

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 青森研究開発センター ホームページより作成

<https://www.jaea.go.jp/04/aomori/index.html>

概要・主要経緯・日本の技術による原子力船の建造及び運航  
・技術的成果・成果の活用・写真でたどる「むつ」

## 青森研究開発センターの歩み

**1956年 6月** 日本原子力研究所発足

**1985年 3月** 日本原子力船研究開発事業団統合（むつ事業所）

原子力船「むつ」原子炉室一括撤去

**1995年 6月** 海洋科学技術センターへ船体引渡し

**2005年 10月** 独立行政法人 日本原子力研究開発機構発足（核燃料サイクル開発機構と統合）

青森県六ヶ所村に青森事務所開設

**2006年 4月** 国際熱核融合実験炉（ITER）関連施設の用地選定準備作業に着手

**2007年 4月** 青森研究開発センター発足（むつ事業所を統合）

文部科学省により「核融合の将来への幅広いアプローチ協定」※に基づく実施機関として指定

**2007年 6月** ※正式名称：核融合エネルギーの研究分野における広範な取組を通じた活動の共同による実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定

**2007年 7月** 青森研究開発センター及び国際核融合エネルギー研究センター開所式（事務所移転）

**2009年 4月** 国際核融合エネルギー研究センター 管理研究棟完成記念式典（事務所移転）

**2010年 3月** 国際核融合エネルギー研究センター施設竣工

**2010年 4月** 国際核融合エネルギー研究センター施設完成式典

**2012年 2月** 原型炉 R&D 棟管理区域設定

**2012年 4月** スーパーコンピューター本格運用開始

原子力機構改革により核融合研究開発部門の「六ヶ所核融合研究所」が「量子科学技術

**2016年 4月** 研究開発機構」へ移管

青森研究開発センターの主たる事業所をむつ地区に移管

## 原子力船「むつ」



原子力船「むつ」は、昭和44年6月に進水し、以後、青森県むつ市の大湊港を定係港とし、昭和49年8月28日、本州東方海上において原子炉の初臨界を達成しました。しかしながら、その後に生じた放射線漏れのため、その実験・運航スケジュールは大幅に遅れることとなりました。昭和55年からは佐世保において放射線遮蔽改修工事及び安全性総点検補修工事を実施し、昭和63年にむつ市の関根浜港に移り、ここを新定係港として活動を再開しました。

再び原子炉を運転する前の種々の念入りな点検・整備を経て、平成2年には出力上昇試験及び海上試運転を実施し、科学技術庁から使用前検査証、運輸省から船舶検査証書が交付され、原子力船として完成し、平成3年2月に実験航海を開始しました。

実験航海には、原子力船の海洋の種々の条件の下で振動・動揺・負荷変動等が原子炉に与える影響等に関する知見を得るために、静穏海域、通常海域、高温海域及び荒海域において、4回にわたる洋上実験航海と岸壁係留状態での実験から構成されましたが、平成3年2月25日の第1回実験航海出港から平成4年1月26日に岸壁での実験終了までの期間で所要の実験を実施し、多くのデータを取得しました。

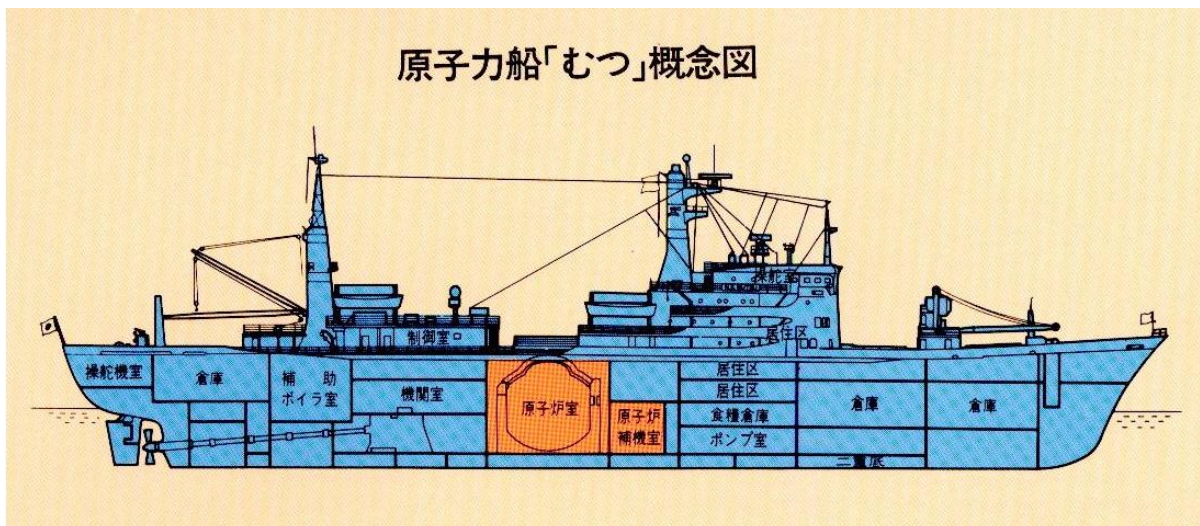
原子力船「むつ」がこの実験航海に至ることができたのは、科学技術庁、運輸省等のご指導のほか、青森県、むつ市、青森県漁業協同組合連合会ほか関係者の方々のご理解があつてこそであります。ここに深い感謝を捧げます。

