

電氣學界의 오늘의 課題

電氣學會 學術發表를

中心으로 본 問題點

人類의 文化生活에 큰 原動力이 되어온 電氣는 자칫 우리들의 生活에서 그것의 혜택에 대한 고마움의 認識이 소홀한 것같이 느껴짐은 오랜 세월을 電氣와 더불어 生活해온 친근감 때문이 아닌가 생각된다.

그러나 石油波動으로 인한 「에너지」위기가 全世界的인 經濟 및 産業上的 混亂을 가져온 오늘. 電氣工學에 대한 關心度가 높아지고 있음은 우연한 일이 아닐 것이다.

앞서 韓電講堂에서 가진바 있는 大韓電氣學會 學術大會는 理論的인 學術發表만이 아니라 우리나라에서 當面한 重化學 工業發展과 「에너지」 및 資源危機克服, 工學教育改善등의 여러 問題點에 대한 産·學間의 研究發表 및 討議가 있었다.

産學協同體制를 強化하여 電氣工學과 電氣技術發展에 全力하고 있는 이들 科學者와 技術人들이 오늘의 問題解決을 위하여 어떠한 努力을 傾注하고 있는가를 알아보기로 한다.

이번 大韓電氣學會의 學術大會에서는 大學校의 教授들로 구성된 論文分科와 거의가 實業人들로 구성된 技術情報分科 그리고 技術開發分科別로 발표가 있었다.

論文分科는 14個의 演題발표에서 새로운 理論學的 研究 발표를 했고 이어서 實務진의 경험을 토대로한 技術情報分科의 研究발표에서는 電力의 수요에 따를 수 있는 電源開發計劃 등 技術基準問題, 또는 電氣事業法 등의 검토, 研究 결과에 대한 발표를 했다.

또한 技術開發分科의 論文발표는 지금까지 사용되어 오는 電氣시설에 관해서 앞으로 技術開發을 해야 할 여러 問題들에 대하여 연구한 結果들을 발표했다. 이날 學術大會에서 발표된 學術論文을 各分科別로 소개한다. <편집부>

熱化된 Polyethylene

Cable의 疲勞破壞 特性

釜山大 郭 永 淳

Abstract

配電系統에 있어서 Polyethylene cable의 衝擊電壓에 對한 絕緣設計의 基礎資料를 얻기 위한 一還으로서 cable의 導體溫度에 依하여 熱劣化된 6.9kv Polyethylene cable에 對하여 衝擊電壓을 되풀이 印加하여 絕緣破壞 特性 (V-n 特性) 을 求하고 그의 印加電壓에 對한 變化를 Weibull 分布를 使用하여 解析을 하였다.

또 絕緣破壞의 原因의 特性을 究明키 위하여 導體와 絕緣物間의 空隙 및 Polyethylene에 發生된 Treeing을 觀察하였다.

實驗方法은 標準波形 $1 \times 50 \mu s$ 의 衝擊電壓을 全長 1m의 短尺材料 高電壓 電力 cable에 $15 \pm 2 \text{ sec}$ 의 時間間隔으로서 電壓을 되풀이 印加하였으며 豫想 破壞電壓을 求하기 위하여는 段階昇壓法에 依하여 200kv 부터 5kv式 3回 電壓을 印加하여 不破壞時는 昇壓토록 하여 100% 破壞電壓을 求하고 이에 依하여 破壞強度 E를 計算하여 이것을 基準으로 Stress Level E_L 를 定하였다.

各 cable에 對한 熱劣化 條件으로서는 60m의 Polyethylene cable에 120A 130秒, 1200A 2秒, 320A 32秒의 電流를 흘려 導體의 溫度 上昇을 各各 $75^\circ C$, $120^\circ C$, $140^\circ C$ 로 하여 絕緣物의 分子 結晶構造 變化를 考慮 徐冷시켰다.

絕緣破壞된 試料는 導體와 絕緣物 사이의 空隙의 크기를 顯微鏡 觀察에 依하여 測定하였다.

破壞部位는 1.5~2.0mm의 두께의 小片으로 輪型으로 잘라 Treeing 形狀을 觀察하였다.

實驗結果에 依하면

첫째로 Polyethylene Cable의 絕緣破壞의 原因 으로서는 Treeing 破壞 理論에 依했음을 確認하였으며,

둘째로 絕緣破壞까지의 電壓印加 回數分布는 常規負荷 常態의 cable (導體溫度上昇 $75^\circ C$) 導體溫度 $115^\circ C$ 上昇으로 劣化된 cable 및 導體溫度 $140^\circ C$ 上昇으로 劣化된 cable에 對하여 各各 判異하게 다르며 Weibull 分布解析에 依한 平均壽命도 $140^\circ C$ cable이 가장 높고 다음에 正常狀態인 $75^\circ C$ cable 이며 $115^\circ C$ 가 가장 낮은 結果로 되었다.

셋째로 위의 事實을 가지게한 原因究明의 結果는 導體와 絕緣體間의 空隙과 Polyethylene 自體의 結晶厚化現象에 依한 것으로 判明되었으며 特히 絕緣破壞에 미치는 影響 으로서는 導體와 絕緣體間의 空隙이 Polyethylene 自體의 熱에 依한 結晶厚化現象보다는 큰影響을 기침을 알게되었다.

넷째로 어느 條件의 cable 이나 衝擊電壓의 되풀이 印加에 依한 絕緣破壞特性的 結果로서 初期破壞電壓에 가까운 高電壓에 있어서는 摩耗의 劣化의 破壞도되고 初期破壞電壓보다 어느程度 낮은 電壓에 있어서는 偶發的인 破壞로 된다는 結果이었으나 이 現象은 特히 熱劣化된 cable에 있어서는 極히 顯著하였으며 Treeing의 가지數가 劣化된 cable이 正規負荷時의 cable 보다 많았는 것으로 보아 結晶厚化 現象이 偶發的 破壞 增大의 原因으로 되는 것으로 思料된다.

Mason公式의 變更에 의한 회로의 解析

(The analysis of network with modification of Masoris formula)

成均館大 安 斗 守

1. 序 論

Signal flow graph 法이 回路, (문헌 3,4) 制禦系, (문헌 3) 연결방정식의 解析에 많이 利用되고 있는 이유는 行列式보다도 Mason의 公式으로 그 解를 쉽게 찾을 수 있다는 點과 특히 回路나 制禦系에서는 graph를 통하여 信號傳達過程을 認知할 수 있다는 點이다.

그러나 Mason의 公式은 주어진 source node에 대한 sink node 사이 만의 關係를 조사할 수 있기 때문에 임의의 node와 node 사이의 關係를 求하고자 할 때는 graph의 변형이 불가피하다고 하여 graph의 변형에 대한 論文(문헌 2)이 發表되었지만 non source node를 Source node로 取扱하기 위하여 原 graph를 변형 한다는 것은 그 해석이 복잡하고 그렇게 쉬운 일이 아니며 주어진 system의 originality가 줄어드는 바 本論文에서는 Mason의 公式을 變更하여 임의의 node와 node 사이에 적용함으로써 原 graph의 변형 없이 임의의 node 와 node 사이의 關係를 直接 求하고자 한다.

2. 本 論

임의의 node 에서

$$\sum_{j=0}^n a_{ij}=0 \quad (i=1, 2, 3, \dots) \quad (1)$$

式(1)을 $X_0 A_0 = AX$

$$A_0 = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \\ \vdots \\ a_{n0} \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} -a_{11} & -a_{12} & \dots & -1_n \\ -a_{21} & -a_{22} & \dots & -a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -a_{n1} & -a_{n2} & \dots & -a_{nn} \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$$

式(2)로 나타내어 Cramer의 法則에 적용하면

$$\frac{X_S}{X_O} = \frac{D_S}{D} = \frac{\sum M_S \Delta_S}{\Delta} \quad (\text{문헌 1}) \quad (3-1)$$

$$\frac{X_P}{X_O} = \frac{D_P}{D} = \frac{\sum M_P \Delta_P}{\Delta} \quad (\text{문헌 1}) \quad (3-2)$$

여기서 $D = |A|$

D_S : D 의 S 例의 要素를 A_0 로 바꾼 行列式
式(3-1)과 式(3-2) 에서

$$G_{SP} = \frac{X_S}{X_P} = \frac{\sum M_S \Delta_S}{\sum M_P \Delta_P} \quad (4)$$

式(4)의 결과를 얻어 주어진 source node에 대한 single node에 적용된 Mason의 公式을 임의의 node와 node 사이에 적용할 수 있다. 특히 $P=O$ 즉 Source node X_0 에서의 $\sum M_O \Delta_O$ 의 값이 Mason의 公式에서 Δ 에 의해당하므로 Mason의 公式 $G_{SO} = \frac{\sum M_S \Delta_S}{\sum M_O \Delta_O}$ 로 취급할 수도 있다.

$$I_T(S) = V_I(s) - V_O(s)$$

$$V_O(s) = \frac{I_1(s)}{S} - \frac{I_2(s)}{S}$$

$$I_2(s) = \frac{1}{S} V_O(s) - \frac{1}{S} V_2(s)$$

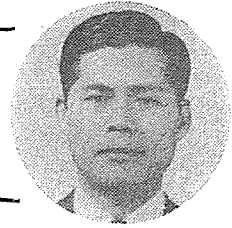
$V_2(s) = I_2(s)$ Signal flow graph로 나타 내면

3. 結 論

Source node X_0 와 sinks node X_2 사이에만 適用된 Mason의 公式 $G_{SO} = \frac{\sum M_S \Delta_S}{\Delta}$ 를 임의의

Source node 및 sinks node에 대한 $G_{SP} = \frac{\sum M_S \Delta_S}{\sum M_P \Delta_P}$ 의 式이 誘導됨으로써 original signal flow graph의 변형 없이 Mason의 式을 더욱 便利하게 回路나 System 등의 解析에 利用되리라 믿는다.

農業灌溉用펌프장計劃 및 施設



韓永工業 · 特定事業部長 鄭 東 燮

1. 緒 言

人間에 있어 물이 없어서는 안되는 것과 같이 농작물에 있어 물의 供給이 不足時는 豐作을 期하기는 不可能한 것이다. 過去에 있어 河川에 많은 水源을 갖고 있으면서도 灌溉用水도 利用치 못하고 自然 강우량에만 의존하는 상태여서 農작을 면하기 어려웠던 것이다. 여기에 全天候 農業계획을 수립 대단위 灌溉용 펌프장을 설치하여 논, 밭, 야산등에 풍족한 灌溉급수를 하므로서 食糧 증산을 하게된 것이며 앞으로도 투자가 계속 되리라 예상되는 바이다.

