

## A Study on Realistic 360 Degree Panorama Webtoon-Metaverse Service

Byong-Kwon Lee\*, Doo-Yong Jung\*\*

\*Professor, School of media contents, Seowon University, Chungnam, Korea

\*\*Professor, Dept. of Image Design, Korea of Media Art University, Chungbuk, Korea

## [Abstract]

Most of the metaverse service is a gamification type of metaverse solution composed by placing 3D objects on a 360 panoramic world base. However, the metaverse webtoon service is lacking in implementation and research. In this study, a method for realizing a 2D flat image form in a 3D space and a realistic 360-degree panoramic webtoon metaverse service were studied. The research process consisted of basic storytelling and design work for webtoon production, panoramic image creation to convert the produced image into 360-degree form, and content creation process for viewing 360-degree directions. Finally, we implemented shading and material work with game engine tools so that you can enjoy virtual reality-based webtoons. The webtoon-based metaverse study studied the process of creating a 360-degree panoramic webtoon from content that can only be viewed in 2D format. Accordingly, it is thought that webtoons will also be presented as a standard for the production and implementation method for the metaverse service.

▶ **Key words:** 360 Panorama, Metaverse, Cube-Webtoon, Gamification, Realistic Webtoon

## [요 약]

현재, 다양한 형태의 메타버스 서비스 솔루션(제페토, 로블록스, 샌드박스, 디센트럴랜드)이 제작되고 서비스되고 있다. 메타버스 서비스는 360 파노라마 형태의 월드 기반에 3D 오브젝트를 배치해 구성한 솔루션이 대부분으로 게이미피케이션 형태로 구성된다. 하지만, 메타버스 형태의 웹툰 서비스는 구현 및 연구가 부족한 실정이다. 본 연구는 2D 평면이미지 형태의 웹툰을 3차원 공간에서 구현하는 방법과 실감형 360도 파노라마 웹툰 메타버스 서비스에 관해 연구했다. 연구 및 분석 과정은 웹툰 제작을 위한 기본적인 스토리텔링 및 설계작업, 제작된 이미지를 360도 형태로 변환하기 위한 파노라마 이미지 생성, 메타버스 공간에서 전-방향(all directional)을 보기 위한 360웹툰 콘텐츠 제작과정을 연구했다. 또한, 가상현실 기반의 웹툰을 감상할 수 있도록 셰이딩 및 메트리어얼 작업 방법을 제시했다. 현재 불모지로 여겨지는 웹툰 메타버스 분야에 초석이 될 것으로 생각한다.

▶ **주제어:** 5AL 학습법, 확장현실교육, 비대면체험학습, 교수학습법, 코로나19 학습법

- 
- First Author: Byong-Kwon Lee, Corresponding Author: Doo-Yong Jung
  - \*Byong-Kwon Lee (sonic747@daum.net), School of media contents, Seowon University
  - \*\*Doo-Yong Jung (tosil4004@naver.com), Dept. of Image Design, Korea of Media Art University
  - Received: 2022. 09. 05, Revised: 2022. 09. 26, Accepted: 2022. 10. 13.

## I. Introduction

메타버스(Metaverse)는 가상, 초월을 의미하는 '메타'(meta)와 세계, 우주를 의미하는 '유니버스'(universe)를 합성한 신조어다[1]. '가상 우주'라고 번역하기도 한다. 1992년 출간한 닐 스티븐슨의 소설 '스노 크래시'에서 가장 먼저 사용했다[2]. 현재 서비스되고 있는 대표적인 메타버스 서비스 플랫폼은 사이버머니 형태로 운영되는 네이버Z의 제페토, 로블록스와 블록체인기술을 적용해 운영되는 크립토펙셀(Cryptovoxels), 샌드박스(sandbox), 디센트럴랜드(decentraland)가 있다[3].

