

沿革編

100年のあゆみ
1924-2024

序章

1889-1923

(明治22年~大正12年)

創業前夜

—創業者板澤亀吉と鑄造技術の習得—

「義を見てせざるは勇なきなり」。当社の創業者板澤亀吉が規範としていた考えである。なすべきことと知りながら実行しないのは勇気がないこと、恥ずべきことと考え、類いまれな行動力と向学心で数々の苦境を乗り越えた。その熱き血脈と精神は代々受け継がれ、100年の歩みを支える力となった。創業者板澤亀吉の人生を語らずして、かもめプロペラの歴史は語れない。序章では、亀吉の生い立ちから鑄造技術を学び得難い体験を積む青年期、そして共同経営を経て独立へと至る道を記し、かもめプロペラの礎となる卓越した技術と、人として揺るがない軸を形成してきた、創業者板澤亀吉の背景に迫る。

1 板澤亀吉の生い立ち

▶ 板澤亀吉の誕生

板澤亀吉は1889(明治22)年5月12日、父伊勢松、母トクの長男として、岩手県釜石市に生まれた。働き者の両親から愛情豊かに育てられ、尋常小学校では常に首席、卒業式には総代を務めるなど才気煥発な少年として成長したが、貧しい家計を支えるため高等科には進学せず、わずか11歳から父に代わって過酷な木炭運びの仕事に従事した。幼いころから苦役に服していた亀吉は、「いつか貧乏神を追い出す」と心に誓った。



観音寺の丘からのぞむ釜石山

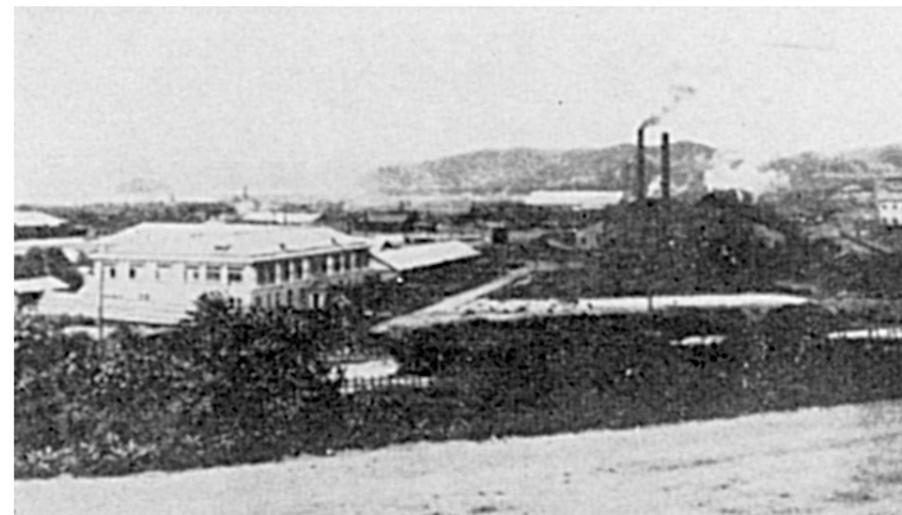
▶ 少年見習工として釜石鉱山へ

1903(明治36)年、亀吉は15歳で、地元の釜石鉱山田中製鉄所に鑄物の少年見習工として働きはじめる。少年見習工といえども大人同様の仕事で、ときには朝6時から深夜12時まで作業が続くこともあった。当時は日露戦争が勃発し、釜石鉱山では豊富な鉄鉄を用いて3インチ砲弾を日夜鑄造していた。激しい労働条件下における日給は12銭。米1升5合が買える程度の薄給で、その過酷さに約100名いた少年見習工のうち残った工具は、亀吉ともう一人のわずか2名であった。

「何としても貧乏から抜け出し、優しい母に楽をさせたい」という一心が、亀吉を支えていた。ところが最愛の母が、44歳という若さでこの世を去る。貧しさが母の命を奪ったのだと亀吉は嘆き悲しみ、「このままここにはならぬ」と決意。23歳となる1912(明治45)年、友人を頼りに上京した。

▶ 町工場勤めの傍ら夜学で学ぶ

亀吉は東京下町の町工場に勤め、人が嫌がる仕事も積極的に引き受けて腕を磨いた。しかし、亀吉は機械の設計図面を読む知識がなかった。設計図が読めなければ専門技術者としてそれ以上の進歩向上は望めない。亀吉は東京高等工業学校の補修科(夜学)に通うことを決め、鑄物工として働く傍ら、機械製図などの基礎を真剣に学んだ。1915(大正4)年10月に同校を卒業した亀吉は、身につけた技術と知識で仕事の能率を向上させ、収入もはるかに多くなり、もはや誰にも負けないという自信が備わった。



日本製鋼所室蘭工場

2 激動の青年期と共同経営の無念

▶ 日本製鋼所室蘭工場へ

1916（大正5）年、亀吉はトメと結婚する。同年、亀吉の腕を見込んだ日本製鋼所からの求めに応じ、当時その規模と設備で東洋一を誇る北海道・室蘭工場に、最高級の日給（1円25銭）で就職した。高度な難事業に取り組み充実感を得ていた亀吉であったが、大正デモクラシーに触発された市民による労働運動が社会的に高まりを見せるなか、1917（大正6）年5月、労働者が会社に対し賃金値上げを要求し、日本労働史上に名を残す大規模なストライキが勃発する。大会社を相手にストライキを挑むにあたり、古参者は身の安全を考えて逃避するなかで、リーダーという貧乏くじが新参者の亀吉に押し付けられた。論語の一句「義を見てせざるは勇なきなり」を思い浮かべた亀吉は、その任を引き受ける覚悟を決める。4,300余名の職工全員の要求貫徹の使命を背負い、逮捕も死をも覚悟した亀吉リーダーと職工側の不屈の

交渉に、会社側がついに折れてストライキは終結。首謀者の役どころを果たす羽目になった亀吉は1年で失職し、同僚たちからは心から感謝されるも、室蘭を後に上京した。

▶ 東京から釜石へ、そして再度上京

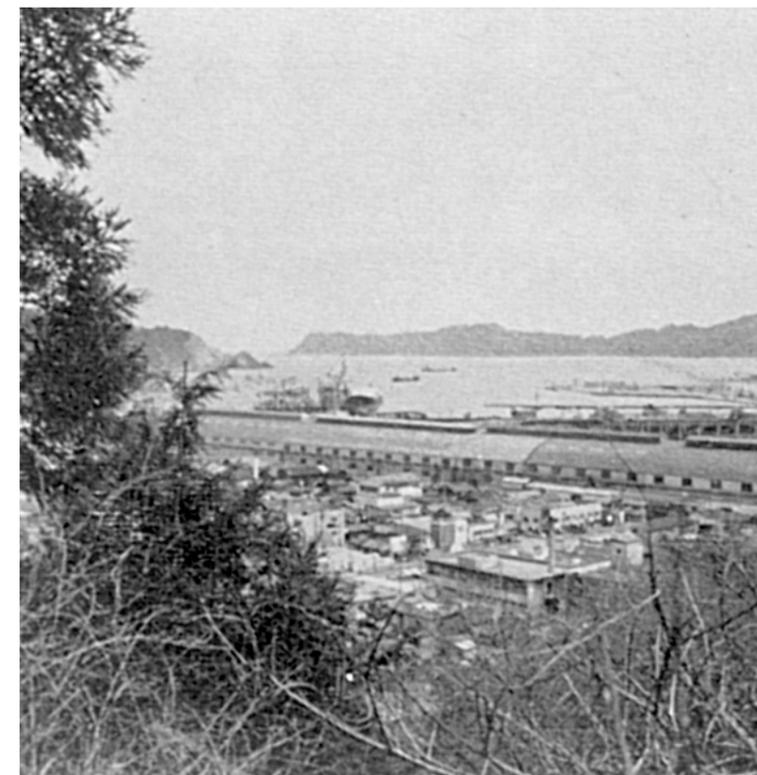
ストライキの首謀者として名が知れ渡った亀吉は、大企業への就職こそ難しかったが、町工場の岡島鑄造が大歓迎で迎え入れ、請負で仕事をはじめた。優れた技術を認められ、月収200円以上となり喜んだのも束の間、1917（大正6）年10月に発生した東京湾大津波の被害を受け、鑄物工場が使い物にならなくなる。長男の板澤俊夫が生まれたのは、この翌年1918（大正7）年であった。このころ、亀吉は釜石鉱山からの要員依頼を受け、工具14名を引き連れて釜石へ赴任した。しかし、ここでも労働争議にからむ問題

が生じ、生まれ故郷で製鉄所や警察と対立したくない亀吉は、1919（大正8）年2月、再度東京へと戻った。

▶ 共同経営への参画と無念

東京に居を構える覚悟を決めた亀吉は、日立製作所亀戸工場に就職した。徐々に独立経営の志望に燃え、1922（大正11）年、少しばかりの貯金を元手に独立。しかし、資金不足から1年で閉鎖し、自営の困難さを味わった。同じころ、亀戸工場の同僚で砲金鑄物を手がけていた相羽佐吉より、鑄物工場の共同経営を持ちかけられる。相羽が申し入れた条件は、「両者対等の権利で、相羽は工場と資金を提供し、亀吉は技術と労働力を提供する」ものであった。亀吉の技術と犠牲的精神をたたえる相羽の心意気に打たれ、また相羽の経済的窮状を助ける意味もあって、亀吉は共同経営への参画を決める。

翌1923（大正12）年9月1日、突如東京を襲った「関東大震災」は、関東の広範囲にわたり甚大な被害をもたらした。壊滅的な被害を受けた大規模工場に対し、小規模の工場の被害は比較的軽微であったため立ち直りも早く、亀吉らの町工場には復興工事に関する注文が殺到した。外交担当を相羽に任せ、現場作業は亀吉が引き受け、昼夜問わず粉骨碎身の働きで要請に応じた。さらに仕事の合間には、焼け跡から鋼材を買い集めて鉄骨の新工場までつくり上げた。しかし、その働きぶりに会社の乗っ取りを警戒した相羽の態度が一変、亀吉を追い出しにかかる。梯子を外された格好の亀吉は抵抗するが、警察のとりなしにより、満3年苦闘をともにした相羽との決別を決意した。共同経営が失敗に終わり無一文となったものの、技能に自信をもつ亀吉は決して悲観せず、いよいよ独立独歩の意志を固め、いばらの道を歩みだしたのである。



釜石港と釜石鉱山



亀吉21歳

かもめプロペラのはじまり

—板澤鑄造所の誕生とプロペラ製造—

本章では、創業者板澤亀吉の不屈の努力と着眼点により誕生した、かもめプロペラの成り立ちを振り返る。亀吉は、隅田川を航行する漁船のプロペラに着目し、磨き上げた鑄造技術でスクリュープロペラの成型機を考案。「かもめプロペラ」と命名した製品の速力と、丁寧で速い仕事ぶりが、界隈で大評判となる。需要増に対応し、昭和に入ると法人化と自前工場の新設・拡張を進めた。さらには戦時建造船のプロペラ需要により、発展的に業績を伸ばしていく。ここでは、文字通り裸一貫で独立を果たした亀吉が、板澤鑄造所を設立して受注を増やしていく大正後期から、太平洋戦争終戦までの時代である。

1 板澤鑄造所の創設

▶ 試練を乗り越え、板澤鑄造所を創業

友人との共同経営は、当初は好都合のように見えても、結局は人の和を欠き失敗に終わることを体験した亀吉は、今度こそ独立独歩で工場を経営しようと決心した。無一文からの出発だったが、縁あって1924（大正13）年9月、35歳のときに砂町治兵衛新田（現在の江東区北砂町3丁目）に新築間もない工場を借り受けることに成功した。木造トタン葺き、間口3間（約5.5m）、奥行き8間（約14.5m）、高さ14尺（4.2m）の、鑄物砂の一握りもないがらんだりの建物である。しかし、「工場さえあれば、あとはなんとでもできる」と亀吉は喜び、ここに一家の寝場所をつくるとともに、鑄物工場の設備を整えることに奔走した。資本金となるようなまとまった資金はまったくなかったが、亀吉は決してくじけることもなく、大工仕事や土木工事、鍛冶屋の仕事もすべて自分でこなした。多くの友人たちの助けを得て、半月後には一通りの設備が整い、ここに板澤鑄造所が誕生した。

▶ 「かもめプロペラ」の誕生

亀吉が独立した時代は、1920（大正9）年の戦後恐慌に続き、1923（大正12）年の関東大震災による被害も加わり、日本は長く深い不況の最中だった。信用ある老舗の鑄物工場でさえ仕事がなく、また仕事をしてもらってもその報酬はたいてい90日先の約束手形で支払うのが通例で、こうした厳しい時代に鑄物工場として生

き抜くには、他所ではつくり手のいない独自の製品が必要だった。そこで自社の主力製品に据えたのが、船舶用のプロペラ製造である。船のプロペラを専門にしている工場は関東以北には存在せず、競合相手が少ないと考えてのことだ。プロペラ製造は、同業者が少ないこともさることながら、磨き貯えた鑄造技術を発揮するにもふさわしい商材である。亀吉は、プロペラの生命ともいべきピッチを正確かつ効率的に製造できる、スクリュープロペラの成形機を考案した。

工場の近くには隅田川が滔々と流れている。待っていても注文が来るとはしないと、亀吉は隅田川を行き交う漁船などに自ら営業してまわった。しかし、不景気のどん底の時代に、現金決済をする注文主などそうそう現れない。亀吉は、「板澤のプロペラで速力が出なければ代金は一切いただきません」との保証付きで、永代橋付近の河岸に並ぶ曳船のプロペラ交換の仕事を受注した。近隣の空をかもめが飛び交っていた。亀吉は、かもめの美しい姿となじみやすい名前から、自社製品を「かもめプロペラ」として商標登録する。売り文句通りに2～3割速力が増した亀吉の「かもめプロペラ」は、曳船屋仲間に「安価で優秀」との評判が広まり、注文は次第に増えていった。

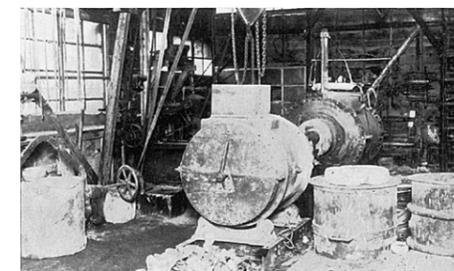
▶ 法人化と自前の工場を新築

しかし、長引く不況下では船舶用プロペラだけでは事業が立ち行かず、亀吉は砲金やマンガン類の仕事なら何でも引き受けた。本来は設備が整った大工場でなければ鑄造できないと考えられていた大型で高度な案件にも、亀吉は知恵と工夫と手先の器用さで応えた。あらゆる創意工夫により、町工場で大工場レベルの製品をつくり上げる亀吉の腕は、同業者間の話題となり、他の工場では難しいと思われる大物の相談が、板澤鑄造所に次々と持ち込まれた。

1931（昭和6）年には、満州事変の勃発に伴い川崎に新設されることになった、日本鋼管株式会社の溶鉱炉関連の競争入札に参加した。一介の町工場が大口の仕事を先見落札し、2カ月足らずで完遂したことが評判を呼び、板澤鑄造所への信頼度はいよいよ高まった。しかし、資材購入のための資金調達や官庁への入札など、個人経営の工場では何かと不都合なことも多く、1932（昭和7）年11月、亀吉は合資会社砂町鑄造所を設立し、法人としての組織を整えた。創業10年目を迎えた1934（昭和9）年には、江東区北砂町5丁目274番地に工場と住宅を新築移転し、亀吉は



旧ロゴマーク



創業当時の砂町工場

とうとう自分自身の手で工場を所有するに至った。なお、亀吉の長男で後に2代目社長となる俊夫が、学業を終えて当社に入社したのは、この年の4月のことである。

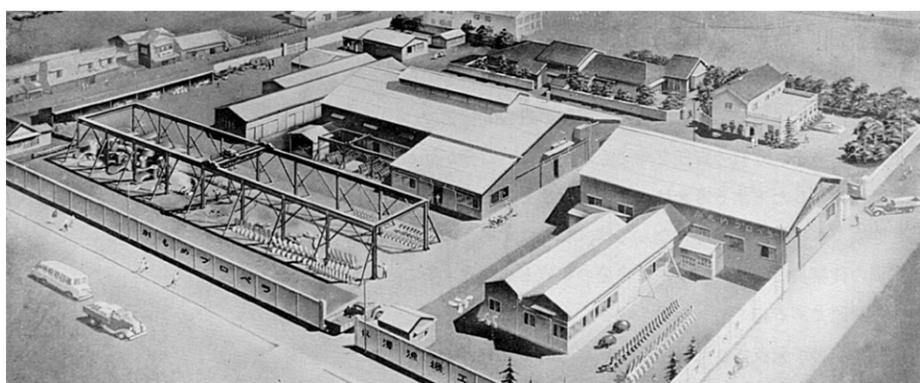
2 鶴見への移転・板澤鑄造株式会社の設立

▶ 鶴見工場の新築と移転

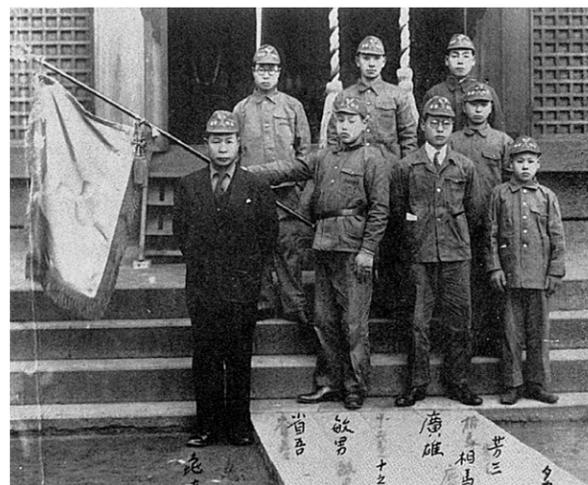
念願の自社工場を建てたものの、土地の低い江東区一帯はたびたび水害に見舞われ、鑄物工場としては不適當な土地であることは明白だった。また船舶関係の仕事をするには活気ある横浜の港にも近い方がよいと考えた亀吉は、1938（昭和13）年、川崎と横浜のちょうど中間に位置する鶴見（鶴見区鶴見町1349）に工場を新築し移転した。移転当初、工場の敷地面積は526㎡だったが、毎年拡張と設備の増設に努め、1942（昭和17）年ごろには969㎡へと拡大し、町工場の域を完全に脱した。当時における鶴見工場の概要は次の通りである。

- 工場敷地： 969㎡
- 建築物： 308㎡
- 主要な工場設備：

石炭反射炉	6トン	1基
合金坩堝炉	0.3トン	3基
乾燥炉	3㎡	1基
起重機	10トン	1台
起重機	1トン	2台
プロペラ成型機		5台
鋸盤	16インチ	1台
グラインダ	10インチ	1台
- 会社経営陣4名 工員12名



鶴見工場



鶴見神社で社旗入魂式

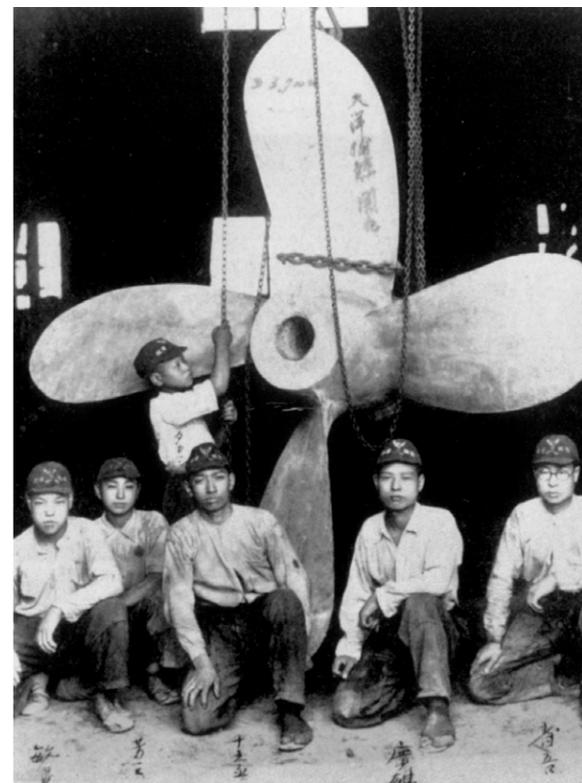


6トン石炭反射炉

▶ 大型プロペラの鑄造

鶴見工場では、1941（昭和16）年に完成した6トン石炭反射炉により熔解能力が従来の3倍半と飛躍したのを機に、創業以来最大となるプロペラの製造を引き受けた。世界初のディーゼル捕鯨船『関丸』および『文丸』用のプロペラであった。1台2.5トンの大型プロペラを、予備も含めて4台製造して納品した。

この大型プロペラは、亀吉の次男、板澤広雄にとって初の大仕事であった。それまで亀吉の鑄造、製造のパートナーは長男の俊夫が務めていたが、1938（昭和13）年に俊夫が出征したため、次男の広雄が代わりとなり大役を務めたのである。この仕事を終えて間もなく、広雄もまた戦線へと出征するが、広雄が生きて再び祖国の土を踏むことができなかったのは、まことに悲しいことであった。亀吉にとってこの大型プロペラの鑄造は、愛息の在りし日の面影とともに、終生の思い出深い仕事となった。



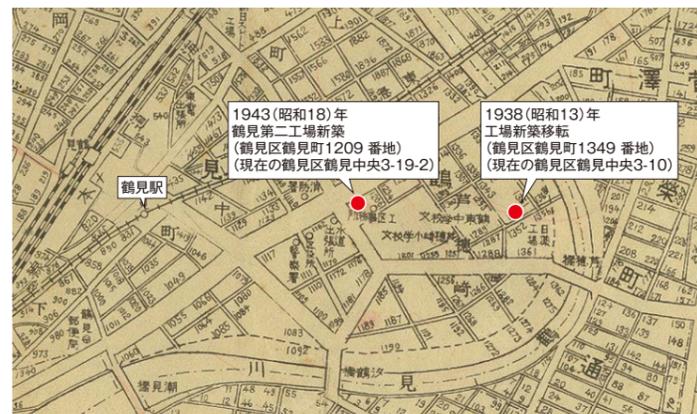
2.5トンの大型プロペラ

▶ 板澤鑄造株式会社の誕生

鶴見での仕事は順調に推移し、地域定着の基礎も確立できたことから、1941（昭和16）年4月、亀吉は社名を合資会社砂町鑄造所から合資会社板澤鑄造所へと改めた。さらに数年後には、後述する戦時下における国家施策に向けた当局の期待の高まりや事業拡大の兆しに備え、会社組織を合資会社から株式会社に変更する。

1943（昭和18）年3月27日、資本金19万8,000円、株主9名により、「船用推進器の鋳造ならびに販売」を主たる目的とする板澤鋳造株式会社が誕生した。新会社の陣容は次の通りである。

●商号	板澤鋳造株式会社	
●本店	横浜市鶴見区鶴見町1349番地	
●目的	1. 船用推進器の鋳造ならびに販売 2. 右に附帯する一切の關係業務	
●資本の総額	19万8,000円	
●一株の金額	50円	
●一株につき払い込んだ金額	12円50銭	
●取締役の住所氏名	横浜市鶴見区鶴見町1349番地	板澤亀吉
	同上	板澤トメ
	同上	板澤俊夫
●監査役の住所氏名	横浜市鶴見区鶴見町1349番地 板澤省吾	
●会社を代表すべき取締役の氏名	板澤亀吉	



当時の鶴見工場境界の地図

昭和23年3月 鶴見区全区より引用

3 戦時建造船用プロペラの製造と大戦

▶ 乙計画造船用推進器の製造命令

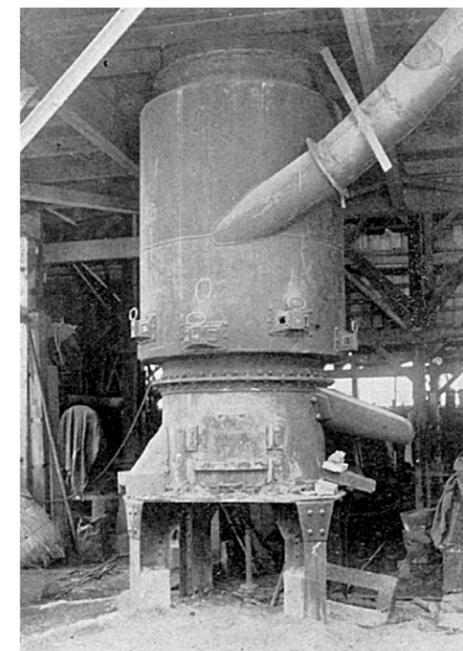
1941（昭和16）年12月8日に開戦した太平洋戦争は、緒戦では至る所で予想以上の戦果を収めたものの、次第に戦況は悪化していく。その主たる要因が、船舶の不足であった。もとより天然資源のほとんどを海外に頼っていた日本は、第二次世界大戦によって、世界中からの重要資源の海上輸送を自力で行わねばならなくなった。船舶不足が軍需増産の鍵となり、政府は昭和17年度から19年度までの3カ年にわたり、国家的事業として「戦時計画造船」に着手した。本計画は甲と乙とに区分され、甲は約

500トン以上の船に関するもので海軍艦政本部が主管となり、乙はそれ以下の木造船に関するもので逓信省海務院の担当となった。

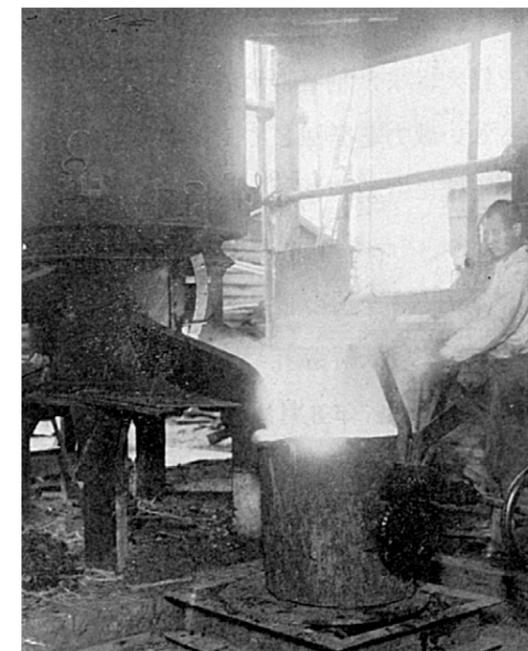
鶴見に移って5年目を迎えた1942（昭和17）年8月、海務院より「乙計画造船用推進器」の製造命令が、当社に内示された。総数300台、総重量101トンの注文である。すでに6トン反射炉が稼働していたこと、創業期に考案された「プロペラピッチ成形機」の正確さから、「かもめプロペラは早く、正確で、しかも安い」という評判が、業界のみならず関係当局の耳にも入っていたのである。

しかし、戦時下は国民の総力戦体制で統制経済がしかれており、各種資材はもちろん生活必需品に至るまで、国の厳しい統制下に置かれていた。従来船の推進器は、マンガン黄銅でつくるのが常識であったが、銅資源が極度に不足していたため、乙計画造船用の推進器はすべて鋳鉄でつくることになった。それでも原料である鋳鉄類の入手は困難を極め、あらゆるついで原料を確保できたのは依頼から4カ月後の年の瀬であり、翌年3月の納期が目前に迫っていた。

6トン反射炉は前年6月以来大いに活動していたが、鋳鉄熔解用の良質石炭が不足がちであるのと、反射炉の特質上熔解回数に限度があり、生産量が思うようにはあがらなかった。納期の1943（昭和18）年3月までに完納できるかどうか不安を感じた亀吉は、

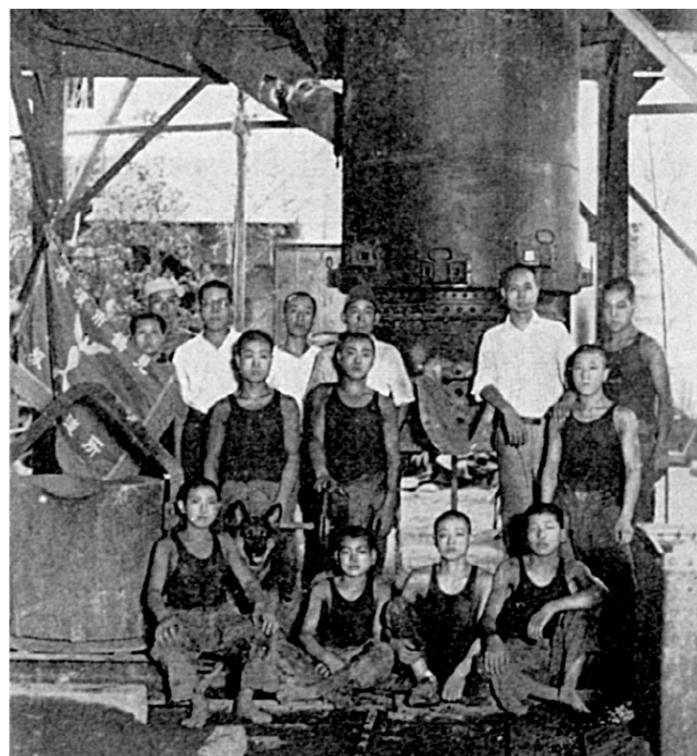


キューボラ



キューボラと俊夫

前年6月に廃止届を提出して休止中だった4基の重油炉の材料を活用して、約3トンの熔解能力をもつキューボラを1基増設する旨を申請した。当時、企業合同および設備制限令の建前から、申請は容易に許可されるものではなかった。しかし、仕事の緊急性と特殊性、当社の技術に対する信頼性に加えて、社長亀吉の必死の説得により異例の許可が下りて勇気百倍。全社一丸となり、納期内に十分余裕をもって完納することができた。さらに、同時期に受注しながら難型さえもつくれなかった他社の受注分をも引き受け、最終的には500台のプロペラを納入したのである。



キューボラと全従業員

▶ 大臣賞と感謝状

「なぜこんなに早く、立派な製品ができたのか、まったく驚異である。秘伝でもあるのなら国家のためにも公開せよ」。政府の高官たちが、代わる代わる工場見学にやってきては秘密を探ろうとした。亀吉が、「秘伝などというものは何もない。ただ“生型”といって鑄型の乾燥工程を省いた方法で鑄造するので、時間と労力が他所の半分もかからないだけだ」と答えると、「生型では鑄鉄鑄物はできないはずだ」と信用しようとしな。そこで、鑄造の現場を見せたところ、生型による鑄造の実況を見て非常に驚き、

また感心して帰っていくのだった。500台のプロペラ納入の偉業は高く評価され、1943（昭和18）年7月20日付、通信大臣から大臣賞として感謝状を賜った。

▶ 鶴見第二工場の新設と増資

昭和17年度乙計画において、造船用プロペラ500台、総重量170トンにも及ぶ製品を完納した従業員一同の喜びは大きかった。この後も「乙計画造船」は続けられ、当工場に対する当局の期待はますます大きくなっていく。実際に、乙計画造船における木造船用のプロペラ製造命令は、その後も引き続き当社に下った。昭和18年度には、総数1,502台、総重量521トンと一挙に3倍の注文であったが、大臣賞の効力は絶大で、国もあらゆる便宜を図り原料供給に協力を惜しなかった。

昭和18年度の製造命令では、1,500台余の製品を納入先の指示があるまでは格納しておくことを求められ、荷造りならびに格納する建物が必要となったため、亀吉は鶴見町1209番地に新たに658㎡の敷地を借り、そこに広さ277㎡の荷造り工場兼倉庫となる鶴見第二工場を新築した。万事が厳しい国の統制下に置かれ、窓ガラス1枚、釘の1本までも当局から割り当てを受ける必要があった時代に新築工事は思うに任せず、12月中旬によく完成。並行して、受注していた全製品を納期までに完納し、当工場に格納した。前年度に引き続き、運輸通信大臣からは表彰状を、また木造船建造本部長からは副賞を添えて感謝状が授与された。

