

教育課程等の概要 (事前伺い)																	
(大学院自然科学教育部博士前期課程機械数理工学専攻)																	
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考			
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手				
理工融合教育科目	先端科学科目	科学技術と社会 I		1		○			1						兼7	集中・オムニバス	
	科学技術と社会 II	1・2後		1		○				1					兼7	集中・オムニバス	
	日本の先端科学 I	1・2通			2	○									兼1		
	科学技術英語特論	1・2通			2	○									兼1		
	小計 (4科目)	-	0	2	4	-			1	1	0	0	0		兼16		
	英語教育科目	科学英語演習 I	1前		1			○								兼1	集中
	科学英語演習 II	1後		1			○								兼1	集中	
	小計 (2科目)	-	0	2	0	-			0	0	0	0	0		兼2		
	大学院教養教育科目	現代社会理解 A	1・2通		1		○									兼1	集中
	現代社会理解 B	1・2通		1		○									兼1	集中	
	技術革新のための基礎科学	1・2通		1		○									兼1	集中	
	マネジメント概論	1・2通		1		○									兼1	集中	
	科学の歴史	1・2通		1		○									兼1	集中	
	小計 (5科目)	-	0	5	0	-			0	0	0	0	0		兼5		
	MOT特別教育科目	MOT概論・基礎編	1前		1	○										兼4	集中
	MOT概論・応用編	1前		1	○										兼1	集中	
	実践MOT	1後		2			○								兼1		
	プロジェクトマネジメント	1後		1	○										兼1	集中	
	生産マネジメント	1後		1	○										兼1	集中	
	企業経営概論	1後		1	○										兼1	集中	
ベンチャー企業論	1前		1	○										兼5	集中		
小計 (7科目)	-	0	0	8	-			0	0	0	0	0		兼14			
共通科目	先端科学特別講義 I	1~2通		2		○			12	15	2	6				集中	
	インターンシップ I	1・2通		2				○	1							集中	
	プロジェクトゼミナール I	1~2通		2			○		12	15	2	6				集中	
	特別プレゼンテーション I	1・2通		1			○		12	15	2	6				集中	
	小計 (4科目)	-	0	7	0	-			12	15	2	6	0				
機械工学教育プログラム科目	専門基礎科目	精密加工学特論	1後		2		○			1						集中	
		機械製作学特論	1前		2		○			1						集中	
		機械潤滑システム特論	1前		2		○			1						集中	
		流体工学特論 I	1後		2		○					1				集中	
		流体工学特論 II	1後		2		○				1					集中	
		熱工学特論 I	1前		2		○			1						集中	
		熱工学特論 II	1後		2		○			1						集中	
		熱工学特論 III	1後		2		○				1					集中	
		混相系の科学技術	1前		2		○				1					集中	
		計算力学特論	1前		2		○				1					集中	
		エネルギー変換工学特論	1後		2		○			1						集中	
		強度設計学特論	1後		2		○				1					集中	
		材料加工学特論	1後		2		○			1						集中	
		マイクロ・ナノデバイス設計製作学特論	1後		2		○				1					集中	
		機械工学特別講義 I	1通	4			○			4	8		1				
	機械工学特別講義 II	2通	4			○			4	8		1					
小計 (16科目)	-	8	28	0	-			4	8	0	1	0					
専門応用科目	溶接工学特論	1後		2		○			1							集中	
	計測工学特論	1前		2		○			1							集中	
	知能移動機械論	1後		2		○				1						集中	

機械工学教育プログラム科目	専門 応用科目	振動工学特論	1前	2	○			1				集中		
		知的システム特論	1後	2	○			1				集中		
		電子機械特論	1前	2	○		1					集中		
		知能機械特論	1前	2	○				1			集中		
		コンピュータ援用力学	1後	2	○		1					集中		
		塑性加工学特論	1後	2	○		1					集中		
		固体力学特論	1前	2	○			1				集中		
		製品設計	1後	2	○			1				集中		
		衝撃物性特論	1後	2	○			1				集中		
		ロバスト制御特論	1前	2	○					1		集中		
		宇宙機械工学特論	1前	2	○					1		集中		
		小計（14科目）	—	0	28	0	—	5	5	1	2	0		
		専門 科目共通	工業数学特論Ⅰ	1前	2	○								兼1
			工業数学特論Ⅱ	1後	2	○								兼1
小計（2科目）	—		0	4	0	—	0	0	0	0	0	兼2		
機械システム教育プログラム科目	専門 基礎科目	溶接工学特論	1後	2	○			1				集中		
		計測工学特論	1前	2	○			1				集中		
		知能移動機械論	1後	2	○				1			集中		
		振動工学特論	1前	2	○				1			集中		
		知的システム特論	1後	2	○				1			集中		
		電子機械特論	1前	2	○		1					集中		
		知能機械特論	1前	2	○					1		集中		
		コンピュータ援用力学	1後	2	○		1					集中		
		塑性加工学特論	1後	2	○		1					集中		
		固体力学特論	1前	2	○			1				集中		
		製品設計	1後	2	○			1				集中		
		衝撃物性特論	1後	2	○			1				集中		
		ロバスト制御特論	1前	2	○					1		集中		
		宇宙機械工学特論	1前	2	○					1		集中		
		機械システム特別講義Ⅰ	1通	4		○		5	5	1	4			
		機械システム特別講義Ⅱ	2通	4		○		5	5	1	4			
小計（16科目）	—	8	28	0	—	5	5	1	4	0				
機械システム教育プログラム科目	専門 応用科目	精密加工学特論	1後	2	○			1				集中		
		機械製作学特論	1前	2	○			1				集中		
		機械潤滑システム特論	1前	2	○		1					集中		
		流体工学特論Ⅰ	1後	2	○					1		集中		
		流体工学特論Ⅱ	1後	2	○				1			集中		
		熱工学特論Ⅰ	1前	2	○			1				集中		
		熱工学特論Ⅱ	1後	2	○		1					集中		
		熱工学特論Ⅲ	1後	2	○			1				集中		
		混相系の科学技術	1前	2	○			1				集中		
		計算力学特論	1前	2	○			1				集中		
		エネルギー変換工学特論	1後	2	○		1					集中		
		強度設計学特論	1後	2	○			1				集中		
		材料加工学特論	1後	2	○			1				集中		
		マイクロ・ナノデバイス設計製作学特論	1後	2	○				1			集中		
小計（14科目）	—	0	28	0	—	4	8	0	1	0				
専門 科目共通	工業数学特論Ⅰ	1前	2	○								兼1		
	工業数学特論Ⅱ	1後	2	○								兼1		
	小計（2科目）	—	0	4	0	—	0	0	0	0	0	兼2		
数理工学教育プログラム科目	専門 基礎科目	解析数学特論Ⅰ	1前	2	○			1						
		解析数学特論Ⅱ	1後	2	○				1					
		確率解析特論Ⅰ	1前	2	○		1							
		確率解析特論Ⅱ	1後	2	○		1							
		統計科学特論Ⅰ	2前	2	○				1					
		統計科学特論Ⅱ	2後	2	○				1					
		情報数学特論Ⅰ	2前	2	○		1							
		情報数学特論Ⅱ	2後	2	○					1				
		数理工学講究	1通	4		○		3	2	1	1			

数理工学教育プログラム科目	専門基礎科目	数理工学特別講義A	1・2通		1	○								兼1	集中
		数理工学特別講義B	1・2通		1	○								兼1	集中
		数理工学特別講義C	1・2通		1	○								兼1	集中
		数理工学特別講義D	1・2通		1	○								兼1	集中
		数理工学特別研究	1・2通	10			○		3	2	1	1			
		小計（14科目）	—	14	16	4	—		3	2	1	1	0	兼4	
	専門応用科目	応用数学講究	2通	4			○		3	2	1	1			
		流体工学特論Ⅰ	1後		2		○			1					集中
		流体工学特論Ⅱ	1後		2		○			1					集中
		計算力学特論	1前		2		○			1					集中
		エネルギー変換工学特論	1後		2		○		1						集中
	振動工学特論	1前		2		○			1					集中	
	知的システム特論	1後		2		○			1					集中	
	電子機械特論	1前		2		○		1						集中	
	知能機械特論	1前		2		○				1				集中	
	コンピュータ援用力学	1後		2		○		1						集中	
	小計（10科目）	—	4	18	0	—		6	6	2	1	0			
合計（110科目）		—	34	170	16	—		12	15	2	6	0	兼45		
学位又は称号		修士（工学、学術）			学位又は学科の分野			工学関係							
設置の趣旨・必要性															
<p>I. 設置の趣旨・必要性</p> <p>(1) 自然科学教育部としての趣旨・必要性</p> <p>【自然科学研究科の沿革】</p> <p>熊本大学大学院自然科学研究科は、多方面の複合領域に柔軟に対処し、堅実な基礎学力と広い分野にわたる应用能力を備えた総合的視野を持つ実践的人材の育成を目指し、それまでの理学研究科と工学研究科それぞれの博士後期課程を合体し昭和63年に発足した。平成10年度には、理学研究科、工学研究科の修士課程も自然科学研究科に取り込み、博士前期課程8専攻、博士後期課程4専攻から構成された区分制大学院へと改組した。平成16年度、熊本大学理学部が一学科に改組した。これは、理学全般を見渡す資質を涵養するために、1,2年次において学問分野の枠を超えて理学全般の基礎を重視した教育を行ない、理学の基礎を学んだ後に「Late specialization」の考えのもと3年次よりコースに分かれ、専門的知識を3,4年次の教育で担保するものである。4年次の卒業研究で研究における思考法や方法論を学ぶことはできるが、研究を通してのみ確立できる理学的思考法を修得させるためには、学部教育との接続も意識した確固たる教育理念のもとに行う大学院教育が必要になった。そこで、平成18年度には、博士前期課程において6年一貫的教育を念頭に理学分野に特化した1専攻（理学専攻）を設置した。これに合わせて、工学分野に特化した6専攻（物質生命化学専攻、マテリアル工学専攻、機械システム工学専攻、情報電気電子工学専攻、社会環境工学専攻、建築学専攻）を設置すると共に、理工融合型の複合新領域科学専攻を新設した。同時に、博士後期課程も、理学専攻、産業創造工学専攻、情報電気電子工学専攻、環境共生工学専攻に加えて複合新領域科学専攻を新設した。この改組により、学部から博士後期課程まで連続性のある体系的な研究教育体制と理工融合型の人材を輩出するための新たな教育体制を兼ね備えた組織を構築した。加えて、それぞれの専門分野を極めながら、幅広い分野にわたる創造性豊かな実践的応用能力及び総合的・国際的視野を有するT字型人材の育成を目的に、総合科学技術共同教育センター（Global Joint Education Center: GJEC）の設置やManagement of Technology (MOT)特別教育コースの配置により、国内外の他大学や研究機関、企業との連携のもと、全専攻共通分野横断型の教育体制を整えてきた。</p> <p>熊本大学では、平成15年に医学系薬学系教員を大学院医学薬学研究部に所属させ、教育組織としての医学教育部と薬学教育部から研究組織を分離した。このことにより、教育および研究それぞれの組織を必要に応じて独自に再編することを可能にし、急速に変化する社会のニーズに教育面、研究面それぞれで素早く対応する体制を整えた。大学院教育を担う自然科学研究科に教員が所属する体制では、研究組織の機動的な編成を阻害するという課題があり、これらを解消することを目的として、大学としての方針にも基づき、平成28年に教員を大学院先端科学研究部に所属させ、教育部・研究部体制を構築し、時代に即した教育研究体制へとスピード感をもって再編することを可能とした。</p>															

