

무 전원 헬스기구에 대한 스마트 기술 연동에 관한 연구

김소영*, 이택구**, 조현술** 이병권***
 *스마트빌리지 기술연구소
 **브로디언 기술연구소
 ***동국대학교 멀티미디어공학과
 e-mail:sonic747@dongguk.edu

Study on smart technology for connecting non-power fitness equipment

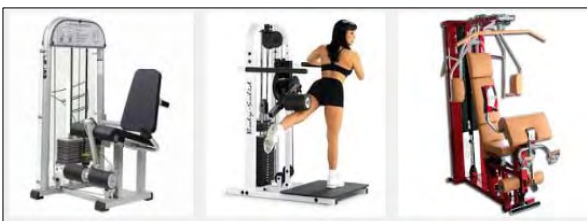
So-Yong Kim*, Taek-Koo Lee**, Hyun-Sool Jo**, Kwon-Byong Lee***
 *Dept of RND Center, SmartVillage and BROADIAN
 ***Dept of Multimedia Engineering, Dongguk University

요 약

스마트 기술이 발전하면서 건강 및 헬스에 대한 연동 기술이 날로 높아지고 있다. 본 연구에서는 헬스 및 건강증진 센터에 설치된 무-전원 운동기구(근력운동기구)에 대해 스마트 기술 연결로 운동량 및 전기 발전량을 측정하고 스마트 기기에 무선으로 전달하는 방법을 연구했다. 이로써 운동을 하면서 운동량을 측정하고, 전력생산모듈을 운동기구에 부착해 전기 생산을 동시할 수 있는 다목적의 시스템을 연구했다.

1. 서론

소득수준의 증가와 함께 고령화 사회로 접어들면서 건강에 대한 관심이 부쩍 높아져 건강관리를 위해 헬스클럽을 이용하는 수요가 늘고 있다. 특히 웰룩킹과 함께 몸짱 열풍으로 남녀노소를 비롯하여 많은 사람들이 건강을 챙기는 중요한 장소로 헬스장이 인식되고 있다. 헬스장은 이제 헬스만을 위한 공간이 아니다. 체계적인 건강관리는 물론 헬스 운동을 통하여 발생하는 전력을 그대로 회원에게 환원해 사용하는 기술이 필요한 시점이다. 일본의 경우는 노령화 사회가 되면서 운동을 많이 하고 체력을 증진하면 보험료를 감면하는 제도가 운용중이다. 이로써 국가 입장에서는 국민 건강보험료 지급비용을 매년 몇 백억을 줄일 수 있다[1]. (그림 1) 무-전원 헬스 기구에 대한 사용 사례이다.



(그림 1) 무-전원 헬스 기구

현재 체력 단련장의 문제점은 전력을 투입하여 운동하는 기구(ex.런닝머신)는 운동량을 측정할 수 있지만 전력 없이 동작하는 기구인 웨이트트레이닝(weight training) 기구는 자신의 운동 회수 및 운동량을 본인이 직접 파악해야한다. 이를 개선하기 위해서 본 연구에서는 기존의 헬스장 및 체력 단련장에 설치된 수동 운동기구(웨이트트레이닝 머신)를 변형하지 않고 운동량을 스마트기기로 측정하고 확인할 수 있는 기술을 연구하고자 한다. 또한, 운동을 하면서 자가 발전이 되도록 전력생산 모듈의 설치 및 부착방안을 연구한다.

스장 및 체력 단련장에 설치된 수동 운동기구(웨이트트레이닝 머신)를 변형하지 않고 운동량을 스마트기기로 측정하고 확인할 수 있는 기술을 연구하고자 한다. 또한, 운동을 하면서 자가 발전이 되도록 전력생산 모듈의 설치 및 부착방안을 연구한다.

2. 관련기술현황

2.1 헬스운동 기구현황

헬스기구는 유산소운동기구와 웨이트트레이닝 기구로 구분된다. <표 1>은 유산소운동기구와 웨이트트레이닝 운동기구에 대한 설명이다. 운동량 측정 및 전력 생산에 대한 여부를 보여준다. 본 연구에서는 운동량을 측정하지 않는 웨이트트레이닝 기구에 대한 운동량 측정과 전력생산을 지원하는 연구를 하고자 한다.

<표 1> 유산소운동기구와 웨이트트레이닝 기구

구분	형태	운동량측정	전력생산
유산소운동	런닝머신	지원함	지원안함
	사이클	지원함	지원안함
웨이트트레이닝	버티플라이	지원안함	지원안함
	하이폴리	지원안함	지원안함

2.2 무선전력기술 현황

본 연구에서는 무-전력 운동기구에서 생산되는 전기를 재활용할 수 있도록 하는 무선 전력 기술을 연구한다. 무선 전력전송 기술 방식으로는 전기에너지를 무선으로 전달하는 원리에 따라 아래의 3가지 방식으로 구분된다[4].

