開講科目と卒業者数の変遷から見た機械工学科の設計システムコースとシステム制御コース

小林洋二*

Design System Course and System Control Course in Department of Mechanical Engineering Viewed from Changes in Subjects and Number of Graduates

Yohji KOBAYASHI*

ABSTRACT

Thirty one years had passed since design system and system control courses of department of mechanical engineering started in 1990. The former course aims to train practical and creative engineers being able to develop and design high performance machines using computer technology, and the latter course aims to train similar engineers being able to solve issues occuring in developing and designing intelligent machines by using technique based on application of electronics, control theory, and systems engineering. In the paper, we briefly review changes in subjects and number of graduates in each course for the last thirty one years.

Keywords : mechanical engineering, design system course, system control course, curriculum, graduate

1. はじめに

本校の機械工学科では 1990(平成 2)年度から設計システムコース(以下では D コース)とシステム制御コース(以下では C コース)のコース制が敷かれ，以後このコース制は 2021 年(令和 3)年 3 月に幕を下ろすまで 31 年間実施されてきた．30 周年記念誌[1]によれば，このコース制を開始するにあたっては，1986(昭和 61)年に機械工学科の将来像についての検討が始まり，翌 1987(昭和 62)年にコース制検討中間報告がまとめられ，1988(昭和 63)年には，機械工学科コース制に関する提案をまとめるためにコース名，科目，実験，実習，製図の内容が検討された．1989(昭和 64／平成元)年に入ると，舞子台から学園都市への神戸高専の移転・開校に伴う機械工学科の人事，施設，設備についての改編計画が策定され，1990(平成 2)年の学園都市への移転・開校と同時にこのコース制がスタートした．以後，このコース制は時代の流れや本校を取り巻く環境の変化にあわせて科目の名称や内容をマイナーチェンジしながら，31 年の長きにわたって実施された．本稿ではその 31 年間を開講科目と卒業者数の変遷から簡単に振り返る．

* 機械工学科 教授

2. コース制のカリキュラム

このコース制では，1 学年 2 クラス 80 名の学生が，1，2 年次は同じ科目を履修し，3 年次から D, C のコースに分かれて，それぞれのコースの特色をもたせた科目を履修する．両コースのカリキュラムは，いずれももの作りのための基本的な理論を学び，低学年から製図，実習，実験を行うことにより，5 年間の一貫教育の利点を生かして実践的かつ総合的な視野をもつ機械エンジニアを育成することを目指している．1980 年代以降の機械技術の急速な進歩に対応するため，機械工学の細分化された専門分野における能力やスキルを身につけることがこのコース制の目的になっている．

D コースでは，コンピュータを利用して高性能な最新の機械や装置を設計，開発できる独創性あふれた機械エンジニアの養成を目的としている[2], [3]．一方，C コースでは，知能化した機械や装置を開発，設計する過程で発生する多くの問題をエレクトロニクス, 制御, システム関連の技術を取り入れて独創的に解決する機械エンジニアの養成をその目的としている[2], [3]．これらの目的を達成するために用意された両コースの開講科目の変遷を表 1 ～3 に示す．表 1 は両コースの共通科目の開講学年，単位数， (科目に変更があった場合は)開講開始年度と終了年度を示している．表 2，3 は

