

情報工學의 의의 및 敎科內容

서울工大 金 英 澤

1. 의 의

사회문명이 과학화 되고 사회조직이 고도화 됨에 따라 정보관리는 더욱 중요성을 띠게 되며 정보자료는 모든 방면에서 관심을 모아 이들의 조속한 획득과 정확하고 신속한 처리는 우리 사회에 필수적인 요건으로 발전되고 있다.

이러한 환경은 선진국에서 성숙되어 우리 사회에도 매우 가까이 오고 있으므로 연구개발이 불가결하게 되었다.

정보처리라는 환경은 몇개의 주요 요소로 구성되어 있다. 정보와 처리, 그리고 이들을 연결하는 제삼의 매체이다.

정보라는 요소도 여러면에서 관찰할 수 있으나 그 구조와 취급은 우리 생활에 매우 구체적으로 필요하다.

처리라는 요소는 무엇보다 능동적이므로 그 집행모양은 요구에 따라 크게 변할 수가 있다.

이 처리를 위해서는 전자계산기 라는 장치를 이용하게 되므로 자동이라는 개념을 아울러 이용하고 있다.

정보를 기계에 연결시키기 위하여는 여러 차원에서 많은 매체들이 가능하다고 볼 수 있으나 그 성능과 경제성이 실질적인 문제라고 보아야 하겠다.

오늘의 정보처리는 이러한 범위안에서 발전하고 있다고 본다면 이들을 연구하고 개발하는 것이 정보공학이 될 것이다.

그러므로 그 내용과 체계는 여러 경우가 있겠으나 대체로 정보의 구조와 취급, 처리기계의 조직과 개발 처리 언어와 프로그램, 그외에 관계되는 인접 분야들로 교과과정을 이룰 수가 있다.

특히 우리나라는 이 분야가 일천한데도 급속히 변화는 성격을 감안하여 수요현상을 장기적으로 책정하여 교과과정을 운영하는 것이 필요하다.

2. 교과과정

이미 설명한 범주내에서 교과과정을 분야별로 열거해 보면 처리장치에 관한 분야, 처리언어에 관한 분야, 정보의 취급에 관한 분야, 그외에 필요한 인접과학 분야로 대별이 되겠다.

(a) 처리장치에 관한 분야

- (1) 논리 이론, 연산논리, 제어논리 등의 최적 및 결합을 취급
- (2) 장치조직론

처리장치의 기본구조, 여러가지 고급구조들 조직 및 supervisory 구조

(3) 스위칭 및 자동이론

스위칭과 context free언어와의 결합 자동이론의 소개

(4) 통신장치 및 단말장치의 조직

필요한 계층의 조직

(b) 처리언어 분야

(1) 계산언어

Fortran 등에서 계산의 가능성, 성격, 등 실용개념을 습득

(2) 프로그래밍 언어

Syntax 및 Semantics Oriented 프로그래밍 言語의 조직소개, 형식언어의 조직

(3) 컴파일러 구성

주어진 언어의 구성, 기계에 실용할 컴파일러의 조직, 기계의 연결, 최적의 조정

(4) 고급언어

형식언어외에 대수적인 언어를 중심으로 여러가지 고급언어의 조직 분석

(c) 정보취급에 관한 분야

(1) 자료처리 소개

자료처리를 위한 기초과목, 처리언어, file의 구성

(2) 정보구조론

정보의 구조, 정보의 조직, 통신의 구성

(3) 정보검색론

조직된 정보의 취급, 검색 및 고급조직을 취급

(d) 인접과학 분야

(1) 전기회로 이론

교류회로, 자기회로, 전자기 기초이론등 기초의 소개

(2) 반도체 회로이론

반도체 소개, 반도체회로 소개 pulse technique의 소개

(3) 대수학

Set theory 선형대수 등의 이론

(4) 물리학

교양과목으로 취급이 가능

3. 결 론

지금의 세대가 중화학 공업시대라면 다음 세대는 정보산업의 시대라는 운명을 고려하면 정보공학의 적절한 연구와 준비는 매우 중요한 사업이 될 것이다.

送配電工學의 변모상과 電力系統工學

서울工大 朴 永 文

1. 서 론

전기공학의 다른 분야에서와 마찬가지로 送配電工學分野도 最近 현저한 發展을 보게 되었다. 우리나라의 경우, 그 동안 政府의 強力한 電源開發計劃의 實踐에 따라 發電施設用량은 約 400萬 KW에 이르게 되었고 이와 보조를 맞추어 電力系統도 大規模化, 複雜化 過程에 있으며 最近에는 345KV 超高壓送電線路가 서울-여수간 및 대전-울산간에 建設中에 있고 最新 自動施設을 갖춘 大單位 發電所가 到處에 이미 建設되어 있거나 建設中에 있다. 그리고 北漢江系의 水力發電所群에는 이미 自動周波數制御가 行해진지 오래며 앞으로는 E.L.D의 設置도 곧 見本化할 단계에 있으며 특히 系統의 大規模에 따라 系統의 安定度 및 信賴 및 信賴度問題도 非常한 關心의 對象이 되고 있다. 이에 반하여 大學에서의 送配電工學의 敎科內容은 因習의인 過去의 진부성을 脫皮하지 못하고 있는 實情이므로 本人은 이機會를 利用하여 現在의 送配電分野의 實態를 分析하고 先進各國에서의 最近發展추세를 소개함과 동시에 끝으로 本人의 提案을 첨가코져 한다.

