技術者の能力開発とPDE協議会

Continuing Professional Development and PDE (Professional Development of Engineers) Council

大 輪 武 司^{※1}

Takeshi OWA

PDE council has been active in The Japan Federation of Engineering Societies. It has 36 member societies and is preparing the system for all the engineers in industry that can provide the information of continuing education held by universities, professional societies, public institutes and private companies. It plans to assure the quality of continuing education subjects by selecting them according to its requirements. And each engineer can decide his home engineering society where the continuing education history is kept by exchanging the education records through PDE system.

Keywords : Engineers, CPD, Information, Quality, History

キーワード：技術者，継続的学習，情報提供，品質保証，学習履歴

1. はじめに

社会に出て活躍している技術者の継続的な能力開発を支援するために，専門学協会が協力して日本工学会の中にPDE協議会委員会という準備組織を1999年に発足させた。省庁の委託を受けて調査研究を開始したが，その後多少の紆余曲折を経て，2005年によくPDE協議会として日本工学会の中の正式組織となって活動を開始した。

1999年は日本技術者教育認定機構（JABEE）が発足した年でもあったが，JABEEが高等教育機関の中での技術者教育を審査認定するのに対して，PDE協議会は技術者教育を受けて卒業した人が，一人前の技術者になるために，あるいは技術者として活躍している人が，時代に後れないようにするために，継続的に行う学習を支援するのが目的である。

これらに関連して国際的な見地からの技術とはなにか，技術者とはなにか，技術者教育の認定とはなにか，などはJABEEのホームページに詳しい¹⁾。また同じ著者による，社会に出た技術者の卵たちは，常に自分自身の能力を磨き，新しい知識を吸収していかなくてはならないということをやさしく解説した書籍²⁾もある。

日進月歩をとげる技術の分野に身をおいて，常に新しいものを開発していかなくてはならない技術者という職業にあれば，自身の専門の分野やその周辺の知識について，常に学習が必要であるということは当然の事のように思えるが，必ずしもすべての技術者がそれ

を認識しているわけではない。

なぜそのようなことが起こるかを考えてみると，二つほどその理由が考えられる。

一番目は，技術は頭で覚えるものではなく，体で覚えるものであるという，経験を重視する根強い考え方がある（このことはある面で正しい），従来の「教育」がともすると座学中心であり，経験を軽視していたことと相乗して，「教育では技術者は育たない」と考えてしまうためである。これは「講義だけでは技術者は育たない」という意味では正しいのだが，「一人前の技術者になるには仕事を一生懸命やって経験を積んでいけば良い」と考えてしまうと，技術と深い関係にある自然科学の利用という面や，隣接する技術分野での進歩を把握することや，技術の体系化によって大局観をつかむというような大切なところを忘れてしまうことになりかねない。

二番目には多くの技術者が企業の中において，その企業との一体感が強いことから，もし技術者に必要なことがあるのなら，必ず所属する企業が学ぶ機会を用意するはずであると考えることである。これも第二次世界大戦後の復興，高度成長，先進国入りと続いてきた中での終身雇用制度という背景で，大企業に限れば正しいといえる場合が多かった。

大企業は，企業の中で必要な人材は専門によらずすべて自前で育ててきた。入社したときには，ほとんど企業というものに関する知識のない新卒採用の新人たちを原点にして，経営のトップから現場で働く第一線の従業員まで，すべてを自分の手で育て上げてきたのである。

企業が必ず必要な教育を用意するだろうということ

平成18年7月18日受付

※1 芝浦工業大学

は、企業のトップ（あるいは教育担当）が次の時代に必要とする人材を正確に把握している場合で、上記のようにすべての人材を社内でまかなおうという強い決心をしていて、将来においても人材に余剰が生じない場合には本当であると言える。