농업灌溉용 펌프장으로는 목적에 따라 數馬力에서 數百馬力까지의 대단위 펌프장이 있을 것이나 일반적인 펌프장의 必要機器 및 施設계획에 대하여 고찰하고 주기적인 펌프와 펌프운전 방식에 대하여 설명하고자 하는 바이다.

2. 펌프장의 계획 및 시설

(1) 揚水場 設備計劃

가. 灌溉면적, 配관까지 종류 등 關係에서 用水計劃에 따라 全水量을 決定한다.

나. 펌프機種, 口徑, 臺數 등을 經濟性을 고려 선정

다. 原動機 (電動機 또 엔진)의 용량을 決定

라. 電力施設인 경우 變壓器를 포함 變電所 計劃함.

마. 펌프 運動方式을 決定(運動조작, 自動 運動)

바. 流量測定方案 決定

사. 配管係統方案決定 (발브類)

아. 其他施設計劃 (크레인, 기타 보기)

(2) 揚水場 主要設備 (전력시설인 경우)

가. 펌프...橫型, 豎型.

나. 모타...농형, 권선형, 유도전동기

다. 변압기 및 변전시설

라. 수전반, 기동반, 제어반

마. 발브類...스루스발브, 버터후라이 발브, 체크발브, 후렘발브, 伸縮管

바. 유량측정장치...벤추리미터, 달튜브, 워터 파살 후름.

사. 기타機器...크레인 배수펌프 등

(3) 主施設인 펌프의 構造 및 配管係統 灌溉용의 大型 펌프는 軸型式으로 橫型(Horizontal)과 豎型(Vertical) 펌프가 쓰이고 있으나 취수용 펌프로는 주로 下記와 같은 利點으로 豎型 펌프가 主로 使用된다.

· 공동현상(Cavitation)에 對한 安全度

· 起動時 진공조작이 必要치 않아 補器가 필요없다.

· 吸水位置의 變化에 따라 自動運轉이 용이하다.

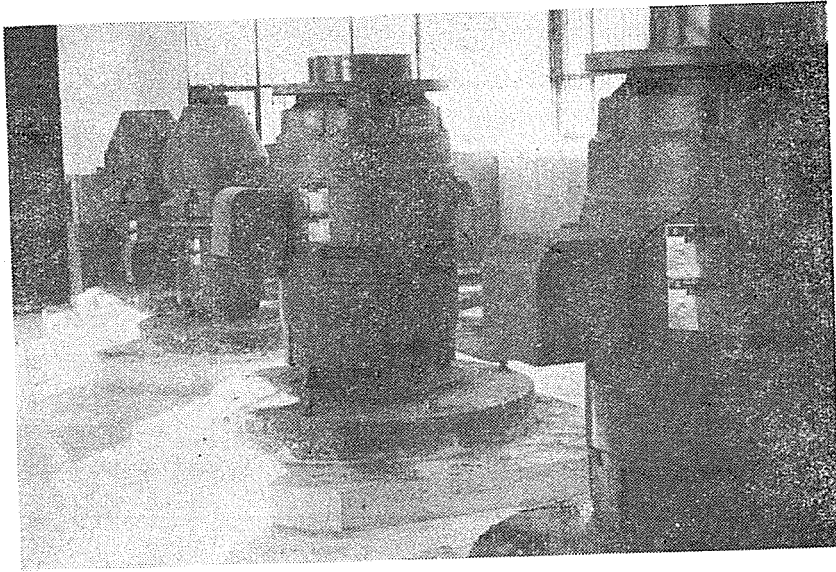
· 原動機의 침수를 防止할 수 있다.

· 설치 면적이 적어 양수장을 콤팩트(Compact)화한다.

3. 펌프 운전 제어 방식

(1) 自動 運轉

펌프의 起動, 停止의 判斷과 持命을 주면 그 以後의 細部動作은 檢出端을 거쳐, 順次로 連動하게 됨을 自動運轉이라 한다.



△ 사진 : 관개용 펌프장 모타 펌프 설치광경
 모타 : 200 HP 6P 堅型
 펌프 : 500 HP 100m/分 堅型 펌프

自動運轉의 目的은 合理的인 經濟運轉을 維持함에 있으므로 이의 計劃에 있어서는 施設全體의 使用條件에 對한 適合性의 견지에서 自動化的 程度를 면밀히 검토하여야 할 것이다.

여기서는 一人 제어方式에 對해 간단히 言及코저 한다.

(2) 펌프 一人제어 方式

機場의 조작실 또는 配電盤上의 조작 Switch를 조작 함으로서 Pump의 起動, 停止조작을 定해진 順序, 方法에 따라 連動시켜, 各種의 保護警報 표시장치와 계기를 갖추어, 安全確實히 運轉, 監督이 되도록 하는 것이며 계획時는 下記事項을 특히 고려하여야 한다.

가. 操作회로가 간단 확실하도록 계획할 것이다. 펌프의 종류, 동작용서를 명확히 습득 후 계획할 것.

나. 오동작을 防止키 위한 起動條件을 Interlock 되게 할것.

기동조건 : • Pump의 吸水位가 規定치 이상 일것.

- 吐出瓣이 全閉하여 있을것 (축류 펌프인 경우 全閉)
- 補水 水位가 規定值 以上일것,
- 封水源이 確保될 것.
- 保護계전기가 복귀되어 있을것.

• 起動器가 起動位置에 있을 것.

라. 下記고장에 대한 경보 및 보호방식을 갖출것.

- 吸水位의 低下
- 기동지체
- 無送水
- 축수온도 異常
- 축수유회유 異常

4. 堅型펌프 一人制御施設實例

(1) 主펌프 및 電動機 容量

가. 펌프

型式 : 堅型 斜流펌프 (vertical mixed flow pump)

