

분석단계 산출물에 대한 품질평가툴킷의 설계 및 구현

양 해 술[†]

요 약

소프트웨어 개발 과정에서는 생명주기 각 단계를 거치면서 각종 개발 산출물들이 생성된다. 무형의 소프트웨어는 산출물이라는 형태로 가시화되며 품질관리 또한 산출물들에 대한 관리를 통해 이루어진다. 그러나 현실적으로 개발 과정에서 생성되는 산출물들에 대한 표준화가 정립되어 있지 못하므로 개발자들마다 서로 다른 개발 방법론이나 문서화양식을 사용하고 있으므로 품질평가가 표준화된 방법론이나 체계적인 절차에 따라 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 본 논문에서는 생명주기 단계중 분석단계에 대한 품질관리 체계를 구축하고 이러한 체계에 따라 품질평가를 지원하는 분석단계 품질평가툴킷을 설계하고 구현하였다. 이를 위해 소프트웨어의 품질을 평가하기 위한 품질 외부특성 및 내부특성을 구축하고 관련 메트릭스와 정성적·정량적 평가요인항목의 체계를 구축하였다. 그리고 이와 같은 체계를 바탕으로 품질평가 툴킷을 구성하고 기능을 구현하였으며 타당성을 검증하기 위해 실제 개발 프로젝트를 적용하여 산출물을 평가하고 분석하였다.

Design and Implementation of Quality Evaluation Toolkit of Analysis Phase Product

Hae-Sool Yang[†]

ABSTRACT

In the software development process, various development products are made in each phase of lifecycle. Formless software is visualized by products, and quality management is implemented by management for products. But, because standardization for products which is made in the development process is not established practically, developers use different development methodologies or documentation specifications. Therefore the reality is that quality evaluation is not implemented along standardized methodology or systematic process. In this paper, we constructed quality management system and designed and implemented analysis phase quality evaluation toolkit. We constructed quality external and internal character to evaluate software quality for quality management and constructed relational metrics and system of qualitative quantitative evaluation element items and, under these systems, we constructed quality evaluation toolkit and implemented functions and evaluated products.

1. 서 론

오늘날 첨단기술의 집합체라고 할 수 있는 소프트

웨어 산업은 국가적인 차원에서 그 중요성이 인정되고 있으며 2000년대에 정보산업 선진국이 되기 위해 박차를 가하고 있는 실정이다. 그러나 현실적으로는 국내의 소프트웨어 개발 기술면에서 일부 분야를 제외하고는 소프트웨어 선진국에 비해 낮은 기술 수준을 보유하고 있으며, 무엇보다도 소프트웨어의 품질

[†] 종신회원: 한국소프트웨어품질연구소(INSQ) 소장
논문접수: 1996년 6월 5일, 심사완료: 1997년 5월 8일

관리에 대한 인식이 매우 부족한 실정이다. 최근 몇 년 동안 생명주기 단계중 유지보수 단계에서 소요되는 비용의 비율이 급속히 증가됨으로써 소프트웨어 개발 자체보다도 비용면에서 유지보수의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 이와 같은 상황하에서도 소프트웨어의 품질보증 및 평가는 소프트웨어 개발과정중의 일부분으로 인식되거나 경우에 따라 생략될 수도 있는 과정으로 평가되기도 하며, 현실적으로 품질보증을 위해 책정하는 예산 비율 또한 미미한 실정이다[1, 4].

소프트웨어 생명주기에서 유지보수 단계가 차지하는 비중으로 감안할 때 소프트웨어 생명주기에 소요되는 비용을 줄이기 위한 최선의 방법은 유지보수 비용을 줄이는 방법을 강구하는 것이다[2].

유지보수 비용을 줄이기 위해서는 생명주기 전단계에 걸쳐 각 단계마다 생성되는 산출물에 대한 품질평가를 실시하고 발생된 문제점에 대해 개발자에게 피드백(Feed-back)하고 개발자는 이를 수용하여 수정함으로써 생명주기 전단계에 걸쳐 생성되는 산출물에 대한 품질을 향상시키고 결과적으로 최종산출물인 소프트웨어 저품의 품질 수준을 향상시켜야 한다[6]. 정해진 촉박한 개발일정에서 품질평가를 위해 많은 시간을 할당하기 곤란한 문제점때문에 품질평가에 소요되는 시간 및 경비를 최소화할 수 있도록 생명주기 각 단계의 개발 산출물에 대한 품질관리를 지원할 수 있는 품질관리 지원 툴킷을 개발하여 적용하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 현재 진행중인 생명주기 전단계를 지원할 수 있는 소프트웨어 통합품질관리도구(ESCORT: Software for COmputerized IntegRATED quality management)[13, 14, 15]를 개발하기 위한 일환으로 소프트웨어 생명주기 단계중 분석단계의 품질관리를 지원할 수 있는 분석단계 품질평가 지원 툴킷(ESCORT-A(Analysis))을 개발하기 위해 분석단계에 대한 품질관리 체계를 구축하고 분석 단계의 산출물을 평가할 수 있는 품질평가 매트릭스를 개발하여 체크리스트화하고 이를 활용하여 품질평가를 지원할 수 있는 지원도구의 구성과 기능을 설계하고 구현하였다.

본 논문의 2장에서는 ISO/IEC 9126[7, 10]을 기반으로 하는 품질특성과 품질부특성 및 소프트웨어 내부특성에 대해 소개하고 품질특성, 품질부특성, 내부특성간의 관계를 정립하였다. 3장에서는 개발한 품질

평가 매트릭스를 정성적 매트릭스와 정량적 매트릭스로 나누어 소개하고 매트릭스를 이용한 평가과정을 살펴보았다. 4장에서는 소프트웨어 내부특성의 매트릭스를 이용하여 분석단계의 산출물에 대한 품질평가를 지원할 수 있는 도구를 설계하고 그 기능들을 설정하였다. 5장에서는 분석단계 품질평가 툴킷의 구현을 다루고 6장에서는 분석단계 산출물에 대한 평가예를 기술하였다. 마지막으로 결론 및 앞으로의 연구과제를 기술하였다.

2. 분석단계 품질관리를 위한 품질특성

소프트웨어의 품질은 여러 가지 특성의 복합체로 볼 수 있다. 즉, 품질특성은 다양하고 복잡한 성질을 띠고 있으므로 여러 가지 품질특성이 고려되어야 한다. 이러한 품질특성은 크게 외부특성과 내부특성으로 분류되고, 각 특성들은 다시 요소들로 구성되어 품질평가를 가능하게 한다.

2.1 외부특성

외부특성은 사용자 관점에서 품질을 평가하고자 하는 관점인 품질특성과 이를 세분한 품질부특성으로 분류할 수 있다.

2.1.1 품질특성

본 연구에서는 품질관리를 위한 품질특성으로 소프트웨어 제품의 품질 특성에 대한 표준인 ISO/IEC9126의 품질특성 6항목을 선택하였다[7, 10]. ISO/IEC9126은 소프트웨어 개발 산출물의 품질 측정에 대한 프레임워크를 제공하며, 소프트웨어와 관련된 <표 1>과 같은 속성들을 품질특성으로 정의하고 있다.