日本が後進国で、先進国に追いつくことが最大の目標であった時代には、必要な人材の把握は比較的容易であったが、いまやこの状況は変わったといわざるを得ない。また後者についても、必要な人材は社外からでも呼んでくることになり、余剰の人材を将来の発展に備えて蓄えておくことが困難になると状況が変わってくる。その意味ではこの考えに固執していると技術者自身のキャリアを危険にさらしてしまう可能性がある。

技術者の継続的な能力開発は、それぞれの技術者個人の問題であると考えたほうがよい。JABEEによる高等教育機関の審査認定に関係して、卒業後の継続的学習がなぜ必要か、そしてその重要性は技術者個人が強く認識しなくてはならないということは、昨年の工学教育誌に詳しく述べた³⁾ので省略するが、個人の問題であるということは企業の頂点である日本経済団体連合会が2003年1月1日に発表した「新ビジョン」の中の次のような決意でも明らかである。

日本を「活力と魅力溢れる国」として再生させるためには、個人に画一的な生き方、横並びを強いる企業中心の社会を過去のものとし、明確な価値観を持ち自立した個人を中心とする社会に転換していく。

また建設系を中心に、公共事業などへの応募書類に担当技術者のCPD実績を求めることも始まっており、業務に直結した技術者資格では更新時までのCPD記録を求める資格も出てきていて、社会全体として技術者の継続的な能力開発に対する関心が高まってきている。

2. 技術者の継続的学習とその支援

工学会では技術者の継続的な能力開発の支援に関係していくつかの調査を行ってきた。その中で技術者には

図2 学協会会員の年齢構成

継続的な学習が必要かという質問をすると、これにはほとんど100%の技術者が必要だと答える。2001年度に文部科学省の支援で日本工学会が学協会の会員（有効回答数509）に質問した結果でも99%の人が必要と回答している。これでは調査にならないので、その後は少し質問を変えている。2005年の調査（同じく日本工学会会員学協会の会員に対するアンケート、回答数489）⁴⁾では、「あなたは、日々の仕事以外に資質向上のために学習が必要だと思いますか」という質問をした。これに対して、はい、いいえだけではなく、次のように4種類の回答を用意した。

- ・ぜひ必要
- ・必要
- ・どちらかといえば必要
- ・必要とは思わない

その結果を図1に示す。ここで興味深いのは、学会の会員という、自分の専門性に関心が高い人たちでも、学習がぜひ必要だと思っているのは60%程度であるということと、2001年のときと同様に1%くらい（この調査では4名）の人は学習が必要ないと答えることである。

このアンケートの回答者のプロフィールを示すと図2と図3のようになる。これが学協会の会員の属性だということである。一言で言えば、30歳以下の若い

図1 仕事以外に学習が必要だと思いますか

図3 学協会会員の学歴

図4 学協会会員がしている学習

人が少なく、学歴が高いということである。

年齢で言うと61歳以上が13%いるのに対して30歳以下は4%でしかない。学歴では高校卒と高専・短大卒をあわせても5%であり、修士と博士で65%を占めている。このことは学会の会員＝技術者と考えたときに、技術者は高等教育を受けたのち数年の経験を必要とするという考え方に一致する。

これらの学協会の会員が現実に行っている学習を聞いたのが図4である。学協会の会員であるから、さすがに学会誌や論文集には目を通しており、そのほかの書物も読んでいます。また半数くらいの方が講演会その他に参加している。所属団体が用意する教育に参加する人が38%程度と比較的少ないのは用意されない場合が多いのであろう。

外部の専門教育や語学教室に通っているのは10%以下であり、比較的継続しやすいと考えられるEラーニングでも15%である。同時に聞いた質問で外部の専門教育を受ける必要があると答えた人が43%、語学教室への参加を必要と答えた人が48%いたことを考えると、必要とは思っても実行ができていない様子がよく分かる。

