

海洋科学技術センターは、昭和46年10月設立され、以来我が国の海洋科学技術に関する中核的機関として、多分野にわたる活動を行ってきた。

そこで、センターの設立の経緯から、現在にいたる活動を述べることにより、センターの概要を紹介することとする。

海洋科学技術 センターの概要

— その誕生から現在まで —

海洋科学技術センター
企画室企画課

1. 海洋科学技術センターの設立

昭和三十年代にその兆しをみせ、昭和四十年代には、大きな社会的動きともなった、いわゆる、第一次海洋開発ブームは、我が国の海洋開発産業を活性化し、国民の目を海洋へ向けることとなったが、同時に海洋開発を推進していく上で必要不可欠である総合的かつ先端的な科学技術に関し、我が国が、先進諸外国から著しく遅れていることを顕在化させることとなった。

このような社会的背景のなかで、総理大臣の諮問機関であった海洋科学技術審議会（現在の海洋開発審議会の前身）は、総理大臣の諮問にこたえ、我が国における海洋科学技術推進の在り方について3度にわたり答申を出し、特に、第3号答申（昭和44年7月）では、我が国の海洋開発のための科学技術に関する研究開発を推進するために、総合的、組織的な推進体制を強化し、海洋科学技術の研究開発等を実施する中核的機関の設置の必要性が指摘された。また、民間では、経済団体連合会（経団連）が、海洋開発懇談会を常置委員会として設置（昭和43年11月）し、海洋開発に対し、積極的な活動を開始し、昭和45年12月に、同懇談会によって出された「当面の海洋開発施策に関する要望」のなかでは、海洋科学技術審議会の第3号答申を反映し、総合的、先端的海洋科学技術の研究開発等を行う中核的機関の設置の必要性が強調され、海洋科学技術センター設立の機運が高

まった。

こうした情報を踏まえ、政府は、「海洋科学技術センター法」を昭和46年第65国会に提出し、同年5月には、同法が公布された。これを受けて、既に、経団連を中心として発足していた海洋科学技術センター発起人会は、昭和46年9月18日、科学技術庁長官に海洋科学技術センターの設立認可を申請し、同23日に、科学技術庁長官が設立を認可、昭和46年10月1日に海洋科学技術センター（以下センター）が正式に発足した。（写真



写真一 海洋科学技術センター発足の標札を掲げる石倉理事長

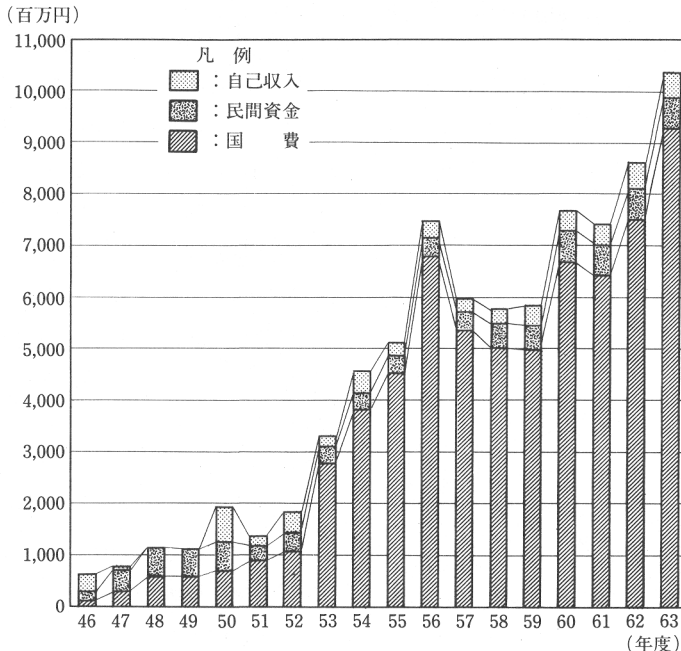
—1)

2. 海洋科学技術センターの創成期

(昭和46～50年度)

発足の経緯からもわかるように、センターは、科学技術庁傘下のほかの研究開発機関(特殊法人)とは異なり、法律に基づく民間発起の認可法人として設立されたいわゆる半官半民の機関として位置づけられており、当初、その運営資金についても、経団連等の民間からの資金と政府からの資金の比率をおおよそ50%ずつとし、当時活況を呈していた民間経済の積極的な導入が、期待されていた。

しかしながら、センターの設立直後に起きたオイルショックのために、日本を含めた世界経済が停滞し、日本国内の海洋開発に対する意欲が急激に衰退してしまった。このような、経済情勢を反映し、センターの運用資金を民間から確保することが、非常に困難な状態に陥り、センターの事業

