

# 시스템 진단 평가 체계 구축을 통한 품질 혁신 사례 연구

유인호, 신현종<sup>o</sup>, 윤광동  
LG CNS QI담당 시스템평가팀

## A Study on the Case of Quality Innovation with Building Evaluation Method for System Diagnosis

Ryou Inho, Shin Hyunjong<sup>o</sup>, Yun Kwangdong  
System Evaluation Team, Quality Innovation Group, LG CNS  
E-mail : ihyoo@lgcns.com, hjongshin@lgcns.com, vlfduvlfdu@lgcns.com

### 요 약

SI 프로젝트에서 품질을 혁신하기 위해서는 시스템 생명 주기 각 단계에서 품질 관리 활동을 강화해야 할 뿐만 아니라 통합된 시스템 관점에서 각 계층(Layer)별, 요소(Component)별 특성을 고려하여 체계적인 시스템 진단 평가 활동을 수행할 필요성이 있다. 시스템 진단 평가 활동은 품질 이슈를 찾아내는 작업과 품질 이슈를 해결하는 작업이 톱니바퀴처럼 맞물려 수행되어야 한다.

LG CNS는 프로젝트의 품질 이슈를 적기 진단하기 위해서 시스템 진단 평가 체계를 구축했으며, 프로젝트 현장에서 이를 적용하여 품질 혁신에 기여하고 있다.

### 1. 서론

일반적으로 SI 프로젝트의 품질을 혁신하기 위해서 방법론을 도입하거나 품질 보증 활동을 강화한다. 프로젝트 수행 단계 별로 개발 프로세스의 표준 준수 여부를 검토하여 개선하고, 절차에 따른 문서 산출물과 구축한 시스템의 프로그램에 대해 테스트 활동을 수행한다.

품질 보증 활동의 핵심인 테스트 활동은 기능적, 비기능적 요구사항 충족 여부를 파악하고 테스트 케이스 및 시나리오를 개발하여, 목표한 테스트

커버리지 달성 여부를 판단하게 된다.

기존의 품질 보증 활동은 소프트웨어에 대한 검사(Validation)에 초점을 두고 Black Box 혹은 White Box 기법으로 수행되는 반면, LG CNS에서는 기존의 품질 보증 기법과 더불어 구축된 시스템 자체를 계층(Layer) 별로 나누어 진단 평가하는<sup>1</sup> Gray Box 기법을 적용하고 있다.

기존의 품질 보증 방식에 의해 테스트 케이스 및 시나리오 설계, 결함 관리, 실제 테스트

<sup>1</sup> (주1) Black Box와 White Box의 중간 개념을 의미한다.

수행을 통해 목표한 테스트 커버리지를 달성하는 방법은 최소한의 기본 요건이 된다.

여기에 진단 대상 시스템을 계층(Layer) 별로 분할한 뒤, 계층별 요소(Component)에 대해 시스템 진단 평가 방법에 따라 점검한 후, 문제 해결 위주의 후속 조치를 통해 개선 방안을 도출해 낸다. 전문가 시스템을 활용한 시스템 자체에 대한 진단 평가 방법은 프로젝트 실패 위험을 제거하는 가장 확실한 안전판 역할을 수행한다고 말할 수 있다.

SI 프로젝트에서 효율적인 방법으로 시스템의 품질을 개선하기 위해서는, 단계별 품질 보증 활동을 수행하는 것은 물론 시스템 특성을 고려한 진단 평가 방안을 적용하여 품질 이슈를 적기 발견해 내는 것이 중요하다.

구축한 시스템이 기본적으로 고객의 기능적 요구사항과 비기능적 요구사항을 만족하고 있다고 해도, 시스템 자체 즉 H/W(Specification, Capacity), S/W(O/S, Package), Architecture (Application, Database, Middleware), Security, Network에 대한 품질 진단이 정확히 수행되지 않는다면 해당 이슈가 시스템 중단 등의 치명적인 위험으로 발전할 위험성이 있기 때문이다.

따라서 본 논문을 통해 LG CNS의 시스템 진단 평가 체계를 고찰해보고, 반복적으로 발생하는 시스템 품질 이슈와 그 해결 방법에 대해 공유해 보고자 한다.

주요한 품질 이슈는 사실상 대다수 시스템에서 공통적으로 발생할 수 있는 문제이므로, 다른 SI 프로젝트에서도 본 사례 연구에서 언급된 동일한 품질 이슈가 발생하지 않도록 사전 품질 진단 체계를 강화할 수 있었으면 한다.

## 2. 본론

### 2-1. 품질 관리와 개선을 위한 방법론

SI 프로젝트에서 품질을 관리하기 위해서는, 프로젝트 전체 단계를 이끌 방법론(Methodology)이 필요하다. 방법론은 Task, Procedure, Activity를 제공하는데, 전체 관점에서 Roadmap, Milestone 등을 관리하여 진척에 따른 산출물이 도출되도록 한다. 단계 별 수행된 세부 작업과 진척 사항은 산출물에 대한 검토를 통해 평가될 수 있고, 평가에 대한 Feedback 즉 시정 활동을 거쳐 목표한 수준으로 방향성 있게 진행하게 된다.

LG CNS에서는 SI 프로젝트를 효율적으로 관리하기 위해서, PPC(Platinum Process Continuum)를 근간으로 한 LG-CNS 고유 방법론인 WAY4U 방법론을 적용하는데 기간, 규모, 프로젝트 특성에 따라 개발 경로를 Customizing할 수 있다. 품질 관리 방법 역시 WAY4U 방법론 및 SDLC(System Development Life Cycle) 방법론의 장점을 적용해서 수행한다. 일련의 프로젝트 수행 과정을, 하나의 시스템 개발 생명 주기로 보고, 공통적으로 필요한 단계에 Task를 두어 각 Task 별 산출물이 도출되도록 하고, 전체 과정을 효율적으로 통제한다.