2.1.2 품질부특성

ISO/IEC9126의 품질특성 6항목은 광범위한 개념을 포함하고 있으므로 이들을 좀더 세분하여 21항목의 품질부특성으로 구성되어 있다. 품질특성 6항목과 품질부특성 21항목은 사용자 관점의 특성으로서 개념상 추상성이 강하므로 생명주기 각 단계의 산출물에 대해 직접적으로 평가하기에는 부적합하므로 개발자 관점에서 생명주기 단계의 산출물에 대한 평가를 실시할 수 있는 품질특성이 정의되어야 한다. 품질특성

〈표 1〉 ISO/IEC9126의 품질특성
 〈Table 1〉 Quality characteristics of ISO/IEC 9126

품질특성	개 념
기능성	일련의 기능 존재와 규정된 기능 특성과 관련된 속성의 집합
신뢰성	명시된 기간동안 명시된 조건에서 그 성능 수준을 유지하는 소프트웨어 능력과 관련된 속성의 집합
사용성	사용을 위한 노력과 그러한 사용에 대한 개개인의 심사와 관련된 속성의 집합
효율성	규정된 조건에서 소프트웨어의 성능 수준과 사용된 자원의 양 사이에 관련된 속성의 집합
보수성	규정된 수정을 수행하기 위하여 필요한 노력과 관련된 속성의 집합
이식성	다른 환경으로 이전되는 소프트웨어 능력과 관련된 속성의 집합

〈표 2〉 품질특성과 품질부특성의 관계
 〈Table 2〉 Relation of quality character and quality sub-character

품질특성	품질부특성
기능성	적합성, 정확성, 상호운용성, 유연성, 보안성
신뢰성	성숙성, 오류허용성, 회복성
사용성	이해성, 습득성, 운용성
효율성	실행효율성, 자원효율성
보수성	해석성, 변경성, 안정성, 시험성
이식성	환경적용성, 이식작업성, 일지성, 치환성

과 품질부특성은 〈표 2〉와 같은 관계를 가진다.

2.2 분석단계 품질관리를 위한 내부특성

2.2.1 품질 내부특성

품질 내부특성은 개발자 관점의 소프트웨어 품질 특성으로 품질평가 결과를 산출하여 개발자에게 피드백함으로써 품질의 향상을 도모할 수 있다는 장점이 있으며, 내부특성 각 항목을 세분하여 요인항목과 요소데이터 등을 구성하면 직접적인 품질평가가 가능해진다. 본 연구에서는 품질 내부특성을 완전성, 추적가능성 등 40개 항목으로 구성하였으며 품질 내부특성의 구성요소는 〈표 3〉과 같다.

〈표 3〉 품질 내부특성의 일부
 〈Table 3〉 A part of quality internal character

내부특성	정 의
1. 완전성	요구된 기능이 충분히 실현되어 있는 성질
2. 추적가능성	요구에서 실현까지의 관련을 추적할 수 있는 성질
3. 일관성	설계, 제조의 기법이나 표기법, 용어, 기호 등이 통일되어 있는 성질
⋮	⋮
39. 데이터 독립성	소프트웨어가 특정 데이터환경에 의존하지 않고 동작할 수 있는 성질
40. 전달성	입출력형식이나 내용이 사용하기 쉽게 통일되어 있는 성질

〈표 3〉의 각 내부특성 항목에 대해서는 분석단계의 산출물에 대한 품질평가를 위한 매트릭스를 설정하게 된다. 예를 들면, 추적가능성의 경우 〈표 4〉와 같이 추적가능성을 표현할 수 있는 기능전개율, 요구기능 추적율, 기능/프로그램 추적율 등의 지표와 그 의미를 정의하였다.

지표가 설정되면 정의된 지표에 따라 〈표 5〉와 같이 계산식을 만들면 내부특성의 항목에 대한 매트릭스가 완성된다.

〈표 4〉 추적가능성의 매트릭스
 〈Table 4〉 Metrics of traceability

지 표	의 미
기능 전개율	생명주기의 전단계에서 기술된 기능이 현 단계에서 전개되어 있는지를 측정하기 위한 지표
검증 가능성 (하향식)	어떤 공정에서 기술된 사항이 다음 공정에서도 기술되어 있는 것을 체크한 조건 중 실제로 추적 가능한 비율
검증 가능성 (상향식)	어떤 공정에서 기술된 사항이 앞의 공정에서도 기술되어 있는 것을 체크한 조건 중 실제로 추적 가능한 비율
확인 가능성 (하향식)	요구상에 기술된 사항이 전공정에서도 기술되어 있는지를 체크한 조건 중 실제로 추적 가능한 비율
확인 가능성 (상향식)	어떤 공정에서 기술된 사항이 요구명세서에서도 기술되어 있는 것을 체크한 조건중 실제로 추적 가능한 것의 비율
요구기능 추적율	요구명세서에 기술된 모든 기능이 실제 프로그램에 대응되었는지를 측정하기 위한 지표
기능/프로그램 추적율	기능명세서에 기술된 기능이 프로그램의 어느 모듈에서 구현되어 있는지를 측정하기 위한 지표
데이터 강도	물리 데이터 구조가 논리 데이터 구조와 잘 대응되고 있는지에 대한 비율

〈표 5〉 추적가능성의 매트릭스에 대한 계산식
 (Table 5) Expression for metrics of traceability

지 표	계 산 식
기능 전개율	$\frac{\text{현단계에서 기술되어 있는 기능 항목수}}{\text{전단계에서 기술되어 있는 기능 항목수}}$
검증 가능성 (하향식)	$\frac{\text{추적 가능 건수}}{\text{체크 항목수}}$
검증 가능성 (상향식)	$\frac{\text{추적 가능 건수}}{\text{체크 항목수}}$
확인 가능성 (하향식)	$\frac{\text{추적 가능 건수}}{\text{체크 항목수}}$
확인 가능율 (상향식)	$\frac{\text{추적 가능 건수}}{\text{체크 항목수}}$
요구기능 추적율	$\frac{\text{요구명세서의 기능과 대응되는 기능수}}{\text{요구명세서에 기술된 모든 기능수}}$
기능/프로그램 추적율	$\frac{\text{기능명세서의 기능과 대응된 기능수}}{\text{기능명세서의 모든 기능수}}$
데이터 강도	$\frac{\text{논리적 강도의 데이터 수}}{\text{모든 데이터 수}}$

2.2.2 내부특성에 관한 체크리스트

내부특성 40항목에 대한 품질평가를 위해 각 항목별 체크리스트를 작성하였다. 체크리스트는 내부특성을 단계적으로 상세화하여 최종적으로 단위 요소 데이터를 이용하여 평가할 수 있도록 구성하였다. 즉,

〈표 6〉 분석단계에 관한 추적가능성 체크리스트의 예
 (Table 6) Sample of checklist of traceability for analysis phase

평가요인항목	세 부 항 목	평가
1. 기술된 요구사항을 사용자가 원하는 내용으로 추적할 수 있는가? (0.4)	2.1.1 명시된 각 요구사항은 사용자가 제시한 성능, 필요, 제약사항 등에서 어느정도 추적 가능한가? (0.4)	81.2
	2.1.2 사용자가 제시한 성능, 필요, 제약사항은 요구사항 문서에 기술된 하나 이상의 요구사항에서 어느정도 추적할 수 있는가? (0.6)	78.5
	계 : 81.2*0.4 + 78.5*0.6 = 79.6	
2. 요구명세서에서 기능을 추적할 수 있는가? (0.6)	2.2.1 각 모듈에서 수행되는 기능을 요구사항에서 추적할 수 있는가? (0.4)	83.2
	2.2.2 요구명세서에 입력, 출력, 내부 및 외부연관 등의 요구사항을 추적할 수 있는가? (0.6)	77.8
	계 : 83.2*0.4 + 77.8*0.6 = 79.9	
총 계 : 79.6*0.4 + 79.9*0.6 = 79.8		

(주) 괄호안의 값은 가중치

내부특성은 관점에 따라 몇 개의 평가요인항목으로 구분하고 이를 다시 세부항목들로 상세화한 후 요소 데이터를 이용하여 평가값을 산출하게 된다. 〈표 6〉은 내부특성에 대한 체크리스트중 분석단계의 산출물에 대해 평가할 수 있는 추적가능성의 체크리스트에 대한 예이다.

품질 내부특성의 체크리스트는 〈표 7〉과 같은 요소 데이터에 의한 계산식에 따라 산출된다.

〈표 7〉 요소데이터에 의한 계산식
 (Table 7) Expression by element data

번호	세부항목	요소데이터	
2.1.1	명시된 각 요구사항은 사용자가 제시한 성능, 필요, 제약사항 등에서 어느정도 추적 가능한가?	A	요구사항서에 기술된 기능의 수
		B	성능, 제약사항 등을 요구사항서에서 추적할 수 있는 기능수
점수		B / A	
2.1.2	사용자가 제시한 성능, 필요, 제약사항은 요구사항 문서에 기술된 하나 이상의 요구사항에서 어느정도 추적할 수 있는가?	A	성능, 필요, 제약사항의 항목수
		B	요구사항에서 추적할 수 있는 성능, 필요, 제약사항의 수
점수		B / A	
⋮			

품질 내부특성의 체크리스트에 대한 평가가 끝나면 품질 외부특성과의 관계에 따라 품질부특성과 품질특성의 값이 산출된다.

