

영전자식 Magnetic Lifter의 설계 및 제작

포항산업과학연구원 최승덕*, 양충진
서울대학교 전기공학과 천장성, 정현고

(Design and Fabrication of Magnetic Lifter
using permanent magnet)

RIST Electromagnetic	S.D.Choi*
Materials research Lab.	C.J.Yang
Dept. of E.E. Seoul	J.S.Chun
National University	H.K.Jung

1. 서론

전자식 lifter는 철강재를 편리하게 다룰수 있으며, 노동력 절감에 필수불가결한 장비로 여러분야에서 괄목할 만한 진보가 있어 왔다. 특히 제철소에서는 제품운반 등에 아주 유용하게 사용되어 오고 있다. 그러나, 기존의 전자식 lifter는 중량이 과다하고 갑작스런 정전시 사고의 위험이 있다. 또, crane의 경우 많은 인원이 필요하고 작업능률이 떨어지는 단점이 있다. 따라서 정전 및 cable 절단시에도 안정성을 갖고 작업이 쉬운 lifter가 필요하며, 이에 부응할 수 있는 것이 영구자석을 이용한 magnetic lifter이다.

본 연구에서는 자기등가회로법을 이용하여 설계한 후, 대형 Alnico 및 ferrite 영구자석 block을 사용하여 30톤 용량의 영전자식 magnetic lifter를제작한 시제품에 대한 결과를 발표한다.

2. System 구성원리

영구자석형 magnetic lifter는 순철을 외부 yoke 및 중간 pole로 사용하고 4각

pole 양면에 노출되는 ferrite 자석과 극 하부의 solenoid coil을 감은 Alnico 합금자석을 이용하여 자기회로를 구성하도록 만들어진 것이다. 운반하고자 하는 강재 등을 들어올릴 시에는 자력선이 들고자 하는 물체를 통과하도록 자기회로가 형성되게 하고 (그림 1(a)) 운반 후 내려놓을 시에는 극 하부의 가변자기 solenoid coil에 순간적으로 전류를 흘려줌으로써 N/S 자력선의 방향을 변환시켜 자력선이 magnetic lifter의 내부로만 흐르도록 자기회로를 형성시킨다. (그림 1(b))

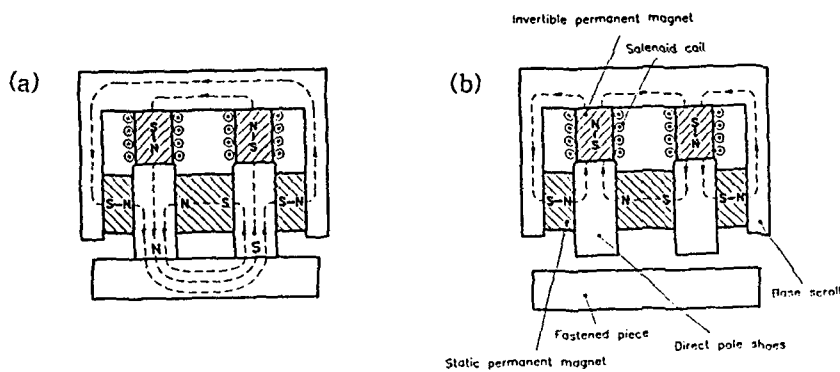


그림 1. 영구자석식 lifter 개략도

3. 결과

2 pole 형 영전자식 magnetic lifter의 흡·탈착시의 특성을 자기등가회로법을 사용하여 해석하고, 이 결과를 최적화 알고리즘에 적용하여 lifter의 각부의 치수가 변할 때 magnetic lifter의 전자력을 최적화하였다. 최적화된 결과는 흡착할 물건과 lifter pole shoe 사이의 공극이 0.1 mm를 기준으로 할 때 최대 흡착력이 69 ton, 최소 탈착력이 23 kg이었다. 이를 바탕으로 자체중량 4.5 ton의 시제품 magnetic lifter를 제작하였으며, 최대 흡착력 현장실험 결과 공극이 1.5 mm에서 33 ton의 slab를 권상할 수 있었다.

4. 참고문헌

- (1) Yang Qingxin, COMPUMAG Conf., PC1-8, 1995