2. 送配學工學의 現敎科內容

現在 우리나라의 大學에서는 大部分 過去의 送配電工學의 敎科內容을 그대로 답습하고 있으며 그 主要項目을 列擧하자면 다음과 같다.

- (a) 送配電線路의 構成 및 電氣方式
- (b) 送電線路의 電氣의 特性
- (c) 異常電壓의 保護
- (d) 保護繼電器의 適用
- (e) 故障解析
- (f) 碍子 및 支持物
- (g) 送配電線路의 建設
- (h) 送配電線路의 保守 및 管理 等

以上の 各 內容들은 20年前의 그것과 별로 변동이 없으며 이들 內容들은 주로 現場 技術者에게 必須의인 建設 保守 管理 理論과 技術만을 위주로 한 主로 羅列式 知識注入에만 그치기 때문에 나날이 進步發展하는 電力系統分野의 新知識이나 技法을 獨創의으로 理解내지 發展케 하는 데에는 不足한 점이 많고 最近의 海外專門書籍을 接하는 데에는 相當한 거리감을 주고 있다.

3. 送配電工學 分野의 변모상

送配電分野의 最近 變모상을 紹介하자면

- (a) 電力系統이 大規模, 複雜化해 가고 있으며
- (b) 특히 過去에는 地域別로 局地系統 이었던 것이 요 사이는 連계선을 通하여 廣域의 連계系統으로 運用되고 있으며 (특히 구라파에서는 西歐全域이 하나의 系統으로 連關되고 있음)

(c) 電力開發이나 發電所등이 거의 自動화 傾向에 있으며

(d) 超高壓送電線路의 採用傾向이 현저하여

(e) 電力系統의 運用이나 電源開發에는 最適理論이나 mathematical programming 技法의 도입으로 經濟性을 追求하는 手段이 널리 普及되고 있으며

(f) 특히 電子計算機 system은 전력계통이나 發電所의 運用이나 信賴度 向上에 크게 이바지 하고 있다는 點을 들 수 있다.

따라서 이와같은 最近傾向에 參與하기 위하여는 新領域을 카바 할수 있는 內容을 첨가하여야 하며 大學의 敎科內容도 全面的으로 再編成하여야 할 時點에 있다고 본다.

4. 새로운 敎科內容과 그 特徵

先進各國의 最送傾向을 볼것 같으면, 電力工學은 Power System Engineering과 Power Apparatus Engineering의 두 分野로 大別 되며 過去의 送配電工學은 Power System Engineering의 한 branch로 취급되어, 따라서 送配電工學의 敎科內容도 Power System Engineering이라는 큰 category에서 檢討되고 있다.

즉 過去의 送配電工學과 代贊되는 Power System Engineering의 大學敎科內容은 대략 다음과 같다.

- a. 從前의 送配電工學의 內容
 - 週當 2時間 1學期 分量으로 縮小要約함
- b. 電力系統의 解析
 - 週當 2時間 1學期 分量으로 大略 다음 범위를 카바함
 - 1) Short Circuit Analysis
 - 2) Load Flow Studies
 - 3) Power System Stability
 - 4) Surge Analysis
- c. 電力系統 工學
 - 週當 2時間 2學期分量으로 大略 다음 범위를 카바함
 - 1) Fegucy-Load Control
 - 2) Voltage-Reactive Control
 - 3) E.L.D 및 Thermal-Hydro Coordination
 - 4) Power System Reliability
 - 5) Power System Development Program

以上 敎科內容의 현저한 特淸으로서는

- a) 實驗보다는 Mathematical Model 또는 Algorithm의 樹立 또는 Simulation 技法에 의한 解를 얻는데 注重하고
- b) System Engineering의 技法을 널리 도입하고 있고

- c) Computer Solution을 많이 強調하고 있을뿐만 아니라 Power System의 一要素로서 Computer System 自體가 큰 몫을 차지하고 있고
- d) 電力系統 및 發電所 運用에 modern control theory가 適用되고 있고
- e) 特히 Reliability나 負荷豫測, 出水豫測等에는 Probability 또는 Stochastic Process 理論이 많이 適用되고 있다는 點이다.

5. 提 案

따라서 본인은 다음과 같은 提案을 한다.

- a) 先進國에서와 같이 送配電工學의 教材內容을 全面檢討하여, 時代에 추세에 맞는 教材를 編成할 것
- b) 大學過程에서는 電力系統解析과 電力系統工學에 關한 基本的 概念을 습득케 하여야 한다.
- c) 大學院 碩士過程에서는 外國文獻(PAS等)을 읽을 때 生소감이 없을 程度의 기초知識을 갖도록 指導하는 것이 必須의이다.

그리고 이 目的을 達成하기 위한 先修科目 또는 關聯科目으로서는 大學過程에서 最小限 다음 科目의 設定은 불가피 하다고 본다.

