

第1編 総説

第1章 沿革

1. 発足の背景

第二次世界大戦は我が国の造船・海運業界に壊滅的な打撃を与えた。造船所の施設は他の産業に較べて、比較的戦災の被害が少なかったとは云え、資材は無く、激しいインフレーションに襲われ、そして海軍の支援体制を失っていた。しかし、欠乏した国民生活を立て直し、資材、食料、燃料等を供給するためには海運業と水産業の再建が急務であった。

幸いにも、昭和22年から計画造船が始まり、輸出船の建造も可能となり、また朝鮮動乱の特需もあって、造船業はやっと新しいスタートをきった。そして戦時中の技術開発の遅れを取り戻し、世界の技術水準に合致する外航船を建造するため、技術革新を推進することが重要な課題となった。

当時、第二次世界大戦中に建造された米国の大量の溶接船に冬期脆性破壊事故が頻発し、この原因として船体鋼材および溶接法に問題があることが判明した。我が国においても、この問題を解明することが先決であるとし、昭和25年運輸省の肝いりで鋼材研究会が組織され、鋼材についての広範な調査が行なわれた。これを契機として、これら諸問題の研究を実施する共同研究機関が必要であるとの認識が高まった。また、終戦時まで我が国造船技術研究の大きい力となっていた海軍の消滅が、戦後の民間技術の結集を必要とする機運を醸成したとも言えよう。

このような機運の中で、昭和26年の運輸大臣諮問第2号「現在のわが国における造船技術の向上を阻んでいる隘路とその対策如何」に対する造船技術審議会の答申が出され、その中で個々の官設研究機関や民間研究設備では実施し難い共通的試験研究等を実施する民間協同研究機構を設けるべきことが指摘された（第3編 資料参照）。

2. 発足の経緯

この造船技術審議会の答申に即応するため、日本造船工業会、日本船主協会及び日本海事協会が中心となり、運輸省の指導の下に当協会設立の準備が進められた。当初は日本船舶技術研究協会という名称案で、昭和27年5月17日第1回創立世話人会が、さらに同年5月26日第2回の世話人会が開催され、設立趣意書と定款案が作成された。この2回目世話人会で、名称が日本造船研究協会となった。発起人は日本造船工業会会長、日本船主協会

会長、及び日本海事協会理事長であった。

同年6月13日に日本造船工業会の会議室で創立総会が開かれ、任意団体として当協会が発足した。会長は日本造船工業会会長加藤五一、創立当時の会員は次の6団体会員であった。

日本造船工業会、日本船主協会、日本海事協会、日本船舶工業標準協会、
日本舶工業協議会、日本舶用発動機

事務所は当時京橋のセントラルビルにあった日本造船工業会内におかれた。

当時、日産汽船(株)の日聖丸で大規模の実船実験が終了したばかりで、この実験結果を解析して模型試験成績と比較する研究や、造船用鋼材の研究、船体構造応力の研究などを含め、当協会として第1回の科学技術応用研究補助金を運輸省に申請した。その結果、昭和27年に次の最初の5件の研究課題を決定した。

- SR 1 日聖丸実船試験成績と模型試験成績との比較研究
- SR 2 船体構造と応力分布測定に関する研究
- SR 3 国産造船用鋼材による溶接船体の信頼性向上に関する研究
- SR 4 船体汚損による推進性能の研究、推進器翼汚損による推進性能の研究
- SR 5 わが国の造船工作に適した溶接技術確立の研究

なお、これらの研究の一部は造船協会（現日本造船学会）等から出ていた申請を本会が引き継いだものであった。

3. その後の発展

3.1. 概要

発足時の日本造船研究協会（以下、本会または造研と略称する）は任意団体であったが、さらに基盤の強化と事業運営一般の活発化を図るために、運輸大臣あてに公益法人設立許可の申請を行ない、昭和28年5月18日をもって、運輸大臣から社団法人としての設立が許可された。

その後、財団法人日本船舶振興会の設立に伴い、昭和37年度からその補助金を受けることとなり、研究の規模は飛躍的に拡大した。また昭和37年11月30日には、運輸大臣から「試験研究法人等に関する証明書（現特定公益増進法人等に関する証明書）」の交付を受けた。これにより、本会に対する研究負担金及び寄付金に対して、所得税法及び法人税法に基づき損金算入の恩典を受けられることとなった。さらに、昭和44～50年度にかけて、日本船舶

振興会から合計5億6千万円の基金の交付を受けた。これは後述する造船技術開発協議機構の運営事業、ならびに純粋な基礎的研究や、国としての立場から必要とされる公共的性質の研究を実施するために必要な管理経費を賄うためであった。

事務所は昭和36年4月に中央区八重洲の播磨造船(株)に移転し、さらに同37年7月千代田区九段に、同39年6月に現在の港区虎ノ門(当時は琴平町)へと移転した。

本会の中心的な業務であるSR研究の変遷を見ると、発足後の10年間でその後の本会の発展を支える基本的な研究態勢や運営の理念が確立されたように思われる(発足後の10年を成長期、その後の石油危機後の造船不況深刻化までを躍進期と名付ける)。すなわち、産官学三者の緊密な協同態勢、海運企業の協力、研究資金の有効適切な運用と活用、会員の意思を的確に反映した課題の選定、研究計画に対する念入りな検討、成果の共同利用と企業活動への有効なフィードバック等がそれである。このような本会独自の、会員主体の自主的な態勢が自然に出来上がった処に、当時本会の設立、発展に貢献された諸大先輩の先見の明を見る。

このようにして、発足後の10年間、運輸省の補助金を支えとして本会が活力ある研究を行い、その業績が評価されたことが基となって、それ以後日本船舶振興会の手厚い補助を得て、本会の研究活動の発展を見ることができたと言っても過言ではない。

そしてこの10年の間に、わが国は造船立国の立場を明確にし、建造量でも世界一を達成し、以後は世界の造船業をリードすることとなる。この技術の発展を支えたものの一つに、本会の活動があったと自負してもよいであろう。

3.2. 事業の拡大

事業の内容は、当初は船舶技術に係る共通的試験研究に集中し、技術委員会(昭和37年度に研究委員会へ改組)の下で行われるいわゆるSR[Ship Research]研究のみであった。その後、昭和37年度から43年度までの船舶関係標準化事業、昭和38年度からの原子力船に関する調査研究事業(いわゆるNSR[Nuclear Ship Research]、昭和58年度から活動休止中)、昭和40年度からの造船技術開発協議会の設置(昭和44年度に造船技術開発協議機構に移管)、昭和56年度から60年度までの技術開発基金の補助金の交付及び融資による研究(いわゆるSRD[Ship Research and Development])等が行われた。さらに、極めて大型の研究として、船体構造解析プログラムの開発、生産技術近代化の研究開発、及び高度自動運航システムの研究開発があり、これらはそれぞれの特別委員会等により実施された。