## 概要

### 原子力船「むつ」主要目

事項	要目
用途	原子動力実験船
航行区域	遠洋区域
全長	130.46メートル
幅	19.00メートル
深さ	13.20メートル
満載喫水	6.90メートル
総トン数	8,242トン
船体構造	耐座礁・耐衝突・耐浸水
原子炉 型式・数	加圧軽水冷却型 1基
熱出力	約36,000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
最大速度	17.7ノット
原子動力航続距離	145,000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」概念図



## 主要経緯

原子力船「むつ」主要経緯

昭和 38 年 8 月 日本原子力船開発事業団設立

昭和 43 年 11 月 船体部起工  
<石川島播磨重工業（株）東京第 2 工場>

昭和 44 年 6 月 「むつ」進水

昭和 45 年 7 月 船体部完成、直ちに大湊定係港に回航（7 月 19 日入港）

昭和 47 年 9 月 核燃料装荷（9 月 6 日まで）

昭和 49 年 8 月 出力上昇試験のため大湊港を出港

昭和 49 年 8 月 初臨界達成（8 月 28 日）

昭和 53 年 10 月修理のため、「むつ」を佐世保港に回航（10 月 16 日入港）

昭和 55 年 8 月 佐世保で遮へい改修工事实施（昭和 57 年 6 月 30 日まで）

昭和 55 年 11 月日本原子力船研究開発事業団と改称

昭和 57 年 8 月 「むつ」大湊港に回航（9 月 6 日入港）

昭和 59 年 2 月 関根浜新定係港着工

昭和 60 年 3 月 日本原子力船研究開発事業団を日本原子力研究所に統合

昭和 60 年 3 月 内閣総理大臣及び運輸大臣、「日本原子力研究所の原子力船の開発のために必要な研究に関する基本計画」を策定

昭和 63 年 1 月 関根浜港、港開き

昭和 63 年 1 月 「むつ」、関根浜港に回航（1 月 27 日入港）

昭和 63 年 8 月 原子炉容器蓋解放点検実施（平成元年 10 月 30 日まで）

平成元年 6 月 船体点検作業実施（7 月 22 日まで）

平成 2 年 7 月 第 1 次洋上出力上昇試験実施のため関根浜港を出港（7 月 30 日帰港）

平成 2 年 7 月 「むつ」、我が国の原子動力航行を開始

平成 2 年 10 月 原子炉出力 100%到達

平成 3 年 2 月 使用前検査合格証及び船舶検査証書受領

平成 3 年 2 月 第 1 次実験航海のため関根浜港を出港（3 月 11 日帰港）

平成 4 年 2 月 実験航海終了

平成 4 年 3 月 解役計画の了承

平成 4 年 9 月 解役工事に着手

平成 5 年 5 月 使用済燃料取り出し（～7 月）

平成 7 年 6 月 原子炉室一括撤去完了  
海洋科学技術センターへ船体引き渡し

平成 8 年 7 月 原子炉室「むつ科学技術館」に展示・保管

## 日本の技術による原子力船の建造及び運航

原子力船「むつ」は、平成2年7月の原子動力航行以後、平成3年12月の第4次実験航海終了までの安全かつ安定な原子力による航海を実施しました。

これらの航海の主な成果は、次のとおりです。

- 原子力船「むつ」は、ほぼ100%に近い国産技術で建造され、性能の良い原子力船として運航されました。
- 原子力船「むつ」は、地球2周以上の約82,000キロメートルの距離を僅かウラン235約4.2キログラムで航行し、原子力船が船舶の推進用エネルギー源としても適していることを実証しました。
- 原子力船「むつ」の原子炉プラントは、種々の運航及び海洋条件においても、船舶の推進機関として優秀であることを実証しました。
- 波浪、風等の自然外力による船体の動揺、傾斜等が原子炉プラントへ与える影響等の陸上では得ることのできない貴重なデータを十分に取得することができました。これらのデータは、今度の船用炉の研究開発に大きな役割を果たします。
- 原子力船「むつ」は、この実験航海において、原子動力による出入港を繰返し実施し、原子力船が離岸から接岸まで安全に運航できることを実証しました。また、出港から入港まで全運航期間を通じ、放射性廃液を船から直接海中に放出することなく、安全に運航できることを実証しました。

これまでの原子力船「むつ」の原子炉の運転・運航状況と実験航海での測定実験概要を表に示します。原子力船「むつ」の航海距離は約88,000キロメートルで、そのうち約82,000キロメートルを原子動力で航行しました。原子炉運転時間は、3,532時間で、積算熱出力は8,109万kWhです。また、実験航海での測定実験項目は、おおよそ140となっています。

