

# 情報処理学会の取り組み

2001年11月 9日

高橋延匡 (拓殖大学工学部)

# 目次

- [1 ]はじめに
- [2 ]情報処理学会におけるカリキュラムの検討経緯
- [3 ]情報処理学会におけるアクレディテーション委員会活動
- [4 ]米国アクレディテーション活動に参加して
- [5 ]ABET、CSABによる京都大学情報科学科計算機科学コースに対するコンサルテーションの報告から
- [6 ]米国チームによるコンサルテーションの経験から
- [7 ]京都大学、大阪工業大学の試行実施
- [8 ]outcomes 評価に対する審査方針検討、審査員研修
- [9 ]おわりに

# [1]はじめに

- 情報処理学会は、情報工学や情報科学のカリキュラムの設定の努力を続けてきた

動機：

- 新しい分野のため、プログラミング教育だけだとの誤解
- 新分野のため、教官/教員が、他の学問分野から移動した
- 他の学問分野より、発展のスピードが速い
- 卒業生は、多様な業務に関わる

## [2] 情報処理学会(IPSJ)におけるカリキュラムの検討経緯

- 情報処理技術者の大量不足時代 (1970年代)
  - 京都大学工学部 「情報工学科」
  - 電気通信大学、山梨大学、京都産業大学  
「計算機科学科」
- 米国 : Department of Computer Science
  - Information Science: 図書館学
  - CS or CE(Computer Engineering)
- ヨーロッパ : Informatics

# 我が国の情報系学科の現状 (2001年4月現在)

- 情報分野でのアクレディテーション対象大学数
- 理工系情報学科協議会参加の学科数：
  - 128校 学生数(推定)約10,000～11,000人
  - 情報工学科 :国立16 ;公立5 ;私立16 合計37
  - 情報科学科 :国立6 ;私立6 合計12
  - 情報システム工学科 :国立6 ;私立3 合計9

# 名前の例（上記外）

- コンピュータ・メディア学科 ; コンピュータソフトウェア学科 ; コンピュータハードウェア学科 ; システム工学科 ; ソフトウェア学科 ; デザイン情報学科 ; 応用情報学科 ; 環境情報学科 ; 経営・情報工学科 ; 情報アーキテクチャ学科 ; 情報コミュニケーション工学科 ; 情報システム学科 ; 情報ネットワーク学科 ; 情報メディア工学科 ; 情報画像工学科 ; 情報学科 ; 情報学類 ; 情報機械システム工学科 ; 情報処理工学科 ; 情報処理工学科 ; 情報数理工学科 ; 情報知能工学科 ; 情報通信システム工学科 ; 情報通信工学科 ; 信頼性情報システム工学科 ;

# つづき

- 数学・情報数理学科、数理・情報システム学科；  
数理情報科学科、制御情報工学科、知識工学科；  
知識情報工学課程、知能情報システム学科、知  
能情報システム工学科、知能情報工学科、地域  
情報学科、通信ネットワーク工学科、電気システ  
ム工学科、電気情報工学科、電気電子・情報工  
学科、電子情報エネルギー工学科、電子情報シ  
ステム学科、電子情報システム工学科、電子情  
報学科、電子情報工学科、認知科学科、複雑系  
科学科

# IP SJカリキュラム調査委員会

- 「情報処理教育カリキュラム調査委員会」(初代委員長 野口正一)
- 文部省の委託研究
  - CSカリキュラム J90 (91.3) (学会理事会承認)
    - 文部省 設置審に利用、全国国公立工学部長会議で推進
  - 情報システムカリキュラム IS (92.3)
    - 現在見直し開始(99.4)
    - 米国 ISカリキュラムの発表
  - 一般情報処理教育カリキュラム (93.3)
  - CSカリキュラム J97 5年後の改訂作業の結果(97.12)

# 計算機科学のパラダイム

副領域	理論	抽象化	設計と実現
アルゴリズム			
プログラミング言語			
アーキテクチャ			
記号 数値計算			
OS			
SE			
データベース			
人工知能			
HCI			

