

# 고 무선 3축 자기장 센서

Order Code GDX-3MG



고 무선 3축 자기장센서는 특정 공간에서 자기장의 크기와 방향을 측정 할 수 있습니다. 블루투스를 통한 무선연결 또는 USB를 통한 유선연결이 가능합니다.

\* 주의 : 이 센서 포함 버니어의 모든 제품은 교육용입니다. 산업, 의료 또는 연구용으로는 부적합할 수 있습니다.

## \* 구성

- 고 무선 3축 자기장센서 본체
- 마이크로 USB 케이블

## \* 호환 소프트웨어

'<https://cafe.naver.com/mblclub>'에서 해당 센서를 검색하여 호환되는 소프트웨어를 확인할 수 있습니다.

## \* 시작하기

### · 블루투스 연결시

1. Graphical Analysis 4를 컴퓨터, 크롬북, 모바일 장치에 설치합니다.
2. 사용 전 최소 2시간 정도 충전합니다.
3. 센서의 전원버튼을 눌러 전원을 켭니다. 블루투스 LED가 빨간색으로 반짝입니다.
4. Graphical Analysis 4를 실행합니다.
5. Sensor Data Collection(센서 데이터 수집)을 클릭합니다.
6. Discovered Wireless Devices(발견된 무선 장치) 목록에서 고 무선 센서를 클릭합니다. 센서에 표기된 바코드를 통해 근접한 센서 식별이 가능합니다. 연결 성공 후 블루투스 LED는 녹색으로 바뀝니다.
7. 이 제품은 다중 채널 센서입니다. 활성화 채널은 연결된 장치의 센서 채널 리스트에 있습니다. 채널을 변경하려면 센서 채널 다음에 있는 체크 박스를 선택합니다.
8. 데이터 수집 모드로 들어가기 위해 클릭합니다.

### · USB케이블 연결시

1. 컴퓨터 혹은 크롬북에서 사용 하려면 Graphical Analysis를 설치합니다. 만약 랩퀘스트2 인터페이스를 사용하려면 최신버전인지 확인합니다.
2. USB포트에 센서를 연결합니다.
3. Graphical Analysis4 를 실행하고 랩퀘스트2의 전원을 켭니다.
4. 이 제품은 다중 채널 센서입니다.

## \* 센서 충전 및 전원 켜기

센서에 USB 충전 케이블을 연결하고 2시간 동안 충전 합니다.

고 무선 충전 스테이션(GDX-CRG, 별도구매)을 통해 여러 개의 센서를 동시에 충전 할 수 있습니다.

각 센서의 LED를 통해 충전 상태를 확인할 수 있습니다.

충전 중	● 파란색 켜짐
완전 충전 됨	○ 파란색 꺼짐
전원 켜기	● 전원 버튼을 한번 누름. 빨간색 깜박임
휴면 모드	○ 전원 버튼을 3초 이상 누르면 휴면 모드로 진입, 빨간색 꺼짐

## - 블루투스 연결 : LED 표시

블루투스 연결 준비	● 빨간색 깜박임
블루투스 연결 완료	● 초록색 깜박임

## - USB를 통한 연결 : LED 표시

USB 연결	충전 중	● 센서가 USB로 Graphical Analysis에 연결, 충전 중 이면 파란색 켜짐
	충전 완료	● 초록색 켜짐
	블루투스 연결완료	● 파란색 켜짐, ● 초록색 깜박임(파란색에 간섭을 받아 하얗게 보임)

## \* 센서 구별하기

두 개 이상의 센서 연결 시 센서 정보(Sensor Information)을 클릭하여 센서를 구별할 수 있습니다.

## \* 센서 사용

다음 단계를 통해 센서를 연결합니다.

### - 채널

이 센서는 6개의 측정 채널이 있습니다.

- X 축 자기장      · X 축 자기장 130mT
- Y 축 자기장      · Y 축 자기장 130mT
- Z 축 자기장      · Z 축 자기장 130mT

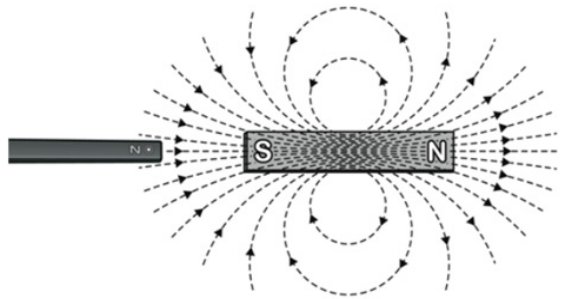
연결 시 활성화되는 기본 채널은 X 자기장이며 최대  $\pm 5\text{mT}$  크기입니다. 이 범위는 버니어의 연구 매뉴얼에 있는 실험에서 사용되기에 적합합니다.

