

무용 동작 기록을 위한 웨어러블 디바이스

이종욱

한국과학기술원 문화기술대학원

A Wearable Device for the Record of Dance Movement

Jongwook Lee

Graduate School of Cultural Heritage, Korea Advanced Institute of Science and Technology, 291 Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon, Korea

[요 약]

최근 디지털 기술의 발전은 무용 기록방법을 변화시키고 있다. 무용은 그 동작의 아름다움과 예술성으로 인해 기록 및 보존 가치를 가진다. 그러나 현재의 무용 기록방법으로는 즉흥적인 동작, 무용 의상으로 가려진 동작, 위치 이동을 기록하는데 어려움이 있다. 또한 무용동작을 기록함에 있어 카메라 및 모션 캡처 장비와 같은 고가의 전문장비가 필요하다. 따라서 본 연구는 이것을 극복하기 위하여 웨어러블 디바이스를 기반으로 춤의 동작을 시각화하는 어플리케이션 프로토타입을 제안하고 평가하였다. 그 결과 피험자들은 이 어플리케이션을 사용하여 언제 어디서나 손쉽게 동작을 기록하여 무용 동작 연습이나 공연 리허설에 활용할 수 있는 장점이 있다고 하였다. 본 연구의 결과는 무용 동작을 기록하고 아카이빙하는 웨어러블 디바이스를 디자인하고 어플리케이션을 개발하는데 의의가 있다.

[Abstract]

Recent developments in digital technology are changing the way of dance record. Dance is valuable to record and preserve, because of its beauty and artistry. However, current dance record methods have difficulty to record improvisational movements, dance movement which is hidden by costumes, and movement of positions. In addition, expensive professional equipment such as cameras and motion capture equipment is required for recording dance motions. Therefore, in order to overcome these problems, this study proposes and evaluates a prototype that visualizes dance movements based on wearable devices. As a result, the participant could only easily record the movement using this application, but also used it for dance training and performance rehearsal. The results of this study may provide implications for designing and developing applications of wearable devices that record and archive dance movements.

색인어 : 무용 기록, 디지털 아카이브, 무형문화유산, 웨어러블 디바이스

Key word : Dance record, Digital Archive, Intangible cultural heritage, wearable device

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.9.1893>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 30 August 2019; **Revised** 17 September 2019

Accepted 20 September 2019

***Corresponding Author; Jongwook Lee**

Tel: [REDACTED]

E-mail: bellee85@gmail.com

I. 서론

디지털 기술의 발전은 무용 기록 방법을 변화시키고 있다. 특히 네트워크 기술과 체형형 기술이 결합된 무용 기록은 무용 창작과 교육에 커다란 변화를 가져오고 있다. 영국의 안무가 Sioban은 “예술가의 몸 자체가 복잡하므로 무용은 디지털 환경에서 표현되기 어려운데, 다양한 경험을 지닌 무용가들이 끊임 없이 형상화되고 왜곡될 수 있는 디지털 기술을 몸과 융합시켜 ‘인간-테크놀로지’라는 상호작용을 통해 새로운 가능성을 열어가야 한다”고 하였다. 미디어 환경의 변화는 창조하고, 연결하고, 소통한다는 특성을 갖고 있기에 창조 활동이 미디어 환경에서도 가능하다고 할 수 있다[1]. 이처럼 새로운 미디어 환경에서는 디지털화된 무용 기록 자료와 이를 위한 무용 기록, 저장, 관리 기술의 중요성이 커지고 있다. 무용의 창작과 시연에 관한 기록들은 새로운 무용을 창작하는데 중요한 자료가 될 수 있기 때문이다.

다른 한편으로 ‘무용’은 그 동작의 아름다움과 예술성으로 인해 기록 및 보존 가치를 가진다. 국내외에서 무용의 무형적 가치를 보존하고자 하는 시도들이 있어 왔다. 더 나아가 무용의 기록을 넘어서 무용을 향유하고 부가가치를 창출하기 위해 무용의 디지털 아카이빙(digital archiving)에 대한 시도가 활발히 이루어지고 있다[2][3]. 무용의 디지털 아카이빙은 이것이 연희된 장소, 시간, 사회적 문화적 가치, 무용수의 움직임, 공동체의 의식, 춤의 지속시간, 춤에 사용되는 각종 도구가 대상이 된다.

