

# 소프트웨어 품질 리스크의 정량화에 관한 연구

윤진우\*, 권원일\*, 권호열<sup>1</sup>\*\*

\*STA 컨설팅, \*\*강원대학교

e-mail : jwyoona@sta.co.kr, hykwon@kangwon.ac.kr

## A Study on Quantifying of Software Quality Risk

Jin-Woo Yoon\*, Wonil Kwon\*, Ho-Yeol Kwon\*\*

\*STA Consulting Inc., \*\*Kangwon National University

### 요 약

소프트웨어 테스트에서 리스크 기반 테스트는 리스크 식별, 리스크 분석, 리스크 계획, 리스크 추적의 4 단계로 전개되며, 특히 마지막 단계인 리스크 추적 단계에서는 식별된 리스크가 테스트 진행과정을 거치면서 어느 정도 완화되었는지를 확인하고 현재의 리스크 완화 정도에 따라 적절하게 대응하는지를 모니터링 해야 하는 중요한 단계이다. 하지만 리스크 추적 단계에서 필요한 리스크 완화 수치가 정의되지 않아 사용자들은 테스트 실행을 또는 결함 해결을 등을 리스크 완화 수치의 대안으로 사용하고 있다.

본 논문에서는 리스크 추적 단계에서 사용할 수 있는, 리스크의 완화 정도를 수치화한 “리스크 해결 지수”의 산출 과정을 수식과 함께 제시하고 그 의미를 설명하였다. 그리고 예시를 통해 리스크 수치화에 대한 이해를 돕고, 리스크 수치화 관련 차트를 몇 가지 제시하여 실무에의 응용 통찰력을 제공한다. 리스크를 수치화한 “리스크 지수”는 테스트 조직의 의사결정에 활용할 수 있는 객관적이고 설득력있는 정보로서 프로젝트 전반에 걸쳐 그 활용 가치가 높다.

### 1. 서론

ISO/IEC 29119 (소프트웨어 테스트 국제 표준)에서는 리스크 기반 테스트를 테스트 접근법 표준으로 정의하고 있다. 이는 리스크 기반 테스트가 효과적인 테스트 방법으로 테스트 접근법의 베스트 프랙티스(Best Practice)이기 때문이다.

리스크 기반 테스트는 제품의 품질에 영향을 미칠 것으로 예상되는 리스크를 식별한 후 식별된 리스크를 분석하여 리스크 레벨을 결정하여 레벨이 높은 리스크에는 레벨이 낮은 리스크에 비해 상대적으로 많은 시간과 노력을 테스트에 투자함으로써, 시간과 인력 그리고 투자 비용이 제한적인 테스트 현실에서는 가장 효과적으로 전체 품질을 제어할 수 있는 테스트 접근법이다. 먼저 리스크 기반 테스트의 절차는 다음과 같다.

- ① 리스크 식별  
무엇이 (품질) 리스크 인지 도출해 내는 단계이며, 식별된 리스크는 테스트 대상과 같은 의미이다.
- ② 리스크 분석  
리스크 우선 순위를 결정하는 단계이며, 리스

크는 다음과 같은 수식에 의해 우선 순위가 결정된다.

$$\text{리스크} = \text{장애 발생 가능성 (Likelihood)} \\ \times \text{장애로 인한 영향 (Impact)}$$

- ③ 리스크 계획  
분석된 리스크를 대상으로 리스크를 줄일 수 있도록 대처 방안을 수립하는 단계이며, 리스크 기반의 테스트 전략을 수립하게 된다.
- ④ 리스크 추적  
리스크 완화 정도를 확인하거나 리스크 변화에 적절히 대응하는지를 모니터링 하는 단계이다.

리스크 기반 테스트의 4 단계 절차에서 가장 많은 기간에 걸쳐 진행되는 단계는 ④ 리스크 추적 단계이다. 리스크 추적 단계는 테스트 실행 및 모니터링과 제어 단계까지 지속적으로 진행되어야 하는 중요한 단계이다.