口徑 및 容量 : 1200φ 5대, 900φ 1대
 總流量 : 418, 800m₃/day

나. 電動機

型式 : 高壓 堅形 誘導電動機

容量 : 710HP 18P 5대
 425HP 14P 1대

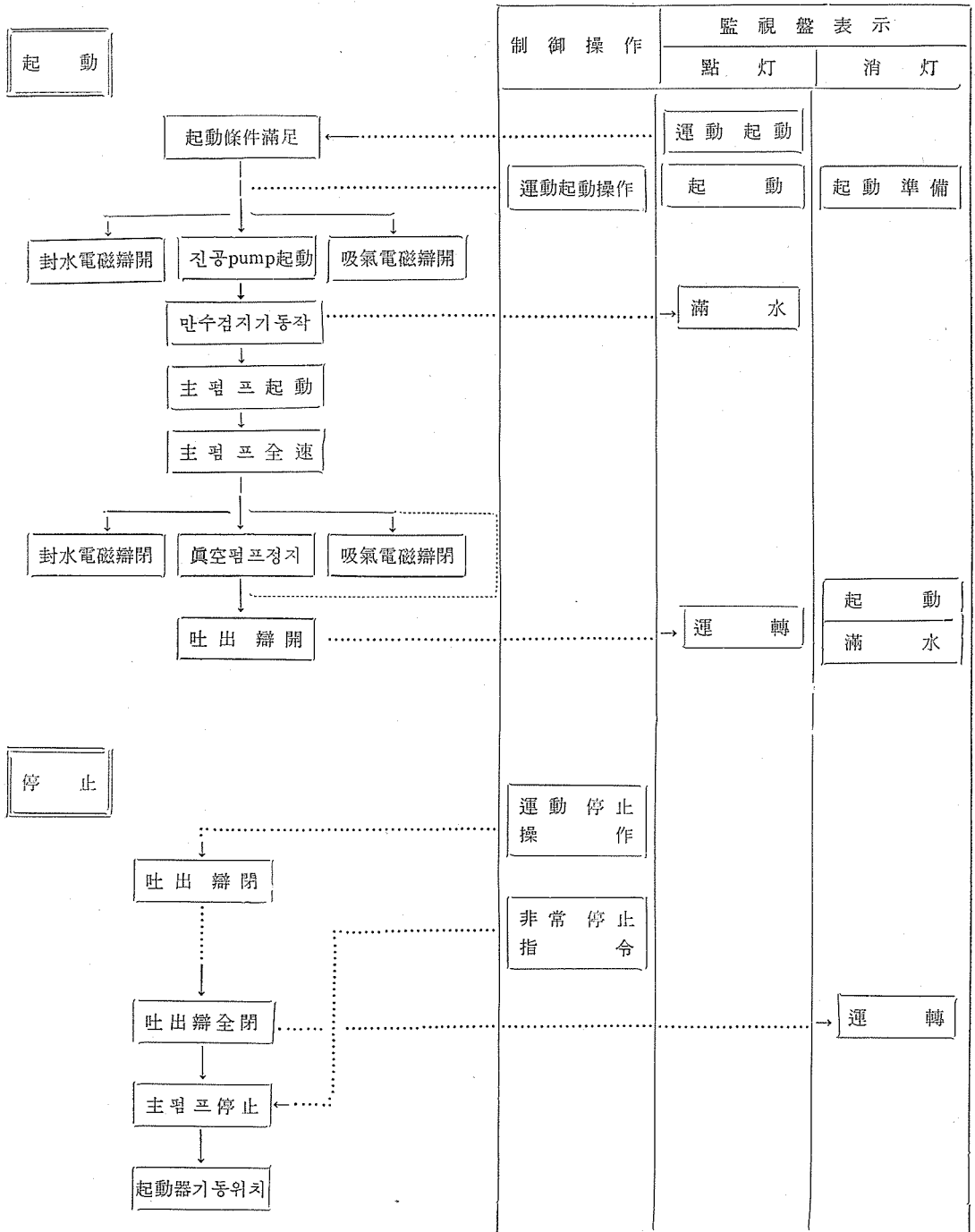
(2) 펌프 運轉方式

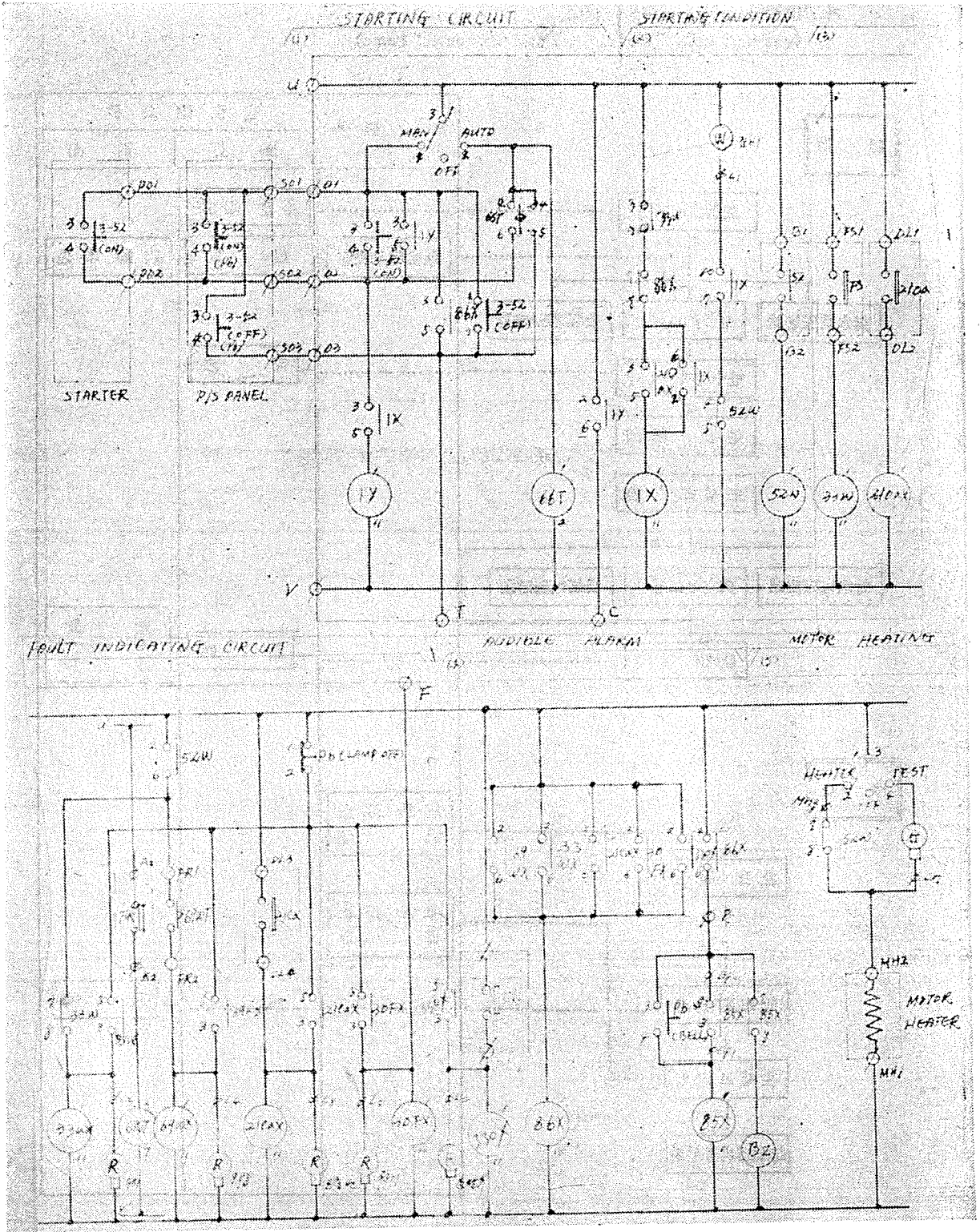
運轉方式은 一人制御方式 (one man control system)을 택하였으며 모든 조작은 調整室 (control Room)에 設置된 調整 Panel의 計器와 스위치에 依해 조작되고 保護裝置를 設置하여 不意

(3) 橫型 및 豎型 펌프—一人制御方式

가. 橫型 펌프 一人制御 블록線圖

(one man control block diagram of horizontal Pump)





- || Z10a: LIMIT SW OF DELIVERY VALVE (CLOSES ON OPENED POSITION)
- || Z1Ca: LIMIT S.W OF DELIVERY VALVE (CLOSES ON CLOSED POSITION)
- || F S: FLOAT S.W (CLOSES ON NORMAL LEVEL)
- || F R: FLOW RECORDER CONTACT (CLOSES ON MAX OR MIN FLOW)
- || O L: LIMIT S/W OFF OIL LEVEL GAUGE (CLOSES OFF LOW LEVEL)

의 사고에 人命과 機械의 피해를 방지하고 있음

5. 結 言

國內 農業用 펌프장은 물론 上水道用 펌프장에 있어서도 펌프모타의 機器는 國內에서 차질 없이 製作 設置되고 있으나 運轉方式에 있어서

는 原始性을 면치 못하고 있음이 사실이라 하겠다. 앞으로 主要機器 技術開發에 더욱 힘써야겠지만 一人 運轉制御以上の 安全自動制御方面으로 技術開發이 絶실히 요망되고 있는 바이다. 이상과 같이 간단히 펌프場 主要 施設과 運轉 方法에 對하여 소개하는 바입니다.

空氣層을 가진 絶緣油의 絶緣破壞 特性에 대한 研究

釜山大 趙 哲 濟

1. 緒 論

空氣層을 포함하는 絶緣物의 破壞機構가 絶緣物單獨으로 존재할 때보다 絶緣耐力가 낮아지는 경우는 종종 있는 것으로, 이는 Void 放電機構의 特性에 基因한 것으로, 볼 수 있다. 絶緣油가 空氣層을 통하여 絶緣破壞現象을 일으킬 때는 絶緣油가 流動의이어서 上部電極쪽으로 吸引되어 Void 放電電壓보다 높아진다. 여기서는 印加電壓, 電極形狀에 따라 여러 각도로 그 原因을 檢討하여 보았다.

2. 실험 방법

液體流電體로서는 絶緣油 2號를 사용하였으며 실험기기는 內徑 30cm, 높이 20cm의 포리스 치렌용기내에 直徑 100m/m의 對稱圓板電極이 수직으로 배치된 것으로서 電極間隙이 電極直徑의 1/5 정도가 되는 0~20m/m 까지의 범위내에서는 近사 Rogowski 電極과 같은 성질을 띠는 平等電界를 형성하므로, 電極間隙을 20m/m로 고

정시키고 油層高를 下部電極面으로부터 2m/m씩 상승시키면서, 商用周波交流과 直流의 一定電壓 上昇速度에 對한 각 경우의 合成破壞電壓을 구하였다.

3. 실험결과 및 고찰

이상 실험의 결과

가. 對稱電極間에 空氣-油의 2重層誘電體가 존재할 경우 空氣層이 비교적 얇은 범위를 제외하고는 그 合成絶緣耐力이 각각의 絶緣耐力의 합으로 되지 않음은 물론, 空氣만이 단독으로 존재할 경우의 絶緣耐力보다 훨씬 낮은 값을 갖는다.

나. 2重層의 境界面이 고정된 固體誘電體가 포함된 複合誘電體와는 달리 空氣-油誘電體에서는 油面과 上部電極과의 距離가 어느정도 가까워지면 誘電體의 分極作用에 의한 靜電의 吸引力에 의하여 吸着하는 稿絡現象이 생긴다.

다. 商用周波交流의 경우 油面과 上部電極이 油에 의하여 橋絡되기 전까지는 그 合成絶緣耐

력이 絶緣油의 比誘電率 및 絶緣耐력과 같은 값을 갖는 固體誘電體와 空氣가 이루는 複合誘電體의 경우에 생기는 空氣部分의 코로나放電特性和 일치하는 값을 가지나, 穢絡이 생기기 시작되는 즉 油面과 上部電極間의 거리가 4m/m 정도부터는 油만에 의한 放電特성에 비슷한 경향을 띄우지만 그 값은 훨씬 낮다.

라. 直流의 경우 誘電體의 分極作用에 의한 靜電의 吸引力이 交流의 경우보다 훨씬 강하여 穢絡이 8m/m 정도부터 시작될 뿐만 아니라 穢絡된 油幅도 넓어서 合成絶緣耐力的 最小點이 交流의 경우보다 앞서서 생긴다.

4. 結 論

이상의 결과로부터 空氣-油의 2重層流電體에

서는 油의 絶緣耐力이 空氣의 것보다 4배정도 강함에도 불구하고 그 合成絶緣耐力이 오히려 空氣만이 단독으로 존재하는 경우의 絶緣耐力보다도 떨어지는 값을 갖게 되며, 이는 Void 放電特性에 基因하므로, 空氣層의 존재는 部分放電을 일으키게 하는 원인이 되어 油層의 두께가 클 경우라도 空氣層의 두께가 적으면 적을수록 絶緣耐力이 떨어진다. 다만, 部分放電이 심하면 (高壓 및 極形狀에 따라 다름) 空氣層에 존재하는 極쪽으로 油가 吸引되어, 그 吸引의 정도에 따라 放電進行中에 穢絡現象이 생겨 어느정도까지 絶緣耐력을 높여주게 된다.

그러나 油層이 적은 경우는 이러한 吸引力으로 空氣간격을 좁혀 히오려 Void 放電電壓을 낮게 한다.

長期電力需要展望과 電源開發計劃

韓國電力 李 柱 熙

1. 電力 需給實績의 推移

가. 發電設備

電力은 國民經濟의 主要한 動力源으로서 그것의 擴大는 곧 國民經濟의 成長 乃至 發展이라고도 할 수 있다. 그러므로 電力事業은 國家基幹産業發展에 先導의 役割을 擔當하여 每年 增加하는 需要에 對備함은 勿論 低廉하고 良質의 安定된 電力供給으로 國民經濟發展에 寄與하고 있다.

그 동안 우리나라의 電源開發計劃을 살펴보면 1950年代와 1960年代 前半期의 電力供給의 制限時期와 1960年代 後半期의 高度成長時期 1970年代 前半期의 安定成長時期 등으로 區分할 수 있으며 現在는 安定基調위에서 樹立된 電源開發 5 年計劃을 마무리하는 段階에 있다.

工業化過程에 있어서 必須原動力인 發電施設은 3次에 걸친 電源開發計劃事業의 順調로운 進歩으로 1960년에는 不過 367千kw 이었던 것이 19

73년에는 無慮 10倍로 增加된 4,271千kw를 増設하였다.

더욱이 이러한 發電設備의 急激한 擴大에 있어서 두드러진 特徵은 水火力の 構成비가 1960年の 26:74에서 1973年은 14.5:85.5으로 變모하여 端的으로 火力設備에의 偏重을 보였다.

