

초보 골퍼들의 지속적 운동참여를 위한 보조기구 설계 연구

김수현

남서울대학교 스포츠건강관리학과 교수

A Study of Development of Auxiliary Devices for the Continuing Participation of Beginner Level Golfers

Soo-Hyun Kim

Professor, Department of Sport & Healthcare, Namseoul University

요약 이 연구는 점차 증가하고 있는 젊은층과 여성 초보 골퍼들이 골프를 배워가는 과정에서 자세의 어려움, 골프 자체의 지루함, 더딘 실력 향상 등의 이유로 골프에 대한 흥미를 잃고 골프를 포기하는 사례가 많아 이를 보완하기 위한 보조기구를 개발하는 것이 목적이다. 이를 위해 먼저 골프채 그립 하단에 각종 센서를 탑재한 하드웨어 장치를 부착하여 골퍼의 스윙 자세와 비거리 등의 데이터를 수집, 전달할 수 있는 플랫폼을 설계하였다. 이후 이러한 데이터들을 분석, 보관할 수 있는 스마트폰 앱을 개발하고 연동하여 골퍼의 자세를 식별하고 자세를 스스로 교정할 수 있도록 하였다. 아울러 스마트폰 앱은 자기 비교와 타인 비교 콘텐츠를 통해 게임적 요소를 가미하여 초보 골퍼들의 지속적 운동참여를 위한 내적 동기부여도 제공할 수 있다.

주제어 : 골프, 초보자, 보조기구, 스윙센서, 지속적 운동참여

Abstract The purpose of this study was to develop an auxiliary device useful for promoting continued participation in the golf among young golfers and female beginner-level golfers who were gradually increasing in number but often losing interest in the golf and gave up playing golf due to difficulty with posture, boredom from golf itself, slow improvement of skill, etc., in the process of learning the golf. For that, a hardware device fitted with various sensors was attached to the lower part of golf club grip to develop a platform capable of collecting and transmitting the data on each golfer's swing posture, driving distance, etc. If a smartphone app, which can analyze and store those data, is developed and synchronized, each golfer's postures can be identified and golfers can correct the posture on their own. Moreover, the smartphone app provides the contents for self-comparison and comparison with others and will be able to infuse the beginner-level golfers with internal motivation for continued participation in the golfing exercise if the game-type elements are added.

Key Words : Golf, Beginner, Auxiliary device, Swing sensor, Continuous participation

이 논문은 2019년도 남서울대학교 학술연구비 지원에 의해 연구되었음
(Funding for this paper was provided by Namseoul University.)

*Corresponding Author : Soo-Hyun Kim(shkim001@nsu.ac.kr)

Received June 11, 2020
Accepted August 20, 2020

Revised July 23, 2020
Published August 28, 2020

1. 서론

전 세계 골프 코스는 약 3만 2,500여개이며, 골프 인구는 6천만 명에 이른다. 미국이 2,500만 명으로 가장 많은 인구수를 가지고 있고, 일본 900만 명, 영국 800만 명, 캐나다 580만 명에 이어 우리나라는 470만 명으로 집계되어 세계 5위 수준의 골프 인구를 가지고 있다[1]. 이렇게 골프 인구가 증가한 배경에는 스크린 골프의 도입이 큰 영향을 준 것으로 나타났는데, 우리나라 전체 골프 인구 중 351만 명 정도가 스크린 골프를 즐기는 것으로 확인되었다. 특히 최근 2년 이내에 신규 골퍼 유입 비중이 약 34% 증가하면서 30대 젊은층의 골퍼들이 스크린 골프 시장의 주 고객으로 자리매김하고 있다[2].

이렇듯 젊은 세대들의 골프에 대한 관심이 증가하고 있어 골프 시장이 확대되고 있는 상황이지만, 실제 골프를 배우다가 금방 포기하는 경우도 비교적 높은 비중을 차지하고 있다. 야노경제연구소[3]의 연구 결과에 따르면 골퍼 경험자의 약 51.4%가 골프를 포기하였고, 특히 포기를 하는 사람들의 다수는 구력 3년 이내의 초보 골퍼들인 것으로 나타났다. 아울러 남성보다는 여성의 비중이 더 높은 것으로 나타났고, 1년차 미만 골퍼의 포기율이 가장 높은 것으로 확인되었다. 이에 따른 이유로는 플레이 시간이 긴 것으로 인한 지루함, 그리고 골프 자체가 즐겁지 않음과 실력 향상감이 없어서라는 응답이 많았다. 결론적으로 투자하는 비용대비 플레이가 어렵고 즐거움이 없어서 그만 둔다는 이유가 많은 것으로 나타났다.

