

# 가상현실을 통한 융복합 스텝시퀀서(Step Sequencer) 연구

오승환

국민대학교 조형대학 영상디자인학과 교수

## A Study on Convergence Step Sequence through Virtual Reality

Seung-Hwan Oh

Dept. of Entertainment Design, College of Design, Kookmin University, Professor

요 약 최근 다양한 가상현실 콘텐츠들이 폭발적으로 개발되고 있는 상황에서 선행연구에서의 '우연 작동법'을 언급한 바, 본 연구에서는 가상현실에서 스텝시퀀서를 구현하고자 한다. 가상현실의 이론적 배경과 사례분석을 통해 VR의 주요 경험 가치 3가지, 제약극복가치(Value of Overcoming Constraints), 경험증강가치(Value of Strengthening Experience), 신 경험 창조가치(Value of Creating New Experience)를 제안 하였으며 스텝시퀀서의 정체성은 유지하되 사용자가 4가지 영역으로 구분된 음악 콘텐츠를 보다 쉽고 컨트롤이 편리하도록 입장감과 몰입요소가 가미된 융복합형 스텝시퀀서를 개발 제시 하였다. 향후 연구를 통해 지속 발전되어 보다 다양한 융복합 VR 콘텐츠가 제작되기를 기대해 본다.

주제어 : 가상현실, 몰입감, 스텝시퀀서, 융복합, 유니티 3D

**Abstract** In recent years, various virtual reality contents have been explosively developed, and the 'chance operation' in previous studies was mentioned. This study tries to implement the Step Sequencer in the virtual reality. Through the theoretical background analysis and case studies of virtual reality, three major experiential values such as Value of Overcoming Constraints, Value of Strengthening Experience, and Value of Creating New Experience were induced. A convergence step sequencer with the presence and immersion elements was developed and presented so that the music contents divided into 4 areas can be understood easily controlled more conveniently while keeping the identity of the step sequencer. It is expected that various convergence VR contents can be developed in the future studies.

**Key Words** : Virtual Reality, Immersion, Step Sequencer, Convergence, Unity 3D

\* Corresponding Author : Seung-Hwan Oh (distortion@kookmin.ac.kr)

Received October 18, 2018

Revised November 5, 2018

Accepted November 20, 2018

Published November 28, 2018

## 1. 서론

### 1.1 연구배경

최근 가상현실 콘텐츠들이 다양하게 개발되어 발표되고 있다. VR의 분야도 다양해지고 있으며 콘텐츠의 재미요소나 니즈의 필요성은 더욱 강조되고 있는 상황이다). 본 논문에서는 스텝시퀀서(step sequenceer)<sup>2)</sup>를 활용하는 연계 논문, 두 번째로서 가상현실에서의 ‘우연 작동법’<sup>2)</sup>을 활용한 악기를 가상현실 공간에서 구현하고자 한다. 그 이유는 선행연구에서 부담 없이 연주가능하고, 단순한 연주와 영상을 결부시키고, 다중참여가 가능한 하나의 놀이형 악기를 제시한 바 있다<sup>3)</sup>. 이에 좀 더 발전시켜 가상현실에서의 스텝시퀀서<sup>3)</sup>를 개발하여 그 의미를 부여하고 이에 따른 경험가치를 추출하고자 한다.

### 1.2 연구방법 및 범위

가상현실 및 스텝시퀀서의 발전을 살펴보고 가상현실에서의 융복합 스텝시퀀서를 개발함에 있어서 그 기본을 마련하고자 한다<sup>4, 5)</sup>. 연구방법으로는 VR 제작툴로서 유니티 3D(Unity 3D)<sup>4)</sup>를 활용하였으며 사용 헤드셋으로는 오클러스<sup>5)</sup>와 함께 몰입도를 높이기 위하여 활용된 서브팩 M2(Subpac M2)<sup>6)</sup> 진동조끼를 사용하여 개발하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 가상현실 시스템의 발전