3. 생명주기별 외부특성과 내부특성의 관계

품질특성과 부특성은 외부특성으로서 사용자 관점의 특성이므로 직접적인 품질평가는 곤란하다. 이러한 문제를 해결하기 위해 품질 내부특성을 이용하여 간접적으로 품질특성을 평가할 수 있는 체계를 구축하였다. 즉, 품질특성과 부특성의 관계, 품질부특성과 내부특성의 관계를 설정하여 그 관계에 따라 내부특성을 이용하여 간접적으로 품질특성을 산출하는 것이다.

3.1 생명주기 단계와 내부특성간의 관계

본 연구에서 내부특성은 생명주기 단계마다 40개의 내부특성이 모두 사용되는 것은 아니다. 생명주기 각 단계의 산출물과 내부특성 각 항목의 성격에 따라 양

자간의 관계를 설정하여 생명주기 단계별로 품질평가에 필요한 내부특성을 결정하고 해당 체크리스트를 작성해야 한다. <표 7>은 생명주기 단계별로 관련되는 내부특성을 정리한 것으로 분석단계와 관련된 내부특성은 23개로서 앞서 소개한 추적가능성의 체크리스트를 포함하여 관련 내부특성 전체에 대한 체크리스트를 구축하였다.

<표 7> 내부특성과 생명주기 단계와의 관계
<Table 7> Relation of internal character and lifecycle phase

	분 석	실 제	코 디	테스팅 유지보수
1. 완전성	○	○	○	
2. 추적가능성	○	○	○	
3. 일관성	○	○	○	
4. 자기기술성	○	○	○	○
5. 무모순성	○	○	○	○
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
39. 데이터 독립성			○	○
40. 전달성			○	○

<표 8> 외부특성과 내부특성간의 관계
<Table 8> Relation of external character and internal character

품질특성	기능성			신뢰성		..	보수성		이식성								
	적합성	정확성	상호운용성	유연성	보안성		성숙성	회복성	외부성	해석성	변경성	안정성	시행성	환경적응성	이식작업성	일치성	치환성
내부특성																	
1.완전성	◎	○				◎	△	△	..								
2.추적가능성	◎	◎				◎	△	△	..	◎	◎	○	△				
3.일관성	○	○				◎	◎	◎	..	◎	◎	○					
4.자기기술성	◎	◎				◎	◎			◎	◎	○	○				
5.무모순성	○	◎															
6.계산정확성		◎	○														
7.data공통성			○	◎	△								◎	◎	◎	◎	
8.통신절차 공통성			○	◎	△								◎	◎	◎	◎	
9.엑세스가능성				○	△										○	○	
⋮									⋮								
36.제품관리성										△	◎						
37.S/W독립성										○	○	○	◎	◎	◎	◎	
38.기계독립성										○	○	○	◎	◎	◎	◎	
39.data독립성									..				◎	◎	◎	◎	
40.전달성									..				△	△	△	△	

◎ : 강한 관계 ○ : 보통 관계 △ : 약한 관계

3.2 품질 외부특성과 내부특성간의 관계

생명주기 단계중 분석단계의 산출물에 대한 품질평가를 위해 개발된 체크리스트에는 각 요인항목별, 세부항목별 중요도에 따라 가중치를 설정하게 된다. 즉, 앞에서 제시한 체크리스트에서 하나의 평가요인항목에 속하는 세부항목들의 가중치의 합이 1이 되도록 세부항목의 중요도에 따라 가중치를 부여하게 된다. 또한, 평가요인항목들도 가중치의 합이 1이 되도록 중요성에 따라 가중치를 부여한다. 가중치 항목은 소프트웨어 유형별로 평가 관점에 따라 그 중요도는 달라질 수 있기 때문에 필요에 따라 변경될 수 있다.

각 내부특성의 체크리스트에 대한 평가가 끝나면 내부특성과 외부특성의 관계에 따라 품질특성에 대한 평가를 해야 한다. 이때 각 외부특성 항목과 내부특성 항목간의 관계의 강도는 동일할 수 없으므로 본 연구에서는 이들 관계를 3단계로 나누어 강한 관계, 보통 관계, 약한 관계로 구분하여 가중치를 부여함으로써 내부특성을 이용한 품질특성을 평가하는데 신중을 기하였다. <표 8>은 외부특성과 내부특성간의 관계 정도의 일부를 나타낸 것이다.

4. 분석단계 품질평가 툴킷의 체계

분석단계 품질평가 툴킷은 현재 개발중인 소프트웨어 생명주기 전단계를 지원하는 소프트웨어 통합품질관리도구 ESCORT의 일부분으로 개발하는 것이다. 이번 장에서는 ESCORT와 관련된 분석단계 품질평가 툴킷의 체계와 품질평가 절차 및 기능을 기술하였다.

4.1 통합 품질관리도구와의 관계

통합 품질관리도구는 생명주기 전단계에서 생성되는 개발 산출물에 대한 품질관리를 지원하는 시스템이다. 본 연구에서 구현하고자 하는 분석단계 품질평가 툴킷은 분석단계에서 생성되는 개발 산출물에 대한 품질관리를 효율적으로 지원할 수 있는 도구로서 생명주기에 속하는 여러 단계중 초기 단계인 분석단계의 개발 산출물에 대한 품질을 유지할 수 있도록하여 다음 단계의 품질에 영향을 주어 최종 산출물의 품질을 높일 수 있는 역할을 할 수 있다. 통합 품질관리도구는 <표 9>와 같이 구성되어 있다.

〈표 9〉 통합 품질관리도구의 구성

〈Table 9〉 Configuration of integrated quality management tool

생명주기	품질관리 도구	관리 대상
요 구	ESCORT-S	요구명세서
분 석	ESCORT-A	분석 산출물
설 계	ESCORT-D	설계 산출물
구 현	ESCORT-C	구현 산출물, 소스 코드
유지보수	ESCORT-M	장해 데이터

4.2 품질평가 절차

품질평가는 분석단계의 산출물에 대한 요소데이터 측정결과를 입력하여 정량적 평가와 정성적 평가로 구분하여 실시한다.

4.2.1 정량적 평가

정량적 평가에서는 정량적 요소데이터의 측정 결과를 입력하면 평가 기준에 따라 자동적으로 결과를 산출한다. 정량적 평가과정은 다음과 같다.

- ① 평가대상 및 평가관점에 따라 정량적 평가요인을 설정한다.
- ② 업무별로 세분하여 정량적 평가요인에 따라 정량적 요소데이터의 평가결과를 입력한다.
- ③ 업무별 평가결과와 총합평가 결과를 산출한다. 정량적 평가기준 항목은 평가의 목적에 따라 변경이 가능하도록 설계해야 한다.

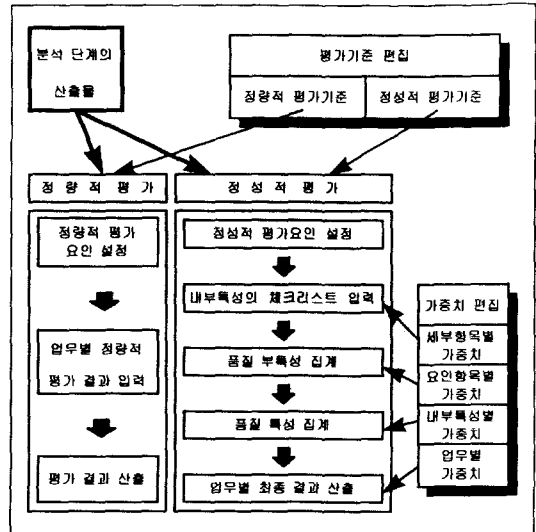
4.2.2 정성적 평가

정성적 평가에서는 정성적 체크리스트에 따라 측정결과를 입력하면 내부특성, 품질부특성, 품질특성의 순으로 평가 결과를 산출한다. 정성적 평가과정은 다음과 같다.

