

## 자기 유도 박막 필름 헤드의 컴퓨터 시뮬레이션

승실 대학교 원 후영\*  
조 순철

## A Computer simulation of Magnetic Inductive Thin Film Head

Soongsil University H.Y.Won\*  
S.C.Jo

## 1. 서론

현재 사용되고 있는 자기 기록 장치는 높은 기록 밀도, 소형화, 큰 저장능력, 빠른 데이터 전송을 요구하고 있다. 이러한 문제를 해결할 수 있는 방안의 한 가지로 기록 밀도와 데이터 전송비율등 디스크 드라이버의 성능을 향상시킬 수 있는 박막 필름 헤드(Thin Film Head)가 사용되고 있다. 기록밀도를 극대화시키기 위해서는 헤드의 성능을 좌우하는 요소들을 최적화시키는 것이 중요하다. 본 연구는 이러한 요소들 즉, 헤드의 길이, gap width, 양 쪽 pole들의 두께, write current와 투자율에 따른 deep gap field와 magnetic induction, pole saturation, inductance, efficiency등의 변화를 유한요소법(Finite Element Method)을 사용하여 분석하였다.

## 2. 시뮬레이션 방법 및 결과

전계나 자계의 수치 해석 방법으로는 여러가지가 있지만, 본 논문에서는 2차원 맥스웰(Maxwell) 프로그램이라는 유한요소법을 이용한 패키지를 사용하여 시뮬레이션하였다. Fig. 1.은 시뮬레이션한 모델의 제원으로 gap length는  $1.25\mu\text{m}$ , pole length는  $2.5\mu\text{m}$  그리고 main gap에서 back gap까지의 길이는  $100\mu\text{m}$ 이다. 메쉬 분할은 전계나 자계의 분포가 심한 갭 근처나 굴곡부분에 집중 분할했다.

Fig. 2.는 투자율을 2000으로 주고 saturation induction을 10KG로 주었을 때 write current에 의한 deep gap field의 변화를 보여주고 있다. write current의 증가에 따라 deep gap field는 증가하며, throat height가  $7.5\mu\text{m}$ 인 경우보다는  $0\mu\text{m}$ 인 경우에 헤드가 더 큰 field를 가짐을 알 수 있었다. write current에 따른 pole 위치에서의 magnetic induction을 살펴보면, Fig. 3.과 같은 stepped 헤드인 경우 write current에 의한 magnetic flux가 gap 근처에서 포화됨을 알 수 있다. Efficiency는 Fig. 4.와 같이 투자율의 증가에 따라 커지며 throat height가  $0\mu\text{m}$ 인 경우의 efficiency가 더 클 수 있다.

### 3. 결론

헤드의 deep gap field와 B-field는 헤드의 구조 (즉, pole과 pole사이의 간격, throat height의 변화)와 write current에 따라 변함을 알 수 있었다. 큰 read efficiency와 최대 write field를 얻기 위한 헤드 구조는 throat height의 감소와 pole separation(pole과 pole사이의 거리)의 증가를 필요로 한다. 물론 큰 투자율과 적절한 write current 값도 헤드의 성능향상에 필요하다.

### 4. 참고 문헌

- [1]Eric R. Katz, IEEE Trans. Magn. MAG-14, 506(1978).
- [2]Robert E. Jones, Jr., IEEE Trans. Magn. MAG-14, 509(1978).
- [3]Roger Wood, Mason Williams & John Hong, IEEE Trans. Magn. MAG-26, 2094(1990)

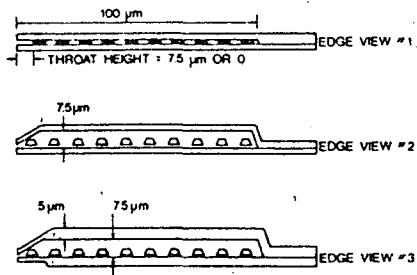


Fig 1. Edge view of geometries considered

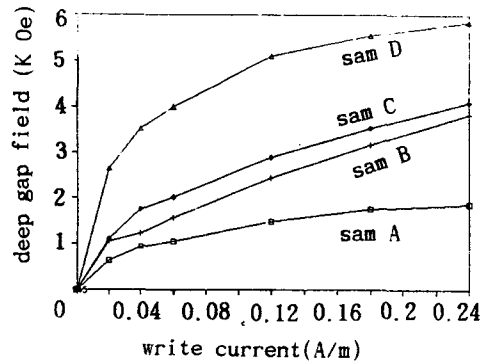


Fig 2. Gap field versus write current.

- sam A. EDGE VIEW 1. THROAT HEIGHT = 7.5 μm
- sam B. EDGE VIEW 1. THROAT HEIGHT = 0 μm
- sam C. EDGE VIEW 2. THROAT HEIGHT = 7.5 μm
- sam D. EDGE VIEW 2. THROAT HEIGHT = 0 μm

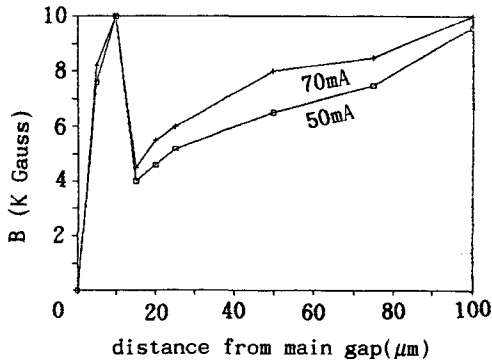


Fig 3. Magnetic induction versus position (described in the caption for fig. 1.)  
sam E. EDGE VIEW 3. THROAT HEIGHT = 0 μm

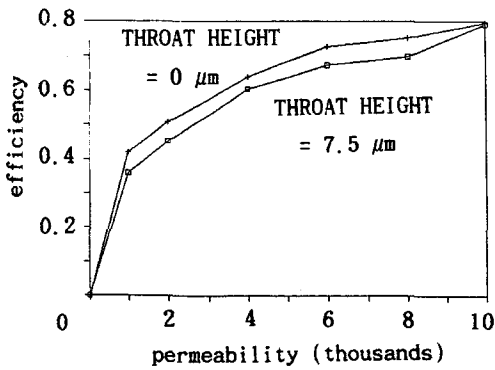


Fig 4. Read efficiency versus permeability  
sam A. EDGE VIEW 1.