

2011 年度 機械制御システム学科

# 自己点検・評価報告書

2012 年 3 月 31 日

## 目次

1. 理念・目的	1
1-1. 教育目標とアドミッションポリシー, ディプロマポリシーとの整合	1
2. 教育内容・方法・成果	7
2-1. 学習・教育目標とカリキュラムとの整合性 (教育体系の構築)	7
2-2. 授業科目と担当教員の整合性	7
2-3. シラバスに基づく授業の実施	8
2-4. 総合研究の指導状況	9
2-5. 具体的な取組内容と成果 (FD/授業改善)	10
2-6. 学生支援	11
3. 内部質保証	12

## 1. 理念・目的

### 1-1. 教育目標とアドミッションポリシー、ディプロマポリシーとの整合

#### 《現状説明》

機械制御システム学科では、当学科に入学した学生が4年間で身につけるべき能力を大学ホームページ「システム理工学部・各学科の教育研究上の目的」<sup>(1-1-1)</sup>に「システム理工学部の教育研究上の目的」および「機械制御システム学科の教育研究上の目的」として提示し、これに基づいて「カリキュラム」<sup>(1-1-2)</sup>、「アドミッションポリシー」<sup>(1-1-3)</sup>および「ディプロマポリシー」<sup>(1-1-4)</sup>を整備している。それぞれの内容は以下の通りであり、「学修の手引き」や「学科ホームページ」等を利用してこれらの情報を学内外へ公開するとともに、ガイダンスや授業を通じて学生への周知を行っている。

#### 【システム理工学部の教育研究上の目的】

- ① 学部総合科目の学修により、幅広い教養を身につけるとともに、個々の科学技術を総合して問題解決に取り組むシステム思考を習得した人材を養成する。
- ② 学部共通科目の学修により、エンジニアとしての基礎を固めつつ、社会の問題解決に必要なシステム工学の理論と手法を修得した人材を養成する。
- ③ 学科専門科目の学修により専門的知識と体験を深め、総合研究への取り組みを通じて各自が設定したテーマを解明し総合的解決策を導き出す能力を修得した人材を養成する。
- ④ 社会に貢献するエンジニアとしての技術倫理観を修得した人材を養成する。

#### 【機械制御システム学科の教育研究上の目的】

機械制御システム学科では、多数の要素から成り立つ複雑な動作を伴う機械システムの開発のための機械工学の基礎を修得し、もの・人・環境を総合した新たな価値を生み出す「ものづくり」に応用する能力をもって社会の持続的発展を担うことのできる技術者人材を育成することを目標とする。

#### 【カリキュラム】

##### 『最終目標に確実にたどり着くカリキュラム』

機械工学の基礎となる力学、機械要素、設計工学、計測工学、制御工学、メカトロニクスなどを学習し、実験やデジタルエンジニアリングの手法を用いた演習を通じて基礎学力の修得を目指します。さらに、専門性の高い科目として、ロボティクスや工業デザイン、モビリティ、エネルギーシステム、リサイクル工学などの先端技術に関連する科目が開講されており、各人の興味や関心と自らが描く将来像とを照らし合わ

せた学修コースの体系化が図れるよう配慮されています。最終年度には個々に学習した知識をベースとし、各研究室において教員の専門領域に関連するテーマで総合研究に取り組み、自立した技術者・研究者の道への第一歩を踏み出します。

#### 『システムダイナミクス領域』

システムダイナミクスは、機械システムを制御するための重要な概念です。機械システムをモデル化し、シミュレーションを行う手法、実際に機械システムを制御するための制御理論・制御工学がカリキュラムの中心となります。さらに、コンピュータとの連携が不可欠なことから制御プログラムや組込システムの習得も目指します。これらは、ロボット工学や自動車工学へとステップアップしていく上での力強い基礎となります。

#### 『システムデザイン領域』

「もの」や「こと」のライフサイクルを対象とし、要件定義から設計、システムの廃棄・再利用までの全てのプロセスが教育・研究対象となります。高度な力学解析や最適設計の技術とデザインの果たす役割を適正に計画、実施、評価するための工業デザイン技術を融合することで、「美しさ」や「使いやすさ」のような人間の感性に関わる新たな指標を付加し、より付加価値の高い「もの」や「こと」を創出していきます。

