

產業協同세미나 및 學術發表會抄錄

※ 本稿는 지난 8월3일(金)~4일(土) 兩日間에 江原道 江陵市 江陵教育大學에서 當學會 主催로 實施한 產業協同세미나 및 學術發表會의 抄錄이다.

■ 產業協同세미나抄錄

새로운 技術時代와 電氣學會의 使命

延世大 產業大學院長 當學會會長
韓 萬 春

1. 새로운 技術時代

恒常 새로운 發展을 追求하는 것이 技術의 本質이지만 現在 우리가 當面하고 있는 現實을 새로운 技術時代라는 것을 여러 分野에서 빠져리케 느끼게 하고 있다.

眞理探求를 爲主로 象牙塔속에서 發展한 科學은 戰爭에서의 勝利, 國家威信的 양양, 企業에서의 利潤擴大, 國家社會의 發展등의 目的을 爲하여 大型化, 綜合化되고 產業協同體制가 強化되고 있으며, 科學技術은 國力の 主要한 要素로 認定되고 있다. 이러한 科學技術의 發展에 따라 經濟成長은 이룩되고 衣食住를 비롯한 社會構造는 近代化되었으나 한편 人間性喪失, 事故發生, 環境汚染等の 要因이 發生하여 技術發展에 對한 評價내지 反省의 必要性이 擡頭되고 이런 分野의 새 技術이 작광을 받고 있다.

2. Society와 Institute

科學技術의 發展은 人力과 資金과 時間의 3要素에 따라 決定된다고 하지만 여기서 가장 重要한 것은 人力이라고 아니할 수 없다.

技術人力에 限하여 生覺하면 engineer, technician skilled, worker 등으로 구별 되었으나 최근에는 technologist meister-brief 등의 制度가 요청되고 있다.

순수科學들은 society를 構成하는데 反하여 engineer 들은 Institute를 構成하고 있음은 우리말로로는 다 같이 學會라고 말하지만 그 體質의 差異가 있음을 나타낸다. 즉 Institute에서는 學術制度만이 아니라 職業人으로서의 權利保障이 要請되는 것이다.(例 英國의 學會와 醫學系의 學會)

3. 우리나라의 現實

우리나라의 科學技術은 解放後에 發展한 것이라고 하여도 過言은 아니며 特히 解放後 28年の 經濟成長에 따라 相學한 發展을 이룩하였으나 國內資本의 不足으로 外國의 援助와 借款에 依存할수 밖에 없었던 까닭에 國內技術發展은 늦었고 engineer보다는 technician의 役割이 컸다.

그러나 80年代의 100億弗輸出目標策定과 重化學工業育成政策에 따라 今後의 展望은 밝은것으로 보나 활약이 어느 程度일지는 문제라고 아니 할수 없다.

4. 電氣學會의 使命

大韓電氣學會는 大韓民國에서의 電氣技術者의 集結體로서 우리나라의 電氣技術 發展의 핵심이 되고 電氣技術者의 權利를 保障할 責任이 있다.

현재의 여건은 勿論 不充分하지만 經濟成長에 발맞추어 하루빨리 先進國의 學會水準에 到達하도록 最先을 다 하여야 하겠다.

여기에 있어서 問題點은 다음과 같다.

1. 會員數의 確保
2. 資金의 確保(廣告 出版物등)
3. 出版活動(學會誌 論文集 Transaction등)
4. 調查活動(분야별)
5. 發表會와 會員의 참여 問題
6. 他 學會와의 유대강화
7. 會員의 權利 保障
8. 資格審査 乃至 教育機關과의 유대

이러한 問題들은 結局 우리나라에서의 engineer, 따라서 學會의 위치가 向上되고 學會員인것이 자랑이 되고 보편이 되는 與件이 時急히 造成되어야 함을 나타내는 것이다. 特히 電氣工學이 工學에서 차지하는 中樞의인 役割을 생각할때 우리 學會는 最少限 우리나라의 工學系學會의 模範이 되도록 가능한 最善을 다할 使命이 있는 것이며 任員은 勿論 會員者者責任은 크다고 아니할 수 없다.

現代電氣工學의 領域 및 座標設定

서울工大 高明 三

- 1. 序 論
- 2. 現代工學의 特徵과 教育
- 3. 電氣工學의 변천과 領域 및 座標設定
- 4. 工科大學 教育의 改善策과 問題點
- 5. 結 言

1. 序 論

지난 10年間 우리나라의 經濟成長은 相對速度에서 世界의 上位層에 속하였다.

이는 政府의 工業化計劃에 따른 우수한 外國技術의 積極적인 도입, 消化 및 그 應用에 뒤따른 大設備投資의 進行으로 生産力과 生産의 能率을 向上시킨 努力의 結果라고 볼 수 있다. 그러나 여기서 우리는 우리나라 企業의 대부분이 勞動力의 廉價와 우수성으로 外國技術 및 資本도입으로 인한 負擔을 보충함으로써 外國企業과 경쟁할 수 있었다는 사실은 빼놓을 수 없다.