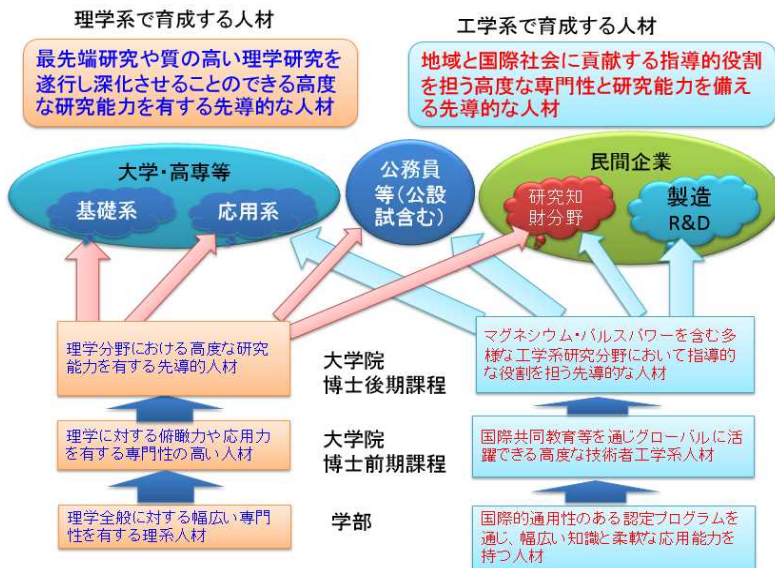
【理学分野と工学分野の現状】

平成25年度に工学分野で、平成26年度に理学分野でそれぞれの分野に於ける強み・特色・社会的役割（ミッション）を整理して「ミッションの再定義」として公表した。この中で、教育に関して理学分野では、「論理的思考力と観察・洞察力を兼ね備えた人材」を、工学分野では「優れた資質や能力、高度な専門性を備えた技術者及び研究者」を育成するとしている。このように多角的な視野からの発想により社会に貢献する人材育成を目的とする理学分野に対し、即実践力として社会に貢献する人材育成を目的とする工学分野では明らかに教育目的が異なっている。修了生の就職先を調べると、博士後期課程学生の場合、理学分野を修了した学生、工学分野を修了した学生両方とも大学への就職が多く、工学分野は高等専門学校への就職も多い。両分野とも企業や公務員に就職する学生もおり、就職先の職種としてさほど違いはみられない。博士前期課程学生の場合も、理学分野、工学分野共に企業への就職が多く、職種として見た場合、理工両分野においてさほど違いはみられない。しかし、工学系の特徴としては、ほとんどの学生が身につけた高度な専門的知識及び技術を直接発揮することができる職種についているのに対し、理学系の場合、必ずしも学んできた専門と同じ分野や職種に就職している訳ではない。これは、観察力・洞察力・思考法を身につけた理学系の学生は、それまでの専門に捕われることなく様々な分野で活躍できることを示している。このように、就職先や職種から見ても、理学、工学それぞれの分野において、教育目的に沿った人材を輩出している。

ミッションの再定義で示した理学系・工学系で育成する人材像

	理学分野	工学分野
全体的な教育理念	論理的思考力と観察・洞察力を兼ね備えた人材の育成	優れた資質や能力、高度な専門性を備えた技術者及び研究者の育成
学部学生	理学系のジェネラリストの育成	優れた資質や能力、高度な専門性を備えた技術者の育成
博士前期課程学生	理学に対する俯瞰力や応用力を有する専門性の高い人材の育成	地域と国際社会に貢献する指導的役割を担う高度な技術者の育成
博士後期課程学生	最先端研究や質の高い理学研究を遂行し深化させることのできる高度な研究能力を有する先導的な人材の育成	地域と国際社会に貢献する指導的役割を担う高度な技術者及び研究能力を有する先導的な人材育成

理学系と工学系において育成する人材の違い



【自然科学研究科の課題と新教育部での対応】

理学系および工学系各領域の高度化により、各専門領域の特色を生かした科目群を配置して、基礎学部の特色に依拠した学部から博士前期課程までの6年一貫的教育の必要性が、産業界など多方面から要望されている。博士前期課程に対しては、6年一貫的教育を実現するうえで、工学部の改組と対応する形での博士前期課程の改組は不可欠である。今回の改組では、理学部と理学専攻、工学部4学科と工学系4専攻を1対1で対応させることができ、学生の視点からも、企業の視点からも、専門性を明確にした形での6年一貫的教育が実現可能となる。

博士後期課程では、専門性を自ら深化させ、かつ広範な自然科学分野を俯瞰することができる人材を育成する。このためには、専門を超えた視点から自らの専門分野を理解し、学際的な研究活動を行うことができる素養を身につける機会を提示する必要がある。そのために、大学院レベルの教養教育の提供に加え、従来4専攻（複合新領域を含む）にわかれていた工学系専攻を1専攻とする。

平成23年1月に公開された「グローバル化社会の大学院教育」（答申）において、学生の質を保證する組織的な教育・研究指導体制の確立のために、1）融合型の専攻への再編と2）専攻間、大学間の連携・協力が挙げられているが、自然科学研究科では、1）を複合新領域科学専攻、2）を総合科学技術共同教育センター（Global Joint Education Center of Science and Technology：GJEC）で実施してきた。

平成18年度に新設した複合新領域科学専攻では、衝撃・極限環境研究センター、バイオエレクトロクス研究センター、及び沿岸域環境科学教育研究センターと連携して、異分野融合最先端学問分野である衝撃超高圧、バイオエレクトロクス、環境軽負荷及び水環境共生の教育を行ってきた。博士前後期5年間の一貫教育を基本としたため、多くの学生が博士後期課程に進学し、開設当初より定員をみたしていた。本専攻で学んだ学生は、優秀な研究者や技術者として材料、バイオ、環境分野に巣立っていった。また、そこで培われた研究は、平成25年度に、衝撃・極限環境研究センターとバイオエレクトロクス研究センターを改組してパルスパワー科学研究所の設立へとつながった。

しかし、近年、理学・工学それぞれの学術分野では、新しい知識の集積および技術革新が著しい。これまで学部で身につけた資質を基に異分野融合領域で幅広い知識と技術を学んでいたことが、学術領域の高度化に伴い、学部での学びだけでは理工融合した幅広い学問領域で学ぶための真の資質が身に付いていない状態が生まれつつある。特に熊本大学理学部では、一学科制により初年次において理学全般の基礎を重視した教育を行うため、初年次より専門科目を配置するカリキュラムに比べ専門への深化の時期が遅れる。そのためか、異分野融合領域である複合新領域科学よりも学部と連続した専門分野への進学を希望する学生が増加している。今回、工学部も基礎教育を重視し、Late specializationを導入して工学基礎科目を修得した後に専門分野を選択させるように組織を改組する計画をしている。このことにより、大学院への進学において学部と連続した専門分野を選択する傾向が強くなると予想される。ミッションの再定義で示したように、熊本大学の理学分野と工学分野では育成する人材像が明らかに異なり、そのため教育方法もおおのずと異なっている。十分に深化した知識と経験がない状態で異なる教育理念のもとに高度化した学術領域の指導を受けることは、学生として混乱を招くことが予想される。

専門に特化した教育を行うことにより、学生が多くの経験を積み、高度な専門知識を身につけることは間違いない。しかし、高度化する社会の中で、これまでにない革新的な技術の開発や知的財産の創出を行うためには、専門以外の幅広い知見を併せ持ち、他分野との融合を推進できる資質（T字型人材）が必要である。自然科学研究科では、総合科学技術共同教育センター（GJEC）の実施する科目群やManagement of Technology（MOT）特別教育コースで全専攻共通分野横断型の教育を行っている。これらに加えて、複合新領域科学専攻の教育で培われた理工融合の先端科学科目や大学院教養教育科目群を配置することにより、イノベーションを生むために必要な資質を醸成するための教育基盤を構築できると考える。

すなわち、異分野融合型専攻である複合新領域科学については、これまで十分な成果を挙げってきたが、学問領域が高度化する中で学生に確固たる専門的資質を涵養することを目的とした熊本大学における今回の改組を進める上では、特定の異分野融合領域を設定するのではなく、GJECを責任母体として実施する全専攻共通の理工融合教育科目群を深化させることで裾野を広げた融合化を図ることとした。

以上の現状分析を基に、学生の教育をより充実させ「知のプロフェッショナル」（中央教育審議会大学文科会、H27.9.15）を育成するために、自然科学研究科を以下のように改組する。

