JKIICE Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering

한국정보통신학회논문지 Vol. 24, No. 11: 1451~1456, Nov. 2020

사용자 만족도 향상을 위한 게임 Fun QA 프로세스와 설계

윤선정*

Game Fun QA(Quality Assurance) Process and Design to improve user satisfaction

Seon-Jeong Yoon*

*Associate professor, Department of Game, Dongseo University, Busan, 47011 Korea

요 약

게임의 규모와 복잡성에 따라 게임의 품질관리에 관심이 높아지고 있다. 게임은 재미와 안정성 테스트로 품질을 평가할 수 있으며 이에 따라 플레이어의 만족도는 차이가 크다. 게임의 품질관리를 위해 Fun QA는 재미를 증가하여 플레이어들에게 만족감을 주기 위한 테스트를 담당한다. 본 연구에서는 먼저 소프트웨어의 품질개선 기법과 게임 QA 업무를 살펴보았다. 그리고 게임 품질을 향상시키기 위하여 안정성 테스트를 주로 담당하는 Technical QA에 비해 상대적으로 체계화되어 있지 않은 Fun QA에 대하여 분석하였다. 이를 토대로 Fun QA 프로세스를 제안하고 실제 게임을 이용하여 Fun QA 설계 사례를 제시하였다. 본 연구가 재미를 보장하여 품질향상을 추구하는 게임 품질관리 영역의 한 축이 되기를 기대하여 나아가 QA 종사자들의 업무 영역 확장에 도움이 되기를 기대한다.

ABSTRACT

Depending on the size and complexity of the game, interest in game quality control is increasing. The quality of the game can be evaluated through fun and stability tests, and the player's satisfaction varies greatly accordingly. For the quality control of the game, Fun QA is in charge of testing to increase the fun and give satisfaction to the players. In this study, we first looked at software quality improvement techniques and game QA work. And in order to improve game quality, we analyzed Fun QA, which is relatively unstructured compared to Technical QA, which is mainly responsible for stability testing. Based on this, the Fun QA process was proposed and an example of Fun QA design was presented using real games. It is expected that this study will be one of the pillars of the game quality management area pursuing quality improvement by guaranteeing fun. Furthermore, it is expected to help QA workers expand their work area.

키워드 : 소프트웨어 품질관리, 게임 QA(품질보증), 재미와 안정성, 게임 Fun QA 설계

Keywords : Software quality management, Game quality assurance, Fun and stability, Game fun QA design

Received 20 August 2020, **Revised** 29 August 2020, **Accepted** 25 September 2020

*** Corresponding Author** Seon-Jeong Yoon(E-mail:ysj0827@gdsu.dongseo.ac.kr, Tel:+82-51-320-1647)
Associate professor, Department of Game, Dongseo University, Busan, 47011 korea

Open Access http://doi.org/10.6109/jkiice.2020.24.11.1451 print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

ⓒThis is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/li-censes/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright Ⓒ The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

Ⅰ. 서 론

소프트웨어 규모가 커지고 개발 프로세스의 복잡성으로 시간과 기술비용이 증대하기 시작했으며 무계획적이고 잦은 변경은 유지 보수가 불가능한 상황까지 이어지는 경우도 발생한다[1,2]. 이에 소프트웨어의 품질 수준이 예상에 못 미쳐 신뢰를 가지지 못하고 사용자 불만족으로 이어지게 됨에 따라 QA(Quality Assurance)의 필요성이 대두되었다[3,4]. 품질관리에 들어가는 비용은 문제가 발생하기 전에 품질관리에 소모되는 예방비용, 불량이나 장애가 있는 제품이 고객에게 전달되지 않도록 평가 및 인증 작업에 소모되는 평가비용과 재작업 또는 수리에 들어가는 비용과 인력, 고객 불만 처리에 소모되는 비용인 실패비용으로 구성된다.

