

13. 海事科学部・海事科学研究科

- I 海事科学部・海事科学研究科の研究目的と特徴・・・13－2
- II 「研究の水準」の分析・判定・・・13－4
 - 分析項目 I 研究活動の状況・・・13－4
 - 分析項目 II 研究成果の状況・・・13－7
- III 「質の向上度」の分析・・・13－10

I 海事科学部・海事科学研究科の研究目的と特徴

海事科学研究科は、前身である大学院自然科学研究科の改組により、平成19年4月に発足した。改組以前、所属教員は海事科学部、自然科学研究科及び関連研究センターを本務として教育研究活動を行っていたが、大学院部局化により、博士前期課程及び後期課程一環の研究科となった。

以下に本学部・研究科の研究目的、組織構成、研究上の特徴について述べる。

(研究目的)

本学部・研究科は、海・船を舞台にした地球規模の人間活動に関わる輸送・情報・エネルギー・環境保全などの問題を、自然科学と社会科学を高度に連携させた科学的なアプローチによって解決することを目指している。

また、現行の本学の中期目標である「国際的教育研究拠点として、世界的水準の学術研究を推進し、卓越した研究成果の創出に努める。」に沿うよう、(1) 海事に関するあらゆる安全管理と船舶運航システム、国際的な海事産業、多国間の連携を含む諸行政、海事関連法規などを理解するための研究、(2) 効率的で安全かつ環境負荷の小さな輸送システム、物流情報、海洋環境情報をシステム・情報工学的視点から捉え、管理輸送・物流システムを総合的に理解するための研究、(3) 新機能物質や次世代の動力システムにおける多様なエネルギー技術、船舶をはじめとする海洋関連機械・構造物に関するエネルギー利用、環境保全、メカトロニクス技術を理解するための研究を推進し、卓越した研究成果の創出に努めることを研究目的としている。

(組織構成)

上記の研究目的を達成するため、《資料1》のような組織を構成している。

《資料1：組織構成》

専攻	講座
海事科学	海事マネジメント科学
	海洋ロジスティクス科学
	マリンエンジニアリング
	海洋環境計測科学※
	地域環境科学※

※連携講座

なお、これら5講座以外に関連組織（国際海事研究センターと練習船深江丸）があるが、その所属教員は海事マネジメント科学講座に含めている。

(研究上の特徴)

《資料1》の通り、3つの講座から構成されており《別添資料1：海事科学研究科における講座の概要》、これら講座ごとの研究並びにそれらを横断的に網羅した教員による研究を実施している《資料2》。このような専門的、学際的アプローチをベースにし研究目的である、海・船を舞台にした地球規模の人間活動に関わる輸送・情報・エネルギー・環境保全などの問題を、自然科学と社会科学を高度に連携させた科学的な方法論によって解決するための研究を推進している。具体的には、海上輸送で重要となる安心・安全、経済性及び環境保全の三原則を統合した輸送技術高度化のための総合的な研究を行っている。

神戸大学海事科学部・海事科学研究科

《資料２：講座横断型学際的研究プロジェクトと講座との関連》

	海事マネジメント科学講座	海洋ロジスティクス科学講座	マリンエンジニアリング講座
1) 地球規模の海上輸送の安全確保	○	○	○
2) 国際的知的海事クラスター創成のための研究	○	○	
3) 輸送システムの高度化に関する研究	○	○	
4) 海事分野のエネルギー管理と環境保全		○	○
5) 船舶機械システムに関する基礎的研究	○		○
6) 海事情報処理の高度化に関する研究	○	○	
7) 海事を対象とした数理理論の構築に関する研究	○	○	○

[想定する関係者とその期待]

海事に関連する国内外の学会等、海事に関連する研究開発を行っている産業界、行政官庁等を関係者として想定している。国内外の学会等は、海事に関連した基礎的研究を継続的に遂行し優れた研究成果を期待するとともに、産業界、行政官庁等は研究成果に基づいた活発な共同研究の推進や政策提言等を期待していると考ええる。