- a) Computer Programming
- b) Linear System Theory
- c) Modern Control Theory (特히 Optimization이론 및 State-Variable 또는 State-Space Representation)의 기초개념
- d) Network Topology 및 Probability의 기초개념
- e) 가능하다면 Linear Algebra에 관한 기초지식

電力機器分野의 Energy 變換理論과 Power Electronics

서울工大 朴 旻 鎬

1. Electro-mechanical energy conversion 에 의한 Solid state power device의 應用

Solid state power device의 應用에 의해 直流電動機의 Static Leonard System制御란이 아니라 on, off 會의 chopper 制御의 實用化, 또 Invertor, Cyclo-converter에 의한 交流電動機制御, 同期機의 同期化, 直流機, 交流整流子機에 있어 整流子를 가지지 않는 無整流子電動機의 開發 등 새로운 電動機를 만들고, 중

래의 機種을 變調하고 그리고 驅動方法을 간략화하는 結果를 가져왔다.

최근의 技術傾向을 보면 표1과 같다.

표 1.

對象量 또는 裝置	중전의 방식	최근의 방식
直流機의 廣範圍한 速度制御	Ward Leonard System	Static Ward Leonard System
周波數變換	MG 방식	Invertor Cyclo-converter
Switch	Mechanical Switch	Contactless Switch by thyristor
直流變壓	MG Set	T.R.C by Chopper
交流電壓의 加減	誘導電壓調整器	點弧位相制御
同期發電機의 勵磁	他勵磁(直流機)	Brushless Self excitation
自動車充電用發電機	直流發電機	交流發電機의 整流

표에서의 Invertor, Converter, Cyclo-converter, Contactless switch의 작용이 電氣機器의 運轉特性에 無限한 자극을 주고 있다는 것을 알 수 있다.

특히 위의 Invertor, Cyclo-converter 등의 周波數變換裝置의 개발은 電氣機械만 아니라 電力의 變換, 制御에 큰 變革을 주고 있다. 그 이유는 다음과 같다.

電氣의 姿勢는 電壓, 電流, 周波數의 3가지의 要素로 되어 있다. 通信電子의 分野에서는 「이러한 3개」를 자유로히 사용하여 많은 기술을 展開하였다. 그러나 電力에서는 周波數에 대해서 直流 아니면 60Hz의 商用周波數의 범위를 벗어나지 못하였다. 즉 通信電子技術의 自由度 3에 대해 電子技術은 2에 지나지 않았다. 그러나 경제성과 신뢰성이 우수한 周波數變換器가 생긴다고 하면 周波數를 고정된 상태로 개발되어 왔던 종래의 電力技術에 革命的進歩를 가져올 것이라 생각된다. Solid-state power device에 의한 frequency changer가 이것을 해결하는 도중에 있다.

그리고 이러한 power device는 power field에 侵入하여 electronic power conversion 또는 power electronics의 分野를 개척하고 있다.

2. Powerelectronics

(a) 定 義

Electronics는 원래 通信의 領域에서 태어나 자라난

것이고, 오늘날 이것이 電力産業에도 공헌하게 된 것이다.

Powerelectronics란 電力産業用的 electronics라고 말할 수 있고 電力工學과 電子工學의 重疊, 融合되는 工學의 分野이고 (1) Solid state power device에 의한 電力變換制御 (2) Computer 및 이와 관련된 應用技術로서의 情報處理의 電力系의 利用 (3) Plasma, Super Conduction Laser의 利用의 3가지 분야를 말한다.

이 定義는 廣義의 解釋이 된다. 그러나 여기서 學問의 領域이나 範圍라는 靜的問題에 重점을 둘 것이 아니라 技術 發展의 過程과 技術革新이라는 動的인 의미에서의 Powerelectronics를 생각한다고 하면 (1)의 分野를 그 主體라고 생각하는 것이 제일 타당하다고 본다.

최근 IEEE의 Spectrum誌에 H.F. Storm가 「The Field of Conversion and Control Implemented by Solid-State Device is Generally Referred to as Power Electronics」

라고 定義를 내린 이유도 여기에 있다고 본다.

즉 Powertransistor, Silicon diode, Thyristor 등이 固體素子를 사용한 power의 變換, 制御의 分野를 말한다.

(b) Powerelectronics와 Thyristor

Powerelectronics의 分野를 재적한 근본은 PN Junction diode, Thyristor (SCR, SSS, TRIAC, GTO, LASCR)이고, 이러한 素子는 on, off 動作을 하는 無接點 switch에 지나지 않으나, 이 단순한 素子가 電力變換, 制御에 중요한 역할을 하는 근거는 어디에 있느냐 하면

i) on, off 制御: 眞空管, transistor의 增幅回路를 사용한 制御는 電力經濟上의 문제와 素子自體의 耐熱上의 問題에서 power에 限界가 있다.

큰 power가 變換, 制御에는 損失이 수반하지 않는 on, off 方式을 사용하여야 한다.

ii) on, off의 許容 cycle: 制御의 値를 높이기 위해서는 on, off의 許容回數가 커야 한다. 大電力의 on, off에서 數百 cycle의 速度로 동작할수 있다는 것은 thyristor 素子만이다.

iii) contactless switch: response가 빠르고 maintenance free인 것은 thyristor이다.

이러한 素子의 應用分野는 電動機의 制御, 溫度調節, 交直變換裝置, 周波數變換등이고 큰 技術變革을 일으킨 동시에 工業用機器, 製鐵産業 運輸機器, 家庭電化製品등에 눈부신 應用이 되었다.

앞으로는 위의 制御部間이 점차로 發展하여 가까운

장래에 情報處理의 判斷機能도 加해될 정도로 發達할 可能性이 있다.