一方で日常業務から学んでいると感じている人は76%と多く、仕事と一緒に成長していると感じている技術者が多いことを示していて、これが一般的な技術者の姿であると考えられる。すなわち、学会に所属し、学会誌に目を通し、関連の業界紙も読んでいて、たまには講演会へも参加するが、仕事に精を出す以上の学習にはなかなか手が出ないということである。

企業で技術者教育を用意しているかどうかを調べたデータが2002年度に行ったアンケート調査にある。それを図5に示す。これは企業の技術担当責任者に質問したもので、OJT以外の技術者教育を実施していますかという質問に対する回答である。円グラフは外側から従業員数1001人以上の企業(133社)、従業員規模101人～1000人の企業(118社)、従業員数100人以下

図5 OJT以外に技術者教育を実施していますか

以下の企業(129社)の回答の順である。明らかに企業規模の影響が大きく、大規模企業では92%で社内教育を実施しているにもかかわらず、中規模企業では75%、小規模企業では36%しか行われていない。

学会の会員の多くは大企業の従業員であるから、問題はないというわけには行かない。それはむしろなぜ大企業の技術者でないと学協会の会員にならないかを問うべきである。中小の企業で学会に加入する余裕が少ない技術者が多くいる可能性がある。次章以後に平成17年度のPDE協議会の活動を紹介するが、そのときの対象者を誰と考えるかは大きな問題である。

最後に同じ2002年度の調査で技術者の継続的な学習への支援として何を期待するかを聞いたものを図6に示す。これもいくつかの項目で企業規模の差がかなり明確に出ている。

特に差が大きいのは「最先端の技術情報」、「教育の質の保証」で大規模企業からは60%以上、50%以上の支持を得ているが、小規模企業はあまり関心を示していない。また「個人の学習履歴記録」については全体に関心が低い、その中でも小規模企業では10社に1社しか関心を示してもらえなかった。

2005年度は、日本工学会の中にPDE協議会が発足したことを契機に、それまでの調査研究センターの活動に

図6 継続的学習サイトに何を期待しますか

変わり、実質的な成果を出すことを目標にした。最終的には思惑とは異なり、前述した文部科学省からの調査研究を受託することになったが、技術者のためのポータルサイト構築、継続的学習のためのプログラムの質保証、受講履歴の統一化のために3専門委員会が活発に活動して成果をあげることができた。

3. 技術者のためのポータルサイト構築

技術者が学習を志したときに、とりあえずアクセスすれば必要な情報が得られるポータルサイトをPDE協議会で用意したいという希望でこの専門委員会の活動を行った⁵⁾。ここでは講習会、セミナー、講演会など、参加することによって技術者の学習になる催しすべてを学習プログラムと言うことにしており、その主催者、つまり学習プログラムの提供者をプロバイダーと言うことにしている。

プロバイダーでもっとも身近なのは日本工学会の会員である学協会であるが、将来的には高等教育機関、学協会以外の社団法人、財団法人などの教育関係の法人、民間の教育提供を目的とする株式会社などまで考えている。このように情報提供範囲を広げるときにはPDE協議会によって学習プログラムの品質保証をする必要があると考えている。ここについては次章に詳細に述べる。

この専門委員会の検討でポータルサイトが提供する機能の候補として次のようなものがあげられている。

- ①継続的学習または最新の技術に関するニュース配信
- ②技術者資格に関するニュース配信
- ③日本工学会またはPDE協議会からのニュース配信
- ④品質を保証できる学習プログラムの情報提供
- ⑤学習プログラムの検索と検索された学習プログラムの概要
- ⑥受講の申し込み

⑦個々の技術者の学習履歴ならびに獲得ポイント

⑧受講者の意見収集

この中で①と②についてはPDE協議会の力では困難だと思われるが、情報提供機関と組むことで可能にできるとよいと考える。具体的には見出しだけを提供してもらい、そこをクリックすると情報提供機関のページに飛ぶ構造である。これらがあると技術者の学習意欲を刺激することになり、技術者向けのポータルサイトとしての魅力が上がるからである。

