

4. 総合理工学部・総合理工学研究科

I	総合理工学部・総合理工学研究科の	
	研究目的と特徴	4-2
II	分析項目ごとの水準の判断	4-4
	分析項目Ⅰ 研究活動の状況	4-4
	分析項目Ⅱ 研究成果の状況	4-5
III	質の向上度の判断	4-7

I 総合理工学部・総合理工学研究科の研究目的と特徴

1. 【目的・目標】

学部・研究科の目的・目標として以下の内容を平成 18 年度に設定した。これには教育と研究の両方を含んでいる。

学部における教育・研究の理念と目標

<理念>

21 世紀の知識基盤社会においては、新たな知の創出と知の活用による更なる科学技術の発展が求められている。総合理工学部は、理学、工学の教育・研究を基盤に、従来の枠組みを超えた分野間の有機的な連携を図り、新たな視点に立った理工融合型の教育・研究を推進する。これにより総合的視野をもった創造力豊かな人材の育成を目指すとともに、新たな科学技術の開拓を通して社会の持続的発展に寄与する。

<目標>

- (1) 専門的基礎学力と総合的視野をもった活力ある人材の育成
- (2) 特色ある国際的水準の研究の推進
- (3) 国際交流の推進
- (4) 地域をはじめとする社会貢献の推進
- (5) 効率的・効果的で透明性のある学部運営の推進 (資料 I-1)

資料 I-1 総合理工学部・総合理工学研究科（博士前期課程、博士後期課程）の理念・目標の詳細（学部・研究科ホームページより）

■ 総合理工学部の目標

(1) 専門的基礎学力と総合的視野をもった活力ある人材の育成

理工学の専門的基礎教育を展開する中で、基礎力、応用力とともに理工融合的視点（理学的発見あるいは課題を工学的視点から捉え、工学的課題を理学的視点から捉えること）を育て、総合的視野をもった創造力豊かな人材を育成する。変革する社会の中で自立して活動できる判断力、コミュニケーション能力、国際的視野をもった人材を育成する。
豊かな教養や倫理観をもち、人類社会や地球環境とのかかわりについて総合的に考え、判断できる能力をもった人材を育成する。

(2) 特色ある国際的水準の研究の推進

理工学の先端的・学際的研究、従来の枠組みを超えた連携による理工融合型研究、地域課題に立脚した研究など、特色ある研究を高度に推進し、教育に資する。

(3) 国際交流の推進

研究成果の世界への発信、国際学術交流、国際共同研究、留学生の受入れ等を積極的に図り、国際的に魅力ある教育研究を推進する。

(4) 地域をはじめとする社会貢献の推進

社会の中核となる有為な人材を社会に送り出すとともに、研究成果の社会への還元・普及を図る。特に地域の活性化のために、地域社会との連携に努める。

(5) 効率的・効果的で透明性のある学部運営の推進

上記の目的を達成するために、効率的・効果的で活力ある学部運営を目指すとともに、積極的に情報を公開し、透明性のある学部運営を目指す。

■ 総合理工学研究科の理念・目標

総合理工学研究科は、理工学の研究拠点として、特色ある先端的研究、従来の枠組みを超えた学際的研究、地域社会と連携した研究などを高度に推進することにより、21 世紀の科学技術と社会の持続的発展に寄与する。同時に、これらの研究に裏付けられた理工融合型教育をさらに発展・深化させ、総合的視野をもった創造力豊かな高度技術者・研究者を育成する。

こうした理念や学習・教育目標等は、学部を構成する個々の学科または分野レベルでも設定されている。

研究科における教育・研究の理念と目標

<理念>

総合理工学研究科は、理工学の研究拠点として、特色ある先端的研究、従来の枠組みを超えた学際的研究、地域社会と連携した研究などを高度に推進することにより、21世紀の科学技術と社会の持続的発展に寄与する。同時に、これらの研究に裏付けられた理工融合型教育をさらに発展・深化させ、総合的視野をもった創造力豊かな高度技術者・研究者を育成する。