단계	Task 설명
분석	요구 사항 파악, 목표 설정, 업무 절차 프로토타입, 프로세스 모델 작성, 데이터 모델 작성...
설계	응용 아키텍처 정의, 논리 데이터베이스 설계, 자동화 프로세스 설계, 물리 데이터베이스 설계...
구축	작업 단위 설계, 공통 데이터베이스 준비, 작업 단위 생성 및 코딩, 절차 개발, 단위테스트...
테스트	통합테스트, 시스템테스트...
전개	전개계획, 데이터전환, 교육자료작성, 고객승인테스트

[표01] WAY4U 방법론에 따른 진행 절차

일련의 Task 마다 전문가가 투입되어 Waterfall 혹은 점진적 형태로 수행하게 되는데, 역할 분담을 통해 반복 작업을 최소화하고 고품질 시스템 구축을 유도하는데 그 목적이 있다.

품질 혁신 활동을 수행하기 위해서는 PDCA(Plan Do Check Action) 모델을 적용하는데, Plan 단계에서는 문제 정의, 원인 분석, 문제 해결 계획을 수립하고, Do 단계에서는



SI 프로젝트 각 단계에서 품질 관리가 체계적으로 수행되기 위해서는, TQM(Total Quality Management) 관점에서 수행될 필요성이 있다. 특히 TQM 관점을 구체화할 필요성이 있는 Key Man은 Application 개발자 및 개발 Part별 리더, Architect, DBA, 고객, 업무전문가, 품질담당자, 테스트 담당자다. Application 개발자는 자신이 만든 업무에 대해서 1차적인 White Box 테스트를 수행하고, 개발 Part별 단위 Module Leader는 2차적인 Black Box 테스트 수행할 필요성이 있다. 그리고 테스트 담당자는 시스템 분석을 통한 3차적인 Gray Box 테스트 수행하며, 업무 전문가는 테스트 담당자와 함께 사용자 승인 관점에서 최종적인 Black Box 테스트를 수행해야 하는데, 이렇게 시스템 구축에 직접 관여하는 Key Man 위주의 품질 관리 활동은 탐지 위험을 최소화할 수 있다.

뿐만 아니라 품질 관리를 위해서는 표준 절차와 산출물을 관리할 필요성이 있는데, 미국 전기 전자 학회(IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers)의 소프트웨어 공학 기술위원회(TCSE : Technical Committee on Software Engineering)는 소프트웨어 품질 평가 표준에 구체적인 사항이 명시되어 있다.

번호	IEEE 표준에 대한 설명
730	S/W 품질 보증 계획을 위한 IEEE 표준
829	S/W 테스트 문서를 위한 IEEE 표준
830	S/W 요구사항 명세에 대한 권고 예제
1008	S/W 단위 테스트를 위한 IEEE 표준
1012	S/W 검사와 검증(V&V)에 대한 표준
1061	S/W 품질 메트릭 방법론에 대한 표준
1540	S/W 생명 주기 절차의 위험 관리 표준

[표03] IEEE 품질 평가 표준 발췌 요약

특히 IEEE 1012 품질 평가 표준 문서에는 V모델 및 V&V 이론에 대한 세부 사항이 명시되어 있는데, 테스트 활동은 개발 활동 단계의 개발 산출물(Use Case, 요구사항 명세, 기능 설계 등)에 대한 정적인 검증(Verification) 활동과 단위, 통합, 시스템, 고객 승인 등의 테스트 활동에 대한 동적인 검사(Validation)

활동을 실행하도록 규정하고 있다.

절차	항목	Verification 점검 사항
설계	아키텍처 환경분석	H/W 구성도, S/W 구성도, N/W 구성도, H/W Device, H/W Spec, N/W Device 등 포괄적인 환경 분석이 수행되었는가?
		대상 시스템의 OS, Application, DB 등 개발 S/W, 적용 Package 분석이 수행되었는가?
		구성 계층 및 요소에 대한 Parameter Setting 값의 적절성이 분석되었는가?
		Architecture Layer 별 특성 및 취약점은 분석되었는가?

[표04] 시스템 구축 단계의 Verification 예제

V&V 이론은 결함을 조기 발견하여 수정하고, 테스트 프로세스 및 제품의 위험에 대한 관리 관점을 확장하는데 그 목적을 두고 있다. 개발 단계에서 수행한 테스트 관점의 리뷰 활동은 조기 개선을 통한 개발 비용 절감, 결함 검출 비율 향상은 물론, S/W 개발 프로세스 전체를 개선할 수 있다. V&V 이론은 테스트 절차를 단위 테스트, 통합 테스트, 시스템 테스트, 승인 테스트로 구분하고 있는데 LG CNS에서는 시스템 진단 평가를 위해서 다음과 같이 테스트 및 항목을 구분하여 수행하고 있다.

