

효과적인 교환기 시스템 시험방안

김상현, 이해룡, 김태원, 노성기, 정택원

(한국 전자통신 연구소)

■ 차례 ■

- | | |
|--------------|---------------------|
| I. 서론 | II. 시험절차서 작성 |
| III. 시험범위 결정 | IV. 시험수행 |
| V. 시스템 시험결과 | VI. 시험환경 및 시스템 외부환경 |
| VII. 결론 | |

I. 서론

시스템 시험에 대하여 토의를 하다보면 시험의 정의에 대하여 공통적인 의견을 도출하기는 어려우나 시스템 시험을 위하여 무엇인가를 하여야만 한다는 결론은 공통적이다. 시스템 시험의 정의에는 각각의 관심사나 지식을 근거로 다양하게 표현되지만 일반적인 공통의 의견은 언젠가 시험을 하여야 하고, 무엇인가 시험을 하여야 한다는 것이다.

시스템의 Life cycle을 개발, 생산, 현장적용으로 분류할 경우 시험의 목적은 현장적용시에 발생할 수 있는 고장의 분석이다. 시스템 시험은 시스템에 어떤 고장이 있을 경우 고장이 어느 부위에 있고, 수정/보완이 필요할지 여부를 정하여야 한다.

시스템 시험의 가장 중요한 과제는 개발중인 시스템에 사용자 요구사항 및 관련규격에 비추어 어떤 고장도 있지 않다는 것을 명백히 하는 것이며, 현장 적용 시스템에 이러한 고장이 발견되었다면 시스템 시험자는 개발과정의 고장을 분석하고 분류하여야 한다.

개발단계의 시스템 시험은 시스템의 architecture나, hardware, software, power등이 종합되어 시스템 구성시 시스템이 목적으로 하는 기능이 정상적인가를 확인하는 것이다. 시험을 통하여 시스템 설계가 완벽하며, 시스템을 사용할 사용자의 요구사항을 만족할 수 있고, 생산된

시스템은 성공적으로 서비스 할 수 있다는 것을 확인하는 것이다. 시험은 각각의 기능들을 확인함과 동시에 시스템의 성능, 사용성, 서비스 능력, 신뢰도 등도 서비스에 문제가 없음을 확인하여야 한다.

시스템 Life cycle의 각 단계에 따라 시스템 시험의 목적이 다르다. 시험은 C, CHILL등을 이용하여 시험을 실시하는 기본시험, 기능단위의 시험, 즉 블럭간의 상호작용이 제대로 되는가를 검증하는 시험, 시스템의 모든 기능을 연동시켜 시스템 정상부하조건에서 관련 기능들의 간섭 유무를 시험하는 기능위주의 시스템 시험과 시스템 성능과 신뢰성, 과부하시 호처리 능력, 온도/습도에 따른 환경시험등이 포함되는 시스템 시험으로 구분할 수 있으나, 시스템 Life cycle의 거시적인 입장에서 살펴보면 개발, 생산, 현장적용의 각 단계별로 주어진 시험의 목적은 다르지만 사용하는 시험 방법 및 기술은 유사하다.

본 고에서는 TDX-10 ISDN 시험경험을 바탕으로 효과적인 시험을 진행하기 위하여 사용자 요구사항을 기준으로 시험항목 및 시험절차서를 작성하고, 이를 기준으로 시험 진행시 나타날 수 있는 문제점과 이를 해결할 수 있는 방안에 대하여 논하고자 하며, SW 수정/보완에 따라 수 없이 반복되는 Regression test를 변경된 부분

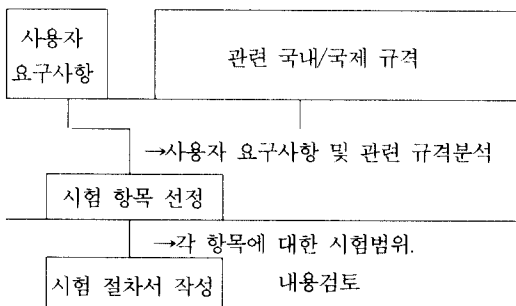
의 시험항목만 시험하고자 할 경우 가장 효과적인 시험 항목의 분류체계에 대하여 논하고자 하며, 시스템 시험이 단순한 기능확인 차원을 넘어 전체적인 시스템 개발에 기여하기 위한 방법을 모색하고자 한다.