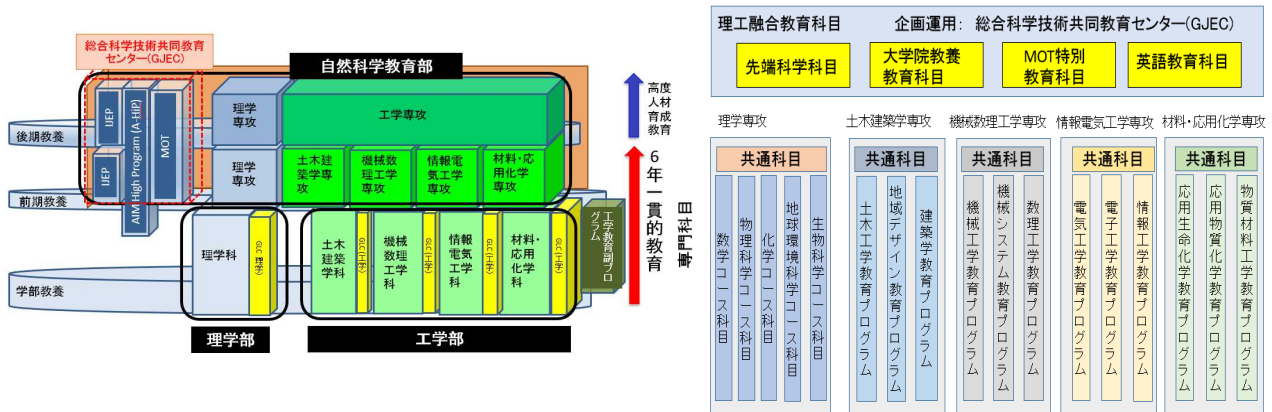
【改組の概要】

① 平成28年4月に学内措置により研究組織としての大学院先端科学研究部を設置して教員は既に研究部に所属している。今回の改組では、教育組織としての大学院の整備を行う。そのため、教育組織としての名称を自然科学教育部とする。改組にあたっては、理学系・工学系それぞれのミッションの再定義を踏まえた人材育成を進めるための専攻ごとに特色ある専門教育に加え、俯瞰力および価値創造力を涵養するための融合教育および大学院教養教育を全専攻共通に実施することにより、一教育部による一体的教育体制を堅持する。

② 学部教育としては理学部と工学部を堅持した上で、ミッションの再定義を踏まえた学部から大学院博士前期課程までの6年一貫的教育を実践する。そのため、大学院博士前期課程を、学部の専攻に合わせて9専攻から5専攻に改組する。一方、大学院博士後期課程では、理学系、工学系それぞれにおける最先端知識および技術を身につけ、課程修了後には俯瞰的立場で他分野と協働事業が展開できる人材を育成するため、2専攻に改組する。

③ 学問の高度化が進む中、より専門性を確保する必要があるとともに、これまでにない革新的な技術の開発や知的財産の創出を行うためには、専門以外の幅広い知見を併せ持ち、他分野との相互理解力のもと融合を推進できる資質が必要である。これらに対応するために、融合型の専攻から専攻間の連携・協力にシフトすることとした。そこで、多方面の複合領域に柔軟に対処し、広い分野にわたる应用能力を涵養するために、自然科学教育部共通の「理工融合教育科目」群には「先端科学科目」「大学院教養教育科目」「MOT特別教育科目」「英語教育科目」を配置する。「大学院教養教育科目」では国内外の大学・研究所・企業からの講師を招き講義を行う。「MOT特別教育科目」はGJECが企画運用するイノベーションリーダー育成プログラムに、「先端科学科目」「大学院教養教育科目」は大学院教養教育プログラムに、「英語教育科目」は英語のみで学位取得が可能な国際共同教育プログラムIJEPに配置する。AIM-Highプログラム(A-HiP)は、海外の研究者と連携し、長期海外インターンシップを課すことにより、グローバルなマインドを持つ人材を輩出するためのプログラムであり、副プログラムとしてGJECが運用する。以上のように、GJECは自然科学教育部における「理工融合教育科目」群を企画実施するセンターとして、その運営に責任を持つ。

博士前期課程カリキュラム体系



【学部と大学院の改組を同時に行う理由および学年進行中の旧学科構成の学生の扱いについて】

第5期科学技術基本計画の中で現状認識として述べられているように、社会・経済の構造が日々大きく変化する「大変革時代」が到来し、「もの」から「こと」へ価値観が多様化し、国内外で直面する課題が複雑化している。このような中で、先を見通し戦略的に手を打っていく力（先見性と戦略性）と、どのような変化にも的確に対応していく力（多様性と柔軟性）をもつ人材の強化が求められている。このような背景において、各領域における高い専門性と論理的思考能力に加え、様々な問題に対し俯瞰的な立場から創造力を持って解決できる能力を有し、地域社会と国際社会に貢献できる大学院博士前期課程レベル人材の育成・確保に対する社会的要請は極めて強い。今回の改組では、専門領域のさらなる高度化は当然のこととし、多方面の複合領域に柔軟に対処し広い分野にわたる应用能力を涵養するために自然科学教育部共通の「理工融合教育科目」群を配置することで、社会的要請に従来にも増して柔軟に対応できる教育体制を整備する。

今回、工学部と大学院を同時に改組することで、早急に社会的要請の高い次のような工学系人材を輩出することが可能となる。各専攻において育成する人材は次のように整理される。

【土木建築学専攻】社会基盤整備に関わる建設系の技術者に加え、防災・減災の問題やエネルギー問題解決に実践的に取り組む人材。

【機械数理工学専攻】広く産業界に貢献できる機械系の技術者に加え、複雑系解析、確率解析、統計科学、情報数学などの数学的知識を工学の諸課題に実践的に応用できる人材。

【情報電気工学専攻】電気系と情報系の統合型専攻として、エネルギー分野、電子制御分野、情報通信分野の幅広い知識を通して新たな技術を創出する人材。

【材料・応用化学専攻】広範な応用展開が期待される材料科学の分野において、有機・無機・金属に関わらず新たな材料開発に携わることのできる人材。

理工系の学生たちは、平成28年に発生した熊本地震の復旧復興過程において、経験した状況を正確に観察・分析する力、状況からは見えない部分を洞察する力、次のステップに有効な手段を提案する力、およびそれを基に素早く実行する力を身に付けることによって、震災復興の大きな力になっている。このような学生の主体的な活動は、社会インフラの復旧や復興デザインには、土木系および建築系に跨る専門知識が不可欠であること、さらには地域デザイン分野では公共政策に関する社会科学領域の知識を駆使する必要があることを改めて実感させた。今般設置を計画している【土木建築学専攻】では、まさにこのような人材に対する要請に応えることができる専攻となっている。震災からの復旧復興過程において、鉱工業のみならず農水産業を含む地域産業の再生・復興には【機械数理工学専攻】が、ICTの活用や再生エネルギーの活用による災害に強い社会基盤の構築には【情報電気工学専攻】が、次世代を担う産業創生には【材料・応用化学専攻】が育成する博士前期レベルの人材を、1日でも早く輩出することが創造的復興を成し遂げるためには不可欠であることを、再確認させられた。

学部における専門教育を踏まえた大学院での教育により、高い専門性と学問領域を超えて連携して問題に対処できる人材の育成が可能となる。国際的に社会・経済状況が日々大きく変化する状況の中、国際競争力を強化し、我が国が世界を先導する役割を担い続けるためには、このような人材を早期に社会に輩出することが必要であり、そのためには、基礎学部の学年進行を待つことなく大学院レベルでの理工融合教育の実施体制を整備することが必要不可欠である。

さらに、博士後期課程では進学または入学までの教育や社会経験により培われた専門性を深め、質の高い研究を遂行し学問を深化させることで、次世代の科学・技術を発展させ、地域社会と国際社会に貢献できる人材を輩出する。今回の改組では、専門領域の深化という縦軸を強固にすることに加え、従来5つに分かれていた専攻を2専攻と集約することで専門領域の異なる分野間での相互触発をねらい、大学院教育部共通の「理工融合教育科目」群を設置し横軸として担保する。このような専攻の大括り化と共通教育の実施により、博士後期課程レベルの高い専門性に加え、社会で活躍するために不可欠な高い適合性を備え、より創造的なアイデアを創出し、実行できる行動力を有する人材を育成する。このような人材に対する社会的要求は潜在的に高く、社会的要請への早急な対応のためには、大学院博士後期課程についても、博士前期課程の学年進行を待つことなく、改組することが不可欠である。

以上のことから、工学部改組後の年次進行による大学院改組ではなく、工学部との同時改組を行う。

6年一貫的教育を目指した大学院自然科学教育部を工学部と同時に改組することにより、4年間は6年一貫的教育を受けていない本学工学部学生を受け入れることになる。また、他大学や高専専攻科からの進学希望者についても、6年一貫的教育という体制に基づいた教育を受けていない。このような学生は、6年一貫的教育の理念である学部初年次での各専攻における広範な知識と考え方の教育を受けていない。そのような学生に対しては、入学後、各専攻コースもしくは教育プログラムで行う演習、特別講義、もしくは講究における取組み、および主任指導教員を中心とした複数の研究指導教員によるきめ細やかな履修指導を行うことで、その資質形成を早急に補完する。

(2) 自然科学教育部に求められる人材像とそのために必要な能力

自然科学系の各領域において、高い専門性と論理的思考能力に加え、様々な問題に対し俯瞰的な立場から創造力を持って解決でき、真のイノベーションを創出することができる人材が求められている。このような人材へと成長するためには、各学問領域における確実な専門性と論理的思考能力を基本とし、広範な知識とコミュニケーション力をもとに異分野と連携しながら地域社会や国際社会における諸問題に対して主体的に解決していくための能力が必要である。

(3) 自然科学教育部博士前期課程設置の趣旨・必要性

熊本大学理学部では、一学科制により初年次において理学全般の基礎を重視した教育を行っており、初年次より専門科目を配置するカリキュラムに比べ専門への深化の時期が遅れることから、大学院博士前期課程までの6年一貫的教育を実践してきた。今回、工学部においても、学問分野の枠を広げ、基礎を重視した初年次教育を行い、「Late specialization」の考えのもと6年一貫的教育により確実な専門性を有した人材の育成を計画している。そのため、学部から博士前期課程まで一貫した専攻で構成された教育組織再編が必要となった。

(4) 機械数理工学専攻の趣旨・必要性

博士前期課程設置の趣旨・必要性に基づき、広く産業界に貢献できる機械系の高度な人材を育成する。機械分野は工学の分野で最も広い分野であると言える。本専攻では、これまでの機械系の専攻における教育を、機械要素技術に基づく機械設計・製作分野と、コンピューター技術に基づく機械制御分野に分けて教育を行う。加えて、新たに応用数学の分野による数学的知識を応用した産業界への適用を見据えた教育を実践する。これらにより、今日の産業界の求めに即した人材、および応用数学を機械系分野に組み込むことで、ものづくりや制御をより高度化した人材を育成することを特色としている。

