

# 수묵화를 이용한 VR 융합콘텐츠 제작공정 연구

후정동<sup>1</sup>, 최철영<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>동서대학교 일반대학원 영상콘텐츠학과, <sup>2</sup>동서대학교 디지털콘텐츠학부

## A Study on VR Convergence Contents Creation Process ink painting

Zheng-Dong Hou<sup>1</sup>, Chul-Young Choi<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Division of Graduate School, Dongseo University

<sup>2</sup>Division of Digital Contents, Dongseo University

요 약 최근의 VR 기술을 애니메이션 영역에 적용하는 것은 필연적인 추세로 보여진다. 이러한 VR 기술을 기존의 수묵 애니메이션에 활용하면 평면적인 예술 작품이 새로운 서사방식과 시청각 언어를 갖추어 새로운 애니메이션 장르로 갖추게 될 것으로 보인다. 하지만 새로 개발하는 것이 아닌 기존의 평면적인 수묵 이미지를 360도 화면에 배치하기 위해서는 기술적으로 많은 어려움이 존재하는데 기존에 제작된 수묵 애니메이션의 배경 수묵 이미지에서 거리의 깊이에 따른 레이어 추출과 360도 공간에 이들을 깊이에 따른 곡면에 배치를 통해 VR 공간에 깊이감을 부여하는 VR수묵 애니메이션을 제작해 보려 하였다. 본문에서는 기존의 수묵화 이미지에서 원경, 근경, 중경 레이어를 추출하는 과정에서 발생하는 문제점을 살펴보고 이를 해결하기 위한 접근 방법들을 찾아보고 제시해보려 하였다.

주제어 : VR, 수묵 애니메이션, 수묵화, 융합

**Abstract** Applying VR technology to animation areas is emerging as a trend of recent years. So if you use this VR technology in traditional ink animation, 2D art piece is expected to be equipped with a new narrative style and visual and auditory language, making it a new animation genre. There's a lot of technical difficulties in putting the existing 2D ink image on a 360 degree display. VR ink animation has been created that gives depth to VR space by using layer extraction method based on depth of distance and placing layers extracted on curved surface that is aligned with depth in 360-degree space in the image of ink painting, which is the background of traditional ink animation. In the text, we took an overview on problems generated in extracting layers of distant view, close-range view and middle distant view from the existing image of ink painting and made suggestions of an effective way to approach them.

**Key Words** : VR, Ink Painting Animation, Chinese Brush Painting, Convergence

### 1. 서론

수묵 애니메이션은 중국의 전통 수묵화의 시각적 효과를 애니메이션 디자인 제작에 응용하여 제작하는 애니메이션 유형으로 최초의 수묵 애니메이션은 1961년 7월 상하이 미술전형제작장(上海美術電影製片廠)에서 제작한 <엄마 찾는 올챙이(小蝌蚪找媽媽)>였다. 이후 수묵

애니메이션의 제작방법은 기술발전에 따라 계속해서 개선되어 다양한 갈래로 발전하게 되었다. 2016년부터 세계 각 지역에서는 계속해서 많은 사람들이 VR기술과 수묵 애니메이션을 함께 사용하고자 시도하고 있다. 2016년 8월에는 비어동화공사(飛魚動畫公司)에서는 2분 분량의 수묵 애니메이션 <엄마 찾는 올챙이>의 VR버전을 제작하였고 2016년 9월에는 중국 최초의 VR 촬영 시리

\*Corresponding Author : Chul-Young Choi (freechoi@gdsu.dongseo.ac.kr)