그리고 리스크 추적 단계에서는 리스크가 정말 감소하고 있는지를 확인하거나 현재의 리스크 현황이 어떠한지를 확인할 수 있어야 한다. 그래야만 리스크를 정상적으로 추적할 수 있게 된다. 하지만

<sup>1</sup> 교신저자

현재 리스크 추적 단계에서는 테스트 실행을 또는 결함 해결을 등이 리스크 추적 지표로 사용되고 있다. 직접적으로 리스크 추적 정보를 표현할 수 있는 지표가 정의되어 있지 않은 까닭에 테스트 실행과 결함 등의 부가적인 정보만을 사용하여 의사결정에 반영한 것이다.

이에 리스크 증감에 영향을 주는 원인적 요소가 무엇인지 또는 원인적 요소를 어떻게 반영할 수 있을지 등을 고민하였으며 이에 그 결과로 리스크 해결 지수를 제시하고자 한다.

## 2. 리스크 수치화 개요

“리스크 수치화”를 고민하면서 가장 먼저 “리스크”에 대해 생각해 보았다. “리스크”가 무엇인가를 먼저 따져 본 것이다. 리스크가 왜 생기를 생각해 보면 불확실하기 때문이다. 무엇인지 모르겠으나 특정 미래에 대한 불확실 때문에 리스크로 인식되는 것이다. 결국 리스크 관리는 불확실성의 관리인 것이다.

그러므로 불확실성을 줄여나가는 노력과 활동이 리스크를 완화시키는 활동이라고 할 수 있다. 그러면 테스트에서 리스크 줄이는 노력과 활동에는 어떠한 것들이 있는지 나열해 보면 다음과 같다.

- 리스크 식별 활동
- 리스크 분석 활동
- 테스트 전략 활동 (리스크 계획)
- 테스트 케이스 설계 활동
- 테스트 케이스 작성 활동
- 테스트 (케이스) 실행
- 결함 해결 활동

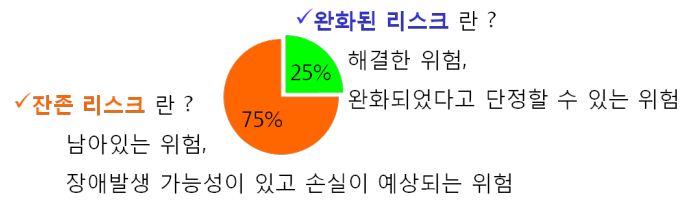
이러한 노력과 활동은 모두 리스크를 감소시키기 위한 목적으로 진행되는 것이다. 그리고 이러한 리스크 감소 활동들을 객관적인 방법으로 정량화시킬 수 있다면 리스크를 수치화할 수 있을 것이다.

## 3. 완화된 리스크

리스크의 현 상태를 분석하기 위해, 예상되는 미래의 리스크 양이나 심각도를 수치화한다면 그 평가 기준이 너무 막연할 뿐 아니라 그 평가 기준을 객관적으로 도출해 내기도 쉽지 않을 것이다.

반면 리스크를 줄이거나 완화시키고자 하는 노력과 활동을 수치화하여 리스크 전체에서 제외 시키다면 현재의 리스크 상태를 유추할 수 있는 수치가 나올 것이다.

리스크를 줄이거나 완화시키고자 노력한 활동들을 수치화한 것을 “완화된 리스크”라 하고, 리스크 전체에서 “완화된 리스크”를 제외한 리스크 발생 가능성이 남아있는 부분을 “잔존 리스크”라고 정의한다.



$$\text{잔존 리스크} = 1(\text{전체}) - \text{완화된 리스크}$$

그림 1. 리스크 구성

잔존 리스크를 도출해내기 위해 완화된 리스크를 찾아내는 것이다.

그리고 도출해 낸 잔존 리스크를 “리스크 수치”로 명명하며 다음의 내용과 같이 정의한다.

- 정량화된 리스크 수치를 이용하여 현 시점의 품질 평가(표시)를 위한
- 제품 출시 또는 단계 진행을 위한 의사결정의 객관적인 기준과 확신 제공하기 위한
- 결함의 잔존/해결 현황 이외의 보다 다양한 정보를 반영한 현실적인 리스크 수치를 도출하고자 함

여기에서 리스크를 줄였다거나 제거하였다는 표현 대신 “완화”되었다는 표현을 사용한 이유는, 리스크를 줄이거나 제거하는 노력이나 활동들이 리스크를 제거하거나 줄였다는 증명은 아니며, 이전보다 리스크를 줄이거나 제거하는데 보탬이 되어 리스크 줄었거나 제거된 것만 확신할 수 있기 때문이다.