II 「研究の水準」の分析・判定

分析項目 I 研究活動の状況

観点 研究活動の状況

(観点に係る状況)

《資料2》に示す研究プロジェクトを立ち上げるほか、海事を中心とした輸送分野における様々な研究活動を推進し、以下のような業績を上げている。

① 論文・著書等の研究業績や学会での発表等の状況

研究業績の合計値を過去6年(平成22～27年度)にわたってまとめたものが《資料3》である。この資料から、第2期の論文、著書、研究発表の年度ごとの平均件数は、それぞれ295、11、213であった。第1期では、それぞれ224、8、124であったので、第2期では着実に研究業績が増加した。学術論文のうち、JCR(Journal Citation Report)に登録されている雑誌に掲載された論文数を教員当たりの論文数の年平均値は、第2期では第1期に比較して13%増加した。

《資料3：研究業績》

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
論文数	323 (39)	298 (41)	328 (41)	281 (28)	270 (39)	270 (30)
著書数	11	13	16	12	10	3
研究発表	215	206	211	216	234	193

注：()内はJCR(Journal Citation Report)論文数を示す。

② 特許出願・取得状況

平成22～27年度研究成果の特許出願件数の推移を《資料4》に示す。出願件数は、毎年平均2件であり、登録件数は毎年平均1～2件である。例えば、クラゲから肥料を製造する方法、締結構造体の強度の解析方法、液体水素用液面センサ及び液体水素用の液面計、視線計測に関わる装置・プログラム・方法・ディスプレイ、水中走行車両とその制御方法に関する特許が登録された。多くの特許は企業や国立研究開発法人等との共同研究あるいは受託研究の成果である。

《資料4：特許出願・登録件数の推移》

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
出願件数	1	2	0	2	5*	4
登録件数	0	1	3	2	1	2

* 国際特許1件を含む

③ 共同研究・受託研究の状況

共同研究・受託研究の実施件数の推移を《資料5》に示す。共同研究の平成22～27年度までの年平均は件数で20.2件、金額で約28,871千円である。海事関連分野の企業との共同研究が件数では多くを占めるが、韓国海事協会、(独)科学技術振興機構、(独)宇宙航空研究開発機構、(一社)瀬戸内海海上安全協会、(一社)日本海事検定協会、(公財)アウトワード・バウンド協会などとの共同研究を行っている。第1期の年平均は13.3件(23,059千円)であったので、第2期では件数・金額ともに増加した。

受託研究の平成22～27年度までの年平均は件数で9.3件、金額で約21,014千円である。海事関連分野の企業からの受託研究が件数では約半数を占めるが、(公財)日本海洋科学振興財団、(一社)日本船舶技術研究協会、(独)科学技術振興機構、(公財)ひろしま産業振興機構、境港

神戸大学海事科学部・海事科学研究科 分析項目 I

管理組合、東京海洋大学、岡山大学などから複数年にわたる受託研究を行っている。第1期の年平均は6.3件（21,271千円）であったので、第2期では金額は減少したが件数は増加した。

《資料5：共同研究・受託研究の推移》

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
共同研究件数	14 (18,313)	16 (18,807)	22 (41,221)	20 (31,747)	25 (31,847)	24 (31,291)
受託研究件数	5 (7,223)	10 (28,272)	11 (15,454)	8 (13,749)	10 (14,787)	12 (46,598)

注：（ ）内は、金額を示す（単位：千円）

④ 競争的外部資金の獲得状況

研究を支える研究資金は、基礎的な運営費交付金以外に、様々な競争的外部資金によって賄われている。平成18年度から常設委員会として予算・研究活性化委員会を設置し、その構成委員として正副研究科長及び各講座の主任を構成員としている。このような体制の下、競争的外部資金の獲得の長期的な戦略として位置付け、効果的な方策を検討している「Ⅲ質の向上度の判断」事例2参照）。

