

倫理観・コミュニケーション能力・
総合力に関する教育改善
日本工学教育協会のWS紹介と
SCの関連取り組み紹介

平成21年3月16日

第2回教育改善研究会

工学部都市工学科 皆川 勝

中央教育審議会答申（2008年12月）

1. 基本的な認識

1. 学士レベルの資質能力を備える人材養成
2. 目先の学生確保にとらわれず、大学や学位の水準、国際的通用性を保持
3. 自主的な改革で学士課程教育における方針の明確化等を推進

学位授与の方針

[課題]

「何を教えるか」から「何ができるようになるか」

教育研究目的が抽象的

方針と教育課程がかい離

大学の多様性は進んだが、最低限の共通性は軽視

1. 国は学士力に関する参考指針を提示

1. 知識・理解

2. 汎用的技能

3. 態度・志向性

4. 総合的な学習経験と創造的思考力

2. 大学は、学位授与の方針を具体化し公開

学士力とは何か(参考指針)

- 知識・理解: 専門基本知識の体系的理解、多文化・異文化・人類の文化・社会と自然に関する知識の理解
- 汎用的技能: 知的活動・職業生活・社会生活で必要な、コミュニケーションスキル、数量的スキル、情報リテラシー、論理的思考力、問題解決力
- 態度・志向性: 自己管理能力、チームワーク、リーダーシップ、倫理観、市民としての社会的責任、生涯学習力
- 総合的な学習経験と創造的思考力: 総合的課題解決能力

従来の大学教育では不足の傾向

JABEEにおける学習・教育目標

- a. 地球的視点からの多面的思考能力と素養
- b. 技術者倫理
- c. 数学・自然科学・情報技術の知識と応用能力
- d. 専門知識と問題解決への応用能力
- e. 社会の要求を解決するデザイン能力
- f. 日本語コミュニケーション能力と国際コミュニケーション基礎能力
- g. 自主的・継続的学習能力
- h. 与えられた制約の下で計画的に仕事をすすめまとめる能力

学校教育法と倫理教育

学校教育法 第9章 大学

第83条 大学は、学術の中心として、広く知識を授けるとともに、深く専門の学芸を教授研究し、知的、**道徳的**及び応用的能力を展開させることを目的とする。

昭和22年の施行以来、この文言は変更なし。

技術者倫理教育

- プロフェッショナルである技術者としての社会的責任・倫理的責任、技術が社会・自然に及ぼす影響の理解
- 教育内容
 - 特定技術分野における理解が良い。
 - 自立した技術者としての判断と行動の準備が重要
 - 自ら考える機会を持つことが重要（実践的理解）
 - 技術史についての理解も含まれ得る。

スライド 7

MSOffice5 教育内容の部分で、「特定技術分野で良い」とあるが、同時に、全体に対する見方も大事なのでは？

技術史の理解ということは、物事を「歴史的に視る」ということ。

, 2009/03/03

工学部・知識工学部における 技術者倫理教育の状況

- 平成19年度の教育課程表から全学科に科目「技術者倫理」が設けられた。
- 必修は、工学部の機械、機械システム、原子力安全、建築、都市(5/8)、知識工学部の全学科(4/4)
- 現状では、科目内容は各学科で様々。
- 都市工学科：基礎知識獲得のための座学が9週、「橋梁談合」事件など実例による実践学習が6週

今後の倫理教育について

■ 方法

- その1: 特定の科目を設定、完結して実施
JABEEなど審査時には、形式では通りやすい。

- その2: マイクロインサージョン
カリキュラム設計が複雑だが、効果は大きい。

- その3: 併用

- 工学系以外においても、職業人としての倫理教育を、より明示的に含むカリキュラム設計が必要ではないか。「倫理学」だけでなく。

コミュニケーションスキル教育

- 学士力の重要な部分
 - 知的活動・職業生活・社会生活に必要な技能
- 日本語コミュニケーション
 - 初等中等教育で基礎はできているはず(若年での効果大)だが、実際は、文書の書けない大学生とOJT依存。
 - ディスカッション、ディベートの能力も不十分
- 外国語コミュニケーション(今回は時間の都合で省略)
 - ORAL中心の初等教育、文法軽視の中等教育、英語論文の読めない大学生
 - 年配者の過去に受けた教育内容による被害者意識

プロフェッショナルとして 必要な日本語能力

- 成人として必要な基礎的スキルからの学習が必要。
- エンジニアのコミュニケーション能力は、営業マン・政治家・医師・弁護士など他のプロフェッショナルに比較して低い。
- 技術者になぜコミュニケーション能力が必要か
 - 社会への説明責任、社会との対話
 - 知識・背景の違うグループでの協働の重要性

