

해외 연구 논문 초록

1-1. 最小自乘法: Gauss부터 Kalman까지

H. W. Sorenson: Least-Squares Estimation: From Gauss to Kalman (IEEE Spectrum, Vol. No. 7, July, 1970, p. 63~68)

이것은 Gauss에 의해서 고안되어 Kalman에 의해서 現代의인 形態로 發展된 最小自乘法을 이용한 推定理論의 해설이다. 運動을 記述하려면 6개의 Parameter를 測定値로부터 推定하여야 한다. 著者は 여기에 관한 Gauss의 考案 몇가지를 소개하고 이들 考案이 어떻게 그 以後의 推定理論의 發展에 導入되었는가를 指摘하고 있다. 20世紀에 이르러 Fisher에 의한 最大法, Goromogoroph와 Wiener에 의한(各獨立으로 이루어졌음) 定常過程에 의한 推定法 등이 개발되어 推定理論은 더욱 발전되었다. Wiener 등의 推定法은 信號가 일정하다고 가정한 Gauss 것과는 달리 信號가 定常過程에 따라 변화하는 경우도 적용될 수 있다. 이 연구가 기초가 되어 1960년에 Kalman은 逐時推定法을發表했다. 著者は 여기서 Kalman filter의 定式化와 그 特徵을 간단히 소개하여 Gauss의 推定法과의 關係를 論하고 있다

(崔元銀 委員)

3-1. 誘導電動機의 回轉子인버터 運轉

M. S. ERLICKI: Inverter Rotor Drive of an Induction Motor (IEEE trans PAS-84, No. 11, Nov., 1965, p. 1011~1016)

卷線誘導電動機의 速度制御의 한 방법으로 回轉子에 回轉子周波數와 동일한 周波數를 SCR 인버터에서 공급하고, 인버터電壓의 調節에 의해 速度를 변경시킨다. 물론 固定子에는 一定電壓, 一定周波數의 電源을 공급한다.

이 論文은 速度制御特性이 좋은 交流整流子電動機의 하나인 分卷電動機의 回路를 이용하여 그림 1과 같이 卷線形誘導電動機 制御回路를 구성하였다. 여기서 인버터 Inv의 電壓은 整流器 Rect의 電壓에 의하고 Inv의 周波數는 電動機 M의 슬립 周波數의 信號에 의해 결정되도록 되어 있다. 여기서 중점방법과 다른 점은 Inv

에서는 항상 電力을 공급하고 速度制御에 의한 回轉子 電力의 초과분은 固定子를 통하여 電源에 반환하는 것이다. 즉 無負荷狀態에서 $S_o E_2 = V_{inv}$, $V_{inv} > E_2$ 일때는 $S_o > 1$ 이 된다. 그러므로 回轉子は 回轉磁界方向과

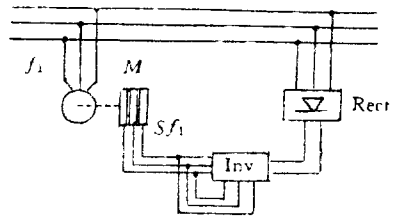


그림 1. 卷線形電動機의 制御回路의 기초적 결선

반대로 회전하고, 인버터의 出力周波數는 $sf_1 > f_1$ 이다. 인버터電壓의 변화는 S_o 를 변화시키고 이 때문에 速度制御가 된다.

그림 1의 等價回路를 그리면 그림 2가 되고

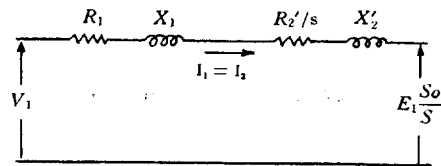


그림 2. 그림 1의 등가회로

토오크式은

$$T = \frac{0.975}{n_1} m \frac{V_1^2}{Z_s^2} \left(1 - \frac{S_o}{S}\right) \frac{R_2' + R_1 S_o}{S} \dots\dots\dots(1)$$

$$Z_s = \sqrt{\left(R_1 + \frac{R_2'}{S}\right)^2 + (X_1 + X_2')^2}$$

軸에 전달하는 電力은

$$P_m = \frac{m V_1^2}{Z_s^2} \left(1 - \frac{S_o}{S}\right) \frac{R_2' + R_1 S_o}{S} (1 - S) \dots\dots\dots(2)$$

效率은

$$\eta_{inv} = \frac{P_m}{P_1 - P_{inv}} = \frac{(S-1)(R_1 S_o + R_2')}{(S_o - 1)(R_1 + R_2')} \dots\dots\dots(3)$$

로 표시된다. 實驗結果에서의 위의 값의 표시는 그림 3, 그림 4와 같다.