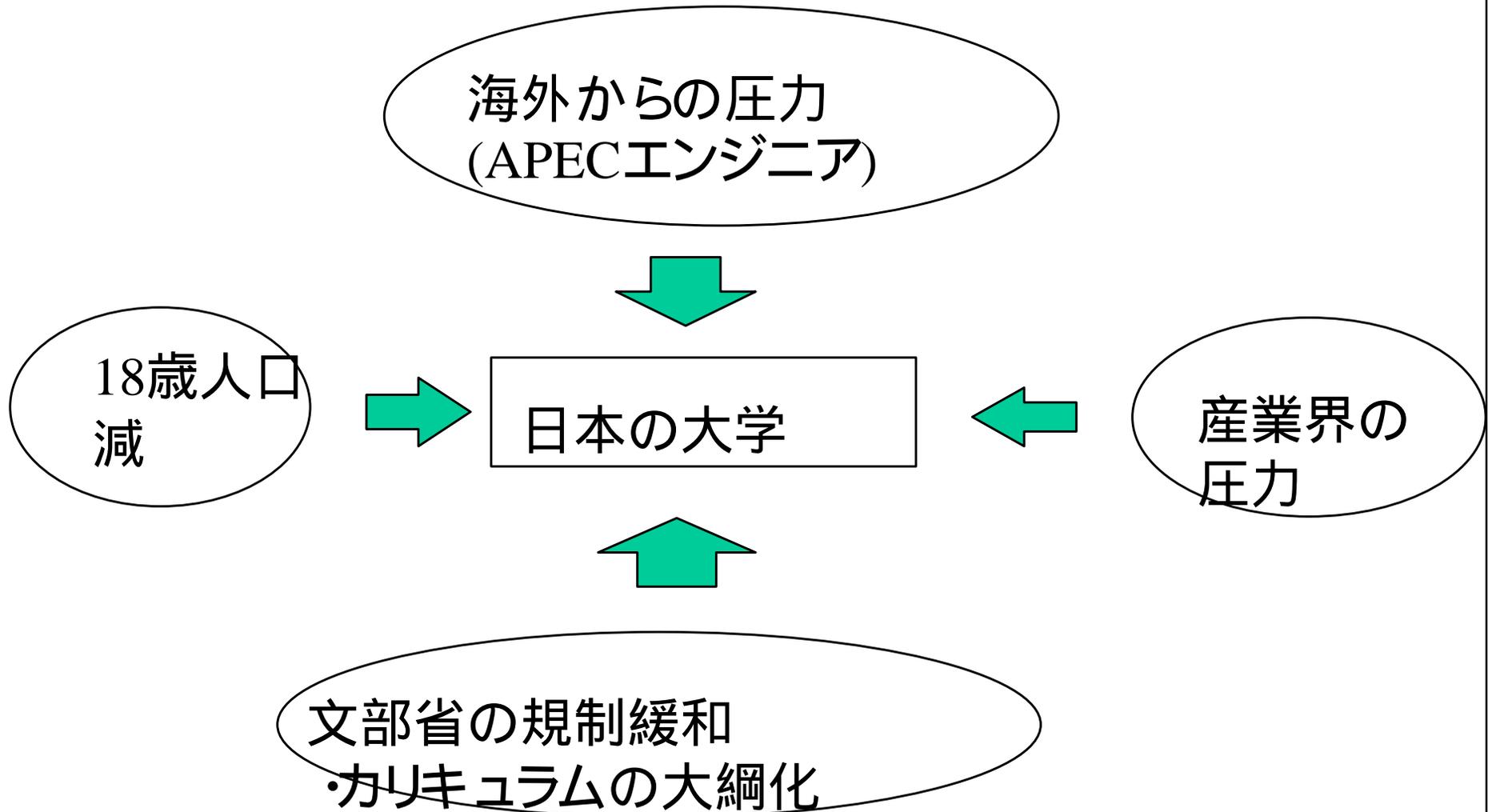
# アクレディテーションに向けて (平成 8年度)