젊은층의 초보 골퍼들은 사교나 비즈니스적인 외적 동기에 따라 입문하기 보다는 즐거움이나 성취감 등의 내적 동기가 골프에 대한 지속 참여에 중요한 영향 요인으로 작용한다[4]. 그렇기 때문에 이러한 내적 동기를 증가시켜줄 수 있는 요소가 필요한데, 다양한 이벤트와 실제

경기장에서 플레이하는 것과 같은 유사한 환경 조성도 좋은 접근이며[5], 기초 입문단계부터 스윙 자세를 정확하게 익힐 수 있는 보조기구의 활용도 중요하다고 할 수 있다. 초보 골퍼들은 자세를 배우는 과정에서 본인의 자세가 적절한지 여부를 판단할 수 있는 방법을 찾기 어렵고, 잘못된 자세에 따른 팔의 통증과 그로 인해 골프공을 잘 맞추지 못하면서 열정을 잃어갈 수 있기 때문이다[6].

따라서 이 연구는 젊은층의 골프 유입에 맞물려 초보 골퍼들이 흥미를 가지고 지속적으로 골프를 즐길 수 있게 도움을 줄 수 있는 보조기구를 설계, 개발하는데 목적이 있다. 이를 통해 초보 골퍼들이 본인 스스로 자세의 적합성에 대한 판단과 교정을 하고, 실제 본인에게 맞는 골프 용품을 선택하는데 도움을 주고자 하며[7], 아울러 스마트폰 앱과 연동한 게임 형식의 콘텐츠를 탑재하여 보다 재미있게 골프를 배워갈 수 있는 프로그램을 제공하고자 한다.

2. 본론

골프 초보자들에게는 처음 골프를 배울 때 어느 정도의 흥미를 배가시켜 줄 수 있는 동기부여가 지속적 운동 참여를 위해 중요하다. 익숙하지 않은 자세와 골프공을 맞추는 기술이 미숙하여 지루함 내지는 스스로의 능력 부족으로 판단하고 운동을 포기하는 사례가 많기 때문이다. 따라서 초보 골퍼들에게는 조금씩 향상되는 스윙 자세와 비슷한 수준의 참가자와의 비교를 통해 흥미를 제고시켜 주는 것이 중요하다. 이를 위해 고안된 골프 보조 기구에 대한 연구 계획은 다음과 같다.

Table 1. Essential devices for hardware platform development

	R&D (Research and Development)	Contents	Collected Information	Required Devices
1st stage	Hardware platform development	Swing trajectory	Golf club swing trajectory	Acceleration sensor, Angular sensor, Swing start detection sensor, Swing end detection sensor
		Ball movement direction after swing	Point of contact between golf club and ball being hit	Angular sensor, Ball-hitting sound detection sensor
		Driving distance	Swing speed of golf club, swing trajectory, hit point in the swing trajectory	Acceleration sensor, Angular sensor, Ball-hitting sound detection sensor
		Swing sound	Swing trajectory of golf club, swing sound of golf club, sound of ball hit	Acceleration sensor, Angular sensor, Ball-hitting sound detection sensor

2.1 연구 계획

이 연구는 전체적으로 2단계의 보조기구 설계 및 개발이 필요하며, 먼저 하드웨어 플랫폼을 구성하고 초보 골퍼의 스윙 자세에서 발생하는 데이터를 수집하여 스마트폰으로 전송하는 장치를 고안하고자 한다. 이를 기반으로 스마트폰 어플리케이션을 개발하여 스윙 자세에 대한 팁을 주고, 확보된 데이터를 점수화하여 비슷한 수준의 골퍼들과 비교를 통한 경쟁 유도 콘텐츠를 구분하여 개발하고자 한다.