미국 시라큐스 대학에서는 아래와 같이 가상현실의 역사를 Fig. 1과 같이 인포메이션 그래픽으로 연대별로 정리하여 발표하였다<sup>6)</sup>. 요약하면 1930년대의 링크트레이너(The Link Trainer)부터 2016년 마이크로소프트의 증강현실기반의 홀로렌즈까지 역사적으로 다양한 가상현실 장비가 개발되어 왔고 앞으로도 Oculus Go<sup>7)</sup>와 같

- 1) 유니티, 모바일 VR 게임시장리뷰 보고서, 2016
- 2) 스텝시퀀서는 하나의 자동악기로서 가로에 매핑된 악기들이 서로 기준라인이 이동되면서 반복 연주되는 시스템이다.
- 3) 런치패드형 스텝시퀀서가 아닌 에듀테인먼트 성격의 보다 비주얼적으로 친근하고 자동악기로서 쉬운 연주가 가능한 놀이형태를 의미 함
- 4) [www.unity3d.com](http://www.unity3d.com)
- 5) [www.oculus.com](http://www.oculus.com)
- 6) <https://subpac.com>
- 7) <https://www.oculus.com/go/>

은 무선시스템을 적용한 대중적인 헤드셋처럼 더욱 다양한 디바이스들이 출시될 것으로 사료된다.

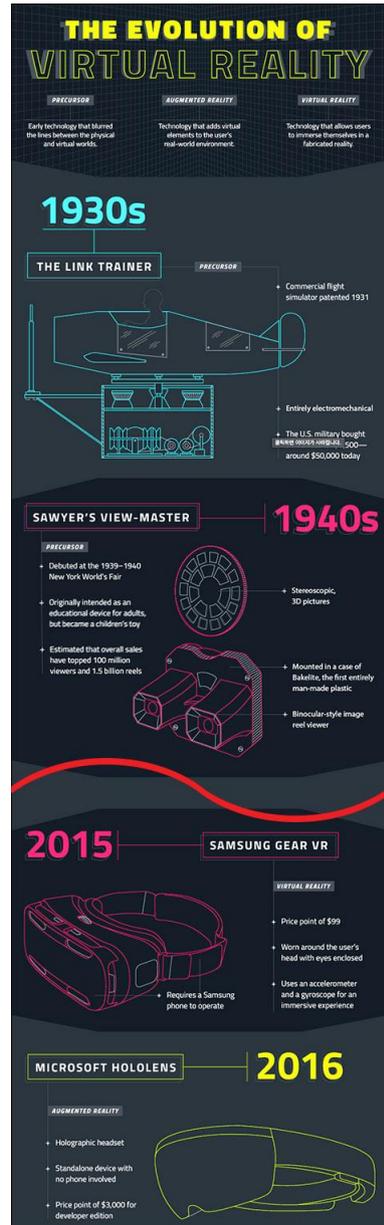


Fig. 1. The Evolution of Virtual Reality, Syracuse Univ, 2016

VR은 2014년 구글 카드보드가 발표되면서 대중적인 인기가 시작되었다고 볼 수 있다. 이후 Table 1과 같이 다양한 HMD(Head Mounted Display)가 발표되고 있다.

Table 1. HMD Devices

HMD Product	Summary
	Oculus Rift Dk2, 2014 -1280X720 Display -Positional Tracking
	Oculus Rift CV1, 2015 -1200X1080 Display -Positional Tracking -Touch Controller, Xbox360 Controller
	HTC Vive, 2016 -1200X1080 Display Motion Sensor X 2 Wiress Controller x 2
	Sansung Gear VR, 2014 -2560X1440 Display -Panoramic View -Cableless
	Sony Morpheus, 2014 -1920X1080 Display -Connect of PS4 -Game Control Device
	Zeiss VR Onw, 2014 -Smart Phone Tray
	Google Cardboard, 2014 -Paper DIY -Two Convex & Magnet -NFC Tag Sticker
	Oculus Go, 2018 -Wireless System -2560x1440 LCD

가상현실의 유형<sup>8)</sup>으로는 몰입형 가상현실, 몰입형 증강현실, 홀로그래프 증강현실, 체화형 가상현실등 Table 2 와 같이 요약할 수 있다. 본 연구에서는 몰입형 가상현실을 바탕으로 언급<sup>[7]</sup>하고자 한다.