### 原子力船「むつ」運転・運航状況表

	出力上昇試験 及び 海上試運転	実 験 航 海				合 計
		第1次航海	第2次航海	第3次航海	第4次航海	
航海日数 (日)	56	15	30	35	30	166
航海距離 (海里)	12,899	4,173	9,734	10,977	9,809	47,592
	(km)	23,890	7,730	18,030	20,330	18,170
原子動力航海距離 (海里)	10,115	3,583	9,734	10,977	9,809	44,218
	(km)	18,730	6,640	18,030	20,330	18,170
原子炉運転時間 (時間)	1,187	246	659	767	648	3,532
積算熱出力 (万kWh)	1,950	604	1,747	1,983	1,824	8,109

注：原子炉運転時間及び積算熱出力には、航海時のほか岸壁における原子炉運転時のデータを含む

## 原子力船「むつ」実験航海測定実験概要

実験内容	測定実験実施ケース数					合計
	海域別					
	静穏海域	通常海域	荒海域	高温海域	岸壁係留	
主機出力を変化させた時の挙動をしらべる測定実験 (加速・減速、主機停止、惰力、前後進切換)	15	14	2	4	0	35
操艦行い、原子炉プラント挙動をしらべる測定実験 (針路変更、旋回、ジグザグ操艦 逆スパイラル)	15	12	6	0	0	33
波浪による動揺、傾斜、負荷変動の原子炉プラントへの影響をしらべる測定実験 (八角航走)	6	6	4	2	0	18
高い海水温度の原子炉プラントへの影響をしらべる測定実験 (主機タービン蒸気消費率、ヒートバランス測定)	6		0	6	0	12
出入港時の原子炉プラント挙動をしらべる測定実験	7	0	0	0	0	7
主要機器の応答特性をしらべる測定実験 (加圧器系統、蒸気発生器系統等)	8	7	4	2	0	21
上記各測定実験結果を評価するための基準データを得る測定実験 (主要値ゆらぎ量、崩壊熱測定等)	12		2	0	0	14
燃焼後の原子炉特性をしらべる測定実験 (冷態臨海実験、減速材温度係数測定実験等)	0	0	0	0	6	6
	総合計					146

このほかに、さまざまな状態での原子炉プラント挙動を記録するために、1日2~3回の定時計測を実施した。

## 技術的成果

原子力船「むつ」の個々の分野での技術的成果をまとめると、次のようになります。これらの成果は、設計段階での原子力及び一般の工業技術の集約、各種の開発・検証試験が基礎となっているものです。

負荷の変動への対応 – 大きな負荷変動に対して安全・安定した追従 –

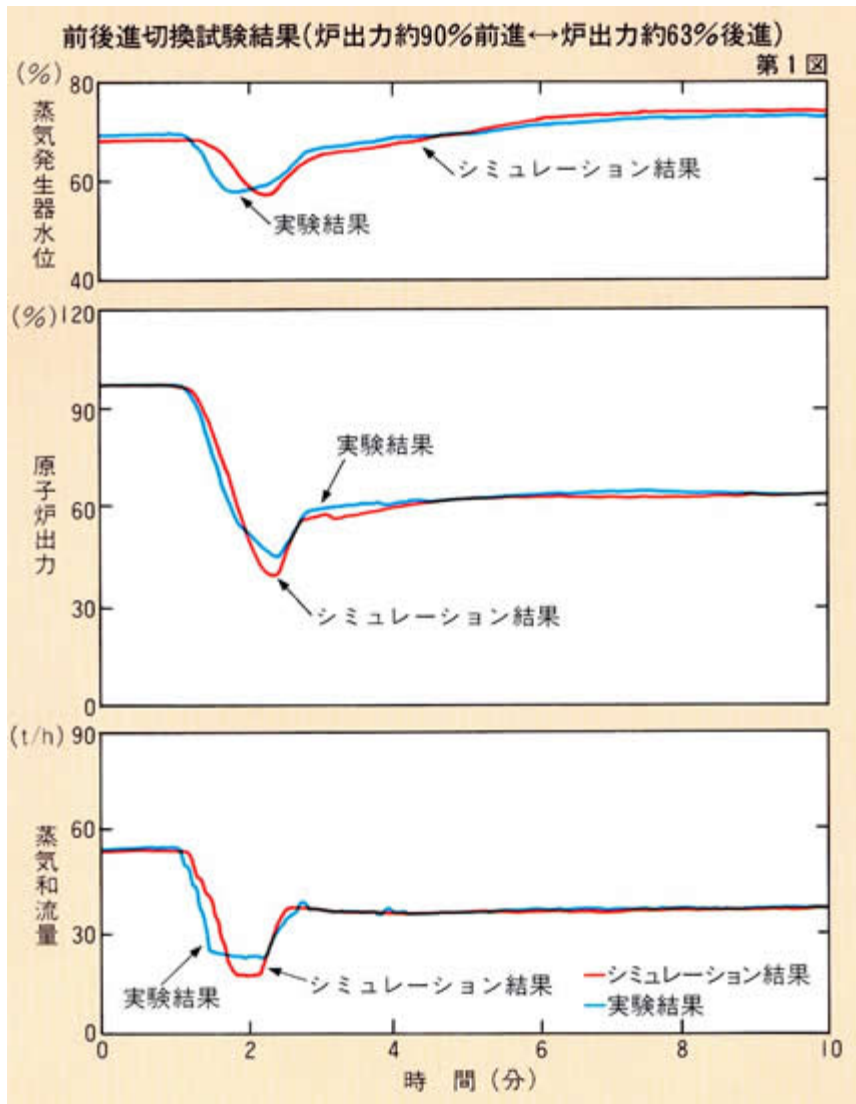
原子力船の原子炉プラントは、あまり出力を変えないで運転する原子力発電所とは異なり、大きな負荷変動に対し、原子炉出力を短時間に、安全に、また安定して追従させなければなりません。