Received May 23, 2018

Accepted July 20, 2018

Revised June 7, 2018

Published July 28, 2018

즈 기록물이 방영되었는데 기록물의 첫 편이 VR 수묵 애니메이션이었다. 2016년 11월에는 대만국립고궁박물관(台灣國立故宮博物院)에서 VR체험 시스템을 개발하였는데 특히 수묵화 모서리(勾邊) 기술로 VR환경을 제작하는 데 중점을 두어 연구개발 하였다 이후 조맹부(趙孟頫)의 중국 명화 <작화추색도권(鶴華秋色圖卷)>의 그림에서 나타난 평면 사물을 3D 공간 그래픽으로 완성하여 관객들은 360°로 그림을 감상할 수 있게 되었다. 2017년 3월 바젤(Art Base) 홍콩 전시회에서는 바젤 예술전과 구글 아트 앤 컬처(Google Arts & Culture)가 공동으로 <가상영역(Virtual Frontiers)> 프로그램을 내놓았다. 중국의 화가 양영량(楊泳梁)은 틸트 브러시(Tilt brush)을 이용해 가상현실 수묵화작품 <불후지경(不朽之境)>을 제작하였다. 2017년 4월, 코펜하겐의 티볼리 가든(Tivoli Gardens)은 롤리코스터에 가상현실(VR)기술과 중국화 요소를 삽입하여 관객은 한 마리의 용의 시각으로 수묵화 세계를 넘나들 수 있게 하였다. 2017년 11월, 홍콩의 예술가 하봉련(何鳳蓮)은 틸트 브러시를 이용해 VR수묵화를 만들어 전시하였다.

영상 디지털 기술발전과 함께 그에 따른 콘텐츠도 진화해왔다. 활자의 시대에서 라디오, TV, PC, 모바일 등 새로운 미디어가 등장했고 콘텐츠를 연구하고 제작하는데 많은 시간과 노력이 투자됐었는데 이제는 VR 시대를 맞이하면서 새로운 변화가 일어나고 있다. 기존의 애니메이션을 VR 애니메이션으로 재가공을 하거나 새로운 애니메이션을 VR기술로 제작하거나 애니메이션은 기존의 기승전결을 가진 스토리라인이 유지되어야 한다[1]. 수묵화는 동양 애니메이션에서 주요한 지위를 차지하지만 예술 스타일은 유일무이 해오고 있다. 하지만 현대기술과의 융합을 통해 전통문화의 오락성과 흡입력 증대에 기여할 수 있고 오락성의 증대로 효과적으로 소비자에게 전통문화에 대한 흥미를 유발할 수 있다고 보여진다. 전통문화 자체도 소비자 기반을 잃지 않을 수 있는데, 그 관건은 표현형식이 “시대에 맞는 선진성을 지녔는가”에 있다. 문화산업이 크게 번영하는 시기에는 전통문화를 양분으로 삼아야 한다. VR수묵 애니메이션은 전통적인 수묵 스타일을 시각적 효과로 삼고, VR 가상현실과 결합한 것으로, 애니메이션 자체의 핵심이자 외부세계로의 확충이기도 하다.

초기의 수묵 제작 공예는 복잡하고 시간 소모가 많았으며 효율이 낮기 때문에 CG기술과 컴퓨터 회화 기술로

대체되었다. 현대 CG 수묵 애니메이션의 제작 공예는 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는 영상의 배경을 포함한 모든 수묵 물체가 모두 CG 기술로 제작된 3차원 모델로 3차원 소프트웨어의 이미지 기능, 선염방식과 특수효과를 이용해 수묵 예술 효과를 시뮬레이션 하는 것이며, 두 번째 방식은 애니메이션이 있는 인물, 동물과 소품을 CG 기술로 제작하지만 영상 배경은 선지에 수묵화를 그린 것으로 촬영후 스캔을 통해 그림의 형식과 CG 제작 부분을 합성하는 것이다. 본 논문은 두 번째 방식에 초점을 맞춰 CG 수묵 애니메이션의 VR 애니메이션 제작 방법을 구현해 보고 그 과정에서 출현하는 문제와 이에 대한 해결 방안을 제시해 보고자 하였다.