- 情報処理学会将来ビジョン委員会
  - 専門教育を改革しよう(外部評価を学会として請け負う時代)
  - 情報系学科の新設は続く
  - 学会としてカリキュラムを普及する努力
  - 米国の学会との比較
    - 技術者の権利を守る
    - アクレディテーション(良い教育に良い評価を)
- 情報処理学会「情報処理教育委員会(常置委員会)」を設置
  - 同委員会に、アクレディテーション委員会を設置する
    - JABEEとは、全く無関係に発足

# [3] 情報処理学会におけるア ク レ ディ テ ー シ ョ ン 委 員 会 活 動

ア  
ク  
レ  
ディ  
テ  
ー  
シ  
ョ  
ン  
委  
員  
会  
を  
情  
報  
処  
理  
教  
育  
委  
員  
会  
に  
設  
置  
(  
委  
員  
会  
の  
構  
成  
)

- 情報処理教育委員会の委員
- 文部省大学設置審委員経験者
- 民間企業委員
  - メインフレームメーカー、NTT
  - 情報システム産業、独立系ソフトウェアハウス
- 官界 : 電子総合研究所
  - 通商産業省、文部省



# 委員会活動の基本方針

- 情報公開
  - 討論の議事録の公開
- 徹底的な議論を
  - 電子メールの活用
  - 合宿による討論
- 広報活動の重視
  - 理工系情報学科協議会での報告 (98年夏、99年夏、2000年夏)
  - 情報処理学会全国大会パネル討論 (99年3月、2000年3月、2001年3月、2002年3月)
- 情報処理教育委員会との連携

# 委員会活動 (主要なもの)

## 【1】御殿場合宿ミーティング (98.5.9-10)

- 大学教育に対する産業界からの意見と反論

## 【2】全国理工系情報学科協議会 (大阪工業大学 : '98.7.17)

- 中間報告 アクレディテーションの考え方 エンジニアの国際的資格問題 JABEE(大中私案)の骨子

## \* 【3】米国におけるアクレディテーション活動に参加して

- 当麻委員 (東京電機大) 上林委員 (京大) 大岩委員 (慶応大) 笈委員 (早稲田大)

# 委員会活動 (続き)

【4】専門教科 (原案)作成 (98.12.28-29)

【5】情報処理学会理事会での説明と理事の反応

【6】情報処理学会全国大会のパネル討論  
(99.3.10)

【7】IEEE/CS会長からの申し出によりSWEアクレディ  
テーションを共同で

– 松本委員長のもとに、委員会設置

【8】専門科目と教員組織について (99.4.22)

【9】理事会に、修正案の提示・承認 (99.4.26)

【10】JABEEの「自己点検書 (案)」の検討 (99.7.26)

# 委員会活動（続き）

【11】理工系情報学科協議会で報告（99.7.27 北海道大学）

【12】ミニマムコアが担当できる先生についてのフィージビリティ調査

\* 【13】米国のチームによる京都大学、立命館大学のコンサルテーション（00.1.22 京都大学）

京都大学、立命館大学から委員会での報告（00.3.9）

【14】情報処理学会第60回全国大会 パネル討論（00.3.14）

【15】アクレディテーション委員会 + SWE委員会 + IS委員会による合同合宿（00.3.24-26）

# 委員会活動（続き）

## 【16】電子情報通信学会との調整

- 分野は英語で対応させて決める
- (原因)情報と名が付くと全て情報処理学会が担当するのは如何なものかという誤解
- CS,SE,IS については情報処理学会が担当
- CEは、電子情報通信学会が担当する
- 相互に委員会に委員を参加させ、意志の疎通をはかる

\* 【17】京都大学と大阪工業大学の試行実施

\* 【18】アウトカムズ評価の明確化と、それに対する情報分野の基準の見直し

## [4] 米国ア Krediteーション活動に参加して (要約)

- 当麻委員、上林委員、笈委員、大岩委員 (2組)
- オブザーバとして参加して (得られた知見)

(1) ア Krediteーション全体に貫いている姿勢は、大学をランク付けすることではなく、最低レベルを決めて、それが満足されるように委員側も大学側も協力して、大学を良くするために相互に助け合うシステムだった

