

만다라 결연 의식의 시각 콘텐츠 구현

Implementation of Visual Contents on Mandala's Twining Rite

김경덕*, 김영덕**

위덕대학교 소프트웨어공학과*, 위덕대학교 불교문화학과**

Kyungdeok Kim(kdkim@uu.ac.kr)*, Youngduk Kim(ydkim@uu.ac.kr)**

요약

한류 붐 등에 기인하여 문화 콘텐츠 산업의 중요성이 높아가고 있으나 문화 콘텐츠의 한 부분을 차지하는 불교문화 콘텐츠에 대한 개발은 여러모로 미흡한 편이다. 그 이유로 기존 콘텐츠는 불교경전의 원형 자체가 디지털화된 것에 불과하여 전문적인 불교학자 외에 일반인들이 관심을 가지고 이해하기는 어려운 편이다. 또한 대부분의 콘텐츠 연구가 개발 필요성을 논의하고 있지만, 원론 차원에 머물 뿐 경전의 의미 분석과 관련된 콘텐츠 시각화에 대한 연구는 미흡하다. 그러므로 본 논문에서는 불교 경전의 내용 중 만다라 결연 의식의 의미를 분석하고 시각 콘텐츠로 구현하고자 한다. 만다라에서는 관정이라는 의식에 포함된 결연 의식에서 투화득불(投花得佛)이라는 독특한 방법을 사용하고 있다. 여기에 내포된 개념과 의미를 분석하고 시각 콘텐츠로 구현하여 이념적 논리를 시각적으로 형상화할 때에 어렵게만 느끼는 만다라 결연 의식을 시각적 콘텐츠로 제공하여 일반인들에게도 불교문화 체험의 장을 마련할 수 있다. 더 나아가 경전의 서술적 표현을 시각화하는 시도를 통하여 불교 경전에 담겨있는 무한한 자료를 콘텐츠화 하는 선례로 남길 수 있다.

■ **중심어** : | 만다라 | 결연 의식 | 불교문화 콘텐츠 | 무형 문화 | 시각 콘텐츠 |

Abstract

The importance of cultural contents industry is steadily growing owing to the Korean wave etc. and Buddhist cultural contents is a part of the cultural contents. However, the development of Buddhist cultural contents in many ways has left much to be desired. That is because, it is difficult for the public, who is not Buddhist scholar, to understand and take interest in conventional contents on Buddhist books themselves which are digitalized. Also, most contents researches are discussed on the necessity of contents development and just stay in these subjects, but it is insufficient to study a semantic analysis and visualizing contents on Buddhist books. So, in this paper, we analyse mandala's twinning rite in the Buddhist books and implement visual contents on the rite. The mandala is using toohadeokbul in a special way as the abhisinca rite. We analyse concept of the toohadeokbul and implement its visual contents which visualize ideological logic of Buddhism. The implemented contents are able to provide the public with Buddhist cultural experience of the yard. Additional, by trying to visualize descriptive expressions of Buddhist books, this paper could be a precedent for developing visual contents of unlimited data comprised in Buddhist books.

■ **keyword** : | Mandala | Twining Rite | Buddhist Cultural Contents | Intangible Culture | Visual Contents |

* 이 연구결과물은 2015학년도 위덕대학교 학술진흥연구비 지원에 의하여 이루어 졌음

접수일자 : 2015년 06월 10일

심사완료일 : 2015년 07월 31일

수정일자 : 2015년 07월 23일

교신저자 : 김경덕, e-mail : kdkim@uu.ac.kr

I. 서론

콘텐츠 산업은 기존 아날로그 콘텐츠에서 디지털 콘텐츠로의 변화와 더불어 콘텐츠 관련 산업간 융합으로 인하여 사용자의 수요에 적합한 다양한 콘텐츠의 개발이 용이해지고 있다[1][2]. 이에 다양한 ICT 기술과 융합된 콘텐츠는 속성과 서비스가 다양한 형태로 변화하고 진화하여 콘텐츠 산업의 개발이 활성화되고 있다. 또한 모바일 장치가 기존 데스크톱 PC급의 성능을 따라가면서 기존 디지털 콘텐츠를 모바일 장치에 적합한 콘텐츠로 변환하는 개발도 활발히 진행되고 있다. 특히, 교육 분야에서는 N-Screen형 스마트 교육과 다양한 장치에서 사용자와 콘텐츠간 쌍방향 커뮤니케이션을 지향하는 지식 서비스형 콘텐츠 개발이 진행되고 있다[3]. 이와 같이 고부가가치 창조산업으로서 각광받고 있는 콘텐츠 산업은 새로이 개발되는 ICT 기술과 융합되어 사용자와 상호작용이 가능한 콘텐츠로 진화하고 있다.