이들 設備에 依한 發電量은 電力需要의 成長으로 因하여 1960년에는 1,689百萬 KWH에 不過하였던 것이 1973年은 거이 9倍에 達하는 14,826百萬 KWH로 急增되었다. 또한 水火力 設備前의 發電量의 構成비는 1960年の 34:66에서 1973年은 9:91으로 되어 設備의 大宗인 火力에 依하여 重油 또는 無煉炭으로 發電되었다.

火力發電所의 燃料消費量은 基準熱量으로 換算하였을 때 無煉炭, 有煉炭, 輕油, 重油間의 構成비는 1960年の 83:5.1:0:11.9에서 1972年은 14.1:0:0.8:85.1으로 된다. 이것은 火力發電所의 總消費 燃料중에서 85% 以上은 輸入에 依存

하고 있음을 表示한다.

나. 需要의 消費種別

電力需要의 種別로 消費된 總販賣電力量은 1960년에는 11.54百萬 KWH에 불과하였으나 經濟開發計劃의 完遂에 따른 產業構造의 高度化와 더불어 急增하여 1972年은 9배나 增加된 9,992百萬 KWH에 達하였고 同期間中 平均增加率은

19.7%에 이르렀다.

이것은 電燈, 小動力, 大動力, 農事用間의 構成比를 1960年의 20.4:39.3:36.7:2.0에서 1972年은 14.4:23.2:61.9:0.5으로 變호하였으므로 最近 大部分의 需要는 5500kw 以上으로 契約된 大動力의 工場需要에서 消費되고 있다.

電力種別 販賣實績

單位: KWH

| | 1960 | 1962 | 1966 | 1970 | 1971 | 1972 |
|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 龍 燈 | 235,377 (20.4) | 265,858 (18.1) | 501,538 (16.6) | 1,009,041 (13.0) | 1,230,867 (13.9) | 1,442,260 (14.4) |
| 小 動力 (500kw 以下) | 453,549 (39.3) | 498,476 (33.9) | 949,632 (31.6) | 1,824,091 (23.6) | 2,070,002 (23.3) | 2,322,318 (23.2) |
| 大 動力 (501kw 以上) | 423,782 (36.7) | 718,155 (48.9) | 1,527,380 (50.8) | 4,870,200 (62.9) | 5,544,320 (62.4) | 6,181,093 (61.9) |
| 農 事 用 | 23,530 (2.0) | 25,199 (1.7) | 29,932 (1.0) | 36,609 (0.5) | 38,403 (0.4) | 46,675 (0.5) |
| 總 需 要 | 1,154,338 | 1,470,000 | 3,008,482 | 7,739,941 | 8,883,592 | 9,992,346 |

2. 電力需要展望

가. 想定推移

電力需要의 想定推移는 1960年代前半期, 1960年代後半期 및 1970年代로 區分하여 過少想定, 過大想定 등으로 特徵있는 想定值를 表示하고 있다.

이것은 想定當時의 經濟的인 與件變動에 극심하게 影響을 받은 것과 需要想定作業의 經驗이 짧은 것에서 原因을 찾을 수 있다.

나. 需要展望

가장 最近의 想定은 1973년8월의 長期Energy 政策報告書에 依할 수 있다. 이 報告書의 豫測 方法은 巨視的인 方法으로서 總需要를 GNP와의 回歸相關으로 想定하고 또한 微視的인 方法으로서 各種別 產業別 및 地域別 需要를 各種의 關聯된 經濟指數와의 回歸相關으로 想定하고 이의 積立으로 總需要를 決定하였다. 經濟指數를 說明變數로 한 相關分析은 多數 model 中에서 相關係數가 높을뿐 만 아니라 標準誤差 및 係數誤差가 적고 信賴度가 가장 높은 model을 選定 採

擇하는 方法을 擇하였는데 이 中에서 主要 model 만 表示하면 다음과 같다.

① 總需要電力量

$$Y_{6-2} = -4,778,720 + 6.0113GT - 3.6592 \Delta GT$$

(0.0966) (0.4488)

$$157,184T$$

(13.1903)

$$\bar{R} = 0.9997$$

$$\hat{S} = 78.4432$$

$$D/W = 1.1645$$

② 電 燈 :

$$Y_{7-4} = -152,342 + 7.076yt - 0.00517nt +$$

(1.6098) (0.0030)

$$0.8952y7t - 1$$

(0.0774)

$$\bar{R} = 0.9990$$

$$\hat{S} = 17.4954$$

$$D/W = 1.8701$$

$$F = 2708,758$$

③ 小 動 力 :

$$Y_{8-3} = -330,526 + 1.17820S - 0.1688JOS$$

(0.0362) (0.2526)

$$\bar{R}=0.9984$$

$$\widehat{S}=37.0235$$

$$D/W=1.1626$$

$$F=2013,843$$

④ 大動力 :

$$Y_{9-5} = -805,209 + 8.9442 IT - 0.9440 \Delta IT$$

(0.6988) (4.2119)

$$\bar{R}=0.9971$$

$$\widehat{S}=153.4463$$

$$D/W=1.3210$$

$$F=1129.437$$

⑤ 農 事 用 :

$$Y_{10-2} = 10.2939 + 0.002495GT - 0.01442\Delta GT$$

(0.00585) (0.0216)

$$+1.7220T$$

(1.0215)

$$\bar{R}=0.9085$$

$$\widehat{S}=3.4737$$

$$D/W=1.7612$$

$$F=21,469$$

여기 $GT=GNP$ (1970年 價格, 10억원)

$$\Delta GT = Gt - Gt - 1$$

T =時間變數

$$Yt=1人當 GNP$$

OS =非農林水產業 附加價值

$$\Delta OS = OS_t - OS_{t-1}$$

IT =鑛工業 附加價值

$$\Delta IT = It - It - 1$$

彈性值와의 關聯分析을 하면 漸次的으로 先進國의 模型에 近接하여 第5次5個年經濟開發計劃 구간에는 GNP는 1.2, 鑛工業은 0.93을 갖는다.

3. 電源開發計劃

가. 適正豫備率

需要展望에 充足시킬 電源施設容量은 電源種別과 單位機容量, 事故率 및 系統規模等の 諸般要素를 考慮하여 決定하는 適正豫備率에 依하여 算出된다.

Flow chart로서 計算된 豫備率은 1974年의 系統規模에서는 19% 水準 1981年은 16% 水準으로 豫測할 수 있으나 實際에서 適用은 需要의

成長速度에 따라 增減하고 있다.

① 事故率

水力 : 0.7%

揚水 : 1.7%

汽力 (內燃 包含)

300MW 以下 : 5%

300MW 超過 : 8%

原子力 : 8%

② 供給信賴度 基準

1%의 供給支障 許用

③ 系統規模

(1974~1981) 間的 韓電系統

5,000~10,000MW

나. 開發展望

1974年의 4,721千kw에 對하여 1981年은 이의 2.3倍가 되는 10,781kw로 計劃되고 있으며 同一한 추세로 增加한다고 假定하면 1986年은 16,700kw를 豫想할 수 있다.

다. 電源別 構成

計劃된 電源別 構成은 現在의 火力設備爲主에서 油類價格의 계속적 上昇壓迫과 發電設備의 經濟性 檢證算에 立脚하여 그 主宗을 原子力으로 變更하고 있다.

그러나 새로운 發電方式으로 採擇되어야 할 것으로는 다음을 들 수 있다.

① LNG 火力發電所.

油類에 代替될 수 있는 燃料로서 東南亞地域 (특히 인도네시아)의 혼한 LNG導入推進

② 重水爐原子力發電所

核燃料費가 低廉하고 우라늄 供給源을 多元化 面에서 推進

③ 潮力發電所

單潮池 複流式의 有利한 賦存地點을 가지고 있으므로 이의 可能開發容量은 總 1,600千kw 이므로 推進

④ 揚水發電所

尖頭負荷用으로 妥當性 調査를 필한 淸平, 八堂 및 三浪津 (總 900千kw) 地域에서 開發 推進

비정질 반도체 스위칭 소자의 스위칭 전압

연세대 박 창 엽

1968년에 Ovshinsky가 스위칭 소자를 만들었고 1969년에 Cohen, Fritzsche 그리고 Mott가 Energy Band structure를 제시한후 비정질 스위칭 소자에 관한 연구가 활발히 진행되었다.

비정질 반도체는 1) Ge, Si, Te, As와 같은 단일 원소로된 비정질 반도체와 2) As Te, As Te Ge와 같은 공유결합을 하는 Chalcogenide 비정질 반도체로서 energy gap이 2ev 이하인것과 3) sio, Al₂O₃와 같은 Energy gap이 2ev 이상인 여러 종류의 비정질 반도체를 들수 있다.

비정질 반도체라는 것은 최근접 원자는 결정체와 같지만 차근접원자는 결정체와 다르다. 즉 Long range order가 없는 고체를 말한다.

비정질 반도체에 세운 양전극에서 스위칭은 급격한 Joule 열에 의하여 국부적인 상전이가 가역적으로 생기는 열적 붕괴 현상을 스위칭 현상이라한다.

즉 스위칭이 되면 고저항 (10⁷Ω-cm)의 비정질 반도체가 국부적으로 저저항태로 된다.

이와 같은 스위칭이 생길때의 스위칭 전압은

(열평형식)
Joule 열을 주므로 열전도식에서

$$C\left(\frac{\sigma T}{\sigma T_0}\right) - K \frac{\sigma^2 T}{\sigma x^2} = +\partial F^2 \quad \text{여기서}$$

$$e = e_0' e \times P [\alpha(T - T_0)]$$

$$e_0' = e_0 e \times P [-K(T_0 - T)]$$

열 평형식에서

$$F = 0.94 \left[\frac{kKP_0}{E} \right]^{1/2} T_0 L/e k_1 e \times p [k_2(T_0 - T)]^{1/2} \text{을 얻는다.}$$

이 관계식을 이용하여 4원계 (Si, Te, Ge, As)로 성분 배합이 다른 4 종류의 비정질 반도체를 만든후 X-Ray diffraction으로 비정질체를 확인하고 온도변화에 따른 비저항의 변화, 활성화에너지를 조사하고 Differential thermal Analyzer를 사용하여 상전이 온도 T_g를 조사하고 열전도율, 열기전력을 조사하여 위식에서의 결과를 얻고 실험치와 비교하였다. 스위칭 전압이 상전이온도 T_g에 비례하고 전극거리에 비례함을 밝혔다. 또한 이 4원계는 스위칭 동작이 대단히 안정됨을 보였다.