$\pm 5\text{mT}$  범위에서 사용하는 두 개의 채널 Y, Z가 있습니다. y-, z-방향은 센서막대의 끝부분에 표시된 점에 의해 표시됩니다. 이 마크는 실제 센서 칩의 위치입니다.  $\pm 5\text{mT}$  채널 사용 시,  $\pm 5\text{mT}$  보다 큰 자기장을 측정하면 그냥  $\pm 5\text{mT}$  값이 표시됩니다. 강한 자기장 세기를 측정하기 위해서는 130mT 채널을 사용하십시오. 130mT 채널은 5mT에서 손잡이 쪽으로 5.5mm 떨어진 두 번째 칩에 의해 측정됩니다.

### - X-방향 자기장 측정하기

센서가 가리키는 방향과 자기장의 방향이 같으면 양수(+)로, 반대방향은 음수(-)로 표시됩니다. 막대자석의 S극에 센서를 가까이하면 양수 값을 나타냅니다. 오른쪽 그림과 같이 자기장의 방향은 N극에서 출발해서 S극 쪽으로 도달하기 때문입니다.

따라서 지구의 자기장은 지구의 북반구를 향할 때 양극으로 표시됩니다. 실제로 지구가 자석이라면 지구의 북쪽은 S극입니다. 센서막대가 자석의 남극을 향할 때 x-방향 측정값은 양수입니다.

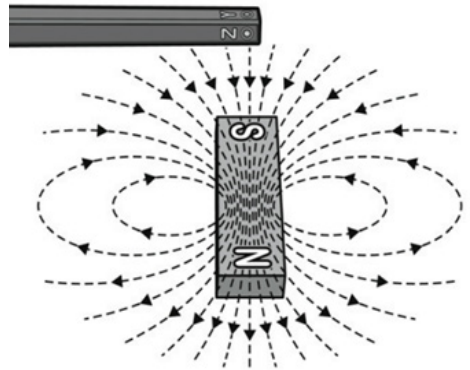


### - y-방향, z-방향 측정하기

센서 막대 끝부분 측면의 표시는  $\pm 5\text{mT}$  자기장 측정 유닛이 들어있는 것을 나타낼 뿐만 아니라 양 자기장 측정의 y, z의 방향도 의미합니다. 정확한 자기장을 측정하려면 센서 자세와 자기장 소스간의 거리를 일관되게 유지해야 합니다.

이 센서는 각 방향에 따른 자기장의 벡터 성분을 측정합니다. 한 위치에서 자기장의 세기를 측정하려면 센서의 방향을 자기장의 방향과 일치시킨 후 x방향의 값을 확인합니다.

더 좋은 방법은 y, z 방향 채널을 켜서 3개의 모든 축의 제곱 합의 제곱근을 계산하는 것입니다. 이 방식으로 학생들은 3차원의 벡터를 접할 수 있습니다.



## \* 센서 보정하기

이 센서는 사용자 보정이 불가능합니다. 공장 출하 시 보정하여 배송됩니다. 하지만 센서 영(0)점 설정은 사용 가능합니다. 센서를 위치시키고 영점을 소프트웨어에서 설정합니다. 실험실의 위치에 따라 자기장이 다를 수 있기 때문에 센서를 이동하면 영점이 맞지 않을 수 있습니다. 코일과 같은 자기장 소스가 만들어 내는 자기장의 공간적 분포를 측정하기 위해서는 센서를 영점 설정하고 나서 센서는 고정시키고 자기장 소스를 이동하면서 측정하는 것이 좋습니다.

## \* 사양

범위	$\pm 5\text{mT}$ , $\pm 130\text{mT}$
센서 위치	$\pm 5\text{mT}$ 센서막대 점으로 표시된 곳 / $\pm 130\text{mT}$ 막대 끝에서 10.5mm 떨어진 곳
최대 데이터수집 속도	100Hz
분해능	$\pm 5\text{mT}$ 에서 0.00015mT / $\pm 130\text{mT}$ 에서 0.1mT
최대 무선 범위해상도	약 30m (장애물에 따라 변동)0.1%
배터리	300 mA 리튬폴리머
완충 시 배터리 사용시간	24시간 이내

## \* 유지와 보수

고 무선 3축 자기장 센서에는 작은 리튬이온 배터리가 들어 있습니다. 이 시스템은 전력을 거의 소비하지 않게 설계되었으며 배터리는 1년간 보증이 되지만 그 이상 사용이 가능합니다.

## \* 작동원리

내장된 칩은 이방성 자기 저항에 기초합니다. 특정 물질에서 전기저항은 외부 자기장 세기 및 전류, 자기장 사이의 각도에 따라 변합니다. 이 효과를 이용해 각 축에 따른 값을 측정 할 수 있습니다.  $\pm 130\text{mT}$  칩은 홀 효과(Hall-effect) 변환기를 사용합니다. 이것은 자기장에 정비례하는 전압을 생성합니다.



- ☎ 02-929-1110    📠 FAX. 02-929-0966    ✉ info@koreasci.com
- 🌐 www.koreasci.com (한국과학 공식 카페 : cafe.naver.com/mbclub)
- 🏠 서울 강서구 양천로 400-12 더리브골드타워 1110호