

# 工 學 · 技 術 · 大 學

韓 萬 春\*

※ 著 者 ※

- I. 工學과 技術
- II. 美國의 BSET원 BSE

III. 우리나라의 工科大学

## I. 工學과 技術

工學과 技術은 우리말에서나 英語에서나 때에 따라서 混同되기도 하고 區別되기도 한다. 假令 “電氣工學”은 “Electrical Engineering”인데 反하여 “電氣技術者”는 “Electrical Engineer”이고 “工科大学”을 보통 “College of Engineering”이라고 하는데 對하여 有名한 M.I.T는 “Massachusettes Institute of Technology”이다.

이와 같이 呼稱이 一定하지는 않지만 보다 理論的이라고 할 수 있는 「工學」을 “Engineering”으로 부르고, 보다 實際的이라고 할 수 있는 「技術」을 “Technology”라고 부르는 것이 原則인데 이렇게 불려도 問題는 있다. 즉, “Engineer”와 “Technologist”을 우리말로 어떻게 區別하느냐 하는 것과 “工學者”와 “技術者”를 英語로 어떻게 區別하느냐 하는 것이다.

私見에 依하면 “Engineer”와 “Technologist”는 우리말로는 둘 다 “技術者”라고 할 수 밖에 없고 技術者가 Engineer라면 “Physist”(物理學者)나 “Chemist”(化學者)에 對應하는 工學者에 該當하는 英語는 따로 없고 주어져 쓴다면 역시 Engineer라고 할 수 밖에 없는 것이다.

이것은 우리들 工科大学教授들의 실망이 浬청거린다는 것을 意味한다. 卽 가령 物理學科教授는 大學에 있거나 民間會社에 있거나 “物理學者”로 通하지만 工學教授는 大學에서 工學者라는 말을 크게 하지 못하고 民間會社에 가면 技術者가 된다.

또 最近의 政府에서는 工科分野의 支援은 產業에 미루고 純粹科學分野育成에 相當한 研究費支援을 重點의으로 하고 있어서 工學이 정말로 學問인가에 對하여 懷疑를 느끼게 한다.

어떻든 工學과 技術은 國家發展에 큰 比重을 차지하는 것인데 結局 教育을 통해서 이루어지는만큼 筆者가 몸담고 있는 이 分野의 大學教育을 中心으로 생각해보고자 한다.

大學教育은 特別 우리나라에서 모든 國民이 큰 關心을 갖고 있고 學父母들은 可能하면 子女들을 모두 大學에 進學시키려고 하는 것이 素朴한 念願임은 두말할 것도 없다.

政府 當局은 昨年까지는 首都圈人口抑制策으로 서울地域 大學定員의 增員을 抑制하였고 地方分校 및 地方大學의 工科系定員을 大幅增加하였으며 地方의 國立大學校 工科大学에 對하여는 所謂 特性化라하여 專門分野別로 重點支援增員하였다. 또 二年制 初級大學과 工業專門學校를 工業專門大學으로 改編하고 工高 및 工專大 卒業者에 對하여 工科大学支援에 큰 特惠를 주어왔다. 이러한 施策은 相當한 副作用을 가져왔으므로 昨年度에 政府는 서울地區의 大學에도 定員을 大幅 增員하였고 所謂 特性化를 止揚하는 한편 工科系大學定員의 增員은 抑制하고 있다. 今年봄에 問題가 된 入學試驗方案 以外에도 工科大学에는 教授 및 實驗實習施設의 確保와 卒業生의 就職問題등 아직도 解決되어야 할 問題는 많으며 特別 急造된 一部 大學의 地方分校 및 地方大學에서 內包하고 있는 問題點이 많다.

한편 國內景氣가 沈滯됨에 따라 一部大學에서는 卒業生의 就職이 어려워지는 한편 또 어떤 大學에서는 卒業生의 大學院進學者와 外國留學者가 날로 增加해서 產業就業者는 날로 줄고 있는 矛盾되는 實情에 있다.