번호	항목	Task 설명
1	단위 기능	단위 화면/업무 기능, 요소 누락
2	통합 기능	연계 기능, Data 흐름, Data 정합성
3	성능	AP, DB, M/W 등 계층(Layer)별 성능 O/S, AP, DB Parameter 적정성 적정/최대/한계/불륨 증가 On-Line/Batch/Non UI/Memory 누수
4	네트워크 (Option)	CNS(Client/Network/Server), 실측/예측 응답시간, 턴 수, 대역폭, 사용 현황
5	보안 (Option)	계정, 시스템, 서비스, 네트워크 Application/DB Request 조작/취약
6	장애처리 (Option)	프로세스 구비 여부/복구 시간/적합성 H/W S/W, RAC/HA 구성 정상 동작
7	문제해결 (Option)	Web서버/WAS/DB서버 Log/Error 분석 및 O/S, AP, DB Parameter Setting AP Source Code, SQL Statement
8	APM (Option)	Application Performance Monitoring, Total System Resource Management

[표05] 시스템 진단 평가 항목별 Task 설명

### 2-3. 품질 수준 측정 방법

SI 프로젝트에서 품질을 효율적으로 관리하기 위해서는 현재 품질 수준을 측정할 필요성이 있는데, 일반적으로 프로세스 수준을 측정하기

위해서는 SW CMM(Capability Maturity Model)을 적용한다. 이와 같은 맥락으로 테스트 프로세스의 성숙도 수준을 측정하기 위해서 TMM(Testing Maturity Model)을 적용할 수도 있는데, TMM은 CMM에서 명시적으로 다루지 못한 테스트 활동에 대한 수준을 평가할 수 있다.

단계	정의	Task 설명
1	초기	QA활동, 테스트 단계구분, 조직 등 ... ▼ 내 재 화 ▼
2	정의	테스트 정책, 목표, 계획, 기초 기술, 방법 규정, 독립 수행 환경 등 정의 ... ▼ 조 직 화 ▼
3	통합	S/W 생명 주기 통합, 테스트 프로세스 제어, 감사, 조직 구성, 교육, 훈련 ... ▼ 측 정 ▼
4	관리	S/W 품질 평가, 테스트 측정, 검토, 관리 ... ▼ 지속적인 개선 ▼
5	최적화	테스트 프로세스 최적화, 결함 예방, 품질 제어, 품질 Metrics, 효과적인 운영 ...

[표06] TMM의 단계 정의와 Task 설명

TMM 역시 품질 측정을 통해 지속적인 개선할 수 있는 최적화된 테스트 단계를 정의하고 있으며, 품질 제어를 활용하여 결함 예방 활동을 수행하도록 정의하고 있다.

CMMI는 S/W와 시스템 기타 분야를 하나로 통합한 것으로 CMM의 단점 즉 S/W 개발 프로세스만으로 IT 조직 전체의 능력 수준을 개선할 수 없는 점을 보완한 것이다. SW-CMM V2.0, SECM(Software Engineering Capability Model), IPD-CMM V0.98을 통합하여 확장 프레임워크(Extensible Framework)를 제공한다. 여기에는 고객의 요구사항을 제품에 반영하고 시스템 개발 생명 주기 동안의 지원에 기반을 둔 Systems Engineering, S/W의 개발, 운영, 유지보수에 대해 체계적인 접근 방법을 제공하는 Software Engineering, 고객의 Needs와 요구사항을 만족하기 위해서 제품과 프로세스 생명 주기 동안 이해 당사자와 적절한 협업을 수행할 수 있는 Integrated Product and Process Development, 최상의 제품을 개발하기 위해 공급자로부터 최상의 제품 획득을 다루는 Supplier Sourcing 등의 4가지 지식 체계로

구성된다. 결국 CMMI Level 5는 앞서 언급한 시스템 생명 주기, S/W 생명 주기, 제품과 프로세스 개발, 공급자 제품 획득에 대한 최상의 사례를 도입하여 최적화하는 것을 의미한다. 더불어 개발 산출물이 ISO15504(SPICE)와 호환성을 갖기 때문에 품질 인증 취득 및 품질 표준 준수라는 두 마리 토끼를 잡을 수 있다.

ISO 9003-3은 S/W의 개발, 공급, 유지 보수에 대한 공급자의 능력을 실증하는데 필요한 지침을 제공하는데, S/W 개발 생명 주기 전체 단계에서 부적합을 사전에 방지하고, 제품이 요구사항 대비 적합한지에 대해 신뢰를 얻을 수 있는 기본 틀을 제공한다.

#### 2-4. 품질 특성과 품질 Metrics

ISO에서는 S/W 품질 관리를 위해 여섯 개의 품질 주 특성과 부 특성을 정의하고 상세 평가 항목을 분류해 놓았다.

품질 특성	품질 부특성
기능성 Functionality	적합성, 정확성, 상호운영성, 보안성, 준수성
신뢰성 Reliability	성숙성, 결함허용성, 회복성, 준수성
사용성 Usability	이해성, 학습성, 운영성, 선호도, 준수성
효율성 Efficiency	시간 효율성, 자원 효율성, 준수성
유지보수성 Maintainability	분석성, 변경성, 안정성, 시험성, 준수성
이식성 Portability	적용성, 설치성, 대체성, 공존성, 준수성

