

1. 機械工学の定義

- ・ 機械の定義：(1)「外力に抵抗しうる物体の結合からなり」、(2)「一定の相対運動をなし」、(3)「外部から与えられたエネルギー(資源)を有用の仕事(エネルギーを含む)に変形するもの」

機能は(3)にあり、それを実現する仕掛け(手段)として必要な項目が(1)(2)である。

- ・ 機械の機能に関する基礎科学とその設計を考察する学術
「機能」に人間・社会としての価値観が発現している。
- ・ なお、上記は狭義の定義であって、エレクトロニクス等の機械の範疇に包含されるものでも含まれない場合がある。これは、機械工学の多様性および他分野との関連性の広がりをも端的に示すものである。人間社会からの多様な要望に応えるためには、単一の学術分野や限定的なディシプリンでは不十分であり、豊穡な人間生活に寄与する機械においても明確な定義を困難にしている。
- ・ 本基準では、その中の機械工学の中核学術を対象を限定して記述する。
- ・ 人間生活と関連しているため、人に関する学術および社会に関する学術と連関を軽視することはできない。すなわち、技術の倫理的側面や社会の持続性等に関する多面的な課題が含まれている。

2. 機械工学に固有の特性

[機械工学に固有の視点]

- ・ (1)(2)(3)の視点から、基盤ディシプリンとして、固体の力学(強度、運動)、流体の力学、熱の力学を中心とした分析に関する学術と、設計と生産を中心としたシステムチックな統合に関する学術が要請される。後者には、単なる機能設計に留まらず、製品に関わるすべてのプロセス(企画・構想、開発、設計、生産計画、製造装置、使用、

評価、廃棄、回収、再利用など）が含まれている。

すなわち、多様なスケールや現象に及ぶ力学を基盤とした認識科学的視点と機能や価値を作り出すものづくりを先導する設計科学的視点のふたつの視点を持っている。

- ・ 認識科学を設計科学に組み込む方法論としてのシステム科学も両視点を結びつける重要な基盤ディシプリンである。
- ・ また、認識科学と設計科学の両方を有する工学に属することから、(a)自然の法則を知り、それを人類にとって有効に利用する方向性（認識科学から設計科学への流れ）と、(b)機能への要求が自然法則の探求を必要とする方向性（設計科学から認識科学への流れ）がある。すなわち、機械の機能に関する学術として、探求と応用に双方向性があることが特徴である。

[多様なアプローチ]

- ・ 認識科学を中心としたアプローチ：力学を基盤とする自然法則の理解を中心とするアプローチ
- ・ 設計科学を中心としたアプローチ：機能発現を目的としたシステム設計・制御の理解を中心とするアプローチ
- ・ 実践的技術を中心としたアプローチ：特定システム（例えば、輸送システム）を対象とした学習から機械工学全体の理解に進むアプローチ
- ・ なお、認識科学と設計科学からなるディシプリンに、多彩な実践的技術に関わる工学知を積み上げることで、機械工学が体系化されている。

[機械工学の役割]

- ・ 環境的制約や資源的制約を考慮しつつ、安心安全で、人間の感情や感性・生き甲斐・夢や希望にも応えられる機械技術をもたらし、持続的な社会を構築する具体的方策を提示すること。他の学術分野と広く協働して、目に見える具体的成果を生み出すことが求められる。

- ・ 機械の機能発現の具体的方法を提示すること、および、その機能の可能性と限界を示すことが、主要な役割である。それには、現時点の知識から設計・製作に関する実現性・安全性・限界等に関する知恵を供給することのほかに、知識の増進による新たな機能や価値の創出や機能の拡大を先導することに大きな役割がある。すなわち、社会から求められる技術を創造するための基盤的な知の体系を築き、イノベーション創出の原動力となるものである。このとき、機械工学分野自身の深化と同時に、基礎科学および学際分野と連携して新領域を開拓し、社会に求められる基礎的な知の体系を築いてゆくことが求められる。

[他の諸科学との協働]

- ・ 人工物による機能発現は生活のあらゆる場面にあり、その面では機械工学はほぼすべての学術と多様な接点を有しているということができる。
- ・ 探求対象(自然法則)の共有、機能発現のシステム形成のための協働、多学術の発展のためのツールの供給の側面がある。とくに、自然科学に関して理学・農学・医学・薬学等の多くの理系学術については、すべての側面から繋がりが強い。また、その協働では、得られた知識を再組織化し利用・応用することから、新領域開拓あるいは新たなイノベーション創出を牽引する働きも有する。
- ・ 現代の機械の機能は、古典力学や統計力学だけではなく量子力学を含み、他工学や物理や化学等の広範な知識を総合して拡充されてきた。また、生体や医療との関わりも深くなっている。そのような機械の基盤学術は、対象となる時空間スケールも広範であり、多彩な物理・化学現象の相互作用を含むものである。
- ・ 人・社会との接点の上で、機械工学は、分析、設計、製造関連の学術に加えて、サービス、グローバル化、安全・安心、省エネルギー、環境調和などの視野を入れたハーモナイゼーションを組み込む必要がある。経済学、経営学、心理学等の人文社会系も含め、広範な学術と接点を持ち、具体的な解決策や技術を創出する。

- したがって、これらの諸科学と協働するが、人類の幸福な生活を支える機械の発展に不可欠である。