一方、我が国造船、海運業の発展とともに、安全、環境問題等に関する社会的責任が増大したことから、当会としても安全基準等の検討に着手することとし、昭和44年度に基準委員会を設けて船舶関係諸基準に関する調査研究（いわゆる RR [Regulation Research] 研究）が開始された。

これらの各事業の内容については、第2編で詳しく述べる。

3.3. 会員の拡大

会員の構成は、最初の6団体に全国モーターボート競走会連合会が加わった7団体であったが、昭和37年度から一挙に増加し、団体会員11団体、造船会社会員27社、海運会社会員15社、造船関連工業会社会員4社、及び賛助会員21社の合計78会員となった。その後、企業の分離合併と入退会により多少の変動があり、最大時には会員数は120を越えたが、最近はほぼ90の線を維持している。また賛助会員は標準化事業の関係もあって一時は40社近くに達したが、その後ほぼ15～20社の線を維持している（第3編 資料参照）。

3.4. 経費

事業に必要な経費は、運輸省をはじめ各省庁等からの補助・委託金、会員の研究負担金、日本船舶振興会の補助金及び日本造船振興財団（現シップ・アンド・オーシャン財団）の補助・融資等により、その内容は事業と年代により変化してきている。

当初の研究資金は、運輸省の補助金・委託金、団体会員の研究分担金が主であるが、昭和37年度から日本船舶振興会の補助金が入り、やがてこれが中心となって研究規模は飛躍的に拡大した。特に日本船舶振興会からの補助金は極めて大きく、SR研究では最大80%、また船舶安全、環境保全等極めて公共性が高く研究に参加する各社の利益に直接結び付かないRR研究では、100%の補助を受けてきた。

さらに日本船舶振興会からは本会の管理運営費に対して助成金の交付も受けており、同会から交付を受けた補助金、助成金と、3.1で述べた基金の総額は40年間に約200億円に達している。本会の発展はこの補助金等で支えられてきたといっても過言ではない（詳細は次の第3章及び第3編資料参照）。

4. 苦難の時代と再生への道

石油危機の後に訪れた不況期において、当会は大きな障害に遭遇した。まず当会の維持

管理に必要な会費及び事業資金の確保が困難となってきた。また会員各社は、会費や研究負担金に対する投資効率を真剣に考慮せざるを得ず、SR研究で代表される当協会の存立意義すらも見直す必要に迫られた。このような時期にあっても、業界の好不況とは無関係ではないものの、船舶安全、環境保全等社会的ニーズに基づくRR研究はその費用を日本船舶振興会から100%の補助助成をうけることにより継続実施することができたが、SR研究は厳しい不況が続く中で、見直しが迫られた（これをSR研究では整理期と名付ける）。

この危機に対処するため、昭和53年には運営対策懇談会が設置された。この懇談会では黒川正典研究委員会委員長が座長となり、6月15日の第1回会合を始めとして10月5日まで6回に亘る会合が持たれ、本会の必要性の再確認、不況下の経営のあり方、研究課題の性格の明確化、等今後の方策が検討された。その結果、「日本造船研究協会の現下の造船界の事態に対処する方策」（第3編 資料参照）の提言が作成された。この方策の中で、SR研究の性格が、広範なデータ収集を行うなど一社のみでは実施が困難な研究、共同の場で実施することによりその成果が説得力を強める研究、多額の経費を必要とし、あるいは解明に長期間を要する研究、の3種類に整理され、このような考え方はその後に新しく作成されたSR研究の基本方針の中にも採り入れられた。

本会の発足以来、造船業界はかつて無い程の高度成長を続けてきていた。安価な油エネルギーへのほとんど無制限な需要を背景として、タンカーの船型の大型化、大量建造方式の採用、建造期間の短縮化等で我が国は世界の造船界をリードしてきており、そのために必要な各社共通の関心を持つ共同研究課題はほとんど無数にあった。しかし、不況となって市場が相対的に小さくなったとき、各社共通の関心事項は同時に競合事項となる可能性が強まった。競合状態にあるテーマを共同研究の場に挙げるためには、何らかの調和を図る努力が必要であり、この経験はその後の課題選定に対するよい教訓となった。

一方、不況の程度は予想以上に深く且つ長く、単に企業の姿勢を縮小して暗い夜が明けのを待つだけでは済まなくなってきた。しかも、その間にエレクトロニクス、新素材、宇宙技術等の要素技術の目覚ましい進展があつて、他の産業分野では急速な技術革新がもたらされつつあつた。

従つて、造船技術もこの流れに遅れることなく、これら先端的要素技術を積極的に活用しつつ研究開発を推進することにより、飛躍的な高度化を図ることが必要である、と考えられるようになった。このような動きと前後して、「いかなる船をいかにして造るか」との識者の提言もあり、運輸技術審議会の第13号答申が出され、また日本造船学会将来技術

検討委員会の活動も始まり、将来の不況を脱出した後のビジョン作りが始められた時代へと移って行った。

そこで本会の船舶技術研究事業も、整理期の後半においては、不況終了後の造船界の発展を想定して、積極的に研究課題を開発して対処しておくべきではないか、と発想を転換し、先端的要素技術を積極的に活用する大型プロジェクト研究に、前向きに取り組むこととなった。

その後、不況がやっと明ける平成の時代に入って、再び従来の形式のSR研究を中心として取上げるようになった。しかし、これらの一見地道に見える基礎的なSR研究も、内容的には先端的な要素技術を駆使した研究へと変貌しつつある。この苦難の時代を経験し、それを乗り越えられたことで、一層基礎技術の必要性を確認でき、技術革新を進めることの重要性が再確認されたものである。

5. 本会の共同研究の特色

本会の共同研究の特色は、実際に研究を担当実施する機関とは別の組織である本会が研究計画や資金計画を立案し、産官学の各研究機関にその分担を依頼して研究を実施することにある。従って、本会には研究者が常駐せず、また研究用機械器具等を所有しているものの研究を分担する機関に保管を依頼して、研究終了後もその活用を推進している。

SR研究の場合について述べれば、研究課題は企画部会（以前の調査部会）とその上部の研究委員会で審議選定され、理事会・総会で最終的に決定されて研究部会がつくられる。これと並行して補助金の申請が行われ、またその課題に相応しい研究部会委員が国の研究機関、全国の大学、造船会社、船会社、関連工業会社等の中から選定される。補助金が決定した段階で研究部会が発足し、計画の細部にわたって検討が行われ、効率的、効果的な実施方法や分担が決定される。これに基づき、委員それぞれの所属する機関に実験、解析、調査等の研究項目が分担委任され、各々が分担した研究の総合結果が研究部会で検討される形が採られている。研究委員会・企画部会は研究の成果や中間報告を聴取して、アドバイスを加え評価を行う。