# オブザーバとして参加して 得られた知見（続き）

## (2) 全体の印象

- 前向きな姿勢
  - 改善のため、お互いがこの制度を利用している
- 大学が協力的
  - アク्रेディットされている大学からの卒業ということ  
で学生にも有利
- 学会が深く関与
  - クライテリアの作成
  - 評価者の推薦

# オブザーバとして参加して 得られた知見（続き）

(3) 米国の大学は大学自身が経営している

– 各教員へのインタビュー

– 学科長も安閑としてられない

– 学部長は当事者能力がある（クイックレスポンス）

- ある科目の教員不足の指摘に対し、即刻「教員募集」を大学のホームページに

- 教授と助教授の賃金格差が少なすぎる

- 日本の大学は、文部省が経営者

# [5] ABETによる京都大学情報 学科計算機科学コースに対する コンサルテーション報告

- 実施日 : 2000年 1月 11日 ~ 12日

IPSSJアクセディテーション委員会での報告から

- ABET(およびCSAB)による日本の大学のアクセディテーション (コンサルテーション)
- ABETは計算機工学を対象に
- CSABは計算機科学を対象に
- 京都大学と立命館大学は、米国の基準で評価してみることを行った
- ただし本番でなく、コンサルティング

# ABETとCSABについて

- ABET(Accreditation Board for Engineering and Technology,Inc.)
- CSAB(Computing Sciences Accreditation Board,Inc.)
- ABET:工学全般を対象とする
- CSAB:コンピュータサイエンスだけを対象とする
- この2つの機関は合併の予定

# 米国では

- 教育プログラムの認定は、米国では非常に重要視されている
- 最近では、MITやUCBも認定を受けている
- 中堅の大学では、この認定を受けられるかどうかは大学の死命を制する
- 学科長は、1年以上にわたる準備作業を経て、この認定にのぞむ
- 認定されることは大学の誇り
  - PRの対象としても利用

# 認定作業で評価される内容

- 1 . 計算機科学の標準からみて、まともなカリキュラムになっているか
- 2 . 教員が十分な専門性を有していて相応の研究活動を行っているかどうか
- 3 . 適切な教科書が使われているか、また教科書が古くないか
- 4 . テストの内容が適切か、学生の答案と採点が適切か
- 5 . 教員が研究・教育活動を行うに当たって、十分な資金があるか
- 6 . 教員同士が不和ではないか、人事は適切か

# 審査のやり方

- 具体的に詳細に調査が行われる
- 結果は、3段階で報告される
  - 合格、不合格、条件付き (改善された時点で合格)
  - 6年間有効、3年間有効
- 単なる書類審査でなく、実際に評価委員が大学に滞在して行う(3日間、1チーム3人)
- 教員や、学生に対する時間をかけたインタビューも含む
- 可能な限り徹底的な調査をする

# コンサルテーション プロセスの 概要

1. コース長による説明のときの質疑応答
2. インタビュー内容の概要
3. 実験および関連施設
4. コンサルテーション結果

# 1. コース長の説明の時の概要

- 訪問目的はコンサルテーション
- Substantial equivalence の認定後の記者会見はOKだが、認定期間中は駄目
- 同上の認定が京都大学が受けられるかどうかの質問には、一切答えられない
  - 日本の外部評価との違い
  - CSABでの検討をしてから
  - 評価委員の見解ではなく システムとしての見解

# 学部構成等の説明に対する 質問

- 給与は年齢で決まるのか、それとも実務経験の年数で決まるのか
- 給与の算出方法は京大の全学部共通なのか
  - 米国ではCSの先生は、英語 (日本語に対応)の先生の2倍はもらう
- コンサルティングによる副収入は認められているのか
- 9つの研究室に属する助教授の他に助教授はいるのか

# 予算について、入試について、 授業について、学部生の進路に ついて

- 大学の予算に人件費は含まれていないというが、各研究室の予算に秘書の人件費が含まれているのはなぜか
- 4回生になったら、所属する研究室を決定することだが、どのようにして決めるのか。また、決定は完全に生徒の意志に任されているのか
- 実験は誰が教えているのか
- 修士の学生は何人か、博士の学生は何人か