以下に、本専攻に設置した3つの教育プログラムの趣旨・必要性について記述する。

【機械工学教育プログラム】

学部教育との一貫した教育プログラムとして、より高度な大学院での高度専門教育をめざし、機械要素技術（熱・流体、エネルギー変換、材料強度、精密加工）をもとにした機械設計・製作を軸とする6年一貫的教育を志向する。

【機械システム教育プログラム】

学部教育との一貫した教育プログラムとして、より高度な大学院での高度専門教育をめざし、生産プロセスに関する知識（コンピューター技術を駆使した信号の計測処理・システム制御）をもとにした知的生産システムづくりを軸とする6年一貫的教育を志向する。

【数理工学教育プログラム】

工学における数学の諸問題に対応することができる技術者・研究者の育成は現代社会の重要な要請となっている。機械数理工学専攻・数理工学教育プログラムは、複雑性解析・確率解析・統計解析・情報数学の4分野を軸とした学部からの6年間の一貫的教育を通じて、このような技術者・研究者を育成する。

II. 教育課程編成の考え方

(1) 博士前期課程の教育課程編成の考え方・特色

学部教育からの6年一貫的教育の考え方を基本とし、より高度な内容の講義を提供することにより専門性の深化を図る。

加えて、社会に出て他分野の人達とプロジェクトによる協働の取り組みを行うための俯瞰力、および総合理解力を涵養することを目的とした「理工融合教育科目」として、教育部教員合同のオムニバス形式の講義により理学系・工学系それぞれの分野特有の考え方を教授する「先端科学科目」、国内外の大学、研究機関、企業から講師を招いて幅広い学問領域、社会的視野を教授する「大学院教養教育科目」、および経営学の専門家や実務の第一線で活躍中の経営者を招き、起業家的技術経営人材の養成を目指す「MOT特別教育科目」を配置する。この中から個々の学生にあった科目の履修を指導することにより、T字型人材を育成する教育を実践する。

さらに、本学工学部および他大学から博士前期課程入学希望者を区別することなく、修業年限内に修士号を取得するための素養、すなわち自然科学教育部各専攻が求める専門基礎知識と語学力を、十分に備えていることを大学院入学試験において確認する。これにより、従来通り他大学からの博士前期課程入学希望者へ門戸を開く。

(2) 機械数理工学専攻の特色

製造業におけるものづくりの基幹技術である機械工学と高度なシステム技術に必要な数理工学を組み合わせて広範な問題解決に活かせるグローバルな視野を持つ技術者、研究者、教育者の育成を目的とし、次の特色を有する。

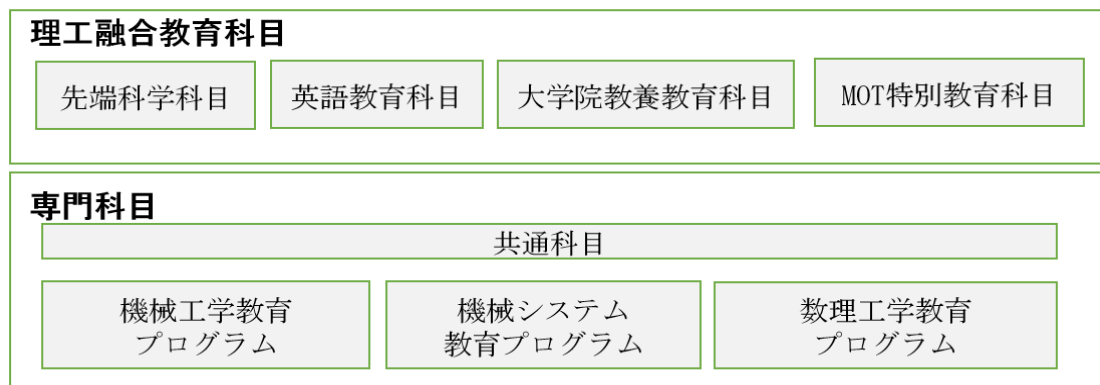
① 今日の大学教育は、専門領域における新しい知識の集積および学術領域の高度化が著しく、知的資本主義社会への人材育成として、各分野の教育の深化が重要であると言える。本専攻においては、学部教育から大学院博士前期課程までの6年一貫的教育を実践することで、基礎から応用までのものづくり教育に取り組み、地域や国際社会で活躍できる高度な研究者・技術者を育成する。

② 専門科目における各分野に精通する人材の育成に加えて、総合科学技術共同教育センター（GJEC）での教育に基づき、広い視野・柔軟な創造力、および工学の領域を越えて広く理工系人材としてグローバルな視点で俯瞰できる資質を兼ね備えた人材育成を実践する。

教育部および機械数理工学専攻の設置主旨・必要性に即して、専攻「共通科目」として、企業等での経験により社会で必要とされる工学的な資質を体得させるための「インターンシップⅠ」、各教育プログラムにおける専門領域を深化させるための講義「先端科学特別講義Ⅰ」やゼミナール形式科目「プロジェクトゼミナールⅠ」、さらには国際会議での発表を推奨するための「特別プレゼンテーションⅠ」を配置した上で、3つの教育プログラムを設ける。

カリキュラムの全体構成は下記のように整理できる。

自然科学教育部博士前期課程機械数理工学専攻の科目構成



【機械工学教育プログラム】
 機械要素技術（熱・流体、エネルギー変換、材料強度、精密加工）を主とした工学分野の知識・技術を視野に入れた、機械工学にとって基盤となる要素技術を中心とする教育・研究を通して、高度な研究能力や課題発見力・解決能力などの実践力を育成する。

【機械システム教育プログラム】
 生産プロセス（コンピュータ技術を駆使した信号の計測処理・システム制御）に関する知識・技術を主とした知的生産システムを視野に入れた、高い専門性や問題意識及び解決能力などの実践力を育成する。

【数理工学教育プログラム】
 応用数学（複雑系解析、確率解析、統計科学、情報数学）に関する知識および工学の諸分野への実践的応用力を視野に入れた、数理工学にとって基盤となる論理的思考力の修得を中心とする教育・研究を通して、高度な研究能力や問題解決能力などの実践力を育成する。

(3) 授与する学位

自然科学研究科博士前期課程機械システム工学専攻、数学専攻応用数理コース、および複合新領域科学専攻を改組して設置する機械数理工学専攻では、学位の種類、付記する専攻分野名称は改組前と同様に以下の学位を授与する。

- ・大学院自然科学教育部博士前期課程機械数理工学専攻 修士 専攻分野名称：工学、学術

「工学」とは数学と自然科学を基礎とし、公共の安全・福祉の向上や快適な環境を確保するために、新たな知識を追及し、その応用を展開する学問であると解釈される。特に本専攻は、産業基盤を構成する機械要素技術・機械制御分野および応用数学分野に加え、人間社会との関わりを社会科学や医学等の要素を取り入れながら扱う学際領域を含んでいる。このことが、学位に付記する分野名称を「工学」、「学術」としている理由である。

学位に付記する専攻分野名称は、学位申請論文の内容・成果が、前述の意味付けに則って、主に工学の分野であるか、学術の分野であるかを審査・判定して、「工学」または「学術」とすることとしている。

改組後の機械数理工学専攻においては、「工学」分野の学位授与が多数を占めることが予想される。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
<p>【機械工学教育プログラム】 教育プログラムの必修科目8単位、専門基礎科目の選択科目12単位を含む教育プログラムの選択科目22単位、理工融合教育科目1単位を含む合計31単位以上を修得していること。最終的な研究成果を修士論文として、所定の期日までに研究指導委員会に提出していること。提出した修士論文について審査委員会より審査を受け、口頭試問による最終試験に合格していること。</p>	1学年の学期区分	2学期
<p>【機械システム教育プログラム】 教育プログラムの必修科目8単位、専門基礎科目の選択科目12単位を含む教育プログラムの選択科目22単位、理工融合教育科目1単位を含む合計31単位以上を修得していること。最終的な研究成果を修士論文として、所定の期日までに研究指導委員会に提出していること。提出した修士論文について審査委員会より審査を受け、口頭試問による最終試験に合格していること。</p>	1学期の授業期間	15週
<p>【数理工学教育プログラム】 教育プログラムの必修科目18単位、専門基礎科目の選択科目4単位を含む合計31単位以上を修得していること。最終的な研究成果を修士論文として、所定の期日までに研究指導委員会に提出していること。提出した修士論文について審査委員会より審査を受け、口頭試問による最終試験に合格していること。 なお、理工融合教育科目については、先端科学科目、英語教育科目または大学院教養教育科目の中から1単位のみ修了要件単位として認める。</p>	1時限の授業時間	90分