그 이유는 Thyristor에 論理素子의 組合에 의한 制御가 半導體應用技術로서 絶頂 發展을 일으키고 있기 때문이다.

(c) Powerelectronics의 敎科過程

Electronics의 최근의 革新의 基礎는 transistor와 computer가 되는데 이것이 power 分野에 發展되어 간것을 electronics 측에서는 spin off 혹은 fall out (波級效果)라고 보는데, 또 power 측에서는 그 자체를 發展시키기 위한 하나의 道具의 手段의 흡수라고 본다고 하면 그 어느 쪽 힘이 강해서 인지는 명확하지 않다.

하여간 powerelectronics가 큰 分野로 성장한 현재 또 이 field가 power에서 시작하여 power로 끝나는 만치 電氣技術教育의 면, 電氣技術者의 마음가짐에 영향을 주는것 만이 사실이다.

즉 solid state power device가 power의 分野에서 活用되게 되는 한 電子回路의 지식없이는 thyristor를 조화있게 사용할수 없다.

Thyristor로 電力을 變換 制御하기 위해서는 電子工學의 배경이 필요하다. Powerelectronics에 있어 電子回路는 사람의 神經界에 비한다면, 이것에 의해 血管系, 筋肉系에 해당하는 것은 電力回路가 된다.

따라서 電力回路의 對象에 electronics의 效果를 充分히 도입하여 이것이 가지고 있는 可能性을 最大한 확대하여 電力의 "needs"에 보다 "match"한 新技術을 開發하고, 새로운 事態에 對應해야 하는 素質이 어느래 보다 높기 要請된다.

(d) 敎科目內容

Powerelectronics를 대상으로 하는 敎科目內容은 다음과 같이 選定하여 보았다.

- i) PN diode, Thyristor의 理論과 特性
- ii) 電子回路 및 UJT, Zener diode, Pulse technic, Transistor amplifier
- iii) Rectifier (AC→DC) circuit의 解析
- iv) Invertor (DC→AC) circuit의 解析
- v) T.R.C chopper (DC→DC) circuit의 解析
- vi) Cyclo-converter (AC→AC) circuit의 解析

이는 서울工大 電氣工學科에서 1972년부터 1學期 3時 間單位の 講座內容이고, powerelectronics의 重要性을 主張하는 筆者로서는 이러한 講座를 割當받은 先見之 明이 있는 처사라고 사료된다.

최후로 이 方面에 關心을 가지는 분을 위해 IEEE의 Transaction에 發表된 논문의 經향을 열거하여 보면

다음과 같다.

- i) 狀態推移法 등의 現代制御理論에 의한 thyristor 로 驅動되는 電動機의 解析
 - ii) Thyristor circuit의 動作解析 및 computer에 의한 simulation 技術
 - iii) 連關對象에 대한 回路開發研究
 - iv) 高周波의 輕減研究
 - v) 無整流子 電動機의 研究
- 등이 가장 論文件수가 많은 項에 들어간다.

참 고 문 헌

- 1) H.F. Storm: IEEE Spectrum 6, (1969—10)
官本庄太 Power Electronics와 그 動向
- 2) 日本電氣學會誌 Vol. 91, No.10 (1971)
- 3) Power electronic와 그 應用(單行本) Ohm, 1971. 10.
- 4) B,D Bedford: Principles of Inverter Circuit
John Wiely & Sons. Inc

制御 및 計測工學의 比重과 教育計劃

서울工大 梁 興 錫

重工業分野에 있어서 現在 自動化가 극도로 발전하여 工場의 無人化方向으로 박차를 가하고 있다. 이것은 企業經營의 要請과 技術의 背景이 일체가 되어, 時代의 要求를 만족시키는 데 있어서 당연한 귀결이라 볼 수 있다.

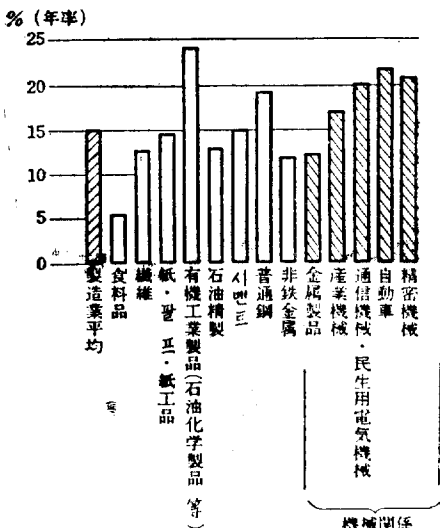


그림 1. 1人當 實質 勞動 生産性의 上昇率

各 工場을 自動化하므로서 品質의 向上뿐만 아니라, 生産性이 매우 증대되는 데, 그림 1은 日本의 製造業에 있어서 1人當 實質勞動生産性의 上昇率을 나타낸다. 대부분의 化學工場 및 일부의 金屬工場 (이러하면 annealing工場등)이 自動化가 잘 되어있는 것은 周知의 事實이고, 自動化裝置에 소요되는 經費는 대개 2~3年이면 충분히 빠져나온다는 것이 상식으로 되어 있다.

사람의 손이 많이 가는 機械工業이 自動化가 뒤지고 있지만, 최근에 數値制御(NC) 工作機械, 製圖機, 自動組立機 등의 출현으로 自動化가 급속도로 이루어지고 있다.