또한 從前부터 一部 產業機關에서는 大學卒業者가 아무 것도 모른다고 不平하는 經營者가 있는것이 事實이고 이에 對하여 여러 機關에서 工學系大學教育改善을 爲한 研究를 試圖하고 있으나 아직도 並족한 對策은 없는 形像이다.

\*正會員: 延世大 工大 電氣工學科 教授 · 工博

한편 우리나라에서는 工高, 工專卒業生이 可能하면 모두 大學에 進學을 願하고 있는 實情에 있다.

이에 따라 工業專門大學教育도 많은 問題가 있고 그 進路와 教育內容에 對하여 여러가지 研究가 進行되고 있으며 우리 電氣學會에서도 今年 3月 會誌에 報告된 것과 같이 全國專門大學 電氣科教育課程심포지움이 開催된 바 있으며 政府에서도 工業專門大學卒業生에게 准學士學位를 주는 問題와 四年制工業專門大學을 設置하는 問題등을 檢討하고 있다고 報道되고 있다.

그러므로 다음에 美國 IEEE에서 調査한 報告內容을 紹介하여 앞으로의 工學·技術教育發展에 參考토록 하고자 한다.

### II. 美國의 BSET와 BSE

우리나라의 工科大學에서는 卒業生에게 工學士를 授與한다. 美國의 一般 工科大學에서는 BSE (Bachelor of Science in Engineering)를 授與하는 것이 原則이었는데 最近에 들어와서 BSET(Bachelor of Science in Engineering Technology)를 授與하는 大學이 늘고 있다.

Engineering Technology는 우리말로 하면 工學技術(또는 工業技術)이라고 할 수 밖에 없는데 美國의 IEEE에서는 1978年 이 BSET에 關한 調査委員會를 設置하고 2年間に 걸친 調査活動끝에 그 結果를 1980年 2월에 發表한 바 있는데 그 概要는 다음과 같다.

1976~1977學年度에 美國內 105個의 大學에서 上記 工學技術學位課程을 開設하였고 15,123名에게 准學士學位, 6,337名에게 工學技術學士學位, 36名에게 工學技術碩士學位를 授與하였다.

工學技術學位課程에 總登錄者數는 64,742名이고 그 밖에 Part Time學生이 14,079名이 있다. 한편 一般

表 1. 工科大學의 特徵

- 1) 解析的 開發에 重點을 둔다.
- 2) 概念의 能力을 開發한다.
- 3) 廣範圍한 問題에 適用할 수 있는 一般의인 設計原理를 開發한다.
- 4) “왜”(why)에 重點을 둔다.
- 5) 工學의 “核(core)”이 모든 工學徒(技術者)에게 共同言語와 基礎를 提供한다.
- 6) 工科大學 卒業生은 一般의으로 넓고 未解決問題에 挑戰할 수 있는 解析的이며 創造的인 姿勢를 갖는다.
- 7) 工科大學 卒業生은 材料, 힘, 에너지 및 物理的, 化學的 性質의 基礎知識을 使用한다.
- 8) 工科大學 卒業生은 未來에 使用할 새로운 方法을

工科大學은 289校가 있고 工學士學位授與者가 40,095名, 工學碩士學位授與者가 16,551名이고 博士學位授與者는 2,814名이다. 登錄學生數는 學士課程에 289,248名이고 이밖에 Part Time인 者가 20,634名이 있다. 大學院 登錄學生은 39,235名이고 Part Time인 學生이 25,065名이 있다.

여기서 注目할 것은 工學技術學士學位 取得者 6,337名에서 2,433名이 電氣, 電子 및 電子計算機分野를 專攻하였으며 工學士學位取得者 40,095名中 9,528名이 電氣, 電子 및 電子計算機分野를 專攻하였다는 것이다. 즉 工學技術課程에서는 約 40%가 電氣關係이고 一般 工學課程에서는 25%가 電氣關係인 것이다.

工學技術課程은 一般 工科大學中에서 約 半數에 該當하는 工科大學에 併置되어 있고 나머지는 獨立的으로 工學技術課程만이 設置되고 있다.

