
近年は、洋上風力発電施設向けのビジネスを拡大している。また、新型 LNG タンク、水素燃料駆動の河川船、風力発電ローターなどに関する欧州及び地域レベルの共同研究開発プロジェクトに参加している。近年の共同研究開発プロジェクトのひとつは、ドイツ及びオランダ北部の水素経済への移行を支援する「H2Watt」プロジェクト (2019~2021 年) である。

同社は、多様な船種と洋上構造物の設計に加え、バラスト水処理装置やスクラバーの既存船へのレトロフィットも行っている。

(4) 近年のプロジェクト・取組事例 :

①5,120DWT 型沿岸管貨物船「Ocean Perch 2.0」

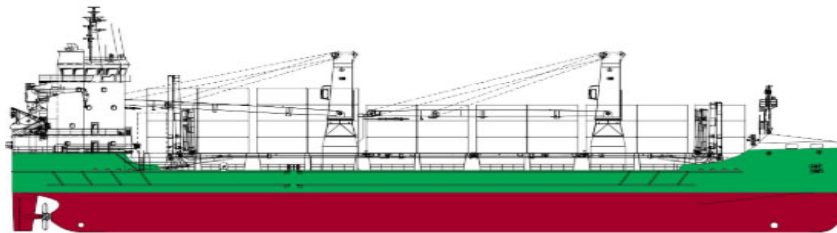
風力支援推進システム「Flettner Rotor」の採用により消費燃料を 20%削減し、排出も削減する。



出所：abh INGENIEUR-TECHNIK

7,000TDW 型重量物運搬船

大きさ： 99.95 x 18 x 9.85 m
TDW： 7,100
TEU： 401
GT： 76,300



出所：abh INGENIEUR-TECHNIK

3.2 Neptun Ship Design（設計）

(1) 設計船種：

オフショア船、多目的船、コンテナ船、ばら積み船、フェリーなど

(2) 所有者：

MEYER Group 及び Fr. FASSMER GmbH & Co. KG

(3) 企業概要・沿革：

ドイツ北東部ロストックに 1992 年に設立された Neptun Ship Design は、約 120 人のエンジニアを有するドイツ最大手の国際的船舶設計企業である。同社のエンジニアは、概念設計、船体設計、艀装、居住区、機関、配管、電気系統など船舶建造の全工程をカバーし、船種と顧客の要望に応じてカスタムメイドまたは既製の船舶設計を短期間で提供する。

同社の歴史は、1850 年代に Wilhelm Zeltz 及び Albrecht Tischbein がロストックで創業した造船所にさかのぼる。第二次世界大戦後の東ドイツでは、VEB NEPTUN WERFT は最も成功した造船所のひとつであった。

現在の Neptun Ship Design (NSD) は、2010 年に Neptun Stahlkonstruktions GmbH、Neptun Engineering GmbH、Wismarer Ingenieurgesellschaft GmbH の合併により誕生した。

2019 年 1 月、Neptun Ship Design の位置するメクレンブルク＝フォアポンメルン州に 3 か所の造船所を所有する造船グループ MV WERFTEN が、同社の買収を発表した。Neptun Ship Design は MV WERFTEN 傘下の独立した設計企業となった。

2022 年 1 月の MV WERFTEN の経営破綻を受け、4 月、ドイツの家族経営の造船企業である MEYER Group と Fr. FASSMER GmbH & Co. KG が、経営陣と従業員約 110 人を含む Neptun Ship Design を共同買収すると発表した。両社はドイツの調査船「Meteor IV」を 2026 年までに共同で開発し、建造する計画を持っており、Neptun Ship Design も同プロジェクトに参加する。同船の建造は、グループ造船所 Neptun Werft において 2023 年 5 月に開始された。

Neptun Ship Design は、河川クルーズ船、多目的船、オフショア船を含む 225 隻以上の設計実績を持つ。同社は近年、洋上風力発電関連ソリューションのビジネスに注力している。また、北極海域におけるオペレーション、船体軽量化、氷海向け貨物船などに関する国際共同研究開発プロジェクトに参加している。

2023 年 1 月には、ドイツの船用エンジニアリング企業 GenSys GmbH と、Neptun Ship Design の船用 2 ストローク及び 4 ストロークエンジン向けのアンモニア燃料供給モジュール「CAPSulated」の共同開発に関する基本合意を締結した。

(4) 近年のプロジェクト・取組事例：

① オフショアクレーン船「Blue Amethyst」

2021 年 8 月に発表された「Blue Amethyst」は、Neptun Ship Design が有力システムサプライヤー（Kongsberg、Siemens Energy、Trident Maritime Systems、Mohr Hebeteknik、Bröhl、Flender、Hawart）と共同開発した浮体式風力タービン建設船（Floating Wind Turbine Installation Vessel : FWTIV）の新船型で、浮体式及び固定式両方の風力発電施設のタービン設置が可能な世界初のクレーン船である。

同船のジャッキアップクレーンシステムは、自動船位保持（DP）モードで、下記の「Blue Azurit」が輸送したタービン部品を次々に組み立てることが可能で、浮体式風力発電タービンの陸上での事前の組み立て作業の必要がない。

同船の発電機は、将来的にグリーンアンモニアが使用可能な設計となっている。同社は、MAN Energy Solutions が主導する海運へのアンモニア燃料導入に関するドイツの共同研究開発プロジェクト「AmmoniaMot」（2020 年 12 月～2023 年 11 月）に参加している。



- Main Crane**
 - Jack-up type cantilever crane
 - Rack and pinion gear drive
 - Max. lifting height 180 m a.WL
 - 1500 mt @ 35 m o/b PS
 - 1000 mt @ 35 m o/b SB
- Fuel system**
 - Powered by Ammonia
 - MGO on board as pilot fuel
- Dynamic Positioning**
 - Floating installation on DP-Mode
 - DPS-2 | Hs: 4.1 m | WS: 13 m/s
- Comfort & Safety**
 - Comfort Class for 110 people
 - Helicopter deck with Jet A1 refueling station
 - Safe access to installation

出所 : Neptun Ship Design

②風力タービン輸送船 (WTTV) 「Blue Azurit」

Neptun Ship Design が 2018 年に発表した全長 178.34m の「Blue Azurit」船型は、8MW 以上の能力を持つ風力タービンの輸送が可能な世界初の船舶である。荷役システムを搭載した同船は、港湾クレーンを使わずに自力でタービン部品の荷役作業を行い、同じく Neptun Ship Design 設計の「Blue Amethyst」やジャッキアップ作業船「Blue Amber」に部品を直接輸送することが可能である。同船型は高い自動船位保持性能を持つ。また優れた環境性と居住性を提供しており、「クリーン」船級及び「コンフォート」船級を取得している。



風力タービン輸送船「Blue Azurit」

出所 : Neptun Ship Design

3.3 MEYER WERFT (造船)

(1) 建造船種 :

クルーズ船、フェリー、ガスタンカー、調査船、コンテナ船、家畜運搬船、河川クルーズ船、海洋構造物

(2) 経営者（取締役）：

Bernard Meyer（MEYER グループ代表取締役、Meyer Turku 会長）、Dr Jan Meyer（ドイツ MEYER WERFT CEO）、Thomas Weigend（Chief Sales Officer）、Tim Meyer（フィンランド Meyer Turku CEO）

所有者：

Meyer ファミリー

(3) 企業概要・沿革：

ドイツ北東部ニーダーザクセン州パーペンブルクに本社を置く MEYER WERFT は、1795 年の創業以来、マイヤー家が所有・経営する同族企業で、現在七代目の Bernard Meyer がグループ代表取締役（1982 年就任）、Dr. Jan Meyer、Tim Meyer、Thomas Weigend が取締役を務めている。2020 年には、それぞれ造船所 MEYER WERFT と MEYER TURKU のトップであった Tim Meyer と Jan Meyer が地位を交代した。

MEYER WERFT は、1700～1800 年代の木造船建造を経て、1872 年には鋼製蒸気船の建造を開始した。1870 年時点ではパーペンブルクには 20 か所の造船所があったが、21 世紀まで生き残ったのは MEYER のみで、2020 年 1 月に創立 225 周年を迎えた。

クルーズ船以外にも、ROPAX フェリー、RORO 貨物船、LPG タンカーなどの建造実績があり、ロストックに位置する子会社 NEPTUN WERFT は、主に河川クルーズ船の建造を行っている。フィンランド最大の造船所 MEYER TURKU もグループ企業である。同グループのグローバル設計チームは 1,300 人を有する（2022 年）。

MEYER WERFT は、3,350 人（2022 年 12 月現在、2021 年：3,625 人）を雇用しており、地域の主要雇用主となっている。従業員の平均年齢は 38 才（2018 年）である。また、250 人の実習生が職業訓練を受けている。尚、MEYER グループの造船所 3 か所とパートナー企業約 20 社を含めた場合、約 7,200 人を直接雇用し（2023 年 12 月現在）、間接雇用を含めた全体的な雇用者数は 4 万人におよぶ（2021 年）。

2022 年 4 月には、同じくドイツの家族経営の造船所 FASSMER と、ロストック（ドイツ）の造船エンジニアリング企業 NEPTUN SHIP DESIGN（従業員約 100 人）を買収すると発表した。ロストックには、NEPTUN WERFT、MEYER NEPTUN Engineering、NEPTUN SHIP DESIGN という MEYER グループ企業 3 社が存在することとなる。

新型コロナ以降のクルーズ市場の低迷を受け、MEYER グループは事業の多角化を進めている。2022 年 3 月には、浮体式建築物の建造を行う MEYER Floating Solutions を設立した。浮体式不動産の大手企業 ADMARES Marine との合弁会社である MEYER Floating Solutions の本社はトゥルク（フィンランド）に置かれる。

また、同年 4 月には、建造船にライフサイクルサービスを提供するアフターセールス専門企業 MEYER RE を設立し、2023 年には初回のリフィット受注を獲得した。同社は、グループ企業 MEYER NEPTUN Engineering と共同で、脱炭素化、エネルギー管理、各種システム、内装などの改造、レトロフィット、アップグレードを含む既存船がその生涯で必要とするサービスを提供する。

MEYER WERFT は新たな市場として、メガヨット分野を視野に入れている。2021 年

9月のモナコヨットショーにおいて、全長150m、幅20m、6デッキを持ち、ヨットとしては非常に大きい15,000GTのメガヨット船型「ONE 50」を発表した。燃料電池／バッテリー駆動の同船型の最高速度は23ノットである。2022年には、ヨット専門子会社MEYER YACHTSを設立した。

さらに、2022年には、経営破綻したドイツMV Werftenが同社のヴィスマール造船所で建造中であったDisney Cruise Lineの超大型クルーズ船「Global Dream」（208,000GT）の建造とメタノール駆動への改造を同造船所において完成させるために、新部門MEYER WISMARを設立した。MEYERは、このプロジェクトのために、自社従業員及び旧MV Werftenの従業員合計約400人を雇用する計画である。同船の改造作業は2023年8月に開始され、「Disney Adventure」と改名して2025年に就航の予定である。

（4）新型コロナウイルス感染症による影響

2020年の新型コロナの感染拡大を受け、世界のほぼ全てのクルーズ会社はクルーズ船の運航を中止した。コロナ危機はクルーズ産業の絶頂期に訪れたため、その時点で大手クルーズ船社Carnival、Norwegian、Royal Caribbeanは、既に約43隻の新造クルーズ船をMEYER WERFTを含む主に欧州の大型造船所に発注済みであった。

クルーズ船の運航は徐々に再開したが、コロナ禍以降のクルーズ船の新規受注は、現時点ではほぼ皆無である。年間建造能力420,000GTのMEYER WERFTパーペンブルク造船所は、2021年には貴重なクルーズ船の新規受注を獲得したとはいえ、建造能力以下の仕事量が続けている。

イタリアFincantieri、フランスChantiers de l'Atlantiqueなど世界の主要クルーズ船建造所の約70%は国営企業であり、民営企業であるMEYER WERFTは財政的に非常に不利で厳しい状況に置かれていると、同社経営陣は述べている。

2023年末現在もクルーズ船の新規受注はなく、加えて2022年2月のロシアのウクライナ侵攻による原材料や製品の不足と価格高騰などの要因が、同造船所のクルーズ船ビジネスをさらに圧迫している。

結果として、仕事量の減少に比例して労働力の40%削減を行い、新規投資を極力抑える。コントラクターの利用は縮小し、グループ造船所であるNeptun Werft及びフィンランドMeyer Turkuにおいても、人員削減と生産能力の調整を進める。グループ全体では、5年間で売上の12%に相当する13億ユーロ規模のコスト削減を目指している。

（5）建造設備：

MEYER WERFTは創業以来200年に渡ってパーペンブルクのエムス河畔で新造船の建造を行ってきたが、1975年にパーペンブルク近郊に造船所を移動し、旅客船の建造を開始した。

国際旅客船建造市場における競争激化に対応するため、1987年には当時としては世界最大の屋内建造ドックを建設し、1990年代初頭には同ドックを100m拡張した。

2002年には建造設備の大々的な近代化を行い、ブロック組み立て工場とレーザー溶接などの最新設備を持つ2基目の屋内建造ドックを建設した。さらに2008年には建造ドック

クは 120m 拡張され、全長 504m となった。2012 年にはレーザーセンターにブロック組立工場を追加した。

これら 2 基の屋内建造ドックを含む最新の建造設備は、あらゆるサイズの船舶の建造に対応している。ほぼ全ての工程は初期段階からデジタル化され、コンピューターと 3D シミュレーションで効率的に管理されており、リードタイムの短縮とコスト削減を実現している。

また、モノの動きに関するロジスティクスもコンピューターで管理されている。必要部品が最短時間で正しい場所に届くことで、在庫スペースと調達コストを削減している。2001 年 9 月、3,500 万ユーロを投資し、完全自動化された最新設備を持つ 10,000m²のロジスティクスセンターが稼働した。



屋内建造ドック

出所：MEYER WERFT

(6) 近年の建造プロジェクト・取組事例：

①世界初の LNG 駆動クルーズ船「AIDAnova」

2018 年 12 月、MEYER WERFT は、世界初の LNG 駆動クルーズ船「AIDAnova」をドイツ AIDA Cruises に引き渡した。全長 337.00m、幅 42m、総トン数 183,900 トン、乗客数 5,228 人、キャビン数 2,626 室の同船は、ドイツで建造された最大のクルーズ船。

同船は、Caterpillar の超低排出 DF 主機 4 基で駆動され、航海中及び停泊中も 100% LNG 燃料を使用する。エンジンルームユニットは、子会社 NEPTUN WERFT で建造。

「AIDAnova」は、MEYER WERFT が米国 Carnival Corporation の AIDA ブランド向けに建造する新型クルーズ船 3 隻のうちの 1 番船である。2021 年 12 月には、姉妹船「AIDAcosma」を竣工し、2023 年 12 月には 3 隻目の姉妹船が「Carnival Jubilee」として竣工した。

同船は、LNG 燃料の利用以外にも、電気推進ポッド、改良された流体力学特性、熱回収、水浄化システムなど環境に配慮した設計となっている。

革新的な技術を駆使した「AIDAnova」の建造には、ドイツ連邦経済エネルギー省及びニーダーザクセン州が支援を行った。



「AIDAnova」

出所：MEYER WERFT

② 船用燃料電池関連の研究開発

MEYER WERFT は、メタノールから製造された水素駆動の次世代燃料電池を搭載したクルーズ船向けハイブリッドエネルギーシステムの実証実験を行うドイツの共同研究開発プロジェクト「Pa-X-ell2」を主導している。

同社は 2014 年以來、ドイツ連邦運輸インフラ省が支援するこの船用燃料電池開発プロジェクトに参加しており、2016 年にはバルト海フェリー「Mariella」で実船実験を行った。さらに、クルーズ船「AIDAnova」に燃料電池をレトロフィットした。

「Pa-X-ell2」プロジェクトには、MEYER WERFT に加え、ドイツ造船所 Fr. Lürssen Werft、燃料電池企業 Freudenberg Sealing Technologies、船級協会 DNV GL、ドイツ航空宇宙センター、クルーズ船社 AIDA Cruises、オートメーション企業 besecke automation、科学研究企業 EPEA GmbH が参加している。

3.4 Neptun Werft（造船）

(1) 建造船種：

河川クルーズ船、フェリー、ガスタンカー、調査船、浮体式エンジンルームモジュール

(2) 取締役：

Bernard Meyer、Thomas Weigend、Manfred Ossevorth

所有者：

Meyer ファミリー

(3) 企業概要・沿革：

1,500 隻以上の船舶建造・修繕実績を持つ NEPTUN WERFT の歴史は、ドイツ北東部ロストックに 1850 年に創業した造船所「Maschinenbauanstalt und Schiffswerft」にさかのぼる。同造船所は鋼製プロペラ駆動の蒸気船の建造を行っていた。

1997 年、NIR の造船部門は MEYER グループに買収され、パーペンブルクの MEYER WERFT とともに、MEYER NEPTUN Group のグループ企業として新造船の建造を再開した。

2000年、NEPTUNは、MEYERのクルーズ船建造に関するノウハウを利用して河川クルーズ船の建造に参入した。現在では、豪華河川クルーズ船建造における世界最大手のひとつであり、2021年末時点の建造実績は70隻を超えている。2006年3月には、社名を再び「NEPTUN WERFT」とした。

NEPTUNは、主力製品である河川クルーズ船に加え、グループ企業であるMEYER WERFTとフィンランドMEYER TURKU向けに浮体式エンジンルームモジュール及びフェリーとガスタンカーの建造を行っている。2013年には、MEYER WERFTと共同で、初のLNG駆動のLNGタンカーを竣工した。

2023年12月末現在のNEPTUN WERFTの受注残は、河川クルーズ船10隻、補給艦2隻、調査船1隻の部分建造である。さらに、洋上コンバータープラットフォームの建造も行われる予定である。

2023年末時点でNEPTUN WERFTは約500人を直接雇用しており、ロストックの主要雇用主のひとつとなっている。また、約30人の実習生が3業種の職業訓練を受けている。2023年11月には、2029年までに雇用を確保するために、労使協約により2024年に週35時間労働を導入する計画を発表した。

(4) 建造設備：

2000年に開始した豪華河川クルーズ船建造において競争力を維持するため、NEPTUN WERFTは2003年に屋内組立工場を新設し、気象条件に左右されることなくコンスタントに新造船建造を行っている。

以前は浮きドックを用いていたが、2006年9月には新たにクレーン設備を導入し、屋内工場で製造された大型重量部品の水上的移動が容易になった。コンクリート製のポンツーンの長さは150m、幅は55mである。

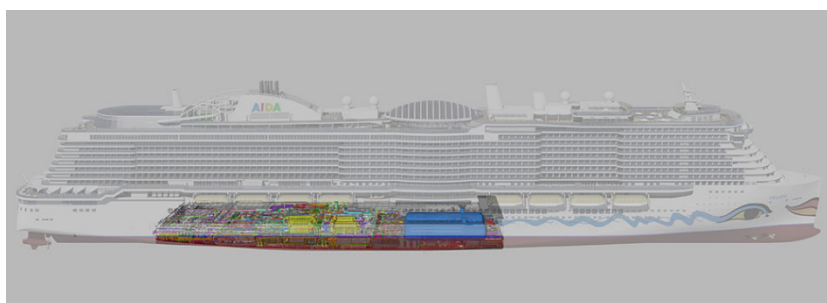
2006年には、組立工場の横に700㎡の実習生トレーニングエリアとトレーニングホールが完成した。

NEPTUN WERFTは、建造設備の拡張を続け、2018年には13,000㎡の新組立工場が着工した。2017年までは、年間数隻の河川クルーズ船を中心に建造していたが、新工場では、MEYER WERFT及びMEYER TURKUが建造するクルーズ船向けの浮体型エンジンルームユニットを製造し、MEYERグループ内のシステムサプライヤーとしての役割も強化している。



NEPTUN WERFT 屋内工場とポンツーン

出所：NEPTUN WERFT



クルーズ船のエンジンルームユニット配置

出所：NEPTUN WERFT

(5) 建造プロジェクト・取組事例：

①河川クルーズ船



出所：NEPTUN WERFT

3.5 Flensburger Schiffbau-Gesellschaft (FSG) (造船)

(1) 建造船種：

RORO 船、ROPAX フェリー、オフショア船、艦艇など

(2) 経営者：

Lars Windhorst (CEO、FSG-Nobiskrug GmbH)

親会社：

Tennor Holding B.V. (Lars Windhorst, CEO)

(3) 企業概要・沿革：

ドイツ北部シュレスヴィヒ＝ホルシュタイン州のフレンスブルクに 1872 年に創業した造船所 Flensburger Schiffbau-Gesellschaft (FSG) は、オフショア船、RORO 船、旅客フェリー、艦艇など 750 隻以上の建造実績を持つ。2022 年には創立 150 周年を迎えた。

FSG は、2000 年前後から革新的なカスタム設計の RORO 貨物船建造における市場リーダーとなった。2016 年には、オーストラリア SeaRoad 社向けに世界初の LNG 駆動 RORO フェリーを建造した。

2014 年、FSG は、同造船所の顧客であったノルウェー系エネルギー輸送産業持ち株会

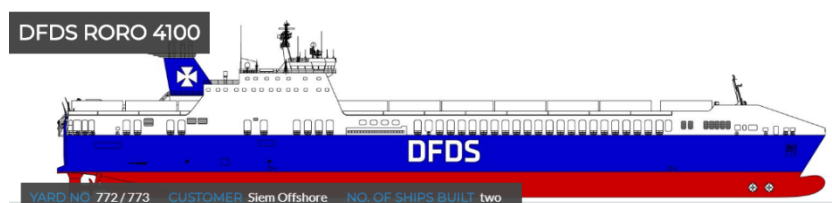
社である SIEM Industries に買収され、SIEM グループの子会社となった。SEIM はオフショア輸送大手 Siem Offshore を傘下に持ち、グループとしては 145 隻を保有・運航している。

2019年2月、ドイツ人投資家 Lars Windhorst が経営するグローバル投資会社 Tennor が FSG の筆頭株主となり、同年8月には SIEM の残りの持ち株を買収して FSG の所有者となった。FSG は、資金難による新造船建造の遅れから、2018年には1億1,100万ユーロの損失を計上していた。

2020年初頭時点の受注残は、RORO 貨物船及び ROPAX フェリー計5隻であったが、2020年2月末には、TT-Line 向けの LNG 駆動大型 ROPAX フェリー2隻がキャンセルされた。

(4) 近年の建造プロジェクト・取組事例：

RORO 貨物船



出所：FSG

3.6 thyssenkrupp Marine Systems (造船)

(1) 建造船種：

水上艦（フリゲート、コルベットなど）、通常動力潜水艦

(2) 経営陣：

Oliver Burkhard (CEO、2022年5月1日就任)、Paul Glaser (CFO：財務)、Bernd Hartmann (CHRO：人事)、Dr. Dirk Steinbrink (COO：執行)

親会社：

thyssenkrupp AG (筆頭株主：Alfried Krupp von Bohlen und Halbach 財団、21%保有)

(3) 企業概要・沿革：

ドイツ北部キール、ハンブルク、ブレーメン、エムデンに拠点を持つ thyssenkrupp Marine Systems は、ドイツの多国籍コングロマリット thyssenkrupp グループ内の総合造船・船用企業で、子会社を含めた従業員数は 7,745 人 (2023年9月末)、売上高は 18 億ユーロ (2022~23年度) である。

親会社 thyssenkrupp グループは、世界 60 か国で 103,600 人を雇用するエンジニアリング、製鉄を主体とした工業技術グループで、年間売上高は 355 億ユーロである。同社の歴史は、1811年にフリードリッヒ・カール・クルップがエッセンに設立した鉄工所

にさかのぼる。thyssenkrupp は、1999 年に Krupp と 1891 年創業の鉄鋼企業 Thyssen AG との合併により誕生した。

thyssenkrupp Marine Systems は、通常動力（非原子力）潜水艦建造のリーダー企業であり、非大気依存推進（Air-Independent Propulsion : AIP）システムにより長期にわたる連続潜航が可能な thyssenkrupp の潜水艦は、世界 20 か国で採用されている。NATO 軍の通常動力潜水艦の 70% は、同社で建造されたものである。

同社は、総合技術企業として基礎研究開発から設計、建造、艤装、試験、サポート、メンテナンスを一括して提供することができる。

同社は燃料電池研究でも優位性を持っており、レトロフィットも可能な潜水艦向けの高効率「HDW Fuel Cell AIP System」は主力製品である。燃料電池は可動部品がないため、静穏性が高く、探知はほぼ不可能である。