教育課程等の概要 (事前伺い)																
(大学院自然科学教育部博士前期課程情報電気工学専攻)																
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
理工融合教育科目	先端科学科目	科学技術と社会 I		1		○			1					兼7	集中・オムニバス	
	科学技術と社会 II	1・2後		1		○				1				兼7	集中・オムニバス	
	日本の先端科学 I	1・2通			2	○								兼1		
	科学技術英語特論	1・2通			2	○								兼1		
	小計 (4科目)	-	0	2	4	-			1	1	0	0	0	兼16		
	英語教育科目	科学英語演習 I	1前		1			○							兼1	集中
	科学英語演習 II	1後		1			○							兼1	集中	
	小計 (2科目)	-	0	2	0	-			0	0	0	0	0	兼2		
	大学院教養教育科目	現代社会理解 A	1・2通		1		○								兼1	集中
	現代社会理解 B	1・2通		1		○								兼1	集中	
	技術革新のための基礎科学	1・2通		1		○								兼1	集中	
	マネジメント概論	1・2通		1		○								兼1	集中	
	科学の歴史	1・2通		1		○								兼1	集中	
	小計 (5科目)	-	0	5	0	-			0	0	0	0	0	兼5		
	MOT特別教育科目	MOT概論・基礎編	1前		1	○									兼4	集中
	MOT概論・応用編	1前		1	○										兼1	集中
	実践MOT	1後		2			○								兼1	
	プロジェクトマネジメント	1後		1	○										兼1	集中
	生産マネジメント	1後		1	○										兼1	集中
	企業経営概論	1後		1	○										兼1	集中
ベンチャー企業論	1前		1	○										兼5	集中	
小計 (7科目)	-	0	0	8	-			0	0	0	0	0	兼14			
共通科目	先端科学特別講義 I	1~2通		2		○			13	11		11			集中	
	インターンシップ I	1・2通		2				○	1						集中	
	プロジェクトゼミナール I	1~2通		2			○		13	11		11			集中	
	特別プレゼンテーション I	1・2通		1			○		13	11		11			集中	
	小計 (4科目)	-	0	7	0	-			13	11	0	11	0			
電気工学教育プログラム科目	専門基礎科目	半導体工学特論 I	1前		2	○			1						集中	
	ナノ構造デバイス工学	1前		2		○			1						集中	
	電子デバイス工学	1前		2		○			1						集中	
	放電プラズマ工学特論 I	1後		2		○			1						集中	
	放電プラズマ工学特論 II	1後		2		○				1					集中	
	高電圧パルスパワー工学特論	1後		2		○			1						集中	
	電力システム工学	1後		2		○				1					集中	
	パワーエレクトロニクス技術	1前		2		○			1						集中	
	環境エレクトロニクス工学	1後		2		○			1						集中	
	非破壊検査工学	1前		2		○					1				集中	
	植物バイオエレクトロニクス	1後		2		○					1				集中	
	光計測工学特論	1後		2		○					1				集中	
	パルスパワー医療科学	1前		2		○			1						集中	
	衝撃波バイオエレクトロニクス科学	1後		2		○			1						集中	
	半導体工学特論 II	1通		2		○			1						集中	
光デバイス特論	1通		2		○								兼1	集中		
電力フロンティア工学特論A	1通		2		○			1	1					集中		
電力フロンティア工学特論B	1通		2		○			1	1					集中		
電気工学特別実習	1通		2				○	8	5							

電気工学教育プログラム科目	専門基礎科目	電気工学特別演習Ⅰ	1通	2			○		8	5		2					
		電気工学特別演習Ⅱ	2通	2			○		8	5		2					
		電気工学特別研究	1・2通	4			○		8	5		2					
		小計(2科目)	—	8	38	0		—	8	5	0	2	0		兼1		
	専門応用科目	システム制御工学特論Ⅰ	1前		2		○			1							集中
		システム制御工学特論Ⅱ	1後		2		○		1								集中
		生体情報システム特論	1前		2		○			1							集中
		信号・画像処理特論Ⅰ	1前		2		○		1								集中
		信号・画像処理特論Ⅱ	1前		2		○			1							集中
		コンピュータビジョン	1後		2		○					1					集中
		マルチメディア信号処理工学特論	1後		2		○		1								集中
		無線通信工学特論	1後		2		○		1								集中
		電磁波回路工学	1後		2		○		1								集中
		情報理論応用	1前		2		○			1							集中
		デジタル情報解析特論	1後		2		○		1								集中
電気自動車特論		1後		2		○			1							集中	
生体センシング工学		1通		2		○									兼2	集中	
機械システム工学特論		1前		2		○		1								集中	
集積システム工学特論		1前		2		○		1								集中	
計算機セキュリティ特論		1後		2		○		1								集中	
計算機構成特論		1前		2		○			1							集中	
情報通信工学特論		1後		2		○		1								集中	
メディア情報処理論		1後		2		○		1								集中	
小計(19科目)	—	0	38	0		—	11	6	0	1	0		兼2				
電子工学教育プログラム科目	専門基礎科目	システム制御工学特論Ⅰ	1前		2		○			1						集中	
		システム制御工学特論Ⅱ	1後		2		○		1							集中	
		生体情報システム特論	1前		2		○			1						集中	
		信号・画像処理特論Ⅰ	1前		2		○		1							集中	
		信号・画像処理特論Ⅱ	1前		2		○			1						集中	
		コンピュータビジョン	1後		2		○					1				集中	
		マルチメディア信号処理工学特論	1後		2		○		1							集中	
		無線通信工学特論	1後		2		○			1						集中	
		電磁波回路工学	1後		2		○		1							集中	
		情報理論応用	1前		2		○			1						集中	
		デジタル情報解析特論	1後		2		○		1							集中	
		電気自動車特論	1後		2		○			1						集中	
		生体センシング工学	1通		2		○								兼2	集中	
		電子工学特別実習	1通		2				○	6	5						
	電子工学特別演習Ⅰ	1通	2				○		6	5		5					
電子工学特別演習Ⅱ	2通	2				○		6	5		5						
電子工学特別研究	1・2通	4				○		6	5		5						
小計(17科目)	—	8	28	0		—	6	5	0	5	0		兼2				
専門応用科目	半導体工学特論Ⅰ	1前		2		○			1							集中	
	ナノ構造デバイス工学	1前		2		○			1							集中	
	電子デバイス工学	1前		2		○			1							集中	
	放電プラズマ工学特論Ⅰ	1後		2		○			1							集中	
	放電プラズマ工学特論Ⅱ	1後		2		○			1							集中	
	高電圧パルスパワー工学特論	1後		2		○			1							集中	
	電力システム工学	1後		2		○			1							集中	
	パワーエレクトロニクス技術	1前		2		○			1							集中	
	環境エレクトロニクス工学	1後		2		○			1							集中	
	非破壊検査工学	1前		2		○				1						集中	
	植物バイオエレクトロニクス	1後		2		○				1						集中	
	光計測工学特論	1後		2		○				1						集中	
	パルスパワー医療科学	1前		2		○			1							集中	
	衝撃波バイオエレクトロニクス科学	1後		2		○			1							集中	
半導体工学特論Ⅱ	1通		2		○			1							集中		
光デバイス特論	1通		2		○									兼1	集中		

電子工学教育プログラム科目	専門応用科目	電力フロンティア工学特論A	1通	2	○		1	1				集中
		電力フロンティア工学特論B	1通	2	○		1	1				集中
		機械システム工学特論	1前	2	○		1					集中
		計算機構成特論	1前	2	○			1				集中
		計算機算法特論Ⅰ	1前	2	○		1					集中
		計算機算法特論Ⅱ	1後	2	○		1					集中
		分散システム論	1前	2	○			1				集中
		集積システム工学特論	1前	2	○		1					集中
		離散システム特論	1後	2	○		1					集中
		計算機援用教育システム論	1後	2	○		1					集中
		メディア情報処理論	1後	2	○		1					集中
		計算機セキュリティ特論	1後	2	○		1					集中
		プログラム言語論	1後	2	○			1				集中
		データマイニング特論	1前	2	○		1					集中
		情報通信工学特論	1後	2	○		1					集中
暗号理論	1通	2	○							兼2 集中		
人工知能工学特論	1通	2	○							兼1 集中		
小計(33科目)	—	0	66	0	—	17	7	0	0	0	兼4	
情報工学教育プログラム科目	専門基礎科目	計算機構成特論	1前	2	○			1				集中
		分散システム論	1前	2	○			1				集中
		集積システム工学特論	1前	2	○		1					集中
		離散システム特論	1後	2	○		1					集中
		計算機算法特論Ⅰ	1前	2	○		1					集中
		計算機算法特論Ⅱ	1後	2	○		1					集中
		データマイニング特論	1前	2	○		1					集中
		プログラム言語論	1後	2	○			1				集中
		計算機セキュリティ特論	1後	2	○		1					集中
		情報通信工学特論	1後	2	○		1					集中
		メディア情報処理論	1後	2	○		1					集中
		計算機援用教育システム論	1後	2	○		1					集中
		暗号理論	1通	2	○							兼2 集中
		人工知能工学特論	1通	2	○							兼1 集中
		情報工学特別実習	1通	2			○	7	3			
情報工学特別演習Ⅰ	1通	2			○	7	3		3			
情報工学特別演習Ⅱ	2通	2			○	7	3		3			
情報工学特別研究	1・2通	4			○	7	3		3			
小計(18科目)	—	8	30	0	—	8	3	0	3	0	兼3	
情報工学教育プログラム科目	専門応用科目	システム制御工学特論Ⅰ	1前	2	○			1				集中
		システム制御工学特論Ⅱ	1後	2	○		1					集中
		生体情報システム特論	1前	2	○			1				集中
		信号・画像処理特論Ⅰ	1前	2	○		1					集中
		信号・画像処理特論Ⅱ	1前	2	○			1				集中
		コンピュータビジョン	1後	2	○					1		集中
		マルチメディア信号処理工学特論	1後	2	○		1					集中
		無線通信工学特論	1後	2	○		1					集中
		電磁波回路工学	1後	2	○		1					集中
		情報理論応用	1前	2	○			1				集中
		デジタル情報解析特論	1後	2	○		1					集中
		電気自動車特論	1後	2	○			1				集中
		生体センシング工学	1通	2	○							兼2 集中
		半導体工学特論Ⅰ	1前	2	○		1					集中
		ナノ構造デバイス工学	1前	2	○		1					集中
		電力システム工学	1後	2	○			1				集中
		環境エレクトロニクス工学	1後	2	○		1					集中
		非破壊検査工学	1前	2	○			1				集中
		植物バイオエレクトロニクス	1後	2	○			1				集中
光計測工学特論	1後	2	○			1				集中		
パルスパワー医療科学	1前	2	○		1					集中		
衝撃波バイオエレクトロニクス科学	1後	2	○		1					集中		

情報工学教育プログラム科目	専門	半導体工学特論Ⅱ	1通		2		○			1						集中
	応用	光デバイス特論	1通		2		○									兼1 集中
	科目	電力フロンティア工学特論A	1通		2		○		1	1						集中
	科目	電力フロンティア工学特論B	1通		2		○		1	1						集中
	科目	小計(26科目)		—	0	52	0	—		12	9	0	1	0		兼3
合計(157科目)			—	24	268	12	—		20	13	0	11	0		兼52	

