

## 실감형 기기 기반 게임의 품질보증에 관한 연구

임예빈\*, 김효남<sup>o</sup>

\*청강문화산업대학교 게임콘텐츠스쿨,

<sup>o</sup>청강문화산업대학교 게임콘텐츠스쿨

e-mail: vvv9108@naver.com\*, hnkim@ck.ac.kr<sup>o</sup>

## A Study on the Quality Assurance of Games based on Realistic Devices

Ye-Bin Lim\*, Hyo-Nam Kim<sup>o</sup>

\*School of Game, Chungkang College of Cultural Industries,

<sup>o</sup>School of Game, Chungkang College of Cultural Industries

### ● 요약 ●

최근에 국내외 실감형 콘텐츠 산업의 가파른 성장에 따른 실감콘텐츠산업에 대한 관심이 높아지고 있는 상황에서 VR, AR, XR 시장은 혁신적인 변화를 주도하고 있다. 실감형 기기의 게임들은 기존의 게임과는 다른 방식의 품질보증(QA) 접근 방식을 요구한다. 전통적인 2D 게임과 달리 물리적 상호작용과 환경 인식 기능같은 부분이 다르기 때문이다.

본 논문에서는 가상현실, 증강현실, 확장현실 기반의 게임에 대해서 테스트 시 각 기기마다 고려해야 할 사항들에 대한 내용들을 제시하고 해당 사항들에 대해서 효과적인 방안을 제시해본다.

**키워드:** 가상현실(Virtual Reality), 증강현실(Augmented Reality), 확장현실(Extended Reality)

### I. Introduction

최근에 국내외 실감콘텐츠 산업의 가파른 성장에 따른 실감콘텐츠 산업에 대한 관심이 높아지고 있는 상황에서 실감형(Realistic) 기기인 가상현실(Virtual Reality : VR), 증강현실(Augmented Reality : AR), 그리고 확장현실(Extended Reality : XR)은 게임 산업에서 혁신적인 변화를 주도하고 있다. 아래 <그림 1>은 한국콘텐츠진흥원이 발표한 ‘실감 콘텐츠 실태조사 및 중장기 전략 연구’를 살펴보면 글로벌 VR·AR 시장 규모는 2020년 295억달러(약 39조원)에서 2026년 8676억달러(약 1160조원)까지 성장할 전망이다[1]. <그림 2>는 2020년 국내 VR·AR 시장규모로 9,700억 원에서 연평균 11.2%의 성장이 예상되며, 2026년 국내 시장규모는 약 1조 8,078억 원으로 예상하고 있다[1]. <그림 3>은 2020년 국내 XR 시장규모로 8,800억 원에서 2025년 국내 시장규모는 약 3조 9,050억 원으로 2020-2525년 연평균성장률은 34.72%로 예상하고 있다.

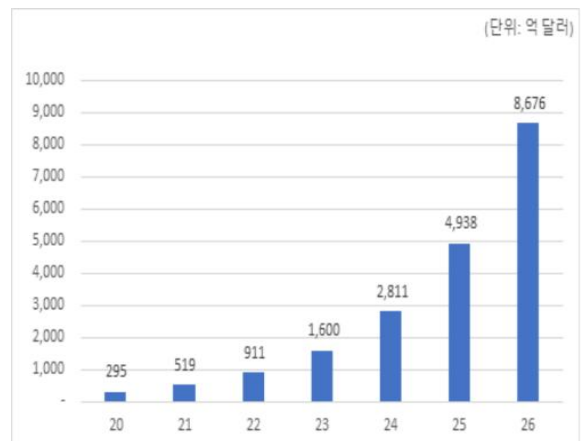


Fig. 1. Global VR/AR Market Forecast[1]

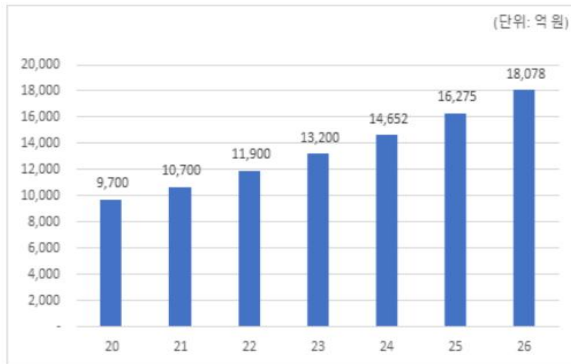


Fig. 2. Domestic VR/AR Market Forecast[1]