継続的学習のためのポータルサイトとしての最低限必要な機能は③、④、⑤である。また⑥、⑧はそれぞれの学習プログラムのプロバイダーのページにリンクを張ることにより、そちらに移動した上で行うことになる可能性がある。⑦については記録をどこに保存するかについて議論のあるところで、受講履歴統一化専門委員会で詳細な検討を行ったので第5章を参照されたい。

全体の構想としては図7のような構造を考えている。建設系CPD協議会は11の団体で組織されて、既に活動に入っている。このような専門別の協議会がいくつかできて、そこでまとめた情報がPDE協議会へ

図7 PDE協議会システムの構造

届く形がよいと考えている。建設系に続いて電気電子情報系、機械系などのグループができることを期待している。

またこれらのグループによるシステムには、建設系で完成しているシステムを有償で移植して使わせてもらうことを申し入れて大筋での了解を得ている。それによってPDE協議会システムでの検索が容易になることを期待している。

ただし専門委員会では、このようなポータルサイトは学協会の会員だけでなく、国勢調査の結果で言われる、250万人の技術者全員に開放されるものであるのが望ましいということになっている。このように対象を広げたときには、当然のことながら図2、図3に示したような高齢、高学歴というプロフィールとは異なった人たちが対象となることが予想される。中身の充実はこれからだが、2005年度の終わりにはポータルサイトの雛形をスタートできた。

4. 教育プログラムの品質保証

これを担当した専門委員会はPDE協議会の中では最も活動が長く、2002年度から会員学協会へのアンケートを実施している。それによると会員学協会36のうちCPDを制度化して実施している学協会は2002年の9学協会から2005年の21学協会（58%）へと着実に増加している。またCPDシステムを持っている学協会は会員の多いところが多いので、日本工学会全体で考えても、いずれかの学会に加入している技術者のうち60%くらいはCPDシステムに参加することが可能になっているのではないかと推測している。

この専門委員会が2004年の活動でポータルサイトに登録する学習プログラムが提出すべき情報として次の項目を挙げている。

- 1) プログラム名
- 2) コード番号
- 3) 掲載申請をするプログラム提供者の名称
- 4) 掲載申請をするプログラム提供者の責任者名
- 5) 開催日時
- 6) 開催日数・時間
- 7) 開催場所
- 8) 定員
- 9) プログラムの目標
- 10) プログラムの内容
- 11) 対象者の目安
- 12) プログラムの分類区分
- 13) キーワード
- 14) プログラムの形態
- 15) テキスト類の有無と詳細
- 16) 達成度評価方法
- 17) 単位
- 18) 料金

19) 申し込み方法

20) 詳細情報掲載先HPのURL

21) 掲載日

22) 備考

この項目はポータルサイトに登録する学習プログラムが提出する情報であり、これによって検索をかけることになるを考える。しかしこれをすべてポータルサイトで示すことはできないので、何を示すかについてはさらに検討が必要である。

前章で述べたようにPDE協議会の用意するポータルサイトからは、建設系CPD協議会に代表される専門別のグループにつながり、そこから各学協会のページにつながるという構造になるので、ポータルサイトにアクセスした技術者が、さらに詳しい情報を得ようとしたら、そのプログラムを提供する学協会などの団体のホームページにまで進んで情報を得られるようにしなくてはならない。

この専門委員会では2005年は特に教育プログラムの品質保証システムの開発に力を入れた。学習プログラムの品質保証のためにはそのための機関が必要である。品質を審査し、よいものについては認定を行うのがその機関の役割である。

認定には大きく分けて、プログラム認定と機関認定の2種類を考えた。プログラム認定は、一つずつの学習プログラムを審査し、技術者の学習としてふさわしいものである場合には認定を行うものである。しかしこれをすべての学習プログラムを対象にして行うことは現実的ではない。そこでPDE協議会会員の学協会のような信頼の置けるプログラム提供者の中にプログラム審査チームを置いてもらい、そのようなプログラム提供者を機関認定することを考えた。つまりプログラム認定の作業をその機関にお願いすることになる。