一方、RR研究の場合は国際海事機関（IMO）等での国際的な基準作成、改廃への対応と、主として国内的な研究指向型の基準案の研究とでは少し趣が異なる。後者の場合は、SR研究と似通った手法（但し、必ずしも実験、解析、調査等を伴う訳ではなく、各関係団体等の有識者の知見を集めて、基準案の作成を行う場合も有る）を採るが、前者の場合は、SOLAS

条約， MARPOL 条約， LL 条約等国際安全， 環境保全基準の見直しを定常的に行っているため， 国際機関での審議に即応し我が国の意見を積極的に反映することを目的として， 各分野別に学識経験者， 関係政府機関， 関連業界の協力を得て RR としての常設の担当部会等を設けて， 国際的な基準検討全般に対する継続的な対応を行っている（もちろん， 検討すべき事項の大きさ， 専門性， 国際的な基準検討対象範囲の変遷等を考慮の上， 部会の内容， 構成等は定期的に見直している）。

このような独特な共同研究の利点として， 課題の選定が広く自由にできること， 課題毎に最高の人材を集められること， 研究内容に最も適した機関と共同研究ができること， 研究機関として恒久的な研究設備を保有しないで済むこと， 研究スタッフを持たなくて済むこと等が挙げられる。これらは極めて効率的な研究資金の投資を可能とし， また後二者は研究機関として間接経費を最小とし， 組織の硬直化が生じない理想的な理由となる。さらに， 基準研究の実施に関しては， 上記に加え， 海外或いは国内に於いて作成された基準原案に関し， 広範な関係者の意見を短期間に収集し， 適切かつ迅速な見直しが可能であるという利点もある。

なお， 場合によっては， 研究の内容に企業間の競争する部分が生じたり， 各研究課題が終了すると部会は解散するために， その後の処理に支障が出る等の問題も決してないわけではない。しかし， これらは研究課題の内容， 性格， 実施方法等に注意すれば防止できる問題である。いずれにしても， 本会は世界中でも稀な， 日本造船界独特の共同研究組織として注目されている。

一般の研究機関は当然研究者や研究設備を持ち， 機関自身で研究計画や資金計画を立てる。また， 研究実施者の立場で他機関との共同研究を企画することが多く， その場合は一機関では十分に行い難い研究課題の場合か， あるいは研究を効率的に実施する 경우가大部分であろう。

本会設立の時点で， 英国， ノルウエー等の当時の造船先進諸国の研究機関の長所を採り入れるべく， 諸々の検討がなされた模様であるが， 結局我が国の特徴的な背景の基に， 日本の造船界独特の共同研究組織が作られた。当時， 最も権威のあった英国の BSRA (British Ship Research Association) も現在は既になく， 欧米諸国をはじめ， 我が国の他の産業界にも本会のような共同研究機関は皆無と考えられる。

共同研究のもう一つの特色は， 造船と海運との密接な協力であった。海運に大きな影響を与える船舶基準に関する RR 研究は言うに及ばず， 船舶の運航には多大な経費が掛かる

ため、一般には商用船舶の通常の運航中に諸々の調査・測定を行うことは大変に困難な船舶技術に関する研究も、SR 研究の実施により可能となった。これにはSR 1の日聖丸の影響も大きく、続くSR 2の「船体構造と応力分布に関する研究」、SR 10の「実船航走時の強度試験」等の実施により、SR 研究の伝統的な体制が出来上がったものと考えられる。

日本の主要造船各社はそれぞれ独自の研究機関を持つという特長があり、それが造船の技術革新の達成に大きく寄与してきたところであるが、昨今の厳しい経営合理化の要求から往時に比べ研究スタッフは減員の傾向にあるので、今後も本会における効率的な共同研究への期待は極めて大きいものと思われる。

6. 研究成果と造船技術の発展

6.1. 主たるSR 研究

(1) 主な研究成果

SR 研究は、船体材料・構造強度、流体力学、設計工作、主機関補機、防食防汚等多岐にわたっており、研究の成果は第2編に詳述されているが、その中で比較的大規模なものを年代順に略記すれば次のとおりである。

昭和27年日聖丸の大規模な実船実験航海に基づく実船と模型試験成績との比較研究(SR 1)を皮切りとして、多くの研究課題が取り上げられた。まず、本会設立の要因となった船舶の脆性破壊と溶接技術の研究は、昭和27~49年にわたり17の部会で精力的に取り組み、国産鋼材の品質改良等を含めて十分な切欠き靱性をもつことを明らかにした。また、船体における脆性破壊の伝播するに要する限界応力値や破壊が停止する遷移温度を求め、鋼材のもつべき諸性能を明らかにした。これらの研究により、その後の溶接船建造に対する貴重な設計・工作資料を得た。

昭和32年造船技術審議会(以下造技審という)第7号答申「超大型船建造上の技術的問題点及びその対策如何」に関連して、35年より超大型船厚板切欠き脆性(SR 37)、船体構造法(SR 38)、溶接施工法(SR 39)、運航性能(SR 41)等について研究を行い、タンカーのタンク寸法の拡大(SR 74)の研究と併せて巨大船時代の技術的基礎を作った。

昭和40年造技審第12号答申「巨大船建造上の技術的問題点及びその対策如何について」に基づき、41年より巨大船の運航性能(SR 98)、ディーゼル機関(SR 100)、脆性破壊対策(SR 101)等について研究を行い、造船設計者にとり極めて有益な資料を提供するとともに、ディーゼル機関については超大型機関の可能性に総合的な検討を加え、機関各部の生産技

術に反映させる貴重な資料を得た。

その後ますます逼迫する乗組員問題を解決するため、造技審第8号答申「船舶の自動操縦化の技術的問題点ならびにその対策」に基づき、船舶の航法、艤装、荷役、係船、タービンプラント、ディーゼルプラント、コンピュータ等それぞれのシステムを開発するため、昭和43年よりSR 106部会において総委員数延べ370名以上に上る大規模な研究プロジェクトを開始した。4年間にわたる研究の結果、各部の集中制御を可能にする有力な資料を得、船舶乗組員数の少人数化に貢献してその後のパイオニアシップへの基盤を作った。

昭和44年1月大型鉍石船ほりばあ丸、翌45年2月かりふおるにあ丸の太平洋における沈没事故に関連し、大型鉍石船の船体構造 (SR 119)、横部材スロットのクラック (SR 120)、船首波浪荷重、波浪変動外力及び鉍石圧 (SR 124) の研究を実施して有益な資料を得、その後の鉍石船の海難事故防止に大きく貢献した。

昭和44年から「造船所における省力化に関する研究 (SR 110)」の大型研究が開始され、設計、船殻工作、艤装工作に対する問題点を検討し、作業の環境改善や各部工作システム、部品部材の標準化、足場やブロック組立て方式の改善、塗装の機械化等多方面のアンマンダ化に対する具体案を提案し、総合して50%省力化の見通しを得た。