#### 『エネルギー・環境領域』

現代の「ものづくり」においては、環境保全への配慮を欠かすことはできません。限りある資源の消費を抑制するには、省エネルギーのための高効率エネルギー変換、自然エネルギー利用、適切なリサイクルや廃棄物処理、バイオマスの活用など、多種多様な技術課題に取り組まなければなりません。エネルギー・環境領域では、「環境配慮型ものづくり」に取り組むための機械工学の基礎を修得した上で、将来に向けた新たなエネルギー・環境技術の創出を目標とする研究活動を展開します。

### 【アドミッションポリシー】

#### 『システム理工学部が求める人物像』

分野横断型教育を特徴とするシステム理工学部は次のような人物を求めています。

システム理工学部のすべての教員は学生が満足して学習できるよう最大限努力します。

- ① 身の回りにあるさまざまな「もの」や「こと」の仕組みや成り立ちに関心を持ち、それについて深く考え、問題点を解明することに興味を持っている人。
- ② 他学科の学生とチームを組んで課題に取り組むなど、システム理工学部における学科の枠を超えた演習科目に興味を持ち、主体的であり積極的に学習することに強い意欲を持っている人。
- ③ システムを構成する要素のつながりを重視した付加価値のある「ものづくり」や「新たな枠組みづくり」に携わることを通じて社会に貢献しようという意志を持っている人。

#### 『機械制御システム学科のアドミッションポリシー』

機械制御システム学科は、機械工学を基盤としていますが、高度に細分化された工学・技術の専門知識を個別にとらえるのではなく、それらを統合化・再構築し、さまざまな価値を生み出す新しい「ものづくり」を中心に教育・研究を進めています。主たる技術フィールドは、ロボット・メカトロニクスをはじめとして、自動車技術ならびに生活支援、エネルギー・環境にまで広がっています。このような多彩なフィールドを横断する研究を通じて人と地球にやさしい工学を展開しています。また個性を生かしつつ豊かな人間性を培う教育を通じて社会の発展に貢献できる人材の育成をめざしています。

機械制御システム学科では、上記の教育・研究への取り組みを実りあるものとするため、次の5項目を「求める学生像」として掲げています。

- ① 人と地球にやさしい豊かな社会の実現に強い関心と意欲をもち、国際的視点に立った研究者・技術者をめざす人
- ② 伝統的な基礎科学をベースとした機械工学にさまざまな先端技術分野を組み合わせた新しい「ものづくり」に積極的に挑戦する人
- ③ 誠実な人間性、倫理観と適切なコミュニケーション能力を持ち、科学技術にかかわる者として良識ある行動のできる人
- ④ 機械制御システム学科の教育・研究環境を十分に活用して、より高いレベルの勉強に自主的に取り組むことができる人
- ⑤ 数学、物理学、情報処理などの基礎的科目と機械工学系専門科目を学ぶために必要となる基礎学力を身につけている、あるいは、これらの科目を学ぼうとする強い意志を持っている人

機械制御システム学科は、機械工学に立脚しつつも、その内容は単なる個別工学の修得にとどまるものではありません。システム工学に基づいた問題解決能力をもって、自らの力で既存の技術を統合・再構成し、新たな価値をデザインし、生み出すことに意義があります。カリキュラムも力学を中心とした機械工学の基礎科目から、実際の機械と対面する実験科目、3次元CADやコンピュータシミュレーション技術に関する科目、工業デザインに関する科目など、幅広い視野を持ったエンジニアの養成をめざした構成となっており、専門分野を深く追究する姿勢と多様な個別工学を統合する姿勢とを共に身につけることで、問題発見・解決の能力、新しい付加価値を生み出す能力が培われます。この点が、他の機械系学科と特色を異にする部分です。

### 【ディプロマポリシー】

システム理工学部ディプロマポリシー（卒業認定条件）

- ① 学部総合科目の学修により、幅広い教養を身につけるとともに、個々の科学技術を総合して問題の解決に取り組むシステム思考を修得していること。
- ② 学部共通科目の学修により、エンジニアとしての基礎を固めつつ、社会の問題解決に必要なシステム工学の理論と手法を修得していること。
- ③ 学科専門科目の学修により専門的知識と体験を深め、総合研究への取り組みを通じて各自が設定したテーマを解明し総合的解決策を導き出す能力を修得していること。
- ④ 社会に貢献するエンジニアとしての技術倫理観を修得していること。