このようにして多くの信頼できる学習プログラムを収集できると考える。機関認定を受けた学協会などの団体では、関連の未認定の団体の提供する学習プログラムを認定することができるようになる。

これらのプログラムの認定方法、機関の認定方法についても検討を行い、「CPDプログラム実施機関認定基準（案）」及び「CPDプログラムの品質保証基準ガイドライン（案）」として報告書⁶⁾に記載した。

5. 受講履歴の統一化

ポータルサイトで広範な情報が提供されるようになると、技術者は自身が所属しない団体が主催する学習プログラムで学習するということが多くなる。このときにその技術者が学習したという保証をどのように行うかということが問題になる。

ポータルサイトが完成していない現時点でも、何らかの情報で開催を知り、そのような結果になることがあるが、現在ではそれぞれの学習プログラム提供者か

ら受講証明を集めるしか方法がない。これは技術者にとって大変不便であるし、CPD記録の提出を受ける側も、さまざまな形の受講証明の束を提出されることになって、整理が困難になる。

このようなことを背景に、個人の受講記録をどのように扱ったらよいかということを検討するために受講履歴統一化専門委員会が設置された。その中での検討から、個人の受講記録をどこかにまとめて保管し、そのデータを使って責任ある受講履歴証明書をいずれかの団体が発行する形態が望ましいということになった⁷⁾。

しかしこのように記録を集めるためには、学習単位をどのように考えるか（団体間で統一するのかしないのか）、記録を集めるための情報交換の方法（自動か手動か）など解決すべき問題は多い。前者については先行する技術士会の算出法を基本にして、学習形態による重み付けやポイント換算などは、証明書を発行する団体の自主性を重んじることとした。後者のデータ交換の方法については今後のシステム開発によって便利な方法を模索することになるが、学習プログラムをアイデンティファイするコードの交換で終了できる案を提案している。

また記録を集める場所としては受講した団体、PDE協議会のような横断的団体、個人などさまざまな形態が考えられ、この専門委員会の大きな課題であった。これについて学協会の会員にアンケート調査を実施した。その結果が図8である。いずれも上段がCPD教育を受講したことのある人であり、下段はない人の数である。このCPD教育の受講歴による差は非常に顕著に出ていて興味深い。

経験のない人では「受講した学協会」、「ホーム学協会」、「横断的な学協会」に3分されて、どちらかといえば「横断的な学協会」がよいと考える人が多いのであるが、学習経験のある人では「ホーム学協会」が圧倒的になる。これは学習を経験することにより、この履歴の保存という問題を真剣に考えるようになる結果ではないかと考えている。

以上のようなアンケート結果を含めて種々検討の結

果、技術者の学習履歴を保存し、その証明をするのは「技術者個人が登録するホーム学協会」がよいという結論に達したが、なお「プログラムごとに収集する場所を変更したい」、「将来的には個人の記録は個人が責任をもって保管したい」などの意見が出ている。

前者の意見の背景は、非常に広範囲の学習をしたときに、それぞれの学習プログラムをもっとも正確に評価できる団体に受講を証明してもらいたいという要求があることである。また後者は「個人情報に預けたくない（または預かりたくない）」という要求を背景にしているが、将来的にはICカードなどの普及で、簡単に個人で記録を保持できることを期待している。ただしその場合、誰が学習履歴を証明するのかが問題になる。

今回の検討では、以上のような要求があることは考慮に入れながら、「少なくともホーム学協会には収集する」という形でPDE協議会のシステムを考えることにした。この場合に今後の問題として重複登録をどのように排除できるかという問題が生じる。これは「ホーム学協会にしか保管しない」のであれば簡単であるが、複数の団体に記録を保管する場合には、意図するかしないかは別にして、複数の証明書の中に同じ学習が含まれてしまう危険性が排除できないのである。