오늘날 우리는 重化學工業育成과 100億弗 輸出 1人 當 國民生産 1,000弗이라는 두가지 國民의 至上課題를 지니고 있다. 이 目標에 대한 完全解는 부단히 변화발전하는 現代産業空間에서 구하여야 하며, 工科系大學은 이의 最適軌跡을 뒷받침 할 수 있는 새로운 座標設定이 필요하다. 왜냐하면 技術革新과 國民所得 增加는 相對的으로 企業에서의 값싼 勞動力의 적용을 不可能케 할뿐만 아니라 우리나라의 産業空間의 基本座標軸의 변환을 가져오기 때문이다.

先進國인 경우 技術革新 時代에 적용될 수 있는 教育體制를 위하여 各계의 전문위원으로 구성된 研究調查委員會[1, 4, 9, 10, 11]가 구성되어 工科系大學 教育의 問題點, 改革方向, 科學技術學의 장래의 使命, 大學院 教育 및 產學協同을 위한 繼續教育 등 科學技術振興을 위한 調查活動이 활발하다.

한편 우리 나라의 경우 관계 기관 또는 大學에서 工科教育을 위한 研究調查活動이 최근 進行되고 있기는 하나, 아직 전문분야 별 問題點 및 그 改善策에 대해서는 公表된 것이 별로 없다.

경제학분야의 노벨 수상자 Samuelson은 그의 저서 "經濟學"에서 한나라의 最優先 經濟政策은 國家安保를 뒷받침할 수 있는 것이 되어야 한다고 주장했듯이, 우리 역시 두가지 國民의 至上課題를 세운 이상, 그 目標달성을 위한 工學教育의 問題點 및 細部的인 最適改善

策이 수립되었어야 한다고 본다.

本論에서는 이러한 點을 감안하여 現代工學의 特徵과 教育, 電氣工學자체의 변천과정과 새로운 領域 및 現代電氣工學의 教育을 위한 座標設定에 대하여 論한후, 電氣工學分野를 중심으로한 우리나라에서의 工科大學 教育의 改善策과 앞으로의 調查研究대상이 될 問題點에 대하여 기술하고자 한다.

2. 現代工學의 特徵과 教育

개 特徵: 工學이란 무엇이며 工學과 理學의 差異는 어떤 點에서 찾을 수 있는가? 이에 관해서는 先人들이 이미 오래전부터 여러가지 각도로 정의, 논의 되어 왔으나 여기서는 다음과 같이 생각한다.

理學이란 自然界의 法則을 究明하는 것을 최종 目的으로 하는 學問으로서 人間社會와의 進契를 第二次的인 目標로 삼고 있는 순수한 學問인 반면, 工學은 自然科學의인 方法으로 自然과 人間社會를 결부시키는 學問으로서 그 目標가 長期的인 경우에는 理學에 가까운 기초적인 것이 되겠지만, 短期的인 경우에는 직접 實用化되는 目的物의 제작을 의미한다. 즉 工學은 人間의 實世界 혹은 그들의 社會에서 발생하는 問題를 해결하기 위한 知識과 經驗의 利用에 關連되며, 技術專門職은 社會 및 經濟의 변천에 따라 연속적으로 變한다. 이러한 특징으로 정의되는 오늘날의 工學은 20世紀에 접어들면서, 그 發展 속도가 加速化되어 오늘날의 社會를 情報化, 自動化, 또는 高度知識化社會라는 말로 표현하게 된 근본 원인이 되었다. 이러한 호칭은 技術革新과 經濟社會 시스템의 複雜性-大規模化에 由來한 것으로, 工學 또는 技術專門職이 歷史上 그 어느 때 보다도 중요하고도 根本的인 役割을 하고 있고, 또 未來社會에서도 다할 것임을 의미한다.

現代工學과 技術의 質的變化에 관계되는 內的特徵과 質的變化에 수반되는 外的特徵 몇가지를 들면 다음과 같다.

(a) 內的特徵

첫째로 工業技術의 수명의 단축이다.

文明尺度의 하나라고 볼 수 있는 각종 家庭用電氣機器의 商品으로서의 수명은 오늘날 불과 數年 밖에 되지 않으며, 科學 및 모든 産業技術系의 研究開發의 필수 축적장치로 볼수있는 각종 電氣電子精密機器의 수명의 半減期 또한 5年內外이다. 이러한 事實은 이들 機器들의 設計와 製作에 利用되는 각종 部品 및 設計技術自體의 수명 半減期 역시 5年內外가 되어 오늘의 中核技術

이 10年후에는 가치 없는 老朽技術로, 오늘의 先導技術이 5年후에는 中核技術로 변천함을 의미한다.

이와같이 어떤 特定技術의 有効期間의 단축은 70年代에서의 工學教育에 問題點을 제시하였고, 基礎工學(engineering science)의 필요성을 가져왔다.

둘째는 시스템 혹은 部分品の 極大化와 極小化를 위한 現代技術의 集中이다.

소련의 스프트니크에 자극되어 NASA가 主軸이 된 美國의 아폴로 計劃은 거의 모든 分野의 自然科學者, 工學者 및 技術者들의 참여로 이루어진 現代工學의 集大成으로서 그 규모에 있어서 이제까지 찾아볼수 없는 방대한 것이었다. 그결과 system 工學을 낳게 하였고 計算機科學의 比重을 크게 하였다.

