

## 第 2 回 科学技術関係人材専門調査会

### 議事録（案）

- 1 . 日時：平成 1 5 年 1 0 月 2 9 日（水）1 6 : 0 0 ~ 1 8 : 0 0
- 2 . 場所：中央合同庁舎第 4 号館共用第 2 特別会議室
- 3 . 出席者：

（議員・委員）井村裕夫会長、阿部博之会長代理、  
大山昌伸議員、黒田玲子議員、薬師寺泰蔵議員、吉野浩行議員、  
天野郁夫委員、井川陽次郎委員、石井保委員、石原直委員、  
大中逸雄委員、小野田武委員、梶山千里委員、小間篤委員、  
斉藤正治委員、高畠勇二委員、武市正人委員、本庶佑委員、堀場雅夫  
委員、毛利衛委員、安井至委員、山野井昭雄委員、吉田庄一郎委員、  
渡辺三枝子委員

（文部科学省）土橋調査調整課長

（事務局）大熊統括官、和田審議官、上原審議官、永松審議官、  
小島参事官、外関係官

- 4 . 概要：

【井村会長】ただいまから総合科学技術会議の第 2 回「科学技術関係人材  
専門調査会」を開催いたします。最初に、資料の確認を事務局からお願い  
いたします。

【小島参事官】（資料の確認）

【井村会長】資料の 5、6 は、第 1 回専門調査会の主な御意見とそのキ

ーワードを事務局でまとめたものであります。本日はこれについて議論する時間はありませんが、もし何か御意見がありましたら事務局までお寄せいただければと考えております。

今回初参加の委員の方が3人おいでになりますので、事務局から御紹介をお願いします。

**【小島参事官】**

（黒田玲子議員、本庶佑専門委員、安井至専門委員、吉田庄一郎専門委員の紹介。）

**【井村会長】** 主題である「科学技術関係人材の需給について」ということで議論を進めていきたいと思えます。

本年文部科学省から、平成14年度科学技術の振興に関する年次報告が出されましたが、その中に科学技術関係人材の需給等に関わる部分がありますので、当専門調査会としてもそれを十分参考にすべきであろうと考えております。

また、日本経団連が産業界における科学技術関係人材について、年齢構成、外国人研究者の雇用状況、博士号保有者の採用状況等について、独自に調査をされています。前者については、文部科学省の土橋調査調整課長、後者については、山野井委員から御説明をいただきたいと考えております。

それでは、まず文部科学省土橋課長からお願いいたします。

**【土橋調査調整課長】** （資料1にそって説明）

**【井村会長】** 質疑応答、あるいはコメントがありましたらお願いしたいと思えますが、いかがでしょうか。

女性研究者は、年次別に見て増えているのですか。この報告は少ない理由というところなので、増えているかどうかはわからないのですが。

**【土橋課長】** 若干増えております。

【井村会長】 それでは、また後でいろんな御意見、御質問がありましたらお受けしたいと思います。続きまして、山野井委員から経団連の調査の結果をお願いいたします。

【山野井専門委員】 （資料2にそって説明）

【井村会長】 新しいデータを御報告いただいたわけですが、これにはいろんな御意見もあるうと思いますけれども、いかがでしょうか。

【薬師寺議員】 よくアメリカでエコロジカルファラシーという言葉が言われます。例えば黒人はインカムが少なく教育程度が少ないという統計があります。シカゴ近くの黒人ばかりを統計に取るとやはりそうなっているのですが、黒人の中には非常に高学歴なハイインカムの人もあるし、お医者さんもたくさんいる。ですから、どの場所をエコロジカルに統計を取るかによって、随分様子が違って来る。我々社会学者は統計を取るときに非常に注意しなければいけないのですけれども、ご説明いただいたケースですと、大体70社ぐらいの対象だと誤差が普通は非常に大きいわけです。でも、これは経団連の調査でございますから、きちんとした調査をおやりになっているというふうに考えますと、やはり母集団の企業がどういう企業で、そういう企業の、例えば資本金の大きさだとか、あるいは連結決算に関して非常に強い、いわゆる損益分岐点から非常に良好な企業だとか、そういうような業種別とか母集団に関するデータはお知らせいただくことはできるでしょうか。

【山野井専門委員】 20ぐらいの業種にわたっておりまして、業種による違いは若干はあるんですが、ここで出てきている問題意識につきましては、ほぼ共通している。

したがって、私が問題視しているのは、業種にわたっているということは、大学における専攻が、学部にしても工学部の人が多いと思いますが、それだけではなく理学部、農学部、あるいはそのほかの技術系がありますし、研究科の方もまた同じ工学部でも専門が違うわけですから、企業によって