それぞれ D コースと C コースの必修科目と選択科目の開講学年，単位数，開講開始年度と終了年度を示している．なお，開講開始年度には，コース制がスタートした後にその科目が初めて開講された年度を記載している．(コース制がスタートする以前から開講されていた科目には※印を付している．) 科目名の欄に網掛けを付した科目は 2020 年度までに開講学年，単位数，科目名などが見直された，あるいは廃止された科目である．この表から，共通科目においては 37 科目中 9 科目（24%）が見直され，それぞれのコースでは D コースの必修科目が 12 科目中 3 科目（25%），選択科目が 23 科目中 16 科目（70%），C コースの必修科目が 15 科目中 5 科目（33%），選択科目が 27 科目中 20 科目（74%）変更されたことがわかる．必修科目については，31 年の間に 25%の科目が変更された．これは応用数学，材料力学，機械力学のように一つの科目を二つに細分化した，あるいは 2002 年度の学科のカリキュラム見直しにより，開講学年や単位数を変更したことによる．一方，選択科目については 2007（平成 19）年に学修単位 II（大学単位）が導入され，学外実習を除くすべての選択科目の単位数が 1 単位から 2 単位になったため科目変更の比率が高くなっている．また，選択科目の変更については，時代のニーズにあった科目を開講する必要があったこと，担当可能な教員が不在のため，開講を断念せざるを得なかったこと，などいくつかの要因も挙げられる．学修単位 II が導入された 2007（平成 19）年度以降は，履修すべき選択科目の最低科目数が 2 科目に減ったため，開講科目は両コースで共通となり，開講科目数も 7 科目となった．

両コースの実習，製図の内容については，文献(2), (3)に詳しく述べられているので，ここではコース制の特徴の一つである 5 学年の実験について述べる．**4** 学年で共通のテーマで実験を行ったあと，5 学年ではそれぞれのコースの目的に応じて異なるテーマで実験が実施された．5 学年では 1994 年から D コースにおいて，

(D1) 材料の疲労に関する実験
(D2) 熱移動に関する実験
(D3) 潤滑工学に関する実験
(D4) 数値計算

の 4 つのテーマの実験が，また，C コースにおいて

(C1) インテリジェントロボット実験
(C2) 制御工学シミュレーション
(C3) 応用計測実験
(C4) 流体計測における信号処理

の 4 つのテーマの実験がそれぞれ実施された．1996 年には(D4)と(C4)を入れ替え，(D4)は数値演算実験に名称変更された．以降，(D1)は材料の強度に関する実験，(C1)はフィードバック制御系の基礎実験，(C2)は倒立振子の安定可制御実験，(C3)はオペアンプ回路実験にそれぞれ名称，内容が変更された．さらに，(C3)には 2014 年からシーケンス回路の実験項目が追加された．

3. 卒業者数

コースの第 1 期生が卒業した 1994 年度から最後の第 27 期生が卒業した 2020 年度までの卒業生の人数とその進路を表 4 に示す． 31 年間を通してみた傾向として D コースの卒業者数は，5 年ごとの平均で 0.27 人ずつ増加し，その合計は 1,003 人(卒業者全体の 51.8%)となった．一方，C コースの卒業者数は，ほぼ横ばいながら 5 年ごとの平均で 0.05 人ずつ増加し，合計 933 人(同 48.2%)となった．両者を年度ごとに比較すると 2001 年度以降 C コースの卒業者数が D コースを下回るようになり，トータルとして C コースの卒業生は D コースに比べて 70 人(3.6%)少なくなっている．この理由は 2 学年に行うコース分け時の両コースの学生数や成績分布，クラス分け後のクラスの雰囲気，授業科目の難易度，学生と授業科目との相性など様々な要因が絡んでいると思われる．進路の内訳では，就職が年とともにわずかに減少傾向にあり，逆に進学は専攻科の設置などもあって増加の傾向にある．トータルとして就職が 1,187 人(卒業者全体の 61.3%)，進学が 670 人(同 34.6%)，その他が 79 人(同 4.1%)となっている．

4. おわりに

本稿では，開講科目と卒業者数から機械工学科の D, C コースの 31 年を簡単に振り返った．残念ながら，筆者は C, D コース立上げ前の検討時期や両コースの第 1 期生が 1～4 学年を過ごした期間に在籍していないため，本稿は記録として不正確かもしれないが，その点はご容赦願いたい．その点はさておいても，第 1 期生から第 27 期生までの卒業を見届けることができたことは，筆者にとって幸運であった．ここに，卒業生の皆様の益々のご活躍を期待したい．2022(令和 4)年 3 月には，機械工学科に新しく設置されたロボティクスデザインコース(R コース)とエネルギーデザインコース(E コース)の第 1 期生が本科課程を終えて卒業する．今後も機械工学科の新しいコースが社会のニーズに応え続け，在校生の諸君が活き活きと勉学に励み，機械工学科がますます発展することを心から祈念する．

