

設置計画の概要

事項	記 入 欄
事前相談事項	事前伺い
計画の区分	研究科の専攻の設置
フリガナ設置者	コクリツダクハクシケン イバラキダイガク 国立大学法人 茨城大学
フリガナ大学の名称	イバラキダイガクダクシケン 茨城大学大学院 (Ibaraki University Graduate School)
新設学部等において養成する人材像	<p>【理工学研究科】</p> <p>[博士前期課程]</p> <p>① 高い課題発見能力・課題解決能力・コミュニケーション能力を有し、グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材を養成する。</p> <p>② グローバルに活躍するために、社会に対する俯瞰的な視野とコミュニケーション能力を持ち、地域にある先端研究機関と連携して、高度な専門知識と専門分野に偏らない幅広い関連分野の知識の修得により理工系各分野で活躍できる能力を培う。</p> <p>【機械システム工学専攻】</p> <p>① AIやロボットなどの第4次産業革命に伴い急速に進む機械システムの情報化に対応でき、機械システム工学分野を主導できる高度専門技術者を養成する。</p> <p>② 力学や制御、ロボットなどの機械システム工学に関する専門知識に基づく、情報工学と融合した機械システム工学技術に関する高度な専門能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、自動車、鉄道、一般機械、製造、電力、鉄鋼、非鉄金属、情報、医療機器等の技術者・研究者、国・地方公共団体の専門的担当者、高等学校教諭(工業)</p> <p>【電気電子システム工学専攻】</p> <p>① IoTなどの第4次産業革命に伴い急速に進む電気電子工学と情報通信工学の融合に対応でき、電気電子システム工学分野を主導できる高度専門技術者を養成する。</p> <p>② 電気エネルギー・電気機器や半導体・通信技術に関する専門知識に基づく、電気電子技術と情報通信技術の知識を融合させた、電気エネルギー技術や電子情報通信技術などの電気電子システム工学に関する高度な専門能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、電気、電子、電機、電器、情報、通信、鉄鋼、非鉄金属、化学、繊維、紙パルプ、衣料品、石油の技術者・研究者、国・地方公共団体の専門的担当者、高等学校教諭(工業)</p> <p>【情報工学専攻】</p> <p>① 第4次産業革命におけるビッグデータや情報セキュリティ分野を支え、コンピュータ科学分野を主導できる高度専門技術者を養成する。</p> <p>② 情報工学に関する業務系、経営系、組み込み系に関する専門知識に基づく、高度情報システムや大規模ソフトウェアの基盤、数理、管理、あるいは経営技術に関する高度な専門能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、電機製造、部品製造、ソフトウェア開発、情報サービス、技術提供・派遣、印刷・出版の情報処理技術者・マネジメント技術者・研究者、地方公共団体の専門的担当者、高等学校教諭(工業)</p> <p>【都市システム工学専攻】</p> <p>① 土木・建築両分野における専門知識及び持続可能性を含む総合的視野を有し、地域の防災・減災、地域創生まちづくりの分野を主導できる高度専門技術者を養成する。</p> <p>② 防災、減災、地域創生まちづくりの多様な期待に対して、持続可能性を含む総合的視野で理解する能力と、計画・設計から施工・維持管理にわたって、地域社会の強靱化を遂行しうる、土木・建築に関する高度な専門能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、建設コンサルタント・測量・水質、建築設計等の専門技術サービス業、都道府県・国などの公務員(土木職・建築職)、総合建設業(土木・建築)等の研究・設計・施工・維持管理業務等、高等学校教諭(工業)</p>
既設学部等において養成する人材像	<p>【理工学研究科】</p> <p>[博士前期課程]</p> <p>① 自然や人間社会に対する深い洞察と高度な専門実践能力を持ち、自然を探索して知識を体系的に組み立てながら問題を解決・評価することができる人材を養成する。</p> <p>② 理学と工学の融合により、従来、分離しがちであった科学と技術を有機的に結合させ、科学知識を体系的に組み立てながら問題を評価・解決する能力を培う。</p> <p>【量子線科学専攻】</p> <p>① 中性子線やX線等の量子線に関する専門知識を元に、放射線の環境影響評価、量子線を用いた物質解析・新材料開発・生命現象の解明・機能物質の開発、中性子ビームの計測・制御などの分野において、新たな側面を開拓できる人材を養成する。</p> <p>② 物理、生物、化学、生命、材料などの専門知識と、量子線(中性子線、X線等の放射線、放射光など)に関する素養を身に付け、それらを研究・開発のための道具として活用できる能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、鉄鋼、非鉄金属、化学、繊維、紙パルプ、医薬品、石油、情報等の企業の技術者・研究者、国・地方自治体の専門的担当者、高等学校理科教員等</p> <p>【理学専攻】</p> <p>① 自然科学に対する深い関心と探究心を有し、自然科学を形成する数学・情報数理、物理、化学、生物、地球環境に関する深い専門知識を持って、人間社会の持続的発展に貢献しうる人材を養成する。</p> <p>② 学士―博士前期課程の6年一貫教育を基軸として、広い視野に立脚しながら主専攻分野の確かな基礎学力、高度な専門性及び柔軟な適応能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、国・地方自治体の専門的担当者、企業(情報関連、薬品製造、環境コンサルタント)の技術者・研究者、公的研究開発機関技術者、中学校教員、高等学校数学・理科教員等</p> <p>【機械工学専攻】</p> <p>① 人や環境に優しい「人と共存する機械工学:新ものづくり」の担い手、かつ企業における「ものづくり」の中核となり得る人材を養成する。</p> <p>② 機械設計技術の最適化と高信頼性化、生産技術の高度化と知能化、エネルギー変換技術の高効率化と低環境負荷化等について、基礎から応用の分野にわたる専門能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、鉄鋼、自動車、一般機械、精密機械、金属材料などのものづくり企業の技術者・研究者、国・地方自治体の専門的担当者、高等学校工業教員等</p>

	<p>【電気電子工学専攻】</p> <p>① 確かな基礎学力、深い専門性及び広い適応能力を持ち、新エネルギーと先端エレクトロニクスを創造できる人材を養成する。</p> <p>② 半導体や電気電子材料の物性とデバイス、プラズマ・放電現象の基礎と応用、計算物理学、電気機器の電磁界解析、自動制御、分散制御システム、高周波工学、磁気生物学、光通信工学などの専門能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、電機、電力、通信インフラ、情報システム等の企業の技術者・研究者、国・地方自治体の専門的担当者、高等学校工業教員等</p> <p>【メディア通信工学専攻】</p> <p>① 社会で即戦力となる実践形式の科目の学修を通して、情報通信、コンピュータ分野を中心に、社会発展の中核として活躍できる人材を養成する。</p> <p>② 情報通信、ヒューマンインターフェース、マルチメディアデバイス・回路を中心としたマルチメディア分野の科学技術について、総合的、学際的な専門能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、通信・放送、電気機器、鉄鋼、非鉄金属、電力等の製造業の技術者・研究者、国・地方自治体の専門的担当者、高等学校工業教員等</p> <p>【情報工学専攻】</p> <p>① 高度化が進む情報化社会に対応するために、情報工学の主要な分野に対する知識と技能を基礎とし、情報システムを実際に設計・構築し、運用するために必要な高度情報通信技術(ICT)を有する人材を養成する。</p> <p>② 目標達成のために他者と協調して論理的思考で課題に取り組める能力を涵養し、その上で、計算機科学と情報技術の先端的分野を支える確かな基礎学力と深い専門能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、情報系企業、広告等の企業の技術者・研究者、国・地方自治体の厚生環境行政の専門的担当者、高等学校工業教員等</p> <p>【都市システム工学専攻】</p> <p>① 都市基盤とそのシステムに関する予測技術の開発と応用に対応し、都市基盤施設の計画、設計、施工、維持管理、マネジメントの技術的課題に対応できる人材を養成する。</p> <p>② 工学に関する幅広い基礎知識、都市システム工学や持続可能工学に関する高度な知識と先端的・学際的専門知識、応用力や問題探求・解決能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、官公庁、独立行政法人、総合建設・道路・材料製造に関する企業の技術者・研究者、測量・環境を含む建設コンサルタント、建築事務所の技術者、国・地方自治体の専門的担当者、高等学校工業教員等</p> <p>【知能システム工学専攻】</p> <p>① グローバル化の時代において必須とされる俯瞰的な視野、国際協調に対応できる素養及び情報工学分野と機械工学分野双方の深い専門性を有する、コンピュータとメカ技術の高度な融合分野の将来を担う人材を養成する。</p> <p>② 俯瞰的な視野や国際協調に対応できる能力と、コンピュータ、メカ技術、融合技術に関する個別専門技術とそれに基づき高度融合技術に関する専門能力を培う。</p> <p>③ 進学(大学院博士後期課程、大学院博士課程)、機械、素材メーカーなどの一般製造業、情報システム関連の企業の技術者・研究者、国・地方自治体の専門的担当者、高等学校工業教員等</p>
--	--

<p>新設学部等において取得可能な資格</p>	<p>(平成30年度予定)</p> <p>機械システム工学専攻、電気電子システム工学専攻、情報工学専攻、都市システム工学専攻</p> <p>・高等学校教諭専修免許状(工業)</p> <p>①国家資格 ②資格取得可能 ③高等学校教諭第一種免許状(工業)を所有し、修了要件単位に含まれる科目のほか、工業の関連科目の修得をした者</p> <p>都市システム工学専攻</p> <p>・一級建築士</p> <p>①国家資格 ②受験資格 ③受験資格のうち学歴要件を満たしている者が、修了要件に含まれる科目と必要な科目を修得することにより受験資格を得るが、資格取得が修了の必須要件ではない</p>
-------------------------	---

<p>新設学部等において取得可能な資格</p>	<p>量子線科学専攻、理学専攻</p> <p>・高等学校教諭専修免許状(理科)</p> <p>①国家資格 ②資格取得可能 ③高等学校教諭第一種免許状(理科)を所有し、修了要件単位に含まれる科目のほか、理科の関連科目の修得をした者</p> <p>機械工学専攻、電気電子工学専攻、メディア通信工学専攻、情報工学専攻、都市システム工学専攻、知能システム工学専攻</p> <p>・高等学校教諭専修免許状(工業)</p> <p>①国家資格 ②資格取得可能 ③高等学校教諭第一種免許状(工業)を所有し、修了要件単位に含まれる科目のほか、工業の関連科目の修得をした者</p> <p>都市システム工学専攻</p> <p>・一級建築士</p> <p>①国家資格 ②受験資格 ③受験資格のうち学歴要件を満たしている者が、修了要件に含まれる科目と必要な科目を修得することにより受験資格を得るが、資格取得が修了の必須要件ではない</p>
-------------------------	--

新設学部等	新設学部等の名称	修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	授与する学位等		開設時期	専任教員		
						学位又は称号	学位又は学科の分野		異動元		
									助教以上	うち教授	
理工学研究科 [Graduate School of Science and Engineering]	機械システム工学専攻 (博士前期課程) [Major in Mechanical Systems Engineering]	2	86	-	172	修士(工学)	工学関係	平成30年4月	機械工学専攻	24	10
									知能システム工学専攻	21	9
									新規採用	2	0
									計	47	19
電気電子システム工学専攻 (博士前期課程) [Major in Electrical and Electronic Systems Engineering]	2	58	-	116	修士(工学)	工学関係	平成30年4月	電気電子工学専攻	16	7	
								メディア通信工学専攻	13	4	
								新規採用	2	0	
								計	31	11	

の 概 要	情報工学専攻 (博士前期課程) [Major in Computer and Information Sciences]	2	30	-	60	修士(工学)	工学関係	平成30年4月	情報工学専攻 新規採用	17 2	7 0	
	計									19	7	
の 概 要	都市システム工学 専攻 (博士前期課程) [Major in Urban and Civil Engineering]	2	27	-	54	修士(工学)	工学関係	平成30年4月	都市システム工学専攻	15	8	
	計									15	8	
既 設 学 部 等 の 概 要	既設学部等の名称	修業 年限	入学 定員	編入学 定員	収容 定員	授与する学位等 学位又 は称号		学位又は 学科の分野	開設時期	専任教員		
											異動先	助教 以上
	理工学研究科	量子線科学専攻 (博士前期課程)	2	102	-	204	修士(理学) 修士(工学)	理学関係 工学関係	平成28年4月	量子線科学専攻	58	39
		退職									4	3
	計									62	42	
		理学専攻 (博士前期課程)	2	45	-	90	修士(理学)	理学関係	平成21年4月	理学専攻	45	21
		退職									4	3
	計									49	24	
		機械工学専攻 (博士前期課程) (廃止)	2	33	-	66	修士(工学)	工学関係	平成7年4月	機械システム工学専攻	24	10
		退職									1	0
計									25	10		
	電気電子工学専攻 (博士前期課程) (廃止)	2	25	-	50	修士(工学)	工学関係	平成7年4月	電気電子システム工学専攻	16	7	
	退職									3	2	
計									19	9		
	メディア通信工学専攻 (博士前期課程) (廃止)	2	21	-	42	修士(工学)	工学関係	平成12年4月	電気電子システム工学専攻	13	4	
	計									13	4	
	情報工学専攻 (博士前期課程) (廃止)	2	23	-	46	修士(工学)	工学関係	平成7年4月	情報工学専攻	17	7	
	計									17	7	
	都市システム工学 専攻 (博士前期課程) (廃止)	2	22	-	44	修士(工学)	工学関係	平成7年4月	都市システム工学専攻	15	8	
	計									15	8	
	知能システム工学 専攻 (博士前期課程) (廃止)	2	30	-	60	修士(工学)	工学関係	平成21年4月	機械システム工学専攻	21	9	
	退職									1	1	
計									22	10		

【備考欄】

●平成30年度における変更状況

理学部

理学科

(3年次編入学入学定員) [定員減] (△6) (平成30年4月)

工学部

機械システム工学科(昼間コース) (130) (平成29年4月申請(事前伺い))

機械システム工学科(夜間主コース) (40) (平成29年4月申請(事前伺い))

電気電子システム工学科 (125) (平成29年4月申請(事前伺い))

物質科学工学科 (110) (平成29年4月申請(事前伺い))

情報工学科 (80) (平成29年4月申請(事前伺い))

都市システム工学科 (60) (平成29年4月申請(事前伺い))

機械工学科 (廃止) (△85) ※平成30年4月学生募集停止

生体分子機能工学科 (廃止) (△68) ※平成30年4月学生募集停止

マテリアル工学科 (廃止) (△42) ※平成30年4月学生募集停止

電気電子工学科 (廃止) (△75) ※平成30年4月学生募集停止

メディア通信工学科 (廃止) (△45) ※平成30年4月学生募集停止

情報工学科 (廃止) (△80) ※平成30年4月学生募集停止

都市システム工学科 (廃止) (△60) ※平成30年4月学生募集停止

知能システム工学科(昼間コース) (廃止) (△50) ※平成30年4月学生募集停止

知能システム工学科(夜間主コース) (廃止) (△40) ※平成30年4月学生募集停止

(3年次編入学入学定員) [定員減] (△25) (平成30年4月)

●大学院設置基準第14条における教育方法の特例を実施

博士前期課程: 機械システム工学専攻、電気電子システム工学専攻、情報工学専攻、都市システム工学専攻

教育課程等の概要 (事前伺い)

(理工学研究科 機械システム工学専攻)

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					
大学院 共通科目	学術英会話Ⅰ	1前		1		○									兼1	英語		
	学術英会話Ⅱ	1前		1		○									兼1	英語		
	国際コミュニケーション基礎A	1前		1		○									兼1	英語		
	国際コミュニケーション基礎B	1前		1		○									兼1	英語		
	実践国際コミュニケーションA	1前		1		○									兼1	英語		
	実践国際コミュニケーションB	1前		1		○									兼1	英語		
	地球環境システム論Ⅰ	1前		1		○								兼2	オムニバス	社会理解		
	地球環境システム論Ⅱ	1後		1		○								兼2		社会理解		
	持続社会システム論Ⅰ	1後		1		○								兼4		社会理解		
	持続社会システム論Ⅱ	1前		1		○								兼2	オムニバス	社会理解		
	学術情報リテラシー	1前		1		○								兼1	集中	社会理解		
	霞ヶ浦環境科学概論	1前		1		○								兼4	集中	社会理解		
	人間システム基礎論Ⅰ	1後		1		○								兼3		社会理解		
	人間システム基礎論Ⅱ	1前		1		○								兼3		社会理解		
	食料の安定生産と農学	1前		1		○								兼5		社会理解		
	地域サステナビリティ農学概論	1後		1		○								兼3	集中	社会理解		
	研究と教育— 一の往還をめぐって—	1後		2		○								兼5		社会理解		
	バイオテクノロジーと社会	1前		1		○								兼3	集中	社会理解		
	知的所有権特論	1前		1		○								兼4	集中	社会理解		
	環境情報センシング特論	1後		1		○								兼1		情報		
	科学と倫理	1前		2		○								兼1	集中	倫理		
	原子科学と倫理	1前		1		○								兼5	集中	倫理		
小計(22科目)		—	0	24	0	—			0	0	0	0	0	0	兼50			
共通科目	研究科 共通科目	応用数学特論	1後		2		○									兼1		
		解析学特論	1前		2		○									兼1		
		数理工学特論	1前		2		○									兼1		
		応用解析特論	1前		2		○									兼1		
		連携ネット共通講座Ⅰ	1前		2		○			1						兼7	オムニバス	
		連携ネット共通講座Ⅱ	1後		2		○				1					兼7	オムニバス	
		量子ビーム応用解析	1前		1		○									兼3	集中	
		国際コミュニケーション演習A	1後		1				○							兼1	英語	
		国際コミュニケーション演習B	1後		1				○							兼1	英語	
		国際コミュニケーション演習C	1後		1				○							兼1	英語	
		国際コミュニケーション演習D	1後		1				○							兼1	英語	
		科学技術日本語特論	1後		2		○									兼1	留学生用 英語として認める	
		組織運営とリーダーシップ	1後		1		○									兼1	社会理解	
		社会における科学技術	1前		1		○									兼1	集中	社会理解
		科学史	1前		1		○									兼1	集中	社会理解
		先端科学トピックスⅠ	1通		1		○									兼8	隔年開講	社会理解
		先端科学トピックスⅡ	1通		1		○									兼8	隔年開講	社会理解
		計算機応用特論A	1前		1				○							兼1		情報系
		計算機応用特論B	1前		1				○							兼1		情報系
		組込みシステム開発特論	1後		2				○							兼1		情報系
		L S I 設計・開発技術特論	1前		2				○							兼1		情報系
		情報システムモデル論	1後		1				○							兼1		情報系
		データ解析論	1後		1				○							兼1		情報系
		情報ネットワーク論	1前		1				○							兼1		情報系
		現代科学における倫理	1前		1				○							兼1	集中	倫理
		研究者倫理	1前		1				○							兼1		倫理
		OFF-CLASS-PROJECT	1後		1						19	14	8	6				体験型
小計(27科目)		—	1	35	0	—			19	14	8	6	0	兼49				

専攻科目	プログラム横断科目	機械システム工学特別実験Ⅰ	1前	2				○	19	14	1						
		機械システム工学特別実験Ⅱ	1後	2				○	19	14	1						
		機械システム工学特別演習Ⅰ	2前	2				○	19	14	1						
		機械システム工学特別演習Ⅱ	2後	2				○	19	14	1						
		機械システム工学輪講Ⅰ	1前	1				○	19	14	8	6					
		機械システム工学輪講Ⅱ	1後	1				○	19	14	8	6					
		機械システム工学輪講Ⅲ	2前	1				○	19	14	8	6					
		原子炉物理学特論	1後	2			○										兼1
		先進エネルギー材料特論	1後	2			○										兼1
		核融合エネルギー工学特論	1後	2			○										兼1
		原子力材料工学特論Ⅰ	1前	1			○										兼1
		原子力材料工学特論Ⅱ	1前	1			○										兼1
		中性子ビーム実習	1前	2					○								兼2
		熱機関学特論	1前	2			○			1							
		流体機械工学特論	1後	2			○				1						
		機械工作法特論	1後	2			○			1							
		高分子材料学特論	1後	1			○				1						
		材料力学特論	1後	2			○			1							
		材料強度学特論	1後	2			○					1					
		機械材料工学特論	1後	2			○				1						
		鉄鋼材料学特論	1後	2			○						1				
		機械力学特論	1後	2			○					1					
		機構学特論	1前	2			○				1						
		非線形ダイナミクス特論	1前	2			○						1				
		生体材料工学特論	1前	2			○				1						
		生体機械工学特論	1後	2			○						1				
		アクチュエータ工学特論	1後	2			○						1				
		機械システム設計特論Ⅱ	1前	1			○			1							
		計測工学特論Ⅱ	1前	1			○				1						
		センシング技術特論	1前	1			○			1							
		生体ロボット工学特論	1後	2			○					1					
		メカトロニクス特論Ⅰ	1前	1			○					1					
		メカトロニクス特論Ⅱ	1前	1			○					1					
		数値計算法特論	1前	1			○			1							
		情報システム特論	1前	2			○					1					
		統計的信号処理特論	1前	2			○					1					
		知能情報学特論	1後	2			○					1					
		コンピュータ科学特論	1後	2			○					1					
		脳科学特論	1前	1			○			1							
		機械システム工学専攻学外実習	1後	2					○	1							集中
小計 (40科目)			11	56	0			19	14	8	6	0		兼5			
プログラムコア科目	環境エネルギー プログラム	熱力学特論	1前	2			○			1							
		流体力学特論	1後	2			○				1						
		伝熱工学特論	1前	2			○		1								
		小計 (3科目)		0	6	0			1	1	1	0	0				
	原子力 プログラム	原子力エネルギー工学特論	1前	2			○		1								
		原子炉構造工学特論	1前	2			○		1								
		エネルギー安全工学特論	1後	2			○			1							
		小計 (3科目)		0	6	0			2	1	0	0	0				
	デジタル 製造 プログラム	機械システム設計特論Ⅰ	1前	1			○		1								
		機械製造技術特論	1前	1			○		1								
		生産加工技術特論	1前	1			○		1								
		計測工学特論Ⅰ	1前	1			○			1							
		計測画像処理特論	1前	2			○			1							
	小計 (5科目)		0	6	0			3	2	0	0	0					
	エス スマート 加工 プログラム	精密加工学特論	1後	2			○			1							
塑性変形学特論		1後	2			○		1									
材料設計学特論		1前	2			○		1									
小計 (3科目)			0	6	0			2	1	0	0	0					
知能 機械 プログラム	人工知能特論	1前	1			○		1	1								
	機械学習特論	1前	1			○		1									
	発展ロボット工学特論	1前	1			○			1								
	移動ロボット工学特論	1後	1			○			1								
	アドバンス制御工学特論	1後	2			○		1									
小計 (5科目)		0	6	0			2	3	0	0	0						
トラ イブ ログ サ ラボ ー	医用工学特論	1前	2			○		1									
	生体機能計測学特論	1後	1			○		1									
	デジタル制御特論	1前	2			○		1									
	介助ロボット工学特論	1前	1			○		1									
小計 (4科目)		0	6	0			4	0	0	0	0						
合計 (112科目)			12	151	0			19	14	8	6	0	兼103				
学位又は称号		修士(工学)			学位又は学科の分野			工学関係									

I 設置の趣旨

1. 設置の趣旨

茨城大学大学院理工学研究科は平成7年度に工学研究科と理学研究科の合併により設立されて以来、近隣のグローバル企業（日立製作所等）や先端的な研究機関（日本原子力研究開発機構等）との連携教育を通じて、地域的特性を活かした理工系教育の実践により我が国の産業基盤を主導する高度専門技術者の育成に貢献してきた。

しかし、近年の「日本再興戦略2016」、「理工系人材育成戦略」、「第4次産業革命に向けた人材育成総合イニシアチブ」、「理工系人材育成に関する産学官行動計画」等をはじめとした国の各方針等の下、国際競争を勝ち抜くためのイノベーションの創出に欠くことができない理工系人材の育成が強く求められるとともに、「全国8位の工業県」、「全国1位の工場立地件数（電気業を除く）」、「全国2位の農業県」という特色を持つ地域に立地する本学への茨城県からの要望も多様化してきている。

そこで、本学ではこのような社会や地域の課題・要望に応えるため「地域創生の知の拠点となる大学、その中で世界的な強み・特色が輝く大学」を改革のビジョンに掲げ、6つの重点戦略を策定し、全学的な改革を断行している。

このような状況の中、工学部・理工学研究科では平成25年に公表した「茨城大学工学分野のミッションの再定義」を踏まえ、「理工系イノベーションの教育研究拠点形成」をコンセプトに「工学部・理工学研究科の一体改組」を目指し、平成28年度に理工学研究科博士後期課程改革及び博士前期課程量子線科学専攻の設置、平成29年度に工学部の入学定員の増員を経て、今回「高い課題発見能力・課題解決能力・コミュニケーション能力を有し、グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」を目的とし、専攻の再編・統合を行うとともに、教育内容の見直しを行う。

2. 地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望

本学が立地する茨城県は、原子力関連施設や先端的研究機関が多数立地するとともに、全国有数の工業集積地域でもあり、さらに東日本大震災の被災地であるという地域的特性を有している。このような地域的特性を踏まえ、地域の自治体や企業からは、本学の工学部・理工学研究科に対し、多くの具体的な要望が寄せられており、その内容は大きく以下の3点に集約される。

- ① 大強度陽子加速器施設（J-PARC）のビームラインの運用に係る技術者・研究者や、量子線リソースを活用した新材料やタンパク質の構造解析の研究開発に携わる技術者・研究者の供給（茨城県、東海地区）
- ② 高度な科学技術を理解して、複雑化する産業システム、環境システム、社会システムに対応でき、先端技術を駆使して各種機関・企業等の中核を担う技術者・研究者の供給（日立地区、鹿島地区、いわき地区）
- ③ 東日本大震災を契機として、都市計画、情報システム、電力ネットワーク等の社会インフラシステムを理解し、安心・安全で持続可能な社会の形成に寄与できる技術者・研究者の供給（県北地区）

さらに、本学の工学部・理工学研究科から多くの卒業生・修了生を送り出している産業界等からは、その規模や業種・職種に応じて、即戦力として活躍が期待される学士課程卒業レベルの専門技術者と、専門分野における「開発」や「研究」を主導できる修士課程修了レベルの高度専門技術者の両方の養

成が強く求められている。その中でも特に、I o T, A I, ビッグデータ等の第4次産業革命の進展に対応した「開発」を主導できる高度専門技術者が産業界から求められており、本学が実施したアンケートにおいても約88%の企業が「開発」の分野を強化したいと回答している。産業界からの要望に応えるため、第4次産業革命に伴う理工系技術の急速な進展に対応した高度専門技術者を一刻も早く養成する必要がある。また、前述の地域社会からの人材輩出の要望においても、地方自治体における地域の防災に係る総合戦略政策を策定できる高い専門性を持った人材を始め、高度専門技術者の養成の要望が強い。

このような社会・地域からの要望を踏まえると、高度専門技術者となりうる修士課程の学生に対し、第4次産業革命等の急速な社会変化や前述の地域の要望を踏まえた教育内容の改革を、一刻も早く行う必要がある。

3. 本研究科の強みと課題

(1) これまでの教育組織・教育内容の強みの分析

現在の本研究科では、前述のとおり時代・社会の要請や地域的特性を活かした理工系教育を実践しており、特に以下の点が特徴的な強みである。

- ① 機械工学専攻、電気電子工学専攻、情報工学専攻、都市システム工学専攻といった基本分野系と、メディア通信工学専攻、知能システム工学専攻といった応用分野系から構成されており、社会的ニーズの高い分野を幅広くカバーしている。
- ② 先端的研究機関である日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所、高エネルギー加速器研究機構やグローバル企業である日立製作所が近隣にあるという地域的特性を活かし、連携大学院方式やクロスアポイントメント制度により、最先端の知識等を有する人材と連携して、先端的な大学院教育を行っている。
- ③ 日立製作所グループや日本原子力研究開発機構とのインターシップにより、実践的な大学院教育を行っている。
- ④ 量子線科学専攻の設置による量子線科学分野の全国的な教育研究拠点を形成している。

このような取組が、地域や産業界から評価され、就職率：96.8%（理工学研究科全体：平成26～28年度修了生）という産業界への良好な人材供給が実現されている。

(2) これまでの教育組織・教育課程の課題

前述の「地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望」等を背景に、以下のような課題が顕在化してきた。

- ① I o TやA I等の新しい技術の出現に対応できる教育体制の構築
- ② 各専門分野で求められる専門知識に加え、関連領域の修得を強化した教育課程の構築
- ③ 第4次産業革命等の急速な情報化に対応できる人材養成のための情報教育の強化
- ④ 激化する世界競争に対応するための大学院レベルのグローバル教育の強化
- ⑤ 実践力と課題解決能力を醸成するためのインターンシップ等の体験型教育や課外教育の強化
- ⑥ 地域の企業や自治体から要望がある最先端技術の学び直し教育を行う体制の構築
- ⑦ 産業界・地域が求める高度専門技術者の質的充実・量的確保