工学部・知識工学部における 日本語教育の状況

- 平成19年度の教育課程表から全学科に科目「技術日本語表現技法」が設けられた。
- 必修は、工学部の機械、機械システム、建築、都市(4/8)
- 現状では、科目内容は各学科で様々。
- 都市工学科:基礎知識獲得のための座学が5週、論文実践学習が5週、研究室紹介web作成演習が5週

現状の課題

進む専門化、細分化した高度専門技術分野
総合的な能力に基づく“技術力”が低下
社会からの信頼の揺らぎ

個別技術力＋総合化能力

現場経験をベースとした高度な専門基礎応用能力保持
総合的見地から課題解決できる技術者
コンプライアンスにより社会から信頼される技術者

なぜエンジニアリングデザイン教育か

実践的な能力を有する人材
を必要とする産業界

動機付けに乏しい入学生を
教育する大学

個別技術に加えて、総合化
能力および創造性を育む教
育の必要性

シビルエンジニアリングの社
会的な重要性を認識させる教
育の必要性

エンジニアリングデザイン教育の推進

デザイン教育を要求する海外の技
術者教育認定機構

米国等での エンジニアリングデザインの定義

- 数学、基礎科学、エンジニアリングサイエンス、人文社会科学系の**学習成果を集約**し、経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性などの現実的な諸条件の範囲内で、ニーズに合ったシステム、エレメント、方法を開発する**創造的で、反復的で、オープンエンド**なプロセスである。

エンジニアリングデザイン能力

経済条件

環境条件

安全

健康

快適

要求される必要性に合致するシステム、システム構成要素、プロセスをデザインする能力

社会的条件

政治的条件

倫理的条件

製作可能性

持続性

拘束条件

卒業研究とは別に実施される

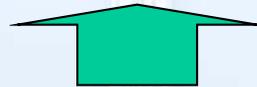
- 1年次では、エンジニアリングとは何かを学ぶ
- 学習成果を集約するため、最終学年に実施
 - 4-5名の学生に、教員のアドバイザー
 - 方法、システム、デバイスの開発・実現を求める複合的課題
 - 限られた期間でのチームワーク
 - 制約条件を満たす複数の解決策を創造的に考案
 - コスト、倫理面からも検討・評価し、解を選択

JABEEの方針

- 対象課題を卒論に含めることを容認しつつ、デザイン能力を含む学習・教育目標との具体的な関連付けを求める。
- 創造的に、たびたび反復的に、行うオープンエンドなプロセスの学習経験
- PBL等でのエンジニアリングデザイン系科目を中核とする科目群を推奨
- 必要な要素能力が個々の科目に含まれるだけでは不十分

段階的なED教育と従来教育の接続

獲得した知識、あるいは新たに獲得する知識・情報を総動員して解を発見する能力を養成



知識獲得型教育(ピラミッド型に知識を積み上げること)により、標準的な模範解答に到達できる能力を育む



知識と知恵と創造力で、解に到るプロセスを、体験することで、学習することの意義を明確に理解させ、自分の能力の可能性を認識させる

都市工学科における デザイン教育の状況

■ 1年次科目「設計基礎」として平成19年度に開始

- 汎用的技能として、コミュニケーションスキル、数量的スキル、情報リテラシー
- 態度・志向性として、自己管理力、チームワーク、リーダーシップ、専門学習
- 総合的な学習経験と創造的思考経験
- 高学年時デザイン科目を、橋梁設計などの特定構造物の設計演習の他に設定を検討中。

授業内容

- プロジェクトのテーマ設定：KJ法、ブレインストーミングなど
- 調査・グループ討議・教員との討議を経て、段階的に課題発見・課題解決に取り組む
(リーダーシップ、チームワークなども含む)
- CAD演習
- プレゼンテーション演習、作文演習
- 数回のPPT発表、2回のポスター発表
- 学習ロードマップの作成

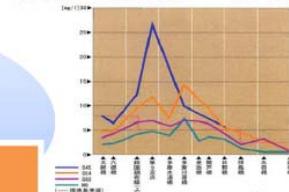
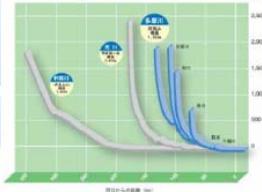
伝統工法と多摩川の自然

多摩川

多摩川は、山梨県・東京都・神奈川県を流れる多摩川水系の本流で一級河川。東京都と神奈川県の県境としての役割も担う。県境全長138km、流域面1,240km²、水源の標高1,953km。

多摩川縦断面図(河口～笠取山)

水質断面の経年変化BOD75%値(mg/l)



