

# 펄스자기장을 이용한 비접촉 3차원 좌표 측정

한남대학교 광·전자 물리 김효주\*, 손대락, 조육

## Non-contact 3-dimensional Coordinate Measurement by Pulse Magnetic Field Method

Dept. physics, Hannam University H. J. KIM\*, DERAC. SON, Y. CHO

### 1. 서 론

최근 컴퓨터의 계산속도가 빨라짐에 따라 데이터를 가지고 실시간 영상처리에 대한 많은 연구가 이루어지면서 인터넷을 이용한 온라인 게임, PC 게임, 방송 등의 엔터테인먼트 산업에서 멀티미디어 시장이 증가하게 되고 동영상 및 3차원 영상매체를 제작하는데 복합적 고도 기술의 필요성이 대두되어지고 있다.

이에 모션캡처(motion capture)는 애니메이션 제작, 스포츠 또는 의학용에 사용할 목적으로 사람이나 물체(object)의 다양한 움직임을 분석하는 기술로써 데이터는 컴퓨터에서 사용할 수 있는 형태로 저장되며 캐릭터의 움직임을 조절하는데 쓰여진다. 따라서, 많은 인력과 시간을 투자하여 하나의 동작을 완성하던 과거와는 달리 모션캡처의 방법을 사용하여 사람이나 동물의 주요 운동부위에 센서를 부착하여 실시간의 움직임에 대한 좌표 값을 측정하고 컴퓨터에 입력, 계산하여 사람과 움직이는 화상을 컴퓨터 그래픽에서 동시에 실현함으로써 인건비나 시간 등을 절약하고 생동감 있는 동작을 표현할 수 있게 되었다 [1].

본 연구에서는 어떤 기준점의 자기장 발생 장치로부터 발생하는 펄스자기장을 측정하여 센서의 위치와 방향을 계산하는 자기적 방법을 이용하여 3차원 좌표에 대한 수학적 이론을 계산하고 측정 장치를 제작하였다.

### 2. 실험방법

전류  $I$ 가 반지름  $R$ 인 원형 고리에 흐를 때 형성되는 자기모멘트로부터의 거리  $r$ 만큼 떨어진 곳에서 자기장 분포는 다음과 같다.

$$\vec{B}(r) = \frac{\mu_0}{4\pi} \left[ -\frac{\vec{m}}{r^3} + \frac{3(\vec{m} \cdot \vec{r})\vec{r}}{r^5} \right]$$

이 식과 자기장 발생 장치로부터 펄스자기장이 만들어지는 원리를 이용하여 3차원 좌표로 계산할 수 있는 수식을 만들고 inverse matrix를 이용하여 이 수식의 좌표를 계산하였다 [2-3]. 또한, 펄스 자기장을 만들기 위해 ring counter와 analog multiplier를 이용하여 원하는 한 주기의 파형이 자장 발생장치의 각 축에서 만들어 질 수 있도록 하였다. 그리고 발생된 자기장 값을 거리  $r$ 에서 측정하기 위해 값을 증폭시키고 S/H 증폭기로 탐지코일에 유도된 전압값을 측정하였다 [4-6].

Fig.1 은 이 장치의 전체 구조도이다.

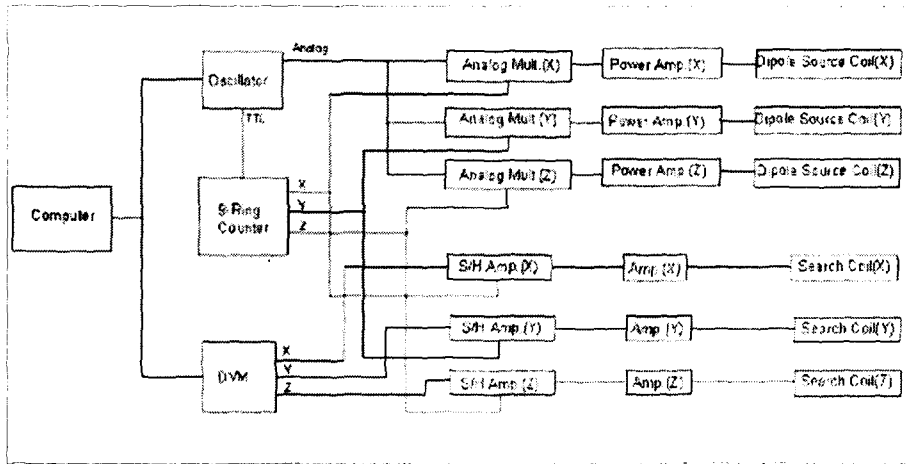


Fig. 1 Schematic diagram of the constructed non-contact 3-D motion capture sensor

### 3. 실험결과 및 고찰

Search coil의 증폭된 신호에서 전압값이 최소가 되는 시간의 위치에서 S/H 증폭기를 사용하여 샘플링 정보를 알 수 있게 하고 이를 DVM으로 측정하여 소프트웨어적으로 컴퓨터에서 데이터를 처리함으로써 센서의 위치와 방향을 알 수 있다.

### 4. 결 론

3차원상의 좌표측정을 위해 펄스 자기장을 발생 시켜 x, y, z, yaw, roll, pitch와 펄스 자기장 사이의 관계식을 만들어 낼 수 있었으며 이로부터 x, y, z의 좌표값을 계산해 낼 수 있는 수식을 얻을 수 있었다.

2차원상이나 3차원 그리고 센서의 회전에 관한 수식을 좀 더 보완, 수정하고 측정 장치의 시스템을 소프트웨어로 컴퓨터에서 제어한다면 3차원 좌표측정 데이터를 실시간으로 읽어낼 수 있을 것으로 본다.

### 5. 참고문헌

- [1] Gillam, Barbara; Boughton, Richard "Motion capture by a frame", Perception&Phychophysics(1991).
- [2] David J. Griffiths, "Introduction to electrodynamics" (2000).
- [3] G. Arfken , "Mathematical methodes for physicists" (1993).
- [4] K. Ogata and Y. Sonoda, "Articulatory measuring system using magnetometer sensors-The number of measuring points and sensor arrangements" (1995).
- [5] N. M. Prakash and F. A. spelman, "Localization of a magnetic marker for GI motility studies an in vitro feasibility study" in Proceedings 19th International Conference IEEE/EMBS (1997).
- [6] Hillstrom, "Visual motion and attentional capture", Perception&Phychophysics (1994).