

□ 특 집 □

## 소프트웨어 품질관리의 실제적용 : '93 대전 엑스포 정보시스템에서의 품질 논제

시스템공학연구소 이단형 · 이영남\* · 성진동\* · 신언석\*

● 목	● 차
I. 서 론 II. 엑스포 정보시스템 2.1 개요 2.2 특성 III. 엑스포 정보시스템에서의 소프트웨어 품질 논제 3.1 품질관리의 관점 3.2 품질평가 프로세스 3.3 전체품질 목표설정	3.4 품질계획 3.5 품질요구의 확인 3.6 품질요구의 구조화 3.7 품질관리 전략 설정 3.8 품질기준 메트릭의 준비 3.9 측정과 보고 3.10 평가와 피드백 IV. 결 론

### I. 서 론

소프트웨어가 전산업 분야에 걸쳐 광범위하게 이용되고 있으며, 이에 따라 제품의 일부 또는 전체로서 중요한 구성요소가 되고 있다. 이들 제품의 품질을 보증하기 위하여 소프트웨어 품질평가의 체계적인 접근이 필요하게 되었고, 소프트웨어 공학의 발전과 더불어 이에 대한 연구도 진전되고 있으나, 이론 정립의 차원에 머물고 있어 실제 적용상에 어려움이 많은 것은 주지의 사실이다.

McCall[1] 등은 소프트웨어 품질에 영향을 주는 인자들을 소프트웨어 제품의 관점에서 운용, 개정 및 전의의 세 범주로 나누었다. 운용측면에는 정확성, 신뢰성, 효율성, 무결성 및 사용성과 같은 인자가 있고, 개정측면에는 유지보수성, 유연성, 시험가능성이 있으며, 전이측면에는

이식성, 재이용성, 상호운용성과 같은 인자가 포함될 수 있다고 제안하였다. 또한 Boehm[2] 등은 Intermediate Construct로서 이식성, 신뢰성, 인간공학, 시험가능성, 이해용이성, 수정용이성 등을 제안하였으며, 그 외에도 미공군에서 제안한 것 등이 있다. 이러한 제안들이 수년에 걸쳐 소프트웨어 품질 Framework으로서 적용 및 발전되어 온 것은 사실이나, 소프트웨어 품질을 사용자나 소비자가 이해 및 비교하는데 어려움이 많아, 국제적인 품질 표준 모델의 필요성이 부각되게 되었다. 이러한 요망에 부응하기 위하여 ISO/IEC 기술위원회에서는 일차적으로 품질특성에 대한 ISO/IEC 9126[3]이라는 국제 표준을 제정하여 기능성, 신뢰성, 사용성, 유지보수성, 이식성, 효율성 등의 6개 품질특성을 국제 표준으로 채택하였다. 그리고 품질평가 공정 모델에서 품질평가 과정을 품질요구정의, 평가준비 및 평가작업의 3단계로 나누고 있다.

\* 정회원

대규모 시스템은 단위 구성 시스템의 통합이 전제된 것이므로, 통합 시스템의 품질 또한 단위 구성 시스템의 총화에 의한다기 보다는 통합 시스템의 품질목표에의 부합정도에 초점을 맞추어 평가해야 한다. 통합 시스템 품질의 안정적 확보를 위해서는 단위 구성 시스템의 품질을 평가함은 물론이고 통합 시스템의 품질 목표와의 조화를 이루기 위한 총괄적인 품질관리가 될 수 있어야 한다. 이를 위해 대규모 시스템에 대한 품질관리절차, 품질평가방안 등이 정의되어야 한다.

이 논문은 '93 대전 엑스포 정보 시스템(모아드림, MoreDream)의 개발에 있어서의 품질평가와 관리사례를 소개한다. 20여개의 단위 구성 시스템으로 구성된 통합 시스템으로서의 모아드림시스템의 품질 평가를 위한 평가 절차와 평가 방안을 제시하고, 이에따라 실제 적용해 나가는 과정과 통합시스템 관점에서 각 단위 구성 시스템의 품질을 통괄하여 관리해 나가는 과정을 보여준다.

## II. 엑스포 정보시스템

### 2.1 개요

'93 대전 엑스포 정보 시스템은 '보다 새롭게', '보다 우수하게', '보다 편하게'라는 구호아래 박람회를 통해 정보문화 확산을 촉진함으로써 범국민적 컴퓨터 마인드 고취 및 정보화 사회로의 이행 가시화 등을 도모하고 있다. 엑스포 정보 시스템은 시스템의 특성상 회장운영 시스템, 종합정보 서비스 시스템 및 엑스포 준비지원 시스템의 세 부분으로 나눌 수 있다. 이 시스템들은 전체적으로 통합운영되며, 단위 구성 시스템들은 분산처리 기능을 갖추어 첨단 통신설비 및 소프트웨어 기술과 접목되어 관람객에게는 양질의 정보를 흥미롭게 제공하고, 박람회 운영관리자에게는 원활한 통제 및 제어가 가능하도록 하여 박람회를 효율적으로 운영할 수 있도록 하는데 목적이 있다.

엑스포 정보 시스템의 전체적인 구성을 요약하면 <표 1>과 같다. 엑스포 정보 시스템의 개발

<표 1> 엑스포 정보 시스템의 구성

구분	시스템명	목적
회장운영	입회장관리	종들이 카드를 이용한 전자 개찰회장내 체류인원의 신속정확한 파악
	영업관리	영업시설에 대한 영업부과금 및 상품권리
	엑스포card	영업관리 영업정보 서비스 제공 영업관리 미래상에 대한 비전 제시 운영요원의 근무상황 파악 IC 카드를 이용한 출입관리
	미아, 분실물	환자병력관리 법정된 미아 및 분실물의 효율적인 관리 신속정확한 미아 및 분실물 인도
	그림입사 지문인식	회장간의 대세치 전달 회장내의 주요 지역, 시설 및 시스템의 보안
	혼잡도 측정 상황실관리	추진된 혼잡도류 통한 관람객의 분실유도 각종 상황정보의 효과적인 수집 및 문제 해결의 상황실의 효율적 운영지원
종합정보 서비스	회장안내정보	전시관, 행사/공연, 편의시설, 관광, 연구소 등에 관련된 각종 정보제공으로 관람객의 도도
	Real Time 영상정보	직접 조사를 통한 컴퓨터 비인드 확산 주요 행사에 대한 소개와 관람 및 기가 안내로 관람객의 편의 도도
	엑스포 게임	정치정보 및 동적정보(간접 예제지 물)에 대한 영상속보 형식의 제공
	관람안내전문기	공비 및 고교육적인 게임을 통한 박람회의 주제 및 기에 대한 이해도도 관람객에 대한 효율적인 관람안내로 관람 객의 제공 관람객의 선호도 및 제약조건에 부합되는 관람 스케줄 제공 각 단위 구성 시스템을 통합하여 종합정보 서비스 시스템을 통합된 메뉴상에 구현
엑스포 준비지원	전시관합과자 관리	전시관 참가자에게 각종 응용 정보제공 제공하여 전시관 업무의 효율화/도모 전자우편 기술 제공
	숙박관리	전시관관련 예약기술 제공 대중 및 인근지역의 숙박정보 제공
	의료지원	한정된 숙박시설의 효율적인 활용 중앙전도스의 위무행정 지원
	물자관리	환자정보 및 의약품재고 관리 소요품자의 효율적 관리 복자에 대한 정확한 소요산정 및 적기 조달을 위한 정보제공
	운영인력관리	인력수급계획작성의 효율성 도모 운영인력의 배치 및 근무현황 파악

및 운영을 위하여 주관기관(Systems Engineering Research Institute: SERI), 19개의 협력업체, 10여개의 최장업체 등이 상호 유기적인 협력체제를 구축하여 추진하고 있으며, 주관기관이 설계, 감리, 품질보증 및 시스템 통합을 담당하고 있다. 개발 및 운영시의 하드웨어 장비로는 HOST인 CYBER 932-31을 비롯하여 중형 컴퓨터 1대, 워크스테이션 10대, 386 및 486 PC 790대, 프린터 694대, 터치 스크린 489대, 멀티미디어 장비 270대, 기타 다수의 부속장비 등이 있으며, 이러한 장비들이 380여개소의 Site에 설치 및 운영될 예정이다.

### 2.2 특성

엑스포 정보 시스템의 특성을 품질관리에 영향을 주는 시스템의 요구사항, 제약 조건 및 고려사항으로 정리하면 다음과 같다.

### 2.2.1 운영일시의 불가변성 박람회

개최기간이 '93 8월 7일부터 11월 7일까지로 확정되어 있으므로 시스템의 개발지연이 절대적으로 용납될 수 없다. 그러므로 프로젝트 수행에 있어 특히 시스템의 통합작업에 관련되는 Critical Path 및 일시를 철저히 지켜야 하며, 이를 위해 연계되는 시스템 상호간의 공동보조를 유지하기 위한 프로젝트 진척관리가 철저히 요망된다.