発電機などの船内負荷や、波浪などの海象条件の変動による比較的小さな原子炉全出力の約 6%程度までの負荷変動にたいしては、原子力船「むつ」の原子炉は、制御棒が動くまでもなく、原子炉プラントが持っている自己制御性によって原子炉出力が良好に追従するということが確認されました。

さらに、100%出力の航走状態から主機タービンを停止させる「主機トリップ試験」や前進全速で航走中に主機タービンを停止し、その後、後進全速にする「前後進切換試験」という船用炉特有の極めて大きい負荷変動の運転状態においても、原子力船「むつ」の原子炉プラントは、プラントそのものが持っている自己制御性と自動制御される制御棒等の動きにより、安全に、かつ安定して機能し、設計が適切であったことが確認され、船用推進機関として優れていることを立証しました。

「前後進切換試験」における試験結果と後述の原子力船エンジニアリング・シミュレーション・システムでの計算結果との比較を第 1 図に示します。

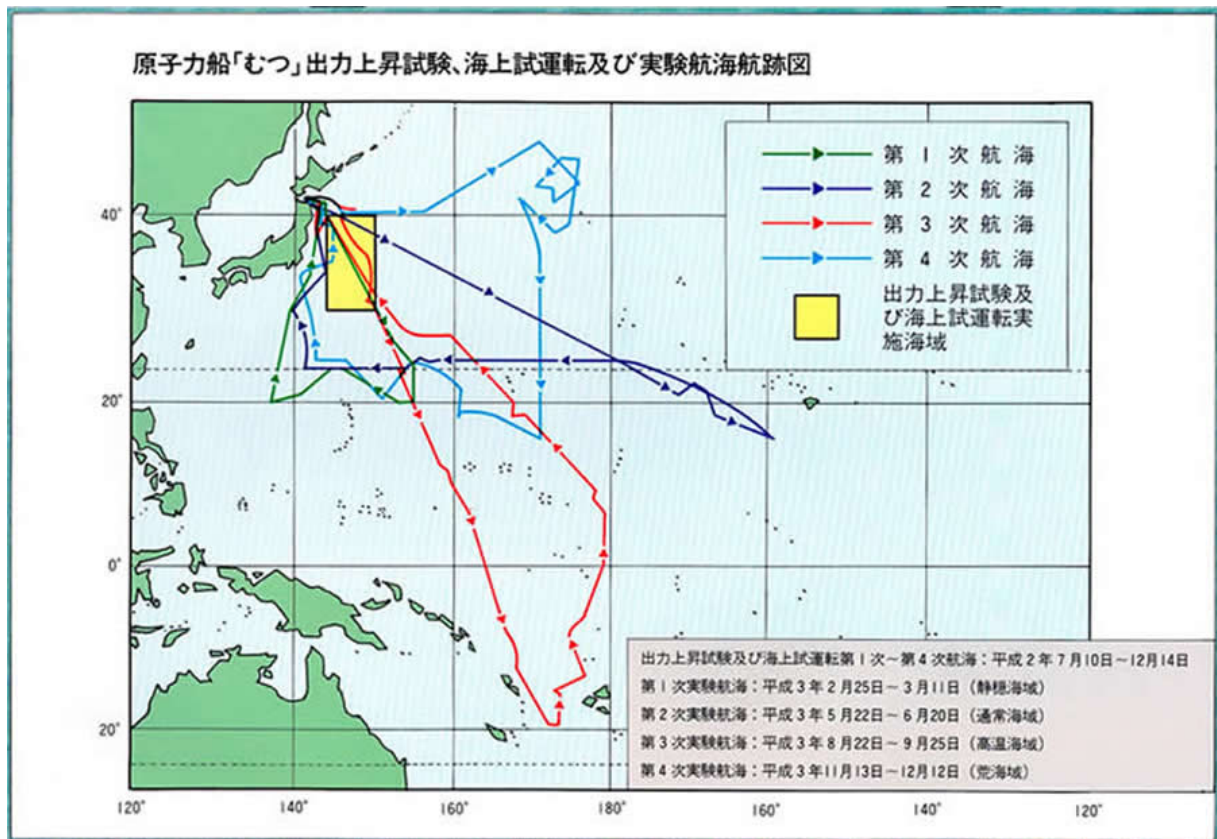
原子炉出力は出力制御系の作動により 90 秒前後で約 45%出力まで低下し、後進全出力として約 6 分後に約 63%に安定しています。