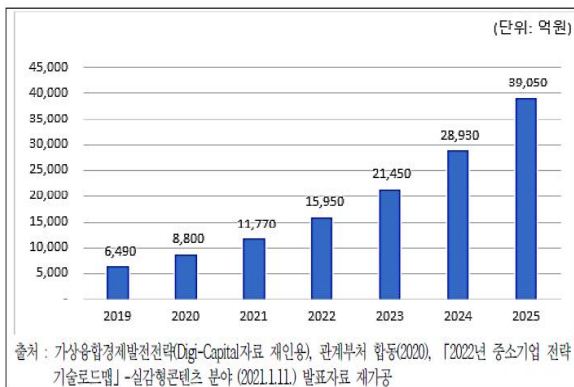


Fig. 3. Domestic XR Market Forecast[1]

VR·AR 기술들은 사용자들에게 전례 없는 몰입감과 상호작용을 함으로써, 게임 플레이의 전통적인 경계를 확장하고 있다. '포켓몬고'와 '몬스터헌터나우'와 같은 AR 게임의 글로벌 성공은 이러한 기술들의 대중적인 매력을 입증하며, 다양한 IP를 활용한 새로운 게임 경향을 창출하고 있다. 한편, VR 기술은 다양한 종류의 기기 개발과 가격 저하를 통해 사용자의 선택지가 늘어나 많은 사용자를 끌어들이고 있다. VR은 초창기에 비해 많은 기기들이 개발되면서, 가격대가 낮아져 새로운 사용자가 많이 유입되었다. 그리고 많은 사용자가 유입된 만큼 전망 또한 밝다.

이러한 기술적 발전은 게임 개발자들에게 새로운 기회를 제공하는 동시에 게임 품질 보증(Quality Assurance, QA)에 있어서도 새로운 도전과제를 제시한다. VR, AR, XR 게임은 전통적인 2D 게임과 달리 사용자의 물리적 상호작용과 환경 인식 기능을 통합해야 하는 독특한 요구사항을 가진다. 이는 품질 보증팀에게 기존의 테스트 방법론을 넘어서는 새로운 접근 방식을 요구한다.

본 논문은 실감형 기기 기반의 VR, AR, XR 게임 품질 보증 과정에서 중요한 고려사항을 식별하고, 이에 대한 효과적인 방안을 제시하는 것이다. 본 연구는 게임 품질 보증팀이 이러한 새로운 기술 환경에서 효율적으로 작업할 수 있도록 지원함으로써, 최종 사용자에게 최상의 게임 경험을 제공하는 데 기여하고자 한다.

## II. The Main Subject

### 2.1 실감형 기기들의 특징

가상 현실(VR)은 컴퓨터 시스템을 사용하여 실제와 유사하지만 실체가 아닌 인공적인 환경을 창조한다. VR 경험은 주로 HMD(Head Mounted Display), VR 트레드밀, 센서 장갑, 컨트롤러 등과 같은 장치를 사용하여 제공된다. 이러한 장치들은 사용자를 완전히 가상 세계에 몰입시키기 위해 1인칭 시점으로 플레이되며, HMD는 스마트폰 기반, 외부 디바이스 기반, 독립형 등 다양한 형태로 나뉜다. 각각의 기기 유형에 따라 QA 과정에서 고려해야 할 사항들이 다르게 나타난다.

증강 현실(AR)은 현실 세계에 가상 요소를 추가하여 사용자의 경험을 향상시키는 기술이다. AR은 센서, 카메라 등을 사용하여 실제 환경과 가상 환경을 결합시켜 정보를 화면에 표시한다. 일반적으로 AR은 VR과 XR과 달리 별도의 전용 장치 없이 사용자의 스마트폰을 통해 경험할 수 있으며, 이는 QA 과정에서 특히 고려해야 할 사항이다.

확장 현실(XR)은 VR과 AR의 장점을 결합한 기술로, 사용자를 가상 세계로 몰입시키는 VR과 현실 세계에 가상 요소가 겹치는 AR, 그리고 이 둘의 조합인 MR(혼합 현실)의 기술을 통합하여 확장된 세상을 창조한다. XR은 VR과 AR의 기술적 특성을 모두 포괄하며, 이는 QA 과정에서 통합적인 접근 방식을 필요로 한다.

### 2.2 실감형 기기 제품 종류

VR 기기는 크게 스마트폰 기반, 외부 디스플레이 기반, 독립형이 있다.