機械制御システム学科では、学生が以上の教育方針に沿って構築されたカリキュラムを履修し、必要とされる能力を身につけた場合、ディプロマポリシーに従って学士（工学）の学位を認定している。

### 《点検・評価》

機械系の学科であることから、機械工学の基礎を確実に習得させることを教育目標の基礎に据えている。卒業生の就職先の多くが重工業、電機、輸送、ロボット、精密機器などの製造業<sup>(1-1-5)</sup>であり、機械工学に関する素養が活かすことのできる業種であることから、学科の教育目標は十分な妥当性を有していると考えられる。入学時に必要とされる資質としては基礎学力と意欲・人間力ならびに機械工学への関心が不可欠であることから、アドミッションポリシーはこれらを反映した表現となっている。また、ディプロマポリシーは卒業要件と対応するものであり、獲得しなければならない能力が掲げられている。以上のように、学習・教育目標、アドミッションポリシー、ディプロマポリシーの間には整合性

が保証されている。ディプロマポリシーは、2010 年度から公開されたものであり今後の検証を必要とするが、卒業要件との対応が明確であるため運用上問題はないと考えられる。

#### 《将来に向けた発展方策》

教育目標の見直しを行い、新カリキュラムによる教育に着手したのが 2008 年度以降であり、早急に目標を見直すような状況にはなく、発展方策についての検討は行っていない。教育効果の測定を通じて見直しが必要と判断される場合には検討に着手する。

現在、全学的に推進されている学習・教育目標の設定とその評価方法の確立に向けた取り組みの中で、学科としての学習・教育目標の再検討を行っており、学科内メーリングリストを利用した議論を行っている。現段階までの成果として、以下の A～I に示す案にまともになっている。今後、大学全体ならびに学部の学習・教育目標との整合性を検討するとともに、これらの目標への到達度を評価する仕組みについての検討に着手する。

- A. 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養(広い視野)
  - 科学技術の諸問題の本質を、人間・社会・自然の観点から多面的に認識できる。
- B. 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、および技術者が社会に対して負っている責任に関する理解（技術者倫理）
  - 人間・社会・自然に優しい工学を志向し、科学技術に携わる者の社会的責務を理解した上で、良識をもって行動できる。
- C. 数学、自然科学および情報技術に関する知識とそれらを応用できる能力（専門基礎）
  - 数学、自然科学、情報技術の基礎知識を修得し、それらを科学技術の諸問題の解決に応用できる。
- D. 該当する分野の専門技術に関する知識とそれらを問題解決に応用できる能力（専門知識とそれを用いた問題解決）
  - 機械工学の専門知識を修得し、それらを機械工学や関連する学際分野の諸問題の解決に応用できる。
- E. 種々の科学、技術および情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力（エンジニアリング・デザイン能力）
  - 社会からの要請を的確に把握し、それに応えるために必要となる知識を集めた上で、問題解決の手順と方法を立案し、実行することができる。
- E-1 工学的問題記述能力
  - 人間・社会・自然にわたる課題を工学的な問題として表現できる。
- E-2 モデリング技法
  - 解決すべき問題の中に見出される因果関係を数理モデルとして記述できる。

- F. 日本語による論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力および国際的に通用するコミュニケーション基礎能力（コミュニケーション能力）  
→ 科学技術に関する文書の読解と記述，口頭による説明と議論ができる。
- G. 自主的、継続的に学習できる能力（生涯学習能力）  
→ 現在直面する問題や将来問題となる事柄を把握し，それらの解決のために必要となる知識を判断した上で，自発的・継続的に学ぶことができる。
- H. 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力（プロジェクト遂行能力）  
→ 自らが置かれた状況の中で，直面する問題に対する最良の解決に向けた取り組みを計画的に進め，成果をまとめることができる。
- I. チームで仕事をするための能力（チーム活動能力）  
→ 同じ目標を共有する者で構成された組織の中で，自らの役割を正しく認識し，目標の達成に向けて他者と協働することができる。