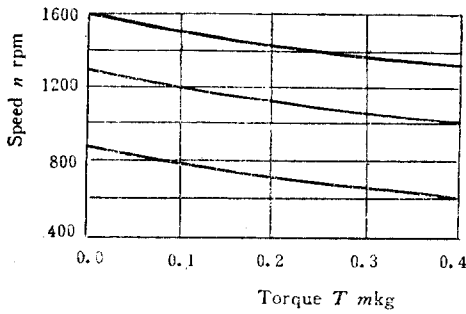


그림 3. 速度 토크 특성

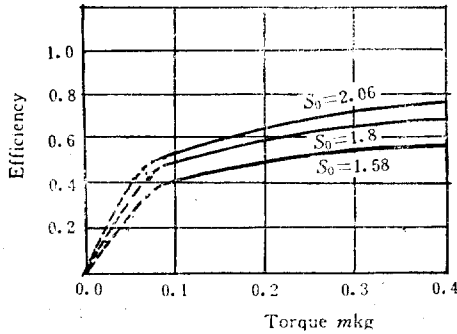


그림 4. 無負荷슬립에서의 效率

이 장치는 零에서 最大許容速度까지 계속적으로 速度를 制御할수가 있고 起動電流는 적고, feed back는 負荷가 變動할때도 速度安定에 유익하다. (朴旻鎬委員)

3-2. 二磁界型誘導機의 速度制御

A. Alexandrovitz, S. Raviv; Continuous Speed Regulation by Means of Two-Field Induction Machine. (IEEE Trans on IGA., Vol. IGA-6, No. 3, May/June 1970, p. 241~246).

本論文은 그림 1 과 같이 2개의 誘導機의 회전자를 기계적으로 공동 결합하여, 전원주파수는 동일하게 하되, 極數를 달리하여, 회전자계의 速度를 달리하든가 (Corotating field), 회전자계 방향을 반대로하여 (Counterrotating field), 각 전동기의 인가전압을 조절하여, 연속적인 속도조정을 하게 하였다. 각 전동기의 인가전압조정은 단권변압기로, 그림 1 과 같이 각 전동기에

인가되는 전압의 비율(α)를 달리하여 속도조정하였다.

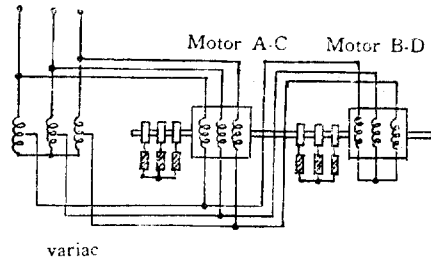


그림 1.

이렇게 함으로서 두 전동기 중, 인가 전압비율이 큰 쪽은 주회전력발생전동기가 되고, 적은쪽의 다른 전동기는 발전기작용(Corotating fields 시) 및 제동작용(Counterrotating fields 시)을 하는데, 이때 과도한 전류 및 포화현상을 제한하게 하는 역할을 갖게 한다. 이때 기계적 출력 P_m 는

$$P_m = 3 \left[(1-S_1) \frac{|i_c|^2 R_c}{S_1} + (1-S_2) \frac{|i_D|^2 R_D}{S_2} \right]$$

이다. 여기서 S_1 은 A기의 슬립, S_2 는 B기의 슬립이다. A기의 極數: 4, B기의 極數: 6 일때의 인가전압비: α 에 대한 무부하속도 특성은 그림 2-(a), (b)와 같으며 그림 2-(a)의 속도-회전력부하특성은 그림 3 과 같다.

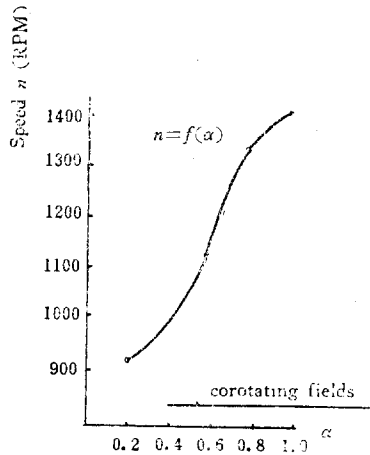


그림 2-(a)

그리고, 회전자의 저항에서의 손실을 회수하기 위하여, 이 논문에서는 3상 Graetz rectifier를 이용한 Kraemer system로 하여, 기계적으로 직결한 타여자

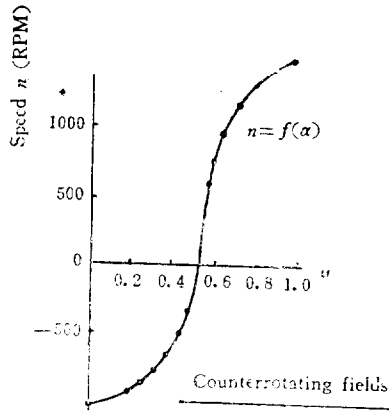


그림 2-(b)