Table 2. Case by VR

Category	Summary
Immersive Virtual Reality	The user must use special HMD to be in the virtual reality. All visual elements in the virtual reality are created artificially. It can be used in a fixed and limited space.
Immersive Augmented Reality	It enables users to experience virtual reality by adding virtual information or environmental elements using special goggle or a series of devices.
Hologram Augmented Reality; HAR	Users do not need any special devices (HMD or Goggle) to experience visual contents of the virtual reality.
Embodied Virtual Reality; EVR	The biggest difference is that virtual environments are generated in the three-dimensional space in the reality.

## 2.2 가상현실에서의 스텝시퀀서

가상공간에서 스텝시퀀서 구현은 Fig. 2와 같이 2015년 발표된 사운드스케이프(soundscape)[9]가 대표 사례라고 할 수 있다. 전통방식의 런치패드를 VR환경으로 불러온 듯하다. 장점으로는 기존의 음악 뮤지션이 접근하기에는 무리가 없었지만 일반인들이 콘텐츠를 구동하고 악기를 연주하기엔 다소 어렵고 쉽게 컨트롤 하기 어렵다고 판단된다.

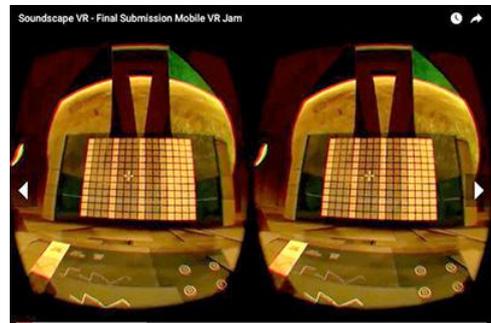


Fig. 2. Soundscape VR, 2015

선행연구<sup>[3]</sup>에서 악기를 다루지 못하더라도 마치 놀이를 하듯이 연주하는 방법의 필요성과 자연스러운 우연성(randomness)의 중요성을 언급한 바 있다. 따라서 본 연구에서의 가상현실형 스텝시퀀서는 비주얼적으로 친근하면서도 쉽게 컨트롤할 수 있는 스텝시퀀서가 필요하다고 판단된다. 이러한 접근방법을 구현하고 개발하기 위해 1995년 발표된 ‘애니뮤직(Animusic)’ 시리즈를 참고하였다<sup>[9]</sup>.

8) <http://truemind1.blogspot.com/2016/09/03-3.html>



Fig. 3. Animusic, 1995

눈으로 보고 직접 악기를 연주하는 형태가 아닌 DVD 영상 콘텐츠이지만 그 악기를 연주하는 방식 및 연출, 사운드의 하모니, 몰입해서 칭취하게 하는 화려한 CG등 당시로서는 획기적인 연주방법과 비주얼로 기억된다.

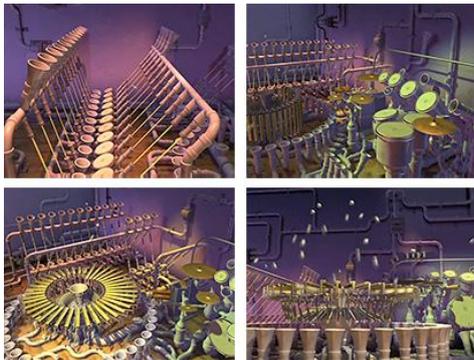


Fig. 4. Animusic, Pipe Dream

이러한 ‘애니뮤직’의 정체성을 배경으로 한 손쉬운 스텝시퀀서는 다음과 같이 가상현실이 가져다주는 경험 가치로 매핑 가능하다.

크게 3가지로 요약 가능한데<sup>9)</sup> Table 3과 같이 첫 번째는 제약 극복가치(Value of Overcoming Constraints), 두 번째는 경험 증강가치(Value of Strengthening Experience), 세 번째로는 신 경험 창조가치(Value of Creating New Experience)등이 그것[10]이다. 이 3가지 경험 가치는 각각의 콘텐츠와 플랫폼, 다양한 디바이스와 연계되어, 미래 VR분야에 대한 서비스 가이드라인으로 제안할 수 있겠다.