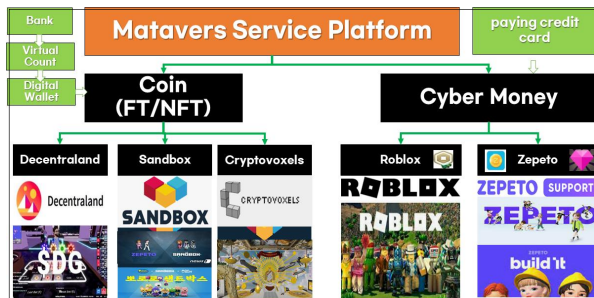


Fig. 1. Data representation based on Euclidean

그림1은 메타버스 서비스플랫폼으로 블록체인 기반의 코인월드와 자체 개발해 운영하는 사이버머니 시스템 유형을 도식화한 것이다. 또한, 그림1에서 제시된 블록체인 기반의 코인은 FT(Fungible Token), NFT(Non Fungible Token)가 있다. FT는 비트코인, 이더리움처럼 동일한 코인을 한정된 수량으로 발행해 상품거래에 사용된다. 하지만 NFT형태의 코인은 주로 상품, 작품의 소유증명과 같은 역할로 동일한 코인이 아닌 전혀 다른 코인이 체인 형태로 발행한다. NFT 코인 기반의 대표적인 플랫폼은 크립토펙셀, 샌드박스 및 디센트럴랜드가 있다. 또한, 사이버머니 기반 메타버스 서비스 플랫폼은 로블록스와 제페토가 있다. 본 연구는 코인 유형과 상관없이 메타버스 플랫폼에서 360도 파노라마로 형태로 제공하는 웹툰-형 메타버스에 대한 연구이다[5].






논문의 구성은 2절에서 관련 연구를 3절에서는 웹툰 360도 큐브형 메타버스를 4절에서는 실험 및 고찰을 5절에서는 결론을 맺는다. 본 논문은 메타버스의 다양한 서비스 중 웹툰 형태의 솔루션이 없는 상황을 고려해 웹툰도 메타버스 분야에 충분히 구현 가능하다는 것을 연구했으며, 실험 및 고찰에서는 웹툰 형 메타버스를 구현하는 과정을 분석하고 누구나 쉽게 서비스하는 방법을 제시했다.

## II. Preliminaries

### 2.1 Metaverse Service Platforms

표1은 국내외에 대표적인 메타버스 서비스 플랫폼으로 주로 3d 형태의 모델링된 데이터 위주의 서비스를 하고 있다. 이에 본 연구에서 웹툰 메타버스 서비스 연구를 진행했다.

Table 1. Metaverse Service Platform

Platform	Characteristic
 Sandbox	Provides VoxEdit, which easily creates 3D items, a marketplace that trades items, and game makers.
 Cryptovoxels	Virtual world powered by the Ethereum blockchain, where players can buy land and build shops and art galleries.
 Decentralan.	Space experience through avatar, advertisement through virtual billboard, shopping in virtual shopping mall, community creation.
 Roblox	Roblox Studio (production tool) users create content and generate revenue.
 Zepeto	Decorate your avatar and participate in social activities such as playing with other users in a virtual space.

다시말해, 제시된 플랫폼은 3D 객체 기반(아바타, 월드)으로 제작되고 2D 형태의 웹툰 메타버스 서비스는 없는 실정이다[6].

### 2.2 The Process of the Webtoon

웹툰(Webtoon)은 웹(Web) 카툰(Cartoon,만화)의 합성어로, 대한민국에서 정착된 고유의 웹 만화 플랫폼을 통칭한다. 21세기 초반에 현재의 형식을 갖추기 시작하여 현재 대한민국이 K-콘텐츠 중 하나이며, 스낵컬처(snack culture) 문화를 보여주는 대표 사례이다[7]. 표2는 웹툰 제작과정으로 스케치 작업을 통한 제작하는 촬영대본(continuity) 작업, 칸을 그려주고 자세한 펜션을 넣는 작업인 펜션 작업, 기본색, 밀색 및 음영을 칠해주는 채색작업, 말풍선과 대사 그리고 효과음을 넣는 편집작업, 최종본을 웹으로 발표(publish)하는 작업과정으로 구성된다. [8].