## 2. 아놀드랜더러와 포토샵을 이용한 VR 수묵 애니메이션

### 2.1 VR과 수묵화



Fig. 1. Left: Google Spotlight Story's curved paper model, Right: Original ink painting BG

스토리[2]의 제작 과정 중 하나의 곡면 종이 모형을 제작한 후 핸드폰을 이용해 사용자가 보는 화면을 만들어 내고 있다. 기존의 수묵화 배경은 창문과 같이 수묵 세계의 일부만 볼 수 있으나, VR기술로 구현해낸 수묵화는 기존의 수묵화 공간을 확장한다. 수묵화가 투시에 있어서 포인트 투시의 규칙을 가지고 있기는 하나 진정한 360°라고 할 수 없다. 360° 수묵 환경을 구축하기 위해서는 CG 프로그램인 ‘마야’에 구글 스팟라이트 스토리의 곡면 종이 모형과 동일한 모형을 만들어야 한다. 그림과 다른 점은, 기존 수묵 애니메이션 배경은 그 자체로 원, 중, 근경을 가지고 있어 하나의 곡면만 만들 수 없다는 점이다. 다양한 화면 간의 거리 관계를 표현하기 위해서는 그림의 원, 중, 근경을 분리하여 여러 개의 곡면을 설치해야 한다.

### 2.2 수목 경물의 분리

수목 애니메이션 배경을 분리할 때 수목화 가장자리 부분에 불완전한 물체가 생기는 상황이 있는데, 이러한 불완전한 물체는 제거하거나 가장자리를 흐릿하게 처리해야 한다. 예를 들어 아래의 배의 부족한 부분을 보충하지 못한다면 배 전체를 제거해야 하며, Fig. 2의 우측의 나무는 일부만 없기 때문에 가장자리를 흐릿하게 처리하기만 하면 된다. 수목화에서 먹물이 선지에 번지는 특성이 있기 때문에, 가장자리를 흐릿하게 처리하는 방식을 차용할 수 있으며, 이것이 시각적으로도 자연스럽다. 경물과 경물 사이에 있는 빈 부분을 끼고 분리를 진행해야 하며, 최대한 수목 경물의 가장자리를 보류하여 화면 간의 공백의 크기에 따라 가장자리의 우화(羽化) 값을 조절해야 한다.



Fig. 2. Before and after the separation of the scenery with Photoshop

### 2.3 아놀드 렌더러와 포토샵을 이용한 VR

다음으로 수목화를 확장하기 위해서는 하늘에 대한 처리를 해결해야 한다. 수목화는 형상적이고 예술적 경지가 상대적으로 두드러지는 회화 예술 형식이다. 수목화는 두 가지 특징이 있는데, 하나는 먹물의 마름, 젖음, 질음, 연함의 차등이며, 또 다른 하나는 “여백”의 기법으로 “사상비상(似像非像, 물상 같지만 물상이 아닌)”을 표현하는 것이다. <가장 아름다운 중국(最美中國)> 타이틀에서의 VR 수목 애니메이션은 수목 공간의 처리 방식에 있어서 일부분에서 원경을 제거하고 공백의 처리 방식을 차용하였으며, 일부분에서는 먼 산을 제작하는 방식으로 모형을 먼 곳에 위치시켰다. VR 버전 <엄마 찾는 올챙이(小蝌蚪找媽媽)>는 물을 처리하는 방식에 있어서 역시 공백 처리 방식을 차용하였다. 그러나 두 편의 작품에 등

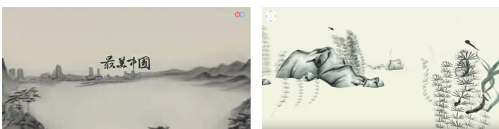


Fig. 3. Left:<Most Beautiful China>, Right: VR version <Tadpole Looking for Mom>

장하는 공백은 진정한 의미에서의 공백이 아닌 낡은 선지 색깔을 칠해 종이 세계와 같은 느낌을 준 것이다.