### 2.2.2 시스템 통합

하드웨어, 소프트웨어, 휴먼웨어 및 통신이 엑스포 정보 시스템의 목적을 달성할 수 있도록 연계되어 운영되게 하기 위해서는 시스템 통합업무가 필수적이며, 전체적인 관점에서 정의되고 관리될 수 있는 체제 및 절차가 구축되어야 한다. 엑스포 정보 시스템이 서로 성격이 상이한 회장 정보 시스템, 종합정보 서비스 시스템 및 엑스포 준비지원 시스템으로 구성되어 있는 만큼 각 시스템별 특성을 충분히 반영시킴과 동시에 통합 시스템의 품질목표와의 괴리를 최소화하기 위해서는 각 시스템을 기술면에서나 품질면에서 종합적으로 관리하여야 한다.

### 2.2.3 공동참여에 의한 프로젝트 수행

19개 협력업체와 10여개의 회장업체가 프로젝트에 참여하고 있으므로 주관기관이 시스템의 조정자 및 평가자로서 프로젝트의 기획조정 및 설계감리, 회장업무 지원, 테스트 및 품질보증 등의 업무를 수행하여야 한다. 특히 품질보증 측면에서는 통합 시스템의 품질목표, 각 구성 시스템의 최소한 달성되어야 할 품질목표 등이 정의됨과 동시에 품질보증절차, 표준화 방안 및 지침 등이 프로젝트 추진상의 제약조건을 고려하여 현실적으로 설정되어야 한다.

### 2.2.4 첨단기술의 시험 적용

엑스포 정보 시스템에서는 Client/Server 개념에 의한 분산처리, I.C. 카드, 인공지능, 멀티미디어 기술, 소프트웨어 공학, Icon 및 Touch Screen, 꺾듯이 카드, 저문인식, 온라인 문자인식, 혼잡도 측정, 대규모 LAN 설치운영 등의 첨단

적인 기술 및 기법을 광범위하게 적용하고 있다. 이러한 기술들의 접목에 있어서는 시험적인 요소가 내재되어 위험부담율이 높으므로 위험관리가 필요하며, 이를 위해서 개발단계에서 수차례에 걸친 프로토타입의 제작 및 검증을 통하여 위험요소를 배제하고 있다.

### 2.2.5 HCI 중시

회장운영 시스템과 종합정보 서비스 시스템의 대부분이 최종사용자인 관람객의 직접 조작에 의해 운용되며, 남녀노소 동서고하를 불문한 다양한 사용자 계층을 가지므로 시스템 운용상의 품질요소로서 시스템의 사용성 및 Tolerance가 중요한 요소가 된다.

### 2.2.6 요구사항 불확정

엑스포가 과학기술의 전시장이니 만큼 보다 새로운 시스템의 개발을 위해서는 창의적인 아이디어의 지속적인 개발이 전제되어야 한다. 그리고 조직위 관련 부서 및 유관기관의 요구사항이 상호 모순적이고 다양하여 요구사항의 조기 확정은 근본적으로 불가능하므로 요구사항 변화에 대한 융통성의 확보가 필요하다. 본 프로젝트에서는 요구사항의 조기 도출 및 확정을 위하여 프로토타이핑 기법을 적용하고 있으며, 조직위 및 유관기관의 확인 및 검증과정을 통하여 조정함으로써 요구사항의 최대 수용을 꾀하고 있다.

### 2.2.7 운영 용이성 제고

엑스포 정보 시스템의 운영시에는 350여명의 운영요원이 동원될 예정이며, 대부분의 운영요원이 전산경험이 없는 비전문인력이므로, 사용자 지침서 및 운영지침서 등이 철저한 문서화를 통하여 완비됨은 물론 운영을 위한 충분한 교육이 시행되어야 한다. 그리고 시스템 운영 및 유지보수에 대한 체제 및 절차를 수회에 걸친 리허설을 통하여 점검함으로써 차질을 빚지 않도록 강구하고 있다.

## III. 엑스포 정보시스템에서의 소프트웨어 품질 논제

### 3.1 품질관리의 관점

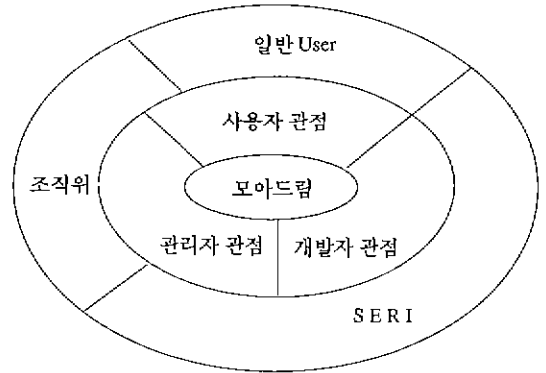
소프트웨어 품질은 필요성의 주체(사용자, 개발자, 관리자)에 따라 품질관리의 관점이 달라 품질의 대상과 수준이 상이하다. 사용자는 기능이 사용하기 쉽고, 효율적으로 운영되는, 신뢰할 수 있는 시스템을 원한다. 개발자는 이러한 사용자의 요구를 개발과정에서 소프트웨어 구조로 구현하는데 초점을 맞추려 할 것이다.

그러나 관리자의 입장에서는 특정 품질 특성 보다는 전체적인 품질의 균형에 관점을 갖고 제한된 예산, 인력, 시간하에서 품질을 최대화하길 원한다[3,4].

모아드림(MoreDream) 시스템은 여러 품질요구의 주체들을 만족시켜야 하는 복합적 관점에서 품질관리가 진행되고 있다. 즉, 주관기관, 엑스포 조직위와 일반사용자이다. 모아드림(MoreDream) 프로젝트는 엑스포 조직위의 지원을 받아, 주관기관인 SERI가 주체적인 입장이 되고 19개의 협력업체가 참여하는 형태를 띠고 있다. SERI는 엑스포 취지에 부합하는 시스템들을 제안, 설계하고, 이들 중 일부는 SERI가 자체 개발한다. 나머지 시스템은 업체에서 SERI의 감리하에 개발한다. 또한 SERI는 개발된 20여개의 시스템들을 가지고 통합시스템을 구축한다. 이러한 관점에서 SERI는 개발된 시스템들을 통합 명세 (Integration Spec.)에 맞추어, 조직위의 엑스포 주제를 만족시켜 궁극적으로 이 시스템을 사용할 사용자들을 만족시켜야 한다. (그림1)은 모아드림 시스템의 사용자 관점, 관리자 관점, 개발자 관점을 모두 포함한 관계를 보여주는 품질관리 관점을 보여준다. 조직위는 사용자와 관리자의 관점을, SERI는 관리자와 개발자 관점에 해당한다.

### 3.2 품질평가 프로세스

모아드림의 개발 과정은 [5]의 Spiral model과 유사하다. 엑스포 개최일부터 시스템이 운용되어야 하는 시간의 절대적 제약성은 개발 과정의 위험을 줄이기 위해 프로토타이핑과 시뮬레이션을 통한 Risk-driven Approach가 적절하다고



(그림 1) 모아드림시스템의 품질관리 관점

생각되었다.

프로토타이핑은 기술적 구현 여부에 관하여, 시뮬레이션은 통합시 야기될 수 있는 통신량의 혼잡을 예측하기 위해 사용되었다.

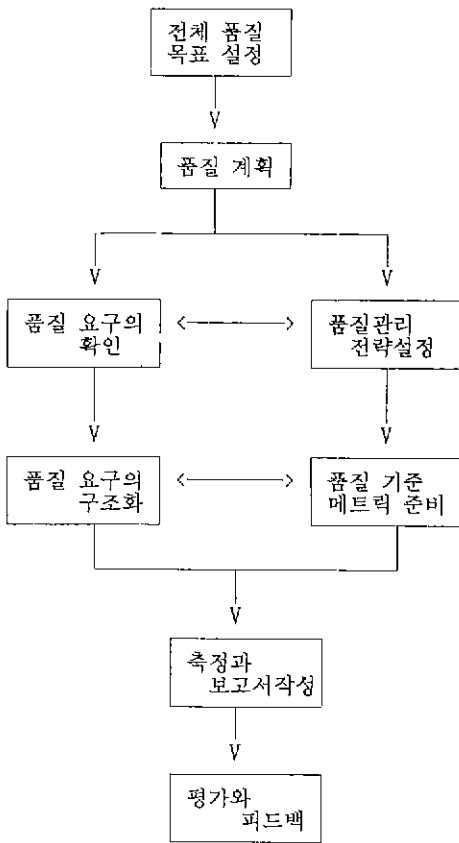
Risk-driven Approach와 병행하여 개발 시스템의 품질 관리가 필요하다.