Table 3. Main experiential value of VR

Category	Summary
Value of Overcoming Constraints	It provides the space of experience beyond the limit of the time and the space. It is educational experiential space for both the handicapped and healthy people.
Value of Strengthening Experience	It provides experiential value in which users can immerse. It provides amplified experiences through interactions with sensors.
Value of Creating New Experience	Users can create new experiences by intervening and controlling the virtual reality. New contents other than games can be generated in VR.

### 3. 가상현실에서의 스텝시퀀서 구현

#### 3.1 융복합 스텝시퀀서 개요

앞서 언급한 바와 같이 본 연구에서는 가상현실에서 손쉽게 컨트롤 할 수 스텝시퀀서형 악기를 구현하는데 그 목적이 있다. 따라서 가상현실 콘텐츠로서의 가능성과 문제점을 파악하고 유니티의 한계점과 사운드 싱크 문제등 문제 해결 방안의 모색이 필요하다 하겠다. 먼저 콘텐츠의 기본적인 설계는 사용자가 중앙에서 아래 Fig. 5와 같이 크게 4가지 영역으로 구분되어진 가상공간의 악기들을 실행시켜보거나 자연스러운 연주를 도출할 수 있도록 매우 직관적 구조의 그래픽과 배경을 제작가이드라인으로 삼았다.

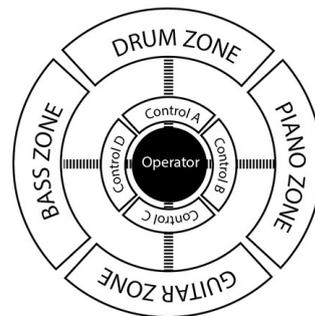


Fig. 5. Step Sequencer Control System

#### 3.2 융복합 스텝시퀀서 개발

스텝시퀀서를 바탕으로 하는 악기 시스템은 ‘뮤직팩토리’라는 타이틀[11]로 제작되었다. 마치 하나의 공장처럼 인터리어를 디자인했으며 각각의 영역별로 공장 4개를

9) [http://sitehomebos.kocca.kr/k\\_content/vol19/vol19\\_03.pdf](http://sitehomebos.kocca.kr/k_content/vol19/vol19_03.pdf)

Fig. 6과 같이 사운드의 정체성에 맞도록 디자인 하였다 [16]. 4개의 공장으로 구분한 이유는 스텝시퀀서 악기의 최소 갯수가 4개는 되어야 청취자가 느끼기에 음감이 풍부하다고 판단하기 때문이다.



Fig. 6. 4 Areas for Step Sequencer Control System

‘뮤직팩토리’라는 타이틀에 걸맞게 공간을 연출함에 있어서 고려할 점[12]으로 첫째는 콘텐츠에 대한 안내시스템의 유무, 둘째는 스텝시퀀서에서 원활하게 작동되는 음악시스템, 세 번째로는 사용자가 몰입하여 컨트롤 할 수 있는 환경을 도출하는 3가지로 압축 가능하다. 우선 첫 번째로 사용자가 가상현실 콘텐츠를 접할 때 이 콘텐츠가 무엇이고 어떻게 구동되는지에 대한 안내문의 존재가 사용자의 이해도를 돕는데 매우 중요한 역할을 하기 때문에 헤드셋을 쓰기 전 단계에 미리 공지하여 알려주거나 또는 콘텐츠를 구동하자마자 윈도우창에서 순차적으로 간단한 슬라이드처럼 공지하는 방법이 존재한다. 본 프로젝트에서는 후자를 선택함으로써 사용자가 시스템을 운용함에 있어서 오작동이나 실수를 유발하지 않도록 최대한 배려하는 방법으로 제작하였다. 일반적인 체험 오류로서 오컬러스 컨트롤러의 스위치가 적지 않은 관계로 사용자는 무작정 클릭을 하거나 돌려보는 등 자

신이 클릭하여 유추하는 응답이 없을 경우, 당황해 하거나 콘텐츠 관람 자체를 포기하는 극단적인 현상까지 일어날 수 있기 때문에 그만큼 친절한 안내 공지는 필요하다 하겠다. 두 번째로는 4개의 존으로 구성되어 있는 스텝시퀀서는 악기별 5개씩 음악을 제작<sup>10)</sup>하여 총 20개의 음악파일을 제작하였다. 사용자는 음악을 한 번에 하나씩 연주해보는 경우와 극단적으로 동시에 여러 파일을 연주함으로써 시스템에 무리를 줄 수 있기 때문에 존별로 1개의 음악만 연주하도록 제한하고 음악을 바꾸더라도 4개의 존에서 4개의 음악만 구동되도록 Fig. 7과 같이 프로그래밍 하였다.