水上艦部門では、高性能フリゲート、小型コルベット、特殊巡視艇、支援艇などの設計、建造を行っている。フリゲートは 16 か国の海軍に採用されている。

2021 年 7 月には、ドイツ及びノルウェー海軍向けに 212CD 型潜水艦 6 隻の建造に関する 55 億ユーロ規模の大型契約を締結した。thyssenkrupp Marine Systems は 2017 年以来、ノルウェー Kongsberg Defence & Aerospace (KDA) と提携している。同社史上最大の受注であるこの建造プロジェクトは、2023 年から 2034 年まで続く予定で、同社は、同プロジェクトのために新建造工場の建設を開始した。ノルウェー向け 1 番艦の建造は、2023 年 10 月に開始され、2026 年に竣工の予定である。

南米への事業拡大も進めており、2020 年 5 月には、オフショア船支援船を建造するブラジル造船所 Oceana を買収した。thyssenkrupp Marine Systems は、同造船所でブラジル海軍向けの Tamandaré 級フリゲート 4 隻を建造する計画である。

同社は建造設備の詳細を公表していないが、潜水艦建造はキール、水上艦建造はハンブルクとエムデンで行っている。

近年の大型受注としては、2022 年 1 月、イスラエル防衛省とイスラエル海軍の新 Dakar 級潜水艦 3 隻の建造に関する基本合意を締結した。この受注に備え、2019 年から主幹造船拠点であるキールでは、2 億 5,000 万ユーロを投資し、新燃料電池工場を含む大規模な設備近代化と拡張が行われており、2023 年までには新たに 500 人の雇用を創出する計画である。

2023 年 6 月には、民間市場向け船用製品・サービス部門「NXTGEN」を設立した。将来的には独立企業となる同部門では、燃料電池、無人探査機、民間インフラの保護、海洋汚染の調査・処理など、同社の専門性を活かした革新的でサステナブルな技術・製品を提供する。

(4) 近年の建造事例 :



F125 型フリゲート

出所 : thyssenkrupp Marine Systems



MEKO® A-100 コルベット

出所 : thyssenkrupp Marine Systems

3.7 MAN Energy Solutions (推進システム)

(1) 業務内容・製品 :

船用・陸上用低中速ディーゼル、ガス、DF エンジン、ガス、プロペラ、制御システム、環境機器など船舶関連機器の開発、製造、販売、サービス

(2) 経営陣 :

Dr Uwe Lauber (CEO、営業)、Jürgen Klöpffer (財務)、Martin Oetjen (執行)、Ingrid Rieken (人事)、Dr Gunnar Stiesch (技術)

親会社 : Volkswagen AG (ドイツ)

(3) 企業概要

ドイツアウトグスブルクを本拠とする MAN Energy Solutions (旧 MAN Diesel&Turbo) は、262年の歴史を持つ企業である。現在、世界120か所以上にサービス拠点・代理店を展開し、14か所(欧州11、アジア3)の製造工場を持ち、出力450kW~87MWのエンジンを提供している。総従業員は約14,900人で、うちドイツ国内の従業員が約半数を占める。

同社は、2010年1月1日、ドイツMANグループ(MAN SE)傘下のMAN Diesel社とMAN Turbo社が統合されて誕生した企業で、親会社MAN SEは、同社を特殊ギア

製造子会社 RENK とともに、グループの動力エンジニアリング部門と位置づけた。

同社の船用 2 ストローク及び 4 ストロークエンジンは、世界の貨物輸送に必要な動力の約 50% を担っている。2022 年 11 月には、同社の主力製品である MAN B&W 低速 DF エンジン（2014 年発売）の受注実績が、1,000 基を超えた。その内訳は、ME-GI（ガス）型 538 基、ME-GIE（エタン）型 37 基、GE-LGIM（メタノール）型 72 基、ME-LGIP（液体ガス）型 139 基、ME-GA（低圧）型 214 基である。

（4）業績

MAN Energy Solutions の親会社 Volkswagen AG は、MAN Energy Solutions 単体の業績の詳細を公表していないが、2022 年の新規受注は 43 億ユーロ（前年：38 億ユーロ）、売上は 36 億ユーロ（同 33 億ユーロ）、営業利益は 2 億 8,000 万ユーロ（同 1 億 7,600 万ユーロ）と、前年を大きく上回った。

直近の数字としては、Volkswagen AG が 2023 年 10 月 23 日に発表した 2023 年第 3 四半期決算報告書で、MAN Energy Solutions の 2023 年 1 - 9 月期の売上は 29 億ユーロ（前年同期：25 億 1,700 万ユーロ）、営業利益は 2 億 9,200 万ユーロ（同 2 億 1,000 万ユーロ）と前年を上回った。尚、2023 年通年の同社の業績は現時点（2024 年 1 月）において未だ発表されていない。

（5）2023 年の主な受注案件事例

MAN Energy Solutions の 2023 年の船用関連の特筆すべき新規受注としては、以下の例が挙げられる。

- 2 月、MAN PrimeServ は、中国 COSCO Shipping Heavy Industry (Guangdong) から中国 Tianjin Southwest Maritime Ltd. の LPG 運搬船 2 隻の MAN B&W 6G60ME-CDF 主機の二元燃料 MAN B&W 6G60ME-LGIP へのレトロフィットを受注。
- 2 月、ライセンシーである三井 E&S マシナリーが、常石造船で建造される 65,700DWT 型ばら積み船向けにメタノール駆動 MAN B&W 6G50ME-LGIM を受注。
- 3 月、韓国現代三湖重工業及び韓進重工業が建造する現代商船の 9,000TEU 型コンテナ船 9 隻向けにグリーンメタノールと従来燃料で駆動する MAN B&W G80ME-LGIM 9 基を初受注。
- 3 月、米国 Matson Navigation Company の 3,600TEU 型コンテナ船「Kaimana Hila」の MAN B&W S90ME-C10.5 エンジンの LNG 二元燃料駆動 ME-GI へのレトロフィットを受注。
- 5 月、China Merchants Heavy Industry から China Merchants Energy Shipping の 9,300CEU 型自動車船 2 隻向けに MAN B&W 7S60ME-LGIM (Liquid Gas Injection Methanol) 2 基を受注。同エンジン機種初の受注、中国製造メタノールエンジンの初受注、メタノールエンジンの自動車船向けの初受注となる。

- 6月、デンマーク A.P. Moller – Maersk が保有するコンテナ船 11 隻の MAN B&W 8G95ME-C9.5 主機をメタノール二元燃料エンジン MAN B&W 8G95ME-LGIM10.5 にレトロフィットする契約を PrimeServ が受注。
- 同じく 7 月には、香港 Seaspan が保有する Hapag-Lloyd のコンテナ船 15 隻の MAN B&W S90 型主機をグリーンメタノール駆動 ME-LGIM にレトロフィットする契約を PrimeServ が受注。
- 11 月、ノルウェー Wallenius Wilhelmsen が中国 Jinling Shipyard (Jiangsu) で建造する 9,300CEU 型自動車船 4 隻向けにグリーンメタノール駆動 MAN B&W 7S60ME-C10.5-LGIM 4 基を受注。さらに 8 隻のオプション受注の可能性あり。
- 11 月、China Merchants Energy Shipping (CMES) が Dalian Shipbuilding Industry Co (DSIC) で建造する VLCC 向けにメタノール駆動 MAN B&W 7G80ME-LGIM 主機を受注。VLCC セグメントで初のメタノールエンジン受注である。
- 12 月、常石造船が建造するデンマーク J. Lauritzen の 81,200DWT 型ばら積み船 3 隻向けにメタノール駆動 MAN B&W 7G50ME-C9.6-LGIM 主機 3 基を受注。
- 12 月、COSCO Heavy Industry Shanghai Co. Ltd. の 13,800TEU 及び 20,000TEU 型コンテナ船 4 隻の MAN B&W 11S90ME-C10.5 主機をメタノール対応型 MAN B&W 11S90ME-LGIM10.5 にレトロフィットする契約を受注。さらに 9 隻のオプション受注も視野に入れている。

(6) 近年の他社との連携事例

- 2023 年 6 月には、Shell とカーボン回収・有効利用・貯留 (CCUS)、グリーン燃料の開発、クリーンなエネルギー供給などのネットゼロ排出への移行を実現するための低カーボンソリューションの共同開発に関する戦略パートナーシップに基本合意した。
- 10 月には、米国の衛星データプロバイダー Spire Global と、気象データ及びリアルタイムの AIS 船舶追跡データの供給に関する合意を締結した。これらのデータを同社のデジタルプラットフォーム MAN-CEON に統合し、船舶のパフォーマンスを向上させることにより、燃料消費量と排出量を削減する。
- 12 月には、スウェーデン Alfa Laval と、MAN の 4 ストロークエンジン製品群向けにメタノール燃料供給システムの開発と供給に関する合意を締結した。これにより、2025 年からは 4 ストロークエンジンのメタノール駆動レトロフィットが可能となる。両社は、2014 年、2 ストロークエンジン向けのメタノール供給システムの開発でも協力した。

3.8 Rolls-Royce Power Systems（推進システム）

(1) 業務内容・製品：

MTU ブランドの船用、陸上用高速ディーゼルエンジン、ガスエンジン及び関連機器の設計、開発、製造、販売、サービス

(2) 経営者：

Dr Jörg Stratmann（CEO of Rolls-Royce Power Systems AG、2022年11月就任）

親会社：

Rolls-Royce Holdings plc（英国）

(3) 企業概要

英国 Rolls-Royce の動力システム部門である Rolls-Royce Power Systems は、ドイツ南部のフリードリヒスハーフェンに本社（元 MTU 本社）を置き、従業員数は約 9,500 人である。世界に 11 製造拠点、27 社の子会社を持ち、175 か国以上で 140 の販売パートナー、500 の公認ディーラーを含む 1,200 以上の開発、製造、サービス、販売網を展開している。

エンジン関連の提供製品は、MTU ブランドの船用・発電、軍事用・産業向け高速エンジンと推進システム、MTU Onsite Energy ブランドの陸上ディーゼル発電システム、発電用中速エンジンである。また、世界の原子力発電所の約半数に安全関連システムを提供している。

Rolls-Royce Power Systems のメインブランドである MTU は、出力範囲 260kW～10MW、回転数 1,000rpm の高速ディーゼルエンジンの開発、製造、販売を行っている。ガスタービンを含めると、最大出力は 35,000kW となる。メガヨット向けの高速エンジンでは最大手である。2019 年には同社初のガスエンジンを発表した。

MTU のコアビジネスは、商船、艦艇、ヨットなどの船用エンジンであるが、その他石油・ガス産業、工業（鉄道、農業、建設、鉱業用車両）、防衛（軍用車両）向けのエンジンも取扱っている。また、関連したグローバルなアフターセールス（スペア部品、顧客支援、修理、改造）も展開している。

2021 年、MTU Friedrichshafen GmbH は「Rolls-Royce Solutions GmbH」へと社名を変更し、全子会社は MTU の名称を廃止して社名に Rolls-Royce を付けることとなった。製品ロゴは「mtu – A Rolls-Royce Solution」である。

2021 年 3 月には、Power Systems 部門の組織再編が行われた。新たな部門体制は、「Mobile Power Solutions」（船舶を含む輸送機器向けの動力ソリューション）、「Stationary Power Solutions」（陸上発電向けのディーゼル、ガスエンジンを含む動力ソリューション）、「Sustainable Power Solutions」（エネルギー貯蔵、燃料電池、合成燃料の製造と利用を含む環境にやさしい新ソリューション）、また成長が見込まれる中国市場に特化した「Power Solutions for Greater China」部門である。

(4) 2023 年の主な新規受注案件

Rolls-Royce Power Systems の 2023 年の船用関連の主な新規受注は以下のとおり。

- 上半期には、米国海軍のフリゲート向けの発電機の2回目の受注、ヨット建造企業 Ferretti からのエンジン受注があった。
- 9月には、シンガポール Penguin Shipyard International が建造するアブダビ港のアルミニウム製高速 ROPAX フェリー（全長 56m）2隻向けに 16V4000 エンジン 8基を受注。同社エンジンは高速フェリー850隻への搭載実績がある。

(5) 近年の研究開発事例

2022年7月には、ネットゼロ化に向けた水素エンジンの社内試験機の建造を開始した。バーデン・ヴュルテンベルク州環境省が425万ユーロを拠出する水素インフラ構築プロジェクト「H2Infrastructure」では、今後2、3年間のうちに Rolls-Royce Power Systems のフリードリヒスハーフェン本社拠点において、革新的な PEM 電解技術によりグリーン水素の製造を開始する計画である。

2023年1月、12シリンダー型ガスエンジン「mtu Series 4000 L64」の100%水素燃料駆動実験が成功した。ドイツの内陸港 Duisport で2024年に稼働予定の水素ベースのサプライネットワークターミナルにおいて、同エンジン（出力2MW）のプラント2基と同社燃料電池システム3基（総出力1.5MW）が使用される。

また、船用動力部門の焦点は、船用燃料を BtL（Biomass to Liquid）、HVO（Hydrotreated Vegetable Oil：水素化植物油）などの合成燃料、e-ディーゼル（EN15940）などの PtL（Power to Liquid）に移行することである。これらの燃料のほとんどは、エンジンの変更なしに mtu Series 2000 及び 4000 エンジンで使用可能である。特に HVO は、エンジン出力に影響を与えることなく、排出を最大 90% 削減する。HVO 旧式の既存エンジンでは使用できないが、新型 mtu エンジンには使用可能である。

3.9 SCHOTTEL（推進システム）

(1) 業務内容・製品：

プロペラ、ラダープロペラ、リムスラスター、ポンプジェット等各種推進機器・システム、自動化システムの開発、製造、販売、サービス

(2) 経営者：

Stefan Kaul（CEO）

親会社：

SCHOTTEL Industries GmbH（SCHOTTEL 創業者一族とノルウェー Frydenbø Industri AS が所有）

(3) 企業概要

2021年に創業100周年を迎えた SCHOTTEL は、1921年に小型船の建造及びその他工作作業を目的に、Josef Becker によってドイツのライン川沿いのシュパイ（Spay）に設立された。1950年には、現在でも同社の主要製品のひとつであるラダープロペラを開発した。1986年には初めて 6,000kW の出力を誇るラダープロペラを製造し、大型船舶

市場への参入を果たした。

現在は最大出力 30MW までの推進機器の開発・製造・販売を行っており、約 100 人のエンジニアが製品開発に携わっている。

2019 年 10 月には、1999 年発売のラダープロペラ「SRP 460」の販売実績が 1,000 基を超え、世界で最も多く利用されているアジマススラスタのひとつとなっている。

1995 年には中国現地法人を立ち上げ、現在では全世界にグループ全体で 1,500 人の従業員を持ち、世界 14 か国に 100 か所以上の販売・サービス拠点と代理店網を展開している。2019 年には、新たにトルコ拠点を開設した。また、2020 年には、イタリアに子会社 SCHOTTEL Italia を設立、ブラジルに新サービス拠点を開設した。2021 年には新たにフランスとスペインの企業によるサービス提供に合意し、サービスネットワークをさらに拡大した。170 人のサービスエンジニアが、現場または世界 8 か所の拠点でサービスを提供している。2022 年 4 月には、韓国釜山に韓国及び日本市場を対象とする新子会社 SCHOTTEL East Asia を設立した。

(4) 2023 年の主な新規受注案件

2023 年の特筆すべき新規受注の例としては、以下が挙げられる。

- 7 月、ノルウェー Edda Wind がノルウェー VARD で建造する新洋上風力発電建設船 (CSOV) 4 隻向けに、1 隻につきラダープロペラ「SRP 460 D」2 基、「SRP 380 R」1 基、スラスタ「STT 5」2 基をパッケージ受注したと発表。この 4 隻に加え、オプション 4 隻の可能性もある。
- 8 月、中国 Wuhu Shipyard が建造するドイツ SAL Heavy Lift とオランダ Jumbo Shipping の合弁会社 Jumbo-SAL-Alliance の新 Orca クラス起重機船 4 隻向けに、プロペラ径 6m の SCHOTTEL Controllable Propellers (SCP)「SCP 129」を受注。2 隻のオプションもある。
- 11 月、オランダ Damen Group が建造するベルギー Windeat Offshore の CSOV 3 隻向けに SCHOTTEL Dynamic Rudder Propeller を含む推進システムをパッケージ受注。

(5) 製造設備

SCHOTTEL は、現在ドイツ国内 2 拠点（本社 Dörth 新工場及び Wismar）、及び中国蘇州の 100% 子会社でスラスタとプロペラの製造を行っている。また、2014 年に買収した子会社 HW Elektrotechnik の 4,200 m² の新工場では、SCHOTTEL 船用推進システム向けの電気部品の製造を行っている。

2015 年夏には本社に近いデルト (Dörth) の新工場 (24,000m²) が稼働した。新工場の従業員数は 290 人である。新工場では、大型スラスタの製造を行い、SCHOTTEL の生産能力は約 30% 増加した。現在、年間約 250 基のスラスタを製造している。

2020 年には、500,000 ユーロを投資し、ヴィスマール工場 (15,000m²、従業員数約 100 人) に新クレーンシステムを導入した。

2023 年 10 月には、750 万ユーロを投資し、デルトの現工場の敷地に新ロジスティックセンターを建設する計画を発表した。

3.10 Becker Marine Systems（推進システム）

（1）業務内容・製品：

フラップ・ラダー、捻じりラダーTLKSR、シリング・ラダー、NACA 型ラダー、Mewis ダクト、コルト・ノズル、Mewis Duct® Twisted 等ラダー、プロペラノズルの開発・製造・販売（LNG ハイブリッド・バージ等陸上電力供給システム、COBRA 船用バッテリーシステムは 2023 年 1 月に分社化）

（2）経営者：

Henning Kuhlmann (Managing Director)

主要株主：

ナカシマプロペラ株式会社（51%）、Dirk Lehmann (Höpen GmbH)、Henning Kuhlmann、Mathias Kluge

（3）企業概要

Becker Marine は、キャプテン Willi Becker により 1946 年に独ハンブルクに設立された推進技術企業である。設立当初は、内陸水路を航行するバージ船及びタグボート向けフラップ・ラダー（通称：ベッカー・ラダー）が主要製品であったが、1970 年初にコルト・ノズルの特許を取得し、国際航行船舶向け市場へと進出した。その後、シリング・ラダービジネスに進出し、グローバル市場でのプレゼンスを高めた。

2021 年 4 月 1 日、ナカシマプロペラ株式会社は、3 月 31 日付けで欧州子会社ナカシマプロペラヨーロッパを通じて Becker Marine Systems の 51% 持分を取得し、子会社化したと発表した。

（4）製品

2004 年同社が開発した登録商標 TLKSR 捻りリーディング・エッジ・ラダー「Becker Twist Rudder」は大成功を収め、現在も同社の主要製品のひとつである。

また、2009 年に発表された「Mewis Duct」（Friedrich Mewis が発明）と呼ばれる付加装置は、プロペラ前方にダクトを装着することにより、水流を集中させ、内部フィンのステーター効果により、プロペラ作動方向とは逆方向に予渦流を発生させ高い推進力が得られる。同社測定の結果、この省エネルギー装置（energy-saving device：ESD）は、燃費の 9% 向上、NO_x 及び CO₂ の削減に成功している。同社は 202 年 1 月末までに 14,461,102 トンの CO₂ 削減に貢献したと推定している。現在就航中の 1,050 隻の船舶が同製品を搭載している。

同社は、大型商船及び艦艇向けに、同社のラダー製品（Becker Flap、Becker Twist、または Becker Schilling® Rudder）とダクト製品（Becker Mewis Duct®または Becker Mewis Duct® Twisted）を組み合わせる最適化した「パフォーマンス・パッケージ」を提供している。

3.11 Siemens Energy AG（推進システム、デジタル機器）

(1) 業務内容・製品：

推進制御システム、スラスタ制御システム、動力管理システム、統合自動化システム、デジタル化システム、電化システム、バッテリーシステム、周波数変換装置、配電盤、発電装置、電動機、排熱回収装置等の船用電気系製品・システムの設計、開発、製造、販売、サービス

(2) 経営者：

Dr.-Ing. Christian Bruch（President and CEO）

主要株主：

Siemens AG（23.08%）、SBI GmbH（Siemens AG 子会社、12.02%）、Siemens Pension Trust e.V.（9.90%）

(3) 企業概要・業績

2020年4月設立のSiemens Energyは、1847年に電報装置のメーカーとして創業した欧州最大の工業製造コングロマリットであるドイツSiemens（本社：ベルリン、ミュンヘン）のエネルギー部門である。

Siemensの主要工業部門は、電力&ガス、発電サービス、エネルギー管理、建設技術、モビリティ、デジタルファクトリー、プロセスインダストリー&ドライブで、製品は、発電装置、工業機械、駆動装置、自動化装置、医療機器、電車、浄水装置など多岐にわたる。その他、再生可能エネルギー、ヘルスケア、金融サービスなどの戦略的ユニットを持つ。

2018年度末、Siemensは全社的な新戦略「Vision 2020+」を打ち出し、カンパニー制を導入してSiemensブランドの各ビジネス部門の企業的な自由度を高めた。この再編戦略に伴い、同社の主力ビジネスは、3つのオペレーティングカンパニー「Digital Industries」、「Smart Infrastructure」、「Gas and Power」、及び3つの戦略的カンパニー「Mobility」、「Siemens Healthineers」、「Siemens Gamesa Renewable Energy」の合計6ビジネス部門で構成されることとなった。その他のビジネスは「ポートフォリオカンパニー」9ユニットに分類された。

2020年4月1日、Siemensのエネルギー部門「Gas and Power」は新企業「Siemens Energy AG」として独立し、同年9月28日にフランクフルト証券取引所に上場した。2023年2月には、風力発電部門を含む「Siemens Gamesa Renewable Energy」の上場を廃止し、Siemens Energyの完全子会社とした。

同社は世界90か国以上でビジネスを展開し、2023年度（2022年10月1日～2023年9月30日）の新規受注は504億ユーロ（2022年度：388億ユーロ）、受注残は同社最高の1,120億ユーロ（同970億ユーロ）であったが、主にコスト高騰とSiemens Gamesaの深刻な品質問題から45億8,000万ユーロの損失を計上した（2022年度：7億1,200万ユーロの赤字）。従業員数は94,000人である。2021年2月、同社は競争力向上のための3億ユーロ規模のコスト削減策の一環として、全世界で2025年までに7,800人を削減する計画を発表している。

(4) 船用関連のビジネスについて

145年以上の歴史を持つ Siemens の船用関連ビジネスは、Siemens Energy AG の現在の 4 事業部門「Gas Services」、「Grid Technologies」、「Transformation of Industry」、「Siemens Gamesa」のうち、産業プロセスのエネルギー消費量と温室効果ガス削減を目的とする「Transformation of Industry」部門に含まれている。

Siemens 船用部門の主戦略は、①海事産業の電化、デジタル化、自動化、②海運の脱炭素化、③メンテナンスなどにおけるリモートサービスである。

海事産業向けの 4 つの製品群は、①自動化・制御ソリューション、②電気推進・駆動ソリューション、③ポッド推進ソリューション、④発電・配電ソリューションである。

Siemens の部品、製品・システム、技術ソリューションは多岐に渡り、技術やアプリケーションは他の船用メーカーの多様な船用機器にも組み込まれているが、現在 Siemens がシステムとして提供している主な製品は、バッテリー推進システム「SISHIP BlueDrive PlusC」、「SISHIP BlueDrive Eco」、出力 5MW~23MW のポッド型推進システム「SISHIP eSiPOD」、小型船用電気推進システム「EcoProp」、監視制御システム「SISHIP IMAC」、Flender ギアボックス、駆動装置「Drive LV」及び「Drive MV」、軸発電装置「SGM」、ウェブベースの船隊管理システム「SISHIP EcoMAIN」、排熱回収システム「WHRS」、PEM 燃料電池などである。

「SISHIP」は Siemens の民間船向け船用ブランドで、デジタル化された顧客向けサービス「SISHIP Life Cycle Management」も提供している。艦艇向けには「SINAVY」ブランドと同様のサービスを展開している。

(5) 2023 年の主な新規受注案件事例

船用関連の新規受注としては、2023 年 3 月、Siemens Energy は、デンマークのエネルギー企業 Ørsted がスウェーデン北東部エルンシェルツビクに建設中の欧州最大のカーボンニュートラル船用燃料製造施設「FlagshipONE」に、総出力 70MW の PEM 電解装置 4 基（総出力 70MW）、電化・自動化システム、デジタルツインなどのデジタルソリューション、電力網、コンプレッサーを含む技術パッケージを供給すると発表した。2025 年に稼働する同施設では、再生可能エネルギー及び有機 CO₂ から年間 50,000 トンの e メタノールを製造する。

FlagshipONE では、Siemens Energy の PEM 電解装置を使用し、再生可能電力を用いてグリーン水素を製造した後、近隣のバイオマス熱電併給システム（CHP、コージェネ）からの有機 CO₂ との反応によりメタノールを合成する。