품질관리를 위해서는 시스템이 요구하는 품질 특성을 정의하고, 이러한 특성을 만족시키기 위한 품질목표를 설정해야 한다. 그런 다음 목표 달성을 위한 준비와 평가가 이루어진다. 모아드림 시스템의 품질관리의 절차는 개별 단위 구성 시스템의 특성보다는 하나로 통합될 시스템의 특성에 중점을 두어 관리해 나가려고 하였다.

전체품질목표의 선정, 표준 메트릭(Metrics) 및 통일된 평가 방식을 각 단위 구성 시스템에 수정하여 적용함으로써 특정 단위 시스템의 특성에 편중을 주기보다는 전체적 관점에서 통합시스템의 특성에 중심을 두어 각 단위 구성 시스템으로 조화시키고자 한 것이 특징이다. (그림2)는 모아드림 시스템의 품질평가 프로세스다.

모아드림 시스템의 품질관리단계는 모든 단위 시스템에 요구분석, 설계, 수락테스트, 리허설의 공식적인 4단계와 비공식적인 코딩단계로 표준화 하였다.

요구분석 및 설계 단계는 시스템에 RFP(Request For Proposal)와 엑스포 취지가 적절히 명세화되고 소프트웨어 구조로 설계되었는가를 보기 위해 설정되었고, 수락테스트는 협력업체에서 개발한 시스템이 설계 사양과 목적된 품질을 만족하는가를 점진한다.



(그림 2) 품질평가 프로세스

리허실 단계는 단위시스템들을 통합 시스템으로 구축시 완전한 모아드림 시스템으로서 품질을 갖추고 있는가를 점검한다. 비공식 품질관리 단계인 코딩 및 단위 테스트는 SERI의 설계 감리라는 특수성으로 직접 개발하지 않는 시스템들은 각 개발 단장이 업체와 협력하에 점검하여 MEMO로 남기는 것으로 하였다.

### 3.3 전체 품질 목표 설정

#### 3.3.1 표준 품질 특성 설정

McCall[1]은 소프트웨어 제품의 운용, 개정 및 전이의 범주에 11개의 품질인자를 제시하였고, ISO/IEC[3]에서는 6개의 품질 특성을 선정하였다. McCall이 품질특성을 제시한 이래로 여러 품질 특성들이 제시되었고, 최근 ISO/IEC에서는 이러한 품질 특성들을 통합하여 소프트웨어

개발시 고려해야 할 품질 특성으로 PERFUM[3]를 제시하게 되었다.

모아드림 시스템을 구성하는 20여개의 단위 시스템들은 나름대로의 특성을 갖고 있어 개발시 고려해야 할 품질특성이 서로 다를 수 있지만, 통합 시스템 관점에서 품질특성을 고려해야 한다. 통합 시스템 관점에서 고려해야 할 품질특성은 각 단위시스템의 품질특성과 같지 않을 수도 있다. 통합 시스템의 품질은 각 단위시스템들의 평균적 품질을 유지시킴으로써 전체 품질을 최상화시키고자 하였다. 이러한 배경하에 선정된 모아드림 시스템의 표준 품질특성은 엑스포의 특수 제약조건을 고려하여 내용성(Substantiality), 사용성(Usability), 정확성(Correctness), 효율성(Efficiency), 유지보수성(Maintainability)으로 구성되며, 주요내용은 다음과 같다.

- 내용성(Substantiality)

새로운 기술 지향적인 엑스포 본래의 취지에 적합한 시스템을 만든다는 것은 현존하는 기술을 바탕으로 창의적인 새로운 시스템을 구축해야 한다는 것을 의미한다. 엑스포 준비 초기 단계에서 개발하고자 하는 시스템의 명세가 형성되지만 개발 중간 기간(요구·분석단계)이라도 새로운 생각을 고안하여 가능한 창의적인 시스템을 구축하여야 한다. 이러한 관점에서 시스템의“내용성”이라는 인자를 선택하여 ISO에서 제시한 기능성 개념을 확장하여 시스템의 구성과 기능의 내용, 사용자에게 제공하는 정보의 내용이 엑스포 취지에 적합하기를 점검하였다.

- 사용성(Usability)

시스템 개발시 시스템을 사용할 대상자(사용자)에 따라 사용자 수준에 맞게 User-Friendly하게 구성하는 것이 시스템의 품질면에서 중요하다. 전산인이 사용할 시스템에 전산의 초보적인 도움말들을 포함하거나 지나친 Menu-driven 시스템은 오히려 불편할 것이다. 반대로 비전산인이 사용할 시스템은 될 수 있는 한 입력을 쉽게하고 화면의 구성을 단순하게 하는 것이 높은 품질로 생각될 수 있다. 모아드림 시스템은 사용자 층이 특정하게 한정되어 있는 것이 아니며, 전혀 컴퓨터를 모르는 사람부터 전문 시스템

엔지니어에 이르기까지 폭 넓은 사용자층을 갖고 있다. 이러한 관점은 우리가 아무리 우수한 시스템을 구축하여도 사용자들이 불편하다면 품질 면에서 결정적인 결함을 갖고 있다고 볼 수 있어서 대단히 중요한 품질 특성이다.

• 정확성(Correctness)

모든 프로젝트에는 완료 시점이 있지만, 완료 시점의 중요도가 강조되는 시스템들이 있다. 모아드림은 엑스포 기간중에 가동될 시스템으로 엑스포 개최일까지 완료해야만 하는 완료시점의 절대적 중요성을 갖고 있다. 또한 내용성에서 언급한 구성과 기능성이 정확히 구현되어야 하고, 알찬 정보내용이 사용자에게 이해하기 쉽게 제공되어도 그 정보가 정확하지 않으면 시스템을 신뢰할 수 없을 것이다. 그래서 우리는 기존 품질 인자들의 정확성 개념을 확장하여 개발진행 일정, 시스템 구성과 기능성의 정확도, 사용자 제공 정보내용의 정확도에 주안점을 둔 정확성이라는 품질 특성을 채택하였다.

• 효율성(Efficiency)

제한된 자원을 가지고 최첨단의 창의적인 시스템을 구축한다는 것은 자원의 효율적인 운용을 요구한다. 모아드림(MoreDream)에서 사용하는 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 장비 등이 제한된 여건내에서 최대의 효과를 거둘 수 있도록 고려해야 한다. 또한 모아드림(MoreDream)은 신속한 시스템을 요한다.

이를 위해 S/W 관점에서는 단위시스템들의 통합을 고려하여 최소의 기억장치를 사용하여 처리시간과 통신시간을 가능한 단축하여 신속한 시스템을 구축해야 한다. 이러한 관점에서 효율성이라는 품질 특성을 선택하였다.

• 유지보수성(Maintainability)

모아드림(MoreDream) 시스템은 약 3개월간 무휴로 운영 기간중 사용자에게 불편함이 없도록 하기 위해서 시스템의 고장시 쉽게 보수할 수 있는 특성과 개발과정에서 엑스포 개최일 전까지 새로운 창의성이 제시되면 쉽게 시스템을 변경할 수 있도록 구성되어야 한다. 이를 위해 유지보수성을 선택하였다.

통합시스템의 표준품질 목표를 단위시스템에 적용시 각 단위시스템에 적절한개념으로 수정하

여 적용하였다. 회장안내 정보나 Real Time 영상 정보의 내용성은 시나리오와 내용및 화면의 예술성에, 교양교육정보의 게임은 창의성과 흥미성에 내용성의 중심을 두어 적용하였다. 정확성은 지문인식에서는 인식오류도, 관람안내 전문가 시스템에서는 추론의 합리성으로 대응하여 적용하였다.

3.3.2 표준 품질 하위 특성 설정

표준 품질 특성은 표준하위 품질특성으로 세분하여 구체화할 수 있다. 내용성은 시스템의 구성 및 기능성의 내용, 시스템이 사용자에게 제공하는 정보의 내용과, 시스템의 수락 및 리허설시 테스트 할 계획서의 내용으로 나눌 수 있다. 다음은 내용성의 하위품질 특성의 정의이다.

- 구성 및 기능성의 내용 : 시스템의 구성과 기능성이 엑스포에 충실한 정도.
  - 어떤 시스템을 만들 것인가?
  - 구성은 어떻게 되나?
  - 기능은 어떤 것이 있나?
  - 구성과 기능이 관람객에게 흥미를 줄 수 있는가?
- 정보의 내용 : 사용자에게 제공하는 정보내용이 엑스포에 충실한 정도.
  - 제공되는 정보는 어떤 것들이 있나?
- 테스트 계획서의 내용 : 테스트 계획서 내용의 충실한 정도.
  - 수락테스트 및 리허설 계획서의 내용이 어떠한가?

사용성의 특성은 사용자의 입력 및 운용의 용이함과 시스템이 사용자에게 제공하는 정보의 이해성으로 나눌 수 있다. 다음은 사용성의 하위품질특성의 정의이다.