Table 2. Webtoon production of process.

St	Process	Explanation	Image
1	continuity work	Organize your work with simple sketching	
2	Pension work	Draw a column and add a detailed pension	
3	Color work (base color)	Paint the undertone to webtoons	
4	Color work (shadow)	Add shadows to webtoons.	
5	Edit (word, sound)	Add speech bubbles, lines, and sound effects	
6	Upload	Finalize and upload	

본 연구에서는 2D 형태로 제작되는 웹툰을 메타버스에 적용하기 위한 360도 파노라마 이미지를 제작해 360도 메타버스 공간에 배치했다.

2.3 360 degree panoramic image creation

360 파노라마 이미지는 소실점(평행선 두 개 이상이 만나는 점)의 수에 따라 1점, 2점 및 3점 투시법을 이용해서 제작한다[9].

Table 3. One, Two, Three point perspective

One point perspective	Two point perspective	Three point perspective

표3과 같이 360도 이미지 제작을 위해서는 3점 투시법을 가장 많이 제작한다. 이렇게 제작된 콘텐츠를 사용자는 표면에 그려진 그림(WebToon)을 감상하는 것이다. 360 파노라마 이미지 제작자는 구의 전개도 안에(큐브형태) 그림을 그리는 것이다. 표 4는 메타버스 공간에서 360도로 볼 수 있도록 제작하는 방법인 두-가지 방법을 제시한 것이다. (a)는 파노라마 형태로 제작하는 방법이고, (b)는 큐브형 이미지를 펼쳐서 제작하는 방법을 제시한 것이다. 본 연구에서는 (b) 방법인 큐브형 이미지를 제작하고 3차원 메타버스 공간에 배치했다.

Table 4. a type of 360 degree images

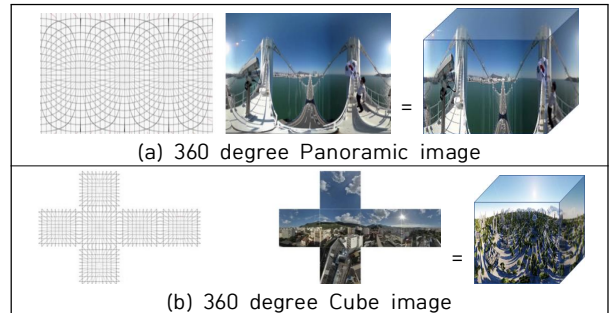


그림2는 본 연구에서 선택한 큐브형 이미지 제작의 기준을 설명한 것으로 큐브형 결과물을 만들기 전에 전개도 형태로 펼쳐진 모양이다[10].

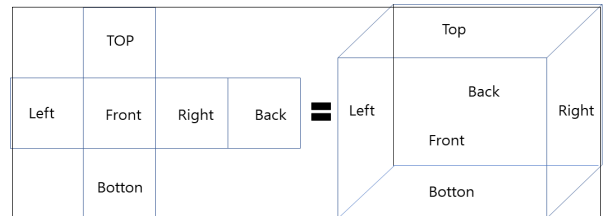


Fig. 2. a 360 degree of Cube image

III. The Proposed Scheme

메타버스 서비스 플랫폼에 적용하기 위한 웹툰 제작은 공간의 구성이 360도로 제작되어야 하며, 3점 투시도법을 이용해 제작했다. 본 연구에서는 큐브형 도안제작을 시작으로 큐브형 이미지를 360도 파노라마 이미지로 변환 후 유니티(Unity) 이용해 3D 공간에 배치했다.