この年、当社は設備拡充を目的に、資本金50万円へと増資を図った。当時の臨時株主総会の議事録には次のように記されている。

決議事項

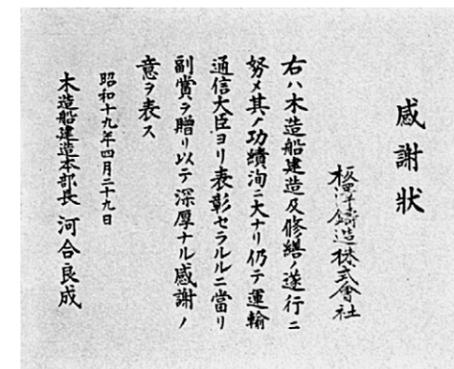
第一案資本増加の件

取締役板澤俊夫氏より時局下其ノ経営スル事業ノ国家性が著シク加重セラレ、其ノ責務ノ愈々重大ナルニ鑑ミ、当会社現在ノ事業設備ヲ以テシテハ、到底激増スル需要ヲ充シ、緊迫苛烈化セル時局ノ要請ニ順応スル能ハズ、茲ニ海運総局ノ指導、懇懇ニ依リ、諸設備ノ拡充ヲナサントスルタメ、資本金ヲ左記ノ如ク増加スルコトヲ提案シ、満場一致可決シタリ。

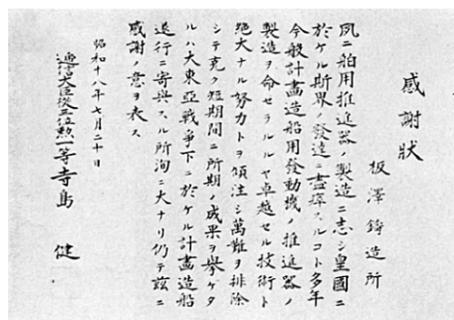
一、現在ノ資本金拾九万八千円也ヲ金参拾万式千円也増加シ金五拾万円トス。

▶ 板澤練成報国農場を開墾

官営の仕事は国家予算の裏付けによる仕事であり、常に一番の成績で完納した当社は、製品代金の受け取りも一番早く、現金に



木造船建造本部長から副賞とともに送られた感謝状



通信大臣からの感謝状

板澤漁機工業として再出発

—漁船用プロペラの拡販と啓蒙—

終戦間近に工場の大半が焼け落ちながらも鑄造設備は残ったことから、板澤亀吉は戦後すぐさま事業復興に向けて始動する。漁船向けプロペラ製造を明確に発信するため、「板澤漁機工業」へと社名を改称し、戦地より帰還した長男の板澤俊夫と手を携え、プロペラの拡販に努めた。そして、工場の設備を拡充し技術力を高めるとともに、プロペラの仕組みや特性を業界関係者に啓蒙していく。俊夫は、当時欧米で実用化されていた可変ピッチプロペラに着目し、その研究開発に着手。かもめプロペラを代表する製品となる「かもめ可変ピッチプロペラ」の国内開発に成功する。

1 戦後復興と 板澤漁機工業株式会社への商号変更

▶ 平和産業への貢献と復興への道

1945（昭和20）年8月、戦争がようやく終結した。2度の空襲で工場や住居の大半を焼失したものの、従業員の必死の消火活動と亀吉の機転により、鑄物工場と石造倉庫が辛うじて戦火を免れ、このことが戦後いち早く生産を再開する足がかりとなった。また、空襲により従業員に一人のけが人も出なかったことは、不幸中の幸いだった。

亀吉は自叙伝の中で次のように述べている。「昭和20年8月15日、ラジオは異常な緊張の裡に天皇陛下のお声を伝え、ついに終戦の詔勅である。（中略）我々日本国民のすべてがどんな運命に陥

るのであろうか、如何に悲惨な処置をされても仕方がないと思った時、期せずして今までに戦死した幾百万の英霊に対し何と申し訳を言ったらよいのかと、独りごとを言いながら考えた。考えると少しずつ判断がつくようになった。『止むを得ない』のひとつことにつきる。（中略）今、私の為すべきことは、自分の工場の従業員とその家族ならびに自分の家族とを扶養することである」。

そして「戦争は既に終わった。平和産業である農業や漁業に制裁はあるまい」との判断から、漁船用プロペラをつくる準備に着手した。わずかに焼け残った工場設備を守りながら、1日も休みなく復興作業を進め、終戦から2カ月後には元通り銅合金製プロ



大谷石造りの工場事務所

は余裕があった。しかし、現金があっても食糧が手に入らない時代であった。戦争末期の人々にとって最も深刻な問題は、食糧不足である。当時、成年者1日の配給米はたったの2合1勺（約0.36リットル）で、仕事をするにも食糧の確保が先決だった。

そこで亀吉は食糧の自給自足を企て、1944（昭和19）年の初めには、横浜市神奈川区西寺尾町の山林約2万㎡を購入し開墾。「板澤練成報国農場」と命名し、本業の合間に亀吉自ら陣頭に立ち、従業員も家族総出で、麦・芋・かぼちゃなどを耕作して、食糧の補給に役立てた。

▶ 乙計画造船の中止と終戦

さて、2年連続で大臣賞の栄誉に輝いた当社に対する当局の期待は大きく、乙計画造船3年目の昭和19年度の製造命令は、なんと2,250台に上った。当時、会社には加工機械設備がなく下請工場に頼っていたが、能力には限度があったうえに、不幸にも当該工場が火災に見舞われさらに能力が低下したことから、到底納期に間に合う見込みがなくなった。そこで亀吉は、鶴見第二工場に自ら加工用の機械設備を導入して、加工工場をつくることを決断。ここで鑄造しプロペラのボス部旋盤加工および翼面の仕上げを行う計画で、9月下旬に完成させるとともに、受注分を早々に仕上げて倉庫に格納、納入指示を待った。

しかし戦況はいよいよ悪化し、米軍による日本本土空襲が激化していた。昭和19年度乙計画造船の事業は、戦況の悪化に伴い資材が極度に欠乏して遂行が困難となり、さらには燃料となる重油不足が深刻化、1944（昭和19）年9月末に一部の内燃機関の製造が打ち切られた。そして翌1945（昭和20）年2月には、乙計画造船の全面的な中止が決まり、当社3年連続となる大臣賞受賞の夢は潰えた。

鶴見地区は、同年4月15日と5月29日の2度にわたり、焼夷弾による空襲を受けた。当社は工場設備の約7割を失ったものの、最も重要な鑄物工場は辛うじて焼失を免れることができた。加工工場建設の折に、亀吉は大谷石を使った完全防火建築倉庫を備えていた。これが猛火の中でもびくともせず、格納していた金型などはすべて類焼を免れたのである。同年8月15日、ようやく戦争が終結した。社員が血のにじむような努力で完成させた大量のプロペラは、最終的には引き取り主のないままスクラップされるという悲しい運命をたどった。



横浜の空襲を伝える新聞



空襲を受けた京浜工業地帯(横浜市史資料室所蔵資料)

ペラを製造できるところまでこぎつけた。全国の漁業者やエンジンメーカーに、漁船用プロペラの製造販売開始の挨拶状を送付し、当局からも「本来の漁船用推進器のメーカーに戻り、プロペラの増産に励み、国の復興に寄与するよう」督励された。

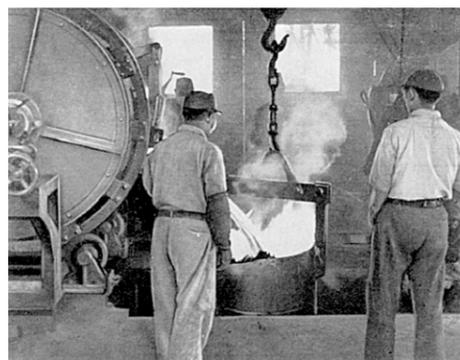
▶ 板澤漁機工業株式会社への商号変更

全国の漁業関係者に送付した挨拶状への反響は大きく、注文は各方面から次々と舞い込んだ。亀吉は「漁船用プロペラおよびその他の漁業用機器を製造することにより、新生日本の漁業復興に貢献し、ひいては国家の復興ならびに国民の繁栄に寄与する」ことを新方針に掲げ、1946（昭和21）年3月、社名を板澤鑄造株式会社から「板澤漁機工業株式会社」に変更した。

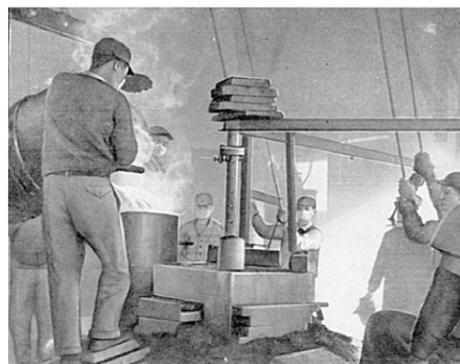
終戦直後の極端な物不足により、復興は容易にはかどらなかったものの、同業者が本格的な生産体制に入らぬうちに、当社は営業活動を活性化させた。戦地から戻った俊夫が中心となり、焼け落ちた鶴見第二工場の敷地を整備・拡張、新たに鉄骨建ての機械工場と鑄物工場を建て直し、その後10年間、事業の伸長に伴い工場を次々と増築した。空襲前の工場と比較すると敷地面積は約4倍、建物は約3倍に拡張された。戦時中に活躍した6トン反射炉に代えて電気炉を導入し、大型化していくプロペラに対応できる体制も整えた。起重機、各種旋盤およびその他の加工機械などの整備も進め、材料試験機などの検査機械の設置や日本で初めて動的釣合試験機を導入するなど、機械設備の充実化を積極的に図り、水産界の復興に寄与したのである。

▶ プロペラ輸出の先陣を切る

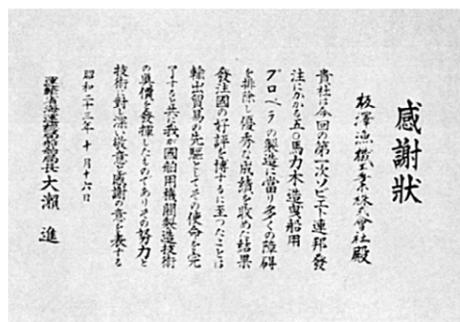
輸出貿易の振興は、戦後処理の重要な国策の一つであったが、終戦直後は自由貿易が許されず、政府特設機関である貿易公団が行う政府貿易のみであった。1947（昭和22）年から1949（昭和24）年までに、ソ連政府向けの木造曳船の輸出契約がまとまり、当社は第1次から第3次までの全量となる50馬力用プロペラ200台、115馬力用プロペラ26台を受注した。品質・性能に対する要求は極めて厳しく、日本海事協会が検査を受け持ち、ソ連側も陸・海での試運転には必ず担当官が立ち会った。当社は、独自の優れた鑄造技術と、新たに整備した電気炉をはじめとする新鋭機械の威力を発揮し、要求された品質・性能を十分に満たす優秀な製品を納期通りに納めた。この功績に対し、1948（昭和23）年10月、運輸省海運総局船舶局長から感謝状が授与された。



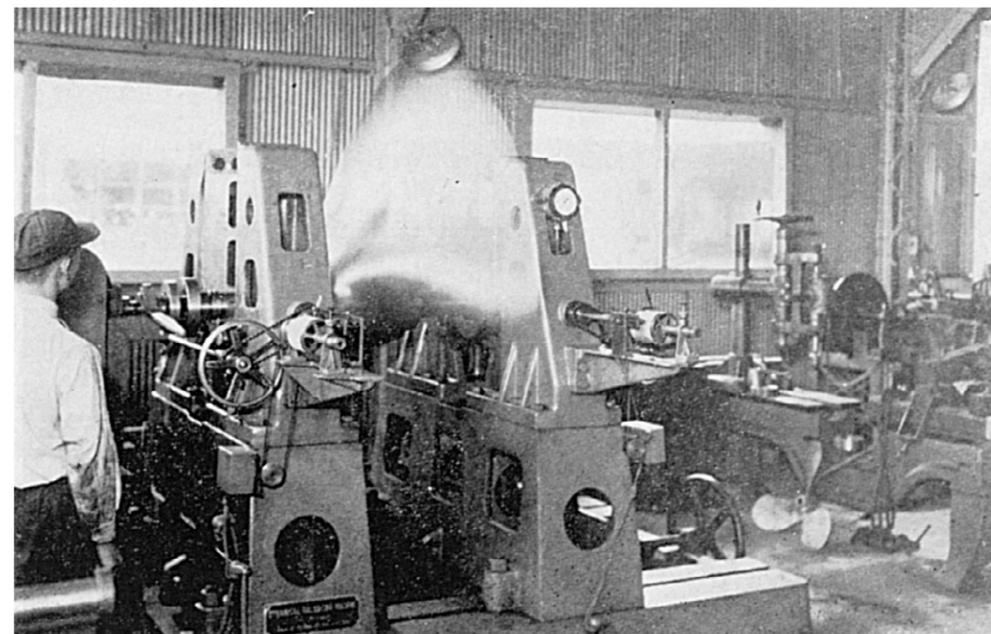
2トン揺動式電気炉



鑄込作業



運輸省海運総局船舶局長からの感謝状



末広式動的釣合試験機

戦後初のソ連向け輸出曳船用プロペラを好成績で完納して好評を得た当社は、1949（昭和24）年10月、占領軍総司令部調達局から韓国向け漁船68隻に装備する180馬力および240馬力用プロペラ合計68台も受注し、納期通り完納した。この案件において、米軍調達局の製造仕様書に規定された新しい検査方式である「ダイナミック・バランスング」、すなわち動的釣合試験を施行するための検査機械は、当時国内のプロペラメーカーのどこにも設置されていなかった。当社では、一部の造船所で使用されていた末広式動的釣合試験機を独自にプロペラ用に改造し、注文主が要求する仕様と性能を十分に満足させる製品に仕上げ納品した。

2 『プロペラの知識』刊行

▶ 後進ならびに漁船機関士への教育・啓蒙

漁船プロペラの拡販に努めるなか、社長の亀吉の元には漁船機関士や船主などの漁船関係者から、プロペラに関する相談や質問が頻りに寄せられるようになった。プロペラに関する解説書が日本に存在しないことを憂いた亀吉は、鑄造作業の陣頭指揮を執っていた俊夫とともに、後進の教育はもとより業界全体の知識や能力の向上を目指し、専門解説書の作成に着手する。当時は、経験

的に船を操れても、船の構造や技術を理解している漁業従事者は少なかった。「漁船をもつ人にプロペラのことを理解してもらいたい」との一念で、情報を共有して業界全体として技術力の向上を目指したいという願いがあった。

技術顧問である慶應義塾大学の鬼頭史城氏、金沢工業大学教授の仲谷新治氏、両工学博士の指導と監修を受け、1952（昭和27）年10月、当社設計室が編集した『プロペラの知識』が刊行された。複雑なプロペラの原理を分かりやすく解説することは容易ではなかったが、写真や図表を多用し、長年のプロペラに関する研究成果と当社の技術力を惜しみなく公開した。翌年に創業30周年を控えていた当社では、これを周年記念事業として全国漁業関係者、学校などへ無料配布した。『プロペラの知識』は各方面より「得難い資料である」と好評を得て版を重ね、プロペラ知識の啓蒙向上に大いに貢献するとともに、船舶関係技術者必読書として広く活用された。

また、業界紙である『漁船機関誌』に、1955（昭和30）年5月号から8月号までの4回にわたり、「プロペラーの話」と題するプロペラ技術の解説記事を寄稿した。この特集はその後単行本としてまとめられ、同年11月に漁船機関士協会より刊行された。

その後も鬼頭先生の監修により、1958（昭和33）年には『船体構造とプロペラのキャビテーションとの関係』、1961（昭和36）年には『プロペラーの腐蝕に就いて』を刊行。また、可変ピッチプロペラの普及に先立ち、1962（昭和37）年には『可変ピッチプロペラの知識』を、1968（昭和43）年には『コルトノズル付プロペラの知識』を刊行し、全国船舶関係者や学校などへ配布した。このように、当社はプロペラに関する技術を公開、共有することで業界を啓蒙するとともに、漁船関係者の技術向上と普及に貢献したのである。

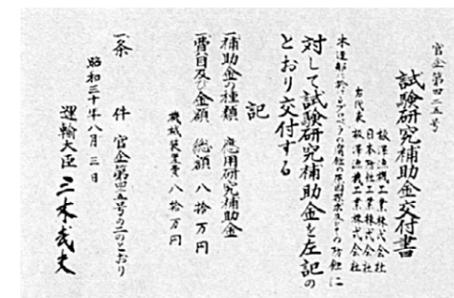


3 研究開発の推進と設備技術の増強

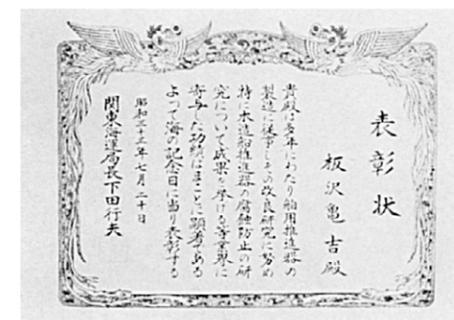
▶ 木造船のプロペラ防蝕方法の研究

戦後10年を経過し、無線通信機や方向探知機、魚群探知機、集魚灯など電気機器の発達に伴い、漁船は多量の電気を使用するようになった。こうした装備をもつ木造漁船はプロペラの腐蝕が特に激しく、稼動能率の低下、燃料や資材の損失、航行上の不安など有形無形の損失につながっていた。プロペラ腐蝕の原因を探求し防蝕対策を確立するため、当社は日本防蝕工業株式会社と協同研究を行うことになり、昭和30年度、31年度継続の運輸省（現・国土交通省）委託研究事業として補助金80万円が交付された。

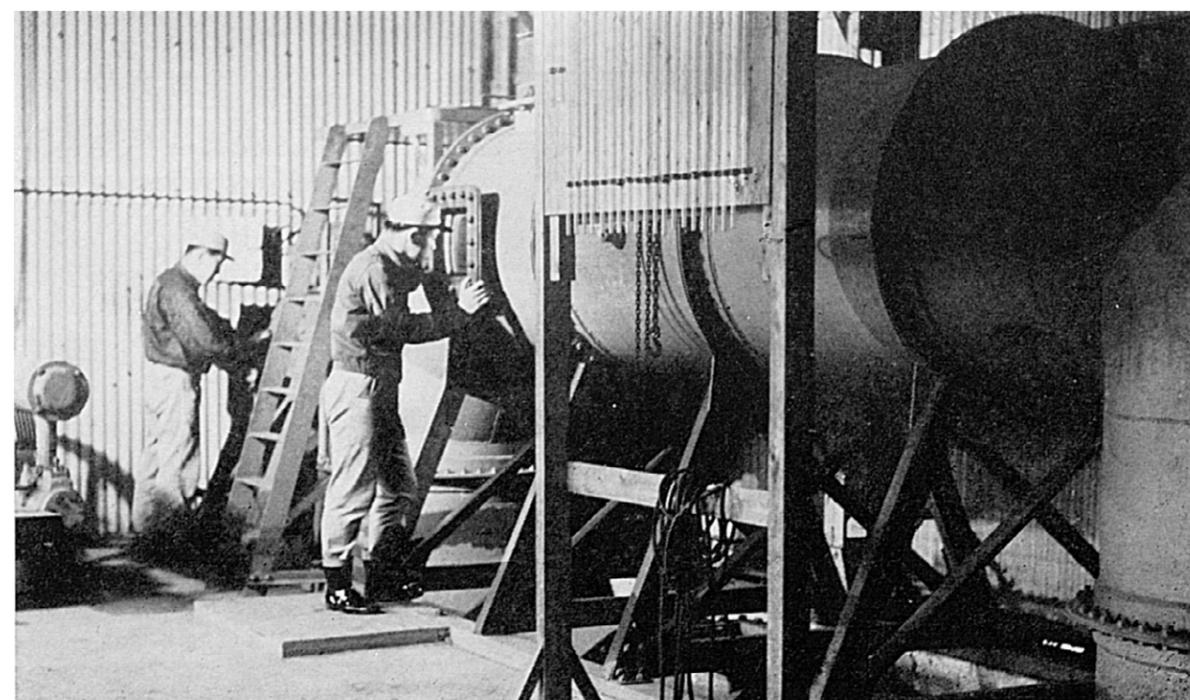
鬼頭先生指導のもと、この研究のために鶴見工場内に実験用回流水槽を新設し、各種実験を行った。また、各地の海水の分析調査や、腐蝕プロペラ実物の材質分析などの基礎実験、数回にわたる実船実験などを行った結果、腐蝕の原因を解明。1957（昭和32）年3月には電気防蝕法を確立するに至った。これにより木造漁船に頻発していたプロペラの異常腐蝕問題は解決。関係業界は大きな利益を享受することとなり、この成果に対し関東海運局長から表彰状が授与された。



運輸大臣より補助金80万円交付



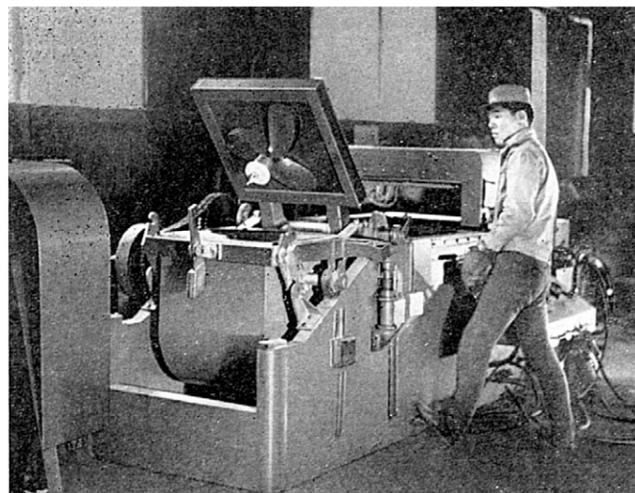
関東海運局長からの表彰状



実験用回流水槽

▶ シェル・モールド法による小型プロペラの量産と輸出

1952（昭和27）年4月に発効したサンフランシスコ平和条約以降、日本は東南アジア諸国との国交も次々と回復した。戦災復興と開発促進のための資材が、賠償ベース、商業ベースともに大量に輸出されるようになり、当社も3～90馬力の小型ディーゼル機関用プロペラでその一翼を担うことになった。1回の受注数が各型式100台単位のため、従来の砂型鑄造法では到底間に合わず、シェル・モールド法による小型プロペラの大量製造法を開発した。シェル・モールド法とは精密鑄造法の一つで、加熱した金型に粘結剤を添加した鑄物砂をかけ、熱硬化させた鑄型を用いる鑄造法である。



シェル・モールドング・マシン



シェル・モールド法による鑄込み

開発にあたっては、当社の製造部門の基礎を築いた二組の兄弟がその力を発揮した。水戸芳蔵・与三郎兄弟と塚本富之丞・十四二兄弟、当社の伝説的な匠たちである。彼らは亀吉のもと、俊夫と一緒に幼少のころからプロペラ製造に関わり、改革の道とともに歩んできた。戦前から戦後にかけての当社の技術的なポテンシャルは、探求心旺盛な兄弟たちの存在によるところが大きい。水戸兄弟、塚本兄弟の熱心な取り組みにより、当社は1957（昭和32）年からシェル・モールドング・マシンによる製造を開始した。本機の採用により正確均一な製品の大量生産が可能となり、全需要の大半を当社が納入することとなった。これらの小型プロペラは、シンガポール、台湾、タイ、フィリピン、インドネシア、マレーシア、ミャンマー、ベトナムなどに輸出された。

4 板澤亀吉が欧米を視察

▶ 社長板澤亀吉に藍綬褒章

1959（昭和34）年11月、亀吉は早くから船用プロペラの製作研究に従事し、船用業界の発展に寄与した功績により、藍綬褒章を授与された。過去における運輸省船舶局関係の藍綬褒章受章者は全員が造船業界からだったが、亀吉は造船関連工業界から初めて選出された。亀吉は「産業人として最高の栄誉であり、まことに感激に堪えない。ひとり私の光栄に止まらず、わが家一門の名誉である。これはわが社の従業員一同が、終始一貫一致協力して業務に精励した賜であると深く肝に銘じた」と、そのときの感慨を自伝に記している。



受章者記念撮影

▶ 「可変ピッチプロペラ」製造方針を固めた欧米視察

翌1960（昭和35）年、社長の亀吉はデュッセルドルフ（独）で10月3日から開催されたISO（国際標準化機構）造船専門委員会に出席する日本代表委員団の一員として、プロペラ担当代表委員の立場で初めて参加した。この会議出席にからめて欧米各国におけるプロペラ製造業界を視察する目的で、一行は9月30日に羽田を出発して、ISO会議で代表委員としての任務を果たしたあと、欧米各国を巡り、10社に及ぶ工場を訪問した。

欧米視察における亀吉の目当ての一つが、特に北欧で実用化されていた可変ピッチプロペラの製造実態を確かめることだった。後述するが、当社では当時専務の俊夫を中心に、1957（昭和32）年から可変ピッチプロペラの研究、開発を進めていた。顧問である鬼頭先生らを通じて、可変ピッチプロペラの可能性を早



藍綬褒章



運輸大臣との記念撮影



羽田空港出発



ISO会議

くから認識していた俊夫は、固定ピッチプロペラに並ぶ主力製品としての開発を目指していたのである。視察先には可変ピッチプロペラメーカーも含まれており、実用化されている可変ピッチプロペラの製造現場を実際に見ることが重要だった。

亀吉は、欧米のプロペラ工場視察の感想を次のように述べている。「機械設備では学ぶところがあったが、鑄造技術では当社の方が優れていることを確認し、自信を強めた。かねてより当社では可変ピッチプロペラ製造を計画し、目下試作実験中であるが、欧米における製造実態を見て大いに学ぶところあり、当社でも生産できる見通しを得た」。こうして、その後当社の代表的な製品となる可変ピッチプロペラ製造販売への大方針が、亀吉による視察を機に打ち立てられたのである。



ウィンザー城の衛兵と亀吉

5 国産可変ピッチプロペラの誕生

▶ 可変ピッチプロペラの研究開発

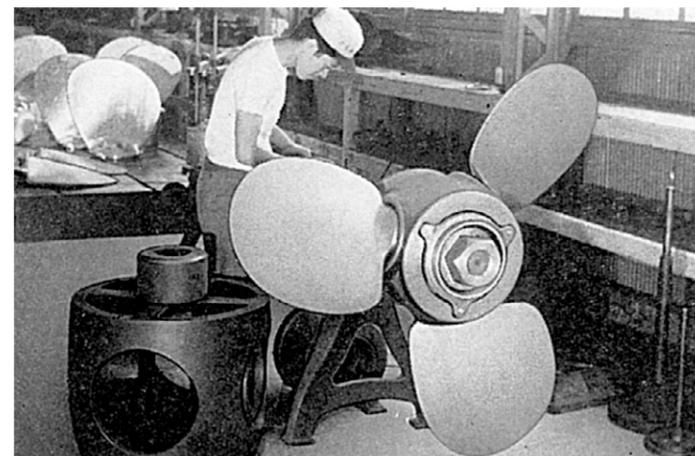
船舶用プロペラは、固定ピッチプロペラと可変ピッチプロペラに大別される。創業以来、当社が主力としていた固定ピッチプロペラは、羽根の角度（ピッチ）が固定されているプロペラで、それまで「船舶用プロペラ」といえば固定ピッチプロペラを指した。一方可変ピッチプロペラは、船舶の前進・停止・後進・全速・微速の全域にわたる操作を、操舵室からピッチを制御することで容易にコントロールできる。スウェーデンやノルウェー、オランダ

などの北欧諸国では、

- 流水による危険を回避する機動性に優れる
- 砕氷が必要なため低速力でも推進効率が高い
- オペレーションが効率化され乗組員を最小限にできる

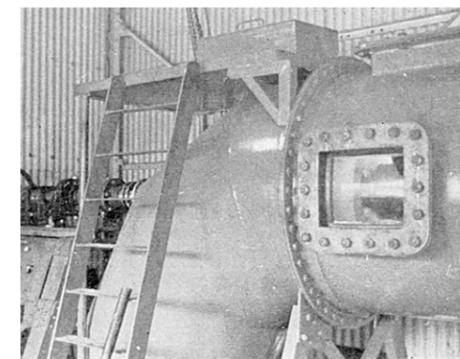
などの理由から可変ピッチプロペラが必要とされ、早くから開発が進んでおり、1920年ごろにはすでに実用化されていた。

日本には1954（昭和29）年ごろより、輸入または外国メーカーのライセンスのもとに大手メーカーが製造し、一部の大型漁船や曳船に試験的に装備されていた。しかし、利点は認められたものの、構造が複雑で部品数が多く高価なため、普及には至っていなかった。当時専務だった俊夫は、「可変ピッチプロペラは、将来における船舶の効率的運航、合理化に不可欠」と時代の到来を見越し、1953（昭和28）年ごろより研究を開始する。1957（昭和32）年には一定の成果を得て、成果の一部は特許第270241、294754、294756、294759号の発明となり、今日までのかもめ可変ピッチプロペラ発展の礎となった。



可変ピッチプロペラ試作第1号

さらに、財団法人日本船舶振興会（現・公益財団法人日本財団）の昭和34年度補助事業として、当社は日本輸出船用機関協同組合より「内燃機関用プロペラの羽根の強度に関する調査研究」に必要な小型可変ピッチプロペラの委託製作を受け、独自の設計で小型可変ピッチプロペラを完成した。この小型プロペラは直径920mm、40馬力程度用で、油圧は一切使用せず、手動で変節を行う方式である。1960（昭和35）年に回流水槽内で公開実験を行い、各種実験の目的を達成。その後も委託事業と並行して、160馬力、200馬力、300馬力用などの試作研究を続けた。



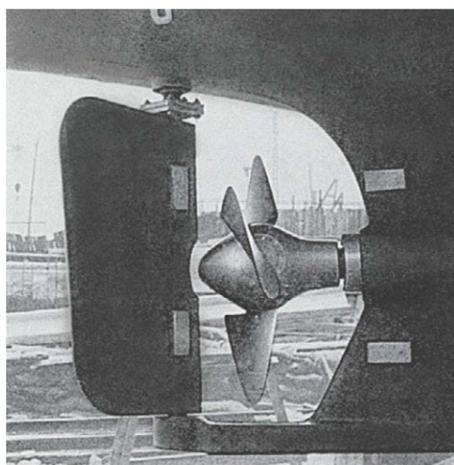
回流水槽による実験装置



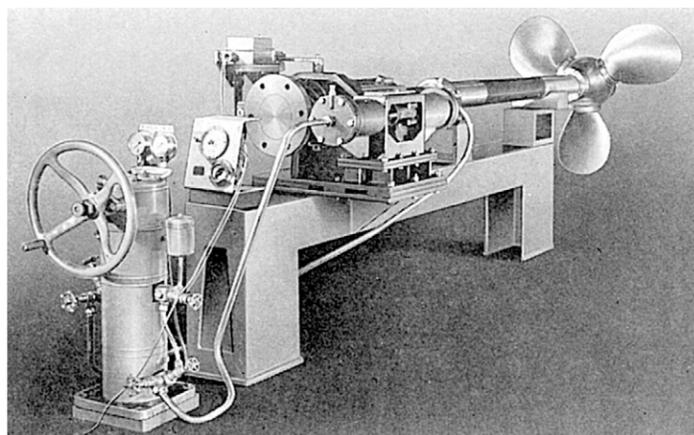
公開実験に立ち会う関係者

▶ 手動油圧式可変ピッチプロペラ (CPH型) の開発 ～かもめ可変ピッチプロペラ1号機の誕生～

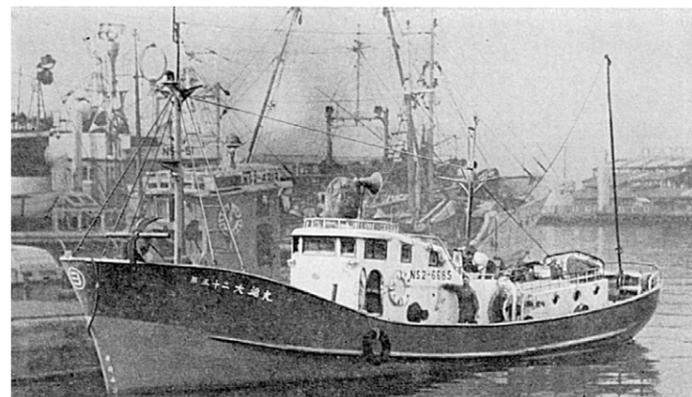
研究を重ねた結果、当社は独自の構想で、動力をまったく必要としない手動油圧式可変ピッチプロペラを完成させた。1961(昭和36)年3月、東京・上野公園で開催された「躍進水産展(水産経済新聞社主催・水産庁後援)」にこれを出品したところ、その技術が業界関係者の評判を呼んだ。福岡の丸与水産株式会社からは、「巻網灯船『第52大福丸』がクラッチを破損し、取り換え費用が非常に高価なため、この機会に可変ピッチプロペラを取り付けようと思うがどうか」との引き合いがあった。当社は、160馬力の『第52大福丸』向けに国産1号機となる「CPH型かもめ可変ピッチプロペラ(実用新案登録第749662号)」を製作、同年5月に出荷した。CPH型かもめ可変ピッチプロペラの誕生は、日本における可変ピッチプロペラの普及、発展の素地をつくり、その後あらゆる船舶の自動化、高性能化、省燃費化、省人化など、今に至る可変ピッチプロペラ時代の端緒となった。