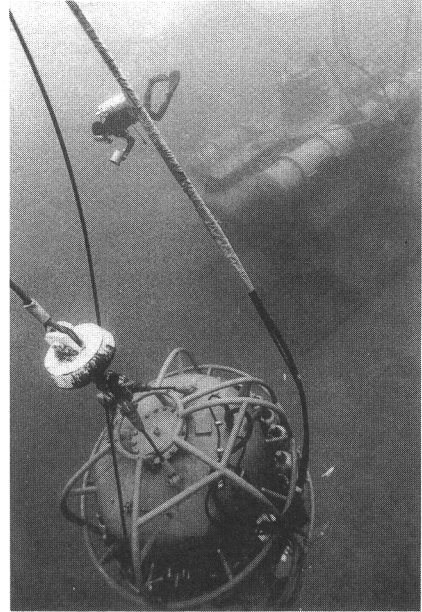


図一 海洋科学技術センター認可予算の推移

の拡大は、予算面の制約から、設立時の予想をはるかに下回る結果となった。

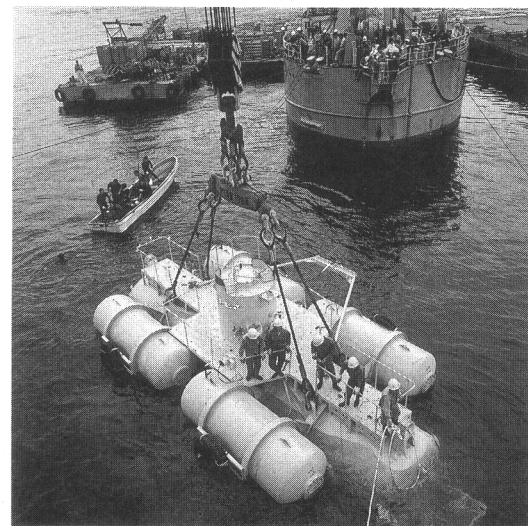
しかしながら、海洋開発の推進は、国家的見地から行われるべきものであることから、海洋科学技術の研究開発等の促進を図るため、昭和50年ごろから、センターの資金確保の比率（国費半分、民間資金半分）の見直しが行われ、国費による事業の拡大が図られるようになった。さらに、昭和53年には、科学技術庁が、総合的海洋科学技術開発プロジェクトをスタートさせ、センターは、その主要プロジェクトの実施を担当することとなり、予算もこのころを境に急激な伸びをみせるようになるとともに、現在のような、プロジェクト研究開発型の研究体制が組まれるようになってきた。（図—1）

さて、このような発足当初の時期に、センターでは、「シートピア計画」として知られる海中居住実験を科学技術庁からの委託により行っていた。この「シートピア計画」は、長時間の海中作業を行うために必要となる潜水作業技術の開発を主目的とし、飽和潜水の原理を使い、水深100mの海底で、アクアノートと呼ばれたダイバーを滞



写真—3 海中居住実験の様相

（手前から水中エレベータ遊泳中のアクアノート、海中居住実験基地）



写真—2 沈設作業中の海中居住実験基地

在させる海中実験を行ったもので、昭和43～46年度までに、海中開発技術協会において、科学技術庁の委託に基づき建造されていた海中作業システム（船上加減圧室、水中エレベータ、海中作業基地）を引き継ぎ、これらの装置を使用して、昭和47年度には、30m、昭和48年度には、60m、昭和50年度には、最終目標である100mの実海域での実験に成功し、100mまでの飽和潜水技術を確立した。（写真—2、写真—3）

また、「シートピア計画」の実施と並行して、現在本部が置かれている夏島地区における建屋を含めた陸上の施設・設備の建設が精力的に進められ、この時期に、建屋については、現在ある15棟のうち、海洋工学棟を初めとする11棟が建設され、施設についても、潜水シミュレータ、超音波水槽等多くのものが整備される等、事業実施の基盤が作られていった。（表—1、表—2）

表一 海洋科学技術センター主要建屋一覧

	建 屋 名	竣 工 年 月 日	備 考
1	海 中 環 境 訓 練 実 験 棟	昭 和 48 年 6 月 30 日	
2	海 洋 工 学 実 習 棟	昭 和 48 年 3 月 31 日	
3	ユ ー ティ リ ティ ・ プ ラ ン ト ・ 受 電 所	昭 和 48 年 3 月 20 日	
4	海 洋 工 学 実 験 場	昭 和 48 年 12 月 30 日	
5	潜 水 技 術 棟	昭 和 48 年 7 月 20 日	
6	潜 水 訓 練 プ ール 棟	昭 和 49 年 3 月 15 日	
7	ガ ス バ ン ク 棟	昭 和 48 年 6 月 30 日	昭 和 53 年 度 増 築
8	海 洋 工 学 棟	昭 和 48 年 3 月 31 日	昭 和 53 年 度 増 築
9	廃 棄 物 処 理 棟	昭 和 49 年 5 月 31 日	
10	共 同 研 究 研 修 棟	昭 和 50 年 3 月 20 日	
11	高 圧 実 験 水 槽 棟	昭 和 50 年 11 月 30 日	
12	情 報 棟	昭 和 51 年 6 月 30 日	
13	特 別 食 堂 (本 館)	昭 和 51 年 7 月 31 日	
14	動 物 シ ミ ュ レ ー タ 棟	昭 和 53 年 3 月 31 日	} 同 一 建 屋
	動 物 実 験 棟 (1 期)	昭 和 54 年 9 月 30 日	
	〃 (2 期)	昭 和 55 年 3 月 31 日	
15	潜 水 調 査 船 整 備 場	昭 和 59 年 2 月 14 日	昭 和 62 年 度 増 築