II. 시험절차서 작성

시스템을 개발하면서 사용자 요구사항 및 관련규격과 시스템에서 정의된 기능을 구현하는 것도 중요하지만 구현된 기술을 개발자가 아닌 시스템 운용자나 개발에 관련되지 않은 조직이 어떻게 객관적으로 시험을 수행하여 사용자 요구사항에서 명시한 모든 기능을 완벽하게 개발하였느냐를 평가하는 것은 매우 중요하다. 이를 위하여는 개발하고자 하는 시스템이 갖추어야 할 기능, 성능, 신뢰성, 유지보수성등에 대하여 사용자 관점에서 작성한 사용자 요구사항이 개발 및 실현의 가능성을 토대로 명확히 작성되어져야 하고, 시험절차서 및 지침서는 작성된 사용자 요구사항을 바탕으로 정확히 기술되어져야 한다.

개발된 시스템의 시험을 수행하기 위하여는 시험의 단계(기본, 기능, 실용, 상용시험)에 따라 적용되는 시험 방법 및 내용이 달라지지만 사용자 요구사항을 근거로 작성된 시스템 시험절차서가 평가의 기준이 되어야 하며, 절차서는 사용자 요구사항의 모든 내용을 반영하여야 하고, 사용자 요구사항에 언급되지는 않았지만 개발되는 시스템에 필수적인 기능이나, 시스템을 운용하기에 필요한 기능으로 정의되어 개발에 반영된 사항들도 포함하여야 한다.

TDX-10시스템의 개발 지침서에 나타난 시험절차서 작성 방법을 살펴보면



위 그림의 절차에 따라서 사용자 요구사항을 기준으로 시험항목을 선정하고 선정된 시험항목에 대하여 시험

절차서를 작성하고 이를 시험시 적용하는 절차를 살펴보면 바람직한 것으로 판단할 수 있으나, 이와 같은 개념 적용시 나타날 수 있는 문제점을 살펴보면 다음과 같다.

- 1) 사용자 요구사항을 근거로 항목선정 및 시험절차서 작성시 사용자 요구사항의 모호성을 감안하기 어려움
- 2) 특정 기능에 대하여 사용자의 변경요구가 있을 경우 이를 시험절차서에 반영하기 어려움
- 3) 시험항목 분류가 체계적이지 못할 가능성이 있음
- 4) 시스템에서 구현된 모든 기능을 반영하기 어려움 (관련 국내 및 국제규격)
- 5) 시스템 실용/상용시험시 시스템에서 구현된 기능에 따라 시험절차서 수정이 필요함. (명확하지 않은 요구사항에 대해 개발 담당자의 정의에 따라 구현된 부분)
- 6) 기능간의 연관성을 충분히 반영하지 못함

개발지침서에서 제시하고 있는 방법으로 시험절차서를 작성할 경우 나타날 수 있는 문제점은 위와 같은 사항이며, 이와 같은 사항은 여러가지 형태로 나타난다. 예를 들면 시험 대상인 시스템에서 시험하여야 할 각각의 시험항목과 시험항목에 따른 시험 내용들을 충분히 반영하지 못한 시험절차서를 기준으로 시험이 수행될 경우 시험을 수행하는 시험자의 지식 및 경험에 따라 같은 시스템을 대상으로 시험을 수행하여도 시험결과는 다르게 나타나며, 이에 따라 개발된 시스템의 정확한 구현정도를 평가하기가 쉽지 않다.

개발의 종료단계인 상용화 시험(Field test)의 경우 평가를 수행하는 기관(TDX-10 시스템의 경우 한국통신)에서 시험을 시행하여 개발된 시스템을 평가할시 완벽한 사용자 요구사항을 기반으로 시험절차서를 작성하였다하여도 위에서 지적하였듯이 시스템의 개발내용을 충분히 표현하지 못한 시험절차서의 내용은 많은 시행착오를 가져올 수 있다.

사용자 요구사항 및 시스템 구현 내용을 정확히 반영하지 못한 시험절차로 인한 시행착오는 위에서 지적하였듯이 전체적인 시험진행에 많은 어려움이 초래되는 바 이를 줄이기 위한 방법으로 시험절차서 작성방법의 변경을 고려하고자 한다. 연구개발 세부단계에 따라 시험절차서 작성 방법을 제시하면 사용자 요구사항이 정의된 단계에서 시험항목을 선정하는 방법은 이전의 방법과 동

일하게 적용하고, 이후 기능규격서 및 시스템 설계와 기능설계 단계에서 상세한 시스템 기능 및 성능 분석을 통하여 시스템에 구현되어야 할 모든 기능을 정의하고 이를 근거로 실현에 접근하는 방법이다. 물론 시스템 설계, 기능 설계 단계에서 사용자 요구사항의 모든 내용이 포함되겠지만, 시스템에 구현되어야 할 기능 및 성능의 세부분석을 통하여 사용자 요구사항에 언급되지 않거나, 보호한 내용을 반영하여 시스템에서 시험되어야 할 모든 내용을 세분화하고 세분화된 각각의 기능들의 연관성에 따라서 시험절차서를 작성하고, 연구개발 세부단계에서 구현단계는 이렇게 정의된 시험절차서를 기준으로 기능을 실현하는 방법을 제안한다.