(b) 外的特徵

外的特徵으로는 첫째로 project에 투입되는 막대한 각종 費用이고 둘째는 部門職階層의 細分化 경향이다. 과거 技術者들은 project에 소요되는 費用에 대해서는 거의 무관심 할 수 있었으나 오늘날은 각종 project에 소요되는 最適投資政策을 단독으로 또는 經濟學者와 더불어 같이 수립해야 할 立場에 놓여있다. 요즘은 工科大学卒業生들은 作業現場, 製造部, 設計室, 研究所, 뿐만아니라 企劃管理部, 流動分野 및 教育分野등 그 活動 범위는 擴大一路에 있다.

이러한 사실은 現代技術者 또는 工學者들에게 工學經濟(engineering economy) 또는 數理計劃(mathematical programming) 및 最適化技法(optimization technique) 등 새로운 지식의 필요성과 그 습득을 부여케 하였다.

그림 1은 專問職 階層의 細分化를 나타내는 工學-科學領域에서의 技術spectrum⁸⁾이다.

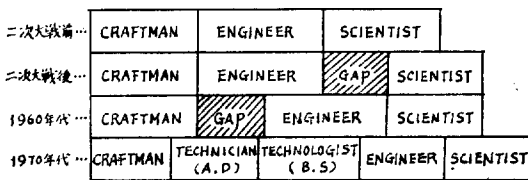


Fig. 1. Technology Spectrum

그림 1의 Spectrum에서 알수 있는 바와 같이 세계 2차 대전前과 1970년 대를 비유하던 기술적 계층구조는 약 2배로 擴大細分되었음을 알수 있다.

2次 世界大戰前的 engineer들은 숙련공과 理論本位の 科學者間的 교량적 역할을 하는 것으로 만족 하였다.

당시의 engineer 교육은 數學 및 科學을 기초로 한

응용이라기 보다 工學便覽(engineering handbook)을 이용하는 教育에 지나지 않았다. 그러나 2차 대전 중의 전쟁무기였던 레이더, 제트-비행기 및 原子彈등은 주로 博士學位를 소지한 科學者들에 의해 發明되었고 당시 engineer는 高度의 技術을 요하는 이런 project에 참여하는데 必要한 大學院教育이 缺乏되었으므로 2次大戰後 兩者사이에는 gap을 초래 하였다. 이 gap을 메우기 위하여 數學物理에 重點을 둔 基礎工學(engineering science)적인 工學教育이 美國內 工科大学에서 처음 실시되어 그 gap은 메워졌으나, 반대로 工員과 技術者間的 gap가 1960년대에 발생되어 결국 準學士 (Associate degree)와 工學士 (B.S. degree)를 각각 부여받는 technician과 technologist의 배출을 1970년대에 보게 되었다.

여기서 technologist는 2次大戰이전의 工科大学에서 부여한 정도의 비중으로 數學과 物理系科目을 이수케 하는 것이 그특징이다.

(나) 教育

이상과 같은 特徵을 인정한다면 現代工學은 工學組織 또는 資源과 自然力을 最適條件下에서 우리가 願하는 目的物로 變換시키는 生産手段을 發展시키며 그製造까지 이끌어가는 積極적인 決定(decision making)에 관한 學問이라고 볼수있다. 이러한 點을 고려하여 1962年 美國에서는 Walker教授⁹⁾가 中心이 되어 \$307,190의 調査費로 工科大学教育의 現況과 그 改善策에 관한 檢討를 시작 3年後인 1965年에 豫備報告書를 發表하였다. 그중 주목할만한 것을 열거하면 다음과 같다.

(i) 전문적인 職業을 위한 學位(first professional degree)는 碩士이며, 적어도 5年間的 工科大学教育이 必要하다.

(ii) 碩士까지의 敎科課程의 기초는 物理科學(physical science), 基礎工學(engineering science) 및 數學에 重點을 둔다.

(iii) system의 解析, 合成 및 設計에 重點을 둔다.

그후 Walker 교수팀은 1967年 및 1970年에 發表한 2次 및 最終報告書에서 工學教育의 改善策을 論하면서 現代工學에서의 大學院 教育의 強化를 강조 하였고, 工學系學部 學生들에게 꼭 이수 시켜야 할 課目으로서 計算機科學, 物理科學, 通信, system 및 system 要素의 解析과 合成 및 設計, 實驗工學(研究室에서의 實驗을 포함), 工學倫理 및 基礎工學등을 지적하였고 基礎工學으로서

(1) 固體와 流體의 力學

(2) 電氣의 科學(電磁氣, 電氣回路, 電子學)

- (3) 熱力學 및 統計力學
- (4) 材料科學(material science)
- (5) 情報理論
- (6) 論理 및 計算裝置
- (7) system解析
- (8) 移種速度論

의 8가지 科目을 들고 있다.

Walker의 報告書는 學生이 지금 당장 이용할 수 있는 技術보다 장래까지 이용될 수 있는 能力을 學生들에게 부여 할 수 있는 技術教育 즉 基礎科學의 基本法則과 原理에 기초를 둔 論理的 思考法을 効果的으로 體得시켜 그 學力을 工學的인 解析設計 및 종합을 위하여 발휘할 수 있도록 한 것으로, 現代工學의 特殊性을 教育的 見地에서 부각시켰다고 볼 수 있다.