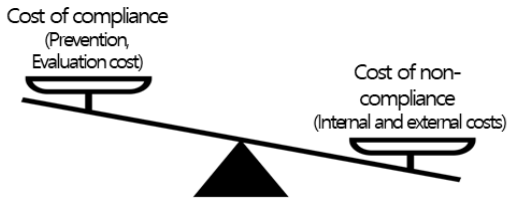

Fig. 1 Quality Management Cost

[그림 1]을 보면 품질 예방과 품질 평가를 통한 품질관리 비용은 품질관리를 하지 않아 대내외적으로 소요되는 비용에 비해 상대적으로 적음을 알 수 있다. 이렇게 소프트웨어 개발에서 품질관리 및 평가를 통한 보증 활동은 비용절감 뿐만 아니라 고객 만족과 조직의 브랜드 가치 향상을 위해서 매우 중요한 영역으로 다루어지고 제품 개발에 전폭적으로 활용되고 있다.

이러한 소프트웨어 분야의 품질관리 업무가 고객 만족 향상과 품질 비용의 감소를 추구하는 게임 분야에도 활용되기 시작하였다. 1980년대 비디오 게임의 성장기에 발생한 아타리 쇼크는 게임 품질의 중요성을 인지하게 된 계기가 되어 게임회사들은 품질관리 부서를 신설하기에 이르렀다[5,6]. 국내에서는 2000년대부터 온라인 게임을 서비스 하는 기업 중심으로 QA조직이 만들어진 것으로 확인되었다. 게임 QA의 세부 업무는 대기업 QA 조직을 참고할 때 Technical QA, Fun QA, Balance QA, Service QA 등으로 구분된다.

일반적인 소프트웨어에서 품질관리 업무는 완전성, 유일성, 유효성, 일관성, 정확성과 같은 기준을 사용한다[7]. 그러나 게임 QA는 지향점이 조금 다르다고 할 것이다. 게임 QA는 안정성과 재미를 보증함으로써 고객 만족과 비용 절감을 목표로 한다[8]. 게임의 안정성은 테스트를 통해 게임의 의도된 기능들이 문제없이 구동되는지를 확인하는 활동으로 정량적인 접근이 가능하여 그동안 게임 QA 업무의 대부분은 안정성을 검토하여 품질을 보증하는 선에서 수행되어 왔다. 이 업무를 주로 담당하는 것이 Technical QA이다.

반면에 게임의 재미요소를 평가하는 Fun QA는 매우 중요하지만 Technical QA에 비해 체계화된 절차나 방법이 발전되어 있지 않다. 그 이유는 재미라는 것이 주관적인 관점을 배제할 수 없기 때문이므로 이를 객관화할 수 있고 정량화할 수 있는 평가 절차와 방법을 통하여 품질검증을 할 필요가 있다고 할 것이다.

이를 위해 본 연구에서는 소프트웨어 품질 개선 기법을 참고하여 게임의 재미요소 품질을 개선하는데 적용 가능한 Fun QA 설계 프로세스와 사례를 제시하였다. 이를 통해 재미에 대한 품질보증을 객관적이고 정량적인 자료로도 확보 가능함을 보이고자 한다.

Ⅱ. 품질 향상 기법과 게임 QA

2.1. 품질 개선 활동 기법들

품질개선에 사용하는 기법은 여러 가지가 있지만 대표적으로는 조셉 듀란에 의한 파레토 법칙이다. “중요한 20%의 원인이 전체 문제의 80%를 발생시킨다”는 것으로 20:80의 법칙이라고 불린다[9]. 이 기법은 품질 개선을 할 수 있는 여러 포인트 중 큰 영향을 주는 1개 또는 2개 항목을 선정하는 것을 권장하고 있다. 게임에서는 장르나 컨셉, UI에 따라 게임 품질에 중요한 영향을 주는 포인트들을 뽑을 수 있다.

또 콘텐츠나 새로운 시스템이 추가된 경우 반드시 점검해야 되는 것이 밸런스인 것처럼 원인규명이 용이한 특성요인도(cause and effect diagram) 기법, 게임의 독창성이나 중요한 재미요소를 다수 유저들의 의견을 수렴하여 평가하는 데 유용한 체크리스트 기법도 있다.