電子計算機에 의한 最適交通線制御에 있어서의 過渡偏差의 數值解析

檀國大 金 浩 允

어떠한 交通制御領域을 막론하고 한정된 시간 에 걸쳐 最大의 交通量을 迅速 正確하게 流通시키려면 交叉點에 있어서 信號周期를 잘 設定해야

한다. 이때 信號周期는 步行者를 위한 橫斷步道の 事情은 例外로 환경우 주로 交叉點을 構成하는 線形道路의 길이, 幅에¹⁰⁾ 따라서 決定되는

것으로 道路의 狀態를 正確하게 파악해야 한다. 이렇게 하므로써 同時에 交叉點과 交叉點間에 介在하는 線狀道路에 대하여 定常運行을 위한 Schedule을 작성할수가 있다.

대개 Schedule은 한정區間道路의 多數平行車線中 어느 車線이든간에 그 길이에 對하여 等速度로 看做하는 바이나 실제로 있어서 다음 두가지의 우발적 或은 固定的 制約條件을 考慮하지 않는다면 우리의 目的하는바 最適制御는 기대할 수 없다.

첫째, 車輛이 各各 다른데 운전자의 心理的作用에 의하여 同時刻, 同一終着點에 도달키위한 加速度誘發의 경우인데 이에 대해서는 이미 車의 追從모델¹⁾을 써서 速度와 間隙關係에 關하여 밝힌바있다.

둘째, 各種車輛에 대해 만약 同一心理의 운전자를 가상한다면, 이때 加速度發生은 車輛自體 및 車輛과 道路의 상태²⁾에 따라 加速度의 變化分이 相異하다고 가설을 설정한다. 이때 制約條件은 車輛과 道路에 의해서 定해지는데 맨먼저 車輛自體의 상대면에서 車輛의 종류별 즉, 버스, 추력, 小型승용차 等 또 各 車輛에 대하여 無負荷 및 負荷別로 區分하고, 道路의 상태에 따라 鋪裝 및 非鋪裝別, 더우기 마찰계수는 차량과 도로와의 關係에서 여러가지로 變하는데 各 차량들의 質量(重量)과 더불어 매우 중요한 因子로써 고려하였다. 本論文은 둘째 경우에 한해서 研究 코져한다.

數值解析의 面에서 速度(時間)를 獨立變數로 하고, 狀態變數로써 各車의 設定距離로부터의 偏差³⁾(Deviation)로 놓고 이 편차의 原因을 加速度로 보고서 이를 다시 몇가지 制約條件下的 과도상태로 간주하여 뉴우톤(Newton)의 第2法則⁴⁾을 適用한다.

이 結果에 대해서는 여러상태의 統計的 分布를 豫測할 수 있기 때문에 이들에 對하여 바이

블分布(weibulls distribution)⁴⁾의 特殊할 경우 即 信賴函數(reliability function)로 同一視하여 加速度에 依한 走行距離를 算定하고 아울러 그 結果를 分析檢討하므로써 同時에 加速度誘發의 根源을 찾고져 한다.

電子計算機를 使用하여 거리를 算定코져하는 바 이를위해 먼저 數式(目的函數)을 세우고 아울러 이 計算수행을 위한 프로그래밍(Programming)도 開發코져한다.

따라서 이들의 最終결과는 制約條件下的 最適信號周期設定 및 어느區間에 걸쳐 차량운행을 위한 最適 스케줄작성뿐만아니라 나아가서 迅速交通流通을 爲한 그 最適路線 및 차량배열의 設定法에도 크게 기여 하리라 믿는다. 本論文의 始作을 위하여 스케줄작성法⁵⁾과 制御限界에 關한 數值解析은 距離를 獨立變數, 그리고 狀態變數를 各車輛의 設定時間間隙으로부터의 偏差로 定하고 線上 各 車輛의 速度入力이 arndom 하므로 各 車輛의 速度確率과 또 이들을 綜合한 全體分布確率로써 總偏差에 關한식을 세워 量的關係를 檢討하고 아울러 Computer Control 을 원만히 수행키 위하여 閉루우프시스템(Closed loop syrtem)을 構成하여 이를 전자계산기에 의한 信號適應制御(Adaptive Control)를 행한다.

특히 Process Control 에서 確率推定(Estimation of Probability)은 베이스理論⁶⁾의 (Bayes theorem) 適用을 그대로 導入했다. 부연코져함은 이러한 類型에 對해서는 리카치(Riccati) 差分方程式⁶⁾을 풀어 最適制御를 施行하고 있다.

이와 같은 생각 方法은 空中의 비행기, 海上의 船舶等에도 확장利用할 수 있다. 例로써 비행기를 보면, 空中에서의 加速에 依한 거리에측은 任意의 初期條件 및 空氣層에 따른 마찰계수 및 戰鬪機, 旅客機, 輸送機 等에 따른 負荷, 無負荷別을 制約條件으로 취하여서 電子計算機에 의하여 數值計算을 한다.

電氣用品 品質向上과 安全管理策에 對하여

韓國電氣用品製造協會 卓 俊 福

電氣用品의 品質向上과 그 安全管理은 製造業者로서는 需要者를 위하여 또 自己企業을 위하여 恒常努力하여야 할 最大 目標일 것입니다.

아시는 바와 같이 그 重要要素를 크게 나누어 보면.

1. 原資材의 選擇

2. 製造技術

가. 製造 및 檢査設備 良否

나. 技術者 및 熟練工 有無

等으로 要約할 수 있을 것입니다.

電氣用品 品質向上과 安全管理에 對하여는 政府가 最大限의 努力으로 그 指導育成을 부단히 推進하고 있으므로 많은 發展을 거듭하여 現在에 달하고 있습니다. 1966년 1월 “電氣用品製造免許等에 關한 件”으로 電氣用品 製造免許制度를 實施하여 많은 成果를 얻었습니다. 그러나 社會與件이 좋지 않아 不良用品이 범람하게 되어 1971년 1월에 17個 品目에 對하여 事前檢査制度를 實施하게 되고 1972년 2월에는 電氣用品 製造免許 全撤에 걸쳐 그 更新을 實施하여 製造設備, 檢査設備 等 基準을 強化함은 勿論 製造方法, 檢査方法까지 製造者로 하여금 提出케 하였으며 同年 5월에는 配線器具類 一部品目과 螢光램프, 비닐코오드, 600V, 비닐電線 等に 對하여 KS表示命令制度를 實施케 한 것들은 바로 이것을 뒷받침해 준 措置라 하겠습니다. 더욱이 1973年末에 制定公布되고 1974년 7월부터 實施豫定인 電氣用品 安全管理法과 이에 따를 各種 施行令은 앞으로 電氣用品의 品質向上과 安全管理에 크게 發展을 가져오게 될 것입니다. 이러한 制度 밑에서 成長하고 免許가 更新된 電氣用品 製造業界의 免許業體는 73年末 現在

| | |
|------------------------|-------|
| 1. 電線類 | 37個業體 |
| 2. 퓨우즈類 | 11 " |
| 3. 配線器具類 | 35 " |
| 4. 小型단상變壓器類 및 螢光燈用安定器類 | 46 " |
| 5. 小型電動機類 | 42 " |
| 6. 電熱器具類 | 90 " |
| 7. 一般照明用 白熱電球類 | 24 " |
| 8. 一般照明用 螢光放電管類 | 12 " |
| 9. 電動力應用機械器具類 | 46 " |
| 合計 | 343 " |

로 되어 있습니다.

現在 우리 生活周邊에 供給되는 모든 電氣用品은 이들 業體에서 生産되고 있습니다. 수많은 電氣用品에 所要되는 原材料 種類는 相當數에 달하고 있으며 同一品目の 製品이라 할지라도 原材料를 달리하는 境遇가 많기 때문에 그 選擇에 對하여는 細心한 研究가 必要하게 됩니다.

構造材料, 絶緣材料, 抵抗材料 및 其他 材料 등이 모든 것은 品質向上에 基本이 되며 이에 따르는 製造技術 또한 重要한 問題로 됩니다. 良質의 原材料를 有效適切하게 單位時間에 規格品을 될수록 많은 量을 生産한다는 것은 企業成長은 勿論이려니와 國力을 增強케 하는 지름길이라고 생각합니다.

即, 이것이 우리 目標인 80年代 100億弗 輸出과 國民所得 1,000弗을 達成하는 길이라 하겠습니다. 그러나 그길은 平坦한 것만이 아닐 것입니다.

原材料難도 있을 것이고, 새로운 製造裝備도 必要하게 될 것이고 또 有能한 사람도 있어야 할 것입니다. 우리 모두 克服하며 努力하여 여기에 挑戰해야 하겠습니다.

그러면 電氣用品 製造業界의 實態는 如何한가 그것은 몇몇 大企業體와 KS 工場을 除外하고는 零細하다고 對答해야 될 것입니다. 商品市場은 좁은데 1人當 國民所得은 200餘弗에 不過하니 當然하다고 해야 하겠읍니다. 國民所得이 낮은데 또 하나의 問題가 있습니다. 그것이 바로 不良電氣用品인 것입니다.

- “原因” 1. 需要者가 값싼 것을 要求한다.
 2. 需要者가 電氣用品에 對한 常識이 不足하다
 3. 零細商人이 不良品을 正常品으로 속여 팔아 不當利得을 取한다.
 4. 低質都賣商은 小賣商의 要求에 應하여 不良品을 供給한다.
 5. 不良品 生産者가 都賣商의 要求에 應한다.

이러한 不良用品으로 因한 社會惡은 바로 人命被害, 財産燒失 等 健實한 企業體의 成長을 防害하고 있습니다.

이 豫防措置로는 工業振興廳을 中心으로 各市道 및 電氣用品 製造協會가 事後管理業務를 實施하고 있습니다.

이 豫防措置로는 工業振興廳을 中心으로 各市道 및 電氣用品 製造協會가 事後管理業務를 實施하고 있습니다.

한편으로 免許業體의 型式承認品이라 할지라도 不良品이 없다고 할 수 없읍니다.

最近 日刊紙에 掲載된 小型單相變壓器類中 電壓調整器의 型式承認 取消가 바로 이것을 證明하고 있습니다.

不良用品을 없게 하기 위하여 製造協會는 全國의으로 pamphlet 啓蒙을 販賣原所, 生産原體 各市道, 및 各市道 警察에 配布했읍니다.

한편 제조면허 및 형식승인에 對한 質疑에 對한 技術持導를 했고 또 할 것입니다.

앞으로 技術持導는 集團的이고 高次元에서 이루어 지도록 計劃하고 있습니다.