[표07] 품질 특성과 품질 부특성

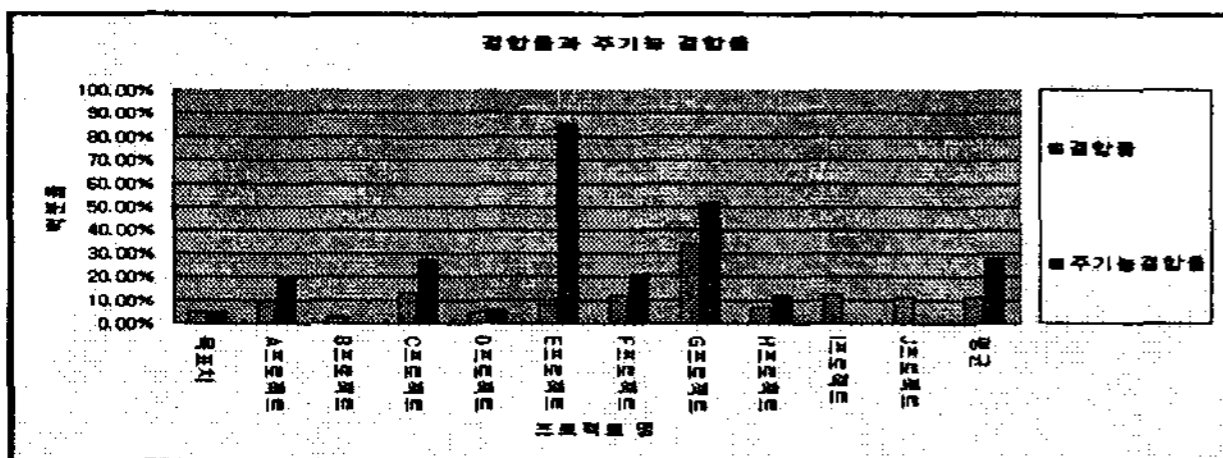
LG CNS는 프로젝트 수행 팀과 별도의 품질 관리 조직에서 CMMI 및 ISO/IEC 9126 품질 특성 및 Metrics 표준을 적용해서 시스템을 진단 평가하는 방안을 마련했다. 테스트 절차 별로 품질 특성을 전 방위에서 진단 평가하고 개선할 수 있도록 했고, V&V 이론을 적용하여 단계 별 Inspection, Estimation, Testing, Evaluation, Diagnosing, Tuning, Troubleshooting, System Monitoring 등 연관된 품질 진단 및 개선 활동을

One Stop Process 하나로 묶어 수행하여 Quality Innovation에 대한 Synergy 효과를 높였다.

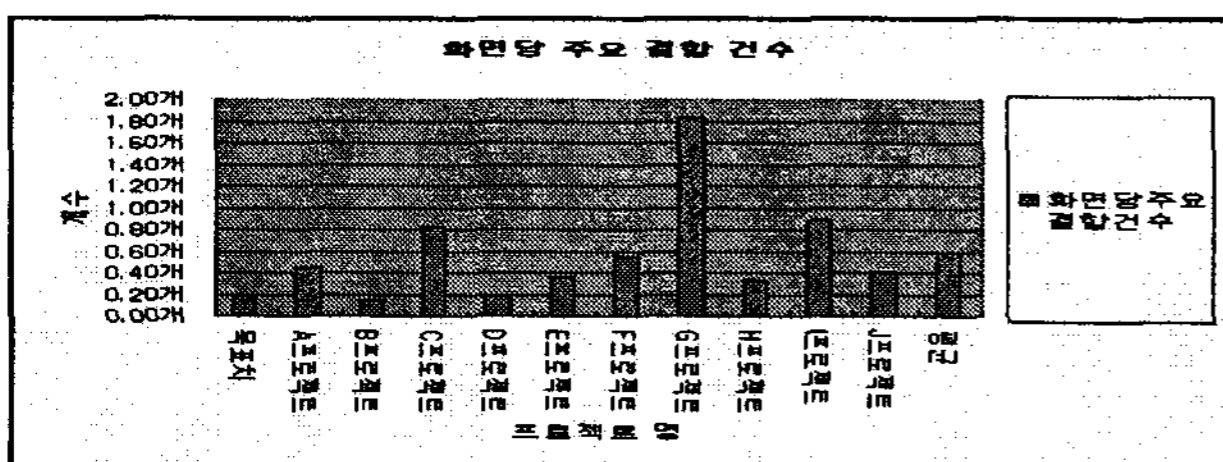
### 2-5. 시스템 진단 평가 사례 분석

2006년 LG CNS에서 구축한 SI 프로젝트 중 시스템 진단 평가를 수행한 10개의 주요 프로젝트에 대해서 제품 평가와 관련된 <sup>2</sup>품질 주 특성, 품질 부 특성을 분석해 보았다.

품질 주 특성인 기능성과 부 특성인 적합성을 점검하기 위해서 결함율, 주기능 결함율, 화면당 평균 주요 결함 건수를 분석한 결과는 다음과 같다. 결함율 = 발견된 Major 등급 이상의 결함의 수 / 생성된 테스트 케이스 수 \* 100% 공식을 적용했으며, 주기능 결함율은 화면(혹은 테스트 케이스) 당 주요 기능에 대한 결함을 분석한 것이다. 그런데 주기능 결함율이 전체 결함율보다 높은 것으로 나타났는데, 이는 개발자와 테스트 담당자의 역할 분담 및 개발 측에 의한 테스트 활동이 최소한의 주 기능 확인에 집중되어야 함을 의미한다.