- 입력 및 운용의 용이함 : 사용자의 입력과 운용이 쉬운 정도.
  - 입력 및 운용하기 쉬운가?
- 정보의 이해성 : 사용자가 시스템이 제공하는 정보를 쉽게 이해할 수 있는 정도.
  - 정보를 인식하기 쉬운가?

정확성은 개발일정, 구성 및 기능성의 정확성과 정보내용의 정확성으로 구분할 수 있다. 다음은 정확성의 하위품질 특성의 정의이다.

- 개발일정 : 개발일정이 엑스포 개최 일정에 맞추어지는 정도.
  - 개발일정에 차질이 없는가?
- 구성 및 기능성의 정확성 : 개발하려는 시스템의 구성과 기능성이 정확히 요구분석, 설계, 구현된 정도.
  - 내용성에서 결정된 사항이 정확히 분석, 설계, 구현 되었는가?
- 정보의 정확성 : 사용자에게 제공되는 정보 내용의 정확한 정도.
  - 정보의 내용은 정확한가?

효율성은 하드웨어, 소프트웨어 등 자원의 효율적 측면인 자원의 이용성과 시스템의 처리성능을 보는 신속성으로 나눌 수 있다. 다음은 효율성의 하위품질 특성의 정의이다.

- 자원의 이용 : 가능한 자원을 효율적으로

이용하는 정도.

- 가능한 자원을 효율적으로 이용하였는가?
- 신속성 : 소프트웨어가 최소한의 기억장치를 사용하고 최단의 통신시간으로 처리속도가 합리적으로 수행하는 정도.
  - 시스템은 신속한가?

유지보수성은 엑스포 기간중 원활한 운용을 위해 시스템 이상시 즉시 복구시킬 수 있는 응급복구와 엑스포 준비기간 중 새로운 아이디어가 있을 때 쉽게 시스템을 변경시킬 수 있는 시스템 변경으로 나눌 수 있다. 다음은 유지보수성의 하위품질 특성의 정의이다.

- 응급복구 : 운용과정에서 발생한 결함에 대한 원인을 찾아내고 그것을 쉽게 교정할 수 있는 정도.
  - 에러 및 응급시 복구가 용이한가?
- 변경용이함 : 정상기능을 수행하는 소프트웨어에 새로운 요구 사항을 반영하기 위해 변경 또는 보완하기가 쉬운 성질.
  - 변경이 용이한가?

<표 2> 엑스포준비지원 시스템의 주요 품질점검 대상

	내용성	사용성	정확성	효율성	유지보수성
참가자 지원	-전시관 정보 -전자우편 -관람예약	-데이터 검색의용이 -예약의용이 -T/S 사용편리	-정보의 정확성	-전자우편 메시지 전달속도	-장비유지
물자	-물자소요, 확보, 저장, 배치, 처분	-물품코드부여	-정확한 데이터의 갱신, 유지		-비상대책 -TICOM 다운시대책 -TICOM 운영
숙박	-숙박시설등록 -여유객실등록 -숙박정보제공 -VIP 정보		-정확한 데이터의 갱신, 유지	-전화응답속도	-비상대책 -백업(Backup) -Help Desk 운영
의료	-등록및 예약관리 -환자통계관리 -의약품재고관리	-입출력용이			-비상대책 -백업(Backup) -Help Desk 운영
인력	-인력수급관리 -선발, 배치 -근태관리	-인력코드부여	-정확한 데이터의 갱신, 유지 -IC 카드 판독률	-IC 카드 판독속도	-모니터링 -비상대책 -TICOM 다운시대책 -TICOM 운영

### 3.4 품질계획

품질관리 계획의 내용으로 품질관리 조직, 관리시점, 품질관리 제반사항의 처리절차를 마련하였다. 프로젝트에 참여한 제한된 인원을 효율적으로 활용하기 위해 집행부, 개발단 및 품질관리단을 두어, 개발단장이 작성한 품질관리 보고서를 품질관리단에서 총괄하고, 집행부가 단별 품질의 균형을 조절하도록 하였다.

관리시점은 엑스포 일정을 고려하여 요구분석, 설계, 수락테스트 및 리허설의 평가시기를 선정하였다. 또한 품질관리의 표준 양식 및 처리 흐름도를 작성하였다.

### 3.5 품질 요구의 확인

각 단위 구성 시스템별 요구분석을 하여 품질관리를 해야 할 측정대상을 확인하였다. 시스템별 특성을 고려하여 분석된 결과를 기초로 측정 대상을 중요도에 따라 나열하고, 제약된 인원과 시간하에서 관리되어야 할 측정대상을 선정하였다.

### 3.6 품질 요구의 구조화

개발단별 선정된 측정대상을 통합시스템 관점에서 선정된 품질특성으로 구조화 하였다. 측정대상들을 표준 품질특성에 대응시켜 각 시스템별 측정대상을 5개의 품질특성으로 구조화 시킨 것이 <표 2>, <표 3>, <표 4>이다. 20여개의 전체 단위시스템들을 총괄하여 관리하기 위해 각 개발단마다 선정된 측정대상들 중 중요한 대상들을 개발단, 집행부 및 품질보증단에서 관리하고 있다.

### 3.7 품질관리 전략 설정

20여개의 단위 구성 시스템으로 구성되는 모아드립 시스템의 품질관리의 방법은 표준적 메트릭을 선정하고, 각 메트릭마다 평가 수준의 표준안을 제시하여, 각 개발단에서 수정하여 사용하게 하였다. 또한 개발단장이 단계마다 평가

서를 작성하고 문제점들을 요약하여 시정조치하고 이러한 사항들을 집행부에 보고한다. 집행부 수준에서 해결해야 할 문제점들을 모아 필요시마다 집행부가 주관하여 개발 단장과 업체가 협의하여 해결해 나간다. 해결된 사항은 개발단장들이 확인하고, 시정된 사항을 다시 평가하여 평가서를 보완한다. 또한 단계마다 평가가 완료 시 단계별 종합의견서를 작성하고 있다.

### 3.8 품질 기준 메트릭의 준비

#### 3.8.1 품질 메트릭의 선택

표준 품질특성에 대응하는 표준 메트릭을 선정하였다. 표준 메트릭은 엑스포 취지를 고려하여 각 품질특성의 하위품질특성의 측정자의 역할을 한다. 각 하위품질특성은 고유의 메트릭을 갖을 수 있지만, 한 메트릭이 여러 하위품질특성을 공통으로 측정할 수도 있다.

내용성의 하위품질특성인 구성 및 기능성의 내용과 정보의 내용은 기본적으로 RPF의 취지를 만족 해야하고, 역대 엑스포(특히 '92 세비아 엑스포)에서 선보였던 시스템 및 국내의 기존 시스템과 비교하여 손색이 없어야 하며, 이러한 사항들이 품질관리의 주체들을 만족시켜야 한다. 테스트 계획서의 내용은 수락 및 리허설시 테스트를 위한 계획서의 내용이 충실한지를 테스트 전 단계에서 살펴볼 필요가 있다. <표 5>는 품질특성별 메트릭의 종류와 정의를 보여주고, <표 6>은 내용성의 하위품질특성에 해당하는 메트릭의 대응을 보여준다.

사용성의 하위품질특성인 입력 및 운용의 용이함은 1) 입력 및 운용에 관한 원칙이 적절히 설정되고, 2) 사용자가 시스템을 조작하기 쉬어야 하며, 3) 사용자의 입력량과 입력의 횟수는 될 수 있는 한 적어야 하며, 4) 통합될 시스템들의 사용자 인터페이스를 통일하여 사용자의 혼동을 줄여야 하며, 5) 이러한 사항들을 품질 주체가 만족하는지 확인해야 하며, 6) 수락 및 리허설시 위의 사항을 검증할 수 있는 준비가 필요하다. 정보의 이해는 1) 사용자가 정보를 이해하기 쉽게 하기 위한 원칙의 수립, 2) 사용자가 출력을 이해하는 정도 3) 매뉴얼이 얼마나 사용자 수준에