2.2. 테스트 관점의 SW 개발 프로세스와 게임 개발

대개 게임 개발 프로세스는 시장분석과 사용자 요구사항 분석을 반영한 게임 컨셉이 확정되면 본격적인 세

부 기획과 함께 기능 단위의 개발이 이어진다. 전반적인 개발 과정은 폭포수 모형을 따르거나 프로토타입을 버전업 해 가는 나선형 모델을 따라 진행한다. 그런데 품질관리를 중요시하여 개발 프로세스에 테스트가 병행, 연계되는 기법도 있다. 이는 [그림 2]와 같이 V자 모양이어서 V 모델이라고 하며 폭포수 모형을 변형한 것이라 할 수 있다[10]. 개발 생명주기의 각 단계와 그에 상응하는 테스트 단계의 관계를 보여줌으로써 개발 전 과정에 걸쳐 테스트가 진행되는 것임을 알 수 있다.

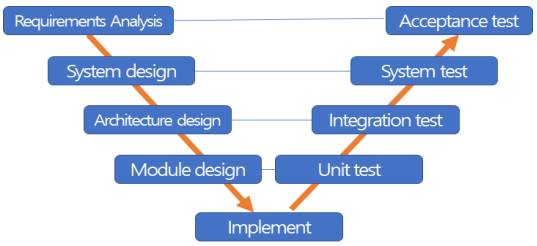

Fig. 2 V model of Software Test

일반적으로 게임 개발조직을 고려해 보면 초기 단계 테스트들은 대부분 기획서 검토가 중심이며 그 외 테스트는 거의 이루어지기 어려운 것이 사실이다. 또 모듈단위의 개발 후에는 통합 테스트와 시스템 테스트가 블랙박스 단위로 이루어진다. 이 과정에서 버그 테스트, 밸런스 테스트가 중점적으로 이루어진다.

2.3. 게임 QA 업무 분석

게임 QA가 하는 일은 유저들에게 플레이되기 전에 발행할 수 있는 문제를 최소화하여 품질을 높이는 것이다. 구체적으로는 게임 개발 프로세스를 관리하고 연구와 개발에 사용되는 여러 유형의 자산을 관리, 검사하며 게임의 여러 부분에 대한 테스트를 수행함으로써 품질을 보증하는 것이다. 나아가 고객 클레임을 확인하여 개발에 반영하는 일을 담당한다.

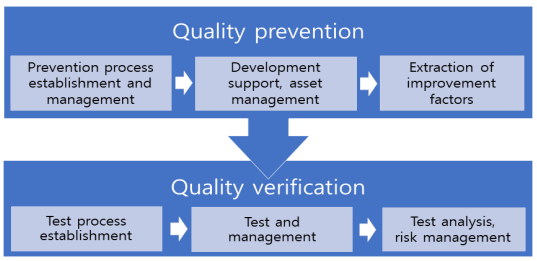

Fig. 3 Game QA tasks and processes

이에 근거하여 QA 업무는 [그림 3]에서 나타낸 것과 같이 품질예방과 품질검증으로 나누어 볼 수 있다[11]. 두 분야는 협업이 필수이며 계획에 입각하여 수행되어야 된다. '품질예방'은 게임의 재미를 보장하기 위하여 여러 활동을 하는 것이고 '품질검증'은 온전한 게임 서비스를 위한 테스트 중심의 활동이라고 할 수 있다.

현재의 게임 QA는 주로 개발된 게임에 대한 평가를 하는 품질 검증에 초점을 맞춰 발전해 왔다. 기획 초기부터 개발 과정 전반에 걸쳐 QA를 수행하는 경우는 미미한데 이는 품질 예방 관점의 품질관리에 대한 인식 부족과 이 작업을 맡을 수 있는 인력의 부족, 개발 일정의 여유가 없는 것이 주된 이유이다. 그러나 품질관리의 목적과 투입되는 비용을 고려할 때 품질 예방이 상대적으로 품질검증보다 더 중점적으로 다루어져야 한다고 할 수 있는데 품질 예방이 잘 진행되었다면 품질검증의 범위와 기간은 대폭 줄어들고 이것은 비용절감으로 바로 이어지게 된다. 더불어 더 높은 품질 수준도 기대할 수 있기 때문이다.