《根拠資料》

- (1-1-1) [http://www.shibaura-it.ac.jp/faculty/system\\_engineering/aim.html](http://www.shibaura-it.ac.jp/faculty/system_engineering/aim.html)  
「システム理工学部・各学科の教育研究上の目的」
- (1-1-2) <http://web.se.shibaura-it.ac.jp/qsys/03.html>  
「カリキュラム」
- (1-1-3) [http://www.shibaura-it.ac.jp/admission/admission\\_policy/systems\\_engineering\\_and\\_science.html](http://www.shibaura-it.ac.jp/admission/admission_policy/systems_engineering_and_science.html)  
「アドミッションポリシー」
- (1-1-4) [http://www.shibaura-it.ac.jp/faculty/system\\_engineering/diploma\\_policy.html](http://www.shibaura-it.ac.jp/faculty/system_engineering/diploma_policy.html)  
「ディプロマポリシー」
- (1-1-5) <http://web.se.shibaura-it.ac.jp/qsys/05.html>  
「卒業後の進路」



## 2. 教育内容・方法・成果

### 2-1. 学習・教育目標とカリキュラムとの整合性（教育体系の構築）

#### 《現状説明》

「最終目標に確実にたどり着くカリキュラム」と題して学科パンフレットとホームページに教育課程の編成・実施方針を明示している<sup>(2-1-1)</sup><sup>(2-1-2)</sup>。本学科がカバーする専門領域である「システムダイナミクス」「システムデザイン」「エネルギー・環境」の3領域に分けて履修モデル（修得することが望ましい科目のリスト）を作成し、学科パンフレットとホームページで紹介している。

#### 《点検・評価》

教育目標を達成するためのカリキュラムを構築しており、開講されている講義科目と総合研究の履修が学位授与の条件である。入学時に配布される「学修の手引き」に「卒業の要件」として必要な単位数が示されている<sup>(2-1-3)</sup>。卒業要件である専門科目62単位の修得に対して36単位は必修科目となっており、必修科目の割合が高い。機械系の基礎的素養として修得しておくべき科目を必修科目に設定することにより教育目標を達成させる狙いがある。

#### 《将来に向けた発展方策》

「ものづくり」は我が国の基幹産業の一つであり、近い将来に「ものづくり」の場で活躍できる技術者人材に対するニーズが低下することはないと考えている。堅実な機械系技術者となる人材を輩出するという目標は、将来にそのまま引き継ぐ。カリキュラムとの整合性に関しては効果を測定する指標についての検討が不十分であり未点検であるため今後の課題である。

#### 《根拠資料》

- (2-1-1) <http://web.se.shibaura-it.ac.jp/qsys/03.html>  
「最終目標に確実にたどり着くカリキュラム」
- (2-1-2) 機械制御システム学科パンフレット
- (2-1-3) 学修の手引き（システム理工学部）

### 2-2. 授業科目と担当教員の整合性

#### 《現状説明》

学科がカバーする専門領域を学科パンフレットとホームページに明確化しており<sup>(2-2-1)</sup>、それに適合した教員組織編成を行っている<sup>(2-2-2)</sup>。外国人教員の採用については検討を行っていない。教員一人あたりの学生数は6～7名程度であり、4年次の総合研究の指導を考慮すると上限に近い学生数である。専門科目に関わる非常勤講師は4名で

あり。豊富な実務経験を有していることが望ましい機械加工の講義と実習，設計製図科目を分担している<sup>(2-2-3)</sup>。

#### 《点検・評価》

教員の募集に際しては，専門分野および担当科目を明示し，それに関する教育・研究を遂行できる人物の採用を行っている。教員の退職に合わせた補充であることが大半であるため，退職する教員の担当科目を引き継いで担当する能力を有していることが新規採用の基本的な条件である。このことは明文化していないが，学科教員は共通の認識を持っている。教員の新規採用の際には，専門分野と担当科目を学科会議の場で確認している。

#### 《将来に向けた発展方策》

学科がカバーする専門領域に基づく専門科目の構成が短期的に大きく変わることはないが，個々の科目における重点事項や学習・教育目標との関連性を継続的に検証していくことは不可欠であり，この作業を通じて授業科目と担当教員との整合性をさらに適切なものへと発展させていく必要がある。