《資料6～8》に示すように、科研費補助金の平成22～27年度までの年平均は採択件数で40件、配分額で100,558千円である。第1期の年平均は24.5件（57,530千円）であったので、第2期では件数・配分額ともに大きく増加した。

奨学寄附金の平成22～27年度までの年平均は件数で37.5件、金額で33,586千円であった。第1期の年平均は37件（32,457千円）であり、第2期でも件数・金額ともにコンスタントに得ている。

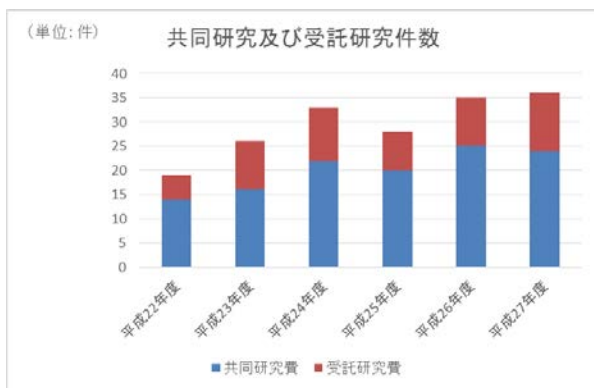
《資料6：各種競争的外部資金の採択件数及び獲得金額の推移》

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
科学研究費補助金	31 (90,540)	37 (83,772)	35 (87,741)	43 (123,630)	47 (117,958)	48 (99,710)
奨学寄附金	43 (26,420)	56 (32,585)	35 (35,209)	23 (36,705)	30 (31,115)	38 (39,480)

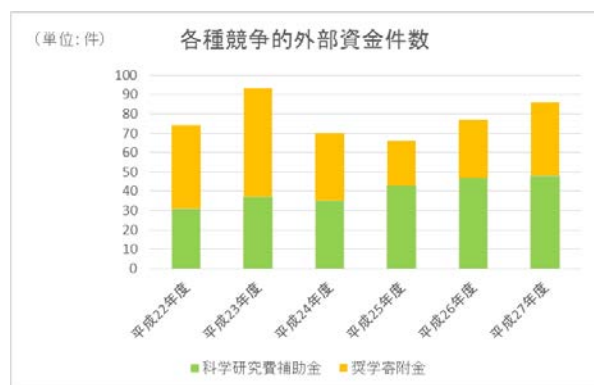
注1：（ ）内は、金額を示す（単位：千円）

注2：科学研究費補助金は、本研究科教授会構成員を対象としている。

《資料 7 : 共同研究・受託研究の状況》



《資料 8 : 各種競争的外部資金の状況》



(水準)

期待される水準にある。

(判断理由)

海事分野というユニークな研究対象に対して専門性の異なる多くの研究分野で、《資料 2》に示した研究プロジェクトを立ち上げ遂行している。査読付き論文を基に研究成果を判断すると、第 1 期に比べて大幅に研究成果が増している。研究成果は、海事関連の行政や産業界に大いに貢献していると判断できる。共同研究・受託研究や競争的外部資金の獲得件数・金額ともに増加傾向にあり、特に、科研費補助金については件数・金額ともに第 1 期に比べて大きく増加している。これらの状況から、研究活動の実施状況は期待される水準にあると判断する。

観点 大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の実施状況

該当なし。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点 研究成果の状況(大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の成果の状況を含めること。)

(観点到に係る状況)

本学部・研究科は、海洋と船舶を中心として専門性の異なる多くの研究分野にまたがる教員から構成されており、多彩な教育と学際的な研究を行っている。そのような特徴を背景として、学術面及び社会、経済、文化面の両側面において、数々の重要な研究成果を上げている。

