
고구려 고분벽화를 소재로 한 멀티미디어 콘텐츠 개발

이용환¹, 이유경¹, 조한진^{2*}, 이준환²

¹단국대학교 응용컴퓨터공학과,

²극동대학교 스마트모바일학과

Development of Multimedia Contents System for Gogurye Ancient Tomb Mural

Yong-Hwan Lee¹, YuKyong Lee¹, Han-Jin Cho^{2*}, June-Hwan Lee²

¹Dept. of Applied Computer Engineering, Dankook University

²Dept. of Smart Mobile, Far East University

요약 본 논문에서는 고구려 유적 중 유네스코 세계 문화유산으로 등록되어 세계적인 유적으로써 가치를 인정받으며, 세계적으로 많이 알려진 고구려 고분벽화에 대해 Flash로 인터페이스를 제작하고 3D MAX 로 고분을 모델링, 렌더링하고, Premiere로 편집된 애니메이션을 제작하여, 고구려 고분벽화를 가상으로 체험할 수 있는 시스템을 개발하였다. 고구려 고분벽화의 의미, 유적지, 시기 구분 등의 개발적 설명과 더불어, 고구려인들의 옷, 집, 놀이 등을 소주제로 선정하여 고구려 사람들의 생활상을 상세하게 알려주도록 개발하였다.

• **주제어** : 고구려, 고분벽화, 멀티미디어, 콘텐츠, 플래시 애니메이션

Abstract In this paper, we design and develop an educational virtual system which can experience Goguryeo tomb murals in the virtual world. Goguryeo tomb murals are well known in the world, and they are registered as a UNESCO World Heritage site by the value Acknowledged worldwide. We design an user-friendly interface for Goguryeo tome murals by Flash, and make a modelling and rendering with 3D Max. In addition, we create an educational animation with Adobe Premiere. We choose some of items such as Goguryeo tomb murals, historical sites, high-level description of periodization, Goguryeo's clothes, home, play as sub-themes, and we develop a system with detailed views and informations for the daily life of the people of Goguryeo.

• **Key Words** : Goguryeo, Ancient Tomb Mural, Multimedia Contents, Flash Animation

1. 서론

고구려 고분벽화는 고구려 유적 중 가장 잘 보존되어 남아 있으며, 2004년 유네스코 세계문화유산에 등록되어, 세계적인 유적으로 인정받고 있는 중요한 유물이다. 고구려의 유물, 문헌이 부족한 상태에서 유일하게 당대의 역사를 생생하게 이해할 수 있는 귀중한 자료라 할 수 있

다. 그러나 유적이 중국과 북한에 분포되어 있기 때문에 접근하기 어려운 단점이 있다. 이에, 본 연구에서는 고구려 벽화고분의 문헌 자료, 사진 자료 등을 수집, 분석하고 이를 디지털화하는 작업과 이를 다각적으로 활용할 필요성에 따라, 멀티미디어 콘텐츠 제작의 의미를 두고 사용자의 접근성과 편의성, 높은 이해도를 추구하기 위한 인터페이스를 통해 우리나라의 올바른 역사를 알리고자 한다.

*교신저자 : 조한진(hanjincho@hotmail.com)

본 논문에서 벽화고분의 의미와 유적지, 시기 구분 등에 대한 의미를 분석하여 설명한다. 먼저, 고구려사에 대한 이해를 위해, 삼국사기를 중심으로 정리하고, 고구려 800년 역사가 한 눈에 요약되도록 하였다. 특히, 신화에 대한 구별을 별도로 정리하여, 벽화에서 보이는 신기한 동물, 인물들이 신화에 바탕을 두었다는 것을 쉽게 알 수 있도록 제작하였다. 벽화의 이해를 위해, 43개의 벽화를 표로 정리하였으며, 벽화의 특징과 시대에 따른 변화 양상이 이해하기 쉽게 정리하였다. 또한 제작된 콘텐츠로 고구려의 역사와 문화를 담은 “고구려 고분벽화 이야기” CD를 제작하였다.

고구려 생활사를 보여주는 8개 소주제를 선정하여 이에 대한 이야기 풀이 형식인 스토리텔링 방식으로 제작하였으며, 안악3호 무덤 등 중요한 6개 고분을 선정하여, 중요 고분의 위치, 시기, 묘의 구조, 벽화 내용, 특징 등을 서술하였다. 고분 중 오외무덤4호를 3D 모델링, 애니메이션으로 제작하여, 화려한 내부 구조를 가상적으로 체험할 수 있도록 구성하였다.

