

# 工学って何？

武蔵工業大学工学部

都市基盤工学科

教授 皆川 勝

# 講義の内容

- 科学と技術
- 技術と工学
- 工学の歴史
- 工学の各分野
- 研究ということ
- 大学で学ぶということ
- 技術者と倫理

# 自然科学とは何か

自然科学とは、自然に属する対象を扱い、その現象を解明し、そこに存在する規則性を発見する学問

物理学、化学、地学、生物学、天文学など

自然科学を科学と呼ぶこともある。

(c f 人文科学、社会科学)



# 自然科学の分野：物理と化学

- 物理：物体の力学的運動、熱、光、電磁気現象、物質の構造などを研究する学問
  - りんごが落ちる
  - →万有引力の法則
- 化学：物質の性質と、物質相互の間の反応を研究する学問
  - 水は酸素と水素でできている



工学って何？

# 工学とは何か

- 基礎的な（自然）科学を応用して、さまざまな技術に共通する事象を普遍化・体系化する学問

- 技術：自然・人工の材料を自然界に存在しない人工物に創り上げ、操作・保全して人間生活の利便性向上、人類の平和に貢献する手段



# 工学あるいは技術の成果

- 人間生活の利便性の向上
  - 人類の平和に貢献
  - 公共の安全に寄与・配慮
  - 自然環境との調和
- 
- 昔のイメージ：工学
  - 一→工業生産を上げて儲けるための学問



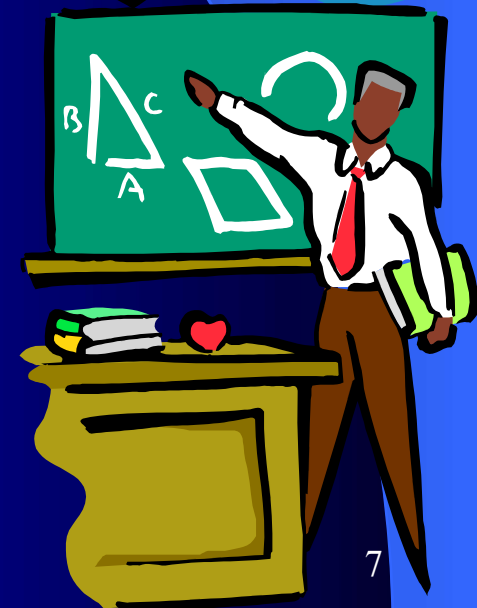
工学って何？



# 工学教育の目的

必要な教養、基礎、専門知識を教授し、創造性豊かな技術者となる素養を得させること

技術者は、**教養豊かな人間性**を持ち、使命感、倫理観をもってよりよい社会に貢献するため、**しっかりした基礎**の上にたって、単に技術を習うのではなく、それを**体系化・普遍化した工学**として習得しなければならない。



# 工学の歴史

- 工学の始まり：兵器の製作および取扱いに関する知識体系として出発  
(Military Engineering)
- 非軍事に関する技術・知識体系化  
土木工学 (Civil Engineering)
- 総合工学としての土木工学から、機械、電気、航空、造船などなどさまざまな工学分野が分岐した。