Ⅲ. 품질보증을 위한 게임 Fun QA 설계

3.1. 게임의 품질개선을 위한 Fun QA

소프트웨어 품질을 개선하기 위한 여러 기법이 있으며 게임에서도 이런 방법들을 응용하여 품질개선을 도모할 수 있다. Fun QA는 개발과정 전반에 걸쳐 게임의 재미와 관련된 품질을 보증하기 위한 용도로 사용된다. 그러나 현업에서는 매우 제한된 용도로만 활용되고 있다. 그것은 결정된 기획 의도를 따르고자 하는 것이 중요하기도 하며 이 활동의 결과가 주관적이며 정량적인 충분한 데이터를 확보하지 못하는 경우가 많기 때문이다. 또한 개발이 마무리되면 광범위하게 테스트를 수행하는 품질검증 활동에 집중할 수밖에 없으므로 품질 예방을 위한 Fun QA는 생략하는 경우가 많기 때문이다. 그러나 게임이 마무리 된 후 재미에 대한 결정적인 게임의 품질요소에서 문제가 된다면 더 많은 비용증가 또는 게임의 출시 포기와 같은 상황에 직면할 수도 있다는 점을 알아야 한다. 따라서 정량적이고 객관성이 보장되는 정확한 Fun QA 수행 결과가 있다면 개발에 반영될 수 있으며, 아주 중요한 품질 보증 활동이 된다고 할 것이다. Fun QA는 해당 게임의 차별요소나 핵심 재미요소

를 대상으로 검증을 거쳐야 되는 부분을 선별하여 진행하되 발견된 문제점을 토대로 기획단계까지 거슬러 가며 개선을 요청하고 확인하는 QA 활동이다.

3.2. Fun QA Process

Fun QA는 게임의 개발 전 과정에 걸쳐 진행되며 기획이 나오고 나면 시작될 수 있다.

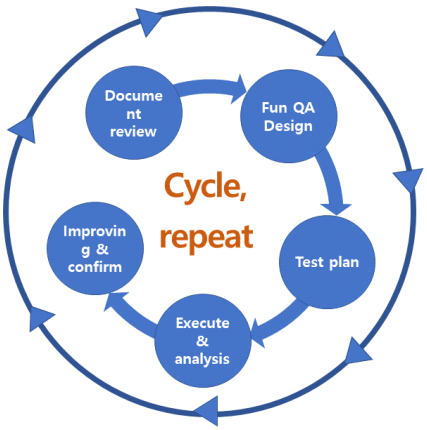

Fig. 4 Fun QA Process

[그림 4]의 Fun QA Process를 보면 먼저 기획서를 검토하여 Fun QA 진행을 디자인을 하는데 이 과정에서 먼저 검증 포인트를 추출하고 여기에 적합한 테스트 방법 등을 설계한다. 이 검증 포인트는 해당 게임에서 검증하고자 하는 재미요소에 따라 우선순위를 정하여 도출하면 된다. 그리고 테스트 방법에 따라 구체적인 일정, 인원 등에 대한 세부 계획을 잡는데 이때 설계 내용을 개발팀, 관리팀들과 공유하며 협조 체계를 구축한 다음 QA를 진행한다. QA를 진행한 결과는 관련 팀들이 함께 검토하고 분석하여 도출된 개선사항에 대하여 반영 여부를 결정한다. 해당 검증포인트는 개선사항의 반영 이후 미리 설계한 커버기준을 충족하는지 확인한다. 검증포인트가 남아 있는 경우에 이 사이클을 반복해서 진행하면 된다.