- ① 평가대상 및 관점에 따라 정성적 평가요인을 설정한다.
- ② 내부특성의 체크리스트에 따라 정성적 평가 결과를 입력한다.
- ③ 내부특성과의 관계를 바탕으로 정해진 가중치에 따라 품질부특성의 값을 집계한다.
- ④ 품질부특성과의 관계에 따라 품질특성의 값을 집계한다.
- ⑤ 각 업무별 최종평가 결과 및 총합평가 결과를 산

출한다.

품질평가시 요인항목별 가중치는 평가목적에 맞게 변경 가능하다.



(그림 1) 분석단계 산출물에 대한 품질평가 과정
(Fig. 1) Quality evaluation process for products of analysis phase

4.2.3 평가결과와 평정수준

품질평가가 끝나면 평가결과에 대한 의미를 부여하기 위해 평정 수준을 설정한다. 본 분석단계 품질평가 툴킷을 이용하여 측정된 득점에 대해 〈표 10〉과 같은 수준으로 판정하였다.

〈표 10〉 설계단계 산출물의 평정 수준

〈Table 10〉 Valuation grade of design phase products

점 수	수 준
95점 이상	매우 우수
85점 이상 ~ 95점 미만	우 수
75점 이상 ~ 85점 미만	양 호
65점 이상 ~ 75점 미만	미 약
65점 미만	불 량

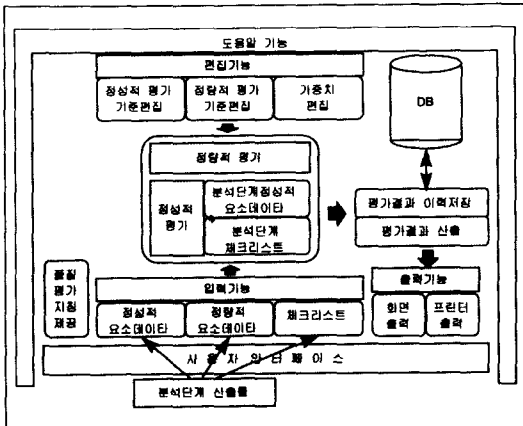
4.3 분석단계 품질평가 툴킷의 기능

개발하고자 하는 분석단계 품질평가 툴킷의 기능 구성은 다음과 같다.

- ① 사용자 인터페이스 기능: 화면 구성은 GUI(Graphic User Interface)

phic User Interface)를 사용하고 풀다운(Pull-down) 메뉴로 구성하여 초보자도 쉽게 사용할 수 있도록 하였다.

- ② 품질평가 지침 제공 기능: 분석단계를 거치기 이전에 분석단계에 관한 품질평가 지침을 미리 제공하여 지침에 따른 고품질의 산출물을 생산할 수 있도록 품질평가 지침을 참조 검색할 수 있는 기능을 제공한다.
- ③ 도움말 제공 기능: 각 기능별 의미와 사용방법에 관한 설명 및 메뉴에 대한 간단한 도움말을 제공한다.
- ④ 입력 기능: 정량적 요소데이터나 체크리스트에 대한 측정값을 입력하는 기능을 제공한다.
- ⑤ 편집 기능: 평가 기준은 평가대상 소프트웨어의 유형 및 평가자의 평가목적, 그리고 사용자의 요구에 맞게 수정될 필요가 있다. 또한 체크리스트에서 요인항목별, 세부항목별로 가중치도 필요에 따라 변경할 수 있어야 한다. 이러한 기능들을 편집 기능을 통해 제공한다.
- ⑥ 평가결과 산출과 이력저장 기능: 새로운 평가 결과가 생성되면 바로 이전의 값은 백업되어 1회분의 평가이력을 저장할 수 있는 기능을 제공한다.
- ⑦ 출력 기능: 평가 결과를 텍스트나 차트 등으로 화면이나 프린터에 출력하는 기능을 제공한다. 지금까지 설명한 분석단계 품질평가 툴킷의 기능은 (그림 2)와 같다.

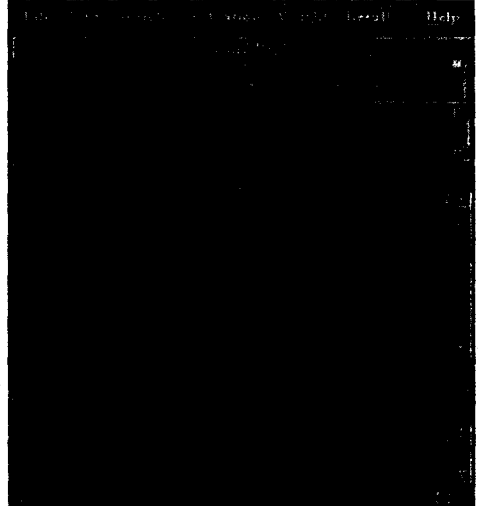


(그림 2) 분석단계 품질평가지원 툴킷의 기능
(Fig. 2) Function of analysis phase quality evaluation supporting toolkit

5. 분석단계 품질평가 툴킷의 구현

5.1 분석단계 품질평가 툴킷의 인터페이스

분석단계 품질평가 툴킷은 사용 편리성을 고려하여 GUI로 구성하였다. 초기 화면의 인터페이스는 (그림 3)과 같다.



(그림 3) 분석단계 품질평가 툴킷의 인터페이스
(Fig. 3) Interface of analysis phase quality evaluation supporting toolkit

5.2 분석단계 품질평가 툴킷의 가중치 테이블

분석단계 품질평가 툴킷에서는 다양한 유형의 가중치가 사용된다. 체크리스트를 이용하여 품질평가를 실시할 때 세부항목, 요인항목에 대한 가중치가 사용되며 품질부특성을 집계할 때 내부특성에 대한 가중치가 사용되고, 최종적으로 품질특성을 집계할 때 품질부특성에 대한 가중치가 사용된다. (그림 4)는 가중치 테이블에 관한 내용을 나타내고 있다. 가중치 테이블은 세부항목, 요인항목, 내부특성, 부특성에 관하여 하나씩 존재한다. 가중치 테이블을 저장하는 자료구조는 5*5의 배열로 구성하였으며 값이 0.0인 경우는 세부항목이 없음을 의미한다.

생명주기 단계중 분석단계와 관련된 내부특성은 23개이며 각 내부특성은 품질부특성과의 관계에 따라 부특성의 값을 집계할 때 반복해서 사용될 수 있다. <표 11>에서처럼 각 품질부특성은 다수의 내부특

0.2	0.3	0.3	0.2	0.0
0.1	0.2	0.2	0.3	0.2
0.4	0.6	0.0	0.0	0.0
0.3	0.2	0.2	0.3	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(그림 4) 가중치 화일의 내용
(Fig. 4) Content of weighted value file

성과 관련되며 강한 관계, 중간 관계, 약한 관계에 따라 가중치를 부여되고 각 품질부특성에 관련된 내부 특성들의 가중치 합은 1이 된다. 따라서 품질부특성의 값을 집계하기 위한 내부특성의 가중치는 각 품질부 특성별로 (그림 5)와 같이 구성된다.