# 学部教育について

- ABETの基準だと、学位にCSとCEの両方が入っているならば、両方の基準を満たしている必要がある
- なにが必修科目なのか理解できない
  - 現実には、このカリキュラムではCSしか認定できないだろう

# 日米の大きな違い

- コア科目の必須科目は選択必須など認められない
  - 京大はこの改善なしには認定できない
- 学科の行政指導で、実質は必須であっても駄目
- コア科目と実験の対応表を作って、1科目が米国の1/2になっている点を保障
  - 米国は、1科目が週2回、単位の互換性の工夫 (京大)
- 先修条件の指定を明文化しないと駄目
- 科目名でなくシラバスを
  - 内容、学生の身になって

# 常設のカリキュラム委員会を持っていないと認定されない

- 学科の内部の人だけでない
- 卒業生を加える
- 産業界から加える
  - 技術者教育の視点

# 各先生へのインタビュー

- この学科の教官は京大卒が大多数だが（考え方が偏る、なぜか）
- 大学での教育・研究以外に何か活動しているか。また、その活動に大学が支援しているか
- 大学に不満はないか、問題点は何か
- 学生は、サッカーなどの時間があるのか
- 教授と助教授とでどのくらい給与の差があるのか
  - なってもあがらない教授になるとなにかうれしいのか
- この大学の学生は十分な教育を受けていると思うか

# 学生に対するインタビュー

- インタビューの内容は「京大カリキュラムについて」が主であった
- 先生、学生を問わず「どんなことを聞いたか」を聞くことはよいが「なんと答えたかは絶対に聞いてはならぬ」

# コース長への報告

- 1年生, 2年生のコミュニケーションが少なすぎる
- 教官については非常に優秀でなにも問題はない
- カリキュラム全体としては問題はないが、必須科目が明確でない
- デザインに関する講義が少ない
- 数学と科学では科学が足りない
- 数学に関しては、離散数学や確率論がないのではないか
- コミュニケーションスキルについては今回チェックする機会がなかった

# コース長への報告（続き）

- 倫理に関しては、特に講義を設ける必要はなく、各教官が必要に応じて教えれば十分だが、ただ「教えている事実を明確にする」必要がある
- 実験のレベルの高さには感心した（問題は担当者不足）
- 評価に関してはかなり厳しいということのようだ
- 本番は、3人のチームで、学生の成績からランダムに選び、受けた教育がどの程度学生の身についているかをチェックするので、主張出来るようにしておく必要がある
- 結果を明確に示せるようにしておくことが必要

# 学部長、総長への報告

- すべての卒業生が、ある基準を満足していることを調べるのが目的
- 驚いたことに、必須科目が少ない
- 必要な単位 (科目) をとらないでも卒業できる場合には、そのコースはアクレディットされない点に注意
- 大学教育では、米国においては1年のとき (初級クラス) は丁寧に少人数で教え、だんだんにクラスサイズが大きくなる。日本とは逆
- 書かれていないこと (事実上の必須科目) で、学生を先生が指導するときいたが、明文化すべき

# [6] 米国チームによるコンサルテーションの経験から

- 必須の考え方
- カリキュラム開発
  - 日本の認定システムに対応できること
- 教育改革はアクレディテーションから
  - 日本を再生させるにはよい教育しかない
- 情報処理学会アクレディテーション委員会の考え方と一致
  - 大学の (先生と学生との) 意識改革が必要
  - 社会的なメリットシステムの導入

# 問題点

- 日米の大学の設置方式の違い
  - 官主導と民主導
- 日本には、大学の経営者はほとんどいない
  - 国立大学は、所詮、経営は文部省
  - 教授会万能の日本と、学長、学部長、学科長の権限が強い米国
  - 堅い組織の日本と、市場原理で常にリストラをやる米国
- 結論的には、日本的 (評価を嫌う) 風土
- 戦後の、平等主義という悪平等の精神的汚染
  - 弱者という名の現状維持者の論理