さらに、昭和57年運輸技術審議会（以下運技審という）第13号答申「最近における産業構造の変化、要素技術の進展等に対応して今後推進すべき造船技術開発について」に基づき、生産技術近代化研究開発委員会、高度自動運航システム研究開発委員会を設置して大掛かりなプロジェクト研究が実施された。これらは、造船界が不況を乗り越えた後の技術革新に役立ち、その後の先端技術を活用した新しい技術研究への道を開くものとなった。昭和62～63年においては、SR 210「新世代における船舶の設計・建造及び保全技術に関する調査研究」により、新世代造船システム (CIMS)、新構造設計法 (ADDA)、数値水槽 (CFD) 実現の鍵となる新技術についての調査研究を実施した。この研究はあまりにもスケールが大きいため、具体化すべき構想を纏めることだけが目的であったが、この中の新世代造船システムはシップ・アンド・オーシャン財団に引き継がれ、CIMのパイロット・モデルを作る研究が進められており、今後の発展が期待される。

このほか大型調査としては、北太平洋の波浪についての統計が乏しいためSR 80で気象庁の協力を得て10年間のデータ約150万を統計解析し、「北太平洋の風と波」として取りまとめたほか、さらにその後の10年間についてSR 163において調査し、「北太平洋の風と波の統計図表」を刊行し、造船、海運の利用に供した。

さらに船の防食防汚の問題は、船が錆が生じやすい環境であることと、防汚についてはペイントの有効性（毒性）と環境問題とのジレンマによる永久課題として、造研設立当初より現在まで息長く続けられている。

(2) 船殻構造の改善に対する研究成果

本会発足後の暫くの間は、溶接技術と溶接用鋼材の研究が過半を占めている。第2編事業で述べるように、発足後昭和36年度までの成長期においては、SR研究の全項目数の約半数の27件が構造材料溶接関係である。当時いかに溶接技術が重要研究課題であったかが分かる。

船体構造には逐次溶接が採用され、まず主要な強度部材以外の部分から溶接が採用されはじめ、やがて強度部材にも順次溶接が拡がり、最後まで鉚接であったキール、舷側厚板等の強度部材も溶接が可能となって、完全な全溶接構造となった。さらにこれに続いて高張力鋼の採用も進められた。

これらにより、船殻重量の軽減、建造工数の低減、建造工程のブロック化、建造期間の短縮化等が推進された効果は計り知れぬものがある。これらの進歩に加えて、船殻設計法の進歩もあり、この40年間に船殻重量は約20%以上も軽減されたと言われている。このような技術の進歩の陰には、溶接技術そのもの、溶接に適した鋼材の選定、溶接歪対策、溶接構造の脆性の解明、厚板と高張力鋼の溶接性等に関する多くのSR研究の成果がある。具体的には、溶接技術と材料及び信頼性向上の研究（SR 3, 5, 6, 21, 29, 33, 36, 39等）、変形、残留応力及び脆性の研究（SR 12, 16, 18, 19, 25, 32, 37等）等が精力的に実施された。

その後躍進期に入って、構造関係の課題は疲労強度、波浪外力、応力頻度、巨大船建造技術等へと進み、さらに整理期に移ると破壊管理技術、海洋構造物へと発展を続けた。また実船を用いた波浪荷重と構造応答の研究は随時行われており、躍進期には特に多い。一方、学会の研究委員会で行われた工作法の研究成果があり、本会のSR研究の成果と相俟って、造船現場の技術に採り入れられている。

(3) 推進性能の改善に対する研究成果

船型改良の大きな流れには、推進性能の向上と運航性能（耐航性、操縦性）の向上とがあり、具体的な対象としては、コンテナ船で代表される高性能船型の開発と、タンカーや

バルクキャリアで代表される高経済性船型の開発とがある。いずれの船型においても、この40年間に於いて大型化、広幅船型の採用等船型の変化と進歩は著しいものがあり、大幅な船体抵抗の軽減と燃料消費量の低減、運動性能の向上が計られた。

これには流体力学の進歩が大きく貢献しており、大学を中心とした理論的研究の成果と、企業を中心とした具体的な船型開発とが、SR研究により有機的に連携され、相乗効果を生み、素早く設計へ採り入れられたと考えられる。すなわち、本会の特色である産官学の共同研究により、三者が非常に見事な連携を保ったために、理論研究の成果が実際の設計に適用される範囲が著しく拡大し、また経験のみによっていた船型決定過程に理論に裏打ちされた予測が可能となり性能の推定精度が向上した。その結果として推進性能の向上、運航性能の向上、燃費の低減等が可能になった。例えば、この40年間で機関自体の改良も含めて、主機関の燃料消費量は凡そ二分の一になったと言われているが、これには船体抵抗の低減も大きく寄与している。

SR研究では、主に系統的な水槽試験によるデータの蓄積とその流体力学的な解釈に基づく研究、及び実船を用いた運航性能、耐航性、シー・マージン、波浪応答等の研究が多く行われた。特色のあるものとしては、前述の「北太平洋の風と波の統計図表」(SR 80, 163)、波浪の計測と外力 (SR 131, 132)、大型船の操縦性や運航性能 (SR 151, 154)、船尾の流場と振動等の研究 (SR 159, 183, 196) などが挙げられよう。

流体力学の研究成果は船舶の経済性に直結する課題のため推進抵抗やプロペラに関するSR研究は各期を通じて継続的に行われている。しかし、その内容は順次高度化しており、省エネルギーに対する飽くなき挑戦が進められている。

(4) 乗組員数の低減と自動化に対する研究成果

この40年間で最も顕著なものに、省力化、自動化及び乗組員の少人数化がある。これに関連するSR研究も多いが (SR 53, 84, 106, 150, 177等)、これ以外にも調査部会における調査項目をはじめ、数多くの高経済性船舶の試設計 (運輸省の委託事業、日本船舶振興会の補助事業等) の中で取り上げられている。また、自動化及び信頼性向上に係わる各種の研究及び船内システムの研究もこれに関係している。

効果的に行われた研究の一つはSR 53で、その成果として自動化船金華山丸が有名であり、主機を中心とした遠隔制御、遠隔監視が達成され、機関室無人化 (Mゼロ船) への道を開いた。これを自動化の第一世代ということが多い。次がコンピュータ採用のSR 106で、

星光丸，三峰山丸等に初めてコンピュータを搭載し，その信頼性や効果を確認したものである。これを一般に自動化の第二世代という。

昭和30年代の船舶乗組員数は60名近くあったが，第一世代の自動化と機関室無人化により，その数は一挙に40名台に減少し，さらに第二世代の自動化で20名近くまで減少した。現在の大型貨物船，タンカー等の乗組員数は20～24名位であるが，一部の近代化船や試験的なパイオニアシップでは既に11名が達成されている。その後の整理期に行われた高度自動運航システムの研究では，コンピュータによる人工知能を採用した知能化を検討しており，これは思い切った少人数化を狙った画期的なものである。現在の処，この成果は航行支援装置として実用化されつつあるが，いずれ知能化船が実用化される時代にはさらに大幅な少人数化が期待できよう。