Siemens Energy の技術パートナーで、同施設を設計したスウェーデン Liquid Wind AB は、設計の標準化により、2030 年までに北欧に同様の e メタノール製造施設を 10 か所以上建設する計画である。現在開発中の FlagshipTWO では、140MW 級電解装置を用いて年間 100,000 トンの e メタノールを合成する。

4 オランダ

4.1 Damen Group (造船)

(1) 建造船種：

作業船、タグボート、タンカー、浚渫船、オフショア支援船、スーパーヨット、漁船、フェリー、海洋及び河川クルーズ船

(2) 経営者：

Kommer Damen (会長)、Arnout Damen (CEO、2020年1月1日就任)

所有者：

Damen ファミリー

(3) 企業概要・沿革：

オランダ南部のホルクム (Gorinchem) に本社を置く Damen Shipyards Group は、グループ企業 55 社、世界 22 か国に造船・修繕所 35 か所を所有し、総従業員数は約 12,500 人である。建造実績は 6,500 隻に上り、世界 100 か国以上で Damen 建造の船舶が利用されている。年間建造数は平均約 175 隻で、Damen のユニークな標準船型概念により、安定した品質の船舶の迅速な提供が可能である。

ホルクムはオランダの浚渫産業の中心地であり、Damen が建造する浚渫船その他の作業船は、世界的に知られるようになった。Damen は、ニッチ市場の小型造船所の買収及び世界各地の造船所との提携により事業を拡大した。現在は投機的に自社標準船型の船舶を建造し、各地の造船所に Damen の小型作業船、高性能タグボート、クレーンバージなどをストックするというビジネスモデルを採用している。また、オランダのデルフト工科大学などの研究組織との共同研究開発プロジェクトを積極的に行っている。

現在、Damen は、年間 160~180 隻の新造船建造に加え、年間 1,300~1,500 件のあらゆる船種及びプラットフォームの修繕、改造、メンテナンスなどのプロジェクトを行っている。

2018 年のルーマニアのマンガリア造船所の買収により、Damen は以前よりも大型の船舶の建造が可能となった。同社はクルーズ船、ROPAX フェリー、オフショア船の建造に関する新部門を設立し、エクスプレッションクルーズ船と 10,000DWT 型オフショア船の建造を開始した。

また、2020 年 1 月には、バングラデシュ政府と同国の造船・修繕産業開発への協力に関する基本合意を締結した。バングラデシュ政府は、自国向け船舶の建造・修繕に加え、将来的には輸出市場に参入する意向である。

近年の大型新規受注としては、2020 年 6 月、ドイツ海軍の F126 型 (旧名：MKS-180 型) フリゲート 4 隻の新造プロジェクトをメインコントラクターとして入札、契約を受注した。このドイツ海軍最大の建造プロジェクトにおいては、ドイツ Blohm+Voss、Lürssen 及び Thales が、Damen のパートナーとなる。2027~2031 年に竣工予定の同船隊への投資総額は約 46 億ユーロである。2032 年以降にオプション 2 隻の可能性もある。

同社の 2022 年の売上げは、前年をさらに上回る同社最高の 25 億ユーロ (2021 年：24 億ユーロ) であった。ロシアへの経済制裁の影響で 2022 年の引き渡し数は 104 隻に

とどまったが、LNG 駆動河川船 11 隻、南アフリカ海軍向けの巡視艇などが含まれる。修繕・改造プロジェクトは 1,127 件であった。

営業利益（EBITDA：支払利息と減価償却費を加えた営業利益）は微増して 8,500 万ユーロ（2021 年：8,150 万ユーロ）、純利益は 100 万ユーロから 1,500 万ユーロに増加した。

（4）近年の建造船型：

①SOV-E

Damen が 2023 年に発表した新船型としては、同社の実績のある洋上風力発電支援船 SOV（Service Operations Vessel）のゼロエミッション化を実現する完全電動船「SOV E」がある。SOV は、倉庫、作業所、輸送、技術者の居住区としての機能を持つ。「SOV E」は船内の充電機能により、1 日 1 回、作業のアイドルタイムに風力発電施設から充電される。



SOV-E 船型

出所：Damen Shipyards

②FLOW-SV

今後の成長が見込まれるビジネスとして、同社が開発中の船種のひとつは、浮体式洋上風力発電タービン（floating offshore wind turbines：FOWT）建設船である。

2050 年までには総出力 200GW の新 FOWT が稼働していると予想されており、これは約 13,500 ユニットに相当する。各 FOWT は、アンカー 3～6 基と直径 152mm～220mm のチェーンを必要とする。現行よりも迅速で効率的なアンカーハンドリング能力と係船システムの開発が課題となっている。

2023 年 2 月、Damen は、アンカーまたはサクシオンポール 9 基、即ちフローター 3 基を設置・固定する能力を持つ新船型「FLOW-SV」（全長 150m、幅 32m）を発表した。同船型はメタノール駆動である。



FLOW-SV 船型

出所 : Damen Shipyards

(5) 近年の提携・共同開発事例 :

- 2023年3月、Damenの修繕・改造部門 Damen Shiprepair & Conversion (DSC) は、ドイツ MEYER Group の船舶ライフサイクル子会社 MEYER RE は、提携に合意した。10か所の修繕所を持つ DSC は、自社設備を持たない MEYER RE に設備を提供し、ビジネスを支援する。
- 4月、Damen Shipyards Group は、オランダの AkzoNobel、Philips と共同で、UV-C LED 技術を用いた船体への生物付着を防ぐ船用塗料の開発を行うことに合意した。
- 5月、Damen Shipyards とオランダ Boluda Towage は、ゼロエミッションのメタノール駆動タグボートの欧州への導入で協力することに合意した。1番船は「Damen RSD-E Tug 2513」となる。
- 8月、Damen のデジタルサービス部門 Damen Digital Solutions は、英国海軍のイノベーションプログラム NavyX との技術提携を発表した。両社はデジタルプラットフォーム「Damen Triton」をベースとした船用新ソリューションの共同開発を行う。
- 11月、Damen Green Solutions とスウェーデン Bawat A/S は、可動式バラスト水処理システム (Ballast Water Management Systems : BWMS) の共同開発と販売を行う合弁会社「Bawat Damen」の設立に正式合意した。

(6) 建造設備について

現在、Damen の新造船建造所は、オランダ国内に 5 か所、国外に 12 か所（ポーランド、ルーマニア、トルコ、南アフリカ、キューバ、UAE、カタール、中国、ベトナム）である。修繕所は世界に 13 か所（うちオランダ国内 8 か所）である。

オランダ国内の本社造船所 Damen Gorinchem の 2023 年 12 月時点の受注残は、オフショア船を中心に 34 隻、127,250DWT である。受注残の急増を受け、Damen は同造船所の拡張計画を進めている。拡張後、同社 Hardinxveld-Giessendam 造船所は Gorinchem に統合される。現在 Damen は、オランダ国内の 6 造船所で新造船建造を行っている。

①Damen Shipyards Mangalia (DSMa)

Damen が所有する最大規模の造船所は、2018年7月に韓国大宇造船海洋から買収したルーマニアのマンガリア造船所（DAMEN SHIPYARDS MANGALIA : DSMa）である。同造船所は、黒海沿岸と地中海東部地域で最大規模の造船所でもある。

1974年にルーマニア国営造船所「2 Mai Mangalia Shipyard」として開設した同造船所は、1997年に韓国大宇造船海洋に買収され、ルーマニア政府との合弁造船所「Daewoo Mangalia Heavy Industries (DMHI)」となった。DMHIは、10年間で200隻以上の大型商船を建造した。同造船所は現在もルーマニア政府との合弁会社であるが、Damenは同造船所の経営権を持つ。

同造船所の敷地面積は980,000㎡、うち屋内エリアは95,960㎡である。乾ドックは、302m x 48m x 9m、322m x 48m x 9m、360m x 60m x 13mで、第一ドックと第二ドックは、480tガントリークレーン2基を共有する。第三ドックは1,000tガントリークレーン1基を持つ。3本の艀装岸壁は430m～630mで、全長は1,590mである。

同造船所は年間12隻の建造能力を持つ（180,000DWTばら積み船、11,000TEU型コンテナ船の場合）。Damenは、同造船所で主にクルーズ船、大型フェリー、オフショア船の建造、及び石油ガス産業と洋上風力発電向けの大型オフショア構造物の建造を行う計画である。

②Damen Shipyards Galati (DSGa)

1999年以来、Damenはルーマニアにもう1か所の大型造船所「Damen Shipyards Galati (DSGa)」を所有している。2023年に創業130周年を迎えたルーマニア東部のドナウ川岸に位置する敷地面積55ヘクタールの同造船所は、1,500人を雇用し、多様な船種の建造を行っている。1999年以来の建造実績は、30隻の艦艇を含む500隻以上である。同造船所はトレーニングセンターを併設しており、2007年の開設以来、2,000人以上の若者が鋼材の切断、溶接、配管などの技術を学んだ。

4.2 Royal IHC（造船）

(1) 建造船種：

各種浚渫船、ケーブル敷設船、パイプ敷設船

(2) 経営者：

Derk te Bokkel（CEO、2023年11月就任、CFO、2023年4月就任）

所有者：

浚渫関連企業コンソーシアム Foundation Continuïteit IHC

(3) 企業概要・沿革：

1642年創業のRoyal IHCの歴史は、オランダの浚渫産業と造船産業の歴史である。第

二次世界大戦中の 1943 年には、オランダの中小造船所 6 社のパートナーシップ「Industriële Handels Combinatie (IHC)」となり、合同で浚渫船の建造を開始した。6 社は Conrad Shipyard (ハーレム)、Gusto Shipyard (スキューダム)、Machine Factory De Klop (シュリドレヒト)、J. & K. Smit (キンダーダイク)、L. Smit en Zoon (キンダーダイク)、Verschure & Co (アムステルダム) である。1963 年には、現在でも主力製品であるカッターサクシオン浚渫船「IHC Beaver CSD」船型を発表した。

2013 年、IHC Merwede は創業 325 年を迎え、2014 年には社名を「Royal IHC」に変更した。2015 年には、建造作業をクリンペン・アーン・デン・エイセル及びキンダーダイクの造船所 2 か所に集約すると発表した。2010 年代半ばにはブラジルのオフショア産業向けのケーブル敷設船 6 隻などの大型受注を獲得したが、2018 年には大型プロジェクトの遅れから多額の損失を計上した。2019 年には、中国企業が同社の買収に興味を示していると報道された。

現在の Royal IHC のビジネスは、浚渫部門 IHC Dredging、オフショアエネルギー部門 IHC Offshore Energy、鉱業部門 IHC Mining の船舶設計・建造に加え、防衛産業サービス部門 IHC Defence を持つ。

(4) 業績

2023 年 11 月 6 日に発表された同社の最新の決算 (2022 年) によると、2022 年の新規受注は 4 億 240 万ユーロ (2021 年 : 2 億 2,090 万ユーロ) と前年よりも大きく増加したが、売上げは 3 億 5,400 万ユーロ (同 3 億 8,090 万ユーロ) と前年を下回った。

同社は事業再編によるコスト削減と子会社の売却を進めており、営業利益 (EBITDA) は、前年より改善しているものの、引き続き 2,390 万ユーロ (同 3,730 万ユーロの赤字) の損失を計上した。

事業再編の一環として、同社のクリンペン・アーン・デン・エイセル造船所は 2022 年末から一時閉鎖されているが、2023 年 10 月にオランダの海事インフラ企業 Boskalis から受注した 31,000 m³型 TSHD 浚渫船 (TSHD : Trailing Suction Hopper Dredger) は同造船所で建造することが決定された。同造船所は 2024 年初頭に再稼働する。

2023 年の主な新規受注としては、上記の Boskalis 向け TSHD 浚渫船の他、ベトナムの建設企業 DACINCO 向けの 3 隻目の Beaver® 65 DDSP 型カッターサクシオン浚渫船の建造、オランダ海軍の補助艦 3 隻のメンテナンス、アイルランドの鉱業企業 Kenmare Resources plc 向け鉱業用大型浚渫船 2 隻の建造が発表されている。

(5) 建造設備

同社は建造設備の詳細を公表していないが、ロッテルダム近郊のキンダーダイク本社造船所及びクリンペン・アーン・デン・エイセルに造船所を運営し、後者は欧州最大級の屋内船台を持つとされている。



Krimpen aan den IJssel 造船所

出所：Royal IHC



Kinderdijk 造船所

出所：Royal IHC

(6) 近年の建造プロジェクト・取組事例：

①世界最大のカタマーサクシオン浚渫船「SPARTACUS」

Royal IHC が 2021 年 8 月にベルギー DEME に引き渡したカタマーサクシオン浚渫船 (CSD) 「SPARTACUS」は、同社の浚渫船市場におけるリーダーとしての地位を確固とするものである。全長 164m の同船は世界最大の浚渫船で、出力 12,000kW、深さ 45m までの浚渫が可能という最高の浚渫能力を持つだけでなく、CO2 排出量を 30%削減する世界初の LNG 駆動の浚渫船である。



CSD「SPARTACUS」

出所：Royal IHC

4.3 Royal Bodewes（造船）

(1) 建造船種：

一般貨物船、セメント運搬船、RORO 船、タンカー、バンカー船など

(2) 経営者：

Herman Bodewes (Managing Director)

所有者：

Bodewes ファミリー

(3) 企業概要・沿革：

オランダ北部フローニンゲン州ハーヘザントを本拠とする Royal Bodewes Group は、1812 年に Gerardus Bodewes が Winschoterdiep 運河沿いに創業した木製バージ建造所を起源とする家族経営の造船グループである。これまでの建造実績は 1,600 隻を超える。

2020 年には岸壁を拡張し、全長 120m までの船舶 1 隻、または小型船 2 隻の同時建造が可能となった。同社は社内で船舶設計、エンジニアリングを行い、1,500～15,000DWT の貨物船の建造を得意としている。3 か所の造船所を運営し、年間最大 6 隻の新造船建造能力を持つ。同社造船所は、運河沿いの他の造船所と同様に横進水が特徴である。

2021 年には、ノルウェー Aasen Shipping 向けに世界初のハイブリッド貨物船「MV Aasfjell」を建造した。同社からは、同船と 2 番船「Aasfoss」に続き、2023 年 11 月にはメタノール対応型のハイブリッド貨物船 3 隻を受注した。

また、2021 年には全長 115m のセメント運搬船（7,750DWT）を台湾 U-Ming Marine Transport Corporation から受注した。同造船所の顧客はオランダ、ノルウェー、スウェーデン、英国、アイルランドなど欧州北部諸国の船主が多く、これは同造船所にとってアジアからの初受注である。

2023年12月現在の受注残は、9,400DWTまでの一般貨物船を中心とした17隻で、2026年秋までの仕事量が確保されている。

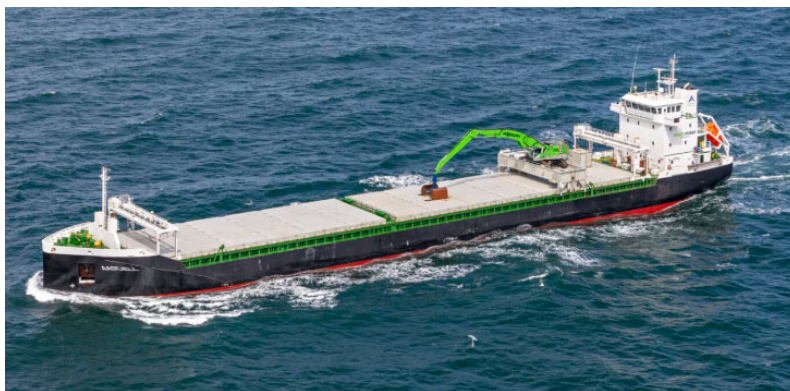
(4) 近年の建造・プロジェクト事例（ハイブリッド貨物船「MV Aasfjell」）

2021年12月、Royal Bodewesは、ノルウェーAasen Shipping向けに初のハイブリッド型セルフ・アンローダー式貨物船「MV Aasfjell」（9,400DWT）を竣工した。同船はMGO 焚き主機に加え、バッテリー容量535kWhの電動モーターを搭載し、ゼロエミッション航行を実現する。

搭載されたバッテリーパッケージは、航海中に主機のピークシェービングを可能にし、安定したエンジン運転により燃料効率を高める。また、港湾内では主機を使わずに推進と操船を行うことができ、環境保全に貢献する。同造船所は、最適化された船体設計とバッテリーの組み合わせは、年間約400トンの燃料消費量の削減と排出削減につながるとしている。

また、バッテリーパックは電動エクスカベーターも駆動し、荷役作業をゼロエミッション化する。港湾停泊中は主機を完全に停止した荷役作業が可能である。

2022年には、Aasen Shipping向けに同船型の2番船「Aasfoss」を竣工した。



MV Aasfjell

出所：Royal Bodewes

4.4 AkzoNovel（塗料）

(1) 業務内容・製品：

装飾用塗料、車両用塗料、船用塗料、粉末塗料、産業用塗料、パッケージ塗料等の各種塗料の開発、製造及び販売

(2) 経営者：

Gregoire Poux-Guillaume（CEO、2022年11月就任）、Simon Parker（Director、Marine, Protective and Yacht Coatings）

主要株主：

米国 Massachusetts Financial Services Co.（3.83%）、米国 Harris Associates LP（3.59%）、米国 Causeway Capital Management LLC（3.49%）など

(3) 企業概要・業績

アムステルダムに本社を置く AkzoNobel は、1994 年にオランダ Akzo が 1646 年からの歴史を持つスウェーデンの化学メーカー Nobel Industries を買収して誕生した世界的な化学企業で、2008 年には英国の大手化学メーカー ICI (Imperial Chemicals Industries) を買収し、さらに拡大した。現在は塗料ビジネスに専念しており、世界の塗料業界では第 3 位の企業である (2018 年)。

同社は、船用塗料「International」ブランドを持つ最大手の船舶・重防食用塗料メーカーである 1904 年創業の英 International Paint 社を傘下に持つ。AkzoNobel は 60 以上のブランドを持つが、他のメインブランドとしては、装飾塗料 Dulux、装飾・産業用塗料 Sikkens、粉体塗料 Interpon がある。

AkzoNobel グループ全体では、世界で約 35,200 人 (2022 年末、前年末 : 32,200 人) を雇用し、150 か国以上で製品を販売している。

同社の事業部門は、「Decorative Paints」(装飾用塗料)、「Performance Coatings」(産業用塗料) の 2 部門体制である

同社が 2024 年 2 月 7 日に発表した 2023 年 1-12 月期連結決算によると、グループ全体の売上 (為替差損を含む) は 2% 減の 106 億 6,800 万ユーロであったが、固定為替レートの場合は 5% 増となる。営業利益は前年比 36% 増の 10 億 7,400 万ユーロとなった。業績の改善は、原材料価格の低下と製品の価格設定による。

AkzoNobel の業績推移 (単位 : 百万ユーロ)

	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
売上	9,276	8,530	9,587	10,846	10,668
営業利益	1,341	1,442	1,092	789	1,074

注 : 営業利益は調整済 EBITDA (税引前利益に支払利息、減価償却費を加えて算出される利益)

(4) 船用塗料部門

業界第 1 位の AkzoNobel の船用塗料部門 (ヨットを含む) は主に英子会社 International Paint 社が担当し、粉体塗料、産業用、車両・航空機及び特殊塗料と共に AkzoNobel の Performance Coatings 部門に含まれている。

2022 年の Performance Coatings 部門全体の売上は、前年比 16% 増の 64 億 7,200 万ユーロであった。従業員数は 18,800 人 (2018 年末) である。

1881 年創立の英国 International Paint 社は、世界に 16 の製造拠点と 8 の研究開発拠点、60 か国に 500 か所の販売拠点を展開し、5,500 人 (2013 年) を雇用している。船用技術サービス担当者は 800 人以上である。

Performance Coatings 部門の売上の約 21.2% (2022 年) を占める AkzoNobel 船用・保護塗料部門は、保護塗料市場とヨット塗料市場では 1 位、船用塗料市場では 2 位の市場リーダーである。(2021 年)

AkzoNobel 船用・保護塗料部門の売上推移（単位：百万ユーロ）

	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
売上	1,291	1,306	1,068	1,164	1,374

2022年の船用・保護塗料部門の業績は、売上は新型コロナ感染拡大の影響からさらに回復し、前年比18%増の13億3,740万ユーロとなった。価格設定の変更と受注量の増加が売上の増加につながった。（2023年の業績は、2024年2月現在、未だ発表されていない。）

(5) 主力製品・新製品

同社の主力製品である高性能船用塗料「Intershield 300」の1988年の発売以来の採用実績は、2016年11月に20,000件を超えた。

新造船への採用実績は4,600隻以上に上る。同塗料は、2012年5月に、2013年1月発効のIMOの新基準である貨物油タンク向け保護塗料の型式承認（IMO PSPC COT）をロイズ船級協会より初取得している。

また、もうひとつの主力製品である防汚塗料「Intersleek」シリーズは発売以来21年間で、5,500隻への採用実績がある（2017年）。AkzoNobelは、同製品は、発売以来30億トンの船用燃料削減と3,200トンのCO₂削減に貢献したとしている。

2013年に発売された「Intersleek 1100SR」は船用業界初のバイオサイドを使用しないフルオロポリマー系防汚塗料で、発売後6か月間で100隻以上への採用実績を上げ、AkzoNobelは船用防汚塗料市場におけるリーダー的地位を挽回した。2017年3月に採用実績が1,000隻に達した同製品は、世界のLNG運搬船の35%に採用されている。同製品は、RINA、Seatrade、Riviera Maritime等の環境、イノベーション分野で受賞している。

2016年9月に発売された「Intersleek1000」は、羊毛から抽出した再生可能なバイオ原料を利用した特許技術ラニオン技術を採用した初の防汚塗料である。船舶の燃料消費量とCO₂排出量を最大6%削減する。AkzoNobelは環境にやさしいバイオ原料の研究と利用を促進している。

2016年3月には、特許技術Lubyon®を使用した同社最高性能を持つバイオサイド防汚塗料「Intercept® 8500 LPP」を発表した。サービス間隔を90か月に延長する性能を持つ同製品は、2017年10月に採用実績が100隻を超えた。

2017年7月には、Interstoresシリーズに、コスト効果の高い船上メンテナンス用の下塗り塗料「Interstores® Alkyd Primer」を追加した。Interstoresシリーズは既に3,000以上の採用実績がある。

ヨット向け塗料としては、プライベートレーベル市場向けのバリューブランド「Nautical」を2013年に発売し、その後製品群を拡大している。

2021年の新製品としては、10月、最もサステナブルな船体管理パッケージ「Intertrac HullCare」を発表した。「Intertrac HullCare」は、遠隔操作による検査、先進クリーニング技術、ビッグデータモニタリングを統合したソリューションである。同社は、船体の良好な状態を維持する10年間スキームを選ぶことにより、最大34,000ト

ンの CO₂ 削減と、460 万ユーロの燃料費削減を実現することができるとしている。

(6) 設備投資について

近年の市場環境においても、AkzoNobel は研究開発投資とともに設備投資を推進。

一方、コスト削減と競争力強化のために、フランス、ブラジル、米国、ドイツ、スウェーデン、中国、イタリアの既存工場を閉鎖した。

Performance Coatings 部門の工場数は、2013 年時点の 103 か所から 2016 年末には 87 か所に減少しているが、一方でアジアを中心に戦略的な設備投資も継続している。

2019 年には、英国フェリング拠点に 1,300 万ユーロを投資した新研究設備を開設した。船用及び石油ガス市場向けの製品の開発を実施。

2022 年 3 月には、英国スラウに 1,000 万ユーロを投資したグローバル研究開発拠点を開設した。120 人の専門家が研究に従事する。

5 ノルウェー

5.1 Kongsberg Maritime（設計・船用システム）

(1) 業務内容・製品：

ブリッジシステム、DP システム、ラダー、ウォータージェット、プロペラ、ステアリングギア、スラスター制御システム、推進制御システム、減速装置、電力管理システム、情報管理システム、タンク監視システム、自動化システム、甲板機器、クレーン、ライザー管理システム、LNG 燃料ガス供給システムなどの開発、製造、販売、サービス、サポート、及び船体設計

(2) 経営者：

GEIR HÅØY (President & CEO、Kongsberg Gruppen)、Lisa Edvardsen Haugan (Executive Vice President, KONGSBERG. President Kongsberg Maritime、2022 年 11 月就任)

親会社：

Kongsberg Gruppen ASA (ノルウェー貿易産業漁業省が 50.00%を保有)

(3) 企業概要

Kongsberg Maritime は、ノルウェー Kongsberg を本拠とする国際的な知識集約型テクノロジー企業 Kongsberg Gruppen の海事部門の子会社である。