<표 3> 회계운영 시스템의 주요 품질점검 대상

	내용성	사용성	정확성	효율성	유지보수성
IC 카드	-발행관리 -출입관리	-사건판독응이 -Group 확인	-에러율	-판독 속도	-카드파손, 분실대처 -R/W 에러대비책
지문인식	-보안지역출입관리 -컴퓨터시스템의보안	-Retry 횟수 -Area 액세스의 관리	-지문인식률	-인식 속도	-등록데이터 백업 -지문의 질이 나쁜 사람에게 대한 대비책
POS	-일반영업 -미래형 식당 -영업부과금관리정보	-아이콘의 인식 -신속처리를 위한 메뉴의 깊이 -취소처리의 용이함 -유형별 처리범위 -환불요청의 대비책	-R/W에서 읽은 기록과 선불카드 기록의 일치성 -처리내용집계 -부과금계산 -Host데이터와 단말기 데이터일치	-Host와의 교신속도 -입력속도 -처리속도 (금전등록기와비교) -Peak time시 처리속도	-모니터링 -충분한 백업(Backup) 장비 (10%) -신속한 복구 -Host통신불통시대책 -메뉴변경시 아이콘 변경의 용이함 -에러의 대비책
일행찾기	-문자인식	-적은 입력 -오인식시 처리의 용이함	-글자인식률 (85%/사람) (95%/글자)	-인식속도 -검색속도	-지나간 DB의 관리
미아분실	-미아찾기 -분실물찾기	-입력유형별처리 (입력사항의 모호성 제거)		-검색의 속도 -검색속도증진을위한 중요검색키의 결정 -검색방법	-시스템 다운시 대책
혼잡도	-혼잡도 측정	-Camera 조절 용이성 -영역변경관리	-혼잡도의 결과의 신뢰성 -Area Catch의 정확성	-처리속도	-기상변동 대비책 -영상보드신뢰성
입퇴장 관리	-관람객입장및개찰 -통계관리	-입장권방향 -Gate운영	-에러율(R/W기) -Gate, Controller, F/S, I/F	-판독속도 -통신속도 -각시스템별 Performance	-비상시 입장방법 -이상카드처리 -정기점검용이성
상황실	-상황판문명 -상황정보조회 -상황보고출력 -상황정보수집		-타 시스템과의 정확한 인터페이스 -필요 데이터 I/O Performance	-I/F 속도	-비상운영계획 -F/S이상시 대비책
운영MIS	-꿈돌이카드 기본관리 -단체관람객지원 -킵파니언관리 -경비사안관리	-해당일시필요 Output 제공 -입력용이			-백업(Backup)의 용이

〈표 4〉 종합정보서비스 시스템의 주요 품질점검 대상

	내용성	사용성	정확성	효율성	유지보수성
회장안내	-회장안내 -행사/공연안내 -편의시설안내 -관광안내 -연구소안내	-Menu Display의 이해도 -아이콘의구별이분명한가 -Touch Area의 식별가능성여부	-정보내용 -전시관이 제공한 자료의 사용여부 (전시관 Story 대로)	-전시관, 행사/공연 -시설물, 관광, 연구소의 효율적배분	-백업(Backup) 계획 -실사 데이터의 편집
관람안내	-관람객특성및 선호도판계 -관람일정제시 -이동계획제시	-입력의용이함 -이동경로지도 -인식용이함 (화면/인쇄물)	-추론내용의 합리성 -Output Sheet의 내용과 Display 내용의 동일성	-G2의 서비스타임	-G2 장비 -저식베이스및 데이터베이스
영상속보	-정적정보 -동적정보	-화면의 가독성 (Layout, 색상, 배열, 정지시간...) -TOD File Update 용이	-상황정보의 정확한 fetch및 Display	-Frame의 안내가 효율적인가 -긴급 메시지가 전달되어 Display되는 시간	-모니터링
MDB Shell	-MDB Shell 구축 -매체통합	-선택된 아이콘의 Response -화면전환에 따른 effect -Update 데이터의 Replace 용이	-MRTing PGM이 정확한 Status를 보내는가 -아이콘의 위치에 따른좌표값 Setting -Synchronizing	-Response Time -LDP access Delay time 처리	-모니터링
게임	-게임의 주제 -게임진개방식이 각 주제에 부합	-게임방법을 금방 숙지할수 있는가 -Touch Screen 입력과 Joy stick 입력구분 -Touch Area의 식별가능여부 -생년월일 입력을 알기쉽게 하는가	-Joy Slick 조작에 따른 출력 정확도	-Shooting Game의 속도 -이동물체의 속도	-Joy Stick의 작동 여부 checking가능

맞게 설명하고 있는지 4) 이러한 정보의 이해 수준을 품질 주체가 만족하는 지를 확인할 필요가 있으며 5) 수락 및 리허설시 정보의 이해성을 검증할 준비가 얼마나 충실한지의 점검이 요청된다. 〈표 7〉은 사용성의 하위품질특성에 해당하는 메트릭의 대응을 보여준다.

정확성의 하위품질특성인 개발일정이 엑스포 개최일과 개발일정에 차질없는 진행과 일정에 맞추어 품질 평가를 위한 다큐멘테이션의 준비가 필요하다. 구성 및 기능성의 정확성은 1) 구성

및 기능성의 원칙이 개발단계 마다 일관성있게 준수되고 있는지 2) 입출력이 정확히 작동되는지, 3) 구성 및 기능에 관한 특성이 정확히 정의되어 있는지 4) 시스템 상호간의 접속 인터페이스가 정확한지 5) 테스트 계획서 중 위의 사항을 검증하기 위한 준비가 되어 있는지 살펴 볼 필요가 있다. 정보의 정확성은 1)정보명세가 정확히 정의되고 2)이의 검증의 준비가 되어야한다. 〈표 8〉은 정확성의 하위품질특성에 해당하는 메트릭의 대응을 보여준다.

<표 5> 메트릭의 정의

	메트릭	정 의
내용성	<ul style="list-style-type: none"> <li>.RFP의 취지 부합도</li> <li>.비교 우위도</li> <li>.집행부, 조직위, 사용자 만족도</li> <li>.테스트 계획서의 내용도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.개발하려는 시스템의 구성(화면포함)과 기능성의 내용 및 정보의 내용이 기본적으로 RFP의 취지를 만족하는 정도.</li> <li>.개발하려는 시스템의 구성(화면구성포함)과 기능성의 내용 및 정보의 내용이 국내외에서 개발된 유사한 다른 시스템과 비교하여 손색이 없는 정도.</li> <li>.프로토타입(스토리보드)으로 보여준 시스템의 구성(화면구성포함)과 기능성의 내용 및 정보의 내용이 집행부, 조직위 및 사용자를 만족시키는 정도.</li> <li>.수락테스트 및 리허설 계획에 시스템의 구성과 기능성의 내용 및 정보의 내용을 검증할 수 있는 사항이 충실히 포함되어 있는 정도</li> </ul>
사용성	<ul style="list-style-type: none"> <li>.사용성 원칙 설정도</li> <li>.조작 용이도</li> <li>.입력량/입력빈도</li> <li>.출력의 인식도</li> <li>.시스템간의 통일도</li> <li>.매뉴얼의 이해도</li> <li>.집행부, 조직위, 사용자의 만족도</li> <li>.테스트 계획서의 사용성 검증 준비도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.사용자 인터페이스에 관한 원칙(목표치)의 설정도</li> <li>.조작이 쉽게 되어 있는 정도.</li> <li>.입력의 양과 빈도를 최소화한 정도.</li> <li>.출력 내용과 양식이 인식하기 쉬운 정도.</li> <li>.통합될 다른 시스템들과 조작, 화면구성 및 입출력방식에 통일성이 있는 정도.</li> <li>.사용자 매뉴얼이 이해하기 쉽게 작성되어 있는 정도.</li> <li>.사용성에 관하여 집행부, 조직위, 사용자가 만족하는 정도.</li> <li>.수락테스트 및 리허설 계획이 사용성에 관한 검증사항을 충실히 포함하고 있는 정도.</li> </ul>
정확성	<ul style="list-style-type: none"> <li>.진행도</li> <li>.다큐멘테이션 준비도</li> <li>.원칙의 일관도</li> <li>.입출력 작동의 정확도</li> <li>.구성/기능의 정확도</li> <li>.시스템 인터페이스의 정확도</li> <li>.정보내용의 정확도</li> <li>.테스트 계획서의 정확성 검증 준비도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.단계별 세부계획상의 일정에 맞추어 차질없이 진행되고 있는 정도.</li> <li>.단계별 품질평가를 위한 다큐멘테이션이 준비된 정도.</li> <li>.원칙(방법론포함)이 정의 되고, 이 원칙이 일관성 있게 지켜지고 있는 정도.</li> <li>.입출력에 관한 사항이 정확히 정의되어 있는 정도.</li> <li>.구성과 기능에 관한 특성이 정확히 정의되어 있는 정도.</li> <li>.시스템의 외부와의 인터페이스가 정확히 정의되어 있는 정도.</li> <li>.정보내용이 요구 명세에 정확히 반영되어 있는 정도.</li> <li>.수락테스트 및 리허설 계획이 정확히 작성되어 있는 정도.</li> </ul>
효율성	<ul style="list-style-type: none"> <li>.자원의 이용도</li> <li>.처리 성능도</li> <li>.기억장치 소요량의 적정도</li> <li>.집행부, 조직위, 사용자의 만족도</li> <li>.테스트 계획서의 효율성 검증준비도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.시스템이 구현되는 목적 하드웨어, 소프트웨어, 장비의 명세가 예산상 적절한 정도.</li> <li>.시스템의 응답시간과 처리성능도.</li> <li>.예측되는 기억 장치 소요량을 종합시스템 관점에서 고려한 적정도.</li> <li>.측정된 처리 성능이 일반사용자, 집행부, 조직위를 만족시키는 정도.</li> <li>.수락테스트 및 리허설 계획에 처리성능의 검증을 위한 사항이 포함되어 있는 정도.</li> </ul>
유지보수성	<ul style="list-style-type: none"> <li>.유지보수 원칙 설정도</li> <li>.백업 계획 수립도</li> <li>.보수/변경 계획 수립도</li> <li>.응급대처방안 수립도</li> <li>.테스트 계획서의 유지보수성 검증 준비도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>.유지 보수의 원칙이 수립되어 있는 정도.</li> <li>.백업 계획을 적절히 수립한 정도.</li> <li>.신속히 보수 및 변경 할 수 있는 방법을 마련해 놓은 정도.</li> <li>.완전히 작동 불가능시의 응급 대처 방안을 마련해 놓은 정도.</li> <li>.수락테스트 및 리허설 계획에 유지보수성의 검증을 위한 사항이 포함된 정도.</li> </ul>

