

# GPS와 자이로센서를 결합한 플라잉 디스크의 활용설계

강경모\*

\*수지고등학교

## Application Design of FlyingDisc with GPS and Gyro Sensors

Kyungmo Kang\*

\*Suji High School

E-mail : james971111@naver.com

### 요 약

본 연구에서는 학교체육에서 사용되는 플라잉 디스크에 GPS의 위치정보와 자이로 센서의 회전 정보 값을 기반으로 플라잉 디스크의 위치와 회전방향을 표시하는 방법을 제안한다. 스마트 폰은 플라잉 디스크로터 3차원 지도 상에서 플라잉 디스크의 위치와 자이로의 회전방향 3D로 변환하기 위해 3D Unity와 3차원 표출 방법을 활용한다.

### ABSTRACT

In this research, the application of GPS and Gyro sensor based FlyingDisc with the value of 3D position and circulation sensors was proposed for school physical education. 3D Unity for 3 dimensional expression of sensors was applied for the 3D position and circulation direction from the FlyingDisc.

### 키워드

플라잉 디스크, GPS 위치측정, 자이로 센서, 3D Unity

## I. 서 론

플라잉 디스크(FlyingDisc)란 「프리즈비」으로 친숙한 플라스틱제의 완구 또는 스포츠용품을 말한다. 프리즈비는 등록상표이므로 일반명칭인 「플라잉디스크」는 전세계 6000 만 동호인, 경기자수 700만에 육박하는 대중스포츠이다[1].

세계플라잉디스크연맹(WFDF)의 가맹 및 준가맹국은 약 50여개국이며, 1989년에는 디스크골프와 얼티미트 경기가 IOC가 후원하는 비올림픽종목의 세계대회인 「월드게임즈」의 시범종목이 되었다. 이 종목들은 2001년 8월 일본의 아키타 월드게임즈에서 정식경기로 채택되었으며, 우리나라에서는 근래에 뉴스포츠를 연구, 보급하려는 단체와 체육인, 일선 체육교사들의 노력으로 점차 그 저변이 확대되고 있다[1].

본 연구에서는 플라잉 디스크와 스마트 플랫폼이 GPS 위치 및 자이로 센서를 이용한 위치와 자이로 센서 정보값을 활용하여 플라잉 디스크의 타겟과의 관계를 유니티 기반의 3차원 (큐브) 형태로 표출할 뿐 아니라 스마트 폰 사용자도 플라잉 디스크의 3차원 회전정보를 표시할 수 있다.

## II. 플라잉 디스크 특징분석

### 2.1 플라잉 디스크의 비행 영향요소 해석

플라잉 디스크에 GPS와 Gyro센서를 결합하기 위한 디스크 비행에 영향을 주는 요소는 회전(Spin)과 각도(Angle)에 이해가 필요하다.

- ① 회전 : 디스크가 비행할 때 방향을 유지하며, 수평으로 날다가 갑자기 왼쪽으로 뚝 떨어진다면 더 많은 회전을 위해 많은 회전을 필요로 한다.
- ② 던지는 각도 : 디스크는 수평으로 던지거나 각도를 주어 던질 수 있다. 수평으로 던지고 지평선보다 위로 던졌을 때 디스크는 멀리 날아간다[1].



그림 1. 플라잉 디스크 비행요소와 게임 분석[1]

## 2.2 플라잉 디스크의 비행요소와 센서결합

- ① 추진력: 플라잉디스크를 던지는 힘에 의해 원반이 앞으로 날아간다. 플라잉디스크를 멀리 날려 보내기 위해서는 빠른 속도가 중요하다.
- ② 중력: 지표 근처의 물체를 지구 중심으로 끌어당기는 힘을 말한다. 플라잉디스크가 비행하다가 지표로 떨어지는 것은 결국 중력 때문이다.
- ③ 항력: 플라잉디스크가 비행하는 방향의 반대방향으로 미치는 유체의 저항력을 말한다. 중력과 항력을 극복해 내는 방법을 찾는 것은 플라잉디스크 비거리를 증가시키는 중요한 기술이 된다.
- ④ 양력: 플라잉디스크의 모양에 의하여 윗면으로 공기가 빠르게 지나가고 압력이 낮아진다. 아랫면은 상대적으로 유속이 느리고 압력이 높기 때문에 높은 압력에서 낮은 압력으로 이동이 되며 원반은 양력이 발생 하여 위로 뜨게 된다

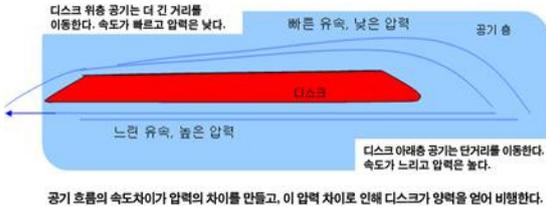


그림 2. 플라잉 디스크의 공기 전달모델 분석[1]