3.3. Fun QA 검증 포인트 설계와 진행 방법

Fun QA에서 검증 포인트를 정하는 것은 기획서를 바탕으로 장르나 컨셉에 따라 관련 자료를 참고하고 대상 게임의 독창성이나 핵심적인 재미요소를 선별하는 것이 바람직하다고 할 것이다. 즉, 해당 게임의 재미를 위해 꼭 확인해야 될 부분, 또 개선의 여지가 있는 부분을 우선 선별하는 것이 중요하다. 따라서 게임에 따라 Fun QA 검증포인트는 다를 수 밖에 없다.

그러나 일반적으로 Fun QA 검증포인트를 찾기 위해서는 먼저 사용자들이 일차적으로 재미를 느끼게 되는 감성적인 부분과 관련된 게임 그래픽, 사운드, 스토리와 세계관 등 게임컨셉을 대상으로 도출하는 것이 좋을 것이다. 또, 사용자 몰입에 중요한 게임의 난이도를 확인하고자 할 때는 플레이에 따른 레벨별 학습성, 맵 디자인 레벨, 스킬의 종류와 특성 등을 대상으로 포인트를 도출할 수 있을 것이다.

Fun QA 진행은 기획서를 검토하여 검증 포인트에 따라 적절한 방법을 선택한다. 예를 들어 캐릭터 컨셉이 고객 만족을 얻을 수 있는지 분석을 하고자 한다면 그래픽 컨셉과 캐릭터의 의상, 컬러에 대한 레퍼런스나 통계 보고서, 유사 게임 참고자료를 이용하여 평가 지표를 만들고 타켓층을 대상으로 체크리스트 또는 인터뷰를 통하여 확인할 수 있다. 또, 레벨 디자인이 잘 되었는지 난이도 분석을 위해서 객관적이고 정량적인 데이터를 제공할 수 있는 추론 관찰 테스트, 상황 테스트, 생리학적 측정, 타임 체크와 같은 테스트를 수행할 수 있는데 이는 개발팀과 협의하여 특정 기능이 개발되는 과정에서 적용할 수 있다.

또한 검증포인트를 통한 테스트 결과가 객관성과 신뢰성을 확보하기 위하여는 Fun QA 프로세스의 준수 여부와 미리 설계된 기준을 커버하는지를 확인하면 된다. 검증포인트 별로 커버 기준 설계는 테스트 설계 시에 해야 되고 테스트 방법에 따라 다를 수 있다. 예를 들어 체크리스트 테스트는 리케르트 5점 기준일 경우 '4.0 이상' 같은 기준을 설정할 수 있으며 관찰테스트의 경우 'XX 맵에서 머무는 시간이 00분 이상이어야 한다'를 기준으로 삼을 수 있다.

Ⅳ. Fun QA 설계 사례와 활용

4.1. Fun QA 디자인과 진행 설계 사례

게임의 장르나 플랫폼, 기획의도에 따라 게임의 핵심 재미요소가 여러 가지가 있을 수 있고 또 같은 재미요소라도 유저들이 느끼는 만족은 차이가 있을 것이다. 그러나 RPG를 포함하여 아이템을 사용하는 대부분의 게임

에서 아이템은 유저들의 몰입에 중요한 영향을 준다고 할 수 있다[12]. 이에 본 연구에서는 최근 출시를 준비 중인 모바일 M게임(전략RPG)의 기획서를 근거로 아이템이 해당 게임의 핵심 재미요소로 파악하고 이를 Fun QA 테스트 대상으로 설정하였으며 [표 1]과 같은 검증 포인트를 잡았다.