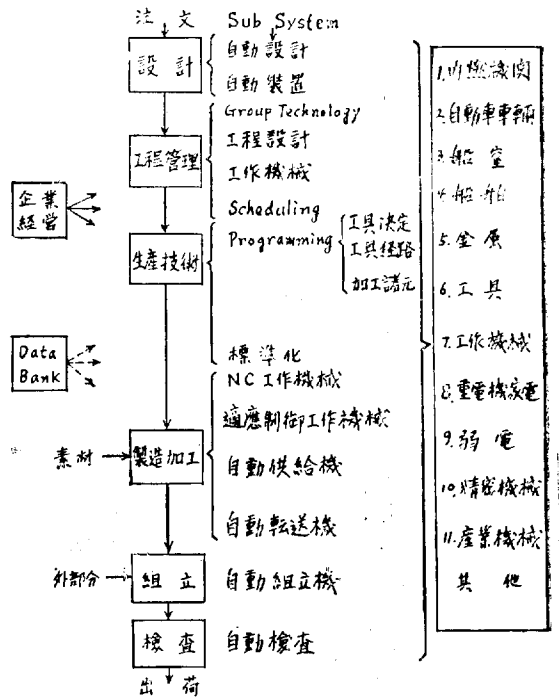


그림 2. 製造의 複合시스템

그림 2는 注文에서 出荷까지의 生産工程의 흐름과, 그 過程에서 필요하다고 인정되는 써브·시스템 및 이러한 것이 필요로 되는 業種을 표시하였다.

현재에는 製造 加工部分이 自動化된 것들이 많은데, 앞으로 거의 대부분의 工程이 自動化될 날도 멀지 않았다. 이러한 工程中 어느 部分이 중요한 比重을 차지하느냐 하는 것은 業種에 따라 다르다. 이를테면 計劃 生産의 경우에는 市場調査라든가 販賣의 豫測이라는 部分이 중요한 역할을 한다.

이와 같이 볼때 制御工學은 重工業에 있어서 매우 중요한 比重을 차지하고 있고, 또한 制御工學이 단순히 機械, 電氣, 化工, 金屬 등의 自動化뿐만 아니라 OR

(에) 시스템 理論

(에) 計算機에 의한 시스템 制御 및 設計

다음에 計測의 問題는 必要對象 測定原理가 各方面으로 分岐되어 있어 體系化가 어렵고 技術을 익히는 데 많은 時間을 요한다. 실제 產業內의 問題點을 찾아보던 計測이 不可能하기 때문에 改善策을 강구하지 못하는 경우가 많다. 그러므로 教育에 있어서도 講義와 더불어 實驗이 특히 重要視되어야 한다.

計測工學關係

1. 大學 講義

- (1) 電氣計測의 單位數는 3~6學點이 적당하다.
- (2) 電氣計測課目은 電氣計測의 기본적 사고방식과 計測器의 共通原理를 강의하고 아울러 각종의 計測器, 電氣磁氣測定器具 등의 使用方法을 익히도록 한다.
- (3) 電氣計測課目에는 다음의 要目이 포함되어야 한다.
 - (가) 測定法 概論
 - (나) 指示計器
 - (다) 檢流計, 電位差計 및 브리지類
 - (라) oscilloscopes
 - (마) 記錄計器 및 積算計器
 - (바) 計器用 變成器
 - (사) 電流, 電壓 및 電力測定
 - (아) 抵抗, 容量, 인덕턴스測定
 - (자) 力率, tonδ測定
 - (차) 周波數測定
 - (카) 磁氣測定
- (4) 工業計測課目에서는 產業에서 취급하는 工業量, 이룰테면 길이, 힘, 流量 등의 檢出 또는 電氣를 應用하는 計測이 主體가 된다.
- (5) 工業計測課目에는 다음의 要目들이 포함되어야 한다.
 - (가) 工業計御一般
 - (나) 力學的 工業量의 電氣的 計測
 - (다) 프로세스적 工業의 電氣的 計測
 - (에) 物理的 工業量의 電氣的 計測

2. 大學院 講義

大學院課程에서 精密測定, 特殊測定 등이 주로 다루어질 것이므로 다음의 要目들이 主體가 될 것으로 생각된다.

- (가) 測定值 處理法
- (나) 精密 電氣磁氣測定
- (다) 眞空計測
- (에) mazer, 半導體, 壓電氣, 音波測定, 其他

현대 Communication System과 電氣工學과의 관계

陸士 金 定 德

과거 有, 無線에 의한 대부분의 通信方法은 analog 送受信 方式을 취하였다.

그러나 現代에 있어서 많은 量의 通信이 digital communication 方法을 취하고 있으며 이는 送信하는 信號가 연속적이지 않고 discrete하다는 점이 종래의 방식과 다르다.

Digital communication system을 크게 block별로 보면 그림 1과 같이 source와 transmitter (혹은 encoder) 그리고 receiver (혹은 decoder) 등으로 대별할 수 있다.^{1,2)}

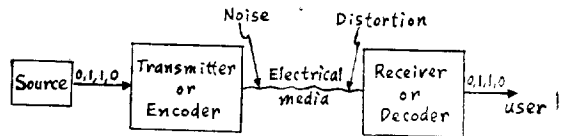


그림 1. Digital communication system

Transmitter (혹은 encoder)에서는 대개 2가지의 方法 error-detecting code와 error-correcting code로서 encoding하는데, 後者가 더 많이 사용된다고 볼 수 있다. transmitter에서 送信된 信號는 electrical media (有線 혹은 無線)을 통하여 receiver에 전달하게 되는데 이때 대부분의 noise와 distortion이 삽입하게 된다.