2014 年に創立 200 年を迎えた Kongsberg Gruppen は、1814 年 3 月、Poul Steenstrup が Kongsberg に設立した武器工場 Kongsberg Våpenfabrikk に端を発し、当初は同年 5 月に独立を果たしたノルウェー王国の軍隊にライフルを供給していた。

現在、Kongsberg Gruppen の二大事業部門は、船用システム部門 Kongsberg Maritime 及び軍事・航空部門 Kongsberg Defence & Aerospace で、他に 2016 年設立のデジタル部門 Kongsberg Digital がある。

自動運航技術、船用シミュレーター、オートメーション、人工知能などのデジタル技術は、Kongsberg Digital が担当している。さらに、2023 年には Kongsberg Maritime からセンサー・ロボット部門が独立し、Kongsberg Discovery となった。

2023 年のグループ全体の新規受注は、数件の大型契約の受注により前年を大きく上回る 654 億 100 万 NOK (ノルウェー・クローネ) (2022 年：451 億 5,000 万 NOK)、売上も 25%増の 406 億 1,700 万 NOK (2022 年：318 億 300 万 NOK)。

2023 年末時点の受注残は、同社史上最高を記録した前年をさらに大きく上回る 886 億 NOK (2022 年末：630 億 NOK) である。2023 年末時点のグループの総従業員数は 13,341 人 (2022 年末：12,187 人) である。

2019 年 4 月の Rolls-Royce 民間船用部門の買収により、Kongsberg Maritime の従業員数は、3,794 人 (2018 年末) から 7,212 人 (2019 年末) へと急増したが、2020 年には米国子会社 Hydroid の売却と人員削減 (2019~2020 年間に 485 人削減) により 6,815 人に減少した。その後再び増加に転じ、2023 年末時点では 6,643 人 (2022 年末：6,197 人) である。(注：2023 年には Kongsberg Discovery (従業員数 1,074 人) が独立したため減少している。)

Kongsberg Maritime は、ノルウェー、英国、ドイツ、米国、カナダ、中国に 13 か所の製造拠点、世界 21 か国に 54 の販売・サービス拠点を展開していたが、Rolls-Royce Commercial Marine の買収により、製造拠点はスウェーデン、フィンランドを加えた 8 か国（ノルウェー、フィンランド、ドイツ、スウェーデン、英国、カナダ、米国、中国）に 22 か所、拠点数は 32 か国 117 か所となっている。

Kongsberg Maritime の製品は 17,000 隻、旧 Rolls-Royce の製品は 30,000 隻に搭載されている。合併により、Kongsberg Maritime は最も幅広い製品・サービス群と知識ベースを持つ世界最大手の船用技術企業となった。

2022 年第 3 四半期には、Kongsberg Maritime 内のセンサー・ロボット部門を分離し、2023 年 1 月 1 日付で独立事業部門「Kongsberg Discovery」（従業員数 1,074 人）とすることが決定された。同部門の製品は、自律型無人潜水機（AUV）、通信機器、エコーサウンダー、ジャイロコンパス、AIS、魚群探知機などである。

2023 年 6 月 1 日より、Kongsberg Maritime の部門構成は、以下の通りである。

- ① 統合・エネルギー（Integration & Energy）：Kongsberg Maritime の他の部門及びパートナー企業の製品・システムの統合した契約、自動運航船の船体及びシステム設計、電子分野の製品を担当。
- ② 自動化・制御（Automation & Control）：自動化、計装、ブリッジシステム関連の製品を担当。
- ③ 推進・荷役（Propulsion & Handling）：荷役装置、モーション制御、推進、エンジン関連製品を担当。主な製品は、推進システム、ウォータージェット、甲板機器など。
- ④ グローバル顧客サポート（Global Customer Support）

（4）近年の業績

2024 年 2 月 9 日に発表した 2023 年 1-12 月期年連結決算（速報値）によると、Kongsberg Maritime の 2023 年の売上は前年から 22% 増加し、201 億 8,000 万 NOK であった。年間を通じて LNG 運搬船向けのビジネスが好調であった。

また、オフショア船のアップグレードと再稼働が高レベルで推移した。しかしながら、過去 2 年間のノルウェー・クローネの下落とインフレが収益に影響している。新規受注は 224 億 800 万 NOK、2023 年末時点の受注残は 110 億 9,700 万 NOK である。

2023 年のアフターサービスからの収入は前年から 10 億 NOK 増加した 120 億 NOK で、引き続き顧客の EU 及び IMO の規制強化への対応と環境性の高い製品への需要が追い風となっている。

新造船向けビジネスからの収入は 100 億 NOK である。LNG 運搬船とタグボートが好調であった。洋上風力発電関連のビジネスは前年よりも減少したが、従来のオフショア船向けの新規受注が再び増加した。

2023 年の売上の部門別内訳は、グローバル顧客サポート・サービス 54%（前年：48%）、推進・荷役 20%、自動化・制御 18%、統合・エネルギー 8% であった。

Kongsberg Maritime の業績推移（単位：100 万 NOK）

	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
KM 売上	8,905				
CM 売上	7,134				
売上合計	16,039	16,319	16,507	18,978	20,180
KM 営業利益	1,091				
CM 営業利益	369				
営業利益合計	1,460	1,532	1,977	2,390	2,601
受注高	15,469	15,925	17,936	24,353	22,408
年末受注残	12,095	11,386	13,023	18,641	19,097

- 営業利益（調整後 EBITDA）合計は、リストラコスト、統合コスト、事業売却コストを含まない。2023 年の数字は、センサー・ロボット部門「Kongsberg Discovery」の独立事業化を含めて調整されている。
- 2019 年の第 2 四半期以降の数字は、4 月に買収が完了した Rolls-Royce Commercial Marine（CM）を含むが、2018 年の業績との比較のために、旧 Kongsberg Maritime（KM）及び旧 Rolls-Royce Commercial Marine（CM）の業績が、それぞれ発表されている。2020 年以降の業績では両社のビジネスは完全統合されている。
- 旧 KM と旧 CM は、それぞれ以下の製品・サービス部門を含む。
- 旧 KM：センサー・ロボット、統合ソリューション、グローバル顧客サポート
- 旧 CM：推進機器・エンジン、システム・甲板機器、船用サービス

(5) 2023 年の主な新規受注案件

2023 年の Kongsberg Maritime の特筆すべき受注例は、以下のとおり。

- 2 月、イタリア T.Mariotti が建造するイタリア海軍の全長 120m の潜水艦救難艦 SDO-SuRS（Special and Diving Operations - Submarine Rescue Ship）向けにポッド推進システム、バッテリー・電力管理システム、トンネルスラスタ、DP システム、音響測深機などを受注。
- 3 月、韓国現代重工業が建造するフィリピン海軍の巡視艇 6 隻向けにプロペラシステム Kamewa Controllable Pitch Propeller（CPP）86 A/5 D-B を受注。
- 3 月、China Merchants Jinling Shipyard, Yangzhou が建造するデンマーク Tärntank の風力支援推進システム、ハイブリッドパワーシステムを持つメタノール駆動の 15,000DWT 型タンカー 3 隻の設計、エンジニアリング、推進システム、甲板機器を含む機器一式をパッケージ受注。機器のみで 1,050 万ユーロ（1,676,172,750 円）となる。同船型は 2023 年 Nor-Shipping の次世代船舶賞を受賞した。
- 6 月、エジプト Alexandria Shipyard が建造するエジプト海軍の ASD（Azimuth Stern Drive）型タグボート 6 隻向けにアジマススラスタと甲板機器を受注。

- 9月、フィンランド Marine Alutech が建造するフィンランド海軍の Jurmo 級上陸用舟艇 17 隻向けに Kamewa FF375 アルミニウム製ウォータージェットを受注。
- 10月、ドイツ MeyerFassmer Spezialschiffbau (MFSB) で建造されるドイツ連邦教育研究省の調査船「Meteor IV」向けに各種音響測深機、ウィンチ、クレーン、制御システムなど科学調査用機器一式を受注。
- 10月、イタリアのフェリー船社 Moby の RORO 旅客フェリー5 隻の推進システムのアップグレードを受注。これにより CO2 排出量を年間 30,000 トン削減。
- 12月、Kongsberg Maritime と Kongsberg Defence & Aerospace の合弁企業 Kongsberg Naval Services が、ノルウェー海軍の Fridtjof Nansen 級フリゲート艦隊の運航サポート、メンテナンス、ライフサイクルサービスに関する契約を受注。2040 年までのサービス受注総額は 170 億ノルウェー・クローネ (240,484,441,710 円) となる。
- 12月、スウェーデン Sirius Rederi AB のバッテリー駆動ハイブリッド推進システムを搭載した 15,000DWT 型 MGO/バイオ燃料・メタノール対応ケミカルタンカー2 隻の設計、エンジニアリング、機器約 830 万ユーロ相当をパッケージ受注。この新造船 2 隻は、受注済みのスウェーデン Terntank の 9 隻とほぼ同様の設計を持つ。全 11 隻は中国 China Merchants Jinling Shipyard (Yangzhou) Dingheng で建造される。

(6) 近年の主な研究開発事例

Kongsberg Maritime は研究開発の優先分野として以下の項目を挙げている。

①統合ソリューション

船舶の制御機能 (DP) とエネルギーディストリビューションを統合し、船舶のパフォーマンスを調整する「トライアングル」コンセプトにより、船舶のパフォーマンスを最適化する。

②デジタル化

数千個のセンサーからのデータを用いた Kongsberg Maritime の「情報管理システム」は既に 100 隻以上の LNG 船に搭載されている。また、2019 年にはデータインフラソリューション「Vessel Insight」を市場化した。(船用デジタル技術は、デジタル部門 Kongsberg Digital が担当)

③遠隔サービス

現在 700 隻以上の船舶が Kongsberg の遠隔サービス機能を搭載している。サービスの効率化は、船主、Kongsberg Maritime の両者にとって有益である。

④自動運航船

Kongsberg Maritime 自動運航船に関する 10 件以上のプロジェクトに参加しており、制御システム、センサー、遠隔操作システム統合などの主要技術を提供している。

2017 年 3 月には、自動運航技術開発のための自社新造調査船「Sølvkrona」の運航を

開始し、2018年には、ノルウェー大手船社 WILHELMSEN と、自動運航船のインフラ整備に関するロジスティクス企業 Massterly 社を設立した。また、独自の自動運航船技術を持つ Rolls-Royce の買収によるシナジー効果を活用している。

2020年には、ノルウェー食品輸送企業 ASKO がインド Cochin Shipyard で建造する全長 67m の自動運航電動フェリー2隻向けに自動運航システム、オートメーション、自動係船システムなどを受注した。オスロフィヨルドで運航される同船隊は、Massterly が技術管理と運航を行う。

2021年11月には、Kongsberg と世界最大の肥料メーカーYara がノルウェー政府機関 Enova の1億3,350万 NOK の支援により共同開発した世界初の自動運航電動コンテナ船「Yara Birkeland」がオスロフィヨルドで試験航海を行った。同船は、年間40,000回のトラック輸送の代替となり、CO2排出量を1,000トン削減する。

2022年、ドイツの物流企業 DB Schenker、家具メーカーEkornes、船舶設計企業 Naval Dynamics、KONGSBERG、Massterly は、ノルウェー沿岸に革新的な自動運航電動コンテナフィーダーを就航させる共同プロジェクトを開始した。同船は、Naval Dynamics が KONGSBERG と Massterly の協力により設計した「NDS AutoBarge 250」船型を基礎とする。

Kongsberg Maritime が主導し、ノルウェー海事クラスターの企業・組織と共同で2020年1月に開始した自動運航技術に関する4年間の大規模EU助成プロジェクト「AUTOSHIP」では、沿岸及び内陸水路向けの次世代自動運航船を開発、実証を行っている。2023年には、2件の画期的な実証実験に成功した。1件目はノルウェーの養殖作業船の沖合サーモン養殖場へのフィヨルド海域の往復160海里の自動・遠隔運航、2件目は河川バージのアントワープの複雑な運河の自動・遠隔運航である。

2023年11月、Kongsberg Maritime は SMART4SEA EUROPORT Awards の自動運航部門賞を受賞した。

①水素エネルギー

水素エネルギーの船用利用も Kongsberg の研究開発課題のひとつである。

2021年12月、2013年から実施されているEUの「HySeas」プロジェクトの一環として、Kongberg Maritime は、水素を船舶推進用のエネルギーキャリアとして使用するシステムの実証試験を行った。同システムは、英国スコットランドのオークニー諸島に就航するCMALの水素駆動旅客フェリーに搭載される予定である。同船の水素燃料は、港湾の風力発電により製造される。

5.2 Skipsteknisk (設計)

(1) 設計船種：

各種オフショア船、漁船、養殖船、調査船、海上保安船、ケーブル敷設船

(2) 経営者：

Hans Ove Holmøy (CEO)

(3) 企業概要・沿革：

ノルウェー西岸の漁業中心地であるオーレスンを本拠とする Skipsteknisk AS は、1976 年に Karstein Teige によって設立された独立系の民間船舶設計・コンサルタント企業である。

Skipsteknisk が最も得意とする船種は、耐氷型の船体と船内魚加工設備を持つファクトリートロール船である。また、遠洋トロール船、巻き網漁船でも大きな市場シェアを持つ。近年の動向としては、バイオガス (LNG)、バイオ燃料、グリーンメタノールなどの代替燃料の導入を進めている。2022 年には、ノルウェー政府の支援により、水素駆動の延縄漁船の新船型「Loran」(全長 70m) を発表した。

現在、設計部門には 17 人、船体部門には 13 人、機関部門には 8 人、電気部門には 4 人の造船技師及びエンジニアが勤務している。

Skipsteknisk は、自社設計を「ST-Design」と呼んでいる。同社の船型は、船種・市場別に番号が振り分けられており、漁船が ST-100、オフショア船が ST-200、調査船が ST-300、洋上風力発電船が ST-400、養殖船が ST-500、巡視艇が ST-600 となっている。

同社は中国上海にも支店を持ち、また、グループ企業としては造船所向けの電気サービス企業 Skan-El AS、及びトルコでエンジニアリング企業 Skipsteknisk Engineering AS を経営している。同社設計の漁船は、近年トルコ造船所 Tersan で建造されることが多い。

(4) 近年の主な新規受注案件について

- 2023 年の新規受注としては、2 月、ノルウェー Leinebris AS がトルコ Tersan で建造する新延縄・巻き網漁船「Leinebris」(全長 64.90m) の設計 (ST-158) を受注した。同船は電動甲板機器、大型バッテリーパック、アジマススラスタ 2 基を搭載する。
- 3 月には、オランダ Parlevliet & Van der Plas (P&P) の子会社 Vikingbank の環境にやさしい次世代大型冷凍トロール船の設計を受注した。トルコ Tersan で建造される新 ST-192 船型は、さらに大型の既存船 KW-174 「Annelies Ilelena」(元 Atlantic Dawn) を代替する。ツインスクリュウ推進の同船は、高効率の Wärtsilä 中速エンジンで駆動される。排ガス後処理装置としてスクラバーと SCR を搭載する。
- 9 月には、フランス Nexans のノルウェー子会社 Nexans Marine Operations AS から「Nexans Aurora」に続く 2 隻目のケーブル敷設船 (ST-297 CLV、全長 149.90m) を受注。同船はバイオディーゼル駆動のハイブリッド推進システムを搭載したさらに環境性の高い設計となっている。ノルウェー海域で操業する同船はノルウェー Ulstein Verft で建造され、地元 の船用企業とともに雇用創出に貢献する。
- 11 月には、ニュージーランド Solander Group の子会社 Aurora Fisheries が、ST-116XL 船型のファクトリートロール漁船 (全長 80m、冷凍貨物艙 2135m³) をトルコ Tersan で建造すると発表した。

(5) 近年のプロジェクト・取組事例：

①はえ縄漁船「Geir」(ST-156XL)

ノルウェーHP Holmeset AS 向けの全長 63m のはえ縄漁船「Geir」(ST-156XL 船型) は、運転効率とコスト効率を念頭に設計されている。同船は 70,000 個の針を持ち、最大輸送量は 500 トンである。

同船は、Skipsteknisk が地元企業である HP Holmeset 向けに設計した 3 隻目の新造はえ縄漁船である。同船はハイブリッド PTH/PT バッテリー駆動の推進システムを持つ。



HP Holmeset AS 向けはえ縄漁船「Geir」

出所：Skipsteknisk

②ケーブル敷設船「Nexans Aurora」(ST-297 CLV)

2018 年 7 月、Skipsteknisk は、フランスのケーブル企業 Nexans から 150×31m 型ケーブル敷設船「Nexans Aurora」の設計を受注した。同船の設計番号は「ST-297 CLV」である。同船の特長は、厳しい海象条件下における電力ケーブル及び光ファイバーケーブルの敷設・修理作業を可能にする高い操船性、冗長性と船位保持機能 (DP3) である。世界最大級のケーブル敷設船となる同船は、100,000 トンのケーブル輸送能力を持つ。

同船は、ポーランドで船体が建造され、ノルウェーUlstein Verft で艀装が行われた後、2021 年 5 月に竣工した。2023 年には 2 隻目の設計を受注した。



ケーブル敷設船「Nexans Aurora」

出所：Skipsteknisk

5.3 Multi Maritime（設計）

(1) 設計船種：

ROPAX フェリー、オフショア船、LNG 船、貨物船、砕氷船など

(2) 経営者：

Mikael Johansen (Managing Director / CEO)

親会社：

ノルウェーFiskerstrand Holding AS

(3) 企業概要・沿革：

Multi Maritime AS は、1983 年、ノルウェー西岸の造船業の中心地であるフェルデに個人経営の民間船舶設計企業として設立された。当初はノルウェーのオフショア産業向けのケミカルタンカーとオフショア船の設計を手掛けていたが、設計船種を徐々に拡大し、高い技術力を持つ国際的な設計企業に成長した。

近年は、ノルウェー国内向けの LNG 燃料やバッテリーで駆動される短距離フェリーの設計に力を入れており、大きな成功を収めている。同社の設計実績は 100 隻以上、うち 25 隻がバッテリー駆動、ハイブリッド船である。新造船の設計だけでなく、既存船の電化、ハイブリッド化も行っている。

2019 年末、Multi Maritime AS は、協力関係にあったノルウェーフローレ (Florø) の船舶設計企業 Polarny Maritime D&E AS の全株式を買収し、同社の事業を吸収合併した。Polarny Maritime D&E AS の従業員数は 11 人で、特殊タンカーの設計を得意としていたが、近年では貨客フェリー市場に進出している。両社は Multi Maritime AS として、国際市場におけるビジネス機会を開拓してゆく。

2022 年の主な新規受注としては、1 月、デンマーク Hauschildt Marine と共同で、デンマークのレス (Læsø) 自治体向けの革新的なフェリー（積載量：車両 200 台、乗客 700 人）の設計とエンジニアリングを受注した。同船は 2024 年に就航予定である。

(4) 近年のプロジェクト・取組事例：

① バッテリー駆動フェリー

Multi Maritime は、2018 年の最初の 2 か月だけで 5 隻もの完全電気駆動フェリーの設計を受注し、革新的でコスト効率の高いグリーンシップの開発企業としての地位を確固たるものとした。

ノルウェー国内では、既に 20 隻の Multi Maritime 設計のバッテリー駆動プラグイン・ハイブリッド型フェリーが就航、または就航予定である。

Multi Maritime は、船用メーカー系または造船所系ではない独立した設計企業として、多様なサプライヤーからのベストな製品やシステムを選んで統合し、ノルウェー国内及び国外の造船所と協力して船舶設計を行っている。

今回受注した 5 隻のフェリーは、通常は完全電気推進であるが、バックアップとしてバイオディーゼル発電機を搭載する。

5隻のフェリーのうち4隻はノルウェー船社 Fjord1 ASA 向けで、うち3隻は全長85mの新型「MM82FE EL」船型を持つ。積載量は車両83台及び旅客（クルーを含む）299人である。

うち2隻のフェリー「M/F Florø」及び「M/F Hillefjord」は、速力13ノットで14.2kmのRanavik-Skjersholmane航路に就航し、もう1隻「M/F Sildafjord」はGjermundshamn-Årsnes航路に就航した。これら3隻はトルコ Sefine Shipyard で建造され、2019年下半期に竣工した。

Fjord1 ASA 向けの4隻目のフェリーは、トルコ Tersan Shipyard で建造された全長116mの「MM111FE EL」船型で、2020年1月1日に「M/F Samlafjord」としてJondal-Tørvikbygd航路に就航した。積載量は車両130台及び旅客（クルーを含む）299人である。

5隻目のフェリーは、Boreal Sjø AS 向けで、全長75mの「MM70FE EL」船型を持つ。積載量は車両60台及び旅客（クルーを含む）199人である。ノルウェー Vard Brevik で建造された同船「Utnefjord」は、2020年1月にKvanndal-Utne航路に就航した。同社は、続いて「MM62FE EL」船型の全長66.68mの「Matre」も発注した。

さらに2019年には、Borealは、同社のノルウェー Molde - Vestnes 航路に就航する全長108.80mのバッテリー駆動フェリー3隻（Malmefjord、Tomrefjord、Vestrefjord：定員399人、自動車120台）を発注した。Multi Maritime 設計の同船隊は、トルコ造船所 Sedef で建造され、2020～2021年に竣工した。



Fjord1 ASA 向けバッテリー駆動フェリー

出所：Multi Maritime

②ゼロエミッションクルーズ船開発プロジェクト「Northern Explorer」

2022年、Multi Maritime は、2026年に世界初の水素駆動ゼロエミッションクルーズ船の就航を目指すノルウェー船社 Northern Explorer 向けのクルーズ船型「MM140」を開発した。同船は全長140m、旅客定員250人、キャビン数125室である。

Northern Explorer プロジェクトには、Multi Maritime の他、水素供給・水素インフラ企業 Norwegian Hydrogen AS、水素輸送システムサプライヤーHYON AS、水素貯蔵システム企業 Hexagon Purus Maritime AS、船級協会 DVV、ポルトガル造船所 West Sea Shipyard、電気推進システム企業 ABB、インテリア設計企業 YSA Design、ノルウェー海事クラスター Blue Maritime Cluster、Maritime CleanTech などが参加している。



出所：Northern Explorer

5.4 Salt Ship Design（設計）

（1）設計船種：

漁船、養殖支援船、サブシー・建設船、洋上風力発電支援船、アンカーハンドリング船、プラットフォームサプライ船など

（2）経営者：

Andreas Siglen (Managing Director)

（3）企業概要・沿革：

Salt Ship Design は、2012 年にノルウェーの小さな島に設立された独立系の民間船舶設計企業である。設立時には 12 人であった従業員は、現在では、ポーランド事業所を含め、113 人である。設立以来の設計実績は 60 隻を超えている。

設立当初はノルウェーのオフショア油田市場向けの船舶の設計を行っており、2014 年 10 月の Maersk 向けアンカーハンドリング船 6 隻の受注により、同社のビジネスは軌道に乗った。しかしながら、2014 年末にノルウェーのオフショア市場を直撃した石油危機を受け、急速に漁業・養殖業向けの船舶設計への投資を進めてきた。

現在、ノルウェー本社ではプロジェクト開発と船舶設計を行い、ポーランド拠点ではエンジニアリングと詳細設計を行っている。

また、2021 年 2 月には、セルビアの Albatross Ship Design 社（従業員 20 人）を統合した。

同社は、革新的なソリューションと実績のあるソリューションを組み合わせ、最適化されたパフォーマンスを提供する船舶の設計を行っている。2021 年 4 月には、ノルウェー Liegruppen から革新的なバッテリー・LNG 駆動漁船「Libas」に続き、世界初の Wavefoil 搭載巾着網／トロール船「Liafjord」の設計を受注した（後述）。

近年、最新鋭の漁船、養殖作業船の他、再生可能エネルギー市場でのビジネスを拡大しており、洋上風力発電作業船（CSOV／SOV）の設計をシリーズ受注している。2023 年には、同社設計の CSOV1 隻及び SOV1 隻が竣工した。漁船・養殖船の竣工数は 5 隻である。同社のオフショア船はスペインで、漁船はトルコで建造される場合が多い。

(4) 近年のプロジェクト・取組事例：

①世界初のバッテリー・LNG 駆動巾着網漁船「Libas」

2016年、Salt Ship Design は、ノルウェーLiafjord AS 社 (Liegruppen AS) から革新的な漁船の設計を受注した。両社が2018年2月に発表した基本設計では、全長86m、全幅17.8mの新巾着網漁船「Libas」は、350 m³のLNGタンクと出力500kWhのハイブリッド型バッテリーを搭載する。