かもめ可変ピッチプロペラ1号機を装備した『第52大福丸』



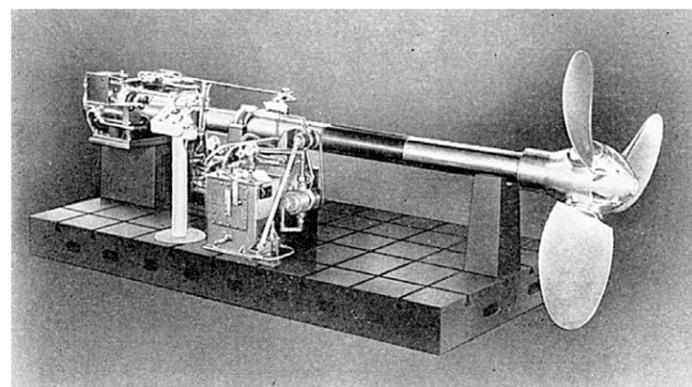
CPH型第1号機



『第52大福丸』かもめ可変ピッチプロペラ第1号機装備

▶ 動力油圧式可変ピッチプロペラ (CPA型) の開発

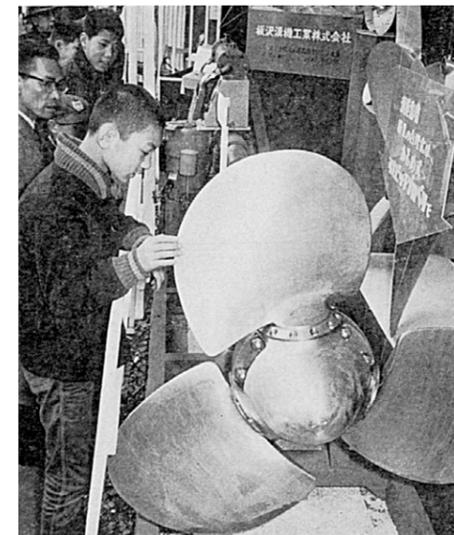
手動油圧式と並行して、大馬力に対応できる動力油圧式可変ピッチプロペラの開発も進めていた当社は、欧米の先発メーカーに着目していた。欧米視察で、その可能性を確信した社長の亀吉の意を受け、俊夫専務が翌1961(昭和36)年4月欧米に出向き、その技術を再び学び、日本での使用条件に適応するよう当社の独自技術を盛り込み、国産化に成功。同年12月に「CPA型(動力油圧式自動追従復元装置付)かもめ可変ピッチプロペラ」1号機を完成し、船舶公団共有、瀬戸内海汽船株式会社の客船『あま



CPA型第1号機



『あまつかぜ』CPA型第1号機装備



『躍進水産展』で人気を集めるCPH型可変ピッチプロペラ

つかぜ』に納入した。CPA型はこの後、相次いで大型漁船や曳船、フェリーなどに採用され、その利点に多くの関係者が着目するところとなり、可変ピッチプロペラ普及の見通しが確立していく。

▶ 簡易動力油圧式可変ピッチプロペラ (CPS型) の開発

CPH型(手動油圧式可変ピッチプロペラ)は、『第52大福丸』に装備された後、90～165馬力の灯船10余隻にも装備された。しかし、手動油圧式は160馬力が限度で機敏性に欠けたため、大馬力に対応するよう動力油圧式に改良したのがCPS型である。頻繁に変節操作を行う近距離用の作業船や漁船に適するタイプで、1号機は1962(昭和37)年、共和水産株式会社の『しおかぜ(165馬力)』に装備されて好評を得た。続いて180馬力の曳船である盛徳海運株式会社の『第121盛徳丸』に採用され、小型曳船としてはわが国初めてのコルトノズル付可変ピッチプロペラ装備船として注目された。ワンマンコントロールで自動車のように操船でき、300馬力の固定ピッチプロペラ装備の曳船にも負けない曳引力の強さが、関係者の間で大きな話題となり、かもめ可変ピッチプロペラの認知向上とともに引き合いが急増していった。



「第121盛徳丸」CPS-36型装備



「第121盛徳丸」の操舵室CPP操作レバー

戸塚へ移転、かもめプロペラ株式会社へ

—あらゆる船種への対応—

可変ピッチプロペラの可能性に確信を得た当社は、量産に向けて戸塚に用地を確保、創業40周年を迎えるタイミングで工場の新設に着手する。当社の技術力が評価され、漁船のみならず官公庁船や商船などのプロペラ需要にも対応するようになったことから、戸塚工場はあらゆる船種に対応できる本社工場として建設し、商号も「かもめプロペラ」に改めた。船舶の操船性能向上への対応を目指して、国産サイドスラストの開発にも取り組んだ。創業者の板澤亀吉から2代目の板澤俊夫へと社長のバトンが渡り、事業が大きく成長する時代である。

1 創業40周年を機に戸塚へ、社名をかもめプロペラ株式会社に変更

▶ 新工場用地の確保

可変ピッチプロペラの製造販売に本格的に乗り出す決心を固めた当社にとって、設備拡張は必須だった。可変ピッチプロペラは部品数が多く製造工程が複雑で、鋳物、組立、作動試験、仕上げ、検査などいくつものプロセスを経て完成に至る。工程ごとに大きな工場が必要となるため、鶴見工場の約8,000㎡の敷地では狭すぎた。将来の業務伸長も見越して、広大な土地を手に入れなければならなかったのである。

当時専務の俊夫はできる限り広い敷地を探し求め、横浜市内を奔走した結果、1960(昭和35)年に、現本社所在地となる戸塚区上矢部町に山林農地約7万3,000㎡の工場適地を見つけた。当地には農家からサラリーマン世帯まで、さまざまな生活を営む地主37名が存在し、買収交渉は容易にはまとまらなかった。俊夫は本来の業務の傍ら、農家には早朝、サラリーマン家庭には夜と、まさに夜討ち朝駆けで一軒一軒交渉してまわった。半年強にわたる交渉の末、1961(昭和36)年5月ようやく建設用地の確保に成功。すぐさま整地作業に取りかかり、同年6月19日に半井清横浜市長(当時)をはじめ、多数の来賓を迎えて地鎮祭を行った。



戸塚工場用地



鋤入れをする亀吉

▶ 「かもめ橋」の完成

工場建設用地は、公道(現・瀬谷柏尾線)からこれに沿って流れる阿久和川にかかる仮橋を渡り、畔道を約500m進んだ先に

あった。まず恒久的な道路と橋の建設が必須だったが、道路を整備するだけでも12名の地主が存在した。俊夫は、これも粘り強く交渉を続けて各位の承諾を得た。1958（昭和33）年入社で、後に専務取締役を務めた愛内実治は、このころ俊夫専務のかばん持ちとして常に行動をともにし、書類の整備や計算業務などの実務で俊夫を支えていた。工場建設に関わる土地買収の一部始終を目撃した愛内は、「俊夫専務は休みなく毎日足を運び、地主一人ひとりに丁寧に説明しては頭を下げていた。そばで見ている、心から尊敬した」と語る。

公道から戸塚新工場へとつながる現在の市道上矢部224号線（通称「かもめ道路」）と、幅6m、長さ8mのコンクリート製の「かもめ橋」は、このような経緯で当社が建設し、後に横浜市に寄付したものである。「かもめ橋」は1962（昭和37）年2月に完工、4月の吉日を選んで渡り初め式を執り行った。同日、新工場の敷地内では祝賀の式典が行われ、横浜市長はじめ来賓約150名が駆け付けて祝辞を述べた。式典の後には、地元との懇親を深める目的で、従業員家族と地元民合同の大運動会も催されて大いに賑わった。



かもめ橋プレート



かもめ橋開通式

▶ 戸塚新工場への移転

工場敷地の造成が完了すると、従業員の通勤事情を考慮し、工場移転に先駆けて社宅や寮が建設された。また、移転のために生産が低下しないよう、機械加工と仕上げ工場および組立工場を先に移転し、最後に鑄造工場を移転する計画で建設が進められた。亀吉と俊夫の号令のもと、ここでも既出の匠たち水戸芳蔵・与三



戸塚移転当時の航空写真

郎兄弟や塚本富之丞・十四二兄弟らを中心に、綿密な生産および移転計画が練られた。新工場の建設と現場作業の移転は、水戸、塚本ら匠たちの計画通り行われ、生産活動を1日たりとも休むことなく鑄造工場の移転までを完了し、1963（昭和38）年8月5日から新工場での生産活動を開始した。新工場は旧鶴見工場に比べて、敷地は約10倍、建物は約4倍、鑄造能力は約2倍と飛躍的な設備拡張となり、可変ピッチプロペラの急激な需要増に対する量産体制が整った。



工事現場を視察する亀吉

▶ 創業40周年「かもめプロペラ株式会社」へ改称

かもめ可変ピッチプロペラは爆発的な人気を呼び、漁船だけでなくあらゆる船舶に装備され、海外へも多く輸出されるようになった。当社では創業40周年と戸塚への移転を機に、業界に広く知られるようになった「かもめ」を掲げ、1963（昭和38）年10月1日より社名を「かもめプロペラ株式会社」と改めた。

同年10月25日には、創業40周年式典と戸塚新工場完成披露を開催した。関係官庁や業界、得意先などから300余名を招いて行われ、来賓として運輸省（現・国土交通省）藤野淳船舶局長、内山岩太郎神奈川県知事（代理千葉副知事）、飛鳥田一雄横浜市長（いずれも当時）をはじめ業界代表者諸氏から祝辞を受け、社員一同が心新たに新天地での一步を踏み出したのである。



当時のかもめニュース

2 可変ピッチプロペラの普及とニーズへの対応

▶ 可変ピッチプロペラの黎明期

1961（昭和36）年5月にかもめ可変ピッチプロペラ1号機を発売以来、当社は可変ピッチプロペラの普及に努め、その成果は次第に納品台数の増加として現れた。新工場の完成で量産体制が整い生産力が高まったことから、納入実績はわずか10年余で1,000台に達し、1972（昭和47）年2月には、適用主機関馬力累計100万馬力を突破した。ここに国内需要の絶対多数を占め

るに至り、当社は世界的可変ピッチプロペラメーカーの仲間入りを果たした。

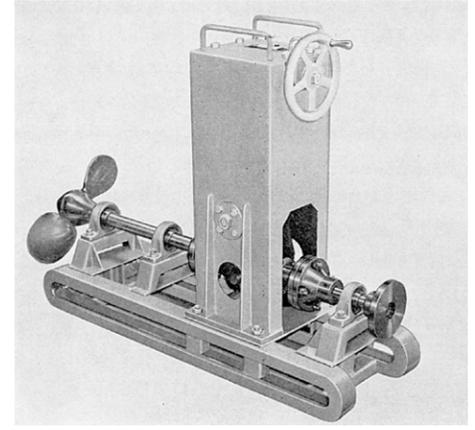
納品台数の増加に従い、顧客からはさまざまな要求が寄せられた。当社は、お客様ニーズに応えるべく、改良を加えた新型機種を次々と開発していった。開発の原動力となったのは、後に取締役技術品質本部長となる米山三治の技術力であった。米山は、1959（昭和34）年にかもめプロペラに入社後、固定ピッチプロペラの設計業務を数年間経験してプロペラの基礎を体得した後、可変ピッチプロペラの設計担当となった。当社の顧問である鬼頭先生の教えに従い、技術の基本を忠実に守り、歴史が浅く実績の少なかった可変ピッチプロペラの開発、改良に熱心に取り組んだ。



CPM型公開運転試験

開発当初の可変ピッチプロペラは、遠隔操縦装置が油圧式であったため、配管距離や温度の変化に影響されやすく、機敏性にも限界があった。その課題を解決するべく開発されたのが、1964（昭和39）年に誕生した電気式の遠隔操縦装置付可変ピッチプロペラCPE型である。大型化する船舶に求められる高度な機動性を実現するプロペラの誕生は、業界から高い評価を得た。

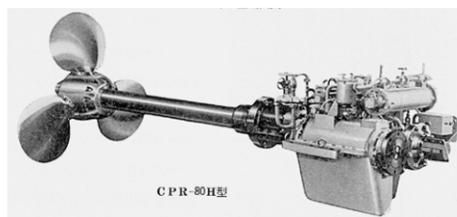
その後も、1965（昭和40）年には油圧機構をまったく使用しない電動式可変ピッチプロペラCPG型のほか、手動式小型可変ピッチプロペラCPM型、減速機組込式小型可変ピッチプロペラCPSR型など、可変ピッチプロペラの新機種を次々と世に送り出した。可変ピッチプロペラの黎明期に設計、開発に従事した米山は、その後も進化を続ける可変ピッチプロペラのあらゆる設計業務に関与し、可変ピッチプロペラの「かもめ」と呼ばれる技術の礎を築き上げた。



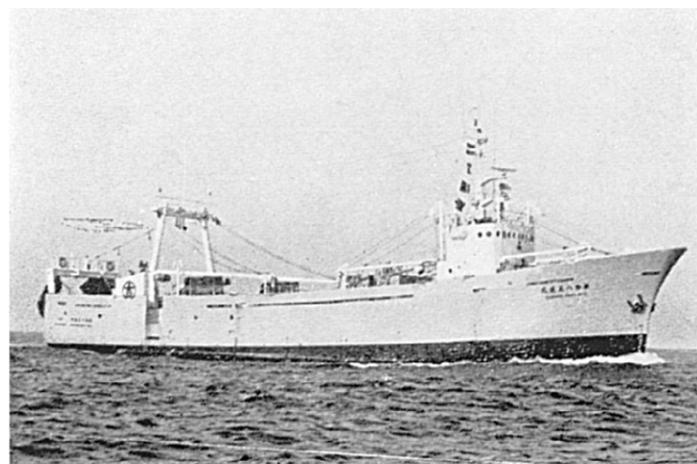
CPM型

▶ 減速機組込式可変ピッチプロペラ (CPR型) の開発

1960年代は、船舶の高性能化が求められた時代であった。特に可変ピッチプロペラの採用比率が高い曳船や底曳網漁船では、大きな曳引力を必要とするため、主機関の軽量小型化に対するニーズが高まっていた。当社はこうしたニーズに応え、減速機とクラッチ、変節装置、推力軸受などをパッケージ化した画期的な構造をもつ、可変ピッチプロペラCPR型を開発した。さらに昭和42年度の日本船舶振興会補助金による委託事業で、349トン型遠洋底曳網漁船を対象に、大型中速ディーゼル機関用の減速機組込式可変ピッチプロペラCPR-80型の開発にも着手した。CPR型は、1号機装備船が好評を得たことから注文が殺到し、同型船40数隻に一括納入するなど、会社の成長に大きく貢献した。



CPR-80H型



「第18正進丸」CPR-80H型装備

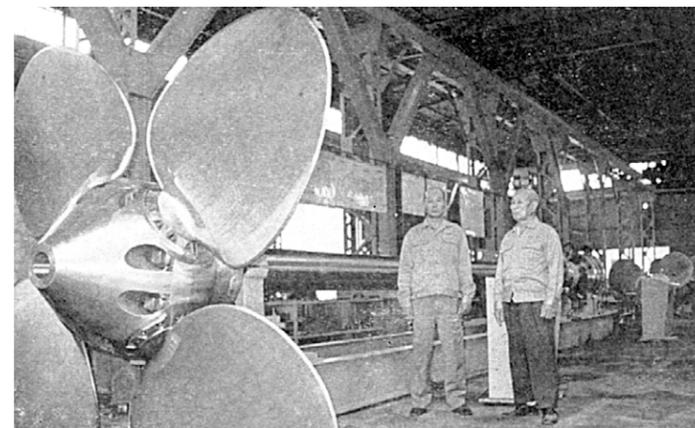
発売以来爆発的な人気となったCPR型は、船舶の高性能化に大きく貢献し、当社の代表機種として外国へも多数輸出された。CPR型の発明に関しては、国内外5カ国で特許も取得した。CPR型開発の成功と成果が造船海運業界の発展に寄与した功績が認められ、当社は1971（昭和46）年、財団法人日本船用機器開発協会（現・一般社団法人日本船用工業会）より表彰を受けた。CPR型は可変ピッチプロペラを漁船用から一般商船用へと展開するきっかけとなり、その後もニーズに合わせて改良を重ねた。

▶ 大型可変ピッチプロペラ (CPC型) の開発

ときを同じくして、漁場や漁法の変化による漁船の大型化や、一般船舶の大型化とこれに伴う曳船の大馬力化、機動性の向上と

効率的な運航を求める動きから、大型可変ピッチプロペラの需要が急増した。当社がそれまでメイン製品としていた可変ピッチプロペラCPE型は、変節用油圧シリンダが推進軸系の外にあり、船体に固定した方式で、2,300馬力以下の比較的小馬力船舶向けの製品だった。

米山らを中心とする設計チームは、幅広い馬力に対応する可変ピッチプロペラのニーズに応えるべく、1970（昭和45）年、新たに可変ピッチプロペラCPC型を開発した。これは、推進軸系内に変節用油圧シリンダを置き、軸とともに回転する方式で、通常は大馬力機関に用いられる方式である。米山らは、これに独自開発したシールリング方式を採用し、シリンダの小型化に成功。これにより、小馬力用から大馬力用まで広く適用できる製品となった。この方式は、現在に至るまでCPC型の基本構造として生かされている。

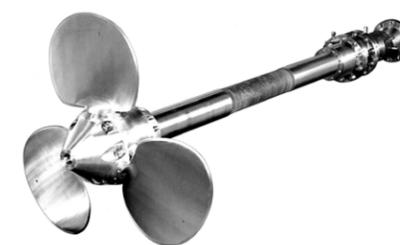


完成したCPC-110型第1号機と亀吉(右)、俊夫(左)

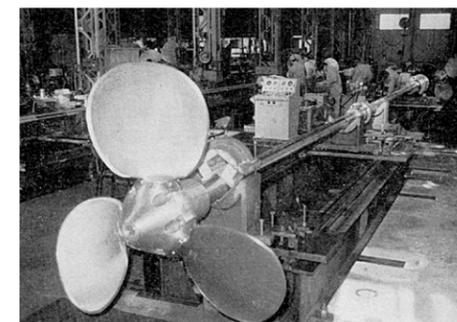
▶ 防衛庁艦艇に可変ピッチプロペラ初採用

防衛庁は、昭和45年度予算で建造する電纜（でんらん）敷設船^(※注1)で、信頼性の高さで評判のかもめ可変ピッチプロペラを採用することを決めた。防衛庁初の純国産可変ピッチプロペラ装備船の誕生である。当社は初めての防衛庁規格と短納期に挑戦し、1971（昭和46）年1月に完納、3月末には海上公試運転が行われ好成績をあげた。

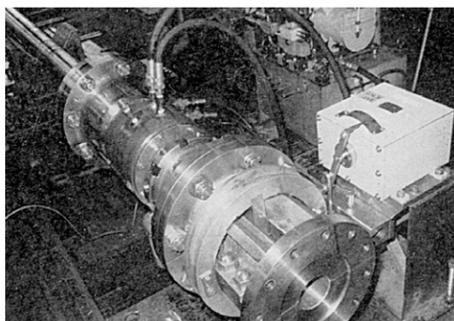
また、毎年複数隻建造されていた中型掃海艇は、作業の特性上、可変ピッチプロペラの操船性を特に必要としたため、昭和45年度予算で建造する2隻に初めて装備することが決まり、当社のCPC-38/45型が採用された。この可変ピッチプロペラは掃海艇本来の目的遂行のため、プロペラはもちろん、プロペラ軸、カッ



CPC型



中型掃海艇用CPC-38/45型



中型掃海艇用変節装置

プリング、変節装置など一切の装置を非磁性材質で製作した。当社にとって初めての経験であり、米山と当時入社間もない小田切崇（1967年入社）が材料の特性などの調査を繰り返し、苦勞の末、仕様に合致した製品をつくり上げた。厳格な防衛庁規格を上回る精密な検査に合格した際には、全社でその達成を喜んだ。

その後も中型掃海艇用向け可変ピッチプロペラの納入が続き、艦艇における信頼を積み上げている。米山や小田切らはこの経験を糧に、その後もさまざまな難しい条件が課される官公庁船向けのあらゆる可変ピッチプロペラ的设计に従事し、当社の可変ピッチプロペラ設計技術の基礎を築いた。

※注1) 電纜敷設船：海底ケーブルを敷設する船

▶ 可変ピッチプロペラ2,000号機を出荷

可変ピッチプロペラは、1972（昭和47）年ごろから需要が急増し、当社は1975（昭和50）年に、可変ピッチプロペラ2,000号機を出荷するに至った。可変ピッチプロペラの普及を後押ししたのが、遠洋底曳網漁船、通称「北転船」である。北転船は北洋の非常に荒れた海での航海、操業が強いられる。特に真冬の北洋の荒れ方は想像を絶し、波や風、着氷と戦いながらの操業で、破損が心配になるほど船に負荷がかかる。環境条件が極端に変化する最悪の状況下で操業するには、ピッチコントロールで操船を自在にする可変ピッチプロペラが最適だった。そのため、北転船には可変ピッチプロペラが不可欠という認識が広まり、ほとんどの北転船にかもめの可変ピッチプロペラが採用されることとなった。

かもめ可変ピッチプロペラの普及により、操舵室からの遠隔操縦が確実、容易に行われるようになったことから、機関室の無人化や省力化が推進された。また、海象条件の如何にかかわらず操船が容易になり、操業能率の向上や労働条件の改善、海難事故の減少などのメリットがもたらされた。これらの改善は船舶の運航に直結する条件だけに、かもめの可変ピッチプロペラが日本の海運・漁業の発展に貢献した度合いは極めて高かったのである。

3 固定ピッチ式サイドスラストTF型 1号機開発発売

操業中の漁船や作業船が、潮流や風向に関係なく任意の方向に船体を持続することは、普通の舵板装置だけでは困難である。特



記憶に残る、諸先輩の教え ～可変ピッチプロペラ新機種開発時のエピソード～

記憶に残る鬼頭先生の教え

1965（昭和40）年ごろのかもめプロペラの技術部員は、当時慶應義塾大学工学部長でいらした鬼頭史城先生から技術指導をいただいていた。鬼頭先生には、1952（昭和27）年制作の小冊子『プロペラの知識』を監修いただいて以来、20年以上の長きにわたり当社の顧問を務めていただき、技術部員の能力向上や技術的な難問題の解決などについて、技術指導を仰いだ。鬼頭先生は独学で道を切り開かれた人である。英語・フランス語を独学でマスターし、外国文献などから多くの知識を得て、博士号でさえも独学で取得したとのことであった。研究の一つにプロペラが発生する独特の音（鳴音）の問題があり、太平洋戦争中には海軍に所属し、鳴音が発生する原因や防止方法について研究、効果をあげられた。

「可変ピッチプロペラは、プロペラ軸と変節軸のねじれが異なるので注意なさい」という先生からの教えは、示唆に富んだ重要なアドバイスであった。技術部員は、特にCPC型可変ピッチプロペラ的设计時にこの教えを思い出し、翼角取り出し装置の構造を設計した。構造は複雑になったが、軸系接続時回転方向の位置関係を拘束されず設計し、プロペラ軸と変節軸のねじれ角の違いを吸収させる滑り部を設けた。同業他社はこの滑り構造がなかったため、翼角取り出しロッドの折損事故を起こした例があると聞く。

実は、当社の設計においても、滑り装置部にフレッチング磨耗を起こしたことがある。シリンダ内にかなりの磨耗粉が発生したものの大事には至らなかったのは幸いであった。初めての挑戦にはこうしたトラブル

や苦勞はつきものだが、それにしても鬼頭先生のご指導なくして、お客様のご要望に応える可変ピッチプロペラを次々と開発することは不可能であった。

記憶に残る仲谷先生の教え

もう一人、当社の顧問を務めてくださった、当時金沢工業大学教授でいらした仲谷新治先生の教えも忘れられない。仲谷先生は、わが国におけるディーゼル機関の権威であり、その勲功において数々の栄誉ある褒章を授与された方である。

150型可変ピッチプロペラ的设计の際には、先生のご自宅の8畳間で現尺の図面を描き、設計図全体のバランスを見ていただいた。先生は、「全体のバランスが良ければ設計はおおむねよし」を判断基準の一つにされており、大型プロペラ的设计においても、実験済みの給油筒以外の部分にお墨付きをいただいて製造にあたった。しかし、実験済みの給油筒こそが、海上公試運転で焼損してしまったのである。先生のディーゼルエンジン設計の経験から、「潤滑とは冷却すること」との意見は目からうろこで、これが大変参考になり、二つ割れ型の新しい給油筒の設計開発につながった。

また、満州鉄道のディーゼルエンジンのクランク軸が冬場に折損する理由と防止法など、温度変化の大きい使用条件下における仲谷先生の経験談は、温度差への対応や熱膨張係数に差がある材質の組み合わせ、特にステンレス軸へ鋼材クロスヘッドを焼きばめする際の滑りの解明に大変役立った。プログラムでプロペラの押し込み量を数値で管理する際には、両者の温度の関係により押し込み量が考慮されるべきことが、速やかに理解できて助かったものである。

に狭い航路や運河の航行、港湾内の方向転換、離接岸など、微低速時におけるこれらの操船は難しく、通常曳船の助けを借りて行われるほどである。この対策として、船体に横方向の推力をもたらすサイドスラストのニーズが高まったことから、当社は独自の構想によるサイドスラストを研究し、1966（昭和41）年、かもめサイドスラスト・固定ピッチ式TF型1号機を開発した。プロペラ以外の船用機器の開発、製造のはじまりである。

かもめサイドスラスト・固定ピッチ式TF型は、底曳網漁船や



固定ピッチ式サイドスラスト

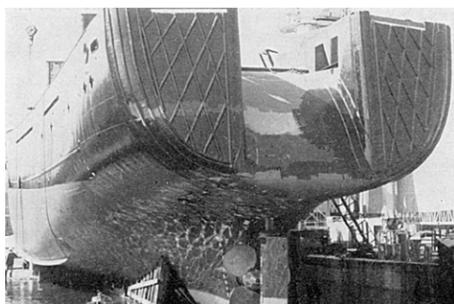
曳船などの作業船をはじめ、フェリーやタンカー、海洋調査船などに広く採用され、海外からの評価も高く、可変ピッチプロペラとともに多くの国々に輸出された。

4 海外への進出

当社は、1947（昭和22）年に戦後初の輸出プロペラを完納して当局から表彰を受けて以来、輸出の振興に努めてきた。固定ピッチプロペラはすでに世界中に向けて輸出されており、可変ピッチプロペラの発売後は、海外商品別貿易会議などへの参加を通じ、より積極的に海外への販路拡大を目指した。当社は輸出実績をあげたことが評価され、1966（昭和41）年から1969（昭和44）年、1971（昭和46）年の5回にわたり、通商産業大臣より輸出貢献企業として認定・表彰された。

可変ピッチプロペラの輸出は、1968（昭和43）年までは韓国向けが中心だった。しかし、1970（昭和45）年にCPC型1号機をオーストラリアで建造される船舶向けに単体輸出して以来、その性能が認められて世界各国から引き合いが増加した。オーストラリア向けのCPC-110型は開発上大変苦勞した事案であったが、その後の展開を考えればこの時期に大型可変ピッチプロペラが海外進出を果たしたことは、大きな意義があった。

CPC-110型とかもめプロペラの評判は海外諸国の目に留まり、1970（昭和45）年にはフランス向けまぐろ漁船に、1972（昭和47）年にはアイスランド向けトロール漁船9隻に納入。さらには、1975（昭和50）年にはシンガポールの造船所から可変ピ



韓国向けスターン・トローラ(CPC-65/80型装備)



フランス向けまぐろ漁船(CPE-53/65型装備)

チプロペラ18台、サイドスラスト4台、計200万ドルの大量受注に成功した。

5 板澤俊夫が代表取締役社長に就任

1971（昭和46）年4月、代表取締役社長板澤亀吉が代表取締役会長に、専務取締役板澤俊夫が代表取締役社長にそれぞれ就任した。俊夫は1918（大正7）年6月9日、亀吉の長男として生を受け、1934（昭和9）年に当時の砂町鑄造所に入社。先の大戦に応召し帰国後は船用プロペラの製造一筋に事業に邁進した。鶴見から戸塚への工場移転の一大プロジェクトをはじめ、新製品の開発や普及に尽力しつつ、かもめプロペラの実質的な経営を早い時期から担ってきた。

創業者亀吉が興した事業とともに、業界活動をも継承、発展させ、1958（昭和33）年に漁船機関士協会理事に就任したのを皮切りに、主要業界団体に属して業界発展のために東奔西走をいとわぬ活躍を見せた。豪快ななかにも細かな気配りと深い思いやりで満ちたその人柄で、広く内外の信望を集めた俊夫の卓越したリーダーシップのもと、かもめプロペラはさらに大きく成長しようとしていた。

日本は、目覚ましい戦後復興で高度経済成長の真ただ中であり、1972（昭和47）年に内閣総理大臣となった田中角栄が提唱する『日本列島改造論』に沸き立っていた時代である。当社も、俊夫の先見の明で開発を進めた可変ピッチプロペラが時流に乗って躍進を続け、ここにサイドスラストも加わり、推進および操船装置メーカーとしての認知度が国内外で高まった。しかしこの直後、世界中を巻き込むエネルギー問題により産業界は混乱の時代を迎え、俊夫は難しい時代の舵取りを余儀なくされていくのである。



アイスランド向けスターン・トローラ(CPR-80V型装備)



俊夫社長

造船不況下における技術力・生産力の強化

—設計製造システムの高度化と新技術への挑戦—

1970年代から1980年代初頭にかけて、日本の造船業界は激しい競争と環境変化に直面した。2度にわたるオイルショックによる世界的な景気後退に加えて、国際法として定められた200海里水域制限、増えすぎた船舶の総量規制により、船舶の建造が抑制され、当社への注文も急速に減少した。一方で船舶の振動や騒音に対する国際的な関心が高まり、船用機器の可能性が開かれた時代でもあった。当社は船舶の低振動化・低騒音化に寄与するプロペラの開発を目指し、設計技術や生産分野のデジタル化を進めた。また新たにフラップ付き高性能舵の製造にも着手し、船の推進装置における主要装置「プロペラ・サイドスラスト・舵」すべての製造体制を整えた。造船不況に苦しみながらもシステム投資や技術革新を怠らず、新たな時代の推進機器および操船機器メーカーとして独自性を確立しようと新たな挑戦をはじめた、当社のターニングポイントともいえる時代である。

1 海上保安庁巡視船向け 可変ピッチプロペラの納入

▶ 海上保安庁巡視船に可変ピッチプロペラ納入

社長の俊夫は、官公庁船に可変ピッチプロペラを普及させることが国力増強につながるとの信念で、機会があるごとに関係省庁に対して可変ピッチプロペラの性能と効果を説いていた。俊夫社長の啓蒙により可変ピッチプロペラの優位性が認知されると、当社では1963（昭和38）年、海上保安庁の350トン型測量船向けに初めて可変ピッチプロペラCPA-38型を納入したのを皮切りに、1968（昭和43）年から1970（昭和45）年にかけて、3隻の双胴消防船に可変ピッチプロペラCPE-45/53型を納入した。