# [7] 京都大学、大阪工業大学の 試行にオブザーバーで参加して

- 2000年12月、2泊3日で上記大学を対象に、JABEEの基準案に基づきアクレディテーションの試行を行った
- 試行なので、JABEE (案) のフィージビリティテストという位置付けで実施
  - いわゆるバグ出し
- 京都大学は、コンピュータサイエンス
- 大阪工業大学は、ソフトウェアエンジニアリング

# 京都大学の場合

- 研究活動は、日本の大学でトップの実績を持つ
- 教育の中身は、実験などの工夫を含めてレベルは高い
- しかし、JABEEの書類上の形式審査からは、問題点が指摘できる
  - 典型的な例 基準面積を割り込んでいる (狭い)
  - 大学の設置目的、学科の設置目的/目標が明記されていない (国立大学一般現象)
  - FDの活動が、不十分
  - 倫理教育は、明示的に強化した方が良い
  - 京大は、学生のばらつきを容認する風土 (京大らしさ)

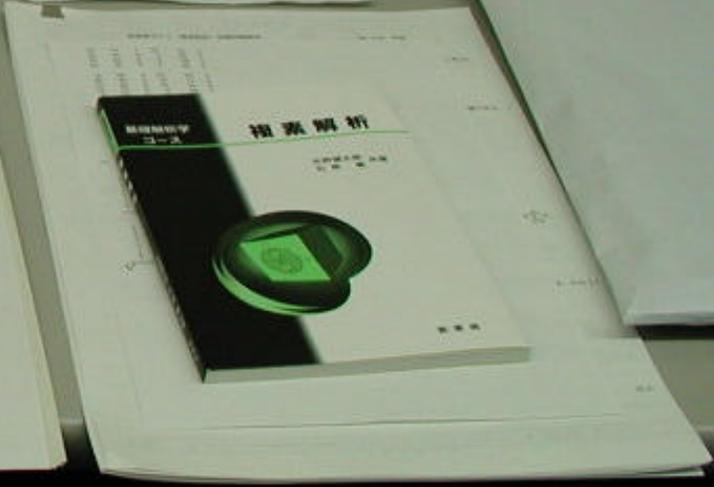
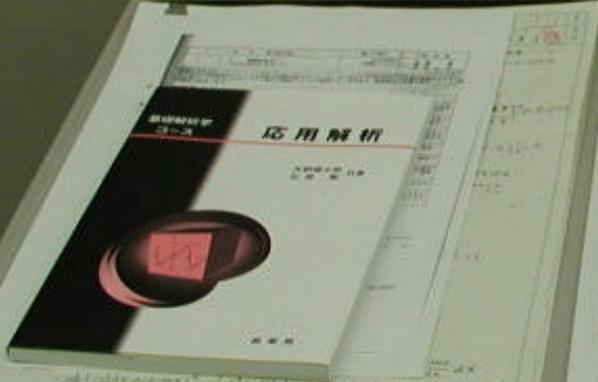
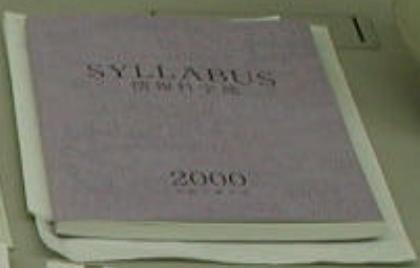
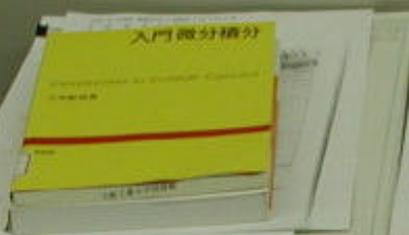
# 大阪工業大学の場合