代表する業績の選定に当たっては、各研究分野で国際的に評価の高い学術論文誌に掲載されていることや国際共著論文を学術面での評価基準として業績を選定し、社会、経済、文化面への貢献の面からの評価基準を加味して20件を選定した《研究業績説明書》。

研究業績説明書では、選定した20件の研究業績を「平成27年度科学研究費助成事業 系・分野・分科・細目表」の細目番号順に整理した。全体は4系(総合系、人文社会系、理工系、生物系)に大分類されており、生物系の対象業績はない。総合系は3分野に分かれており、情報学分野では人間情報学1件、環境学では環境解析学1件、複合領域分野では社会・安全システム科学2件の各分科が対象となった。人文社会系は2分野に分かれており、社会科学分野では経済学1件と心理学1件の各分科が対象となった。理工系は4分野に分かれており、総合理工分野では応用物理学1件、数物系科学分野では数学3件、化学分野では複合化学1件及び材料化学2件、工学分野では機械工学2件、電気電子工学分科件、土木工学1件、材料工学1件、総合工学2件の各分科が対象となった。このように、全体のうち理工系が14件を占め(この内、工学分野が7件)、その他に総合系の4件、人文社会系の2件が代表的な業績として、文理が融合した特色ある研究成果を上げている。

《資料9 海事科学研究科における代表的な研究成果》

業績番号3は、「中長期的視点における効果的なコンテナターミナルレイアウトの策定ならびに効率的なバース運用計画の策定」に関する研究である。世界貿易の中で、雑貨物の大半はコンテナ船で輸送されている。輸送機関(船、航空機等)は大型化することで規模の経済性が得られ、単位貨物量の輸送コストをより低減できる。そのため、現在は、過去に例を見ないほどのコンテナ船大型化競争が展開されている。船の大型化により輸送コストは低減できるが、港湾(コンテナターミナル)での荷役では不便さが増大する。その不便さを低減することで、港湾はより多くの寄港船を誘致でき、国際競争力を強化できる。そのためには、革新的なレイアウトの港湾とそこでの効率的な寄港船サービスを実現する必要がある。本研究テーマではその内容を扱っている。本研究成果の中核は、港湾で

の寄港船の最適なサービス順序と係留場所を求めるスケジューリング手法の開発である。この研究は、コンテナ輸送分野における世界的な研究テーマの流れに位置しているが、本研究者はその先鞭をつけた。今回の研究業績は、Web of Scienceに登録されている輸送科学分野やオペレーションズリサーチ分野の Impact Factor での上位 10%内に位置している権威ある国際論文誌に掲載されている。また被引用回数は、過去 2 年に出版された輸送科学分野の論文としては高い値を得ている。

業績番号 6 は、「人間の運動や言語など素早い動作をどのようにコントロールするのか」について、アメリカ Vanderbilt 大学（世界ランキング 80 位）のチームとの心理学の共同研究である。素早いスピードの運動についてのコントロールは一つ一つの動作を自覚してコントロールできるのではなく、塊のような一連の動作を単位としてコントロールしているのではないかと想像される。例えばアイススケートの回転ジャンプでは、動作の始まりと終わりは自覚できているが途中の動きは自覚できない。しかし、そのことを実証的に詳しく調べるためには、実験的に捉える必要がある。タイピングを使った指の運動は、位置と運動の動作について細かく捉えることができる。その結果、自覚的にわかっている大きな単位のコントロールと、自覚できない素早い単位のコントロールを実験的に詳しく捉えることができた。被引用回数で実験心理学分野でトップ 10%論文であり、YouTube でも取り上げられただけでなく多くの科学誌で取り上げられているだけでなく、Eysenck と Keane 編の Cognitive Psychology: A Student's Handbook 7th Edition で 2 ページにわたって取り上げられており研究者に多く訴える内容になった。