특히 基礎工學(engineering science)에 대해서는 현재 美國을 비롯하여 日本 英國 獨逸 등 여러 나라에서 열심히 檢討되고 있으며 [6,7,12], 각기 자기 나라의 産業 構造와 技術水準을 참작하여 이를 과감히 工科大学 教育에 반영 시킴으로써 國家經濟의 번영과 技術革新의 加速化를 꾀하고 있다.

3. 電氣工學의 변천과 領域 및 座標設定

電氣工學은 電氣自體에만 그 主體性을 찾는 時代는 이미 過去之事가 되었고, 매년 그 分野가 增加一路에 있는 것이 오늘날의 現實이다. 즉 現代電氣工學은 광범위 하고도 세분된 여러 가지 分野로 구성되어 있기 때문에 몇 마디 단어로 정의하기는 不可能하다.

그러나 電氣工學者 또는 技術者들은 電荷간의 힘 및 energy 교환에 관한 現象에 源泉의인 관계를 맺고 있음은 틀림없다.

水火力發電, 送電 및 生産工程에서의 動力의 이용은 energy가 一次因子가 되지만, 통신위성과 地球間의 digital 信號에 의한 送受信등은 情報가 一次因子이고 energy는 이들 情報를 傳送시키기 위한 매개체에 지나지 않는다. 이러한 現象은 電氣工學의 특징이라 하겠다. 일반적으로 電氣技術者들은 energy와 情報의 記憶, 傳達 및 制御를 最適化할 책임이 있다. 人類歷史를 energy와 情報의 制御 및 그 質의 改善過程이라고 본다면 energy와 情報형태 역시 家庭用電氣機器와 마찬가지로 文明의 尺度가 된다. 事實, 電氣 energy와 電氣의 情報 및 電氣의 energy過程裝置들은 모든 生産工程과 文化生活의 基本要素가 되며, 電氣工學 및 技術者들에 의하여 發明된 計數型計算機(digital computer)는 人類歷史상 가장 革新的인 技術의 所産이다. 이러한 특징을 갖는 電氣工學分野의 技術과 應用은 現代產

業空間에서의 狀態벡터(state vector)의 一部 즉 頭腦 및 動脈과 같은 役割을 담당하고 있고, 現代工學의 求心的部分集合을 形成할 뿐만 아니라, 여러 工學分野에서 가장 그 發展速度가 빠르며 革新的이고, 動的(dynamic)이다.

(가) 電氣工學의 變遷과 領域^{3,5,6)}

1930年代의 電氣工學은 주로 發電, 送配電 및 大電氣 energy, 信號의 이용에 관한 工學으로서 이를 위한 당시의 工科大学 電氣工學科에서의 教育內容은 이 분야에 극한된 技術의 發展과 應用에 지나지 않았다.

1940年代에 들어와서 빛을 본 레이더(radar)의 發明은 電力工學을 위주로 했던 電氣工學의 教科課程에 電子學(electronics)과 通信工學이란 새로운 分野를 부가시켰다.

1950年代는 二次大戰중 戰爭武器발전에 直接間接으로 이용됐던 電氣工學技術과 理論의 成長 및 結實期라 볼 수 있다. 새로 추가된 分野중 중요한 것 몇 가지를 열거하면 다음과 같다.

1. Servomechanism (오늘날의 自動制御)
2. Antennas and propagation
3. Microwaves and microwave electronics
4. Pulse technique
5. Network synthesis
6. Acoustics with under-water sound
7. Solid state devices.....등

이상과 같은 새로운 分野의 出現은 工科大学 教育의 質的變化를 초래하였다. 즉 數學 및 科學教育이 강조되었고 大學院教育의 必要性이 具體化되었다.

1960年代의 電氣工學分野의 技術革新은 計數型計算機(digital computer; 진공관을 이용한 최초의 것은 1946年 ENIAC, 트랜지스터를 이용한 소위 第2世代計算機는 1960前後, 集積回路를 이용한 第3世代計算機는 1966年)의 大型化와 演算速度의 高速化를 實現함으로써 電氣工學뿐만 아니라, 現代工學의 質的革新을 가져왔다. 그결과 여러 가지 새로운 分野가 파생되었으며 몇 가지 중요한 것을 열거하면 다음과 같다.

1. Automation (혹은 cybernetics) and Optimization
2. System theory
3. Information theory
4. Plasma and MHD-generator
5. Solid state devices(I.C.)
6. Computer science
7. Computer aided system design and anslysis
8. Systems engineering

9. Radio astronomy
10. Quantum electronics (laser)
11. Biomedical engineering
12. Power system operation and power electronics……등

1970年代에 접어들면서 電氣工學技術의 發展速度는 더욱더 빨라져 現代工學分野중 가장 그 범위가 큰분야로 팽창되었다. 이러한 現實은 美國 英國등의 선진국에서 大學校안에 電氣工學大學(school of electrical engineering)이 獨立되어 있거나, 工科大學에서의 電氣工學科의 규모는 他科의 3~4倍정도가 되거나, 美國의 電氣—電子學會(IEEE)傘下에 35개의 professional society가 있고 각 society에서는 定期的인 學術專問誌를 發刊하고 있다는 事實에서도 알수있다.