Table 1. VR Device Specification

기기명	VIVE FLOW	VIVE Pro 2	VALVE INDEX
제조사	HTC VIVE	HTC VIVE	VALVE
종류	스마트폰 기반	외부 디바이스 기반	외부 디바이스 기반
스펙	1600x1600 픽셀, FOV 최대 100°, 75 Hz 프로세서, RAM, ROM 없음, 189g 컨트롤러 x	2448x2448 픽셀, FOV 최대 120°, 90/120 Hz 프로세서, RAM, ROM 없음, 848g 베이스 스테이션	1440x1600 픽셀, FOV 최대 130°, 80, 90, 120, 144 Hz 프로세서, RAM, ROM 없음, 809g 베이스 스테이션
기기명	PIMAX Vision 8K X	Meta Quest 3	VIVE XR Elite
제조사	PIMAX	Meta	HTC VIVE
종류	외부 디바이스 기반	독립형	독립형
스펙	3840x2160 픽셀, FOV 최대 200°, 90 Hz 프로세서, RAM, ROM 없음, 300g	2064x2208 픽셀, FOV 최대 110°, 90, 120 Hz 퀵스냅드래곤 XR2 gen2 8GB RAM 128, 512GB ROM, 515g	1920x1920 픽셀, FOV 최대 110°, 90 Hz 퀵스냅드래곤 XR2 12GB RAM 128GB ROM 625g

AR 기기는 홀로렌즈 2, 매직리프 2가 있다. 구글에서 개발하던 구글 글래스는 개발 종료했다. 애플에서 내년에 출시를 목표로 애플 비전 프로가 개발 중에 있다.

Table 2. AR Device Specification

기기 명	Microsoft HoloLens 2	Magic Leap 2
제조사	Microsoft	Magic Leap
스펙	2048x1080 해상도 FOV 최대 56° 퀄컴 스냅드래곤 850 4GB RAM 64GB ROM 566g	1440x1760 해상도 FOV 최대 70° AMD Quad-core Zen2 CPU AMD GFX10.2 GPU 16GB RAM 256GB ROM 260g

### 2.3 실감형 기기 기반 게임 QA 시 고려사항

VR 게임은 종류 마다 다른 고려사항을 가지고 있다. 스마트폰 기반 기기는 테스트 환경 구성이 핵심이다. 스마트폰 기반의 콘텐츠는 좌식형 콘텐츠가 주를 이루고 있다. 그렇기 때문에 다른 기기에 비해 공간적 제약이 적지만, 네트워크 환경이 중요하다. 그리고 기기 간 연결의 안전성 또한 중요하다. 그 다음으로는 플랫폼 및 기기 호환성 검사가 있다. 예시로 VIVE Flow에서는 아이폰과의 호환성에서 제한을 가지며, 삼성 핸드폰과는 더 많은 기능을 지원하기 때문이다.

외부 디바이스 기반 기기는 첫째로 별도의 장비가 필요하다. PC와 연결해서 사용하기 때문에 사양이 높은 컴퓨터가 필요하며, 추가적인 베이스 스테이션이라는 장비가 필요하다. 이 베이스 스테이션은 가상 현실 환경에서 사용자의 위치와 움직임을 추적하기 위한 장치로, 사용자의 위치와 움직임을 정확하게 감지한다. 해당 장비의 가격대가 좀 나가는 편이다. 두번째로는 테스트 환경 구성이다. 앞서 언급한 베이스 스테이션의 범위가 있기 때문에 비교적 넓고 안전한 환경이 필요하다. 세번째로는 장치를 사용하면서 생기는 멀미와 장치의 발열이 있을 것이다. 현재 멀미를 해소하기 위해 기술이 개발되고 있지만, 현재까지는 해당 부분이 크게 고려해야 할 부분 중 하나이다. 이 멀미 때문에 QA 시 시간에 제약이 생길 수 밖에 없다. 마지막으로 조기 테스트가 어려운 점이다. 가상 현실 게임은 완성도가 낮은 부분이 있으며, 제대로 진행하기가 어려울 수 있다. 가상 세계가 완벽한 형태를 갖추고 있지 않다면 콘텐츠의 내용을 확인할 수가 없기 때문이다.

독립형 기기는 외부 디바이스 기반에서 보인 장치를 사용하면서 생기는 멀미와 장치의 발열과, 조기 테스트가 어렵다는 공통적인 고려사항이 있다. 추가로 독립형은 테스트 환경 구성에 있다. 해당 기기는 와이파이를 사용하기 때문에 네트워크 지연이 생긴다면 QA 시 원활한 진행이 불가능해질 것이다. 그리고 넓고 안전한 환경 또한 필요하다. 메인 콘텐츠가 좌식형이 아니기 때문이다.

AR 게임은 테스트 환경적 요인이 있다. VR과 달리 실제 환경과 연동하여 테스트해야 한다. 이와 같은 연동적인 부분을 테스트하기 위해서는 특정 장소마다 구현이 됐는지 확인이 필요하고, 해당 장소에 가서 테스트 할 때 외부의 위험이 있을 수 있기 때문에 안전을 고려해야

한다. 다음으로 AR도 마찬가지로 조기 테스트가 어렵다는 점이다. 왜냐하면 현실 세계와 연계성이 완성되지 않으면 해당 부분에 대해 제대로 테스트할 수 없다.