우리 나라 電氣用品 全體를 한 자리에 展示하여 消費者啓蒙은 勿論, 外國손님에게 宣傳할 常設展示場計劃도 進行하고 있습니다.

여기서 한 가지 付託하고 싶은 것이 있습니다

그것은 製造된 電氣用品이 어떻게 使用되고 있느냐에 對해서입니다. 수레차에 두 바퀴가 있듯이 電氣가 있으면 用品이 있고 各種 電氣, 電子 器機가 있는 것이 아니겠읍니까?

수많은 工場에서 消費者가 安全하게 使用할수 있게 精誠껏 만들어진 用品이라 할지라도 良質의 電氣가 있어야 합니다. 電氣用品은 型式承認될 때 定格電壓에서 모든 것을 規定하여 그 適否를 決定합니다. 白熱電球에 例를 들어 보겠읍니다.

白熱電球는 電壓이 變化하면 필라멘트의 溫度가 變化하여 抵抗, 電流, 電力, 光束, 效率, 壽命이 變化합니다.

이 特性變化는 電球의 種類, 形態, 필라멘트의 製造條件 等に 의하여 꼭 一定한 것은 아닙니다.

1973年 9月 中央日報에 掲載된 “깜박는 보안등”이란 題目下에 白熱電球의 品質向上을 促求한바 있었읍니다. 當然히 製造業者는 받아야 할 忠告입니다. 여기서도 보이지 않는 使用場所의 電壓變動(深夜와 最大부하시의 差)으로 使用電球의 定格電壓 選擇等 많은 問題를 同伴하고 있습니다.

| 품 목 구 분 | 일간평균 | 제 조 업 체 수 | 연 간 |
|------------|------|--------------|--------------|
| 구소강관 | 4.0톤 | 22 | 88×12=1,056톤 |
| 동 선 | 3.0톤 | 22 | 66×12=792톤 |

이러한 例에서 周知의 事實이지만 用品의 壽命은 그 製品의 品質에 크게 關係가 있습니다만 또 그 使用場所에 따라 差가 있을 것입니다. 需要者가 購入한 物件을 事故없이 長時間 使用했을 때는 아무 말도 없읍니다만 購入된 것이 얼마 안가서 故障이 생겼을 때는 製造者에게 그 責任을 묻게 마련입니다. 이때에 그 原因中의 하나가 電壓에서 오는 境遇가 間或 있습니다. 上記表는 電壓調整器製造에 所要되는 구소강관 및 銅線의 年間 所要量입니다.

電壓調整器가 것처럼 많이 生産되어야 하는 것입니다. 先進國의 境遇는 特定場所에 使用키

위하여 만들어지는데 우리나라의境遇는 家庭器機機能正常化를 위하여 生産되고 있으니 이 問題를 깊이 생각아니 할 수 없습니다.

다음은 또 다른 問題입니다만 한 가지만 더 말씀드리겠습니다. 昨年여름 日本에 散在되어 있는 解體된 變壓器코아를 우리 協會 會員業體에서 購入契約을 하고 輸入못한 事實이 있습니다. 日本에서는 出荷할 수 있는데 우리 무역법에 의하여 輸入할 때 加工된 拘束장관으로 간주되어 輸入하기 어렵게 되어 포기한 事實입니다.

最近 이 物件이 臺灣으로 大量輸出되고 있는 事實이 믿을 수 있는 日本駐在 韓國人 무역상으로부터 알려졌습니다. 이 物件이 日本에서 使用안된다는 것은 製造方法에 있어서 우리나라와 差가 아닌가 생각되며 臺灣으로 輸出된다는 것은 값이 싼 것이 아닌가 生覺됩니다.

우리나라와 臺灣은 亦是 이러한 物件을 使用할 수 있는 餘地가 있다고 봐야할 때 우리는 關係法이 充分한 뒷받침이 없기 때문에 손을 못대고 있으니 나라법이 나라收入을 막는 現象을 招來한 것으로 됩니다. 이렇게 法의 모순을 發見

했을 때 그 修正을 일던만큼 速한 時日內에 修正하느냐 하는 것은 製造技術을 向上시키는 것보다 材質選擇을 研究하는 것이 國력을 키우는 데 더 빠른 지름길이 아닌가 生覺됩니다.

以上과 같은 몇 가지를 要約하면,

첫째로 製造業體에서는 原材料 選擇에 恒常 研究해야 할 것이며 이에 따를 製造技術練磨 및 技能工 養成에 盡力해야 하겠습니다.

둘째로 企業이 發展할 수 있도록 不良用品 製造를 억제하는 方法과 技術持導를 過去보다 加一層強化하는데 關係機關 및 團體는 全力을 다 해야 하겠습니다.

셋째로 모순된 法이 發見되었을 때 速히 是正되는 行政의 뒷받침이 要求됩니다.

넷째로는 電氣用品의 品質向上과 安全管理는 關係官廳 및 製造業者가 最善을 다하고 있습니다만은 앞으로 더 높은 水準으로 向上시키기 위하여 보다 많은 努力을 다 하여야 할 것이며 또한 非營利團體인 協會機能을 더욱 發展시키기 위하여 積極的인 行政의 뒷받침이 무척 重要하고 思料되는 바입니다.

家庭用 電氣機器 開發現況

金星社·기획실 冷熱機器擔當 金 大 圭

1. 概 要

韓國에 있어서 家庭用 電氣機器의 효시는 1960年 金星社에서 自體技術로 처녀생산한 선풍기로부터 비롯되었으며 냉장고, 세탁기등 주요 전기제품이 개발된 것은 1966년 이후부터이다.

그러나 '60년대에는 외제품의 범람 아직도 낮은 소득수준등으로 인해서 꾸준한 성장을 이룩하였음에도 불구하고 아직 전자공업에 비해서 미미한 상태에 있었다. 그러나 선진외국기술의 도입과 꾸준한 업계의 노력으로 이젠 제품 수준도 외국에 거의 육박하게 되었으며 가격수준도

주요부품 및 원재료의 국산화로 상당한 cost down을 이루어 수출경쟁력을 갖게 될 날도 머지 않았다고 본다 즉 60년대에서 70년초기까지 가정용 전기기기의 요람기라고 한다면 73년을 전환점으로 하여 80년대에 까지 성장기에 돌입하게 되어 기술, 품질, 가격 공히 안정기에 달하게 되어 상당한 수출도 가능해질 것이다.

2. 국내 경제여건 검토

1) GNP와 전기 기계기구

| | | | | |
|--|----|----|----|----|
| | 68 | 69 | 70 | 71 |
|--|----|----|----|----|

오늘의 課題

| | | | | |
|------------|------|------|------|------|
| GNP 성장률 % | 16.2 | 15.0 | 7.9 | 9.2 |
| 제조업성장률 % | 28.1 | 22.3 | 17.9 | 18.0 |
| 전기기계성장률 % | 39.9 | 45.7 | 11.7 | 15.3 |
| 제조업의 GNP | | | | |
| 에대한비율 % | 18.7 | 19.7 | 21.6 | 23.3 |
| 전기기계의 제조 | | | | |
| 업에 대한 비율 % | 3.3 | 3.9 | 3.7 | 3.6 |

2) 세계주요국의 소비전력 비교

| 국 명 | 1인당소비전력 KWH | 1인당 국민소득 |
|-------|----------------|----------|
| | 1969 | 1970 |
| 미 국 | 7,013 | 3,866 |
| 소 련 | 2,625 | - |
| 영 국 | 3,688 | 1,667 |
| 일 본 | 2,735 | 1,536 |
| 서 독 | 3,444 | 2,806 |
| 카 나 다 | 7,514 | 2,755 |
| 한 국 | 207 | 203 |

3) 가격변동추이

全都市 소비자 물가지수

| 항 목 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 |
|-------|------|------|-----|-------|-------|-------|
| 총 지 수 | 76.6 | 86.2 | 100 | 113.5 | 126.8 | 132.6 |
| 식료품비 | 78.9 | 82.3 | 100 | 118.9 | 134.7 | 139.4 |
| 주 거 비 | 87.0 | 91.9 | 100 | 107.5 | 117.1 | 125.0 |

| | | | | | | |
|-------|------|------|-----|-------|-------|-------|
| 내 구 계 | 90.5 | 97.8 | 100 | 102.5 | 102.8 | 108.8 |
| 광 열 비 | 86.9 | 92.4 | 100 | 108.2 | 119.1 | 126.4 |
| 피 복 비 | 88.2 | 94.7 | 100 | 107.3 | 115.6 | 137.1 |
| 잡 비 | 79.5 | 88.7 | 100 | 110.3 | 121.7 | 123.8 |

3. 생산 현황

1) 한국 주요제품 생산실적 단위: 대

| | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 선 풍 기 | 150,792 | 170,182 | 210,579 | 262,407 | 305,765 |
| 전기냉장기 | 8,780 | 11,568 | 28,012 | 29,823 | 35,332 |
| Air Con | - | - | 665 | 653 | 2,012 |
| 전 화 기 | 96,290 | 114,155 | 132,998 | 133,851 | 162,372 |
| 세 탁 기 | | 190 | - | 49 | 1,418 |
| Radio | 1,360,864 | 1,185,780 | 1,087,888 | 1,027,768 | 1,858,102 |
| T. V. | 52,571 | 67,547 | 114,033 | 208,582 | 307,566 |

2) 전기제품 형식승인 취득사항

(73/11/19 현재)

| 제 품 명 | MAKER 수 | 건 수 |
|-------|---------|-----|
| 전기다리미 | 8 | 13 |
| 화 로 | 6 | 6 |
| 훈 수 기 | 4 | 12 |
| 스 토 브 | 12 | 23 |
| 오 분 | 6 | 7 |
| 장 판 | 6 | 16 |
| 방 열 판 | 3 | 7 |

| | | |
|-------|----|----|
| 달 요 | 1 | 1 |
| 밥 솥 | 12 | 21 |
| 선 등 기 | 12 | 25 |
| 펄 프 | 3 | 7 |
| 냉 방 기 | 5 | 5 |
| 믹 사 | 2 | 2 |
| 냉 장 고 | 6 | 6 |
| 온 등 기 | 3 | 4 |
| 환 등 기 | 1 | 1 |