(5) 機関動力の改善に対する研究成果

以上に述べたような船型の大型化や高性能化は，必然的に主機関の馬力増大，軸系の巨大化と改善を必要とした。各企業ではディーゼル機関のシリンダー直径の増大，シリンダー数の増加，熱効率の向上，タービンの減速機の大型化等によりこの要求に対処したが，その過程でいろいろな故障，耐久性，振動の問題等が生じた。

また自動化と関連して，機器の信頼性向上の必要性が大きくなった。

本会のSR研究はこれらの問題に対処して取り上げられたものが多く，特に躍進期ではこの部門のSR研究課題が多い。これは機関の急速な大型化，大出力化，高効率化に対応し，また油による海洋汚染の防止に対応したものである。具体的には，軸系に関する研究（SR 55，77，93，114，117，143，167等），自動化に関する研究（SR 54，57，66，67，70，71，78，82，等々），信頼性や故障対策に関する研究（SR 85，94，112，113，122，137，158，164等）などがある。SRの番号から，それぞれの時代で必要性の高かった課題が推定できる。一方，整理期に入るとSR研究はエネルギー対策上必要なものとして要請された課題が中心となった。

SR研究は主機の高出力化や燃費の低減を達成するために必要な，普遍的，基盤的な技術確立したものであり，これらを基とした企業の開発努力により現在のような省エネルギー機関が実用になったものである。船体抵抗の低減に加えて，主機の改良と低回転プロペラの採用等により，主機の燃料消費量はこの40年間で約半分になったと言われており，またディーゼル機関は現在では6万馬力に達して40年前の4～5倍となっている。

6.2. 主なRR研究とその成果

RR研究は、国際交通機関たる船舶の特性にかんがみ、IMO等における船舶基準の策定、改廃に係る審議への対応に関する研究と、国際基準の国内取り込みに関する詳細要件、小型内航船の要件等、我が国独自の取組みが必要とされる基準研究の2つに大別される。

このうち、後者については、古くは造技審第12号答申に基づく巨大船建造技術に係るSR研究と機を一にした試運転海面整備等に関する研究(RR 1, 2)による巨大船に関する基準面での周辺整備の他、造技審第15号答申及び運技審第3号答申に基づく小型船の安全及び小型船の運航実態に関する研究(RR 5)による国内の小型船安全規則原案の策定、外航フェリーの性能に関する研究(RR 6)による国内長距離フェリーの構造、設備基準原案の策定、寒冷地での船員保護に極めて重要なイマージョンスーツの性能評価方法に関する研究(RR 27)による型式承認基準原案の策定、或いは特定放射性物質の海上の輸送安全に係る基準研究等、現在も国内規則として使用されている各種国内規則の原案が、RR研究を経て策定されている。また、LNG運搬船等の安全基準の研究(RR 8, 14)により策定されたLNG船のタンク防熱、タンクコーティングの要件等の詳細基準の策定等に見られるように、詳細基準の策定により国内における当該船舶の建造が可能になった例も多く、RR研究は単に基準策定に寄与しているだけではなく、船舶の建造そのものに対する寄与もまた大きい。最近では、内航船の復原性基準の見直しに関する研究(RR 32)や、火災試験方法に関する研究(RR 37)等が精力的に行われており、将来国内の関連規則の見直し、船内内装材等の型式承認試験の策定に寄与することが期待されている。

一方、前者については、IMOにおいて行われる各種国際基準に関する審議における、古くは油タンカーの脱出設備として不可欠な耐火救命艇に関する基準の策定に関する寄与(昭和58年度からRR 725で研究を実施し、水膜式耐火救命艇の有効性を証明)、1992年から導入が開始され、船舶の海難時の被救助能力を飛躍的に高めると期待される全世界的海上遭難安全制度(GMDSS)の創設に関する寄与(昭和59年度よりRR 726で研究を実施し、我が国で開発された捜索救助用レーダートランスポンダ(SART)の取り込み等を実現)の他、IMO新復原性規則に関する研究(RR 24)による、国際航海に従事する旅客船及び同100メートル以上の貨物船の現実的な復原性基準の策定に関する寄与(現在も、同研究は続けられ、100メートル以下の国際航海に従事する貨物船の復原性基準案の策定等に対応している)等が例示される。

また、最近では、アラスカ沖で発生したエクソンバルディス号の海洋汚染事故を契機としてIMOで開始された、油タンカーの構造要件等の見直し審議に際し、RR 761において

海運、造船業一体となって検討を行い、バランスのとれた新船規則及び現存船規則策定に貢献した他、RR 744により将来予見される超高速船に関する IMO での基準環境整備に寄与するとともに、RR 781において石炭、鉄鉱石等のばら積み運送時の船舶の転覆危険性の低減を目的とした有効な貨物許容水分量の測定方法（貫入法）を国内的に開発し、国際基準への取り入れを行う等、船舶の安全運航、環境保全確保と造船及び関連工業、船舶技術の進展の阻害防止の両面でバランスのとれた、国際対応に努めている。上記以外にも、例えば船舶の操縦性能に関し現在国際的な基準が無いことから、RR 742に於いて研究を行い、国際的な基準作成に向けて我が国が IMO の審議を現在リードしているものもあり、将来国際基準化を果たすことにより船舶の安全性向上に寄与することが期待されている研究も多い。

第2章 組織

日本造船研究協会の事業は全て委員会により実施されており、事務局の組織も各種の委員会の設置に応じて改正されてきている。委員会を設けること、組織と所掌範囲を定めること等は定款により理事会の審議事項と定められており、従って委員会と組織の部構成とはほぼ対応している。

当会の定款第1条に定められた「広く工業技術者の知識経験を糾合し、船舶工業に関する総合技術の向上を図る」という共同研究の事業は、全てこれらの委員会で遂行されている。

正式の委員会は後に示す通り極く限られたものであり、組織上は全て理事会に直結している。そして、いわゆるSRの部会、RRの部会等はいずれも委員会の下に設けられた部会であり、部会の下には必要に応じて幹事会、分科会、ワーキング・グループ等が設けられるが、運営は全て委員会形式によっている（これらの下部組織との区別のために、親部会を委員会と呼ぶこともある）。