どちらの問題も解決できる

伝統工業とは

コンクリートなどの人工物を使わず木や石など自然のものを使った昔から行われている建築技術。



現在使われている伝統工法の場所



伝統工法

EXAMPLE

聖牛

武田信玄が発案した日本独自の工法丸木を組み網のなかに石をのせただけのシンプルな構造河川の水の流れを制御して、岸の侵食を防ぐ激流に流されずに、なだめて水の洪水を抑える仕組みになっている

+ 再生水

下水など汚れた水を最先端技術によりきれいな水に変える。



8班

宇井 淳,
近野 聖和,
山口 裕也,
長谷川 裕己

結論

人口の面でも自然の面でも水をきれいにするこによりいろいろな生物や植物などが多摩川に来て私たちが考える多自然づくりが達成されると考える。

相互直通運転における問題解決策



~鉄道による人口の分散~



都心の人口は増加傾向にある！
ラッシュ時に電車が遅れる！

◆ 現在 都の総人口 1290万人
都心(23区) 870万人

↓ 平成27年、東京の総人口は1300万人超えになると予想。
人口を分散させ、列車遅延回避

新たな相互直通運転を展開

首都圏新都市鉄道
つくばエクスプレス線
から
JR 常磐線へ

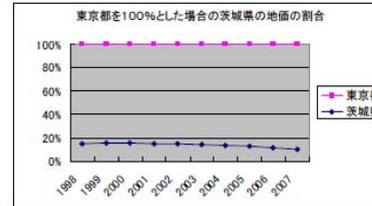
土浦から常磐線へ！友部まで直通運転

114分から79分に時間短縮



つくばエクスプレス
つくば～土浦 約8.5kmの延伸
約5分で結ばれる

茨城県南部地域へ8%移住
870万人 → 800万人へ
東京の10倍の土地が買える!?



● 1150円 ● 570円 ● = 1880円 (現在: 2230円)

秋葉原

土浦

友部

都心から茨城へ 家賃が1/10になる

Ex) 東京で家賃 月20万円のマンション

東京までの運賃が高くても家庭の経済状況は良くなる。

茨城では賃貸の平屋車庫庭付き一戸建てが月4~5万円

東京までの運賃(通勤定期)月7~8万円 約7万円お得

◆70万人に電車は対応できるのか? 常磐線完全15両編成化、TX線8両編成化

- ・友部～秋葉原 1時間当たり9本(7時～8時台)
(155人×8両×9本×2時間) + 混雑率180% = 4万176人
- ・友部～上野 1時間当たり8本(7時～8時台)
(141人×15両×8本×2時間) + 混雑率180% = 6万912人

10万1088人

全員が東京に向くとは限らない。7人に1人が行くと想定 → 対応できる!

都心の人口緩和が実現!!

ラッシュ時の列車遅延回避が実現

班番号:15班
担当教員:丸山 收 先生
班員氏名:大島 崇史 慶田 喜純 篠崎 知美
藤本 顕成 吉田 一啓

おわりに

- 汎用的技能、態度・志向性、総合的学習機会と課題解決能力という、従来の教育で重視されてこなかった能力に関してまとめた。
- 学科あるいは学部単位で、個々にはかなり意欲的に取り組んでいると自負している。
- 今後、「都市大スタンダード」の設定などへ向けて、全学的視野で検討する価値のある課題であろう。

教育課程編成・実施の方針

[課題]

学修の系統性・順次性を軽視

学習時間が短く、45時間で1単位の考えが未徹底
成績評価に関する組織的取り組みが弱い

1. 順次性のある体系的な教育課程編成
2. *国が分野別のコア・カリキュラム作成支援*
3. 学習時間の実態を踏まえて、単位制度を実質化
4. *成績評価基準を策定し、GPA等の客観的な評価基準を適用*

入学者受け入れ方針

[課題]

入試による入学生の質保証、入口管理が困難

過度の入学生獲得競争

学生の学習意欲低下、目的意識希薄化

1. 大学と受験生のマッチングの観点で受け入れ方針明確化
2. 入試方法の点検と見直し
3. 初年次教育の充実や高大連携の推進

その他

[課題]

FDは普及したが、教育力向上につながっていない。
設置認可の弾力性により、質保証の点で懸念あり
財政的支援が不可欠

1. 教員・職員への研修活性化、教員業績評価での教育面重視
2. 自己点検・評価の確実な実施と質保証の仕組みの強化
3. 財政支援の強化と説明責任の徹底

参考文献

- 日本技術者教育認定機構：認定基準、2008年版
- 日本技術者教育認定機構：エンジニアリングデザインの方針、2008年版.
- (社)日本工学教育協会第9回ワークショップ：「技術者倫理」及び「コミュニケーションスキルの指導法」資料、平成21年1月から3月.
- 土木学会教育企画人材育成委員会：エンジニアリングデザインに関する検討資料、平成18年12月.