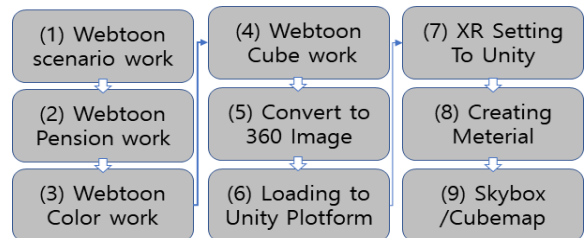


Fig. 3. Data representation based on Euclidean

그림 3은 본 연구에서 제안하는 게임 엔진인 유니티 엔진을 통해 WebToon 형태의 360도 파노라마를 제작하는 과정이다. (1) 제작하고자 하는 시나리오를 작성하고, (2)는 간단한 펜슬 작업, (3)에서 컬러 작업 및 음영 작업을 진행한다. (4)에서 360도 파노라마 이미지를 제작을 위한

큐브 형태의 도안제작이며, (5)는 제작된 도안을 360도 이미지로 export 한다. (6)은 유니티 플랫폼으로 import한다. (7)은 가상현실 구현을 위한 XR 셋팅이다. (8)(9)에서는 material과 Cube Map으로 변환해 HMD 장치에서 볼 수 있도록 했다. 그림4는 본 연구에서 사용한 360도 파노라마 이미지이다.

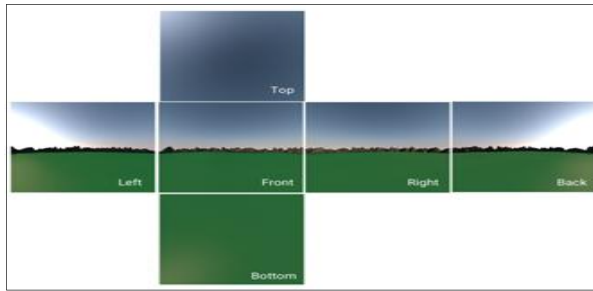


Fig. 4. a Design of 360 Panorama Image.

#### IV. Experiment and analysis

실험 및 분석은 HMD 장치에 360도 파노라마 콘텐츠를 연결을 위해 안드로이드 기반 플랫폼으로 구성했다(오클러스 안드로이드 플랫폼 기반). 그림 5는 안드로이드 환경을 유니티에서 사용할 수 있도록 설정하는 단계이다. 유니티 플랫폼에서 기본적으로 제공하고 있는 안드로이드 플랫폼 (a), Install XR Plug-in Management 설정(b) 및 HMD 장치인 Oculus Quest 장치설정이다. 또한, 그림6에서는 Oculus의 API를 사용할 수 있도록 XR interaction Toolkit를 설치했다.

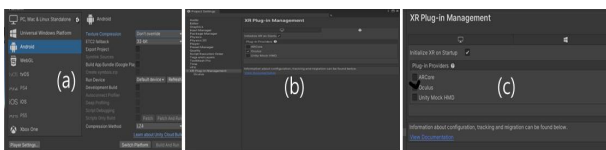


Fig. 5. a Settings of XR Plug-in to Unity Platform

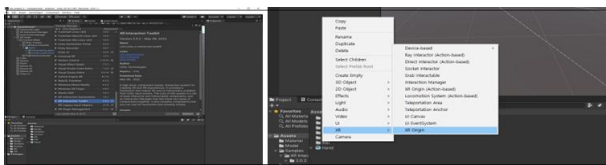


Fig. 6. settings of XR interaction and Origin

다음 단계로 그림 7와 같이 큐브 형태로 그려진 웹툰 콘텐츠를 360도 구(Sphere)에 입히기 위해 Texture Shape 생성했고, 옵션을 “Cube” 타입으로 지정했다.