개발되고 있는 문화 콘텐츠 중 불교문화 콘텐츠는 우리 민족의 역사와 더불어 다양한 유무형의 문화를 포함하기에 ICT 기술과 융합함으로써 새로운 문화 콘텐츠로서 시장 및 서비스의 개발이 가능하다. 특히 불교문화에 내포된 힐링 및 웰빙 문화에 일반인들의 관심이 증가함으로써 불교문화 콘텐츠에 대한 개발 필요성이 높아지고 있다[3][4]. 이러한 불교문화는 한국의 전통문화와 밀접하게 접목이 되어 있으나, 다양한 연령대와 사회적 및 문화적 배경이 다른 사용자를 위한 이해와 사용성이 용이한 디지털 콘텐츠로의 변모가 미흡한 편이다[5]. 그리고 디지털 콘텐츠의 주 소비층인 청소년 세대를 위한 생활 밀착형 콘텐츠의 개발 또한 필요한 실정이다.

지금까지 개발된 불교문화 콘텐츠는 대부분 원론적인 입장에서 콘텐츠 산업화의 당위성과 문화재 복원 차원의 콘텐츠 제작 시도가 주류를 이루고 있을 뿐 전문적이고 구체적 연구가 부족하다. 또한 불교 경전이 내포하고 있는 의미를 일반 사용자들이 쉽게 이용 가능한 디지털 콘텐츠로의 개발은 경전 해석의 어려움으로 콘텐츠의 제작 시도가 거의 미흡한 편이다. 즉, 문화 콘텐츠의 품질을 높일 경우 경전에 대한 높은 이해도가 필

요하며, 품질을 낮출 경우 콘텐츠 본연의 의미가 사라질 수 있기에 경전의 디지털 콘텐츠 화에 어려움이 있다[6]. 그러므로 본 논문에서는 불교경전인 대일경(大日經)을 해석한 대비로자나성불경소[7]의 내용 중 만다라 결연의식의 의미를 분석하고 시각화하여 일반인들이 이해할 수 있는 시각 콘텐츠를 구현하고자 한다. 만다라 결연 의식은 인도에서 중국으로 전래되어 실제로 중국과 한국에서 행해졌으며, 일본에서는 현재도 실행하고 있는 만다라 작법으로, 주된 근거는 대일경과 금강정경이다. 불교 가운데 한 부류인 밀교 관점 의례 중의 한 단계로서 수행자와 부처와의 결연을 맺는 결연의식의 과정은 시각적으로 표현하기에 용이하다. 본 논문에서는 결연 의식의 시각 콘텐츠 개발로 일반인들이 비교적 전문적인 불교문화 콘텐츠에 대한 이해성과 접근성을 높이고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 II장에서는 불교문화 콘텐츠의 관련연구에 대하여 기술하며, 제 III장에서는 만다라 결연의식의 의미를 분석한다. 제 IV장에서는 시각 콘텐츠의 구현 과정을 기술하고, 마지막 제 V장 결론에서는 만다라 결연의식의 시각화 의의와 향후 연구 방향을 기술한다.

II. 관련 연구

대부분의 불교문화 콘텐츠의 관련연구는 불교문화와 관련된 디지털 콘텐츠 화의 발전방향에 대한 연구가 대부분이고, 그 외 불교문화의 디지털화 사례 연구 등이 있다.

먼저, 불교문화의 디지털 콘텐츠 화의 발전방향에 대한 연구의 내용은 다음과 같다. 최연주[8]의 논문 “고려 대장경과 문화콘텐츠 활용”에서는 고려대장경의 문화적 가치가 높게 평가되고 있으나 그 응용과 활용도가 부족함으로 대중성 확보를 위하여 다양한 요소를 탐색하여 적극적인 콘텐츠 개발이 필요함을 제안하였다. 조은정[4]의 논문 “우리나라 불교문화 관련 디지털 콘텐츠 구축과 지적재산권 보호 현황 및 실태”에서는 실용화되고 있는 불교문화 콘텐츠의 디지털화에 대한 저작

권 확보와 다양한 문화 산업과 융합을 통하여 한국문화의 특성으로 연구되고 활용되어야함을 제안하였다. 이영숙 외[9]의 논문 “유비쿼터스를 활용한 불교문화콘텐츠의 새로운 연구방향”에서는 일반인들의 보편적 접근 방법으로 유비쿼터스 기술 자원을 이용한 불교문화의 대중화와 그 시도로써 불교존상의 명호와 수인을 분석하여 유비쿼터스를 위한 시각화 모델의 개발 가이드라인을 제안하였다.

불교문화의 디지털화 사례에 대한 연구 내용은 다음과 같다. 이현석[10]의 논문 “3D 애니메이션을 이용한 불교 상징성의 초현실주의적 표현”에서는 불교문화계에 내포된 상징성을 초현실주의의 3D 컴퓨터 애니메이션으로 시각화하여 그 내면성을 새로이 해석하고 표현하는 방법을 제안하였다. 이기욱 외[11]의 논문 “원각사지 10층 석탑을 이용한 탑 다라니 콘텐츠 제작 및 활용”에서는 대중성을 가진 디지털 콘텐츠로서 교육 및 상업적 목적을 위한 탑다라니 웹 콘텐츠를 구현하였다. 김경덕 외[12]의 논문 “금강계만다라 애니메이션을 위한 상징성 분석”에서는 불교 밀교의 기본 사상인 금강계만다라에 등장하는 37존의 상징성에 대한 의미를 분류하고 분석하여 각 존의 상호 동작 관계에 대하여 시각화를 시도하였다. 김경덕 외[13]의 논문 “금강계5불의 시각적 형상화에 대한 연구”에서는 금강계만다라에서 중심이 되는 5불의 시각적 형상화를 위하여 시각적 요소와 상관적 요소를 구체적으로 분석을 시도하였다. 그 외, 불교의 생활 문화, 건축 문화, 인물 등을 디지털화하여 관련 정보를 서비스하는 웹 콘텐츠로서, 고려대장경 지식베이스[14], 한글대장경[15], 한국불교전서검색시스템[16] 등이 있다.