これらをもとにすれば、当学部・研究科において推進する研究は以下の目的をもったものである。

学部・研究科における研究目的

- (1) 理工融合を発展・深化させて、総合的視野をもった創造力豊かな技術者・研究者の育成に資する研究
- (2) 科学技術と社会の持続的発展に寄与する基礎的研究
- (3) 特色ある先端的研究・国際的な研究
- (4) 地域社会の産業などに貢献する研究

2. 【特徴】

- (1) 理学と工学と医学等、異分野間にまたがる学際的な研究を実施している。
- (2) 地域産業の活性化に資する企業等との共同による新技術・新産業を目指した研究を実施している。
- (3) 留学生特別プログラムの学生教育等にも関わって、国際社会と連携した研究を実施している。

3. 【想定する関係者とその期待】

- ・地域を含めた企業側からは、新技術の開発研究を介して質の高い教育を受けた人材供給に期待が寄せられている。
- ・各専門分野の学界からは、学問や技術を発展させる優れた研究成果を期待されている。
- ・地域社会からは、直面している様々な課題を解決する科学技術の開発研究に期待が寄せられている。
- ・学生からは、社会に役立ち社会の進歩に貢献できる、研究活動に裏付けられた専門的な研究教育等の指導に期待が寄せられている。

II 分析項目ごとの水準の判断

分析項目 I 研究活動の状況

(1) 観点ごとの分析

観点 研究活動の実施状況

(観点到に係る状況)

- ・学部、研究科の研究形態は、学部組織に所属する教員が個人又はグループで実施しており、大学内外の他組織と共同で実施しているものも多い。
- ・研究活動の実施状況は、学術論文数、研究発表の件数と、科学研究費、共同研究、受託研究、奨学寄附金の件数及び金額(資料 1-1-1)に基づいて、以下の3点から分析した。

資料 1-1-1 学部・研究科の研究活動の状況 (2008.3.31 現在)

年度	教員現数	全学生定員数(学部・研究科収容定員)	学術論文編数	研究発表件数	科研費(千円)	共同研究(千円)	受託研究(千円)	寄附金(千円)
H16	129	1,900	302	533	82,760	11,830	22,979	29,031
H17	126	1,900	310	594	79,060	15,794	16,336	19,350
H18	119	1,900	363	622	82,710	17,145	8,218	18,510
H19	121	1,900	220	601	83,740	16,965	24,818	26,690
平均	124	1,900	299	588	82,068	15,434	18,088	23,395

1 学術論文数と研究発表件数からみた研究活動状況

教員1人当たりの学術論文数

- ・教員による4年間の総論文数に基づけば、学部全体では年間約300編、教員1人当たりでは年間約2.4編である(資料 1-1-1)。
- ・大半の教員が多数の学生の教育と研究指導をしている現状や、地域貢献など学部の目標を達成しながらの結果であることを考慮すると、この編数は高い値である。

教員1人当たりの年間研究発表件数

- ・4年間の研究発表件数は588件であり、教員1人当たりでは年平均約4.7件である。
 - ・この件数は、大学立地場所の地理的不便さを考慮すれば、高い値である。
 - ・年間発表件数も年々増加しており、研究活動が活発になっていることを示している。
- 以上のおり、教育研究に投入できる資源が年々減少する中で、研究の実施には経費面でも各教員の工夫と努力がなされている。

2 研究経費の状況

外部資金

- ・科学研究費補助金の獲得金額は、年平均約8,200万円であり、この4年間に大きな変動はない。
- ・共同研究費は平成16年度に約1,183万円であった。金額は山陰地方に大企業が少ないことも反映して必ずしも大きくないが、4年間に約1.43倍に増加しており、企業からの注目度が徐々に高まっていることを示している(資料 1-1-1)。
- ・外部資金の合計は年平均約1億3900万円であり、教員1人当たりでは4年間に約114万円から約126万円と順調に推移している。
- ・一方、外部資金を1論文あたりに換算すると、4年間で平均約46万円である。これは、外部資金等を有効に使用して研究成果を多く公表していることを意味し、費用対

