

工学概論

事前配布資料 その3

主担当 村上 肇

工学概論

第3回(実施日 未記入)

エンジニアリングデザイン

今回のテーマ

- 工学概論では、既に第1回で「工学とは」という説明をしました。
- 今回は、いわゆる「ものづくり」の一つのあり方としての「エンジニアリングデザイン」を説明します。

「エンジニアリングデザイン」とは (その1)

- 「工学のデザイン」という見当はついているか
と思います。
 - 「デザイン」だから、「見た目が美しいものをつくる
こと」と、思っていませんか。
 - 「デザイン」 = 「design」 = 「設計」だから、「もの
づくりのための設計図を書くこと」と、思っていま
せんか。
 - それぞれ、間違いとも言い切れないのですけれ
ど、少しずれています。



プロの技術者（その1）

- 「エンジニアリングデザイン」を説明するにあたり、前提条件を仮定します。
 - 諸君は職業人（≡プロ）としての技術者を目指している。

技術者と技能者 (第1回のスライド)

技術者 (Engineer/Technologist)

設計・開発

これからの技術を志向する.

課題発見.

WHYに関心.

学歴: 大学以上, できれば大学院
修士課程 (博士前期課程).

技能者 (Technician)

生産・加工

今ある技術を志向する.

課題解決.

HOWに関心.

学歴: (工業) 高校, 専門学校.

日本独特の工業文化:

- 技術者と技能者の融合・協力関係.
- 「技術」と「技能」は相互依存,
相互補完, との認識が一般的.

技術者は「設計」できることが特徴.
「設計」とは「図面を書くこと」ではない.
詳しくは, 別の機会に.

作業員 (Worker)

技術を持たず (≠技術者),
専門家といえるほどの技能を持たない (≠技能者).
技術者が設計する利用目的の範囲内で, 事業を行う者が指図する作業に従事する.

プロの技術者（その2）



プロの技術者(その3)

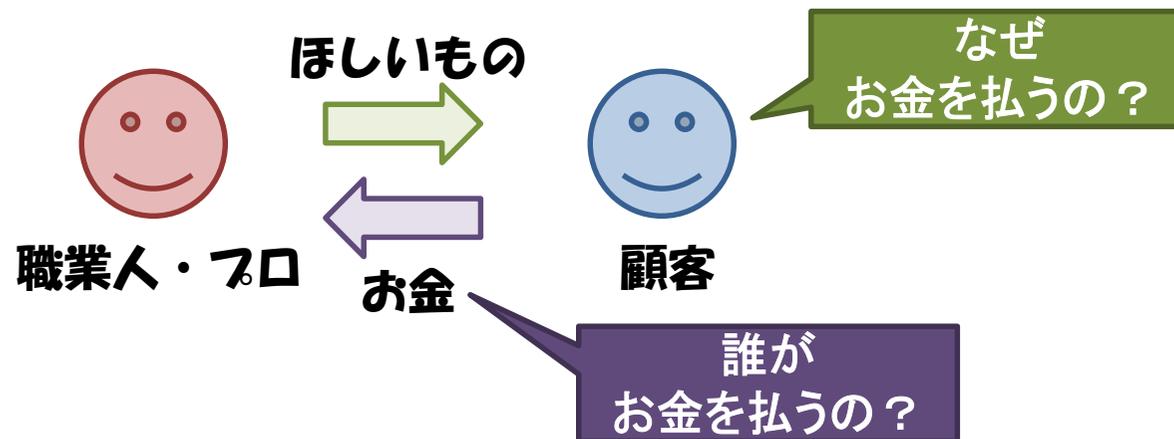
- 「職業人」「プロ」とは？

- たとえば、プロ野球の選手とアマチュア野球の選手の違い。

- それ(野球)で、お金をもらうか、もらわないか。

等価交換の原則

- 「**職業人**」「**プロ**」を**お金**と関連付けてとらえると...



- 職業人・プロは、顧客が求めるもの(製品・サービス)の対価として、お金を受け取る。
- したがって、顧客が求めるものを提供する。
 - **技術者**の場合、顧客が求めるものをつくる。
 - だから、**ものづくり**。

プロの技術者(その4)

- したがって、「職業人」、「プロ」の技術者は、顧客が求めるものをつくる.
- **他者のためにつくる.**
 - 自分のため(だけ)につくるのは、プロではない.
 - 「職業人」、「プロ」の技術者となるために、大学でさまざまな「ものづくり」(の訓練)を行うが、**この点**を意識してほしい.
 - 大学における「ものづくり」の多くは、自分のため、あるいは誰のためでもない.

顧客は何を求めるか(その1)

- 「職業人」, 「プロ」の技術者は, 顧客が求めるものをつくる.
- 新製品の開発では. . .
 - 新製品ができあがって, 初めて「顧客」が存在する.
 - 新製品をつくる段階で, 顧客はいない.
 - 「きっと求めてくれるだろう」と予測して, つくる.
 - 「顧客が求める」というだけでなく, **社会が価値を見出す** (“こんなもの, あったらいいな”)との観点となる.