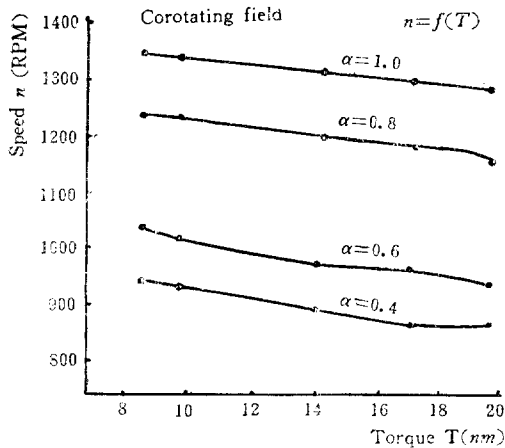


그림 3.

직류전동기에 의하여 행하여 지며, 아울러 직류여자의 조정으로서도 속도제어를 할 수 있다고 하였다 (黃煥文委員)

4-1 紫外線照射下에서의 NaCl 結晶의 誘電破壞와 타임라그

D.B. Watson, Dielectric Breakdown and Time Lags in NaCl Crystals Under Ultraviolet Irradiation. (IEEE Trans Elect. Insulation, Vol. EI-5, No.3, Sept., 1970, p. 58~63).

이 論文에서는 紫外線을 照射함으로써 電子를 NaCl 中에 注入시켜 그 영향을 조사하고 있다. 실험은 電壓上昇의 길이 0.3μs 이며, 5,000μs 幅의 평탄한 펄스電

壓을 印加하여 破壞電界와 破壞할때까지의 타임라그 (time lag)를 측정하고 있다. 破壞의 측정은 반복할 수 없기때문에 동일한 조건하에서 50개 가까운 試料에 대하여 실험하여 그 평균치를 취하고 있다.

紫外線을 照射하면 아닐하나 하나, 또 變形을 加하는 것에 관계없이 破壞強度를 감소한다. 그러나 破壞늦음의 시간에는 그다지 영향을 주지 않는다. 機械的인 變形은 破壞強度를 증가시키고, 아닐은 감소시키고 있다. 試料의 두께를 증가하면 破壞強度는 감소해간다.

電子아바렌체 한개만으로서의 電極사이에 導電路를 만들기는 어렵고, 수많은 아바렌체를 積重시킴으로서 破壞된다는 過程을 생각하면, 이상의 結果를 說明할 수 있다. 結晶內의 格子缺陷등의 不完全性은, 이온化效率을 낮게 하므로 導電路를 만드는데 필요한 아바렌체의 數가 증가하여 破壞強度가 증가한다. 아닐은 바로 이 반대이며, 아바렌체가 생기기 용이하게 되어 破壞強度는 감소하게 된다. 破壞의 時間늦음도 電子의 移動度를 생각하면, 아닐하면 缺陷이 감소하여 移動도가 커져, 時間늦음이 적어지는 것은 타당하다. 紫外線을 照射하면 陰極으로부터 餘分의 電子가 放出하게 되어, 아바렌체를 誘發하기 용이하게 되므로 破壞強度는 감소하나, 陰極에서의 電界強度에 관계가 있는 時間늦음에는 영향을 미치지 않는다. (丁性桂 委員)

7-1. 다이나미칼 最適問題의 數值解

Numerical Solution of Dynamical Optimization Problems, (SIAM J. Control, 8-2, p.135~147, 1970.)

Balakrishnan 은 最適制御問題의 解法으로서 그 系의 方程式을 풀지 않고 問題의 解를 얻는 새로운 計算方法, 즉 ε-法을 提案하였다.(A.V. Balakrishnan, SIAM J. Control, 6-2, 1968). 그 후에 Huang 은 이 ε-法을 最大原理에 적용시키는 法을 考案하였다(S.C. Huang, Optimization Theory and Application, 5-1, p.39~51 1970) 本論文은 分布定數系의 最適問題에 ε-法을 適用시킨것이다. 주어진 問題에 대하여 ε-問題를 定義하고, ε→0 일 때에 ε-問題의 解가 처음의 最適問題의 解로 收斂한다는 것이 表示되어 있다. 즉 附與된 最適問題를 푸는 데에는 ε-問題를 逐次的으로 풀어나가면 되는 데, 差分의 間隔을 零으로 접근시킬 때에, 처음의 連續인 系의 解로 收斂하는지의 與否가 問題가 된다. 本論文의 後半에서 이와 같은 收斂을 保證하는 條件이 提示되어 있다. (梁錫錫 委員)