- ソフトウェア工学の、基準がまだ出来ていないので、評価は差し控えた
- 先生方が、偏差値が平均的な学生に対して教育の付加価値を上げることに、実に熱心に努力していた (感動を覚えた)
- 最大の問題点は、教員の教育活動が手一杯になり、学会活動などの余裕が無くなってしまうのではないかという危惧に対する指摘
- コンピュータの技官についても、モラルが非常に高いが、人が少ない
  - これらの指摘に、大学側が、即刻対応し始めた

# 質問と問題点の例

- TAがいなくて出来るか
- 入試レベルの対応について
- ソフトウェア工学の基本指導原理とは
  - ソフトウェアの開発環境
  - 学生にどうアピールしますか
- ソフトウェア工学の落ちこぼれはどうするのか
- 学部長の権限と学科長の権限は
- 一般教育と専門教育との融合などどう考えて、学部を作らなかつたのか
- 一般教育の先生を確保する問題
- 英語の先生と、専門の先生の英語との関係





Handwritten mathematical notes on a piece of paper, including various equations and diagrams.



# [8] outcomes 評価に対する審査 方針の検討、審査研修会

JABEE (審査員研修から)は、昨年度の試行システムを、本年度から審査システムを、outcomes 評価に胆管した (ABETの転換に同期)

- outcomes 評価
  - 学習目標の設定は、各大学・学科が自主的に設定する
  - 学習目標を達成した学生だけを認定学士として卒業させる
  - 卒業時点での学力を、契約で保証する
  - 教育プログラムであって、学科ではない
    - 1学科にいくつプログラムがあってもかまわない
  - プログラムは、社会の要望を反映しているか (証拠)

# 評価方法についてのJABEEの 考え方

- 評価方法はJABEEで決めない。自分たちで決めればよい。教育者の責任だ
- 審査員は、その分野の専門家でなくてもよい。第三者の目が必要
- 教育側と審査側とで、協力して教育を改善していくところに進歩がある
- JABEEは最低水準の保証
  - 公表されている基準はない。実態を見るしかない。それには目利きが必要
  - 海外の同系統の大学での試験問題を調べることをすすめる

# 評価方法についてのJABEEの 考え方

- 教育現場を見る。事実を見る
- プログラム側が提示した、証拠に基づいて審査をする
- 納得できないことは、文書で (反論も含めて) する
- 組織の責任がより重視される
  - 日本では、成績評価が教員個人に任されているため、  
どんどんレベルが落ちてしまう危険がある
- WA加入審査で、カナダのメンバーによる日本の大学の視察での指摘：
  - 実験室が汚い
  - 安全性に対する配慮不足

# 総学習保証時間 (contact hour)

- 2000時間以上 (実時間で)
  - 講義 90分は90分と数え、13回なら13倍とする (名目15回でも)
- 従来の、講義 1単位 :15時間、予習 復習 30時間は実状に合わない
- 設置基準に準拠するという表現は、実態とかけ離れているので取り除いた
- 「設置基準」に準拠とか、満たしているかなどの表現は、実態と乖離しているので、削除された項目が多い (例えば、基準面積)

# 情報分野でのプログラム

- 「情報および情報関連分野の一般」、または特化された領域 (CS, CE, SE, IS またはその他類似の領域)の技術者教育プログラムに適用する
  - 昨年度までは、CS, SE, IS, CE の4つの特化された分野を審査認定対象としていたが、outcomes 評価の思想を採り入れ、「情報および情報関連分野の一般」を明記した
  - 各大学が、何かに特化したプログラムを明確化して作り、それを認定できるようにした
- ただし、世界的に見て、「情報」というからには、基本的な事項は要求される
  - アルゴリズムとデータ構造を知らないで情報とは...

## [9]おわりに

- 情報分野については、情報処理学会と電子情報通信学会と合同委員会を持ち評点を調整する
  - どちらの学会の方が甘いと言うことはないように
- 学会による、現場主義で
  - 証拠も必要だが、普段の「教育活動」を、きちんとやっているかどうかだ
  - 試験問題と、答案、成績の基準の妥当性
  - レポートの採点とコピーの準備
- 学科のファカルティメンバーの教育理念の確立を
- 結論 : アクレディテーションプロセスを通して、日本の教育を良くしよう