この採用決定にあたっては、当時営業部門の窓口となっていた島端謙吉（1959〈昭和34〉年入社・後の常務取締役）の活躍も見逃せない。島端は俊夫社長の右腕ともいわれた存在で、長きにわたり国内営業の先頭に立って営業活動に関与し、終生可変ピッチプロペラの普及に力を注いだ人物である。俊夫社長の啓蒙活動を営業面でしっかりとサポートし、その後の官公庁船受注の道を拓いた。

装備した可変ピッチプロペラの性能や操縦性、機動性が評価され、それまで固定ピッチプロペラを採用していた巡視船・艇についても、昭和47年度予算建造分から広範囲に可変ピッチプロペ

ラの採用が決まった。当社は巡視船用可変ピッチプロペラの技術審査に合格し、1973（昭和48）年の入札で15m型巡視艇、350トン型巡視船、900トン型巡視船など9隻計17台の可変ピッチプロペラを受注した。

初めての巡視船用プロペラの設計は、苦勞の連続だった。CADがない時代である。設計者は図面を一から書き起こし、承認図、工事図、完成図を何度も何度も手書きした。取り扱い説明書や検査成績表など多岐にわたる書類作成にも、俊夫社長を筆頭に社員総動員で取り組んだ。短期期であったが、全社的な努力により全数を指定納期に完納。特に、主機関出力200馬力、2,000回転/分、プロペラ985回転/分という小型高速回転を実現するものとして特別に開発した可変ピッチプロペラCPC-24型は、当時他に類を見ない製品であった。運航性能の向上や、海難時における救助作業などにも大きな効果を発揮し、この功績に対して海上保安庁長官から感謝状が贈られた。それまで漁船の実績が主だった当社の可変ピッチプロペラを採用したことは、同庁にとっても大きな冒険だったに違いない。その期待に応え感謝状が授与されたこと、さらには本件に関する一連の開発実績ならびに功績により、俊夫社長が1974（昭和49）年に紫綬褒章を受章したことは、当社にとって望外の喜びであった。

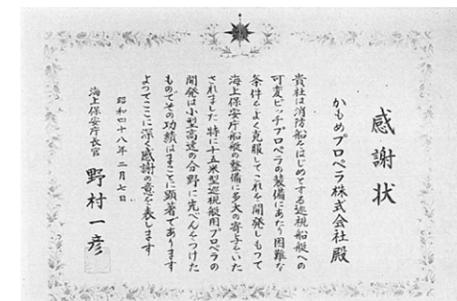
船舶の大型化に伴いプロペラも大型化し、当社は官公庁船において初めてのビルドアップ式の組立翼に挑戦した。これ以降、大型のプロペラについてはビルドアップ式が標準となった。この時期のさまざまな挑戦は、現在まで続く官公庁船への納入の道を拓くとともに、特にオイルショック以降の低成長期を克服する力となった。



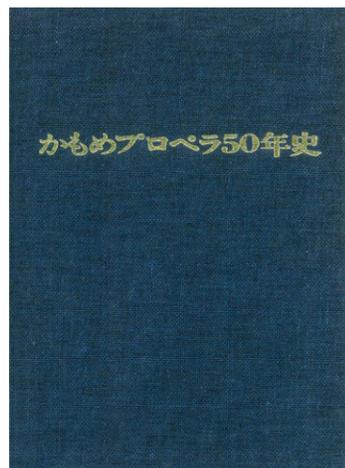
CPE-45/53型を装備した双胴消防船「ひりゅう」



CPC-24型を装備した15m型巡視艇「のげかぜ」



海上保安庁長官からの感謝状



「かもめプロペラ50年史」

▶ 創業50周年を迎える

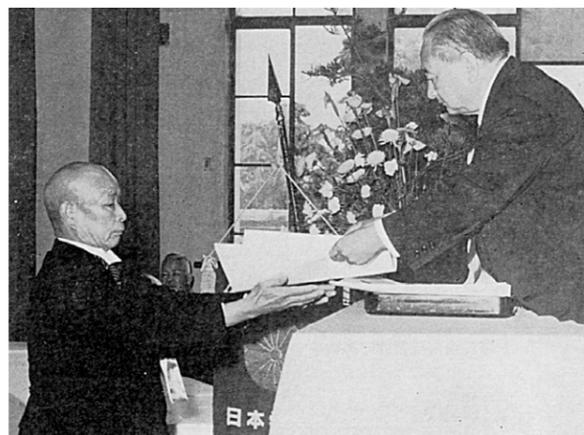
当社は、1974（昭和49）年に創業50周年を迎えた。1924（大正13）年に創業者亀吉が東京・砂町に板澤鑄造所を立ち上げ、孤軍奮闘、隅田川を航行する小さな漁船のプロペラ修理からはじまった事業は、戸塚の地で2代目の俊夫や役員・従業員の奮闘により、世界中の海で当社の製品が愛用されるまでに成長した。プロペラ一筋にその技術の向上と設備の拡充に力を尽くし、数々の苦難を乗り越えてきた半世紀であった。50周年を記念して刊行した『かもめプロペラ50年史』の中で、俊夫社長は関係各位への謝辞とともに次のように述べている。「この意義ある50周年を契機として、今後一層“創業者の精神”を遵奉し、新技術や新製品を開発するとともに、生産性を向上して企業競争力を養成する一方、海外企業とも協調を保ちながら社業の発展を図ることにより、業界に幾分なりとも貢献したい」。さらなる成長を内外に宣言したその言葉通り、かもめプロペラはその後も技術開発への努力を怠ることなく、独自性に磨きをかけて高みを目指した。

▶ 創業者板澤亀吉の逝去

当社の創業50周年を見届けて、1976（昭和51）年8月24日、会長の亀吉が永眠した。激動の日本において不屈の精神を発揮し、社業と業界の発展に尽くした87年の生涯であった。亀吉前会長はその功績により、1965（昭和40）年4月には勲四等瑞宝章が授与され、同年6月には日本学士界からアカデミア賞を受賞、逝去にあたっては業界の発展に多大なる貢献を果たした功績がたたえられ、正五位に叙せられた。同年9月10日、自宅にて執り行われた盛大な葬儀告別式には、運輸大臣や神奈川県知事、横浜市



瑞宝章叙勲記念(前列右が亀吉)



アカデミア授賞式

長や代議士、各地の漁業協同組合や各種協会、団体の関係者など全国から参列者が弔問に訪れ、故人を偲ぶ長い列が続く様子は圧巻であった。

2 可変ピッチプロペラ大型化への対応

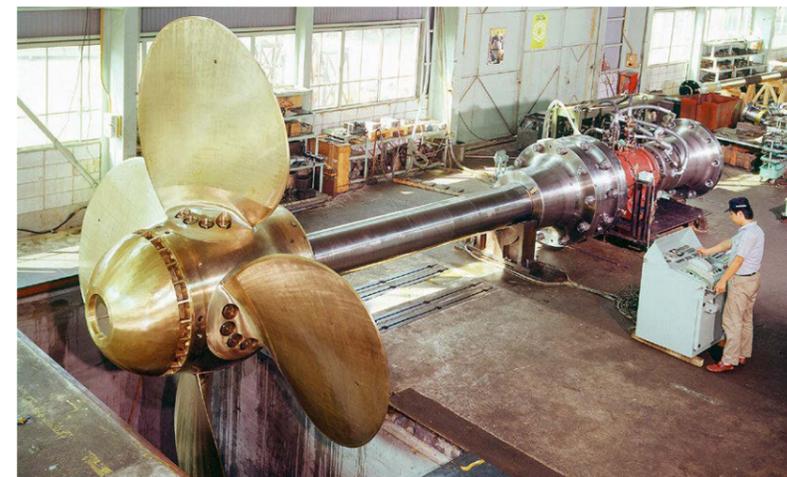
▶ 大型可変ピッチプロペラ組立工場・研究所の完成

増え続ける大型可変ピッチプロペラの需要に応えるため、1976（昭和51）年、当社は大型可変ピッチプロペラ組立工場（現・第二組立工場）および研究所を完成させた。輸出貨物船など、商船向けプロペラの大型化も見据えて決断したもので、後に3代目社長となる板澤宏が陣頭指揮を執った。当時は、価格競争力の強みを生かして海外に販路を広げようと、産業界全体が輸出に舵を切った時代である。特に自動車産業の躍進で、高品質な日本製品に世界が注目していた。船舶もこれに続くと思われ、多彩なニーズに応えられる体制を整えたのである。

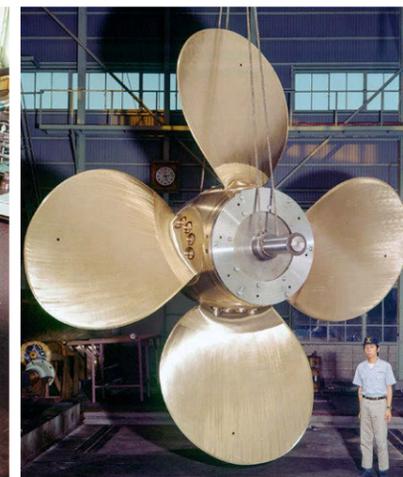


大型可変ピッチプロペラ組立工場および研究所

当社が大型可変ピッチプロペラ製造への第一歩を踏み出せたのは、挑戦に信頼と期待を寄せてくれた依頼主の存在があってこそである。工場完成の前年に、第一中央汽船株式会社から1万馬力の可変ピッチプロペラCPC-150型の依頼を受け、それまで最大だったCPC-110型（5,000馬力）から、一気に倍の馬力となる



CPC-150型





ぼら積み貨物船「ふろりだ丸」

プロペラ製造に挑戦した。当社の技術顧問である金沢工業大学の仲谷新治先生による指導のもと、米山、小田切を中心とした担当者はすべての図面を一から書き起こした。設計図を描くのも人海戦術で、先生宅を10回以上訪問しながら詳細図を何度も書き直し、半年がかりで図面を完成させた。製造工程では、プロペラボスの形状バランスを図ることに大変苦勞した。初挑戦に伴う多くの困難を乗り越えながらCPC-150型を完成させ、1977（昭和52）年に『ふろりだ丸』に納入。同時期に受注したCPC-130型とCPC-120型には、CPC-150型での経験が反映された。当社にとって初の大型可変ピッチプロペラ製造は、第一中央汽船の期待に応え、その後も顧客との強固な信頼関係を今に至るまで育み続けている。



「ふろりだ丸」



木村氣氏



木村氣氏とともに

▶ 市場を求めて海外へ

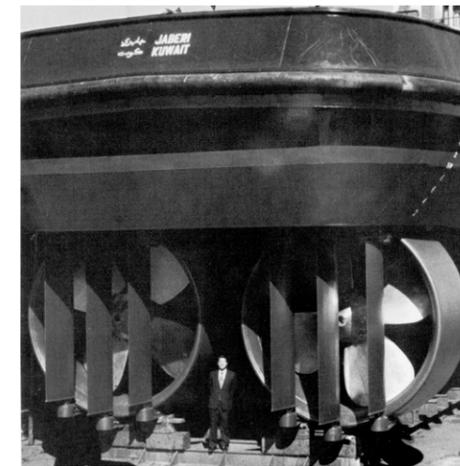
営業部で活躍していた宏は、入社当初より、「中小企業に必要なのは、販路にしても技術革新にしても常に新しい分野を開拓することである」との信念で行動していた。当時は、まだ固定相場制で1ドル360円と圧倒的な価格競争力がありながらも、部品一つ簡単には輸出できない規制下にあり、大手造船会社による船の輸出がようやくはじまったばかりだった。「かもめプロペラをいかに拡販するか?」、「技術開発に関してもう一步先んじたい」、その思いから新分野の開拓先として宏の目が海外に向けたのは必然であった。

きっかけは、宏の大学の先輩であり師と仰ぐ、富士海事株式会社の創業者、木村氣（のぼる）氏によるところが大きい。木村氏は1969（昭和44）年に富士海事を設立すると、自ら日本船をPRするため世界を駆け巡り、1隻1隻と販売実績をあげながら日本船の質の高さを伝え、欧州、東南アジア、中東、世界各国へと市場を広げた努力の人である。宏は木村氏に薫陶を受け、英語

を猛勉強するとともに、技術的に先行する欧州のセミナーや、米国「オフショア・テクノロジー・カンファレンス（Offshore Technology Conference、以下OTC）」、海外商品別貿易会議などの海事関連の展示会に積極的に参加した。特にOTCへの出展は、その後の海洋開発分野進出への足がかりとなり、当社の海外戦略に大きな意味をもった。2012（平成24）年2月に木村氏が永眠されるまで、氏の存在は宏の支えとなった。

こうした流れから生まれた、独立間もないシンガポールの造船事業への参画事案は、当社にとっても大きな挑戦であった。日本のメーカーが海外に出るには非常に規制が強い時代であり、まずは間接輸出からはじめて、徐々に直接輸出へと移行しようという作戦である。地道な活動が縁をつなぎ、1976（昭和51）年には横浜造船株式会社建造のクエート・オイル・カンパニー（KOC）向け大型タグボートに、可変ピッチプロペラCPC-95/110型を納入した。これをきっかけに、宏は海洋開発分野における営業活動をより積極的に進めていく。

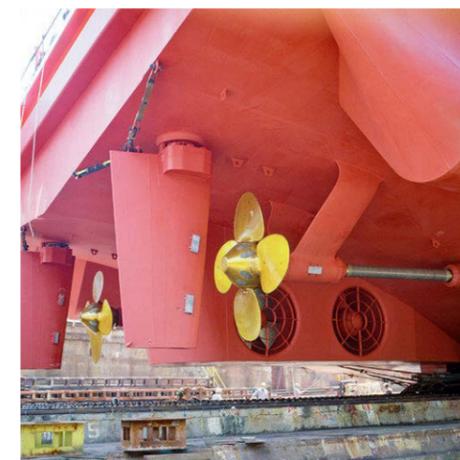
1978（昭和53）年には、海洋開発事業の一環で、当時香港に本社があったスワイヤー・パシフィック・オフショアが、三菱重工業株式会社神戸造船所に発注したDPS（ダイナミックポジショニング・システム：動的船位保持装置）付き多目的クレーン船『PACIFIC CONSTRUCTOR』に可変ピッチプロペラ2台とサ



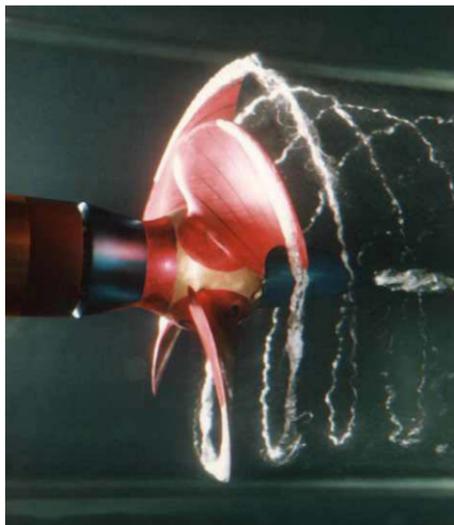
クエート・オイル・カンパニー向け大型タグボート「JABERI」（中央にいるのが宏）



DPS付き多目的クレーン船「PACIFIC CONSTRUCTOR」



「PACIFIC CONSTRUCTOR」の推進装置



プロペラ・キャビテーション試験

イドスラスト4台を納入した。当時の第一世代DPSは、海底に設置したビーコンまたはトランスポンダと、船体に取り付けたハイドロフォンにより、基準点に対する船体の相対位置を求める超音波方式が主流であったため、この超音波信号の伝達を妨げないよう、水中放射雑音の主な雑音源となるプロペラ・キャビテーション^(※注2)ノイズを低減させる必要があった。当社はキャビテーションノイズ低減対策を取り入れた可変ピッチプロペラCPR-80H型を納入した。さらに、1984（昭和59）年には、有限会社松浦造船鉄工所が建造した、イラン国営石油（NIOC）発注によるカーグ島石油積み出し基地のタグポート用可変ピッチプロペラCPC-80BF型を4隻分、富士海事とともに納入。また、シンガポールのロビン（ROBIN）造船がインド国営船社 SHIPPING・コーポレーション・オブ・インディア（SCI）向けに建造した10隻のAHTS^(※注3)に、可変ピッチプロペラCPC-80AF型およびサイドスラストTC-50型、さらにサイドスラストエンジンリモコン、アラームモニタリングシステム、ハネウエル（Honeywell）社製のジョイスティックなどをパッケージで一括納入した。海洋開発事業では、このように操船機器をパッケージ化して納めるために取引額が大きくなる。ノルウェーの大手ウルスタイン（ULSTEIN）社との厳しい戦いを制しての受注であり、海洋開発事業への進出に大きな弾みをつける案件となった。

※注2）キャビテーション：プロペラは推力を出すために海水の中で高速回転するので、プロペラ表面の圧力が下がる。圧力が下がり飽和蒸気圧以下になると、海水が蒸発し気泡が発生する。この現象（気泡）をキャビテーションと呼ぶ。キャビテーションが発生すると、サーフェス・フォースと呼ばれる起振力が生まれ、船体に大きな振動をもたらし、騒音、居住性の悪化につながるとされる。

※注3）AHTS（アンカーハンドリング・タグサプライ）：主に石油掘削リグの牽引・設置、移動時の投錨作業や、同設備への作業員・物資の輸送に従事する作業支援船

▶ 中国へ大型可変ピッチプロペラを単体輸出

1981（昭和56）年、当社の大型可変ピッチプロペラが単体で中国に輸出された。それまでは、中国向けの輸出船に30台以上の可変ピッチプロペラが採用されていたが、プロペラ単体輸出としては初である。当時中国は、外貨獲得手段の一つとして船舶輸出に力を入れていた。当社の可変ピッチプロペラは中国船舶公司（CCSI）がドイツの海運会社から受注した4,400トン貨物船10隻に装備されるもので、商社を通じて直径3.4m、4翼のCPC-100B/110F型を10台の受注を得たものである。

非常に難易度の高い挑戦となった本案件も、当時専務となっていた宏が陣頭指揮を執った。ビルドアップ式での製造では初とな

るGLルール^(※注4)の適用となり、特にバルチック海などの氷海での運航に耐え得る仕様が求められ、通常の変ピッチプロペラよりも強度を大幅に高める必要があった。通常とは異なるハブの仕様にも、技術部が培った知見を発揮して対応した。さらに、エンジン回転速度とプロペラのピッチを1本のレバーで同時に調整できるコンビネーターコントロール装置や、エンジン過負荷の際にピッチを自動制御する過負荷保護機能も備えた。

中国との取引リスクやGLルールに加え、ドイツ・船員協同組合のSBG規則対応などの問題を内包する案件だったが、宏専務を中心に当社は1台たりとも問題を生じさせることなく無事にやり遂げ、ドイツの船主からも高い評価を得た。船舶輸出に力を入れる中国と、難易度の高いルールに厳格な欧州の船主の双方を満足させたことで、当社は対中国への単体輸出の道を、新たに開くことができたのである。

※注4）GLルール：当時のドイツロイド船級協会が定めた船級規則

3 船体振動と水中放射雑音低減化への挑戦

▶ コンピューター利用とプログラム開発をスタート

1970年代後半に入り、船内の居住性などの観点から船舶の振動や騒音を軽減したいというニーズが国際的に高まった。当社はプロペラからのアプローチで、この課題に取り組んだ。プロペラを湾曲させて船体振動を軽減させるアイデアを実現するため、ハイリースキュードプロペラの製品化への挑戦である。しかし、ハイリースキュードプロペラはスキュー（プロペラ翼の湾曲）を格段に大きくするため、翼輪郭が従来型プロペラとは大きく異なるため、従来の設計法は通用せず、プロペラの流体力とそれを支えるプロペラ応力をともに高い精度で計算できる、新たな手法を開発する必要があった。

当時専務の宏は、技術部にコンピューター専門チームを立ち上げ、当社にとって最適なコンピューターシステムと、ハイリースキュードプロペラの設計に欠かせない各種数値解析ソフトウェアの検討を指示した。そして、1977（昭和52）年にまず、電話回線を通じて大型コンピューターを利用するTime Sharing Service（TSS）を導入、あわせて設計計算のプログラム・コードの自社開発にも着手した。プログラム・コード開発には、コン



スーパー・ミニコン



(上)自動製図機 (下)端末機

コンピュータープログラミングに適した数学的手法をマスターする必要があった。そこで当社は、数学的手法の指導者として、当時株式会社新潟鐵工所の電子計算機室で造船用のプログラム開発を指導していた若林元氏を顧問に迎え、技術部開発課の若手技術者の指導にあたらせた。プロペラの設計方法そのものの見直しも含め、立ち上がりには苦勞が伴ったが、その後は必要とする計算プログラムを自社で開発できる環境が整備された。

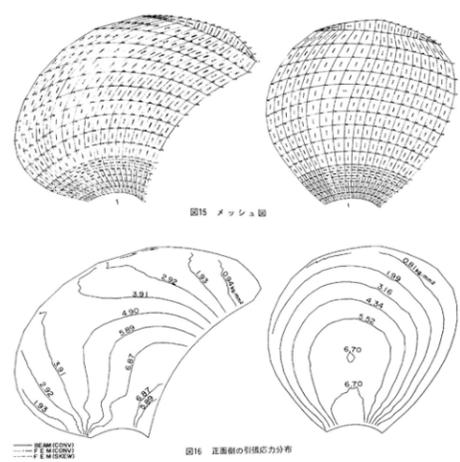
TSSの利用頻度が高まるにつれて、コストの増加と効率の低下が課題となり、1984（昭和59）年、宏専務は多くの企業で利用がはじまっていた富士通製スーパー・ミニコンの最新機種を導入を決めた。導入によりプログラミング作業や設計業務が飛躍的に効率化された一方、ホストコンピューターを自社保有することで、運用管理やハード・ソフトのメンテナンス管理などの保守業務が新たに発生した。コンピューター専門チームは、技術部の開発課としてのメイン業務とともに保守管理業務も担い、徐々にシステム運用のノウハウを積んでいった。

▶ 非定常揚力面理論プログラムの導入

ハイリースキュードプロペラの設計では、プロペラ流体力の計算が欠かせない。そこで宏専務は、1979（昭和54）年に「非定常揚力面理論プログラム」の導入を決めた。このプログラムは、運輸省の船舶技術研究所（現・国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所）が開発したソフトウェアで、船尾後方の不均一な流れのなかでのプロペラ流体力の変化を計算できる。計算された流体力は、後述する翼強度解析システムの入力データとして活用した。またプログラムに技術部の深澤正樹（1979年入社）が圧力分布計算機能を追加し、キャビテーションのシミュレーション計算につなげ、後述する水中放射雑音推定へと機能を拡張した。

▶ 日本初、翼強度解析システムの開発

一般的に船舶のプロペラは、1回転中に船尾の伴流の影響を受けて、プロペラ羽根の応力に大きな変動が生じる。ハイリースキュードプロペラの開発にあたっては、3次元的な形状の複雑さを考慮して疲労強度を慎重に検討しなければならない。この点を強く意識していた宏専務は、新しい翼強度解析システムの開発を指示した。技術部開発課では顧問の若林氏を中心として、非定常揚力面理論で計算された流体力をインプットとする有限要素法に



翼強度解析システム

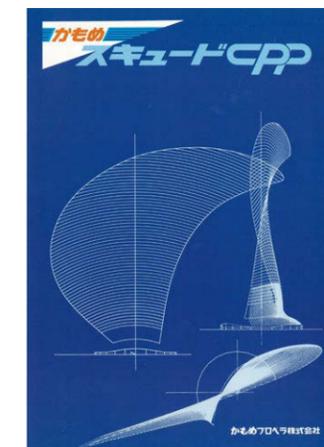
よる翼強度解析システムの開発を目指した。

有限要素法では、翼面を細かい要素に分割して一つひとつの要素内の応力を計算するため、要素ごとの流体力に分割する必要がある。1981（昭和56）年にこの機能を実現した「メッシュ・ジェネレータ」により、日本のプロペラメーカーとしては初めてとなるプロペラ専用翼強度解析システムが完成し、ハイリースキュードプロペラの開発は大きく前進した。

▶ ハイリースキュードプロペラの開発

ハイリースキュードプロペラの開発にあたっては、米国で最初に製作されたハイリースキュード固定ピッチプロペラが、プロペラ逆転時に折損を起こしていたことに着目し、当社は船体が後進するときにプロペラ逆転が必要ない可変ピッチプロペラから、ハイリースキュードプロペラの開発をスタートさせた。

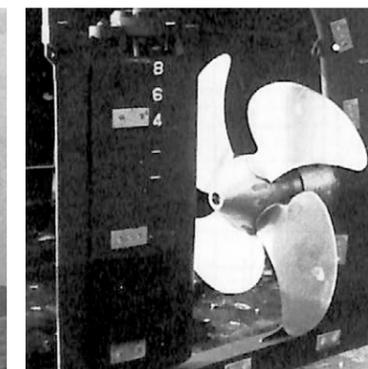
1981（昭和56）年、当社は日本舶用機器開発協会との共同事業により、ハイリースキュード可変ピッチプロペラを開発し、栗林商船株式会社が建造した699トン型貨物船『神久丸』に1号機を納入。従来型可変ピッチプロペラを装備した姉妹船との実船比較試験を行い、船体振動低減効果を確認した。この成果を受けて栗林商船は、翌1982（昭和57）年、大きな船尾振動に悩まされていた1万630馬力の主機を装備した『第2釧路丸』のプロペラを交換する方針を決め、固定ピッチプロペラでのハイリースキュードプロペラを当社に依頼した。『第2釧路丸』はプロペラの換装により見事に船尾振動が解消され、大きな成功を収めた。



かもめスキュードCPPカタログ



「神久丸」



「神久丸」に装備したハイリースキュードプロペラ

ハイリースキュードプロペラにより船体振動が大幅に抑えられることが明らかになると、従来型プロペラと同じ船体振動でよければ、プロペラ直径を大きくできるため、ハイリースキュードプロペラは効率向上の手段としても大いに利用されるようになり、



ハイリスキュードプロペラ

漁船のほぼ100%がハイリスキュードプロペラを装備している。

当社のハイリスキュードプロペラは、現在に至るまで折損事故を起こしていない。安易な開発に走らず、早期より強度に着目し、翼強度解析システムなどの先進技術計算システムと、高精度な形状精度を生み出す製造システムにより、当社のポリシーである「船を止めない」という責任を果たしている。ハイリスキュードプロペラの開発は、「折損しないかもめプロペラ」として社会に貢献する製品を開発、提供する当社の姿勢を明確に示した一例といえるであろう。

▶ プロペラ翼面加工システムの開発

コンピューターによるプロペラ設計技術の高精度化に伴い、より難易度の高い加工技術を要する形状のプロペラが増加した。いくら性能の良い新しいプロペラを設計・開発しても、正確に製造できなければ意味がない。宏専務は製造精度の向上を目的に、1983（昭和58）年、高い技術力で世界に名をはせていた工作機械メーカーとともに、自社工場内に5軸可変ピッチプロペラ用翼面加工機「HF-5」を開発し、導入した。

NCデータ入力装置として、当時工場内での使用が難しいとされていたフロッピーディスクを、当社は防塵・恒温・恒湿のコンテナキャビネットの中にフロッピーディスクドライブを入れることでこの課題をクリアし、日本初となる画期的な可変ピッチプロ



5軸可変ピッチプロペラ用翼面加工機



固定ピッチプロペラ用翼面加工機

ペラ翼面加工システムの構築に成功した。手作業の大半が自動化されたことで工数の大幅削減と加工精度の向上が実現した。その後1988（昭和63）年には、固定ピッチプロペラ用NC翼面加工機「MF-5022B」を導入した。

「HF-5」の導入に合わせて、3次元計測器を使用したプロペラメーカー初の翼面計測システム「Laymatic2000」を導入し、翼面加工機での加工を前提とした新たな検査システムを完成させた。人の手によるピッチゲージ方式の計測は、大型機の精度の確保が困難であることから、コンピューターによる計測で精度の向上を図った。この検査システムは、当社のハイレベルな製品精度を広く対外的に印象付けることに寄与した。

これらのシステム構築は、当社にとって未知の高度な生産技術に関する分野であり、ソフトウェアの開発担当者は、電算化の基礎知識を習得するのに大変な努力を必要とした。複雑なシステムでありながらも、製造部門の積極的な協力や工作機械メーカーの高い技術力による支援により、システム導入後には直ちに本稼働させ、作業の効率化が加速したことは特筆すべきことであった。

▶ 水中放射雑音計測への挑戦

『PACIFIC CONSTRUCTOR』の可変ピッチプロペラ設計経験から、水中で各種音波利用機器への対応として、当社の技術部はキャビテーションによる水中放射雑音の低減化にも、早い時期から着目していた。1982（昭和57）年には、一般社団法人日本産業機械工業会で実施された「低雑音サイドスラストの調査研究」に実機を提供して参加するなど、水中放射雑音の低減技術向上を目指して調査研究をはじめた。キャビテーションの高周波ノイズは、魚群探知機やソナーなどの音響機器や、海底の音響トランスポンダからの信号により長時間船位を保持する第一世代のDPSの作動に大きな影響を与える。1984（昭和59）年、三井造船株式会社が開発した国産初のDPSを装備した『かいよう^(※注5)』の受注は、推進効率のみならずキャビテーションノイズ対策が急務だった。

『かいよう』は、海洋科学技術センター（現・国立研究開発法人海洋研究開発機構）が三井造船に発注した、当時世界最大規模の半没水双胴型海中作業実験船である。1985（昭和60）年5月に竣工したが、計画当初からプロペラとサイドスラストの水中放射雑音レベルへの厳しい要求があった。当社は、実船の水中放射雑音計測やキャビテーション水槽での模型プロペラのキャビテー



翼面計測システム



半没水双胴型海中作業実験船「かいよう」

シオンノイズ計測、回流水槽でのサイドスラスト実機の水中放射雑音計測により、さまざまなデータ収集を進めるとともに、当社独自の低水中放射雑音プロペラ設計フローを作成した。その結果、低騒音型の特殊な可変ピッチプロペラとスキュー型のサイドスラストの開発に成功、『かいよう』に装備した。これらの装備により『かいよう』は、DPSから要求される水中放射雑音レベルの要求値を満たし、実海域での貴重な試験が可能となったのである。

『かいよう』で得られた計測データや設計法は、その後も水中放射雑音に配慮が必要な調査船などのプロペラ設計に活用された。1993（平成5）年に竣工した、東海大学の海洋調査研修船『望星丸』にはアイスクラス（耐氷船に対する船級規則）が適用され、プロペラ羽根が厚くなったことからキャビテーション性能上不利な条件となった。欧州の船級協会のコンサルタントから、「キャビテーションノイズが大きく再設計すべし」という評価を下されたが、当社は「キャビテーション・シミュレーションに基づくノイズレベル推定値により、再設計の必要なし」と判断した。海上試運転での水中放射雑音計測結果は、当社

推定値とほぼ一致し、当社による水中放射雑音の推定精度の高さを証明した。

※注5) かいよう：国産初のDPSを装備したほか、数々の高性能機器や特殊装置を装備。深海飽和潜水実験「ニューシートピア計画」における海中作業実験船として、1990年まで精度の高い水中作業を支えた。その後、海洋調査船として主に海底下深部構造探査に従事し、2016年2月に退役するまで長きにわたって活躍した。

4 推進・操船を支えるメーカーへ

▶ 可変ピッチ式サイドスラストの開発

かもめサイドスラストの歴史についても振り返りたい。1966（昭和41）年に固定ピッチ式サイドスラストTF型第1号機を世に送り出して以来、当社のサイドスラストは船種を選ばず、国内外に広く採用されていた。サイドスラストにおいても可変ピッチ式のニーズが高まり、当社は1974（昭和49）年、可変ピッチ式サイドスラストTC型第1号機を開発した。

左右の推力制御の容易さや微妙な制御特性を備える可変ピッチ式サイドスラストは、主に離接岸の重要度が高いフェリーや貨物船などの補助推進装置として優れている。油圧モーター駆動の固定ピッチサイドスラストに比べて操作性が良く、電動機とディーゼルエンジンで駆動するため大型船にも装備しやすい。さらに、ワンマンコントロール化という時代のニーズにも合致していた。