主として入ってくる人たちは、エレクトロニクスならエレクトロニクス関係が多いでしょうし違うんですが、それにもかかわらずここで言っている問題意識は、大学での専門分野を越えて、大体共通して出てきているということなのです。

前回のときもそれを申し上げたと思うんですが、今の若者の共通項と申していただいて、ほぼ間違いのないと思います。ただ、これは経団連構成企業の話ですから、日本全体の産業界においてどうかという話になりますと、恐らく違った結果が出てくる可能性があるんですが、これをどうやって調べるかという問題は、一つの大きなテーマとして残っていると思います。

【井村会長】 やはり経団連ですと、製造業が大変多い。もうちょっとソフトな、例えばバイオだとか、あるいはコンピュータソフトだとか、そういう比較的中小企業はほとんど入っていないと考えていいわけですね。

【山野井専門委員】 バイオは入っております。どこが違うかというのと、バイオ系は割合ドクターが多いのです

【井村会長】 これは製薬企業と、それ以外のバイオが入っているわけですか。

【山野井専門委員】 そうです。数としては全体 70 社の中で数社です。問題というのは余り違いがあるという結果は出ておりません。

【小野田専門委員】 ほとんど山野井さんと同じ立場の人間ですので、薬師寺先生の御質問で言えば、これは経団連の中でも産業技術委員会のメンバーですので、完全に技術オリエンテッドの製造業が中心で、恐らく日本の 20 の業界分野の上澄みのトップテンぐらいで全部構成されている。規模で言えば、そういうことで、そこは山野井さんから再三御指摘がありますし、日本の産業のある一部の意見である。それは業界を通じてかなり共通しているということではないかと思えます。

【梶山専門委員】 待遇の面でいいますと、博士課程を出たからといって待遇をよくしているのは2割以下で、せいぜい配属先を考えているということですね。それからデータを見ますと、博士課程を出た学生が来ても、余り能力も発揮しておらず、創造性もないということですね。そういうことになりますと、もし本当に企業に行きまして実力が発揮できるのであれば、多分待遇はよくして採用したいと思われると思うのですが、それもない。ただ、学部卒プラス5年ぐらいだということは、一体何を期待して博士課程を採られるんですか。

【山野井専門委員】 先ほど、博士の場合は全体の2%なんだけれども、しかし3割ぐらいは新卒じゃなくて中途であると申し上げました。これは結局専門性の問題なんです。やはり学部卒は勿論、修士よりもはるかに専門性は進んでいますので、新しい事業なんかやるときに企業内で鍛えながらというのは時間的にもう無理です。したがって、博士課程卒をお願いする。あるいは、場合によってはもっと上の大学の先生をお願いするケースもあるわけですが、そういう中で出てきます。

処遇については、実はこのアンケートは出たばかりなので、2割の企業がどういうポイントを置いて優遇しているかというのは、実はそこまで突っ込んでない。これは大事な問題だと思っているんですが、ただあえて言えばやはり期待感です。私は前回もちょっと申し上げたのですが、ドクターコースを出た人のネガティブと言われる部分は、幅が狭いとか、専門性はあるけれどもフレキシブルではないということなんですが、もしフレキシブルにものごとを考えたり、途中で考え方を変えていけば、すばらしいジェネラリストになる素質を持っているんです。なぜかという、学問の世界で深く突っ込んでいくという、真理を追求していくという才能を持っていますから、それを広げることによってマスターを越える可能性があるんです。あえて期待感というのはそこにあるんですけれども、まだ深く突っ込んでおりません。

【梶山専門委員】 私、大学人なものですから、いろいろこれから先考えなければいけないことがあると思うのですが、今からかなり前だと、博士

課程を一人つくるのに1,000万円とかのオーダーがかかってしまうんです。それを企業としては、あえて言うとしたでもらっておられる。そういう意味では、国のお金で育てたものをもらっておるわけです。そういう意味では、有効に使っていただくと、大学からすればそういうふうに使っていただく学生をつくらないといけないんですけれども、かなり金がかかっているということだけ是非御理解いただければと思います。

【山野井専門委員】 わかりました。

【天野専門委員】 外国人技術系人材の採用の問題について伺いたい。12ページの図表によりますと、現状より増やす予定はないという企業が6割を占めている。なぜ増やさないのかということ、日本人の採用を優先するか、終身雇用とか、外部に出してしまうからと、これはいずれも日本企業のマイナスの、閉鎖的な性格を表わすような特長になっているわけですけれども、こういう問題について調査をされて、どんなふうにお考えなのか、伺いたいと思います。

