

이 단 회 한양대학교
장 장 * 충남대학교

1) 서론

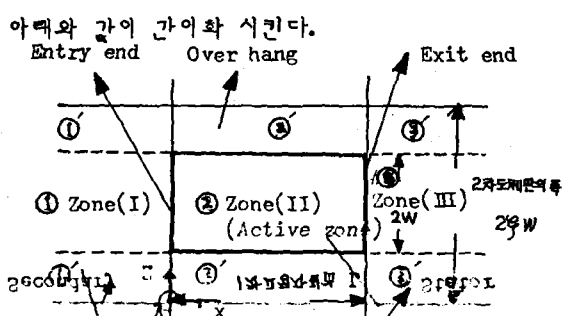
표고속 단동 기구의 직선영유도 전동 기구의 구동 장치로 특별한 직선영유도 전동기(Li-near induction motor)는 고정자의 1차부 권선액트와 관의 와전류에 의하여 발생하는 유가되며, 2차부의 도체판역시(표면이 구동)와 속도 기구부의 와전류와 와전류가 발생되며, 표이들 각각의 와전류에 의하여 발생하는(Thrust-Force)의 발생하여 고정자에서 2차도체판의 직선영유도를 하게된다. 따라서 직선영유도 전동기의 주요 특성인 관의 와전류 및 추진력의 향상시킬 수 있는 방법을 연구하여 관의 와전류 분포를 구하고(Entry)와 출구단(Exit)의 단부가 변칙하는 등의 이유로 매우 복잡해진다. 그 중에서도 와전류의 분포 해석은 매우 미묘한 사항이어서 직선영유도 전동기의 영향력 해석의 핵심은 해석의 영향을 주고있다.

따라서 본 연구에서는 2차도체판역시의 단부부의 파편 와전류의 특성 방정식을 세워서 해석적인 방법(A analytical method)에 의하여 해석함으로써 2차도체판역시의 와전류 특성을 단부효과(End effect)에 의한 영향을 충분히 고려하여 명확히 구명하고자 한다.

2) 본론

2.1 해석을 위한 모델의 영역 분할

2차도체판역시의 와전류 분포 특성을 해석하기 위하여 직선영유도 전동기의 시계 모델은 그대로는 매우 간단하지만 해석의 가장 하도부



- 아래와 같이 간이화시킨다.
- (1) Zone(I): $-∞ < x < 0$ 인 입구단측 영역으로
 - ① : 고정자의 유효부과 같은 영역
 - ①' : Over hang 영역
 - (2) Zone(II): $0 ≤ x ≤ 2g$ 인 유효영역으로 실제 추진이 발생되는 영역
 - ② : 고정자의 유효부 영역
 - ②' : Over Hang 영역
 - (3) Zone(III): $2g < x < ∞$ 인 출구단측 영역
 - ③ : 고정자의 유효부과 같은 영역
 - ③' : Over hang 영역

2.2 특성방정식

Maxwell 방정식으로 부터 특성방정식을 유도하면

(1) Zone(I), Zone(III)

$$(x \text{ 성분}) \frac{\partial^2 J_{1z}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 J_{1z}}{\partial z^2} \text{-----(1)}$$

$$(z \text{ 성분}) \frac{\partial^2 J_{1z}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 J_{1z}}{\partial z^2} \text{-----(2)}$$

(2) 유효영역인 Zone (II) 에서의 특성방정식

을 위한 참고 자료로 유용 하리라 사료된다.

(x 성분)

$$\frac{\partial^2 J_{rx}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 J_{rx}}{\partial z^2} - \frac{\pi}{2}(1-s)\epsilon \frac{\partial J_{rx}}{\partial x} - j \frac{\pi^2}{2}\epsilon J_{rx} = 0 \dots (3)$$

(z 성분)

$$\frac{\partial^2 J_{rz}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 J_{rz}}{\partial z^2} - \frac{\pi}{2}(1-s)\epsilon \frac{\partial J_{rz}}{\partial x} - j \frac{\pi^2}{2}\epsilon J_{rz} = j \frac{\pi^2}{2}\epsilon J_{rz} + \frac{\pi}{2}(1-s)\epsilon \frac{\partial J_{rz}}{\partial x} \dots (4)$$

2.3 전 해석 영역에서의 와전류 특성

따라서 식 (1), (2), (3), (4)를 각 Zone 의 영역에 적용한 경우의 해인 와전류 특성식을 종합적으로 표시하면 아래와 같이 매트릭스로 이루어진 방정식으로 나타낼 수 있다.

$$\{J_r\} = [C] \{P\} \dots (5)$$

여기서 와전류 매트릭스

$$\{J_r\}^T = [\begin{matrix} J_{r1L} & J_{r2L} & J_{r3L} & J_{r4L} & J_{r5L} & J_{r6L} & J_{r7L} & J_{r8L} & J_{r9L} & J_{r10L} \\ J_{r1R} & J_{r2R} & J_{r3R} & J_{r4R} & J_{r5R} & J_{r6R} & J_{r7R} & J_{r8R} & J_{r9R} & J_{r10R} \end{matrix}]$$

계수 매트릭스

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & L_x & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & L_z & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & L_x & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & L_z & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Q_{A1L} & Q_{A2L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ J_{r2L} & Q_{A1L} & Q_{A2L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & Q_{A1R} & Q_{A2R} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & Q_{A1R} & Q_{A2R} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & R_x & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & R_z & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & R_x & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & R_z & 0 \end{bmatrix}$$

변수 매트릭스 {P}는

$$\left[\begin{matrix} e^{-j\frac{\pi}{2}x} & e^{j\frac{\pi}{2}x} & e^{-j\frac{\pi}{2}z} & e^{j\frac{\pi}{2}z} & e^{j\frac{\pi}{2}x} & e^{-j\frac{\pi}{2}x} & e^{-j\frac{\pi}{2}z} & e^{j\frac{\pi}{2}z} & e^{j\frac{\pi}{2}x} & e^{-j\frac{\pi}{2}x} & e^{-j\frac{\pi}{2}z} & e^{j\frac{\pi}{2}z} \end{matrix} \right]^T$$

3. 결 론

본 연구에서 구한 2차 도체판의 각 영역에서의 와전류 특성식은 직선영 유도전동기의 단부효과 등 주요 특성의 명확한 규명은 물론 특성계산

4. 참 고 문 헌

- (1) 임달호, 이은용, 장식명, "단부효과를 고려한 L.I.M의 동작특성 해석 (I)" 전기학회지, 31권 4호, 1982
- (2) S.A.Nasar & I.Boldea, "Linear motion electric machines", John Wiley & Sons, 1976
- (3) Sakae Yamamura, "Theory of Linear induction motors", Univ. of Tokyo Press, 1978