하지만 지금까지의 무용 아카이빙은 무용수의 위치 이동 등 무용 동작의 다양한 정보를 기록하지 못하였다. 본 연구는 이러한 한계점을 웨어러블 디바이스를 기반으로 한 춤 동작의 기록이라는 접근 방법을 통해 극복할 수 있다고 보았다. ‘웨어러블(wearable) 디바이스란 약세서리로 옷에 통합되거나 신체에 착용할 수 있는 스마트 전자장치를 이르는 말이다. 이것은 사람의 감각을 확장시키고 기억을 증진시키며 착용자의 동작이 정돈되는 것을 돕는다[4].

지금까지의 무용기록이 3차의 시선에서 무용 동작을 기록하고 이를 저장하였던 것과는 달리 이 연구는 무용 동작을 디지털 화하고 보존하기 위하여, 웨어러블 디바이스를 사용하여 신체적 기억을 기록하고 춤의 언어를 확장시키는 어플리케이션 프로토타입을 제안하고 평가하고자 한다. 연구 결과는 춤 동작을 기록하고 아카이빙하는 어플리케이션을 디자인하는데 함의점을 제공할 수 있을 것이다.

II. 관련연구

관련 연구에서는 무용의 동작을 기록하는 기술과 데이터를 저장 관리하는 아카이브 사례를 구분하여 살펴본다. 기록 사례가 단순히 동선을 기록하는데 초점을 두고 있는 사례들을 다룬다면, 아카이브 사례는 실제 서비스를 위해 데이터를 저장하고 관리하는 사례들을 포함한다.

2-1 무용 기록 사례

무용의 동선을 기록하기 위한 시도는 무용의 기록의 필요성을 깨달으면서 부터 시작되었다. 초기에는 춤의 동선을 악보와 텍스트와 함께 노트에 기록하는 고전적인 방식인 무용 기보법(Dance Notation)이 주로 사용되었다. 대표적으로 보샹-퐁이에 무보법(Beauchamp-Feuillet notation)은 무용수의 동선과 동선상의 움직임(턴이나 스텝)을 표기한다[5]. 그러나 이 방식은 기록물을 읽을 수 있는 능력이 요구되어 일반인이나 초심자가 접근하기에 어려운 점이 있었다.

이후 필름과 비디오 기술의 발전으로 실연과정을 모두 비디오에 기록하는 방식이 사용되었다. 그러나 이 방식은 카메라 앵글의 한계로 인해 특정 위치의 동작을 기록하는데 어려움이 있었다. 또한 이차원적인 정보만을 받아들일 수 있어 깊이 정보를 받아들이기 어려우며, 저장방식에 따라서 내용물이 퇴색되거나 기계적인 문제가 발생하면 정보를 잃기 쉽다는 문제점이 있었다[6].

최근에는 위의 방식들을 개선하여 모션 캡처(motion capture) 기술을 이용하여 동작과 동선을 기록하는 방식이 주로 사용된다. 모션 캡처란 몸에 센서를 부착시키거나, 적외선을 이용하는 등의 방법으로 인체의 움직임을 디지털 형태로 기록하는 작업을 말한다. 예를 들어, Park(2006)은 이매방, 이매주, 정재만의 승무, 이매방의 살풀이춤, 강선영의 태평무를 모션 캡처 기술을 이용하여 무용수의 3차원 위치 좌표를 기록하였다 [7]. 하지만 슈트 착용으로 인한 동작 문제, 그림자, 의상에 의해 마커가 가려지는 문제, 적외선 카메라를 갖춘 스튜디오에서만 촬영해야 하는 한계점 등을 가지고 있었다. 다른 사례로 Kahn(2012)은 마커리스(markerless) 모션 캡처를 사용하여 2D 실루엣을 촬영하고 촬영한 데이터의 머리부분을 트래킹하여 3D 동선을 제작하였다. 하지만 이 방법은 동선의 이동을 시각화할 뿐 각각의 스텝을 기록하는 것은 불가능하였다[8]. 최근에는 depth maps과 color image 정보를 획득하여 이를 3차원 정보로 변환하여 무용 동작 및 위치 정보를 기록하는 시도가 있었다. 하지만 이들은 무용 동작을 기록할 뿐 기록 정보를 활용할 수 있는 어플리케이션의 제안에는 이르지 못하였다[9].