이러한 대부분의 불교문화 콘텐츠의 관련연구들은 주로 디지털 콘텐츠 화의 발전방향에 대한 연구와, 디지털 콘텐츠 개발 사례로는 불교의 생활 문화, 건축 문화, 인물 등에 대한 디지털화가 이루어지고 있다. 하지만 불교문화의 대중성을 고려한 디지털 콘텐츠화의 시도는 여전히 미흡하다. 특히 불교 경전의 의미에 대한 대중적 접근 시도로써 디지털 콘텐츠 화는 구현 사례가 매우 드물다.

그러므로 본 논문에서는 불교 경전의 일부 내용인 만

다라 결연의식의 의미를 분석하고 그 과정을 시각화하여 불교 경전의 문화 콘텐츠로서의 의의와 가치를 제공하고자 한다.

III. 만다라 결연 의식의 의미 분석

제 III장에서는 먼저 만다라의 기본 개념과 만다라 결연 의식의 의미를 분석한다.

1. 만다라의 기본 개념

불교의 한 부류인 밀교에서는 진리의 표현 방법으로 만다라를 이용한다. 만다라는 대우주와 소우주로서의 수행자가 하나 됨을 종교적 체험으로 지각하는 방법을 설한 경전의 형상화이다. “Mandala”라는 단어의 의미로는 본질·진수를 성취한 것, 또는 심수를 가지고 있다는 뜻이며, 또는 이 우주를 꾸미는 장엄물로서의 나를 깨닫는 것을 의미한다[12]. 이러한 만다라는 마치 성스러운 붓다의 행적을 한 폭의 그림에 장엄하게 그려놓은 것과 같다. 이러한 성역공간으로서의 만다라는 모든 중생들이 지니고 있는 깨달음의 가능성을 실현하는 공간이며, 붓다와 수행자가 지닌 마음의 세계, 또는 깨달음의 경지에서 전개되는 이상적인 세계를 그대로 표현한 것이다. 만다라는 각각의 밀교경전이 제시하는 붓다의 세계를 시각적으로 구현한 것으로서 현실의 세계에 출현시킨 성스러운 세계의 총체이지만, 여기에는 붓다의 세계와 동시에 수행자가 속한 세속 세계의 통합된 의미가 부여되어 있다. 그리고 수행자의 측면에서 고려하면 수행자를 둘러싼 세계, 그리고 그 세계의 일원인 수행자 자신의 신체가 동시에 붓다의 세계가 되며, 수행자는 신체를 사용하여 행해지는 밀교의 실천, 즉 상징조작이 현실의 속세에 있어서 진실하고 궁극적인 이상의 세계를 실현하고 획득하는 수단으로서 활용된다. 그 때에 만다라는 그 상징조작의 무대이고 신비적 작법을 실행시키는 장치로서 기능하게 된다[17]. 만다라를 통하여 수행자는 부처의 세계로 들어간다. 즉 수행자에게 필요한 수행의 방편으로 일정한 수행단계를 거친 다음 수행의 효과를 증대시키기 위해 건립하여 활용하는

것이다. 또는 그러한 수행을 통해 성취한 본질, 즉 깨달음의 성취를 의미한다.

그러므로 만다라는 부처의 성스러운 위상을 구체적으로 정리하고자 한 것이며, 부처의 가르침을 평면이나 입체로써 상징적으로 나타내고자 한다. 즉 진인적인 체험을 여러 가지 형태로 나타내고자 하는 것으로 볼 수 있으며, 교법의 내용을 가시화하고자 구체적인 사물에 여러 가지 교학적 의미를 부여하고 있다. 이와 같이 교리 체득의 과정이 상징적으로 서술되어 있는 것이 바로 만다라이다.

2. 만다라 결연 의식의 의미 분석

만다라 결연 의식은 관정 의식의 일부분으로서 먼저 관정 의식에 대하여 설명하면 다음과 같다. 관정은 밀교의 법을 전하기 위해 수행자의 머리와 이마 위에 물을 붓는 일종의 세례의례이다.