통상적으로 space 혹은 military communication system에서는 대단히 넓은 주파수 대역(handwidth)을 가지며 noise除去 問題가 重要的 役割을 하고 있다. 또한 상용 communication system에서는 미국의 경우 FCC에서 無線 通信에 사용한 주파수 대역을 제한하고 있으며 cable통신에 있어서는 주파수에 따라 증가되는 attenuation이 실제 사용할 수 있는 주파수 대역을 제한하고 있다. 現在 Bell Telephone에서 사용하고 있는 TI이라는 digital system은 cable을 통하여 3가지 pulse를 1.5 megabits/sec의 속도로 送信하고 있다.⁴⁾ 또한 coaxial cable을 통한 대단히 빠른 속도의 digital送信的 可能性은 실험적으로 증명되었고 waveguide는 digital送信에 잘 adaptation될 수 있다고 발표되었다. 따라서 10GHz 이상의 주파수에서도 digital送信은 변조에 의한 상호간섭을 적게 하면서 많은 通信량을 취급할 수 있다.⁵⁾

Analog communication에서는 信號의 量이 smooth 하게 변하므로서 noise, interference, distortion 등의 영향을 대단히 많이 받지만 digital communication, 예를 들면 pulse code modulation (PCM)과 같은 것은 음성신호, TV신호까지도 discrete하게 그리고 우리가 요구하는 정확도를 얼마든지 유지하면서 송수신할 수 있게 된다.

半導體 工學의 급진적인 발전으로 말미암아 digital circuit를 싼값으로 그리고 error가 거의 없도록 만들 수 있다는 點이 digital communication을 발전하게 하는 큰 촉진제가 되었다.

Noise등이 큰 역할을 하는 space communication에서는 noise의 특성이 white 혹은 colored이냐에 따라 detector의 형태가 달라지며 흔히 많이 사용하는 detector로서는 correlation receiver, matched filter receiver로서 두가지 공히 threshold 비교에 의하여 detect된다. Estimation하기 위하여는 linear 혹은 nonlinear estimator를 주로 많이 사용하며, 前者의 경우 ML, MAP estimator가 많이 사용되며 後者의 경우 PFM의 경우와 같이 local estimator를 사용하거나 前者의 estimator를 수정하여 사용한다.

Random parameter가 존재할 경우에는 Rayleigh 혹은 Rician fading 문제와 같이 correlation-squarer, filter-squarer receiver 등으로 해결하고 있다. Multiple channel system의 경우에는 Karhunen-Loève expansion에 의하여 쉽게 likelihood test를 취할수 있다.

Digital transmission의 경우 하나의 digit씩 송수신하는 것 보다는 몇개의 digit를 block으로 형성하여 송수신 하는것이 훨씬 더 효과적이다.

Digital transmission의 변조방식을 살펴보면 대개 on-off keying (ASK), frequency-shift keying (FSK), phase-shift keying (PSK) 등이 많이 사용된

다.

또한 cable transmission의 경우 송신속도와 주파수 대역간에는 밀접한 관계가 있다. binary bit를 사용할 경우 주파수 대역이 가장 넓고, 송신 속도가 가장 느린 반면, multi level bit를 사용하면 주파수 대역이 좁아지고 송신속도가 대단히 빨라진다. 따라서 binary bit보다는 3 level bit를 사용하려고 노력하는 이유가 여기에 있다.

마지막으로 일반 공과대학 교과과정중 communication system theory에 해당되는 과목만을 골라 크게 두가지로 구분해 보면 Classical Communication Theory와 Statistical Communication Theory로 나눌수 있다.

Classical Communication Theory란 주로 AM, FM, PM등의 modulation과 modulator, detector 등의 system 원리를 다루게 되며, Statistical Communication Theory에서는 noise, interference 등이 communication system에 도입될 경우 이들의 통계적인 성질로부터 optimum detector, estimator 등의 system을 해석 및 설계하는 이론을 다루게 된다.

Statistical Communication Theory를 위한 기초적인 준비과목으로는 통계, Random variable과 Stochastic process를 다루는 통계 및 확률 이론과 Fourier series를 이용한 주파수 평면에서의 신호표시법, Fourier Transform, Power Spectrum 등을 주축으로한 Frequency Analysis 이론을 들수 있겠다.

그림 2에서는 상기 과목들을 대학교 및 대학원에서 교육시키기 위한 교과 과정을 제안한 Flow Chart이다.

물론 이는 각 대학교의 실정에 따라 수정되어야 할 것이다.