<표 11> 품질부특성에 대한 집계표
(Table 11) Calculation table of quality subcharacter

품질부특성	내부특성(가중치)	점수
적합성	완전성 (0.3)	85.2
	추적가능성 (0.25)	82.3
	일관성 (0.1)	75.6
	자기기술성 (0.25)	80.2
	무모순성 (0.1)	84.3
계 : $0.3 \times 85.2 + 0.25 \times 82.3 + 0.1 \times 75.6 + 0.25 \times 80.2 + 0.1 \times 84.3 = 82.2$		
정확성	완전성 (0.1)	83.5
	추적가능성 (0.3)	82.1
	일관성 (0.1)	83.2
	자기기술성 (0.25)	73.2
	무모순성 (0.25)	75.6
계 : $0.1 \times 83.5 + 0.3 \times 82.1 + 0.1 \times 83.2 + 0.25 \times 73.2 + 0.25 \times 75.6 = 78.5$		
상호운용성	통신절차공통성(1.0)	78.5
계 : $1.0 \times 78.5 = 78.5$		
⋮	⋮	⋮

적합성	0.3	0.25	0.1	0.25	0.1
정확성	0.1	0.3	0.1	0.25	0.25
상호운용성	1.0				
유연성	0.6	0.4			
보안성	0.1	0.1	0.3	0.3	0.2

(그림 5) 내부특성의 가중치 화일
(Fig. 5) Weighted value file of internal character

5.3 체크리스트의 변경

다수의 프로젝트에 관련하여 분석단계의 산출물에 대한 품질평가 결과가 축적되면 체크리스트의 평가 항목들이 적절히 선택된 것인지에 대한 타당성을 검토할 수 있다. 검토를 통해 부적합한 항목으로 판정된 것은 내용을 변경하거나 삭제해야 한다. 변경 또는 삭제를 하기 위해 체크리스트에 대한 변경 기능을 구성하였다. 차후 항목이 추가될 경우를 고려하여 체크리스트의 내용이 들어갈 배열과 세부항목과 요인항목에 대한 가중치 배열의 크기는 여유를 두고 구성하였다. (그림 6)에 체크리스트를 저장하기 위한 자료구조를 나타내었다.

```

struct naebu {
    char *checklist[5][5];
    int  sebu[5][5];
    int  yoin[5];
};

int main_charac[6];
int sub_charac[21];
struct naebu internal[23];
    
```

(그림 6) 체크리스트를 저장하는 자료구조
(Fig. 6) Data structure of checklist

자료구조는 요인항목 5개에 세부항목 각 5개씩으로 구성하였으며 정수형 배열로 세부항목의 가중치와 요인항목의 가중치를 저장할 공간을 설정하였다.

5.4 평가 과정

5.4.1 요소데이터의 측정

요소데이터는 분석단계의 산출물로부터 수작업으

<표 12> 세부항목과 요소데이터의 예
(Table 12) Example of detail item and element data

세부항목	요소데이터	
요구명세서가 표준/규약을 어느정도 일관성있게 준수하고 있는가?	A	요구명세서에 명시된 기능수
	B	표준/규약을 일관성있게 준수하고 있는 기능수
점수	B / A	

로 측정하여 입력한다. 요소데이터의 예를 <표 12>에 나타내었다.

5.4.2 세부항목의 측정

<표 12>에서처럼 세부항목은 요소데이터들의 측정값을 이용한 수식형태로 정의하였다. 세부항목 값의 범위는 $0 \leq \text{세부항목값} \leq 1$ 이며 1에 가까울수록 좋은 품질로 평가할 수 있다.

5.4.3 요인항목의 측정

요인항목은 다수의 세부항목들로 구성되어 있으므로 먼저 요소데이터 값을 측정하여 입력하면 자동적으로 세부항목의 값이 산출된다. 즉, 요인항목의 값은 다음과 같은 식으로 계산된다.

$$\text{요인항목} = \sum_{i=1}^n (w_i * g_i)$$

여기서, w_i : 세부항목 i 의 가중치,
 g_i : 세부항목 i 의 평가값, n : 세부항목의 수

$$\sum_{i=1}^n g_i = 1$$

가중치의 값은 여러가지 변경 요인에 따라 적절한 값으로 구성해야 한다. <표 13>에 변경 요인을 중요도 순으로 나타내었으며 중요도는 기본적으로 사용자의 요구사항을 우선으로 해야 한다. 개발자 시각의 품질특성은 사용자의 요구품질에 대한 대응특성으로서 중요도에서 떨어진다고 보는 것이 타당하다.

<표 13> 가중치의 변경 요인별 비율

<Table 13> Ratio of modification factor of weighted value

가중치의 변경 요인	비율
사용자의 품질 요구	0.5
소프트웨어의 유형	0.3
개발 용이성	0.2

5.4.4 내부특성의 측정

각 내부특성은 다수의 요인항목들로 구성되어 있고 내부특성의 값을 산출하는 방법은 요인항목의 경우와 동일하다.

5.4.5 품질부특성의 값 집계

각 품질부특성의 항목은 다수의 내부특성과 관련되며 내부특성의 가중치는 다음과 같은 식을 만족해야 한다.

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

w_i : 각 품질부특성에 관련된 내부특성의 가중치,
 n : 각 품질부특성에 관련된 내부특성의 수

5.4.6 품질특성의 값 집계

품질특성의 각 항목은 다수의 품질부특성으로 세분되어 있으며 각 품질부특성에 부여된 가중치에 따라 품질특성의 값이 집계된다. 품질특성에 관련된 품질부특성들의 가중치에 대한 조건은 내부특성의 경우와 동일하다.

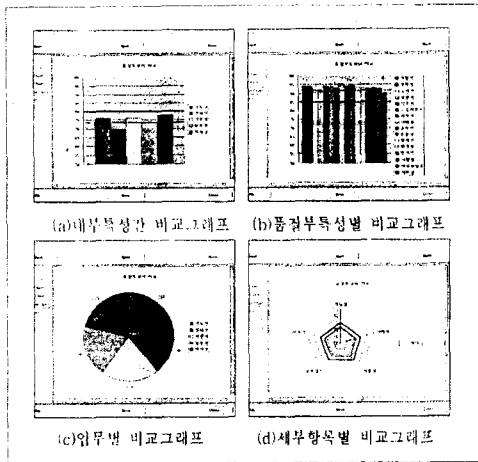
5.5 품질평가 결과의 가시화 및 분석

5.5.1 평가 결과의 가시화

설계단계 품질평가 툴킷을 이용하여 산출해 낸 품질평가 결과를 그래프를 이용하여 (그림 7)과 같이 출력할 수 있도록 구성하였다.

- ① 내부특성간 비교 그래프: 분석단계와 관련된 내부특성 23개에 대해 시각적으로 비교해 볼 수 있도록 구성한 그래프로 항목의 수가 많기 때문에 평가 점수를 막대그래프로 구성하여 서로 비교할 수 있도록 하였다.
- ② 요인항목별 비교 그래프: 하나의 내부특성 항목을 구성하는 요인항목들간의 득점 수준을 서로 비교할 수 있도록 그래프화한 것으로 방사형 차트, 파이 차트 등으로 구성하였다.
- ③ 세부항목별 비교 그래프: 요인항목을 구성하는 세부항목들간의 득점 수준을 서로 비교할 수 있도록 그래프화한 것으로 레이더 차트, 파이 차트 등으로 구성할 수 있다.
- ④ 품질부특성별 비교 그래프: 품질부특성들간에 득점 수준을 비교할 수 있도록 그래프화한 것으로 하나의 품질특성에 대한 관련 부특성에 대해서는 방사형 차트나 파이 차트 등을 이용하며, 품질부특성 21항목 전체에 대한 비교를 위해 막대 그래프를 이용하였다.

- ⑤ 품질특성별 비교 그래프: 품질특성간 6항목에 대해 득점 수준을 서로 비교할 수 있도록 방사형 차트, 파이 차트 등을 이용하여 구성한다.
- ⑥ 업무별 비교 그래프: 품질평가를 실시하는 소프트웨어 시스템이 다양한 업무들로 구성되어 있는 경우 업무들간에 득점 수준을 비교할 수 있도록 파이 차트나 방사형 차트로 나타낸다.



(그림 7) 품질평가 결과의 가시화의 예

(Fig. 7) Example of visualization of quality evaluation result

5.5.2 결과의 분석을 위한 가시화

품질평가 결과가 산출되면 다음과 같은 가시화 그래프들을 이용하여 결과를 분석하고 문제점 또는 개선 방향 등을 도출할 수 있도록 가시화하였다.