表二 海洋科学技術センター主要陸上施設一覧

	施 設 名	建 造 年 度
1	潜 水 シ ミ ュ レ ー タ	48
2	潜 水 訓 練 プ ール	48
3	波 動 水 槽	49
4	超 音 波 水 槽	50
5	高 圧 実 験 水 槽	51
6	動 物 シ ミ ュ レ ー タ	51
7	海 流 水 槽	52
8	潜 水 呼 吸 器 高 圧 試 験 装 置	54
9	小 型 高 圧 実 験 水 槽	55
10	無 人 探 査 機 試 験 水 槽	62

3. 創成期以後現在まで (昭和51~63年度)

設立後の5年間の創成期を経て、ようやく基盤の整備されたセンターは、いよいよ、本格的に事業を推進しはじめた。特に、昭和51年度から創立十周年を迎えた昭和56年度の時期には、各種

事業の拡大に伴い、予算の増大、組織・人員の充実、強化が図られ、センターの事業の4本柱である研究開発事業、研修事業、情報業務、施設・設備の供用も、この時期を通じて形を成したといえる。

研修事業については、創成期に実施された研究開発の成果に基づき、飽和潜水技術を中心としたものが行われ、今日まで、我が国唯一の飽和潜水技術に関する研修機関として、多くの深海ダイバーを育成してきた。

また、施設・設備の供用についても、海洋開発を推進するうえで必要となる高圧実験水槽をはじめとする大型施設を中心に整備が進められ、自らの研究開発活動に使用するとともに、民間企業を中心とした外部機関の共用に供し、我が国の海洋科学技術の基盤を強化し、海洋開発の推進力となった。

情報活動については、OTC, OCEANS, ROV等の海外の海洋開発関連会議/展示会への

出席を通じ、海外情報の収集に努めるとともに、文献等による内外の技術情報の収集、分析を行い、関係機関等へ最新の海洋科学技術情報の提供を行ってきた。また、最近では、昭和62年度に導入された、スーパーコンピューターの高度利用の一環として、海洋科学技術に関するデータベースの構築に着手し、海洋科学技術の専門情報センターとしての体制を充実・強化している。

さて、センターの4大事業の中でも、最も精神的に進められている研究開発事業については、我が国海洋開発の推進に必要とされる総合的・先端的科学技術の確立のために、現在、4つのプロジェクト研究を中心に行われている。以下に各研究開発の背景、概要について述べることにする。

(1) 潜水作業技術の研究開発

創成期に、「シートピア計画」として実施された100mでの飽和潜水実験は、安全かつ実用的な潜水技術によって、効率よく海中作業を実施するための潜水作業技術の基本を体験したのとして、我が国初めてのものであり、水深100mを目標とした潜水に関する国産技術の実証の場ともなった。また、ここで確立された100m飽和潜水技術は、本州・四国連絡橋の建設をはじめとする多くの海洋開発事業に広く利用されるようになった。

しかしながら、「シートピア計画」が終了したころ、米、仏を代表とする潜水技術の先進諸外国では、すでに、500mの潜水実験を行っており、また、海底石油開発では、160mの水深での飽和潜水が実用化されて、さらに、深々度での海底石油開発に対応すべく、技術開発が急ピッチで進められていた。

このため、我が国でも、大陸棚全域をカバーしうる水深300mの大水深潜水作業システムの開発の必要性が認識され、昭和51年度から、センターにおいて、「大陸棚有人潜水作業システムの研究開発」がプロジェクト研究として進められる

表一3 300m潜水シミュレーション (SEADRAGON I~VI) 実験実施実績

年度	飽和潜水深度 (m)	保圧日数	入室人数	備考
51	100	1	4	
52	150/200	8/3	4	
53	250/300	7/8	3	日米仏共同
54	300	15	4	
57	300	4	4	
59	300	8	4	日米共同

こととなった。

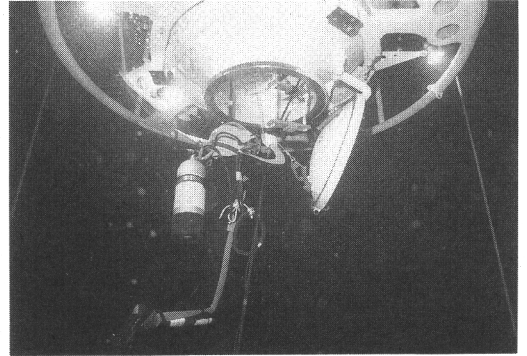
水深300mを目標とした潜水作業システムの開発のために、運用技術、要員の訓練、高圧下の生理・心理の研究等といったソフトウェアと、装置、機器の開発といったハードウェアの両面からの研究開発が進められた。まず、陸上の潜水シミュレータを使用し、昭和52年度から、段階的に飽和潜水深度を深くしながら、潜水シミュレーション実験を実施し、昭和53年度には、水深300m相当圧でのシミュレーション実験に成功し、実海域実験実施の可能性が確認された。(表一3)