1976（昭和51）年には、日本船用機器開発協会から補助金を受け、推進力20トンの大型可変ピッチ式サイドスラストTC-200型および制御装置を、三井造船と共同で開発した。石油掘削船など、海洋開発に関わる大型船が洋上作業を行う際に必要とされ、当時日本最大級のサイドスラストであり、2年がかりで開発した。

1983（昭和58）年から1984（昭和59）年にかけては、作業船やタグボートなど「力」を必要とする船に装備する新しいダクトプロペラを開発。ROBIN造船がインドSCI向けに建造した10隻のAHTS（アンカーハンドリング・タグサプライ）に、可変ピッチプロペラおよびサイドスラストを納入した。また既述のDPS装備船『かいよう』には、可変ピッチプロペラ2台に加えてサイドスラスト8台を納入した。その後も顧客ニーズに応えるモデルチェンジや新規開発を重ねながら信頼性の向上に努め、評判とともに販売台数を伸ばしていった。



可変ピッチ式サイドスラストTCA型



フラップ付き高性能舵「K-7ラダー」

▶ フラップラダー「K-7ラダー」の製造開始

1981（昭和56）年に、ハイリースキュードプロペラ1号機を納入した栗林商船の『神久丸』には、栗林商船と当社が共同で設計・開発した「K-7ラダー」も装備された。K-7ラダーは、船体の運動性能と保針性能の向上により、省エネルギー化と優れた旋回性能、高揚力を実現した「フラップ付き高性能舵」である。

過去にも、エルツ舵やフレットナー舵などフラップを備えた舵は存在していたが、K-7ラダーは航空機の主翼フラップにヒントを得たもので、従来のフラップ舵とは根本的な構造や機能が大きく異なる。主舵板の後縁にフラップを取り付け、航空機でいえば離陸時の揚力や着陸時のブレーキ力を増大させる効果を舵に応用した。特に低船速域での細やかな旋回性能が抜群で、タグボートやフェリー、漁船、狭水路航行船、河川運航船など、旋回を必要とする船舶や離岸・接岸時に操舵能力を要求される内航船に最適な舵である。

K-7ラダーは、発明家としても名高い栗林商船の栗林定友前会長のアイデアをもとに、当社が開発を担った。栗林氏は、当社の顧問でもある慶應義塾大学工学部の鬼頭史城先生の愛弟子で、流体力学の専門家としても活躍された。2代目社長の俊夫から3代目の宏へと世代を超えて当社との交流を深め、1983（昭和58）

年には栗林氏が立ち上げた株式会社ケイセブンと実施権契約を締結、栗林氏のアイデアを当社が製造し、販売を担った。操舵に必要なとされる製品開発のために、お互いに知恵を出し合って切磋琢磨してきた長年のパートナーである。両社のコラボレーションはその後、画期的な発想で業界を驚かせた「ゲートラダー®システム」の開発へと続いていく。こうして当社はプロペラ、サイドスラストに続き舵も自ら製造することになり、ここに船の推進装置における主要装置を手に入れたのである。

▶ 可変ピッチプロペラ3,000号機達成

一方、可変ピッチプロペラにおいては、1982（昭和57）年6月、3万6,000トン貨物船用に製造したCPC-160型が3,000号機となった。直径6,400mmの当時最大級のプロペラで、1961（昭和36）年に1号機を世に送り出してから、22年目の快挙である。2度にわたる石油危機が招いたエネルギーの高騰と経済の停滞により、船舶も省エネルギー化が求められ、その流れのなかで可変ピッチプロペラは重要な役割を果たした。かもめの可変ピッチプロペラは船舶の大型化や高性能化、省エネルギー化など時代のニーズに応じて多彩なバリエーションを生み、その技術はサイドスラストにも大いに生かされた。

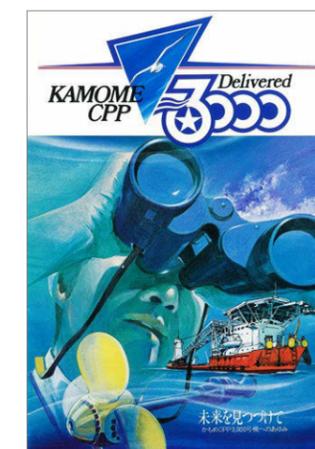
▶ ジョイスティック・コントロール・システム MACSの共同開発

1970年代後半から進んだ船舶の高性能化は、操船方法にも大きな変革をもたらした。港内操船や離陸時の操船では、低速かつ複雑な船体移動が必要で、操船者はプロペラ・サイドスラスト・舵など複数の操船機器に対して、非常に複雑で頻繁な操作を強いられる。従来は、経験豊かな操船者の腕に任されていたが、脱属人化と少人数化、短時間で安全かつ効率的な港内操船を目的に、取り扱いの容易な操船システムが求められてきた。これを実現したのが、可変ピッチプロペラ、サイドスラスト、舵を複合的に電子制御する操船装置「ジョイスティック・コントロール・システム」である。

1985（昭和60）年、当社は日本船用機器開発協会の補助事業として、東京計器株式会社と共同で、ジョイスティック・コントロール・システム「MACS-100」を開発した。海洋開発などで活躍するオフショア船の強い要望によるもので、シンガポールのスワイヤ（SWIRE）社所有の『PACIFIC SHOGUN』で、船



可変ピッチプロペラ3,000号機（CPC-160型装備）



可変ピッチプロペラ3,000号機紹介カタログ



ジョイスティック・コントロール・システム「MACS-100」



K-7ラダーシェアビス型

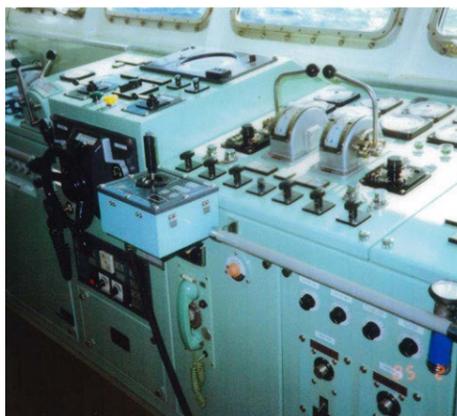


K-7ラダーマリナー型

長の実船での操船方法をデータレコーダに記録し、これをもとに制御プログラムに仕上げた。

操船者は、ジョイスティックと呼ばれる操作レバー一つで、プロペラ・サイドスラスト・舵を制御することができ、レバーの角度に応じた方向と速力で船体を動かせる。操船の容易さは、海象条件の変化が激しいオフショア作業などにおいて、乗員の負担を大幅に軽減する効果がある。ジョイスティック・コントロール・システムの普及は、船舶の近代化を進めた。この後操船に欠かせない重要な制御装置として、進化を遂げていく。

1970年代以降、当社は省エネルギーや振動、水中雑音の低減化などのマーケットニーズに、一つひとつ真摯に向き合い、高い技術力で応えることを自らに課した。そこには、常に営業よりも社会貢献が優先される、創業当初からの経営思想がある。顧客の期待に応じて技術革新に取り組み、新技術の研究・開発を進める姿勢が揺らぐことはなかった。こうして当社は、厳しい造船不況下においても、可変ピッチプロペラを主軸にサイドスラスト、舵、そしてこれらを複合制御する操船装置までを提供するメーカーへと成長したのである。



MACS-100 ポータブルコントローラ



MACS-100を装備した「PACIFIC SHOGUN」

プロペラメーカーから推進装置メーカーへ

—船の性能を最大化するオンリーワン製品の開発—

1980年代後半から1990年代初頭にかけて、円高不況とバブル景気、その崩壊により混乱を極めた日本経済は、「失われた20年」と呼ばれる低迷期に突入する。造船業も再び深刻な不況に直面するなか、当社は資産活用事業を立ち上げ、不況時の経営的な窮地を凌ぐ一助とした。3代目代表取締役社長に板澤宏が就任すると、一層のグローバル化と設備の近代化が進む。急速に発展したインターネットを活用し、工程のシステム化や自動化を推進。CAD/CAMの導入とともにISO9001の取得にも取り組み、高度な要求に高品質かつ効率的に対応できる体制を整えた。当社はプロペラのみならず推進装置を含め、選択と集中を極めながら技術力の向上と専門化に注力し、顧客ニーズを満たすために、よりイノベティブな製品や領域への展開を志向していく。オンリーワン製品で、当社独自の強みを際立たせていこうとする時代である。

1 「オンリーワン」を目指し、特殊な用途に対応

▶ オムニスラスト社との提携

1986（昭和61）年、当社は米国オムニスラスト社（以下、オムニ社）と提携し、独占的販売代理店としてオムニ社製スラストの販売を開始した。微妙な操艦を必要とする船に適する機能を備えたオムニ社製スラストは、官公庁船への装備が決まり作業がスタートしたものの、時差のある米国との共同作業は苦労の連続だった。コミュニケーション手段は限られており、国際電話かFAX、あるいは自分たちが米国に行くしかない。国際電話も、10分も話せば約4,000円の通話料がかかる時代で、当時専務の宏は通話料金が下がる深夜を選んで電話協議を重ねた。開発も終盤に差しかかると、宏専務や技術者、検査・保守に関わるメンバーは幾度も米国に渡って協議を重ね、オムニ社の製品でありながら自社製品と同様の意識で製造に取り組んだ。海上試運転では制御プログラムの改修も余儀なくされたが、メーカーとしての製造管理に責任をもって取り組み、懸命の調整により無事に作動させ、1990（平成2）年、オムニスラスト1号機を納入した。奇しくも可変ピッチプロペラ4,000号機出荷を果たした記念すべき年であり、喜びが重なった。

これを機に当社は、水ジェット式オムニスラストの販売を本格



オムニスラスト



南極観測船「しらせ」



融雪用散水ポンプ



可変ピッチ式サイドスラストTCB型

的にスタートする。水ジェット式は、水中での振動や騒音を極めて低く抑えられる特徴があるほか、砕氷効果を上げる融雪用散水装置として利用することができる。砕氷船や水中放射雑音を避けたい艦艇などにも対応できるよう、オムニスラストの製造体制を整えた。

1号機で苦労した調整や経験を生かし、2号機以降には当社ならではの改良を加え、性能や操作性を格段に向上させたオムニスラストは、その後多くの官公庁船に装備された。特筆すべきは、2007（平成19）年、南極観測船の砕氷艦『しらせ』の融雪用散水ポンプとしてオムニスラストが装備されたことである。海水を汲み上げ、艦首に設けられた穴から散水することで海水上の雪を融かす役割を担い、艦と雪との摩擦軽減に寄与した。このようにオムニ社との協業は、強固かつ重要なパートナーシップとして今後も生き続けている。

▶ 可変ピッチ式サイドスラストのシリーズ化

かもめ可変ピッチ式サイドスラストは、その利便性から多くの船に装備され、営業上も重要な位置付けにあった。1987（昭和62）年、4翼可変ピッチ式サイドスラストTCA型をベースに、

推力に応じてシリーズ展開できるモデルを開発し、その後もモデルチェンジを重ねながら、顧客のニーズに応えるためさまざまなバリエーションを生み出している。2004（平成16）年には、小型・軽量化に成功し、船舶の省エネルギー化をさらに推進する可変ピッチ式サイドスラストTCB型シリーズへとバージョンアップした。船種を問わず広く活用されるサイドスラストとして成長し、現在に至るまで当社の営業を支えている。

▶ フェザーリング式可変ピッチプロペラならびに PRO-CON21の開発

このころから、「ニッチ戦略」の掛け声のもと、船の性能を最大化するためには、そのニーズに対してオンリーワン製品の開発もいとわないという方針を打ち出した。「人ができない、やらない、やりたがらない」ところは、かもめプロペラがやる。やるからには絶対に船を止めない製品をつくる」。その覚悟と責任をもって新たな領域に攻め込むのが、かもめプロペラの真骨頂だ。1987（昭和62）年に開発されたフェザーリング式可変ピッチプロペラこそ、その代名詞的存在であろう。

初のフェザーリング式可変ピッチプロペラは、建国200年を迎えたオーストラリア、ニューサウスウェールズ州交通局の記念事業として建造されたマンリーフェリー『COLLARROY』に装備された。本船はシドニー湾のサーキュラーキーとマンリー岬を結び、30分程度の短距離を頻りに往復する1,100人乗りのシャトルフェリーである。狭い湾内での入出港を容易にし、離着岸時間を短縮するため、船首と船尾の両方にプロペラを装備する両頭船のため、船首側プロペラは使用せずに船体抵抗の一部となるため、この抵抗を抑えることが造船上の大きな課題となっていた。この課題に対する当社の提案、すなわちフェザーリング式可変ピッチプロペラ開発への取り組みが、並み居る欧州の競合会社を抑えての受注につながったのである。

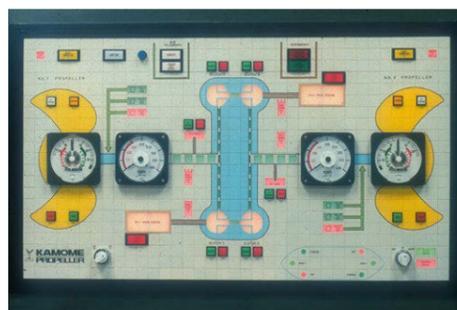
通常の変ピッチプロペラのピッチ角は、前進約30度、後進約20度の範囲内で変節する。しかし、フェザーリング式可変ピッチプロペラは、ピッチ角を約90度、すなわち水の流れとほぼ平行にすることで、両頭船における船首側プロペラや帆船の帆走時のプロペラなど、航海に使わないプロペラの抵抗を大幅に減少することができる。速力を高め、両頭船の離接岸時の利便性や燃費の向上に寄与するため、新たな販路拡大につながる新プロペラの開発となった。



フェザーリング式可変ピッチプロペラ



マンリーフェリー「COLLARROY」



「COLLARROY」のMIMICパネル

マンリーフェリーへの納入は、制御領域でも当社の付加価値の高さ、優位性を世界に知らしめる事業であった。当社は、運航システムの中核となり最適な主機関の負荷分担を行う「PRO-CON 21」を新たに開発した。両頭船運航の60種以上に及ぶ複雑な運航制御モードを1本のレバーで操作可能にする制御装置である。開発経緯詳細は次節に譲るが、定時運行の確保、機器の故障による欠航防止、乗客への最大の安全確保を目的に、コンピューターは完全な二重系とした。さらにアナログ系でもバックアップするとともに、非常モードとして一方の可変ピッチプロペラが万が一にも故障した際には、反対側の可変ピッチプロペラを使って運航できる機能をもたせた。このように、「PRO-CON21」は完全なフェールセーフシステムを有する船の運航システムとして、最善の冗長性をもつように設計された。

海上試運転には宏専務が自ら船に乗り込み技術者らと調整を重ねるなど、開発から設置まで大変な苦勞を伴ったが、無事にフェザリング式可変ピッチプロペラを一括納入し、大変高い評価を得た。また、システムメンテナンスに関わるオーストラリアのノヴァマリン (NOVAMARINE) 社の技術員が来日し、約1カ月間にわたり制御装置すべての機能に対するトレーニングを実施、

完全なアフターサービス体制を構築した。

国内におけるフェザリング式可変プロペラの初納入は、昭和から平成へと元号が変わった1989（平成元）年のことだった。マンリーフェリーにおける海外での実績が国内の販路を開き、航海訓練所（現・独立行政法人海技教育機構・航海訓練部）所属の大型帆船『海王丸』に採用されたのである。フェザリング式可変ピッチプロペラは、帆走時の抵抗を減少させ速力向上に大いに貢献、その年に最も速い帆走速力を記録した帆船に贈られる「ボストン・ティーポットトロフィー」で、それまで3回受賞し最速といわれた姉妹船の『日本丸』を大きく凌ぐ帆走性能を達成した。その後『海王丸』は同賞を4回受賞し、最速帆船として名をあげた。



「海王丸」



「海王丸」

▶ 大型RO/RO船へ、最大規模の可変ピッチプロペラ納入

ニーズに応じて特別に開発した製品が、その後複数件の受注につながったケースもある。2002（平成14）年には、20,863PSの大型RO/RO船用に、非常に難易度の高い可変ピッチプロペラCPC-170BF型を4台受注し、開発に取り組んだ。RO/RO船とは、貨物を積んだトラックやシャーシを自走で搬入するロールオ



CPC-160BRN型

ン/ロールオフ方式で海上輸送を行う船である。RO/RO方式はフェリーにも採用され、荷役効果に優れることから年々大型化しており、それを支えるプロペラも必然的に大型化している。

CPC-170BF型は、当社にとって過去最大級だったCPC-160BRN型を上回る規模のうえ、初めての形状への挑戦だった。そのため技術部の小田切らは、各種強度計算や配置計画などを造船所と何度も協議を重ねて開発を進め、過去の実績と懸命の調整により無事に納入を果たした。この経験が営業上の強みとなり、その後も170型の受注が続いて納入実績は16台となった。そのうちの3台は、さらに大馬力に対応するために一回り大型化した対応最大主機出力18,400kWの180B型のハブ型式を採用したプロペラであった。



大型RO/RO船用CPC-170BF型



大型RO/RO船「ひまわり5」(CPC-170BF型装備)



大型RO/RO船「ひだか」(CPC-170BF型装備)

▶ 6翼固定ピッチプロペラ

当社はハイリースキュードプロペラの開発を契機に、省エネルギー化とより快適な船内の居住性を求めて、プロペラ形状の改良などによる推進効率の改善に力を注いできた。新技術の開発は、ユーザーからの相談がきっかけになることが多い。6翼固定ピッチプロペラの開発は、興徳海運株式会社から同社の1,000TEUコンテナ船『RESOLUTION』について、「船体振動が大きいので、プロペラで振動対策ができないか」との相談がはじまりだった。深澤らは本船での振動計測や諸データから、プロペラ起振力を大幅に低減させるハイリースキュードプロペラが効果的であると判断。ハイリースキュードプロペラの採用とともに、起振周波数を上げて振動を抑える目的で、プロペラ翼数を5翼から6翼へ変更することを提案した。2004（平成16）年、6翼のプロペラに換装した海上試運転において、船体振動が大幅に低減した効果に船主が大変驚き、その場ですぐにもう1隻の姉妹船『RELIANCE』にも同じプロペラを換装すると決断され、開発チームを大いに喜ばせた。



6翼固定ピッチプロペラ

▶ 二重反転プロペラ

2006（平成18）年には、次世代型海外巻き網漁船『日本丸』向けに、二重反転ハイブリッド推進装置用プロペラを納入した。本船の装置は、船首側には従来式の主機関駆動可変ピッチプロペラ、後方にはそれと反転する電動モーター駆動のラダー付き固定ピッチプロペラを組み合わせる「ハイブリッド推進装置」で、シンプルなメカニズムで二重反転プロペラの省エネルギー効果が得



二重反転ハイブリッド推進装置用プロペラ



次世代型海外巻き網漁船「日本丸」

られる装置を目指した。

この開発は、三菱重工業、新潟原動機株式会社（現・株式会社IHI原動機）との協力で進められ、従来比約15%の省エネルギー効果を実証しただけでなく、操船性能の向上などにより優れた経済性と省人化を実現した。

2 可変ピッチプロペラ最適制御への挑戦

▶ 推進制御システムの変遷と挑戦 ～AL-100からPRO-CON21を経て PRO-CON CX-300へ

さまざまなニーズに応え進化させてきた可変ピッチプロペラと同様、船舶の推進機器の性能や機能を高度に引き出すための推進制御システムの開発もまた、時代が求めたものである。推進制御システムは船舶の経済運航の中核的役割を担うことから、オイルショック以降、当社も研究・開発に力を入れてきた。その開発の著となるのが、1977（昭和52）年に東京計器と共同開発したALC装置（自動負荷制御装置）「AL-100」である。それまでは日本造船機械株式会社（現・株式会社エヌゼットケイ）の「SEA COM80」を使用していたが、可変ピッチプロペラの性能を最大限に発揮させる独自の制御システムの開発が、ユーザーから期待されていた。AL-100は、ALC（自動負荷制御）やPGM（プログラム制御）、ASC（自動船速制御）、デジタル故障時のアナログバックアップ機能などを装備し、現運転状況のモニタリングや設定値の変更をモニター上で簡単にできるよう、操作性も重視した。当時はまだコンピューター普及前夜であったが、コンピューター制御で自動的にピッチを変え、常にエンジンの負荷を一定に保つ仕組みを開発し、省エネルギーに威力を発揮して好評を得た。

AL-100をバージョンアップした製品が、既述のマンリーフェリー『COLLARROY』に納めた、船舶推進機関最適制御システム「PRO-CON21」である。省エネルギー型ALC、PGM、ASC、COMB機能を装備し、21世紀を見据えて「PRO-CON21」とネーミングした。1987（昭和62）年には、さらに機能強化版をリリース。EMC（電磁波を出さないおよび電磁波の影響を受けない電磁両立体）対策や、誤動作や危険をアラートして操船者がいち早く不具合を認知・理解できる自己診断機能（Self diagnosis



AL-100



PRO-CON21

function)、乗員のトレーニングを可能にするシミュレーションシステムを付加し、信頼性を大幅に向上させた。マンリーフェリーへの装備以来、PRO-CON21は159台が出荷された。

1999（平成11）年には、第3世代のデジタル制御装置として「PRO-CON CX-300」が開発された。ASCがGPSに対応するなど、可変ピッチプロペラの効率の良さを、より効果的に発揮させる推進システム制御装置である。栗林商船の『神王丸』に可変ピッチプロペラCPC-160BRN型と同時に装備されたのを機に、汎用性が高くシステムの拡張性が容易であることから、累計230台以上のシステムが販売された。

さらに2010（平成22）年には、次世代型「PRO-CON PLC」へとバージョンアップした。産業用コンピューターとして広く流通し、信頼性が高いPLC（プログラマブルロジックコントローラ）とタッチパネルを採用し、ハードウェアとソフトウェアの管理を自社で一元化するとともに、約50%のコストダウンと直感的な操作性を実現したものである。電氣的調整が容易で、かつ簡単なオペレーションで推進制御できるシステムとして好評を博し、その後2019（平成31 / 令和元）年に発表される、第5世代となる改良版タッチパネル式可変ピッチプロペラ制御装置「PLC-PT」の開発へとつながっていく。

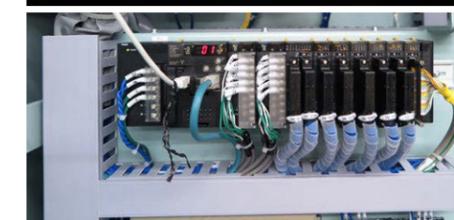
さらなる信頼性の向上を目指し、制御装置の無接点化（ソリッドステート化）を進めている。一例として、前後進作動リレーの無接点化にあたり、作動試験装置により約半年間の連続耐久試験を実施。700万回の作動検証を行った。可変ピッチプロペラの単独効率の向上はもとより、ALCを積極的に活用した制御システムの改善を絶え間なく行い、常に性能ならびに信頼性の向上を目指し続けている。

▶ 操船装置の変遷と挑戦 ～ジョイスティック・コントロール・システム MACS-100からMACS-KMへ

1985（昭和60）年に東京計器と共同で開発した、ジョイスティック・コントロール・システム「MACS-100」は、2003（平成15）年ごろまでに40台が納品された。「MACS-100」は、可変ピッチプロペラ、サイドスラスト、舵の操作を「ジョイスティック」と呼ばれるレバーとダイヤルに統合し、最適制御プログラムにより船を自由な方向へ移動したり旋回したりするシステムである。さまざまな機能をレバー1本で操作できる仕組みのため、船



PRO-CON CX-300



PRO-CON PLC

によっては複雑かつ重装備となり高コストとなるが、省エネルギーや省人化を志向する船舶には必要な装備であり、導入を容易にする簡易化されたジョイスティック・コントロール・システムの要望が高まっていた。そこで、再び東京計器と組んで開発したのが、「TOMAC-100」である。レバーとダイヤルによる操船法や、方位保持の機能数には変わりがないが、一部を手動補正する仕組みでコストダウンを図った。

2004（平成16）年、宏社長の決断のもと、三井造船とシステム操船装置を国内向けに販売する協定を締結し、ジョイスティック・コントロール・システムの第2世代となる「MACS-KM」の販売を開始する。MACS-KMは、MACS-100の機能に加えて船種固有の個別機能を備え、オプションでDPSや船速保持機能などを追加することができる。操作部は船内のスタンド組み込み型と、船内・外での操作が可能なポータブルタイプの2種があり、離接岸時には外に出て岸壁を見ながら操船できる点も、ニーズに応じて改善された。

「かもめプロペラがもつポテンシャルを最大限に引き出し、お客様の事業に貢献したい」。プロペラメーカーである当社が制御装置や操船装置を自社開発する意義は、そこにある。時代が求める省エネルギーや環境問題に対して、プロペラが果たす価値は大きい。各船ごとに操船性を追求できるのは、長年お客様ニーズに応え続けてきたかもめプロペラの技術力があってこそである。市場ニーズに応えるプロペラと、最適制御技術の独自開発と改良はこれからも続いていく。

3 賃貸事業への進出

▶ 再び訪れた造船不況

当社が、プロペラメーカーから推進装置メーカーへと進化していったまさにそのころ、日本の造船業は再び苦境に立たされた。背景を語るために少し時代を遡る。1970年代の石油危機や200海里問題、過剰船舶の是正政策などの影響で、1980年代に入り当社のメインユーザーである漁船数が、急速に減少したことは既述の通りである。このピンチに、当社は合理化や省エネルギー対策に寄与する新製品の開発や、船舶の推進装置全般へと業務領域を広げることで対応し、厳しい造船不況に抗ってきた。ところがや

や持ち直しを見せた1985（昭和60）年、対日貿易のアンバランスが自国の経済低迷の元凶とする米国の主導で、国際的な協調介入を政策合意した「プラザ合意」が締結された。これを機に急激な円高が進行、国内では円高を緩和させるための政策がバブル景気を引き起こす。円高不況と実経済が伴わないバブル経済の崩壊により、日本の基幹産業である製造業は、1990年代に構造変革を余儀なくされた。造船業もその例にもれず、再び訪れた造船不況はこの後20年近く続いた。

▶ 資本の有効活用として、賃貸事業を開始

会長の俊夫は「プロペラ一筋」をモットーに、好景気の鶴見時代から未曾有のバブル景気に至るまで、本業以外の事業には一切目もくれなかった。しかし、造船業界の厳しい経営環境が長引くなか、新たな柱の必要性を強く感じていた当時管理部長の愛内実治を中心に、戸塚工場の一角を有効活用すべく水面下で検討をはじめていた。戸塚工場は鶴見時代の社員を住まいごと移転した経緯から、場内には土地付き戸建ての社宅や寮、広いグラウンドやテニスコートなど、工場以外に使われている土地があった。これを転用する計画が持ち上がり、会員制テニスクラブや老人ホームなどさまざまな活用法が検討されたが、最終的には土地・工場の賃貸案に落ち着き、1989（平成元）年12月に工場用地の一部を自動車販売会社2社に貸し出す契約を結んだ。



MACS-KM



賃貸工場の一部



(上) 賃貸事業開始前 (下) 賃貸事業開始後

プロペラで生きると決めていた俊夫会長にとって、賃貸事業を認めることは苦渋の決断だったはずだ。しかし、会社には顧客に対する責任（製品のライフサイクル、保守、安定供給責任）と、従業員に対する責任（雇用継続、安定経営）がある。厳しさを増すビジネス環境下でも、安易なリストラに走らず雇用を確保し、メーカーとしての企業力を保持して業界に貢献することが、当社の使命である。その観点から、事業の新たな柱をつくることを悲願とする愛内らの粘り強い賃貸事業化の提案を受け入れたことで、2007（平成19）年ごろまで続く厳しい造船不況下に、会社を支える一助となったのは事実である。将来を見据えての、大きな経営判断だったといえよう。その後も、自動車販売会社をはじめ食品会社などの企業の拠点として、また携帯電話など通信設備の設置拠点として、現在に至るまで広く利用いただいている。50名近い地権者との交渉、橋や道路の建設など、専務時代の俊夫会長が大変な苦勞をして獲得、整備した土地資産である。あくまでもものづくりを本業としつつ、この資産が生み出す価値は次世代へのジャンピングボードとして、将来にわたり大切に活用することになる。

4 板澤宏が代表取締役社長に就任

「人がやらないなら、かもめがやる」。顧客の求めで難しい要件にも応える「ニッチ戦略」を推進してきた宏が、1991（平成3）年6月、3代目代表取締役社長に就任した。1946（昭和21）年に横浜市で生まれ、慶應義塾大学商学部を卒業後、1971（昭和46）年にかもめプロペラに入社し、1979（昭和54）年より専務取締役として俊夫社長を支えてきた。幼少から大変な自動車好きで機械にもめっぽう強い。進取の精神に富み、入社直後から海外のトレンドや多様化するニーズをいち早くキャッチし、アイデアと行動力で顧客が必要とする製品の開発に取り組んできた。経営と技術の両輪を力強く駆動させる新社長へと、バトンが渡されたのである。あわせて、俊夫は代表取締役会長に就任し、その後も引き続き社業に目を光らせながら、業界の発展に貢献すべく生涯現役を貫いた。



宏社長

5 海外取引の加速化

▶ 海洋開発への取り組み

宏社長には、かもめプロペラがその存在価値を高めるには、技術的にもマーケットにおいても「分野開発」が不可欠であるという信念があった。前章で述べたように市場を海外に求めたのは必然で、入社直後から地道に海外とのパイプづくりに努めてきた。世界主要国で開催される貿易会議や、米国での船用、海洋開発に関わる展示会などに毎年参加し、製品動向やトレンドを見るだけでなく、業界関係者と顔見知りになることで人脈をつくり、かもめプロペラの実績を世界に向けてコツコツと発信してきたのである。欧米が注力して取り組んでいた海洋油田の開発、いわゆる海洋開発（オフショア）事業に注目し、日本の船用メーカーとして早い段階からこの分野に参画していた。

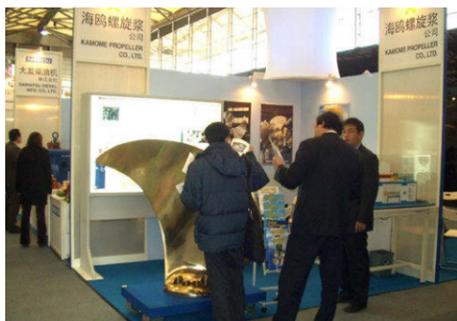
当社が初めて海洋開発に関わった1970年代当時、この分野は主に海洋土木を専門とする欧米企業の独壇場であり、日本での注目度は低かった。「当時



オフショア船



オフショア船の推進装置



MARINTEC CHINAへの展示

のオフショアの世界は排他的で、その一角に食い込むのはなかなか難しい。契約を前提とする欧米社会で認められるには、ひたすら実績を見てもらうしかない。OTCに毎年参加すると同時に、『かもめプロペラの製品は絶対に船を止めない』という信念で、あらゆる課題に逃げずに向き合ってきた。その積み重ねや当社の姿勢が評価されたのだと思っている」と宏社長は振り返る。

海洋開発はパッケージサプライが原則で、操船装備一式をまとめて納入するため取扱額が大きい。実績を積むことで、海外の造船所にも推進・操船機器をパッケージで納入できるようになり、原油高や円安も追い風となり売上を伸ばした。1997（平成9）年から1998（平成10）年にかけて、日本では証券会社や銀行の倒産、経営破綻が重なり、金融不安がピークに達していた。経済の低迷で長引く造船不況に加え、過剰船腹の解消と構造改善などの環境整備を図る対策として1998（平成10）年にスタートした「内航海運暫定措置事業」により、内航船の新船建造隻数が激減。国内のマーケットがほぼ消失したに等しい状況下において、生き残りをかけた経営の舵取りが続いていた。海洋開発案件も減少傾向にあったものの、取扱高の大きさや長期にわたる契約が造船不況中の当社の経営を支え、2009年3月期には過去最高売上高を達成した。

