

3.機械工学を学ぶすべての学生が身につけることを目指すべき基本的な素養

(1)機械工学の学びを通じて獲得すべき基本的な知識と理解

[機械工学を学ぶことの社会的意義]

- ・機械工学を学ぶことによって、機械の機能やそのメカニズムを理解できるようになる。その根幹にある学ぶことの社会的意義は、機械を利用することに人間にとってよりよい社会や個人の生活をどのようにして作り出すことができるのかを知ることにある。
- ・機械の導入・普及によって生活の質の向上が図られ、産業の振興、物資の供給、健康の促進、災害や事故の防止等にみられるように、機械工学は人類の発展の基幹を担ってきた。したがって、人間生活の質やその維持・向上について主体的な視点を持って学ぶことが重要である。
- ・一方、利便性を求めて導入された機械が事故や環境破壊等による悲惨な結果をもたらす危険性があることを認識し、広い視野と謙虚さを持ってこれらを予防・回避する知恵を学び取ることが大切である。機械は現代社会の在り方や個人の生活に深く関わっているがゆえに、それらの持続性や発展性に重大な責任を持っている。

[獲得すべき基本的な学術的知識と理解]

- ・機械工学が担う領域は広いが、機械工学の定義や特性から次の事項について基礎的な知識と理解が求められる。

力学・熱学に関するもの（機械工学分野の展望 p.3 と 4）

#流れの本質を理解し、その挙動を予測し、制御するための学術

#熱伝導・輻射などの熱輸送現象や化学反応、流体の熱物性、熱と仕事との変換過程を体系化した学術

#固体の変形と破壊に関わる強度現象を取り扱う学術

#剛体の運動や振動を対象とした学術

設計・制御に関するもの

#モノとモノ、あるいは人との相互関係を理解し、機能の発現を取り扱う学術

#設計された系の挙動を予測し、制御する、あるいは、系の効果を最適にする学術

・機械は人間生活に関する多様な価値観を体現するシステムであるため、機械工学の学習において上述の基本的分野に属さない幅広い知識との協力が大切である。したがって、機械工学を学ぶものは関連する基礎科学および学際分野に関して興味を持ち、それらの核となる知恵を総合的俯瞰的な視点から理解しておく必要がある。

また、関連分野の選択に対する力点の置き方によって多様な「機械工学」体系を作ることができることにも注目すべきである。

(2)機械工学の学びを通じて獲得すべき基本的な能力

a.機械工学に固有の能力

[現実的課題への対処] 不要

[職業上の意義]

・機械工学の勉学の職業的意義は、機械技術の基礎となる知識・知恵を習得できることである。すなわち、機械技術は機械を通じて利便性が高く安心・安全な高度社会や生活および心の豊かさをもたらす実践行動であり、機械工学はその裏づけとなる知識・知恵を体系化した（しつとある）学術である。したがって、機械工学は本質的に技術を対象とした職業（技術者）と密接な繋がりを有している。

・機械産業は極めて多様であり、求められる機能を創出するためには広大な領域の知識・知恵を総合する必要がある。すなわち、技術（実践）には機械工学のみならず広く他分野も含めた協働が不可欠である。機械工学の学術を勉学する中で、広い視野の重要性、他分野への興味・勉学姿勢、協働への勉学方法を学ぶ。

・実践においては、分析と統合の両輪にバランスよく軸足を置きながら、中庸を尊ぶ必要な場合には妥協を厭わない粘り強い精神性が求められる。機械工学を学ぶことによって、

その判断の基盤を得ることができる。

[市民生活上の意義]

・現代人の生活は、機械に囲まれている。それらを適切に使うためには、機械に関する基礎的な知識が必要である。機械工学を学ぶことによって現代生活における知識基盤を得ることができる。

・生活の利便性をさらに高めるアイデアや工夫を考える合理的姿勢、および、その基盤知識を得ることができる。

・技術イノベーションによって、新しい社会(生活)における価値が作り出される。機械工学を学ぶことによって、新たな機械の機能やそのメカニズム・原理等の概略を理解することが容易になる。これによって、新たな機能を有する機械を適切に利用し、より快適で安心・安全な社会を実現するための礎を得ることができる。すなわち、新しい価値を認識し、それを合理的に使用することが生活や社会の質を向上させる。

・一方、機械は使われ方によって凶器ともなる。機械の誤使用や事故による危険をさけるためにも機械に関する基礎的な知識は重要である。

・機械は、身近な日常生活を通じてのみならず、エネルギー機器等の大規模技術として社会全体に深く関わっている。社会の在り方やその将来を考えると、機械の基本的な知識は重要な位置を占める。すなわち、機械技術に関する社会的状況を的確に理解・判断できることが、一市民として適切な行動を行うための基盤知識（技術教養）のひとつとなる。

[学問・社会の変化と機械工学の学習]

・機械が対象とする時空間スケールは人間にとって身近なものから始まり、現代では高度な機能の追求によって大きく広がっている。例えば、微小寸法への発展に対しては、原子・電子スケールの力学知識・知恵までも必要とされるようになってきている。また、「人間」が前述した機械の定義に当てはまることから明らかなように、人間の機能およびその行動を機械工学の対象に含めようとする発展が産まれるのも自然である。すなわち、機械工学

の学術自体が社会とともに変化している。

・大規模・複雑なシステムが開発・利用されている。機械工学は、個々の要素の機能に関する重要性のみならず、全体像の把握の観点から枢要な位置を占めている。高集積化・高機能化に対する内容の発展も必要である。

・科学技術の急速な発展により、実践経験と学術の関係に変化の兆しが見られる。

過去：技術的実践の繰り返し、知識・知恵の体系化をもたらす

現代：知識・知恵（新たな法則性に関する知識）が新たな技術を作り出す

機械技術には実践応用を重視する立場と知識基盤を重視する立場があるが、上記の傾向は知識基盤の重要性の高まりを指している。すなわち、技術実践における機械工学学習の大切さが増している。

一方、科学技術の発展は、多様な分野の融合や新規の分野開拓を求めている。それに応えるためには、各分野の知識の深化とともに分野間の知の体系・構造を理解することが重要である。

・機械工学は社会の発展をもたらすリード役であり、力学と設計・制御を基盤としつつも、その内容は常に変化している。また、人間生活との連携が深い分野であるがゆえに、社会の変化に伴って学術内容にも進展が求められる。

[獲得されるであろう具体的能力]

・機械工学の学習を通じて獲得される具体的な能力は極めて多様である。機械工学の対象である機械の機能は多彩であり、その学習内容や学習方法も多様である。教員がどのような方向性を強調するか、および、学生がどのようなアプローチを選択するかによって、専門的な知識・理解が異なってくる。

・一方、人間生活の質の向上や安心・安全に資する機械に関する諸問題の認識と諸問題の解決を共通に志向することから、機械工学の学習を通じて獲得される具体的能力には基本的な共通性がある。その能力は以下のように纏められる。

#機械技術の現状および今後について、十分な裏づけを持った意見を持つことができる。

#機械技術に関する他者の意見を理解し、適切に評価し、位置づけることができる。

#新たに生起する機械技術の事象に関して適切な解釈を与え、自らの意見を表明したり、
実践に関与したりできる。

#使用環境や条件についての十分な理解の下で、適切な機械を設計することができる。

#機械技術に関する特定の課題や諸問題について、文献やデータを収集して吟味し、解
決できる。

#機械工学とは何か、機械とは何かについて、それを専門としない者に説明できる。