2. 고구려 사의 이해

2.1 고구려사의 이해

고분벽화를 보다 쉽게 이해하기 위해서 고결사에 대한 문헌연구를 진행한다. 원래 고구려사에 대한 문헌으로는 고구려 건국 초에 편찬된 유기 100권과 영양왕이 태학박사 이문진에게 명해, 이를 간추려 만든 신집 5권이 있었으나, 현재 전해지지 않고 있다. 현재까지 남아 있는 문헌으로 가장 연대가 오래된 것은 고려 현종 때 김부식이 지은 삼국사기와 일연이 지은 삼국유사가 있다. 그 외 삼국지 위지 동이전 등 중국에서 기록한 자료들이 일부 전해지고 있다.

다음은 삼국사기를 참조하여[1-2], 고구려가 건립된 기원전 37년부터 나당 연합군의 공격으로 멸망한 676년까지의 왕과 왕족의 계보, 주요 사건, 주변국 및 기록에 남을 일, 무덤 등의 항목으로 나누어 정리한 내용의 일부이다. 표 1에서, 신기한 사건과 신기한 동물들이 등장하는 사건들을 통해 고분벽화에 그려졌던 다양한 성수, 신수들의 면모를 짐작할 수 있게 한다.

2.2 고분벽화의 개요

고분벽화의 분포를 살펴보면, 현재 남아있는 고구려 고분은 수 만기에 달하지만, 그중 벽화가 존재하는 고분은 100 여기 수준이다[3]. 고분들은 주로 전반기 고구려 수도였던 국내성과 장수왕 천도 이후 고겨루의 새로운 수도였던 평양 근처에서 발견되었다.

이러한 고분들을 크게 3 시기로 정리하면[4-5], 1기는 4세기에서 5세기 전반에 이르는 시기으로써, 무덤 안에 벽화를 처음 그리기 시작한 시점이다. 벽화는 주로 무덤 안에 석회를 바르고 그 위에 그려졌다. 무덤 주인공이 살아서 누리던 부귀영화를 죽어서까지도 누리기를 바라는 마음을 표현하고 있으며, 무덤 안을 여러 개의 감, 실로 공간을 나누고, 모서리와 벽의 윗면에 자주색 안료를 사용하여 기둥과 들보를 세워 마치 사람들이 생활하는 집안 처럼 꾸몄다. 이 시기의 대표적인 고분으로는 357년에 만들어진 안악3호무덤, 408년에 만들어진 덕흥리무덤, 씨름무덤, 춤무덤 등이 있다.

2기는 5세기 중후반에서 6세기 초반에 걸친 시기로, 이 시기에는 한 칸 또는 두 칸 무덤에 생활풍속 벽화가 계속 그려지면서 사신, 장식무늬라는 새로운 소재가 등장한다. 사신은 하늘의 28개 별자리 가운데 동서남북 방위별로 7개씩 나누었을 때 이를 상징하는 4가지 동물로서 청룡, 백호, 주작, 현무를 가리킨다. 벽화를 장식하는 무늬로는 동심원무늬, 왕자무늬, 연꽃무늬, 구름무늬, 용무늬, 인동무늬가 있는데, 특히 연꽃무늬가 주류를 이룬다. 이는 불교가 자리 잡으면서 죽은 자가 연꽃 속에서 다시 태어나기를 바라는 정토왕생의 표현이라 할 수 있다. 이 시기를 대표하는 벽화무덤으로는 장천1호무덤, 세칸무덤, 쌍기둥무덤, 수산리벽화무덤 등이 있다.

3기는 6세기 중반에서 7세기 중반에 걸친 시기로, 무덤 칸이 있는 외칸 무덤에 사방의 벽을 청룡, 백호, 주작, 현무로 가득 채웠다는 것이 가장 큰 특징이다. 벽화를 그리는 방식 또한 다듬어진 석면에 그대로 그림을 그리는 방식으로 진보되었다. 불교와 더불어, 고구려 후기에 전파된 도교가 고구려 벽화무덤 안에서 한데 어우러져 사신들의 보호 아래 여러 신들이 가득찬 극락세계로 향하기를 바라는 새로운 이상향을 보여주고 있다. 이 시기의 고분으로는 진파리1호무덤, 강서큰무덤, 강서중무덤, 다섯무덤4호무덤, 다섯무덤5호무덤 등이 있다.