このような重複登録を防止し、データのやり取りを円滑にするために、学習プログラム一つずつにユニークに割り振ることができる共通コードの提案を行った。このコードの中には受講記録として残すべき内容を含ませることを考えている。

6. 今後の展開

PDE協議会が考えている技術者のための支援システムについて、2005年度の活動を中心に報告した。このシステムを完成させるためには情報システム上で解決しなければならない問題も多い。特にそれぞれの学習プログラムを示すデータは、三つの専門委員会で別個に考えたため、これを統一的に考える必要性が生

図8 継続学習の記録をどこに集めるか

じている。学習プログラムのデータとしては次のようなものがあると考えている。

- ・学習プログラム一つずつをアイデンティファイできるコード
- ・ポータルサイト上で技術者が目にできる情報
(画面の幅の制限からあまり多くない)
- ・ポータルサイト上で検索するときに見える情報
(上記よりもはるかに多くできる)
- ・受講したときに受講団体がホーム学協会へ送る情報
(ポイント換算可能な情報)
- ・受講履歴証明書に書くべき情報

これらについては2006年度に検討を行い統一的な案を作りたいと考えている。この中には共通化できるものもあるかもしれない。これらを踏まえて、2006年度には実際に役立ちそうなポータルサイトの雛形を提示したいと考えている。

また技術者の情報を管理するシステムとしての解決すべき問題も多いことがわかった。例えば技術者の範囲をどこまで考えるかという点だけでも大きな問題である。構想の中心は学協会が専門別のグループを作り、それがPDE協議会とリンクするという形を考えているが、技術者の範囲によっては多くの個人会員の登録をPDE協議会で行わなくてはならなくなる。またプログラム提供者をどこまで広げるかも大きな問題である。

幸いにして建設系CPD協議会がこの分野の嚆矢として、さまざまな困難を乗り越えて活動を開始している。この動きを参考にし、ソフトウェアの有償提供なども受けながら、全体の構想を固めていきたいと考えている。

7. おわりに

1999年に発足し、細々と続けてきたPDE協議会の活動も2005年度に大きく進展することができた。その結果はまだ最終的なものではないが、ここに紹介し

て皆さんのご批判を仰ぎ、その上でPDE協議会への参加学協会を増やしたいと考えている。その意味で現在の段階でこのような紹介の機会を与えていただいた日本工学教育協会に深甚の感謝をする。

参 考 文 献

- 1) <http://www.jabee.org>でJABEEとは→会長からのメッセージ→JABEEの理解を深めるために(大橋秀雄)
- 2) 大橋秀雄:「これからの技術者－世界に羽ばたくプロを目指して－」オーム社, 2005
- 3) 大輪武司: 工学教育, 53-3, pp.34-38, 2005
- 4) 平成17年度文部科学省科学技術調査資料作成委託「社会ニーズの変化と人材流動化に対応した技術者の資質向上の在り方について」平成18年3月, 社団法人日本工学会
- 5) 日本工学会平成17年度報告「ポータルサイト構築に関する検討報告書」ポータルサイト構築専門委員会, 委員長剣持庸一
- 6) 日本工学会平成17年度報告「プログラム・機関認定専門委員会報告書」同委員会, 委員長岸田隆夫
- 7) 日本工学会平成17年度報告「受講履歴の統一化に関する検討報告書」受講履歴統一化専門委員会, 委員長川島一彦

.....

著 者 紹 介

大輪 武司

1963年 東京大学工学部卒業

1984年 株式会社東芝機械研究所長

1994年～2004年

日本工学教育協会理事 現監事

現 在 日本工学会理事, 学校法人芝浦工業大学理事, 独立行政法人国立高等専門学校機構理事, 日本技術者教育認定機構総務委員長