一方、実海域で水深300mまでの海中において、安全かつ実用的な潜水作業を行うための加減圧装置であるSDC・DDCシステムの開発が、昭和52年度から開始され、昭和56年度に完成した。また、これと並行して、同システムを搭載し、実海域での潜水実験の洋上基地となる船舶の調査が行われ、潜水作業以外の研究開発のための実海域実験にも使用可能な支援船舶として、半没水型双胴船の開発建造が必要とされ、昭和57年度に建造が着手された。

昭和60年5月に、海中作業実験船として完成した「かいよう」は、総トン数約2800トンの半没水型双胴船で、優れた洋上安全性、広い有効作業面積、低水中放射雑音等の特性を持ち、特に、実海域での300m潜水実験の際、安定した洋上基地となるために、洋上で定点を保持できるよう国産初の自動船位保持装置が装備された。(写真



写真—4 海中作業実験船「かいよう」



写真—5 「ニューシートピア計画」の実海域実験でロックアウトするダイバー

—4)

「ニューシートピア計画」の名のもとに、「かいよう」の完成を待って開始された300 m実海域潜水実験は、昭和60年度に、60 m、同61年度には、100 m、同62年度には、200 mと段階的に潜水深度を深め、昭和63年度には、ついに、目標の水深300 mの潜水実験に成功し、第1段階を終了した。しかしながら、現在までのところ、水深300 mの飽和潜水に関する基本技術が、確立したにすぎず、今後は、昭和65年度までに、水深300 mでの潜水作業技術の安全かつ効率的な運用手法の研究開発を行い「ニューシートピア計画」を完了させる予定としている。(写真—5)

また、将来的には、「ニューシートピア計画」によって確立された300 m飽和潜水作業技術をベースに海中作業ロボットの高度利用等と合わせ、海中での各種作業を安全かつ効率的に行える海中作業技術の研究開発へ発展させていくこととしている。

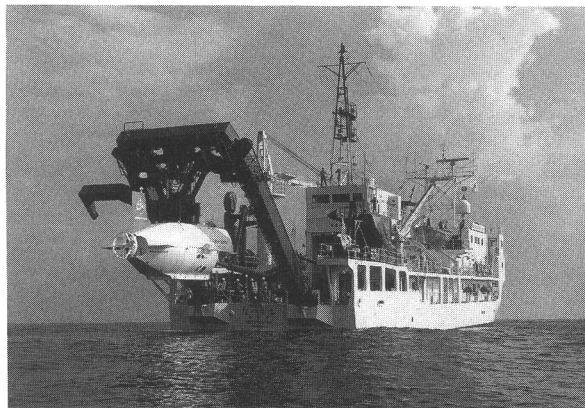
(2) 深海調査技術の研究開発

200海里時代を迎えた海洋で、最も注目を浴びているものは、深海域であり、特に、深海域の鉱物資源については、その扱いをめぐる、海洋法条約の国際的な議論の中心の一つともなった。また、プレートテクトニクス理論に基づく海底の地

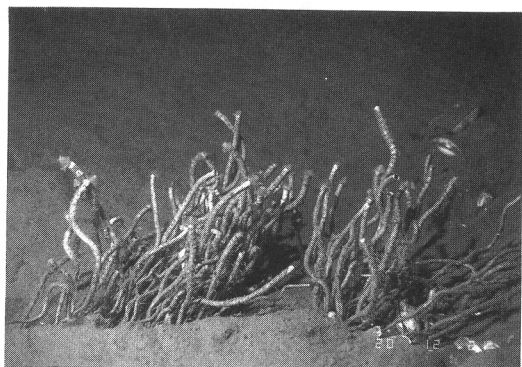
殻変動の調査研究は、大規模地震や津波の発生予知に欠くことのできないものである。このため、我が国では、昭和44年の海洋科学技術審議会(現海洋開発審議会)の答申(第3号)のなかで、6000 m級潜水調査船の開発の必要性が指摘され、さらに昭和48年には、海洋開発審議会が、6000 m級潜水調査船の研究開発の推進を提言した。これを受けて、科学技術庁では、昭和48年度から4ヵ年にわたりその実現に向け、調査、検討が行われ、昭和51年に、6000 m級潜水調査船システムの技術的中間段階として、まず、2000 m級潜水調査船システムの開発を行うことが決定された。

センターでは、昭和52年度に、これらの結果を踏まえ、科学技術庁からの委託により、2000 m級潜水調査船システムの基本設計を行い、翌53年度には、同システムの開発建造に着手した。