① 자기 유도 방식 : 코일에서 유기되는 자기장을 이용하여 전송하는 방식, ② 자기 공진 방식 : 코일 사이의 공진현상을 이용하여 전송하는 방식, ③ 안테나 방식 : 안테나 빔을 이용하여 에너지를 전송하는 방식으로 구분된다[7].(그림 2)는 무선충전 원리에 대한 설명이다. 미국 무선 에너지 전송 기술 공급업체인 와이트리티사(社)가 최근 개발한 기술은 일종의 무선 전기(WiTricity) 전송 방식으로, 전자기장을 발생시키는 충전 패드 주변에 휴대전화를 두기만 하면 자동으로 충전된다. 무선 충전을 위해서는 휴대 전화에 자기(磁氣) 코일을 설치해야 한다[6]. 코일이 내장된 충전 패드를 전원에 연결하면 코일에서 전자기장이 발생하고 휴대전화에 내장된 코일이 이 전자기장을 받아들여 배터리를 충전한다는 것이다[2][3].



(그림 2) 무선충전원리

3. 전기 생산 모듈 및 데이터 전송

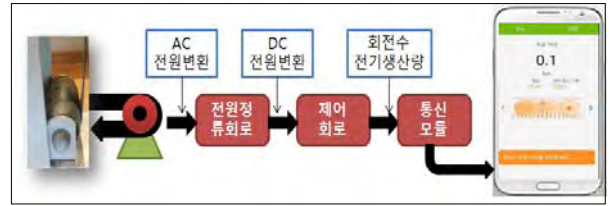
연구는 헬스 회원이 체력 운동하면서 자가발전을 통한 스마트폰 충전하고, 무선통신을 이용한 운동량을 실시간으로 측정할 수 있는 스마트용 헬스 기구물 및 어플리케이션 개발 방안에 대한 연구이다.



(그림 3) 전력생산 절차도

(그림 3)은 전력생산 절차도이다. 무-전원 웨이트트레이닝 헬스 기구로부터 반복 운동으로 수집된 전력(전기)는 발전기를 통하여 전력을 생산하고 생산된 전기는 무선충전 또는 기타 기구를 통하여 스마트기기에 전달된다, 또한 운동량을 측정하기 위해 무선통신(NFC or 블루투스)을 통하여 스마트기기에 정보를 전달한다. 이를 위한 전력생산모듈에 전기 생산 모듈과 통신모듈을 통합한 보드를 부착한다.

무-전력운동 기구(웨이트트레이닝 기구) 또는 헬스 기구의 반복 운동으로부터 발생하는 전력을 수집하기 위해서는 (그림 4)와 같은 절차가 필요하다.

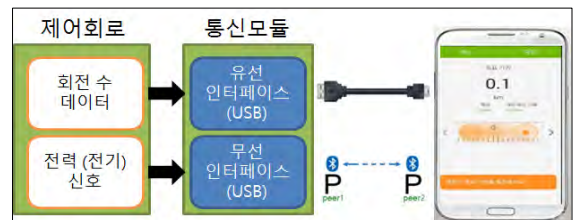


(그림 4) 회전력을 이용한 전력생산 모듈 구조도 (그림 4)에서 헬스기구의 밴드연결 부분에 전기 생산 모듈을 부착하고, 전력을 수집한다, 수집된 전력은 전원정류회로, 제어회로 및 통신회로를 거쳐 스마트기기에 전달되고 전달된 전기는 휴대폰 충전은 물론 무선통신을 위한 전력으로 사용된다.



(그림 5) 전력공급용 임베디드보드(스마트보드)

(그림 5)는 전력공급용 임베디드 형태의 제어보드이다. 제어보드에는 정류회로, 제어회로 및 통신회로를 포함하고 있으면 전기 생산량측정, 운동량측정 및 데이터통신을 하게 된다.



(그림 6) 스마트전력보드 회로구성

(그림 6)은 스마트전력보드 회로구성도이다. 본 보드는 기본적으로 헬스기구에서 발생한 회전수 및 전력 수집 양을 측정하고 측정된 결과를 유선 및 무선인터페이스를 통하여 스마트기기에 전달한다. 전달된 데이터는 스마트기기를 통하여 통계적으로 운동량 및 전력 생산량을 기록하고 표시한다. 전기 생산 및 데이터를 기록해 스마트 헬스정보로 사용하게 된다. 하지만 가장 중요한 부분 중의 한 개는 실제 개발된 전기 생산모듈에 대한 부착의 문제이다.