- ① 방사형 차트: 방사형 차트는 품질특성 항목에 관해 산출한 품질평가 값이 어떤 항목에 치우쳐 있는가를 쉽게 파악할 수 있도록 구성된 차트로서 업무별 비교 그래프나 품질특성별 비교 그래프 등에 사용된다.
- ② 파이 차트: 파이 차트는 품질특성 항목에 관한 품질평가 값의 비율을 함께 나타내어 취약한 항목을 쉽게 파악할 수 있도록 구성된 차트로서 업무별 비교 그래프나 품질특성별 비교 그래프 등에 사용된다.
- ③ 격은선 그래프: 개발 산출물에 대한 품질평가는 한 번으로 마무리되는 것이 아니며 고품질의 산출물을 만들기 위해 작업을 반복할 수 있다. 이

때 반복된 평가 결과에 대해 품질 수준이 어떻게 변화하고 있는가를 점검하고 문제점을 파악하여 대처할 수 있도록 격은선 그래프를 통해 동적인 변화상황을 파악할 수 있도록 구성하였다.

- ④ 막대 그래프: 막대 그래프에서 각 막대는 내부특성에 관한 각 항목의 점수를 나타내고 있으며 전체 점수에 대한 중위수와 평균을 선분을 이용하여 제시하고 있다. 중위수와 평균을 통해 각 항목의 품질수준을 쉽게 파악할 수 있도록 하였다.

6. 적용 결과

본 장에서는 지금까지 전개한 분석단계 품질평가 툴킷의 타당성을 검증하기 위해 K사의 종합정보시스템에 대한 품질평가를 실시한 적용사례를 기술하였다.

6.1 적용 대상 종합정보시스템의 구성

K사의 종합정보시스템은 다음과 같이 크게 4가지 업무로 구성되어 있으며 각 업무는 다시 몇 개의 부수적인 업무들로 나누어진다.

- 정보통신
E-MAIL, 문서정보(전자결재 & 문서관리)
- 무역정보
무역정보구축(VAN), 고객정보
- 경영정보
예산관리, 회계관리, 고정자산관리
급여관리, 복지후생관리, 사업관리
경영자정보
- 사무자동화
자료관리(지침서, 규정집 등), 조직도관리

6.2 평가 대상 산출물

K사의 종합정보시스템의 요구분석 명세서를 대상으로 품질평가를 실시하였으며, 요구분석 명세서에 포함되는 다양한 산출물 중 품질평가를 실시하기 위해 추출한 산출물의 내역은 다음과 같다.

6.3 업무별 평가 결과

본 절에서는 평가대상 시스템의 각 업무별 분석단계 산출물에 대한 품질평가 결과를 요약하고 문제점과 해결방안을 제시하였다.

- 프로젝트 준비 및 팀 편성
 - 조직운영 및 인력 투입 계획표
 - 분석범위 파악표 - 공정표
- 현행 업무 조사
 - 조직 기능 상관도 - 현행조직간 업무 흐름도
 - 자료 목록표 - 자료 설명서
 - 요구사항 및 문제분석표
- 현행 업무 분석
 - 분석범위 파악표 - 현행 논리적 자료흐름도
 - 문제점 및 개선안 정리표
- 입/출력 자료 정의
 - 입/출력 자료 정의표 - 코드화 대상 목록표
- 기술적 요구사항 정의
 - 운영요건 조사서 사용자 등급 구분표
 - H/W, S/W 구성도 및 명세서

6.3.1 내부특성의 평가

체크리스트를 이용하여 4.2절에서 기술한 절차에 따라 내부특성의 값을 측정한다. <표 14>의 E-Mail 업무에 대한 평가값을 살펴보면, 내부특성 중 단순성의 값이 70점으로 최저값을 나타내고 있으며 통일성의 값이 76.4로 최고값을 보이고 있다. E-Mail 업무의 최저값은 평정수준으로 '미약'을 나타내며 최고값은 '양호'에 해당하는 평가를 받았음을 알 수 있다. 전체 업무에 관련해서 최저값은 70점으로 평정수준으로 '미약'에 해당하며 최고값은 고정자산 업무의 단순성이 80점으로 '양호'를 나타내고 있다. 내부특성에 대한

<표 14> 업무별 내부특성의 평가 결과

<Table 14> Evaluation result of internal characters

내부특성	E-Mail	무역정보	예산관리	회계관리	고정자산	급여관리	복지후생	사업관리	조직관리	자료관리
완전성	75.6	74.4	71.2	71.2	74.8	68.8	67.6	68.8	73.6	72.4
추적가능성	76.0	77.0	77.0	78.0	77.0	74.0	74.0	78.0	77.0	78.0
일관성	71.0	69.0	70.5	73.0	69.0	70.0	74.0	73.0	75.0	76.5
자기기술성	73.7	74.9	71.8	71.8	74.9	71.8	70.0	71.8	74.6	74.6
액세스가능성	70.4	73.2	66.2	70.0	74.8	70.0	62.0	70.0	70.0	70.0
견고성	71.6	72.4	74.0	64.0	70.0	68.0	64.0	64.0	70.0	71.6
무결성	74.0	75.0	73.0	68.0	75.0	68.0	77.0	78.0	78.0	78.0
모듈성	74.0	74.0	67.0	73.0	73.0	73.0	66.0	70.0	70.0	70.0
단순성	70.0	72.0	72.0	74.0	80.0	74.0	64.0	70.0	70.0	72.0
통일성	76.4	76.8	75.6	77.6	75.8	75.2	72.4	77.6	75.0	77.6
표현성	75.2	77.6	71.6	75.4	74.6	71.0	65.8	71.0	74.2	78.8
계층성	74.4	71.4	75.1	73.7	72.1	74.4	70.0	74.4	72.9	74.3
주목성	71.8	75.3	65.6	67.0	74.9	68.4	67.4	63.5	73.5	70.5
선택성	73.0	72.0	60.0	60.0	75.0	60.0	68.0	60.0	60.0	60.0
평균	73.3	73.9	70.7	71.1	74.3	70.4	68.7	70.7	72.4	73.1

특점이 평균적으로 최대인 업무는 고정자산 업무로 74.3을 기록하였다.

6.3.2 품질부특성의 평가

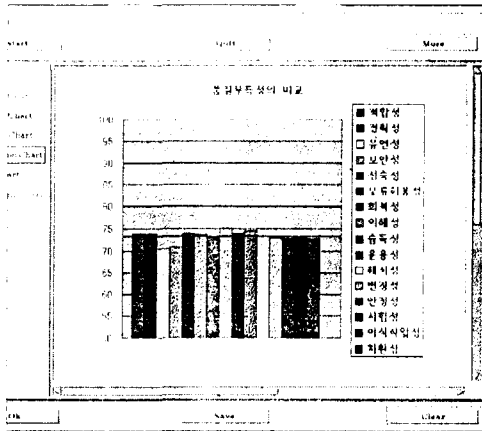
<표 8>에서 기술한 품질부특성과 내부특성의 관계에 따라 품질부특성의 값이 산출된다. 평가대상 시스템의 업무별 품질부특성의 평가결과 <표 15>에서 무역정보업무의 품질부특성 최저값은 안정성의 72.1이고 최고값은 습득성의 75.6이다. 전체업무에서 최저값은 복지후생 업무의 유연성과 치환성으로 72점을 나타내고 있으며 평균값으로도 복지후생 업무가 최저임을 알 수 있다. 최고값은 고정자산 업무의 시험성과 자료관리 업무의 적합성, 정확성이 75.2점을 나타내고 있다. 평균값은 최고가 고정자산 업무로 73.8, 최저가 예산관리 업무로 70.3을 보이고 있다. 고정자산 업무가 품질부특성 평가 결과 최고점을 나타낸 것은 내부특성 평가에서 최고점을 나타낸 것과 일치하고 있다.

(그림 8)은 전체 품질부특성 항목들의 득점값을 시각적으로 한눈에 비교할 수 있도록 툴킷을 이용하여 E-Mail 업무에 대한 평가 결과를 막대 그래프로 나타낸 것이다. 표시된 굵은 선은 합격선, 가는선은 평균을 나타내며 전체 업무가 합격선에 미치지 못함을 알 수 있다.