昭和56年10月に完成した2000 m級潜水調査船システムは、潜水調査船が、「しんかい2000」、支援母船が、「なつしま」と名付けられ、約1年間の習熟訓練の後、調査活動を開始した。「しんかい2000」は、就航以来現在までの7年間で、385回の潜航を行い、建造技術の有効性を実証しつつあるとともに、光エネルギーに依存しない深



写真—6 2000 m 級潜水調査船「しんかい 2000」とその支援船「なつしま」



写真—7 「しんかい 2000」が相模湾で発見した深海生物「チューブワーム」

海生物の新しい生態系や地殻変動に伴う熱水噴出現象等、これまで知られていなかった深海域における諸現象を発見し、深海域の解明に、深海調査船システムが非常に有効にかつ欠くべからざるものであることを示した。(写真—6, 写真—7)

さらに、昭和 60 年度には、この 2000 m 級潜水調査船システムの建造、運用実績に基づき、当初の目標である 6000 m 級潜水調査船システムの開発に着手することとなり、まず、潜水調査船の設計研究が行われた。翌 61 年度には、基本設計及び建造が開始され、1989 年 11 月には完成の予定で、現在、建造が進められている。また、潜水調査船を搭載する支援母船は、昭和 62 年度から

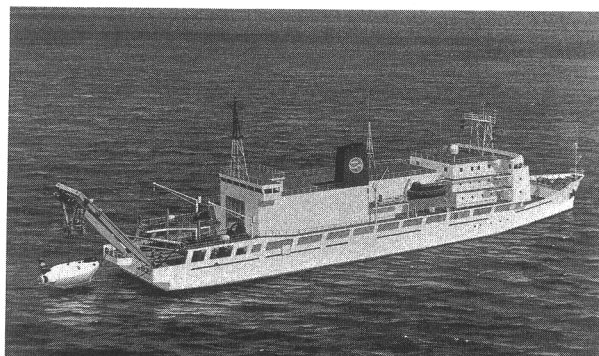
建造に着手しており、1990 年 4 月に完成することになっている。(図—2, 図—3)

一方、2000 m 級潜水調査船システムの開発に先立ち、昭和 48 年度から行われていた無人調査システムの研究開発では、深海曳航体による調査技術が開発され、深海曳航体に装備された水中カメラ等による光学的調査手法、サイドスキャンソナー等の音響による調査手法等が確立され、2000 m 級潜水調査船システムによる有人潜航調査が、有効に実施できることとなった。

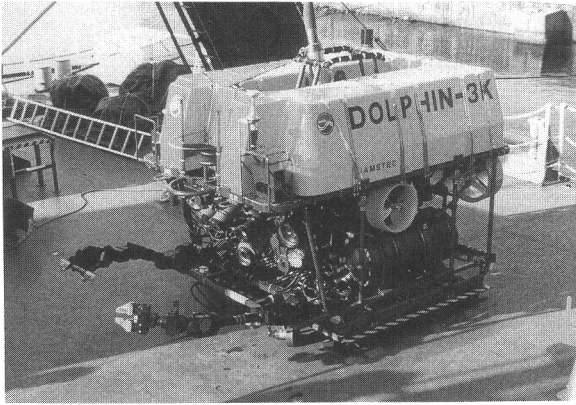
さらに、昭和 58 年度には、このような深海調査システムの一つとして、深海底の調査を行うとともに、2000 m 級潜水調査船の救難が可能な自



図—2 6000 m 級潜水調査船「しんかい 6500」の完成予想図



図—3 6000 m 級潜水調査船支援母船「よこすか」の完成予想図



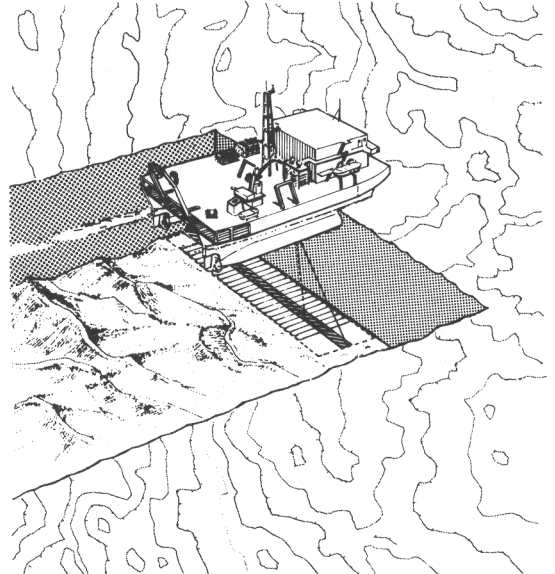
写真—8 3000 m 級無人探査機「ドルフィン3K」

航式の3000 m 級無人探査機「ドルフィン3K」の開発が開始され、昭和62年度には、支援母船「なつしま」に搭載された。(写真—8)

また、昭和60年度に完成した海中作業実験船「かいよう」には、海底地形調査のために、水深の約80%の幅で測深ができるマルチナロービーム音響測深機(シービーム)が装備されており、これらにより、2000 mの深海を対象とした調査システムが、ほぼ整備されたことになった。(図—4)