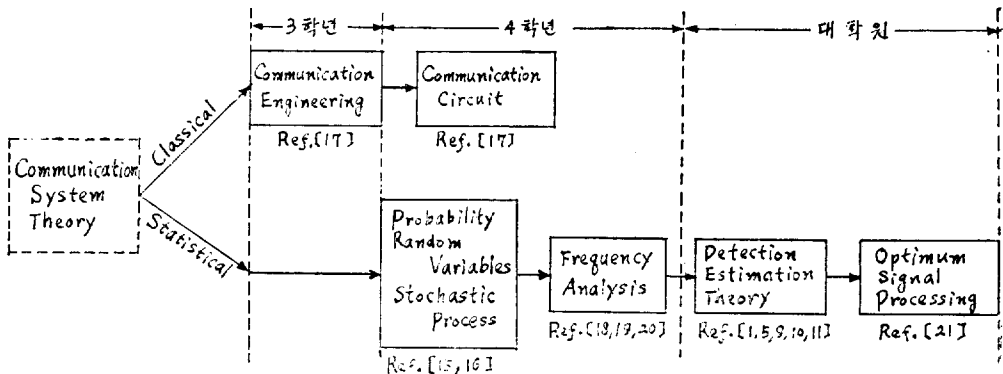


그림 2. 교과과정 Flow Chart

참 고 문 헌

1. Van Trees, Detection, Estimation, and Modulation Theory, Wiley, 1968.
2. Birkhoff & Bartee, Modern Applied Algebra McGraw-Hill, 1970.
3. Pierce, "Some Aspects of Digital Transmission," IEEE Spectrum, Nov. 1968.
4. Fulz & Penick, "The T1 Carrier System", Bell Telephone Tech. J. Vol.44, Sept, 1965.
5. Wozencraft & Jacobs, Principles of Communication Engineering, Wiley, 1965.
6. Golomb, Digital Communications with Space Applications, Prentice-Hall, 1964.
7. Fano, The Transmission of Information, Wiley 1961.
8. Davenport & Root, Random Signal and Noise, McGraw-Hill, 1958.
9. Middleton, Introduction to Statistical Communication Theory.
10. Viterbi, Principles of Coherent Communication System,
11. Helstrom, Statistical Theory of Signal Detection.
12. Lee, Statistical Communication Theory.
13. Shannon and Weaver, Mathematical Theory of Communication.
14. Baghdady, Lectures in Communication & System Theory.
15. Popoulis, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 1965.
16. Bendat & Piersol, Measurement and Analysis of Random Data, Wiley, 1966.
17. Terman, Electronic and Radio Engineering, McGraw-Hill, 1955.
18. Carlson, Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication McGraw-Hill, 1968.
19. Rowe, Signals and Noise in Comm. Systems. Van Mostarand, 1965.
20. Hancock, An Introduction to the Principle of Communication Theory, McGraw-Hill, 1961.
21. Gold & Rodar, Digital Signal Processing.

重化學工業과 電氣工業에 關해서

서울工大 李 承 院

우리나라는 1961년에 國民 個人所得이 不過 84弗이 든것이 10年後인 1972년에는 이의 約 4倍인 302弗이 되었다. 또 國民總生產額中 鑛工占有率도 15.2%에서 24.3%로 增加하였고, 貿易依存度도 21%에서 50%로 增加하였으며, 年平均 9.2%라는 놀라운 經濟成長을 보였다. 이는 戰後 經濟成長이 오직 統一에의 翹景이라는 政府施策에 모든 國民이 全力을 기울여 얻은 결과라고 보겠다.

이제 우리는 維新의 새 一步를 내디딤에 있어서 더욱 큰 抱负를 갖고 더욱 큰 經濟成長을 이룩하기 爲해서 重化學工業10個年計劃을 推進中에 있는데, 이를 위해서 過去 10個年間的 問題點을 回顧해 보면 問題點이 없지 않았으므로 여기에서 이를 分析檢討하고 그 結果 解決方案이 무엇인가를 살펴 보기로 하였다. 그 結果로 나온 해답이 重化學工業이고 또 그 가능성이 充分이 있음을 깨닫게 되었다. 그래서 다음으로 重化學工業을 開發 育成할 方法에 對해서 考察하였고, 政府의 重化學工業草案을 入手하였기에 소개하는 바이다.

다음에 이 重化學工業과 電氣工業의 關連性을 考察해 보기로 하였다. 重電氣工業은 기계공업에 歸屬시키고 있는데 政府에서도 이 기계공업을 重化學工業중 重要 部分으로 다루고 있기는 하나 수요확보 곤란이라든가, 製品의 다양성등 여러 이유로 그 所期의 目的을 達成 할려면 政府施策 및 民間의 努力이 필요할 것이다. 그러나 기계공업중 중전기공업은 그 製品, 종류가 적고 10個年間的 推進需要가 55억 弗이나 되고 그 독립성 등으로 보아 능히 육성될것으로 본다. 故로 本人은 이 기회를 빌려 重電氣工業을 重化學工業중 單一 독립항 목으로 육성할 것을 제의하는 바이다.

電力事業과 새로운 에너지 政策

原子力研究所 李 昌 健

우리나라의 經濟成長은 製造業主導型으로 推進되고 있으며 이로 因하여 energy 소비증가율은 他分野의 추종을 不許할 만큼 膨大하고 있다. 總energy中 薪炭

類를 제외한 수입 energy에의 의존도를 보면 1955, 1961, 1966, 1971 및 1972年度에 각각 43.5%, 24%, 26.2%, 62.9% 및 63.8%를 나타내고 있는데, 1960年대의 초반과 中葉에서의 海外依存도가 줄어든 것은 原油 導入量이 감소했기 때문이 아니라 석탄공급이 극대화된데 기인한다. 우리나라와 日本에서의 energy源수입 의존도를 비교하면 輸入 energy가 50%를 넘은것이 우리나라에서는 1970年代 초반인데 비하여, 日本에서는 이보다 10년전에 이미 경험하였고, 지금은 80%를 넘어 90%에 肉迫하였으니 앞으로 정책변화가 없으면 우리도 日本의 예를 따를 위험이 있다.