同船は、その主機が運転時の95%はLNG燃料で駆動される世界初の漁船である。主機は通常運転出力及び船内電力需要を賄う能力があるが、大出力が必要な作業と悪天候時に備えてLNG及びディーゼル燃料の両方が利用可能なDF型補機を搭載する。さらに、波力を利用した発電システム及びLNGボイラーの排熱回収システムも搭載している。これらの革新的システムにより、燃料消費量は15%減、NO_x排出量は80%、CO₂排出量は24%削減される。

船体自体も、上部構造が従来型漁船よりも前方に配置されたユニークな設計となっている。これは重量配分を最適化し、船舶の動揺を軽減する効果を持つ。

同船はトルコ Cemre Shipyard で建造され、2021年3月に竣工した。同船は、2018年のノルウェーのイノベーション賞を受賞している。



バッテリー・LNG 駆動巾着網漁船「Libas」

出所：Salt Ship Design

②世界初の Wavefoil 搭載巾着網／トロール船「Liafjord」

2021年4月、上記「Libas」竣工の数週間後、Liegruppen は、Salt Ship Design 設計のもう1隻のトロール船(71×15m)をトルコ Cemre Shipyard に発注した。

同船は、ノルウェーWavefoil 社が開発した格納式バウフォイル (retractable bow foils) を搭載した世界初の漁船となる。このバウフォイルは水中のバウの横に突き出した複合材製のウィングで、船の動揺を軽減して快適性を向上させるとともに、波力を推進力に変換することにより燃料消費量を5~15%削減する。また、波浪中でも速力を維持することができる。これにより航行を効率化し、船舶の環境性と安全性を高める。

同船はバッテリーパックと電動ウィンチを搭載している。



出所：Salt Ship Design

5.5 Breeze Ship Design (旧 Wärtsilä Ship Design) (設計)

(1) 設計船種：

各種オフショア船、洋上風力発電支援船、タンカー、コンテナ船、漁船、養殖作業船、RORO 船、艦艇、特殊船など

(2) 経営者：

Ove H. Wilhelmsen (CEO)、Tommy Hivand (CCO)

(3) 企業概要・沿革：

2020年10月、Wärtsiläの船舶設計を主に担当していたノルウェーWärtsilä Ship Design社(1989年設立)のOve H. WilhelmsenとTommy Hivandが、フィンランドWärtsilä Corporationの全面的な同意を得て「Breeze Ship Design」社として独立し、Wärtsilä Ship Designは閉鎖された。

Breeze Ship Design設立後もWärtsiläとの協力関係は続いており、同社はWärtsilä設計へのアクセス権を保持している。これにはWärtsilä Ship Designの他、Vik-Sandvik、Skipskonsulent、Schiffko、Conan Wu & AssociatesなどのWärtsiläの旧ブランドの全設計を含み、建造実績は4,000隻以上となる。

2023年1月にはブルガリアのエンジニアリング企業Varshyp Design(従業員20名)を買収した。

2024年1月、Breeze Ship Designは50名の造船技師、エンジニア、プロジェクトエンジニアをノルウェー及びブルガリアの拠点に有し、主に漁船、養殖船、オフショア船、洋上風力発電支援船の設計を行っている。

同社はノルウェーの海事クラスターNCE Maritime CleanTechのメンバーである。同社は、10~15件のアンモニア、メタノール、水素、バイオ燃料などの代替燃料を用いたゼロエミッション関連プロジェクトに携わっている。

(4) 近年の主な新規受注案件

- 2022年2月、Breeze Ship Designはアンモニア駆動のアフラマックス型オイルタンカー(110,000DWT)に開発と実証を行うノルウェーの共同プロジェクトに参加した。プロジェクトパートナーは、Equinor、DNV、Yara、Grieg、Altera Infrastructureである。実証船として、Breeze Ship

Design が設計し、Equinor が運航するタンカーが使用される。同社は、アンモニア燃料バンカリングシステム、機関・推進システムの開発を行う。



アンモニア駆動タンカー

出所 : Breeze Ship Design

- 続いて3月には、Eidesvik の OSV 「Viking Energy」 をアンモニア燃料電池システム駆動に改造するプロジェクトを受注した。
- 7月には、ポーランド Seatech Engineering Ltd と、ポーランドのバルト海洋上風力発電市場向けのサービスオペレーション船 (SOV) の船型の共同開発に関する契約に基本合意した。
- 11月、Breeze Ship Design は、ノルウェー大手エネルギー企業と共同で、CO₂ 輸送船の概念設計を開発すると発表した。主要な要件は、CO₂ 貨物の低排出で安全な揚げ降ろし、輸送、オフショア注入である。設計される CO₂ 輸送専用船は、約 40,000 トンの CO₂ を輸送し、欧州北東部、スカンジナビア、北海を航行する。同船はアンモニア二元燃料推進で、厳しい海象条件に対応するため、スラスタとプロペラ仕様は最適化される。同船はオフショア STL (Submerged Turret Loading) ブイに接続され、海底井戸に連続的に CO₂ を注入する「direct injection」手法を採用する。



CO₂ 輸送船

出所 : Breeze Ship Design

5.6 VARD（造船）

（1）建造船種：

各種オフショア船、LNG 駆動フェリー、特殊船、艦艇、漁船、砕氷船、エクスペディションクルーズ船

（2）経営者：

Alberto Maestrini（CEO）

親会社：

Fincantieri Oil & Gas S.p.A.（Fincantieri S.p.A.の100%子会社）が過半数を所有

（3）企業概要・沿革：

ノルウェー西岸オーレスンに本社を置く VARD は、特殊船設計・建造及び船用機器システム製造を行うグローバルなエンジニアリング企業である。VARD は、ノルウェーに 3 か所、ルーマニア 2 か所、ブラジル 1 か所、ベトナム 1 か所の計 7 造船所を運営し、グループ企業を含め、ノルウェーで 1,260 人、全世界で 7,300 人を雇用している（2023 年 12 月時点）。

VARD は 2012 年 11 月にシンガポール株式市場に上場し、筆頭株主は 2013 年 1 月に VARD を買収したイタリア Fincantieri の子会社 Fincantieri Oil & Gas S.p.A.となった。

長期化するオフショア及び特殊船ビジネスの不振を受け、2018 年 12 月、親会社 Fincantieri は VARD のシンガポール上場を停止し、VARD の事業再編と Fincantieri 組織への完全統合を進めている。

VARD グループ最大の造船所であるルーマニア Tulcea は、新造船建造から Fincantieri 及び VARD のクルーズ船向けの船体ブロック建造にシフトしている。ルーマニアで建造された船体の最終艤装は、ノルウェーの 3 造船所で行っている。

VARD の近年の新規受注は、小型エクスペディションクルーズ船が中心となっていたが、新型コロナ感染拡大によるクルーズ市場の停滞を受け、再びオフショア船の比率が増加している。

2023 年上半期は洋上風力発電サービス船（Commissioning Service Operations Vessel：CSOV）の受注が好調であった。3 月には、ノルウェー Edda Wind と子会社向けの CSOV4 隻の設計（「VARD 4 25 船型」）と建造を総額 2 億 5,000 万ユーロで受注、5 月には、英国 Purus Wind の CSOV 2 隻（+オプション 2 隻）の設計（「VARD 4 19」船型）と建造を受注した。

ケーブル敷設船の受注も好調で、2023 年 3 月には、デンマーク NCT Offshore のケーブル敷設船の設計（「VARD 9 01」船型）と建造を受注した。

さらに、2023 年 12 月には、同社の 1938 年の設立以来、最高の受注額 80 億ノルウェー・クローネ（111,723,362,800 円）を記録した。同月に受注した契約は、東洋建設のハイブリッド型ケーブル敷設船の設計（「VARD 9 15」船型）と建造（2 億ドル）、スウェーデン NKT HV Cables AB のケーブル敷設船の建造（2 億～2.5 億ユーロ）、イタリア Prysmian Group のケーブル敷設船の設計と建造（2.3 億ユーロ）である。同社 CEO は、受注の急増を受け、2024 年にはノルウェーでさらに 150 人を新規採用すると発表した。

5.7 Ulstein Group (造船)

(1) 建造船種：

洋上風力発電施設支援船、クルーズ船、ROPAX フェリー、ケーブル敷設船、オフショア船、タグボート、貨物船など

(2) 経営者：

Gunvor Ulstein (CEO Ulstein Group、2023年11月再就任)、Lars Lühr Olsen (COO Shipbuilding and Managing Director Ulstein Verft AS)

所有者：

Ulstein ファミリー

(3) 企業概要・沿革：

1917年創業の Ulstein Verft は、ノルウェー西岸ウルスタインヴィクに本社を置く Ulstein Group の造船部門で、同グループ最大のビジネスユニットである。2023年12月時点の建造実績は321隻、設計実績は162隻である。

親会社である Ulstein Group は、造船以外にも船舶設計、修繕・改造、アフターサービス、電気・制御システム製造、システム統合、海運などの部門を持つ総合海事企業である。ノルウェーの他、オランダ、ポーランド、中国に拠点を持つ。

2017年に創業100周年を迎えた Ulstein Group は、現在も Ulstein 家が所有する同族企業である。従業員数322人(2019年)の造船所 Ulstein Verft は、過去数年間赤字経営が続いていたが、2022年に入り洋上風力発電支援船の受注が改善。

2023年11月には、2020年に一度退任した Gunvor Ulstein が、再びグループ CEO として復帰した。

(4) 近年の新規受注案件

近年 Ulstein Verft の新造船受注量は減少し、Ulstein 設計のオフショア船、漁船などを中国や韓国の造船所が建造することが多くなっていた。2021年には新造船の新規受注は発表されておらず、既存船の改造やメンテナンスを中心に行っていたが、2022年に入り、洋上風力発電支援船(CSOV)の設計と建造の受注が続いている。

まず2022年7月、Ulstein Verft は、ノルウェーOlympic から CSOV2隻の設計と建造を受注した。TWIN X-STERN 船型「ULSTEIN SX222」(89.6m×19.2m)の同船は、ハイブリッドバッテリー推進システムを持ち、メタノール燃料にも対応。Olympic は既に6隻を Ulstein Verft で建造した実績を持つ。両船とも2024年に竣工の予定である。

2023年にも TWIN X-STERN 船型の CSOV の設計を10隻受注し、2024年1月現在、ノルウェーの自社造船所を含むノルウェー、ポーランド、中国、韓国、米国、トルコの造船所8か所で17隻の Ulstein 設計船が建造中である。

2023年に受注した Bernhard Schulte Offshore 社の全長89.6mの CSOV (ULSTEIN SX222 船型)2隻、及び9月に受注した Nexans Marine Operations AS のケーブル敷設船(Skipsteknisk 設計)は、Ulstein Verft で建造される。



Olympic 社向け CSOV/SOV「ULSTEIN SX222」船型

出所：Ulstein

(5) 建造設備：

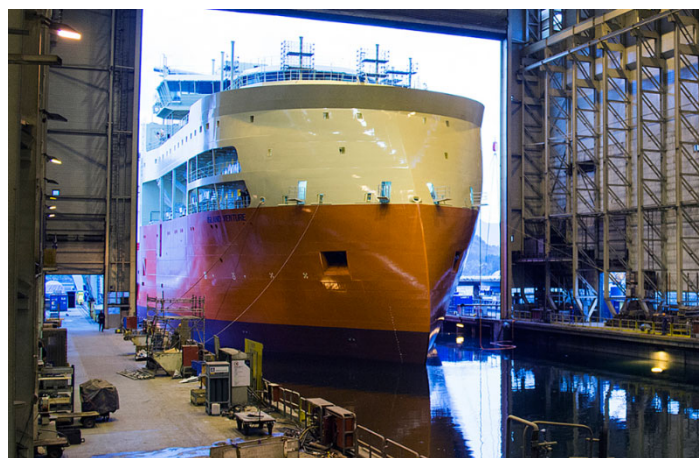
Ulstein Verft はコンパクトな設備を持つ造船所で、主に船舶の艤装、組立、最終艤装、修繕及び改造を行っている。

Ulstein のドックは $140 \times 55\text{m}$ 、うち 110m は屋内である。ドックのゲートを開放した場合には、外部の乾ドックを含めて全長 225m となる。屋内ドックの主クレーン 2 基の吊り上げ能力は合計 500 トンである。



Ulstein Verft 造船所全景

出所：Ulstein Verft



Ulstein Verft 屋内ドック

出所：Ulstein

(6) 新規の建造プロジェクト例：

①CSV／SOV「ACTA AURIGA」(ULSTEIN SX195)

Ulstein 設計の操縦性及び船位保持性の高い「X-STERN」船型の CSV／SOV 「ACTA AURIGA」は、2018年3月にオランダ Acta Marine への引き渡しが行われた。同船の船体はポーランド Crist で建造され、Ulstein Verft が艤装を行った。

全長 93.4m、幅 18m、トン数 3,200DWT の同船は、洋上風力発電施設の CSV（建設支援船）、及びクルーと貨物を輸送する SOV（サービスオペレーション船）として機能する。吊り上げ能力 6 トンのクレーンを搭載し、波高 3m でも安全で効率的に作業可能な設計となっている。乗員 120 人用のキャビン 80 室、甲板面積 500 m²を持つ。



CSV／SOV「ACTA AURIGA」

出所：Ulstein

②ゼロ排出の洋上風力発電タービン設置船

2020年、Ulstein は、ゼロ排出の水素バッテリーハイブリッド駆動の洋上風力発電タービン設置船（wind turbine installation vessel：WTIV）の船型「Ulstein J102」を発表した。Ulstein は、同船型の初期投資費用は従来船の 5% 増のみであるとしている。



Ulstein「J102」水素ハイブリッドゼロ排出 WTIV

出所：Ulstein

6 スウェーデン

6.1 Alfa Laval（ボイラー・流体移送）

（1）業務内容・製品：

油水分離器、バラスト水処理装置、熱交換器、浄水製造器、ビルジ処理装置、フィルター等の熱交換、分離、流体移送機器の開発、製造・販売、サービス、Aalborg ブランド船用・産業用ボイラー、排ガス・排水処理システム、Framo ブランドオフショア向けポンプシステムの開発、製造・販売、サービス

（2）経営者：

Tom Erixon（President and CEO、2016年就任）、Sameer Kalra（President, Marine Business Division、2019年1月就任）

主要株主：

スイス Winder Holding AG（旧 Tetra Laval International SA）（29.5%）

（3）企業概要・業績

熱交換、分離、流体移送機器の世界的大手メーカーである Alfa Laval の歴史は、1883年、スウェーデンの技術者で発明家のグスタフ・デ・ラバルと、そのビジネスパートナーのオスカー・ラムが創業した牛乳用遠心分離機メーカー AB Separator 社にさかのぼる。同社は 1963 年に社名を Alfa Laval に変更した。

1991 年、Alfa Laval はスウェーデン／スイス Tetra Pak 社に買収され、1993 年には Tetra Laval Group 内の独立産業グループとなったが、2000 年には Industri Kapital 社に売却され、2002 年にストックホルム証券取引所に再上場した。現在も Tetra Laval 社（現スイス Winder Holding AG）が筆頭株主で、Tetra Pak が売り上げの 5% 以上を占める最大の顧客である。2017 年には船用油水分離機の販売開始から 100 周年を迎えた。

2023 年末時点の総従業員数は 21,321 人（2022 年末：20,300 人）、従業員数の多い国はスウェーデン、デンマーク、インド、中国、米国、フランスである。世界約 100 か国に顧客を持ち、製造拠点は 39 か所、サービス拠点は 106 か所である。

同社が 2024 年 2 月 6 日に発表した 2023 年連結決算（速報値）によると、2023 年の新規受注（為替差損を除く）は、効率化及び脱炭素化向けのサステナビリティソリューションが好調で、前年比 18% 増の 586 億 4,500 万 SEK（スウェーデン・クローナ）、売上高（為替差損を除く）も同じく 18% 増の 521 億 3,500 万 SEK、営業利益も前年比 16% 増の 82 億 2,900 万 SEK となった。サービス収入が同社売り上げの 28.6%（前年：30.4%）を占めている。2023 年 12 月 31 日時点における受注残も 453 億 SEK（2022 年末：370 億 SEK）と大きく増加した。

Alfa Laval の業績推移（単位：100 万 SEK）

	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
売上	46,517	41,468	40,911	52,135	63,598
営業利益	7,989	7,231	7,114	8,229	10,221
受注高	44,119	39,833	45,718	58,645	70,742
期末受注残	21,551	18,969	22,954	37,000	45,300

注：営業利益は調整済み EBITDA（金利・税金・償却費控除前利益）

(4) 海事関連部署の構成

Alfa Laval の船用ビジネス部門であるマリン部門は、「Pumping Systems」、「Marine Separation & Heat Transfer Equipment」、「Environmental Products」、「Boilers」の 4 ビジネスユニットで構成される。

Alfa Laval が 2010 年に買収したデンマークの大手ボイラーメーカー Aalborg のビジネスは「Boilers」、2014 年に買収したノルウェーのポンプメーカー Frank Mohn AS (FRAMO) のビジネスは「Pumping Systems」に含まれている。

2023 年末時点におけるマリン部門の従業員数は、5,655 人（2022 年末：5,465 人）。

(5) 海事関連部署の業績

マリン部門の 2023 年の業績は、ほぼ全ての分野で予想を上回った。全船種向けのビジネスが増加したが、特にタンカー、自動車船が好調であり、このような背景もあいまって、代替燃料など排出量を削減する環境ソリューション全般への需要増加にもつながった。ほとんどの製品が好調であったが、主力製品であるバラスト水処理装置「PureBallst」は、2024 年の規制コンプライアンス期限前のレトロフィット需要は減少し、新造船向けが増加した。オフショア関連ビジネスは、石油価格の高騰と長期的なエネルギー供給政策により、引き続き需要が増加している。

2023 年のマリン部門の市場別新規受注の比率は前年とほぼ変わらず、海運・造船市場向けが 67%（前年：68%）、オフショア市場向けが 18%（同 18%）、エンジン動力市場向けが 6%（同 6%）、その他が 9%（同 8%）である。

Alfa Laval マリン部門の業績推移（単位：100 万 SEK）

	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
受注高	15,953	14,067	15,379	19,442	23,960
売上	17,993	15,867	13,888	16,370	19,049
営業利益	3,425	2,758	2,211	1,741	2,178
期末受注残	11,443	9,173	10,340	14,122	19,273

(6) 2023 年の新規受注案件について

2023 年のマリン部門の主な新規受注（500 万ユーロ以上）は以下のとおり。

① 第 1 四半期

- 南米の FPSO（浮体式生産貯蔵積出設備）向けの消火ポンプ（820 百万 SEK）
- オーストラリアの FPSO 向けの海水汲み上げポンプ（135 百万 SEK）
- ノルウェーの石油プラットフォーム向けの消火ポンプ（161 百万 SEK）

- ノルウェーの石油プラットフォーム向けの海水注入ポンプと消火ポンプ（218百万 SEK）
- 南米の FPSO 船向けの貨物オイルポンプ（393百万 SEK）

②第 2 四半期

- 欧州の FSRU（浮体式 LNG 貯蔵再ガス化設備）向けボイラーシステム（69百万 SEK）
- アフリカ西岸沖の FPSO 向け海水汲み上げポンプ（66百万 SEK）
- 南米沖の FPSO 向け海水汲み上げポンプ（62百万 SEK）
- 南米沖の FPSO 向け貨物ポンプ（123百万 SEK）

③第 3 四半期

- 中国の FPSO 向け消火ポンプ（69百万 SEK）
- シンガポールの FPSO 向け海水汲み上げポンプ（68百万 SEK）
- シンガポールの FPSO 向け海水汲み上げポンプ（128百万 SEK）
- シンガポールの FPSO 向け海水汲み上げポンプ（127百万 SEK）
- ノルウェーの石油プラットフォーム向け海水汲み上げポンプ（86百万 SEK）
- 中国の FPSO 向け貨物ポンプ（185百万 SEK）
- その他の重要な新規受注として、中国で建造される超大型コンテナ船 4 隻向けに初のアンモニア燃料供給システム「FCM Methanol (LFSS)」を受注。

④第 4 四半期

- 台湾の洋上風力発電向けポンプシステム（277百万 SEK）

(7) 主力製品

現在の Alfa Laval の船用向けビジネスの主力製品は、バラスト水処理装置「PureBallst」及び SOx 除去装置「PureSOx」、NOx 処理装置「PureNOx」等の環境関連システムである。

2014 年には、買収したノルウェー Frank Mohn の Framo ブランドのオフショア向け各種ポンプシステムが製品群に加わり、大型受注につながっている。

2016 年 12 月、Alfa Laval のバラスト水処理装置「PureBallast」の第 3 世代機種が米国沿岸警備隊（USCG）の型式承認を取得した。USCG 正式型式承認取得は、ノルウェー OptiMarin 社に続く 2 社目である。

米国領海における同製品の使用が正式に可能となり、2017 年 2 月には既に大型受注につながった。2021 年 5 月には、アジア市場におけるさらなる需要増加を見込み、中国青島市で「PureBallast 3」の製造を開始すると発表した。

(8) 近年の企業買収・合併会社設立の動向

- 近年の船用関連の企業買収としては、2021 年 6 月、ウェザーインテリジェンスとデータサイエンスソリューションのグローバルリーダーである 1997 年設

立のノルウェーStormGeo社を6億9,900万SEKで買収した。同社は15か国に従業員519人を持つ。同社の買収により、Alfa Lavalは船用向けデジタルソリューションを強化する。さらに2023年には、同社のブラジル子会社Climatepoの89.7%を取得した。

- 2021年6月、Alfa LavalとスウェーデンWallenius Groupは、合弁会社「AlfaWall Oceanbird」を設立すると発表した。同社は、5年以内に船用風力支援推進システムを開発し、第1号機は大西洋航路に就航する自動車船（積載量7,000台）に搭載される。
- 2021年10月1日には、ノルウェーのシステムメーカーLiftUP社を買収した。1991年設立の同社は、養殖場向けの廃棄物除去システムの市場リーダーである。LiftUPシステムは、Alfa Laval Framo ポンプシステム「AquaStream」を補完するサステナブルなシステムである。
- 2022年8月には、スウェーデンのタンク洗浄機器・ソリューション企業Scanjet（従業員数150人、売上3億SEK）を買収した。同社はスウェーデン、ポーランド、インドネシアに工場を持つ。
- 2023年3月には、2021年に部分買収したオランダの空気潤滑技術企業Marine Performance Systemsを100%子会社とした。同社の特許技術である気泡による空気潤滑技術は、船体と海水間の摩擦を50～70%低減することにより、エネルギー消費量を8～12%削減する。続いて2023年6月には、ノルウェーのケミカルタンカー運航企業Odfjell Ship Managementから新空気潤滑システム「Alfa Laval OceanGlide」を初受注した。

7 フランス

7.1 Stirling Design International（設計）

(1) 設計船種：

クルーズ船、豪華ヨット、河川船

(2) 経営者：

Thibout Tincelin（President）

(3) 企業概要・沿革：

フランス西部ナントに本社を置く Stirling Design International（SDI）は、旅客船の設計とエンジニアリングに特化した船舶設計企業である。

同社は、1976年にイタリアの自動車設計のトップ企業である Pininfarina 及び Ghia 出身の自動車デザイナー Joël Brétécher が設立した。2007年には、デルフト工科大学出身の造船技師 Thibaut Tincelin がマネージャー（現社長）となった。

同社では、幅広い専門性と技術を持つ6人の設計チームが、顧客の複雑な要求に応じた革新的で効率の高い船舶設計、外観及びインテリアデザイン、製造支援、研究開発などのサービスを提供する。

2021年8月には、同社がフィンランド Aker Arctic 及びノルウェー VARD と共同開発し、VARD のルーマニア Tulcea 及びノルウェー Søviknes で建造されたフランス Ponant 向けの全長 150m、幅 28m の極海砕氷クルーズ船「Le Commandant Charcot」（30,000GT）が竣工した。同船は、LNG 駆動のハイブリッド電気推進システムを持つ。

2022年には、フランスの国際的ホテルグループ Accor がフランス Chantiers de l'Atlantique で建造する世界最大の帆船型クルーズ船「Orient Express Silenseas」（全長 200m、22,300 トン）の外観設計を担当すると発表した。「SolidSail」帆3基による風力支援推進と LNG 駆動のハイブリッド推進システムを持つ同船は、2026年に竣工予定である。



Orient Express Silenseas

出所：Accore

(4) 最近のプロジェクト・取組事例：

① エクスペディション型豪華大型ヨット4隻

Stirling Design International は、フランスのクルーズ船社 Ponant 向けの全長

129.20m、全幅 18.00m、総トン数 8,600 トン、旅客定員 160 人、キャビン数 87 室のエキスペディション型豪華大型ヨット 4 隻（「Le Laperouse」、「Le Champlain」、「Le Bougainville」、「Le Dumont D'Urville」）の船体設計と外観設計を担当した。同船隊はノルウェーVARD で建造され、2018～2019 年に順次竣工した。