3) 미국의 주요기기 생산실적 <단위 : 만대>

| 제 품 명 | 생 산 량 |
|----------------------|-------|
| Auto mobile | 883 |
| Color TV | 766 |
| B/w TV | 533 |
| Auto Cloth Washer | 480 |
| Room Air Con | 450 |
| Dish Washer | 315 |
| Electric Cloth Dryer | 298 |
| Garbage Disposer | 274 |
| Refrigerator | 633 |
| Unitary Air Con | 230 |
| Gas Furnace | 205 |
| Freezer | 156 |

| | |
|----------------------|------|
| Gos Cloth Dryer | 94.3 |
| Console Phonograph | 93.3 |
| Dehumidifier | 56.9 |
| Power Humidifier | 55.0 |
| Electric Air Cleaner | 15.6 |

4) 일본 전기기기 생산실적 단위 : 1,000대

| 제 품 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 |
|-----------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Iron | 2,680 | 3,404 | 2,634 | 3,559 | 3,646 |
| 밥 솥 | 1,850 | 2,033 | 2,274 | 2,272 | 2,569 |
| Toaster | 2,048 | 2,567 | 3,028 | 3,332 | 3,794 |
| 전자 Range | — | — | — | — | 3 |
| FAN | 3,836 | 5,226 | 7,452 | 10,086 | 10,331 |
| 세탁기 | 2,294 | 2,612 | 3,309 | 3,940 | 4,387 |
| 냉장고 | 2,313 | 2,565 | 3,197 | 3,471 | 3,139 |
| pump | 654 | 662 | 801 | 987 | 816 |
| 소제기 | 1,435 | 1,860 | 2,707 | 3,073 | 3,243 |
| Juicer & Mixer | 484 | 470 | 955 | 1,294 | 1,429 |
| Air conditioner | 142 | 185 | 357 | 880 | 1108 |

4. 문제점 및 전망

- 1) 기술문제 : 70년대에 도입기술완전소화
80년대에 독자적인 Innovation
- 2) 가격문제 : ① 생산규모확대 - 수출
② 주요원자재 국내공급 - 철판 Plastic
- 3) 제품계획 : ① 효율 극대화 (低 Energy 사용) ② 경량화

심장 기능의 모델화에 관한 연구

연세대 박 상 희 · 박 태 석

본 논문은 전기 유사법에 의해 starling의 “심장법칙”을 기초로 정상상태인 심장의 기능을 나타낼 종합 모델을 새로히 구성 하여 생리적인 현상과 비교 검토 하므로써 그 타당성을 조사한 것이다.

심장과 혈관계통은 팽창성 저장고와 가변 유체펌프 및 전송선들로 구성된 폐루우프 계통이다. 심장의 기본적 기능에 대한 변수는 심방과 심실 및 혈관계의 용적 압력 및 유입—유출로서 나타낼 수 있고 심근의 특성은 수축과 확장기를 가지는 시변환 상태로 탄성과 신장율로서 표시할 수 있다 이러한 혈류역학(Hemodynamics)적 특성에 의하여 얻어진 이들의 관계를 전기적 등가량으로 나타내어 심장에 대한 전기적 모델을 구성한 것이다.

이 모델은 심장은 능동소자로 혈관계는 수동소자로 구성된다. 심장은 서로 대칭인 두 계통으로 구성되어 있으므로 좌심장 우심장의 기능에 대한 방정식에서 그들의 계수만 다르게 취하므로써 나타낼 수 있다.

심장의 자극전도계는 네개의 구형과 발진기로 구성하였다.

심장의 박동률을 결정하는 동박결절(pace maker)은 무안정 멀티바이브레타로 구성하고 A. V 노드와 His 줄기에서의 시간지연은 자연회로를 사용하였는데 박동률, 수축과 확장시간 및 수축력과 같은 여러가지 변수들은 생리학적 자료의 범위내에서 변화시킬 수 있게 하였다.

(1) 심 실

심근의 수축—확장에 따라 심실내의 전체혈액

량을 신장성 소자와 탄성소자로 나타내면 압력은 혈액량의 함수로 되어 압력과 용량 특성을 나타낼 수 있고 구축기와 충실기의 두가지 상태에서 전기 유사 회로를 구성한 것이다.

(2) 심 실

심방의 기능은 심실의 최종 확장시의 용적과 압력에 의하여 결정되므로 심실에서와 같은 방법으로 하여 심방의 전기 유사 회로를 구성한 것이다.

심방은 승모판 (또는 삼첨판)의 기능을 포함하고 있는데 이것은 단일방향 특성을 나타내므로 이상적인 다이오드와 같다.

(3) 등맥 및 정맥 혈관계

체순환과 폐순환 혈관계는 전송선과 같이 취급하고 생리적인 특성을 고려하여 동맥과 정맥 혈관을 각각 n 개의 구간으로 분리하여 한 구간만을 모델화 하였다.

이상의 전기 유사회로를 결성하여 자극전도계와 결합하여 신경의 지배가 없는 정상상태인 심장의 기능을 공학적으로 실현시킨 것이다.

이 전기적 모델은 정상상태인 심장의 기능과 Starling의 “심장법칙”을 만족하였는데 압력은 각 부분의 RLC 소자와 유입량에 의해 변하였고 박출량은 좌우 심장의 유입량에 의하여 결정 되었다.

그리고 압력과 박출량의 비는 입력신호의 크기와 신호 반복률에 따라 결정되었다.

본 논문에서는 생리적인 변수를 전기적인 등가량으로 바꾸었고 이러한 전기적인 등가량은 생리학적 자료를 기본으로 하여 유사 시킨 것이다

Sheetrotor를 가진 直線型誘導電動機의 Transverse Edge Effect에 관한 研究

漢陽大 白 壽 鉉

直線型 誘導電動機는 空隙內의 合成磁束과 이 磁束에 의하여 2次側 Sheet rotor에 유기되는 eddy current 사이에 驅動力을 발생하는 유도전동기의 일종으로서 일반誘導機를 회전축을 포함한 평면으로 잘라 展開한 구조로 되어 있다.

그러므로 특성해석에 임할때는 구조형태의 특징을 고려하여 理論式에 적용하므로써 좀 더 正確한 結果式을 유도하게 된다. 특히 sheet rotor를 가진 直線型 誘導電動機에서는 위와 같은 면에서 볼때 磁路開放으로 인한 過渡進行波가 發生하게 되는 End Effect (端部效果)와 sheet rotor가 transverse edge를 取하게 되므로써 생기는 Transverse Edge Effect 등의 현상이 발생하게 되나 본 연구에서는 Transverse Edge Effect 만을 고려하여 이론식을 유도하였다.

중전의 여러 문헌에서는 抵抗上昇係數를 使用하여 이 현상을 규명하였으나 본인은 좀 더 正確한 특성을 얻고자 sheet rotor를 갖는 直線型 誘導電動機에 電磁界 理論을 적용하므로써 다음과 같은 理論 結果式을 얻었다.

1. 空隙磁束分布의 식

a) transverse region 이 없을때 ($\xi \leq 1$)

$$B(x) = -j \frac{\tau}{\pi} \frac{\pi \mu_0}{g} J B^2 \left[1 + \frac{1-\beta^2}{\beta^2} \frac{\cosh(dx)}{\cosh(\alpha w)} \right]$$

b) transverse region 이 있을때 ($\xi > 1$)

$$B(x) = -j \frac{\tau}{\pi} \frac{\mu_0}{g} J \beta^2 \left[1 + \frac{1-\beta^2}{\beta^2} \frac{\cosh(\alpha x)}{\cosh(\alpha w)} \gamma \right]$$

2. 起動推力的 식

a) transverse region 이 없을때 ($\xi \leq 1$)

$$F = \frac{1}{9.8} \frac{p \tau^2}{\pi} \frac{\mu_0}{g} J^2 F_a(\alpha, \beta)$$

b) transverse region 이 있을때 ($\xi > 1$)

$$F = \frac{1}{9.8} \frac{p \tau^2}{\pi} \frac{\mu_0}{g} J^2 F_b(2, \beta, \gamma)$$

이때

$$F_a = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$$

$$F_b = F_1 + \gamma^* F_2 + \gamma F_3 + \gamma \gamma^* F_4$$

$$F_1 = \beta_1 = \beta^2 (1 - \beta^2) * W$$

$$F_2 = - \left(\frac{1 - \beta^2}{\cosh(\alpha W)} \right) * \beta^2 \cdot \sinh(\alpha^* w)$$

$$F_3 = \left(\frac{1 - \beta^2}{\cosh(\alpha w)} \right) (1 - \beta^2) * \sinh(\alpha w)$$

$$F_4 = - \frac{1}{2} \left(\frac{1 - \beta^2}{\cosh(\alpha w)} \right) \left(\frac{1 - \beta^2}{\cosh(\alpha^* w)} \right)$$

$$* F \left(\frac{1}{\alpha + \alpha^*} \sin(\alpha + \alpha^*) w + \frac{1}{\alpha \alpha^*} \sin(\alpha - \alpha^*) w \right)$$

즉 空隙磁束分布 및 起動推力的의 식은

stator 電流 (current sheet의 크기)의 函數로써 理論式이 大別되었다. 이때 γ 의 크기는 stator 쪽에 대한 sheet rotor 쪽의 比가 대략 1.8 정도 ($\xi = 1.8$)에서 飽和가 이루어 졌다.

transverse edge effect의 특성을 가장 명확히 관찰할 수 있는 空隙磁束密度的 transverse region에서의 變化 (sheet rotor 幅에 따르는 변화)는 rotor의 中心軸線上에서는 ($x=0$) 實驗值가 理論值 보다 큰 경향을 보였으나 대체적으로 空隙磁束分布는 中心線에서 兩端部에 이룰수록 증가하였다.

이 현상은 유도기에 있어서 電力傳達過程에 이루어지는 등 Ampere turn의 작용원리에 의하여 中心部에 있어서 磁束의 相殺가 일어나고 兩 transverse edge에 갈수록 Cross magnetizing Ampere turn의 영향을 받아서 磁束이 兩側 edge로 갈수록 증가되기 때문이다.

理論式的 타당성을 밝히기 위하여 實驗值와 理

論值를 관찰하면 이론식에 의한 空際磁束密度의 최대치는 $\xi=1.8$ 에서 1020(gauss)가 되고 起動推力的 값도 同一하게 $\xi=1.8$ 에서 飽和點 9.3(kg중)에 이르게 되었다.

한편 이론식을 입증하기 위한 실험 實測值에 있어서도 空際磁束密度가 $\xi=1.8$ 에서 820(gauss)로서 最大가 되고 起動推력도 7.9(kg중)으로 최대치에 達하는 결과를 얻었다.

이상에서 알수 있는 바와 같이 transverse edge effect를 고려한 결과 $\xi=1.8$ 정도가 空際磁

束密度를 높이고 起動推력을 얻는데 가장 유효하다는 것을 알았다.