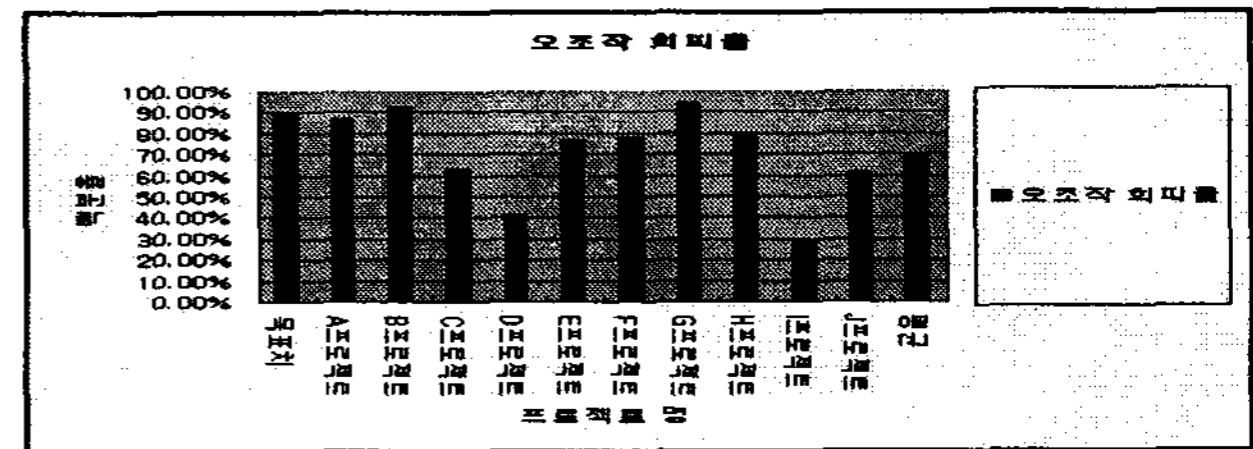
[사진06] 결함율과 주기능 결함율에 대한 분석



[사진07] 화면당 주요 결함 건수에 대한 분석

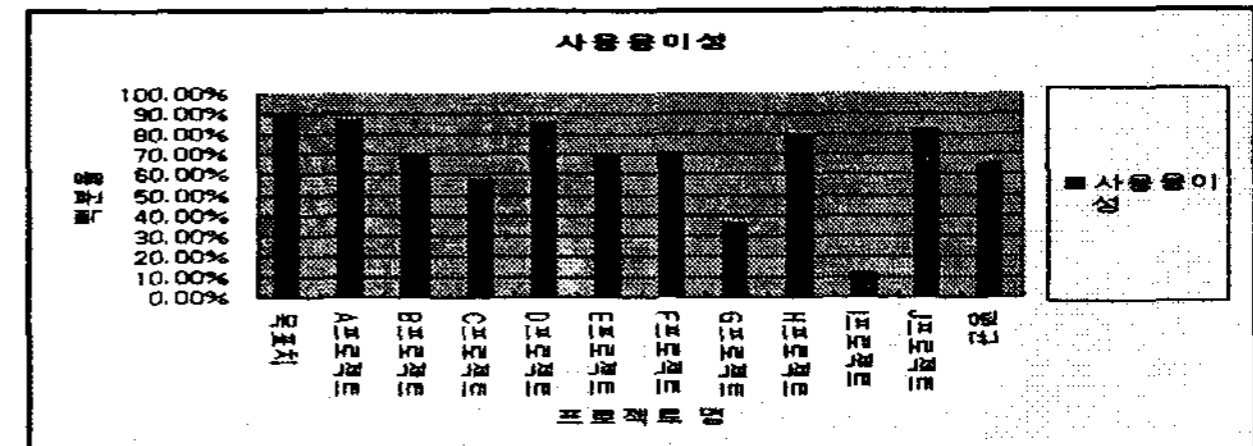
또 다른 품질 주 특성인 신뢰성과 부 특성인 오류 허용성을 점검하기 위해서 오조작 회피율을

분석했다. 시스템 점검 수행자는 사전에 테스트 케이스가 오조작 테스트 관련된 사항인지 식별할 수 있어야 하며, 해당 시스템이 방어적인 코드를 구현했는지 평가하기 위해서 오조작 회피율 = 성공한 테스트 케이스 수 / 오조작에 관련된 테스트 케이스 수 \* 100% 공식에 의해 분석한 것이다.



[사진08] 오조작 회피율 분석

품질 주 특성인 사용성과 부 특성인 이해성을 점검하기 위해서 사용 용이성을 분석했으며, 사용 용이성 = 성공한 테스트 케이스 수 / 사용성과 관련된 테스트 대상 테스트 케이스 수 \* 100% 공식에 의해 분석한 것이다.



[사진09] 사용 용이성에 대한 분석

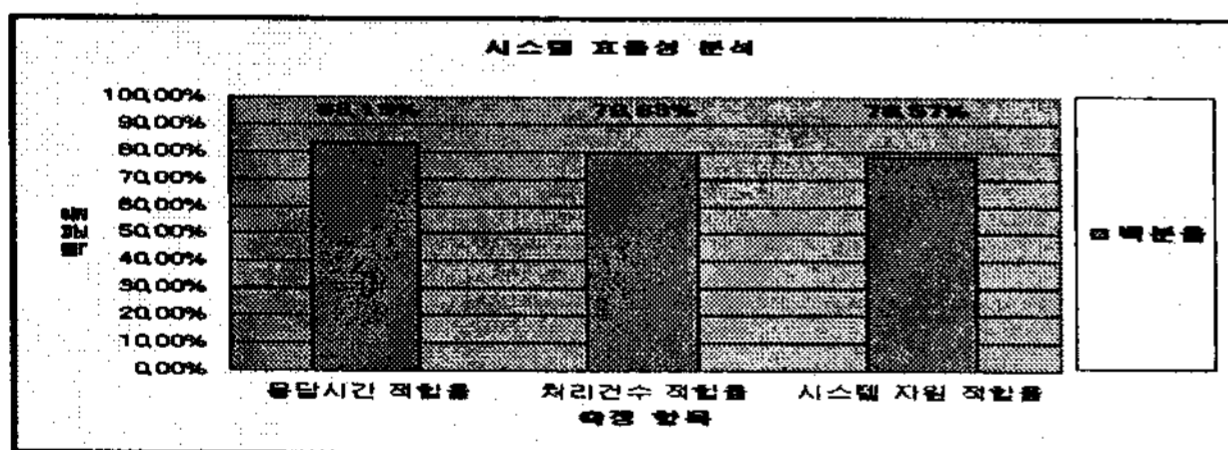
더불어 2006년 LG CNS에서 구축한 SI 프로젝트 중 시스템 진단 평가를 수행한 69개의 주요 프로젝트에 대해서 성능 평가와 관련된 일반 품질 통계와 품질 주 특성, 부 특성을 분석해 보았다.