한편, 웨어러블 디바이스는 복장이 갖춰진 상태에서 기록이 가능하며 간단한 장치의 준비만 필요해 시간과 공간의 제약을 적게 받는다는 장점이 있다. 웨어러블 디바이스를 공연에 적용한 사례는 다수 존재한다. Paradiso(1998)는 댄서의 발 동작을 신발이 포착하여 음악으로 전환하는 디바이스를 고안한바 있고[10] Fujimoto(2009)는 3축 무선 가속도 센서를 이용하여 동작에 따른 음악이 연주되도록 하였다[11]. 기존의 연구들은 웨어러블 디바이스를 무용수의 동작에 따른 상호작용 콘텐츠를 재생하는데 활용하였을 뿐 무용 동작의 기록에 활용한 바 없다. 웨어러블 디바이스는 간단한 장비를 통해 무용 동작을 효과적으로 기록할 수 있기 때문에 이에 대한 탐색적인 연구가 필요하다.

표 1. 무용 기록 방식 비교

Table 1. Comparison of dance record method

Digitization method	Pros	Cons	Information
Dance Notation	It provides all movement and position information	It requires knowledge of dance notation	Movement and motion information, music information
Film and Video	It supports to document performance from preparation to demonstration	It cannot record a specific part due to camera shooting angle and loses their color	Movement and motion information, preparation and demonstration information, performer's interview
Motion Capture	It acquires digital data acquisition and support to easy access and editing	It requires professional equipment, recording skills and markers can obstruct the movement	Movement and motion information
Wearable Device	It supports to record without time and place restrictions	Wearable device can obstruct the movement	Movement information

2-2 무용 디지털 아카이브 사례

무용의 동작 기록 데이터를 저장하고 관리하여 서비스한 사례들도 존재한다. 예를 들어, Kavakli(2004)는 모션 캡처를 통해서 그리스와 영국의 전통춤의 동작을 기록하고 이를 학습할 수 있는 가상현실(virtual reality) 환경을 구현하였다[12]. 또한 각종 자료조사를 통해서 전통춤과 연관된 지식을 웹에서 제공하였다. 그러나 이 서비스는 춤의 예술적인 내용보다는 일반적인 내용을 중심으로 동작 정보를 제공하고 세밀한 동작 정보를 확인할 수 없다는 한계점이 있다.

한편, Hachimura(2006)는 일본의 전통춤인 노(Noh)와 그것이 실연된 무대를 가상환경에서 에듀테인먼트 콘텐츠로 사용될 수 있도록 하였다[13]. 그는 기존에 영화와 게임제작에만 활용되어 왔던 광학식 모션 캡처 기술을 이용하여 전통춤인 노를 기록하고 기존의 무용 기록방법인 라바노테이션(Labanotation)을 대체할 수 있는 모션 캡처 데이터베이스를 제안하였다. 그러나 이는 무용 동작 정보를 획득하기 위하여 다수의 센서를 부착해야 하는 한계점이 있다.

Ma(2018)는 베트남의 전통춤과 관련된 무형유산 정보를 관리하기 위해 전통춤 정보의 연관 관계를 반영하는 ontology를 제안하였다. 이는 향후 디지털 아카이브를 구축하고 일반인에게 서비스하는 플랫폼에 활용될 수 있다[14].

디지털 아카이브를 온라인 플랫폼으로 구현한 사례도 있다. Motion bank는 이용과 공유가 가능한 온라인 플랫폼을 창출하는 것으로 온라인 상에서 움직임에 관련된 광범위한 자료를 제공함과 동시에 안무에 관한 아이디어와 연구개발과정을 공유하는 사이버 공간이다[15]. 춤의 정확한 동작을 기록, 교육하기 보다는 춤과 연관된 관념적인 내용들을 학습할 수 있는 웹 콘텐츠를 제공하고 있다. 이 플랫폼은 각 장르별로 다른 디지털

기술과 접근 방식을 사용하여 춤의 내면적인 내용을 전달하고 있다. 하지만 일반인이 무용 동작을 학습하거나 이해하는데 어려움이 있다.