工学って何？



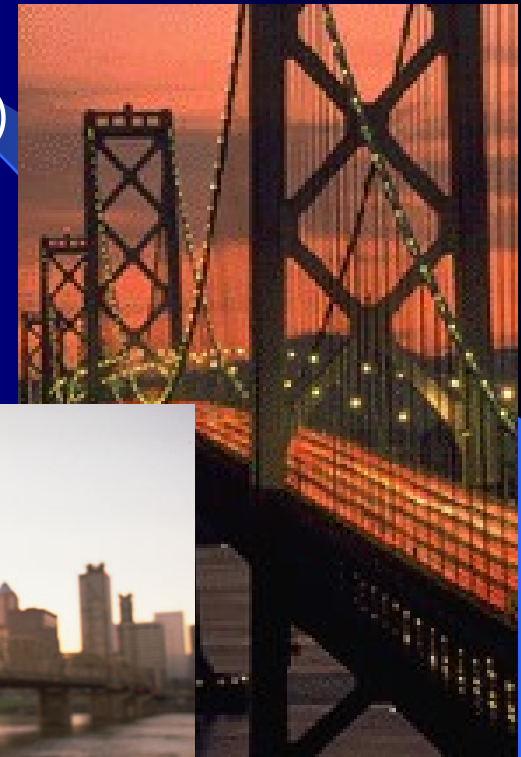
# 土木工学とは

豊かな社会生活を営むための基盤となる施設を構築，管理，運営する技術体系

- 構造物（橋梁，トンネル，・・・）
- 都市の計画・防災
- 交通施設
- 上下水道施設
- エネルギー施設海洋
- 自然・人間との共生

学科名称の例：

- 建設，地球，環境，社会，総合，社会基盤，都市，都市基盤，社会開発，都市システム・・・



# 建築学（建築工学）とは

人間の生活空間・生活環境にかかわる学問体系。芸術の一分野という捉え方もある。

- 建築構造
- 住環境・設備
- 建築計画・設計
- 材料・工法

学科名称の例：

- 建設， 建築環境（名称のバラエティは少ない）



# 機械工学とは

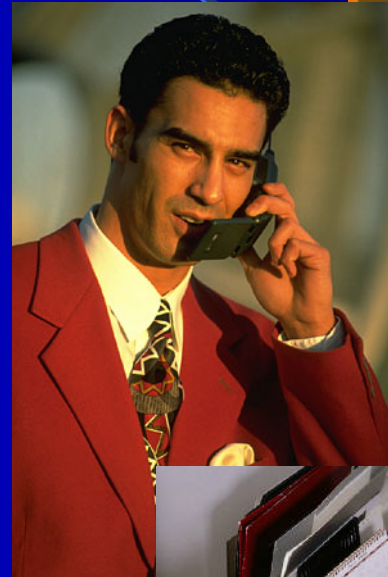
自動車やロボットなど，形があって、動いたり、直接触れたり、目でみることができたりするものである機械に関する技術体系

- 力学
- 材料
- 加工・工作
- 流体
- 機関
- 制御



# 電気・通信・情報系の工学

- エネルギー
- エレクトロニクス
- システム制御
- 通信
- ロボティクス
- 画像、材料、
- 医療、電子計算機



工学って何？

# 電気・電子・通信系の工学

- 電気工学とは

運動や光や熱のエネルギーの形で私たちの暮らしにかかわり、さらに間接的にモノ作りなどにも関わる電気に関する技術体系

- 通信工学とは

信号の検出・伝達・表示に関する技術体系

- 電子工学とは

電子デバイスの作製とそのデバイスを応用した制御(電子回路)に関する技術体系



# 新領域・複合領域

- 海洋
- 資源、森林、環境
- 原子力， エネルギー
- 情報科学（理工学）
- 応用物理（理工学）
- 応用数理（理工学）





# 研究は複合領域の勉強

教科書にない問題を解決



- ・ 他分野に対する好奇心
  - ・ 自然現象全般の基礎知識
  - ・ 情報収集のスキル
  - ・ 人脈（教授、先輩・後輩）
- 基本は「やる気」



# 欲を言えば

高校までの知識吸収型の勉強は「必要」  
考える習慣を

グローバル化に対応するためには  
英語は国際共通語

(流暢な会話が要求されるわけではない)

日本の文学、歴史、地理

日本人だぞ！

現代社会で専門バカは容認されない

(社会情勢の認識、倫理感)



# 大学とは

目的を持って自ら学ぶ場所 (将来の夢)

→ 専門性、勉強方法、知恵(知識+ $\alpha$ )

勉強の場 (知識の吸収+勉強方法の修得)



資格(技術士、P E 等々)

研究の場 (教科書にないことを  
調査、解析し検討する)

# 大学は広く学ぶ場

- 勉強とは

知識を身につける事がすべてではない



多くの友

多くの経験と蓄積

若さを燃焼させる場

知恵に磨きをかける場



# 大学を選ぶ

## チェックポイント

キャンパスの環境（教養と専門が同一地）

カリキュラム（シラバス）

卒業研究の取り組み（必修）

教員の研究活動（学会）

大学院の充実

就職

（入学時の偏差値などによる評価と  
社会からの大学評価とは一致せず）



# 学部を選ぶ

自分の適性、自分の夢（人間として、職業として）



理系：医学・薬学、農学、理学、理工学、工学・・・

大学での勉強は厳しく・忙しい  
工学の場合、  
就職の心配は不要  
大学院への進学まで  
考える必要性





# 入学までに

工学分野を目標とする場合

数学 (I, II, III, A, B, C)