3. 고분벽화 이야기 제작 과정

3.1 타이틀 애니메이션

‘고구려 고분벽화 이야기’의 타이틀 애니메이션은 Flash로 제작하여, 웹 또는 CD-ROM TITLE로 볼 수 있다. 소재는 춤무덤에 그려진 말 탄 사냥꾼, 호랑이와 산이다. 첫 장면은 빨강과 초록이 대비되는 정적인 구도로 시작되며, 한국어를 누르면 빨강과 초록이 나뉘져 빨강은 위로 가고 초록은 아래로 내려가면서 이야기의 무대인 벽화벽면이 펼쳐진다. 한 마리 호랑이를 쫓아가는 사냥꾼이 등장하고 이들이 다시 등장할 무렵 뒷부분에 산을 넘으면서 활을 쏘는 사냥꾼이 등장한다. 이들이 무대를 가득 채운 뒤 목차가 나타난다(그림1).



[Fig. 1] Title Animation of the Ancient Tomb Mural

목차는 스크롤이 되어 나타나고, 세부 목차까지 한 번에 갈 수 있는 메뉴로 구성하였다(그림2).



[Fig. 2] Scroll Menu of the Ancient Tomb Mural

3.2 고분벽화의 이해

‘고분벽화란’ 메뉴는 고분벽화에 대한 이해, 평양과 국내성의 유적지, 시대 구분, 참고문헌으로 구성된다. 강서 큰무덤전경과 다섯무덤4호무덤의 내부 사진을 추가하여 이해하기보다 쉽게 구성하였고, 글씨의 크기를 동적으로 표현하는 기능을 부가하였다. 사운드를 첨가하여 음성을 통한 내용 이해가 가능하도록 하였다. 아래의 로고는 한글과 더불어 영어, 한문을 함께 사용함으로써 이후 영어, 일본어, 중국어의 메뉴를 첨가하기 쉽도록 제작하였다. 스크롤은 Actionscript를 사용하여 텍스트가 위 아래로 크기에 맞게 스크롤 되도록 하였다(그림 3).



[Fig. 3] Screenshot of the Production for Menu ‘What is Tomb Mural’

```

onClipEvent (enterFrame) {
    if (this.pressed) {
        _parent.scrollUpByButton();
    }
}
onClipEvent (enterFrame) {
    if (this.pressed) {
        _parent.scrollDownByButton();
    }
}
onClipEvent (enterFrame) {
    _parent.scrollByDragging();
}
    
```

고분벽화의 유적지는 평양 주변과 국내성에 주로 분포되어 있다. 이것을 시각적으로 정리하여, 왼쪽에 한반도 북반부까지 포함하는 한국 지도 중 평양 지역과 국내성 지역을 표시하고 오른쪽에는 해당 지역이 확대되어 보이도록 하였다(그림 4).



[Fig. 4] Screenshot of the Historical Site for KukNaeSung



[Fig. 6] Expanded Screenshot of the Cloth in the Story of Ancient Tomb Mural

3.3 고분벽화 이야기

고분벽화를 통해 고구려인들의 생활을 설명하기 위해 8개의 세부항목으로 나누어, 사람, 옷, 집, 놀이, 전쟁과 무기, 해달별, 신화와 종교, 사신으로 분류하였다. 각 영역에 해당하는 벽화를 8개씩 선정하고, 해당 벽화의 썸네일 이미지가 보이도록 하였으며, 이미지를 클릭하면 벽화의 확대 사진과 그 내용이 나오도록 하였다. 고분벽화 이야기 중 옷을 선택하면, 벽화 속 등장인물들의 옷차림과 복원된 옷차림이 함께 비교되어 보이도록 하였다. 복원된 옷차림은 ‘북한의 문화재와 문화유적 II’을 참고하였다[6](그림 5)(그림 6).



[Fig. 5] Screenshot of the Cloth in the Story of Ancient Tomb Mural

고분벽화 이야기 중 집을 선택하면, 지붕, 방, 차고, 외양간, 부엌, 우물 등을 포함하여 집과 관련된 벽화의 내용과 실물을 함께 살펴볼 수 있도록 구성하였다(그림 7).