工學技術課程은 2+2 構造로 되어있는 경우가 많다. 즉 2年間的 初級大學課程에서 准學位(Associate Degree)를 받고 다시 2年을 더해서 學士學位를 받는 것이다. 그러므로 一般 工科大學學生이 1,2學年에 工學의 基礎學問을 工夫하는 동안에 이들은 技術實務를 더 많이 익히게 된다.

따라서 工學技術課程에 入學하는 學生에게 要求되는 數學과 科學科目의 水準은 一般 工科大學의 경우보다 1段階 낮은 實務面이 重視된다.

教授陣容에 있어서도 一般의 工科大學教授는 Ph.D學位를 갖는 것이 거의 必須條件으로 되어있지만 工學技術課程大學의 教授는 實務經歷이 重要視되는데 그것도 設計나 研究經歷보다는 工場에서의 實務經歷이 重要視된다.

이를 좀더 詳細히 理解하기 爲하여는 <表 1>과 <表 2>를 比較하여 보자.

表 2. 工學技術大學의 特徵

- 1) 實用的인 情報에 重點을 둔다.
- 2) 없던 技能을 開發한다.
- 3) 課程의 例題와 같은 問題에 適用할 수 있는 最近의 設計方法을 使用한다.
- 4) “어떻게”(how)에 重點을 둔다.
- 5) 技術原理는 比較의 唯一한 것이며 “核”이 거의 없다.
- 6) 工學技術大學 卒業生은 比較的 專門化 되어 있으며 既知의 解를 最近의 問題에 適用한다.
- 7) 工學技術大學, 卒業生은 그 知識을 器具, 素子, 作業 및 維持保守에 應用한다.
- 8) 工學技術大學 卒業生은 確立된 方法을 最近 每日의 問題에 適用한다.

開發한다.

9) 工科大学 教育課程은 問題의 理論的 背景을 重要視한다.

10) 工科大学에서는 數學과 純粹科學의 基礎知識을 바탕으로 人類가 使用하는 生産品, 過程, 機器, 系 및 材料를 얻는다.

11) 工科大学卒業者는 技術士가 될 수 있다.

12) 工科大学教育은 專門分野의 發展과 繼續教育을 爲한 能力開發에 重點을 두는 것임으로 使用主에 依한 訓練期間이 必要하다.

13) 工科大学課程에서 工科技術大學課程으로 轉學하는 것은 比較的 容易하다.

14) 資格있는 工科大学卒業者에 對한 大學院教育이 可能하다.

그러나 實際의 運用에 있어서는 美國에서도 問題가 없지 않은 것 같다. 즉 一般 工科大学課程과 工學技術大學 課程을 둘 다 갖춘 大學에서는 이와 같은 區分을 比較的 分明히 하고 있는데 이 경우에도 教授陣과 實驗室은 거의 共通이고 教科課程만 다를 경우도 있고 또 처음부터 教授陣과 實驗室을 거의 달리 하고 있는 경우도 있다. 그러나 工學技術課程生을 둔 大學의 경우에는 오히려 一般工科大学과의 差를 적게 할려는 傾向이 있다고 한다.

工學技術大學卒業者(Technologist)가 社會에 進出하여서 맡을 一次의 分野는 需用家에 對한 奉仕技術者(Service Engineer), 生産技術者, 市場技術者(Marketing Engineer) 其他 諸般技術分野이다. 勿論 各研究室에서 設計技術者로서 일할 수 있지만 이것은 例外的이라고 할 수 있다.

電氣·電子分野에서 需用家에 對한 奉仕技術者는 系統이나 裝置를 設置하고 需用場所와 集中修理施設에서 保護維持하며 非常修理도 한다. 이들은 Hardware에서는 勿論 Software에서도 需用家가 가장 最近의 것을 갖출 수 있도록 하는 責任을 질때가 많다.

生産部門에서 일하면 實務面에 밝게 되지만 電氣技術者 및 機械技術者와 競爭하여야 한다. 待遇는 工科大学卒業者와 거의같은데 工學技術大學卒業者에게 보다 많이 마쳐지는 일은 主, 副機器의 故障(事故)復舊이다.