Ponant 「Le Laperouse」、「Le Champlain」、
「Le Bougainville」、「Le Dumont D'Urville」

出所：Stirling Design International

② 「Ponant Swap2Zero」プロジェクト

前述のクルーズ船のオーナーであるフランス Ponant は、2030 年までにカーボンニュートラルなクルーズの実現を目指し、革新的な帆船の設計において Stirling Design International と協働している。

全長 181m の同船型は、推進力の 50%に帆からの風力を利用し、また液体水素駆動の燃料電池及び船内カーボン回収システムを搭載する。

Stirling Design International は、同船の概念設計と外観設計を担当する。風力支援技術としては、Ayro Oceanwings®技術及び Solid Sail 技術を採用した両船型が計画されている。



「Ponant Swap2Zero」 Ayro Oceanwings®船型

出所：Stirling Design International



「Ponant Swap2Zero」 Solid Sail 船型

出所：Stirling Design International

7.2 Chantiers de l'Atlantique（造船）

（1）建造船種：

クルーズ船、艦艇

（2）経営者：

Laurent Castaing（directeur général（CEO）、2012年1月30日就任）

主要株主：

フランス政府（84.34%）、Naval Group（11.67%）

（3）企業概要・沿革：

フランスの大西洋岸のサン・ナゼールに位置する Chantiers de l'Atlantique は、150年の歴史を持つ造船所で、総従業員数は約 3,500 人である。

2017年4月、イタリア造船グループ Fincantieri が Chantiers de l'Atlantique の 50%株式の買収をフランス政府及び Naval Group と基本合意した。フランス唯一の大型商船造船所である Chantiers de l'Atlantique のイタリア国営造船所による買収に関しては、2017年5月に発足したマクロン政権を含め、フランス世論の根強い反対があった。EU 欧州委員会は、独占禁止法に照らし合わせた精査を行っていた。買収交渉の合意期限は数回更新されが、2020年12月31日まで有効であった合意は更新されず、Fincantieri は買収を断念した。

2021年、2022年の新規受注はなかったが、2023年1月には、フランス Accor と全長 220m の世界最大の帆船型クルーズ船 2 隻の建造に関する基本契約を合意したと発表した。同造船所が開発した風力支援システム「Solid Sail」が搭載される。1 番船「Orient Express Silenseas」は 2026年3月、2 番船は 2027年9月に竣工の予定である。

同造船所の艦艇建造部門は、フランス Naval Group と共同で大型艦艇の設計と建造を行っている。2019年には、フランス海軍向けの次世代 BRF（Bâtiments Ravitailleurs de Force）支援艦の設計、建造及びプロジェクト管理を受注した。4 隻のうち 1 番艦「Jacques Chevallier」は、2022年4月に進水した。

また、造船部門に加え、経営多角化戦略により、オフショアエンジニアリングと建設を専門に行う事業部門「Atlantique Offshore Energy」を持つ。2023年6月には、ドイツのエネルギー企業 RWE が北海に建設する洋上風力発電所 2 か所のエンジニアリング、調達、建設、試運転を担当する優先サプライヤーに選ばれた。

(4) 建造設備：

- 総敷地面積 100 ヘクタール（うち 21 ヘクタールは屋内）
- 従業員数 2,700 人
- 下請け数 500 社、5,000 人以上
- 組立工場 長さ 1,200m（2018 年末に 30% 拡張）
- 吊り上げ能力 欧州最大の 1,400 トン級ガントリークレーン 1 基、700 トン 1 基
- 建造ドック 900m×63m
- 艀装ドック 450m×95m



Chantiers de l'Atlantique 造船所全景

出所：Chantiers de l'Atlantique

(5) 近年の建造プロジェクト事例：

①MSC Cruises 向け World クラスクルーズ船

過去 20 年間に MSC Cruises 向けに 20 隻のクルーズ船の建造実績を持つ Chantiers de l'Atlantique は、新たに超大型クルーズ船型 World クラスを設計した。全長 330m、全幅 47m、205,700 総トンの新型クルーズ船は、キャビン数 2,760 室、旅客定員 6,850 人である。同クラスのクルーズ船は LNG 燃料で駆動され、新型の Y 型船首形状により空気抵抗と復原性が向上する。

現在、World クラスは 4 隻の建造が計画されており、2022 年に竣工した 1 番船である「MSC World Europa」は、フランスで建造された初の LNG 駆動クルーズ船となった。また、同船は LNG で駆動される燃料電池（SOFC、150kW）を搭載した初のクルーズ船である。LNG 燃料が入手できない場合には、MGO と SCR システムの組み合わせを用いて、NOx 排出量を 90% 削減する。同船は、カーボンニュートラルな合成燃料など将来的な代替燃料にも対応する設計となっている。

現在建造中の 2 番船「MSC World America」は、2025 年に北米航路に就航の予定である。World クラス船の建造は 2027 年まで続く。



「MSC World Europa」

出所：Chantiers de l'Atlantique

②研究開発：燃料電池プロジェクト「PACBOAT」

2019年9月、Chantiers de l'Atlantique と MSC Cruises は、上記の World クラスの LNG 駆動クルーズ船に燃料電池を搭載する研究開発プロジェクト「PACBOAT」を開始した。

プロジェクトでは、LNG 燃料を利用して電気と熱を製造する出力 50kW の SOFC 形燃料電池を「MSC World Europa」に搭載し、実船実験を行う。この組み合わせにより、従来の LNG 駆動 DF エンジンよりも温室効果ガスの排出を 30%削減する。

③Solid Sail/AeolDrive ソリューションの開発と実用化

Chantiers de l'Atlantique は、海運のゼロエミッション化に向けて、高さ 85m の複合材製のマスト 3 基と面積 1,200m²のセイルが 360 度回転する Solid Sail/AeolDrive ソリューションを、地元企業 Lorima、Multiplast、Avel Robotics、CDK Technologies、SMM と共同開発した。

2022年12月には、高さ 66m、幅 2m、重さ 20 トンのカーボンファイバー製 SolidSail 用マストが納入された。次の段階としては、同ソリューションを実船に設置し、実証試験を行う計画である。Neoline 社の貨物船への搭載も計画されている。

SolidSail は、Chantiers de l'Atlantique が 2023 年 1 月に建造受注したフランス Accor 向けの帆船型クルーズ船「Silenseas®」にも搭載される。



Silenseas®

出所：Chantiers de l'Atlantique

7.3 Naval Group（造船）

(1) 建造船種：

艦艇（航空母艦、フリゲートを含む水上艦、弾道ミサイル原子力艦、攻撃型原子力潜水艦を含む潜水艦）

(2) 経営者：

Pierre Éric Pommellet（会長兼 CEO、2020 年 3 月就任）

主要株主：

フランス政府（62.25%）、Thales（35%）

(3) 企業概要・沿革：

欧州最大の艦艇建造企業である Naval Group（2017 年 6 月までの社名は Direction des Constructions Navales : DCNS）は、フランス国内に造船所数か所を含む 10 拠点を展開し、ブラジル、インド、シンガポール、オーストラリアなど世界 18 か国に拠点を持つ。2022 年にはメキシコ、2023 年にはギリシャに新子会社を開設した。総従業員数は 16,029 人（2022 年平均、前年：13,469 人）である。

Naval Group は、ルイ 13 世の宰相であったリシュリュー枢機卿が 1631 年に開設した国営海軍造船所から 2019 年のバラクーダ級攻撃型原子力潜水艦 1 番艦のシュフラン（Suffren）の竣工まで、400 年近くにわたるフランス海事防衛産業の歴史を継承する企業である。

Naval Group は、海事防衛システムのシステムインテグレーター及びプライムコントラクターとして、潜水艦及び水上艦（コルベット、フリゲート、デストロイヤー、空母）の設計と建造、保守、修繕、アップグレードなどのサポート業務、及び造船所及び海軍基地向けの各種サービスを提供している。造船以外では、子会社 Naval Energies を通じて洋上再生可能エネルギー事業を行っている。

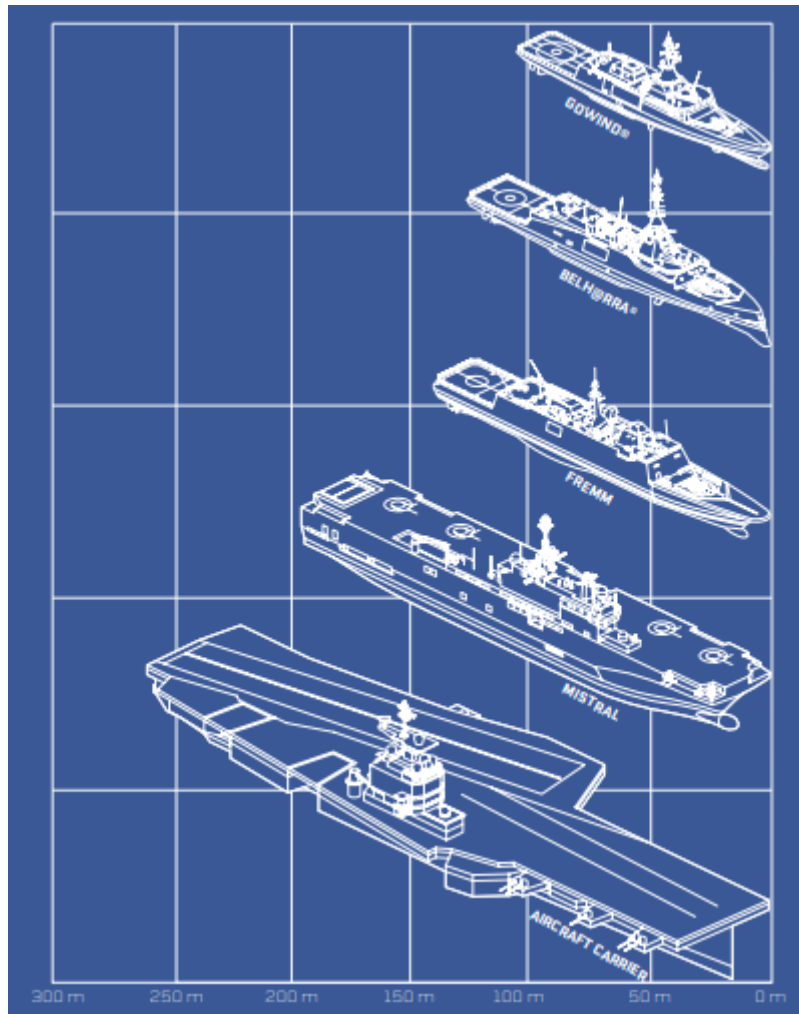
2023 年 1 月 1 月付で、同グループの 3 事業部門、即ち①水上艦、②潜水艦、③サービスに加え、新事業部門として④システム、機器、推進部門、⑤ドローン、自律型システム、水中兵器部門が設立された。

Naval Group では、売上げの約 2.1%を研究開発費とし（2022 年）、1,500 人が研究開発に携わっている。2022 年の研究開発支出は、9,260 万ユーロ（2021 年：8,100 万ユーロ）であった。これに加え、フランス国防省などが多額の研究開発プロジェクト支援を行っている。同グループは、フランス以外では、シンガポールとオーストラリアに研究開発拠点を持つ。2022 年 4 月には、ベルギー拠点内に 2 つの研究開発所、掃海艇に関する MCM Lab 及びサイバーセキュリティに関する Cyber Lab に開設した。

主な建造艦艇・製品は以下の通りである。

①水上艦

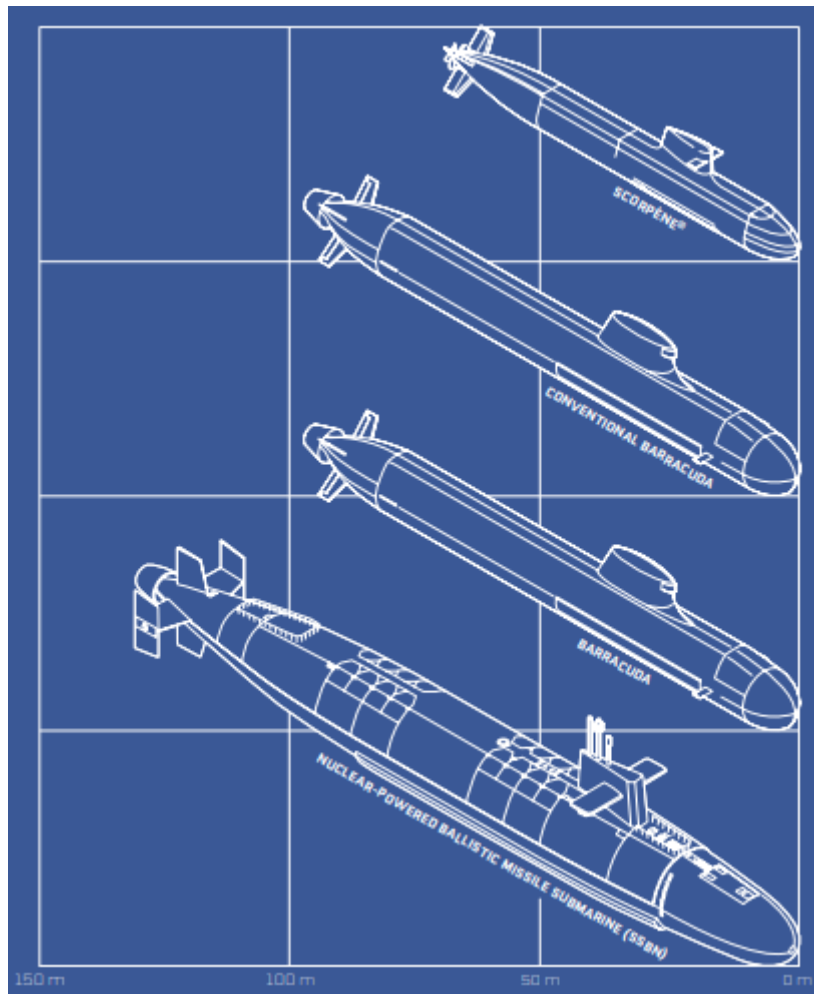
- 原子力航空母艦「シャルル・ド・ゴール」
- FREMM 型汎用フリゲート
- ミストラル級強襲揚陸艦
- Gowind®型汎用戦闘艦
- Belh@rra®型デジタルフリゲート
-



出所 : Naval Group

②潜水艦

- 50年の実績を持つ弾道ミサイル原子力潜水艦（SSBN）
- 通常動力型バラクーダ型攻撃型潜水艦
- バラクーダ型原子力潜水艦
- Scorpène®級通常動力型潜水艦、チリ、マレーシア、インド、ブラジルから14艦を受注
-



出所：Naval Group

8 イタリア

8.1 Fincantieri (造船)

(1) 建造船種：

クルーズ船、フェリー、メガヨット、艦艇、オフショア船、特殊船

(2) 経営者：

Pierroberto Folgiero (CEO、2022年5月就任)

筆頭株主：

CDP Industria SpA (71.32%)

(3) 企業概要・沿革：

イタリア北東部トリエステに本社を置く Fincantieri グループは、その 230 年に及ぶ歴史の中で 7,000 隻以上の船舶の建造を行ってきた。

現在、Fincantieri は世界で 20,774 人 (2021 年 12 月末、2020 年末：20,150 人)、うちイタリア国内で約半数を雇用し、欧州、南北アメリカ、アジアの 4 大陸に 18 か所の造船所を持つ欧州最大の造船グループである。間接雇用者数は全世界で 120,000 人及ぶと推定されている (2019 年)。主要顧客は大手クルーズ船社とイタリア内外の海軍及び防衛機関である。

同グループは、2008～2013 年にかけて企業買収と子会社設立により事業を多角化し、現在はクルーズ船から艦艇、オフショア船、メガヨットなど高付加価値船の建造・修繕・改造、船用機器システムとクルーズ船キャビンの製造、アフターセールスまで全てのサービスを提供する総合造船グループである。ノルウェーの造船企業 Vard Group も、2013 年 1 月以来 Fincantieri グループの子会社である。

造船以外の分野においても多角化戦略を展開しており、2019 年には、イタリアの軍事、民間向け IT、サイバーセキュリティ、光電子工学のソリューションプロバイダー Insis を買収した。さらに、2020 年 11 月には、子会社 Fincantieri Infrastructure を通じてイタリアの大手建設エンジニアリング・ヘルスケア技術企業 INSO - Sistemi per le Infrastrutture Sociali を買収した。

Fincantieri は 2014 年にイタリアで株式上場した。現在、全株式の 71.32% は CDP Industria S.p.A. が保有している。CDP Industria S.p.A. は Cassa depositi e prestiti S.p.A. が 100% 所有しており、Cassa depositi e prestiti S.p.A. の 82.77% はイタリア経済財務省が保有しているため、Fincantieri は事実上のイタリア国有企業である。

2023 年 11 月 15 日に発表された直近の 2023 年 1～9 月期の Fincantieri グループの実績では、売上は前年同期比 1.3% 増の 53 億 8,300 万ユーロとなった。営業利益 (EBITDA) は同 60% 増の 2 億 7,600 万ユーロ、新規受注は、艦艇部門とオフショア部門の好調により前年同期の 33 億ユーロから 40 億ユーロへと増加した。

同時期の造船部門 (Vard を含む) の実績を見ると、売上は前年同期比 5.3% 減の 43 億 5,400 万ユーロであった。クルーズ船がグループ全体の売上の 49% (前年：53%)、艦艇が 24% (前年：26%) を占めている。これに加え、オフショア・特殊船部門が 7 億 1,000 万ユーロ (12.2%)、機器・システム・インフラ部門が 7 億 8,900 万ユーロ

(13.5%) であった。売上の 87% はイタリア国外の顧客からである (2022 年)。

2023 年 1~9 月のクルーズ船部門の新規受注は、MSC Cruises 向けクルーズ船 2 隻、Four Seasons 向け 1 隻の超豪華クルーズヨット 1 隻、シチリア島のハイブリッド ROPAX フェリー合計 4 隻である。6 隻シリーズとなる MSC Cruises の「EXPLORA」クルーズ船は次世代水素駆動燃料電池を搭載する。

また、艦艇部門は、イタリア海軍の U212NFS 計画の次世代潜水艦の 3 番船及び巡視艇 3 隻の建造、米国海軍のコンステレーション級ミサイルフリゲートの 4 番船の建造、またフランス Naval Group ジョイントベンチャー Naviris がイタリア及びフランス海軍のホライズン級フリゲートのアップグレードを受注した。

オフショア部門は、同時期に CSOV (洋上風力発電建設・サービス支援船) 10 隻とケーブル敷設船 1 隻の建造を新規受注した。

(4) 建造設備：

Fincantieri は、イタリア 9 か所、ノルウェー 3 か所 (2019 年に 5 か所のうち 2 か所を閉鎖)、ルーマニア 2 か所、米国 3 か所、ブラジル 1 か所、ベトナム 1 か所の建造所及びドックを所有している。

大型クルーズ船の建造と艤装は、主にイタリア国内のモンファルコーネ、マルゲラ (ベネチア)、セストリ・ポネンテ (ジェノバ)、アンコナの 4 造船所で行っている。

①モンファルコーネ



総面積	787,000 m ²
屋内面積	252,000 m ²
乾ドック	350×56m、建造能力 160,000GT
吊り上げ能力	400 トン型ガントリークレーン 2 基
艤装岸壁	第 1 岸壁：長さ 515m、深さ 8m、クレーン：15 トン、20 トン各 1 基 第 2 岸壁：長さ 550m、深さ 8m、15 トンクレーン 3 基

②マルゲラ



総面積	378,000 m ²
屋内面積	125,000 m ²
乾ドック	334×54m、建造能力 130,000GT
吊り上げ能力	400 トン型ガントリークレーン 2 基
艀装岸壁	第 1 岸壁：長さ 320m、深さ 8m、20 トンクレーン 2 基 第 2 岸壁：長さ 340m、深さ 8m、20 トンクレーン 2 基、40 トン 1 基

③セストリ・ポネンテ



総面積	257,000 m ²
屋内面積	79,000 m ²
乾ドック	284×42m、建造能力 120,000GT
吊り上げ能力	400 トン型ガントリークレーン 2 基
艀装岸壁	第 1 岸壁：長さ 300m、20 トンクレーン 2 基 第 2 岸壁：長さ 250m、深さ 8m、20 トンクレーン 2 基、40 トン 1 基 第 3 岸壁：長さ 200m、30 トンクレーン 1 基

④ アンコナ



総面積	362,000 m ²
屋内面積	68,000 m ²
乾ドック	240×55m、建造能力 60,000GT
吊り上げ能力	500 トン型ガントリークレーン 1 基
艀装岸壁	長さ 270m、深さ 7.5m、30 トンクレーン 1 基、60 トン 1 基

(5) 近年の建造プロジェクト事例：

① MSC Explora Journeys 向けクルーズ船

Fincantieri は、スイスを本拠とする MSC Group の新ラグジュアリークルーズブランド Explora Journeys 向けのクルーズ船 6 隻の建造を受注済みである。総受注額は 35 億ユーロで、1 隻の建造につき年間平均 2,500 人を 2 年間以上必要とする。

1 番船「EXPLORA I」(全長 249m、63,900 総トン) は 2023 年 7 月に引き渡しが行われ、現在建造中の「EXPLORA II」は 2024 年夏に就航予定である。LNG 駆動の「EXPLORA III」及び「EXPLORA IV」は、それぞれ 2026 年、2027 年に就航、さらに水素燃料電池を搭載した「EXPLORA V」及び「EXPLORA VI」は 2027～2028 年に就航予定である。

2023 年 9 月に新規受注した「EXPLORA V」及び「EXPLORA VI」は、港湾停泊中の居住区の電力源として液体水素駆動の燃料電池を採用し、エンジンを停止させることにより排出を削減する。主機としては、メタンスリップを低減した新型 LNG 駆動エンジンを搭載する。



EXPLORA I

出所：Explora Journeys

9 スペイン

9.1 Navantia（造船）

（1）建造船種：

艦艇（フリゲート、航空母艦、潜水艦、揚陸艦、哨戒艦、補給艦）、タンカー、オフショア船、FPSO など

（2）経営者：

Ricardo Domínguez García-Baquero（President、2021年4月就任）

親会社：

Sociedad Estatal de Participaciones Industriales（SEPI）（スペイン政府産業持ち株式会社、100%保有）

（3）企業概要・沿革：

Navantia の歴史は、1717年創業のスペイン初の近代的な海軍造船所 Real Arsenal de la Carraca に始まり、続いて1731年にはカルタヘナ、1750年にはフェロルに造船所が建設された。これらの造船所は、スペイン海軍の艦艇建造と修繕を専門に行っていた。18世紀の艦隊を建造した船台や岸壁では、今でも最先端技術を持つフリゲートや潜水艦などの艦艇が建造されている。

Navantia は、艦艇に加え、商船の設計・建造・保守・修繕、軍用システムの開発と製造、ディーゼルエンジン及びタービンの製造、及び近年は洋上風力発電施設の建造も行っている。

マドリードに本社を置く Navantia は、スペイン国内に5か所の造船・修繕所を持ち、海外ではノルウェー、トルコ、サウジアラビア、インド、オーストラリア、米国、ブラジル、チリに拠点を展開している。オーストラリア、サウジアラビアに続き、2022年には英国に100%子会社を開設した。

Navantia グループの2022年末時点の直接雇用者数は4,547人である。2023年3月には、1,500人の新規直接雇用と15,600人の間接雇用を増加する計画を発表した。

（4）業績

2023年7月に発表された同社の直近の業績となる2022年の新規受注は17億4,200万ユーロであった。

そのうち艦艇部門が11億2,600万ユーロで、うち建造・修繕が10億5,800万ユーロ、システムとサービスが2億4,100万ユーロ、Navantia Seanergies ブランドのグリーンエネルギー関連が4億ユーロである。

2022年末時点の受注残は73億6,400万ユーロとなった。売上は13億4,200万ユーロであったが、原材料やエネルギーのコスト高騰と利率の上昇から、最終損益は9,690万ユーロの赤字となった。

（5）近年の新規受注案件

近年の重要な進展としては、F-110型フリゲート5隻の新規受注、S-80型潜水艦の開発、スペイン海軍の次世代艦艇（BAM）の建造予算の承認、オーストラリア、サウジア

ラビア、トルコの海軍からの艦艇建造と保守契約の受注などが挙げられる。

Navantia は、多くの国際企業（Lockheed Martin、Indra、Thales、MTU など）と技術的、戦略的に提携し、また造船発注国の現地企業と様々な協力を行っている。