## 4. 리스크 수치화 수식

리스크 수치화는 잔존 리스크를 정의하는 것부터 시작한다. 잔존 리스크는 다음의 수식으로 정의할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \textcircled{1} \text{ 잔존 리스크 (Remaining Risk)} &= \text{리스크 전체} - \text{완화된 리스크} \\
 &\Rightarrow 1 - \text{리스크 해결 지수} \\
 &\Rightarrow 1 - \frac{\sum (\text{리스크 아이템 } i \text{ 해결 지수})}{\text{리스크 아이템 전체 수}}
 \end{aligned}$$

그림 2. 잔존 리스크 수식

“잔존 리스크”는 리스크 전체에서 “완화된 리스크”를 제외한 것이다. 여기에서 리스크 전체는 “1”로 보았다. 그리고 “완화된 리스크”는 “리스크 해결 지수”로 다시 재 정의 하였다. 리스크를 완화시키는 노력과 활동들을 “리스크 해결”이라는 지수로 표현한 것이다. 그리고 “리스크 해결 지수”는 복수개의 리스크 아이템 각각의 해결 지수를 모두 더한 수치이다.

그리고 리스크 아이템 각각의 “리스크 해결 지수”는 다음과 같이 정의한다.

② 리스크 아이템 i 해결 지수 = 리스크 아이템 i 해결 점수 계산

[리스크 해결 점수표]		
단계	리스크 아이템의 해결 점수	
	설 명	점수 비중
1	리스크 분석	10 %
2	테스트 케이스 작성	10 %
3	테스트 케이스 품질 (기법 적용)	15 %
4	테스트 케이스 실행	20 %
5	결함 제거 및 확인 테스트	25 %
6	리그레이션 테스트	10 %
7	경험적 테스트	10 %
Sum		100 %

그림 3. 리스크 아이템 해결 점수표

리스크 아이템 각각의 “리스크 해결 지수”는 “리스크 아이템 해결 점수표”를 이용하여 계산해 낸다. “리스크 해결 점수표”는 테스트 전 과정에 걸쳐 리스크를 줄이거나 또는 제거하기 위해 진행되는 모든 활동이나 노력을 가중치와 함께 선정해 둔 배점표 이다.

리스크 분석만으로도 이미 해당 리스크가 10% 완화되었다고 보았으며, 테스트 케이스를 작성하는 활동만으로도 리스크를 10% 만큼 더 완화되었다고 보았다. 그리고 테스트 전략에 따라 테스트 케이스를 설계하고 작성 하였다면 테스트 케이스의 품질만으로도 리스크가 15%정도 추가로 완화되었다고 보았으며, 테스트 케이스를 실행하는 활동으로 20%, 발견된 결함을 제거하고 결함을 확인하는 활동으로 25%의 리스크가 완화 된다고 보았다. 추가로 리그레이션 테스트와 경험적 테스트로 각각 10%의 리스크가 완화될 것으로 보았다.

“리스크 해결 점수표”에 따라 각 리스크 아이템의 해결 점수를 계산하는 수식을 좀 더 구체적으로 표시하면 다음과 같다.

③ 리스크 아이템 i 해결 점수 (1.0) =

**리스크 분석 득점 (0.10)**

**+ 테스트 케이스 작성 득점 (0.10)** =  $\frac{\text{작성된 테스트 케이스 수}}{\text{작성이 계획된 테스트 케이스 수}} \times 0.10$

**+ 테스트 케이스 품질 득점 (0.15)** =  $\frac{\text{설계 기법을 적용한 테스트 케이스 수}}{\text{작성이 계획된 테스트 케이스 수}} \times 0.15$

**+ 테스트 케이스 실행 득점 (0.20)** =  $\frac{\text{실행된 테스트 케이스 수}}{\text{작성이 계획된 테스트 케이스 수}} \times 0.20$

**+ 결함 제거 및 확인 테스트 득점 (0.25)** =  $\frac{\text{Passed된 테스트 케이스 수}}{\text{작성이 계획된 테스트 케이스 수}} \times 0.25$

**+ 리그레이션 테스트 득점 (0.10)**

**+ 경험적 테스트 득점 (0.10)**

그림 4. 리스크 아이템 해결 점수표

“리스크 아이템 해결 점수”계산 과정에서 눈여겨 봐야 할 대목은 테스트 케이스와 연관된 부분 이다.