このような課題を解決し、変化の激しい現在の社会や産業界が求める高度な理工系人材を養成し、社会に継続的に輩出していくための改革を行うことが本研究科に求められている。

4. 改革の理念と方向性

前述の「1. 設置の趣旨」、「2. 地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望」及び「3. 本研究科の強みと課題」を踏まえ、本改革の目的を「高い課題発見能力・課題解決能力・コミュニケーション能力を有し、グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」とする。その実現のため、次の4本柱を本学の工学部・理工学研究科博士前期課程の改革の基本方針と位置付け、専攻の再編、教育システムの改革・最適化、入学定員の増員を行う。

- ① 複雑化・高度化するものづくりを支える先端科学技術の創出
- ② 社会・地域の安全・安心を支える社会インフラ系技術の普及
- ③ 量子線科学分野における全国的な教育・研究拠点の構築
- ④ 第4次産業革命を支える情報教育の強化

前述のとおり、この改革は社会変化・地域からの要請に応えるため、一刻も早く行わなければならないものである。本学が行った企業アンケートにおいて、今回の改革後に養成する人材像に対し、94%の企業からすぐにでも採用したいという回答があることから、第4次産業革命等の社会変化に対応するために不可欠な「新たな知識や価値を生み出す理工系人材」の輩出は緊急的に実施しなければならないものである。

なお、平成30年度には、本学工学部においても、改革4本柱を軸に「我が国の産業基盤を支えるとともに第4次産業革命等の社会の変化に対応できる実践的工学系人材の養成」を目的に改革を行い、最終的には学部、博士前期課程の6年一貫教育を目指す。

(1) 教育組織の改革（専攻の再編・統合）

改革4本柱①に対応する「機械分野」、「電気電子通信分野」、「情報工学分野」、②に対応する「土木・建築分野」、③に対応する「量子線科学分野」という、茨城大学が地域・産業界から強化を求められている工学系5分野に重点的に取り組むための教育組織の改革を行う。以下のとおり、現行の細分化された専攻構成を再編・統合し、分野ごとに専攻をまとめることで、I o TやA I等の各分野における最新の潮流に教育体制を対応させるとともに、地域・産業界からのニーズに応じた各分野の専門性を持った人材の養成を目指す。

① 機械システム工学専攻の設置

機械工学専攻と知能システム工学専攻を統合し、A Iやロボットなどの第4次産業革命に伴い急速に進む機械システムの情報化に対応でき、機械システム工学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする機械システム工学専攻を設置する。

② 電気電子システム工学専攻の設置

電気電子工学専攻とメディア通信工学専攻を統合し、I o Tなどの第4次産業革命に伴い急速に進む電気電子工学と情報通信工学の融合に対応でき、電気電子システム工学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする電気電子システム工学専攻を設置する。

③ 情報工学専攻の設置

急速に進展する情報化社会に対応するために教育内容の改革を行い、第4次産業革命におけるビッグデータや情報セキュリティ分野を支え、コンピュータ科学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする情報工学専攻を設置する。

④ 都市システム工学専攻の設置

建築分野の強化による土木・建築融合教育の一層の推進と防災・減災教育を強化し、土木・建築両分野における専門知識及び持続可能性を含む総合的視野を有し、地域の防災・減災、地域創生まちづくりの分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする都市システム工学専攻を設置する。

理工学研究科全体としては、平成28年度に設置した理工融合の量子線科学専攻、教育内容の改革を行った理学専攻を含め、既設の8専攻から6専攻の体制とする。

(2) 教育システムの改革・教育内容の最適化

学士課程と博士前期課程の教育体系の中で、博士前期課程を高度教育と位置付け、学士課程で身に付けた工学分野等の基礎学力、自らの専門分野、専門分野の関連領域の知識を活かし、更なる高度な専門分野の学修を行うとともに、イノベーション創出の視点での専門分野の関連領域の学修と、研究室・専攻・大学の枠を超えた人材・教育交流等により課題発見能力・課題解決能力の涵養を目指す。

① 教育プログラムの導入

- ・新しい技術の出現に柔軟に対応できるように、各専攻に時代・社会の要請に対応した教育プログラムを複数配置し、必要に応じ教育プログラムの改廃等の見直しを行うことができる教育体制とする。
- ・専門分野の知識とともに関連領域の知識の修得を強化するために、『専攻科目』において、各専門分野の専門性を高める上で必須となる『プログラムコア科目』と、関連領域を幅広く学修させる『プログラム横断科目』をバランス良く配置する。

② 専攻・大学の枠を超えた人材・教育交流

- ・課題発見能力・課題解決能力を持った人材の養成のため、『研究科共通科目』において、「OFF-CLASS-PROJECT」(国内外インターンシップ、他専攻体験、国内外留学)の履修を全学生に対し必修とし、自らの研究室以外の他環境における実践的な研究経験等を行わせる。

③ 大学院教養教育の体系的な履修

- ・大学院生として必要な幅広い教養を涵養するため、『共通科目』(『大学院共通科目』及び『研究科共通科目』をいう。)において、高度な研究倫理、情報系知識・技術、国際理解、国際コミュニケーション(語学)等の大学院レベルの教養教育を体系的に履修させる。

④ 情報教育の強化

- ・大学院レベルの情報系知識・技術の修得を図るため、『共通科目』において情報系科目を必修化するとともに、『専攻科目』においても必要に応じ情報系科目を配置し、第4次産業革命に対応した情報教育の強化に取り組む。

⑤ 地域や企業等と連携した実践的工学教育の実現

- ・産業界のニーズを踏まえたカリキュラムの構築のために、『専攻科目』において実務家・企業人による授業を増強するとともに、本学工学部で実績のある「産学協同カリキュラム改良委員会」を研究科・専攻に展開し、時代・社会の変化及び産業界のニーズを反映した大学院カリキュラム改良を行う体制を整える。「産学協同カリキュラム改良委員会」は、学外の企業技術者、本学教員、産学連携コーディネーターで構成され、各授業科目の履修内容や実験の内容等について、改良を行うものである。

⑥ 社会人学び直しプログラムの提供

- ・地域の企業や自治体からの職員・社員の最先端技術学び直し教育の要請に応えるために、情報工学専攻と都市システム工学専攻において、社会人マスタープログラムを設ける。社会人マスター

プログラムでは、『専攻科目』において先端的な科目への導入のための科目や、業務に関連した先端的な技術を学ぶ科目等を配置する。

(3) 入学定員の増員

現在、社会全体として、「日本再興戦略2016」で掲げられている「第4次産業革命の実現（付加価値創出30兆円）」等の新たな有望市場の創出を牽引できる高度な理工系人材の量的確保が求められている。特に、IT人材の供給不足は深刻であり、第4次産業革命の実現のために不可欠な、先端IT人材、情報セキュリティ人材の養成が我が国全体の喫緊の課題として経済産業省調査に示されている。

一方、茨城大学が位置する地域からは、近隣のグローバル企業である日立製作所グループにあっては、IoT、自動運転、ビッグデータ等の第4次産業革命に対応した具体的な事業計画を遂行しており、また東日本大震災、関東・東北豪雨の被災地である県・地方自治体においては、防災・減災、県土強靱化に力点を置いた政策を推進しており、それらの計画・政策を牽引できる高度専門技術者の養成が本学に求められている。

このように、高度専門技術者となりうる素養を持った修士課程の学生の輩出が、社会的・地域的に本学に求められているが、本研究科に対する求人は非常に旺盛で、修了者に対して求人倍率は4倍を上回り、就職率も94%を超えており、現状でも人材の供給よりも需要が大きく上回っている状態であるため、現状の入学定員では将来的に増大すると予測される人材輩出の要請に対しこれ以上応えることは不可能である。

そのため、以下の表のとおり理工学研究科の入学定員を、機械システム工学専攻を86名（+23）、電気電子システム工学専攻を58名（+12）、情報工学専攻を30名（+7）、都市システム工学専攻を27名（+5）とし、既設の量子線科学専攻と理学専攻を含め、博士前期課程全体として348名（+47）と増員することで、前述の社会・地域からの要請に応えることとする。

理工学研究科博士前期課程の入学定員



II 研究科の教育課程編成の考え方・特色

「グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」のため、教育システムの改革・教育内容の最適化に対応する形で、教育課程の編成と、指導教員を中心に各学生の状況に応じ適宜指導を行う体制を構築する。入学時に、主指導教員と2名以上の副指導教員で構成される指導教員グループが理工学研究科委員会の審議を経て、研究科長により学生ごとに指名される。その指導教員グループのもと、学生が自らの希望進路・研究を踏まえて教育プログラムの選択、研究指導計画書の作成を行う。学生は当該計画に基づき、授業科目の履修と、修士論文の作成に向けた研究を実施する。授業科目は、『共通科目』と『専攻科目』から構成され、その内容は次に掲げるとおりである。

なお、『共通科目』と『専攻科目』の履修にあつては、学生が自らの研究、学修状況、希望進路に応じ、適切な授業科目を選択できるよう、入学時の履修計画の指導のほか、学期ごとに各学生の学修状況の確認を行い、指導教員グループによる履修指導を行うものとする。

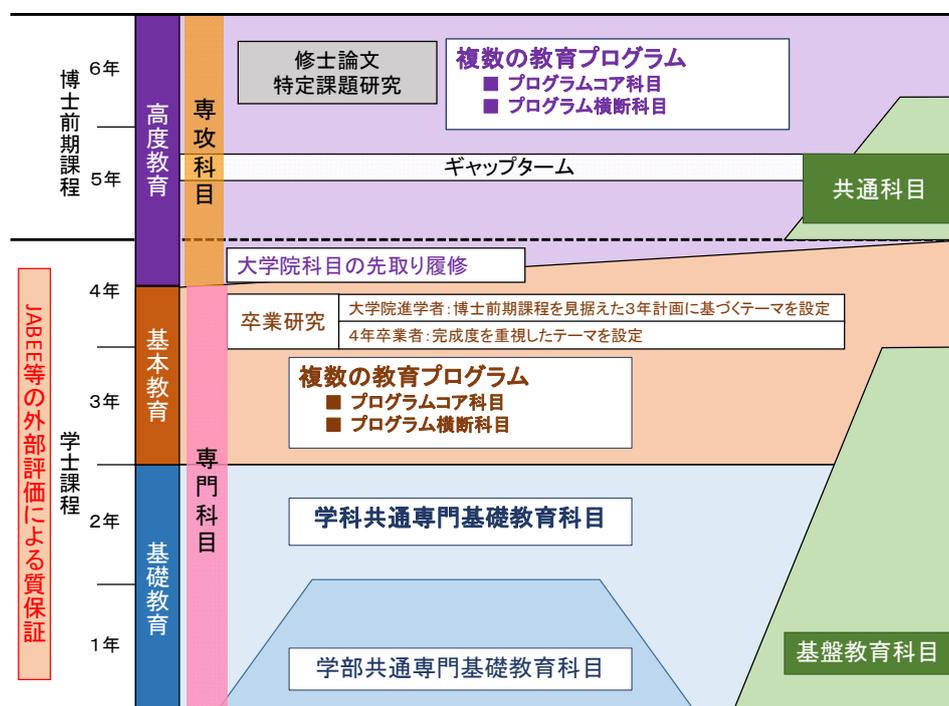


図 教育課程の概要

(1) 共通科目 (5単位)

本学の全学教育機構が実施する『大学院共通科目』(2単位選択必修)と理工学研究科が実施する『研究科共通科目』(3単位選択必修)により、大学院レベルの基盤教育を行う。本共通科目においては倫理科目、英語科目、社会理解科目、情報系科目、体験型科目の5つにカテゴリー分けし、それぞれのカテゴリーから必修として1単位ずつ履修する。

倫理科目は、高度専門技術者に必要とされる倫理観形成を目的とし、「科学と倫理」、「現代科学における倫理」等で構成される。

英語科目は、英語力の強化とともに、グローバル社会に対応したコミュニケーション能力を涵養することを目的とし、「国際コミュニケーション基礎」、「国際コミュニケーション演習」等で構成される。

社会理解科目は、高度専門技術者が有しているべき環境、地球、社会に関する知識の獲得を目的とし、「人間システム基礎論」、「社会における科学技術」等で構成される。

情報系科目は、高度専門技術者に必要な情報処理能力を涵養することを目的とし、「情報システムモデル論」、「組み込みシステム開発特論」、「情報ネットワーク論」等で構成される。

体験型科目は、自らの研究室以外の他環境における研究、経験を通じて知見を広めるとともに課題発見能力・課題解決能力を涵養することを目的とし、「OFF-CLASS-PROJECT」により構成される。「OFF-CLASS-PROJECT」は、「国内外インターンシップ」、「他専攻・研究科体験」、「国内外留学」の中から、自身の研究分野や将来のキャリアプランに応じてプロジェクトを選択するものとし、原則1年次第3クオーターのギャップタームを利用して履修する。「国内外インターンシップ」は現在実施中の日立製作所グループとのインターンシップを拡充するとともに、他企業とのインターンシップを含め研究科で統一的に管理することで学生の要望に応える。「他専攻・研究科体験」は学生を他の専攻の研究室に1ヶ月程度配属し当該研究室の研究を行わせることで他分野の経験、他環境での研究を通じて知見を広めるとともに課題解決能力の涵養を図る。「国内外留学」は国内外の研究機関、大学への1ヶ月程度の留学を行う。

(2) 専攻科目

専攻科目は、それぞれのプログラムの専門分野における時代・社会のニーズを反映した先端的な専門科目を配置し専門分野の専門性を高める『プログラムコア科目』と、特定の専門分野に偏らないよう関連領域等を幅広く学修させる『プログラム横断科目』から構成される。

なお、これらの専攻科目については、各専攻に置かれる「産学協同カリキュラム改良委員会」において、時代・社会の変化及び産業界のニーズを踏まえた改良を行う。

(3) 修士論文・研究指導

修士論文の作成、研究指導は、前述の指導教員グループを中心に行う。研究指導に関しては、各専攻の論文指導ガイドライン（ループブック）に基づき行い、研究者倫理、技術者倫理に則した研究の実施、論文の作成を行える能力を育成する。1年次の終了時又は2年次の最初に、主指導教員、副指導教員を含む専攻の全教員が出席する中間発表会にて研究の中間発表を行わせ、成果の進捗評価と指導を行う。中間発表会においては、専門分野外の専攻教員による質疑応答を通して、専門分野外の人に対しても、自身の研究内容を分かりやすく説明できる能力を身に付けさせる。修士の学位論文審査については、指導教員グループにより構成する審査委員会を組織し、論文審査及び最終試験を行ったうえで、研究科委員会で審議を行う。博士前期課程において所定の単位を修得し、学位論文及び最終試験に合格した者に学位を授与する。

これらの修士論文の作成を通して、専門分野の課題を発見し、論理的思考により課題解決能力を身に付け、それを他者に理解させる説明能力を修得させる。それに加えて、修士研究の積極的な国内外での発表や指導教員が行っている他機関や企業との共同研究に参加することにより、様々な研究者、技術者と交流することでコミュニケーション能力を涵養する。また、学生には研究科や専攻が企画する国内外の研究機関に所属する研究者や企業研究者による講演会に積極的に参加するように指導し、最先端の研究に触れさせる機会を設ける。

Ⅲ 機械システム工学専攻の教育課程編成の考え方と特色

(1) 専攻設置の趣旨目的

これまで機械工学専攻では、機械系四力学（熱力学、流体力学、機械力学、材料力学）の教育を基礎として機械関係のエネルギー、生産・設計分野の高度専門技術者を養成してきた。一方、知能システム専攻では、ロボット等の機械技術と情報技術が融合した知的なシステムを開発できる知能システム分野の高度専門技術者を養成してきた。

これまでも、機械技術と情報技術の融合は、ロボット技術、自動車エンジンのコンピュータ制御、生産・設計分野のデジタル化など機械工学分野において取り組まれてきたが、AI等の第4次産業革命によって機械技術と情報技術の融合技術の重要性がますます高まっている。現行の機械工学専攻では広く機械工学分野全般に渡る教育を行ってきたが、時代の要請に応じて情報技術の教育をさらに強化する必要に迫られている。知能システム工学専攻においても一部のロボットに焦点を当てた、機械技術と情報技術の融合に取り組んでいるが、適用できる機械工学分野が限定されていた。

そこで、機械工学分野を幅広くカバーしている機械工学専攻の教育内容と、機械と情報の融合教育に取り組んできた知能システム工学専攻の教育内容を再編・統合し、「AIやロボットなどの第4次産業革命に伴い急速に進む機械システムの情報化に対応でき、機械システム工学分野を主導できる高度専門技術者の養成」を目的とする機械システム工学専攻を設置する。

(2) 専攻教育課程の特色

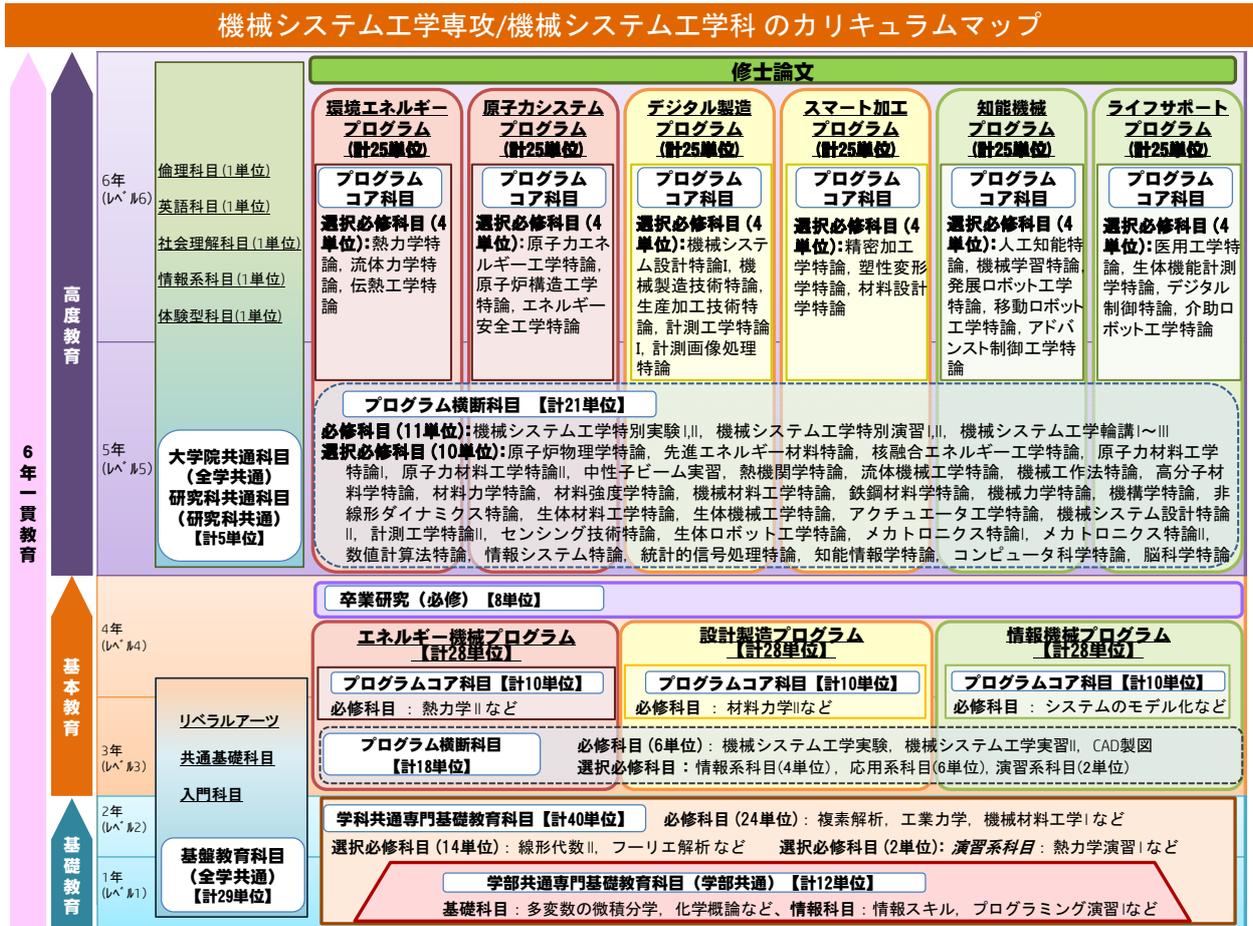


図 機械システム工学専攻カリキュラムマップ

機械システム工学専攻では、機械系四力学科目をベースとする機械工学専攻と、情報系科目が充実した知能システム工学専攻のカリキュラムを整理・統合するとともに、時代・社会の要請に合わせた教育プログラム（①環境エネルギープログラム、②原子力システムプログラム、③デジタル製造プログラム、④スマート加工プログラム、⑤知能機械プログラム、⑥ライフサポートプログラム）を配置する。各教育プログラムは、工学部機械システム工学科の教育プログラムにおける専門性を深化できるよう配置（①②は学部「エネルギー機械プログラム」、③④は学部「設計製造プログラム」、⑤⑥は学部「情報機械プログラム」に対応）する。

それぞれの教育プログラムは、その専門分野を主導できる高度専門技術者に必要となる『プログラムコア科目』（4単位選択必修）と、特定の専門分野に偏ることなく機械システム工学分野を幅広く履修させる『プログラム横断科目』（21単位）から構成される。

『プログラム横断科目』は、必修科目（11単位）と選択必修科目（10単位）から構成される。必修科目には、問題発見能力・問題解決能力を涵養するための「機械システム工学特別実験Ⅰ・Ⅱ」、座学で学んだ機械システム工学に関する知識を実際の問題に適用することで論理的思考能力・問題解決能力を強化する「機械システム工学特別演習Ⅰ・Ⅱ」、グローバル化に対応した高度専門技術者に必要な英語文書の読解力強化とコミュニケーションスキル強化のための「機械システム工学輪講Ⅰ～Ⅲ」を設けている。

選択必修科目には、エネルギー利用関係の科目として「原子炉物理学特論」、「先進エネルギー材料特論」等を、設計・製造関係の科目として「機械工作法特論」、「高分子材料学特論」等を、情報機械関係の科目として「情報システム特論」、「統計的信号処理特論」、「知能情報学特論」等を配置するとともに、自プログラム以外の他プログラムの『プログラムコア科目』も包含し、プログラムに依らず学生が自らの興味に基づき、学部で学んだ基本知識をより深化させることができるカリキュラムを用意している。

（3） 機械システム工学専攻の教育プログラムの特色・特徴

①環境エネルギープログラム

本プログラムでは、環境エネルギー・内燃機関分野で、省資源・高効率システムの開発・研究を主導できる高度専門技術者を養成する。そのために、エネルギー工学、流体力学、熱力学に関する高度な専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』において、熱エネルギー変換の専門知識を修得する「熱力学特論」、流体エネルギー利用の専門知識を修得する「流体力学特論」、機械工学の根幹をなす流体力学や熱力学を応用した学問分野となる伝熱工学の専門知識を修得する「伝熱工学特論」を設ける。

②原子力システムプログラム

本プログラムでは、原子力エネルギー分野で、高信頼システムの開発・研究を主導できる高度専門技術者を養成する。そのために、原子力エネルギーの安全利用等の原子力エネルギーに関する高度な専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』において、原子力システム技術の高度専門知識を修得する「原子力エネルギー工学特論」、原子力システム設計に必須の専門知識を修得する「原子炉構造工学特論」、原子力エネルギーを安全利用するための専門知識を修得する「エネルギー安全工学特論」を設ける。

③デジタル製造プログラム

本プログラムでは、情報技術を活かし、“ものづくり分野”で、高機能設計を主導できる高度専門技

術者を養成する。そのために、機械製造工学、計測工学等の高度な専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』において、最先端のデジタル技術を援用した設計論を修得する「機械システム設計特論Ⅰ」、ものづくり分野の最先端製造技術を修得する「機械製造技術特論」、ナノオーダーの表面加工技術を修得する「生産加工技術特論」、生産加工に必須な高度精密計測技術を修得する「計測工学特論Ⅰ」、製造・加工時の自動化に必要な高度画像処理技術を修得する「計測画像処理特論」の科目を設ける。

④スマート加工プログラム

本プログラムでは、情報技術をベースとする新しい“ものづくり分野”で、高度化生産システムの開発・研究を主導できる高度専門技術者を養成する。そのために、精密加工技術や材料設計技術等に関する高度な専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』において、レーザー技術等を用いたナノオーダー加工工学に関する高度な専門知識を修得する「精密加工学特論」、ものづくりの主要な方法である塑性加工法を高度化・スマート化する専門加工知識を修得する「塑性変形学特論」、高強度な新素材開発の基礎となる高度な専門知識を修得する「材料設計学特論」の科目を設ける。

⑤知能機械プログラム

本プログラムでは、機械工学の知識・技術を備え、ロボット・人工知能分野で、機械技術と情報技術の融合技術の開発・研究を主導できる高度専門技術者を養成する。そのために、ロボット工学、人工知能に関する高度な専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』において、自動運転やAIに必須の高度な人工知能技術・機械学習技術を修得する「人工知能特論」、「機械学習特論」、生体を模擬した高度なロボット工学技術を修得する「発展ロボット工学特論」、自動運転技術や高度移動型ロボット技術を修得する「移動ロボット工学特論」、多機能になるロボットを高度に制御するための「アドバンスト制御工学特論」を設ける。

⑥ライフサポートプログラム

本プログラムでは、機械技術と情報技術を活かし、介護・医療分野で健康・医用システムの開発を主導できる高度専門技術者を養成する。そのために、生体工学、医用工学に関する高度な専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』において、医学領域で使用する機械技術を深化させるために必要な医用工学技術を修得する「医用工学特論」、高度な生体の機能計測技術を修得する「生体機能計測学特論」、人に密着して使用するライフサポート機器の高度制御を可能とする「デジタル制御特論」、福祉介護で必要とされる機能補助ロボットの高度技術を修得する「介助ロボット工学特論」を設ける。

修了要件及び履修方法	授業期間等	
<p>1 修了要件</p> <p>2年以上在学し、30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、学位論文又は特定の課題についての研究の成果の審査並びに最終試験に合格することとする。ただし、在学期間に関しては、優れた業績を上げた者については、1年以上在学すれば足りるものとする。</p> <p>2 履修方法</p> <p>○共通科目において、大学院共通科目から2単位以上、研究科共通科目から3単位以上、計5単位以上を以下の要件を満たしたうえで修得すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・倫理科目，英語科目，社会理解科目，情報系科目，体験型科目のカテゴリーからそれぞれ1単位以上を修得すること。 <p>○専攻科目から以下のとおり25単位以上を修得すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プログラムコア科目4単位以上（選択必修4単位以上） ・プログラム横断科目21単位以上（必修11単位，選択必修10単位以上） 	1 学年の学期区分	2 学期
	1 学期の授業期間	1 5 週
	1 時限の授業時間	9 0 分

教育課程等の概要(事前伺い)
(理工学研究科 電気電子システム工学専攻)