관정 의식은 인도에서 국왕이 즉위할 때 4대해의 물을 길어와 천하의 지배자가 됨을 나타내는 의식에서 시작되어, 대승불교에 들어와서 붓다의 자리를 이어받는 의미로 바뀐 것이다. 밀교에서는 제자의 이마에 붓다의 지혜를 상징하는 다섯 병의 물을 붓는데, 이는 여래의 지혜를 모두 이어받는다는 것을 나타낸다. 관정을 받고자 하면 여러 가지 자격을 갖추어야 한다. 티베트에서는 계율을 받는 것이 밀교 관정을 받는 첫 번째의 조건으로 되어 있다[23]. 이 관정법은 밀교의 법을 계승하는 자의 자격을 얻는다는 의미를 가지며 대승불교와 밀교의 차이는 관정의 유무와 관련되어 있다고 할 정도로 중요한 의식이다. 관정을 받게 되어야 비로소 만다라를 볼 수 있게 되며 또한 밀교경전을 독송할 수 있고, 또 관정을 받음으로써 속히 깨달음에 이르는 것이 가능하다고 한다[24]. 그러나 관정이 언제나 입문의례를 의미하고 있는 것만은 아니며, 밀교 문헌에는 어떠한 존격을 예배하고 그 존격의 인계나 진언을 학습하는 제자에 대하여 그들의 수행을 증명하고 아울러 본존이 수행자 자신을 가호하여 주시기를 바라는 의례로서 관정이 서술되어 있다. 본존에게는 인계·진언·삼매야행이라는 3밀이 정해져 있고 그것들을 순서대로 결하고 입으로 송하여 삼매에 들어감에 의하여 각각의 존과 일체가 되

고, 그 존이 상징하는 정신적인 경지를 성취하고자 하는 것이다. 관정이란 수행자가 만다라 모임에 참여할 자격을 부여하는 것으로, 대일여래로부터 법통을 받아 계승한다고 하는 것이다.

이렇게 수행자를 청정하게 하고 서원을 만족하게 하는 관정은 입문의 내용만을 담는 것이 아니라 경전에서 정한 일정한 목적을 달성하기 위한 의례의 형태도 지니게 된다. 이러한 형태가 발전하여 본격적 밀교경전인 『대일경』에는 5종삼매야로서 요견만다라(遙見曼多羅), 결연(結緣), 학법(學法), 전법(傳法), 비밀(秘密)이라고 하여 관정을 다섯 가지로 나누고 있는데, 이것은 관정 받는 자의 정신적 단계를 나타낸다. 이것을 그림으로 나타내면 [그림 1]과 같다. 첫 번째 단계인 요견만다라는 밀교 의례 집전시 아득히 먼 곳으로부터 만다라를 보기도 하고, 성명(聲明)이라는 밀교음악을 들으며, 신심을 견고하게 하는 단계로서, 재가신자의 참여가 허락되는 단계이다.



그림 1. 관정 의식의 5단계

두 번째 단계인 결연관정은 ‘수호를 상징하는 끈’을 주어 부처·보살과 인연을 맺게 하는 것이다. 관정을 받는 자는 눈을 가리고 장엄한 관정도량에 안내된다. 도량 바닥에 깔린 만다라 위로 꽃을 던지고, 꽃이 떨어진 장소의 부처, 보살과 인연이 맺어지며, 그 이후로 그 불보살의 수호를 받는다. 셋 번째 단계인 학법관정은 꽃을 던져 연이 맺어진 부처나 보살 중 어느 한 존의 인계 또는 진언을 받는 단계로서 수명관정(受明灌頂)이라고도 한다. 네 번째 단계는 전법관정으로서, 밀교 아사리 자격의 비밀 인계와 진언을 주는 단계로서 최고의 밀교행자를 위한 관정이다. 마지막 다섯 번째 단계인 비밀관정은 말 그대로 아무런 형식 없고 작법도 알려지지 않는다. 이심전심으로 주는 관정으로 기록이 없다.

비밀리에 스승에서 제자에게로 전해진다는 것만 알 수 있을 뿐이다[18].

본 논문에서는 관정의 다섯 단계 중 두 번째 단계인 결연의식에 주목한다. 즉 도랑 바닥에 깔린 만다라 위로 꽃을 던지고, 꽃이 떨어진 장소의 부처, 또는 보살과 인연이 맺어지는 의식을 시각 콘텐츠로 구현하고자 한다. [표 1]은 37 불보살과 결연의 의미를 나타낸다.