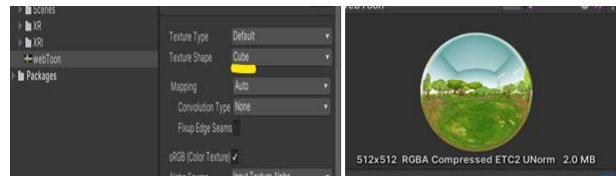


Fig. 7. setting cube of Texture shape

그림 7과 같이 이미지의 텍스처 타입을 Cube로 변경했다면 360도 파노라마 이미지가 생성된다. 텍스처(웹툰이미지)를 입히기 위한 Material을 1개 생성하고 Shader 작업을 진행한다. 이때 skybox/cubemap으로 설정해야 오브젝트 구성이 360도 파노라마 이미지가 생성된다. 그림 8은 360 Cube Map로 변환 한 것이다.

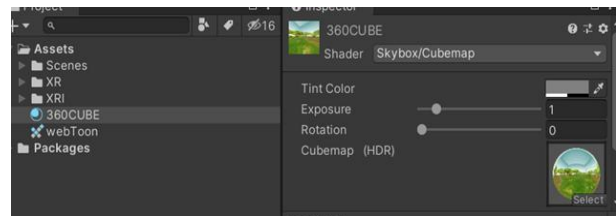


Fig. 8. setting of cubeMap

Table 5. Inspector Setting of WebToons to Unity

Items	Options	Values	
XR origin	Origin Base game object	XR origin	
	camera floor offset object	Camera offset	
	Camera Y offset	1.1176	
Main camera	Clear Flags	Skybox	
	Culling Mask	Everything	
	Fov Axis	Vertical	
	Field of view	60	
	ClippingPlanes	Near	0.01
		Far	1000
	Depth	-1	
	Viewport Rect	0,0,1,1	
	Target Eye	Both	
360 Sphere	Transform	Position	0,0,0
		Rotation	0,0,0
		Scale	100,100,100
	Mesh Renderer	Size 1	cast shadows on
Sphere Collider	center	0,0,0	
	Radius	0.5	
Shader		skybox/cubemap	
Webtoon Import settings	Texture Type	Default	
	Texture Shape	cube	
	Mapping	Auto	
	Alpha Source	input texture alpha	
	Wrap mode	Repeat	
	Filter mode	Bilinear	
	Max Size	2048	
Resize Algorithm	Mitchell		

표 5는 가상현실 장치에 웹툰 메타버스 콘텐츠를 제작한 옵션을 나열한 것이다. 360 파노라마 웹툰을 가상현실로 표현하기 위해 가상 카메라의 위치를 원점(정 가운데로 구의 오브젝트)으로 이동시키는 작업이 필요하다. 또한, 유니티(게임엔진)의 경우 스카이 박스(skybox)를 360도 이미지에 대체하고, 구(Sphere)를 만들고 준비된 360도 큐브형 이미지를 적용한다. 마지막으로 HMD 장치인 오쿨러스 퀘스트에 프로그램을 설치하고 체험하면 된다. 하지만 가상현실 세계에서의 카메라의 설정은 다르다. 표 5는 가상카메라 설정을 위해 XR origin 플러그인하고, Main Camera를 연결했다. 또한, 구에 연결하기 위한 옵션을 넣어 메트리아얼과 셰이더를 구성했다.

그림9는 캐릭터 간의 대화를 나누는 웹툰으로 큐브형태 웹툰을 펼친 것이다. 그림 10은 그림 9를 360도 형태로 보기 위해 큐브 형태로 합쳐진 것이다(유니티 도구 이용).



Fig. 9. Cube Style for WebToon metaverse

그림 10은 전면(Front), 상단(Top), 오른쪽(Right), 왼쪽(Left), 뒤(Back) 및 하단(bottom)으로 구성된다.

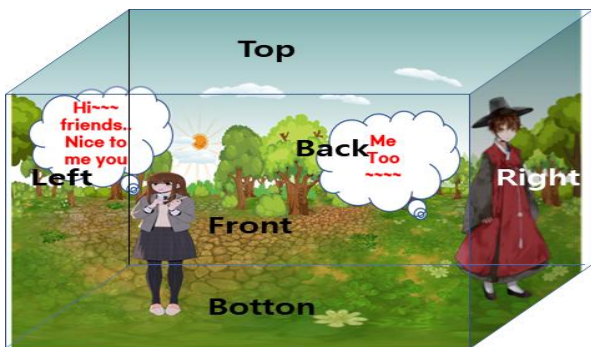


Fig. 10. 360 Panorama Cube

그림 11에서는 360도 파노라마 콘텐츠를 펼친 것이며 유니티에서는 구(Sphere)에 전체적으로 배경처리와 같이 씩워진다.