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		
大学院 共通科目	学術英会話Ⅰ	1前		1		○								兼1	英語
	学術英会話Ⅱ	1前		1		○								兼1	英語
	国際コミュニケーション基礎A	1前		1		○								兼1	英語
	国際コミュニケーション基礎B	1前		1		○								兼1	英語
	実践国際コミュニケーションA	1前		1		○								兼1	英語
	実践国際コミュニケーションB	1前		1		○								兼1	英語
	地球環境システム論Ⅰ	1前		1		○								兼2	オムニバス 社会理解
	地球環境システム論Ⅱ	1後		1		○								兼2	社会理解
	持続社会システム論Ⅰ	1後		1		○								兼4	社会理解
	持続社会システム論Ⅱ	1前		1		○								兼2	オムニバス 社会理解
	学術情報リテラシー	1前		1		○								兼1	集中 社会理解
	霞ヶ浦環境科学概論	1前		1		○								兼4	集中 社会理解
	人間システム基礎論Ⅰ	1後		1		○								兼3	社会理解
	人間システム基礎論Ⅱ	1前		1		○								兼3	社会理解
	食料の安定生産と農学	1前		1		○								兼5	社会理解
	地域サステナビリティ農学概論	1後		1		○								兼3	集中 社会理解
	研究と教育—知の往還をめぐって—	1後		2		○								兼5	社会理解
	バイオテクノロジーと社会	1前		1		○								兼3	集中 社会理解
	知的所有権特論	1前		1		○				1				兼3	集中 社会理解
	環境情報センシング特論	1後		1		○								兼1	情報
	科学と倫理	1前		2		○								兼1	集中 倫理
	原子科学と倫理	1前		1		○								兼5	集中 倫理
小計(22科目)	—	—	0	24	0	—	—	—	1	0	0	0	0	兼49	
共通科目	応用数学特論	1後		2		○								兼1	
	解析学特論	1前		2		○								兼1	
	数理工学特論	1前		2		○								兼1	
	応用解析特論	1前		2		○								兼1	
	連携ネット共通講座Ⅰ	1前		2		○								兼8	オムニバス
	連携ネット共通講座Ⅱ	1後		2		○								兼8	オムニバス
	量子ビーム応用解析	1前		1		○								兼3	集中
	国際コミュニケーション演習A	1後		1			○							兼1	英語
	国際コミュニケーション演習B	1後		1			○							兼1	英語
	国際コミュニケーション演習C	1後		1			○							兼1	英語
	国際コミュニケーション演習D	1後		1			○							兼1	英語
	科学技術日本語特論	1後		2		○								兼1	留学生用 英語として認める
	組織運営とリーダーシップ	1後		1		○								兼1	社会理解
	社会における科学技術	1前		1		○								兼1	集中 社会理解
	科学史	1前		1		○								兼1	集中 社会理解
	先端科学トピックスⅠ	1通		1		○								兼8	隔年開講 社会理解
	先端科学トピックスⅡ	1通		1		○								兼8	隔年開講 社会理解
	計算機応用特論A	1前		1			○							兼1	情報
	計算機応用特論B	1前		1			○							兼1	情報
	組込みシステム開発特論	1後		2			○							兼1	情報
	LSI設計・開発技術特論	1前		2			○			1					情報
	情報システムモデル論	1後		1		○								兼1	情報
	データ解析論	1後		1		○								兼1	情報
	情報ネットワーク論	1前		1		○								兼1	情報
	現代科学における倫理	1前		1		○								兼1	集中 倫理
	研究者倫理	1前		1		○								兼1	倫理
	OFF-CLASS-PROJECT	1後		1					○	11	13	3	4		体験型学習
小計(27科目)	—	—	1	35	0	—	—	—	11	13	3	4	0	兼50	

プログラム横断科目	電気電子工学特別実験Ⅰ	1前	2				○	11	13	1					
	電気電子工学特別実験Ⅱ	1後	2				○	11	13	1					
	電気電子工学特別演習Ⅰ	1前	2				○	11	13	1					
	電気電子工学特別演習Ⅱ	1後	2				○	11	13	1					
	組込みシステム実践	1後	2				○	11	13	3	4				
	先端電気電子工学トピックス	1前	2				○	11	13	3	4				
	信号処理回路	1前		1			○			1					
	パワーデバイス	1前		1			○	1							
	特別輪講	1前		1				11	13	3	4				
	テクニカルプレゼンテーション	1後		1				11	13	3	4				
	センシングネットワーク	1前		1			○				1				
	電気・機械エネルギー変換工学	1後		1			○	1			1				
	電気・化学エネルギー変換工学	1前		1			○					1			
	コンピュータネットワーク	1前		1			○			1					
	アナログ回路設計	1後		1			○			1					
	デジタル回路設計	1前		1			○	1							
	小計(16科目)	—		12	10	0	—	11	13	3	4	0			
プログラムエネルギー	環境・電力エネルギー工学	1前		1			○	1		1					
	大電流エネルギー工学	1後		1			○	1							
	核融合プラズマ工学	1前		2			○	1							
	電磁エネルギー工学	1前		1			○			1					
	レーザーエネルギー工学	1前		1			○	1							
	プラズマ応用工学Ⅰ	1前		1			○	1						兼1	
	プラズマ応用工学Ⅱ	1後		1			○		1					兼1	
	小計(7科目)	—		0	8	0	—	4	1	2	0	0		兼2	
プログラム制御	電機システム解析	1前		1			○		1						
	アクチュエータ制御	1後		1			○				1				
	パワーエレクトロニクス応用	1前		1			○		1						
	非線形システム解析	1後		1			○	1							
	認知システム工学	1前		1			○		1						
	知能工学	1前		1			○		1						
	システムインタフェース	1前		1			○		1						
小計(7科目)	—		0	7	0	—	1	5	0	1	0				
先端エレクトロニクス	ナノ物性工学	1前		1			○	1							
	ナノエレクトロニクス工学	1前		1			○		1						
	エネルギーデバイス工学	1後		1			○		1						
	超伝導エレクトロニクス	1後		1			○	1							
	レーザー工学	1前		1			○		1						
	光エレクトロニクス応用	1後		1			○	1							
小計(6科目)	—		0	6	0	—	3	3	0	0	0				
情報メディアプログラム	光通信メディア工学	1後		1			○		1						
	情報光学	1後		1			○		1						
	情報伝送システム	1前		1			○		1						
	ワイヤレスネットワーク	1前		1			○	1							
	通信信号処理	1後		1			○	1							
	光通信システム工学	1前		1			○							兼1	
	光デバイス工学	1後		1			○							兼1	
	マルチメディア通信工学	1後		1			○							兼1	
小計(8科目)	—		0	8	0	—	2	3	0	0	0		兼3		
合計(93科目)	—		13	98	0	—	11	13	3	4	0		兼104		
学位又は称号	修士(工学)			学位又は学科の分野				工学関係							

I 設置の趣旨

1. 設置の趣旨

茨城大学大学院理工学研究科は平成7年度に工学研究科と理学研究科の合併により設立されて以来、近隣のグローバル企業（日立製作所等）や先端的な研究機関（日本原子力研究開発機構等）との連携教育を通じて、地域的特性を活かした理工系教育の実践により我が国の産業基盤を主導する高度専門技術者の育成に貢献してきた。

しかし、近年の「日本再興戦略2016」、「理工系人材育成戦略」、「第4次産業革命に向けた人材育成総合イニシアチブ」、「理工系人材育成に関する産学官行動計画」等をはじめとした国の各方針等の下、国際競争を勝ち抜くためのイノベーションの創出に欠くことができない理工系人材の育成が強く求められるとともに、「全国8位の工業県」、「全国1位の工場立地件数（電気業を除く）」、「全国2位の農業県」という特色を持つ地域に立地する本学への茨城県からの要望も多様化してきている。

そこで、本学ではこのような社会や地域の課題・要望に応えるため「地域創生の知の拠点となる大学、その中で世界的な強み・特色が輝く大学」を改革のビジョンに掲げ、6つの重点戦略を策定し、全学的な改革を断行している。

このような状況の中、工学部・理工学研究科では平成25年に公表した「茨城大学工学分野のミッションの再定義」を踏まえ、「理工系イノベーションの教育研究拠点形成」をコンセプトに「工学部・理工学研究科の一体改組」を目指し、平成28年度に理工学研究科博士後期課程改革及び博士前期課程量子線科学専攻の設置、平成29年度に工学部の入学定員の増員を経て、今回「高い課題発見能力・課題解決能力・コミュニケーション能力を有し、グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」を目的とし、専攻の再編・統合を行うとともに、教育内容の見直しを行う。

2. 地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望

本学が立地する茨城県は、原子力関連施設や先端的研究機関が多数立地するとともに、全国有数の工業集積地域でもあり、さらに東日本大震災の被災地であるという地域的特性を有している。このような地域的特性を踏まえ、地域の自治体や企業からは、本学の工学部・理工学研究科に対し、多くの具体的な要望が寄せられており、その内容は大きく以下の3点に集約される。

- ① 大強度陽子加速器施設（J-PARC）のビームラインの運用に係る技術者・研究者や、量子線リソースを活用した新材料やタンパク質の構造解析の研究開発に携わる技術者・研究者の供給（茨城県、東海地区）
- ② 高度な科学技術を理解して、複雑化する産業システム、環境システム、社会システムに対応でき、先端技術を駆使して各種機関・企業等の中核を担う技術者・研究者の供給（日立地区、鹿島地区、いわき地区）
- ③ 東日本大震災を契機として、都市計画、情報システム、電力ネットワーク等の社会インフラシステムを理解し、安心・安全で持続可能な社会の形成に寄与できる技術者・研究者の供給（県北地区）

さらに、本学の工学部・理工学研究科から多くの卒業生・修了生を送り出している産業界等からは、その規模や業種・職種に応じて、即戦力として活躍が期待される学士課程卒業レベルの専門技術者と、専門分野における「開発」や「研究」を主導できる修士課程修了レベルの高度専門技術者の両方の養

成が強く求められている。その中でも特に、I o T, A I, ビッグデータ等の第4次産業革命の進展に対応した「開発」を主導できる高度専門技術者が産業界から求められており、本学が実施したアンケートにおいても約88%の企業が「開発」の分野を強化したいと回答している。産業界からの要望に応えるため、第4次産業革命に伴う理工系技術の急速な進展に対応した高度専門技術者を一刻も早く養成する必要がある。また、前述の地域社会からの人材輩出の要望においても、地方自治体における地域の防災に係る総合戦略政策を策定できる高い専門性を持った人材を始め、高度専門技術者の養成の要望が強い。

このような社会・地域からの要望を踏まえると、高度専門技術者となりうる修士課程の学生に対し、第4次産業革命等の急速な社会変化や前述の地域の要望を踏まえた教育内容の改革を、一刻も早く行う必要がある。

3. 本研究科の強みと課題

(1) これまでの教育組織・教育内容の強みの分析

現在の本研究科では、前述のとおり時代・社会の要請や地域的特性を活かした理工系教育を実践しており、特に以下の点が特徴的な強みである。

- ① 機械工学専攻、電気電子工学専攻、情報工学専攻、都市システム工学専攻といった基本分野系と、メディア通信工学専攻、知能システム工学専攻といった応用分野系から構成されており、社会的ニーズの高い分野を幅広くカバーしている。
- ② 先端的研究機関である日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所、高エネルギー加速器研究機構やグローバル企業である日立製作所が近隣にあるという地域的特性を活かし、連携大学院方式やクロスアポイントメント制度により、最先端の知識等を有する人材と連携して、先端的な大学院教育を行っている。
- ③ 日立製作所グループや日本原子力研究開発機構とのインターシップにより、実践的な大学院教育を行っている。
- ④ 量子線科学専攻の設置による量子線科学分野の全国的な教育研究拠点を形成している。

このような取組が、地域や産業界から評価され、就職率：96.8%（理工学研究科全体：平成26～28年度修了生）という産業界への良好な人材供給が実現されている。

(2) これまでの教育組織・教育課程の課題

前述の「地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望」等を背景に、以下のような課題が顕在化してきた。

- ① I o TやA I等の新しい技術の出現に対応できる教育体制の構築
- ② 各専門分野で求められる専門知識に加え、関連領域の修得を強化した教育課程の構築
- ③ 第4次産業革命等の急速な情報化に対応できる人材養成のための情報教育の強化
- ④ 激化する世界競争に対応するための大学院レベルのグローバル教育の強化
- ⑤ 実践力と課題解決能力を醸成するためのインターンシップ等の体験型教育や課外教育の強化
- ⑥ 地域の企業や自治体から要望がある最先端技術の学び直し教育を行う体制の構築
- ⑦ 産業界・地域が求める高度専門技術者の質的充実・量的確保

このような課題を解決し、変化の激しい現在の社会や産業界が求める高度な理工系人材を養成し、社会に継続的に輩出していくための改革を行うことが本研究科に求められている。

4. 改革の理念と方向性

前述の「1. 設置の趣旨」、「2. 地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望」及び「3. 本研究科の強みと課題」を踏まえ、本改革の目的を「高い課題発見能力・課題解決能力・コミュニケーション能力を有し、グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」とする。その実現のため、次の4本柱を本学の工学部・理工学研究科博士前期課程の改革の基本方針と位置付け、専攻の再編、教育システムの改革・最適化、入学定員の増員を行う。

- ① 複雑化・高度化するものづくりを支える先端科学技術の創出
- ② 社会・地域の安全・安心を支える社会インフラ系技術の普及
- ③ 量子線科学分野における全国的な教育・研究拠点の構築
- ④ 第4次産業革命を支える情報教育の強化

前述のとおり、この改革は社会変化・地域からの要請に応えるため、一刻も早く行わなければならないものである。本学が行った企業アンケートにおいて、今回の改革後に養成する人材像に対し、94%の企業からすぐにでも採用したいという回答があることから、第4次産業革命等の社会変化に対応するために不可欠な「新たな知識や価値を生み出す理工系人材」の輩出は緊急的に実施しなければならないものである。

なお、平成30年度には、本学工学部においても、改革4本柱を軸に「我が国の産業基盤を支えるとともに第4次産業革命等の社会の変化に対応できる実践的工学系人材の養成」を目的に改革を行い、最終的には学部、博士前期課程の6年一貫教育を目指す。

(1) 教育組織の改革（専攻の再編・統合）

改革4本柱①に対応する「機械分野」、「電気電子通信分野」、「情報工学分野」、②に対応する「土木・建築分野」、③に対応する「量子線科学分野」という、茨城大学が地域・産業界から強化を求められている工学系5分野に重点的に取り組むための教育組織の改革を行う。以下のとおり、現行の細分化された専攻構成を再編・統合し、分野ごとに専攻をまとめることで、I o TやA I等の各分野における最新の潮流に教育体制を対応させるとともに、地域・産業界からのニーズに応じた各分野の専門性を持った人材の養成を目指す。

① 機械システム工学専攻の設置

機械工学専攻と知能システム工学専攻を統合し、A Iやロボットなどの第4次産業革命に伴い急速に進む機械システムの情報化に対応でき、機械システム工学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする機械システム工学専攻を設置する。

② 電気電子システム工学専攻の設置

電気電子工学専攻とメディア通信工学専攻を統合し、I o Tなどの第4次産業革命に伴い急速に進む電気電子工学と情報通信工学の融合に対応でき、電気電子システム工学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする電気電子システム工学専攻を設置する。

③ 情報工学専攻の設置

急速に進展する情報化社会に対応するために教育内容の改革を行い、第4次産業革命におけるビッグデータや情報セキュリティ分野を支え、コンピュータ科学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする情報工学専攻を設置する。

④ 都市システム工学専攻の設置

建築分野の強化による土木・建築融合教育の一層の推進と防災・減災教育を強化し、土木・建築両分野における専門知識及び持続可能性を含む総合的視野を有し、地域の防災・減災、地域創生まちづくりの分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする都市システム工学専攻を設置する。

理工学研究科全体としては、平成28年度に設置した理工融合の量子線科学専攻、教育内容の改革を行った理学専攻を含め、既設の8専攻から6専攻の体制とする。

(2) 教育システムの改革・教育内容の最適化

学士課程と博士前期課程の教育体系の中で、博士前期課程を高度教育と位置付け、学士課程で身に付けた工学分野等の基礎学力、自らの専門分野、専門分野の関連領域の知識を活かし、更なる高度な専門分野の学修を行うとともに、イノベーション創出の視点での専門分野の関連領域の学修と、研究室・専攻・大学の枠を超えた人材・教育交流等により課題発見能力・課題解決能力の涵養を目指す。

① 教育プログラムの導入

- ・新しい技術の出現に柔軟に対応できるように、各専攻に時代・社会の要請に対応した教育プログラムを複数配置し、必要に応じ教育プログラムの改廃等の見直しを行うことができる教育体制とする。
- ・専門分野の知識とともに関連領域の知識の修得を強化するために、『専攻科目』において、各専門分野の専門性を高める上で必須となる『プログラムコア科目』と、関連領域を幅広く学修させる『プログラム横断科目』をバランス良く配置する。

② 専攻・大学の枠を超えた人材・教育交流

- ・課題発見能力・課題解決能力を持った人材の養成のため、『研究科共通科目』において、「OFF-CLASS-PROJECT」(国内外インターンシップ、他専攻体験、国内外留学)の履修を全学生に対し必修とし、自らの研究室以外の他環境における実践的な研究経験等を行わせる。

③ 大学院教養教育の体系的な履修

- ・大学院生として必要な幅広い教養を涵養するため、『共通科目』(『大学院共通科目』及び『研究科共通科目』をいう。)において、高度な研究倫理、情報系知識・技術、国際理解、国際コミュニケーション(語学)等の大学院レベルの教養教育を体系的に履修させる。

④ 情報教育の強化

- ・大学院レベルの情報系知識・技術の修得を図るため、『共通科目』において情報系科目を必修化するとともに、『専攻科目』においても必要に応じ情報系科目を配置し、第4次産業革命に対応した情報教育の強化に取り組む。

⑤ 地域や企業等と連携した実践的工学教育の実現

- ・産業界のニーズを踏まえたカリキュラムの構築のために、『専攻科目』において実務家・企業人による授業を増強するとともに、本学工学部で実績のある「産学協同カリキュラム改良委員会」を研究科・専攻に展開し、時代・社会の変化及び産業界のニーズを反映した大学院カリキュラム改良を行う体制を整える。「産学協同カリキュラム改良委員会」は、学外の企業技術者、本学教員、産学連携コーディネーターで構成され、各授業科目の履修内容や実験の内容等について、改良を行うものである。

⑥ 社会人学び直しプログラムの提供

- ・地域の企業や自治体からの職員・社員の最先端技術学び直し教育の要請に応えるために、情報工学専攻と都市システム工学専攻において、社会人マスタープログラムを設ける。社会人マスター

プログラムでは、『専攻科目』において先端的な科目への導入のための科目や、業務に関連した先端的な技術を学ぶ科目等を配置する。

(3) 入学定員の増員

現在、社会全体として、「日本再興戦略2016」で掲げられている「第4次産業革命の実現（付加価値創出30兆円）」等の新たな有望市場の創出を牽引できる高度な理工系人材の量的確保が求められている。特に、IT人材の供給不足は深刻であり、第4次産業革命の実現のために不可欠な、先端IT人材、情報セキュリティ人材の養成が我が国全体の喫緊の課題として経済産業省調査に示されている。

一方、茨城大学が位置する地域からは、近隣のグローバル企業である日立製作所グループにあっては、IoT、自動運転、ビッグデータ等の第4次産業革命に対応した具体的な事業計画を遂行しており、また東日本大震災、関東・東北豪雨の被災地である県・地方自治体においては、防災・減災、県土強靱化に力点を置いた政策を推進しており、それらの計画・政策を牽引できる高度専門技術者の養成が本学に求められている。

このように、高度専門技術者となりうる素養を持った修士課程の学生の輩出が、社会的・地域的に本学に求められているが、本研究科に対する求人は非常に旺盛で、修了者に対して求人倍率は4倍を上回り、就職率も94%を超えており、現状でも人材の供給よりも需要が大きく上回っている状態であるため、現状の入学定員では将来的に増大すると予測される人材輩出の要請に対しこれ以上応えることは不可能である。

そのため、以下の表のとおり理工学研究科の入学定員を、機械システム工学専攻を86名（+23）、電気電子システム工学専攻を58名（+12）、情報工学専攻を30名（+7）、都市システム工学専攻を27名（+5）とし、既設の量子線科学専攻と理学専攻を含め、博士前期課程全体として348名（+47）と増員することで、前述の社会・地域からの要請に応えることとする。

理工学研究科博士前期課程の入学定員



II 研究科の教育課程編成の考え方・特色

「グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」のため、教育システムの改革・教育内容の最適化に対応する形で、教育課程の編成と、指導教員を中心に各学生の状況に応じ適宜指導を行う体制を構築する。入学時に、主指導教員と2名以上の副指導教員で構成される指導教員グループが理工学研究科委員会の審議を経て、研究科長により学生ごとに指名される。その指導教員グループのもと、学生が自らの希望進路・研究を踏まえて教育プログラムの選択、研究指導計画書の作成を行う。学生は当該計画に基づき、授業科目の履修と、修士論文の作成に向けた研究を実施する。授業科目は、『共通科目』と『専攻科目』から構成され、その内容は次に掲げるとおりである。

なお、『共通科目』と『専攻科目』の履修にあつては、学生が自らの研究、学修状況、希望進路に応じ、適切な授業科目を選択できるよう、入学時の履修計画の指導のほか、学期ごとに各学生の学修状況の確認を行い、指導教員グループによる履修指導を行うものとする。

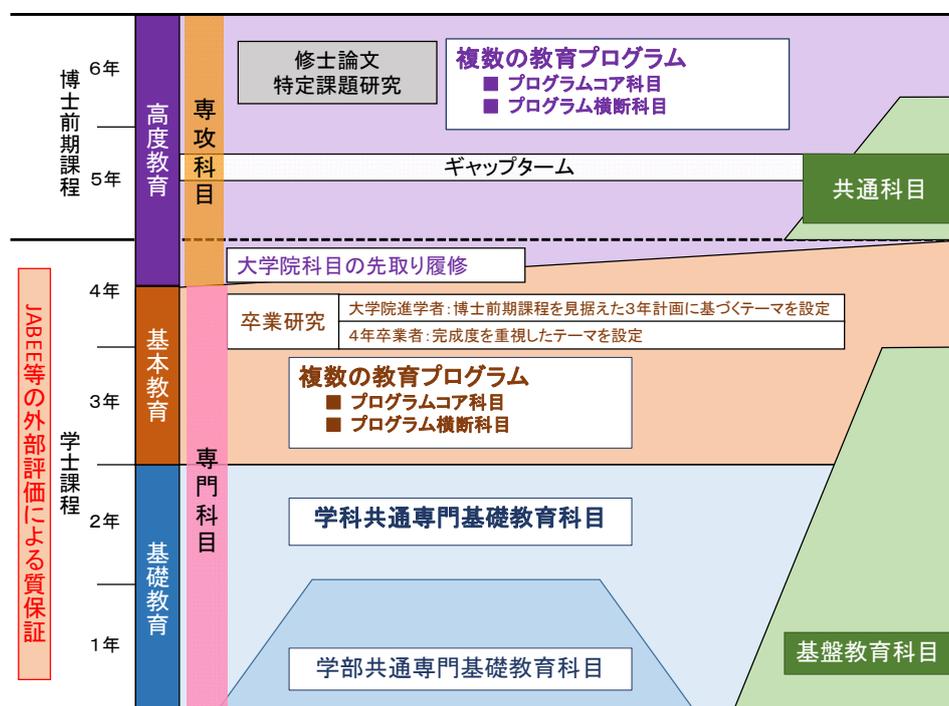


図 教育課程の概要

(1) 共通科目 (5単位)

本学の全学教育機構が実施する『大学院共通科目』(2単位選択必修)と理工学研究科が実施する『研究科共通科目』(3単位選択必修)により、大学院レベルの基盤教育を行う。本共通科目においては倫理科目、英語科目、社会理解科目、情報系科目、体験型科目の5つにカテゴリー分けし、それぞれのカテゴリーから必修として1単位ずつ履修する。

倫理科目は、高度専門技術者に必要とされる倫理観形成を目的とし、「科学と倫理」、「現代科学における倫理」等で構成される。

英語科目は、英語力の強化とともに、グローバル社会に対応したコミュニケーション能力を涵養することを目的とし、「国際コミュニケーション基礎」、「国際コミュニケーション演習」等で構成される。

社会理解科目は、高度専門技術者が有しているべき環境、地球、社会に関する知識の獲得を目的とし、「人間システム基礎論」、「社会における科学技術」等で構成される。

情報系科目は、高度専門技術者に必要な情報処理能力を涵養することを目的とし、「情報システムモデル論」、「組み込みシステム開発特論」、「情報ネットワーク論」等で構成される。

体験型科目は、自らの研究室以外の他環境における研究、経験を通じて知見を広めるとともに課題発見能力・課題解決能力を涵養することを目的とし、「OFF-CLASS-PROJECT」により構成される。「OFF-CLASS-PROJECT」は、「国内外インターンシップ」、「他専攻・研究科体験」、「国内外留学」の中から、自身の研究分野や将来のキャリアプランに応じてプロジェクトを選択するものとし、原則1年次第3クオーターのギャップタームを利用して履修する。「国内外インターンシップ」は現在実施中の日立製作所グループとのインターンシップを拡充するとともに、他企業とのインターンシップを含め研究科で統一的に管理することで学生の要望に応える。「他専攻・研究科体験」は学生を他の専攻の研究室に1ヶ月程度配属し当該研究室の研究を行わせることで他分野の経験、他環境での研究を通じて知見を広めるとともに課題解決能力の涵養を図る。「国内外留学」は国内外の研究機関、大学への1ヶ月程度の留学を行う。

(2) 専攻科目

専攻科目は、それぞれのプログラムの専門分野における時代・社会のニーズを反映した先端的な専門科目を配置し専門分野の専門性を高める『プログラムコア科目』と、特定の専門分野に偏らないよう関連領域等を幅広く学修させる『プログラム横断科目』から構成される。

なお、これらの専攻科目については、各専攻に置かれる「産学協同カリキュラム改良委員会」において、時代・社会の変化及び産業界のニーズを踏まえた改良を行う。

(3) 修士論文・研究指導

修士論文の作成、研究指導は、前述の指導教員グループを中心に行う。研究指導に関しては、各専攻の論文指導ガイドライン（ループブック）に基づき行い、研究者倫理、技術者倫理に則した研究の実施、論文の作成を行える能力を育成する。1年次の終了時又は2年次の最初に、主指導教員、副指導教員を含む専攻の全教員が出席する中間発表会にて研究の中間発表を行わせ、成果の進捗評価と指導を行う。中間発表会においては、専門分野外の専攻教員による質疑応答を通して、専門分野外の人に対しても、自身の研究内容を分かりやすく説明できる能力を身に付けさせる。修士の学位論文審査については、指導教員グループにより構成する審査委員会を組織し、論文審査及び最終試験を行ったうえで、研究科委員会で審議を行う。博士前期課程において所定の単位を修得し、学位論文及び最終試験に合格した者に学位を授与する。

これらの修士論文の作成を通して、専門分野の課題を発見し、論理的思考により課題解決能力を身に付け、それを他者に理解させる説明能力を修得させる。それに加えて、修士研究の積極的な国内外での発表や指導教員が行っている他機関や企業との共同研究に参加することにより、様々な研究者、技術者と交流することでコミュニケーション能力を涵養する。また、学生には研究科や専攻が企画する国内外の研究機関に所属する研究者や企業研究者による講演会に積極的に参加するように指導し、最先端の研究に触れさせる機会を設ける。

Ⅲ 電気電子システム工学専攻の教育課程編成の考え方と特色

(1) 専攻設置の趣旨目的

これまで電気電子工学専攻では、伝統的な電気分野及び先端的な電子分野の両分野において、ハードウェア技術主体の電気電子分野の高度専門技術者を養成してきた。一方、メディア通信工学専攻では、情報通信機器のハードウェア、ソフトウェア技術を幅広く修得させた情報通信分野の高度専門技術者を養成してきた。

しかし、コンピュータや情報機器だけではなく、家電製品から電力プラントまでの全ての機器がネットワークで繋がるI o Tが社会のあらゆる分野に入り込むと予想されている現在においては、今まで個別に捉えられていたハードウェア技術と情報通信技術を一体化した概念で捉える必要性が生じてきた。 I o Tに対応したデバイス開発に必要となる高度電子技術・高度情報通信技術においても、I o Tを活用したスマートグリッド社会実現のために必要となる高度電気技術・高度制御技術においても、電気電子分野と通信分野の融合は不可欠である。

そこで、ハードウェアに強い電気電子工学専攻と情報通信技術に強いメディア通信工学専攻の教育を融合することで、I o T技術の核となるセンサや電子回路等の電子デバイス分野と通信技術等の情報処理分野を大幅に強化するとともに、両者の融合技術である組み込みシステム技術を盛り込んだ教育課程を編成して、「I o Tなどの第4次産業革命に伴い急速に進む電気電子工学と情報通信工学の融合に対応でき、電気電子システム工学分野を主導できる高度専門技術者の養成」を目的とする電気電子システム工学専攻を設置する。

(2) 専攻教育課程の特色



図 電気電子システム工学専攻カリキュラムマップ

前述の電気電子システム工学専攻に対する時代・社会の要請を踏まえ、高度専門技術者の養成のための教育プログラム（①スマートエネルギープログラム，②インテリジェント制御プログラム，③先端エレクトロニクスプログラム，④情報メディアプログラム）を配置する。各プログラムは，工学部電気電子システム工学科の教育プログラムにおける専門性を深化できるよう配置（①②は学部「エネルギーシステムプログラム」，③④は学部「エレクトロニクスシステムプログラム」に対応）する。

それぞれの教育プログラムは，その専門分野を主導できる高度専門技術者に必要となる『プログラムコア科目』（選択必修5単位）と，特定の専門分野に偏ることなく電気電子システム分野を幅広く履修させる『プログラム横断科目』（20単位）から構成される。

『プログラム横断科目』では，必修科目（12単位）として，講義内容を定着させ，問題解決能力を涵養するための「電気電子工学特別実験Ⅰ・Ⅱ」，「電気電子工学特別演習Ⅰ・Ⅱ」，IoTの核となる組込みシステムを学ぶための「組込みシステム実践」，先端研究についての具体的な事例を学ぶ「先端電気電子工学トピックス」を配置する。

