

設置計画の概要

事項	記入欄
設置手続きの種類	事前伺い
計画の区分	研究科以外の教育研究上の基本となる組織(学府)の専攻の設置
フリガナ者	コリツダ'イ'ケイ'ジツ'ン キョウシユウ'イ'ク 国立大学法人 九州大学
フリガナ大学の名称	キョウシユウ'イ'ク'ダ'イ'ク'イン 九州大学 大学院(Graduate school Kyushu University)
新設学部等において養成する人材像	<p>(1)機械工学専攻 修士課程では、機械工学に関する広範な専門知識と総合能力を身につけた技術者または研究者を養成する。博士後期課程では、高度な専門知識と卓越した分析能力を有するイノベティブな研究者、および高度な専門性と広範な知識の両方を身につけた技術者を養成する。 本専攻では、機械工学を基盤とした広範な専門知識と総合能力とともに、機械工学の新しい分野を切り拓き高い技術水準を達成する能力を身に付けさせる。また、グローバルコースにおいては、学生の国籍に関わらず、国際的に活躍できる能力を身に付けさせる。 修了後のおもな進路としては、国内外における機械工業関連の民間企業の高度専門技術者、民間企業・公的研究機関・大学等の研究者や教育者を想定している。</p> <p>(2)水素エネルギーシステム専攻 修士課程では、水素エネルギーを中心とした環境共生型エネルギー技術の基礎学理を修得した技術者または研究者を養成する。博士後期課程では、水素エネルギーの利用技術を活かして安全・安心な低炭素社会の実現を先導する研究者や高度専門技術者を養成する。 本専攻では、水素エネルギーシステムの基礎をなす材料・プロセスを理解し、水素に関わる機械装置を一つのシステムとして構築する能力を身に付けさせる。また、グローバルコースにおいては、学生の国籍に関わらず、国際的に活躍できる能力を身に付けさせる。 修了後のおもな進路としては、国内外における水素エネルギー関連の民間企業の高度専門技術者、民間企業・公的研究機関・大学等の研究者や教育者を想定している。</p>
既設学部等において養成する人材像	<p>(1)機械科学専攻 修士課程では、機械工学の基礎的な学問領域の専門知識と総合能力を身につけた技術者または研究者を養成する。博士後期課程では、これらの分野における高度な専門知識と卓越した分析能力を有する研究者、および高度な専門性と広範な知識の両方を身につけた技術者を養成する。 本専攻では、材料力学、流体力学および熱力学に加え、燃烧学、設計工学、トライボロジーや水素利用工学などの学問を修得させるとともに、これらの分野の技術を深化・発展させる能力とエネルギー問題や環境問題にも創造的に対応できる能力を身に付けさせる。 本専攻修了者は自動車、機械関連企業を中心とし、重工業、製鉄、化学、電力、エネルギー関連企業などのメーカー、また教育研究機関や官公庁に就職している。</p> <p>(2)知能機械システム専攻 修士課程では、機械システムの高速度化、高精度化およびインテリジェント化を実現するための総合能力を身につけた技術者または研究者を養成する。博士後期課程では、これらの分野における高度な専門知識と卓越した分析能力を有する研究者、および高度な専門性と広範な知識の両方を身につけた技術者を養成する。 本専攻は材料力学、機械力学、システムの制御、機械要素の加工・製作およびそれに関連する分野の学問を修得させるとともに、要素技術の深化だけではなく新たな機械システムを創造できる能力を身に付けさせる。 本専攻修了者は自動車、機械関連企業を中心とし、重工業、製鉄、化学、電力、エネルギー関連企業などのメーカー、また教育研究機関や官公庁に就職している。</p>
新設学部等において取得可能な資格	<p>【工学府 機械工学専攻、水素エネルギーシステム専攻】 高等学校教諭専修免許状(工業) 国家資格 資格取得可能 卒業要件単位に含まれる科目のほか、教職関連科目の履修が必要</p>
既設学部等において取得可能な資格	<p>【工学府 機械科学専攻、知能機械システム専攻】 高等学校教諭専修免許状(工業) 国家資格 資格取得可能 卒業要件単位に含まれる科目のほか、教職関連科目の履修が必要</p>

	新設学部等の名称		修業 年限	入学 定員	編入学 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
	新設学部等の概要											
新設学部等の概要	工学府	機械工学専攻 (修士課程)	2	62	-	124	修士 (工学)	工学関係	平成22年 4月	工学府機械科学専攻	24	7
										工学府知能機械システム専攻	28	7
										新規採用	1	1
										計	53	15
		機械工学専攻 (博士後期課程)	3	19	-	57	博士 (工学)	工学関係	平成22年 4月	工学府機械科学専攻	24	7
										工学府知能機械システム専攻	28	7
										新規採用	1	1
										計	53	15
		水素エネルギーシステム専攻 (修士課程)	2	30	-	60	修士 (工学)	工学関係	平成22年 4月	工学府機械科学専攻	15	4
										工学府知能機械システム専攻	3	1
										新規採用	1	1
										計	19	6
	水素エネルギーシステム専攻 (博士後期課程)	3	9	-	27	博士 (工学)	工学関係	平成22年 4月	工学府機械科学専攻	15	4	
									工学府知能機械システム専攻	3	1	
									新規採用	1	1	
									計	19	6	
既設学部等の概要(現在の状況)	工学府	機械科学専攻 (修士課程)	2	37	-	74	修士 (工学)	工学関係	平成12年 4月	工学府機械工学専攻	24	7
										工学府水素エネルギーシステム専攻	15	4
										退職	2	1
										計	41	12
		機械科学専攻 (博士後期課程)	3	15	-	49	博士 (工学)	工学関係	平成12年 4月	工学府機械工学専攻	24	7
										工学府水素エネルギーシステム専攻	15	4
										退職	2	1
										計	41	12
		知能機械システム専攻 (修士課程)	2	27	-	54	修士 (工学)	工学関係	平成12年 4月	工学府機械工学専攻	28	7
										工学府水素エネルギーシステム専攻	3	1
										退職	3	2
										計	34	10
	知能機械システム専攻 (博士後期課程)	3	13	-	39	博士 (工学)	工学関係	平成12年 4月	工学府機械工学専攻	28	7	
									工学府水素エネルギーシステム専攻	3	1	
									退職	3	2	
									計	34	10	
【備考欄】												

教育課程等の概要(事前伺い)

(工学府機械工学専攻・機械工学コース(修士課程)/グローバルコース(修士課程))

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		
高等専門科目	機械工学コース	設計工学特論	1後	2						1					分野1・選択必修
		二相流動現象学	1後	2						1					分野2・選択必修
		流体物理	1前	2						1					分野3・選択必修
		応用流体力学	1後	2						2					分野3・選択必修
		流体工学演習	1後	1							2				
		機械振動学特論	1後	2						1					分野4・選択必修
		計算力学演習	1前	1						1					
		材料加工学	1前	2						1					分野6・選択必修
		精密加工学	1後	2						1					分野6・選択必修
		生体機械工学	1後	2						1	2				兼1 分野7・選択必修
	小計(10科目)		0	18	0				9	5	0	0	0	兼1	
	機械工学コースグローバルコース共通	Fracture Mechanics (破壊力学)	1前	2						1					分野1・選択必修
		Reactive Gas Dynamics (反応性ガス力学)	1前	2						1					分野2・選択必修
		Mechanical Vibration and Acoustics (振動音響工学)	1前	2						1	1				兼1 分野4・選択必修
Computational Mechanics (計算力学)		1前	2						1					分野5・選択必修	
Robotics (ロボット工学)		1後	2						1					分野5・選択必修	
Heat and Mass Transfer (熱物質移動論)		1前	2						1					分野7・選択必修	
小計(6科目)		0	12	0				6	1	0	0	0	兼1		
先端科目	機械工学コース	先端材料学	2前	2						2					兼1
		機械損傷学	1前	2											兼1
		燃焼工学特論	1後	2							1				兼2
		先端熱工学特論	1後	2						1	1				兼2
		エンジンシステム	1前	2											兼1
		内部流れ学	1後	2						1	1				兼1
		能動音響制御	1後	2						1					兼1
		構造動力学特論	1後	2											兼1
		知的システム工学	1後	2							2				
		加工プロセス演習	1後	1							2				
	生体工学特論	1前	2						1	2				兼1	
小計(11科目)		0	21	0				4	11	0	0	0	兼6		
グローバルコース共通	機械工学コース	Plastic Deformation Theory (塑性変形論)	1後	2						1					
		Gas Dynamics (気体力学)	1後	2						1					
	小計(2科目)		0	4	0				0	2	0	0	0	兼0	

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		
能力開発科目	Seminar in Mechanical Engineering I (機械工学セミナーI)	1前		1					15						
	Seminar in Mechanical Engineering II (機械工学セミナーII)	1後		1						15					
	Mechanical Engineering Internship I (機械工学インターンシップI)	1前		1					15						
	Mechanical Engineering Internship II (機械工学インターンシップII)	1後		1						15					
	Communication for Mechanical Engineer I (機械工学コミュニケーションI)	1前		1					15						
	Communication for Mechanical Engineer II (機械工学コミュニケーションII)	1後		1						15					
	Investigation on Mechanical Engineering (機械工学情報集約)	2前		2					15						
小計(7科目)			0	8	0				15	15	0	0	0	兼0	
留学生科目	Engineering Analysis I (工学解析・計測特論第一)	1前		2					1						
	Engineering Analysis II (工学解析・計測特論第二)	1後		2					1						
	Japanese Industry (日本産業特論)	1前		2					1						
小計(3科目)			0	6	0				1	0	0	0	0	兼0	
合計(39科目)			0	69	0				15	15	0	0	0	兼6	
学位または称号		修士(工学)		学位または学科の分野				工学関係							

設置の趣旨・必要性

1. 設置の趣旨・必要性

1. 専攻の名称と学位の名称

本専攻は「機械工学専攻 (Department of Mechanical Engineering)」と称する。本専攻(修士課程)では、機械工学を基盤とした広範な専門知識と総合能力を有する技術者を育成することを目的としている。本専攻(修士課程)の人材育成の理念は下記の通りである。

- ・機械工学のジェネラリスト(旧機械科学と旧知能機械システムを統合することにより要素技術からシステムまで身につけた機械工学のジェネラリストを育成)
- ・時代のニーズに応じた学際分野に関する基礎知識も有する技術者
- ・国際的な活躍を目指す研究者・技術者の育成〔グローバルコース(英語による授業)の設置〕

本専攻修士課程を修了した者には、修士(工学)(Master of Engineering)を与える。

2. 機械工学専攻設置の背景

「内在的要求事項」

工学とは、おもに物理学、化学などの基礎科学分野で得られた原理・法則を基礎概念として、コストと効率を十分に意識しつつ可能な限り合理的なものの作りを実現するための学問である。なかでも機械工学においては、複雑多岐にわたる自然現象や生命現象のメカニズムを原理・原則に基づいて解明するというような分析的観点・手法だけではなく、得られた知見を機械設計に応用するという総合的観点・手法が重要かつ不可欠である。しかも、最近では機械システムの多様化・複雑化に伴って機械工学がカバーすべき領域は拡大し、新しい機械の開発に際して必要な知識は益々高度化している。その意味で、機械工学は総合工学的な性格を有しているといえる。

このような総合工学としての機械工学の更なる発展を推進し得る次世代の人材、すなわち、広範かつ高度の専門知識を有すると共に分析的能力と総合的能力とを併せ持った独創性の豊かな研究者や、そのような知識や能力を踏まえて日本の製造業(ものづくり)をリードし得る高度専門技術者を育成することが、重点化された基幹大学のひとつである九州大学機械系専攻に課せられた使命である。その使命を果たすためには、よりふさわしい教育内容を不断に追求するとともに、適切な教育体制を構築する必要がある。

「外在的要求事項」

2007年6月1日に閣議決定された政府の長期戦略指針『イノベーション25』の中では、『イノベーションを絶え間なく創造する基盤は「人」であり、今後、日本が人口減少の局面に入っていく中で経済成長を持続させていく鍵は、これからの社会の中核となっていく「人」の力如何にかかっている。』と述べられている。

一方、文部科学省は、2006年3月30日に、大学院教育の充実・強化を図るために『大学院教育振興施策要綱』(2006年度から2010年度までの5年間実施)を策定した。そこでは「大学院の人材養成機能を強化し、国際的に魅力ある大学院教育を構築していくことが急務である」とされており、改革の方向性として「大学院教育の実質化(教育の課程の組織的展開の強化)」、「国際的な通用性、信頼性(大学院教育の質)の確保」、「国際競争力のある卓越した教育研究拠点の形成」が掲げられている。このうち、「大学院教育の実質化」に関しては、

- ・各課程・専攻ごとの人材養成目的の明確化と教育の実質化
- ・教員組織体制の見直し等
- ・教育の課程の編成の柔軟化
- ・円滑な博士の学位授与の促進

等の施策に取り組むとされている。

九州大学の機械系専攻においても、大学院教育の充実を通して「イノベティブな人づくり」に積極的に貢献する必要がある。その実現のために、可能な限り上記『大学院教育振興施策要綱』の方向性に沿った改革を実施し、適切な教育体制を構築するものである。

3. 機械工学専攻の目的

機械工学に関する広範な専門知識と総合能力を身につけた技術者と研究者の養成を目的とする。グローバルコースにおいては、学生の国籍に関わらず、国際的に活躍する機械工学研究者・技術者を育成する。

4. 機械工学専攻の基本計画

(1) 現状の問題点とこの改組によって見込まれる改善点

現在、機械系専攻は機械科学専攻と知能機械システム専攻の2専攻から構成されている。機械科学専攻は、機械工学の中核をなす、いわゆる四大力学のうち材料力学、流体力学、熱力学およびそれに関連する分野を中心とした教育と研究を行って、エネルギー問題や環境問題に対応できる人材の育成を重視したカリキュラム編成になっており、知能機械システム専攻は、材料力学、機械力学、システムの制御、機械要素の加工・製作およびそれに関連する分野を中心とした教育と研究を行って、要素技術だけではなく機械システムに対応できる人材の育成を目指したカリキュラム編成になっている。しかし、このように主として学問分野により縦割りにされた専攻では、研究のみならず技術の分野でも学際領域の開拓と発展が重要である時代には対応が困難であると考えられる。

これに対して、大学院の教育組織を機械工学専攻に改組することで、国際的な活躍を目指す機械工学研究者・技術者の育成を目的としたグローバルコースだけでなく、産業界からのニーズおよび時代に対応した分野横断的なコースを適宜設置するなど、迅速かつ柔軟な対応が可能となり、専門分野に通じるだけでなく広い視野を持った人材を輩出することができるようになると考える。

(2) 学生定員

機械工学専攻（修士課程）の学生定員については、下記により検討を行い、62名の設定とした。

(ア) 改組前の「機械科学専攻」と「知能機械システム専攻」における定員（64名）に対する志願状況については、これまで定員の2倍を超える志願者があり、入学者の過去5年間の平均人数も93名と、定員を上回る学生を受け入れている。

また、改組に伴い、現行の水素関連研究室の学生を「水素エネルギーシステム専攻」志願者と仮定して除いた場合においても、新たな定員の1.4倍の志願者（88名）は見込まれると考える。（図1）

(イ) 機械系の学生（修士・博士）の就職状況については、図2-1に示すように、求人企業数は平均400社、求人企業数倍率は平均6.3倍である。（図2-2）

さらに、ここ3年間の求人数（図2-3）は800名を超える状況にあり、就職先（図2-4）も各分野に拡がりをみせていることから、新定員においても約8倍の求人倍率を示すものと考えられる。

図1

機械工学専攻修士課程への志願者数

- 志願者は多数。
現定員の約2倍・新定員の約1.4倍*。

(* 現水素関連研究室の修士学生を水素エネルギーシステム専攻所屬とした場合)

入学年度	入学定員	志願者数	入学者数	入学者 / 定員
平成22年度	62	(88)	62(予定)	1.00
平成21年度	64	122	100(合格者数)	1.56
平成20年度	64	120	100	1.56
平成19年度	64	152	105	1.64
平成18年度	64	124	91	1.42
平成17年度	64	111	88	1.38
平成16年度	64	99	83	1.30

H21までは機械科学専攻と知能機械システム専攻の合計

図 2-1

機械系(機械工学専攻+水素エネルギーシステム専攻)関連修士・博士の就職状況

● 推薦依頼人数は、新定員の約 8 倍 ():新定員での求人倍率

推薦依頼実績 (平成21年度入社分)	企業数: 398 社 求人数: 修士 797 名(9倍), 博士 32 名(2倍*)
推薦依頼実績 (平成20年度入社分)	企業数: 403 社 求人数: 修士 814 名(博士含む)(7.5倍*)
推薦依頼実績 (平成19年度入社分)	企業数: 395 社 求人数: 修士 844 名(博士含む)(7.8倍*)

推薦実績 (平成21年度入社分)	企業数: 63 社 入社人数: 修士 98 名, 博士17名
推薦実績 (平成20年度入社分)	企業数: 58 社 入社人数: 修士 85 名, 博士14名
推薦実績 (平成19年度入社分)	企業数: 44 社 入社人数: 修士 82 名, 博士7名

* 博士修了者求人倍率計算に社会人博士分は除く

図 2-2

**分野別求人状況(過去6年, 企業数)
機械工学専攻関係**

年度(平成)	機械	電機・電子	プラント	建設機械	自動車	精密	重工業	製鉄・金属	化学	電力	エネルギー	鉄道	情報・通信	住宅設備	教育研究	官公庁	その他	計	定員	
20	68	91	32	12	15	10	2	29	53	3	2	1	23	5	4	5	43	398	64	6.3倍 程度の 求人 企業数 倍率
19	65	95	31	15	15	10	3	28	54	2	2	3	30	5	2	6	37	403	64	
18	54	103	34	14	14	6	2	30	54	2	2	2	31	4	2	2	39	395	64	
17	65	83	32	13	14	10	3	34	54	3	3	2	25	5	1	1	37	385	64	
16	60	72	24	15	15	9	3	30	46	1	5	3	23	5	3	4	38	356	64	
15	82	73	26	13	18	12	4	34	55	2	4	4	40	8	4	21	63	463	64	

機械科学専攻+知能機械システム専攻=機械工学専攻とした場合

図 2-3

**機械工学専攻関係, 分野別求人状況
(過去6年, 求人数)**

年度(平成)	機械	電機・電子	プラント	建設機械	自動車	精密	重工業	製鉄・金属	化学	電力	エネルギー	鉄道	情報・通信	住宅設備	教育研究	官公庁	その他	計(求人倍率)
20	139	209	56	28	58	24	23	61	89	7	3	1	32	13	5	6	75	829 (7.2)
19	124	186	59	31	65	24	22	55	94	4	6	5	48	11	2	8	70	814 (8.2)
18	129	220	70	24	35	13	12	60	115	2	3	2	74	11	3	4	67	844 (9.5)
17	73	115	37	14	29	13	12	42	65	3	3	2	26	6	1	1	43	485 (6.1)
16	69	95	24	19	33	11	12	32	52	1	5	3	23	7	3	4	39	432 (5.7)
15	88	91	27	19	32	15	16	47	61	2	4	4	44	13	4	21	66	554 (5.2)

図 2-4

**機械工学専攻関連分野別就職状況
(過去6年)**

年度(平成)	機械	電機・電子	プラント	建設機械	自動車	精密	重工業	製鉄・金属	化学	電力	エネルギー	鉄道	情報・通信	住宅設備	教育研究	官公庁	その他	計
20	20 (10)	15 (1)	2	4	27 (2)	4 (1)	11	10	7 (1)	5	0	2	1	2	5 (2)	0	0	115 (17)
19	12 (1)	16 (2)	5 (1)	0	18 (1)	3	17 (3)	7 (2)	4 (1)	4	1	2	0	1	4 (2)	1 (1)	4	99 (14)
18	6 (2)	21 (1)	3	1	20	6	10 (1)	11	1	2	0	2	1	1	4 (3)	0	0	89 (7)
17	10 (2)	13	2	0	22 (1)	1	10	5	3	3	0	0	1	1	5 (3)	1 (1)	3	80 (7)
16	12	12 (1)	2	2	20	1	9	5	2	1	0	0	0	3	3 (2)	1	3	76 (3)
15	5	19	2	4	20	4	17	5	5	3	2	1	2	2	6	1	8	106

()内は博士数で内数。15年度は修士、博士の合計数。

II. 教育課程編成の考え方・特色

教育課程の概要

(1) カリキュラムの基本構成と総単位数

(ア) 必要総単位数 30 単位

(イ) 授業科目は下記の 4 種類から構成される。

高等専門科目：学部専門科目のアドバンストコースとして、修士課程における各学問分野における基本科目

先端科目：個別学問分野における先端的、学際的科目

能力開発科目：説明能力、研究企画能力、研究調査能力など、技術者・研究者に必須な個人能力向上のための科目

留学生科目：日本の産業事情などの留学生向け科目

(2) 養成する人材像

(ア) 機械工学コース

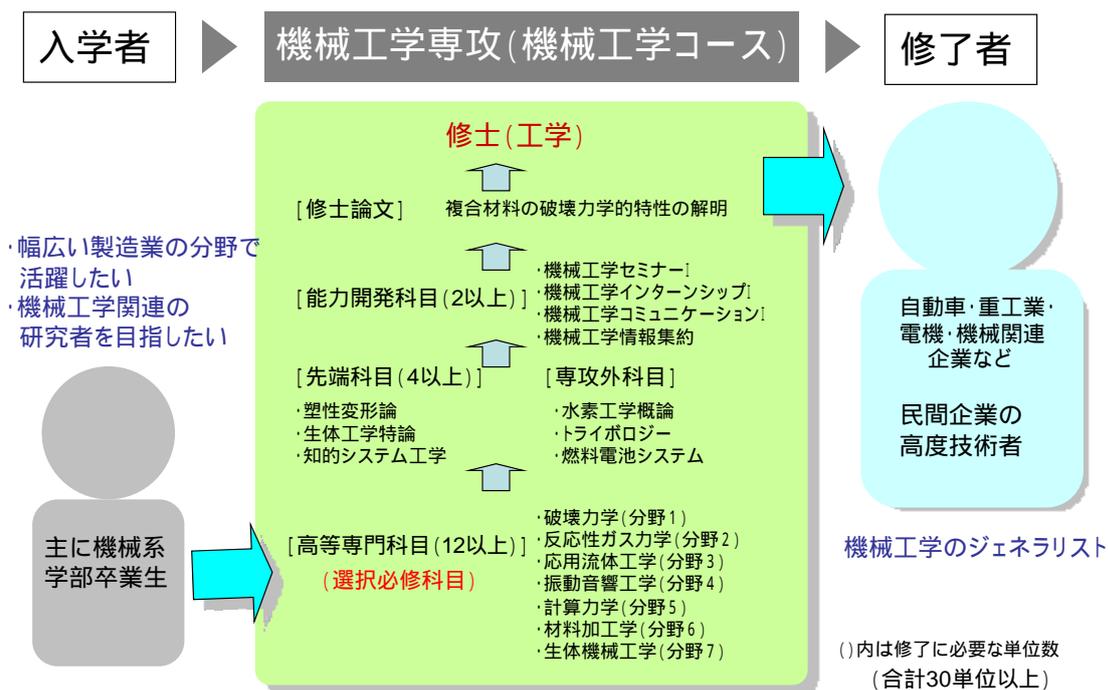
機械工学に関する広範な専門的知識と総合能力を身につけた機械工学ジェネラリストを養成する。このため、「高等専門科目」により広範な基礎知識を、「先端科目」により専門知識を修得させる。さらに「能力開発科目」によりコミュニケーション能力を、修士論文により総合能力を育成する。

(イ) グローバルコース

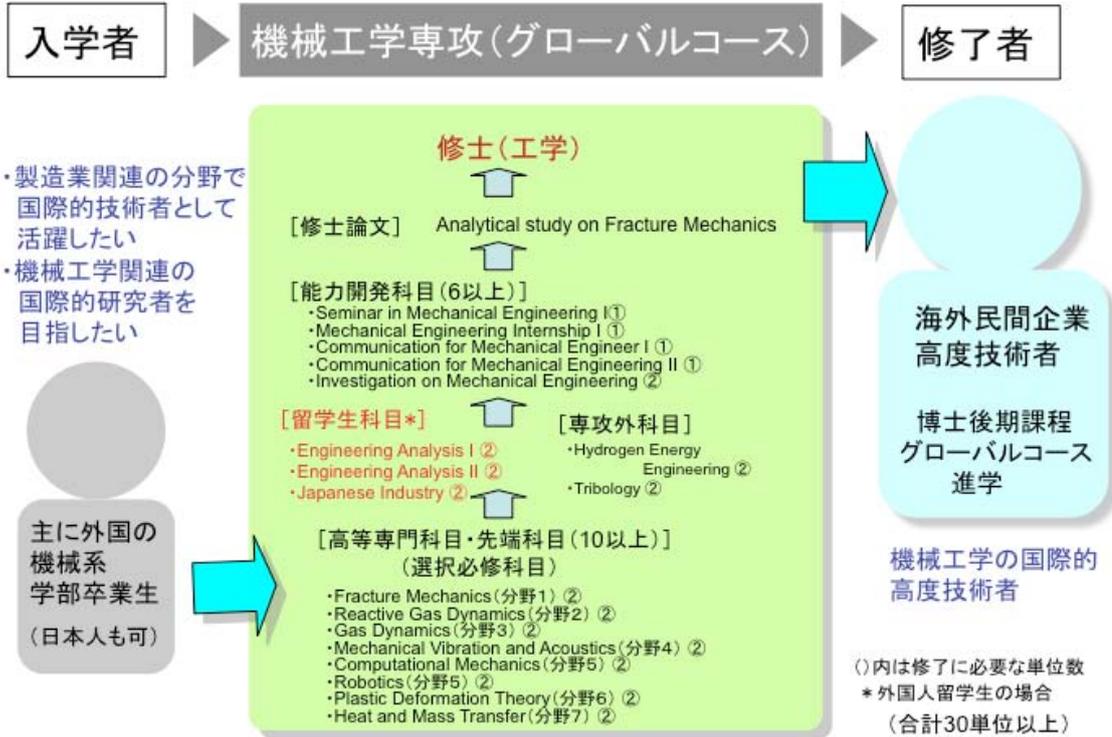
機械工学に関する広範な専門的知識と総合能力を身につけ、国際的に活躍する機械工学ジェネラリストを養成する。このため、「高等専門科目」により広範な基礎知識を、「先端科目」により専門知識を修得させる。さらに「能力開発科目」によりコミュニケーション能力を、修士論文により総合能力を育成する。また、本コースの特徴として「日本産業特論」により日本の工業技術の理解を深める。

(3) 履修モデル

自動車関係・重工業・電機・機械関連企業などで高度技術者をめざす場合



海外民間企業高度技術者をめざす場合



修了要件および履修方法	授業期間等	
<p>【機械工学コース】 高等専門科目7分野の選択必修科目のうち、少なくとも6分野から各1科目ずつ、12単位以上を修得し、4単位以上を先端科目から修得し、2単位以上を能力開発科目から修得し、合計30単位以上を修得すること。また、修士論文を提出し、試問に合格すること。</p> <p>【グローバルコース】 高等専門科目と先端科目7分野の選択必修科目のうち、少なくとも5分野から各1科目ずつ、10単位以上を修得し、6単位以上を能力開発科目から修得し、合計30単位以上を修得すること。また、修士論文を提出し、試問に合格すること。</p>	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	15週
	1時限の授業時間	90分

教育課程等の概要(事前伺い)

(工学府機械工学専攻・機械工学コース(博士後期課程)/グローバルコース(博士後期課程))

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		
	Advanced Material Strength (材料力学講究)	1前・後		4					2						
	Advanced Design Engineering (設計工学講究)	1前・後		4					2						
	Advanced Thermal Engineering (熱工学講究)	1前・後		4					2						
	Advanced Fluids Engineering (流体工学講究)	1前・後		4					2						
	Advanced Dynamics of Machinery (機械力学講究)	1前・後		4					2						
	Advanced Control Systems (制御システム講究)	1前・後		4					2						
	Advanced Manufacturing Process (加工プロセス講究)	1前・後		4					2						
	Advanced Biomechanical and Biothermal Engineering (生体工学講究)	1前・後		4					2						
	Seminar in Material Strength (材料力学セミナー)	1前・後		2						2					
	Seminar in Design Engineering (設計工学セミナー)	1前・後		2						2					
	Seminar in Thermal Engineering (熱工学セミナー)	1前・後		2						2					
	Seminar in Fluids Engineering (流体工学セミナー)	1前・後		2						2					
	Seminar in Dynamics of Machinery (機械力学セミナー)	1前・後		2						2					
	Seminar in Control Systems (制御システムセミナー)	1前・後		2						2					
	Seminar in Manufacturing Process (加工プロセスセミナー)	1前・後		2						2					
	Seminar in Biomechanical and Biothermal Engineering (生体工学セミナー)	1前・後		2						2					

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		
	Mechanical Engineering Research Planning (機械工学研究企画演習)	1,2 前		2					1						
	Internship (機械工学インターンシップ)	1,2 後		4					1						
	International Internship (機械工学国際インターンシップ)	1,2 後		4					1						
	Communication for Mechanical Engineers (機械工学コミュニケーション)	1,2 前		2					1						
	Teaching Practice on Mechanical Engineering (機械工学指導演習)	2 前		1					1						
合 計 (37科目)			0	61	0				15	15	0	0	0		
学位または称号	博士(工学)	学位または学科の分野			工学関係										

設置の趣旨・必要性

1. 設置の趣旨・必要性

1. 専攻の名称と学位の名称

本専攻は「機械工学専攻 (Department of Mechanical Engineering)」と称する。本専攻 (博士後期課程) では、機械工学の新しい分野を切り拓き、高い技術水準を達成することのできるイノベティブな研究者・高度専門技術者を育成することを目的としている。さらに、国際的な活躍を目指す研究者・高度専門技術者を育成するためグローバルコース (英語による授業) を設置する。

本専攻博士後期課程を修了した者には、博士 (工学) (Doctor of Engineering) を与える。

2. 機械工学専攻設置の背景

「内在的要求事項」

工学とは、おもに物理学、化学などの基礎科学分野で得られた原理・法則を基礎概念として、コストと効率を十分に意識しつつ可能な限り合理的なもの作りを実現するための学問である。なかでも機械工学においては、複雑多岐にわたる自然現象や生命現象のメカニズムを原理・原則に基づいて解明するというような分析的観点・手法だけではなく、得られた知見を機械設計に応用するという総合的観点・手法が重要かつ不可欠である。しかも、最近では機械システムの多様化・複雑化に伴って機械工学がカバーすべき領域は拡大し、新しい機械の開発に際して必要な知識は益々高度化している。その意味で、機械工学は総合工学的な性格を有しているといえる。

このような総合工学としての機械工学の更なる発展を推進し得る次世代の人材、すなわち、広範かつ高度の専門知識を有すると共に分析的能力と総合的能力とを併せ持った独創性の豊かな研究者や、そのような知識や能力を踏まえて日本の製造業 (ものづくり) をリードし得る高度専門技術者を育成することが、重点化された基幹大学のひとつである九州大学機械系専攻に課せられた使命である。その使命を果たすためには、よりふさわしい教育内容を不断に追求するとともに、適切な教育体制を構築する必要がある。

「外在的要求事項」

2007年6月1日に閣議決定された政府の長期戦略指針『イノベーション25』の中では、『イノベーションを絶え間なく創造する基盤は「人」であり、今後、日本が人口減少の局面に入っていく中で経済成長を持続させていく鍵は、これからの社会の中核となっていく「人」の力如何にかかっている。』と述べられている。

一方、文部科学省は、2006年3月30日に、大学院教育の充実・強化を図るために『大学院教育振興施策要綱』(2006年度から2010年度までの5年間実施)を策定した。そこでは「大学院の人材養成機能を強化し、国際的に魅力ある大学院教育を構築していくことが急務である」とされており、改革の方向性として「大学院教育の実質化 (教育の課程の組織的展開の強化)」、「国際的な通用性、信頼性 (大学院教育の質) の確保」、「国際競争力のある卓越した教育研究拠点の形成」が掲げられている。このうち、「大学院教育の実質化」に関しては、

- ・各課程・専攻ごとの人材養成目的の明確化と教育の実質化
- ・教員組織体制の見直し等
- ・教育の課程の編成の柔軟化
- ・円滑な博士の学位授与の促進

等の施策に取り組むとされている。

九州大学の機械系専攻においても、大学院教育の充実を通して「イノベティブな人づくり」に積極的に貢献する必要がある。その実現のために、可能な限り上記『大学院教育振興施策要綱』の方向性に沿った改革を実施し、適切な教育体制を構築しなければならない。

機械工学専攻の目的

高度な専門知識と卓越した分析能力を有する研究者、および高度な専門性と広範な知識の両方を身につけた技術者の養成を目的とする。グローバルコースにおいては、学生の国籍に関わらず、国際的に活躍する機械工学研究者・技術者を育成する。

3. 機械工学専攻の基本計画

(1) 現状の問題点とこの改組によって見込まれる改善点

現在、機械系専攻は機械科学専攻と知能機械システム専攻の2専攻から構成されている。機械科学専攻は、機械工学の中核をなす、いわゆる四大力学のうち材料力学、流体力学、熱力学およびそれに関連する分野を中心とした教育と研究を行って、エネルギー問題や環境問題に対応できる人材の育成を重視したカリキュラム編成になっており、知能機械システム専攻は、材料力学、機械力学、システムの制御、機械要素の加工・製作およびそれに関連する分野を中心とした教育と研究を行って、要素技術だけではなく機械システムに対応できる人材の育成を目指したカリキュラム編成になっている。しかし、このように主として学問分野により縦割りにされた専攻では、研究のみならず技術の分野でも学際領域の開拓と発展が重要である時代には対応が困難であると考えられる。

これに対して、大学院の教育組織を機械工学専攻に改組することで、国際的な活躍を目指す機械工学研究者・技術者の育成を目的としたグローバルコースだけでなく、産業界からのニーズおよび時代に対応した分野横断的なコースを適宜設置するなど、迅速かつ柔軟な対応が可能となり、専門分野に通じるだけでなく広い視野を持った人材を輩出することができるようになる。

(2) 学生定員

機械工学専攻（博士課程）の学生定員については、下記により検討を行い、19名の設定とした。

(ア) 改組前の「機械科学専攻」と「知能機械システム専攻」における定員（28名）のうち、現行の水素関連研究室の学生を除く入学者数は1.1倍の充足率を示している。

(イ) 機械系の学生（修士・博士）の就職状況については、図1-1に示すように、求人企業数は平均400社、求人企業数倍率は6.3倍にある。（図1-2）

さらに、ここ3年間の求人数（図1-3）は800名を超える状況にあり、就職先（図1-4及び図1-5）も各分野に拡がりをみせるとともに、ここ2年間においては100%の就職率を示している。

図 1-1

図 1-2

機械系(機械工学専攻+水素エネルギーシステム専攻)関連修士・博士の就職状況

● 推薦依頼人数は、新定員の約 8 倍 (): 新定員での求人倍率

推薦依頼実績 (平成21年度入社分)	企業数: 398社 求人数: 修士 797名(9倍), 博士 32名(2倍*)
推薦依頼実績 (平成20年度入社分)	企業数: 403社 求人数: 修士 814名(博士含む)(7.5倍*)
推薦依頼実績 (平成19年度入社分)	企業数: 395社 求人数: 修士 844名(博士含む)(7.8倍*)
推薦実績 (平成21年度入社分)	企業数: 63社 入社人数: 修士 98名, 博士17名
推薦実績 (平成20年度入社分)	企業数: 58社 入社人数: 修士 85名, 博士14名
推薦実績 (平成19年度入社分)	企業数: 44社 入社人数: 修士 82名, 博士7名

* 博士修了者求人倍率計算に社会人博士分は除く

分野別求人状況(過去6年, 企業数) 機械工学専攻関係

年度(平成)	機械	電機・電子	プラント	建設機械	自動車	精密	重工業	製鉄・金属	化学	電力	エネルギー	鉄道	情報・通信	住宅設備	教育研究	官公庁	その他	計	定員
20	68	91	32	12	15	10	2	29	53	3	2	1	23	5	4	5	43	398	64
19	65	95	31	15	15	10	3	28	54	2	2	3	30	5	2	6	37	403	64
18	54	103	34	14	14	6	2	30	54	2	2	2	31	4	2	2	39	395	64
17	65	83	32	13	14	10	3	34	54	3	3	2	25	5	1	1	37	385	64
16	60	72	24	15	15	9	3	30	46	1	5	3	23	5	3	4	38	356	64
15	82	73	26	13	18	12	4	34	55	2	4	4	40	8	4	21	63	463	64

6.3倍
程度の
求人
企業数
倍率

機械科学専攻+知能機械システム専攻=機械工学専攻とした場合

図 1-3

機械工学専攻関係, 分野別求人状況
(過去6年, 求人数)

年度(平成)	機械	電機・電子	プラント	建設機械	自動車	精密	重工業	製鉄・金属	化学	電力	エネルギー	鉄道	情報・通信	住宅設備	教育研究	官公庁	その他	計(求人総数)
20	139	209	56	28	58	24	23	61	89	7	3	1	32	13	5	6	75	829 (7.2)
19	124	186	59	31	65	24	22	55	94	4	6	5	48	11	2	8	70	814 (8.2)
18	129	220	70	24	35	13	12	60	115	2	3	2	74	11	3	4	67	844 (9.5)
17	73	115	37	14	29	13	12	42	65	3	3	2	26	6	1	1	43	485 (6.1)
16	69	95	24	19	33	11	12	32	52	1	5	3	23	7	3	4	39	432 (5.7)
15	88	91	27	19	32	15	16	47	61	2	4	4	44	13	4	21	66	554 (5.2)

図 1-4

機械工学専攻関連分野別就職状況
(過去6年)

年度(平成)	機械	電機・電子	プラント	建設機械	自動車	精密	重工業	製鉄・金属	化学	電力	エネルギー	鉄道	情報・通信	住宅設備	教育研究	官公庁	その他	計
20	20 (10)	15 (1)	2	4	27 (2)	4 (1)	11	10	7 (1)	5	0	2	1	2	5 (2)	0	0	115 (17)
19	12 (1)	16 (2)	5 (1)	0	18 (1)	3	17 (3)	7 (2)	4 (1)	4	1	2	0	1	4 (2)	1 (1)	4	99 (14)
18	6 (2)	21 (1)	3	1	20	6	10 (1)	11	1	2	0	2	1	1	4 (3)	0	0	89 (7)
17	10 (2)	13	2	0	22 (1)	1	10	5	3	3	0	0	1	1	5 (3)	1 (1)	3	80 (7)
16	12 (1)	12	2	2	20	1	9	5	2	1	0	0	0	3	3 (2)	1	3	76 (3)
15	5	19	2	4	20	4	17	5	5	3	2	1	2	2	6	1	8	106

()内は博士数で内数。15年度は修士、博士の合計数。

図 1-5

機械工学専攻博士後期課程
修了者就職先

・H21.3修了者 17名中(100%就職)

NOK1名, トヨタ自動車1名, フジコー1名, 九州トリシマ1名, 佐賀大学 助教1名, 産業技術総合研究所1名, 川澄化学工業1名, 電業社1名, 西島製作所1名, 日産ディ・ゼル工業1名, 日立製作所4名, 富士電機アドバンステクノロジー1名, 富士電機システムズ1名, 豊田中央研究所1名

・H20.3修了者 14名中(100%就職)

アドヴィックス1名, エコー電子工業1名, トヨタ自動車1名, プリヂストン1名, 宇宙航空研究開発機構(JAXA)1名, 弓削商船高等専門学校1名, 日立プラントテクノロジー1名, 富士電機アドバンステクノロジー1名, 福岡県工業技術センター1名, 神戸製鋼所2名, 三菱重工業3名

(社会人博士課程修了者を除く)

II. 教育課程編成の考え方・特色

教育課程の概要

(1) カリキュラム構成の趣旨

- (ア) 学際領域研究に柔軟に対応できる広い視野/総合能力を涵養する。
- (イ) 様々な分野においてリーダーシップを発揮できる企画立案能力および説明能力を涵養する。

(2) 指導体制

- (ア) 広い視野/総合能力を涵養するため, 異なる二つの分野(主分野/副分野)を専攻させる複数指導教員体制を導入する。主分野の指導教員が担当する講究科目と副分野の指導教員が担当するセミナー科目は必修とする。
- (イ) 特徴ある科目群により企画立案および説明能力を涵養する。

(3) 養成する人材像

(ア) 機械工学コース

新分野を切り開く研究者並びに高度専門技術者を養成する。このため, 複数指導教員体制を導入するとともに, 「博士論文」により総合能力を育成する。また, 本コースの特徴として, 「機械工学企画演習」により企画立案能力を, 「機械工学コミュニケーション」により説明能力を涵養する。

(イ) グローバルコース

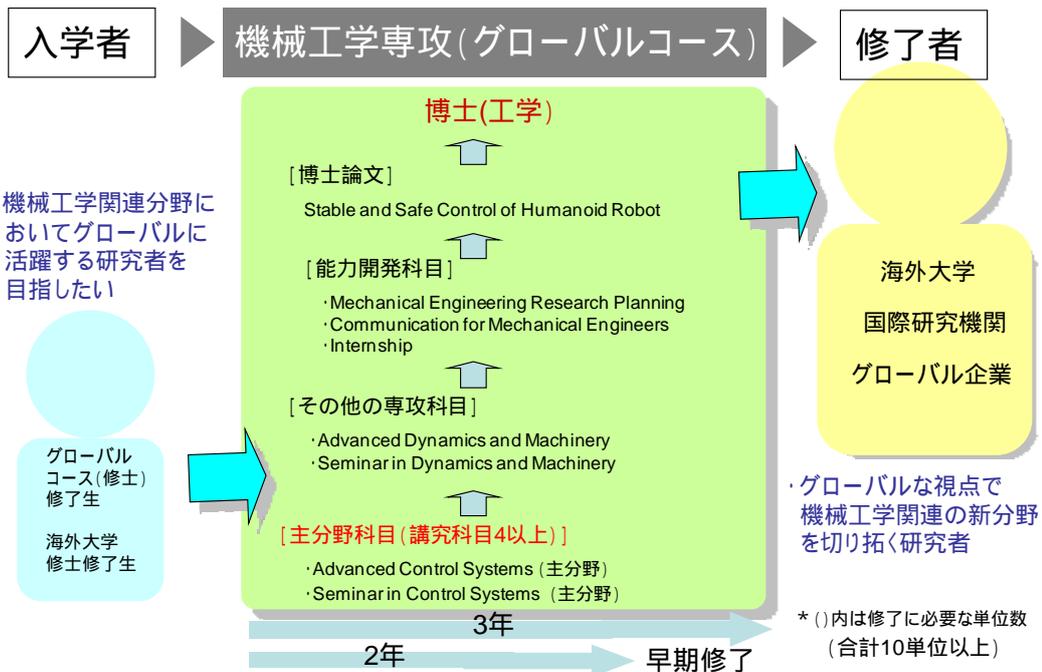
国際的な活躍を目指す機械工学研究者並びに高度専門技術者を養成する。本コースの特徴として、「国際インターンシップ(日本人学生向け)」により国際経験を、「国内インターンシップ(留学生向け)」により日本企業での実務経験を、「機械工学コミュニケーション」により説明能力を涵養する。

(4) 履修モデル

機械系修士修了者が研究者を目指す場合



留学生の機械系修士修了者がグローバル企業研究者を目指す場合



修了要件および履修方法	授業期間等	
【機械工学コース】 主分野の指導教員が担当する講究科目（4 単位）と副分野の指導教員が担当するセミナー科目（2 単位）を含め 10 単位以上修得し，博士論文を提出して，最終試験に合格すること． 【グローバルコース】 主分野の指導教員が担当する講究科目（4 単位）を含め 10 単位以上修得し，博士論文を提出して，最終試験に合格すること．	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(事前伺い)

(工学府水素エネルギーシステム専攻・水素エネルギーシステムコース(修士課程)/グローバルコース(修士課程))

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			
高等専攻科目	水素エネルギーシステムコース	水素工学概論	1 前	2					4	1					兼 2	水素基盤科目
		水素製造システム	1 後		2				1							水素基盤科目
		水素貯蔵システム	1 後		2				1							水素基盤科目
		水素利用プロセス	1 前		2				1							水素基盤科目
		水素利用システム	1 後		2					1						水素基盤科目
		水素エネルギー社会システム	1 前		2										兼 1	水素基盤科目
		高圧ガス安全工学	1 前	2											兼 1	水素基盤科目
		流体物理	1 前		2										兼 1	機械系科目
		小計 (8科目)	—	4	12	0	—	—	—	6	2	0	0	0	兼 5	
	高等専攻科目	水素エネルギーシステムコース ・グローバルコース共通	Hydrogen Energy Engineering (水素エネルギー工学)	1 前		2				4	1					兼 2
Clean Energy Technologies (クリーンエネルギー技術特論)			1 後		2										兼 5	水素基盤科目
Fatigue Strength (疲労強度学)			1 前		2				1							材料・設計科目
Tribology (トライボロジー)			1 前		2				1							材料・設計科目
Heat and Mass Transfer (熱物質移動論)			1 前		2				1						兼 1	熱流体科目
Reactive Gas Dynamics (反応性ガス力学)			1 前		2										兼 1	熱流体科目
Mechanical Vibration and Acoustics (振動音響工学)			1 前		2										兼 3	機械系科目
Computational Mechanics (計算力学)			1 前		2										兼 1	機械系科目
小計 (8科目)			—	0	16	0	—	—	—	6	1	0	0	0	兼 13	
先端科目	水素エネルギーシステムコース	水素エネルギー構造材料学	1 前		2										兼 1	水素基盤科目
		水素エネルギー機能材料学	1 後		2				1							水素基盤科目
		水素エネルギー電気化学	1 後		2										兼 1	水素基盤科目
		燃料電池システム	1 後		2				1	1						先端技術科目
		機械損傷学	1 前		2				1							材料・設計科目
		トライボロジー特論	1 後		2				1	1						材料・設計科目
		先端熱工学特論	1 後		2				1	1					兼 2	熱流体科目
		エネルギー政策論	1, 2 前		2										兼 1	社会科学科目
		技術マネジメント	1, 2 前		2										兼 1	社会科学科目
	小計 (9科目)	—	0	18	0	—	—	—	5	3	0	0	0	兼 6		
先端科目	水素エネルギーシステムコース ・グローバルコース共通	Advanced Energy Engineering (先端エネルギー特論)	1, 2 前		2				1	1					兼 1	先端技術科目
		Advanced Energy Engineering (先端エネルギー特論)	1, 2 前		2				1	1					兼 1	先端技術科目
		小計 (2科目)	—	0	4	0	—	—	—	2	2	0	0	0	兼 2	

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		
能力開発科目	Seminar on Hydrogen Engineering (水素工学セミナーI)	1 前		1					6	6					
	Seminar on Hydrogen Engineering (水素工学セミナーII)	1 後		1					6	6					
	Internship for Hydrogen Engineering (水素工学インターンシップ)	1 前		1					6	6					
	Internship for Hydrogen Engineering (水素工学インターンシップ)	1 後		2					6	6					
	Communication for Hydrogen Engineering (水素工学コミュニケーション)	2 前		1					6	6		7			
	Communication for Hydrogen Engineering (水素工学コミュニケーション)	2 前		1					6	6		7			
	Investigative Study on Hydrogen Engineering (水素工学情報集約)	2 前		2					6	6					
	小計 (7科目)	—	0	9	0			—	6	6	0	7	0		
基礎科目	Fundamental Mechanical Engineering (機械工学基礎第一)	1 前		2					6	6					
	Fundamental Mechanical Engineering (機械工学基礎第二)	1 前		2					6	6					
	Fundamental Mechanical Engineering (機械工学基礎第三)	1 後		2					6	6					
	小計 (3科目)	—	0	6	0			—	6	6	0	0	0		
留学生科目	Engineering Analysis (工学解析・計測特論第一)	1		2											兼1
	Engineering Analysis (工学解析・計測特論第二)	1		2											兼1
	Japanese Industry (日本産業特論)	1		2											兼1
	小計 (3科目)	—	0	6	0			—	0	0	0	0	0		兼1
合計 (40科目)		—	4	71	0			—	6	6	0	7	0		
学位または称号		修士(工学)		学位または学科の分野				工学関係							

設置の趣旨・必要性

1. 設置の趣旨・必要性

1. 専攻の名称と学位の名称

本専攻は「水素エネルギーシステム専攻 (Department of Hydrogen Energy Systems)」と称する。水素エネルギー学は、水素の安全な製造、輸送、貯蔵、利用に関する科学と技術を体系化した学問である。本専攻（修士課程）では、低炭素社会の実現を先導できる、水素エネルギー技術を柱とする環境共生型エネルギー技術の基礎学理を習得した技術者・研究者を育成することを目的としている。本専攻（修士課程）の人材育成の理念は下記の通りである。

- ・材料・プロセスを理解できる機械技術者・研究者の育成
- ・水素エネルギー分野を柱に、環境共生型エネルギー技術の基礎学理を習得した技術者・研究者の育成
- ・国際的な活躍を目指す研究者・技術者の育成〔グローバルコース（英語による授業）の設置〕

本専攻修士課程を修了した者には、修士（工学）(Master of Engineering) を与える。

2. 水素エネルギーシステム専攻設置の背景

地球温暖化問題が深刻化する中、化石燃料をより有効に利用し、再生可能エネルギーも将来活用して、CO₂ 排出を大幅低減した低炭素社会を実現することは全人类的な課題であり、環境共生型エネルギー技術に対する期待が急速に高まっている。水素は将来実現すべき低炭素社会における主たるエネルギーキャリアの一つであり、今後日本がこの分野で世界をリードするには、グローバルな水素エネルギー社会構築を目指した研究開発を担う人材が不可欠である。

工学府では機械系専攻を中心に、平成 15 年度から 19 年度にかけて、21 世紀 COE プログラム「水素利用機械システムの統合技術」(事後評価 A) を実施し、博士後期課程を中心に、若手研究者養成機能の強化を図った。21 世紀 COE プログラムを契機に、九州大学は伊都キャンパスに「水素利用技術研究センター」を平成 16 年度に設置し、産業技術総合研究所の「水素材料先端科学研究センター」を平成 18 年度に誘致するなど、水素関連研究設備の整備に努めてきた。また、平成 20 年度には「稲盛フロンティア研究センター」を設置し、次世代エネルギー研究部門等において水素エネルギー分野の研究者が新たに加わった。さらに、九州大学は伊都キャンパスを「水素キャンパス」と位置付け、水素エネルギー社会構築の基盤となる基礎研究および実証研究を展開している。水素研究用スペース 5000m² 超、研究者約 100 名、大学院生約 100 名が水素関連の研究に従事しており、研究インフラ、研究者ともに他の研究機関を圧倒的に凌駕している。産業界、官界、学界および一般市民の年間の視察は内外から 200 件、800 名を超え、国際的な注目度も高い。また、地元行政や産業界とも連携して、「福岡水素エネルギー戦略会議（全国から民間企業 370 社超が会員として参画）」を設立し、産官学での水素エネルギー研究開発・普及促進に邁進している。平成 21 年 3 月には伊都キャンパス近郊に「(財)水素エネルギー製品研究試験センター」が新設されている。

このような中で、水素エネルギーシステム技術の専門家養成に対する産業界からの要望は非常に高く、平成 17 年度から平成 21 年度にかけて、「文部科学省連携融合事業」に採択され、九州大学の教員を中心に、社会人向けの「技術者育成コース」、「経営者コース」、「高度人材育成コース」を開講し、これまでに延べ 400 名以上の教育を実施している。また、平成 20 年度には機械系専攻の中に「水素工学コース」を設け、機械工学の知識を基盤とし、水素エネルギーシステム技術の知識を有する学生を育成中である。工学府では以上の成果を発展させ、将来の水素エネルギー社会の礎を担う高度専門技術者、研究者を育成するために、世界初となる水素エネルギーシステム専攻を設置する。

3. 水素エネルギーシステム専攻の目的

水素エネルギーシステム技術者には、異なる専門分野を統合し、水素に関わる様々な機械装置を一つのシステムとして理解し、構築する能力を身に付けることが必要である。したがって、このような高度技術者・研究者を育成するには、機械工学の基礎を理解する学生に、水素エネルギーシステムに関する体系的な知識を身につけさせて、

水素エネルギーシステム技術の専門家を育成することが有効である。これまで機械系専攻においては、水素利用工学に関する教育研究を重点的に行ってきたが、水素エネルギーシステム全体を体系的に教育するためには、水素の製造から、貯蔵、利用までを網羅した教育体制の構築が不可欠である。そこで、現在の機械科学専攻および知能機械システム専攻の水素関連研究分野を基盤に、水素製造システム分野と水素貯蔵システム分野を強化して、新たに「水素エネルギーシステム専攻」を発足させる。

本専攻は、水素エネルギーシステム技術に不可欠な、水素の安全な製造、輸送、貯蔵、利用に関する体系的な教育体制の下で、本専攻設置の目的である低炭素社会の実現を先導できる、水素エネルギー技術を柱とする環境共生型エネルギー技術の基礎学理を習得した技術者・研究者を育成することを目的とする。

4. 水素エネルギーシステム専攻の基本計画

(1) 水素エネルギーシステム専攻にかかわる学問分野とその構成について

低炭素社会の実現に向けた技術開発が世界的に重要になる中で、究極の脱炭素技術が水素エネルギーである。「水素をはじめとするエネルギー形態とその変換を伴う技術を扱うことができる「材料・プロセスを理解した機械系技術者・研究者」」の養成が本専攻の目的である。そのため、基盤となる学問分野は、熱力学や材料力学などの機械系四大力学とともに、材料・プロセスを理解するための基礎となる電気化学や機能材料学、安全工学から構成している。本専攻の教育カリキュラムは、この考え方に基いて構築しており、水素エネルギーにかかわるシステム全体を扱う際に必要となる学問領域を網羅している。

< 柱となる学問分野 >

熱力学

材料力学

その他の主要機械系科目

電気化学（化学熱力学、平衡・反応論、電気化学プロセスなど）

機能材料学（金属、高分子、セラミックスなど）

安全工学（高圧ガス製造責任者乙種機械国家資格レベル）

(2) 水素エネルギーシステム専攻における教育研究活動と人材養成について

低炭素社会の実現に向けた技術開発が世界的に重要になる中で、究極の脱炭素技術が水素エネルギーであり、低炭素・脱炭素の視点を抜きにして今後の技術開発はあり得ない。水素エネルギーを含む環境共生型エネルギー技術の分野は、21世紀における産業の成長分野として期待される。本専攻が養成する「材料・プロセスを理解した機械系技術者・研究者」としての教育を受けた人材は、水素エネルギー関連企業（エネルギー、電機、重工、材料など）はもとより、幅広い産業分野で活躍することが期待される。

また、本専攻では、実学教育とともに国際教育も特徴としており、産学連携を密に進める世界トップレベルの水素エネルギー研究拠点（九州大学伊都キャンパス）において、グローバルな環境問題を考えながら、外国人教員や産業界技術者と連携して世界最先端のエネルギー技術開発を進める経験を積ませることによって、地球規模のエネルギー問題を解決できる人材を養成する。

(3) 現状の問題点とこの改組によって見込まれる改善点

(ア) これまでは、機械科学専攻と知能機械システム専攻の両専攻にまたがる「水素工学コース」において、水素エネルギーシステムに関する教育を行ってきたが、既存のカリキュラムの制約のなかでは理想的な教育プログラムを構築することは困難であった。本改組によって、世界で初めて水素エネルギー関連の専攻組織を作ることにより、水素エネルギー分野の教育カリキュラムや教育体制が確立され、体系的な教育活動が行えるようになる。

- (イ) 機械系専攻では、現在、水素利用分野と水素安全分野の教育研究体制は充実しているが、水素製造および貯蔵に関する教員がおらず、水素エネルギーシステムを体系的に追求する教育体制として不十分である。そこで、今回水素製造システムおよび水素貯蔵システムに関する教育研究分野に教員を配置することで、水素の安全な製造、輸送・貯蔵、利用に関する体系的な教育研究体制を構築することができる。
- (ウ) 本学では、水素利用技術研究センターおよび稲盛フロンティア研究センターにおいても水素エネルギー関係の最先端研究が行われている。本改組により、両センターとの連携をより一層強化することで、これらの研究組織を最大限に活用した教育活動が可能となる。

(4) 学生定員

水素エネルギーシステム専攻（修士課程）の学生定員については、下記により検討を行い、30名の設定とした。

- (ア) 改組前の「機械科学専攻」と「知能機械システム専攻」における定員（64名）に対する志願状況については、これまで定員の2倍を超える志願者があり、入学者の過去5年間の平均人数も93名と、定員を上回る学生を受け入れている。

また、改組に伴い、現行の水素関連研究室の学生を「水素エネルギーシステム専攻」志願者と仮定すると、新たな定員の1.4倍の志願者（43名）は見込まれると考える。（図1）

- (イ) 機械系の学生（修士・博士）の就職状況については、図2-1に示すように、水素関連に係る求人企業数は平均300社、求人企業数倍率は9倍である。（図2-2）

さらに、水素関連に係るここ3年間の求人数（図2-3）は600名を超える状況にあり、就職先（図2-4）も各分野に拡がりをみせていることから、水素関連の求人倍率は17倍を示すものとする。

また、水素エネルギー分野の人材育成の要望は高く、「福岡水素エネルギー戦略会議」の会員企業からの求人及び就職はさらに拡がりをみせている。（図2-5・6・7）

図1

水素エネルギーシステム専攻 修士課程への予定志願者数

・多数の志願予定者（定員の約1.4倍*）

（* 現水素関連研究室の修士学生を水素エネルギーシステム専攻所属とした場合）

入学年度	入学定員	志願者数	入学者数	入学者 / 定員
平成22年度	30	(43)	30(予定)	1.00
平成21年度	64	122	100(合格者数)	1.56
平成20年度	64	120	100	1.56
平成19年度	64	152	105	1.64
平成18年度	64	124	91	1.42
平成17年度	64	111	88	1.38
平成16年度	64	99	83	1.30

H21までは機械科学専攻と知能機械システム専攻の合計

図 2-1

機械系(機械工学専攻 + 水素エネルギーシステム専攻)関連修士・博士の就職状況

● 推薦依頼人数は、新定員の約 8 倍 (): 新定員での求人倍率

推薦依頼実績 (平成21年度入社分)	企業数: 398 社 求人数: 修士 797 名(9倍), 博士 32 名(2倍*)
推薦依頼実績 (平成20年度入社分)	企業数: 403 社 求人数: 修士 814 名(博士含む)(7.5倍*)
推薦依頼実績 (平成19年度入社分)	企業数: 395 社 求人数: 修士 844 名(博士含む)(7.8倍*)
推薦実績 (平成21年度入社分)	企業数: 63 社 入社人数: 修士 98 名, 博士17名
推薦実績 (平成20年度入社分)	企業数: 58 社 入社人数: 修士 85 名, 博士14名
推薦実績 (平成19年度入社分)	企業数: 44 社 入社人数: 修士 82 名, 博士7名

* 博士修了者求人倍率計算に社会人博士分は除く

図 2-2

分野別求人状況(過去6年, 企業数) 水素エネルギーシステム専攻関係

年度(平成)	機械	電機	プラント	自動車	重工業	製鉄金属	化学	電力	エネルギー	教育研究	官公庁	計	定員
20	68	91	32	15	2	29	53	3	2	4	5	304	(30)
19	65	95	31	15	3	28	54	2	2	2	6	303	
18	54	103	34	14	2	30	54	2	2	2	2	299	
17	65	83	32	14	3	34	54	3	3	1	1	293	
16	60	72	24	15	3	30	46	1	5	3	4	263	
15	82	73	26	18	4	34	55	2	4	4	21	422	

9倍程度の求人企業数倍率

図 2-3

水素エネルギーシステム専攻関連分野別求人状況(過去6年, 求人数)

年度(平成)	機械	電機	プラント	自動車	重工業	製鉄金属	化学	電力	エネルギー	教育研究	官公庁	計(求人倍率)	定員
20	139	209	56	58	23	61	89	7	3	5	6	656 (21)	(30)
19	124	186	59	65	22	55	94	4	6	2	8	625 (20)	
18	129	220	70	35	12	60	115	2	3	3	4	653 (20)	
17	73	115	37	29	12	42	65	3	3	1	1	381 (12)	
16	69	95	24	33	12	32	52	1	5	3	4	330 (10)	
15	88	91	27	32	16	47	61	2	4	4	21	393 (12)	

図 2-5

水素エネルギーシステム専攻修了者の就職先は?

水素エネルギー分野の人材育成への要望大

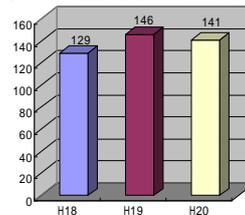
「福岡水素エネルギー戦略会議」<会員企業>

トヨタ自動車, 日産自動車, 本田技研工業, 三菱重工業, 日立製作所, 新日本石油, 新日鉄エンジニアリング, 清水建設, 電源開発, TOTO, 岩谷産業, 九州電力, 西部ガスなど計370社超

図 2-6

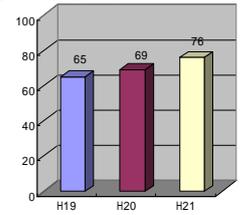
福岡水素エネルギー戦略会議・会員企業から機械系専攻への求人数と就職者数

求人数 (戦略会議会員企業のみ集計)



就職者数 (戦略会議会員企業のみ集計)

就職者数 (戦略会議会員企業のみ集計)

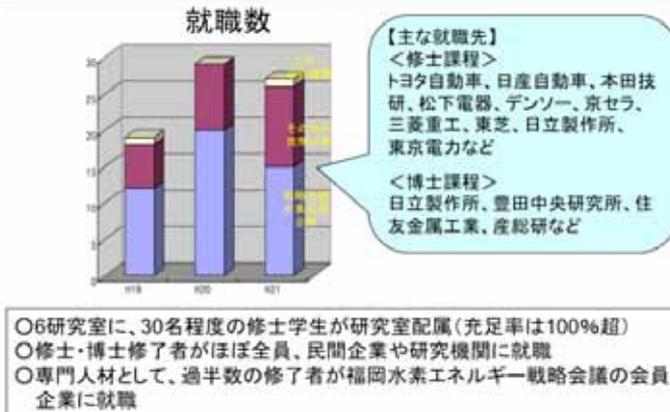


戦略会議会員企業からだけで、学生定員(修士30名、博士9名)の数倍の求人を、毎年確保 就職先確保は容易!

水素関連の民間企業への就職者数が毎年増加 専門人材として高く評価

図 2-7

水素エネルギーシステム専攻を構成する 6研究室からの就職者数



II. 教育課程編成の考え方・特色

教育課程の概要

(1) カリキュラムの基本構成と総単位数

(ア) 必要総単位数 30 単位

(イ) 授業科目を下記の 5 種類に分ける。

高等専門科目 学部専門科目のアドバンストコースとして修士課程における各学問分野における基本科目

先端科目 個別学問分野における先端的、学際的科目

能力開発科目 説明能力、研究企画能力、研究調査能力など技術者・研究者に必須な個人能力向上のための科目

留学生科目 日本の産業事情などの留学生向け科目

機械工学基礎科目 他学科出身者向けの機械工学基礎科目

(ウ) 高等専門科目、先端科目の中には更に次の科目分野を設ける。各分野をバランスよく履修することで、幅広い技術、学理を身につけることができる。

水素基盤科目 (製造、貯蔵・輸送、利用、システム)

材料・設計科目

熱流体科目

機械系科目

先端技術科目

(2) 養成する人材像

水素エネルギー技術を生かした低炭素社会を先導できる水素エネルギーシステム技術者・研究者を養成するため、以下の 2 つの教育コースを本専攻 (修士課程) に設ける。

(ア) 水素エネルギーシステムコース

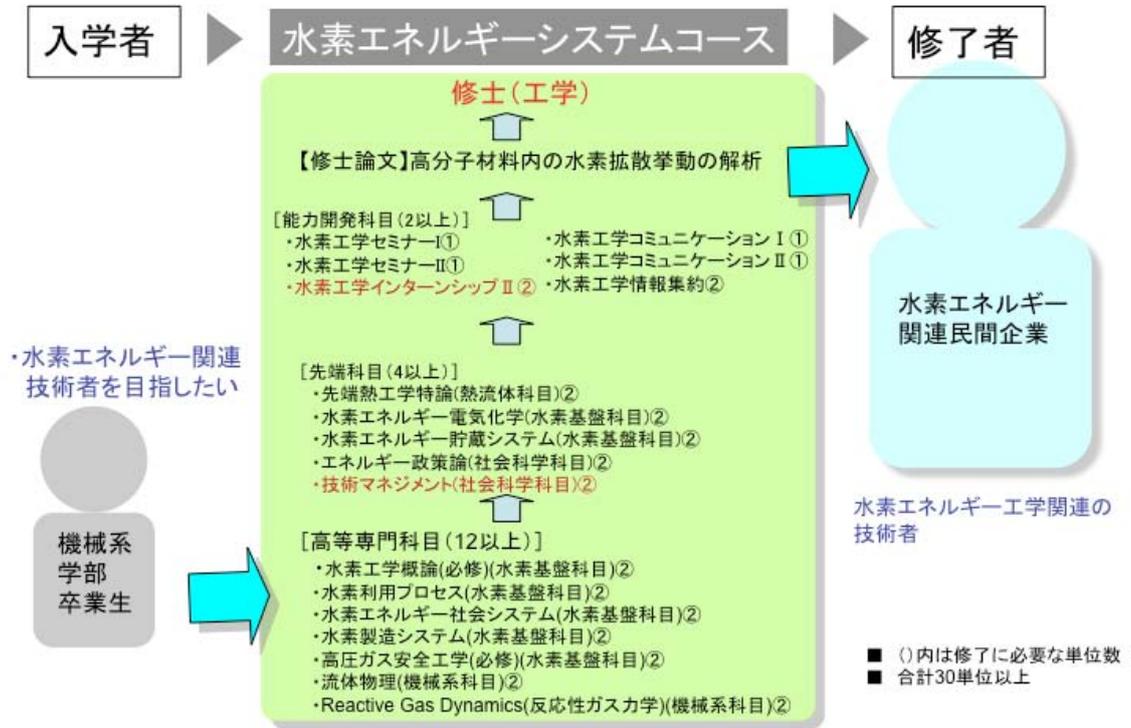
水素エネルギーシステムの基礎をなす材料・プロセスを理解し、さらに環境共生型エネルギー技術の基礎学理を習得した専門技術者・研究者を養成する。

(イ) グローバルコース

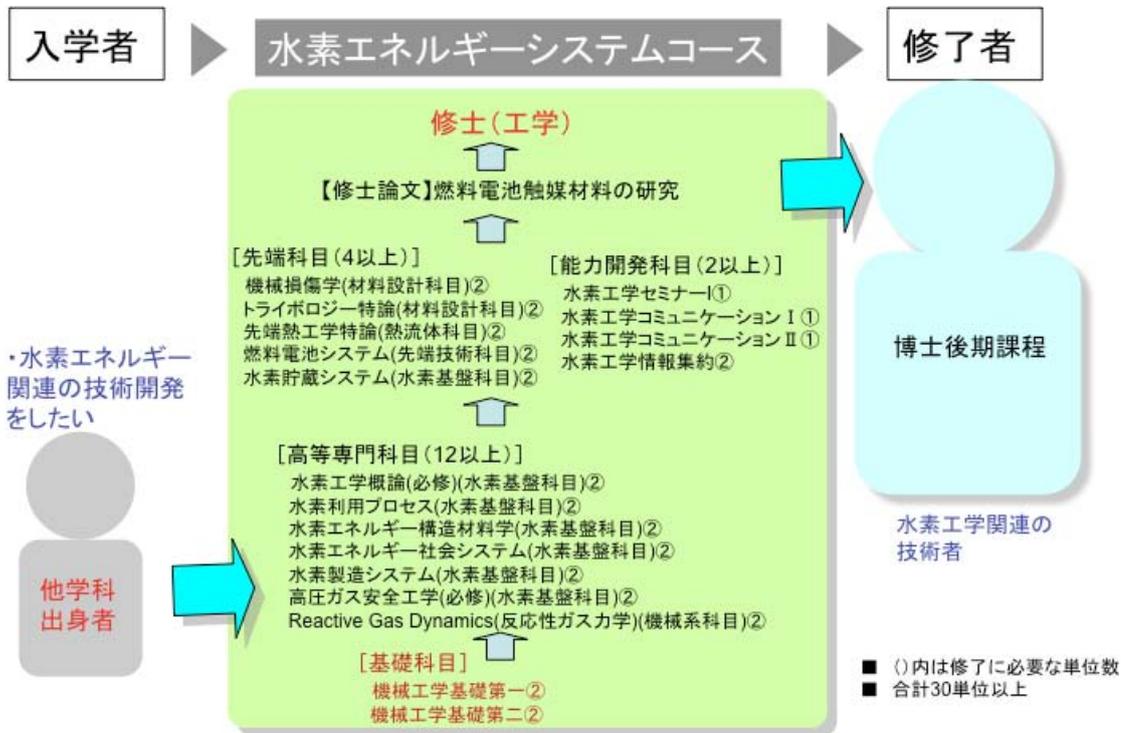
水素エネルギー技術の基礎から最先端までを網羅したカリキュラムと、英語による講義により、国際的な活躍を目指す専門技術者・研究者を養成する。

(3) 履修モデル

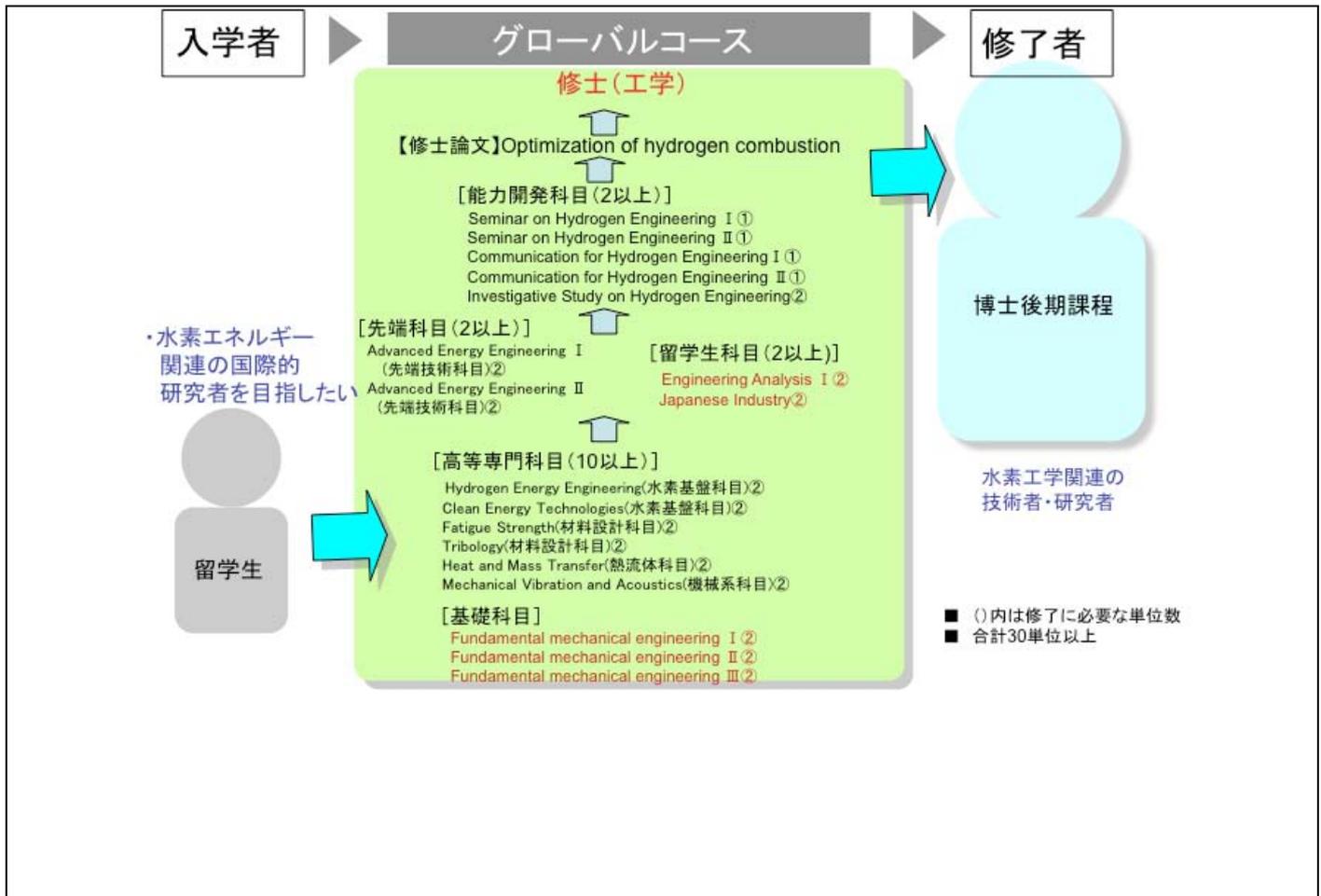
水素エネルギー関連企業で高度技術者をめざす場合



機械系以外の学科出身者で水素エネルギー関連の研究者をめざす場合



留学生在が博士後期課程をめざす場合



修了要件および履修方法	授業期間等	
【水素エネルギーシステムコース】 高等専門科目から12単位以上(必修含む),先端科目から4単位以上,能力開発科目から2単位以上を修得し,合計30単位以上を修得すること.更に,修士論文を提出して試問に合格すること. 【グローバルコース】 高等専門科目から10単位以上,先端科目から2単位以上,能力開発科目から2単位以上,留学生科目から2単位以上を修得し,合計30単位以上を修得すること.更に,修士論文を提出して試問に合格すること.	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(事前伺い)

(工学府水素エネルギーシステム専攻(博士後期課程))

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		
専 攻 科 目	Tutorials on Hydrogen System A (水素システム講究 A)	1		4					1	1					
	Tutorials on Hydrogen System B (水素システム講究 B)	1		4					1						
	Tutorials on Hydrogen System C (水素システム講究 C)	1		4					3						
	Tutorials on Material and Design A (水素材料・設計学講究 A)	1		4					1						
	Tutorials on Material and Design B (水素材料・設計学講究 B)	1		4					1						
	Tutorials on Material and Design C (水素材料・設計学講究 C)	1		4					1						
	Tutorials on Thermofluid Engineering (水素熱流体工学講究)	1		4					1						
	Advanced Hydrogen Energy Engineering (水素エネルギー工学特論)	1	2						6	6					
	Clean Energy Technologies (クリーンエネルギー技術特論)	1		2					6	6					
	Seminar in Hydrogen System A (水素システムセミナーA)	2		2						1		1			
	Seminar in Hydrogen System B (水素システムセミナーB)	2		2						1		1			
	Seminar in Material and Design A (水素材料・設計学セミナーA)	2		2						1		1			
	Seminar in Material and Design B (水素材料・設計学セミナーB)	2		2						1		1			
	Seminar in Material and Design C (水素材料・設計学セミナーC)	2		2						1		2			
	Seminar in Thermofluid Engineering (水素熱流体工学セミナー)	2		2						1		1			
	Project Analysis (プロジェクト演習)	2	2						6	6					
	International Internship (国際連携インターンシップ)	1			2				6						必修選択
	International Internship (国際連携インターンシップ)	1			2				6						必修選択
	Internship (産学連携インターンシップ)	2			2				6						必修選択
	Research Planning (水素エネルギーシステム研究企画演習)	2			2				6						
Training as Supervisor (水素エネルギーシステム指導演習)	2	2						6							
合計(21科目)		—	6	50	0			—	6	6	0	7	0	兼3	
学位または称号	博士(工学)		学位または学科の分野					工学関係							

設置の趣旨・必要性

1. 設置の趣旨・必要性

1. 専攻の名称と学位の名称

本専攻は「水素エネルギーシステム専攻 (Department of Hydrogen Energy Systems)」と称する。水素エネルギー学は、水素の安全な製造、輸送、貯蔵、利用に関する科学と技術を体系化した学問である。本専攻（博士後期課程）では、低炭素社会の実現を先導できる、水素エネルギー技術を柱とする環境共生型エネルギー技術の基礎学理を習得した技術者・研究者を育成することを目的としている。本専攻（博士後期課程）の人材育成の理念は下記の通りである。

- ・水素を中心とするクリーンエネルギーの利用技術を活かして、安全・安心な低炭素社会を実現するとともに、グローバルに活躍できる研究者・高度専門技術者を養成
- ・国際的な活躍を目指す研究者・高度専門技術者の育成〔全面的グローバルコース（英語による授業）の設置〕本専攻博士後期課程を修了した者には、博士（工学）(Doctor of Engineering) を与える。

2. 水素エネルギーシステム専攻設置の背景

地球温暖化問題が深刻化する中、化石燃料をより有効に利用し、再生可能エネルギーも将来活用して、CO₂ 排出を大幅低減した低炭素社会を実現することは全人類的な課題であり、環境共生型エネルギー技術に対する期待が急速に高まっている。水素は将来実現すべき低炭素社会における主たるエネルギーキャリアの一つであり、今後日本がこの分野で世界をリードするには、グローバルな水素エネルギー社会構築を目指した研究開発を担う人材が不可欠である。

工学府では機械系専攻を中心に、平成 15 年度から 19 年度にかけて、21 世紀 COE プログラム「水素利用機械システムの統合技術」(事後評価 A)を実施し、博士後期課程を中心に、若手研究者養成機能の強化を図った。21 世紀 COE プログラムを契機に、九州大学は伊都キャンパスに「水素利用技術研究センター」を平成 16 年度に設置し、産業技術総合研究所の「水素材料先端科学研究センター」を平成 18 年度に誘致するなど、水素関連研究設備の整備に努めてきた。また、平成 20 年度には「稲盛フロンティア研究センター」を設置し、次世代エネルギー研究部門等において水素エネルギー分野の研究者が新たに加わった。さらに、九州大学は伊都キャンパスを「水素キャンパス」と位置付け、水素エネルギー社会構築の基盤となる基礎研究および実証研究を展開している。水素研究用スペース 5000m² 超、研究者約 100 名、大学院生約 100 名が水素関連の研究に従事しており、研究インフラ、研究者ともに他の研究機関を圧倒的に凌駕している。産業界、官界、学界および一般市民の年間の視察は内外から 200 件、800 名を超え、国際的な注目度も高い。また、地元行政や産業界とも連携して、「福岡水素エネルギー戦略会議（全国から民間企業 370 社超が会員として参画）」を設立し、産官学での水素エネルギー研究開発・普及促進に邁進している。平成 21 年 3 月には伊都キャンパス近郊に「(財)水素エネルギー製品研究試験センター」が新設されている。

このような中で、水素エネルギーシステム技術の専門家養成に対する産業界からの要望は非常に高く、平成 17 年度から平成 21 年度にかけて、「文部科学省連携融合事業」に採択され、九州大学の教員を中心に、社会人向けの「技術者育成コース」、「経営者コース」、「高度人材育成コース」を開講し、これまでに延べ 400 名以上の教育を実施している。また、平成 20 年度には機械系専攻の中に「水素工学コース」を設け、機械工学の知識を基盤とし、水素エネルギーシステム技術の知識を有する学生を育成中である。工学府では以上の成果を発展させ、将来の水素エネルギー社会の礎を担う高度専門技術者、研究者を育成するために、世界初となる水素エネルギーシステム専攻を設置する。

3. 水素エネルギーシステム専攻の目的

水素エネルギーシステム技術者には、異なる専門分野を統合し、水素に関わる様々な機械装置を一つのシステムとして理解し、構築する能力を身に付けることが必要である。したがって、このような高度技術者・研究者を

育成するには、機械工学の基礎を理解する学生に、水素エネルギーシステムに関する体系的な知識を身につけて、水素エネルギーシステム技術の専門家を育成することが有効である。これまで機械系専攻においては、水素利用工学に関する教育研究を重点的に行ってきたが、水素エネルギーシステム全体を体系的に教育するためには、水素の製造から、貯蔵、利用までを網羅した教育体制の構築が不可欠である。そこで、現在の機械科学専攻および知能機械システム専攻の水素関連研究分野を基盤に、水素製造システム分野と水素貯蔵システム分野を強化して、新たに「水素エネルギーシステム専攻」を発足させる。

本専攻は、水素エネルギーシステム技術に不可欠な、水素の安全な製造、輸送、貯蔵、利用に関する体系的な教育体制が整い、本専攻設置の目的である低炭素社会の実現を先導できる、水素エネルギー技術を柱とする環境共生型エネルギー技術の基礎学理を習得した技術者・研究者を育成することを目的とする。

4. 水素エネルギーシステム専攻の基本計画

(1) 水素エネルギーシステム専攻にかかわる学問分野とその構成について

低炭素社会の実現に向けた技術開発が世界的に重要になる中で、究極の脱炭素技術が水素エネルギーである。「水素をはじめとするエネルギー形態とその変換を伴う技術を扱うことができる「材料・プロセスを理解した機械系技術者・研究者」」の養成が本専攻の目的である。そのため、基盤となる学問分野は、熱力学や材料力学などの機械系四大力学とともに、材料・プロセスを理解するための基礎となる電気化学や機能材料学、安全工学から構成している。本専攻の教育カリキュラムは、この考え方に基づいて構築しており、水素エネルギーにかかわるシステム全体を扱う際に必要となる学問領域を網羅している。

< 柱となる学問分野 >

熱力学

材料力学

その他の主要機械系科目

電気化学（化学熱力学、平衡・反応論、電気化学プロセスなど）

機能材料学（金属、高分子、セラミックスなど）

安全工学（高圧ガス製造責任者乙種機械国家資格レベル）

(2) 水素エネルギーシステム専攻における教育研究活動と人材養成について

低炭素社会の実現に向けた技術開発が世界的に重要になる中で、究極の脱炭素技術が水素エネルギーであり、低炭素・脱炭素の視点を抜きにして今後の技術開発はあり得ない。水素エネルギーを含む環境共生型エネルギー技術の分野は、21世紀における産業の成長分野として期待される。本専攻が養成する「材料・プロセスを理解した機械系技術者・研究者」としての教育を受けた人材は、水素エネルギー関連企業（エネルギー、電機、重工、材料など）はもとより、幅広い産業分野で活躍することが期待される。

また、本専攻では、実学教育とともに国際教育も特徴としており、産学連携を密に進める世界トップレベルの水素エネルギー研究拠点（九州大学伊都キャンパス）において、グローバルな環境問題を考えながら、外国人教員や産業界技術者と連携して世界最先端のエネルギー技術開発を進める経験を積ませることによって、地球規模のエネルギー問題を解決できる人材を養成する。

(3) 現状の問題点とこの改組によって見込まれる改善点

(ア) これまでは、機械科学専攻と知能機械システム専攻の両専攻にまたがる「水素工学コース」において、水素エネルギーシステムに関する教育を行ってきたが、既存のカリキュラムの制約のなかでは理想的な教育プログラムを構築することは困難であった。本改組によって、世界で初めて水素エネルギー関連の専攻組織を作ることにより、水素エネルギー分野の教育カリキュラムや教育体制が確立され、体系的な教育活動が行えるようになる。

(イ) 機械系専攻では、現在、水素利用分野と水素安全分野の教育研究体制は充実しているが、水素製造および貯蔵に関する教員がおらず、水素エネルギーシステムを体系的に追求する教育体制として不十分である。そこで、今回水素製造システムおよび水素貯蔵システムに関する教育研究分野に教員を配置することで、水素の安全な製造、輸送・貯蔵、利用に関する体系的な教育研究体制を構築することができる。

(ウ) 本学では、水素利用技術研究センターおよび稲盛フロンティア研究センターにおいても水素エネルギー関係の最先端研究が行われている。本改組により、両センターとの連携をより一層強化することで、これらの研究組織を最大限に活用した教育活動が可能となる。

(4) 学生定員

水素エネルギーシステム専攻（博士課程）の学生定員については、下記により検討を行い、9名の設定とした。

(ア) 改組前の「機械科学専攻」と「知能機械システム専攻」における定員（28名）のうち、現行の水素関連研究室の学生の入学者数は1.05倍の充足率を示している。

(イ) 機械系の学生（修士・博士）の就職状況については、図1-1に示すように、水素関連に係る求人企業数は平均300社、求人企業数倍率は9倍である。（図1-2）

さらに、水素関連に係るここ3年間の求人数（図1-3）は600名を超える状況にあり、就職先（図1-4）も各分野に拡がりをみせていることから、水素関連の求人倍率は17倍を示すものとする。

また、水素エネルギー分野の人材育成の要望は高く、「福岡水素エネルギー戦略会議」の会員企業からの求人及び就職はさらに拡がりをみせている。（図1-5・6・7）

図 1-1

図 1-2

機械系(機械工学専攻 + 水素エネルギーシステム専攻)関連修士・博士の就職状況

● 推薦依頼人数は、新定員の約 8 倍 ():新定員での求人倍率

推薦依頼実績 (平成21年度入社分)	企業数: 398社 求人数: 修士 797名(9倍), 博士 32名(2倍*)
推薦依頼実績 (平成20年度入社分)	企業数: 403社 求人数: 修士 814名(博士含む)(7.5倍*)
推薦依頼実績 (平成19年度入社分)	企業数: 395社 求人数: 修士 844名(博士含む)(7.8倍*)
推薦実績 (平成21年度入社分)	企業数: 63社 入社人数: 修士 98名, 博士17名
推薦実績 (平成20年度入社分)	企業数: 58社 入社人数: 修士 85名, 博士14名
推薦実績 (平成19年度入社分)	企業数: 44社 入社人数: 修士 82名, 博士7名

* 博士修了者求人倍率計算に社会人博士分は除く

分野別求人状況(過去6年, 企業数) 水素エネルギーシステム専攻関係

年度(平成)	機械	電機	プラント	自動車	重工業	製鉄金属	化学	電力	エネルギー	教育研究	官公庁	計	定員	9倍程度の求人企業数倍率
20	68	91	32	15	2	29	53	3	2	4	5	304	(30)	
19	65	95	31	15	3	28	54	2	2	2	6	303		
18	54	103	34	14	2	30	54	2	2	2	2	299		
17	65	83	32	14	3	34	54	3	3	1	1	293		
16	60	72	24	15	3	30	46	1	5	3	4	263		
15	82	73	26	18	4	34	55	2	4	4	21	422		

図 1-3

水素エネルギーシステム専攻関連 分野別求人状況(過去6年, 求人数)

年度(平成)	機械	電機	プラント	自動車	重工業	製鉄・金属	化学	電力	エネルギー	教育研究	官公庁	計(求人倍率)	定員
20	139	209	56	58	23	61	89	7	3	5	6	656 (21)	(30)
19	124	186	59	65	22	55	94	4	6	2	8	625 (20)	
18	129	220	70	35	12	60	115	2	3	3	4	653 (20)	
17	73	115	37	29	12	42	65	3	3	1	1	381 (12)	
16	69	95	24	33	12	32	52	1	5	3	4	330 (10)	
15	88	91	27	32	16	47	61	2	4	4	21	393 (12)	

図 1-4

水素エネルギーシステム専攻関連 分野別就職状況(過去6年)

年度(平成)	機械	電機	プラント	自動車	重工業	製鉄・金属	化学	電力	エネルギー	教育研究	官公庁	計	定員
20	20 (10)	15 (1)	2	27 (2)	11	10	7 (1)	5	0	5 (2)	0	102 (16)	(30)
19	12 (1)	16 (2)	5 (1)	18 (1)	17 (3)	7 (2)	4 (1)	4	1	4 (2)	1 (1)	89 (14)	
18	6 (2)	21 (1)	3	20 (1)	10 (1)	11	1	2	0	4 (3)	0	78 (7)	
17	10 (2)	13	2	22 (1)	10	5	3	3	0	5 (3)	1 (1)	74 (7)	
16	12	12 (1)	2	20	9	5	2	1	0	3 (2)	1	67 (3)	
15	5	19	2	20	17	5	5	3	2	6	1	85	

()内は博士数で内数。15年度は修士、博士の合計数
* 現水素関連研究室の修士学生を水素エネルギーシステム専攻所属とした場合

図 1-5

水素エネルギーシステム専攻修了者の 就職先は？

水素エネルギー分野の人材育成への要望大

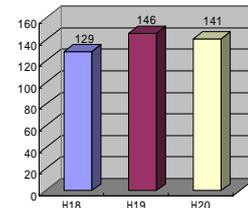
「福岡水素エネルギー戦略会議」<会員企業>

トヨタ自動車, 日産自動車, 本田技研工業, 三菱重工業, 日立製作所, 新日本石油, 新日鉄エンジニアリング, 清水建設, 電源開発, TOTO, 岩谷産業, 九州電力, 西部ガスなど計370社超

図 1-6

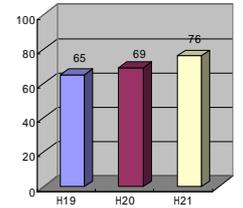
福岡水素エネルギー戦略会議・ 会員企業から機械系専攻への 求人数と就職者数

求人数
(戦略会議会員企業のみ集計)



就職数

(戦略会議会員企業のみ集計)



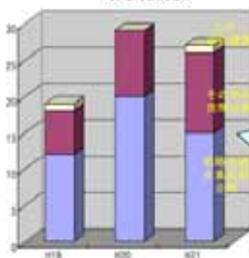
戦略会議会員企業からだけで、学生定員(修士30名、博士9名)の数倍の求人を、毎年確保 就職先確保は容易!

水素関連の民間企業への就職者数が毎年増加
専門人材として高く評価

図 1-7

水素エネルギーシステム専攻を構成する 6研究室からの就職者数

就職数



【主な就職先】
<修士課程>
トヨタ自動車、日産自動車、本田技研、松下電器、デンソー、京セラ、三菱重工、東芝、日立製作所、東京電力など
<博士課程>
日立製作所、豊田中央研究所、住友金属工業、産総研など

- 6研究室に、30名程度の修士学生が研究室配属(充足率は100%超)
- 修士・博士修了者がほぼ全員、民間企業や研究機関に就職
- 専門人材として、過半数の修了者が福岡水素エネルギー戦略会議の会員企業に就職

II. 教育課程編成の考え方・特色

1. 教育課程の概要

(1) カリキュラム構成の趣旨

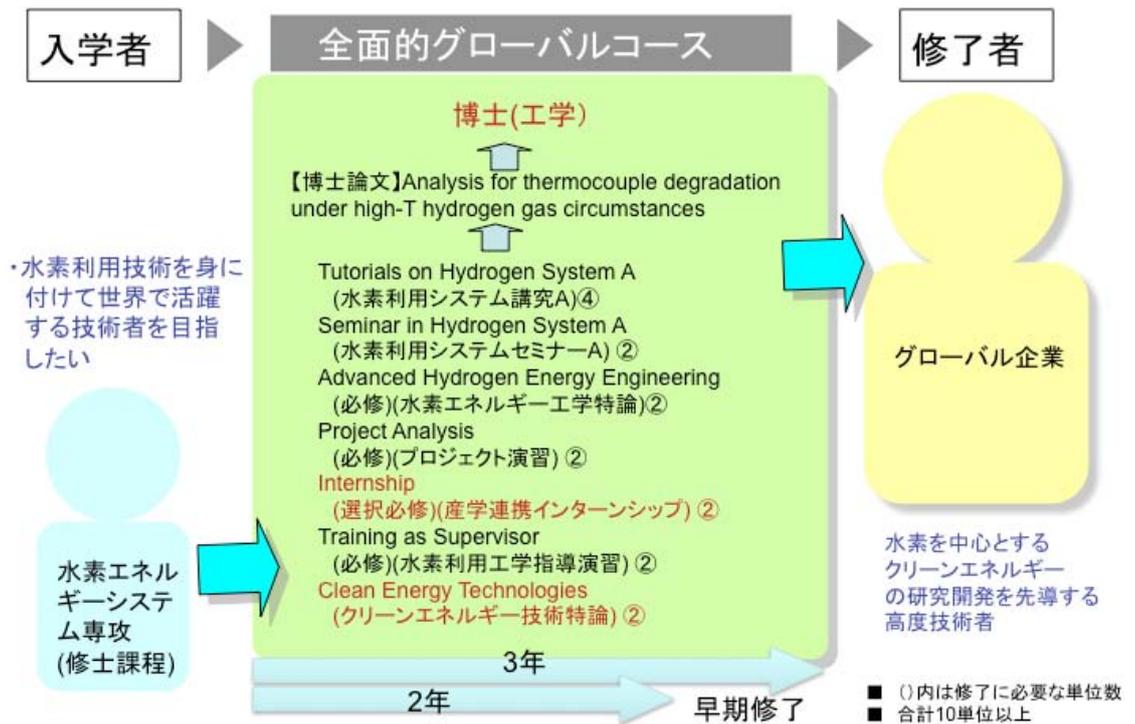
- (ア) 全面的グローバルコースとし，英語により講義を実施する．
- (イ) 日本人には国際連携インターンシップを，留学生には産学連携インターンシップを推奨し，国際性を身につけさせ，実践力を強化する．
- (ウ) 水素エネルギーシステム指導演習を課し，説明能力，指導力を養成する．
- (エ) 水素エネルギー技術に関わる横断的，かつ先端的な講義科目を設定することで，水素エネルギー技術の体系的な教育を実施する．

(2) 養成する人材像

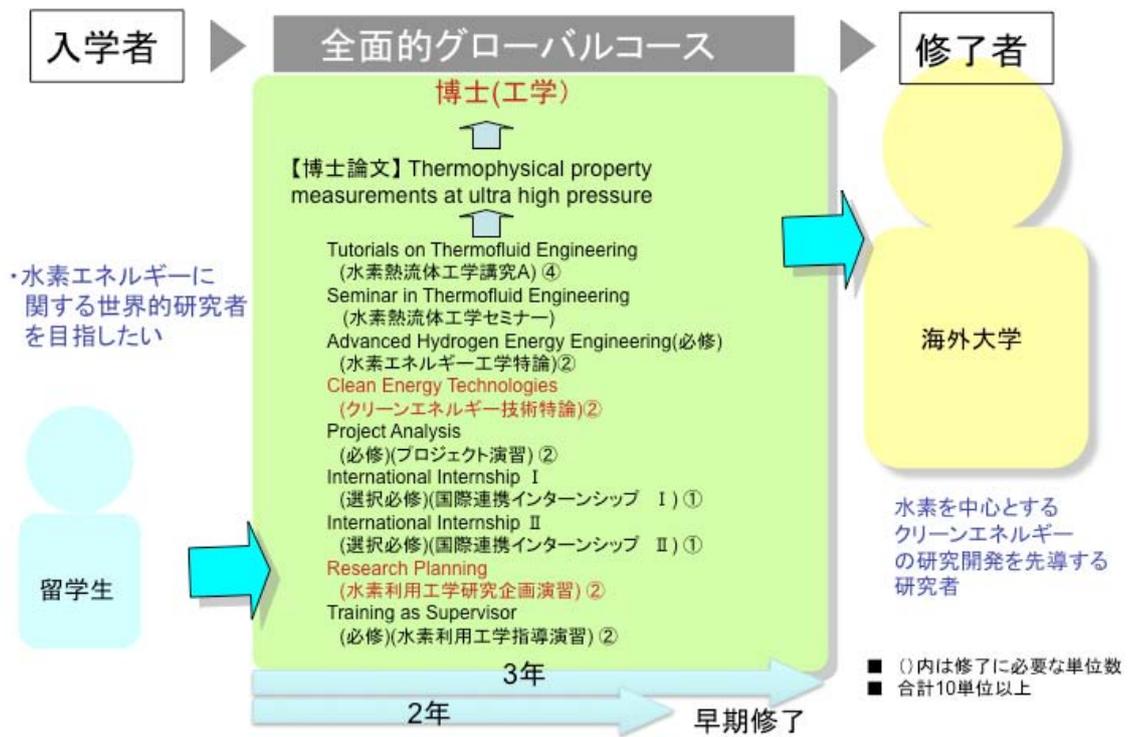
- (ア) 水素を中心とするクリーンエネルギーの利用技術を活かして，安全・安心な低炭素社会を実現するとともに，国際的に活躍できる研究者・高度専門技術者を養成する．
- (イ) 異なる専門分野を統合し，水素に関わる機械装置を一つのシステムとして理解し，構築する能力を有する研究者・高度専門技術者を養成する．

(3) 履修モデル

水素エネルギーシステム修士修了者がグローバル企業技術者をを目指す場合



留学生が海外大学で水素エネルギー関連研究者を目指す場合



修了要件および履修方法	授業期間等	
水素エネルギー工学特論 2 単位, プロジェクト演習 2 単位, 国際連携あるいは産学連携インターンシップ 2 単位, 水素エネルギーシステム指導演習 2 単位を含め 10 単位以上を修得し, 博士論文を提出して, 最終試験に合格すること.	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														
(工学府機械科学専攻(修士課程))														
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	
高等専門科目	材料強度学	1後		2					1					
	弾性力学特論	1前		2					1					
	設計工学特論	1前		2					1	1				
	トライボロジー第一	1前		2					1					
	材料強度学演習	1後		1					1					
	弾性力学特論演習	1前		1					1	1				
	設計工学特論演習	1前		1					1	1				
	トライボロジー演習	1前		1					1	1				
	熱力学特論	1前		2					1					
	熱流体物理	1前		2					1					
	マイクロ熱流動学	1後		2						1				
	応用熱流体力学	1前		2					1					
	熱力学特論演習	1後		1						1				
	熱流体物理演習	2後		1					1					
	応用流体力学	1前		2					2					
	粘性流体力学	1前		2					1					
	気体力学	1後		2						1				
	流れ学	1前		2					1	1				
	実験流体力学	1後		2					1					
	流体力学演習	2後		1						1				
	流れ学演習	1後		1					1	1				
	熱物質移動論	1前		2					1	1				
	熱エネルギー変換論	1前		2					1					
	水素利用プロセス特論第一	1前		2					1					
	熱工学演習 A	1後		1						2				
	熱工学演習 B	1後		1						1				
	水素利用プロセス演習	1前		1						1				
	燃料電池システム特論	1前		2					1					
	分子熱力学	1前		2					1					
	エンジンシステム	1前		2					1					
	燃料電池システム特論演習	1前		1						1				
	分子熱力学演習	1前		1					1					
	エンジンシステム演習	1前		1						1				
小計(33科目)		-	0	52	0			-	12	12	0	0	0	-
先端科目	数値信頼性解析学	1後		2					1					
	表面工学特論	1後		2						1				
	トライボロジー第二	1後		2					1					
	極限熱流体物理	1後		2					1					
	熱流動工学	1後		2					1					
	熱流動制御工学特論	1後		2					1					
	数値流体力学	2前		2					1					
	ターボ機械	1後		2					1					
	生体熱工学	1後		2					1	1				
	熱エネルギーシステム解析	1後		2					1	1				
	水素利用プロセス特論第二	1後		2						1				
	燃焼特論	1後		2						1				
	反応性ガス力学	1後		2					1					
	エンジントライボロジー	1後		2						1				
	水素エネルギー工学第一	1前		2					1					
水素エネルギー工学第二	1後		2					1						
水素エネルギー材料第一	2前		2					1						
水素エネルギー材料第二	2後		2					1						
小計(18科目)		-	0	36	0			-	12	6	0	0	0	-

能力開発科目	機械科学セミナーI	1前		1				12							
	機械科学セミナーII	1後		1					12						
	機械科学コミュニケーションI	2前		1				12							
	機械科学コミュニケーションII	2後		1					12						
	機械科学情報集約	2前後		2				12							
	機械科学インターンシップI	1前		1				12							
	機械科学インターンシップII	1後		2					12						
小計(7科目)		-	0	9	0	-	12	12	0	0	0			-	
合計(58科目)			-	0	97	0	-	12	12	0	0	0		-	
学位又は称号	修士(工学)		学位又は学科の分野				工学関係								
卒業要件及び履修方法							授業期間等								
高等専門科目および先端科目14単位以上,能力開発特別スクーリング科目4単位以上,関連授業科目6単位以上を修得し,合計30単位以上を修得すること。							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

(工学府機械科学専攻(博士課程))

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		
	機械強度学講究A	1,2,3前後		4					1						
	機械強度学講究B	1,2,3前後		4					1						
	機械強度学講究C	1,2,3前後		4					1						
	機械強度学講究D	1,2,3前後		4					1						
	熱流体物理講究A	1,2,3前後		4					1						
	流体工学講究A	1,2,3前後		4					1						
	流体工学講究B	1,2,3前後		4					1						
	流体工学講究C	1,2,3前後		4					1						
	熱工学講究A	1,2,3前後		4					1						
	熱工学講究B	1,2,3前後		4					1						
	熱工学講究C	1,2,3前後		4					1						
	燃焼科学講究A	1,2,3前後		4					1						
	燃焼科学講究B	1,2,3前後		4					1						
	水素利用工学講究A	1,2,3前後		4					1						
	水素利用工学講究B	1,2,3前後		4					1						
	機械強度学特別演習A	1,2,3前後		2					1						
	機械強度学特別演習B	1,2,3前後		2					1						
	機械強度学特別演習C	1,2,3前後		2					1						
	機械強度学特別演習D	1,2,3前後		2					1						
	熱流体物理特別演習A	1,2,3前後		2					1						
	流体工学特別演習A	1,2,3前後		2					1						
	流体工学特別演習B	1,2,3前後		2					1						
	流体工学特別演習C	1,2,3前後		2					1						
	熱工学特別演習A	1,2,3前後		2					1						
	熱工学特別演習B	1,2,3前後		2					1						
	熱工学特別演習C	1,2,3前後		2					1						
	燃焼科学特別演習A	1,2,3前後		2					1						
	燃焼科学特別演習B	1,2,3前後		2					1						
	水素利用工学特別演習A	1,2,3前後		2					1						
	水素利用工学特別演習B	1,2,3前後		2					1						
	エネルギー物質化学講究C	1,2,3前後		4					1						
	機械科学研究企画演習	1,2,3前後		2					1						
	機械科学指導演習	1,2,3前後		2					1						
	小計(33科目)	-	0	98	0	-	-	-	12	0	0	0	0	-	-
	合計(33科目)	-	0	98	0	-	-	-	12	0	0	0	0	-	-
	学位又は称号	博士(工学)	学位又は学科の分野					工学関係							
	卒業要件及び履修方法								授業期間等						
	専攻授業科目4単位以上を修得し、そのほかの関連科目とあわせて10単位以上修得すること								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

(工学府知能機械システム専攻(修士課程))

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		
高等専門科目	機械損傷学	1前		2					1						
	生体機械工学	1前		2					1						
	機械損傷学演習	1前		1					1						
	生体機械工学演習	1前		1					1	1					
	ロボット工学第一	1前		2					1	1					
	知的システム工学	1前		2					1	1					
	制御工学演習	1前		1					1						
	知的システム工学演習	1前		1						1					
	機械力学特論	1前		2					1						
	構造動力学特論	1後		2					1						
	機械環境工学	1前		2					1						
	構造動力学特論演習	1後		1					1						
	機械振動学特論演習	1後		1					1	1					
	機械環境工学演習	1前		1					1						
	精密加工学I	1前		2					1	1					
	粉体加工学	1前		2					1						
	加工計測学	1前		2					1						
	精密加工学演習	1後		1						1					
	粉体加工学演習	1前		1					1						
	加工計測学演習	1前		1					1						
	計算力学I	1前		2					1						
	図形情報学I	1前		2					1						
	計算力学演習	1前		1					1						
	図形情報学演習	1前		1						2					
小計(24科目)		-	0	36	0				10	9	0	0	0		-
先端科目	特殊環境強度学	1後		2						1					
	生体機能設計	1後		2					1						
	生体工学特論第一	1前		2					1						
	生体工学特論第二	1後		2						1					
	生体工学実験第一	1前		1					1						
	生体工学実験第二	1後		1						1					
	制御工学	1後		2					1						
	ロボット工学第二	1後		2					1	1					
	数理工学	1後		2					1	1					
	機械振動学特論	1後		2					1	1					
	能動音響制御	1後		2					1						
	メカトロニクス	1後		2					1	1					
	精密加工学II	1後		2					1	1					
	成形加工論	1後		2					1						
	加工システム	1後		2						1					
	加工数理	1後		2					1						
	加工数理演習	1後		1					1						
	計算力学II	1後		2					1						
	図形情報学II	1後		2					1						
	水素エネルギーシステム第一	1前		2					1						
水素エネルギーシステム第二	1後		2					1							
小計(23科目)		-	0	39	0				10	9	0	0	0		-

能力開発科目	知能機械システムセミナーI	1前		1				10								
	知能機械システムセミナーII	1後		1				9								
	知能機械システムコミュニケーションI	2前		1				10								
	知能機械システムコミュニケーションII	2後		1				9								
	知能機械システム情報集約	2前後		2				10								
	知能機械システムインターンシップI	1前		1				10								
	知能機械システムインターンシップII	1後		2				9								
小計(7科目)		-	0	9	0	-	10	9	0	0	0				-	
合計(54科目)			-	0	84	0	-	10	9	0	0	0				-
学位又は称号	修士(工学)	学位又は学科の分野		工学関係												
卒業要件及び履修方法							授業期間等									
高等専門科目および先端科目14単位以上，能力開発特別スクーリング科目4単位以上，関連授業科目6単位以上を修得し，合計30単位以上を修得すること。							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														
(工学府知能機械システム専攻(博士課程))														
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	
	材料・生体機能学講究A	1,2,3前後		4					1					
	材料・生体機能学講究B	1,2,3前後		4					1					
	システム制御講究A	1,2,3前後		4					1					
	システム制御講究B	1,2,3前後		4					1					
	力学システム講究A	1,2,3前後		4					1					
	力学システム講究B	1,2,3前後		4					1					
	力学システム講究C	1,2,3前後		4					1					
	加工プロセス講究A	1,2,3前後		4					1					
	加工プロセス講究B	1,2,3前後		4					1					
	加工プロセス講究C	1,2,3前後		4					1					
	図形・計算情報学講究A	1,2,3前後		4					1					
	図形・計算情報学講究B	1,2,3前後		4					1					
	材料・生体機能学特別演習A	1,2,3前後		2					1					
	材料・生体機能学特別演習B	1,2,3前後		2					1					
	システム制御特別演習A	1,2,3前後		2					1					
	システム制御特別演習B	1,2,3前後		2					1					
	力学システム特別演習A	1,2,3前後		2					1					
	力学システム特別演習B	1,2,3前後		2					1					
	力学システム特別演習C	1,2,3前後		2					1					
	加工プロセス特別演習A	1,2,3前後		2					1					
	加工プロセス特別演習B	1,2,3前後		2					1					
	加工プロセス特別演習C	1,2,3前後		2					1					
	図形・計算情報学特別演習A	1,2,3前後		2					1					
	図形・計算情報学特別演習B	1,2,3前後		2					1					
	知能機械システム研究企画演習	1,2,3前後		2					1					
	知能機械システム指導演習	1,2,3前後		2					1					
	小計(26科目)	-	0	76	0	-	-	-	10	0	0	0	0	-
	合計(26科目)	-	0	76	0	-	-	-	10	0	0	0	0	-
学位又は称号	博士(工学)			学位又は学科の分野				工学関係						
卒業要件及び履修方法								授業期間等						
専攻授業科目4単位以上を修得し, そのほかの関連科目とあわせて10単位以上修得すること								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														
(工学府機械科学専攻・知能機械システム専攻(修士課程)水素工学コース)														
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	
高等専門科目	材料強度学	1後		2					1					
	弾性力学特論	1前		2					1					
	トライボロジー第一	1前		2					1					
	熱力学特論	1前		2					1					
	応用流体工学	1前		2					2					
	粘性流体力学	1前		2					1					
	熱エネルギー変換論	1前		2					1					
	水素利用プロセス特論第一	1前	2						1					
	燃料電池システム特論	1前	2						1					
	分子熱力学	1前		2					1					
	機械損傷学	1前		2					1					
	水素利用工学概論	1前	2						1					
	リスクマネジメント	1後		2					1					
小計(13科目)		-	6	20	0				11	0	0	0	0	-
先端科目	トライボロジー第二	1後		2					1	1				
	水素利用プロセス特論第二	1後		2						1				
	水素エネルギー工学第一	1前	2						1					兼1
	水素エネルギー工学第二	1後		2										兼1
	水素エネルギー材料第一	2前		2					1					兼1
	水素エネルギー材料第二	2後		2										兼1
	水素エネルギーシステム第一	1前		2					1					兼1
	水素エネルギーシステム第二	1後		2										兼1
小計(8科目)		-	2	14	0				4	2	0	0	0	兼3
能力開発科目	水素工学セミナーI	1前		1					6					
	水素工学セミナーII	1後		1						6				
	水素工学コミュニケーションI	2前		1					6					
	水素工学コミュニケーションII	2後		1						6				
	水素工学情報集約	2前後		2					6					
	水素工学インターンシップI	1前		1					6					
	水素工学インターンシップII	1後		2						6				
小計(7科目)		-	0	9	0				6	6	0	0	0	0
合計(23科目)			-	8	43	0			6	6	0	0	0	兼3
学位又は称号		修士(工学)		学位又は学科の分野				工学関係						
卒業要件及び履修方法								授業期間等						
機械科学専攻、知能機械システム専攻ごとに専攻授業科目およびその他の関連科目を合計30単位以上修得すること。30単位のうち、水素工学コース設定科目から必修の8単位を含め20単位以上、能力開発スクーリング科目から4単位以上修得すること。								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			

九州大学大学院工学府機械工学専攻及び水素エネルギーシステム専攻の設置計画に係る「要望意見」を踏まえ、事前伺いの際提出した設置計画を変更した部分について

【要望意見、変更箇所及び変更内容】

要望意見	変更箇所	変更内容
水素エネルギーシステム専攻」の学問分野及び教育分野としての妥当性を明確にすることが必要。	P20	「４．水素エネルギーシステム専攻の基本計画」に、「（１）水素エネルギーシステムにかかわる学問分野とその構成について」及び「（２）水素エネルギーシステム専攻における教育研究活動と人材養成について」を加筆