#### 《根拠資料》

- (2-2-1) <http://web.se.shibaura-it.ac.jp/qsys/03.html>  
「3つの専門領域」
- (2-2-2) 2008年度機械制御システム学科人事計画書
- (2-2-3) <http://timetable.sic.shibaura-it.ac.jp/detail/2011/2011/7e892779aa6b9308e2d0b1ec29831dba.html?Q00>  
「機械工学実習担当教員」  
<http://timetable.sic.shibaura-it.ac.jp/detail/2011/2010/004b6cbe4b89ca22fd84500ab42c946f.html?Q00>  
「設計製図担当教員」

### 2-3. シラバスに基づく授業の実施

#### 《現状説明》

全教員が学生課からの指導に沿ったシラバス作成を実施している。大学設置基準に基づき前期15週，後期15週の授業期間を確保している。このためシラバスも15週分の授業計画をもって構成されている。すべての科目についてシラバスの内容がホームページ上で公開され，各回の授業計画に加え，授業概要，学習・教育目標との対応，達成目標，評価方法と基準，教科書・参考書，履修登録前の準備，オフィスアワーに関する情報が記載されている<sup>(2-3-1)</sup>。

#### 《点検・評価》

シラバスに沿った授業の実施は教員に任されているため、シラバスに基づく授業が行われたかどうかを学科として点検・評価するシステムになっていない。

#### 《将来に向けた発展方策》

シラバスに沿った授業の実施は、基本的に教員個人の点検・改善に基づいて実現するものであるが、授業アンケートの評価などを活用し、シラバスと授業との整合性を高めていく。

#### 《根拠資料》

(2-3-1) <http://syllabus.sic.shibaura-it.ac.jp/syllabus/2010/sys/67963.html?Q00>  
シラバスの例「機械力学」

### 2-4. 総合研究の指導状況

#### 《現状説明》

最終年次に実施している総合研究は、学科における教育の総仕上げとして位置付けられており、与えられた個別知識を身に付けるという受動的な学習から、未解決の課題に自発的に取り組むという能動的な学習に移行する。総合研究を通じて、自立した学びの姿勢を習得させることが技術者人材の育成において極めて重要であり、学科全教員で個々の学生の学習成果を確認することとしている。そのため、総合研究の単位取得をもって学科教育の完了を判定している。総合研究の単位取得については、学生個々の研究室活動について、目標の設定、目標に到達するための計画の立案、目標に到達するための取り組み、目標への到達度を指標とし研究室の指導教員を中心に学科全教員で評価している<sup>(2-4-1)</sup>。

#### 《点検・評価》

総合研究の審査は中間審査（口頭発表）、ポスター審査（ポスター発表）、最終審査（口頭発表）の総合評価で行われる<sup>(2-4-2)</sup>。これらの審査は複数の教員で行うことにより、正確な評価が行われている。

#### 《将来に向けた発展方策》

総合研究の評価について教員間で評価基準に多少のばらつきが見られるため、客観的な採点基準を整備する必要がある。また、就職活動のますますの早期化・長期化により、総合研究指導の取り掛かりが学生ごとに大きくばらつく現実も指摘されている。研究着手段階前後の個別指導をきめ細かく進め、研究進度に大きな差が生じないように配慮する必要もある。

#### 《根拠資料》

(2-4-1) 2010年度2月学科会議資料

(2-4-2) 2011年度7月学科会議資料

### 2-5. 具体的な取組内容と成果 (FD/授業改善)

#### 《現状説明》

2008年度からの新カリキュラムにおける教育内容の充実を図るために、学科主任を代表として、2008年度と2009年度に「ものづくりの教育推進のための工作実習環境の整備」と称したFD活動を展開した。2010年度は「機械工学実験Ⅰ・Ⅱ」の充実を目的として「機械工学の基礎力強化に向けた実験科目の再編成」という課題を設定してFD活動を実施した<sup>(2-5-1)(2-5-2)</sup>。

#### 《点検・評価》

上記の実験・実習科目に関する学科としての取り組みは、授業アンケート結果によれば概ね期待通りの成果が得られていると考えている。しかし、一部に不満の声も聞かれるので、改善努力を継続的に行う<sup>(2-5-3)</sup>。