Sioban Daivies Dance Archive는 영국 최초의 디지털 댄스 아카이브로 현대무용가 Sioban Daivies의 안무를 기록하고 관련 자료를 수집하는 것을 목적으로 한다[16]. 안무자가 창작의 본질을 탐구하고 창작과정의 기록에 개입하는 특징을 가지고 있다. 디지털 아카이브는 관련 기관, 기증자로부터 동영상, 오디오, 이미지, 텍스트 자료를 기증 받아 보유하고 있다. 비디오 스틸 자료를 통해 프레임별로 발체가 가능하며 안무형식, 공간패턴, 조명변화와 제스처 등 춤의 분위기나 변화를 시시각각으로 읽을 수 있고 효율적인 메타데이터를 제공한다. 그러나 무용의 속성을 디지털 기기에 고정적으로 제시해야 한다는 점, 기술의 발전에 따라 업데이트를 필요로 한다는 점, 저작권 관리가 어렵다는 점, 무용가가 통제권을 잃을 수 있다는 점이 한계점으로 제시된다[7].

본 연구는 어플리케이션을 제안하기 위한 방법을 구체적으로 제안하고, 제안된 방법을 평가함으로써 궁극적으로는 디지털 기술을 활용하여 무용수의 동작을 효과적으로 기록하고 아카이빙하도록 하는 것을 목표로 한다. 이것은 무용수가 스스로 자신의 무용 동작을 확인하는데 도움을 줄 수 있고, 다른 무용수에게도 참고자료로 활용될 수 있다.

III. 본 론

본 연구에서는 웨어러블 디바이스를 적용한 춤 동작 기록을 시각화하여 제공하는 어플리케이션을 제안하고자 하였다. 동작의 시각화를 위하여 스마트폰의 가속도 센서, 지자기 센서, 자이로센서를 활용하고자 하였다. 세 가지 센서는 사용자의 보행정보를 판단할 수 있고, 이동정보를 검출할 수 있는 센서이다. 웨어러블 디바이스는 스마트폰 앰밴드를 기반으로 디자인하고자 하였다.

3-1 시스템 개발

1) 동선 기록

본 연구는 춤 동작의 시각화를 위하여 어플리케이션의 스마트폰의 가속도 센서, 지자기 센서, 자이로 센서를 이용하여 보행정보를 판단하고, 이동 거리를 검출한다. 이를 위해 스마트폰의 센서 상태를 보여주고, TCP 서버 기능을 지원하는 앱을 활용한다. 특히 본 프로젝트에서는 센서 로그(sensor log) 앱을 사용하였다. 가속도의 적분만으로 이동 거리를 검출하는 것은 오차를 크게 발생시키기 때문에, 대부분의 경우 보행을 통해 이동한다는 가정 하에 발의 접지 순간마다 이동 거리를 도출하는 방법을 사용하였다.

2) 보행정보 판단 및 이동거리 도출

본 연구는 보행정보를 판단하고 이동거리를 도출하기 위해

가속도 센서를 사용한다. 가속도 센서는 중력 가속도 성분을 포함한 데이터를 보여주기 때문에 순수 가속도를 검출하려면, 중력 가속도 성분을 제거해야 한다. 가속도 센서를 단순히 적분을 통하여 위치를 추정하는 데에는 큰 오차가 따르므로, 가속도 센서값의 파형을 보행 여부 판단의 용도로 사용하며 보행 시 그에 따른 평균 보폭을 더해간다. 이 연구에서는 상대적 속도가 0이 되는 시점에 속도를 0으로 수정하는 방법을 이용하였다. 보행자의 보행 여부에 따라 중력 방향 가속도의 표준편차가 달라지므로 이를 이용하여 보행, 비보행 여부를 판단할 수 있다. 회전각의 측정을 위해 자이로 센서를 통해 각속도를 측정하고, 적분을 통해 회전각을 도출한다.

가속도 센서의 각 배열의 값은 m/s² 단위로 되어있으며, 접촉힘(contact force)을 측정한다. 본 프로젝트에서는 크게 움직이면 생기기 되는 갑자기 생기는 물리적인 오류로 인한 샘플들을 제거하기 위하여 10번의 샘플링마다 상위 2개 하위 2개 정도는 제하고, 중간 6개 정도의 값을 평균을 내서 하나의 값으로 사용한다.

또한 TCP 프로토콜을 사용해 PC와 스마트폰 간 통신을 시도한다. 스마트폰의 서버에 PC가 접속하여 센서 정보를 받는다. 통신 환경으로 인한 딜레이를 막기 위해 PC와 스마트폰은 같은 router에 연결한다. Time, HeadX, HeadY, HeadZ, m.north, t.north, head.accuracy, pitch, roll, yaw, GyroX, GyroY, GyroZ, AccX, AccY, AccZ 순서로 메시지가 전송된다. 이 데이터들은 향후 이동거리의 정밀한 측정을 위한 오차 보정과 데이터의 시각화 과정에 사용된다.