CG 기술을 이용해 제작한 수목 경물은 수목 경물 가장자리와 배경 간의 관계를 고려하지 않아도 된다. 경물 가장자리의 수목 번짐 효과와 배경은 원래부터 분리되어 있기 때문이다. 그러나 수목 애니메이션 배경은 선지에 그려진 수목화를 촬영하여 전자 그림으로 전환한 것이기 때문에 360° 수목 환경을 구축할 때 수목 경물을 분리해야 한다. 이 작업을 진행할 때는 분리 후 경물 가장자리와 배경이 보다 잘 융합될 수 있도록 하여야 한다. 분리 후의 수목 경물의 가장자리가 최대한 사실적인 수목 번짐 효과를 드러낼 수 있게 하기 위해서는 반드시 VR 수목 환경의 하늘 지면 등 환경 색깔과 그림의 색깔을 동일하게 맞춰 동일한 색깔을 설치해야 한다. 환경 전체가 하나의 동일체로 보여 지기 위해서는 CG 애니메이션 제작과 같이 낡은 종이의 색깔을 설치하는 것이 아니라 순백색을 차용하여 그림의 흰색 부분을 순백색으로 전환시켜야 한다. 흰색 부분만 조정하면 선지에서 수목이 표현하는 물리적 특성에 영향을 주지 않는다. VR 영상은 360도 카메라로 제작하여 이미지 렌더링을 해야하기 때문에 본문에서는 VR카메라를 마야소프트웨어에서 기본 제공하는 아놀드렌더러를 이용하여 제작해 보았다 .

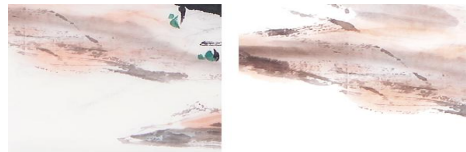


Fig. 4. Before and after adjusting background white with Photoshop

환경 속에서 겹쳐진 산봉우리의 효과를 나타내기 위해 마야의 아놀드렌더러의 환경에 또 다른 산봉우리 배경을 추가한다. VR환경에서 보는 것은 폐쇄형식의 구형 상태이기 때문에 그림의 비율을 1:1 정사각형으로 설정하고 더욱 뚜렷한 시각적 효과를 위해 해상도를 2048x2048 이상으로 설정해야 한다. VR 수목 애니메이션의 시각적 효과는 중국 수목화를 참고해야 한다.



Fig. 5. VR ink Environment Mapping

중국 수묵화는 그림을 그리는 공간에 항상 '여백'의 처리방법을 이용하여 대중에게 상상의 공간을 만들어준다. 또한 수묵화 자체 역시 백색 화선지에 그리는 작품이기 때문에 풍경 외의 다른 부분들은 백색으로 처리한다. 그와 동시에, 산 전체의 모습의 시각적 효과를 더욱 자연스럽게 하기 위해 풍경 주변 그림의 모서리 부분을 우화처리하고, 산봉우리의 높이를 표현하기 위해 산맥을 그림의 위쪽에 배치한다. 그 후 제작된 배경을 환경의 배경에 삽입한다.

### 2.4 VR 수묵 애니메이션 원, 중, 근경 제작

원, 중, 근경의 제작은 구도 상에서 관객의 360° 관람 요구를 우선적으로 고려하며 우선 인물 동작을 토대로 카메라의 위치를 선택한 후 경물의 위치를 조정해야 한다. 그림으로 구성된 수묵 경물은 그림 한 장이기 때문에 배치할 때 그림의 위치에 일정한 규칙이 있어야 한다.

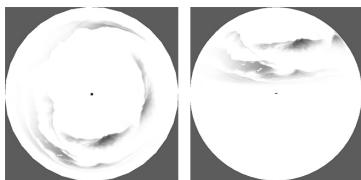


Fig. 6. Using the Environmental Mapping effect in Maya

마야 소프트웨어에서 VR 카메라의 위치는 관객이 보는 위치를 대표하며 관객의 위치를 중심으로 근경은 관객에게 가장 가까운 위치이고 원경은 가장 먼 위치이다. 경물의 위치는 관람을 중심으로 하는 원의 가장자리에 있어야 하며 관객이 특정한 경물을 직시할 때 시선과 그림 사이의 최적의 각도는 90°이다. 수묵 경물 사이의 거리는 너무 멀어서는 안 되지만 서로를 가려서도 안 된다. 가장자리와 가장자리가 맞닿는 것이 가장 좋다. 수묵화 경물을 VR 환경에 배치하면 관람자와 원경 사이의 거리가 너무 멀어 물체가 작게 보이기 때문에, 원경의 산은 확대 처리해야 한다.