한편 專攻分野의 팽창은 大學 및 大學院過程에서의 學問의 細分化傾向을 초래함과 동시에 어떤 共通因子를 찾으면서 再結合하는 흐름을 이루고 있는것이 오늘날의 現實이다. (미국의 電氣學會와 라디오學會가 1963년초에 合併 電氣—電子學會, IEEE로 발족되었고, 科區別이 없는 工科大學學部의 出現, UCLA등)

현재 새로 擴張된 領域중 몇가지를 열거하면 다음과 같다.

1. 새로운 energy源, energy 變換 및 貯藏

2. 低溫物質을 매개체로한 超電導式發送電
3. 完全自動化를 위한sensing, actuation device, robot 및 情報機構
4. 大型 system의 信賴性과 經濟的 運營
5. system의 階層構造의 分解, 組合的 最適化技法
6. 光學的情報傳送, 光學的信號過程 및 光學計算機

(나) 現在 및 未來教育을 위한 座標設定

오늘날과 같이 급변하는 高度技術革新時代에서 특히 未來를 위한 座標設定이란 매우 어려운일이며, 경우에 따라서는 무의미한 것이 될지 모른다. 그러나 우리는

일반적으로 計劃性없는 일보다 計劃性 있는 일이 어떤 일을 수행하는데 있어서 훨씬 能率의임을 알고 있다.

座標設定을 위한 對象 system은 기계적인 어떤 商品이 아니라, 최소 4年후에 實社會에서 活用되어야할 人材와 社會로 구성되므로, 그 system은 非線型確率過程의이다. 따라서 座標設定을 위한 基本過程은 그림 2와 같이 實社會의 工學의 狀態를 수시로 측정 이를 교정할 수 있는 調査委員會가 system의 制御要素가 되는 소위 適應的制御方式이 바람직하며, 教育的 見地에서 가장 중요한 것은 時代에 알맞는 教科課程과 여기에 수반되는 학생실험 및 교수들의 研究 시설이다.

이미 지적한바와 같이 先進國에서는 수시로 工科大學에서의 教科課程및 실험研究施設을 時代에 適應시키고 있다. 최근 10년간 美國大學의 電氣工學科의 教科課程을 보면 매년 質的變化가 있었음을 우리는 알고 있다. 또한 美國의 COSINE委員會는 現代와 같은 產業構造下에서 計算機의 應用과 計算機制御方式이 차지하는 比重이 더 增大할것을 강조하면서 計算機工學의 體系的인 學部教育의 必要性을 강조하였고, 이의 구체적인 방안으로서 獨立된 計算機工學科보다 電氣工學科內에 digital processing system의 運用, 設計 및 構成에 관한 즉 計算機工學을 위한 여러 課目전공을 설립하는 것이 이분야(hardware 및 software)의 발전을 위한

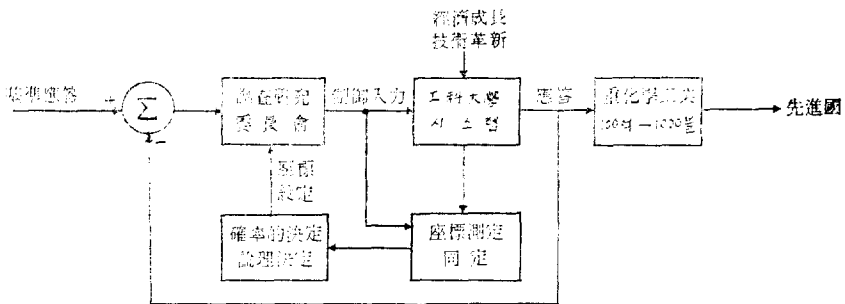


그림 2. 座標設定 過程

지름길임을 그들의 報告書^{4,12,13}에서 밝혔다. 이는 電氣工學의 기초과목(回路理論, 論理設計, 시스템工學, 電磁場論, 제어공학등)이 곧 計算機工學의 기초과목의 일부로 볼수 있다는데 그 근거를 두고 있다.

한편 우리나라에서도 現代工學의 特徵 즉 技術半減期の 減少, 막대한 量의 情報處理, system의 大型化와 部品の 微小化 및 自動化 傾向을 외면할 수는 없다. 즉 우리나라의 產業施設에이미 digital processing system이 導入設置된 곳이 여러곳에 있을 뿐만 아니라, 重化學工業의 급속한 發展을 이룩해야한다는 특수성이 있다.

따라서 어떤 特定技術에 대한 강의를 치중하는 것도

다 수명이 길고 강력한 應用力과 創意力을 발휘할 수 있는 教科課程과 우리나라의 產業構造의 特殊性을 고려 卒業과 동시에 實社會에서 이용될수 있는 人材養成을 위한 教科課程 두가지를 併用하거나 大學의 재정, 시설 및 규모에 따라 그 어느 하나를 택하는 것이 바람직하다. 前者를 위해서는 基礎工學, 物理—數學教育, 및 digital processing system의 應用, 設計 및 構成을 위한 교육 즉