<표 6> 내용성의 하위품질특성에 대응하는 매트릭

하위품질특성 매트릭	구성/기능성의 내용	정보의 내용	테스트 계획서의 내용
RFP의 취지 부합도	○	○	
비교 우위도	○	○	
집행부, 조적위, 사용자 만족도	○	○	
테스트 계획서의 내용도			○

<표 7> 사용성의 하위품질특성에 대응하는 매트릭

하위품질특성 매트릭	입력/혼용의 용이함	정보의 이해
사용성 원칙 설정도	○	○
조작 용이도	○	
입력량 / 입력빈도	○	
출력의 인식도		○
시스템간의 통일도	○	
매뉴얼의 이해도		○
집행부, 조적위, 사용자의 만족도	○	○
테스트 계획서의 사용성 검증 준비도	○	○

<표 8> 정확성의 하위품질특성에 대응하는 매트릭

하위품질특성 매트릭	개발 일정	구성/기능성의 정확성	정보의 정확성
진행도	○		
다큐멘테이션 준비도	○		
원칙의 일관도		○	
입출력 작동의 정확도		○	
구성 / 기술의 정확도		○	
시스템 인터페이스의 정확도		○	
정보내용의 정확도			○
테스트 계획서의 정확도 검증 준비도		○	○

효율성의 하위품질특성인 자원의 이용성은 목 적 하드웨어, 장비 및 주변기기와 개발하려는 시스템이외에 관련된 시스템의 구입시 예산상의 제약속에서 가장 적절히 선택되었는지를 살펴보고자 한다. 신속성은 1) 시스템의 응답시간 및 처리시간을 고려한 처리성능 2) 통합될 시스템 들이 나누어 쓸 기억장치 소요량이 처리성능면을 고려하여 적절한지 3) 이러한 사항들이 품질 주 체를 만족시키고 4) 테스트 계획서에 반영되어 있는지 살펴보아야 한다. <표 9>는 효율성의 하 위품질특성에 해당하는 매트릭의 대응을 보여준다.

유지보수성의 하위품질특성인 응급복구는 1) 응급복구의 원칙과 2) 백업(Backup) 계획의 수

<표 9> 효율성의 하위품질특성에 대응하는 매트릭

하위품질특성 매트릭	자원의 이용성	신 속 성
자원의 이용도	○	
처리 성능도		○
기억장치 소요량의 적절도		○
집행부, 조적위, 사용자의 만족도		○
테스트 계획서의 효율성 검증 준비도		○

<표 10> 유지보수성의 하위품질특성에 대응하는 매트릭

하위품질특성 매트릭	응 급 복 구	변 경 용 이 함
유지보수 원칙 설정도	○	○
백업(Backup) 계획 수립도	○	
보수 / 변경 계획 수립도		○
응급대처방안 수립도	○	
테스트 계획서의 유지보수 검증 준비도	○	○

립이 요구되며 3) 비상시 응급복구를 할 수 있는 대처방안이 필요하고 4) 이에 대한 검증을 위해 테스트 계획서에 반영 되어야 한다. 변경의 용 이함 관점은 1) 변경의 원칙과 2) 보수 및 변경 계획이 수립되어야 하며 3) 이러한 사항이 테스트 계획서에 반영되어 검증되어야 한다. <표10>은 유지보수성의 하위품질특성에 해당하는 매트릭 의 대응을 보여준다.

선정된 매트릭은 소프트웨어 개발과 함께 품 질점검 단계마다 일관성있게 적용되어야 한다. 매트릭의 대부분은 요구분석, 설계, 수락테스트, 리허설 단계에서 각 단계마다 적용되지만 그 중 일부는 특징의 단계에서 적용되는 매트릭도 있 다. <표 11>은 점검단계마다 구체적으로 적용시 켜야 할 매트릭을 보여준다.

표준 품질 매트릭은 각 개발단의 특성을 고 려하여 구체화될 수 있다. 표준 품질점검안은 20 여개의 단위시스템을 총괄하기 위하여 제시된 것이고, 각 개발단들은 나름대로의 특성에 맞게 표준 점검안을 수정하여 사용하였다. 이러한 과 정에서 표준안의 매트릭의 개념을 수정하거나, 필요시는 새로운 매트릭을 추가하여 사용하기도 하였지만, 대체적으로 표준안에 맞추어 사용하 였다.

<표 11> 품질점검단계별 적용 메트릭

품질 단계 특성	요 구 분 석	설 계	수 탁 테스트	리 허 설
내 용 성	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFP의 취지 부합도</li> <li>유사시스템과의 비교 우위도</li> <li>내용의 집행부, 조직위, 사용자의 만족도</li> <li>수탁테스트 계획서의 내용도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설계된 시스템의 RFP 취지 부합도</li> <li>설계시 변경된 내용의 집행부, 조직위, 사용자 만족도</li> <li>리허설 테스트 계획서의 내용도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>완성된 시스템의 RFP의 부합도</li> <li>완성된 시스템의 타시스템과의 비교 우위도</li> <li>완성된 시스템의 집행부, 조직위, 사용자 만족도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통합시스템의 RFP 부합도</li> <li>통합시스템의 비교 우위도</li> <li>통합시스템의 집행부, 조직위, 사용자 만족도</li> </ul>
사 용 성	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자 인터페이스 원칙 설정도</li> <li>조작 용이도</li> <li>입력량과 빈도</li> <li>출력의 인식도</li> <li>단위시스템들의 사용자 인터페이스의 통일도</li> <li>사용성의 집행부, 조직위, 사용자 만족도</li> <li>수탁테스트 계획서의 사용성 점검의 준비도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설계시 원칙 준수</li> <li>설계시 조작 용이도</li> <li>설계시 입력량과 빈도</li> <li>출력의 인식도</li> <li>단위시스템들의 사용자 인터페이스 설계의 통일도</li> <li>매뉴얼의 이해도</li> <li>리허설 계획서의 사용성 점검의 준비도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>구현시 사용자 인터페이스 원칙 준수 여부</li> <li>조작 용이도</li> <li>입력량과 빈도</li> <li>출력내용의 인식도</li> <li>단위시스템들의 사용자 인터페이스 설계의 통일도</li> <li>사용자 매뉴얼의 작동 설명도</li> <li>사용성의 집행부, 조직위, 사용자의 만족도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통합시스템의 조작용이도</li> <li>통합시스템의 입력량과 빈도</li> <li>통합시스템의 출력내용의 인식도</li> <li>사용자 매뉴얼의 작동도</li> <li>통합시스템의 사용성의 집행부, 조직위, 사용자의 만족도</li> </ul>
정 확 성	<ul style="list-style-type: none"> <li>요구분석 일정 진행도</li> <li>요구분석 다류면테이션 준비도</li> <li>요구분석 원칙의 일관성</li> <li>자료정의의 정확도</li> <li>구성과 기능 정의의 정확도</li> <li>시스템 인터페이스 정의 정확도</li> <li>정보내용 명세의 정확도</li> <li>수탁테스트 계획서 정확도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>설계단계의 일정 진행도</li> <li>설계 다류면테이션 준비도</li> <li>설계원칙의 일관도</li> <li>자료설계의 정확도</li> <li>구성과 기능의 설계 정확도</li> <li>통합계획의 정확도</li> <li>시스템 인터페이스 설계의 정확도</li> <li>리허설 테스트 계획의 정확도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수탁테스트 일정 진행도</li> <li>다류면테이션 준비도</li> <li>수탁테스트 계획의 실행도</li> <li>입출력 작동의 정확도</li> <li>구성과 내용의정확도</li> <li>통합시 필요한 인터페이스 정확도</li> <li>정보내용의 신뢰도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>리허설 단계의 일정 진행도</li> <li>다류면테이션 준비도</li> <li>통합의 정확도</li> <li>테스트 실행도</li> <li>통합시스템의 작동의 정확도</li> <li>통합시스템의 구성과 기능의 정확도</li> <li>통합시스템의 정보내용의 신뢰도</li> </ul>
효 율 성	<ul style="list-style-type: none"> <li>하드웨어의 경제성</li> <li>시스템 소프트웨어 경제성</li> <li>시스템 응답시간과 처리성능 분석과 요구치 정의의 현실성</li> <li>수탁테스트 계획서의 응답 시간 및 처리성능 검증 준비도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>처리성능의 설계에서의 고려도</li> <li>기억장치 소요량의 적정성</li> <li>리허설 테스트 계획의 응답 시간 및 처리성능 검증준비도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기억장치 소요량과 속도의 둔화도</li> <li>처리성능의 집행부, 조직위, 사용자의 만족도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통합시스템의 처리성능에 대한 집행부, 조직위, 사용자의 만족도</li> </ul>
유 지보수성	<ul style="list-style-type: none"> <li>유지보수 원칙 설정</li> <li>백업(Backup) 계획 수립도</li> <li>보수 및 변경계획 수립도</li> <li>응급시 대처 방안</li> <li>수탁테스트 계획서의 유지 보수성 검증의 준비도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>리허설 테스트 계획에 유지 보수성 검증 준비도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유지보수성의 원칙의 준수도</li> <li>백업(Backup) 계획의 준비도</li> <li>보수 및 변경계획 준비도</li> <li>응급 대처방안 준비도</li> <li>보수방법 및 응급 대처방안의 집행부, 조직위 만족도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통합시스템의 관리 및 통제 실행도</li> <li>백업(Backup) 실행도</li> <li>응급 대처방안의 실행도</li> <li>통합시스템의 보수 방법 및 응급 대처방안의 집행부 및 조직위의 만족도</li> </ul>