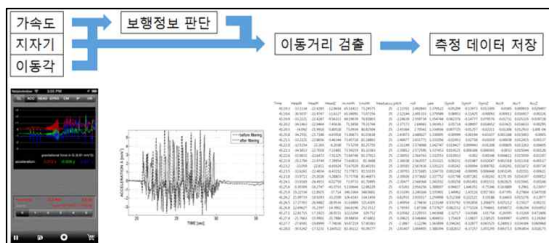


그림 1. 제안시스템의 목표 및 프로세스
 Fig. 1. Goals and process of the proposed system

3) 센서 정보 시각화

본 연구는 저장된 정보를 시각화하기 위해, 시간과 공간 데이터(X, Y, Z)를 이용한다. 3차원 상에 시간에 따른 이동 위치를 어떻게 효율적으로 시각화할 수 있을 것인지에 대해 고려가 필요하였다. 이 연구는 2차원 좌표계에서 현재까지 이동한 거리를 나타내는 방법을 포함한다.

3-2 프로토타입 제작

본 연구에서는 춤 동작을 웨어러블 디바이스를 통해 시각화하는 어플리케이션의 프로토타입을 개발하였다. 이 어플리케이션은 사용자가 스마트폰 암밴드를 착용하고 동작할 때 동작

의 동선을 기록하고, 어플리케이션을 통해 시각화하여 제공할 수 있다.

본 연구를 통해 제작된 프로토타입은 기존의 스마트폰 암밴드를 기초로 하여 제작되었다. 현재 유통되고 있는 스마트폰 암밴드는 탄성이 있는 네오프렌 계열의 소재이기 때문에 가벼우면서도 견고한 장점이 있다. 이러한 특징은 무용수가 발목에 프로토타입을 착용하고 무용을 실연하더라도 스마트폰이 인체에 안정적으로 고정된다. 위와 같은 사항을 기초로 한 프로토타입 디자인 프로세스는 아래의 세단계로 구성되어 있다.

기존의 암밴드는 스포티한 디자인을 가지고 있어 무용수가 공연 상황에서 그대로 착용하기에는 전체적인 컨셉과 조화되지 않는 문제가 있다. 따라서 암밴드의 일부분을 흰색 면직물로 감싸는 작업을 통해 기존의 암밴드가 스포츠 상황에만 적용이 가능했던 한계점을 극복하고자 하였다.

또한 암밴드의 밴드 부분에 탈부착이 가능한 ‘추가 디자인 1’을 적용하여 여성스럽고 우아한 분위기를 더하고자 하였다. 이 역시 탈부착이 가능한 것으로, 무용수가 불편함을 느끼거나 퍼포먼스의 컨셉에 맞지 않는다고 판단될 경우에 대비하기 위함이다. 흰색 쉬폰 소재를 양쪽 밴드를 넉넉하게 감싸도록 재단한 뒤 군데군데 주름을 잡아 시침질하고, 비즈 장식을 주름의 중심 부분마다 달아 여성적이고 우아한 분위기가 연출되도록 디자인하였다. 이러한 ‘추가 디자인 1’은 스냅 단추를 통해 탈부착이 가능 하도록 제작하여 퍼포먼스의 종류나 컨셉이 변경될 경우 다른 디자인의 적용이 용이하게 하였다. 또한 쉬폰 소재의 리본을 ‘추가 디자인 2’로 제작하여 발목 뒤쪽에 착용할 수 있도록 하였다.

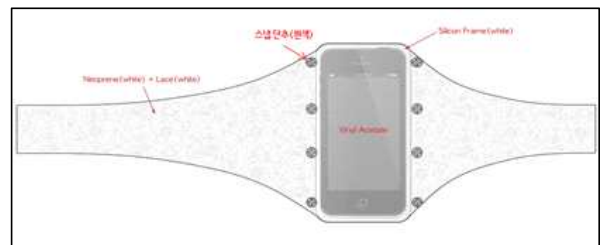


그림 2. 프로토타입 컨셉 디자인
 Fig. 2. Prototype concept design

3-3 프로토타입 평가 방법

프로토타입 평가는 2014년 6월 14일, 한국과학기술원 다솜관 강당에서 충남대학교 무용과 현대무용전공 4학년 학생 6명을 대상으로 하였다. 피험자들은 온라인 사이트를 통하여 모집하였다. 연구자는 피험자가 프로토타입을 착용하기 전에 어플리케이션 기능에 대하여 사전에 충분히 설명하여 사용법을 익힐 수 있도록 하였다. 설명 이후에 피험자는 프로토타입을 착용하고 3분가량의 현대 무용 동작을 시연하도록 하였다. 프로토타입을 착용하고 퍼포먼스가 이루어지는 과정은 영상으로 기록되었다.