시스템 진단 평가 결과 발견된 품질 이슈는 필수, 권고 시정 2단계로 구분하여 문제를 해결하도록 했는데, 대상 프로젝트 중 39건(66.10%)의 프로젝트에서 77개의 필수 시정 조치(프로젝트 당 1.97개)가 발견되었다. 권고 시정 조치만 필요한 프로젝트는 11건(18.64%)이었고, 필수 또는 권고 시정 조치가 필요하지 않은 프로젝트는

<sup>2</sup> 6개의 품질 주 특성, 27개의 품질 부 특성, 평가 항목을 적용하여 분석했으나 전체 수록이 불가능하여 일부만 발췌했다.

9건(15.25%)으로 그 비율이 낮았다. 시스템 진단 평가를 통해 발견된 품질 이슈에 대해 문제 해결 활동을 거친 후 종합 평가를 내리게 되는데, 적합 52건(88.14%), 부적합 3건(5.08%), 판정 불가 4건(6.78%)으로 분석되었다. 필수 시정 활동 수행 후 36건(61.01%)의 프로젝트가 적합 수준으로 개선된 것을 의미한다. 부적합 판정 프로젝트는 치명적인 품질 이슈가 발견되었으나 시정되지 못한 경우이며, 진단 평가 이후 추가적인 전문가 지원을 통해 시스템 오픈 전까지 문제 해결 및 개선 활동을 수행하도록 했다. 판정 불가는 운영 환경 점검 불가 → 개발 환경에서 수행 후 이슈 발생 → 운영 환경 예측 불가의 경우가 대부분이었다.

프로젝트에서 구축한 시스템에 대해 품질 주 특성인 효율성 중 품질 부 특성인 시간 반응성을 점검하기 위해서 목표 대비 90% 응답시간 적합율을, 자원 효율성을 측정하기 위해서는 CPU, Memory, HDD, NIC 등의 자원 사용률을, 적합성을 분석하기 위해서 처리 건수 적합율을 분석한 결과 응답시간 적합율은 평균 83.13%, 처리건수 적합율은 평균 79.63%이었고, 시스템 자원 적합율은 78.57%인 것으로 분석되었다.