学位又は称号	修士(工学、学術)	学位又は学科の分野	工学関係
--------	-----------	-----------	------

設置の趣旨・必要性

I. 設置の趣旨・必要性

(1) 自然科学教育部としての趣旨・必要性

【自然科学研究科の沿革】

熊本大学大学院自然科学研究科は、多方面の複合領域に柔軟に対処し、堅実な基礎学力と広い分野にわたる応用能力を備えた総合的視野を持つ実践的人材の育成を目指し、それまでの理学研究科と工学研究科それぞれの博士後期課程を合体し昭和63年に発足した。平成10年度には、理学研究科、工学研究科の修士課程も自然科学研究科に取り込み、博士前期課程8専攻、博士後期課程4専攻から構成された区分制大学院へと改組した。平成16年度、熊本大学理学部が一学科に改組した。これは、理学全般を見渡す資質を涵養するために、1,2年次において学問分野の枠を超えて理学全般の基礎を重視した教育を行ない、理学の基礎を学んだ後に「Late specialization」の考えのもと3年次よりコースに分かれ、専門的知識を3,4年次の教育で担保するものである。4年次の卒業研究で研究における思考法や方法論を学ぶことはできるが、研究を通してのみ確立できる理学的思考法を修得させるためには、学部教育との接続も意識した確固たる教育理念のもとに行う大学院教育が必要になった。そこで、平成18年度には、博士前期課程において6年一貫的教育を念頭に理学分野に特化した1専攻(理学専攻)を設置した。これに合わせて、工学分野に特化した6専攻(物質生命化学専攻、マテリアル工学専攻、機械システム工学専攻、情報電気電子工学専攻、社会環境工学専攻、建築学専攻)を設置すると共に、理工融合型の複合新領域科学専攻を新設した。同時に、博士後期課程も、理学専攻、産業創造工学専攻、情報電気電子工学専攻、環境共生工学専攻に加えて複合新領域科学専攻を新設した。この改組により、学部から博士後期課程まで連続性のある体系的な研究教育体制と理工融合型の人材を輩出するための新たな教育体制を兼ね備えた組織を構築した。加えて、それぞれの専門分野を極めながら、幅広い分野にわたる創造性豊かな実践的応用能力及び総合的・国際的視野を有するT字型人材の育成を目的に、総合科学技術共同教育センター(Global Joint Education Center: GJEC)の設置やManagement of Technology (MOT)特別教育コースの配置により、国内外の他大学や研究機関、企業との連携のもと、全専攻共通分野横断型の教育体制を整えてきた。

熊本大学では、平成15年に医学系薬学系教員を大学院医学薬学研究部に所属させ、教育組織としての医学教育部と薬学教育部から研究組織を分離した。このことにより、教育および研究それぞれの組織を必要に応じて独自に再編することを可能にし、急速に変化する社会のニーズに教育面、研究面それぞれで素早く対応する体制を整えた。大学院教育を担う自然科学研究科に教員が所属する体制では、研究組織の機動的な編成を阻害するという課題があり、これらを解消することを目的として、大学としての方針にも基づき、平成28年に教員を大学院先端科学研究部に所属させ、教育部・研究部体制を構築し、時代に即した教育研究体制へとスピード感をもって再編することを可能とした。

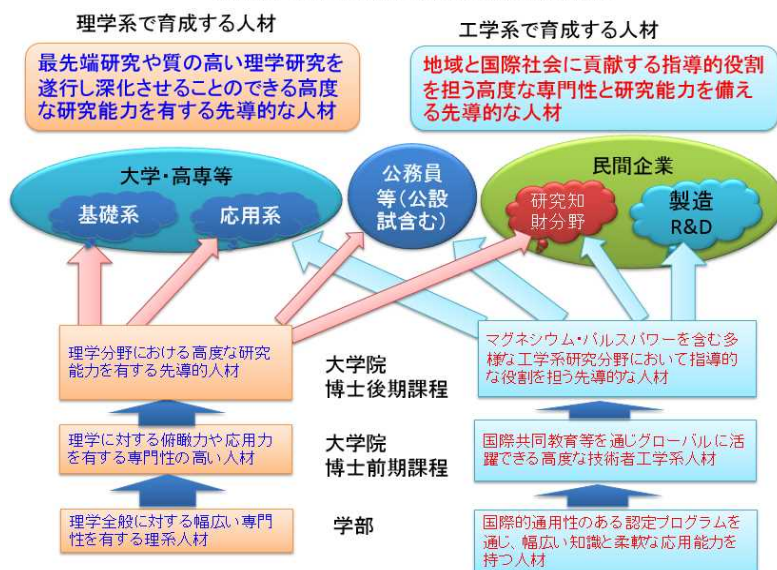
【理学分野と工学分野の現状】

平成25年度に工学分野で、平成26年度に理学分野でそれぞれの分野に於ける強み・特色・社会的役割(ミッション)を整理して「ミッションの再定義」として公表した。この中で、教育に関して理学分野では、「論理的思考力と観察・洞察力を兼ね備えた人材」を、工学分野では「優れた資質や能力、高度な専門性を備えた技術者及び研究者」を育成するとしている。このように多角的な視野からの発想により社会に貢献する人材育成を目的とする理学分野に対し、即実践力として社会に貢献する人材育成を目的とする工学分野では明らかに教育目的が異なっている。修了生の就職先を調べると、博士後期課程学生の場合、理学分野を修了した学生、工学分野を修了した学生両方とも大学への就職が多く、工学分野は高等専門学校への就職も多い。両分野とも企業や公務員に就職する学生もおり、就職先の職種としてさほど違いはみられない。博士前期課程学生の場合も、理学分野、工学分野共に企業への就職が多く、職種として見た場合、理工両分野においてさほど違いはみられない。しかし、工学系の特徴としては、ほとんどの学生が身につけた高度な専門的知識及び技術を直接発揮することができる職種についているのに対し、理学系の場合、必ずしも学んできた専門と同じ分野や職種に就職している訳ではない。これは、観察力・洞察力・思考法を身につけた理学系の学生は、それまでの専門に捕われることなく様々な分野で活躍できることを示している。このように、就職先や職種から見ても、理学、工学それぞれの分野において、教育目的に沿った人材を輩出している。

ミッションの再定義で示した理学系・工学系で育成する人材像

	理学分野	工学分野
全体的な教育理念	論理的思考力と観察・洞察力を兼ね備えた人材の育成	優れた資質や能力、高度な専門性を備えた技術者及び研究者の育成
学部学生	理学系のジェネラリストの育成	優れた資質や能力、高度な専門性を備えた技術者の育成
博士前期課程学生	理学に対する俯瞰力や応用力を有する専門性の高い人材の育成	地域と国際社会に貢献する指導的役割を担う高度な技術者の育成
博士後期課程学生	最先端研究や質の高い理学研究を遂行し深化させることのできる高度な研究能力を有する先導的な人材の育成	地域と国際社会に貢献する指導的役割を担う高度な技術者及び研究能力を有する先導的な人材育成

理学系と工学系において育成する人材の違い



【自然科学研究科の課題と新教育部での対応】

理学系および工学系各領域の高度化により、各専門領域の特色を生かした科目群を配置して、基礎学部の特色に依拠した学部から博士前期課程までの6年一貫的教育の必要性が、産業界など多方面から要望されている。博士前期課程に対しては、6年一貫的教育を実現するうえで、工学部の改組と対応する形での博士前期課程の改組は不可欠である。今回の改組では、理学部と理学専攻、工学部4学科と工学系4専攻を1対1で対応させることができ、学生の視点からも、企業の視点からも、専門性を明確にした形での6年一貫的教育が実現可能となる。

博士後期課程では、専門性を自ら深化させ、かつ広範な自然科学分野を俯瞰することができる人材を育成する。このためには、専門を超えた視点から自らの専門分野を理解し、学際的な研究活動を行うことができる素養を身につける機会を提示する必要がある。そのために、大学院レベルの教養教育の提供に加え、従来4専攻（複合新領域を含む）にわかれていた工学系専攻を1専攻とする。

平成23年1月に公開された「グローバル化社会の大学院教育」（答申）において、学生の質を保証する組織的な教育・研究指導体制の確立のために、1）融合型の専攻への再編と2）専攻間、大学間の連携・協力が挙げられているが、自然科学研究科では、1）を複合新領域科学専攻、2）を総合科学技術共同教育センター（Global Joint Education Center of Science and Technology : GJEC）で実施してきた。

平成18年度に新設した複合新領域科学専攻では、衝撃・極限環境研究センター、バイオエレクトリクス研究センター、及び沿岸域環境科学教育研究センターと連携して、異分野融合最先端学問分野である衝撃超高圧、バイオエレクトリクス、環境軽負荷及び水環境共生の教育を行ってきた。博士前後期5年間の一貫教育を基本としたため、多くの学生が博士後期課程に進学し、開設当初より定員をみたしていた。本専攻で学んだ学生は、優秀な研究者や技術者として材料、バイオ、環境分野に巣立っていった。また、そこで培われた研究は、平成25年度に、衝撃・極限環境研究センターとバイオエレクトリクス研究センターを改組してパルスパワー科学研究所の設立へとつながった。

しかし、近年、理学・工学それぞれの学術分野では、新しい知識の集積および技術革新が著しい。これまで学部で身につけた資質を基に異分野融合領域で幅広い知識と技術を学んでいたことが、学術領域の高度化に伴い、学部での学びだけでは理工融合した幅広い学問領域で学ぶための真の資質が身に付いていない状態が生まれつつある。特に熊本大学理学部では、一学科制により初年次において理学全般の基礎を重視した教育を行うため、初年次より専門科目を配置するカリキュラムに比べ専門への深化の時期が遅れる。そのためか、異分野融合領域である複合新領域科学よりも学部と連続した専門分野への進学を希望する学生が増加している。今回、工学部も基礎教育を重視し、Late specializationを導入して工学基礎科目を修得した後に専門分野を選択させるように組織を改組する計画をしている。このことにより、大学院への進学において学部と連続した専門分野を選択する傾向が強くなると予想される。ミッションの再定義で示したように、熊本大学の理学分野と工学分野では育成する人材像が明らかに異なり、そのため教育方法もおおのずと異なっている。十分に深化した知識と経験がない状態で異なる教育理念のもとに高度化した学術領域の指導を受けることは、学生として混乱を招くことが予想される。

専門に特化した教育を行うことにより、学生が多くの経験を積み、高度な専門知識を身につけることは間違いない。しかし、高度化する社会の中で、これまでになかった革新的な技術の開発や知的財産の創出を行うためには、専門以外の幅広い知見を併せ持ち、他分野との融合を推進できる資質（T字型人材）が必要である。自然科学研究科では、総合科学技術共同教育センター（GJEC）の実施する科目群や Management of Technology（MOT）特別教育コースで全専攻共通分野横断型の教育を行っている。これらに加えて、複合新領域科学専攻の教育で培われた理工融合の先端科学科目や大学院教養教育科目群を配置することにより、イノベーションを生むために必要な資質を醸成するための教育基盤を構築できると考える。