(그림 7) 모듈부착방법 1 (그림 8) 모듈 부착방법 2

(그림 7, 8)은 전기 생산 모듈을 헬스 기구에 부착하는 방안 제시한 것이다. (그림 7)은 헬스기구의 회전축에 전기 생산 모듈을 부착하는 방안이다. 기존의 회전축을 제거하고 설치하는 방법으로 전기 생산에는 안정적이지만 안전상의 문제와 기구마나 형태가 다르다는 단점을 가지고 있다. (그림 8)과 같은 방법은 헬스기구의 밴드에 전기 생산 모듈을 부착해 회전수를 수집하고 전기를 생산한다. 이와 같은 방법은 밴드의 수명이 단축될 수 있지만 기존의 헬스 제품을 변형 없이 전기 생산을 할 수 있다는 장점이 있다.



(그림 9) 스마트기기 거치대

또한 헬스 운동을 진행할 경우 스마트기기를 거치하기 위한 방안이 논의 되어야 된다. (그림 9)는 스마트기기 거치하는 방법은 2가지를 예상할 수 있다. 첫째는 헬스기구 옆에 거치대를 제작하여 세워놓는 방법이다. 이 방법은 운동시 장애물이 될 수 있다는 단점이 있지만 접근성이 좋다. 두 번째 방법은 헬스 기구에 직접 부착할 수 있는 기구물을 만들어하는 방법이 있다. 이 방법은 간단히 설치 가능하나 기구물 부착의 위치 및 안정성을 고려해야 하는 부분을 간과하고 넘어갈 수 없다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 헬스 기구의 형태 및 안정성을 고려한 통계 자료에 대한 수집이 필요하다고 판단된다.

4. 결론

본 연구에서는 무-전원으로 운동하는 헬스 기구에 대한 운동량 측정 및 전기를 생산하고 전력생산량을 표현하기 위한 방안을 연구했다. 연구에서는 기존의 헬스기구에 최소한의 변형해 스마트기기와의 연동을 위해 연구했다. 연구 결과 기존의 헬스 기구의 변형을 최소화기위서는 기구물을 제작해서 부착한다. 또한 무-전원 헬스 기구의 운동량 및 전력생산을 측정하기 위한 스마트형 임베디드 보드를 제작해 전원정류회로, 제어회로 및 통신회로를 포함해 모듈을 제작할 수 있도록 했다.

본 연구로 기존의 무-전원 헬스기구에서 측정하지 못하던 운동량 및 전력생산 및 측정을 간편하게 할 수 있고 다른 응용 분야에 적극적으로 활용할 수 있다고 판단된다.

또한, 향후 연구과제로 현재 전력생산 모듈에 대한 효율성에 대한 연구가 필요하다. 기본적으로 태양열 생산 경우 5분 연속으로 태양열 수집시 30W정도에서 50W를 수집한다고 한다. 이러한 부분을 감안해 헬스 기구에서 생산되는 전력의 기준을 정해 활용하는 것이 좋다고 판단된다.

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2015년도 창업성장-1인 창조(No.S2290585)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 안병화의 6인, “스포츠용품 및 용품제조업 실태 분석”, 국민체육진흥공단, 체육과학연구원, 2003.12.
- [2] 조선(ChosunBiz)비즈 http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2015/03/02/2015030201910.html, “[MWC 2015] 삼성전자, 갤럭시 S6에 무선 충전 도입한 이유는?“, 2015,
- [3] Cassman, M.; Arkin, A.; Doyle, F.; Katagiri, F.; Lauffenburger, D.; Stokes, C. Systems Biology: International Research and Development, 1st Ed.; Springer: New York, NY, USA, 2007; pp. 3-10.
- [4] Swan M. Emerging Patient-Driven Health Care Models: An examination of Health Social Networks, Consumer Personalized Medicine and Quantified Self-Tracking, Int. J. Environ. Res. Public Health 2009; 6: 492-525
- [5] Wireless energy transfer, (<http://www.powerbeaminc.com/media/cmp-eetimes-altenergy-20100621.pdf>)
- [6] A. Kurs, A. Karalis, R. Moffatt, J. D. Joannopoulos, P. Fisher and M. Soljačić, “Wireless Power Transfer via Strongly Coupled Magnetic Resonances,” SCIENCE, vol. 317, July 2007
- [7] B. Lenaerts and R. Puers, “Inductive powering of a freely moving system,” Sensors and Actuators, vol. A123 124, pp. 522-530, 2006.