먼저 캐릭터가 선호하는 아이템이 어떤 것인지를 알아보는 것인데 이 테스트로는 아이템 종류를 조절할 수 있기 때문이다. 캐릭터의 레벨에 따라 선호하는 아이템의 종류를 테스트하는 것은 프로토타입이 개발되고 나면 진행할 수 있도록 설계하였는데 다른 검증 포인트보다 1개월 정도 뒤에 진행하도록 하였다. 또 이 테스트에는 플레이 기간이 어느 정도 필요하므로 게임의 규모를 고려하여 약 4주 정도 소요될 것으로 예상하였고 다른 테스트에 비해 적은 인원으로 진행하도록 설계하였다. 그리고 어떤 테스트에도 기획서를 분석하는 것이 필수이므로 이 검증 포인트도 기획서 분석과 사용자 테스트를 하여 Fun QA를 진행하는 것으로 설계하였다. 사용자는 이 게임의 핵심 타켓층인 2,30대 남성 또는 하드코어 유저를 대상으로 모집한다.

Table. 1 Template for Fun QA Design(example)

no	category	classification	Verification point	start	period	manager	participants
1	item	Character's favorite item	Types of wearing items by character level	08.01	4 weeks	Kim	10 or more
2		Item satisfaction	Emotional analysis of the desire to show off	07.01	2 weeks	Park	10 or more
3			User comments on the item	08.01	4 weeks	Park	50 or more

no	checking way								
	Proposal analysis	Reference analysis	Analyzing other game	Poll	Statistical survey	Observation	User test	interview	Remark
1	o						o		target
2	o	o	o					o	target
3	o	o		o	o		o		target

또, 아이템 수집을 통한 과시욕에 대한 반응을 살펴보고 사용자들의 의견을 수렴하여 아이템을 통한 재미요소를 확실히 하고자 검증포인트를 설계하였다. 아이템의 과시욕에 대한 만족도 테스트는 기획서만 있으면 바로 실시할 수 있으며 컨셉 아트, 프로토타입이 나오면 더 다양한 테스트가 가능하다. 이 부분은 기획서 분석은 물론이고 문헌이나 보고서 등 관련 내용을 참고할 수 있는 레퍼런스와 경쟁 대상의 타 게임을 분석하는 것이 중요하다. 전문가나 성공한 게임 개발자(기획자, 마케터, 디렉터 등)등을 대상으로 하는 인터뷰도 유용한 테스트 기법일 것이다. 따라서 다른 테스트에 비해 일찍 시작할 수 있게 설계하였다.

그러나 아이템에 대한 사용자 의견을 수렴하는 것은 일정 기간, 다수 사용자들의 플레이가 있어야 정확한 정보를 수집할 수 있으므로 50명 정도의 타겟 사용자 모집과 구체적인 실행 시간을 포함하여 테스트 기간을 4주 정도로 예상하였다. 이 테스트를 통해 설문조사와 통계조사를 수행하면 된다. 기획서와 레퍼런스 분석은 기업 소속 자문들을 대상으로 협조 요청을 하도록 계획하였다.

4.2. Fun QA 계획서 활용

테스트할 게임에 대하여 기획서를 검토하여 게임의 재미 요소 중 확인하고자 하는 검증 포인트를 도출하고 [표 1]의 템플릿을 활용하여 변형하여 사용하면 된다. 검증 포인트에 따라 기획서만 있으면 플랫폼, 장르나 컨셉을 토대로 본격적인 개발이 시작되기 전이라도 할 수 있는 것이 많으며 컨셉 아트나 프로토타입이 개발되면 원하는 재미 요소에 대한 QA가 풍성하게 설계될 수 있다. 그리고 위 [표 1]에 사용된 분석 방법 외에 검증 포인트에 따라 더 적합한 방법을 추가할 수 있다.

Fun QA design에서 중요한 것은 검증 포인트를 찾고 테스트를 진행하고 여기서 도출된 자료들을 분석하여 게임에 반영하는 과정이 1회성 작업으로 마무리되는 것이 아니라는 점이다. 앞에서 제시한 바와 같이 해당 검증 포인트에 대한 QA 결과가 만족할 수준에 이르기까지 반복적으로 이루어져야 한다. 물론 일정. 비용 등 여러 문제가 허락하는 범위 안에서, 개발팀과의 협조하에서 가능한 일이다.