21世紀に入ると、造船の世界では韓国や中国の台頭が目立つようになった。特に中国は2000（平成12）年から国策として造船事業に力を入れており、2001年から隔年で開催されている大展示会「MARINTEC CHINA（国際海事展）」には、欧州の船用業界から多くの企業関係者が訪れた。欧州の造船は1990年代に一般商船の造船から、クルーズ船や艦艇へとシフトしていた。「ドイツ、オランダ、スペイン、フィンランドから、中国語を覚えて商談に来ている姿を見て、欧州企業の中国市場への真剣さを肌で感じた」と語る宏社長は、世界的な会議や展示会に自ら参加し続け、こうした市場の空気そのものを感じて次の一手を考えてきた。2008（平成20）年秋に起きたリーマンショックの影響は、製造業にその後長く暗い影を落としたが、当社は海洋開発や輸出など収益構造を分散化していたことで、大きな打撃を受けずに切り抜けることができた。

▶ 海外メーカーとの直接取引

海洋開発を通じ、海外の主要メーカーとの関係が構築され、それが技術革新につながることも少なくなかった。フィンランドの



海外メーカーとの直接取引

ATA Gears（エーティーエーギア）社、バルチラ社などは長年の取引があり、ものづくりのメーカー同士の強い絆がある。新たな技術への取り組みに欠かせない情報や素材の提供も、相互に惜しみなく展開しあえる関係である。海外の素材や技術メーカーを開拓したのもまた、宏社長であった。ユーザーとの直接取引が難しい国内の船用業界では、ユーザーの生の声を直接聞くこともままならない。海外では実力と人脈により、メーカーやユーザーとの直接交渉のチャンスがある。売りも買いもお互いに顔が見える仕事をコツコツと増やしていくのが宏流だった。必要ならば世界の最先端技術をもつ企業にも、直接コンタクトするトップ営業をいとわない姿勢は、当社の調達力の大きな支えとなった。

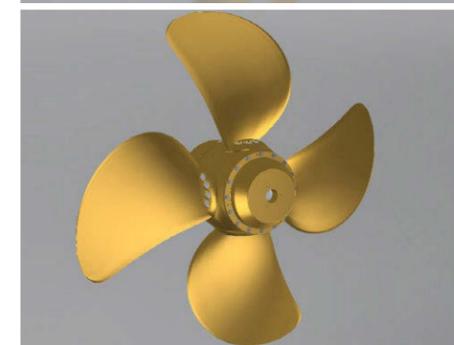
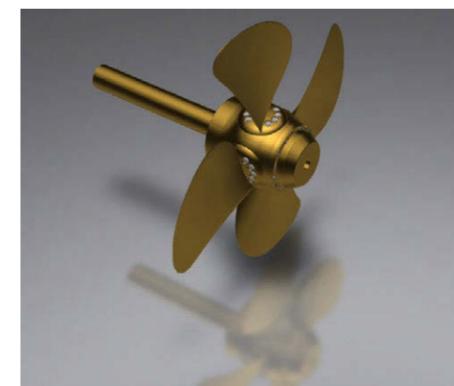
6 品質強化への取り組み

▶ 3次元CAD&解析ソフトによる、CAEの本格的運用スタート

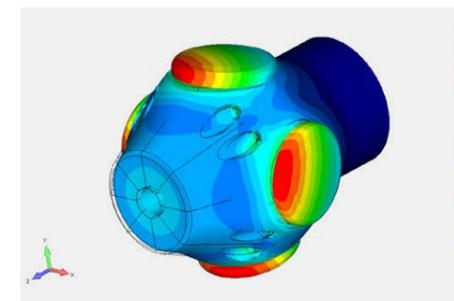
1990年代に入るとコンピューターの性能は飛躍的に向上し、ハードウェアは高性能化とダウンサイジング化が進んだ。当社の情報システム環境も、スーパー・ミニコンからEWS（エンジニアリング・ワーク・ステーション）へと移行し、その後サーバーを導入しての運用がはじまった。造船業界においてもCAD（コンピューター支援設計）やCAM（コンピューター支援製造）の導入が進み、先進のテクノロジーが装備されるようになる。当社も高度な設計に応えるべく、1993（平成5）年に科学技術計算用EWSやCAE解析ソフトなどを導入し、プロペラ翼強度解析システムを含むすべての技術計算システムを社内ですべての体制を整えた。

1998（平成10）年は、CAD/CAMおよび図面管理システムの本格的な運用を開始したことで、生産性が飛躍的に向上した。この時期には社内ネットワークシステムも構築され、業務の効率化がさらに進むと同時に、インターネット環境の整備やホームページの公開など、情報化社会への対応も一気に進んだ。

このころ宏社長は、「今後は特殊な形状をもつ可変ピッチプロペラが増えてくる」と考え、より自由度の高い加工プログラムの導入を検討するよう生産技術課に指示を出し、2001（平成13）年、NC加工データおよび加工データの検証ソフトウェアなどの導入



3次元CAD



FEM解析例

が決まった。これにより、図面で指示された形状を3次元モデルとして作成できるようになり、加工技術の自由度が飛躍的に拡大し加工効率が大幅に向上した。

その後も、既存製品や新製品開発での強度解析、各種解析計算などに対応する3次元CADや解析ソフトなどの解析ツールを積極的に増強し、設計時間の大幅な効率化と各種解析計算の実用化を実現、エンジニアリングの高度化を果たした。

コンピューター性能の向上とともに、世の中には新しい汎用数値シミュレーション・ソフトウェアが続々と登場していた。当社は製品の流体的な性能を把握するため、2015（平成27）年にCFD（数値流体力学）ソフトを導入、プロペラ性能評価を中心とした流体解析システムを稼働させた。CFDは、可変ピッチプロペラの変節後の単独特性推定精度を向上させ、次章で解説する「SGプロペラ」や「ゲートラダー[®]」など、その後の製品設計に大きな威力を発揮した。

▶ 品質システムの国際規格ISO9001の 認証取得とRQC活動

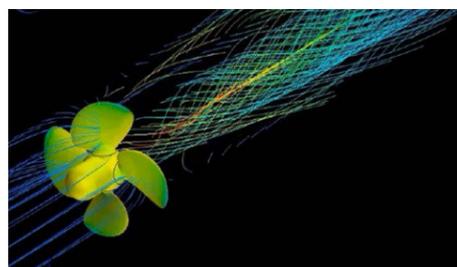
船舶分野では、その重要性から非常に厳しい国内・国際基準が設けられている。当社も早くから国際的な性能評価に対応すべく、高い意識をもって製造に取り組んできた。これに加えて、顧客に対して高い品質とサービスを提供することを一義とする当社の姿勢をより明確にすべく、宏社長のリードのもと、一般社会的な尺度となる国際標準化機構（ISO）による品質マネジメントシステム規格「ISO9001」の取得にいち早く挑戦した。国際基準の認証による会社の信頼性の向上が目標だが、実は宏社長には「社内における業務改革」という真の目的があった。

「日本のものづくりの多くは匠の技、すなわち『職人の仕事』に支えられてきました。海外に目を転じると、その思想は大きく異なり、特に品質管理の視点が日本と海外ではまるで逆なことに気づきました」と、宏社長は語る。例えば、日本の品質管理は、QC活動に代表されるように、現場からのボトムアップが主流である。当社も1979（昭和54）年から、QCサークルによる職場改善活動として「3MZ（ムダ・ムリ・ムラをゼロに）運動」を実践してきた。まさにボトムアップ型の品質改善活動である。一方、欧米は原則としてマニュアルをベースとするTOPダウン方式で、高い性能や機能、耐久性、信頼性などを抱合する「品質」を、誰もが安定的に生産できる仕組みが重要視される。このことに早

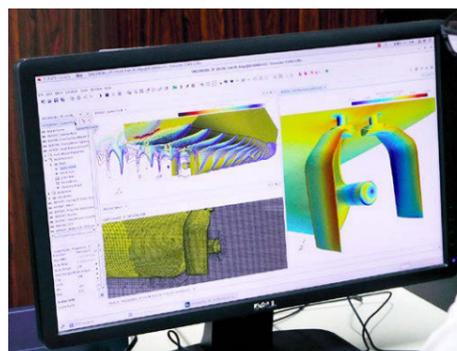
い時期から気づいていた宏社長は、ISOの取得プロセスを活用して、ボトムアップ型の良い部分は残しつつ、欧米式の「仕組み化」を業務に組み込みたいと考えたのである。

ISO9001の取得にあたっては、さまざまな手順を文書化（記録）する必要がある。宏社長はこれを利用して、職人気質が生む属人化や風通しの悪さにメスを入れた。「職人の勘どころに頼っていた作業手順や品質基準などを、全社共通の“物差し”で整理し直そうと思いました」と、宏社長は品質記録や作業マニュアルなどをすべて文章化するよう指示した。そして、品質の高標準化を習慣づける管理システムの構築に取り組み、あらためて無駄なものを精査、排除した。現場にとってこのプロセスは非常に困難な道だったが、トップダウン方式でやり遂げ、1998（平成10）年にISO9001を取得。業界としてはかなり早い時期の対応であり、現在に至るまで認証取得を続けている。

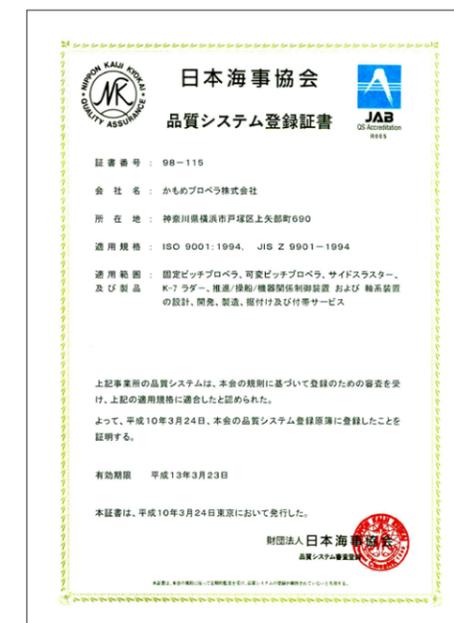
ISO9001の取得を機に、2003（平成15）年からは従来の3MZ運動にRQC活動を加えた、当社独自の「RQC / 3MZ活動」をスタートさせた。その目的は、「メーカーの競争力の源泉となるのは、『コスト・品質・納期』であり、この3点で競合にアドバンテージをもつ生産体制の確立と、アフターサービスにおける差別化を目指した」（宏社長）ことにある。そもそもRQC活動とは、R=責任、Q=品質、C=コストを意識したトップダウン型の改善活動である。近年はトレーサビリティの重要性が唱えられ、製造過程のすべての履歴を残す必要もある。RQC / 3MZ活動では、性能、機能、耐久性、信頼性の向上とコストダウンに加え、CS（顧客満足）を掲げ、アフターサービスにおけるトレーサビリティまで記録する体制を構築した。RQC活動を、従来のボトムアップ型の職場改善活動である「3MZ運動」と一体化させ、ISO取得を機に習慣化されたマニュアル化とPDCAサイクルを徹底することで、無駄の排除と生産性向上への意識を醸成するものである。お客様ニーズに応えながら生産性、競争力の向上を目指す活動に終わりはしない。現在も、またこれからも継続していく大切な社内活動である。



CFD解析例



CFD解析例



ISO9001登録証書

未来への新たな挑戦

—地球環境の保全と社会に貢献する企業であり続けるために—

21世紀は「環境」が世界共通のキーワードとなり、船舶にも省エネルギー化や環境負荷の低減が強く求められるようになった。大地震や局地的な豪雨など多発する自然災害からの警鐘は、地球環境への関心を否が応でも高めた。世界的な「省エネルギー・環境保全」の潮流のなか、船舶推進の主要装置も地球環境にやさしいものへとシフトした。省エネルギーに貢献する高性能SGプロペラや世界初のゲートラダー[®]など、唯一無二の革新的な製品の開発は続き、「次世代海洋環境関連技術開発支援事業」などの国家事業への参画を通じ、環境保全につながる新技術の開発にも積極的に取り組んでいる。世界的な感染症の流行や国際紛争など、誰もが予測不可能な先行き不透明な時代のなか、2024（令和6）年、かもめプロペラは創業100周年の特別な節目を迎えた。

1 プロペラ形状のさらなる改良と進化

▶ SGプロペラの開発

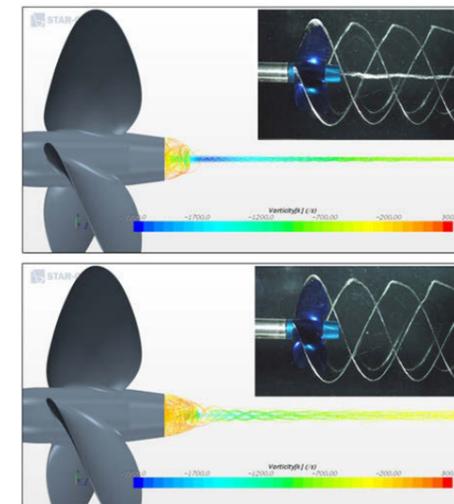
当社は環境にやさしい製品づくりをテーマに、船舶から発生する二酸化炭素の低減とプロペラ効率の向上を目指し、技術部長の深澤らを中心に次世代型プロペラの開発に着手した。それまでに音響調査船や艦艇、練習船といった特殊な可変ピッチプロペラの羽根設計を手がけるなかで培った、高精度なプロペラ性能推定技術やキャビテーション予測などのシミュレーション技術を、一般商船用プロペラの高効率化に生かしたのである。理論計算システムと実績データを連携させて、ハブ渦微弱化や翼先端荷重の増大化、キャビテーション性能の優れた翼断面を実現した。こうした効果の組み合わせにより、2010（平成22）年、省エネルギーと低振動を実現した高効率プロペラ「SGプロペラ」が誕生した。

「SG」というネーミングは、1981（昭和56）年に当社が独自に開発したハイリースキュードプロペラ（第1世代）に続く、新たな設計手法による第2世代（Second Generation）のプロペラであることに由来する。SGプロペラは、模型試験結果や海上試運転結果から、従来のプロペラよりも単独効率が3～4%改善することが確かめられた。また、SGプロペラは就航船にも採用され、プロペラ換装前後の1年間における運航データの比較結果から、5%以上の効率向上が実証された。推進性能の向上により

燃焼効率も向上し、二酸化炭素削減に寄与する高効率のSGプロペラは、現在では調査船や官公庁船のみならず一般商船や漁船にも広く使用されている。

▶ 可変ピッチプロペラ用翼面加工機の導入と無人運転開始

20年にもわたる造船不況下において、当社はひたすらに効率化と生産性の向上を目指した。2009（平成21）年には、リプレースなどにより受注量が多かったサイドスラスト用プロペラ羽根加工の生産性向上のため、生産技術課では新たな可変ピッチプロペラ用翼面加工機を導入した。この加工機は1回の段取りで表裏加工が可能となえ、羽根を立てて加工が行えるため、従来機に比べて加工効率が格段に良い。仕上げ工数の削減に加え、自動制御による無人運転が可能で時間の制約なく加工が進むことから、生産性が飛躍的に向上した。



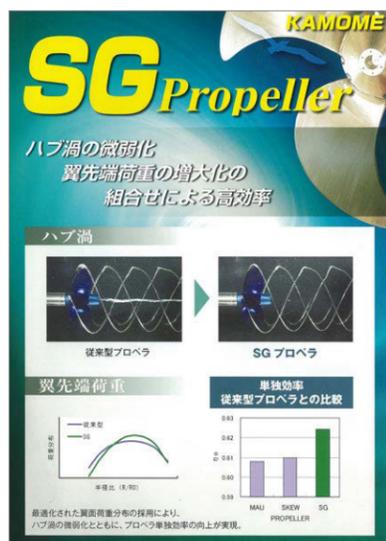
従来型プロペラ(上)とSGプロペラ(下)のキャビテーション比較



新たに導入した可変ピッチプロペラ用翼面加工機

▶ 効率化を推進するツールの導入

効率化の推進は、プロペラ製造の命ともいえる木型部分にも及んだ。職人が長年大切に受け継いできたかもめプロペラの「羽根木型」であるが、熟練工の高齢化と木型職人による匠の技の継承は、宏が社長を引き継いだ1990年代からの課題であった。この課題に正面から取り組み、2013（平成25）年に導入したのが、発泡模型加工機である。発泡模型は、木型に比べて軽量で作業性



SGプロペラカタログ

が良く、精度も高い。 casting作業のリードタイムを大幅に削減するとともに、木型の保管から解放され、スペースの有効利用が図れるようになった。



非接触3次元自動計測システム

生産技術課では、計測機やレーザー加工機などの製造設備導入を進め、2014（平成26）年に非接触3次元自動計測システムを導入。非接触計測機とロボットを組み合わせ、計測作業の自動化を図ると同時に、計測の均一化で計測精度の向上が図られた。また、2016（平成28）年には、肉板や翼縁ゲージを内製化する目的で、CO₂レーザー加工機を導入。さらに2020（令和2）年には、ポータブルで製品計測を可能にするスキャナー型3次元測定器（計測器）を導入するなど、最新の設備を積極的に導入し、品質の向上ならびに作業性の改善に取り組んだ。

このようにコンピューター制御による最新機器の導入により、生産工程の多くは自動化が進んだ。しかし、プロペラ素材づくりの castingや最終工程での仕上げ、研磨などには今なお職人の手が欠かせない。いつの時代も、基礎技術と経験を重ねて磨き上げられた匠の技が、「ものづくり」には不可欠である。 castingや研磨に欠かせない匠の技は継承に努める一方、属人化に寄らない技術力と作業効率の向上を目指して進化を続けていく。

▶ サイドスラスト導入4,000台達成

2014（平成26）年、当社が製造するサイドスラストの導入実績が4,000台を突破した。1966（昭和41）年に固定ピッチ式を、1974（昭和49）年には可変ピッチ式を世に送り出して以来、かもめサイドスラストはその利便性で、離接岸操船の重要度が高い

フェリーや低速航行のトロール船など、さまざまな船種の補助推進装置として活用されてきた。顧客ニーズに応えるべく現在に至るまでモデルチェンジを積み重ね、性能や信頼性の向上に努めた結果、世界中で多くの船に装備されるサイドスラストに成長した。

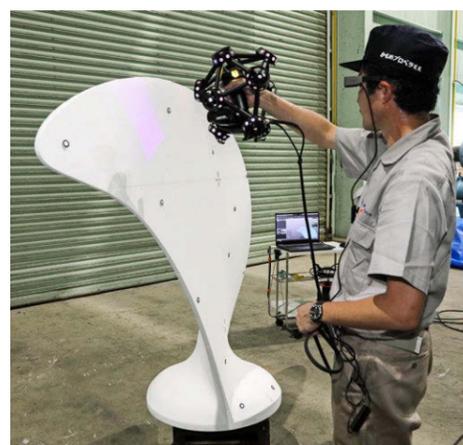
コストを抑えながら、大型化への対応やスペックの向上を目指すため、当社はあらゆる挑戦を重ねてきた。そのなかでもエポックメイキングとなったのが、フィンランドのATA Gears（エーティーエーギア）社製高性能歯車の採用であった。ATA Gears社は世界的な歯車メーカーで、業界でも一目置かれる存在である。当社は、高い技術力をもつメーカーとは、国内外を問わず直接取引にこだわっている。宏社長の直接交渉により、当社がATA Gears社の日本進出の足がかりとなった縁もあり、サイドスラストの大型化では、コンパクトかつ大馬力のサイドスラストを支えるギアの強度を担保する部品設計に、ATA Gears社から多大なる協力を得た。大型船はメンテナンスが容易ではないため、一つひとつの部品の信頼性が極めて重要である。ATA Gears社からの部品調達は、当社のサイドスラストの信頼性を高める大きな要素となっている。

また2000（平成12）年には、製品の品質維持・向上を図ることを目的とする社内の「技術品質委員会」が中心となり、サイドスラストの品質保証のための標準化とルールづくりを全社的に進めた。作業手順やチェック項目などのルールが全社的に明確化、共有化されたことで品質が安定し、2000年以降はトラブルを発生させることなく、着実に信頼性を高めてきた結果の4,000台達成である。今後は装備船の大型化がますます増えたと予想され、必要とされる推力に見合う大型サイドスラスト機種の開発に注力し、現行品をより低コストかつ高効率化できるよう、努力を重ねていく。

2 可変ピッチプロペラ5,000号機の納品

▶ 金字塔となる5,000号機を、東日本大震災復興地に納品

2011（平成23）年3月11日、東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）が発生した。直後に東日本沿岸に押し寄せた巨大な津波は、人々が生活を営む街並みを瞬く間に飲み込み、沿岸一帯に壊滅的な被害をもたらした。さらに東京電力福島第一原子力発電



スキャナー型3次元測定器（計測器）



5,000号機を装備した貨物船「ウリガン」

所ではメルトダウンが引き起こされるなど、未曾有の大災害であった。

かもめプロペラの取引先でもある石巻市の造船所、株式会社ヤマニシの被害も甚大だった。がれきやヘドロの中から設計図面などを探し出すなど、従業員の血のにじむような尽力により、いち早く業務が開始されたことは特筆に値する。そのヤマニシが建造中の貨物船向けに、2012（平成24）年10月、当社は可変ピッチプロペラ5,000号機を出荷した。

金字塔となる5,000号機はCPC-130BF型で、プロペラ直径4,300mm×4翼、出力5,920kWである。1961（昭和36）年に初号機を出荷してから実に50年での5,000台達成は、世界的にも類を見ない生産台数と自負する偉業である。この記念すべきプロペラが、石巻で被災した造船所における復興1号船に納品されたのは、なんとも不思議な巡り合わせであった。ヤマニシからの受注船への装備は、石巻市の造船復興を印象付ける意味もあり、大変意義深いものとなった。



CPP生産5,000台達成



東日本大震災への対応

2011（平成23）年3月11日午後2時46分、宮城県三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の巨大地震が発生した。東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）である。地震後に東日本沿岸を次々と襲った巨大な津波により、東京電力の福島第一原子力発電所では緊急炉心冷却システムが停止。原子炉建屋内の水素爆発で放射性物質が放出されるなど、前代未聞の大惨事は東日本沿岸部に壊滅的な被害をもたらした。

かもめプロペラ本社の被害は、事務所のガラスが一部破損した程度で済んだものの、宮城県石巻市にある当社の東北営業所および東北エリアの取引先各社の被害は甚大だった。1976（昭和51）年に建設した倉庫と工場を備える東北営業所の事務所社屋には、推定で5mほどの津波が押し寄せたと思われる痕跡があった。建物の倒壊は免れたものの、内部はほぼ水没して多方面から流れ着いたがれきや腐敗した水産物、ヘドロなどにより手がつけられない惨状で、除去に約1カ月の時間を要した。電気や水道などのライフラインが復旧したのは、さらにその1カ月後である。東北営業所の2

名の社員や家族、預かっていたプロペラに被害が及ばなかったことは、不幸中の幸いであった。

本社では宏社長が陣頭指揮を執り、災害復旧支援に総力をあげて取り組んだ。東北営業所の復旧はもちろんのこと、管轄内のお取引先様の被害を鑑みて売掛金の免除や修理依頼に応え、日本財団をはじめとする関係各所を通じ、寄付や見舞金を届けた。

震災の教訓から、2015（平成27）年にはRQC活動のテーマとして、「Q（品質）C（コスト）D（利益）の2K（危険・危機）2Y（予知・予防）で先読み」を掲げた。業務に熟知することはもちろんだが、「先を読む」ことでリスクマネジメントを強化することが目的である。頭で理解するだけでなく、身体を使って防災意識を高める習慣を身につけるために、定期的に本格的な防災訓練も行っている。「QCDDの2KY」活動は、その後ISO9001の認証更新時（2017年）に、ISO9001:2015の要求事項に適合しているとアセスメント機関より認定された。



被災した東北営業所



藍綬褒章受章時の俊夫

▶ 板澤俊夫会長が永眠

2012（平成24）年元日、幾多の危機を乗り越えて大きく成長したかもめプロペラを見届け、俊夫会長が93歳の生涯を閉じた。幼いころから父・亀吉を支えて砂にまみれ、戦後は高度経済成長の波に乗り、日本漁業をプロペラで支えるとともに、先見の明でいち早く可変ピッチプロペラに着目。その製造体制を速やかに整えて会社を大きく成長させながら、業界発展のために粉骨砕身、東奔西走した。

宏が3代目社長となった後も、会長として社業に目を光らせながら業界の発展に貢献すべく生涯現役を貫き、業界にその名を刻む業績を残した。社業と業界の発展に一生を捧げた俊夫会長の功績は世に広く認められるところであり、1974（昭和49）年に紫綬褒章、1983（昭和58）年に藍綬褒章、そして1988（昭和63）年には勲四等旭日小綬章を受章。没年には海事業界に広く貢献した功績がたたえられ、従五位に叙せられた。

同年3月15日に、横浜ベイシェラトンホテル&タワーズにて執り行われたお別れの会には、取引先関係者はもとより、業界や地元からも多くの人々が駆け付けた。気さくで人情味に溢れ、各方面より頼りにされていた俊夫会長の人柄を大いにたたえつつ、誰もがその死を惜しんだ。



板澤俊夫お別れの会

3 新製品開発への挑戦

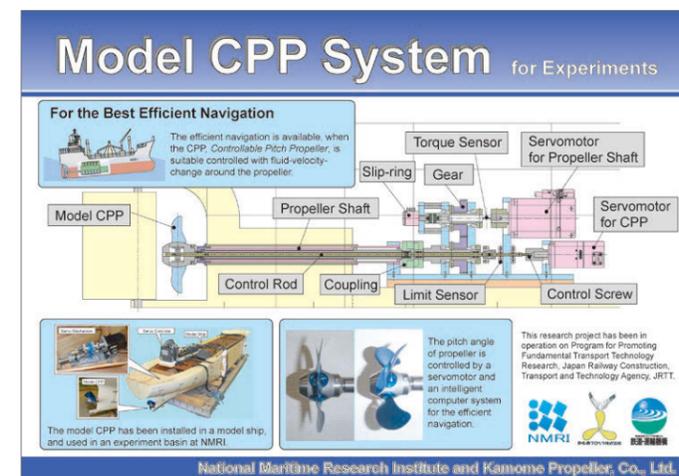
▶ 共同研究への参画

CO₂等のGHG（温室効果ガス）排出削減は、地球温暖化防止に向けた世界的課題である。2013（平成25）年1月1日に発効された「地球温暖化エネルギー効率関連条約」において、船舶設計に対し、EEDI（Energy Efficiency Design Index / エネルギー効率設計指標）^{（※注6）}に基づくCO₂排出規制の実施が義務化された。船舶の省エネルギー化は単に経済効率だけでなく、地球環境の保全のための取り組みでもある。当社は、将来のプロペラに求められる省エネルギーや電動化を意識した技術開発の共同研究に、早くから参画していた。

宏社長は、2011（平成23）年9月からオランダ海事研究所（以下、MARIN）が主宰する複数のJIP（Joint Industry Program）プロジェクトに技術者を参加させ、プロペラやサイドスラストの新しい水槽試験法による性能調査や、実船におけるボラードプル性能の標準的計測法の開発に加わるとともに、海外の技術者との交流を深めるよう促した。

また、2010（平成22）年度に採択された「ECO運航支援システムの開発」プロジェクトでは、海上技術安全研究所と大阪大学の参加を得て、当社がプロジェクト・リーダーとなり、波浪中の主機関負荷変動とプロペラ推進効率低下を抑制する可変ピッチプロペラ翼角制御アルゴリズムを、最新の最適制御理論により開発する課題に挑戦した。開発した制御アルゴリズムを装備したセメント船の実船試験結果では、遭遇した波浪条件下での省エネ効果が最適制御理論で得られた予測値とほぼ一致することが判明し、最新の最適制御理論の有効性が確認された。

この「ECO運航支援システムの開発」プロジェクトで得られた成果をもとに、2013（平成25）年には国土交通省の補助を受けて、大阪大学、海上技術安全研究所、古野電機株式会社との共同プロジェクトがはじまった。「CPP回転数・翼角同時制御による船舶の省エネルギー技術の開発」で、4年半



ECO運行システム ISMEポスター (ISME:International Symposium on Marine Engineering)

にわたり当社がプロジェクト・リーダーを務めた。この研究では電気推進外航船という将来の船舶を想定し、高応答電動変節可変ピッチプロペラとレーダー出会波浪計を新たに開発した。シミュレーション計算の結果からは、実運航時に最大5%の省エネルギー効果が得られると予測された。

この理論を実践するため、技術部の若手技術者が中心となり、可変ピッチプロペラの各翼が独立でコントロールできる高応答可変ピッチプロペラ「DDS-CPP」を開発した。2016（平成28）年4月には実機レベルの「DDS-CPP」試作機が完成。工場内での実証実験では高応答性のみならず、実船装備を想定した強度試験の結果でも好成績をあげ、実用性の高さが証明された。電動化の未来に向けて、「DDS-CPP」は重要な要素技術の一つとなり得るものとして、期待されている。

※注6) EEDI (Energy Efficiency Design Index) : 新造船のCO₂排出量を、設計・建造段階において「一定条件下で、1トンの貨物を1マイル運ぶのに排出すると見積もられるCO₂グラム数」としてインデックス化し、船舶の燃費性能を差別化するものである。自動車ではカタログ燃費に相当するが、船舶は一品受注生産でありすべて仕様が異なるため、EEDIは個船ごとに定められる。



DDS-CPP試作機



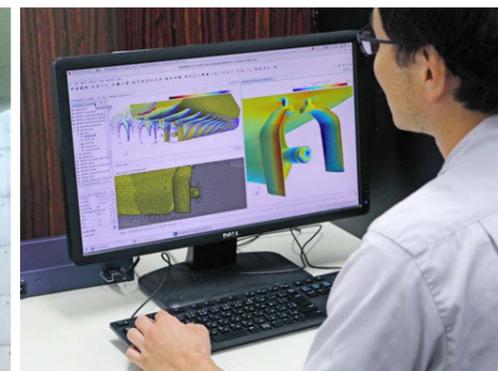
DDS-CPP試作機の前で

▶ 世界初、新たな舵システム 「ゲートラダー®システム」の開発

船舶におけるGHGの削減、カーボンニュートラルを目指す新たな省エネルギー機器が求められるなか、当社は画期的な発想による新型舵システム、「ゲートラダー®」（国内・海外特許取得）の開発に着手していた。ゲートラダー®は、当社が製造するフラップ付き高性能舵「K-7ラダー」を開発した、栗林商船の発明家でもある栗林定友前会長が、ストラスクライド大学の佐々木紀幸先生（当社技術顧問）とともに発案し、10年近い歳月を経て開発したものである。当社がプロジェクト・リーダーとなり、栗林商船、山中造船株式会社、東京計器の協力のもと、製品化、実用化



ゲートラダー®システム



に向けて動きだした。

そもその発端は、K-7ラダーの進化系として、次世代の船に装備する省エネルギー効果と静粛性を狙った新たな舵をつくりたいと、宏社長が栗林氏に相談を持ちかけたことがきっかけである。これを受けて栗林氏と佐々木先生、山中造船と当社がタッグを組んで開発されたのが「フレームラダー」であった。舵を「ロの字」のフレーム状にすることで抵抗を抑え、省エネルギー効果を狙ったが、実際は期待したほどの性能が出なかった。4社の開発チームは、新たな舵への取り組みをあきらめず、フレームラダーで明確になった課題に向き合い、舵の位置や形状を変えるなど挑戦を重ね、解決の糸口を探し続けてきた。

通常、揚力を活用して船の向きを変える「舵」は、船体の中で最も流速があり揚力が発生しやすいプロペラ後方に設置される。しかし、プロペラ後方に配置される舵は、船の推進力の抵抗ともなる。新コンセプトで開発されたゲートラダー®は、舵をプロペラの両側に配置し、2枚に分離した特殊な形状の舵それぞれが推力を生み出す設計である。従来船体抵抗となっていた舵の位置を変え、かつ非対称断面とすることで、抵抗ではなく推力を得るというまったく新しい発想に基づいている。舵性能にもこだわり、舵軸を別々にしてそれぞれの舵板を独立制御できるようにした。また、低速時にはプロペラの水流の向きを変えてサイドスラストの役目も果たせるようにし、高出力のバウスラストの効果と相まって、離着岸性能を大幅に向上させることができる。プロペラ後方の障害物をなくすことで、船体振動や騒音の低減にも効果がある。