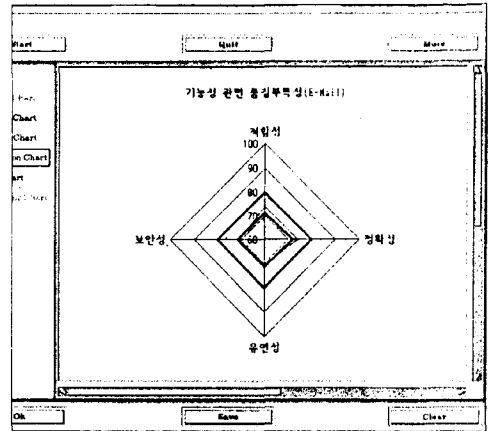
<표 15> 업무별 품질부특성의 평가 결과

<Table 15> Evaluation result of quality subcharacters

품질부특성	E-Mail	무역정보	예산관리	회계관리	고정자산	급여관리	복지후생	사업관리	조직관리	자료관리
적합성	73.9	73.4	72.3	73.2	73.5	70.8	71.3	72.5	74.9	75.2
정확성	73.9	73.4	72.3	73.2	73.5	70.8	71.3	72.5	74.9	75.2
유연성	70.4	73.2	66.2	70.0	74.8	70.0	62.0	70.0	70.0	70.0
보안성	70.9	72.9	69.3	67.6	72.9	69.2	62.8	67.6	70.0	70.6
성숙성	74.0	73.6	70.9	72.7	73.5	71.0	69.7	71.4	73.7	73.7
오류허용성	73.7	73.6	72.9	69.3	73.0	69.0	70.0	70.5	73.9	74.3
회복성	73.2	73.8	71.5	71.8	74.2	71.2	69.5	71.5	73.3	73.8
이해성	75.1	74.9	71.6	72.8	74.7	71.2	69.7	72.1	71.4	73.7
습득성	74.1	75.6	69.8	71.6	74.7	70.3	68.2	69.3	72.6	73.7
운용성	74.5	74.2	70.9	71.6	74.3	70.8	69.6	71.1	71.1	72.5
해석성	73.5	73.6	70.1	73.1	73.2	72.1	68.6	71.9	73.1	73.5
변경성	73.0	73.8	70.7	73.8	73.4	72.4	70.0	72.6	73.3	73.8
안정성	72.9	72.1	70.8	74.0	71.8	71.7	71.6	73.1	73.9	74.9
시험성	73.2	73.9	71.3	74.0	75.2	72.9	68.8	72.3	72.8	73.6
이식작업성	72.8	74.0	68.2	71.7	74.1	71.7	66.0	70.5	71.4	71.4
치환성	70.4	73.2	66.2	70.0	74.8	70.0	62.0	70.0	70.0	70.0
평균	73.0	73.7	70.3	71.9	73.8	70.9	68.1	71.1	72.5	73.1



(그림 8) 품질부특성들을 비교하는 막대 그래프
(Fig. 8) Bar graph of quality subcharacters



(그림 9) 기능성에 대한 품질부특성(고정자산)
(Fig. 9) Quality subcharacter of functionality

6.3.3 품질특성의 평가 및 총합 평가

〈표 15〉와 같이, 관련된 품질부특성의 값에 가중치를 적용하여 품질특성의 값이 산출된다. 〈표 16〉에서 예산관리 업무의 분석단계 산출물에 대한 품질특성 값은 최저가 이식성으로 67.4이고 최고가 신뢰성으로 71.9점임을 알 수 있다. 전체 업무에서는 복지후생 업무의 이식성이 67.9로 최저값을 나타내고 있으며 무역정보 업무의 사용성이 74.7로 최고값을 보이고 있다. 총합평가 결과, 고정자산 업무에 대한 분석단계 산출물의 평가결과 최고점수는 74.2이며 복지후생관리 업무는 68.0점으로 최저점수를 나타내고 있다.

(그림 9)는 E-Mail 업무에 관련해서 품질특성 중 기능성을 구성하는 품질부특성 항목들에 대한 방사형 그래프이다. 굵은 선은 합격선인 80점을 표시하며 그보다 가는 선은 품질부특성 항목들의 득점에 대한 평

균값에 해당한다. E-Mail 업무의 기능성 항목은 72.3 점이며 평정수준에서 '미약'을 나타내고 있으며, 적합성 73.9점, 정확성 73.9점, 유연성 70.4점, 보안성 70.9점으로 기능성 관련 부특성들이 모두 평정수준이 '미약'이며 합격선에 미치지 못하고 있음을 알 수 있다.

6.3.4 문제점 및 개선 방향

업무별 품질특성을 측정해 본 결과 〈표 16〉과 같이 복지후생 업무에 대한 분석단계 산출물의 품질이 상대적으로 미흡하다는 것을 알 수 있다. 복지후생 업무의 각 품질특성 중 이식성이 64.4로 최저값을 나타내고 있다. 품질특성 중 이식성은 이식작업성과 치환성으로 구성되며 〈표 15〉에서 복지후생 업무의 품질부특성값 중 이식작업성은 66.0점, 치환성은 62.0점이라는 상대적으로 낮은 값을 갖는 것을 알 수 있다. 품질부특성인 치환성은 내부특성인 액세스가능성과 관련되며 결국, 복지후생 업무에 관련된 내부특성의 체크리스트 중 액세스가능성의 체크리스트값을 산출하기 위한 산출물에서 품질저하의 문제점을 발견할 수 있다.

이러한 역추적 방법을 이용하거나 직접 품질목표에 미달한 업무에 대한 내부특성의 체크리스트를 참조하여 취약한 항목을 찾아낼 수 있으며 개발자에게 개선 방법을 제시할 수 있다. 복지후생 업무의 문제점으로 지적된 액세스가능성에 대한 개선 방향의 예를 제시하면 〈표 17〉과 같다. 소프트웨어는 가능한한 특

〈표 16〉 업무별 품질특성의 산출 결과
(Table 16) Product result of quality characters

품질특성	E-Mail	무역정보	예산관리	회계관리	고정자산	급여관리	복지후생	사업관리	조직관리	자료관리
기능성	72.3	73.2	69.9	71.1	73.8	70.2	66.8	70.8	72.5	72.7
신뢰성	73.6	73.7	71.9	71.1	73.5	70.3	69.7	71.1	73.7	74.0
사용성	74.5	74.7	70.7	71.8	74.5	70.7	69.2	70.8	71.6	73.1
보수성	73.1	73.5	70.8	73.8	74.6	72.4	69.7	72.5	73.2	73.9
이식성	71.8	73.7	67.4	71.0	74.4	71.0	64.4	70.3	70.8	70.8
평균	73.1	73.8	70.1	71.8	74.2	70.9	68.0	71.1	72.4	72.9

정 하드웨어나 소프트웨어에 의존하지 않고 기능이 나 관련 장치를 자유롭게 선택하여 사용할 수 있어야 하며 부득이한 경우 의존하는 소프트웨어나 하드웨어에 대해 충분한 내용을 기술해야 한다. 그러나 시스템의 요구명세서 중 복지후생 업무 분야에서는 특정 하드웨어나 소프트웨어에 의존하는 부분에 대해 기술되어 있는 부분이 미흡하다는 것을 파악할 수 있었다.

〈표 17〉 액세스가능성의 개선 방향
 〈Table 17〉 Enhancement way of access capability

내부 특성	요인 항목	세부항목(문제점)	개선방향
액세스가능성	하드웨어 의존율	하드웨어 의존에 대한 정의가 부족	특정 하드웨어를 필요로 하는 작업에 대한 충분한 기술이 필요
		하드웨어 제어 기능에 대한 정의가 부족	특정 하드웨어를 제어하는 기능에 대한 충분한 기술이 필요
	S/W 의존율	소프트웨어 의존에 대한 정의가 부족	특정 S/W를 필요로 하는 작업에 대한 충분한 기술이 필요
		소프트웨어 제어 기능에 대한 정의가 부족	특정 S/W를 제어하는 기능에 대한 충분한 기술이 필요

이와 같은 개선 방향을 작성하여 개발자에게 피드백하여 적용한 후, 재평가를 실시한 결과 〈표 18〉과 같은 개선 효과가 있었다. 즉, 종합평가 결과가 1차평가에서 71.83점, 2차평가에서는 84.21점으로 개선후 재평가한 결과 12.38점이 향상되어 평정수준은 ‘미약’에서 ‘양호’로 향상되었으며 반복적인 평가와 개선을 통해 품질을 더욱 향상시킬 수 있다고 본다.