物理 (IB, II)

化学 (IB, II)

を履修しておくことが望ましい

特に物理の未履修は  
入学後に苦勞する



工学って何？

# 技術者と倫理

倫理＝人の踏み行ふべき道。道徳。Ethics、Morals

不倫＝人の道に背くこと。非倫

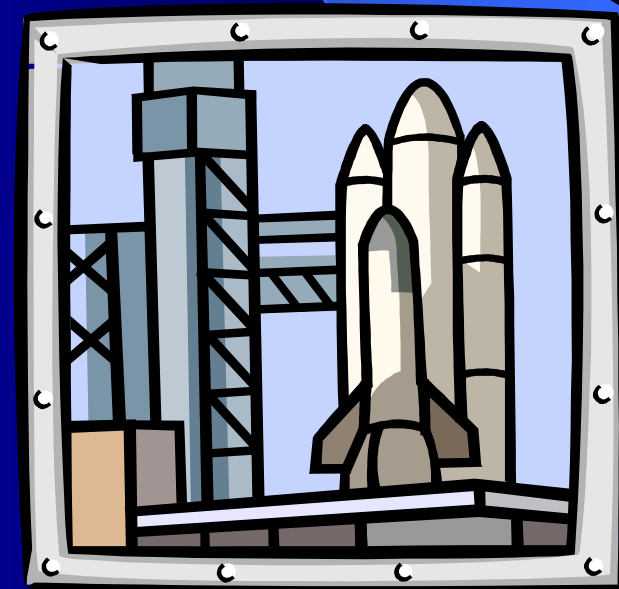
〔例〕あなたは現場事務所の所長です。ある日、下請け業者があなたのために手みやげを持ってきました。あなたが何を受け取ったかはこの状況では誰にもわかりません。あなたはどの程度まで受け取りますか？

- ① 何でもくれる物はもらう
- ② 現金50万円
- ③ デパートの商品券5万円分
- ④ 有名店のシュークリーム10個
- ⑤ 何ももらわない



# スペースシャトル・チャレンジャーと技術者の使命(1986年1月18日)

- ・ 打上げ前日は気温が極端に低く、ロケットのM社の設計製作担当技術者は、打上げに強く反対し、M社はNASAに打ち上げ中止を勧告。
- ・ NASAはその勧告に疑問を呈した。
- ・ M社経営陣はNASAの意向に配慮して、勧告を撤回。
- ・ M社とNASAが話し合いを行い、全員一致で打上げを容認。
- ・ 担当技術者は、打ち上げ中止を強く主張したが、受け入れられず。
- ・ チャレンジャーは打ち上げられ、発射2分後に爆発炎上。乗組員7人は全員が死亡。  
工学って何？



# なぜ？

- 延期すれば、次回打上げが春以降になり、相当の遅延となる。
- ・ 当時の米国は不況であり、巨額の科学技術予算の獲得には、国民と議会の十分な支持が必要。
- ・ 連邦政府は、このチャレンジャー打上げに、国家の威信をかけていた。
- ・ 全世界が注目した民生用のスペースシャトルであり、テレビ中継もされていた。
- ・ 民間人の女性高校教師による宇宙からの授業を予定していた。日系米人のオニズカ氏がパイロットであった。



工学って何？

# 技術士の倫理

- 信用失墜行為の禁止
- 秘密保持の義務
- 公益確保の義務（公共の安全、環境保全）
- 専門技術の研鑽
- 使命、社会的地位および職責を自覚
- 中立・公正



工学って何？

# おわりに

- 便利な生活，安全な社会は与えられるものではなく，先輩たちの不断の努力の成果です。それをやめたら，どうなるでしょうか????

技術者としての倫理観をもって科学技術を活用することが，これからも絶対に必要です。それを担うのはそれぞれの世代の人たちです。