効果(cost/performance)が良好であることを意味している。

3 その他の学会活動など

- ・学界の研究活動を支援するために、各学会の講演会の開催に取り組んだ。過去4年間では、国際会議を4件、国内会議を6件開催した。地方都市にあり、近辺に大学がないことを考慮すれば、関係者の期待に十分に応えている。
- ・これ以外に、各学会の各委員や論文査読委員などの活動を通じて学界の進歩に貢献している。

(2) 分析項目の水準及びその判断理由

(水準) 期待される水準にある

(判断理由)

- ・学部学生の教育指導、大学院学生の高度技術者・研究者への育成及び地域社会などへの貢献をしながら進めた研究であること。
- ・グループや大学内外の他組織と共同で活発に実施している研究も多いこと。
- ・教員1人当たり年平均の研究論文数が2.4編、発表件数が4.7件であり、多くの工夫努力がなされ、研究活動が活発であること。
- ・研究活動度が順調に増加しており、関係者の期待に応える水準にあること。

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

(1) 観点ごとの分析

観点	研究成果の状況
----	---------

(観点に係る状況)

学部・研究科の研究目的に即し、かつそれぞれの分野で水準が高いと判断される研究を「組織を代表する優れた研究」として選び、以下の3つの観点で評価した。

1. 理工融合によって産業界への貢献を目指して成果のあった研究の例
2. 特色ある国際的貢献を目指して成果のあった研究の例
3. 地域貢献を目指して成果のあった研究の例

以下では、こうして選定した「優れた研究」の成果について概説する(研究業績説明書(Ⅱ表)参照)。

1 理工融合によって産業界への貢献を目指し、顕著な成果があった研究例

- ・超深度水素化脱硫触媒に関する基盤研究(業績番号67-04-1022)は、軽油中の硫黄含量を10ppm以下に下げる画期的な方法であり、コスモ石油(株)との共同研究を経て実用化にこぎつけた。この成果として、サルファーフリー軽油が社会に供給されるようになり、環境、エネルギー分野への貢献が極めて大きい。多数の表彰受賞はこれが評価されたことを示す。
- ・学内“ナノテクプロジェクト”の酸化亜鉛グループによる研究(業績番号67-04-1003, 1014)では、次世代照明用発光ダイオードとして期待される酸化亜鉛について、単結晶薄膜の量産を可能とする酸化亜鉛専用のMOCVD(有機金属気相成長法)装置を世界で初めて製品化するとともに、独自の製法で作製した安価な酸化亜鉛ナノ粒子によるエレクトロルミネッセンスを実現し、蛍光灯の代替の可能性を示した。これらの成果は、マスコミによって大きく取り上げられ、また多くの企業の注目を集めている。さらに、この技術は安全で安価なナノ医療技術へ適用する新たなプロジェクトに発展した。
- ・シリコン系デバイスに関する研究(業績番号67-04-1018)では、デバイス内に導入されたナノ半導体異種材料界面をはじめ評価可能とする独創的な手法を考案し、デバイス高性能化・高信頼化のための基盤技術を確立し、さらに産業界と連携した大型の科研費

特定領域研究に発展させた。また、高機能情報システムの実現に向けた薄膜デバイスの信頼性劣化現象を学術的に解明し、大手8社の出資会社による NEDO 国家プロジェクト研究に参画し、産業界の技術開発進展に多大なインパクトを与えた。