選択必修科目（8単位）としては，他者への説明能力を強化する「テクニカルプレゼンテーション」，「特別輪講」，マルチメディア機器において重要な信号処理デバイスを学ぶ「信号処理回路」，パワーMOS-FETやIGBTなどのパワーデバイスの構造と動作原理について学ぶ「パワーデバイス」を配置し，専攻の学生はこの中から3単位以上を修得させる。加えて，以下のとおり5単位以上を修得させる。

①スマートエネルギープログラムとインテリジェント制御プログラムにおいては，「センシングネットワーク」，「電気・機械エネルギー変換工学」，「電気・化学エネルギー変換工学」の中から2単位以上を，自プログラム以外のもう1つのプログラムの『プログラムコア科目』から3単位を上限とし修得し，合計5単位以上を修得させる。

②先端エレクトロニクスプログラムと情報メディアプログラムにおいては，「コンピュータネットワーク」，「アナログ回路設計」，「デジタル回路設計」の中から2単位以上を，自プログラム以外のもう1つのプログラムの『プログラムコア科目』から3単位を上限とし修得し，合計5単位以上を修得させる。

（3） 電気電子システム工学専攻の教育プログラムの特色・特徴

① スマートエネルギープログラム

本プログラムでは，新エネルギー開発やIoTを活用した既存エネルギーシステムの省エネルギー化を促進して，高度なエネルギーインフラの開発を主導できる高度専門技術者を養成する。そのために，電気エネルギー発生や送電に関する専門知識とその関連専門知識を修得させる。

具体的には，『プログラムコア科目』において，「環境・電力エネルギー工学」，「電磁エネルギー工学」，「大電流エネルギー工学」等の電気エネルギーの発生，伝送に関する科目と，「レーザーエネルギー工学」，「核融合プラズマ工学」等の電気エネルギーに関連した周辺分野に関する科目を設ける。

② インテリジェント制御プログラム

本プログラムでは，電気エネルギーシステムを含むシステムの知能化・モデル化に基づく高度な制御を主導できる高度専門技術者を養成する。そのために，制御対象となる電気機器やエネルギーシステムの高度な制御を可能にするための専門知識を修得させる。

具体的には，『プログラムコア科目』において，知能化，モデル化によるインテリジェントな電気エネルギー利用のために，「非線形システム解析」，「アクチュエータ制御」，「認知システム工学」，「知能工学」等の制御・情報技術や，「電機システム解析」，「パワーエレクトロニクス応用」等の高度な電気機器の設計に関する科目を設ける。

③ 先端エレクトロニクスプログラム

本プログラムでは、高度なIoT機器のハードウェアのキーとなる大集積化・高機能化に基づく高度電子技術の開発を主導できる高度専門技術者を養成する。そのために、ナノテクノロジー等の先端的な電子技術とその周辺の電子技術に関する専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』において、電子分野の大集積化・高機能化に対応するために、「ナノ物性工学」等の物性に関する科目や、「ナノエレクトロニクス工学」、「エネルギーデバイス工学」、「超伝導エレクトロニクス」等のデバイス関連科目を設ける。

④ 情報メディアプログラム

本プログラムでは、高度なIoT機器のソフトウェアのキーとなる大容量化・スマート化に基づく高度通信技術の開発を主導できる高度専門技術者を養成する。そのために、通信に関するハードウェア技術・ソフトウェア技術とネットワークに関する専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』において、情報通信分野の大容量化やスマート化に対応するために、「光通信メディア工学」、「通信信号処理」、「マルチメディア通信工学」等の通信系科目と、「ワイヤレスネットワーク」等の情報ネットワーク関連の科目を設ける。

修了要件及び履修方法	授業期間等	
<p>1 修了要件</p> <p>2年以上在学し、30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、学位論文又は特定の課題についての研究の成果の審査並びに最終試験に合格することとする。ただし、在学期間に関しては、優れた業績を上げた者については、1年以上在学すれば足りるものとする。</p> <p>2 履修方法</p> <p>○共通科目において、大学院共通科目から2単位以上、研究科共通科目から3単位以上、計5単位以上を以下の要件を満たしたうえで修得すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・倫理科目、英語科目、社会理解科目、情報系科目、体験型科目のカテゴリーからそれぞれ1単位以上を修得すること。 <p>○専攻科目から以下のとおり25単位以上を修得すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プログラムコア科目5単位以上（選択必修5単位以上） ・プログラム横断科目20単位以上（必修12単位、選択必修8単位以上） <p>選択必修（8単位）としては、「テクニカルプレゼンテーション」、「特別輪講」、「信号処理回路」、「パワーデバイス」から3単位以上を修得するとともに、以下のとおり5単位以上を修得すること。</p> <p>①スマートエネルギープログラムとインテリジェント制御プログラムにおいては、「センシングネットワーク」、「電気・機械エネルギー変換工学」、「電気・化学エネルギー変換工学」の中から2単位以上を、自プログラム以外のもう1つのプログラムの『プログラムコア科目』から3単位を上限とし修得し、合計5単位以上を修得すること。</p> <p>②先端エレクトロニクスプログラムと情報メディアプログラム</p>	1 学年の学期区分	2 学期
	1 学期の授業期間	1 5 週
	1 時限の授業時間	9 0 分

においては、「コンピュータネットワーク」、「アナログ回路設計」、「デジタル回路設計」の中から2単位以上を、自プログラム以外のもう1つのプログラムの『プログラムコア科目』から3単位を上限とし修得し、合計5単位以上を修得すること。

教育課程等の概要(事前伺い)

(理工学研究科 情報工学専攻)

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		
大学院 共通科目	学術英会話Ⅰ	1前		1		○								兼1	英語
	学術英会話Ⅱ	1前		1		○								兼1	英語
	国際コミュニケーション基礎A	1前		1		○								兼1	英語
	国際コミュニケーション基礎B	1前		1		○								兼1	英語
	実践国際コミュニケーションA	1前		1		○								兼1	英語
	実践国際コミュニケーションB	1前		1		○								兼1	英語
	地球環境システム論Ⅰ	1前		1		○							兼2	オムニバス	社会理解
	地球環境システム論Ⅱ	1後		1		○							兼2		社会理解
	持続社会システム論Ⅰ	1後		1		○							兼4		社会理解
	持続社会システム論Ⅱ	1前		1		○							兼2	オムニバス	社会理解
	学術情報リテラシー	1前		1		○							兼1	集中	社会理解
	霞ヶ浦環境科学概論	1前		1		○							兼4	集中	社会理解
	人間システム基礎論Ⅰ	1後		1		○							兼3		社会理解
	人間システム基礎論Ⅱ	1前		1		○							兼3		社会理解
	食料の安定生産と農学	1前		1		○							兼5		社会理解
	地域サステナビリティ農学概論	1後		1		○							兼3	集中	社会理解
	研究と教育-知の往還をめぐって-	1後		2		○							兼5		社会理解
	バイオテクノロジーと社会	1前		1		○							兼3	集中	社会理解
	知的所有権特論	1前		1		○							兼4	集中	社会理解
	環境情報センシング特論	1後		1		○							兼1		情報
	科学と倫理	1前		2		○							兼1	集中	倫理
	原子科学と倫理	1前		1		○							兼5	集中	倫理
小計(22科目)		-	0	24	0	-			0	0	0	0	0	兼50	
共通科目	応用数学特論	1後		2		○								兼1	
	解析学特論	1前		2		○								兼1	
	数理工学特論	1前		2		○								兼1	
	応用解析特論	1前		2		○								兼1	
	連携ネット共通講座Ⅰ	1前		2		○								兼8	オムニバス
	連携ネット共通講座Ⅱ	1後		2		○								兼8	オムニバス
	量子ビーム応用解析	1前		1		○								兼3	集中
	国際コミュニケーション演習A	1後		1			○							兼1	英語
	国際コミュニケーション演習B	1後		1			○							兼1	英語
	国際コミュニケーション演習C	1後		1			○							兼1	英語
	国際コミュニケーション演習D	1後		1			○							兼1	英語
	科学技術日本語特論	1後		2		○								兼1	留学生用 英語として認める
	組織運営とリーダーシップ	1後		1		○								兼1	社会理解
	社会における科学技術	1前		1		○								兼1	集中 社会理解
	科学史	1前		1		○								兼1	集中 社会理解
	先端科学トピックスⅠ	1通		1		○								兼8	隔年開講 社会理解
	先端科学トピックスⅡ	1通		1		○								兼8	隔年開講 社会理解
	計算機応用特論A	1前		1			○							兼1	情報
	計算機応用特論B	1前		1			○							兼1	情報
	組込みシステム開発特論	1後		2			○							兼1	情報
	LSI設計・開発技術特論	1前		2			○							兼1	情報
	情報システムモデル論	1後		1		○						1		兼1	情報
データ解析論	1後		1		○								兼1	情報	
情報ネットワーク論	1前		1		○							1	兼1	情報	
現代科学における倫理	1前		1		○								兼1	集中 倫理	
研究者倫理	1前		1		○								兼1	倫理	
OFF-CLASS-PROJECT	1後		1					○	7	4	5	3	兼2	体験型学習	
小計(27科目)		-	1	35	0	-			7	4	5	3	0	兼51	
専攻科目	経営系														
	経営工学エッセンシャル特論	1前		2		○								兼1	
	企業戦略特論	1前		1		○								兼1	
	マーケティング戦略特論	1前		1		○								兼1	
	技術経営特論	1後		1		○				1					
	組込み系														
	組込みソフトウェア工学	1前		1		○			1						隔年開講
	組込みシステム開発論	1前		1		○			1						隔年開講
	LSI設計・開発技術演習	1前		2			○							兼1	集中
リアルタイム組込みシステム開発論	1後		1		○								兼1		
リアルタイムプログラミングとRTOS	1後		1		○								兼1		

専攻科目	プログラム横断科目	開発の安全/セキュリティ	1後	2		○			1						兼1			
		生体情報計測演習	1前	1				○		1						兼1		
		組込みソフトウェア工学演習	1後	2				○		1						兼1		
		専門研究・実践																
		情報工学特別研究 I	1前	2					○	7	2					兼1		
		情報工学特別研究 II	1後	2					○	7	2					兼1		
		情報工学特別研究 III	2前	2					○	7	2					兼1		
		情報工学特別研究 IV	2後	2					○	7	2					兼1		
		ICTソリューション実践 I	1後	1					○		1	5	3			兼1		
		ICTソリューション実践 II	1後	1					○		1	5	3			兼1		
	情報産業インターンシップ	1前	2					○	1							集中		
	小計 (19科目)	—	6	22	0		—		7	4	5	3	0		兼7			
	プログラムコア科目	情報システムプログラム	システム工学特論	1前	1		○			1						兼1		
			ソフトウェア概論	1前	2				○							兼1		
			通信方式特論	1前	1				○		1					兼1		
			情報セキュリティ特論	1後	1				○		1					兼1		
			情報セキュリティ演習	1前	1				○		1	1				兼1		
			ヒューマンインタフェース設計	1前	1				○		1					兼1		
			バーチャルデザイン演習	1前	1				○				1			兼1		
		小計 (7科目)	—	0	8	0		—		4	1	1	0	0		兼1		
情報科学プログラム		データマイニング特論	1前	1			○			1						兼1		
		計算機知能特論 I	1前	1			○				1					兼1		
	計算機知能特論 II	1前	1			○				1					兼1			
	理論計算機科学特論	1前	1			○				1					兼1			
	ネットワークプログラム設計	1後	1			○									兼1			
	情報メディア応用演習	1前	1				○				1				兼1			
	知識情報処理演習	1前	1				○				1				兼1			
	数理分析・ビッグデータ戦略演習	1前	1				○								兼1			
小計 (8科目)	—	0	8	0		—		1	2	2	0	0		兼2				
情報マネジメントプログラム	インフォメーションモデル論	1前	1			○					1				兼1			
	デザインパターン演習	1前	1				○				1				兼1			
	Web工学特論	1後	1				○		1						兼1			
	エンタープライズソフトウェア工学	1前	1				○		1						兼1			
	エンタープライズソフトウェア工学演習	1前	1				○								兼1			
	ソフトウェアビジネスモデル論	1前	1				○		1						兼1			
	ソフトウェアビジネスモデル開発演習	1前	2				○								兼1			
小計 (7科目)	—	0	8	0		—		3	0	1	0	0		兼2				
ライブラリー科目	情報システム技術特論	1前後	2			○			4	1	1				兼1	オムニハス		
	情報処理技術論	1前後	1			○			3						兼1	オムニハス		
	統計・情報数理学	1前後	1			○				1	3				兼1	オムニハス		
	小計 (3科目)	—	0	4	0		—		6	2	4	0	0		兼1			
合計 (93科目)	—	7	109	0		—		7	4	5	3	0		兼107				
学位又は称号		修士 (工学)			学位又は学科の分野			工学関係										

I 設置の趣旨

1. 設置の趣旨

茨城大学大学院理工学研究科は平成7年度に工学研究科と理学研究科の合併により設立されて以来、近隣のグローバル企業（日立製作所等）や先端的な研究機関（日本原子力研究開発機構等）との連携教育を通じて、地域的特性を活かした理工系教育の実践により我が国の産業基盤を主導する高度専門技術者の育成に貢献してきた。

しかし、近年の「日本再興戦略2016」、「理工系人材育成戦略」、「第4次産業革命に向けた人材育成総合イニシアチブ」、「理工系人材育成に関する産学官行動計画」等をはじめとした国の各方針等の下、国際競争を勝ち抜くためのイノベーションの創出に欠くことができない理工系人材の育成が強く求められるとともに、「全国8位の工業県」、「全国1位の工場立地件数（電気業を除く）」、「全国2位の農業県」という特色を持つ地域に立地する本学への茨城県からの要望も多様化してきている。

そこで、本学ではこのような社会や地域の課題・要望に応えるため「地域創生の知の拠点となる大学、その中で世界的な強み・特色が輝く大学」を改革のビジョンに掲げ、6つの重点戦略を策定し、全学的な改革を断行している。

このような状況の中、工学部・理工学研究科では平成25年に公表した「茨城大学工学分野のミッションの再定義」を踏まえ、「理工系イノベーションの教育研究拠点形成」をコンセプトに「工学部・理工学研究科の一体改組」を目指し、平成28年度に理工学研究科博士後期課程改革及び博士前期課程量子線科学専攻の設置、平成29年度に工学部の入学定員の増員を経て、今回「高い課題発見能力・課題解決能力・コミュニケーション能力を有し、グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」を目的とし、専攻の再編・統合を行うとともに、教育内容の見直しを行う。

2. 地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望

本学が立地する茨城県は、原子力関連施設や先端的研究機関が多数立地するとともに、全国有数の工業集積地域でもあり、さらに東日本大震災の被災地であるという地域的特性を有している。このような地域的特性を踏まえ、地域の自治体や企業からは、本学の工学部・理工学研究科に対し、多くの具体的な要望が寄せられており、その内容は大きく以下の3点に集約される。

- ① 大強度陽子加速器施設（J-PARC）のビームラインの運用に係る技術者・研究者や、量子線リソースを活用した新材料やタンパク質の構造解析の研究開発に携わる技術者・研究者の供給（茨城県、東海地区）
- ② 高度な科学技術を理解して、複雑化する産業システム、環境システム、社会システムに対応でき、先端技術を駆使して各種機関・企業等の中核を担う技術者・研究者の供給（日立地区、鹿島地区、いわき地区）
- ③ 東日本大震災を契機として、都市計画、情報システム、電力ネットワーク等の社会インフラシステムを理解し、安心・安全で持続可能な社会の形成に寄与できる技術者・研究者の供給（県北地区）

さらに、本学の工学部・理工学研究科から多くの卒業生・修了生を送り出している産業界等からは、その規模や業種・職種に応じて、即戦力として活躍が期待される学士課程卒業レベルの専門技術者と、専門分野における「開発」や「研究」を主導できる修士課程修了レベルの高度専門技術者の両方の養

成が強く求められている。その中でも特に、IoT、AI、ビッグデータ等の第4次産業革命の進展に対応した「開発」を主導できる高度専門技術者が産業界から求められており、本学が実施したアンケートにおいても約88%の企業が「開発」の分野を強化したいと回答している。産業界からの要望に応えるため、第4次産業革命に伴う理工系技術の急速な進展に対応した高度専門技術者を一刻も早く養成する必要がある。また、前述の地域社会からの人材輩出の要望においても、地方自治体における地域の防災に係る総合戦略政策を策定できる高い専門性を持った人材を始め、高度専門技術者の養成の要望が強い。

このような社会・地域からの要望を踏まえると、高度専門技術者となりうる修士課程の学生に対し、第4次産業革命等の急速な社会変化や前述の地域の要望を踏まえた教育内容の改革を、一刻も早く行う必要がある。

3. 本研究科の強みと課題

(1) これまでの教育組織・教育内容の強みの分析

現在の本研究科では、前述のとおり時代・社会の要請や地域的特性を活かした理工系教育を実践しており、特に以下の点が特徴的な強みである。

- ① 機械工学専攻、電気電子工学専攻、情報工学専攻、都市システム工学専攻といった基本分野系と、メディア通信工学専攻、知能システム工学専攻といった応用分野系から構成されており、社会的ニーズの高い分野を幅広くカバーしている。
- ② 先端的研究機関である日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所、高エネルギー加速器研究機構やグローバル企業である日立製作所が近隣にあるという地域的特性を活かし、連携大学院方式やクロスアポイントメント制度により、最先端の知識等を有する人材と連携して、先端的な大学院教育を行っている。
- ③ 日立製作所グループや日本原子力研究開発機構とのインターシップにより、実践的な大学院教育を行っている。
- ④ 量子線科学専攻の設置による量子線科学分野の全国的な教育研究拠点を形成している。

このような取組が、地域や産業界から評価され、就職率：96.8%（理工学研究科全体：平成26～28年度修了生）という産業界への良好な人材供給が実現されている。

(2) これまでの教育組織・教育課程の課題

前述の「地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望」等を背景に、以下のような課題が顕在化してきた。

- ① IoTやAI等の新しい技術の出現に対応できる教育体制の構築
- ② 各専門分野で求められる専門知識に加え、関連領域の修得を強化した教育課程の構築
- ③ 第4次産業革命等の急速な情報化に対応できる人材養成のための情報教育の強化
- ④ 激化する世界競争に対応するための大学院レベルのグローバル教育の強化
- ⑤ 実践力と課題解決能力を醸成するためのインターンシップ等の体験型教育や課外教育の強化
- ⑥ 地域の企業や自治体から要望がある最先端技術の学び直し教育を行う体制の構築
- ⑦ 産業界・地域が求める高度専門技術者の質的充実・量的確保

このような課題を解決し、変化の激しい現在の社会や産業界が求める高度な理工系人材を養成し、社会に継続的に輩出していくための改革を行うことが本研究科に求められている。

4. 改革の理念と方向性

前述の「1. 設置の趣旨」、「2. 地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望」及び「3. 本研究科の強みと課題」を踏まえ、本改革の目的を「高い課題発見能力・課題解決能力・コミュニケーション能力を有し、グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」とする。その実現のため、次の4本柱を本学の工学部・理工学研究科博士前期課程の改革の基本方針と位置付け、専攻の再編、教育システムの改革・最適化、入学定員の増員を行う。

- ① 複雑化・高度化するものづくりを支える先端科学技術の創出
- ② 社会・地域の安全・安心を支える社会インフラ系技術の普及
- ③ 量子線科学分野における全国的な教育・研究拠点の構築
- ④ 第4次産業革命を支える情報教育の強化

前述のとおり、この改革は社会変化・地域からの要請に応えるため、一刻も早く行わなければならないものである。本学が行った企業アンケートにおいて、今回の改革後に養成する人材像に対し、94%の企業からすぐにでも採用したいという回答があることから、第4次産業革命等の社会変化に対応するために不可欠な「新たな知識や価値を生み出す理工系人材」の輩出は緊急的に実施しなければならないものである。

なお、平成30年度には、本学工学部においても、改革4本柱を軸に「我が国の産業基盤を支えるとともに第4次産業革命等の社会の変化に対応できる実践的工学系人材の養成」を目的に改革を行い、最終的には学部、博士前期課程の6年一貫教育を目指す。

(1) 教育組織の改革（専攻の再編・統合）

改革4本柱①に対応する「機械分野」、「電気電子通信分野」、「情報工学分野」、②に対応する「土木・建築分野」、③に対応する「量子線科学分野」という、茨城大学が地域・産業界から強化を求められている工学系5分野に重点的に取り組むための教育組織の改革を行う。以下のとおり、現行の細分化された専攻構成を再編・統合し、分野ごとに専攻をまとめることで、I o TやA I等の各分野における最新の潮流に教育体制を対応させるとともに、地域・産業界からのニーズに応じた各分野の専門性を持った人材の養成を目指す。

① 機械システム工学専攻の設置

機械工学専攻と知能システム工学専攻を統合し、A Iやロボットなどの第4次産業革命に伴い急速に進む機械システムの情報化に対応でき、機械システム工学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする機械システム工学専攻を設置する。

② 電気電子システム工学専攻の設置

電気電子工学専攻とメディア通信工学専攻を統合し、I o Tなどの第4次産業革命に伴い急速に進む電気電子工学と情報通信工学の融合に対応でき、電気電子システム工学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする電気電子システム工学専攻を設置する。

③ 情報工学専攻の設置

急速に進展する情報化社会に対応するために教育内容の改革を行い、第4次産業革命におけるビッグデータや情報セキュリティ分野を支え、コンピュータ科学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする情報工学専攻を設置する。

④ 都市システム工学専攻の設置

建築分野の強化による土木・建築融合教育の一層の推進と防災・減災教育を強化し、土木・建築両分野における専門知識及び持続可能性を含む総合的視野を有し、地域の防災・減災、地域創生まちづくりの分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする都市システム工学専攻を設置する。

理工学研究科全体としては、平成28年度に設置した理工融合の量子線科学専攻、教育内容の改革を行った理学専攻を含め、既設の8専攻から6専攻の体制とする。

(2) 教育システムの改革・教育内容の最適化

学士課程と博士前期課程の教育体系の中で、博士前期課程を高度教育と位置付け、学士課程で身に付けた工学分野等の基礎学力、自らの専門分野、専門分野の関連領域の知識を活かし、更なる高度な専門分野の学修を行うとともに、イノベーション創出の視点での専門分野の関連領域の学修と、研究室・専攻・大学の枠を超えた人材・教育交流等により課題発見能力・課題解決能力の涵養を目指す。

① 教育プログラムの導入

- ・新しい技術の出現に柔軟に対応できるように、各専攻に時代・社会の要請に対応した教育プログラムを複数配置し、必要に応じ教育プログラムの改廃等の見直しを行うことができる教育体制とする。
- ・専門分野の知識とともに関連領域の知識の修得を強化するために、『専攻科目』において、各専門分野の専門性を高める上で必須となる『プログラムコア科目』と、関連領域を幅広く学修させる『プログラム横断科目』をバランス良く配置する。

② 専攻・大学の枠を超えた人材・教育交流

- ・課題発見能力・課題解決能力を持った人材の養成のため、『研究科共通科目』において、「OFF-CLASS-PROJECT」(国内外インターンシップ、他専攻体験、国内外留学)の履修を全学生に対し必修とし、自らの研究室以外の他環境における実践的な研究経験等を行わせる。

③ 大学院教養教育の体系的な履修

- ・大学院生として必要な幅広い教養を涵養するため、『共通科目』(『大学院共通科目』及び『研究科共通科目』をいう。)において、高度な研究倫理、情報系知識・技術、国際理解、国際コミュニケーション(語学)等の大学院レベルの教養教育を体系的に履修させる。

④ 情報教育の強化

- ・大学院レベルの情報系知識・技術の修得を図るため、『共通科目』において情報系科目を必修化するとともに、『専攻科目』においても必要に応じ情報系科目を配置し、第4次産業革命に対応した情報教育の強化に取り組む。

⑤ 地域や企業等と連携した実践的工学教育の実現

- ・産業界のニーズを踏まえたカリキュラムの構築のために、『専攻科目』において実務家・企業人による授業を増強するとともに、本学工学部で実績のある「産学協同カリキュラム改良委員会」を研究科・専攻に展開し、時代・社会の変化及び産業界のニーズを反映した大学院カリキュラム改良を行う体制を整える。「産学協同カリキュラム改良委員会」は、学外の企業技術者、本学教員、産学連携コーディネーターで構成され、各授業科目の履修内容や実験の内容等について、改良を行うものである。

⑥ 社会人学び直しプログラムの提供

- ・地域の企業や自治体からの職員・社員の最先端技術学び直し教育の要請に応えるために、情報工学専攻と都市システム工学専攻において、社会人マスタープログラムを設ける。社会人マスター

プログラムでは、『専攻科目』において先端的な科目への導入のための科目や、業務に関連した先端的な技術を学ぶ科目等を配置する。

(3) 入学定員の増員

現在、社会全体として、「日本再興戦略2016」で掲げられている「第4次産業革命の実現（付加価値創出30兆円）」等の新たな有望市場の創出を牽引できる高度な理工系人材の量的確保が求められている。特に、IT人材の供給不足は深刻であり、第4次産業革命の実現のために不可欠な、先端IT人材、情報セキュリティ人材の養成が我が国全体の喫緊の課題として経済産業省調査に示されている。

一方、茨城大学が位置する地域からは、近隣のグローバル企業である日立製作所グループにあっては、IoT、自動運転、ビッグデータ等の第4次産業革命に対応した具体的な事業計画を遂行しており、また東日本大震災、関東・東北豪雨の被災地である県・地方自治体においては、防災・減災、県土強靱化に力点を置いた政策を推進しており、それらの計画・政策を牽引できる高度専門技術者の養成が本学に求められている。

このように、高度専門技術者となりうる素養を持った修士課程の学生の輩出が、社会的・地域的に本学に求められているが、本研究科に対する求人は非常に旺盛で、修了者に対して求人倍率は4倍を上回り、就職率も94%を超えており、現状でも人材の供給よりも需要が大きく上回っている状態であるため、現状の入学定員では将来的に増大すると予測される人材輩出の要請に対しこれ以上応えることは不可能である。

そのため、以下の表のとおり理工学研究科の入学定員を、機械システム工学専攻を86名（+23）、電気電子システム工学専攻を58名（+12）、情報工学専攻を30名（+7）、都市システム工学専攻を27名（+5）とし、既設の量子線科学専攻と理学専攻を含め、博士前期課程全体として348名（+47）と増員することで、前述の社会・地域からの要請に応えることとする。

理工学研究科博士前期課程の入学定員



II 研究科の教育課程編成の考え方・特色

「グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」のため、教育システムの改革・教育内容の最適化に対応する形で、教育課程の編成と、指導教員を中心に各学生の状況に応じ適宜指導を行う体制を構築する。入学時に、主指導教員と2名以上の副指導教員で構成される指導教員グループが理工学研究科委員会の審議を経て、研究科長により学生ごとに指名される。その指導教員グループのもと、学生が自らの希望進路・研究を踏まえて教育プログラムの選択、研究指導計画書の作成を行う。学生は当該計画に基づき、授業科目の履修と、修士論文の作成に向けた研究を実施する。授業科目は、『共通科目』と『専攻科目』から構成され、その内容は次に掲げるとおりである。

なお、『共通科目』と『専攻科目』の履修にあつては、学生が自らの研究、学修状況、希望進路に応じ、適切な授業科目を選択できるよう、入学時の履修計画の指導のほか、学期ごとに各学生の学修状況の確認を行い、指導教員グループによる履修指導を行うものとする。

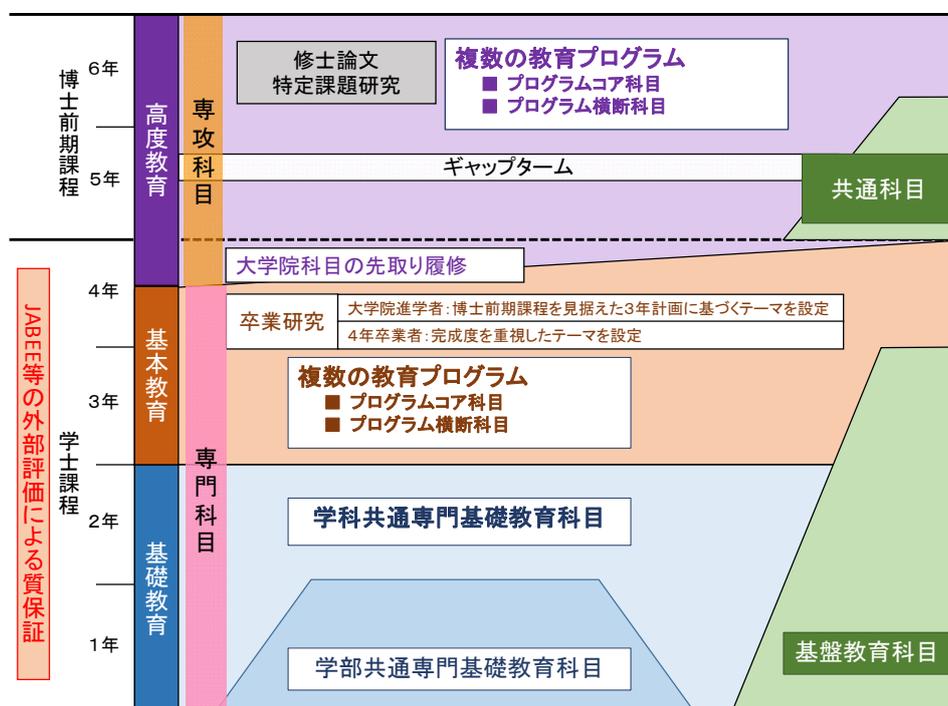


図 教育課程の概要

(1) 共通科目 (5単位)

