3-Axis Accelerometer

3축 가속도센서

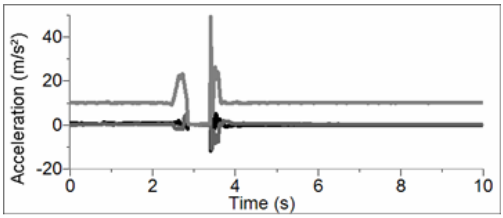
Order Code 3D-BTA

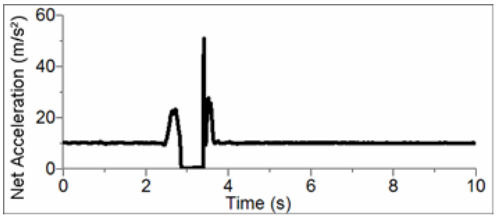
3차원가속도센서는 저범위가속도센서와 비슷하여 다음과 같은 일, 이차원적 실험을 할 수 있습니다.

- 경사 아래로 구를 때의 카트의 가속도 측정
- 엘리베이터, 원격조종자동차, 자전거, 자동차의 시간에 따른 가속도 측정
- 물체의 경사 측정

뿐만 아니라 3차원가속도센서를 이용하여 다음과 같은 복잡한 실험을 할 수도 있습니다.

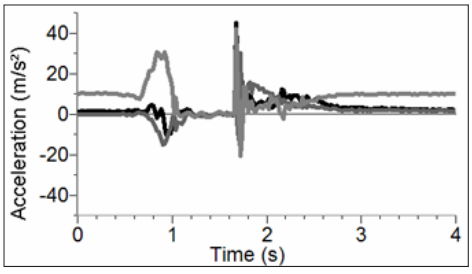
- 롤러코스터, 바이킹과 같은 놀이기구 위에서의 실험
- 번지점프
- 3차원가속도센서와 인터페이스를 박스에 넣고 공중에 던졌을 때의 세 개의 각기 다른 가속도 비교

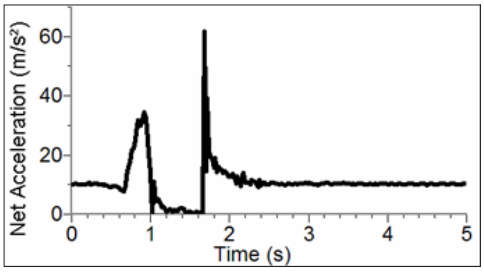




<3차원가속도센서를 공중으로 던졌을 때의 그래프(회전하지 않았음)>

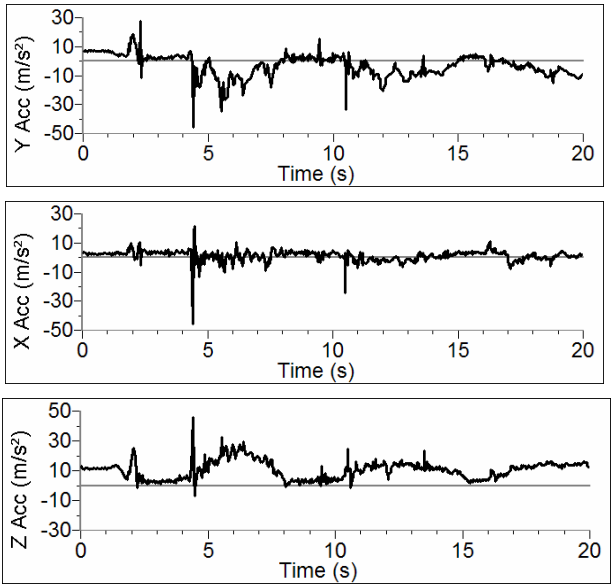
위의 그래프에서 박스는 공중에 던져졌지만 회전하지는 않았습니다. X, Z축 가속도가 던지기 전에 '0'이었던 것에 비해 Y축 가속도는 9.8m/s2이었습니다. 공중으로 올라가는 동안 세 가속도와 Net acceleration은 0 m/s2를 향합니다. 아래 그래프는 인터페이스와 3차원가속도센서가 공중에 던져지면서 회전한 것입니다. X, Y, Z축 가속도 모두 바뀌었습니다. Net acceleration은 구심가속도 때문에 '0'이 되지 않았습니다.