Fig. 7. Step Sequencer Test for Ableton Live

세 번째로는 사용자가 몰입하여 악기를 컨트롤 할 수 있도록 오퍼레이터는 서있는 자리에서 이동하지는 못하게 제한하고 360도 회전은 가능하게 함으로써 이동에서 오는 불필요한 시간과 각종 부작용등을 미리 예방하는 차원으로 단순화[13] 하였다. 또한 오컬러스에서 제공하는 헤드셋에는 스테레오 이어셋이 기본으로 장착되어 있으나 보다 사운드 몰입도를 높이기 위해서 서브팩 M2(Subpac M2) 진동조끼를 사용하였다.



Fig. 8. Suboac M2 vibration waistcoat

10) 에이블톤의 라이브로 구현된 스텝시퀀서 음원 제작

유니티에서 출력되는 오디오를 받아들여 음의 크기에 맞게 진동이 일어나는 체험형 웨어러블 장치이다[14].



Fig. 9. put on Oculus HMD and vibration waistcoat

Fig. 10은 최종 완성된 4개의 존으로 구성된 가상현실 스텝시퀀서이다. 사용자가 마치 오케스트라를 연주하듯이 사용자가 서있는 높이를 다른 오브젝트보다 높게 배치하였다. 또한 4개 공장이 작동 할 때마다 본인이 어떤 존의 콘텐츠를 구동했는지 정확하게 인지시키기 위해 파티클 시스템을 활용해 인지도를 부각시키고, 공장 구동 연출을 보다 단순하면서도 애니메이션 효과를 극대화 시켰다.



Fig. 10. Final Step Sequencer Control System

Fig. 11은 최종 퍼포먼스를 촬영한 장면으로 최종 콘텐츠로서의 검증단계와 문제점 등을 파악하기 위해 촬영하며 사용자 퍼포먼스를 진행하였다.



Fig. 11. Step Sequencer Final Performance

결국 최종적으로는 가상현실에서의 스텝시퀀서 구현은 새로운 경험콘텐츠와 극대화된 몰입도를 제공하기 위한 노력으로 귀결된다 하겠다.

'Lauren Kelly'의 'The psychology of virtual reality'에서도 VR에서의 현전감 (Sense of Presence)과 몰입감 (immersion)을 부여하는 것이 핵심[15]이며 그 방법론으로 Table 4와 같이 언급<sup>11)</sup>하였다.

Table 4. In VR, the elements of presence and immersion

Section	Summary
Tracking level	Tracking level is the degrees of freedom the user is tracked whilst in the VR world. The better the tracking, the better the sense of self-location and feedback.
Stereoscopic vision	Use of either monoscopic or stereoscopic visuals. Stereoscopic visuals present two slightly different images to each eye, aiding depth perception in the array. Monoscopic on the other hand presents the same image to both eyes, so doesn't create as immersive experiences.
Image quality	Both the design of the image aesthetics and technological feasibilities affect the image quality. From the realism and detailed features of the display to the technical aspects of flicker rate, lighting types and resolution.
Field of view	How much the user can see in the environment's visuals.
Sound quality	A world which is devoid of sound is less believable, and a little eerie. Using sound within a VR world increases user feedback and makes the space more believable. There are a number of sound channels and effects that can increase immersion.
Update rate	The rate the virtual environment is rendered.
User perspective	Shifting the perspective from 1st person, where a person embodies their avatar, to 3rd person, where a person can view their avatar.

11) 'Lauren Kelly'의 'The psychology of virtual reality

#### 4. 결론

지금까지 가상현실에서 스텝시퀀서의 구현을 위한 타당성과 VR의 이론적 배경과 ‘애니뮤직’ 사례를 통해 가상현실에서의 융복합 스텝시퀀서를 개발하였다. 그 의의를 요약하면 다음과 같다.