V. 결 론

게임은 재미, 안정성 측면에서 품질보증 활동이 필요

하고 여러 테스트가 수행되고 있다. 그러나 정량적이고 객관적인 기법들이 많이 활용되는 안정성 검증에 비해 재미를 검증할 수 있는 기법이나 도구는 발전이 부족한 편이다. 본 논문에서는 게임 개발 과정에서 적용하여 게임의 재미에 대한 품질을 개선할 수 있는 Fun QA 기법을 제안하였다. 그리고 개발 중인 게임에 대하여 가장 핵심적인 재미요소에 대하여 검증 포인트를 정하고 이에 대한 테스트 기법과 세부적인 진행을 설계한 템플릿을 제시하였다. 이렇게 체계적인 Fun QA 설계를 통해 확보된 자료들은 정량적인 자료를 포함하여 일정 부분 객관성을 담보할 수 있으므로 테스트 내용을 근거로 분석한 개선안을 개발에 반영하게 된다면 개발 완료 후의 개선활동보다는 비용도 절감하고 품질향상에 도움이 될 것이다. 기획자의 기획서나 아이디어만으로 개발을 끝까지 진행한 뒤 테스트하는 경우 예상할 수 있는 리스크를 본 연구에서 제안한 Fun QA 테스트 기법을 통하여 줄임은 물론 게임의 재미요소에 대한 품질을 일정 부분 보증할 수 있을 것으로 생각하며 게임 QA 업무 영역의 확장과 아울러 게임의 재미도 더 개선되어 품질보증의 한 축을 담당할 수 있을 것으로 기대한다. 그러나 본 연구는 실제 게임 개발과정에 적용하여 개선안을 도출하고 반영하여 게임의 품질이 개선됨을 입증하는 단계까지 진행하지 못한 한계점을 가지고 있다. 향후 제안된 Fun QA 프로세스와 템플릿으로 실제 개발 초기단계의 게임에 적용하여 품질개선 효과를 검증하고자 한다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by Dongseo University, "Dongseo Cluster Project" Research Fund of 2020 (DSU-20200001)

References

[1] E. S. Han, “The Guideline for Data Quality Assessment,” *Korea Data Industry Promotion Agency*, vol. 1, no. 1, pp. 3-4, 2011.

[2] Southeast Area SW Quality Competency Center, *Small and medium-sized SW company SW Quality Management Guide*, Busan, Busan Information Industry Promotion Agency, 2016.

[3] NIPA, *Software Quality Management Practice Guide*, Gyeonggi, freelec, 2019.

[4] Korea National Open University, *Software Engineering*, Seoul, Korea National Open University Press and Culture Center, 2020.

[5] A. Anthropy, N. Clark, *A Game Design Vocabulary*, Gyeonggi, aconpub, 2015.

[6] W. C. Jung, *Game QA, the hidden helper of successful games*, Seoul, Hanbit media, 2011.

[7] H. J. Jung and G. H. Han, “The Software Reliability Growth Model base on Software Error Data,” *Journal of the Korea Convergence Society*, vol. 10. no. 3, pp. 59-65, 2019.

[8] J. Schell, *The Art of Game Design*. 2nd ed, Seoul, hongreung science publishing company, 2016.

[9] wikipedia, Pareto principle, [Internet]. Available: https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%8C%8C%EB%A0%88%ED%86%A0_%EB%B2%95%EC%B9%99

[10] C. S. Kim, *Easy to learn software engineering*, Seoul, Hanbit Academy, pp. 32-33, 2015.

[11] Game Industry Development Institute, *Game production process, Seoul*, Jungilbooks, 2003.

[12] D. S. Yong, *A study on Game Design for applying fun factor*, korea creative content agency, 2010.

윤선정(SeonJeong Yoon)

1983년 경성대학교 무역학과(경제학사)
1987년 경성대학교 산업정보학과(공학석사)
2008년 동서대학교 소프트웨어학과(공학박사)
2006년 ~ 현재 동서대학교 소프트웨어융합대학 게임학과 교수
※관심분야 : 게임 디자인, 게임 품질관리, 기능성 게임