표 1. 37존의 불보살과 결연의 의미

불보살 명	결연되는 불보살의 의미
비로자나불	모든 불보살의 근본이 되는 지혜
아축불	거울처럼 밝은 지혜
보생불	모든 존재를 평등하게 보는 지혜
아미타불	모든 존재를 관찰하는 지혜
불공성취불	중생교화의 무한한 활동의 지혜
금강살타보살	중생이 지니는 견고한 보리심의 활동
금강왕보살	모든 중생을 이끌어 들이는 활동
금강애보살	중생의 번뇌를 없애며 불도에 머물게 하는 활동
금강희보살	보리심의 사업에 대해 환희하는 활동
금강보보살	중생들이 갖는 보배의 성품을 일깨우는 활동
금강광보살	어리석음을 부수고 지혜광명을 일으키는 활동
금강당보살	진리를 전하기 위해 높이 쳐든 깃발의 활동
금강소보살	중생들이 인락함에 대한 환희의 활동
금강법보살	중생들의 청정함을 지켜주는 지혜의 활동
금강리보살	날카로운 검으로 어리석음을 끊는 활동
금강인보살	대법륜을 굴러서 만다라에 이끄는 활동
금강어보살	무언으로 중생을 교화하는 활동
금강업보살	모든 중생들에게 이익을 주는 활동
금강호보살	교화하기 힘든 중생들을 대상으로 활동
금강아보살	모든 잘못된 견해와 미혹을 부수는 활동
금강권보살	번뇌가 깊은 중생을 이끄는 활동
금강바라밀보살	청정한 보리심의 활동으로 공양
보바라밀보살	공덕과 관정의 활동으로 공양
법바라밀보살	청정심의 환희를 공양
업바라밀보살	용맹정진의 활동으로 공양
금강회보살	보리심의 움직임에 대한 환희의 공양
금강만보살	보리심의 덕을 꽃다발로 찬탄하는 공양
금강가보살	일체사실에서 미묘한 법을 듣는 공양
금강무보살	중생의 무명을 깨뜨리는 최상의 공양
금강분향보살	번뇌를 정화하는 환희의 공양
금강화보살	중생의 미혹을 깨뜨리는 깨달음의 꽃 공양
금강등보살	중생의 무명을 없애는 등불의 공양
금강도향보살	번뇌의 때를 없애는 청량함의 공양
금강구보살	중생을 깨달음의 성에 불러들이는 활동
금강색보살	불러들인 중생을 잘 인도하는 활동
금강쇄보살	깨달음의 성에서 물러나지 않게 하는 활동
금강경보살	깨달음의 성에 머문 중생들을 일깨우는 활동

관정 의식의 다섯 단계 중 결연 의식의 단계가 다른 4 단계와 달리 시각적 요소인 만다라 깔개와 연꽃이라는 요소를 가지고 있으며, 수행자가 이 두 요소를 연관

짓는 행위를 함으로서 수행자와 불보살이 결연이라는 관계를 시각적으로 보일 수 있는 유일한 단계이다. 만일 꽃이 금강아보살 위에 떨어졌다면 모든 잘못된 견해와 미혹을 부수는 활동이라는 의미를 수여받기 위하여 수행자는 금강아보살의 진언과 인계와 삼매를 수행한다. 수행에 의하여 금강아보살의 지혜를 얻은 뒤 수행자는 꽃을 인연으로 하여 점차적으로 불교 최고의 이상을 체현하는 상징적 구조와 조우하게 된다.

IV. 시각 콘텐츠의 구현

제 IV장에서는 만다라 결연 의식의 시각 콘텐츠 구현을 위하여 만다라에 등장하는 요소를 디지털화 하고, 결연 의식에서 필요한 만다라 이미지 및 연꽃 이미지의 디지털화를 설명한다. 그리고 결연 과정을 보이기 위하여 스마트폰 앱과 응용 서버를 활용하여 소프트웨어를 구현하였으며, 그 작동 과정을 설명한다.

1. 만다라 등장 요소의 디지털 이미지화

본 논문에서 대상으로 삼은 만다라는 금강정경에 의거하여 건립되는 금강계만다라이다. 금강계만다라에는 37존의 다양한 형태의 불보살이 등장하는데, 5불, 16대 보살, 4바라밀보살, 8공양보살, 4섭보살이 바로 그들이다. [그림 1]은 금강계만다라를 형성하는 37존의 전체적 형태와 구성을 나타낸다. 여기서, 각각의 불보살은 방향과 색상을 달리한다. 금강정경에는 오불의 색상과 방향을 기술하고 있는데, 비로자나불은 백색을 지니고 중앙에 위치하고, 아축불은 청색을 지니고 동쪽에 위치한다. 보생불은 황색을 지니고 남쪽에 위치하며, 아미타불은 적색을 지니고 서쪽에 위치하고, 불공성취불은 녹색을 지니고 북쪽에 위치함을 알 수 있다[18][19]. 또한, 5불의 인계 또한 지권인, 촉지인, 여원인, 선정인, 시무외인으로 각각 달리 가진다. [그림 2]는 금강계만다라 중 성신회[20]를 나타낸다.