工學技術大學卒業生은 特別 電力事業에서도 歡迎받는다.

待遇昇進에 對하여는 技能者(Technician)에서 Technologist, engineer, manager의 3重構造로 하고 各々 適切한 資格取得, 繼續教育 및 經歷등이 갖추워지면 昇進시키는 企業도 있고 工學技術大學工學生과 工科大

9) 工學技術大學의 敎課課程은 實驗室에서의 操作과 實際의인 應用에 重點을 둔다.

10) 工學技術은 一般的으로 技術圖面, 機械配置, 維持保守 및 安全守則등을 爲한 設計를 通하여 工學을 뒷바침하는 役割을 한다.

11) 工學技術大學 卒業者는 各樣 安全管理者, 道具設計者등과 같이 一定한 專門分野에서 專門的인 資格을 얻을 수 있다.

12) 工學技術大學 卒業者는 比較的 最新의 方法으로 訓練을 받았으므로 卒業과 同時에 現場에 投入되어서 能力을 發揮할 수 있다. 그러나 새로운 技術發展에 따라 再訓練을 받아야 한다.

13) 工學技術大學課程에서 工科大学課程으로 轉學하는 것은 相當히 어렵다.

14) 工學技術大學 卒業者로서 大學院에 進學하는 者는 거의 없다.

學卒業生을 完全히 같은 資格으로 採用하는 企業도 있으며 企業에 따라서는 名聲있는 工學技術大學에서 優秀한 卒業生만을 採用하는 경우도 있다. 또 碩士學位를 取得하거나 數年의 技術經歷 또는 繼續教育의 實績이 있어야만 技術者로 認定하는 境遇도 있다.

또 工學技術大學卒業者를 研究室의 設計技術者로 採用하는 境遇도 있는데 이런때의 Technologist는 理論的 背景이 있거나 一般工科大学과 거의 비슷한 教科課程을 履修한 者인데 이런 境遇는 例外에 속한다.

이와 같이 若干 混亂이 있는 것은 역시 產業界에서 工科大学教育和 工學技術大學에 對한 理解가 不足하기 때문이다.

다음에 問題로 되는 것은 工學技術大學卒業生의 將來에 關한 것이다. 各樣 需用家奉仕技術者는 더욱 專門化된 權威로 되고 또 管理者로 昇進할 可能性이 있으나 生産技術者는 管理者로 昇進할 可能性밖에 없는데 이때에는 工學士, 工學碩士 또는 經營學碩士들과 競爭해야 함으로 不利한 경우가 있다.

또한 아직도 全體的으로 一般產業界에서는 工學技術大學의 卒業生에 對한 理解가 적어서 募集公告에서도 技術工(者)과 技術者가 主로 되고 工學技術大學卒業生의 機會가 적다는 것이다.

이런 與件에서 一部の 工學技術大學卒業者와 面談하고 調査한 結果가 報告되어 있다.

즉 面談한 工學技術大學卒業者는 全部技術者로 採用되었고 또 現在에도 技術者로서 勤務하고 있다. 한 會社에서는 大學當局에서 推薦한대로 需用家奉仕와 生産部門에 配置해서 實務에 能通함으로서 期待에 어긋나지 않은 좋은 成果를 얻고 있다. 또 한 會社에서는 처

음에는 現場技術者로 出發하였지만 設計, 開發分野에 配置된 境遇도 있고 단 처음부터 研究開發分野에 從事하는 경우도 있다.

그러나 設計開發分野에서 좋은 業績을 올린 卒業生의 경우는 그들이 원래 工科大学에 가고 싶었는데 地域의으로 工學技術大學밖에 없었거나 또는 學費때문에 不得已 工學技術大學에 進學할 수밖에 없었던 경우가 많았다는 것이다.

그래서 이렇게 優秀한 卒業生은 大學院에 進學해서 工學碩士 또는 經營學碩士學位를 取得할 豫定인 者가 많다.

또 어떤 卒業生은 一般 工科大学과 工學技術大學에 는 別로 差가 없다고 生覺하고 있는 경우도 있다.

