研究開発を必要とする時代の工業教育

Industrial Education in the days when Research
Developments meet the needs

大学は技術者(研究者を含む)を教育するところか？
あるいは技術者及び技能者を教育するところか？

唐 沢 信 司*

Shinji KARASAWA

1. はじめに

私達が宮城高専の学内で半導体集積回路の設計製作を行うようになって6年になる。昭和62年にはこの蓄積をもとに、地域電子技術者に対してICサマースクールという公開講座を実施した。

これらの経験は工業教育の将来展望においてしばしば登場する先端技術の導入、産学官協同をどのように実施するかの議論に参考になると思われるので、それらの経験をふまえて以下に述べることにする。

2. 半導体集積回路製造設備の導入

従来の学生実験、卒業研究、あるいは教官研究の成果をもとに、半年程度の調査検討を経て、昭和56年4月に半導体集積回路設計製作設備導入の提案をした。提案と同時にシリコンウェーハを注文し、真空蒸着機を借用し実験に取り組んだ。しかし、予算獲得に困難が予想されたので企業にも設備導入の協力を要請したのであった。

幸いにして、半導体メーカーの寄贈による各種の装置が8月には搬入された。その年の暮には一通りの設備の試運転を終えると同時に、MOSダイオード及びプレーナダイオードを試作することができた。翌57年の夏にはMOS電界効果トランジスタを試作し、その暮にはこの型の素子を組み合わせて、増幅器及び発振器の試作に成功した。このようにして、2年間足らずにしてICを製造できる体制にはいっ

たのであった。

学内でICの製作ができるようになったのは設備を寄贈して下さった半導体事業企業の協力が大きかったが、このような導入をはかるためには受け入れる学校側の熱意と協力体制作りが大切である。受け入れ当事者は企業や外部機関の協力が得られなくとも遂行するという覚悟は必要であろう。

3. エレクトロニクス文明建設への参加

私達のICの設計製作の実験教育と企業で行われている設計製作とは、かけはなれた様相を呈している。企業で製造する素子は回路構成が複雑になり生産のしくみも分業が進行している。そして、半導体エレクトロニクス産業は特定の大企業とそれにリンクした関連企業の手にゆだねられている。それに従事する技術者は企業内において相当な時間を教育に充当し、歳月をかけて育てているのが現状である。大企業の電子デバイスの研究教育設備を目の前にすると、私どもにはあたかも航空機のパイロットを養成しているかのようにかけはなれた存在に見受けられる。しかし、航空機の操縦と異なってエレクトロニクス技術は少数の人々だけでは間に合わない。

今日ではエレクトロニクス分野は文明とも言うべき幅の広さをもっている。それ故、地域産業でも工業高専においても、この文明の流れを知り、それに参加したいという意向をもっている。

東北地域でも、ハイテク産業の誘地あるいはハイテク技術者のスカウトにより結びつきを計ろうという議論がなされてきた。最近になって地方でも自力

* 宮城工業高等専門学校助教授
Miyagi National College of Technology

で立ちあげなくてはならないという気運もでてきた。しかし、高度で大規模に発展した今日の産業に参加するのにアプローチは長く、独自の技術も持参しなければならないので大変である。

他方、工業高専でもコンピュータの普及に伴い、教育すべき技術が繰返し使われるものから常に開発的な要素を取り入れるというものへと変化してきた。最近の工業高専は徐々に従来の技術者養成教育から研究開発を志向し始めたのである。高専は5年間で完結する教育なので、低学年では基礎学力の徹底に力を入れ、高学年では研究能力や開発力も身につけさせることを考えるようになった。

高専教官も本格的に研究開発を試み、学生に参加させる必要もでてきたのである。このような時代的背景の中で工業高専と地域電子技術者が研究開発で手を結ぶことになった。

それには研究開発の入門講座を開発する必要がある。学校では歴史的に重要な研究をレビューして今日の技術を導入し新たな成果が得られそうなものを研究するとか、今日の産業界で実現しており将来性のある機器やシステムのミニチュア版を教材として製作する等から研究にとりかかることができる。

しかし、今は小手先でない研究開発の技術教育が必要なのである。短期間に研究開発に取り組めるように、実験計画、実験上の注意、実験の検討、結果のまとめ方、発表の仕方等の実習コースを作製し、あらかじめ特定の研究開発分野の研究開発の原点から今日の発展の現状を概観できるように準備しておくことも必要である。このようなことが次に述べる公開講座ICサマースクールの開催の背景となった。

4. 産学官協同の実践

文部省、東北工業協会、東北大通研、日本電気アイシーマイコンシステム(株)、あるいは宮城県商工労働部工業振興課、仙台市経済局商工部商工振興課等の協力のもとに昭和62年7月28日から8月6日までの9日間にわたり第1回ICサマースクールが開催された。実験設備が研究室レベルであるので、定員が限られるという事情があって、受講者は6名、講師は6名、実験補助者は8名という企画となった。受講者は定員の関係もあって、大学卒で、かつ地域企業から社命で派遣された電子技術者にしぼらせていただいた。

実際のICの製作実習にあたっては、リハーサルを重ねた高専の卒業研究生が活躍した。学生にとっては、教えるために学習することが良い刺激となったにちがいない。受講者が非常に熱心であったことも大きな力になった。初めてのことで不届きの点

もあったかと思われるが、講習会で製作したICが動作したときには皆で感激したものである。

受講者の一人が「頭の中で考えているだけというより、手足を動かして実際に行動に移すことが大切だ」と感想を述べていたことが印象に残った。

第1回ICサマースクールの成果として、地域の産業界と交流することが出来ただけでなく、試作研究の入門テキスト：p-MOS ICの製作編：ができた。

5. 研究開発を必要とする時代への対応

今日、物質的に基本的なものはかなり満たされ、かつ、人間の単純繰り返し作業がコンピュータによってなされるようになりつつある。コンピュータの時代の次にくるものは文化の創造と言われている。

私達は、これからの工業教育界は研究開発指向が強化されるべきであると考えている。

日本の産業界はエンジニアとテクニシャンの職階が明確でなく、工業高専と大学との差も少ない。また学術研究の分野との距離も少ない。官民一体となって研究開発を指向する研究開発時代が到来する可能性がある。一般に、研究には費用がかかる。時間もかかる。学生は夢に走るだけで学力は低下する。しかし、こういった目先の教育効率にこだわって独創性の芽を育てないのは学生が社会にて活躍する20年30年といった長い目でみると大きな損失である。同じ仕事はそう長くは続かない。従来の技術だけでは仕事はなくなっていくのである。開発途上国からの追い上げもくる。高齢化する将来の日本は、いずれ研究開発あるいは技術開発志向で活性化を常に保たなければならない。そのような事態が見えてきたのである。広く社会に目を向けるならば、まかりまちがえば産業の空洞化、産業の衰退、ひいては文化の荒廃を招きかねない事態が目前にせまっている。そのような事態を未然に防ぐためには今日から幅の広い研究開発を指向した教育開発に投資することが必要である。

今後は、先端的な研究開発のみならず、それを支える研究開発志向の教育が必要である。そのためには、初等、中等教育の段階から研究開発志向の教育実習を取り入れはじめ、これまであまり研究開発ということにウェイトをかけていなかった高専や中小企業においても研究開発ができるようなしくみを必要としている。

教育界はこのような研究開発時代を先取りした対応が必要であることを提言する。