### 3.8.2 평가 등급의 정의

평가등급의 선정은 각 개발단마다의 편차를 줄이기 위해 표준적 평가등급을 제시하였다. 단마다의 특성과 개발단장의 개성에 따라 메트릭의 평가는 편차가 생길 수가 있다. 이러한 편차를

완전히 없앨 수는 없지만, 편차를 줄이고자 평가 등급의 기준을 제시하여 각 단에서 각 메트릭의 평가등급을 정의할 때 참고하게 하였다.

평가등급의 기준은 표준 품질특성의 평가등급과 표준 메트릭의 평가등급으로 2원화하여 등급

마다의 개념을 제시하였다. 각 단에서 품질특성의 평가등급의 개념을 갖고 각 메트릭의 평가등급을 참고하여 메트릭의 평가등급을 정의하였다.

평가등급은 우수(A), 보통(B), 미달(C)과 측정 불가(P, Pending)의 4단계로 구분하였다. 등급을 좀더 세분화하여 5단계로 구분할 수도 있다. 그러나 우리가 선정한 메트릭이 신술적 측정항목으로 가능한 것은 최대로 하였지만, 개발의 전 과정을 품질 보증하는 관계로 주관적인 평가에 의존하는 것들이 대부분이었다.

주관적 평가의 편차는 평가등급을 세분화하면, 편차는 더 심해지리라는 생각이었다.

또한 각 단마다 QA에 대한 개념의 인식도가 서로 상이한 것도 평가등급을 단순화한 원인이 되기도 하다.

품질특성의 평가등급 4단계 개념은 엑스포 관점에서 전산인 수준을 기준으로 제시하였다. 전산인의 평균적 수준을 고려하여 합당하다고 생각하는 수준을 B로 기준하여 여기에 가감하여 A, C의 개념으로 삼는 것으로 하였다. <표 12>는 표준 품질특성의 평가점수 단계의 개념을 보여 준다.

표준 메트릭의 평가등급을 제시하여 각 단의 메트릭에 대한 평가등급 선정에 참고하게 하였다. 특히 보통(B)의 기준을 제시하여 메트릭의 중심으로 삼게 하였다.

다음은 표준 메트릭의 평가등급의 예이다.

“사용성의 설계단계의 입력양과 빈도”

[기준]

- 입력치들 중 키보드입력 대신 선택형으로 할 수 있는 것들을 선택형으로 했나?
- 사용자가 입력하지 않을 경우 초기치 값이 있나?

[측정]

- 입력치 중 키보드입력 대신 선택형이나 초기치 값이 있으면 보통 (B)
- 새로운 입력 방식이나 초기치 처리에 새로운 생각이 있으면 우수 (A)
- 보완 및 수정을 요하면 미달 (C)

각 개발단은 표준 메트릭을 단에 적용하기 위해 평가등급의 기준을 참고하여 작성하였다.

<표 12> 표준품질 특성의 평가점수 4단계

등급	점수	의미	판정
우수	A 점	RFP이상으로 내용이 충실하고 아이디어가 있다.	만족
보통	B 점	· RFP에 제시된 내용을 모두 포함하고 취지에 부합된다. · 평균의 전산인이 생각할 수 있다. · 조직위 및 사용자의 불만이 없다. · 비상시 대처 방안이 강구되어 시스템의 유지에 무리가 없다.	
미달	C 점	부분적으로 RFP 취지에 맞지 않는다.	불만족
측정 불가	P 점	측정준비 미비. 차후 다시 측정.	

다음은 20여개의 개발단 중 POS(Point of Sales)를 사용한 영업관리의 예이다.

“사용성의 설계단계의 입력양과 빈도”

[기준]

- 각 영업점들의 주문 및 운영처리 방식에 따라 사용의 편리성이 고려되어 설계되어 있는가?
- Touch Screen의 사용을 통해서 쉽게 조작이 가능하도록 설계되어 있는가?
- 사용자가 입력하지 않을 경우 초기치 값에 의해 처리되도록 설계되어 있는가?
- 영업점의 유형별 분류를 통하여 각각에 꼭 필요한 것들만 입력되어 중복이 일어나지 않도록 설계되어 있는가?

[측정]

- 요구명세서에 사용의 편리성에 대한 요구 사항을 확인하여 내용에 부합되면 ‘보통’의 평점 부여
- 제시된 내용이 충실하고 새로운 아이디어나 기능이 제시되었다면 ‘우수’의 평점 부여
- 요구명세서에 부합되지 않거나 제안된 요구에 문제가 발견시 ‘미달’의 평점을 부여

하고 수정 및 보완요구

### 3.8.3 평가 기준의 정의

모아드림 시스템의 평가방식은 단계별 평가와 프로젝트 평가로 구분된다. 단계별 평가는 품질 평가 4단계마다 각 단위시스템에 대하여 진행된다. 이 평가는 개발 단계마다 품질을 점검하여 목적 품질에 만족치 못했을 경우 이에대해 시정 조치하여 보완한다. 프로젝트 평가는 프로젝트가 종결시 단계별 평가의 점수를 가지고 프로젝트의 평점을 산정한다. <표 13>은 단계별 평가와 프로젝트 평가의 평가방법 및 처리를 보여준다.

단계별 평가는 평가 4단계마다 각 개발단과 집행부의 협력하에 평가를 한다. 각 메트릭의 평가사항이 불만족(C)이면 기각시켜 수정보완하여 만족(A나 B)이 되도록 수정보완을 요구한다.

프로젝트 평가는 단계별 평가에서 얻은 메트릭별 평점에 가중치를 주어 평점을 산출한다. 이 평가를 위한 품질 특성별 가중치와 단계별 가중치를 보여주는 것이 <표 14><표 15>이다. <표 14>의 품질특성별 가중치는 모아드림 시스템이 엑스포의 기본취지와 일반 사용자가 주고객이라는 관점에서 내용성과 사용성에 가장높은 가중치인 0.3을 주고, 3개월의 기간동안 지속적으로 유지되어야 한다는 점에서 0.2의 가중치를 주었다. <표 15>의 단계별 가중치는 설계 감리라는 주관기관의 입장에서 수락테스트에 가장 높은 가중치를 두고, 시스템의 모양을 결정하는 요구분석, 설계에 그 다음의 가중치를 주었다.

이러한 가중치와 메트릭별 점수를 가지고 5

개의 품질 특성의 평균을 구하고, 이로부터 프로젝트 평균을 구한다. 프로젝트의 평균은 0~3의 점수를 갖을 수 있는데 이로부터 A, B, C의 등급으로 평가한다.