결과적으로 sheet rotor를 갖는 兩側勵磁直線型誘導電動機의 設計製作時 실험적인 sheet rotor의 유효폭의 결정문제는 본 연구논문과 기타 여러 문헌을 참고로 하면 그 근거가 제시될 것으로 생각된다.

이밖에도 transverse edge effect를 고려할때에 있어서의 損失問題등 특성해석에 필요한 문제 등이 앞으로의 課題로 남아있음을 附言하여둔다.

多相包絡線 檢波法

서울대 李 忠 雄

多重通信에서 채널에 數가 急增됨에 따라 變調信號(副搬送波)의 周波數에 增加된 채널을 包含시키기 爲하여서는 變調信號의 周波數를 높이지 않으면 안된다.

이와같이 變調信號의 周波數를 增加시키면 A M波의 搬送波의 周波數와 變調信號의 周波數와의 比가 1:1에 接近하게 된다.

그러나 AM 檢波에 있어서 搬送波의 周波數와 變調信號의 周波數와의 比가 1:1에 가깝게 되면 從來의 AM 檢波方式으로는 檢波할 수 없다. 이것은 다이오우드檢波回路에 있는 R-C 充放實現象에 基因한다.

이 難點을 解決하기 爲하여 著者は 이미 多相包絡線檢波法 1~3을 發表한바 있으나 本檢波法의 基本原理를 記述하면 다음과 같다. 지금 信號를 n채널로 分岐하여 各分岐信號에 位相角 Q_1, Q_2, Q_3, Q_n 을 준다음 各各의 다이오우드를 通하여 다시 共通出力端子에서 合成하는 것이다. 이 多相包絡線檢波法으로 얻은 出力波形은 다음과 같이 새로운 和의 記號를 使用하면 簡單히 表示할 수 있다.

$$\text{即 } (t) = \sum_{i=1}^n \frac{E_m}{D} (1 + m a \cos pt) \sin (wt \pm \theta_i)$$

여기서 $\sum_{i=1}^n =$ 다이오우드를 通한 和,

一般的으로 n位相包絡線檢波를 하면 起廣帶域 AM 波의 檢波時에 任意的 忠實度를 얻을 수 있다.

多相包絡線檢波法을 構成하는때는 두가지의 方式을 생각할 수 있다. 첫째는 周波數變換法이고 둘째는 定位相器插入法이다.

(1) 周波數變換法

副局部發振器로부터의 信號를 n갈래로 分岐한 다음 各 채널에 該當되는 位相角을 주기爲하여 各位相器에 印加한다. 該當位相角을 갖인 各分岐信號는 第2混合器에서 第1中間周波信號와 混合하여 第2中間周波信號를 發生한다. 各 第2中間周波信號는 共通出力端子에서 다이오우드를 通하여 再合成되어 n相包絡線檢波가 이루어진다.

이 境遇에도 副局部發振器로 부터의 信號를

n 채널로 分離한 다음 各各의 位相器에 印加하여 各分岐채널이 該當位相角을 갖게한다. 該當位相角을 갖인 各分岐信號는 AM信號의 檢波때와 마찬가지로 第2混合器에서 第1中間周波信號와 混合하여 第2中間周波信號를 發生한다.

n 채널의 各 第2中間周波信號는 各 FM-AM 變換器를 通하고 다시 各各의 다이오드를 通하여 共通端子에서 再合成되어 n 相包絡線檢波를 하게된다.

(2) 定位相器挿入法

AM 信號의 振幅은 그대로 두고 搬送波成分에 對한 어떤 位相角을 주는것은 AM信號의 上, 下側 帶波成分 및 搬送成分에 同一한 位相角 θ 를 주는것과 마찬가지로 된다. 即

$$e(t) = Em(1 + ma \cos pt) \text{Ain}(wt \pm \theta) \\ = Em \text{Aiu}(wt \pm \theta) \frac{+Emma}{2} \text{Ain}(W+P)t \pm \theta \\ + \frac{-Emma}{2} \text{Ain}[(w+p)t \pm \theta] \quad (2)$$

따라서 어느周波數範圍內에 對하여 入力信號의 周

波數에 無關係하게 一定한 位相差를 주는 定位相器를 使用하면 多相包絡線檢波에 必要한 條件을 滿足시킬 수 있음을 알 수 있다.

이 構成方式에서는 副局部發振器와 第2混合器가 없어서 周波數變換法보다 훨씬 簡單하다.

끝으로 本檢波法의 應用을 생각해보면 다음과 같다.

(1) 搬送波의 周波數와 變調信號周波數와의 比가 $m:1$ ($m < 10$)인 超廣帶域 AM波를 多相包絡線檢波法으로 檢波할 境遇에 相數를 $n = \frac{10}{m}$

로 하면 波形의 일그러짐이 없이 檢波할 수 있다

(2) 多相包絡線檢波法을 超廣帶域 FM辨別器 4.5에 利用하면 同FM辨別器의 通信用量을 理論的인 極限值까지 擴大할 수 있다.

(3) 多相包絡線檢波法은 畫面의 解像度를 높이기 爲하여 越廣帶域으로 AM 變調한 TV 信號의 檢波. VTR, Tape 回轉速度의 減速 Pen Recorder에 記錄된 曲線의 包絡線의 檢出 등의 應用할 수 있다.

Interface의 構造에 關하여 Man-Machine Communication을 中心으로

서울大 金 榮 澤

序 論

電子計算機의 利用이 다양화 해지고 機械와 機械, 機械와 人間 間을 連結하여 資料 情報 表現 등을 전달하는 通信이 發達해 짐에 따라 이들 理論의 實驗을 뒷받침하는 장치의 發達は 必要하게 되었다.

특히 機械의 種類나, 容量 構造의 目的이 다양하게 난립이 되어 通信網 連結에 많은 問題를 제기 하고 있으며 通信網이 複雜할수록 그 構成에는 不利한 條件들이 提起되고 있다.

本論에서는 University of Utah에 設置되어 있

는 Man-Machine Communication Lab의 構成을 中心으로 諸問題를 論코져 한다.

實驗室의 構造

實驗室의 構成은 그림 1과 같으며 UNIVAC 1108 이 主機械가 되며 Interface를 通하여 PDP-8 그리고 CRT Displdy 裝置 등이 連結되었으며 이 實驗室은 Interface Message Processer를 通하여 美洲 全域에 連結된 ARPANET에 連結되어 왔다.

UNIVAC 1108

主機械 로써 Executive System을 쓰며 EXEC II 에서는 Batch processing을 주로 하며 EXEC III 에서는 Time Sharing 및 Multi processing을 한다.

Input Output는 각 16個의 Channel을 갖고 있으며 각 Channel은 36 bit 1 word로 되었으며 以外에 4~5個의 Control bit가 있다.

PDP-8

간단한 Executive System을 갖고 있으며 12bit 1 word로써 4k word 정도의 容量을 갖고 있다

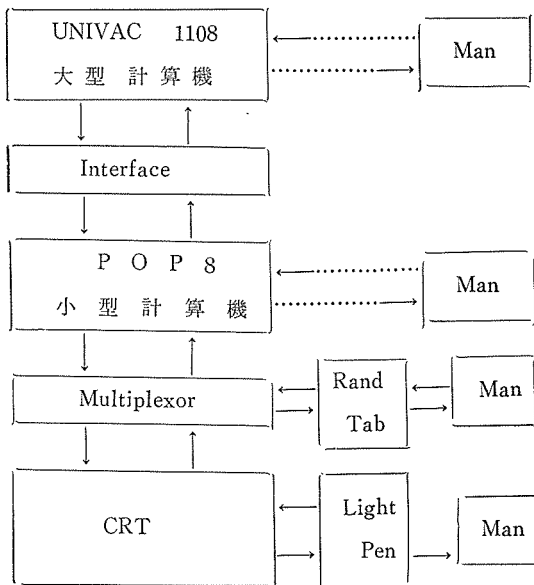


그림 1 · 人間機械 通信實驗室
2個의 Control bit가 있으며 Accumulator에 連結하여 Input/output Buffer로의 使用이 可能하다. Multiplexor를 이 Buffer에 連結하여 여러 Channel의 Switch 역할을 시키며 64個의 Channel 外에 A/D Conversion 裝置를 갖일수 있다.

Interface

UNIVAC 1108과 PDP-8 사이를 連結하는 Interface는 두 機械의 論理를 match 시켜 構成하였다.

36 bit 1word의 UNIVAC 1108과 12 bit 1word PDP-8은 PDP-8 3 word를 UNIVAC 1108 1w-

ord로 變換시키면 된다.

이들 變換을 爲하여는 兩機械의 Accumulator Buffer와 Control bit을 利用하여 處理하게 된다 이 Interface의 構成을 爲하여 Digital Equivemnt Corps 에서 必要한 flipflop, AND gate inverter, delay Power amp-mountain pannel 등 모든 裝置를 주입하였으며 論理電壓은 Univac 1108 이나 PDP-8 모두 0 voll, -3 volt 이며 Boolean 으로는 각 1과 0에 해당되었다.

CRT와 Light pen

Cathod Ray Tube와 이들의 Display를 調節하는 制御裝置를 포함하여 各種 直線과 文字를 Display 할 수가 있다. Display가 된, 文字나 直線들을 外部에서 變更改시키기 爲한 裝置가 이 Light pen 이다.

ARPANET

美國 Advanced Research project Agency 에서 는 全國을 通信網으로 連結을 始圖하여 1969年 12月에는 SRI (Palb Alto), UCSB (st. Barbara), UCLA, Univ of Utah를 連結하였으며 1972年 4月에는 美洲 全域에 걸쳐 24個 地點을 連結하여 運用하게 되었다.

이러한 通信網 連結에는 여러가지 形態가 있으며 많은 地點들은 모두 機種이 다르며 目的이나 容量도 다르고 있다.

이들은 모두 Interface Message Processor라는 特異한 Interface를 利用하여 다양한 連結을 해 나가고 있다.

이러한 Interface를 爲하여 몇가지 지적을 하고 검토를 해 보아야 하겠다.

첫째, 어떠한 機械이든지 論理上으로는 連結이 可能할 수 밖에 없다.

둘째 Hardware 상으로의 連結만으로는 運用이 不可하며 Software의 뒷바침이 더욱 重要하다 셋째, 다목적으로 利用되므로 雜音處理가 複雜하다. 이러한 雜音은 Hardware나 Software 모두 共通된 性格의 複雜성이 있다.