本学の全学教育機構が実施する『大学院共通科目』(2単位選択必修)と理工学研究科が実施する『研究科共通科目』(3単位選択必修)により、大学院レベルの基盤教育を行う。本共通科目においては倫理科目、英語科目、社会理解科目、情報系科目、体験型科目の5つにカテゴリー分けし、それぞれのカテゴリーから必修として1単位ずつ履修する。

倫理科目は、高度専門技術者に必要とされる倫理観形成を目的とし、「科学と倫理」、「現代科学における倫理」等で構成される。

英語科目は、英語力の強化とともに、グローバル社会に対応したコミュニケーション能力を涵養することを目的とし、「国際コミュニケーション基礎」、「国際コミュニケーション演習」等で構成される。

社会理解科目は、高度専門技術者が有しているべき環境、地球、社会に関する知識の獲得を目的とし、「人間システム基礎論」、「社会における科学技術」等で構成される。

情報系科目は、高度専門技術者に必要な情報処理能力を涵養することを目的とし、「情報システムモデル論」、「組み込みシステム開発特論」、「情報ネットワーク論」等で構成される。

体験型科目は、自らの研究室以外の他環境における研究、経験を通じて知見を広めるとともに課題発見能力・課題解決能力を涵養することを目的とし、「OFF-CLASS-PROJECT」により構成される。「OFF-CLASS-PROJECT」は、「国内外インターンシップ」、「他専攻・研究科体験」、「国内外留学」の中から、自身の研究分野や将来のキャリアプランに応じてプロジェクトを選択するものとし、原則1年次第3クオーターのギャップタームを利用して履修する。「国内外インターンシップ」は現在実施中の日立製作所グループとのインターンシップを拡充するとともに、他企業とのインターンシップを含め研究科で統一的に管理することで学生の要望に応える。「他専攻・研究科体験」は学生を他の専攻の研究室に1ヶ月程度配属し当該研究室の研究を行わせることで他分野の経験、他環境での研究を通じて知見を広めるとともに課題解決能力の涵養を図る。「国内外留学」は国内外の研究機関、大学への1ヶ月程度の留学を行う。

(2) 専攻科目

専攻科目は、それぞれのプログラムの専門分野における時代・社会のニーズを反映した先端的な専門科目を配置し専門分野の専門性を高める『プログラムコア科目』と、特定の専門分野に偏らないよう関連領域等を幅広く学修させる『プログラム横断科目』から構成される。

なお、これらの専攻科目については、各専攻に置かれる「産学協同カリキュラム改良委員会」において、時代・社会の変化及び産業界のニーズを踏まえた改良を行う。

(3) 修士論文・研究指導

修士論文の作成、研究指導は、前述の指導教員グループを中心に行う。研究指導に関しては、各専攻の論文指導ガイドライン（ループブック）に基づき行い、研究者倫理、技術者倫理に則した研究の実施、論文の作成を行える能力を育成する。1年次の終了時又は2年次の最初に、主指導教員、副指導教員を含む専攻の全教員が出席する中間発表会にて研究の中間発表を行わせ、成果の進捗評価と指導を行う。中間発表会においては、専門分野外の専攻教員による質疑応答を通して、専門分野外の人に対しても、自身の研究内容を分かりやすく説明できる能力を身に付けさせる。修士の学位論文審査については、指導教員グループにより構成する審査委員会を組織し、論文審査及び最終試験を行ったうえで、研究科委員会で審議を行う。博士前期課程において所定の単位を修得し、学位論文及び最終試験に合格した者に学位を授与する。

これらの修士論文の作成を通して、専門分野の課題を発見し、論理的思考により課題解決能力を身に付け、それを他者に理解させる説明能力を修得させる。それに加えて、修士研究の積極的な国内外での発表や指導教員が行っている他機関や企業との共同研究に参加することにより、様々な研究者、技術者と交流することでコミュニケーション能力を涵養する。また、学生には研究科や専攻が企画する国内外の研究機関に所属する研究者や企業研究者による講演会に積極的に参加するように指導し、最先端の研究に触れさせる機会を設ける。

Ⅲ 情報工学専攻の教育課程編成の考え方と特色

(1) 専攻設置の趣旨目的

これまで情報工学専攻では、学士課程での情報専門学科カリキュラム標準 J 0 7 - C S をベースとした教育を踏まえ、コンピュータ科学分野における高度な専門教育を実践し高度専門技術者を養成してきた。

しかし、J 0 7 - C S が策定されて以降、第 4 次産業革命をはじめとした情報技術を取り巻く状況は急変している。そのような状況で、今後の情報教育を見据えた新たな標準カリキュラム C S 2 0 1 3 が、アメリカの I E E E / A C M において策定された。時代の変化に対応した教育を行うため、C S 2 0 1 3 をベースに学部、大学院を通してカリキュラムを再編する必要がある、大学院においても C S 2 0 1 3 の中の発展的な内容について教育を行う必要がある。

加えて、I T 人材の慢性的な人材不足が指摘されている中、I T 人材白書（2 0 1 6 年度）においては、I T 企業が重視する職種として、プロジェクトマネージャやアプリ系技術者、インフラ系技術者、システムアーキテクトといった具体的な I T 技術者の供給の必要性が示されている。大学院で養成すべき高度 I T 技術者においては、高度情報処理技術者試験（I T ストラテジスト試験、プロジェクトマネージャ試験等）、情報処理安全確保支援士試験で問われる高度な技能を持つことが不可欠であり、そのためコンピュータ科学をベースにした各分野の更なる深化と経営情報に関する高度教育を実施する必要がある。

そこで、これらの要請に応える形で、コンピュータ科学の基礎理論の応用、情報システムの高度な設計・保守に関する専門能力を身に付けることができる教育課程を編成し、「第 4 次産業革命におけるビッグデータや情報セキュリティ分野を支え、コンピュータ科学分野を主導できる高度専門技術者の養成」を目的とする情報工学専攻を設置する。

(2) 専攻教育課程の特色

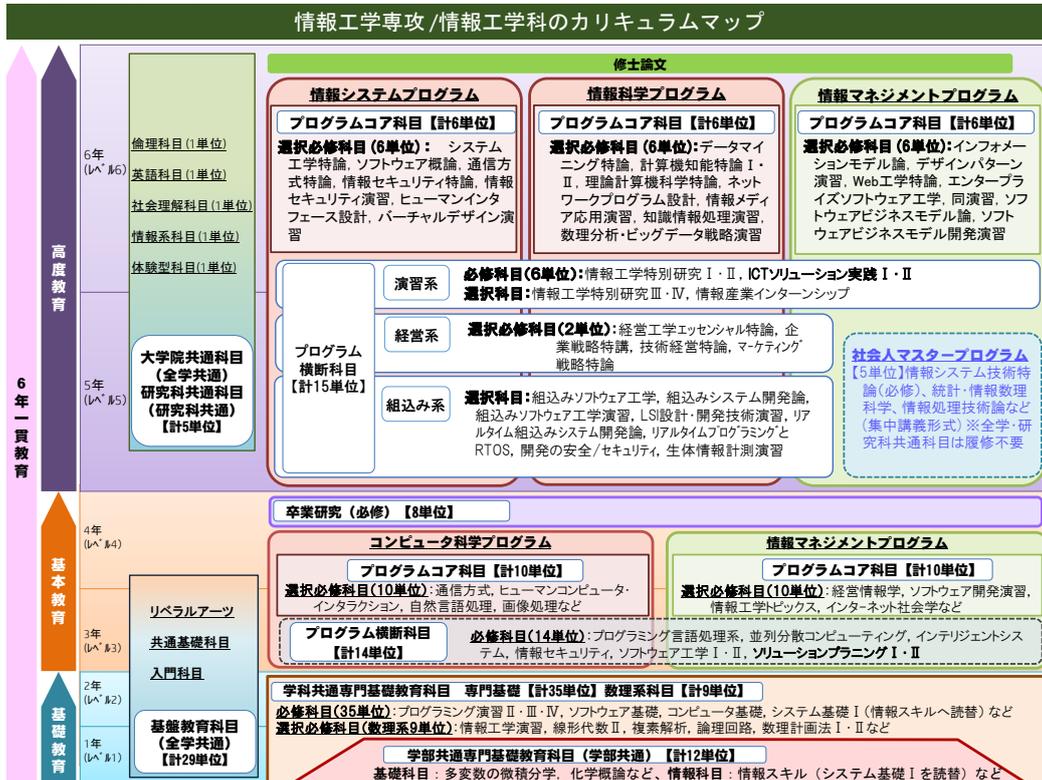


図 情報工学専攻カリキュラムマップ

情報工学専攻に対する時代・社会の要請を踏まえ、高度専門技術者のための教育プログラム（①情報システムプログラム，②情報科学プログラム，③情報マネジメントプログラム）を配置する。各プログラムは、工学部情報工学科の教育プログラムにおける専門性を深化できるよう配置（①②は学部「コンピュータ科学プログラム」，③は学部「情報マネジメントプログラム」に対応）する。

それぞれの教育プログラムは、その専門分野を主導できる高度専門技術者に必要となる『プログラムコア科目』（選択必修6単位）と、特定の専門分野に偏ることなく情報高度専門技術者として有すべき知識を幅広く履修させる『プログラム横断科目』（15単位）から構成される。

『プログラム横断科目』には、研究を通して情報システムを俯瞰的に理解する能力と問題解決能力を養うための「情報工学特別研究Ⅰ・Ⅱ」，ICTの実践を通して問題解決思考を涵養するための「ICTソリューション実践Ⅰ・Ⅱ」の計6単位を必修科目として、「情報工学特別研究Ⅲ・Ⅳ」，「情報産業インターンシップ」を選択科目として配置する。

また、情報系高度専門技術者が身に付けておくべき経営的視点を情報システムに取り入れる経営系科目（選択必修2単位）として「経営工学エッセンシャル特論」，「企業戦略特講」，「マーケティング戦略特論」，「技術経営特論」を配置する。さらに、組込みシステム開発技術者を目指す学生のために、選択科目として「組込みソフトウェア工学」，「組込みシステム開発論」，「LSI設計・開発技術演習」，「リアルタイム組込みシステム開発論」，「リアルタイムプログラミングとRTOS」，「開発の安全/セキュリティ」，「生体情報計測演習」，「組込みソフトウェア工学演習」を配置する。

加えて、本専攻の教育プログラムとして、社会人情報技術者に求められる最新の情報マネジメント分野の学び直しを目的とした「社会人マスタープログラム」を設置する。このプログラムでは、共通科目の代わりに、最新の情報工学分野に対応するためのエントリー科目（5単位）を履修させることとする。具体的には、必修科目として、情報システムの構築・管理などを扱う「情報システム技術特論」を履修させるとともに、選択必修科目として、情報技術を支える数理的な科目である「統計・情報数理科学」，各種の情報データの処理方法を取り扱う「情報処理技術論」，研究科共通科目の情報系科目の中から3単位を履修させる。

（3） 情報工学専攻の教育プログラムの特色・特徴

① 情報システムプログラム

本プログラムでは、アプリ系ソフトウェアやインフラ系ソフトウェアを始めとする各種の高度情報システムを開発・保守する分野を主導できる高度専門技術者を養成する。そのために、情報システムを高度化する情報基幹技術の知識と適用能力を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』（選択必修6単位）に、情報システムやソフトウェアの高度な基幹技術系科目として「システム工学特論」，「ソフトウェア概論」，「通信方式特論」，「ヒューマンインタフェース設計」，次世代インタフェースとなる仮想現実技術を学ぶための「バーチャルデザイン演習」，情報システム構築において安全性・信頼性技術を修得するための科目としてCS2013対応科目である「情報セキュリティ特論」，「情報セキュリティ演習」を設ける。

② 情報科学プログラム

本プログラムでは、第4次産業革命に対応して、高度な数理情報処理技術の創出と応用を主導できる数理情報分野における高度専門技術者を養成する。そのために、情報科学の基盤となる理論と第4次産業革命に対応したAI，IoT，ビッグデータ処理に関する専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』（選択必修6単位）に、情報科学の基幹系科目として「理論計算機科学特論」、AIの先進的情報技術としてCS2013対応科目である「計算機知能特論Ⅰ・Ⅱ」、「知識情報処理演習」、IoT・ビッグデータの先進的情報技術を含む数理系科目として「データマイニング特論」、「数理分析・ビッグデータ戦略演習」、「ネットワークプログラム設計」、「情報メディア応用演習」を設ける。

③ 情報マネジメントプログラム

本プログラムでは、高度情報インフラ基盤を支えるネットワークやセキュリティを始めとする情報基盤の管理分野における高度専門技術者を養成する。そのために、ビジネス経営視点で情報システムの開発・保守を管理する知識や能力を持ち、経営情報に関する専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』（選択必修6単位）に、産学連携や大学間連携の実践を通じてインフラシステム管理の知識や技術を修得する「インフォメーションモデル論」、「デザインパターン演習」、「Web工学特論」、経営視点からの高度情報技術を修得するためにCS2013対応科目である「エンタープライズソフトウェア工学」、「エンタープライズソフトウェア工学演習」、「ソフトウェアビジネスモデル論」、「ソフトウェアビジネスモデル開発演習」を設ける。

④ 社会人マスタープログラム

本プログラムでは、社会的需要の大きい情報システム保守・管理分野における高度専門技術者を養成する。必要となる当該分野の専門知識は情報マネジメントプログラムと同様のため、『プログラムコア科目』（選択必修6単位）においては、情報マネジメントプログラムの『プログラムコア科目』の中から履修させる。

修了要件及び履修方法	授業期間等	
<p>1 修了要件</p> <p>2年以上在学し、30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、学位論文又は特定の課題についての研究の成果の審査並びに最終試験に合格することとする。ただし、在学期間に関しては、優れた業績を上げた者については、1年以上在学すれば足りるものとする。</p> <p>2 履修方法</p> <p>○共通科目として、大学院共通科目から2単位、研究科共通科目から3単位、計5単位を以下の要件を満たしたうえで修得すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・倫理科目、英語科目、社会理解科目、情報系科目、体験型科目のカテゴリーからそれぞれ1単位以上を修得すること。 <p>ただし、社会人マスタープログラム履修者においては、共通科目に代えてエントリー科目（5単位）を以下の要件を満たしたうえで修得すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「情報システム技術特論」（必修2単位）の修得とともに、「統計・情報数理科学」、「情報処理技術論」、研究科共通科目の情報系科目の中から3単位を修得すること。 <p>○専攻科目から以下のとおり21単位を修得すること。</p>	1 学年の学期区分	2 学期
	1 学期の授業期間	1 5 週
	1 時限の授業時間	9 0 分

- ・プログラムコア科目 6 単位（選択必修 6 単位）
- ・プログラム横断科目 15 単位（必修 6 単位，選択必修 2 単位以上）

○上記のほか，共通科目，専攻科目，他の専攻，研究科及び他大学院の授業科目から 4 単位以上を修得すること。

教育課程等の概要 (事前伺い)

(理工学研究科 都市システム工学専攻)

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			
大学院共通科目	学術英会話 I	1前		1		○									兼1	英語
	学術英会話 II	1前		1		○									兼1	英語
	国際コミュニケーション基礎A	1前		1		○									兼1	英語
	国際コミュニケーション基礎B	1前		1		○									兼1	英語
	実践国際コミュニケーションA	1前		1		○									兼1	英語
	実践国際コミュニケーションB	1前		1		○									兼1	英語
	地球環境システム論 I	1前		1		○			1						兼1	オムニバス 社会理解
	地球環境システム論 II	1後		1		○									兼2	社会理解
	持続社会システム論 I	1後		1		○									兼4	社会理解
	持続社会システム論 II	1前		1		○									兼2	オムニバス 社会理解
	学術情報リテラシー	1前		1		○									兼1	集中 社会理解
	霞ヶ浦環境科学概論	1前		1		○				1					兼3	集中 社会理解
	人間システム基礎論 I	1後		1		○									兼3	社会理解
	人間システム基礎論 II	1前		1		○									兼3	社会理解
	食料の安定生産と農学	1前		1		○									兼5	社会理解
	地域サスティナビリティ農学概論	1後		1		○									兼3	集中 社会理解
	研究と教育一知の往還をめぐってー	1後		2		○									兼5	社会理解
	バイオテクノロジーと社会	1前		1		○									兼3	集中 社会理解
	知的所有権特論	1前		1		○									兼4	集中 社会理解
	環境情報センシング特論	1後		1		○									兼1	情報
	科学と倫理	1前		2		○									兼1	集中 倫理
	原子科学と倫理	1前		1		○									兼5	集中 倫理
小計(22科目)		—	0	24	0	—			1	1	0	0	0	兼48		
共通科目	応用数学特論	1後		2		○									兼1	
	解析学特論	1前		2		○									兼1	
	数理工学特論	1前		2		○									兼1	
	応用解析特論	1前		2		○									兼1	
	連携ネット共通講座 I	1前		2		○									兼8	オムニバス
	連携ネット共通講座 II	1後		2		○									兼8	オムニバス
	量子ビーム応用解析	1前		1		○									兼3	集中
	国際コミュニケーション演習A	1後		1			○								兼1	英語
	国際コミュニケーション演習B	1後		1			○								兼1	英語
	国際コミュニケーション演習C	1後		1			○								兼1	英語
	国際コミュニケーション演習D	1後		1			○								兼1	英語
	科学技術日本語特論	1後		2		○									兼1	留学生用 英語として認める
	組織運営とリーダーシップ	1後		1		○									兼1	社会理解
	社会における科学技術	1前		1		○									兼1	集中 社会理解
	科学史	1前		1		○									兼1	集中 社会理解
	先端科学トピックス I	1通		1		○									兼8	隔年開講 社会理解
	先端科学トピックス II	1通		1		○									兼8	隔年開講 社会理解
	計算機応用特論A	1前		1			○								兼1	情報
	計算機応用特論B	1前		1			○								兼1	情報
	組込みシステム開発特論	1後		2			○								兼1	情報
	L S I 設計・開発技術特論	1前		2			○								兼1	情報
	情報システムモデル論	1後		1		○									兼1	情報
	データ解析論	1後		1		○									兼1	情報
	情報ネットワーク論	1前		1		○									兼1	情報
	現代科学における倫理	1前		1		○									兼1	集中 倫理
	研究者倫理	1前		1		○									兼1	倫理
	OFF-CLASS-PROJECT	1後		1					○	8	5	1	1		兼1	体験型学習
小計(27科目)		—	1	35	0	—			8	5	1	1	0	兼52		
専攻科目	地震工学特論	1前		2		○			1							
	地盤防災工学特論	1前		2		○				1						
	リスクマネジメント特論	1前		2		○					1					
	維持管理工学特論	1前		2		○			1							
	国土空間情報特論	1前		2		○									兼1	
	水質工学特論	1前		2		○					1					
	建築材料学特論	1後		2		○			1							
	建築都市デザインスタジオ I	1前		4				○			1					
	建築環境デザイン演習	1後		2				○				1				
	建築構造デザイン演習	1前		2				○				1				
	建築材料演習	1後		2				○		1						

専攻科目	断ラ 目横 目	サステイナビリティ学インターンシップ	1後		2				○	8	5	1	1		兼1	集中
		都市システム工学専攻学外実習	1後		2				○	8	5	1	1		兼1	集中
		建築実務実習	1後		2				○	8	5	1	1		兼1	集中
		小計 (14科目)	—	0	30	0	—			8	5	1	1	0	兼1	—
	社会 基盤 デザ イン プロ グラ ム	社会基盤デザイン特別演習Ⅰ	1前		2				○	8	4				兼1	
		社会基盤デザイン特別演習Ⅱ	1後		2				○	8	4				兼1	
		社会基盤デザイン特別研究Ⅰ	2前		2				○	8	4				兼1	
		社会基盤デザイン特別研究Ⅱ	2後		2				○	8	4				兼1	
		構造解析学特論	1前		2			○		1						
		社会基盤情報処理特論	1後		2				○	1						
		応用土質力学特論	1前		2				○	1						
		応用水理学特論	1前		2				○	1						
		土木計画学特論	1前		2				○	1						
		交通計画特論	1後		2				○	1						
		小計 (10科目)	—	0	20	0	—			8	4	0	0	0	兼1	—
	建 築 デ ザ イン プ ロ グ ラ ム コ ア 科 目	建築デザイン特別演習Ⅰ	1前		2				○	8	4				兼1	
		建築デザイン特別演習Ⅱ	1後		2				○	8	4				兼1	
		建築デザイン特別研究Ⅰ	2前		2				○	8	4				兼1	
		建築デザイン特別研究Ⅱ	2後		2				○	8	4				兼1	
		建築構造デザイン学特論	1前		2			○		1						
建築都市計画学特論		1前		2				○	1							
建築環境設計学特論		1前		2				○			1					
建築史・意匠特論		1前		2				○				1				
建築都市デザインスタジオⅡ		1前		2				○						兼1		
建築都市デザインスタジオⅢ		1後		2				○						兼1		
ワークショップ	1通		2				○				1		兼1	集中		
小計 (11科目)	—	0	22	0	—			8	5	1	1	0	兼4	—		
サ ス テ イ ナ ビ リ テ ィ 学 プ ロ グ ラ ム	サステイナビリティ学特別演習Ⅰ	1前		2				○	8	4				兼1		
	サステイナビリティ学特別演習Ⅱ	1後		2				○	8	4				兼1		
	サステイナビリティ学特別研究Ⅰ	2前		2				○	8	4				兼1		
	サステイナビリティ学特別研究Ⅱ	2後		2				○	8	4				兼1		
	サステイナビリティ学最前線	1前		2				○	1					兼1	集中	
	生態系保全再生・モニタリング特論	1通		2				○	1	1				兼1	集中	
	沿岸環境形成工学特論	1後		2				○	1							
	国際実践教育演習	1通		2				○						兼3	集中	
	国内実践教育演習	1通		2				○						兼3	集中	
	ファシリテーション能力開発演習Ⅰ	1前		1				○						兼1	集中	
ファシリテーション能力開発演習Ⅱ	1前		1				○						兼1	集中		
小計 (11科目)	—	0	20	0	—			8	4	0	0	0	兼5	—		
社 会 人 マ ス タ ー プ ロ	問題発見解決実習Ⅰ	1前後		2				○	8	5	1	1		兼1	集中	
	問題発見解決実習Ⅱ	1前後		2				○	8	5	1	1		兼1	集中	
	問題発見解決実習Ⅲ	1前後		2				○	8	5	1	1		兼1	集中	
	都市システム工学特別講義Ⅰ	1前後		2			○		8	5	1	1		兼1	集中	
	都市システム工学特別講義Ⅱ	1前後		2			○		8	5	1	1		兼1	集中	
	最先端技術特論	1前後		2				○	8	5	1	1		兼1	集中	
小計 (6科目)	—	0	12	0	—			8	5	1	1	0	兼1	—		
合計 (101科目)			—	1	163	0	—		8	5	1	1	0	兼107	—	
学位又は称号		修士 (工学)			学位又は学科の分野			工学関係								

I 設置の趣旨

1. 設置の趣旨

茨城大学大学院理工学研究科は平成7年度に工学研究科と理学研究科の合併により設立されて以来、近隣のグローバル企業（日立製作所等）や先端的な研究機関（日本原子力研究開発機構等）との連携教育を通じて、地域的特性を活かした理工系教育の実践により我が国の産業基盤を主導する高度専門技術者の育成に貢献してきた。

しかし、近年の「日本再興戦略2016」、「理工系人材育成戦略」、「第4次産業革命に向けた人材育成総合イニシアチブ」、「理工系人材育成に関する産学官行動計画」等をはじめとした国の各方針等の下、国際競争を勝ち抜くためのイノベーションの創出に欠くことができない理工系人材の育成が強く求められるとともに、「全国8位の工業県」、「全国1位の工場立地件数（電気業を除く）」、「全国2位の農業県」という特色を持つ地域に立地する本学への茨城県からの要望も多様化してきている。

そこで、本学ではこのような社会や地域の課題・要望に応えるため「地域創生の知の拠点となる大学、その中で世界的な強み・特色が輝く大学」を改革のビジョンに掲げ、6つの重点戦略を策定し、全学的な改革を断行している。

このような状況の中、工学部・理工学研究科では平成25年に公表した「茨城大学工学分野のミッションの再定義」を踏まえ、「理工系イノベーションの教育研究拠点形成」をコンセプトに「工学部・理工学研究科の一体改組」を目指し、平成28年度に理工学研究科博士後期課程改革及び博士前期課程量子線科学専攻の設置、平成29年度に工学部の入学定員の増員を経て、今回「高い課題発見能力・課題解決能力・コミュニケーション能力を有し、グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」を目的とし、専攻の再編・統合を行うとともに、教育内容の見直しを行う。

2. 地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望

本学が立地する茨城県は、原子力関連施設や先端的研究機関が多数立地するとともに、全国有数の工業集積地域でもあり、さらに東日本大震災の被災地であるという地域的特性を有している。このような地域的特性を踏まえ、地域の自治体や企業からは、本学の工学部・理工学研究科に対し、多くの具体的な要望が寄せられており、その内容は大きく以下の3点に集約される。

- ① 大強度陽子加速器施設（J-PARC）のビームラインの運用に係る技術者・研究者や、量子線リソースを活用した新材料やタンパク質の構造解析の研究開発に携わる技術者・研究者の供給（茨城県、東海地区）
- ② 高度な科学技術を理解して、複雑化する産業システム、環境システム、社会システムに対応でき、先端技術を駆使して各種機関・企業等の中核を担う技術者・研究者の供給（日立地区、鹿島地区、いわき地区）
- ③ 東日本大震災を契機として、都市計画、情報システム、電力ネットワーク等の社会インフラシステムを理解し、安心・安全で持続可能な社会の形成に寄与できる技術者・研究者の供給（県北地区）

さらに、本学の工学部・理工学研究科から多くの卒業生・修了生を送り出している産業界等からは、その規模や業種・職種に応じて、即戦力として活躍が期待される学士課程卒業レベルの専門技術者と、専門分野における「開発」や「研究」を主導できる修士課程修了レベルの高度専門技術者の両方の養

成が強く求められている。その中でも特に、I o T, A I, ビッグデータ等の第4次産業革命の進展に対応した「開発」を主導できる高度専門技術者が産業界から求められており、本学が実施したアンケートにおいても約88%の企業が「開発」の分野を強化したいと回答している。産業界からの要望に応えるため、第4次産業革命に伴う理工系技術の急速な進展に対応した高度専門技術者を一刻も早く養成する必要がある。また、前述の地域社会からの人材輩出の要望においても、地方自治体における地域の防災に係る総合戦略政策を策定できる高い専門性を持った人材を始め、高度専門技術者の養成の要望が強い。

このような社会・地域からの要望を踏まえると、高度専門技術者となりうる修士課程の学生に対し、第4次産業革命等の急速な社会変化や前述の地域の要望を踏まえた教育内容の改革を、一刻も早く行う必要がある。

3. 本研究科の強みと課題

(1) これまでの教育組織・教育内容の強みの分析

現在の本研究科では、前述のとおり時代・社会の要請や地域的特性を活かした理工系教育を実践しており、特に以下の点が特徴的な強みである。

- ① 機械工学専攻、電気電子工学専攻、情報工学専攻、都市システム工学専攻といった基本分野系と、メディア通信工学専攻、知能システム工学専攻といった応用分野系から構成されており、社会的ニーズの高い分野を幅広くカバーしている。
- ② 先端的研究機関である日本原子力研究開発機構、放射線医学総合研究所、高エネルギー加速器研究機構やグローバル企業である日立製作所が近隣にあるという地域的特性を活かし、連携大学院方式やクロスアポイントメント制度により、最先端の知識等を有する人材と連携して、先端的な大学院教育を行っている。
- ③ 日立製作所グループや日本原子力研究開発機構とのインターシップにより、実践的な大学院教育を行っている。
- ④ 量子線科学専攻の設置による量子線科学分野の全国的な教育研究拠点を形成している。