フレームラダーで浮かび上がったさまざまな課題を経験しなければ、ゲートラダー®は誕生しなかった。まさに失敗は成功の母である。ゲートラダー®の効果を最大限引き出すために、ゲートラダー®用制御装置（オートパイロット）も同時に開発した。2枚の舵を制御するため、2軸船用オートパイロット「PR-9000」シリーズをベースに開発した。従来のオートパイロットは、1枚の舵を動かすことを想定した制御装置だが、2枚の舵を別々に制御できるよう、最適化アルゴリズムを採用したソフトウェアを開発した。なお、ゲートラダー®の開発は、日本財団からのご支援をいただき実施した。

2017（平成29）年に井本商運株式会社の『しげのぶ』にゲートラダー®が装備され、海上試運転が実施された。ここで、5%の省エネルギーを目標値とした計画時の予想を上回る14%の効果が確認できた。翌年度に実施した1年間の就航後の燃費比較では、同型船に比べ約20%低減するなど、海上試運転時の省エネルギー性能をはるかに上回る結果が得られたことは、開発チームを大いに勇気づけた。



ゲートラダー®システムを初めて装備したコンテナ船「しげのぶ」

この省エネルギー効果に欧州が注目し、欧州の船用機器メーカーのトップであるフィンランドのバルチラ社にライセンスを供与。国内では『しげのぶ』に続き、協同商船株式会社の『光辰丸』、栗林商船の『神門丸』、『しげのぶ』と同じ井本商運の『のがみ』、大島商船高等専門学校の『大島丸』とゲートラダー®を装備した船舶の就航が続いている。

ゲートラダー®は、極めて優れた整流効果を発揮するため、省エネルギー効果のみならず、船内騒音や船尾振動、水中放射雑音が格段に小さくなるなど、多くのメリットが確認されている。特に荒天海域を操業する漁船にとっては、衝撃波などの発生を抑えて安全性を高めるだけでなく、遠洋漁業に至っては次の補給までの期間が延びることで、実操業に充てる時間の増加も期待できる。2021（令和3）年には、509総トン型鋼材貨物船『光辰丸』が、



貨物船「神門丸」

荒天航海において内航船舶最高水準のCO₂削減率35%を達成したと報じられた。ゲートラダー®は、経済面と環境面のいずれにとってもメリットが大きい新型舵であり、世界中から引き合いのある先進的な製品となった。

なお、舵利きの良さで好評の「K-7ラダー」は、舵の抵抗を減らした新型K7-M2（低抵抗マリナー型）へとバージョンアップするなど性能向上のために改良を続け、長きにわたり愛用される製品であることを書き添えておく。

4 内航船に幅広く対応する製品の開発

▶ 当社最大級の新型可変ピッチプロペラおよびサイドスラストの開発

環境負荷の低減効果が大きい取り組みとして、1990年代中ごろから提唱されてきたのが、モーダルシフトである。モーダルシフトは、トラックなど自動車で行われている貨物輸送を、環境負荷の小さい鉄道や船舶の利用へと転換することで、これを目的に内航船の建造が増加した。特にRO/RO船やフェリーは、荷役効果に優れていることから年々大型化している。こうした物流のモーダルシフトによるRO/RO船の大型化に対応するため、当社は自社最大となる新型可変ピッチプロペラCPC-180B/170Fと、サイドスラストTCB-270の開発に着手した。

初号機が装備される栗林商船向けRO/RO船の可変ピッチプロペラの開発では、変節装置は170Fを使用できたため、ハブのみの開発となった。RO/RO船が大型化するにつれ、装備される電子制御2サイクルエンジンの出力がアップしており、これに対応するハブの開発は、これまでのコンセプトを基調としながら、FEM計算による構造解析と実績データにより、信頼性を一層向上するよう尽力した。当社の実績で最大の出力となるため、船体振動の観点から5翼可変ピッチプロペラの採用も検討されたが、これまでの起振力に関する諸データと詳細な起振力計算結果から、技術部の深澤らはスキュー角を45°とした4翼プロペラでこれまでと同レベルの船体振動に収まると判断。最大級の4翼プロペラであるCPC-180B/170Fの製造が決まった。

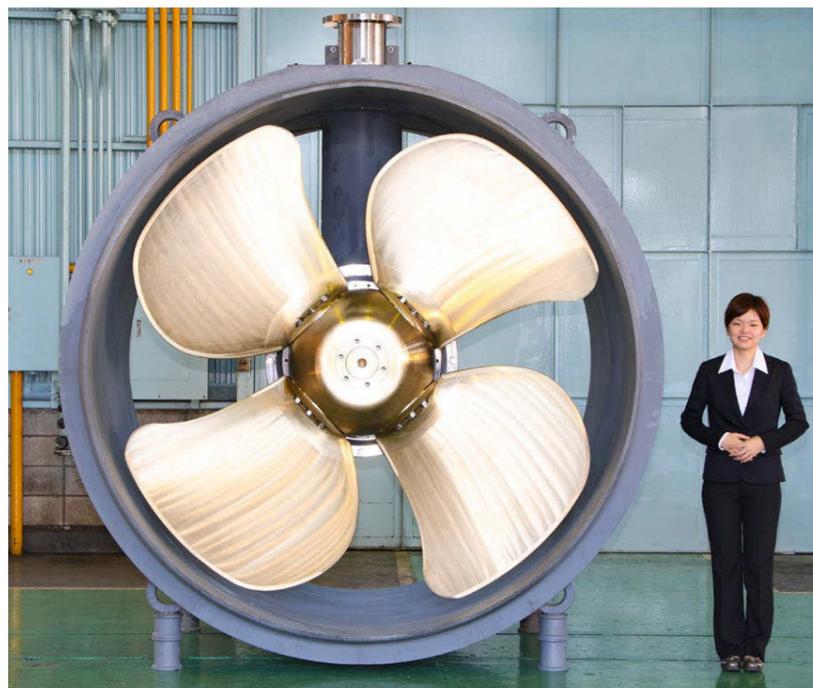
サイドスラストは、競合他社製品と比較して動力性能や静音性能の向上のみならず、共通部品を使用することでコスト面でも競



CPC-180型



CPC-180B/170Fを装備した「神門丸」



可変ピッチ型サイドスラストTCB-270

争力の高い製品を目指した。2018（平成30）年5月には可変ピッチ型サイドスラストTCB-270の初号機を、翌2019（平成31）年2月には可変ピッチプロペラCPC-180B/170Fの初号機をそれぞれ出荷。いずれの初号機も、栗林商船向けRO/RO船3隻に装備された。可変ピッチプロペラCPC-180B/170Fは、主機関連続最大出力が1万8,400kW（25,000馬力）、プロペラの直径は6,500mmと最大級である。海上試運転では、推進性能や船体振動を含む諸性能が、余裕をもって目標値を達

成した。可変ピッチ型サイドスラストTCB-270は、横推力を発生して旋回性能や離接岸を行う操船性能において、非常に優れた成績を収めた。いずれも船主から高い評価を得て、国内の物流インフラを支えている。

▶ 5翼可変ピッチプロペラCPC-130型の開発

艦艇や大型RO/RO船、フェリーなどの大型船舶では、船員の居住性の向上などを目的に振動抑制や静音性への要求が高まり、起振周波数を上げて振動を抑える効果を狙って、従来の4翼から翼数を増やした5翼可変ピッチプロペラへの関心が強まっていた。当社では1991（平成3）年に5翼可変ピッチプロペラCPC-70型の初号機を出荷して以来、静音性が強く求められる官公庁船への対応を通じ、5翼可変ピッチプロペラの技術力の向上に努めてきた。時代の要請で、低振動・低騒音への要求は商船の世界にも広がるなか、当社は5翼可変ピッチプロペラの大型化への需要に応えるだけの実績を積んでいた。

2018（平成30）年9月、民間商船用の初号機として、5翼可変ピッチプロペラCPC-130BFを出荷した。装備された鹿児島荷役海陸運輸株式会社向けのコンテナ船『うりずんⅡ』による試運転で予想通りの速力と静音性能を発揮したことから、その成果に船主が驚き、その後就航船についても5翼可変ピッチプロペラへの換装が検討されることとなった。



5翼可変ピッチプロペラ



CPC-180B/170Fを装備した「神永丸」

5 創業100周年、次代に向かって歩み続ける

▶ 不透明な時代に発揮されるかもめスピリット

2020（令和2）年は、社会環境が大きく変わりゆく転換点であった。世界中に広がった新型コロナウイルス感染症（COVIT-19）は、その感染力と深刻さから、多くの国の経済活動を強制的に抑制した。WHO（世界保健機関）は、同年3月、新型コロナウイルスの感染拡大がパンデミック＝世界的な大流行になったとの認識を示し、日本政府は4月に全国に緊急事態宣言を発出。多くの企業や店舗が閉鎖となり消費活動が低迷し、社会生活に大きな影響を及ぼした。国境閉鎖により観光産業や貿易、物流関連企業などが深刻な打撃を受けると同時に、製造業においてはサプライチェーンの混乱で資材が手に入らない事態に陥った。

当社にとっても試練の日々であった。製造業は製造ラインを維持することが一義であり、コロナ禍においても生産力は維持しなければならない。感染拡大防止と生産を両立して事業の継続を図るため、リモートワークができる環境を整備し、拠点間会議はリモート会議を導入して人的な移動や接触の回避に努めた。職域接種をいち早く実施し、衛生面における消毒や換気などの対応を徹底して、工場の生産活動を止めることなく、パンデミック前の受注案件を納期通り納めた。

しかし、世界的なサプライチェーンの混乱による資材不足、資源価格高騰の高波は如何ともし難かった。宏社長は、2021（令和3）年夏、全社で対応すべき緊急事態にあることを社員に通告。



新たに導入した5軸複合加工機

生産に関する意思決定権を社長ならびに社内幹部に集約し、「戦略的先行生産」への取り組みを指示した。これは、深刻な資材不足と刻々と上昇する資材価格の高騰に対し、見通しのある生産分の受注を早めて、営業、設計、製造（資材部）の連携で仕様をいち早く決定、標準的なパーツを前倒し生産することで、先行きの見えないコスト上昇をできるだけ抑制しようという戦略であった。将来的に必ず使われる部品の先行生産であり不良在庫になる危険はないが、リスクは伴う。オーナー企業がもつ決断実行スピードの強みを生かし、社長の号令のもと全社一丸となってこの戦略に取り組み、コスト抑制に大きな成果を出すことができた。

2022（令和4）年2月には、突如としてロシアによるウクライナ侵攻がはじまり、国際情勢も経済状況もさらに不透明化を増していった。企業は柔軟にかつ先を読み行動する必要に迫られるなか、社長の迅速な経営判断のもと、素早く全社的に対応する機動力があるのがオーナー企業であるかもめプロペラの強みである。やると決まれば、かもめスピリットを発揮して会社一丸となって行動するため、実行は早い。コロナ禍の対処もサプライチェーンの混乱も、持ち前の機動力でさまざまな危機に素早く対応したことで、影響を最小限に食い止めることができた。

▶ 地球環境にやさしい推進・制御装置の開発に向けて

船のプロペラを基軸に分野開発で業務領域を広げてきた当社の次なるターゲットは、地球環境保全のため、世界的な取り組みであるカーボンニュートラル社会実現に向けた「エネルギー利用のさらなる効率化」である。プロペラ技術を磨き上げるだけでなく、サイドスラストや舵も含めた推進装置と船体とのマッチング、バランスを考慮しながら、「実海域での使用における船全体のエネルギー効率の最適解」を追求していくことが重要だ。先に記したゲートラダー[®]はその進化の過程の一つである。

さまざまな外部要因により刻々と状況が変わる海。その環境変化に瞬時に応え、トータルな燃費性能の向上につながる環境に配慮した製品づくりが求められている今、複雑な要因のなかで高い性能を発揮できる技術が必要である。そのためには、シミュレーション技術や設計技術、経験、品質保証における考え方、すべてにおいて、知識経験を含めて当社自ら進化していくことが重要だ。制御技術も同様に、次世代の製品開発のカギとなるであろう。かもめプロペラは制御技術の分野に早くから着目し、ソフトウェアを自社開発してきた。制御技術を理解するエンジニアが社内にい



る強みを生かし、この分野でも進化を遂げたい。

2022（令和4）年、経済安全保障推進法に基づき、国土交通省は安定供給確保が必要なプロペラを含む船舶の部品を特定重要物資に指定し、国土交通大臣の認定を受けた事業者の支援を行うこととした。2023（令和5）年6月、当社のプロペラ供給確保計画は経済安全保障推進法の趣旨に適合すると認定を受けた。プロペラの重要性がこれまで以上に高まるなか、当社は今後もプロペラの安定供給に支障をきたさないよう、人と設備への投資を継続していく。

2024（令和6）年、かもめプロペラは創業100年を迎えた。「分野開発」、「技術開発」、「製品開発」、そして「サプライチェーンの安定化」が、これからの時代における重要なテーマと考える。カーボンニュートラルの規制に向けた新エネルギーやゼロ・ウェイストへの対応など、開発すべき分野はまだある。国境を越え、地球の大切な資源である海、環境を保全する高い省エネルギー性能を誇るかもめプロペラの推進装置は、人類が未来に進むための推進装置でもある。創業以来連綿と受け継がれてきたものづくりへの実直な姿勢、すなわち「かもめスピリット」を、この先も地球の未来に向けて発揮するのみである。不確実性の高まる未来であるが、海事産業という社会に欠かせないインフラを支える推進・操船の総合メーカーとして、強固な信念と柔軟な発想、機動力というかもめスピリットを発揮し、会社一丸となって次の100年へと歩みを進めていく。



現在の本社工場

年表

年	月	当記事項	月	一般事項
1924 (大正13)	9	板澤亀吉が東京市砂町治兵衛新田に板澤鑄造所を創設、船用プロペラの製造を開始	1	日本初のディーゼル船「音戸丸」竣工
	-	永代橋付近の河岸曳船用プロペラ受注	8	阪神甲子園球場竣工
			10	大日本連合青年団成立、第1回明治神宮競技大会開催
1932 (昭和7)	11	合資会社砂町鑄造所設立	1	上海事変勃発
			5	5・15事件起こる
1934 (昭和9)	5	創業10年目、江東区北砂町5丁目274番地に工場、住宅を新築、自前の工場に移転	3	満州国で溥儀が皇帝に
			8	三光海運(三光汽船の前身)設立
1938 (昭和13)	1	横浜市鶴見区に工場を新設、移転	4	国家総動員法公布
			6	勤労動員はじまる
1943 (昭和18)	3	板澤鑄造株式会社に改組、代表取締役社長板澤亀吉	5	中学生以上の学徒勤労動員決定
	7	昭和17年度乙計画造船用鑄造製プロペラ完納の功績で逓信大臣から感謝状を受ける	9	イタリアが連合国に無条件降伏
1944 (昭和19)	4	昭和19年乙計画造船用鑄造製プロペラの完納の功績で運輸通信大臣から表彰、木造船本部長から感謝状を受ける	2	日本汽船設立
			6	連合軍が北フランスのノルマンジー上陸開始
1946 (昭和21)	3	板澤漁機工業株式会社に社名変更	1	GHQが公職追放を指令
			2	金融緊急措置令公布・施行で新円切り換え開始
1948 (昭和23)	10	ソ連向け木造曳船用プロペラの製造の功績で運輸省船舶局長から感謝状を受ける	1	瀬戸内海で関西汽船「女王丸」が触雷沈没
			5	海上保安庁設置
1952 (昭和27)	10	創業30周年記念事業として小冊子「プロペラの知識」刊行、全国漁業関係者、学校などへ無料配布	4	サンフランシスコ平和条約、日米安全保障条約発効、占領終わる
			4	GHQが日本外航船の国旗掲揚許可
1955 (昭和30)	7	運輸省委託研究事業として、木造船のプロペラ防蝕方法の研究開始	5	ソ連・東欧8カ国でワルシャワ条約調印
	9	プロペラ防蝕研究のため工場内に実験用回流水槽設置	5	宇高連絡船「紫雲丸」と「第三号丸」が高松沖で衝突沈没
	11	かもめぶろぺら—設計室編「プロペラーの話」 社団法人漁船機関士協会発行	9	日本が関税貿易一般協定(GATT)に正式加盟
			11	自由党と民主党が保守合同、自由民主党結成
1957 (昭和32)	-	可変ピッチプロペラの開発開始	1	第1回南極観測隊、昭和基地設置
			4	世界初のコンテナ専用船「Gateway City」就航
1958 (昭和33)	6	『船体構造とプロペラのキャビテーションとの関係』初版発行	2	クウェート沖での掘削成功を受けてアラビア石油設立
	7	多年にわたって業界に尽くした功績、木造船のプロペラ防蝕研究の成果により関東海運局長から表彰	3	世界初の海底道路、関門国道トンネル開通
			12	東京タワー完工式
1959 (昭和34)	11	板澤亀吉が船用業界の発展に寄与した功績により藍綬褒章受章	4	皇太子御成婚
			9	軍艦以外で世界初の原子力砕氷船「レーニン号」竣工
1960 (昭和35)	8	工場内回流水槽で小型可変ピッチプロペラの公開実験実施	1	世界初のフルコンテナ船「サンタエリアナ」就航
	10	板澤亀吉がデュッセルドルフで開催された第4回ISO(国際標準化機構)造船専門委員会に日本代表として出席	2	皇太子(平成の天皇)夫妻に長男誕生、浩宮徳仁と命名
			12	国民所得倍増計画を閣議決定

年	月	当社事項	月	一般事項
1961 (昭和36)	3	手動油圧式可変ピッチプロペラCPH型完成	4	ソ連、初の有人衛星船打ち上げ
	5	手動油圧式可変ピッチプロペラCPH型発売	6	農業基本法公布。三ちゃん農業の兼業農家急増
	8	『プロペラの腐蝕に就いて』発行	8	東ドイツ、ベルリンの壁構築
	11	板澤亀吉が横浜市から第10回横浜文化賞受賞	10	世界初の低温式LPG船「豪鷲丸」竣工
	12	動力油圧式可変ピッチプロペラCPA型開発発売		
1962 (昭和37)	2	かもめ橋完成	2	東京の人口1,000万人突破、世界初の1,000万都市
	5	CPH型を改良した簡易動力油圧式可変ピッチプロペラCPS型開発発売	8	堀江謙一がヨットで単独太平洋横断成功
	6	『可変ピッチプロペラの知識』初版発行	8	戦後初の国産旅客機YS-11が試験飛行成功
	10	石巻市に東北営業所開設	10	当時世界最大のタンカー「日章丸」竣工
1963 (昭和38)	8	横浜市戸塚区に工場を新設移転	6	関西電力黒部川第4発電所完成
	10	創業40周年記念式典と戸塚新工場完成披露	7	名神高速道路開通
	10	社名を「かもめプロペラ株式会社」と変更	12	神戸港ポートアイランド埋立用土運船に「ブッシャー・パーシ」導入
1964 (昭和39)	3	電気式遠隔操縦装置付可変ピッチプロペラCPE型開発発売	4	日本、経済開発協力機構(OECD)に加盟
1965 (昭和40)	2	福岡市に九州営業所開設	10	東京オリンピック大会開催
	3	電動式可変ピッチプロペラCPG型開発	2	米国、北ベトナム爆撃開始
	4	手動式小型可変ピッチプロペラCPM型開発	4	富士山頂に気象レーダー運用開始
	4	板澤亀吉が船舶業界の発展に寄与した功績により勲四等瑞宝章受章	7	名神高速道路が全線開通
	6	板澤亀吉が日本学士会からアカデミア賞受賞	7	砕氷艦「ふじ」竣工
	9	減速機組込式小型可変ピッチプロペラCPSR型と減速機なしのCPST型開発発売	10	日本初の外航自動車運搬船「追浜丸」竣工
1966 (昭和41)	4	東京事務所開設	11	戦後初の赤字国債発行決定
	5	かもめサイドスラスト・固定ピッチ式TF型第1号機開発発売	6	「中国共産党中央委員会通知」で文化大革命起こる
	6	昭和41年度輸出貢献企業として通商産業省認定	6	ザ・ビートルズ来日、翌日に日本武道館公演
1967 (昭和42)	4	大型中速ディーゼル機関用減速機組込式可変ピッチプロペラCPR型開発発売	12	当時世界最大タンカー「出光丸」竣工
	6	昭和42年度輸出貢献企業として通商産業省認定	2	第1回建国記念の日
	10	海外商品別貿易会議出席(タイ)	7	ヨーロッパ共同体(EC)発足
	12	船舶安全法の規定によるプロペラ製造事業場として運輸大臣認定	8	東南アジア諸国連合(ASEAN)結成
1968 (昭和43)	3	観音堂建立、落成	10	佐藤栄作首相、非核3原則を言明
	4	『コルトノズル付プロペラの知識』初版発行	4	初の超高層霞が関ビル完成
	6	昭和43年度輸出貢献企業として通商産業大臣表彰	6	小笠原諸島が日本に復帰、東京都に編入
1969 (昭和44)	1	『船舶機関士必携 ポケットブック』初版発行	7	東大安田講堂バリケード封鎖
	6	昭和44年度輸出貢献企業として通商産業大臣表彰	12	府中市で3億円事件発生
	10	可変ピッチプロペラ1,000号機出荷	1	東大安田講堂の封鎖解除に機動隊が出動
	11	海外商品別貿易会議出席(イギリス)	5	東名高速道路全線開通
	11	神奈川県内中小工場昭和44年度最優良工場として県知事表彰	6	日本初の原子力船むつ進水
	12	船舶安全法の規定によるプロペラ製造事業場として運輸大臣認定	7	米アポロ11号が月面着陸
1970 (昭和45)	6	大型可変ピッチプロペラCPC型開発発売	8	日本郵船のフルコンテナ船「箱根丸」就航
	-	54トン型沖合底引網漁船全船にかもめ可変ピッチプロペラ装備	11	佐藤首相訪米で、沖縄1972年返還決定
	1	防衛庁艦艇に可変ピッチプロペラ初採用		
	4	『かもめ可変ピッチプロペラ CPP整備要領書』初版発行		
1971 (昭和46)	4	板澤亀吉が代表取締役会長に、板澤俊夫が代表取締役社長に就任		
	6	昭和46年度輸出貢献企業に認定、通商産業大臣表彰		
	12	船舶安全法の規定によるプロペラ製造事業場として運輸大臣認定		
1972 (昭和47)	2	船舶安全法の規定によるプロペラ軸、スラスト軸、中間軸の製造事業場として運輸大臣認定	2	札幌冬季五輪
	2	可変ピッチプロペラ納入実績、適用主機関馬力累計100万馬力突破	3	日本初の高速コンテナ船「えるべ丸」竣工
	7	板澤俊夫が海事関係事業功労者として運輸大臣表彰	5	沖縄返還、本土復帰
	8	小型高速冷凍漁船用可変ピッチプロペラCPC-20型開発発売	6	海洋汚染防止法施行
	10	海外商品別貿易会議出席(シンガポール)	9	田中角栄首相訪中、日中共同声明に調印し半世紀ぶりに日中国交回復
1973 (昭和48)	2	海上保安庁長官から感謝状を受ける	1	ベトナム和平協定調印
	4	神奈川県標準工場として指定	2	円が変動相場制に移行、1ドル=277円で開始
	4	板澤亀吉が勲三等瑞宝章受章	10	第4次中東戦争
	5	『かもめプロペラ50年史』発行	10	第1次石油危機発生
	11	板澤亀吉が昭和48年度神奈川文化賞受賞	11	関門橋開通。下関～門司を結ぶ東洋1のつり橋
1974 (昭和49)	-	翼軸加工機 FFN-180導入		
	3	観音像建立	2	パレスチナ・ゲリラがワケートの日本大使館占拠
	6	可変ピッチ式サイドスラストTC型第1号機開発発売	8	米国、ウォーターゲート事件でニクソン米大統領辞任
	11	板澤俊夫が紫綬褒章受章	8	三菱重工ビル爆破事件
1975 (昭和50)	11	海外商品別貿易会議出席(スペイン)	12	海上防災センター発足
	5	岩手県石巻市に東北サービスセンター新設	3	山陽新幹線岡山～博多間開通
	6	可変ピッチプロペラ2,000号機出荷	4	サイゴン陥落、ベトナム戦争終結
1976 (昭和51)	7	シンガポールの造船所から可変ピッチプロペラ18台、サイドスラスト4台、計200万ドル受注	6	当時世界最大のタンカー「日精丸」就航
	8	板澤亀吉が逝去	7	沖縄国際海洋博開幕
	8	貨物船用大型可変ピッチプロペラの本格製造開始	11	第1回主要先進国首脳会議(サミット)がフランスで開催
	8	1万馬力用可変ピッチプロペラCPC-150型完成	2	米国でロッキード事件発覚
1977 (昭和52)	8	板澤亀吉が正五位に叙せられる	7	東京地検、ロッキード事件で田中前首相を逮捕
	12	大型可変ピッチプロペラ組立工場・研究所完成	7	運輸省船舶局がLNG船調査委員会を設置
	12	大型可変ピッチ式サイドスラストTC-200型および制御装置を三井造船と共同開発	9	中国の毛沢東死去
	4	ALC装置(自動負荷制御装置)AL-100開発	10	中国文化大革命を指導した江青ら4人組逮捕、華国鋒が首相就任
	10	海外商品別貿易会議出席(シンガポール)	3	米・ソが200海里漁業専管水域を実施、日本も宣言
	-	第一中央汽船「ふろりだ丸」向けにCPC-150型納入	5	大学入試センター発足
-	設計業務のプログラム開発開始	7	初の静止気象衛星「ひまわり」打ち上げ	
		11	マラッカ・シンガポール海峡沿岸3カ国が同海峡通行分離方式策定	

年	月	当社事項	月	一般事項
1970 (昭和45)	6	大型可変ピッチプロペラCPC型開発発売	3	日本万国博覧会、大阪で開催
	-	54トン型沖合底引網漁船全船にかもめ可変ピッチプロペラ装備	11	三島由紀夫、自衛隊に乱入し割腹自殺
1971 (昭和46)	1	防衛庁艦艇に可変ピッチプロペラ初採用	6	東京・新宿に超高層ビル第1号の京王プラザホテル開業
	4	『かもめ可変ピッチプロペラ CPP整備要領書』初版発行	7	環境庁発足、公害行政の一元化
	4	板澤亀吉が代表取締役会長に、板澤俊夫が代表取締役社長に就任	8	米ニクソン大統領、ドル防衛策発表(ドル・ショック)
	6	昭和46年度輸出貢献企業に認定、通商産業大臣表彰	8	円の変動相場制移行
1972 (昭和47)	12	船舶安全法の規定によるプロペラ製造事業場として運輸大臣認定	9	当時世界最大のタンカー「日石丸」竣工
	2	船舶安全法の規定によるプロペラ軸、スラスト軸、中間軸の製造事業場として運輸大臣認定	2	札幌冬季五輪
	2	可変ピッチプロペラ納入実績、適用主機関馬力累計100万馬力突破	3	日本初の高速コンテナ船「えるべ丸」竣工
	7	板澤俊夫が海事関係事業功労者として運輸大臣表彰	5	沖縄返還、本土復帰
	8	小型高速冷凍漁船用可変ピッチプロペラCPC-20型開発発売	6	海洋汚染防止法施行
1973 (昭和48)	10	海外商品別貿易会議出席(シンガポール)	9	田中角栄首相訪中、日中共同声明に調印し半世紀ぶりに日中国交回復
	2	海上保安庁長官から感謝状を受ける	1	ベトナム和平協定調印
	4	神奈川県標準工場として指定	2	円が変動相場制に移行、1ドル=277円で開始
	4	板澤亀吉が勲三等瑞宝章受章	10	第4次中東戦争
	5	『かもめプロペラ50年史』発行	10	第1次石油危機発生
1974 (昭和49)	11	板澤亀吉が昭和48年度神奈川文化賞受賞	11	関門橋開通。下関～門司を結ぶ東洋1のつり橋
	-	翼軸加工機 FFN-180導入		
	3	観音像建立	2	パレスチナ・ゲリラがワケートの日本大使館占拠
	6	可変ピッチ式サイドスラストTC型第1号機開発発売	8	米国、ウォーターゲート事件でニクソン米大統領辞任
1975 (昭和50)	11	板澤俊夫が紫綬褒章受章	8	三菱重工ビル爆破事件
	11	海外商品別貿易会議出席(スペイン)	12	海上防災センター発足
	5	岩手県石巻市に東北サービスセンター新設	3	山陽新幹線岡山～博多間開通
1976 (昭和51)	6	可変ピッチプロペラ2,000号機出荷	4	サイゴン陥落、ベトナム戦争終結
	7	シンガポールの造船所から可変ピッチプロペラ18台、サイドスラスト4台、計200万ドル受注	6	当時世界最大のタンカー「日精丸」就航
	8	板澤亀吉が逝去	7	沖縄国際海洋博開幕
	8	貨物船用大型可変ピッチプロペラの本格製造開始	11	第1回主要先進国首脳会議(サミット)がフランスで開催
1977 (昭和52)	8	1万馬力用可変ピッチプロペラCPC-150型完成	2	米国でロッキード事件発覚
	8	板澤亀吉が正五位に叙せられる	7	東京地検、ロッキード事件で田中前首相を逮捕
	12	大型可変ピッチプロペラ組立工場・研究所完成	7	運輸省船舶局がLNG船調査委員会を設置
	12	大型可変ピッチ式サイドスラストTC-200型および制御装置を三井造船と共同開発	9	中国の毛沢東死去
	4	ALC装置(自動負荷制御装置)AL-100開発	10	中国文化大革命を指導した江青ら4人組逮捕、華国鋒が首相就任
	10	海外商品別貿易会議出席(シンガポール)	3	米・ソが200海里漁業専管水域を実施、日本も宣言
-	第一中央汽船「ふろりだ丸」向けにCPC-150型納入	5	大学入試センター発足	
-	設計業務のプログラム開発開始	7	初の静止気象衛星「ひまわり」打ち上げ	
		11	マラッカ・シンガポール海峡沿岸3カ国が同海峡通行分離方式策定	

年	月	当社事項	月	一般事項
1978 (昭和53)	4	減速機付可変ピッチプロペラをシンガポール工業学院に寄贈	2	MCO(国際海事機関)が分離バラストタンクとタンク内原油洗浄装置の設置を義務付け
	7	DPS付き多目的クレーン船「PACIFIC CONSTRUCTOR」に可変ピッチプロペラ2台とサイドスラスト4台を納入、当社DPS対応の1番船	3	初の国産発電用原子炉「ふげん」臨界に
	8	CPCF型を開発発売	5	成田空港(新東京国際空港)開港
	9	海底ロボット用特殊スラスト納入	7	英国で世界初の体外受精児(試験管ベビー)誕生
	10	板澤宏が日本船用機器開発協会 新技術開発専門委員会 委員に就任	8	日中平和友好条約調印
			10	中国の鄧小平副首相が来日、23日皇居で天皇と会見
1979 (昭和54)	2	小型船舶用可変ピッチプロペラCPCM型開発発売	1	初の国公立大学共通一次学力試験実施
	4	水産庁漁業調査船可変ピッチプロペラ採用	2	イラン革命による第2次石油危機
	5	板澤宏が専務取締役役に就任	3	米スリーマイル島原子力発電所で放射能漏れ事故
	6	漁船用可変ピッチプロペラの販売強化	6	主要先進国首脳会議(東京サミット)開催
	11	船用機械会議出席(オランダ)	12	ソ連軍、アフガニスタン侵攻
	-	プロペラ自動製図プログラム完成		
-	非定常揚力面理論プログラム導入			
1980 (昭和55)	7	日本船用機器既開発協会と共同でスキュードプロペラ開発	4	JOCがモスクワオリンピック不参加発表
			8	世界初の省エネ帆装商船「新愛徳丸」進水
1981 (昭和56)	4	日本船用機器開発協会と共同でハイリースキュード可変ピッチプロペラ開発発売	1	第40代米大統領にレーガン氏就任
	6	省エネ型可変ピッチプロペラを開発発売	2	ローマ法王ヨハネ・パウロⅡ世来日
	7	フラップラダー「K-7ラダー」の製造開始	4	米有人宇宙船スペースシャトル・コロンビア初飛行
	7	昇降式サイドスラストTF-R型を開発発売	7	英チャールズ皇太子ダイアナ嬢と挙式
	12	強度を強め、振動の少ない船用プロペラ開発	10	日本初の潜水調査船「しんかい2000」が熊野灘で海底2008mの潜水に成功
	12	中国船舶公司から可変ピッチプロペラ10台受注、初の単体輸出	11	沖縄本島でヤンバルクイナ発見、特別天然記念物に
	-	プロペラ専用翼強度解析システム完成		
	-	プロペラ一連計算プログラム完成		
1982 (昭和57)	4	大阪市に大阪営業所開設	2	ホテルニュージャパんで火災、33人死亡
	6	可変ピッチプロペラ3,000号機完成	4	フォークランド紛争勃発
	7	3万6,000トン貨物船用CPC160型完成、可変ピッチプロペラの3,000号機	6	東北新幹線大宮-盛岡間開業
	11	海外商品別貿易会議出席(インドネシア)	10	南極観測船「しらせ」完成
	-	日本産業機械工業会で実施された「低雑音サイドスラストの調査研究」に参加	11	上越新幹線大宮-新潟間開業
1983 (昭和58)	4	「CPP翼の翼面加工システム」を「船の科学」に紹介	3	中国自動車道が吹田-下関間全線開通
	4	板澤俊夫が藍綬褒章受章	4	「東京ディズニーランド」千葉・浦安にオープン
	5	プロペラ製造を電算化	5	日本海中部地震 M7.7、死者104人
	11	ケイセブンとK-7ラダー実施権契約締結	8	日本初のLNG船「尾州丸」竣工
	12	ノズル付き可変ピッチプロペラの性能確認模型試験実施	9	大韓航空機がソ連軍機に撃墜
	-	3次元翼面計測システム(Laymatic2000)導入	10	三宅島21年ぶりに噴火
	-	5軸可変ピッチプロペラ用翼面加工機 HF-5導入	10	日本初の体外受精児が東北大学医学部病院で誕生
	-	「大深度DPS用可変ピッチプロペラとサイドスラスト」開発を三井造船と開始		