といいますのは、先ほどの科学技術白書の御報告によりますと、研究者、技術者の将来人口推計は、急激に将来にわたって数が減っていくと。それをどうやって埋めるのかという問題が出れば、当然外国人技術者を雇用するかどうかという問題になる。企業の方は極めて消極的に見えるんですけれども、この辺についてどんなふうにお考えなのか伺えればと思います。

【山野井専門委員】 深く議論したわけではないので、私の私見でよろしゅうございますか。私は、やはり大学に影響の及ぶ可能性について常に考えたいです。つまり優秀な外国の若者を入れることは構わないんです。業績の上で短期的に見れば大事なことなんです。しかし、皆様のお弟子さん方は、一部の優秀な人はアカデミアの世界に行くし、また前の国研等に行かれる方もいるかもしれませんが、大多数は産業界に来るわけです。そこへ優秀な外国の若者が埋まってしまっていて入社しにくいという状況は、私としては非常にまずいと思う。ですから、さっき申し上げたように、優秀な外国人の若者を取るとはいいのですけれども、日本の若者に

対する刺激策として取りたいと言ったのはそういうことなんです。

もう一つ、実務的には言葉とか生活習慣とかいろいろございます。それから、特に家族の場合に、外国の方は一緒に働きたいという人が多いんです。そこまで面倒を見られるかというのは、極めて現実的な問題です。それもありまして、ややブレーキがかかる。

ただ、もっと大きな立場で言うと、今、言ったような問題も考えないといけませんし、ただたくさん入れればいいということに対してはややブレーキがあるんです。

【天野専門委員】 いえいえ、増やすかどうかという問題以前に、大学の方も開放体制で、もっと留学生を増やさなくてはいけないという問題がある。留学生がどこに増えるかといえば、これは大学院で、しかも自然科学系が非常に多いわけです。

こういう人たちが卒業した後、国に帰るか帰らないかという問題があるんですけれども、留学生が増えれば増えるほど、日本国内に雇用の場があるかどうかということが非常に大きな問題になってくる。日本の企業が不熱心だということになれば、留学生自身が日本に来てもし方がないということになって欧米諸国に行くということになりますので、企業の方が外国人の技術系という場合にどういうタイプを考えるかわかりませんが、日本の国内の大学卒業生としての外国人技術者をどういうふうにするかというのは、かなり大きな問題だと思いますので伺いました。

【小野田専門委員】 今の天野先生の御質問に関係すると思うんですけれども、例えばこの数字の70社、813名とありますね。これは多分アンケートを取られたときの仕組みで、実は場合によると数社でこのぐらいいるんです。ただし、どこでというと海外の研究所なんです。

【山野井専門委員】 国内です。

【小野田専門委員】 あくまでも国内立地という話でこのアンケートはなっているに間違いありません。ですから、多くの企業は海外に研究拠点

を設けて、これに1桁上の外国人を日本の企業のために働いていただいている。その方がコストは明らかに安い。日本に来ていただくというのは、非常に高いコストになります。

【小間専門委員】 留学生と外国人の技術者の両者にまたがる問題ですけども、東京大学で留学生にどう対応をするかという議論をした折に、一番のポイントとなったのはアジアのトップの学生が日本に来ていないという事実です。それを一体どう変えていけばよいかですが、アメリカですと卒業後いい企業に就くとか、ある時間を取れば国籍も取得できるという道が開かれているのに対して、日本はそれができないということがあって、大学側はいい学生を海外からも取るべく努力をしたとしても、その先の道を同時に開いていかないといい学生は取れないということがございます。どちらが先に始めるかということですが、大学側も企業側も、特にアジアのいい学生が、日本を乗り越してどんどん欧米に行ってしまうというのは、日本にとって極めてマイナスのことだというふうに認識することからスタートすべきだと思います。

【山野井専門委員】 大学のことなので、私の方でわからない点があるんですが、ただトップクラスが日本の大学に留学してこなくて、欧米の大学に行ってしまうというお話ですね。これは結局日本の企業に入るためにというよりも、そこで研究生活、教育をやったときに、日本に来てよかったと、日本でやったから、ノーベル賞とは言いませんけれども、こういう業績ができたんだというぐらいの人が出れば、がらっと変わるような気がするんです。ですから、そっちが先かなというふうに思うのですが。