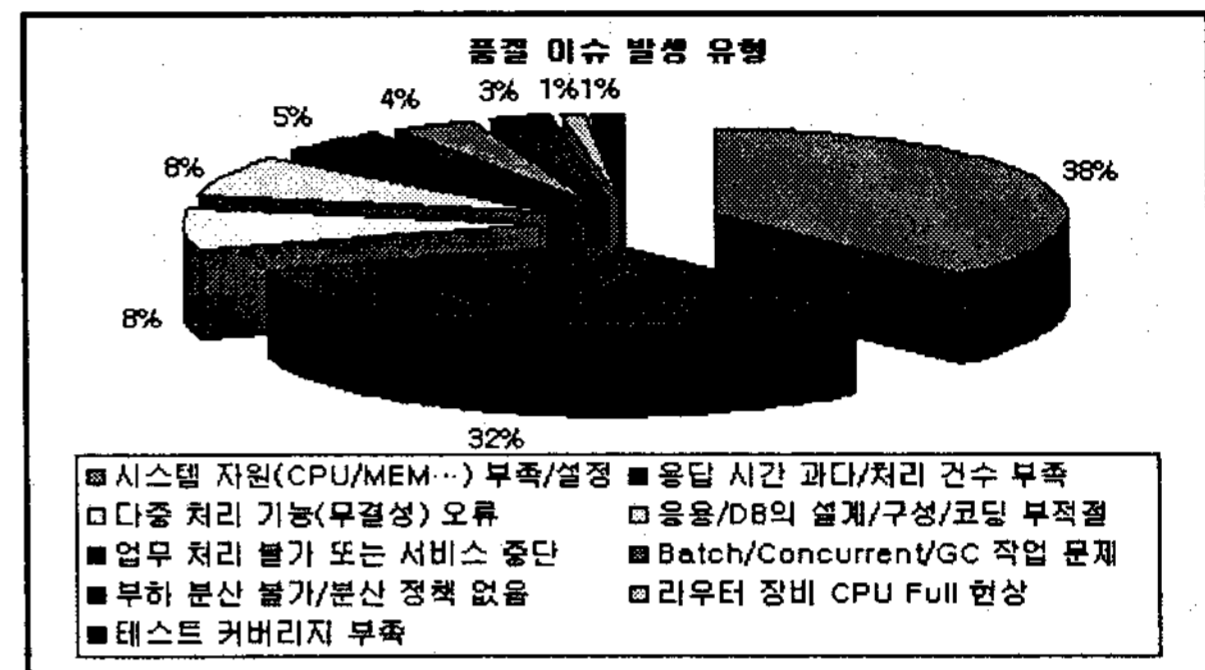


[사진10] 시스템에 대한 품질 부 특성인 효율성 분석

## 2-6. 품질 이슈와 해결 방안

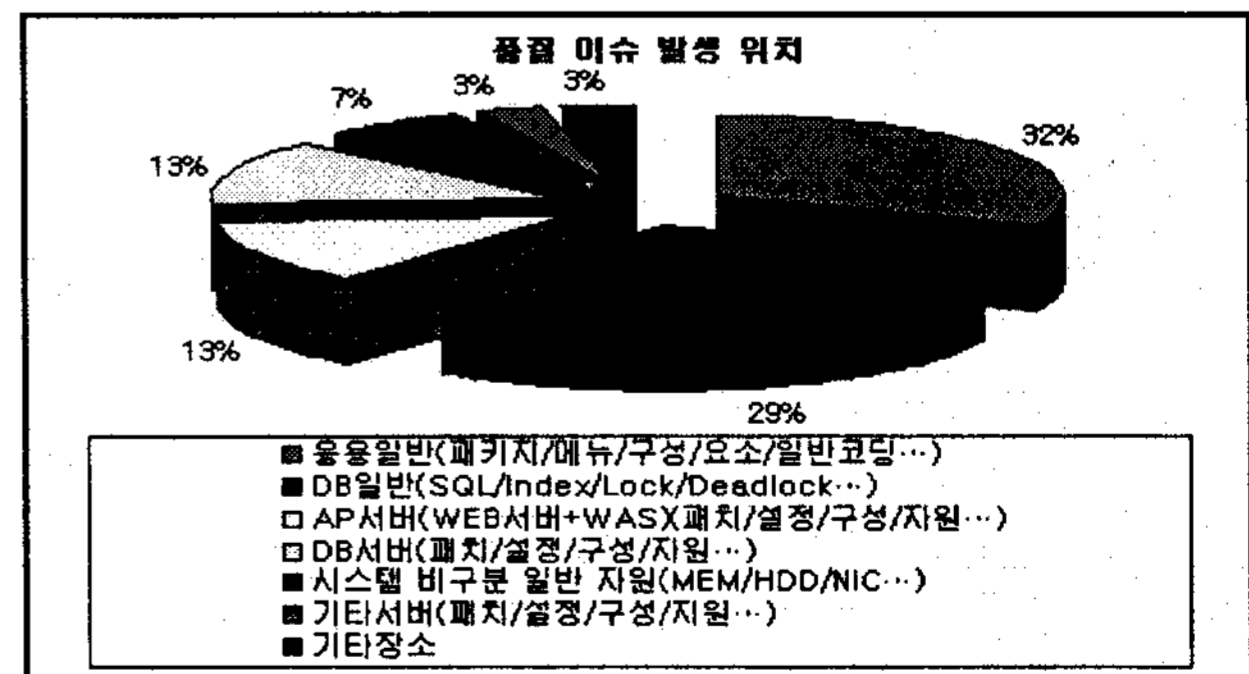
필수 시정 사항이 발견된 39건(66.10%)의 프로젝트에서 77개의 품질 이슈 유형을 분석한 결과, 진단 평가 결과 유형 중 가장 빈도수가 높은 항목을 순서대로 열거하면, 시스템 자원(CPU, Memory, HDD, NIC...) 부족/설정 이슈 - 29건

(38%), 응답 시간 과다/처리 건수 부족 25건 (32%), 다중 처리 기능(무결성) 오류 - 6건(8%), 응용/DB의 설계/구성/코딩 부적절 - 6건(8%), 업무 처리 불가 또는 서비스 중단 - 4건(5%), Batch/Concurrent 작업/GC 작업 문제 - 3건 (4%), 부하 분산 불가/분산 정책 없음 - 2건(3%), Router 장비 CPU Full 현상 - 1건(1%), 테스트 커버리지 부족 - 1건(1%) 인 것으로 나타났다.



[사진11] 품질 이슈 발생 유형

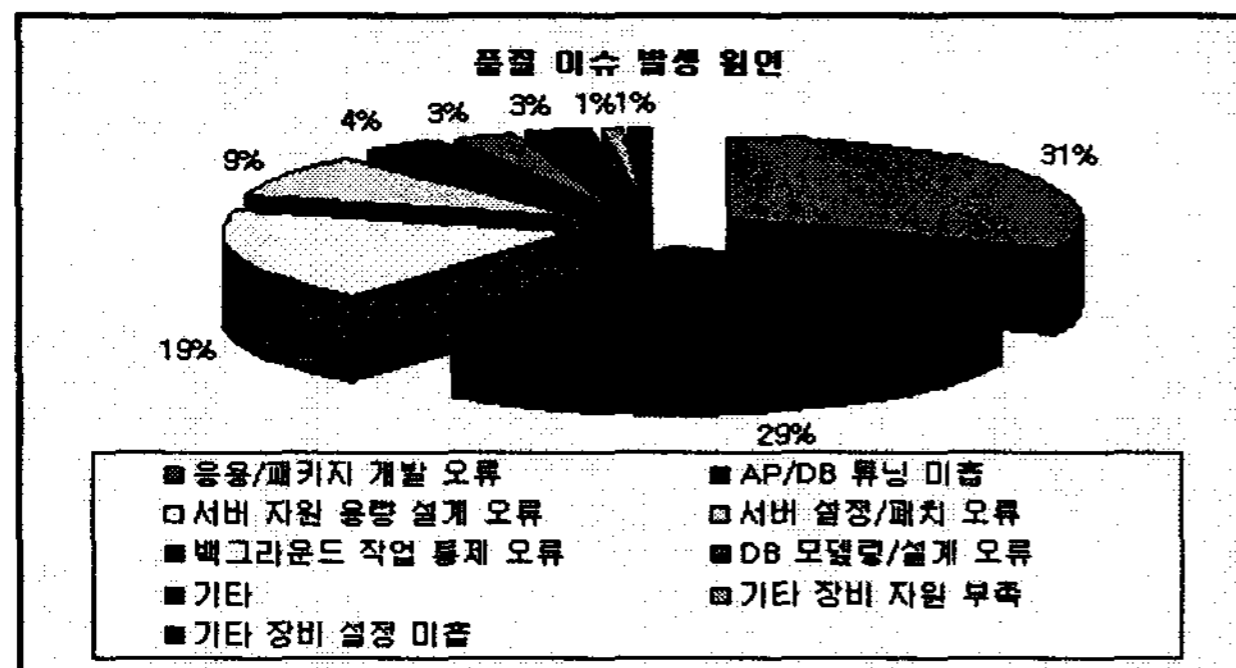
품질 이슈 발생 빈도가 높은 항목을 순서대로 열거하면 응용 일반(패키지, 메뉴, 구성, 요소, 일반 코딩...) - 29건(32%), DB 일반(SQL, Index, Lock, Deadlock...) - 27건(29%), AP 서버(WEB, WAS)(패치, 설정, 구성, 자원...) - 12건(13%), DB 서버(패치, 설정, 구성, 자원...) - 12건(13%), 시스템 비 구분 일반 자원(MEM, HDD, NIC...) - 6건(7%), 기타 서버(패치, 설정, 구성, 지원...) - 3건(3%), 기타 장소 - 3건(3%) 등으로 나타났다.