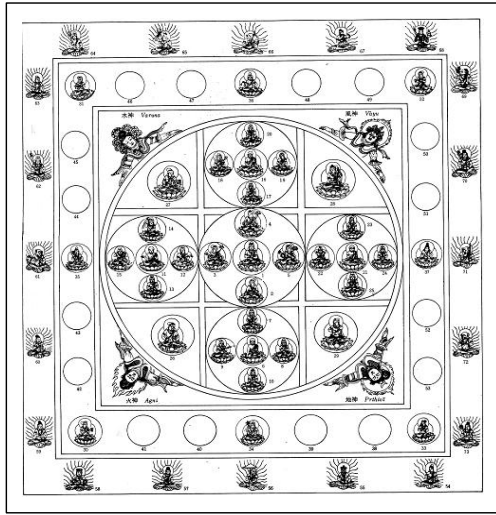


그림 2. 금강계만다라 성신회

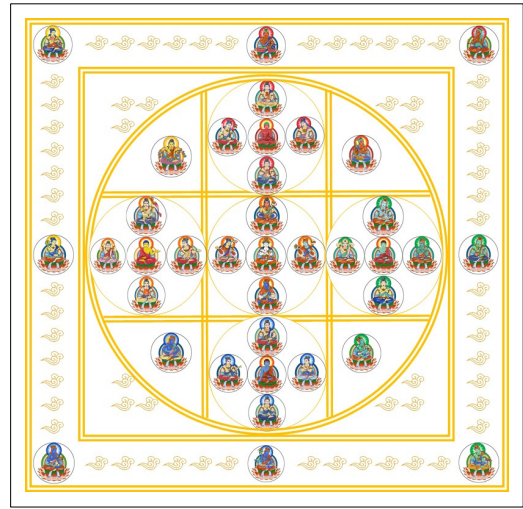


그림 5. 금강계만다라 37존의 디지털 이미지



그림 3. 5불의 디지털 이미지

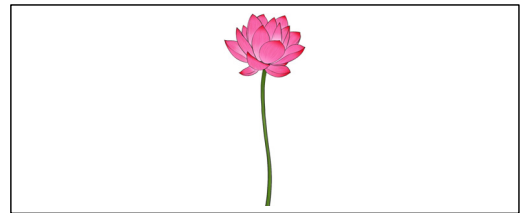


그림 6. 연꽃의 디지털 이미지



그림 4. 채색된 5불의 디지털 이미지

본 논문에서는 만다라 결연 의식을 시각적 콘텐츠로 구현하기 위하여 먼저, 금강계만다라 37존의 2D 디지털 이미지 37개를 구현하였고, 금강정경에 기술된 의미에 맞추어 각 체존을 의미에 맞게 채색하였다. [그림 3]과 [그림 4]는 금강계만다라 37존의 대표 격인 5불(비로자나불, 아축불, 보생불, 아미타불, 불공성취불)의 디지털 이미지이다. 여기서, [그림 3]은 불의 도상을 먼저 손으로 스케치한 후 디지털타저를 이용하여 디지털화 한 이미지이며, [그림 4]는 [그림 3]의 디지털화 이미지에 채색한 디지털 이미지를 나타낸다. [그림 5]는 제작된 37존의 디지털 이미지들을 [그림 2]와 같이 금강계만다라 37존의 각 위치에 따라 제작한 디지털 이미지를 배치한 금강계만다라의 디지털 이미지이다. 그리고 [그림 6]은 결연 의식 과정에 사용할 연꽃의 디지털 이미지이다.

2. 결연 의식 과정을 위한 소프트웨어의 구현

만다라 결연 의식을 소프트웨어로 구현하는 과정은 다음과 같다. 먼저, 결연 의식 과정을 위한 시나리오를 작성한 후, 결연 의식에 필요한 요소인 금강계만다라 37존상의 각 디지털이미지와 금강계만다라 깔개 디지털 이미지를 구현하였다. 그리고 결연 과정은 응용 서버와 스마트폰을 이용하여 소프트웨어로 구현하였다.

소프트웨어로 구현할 결연 의식 과정의 시나리오는 결연 의식에 참가할 사용자가 연꽃 이미지를 가지는 스마트폰 앱을 이용하여 스크린상의 금강계만다라 깔개 이미지에 던지는 시늉을 하면 스마트폰 앱은 응용 서버에 결연 의식의 시작을 알리는 메시지를 응용 서버에 전송한다. 그 메시지를 전송받은 응용 서버는 스크린 화면에 연꽃 이미지가 떨어지는 모습을 나타냄과 동시에 37존 중에서 임의로 선택된 존상 하나를 스크린 화면에 표시함으로써 사용자와 결연이 이루어짐을 나타낸다. 또한 사용자의 이해를 돕기 위하여 결연된 불보살의 의미도 함께 표시되도록 하였다. 여기서, 스마트폰 앱은 사용자가 스마트폰의 움직임을 감지하여 응용 서버에 메시지를 전송하며, 결연 과정에서 선택되는 임의의 존상은 랜덤함수를 이용하여 결정한다. 또한 배경이 되는 금강계만다라 깔개는 서서히 희미해지면서 연꽃 이미지는 서서히 작아지고 동시에 결연되는 존상의 이미지는 서서히 스크린 화면에 겹쳐서 나타난다. [그림 7]은 구현된 소프트웨어의 동작 과정을 순서 다이어그램으로 나타낸 것이며, [그림 8]은 스마트폰 앱의 시작 화면을 나타낸다.