2022 年の大型新規受注としては、11 月、サウジアラビア海軍向けの多目的戦闘艦 5 隻の設計と建造を受注した。同契約には、現地造船所の関与と技術移転が含まれる。戦闘システムは、サウジアラビアとの合弁会社 SAMINavantia が供給する。Navantia は、同国から既にコルベット 5 隻を受注しており、2022 年 12 月には 3 隻目を引き渡した。

2023 年 12 月には、スペイン海軍の全長 47m の測量艦（BHC）2 隻の建造を受注した。またオフショア関連ではノルウェー Fred. Olsen Windcarrier のジャッキアップ船「Brave Tern」のアップグレードを受注した。

9.2 Astilleros Armón（造船）

（1）建造船種：

漁船、フェリー、タグボート、高速船、オフショア船、浚渫船、調査船、ヨットなど

（2）経営・所有：

Laudelino Alperi（CEO）、José Ramón Fernández（President）

（3）企業概要・沿革：

スペイン北部アストゥリアス州ナヴィアに本社を置く造船グループ Astilleros Armón は、1963 年に造船共同組合として設立され、1974 年に公開有限会社として現社名 Astilleros ARMON SA となった。

同グループはスペイン北部の数々の造船所を傘下に収め、現在スペイン最大の民間造船グループである。年間 40 隻以上の建造が可能な設備を持ち、建造実績は 950 隻以上、70%が輸出向けである。

（4）主な建造設備と建造事例

- Astilleros Armón 本社造船所（1963 年設立）：
敷地面積：34,000 m²、うち屋内 5,000 m²
船台：71.97m 及び 124m、艀装岸壁：300m
グループ全体の研究開発と設計を担当する。



出所：Astilleros Armón

9.3 Astilleros Gondán (造船)

(1) 建造船種：

旅客船、各種オフショア船、調査船、漁船・養殖作業船、タグボート

(2) 経営者：

Álvaro Platero Díaz (CEO、オーナー)

(3) 企業概要・沿革：

スペイン北部アストゥリアス州カストロポルを本拠とする造船企業 **Astilleros Gondán** の歴史は、現オーナーの曾祖父 **Francisco Díaz Fernández** が 19 世紀末に始めた小型漁船の建造にさかのぼり、1925 年にはその息子 **Francisco Díaz Martínez** が現在の造船所の場所に **Astilleros Gondán, S.A.** を設立した。

1969 年に鋼製の船舶の建造を開始し、スペイン船主向けに 100 隻以上の船舶を建造した。1978 年には国際市場に進出し、現在では受注の 90% 以上が外国船主向けである。

これまでの建造実績は 300 隻を超える。現在、間接雇用を含めて約 600 人を雇用し、北欧船主向けの高度なオフショア船と漁船の建造を中心に行っている。近年の建造実績としては、欧州初の二元燃料駆動タグボート (DUX/PAX/AUDAX)、スペインで建造された初のオフショア支援船 SOV (EDDA PASSAT)、世界初の Siemens Blue Drive PlusC 搭載船 (EDDA FERD)、DP システムに Voith スラスターを統合した初のオフショア船 PSV (EDDA FRAM) などがある。

(4) 近年の新規受注案件について

近年の主な受注は、ノルウェーのオフショア船社 **Østensjø** の洋上風力発電子会社 **Edda Wind** 向けの全長 88m の CSOV (Commissioning Service Operation Vessel) 6 隻のシリーズ建造、及びポルトガル **Transtejo-Soflusa** 向けの全長 40m の完全電気フェリー 10 隻である。

2023 年 12 月時点の受注残は、**Edda Wind** 向け CSOV 3 隻、スコットランド **Northern Lighthouse Board** 向けブイハンドリング船の計 4 隻である。



CSOV 「Edda Nordri」

出所：Edda Wind

10 英国

10.1 BMT Group（設計・エンジニアリング）

（1）設計船種：

ヨット、ROPAX フェリー、洋上風力発電向け支援船、消防艇、巡視船、艦艇など

（2）経営者：

Ian Tyler（Chairman、2023年5月就任）、Sarah Kenny（CEO、2017年8月就任）

所有者：

Employee Benefit Trust

（3）企業概要・沿革：

ロンドンに本社を置くエンジニアリングサービス企業 BMT Group は、1985年に英国 British Ship Research Association と National Maritime Institute が合併して誕生した民間企業で、現在では欧州、アジア、南北アメリカ、オーストラリアなど 9 か国に 27 拠点をもち、25 か国でビジネスを展開している。総従業員数は 1,273 人（2022 年、2021 年：1,365 人）である。

近年の最も重要なビジネスとしては、2020年5月、BMT は英国造船企業 Harland & Wolff 及びスペイン造船企業 Navantia とともに「Team Resolute」を結成し、英国政府の造船能力強化戦略の一環である英国国防省の「Fleet Solid Support (FSS)」プログラムのコントラクターとなった。

2023年1月に契約した総額 16 億ポンドの補助艦 3 隻の同建造プロジェクトは同社史上最大の受注で、納入は今後 10 年間続く。英国の造船業では 1,200 人分、関連サプライチェーンでは 800 人分の新規雇用につながると期待されている。BMT は、機能設計、ライフサイクルサポート、トレーニング、安全性と環境性報告などを担当する。

（4）業績

直近の数字である 2022 年の BMT グループ全体の業績では、売上は 1 億 6,570 万ポンド（2021 年：1 億 7,050 万ポンド）、最終利益は 1,810 万ポンド（同 1,580 万ポンド）であった。売上の約 47% は英国内からである。その他の主要市場は北米（22%）、アジア太平洋地域（21%）である。

（5）設計関連

英国サウサンプトンを本拠とする BMT の民間船設計部門は、1986 年に Nigel Gee and Associates Ltd. として設立され、2003 年に BMT に買収された。2018 年に BMT Nigel Gee Limited は、BMT Group 内の船舶設計・コンサルティング部門 BMT Specialised Ship Design となった。

同部門は、先進的で特殊なヨット、商船、艦艇の初期概念から詳細設計までを行う国際的な船舶設計企業で、英国に加え、カナダ、シンガポール、インドに拠点を持つ。

全長 9~220m、最高速力 70 ノットまでの船舶の船体設計、機関、構造、艤装に関するエンジニアリング及びコンサルティングサービスを提供している。

2019/2020 年期には、11 か国向けの全長 12~136m 合計 207 隻の設計プロジェクトを手掛けた。その内訳は、フェリー6 隻、ヨット 17 隻、艦艇 173 隻、オフショア船 11 隻である。

2020/2021 年期には、英国スコットランド公営船社 CMAL 向けの新旅客フェリー、秋田の東北自然エネルギー開発能代風力発電所向けのサービス船 (WFSV)、英国 Isle of Scilly Steamship Group 向けの全長 72m 型旅客フェリー「Scillonian IV」及び 45m 型貨物船、英国国防省警察向けの 15m 型巡視艇などの設計を手掛けている。

2022 年 11 月には、新たなアルミニウム製カタマラン型クルー輸送船 (Crew Transfer Vessel : CTV) の設計を発表した。全長 32m の同船型はハイブリッド推進システムで駆動される。同社は CTV 市場のパイオニアで、既に 70 隻以上が欧州、アジア、米国の洋上風力発電施設で運航している。

2023 年の同部門の新規受注としては、シンガポール Strategic Marine が建造する英国 HST Marine 向け「StratCat 27」型クルー輸送船 (CTV) の設計、シンガポール Penguin Shipyard International が建造するシンガポール民間防衛隊の次世代消防救助艇「MFV-R」船型の設計などが発表されている。

2023 年に発表した新船型としては、全長 131m の新 Oceanco NXT ヨット船型「Aeolus」、全長 42m のアルミニウム製完全電化旅客フェリー「EF-500」がある。

2023 年 11 月には、シンガポール Strategic Marine と、CTV 船型のさらなる開発に関する提携に合意した。

(6) 近年の設計プロジェクト事例：

①カタマラン型ハイブリッド推進巡視船「MPA Guardian」

2022 年に竣工した全長 35m の「MPA Guardian」は、BMT とシンガポールの Penguin Shipyard International が共同開発したシンガポール海事港湾局向けの最適化された船体設計を持つアルミニウム製カタマラン型ハイブリッド電気推進巡視船である。

同船は、巡視、捜索救助 (24 人を収容可能)、油濁事故処理、サルベージ活動を行うと同時に、シンガポール政府の新技术・機器の実証船として用いられる。

同船の先進的なハイブリッド電気推進システムは、電気推進とディーゼルメカニカル推進の組み合わせで、任務に応じて異なるモードでの航行が可能である。ゼロエミッションの完全電気推進モードでは、速力 6 ノットで最大 3 時間の静かな航行が可能である。

また、ディーゼルエレクトリックモードでは、主機 1 基または 2 基がプロペラ軸 2 基を駆動し、バッテリーを充電しながら連続的な中速航行を行う。さらに、従来のディーゼルメカニカルモードでは、最高速力 27 ノットを発揮する。このモードでは、ハイブリッドシステムの発電能力により、船内のディーゼル発電機を駆動する必要はない。

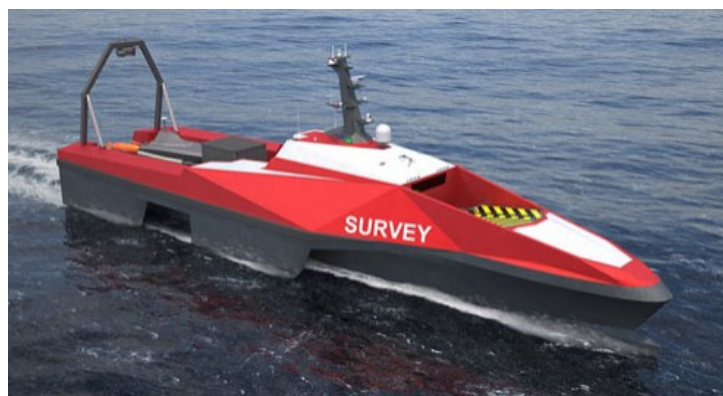


MPA Guardian

出所：BMT

②次世代「Pentamaran」船型

2020年4月、BMTは、実績のある高速船「Pentamaran」の自動運航向けの次世代船型を発表した。同船型は非常にスレンダーな船体と両側に2基ずつの小型ハル（スポンソン）を持ち、従来のモノハル、カタマラン、トリマランと比較して流体抵抗を軽減し、対航性を高めている。スポンソン4基は水中ではなく水上に位置する。自動運航船としての信頼性を確保するために、同船型は独立した複数の電源を持つ。



自動運航「Pentamaran」船型

出所：BMT

10.2 BAE Systems（造船・エンジニアリング）

(1) 建造船種：

艦艇（原子力潜水艦、航空母艦、デストロイヤー、フリゲート、巡視船、軍用複合艇など）

(2) 経営者：

Sir Roger Carr (Chairman)、Dr. Charles Woodburn (Group CEO、2017年7月就任)、Glynn Phillips (Group Managing Director Maritime and Land UK、2020年1月就任)

主要株主：

The Capital Group Companies, Inc. (5.02%) AXA S.A.及びグループ企業 (5.00%)、BlackRock Inc. (5.00%)、Invesco Limited (4.97%) など

(3) 企業概要・沿革：

英国ファーンバラに本社を置く BAE Systems は、1999 年 11 月 30 日に、General Electric Company (GEC) の艦艇建造子会社である英国の軍事エレクトロニクス企業 Marconi Electronic Systems (MES) と、英国の航空機、武器、海軍システムメーカーである British Aerospace (BAe) の 77 億ポンド規模の合併により誕生した企業である。

陸空海の軍事、航空機、セキュリティー、IT システムを開発、製造するグローバル企業である BAE Systems は、欧州最大手及び世界 7 位 (2021 年) の軍事企業として、世界 40 か国以上に約 90,500 人 (うち英国 36,849 人、米国 31,237 人、サウジアラビア 6,737 人、オーストラリア 4,707 人、その他 2,559 人。2020 年：89,600 人) を雇用し、2021 年の年間売上高は前年比 5% 増の 213 億 1,000 万ポンド (2020 年：208 億 6,200 万ポンド)、新規受注は 214 億 5,800 万ポンド (2020 年：209 億 1,500 万ポンド)、受注残は 400 億ポンド (2020 年：452 億ポンド) である。

同社の主要技術分野は、航空 (2021 年全社売上の 55%)、海事 (同 24%)、陸上 (16%)、及びサイバー技術 (5%) で、地理的な主要市場は、2021 年のグループ売上高の 43% を占める米国、続いて英国 (20%)、サウジアラビア (12%)、オーストラリア (4%) である。最大市場の米国では、米国政府との特別セキュリティー合意により、子会社 BAE Systems, Inc. がビジネスを行っている。

艦艇、海事サービス、潜水艦の 3 事業を含む BAE Systems の海事部門は、海事及び陸上部門「Maritime and Land UK」に含まれ、水上艦及び潜水艦の設計、製造に加え、最新鋭の戦闘システムと機器の設計、製造を行っている。

「Maritime and Land UK」は、11 拠点に約 18,200 人 (2021 年) を雇用し、2021 年の売上は 34 億 1,600 万ポンド (2020 年：32 億 5,700 万ポンド)、新規受注は 43 億 3,600 万ポンド (2020 年：37 億 7,200 万ポンド)、受注残は 99 億ポンド (2020 年：91 億ポンド) である。売上の内訳は、Maritime が 91% (水上艦 42%、潜水艦 49%)、Land が 9% である。製品からの売上が 68%、サービスからの売上が 32% である。

近年に実施または現在継続中の海事部門の主なプロジェクトは、英国海軍向けのクイーン・エリザベス級航空母艦 2 隻「HMS Queen Elizabeth」(2017 年就役) 及び「HMS Prince of Wales」(2019 年就役)、アステュート級原子力潜水艦 7 隻 (4 隻が竣工済み)、リバー級海洋巡視船 5 隻の建造、及び英国海軍の次世代ドレッドノート級原子力潜水艦とシティ級 26 型フリゲートの設計と建造である。

2022 年 11 月には、英国国防省から次期シティ級 26 型フリゲート 5 隻の建造に関する 42 億ポンドの契約を受注した。18 億ポンドはサプライチェーンに使われ、うち 12 億ポンドは英国内のサプライヤー向けである。既に英国サプライヤー 120 社が同プロジェクトの契約を受注している。

英国海軍のバンガード級原子力潜水艦の代替となる次世代ドレッドノート級原子力潜水艦 4 隻は、英国国防省 Submarine Delivery Agency (SDA) 及び Rolls-Royce と協力

し、イングランド北西部バロウ・イン・ファーネスで建造される。現在、同造船所の大規模な拡張工事が行われており、BAE Systems は、バロウの労働人口の 29%は BAE Systems に雇用されているとしている。1 番艦は、2030 年代初頭に就役する予定。

(4) 近年の建造プロジェクト事例：

①クイーン・エリザベス級航空母艦

クイーン・エリザベス級空母建造プログラムは、BAE Systems、Babcock、Thales、英国国防省のアライアンス「Aircraft Carrier Alliance」の 16 年間の協力の成果である。同艦隊の建造には、英国造船所 6 か所の 10,000 人以上が携わった。

全長 280m、最大幅 70m、排水量 65,000 トンのクイーン・エリザベス級空母は、英国造船所で建造された最も大きく最もパワフルで高性能の戦艦で、1 隻が約 4 エーカーの基地となる。速力は 25 ノットで、航続距離は 10,000 海里である。最新機器の搭載と合理化により、679 人のクルーで運航が可能で、兵隊定員は 921 人である。英国の F-35 戦闘機が配備される。



クイーン・エリザベス級航空母

出所：BAE Systems

10.3 Harland & Wolff（造船・エンジニアリング）

(1) 業務内容：

エネルギー、防衛、クルーズ&フェリー、商船、再生可能エネルギー市場向けの技術サービス、製造・建造、修繕・保守、改造、解撤、サポートの提供

(2) 経営者：

Malcolm Groat (Chairman)、John Wood (Group CEO)、Arun Raman (CFO)
親会社：

Harland & Wolff Group Holdings plc（主要株主：Allianz Global Investors UK Ltd.が 4.560 %保有）

(3) 企業概要・沿革：

Harland & Wolff は、1861 年 Sir Edward James Harland と Gustav Wilhelm Wolff が設立したベルファスト（北アイルランド）の造船所で、1909～1914 年に建造された有名な姉妹船 3 隻「RMS Titanic」、「RMS Olympic」、「HMHS Britannic」から、最後のオーシャンライナー P&O 「SS Canberra」（1961 年）、英国初のスーパータンカ

ー「Myrina」（1968年、全長308m）まで、あらゆるタイプとサイズの船舶と鋼製構造物を建造してきた。

Harland & Wolff は、ロンドン株式市場上場企業 Harland & Wolff Group Holdings plc（2021年9月に InfraStrata plc から社名変更、旧 Portland Gas plc）の完全子会社である。同社は、英国の天然ガス貯蔵能力の25%を提供する予定の北アイルランド「Islandmagee」ガス貯蔵プロジェクトのオーナーでもある。

現在の Harland & Wolff は、英国内に4か所の製造拠点を持つ船舶及びオフショア産業設備の製造企業で、5つの市場（①エネルギー、②防衛、③クルーズ&フェリー、④商船、⑤再生可能エネルギー向け）に対して、技術サービス、製造・建造、修繕・保守、改造、解撤、サポートの6サービスを提供している。

主幹造船所である Harland & Wolff ベルファスト造船所は、欧州最大級の乾ドックを持ち、複雑な艦艇建造が可能な英国の3造船所のうちのひとつである。

2020年8月には、イングランド南西部アップルドアの Appledore 造船所を700万ポンドで買収し、Harland & Wolff（Appledore）とした。これにより北アイルランドだけではなく、イングランドにおいても建造・修繕サービスの提供が可能となった。

続いて2021年2月には、スコットランド西岸と東岸の2施設を65万ポンドで買収し、それぞれ Harland & Wolff（Methil）、Harland & Wolff（Arnish）とした。両施設では、再生可能エネルギー、エネルギー、防衛セクター向けの製造を行う。

（4）業績

2023年9月8日に発表した2023年上半期決算によると、売上は前年同期比65%増の2,553万ポンドであったが、人件費とエネルギー価格の上昇、インフレがマイナス要因となった。

営業利益（EBITDA）は1,592万ポンドの赤字であったが（前年同期：1,271万ポンドの赤字）、これは「Fleet Solid Support」（FFS）契約、その他の大型契約の準備のための投資が影響している。2023年6月30日時点の同グループの負債額（純有利子負債）は、借入金の増加により8,853万ポンド（前年：1,974万ポンド）に増加した。

一方、2023年2月には、スペイン Navantia とともに英国海軍の FFS 建造サブコントラクトを受注し、同グループにとって総額7~8億ポンドの収入が予想される。この受注により、同グループの受注残は、今後7年間にわたり約10億ポンド規模となった。2023年下半期の業績も大きく改善すると予想される。

2023年下半期の新規受注としては、SeaRose FPSO のアップグレードを6,100万ポンドで受注、またベルファストで建造される起重機船1隻を150万ポンドで初受注。

（5）FFS プログラムについて

2022年、Harland & Wolff グループは、英国 BMT 及びスペイン造船グループ Navantia と共同で「Team Resolute」として、英国国防省の次世代固形貨物補給艦3隻の建造に関する「Fleet Solid Support」プログラム（FSS プログラム）の入札に参加。

2023年2月、Navantia がメインコントラクターである「Team Resolute」が契約を受注し、Harland & Wolff グループは、サブコントラクターとして建造下請け契約

(Manufacture Subcontract) を正式に受注した。

この総額 7~8 億ポンドの契約の確定により、建造作業のピーク時には同社のベルファスト及びアップルドアの両造船所において約 1,200 人の雇用が予想される。さらに英国内のサプライチェーンにも 800 人以上の雇用が生まれる。

ベルファスト及びアップルドアの両造船所は、今後 18 か月に設備のアップグレードが完了する。ベルファスト造船所には、7,700 万ポンドを投資し、ロボットやトランスポーターを導入し、規模の拡張と新たな設備、機械、建物が追加され、英国で最も近代的で高度なヤードとなる。FSS プログラム向けの製造は、2024 年末または 2025 年初頭に開始される。1 番艦の竣工は 2028 年に予定されている。

(6) 造船設備

① Harland & Wolff (Belfast)

北アイルランドのベルファスト造船所は、敷地面積 32,7795 m²で欧州最大級のドック 2 基を持つ。ガントリークレーン 2 基は、ベルファストのランドマークとなっている。

2023 年に受注した FFS プログラムの中心となる同造船所の従業員数は、500 人 (2023 年時点) である。

- メインドック : 556m x 93m、深さ 8.41m
クレーン : ガントリークレーン 2 基 (「Samson」106m、「Goliath」96m)、
スパン 140m、吊り上げ能力 70m 及び 80m、840 トン及び 900 トン



Somson と Goliath

出所 : Harland & Wolff

- ベルファストドック : 335m x 50.29m、深さ 12.3m
クレーン :
40t @ 24.3m Henson クレーン 2 基
80t @ 38m Henson クレーン 1 基

②Harland & Wolff (Appledore)

イングランド西部ノース・デボンのトリッジ川沿いに位置する 1855 年創業のアップルドア造船所は、敷地面積 30,000 m²、119m×33.5m の屋内乾ドックと隣接した修繕、艀装岸壁を持つ。艦艇、ばら積み船、LPG 運搬船、スーパーヨット、フェリー、オフショア船など 300 隻以上の建造実績がある。近年の建造実績としては、クイーン・エリザベス級空母 2 隻のセクションの建造、アイルランド海軍向けの Róisín 級巡視艇 2 隻の建造などがある。2023 年 12 月時点の従業員数は約 200 人である。

③Harland & Wolff (Methil)

スコットランド西部フォース湾に位置するメティル・ヤードは、敷地面積 542,258m²、屋内及び屋外組立エリア 283,400m²、屋内建造エリア 7,500m²、屋内保管エリア 6,800m²を持つ。

2023 年 8 月には、2022 年に受注した廃棄物処理・リサイクル企業 Cory 向けのバージ 22 隻の 1 番船を竣工した。同造船所における新造船建造は 1856 年以来である。2023 年 12 月現在の従業員数は約 200 人である。

④Harland & Wolff (Arnish)

スコットランド西部、アウター・ヘブリディーズのルイス島に 34 ヘクタールの敷地を持つアーニッシュ・ヤードは、原子力を含むエネルギーセクター向けのプロジェクトに最適な位置にある。2023 年には、グリーンランドの鉱業企業向けのプロジェクトを受注した。2023 年 12 月現在の従業員数は約 100 人である。

10.4 Babcock International (造船・エンジニアリング)

(1) 業務内容：

艦艇（フリゲート、潜水艦）、武器システム、液体ガス処理システムなどの設計、建造、サポート。防衛産業及び民間市場向けのエンジニアリング、サポート、システム提供。

(2) 経営者：

David Lockwood (CEO、2020 年 9 月就任)、Paul Armstrong (CEO Marine、2023 年 12 月就任)

主要株主：(5%以上を保有する株主なし)

(3) 企業概要・沿革：

ロンドンに本社を置く Babcock グループは、国際的な防衛、航空、セキュリティー企業で、防衛産業及び民間市場向けのエンジニアリング、サポート、システムを提供している。また、艦艇から武器システム、液体ガス処理システムを含む幅広い製品の設計と建造を行っている。主な市場は英国、オーストラリア、カナダ、フランス、南アフリカであるが、他の国への輸出も行っている。

同社の歴史は、1867 年に米国で Stephen Wilcox と George Babcock により設立され

た水管ボイラー企業 Babcock & Wilcox Company に端を発し、1891 年には英国で Babcock & Wilcox Ltd. が設立された。同社はスコットランドで蒸気ボイラーの製造を開始し、20 世紀を通じて発電所にボイラーを供給していた。

同社は 1979 年に Babcocks International Ltd. へと社名を変更し、1982 年には Babcock International PLC としてロンドン株式市場に上場した。1990 年代後半にはボイラー、エネルギー産業向けビジネスを売却し、2000 年代入り、数々の企業買収により、防衛産業向けのビジネスの比重を高めている。

現在の同グループの 4 事業部門は、Marine（船用）、Nuclear（原子力）、Land（陸上）、Aviation（航空）で、それぞれの部門のグループ全体の売上に占める割合は、36%、29%、25%、10%である。各部門とも軍事及び民間向けビジネスの両方を行っている。同社の原子力部門 Cavendish Nuclear は、高速増殖原型炉もんじゅの廃炉で日本原子力研究開発機構に協力している。

Babcock International の会計年度は 4 月 1 日～翌年 3 月 31 日で、2023 年度は 2022 年 4 月～2023 年 3 月末となる。2023 年度のグループ全体の売上は 40 億ポンドで、うち 68%が防衛産業からの収入である。地理的内訳は、英国 67%、オーストラリア 8%、南アフリカ 7%、フランス 4%、カナダ 3%、その他 11%である。2023 年 3 月 31 日時点の受注残は 95 億ポンドである。グループ全体の従業員数は 26,000 人超である。