すなわち、異分野融合型専攻である複合新領域科学については、これまで十分な成果を挙げてきたが、学問領域が高度化する中で学生に確固たる専門的資質を涵養することを目的とした熊本大学における今回の改組を進める上では、特定の異分野融合領域を設定するのではなく、GJECを責任母体として実施する全専攻共通の理工融合教育科目群を深化させることで裾野を広げた融合化を図ることとした。

以上の現状分析を基に、学生の教育をより充実させ「知のプロフェッショナル」（中央教育審議会大学文科会、H27.9.15）を育成するために、自然科学研究科を以下のように改組する。

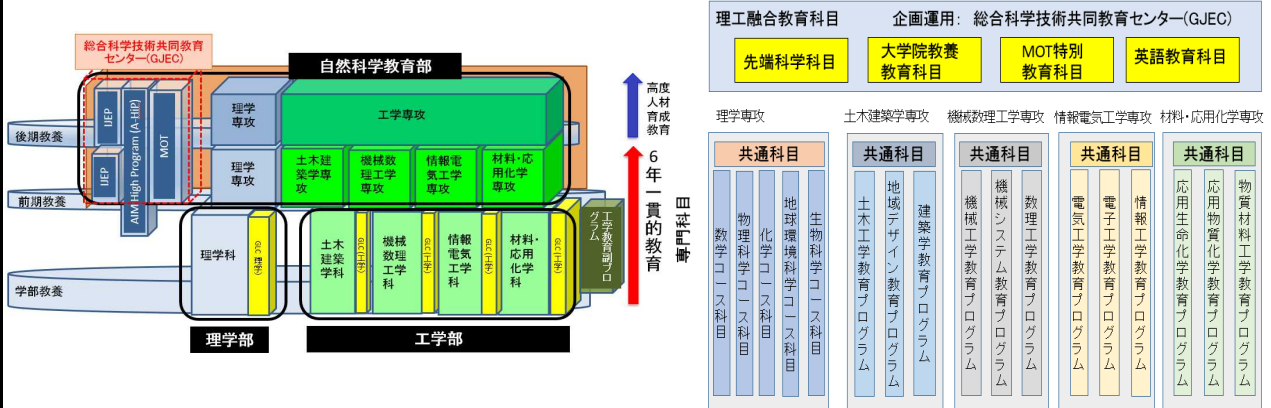
【改組の概要】

① 平成28年4月に学内措置により研究組織としての大学院先端科学研究部を設置して教員は既に研究部に所属している。今回の改組では、教育組織としての大学院の整備を行う。そのため、教育組織としての名称を自然科学教育部とする。改組にあたっては、理学系・工学系それぞれのミッションの再定義を踏まえた人材育成を進めるための専攻ごとに特色ある専門教育に加え、俯瞰力および価値創造力を涵養するための融合教育および大学院教養教育を全専攻共通に実施することにより、一教育部による一体的教育体制を堅持する。

② 学部教育としては理学部と工学部を堅持した上で、ミッションの再定義を踏まえた学部から大学院博士前期課程までの6年一貫的教育を実践する。そのため、大学院博士前期課程を、学部の専攻に合わせて9専攻から5専攻に改組する。一方、大学院博士後期課程では、理学系、工学系それぞれにおける最先端知識および技術を身につけ、課程修了後には俯瞰的立場で他分野と協働事業が展開できる人材を育成するため、2専攻に改組する。

③ 学問の高度化が進む中、より専門性を確保する必要があるとともに、これまでになかった革新的な技術の開発や知的財産の創出を行うためには、専門以外の幅広い知見を併せ持ち、他分野との相互理解力のもと融合を推進できる資質が必要である。これらに対応するために、融合型の専攻から専攻間の連携・協力にシフトすることとした。そこで、多方面の複合領域に柔軟に対処し、広い分野にわたる応用能力を涵養するために、自然科学教育部共通の「理工融合教育科目」群には「先端科学科目」「大学院教養教育科目」「MOT特別教育科目」「英語教育科目」を配置する。「大学院教養教育科目」では国内外の大学・研究所・企業からの講師を招き講義を行う。「MOT特別教育科目」はGJECが企画運用するイノベーションリーダー育成プログラムに、「先端科学科目」「大学院教養教育科目」は大学院教養教育プログラムに、「英語教育科目」は英語のみで学位取得が可能な国際共同教育プログラムIJEPに配置する。Aim-Highプログラム（A-HiP）は、海外の研究者と連携し、長期海外インターンシップを課すことにより、グローバルなマインドを持つ人材を輩出するためのプログラムであり、副プログラムとしてGJECが運用する。以上のように、GJECは自然科学教育部における「理工融合教育科目」群を企画実施するセンターとして、その運営に責任を持つ。

博士前期課程カリキュラム体系



【学部と大学院の改組を同時に行う理由および学年進行中の旧学科構成の学生の扱いについて】

第5期科学技術基本計画の中で現状認識として述べられているように、社会・経済の構造が日々大きく変化する「大変革時代」が到来し、「もの」から「こと」へ価値観が多様化し、国内外で直面する課題が複雑化している。このような中で、先を見通し戦略的に手を打っていく力（先見性と戦略性）と、どのような変化にも的確に対応していく力（多様性と柔軟性）をもつ人材の強化が求められている。このような背景において、各領域における高い専門性と論理的思考能力に加え、様々な問題に対し俯瞰的な立場から創造力を持って解決できる能力を有し、地域社会と国際社会に貢献できる大学院博士前期課程レベル人材の育成・確保に対する社会的要請は極めて強い。今回の改組では、専門領域のさらなる高度化は当然のこととし、多方面の複合領域に柔軟に対処し広い分野にわたる应用能力を涵養するために自然科学教育部共通の「理工融合教育科目」群を配置することで、社会的要請に従来にも増して柔軟に対応できる教育体制を整備する。

今回、工学部と大学院を同時に改組することで、早急に社会的要請の高い次のような工学系人材を輩出することが可能となる。各専攻において育成する人材は次のように整理される。

【土木建築学専攻】社会基盤整備に関わる建設系の技術者に加え、防災・減災の問題やエネルギー問題解決に実践的に取り組む人材。

【機械数理工学専攻】広く産業界に貢献できる機械系の技術者に加え、複雑系解析、確率解析、統計科学、情報数学などの数学的知識を工学の諸課題に実践的に応用できる人材。

【情報電気工学専攻】電気系と情報系の統合型専攻として、エネルギー分野、電子制御分野、情報通信分野の幅広い知識を通して新たな技術を創出する人材。

【材料・応用化学専攻】広範な応用展開が期待される材料科学の分野において、有機・無機・金属に関わらず新たな材料開発に携わることのできる人材。

理工系の学生たちは、平成28年に発生した熊本地震の復旧復興過程において、経験した状況を正確に観察・分析する力、状況からは見えない部分を洞察する力、次のステップに有効な手段を提案する力、およびそれを基に素早く実行する力を身に付けることによって、震災復興の大きな力になっている。このような学生の主体的な活動は、社会インフラの復旧や復興デザインには、土木系および建築系に跨る専門知識が不可欠であること、さらには地域デザイン分野では公共政策に関する社会科学領域の知識を駆使する必要があることを改めて実感させた。今般設置を計画している【土木建築学専攻】では、まさにこのような人材に対する要請に応えることができる専攻となっている。震災からの復旧復興過程において、鉱工業のみならず農水産業を含む地域産業の再生・復興には【機械数理工学専攻】が、ICTの活用や再生エネルギーの活用による災害に強い社会基盤の構築には【情報電気工学専攻】が、次世代を担う産業創生には【材料・応用化学専攻】が育成する博士前期レベルの人材を、1日でも早く輩出することが創造的復興を成し遂げるためには不可欠であることを、再確認させられた。

学部における専門教育を踏まえた大学院での教育により、高い専門性と学問領域を超えて連携して問題に対処できる人材の育成が可能となる。国際的に社会・経済状況が日々大きく変化する状況の中、国際競争力を強化し、我が国が世界を先導する役割を担い続けるためには、このような人材を早期に社会に輩出することが必要であり、そのためには、基礎学部の学年進行を待つことなく大学院レベルでの理工融合教育の実施体制を整備することが必要不可欠である。

さらに、博士後期課程では進学または入学までの教育や社会経験により培われた専門性を深め、質の高い研究を遂行し学問を深化させることで、次世代の科学・技術を発展させ、地域社会と国際社会に貢献できる人材を輩出する。今回の改組では、専門領域の深化という縦軸を強固にすることに加え、従来5つに分かれていた専攻を2専攻と集約することで専門領域の異なる分野間での相互触発をねらい、大学院教育部共通の「理工融合教育科目」群を設置し横軸として担保する。このような専攻の大括り化と共通教育の実施により、博士後期課程レベルの高い専門性に加え、社会で活躍するために不可欠な高い適合性を備え、より創造的なアイデアを創出し、実行できる行動力を有する人材を育成する。このような人材に対する社会的要請は潜在的に高く、社会的要請への早急な対応のためには、大学院博士後期課程についても、博士前期課程の学年進行を待つことなく、改組することが不可欠である。

以上のことから、工学部改組後の年次進行による大学院改組ではなく、工学部との同時改組を行う。

6年一貫的教育を目指した大学院自然科学教育部を工学部と同時に改組することにより、4年間は6年一貫的教育を受けていない本学工学部学生を受け入れることになる。また、他大学や高専専攻科からの進学希望者についても、6年一貫的教育という体制に基づいた教育を受けていない。このような学生は、6年一貫的教育の理念である学部初年次での各専攻における広範な知識と考え方の教育を受けていない。そのような学生に対しては、入学後、各専攻コースもしくは教育プログラムで行う演習、特別講義、もしくは講究における取組み、および主任指導教員を中心とした複数の研究指導教員によるきめ細やかな履修指導を行うことで、その資質形成を早急に補完する。