動揺・振動に対して - 厳しい海洋条件でも安全・安定運転 -

船は、海上において波、風等による動揺を受け、また、船体の傾斜も生じ、プロペラの回転が原因となる振動も避けることはできません。従って、船に設置される原子炉プラントは、船体運動等によって生じる加速度、動揺、振動に対して安全に、また、正常に機能するよう設計、製作されています。原子力船「むつ」は、北はカムチャッカ半島南東海域、東はハワイ諸島沖、南は赤道を越えてフィジー諸島沖までの海域を航走し、波の高さが10メートルを超える条件を含め種々の海洋条件での運航を経験しました。これらの航行で、原子力船「むつ」の原子炉プラントは、安全に、また、安定して運転することができました。

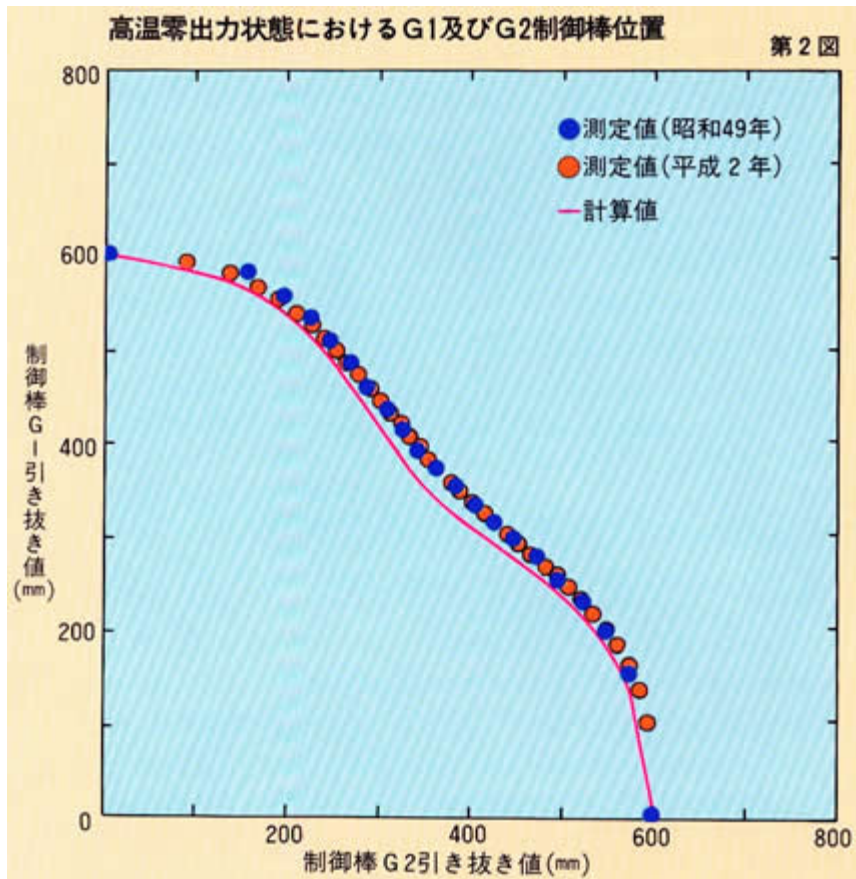




#### 原子炉の特性 – 予測計算値とも良く整合

原子炉の出力が低い領域での諸試験において、種々の原子炉物理の実測値は安全な値であるほか、予測計算値と実測値と良い一致が得られ、予測計算に用いた計算プログラムの実証ができました。原子力船「むつ」の原子炉は、炉心のなかの制御棒の動きで負荷変動等に伴う出力を調整するので、制御棒特性を予測し把握する三次元計算プログラムが必要です。旧日本原子力船開発事業団当時より開発が進められた計算プログラムの予測値と実際の測定値との一致が得られたということは、今後の改良船用炉の開発の設計に自信をもって予測計算ができるようになりました。

原子炉の出力を調整する制御棒の効果は、極めて重要なものですが、「制御棒等価反応度測定試験」において、測定された値と予測計算された値を例として第2図に示します。図中の●は昭和49年に測定したものであり、●は平成2年に測定した値であり、曲線が予測計算値です。測定値と計算値が良く一致していることが判ります。