이렇게 함으로써 사용자 요구사항에 언급한 기능 및 성능에 관련된 내용뿐만 아니라 구현단계에서 개발의 필요에 따라 정의된 기능들도 시험되어야 할 수 있기 때문이다. 그리고 이렇게 정의된 시험 절차서는 시험을 시행하는 외부기관과의 시스템 기능 및 성능에 대한 시각차를 좁히는데 도움이 되고, 시스템 개발의 마무리 단계에서 시험을 실시할 경우도 시스템 기능과 성능에 대하여 같은 시각에서 접근함으로써 그렇지 못한 상태에서 올 수 있는 수 많은 시행착오를 방지할 수 있을 것으로 판단된다.

그러나 이러한 방법으로 시험절차서를 작성한다 하더라도 구현과정에서 발생할 수 있는 구현내용의 변경사항을 반영할 수 있는 개발체계가 필요하며, 각 개발단계에서 시험절차서의 수정, 보완은 필요하다.

III. 시험범위 결정

시스템 차원의 시험이 반복적으로 수행될때 SW/HW의 변경에 따라 정의된 시험항목의 어느 부분을 시험할 것인가를 결정하는 것은 쉽지 않다. 이는 시스템 시험으로 시험자가 구현된 시스템의 문제점을 지적하고, 이에 따라 관련기능의 수정/보완을 할 경우 요구사항 및 규격의 어느 부분에서부터 검토하여야 하는지를 쉽게 찾기 어려운 경우와 유사하다. 결국 요구사항의 변경이나 기능오류로 인한 시스템 SW/HW 수정/보완을 검토할 때 요구사항의 레벨이 어디인지를 정확히 하고, SW/HW 변경에 따라 어느 항목의 어디까지 시험하여야 하는지를 나타내는 시험범위를 결정하여야 하며 요구사항 및 관련 규격의 체계적인 분석 작업이 필요하다.

일반적으로 시스템 SW/HW 수정/보완에 따라 시험범

위를 결정하는 방법은

첫째, 현재 시스템 기능 분석

둘째, 수정/보완된 시스템에 적용 가능한 시험항목 및 범위 결정

셋째, 새로운 Version에 적용할 수 없는 시험항목의 삭제

넷째, 수정/보완된 내용을 포함하는 시험항목 및 시험 방법 개발의 단계가 적용된다.

시스템 규격 및 사용자 요구사항 변경과 시스템 시험 결과 기능오류로 인한 시스템 수정/보완시 각각의 시험항목과 관련된 사용자 요구사항 및 규격검토, 각 시험항목의 시험범위 결정에 따르는 추가적인 분석작업을 방지하고, 시험시 관련된 내용의 용이한 결과분석을 위하여 시험절차서 작성시 관련 규격 번호를 붙여서 작성하는 방법을 고려하고자 한다.

사용자 요구사항과 관련 규격 번호가 연관되어서 각각의 개별기능이 Tree 형태로 세분화되어지고, 이에 대응하는 형태로 시험항목과 내용이 기술된다면 사용자 요구사항 및 관련규격의 변경에 따라 시험하여야 할 시험항목 및 시험범위를 수정/보완된 내용을 충분히 반영하는 범위에서 용이하게 설정할 수 있을 것이다.

또 사용자 요구사항이 변경되거나 추가될 경우 추가되거나 수정되어야 할 요구사항의 Level은 어느 부분이고 관련 기능의 수정 및 시험은 어느 부분까지 하여야 하는지를 쉽게 설정될 수 있으며 시험에 의해서 나타난 단순한 시스템 결함이 관련 타 기능에 미치는 영향이 충분히 검토될 수 있을 것이다.

예를 들어 다음 그림에서 Low Level 사용자 요구사항의 r1이 변경될 경우 r1 하위의 세부 사용자 요구사항이 변경되어야 하며 이와 관련하여 SW/HW의 변경이 이루어지고 변경된 요구사항에 의하여 시스템 Regression test를 실시할 경우 시험을 실시하여야 할 항목은 T11의 내용이 포함된 항목 및 내용을 시험하면 된다. 역으로 시험결과에서 특정 기능의 문제점으로 사용자 요구사항 및 관련 규격의 수정이 필요할 경우 어느 부분에서 수정이 이루어져야 하는지를 쉽게 추적할 수 있을 것으로 기대된다.