現在 年間 2억 噸의 원유를 輸入하고 있는 日本은 1975年度에는 3억 噸, 그로부터 10年後인 1985年度에는 6억 噸을 해외에 의존할 것인데 우리나라와 마찬가지로 日本의 석유비축량도 불과 1個月分이므로 만일 원유 수입국의 정치적변화 혹은 도입해로상에 적성국가가 대두하여 발생을 일으키는 날이면 日本 株式會社는 완전 휴업상태에 빠질 우려가 있다. 日本과 地理的조건이 비슷한 우리나라도 거의 같은 여건하에 있다.

이러한 事實을 감안하고 또한 世界的인 추세에 발맞추어 우리나라에서는 앞으로 원자력 발전에 力點을 두어야 한다. 1972年度의 원유도입가는 barrel당 2.42弗이었으나, 76年度에는 3.60弗, 80年度에는 5.00弗이 넘을 것으로 예상되며, 수송과 저장도 간단한 문제가 아니다.

한편 핵연료는 유류비의 1/3정도의 가격이면 족하고, 또 아황산 가스와 탄산가스를 내뿜는 석유에 비해 大氣汚染문제가 그리 심각하지 않다.

원자력 발전소의 건설단가는 60萬KW級일 경우 308弗이지만, 同容量級의 油類專燒 火力발전소는 181弗이 되어 원자력의 건설비가 7,600萬弗 더 든다.

그렇지만 資本費와 연간 가동율을 두경우 모두 같다고 가정하여도 發電單價에 있어서는 연료비에서 현격한 차이가 나기 때문에 원자력이 훨씬 유리하다.

즉 年間고정비는 원자력이 727萬弗 더 들지만 연료비

가 1,324萬弗 적게들기 때문에 重油專燒火力의 8.05 mills/KWH에 비해 原子力發電單價는 6.64mills/KWH밖에 안된다. 이것은 연간 600萬弗의 절약을 뜻하므로 萬一 30년간의 전 수명기간중 80%의 가동율을 고정할수만 있다면 1.8億弗의 利得이 생기는 것이다.

지금 말하는 原子力發電은 주로 輕水型原子爐(pressurized water reactor 혹은 boiling water reactor)를 기준으로 하고 있으나, 全世界가 鈾의 輕水爐에만 의존할 경우 서기 2000년이 되기 전에 인류는 鈾 鎳石不足으로 또다시 energy에 직면케 될 것이다. 왜냐하면 輕水爐에서는 핵분장과정중 鈾의 1~1.5%만을 energy化할 뿐이기 때문에 資源面에서 굉장한 浪費를 하고 있는 셈이다. 그러나 소위 「꿈의 原子爐」라고 불리는 고속增殖爐에서는 타서 없어지는 Uranium-235보다는 핵분장과정에서 생성되는 핵분장물질인 Plutonium-239의 양이 더 많기 때문에 60~75%의 핵연료 活用을 期하게 된다. 그러므로 高速增殖爐가 實用化될 것으로 생각되는 1990年度 이후에는 energy 資源面에서 豐饒期를 맞게 될 것이다.

高速增殖爐發電所의 건설비는 輕水爐發電所보다 비싸지만 연료비가 1/3이기 때문에 발전원가는 훨씬 유리하다. 이것은 마치 輕水爐型 원자력발전소의 발전단가와 煤 火力발전소와의 관계와 동일하다.

1968年, 2000年 2030年度에 있어서의 전세계의 연간 유효 energy 수요량을 추정하면 각각 0.1Q, 0.45Q, 및 1.4Q가 된다. 지금 全世界의 化石연료매장량을 보면 석탄이 190Q, 석유가 9Q, 그리고 천연가스가 6Q (1Q는 석탄 400억 噸에 해당함)이지만 경제적으로 채굴가능한 양은 몇분지 1에 지나지 않는다. 그러나 핵자원은 앞으로 몇세기만에 걸쳐 에너지공급을 담당할 만큼 충분하다.

핵융합기술은 今世紀內에 商業化될 가망이 보이지 않으므로 결국 energy 위기극복은 원자력 발전을 진작시키는 일이다. 이 일을 위해 우리나라는 보다 많은 投資와 노력 및 人員을 動員해야 할 것이다.

■ 學術發表會抄錄 ■

22.9KYY 配電線路 運轉保守上 問題點

韓電江陵支店 李 昌 燮

1. 序 言

가. 最近 當社에서는 急激한 負荷增加에 따른 配電

用 變電所 主變壓器 過負荷 解消 및 長距離配電線路電壓降下 解消를 위하여 全管內에 大의 22.9KYY 昇壓工事を 推進하고 있으나(FY-73昇壓計劃: 78.800 KW) 當支店에서는 主로 野外配電線路의 電壓降下 解消를 위하여 建設된 4個 Feeder가 있음.

나. 當支店의 22.9KVY 配電線路는 他地域과 달리 아래와 같은 地域的인 特殊性이 있음.

1) 1個 Feeder當 負荷가 적다.(最大負荷 300~1,000