끝으로 工學技術大學卒業生이 産業속에서 即時 活用할 수 있게 할려면 敎科課程을 어떻게 짜는것이 좋은가 하는 문제가 提起된다. 한편 一般工科大学에서는 卒業即後에는 別로 쓸모가 없더라도 大學院敎育과 아울러 時間이 經過하면 더 優秀하게 되는 것을 期待되는 것이라고 하면 一般工科大学은 大學院의 豫備敎育으로 數學의 解析에만 重點을 두어야 되는 것인가등의 問題가 생긴다.

以上과 같은 內容에서 委員會가 整理한 結論과 建議는 다음과 같다.

1. 工學技術大學敎育은 學生과 産業界兩側에서 볼때 效果있는 制度이다.

數學에 弱하지만 才質이 있는 學生들에게 技術敎育

을 하여 數學的 背景이 그렇게 必要하지 않은 技術分野에 從事하게 한다.

그러나 工科大学敎育과 工學技術大學敎育과는 一時 混同과 誤解가 있는것도 事實이다.

그러므로 工學技術大學에 對한 올바른 啓蒙이 必要하다.

2. 實際로 工學技術大學卒業生과 工科大学卒業生을 採用하는 産業界에서 이들을 잘 活用해야 한다.

3. 工科大学을 卒業한 技術者로서 一定한 要件을 갖는 者에게는 “技術士”의 資格을 賦與하는것과 같이 工學技術大學을 卒業한 Technologist로서 一定한 要件을 갖는 者에게는 가령 “Certified Engineering Technologist”의 資格을 賦與하는 것이 바람직하다.

4. “Engineering Technology”라는 말을 더욱 明確히 하기 爲해서 “Engineering”을 빼고 그냥 “Technology”라고만 하는 경우도 있다. 즉 Electrical Engineering Technology 가 아니고 그냥 Electrical Technology라고 부르는 것이다. 이렇게 明確하지 않고 그대로 Engineering Technology라고 하는 경우에는 一般工科大学과 다른 點을 나타내는 方法을 講究해야 한다.

### Ⅲ. 우리나라의 工科大学

最近에 發刊된 1980年度 文教統計年報에서 拔萃한 우리나라의 工業系專門大學 및 工科大学에 對한 統計는 <表 3>, <表 4>, <表 5>과 같고 이들을 總括한 結果는

表 3. 우리나라의 工業系 專門大學(1980年度)

	學 校 數	學 科 數	認 可 定 員	在 學 生 數
專門大學總計	126(100)	961(100)(100)	162,910(100)(100)	151,199(100)(100)
國 立	20(15.9)	125(13.0)	20,170(12.4)	19,752(13.1)
公 立	14(11.1)	17(1.8)	2,720(1.7)	2,670(1.8)
私 立	92(73.0)	819(85.2)	140,020(85.9)	128,777(85.1)
工學系計		500(100)(52.0)	95,600(100)(58.7)	90,840(100)(60.1)
國 立		52(10.4)	10,560(11.1)	10,984(12.1)
公 立		2(0.4)	320(0.4)	472(0.5)
私 立		446(89.2)	84,720(88.5)	79,384(87.4)
電氣電子系		112(22.4)(11.7)	24,880(25.9)(15.3)	23,378(25.7)(15.5)

表 4. 우리나라의 工科大学(1980年度)

	學 校 數	學 科 數	認 可 定 員	在 學 生
大學總計	85(100)	2,575(100)(100)	469,340(100)(100)	350,327(100)(100)
國 立	19(22.4)	660(25.6)	124,900(26.6)	97,324(27.8)
公 立	1(1.2)	13(0.5)	2,480(0.5)	1,461(0.4)
私 立	65(76.4)	1,902(73.9)	341,960(72.9)	251,542(71.8)

工科大學計		665(100) (25.8)	117,280(100) (24.9)	87,436(100) (24.9)
國立		84(12.6)	23,100(19.7)	18,344(21.0)
公立		581(87.4)	1,120(0.9)	867(0.9)
私立		152(22.9) (5.9)	93,060(79.4)	68,225(78.1)
電氣電子系			38,790(33.1) (8.3)	30,005(34.3) (8.6)