연속시스템論에 離散시스템論을

연속수학에 離散수학을

回路理論에 有限狀態시스템 및 automata論을

信號 해석에 data構造, 計算構造 및 言語構成

등을 더욱 強化함으로써 先進國에서 발전한 새로운 技術을 이해, 이를 改革, 發展시킬수 있는 工學者 또는 技術者를 양성할 수 있을 것이며, 新時代의 새로운 技術에 자기자신을 適應시킬수 있을 것이다. 한편 後者를 위한 教科課程을 위해서는 大學과 產業界와의 不斷한 通話로서 여러 產業界에서 요구하는 技術者像에 대한 專門分野別 共通分母를 찾아서 이를 最終學年의 教科課程에 수시로 반영시키거나 學點까지 고려한 學生들의 制度化된 現場實習을 통하여 實產業界에 고유한 工學的인 知識의 습득의 強化가 바람직하다. 왜냐하면 先進國인 경우 많은 企業體에서 企業體自體內에 新入社員을 위한 特殊專門技術에 관한 教育¹⁵⁾을 보충하고 있으나, 우리 나라의 경우 企業體에서 이런 教育活動은 거의 찾아볼 수 없기 때문이다. 여기서 前者 및 後者를 위한 人材養成에 共通의이면서 필수적인 因子로서는 時代에 떨쳐어지지 않는 學生들을 위한 充分한 實驗施設과 教授를 위한 研究施設 및 분위구조성이다.

이상과같이 現代工學의 部分集合으로서의 電氣工學의 領域을 고려할 경우 다음과 같은 核講座 즉

1. Circuit & system theory
2. Electronic circuit & devices
3. Fields & Waves
4. Energy conversion & Power
5. Automatic Control
6. Computers
7. Communications
8. System dynamics & systems engineering
9. Materials
10. Instruments & Measurements

등으로 구성된 教科課程의 構成과 電氣工學科內에
電力工學分野
計測 및 自動制御分野
計算機工學分野

回路 및 시스템工學分野

通信工學分野

電氣電子材料分野

의 여섯 專攻選擇分野의 設置는 不可避한 現實로 받아들리는 것이 바람직한 우리들의 자세라 하겠다. 특히 重化學工業의 거의 모든 生産工程을 지배하는 電氣工學技術 즉 각종 電動力傳送과 變換, 自動制御 및 計測工學技術에 관한 教育의 強化는 重化學工業 자체의 육성에 못지않게 중요한 比重을 차지한다.

한편 專任教員의 수를 생각한다면 한分野에 專任講師以上이 平均 7名 즉 전체적으로 최소 42명 이상이 確保되어야 할 것이다.

4. 工科大學教育의 改善策과 問題點

가. 改善策

全國에 23個의 工大가 설치되었고 30餘個의 學科에 약 9,500명의 入學定員이 있다.

이중에서 電氣工學科는 1972년 現在로 23個校 1,010名이다.

즉 매년 약 1,000名이상의 電氣工學專問工學士가 배출됨을 의미 한다.

工學士의 量으로 볼때 重化學工業의 育成과 100—1,000高地占領이라는 2大目標을 달성하는데는 현재로서는 不足하지 않다고 보지만, 그 質的인 面에서 본다면 그 分布는 Gaussian分布이나 教育面에서는 특징이 없는 白色雜音의 分布임이 틀림없다. 그러나 일반 연구소 및 社會의 各계 各層에서 요구하는 新入社員 역시 기업의 종류, 규모 및 活動分野別로 분류한다면 이미 現代工學의 外的特徵에서 지적인 바와 유사한 어떤 spectrum을 形成한다고 본다. 따라서 工科大學에서의 교육은 Gaussian 分布의이면서 個性과 특징이 뒤따라야 함은 論理的인 歸結이다.

工學士의 적절한 배치와 채용은 곧 外貨의 獲得과 비유할수 있으며 2大目標을 성취하는 課程에서의 기초 작업이다.

美國大學인 경우 實社會에서 즉시 이용될수 있는 졸업생 배출이라기 보다는 졸업생에 주어진 졸업장과 내용이 一致하도록 노력하고 있다. 바꾸어 말하면 졸업시까지 엄격한 기준을 설정 이 기준에 미달되는 학생은 낙제 또는 완전한 停學을 시킴으로서 어느 대학의 어느 學部의 어느 學科의 졸업생이면 반드시 별지와 같은 지식과 능력을 갖추고 있다는 證明이 곧 卒業證書로 通하고 있다.

그러나 우리나라의 경우 工科大學에 입학만 되면 이렇다할 큰 努力없이 卒業狀을 얻을수 있는 것이 오늘

날 우리들 주변에서 볼수있는 大學社會의 高질화된 지배적인 現實이다. 이러한 사실은 國民學校, 中高等學校에 비해 일반적으로 大學生자신뿐만 아니라 學父兄, 教育者 및 管理責任者들의 教育熱이 낮고 (물론 例外도 있지만) 現狀維持에만 급급하는 安逸한 思考方式에 由來한다고 본다.

本人은 이러한 大學社會의 現實과 現代工學의 特徵을 감안한 工科大學教育의 改善策중 몇가지를 열거하면 다음과 같다.