放射線の遮蔽 – 自然環境の放射線と同じ –

昭和49年の放射線漏れと放射線遮蔽改修工事の経緯もあり、原子力船「むつ」の出力上昇試験、海上試運転及び実験航海期間中は、ガンマ線のみならず中性子線も注意深く測定しました。いずれの線量当量率も二次遮蔽体の外側では、自然界にある環境放射線と同程度であることが確認されております。また、原子力船「むつ」の原子炉から一番近い船内居住区域までの距離は、約17メートル程度ですが、居住している船室での放射線量も自然環境での放射線量と変わりありませんでした。

なお、昭和49年の原子力船「むつ」の放射線漏れを契機として、放射線の遮蔽研究も進展し、放射線遮蔽性能を予測計算する計算プログラムは、電子計算機の発達とあいまって進歩し、その後の日本の動力炉・研究炉の遮蔽設計にも利用されています。

放射能の閉じ込め – 放射能漏れは無し –

放射線の遮蔽と同様に、核分裂生成物の閉じ込めは原子炉にとっては大切な問題です。出力上昇試験、海上試運転及び実験航海を通して、原子力船「むつ」の原子炉の一次冷却水中での核分裂生成物の測定結果により、放射能閉じ込めの第一の障壁としての燃料被覆管の健全性が実証されました。また、二次冷却水中の放射能濃度の測定結果からも、蒸気発生器の伝熱細管が健全であったことが確認されています。

船の推進性能 –最大速力約 18 ノット–

船の推進性能を判断するために「速力試験」及び一定時間連続航走する「続航試験」が実施され、それぞれ良好な結果が得られているほか、その後の種々の実験航海においても、また、関根浜港の出入港においても原子力船「むつ」の推進性能は良好なものであることが確認されています。

なお、「速力試験」においては、主機出力 10,000 馬力において速力 17.68 ノットが測定されましたが、海洋条件が異なると 18 ノットを超える速力も記録されています。

船の操縦性能 –一回転約 370 メートル、出入港でも問題無し–

船の操縦性能は、旋回性能、進路安定性等で表されます。原子力船「むつ」は、原子力船として衝突、座礁等の事故を防止し、安全運航の確保と良好な操縦性能を得るために、一般船舶より舵の面積を大きくし旋回性能の向上が図られているほか、12 ノット以下の速力では最大舵角を 45 度まで取れるように設計されています。（通常船舶の最大舵角は 35 度です。）

原子力船「むつ」の操縦性能は、出力上昇試験、海上試運転及び実験航海の静かな海から時化の海の状態においても、設計どおりで、良好なことが確認されています。

なお、原子力船「むつ」は 9,000 馬力の常用出力で 35 度の舵を取ると、約 370 メートルの直径で 1 回転します。

また、関根浜港の原子動力での出入港も 6 回経験しています。



旋回時の「むつ」

乗組員の養成 –乗組員は延べ約 400 名–

原子力船の研究開発にあたり重要な項目として挙げられるのが、原子力船を運航し、原子炉を運転する原子力乗組員の養成・訓練です。

原子力船「むつ」には、昭和 45 年から平成 3 年末の洋上実験航海終了まで、延べ約 400 名の船員が乗組員として乗船しました。乗組員としては、運輸省、民間海運会社等の船員から構成されております。これらの船員は、原子力船の乗組員としてその重責を果たせるように、種々の研修・訓練を受け、

最終的には原子力船「むつ」の実験航海の成功に結びつきました。将来の原子力船時代に、これらの船員が様々な海運分野で先導的役割を果たすことが期待されます。

なお、乗組員の養成・訓練の手段として、原子炉の通常運転状態を模擬するほか、事故状態をも模擬できる原子炉シミュレータが大湊地区に昭和46年に設置され、多くの運転員等の訓練に用いられました。

#### 作業の分析 – 次の原子力船への道 –

次の原子力船開発に関連して、機器及びそれに関係する運転・操作員の配置は、重要な検討事項となります。このため、原子力船「むつ」の実験航海中に、専門家により原子炉及び関連機器を運転・操作する機関部乗組員の作業量等の実態が調査されました。

この結果は、分析され、次の原子力船の設計等に反映されます。

## 成果の活用

### 原子力船「むつ」の経験

原子力船「むつ」は、ほとんど日本独自の技術、確証試験等に基づいて設計・建造・運航されました。この貴重な経験は、次のような知見・技術として将来の原子力船の建造等に生かされます。

- **原子力船特有の船体設計技術**（衝突、座礁等から原子炉を保護する船体構造等）
- **原子力船建造技術**（建造方式合理化、工程計画、品質管理計画、工数予測等）
- **原子力船運航技術**（運航基準の確立、運航体制の合理化等）
- **船用炉設計技術**（設計思想・基準の確立、設計手順の合理化等）
- **船用炉建造技術**（建造方式合理化、工程計画、品質管理計画、工数予測等）
- **船用炉運転技術**（運転基準の確立、運航体制の合理化等）