業績番号 7 は、「化学的パラメータに基づく固体飛跡検出器応答特性の評価」に関する研究である。加速器で発生させた高エネルギーのイオンビームが高分子材料中を通過する際に生み出す痕跡（飛跡と言う）に関する研究である。イオンビームや加速器と言うと、粒子どうしあるいは原子核どうしを衝突させる素粒子や核物理学の道具だと考えられがちであるが、材料改質やがん治療にも活用されている。そこでは、高速のイオンが軌跡に周辺の局所領域だけにエネルギーを付与する性質が活かされていて、本研究はその飛跡の構造を分析化学的手法で評価した。高分子は幾つかの官能基が規則正しく繋がって出来ているが、飛跡周辺で失われたり、再結合したりしている広がりを、最も軽い陽子からキセノンイオンまで系統的に評価した。放射線感受性の高い官能基、あるいは、耐性のある官能基を明らかにした。固体飛跡検出器は化学エッチングを施して飛跡を拡大させる放射線検出器の一種であるが、飛跡の化学構造と同検出器の検出感度との関係も明らかになり、新しい検出器開発に必要な指針を得た。この研究成果は国際的にも知られており、2014 年には神戸大学で固体中核飛跡に関する国際会議を主催し、そこで発表された論文を専門学術誌 Radiation Measurements の特集号として編集された。

研究業績 16 番は、「高周波電力変換システムに関する研究」である。船舶・自動車などの輸送・交通機器やその製造に要する産業用機器においては、誘導加熱装置や非接触電力伝送システムなどの高周波電気エネルギー応用電源システムが不可欠である。これらの電

電気エネルギー応用機器では、地球温暖化抑制と省エネ社会の促進の観点から、電力の高効率変換と装置の高電力密度化は必達の技術課題である。本研究における一連テーマでは、電源システムを構築する高周波スイッチング電力変換回路において、パワー半導体スイッチの電力損失と電磁ノイズを効果的に抑制し、より高効率かつ高品質に電力変換を行う回路方式を新たに開発した。この新技術により、電力変換効率を 95%以上まで高めることが可能となり、電気エネルギーの高効率利用に加えて、熱エネルギー・機械エネルギー・化学エネルギーなど他種エネルギー形態へと高度に相互変換し得る電力変換回路システムを提案した。また、上記の電気電子機器に加えて、太陽光発電など自律分散エネルギー発電システムにも展開可能であり、24 年度～26 年度環境省委託事業「離島・漁村における直流技術による自立分散エネルギーシステム技術の実証研究」にも適用され実証された。

(水準)

期待される水準を上回る。

(判断理由)

本学部・本研究科では、海洋及び船舶を中心とした海事科学分野並びにその周辺領域において、教員の自由な発想の下で、文理を融合した多彩な研究活動が行われている。重点的な研究領域としていくつかのプロジェクトを設定して、有機的かつ機動的に研究活動の推進を行っている。研究成果は、学術面及び社会・経済・文化面で国内外において高く評価されており、とりわけ輸送における交通現象の解明や、港湾での物流オペレーションの効率化などの研究領域では世界をリードする研究業績を誇っている。その周辺領域においても、大気・水環境の保全と活用、次世代材料の創製、知能情報学、実験心理学、応用物理学などの研究で世界的に高い評価を得ていることから、本研究科の研究成果の状況は期待される水準を上回ると判断する。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

事例1 「科研費獲得支援の取組」

科研費申請率及び採択件数の向上を目的として、申請を必須条件として、教員研究費追加配分へ反映させた。同時に、連携創造本部が主催する全学説明会等を通じた啓発活動に加えて、学部外講師を招いた学部内説明会の実施（平成25年10月開催の教授会で科研費助成事業公募要領等説明会を実施し、また、平成26年9月には学術研究戦略企画室（URA室）協力の下、科研費申請書作成初心者向けセミナーを開催）、さらに、経験豊富な教員による申請書の添削などの体制を整備した。第1期の年平均と比較すると、第2期の年平均では、採択件数が24.5件から40件に63%増加し、配分額が57,530千円から100,558千円に75%増加となり、全学並びに学部・研究科の重層的な支援活動が機能しているとともに、研究の活性化が実現されている。