- ⑤ 디스크의 비행궤도: 디스크를 던지는 경우 오른손잡이가 백핸드로 던지는 4가지 방식이 있다.
  - \* 오른손잡이가 포핸드로 던지는 경우
  - \* 오른손잡이가 백핸드로 던지는 경우
  - \* 왼손잡이가 포핸드로 던지는 경우
  - \* 왼손잡이가 백핸드로 던지는 경우

디스크를 오른손잡이가 포핸드로 던지고 왼손잡이가 백핸드로 던지면 그 디스크의 궤적이 같고, 왼손잡이가 포핸드로 던지고 오른손잡이가 백핸드로 던지면 그 디스크의 궤적이 같다.

오른손잡이가 백핸드로 던지는 경우 궤적의 휨의 원리를 설명한다. 디스크는 회전속도(초당 14~15 회전)를 가해 던졌을 때 왼쪽으로 휘는 것이 있는가 하면 오른쪽으로 휘는 것도 있다.

휨이 없이 직선으로 비행시 수치는 '0' 이라고 한다면 왼쪽으로 약간 휘는 것을 '1', 많이 휘는 것을 '2' 로 표시하고 오른쪽으로 약간 휘는 것을 -1, 많이 휘는 것을 -2 로 표시한다[1].



그림 3. 플라잉 디스크의 던지기 비행궤적 분석

### III. GPS와 Gyro센서 결합형 플라잉 디스크 설계

플라잉 디스크와 같은 비상체가 올바른 비행을

하기 위해서는 올바른 자세가 확보되어야 한다. 자세를 유지하기 위한 자세기준에는 [그림 4]와 같이 비상체의 무게중심을 지나 서로 직교하는 3축을 취한다. 피치 축과 요(yaw)축 및 롤(roll)축의 자세가 제어된다. 이러한 자이로(Gyro) 자세 센서는 3축에 대한 변동을 검출하는 센서이다[2].

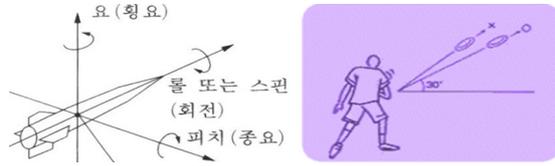


그림 4. Gyro센서 기반의 플라잉디스크 궤적분석[3]

GPS와 Gyro센서를 결합한 플라잉 디스크의 구성은 ① 플라잉 디스크에는 GPS 위치정보와 자이로 센서정보 전송을 활용함으로써 스마트 폰에서도 블루투스와 WiFi와 같은 통신모듈 내장 ② 스마트 플랫폼은 플라잉 디스크의 GPS 위치정보와 자이로 센서를 결합한 3D Unity 기반의 3차원 표출 및 스마트 디바이스가 연동할 수 있다.

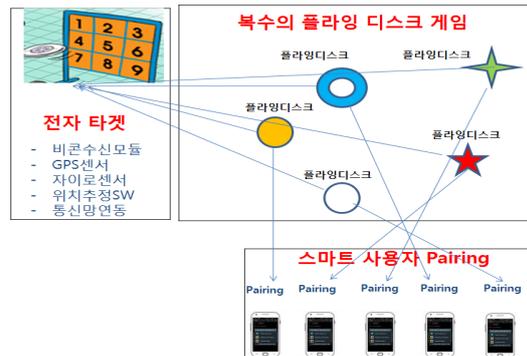


그림 5. GPS/Gyro 기반의 플라잉디스크 게임설계

### IV. 결론

본 연구에서는 플라잉 디스크의 던지기 동작에서 디스크의 방향과 회전수 및 각도를 측정하기 위해 GPS센서 위치정보와 자이로 센서의 디스크 방향과 각도의 측정 및 디스크의 회전수를 스마트 폰으로 연결하는 방안을 제안하였다.

### 참고문헌

- [1] 최창희, 하태부, 김택천, 김동환, “플라잉디스크지도자입문,” 대한플라잉디스크연맹, 2014
- [2] 임신태, 박종호, 정길도, “GPS 와 Gyro 데이터 융합 GPGyro 시스템 개발,” 한국정밀공학회 학술발표대회 논문집, 2014
- [3] 홍주현, 김두식, 유창경, 이창훈, “단일 GPS와 롤 각속도계를 이용한 롤 회전 비행체의 톨자세각 추정,” 한국항공우주학회논문지43권2호, 2015.02