1. 事務局組織

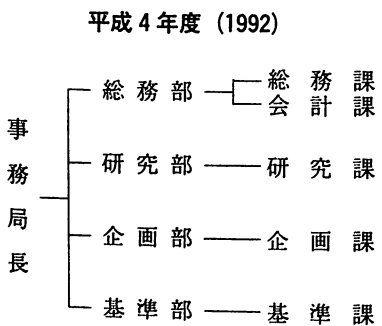
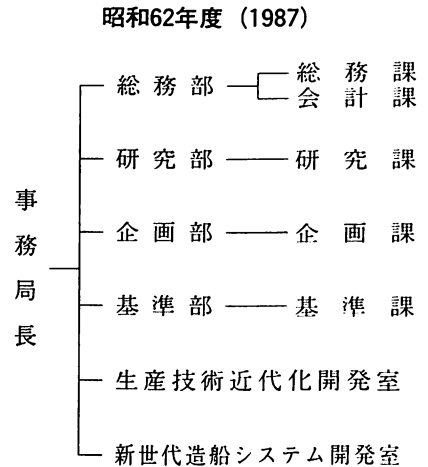
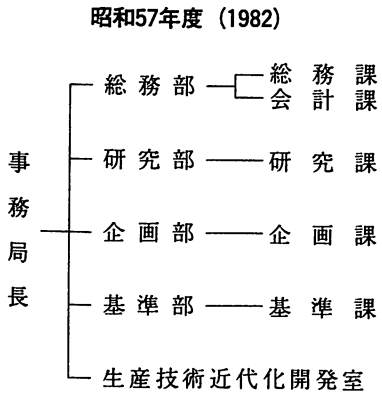
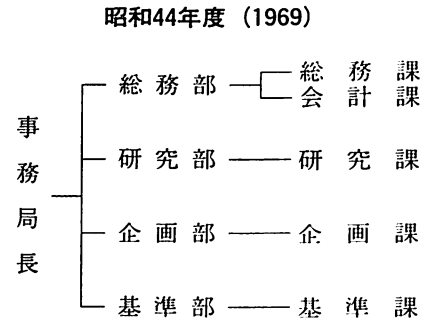
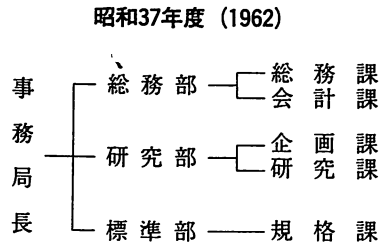
設立当初、事務局の定員はごく小規模なものであり、委員会はSR研究を行う技術委員会ただ一つであった。昭和37年度に船舶関係標準化事業の開始と共に、標準化委員会と規格委員会が設けられ、また技術委員会の名称は研究委員会に変更された。事務局組織としては、総務部、研究部、標準部の3部が設けられ、後二者がそれぞれの委員会の事業を所掌することとなった。標準部は昭和43年度に標準化事業の移管と共に廃止された。

昭和40年度に本会の事務局の中に造船技術開発協議会が設けられたが、昭和44年度にこれが廃止されてより強力な造船技術開発協議機構が設立され、本会がその事務局業務を行うこととなったため企画部が設けられた。さらに、同時に発足したRR研究を実施するため、基準委員会が設けられると共に、基準部が設置されて事務局は現在とほぼ同じ構成となった。また、国際的な基準審議により効率的に対応するため、昭和51年度に国際海事機関(IMO)等の国際機関での審議への出席、対応を主たる業務とするIMO要員が基準部の中に置かれた。

この他に、原子力船委員会をはじめ大型プロジェクトの委員会または特別委員会が設置

されたが、これらの事業のためにその都度事務局に船体構造解析プログラム開発室、生産技術近代化開発室、新世代造船システム開発室が設けられた例があるが、そのほかは研究部が所掌した。

事務局組織の変遷



2. 委員会

2.1. 技術委員会・研究委員会及びその下部部会

(1) 技術委員会・研究委員会

本会設立と同時に旧定款に基づき技術委員会が設置され、理事会又は常任理事会から諮問された技術に関する事項を審議して答申することとなった。技術委員会の下部には研究部会が設けられ、各部会毎に通し番号が付けられ、その頭にSRの記号を付けることとされた。これがいわゆるSR研究と言われるようになった所以である。

技術委員会は毎月1回定期的に開催され、常務理事が幹事となり研究部会毎に技術委員1名が関与するようになっていた。

昭和37年9月27日に技術委員会は研究委員会に改組された。開催時期が不定期となり委員数が30名以内とやや減少した程度で、内容的に大きな変更はなかった。

さらに平成の時代に入ってSR研究の方針を見直したのに伴い、研究委員会は定期的で開催されるようになり、現在の処ほぼ年3回開催されている。また、各SR研究の中間報告を聴取し、成果の評価を行う等、積極的にSR研究を指導する体制が整えられた。

(2) 調査部会・企画部会

調査部会は昭和36年に技術委員会の下の一部会として設置され、昭和37年に技術委員会が研究委員会へ改組された後も継続して設けられた。当初は実際の調査活動が主であったが(第2編 事業の第4部、第6章参照)、昭和40年度以降はSR研究の課題の募集、選定が主要な業務となった。

このため、昭和41年度には調査部会を改組し、構造、推進・運動性能、船体艤装、主機・補機、機関艤装の5分科会が設けられ、新規課題の選定、継続中課題の審議等を行うようになった。その後、主機・補機・機関艤装をまとめて第4分科会とし、海洋開発の機運に沿って海洋構造物の第5分科会が設けられた。

さらに、平成元年にSR研究のあり方を見直すため、調査部会の中に幹事会を設けてSR研究の基本方針を審議・作成し、課題を広く会員から募集する方式に改善した。これに伴い、平成2年度から調査部会の名称を企画部会に変更し、研究委員会のスタッフとしての位置付けを明確にした。また、常設の分科会は廃止して新規課題ごとに設けるように変更された。

2.2. 基準委員会

船舶の巨大化，近代化，専用化あるいは自動化の傾向が急速に進み，その経済性が一段と向上したのに伴い，その安全性確立のための諸基準を整備する必要性が増大した。また，国際交通機関たる船舶の安全，環境保全に係る基準を国際的に統一，向上しようとの国際的な動きを受けて，政府間海事協議機構（現在の IMO）での当該基準審議への積極的な対応及びこれらの国内法規への採り入れのための諸基準の整備に関する必要性も増大した。

このような背景の基に，運輸大臣諮問第15号「船舶の安全性の向上を図るため，船舶の検査制度の改善に関して当面とるべき対策について」に対する造技審の答申が昭和43年1月31日に出され，安全基準の確立施策を強力に進めることと，また IMO における各国の協議に対して積極的に対処することが要請された。

これら安全等に関する技術基準の策定に関する研究の実施は，「広く知識，経験を糾合し，（海運を含む）船舶工業に関する総合技術の向上を図る」ことを目的とし，広く造船，海運，船用工業，検査団体等をメンバーとする当会に最も適した業務であることから，上記の国家的，国際的要請にかんがみ，昭和44年度に基準委員会が設けられ，急速な造船技術の進展に対応した船舶に関する諸基準の策定に関する研究にあたることとなった。