Fig. 11. 360 Panorama Image

표 6은 연구에서 구현한 360도 파노라마 콘텐츠이다. 표에서는 360도 기준으로 한 각도별 화면이다. 수평 방향은 동서남북 기준으로 360도 화면을 보여주고 있으면 수직 방향은 X축을 기준으로 전면, 후면, 천장 및 바닥을 보여준다. 최종적으로 제작한 콘텐츠는 씬(Scene)별로 제작해 웹툰 메타버스를 구성한다.

Table 6. 360 panoramic image by angle

D	R:0	R:90	R:180	R:270
horizontality				
vertical				

360 파노라마 웹툰이 작성되면 가상공간을 보는 장치에 맞도록 보는 장치 설정을 해야한다. 본 연구에서는 오쿨러스 퀘스트 장비를 사용했으면 장치 환경설정 과정은 그림 12, 13과 같다. 먼저 유니티 개발 환경의 Player Settings - XR Plugin Management - Install XR Plugin Management - Oculus 선택한다.

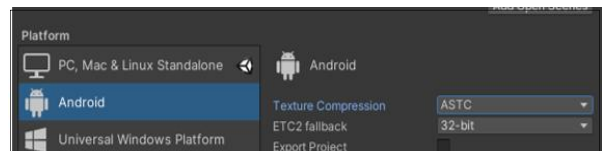


Fig. 12. Android setting for Webtoon



Fig. 13. XR Camera for Oculus Device

또한, 유니티에서 제공하는 기존 카메라 제거하고 XR 전용 카메라를 설정한다. XR 전용 카메라는 오쿨러스의 경우 Oculus SDK를 설치하면 기본 옵션으로 제공하며, 컨트롤러 왼쪽과 오른쪽을 설정하면 작업은 완료된다. 마지막으로, 360도 이미지를 넣기 위해서 구(sphere) 오브젝트를 불러와 안쪽 면을 제작한 웹툰 콘텐츠를 채우면 360도 파노라마 웹툰을 볼 수 있다. 그림 14는 구의 안쪽 면에 360 파노라마 이미지 채운 결과이다.

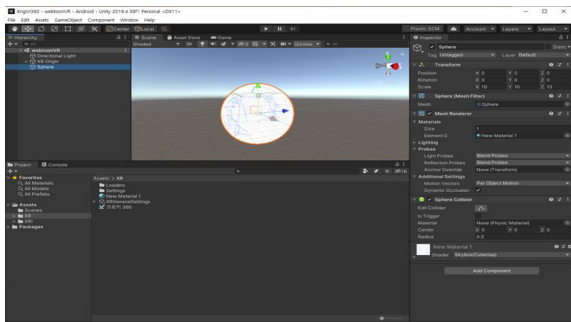


Fig. 14. 360 panorama image to sphere for webtoon

또한, 표 7은 실감형 웹툰 콘텐츠를 감상하기 위한 가상 현실 오쿨러스 장비 설정 옵션이다. 360도 파노라마 이미지로 구성된 웹툰을 HMD(Head Mounted Device)를 통해서 확인할 수 있다. 참고로, 오쿨러스 퀘스트(Oculus Quest)는 안드로이드 32비트 운영체제를 사용한다.