このような取組が、地域や産業界から評価され、就職率：96.8%（理工学研究科全体：平成26～28年度修了生）という産業界への良好な人材供給が実現されている。

(2) これまでの教育組織・教育課程の課題

前述の「地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望」等を背景に、以下のような課題が顕在化してきた。

- ① I o TやA I等の新しい技術の出現に対応できる教育体制の構築
- ② 各専門分野で求められる専門知識に加え、関連領域の修得を強化した教育課程の構築
- ③ 第4次産業革命等の急速な情報化に対応できる人材養成のための情報教育の強化
- ④ 激化する世界競争に対応するための大学院レベルのグローバル教育の強化
- ⑤ 実践力と課題解決能力を醸成するためのインターンシップ等の体験型教育や課外教育の強化
- ⑥ 地域の企業や自治体から要望がある最先端技術の学び直し教育を行う体制の構築
- ⑦ 産業界・地域が求める高度専門技術者の質的充実・量的確保

このような課題を解決し、変化の激しい現在の社会や産業界が求める高度な理工系人材を養成し、社会に継続的に輩出していくための改革を行うことが本研究科に求められている。

4. 改革の理念と方向性

前述の「1. 設置の趣旨」、「2. 地域的特性及び地域社会と産業界等からの要望」及び「3. 本研究科の強みと課題」を踏まえ、本改革の目的を「高い課題発見能力・課題解決能力・コミュニケーション能力を有し、グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」とする。その実現のため、次の4本柱を本学の工学部・理工学研究科博士前期課程の改革の基本方針と位置付け、専攻の再編、教育システムの改革・最適化、入学定員の増員を行う。

- ① 複雑化・高度化するものづくりを支える先端科学技術の創出
- ② 社会・地域の安全・安心を支える社会インフラ系技術の普及
- ③ 量子線科学分野における全国的な教育・研究拠点の構築
- ④ 第4次産業革命を支える情報教育の強化

前述のとおり、この改革は社会変化・地域からの要請に応えるため、一刻も早く行わなければならないものである。本学が行った企業アンケートにおいて、今回の改革後に養成する人材像に対し、94%の企業からすぐにでも採用したいという回答があることから、第4次産業革命等の社会変化に対応するために不可欠な「新たな知識や価値を生み出す理工系人材」の輩出は緊急的に実施しなければならないものである。

なお、平成30年度には、本学工学部においても、改革4本柱を軸に「我が国の産業基盤を支えるとともに第4次産業革命等の社会の変化に対応できる実践的工学系人材の養成」を目的に改革を行い、最終的には学部、博士前期課程の6年一貫教育を目指す。

(1) 教育組織の改革（専攻の再編・統合）

改革4本柱①に対応する「機械分野」、「電気電子通信分野」、「情報工学分野」、②に対応する「土木・建築分野」、③に対応する「量子線科学分野」という、茨城大学が地域・産業界から強化を求められている工学系5分野に重点的に取り組むための教育組織の改革を行う。以下のとおり、現行の細分化された専攻構成を再編・統合し、分野ごとに専攻をまとめることで、I o TやA I等の各分野における最新の潮流に教育体制を対応させるとともに、地域・産業界からのニーズに応じた各分野の専門性を持った人材の養成を目指す。

① 機械システム工学専攻の設置

機械工学専攻と知能システム工学専攻を統合し、A Iやロボットなどの第4次産業革命に伴い急速に進む機械システムの情報化に対応でき、機械システム工学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする機械システム工学専攻を設置する。

② 電気電子システム工学専攻の設置

電気電子工学専攻とメディア通信工学専攻を統合し、I o Tなどの第4次産業革命に伴い急速に進む電気電子工学と情報通信工学の融合に対応でき、電気電子システム工学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする電気電子システム工学専攻を設置する。

③ 情報工学専攻の設置

急速に進展する情報化社会に対応するために教育内容の改革を行い、第4次産業革命におけるビッグデータや情報セキュリティ分野を支え、コンピュータ科学分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする情報工学専攻を設置する。

④ 都市システム工学専攻の設置

建築分野の強化による土木・建築融合教育の一層の推進と防災・減災教育を強化し，土木・建築両分野における専門知識及び持続可能性を含む総合的視野を有し，地域の防災・減災，地域創生まちづくりの分野を主導できる高度専門技術者の養成を目的とする都市システム工学専攻を設置する。

理工学研究科全体としては，平成28年度に設置した理工融合の量子線科学専攻，教育内容の改革を行った理学専攻を含め，既設の8専攻から6専攻の体制とする。

(2) 教育システムの改革・教育内容の最適化

学士課程と博士前期課程の教育体系の中で，博士前期課程を高度教育と位置付け，学士課程で身に付けた工学分野等の基礎学力，自らの専門分野，専門分野の関連領域の知識を活かし，更なる高度な専門分野の学修を行うとともに，イノベーション創出の視点での専門分野の関連領域の学修と，研究室・専攻・大学の枠を超えた人材・教育交流等により課題発見能力・課題解決能力の涵養を目指す。

① 教育プログラムの導入

- ・新しい技術の出現に柔軟に対応できるように，各専攻に時代・社会の要請に対応した教育プログラムを複数配置し，必要に応じ教育プログラムの改廃等の見直しを行うことができる教育体制とする。
- ・専門分野の知識とともに関連領域の知識の修得を強化するために，『専攻科目』において，各専門分野の専門性を高める上で必須となる『プログラムコア科目』と，関連領域を幅広く学修させる『プログラム横断科目』をバランス良く配置する。

② 専攻・大学の枠を超えた人材・教育交流

- ・課題発見能力・課題解決能力を持った人材の養成のため，『研究科共通科目』において，「OFF-CLASS-PROJECT」(国内外インターンシップ，他専攻体験，国内外留学)の履修を全学生に対し必修とし，自らの研究室以外の他環境における実践的な研究経験等を行わせる。

③ 大学院教養教育の体系的な履修

- ・大学院生として必要な幅広い教養を涵養するため，『共通科目』(『大学院共通科目』及び『研究科共通科目』をいう。)において，高度な研究倫理，情報系知識・技術，国際理解，国際コミュニケーション(語学)等の大学院レベルの教養教育を体系的に履修させる。

④ 情報教育の強化

- ・大学院レベルの情報系知識・技術の修得を図るため，『共通科目』において情報系科目を必修化するとともに，『専攻科目』においても必要に応じ情報系科目を配置し，第4次産業革命に対応した情報教育の強化に取り組む。

⑤ 地域や企業等と連携した実践的工学教育の実現

- ・産業界のニーズを踏まえたカリキュラムの構築のために，『専攻科目』において実務家・企業人による授業を増強するとともに，本学工学部で実績のある「産学協同カリキュラム改良委員会」を研究科・専攻に展開し，時代・社会の変化及び産業界のニーズを反映した大学院カリキュラム改良を行う体制を整える。「産学協同カリキュラム改良委員会」は，学外の企業技術者，本学教員，産学連携コーディネーターで構成され，各授業科目の履修内容や実験の内容等について，改良を行うものである。

⑥ 社会人学び直しプログラムの提供

- ・地域の企業や自治体からの職員・社員の最先端技術学び直し教育の要請に応えるために，情報工学専攻と都市システム工学専攻において，社会人マスタープログラムを設ける。社会人マスター

プログラムでは、『専攻科目』において先端的な科目への導入のための科目や、業務に関連した先端的な技術を学ぶ科目等を配置する。

(3) 入学定員の増員

現在、社会全体として、「日本再興戦略2016」で掲げられている「第4次産業革命の実現（付加価値創出30兆円）」等の新たな有望市場の創出を牽引できる高度な理工系人材の量的確保が求められている。特に、IT人材の供給不足は深刻であり、第4次産業革命の実現のために不可欠な、先端IT人材、情報セキュリティ人材の養成が我が国全体の喫緊の課題として経済産業省調査に示されている。

一方、茨城大学が位置する地域からは、近隣のグローバル企業である日立製作所グループにあっては、IoT、自動運転、ビッグデータ等の第4次産業革命に対応した具体的な事業計画を遂行しており、また東日本大震災、関東・東北豪雨の被災地である県・地方自治体においては、防災・減災、県土強靱化に力点を置いた政策を推進しており、それらの計画・政策を牽引できる高度専門技術者の養成が本学に求められている。

このように、高度専門技術者となりうる素養を持った修士課程の学生の輩出が、社会的・地域的に本学に求められているが、本研究科に対する求人は非常に旺盛で、修了者に対して求人倍率は4倍を上回り、就職率も94%を超えており、現状でも人材の供給よりも需要が大きく上回っている状態であるため、現状の入学定員では将来的に増大すると予測される人材輩出の要請に対しこれ以上応えることは不可能である。

そのため、以下の表のとおり理工学研究科の入学定員を、機械システム工学専攻を86名（+23）、電気電子システム工学専攻を58名（+12）、情報工学専攻を30名（+7）、都市システム工学専攻を27名（+5）とし、既設の量子線科学専攻と理学専攻を含め、博士前期課程全体として348名（+47）と増員することで、前述の社会・地域からの要請に応えることとする。

理工学研究科博士前期課程の入学定員



II 研究科の教育課程編成の考え方・特色

「グローバルに活躍でき、第4次産業革命等の社会の変化に対応して科学技術創造立国に寄与するとともに、地域的特性を活かして我が国の産業基盤を支える新たな知識や価値を生み出す理工系人材の養成」のため、教育システムの改革・教育内容の最適化に対応する形で、教育課程の編成と、指導教員を中心に各学生の状況に応じ適宜指導を行う体制を構築する。入学時に、主指導教員と2名以上の副指導教員で構成される指導教員グループが理工学研究科委員会の審議を経て、研究科長により学生ごとに指名される。その指導教員グループのもと、学生が自らの希望進路・研究を踏まえて教育プログラムの選択、研究指導計画書の作成を行う。学生は当該計画に基づき、授業科目の履修と、修士論文の作成に向けた研究を実施する。授業科目は、『共通科目』と『専攻科目』から構成され、その内容は次に掲げるとおりである。

なお、『共通科目』と『専攻科目』の履修にあつては、学生が自らの研究、学修状況、希望進路に応じ、適切な授業科目を選択できるよう、入学時の履修計画の指導のほか、学期ごとに各学生の学修状況の確認を行い、指導教員グループによる履修指導を行うものとする。

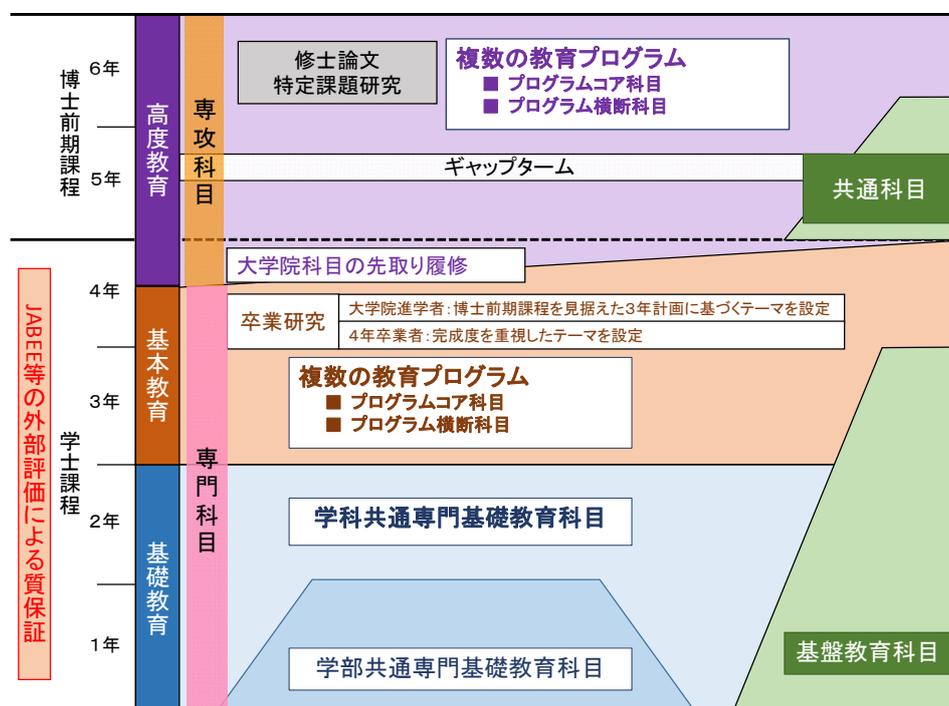


図 教育課程の概要

(1) 共通科目 (5単位)

本学の全学教育機構が実施する『大学院共通科目』(2単位選択必修)と理工学研究科が実施する『研究科共通科目』(3単位選択必修)により、大学院レベルの基盤教育を行う。本共通科目においては倫理科目、英語科目、社会理解科目、情報系科目、体験型科目の5つにカテゴリー分けし、それぞれのカテゴリーから必修として1単位ずつ履修する。

倫理科目は、高度専門技術者に必要とされる倫理観形成を目的とし、「科学と倫理」、「現代科学における倫理」等で構成される。

英語科目は、英語力の強化とともに、グローバル社会に対応したコミュニケーション能力を涵養することを目的とし、「国際コミュニケーション基礎」、「国際コミュニケーション演習」等で構成される。

社会理解科目は、高度専門技術者が有しているべき環境、地球、社会に関する知識の獲得を目的とし、「人間システム基礎論」、「社会における科学技術」等で構成される。

情報系科目は、高度専門技術者に必要な情報処理能力を涵養することを目的とし、「情報システムモデル論」、「組み込みシステム開発特論」、「情報ネットワーク論」等で構成される。

体験型科目は、自らの研究室以外の他環境における研究、経験を通じて知見を広めるとともに課題発見能力・課題解決能力を涵養することを目的とし、「OFF-CLASS-PROJECT」により構成される。「OFF-CLASS-PROJECT」は、「国内外インターンシップ」、「他専攻・研究科体験」、「国内外留学」の中から、自身の研究分野や将来のキャリアプランに応じてプロジェクトを選択するものとし、原則1年次第3クオーターのギャップタームを利用して履修する。「国内外インターンシップ」は現在実施中の日立製作所グループとのインターンシップを拡充するとともに、他企業とのインターンシップを含め研究科で統一的に管理することで学生の要望に応える。「他専攻・研究科体験」は学生を他の専攻の研究室に1ヶ月程度配属し当該研究室の研究を行わせることで他分野の経験、他環境での研究を通じて知見を広めるとともに課題解決能力の涵養を図る。「国内外留学」は国内外の研究機関、大学への1ヶ月程度の留学を行う。

(2) 専攻科目

専攻科目は、それぞれのプログラムの専門分野における時代・社会のニーズを反映した先端的な専門科目を配置し専門分野の専門性を高める『プログラムコア科目』と、特定の専門分野に偏らないよう関連領域等を幅広く学修させる『プログラム横断科目』から構成される。

なお、これらの専攻科目については、各専攻に置かれる「産学協同カリキュラム改良委員会」において、時代・社会の変化及び産業界のニーズを踏まえた改良を行う。

(3) 修士論文・研究指導

修士論文の作成、研究指導は、前述の指導教員グループを中心に行う。研究指導に関しては、各専攻の論文指導ガイドライン（ループブック）に基づき行い、研究者倫理、技術者倫理に則した研究の実施、論文の作成を行える能力を育成する。1年次の終了時又は2年次の最初に、主指導教員、副指導教員を含む専攻の全教員が出席する中間発表会にて研究の中間発表を行わせ、成果の進捗評価と指導を行う。中間発表会においては、専門分野外の専攻教員による質疑応答を通して、専門分野外の人に対しても、自身の研究内容を分かりやすく説明できる能力を身に付けさせる。修士の学位論文審査については、指導教員グループにより構成する審査委員会を組織し、論文審査及び最終試験を行ったうえで、研究科委員会で審議を行う。博士前期課程において所定の単位を修得し、学位論文及び最終試験に合格した者に学位を授与する。

これらの修士論文の作成を通して、専門分野の課題を発見し、論理的思考により課題解決能力を身に付け、それを他者に理解させる説明能力を修得させる。それに加えて、修士研究の積極的な国内外での発表や指導教員が行っている他機関や企業との共同研究に参加することにより、様々な研究者、技術者と交流することでコミュニケーション能力を涵養する。また、学生には研究科や専攻が企画する国内外の研究機関に所属する研究者や企業研究者による講演会に積極的に参加するように指導し、最先端の研究に触れさせる機会を設ける。

Ⅲ 都市システム工学専攻の教育課程編成の考え方と特色

(1) 専攻設置の趣旨目的

これまで都市システム工学専攻では、土木・建築融合教育に基づいて社会インフラの建設・維持管理や住まい・まちづくり等に貢献できる高度土木専門技術者を養成する土木分野と一級建築士の資格取得を目指す学生に向けた建築分野とともに、持続可能な社会構築のためのサステナビリティ学といった特徴的な分野も含め、各分野の高度専門技術者を養成してきた。

そのような状況下で、茨城県の建築関連業界からは、建築専攻を持つ大学院がないという地域的特性から、地域に建築技術者が不足しており、本専攻から即戦力となる高度建築専門技術者を地域に輩出して欲しいという強い期待がある。この期待に応えるためには、修士課程在学時に実務経験2年相当の教育を施すことで修士課程修了と同時に一級建築士の受験資格が得られるよう建築分野の大学院教育を強化するためのカリキュラムの改訂の必要がある。

加えて、茨城県は東日本大震災や平成27年9月の関東・東北豪雨により甚大な損害を受けた被災県であり、それを契機に、茨城県や県内各自治体においては、地域の防災・減災に関する高度な専門知識を有して、総合戦略政策を策定し、老朽化した社会インフラの維持管理・長寿命や自然災害に対する強靱なまちづくりに貢献できる土木・建築複合型高度専門技術者に対する要請が高まっている。そのため、土木・建築融合教育の更なる強化とともに、持続可能な社会構築のための防災・減災教育を強化する必要性が出てきた。

そこで、建築分野を強化して、土木・建築融合教育を一層推進した教育課程を編成し、「土木・建築両分野における専門知識及び持続可能性を含む総合的視野を有し、地域の防災・減災、地域創生まちづくりの分野を主導できる高度専門技術者の養成」を目的として、都市システム工学専攻を設置する。

(2) 専攻教育課程の特色

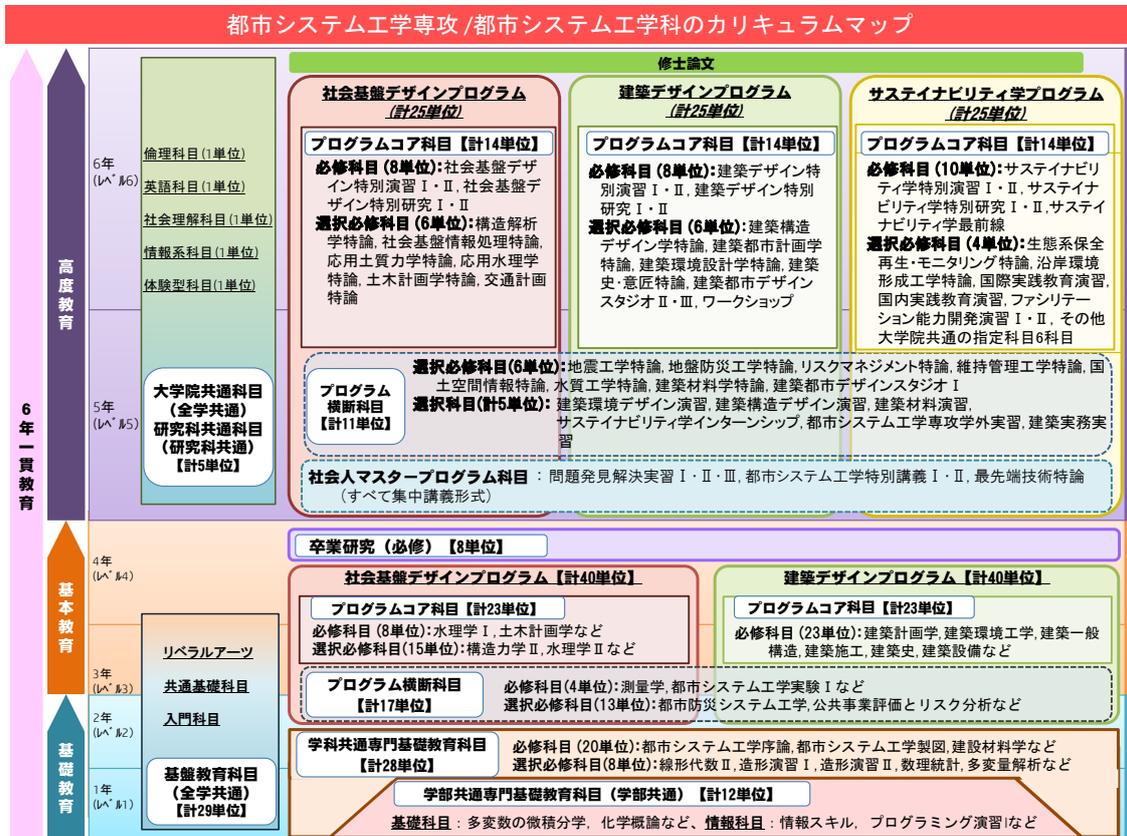


図 都市システム工学専攻カリキュラムマップ

都市システム工学専攻に対する時代・社会の要請を踏まえ、土木分野を主導できる高度専門技術者を養成する「社会基盤デザインプログラム」、建築分野を主導できる高度専門技術者を養成する「建築デザインプログラム」、地球環境変動・都市環境形成の高度な知識に基づく持続可能社会形成へ貢献することができる高度専門技術者を養成する「サステナビリティ学プログラム」の3つの教育プログラムを設ける。

それぞれ教育プログラムは、その専門分野を主導できる高度専門技術者に必要となる『プログラムコア科目』（14単位）と、都市防災・都市計画・地球環境などの複数の分野にまたがる科目や土木・建築の実務関連科目を配置した『プログラム横断科目』（11単位）から構成される。

『プログラム横断科目』には、選択必修科目（6単位）として、都市防災・都市計画・地球環境などの複数分野にまたがる「地震工学特論」、「地盤防災工学特論」、「リスクマネジメント特論」、「維持管理工学特論」、「国土空間情報特論」、「水質工学特論」、「建築材料学特論」、「建築都市デザインスタジオⅠ」を配置する。また、選択科目（5単位）として、土木・建築分野の実務的な科目であり、PBL要素を取り入れた「建築環境デザイン演習」、「建築構造デザイン演習」、「建築材料演習」を配置し、他プログラムの学生を含んだチームにより課題解決能力やコミュニケーション力を身に付けさせるとともに、学外での実習を行う「都市システム工学専攻学外実習」、「サステナビリティ学インターンシップ」、「建築実務実習」を配置する。

さらに、本専攻の教育プログラムとして、社会人の学び直しを目的とした「社会人マスタープログラム」を設置する。本プログラム履修者は、社会基盤デザインプログラム、建築デザインプログラム、サステナビリティ学プログラムの中から1つを選択し、『プログラムコア科目』、『プログラム横断科目』のほか、自らの業務における問題を解決するために必要な専門知識・能力を身に付けさせる『社会人マスタープログラム科目』を履修できるものとする。

（3） 都市システム工学専攻の教育プログラムの特色・特徴

① 社会基盤デザインプログラム

本プログラムでは、土木分野における高度な専門知識と地域の防災・減災に関する知識を有し、建築分野の基礎知識を兼ね備え、地域の防災・減災を主導できる土木分野における高度専門技術者を養成する。そのために、社会基盤施設に関連する各種構造物やシステムの強靱化・長寿命化・維持管理、都市再生に貢献できる計画論、施工・マネジメント等に関する高度な専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』において、必修科目（8単位）として、講義内容を定着させ問題解決能力を涵養するために、おもに研究指導教員がプログラム内の学生を対象に開講する「社会基盤デザイン特別演習Ⅰ・Ⅱ」、「社会基盤デザイン特別研究Ⅰ・Ⅱ」を配置する。さらに、選択必修科目（6単位）として、土木分野の高度な専門技術に防災・減災の内容も加味した「構造解析学特論」、「社会基盤情報処理特論」、「応用土質力学特論」、「応用水理学特論」、「土木計画学特論」、「交通計画特論」を配置する。

② 建築デザインプログラム

本プログラムでは、災害に強い建築構造物の設計・施工の高度な専門知識を持ち、土木工学の基礎知識を兼ね備え、地域の防災・減災を主導できる建築分野における高度専門技術者を養成する。そのために、都市の個別の建築物や関連構造物の強靱化、都市再生に貢献できる建築物と人間環境の計画・デザイン、施工・マネジメント等に関する高度な専門知識を修得させる。

具体的には、『プログラムコア科目』において、必修科目（8単位）として、講義内容を定着させ問題解決能力を涵養するために、おもに研究指導教員がプログラム内の学生を対象に開講する「建築デザイン特別演習Ⅰ・Ⅱ」、「建築デザイン特別研究Ⅰ・Ⅱ」を配置する。さらに、選択必修科目（6単位）として、建築各分野の高度な専門技術に関する「建築構造デザイン学特論」、「建築都市計画学特論」、「建

「建築環境設計学特論」, 「建築史・意匠特論」, 「建築都市デザインスタジオⅡ・Ⅲ」等を配置する。

このほか, 「地震工学特論」, 「地盤防災工学特論」, 「建築材料学特論」など, 他のプログラムと共通性の高いものについては前述の『プログラム横断科目』として配置しており, これらを合せることで, 建築各分野を広く履修でき, かつ一級建築士の受験要件における実務経験相当と認定されるために必要な科目を履修できるように設定している。

③ サステナビリティ学プログラム

本プログラムでは, 持続可能社会実現のための幅広い知識と, 防災・減災及び地球環境変動・都市環境形成の高度な知識を持ち, 安全・安心な社会と自然環境との調和を主導できる土木・建築系分野における高度専門技術者を養成する。 そのために, グローバルな視野を育成する地球環境に関する科目から, 地域社会の活動を評価・把握するミクロな視点の科目まで, 最先端の内容を扱う科目を配置する。

具体的には, 『プログラムコア科目』において, 必修科目(10単位)として, 講義内容を定着させ問題解決能力を涵養するために, おもに研究指導教員がプログラム内の学生を対象に開講する「サステナビリティ学特別演習Ⅰ・Ⅱ」, 「サステナビリティ学特別研究Ⅰ・Ⅱ」, 最先端の地球環境・地域社会の環境保全技術に関する「サステナビリティ学最前線」(2単位)を配置する。さらに, 選択必修科目として配置する「生態系保全再生・モニタリング特論」, 「沿岸環境形成工学特論」等, 大学院共通科目の「地球環境システム論Ⅰ・Ⅱ」, 「持続社会システム論Ⅰ・Ⅱ」, 「人間システム基礎論Ⅰ・Ⅱ」の6科目(共通科目の履修要件を超える修得単位に限る。)から4単位以上を履修させる。

このほか, 前述の『プログラム横断科目』として配置の科目を履修することで, 関連分野を広く履修できるように設定している。

④ 社会人マスタープログラム

社会人の学び直しを目的とした社会人学生のための教育プログラムであり, 社会基盤デザインプログラム, 建築デザインプログラム, サステナビリティ学プログラムの中から1つを選択させる。社会に置かれた自らの立場に必要な専門知識・能力を柔軟に修得させるため, 選択したプログラムにおける『プログラムコア科目』の必修8単位(サステナビリティ学プログラムにおいては必修10単位)のほかは, 指導教員の履修指導に基づき, 大学院共通科目, 研究科共通科目, プログラムコア科目(必修科目を除く。), プログラム横断科目, 社会人マスタープログラム科目から22単位以上(サステナビリティ学プログラムにおいては20単位以上)を修得するものとする。

『社会人マスタープログラム科目』としては, 自らの業務に関連したテーマに関する高度専門知識への理解を深めるための「都市システム工学特別講義Ⅰ・Ⅱ」, 業務に関連した課題にPBL的に取り組む「問題発見解決実習Ⅰ～Ⅲ」, 学外とも連携して最先端の関連技術に関する理解を深めるための「最先端技術特論」を配置する。