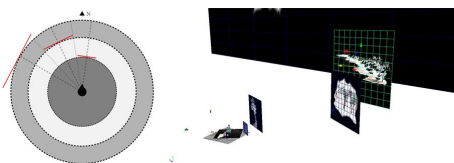


Fig. 7. Ink arrangement signals the position of the scene

경물을 배치한 후 렌더뷰를 통해 선염 후의 사진 효과를 실시간으로 관람할 수 있으며, 수묵 애니메이션 배경 구도와 완전히 일치될 수 있게 미세한 조정이 가능하다. 수묵화 회화 제작 원리를 참고하면, 중국 수묵화는 포인트 투시가 가능하지만 '근대원소(近大遠小)'의 규칙이 없어 인물 곁의 근경에 대해서 적절히 크기를 키워야 한다. 예를 들어 인물 곁의 나무와 돌은 모두 적절히 확대해야 한다.

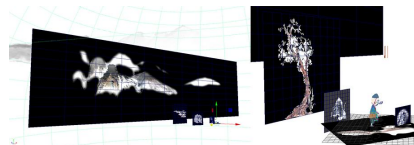


Fig. 8. Vision and close-up position

### 2.5 지면의 설치

VR 수묵 애니메이션 지면을 모두 표현할 필요는 없다. 수묵화 본연의 '여백' 특성에 따라 두 가지 방향으로 지면의 존재를 구현해낼 수 있다. 첫째, 시각적 원리에서 분석, 수묵산수화 작품 <작화추색도(鵲華秋色圖)>를 예로 들면, 먼 경물일수록 밑 부분이 화면에서 위쪽에 위치하며, 이를 통해 경물 간의 상하 관계가 지면을 구현한다. VR 수묵 애니메이션 역시 지면을 제작할 때 이 원칙을 준수할 수 있을 것이다.

둘째는 수묵 애니메이션 배경 속 인물 활동을 분리하여 인물의 발밑에 배치하는 것이다.



Fig. 9. Left: <Drawing color chart (鵲華秋色圖)> Right: VR ink and wash animation

### 2.6 수묵 경물 가장자리 처리 방법

수묵 경물은 마야에서 폴리곤 플랜(Plane) 매핑으로 하게 된다. 이 단계의 핵심적 문제는 어떻게 수묵 경물에 있는 위치를 투명화 시키느냐이다. 이 문제를 해결하기 위해 경물의 마스크를 제작해야 하며, 재질의 속성을 조절하여 이 효과를 드러내야 한다.



Fig. 10. Ground production sketch

테스트를 통해 나타난 바에 의하면, 재질의 선택에 있어서 가장 적합한 것은 아놀드 스탠다드 서피스로 구체적인 절차는 Table 1과 같다.

Table 1. Solutions for Transparent Model Edge

|  |  |
|--|--|
|  | <p>① Create a polymorphic plane model, Set model as AI reference surface material, Adjust Specular Weight to 0</p> |
|  | <p>② Change color with image</p>   |
|  | <p>③ Add Geometry Opacity to created mask</p>  |
|  | <p>④ Opaque decision of Arnold property by opening Shape node</p>  |

최종 결과물은 Fig. 11과 같이 나타나게 된다.



Fig. 11. Capture final VR ink animation

### 3. 결론

1960년대부터 21세기에 이르기까지 촬영기술, CG기술과 그리고 VR에 이르기까지 창작 도구의 혁신은 항상 예술의 표현방식에 변화를 야기해 왔다. VR과 수묵 애니메이션의 조합은 전통과 예술기교의 꼭지점에 만남이라고 할 수 있다. 과학기술의 빠른 발전과 더불어 사람들의 심미적 영역 역시 변화하기 시작하고 있다. 전통 예술의 발전과 계승을 위해서는 시대의 변화에 맞는 새로운 내용과 형식이 더해져야 하는데 이것이 현대인의 사회심리에 부합하는 길이다. 마야나 포토샵을 이용해 수묵 이미지를 분리시키는 공정으로 VR 수묵애니메이션의 구현은 기존의 작품들을 활용할 수 있다는 면에서 높은 가치가 있다고 할 수 있다. 하지만 고전작품의 답습으로는 현대인들의 입맛을 충족시킬 수 없기 때문에 전통 현대화풍인 퓨전 수묵화를 이용해 제작이 이루어져야 할 것이다. 구현되는 VR역시 기존 수묵화의 공간감보다 높은 사실감이 결합될 수 있도록 기술적인 접근에 대한 연구가 추후 확대될 예정이다.