### データ

原子力船「むつ」の開発を通して得られた知見は、様々なデータとして記録されています。開発計画、設計、建造等については、計画書、試験報告書、計算書、検討書、設計図等の文書あるいは図面として記録が残されています。

また、出力上昇試験、海上試験運転及び実験航海における諸試験・運転時の原子炉及び船の特性に係わる測定データは、デジタル値として磁気テープに記録されています。

磁気テープに測定された項目は約 50、データ個数として約 200 億個（約 40 ギガ・バイト）に達します。これらの膨大なデータは、今度の原子力船及び船用炉の研究開発に有効かつ効率的に活用するために、データを取り出しやすく、長期保存が可能な光磁気ディスク等の媒体に移し替える等の整理を施し、データベースとして保存します。

### 原子力船エンジニアリング・シミュレーション・システム

船は、激しい波の中を航行したり、航行の安全のために急激に前進から後進へ切り換えたり、舵を取る等により大きな動揺加速度を受けるとともに、急激な負荷変動を生じます。このような環境・操船条件の下での原子炉の挙動を設計段階で正確に把握できれば、船用炉の開発を効率的に展開することが可能となります。

日本原子力研究開発機構（旧日本原子力研究所）では、次世代の船用炉の研究開発を行う重要な道具の一つとして、原子力船エンジニアリング・シミュレーション・システムの開発整備を行いました。このシステムは、電子計算機・タッチパネル付ブラウン管・ダイナミックキーボード等から構成され、相互に関連しあう波・風等の環境の外力、船体の運動、プロペラの負荷変動、主機タービン系の挙動及び原子炉プラントの挙動全体を、実際の現象の進行速度と同じ程度の速度で計算します。原子力船「むつ」の実験航海等で得た貴重な測定データを用いて、システムの調整・検証を実施しています。また、原子力船エンジニアリング・シミュレーション・システムでは、原子力船「むつ」では遭遇しなかった事故事象や、極めて悪い海洋環境下での挙動解析や事故事象についての解析も可能です。

おわりに

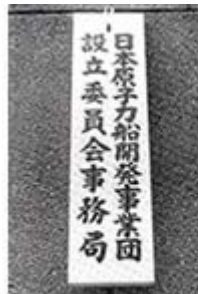
原子力船「むつ」は、これまで世界の海を航行した 11 隻の原子力商船のうちの 1 隻としてその運航を終了しました。世界では、まだ数隻の原子力商船が原子力の特長を生かして運航されています。

限りある化石燃料からいずれは脱却を求められる海上輸送のエネルギー源として、また、現存エネルギー源と比較すれば無限ともいえるほど長時間使用できるエネルギー源として、海洋における原子力利用は欠かすことができないものと考えます。

日本原子力研究開発機構（旧日本原子力研究所）は、これまでともに携わってきた学界及び産業界の方々と協力し、原子力船「むつ」の経験より得た知見を将来の原子力利用に生かしてまいります。

## 写真でたどる「むつ」

日本原子力船開発事業団の発足（昭和38年8月17日）



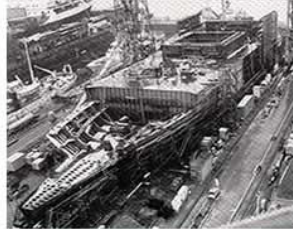
日本原子力船開発事業団法が38年6月8日に公布執行されたことにより、6月19日、設立委員会が設置されました。



設立委員会は8月10日の第2回委員会で出資金及び定款等を決定、理事長となるべきものに事務を引き継ぎました。  
事業団は、8月17日に設立登記を行って発足、初代理事長に石川一郎原子力委員が就任