参考文献

(1) 前田修一 他：「30 周年記念誌 1993」，神戸高専 創立 30 周年誌編集委員会，pp.81-93，1993.
(2) 辻井弘和 他：「40 周年記念誌 2003」，神戸高専 創立 40 周年誌編集委員会，pp.71-80，2003.
(3) 橋本好幸 他：「50 周年記念誌 2013」，神戸高専 創立 50 周年記念事業記念誌部会，pp.76-84，2013.
(4) 神戸高専：「学生便覧」，1994-2020.
(5) 亀山正芳，溝田幸弘：「声でつながって「イイミミ」50 歳」，神戸新聞社，2021.

表１　共通必修科目の変遷 (4)

	科目名	開講学年（単位数）	開始年度	終了年度	備考
共通必修	応用数学	4 (4)	1993	2002	応用数学 I, II に名称変更
	応用数学 I	4 (2)	2003	2006	応用数学 IA, IB に名称変更
	応用数学 IA	4 (2)	2007		
	応用数学 IB	4 (1)	2007		
	応用数学 II	4 (2)	2003		
	応用物理	3 (1), 4 (2)	1992	2002	単位数変更
	応用物理	3 (1), 4 (1)	2003		
	工業力学	3 (2)	1992		
	材料力学	3 (2), 4 (2)	1992	2006	科目名と単位数変更
	材料力学	3 (2)	2007		
	材料力学 I	4 (2)	2007		
	材料力学 II	4 (1)	2007		
	工業熱力学	4 (2), 5 (1)	1993		
	流体工学	4 (2), 5 (1)	1993		
	機械力学	5 (1)	1994	2002	機械力学 I, II に名称変更
	機械力学 I	4 (1)	2003		
	機械力学 II	4 (1)	2003		
	情報基礎	1 (2)	2003		全学科の 1 年生に新規導入
	情報処理	2 (2), 5 (1)	1992	2002	単位数変更
	情報処理	2 (1), 5 (1)	2003		
	計測工学	4 (2)	1993		
	工業英語	5 (2)	1994		
	材料工学	2 (2)	1992		
	機械工作法	1 (1)	1991	2002	開講学年変更
	機械工作法	2 (1)	2003		
	機械工学演習	1 (1)	2015		
	機械工学概論	2 (1)	2003		
	機械設計	3 (2)	1992		
	設計製図	1 (2), 2 (2), 3 (2)	1991		
	工作実習	1 (3), 2 (3), 3 (1)	1991	1994	機械実習へ名称変更
	機械実習	1 (3), 2 (3), 3(1)	1995		
	創造設計製作	3 (1)	1992		
	機械工学実験	4 (4), 5 (2)	1993		
	電気工学	3 (2)	2005		2005 から共通必修科目に
	※電子工学	5 (2)	2005	2006	電子工学概論へ名称変更
	電子工学概論	5 (1)	2007		
	卒業研究	5 (7)	1994		

表２　設計システムコース（D コース）の必修科目と選択科目の変遷 (4)

