

# 자기적 방법을 이용한 비접촉 탄속측정 장치제작

이성민<sup>1\*</sup>, 유일선<sup>1</sup>, 김정윤<sup>1</sup>, 신준규<sup>2</sup>, 정규체<sup>2</sup>, 유권상<sup>3</sup>, 손대락<sup>1</sup>

<sup>1</sup>대전광역시 대덕구 오정동 133, 한남대학교 물리학과

<sup>2</sup>대전광역시 유성구 외삼동 52-1, 한화중합연구소

<sup>3</sup>대전광역시 유성구 가정로 297, 한국표준과학연구원

## 1. 서론

중소구경 탄의 시한정밀도를 향상시키기 위해서, 탄 비행 시 소염기 부분에서 탄속을 비접촉으로 측정하는 개념을 도입하고 있다. 소염기 부분에서 탄의 비행속도에서 비 접촉으로 신호를 주기위한 방법으로 광학적인 방법이 있으나, 본 연구에서는 신뢰성이 우수한 자기적 방법에 대하여 연구를 하였다. 자기적 방법으로 탄에 신호를 주는 방법으로 소염기 부분에 영구자석을 일정한 간격으로 부착하고 탄에 탐지코일을 권선하여 탄의 탐지코일에 유도되는 기전력의 시간차이를 측정하고 영구자석 사이의 거리를 이 시간 차이로 나누게 되면 탄속을 측정하는 방법을 택하였다. 영구자석의 구조로는 막대자석을 소염기에 부착하는 방법이 있으나, 이 경우 외부로 누설되는 자속이 많아서 누설 자속을 최소로 하고 탄에 권선된 탐지코일에 효과적으로 자속의 변화를 주기 위한 ring 형태의 Nd자석과 yoke를 사용하는 최적의 조건과 영구자석에 의하여 발생하는 자기장하에서 탄이 비행 시에 발생하는 와전류에 의한 자기장 차폐효과에 의한 탐지코일에 유도되는 기전력의 변화를 FEM simulation을 하고, 이를 바탕으로 측정 장치를 설계제작하여 수치적 계산결과와 비교를 할 계획이다.

## 2. 수치해석결과

그림 1 은 영구자석과 yoke가 있는 ring구조의 단면으로 Nd자석의 단면 1 cm × 1 cm 이고 양쪽 yoke의 단면이 1 cm × 2 cm 인 구조에서 yoke의 안쪽 면을 절단하면서 yoke 면상으로부터 탄이 지나가는 거리인 5 mm에서 자속밀도를 FEM simulation 한 결과이다.

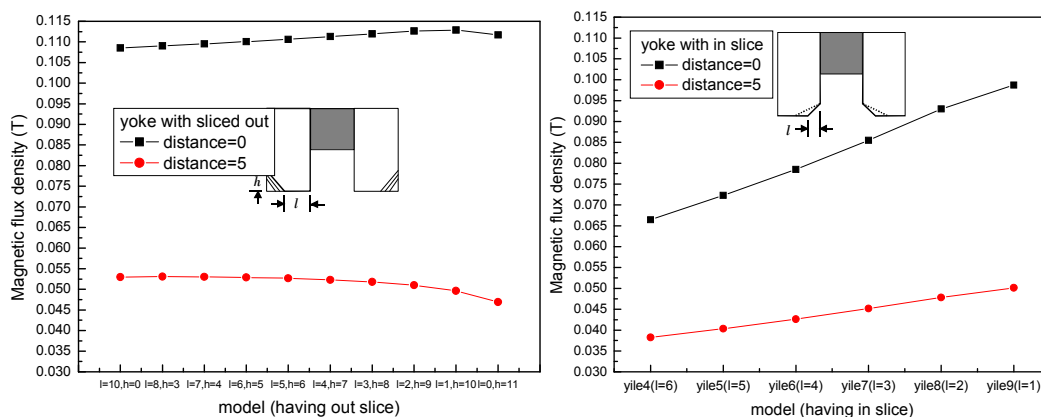


그림 1. Yoke의 단면적 모양의 변화에 대한 yoke 끝면의 중심부분 및 5 cm 아래에서의 자속밀도.