基準委員会の下部には調査研究のための部会が設けられ，各部会毎に頭に RR の記号を付けることとされた。これがいわゆる RR 研究と言われるようになった所以である。RR 研究の中核を成す第7基準研究部会（RR 7）は，IMO 等に於ける継続的な基準審議に即応することを目的としており，昭和48年度に設立されて以来，定常的に国際基準策定のための研究を行っている。

2.3. 造船技術開発協議会及び造船技術開発協議機構

昭和40年度に本会に造船技術開発協議会が設けられ，昭和44年度にはこれが廃止されてより強力な造船技術開発協議機構が設置され，本会にその事務が委託された。これは運輸大臣諮問第9号に対する造技審の答申の趣旨に沿ったものであり，造船技術開発に関する基本的方策の審議，造船技術開発の総合的企画と調整及び追跡評価等の業務を行い，造船技術開発の効率的推進を図ることを目的とする。これらの詳細は第2編 第3部に述べることとする。

2.4. 原子力船委員会

本会の事業の拡大と発展に伴い、昭和38年度には原子力船委員会が設けられて原子力船に関する調査研究事業が開始された。この年に日本原子力船開発事業団が設立されてそれまでの社団法人 日本原子力船研究協会が解散したため、従来同協会で実施してきた研究事業のうちで事業団が実施しないものを本会で引き継ぐこととなったものである。

この委員会の下にも多くの部会が設けられ、他の委員会と同様に頭にNSRの記号を付けたため通称NSR研究と称された。なお、原子力船委員会は昭和58年より活動を休止中である。

2.5. 特別委員会等

以上のような常設に近い委員会の他に、SRDの記号の付けられた特別委員会、船体構造解析プログラム開発委員会、生産技術近代化研究開発委員会、高度自動運航システム研究開発委員会の大型プロジェクトの委員会がそれぞれ設置された。また、昭和37～39年頃に集中的に実施された高経済性船舶の試設計の事業のために、幾つかの特別委員会が設けられた。

これらの詳細は第2編 第4部に述べることとする。

第3章 予 算

日本造船研究協会の40年間における予算規模は、背景となる時代の影響を受けて著しい変動を示している。初期においては予算は着実に増加しているが、昭和50年度以降には激しい変動を生じ、予算の減少、次いで激しい増加、さらに再度の急落の後に回復という状態を示している。特に、SR研究の整理期にあたる昭和52年度から63年度において、この予算の規模の変動が見られ、また予算科目すなわち事業の種類が増加している。これは先に述べた本会の苦難の時代であり、SR研究の危機とそれからの脱出を図った努力を如実に示している。

発足から10年間のSR成長期における予算体系は極めて単純であり、運輸省の補助・委託金収入が補助・委託事業費の支出に、造船各社のSR分担金がSR事業費の支出に、会費収入が管理費支出に、それぞれ対応している。しかし、当初のSR研究には運輸省の委託によるものもある。発足時の昭和27年度の予算規模は20,706千円であり、SR研究の成長期終わり頃の昭和35年度では総額54,483千円と2倍以上に増加している。昭和35年度の予算内訳は、運輸省の補助・委託事業が17,796千円(32.7%)、SR事業が33,046千円(60.7%)、管理費が3,641千円(6.7%)である。

昭和37年度から日本船舶振興会の補助金を受けることが出来るようになり、また運輸省の補助・委託事業費も大幅に増加し、予算規模は一挙に拡大した。このため、運輸省の補助・委託事業をはじめ、船舶振興会補助事業、科学技術庁の委託事業等のために特別会計が設けられ、管理費、一般業務費等の一般会計と分離された。SR研究をはじめ以後のほとんど全ての研究調査業務はこの特別会計の中で行われるようになった。

SR研究の躍進期初年度の昭和37年度には、一般会計は26,891千円、特別会計は91,408千円、総計118,299千円(いずれも支出額)である。また特別会計に占める運輸省の補助・委託事業費収入は48,248千円、船舶振興会補助金収入は8,971千円である。その後、予算は拡大の一途をたどった。運輸省の補助・委託事業収入は徐々に減少したものの日本船舶振興会の補助金は大幅に増加し、昭和41年度には日本船舶振興会の補助金額は運輸省の委託・補助金額を超えた。

一方では、NSRのため科学技術庁の委託事業収入が追加され(昭和39年度から55年度まで)、昭和44年度からはRR研究が開始され、さらに昭和45年度から5年間にわたり船体構造解

析プログラム開発の大プロジェクトが行われて、研究事業費は大きく飛躍した。またこれと前後して、SR 106, SR 110等の大型 SR 研究も実施されている。因みに、昭和44年度においては、一般会計213,760 千円(日本船舶振興会からの交付基金繰入れ分150,000千円を含む)、特別会計277,035千円、総計490,795千円となり(支出額)、特別会計における SR 研究は202,474千円(73.1%)、RR 研究は38,798千円(14.0%)、その他の事業費(NSR 及び各省庁からの委託事業を含む)が35,763千円(12.9%)である(いずれも決算額)。

石油危機の生じる直前の昭和48年度の最盛期には、一般会計151,190千円、特別会計1,081,340千円、総計1,232,530千円(支出額)となる。主な収入源は日本船舶振興会補助金が60.6%、研究負担金が20.4%、会費収入が4.3%、日本船舶振興会助成金が3.1%等である。特別会計の内訳では、SR 研究39.9%、RR 研究16.1%、プロジェクト研究32.1%、その他事業が11.9%である。