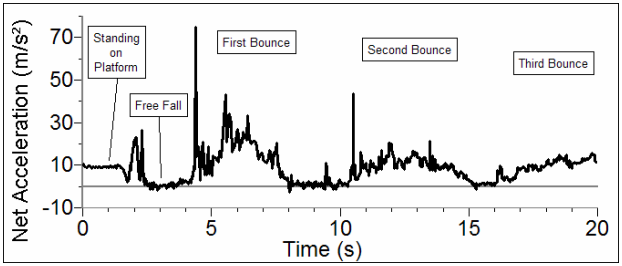
차원가속도센서는 세 개의 -5~+5g 가속도 미터기가 한 개의 작은 블록 안에 모여 구성되어 있습니다. 적절한 데이터 수집 하드웨어와 소프트웨어를 이용하면 어떠한 분력(벡터의 성분)도 그래프화 할 수 있으며 가속도의 크기를 계산할 수 있습니다. 삼차원 가속도 센서는 실험실과 야외에서의 실험증명 시 다양하게 쓰여집니다. 이 제품은 다음 인터페이스와 사용되도록 고안되었습니다.

다음의 그래프는 번지점프를 하는 동안 3차원가속도센서로 데이터를 수집한 것입니다.

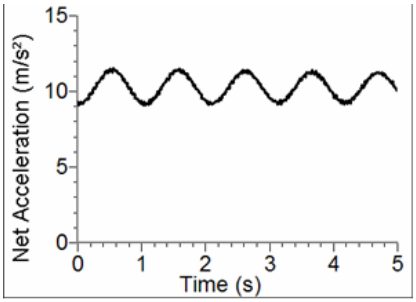


<번지점프 가속도>

다음 그래프는 Net Acceleration입니다.



다음 그래프는 진자에 3차원가속도센서를 매달아 실험한 결과입니다. 진자는 일정한 각도로 운동하고 있으며 가속도센서의 각이 두드러지게 변화하는 것이 나타납니다. 한 축만 측정하는 일반적인 1차원가속도센서라면 이 작업이 불가능했을 것입니다. 이 경우 Net Acceleration값만 그래프로 나타냈습니다.



✲ 연결 방법

버니어코리아의 모든 인터페이스(랩퀘스트, 랩프로, 고!링크)와 연결해 사용할 수 있습니다.
다음과 같이 센서와 컴퓨터를 연결해 사용하십시오.

1. 센서를 인터페이스의 아날로그 채널에 연결하십시오.
2. 컴퓨터에서 분석 프로그램 Logger Pro 3를 실행시키십시오.
3. Logger Pro 3 분석프로그램은 자동으로 센서를 인식하며 보정값을 불러 옵니다. 이제 데이터 수집 준비가 되었습니다. 수집버튼을 눌러 데이터를 수집하십시오.

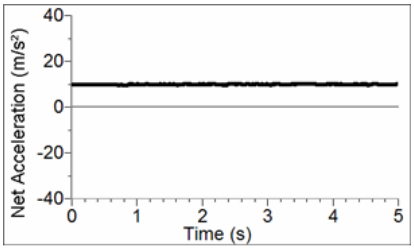
※ 주의 : 이 제품을 포함한 버니어의 모든 제품은 교육용으로 제작되었습니다.
따라서 산업용, 의료용, 또는 연구용으로 사용하기에는 부적합할 수 있습니다.

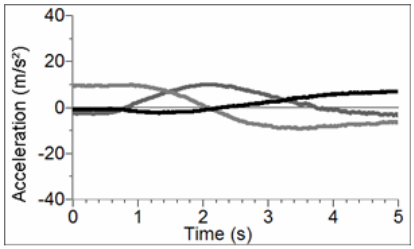
✲ 작동 원리

3차원가속도센서는 세 개의 가속도 센서 IC가 포함되어 있습니다. 기능적으로 동일한 3개의 저범위가속도센서가 직각을 이루며 설치되어 있습니다. 각각의 가속도 미터기는 한 축을 따라 가속도를 측정하며 세 개의 출력 중 한 개의 신호를 생산합니다. 이 세 개의 축과 출력은 X, Y, Z로 표시됩니다. IC센서는 자동차의 에어백의 방출을 제어와 비슷합니다. 이 집적회로는 실리콘에 매우 얇은 소자를 새겨놓은 마이크로기계화 된 것입니다. 이 소자들은 가속이 될 때 구부러집며 콘덴서의 판과 같이 정렬되어 연결되 있습니다. 회로가 구부러질 때 콘덴서는 변하고 IC모니터를 포함한 회로는 전압으로 바뀝니다. 회로판 위의 op-amp 회로가 이 신호를 증폭시키고 여과합니다. 최종 결과값은 선형 방향에 전압이 가속도로 변하는 것입니다.