このように、深海調査システムの整備に伴い、深海調査活動が、本格的なものとなり、昭和57年度からは、国内外の関係研究機関と共同で、「インド洋・太平洋プレート境界海域における島弧・海溝系の地質構造に関する研究」が実施され、また、昭和61年度からは、日仏共同調査である「太平洋リフト系の形成過程等の解明に関する調査」が実施されるなど、その活動の場は、国際的なものとなってきている。

センターでは、これらの研究の成果に基づき、今後、6000 m 級潜水調査船システムを中心とした深海調査システムの整備を進めることにより、深海調査技術の確立を図り、深海域をより深く、より広く、より精密に調査していくこととしている。



図—4 マルチナロービーム音響測深機による海底地形調査概念図

(3) 海洋利用技術の研究開発

① 海洋エネルギー利用技術の研究開発

世界経済に未曾有の大打撃となったオイルショックは、エネルギー資源の重要性を再認識させることとなったが、同時に、有限な化石燃料である石油以外のエネルギー源に関する研究開発の導火線の役割を果たした。センターにおいても、設立当初、オイルショックのために、民間からの資金確保が困難となったことは、前述のとおりであるが、それとは裏腹に、海洋エネルギー利用技術の研究開発として、浮体式大型波力発電装置「海明」の開発が推進されるようになった。

波力による発電に関する研究は、昭和49年度に着手され、2ヵ年の基礎研究を経て、昭和51年度には、プロジェクト研究として本格的な研究開発活動が開始された。昭和51年度には、浮体式大型波力発電装置「海明」の船体及び係留装置が建造され、翌52年度には、空気タービン方式の発電装置が製作され、船体への

取り付けが行われるとともに、実験海域の調査・選定が行われ、山形県由良沖の海域での実験実施が決定された。

昭和53年度には、装置を山形県由良沖の実験海域へ回航し、世界で最初の浮体式大型波力発電装置の海上実験が行われた。また、本研究は、国際エネルギー機関（IEA）の研究テーマの1つとして選ばれたため、実験と平行して、日、英、米、カナダ及びアイルランドが参加する協力協定が結ばれ、第2次海上実験は、5か国が参加する国際共同研究として実施されることとなった。

第1次海上実験の結果を踏まえて、船体の改造が施され、英国が開発した発電装置を追加装備した「海明」による、第2次海上実験は、昭和54年度に実施され、テレメータによるデータ収集、陸上への送電実験等に成功し、波力発電の可能性を実証した。

2回にわたる海上実験を行った昭和51年度から昭和55年度までの第I期の研究開発の結果、波力発電の実用化のためには、さらに、出力を向上し、発電コストの低減を図る必要があることが分かり、昭和56年度から、第II期の

研究開発が開始された。

第II期では、昭和56年度から昭和59年度にかけて、出力の向上のために、空気室及び浮空の配置や形状を含めた最適化船型の研究、タンDEMウェールズタービンの開発、空気流位相制御の研究等を行った。これらの研究成果に基づき、昭和60年度には、山形県由良沖において、3回目の海上実験が行われた。また、今回の海上実験も、前回の海上実験同様、IEAの波力共同研究として行われ、米国の無弁式タービンとの比較試験が実施された。この実験結果は、昭和61年度に行われた「海明」の船体、発電、係留、送電の各装置の点検試験の結果と合わせて解析され、最も経済的な海明型波力発電装置の設計手法が確立された。また、試設計の結果、太平洋沿岸の場合、発電コストは、47円/kWhとなり、第II期の当初の目標が達成された。（写真—9）

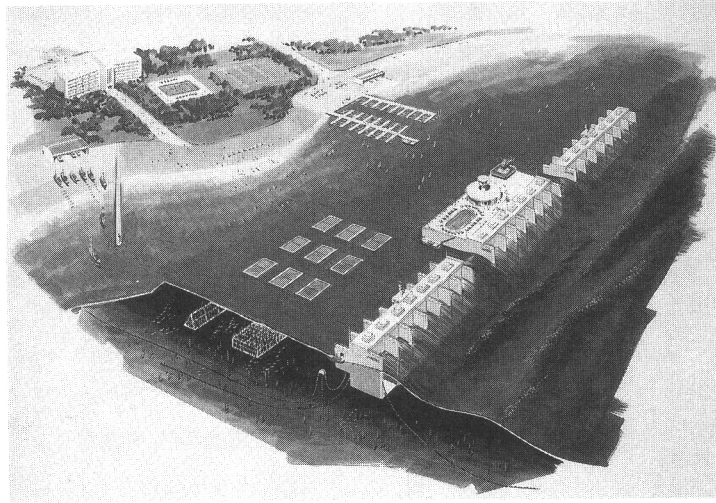
さらに、昭和62年度からは、海洋エネルギー利用技術の研究開発では、これまでの「海明」型波力発電装置の研究開発の成果に基づき、波の進行方向に対して、横置き型の高効率波力利用制御装置の研究開発に着手している。（図—5）