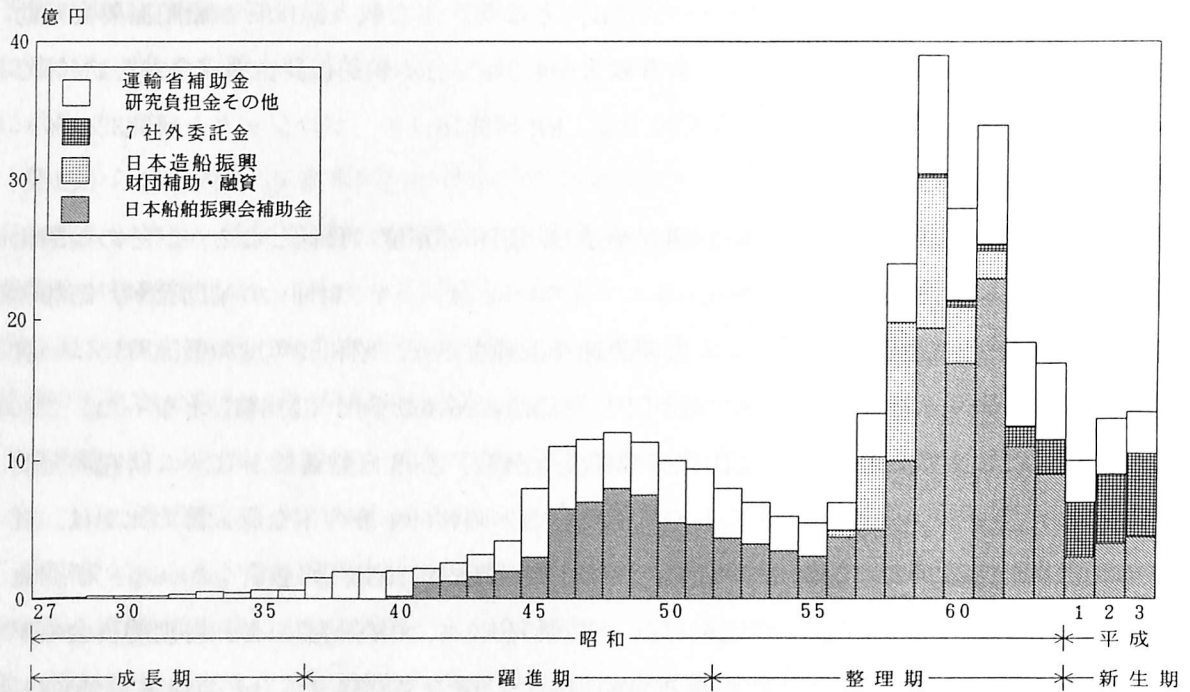
この年を境として予算規模は減少傾向を示し、昭和55年度に最低となるが、その後昭和56年度から日本造船振興財団(現在のシップ・アンド・オーシャン財団)の補助金が、昭和57年度から同財団の融資金が加わって再び急速な上昇を示し、昭和59年度の最高時には一般会計205,425千円、特別会計3,581,228千円、総計3,786,653千円(支出額)となった。これはSRD 特別委員会、生産技術近代化研究開発委員会、高度自動運航システム研究開発委員会等の大型プロジェクトによるものである。この昭和59年度の主な収入源の比率は、日本船舶振興会補助金51.0%、日本造船振興財団の補助金7.9%、同融資金20.8%、研究負担金14.0%である。特別会計の内訳では、SR 研究6.3%、RR 研究7.1%、特別委員会のプロジェクト研究52.6%、SRD 特別委員会の補助及び融資事業33.2%、その他事業が0.8%である。

この大型プロジェクトの研究が終了した後は、予算規模が急激に減少したことは避けられなかったが、当面は本会の恒常的業務である地道で基礎的なSR 研究と、国際的な安全と環境保全のRR 研究が中心となった。しかし、これ等の研究の内容は、先端技術の活用により著しく高度化されて予算規模は着実に再び増加しつつあり、今後の海運・造船界の一段の発展と飛躍を目指している。

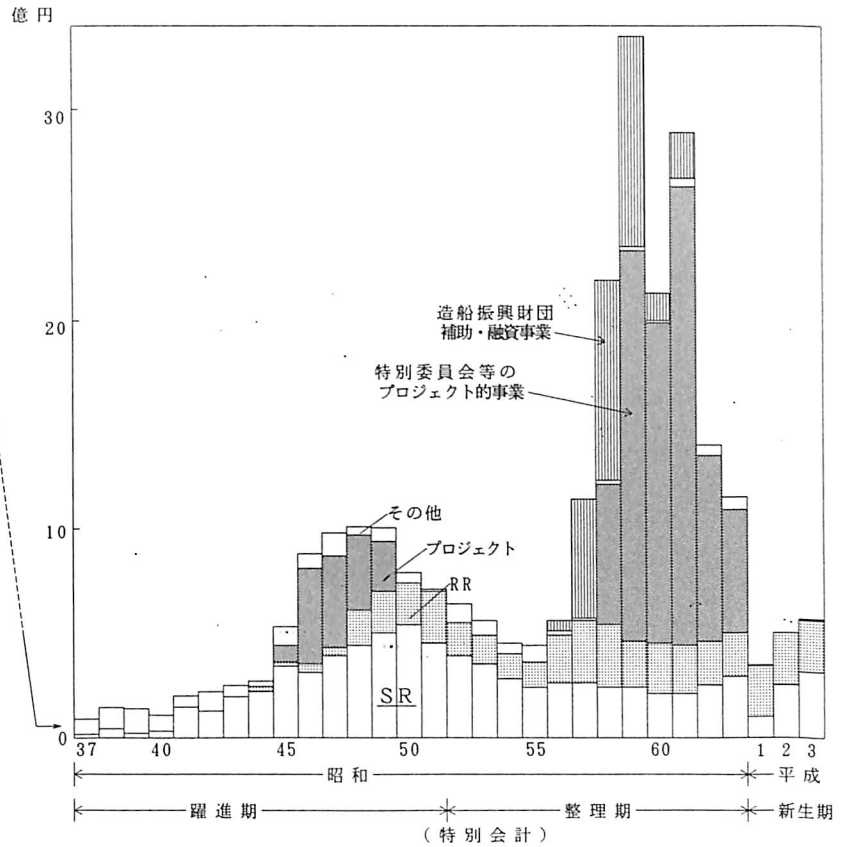
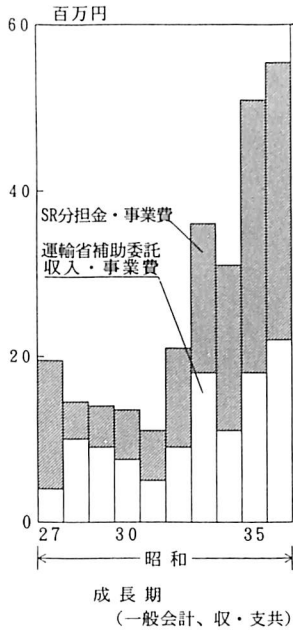
平成3年度の特別会計の研究事業費は561,058千円にまで達し、その内訳はSR 研究316,931千円(55.1%)、RR 研究244,127千円(42.4%)、その他14,510千円(2.5%)である。その後さらに事業の規模は増加して、平成5年度においては、SR 研究とRR 研究の合計額は690,000千円に達する見込であるが、さらに研究の規模を拡大する努力が続けられて

いる。なお予算には、造船振興財団からの融資金に対する支払利息が昭和57年度から、また借入金返済が昭和62年度から、それぞれ含まれるようになり、予算の規模を大きく見せている。

この40年間における予算総額は34,310,873千円（平成3年度迄、収入額）に達し、また日本船舶振興会の補助金、助成金及び基金の総額は19,515,853千円（同）となり、総収入の56.9%に及んでいる（詳細は第3編 資料参照）。



総収入と主な収入源（決算額）



注: 1. 事業費のみを示し、融資に対する支払利息及び借入金返済金は除く。
 2. プロジェクトとは、船体構造解析プログラム、高度自動運航システムの各委員会事業を示す。

事業費別支出額 (決算額)

注: 1. 昭和35年度は一般会計を示す。
 2. 支払利息及び借入金返済は除く。
 3. 面積は金額に比例。
 4. その他には標準化事業、NSR、各省庁からの依託事業を含み、一部のSRが含まれている場合もある。