【小間専門委員】 今、卒業後のことだけを申し上げたのですが、関連してもう一つ大きな問題は、学生のサポート体制です。博士課程に入学しても、授業料を払わなければいけないということが、やはり来る学生にとっては大きな障害で、アメリカに行けば授業料のほかに更に生活費も研究費からもらえるということになりますと、明らかに向こうの方が魅力がある。まず第一には、博士課程のサポート体制は日本として考えなけれ



ばいけないということがあるんですけども、もう一つそれができたとしても、やはり卒業後の道として、特に企業の方をお願いしたいのは、直接日本の中の事業所での採用に加えて、東南アジアに相当多く進出した先があるわけですから、そちらの方の責任者として優秀な学生を優先的に取っていただくような、そういう方向になってくると状況は大分違って来るのではと思います。

【井村会長】 まだいろいろ御意見があろうかと思いますが、後で全体の議論をしたいと思いますので、そのときにお願いいたします。

日本にとって外国人のいい研究者をどうやって採用していくのかというのは、大変大きな問題ではないかと思っておりますので、この点は今後議論をしていくことが大切だと思っております。

それから、今のデータを見せていただいても、圧倒的に修士採用が多いわけです。そうすると、日本の工学教育が今のシステムのままでいいのかどうか、それでいい人があまり博士課程に行かないということも聞いておりますので、そういう中で今後日本の工学教育をどういうふうにするのが一番いいのか、この辺りもかなり大きな問題ではないかと考えます。これについて、またいろんな御意見をいただきたいと思っております。

それでは、次のプレゼンテーションをお願いします。今度は、小野田専門委員と、大中専門委員でございますが、まず小野田専門委員からよろしくお願いいたします。

【小野田専門委員】 資料3に従って技術者の養成・確保ということについて、私からシステムの全体像を御説明させていただき、また意見などを申し述べさせていただきます。

大中先生は、ある意味では工学教育のエキスパートでいらっしゃいますので、かなり各論に入って、併せて皆さんで御議論をいただければというふうに思っております。

(資料3に沿って説明)

【井村会長】引き続き大中専門委員からお話をいただいて、全体を通じて後で議論をすることにしたいと思います。

【大中専門委員】（資料4に沿って説明）

【井村会長】お二人の御発言に対して、自由に御意見をいただきたいと思います。

【石原専門委員】11ページの「Japan's Noneducation」の中身のポイントを1、2お教えいただけますでしょうか。

【大中専門委員】アンダーラインを引いてあると思いますけれども、要するにまともな教育をやってない、カンニングが多いとか、学生の学習意欲が少ないとか、4年間の大変な無駄をやってるので、しばらくは安心していいということです。

【薬師寺議員】大学基準協会でJABEEの話は勉強させていただいたことがあるんですけども、慶応の学事担当のときに、例えば今まで工学部における建築学科の教育というのは、かなりそういう閉じられた中でなされていて、いろいろな一級建築士に必要な科目というのをネットワークの面で作くりまして、そして湘南藤沢キャンパスにおけるデザインなんかも入れて、それで最終的に資格を得たわけです。

これから、そういうような面的な、いわゆる基礎からずっと積み上げて、その中でやるのがJABEEの資格の要件なのか。あるいは、スキルというようなものに関して、面的にどれとどれを取っていくと、それぞれの学生が選ぶものがあって、それで何かスキルがきちんとできると。その場合、アドバイザーというシステムが、アメリカのように非常に重要になってくるわけですけども、そういうようなものもJABEE的なコンセプトの中に入るというふうに考えてよろしいでしょうか。

【大中専門委員】基本的には分野によって変わります。建築級とか、そ

ういう資格があるときには、やはりそれを取るためのJ A B E Eより上の基準があります。それを満足せざるを得ない。

基本的にJ A B E Eとしては、まず教育プログラムと呼んでおります。大学教育機関側で、うちの学生はこういう能力があるということを、社会、学生と契約をしてほしいと、それを守ってほしい、それを証明してほしい、そのためにどういう教育が必要なのか、どういう科目を取ればいいのかというのは、基本的にはプログラム側で決めてくださいと。ただし、分野によって最低限こんなのが必要ですというのがありますので、最低限の上限を各分野で決めています。ただし、かなり漠然としたものです。これも最初は非常に細かいところまで指定する教科がありまして、それをなるべく避けるようにしてお願いしております。