顧客は何を求めるか(その2)

- スマホを買う人は、スマホがほしいのか？
- 模範解答は「NO」.
- スマホを買う人は、モノとしてのスマホがほしいのではない.
- (たとえば)いつでも、離れた人と連絡したい.
そのために、スマホがほしい.

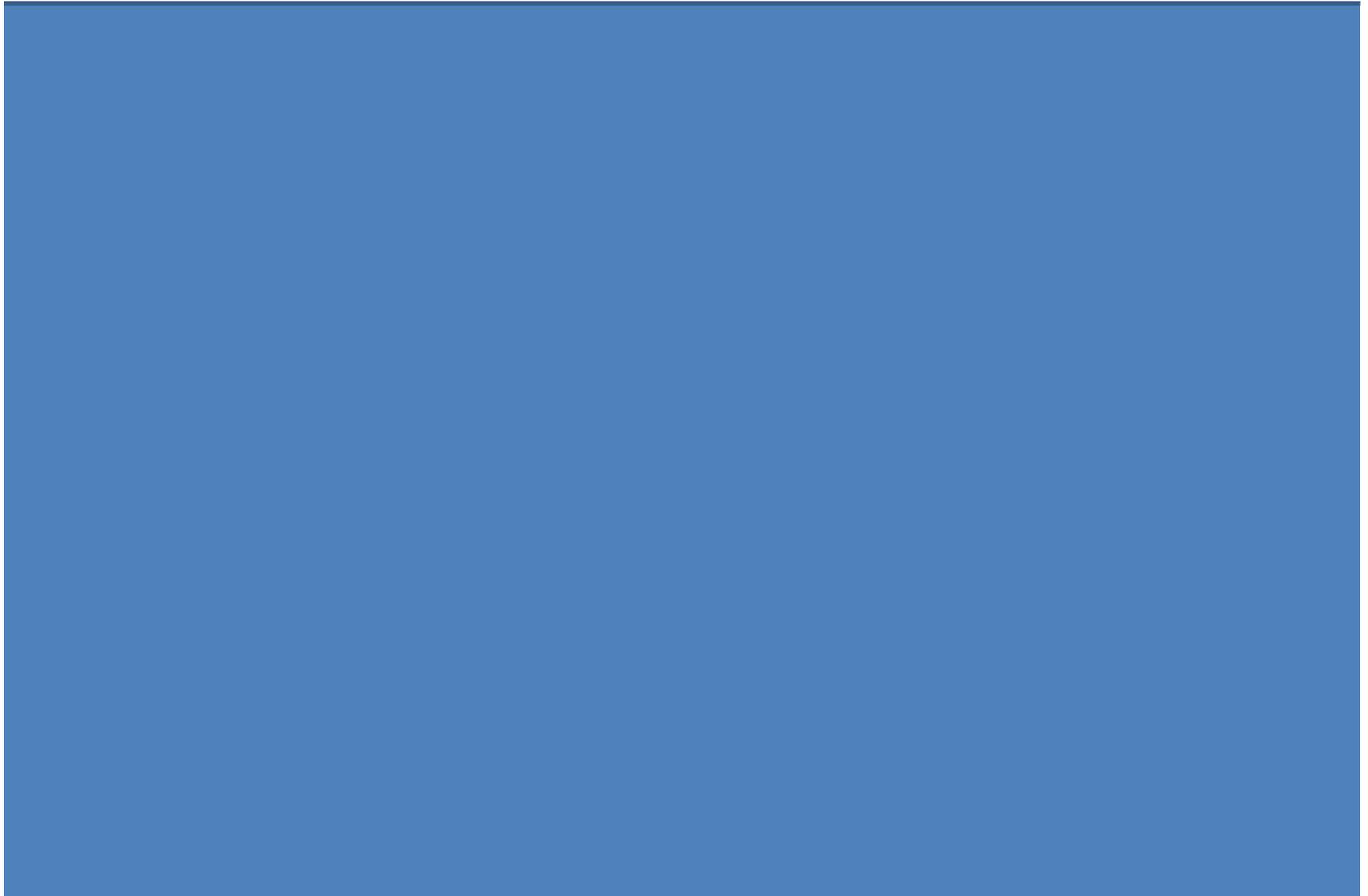
顧客は何を求めるか(その3)



顧客は何を求めるか(その4)

- とすると、顧客が求める**こと**のために、顧客が求める**もの**をつくる、との言い方になりそうです。

顧客は何を求めるか(その5)



顧客は何を求めるか(その6)



顧客は何を求めるか(その7)

- ラーメン屋であれば、「うまい」「やすい」「はやい」.
- 交通機関であれば、「快適さ」「安さ」「早さ」になりそうです.
- 3年前期の「品質管理」で詳しく習いますが、「よい製品・サービス」は、QCDで考えます.
 - Q: Quality. そのものの質, よさ.
 - C: Cost. 安さ.
 - D: Delivery. 時間の短さ.

顧客は何を求めるか(その8)

- **【再掲】よい製品・サービス.**
 - Q: Quality. そのものの質, よさ.
 - C: Cost. 安さ.
 - D: Delivery. 時間の短さ.
- 3つをすべて満たすことは, 普通はない.
 - つくる側, 顧客側, それぞれの「選択」となる.
- だから, 「顧客が求めるものをつくる」という問題の答えは1つとは限らない.

近代の生産方式(その1)

- ヘンリー・フォード: **フォードシステム**.
 - 1909年, T型フォードのみに車種を絞り込み, 部品を大量生産し, **組立工程を単純化**.
 - **品質の向上, 価格の低廉**(950ドルを360ドルに), **生産時間の圧縮**(1台13時間を1時間半に).
- その他, 関心があれば以下も調べてみて下さい.
 - フレデリック・テイラー: テイラーの手法.
 - 豊田喜一郎, 大野耐一: トヨタ生産方式.
 - 田口玄一: 品質工学(タグチメソッド).

「エンジニアリングデザイン」とは (その2)

- 必ずしも解が一つでない課題に対して、種々の学問・技術を利用して、実現可能な解を見つけ出していくこと。
 - 求めるべきは、最適解, 近似解.
 - 担当教員(村上)は、両語の意を統合して、「**至適解**」なる語を用いる.

近代の生産方式(その2)

- (組立)工程の単純化 = 生産過程の分割.
- **【再掲】技術(テクネ, Technique)**
 - 制作者は多数・分担.
- 一般的な生産過程:
 - 企画 → 研究 → 開発 → 設計 → 製作 → 販売 → 使用 → 後対応(アフターケア).
 - 「ものづくり」は, 製作だけではないし, したがって1人で行うことではない.
 - 「何をつくるかを考える」人と, 「その考えに従ってつくる」人は, 別人.
 - 「その考え」がきちんと伝わらないと, よいものにつくれない.

近代の生産方式(その3)

- 【再掲】一般的な生産過程: 企画 → 研究 → 開発 → 設計 → 製作 → 販売 → 使用 → 後対応(アフターケア).
 - 「何をつくるかを考える」のは設計, 「その考えに従ってつくる」のは製作.
 - 「その考え」を伝えるのが, たとえば「設計図」.
 - 設計図には「何をつくるかに関する考え」がすべて入っている.
 - 設計図通りにつくってトラブルが発生すれば, 設計者の責任. 設計図に従わずにトラブルが発生すれば, 製造者の責任.

設計

- 以上をまとめると、「設計」とは、「顧客が求めること・社会が価値を見出すこと(目的)を、製品・サービスという人工物(もの, 手段)に反映させること」となりそうである.

「エンジニアリングデザイン」とは (その3)

- 【再掲】「何をつくるかを考える」のは設計.
- 【再掲】設計図には「何をつくるかに関する考え」がすべて入っている.
- 「エンジニアリングデザイン」とは:
 - 「ものづくりのための設計図を書くこと」も、エンジニアリングデザインとしての設計の一部ではあるが、それだけではない。「何をつくるかを考える(決める)」ことが重要.
 - 「見た目が美しいものをつくること」も、エンジニアリングデザインとしての設計の一部でありうる. しかし、つくること自体は、エンジニアリングデザインの結果としての製造.
「見た目を美しくつくる」ように決めることこそが、エンジニアリングデザイン.

プロの技術者（その6）

- 「エンジニアリングデザイン」を説明するにあたり、「諸君は職業人（≡プロ）としての技術者を目指している」と仮定した。
- 【再掲】技術者と技能者の違い。
 - 技術者は「設計」ができることを特徴とする。
- したがって、諸君は、「顧客が求めること・社会が価値を見出すこと（目的）を、製品・サービスという人工物（もの、手段）に反映させること」をできるようにすることを目指す。

参考文献

- 日本工学教育認定機構 (JABEE), 「認定基準」の解説(エンジニアリング系学士課程2019年度~), https://jabee.org/accreditation/basis/accreditation_criteria_doc, 2019年4月19日閲覧.
- 金原粲(監): エンジニアのための哲学・倫理, 実教出版, 2007.
- 高橋隆雄・尾原祐三・広川明(編著): 工学倫理—応用倫理学の接点—, 理工図書, 2007.
- 塚本真也, 創造力育成の方法—JABEE対応の創成型教育—, 森北出版, 2006.
- 杉本泰治・高城重厚: 大学講義 技術者の倫理 入門, 丸善, 2001.
- 仲野彰: 品質管理検定教科書 QC検定3級, 日本規格協会, 2016.