- 테스트 케이스 작성 득점
- 테스트 케이스 품질 득점
- 테스트 케이스 실행 득점

■ 결함 제거 및 확인 테스트 득점

리스크 아이템과 연관된 테스트 케이스는 복수 개가 있을 수 있으며, 복수개의 테스트 케이스 각각의 진행 상태가 최종적으로는 리스크 아이템의 “리스크 해결 점수”에 영향을 미친다는 것이다.

5. 리스크 수치화 수식

지금까지의 “리스크 수치화” 내용을 예시를 통해 표현하면 다음과 같다.



그림 5. 리스크 수치화 예시

리스크 아이템 1 에 대한 구체적인 리스크 해결 지수는 그림에서와 같이 “리스크 아이템 해결 점수표”의 항목과 동일하다. 리스크 분석이 되었으니 1.리스크 분석 점수는 0.1 점(10% 배점), 2.테스트케이스 작성 점수는 5 개를 작성할 예정이었으나 현재 4 개만을 작성하였으니 0.1 점의 80%인 0.08 점(10% 배점), 3.테스트케이스 품질 점수는 작성 예정인 5 개 중 3 개의 테스트 케이스만 품질을 만족하였으니 0.15 점의 60%인 0.09 점(15% 배점), 4.테스트케이스 실행 점수는 작성 예정인 5 개 중 2 개의 테스트케이스만 실행이 되었으니 0.2 점의 40%인 0.08 점(20% 배점), 5.결함 제거 및 확인 점수는 작성 예정인 5 개 테스트 케이스 중 1 개의 테스트 케이스만 Passed 가 되었으니 0.25 점의 20%인 0.05 점(25% 배점), 6.리그레이션 테스트와 7.경험적 테스트는 아직 진행하지 않았으므로 현재 리스크 아이템 1 의 리스크 해결지수는 1.0 점 중 0.40 점이다.

그리고 나머지 리스크 아이템 2, 3 의 리스크 아이템 해결 지수가 각각 0.37, 0.23 으로 계산된 것으로 가정한다면, 이 시스템의 리스크 해결 지수는 0.33 이 된다. 리스크 해결 지수가 0.33 이면 이는 곧 완화된 리스크를 의미하며, 이를 통해 잔존 리스크를 계산하면 0.67 (= 1 - 0.33) 즉 리스크가 67% 정도 남아있다고 할 수 있다.

6. 리스크 수치화 관련 차트

“리스크 수치화” 전개 수식과 함께 고민해 볼

수 있는 것이 리스크 수치화 관리 차트이다. 리스크의 추적 내용을 리스크 수치로 도출해 내었으니 이를 가시성 높은 차트로 표현 한다면 훨씬 효과적일 것이다.

■ 잔존 리스크 추이 그래프

제품 또는 프로그램 전체의 잔존 리스크 변화 추이와 현재의 잔존 리스크를 확인할 수 있다.

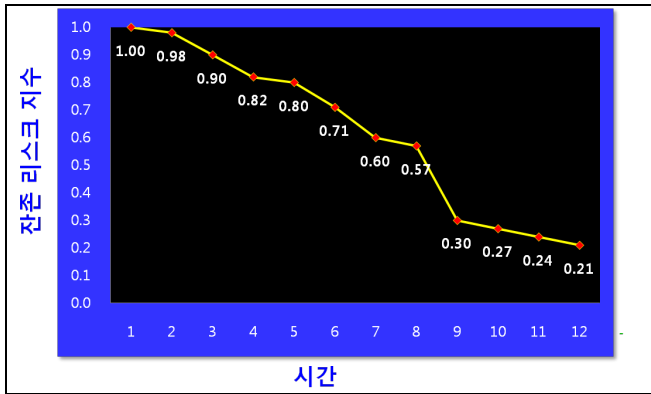


그림 6. 잔존 리스크 추이 그래프

■ 잔존 리스크 추이 (리스크 레벨 별)

리스크 레벨 별로 잔존 리스크 추이를 확인할 수 있는 차트이며, 리스크 레벨 간 편차를 확인할 수 있다.