修了要件及び履修方法	授業期間等	
<p>1 修了要件</p> <p>2年以上在学し、30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、学位論文又は特定の課題についての研究の成果の審査並びに最終試験に合格することとする。ただし、在学期間に関しては、優れた業績を上げた者については、1年以上在学すれば足りるものとする。</p> <p>2 履修方法</p> <p>＜社会基盤デザインプログラム，建築デザインプログラム，サステイナビリティ学プログラム＞</p> <p>○共通科目として，大学院共通科目から2単位以上，研究科共通科目から3単位以上，計5単位以上を以下の要件を満たしたうえで修得すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・倫理科目，英語科目，社会理解科目，情報系科目，体験型科目の カテゴリーからそれぞれ1単位以上を修得すること。 <p>○専攻科目から以下のとおり25単位以上を修得すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プログラムコア科目14単位以上 必修8単位（サステイナビリティ学プログラムにおいては10単位）， 選択必修6単位以上（サステイナビリティ学プログラムにおいては4単位以上） ・プログラム横断科目11単位以上（選択必修6単位以上） <p>＜社会人マスタープログラム＞</p> <p>○選択したプログラムにおける『プログラムコア科目』の必修8単位（サステイナビリティ学プログラムにおいては必修10単位）のほかは，指導教員の履修指導に基づき，大学院共通科目，研究科共通科目，プログラムコア科目（必修科目を除く。），プログラム横断科目，社会人マスタープログラム科目から22単位以上（サステイナビリティ学プログラムにおいては20単位以上）を修得するものとする。</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

教 育 課 程 等 の 概 要

(理工学研究科 量子線科学専攻 博士前期課程)

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				
大学院 共通科目	地球環境システム論Ⅰ	1前		1		○									兼2	オムニバス	
	持続社会システム論Ⅰ	1後		1		○									兼4		
	人間システム基礎論Ⅰ	1後		1		○									兼3		
	学術英会話	1前		2		○									兼1	集中	
	科学と倫理	1前		2		○									兼1	集中	
	実学的産業特論	1後		2		○									兼15	オムニバス・集中	
	学術情報リテラシー	1前		1		○									兼1	集中	
	原子科学と倫理	1前		1		○									兼6	集中	
	霞ヶ浦環境科学概論	1前		1		○									兼4	集中	
	感性数理工学特論	1後		1		○			1								
	食料の安定生産と農学	1前		1		○									兼5		
	地域サステナビリティ農学概論	1後		1		○									兼3	集中	
	研究と教育—知の往還をめぐって—	1後		2		○									兼5		
	地球環境システム論Ⅱ	1後		1		○									兼2		
	持続社会システム論Ⅱ	1前		1		○									兼2	オムニバス	
	人間システム基礎論Ⅱ	1前		1		○									兼3		
	国際コミュニケーション基礎	1前		2		○									兼1		
	実践国際コミュニケーション	1前		2		○									兼1		
	先端科学トピックスA	1前		1		○									兼8	H29休講	
	先端科学トピックスB	1前		1		○									兼8	オムニバス・隔年開講	
	知的所有権特論	1後		1		○									兼4	集中	
	バイオテクノロジーと社会	1後		1		○									兼3	集中	
	小計 (22科目)		—	0	28	0	—			1	0	0	0	0	兼81		
共通科目	応用数学特論	1後		2		○									兼1		
	解析学特論	1前		2		○									兼1		
	数理工学特論	1前		2		○									兼1		
	膜科学特論	1前		2		○					1						
	科学技術日本語特論	1後		2		○									兼1		
	応用解析特論	1前		2		○									兼1		
	計算機応用特論Ⅰ	1前		1			○								兼1		
	計算機応用特論Ⅱ	1前		1			○								兼1		
	原子力エネルギー工学特論Ⅰ	1前		1		○									兼1		
	原子力エネルギー工学特論Ⅱ	1前		1		○									兼1		
	放射線科学特論	1前		2		○			1						兼7	オムニバス	
	原子力材料工学特論Ⅰ	1前		1		○									兼1		
	原子力材料工学特論Ⅱ	1前		1		○									兼1		
	量子ビーム応用解析	1前		1		○			2	1					兼1	集中	
	現代科学における倫理	1後		1		○									兼1	集中	
	組織運営とリーダーシップ	1後		1		○									兼1		
	社会における科学技術	1前		1		○									兼1	集中	
	科学史	1前		1		○									兼1	集中	
	LSI設計・開発技術特論	1前		2			○								兼1		
	組込みシステム開発特論	1後		2			○								兼1		
	エネルギーと核燃料サイクル特論	1後		2		○									兼8	オムニバス	
	国際コミュニケーション演習	1後		2			○								兼1		
	実践産業技術特論	1後		2		○					1						
小計 (23科目)		—	0	35	0	—			3	2	0	0	0	兼30			
専攻 必修科目	量子線科学研究Ⅰ	1後		2				○	42	16	1				兼8		
	量子線科学研究Ⅱ	2前		2				○	42	16	1				兼8		
	量子線科学演習Ⅰ	1前		2			○		42	16	1				兼8		
	量子線科学演習Ⅱ	1後		2			○		42	16	1				兼8		
	J-PARC加速器概論	1前		1		○			5						兼3	集中	
	放射線取扱法令	1前		1		○			4							集中	
	小計 (6科目)		—	10	0	0	—		42	16	1	0	0	兼11			
	専攻 共通科目	連携ネット共通講座Ⅰ	1前		2		○			1						兼7	
		連携ネット共通講座Ⅱ	1後		2		○			1						兼7	
		中性子分光概論演習	1後		1			○								兼1	集中
		J-PARC演習	1前		1			○		4						兼3	集中
量子線科学のための電磁気学		1前		1		○					1				兼1	集中	
放射線管理学		1後		1		○			1							集中	
放射線学総論		1前		1		○									兼1		
核・放射化学		1後		1		○			1								
核・放射化学演習		1後		1			○		1								
放射線リスクコミュニケーション		1後		1		○			2							集中	
放射線応用科学		1後		1		○									兼2	集中	

専攻共通科目	核エネルギー特論	1後	1	○										兼1	集中	
	放射線と物質の解析 I	1後	1	○										兼1	集中	
	放射線と物質の解析 II	1後	1	○					1						集中	
	材料構造学概論	1前	1	○					1						集中	
	量子線無機材料解析学概論	1後	1	○					1							
	機能性材料科学特論 I	1後	1	○					1							
	機能性材料科学特論 II	1後	1	○					1							
	物理シミュレーション特論 I	1前	1	○					1							
	原子力基礎特論	1前	1	○											兼1	
	中性子ビーム実習	1前	1			○			1		1				集中	
	インターンシップ特別実習	1前後	1			○			1						集中	
	学外長期インターンシップ	1前後	2			○			1						集中	
	小計 (23科目)	—	0	26	0	—			13	2	1	0	0	0	兼23	
	環境放射線科学コース	環境放射線科学演習 I	2前	2			○		4						兼3	
		環境放射線科学演習 II	2後	2			○		4						兼3	
		環境放射線特別講義 I	1前	1			○								兼1	集中
		環境放射線特別講義 II	1後	1			○								兼1	集中
		環境放射線特別講義 III	2前	1			○								兼1	集中
		環境放射線特別講義 IV	2前	1			○								兼1	集中
		環境放射線計測学演習	1前	1			○								兼2	集中
放射線工学基礎 I		1後	2			○								兼1		
放射線工学基礎 II		2前	2			○								兼1		
放射線生物学		1前	1			○			1							
放射線損傷学演習		1後	1			○								兼1		
放射線環境科学		1前	1			○								兼1	集中	
放射線計測実習		1前	1				○		4						集中	
放射線生物学演習		1後	1			○			1							
放射線生体分子科学		1前	1			○			1						兼1	
放射線生体分子科学演習		1前	1			○			1						兼1	
ゲノム生命科学		1前	1			○			1							
応用細胞生物学		1後	1			○			1							
分子発がん概論		1後	1			○								兼1	集中	
分子発がん演習		1後	1			○								兼1	集中	
ゲノム生命科学演習		1前	1			○			1							
応用細胞生物学演習		1後	1			○			1							
ゲノム複製学		1後	1			○									兼1	
分子遺伝学		1後	1			○									兼1	
多様性生物学		1前	1			○									兼1	
バイオイメージング実習		1後	1				○		3						集中	
環境移行シミュレーション		1後	1			○			1							
環境移行シミュレーション演習		1後	1			○			1							
小計 (28科目)	—	0	32	0	—			5	0	0	0	0	0	兼17		
物質量子科学コース	物質量子科学研究 I	2前	2			○		16	8							
	物質量子科学研究 II	2後	2			○		16	8							
	物質量子科学演習 I	2前	2			○		16	8							
	物質量子科学演習 II	2後	2			○		16	8							
	量子物理学特別講義 I	1前	1			○									兼1	集中
	量子物理学特別講義 II	1前	1			○									兼1	集中
	量子物理学特別講義 III	2前	1			○									兼1	集中
	素粒子論 I	1後	1			○				1						
	素粒子論 II	1後	1			○				1						
	場の理論 I	1前	1			○			1							
	場の理論 II	1前	1			○			1							
	ゲージ場の量子論 I	1後	1			○			1							
	ゲージ場の量子論 II	1後	1			○			1							
	物性物理学 I	1前	1			○			1							
	物性物理学 II	1前	1			○			1							
	物性物理学 III	1後	1			○									兼1	
	物性物理学 IV	1後	1			○									兼1	
	統計物理学 I	1前	1			○			1							
	統計物理学 II	1前	1			○			1							
	量子線分光学 I	1前	1			○			7	3					集中	
	量子線分光学 II	1後	1			○			7	3					集中	
	量子線科学 I	1後	1			○				1					集中	
	量子線科学 II	1後	1			○				1					集中	
	電子物性論 I	1前	1			○			1							
	電子物性論 II	1前	1			○			1							
	超伝導物理学 I	1後	1			○				1						
	超伝導物理学 II	1後	1			○				1						
	磁性物理学 I	1前	1			○			1							
	磁性物理学 II	1前	1			○			1							
	宇宙物理理論 I	1前	1			○									兼1	
	宇宙物理理論 II	1前	1			○									兼1	
	宇宙物理観測 I	1前	1			○									兼1	
宇宙物理観測 II	1前	1			○									兼1		

物質量子科学コース	機能材料工学特論	1後	1	○		1														
	固体物性学特論	1後	1	○		1														
	計算材料学特論	1前	1	○		1														
	電子・情報材料学特論	1後	1	○		1														
	複合材料学特論	1前	1	○		1														
	材料物理化学特論	1後	1	○			1													
	第一原理計算特論Ⅰ	1前	1	○				1												
	第一原理計算特論Ⅱ	1後	1	○					1											
	表界面工学特論Ⅰ	1後	1	○						1										
	表界面工学特論Ⅱ	1後	1	○							1									
	機械強度設計学特論Ⅰ	1前	1	○				1												
	機械強度設計学特論Ⅱ	1前	1	○					1											
	半導体材料基礎特論Ⅰ	1前	1	○																兼1
	半導体材料基礎特論Ⅱ	1前	1	○																兼1
	プラズマ発生・制御学特論	1後	2	○					1											
	放射線化学特論	1前	2	○																兼1
	陽電子科学特論	1後	2	○																兼1
	プラズマ物理学特論Ⅰ	1前	1	○				1												
	プラズマ物理学特論Ⅱ	1前	1	○				1												
	中性子構造物性物理学特論	1,2後	2	○								1								
小計 (53科目)	—	0	61	0	—	—	16	8	3	0	0	兼8								
専攻科目	化学・生命コース演習Ⅰ	2前	2	○		18	8	1												
	化学・生命コース演習Ⅱ	2後	2	○		18	8	1												
	化学・生命コース特別講義Ⅰ	1前	1	○															兼1	集中
	化学・生命コース特別講義Ⅱ	1後	1	○															兼1	集中
	化学・生命コース特別講義Ⅲ	1前	1	○				1												
	化学・生命コース特別講義Ⅳ	1後	1	○				1												
	化学・生命コース特別講義Ⅴ	2前	1	○															兼1	集中
	化学・生命コース特別講義Ⅵ	2後	1	○															兼1	集中
	量子生物化学	1前	1	○			1													
	機能性分子科学	1後	1	○			1													
	量子線分光分析	1前	1	○			1													
	量子無機化学	1前	1	○			1													
	有機反応機構	1前	1	○			1													
	生物物理化学特論	1後	1	○			1													
	量子・計算化学	1前	1	○			1													
	応用構造生物学特論	1後	1	○			1													
	結晶化学特論	1前	1	○					1											
	高分子化学特論	1前	1	○					1											
	固体化学特論	1前	1	○			1													
	有機合成化学特論	1前	1	○			1													
	化学工学特論	1後	1	○			1													
	タンパク質X線構造解析実習	1後	1	○			1	1												
	X-Ray Absorption Spectroscopy	1前	1	○			1													
	X線吸収分光演習実験	1後	1	○			1													
	生体エネルギー変換	1後	1	○			1													
	生体機能関連化学	1後	1	○			1													
	物性化学	1前	1	○			1													
	天然物化学	1後	1	○			1													
	ナノバイオ化学	1前	1	○			1													
	大学院基礎物理化学	1後	1	○																兼1
	錯体機能化学	1後	1	○																兼1
	レーザー分光分析	1前	1	○																兼1
	大学院基礎有機化学	1前	1	○																兼1
	有機化合物の酸化・還元反応	1前	1	○																兼1
	環境分析化学	1後	1	○																兼1
	機器分析化学特論	1後	1	○			1													
	計算化学特論	1前	1	○					1											
	電気化学特論	1後	1	○					1											
	触媒化学特論	1前	1	○					1											
	電子デバイス特論	1前	1	○					1											
	金属タンパク質科学特論	1前	1	○						1										
	生体高分子特論	1前	1	○					1											
生体分子設計学特論	1前	1	○					1												
生命情報学特論	1後	1	○						1											
有機機能性材料科学基礎特論Ⅰ	1前	1	○																兼1	
有機機能性材料科学基礎特論Ⅱ	1前	1	○																兼1	
セラミックス基礎特論Ⅰ	1後	1	○																兼1	
セラミックス基礎特論Ⅱ	1後	1	○																兼1	
小計 (48科目)	—	0	50	0	—	18	8	1	0	0	兼14									
ビームライン科	量子化学特論	1前	2	○		1													兼1	集中
	熱・真空技術特論	1後	2	○		1														
	中性子分光学Ⅰ	1前	1	○		1														
	中性子分光学Ⅱ	2前	1	○		1														兼1
	中性子分光学Ⅲ	2前	1	○		1														集中
中性子回折学Ⅰ	1前	1	○		1															

専攻科目	ビームライン科学コース	中性子回折学Ⅱ	1後	1		○		1							兼1	集中		
		中性子回折学Ⅲ	1後	1		○												
		中性子回折学Ⅳ	2前	1		○		1									集中	
		研究炉・加速器概論	1後	1		○										兼1	集中	
		J-PARC・JRR3特別演習	1後	2			○	3									集中	
		量子線制御特論	1前	1		○			1									
		エネルギーサイクルシステム論	1後	1		○										兼1		
		量子ビーム入門	1前	1		○		1										
		量子線科学のための量子力学	1後	1		○		1									集中	
		核化学特論	1後	1		○		1									集中	
		放射化分析特論	1前	1		○										兼1		
		試料環境技術特論	1後	1		○										兼1		
		中性子光学特論	1後	1		○		1										
		放射光科学特論	1前	1		○			1									
		ミュオン技術特論	1後	1		○										兼1		
		応用エレクトロニクス	1前	1		○										兼1		
		電子顕微鏡特論	1前	1		○										兼1	集中	
		計算機システム特論	1後	1		○										兼1		
		中性子計測特論	1前	1		○				1								
		海外中性子研究特論	1後	1		○										兼1	集中	
		小計 (26科目)		—	0	29	0	—	8	2	1	0	0	兼12				
		合計 (229科目)		—	10	261	0	—	42	16	4	0	0	兼183				
		学位又は称号	修士 (理学)、修士 (工学)	学位又は学科の分野	理学関係、工学関係													

教 育 課 程 等 の 概 要																
(理工学研究科 機械工学専攻 博士前期課程)																
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			
共通科目	大学院共通科目	地球環境システム論Ⅰ	1前	1		○								兼2	オムニバス	
		持続社会システム論Ⅰ	1後	1		○								兼4		
		人間システム基礎論Ⅰ	1後	1		○								兼3		
		学術英会話	1前	2		○								兼1		
		科学と倫理	1前	2		○								兼1	集中	
		実学的産業特論	1後	2		○								兼15	オムニバス・集中	
		学術情報リテラシー	1前	1		○								兼1	集中	
		原子科学と倫理	1後	1		○								兼6	集中	
		霞ヶ浦環境科学概論	1前	1		○								兼4	集中	
		感性数理工学特論	1後	1		○								兼1		
		食料の安定生産と農学	1前	1		○								兼5		
		地域サステイナビリティ農学概論	1後	1		○								兼3	集中	
		研究と教育—知の往還をめぐって—	1後	2		○								兼5		
		地球環境システム論Ⅱ	1後	1		○								兼2		
		持続社会システム論Ⅱ	1前	1		○								兼2	オムニバス	
		人間システム基礎論Ⅱ	1前	1		○								兼3		
		国際コミュニケーション基礎	1前	2		○								兼1		
		実践国際コミュニケーション	1前	2		○								兼1		
		先端科学トピックスA	1前	1		○								兼8	H29休講	
		先端科学トピックスB	1前	1		○								兼8	オムニバス・隔年開講	
	知的所有権特論	1後	1		○								兼4	集中		
	バイオテクノロジーと社会	1後	1		○								兼3	集中		
	小計(22科目)	—	0	28	0	—	—	—	0	0	0	0	0	兼82		
	共通科目	研究科共通科目	応用数学特論	1後	2		○								兼1	
			解析学特論	1前	2		○								兼1	
			数理工学特論	1前	2		○								兼1	
			膜科学特論	1前	2		○								兼1	
科学技術日本語特論			1後	2		○								兼1		
応用解析特論			1前	2		○								兼1		
計算機応用特論Ⅰ			1前	1			○							兼1		
計算機応用特論Ⅱ			1前	1			○							兼1		
原子力エネルギー工学特論Ⅰ			1前	1		○			1							
原子力エネルギー工学特論Ⅱ			1前	1		○			1							
放射線科学特論			1前	2		○			1					兼7	オムニバス	
原子力材料工学特論Ⅰ			1前	1		○								兼1		
原子力材料工学特論Ⅱ			1前	1		○								兼1		
量子ビーム応用解析			1前	1		○								兼3	集中	
現代科学における倫理			1後	1		○								兼1	集中	
組織運営とリーダーシップ			1後	1		○								兼1		
社会における科学技術			1前	1		○								兼1	集中	
科学史			1前	1		○								兼1	集中	
L S I 設計・開発技術特論			1前	2			○							兼1		
組込みシステム開発特論			1後	2			○							兼1		
エネルギーと核燃料サイクル特論	1後	2		○			1					兼7	オムニバス			
国際コミュニケーション演習	1後	2			○							兼1				
実践産業技術特論	1後	2			○							兼1				
小計(23科目)	—	0	35	0	—	—	—	2	1	0	0	0	兼32			
専攻科目	必修科目	機械工学特別実験Ⅰ	1前	2				○		10	9	1				
		機械工学特別実験Ⅱ	1後	2				○		10	9	1				
		機械工学特別実験Ⅲ	2前	2				○		10	9	1				
		機械工学特別実験Ⅳ	2後	2				○		10	9	1				
		機械工学特別輪講Ⅰ	1後	1				○		10	9	1				
		機械工学特別輪講Ⅱ	1後	1				○		10	9	1				
	小計(6科目)	—	10	0	0	—	—	—	10	9	1	0	0			
	選択科目	機械工学	機械設計工学特論Ⅰ	1前	1		○								兼1	H29休講
			機械設計工学特論Ⅱ	1前	1		○								兼1	H29休講
			材料力学特論Ⅰ	1後	1		○			1						
			材料力学特論Ⅱ	1後	1		○			1						
			材料強度学特論Ⅰ	1後	1		○					1				
			材料強度学特論Ⅱ	1後	1		○					1				
			機構学特論Ⅰ	1前	1		○				1					
機構学特論Ⅱ			1前	1		○				1						
非線形ダイナミクス特論Ⅰ	1前	1		○					1							
非線形ダイナミクス特論Ⅱ	1前	1		○					1							
精密加工学特論Ⅰ	1後	1		○					1							
精密加工学特論Ⅱ	1後	1		○					1							

専攻科目	選択科目	機械材料工学特論Ⅰ	1後	1		○				1										
		機械材料工学特論Ⅱ	1後	1		○				1										
		制御工学特論Ⅰ	1前	1		○				1										
		制御工学特論Ⅱ	1前	1		○				1										
		医用工学特論Ⅰ	1前	1		○				1										
		医用工学特論Ⅱ	1前	1		○				1										
		生体材料工学特論Ⅰ	1前	1		○					1									
		生体材料工学特論Ⅱ	1前	1		○					1									
		塑性変形学特論Ⅰ	1後	1		○				1										
		塑性変形学特論Ⅱ	1後	1		○				1										
		材料設計学特論Ⅰ	1前	1		○				1										
		材料設計学特論Ⅱ	1前	1		○				1										
		鉄鋼材料学特論Ⅰ	1後	1		○										1				
		鉄鋼材料学特論Ⅱ	1後	1		○										1				
		機械力学特論Ⅰ	1後	1		○						1								
		機械力学特論Ⅱ	1後	1		○						1								
		電磁気応用工学特論Ⅰ	1後	1		○						1								
		電磁気応用工学特論Ⅱ	1後	1		○						1								
		機械工作法特論Ⅰ	1後	1		○					1									
		機械工作法特論Ⅱ	1後	1		○					1									
		流体機械工学特論Ⅰ	1後	1		○						1								
		流体機械工学特論Ⅱ	1後	1		○						1								
		流体力学特論Ⅰ	1後	1		○							1							
		流体力学特論Ⅱ	1後	1		○							1							
		伝熱工学特論Ⅰ	1前	1		○					1									
		伝熱工学特論Ⅱ	1前	1		○					1									
		熱力学特論Ⅰ	1前	1		○							1							
		熱力学特論Ⅱ	1前	1		○							1							
		熱機関学特論Ⅰ	1前	1		○					1									
		熱機関学特論Ⅱ	1前	1		○					1									
		原子炉構造工学特論Ⅰ	1前	1		○					1									
		原子炉構造工学特論Ⅱ	1前	1		○					1									
		小計(44科目)	—	0	44	0	—	—	—	—	9	8	2	2	0	兼2				
		原子力安全工学特論Ⅰ	1後	1		○						1								
		原子力安全工学特論Ⅱ	1後	1		○						1								
		生体機械工学特論Ⅰ	1前	1		○								1						
		生体機械工学特論Ⅱ	1前	1		○								1						
		メカトロニクス特論Ⅰ	1後	1		○								1						
		メカトロニクス特論Ⅱ	1後	1		○								1						
		環境放射線計測実習	1前	1					○			1								集中
		環境流体シミュレーション実習	1前	1					○			1								集中
		小計(8科目)	—	0	8	0	—	—	—	—	0	1	0	2	0					
		動シエネルギ	原子炉物理学特論Ⅰ	1後	1		○													兼1
			原子炉物理学特論Ⅱ	1後	1		○													兼1
			先進エネルギー材料特論Ⅰ	1後	1		○													兼1
先進エネルギー材料特論Ⅱ	1後		1		○													兼1		
核融合エネルギー工学特論Ⅰ	1後		1		○													兼1		
核融合エネルギー工学特論Ⅱ	1後		1		○													兼1		
小計(6科目)	—	0	6	0	—	—	—	—	0	0	0	0	0					兼3		
実習科目	中性子ビーム実習	1前	1					○											兼2	
	機械工学学外実習	1前後	2					○		1										
	小計(2科目)	—	0	3	0	—	—	—	0	1	0	0	0						兼2	
合計(111科目)			—	10	124	0	—	—	10	9	2	4	0	兼107						
学位又は称号			修士(工学)			学位又は学科の分野			工学関係											

教育課程等の概要																
(理工学研究科 電気電子工学専攻 博士前期課程)																
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			
大学院共通科目	地球環境システム論Ⅰ	1前		1		○								兼2	オムニバス	
	持続社会システム論Ⅰ	1後		1		○								兼4		
	人間システム基礎論Ⅰ	1後		1		○								兼3		
	学術英会話	1前		2		○								兼1	集中	
	科学と倫理	1前		2		○								兼1	集中	
	実学的産業特論	1後		2		○								兼15	オムニバス・集中	
	学術情報リテラシー	1前		1		○								兼1	集中	
	原子科学と倫理	1後		1		○								兼6	集中	
	霞ヶ浦環境科学概論	1前		1		○								兼4	集中	
	感性数理工学特論	1後		1		○								兼1		
	食料の安定生産と農学	1前		1		○								兼5		
	地域サステイナビリティ農学概論	1後		1		○								兼3	集中	
	研究と教育-知の往還をめぐって-	1後		2		○								兼5		
	地球環境システム論Ⅱ	1後		1		○								兼2		
	持続社会システム論Ⅱ	1前		1		○								兼2	オムニバス	
	人間システム基礎論Ⅱ	1前		1		○								兼3		
	国際コミュニケーション基礎	1前		2		○								兼1		
	実践国際コミュニケーション	1前		2		○								兼1		
	先端科学トピックスA	1前		1		○								兼8	H29休講	
	先端科学トピックスB	1前		1		○								兼8	オムニバス・隔年開講	
	知的所有権特論	1後		1		○								兼4	集中	
	バイオテクノロジーと社会	1後		1		○								兼3	集中	
	小計(22科目)		-	0	28	0	-			0	0	0	0	0	兼82	
研究科共通科目	応用数学特論	1後		2		○								兼1		
	解析学特論	1前		2		○								兼1		
	数理工学特論	1前		2		○								兼1		
	膜科学特論	1前		2		○								兼1		
	科学技術日本語特論	1後		2		○								兼1		
	応用解析特論	1前		2		○								兼1		
	計算機応用特論Ⅰ	1前		1			○							兼1		
	計算機応用特論Ⅱ	1前		1			○							兼1		
	原子力エネルギー工学特論Ⅰ	1前		1		○								兼1		
	原子力エネルギー工学特論Ⅱ	1前		1		○								兼1		
	放射線科学特論	1前		2		○								兼8	オムニバス	
	原子力材料工学特論Ⅰ	1前		1		○								兼1		
	原子力材料工学特論Ⅱ	1前		1		○								兼1		
	量子ビーム応用解析	1前		1		○								兼3	集中	
	現代科学における倫理	1後		1		○								兼1	集中	
	組織運営とリーダーシップ	1後		1		○								兼1		
	社会における科学技術	1前		1		○								兼1	集中	
	科学史	1前		1		○								兼1	集中	
	L S I 設計・開発技術特論	1前		2			○							兼1		
	組込みシステム開発特論	1後		2			○							兼1		
	エネルギーと核燃料サイクル特論	1後		2		○								兼8	オムニバス	
	国際コミュニケーション演習	1後		2			○							兼1		
	実践産業技術特論	1後		2		○								兼1		
小計(23科目)		-	0	35	0	-			0	0	0	0	0	兼35		
専攻科目	必修科目	電気電子工学特別実験Ⅰ	1前	2				○	9	7	1					
		電気電子工学特別実験Ⅱ	1後	2				○	9	7	1					
		電気電子工学特別演習Ⅰ	1前	2				○	9	7	1					
		電気電子工学特別演習Ⅱ	1後	2				○	9	7	1					
		小計(4科目)		-	8	0	0	-	9	7	1	0	0			
	選択科目	光エレクトロニクス特論Ⅰ	1後		1		○			1						
		光エレクトロニクス特論Ⅱ	1後		1		○			1						
		プラズマ工学特論Ⅰ-1	1前		1		○								兼1	
		プラズマ工学特論Ⅰ-2	1前		1		○								兼1	
		プラズマ工学特論Ⅱ-1	1後		1		○								兼1	
		プラズマ工学特論Ⅱ-2	1後		1		○								兼1	
		アナログ集積回路特論Ⅰ	1前		1		○				1					
		アナログ集積回路特論Ⅱ	1前		1		○				1					
		電子デバイス工学特論Ⅰ	1後		1		○				1					
電子デバイス工学特論Ⅱ	1後		1		○				1							
量子凝縮系物性特論	1前		2		○				1							
通信信号処理特論Ⅰ	1後		1		○				1							
通信信号処理特論Ⅱ	1後		1		○				1							