### REFERENCES

- [1] J. H. Lee. (2016). The new explore of the animated content using OculusVR - Focusing on the VR platform and killer content. *Cartoon & Animation Studies*, 45(4), 197-214.  
DOI : 10.7230/KOSCAS.2016.45.197
- [2] Google. (2015). *Spotlight Stories*. Google[Online], <https://atap.google.com/spotlight-stories/>
- [3] D. W. Guo & J. H. Chung. (2017). A Study on 360° Image Production Method for VR Image Contents. *Journal of Digital Convergence*, 15(12), 543-548.  
DOI : 10.14400/JDC.2017.15.12.543
- [4] B. G. Kang & S. H. Ryu & W. B. Lee. (2017). Development of an Interactive Virtual Reality Service based on 360 degree VR Image, *Journal of Digital Convergence*, 15(11), 463-470.  
DOI : 10.14400/JDC.2017.15.11.463
- [5] S. M. Sophia. (2011). Being in Traditional Chinese Landscape Painting, *Journal of Intercultural Studies*, 32(4), 369-382.  
DOI : 10.1080/07256868.2011.584615
- [6] C. Xi. Chen. (2001). *The History of Chinese Landscape Painting*, china: Tianjin People's Fine Arts Publishing

House, pp.5. ISBN: 9787530514429

- [7] L. G. Lee & J. H. Chung. (2017). A Study on Visual Mise-en-Scene of VR Animation, *Journal of Digital Convergence*, 15(9). 407-413.  
DOI : 10.14400/JDC.2017.15.9.407
- [8] K. Dooley (2017). Storytelling with virtual reality in 360-degrees: a new screen grammar, *Studies in Australasian Cinema*. 11(3). 161-171.  
DOI : 10.1080/17503175.2017.1387357
- [9] J. Y. Lee. (2017). A study on the application of virtual reality technology to exhibition space. *Cinema*. 18 (8). 1585-1591.  
DOI : 10.9728/dcs.2017.18.8.1585
- [10] J. C. Kim & J. M. Pyun (2016). A Study on User Flow Subjectivity of VR Image Contents Design, *Journal of Cultural Product & Design*, Vol.47. 11-21.  
DOI : 10.18555/kicpd.2016.47.2
- [11] J. H. Kim. (2011). A Study on a Technology of Building Experiment 3D Model House by Experience in Cyberspace of Virtual Reality. *The Korean Journal of Art and Media*, 10(1). 25-36.  
DOI : G704-SER000010444.2011.10.1.004
- [12] W. L. Moon. (2015). VR and Cinema, *Cineforum*, Vol.-No.22, 351-375.  
DOI : 10.19119/cf.2015.12.31.22.351
- [13] F. Carroll. (2009). Designing (for) experiences in photorealistic VR environments, *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 16(1-2), 181-194.  
DOI : 10.1080/13614561003710250
- [14] A. C. Soper. (2015). Early Chinese Landscape Painting, *The Art Bulletin*, 23(2), 141-164.  
DOI : 10.1080/00043079.1941.11408770

최 철 영(Choi, Chul-Young)

[정회원]



- 2002년 5월 : Academy of Art Univ. (MFA)
- 2004년 9월 ~ 현재 : 동서대학교 디지털콘텐츠학부 부교수
- 관심분야 : VR, AR
- E-Mail : freechoi@dongseo.ac.kr

후 정 동(Hou, Zheng-Dong)

[정회원]



- 2016년 6월 : Qingdao Agricultural University(학사)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 동서대학교 일반대학원 영상콘텐츠학과 석사 과정(공학석사)
- 관심분야 : 영상, 광고, 가상 현실
- E-Mail : 1207711532@qq.com