【黒田議員】3ページに新しい時間割の一例というのが載っています。今、学部の教育では教養教育というものが非常に重要視されているということで、1学年から4学年まで全体のベースに入っている絵が今後の教育に入っているのですが、この一例を見ると、どこで教養教育をするのかが見えてこないのが、心配だというのが質問の第1点です。

第2点は、工学部というと学生数が非常に多いというのが日本の特徴なわけですが、講義を大幅に減らすということで、P B Lをやると教員は大幅に増えないと実現が難しいということはないのでしょうかというのが2番目の質問です。

3番目は、これはうる覚えで申し訳ないのですが、海外のJ A B E Eのようなものが日本に既に入ってきていて、日本の多くの大学のこの学部もこういうのを取っていますみたいな、そういうふうに既に海外でエスタブリッシュされたシステムが、日本の大学に入ってきているとしたら、これからJ A B E Eはどういうふうにしていくのか、その3点についてお教えいただきたいと思います。

【大中専門委員】 最初の問題ですが、この図の2は、実は3年生に対する時間割の例です。

【黒田議員】でも、教養学習は全部による新しい今後の教育だということですから。

【大中専門委員】それで、ここのPBL関連学習、このPBLはむしろ教養教育でも十分発揮するわけです。今の教養教育が崩壊した一つの大きな原因は、単なる講義だからです。これをプロジェクトにすれば、彼らはもっと学習するはずです。ですから、ここに自由に入れることができるということなのです。

それから、2点目の人数の問題ですけれども、これは教員のスキルによります。場合によっては1人で40人見ていることもあります。これは一つは学生の自立性にも関係します。しかし、スキルによって非常に違う。

それから、多分私のところで実施していますけれども、企業の方をお願いしています。大学側はサポートに回って、企業の方がそれを指導していただく。インターンシップも場合によったら含めるというやり方でやっていますから、とにかく大学だけでやるのではなくて、社会と連携してやるという可能性もあります。いろんな可能性があります。

ですから、必ずしも大学の人数が非常に増えないとできないということではありません。

それから、3番目の御質問は、ちょっと理解しかねますけれども、JABEEのような仕組みがほかの工学のところであるというのは、私は聞いておりません。

【小野田専門委員】私からお答えすると、多分今、黒田先生のおっしゃったケースは、オレゴン州のFE対応のカリキュラムです。一部の私立の工学系の大学で、それを売りにしています。これは一気にアメリカのプロフェッショナルエンジニアの入口であるFEを取ることができるカリキュラムを組んでいるということです。ただし、オレゴン州という特有な事情があります。

【黒田議員】かなりの数の私立の大学で導入するというのを見せていただいたんですけれども。

【小野田専門委員】オレゴン州のそこが日本に乗り込んできて、ものすごいPRをして誘っているという流れがございます。全然に気にいたしません。

【井村会長】4年間で改革をすれば十分工学教育はできるというふうにお考えですか。

【大中専門委員】はい。

【井村会長】それで、いわゆる教養教育も大丈夫だろうと。例えばこれから国際的に活躍できる人が求められているというのと、やはり語学も非常に必要になってきますし、いろんな要素があるわけですが、大体それは可能であるというふうにお考えですか。

【大中専門委員】きちんとやればですね。1日8時間学習すれば。

【井村会長】そうすると、修士をどういうふうにとらえておられますか。

【大中専門委員】更にその上ですね。アメリカの実態、これはきちんとはわかりませんが、例えばジューメンスという国際的企業がございます。その場合のむしろ多いのは、4年制エンジニアです。4年制を出たところのレベルが随分違ってきています。日本の修士レベルの学生も随分多いです。ヨーロッパの場合には、ディプロムで5年ですからちょっと上ですけれども、アメリカはまだ4年の方が主体です。外国人の学生が大学院に主に行くわけです。

【山野井専門委員】JABEEのことでちょっとお伺いしたいんですが、これはいわゆる資格審査といいますが、その条件に合っているかどうかということになるわけですね。いわゆるアクレディテーションといった方がいいのでしょうか。産業界から基礎学力がどうだとかいろんな意見がある

わけですが、そういうことを一応想定しながら、そのアクレディテーションのところでそれにマッチしているかどうかということは、項目としてあるかどうかということが一点です。

もしそういうことであれば、J A B E E のそういう御経験を踏まえて、例えば教養課程が終わったときのアクレディテーションとか、学部が終わったときのアクレディテーションとか、あるいは修士が終わったとき、そういうことというのは考えられるのかということについて、これはちょっと J A B E E と離れますけれども、2つ質問です。

