

原子力船「むつ」の研究開発

Research and Development of Nuclear Ship "Mutsu"

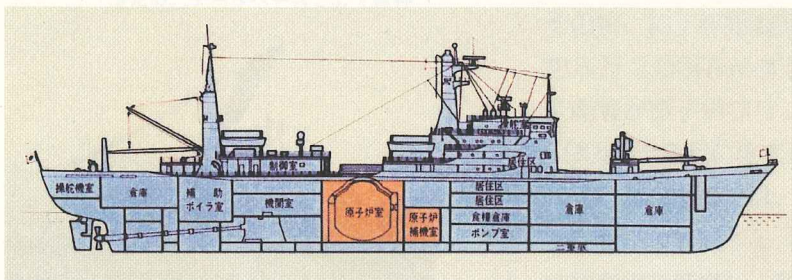
独立行政法人 日本原子力研究開発機構



▲原子動力により太平洋を航行中の原子力船「むつ」（1991年12月）
全航海で約8万2,000kmを航行、「むつ」原子炉は100%出力換算で約2,250時間運転

事項	要目
用途	原子動力実験船
航行区域	遠洋区域
全長	130.46m
幅	19.00m
深さ	13.20m
満載喫水	6.90m
総トン数	8,242t
船体構造	耐座礁・耐衝突・耐浸水
原子炉／型式・数	加圧軽水冷却炉・1基
／熱出力	約3万6,000キロワット
／燃料	酸化ウラン（低濃縮）
主機関／型式・数	蒸気タービン・1基
／出力	10,000馬力
最大速力	17.7ノット
原子動力航続距離	14万5,000海里（計画）
設備	衝突予防装置 海事衛星航法装置

▲原子力船「むつ」の主要目



▲原子力船「むつ」概念図



▲原子力第1船を「むつ」と命名後、皇太子妃殿下の支綱切断によって進水（石川島播磨重工業（株）東京第2工場）

Point

国内技術による原子力第1船の建造および運航に成功
海洋環境下における振動、動揺、負荷変動等が原子炉プラントに及ぼす影響等のデータを取得
原子力船運航の人的基盤の確立および実用原子力船の建造、運航技術基盤の確立に貢献
耐衝突構造等の船体設計技術、原子力施設の遮へい設計技術の向上に貢献

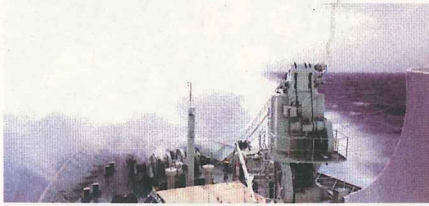
受賞後の声

原子力船「むつ」は、我が国の原子力の歴史の一頁を語るに忘れてはならない研究開発プロジェクトであり、国産動力炉の第1号として放射線漏れ等技術面や政治的な問題でトラブルはあったが、概ね国の基本計画に定められた目的を達成し、国内技術による原子力第1船の建造および運航を成功裡に終了した。第1回原子力歴史構築賞を受賞したことは、大いに誇れるものであり、建造、運航に携わってこられた多くの技術者や関係者のご功績を讃えるとともに、受賞を心から喜びたい。また、科学技術庁、運輸省等のご指導のほか、青森県、むつ市、青森県漁業協同組合連合会ほか関係者の方々のご理解に深い感謝を捧げるとともに、原子力船を初めとして、原子力施設を受け入れて下さっている青森県の皆様に深く感謝したい。最後に、何年後かに「むつ」の成果を活用した原子力商船が実用化され、地球温暖化、低炭素社会の確立に貢献されることを期待する。

（原子力機構 青森研究開発センター むつ事務所長 北村敏勝）



▲写真1 原子動力のイルミネーションに輝く「むつ」(1990年4月 関根浜定係港)



▲写真2 「むつ」の船首に碎ける太平洋の波(荒海域での測定実験)
荒海域のほか通常海域、静穏海域および高温海域で実験航海を行い、原子炉および船の特性に係る膨大な測定データは、今後の原子力船および船用炉の研究開発に活用するため、データベースとして保存



▲写真3 むつ船体から切り離され、遮へい体ごと一括で陸揚げされた原子炉室は、「むつ科学技術館」に展示。覗き窓から原子炉格納容器の内部が観察可能



▲写真4 大型船舶用原子炉(MRX)2基を搭載した大型・高速コンテナ船(予想図)

引用・参考文献

- 1) 原子力船開発の歴史編集委員会，“原子力船開発の歴史”，日本原子力研究所，1995
- 2) 日本原子力研究所，“原子力船研究開発の現状”，日本原子力研究所，1995

■開発の経緯^{1), 2)}

1963年8月、日本原子力船開発事業団が設立され、我が国における原子力船開発が開始された。1968年11月に建造に着手、1969年6月に進水した原子力第1船は「むつ」と命名。1970年7月に船体が完成、青森県むつ市の大湊定係港に回航し、原子炉機器の艤装、核燃料を装荷した後、1974年8月、太平洋上において初臨界を達成したが、その後の出力上昇試験中に発生した放射線漏れのため試験を中断。原因は中性子のストリーミング現象であることが判明。

1978年10月、長崎県佐世保港に回航し、安全性総点検・遮へい改修工事を終了した「むつ」は、1982年9月に大湊定係港に回航し、1988年1月には完成した関根浜新定係港に回航。原子炉容器蓋開放点検等の健全性確認のための点検・整備を経て、1990年3月、16年ぶりに出力上昇試験を開始した(写真1)。同年10月5日には原子炉出力100%を達成、出力上昇試験および海上試運転を終了し、1991年2月14日に使用前検査合格証および船舶検査証書の交付を受け、我が国初の原子動力実験船として完成した。その後、約1年間の実験航海を行い、地球2周強に相当する約8万2,000kmを原子動力で航行し、振動、動揺、負荷変動等が原子炉プラントに及ぼす影響等のデータを取得し、1992年2月に全ての実験を終了した(写真2)。

その後の解役では、原子炉を遮へい体ごと一括撤去して陸上に保管・管理する「撤去隔離」方式を採用し、被ばく線量や廃棄物を低減し、船体の後利用を可能にした(写真3)。

■「むつ」の成果^{1), 2)}

実験航海を安全かつ成功裡に終了し、国内技術による原子力第1船の建造および運航を達成。研究開発で得られた技術的成果は、我が国の将来の実用原子力船の建造および運航技術基盤の確立、原子力船運航の人的基盤の確立に大きく貢献した(写真4)。また、設計・建造段階で得られた知見は、当時の我が国の動力炉の設計や建設および造船技術の向上に寄与し、放射線漏れにともなう、遮へい性能計算、遮へい設計およびモックアップ実験等の関連研究、開発の成果は、計算コードの改良等、船用炉設計のみならず広く原子力施設の遮へい設計技術の向上に貢献した。