工学系継続教育の概念は発展している

Israel Katz, Paul J. Grogan

CESの基盤

工学における継続教育部会 (The Continuing Engineering Studies Division—CES 部会と略称する) の使命は、ASEEが設定しているように、大学における教育課程の枠外で、社会で活躍しているエンジニア諸君に講義 (コース)、セミナー、会議、会合、研修集会、その他、それぞれの専門領域における実力を向上する目的のため特に企画される教育計画の開発を助成し、ASEEの目的を全面的に支持して、この仕事を実施するにある。

継続工学教育 (CES) はエンジニアが自発的に行う能力開発で技術的かつ専門的な性格をもつが、資格に関係のない教育である。CESに参加する個人の目的は多様であるが、(a)工学および関連する領域における進歩に遅れないこと。(b)自身の能力を向上すること。(c)仕事上の知識を補うこと。(d)公式な学位資格で要求された能力より高度な科学、技術界の知識を得ることなどがあげられる。

エンジニアは割りあてられた仕事をしているときに、その仕事に関して下地ができていないとか、大学時代に勉強しなかったとか、あるいは参考文献がないとかに気づくことがしばしばある。このような技術の要求にあうように仕立てられたCESは、新しい領域や、緊急を要する工学に関してなじみのない技術者が革新的で生産的な貢献者になるのに必要な知識や予見力や技術を身につけるのに要する時間を大いに短縮するのに有益である。

本稿は ASEE の機関紙「Engineering Education」1971, 5・6月号 Vol. 61, No. 8 に発表された「Evolving Concepts of Continuing Engineering Studies」の訳である。I. Katz 氏は Northeastern Univ. の継続教育センターの長で、ASEE の継続教育部会の研究委員会の長でもある。P. J. Grogan 氏は Wisconsin 大学の教授 (工学) で継続教育部会の計画委員会の長である。本稿は近く出版される CES ハンドブックのテキストである。

新しい知識をえたり、交換したりすることとは別に、幅広いCESには下記のような効果がある。(a) 知的に動機づけされた調査はどのようにしてできるかを学ぶ。(b)社会における将来の役割の流れの中で現在どんな知識水準をもっているかを知る。(c)自身の動機づけを時世に遅れないように維持し常に自身の能力を向上しようとする。(d)自身の仕事に他者の業績を有効に関連させる。

CESの目的

1. エンジニアとしての専門分野とその専門分野に関連する周辺領域とに関して敏感な時世に即した専門知識を伸ばす。
2. 新たに出現する技術部門に関してエンジニアとしての知見を高めることによって、活動の範囲を拡げたり、現在従事している仕事に適切に反映したりすることに即応できるようにする。
3. 最近に理工系大学を卒業してくる人たちのもつ理論的背景と、その人たちが新しい知識を実務に反映するために知る必要があることとの間隙を継ぎ、それぞれの企業所における特定の仕事に関して創造的かつ生産的になるようにする。
4. 従来経験のある分野とは違う職場に移るとか、新しい職場を求めるとかのように専門分野を変更するため。
5. 高い生産性の企業にありがちなように、従来の技術が無視されたり、軽視されたりすることによって専門分野で遅れてきたエンジニアの知識や技能を近代化する。
6. 知識経験が不十分な職場に移ったり、昇進したりしたエンジニアが、学習速度を早めて、新職務で実績をあげるようになるための方向転換
7. 陳腐化した専門知識の再訓練。
8. 不十分な能力を向上する。
9. テクニシャンその他の補助者にエンジニアリングの概念や用語を覚えさせ、専門家との意志の疎

通をよくし、作業がより深い理解のもとで行なわれるようにする。

10. 応用研究や開発活動から得られた新知識を大学院教育や学部教育に反映させる。

CESの特性

1. 高度に応用的で仕事に直結していること、特に理想的な境界領域から実用化する部分に焦点を合わせ、職場教育の目標に沿うように配慮する。
2. 仕事に関する補充的学習、特にむづかしいもの、あるいは時間を要するもの。
3. 本質的に大学院あるいはそれ以上の水準のもの。ただし正規の大学教育では取りあげられていないもの。
4. 一般的には学問的資格には関係ないこと、受講者の多くはすでに1つ以上の技術者としての資格をもっている。
5. 広い知識背景と能力とを持つ専門家を対象としたもの。ただし、産業現場で普遍的に関心のあるもの。
6. ふつうには思案的で地域、仕事、営業あるいは生産上の要請に関連するもの。取り上げられる項目はまだ実地に実証されていない場合が多い。
7. 文献が少いもの。学術論文としても適当な情報がえられないもの。
8. 二つ以上の分野にまたがるもの、物理学、生物学あるいは社会科学にまたがるものと同様にエンジニアリングの多くの分野にまたがるもの。
9. 形式や受講条件が柔軟であること。取上げられる項目とその構成は、最終目標を見失なわせることなくしに、受講者が当面必要とすることにあうようにできること。
10. 円卓討議、共同作業その他参加者が大いに個性を発揮できる方式で構成するのが、講義と演習を主とするものよりよい。
11. 指導者（instructor）は大学に所属する人よりも、主として実務に従事している専門家から選ぶ。
12. 指導者は、一般的にいて、触媒の役割である。大学専属の先生よりも、実績のある独創の実務家、あるいは取り上げられた項目に関して相当な背景をもつ才智のある人の方がよい。
13. 新しい知識が参加者からえられる場合がしばしばある。