2 特色ある国際的貢献を目指し、研著な成果があった研究例

- ・当研究科に設置されている「留学生特別プログラム」に関しては、学生教育だけでなく国際的な研究へと展開している。例えば、太平洋での火山活動についての研究（業績番号 67-04-1008, 1009）では JAMSTEC（独立行政法人海洋研究開発機構）との共同研究の成果である。また、スリランカ、ネパール、バングラディシュなどにおける地下水汚染にかかわる研究（業績番号 67-04-1002）は地域社会にも大きく貢献した。
- ・赤道域の対流活動の研究（業績番号 67-04-1007）も京都大学及びインドネシアとの共同研究の成果であり、地球の対流圏から電離圏までの大気結合の解明や赤道気象の解明に寄与した。
- ・数学のポテンシャル論に関する研究（業績番号 67-04-1004）では、代表者は、解析学を用いた幾何学的情報を取り出す画期的方法の考案をもとに、研究成果を権威ある学術雑誌に掲載した論文や著書によって、この分野の国際的な第一人者としての評価を得た。また、当大学を中心にポテンシャル論に関する国際会議を主催し、研究発展に貢献した。

3 地域貢献を目指し、顕著な成果があった研究例

- ・島根大学の近くの中海・宍道湖に関する研究も多い。汽水域の水質・底質改善に関する研究（業績番号 67-04-1001）は、地域産業を学術的に支援することで、中海の環境改善策の構築に貢献した。この研究では、中海深水層に広がる貧酸素水塊を効率よく解消するのみならず、上層の生態系に悪影響を及ぼさない画期的なものとして評価され、科研費（基盤研究A）によるプロジェクト研究に採択された。汽水域の環境変化と「ヘドロ」形成システムの関係に関する研究（業績番号 67-04-1011）は、中海・宍道湖の水質・底質改善の施策について、地元自治体および住民団体を学術的に支援した。また、「ヘドロ」浚渫窪地の環境悪化やその改善策を構築する研究に繋がるものとして評価され、平成 20-22 年度の環境省による環境技術開発等推進費公募研究（「閉鎖性海域及び湖沼の水環境改善の推進」の分野）に採択された。この研究は、温暖化に伴う湖沼環境変化予測にも貢献している。
- ・また、地元産業界との連携を深めた研究として、金属の性質を左右する上で重要な役割を果たす結晶の基礎研究（業績番号 67-04-1020）がある。これは、結晶の基礎研究と地元産業界との連携が評価された。これは「たたら製鉄のナノテクノロジーの結晶学的解明」として平成 20 年度の概算要求の研究推進事業に採択され、地元産業と地域文化を活気づけるべくプロジェクトにつながった。

（2）分析項目の水準及びその判断理由

（水準） 期待される水準を上回る

（判断理由）

- ・いずれの研究も学部・研究科の理念と特徴である理工融合、地域連携、国際連携に基づいた研究目的：「総合的視野をもつ技術者・研究者の育成に資する研究」と「科学技術と社会の持続的発展に寄与する基礎的研究」を満たしている。
- ・学部・研究科等を代表する優れた研究業績として選定した 23 業績のうち、約 4 割が学部の枠を超えた重点研究プロジェクトの成果として取り上げられている。

Ⅲ 質の向上度の判断

① 事例1「学術論文や研究発表件数の増加の取り組み」(分析項目Ⅰ)

(質の向上があったと判断する取組)

【取り組んだ内容】

総合理工学部全教員が、学生教育に資することも含めて学術論文の発表数(雑誌掲載数や研究発表件数)を増加させることを課題として取り組んだ。

【法人化時点及び評価時点の状況】

法人化時点における教員1人当たりの学術論文数は2.3編/年、研究発表件数は4.1件/年であった。それに対して評価時点までの後半2年間の平均で、教員1人当たり学術論文数は約2.4編/年、研究発表件数は約5.1件/年とそれぞれ増加した(資料1-1-1)。

【得られた成果】

教員1人当たりの学術論文数は1.04倍、発表件数は約1.24倍と増加した。これは、厳しい教育研究環境を始め、様々な困難を克服して、各教員が学生教育とともに研究の発展に貢献した成果であり、学部全体として研究の質が向上したことを意味している。

② 事例2「論文引用度の向上の取り組み」

(質の向上があったと判断する取組)