	科目名	開講学年（単位数）	開始年度	終了年度	備考
必修	自動制御	5 (2)	1994		
	電気工学	3 (1), 4 (1)	1992	2002	開講学年変更
	電気工学	3 (2)	2003	2004	共通必修科目に
	材料工学	3 (2)	1992		
	電子工学	5 (2)	1994	2004	共通必修科目へ
	加工工学	3 (2)	1992		
	生産工学	5 (1)	1994		
	工作機械	5 (1)	1994		
	応用機械設計	4(2)	1993		
	機構学	3 (1)	1992		
	設計製図	4 (4), 5 (3)	1993	2006	単位数変更
	設計製図	4 (3), 3 (3)	2007		
選択	生物工学	5 (1)	1994	1994	削除
	エネルギー変換工学	5 (1)	1994	2006	単位数変更
	エネルギー変換工学	5 (2)	2007		
	※伝熱工学	5 (1)	1994	2006	削除
	精密加工学	5 (1)	1994	2006	単位数変更
	精密加工学	5 (2)	2007		
	塑性工学	5 (1)	1996	2006	削除
	※材料強度学	5 (1)	1994	2002	削除
	材料力学特論	5 (1)	1994	2006	単位数変更
	材料力学特論	5 (2)	2007		
	数値計算法	5 (1)	1994	1995	削除
	数値計算法	5 (2)	2007		単位数を変更して再開講
	自動設計論	5 (1)	1994	2006	削除
	※環境工学	5 (1)	1994	2006	単位数変更
	環境工学	5 (2)	2007		
	※システム工学	5 (1)	1994	2002	線形システム理論に名称変更
	線形システム理論	5 (1)	2003	2006	削除
	ロボット工学	5 (1)	1994	2006	単位数変更
	ロボット工学	5 (2)	2007		
	化学工学概論	5 (1)	1994	1995	削除
	流体力学	5 (1)	1996	2006	削除
	振動工学	5 (1)	1995	2006	削除
	学外実習	4 (1)	1999		

2007（平成 19）年から学修単位 II （大学単位）が導入された.
2015（平成 27）年から選択科目を 2 単位以上履修するように変更された.

表３　システム制御コース（C コース）の必修科目と選択科目の変遷 (4)

	科目名	開講学年（単位数）	開始年度	終了年度	備考
必修	自動制御	4 (2)	1993		
	電気工学	3 (2)	1992	2004	2005 から共通必修科目
	電子工学	4 (2)	1993	2002	開講学年変更
	電子工学	5 (2)	2003	2004	2005 から共通必修科目
	加工工学	3 (1)	1992		
	生産システム	5 (1)	1994		
	システム工学	5 (2)	1994	2002	線形システム理論に名称変更
	線形システム理論	5 (2)	2003		
	情報工学	3 (1), 4 (1)	1992	2006	単位数変更
	情報工学	4 (1)	2007		
	電気・電子回路	5 (2)	1994	2002	開講学年変更
	電気・電子回路	3 (2)	2003		
	制御機器	5 (2)			
	応用計測	5 (1)			
	設計製図	4 (3), 5 (2)			
選択	生物工学	5 (1)	1994	1994	削除
	油空圧工学	5 (1)	1994	1995	削除
	通信工学	5 (1)	1994	1995	削除
	数値計算法	5 (1)	1994	1995	削除
	数値計算法	5 (2)	2007		単位数変更して復活
	精密加工学	5 (1)	1994	2006	単位数変更
	精密加工学	5 (2)	2007		
	※伝熱工学	5 (1)	1994	2006	削除
	※環境工学	5 (1)	1994	2006	単位数変更
	環境工学	5 (2)	2007		
	振動工学特論	5 (1)	1994	1994	振動工学へ名称変更
	振動工学	5 (1)	1995	2006	削除
	統計工学	5 (1)	1994	1995	削除
	図形処理学	5 (1)	1994	1994	
	材料学特論	5 (1)	1994	2002	削除
	材料学特論	5 (1)	2005	2006	2005 再開講，2007 削除
	ロボット工学	5 (1)	1994	2006	単位数変更
	ロボット工学	5 (2)	2007		
	応用数学特論	5 (1)	1994	1995	削除
	流体力学	5 (1)	1996	2006	削除
	エネルギー変換工学	5 (1)	1994	2006	単位数変更
	エネルギー変換工学	5 (2)	2007		
	塑性工学	5 (1)	1996	2006	削除
	※材料強度学	5 (1)	1994	2002	削除
	材料力学特論	5 (1)	1994	2006	単位数変更
	材料力学特論	5 (2)	2007		
	学外実習	4 (1)	1999		

2007（平成 19）年から学修単位 II （大学単位）が導入された.

2015（平成 27）年から選択科目を 2 単位以上履修するように変更された.

表 4　D コース／C コース　卒業者数の推移

年度	卒業者数 (人)			卒業者の進路内訳 (人)			神戸高専の出来事※1	社会の出来事※2
	D コース	C コース	計	就職	進学	その他		
1994(平成 6)	33	29	62	44	14	4	都市工学科に科名変更, 朝日ソーラーカーラリー初参加	関西空港開港，阪神淡路大震災，地下鉄サリン事件
1995(平成 7)	37	39	76	58	11	7	NHK 近畿ロボコン神戸開催	神戸ルミナリエ開催
1996(平成 8)	38	31	69	45	20	4		O157 食中毒
1997(平成 9)	32	31	63	42	19	2		須磨児童連続殺傷事件，消費税 5%
1998(平成 10)	33	35	68	47	20	1	専攻科設置(AED, AC)	長野五輪，明石海峡大橋顔通，和歌山毒物カレー事件
1999(平成 11)	32	36	68	38	29	1		日本銀行ゼロ金利政策，日産とルノー資本提携
2000(平成 12)	28	34	62	37	25	0	専攻科設置(AM, AS)	淡路花博
2001(平成 13)	38	36	74	51	16	7		明石歩道橋事故, 3.11 アメリカ同時多発テロ
2002(平成 14)	35	33	68	42	23	3	NHK 近畿ロボコン神戸開催	サッカーW カップ日韓大会
2003(平成 15)	36	37	73	44	29	0	レスキューロボコン初参加	イラク戦争，阪神タイガース セ・リーグ優勝
2004(平成 16)	39	33	72	47	24	1		新潟県中越地震
2005(平成 17)	39	36	75	40	34	1	機械工学科 KEMS 取得	尼崎 JR 脱線事故，阪神タイガースセ・リーグ優勝
2006(平成 18)	40	36	76	41	32	3	JABEE 認定	神戸空港開港
2007(平成 19)	35	30	65	34	29	2	神戸高専 KEMS 取得	日本郵政公社民営化
2008(平成 20)	42	36	78	42	35	1	機関別認証評価	北京五輪
2009(平成 21)	39	33	72	40	29	3	NHK 近畿ロボコン神戸開催	民主党政権発足，兵庫県西・北部豪雨，裁判員制度
2010(平成 22)	39	38	77	43	31	3		子ども手当支給，小惑星探査機はやぶさ帰還
2011(平成 23)	37	38	75	43	31	1		東日本大震災，なでしこジャパン W カップ優勝
2012(平成 24)	38	37	75	47	22	6		山中伸弥教授ノーベル医学生理学賞受賞. ロンドン五輪
2013(平成 25)	39	36	75	52	19	4	創立 50 周年記念式典	アベノミクス始動，東京五輪開催決定
2014(平成 26)	38	34	72	40	29	3		広島土砂災害，STAP細胞論文捏造事件，消費税8%
2015(平成 27)	35	35	70	51	17	2		大阪都構想住人投票否決
2016(平成 28)	41	33	74	41	33	0	機関別認証評価, NHK 近畿ロボコン神戸開催	熊本地震, 18 歳選挙権施行
2017(平成 29)	34	36	70	37	31	2	廃炉創造ロボコン初参加	森友，加計問題
2018(平成 30)	43	38	81	58	20	3	機械工学科新コース制(R,E コース) スタート	西日本豪雨，平昌五輪
2019(令和 元)	42	28	70	42	21	7		天皇陛下即位，元号令和，ラグビーW カップ日本大会，消費税 10%
2020(令和 2)	41	35	76	41	27	8		新型コロナウィルス禍
計	1,003	933	1,936	1,187	670	79		

※1 神戸高専の出来事については文献(1)～(3) から引用した.
※2 社会の出来事についてはその多くを文献(5) から引用した.