年	月	当社事項	月	一般事項
1984 (昭和59)	1	板澤俊夫が大日本水産会より水産業発展功績者として表彰	1	福岡県三井三池鉱業所有明鉱で坑内火災発生
	2	「浅喫水船用高性能プロペラ」の開発を三井造船と開始	3	グリコ森永事件発生
	10	中華人民共和国船舶検査局の製造事業場として認定	9	運輸省航海訓練所の練習用帆船「日本丸」竣工
	-	インドSCI向けAHTS10隻分の可変ピッチプロペラ、サイドスラスト納入	12	イギリスから中国への香港返還に関する文書調印
		-	スーパーミニコンFACOM S-3300導入	
1985 (昭和60)	5	特殊な可変ピッチプロペラ2台、サイドスラスト8台装備した海洋作業船「かいよう」竣工	3	「科学万博-つくば85」開幕
	7	「ジョイステック・コントロール・システムMACS-100」を東京計器と共同開発	4	日本電信電話公社・日本専売公社民営化、NTTと日本たばこ産業としてスタート
			8	日航ジャンボ機が群馬・御巣鷹山に墜落、520人死亡
			9	G5蔵相会議でドル安の推進決定(プラザ合意)
1986 (昭和61)	3	米国オムニスラススタ社の部品の製作、組立に関する非独占的実施権取得、独占的販売代理店となる	1	米スペースシャトルが打ち上げ後爆発、乗組員7人死亡
	5	新羅金属工業社に技術供与、韓国国内での通常実施権許諾	4	ソ連チェルノブイリ原発事故発生
	12	船舶安全法の規定による製造事業場として運輸大臣認定	4	男女雇用機会均等法施行
			5	第12回主要先進国首脳会議(東京サミット)開催
			11	伊豆大島の三原山が大噴火、全島民避難
1987 (昭和62)	3	可変ピッチ式サイドスラストTCA型を開発発売	2	NTT株上場
	3	両頭船運航制御システムをオーストラリアに納入	2	公定歩合2.5%、戦後最低に
	8	PRO-CON21を開発発売	4	国鉄が6旅客会社と1貨物会社等の11のJRグループに分割民営化
	10	フェザーリング式可変ピッチプロペラと翼角取り出し装置を開発完成。オーストラリア・ニューサウスウェールズ州交通局の大型フェリー用に両頭船運航制御システム一式納入	7	NHK衛星放送が24時間放送開始
	10	デジタル制御による推進と操船システムを開発発売	9	青森~八代間2,000kmが高速道で一本に
	-	VLMプログラム導入	10	ニューヨーク市場大暴落(ブラックマンデー)
			11	大韓航空機がビルマ上空で行方不明、10日後に機体の破片発見
1988 (昭和63)	5	板澤俊夫が日本船舶品質管理協会 会長に就任	3	青函トンネル開業
	11	板澤俊夫が勲四等旭日小綬章受章	4	瀬戸大橋開通
	-	固定ピッチプロペラ用NC翼面加工機MF-5022B導入	4	JR宇高鉄道連絡船廃止
			7	東京湾の浦賀水道で潜水艦「なだしお」と漁船が衝突
1989 (昭和64/ 平成元)	5	板澤宏が日本船用機械貿易振興会 理事に就任	1	昭和天皇崩御
	7	帆船「海王丸」向けにフェザーリング式可変ピッチプロペラ納入。最も速い帆走速力の帆船に贈られるボストン・ティーポットロフィー受賞	1	海洋調査船「しんかい6500」竣工
			4	消費税3%導入
	12	自動車会社2社に工場と立体駐車場の賃貸開始	11	ベルリンの壁崩壊
1990 (平成2)	4	可変ピッチプロペラ4,000号機出荷	6	日本最大客船「クリスタルハーモニー」(現・飛鳥II)竣工
	6	オムニスラススタ1号機納入	10	東西ドイツ統一
			11	天皇即位の礼挙行
1991 (平成3)	5	5翼可変ピッチプロペラCPC-70型初号機出荷	1	湾岸戦争勃発
	5	船舶安全法の規定による製造事業所として運輸大臣認定	3	世界初のダブルハルタンカー「OLYMPIC SERENITY」竣工
	5	神奈川県標準工場として再指定	6	雲仙・普賢岳大火山砕砕発生
	5	板澤宏が日本船用機械貿易振興会 理事を任期満了により退任	12	ソ連崩壊、独立国家共同体誕生
	6	板澤俊夫が代表取締役会長に、板澤宏が代表取締役社長に就任		
	6	板澤宏が日本船用工業会 理事に就任 現在に至る		

年	月	当社事項	月	一般事項
1992 (平成4)	5	板澤宏が日本船舶品質管理協会 理事に就任 現在に至る	7	山形新幹線福島-新庄間開業
	10	高齢者雇用優良企業として労働大臣表彰	7	超電導電磁推進実験船「ヤマト1」竣工
1993 (平成5)	2	PDプロペラ設計システム導入	1	世界最大の単一市場EC発足
	3	CAE解析ソフト-DEAS導入	4	天皇、初の沖縄訪問
	3	EWS導入	5	初のプロサッカーリーグ開幕
	5	神奈川県標準工場として再指定	6	皇太子御成婚
	6	スウェーデン・フィクチャーレーザー社とコンビレーザ装置等計測装置の日本国内総販売代理店契約締結	7	北海道南西沖地震、津波が奥尻島直撃
	6	横浜市工業の発展に貢献したとして横浜市長より表彰	8	細川連立内閣発足、38年ぶりの非自民政権
-	TOMAC-100を東京計器と共同開発	10	神戸港がコンテナ船の時間制限撤廃、24時間入港可に	
1994 (平成6)	3	板澤宏が日本船用機器開発協会 新技術開発専門委員会 委員を任期満了により退任	5	英仏海峡トンネル開通。全長約50km
	7	漁船機関技術協会より感謝状を受ける	6	製造物責任(PL)法成立
	10	中国・北京で行われた船用技術セミナーの講師として板澤宏が出席	9	関西国際空港開港
	10	神奈川労働基準局長より表彰		
1995 (平成7)	4	神奈川県標準工場として再指定	1	阪神・淡路大震災発生
	6	三井食品の食品配送物流センターとして倉庫賃貸開始	3	地下鉄サリン事件
	7	日本船用工業会の香港での船用機械技術セミナーに板澤宏が講師、委員長として出席	8	兵庫銀行、木津信組(大阪)破綻
	7	日本貿易振興会(ジェトロ)より感謝状を受ける	12	福井県の高速増殖炉「もんじゅ」でナトリウム漏れ事故
1996 (平成8)	3	東京事務所を本社に統合	2	国道229号豊浜トンネルで岩盤崩落
	5	船舶安全法の規定による認定事業場として運輸大臣認定	4	沖縄普天間基地全面返還で日米合意
	7	日本船用工業会のシンガポールでの船用機械技術セミナーに板澤宏が講師、委員長として出席	7	堺市の小学校でO-157の集団食中毒発生
1997 (平成9)	1	NK船舶用事業所承認審査に合格	1	ロシアタンカーが日本海で沈没、重油流出
	1	戸塚消防署長と戸塚火災予防協会長より感謝状を受ける	4	消費税率3%から5%に
	5	神奈川県標準工場として再指定	7	香港、イギリスから中国に返還
	6	住友重機械工業より感謝状を受ける	10	長野新幹線長野-東京間開業
	7	板澤宏が海事関連事業の功労者として関東運輸局長より表彰	11	山一証券など金融機関の経営破綻相次ぐ
			12	地球温暖化防止京都会議開幕
1998 (平成10)	3	ISO-9001認証取得	2	冬季オリンピック、長野で開催
	3	社内ネットワークシステム導入	2	世界初の新推進方式アジポッドユニット搭載大型クルーズ客船「RELATION」竣工
	3	CAD/CAMおよび図面管理システム本格運用開始	4	明石海峡大橋開通
	3	図面管理システム運用開始	6	金融監督庁発足
	6	板澤宏が日本船舶品質管理協会 副会長に就任		
1999 (平成11)	4	かながわ中小企業モデル工場として神奈川県より指定	5	尾道-今治ルートの「瀬戸内しまなみ海道」開通
	7	インターネット環境整備	5	情報公開法公布
	8	第3世代のデジタル制御装置「PRO-CON CX-300」を開発発売	7	NTTが東日本、西日本など4社に分割・再編
	10	天幸総建に倉庫賃貸開始	9	東海村の核燃料工場で国内初の臨界事故
	11	アジア太平洋造船専門家会議で、郊外セミナーとして当社見学	12	マカオが中国に返還
	12	平成元年12月に開始した賃貸テナント契約解除	12	パナマ運河が米国からパナマに返還

年	月	当社事項	月	一般事項
2000 (平成12)	1	DPS対応型サイドスラストを開発販売	4	容器包装リサイクル法施行
	4	新潟鉄工所に工場賃貸開始	5	スカー規制法公布
	4	横浜商工会議所より表彰	7	そごう倒産。民事再生法申請、負債1兆8,700億円
	5	板澤宏が漁船協会 理事に就任	10	IMOIMO(国際海事機関)がシングルハルタンカーの使用年限を25年に短縮
	10	第24回アジア太平洋造船専門家会議に板澤宏が出席(マレーシア)	12	BSデジタル放送開始
2001 (平成13)	1	小型船用改良型可変ピッチプロペラCPC-N型開発発売	1	中央省庁再編、1府12省庁に
	5	板澤宏が海洋水産システム協会 理事に就任 現在に至る	2	米ハワイ沖で宇和島水産高実習船「えひめ丸」が米海軍原子力潜水艦と衝突沈没
	5	船舶安全法の規程による製造事業所として運輸大臣認定	9	東京ディズニーシー開園
	7	板澤宏が漁船協会 理事を任期満了により退任	9	米国同時多発テロ、犠牲者3,000人以上
	11	日本・南太平洋2001造船交流会議、造・舶広報セミナー(シンガポール)へ板澤宏が出席、プレゼンテーション講師を務める	10	TBT(トリブチルスズ)等を含む有機スズ系船底防汚塗料の使用を規制する条約採択
	12	久世の首都圏南ディストリビューションセンターとして建物賃貸開始	12	中国がWTO(世界貿易機関)に正式加盟
	12	ホームページ開設		
	12	MARINTEC CHINA 2001 国際海事展(上海)に出展		
2002 (平成14)	4	大型RO/RO船(20,863PS)用可変ピッチプロペラ4台受注	1	欧州単一通貨ユーロ流通開始
	4	SEA JAPAN 2002 国際海事展(東京)に出展	3	ダイエー、産業再生法申請
	5	板澤宏が日本船舶品質管理協会 会長に就任	5	日韓共催のサッカーワールドカップ開幕
	5	かながわ中小企業モデル工場として神奈川県より再指定	9	史上初の日朝首脳会談開催
	7	板澤宏が日本船用品検定協会 理事に就任	10	北朝鮮拉致被害者5人帰国
	7	板澤宏が「海の日」に国土交通大臣表彰	10	アイ・エイチ・アイ・マリニュナイツ発足
	10	高速漁業監視調査船用6翼固定ピッチプロペラを納入		
2003 (平成15)	1	新潟鉄工所の賃貸工場契約終了に伴い、ティンに工場2棟と駐車場賃貸開始	2	米スペースシャトルが空中分解、乗員7人全員死亡
	5	ボイラ・クレーン安全協会より表彰	3	米英軍がバグダッドを攻撃、イラク戦争
	6	板澤宏が関東船用工業会 会長に就任	4	日本郵政公社発足
	9	日本船用工業会と日本中小型造船工業会の共同で広報セミナー開催、板澤宏が講師として出席(バンコク)	4	日本鋼管と川崎製鉄合併、JFEスチール誕生
	9	国土交通省と中型造船工業会主催でアジア太平洋造船専門家会議(APSEM2003)開催、板澤宏が出席(インドネシア)	5	不振企業再生を図る産業再生機構業務開始
	11	第27回神奈川県神社関係者大会で表彰	10	東京海洋大学、神戸大学海事科学部発足
	11	赤十字銀色有功賞を受けた(献血15年間協力)	11	イラク北部を車で移動中の日本人外交官2人が襲撃
	12	MARINTEC CHINA 2003 国際海事展(上海)に出展		
	2004 (平成16)	4	三井造船とシステム操船装置を国内向けに販売する協定締結	3
8		フィクチャーレーザー社との国内総販売代理店契約を解消、西華産業のサブコントラクターとして引き続き販売メンテナンスを行う	4	日本航空(JAL)と日本エアシステム(JAS)完全統合
9		可変ピッチ式サイドスラストTCB型シリーズを開発発売	5	北朝鮮拉致被害者が帰国(7.18にも)
10		自己株式のうちの30万株売却、資本金1億円に	6	世界初ハイブリッド型CRPポッド推進高速フェリー「はまなす」[あかしあ]竣工
10		日本船用工業会のベトナムでの船用工業セミナーに板澤宏が講師として出席	8	美浜原発3号機で配管破裂事故発生
11		海上自衛隊第2術科学校長より感謝状を受ける	10	新潟県中越地震(M6.8)で死者68人
-		興徳海運向け6翼固定ピッチプロペラ完成	12	インドネシア・スマトラ島沖地震、大津波で約29万人死亡

年	月	当社事項	月	一般事項
2005 (平成17)	4	全国の水産高等学校生徒向けにCPP学習用電子教材完成	2	環境に関する国際条約「京都議定書」発効
	4	かながわ中小企業モデル工場として神奈川県より再指定	2	常滑市に中部国際空港開港
	5	長崎サービスステーション閉鎖、九州営業所に統合	3	愛知万博(愛・地球博)開幕
	6	板澤宏が関東船用工業会 会長を任期満了により退任	4	JR福知山線で脱線事故、107人死亡
	8	板澤宏が日本造船技術センター 理事に就任	7	地球深部探査船「ちきゅう」竣工
	8	東京中小企業投資育成が所有していた当社株式40万株を当社自己株式として買収	10	道路公団が分割民営化、高速道路会社6社が発足
	8	エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)の一部を改正する法律公布、可変ピッチプロペラ(自動負荷制御装置を装備していること)が対象となった	11	マンションなどの耐震偽装発覚
	-	MARINTECH CHINA 2005 国際海事展(上海)に出展		
-	「新・プロペラの知識」CD-ROM版発行			
2006 (平成18)	4	二重反転ハイブリッド推進装置用プロペラ納入	1	日本郵政株式会社発足
	4	経済産業省が選定した「全国の元気なモノ作り中小企業300社」に掲載され、刊行に協力したとして感謝状を受ける	2	神戸空港開港
	5	船舶安全法の規定による製造事業場として国土交通大臣認定	7	日銀がゼロ金利政策を5年4カ月ぶりに解除
	5	板澤宏が日本船舶品質管理協会 会長を任期満了により退任	10	パナマ運河の拡張の是非を国民投票、拡張決定
	6	板澤宏が日本舶用品検定協会 理事を任期満了により退任	11	政府が2002年2月からの景気拡大が58カ月連続と なって「いざなぎ景気」超え、戦後最長を更新と発表
	11	日本舶用工業会の舶用工業技術セミナーに板澤宏が講師として出席(イスタンブール)		
2007 (平成19)	3	横浜市立上矢部小学校児童が工場見学	1	防衛省発足
	4	アスカハウジングと事業用定期貸地契約	4	日本海事センター発足
	5	板澤宏が藍綬褒章受章	7	新潟県中越沖地震、柏崎刈羽原子力発電所が運転全面停止
	5	板澤宏が日本舶用工業会 副会長に就任	10	日本郵政公社が民営化。日本郵政グループ発足
	6	関東船用工業会より感謝状を受ける	11	75歳以上の推計人口が初めて全人口の1割を超える
	7	砕氷艦「しらせ」の融雪用散水ポンプとしてオムニスラスト納入	12	社会保険庁、年金加入者・受給者全員に「ねんきん特別便」の発送開始
	11	MARINTECH CHINA 2007 国際海事展(上海)に出展		
2008 (平成20)	4	かながわ中小企業モデル工場として神奈川県より再指定	4	後期高齢者医療制度開始
	5	優良申告法人として戸塚税務署長より表敬	6	東京・秋葉原で無差別殺傷事件
	11	日本・アジア造船フォーラム(ハノイ)に板澤宏が出席	9	米・大手証券会社リーマン・ブラザーズ破綻
2009 (平成21)	1	二重反転プロペラ(CRP)設計プログラム導入	1	上場会社の株券電子化(ペーパーレス化)実施
	1	戸塚火災予防協会より感謝状を受ける	3	海上自衛隊がソマリアで商船の護衛開始
	3	戸塚区に道路用地を無償で貸与したことで戸塚区長より感謝状を受ける	5	裁判員制度開始
	4	新潟原動機より表彰状と記念品を受ける	7	改正臓器移植法成立、「脳死は人の死」と位置付け
	6	板澤宏が日本造船技術センター 理事を任期満了により退任	8	衆院選で民主党が308議席獲得、政権交代で鳩山内閣発足
	9	日本舶用工業会主催の舶用工業セミナー(ムンバイ)に板澤宏が日本側代表として出席	9	消費者庁発足
	12	MARINTECH CHINA2009 国際海事展(上海)に出展		
	-	可変ピッチプロペラ用翼面加工機RB-250F/5軸導入		

年	月	当社事項	月	一般事項	
2010 (平成22)	4	高効率プロペラ「SGプロペラ」販売開始	1	日本航空会社更生法適用申請	
	4	大阪大学、海上技術安全研究所と共同で「ECO運航支援システムの開発」プロジェクト推進	6	小惑星探査機「はやぶさ」が地球に帰還	
2011 (平成23)	3	三次元CAD(Inventor)&解析ソフト(Femap)導入	9	尖閣諸島で中国漁船が日本の巡視船に衝突	
	5	かながわ中小企業モデル工場として神奈川県より再指定	1	韓国で世界初のバラスト水処理装置搭載のVLCC竣工	
	9	オランダ海事研究所(MARIN)の共同プロジェクト「Wageningen CD Propeller Series」に参加	3	東日本大震災発生(M9.0)。東日本太平洋側沿岸部に津波被害。東京電力福島原発事故	
	10	国際海事展インドネシア マリントタイムEXPO2011(ジャカルタ)に出展	3	九州新幹線博多-鹿児島中央間全通	
	11	MARINTECH CHINA 2011 国際海事展(上海)に出展	3	東京電力管内で、輪番停電(計画停電)実施	
2012 (平成24)	1	板澤俊夫が逝去、従五位に叙せられる	10	タイで未曾有の洪水被害。日系企業の被害甚大	
	2	SMPワールドエキスポ2012国際展示会(ムンバイ)に出展、セミナーで当社が講演	2	関西電力が原発全基停止、60Hz地域の原因がすべて運転停止	
	2	日本舶用工業会が国土交通省とタイアップして「バンコク船用機器セミナー」開催、当社はセミナーに参加	5	東京スカイツリー開業	
	4	板澤宏が日本船舶技術研究協会 理事に就任	7	自然エネルギー固定価格買取制度開始	
	4	要目最適化プログラムHOPE Light導入	9	尖閣諸島を国有化することを閣議決定	
	5	世界海事大学(WMU)笹川学生日本研修で27名が来社	10	新日本製鐵と住友金属工業が合併、新日鐵住金株式会社誕生	
	10	可変ピッチプロペラ5,000号機出荷	10	ジャパンマリニュナイテッド発足	
	-	新しい「SG」プロペラ開発	12	中央自動車道笹子トンネルで崩落事故	
	2013 (平成25)	1	国土交通省次世代海洋環境関連技術開発支援事業プロジェクト参加	1	復興特別所得税の課税導入(2037年まで)
		2	「ECO運航支援システムの開発」に関するセミナー開催	1	アルジェリア・イナメナスの天然ガス精製プラントで武装集団による人質拘束事件
		4	CPP回転数・翼角同時制御による船舶の省エネ技術の開発プロジェクト参加	6	いじめ防止対策推進法成立
		5	板澤宏が日本舶用工業会 副会長を任期満了により退任	7	ソフトバンクが米・携帯電話大手スプリント・ネクステル買収、携帯電話事業売上高世界3位に
5		日本船舶海洋工学会講演会で「翼角可動模型CPPを用いた燃費最適化翼角制御アルゴリズムの検証実験」発表	7	東京証券取引所と大阪証券取引所の株式市場一本化	
6		板澤宏が日本船舶技術研究協会 理事を任期満了により退任	9	2020年オリンピック開催都市に東京選出	
8		林文字横浜市長が工場見学	10	伊勢神宮が式年遷宮・遷御の儀斎行	
9		戸塚栄工業会が工場見学			
10		オランダ海事研究所(MARIN)の共同プロジェクト「Wageningen CD Propeller Series Extension」に参加			
11		板澤宏が大日本水産会水産功績者として表彰			
12	MARINTECH CHINA2013 国際海事展(上海)に出展				
-	ALC装置にPLC&タッチパネル採用				
2014 (平成26)	2	戸塚区ものづくり自慢展第1回へ出展	3	大阪市阿倍野に「あべのハルカス」完成	
	5	かながわ中小企業モデル工場として神奈川県より再指定	4	消費税率5%から8%に	
	9	Tesla Motors Japanに工場貸借開始	4	韓国・珍島沖でフェリー「セウォル」沈没	
	11	日本船舶海洋工学会講演会で「ダクト効果を有する非対称断面ツイン舵船型の開発(第1報)」発表	8	広島市北部の土砂災害で74人が死亡	
	11	横浜商工会議所より感謝状を受ける	9	スコットランドで独立を問う住民投票、否決	
-	非接触3次元自動計測システム ATOS 導入	9	御嶽山噴火、登山者ら58人死亡		

年	月	当社事項	月	一般事項	
2015 (平成27)	2	戸塚区ものづくり自慢展第2回へ出展	1	スカイマーク経営破綻、民事再生法の適用申請	
	5	日本船舶海洋工学会講演会で「ダクト効果を有する非対称断面ツイン舵船型の開発(第2報)」発表	3	北陸新幹線長野-金沢間開業	
	8	数値流体力学ソフト STAR-CCM+ 導入	5	「大阪都構想」が住民投票で否決	
	12	MARINTEC CHINA2015 国際海事展(上海)に出展	7	米国とキューバが54年ぶりに国交回復	
	-	MARIN/JIP BOLLARD PULL JIP プロジェクト参加	10	12カ国によるTPP交渉が大筋合意	
-	MARIN/JIP Wageningen TT-Series JIP プロジェクト参加	10	米軍普天間飛行場の辺野古移設、国が埋め立て工事着工		
2016 (平成28)	3	経産省より「元気なモノづくり中小企業300社」に選出	1	日銀、マイナス金利導入	
	5	日本船舶海洋工学会講演会で「ダクト効果を有する非対称断面ツイン舵船型の開発(第3報 操縦性能)」発表	3	北海道新幹線新青森-新函館北斗間開業	
	5	日本船舶海洋工学会講演会で「プロペラ翼角と推進電動機のリアルタイム最適制御による規則波中船舶推進エネルギーの極小化」発表	4	改正電気事業法施行、電力完全自由化	
	5	交通安全運動の推進で戸塚区長より表彰	4	熊本で震度6強の地震発生	
	6	板澤宏が日本船用工業会より感謝状を受ける	5	オバマ米大統領が広島訪問	
	9	日本マリンエンジニアリング学会より表彰	6	英国が国民投票でEU離脱決定	
	11	板澤宏が旭日双光章受章	6	パナマ運河で新開門開通	
	11	日本船舶海洋工学会講演会で「ダクト効果を有する非対称断面ツイン舵船型の開発(第4報 波浪中性性能)」発表	7	相模原市の知的障害者施設で19人殺害	
	-	肉板や翼縁ゲージの内製化のためCO ₂ レーザー加工機(GLS) 導入	12	高速増殖原型炉もんじゅ廃炉決定	
	2017 (平成29)	1	「ENERGY SAVINGS FOR A SHIP IN IRREGULAR WAVES USING …」発表	1	米国トランプ大統領、TPPから離脱する大統領令に署名
		3	日本船舶海洋工学会に「Energy savings for ship propulsion …」発表	2	森友学園への国有地売却問題発覚
4		世界初となるゲートラダー [®] を使用した省エネ推進システム開発事業開始	6	トランプ米大統領、地球温暖化対策の「パリ協定」からの離脱表明	
4		SEA ASIA 2017(シンガポール)に出展	6	米海軍イージス艦とフィリピンのコンテナ船が下田沖で衝突	
5		かながわ中小企業モデル工場として神奈川県より再指定	7	日本・EU経済連携協定(EPA)の大枠合意発表	
5		日本船舶海洋工学会講演会で「ダクト効果を有する非対称断面ツイン舵船型の開発(第5報)」発表	7	核兵器禁止条約が国連で採択、日本は不参加	
6		板澤宏が関東船用工業会より感謝状を受ける	8	国連安全保障理事会、北朝鮮の輸出を全面的に禁止する制裁決議採択	
7		世界初となる「ゲートラダー [®] システム」の初号機出荷	9	パラスト水管理条約発効	
7		日本船舶工業会のタイ・ミャンマー船用工業セミナーに出展	10	スペイン・カタルーニャ州で独立を問う住民投票、賛成が約90%	
10		国内海事クラスタ20数社で実施した「実海域実船性能評価プロジェクト」参加	11	国際調査報道ジャーナリスト連合がタックスヘイブン取引に関する「パラダイス文書」公開	
10		ロシア漁船会議(ウラジオストク)に出展	12	皇室会議で天皇陛下の退位を2019年4月30日と決定	
11		日本船舶海洋工学会講演会で「ダクト効果を有する非対称断面ツイン舵船型の開発(第6報)」発表			
12	地域経済の成長の核として期待される「地域未来牽引企業」として経済産業大臣より選定				
12	MARINTEC CHINA2017 国際海事展(上海)に出展				

年	月	当社事項	月	一般事項	
2018 (平成30)	2	戸塚区ものづくり自慢展に出展	1	ASEAN加盟10カ国の域内関税撤廃	
	5	可変ピッチ型サイドスラスト TCB-270初号機出荷	1	三菱重工から造船事業を分社化して三菱造船発足	
	5	日本船舶海洋工学会講演会で「ダクト効果を有する非対称断面ツイン舵船型の開発(第7報 ゲートラダー [®] の実船試験と総合評価)」発表	4	三井造船から造船事業を分社化して三井E&S造船発足	
	9	5翼可変ピッチプロペラCPC-130型初号機出荷	5	米国がイラン核合意離脱、制裁再発動	
	10	世界初の2枚舵「ゲートラダー [®] 」開発	6	トランプ米大統領と北朝鮮の金正恩朝鮮労働党委員長が史上初の首脳会談	
	12	経産省から「地域未来牽引企業」に選定	9	最大震度7の北海道地震発生。苫東厚真火力発電所停止、道内ほぼ全域停電	
	-	日本機械学会で「塗膜のキャビテーション壊食に及ぼす膜厚の影響」発表	10	韓国最高裁、第2次大戦中の元徴用工への賠償命じる	
	-	オランダ海事研究所(MARIN)の共同プロジェクト「F-Series」に参加	11	日産自動車のカルロス・ゴーン会長を金融商品取引法違反容疑で逮捕	
	2019 (平成31/ 令和元)	2	可変ピッチプロペラCPC-180B/170Fの初号機(1万4,300G/T RO/RO船用)出荷	1	SEP型多目的起重機船「CP-8001」完成
		4	オランダ海事研究所(MARIN)の共同プロジェクト「JoRes」に参加	1	全豪オープンテニス女子シングルスで大坂なおみ優勝
5		「K-7ラダー」K7-M2型初号機納入	4	パリ・ノートルダム大聖堂が火事	
6		日本船用工業会主催の「海ゴミゼロウィーク」に参加	5	皇太子徳仁親王が第126代天皇に即位、新元号「令和」	
-		タッチパネル式可変ピッチプロペラ制御装置 PLC-PTを 開発販売	9	ラグビーワールドカップ日本大会開催	
-	オランダ海事研究所(MARIN)の共同プロジェクト「Wareningen TT-Series Extension」に参加	10	消費税率が8%から10%に		
-		10	沖縄・首里城正殿など焼失		
2020 (令和2)	-	日本船舶技術研究協会が刊行する海外向け情報発信誌ゲートラダー [®] システム紹介	1	中国・武漢市で発生している肺炎は新型コロナウイルスによるものと特定	
	-	日本船用工業会誌「船」でゲートラダー [®] システム紹介	3	東京オリンピック・パラリンピックの延期決定	
4		4	新型コロナウイルス感染拡大で初の緊急事態宣言発令		
2021 (令和3)	5	日本船舶海洋工学会講演会で「ダクト効果を有する非対称断面ツイン舵船型の開発(第8報 内航貨物船への適用と旋回性能)」発表	2	日本国内でCOVID-19ワクチン接種はじまる	
	6	協同商船製作プロデュース「光辰丸」が内航船舶最高水準のCO ₂ 削減率35%達成	3	スエズ運河で正栄汽船保有のエヴァー GIVEN号座礁	
7		7	2020東京オリンピック開催		
7		7	世界初の水素燃料双胴旅客船「ハイドロびんご」竣工		
2022 (令和4)	2	日本船用工業会の船用講義で東京海洋大学が当社のオンライン工場見学実施	2	ロシアがウクライナへの侵攻開始	
	4	Sea Japan 2022(東京)に出展	4	知床観光船沈没事故発生	
	6	ボランティア活動「海ごみゼロウィーク」にJSMEA 横浜海ごみなくし隊として参加	5	電気推進タグボート「大河」進水	
7		7	安倍晋三元首相が銃撃され死亡		
2023 (令和5)	3	大学生・大学院生を対象とした「1day仕事体験」開催	3	岸田文雄内閣総理大臣がウクライナ訪問	
	6	JSMEA-横浜海ごみなくし隊の一員として、鎌倉市由比ガ浜海岸の海ごみ清掃実施	5	広島県広島市で第49回先進国首脳会議開催	
7		7	世界初のバイオマス輸送EV船「あすか」就航		
8		8	福島第一原子力発電所事故で発生したALPS処理水の太平洋への排水開始		
10		10	藤井聡太七冠が前人未到の八冠達成		