② 海域制御技術の研究開発

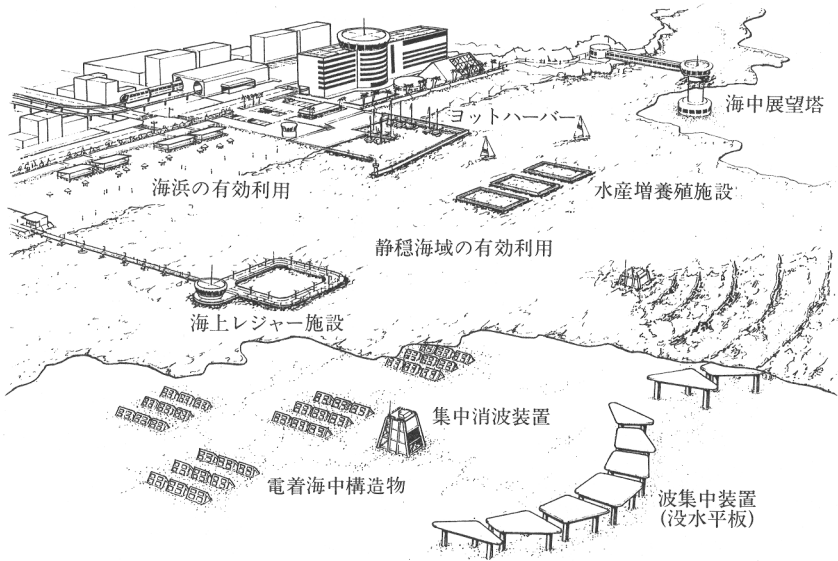
沿岸海域の海流、潮流、波浪等の海水の変動を人為的に制御し、利用に適した海域の造成、環境の保全を行い、海洋空間を積極的に利用することは、国土の狭小な我が国にとって、重要な課題である。このため、センターでは、昭和52年度から、港湾技術研究所、水産工学研究所、土木研究所とともに、海域を健全に制御するための要素技術の開発に着手し、昭和59年度までに、湧昇流制御技術、海浜流制御技術、浮体式構造物による波浪制御及び海水流動



写真—9 第II期における海上実験中の浮体式大型波力発電装置「海明」



図—5 横置き型の高効率波力利用制御装置の概念図



図—6 海域制御技術の将来構想図

造成技術等の研究開発を行い、昭和60年度には、これらの要素技術の研究成果に基づき、海水流動制御技術の設計法及び波浪制御技術の設計法が取りまとめられ、第1期の研究開発を終了した。

さらに、昭和61年度からは、第1期の研究開発に基づき、外海に面した開放性海域にお

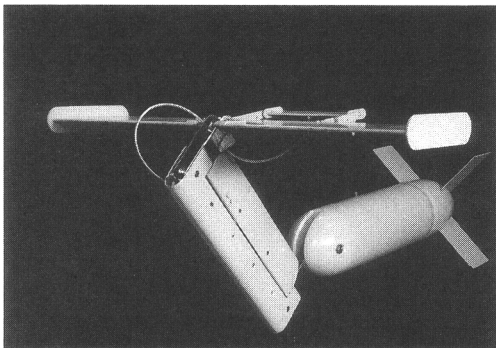
る沿岸海域の総合的な利用を図るため、海中構造物による波浪集中技術及び集中した波浪エネルギーを効率よく吸収、消波し、得られた波浪エネルギーを利用して、電着構造物を造成する技術の研究開発に着手し、現在までに、基礎実験を終了し、実海域におけるプロトタイプによる実証実験の準備が進められている。(図—6)

(4) 海洋観測技術の研究開発

海を知り、海洋の実体を把握することは、あらゆる海洋開発の前提となるものである。

このため、センターでは、昭和49年度から同51年度に、科学技術庁の委託に基づき、「曳航式海洋観測システムの開発に関する試験研究」を実施した。さらに、昭和52年度からは、上記試験研究の成果に基づき、高速曳航体の研究開発をプロジェクト研究として開始し、さらに、翌53年度には、200海里経済水域の時代に対応するために、総合的海洋観測システムの確立を目的とした新海洋観測システムの研究開発へと研究開発規模が拡大していった。新海洋観測システムの研究開発では、昭和61年度までに、最大12ノットで船舶に曳航され、深度200mまでの海洋データ（水温、塩分、クロロフィル濃度、光散乱強度等）を迅速に計測できる高速曳航体、航空機から投下して、海面から深度2000mまでの水温と塩分の鉛直分布を観測できる投下式センサファミリ及び陸と調査船舶との間で、衛星リモートセンシングデータ等の大量の観測データを通信衛星を利用して、高速度で伝送することができる海洋データ圧縮伝送システムが開発された。（写真—10、写真—11）