Table 7. Oculus HMD Setting for WebToon

Items	Options	Values
Androd	Texture Comroession	ASTC
	ETC2 fallback	32bit
	Run Device	oculus
Player	ScreenMode	Fullscreen
	Resolution	Disabled
	Blit Type	Always
	Orientation	Auto Rotation
XR Plug-in management	Stereo Rendering	Multi Pass
	TargetDevice	Quest Quest 2
XR origin	Origin base	XR Origin
	Camera Floor	Camera offset
	GameObject	Main Camera
	Tracking Origi	Not Specified
	camera offset	1.1176

표8은 가상현실 장치인 HMD에 표시되는 Side-By-Side 형태의 웹툰 메타버스 콘텐츠를 양안을 통해 본 결과이다. 이로써, 360도 파노라마와 실감형 가상현실 콘텐츠가 융합된 웹툰 메타버스 콘텐츠가 완성된다.

Table 8. Side-by-Side for HMD(oculus quest)

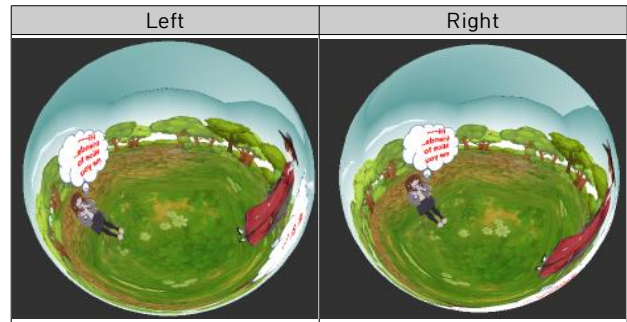


그림15는 연구에서 웹툰 메타버스 서비스 제작을 위해 사용된 플랫폼 구조이다. Oculus XR Plugin/XR Subsystems/XR Interaction Toolkit/VR Apps와 같은 계층구조로 연구 및 분석을 진행했다(Bold box).

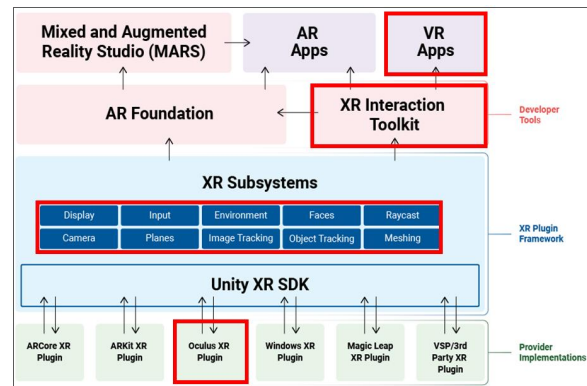


Fig. 15. Application Service platform Stack Structure for webtoon metaverse.

### V. Conclusions

국내-외 메타버스 서비스 솔루션은 국내는 제페토, 이프랜드(IFland)와 국외는 로블록스, 게더타운, 샌드박스 및 디센트럴랜드가 대표적이다. 출시되고 운영 중인 메타버스 서비스는 주로 3D공간을 구축하고 다양한 가상의 월드를 구성하며, 다양한 상품(goods)을 전시해 메타커머스(Meta commerce) 형태로 운영한다. 또한, NFT와 같은 대체 불가능 토큰을 활용해 보증(정품인증)하고 디지털 화폐인 FT를 통해 상품 거래가 발행한다. 연구에서 제작된

웹툰 역시 NFT 형태의 플랫폼을 제공함으로써 신뢰성 있는 콘텐츠가 될 것으로 생각된다. 연구에서는 이슈가 되고 있는 메타버스 콘텐츠 서비스에 대한 분석 및 웹툰 기반의 메타버스 솔루션 제작방법을 연구했다. 연구결과로 3D 콘텐츠 위주의 메타버스 콘텐츠를 2D 형태의 웹툰도 360도 파노라마 제작해 가상환경에서도 웹툰을 제작할 수 있음을 확인했다.

메타버스 서비스 플랫폼에 웹툰을 적용하기 위해 만화를 큐브형 이미지 형태 제작하고 파노라마 형태로 변환 후 셰이더와 메트리어얼 작업을 통해서 360 가상공간에 웹툰을 구현했다. 연구의 파급효과로 3D 형태가 대부분인 메타버스 솔루션을 확장해 웹-툰도 메타버스 솔루션으로 충분히 활용의 가치가 있다.