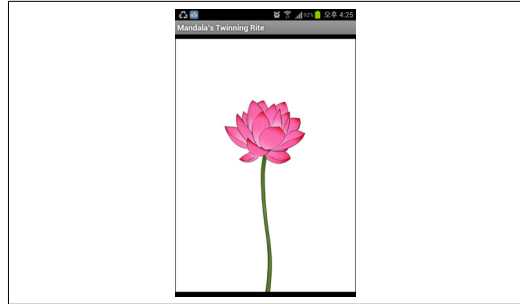


그림 8. 스마트폰 앱의 시작 화면 이미지

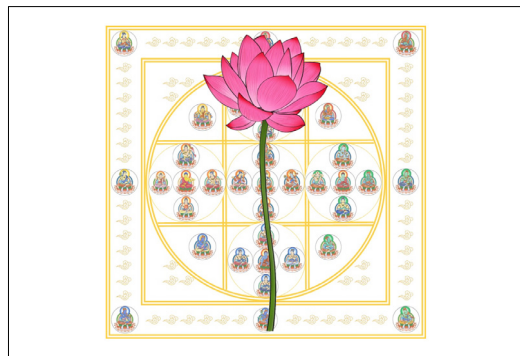


그림 9. 연꽃을 던진 직후 화면 이미지

소프트웨어의 구현을 위하여 응용 서버용 소프트웨어는 윈도우 7 환경의 데스크톱 PC에서 프로그래밍 도구인 Processing 2.0[21]를 이용하여 구현하였으며, 스마트폰용 앱은 안드로이드 운영체제에서 앱 개발을 위한 시각적 개발 도구인 MIT App Inventor 2 [22]를 이용하여 구현하였고 삼성 갤럭시 노트 I에서 실행하였다. [그림 9], [그림 10], [그림 11]은 연꽃을 던진 직후, 결연 직전, 결연 후의 화면 이미지를 각각 나타낸다. [그림 12]와 [그림 13]은 구현된 시각 콘텐츠를 이용하여 사용자가 결연 의식 과정을 체험하는 모습을 나타낸다. [그림 12]는 실제 스크린 상에서 금강계만다라의 깔개 디지털 이미지를 보면서 결연 의식 과정을 체험하는 사용자가 스마트폰의 앱을 구동하여 던지는 모습을 나타낸다. [그림 13]은 사용자가 연꽃을 던진 후 결연된 불보살의 이미지, 이름, 결연 의미가 스크린에 나타난 모습이다.

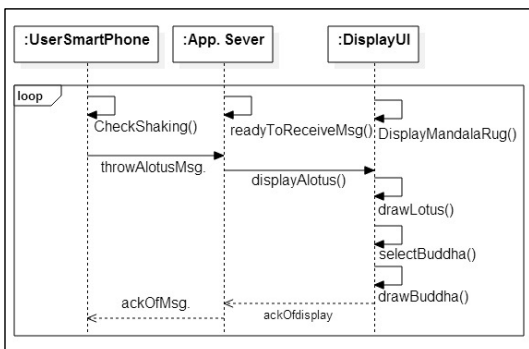


그림 7. 소프트웨어의 순서 다이어그램

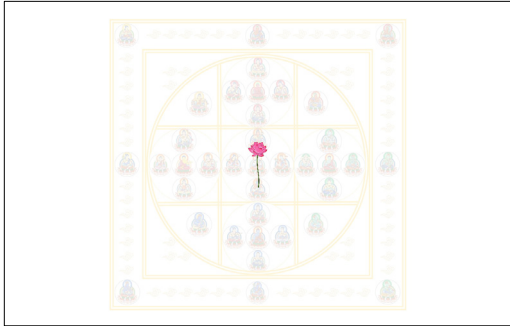


그림 10. 결연 직전의 화면 이미지



그림 11. 결연 후의 화면 이미지

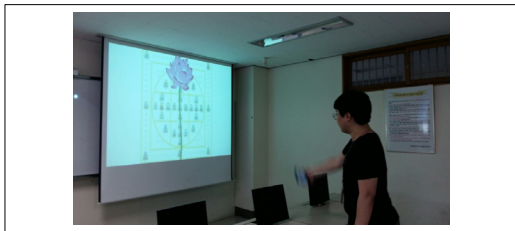


그림 12. 사용자가 스크린 상에 연꽃을 던지는 모습



그림 13. 연꽃을 던진 후 결과가 나타난 스크린 모습

불교의 밀교 작법 가운데 하나인 만다라 결연 의식의 시각 콘텐츠 구현은 일반인들의 불교문화에 대한 접근성과 이해성을 높일 수 있다. 이러한 불교경전의 시각 콘텐츠화는 한국전통문화에서 중요한 부분을 차지하고 있는 불교문화에 대한 흥미를 제공할 수 있으며, 불교문화 콘텐츠의 다양성을 지원할 수 있다.

IV. 결론

본 논문에서는 만다라 결연의식의 의미를 분석하고 결연 의식 과정을 시각 콘텐츠로 구현하였다. 불교문화로서 관정 의식의 일부분인 결연 의식은 투화득불(投化得佛)이라는 독특한 방법을 사용하고 있다. 본 논문에서는 여기에 내포된 만다라의 개념과 결연 의식의 의미를 분석하고 등장 요소를 2차원 디지털 이미지로 구현하였다. 또한, 스마트폰 앱과 서버용 소프트웨어를 활용하여 결연 의식 과정을 시각 콘텐츠로 구현하였다. 이러한 구현은 기존 만다라 결연 의식의 이념적 논리를 일반 사용자들이 이해하고 사용 가능한 디지털 콘텐츠로 개발함으로써 전통 불교문화에 대한 접근의 용이성을 일반인들에게 제공할 수 있다. 그러므로 본 논문은 불교 경전의 서술적 표현을 시각화하는 시도와 불교 경전에 담겨있는 다양한 자료를 콘텐츠화 하는 선례로서의 의의와 가치를 제공한다.