첫 번째로 VR의 주요 경험 가치 3가지, 제약극복가치(Value of Overcoming Constraints), 경험증강가치(Value of Strengthening Experience), 신 경험 창조가치(Value of Creating New Experience)를 서비스 가이드라인으로 제안하였다.

두 번째로 스텝시퀀서라는 악기를 보다 쉽고 이해하기 쉬운 시스템으로 가상공간에서 구현 하였다.

세 번째로는 악기라는 특정분야에 집중함으로써 이를 위한 입장감과 몰입감을 높이기 위한 시스템을 제안하였다.

연구의 한계점으로는 개발된 스텝시퀀서가 객관적으로 평가받기 위한 시스템이 존재하지 못했다는 부분[17]과 몰입도라는 부분을 지면을 통해서 언급 할 수밖에 없는 부분이 아쉬움으로 남는다. 향후 연구를 통해 연구가 지속 발전되어 보다 다양한 융복합 VR 콘텐츠가 제작되기를 기대해 본다.

#### REFERENCES

[1] Unity Korea. (2016). *Mobile VR mobile games market report*, Seoul. 6-8.

[2] M. S. Jo. (2007). *Originality of Pack Nam-june's art seen by the extension of medium*, Hongik Graduate School of Education, University. 46.

[3] S. H. Oh. (2017). A study on convergence interactive video system utilizing Launch pad, - Focusing on step squencer, *The Society of Digital Policy & Management*, 446.

[4] Y. J. Chang, C. G. Oh & H. G. Kim. (2013). The Interaction in Media Art Works Based on Big Data, *Korea Design Knowledge Journal*, 28, 143-152.

[5] E. S. Choi, Y. H. Young & H. G. Kim. (2014). A Study of Interactive Music Video based on User Involvement, *Korea Design Knowledge Journal*, 30, 301-311.

[6] J. Lanier. (2016). *The Evolution of Virtual Reality*, <https://communications.syr.edu/blog/virtual-reality-info-graphic/>

[7] T. Holic. (2016). *Understanding of Virtual Reality*,

<http://truemind1.blogspot.com/2016/09/03-3.html>

[8] S. Sneek. (2015). *Soundscape VR Step Squencer*, <https://vrjam.devpost.com/submissions/36175-soundscape-vr>

[9] Animusic. (1995). *Drum Machine & Pipe Dream*, <http://www.animusic.com>

[10] H. C. Moon. (2016). VR ecosystem - that explores VR's three experiential values, *Korea Creative Content Agency, K-Contents*, 19, 12-13.

[11] S. H. Oh. (2018). *VR Convergence Design*, Seoul. Koomin University Press.

[12] S. H. Jung, M. J. Kim, H. W. Kim, Y. H. Lee & J. S. Han. (2018). Virtual Reality Game Development Guide and Case Study, *Korea Creative Content Agency*, 19-20.

[13] J. E. Bae & S. I. Kim. (2014). Development Strategy of Serious Game for Improvement of Social Perception on Game - Focus on Virtual Reality, *KODDCO 2014 Conference*, 433-434

[14] Subpac M2. (2016). *The SubPac M2 let's you experience deep bass in your body*, <https://subpac.com>

[15] L. Kelly. (2016). *Your brain on Virtual Reality*, <https://www.linkedin.com/pulse/your-brain-virtual-reality-lauren-kelly>

[16] Y. J. Yoo. (2017), Case Analysis of the performance contents using virtual reality technology, *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(5), 145-153

[17] J. Y. Koo & S. I. Kim. (2018), User Experience Evaluation of VR Service Platform - Focused on Oculus and NOON VR -, *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(8), 143-148

오 승 환(Oh, Seung Hwan)

[정회원]



- 1994년 2월 : 국민대학교 시각디자인 (디자인 석사)
- 2010년 2월 : 경성대학교 디지털디자인전문대학원 (디자인학 박사)
- 2004년 2월 ~ 현재 : 국민대학교 영상디자인학과 교수

- 관심분야 : 인터랙티브미디어디자인, 엔터테인먼트디자인

- E-Mail : distortion@kookmin.ac.kr