【大中専門委員】 J A B E E の基本的精神はアウトカムズエバリエーションなんです。要するに、出るところできちんと能力があるかどうかと。それで、基礎知識の定義が問題ですから、それは大学側でこういう知識がありますよと宣言すれば、それを保証しないといけないと。それができているかどうかということをチェックするわけです。

ですから、学部出たところ、修士出たところ、それは可能ですけれども、教養というのは今のところは東大ですと教養学部というのがありますから、それはそれで可能だとは思いますが、非常に幅が広いので保証をするのが容易ではないですね。それから、ほかのところでは分散型になってきていますから、容易ではないと思います。

【堀場専門委員】 小野田先生と大中先生のお話を聞きまして、ちょっと明るい気持ちになってきたんですが、ただ私がいつも思うのは、大学というのはある材料を調理する方法なんですけれども、材料が余りにもひどければ幾ら調理法がよくても、でき上がる料理というのは、もう限界があるんです。

したがって、中高教育と完全にマッチしませんと、入ってくる材料が悪ければいい料理はできない。それでそこで厳選すれば、今度は材料はますます高くなって少なくなってくると。ですから、今のお話を中高まで下ろしてやっていただかないと、現実問題としては大変難しい。大学だけに負担がかかってくるという心配があるんですが、いかがでしょうか。

【小野田専門委員】おっしゃるとおりで、このJ A B E Eのシステムでいえば、今の状態で私が予想しているのは、先ほど申しましたように、工学系の入ってくる若者の3割が限界くらいではないかと。7割の方はいかに大学が頑張ってくれても多分無理だろうと。

やはりここで中等教育が高等教育というものを見ながら教育をやられているんでしたら、何がしかのインパクトは与えて中等教育にもある程度の変革を及ぼすことができるのではないかと。別にこの工学系でJ A B E Eコースと、非J A B E Eコースで、どちらが貴いという意味ではなくて、少なくともJ A B E Eプログラムは国際的に通用するエンジニアになるだけの素質はあるということを保証するシステム。エンジニアは別に国際的に活躍しなくたって、幾らだって活躍の余地があるだけの幅の広い仕事ですから、そんなに全員が必然性はないと思うんですけども、それでもほうっておいたら日本の場合はインターナショナルなレベルに達する工学系の人材は、10%ぐらいにまで落ちる可能性があるわけです。それで私どもは30%ぐらいは確保したいと思っております。

それが御指摘のとおり、中等教育にインパクトを与えることを期待しておりますし、予備校も十分関心を持って見ていてくれますので、彼らも手助けしてくれると思っております。

【大山議員】各委員の方から非常に貴重な御意見をいただいておりますが、一つ全く違った視点で、質問をさせていただきます。

大学においては卒業生の品質保証をどのように考えておられるのかをお教えいただければありがたいと思います。

【大中専門委員】定義は、まずこういう人材を育成するということを宣言します。それに対して、それを確実に実施する。J A B E Eの場合はそれを実施されているということを第三者が見て、なるほどそうですねというふうに納得してもらおう。

大学側では、目標を立てて、それを確実に実施する。そして絶えず改善をする。ですから、ちょうど企業での最近のI S Oの思想を取り入れているわけです。

ただ、測定が非常に難しいです。結局人間を測定しないといけませんから、企業のようにプロダクトのようではいけませんから、ですからそこにはどうしても幅があると。しかし、継続的な改善を入れるということによって、多少判断ミスがあってもよくなっていくだろうというふうに期待しております。

【吉田専門委員】P B L教育に、私も大変関心があるのですが、今、私も自身が非常に困っていますのは、特に製造業の機械系ですね。この分野で図面を書ける人が減ってしまったのです。学校の教育で製図というのはほとんどされてないものですから、これはどうなってしまうのだろうということで悩んでおります。設計には2通りあって、シンセスという部分、ものを組み立てるといふ部分と、それから組み立てたものをアナリシスで解析していくタイプとがあります。その後者の方がどんどんシミュレーション技術などで増えてきているのですが、肝心のものを形づくる方がほとんど空白化してきていると。

この辺をやはりP B Lで強化していただくということを、早急にお願いしたいと思います。これはP B Lではなくてもいいのですが、何とかしていただかないと、本当に製造業の基礎がなくなってしまうのではないかという心配があります。