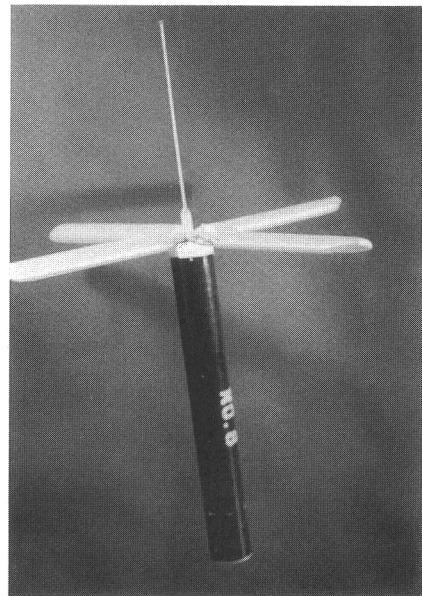
また、海洋という広大な対象を観測するために、航空機や人工衛星から遠隔的に海洋表層の状態を計測する、いわゆる、海洋遠隔探査技術の研究開



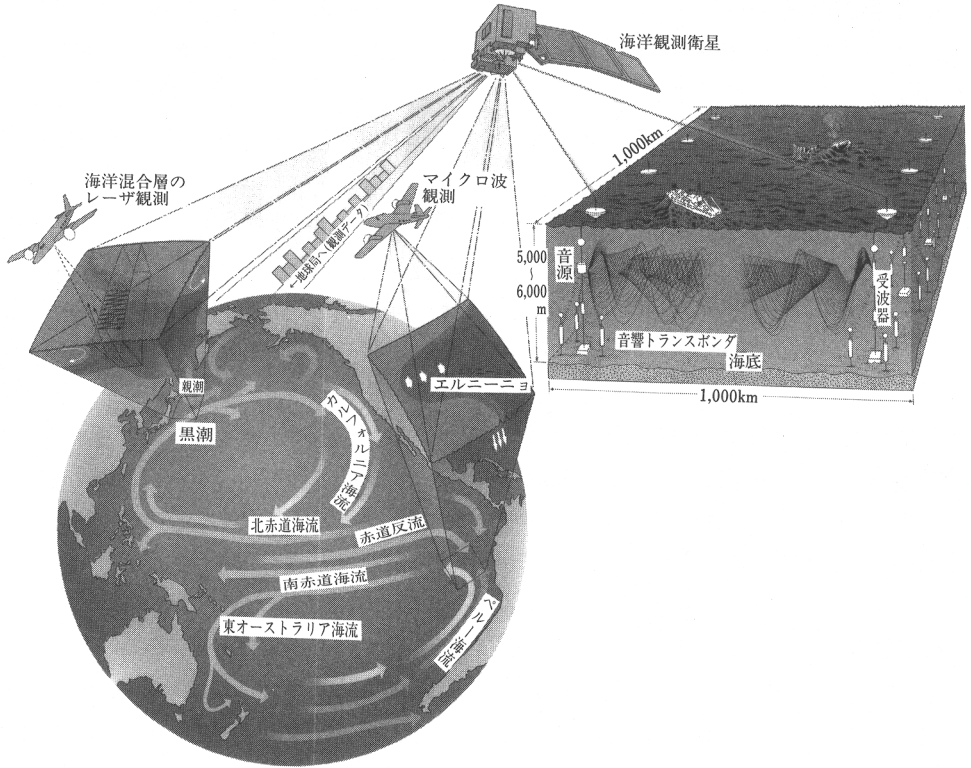
写真—10 高速曳航体

発が、昭和51年度から同54年度まで、科学技術庁の委託に基づき実施され、昭和55年度からは、プロジェクト研究として推進された。海洋遠隔探査技術の研究開発では、昭和56年度までに、可視及び赤外域の電磁波（光）を媒体として、海表面の海水温や海水の水質指標となる懸濁物質及び植物プランクトン等の分布を計測する技術を確立した。さらに、昭和57年度からは、海表面から放射されている自然マイクロ波を計測することにより、海洋の諸現象を明らかにする観測技術の確立のために、昭和59年度までに、船舶レベルでの、また、昭和62年度までに、航空機レベルでの実験を行い、最も効果的な波長帯の選定及びデータの解析技術を確立した。

一方、上記のように、各観測技術の研究開発が進捗していくなかで、海洋観測技術に求められる観測対象は、我が国の200海里経済水域にとどまらず、地球全体の環境変化を支配する大規模な海洋変動現象の把握とその変動機構の解明へと拡大していった。このため、センターでは、従来、各観測技術の開発として進めてきた複数の研究開発



写真—11 投下式センサファミリ



図一七 地球規模の大規模変動現象の観測システムの概念図

を統合することにより、総合的な研究開発の推進を図ることとし、昭和62年度から、新海洋観測システムの研究開発、海洋遠隔探査技術の研究開発及び黒潮の開発利用の調査研究を海洋観測技術の研究開発とし推進することとなった。また、新たに、レーザ技術の海洋観測への応用、海洋音響

トモグラフィー技術の開発、海洋自動観測技術の研究開発に着手するとともに、将来は、これらの観測システムと結合した海洋変動予測シミュレーションモデルの研究開発を行うこととしている。(図一七)