향후 연구 방향으로는 만다라의 다양한 의미 분석을 통한 고품질의 디지털 콘텐츠 개발이다.

참고 문헌

- [1] 노병석, 김아영, 이준우, “콘텐츠 산업의 융합 및 콜라보레이션 동향”, 정보처리학회지, 제21권, 제1호, pp.12-18, 2014.
- [2] 박정기, “빅데이터 시대의 문화콘텐츠 서비스 활성화 방안 연구”, 한국디자인문화학회지, 제20권, 제1호, pp.323-334, 2014.
- [3] 이기현, 윤호진, 김숙 외 11인, 2015년 콘텐츠산업 전망, 한국콘텐츠진흥원, 2015.

[4] 조은정, “우리나라 불교문화 관련 디지털 콘텐츠 구축과 지적재산권 보호 현황 및 실태”, 아태무형유산센터 무형문화유산 보호를 위한 전문가회의 발표집, pp.145-161, 2010.

[5] 이영숙, 신승윤, “디지털콘텐츠 제작을 위한 전통 문화원형의 캐릭터 분류 : 관음보살(觀音菩薩) 및 동자(童子)를 중심으로”, 만화애니메이션연구, 제27호, pp.153-176, 2012.

[6] 유동환, “불교의 대중화와 뉴미디어: 한국불교문화유산의 세계 문화 콘텐츠화 전략 연구”, 불교학보, 제50권, pp.151-177, 2008.

[7] 김영덕 역주, *대비로자나성불경소 1*, 소명출판, 2008.

[8] 최연주, “『고려대장경』과 문화콘텐츠 활용”, (재)동아시아문화연구원학술재단 동아시아문화연구원소 문물연구, 제25권, pp.107-129, 2014.

[9] 이영숙, 성민규, “유비쿼터스를 활용한 불교문화 콘텐츠의 새로운 연구방향 : 불교문화를 통한 종교캐릭터분류의 이해를 중심으로”, 한국디자인포럼, 제29권, pp.421-430, 2010.

[10] 이현석, “3D 애니메이션을 이용한 불교 상징성의 초현실주의적 표현”, 한국콘텐츠학회논문지, 제14권, 제9호, pp.93-101, 2014.

[11] 이기욱, 박성은, 이용규, “원각사지 10층 석탑을 이용한 탑 다라니 콘텐츠 제작 및 활용”, 한국콘텐츠학회논문지, 제7권, 제11호, pp.298-308, 2007.

[12] 김경덕, 김영덕, “금강계만다라 애니메이션을 위한 상징성 분석”, 한국콘텐츠학회논문지, 제14권, 제12호, pp.586-597, 2014.

[13] 김경덕, 김영덕, “금강계5불의 시각적 형상화에 대한 연구”, 한국멀티미디어학회 추계학술발표대회 논문집, 제17권, 제2호, pp.216-218, 2014.

[14] <http://kb.sutra.re.kr/ritk/index.do>

[15] <http://abc.dongguk.edu/ebti/index.jsp>

[16] <http://ebti.dongguk.ac.kr/ebti/main.html>

[17] 立川武藏, *만다라宇宙論*, 東京法藏館, 1996.

[18] 松長有慶, *密教・コスモスとマンダラ*, 日本放送出版協會, pp.68-70, 1985.

[19] 김영덕 역, *금강정경*, 동국역경원, 2007.

[20] 石田尚豊, *兩界曼荼羅の智慧*, 東京美術, 1981.

[21] <https://www.processing.org>

[22] <http://appinventor.mit.edu>

[23] 金剛秀友, “密教における戒律の特色”, 佛敎における戒の問題, 日本佛敎學會, pp.105-105, 1967.

[24] 요리토미모토히로, 김무생 역, *밀교의 역사와 문화*, 민족사, 1989.

저 자 소 개

김 경 덕(Kyungdeok Kim)

정희원



- 1991년 2월 : 경북대학교 컴퓨터 공학과(공학석사)
- 1999년 8월 : 경북대학교 컴퓨터 공학과(공학박사)
- 2000년 3월 ~ 현재 : 위덕대학교 소프트웨어공학과 교수

<관심분야> : 모바일 컴퓨팅, 멀티미디어콘텐츠 저작, 인간과 컴퓨터의 상호작용

김 영 덕(Youngduk Kim)

정희원



- 1990년 8월 : 동국대학교 불교학과(문학석사)
- 1996년 7월 : 동국대학교 불교학과(철학박사)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 위덕대학교 불교문화학과 교수

<관심분야> : 밀교 만다라, 밀교문화, 멀티미디어콘텐츠 저작