表 5. 우리나라의 工學系大學院(1980年度)

	學校數	學 科 數		認 可 定 員		在 學 生	
		碩 士	博 士	碩 士	博 士	碩 士	博 士
大學院總計	121(100)	1,108(100)	649(100) (100)	32,980(100)	7,050(100)	29,901(100) (100)	4,038(100) (100)
國立	32(26)	326(29)	224(31)	11,000(33.4)	3,122(44.4)	9,552(31.9)	1,581(39.2)
私立	89(74)	782(71)	425(69)	21,980(66.6)	3,928(55.6)	20,349(68.1)	2,457(60.8)
工學系計		192(100) (17.3)	129(100) (19.8)			5,064(100) (16.9)	630(100) (15.6)
國立		59(30.7)	44(34.1)			1,457(28.8)	243(38.6)
私立		133(69.3)	85(65.9)			3,607(71.2)	387(61.4)
電氣電子系		35(18.2) (3.2)	29(22.5) (4.5)			993(19.6) (3.3)	165(26.2) (4.1)

表 6. 各級高等教育機關의 在學生數

	專 門 大 學	大 學	大 學 院	
			碩 士	博 士
總 計	151,199(100) (43.2)	350,327(100) (100)	29,901(100) (8.5)	4,038(100) (1.2)
工學系計	90,840(60.1) (100) (103.9)	87,436(24.9) (100) (100)	5,064(1.9) (100) (5.8)	630(15.6) (100) (0.7)
電氣電子系	23,378(15.5) (25.7) (77.9)	30,005(8.6) (34.6) (100)	993(3.3) (19.6) (3.3)	165(4.1) (26.2) (0.6)

(表 6)과 같다.

여기서 電氣電子系에는 專門大學에서 電氣(工學)科, 電子(工學)科, 通信(工學)科, 鐵道電氣學科, 電子計算學科 등이 包含되어 있고 大學에는 電氣工學科, 電子工學科, 電算統計學科, 通信工學科, 電氣制御工學科, 應用電子工學科, 電子材料工學科, 航空通信工學科, 航空電子工學科, 電氣機械工學科, 電子通信工學科, 電子科學工學科, 電氣電子工學科 등이 包含되어 있으며 大學院에는 電氣工學科, 電子工學科, 航空電子工學科 등이 包含되어 있다. 여기서 보면 專門大學은 大學과 比較할때 總定員은 大學의 43.2%에 不過하지만 工學系 大學 在學者보다 3.9%나 많은 한편 電氣電子系는 大學의 77.9%에 不過하다. 한편 大學院은 碩士, 博士課程과 總定員에 對하여 工學系, 그중에서도 電氣電子系는 低率에 있음을 알 수 있다.

이것을 II의 美國의 境遇와 比較하면 大學院의 碩士 博士課程在學生數는 우리가 잘 아는대로 美國에 比較하여 顯著히 적다는 것을 나타낸다.

한편 電氣電子系는 工業專門大學에서는 25.7%, 工科大學에서는 34.6%로서 工業專門大學에서는 低率인 반면에 工科大學에서는 高率이다.

以上과 같은 內容에서 將來에 바람직한 方向을 몇가지로 整理하여 結論으로 하면 다음과 같다.

① 4年制工科大學教育을 劃一的으로 한것이 아니라 實務型和 開發型으로 區分하고 學位名稱을 바르게 하는 것을 檢討할만 하다.

② 이에 關聯하여 資格있는 工業專門大學을 4年制大學으로 改編, 또는 併置하고 2年制卒業者에게 準學位를 授與하는 것을 檢討한다.

③ 專門大學에서 電氣, 電子系學生을 더 많이 增員하여야 한다.

④ 大學院學生을 더 많이 增員하여야 한다.

⑤ 專門大學 및 大學의 教科內容에 對한 不斷한 研究와 改善이 必要하다.

⑥ 專門大學 및 大學卒業者의 社會進出에 있어서 이들의 適切한 活用 및 處偶와 產業界의 協力이 繼續된다.