하드웨어 플랫폼 개발을 위한 필수장치들은 Table 1과 같다. 주요 콘텐츠는 스윙 궤적, 스윙 후 공의 움직임

방향, 공의 비거리 그리고 공을 컨택할 때의 소리를 측정할 수 있는 하드웨어 플랫폼을 구성하였다. 이를 개발하기 위해 필요한 장치들은 가속도 센서, 각형 센서, 스윙 스타트 및 엔드 감지 센서 그리고 볼 히트 소리 감지 센서 등이 요구된다.

구체적으로 아래의 Table 2와 같이 골프 보조기구 하드웨어 플랫폼과 스마트폰 앱 콘텐츠의 개발은 3단계에 의해 진행하였다.

아울러 개발 항목별 세부 개발을 위한 요구지침에 대한 내용은 아래의 Table 3과 같이 구성하였다.

Table 2. Details of development by stage

	Hardware Platform	Smartphone App Contents
1st stage: Minimum function implementation	Extracting and transmitting the swing information to PC by using the 9-axis sensor(acceleration, geomagnet, angular speed) via mobile phone,	Differentiation by swing based on swing information (production of software selecting the ball movement direction and swing speed)
2nd stage: Survey of the requirements from users	Extracting the 9-axis sensors and hitting sound and transmitting the data to smartphone	Differentiation by swing based on swing information (production of software selecting the ball movement direction and swing speed)
3rd stage: Mass production	Extracting the 9-axis sensors and hitting sound and transmitting the data to smartphone	Differentiation by swing based on swing information (production of software selecting the ball movement direction and swing speed + addition of purchase contents)

Table 3. Items of product to be developed

Items to be developed	Specific items to be developed	Requirements
Smartphone app contents	Analysis of information transmitted from sensor	Formation of swing information into database(construction of data server)
	Content item	Contents for relative comparison(including the competition) Contents for self-comparison(quest-type achievements)
	UX, UI	Web accessibility 3D graphical representation of swing trajectories by time; posting the writings
	Development tool	App Inventor 2 - Google Chrome browser
	Development environment	Latest version Android(iOS to be added later)
Golf auxiliary device hardware platform	Development module	Arduino board
	Sensor module(gyro, microphone)	Use of sensor module compatible with Arduino board
	Communication	Bluetooth 4.0 or higher grade(low energy mode)
	Bluetooth specification	Speed: 1 Mbps Data transmission speed: 6ms Power consumption < 15mA
	Battery	Battery for charging, wireless charging
	Charging method	Wireless charging
	Communication protocol	Specified protocol type
Components	Charging module	Charging position fixed by magnet(Apple Watch concept)
	Product components	Built into 2-piece for reduction in manufacturing cost; use of aluminium for premium image(NC processing); use of rubber molded material for reduction in manufacturing cost
	Charging components	Use of commercial charging components; made by using the rubber molded materials

2.2 연구 개발 방안

2.2.1 하드웨어 플랫폼

골프 보조기구 하드웨어 플랫폼의 다이어그램은 아래의 Fig. 1과 같다.

(1) 6축 센서 모듈

6축 센서 모듈은 골프채의 가속도, 자이로스코프 정보를 수집한다. 빠른 골프 스윙 속도 때문에 resolution이 높은 가속도, 자이로스코프 모듈이 필요하다[8]. 아두이노 보드와 호환할 수 있는 제품이 좋다.

MCU를 포함한 아두이노 9축센서 모듈인 Arduino 9 Axes Motion Shield가 대표적인데 이 센서 모듈은 가속도와 자이로스코프 이외에 지자기 센서를 보유하고 있어 골프 보조기구로 적합할 것으로 판단된다[9].

(2) 마이크 센서 모듈

마이크 센서 모듈은 타격 시간을 확인하는 역할을 한다. 골프 보조기구로는 저전력이어야 하고, 크기가 1.5 * 1.5cm 내외이어야 하며, 개발에 용이한 아두이노보드와 호환할 수 있는 고감도 마이크 센서 모듈(예로 KY-037) 제품이 적합하다.

(3) 데이터 분석 모듈

타석에서 발생하는 소리를 분석하여 타구 시점을 감지한다. 골프채의 가속도 신호와 각속도 신호를 분석하여 상태를 분석하고, 스윙 시작을 감지한다. 또한 골프채 상태(각도)를 분석하여 스윙 종료를 감지한다. 아두이노 나노 보드로 구현이 가능하다[10].