【大中専門委員】これはP B Lのテーマの選び方次第で、昔の製図の教育って全然面白くない。ドローイングだと言われておりますけれども、この場合には私どもで例えばやっているのは、プロトタイプをつくります。その評価までやります。そうすると、それは必然的に図面を書いてつくることが入りますから、そこで入ってくるわけです。そうするとモチベーションを与えることができますから、あれはほとんど自分が学習できる問題ですから、実際につくるということが非常に重要なわけです。今はいろんなテクニックがありますから、やりさえすれば昔よりはるかにできるはずで。例えば、ラビットプロトタイプなんかでつくってみれば、よくわかると思います。



【天野専門委員】 J A B E E のことについてもう少し伺いたいんですが、日本の工学教育は学部卒業者のほとんど全員が修士課程に進学するような大学から、そうじゃないところまで、非常に幅があると思うんです。 J A B E E は、一体その中のどのぐらいの層のところを対象にお考えなのか。つまりやがてはすべての工学部が、 J A B E E の認証を受けるようになるという予想なのか。先ほど 30% というお話があったかにも思いましたが、一体どのぐらいの層のところまでこれは広がっていくとお考えかというのが一つです。

2 つ目は、従来の工学教育の中で J A B E E の認定を受けた大学を卒業した人たちは、これが新しい資格証明、能力証明として通用するような状態になっていくのかということです。

3 つ目は、 P D E の考え方は非常に面白いと思ったんですが、これは一種の継続教育なんですけれども、これと大学院で現在行われている教育との関係というのは、一体どういうふうになるのかという 3 点を教えていただければと思います。

【小野田専門委員】 今、天野専門委員からの御質問で、私は量的に日本の工学教育の 30% 程度を目標に、あくまでも私個人の目標ですが、多くの方はほぼ共通認識で、30% 程度はいけるんじゃないかと思っております。

これは、30% の大学という意味を必ずしもイコールではございません。例えば、おっしゃるとおり日本の私立の大学の工学部というのは、非常に数が多いんです。200 人いたとしたら、200 人全員が J A B E E プログラムというのは、もう日本の私立大学では難しい、だからそこには相当の幅があってもいいだろうと。そうすると、私立大学の場合には私どもは、国際技術者的なプログラムのコースと、あるいは別な性格を持ったコースを並立させて、きっちりと区分けして設けていただいて結構であると。ただし、その私立大学でもそういう国際的に通用するエンジニアに生み出すコースも持っているということは、大変ウエルカムであるという、ちょっと日本の風土に合わせた仕組みを取っております。

ですから、お答えとしては 30% 程度を目標にやって、それは達成できるんじゃないか。そのぐらいの実力は日本の工学教育には十分素地はあるん

ではないかと思っています。

それから、まずその卒業生がどういう価値があるかということですが、直近の問題としては技術士制度の入口のところをフリーパスにさせていただく。J A B E E プログラム卒業者は修習技術士と呼んでおりますけれども、その資格に直ちに技術士制度の入口に入れると。第一関門をそのキャリアによって保証されるということが、多分近々法的な意味でもきちり整備をしていただけたらと思っております。

それは、欧米のケースですとか、工学系の大学院に進むには、この種のプログラムの卒業生じゃないと、そもそも実力不足ということで限定しているケースは幾らもございます。そういう形でも利用していただけたらいいなと。これは大学サイドの御判断になります。

それから、先ほどの継続教育との絡みでいうと、大学院教育も実務の一部として、それに代替し得るキャリアとして認める仕組みになっているという大きな流れがございます。

【大中専門委員】最初の問題で、私多少認識が違っておりました、当然希望としては全部なってほしい。しかし実態としてそうはならない。これは産業界の方も委員に入っています。これではとても大学卒と言えないねというのが出てきますから、そこで落とされるということで、実態としては3分の1とかになると思います。ただ、教育改革をすればそこは上がっていくはずで、上げないといけないと思っております。

【小野田専門委員】済みません。一言だけ足します。これは国によってほとんど同じ制度が動いているわけですが、例えばカナダとかアイルランドという教育立国、自国では産業が少なく、多くの卒業生が海外で働かなければならないところというのは、工学部イコール100% J A B E E プログラムです。J A B E E プログラム的でないものは、工学部として存在しないと。

一方、似た大量教育を取っているアメリカですと、当然アメリカでこのプログラムに該当しているものというのは、3割か4割ぐらいで、量的な意味ではほぼ頭打ちで動いているかなと思っております。

【武市専門委員】今のJ A B E Eの件につきましても、私も幾らか承知している部分がございますが、情報の分野でもなかなか苦しんでいるというのが実情でございます。

新しい分野におけるJ A B E Eでの認定というのに対して、日本の大学教育がそこに合っているかどうかというのは非常に難しい、これは先ほども御指摘のように、新しい分野に対してどうするかというのは、これから開発をしていく必要があるかと思えます。