原子力船「むつ」の起工から燃料装荷まで（昭和43年11月～47年9月）

原子力船「むつ」起工式：  
43年11月27日  
石川島播磨重工業  
東京第2工場で行われま  
した



建造中の「むつ」：  
船体の形を見せはじめました  
（44年1月）

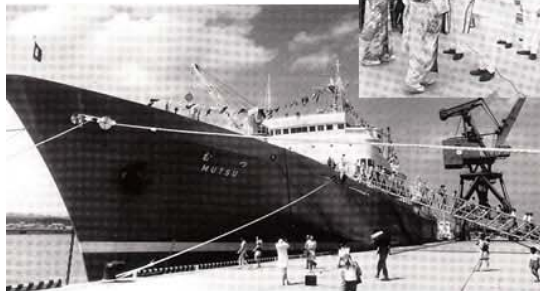


原子力第1船進水式：  
44年6月12日、皇太  
子及び同妃両殿下の  
ご台臨を得て進水式が  
行われました



「むつ」と命名：  
第1船を「むつ」と命名後、皇太子妃殿下の支え綱切断によって進水しました

“ミスさくら”より花束をうける  
折原船長(左)と吉本機関長



大湊定係港に着岸した「むつ」：45年7月19日、大湊定係港  
岸壁に着岸



原子炉容器の搭載：45年7月、  
原子炉の艗装工事に着手し、  
翌年2月には原子炉容器が搭載さ  
れました



核燃料の装荷：47年9月3日から  
6日にかけて燃料集合体32体と中  
性子源4体が原子炉容器内に装  
荷されました



「むつ」初臨界を達成（昭和49年8月28日午前11時34分）



「むつ」大湊港で足踏み：出力上昇試験に向かう「むつ」は、これに反対する漁業関係者等の漁船群に包囲されました（49年8月25日）

「むつ」初臨界達成：  
49年8月28日午前11時  
34分、尻屋岬東方の試験海  
域で初臨界を達成しました  
（東奥日報提供）



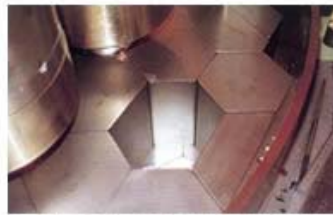
思わず「万歳」して喜び  
合う関係者達  
（東奥日報提供）

「むつ」遮蔽改修工事及び安全性総点検補修工事（昭和54年～57年）

【遮蔽改修工事】



格納容器上部遮蔽体(cブロック)の搭載



組立中の原子炉容器蓋部遮蔽体  
(パートA)



工事中の格納容器上部遮蔽体

【安全性総点検補修工事】



分解整備中の制御棒駆動装置(駆動箱)



中央制御盤の改造工事



新設された高圧注水ポンプ(非常用炉  
心冷却設備の一部)



「むつ」、佐世保港を出港: 工事を終えて、佐世保港を出港する「むつ」  
(57年8月31日)

日本原子力研究所への統合（昭和60年3月31日）



原子力船事務引継式（60年3月25日）

「むつ」、大湊定係港から関根浜定係港へ（昭和63年1月26日～27日）

大湊港に係留中の「むつ」：  
新定係港の完成が待たれます  
（62年9月）



関根浜新定係港に接岸する「むつ」：  
大湊港から回航（63年1月27日）

新定係港での「むつ」：  
関根浜港での点検を終えた  
「むつ」（平成2年10月）



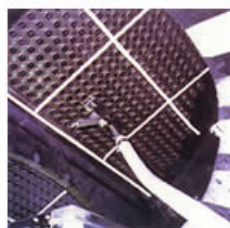
出力上昇試験・海上試験運転に備えて点検を開始（平成元年～2年）



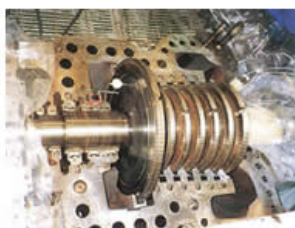
原子炉容器蓋解放点検のため設置された船上補助施設



燃料棒の詳細点検



蒸気発生器伝熱管の非破壊検査



主機タービンの解放点検



総合熱交換器の解放点検



主機減速装置の解放点検



船体点検のため浮ドックに上架され  
関根浜港内へ曳船される「むつ」



船体塗装を終えて装いも新たになった「むつ」

出力上昇試験・海上試運転の実施（平成2年～3年）



16年振りに臨界を達成  
(2年3月29日午前10時55分)



初めて原子動力で本州東方の太平洋上を航行する「むつ」  
(2年7月13日午後1時30分) (朝日新聞提供)

「むつ」に合格証（平成3年2月14日）



船舶検査証書



使用前検査合格証



船級証書



科学技術庁長官より「使用前検査合格証」受領(3年2月14日)



運輸大臣より「船舶検査証書」受領(3年2月14日)

いよいよ実験航海へ —第1次実験航海～第4次実験航海、所期の成果を達成して終了— (平成3年2月～4年2月)



実験航海に向け関根浜港を出航する「むつ」(3年2月25日)



「むつ」の船首に砕ける太平洋の波



実験航行中の制御室内



南海の夕日を浴びて



乗組員のなごやいだひとき(赤道祭)



船上訓練のひとこま



原子動力で太平洋上を航行する「むつ」

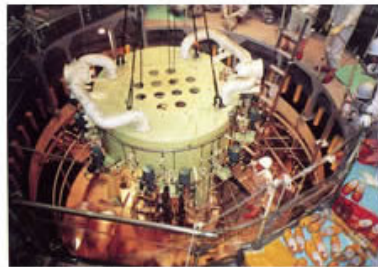


最後の実験航海を終えて帰港した「むつ」



科学技術庁長官に実験航海の終了を報告

「むつ」の解役（平成5年5月～6年6月）



燃料を取り出しのための原子炉容器上部構造物(ミサイルプロテクション)の撤去作業



燃料の取り出し作業



原子炉補機室内機器類撤去工事の準備



半潜水式バージに上架され関根浜港に向かう「むつ」



原子炉室一括撤去のために船体を切断



起重機船により原子炉室を保管建屋へ移送



原子炉室は無事に保管建屋に収められました