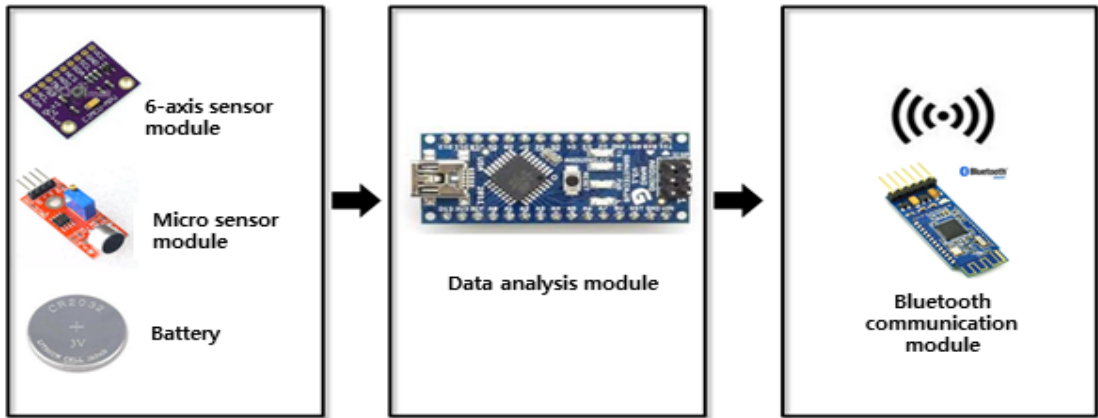


Fig. 1. Hardware diagram



Fig. 2. External image of product

(4) 블루투스 모듈

분석한 데이터를 스마트폰으로 보내는 역할을 하는 장치이다. 원활한 교신을 위해 저전력 제품인 블루투스 4.0 모듈이 적합할 것으로 보이고, 아두이노 나노와 호환된다[11].

(5) 하드웨어 디자인

스윙 분석의 데이터를 추출하기 위한 하드웨어의 모형은 Fig. 2와 같이 원형으로 만들어져 골프채의 그립 밑단에 부착하는 방식이 적합할 것으로 판단된다. 이를 통해 부착된 각종 센서가 타구 접점, 스윙 궤적 등의 데이터를 수집할 수 있다[12].

2.2.2 스마트폰 앱 콘텐츠

(1) 센서 정보 분석(스윙 정보 DB화)

스윙 정보의 DB화 방안은 DB 서버 구축에 대한 방안과 동일하고, DB 구축의 주요항목은 사용자의 체형과 스윙 정보이다. 센서가 수집한 정보는 DB화하여 서버에 저장하고, 저장한 정보가 쌓이면 개인의 스윙 패턴을 분석하여 장단점을 추출할 수 있다[13]. 체형과 스윙 정보 기반으로 다른 유저들과의 비교가 가능하며, 무엇보다 개인에게 맞는 골프채를 선택하는 데에도 도움을 줄 수 있다. DB 서버 구축은 퍼블릭 클라우드 서비스 중 '매니지드 VM' 방식을 채택한다. 이는 자체 서버구축(온프레미스)과 임대(클라우드)의 하이브리드 형태로 다른 DB와 연동이 가능하여 확장성과 호환성이 뛰어난 장점이 있어[14] 적합한 방식이라 판단된다.

(2) UX, UI 항목

사용자 접근성을 쉽게 하는 방향으로 설계를 진행하고, 개개인의 스윙 궤적은 시간에 따른 3D 그래프가 가장 편리하기 때문에[15] 이를 구현할 것이며, 게시판 기능을 넣어 여러 사람들의 의견을 공유할 수 있는 소통 공간을 구성한다. 스마트폰 앱 콘텐츠는 앱 인벤터 툴 환경에서 개발하고, 안드로이드 5.0, 안드로이드 4.XX에서 동작하는 안드로이드 앱을 제작한 후 iOS9에서 호환이 되는 iOS 앱을 추가로 구축한다.