専攻科目	選択科目	多体相関系特論Ⅰ	1前	1	○	1															
		多体相関系特論Ⅱ	1前	1	○	1															
		導波光学特論Ⅰ	1後	1	○	1															
		導波光学特論Ⅱ	1後	1	○	1															
		パワーエレクトロニクス特論Ⅰ	1前	1	○	1															
		パワーエレクトロニクス特論Ⅱ	1前	1	○	1															
	小計 (19科目)	—	0	20	0	—	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	兼2			
	選択科目	電磁システム工学	超伝導デバイス特論	1後	2	○	1														
			電気・機械エネルギー変換工学特論Ⅰ	1前	1	○	1														
			電気・機械エネルギー変換工学特論Ⅱ	1前	1	○	1														
			電力工学特論Ⅰ	1後	1	○	1														
			電力工学特論Ⅱ	1後	1	○	1														
			核融合プラズマ工学特論Ⅰ	1前	1	○	1														
			核融合プラズマ工学特論Ⅱ	1前	1	○	1														
			ヒステリシスモデル特論Ⅰ	1前	1	○	1						1								
			ヒステリシスモデル特論Ⅱ	1前	1	○	1						1								
			パルス電磁エネルギー工学特論Ⅰ	1前	1	○	1						1								
			パルス電磁エネルギー工学特論Ⅱ	1前	1	○	1						1								
			電磁界解析特論Ⅰ	1前	1	○	1						1								
			電磁界解析特論Ⅱ	1前	1	○	1						1								
確率システム特論Ⅰ			1後	1	○	1						1									
確率システム特論Ⅱ			1後	1	○	1						1									
電磁波特論Ⅰ			1前	1	○	1							1								
電磁波特論Ⅱ			1前	1	○	1							1								
直接エネルギー変換工学特論Ⅰ			1後	1	○	1							1								
直接エネルギー変換工学特論Ⅱ			1後	1	○	1							1								
小計 (19科目)	—	0	20	0	—	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
光通信工学	光通信システム基礎特論Ⅰ	1前	1	○	1													兼1			
	光通信システム基礎特論Ⅱ	1前	1	○	1													兼1			
	光デバイス基礎特論Ⅰ	1後	1	○	1													兼1			
	光デバイス基礎特論Ⅱ	1後	1	○	1													兼1			
	マルチメディア通信基礎特論Ⅰ	1後	1	○	1													兼1			
	マルチメディア通信基礎特論Ⅱ	1後	1	○	1													兼1			
小計 (6科目)	—	0	6	0	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	兼3			
科実目習	電気電子工学学外実習	1前後	2			○	1											集中			
	小計 (1科目)	—	0	2	0	—	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
科演目習	テクニカルプレゼンテーション演習	1通年	2			○	9	7	2	1											
	小計 (1科目)	—	0	2	0	—	9	7	2	1	0										
合計 (95科目)		—	8	113	0	—	9	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	兼122			
学位又は称号		修士 (工学)		学位又は学科の分野		工学関係															

教育課程等の概要																
(理工学研究科 メディア通信工学専攻 博士前期課程)																
区 科 分 目	授業科目の名称	配当年度	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			
大学院 共通科目	地球環境システム論Ⅰ	1前		1		○								兼2	オムニバス	
	持続社会システム論Ⅰ	1後		1		○								兼4		
	人間システム基礎論Ⅰ	1後		1		○								兼3		
	学術英会話	1前		2		○								兼1	集中	
	科学と倫理	1前		2		○								兼1	集中	
	実学的産業特論	1後		2		○								兼15	オムニバス・集中	
	学術情報リテラシー	1前		1		○								兼1	集中	
	原子科学と倫理	1後		1		○								兼6	集中	
	霞ヶ浦環境科学概論	1前		1		○								兼4	集中	
	感性数理工学特論	1後		1		○								兼1		
	食料の安定生産と農学	1前		1		○								兼5		
	地域サステイナビリティ農学概論	1後		1		○								兼3	集中	
	研究と教育-知の往還をめぐって-	1後		2		○								兼5		
	地球環境システム論Ⅱ	1後		1		○								兼2		
	持続社会システム論Ⅱ	1前		1		○								兼2	オムニバス	
	人間システム基礎論Ⅱ	1前		1		○								兼3		
	国際コミュニケーション基礎	1前		2		○								兼1		
	実践国際コミュニケーション	1前		2		○								兼1		
	先端科学トピックスA	1前		1		○								兼8	H29休講	
	先端科学トピックスB	1前		1		○								兼8	オムニバス・隔年開講	
	知的所有権特論	1後		1		○				1				兼3	集中	
	バイオテクノロジーと社会	1後		1		○								兼3	集中	
	小計(22科目)		-	0	28	0	-			1	0	0	0	0	兼81	
研究科 共通科目	応用数学特論	1後		2		○								兼1		
	解析学特論	1前		2		○								兼1		
	数理工学特論	1前		2		○								兼1		
	膜科学特論	1前		2		○								兼1		
	科学技術日本語特論	1後		2		○								兼1		
	応用解析特論	1前		2		○								兼1		
	計算機応用特論Ⅰ	1前		1			○							兼1		
	計算機応用特論Ⅱ	1前		1			○							兼1		
	原子力エネルギー工学特論Ⅰ	1前		1		○								兼1		
	原子力エネルギー工学特論Ⅱ	1前		1		○								兼1		
	放射線科学特論	1前		2		○								兼8	オムニバス	
	原子力材料工学特論Ⅰ	1前		1		○								兼1		
	原子力材料工学特論Ⅱ	1前		1		○								兼1		
	量子ビーム応用解析	1前		1		○								兼3	集中	
	現代科学における倫理	1後		1		○								兼1	集中	
	組織運営とリーダーシップ	1後		1		○								兼1		
	社会における科学技術	1前		1		○								兼1	集中	
	科学史	1前		1		○								兼1	集中	
	L S I 設計・開発技術特論	1前		2				○			1					
	組込みシステム開発特論	1後		2				○							兼1	
	エネルギーと核燃料サイクル特論	1後		2			○							兼8	オムニバス	
	国際コミュニケーション演習	1後		2				○						兼1		
	実践産業技術特論	1後		2			○							兼1		
小計(23科目)		-	0	35	0	-			1	0	0	0	0	兼34		
必修科目	メディア通信工学特別実験Ⅰ	1前		2				○		4	7					
	メディア通信工学特別実験Ⅱ	1後		2				○		4	7					
	メディア通信工学特別実験Ⅲ	2前		2				○		4	7					
	メディア通信工学特別実験Ⅳ	2後		2				○		4	7					
	メディア通信工学特別輪講	1前		2				○		4	7	1	1			
	小計(5科目)		-	10	0	0	-		4	7	1	1	0			
専攻科目 選択科目	メディアシステム学	非線形システム学特論	1後		2		○			1						
	光情報処理特論	1後		2		○					1					
	レーザー工学特論	1前		2		○				1						
	人間情報工学特論	1前		2		○					1					
	L S I 設計特別演習	1後		2			○			1						
	知能工学特論	1前		2		○					1					
	小計(6科目)		-	0	12	0	-		3	3	0	0	0			
	メディア機能工学	信号処理回路特論	1後		2		○					1				
	物性工学特論	1後		2		○					1					
	メディアヒューマンインターフェース工学特論	1前		2		○					1					
	非線形ファイバ光学特論	1前		2		○					1					
	ワイヤレスネットワーク特論	1前		2		○				1						
光通信ネットワーク特論	1後		2		○					1						
小計(6科目)		-	0	12	0	-		1	4	1	0	0				

専攻科目	選択科目	先進創生IT	ソフトウェア概論	1前	2	○													兼1				
			経営工学エッセンシャル特論	1前	2	○														兼1			
			企業戦略特講	1後	2	○															兼1		
			先端情報通信技術特論	1後	2	○															兼1		
			開発の安全/セキュリティ	1後	2	○															兼1		
			組込みソフトウェア工学	1前	1	○															兼1		
			組込みシステム開発論	1前	1	○															兼1	H29休講	
			リアルタイム組込みシステム開発論	1後	1	○															兼1		
			リアルタイムプログラミングとRTOS	1後	1		○														兼1		
			ネットワークプログラム設計	1後	1		○														兼1		
			LSI設計・開発技術演習	1前	2		○						1								兼1		
			組込みソフトウェア工学演習	1後	2		○														兼1		
			インフォメーションモデル論	1前	1		○														兼1		
			ネットワークとWeb	1後	1		○														兼1		
			情報セキュリティ特論	1後	1		○														兼1		
			ソフトウェアビジネスモデル論	1前	1		○														兼1		
			ヒューマンインタフェース設計	1前	1			○													兼1	H29休講	
			エンタープライズソフトウェア工学演習	1前	2			○													兼1		
			ソフトウェアシミュレーション開発演習	1前	2			○													兼1	集中	
			情報産業インターンシップ	1前後	2																兼1	集中	
			小計(20科目)		—	0	30	0	—				1	0	0	0	0	0	0	0	兼14		
			科実目習	メディア通信工学学外実習	1前後		2						1										集中
				小計(1科目)	—	0	2	0	—				1	0	0	0	0	0	0	0			
合計(83科目)		—	10	119	0	—				4	7	1	1	0	0	0	0	兼128					
学位又は称号		修士(工学)			学位又は学科の分野					工学関係													

教 育 課 程 等 の 概 要

(理工学研究科 情報工学専攻 博士前期課程)

区 科 分 目	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				
大学院 共通科目	地球環境システム論Ⅰ	1前		1		○									兼2	オムニバス	
	持続社会システム論Ⅰ	1後		1		○									兼4		
	人間システム基礎論Ⅰ	1後		1		○									兼3		
	学術英会話	1前		2		○									兼1	集中	
	科学と倫理	1前		2		○									兼15	オムニバス・集中	
	実学的産業特論	1後		2		○									兼1	集中	
	学術情報リテラシー	1前		1		○									兼1	集中	
	原子科学と倫理	1後		1		○									兼6	集中	
	霞ヶ浦環境科学概論	1前		1		○									兼4	集中	
	感性数理工学特論	1後		1		○									兼1		
	食料の安定生産と農学	1前		1		○									兼5		
	地域サステナビリティ農学概論	1後		1		○									兼3	集中	
	研究と教育—知の往還をめぐって—	1後		2		○									兼5		
	地球環境システム論Ⅱ	1後		1		○									兼2	オムニバス	
	持続社会システム論Ⅱ	1前		1		○									兼3		
	人間システム基礎論Ⅱ	1前		1		○									兼1		
	国際コミュニケーション基礎	1前		2		○									兼1		
	実践国際コミュニケーション	1前		2		○									兼1		
	先端科学トピックスA	1前		1		○									兼8	H29休講	
	先端科学トピックスB	1前		1		○									兼8	オムニバス・隔年開講	
	知的所有権特論	1後		1		○									兼4	集中	
	バイオテクノロジーと社会	1後		1		○									兼3	集中	
小計 (22科目)	—	—	0	28	0	—	—	—	0	0	0	0	0	0	兼82		
研究科 共通科目	応用数学特論	1後		2		○									兼1		
	解析学特論	1前		2		○									兼1		
	数理工学特論	1前		2		○									兼1		
	膜科学特論	1前		2		○									兼1		
	科学技術日本語特論	1後		2		○									兼1		
	応用解析特論	1前		2		○									兼1		
	計算機応用特論Ⅰ	1前		1			○								兼1		
	計算機応用特論Ⅱ	1前		1			○								兼1		
	原子力エネルギー工学特論Ⅰ	1前		1		○									兼1		
	原子力エネルギー工学特論Ⅱ	1前		1		○									兼1		
	放射線科学特論	1前		2		○									兼8	オムニバス	
	原子力材料工学特論Ⅰ	1前		1		○									兼1		
	原子力材料工学特論Ⅱ	1前		1		○									兼1		
	量子ビーム応用解析	1前		1		○									兼3	集中	
	現代科学における倫理	1後		1		○									兼1	集中	
	組織運営とリーダーシップ	1後		1		○									兼1		
	社会における科学技術	1前		1		○									兼1	集中	
	科学史	1前		1		○									兼1	集中	
	LSI設計・開発技術特論	1前		2			○								兼1		
	組込みシステム開発特論	1後		2			○								兼1		
エネルギーと核燃料サイクル特論	1後		2			○								兼8	オムニバス		
国際コミュニケーション演習	1後		2			○								兼1			
実践産業技術特論	1後		2			○								兼1			
小計 (23科目)	—	—	0	35	0	—	—	—	0	0	0	0	0	0	兼35		
専攻科目	必修科目	情報工学特別研究Ⅰ	1前		2				○	7	2					兼1	
		情報工学特別研究Ⅱ	1後		2				○	7	2					兼1	
		小計 (2科目)	—		4	0	0	—	—	7	2	0	0	0		兼1	
	特別研究	情報工学特別研究Ⅲ	2前		2				○	7	2					兼1	
		情報工学特別研究Ⅳ	2後		2				○	7	2					兼1	
		小計 (2科目)	—		0	4	0	—	—	7	2	0	0	0		兼1	
	情報基礎理論	データマイニング特論	1前		1		○			1							
		システム工学特論	1前		1		○			1							
		計算機知能特論Ⅰ	1前		1		○				1						
		計算機知能特論Ⅱ	1前		1		○				1						
		通信方式特論	1前		1		○			1							
		理論計算機科学特論	1前		1		○				1						
		情報ネットワーク論	1後		1		○							1			
		情報システムモデル論	1後		1		○							1			
データ解析論	1後		1		○									兼1			
小計 (9科目)	—		0	9	0	—	—	3	2	0	2	0		兼1			

専攻科目	選択科目	情報科学・システム演習	デザインパターン演習	1前	1		○			1										
		知識情報処理演習Ⅰ	1前	1		○				1										
		知識情報処理演習Ⅱ	1前	1		○				1										
		情報メディア応用演習Ⅰ	1前	1		○				1										
		情報メディア応用演習Ⅱ	1前	1		○				1										
		情報セキュリティ演習Ⅰ	1前	1		○				1										
		情報セキュリティ演習Ⅱ	1前	1		○				1										
		バーチャルデザイン演習Ⅰ	1前	1		○					1									
		バーチャルデザイン演習Ⅱ	1前	1		○						1								
		生体情報計測演習Ⅰ	1前	1		○							1							
		生体情報計測演習Ⅱ	1前	1		○								1						
		小計(11科目)	—	0	11	0		—			0	1	5	0	0					
		専攻科目	選択科目	先進創生IT	ソフトウェア概論	1前	2		○											兼1
経営工学エッセンシャル特論	1前				2		○												兼1	
企業戦略特講	1後				2		○												兼1	
先端情報通信技術特論	1後				2		○												兼1	
開発の安全/セキュリティ	1後				2		○												兼1	
組込みソフトウェア工学	1前				1		○				1									
組込みシステム開発論	1前				1		○				1									H29休講
リアルタイム組込みシステム開発論	1後				1		○													兼1
リアルタイムプログラミングとRTOS	1後				1			○												兼1
ネットワークプログラム設計	1後				1		○		○											兼1
LSI設計・開発技術演習	1前				2			○												兼1
組込みソフトウェア工学演習	1後				2			○												兼1
インフォメーションモデル論	1前				1			○					1							
ネットワークとWeb	1後				1			○				1								
情報セキュリティ特論	1後				1			○				1								
ソフトウェアビジネスモデル論	1前				1			○				1								
ヒューマンインタフェース設計	1前	1				○			1								H29休講			
エンタープライズソフトウェア工学演習	1前	2			○				1								兼1			
ソフトウェアシステム開発演習	1前	2			○												兼1			
情報産業インターンシップ	1前後	2					○		1								集中			
小計(20科目)	—	0	30	0		—			4	0	1	0	0				兼10			
専攻科目	選択科目	P B L 科目	プロジェクト実践ワークショップ	2前	2		○											兼1		
			イニシアティブプロジェクトⅠ	2前	2			○											兼1	
			小計(2科目)	—	0	4	0		—		0	0	0	0	0				兼2	
合計(91科目)			—	4	121	0			7	3	5	2	0				兼127			
学位又は称号			修士(工学)			学位又は学科の分野			工学関係											

教 育 課 程 等 の 概 要															
(理工学研究科 都市システム工学専攻 博士前期課程)															
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		
大学院 共通科目	地球環境システム論Ⅰ	1前		1		○			1					兼1	オムニバス
	持続社会システム論Ⅰ	1後		1		○								兼4	
	人間システム基礎論Ⅰ	1後		1		○								兼3	
	学術英会話	1前		2		○								兼1	
	科学と倫理	1前		2		○								兼1	集中
	実学的産業特論	1後		2		○								兼15	オムニバス・集中
	学術情報リテラシー	1前		1		○								兼1	集中
	原子科学と倫理	1後		1		○								兼6	集中
	霞ヶ浦環境科学概論	1前		1		○			1					兼3	集中
	感性数理工学特論	1後		1		○								兼1	
	食料の安定生産と農学	1前		1		○								兼5	
	地域サステイナビリティ農学概論	1後		1		○								兼3	集中
	研究と教育—知の往還をめぐって—	1後		2		○								兼5	
	地球環境システム論Ⅱ	1後		1		○								兼2	
	持続社会システム論Ⅱ	1前		1		○								兼2	オムニバス
	人間システム基礎論Ⅱ	1前		1		○								兼3	
	国際コミュニケーション基礎	1前		2		○								兼1	
	実践国際コミュニケーション	1前		2		○								兼1	
	先端科学トピックスA	1前		1		○								兼8	H29休講
	先端科学トピックスB	1前		1		○								兼8	オムニバス・隔年開講
	知的所有権特論	1後		1		○								兼4	集中
	バイオテクノロジーと社会	1後		1		○								兼3	集中
	小計(22科目)		—	0	28	0	—			1	1	0	0	0	兼80
研究科 共通科目	応用数学特論	1後		2		○			1	1	0	0	0	兼1	
	解析学特論	1前		2		○								兼1	
	数理工学特論	1前		2		○								兼1	
	膜科学特論	1前		2		○								兼1	
	科学技術日本語特論	1後		2		○								兼1	
	応用解析特論	1前		2		○								兼1	
	計算機応用特論Ⅰ	1前		1			○							兼1	
	計算機応用特論Ⅱ	1前		1			○							兼1	
	原子力エネルギー工学特論Ⅰ	1前		1		○								兼1	
	原子力エネルギー工学特論Ⅱ	1前		1		○								兼1	
	放射線科学特論	1前		2		○								兼8	オムニバス
	原子力材料工学特論Ⅰ	1前		1		○								兼1	
	原子力材料工学特論Ⅱ	1前		1		○								兼1	
	量子ビーム応用解析	1前		1		○								兼3	集中
	現代科学における倫理	1後		1		○								兼1	集中
	組織運営とリーダーシップ	1後		1		○								兼1	
	社会における科学技術	1前		1		○								兼1	集中
	科学史	1前		1		○								兼1	集中
	L S I 設計・開発技術特論	1前		2			○							兼1	
	組込みシステム開発特論	1後		2			○							兼1	
	エネルギーと核燃料サイクル特論	1後		2		○								兼8	オムニバス
	国際コミュニケーション演習	1後		2			○							兼1	
	実践産業技術特論	1後		2		○								兼1	
小計(23科目)		—	0	35	0	—			0	0	0	0	0	兼34	
専攻科目	都市システム コース	都市システム工学特別演習Ⅰ	1前		2		○		8	5				兼1	
		都市システム工学特別演習Ⅱ	1後		2		○		8	5				兼1	
		都市システム工学特別研究Ⅰ	2前		2			○	8	5				兼1	
		都市システム工学特別研究Ⅱ	2後		2			○	8	5				兼1	
	サステイナ ビリティ コース	サステイナビリティ学特別演習Ⅰ	1前		2		○		8	5				兼1	
		サステイナビリティ学特別演習Ⅱ	1後		2		○		8	5				兼1	
		サステイナビリティ学特別研究Ⅰ	2前		2			8	5				兼1		
		サステイナビリティ学特別研究Ⅱ	2後		2			8	5				兼1		
		小計(8科目)	—	0	16	0	—	8	5	0	0	0	兼1		

専攻科目	選択科目	都市システム工学コース選択必修科目	土木工学プログラム	構造工学特論	1前	2	○	1								兼1	H29休講				
				地震工学特論	1前	2	○														
				構造解析学特論	1前	2	○				1										
				社会基盤情報処理特論	1後	2	○				1										
				土質基礎工学特論	1前	2	○				1										
				地盤数値解析学特論	1前	2	○														
				応用水理学特論	1前	2	○														
				土木計画学特論	1前	2	○				1										
				交通計画特論	1後	2	○				1										
				リスクマネジメント特論	1前	2	○														
			小計(10科目)	—	0	20	0	—		4	5	0	0	0	0	0	0	兼1			
			サステナブルプログラム	環境工学特論	1後	2	○												兼1	H29休講	
				沿岸環境形成工学特論	1後	2	○			1											
				水質工学特論	1前	2	○				1										
				国土空間情報特論	1前	2	○												兼1		
			小計(4科目)	—	0	8	0	—		1	1	0	0	0	0	0	0	兼2			
			建築学プログラム	基礎科目	建築構造デザイン学特論	1前	2	○			1	1									
					建築材料学特論	1後	2	○			1										
					建築都市計画学特論	1前	2	○				1									
					建築環境設計学特論	1前	2	○					1								
					建築史・意匠特論	1前	2	○						1							
				演習科目	建築実務実習	1後	2			○	1						1		兼1	集中	
					建築都市デザインスタジオ1	1前	4			○											
					建築都市デザインスタジオ2	1前	4			○		1									
					建築都市デザインスタジオ3	1後	4			○	1										
					ワークショップ	1後	2			○	1									兼1	集中
					建築環境デザイン演習	1後	2			○			1								
建築構造デザイン演習	1前	2					○			1											
建築材料演習	1後	2					○	1													
小計(13科目)	—	0	32	0	—		1	2	1	1	0	0	0	兼1							
社会人マスタープログラム	実習・演習科目	問題発見解決実習Ⅰ	1前後	2			○	8	5	1	1				兼1	集中	社会人マスターのみ				
		問題発見解決実習Ⅱ	1前後	2				○	8	5	1	1			兼1	集中	社会人マスターのみ				
		問題発見解決実習Ⅲ	1前後	2				○	8	5	1	1			兼1	集中	社会人マスターのみ				
	講義科目	都市システム工学特別講義Ⅰ	1前後	2			○		8	5	1	1			兼1	集中	社会人マスターのみ				
		都市システム工学特別講義Ⅱ	1前後	2			○		8	5	1	1			兼1	集中	社会人マスターのみ				
		最先端技術特論	1前後	2			○		8	5	1	1			兼1	集中	社会人マスターのみ				
小計(6科目)	—		12		—		8	5	1	1			兼1								
実習科目	都市システム工学学外実習	1前後	2			○	1									集中					
小計(1科目)	—	0	2	0	—		1	0	0	0	0	0	0								
サステナビリティ学コース	基盤科目	サステナビリティ学最前線	1前	2	○			1								兼9	集中 共同				
		地球環境システム論Ⅰ	1前	1	○			1								兼1	オムニバス				
		地球環境システム論Ⅱ	1後	1	○											兼2					
		持続社会システム論Ⅰ	1後	1	○											兼4					
		持続社会システム論Ⅱ	1前	1	○											兼2	オムニバス				
		人間システム基礎論Ⅰ	1後	1	○											兼3					
		人間システム基礎論Ⅱ	1前	1	○											兼3					
		演習科目	国際実践教育演習	1前	2			○									兼3	集中			
	国内実践教育演習		1前	2			○									兼3	集中				
	ファシリテーション能力開発演習Ⅰ		1前	1			○									兼1	集中				
	ファシリテーション能力開発演習Ⅱ		1前	1			○									兼1	集中				
	サステナビリティ学インターシップ	1前後	2				○	1								兼1	集中				
小計(12科目)	—	0	16	0	—		2	0	0	0	0	0	0	兼27							
合計(99科目)					—	0	169	0	—		8	5	1	1	0	兼131					
学位又は称号			修士(工学)			学位又は学科の分野			工学関係												

教育課程等の概要																
(理工学研究科 知能システム工学専攻 博士前期課程)																
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			
大学院 共通科目	地球環境システム論Ⅰ	1前		1		○								兼2	オムニバス	
	持続社会システム論Ⅰ	1後		1		○								兼4		
	人間システム基礎論Ⅰ	1後		1		○								兼3		
	学術英会話	1前		2		○								兼1	集中	
	科学と倫理	1前		2		○								兼1	集中	
	実学的産業特論	1後		2		○								兼15	オムニバス・集中	
	学術情報リテラシー	1前		1		○								兼1	集中	
	原子科学と倫理	1後		1		○								兼6	集中	
	霞ヶ浦環境科学概論	1前		1		○								兼4	集中	
	感性数理工学特論	1後		1		○								兼1		
	食料の安定生産と農学	1前		1		○								兼5		
	地域サステナビリティ農学概論	1後		1		○								兼3	集中	
	研究と教育-知の往還をめぐって-	1後		2		○								兼5		
	地球環境システム論Ⅱ	1後		1		○								兼2		
	持続社会システム論Ⅱ	1前		1		○								兼2	オムニバス	
	人間システム基礎論Ⅱ	1前		1		○								兼3		
	国際コミュニケーション基礎	1前		2		○								兼1		
	実践国際コミュニケーション	1前		2		○								兼1		
	先端科学トピックスA	1前		1		○								兼8	H29休講	
	先端科学トピックスB	1前		1		○								兼8	オムニバス・隔年開講	
	知的所有権特論	1後		1		○								兼4	集中	
	バイオテクノロジーと社会	1後		1		○								兼3	集中	
	小計(22科目)		-	0	28	0	-			0	0	0	0	0	0	兼82
研究科 共通科目	応用数学特論	1後		2		○								兼1		
	解析学特論	1前		2		○								兼1		
	数理工学特論	1前		2		○								兼1		
	膜科学特論	1前		2		○								兼1		
	科学技術日本語特論	1後		2		○								兼1		
	応用解析特論	1前		2		○								兼1		
	計算機応用特論Ⅰ	1前		1			○							兼1		
	計算機応用特論Ⅱ	1前		1			○							兼1		
	原子力エネルギー工学特論Ⅰ	1前		1			○							兼1		
	原子力エネルギー工学特論Ⅱ	1前		1			○							兼1		
	放射線科学特論	1前		2		○								兼8	オムニバス	
	原子力材料工学特論Ⅰ	1前		1		○								兼1		
	原子力材料工学特論Ⅱ	1前		1		○								兼1		
	量子ビーム応用解析	1前		1		○								兼3	集中	
	現代科学における倫理	1後		1		○								兼1	集中	
	組織運営とリーダーシップ	1後		1		○								兼1		
	社会における科学技術	1前		1		○								兼1	集中	
	科学史	1前		1		○								兼1	集中	
	LSI設計・開発技術特論	1前		2			○							兼1		
	組込みシステム開発特論	1後		2			○							兼1		
エネルギーと核燃料サイクル特論	1後		2			○							兼8	オムニバス		
国際コミュニケーション演習	1後		2			○							兼1			
実践産業技術特論	1後		2			○							兼1			
小計(23科目)		-	0	35	0	-			0	0	0	0	0	0	兼34	
専攻科目	必修科目	知能システム工学特別演習Ⅰ	1前		2			○		10	6					
		知能システム工学特別演習Ⅱ	1後		2			○		10	6					
		知能システム工学特別研究Ⅰ	2前		2				○	10	6					
		知能システム工学特別研究Ⅱ	2後		2				○	10	6					
	小計(4科目)		-	8	0	0	-		10	6	0	0	0	0		
	実習科目	知能システム工学学外実習	1前後		2				○	1						集中
		小計(1科目)		-	0	2	0	-		1	0	0	0	0		
	選択科目	知能機械システム	メカトロニクス特論Ⅰ	1前		2		○								
			メカトロニクス特論Ⅱ	1前		2		○		1						
			システム制御特論Ⅰ	1前		2		○					1			兼1
			システム制御特論Ⅱ	1後		2		○								
			ロボティクス特論Ⅰ	1前		2		○			1					
			ロボティクス特論Ⅱ	1後		2		○			1					
センシング技術特論			1前		2		○			1						
小計(7科目)		-	0	14	0	-		2	2	2	0	0	兼1			

専攻科目	選択科目	知能生産システム	機械システム設計特論Ⅰ	1後	2	○			1						
			機械システム設計特論Ⅱ	1後	2	○			1						
材料応用学特論Ⅰ	1前		2	○			1								
材料応用学特論Ⅱ	1後		2	○			1								
生産加工技術特論Ⅰ	1前		2	○			1								
生産加工技術特論Ⅱ	1前		2	○			1								
機械製造技術特論	1前		2	○			1								
小計(7科目)	—	0	14	0	—	4	3	0	0	0					
知能情報システム	計算科学特論Ⅰ	1後	2	○			1								
	計算科学特論Ⅱ	1後	2	○			1	1							
	数値計算法特論Ⅰ	1前	2	○			1								
	数値計算法特論Ⅱ	1前	2	○			1	1							
	知識情報処理特論Ⅰ	1前	2	○			1								
	知識情報処理特論Ⅱ	1後	2	○					1						
	計算機応用学特論	1後	2	○					1						
	情報システム特論Ⅰ	1前	2	○					1						
	情報システム特論Ⅱ	1前	2	○					1						
	小計(9科目)	—	0	18	0	—	3	2	4	0	0				
合計(73科目)				—	8	111	0	—	10	6	6	0	0	兼117	
学位又は称号			修士(工学)			学位又は学科の分野			工学関係						