또한, 웹툰의 단점인 상호작용(interaction)이 없는 단점을 보완하기 위해서 상호 대화형 웹툰 서비스를 재현했다. 본 연구로 앞으로 다양한 형태의 웹툰 서비스가 연구되고 제작될 것으로 사료되며 향후 연구로 웹툰과 인공지능을 접목해 사용자의 행동과 성향에 맞추어 시나리오가 자동 구성하는 연구가 필요하다.

## REFERENCES

- [1] Wikipedia, Metaverse, <https://ko.wikipedia.org>.
- [2] Snow Crash, "Metaverse Avatar", Novel, 06. 15. 2021.
- [3] P. Hui, "Keynote Speaker: The Hitchhiker's Guide to the Metaverse," 2022 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW), 2022, pp. 203-203, doi: 10.1109/VRW55335.2022.00049.
- [4] F. Khan, R. Kothari, M. Patel and N. Banoth, "Enhancing Non-Fungible Tokens for the Evolution of Blockchain Technology," 2022 International Conference on Sustainable Computing and Data Communication Systems (ICSCDS), 2022, pp. 1148-1153, doi: 10.1109/ICSCDS53736.2022.9760849.
- [5] J. Terrace, E. Cheslack-Postava, P. Levis and M. J. Freedman, "Unsupervised Conversion of 3D Models for Interactive Metaverses," 2012 IEEE International Conference on Multimedia and Expo, 2012, pp. 902-907, doi: 10.1109/ICME.2012.186.
- [6] T. Teo, G. A. Lee, M. Billinghamurst and M. Adcock, "Merging Live and Static 360 Panoramas Inside a 3D Scene for Mixed Reality Remote Collaboration," 2019 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct), 2019, pp. 22-25, doi: 10.1109/ISMAR-Adjunct.2019.00021.
- [7] D. Kim, S. -H. Lee, S. V. Jadhav and S. Lee, "Content-based

webtoon fingerprint method," 2016 Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA), 2016, pp. 1-4, doi: 10.1109/APSIPA.2016.7820805.

- [8] Y. Xue-Wen, "Cartoon Material Annotation and Retrieval System for Web-Interactive-Service Cartoon Making," 2015 8th International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA), 2015, pp. 265-268, doi: 10.1109/ICICTA.2015.74.
- [9] W. J. Wolfe, D. Mathis, C. W. Sklair and M. Magee, "The perspective view of three points," in IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 13, no. 1, pp. 66-73, Jan. 1991, doi: 10.1109/34.67632.
- [10] M. Zhu and X. Yu, "Multi-Feature Fusion Algorithm in VR Panoramic Image Detail Enhancement Processing," in IEEE Access, vol. 8, pp. 142055-142064, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3011751.
- [11] Y. Fan, Y. Jin, Z. Meng and X. Zeng, "Pixels and Panoramas: An Enhanced Cubic Mapping Scheme for Video/Image-Based Virtual-Reality Scenes," in IEEE Consumer Electronics Magazine, vol. 8, no. 2, pp. 44-49, March 2019, doi: 10.1109/MCE.2018.2880809.

## Authors



Byong-Kwon Lee received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Hanbat, Hannam and Chungbuk University Korea, in 2000, 2003 and 2007, respectively.

My main areas of interest are embedded systems, virtual and augmented reality(VR.AR), and artificial intelligence(AI). The field currently being studied is the construction of an exhibition hall using virtual reality. It is a technology that combines AI with cultural uniform restoration technology as a future research field.



Doo-Yong Jung, Professor, Department of Image Design, Korea University of Media Arts. Doo-Yong Jung received the M.S degrees and Ph.D. complete in Computer Science from Seogang University,

KyungHee University. He is an assistant professor Image Design at Korea University of Media Arts in from 1999.