[Fig. 7] Screenshot of the House Kitchen in the Story of Ancient Tomb Mura

3.4 중요 고분벽화 보기

‘고분벽화 보기’에서는 고분벽화에 대한 정보들을 무덤별로 분류하여 구성하였다. 고구려의 대표적인 벽화고분인 안악3호무덤, 덕흥리무덤, 장천1호무덤, 촌무덤, 다섯무덤4호무덤, 강서큰무덤 등 6개 무덤을 대상으로 선정하였다. 왼쪽에 투시도 또는 3차원 모델링과 랜더링 이미지를 위치시켜 한 눈에 벽화 내부를 볼 수 있도록 구성하였다(그림 8).



[Fig. 8] Example Screenshot of the Displaying Tomb Mural

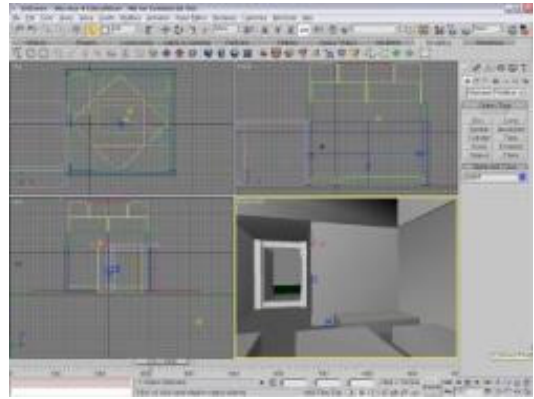
투시도에서 마우스를 클릭하거나 또는 가운데 위치한 썸네일 이미지를 클릭하면, 확대된 이미지를 볼 수 있다 (그림 9).



[Fig. 9] Screenshot of the Expanded Image of the HyunMuDo

3.5 다섯무덤4호무덤 모델링 및 애니메이션

다섯무덤4호무덤은 3기 시대의 대표적인 무덤으로, 동서남북에 청룡, 백호, 주작, 현무의 형태가 비교적 잘 보존되어 있으며, 특히 천장에 화려한 신선들과 꿈틀거리는 용들, 비천 등이 그려져 있다. 이를 실측도와 현재까지 보존되어 있는 사진들을 참조하여, 3D Max로 3차원 모델링을 수행하였으며(그림 10), 이를 렌더링하여 애니메이션으로 제작하였다(그림11).



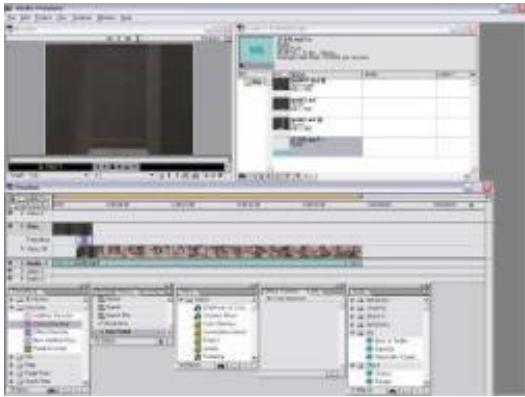
[Fig. 10] Screenshot of 3D Max Modelling



[Fig. 11] Screenshot of the Rendering and Animation

배경 음악으로 김영동의 ‘대황하’를 선정하고, 2분 크기로 편집하였다. 음악 화일과 3D MAX에서 만든 렌더링 파일과 애니메이션 파일을 영상편집 프로그램인 Adobe Premiere을 사용하여, 대황하를 배경으로 고분벽화의 문이 부드럽게 dissolve되는 2분 분량의 동영상을 제작하였다(그림12).