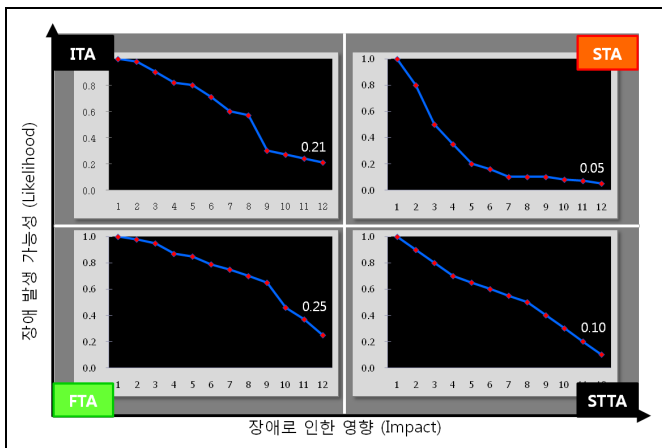


그림 7. 잔존 리스크 추이 그래프 (리스크 레벨 별)

■ 잔존 리스크 현황 (Snap shot)

리스크 분포도와 리스크 별 현재의 잔존 수치를 함께 확인할 수 있는 차트이며, 식별이 용이하도록 잔존 리스크 수치에 따라 색을 달리했다.

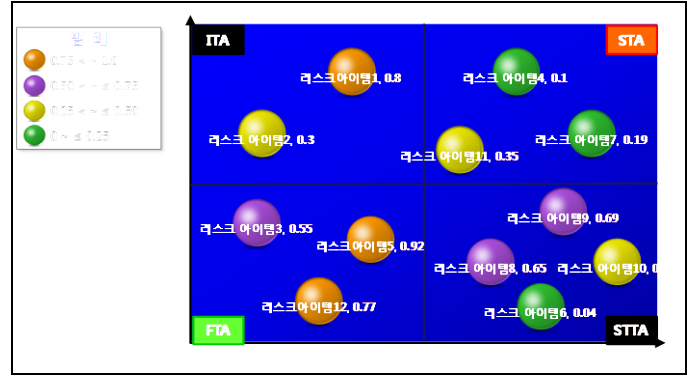


그림 8. 잔존 리스크 현황 그래프

위에서 제시한 차트 외에도 리스크 수치 (잔존 리스크)를 직관적으로 표현할 수 있는 다양한 차트가 만들어 질 수 있다.

7. 결론

리스크 수치화의 가치는 “잔존 리스크에 대한 가시화와 통찰로 합리적인 의사 결정 지원”으로 요약할 수 있다. 그 동안 테스트 업계에서는 분석된 품질 리스크를 테스트 전략을 통해 줄이려는 노력에 집중하였다. 하지만 이제부터는 리스크 추적 과정에도 많은 노력을 기울여야 한다. 객관적이고 정량적이고 설득력있는 리스크 수치를 도출하여 이를 의사결정에 반영한다면 보다 현명한 의사결정이 가능할 것이다.

지금까지 제시한 리스크 수치화 수식과 내용을 기초로 하여 조직의 조건과 환경에 최적화된 “리스크 수치”연구가 추가적으로 필요하다. 그리고 리스크 수치를 직관적으로 표현할 수 있는 다양한 차트에 대한 연구와 고민도 필요하다.

참고문헌

- [1] 권원일 외, 개발자도 알아야 할 SW 테스트 실무 2 판, STA, 2008
- [2] 권원일 외, SW 테스트 용어, STA, 2007
- [3] 권원일, 표준적 SW 테스트 프로세스 및 방법론, STEN/STA 테스트 매니지먼트 세미나, 2009/09/22
- [4] 권원일, The Core of International Software Testing Standard, ISO/IEC29119, -표준세미나, 2009/10/14
- [5] 윤진우, 리스크 기반 테스트의 핵심과 리스크 수치화, STEN 세미나, 2010/02/23
- [6] Stale Amland, Risk Based Testing and Metrics, EuroSTAR 99 in Spain, 1999/11/08