### 3.9 측정과 보고

측정은 각 개발단장과 집행부가 중심이 되어 평가를 하고 있다. 현재 품질평가는 프로젝트 진행에 맞추어 요구분석과 설계까지 진행되었다. 각 관련된 단계마다의 다큐멘테이션과 프로토타입을 가지고 공식적 검토(Formal Review)를 거쳐 평가를 하고 있다. 또한 통합시 우려되는 네트워크의 통신량을 예측하기 위해 시뮬레이션

<표 14> 품질특성별 가중치

품질특성	가중치
내 용 성	0.30
사 용 성	0.30
정 확 성	0.10
효 율 성	0.10
유지보수성	0.20

<표 15> 품질점검 단계별 가중치

품질점검단계	가중치
요 구 분 석	0.30
실 계	0.20
수락테스트	0.40
리 허 실	0.10
가중치합계	1.00

<표 13> 평가방법 및 처리

평 가	품질특성	평가단계	방 법	처 리
단 계 별 평 가	내용성 사용성 정확성 효율성 유지보수성	요구분석 설계 수락테스트 리 허 실	각 메트릭의 점수가 영역(A or B)를 벗어나면 기각(NO) 시킨다.	메트릭의 점수가 A 혹은 B를 만족하도록 수정보완 요구
프로 젝트 평가		(프로젝트 종결)	품질특성별, 품질점검단계별 프로젝트 평점산출	프로젝트의 등급을 산출

모형을 선정하여 여러가지 경우에 대해 결과를 살펴보고 있다. 개발단과 집행부의 일차적 평가를 거쳐 조직위 및 임의로 선발된 예상 사용자를 대상으로 시스템의 평을 들어보고 있다. 또한 필요시는 전문 기술위원들의 평가를 얻기도 한다.

### 3.10 평가와 피드백

집행부는 개발단에서 작성된 평가서를 검토하여 프로젝트의 품질을 총괄적으로 관리하고 평가한다. 각 단에서 평가한 점수중 불만족 부분과 단별 특성에 따라 중점을 두어야 할 사항들에 대하여 다시 검토한다. 각 단별 평가가 단장들의 개성에 따라 평가 수준이 다를 수 있어, 이러한 평가자간의 편차가 집행부의 검토를 통해 조절된다.

여러개의 단위 구성 시스템으로 구성되고 규모가 큰 시스템의 품질관리의 중요한 사항중의 하나가 단위시스템들 사이의 상호조절이다. 제한된 자원, 즉 예산, 인력, 시간들을 단위시스템에 적절히 조절해야 균형된 품질을 얻을 수 있다. 모아드림은 20여개의 단위시스템으로 구성된 큰 시스템이고, 이들 상호간에 적절한 조절이 필요하다. 예산과 인력이 제한되어 있고, 엑스포 개최일의 확정으로 한정된 개발 시간을 갖고 있다. 이러한 제한된 사항들은 어느 특정 단위시스템에 편중됨이 없이 균형적인 품질의 유지가 요구된다.

모아드림(MoreDream)의 메트릭들 중에 단위 시스템 사이에 공통으로 관리해야 할 사항들이 있다. 한 장비위에서 작동하는 시스템들은 상호 메모리를 조절하여야 하고, 통신의 속도는 타 시스템과 충돌 등으로 떨어질 수도 있다. 이러한 공통 메트릭들은 개발단 간에 공통으로 상호조절하여 관리되고 있다. 공통 메트릭의 기술적 관리가 필요시는 관련 개발단장들의 기술위원회를 구성하여 공동으로 해결하고 있다.

## IV. 결 론

프로젝트가 여러개의 단위 구성 시스템으로

구성되고 규모가 크면, 관리할때 보다 체계적이고 효율적인 품질관리가 요구된다. 모아드림(MoreDream)시스템은 약 20여개의 단위 프로젝트로 구성되어 있고, 각 프로젝트마다 특성이 서로 다르다.

상이한 특성의 프로젝트를 통합하여 하나의 시스템으로 구성할 때, 통합된시스템으로서의 특성을 갖기 위해서는 총괄적인 품질보증안과, 이에 근거를 둔 각 단위 구성 시스템의 품질관리 방안이 요구된다. 모아드림(MoreDream)에서는 통합시스템으로서 갖추어야 할 특성을 선정하여 5개의 표준 품질특성을 선정하고, 이에 해당하는 표준 품질 메트릭을 선정하여, 각 단위 시스템별 특성에 맞게 품질 메트릭을 수정 보완하여 사용하였다.

표준 품질특성은 엑스포 정보시스템이라는 통합시스템의 특성과 각 단위 구성 시스템별 특성을 고려하였다. 이 과정에서 각 단위시스템들의 품질특성차이는 통합시스템 관점에 중심을 두고 품질 목표를 선정하였다. 이렇게 선정된 품질특성은 엑스포의 창의성을 고려한 내용성, 운영과정에서 사용자가 편리하게 사용할 수 있는 사용성, 3개월의 운영 기간동안 원활한 운영을 위한 유지보수성에 중점을 두고, 그 외에 정확성, 효율성으로 선정하였다.

표준 품질 메트릭은 표준 품질특성을 하위품질특성으로 세분하여 각 하위특성에 대응하는 품질 메트릭을 선정하였다. 메트릭은 수리적으로 측정 가능한 것은 최대한 수리적 메트릭을 선택 하되, 이것이 어려운 것은 주관적으로 측정할 수 있는 메트릭을 선택하였다. 표준 메트릭은 약 20개의 단위 프로젝트의 특성에 맞게 수정보완하여 시스템별 메트릭을 사용하게 하였다.

표준 품질특성과 표준 품질 메트릭을 통한 품질관리는 통합시스템 관점에서 프로젝트를 효율적으로 관리하고, 단위 구성 시스템별 품질특성을 다소 약화시키기는 하지만 통합 시스템의 품질을 강력히 추진할 수 있는 장점이 있었다.

그러나 모아드림(MoreDream)의 구성이 소프트웨어의 개발과 부분적으로 매체제작을 혼합한 프로젝트에서는 표준 품질 관리의 일괄적인 적용이 어려웠다. 이러한 매체 제작상의 품질관리



의 어려움은 표준 품질안을 수정하여 적용함으로써 극복하려 하였다.

모든 주관적 메트릭의 측정이 어렵듯이 모아드림(MoreDream)에서 선정한 주관적인 메트릭의 측정에 가능한 객관성을 띠려고 노력하였다. 이러한 객관성을 높이기 위해 각 단위 구성 시스템별 공식적 검토(Formal Review)와 각 단위 구성 시스템별 품질 편차를 줄이기 위한 집행부의 공식적 검토(Formal Review)가 병행 되었으며, 프로토타입을 일반사용자, 조직위, 주관기관에서 주기적으로 검수함으로써 메트릭의 주관성을 줄이고자 하였다. 또한 품질평가 기준을 제시하여 개발단에서 참고하게 함으로써 각 단별 편차를 줄이고자 노력하였다.

### 참 고 문 헌

1. Joseph P. Cavano and James A. McCall, "A Framework for The Measurement of Software Quality", The proceedings of the ACM software quality assurance workshop, Nov.1978.
2. Roger S. Pressman, "Software Engineering: A Practitioner's Approach", McGraw-Hill, Inc., 2nd Ed., 1987.
3. ISO/IEC 9126, "Evaluation of Software - Software Product Evaluation", 1991.
4. Michael W. Evans & John J.Marciniak, "Software Quality Assurance & Management", John wiley & Sons, Inc., 1987.
5. Barry, W. Boehm, "A Spiral Model of Software Development and Enhancement", Computer, May 1988.



### 이 단 형

- 1971 서울대학교 공과대학 학사
- 1983 Arthur D. Little 경영 과학 석사
- 1990 Virginia Commonwealth Univ. 정보시스템 박사
- 1972 ~ 현재 시스템공학연구소 책임연구원
- 1989 ~ 1990 Virginia Commonwealth Univ. 객원 교수

1992 ~ 현재 고려대학교 전신학과 객원교수  
관심 분야: Software Eng., Decision Science, Artificial Intelligence

### 이 영 남



- 1982 연세대학교 경영학과 학사
- 1993 연세대학교 산업공학과 석사
- 1982 ~ 1983 (주) 금성사
- 1983 ~ 현재 한국과학기술연구원 시스템공학연구소 실장
- 관심 분야: 소프트웨어공학, 프로젝트관리

### 성 진 동



- 1979 서울대학교 자원공학과 학사
- 1981 서울대학교 자원공학과 석사
- 1982 ~ 1985 한국과학기술원 전산개발센터 연구원
- 1985 ~ 1988 동경대학 박사과정 수료
- 1988 ~ 현재 한국과학기술연구원 시스템공학연구소 선임연구원

관심 분야: 소프트웨어 품질보증, 객체지향 방법론, CASE 도구개발

### 신 언 석



- 1985 고려대학교 산업공학과 학사
- 1988 한국과학기술원 경영과학과 석사
- 1988 ~ 현재 한국과학기술연구원 시스템공학연구소 선임연구원
- 관심 분야: 소프트웨어 공학