14. 特種な理論または技法に関しては、補助的なコースが必要になることがしばしばある。そのような場合に指導者が補充的情報を用意することが多い。

15. 通例は勤務時間外の活動である。とはいえ1週間ないし数週間にわたる短期のフル・タイム講習コースは特定の項目に関して特別に知識を与える方法としては有効である。

CESに使える新知識の給源

1. 現職の個人がもつ知識と経験
2. 産業における研究開発
3. 大学（研究所）における研究開発
4. 現場における経験
5. エンジニアの仕事に直接あるいは周道的に関連している他分野からの落こぼれ。
6. 政府関係機関における研究、開発。
7. 海外における工学的開発
8. 新たに制定された基準、規格あるいは法規

学習の形態

1. 短期コース。数日ないし数週間にわたる集中的宿泊形講習、特定の項目で全国的に受講者に呼びかけるもの。
2. 夕刻（夜間）コース。通例数週間または数か月にわたり、業務時間外に設けられる引延し形講習の代表的なもの。この形式は受講者が受講項目について考えたり、宿題をやったり、新しくえた知識を自身の仕事に関連させたり、あるいは次回の講習までに質問を用意するなどのことができる。このようなコースは一般にはその地域に住む受講者および通学に1時間以内の受講者に役立つものである。
3. 研修方式（workshops） 選択した話題についてグループで考察する方式取上げられた項目に対して新しい洞察を発展させる目的で、いろいろな見解や提案を出して討論するもの。
4. 職場内（社内）コース、事業所内の職員グループを対象とした講習、あるいは研修方式のもの。多くは勤務時間内で行なわれる。
5. セミナー 特定の題目に関して1人または数人のパネルメンバーが説得力のある講義を行い、それについて出席者が講演者に質問したり、全員で討論したりする機会を与えるもの。この方式は研

研究会 (institute) あるいは会議 (conference) といわれることもあり、地域的または全国的に関心を引きつける方式である。

6. 教育テレビ (E TV) テレビジョンを通じて広範囲にわたる視聴者に生あるいは録画の放映をするもの。閉回路システムのばあいには、受講者は質問して即刻回答がえられるようにすることもできる。
7. 電話による黒板授業 (Black board-by-wire) 受講者から応答ができる装置のある電話回線を通じて生の講義と図解を受信する方式。通常は生放送であるが、ときには録音ででも送られる。
8. 自習 予め準備された講義資料を読んで知識を詰め、ついで筆記による回答を送り、主催者からの個人的な注意を受けるもの。
9. 学会のシンポジウム。特定の企画による一般に関心のあるもの。あるいは特別に関心あるものなどいろいろな話題についての一連の講義。

C E S 受講者の教育的特性

1. 人に与える知識と経験とをもち、多くは、新しい知識の創出者である。
2. 通例 1 つ以上の領域において、かなりの深さをもち、かつ数領域にわたり広い知識をもつ。
3. 自身の仕事に直接あるいは周辺的に関連する知識の吸収に熱意をもつ。
4. 当面している職能分野において正式な訓練を受けていない場合がある。特に新しく開発された技術分野に関してはそうである。
5. 継続教育が実施されている領域からはずれている分野において訓練を経ていることがしばしばある。
6. 参加している講義または研修において指導者になれる能力をもっていることがある。
7. 仕事上のむつかしい課題について専門家としての能力によって、かなりの程度の知識と完全な理解をもっている。
8. 学習に使える時間がいちじるしく制限されている。たいていは仕事上時間をさくことができない。しばしば出張させられて勉強が妨げられる。
9. 専門の立場、家族あるいは地域社会の拘束から生じる圧力に支配されている。
10. 上級学位に対する意欲よりは仕事に忠実で競争の立場に関心がある。

11. 受講の成績にはほとんど関心はないか、努力したことを認められることで満足する。
12. 受講するための必要条件、最終期限、出席や機敏性に関する必要条件、むつかしい設問やクイズ、あるいは登録が遅れたことで追徴金を取られることなどによって、すぐくじける。
13. 秘密の保持または特許関係によって全面的に知識を提供できないことがある。