大中先生の御指摘と、先ほど経団連で調査していただいたものを伺って、特に情報の分野はここ20年、30年という形で、大学の専門の学科等が設置されたという比較的新しい分野ですので、人材養成に関する問題を抱えていることは認識しておりますが、山野井専門委員の方から御指摘のあった学科名称等にもカタカナが多くて、一体何だかわからない。それも一つの問題であろうかと思えます。

また、先ほどのJ A B E Eの方の御指摘があったように、選択科目を増やしたから基本的な核となる部分の教育ができていないものが多いといったような形で、今までいい方向だと思って取ってきた施策で本当に実っているかという疑問があり、それを工学の方でも基本的なものから組み上げた方がいいなど、そういう部分の議論がこれから必要ではないかというふうに私自身感じております。

これは、まさに情報の分野が抱えている問題そのものだという感じがしておりますので、一言申し上げました。

【井村会長】 コンティニューイング・プロフェッショナル・デベロップメントというのは、今のような技術革新の激しい時代に、非常に重要な問題だろうと思うんです。これが曲がりなりにも先行しているのは医学の分野です。普通の国家試験で最低限の保証をしている。その上で、専門の学会が専門医の試験をして、しかも一旦専門医を取りましても、今のところ繰り返し試験をするところまではいかないけれども、学会に出席しないとだめなんです。

私のような仕事をしていると、専門医の資格をほとんどなくしてしまっ

ているという状況になっております。だから、いろんなやり方があると思うので、参考になるという気がしておりました。

それから、やはりこのPBLは非常に重要だろうと私も思っております。医学の分野ではチュートリアルという形で、これはカナダのマックマスターが始めました。今、本席先生日本に少し入ってきていますか。

【本席専門委員】入ってきております。京大でも一応学生6、7名に教官が1人で、数年にわたって面倒を見るという建前になっておりますが、これもまた各教員の熱意によって、非常に熱心な教官は何か月に一遍呼び出しているいろいろ面談をされる。しかし、そこが日本の場合は制度は入るんですが、実地のところの各教官が非常に忙しいという実情がある。

【井村会長】それと違って、教育を例えばテーマを出して自分たちで勉強させる。ほとんどの教育をそういう形で、自分たちで勉強させたのを教員が指導するという意味のチュートリアルですけれども。

【本席専門委員】それは一部に入っていますが、それだけでやっている大学はないと思います。各大学そういう形で、いわゆるまず問題を提示して、それで学生に調べさせてきて、もう一遍教官が発表させたりしてやるという講義は一部で導入されていると思います。

【井村会長】これを全面的に実施するためには、相当な準備と教官の意識改革と、恐らく若干の教員の増がないとなかなかできないという気がしている。やはりそれが極めて重要ではないかと思っています。ハーバードのメディカルスクールを数年前に訪問したんですが、あそこはメディカルスクールの中にデパートメント・オブ・メディカル・エデュケーションというのがあって、そこがいろんな面倒を見て、今のような形のPBLのようなものを全面的に推進しております。その方が、昔のタイプの教育よりは、やはりいいということのようですね。これも非常に重要な問題ではないかと思っています。

今日は4人の方から大変貴重な御意見をいただきまして、特にJABE

Eのプログラムというのは、大変皆さんの期待がかかっておりますので、ひとつよろしくお願いをしたいと思います。

あとはこういう形でまた次回、次々回とやりますが、できるだけ短い時間である程度のまとめをしたいと思っておりますので、もしも御意見がいろいろありましたら、事務局まで是非お寄せいただきしたいと思います。こういうことが大事だというのがあったら、是非お寄せいただきたいと考えております。

それから、資料の7ですが、これは前回の議事録ですけれども、既に皆さんに確認をいただいておりますので、この会が終わりましたら公表をしたいと考えておりますので、御了承いただききたいと思います。

当面の会議日程につきまして、事務局からお願いします。

【小島参事官】次回は11月20日木曜日の午後3時から5時半でございます。第4回は12月10日水曜日午前の10時から12時半までということをお願いをしたいと思っております。

【井村会長】かなり密なスケジュールで申し訳ありませんが、できたら年内に論点だけは整理しておいて、そして年が変わってからそれぞれの重要な論点について議論をしていただいて、一つひとつまとめていくという形にしたいと考えておりますので、是非御意見等を事務局にお寄せいただければありがたいと思います。

それでは、長時間どうもありがとうございました。