3. 결론 및 제언

이 연구는 골프를 배우면서 느낄 수 있는 지루함이나 실력 부족에 따른 흥미 결여로 인해 골프를 그만두는 초

보 골퍼들에게 내적 동기를 유발시켜줄 수 있는 보조기구를 통하여 지속적 운동참여를 유도할 수 있는 기구를 설계, 개발하는 것이 목적이다. 이러한 목적을 달성하기 위해 골프채 하단의 그립 부분에 각종 센서를 탑재한 하드웨어 장치와 스윙 분석에 대한 데이터를 수집, 전달할 수 있는 하드웨어 플랫폼을 개발하고, 이 데이터들을 활용하여 스마트폰 앱으로 연동되는 3D 그래프를 제공함으로써 올바른 자세로 골프 스윙을 연습할 수 있는 보조기구를 설계하였다. 또한 퀘스트형 자기 비교 콘텐츠와 유사 수준의 유저들과 비교할 수 있는 타인 비교 콘텐츠를 게임적 요소로 추가하여 초보 골퍼들의 흥미 제고와 골프에 대한 지속적인 운동참여 효과를 기대할 수 있게 하였다.

향후 연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다. 이 연구는 젊은층의 초보 골퍼들이 스윙의 불안정과 흥미 부족으로 인해 운동을 포기하려는 경향이 많다는 것에 착안하여 이를 보완해 줄 수 있는 보조기구를 설계, 개발하였다. 하지만 초보 골퍼들의 지속적인 운동참여를 이끌어내기 위해서는 입문단계에서 지도자의 역할이 크다고 할 수 있다. 따라서 추후연구에서는 초보 골퍼를 대상으로 용이하게 활용할 수 있는 지도자용 보조기구의 개발이 필요하다.

REFERENCES

- [1] Korea Golf Association. (2017). *2016 Korea golf indicators*.
- [2] Golfzone. (2018). *Golf present condition in korea*. MicroMbrain.
- [3] Yano Research Market solution provider. (2017). *Golf industry white paper 2016*.
- [4] W. H. Kim & B. Lee. (2015). A structural relation among the participation motive, exercise passion, exercise commitment and exercise adherence of the people participating into the golf. *Korean Journal of Physical Education*, 54(2), 137-148.
- [5] J. C. Ji & S. C. Kim. (2011). The relationship between fun factors and continuous exercise and exercise addiction of participants in screen golf. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 46, 751-760.
- [6] Peterson, C. & Seligman, M. E. (2004). *Character strengths and virtues: A handbook and classification*. NY: Oxford University Press.
- [7] S. A. Kim. (2012). *Posture correction for golf beginners through sensor data analysis*. Unpublished master's thesis, Graduate of Hankuk University of Foreign Studies.

- [8] E. H. Jin. (2018). *Implementation of golf swing practice analysis system using IoT based 6-axis sensor module*. Unpublished master's thesis, Graduate of Incheon University.
- [9] J. M. Park & G. R. Park. (2013). A study on smart phone real-time motion analysis System using acceleration and gyro sensors. *Korean Society of Computer and Information*, 21(1), 63-65.
- [10] H. W. Lee. (2017). Design and implementation of cattle behavior detection system based on internet of things. *Korea Institute of Electronic Communication Science*, 12(6), 1159-1165.
- [11] C. S. Pyo, H. Y. Kang, N. S. Kim & H. C. Bang. (2013). Trends and prospects of technology development of IoT(M2M). *Journal of The Korean Institute of Communication Sciences*, 30(8), 3-10.
- [12] C. J. Jeong. (2018). Development of golf course score card app with improvement of UI/UX based on C/S. *Korea Digital Contents Society*, 19(8), 1433-1442.
- [13] I. B. Kim & J. S. Chae. (2015). An efficient method for location data collection of crossroad using smartphone sensors. *Korean Institute of Information Scientists and Engineers Academic Conference Paper*, 383-385.
- [14] W. R. Jun, S. H. So & J. D. Lee. (2009). A design and implementation of context information gathering system for contents adaptation service. *Journal of the Korea Industrial Information Systems Society*, 14(2), 1-7.
- [15] S. H. Seol, D. S. Go & I. S. Yeo. (2017). UX analysis based on TR and UTAUT of sports smart wearable devices. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 11(8), 4162-4179.

김 수 현(Soo-Hyun Kim)

[정회원]



- 2002년 2월 : 연세대학교 체육학교육 전공(체육교육학석사)
- 2007년 2월 : 연세대학교 사회체육학과(사회체육학박사)
- 2008년 9월 ~ 현재 : 남서울대학교 스포츠건강관리학과 교수
- 관심분야 : 스포츠경영, 스포츠융복합

· E-Mail : shkim001@nsu.ac.kr