C E S 受講者の専門家としての特性

1. むつかしいプロジェクトや提案について指導者の役割を引受ける。
2. 複雑な提案や報告を重要な客人に発表するスポークスマンとなる。
3. 高級な研究開発の独創的な論文がある。
4. 著名な学会誌 (専門誌) に発表している。
5. 企業計画や市場戦略に参考になる実績がある。
6. 学会、客人、同輩あるいは上司に公的な発言ができる。
7. 社内教育あるいは大学において勤務時間以外での講義をした。
8. 同僚、他社、取引先あるいは政府関係機関からの相談に応じることがしばしばある。
9. 仕事に関連した C E S に受講者として、指導者として、あるいはその両者を兼ねて参加する。
10. しばしば就職の勧誘を受ける。

学部教育と大学院教育とに対する C E S の関係

1. C E S は正規のカリキュラムに含まれる基礎知識を踏まえて構成されるのがふつうである。
2. C E S で扱われる専門的で高度に応用的で、しばしば思索的である知識を理解するのに必要な新しい基礎知識は、すべて科学、技術の基盤になる基礎知識の一部になる。
3. 学部教育と大学院教育における科目は依然として理論的なもの、基礎的なもの、および増加の傾向にある教養科目が持続されるのに対して、高度に応用的な C E S の課題内容は、変わりやすく、すぐ時代遅れになる傾向があるので、絶えず近代化し更新する必要がある。
4. 実用試験と学門的精査とに終局的には耐える思索的な C E S の課題は精選されて、科学の基礎になる知識の一部として受け入れられるようになる。

職場学習に対する主な世論

1. 仕事に立向うために新知識を学習し発展させる機会をもつ。
2. 秘密保持と特許関係とからくる拘束範囲内で新しい知識を公表する自由をもつ。
3. 契約条件からくる圧力にもめげず、仕事に関して独創的な貢献をする機会がある。
4. 上司の革新に対する支援態度、特に契約にしばられていないときにこのことがいえる。
5. 事業所内において適当な人と適当な課題とが得られるかどうか。
6. 創造的活動に対する適切な事業所からの援助。
7. 仕事中心にとることができる適切な職場内コースができること。
8. 専門家としての、進歩の一環としての経験の交流。
9. 学会の事業に参加し、技術のシンポジウムに貢献することを奨励する。
10. 不必要に専門的活動や発展を妨げる因子や方針を除去する。
11. 職場環境により条件をかもしだす。
12. 同僚との折あいがよくなり、全般的に士気があがる。
13. 授業料返還方式によって若いエンジニアの大学院での勉学を勇気づける。
14. 仕事に関係があるなしにかかわらず質的向上のための継続教育を支援する。

CESの動機づけと代償

1. 仕事に関しての実力が増し、成績が向上することから生じる経済的な代償以外には表向の利点はない。
2. 仕事として手強い問題に当面する。この種の問題は技術的には投機的で、多分に経済的な冒険をともなうので企業としても、担当するエンジニアとしても重大な責任を負うことになる。
3. 一連のコースまたはプログラムを終了したことは証明される。
4. CESが受講者の個人的な専門的能力の進歩に貢献していることを雇用者側に認識させる。

CESに対する諸機関の役割

1. 企業、エンジニアに手強い作業を与えることによって、生涯を通じて実力を延ばす継続教育に関

心を寄せるように動機づける。これによって、企業としては負担がかかるかもしれないが、そのような負担なしでは持続性のある業績の成長は望めない。

2. 大学、熱意のある学生を見出し、勉学に導く環境をつくるとともに、専門家の間で知識を交流する触媒の役割ができる有能な才知ある人材をそろえる。
3. 政府、主要な科学的、技術的、社会的あるいは経済的受益に対する計画を促進して、知識の最前線を押し拡げるといふ国民の意志を支援する。
4. 学会 (Professional Societies)、会員の専門家意識を振興して、エンジニアの経済的地位を向上し、エンジニアの社会的イメージを高めることに関心をもつ。
5. 専門家、CESを利用することによって、実力と貢献度とを高める努力をする。そのためには、独学でやるのでは困難で時間がかかりすぎるような部門において、仕事に必要な知識を延ばしたり、補充したりするためにCESプログラムのなかから適当な項目を選ぶことになる。(終り)

(83頁よりつづく)

自分がそういう系統でありましたから、若干うらやましく先生たちと話してきました。日本の法学部の先生方には帰ってから申し上げたのですが、日本の法学部の教育よりも、そういう意味では予防法学といえますか、的確に問題をつかまえ、じみに大学の研究として、きちっとつかまえられているのではないかという報告をしたのです。ちょっとした例で不十分かもしれませんが、そういうことです。

司会 それでは、まだご質問のある方もおありかと思いますが、だいぶ時間も経過しましたので閉会したいと思います。講師には大へん有意義なお話を長い間ありがとうございました。

註 本文は、昭和47年3月14日、東京電機大学で開催した本協会の特別講演会の記録である。

(文責在筆者)