1. 設計科目(넓은의미에서의 設計)의 大學院課程 또는 學部의 最終學年에서의 부과.
2. 大學財團의 規模, 財政 및 傳統에 따른 個性있는 教育의 正規分布의인 실시.
3. 基礎工學本位인 教科課程과 우리나라의 產業構造의 特殊性을 고려, 卒業後 實社會에서 이용될수 있는 工學士를 위한 教科課程과의 共存 또는 獨立의인 실시 : 이미 지적한 바와같이 우리나라의 企業體內에는 新入社員을 위한 自體教育 制度가 없다. 따라서 先進國의 工科大學에서 外面하고 있는 教科目중 生産工程에서 일할 現場技術者를 위한 특별 강좌가 교과과정에 반영되어야 할 것이다. (예를들면 電氣 電子計測, 部品學) 그러나 우리나라의 工業水準이 20~30年 뒤떨어 졌다고 해서 20~30年前 내용과 같은 工學 및 技術에 관한 教科目은 있을수 없다. 왜냐하면 우리가 앞으로 설치하거나 현재 설치된 產業 시설의 대부분은 現代 技術과 工學이 그 밑바닥을 이루고 있기 때문이다. 우리는 현대기술을 消化하며 이를 개발 할수 있는 能力者를 양성하는데 중점을 두는 것이 原則이라고 본다.
4. 大學 運營 및 管理者들의 現代工學에 대한 理解에 따른 大學運營과 각종 專攻選擇을 위한 적극적인 人的物的 지원.
5. 每年 卒業하는 工學士중에서 專攻分野別로 제한된 人員을 엄격한 國家考試制度에 의거 선정한 후 이들에 대한 部分的인 兵役면제 또는 短期服務制度의 실시로 因한 知識의 連續化와 우리나라 產業界 教育界 및 研究界를 위한 技術과 學問의 土着化의 촉진 : 현재 科學院進學生에 限해서만 주어던 短期服務制度를 基幹產業, 研究所 및 大學院育成에 필요한 工學의 分野別 最少人員 (예를들면 전기계 100명, 기계계 100명, 化工 및 금속계 100명, 土木 건축계 100명, 자연과학계 100명 등)을 엄격한 國家考試제도에 의거 선정한 후 合格者의 意思에 따라 활동분야를 선정하되 최소 5年 내지 10年 以上の 의무적인 근무 年한을 정함으로써 技術과 學問의

土着化를 加速 시킬 수 있을 것이다.

6. 실험 및 연구 시설을 위한 정부 또는 大學財團의 적극적인 지원과 대학원교육의 실질적인 강화
7. 적정수의 大學敎員 및 助教의 確保 : 오늘날 助教 없는 工科大學은 인턴 및 레지넌트가 없는 醫科大學에 비유할수 있다. 外國의 工科大學인 경우 專任敎員에 비해 助教의 數가 같거나 혹은 더 많으며 專任敎員以外에 TA (teaching assistant), GA (graduate assistant), Grader 및 RA (research assistant) 등으로 불리우는 有給助教制度가 있다. 이중 教授자신이 자기의 研究費로 月給을 지급하는 대상은 RA뿐이며, 나머지는 전부 大學當局의 豫算으로 집행함으로써 教育의 充實을 기하고 있다.
8. 大社敎員의 처우개선과 質向上 및 姿勢確立 : 미국 大學과 비교할 경우 講義速度 및 量에 있어서 약 半밖에 不된다. 물론 모든 教授가 그렇다는 것은 아니지만 일반적인 平均値가 이것밖에 不된다라는 것은 부임할수 없다. 한편 강의내용에 있어서도 그들은 수시로 교과서를 새로운 것으로 바꾸므로써 내용의 革新을 期하고 있다. 그러나 우리의 주변에서는 10年前내지 그 이전에 발간되었거나 또는 20年前내용과 유사한 교과서를 계속 애용하는 예도 볼수 있다. (물론 10년전 20년전 교과서라해서 반드시 不適當하다는 것은 아니고, 명저인 경우 例外도 있을수 있다) 또한 programming(또는 식탁의 메뉴)式인 학생 실험보다 학생들이 하여금 생각하게 하고 創意性을 기를수 있는 실험 즉 간단한 어떤 장치를 설계제작까지 이끌어가는 실험이 되어야 하며 이를 뒷받침할 실험보조비 및 설비가 充分하여야 한다. 따라서 大學敎員의 姿勢確立의 第一步는 강의 및 실험 內容의 量과 質의 改善에 있다고 보며, 동시에 이러한 姿勢確立을 뒷받침 할수 있는 처우개선 또한 적실히 요망된다.
9. 工科大學 教育研究 調查委員會의 구성과 誠實한 活動

나. 問題點

工科大學教育의 보다 나은 발전을 위하여 調查研究되어야 할 問題點 몇가지를 열거하면 다음과 같다.

1. engineering practice의 실시여부, 만일 실시한다면 어느정도 어떠한 규모로 실시할것인가?
2. 工學의 설계, 이론 및 해석의 比重을 어떻게 할것인가?
3. 理工系과목의 폭과 人文社會과목과의 比重과 境界領域을 어떻게 처리할것인가? 先進國에서는 이미 傳統的인 人文社會科目대신 技術論, 工學論理論 등의 과목으로 대체하였거나 人文社會系 教育의

工科大學에서의 比重을 크게 줄이는 경향에 있다.

4. 1,2學期の 강의 시간의 長短에 따른 學點기준의 변경되지 강의 총시간수의 재조정의 필요성은 없는가?