[Fig. 12] Screenshot of the Creation of Premiere Animation

4. 결론

본 연구에서는 고구려 고분벽화에 문헌자료, 사진자료 등을 수집, 분석하고 이를 이미지, 텍스트, 애니메이션 등으로 디지털화 하였다. 또한 고분벽화에 대한 이해, 유적지, 시대 구분 등 고분벽화의 개설에 대한 내용을 콘텐츠화 하였다. 고분벽화의 소재를 사람들, 옷, 집, 놀이, 전쟁과 무기, 해 달 별, 신화와 종교, 사신으로 분류하고, 이에 대한 사진과 설명을 제공하여, 고구려 사람들의 의, 식, 주, 종교, 놀이 등의 생활사를 이해하도록 구성하였다. 주요 벽화고분의 경우, 위치, 크기, 투시도, 개략적인 설명, 벽화 이미지들을 함께 제공하여 해당 고분에 대한 사용자 이해도를 높일 수 있도록 구성하였다. 심볼마크는 춤 무덤에 나오는 산의 이미지를 응용하였으며, 벽화의 질감, 색채 등에서 한국적인 디자인과 인터페이스를 개발하였다.

이와 같은 연구를 통하여, 산재되어 있는 영상 자료와 문헌자료를 수집, 분석, 정리한 후, 디지털화하여, 이후 고구려사 연구의 기초 자료로 쓰이며, 제작된 멀티미디어물이 학습 교육용, 고구려사 이해의 홍보용으로 활용될 것이다. 제작된 콘텐츠에 사용자의 흥미와 몰입도를 향상시키기 위해, 게임 효과를 부가하고(Gamification), 영어, 중국어, 일본어 등의 외국어 부분을 첨가하여 개발하면, 해외 홍보, 교육용 자료로써 활용도가 높아질 것이다.

REFERENCES

- [1] Bu Sik Kim, "Samguksagi", Sol, 2001.
- [2] Il Yeon, "Samgukyusa", Sol, 2002.
- [3] Council ethnic reconciliation, "Koguryo Joint Planning Culture Exhibition", 2004.
- [4] Ho Gyu Yeo, "Oh! I see pieces of our history of Koguryo", goraesil, 2003.
- [5] Hotae Jeon, "Say Koguryo mural over", Sagejeol, 2004.
- [6] Seoul National University Press, "North Korea's Cultural Heritage and Culture I II", 2002.
- [7] South Korea History Study Group, "How do people lived during the Samkooksidae", cheongnyeonsa, 1998.
- [8] Tae-Ho Lee, ,Hong Jun Ryu, "Goguryeo tomb murals", pulbit, 1994.
- [9] Chosunwhabossa, "Goguryeo tomb murals", 1985.
- [10] Gyeonggi Provincial Museum, "Goguryeo Awareness", 2004.
- [11] Tae Don Ro, "Goguryeo Research", 2000.
- [12] Yong Man Kim, "Where all of Goguryeo wagon that went many thing" Bada Press, 2001.
- [13] The ChosunIlbo, "The house of Goguryeo tomb murals", 1993.
- [14] "South Korea Goguryeo Dormitory Living History", Sagejeol, 2001.

저자소개

이 용 환(Yong-Hwan Lee)



- 1995년 2월 : 단국대학교 전산통계학과 (이학석사)
- 2007년 2월 : 단국대학교 전자컴퓨터공학과 (공학박사)
- 2007년 3월 ~ 2009년 2월 : 성균관대학교 박사후연구원

· 2009년 3월 ~ 2013년 8월 : 단국대학교 응용컴퓨터공학과 연구교수

<관심분야> : 멀티미디어검색, 국제표준화, 멀티미디어통신, 증강현실

이 유 경(Yukyong Lee)



- 2003년 8월 : 단국대학교 멀티미디어학과 (공학석사)
- 2006년 8월 : 단국대학교 응용컴퓨터공학과 박사수료
- 2003년 3월 ~ 현재 : 한국문화 이사

· 2007년 3월 ~ 현재 : East Wave Co., 대표이사
<관심분야> : UI/UX, 멀티미디어 콘텐츠, 문화콘텐츠, 증강현실

조 한 진(Yong-Hwan Lee)

[정회원]



- 1999년 2월 : 한남대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2002년 2월 : 한남대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 2002년 3월 ~ 현재 : 극동대학교 스마트모바일학과 교수

<관심분야> : 모바일 애플리케이션, 네트워크 보안

이 준 환(June-Hwan Lee)



- 1996년 2월 : 단국대학교 전자공학과 (공학석사)
- 2001년 2월 : 단국대학교 전자공학과 (공학박사)
- 2001년 3월 ~ 현재 : 극동대학교 스마트모바일학과 교수

<관심분야> : 음성처리 시스템, 멀티미디어 응용, 스마트 미디어, 모바일 앱