그림 3. 프로토타입과 착용 예시
Fig. 3. Prototype and wear example

피험자들의 무용 동작 시연이 종료된 후 기록된 정보를 어플리케이션을 통해서 보여주고 반구조화된 인터뷰(semi-structured interview)를 진행하였다. 시각화 어플리케이션은 무용수의 위치변화와 부착된 센서의 값 변화를 보여준다. 피험자는 이러한 정보를 애니메이션뿐 아니라 슬라이드 바를 활용하여 특정 시점의 위치 정보와 센서값을 확인할 수 있다.

인터뷰 질문은 프로토타입의 장단점, 개선해야 할 점, 제한할 점으로 구성되었다. 인터뷰는 각 피험자 개인별로 진행하였으며 약 20분간 수행되었다. 인터뷰 내용은 녹취되고 전사되었다.

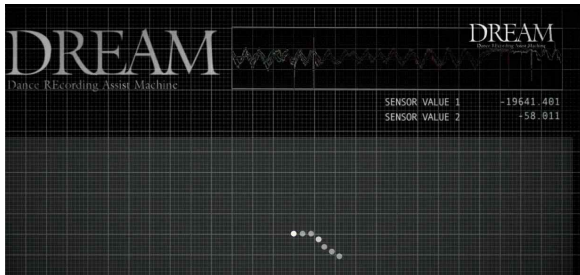


그림 4. 동선 정보 시각화
Fig. 4. Movement information visualization

3-4 프로토타입 평가 결과

인터뷰 결과, 웨어러블 디바이스를 활용하면 무용 동작을 기록하여 레퍼런스 데이터와 비교, 수정할 수 있어 좋았다는 피험자의 의견이 있었다. 또한 언제 어디서나 즉흥적인 무용 동작을 기록하여 향후 공연에 활용할 수 있어 좋았다는 의견이 있었다.

그러나 프로토타입을 착용할 때 생기는 무게감을 개선해야 한다는 개선 의견도 있었다. 이는 스마트폰을 사용한 프로토타입과는 달리 움직임을 포착하는 센서만을 달고 그 신호를 모바일 디바이스가 받거나 저장하는 형태로 제작한다면 해결할 수 있을 것이다.

또한, 프로토타입을 양발에 착용할 수 있는 형태로 개선해야 한다는 의견이 있었다. 이 연구에서의 프로토타입은 한발에만 착용할 수 있는 형태이지만 양발에 모두 착용한다면 골반의 움

직임과 허리의 방향까지 더 입체적인 정보를 얻어낼 수 있을 것이다.

마지막으로, 사람과 장비의 도움 없이 리허설을 하는 경우 춤을 추고 동선을 확인하는 과정을 반복하는 것보다 동선을 입력해 놓는 방식에 대한 제안도 있었다. 무용수가 기존의 루트에서 일정 거리 이상 벗어났을 경우 진동 등의 약한 자극으로 즉각적으로 무용수에게 피드백을 해주는 상호작용이 가능한 디바이스를 고려해 볼 수 있다.

IV. 결 론

본 연구에서는 무용 동작을 기록하고 아카이브하기 위한 웨어러블 디바이스와 시각화 어플리케이션의 프로토타입을 제안하고 평가하였다. 향후에는 사용자들의 피드백을 반영한 개선된 어플리케이션을 제안하고자 한다. 이를 위해 정량적인 성능 평가 지표를 세우고 기존의 어플리케이션과 비교평가하고자 한다.

본 연구는 기존의 무용 동작 기록 방법의 동선 정보 기록의 한계, 기록 정보의 확인의 어려움, 기록 정보의 영구적인 저장의 한계점들을 센서를 활용한 웨어러블 디바이스와 시각화 어플리케이션으로 극복하고자 하였다.

향후 춤 기록 정보의 활용을 위해서 기록 단계에서 동작과 동선을 기록하는데 있어 더욱 효율적이고 정확한 기술의 적용이 이루어져야 할 것이다. 또한 춤의 요소에 따른 적합한 디지털 기술의 적용과 기록방식이 적용되어야 할 것이다. 이를 위해서 춤 동작을 분절하는 것에 대한 춤 연구가와 아카이브 전문가 사이의 합의와 기준설정이 필요하다. 저장 단계에서 각각의 데이터는 적합한 데이터 포맷으로 저장되고 데이터베이스화되어야 할 것이다. 서비스 단계에서는 전문가와 일반인을 구분하여 정보를 제공할 수 있도록 구성되어야 한다.

본 연구는 무용의 기록과 교육 등에 활용할 수 있다. 또한 문화유산으로서 가치를 가지는 전통춤을 보존하는데 큰 기여를 할 수 있을 것이다. 이러한 연구는 기록물을 바탕으로 한 춤의 체험과 교육 콘텐츠의 설계에 있어서 활용될 수 있을 것이다. 향후에는 제안하는 웨어러블 시스템과 저장된 데이터가 디지털 환경에서 춤이 재생산, 창작되어 향유하는데 기여하기를 기대한다.

참고문헌

- [1] H. R. Choi, "Recreation and creation of choreography using dance archive," in *Proceeding of the 2012 Dance Record Symposium*, 2012.
- [2] D. H. Ryu, "Current Status and Tasks of Korean Traditional Cultural Heritage Content Development," *Korean Studies*, Vol.12, 2008.

- [3] H. Y. Park & T. W. Nam, "A Study on Digital Archiving Policy," *Korean Society for Information Management*, 2004.
- [4] A. P. Pentland, "Wearable intelligence," *Scientific American*, 1998.
- [5] I. J. Chang, "Iconographic interpretation of the Beauchamps-Feuillet Nation-Focus on," *Dance History Recording Society*, Vol. 8, No. 0, pp.187-210, 2005.
- [6] S. K. Choi, "Study on the Method of Editing and Records of Types of Intangible Cultural Heritage," *Humanities and Contents Society*, Vol. 19, pp. 159-175, 2010.
- [7] W. M. Park, "Cultural Heritage," Vol. 39, *National Institute of Cultural Heritage*, 2006.
- [8] S. Kahn, J. Keil, M. Zöllner, & B. Müller, "Towards an Affordable Markerless Acquisition of Intangible Contemporary Dance Choreographies at Large-Scaled Stages," In *Proceedings of International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage (Short and Project Papers)*, 2012.
- [9] Ribeiro, Claudia, Rafael Kuffner dos Anjos, and Carla Fernandes. "Capturing and documenting creative processes in contemporary dance," In *Proceedings of the 4th International Conference on Movement Computing*, pp. 7, ACM, 2017.
- [10] J. Paradiso, H. Eric & H. Kai-yuh, "Instrumented footwear for interactive dance," In *Proceedings of Colloquium on Musical Informatics*, 1998.
- [11] M. Fujimoto, N. Fujita, Y. Takegawa, T. Terada, & M. Tsukamoto, "Musical B-boying: A Wearable Musical Instrument by Dancing," In *Proceedings of International Conference on Entertainment Computing*, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 155-160, 2009.
- [12] E. Kavakli, "Traditional dance and e-learning: The WEBDANCE learning environment," In *Proceedings of International Conference on Theory and Applications of Mathematics and Informatics*, 2004.
- [13] K. Hachimura, "Digital Archiving of Dancing," *Review of the National Center for Digitization*, Vol.8, pp. 51-66, 2006.
- [14] Ma, Truong-Thanh, Salem Benferhat, Zied Bouraoui, Karim Tabia, Thanh-Nghi Do, and Huu-Hoa Nguyen. "An Ontology-based Modelling of Vietnamese Traditional Dances (S)," In *SEKE*, pp. 64-67, 2018.
- [15] Motion bank. Available: <http://www.motionbank.org/>
- [16] Sioban Daivies Dance Archive. Available: <http://www.siobhandavies.com/>



이종욱(Jongwook Lee)

2010년 : 한국전통문화대학교
문화재관리학과 (문학사)
2012년 : 한국과학기술원
문화기술대학원 (공학석사)
2019년 : 한국과학기술원
문화기술대학원 (공학박사)

2014년~2016년: 한국전자통신연구원 위촉연구원

2016년~2018년: 한국전통문화대학교 문화재관리학과 강사

※관심분야 : 디지털 아카이브(Digital Archive),

디지털 문화유산(Digital Heritage), 가상현실(VR), 증강현실 (AR) 등