事例2 産学連携の活性化

本学部・本研究科では海洋と船舶をテーマとしたユニークな研究を行っており、風力エネルギーについてNEDO大型共同資金を獲得した。また、操船シミュレータ運用ベンチャー企業の設立、誘電加熱用周波数変換回路についてのJSTマッチングプランナー事業採択の実績がある。第1期の年平均と比較すると、第2期の年平均では「共同研究」の件数が13.3件から20.2件に52%増加し、金額が23,059千円から28,871千円に25%増加となり、産学連携の活性化を示すものである。

(2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

事例1 本学部・本研究科独自の支援による研究の活性化

本学部・本研究科において、個々の研究成果の発表を支援するため、シンポジウムの開催を目的とした「戦略的シンポジウム開催支援経費」を平成21年度に創設し、研究の質を高めた。また、この支援経費を発展的に拡大し、研究を充実させるために、シンポジウム開催のみならず、研究支援及び教員の海外派遣を戦略的に支援することを目的に「戦略的教育研究支援経費」を平成23年度に創設し、本学部・本研究科として独自性及びプロジェクト性並びに発展性の高い研究に本研究科独自の経費により支援を行っている《資料10、11》。同支援による具体的な成果の例として、平成23年度シンポジウム「医療支援船の実現に向けた課題」を受けて、参議院議院会館で公開シンポジウムを開催し、政府に提言書を提出した。この実現を図るため、「病院船建造超党派議員連盟」と協働するとともに、民間の有志から成る「多目的民間病院船運航会社設立準備委員会」等との連携を進めた。国土交通省では、平成25年度に「大規模災害時の船舶の活用等に関する調査検討会」を設置し、種々の船舶の活用について議論した。また、平成26年度シンポジウム「原子力災害時における船舶の活用」を受けて、「船舶を活用した海上移動型放射線モニタリングシステムの開発」が平成27年度国家課題対応型研究開発推進事業に採択された。

神戸大学海事科学部・海事科学研究科

《資料 10：戦略的教育研究支援経費による主な支援テーマ（平成 23～27 年度）》

支援テーマ
London International Youth Science Forum 実施状況の調査と大学院生海外派遣プログラム開発
船用機関プラントシミュレーションに関する国際会議の研究発表
医療支援における船舶の役割（シンポジウム）
大規模災害時，練習船にできること（支援活動の検討）
深江丸による実海域航行船舶の数値ナビゲーションシステムの実証実験
STCW 条約改正と海技教育および機関シミュレータ
数理最適化ライブラリによる最適輸送モデリングの演習
練習・調査船による気象・海象データ統合システムの開発
極低温液体水素の海上輸送技術開発に係る実験環境整備
環瀬戸内海大学を中心とした沿岸海洋セミナーの開催
深江丸水質モニター及び ADCP データを用いた気象庁「日本沿岸海況監視予測システム」の検証
AIS を活用した船舶航行安全性評価手法の開発研究

《資料 11：戦略的教育研究支援経費等により開催したシンポジウム（平成 22～27 年度）》

開催テーマ
海を中心とした再生可能エネルギーの創生および水素エネルギー海上輸送の可能性
医療支援船の実現に向けた課題
海技教育・研究における機関シミュレータ —STCW 条約改正に伴う ERM 強化への対応—
潮流発電フィールド実験の取り組み —過去から未来へ—
原子力災害時における船舶の活用
水先人養成教育に学んだ操船シミュレータ教育研究のあり方
海事科学への心理学の貢献

正誤表 学部・研究科等の現況調査表（研究）

神戸大学海事科学部・海事科学研究科

	頁数・行数等	誤	正
1	13-10 頁・30 行	<u>病院船建造超党派議員連盟</u>	<u>病院船建造推進、超党派議員連盟</u>