#### 《将来に向けた発展方策》

本格的な工作機械を用いた実習を初めて体験する学生達からは比較的好意的な意見が寄せられているので、一定の教育効果が得られていると考えている。これまでの実験・実習科目におけるFD活動が「機械系エンジニア人材の育成」という教育目標に合致した取り組みであることを確認できるのは、実際に学んだ学生達が卒業し、ものづくりの現場に飛び込んでからであると考えている。このことから、卒業生へのインタビューも含めた教育効果の測定について検討を行うことが必要である。

#### 《根拠資料》

(2-5-1) FD助成報告書「ものづくりの教育推進のための工作実習環境の整備」

(2-5-2) FD助成申請書「機械工学の基礎力強化に向けた実験科目の再編成」

### (2-5-3) 授業アンケート

## 2-6. 学生支援

### 《現状説明》

各学期の成績表をクラス担任が確認し、学生一人ひとりに手渡しをすることにより、成績不振などの問題を早期に発見し、個別指導を行う体制となっている<sup>(2-6-1)</sup>。さらに履修登録時期に履修登録案をクラス担任が確認することにより、履修計画の修正が必要と判断される学生に対しては個別指導を行い、履修過多や履修不足にならないように注意している。障害学生等の情報を学科内で共有し、担任を中心とした支援を行っており、今後の事例にもこれらの経験を活かした取組みを継続する。

### 《点検・評価》

成績表を受け取りに来ない学生がいるため、前述のシステムは完全なものになっていない。これを早急に改善することが必要である。

### 《将来に向けた発展方策》

学力低下傾向が見られることから、成績不振者へのさらなる対応が今後の課題である。

### 《根拠資料》

#### (2-6-1) 2011年度学修の手引

### 3. 内部質保証

#### 《現状説明》

本学は、内部質保証にかかわる事項として、1993年3月に整備された「学校法人芝浦工業大学自己点検評価委員会」の下で、自己点検・評価を定期的実施し、1997年度に大学認証協会の相互評価、2004年度に同協会の相互評価（認証評価）を受審している。システム理工学部では、大学自己点検評価委員会の基、学部・学科・部会各レベルでの自己点検活動を行っている。<sup>(3-1-1)</sup>

システム理工学部では、当学部の教育目的、教育内容、教育方法等が社会の要請に役立っているのかに関し重大な関心を持っており、当学部のOB・OGを対象とした「卒業社会人アンケート」を実施した。<sup>(3-1-2)</sup>

機械制御システム学科では、在学生を対象とした「授業に関するアンケート調査」<sup>(3-1-4)</sup>、卒業予定者を対象とした「大学生活全般の満足度に関するアンケート調査」<sup>(3-1-3)</sup>を各期に実施し、教育活動へのフィードバックを行っている。

#### 《点検・評価》

システム理工学部では学部規模の拡大に伴い組織的な対応の必要性が認識され、2010年に当学部の教育内容・方法を一層錬磨するため、FD委員会の機能を強化した。<sup>(3-1-5)</sup>

#### 《将来に向けた発展方策》

現在、自己点検において見出された改善点である履修単位数制限とGPAの導入を進めている。FD委員会と学部長室を中心に、教育目標、学位授与方針及び教育課程の編成・実施の方針に関する検証体制（組織、課程）を整備していく。GPAを含め、学習成果を測定するための評価指標を検討していく。2010年度から始めた「卒業社会人アンケート」（卒業生からの評価）や高校訪問等を通じ、当学部に対する社会の声を、当学部の教育システムにフィードバックしていく。

大学全体として推進している「PDCA化とIR体制による教育の質保証」が、文部科学省平成22年度「大学教育・学生支援推進事業 大学教育推進プログラム」に採択された。今後このプログラムを推進することで、卒業生の学士力の確保・向上、ならびに教員の組織的資質向上の実現を目指す。

上述の組織的な運動に関して、現場レベルの改善活動を一層活性化させる様な運営方法について検討していく。

《根拠資料》

- (3-1-1) 大学認定評価 学科・部会自己点検報告書 (2010年度)
- (3-1-2) システム工学教育に関する卒業生アンケートの結果
- (3-1-3) 授業に関するアンケート調査 (2010年度後期)
- (3-1-4) 大学生活全般の満足度に関するアンケート調査結果 (2010年度)
- (3-1-5) 第1101回システム理工学部教授会報告