〈표 18〉 재평가 결과
 〈Table 18〉 Result of second evaluation

품질 특성	E-Mail	무역 정보	예산 관리	회계 관리	고정 자산	급여 관리	복지 후생	사업 관리	조직 관리	자료 관리
기능성	81.5	77.3	80.4	83.3	82.5	81.2	84.8	93.8	83.4	92.4
신뢰성	82.7	79.7	85.3	85.4	88.4	79.2	79.3	83.4	91.3	88.3
사용성	83.5	86.5	79.7	77.3	92.3	90.3	91.4	78.5	83.5	81.3
보수성	80.3	82.4	81.6	79.5	78.4	84.3	83.7	88.4	87.3	85.2
이식성	79.7	77.9	91.4	86.3	87.3	93.7	79.8	82.2	93.2	79.6
평균	81.5	80.8	83.7	82.4	85.8	85.7	83.8	85.3	87.7	85.4

7. 결 론

소프트웨어 생명주기의 각 단계를 거치면서 개발이 진행되어 가는 과정에서 오류가 발생되어 이들 오류가 다음 단계로 전이됨으로써 최종 소프트웨어의 품질을 저하시키는 요인이 된다. 소프트웨어에 내재된 오류는 생명주기 전단계를 거쳐 발생하며 발생한 오류는 다음 단계로 진전됨에 따라 또 다른 오류를 유발하며 이로 인해 최종 산출물에 미치는 오류의 영향은 계속 증대하게 된다. 이처럼 생명주기 단계중에서도 분석단계나 설계단계와 같은 개발 상위단계에서 발생하는 오류일수록 단계가 진행됨에 따라 오류의 증폭 효과를 가져와 최종 산출물에 증대한 영향을 초래할 수 있다. 그러므로 소프트웨어의 오류를 최소화할 수 있는 최적의 방법은 생명주기 전단계에 걸친 품질관리를 통해 오류의 발생을 최소화하는 것이며 특히, 생명주기 상위단계에서 철저한 품질관리를 실시하는 것이 바람직하다고 할 것이다. 이러한 관점에서 소프트웨어의 품질을 생명주기 초기 단계에서 높이기 위한 방안으로 분석단계의 산출물에 대한 품질평가를 실시하여 그 결과를 개발자에게 피드백함으로써 설계단계로 고품질의 분석 산출물을 전달할 수 있는 분석단계 품질평가 툴킷의 개발에 대한 중요성을 인식할 수 있다.

따라서, 본 논문에서는 소프트웨어의 품질을 초기 단계에서 관리함으로써 신뢰성있는 고품질의 소프트웨어를 개발할 수 있도록 지원하는 분석단계 품질평가 툴킷을 개발하기 위해 ISO/IEC 9126을 기반으로 하는 품질특성, 품질부특성 및 내부특성을 정의하고 내부특성의 평가를 통해 최종적으로 품질특성을 평가할 수 있는 평가 방법론 및 체계를 구축하였다. 또한 분석단계의 품질평가를 위한 매트릭스와 체크리스트를 개발하고 관련된 요인항목, 세부항목, 요소태이타를 제안하여 이들을 자동적으로 산출할 수 있도록 툴킷으로 구현하였다. 툴킷을 실제 시스템통합 프로젝트에 적용하여 분석단계 산출물을 평가해 본 결과 품질특성에 관련된 여러 특성중 상대적으로 취약한 품질특성에 대한 정확한 평가 결과를 확인함으로써 본 품질평가 툴킷의 유용성을 입증할 수 있었다.

본 품질평가 툴킷을 개발하는 과정에서 대두된 연구과제 중에서 평가 툴킷의 주축이 되는 관련 메트릭

스의 객관성과 타당성에 대해 지속적으로 입증할 필요가 있으며 평가 결과에 대한 적절한 평정 수준을 설정할 수 있도록 품질평가 데이터를 축적해 나가야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] DeMarco, T, "Controlling Software Projects: Management, Measurement and Estimation", Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1982.

[2] Boehm B. W et al, "Quantitative Evaluation of Software Quality", Proc. of 2nd ICSE, Vol. 2, 1976.

[3] Cheatham and Mellinger, "Testing Object Oriented Software Systems", Proc. of ACMSCS Con., 1990.

[4] Schneidewind, N. F., "Methodology for Validation Software Metrics", IEEE Trans. on SE. Vol. 18, No. 5, May, 1992.

[5] Walters, G. F., and McCall, J. A., "Software Quality Metrics For Life Cycle Cost-Reduction", IEEE Transaction on Reliability, Vol. R-28, No. 3, pp. 212-220, IEEE, 1979.

[6] Martin, S., "Software Engineering Metrics", McGraw-Hill Book Company Ltd., 1992.

[7] ISO/IEC 9126, "Information technology-Software evaluation-Quality Characteristics and guidelines for their use", First edition Dec., 15. 1991.

[8] 森口繁一. "ソフトウェア品質管理ガイドブック", 日本規格協會, 1990.

[9] 水野幸男, "ソフトウェアの総合的品質管理", 日科技連出版, 1993.

[10] 정호원, 양해술, "ISO 9000 시리즈와 소프트웨어 품질시스템(上)", 하이테크정보, 1993. 3.

[11] 양해술, "한진해운 재무정보시스템의 품질감리 및 평가", 구현단계 품질감리 및 평가보고서, 한국소프트웨어품질연구소, 1997. 5.

[12] 이하용, 이용근, 양해술, "소프트웨어 복잡성 측정시스템의 설계 및 구현", 한국정보처리학회 논문지, Vol. 2, No. 3, pp. 314-323, 1995. 5.

[13] 김태공, 우치수, "소프트웨어 복잡도를 이용한 품

질특성 예측에 대한 방안", 한국정보과학회논문지, 제21권 제6호, pp. 1037-1047, 1995.

[14] 양해술, "품질관리 방법론 및 지원도구의 개발", 과학기술처 STEP2000 지원과제 제1차~3차년도 최종보고서, 1997.

[15] 이용근, 양해술, "분석단계에서의 품질평가 툴킷(ESCORT-A)의 개발", 한국정보처리학회, 춘계 학술발표논문집, 1996. 4.

[16] 양해술, 이용근, "소프트웨어 요구명세서 품질평가 지원도구의 설계 및 구현", 한국정보과학회 논문지(C), 제3권 제2호, pp. 152-163, 1997. 4.

[17] 양해술, 이하용, "설계단계에서의 품질평가 도구(ESCORT-D)의 설계 및 구현", 한국정보과학회 논문지(C), 제3권 제3호, pp. 262-274, 1997. 6.



양 해 술

1975년 홍익대학교 공과대학 전기공학과 졸업(학사)

1878년 성균관대학교 정보처리학과 정보처리 전공(석사)

1991년 日本 오사카대학교 기초공학부 정보공학과 소프트웨어공학 전공(공학박사)

1975년~1979년 육군중앙경리단 전자계산실 시스템 분석장교 근무

1986년~1987년 日本 오사카대학교 객원연구원

1980년~1995년 강원대학교 전자계산학과 교수

1993년~1994년 한국정보과학회 학회지 편집부위원장

1994년~1995년 한국정보처리학회 논문지편집위원장

1994년~현재 한국산업표준원(KISI) 이사

1995년~현재 한국소프트웨어품질연구소(INSQ) 소장

관심분야: 소프트웨어공학(특히, S/W 품질보증과 품질평가, 품질감리, 품질컨설팅, OOA/OOD/OOP, CASE, SI), 소프트웨어 프로젝트관리