5. 卒業學點의 再調整과 4年制教育制度의 變質여부의 必要性은 없는가?

최근 우리 주변에서는 卒業學點을 160에서 140으로 이미 결정했거나 아니면 낮추자는 論議가 있으나 前述한 改善策중 특히 6,7,8項에 관한 것이 해결되거나, 아니면 併行해나가야만 그 教育의 效果를 現行 160學點보다 더 기대할수가 있다고 본다.

6. 繼續教育을 위한 大學制度의 改革 즉 學部 또는 大學院과정에 時間制學生(part-time students)과 正規學生(full-time students)의 2元的인 制度는 必要하지 않는가?

이는 既世代技術者들의 再教育을 위해서 外國에서 흔히 볼수있는 제도임.

7. 學科의 細分化 또는 유사學科의 大單位 또는 部로의 發展的 再統合은 必要하지 않는가?

끝으로 現代電氣工學教育에만 관계되는 것으로써 8. 15解放前 日帝시대부터 실시했던 것과 유사한 電氣主任技術者資格試驗制度를 들수 있다. 이미 지적한 바와 같이 광범위한 電氣工學分野에서 지금과 같은 規程下에서 실시되고 있는 電檢試驗制度는 工科大學에서의 電氣工學教育에 적지 않게 나쁜 영향을 미치고 있다. 이의 개선을 위해서는 電檢試驗科目의 전면적인 개편과 資格名稱의 細分化 또는 變更(예를들면 電力施設管理(保守)主任技術者資格)이 바람직하다.

위에서 열거한 몇가지 改善策과 問題點의 해결을 위한 完全解를 위하여는 항상 우리나라의 工科教育 system의 초기상태를 고려한 最適入力이 教育 system에 인가되어야만 發散하지 않고 limit cycle가 되지 않으면서 試行錯誤 없는 完全應答을 얻을 수 있을 것이다.

5. 結 言

現代 電氣工學의 중요성과 領域 및 教育을 위한 座標設定에 관하여 설명하였고, 교과과정은 動的(dynamic)이어야 함을 강조하였다. 産業의 高度成長과 重化學工業의 最適育成을 위하여 더욱더 많은 우수한 工學者 및 技術者를 필요로하는 오늘날 工學教育의 座標設定이란 매우 중요하다. 사실 오늘 현재의 우리나라의 大學은 形式上으로는 美國式教育制度를 빌려왔을뿐, 그 內容에 있어서는 美國의 著名 大學의 모습도 아니고, 그렇다고 해서 우리의 것이라고 내놓을수 있는 어떤 특징이 있는것도 아니다. 外國인 경우 각각 자기나라에 알맞는 固有한 學制와 教育方法이 있듯이, 우리도 한국의 現

在 및 未來産業을 위하여 더 適應될수 있는 보람찬 教育制度和 教育方法이 있지 않을까?

우리는 工學徒들에게 工學的 創造性이란 무엇이며, 技術者들은 우리의 産業發展을 위하여 무엇을 어떻게 해야 하며 우리의 社會에 대하여 어떠한 責任을 갖어야 할 것인가를 가르쳐 줌으로써 젊은 그들에게 工學者, 技術者로서의 確固한 보람있는 人生觀과 希望의 씨앗을 심어주어야 할 것이 아닌가?

참 고 문 헌

1. C.A Arends etc. 21, "Final Report on Engineering Technology Education Study" Engr. Education. ASEE Jan. 1972, pp.327~390.
2. E.A. Walker, "The Major Problems Facing Engineering Education", Proc. IEEE, June, 1971, pp.823~828.
3. H.H. Skilling: "Historical Perspective for Electrical Engineering Education", Proc. IEEE, June 1971, pp.828~833.
4. COSINE committee, "An Undergraduate Computer Engineering Option for Electrical Engineering", Proc. IEEE, June 1971, pp.854~860.
5. Special Issue on International Engineering Education, IEEE Trans. Education Nov.1972. Vol E-5, No.4.
6. H.E. Hoelscher; "Education for an Engineering Future", Eng Education, ASEE April 1972. pp.786-788.
7. Issac Koga; "Engineering Education in Japan," World Congress on Engineering Education 1965.
8. K.A. McCollom; "Professional Schools of Engineering," Eng. Education. ASEE May 1972, pp.915~918.
9. ASEE: Goals of Engineering Education.-The Preliminary Report of the "Goals" Committee, ASEE 1965.
10. ibid-Interim Report of the "Goals" Committee, ASEE 1967.
11. Ibid-Final Report of the "Goals" Committee, ASEE 1970.
12. Higher Education; Report of the Committee Appointed by the Prime Minister under the Chairmanship of Lord Robbins 1961~63, Her Majesty's Stationary Office, 1963.
13. Computer Science in electrical engineering," COSINE Comsisttee, Comission Eng. Educ. Nat. Acad. Eng., Interim Rep., Washington, D.C., Sept. 1967, also IEEE Spectrum, pp.96~103, Mar. 1968.
14. T.L. Booth, "Undirgraduate Digital Laboratories", IEEE Proceeding, pp.908~915, June, 1971.
15. Special Issue on Industry and Education, IEEE Trans on Education Vol-15. No.2. 1972.