각 출력은 X, Y, Z로 표시되며 센서에 표시된 방향과 일치합니다. 가속도는 보통 m/s2 혹은 g로 측정됩니다. g는 지구표면의 중력에 의한 가속도로 9.8m/s2입니다. 가속도센서는 각 방향에서 -5g(-49m/s2)에서 +5g(+49m/s2)범위 까지를 측정합니다. 이 범위는 인간의 몸이 손상 없이 경험할 수 있는 가속도입니다. 충돌 많으면 더 큰 가속도를 생산합니다. 실제로 단지 몇 센티미터의 높이라도 딱딱한 표면으로 낙하하는 가속도 미터기는 100g's를 만들어 냅니다. 3차원가속도센서는 1000g's까지 손상이 되지 않습니다.

보정 시 표시된 화살표가 위를 향하게 하고 측정한 값을 +9.8 m/s2로 합니다. 화살표가 아래로 향하였을 때에는 -9.8m/s2입니다. 화살표를 수평으로 놓으면 값은 0이 될 것입니다. 대부분의 경우 데이터 수집 소프트웨어는 가속도 제곱 합의 제곱루트를 계산하는 New Column을 만들기 위해 사용됩니다. 3차원가속도가 가속도가 없을 때 그것은 9.8m/s2와 같고 자유낙하 시에는 0이 될 것입니다. 3차원 가속도 센서를 위해 특별히 준비해야 할 것은 없습니다. 작동을 이해하기위해 손에 3차원가속도센서를 잡고 매우 천천히 모든 3개의 축 방향으로 돌려보십시오. 오른쪽 그래프가 그 결과를 표시한 것입니다. 그래프는 세 개의 가속도 분력과 Net acceleration 모두 가지고 있습니다. 제일 아래 그래프는 Net acceleration입니다. 거의 모든 회전 시에 9.8m/s2에 가까이 유지된 것을 확인하실 수 있습니다.





3차원가속도센서는 최소 전기적 노이즈와 작은 가속도가 측정되게 디자인되었습니다. 노이즈는 전형적으로 0.5m/s2최대 폭과 거의 비슷합니다. 차감 전압은 다소 온도에 따라 변합니다.
버니어는 다음 3가지의 다른 가속도 미터기를 생산합니다.

- 25-g가속도센서(ACC-BTA). 충돌실험이나 큰 가속도를 가진 구심 가속도를 위한 실험.
- 저범위가속도센서(LGA-BTA). 이것은 3차원가속도센서의 일차원적 버전입니다.
- 무선 역학 시스템 센서(Wireless Dynamics System Sensor-WDSS). 무선으로 컴퓨터와 연결되며 3차원가속도센서, 고도계, 힘 센서가 응집되어 있습니다.

✲ 보정 방법

이 센서는 출하 시 보정되어 나오기 때문에 특별한 경우가 아닌 이상 별도의 보정이 필요 없습니다. 따라서 센서에 저장된 보정 값을 사용하거나 저장된 보정 값과 영점을 이용해 보정할 수 있습니다.

✲ 제품 사양

- Power : 30mA @ 5VDC
- 각 축
  범위 : ±49m/s2(±5g)
  정확도 : ±0.5m/s2(±0.05g)
  주파수 응답 : 0-100Hz
- Resolution
  13-bit(SensorDAQ) : 0.018m/s2
  12-bit(랩프로, 랩퀘스트, 고링크) : 0.037m/s2
  10-bit(CBL2) : 0.15m/s2
- 저장된 보정 정보
  Slope = 30.46 m/s2/V
  Intercept = -72.62 m/s2

주의 이 제품을 포함한 버니어의 모든 제품은 교육용으로 제작되었습니다. 따라서 산업, 의료 또는 연구용으로 사용하기에는 부적합할 수 있습니다.

Vernier
02-929-1110 FAX. 02-929-0966 info@koreasci.com
www.koreasci.com (한국과학 공식 카페 : cafe.naver.com/mblclub)
서울 강서구 양천로 400-12 더리브골드타워 1110호