XR 게임에서도 실제 환경과의 연계 및 넓은 공간 요구가 중요하며, '풀컬러 RGB 패스쓰루 비디오 모드' 같은 기술이 있어 안전성 부분에서는 괜찮다. 기존 VR 및 AR의 고려사항을 통합적으로 적용해야 한다.

### 2.4 효과적인 QA 방법

VR 게임 QA의 효과적인 방안으로 첫번째는 적응형 네트워크 최적화가 있을 것이다. 스마트폰 기반 VR의 경우, 네트워크 연결과 지연 문제를 최소화하기 위해 적응형 네트워크 기술을 적용한다. 이는 다양한 네트워크 환경에서도 안정적인 성능을 제공한다. 두번째는 호환성 테스트 강화가 있다. 다양한 스마트폰과 VR 기기 간의 호환성을 철저히 테스트하여 사용자 경험을 극대화해야 한다. 그리고 이를 위해, 주 소비자들의 기기를 조사해 기기 모델에 대한 테스트를 실시한다. 세번째는 안전한 테스트 환경 구축이다. 외부 디바이스 기반 및 독립형 기기의 경우, 안전한 테스트 환경을 구축하고 테스트 중 발생할 수 있는 위험 요소를 사전에 파악하고 대비한다. 마지막으로 멀미 방지 기술 개발이다. 멀미를 줄이기 위해 사용자 인터페이스(UI) 및 게임 디자인 최적화, 프레임 속도 및 시각적 효과의 조정 등 기술적 개선을 적용하는 방법에 대해서 고려해야 할 부분이다.

AR 게임 QA의 효과적인 방안은 첫번째 VR과 마찬가지로 적응형 네트워크 최적화가 있다. AR의 경우 네트워크 연결과 지연 문제를 최소화하기 위해 적응형 네트워크 기술을 적용해야 한다. 이는 다양한 네트워크 환경에서도 안정적인 성능을 제공하기 때문이다. 두번째는 현장 기반 테스트 프로토콜 개발이다. 실제 환경과의 연계를 테스트하기 위한 체계적인 현장 테스트 프로토콜을 개발해서 활용하면 매우 효과적인 테스트가 될 것이다. 이는 테스트의 효율성을 높이고 안전성을 보장하는 부분이다. 예를 들어 Fake GPS를 사용해 실제 환경과 연동하는 테스트를 할 수 있다. 마지막으로 조기 테스트 기법 도입이다. 초기 개발 단계에서 기능적 측면의 테스트를 강화하고, 적시에 피드백을 제공하여 개발 팀이 수정할 수 있도록 하는 것이다.

XR 게임 QA의 효과적인 방안은 첫 번째 통합된 테스트 접근 방식의 채택이다. VR 및 AR의 요소를 모두 포함하는 XR 게임 QA는 통합적인 테스트 접근 방식을 채택하여 다양한 측면에서의 성능과 사용자 경험을 평가한다. 그 다음으로는 진행해야 할 부분은 고급 안전성 기술 적용이다. XR 게임에서의 안전 문제를 줄이기 위해 고급 안전성 기술을 적용한다.

## III. Conclusions

VR, AR, XR 게임 시장의 규모는 점점 커지고 있고 이에 따라 전망도 높아지고 있다. 본 논문에서는 실감형 기기들로 구성하고 있는 각 기기에 대한 특징과 제품들에 대해 제시하였으며, 이를 통해 각 기기에 따른 특징과 제품의 종류를 이해해 게임 QA 시 어떤 점들을 고려해야 하는지에 대해 제시하였다.

각 고려사항들에 대한 효과적인 방안으로 VR 기기에서는 적응형 네트워크를 사용해 네트워크 안정화, 호환성 테스트 강화, 안전한 테스트 환경 구축을 제시하였고, AR 기기에서는 적응형 네트워크 최적화, 현장 기반 테스트 프로토콜 개발을 제시하였다. 마지막으로 XR 기기에서는 위에서 언급한 요소를 모두 포함하는 통합된 테스트 접근 방식을 채택하는 것과 안전성 기술을 적용하는 것이다. 이렇게 각 기기마다 개발된 게임 QA 시 효과적인 방안들을 제시하여 실감형 기반의 게임 콘텐츠의 완성도를 높이는데 도움을 주고자 한다.

## REFERENCES

- [1] <https://www.kocca.kr/kocca/bbs/view/B0000147/2002699.do?searchCnd=&searchWrd=&cateTp1=&cateTp2=&useYn=&menuNo=204153&categorys=0&subcate=0&cateCode=&type=&instNo=0&questionTp=&ufSetting=&recovery=&option1=&option2=&year=&morePage=&qtp=&domainId=&sortCode=&pageIndex=1#>