[사진12] 품질 이슈 발생 위치 분석

품질 이슈 발생 주요 원인은 다음과 같이 응용/패키지 개발 오류 - 32건(31%), AP/DB 튜닝 미흡 - 30건(29%), 서버 자원 용량 설계 오류 - 19건(19%), 서버 설정/패치 오류 - 9건(9%), 백그

라운드 작업 통제 이슈 - 4건(4%), DB 모델링/설계 오류 - 3건(3%), 기타 - 3건(3%), 기타 장비 자원 부족 - 1건(1%), 기타 장비 설정 미흡 - 1건(1%) 등으로 나타났다.



[사진13] 품질 이슈 발생 원인 분석

### 3. 결론

LG CNS에서는 고객의 입장에서 보다 신뢰성과 안정성이 높은 시스템을 구축하고 운영할 수 있는 방안으로, 시스템 진단 평가 체계를 구축하여 각 SI 프로젝트 현장에 적용하고 있다.

본 논문은 품질 혁신을 위한 세부 활동 즉 이론적/관리적 점검, 테스트 점검, 아키텍처 점검의 역할을 상호 보완적인 관점에서 통합하여 수행하는 방안에 대해 연구한 것이며, 발생 빈도가 높은 시스템 품질 관련 이슈와 해당 문제 해결 사례를 고찰해 본 것이다.

대다수의 SI 프로젝트에서 기본적인 S/W 품질 관리 및 품질보증 활동을 수행함은 물론 테스트 관점에서 시스템에 대한 점검 활동을 병행 수행하여 품질 이슈를 사전에 예방하고 있으나, 품질 관리에 충분한 시간을 할당하지 못하고 있는 것이 현실이며, 대다수 프로젝트는 어느 정도 선에서, 댐에서 흘러나오는 물줄기처럼 고유의 품질 이슈를 가지고 있다. 커다란 물줄기는 댐을 무너뜨리는 큰 재앙으로 발전할 수 있기 때문에, 위험으로 발전할 수 있는 핵심적인 요소들은 시스템 진단 평가를 통해 관리되어야 한다.

누수의 Key Point를 찾기 위해서는 무엇보다도

전 방위 점검이 필요하다. Inspection, Estimation, Testing, Evaluation, Diagnosing, Tuning, Troubleshooting, System Monitoring 등 각 단계별 시스템 진단 평가 활동이 최적화되고 상호 보완적으로 수행될 때, 프로젝트의 품질을 효과적으로 개선할 수 있을 것으로 판단된다.

### [참고문헌]

- [1] 정보시스템 감리방법론 연구, 정보화평가분석단 감리연구부, 한국전산원, 2000
- [2] 소프트웨어 품질 인증 사업에 관한 연구, 정보통신기술협회, 정보통신부, 2001
- [3] IT S/W 기술분야의 표준화동향분석 및 표준화연구, IT S/W 기술위원회, 한국정보통신기술협회, 2003
- [4] S/W 사용성 개선을 위한 평가 모델 및 방법론에 관한 연구, 상명대학교, 한국소프트웨어진흥원, 2005
- [5] S/W 품질 향상을 위한 표준 연구, 전자통신연구원, 정보통신부, 2000
- [6] 멀티미디어 웹사이트의 사용성 품질평가, 閔章根, 동국대학교 대학원 박사 학위 논문, 2006
- [7] 테스트 조직을 위한 테스트 프로세스 성숙도 모델의 개발, 이은표, 서울여대 대학원 석사학위 논문, 2005
- [8] CMMI 기반의 프로세스 및 제품 품질보증 활동 평가를 위한 메트릭(Metric) 개발, 양주미, 상명대학교 대학원 석사 학위 논문, 2006
- [9] SI 환경하에서 품질관리가 프로젝트 성공에 미치는 영향에 관한 연구, 문수현, 건국대 정보통신대학원 석사 학위 논문, 2006
- [10] 정보시스템의 효율적인 운영을 위한 통합품질 평가방법 사례 연구, 李定燮, 명지대학교 대학원 석사 학위 논문, 2006
- [11] PM이 꼭 알아야 할 기술 Risk 관리, 리스크진단팀, LG CNS, 2004
- [12] IEEE Standard for Verification and Validation, IEEE Standard 1012, IEEE, 1998