（4）海事関連部門の動向

Babcock のマリン部門の主幹業務は、英国海軍及び海外の海軍の艦艇のサポートとメンテナンス、及び艦艇と関連機器・システムの設計、建造、組立、保守、アップグレードである。

近年は、英国及び海外の海軍向けのサポートとエンジニアリング業務が増加している。同社は英国、カナダ、オーストラリア、米国、ニュージーランドの海軍の艦艇及び潜水艦のサポートとメンテナンスではリーディング企業のひとつである。

マリン部門は 5,200 人を雇用し、年間売上は 14 億ポンドで、Babcock グループ全体の 36%を占めている。売上の 77%は防衛産業向け、23%は民間向けである。近年は防衛産業の比率が増加している。売上の 53%は英国内、47%は国外からである。

2023 年のマリン部門の主な新規受注と活動は以下のとおり。

- 英国海軍「Type 31」プロジェクト：31 型フリゲート 1 番船（HMS Venturer）の上部構造を建造中、2 番船（HMS Active）を起工。Babcock が 2019 年 11 月に受注した全長 138.7m、5,700 排水トンの 31 型フリゲート（インスピレーション級）は、全 5 隻が建造され、2030 年までに英国海軍のデューク級フリゲートの一部を代替する。残りの 3 隻は、「Bulldog」、「Formidable」、「Campbeltown」である。
- 英国海軍の次世代海軍電子戦プログラム（Maritime Electronic Warfare Programme）の設計。
- ポーランド海軍「MIECZNIK」級フリゲート 1 番艦がポーランドの造船所で起工。Babcock は、英国海軍 31 型フリゲートの基本設計である「Arrowhead 140」のライセンスを供与している。

- カナダ海軍ビクトリア級潜水艦のサポート契約を 2027 年まで延長。
- オーストラリア西部におけるオーストラリア海軍の艦艇のメンテナンス。
- 英国海軍の旧機雷対策艦のウクライナ向け改造。
- 船用液化ガスソリューション部門 LGE は、40 件以上の燃料ガス供給システムの設計と供給に関する契約を新規受注。
- カナダの沿岸潜水艦プロジェクトに向けて韓国現代重工業と技術協力契約を締結。
- ポーランド海軍の MIECZNIK フリゲート建造プロジェクト向けに、同国の軍備グループ PGZ SA と合弁会社設立に関する戦略提携契約を締結。
- スウェーデン Saab と 100m 級コルベットの共同開発に関する戦略提携契約を締結。
- 英国 Atlas Elektronik UK (AEUK) とサービスとソリューション開発における協力を合意。

(5) 建造設備

Babcock は建造設備の詳細を公表していないが、建造・修繕拠点はスコットランドのロサイスとイングランドのデボンポートの 2 か所である。

① Babcock Rosyth

英国国防省の施設の民営化により、1975 年に Babcock が英国国防省から購入したスコットランドのフォース湾のロサイスに位置する造船所。1909 年に建設された造船所であるが、近年の英国海軍クイーン・エリザベス級空母及び次世代フリゲート艦隊の建造に向けた 1 億ポンド規模の投資により、英国で最も近代的な大型造船・修繕施設のひとつとなった。さらに、現在 5,500 万ポンド規模のシステム技術への投資を行っている。

同拠点は、現在、主に退役した原子力潜水艦の解撤の他、クイーン・エリザベス級空母の保守、31 型フリゲート 5 隻の建造に用いられている。31 型フリゲート建造プロジェクトのピーク時には、英国で 1,250 人を雇用する。さらに、英国内の関連サプライチェーンの 1,250 人分の雇用を創出する。

総敷地面積は 1,214,058 m²、ドックは 105m×22m×30m。製造スペースは 56,000 m²、製造フロア 44m×13m。エンジニアは 800 人。



Babcock Rosyth

出所：Babcock International

②Devonport Royal Dockyard

イングランド南西部デボンに位置する Babcock International の Devonport Royal Dockyard 拠点は、西ヨーロッパ最大の海軍基地である英国海軍デボンポート基地内に併設されている。

デボンポート基地の英国国防省とのパートナーシップにより、Babcock は英国海軍の潜水艦、水上艦、関連機器・システムのライフサイクルサポートを提供している。同基地は英国海軍の全ての揚陸艦隊、フリゲートの半数、多くの潜水艦と調査船の母港となっている。また、海外の艦艇の寄港も多い。

デボンポートの Babcock の施設は、原子力潜水艦の改造、燃料補給、燃料取出しに関するライセンスを持つ英国唯一のサイトである。また、屋内フリゲートサポートセンターでは、高度水上艦の保守、改造、近代化を行っている。



Devonport Royal Dockyard

出所：Babcock Internatinal

10.5 Inmarsat（移動体通信）

(1) 業務内容・製品：

海洋ブロードバンド音声・データ通信サービス、海洋 ISDN 音声・FAX サービス、海洋パケット通信音声・FAX サービス、海洋衛星携帯電話サービス、海洋救難通信サービス、船員向け一般通信サービス等の衛星移動体通信サービスの提供

(2) 経営者：

Mark Dankberg (Chairman of the Board and Chief Executive Officer (CEO) of Viasat, Inc.)、Guru Gowrappan (President of Viasat, Inc.)、Ben Palmer OBE (President of Maritime Business Unit、2021年11月就任)

親会社：

米国 Viasat, Inc. (2023年5月30日に買収完了)

(3) 企業概要・沿革

Inmarsat は、1979年、船舶に救難用の通信手段を提供するために国際海事機関 (IMO) により、国際海事衛星機構 (INMARSAT : International Maritime Satellite Organization) として英国に設立された。1999年、Inmarsat は国際機関としては初めて民営化。

1982年には、世界初のグローバル移動体衛星通信サービス (MSS) を開始し、当初は

船舶向けの通信サービスであったが、政府機関、石油ガス開発企業、航空会社、メディア等に利用は拡大。現在では 14 基の通信衛星を所有・運用する移動体衛星通信の最大手で、160,000 隻以上の船舶、17,000 機の航空機が同社のサービスにより接続されている。

Inmarsat のビジネス部門は、対象市場別に船用部門、政府部門、エンタープライズ部門、航空部門の 4 ビジネス部門体制となっている。同社は世界 40 か国で事務所・サービス拠点を展開し、総従業員数は 1,800 人（2023 年）である。

2023 年 5 月 30 日、Viasat は Inmarsat の買収を完了した。両社はチーム、技術、資源を統合し、新たなグローバル・コミュニケーション企業となる。

Inmarsat の買収合併に伴い、Viasat は、合計 19 基の衛星を保有・運用することとなる。さらに 11 基が建設中、または発注済みである。

(4) 船用部門

Inmarsat 船用部門の主力製品（サービス）は、FleetBroadband（FB）、VSAT（XpressLink：XL 及び Fleet Xpress：FX）、Fleet One である。この他レガシーサービスの提供と、機器販売も行っている。従業員数は、184 人（2018 年）である。2018 年時点で、同部門の売上は Inmarsat 全体の約 40%を占めていた。

2018 年末時点のサービス利用隻数は、FleetBroadband（FB）が 32,336 隻（2017 年：36,105 隻）、VSAT（XL 及び FX）が 6,219 隻（同 4,332 隻）、Fleet One が 4,072 隻（同 3,083 隻）であった。旧サービスから VSAT サービスへの移行が増加している。

軽ユーザー及び小型船舶向けの低価格サービス Fleet One は、売上全体に占める割合は少ないが、隻数は 2016 年末の約 1,800 隻から 2018 年末には 4,072 隻、2019 年 12 月には 5,000 隻以上へと大きく伸びている。

(5) 「Fleet Xpress（FX）」サービス

Inmarsat が 2016 年 3 月にサービスを開始した船舶向け GX サービスである「Fleet Xpress（FX）」サービスは、2016 年末までに 335 隻、2017 年末までに 2,614 隻、2018 年末までに約 6,200 隻、2019 年 12 月には約 8,000 隻に搭載されている。旧サービスからの移行も進んでおり、2020 年 12 月には 10,000 隻を超え、2024 年 2 月現在では 14,000 隻を超えている。同サービスは 190 万人以上に利用されている。

近年、デジタル衛星通信と船内の通信環境の重要性はさらに増しており、パイロット業務、サーベイ、船員トレーニングなどの遠隔サービスの需要が急増。

Inmarsat の調査によると、2020 年 1 月～2021 年 3 月期の 1 隻当たりの 1 日の平均データ消費量は 3.4GB から 9.8GB に増加した。

11 スイス

11.1 ABB（推進システム・デジタル機器）

(1) 業務内容・製品：

Azipod 推進システム、過給システム、制御システム、自動化システム、燃料電池等の船用電気系製品・システムの設計、開発、製造、販売、統合オペレーションセンターの運営

(2) 経営者：

Björn Rosengren（CEO、2020年3月就任）、Peter Terwiesch（President、Process Automation、2015年就任）、Juha Koskela（Division President、Marine & Ports）

主要株主：

Investor AB（スウェーデン、11.8%）、Cevian Capital II Gp Limited（ジャージー、5.34%）、BlackRock Inc.（米国、3.36%）、Artisan Partners Limited Partnership（米国、3.03%）

(3) 企業概要・業績

ABB Group（本社：チューリッヒ）は、電化及びオートメーション技術のグローバルリーダーである。全世界で107,870人（2023年、前年：105,000人）を雇用し、100国以上でビジネスを展開している。

同社は、1988年に、1883年創業のスウェーデンの動力、鋳業、鉄鋼企業 Asea AB と1891年創業のスイスの電気エンジニアリング企業 Brown Boveri の対等合併により誕生した ABB Asea Brown Boveri Ltd が母体となっている。

同社の4事業分野は、「Electrification」、「Motion」、「Process Automation」、「Robotics & Discrete Automation」であり、この4事業分野は船用部門「Marine & Ports」を含む21部門に分かれている。

同社が2024年2月1日に発表した2023年連結決算によると、2023年の売上は前年比9%増の322.35億ドル、新規受注は前年比1%減の338.18億ドルである。営業利益（EBITA）は20%増の54.27億ドルであった。

(4) 船用関連ビジネス「Marine & Ports」

ABBの船用関連ビジネスは、業界2位のABBプロセスオートメーション事業内の「ABB Marine & Ports」に含まれる。ABB Marine & Portsは26か国に拠点を持ち、従業員数は約2,000人である。2021年には、トルコとサウジアラビアに自社拠点を開設した。

プロセスオートメーション事業部門内には、Marine & Portsに加え、Energy Industries、Process Industries、Measurement & Analytics部門があり、21,100人を雇用している。事業部門全体の2023年の売上は、前年比4%増の62.70億ドル（2022年：60.44億ドル）である。また、新規受注は前年比10%増の75.35億ドル（同68.25億ドル）、受注残は21%増の75.19億ドル（同62.29億ドル）であった。営業利益（EBITA）も7%増の9.09億ドル（同8.48億ドル）。

各部門単体の財務情報は公表されていないが、船用電気推進システム、船用及び港湾向け自動化システム、デジタルソリューションを提供する Marine & Ports の売上は毎年 7 億 5,000 万ドル～12 億 5,000 万ドル程度とされており、プロセスオートメーション部門の売上の約 22%（2022 年）を占めている。

（5）近年の主な新規受注案件

2023 年に発表された ABB Marine & Ports の船用関連の主な受注は以下のとおり。

- 2 月、オランダ Samskip Group が、インド Cochin Shipyard Ltd で建造中の全長 135m の水素燃料電池駆動の短距離コンテナ船 2 隻向けに新小型配電システム「ABB Onboard DC Grid™」、自動化システム「ABB Ability™ System 800xA」、遠隔診断システム「ABB Ability™ Remote Diagnostic Systems」など全動力、推進、自動化システムをパッケージ受注。ノルウェー政府機関 ENOVA の支援を受けた両船は、オスロフィヨルドとロッテルダム間の 700 海里を運航する。
- 3 月、Fincantieri が建造する中型クルーズ船 4 隻向けに中型 Azipod 8 基を受注。
- 10 月、米国 Carnival Corporation から、同社クルーズ船隊に搭載された電気推進システム「Azipod® XO」のサービスに関する 15 年間にわたる長期パートナーシップ契約を受注。Carnival は 1995 年の「Carnival Elation」以来、クルーズ船 40 隻以上に Azipod を搭載している。

（6）研究開発動向

ABB Group 全体では、30 か国で約 7,500 人（2022 年末）が研究開発に従事しており、その 60%以上はソフトウェア開発とデジタル化に関する研究開発を行っている。

2022 年の ABB Group の研究開発支出は、売上の約 4.0%に相当する約 11.66 億ドル。2016 年以降の研究開発投資は年間売上の 4～5%、総額 78 億ドルを超える。支出額は、部門によって 1～11%と幅がある。同グループの特許数（取得済み及び申請中）は、25,000 件に上る。

近年の ABB Marine & Ports の戦略は、海運の総合的なデジタル化で、同社は「Electric. Digital. Connected.」アプローチと呼んでいる。

ABB は自動運航船向けの新技術の開発に焦点を当てており、2017 年に発表した船舶周辺の状況をリアルタイムで可視化する「ABB Ability™ Marine Pilot Vision」に続き、2018 年 9 月には、自動運航船向け次世代 DP システム「ABB Ability™ Marine Pilot Control」を発表した。「ABB Ability™」プラットフォームは、Microsoft Azure のクラウド機能を用いた ABB のデータ統合システムである。2018 年には、ヘルシンキ湾で同技術を搭載した自動運航フェリーの遠隔操作実験が行われた。同フェリーは ABB の砕氷型 Azipod 電気推進システムも搭載している。さらに、2021 年 4 月には、シンガポール Keppel Offshore & Marine と共同で、シンガポール港におけるタグボートの遠隔操作による運航試験を行った。

2020 年 12 月には、2021 年に発効する IMO の安全管理システムに関するガイドライ

ンに沿った動きとして、サイバーセキュリティーラボラトリーを開設した。「ABB Ability™ Cyber Asset Inventory」ソリューション、「ABB Ability™ Collaborative Operations Center」などを活用し、船主・船社向けのサイバーセキュリティーリスクへの対応を支援する。2021年、ABBの自動化、推進、スイッチボードシステムは、DNVのIMOガイドラインに沿ったサイバーリスク管理に関するクラスノーテーション「Cyber secure SP0」を取得した。

2022年2月には、2018年からBallard Power Systemsと共同開発を行ってきた3MWの高出力燃料電池概念が、DNVの基本承認(AiP)を取得した。同4月には、ABBのサイバーセキュリティーソリューションが、業界初のDNV「Cyber Secure Essential SP1」認証を取得した。

(7) 共同研究開発プロジェクト

ABB Marine & Portsは、洋上風力発電施設の遠隔検査・保守技術の開発を目指すEUの共同研究開発プロジェクト「ATLANTIS」に技術パートナーとして参加している。ABBは、陸上オペレーターによる作業船の遠隔操作を可能にするABB Ability™ Marine Advisory Systemの新モジュールである最適化ソフトウェア「OCTOPUS」を提供する。

また、2020年11月には、デンマークDFDSがデンマークーノルウェー間に運航する水素燃料電池駆動のROPAXフェリー「Europa Seaways」（積載能力：旅客1,800人、トラック120台または自動車380台）の開発に関する共同研究開発プロジェクトに参加した。DFDS、ABB、Ballard Power Systems Europe、Hexagon Purus、Lloyd's Register、Knud E. Hansen、Ørsted、Danish Ship Financeが参加する同プロジェクトでは、グリーンな水素をエネルギー源とする出力23MWの燃料電池を開発する。既存の燃料電池の最大出力は僅か1~5MWである。プロジェクトでは、同フェリーの2027年までの就航を目指している。

2021年12月には、米国Maritime Partners LLC (MP)、Elliott Bay Design Group (EBDG)、e1 Marineと、超低排出長距離航行トウボート「Hydrogen One」の開発に関する基本合意を締結した。ミシシッピ川を運航する全長27mの同船は、世界初のメタノール水素燃料電池駆動の河川トウボートとなる。ABBは、Onboard DC Grid™、動力・エネルギー管理システム「PEMS™」、自動化システム、燃料電池、バッテリーを含む電気推進システムを供給する。

2022年9月には、ドイツMAN Energy Solutionsと、カーボンフットプリントと燃料コストを削減する推進ソリューションとLNG運搬船の運転の柔軟性向上に関する共同研究開発に基本合意した。MANの新49/60DF型4ストローク主機とABBの「Dynamic AC」配電・制御システムを組み合わせたソリューションを開発する。

11.2 WinGD（推進システム）

（1）業務内容・製品：

船用低速 2 ストロークディーゼル・DF エンジン及び関連システムの開発、販売、サポート

（2）経営者：

Dominik Schneider（CEO、2023 年 7 月就任）

親会社：

China State Shipbuilding Corporation（CSSC）

（3）企業概要・沿革：

スイス・チューリッヒ州のヴィンタートゥールを本拠とする大型船用エンジン開発企業 WinGD（Winterthur Gas & Diesel）の歴史は、1893 年に Sulzer 兄弟がドイツの Rudolf Diesel と、Diesel が発明した新エンジン技術の使用に関する合意を締結したことに始まる。

2015 年 1 月、Wärtsilä の低速 2 ストロークエンジン部門であるスイス Wärtsilä Switzerland Ltd.は、Wärtsilä と中国の国営造船コングロマリット China State Shipbuilding Corporation（CSSC：中国船舶集团有限公司）の 30/70%合弁企業となり、社名を Winterthur Gas & Diesel Ltd.（WinGD）に変更した。

2016 年には、Wärtsilä Corporation は、WinGD の残りの持ち株を CSSC に売却し、WinGD は、147 企業、従業員 310,000 人を有する中国 CSSC グループの 100%子会社となった。CSSC による完全買収に伴い、エンジnbrランドは「Wärtsilä」から「WinGD」に変更された。

WinGD は、中国、韓国、日本、シンガポール、ドバイに子会社を持ち、2022 年時点の総従業員数は 440 人、うち 315 人はヴィンタートゥール本社に勤務している。

（4）製品・製造

従来型のディーゼル/HFO 駆動 X エンジンシリーズに加え、2015 年に市場化した X-DF 二元燃料エンジンシリーズは同社の現在の主力製品で、2018 年には受注実績が 100 基を超えている。X-DF エンジンは LNG 燃料に対応し、2025 年には初のアンモニア、メタノール対応型エンジンが稼働する予定である。

同社のエンジン群は、小型/ハンディーサイズばら積み船、小型プロダクトタンカー向けの出力 3MW 以下～8MW の X35/X40 型から、超大型コンテナ船向けの出力 70MW 超の X92 型まで、幅広い船種をカバーする。

WinGD は、中国 5 社、韓国 2 社、日本 2 社でエンジン製造を行っている。エンジン試験施設はスイス、中国、日本にある。また、スイス、ギリシャ、中国、韓国、フィリピン、インド、ポーランド、シンガポールにトレーニング施設を持ち、エンジンのグローバルサービスは、Wärtsilä がサポートしている。

(5) 研究開発・提携

WinGD のエンジン研究開発・試験施設は、スイス本社の Engine Research & Innovation Centre (ERIC) と、上海の Global Test Centre (GTC) である。上海ではパートナー企業 China Shipbuilding Power Engineering Institute Co.と協働している。WinGD は 339 件の特許を取得、または申請中である。

WinGD は、次世代 X-DF エンジン「X-DF2.0」の開発を進めており、その関連として、2020 年に DF エンジン向けの排ガス再循環技術「iCER」を発表した。

同システムは、排ガス冷却装置 (exhaust gas cooler : EGC)、循環タンク、プレート式熱交換器、排熱回収マイクロエコマイザーから構成され、ガスモード運転中に発生する排ガスの一部を冷却し、再循環させることにより、メタンスリップを従来型エンジンと比較して最大 50%削減する。

同システムを搭載した X-DF エンジンは、2022 年初頭の発売以来、既に 60 基が受注済みである。

2022 年 8 月には、韓国のエンジンメーカー HSD Engine と、WinGD 最大のメタノールエンジン X92DF-M の共同開発に関する合意を締結した。大型・超大型コンテナ船市場ではメタノール燃料への関心が高まっている。WinGD は、燃焼及び噴射概念、排ガス後処理技術、エンジンの詳細設計を担当し、HSD Engine はエンジン試験、燃料供給システムと後処理システムの供給などを担当する。実船搭載されたメタノール駆動エンジンは 2025 年に稼働する予定である。

12 トルコ

12.1 Tersan Shipyard (造船)

(1) 建造船種：

オフショア船、漁船、フェリー、ケミカルタンカー、タグボート、浮きドックなど

(2) 経営者：

Mehmet Gazioğlu (Managing Director)

筆頭株主：

Osman Nurettin Paksu (会長、75%保有 (2019年))

(3) 企業概要・沿革：

トルコ北西部マルマラ海東沿岸のヤロヴァに位置する Tersan Shipyard は、トルコの民間の造船・修繕、船舶所有・運航、陸上再生可能エネルギー企業である Tersan グループの新造船部門である。Tersan は、1990 年代にボスポラス海峡を航行する船舶向けのサービス企業として設立された。

Tersan は、1998 年にイスタンブール郊外のトゥズラに浮きドックを持つ造船所を買収し、船舶修繕・改造・メンテナンス業を開始した。年間プロジェクト件数 50~70 隻という修繕所の成功を受け、2000 年に造船所としての同社を設立、2001 年には同地域の別造船所で新造船建造に参入した。

Tersan は、2008 年以降、建造船種を需要が激減したタンカー及び貨物船市場から、技術的に高度なニッチ市場に移行し、2016 年には輸出向けの受注が前年よりも 77% 増加した。近年、特にノルウェーの船主、船社、船舶設計企業との協力関係を強め、新造船部門はノルウェーで設計されたオフショア船、漁船、フェリーなどの複雑な特殊船の建造にほぼ特化している。その他の主要市場は、ロシア及び北米である。

2023 年の新たな動きとしては、11 月、ノルウェーの海事産業持ち株会社 Eqva ASA (旧 Havyard Group) から、以前から協力関係にあったノルウェー Havyard Leirvik Shipyard を買収した。同造船所はノルウェー西岸ベルゲン近郊のソグネフォルドに位置する 1918 年創業の造船所で、屋内乾ドックと 220m の艀装岸壁を持つ。2021 年からは、修繕・保守、改造を専門に行っていた。Tersan は、建造能力を高め、欧州及びグローバルなビジネスを拡大する計画である。買収金額は 270 万ドルと報道されている。

(4) 近年の新規受注案件について

2022 年の受注としては、2 月、カナダ Niqitaq Fisheries からカナダ向け漁船の 3 隻目となる全長 80m の船尾トロール船 1 隻 (ノルウェー Skipsteknisk 設計)、オランダ Acta Marine Netherlands から全長 89m のメタノール駆動次世代 CSOV (Construction Service Operating Vessel、ノルウェー Ulstein 設計) を受注した。

2023 年の新規受注は、ノルウェー Leinebris AS の全長 64.5m のバッテリー搭載多機能漁船 (Skipsteknisk 設計)、オランダ Parlevliet & van der Plas の全長 111.5m の冷凍トロール船 (Skipsteknisk 設計)、オランダ Acta Marine の全長 89m の CSOV 2 隻 (Ulstein 設計) の追加受注、ニュージーランド Aurora Fisheries の全長 80m の冷

凍トロール船（Skipsteknisk 設計）である。

（5）建造設備について

ヤロヴァ造船所は、過去 20 年間に敷地面積を約 3 倍に拡大し、現在 320,000 m²のうち、55,000 m²の屋内建造設備を持つ。200m×56.5m の船台では 2 隻の同時建造が可能である。2 基のガントリークレーン（550 トン、400 トン）を持ち、3 本の艀装岸壁の全長は 1,452m である。

180×29m の浮きドックに加え、2019 年には、トルコ最大の新たな 284m×51m の浮きドックが稼働した。同時に修繕バースを 270m に延長し、修繕能力は 150% 増加した。



Tersan ヤロヴァ造船所全景

出所：Tersan

この報告書は、ポートルース事業の交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。

欧州主要造船関連企業動向調査 2023

2024年（令和6年）3月発行

発行 一般社団法人 日本中小型造船工業会

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-8-1 虎ノ門ダイビルイースト
TEL 03-3502-2063 FAX 03-3503-1479

一般財団法人 日本船舶技術研究協会

〒107-0052 東京都港区赤坂 2-10-9 ラウンドクロス赤坂
TEL 03-5575-6426 FAX 03-5114-8941

本書の無断転載、複写、複製を禁じます。