(2) 自然科学教育部に求められる人材像とそのために必要な能力

自然科学系の各領域において、高い専門性と論理的思考能力に加え、様々な問題に対し俯瞰的な立場から創造力を持って解決でき、真のイノベーションを創出することができる人材が求められている。このような人材へと成長するためには、各学問領域における確実な専門性と論理的思考能力を基本とし、広範な知識とコミュニケーション力をもとに異分野と連携しながら地域社会や国際社会における諸問題に対して主体的に解決していくための能力が必要である。

(3) 自然科学教育部博士前期課程設置の趣旨・必要性

熊本大学理学部では、一学科制により初年次において理学全般の基礎を重視した教育を行っており、初年次より専門科目を配置するカリキュラムに比べ専門への深化の時期が遅れることから、大学院博士前期課程までの6年一貫的教育を実践してきた。今回、工学部においても、学問分野の枠を広げ、基礎を重視した初年次教育を行い、「Late specialization」の考えのもと6年一貫的教育により確実な専門性を有した人材の育成を計画している。そのため、学部から博士前期課程まで一貫した専攻で構成された教育組織再編が必要となった。

(4) 情報電気工学専攻の趣旨・必要性

博士前期課程設置の趣旨・必要性に基づき、広く産業界に貢献できる情報電気系の高度な人材を育成する。情報電気系の産業界は日々変化が激しく、ベンチャー企業も含めて多角的な人材が必要とされている。そのような現状を踏まえて本専攻では電気工学、電子工学、および情報工学の3つの分野の基礎から応用までの知識を備えた人材育成を行う。また、本学には「パルスパワー科学研究所」があり、高度な研究を実践している。本専攻からのこの分野への人材育成も本教育プログラムに含められ、熊本大学としての特徴ある教育と考える。

以下に本専攻に設置した3つの教育プログラムの趣旨・必要性について記述する。

【電気工学教育プログラム】

電気工学分野、とりわけエネルギー、デバイスに関連する深化した科目を主に履修することで、電気エネルギーに関する諸問題を、グローバルな立場から世界をリードして解決できる人材を育成する。

【電子工学教育プログラム】

ものづくりは、計測、信号処理、制御などの電子工学分野の技術に支えられている。これらの基礎技術を深化するととどまらず、ネットワーク化や小型化省電力化などの情報および電気分野の技術を積極的に取り入れ、新しいものづくりを担う実践的人材の育成が急務となっており、社会の要請に応える高度な専門性と先進性を備えた人材を育成する。

【情報工学教育プログラム】

情報工学は、急激な技術革新により、社会生活を支える基盤技術を提供すると共に、様々な分野で応用されるという固有の性質を持つ。これに対応するために、ソフトウェア分野、ハードウェア分野、計測機応用分野、電気・電子・通信分野に特化した深い基礎と高度な専門的知識を学修し、それを応用できる力を教育する。

II. 教育課程編成の考え方

(1) 博士前期課程の教育課程編成の考え方・特色

学部教育からの6年一貫的教育の考え方を基本とし、より高度な内容の講義を提供することにより専門性の深化を図る。

加えて、社会に出て他分野の人達とプロジェクトによる協働の取り組みを行うための俯瞰力、および総合理解力を涵養することを目的とした「理工融合教育科目」として、教育部教員合同のオムニバス形式の講義により理学系・工学系それぞれの分野特有の考え方を教授する「先端科学科目」、国内外の大学、研究機関、企業から講師を招いて幅広い学問領域、社会的視野を教授する「大学院教養教育科目」、および経営学の専門家や実務の第一線で活躍中の経営者を招き、起業家的技術経営人材の養成を目指す「MOT特別教育科目」を配置する。この中から個々の学生にあった科目の履修を指導することにより、T字型人材を育成する教育を実践する。

さらに、本学工学部および他大学から博士前期課程入学希望者を区別することなく、修業年限内に修士号を取得するための素養、すなわち自然科学教育部各専攻が求める専門基礎知識と語学力を、十分に備えていることを大学院入学試験において確認する。これにより、従来通り他大学からの博士前期課程入学希望者へ門戸を開く。

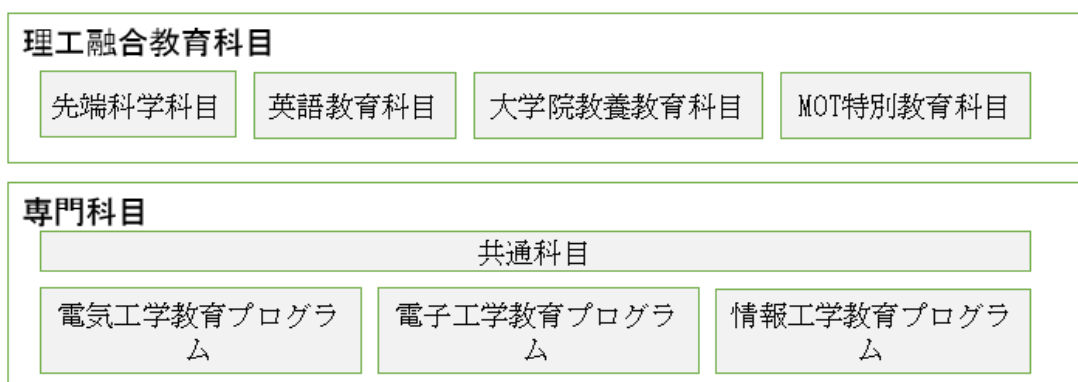
(2) 情報電気工学専攻の特色

学部教育で工学一般の基礎領域と電気工学・電子工学・情報工学に関する専門領域を学修してきた学生に対して、それぞれの領域での最先端レベルの専門科目を教授すると共に、各自の研究課題を通して、課題解決に向けた問題のモデル化とその研究手法を修得させるための教育を通して、最先端の専門知識と広範な応用能力を培い、地域や国際社会に貢献できる高度な技術者・研究者を育成する点に特色を有する。

教育部の設置主旨・必要性に即して、専攻「共通科目」として、企業等での経験により社会で必要とされる工学的な資質を体得させるための「インターンシップⅠ」、各教育プログラムにおける専門領域を深化させるための講義「先端科学特別講義Ⅰ」やゼミナール形式科目「プロジェクトゼミナールⅠ」、さらには国際会議での発表を推奨するための「特別プレゼンテーションⅠ」を配置した上で、3つの教育プログラムを設ける。

カリキュラムの全体構成は下記のように整理できる。

自然科学教育部博士前期課程情報電気工学専攻の科目構成



【電気工学教育プログラム】

学部教育で工学一般の基礎領域と電気工学の専門課程を学修した学生に対して、エネルギー分野や環境・デバイス分野のより高度で最新の電気工学に関する専門科目群を主に教授する。電気工学に関連する専攻内の他の教育プログラム（電子工学、情報工学）の一部のコンピュータ分野や電子情報分野の科目も履修できるよう構成し、各自の専門性を深化させるだけでなく幅をもたせることで、広範な応用能力をも獲得できるようカリキュラムを構成している。1年次：専門の電気工学分野の科目に加え、周辺分野である電子工学や情報工学の科目を履修し、電気工学特別演習Ⅰでの研究の発表や聴講などを通して更なる専門知識や技能の吸収・修得に努める。2年次：必修科目である電気工学特別演習Ⅱや学外での研究発表の経験を重ねながら自らの修士論文を完成させる。

【電子工学教育プログラム】

学部教育で工学一般の基礎領域と電子工学の専門課程を学修した学生に対して最先端レベルの電子情報系専門科目群を教授する。電子工学分野は、電気工学と情報工学の両分野との関連性も高いので、カリキュラムは学部教育で学修した環境情報処理分野、エネルギー制御分野を中核に、コンピュータ分野、環境・デバイス分野の科目も履修可能とし、専門性の深化と応用展開に対応できるように編成している。1年次：電子工学専門科目の他に、情報や電気関連の電子工学応用科目を選択して履修し、電子工学特別演習Ⅰでの研究発表聴講などを通して更なる専門知識や技能の吸収・修得に努める。2年次：必修科目である電子工学特別演習Ⅱや学外での研究発表の経験を重ねながら自らの修士論文を完成させる。

【情報工学教育プログラム】

学部教育で工学一般の基礎領域と情報工学の専門課程を学修した学生に対して最先端レベルの電子情報系専門科目群を教授する。ソフトウェア分野、ハードウェア分野、計算機応用分野の主要なものを情報工学専門基礎科目として、また計算機応用分野の一部と電気・電子・通信分野について、情報電気工学専攻内の電気工学、電子工学教育プログラム内で開講する科目を情報工学応用科目として履修できるようにカリキュラムを構成している。1年次：将来の進路に沿った科目の履修と、情報工学特別演習Ⅰでの研究発表聴講などを通して更なる専門知識や技能の吸収・修得に努める。2年次：必修科目である情報工学特別演習Ⅱや学外での研究発表の経験を重ねながら、自らの修士論文を完成させる。

(3) 授与する学位

自然科学研究科博士前期課程情報電気電子工学専攻および複合新領域科学専攻を改組して設置する情報電気工学専攻では、学位の種類、付記する専攻分野名称は改組前と同様に以下の学位を授与する。

- ・大学院自然科学教育部博士前期課程情報電気工学専攻 修士 専攻分野名称：工学、学術

「工学」とは数学と自然科学を基礎とし、公共の安全・福祉の向上や快適な環境を確保するために、新たな知識を追及し、その応用を展開する学問であると解釈される。特に本専攻は、産業基盤を構成する情報通信分野、電気エネルギー分野、電子工学分野に加え、人間社会との関わりを社会科学や医学等の要素を取り入れながら扱う学際領域を含んでいる。このことが、学位に付記する分野名称を「工学」、「学術」としている理由である。

学位に付記する専攻分野名称は、学位申請論文の内容・成果が、前述の意味付けに則って、主に工学の分野であるか、学術の分野であるかを審査・判定して、「工学」または「学術」とすることとしている。

改組後の情報電気工学専攻においては、「工学」分野の学位授与が多数を占めることが予想される。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
<p>【電気工学教育プログラム、電子工学教育プログラム、情報工学教育プログラム】 教育プログラムの必修科目8単位、専門基礎科目の選択科目12単位を含む教育プログラムの選択科目22単位、理工融合教育科目1単位を含む合計31単位以上を修得していること。最終的な研究成果を修士論文として、所定の期日までに研究指導委員会に提出していること。提出した修士論文について審査委員会より審査を受け、口頭試問による最終試験に合格していること。</p>	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	15週
	1時限の授業時間	90分