【取り組んだ内容】

学術論文は掲載数だけでなく引用されることに意味があるので、論文引用度の向上に取り組んだ。

【法人化時点及び評価時点の状況】

ISI-トムソンサイエンティフィック社による引用文献リストをもとにしたISI・案分論文数引用度指数の「研究分野別ランキング」が朝日新聞社から発表されている。このランキングは、年によって大きく変動するが、この2007年度版によれば、地球資源環境学科が地球科学分野で全国の大学中で第1位、数理・情報システム学科数理分野が数学分野で同第7位であった(資料Ⅲ-1別添)。

【得られた成果】

この地球資源環境学科と数理・情報システム学科数理分野が高く評価されたことは、法人期間中得られた特筆すべき結果である。これは、質の高い研究への取り組みを目指す総合理工学部・研究科の成果の1例である。

③ 事例3「理工融合による低コスト光電変換材料の研究」(分析項目Ⅱ)

(質の向上があったと判断する取組)

【取り組んだ内容】

総合理工学部・研究科は、工学的問題を理学的な観点から捉え、理学的問題を工学的視点で捕らえるとした理工融合研究を特徴にして、課題を達成することに取り組んだ。

【法人化時点及び評価時点の状況】

法人化時に総合理工学部の理学および工学系教員が結集して研究チームを作り、S-1ナノテクプロジェクトを発足させた。このプロジェクトで酸化亜鉛等の材料を用いた簡易・低コストナノテク技術の開発を目標に掲げた。評価時点で、酸化亜鉛ナノ粒子や薄膜を用いた低コスト発光デバイスと有機太陽電池の開発、酸化亜鉛薄膜の量産に向けたMOCVD装置の実用化、さらには酸化亜鉛ナノ粒子の安全で安価なナノ医療技術への適用等が実現している。

【得られた成果】

これらの成果は、日経産業新聞1面への掲載(2007年3月16日)やイノベーションジャパン大学見本市におけるナノテク・材料部門賞受賞、地域企業との産学官連携ネッ

トワークの形成への貢献など実用面で高く評価された。また、学外評価委員の高い評価もあった。以上のことより、理学と工学を融合する取り組みは低コスト光電変換材料の研究において大きな質的向上があった。

④ 事例4「理工・医連携の新しいプロジェクトへの展開」(分析項目II)

(質の向上があったと判断する取組)

【取り組んだ内容】

総合理工学部・研究科は、学際的な研究を特徴にして、特色ある島根大学独自の方法で研究成果を出すことに取り組んでいる。

【法人化時点及び評価時点の状況】

法人化時に島根大学に医学・理工学・農学が連携して行う学際的なプロジェクトが発足した。総合理工学部は、その学際的なプロジェクトの中で、胎児・新生児期における臓器など組織形成の数理モデルの構築、骨スクリューを製作するための世界初の骨加工機械装置の製品化のために貢献してきた。

【得られた成果】

この理工・医連携を発展させて、平成20年度から安全で安価なナノ医療技術のプロジェクトを発足させた。これは事例3で開発された酸化亜鉛ナノ粒子の研究が基礎となっている。この新しいプロジェクトがきっかけとなり、平成20年度総合理工学研究科博士後期課程に理工・医連携プログラムが生まれ、理工学の専門家の立場で医療の発展に貢献する人材育成がなされるようになった。このように、理工融合の研究が発展して、理工学と医学が組んで益々学際的な研究がなされるようになったことは、大きな質的向上があったと判断できる。

⑤ 事例5「軽油超深度脱硫触媒の開発の取組」(分析項目II)

(質の向上があったと判断する取組)

【取り組んだ内容】

総合理工学部物質科学科は、環境やエネルギーの問題を解決するために、軽油中の硫黄含量の低減化に取り組んだ。

【法人化時点及び評価時点の状況】

軽油中の硫黄含量を10ppm以下に下げる超深度水素化脱硫触媒開発に向けた基盤研究を行い、企業との共同研究を経て実用化にこぎつけた。

【得られた成果】

この研究によってサルファーフリー軽油が世の中に供給されるようになり、産学官連携推進会議経済産業大臣賞、文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞するなど高い評価を得た。