

電 300, 電 350 技術者の倫理

第5回

技術者のアイデンティティ

前回の課題 (電力設備) から (昼間主 1)

変電所新設	62
配電系統を増設し新設は延期	16
その他	7

前回の課題 (電力設備) から (昼間主 2)

- Aさんの検討は十分 (15)
- 稼働率が100%を超えた場合のシミュレーション
- Cさんに代替地の提案を要求
- 建設にかかる時間を調査
⇒ 計画時点でわかっている筈 (例: 日本工事営による新坂戸変電所主変4B増設工事 (変圧器増設) 2003.6 ~ 2005.9)
- 近隣都市の発展の可能性などを調査
- 似た例を探して参考にしたらどうか
- 土地を永遠に確保できるわけではないので, できるときに工事を

前回の課題 (電力設備) から (昼間主3)

- 停電による被害の見積りがない
- もっと工夫して説得すべき
- 計画凍結で賛成者に迷惑がかかることが十分考慮されていない
- 工場等の大口需要が発生する可能性があるか否か調査すべき
- 変電所の事故の確率を検討すべき
- 新設あるいは延期した場合のメリット, デメリットが合理的に比較されていない
- 具体的な経費等を詳しく説明すべき

前回の課題 (電力設備) から (昼間主 4)

- 部外者 (活動家) は議論から排除してもよいのでは
- 下手に懐柔策を取ると「盗人に追い銭」になる
- 先送り案について近隣住民の意見を聞くべき
- 先送りにしてもごじれるだけ
- バラマキで近隣住民を懐柔
- ごねる人はどうしようもない
- 災害時の供給能力の余裕を考えて判断すべき

前回の課題 (電力設備) から (昼間主5)

- 変電所新設より電力料金値下げを
⇒ 重要が逼迫したら値上げしていいのかという問題がある
- 需要地の近くに小規模な発電所を作ったらどうか
- 鉄塔を増やすべき (?)
⇒ 鉄塔だけ増やしても...
- 住民の自己責任だから建設しなくてよい (?)

前回の課題 (電力設備) から (昼間主 6)

- 代替地を探す (?)
- 他の上司等に相談 (?)
- 第三者機関を入れる (?)
- 電力システムの効率を検討 (?)
- 住民との対話集会 (?)

前回の課題 (電力設備) から (夜間主 1)

変電所新設	9
配電系統を増設し新設は延期	4
その他	2

前回の課題 (電力設備) から (夜間主 2)

- Aさんの検討は十分 (1)
- もっと住民との対話を
- 代替地を探す
- 停電による被害を検討すべき
- 需要地の近くに小規模な発電所を作ったらどうか
- 先送ると工事自体不可能になるかも
- 問題が出てから対策するのでは遅い

前回の課題 (電力設備) から (夜間主3)

- 建設地は地域住民優先で
⇒ 地域住民のあいだに対立があることが問題
- 土地だけ買って建築は先送り (?)
⇒ 電力会社にとっては負担になるだけ
- C の意見の馬鹿らしさについて議論したかった
⇒ C の主張は明らかに不合理なのであまり議論する価値もないのでは

前回の課題 (電力設備): 担当者コメント

- 「停電があった方が人間らしい」は異常なコメント, 病院や信号機等が止まれば死者が出る可能性もある; 停電すると設備が駄目になる工場もある
- 最終的に変電所を新設するなら配電系統の増設は無駄なコスト
- 将来需要が逼迫したときに企業に変電所を新設する体力があるとは限らない
- 電力不足の波及効果 (企業の海外への脱出など) も問題

コメント欄から (1)

- 「学会から追放」は海外なら可能か?
⇒ USA の技術士に相当する資格 (Professional Engineer) には除名の規定がある
- 担当者 (半場) はエヴァンゲリオン とか観るのか
⇒ 講義とまるっきり関係ない質問はちよつと...

コメント欄から (2)

- 雪印食品は本当に解散したのか?
⇒ 帝国データバンク (<http://www.tdb.co.jp>) を見た限りでは社名は残っていない; <http://www.i.hosei.ac.jp/kishimot/yukizirushi.htm> には以下の記述がある.

2002年2月22日	4月末に解散すると発表
2002年4月30日	解散
2002年5月23日	東証2部上場廃止
負債総額	約250億

今回の講義内容

- 職業人にとって、「自分は何のためにここにいるのか」という認識 (アイデンティティ) は重要 (今回の講義の主題)
- まず教科書にしたがい JCO 事故について述べる
- 続いて科学技術・技術者と技能者の違い等について述べる (教科書以外の資料も利用)
- 次に, International Engineering Alliance の Graduate Attributes and Professional Competencies について述べる (技術者の資格 (次回) と関連)
- 最後に, 文部科学省の「大学における実践的な技術者教育のあり方」における技術者の定義を述べる

JCO 事故 (1) p.67~73

原子力安全委員会の事故報告

事実関係の分析のみで倫理的な分析は不十分

水戸地裁判決

JCO	罰金 100 万円
事業所長	禁固 3 年執行猶予 5 年罰金 50 万円
製造部長・製造グループ長	禁固 3 年執行猶予 4 年
計画グループ長	禁固 2 年執行猶予 3 年
職場長	禁固 2 年執行猶予 3 年
計画グループ主任	禁固 2 年 6 カ月執行猶予 4 年

検察は控訴せず、判決確定

JCO 事故 (2) p.67~73

著者は

- 事故の分析には十分な情報に基づいて事故モデルを立てることが必要
- (暗黙のうちに) 新聞では, 記者によって正確で十分な情報が提供されている

と述べているが, 以前にも述べた通り,

福島原発事故以降, 新聞やテレビの報道が捏造と隠蔽だらけでまったく信用できないことが誰の目にも明らかになっている

JCO 事故 (3) p.67~73

- 誰もがウソをついている可能性があるとき、「誰を信用すべきか」が問題となる
- 基本的には、すべてのものを疑ってかかるべき
- 日本原子力研究開発機構のページ

<http://www.jaea.go.jp/jnc/news/kaisetu/index.html>

に報道に対する反論の文書が多数 (JCO 事故を含む);
同機構の説明にもおかしなものがあるが、報道の事実誤認も極めて多い

科学技術 (1) p.73~75

- 教科書では**科学と技術**あるいは**科学的技術**; 技術者の自己認識にかかわる問題なので, ある程度詳しく述べる
- 日本語大辞典第2版:
 1. 科学および技術の総称. 科学と技術の関連性とその必要性を強く意識し, それをひとまとめに論ずる場合によく使われる.
science and technology.
 2. 自然科学の成果を実現し, 実用化するための技術.
scientific technology.

科学技術 (2) p.73~75

- 大辞林第2版: 科学と技術. 現代では, おもに科学を応用した技術をいう. テクノロジー.
- 広辞苑第4版: 記述なし
- 「技術科学」という言葉を使う人もいる: 豊橋技術科学大学, 長岡技術科学大学, 岡山理科大学技術科学研究所, 金沢大学放射線技術科学専攻, ... でもマイナー

広辞苑は国語辞典の代表格として取り扱われることが多いが, 辞書として必ずしも優れているわけではない

科学技術 (3) p.73~75

▷ Concise Oxford Dictionary 11/e

- engineering: (1) a branch of science and technology concerned with the design, building, and use of engines, machines, and structures; the practical application of scientific ideas and principles. (2) a field of study or activity concerned with modification or development in a particular area: *software engineering*
- technology: the application of scientific knowledge for practical purposes. machinery and equipment based on such knowledge; the branch of knowledge concerned with applied sciences.
- technique: a way of carrying out a particular task, especially the execution of an artistic work or a scientific procedure; a procedure that is effective in achieving an aim.

▷ Cambridge Advanced Learner's Dictionary

- engineering: the work of an engineer, or the study of this work.
- technology: (the study and knowledge of) the practical, especially industrial, use of scientific discoveries
- technique: a way of doing an activity which needs skill.

▷ Webster's new world college dictionary 4/e

- engineering: (1) a) the science concerned with putting scientific knowledge to practical use, divided into different branches, as civil, electrical, mechanical, and chemical engineering. b) the planning, designing, construction, or management of machinery, roads, bridges, buildings, etc. (2) the act of maneuvering or managing
- technology: (1) the science or study of the practical or industrial arts, applied sciences, etc. (2) the terms used in a science, etc. (3) applied science. (4) a method, process, etc. for handling a specific technical problem. (5) the system by which a society provides its members with those things needed or desired.
- technique: (1) the method of procedure (with reference to practical or formal details), or way of using basic skills, in rendering an artistic work or carrying out a scientific or mechanical operation. (2) the degree of expertness. (3) any method or manner of accomplishing something.

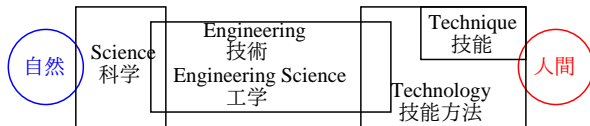
科学技術 (6) p.73~75

- Department of **Engineering** Science, Oxford University (UK)
- School of **Technology**, Cambridge University (UK)
- Faculty of Science, **Engineering**; University of Warwick (UK)
- Massachusetts Institute of **Technology** (USA)
- School of **Enginnering**, Harvard University (USA)
- School of **Enginnering**, Stanford University (USA)

... てんでばらばら

科学技術 (7) p.73~75

▷ 科学と技術の関係：教科書の見解

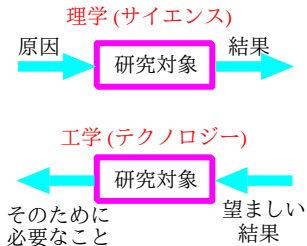


- 担当者は上記見解にあまり同意しない
- 先に見た通り, 英語でも Engineering, Engineering Science, Technology の区別は明瞭でない
- 自然と人間を対立させる意味がわからない

科学技術 (8) p.73~75

▷ 科学と工学: 担当者の見解

- 研究対象は共通, (付き詰めると) 物理現象 (化学・生物・地学なども)
- Science の目的: 自然現象の解明
- Engineering の目的: 物理法則の制約の範囲内で望ましい現象を起こす



科学技術 (9) p.73~75

▷ 科学と工学: 担当者の見解 (つづき)

- Science:
 - 人間を幸せにも不幸にもしない
 - 知的好奇心を満たすことが目的
- Engineering:
 - 人間を幸せ (?) にすることが目的
 - 工学は人間の問題から離れられない
- 研究の現場では Science と Engineering は入り混じっていて、研究者自身も無自覚

科学技術 (10) p.73~75

科学者の倫理

- 技術者の倫理は部分集合として科学者の倫理を含むものと思われる
- 科学者の倫理の説明は次回以降にまわす

技術と技能 (1)

森和夫: 「技能」と「技術」に関する 93 人の定義

[http://www.tetras.uitec.ehdo.go.jp/document/
GinouGijutu/199602/19960215/19960215_index.html](http://www.tetras.uitec.ehdo.go.jp/document/GinouGijutu/199602/19960215/19960215_index.html)

にしたがって説明

技術と技能 (2)

▷ 製造現場から見た技能 (アンケート結果 1)

- 一般の人の物づくりの考え方を応用した能力。
- 人間の習練，訓練に期待する技，能力等。
- 機械を動かす能力。
- 個人に内在する能力を専門的に高度化したもの。客観的に認識しうる程度には譲渡不可能。
- 人間自身が身につけていくもの。
- 技術を用いて物造りを行う能力。
- 技術を生かすための能力。
- プロセスを経て実際に技術を行って身につける能力。実践的なもの。

技術と技能 (2)

▷ 製造現場から見た技能 (アンケート結果 2)

- 技術を扱う人の能力。人間を豊かにするもの。
- 技術を十分に発揮できる能力。
- 人間の能力。ものづくりを人間が対応する工程であり、人が関わることである。
- 製品 (モノ) をつくりだす “能力” で目に見えるもの (形) で表すことのできるもの。
- 人間の手足を使った能力。簡単にはできない。職人技, カン, コツが存在する。
- 技術を具現化させる能力。

技術と技能 (3)

▷ 製造現場から見た技能 (アンケート結果 3)

- 誰からも聞くことができる。また、誰にでも話せる。
- 人と人との間で興味を持つ人のみに伝承されていくもの。もの造りに本当に興味がある人のみに有効なもの。
- 科学，技術の中で人とのふれ合いによって伝承される「わざ」。
- 昔からの伝統を伝えていくもの。
- 科学システムの開発したものを利用できるよう教育，伝えていくものを技能という。
- 人間が生きていくための手段のひとつである。

技術と技能 (4)

▷ 製造現場から見た技術 (アンケート結果)

- 科学的な裏付けがあり，論理的に明確に説明がつくもの。習得できるもの。
- 論理的，科学的な裏付けがあり，新しい製品を作り出す源。時代における技術者。
- 科学的な裏付けに基づく生産に対する手段。習得には過去のデータ等が大切。それにより発展，発達が促される。
- 科学的裏付けによる創作への過程をいう。
- 近代的な科学的根拠に裏付けられた普遍的なエンジニアリング。
- ものを作り出す方法。
- 物として確立するための手段・方法。
- 術であり，方式・方法を考察する知恵であり，終着がない。

技術と技能 (5)

- 技能は:
 - － 具体的, 経験的, 属人的
 - － 技術を実現する手段
 - － 伝承困難, 流通性小

技術は:

- － 抽象的, 科学的, 体系的
- － 伝承容易, 流通性大

科学技術を担う人々 p.75~77

教科書の図式:

技術者 = 公衆 + 科学技術の経験・知識・能力

- 科学者: 自然現象を感知し, その法則性を知ろうとする人々
- 技術者: 技術を役立てることを職業とする人 (大辞林第2版)
- 技能者: 技能を持つ人
- 作業員: 技術, 技能をもたず, 技術者が設計し, 技能者が行う業務において, 指図を受けて作業する人

技術者の位置付け p.77~80

- USA では技術者は「士官」
- 日本では:
 - － 戦前は技術者は技能者の上位と見做された
 - － 高度成長期には技術者と技能者を対等視する傾向
 - － 労働組合は技術者, 技能者, 作業員の区別を拒否

技術者という職業の特徴 (1)

(典拠) 勢力 (編著), 科学技術の倫理学, 梓出版社, 2011

(引用にあたり若干表現を変えた)

- 機能やデザイン, 安全性, コスト, 納期, 環境への配慮など, 多様なファクターを総合的に考慮して, 社会のニーズに合う技術や物を開発しなければならない
- 絶え間ない科学技術の変化に対応して, 絶えず新たなノウハウを身につけていかなければならない
- 必ずしも特定の資格が必要であるわけではなく, ありとあらゆる分野に極めて多くの数存在する

技術者という職業の特徴 (2)

- 自分たちが開発した技術や製品を介して公衆と間接的に関わり合う
- 他の技術者や顧客, 経営陣, 上司, 事務方, 公衆など, 様々な人々と様々な局面でコミュニケーションをとりながら仕事を進めていかなければならない

IEA: 技術系卒業生の資質と能力 (1)

- 国際エンジニアリング連盟 (International Engineering Alliance; IEA) 作成
- 標題は Graduate Attributes and Professional Competencies の直訳
- IEA に含まれるのは Washington Accord, Sydney Accord, Dublin Accord, Engineers Mobility Forum, Engineering Technologists, Mobility Forum (次回)

IEA: 技術系卒業生の資質と能力 (2)

- 技術者を分類:
 - (Professional) Engineer ... Washington Accord Graduate
 - Engineering Technologist ... Sydney Accord Graduate
 - Engineering Technician ... Dublin Accord Graduate

IEA: 技術系卒業生の資質と能力 (3)

Washington Accord Graduate

- (Professional) Engineer を規定
- 修了生は、公衆の健康・安全への考慮、文化的、社会的及び環境的な考慮を行い、複合的に絡み合う課題の解決や特定の要求に合ったシステム、構成要素又は工程を設計する特質を持つ。
- 教育プログラムは4~5年
- 日本は加盟済み

IEA: 技術系卒業生の資質と能力 (4)

Sydney Accord Graduate

- Engineering Technologist を規定
- 修了生は、公衆の健康・安全への考慮, 文化的, 社会的及び環境的な考慮を行い, 広範に特定された技術問題の解決や特定の要求に合ったシステム, 構成要素又は工程を設計するのに貢献する特質を持つ.
- 教育プログラムは3~4年
- 日本は未加盟

IEA: 技術系卒業生の資質と能力 (5)

Dublin Accord Graduate

- Engineering Technician を規定
- 修了生は、公衆の健康・安全への考慮, 文化的, 社会的及び環境的な考慮を行い, 十分に特定された技術問題の解決や特定の要求に合ったシステム, 構成要素又は工程を設計するのを補助する特質を持つ.
- 教育プログラムは2~3年
- 日本は未加盟

IEA: 技術系卒業生の資質と能力 (6)

Engineer, Technologist, Technician の比較 (1)

- 法令遵守, 倫理, 生涯学習については同等の要求
- 取り扱う問題の水準が異なる
 - Professional Engineer: 複雑な問題 (complex problems)
 - Engineering Technologist: 大まかに定義された問題 (broadly-defined problems)
 - Engineering Technician: 明確に定義された問題 (well-defined problems)

IEA: 技術系卒業生の資質と能力 (7)

Engineer, Technologist, Technician の比較 (2)

- 要求される知識の水準が異なる
 - Professional Engineer: 一般性がある原理に関する進んだ知識 (advanced knowledge of the widely-applied principles)
 - Engineering Technologist: 一般性がある手続き等に関する知識 (knowledge embodied in widely accepted and applied procedures, processes, systems or methodologies)
 - Engineering Technician: 実務に関連した知識 (knowledge embodied in standardised practices)

IEA: 技術系卒業生の資質と能力 (8)

用語等の正確な定義を知りたい者は

International Engineering Alliance Graduate Attributes
and Professional Competencies Version 2 - 18 June
2009

を参照すること:

<http://www.washingtonaccord.org/IEA-Grad-Attr-Prof-Competencies-v2.pdf>

大学における実践的な技術者教育のあり方

- 平成 22 年 6 月 2 日付で公開

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/41/houkoku/_icsFiles/afieldfile/2010/06/07/1294583_1.pdf

(レイアウトの都合で改行を入れてある)

- 上記文書における技術者の定義は以下の通り：
数学，自然科学の知識を用いて，公衆の健康・安全への考慮，文化的，社会的及び環境的な考慮を行い，人類のために設計，開発，イノベーション又は解決の活動を担う専門的職業人

課題

- 教科書 [2], 事例 VIII(企業研究者のエネルギー事業分野選択) を読み, 65 ページ③ について考え, 見解を述べよ. まわりの人と議論してよいが, 自分の言葉で考えをまとめること.