더불어 지금까지의 개발과정에서 미비점으로 나타난 기능 및 성능과 사용자 요구사항 및 관련 규격에서 제시하는 기능 및 성능을 cross-check 할 수 있는 방법으로도 활용이 가능한 것으로 판단된다.

사용자 요구사항 및 관련 외부 규격

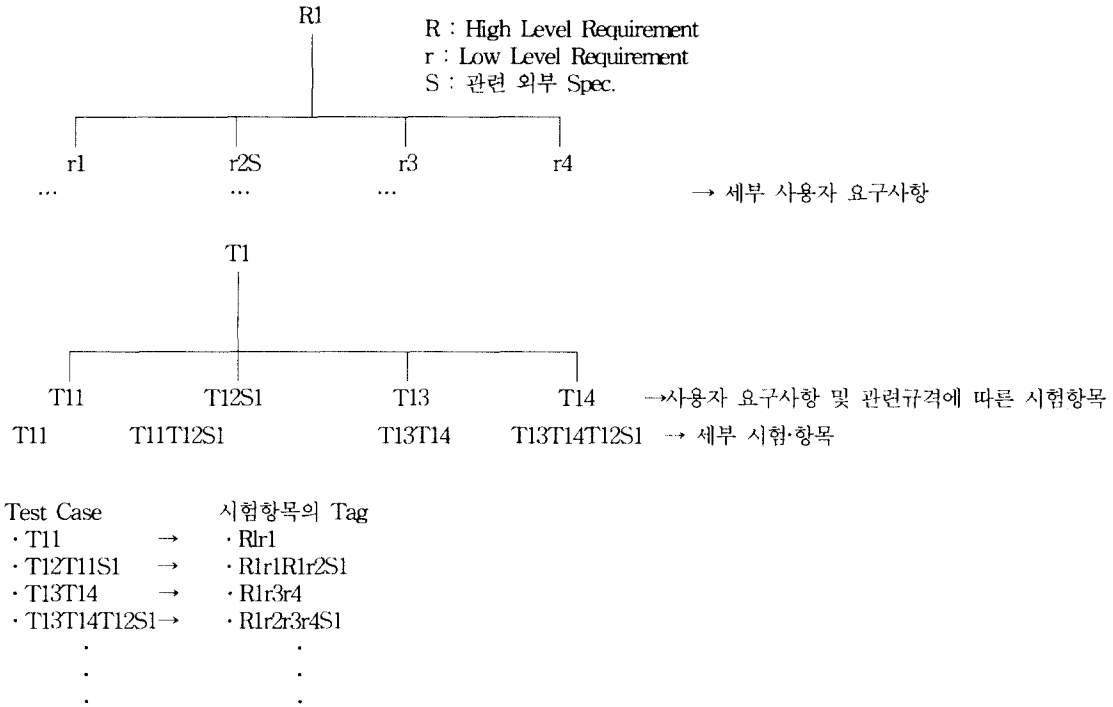


그림 1. 사용자 요구사항 및 관련규격과 시험항목

IV. 시험수행

개발단계에서 효과적(주어진 시간에 시스템의 기능, 성능의 구현정도)으로 시험을 수행하기 위하여 어떤 방법으로 시험을 수행할 것인가는 매우 중요하다. 시스템

의 개발에 따라 정도의 차이는 있지만 방법의 선택에 있어 시스템 SW/HW Version 관리가 전제되어야 하며, 시스템 Version 변경사항이 차기 시험에 반영되어야 한다. 결국 시스템이 갖추어야 하는 기능 및 성능에 대한 전체적이고 매우 자세한 분석을 바탕으로 시험의 수준

Network 연동기능(복수 OSP 수용)					
Line Signalling			No.7 Signalling		
번호번역 기능(복수 AREA CODE 포함)					
자국호 기능		장계호 기능			
HOST	RASM	R2 장계호	DEC 장계호	ISUP 장계호	TUP 장계호
Analog 호 Digital 자국호 (음성호, 메타 호, 복수단말기능)	Analog 호 Digital 자국호 (음성호, 메타호, 복수단말기능)				

Analog 호 : PBX 호처리 기능, 복수번호 기능, 일반 음성호, 공중전화, 특수서비스 호, 녹음안내기능
Digital 호 : PBX 호처리 기능, 복수번호 기능, 일반 Digital호, 부가서비스 호, MSN 기능, PMUX 호, 녹음안내기능

그림 2. 호처리 및 망연동을 위한 주요기능

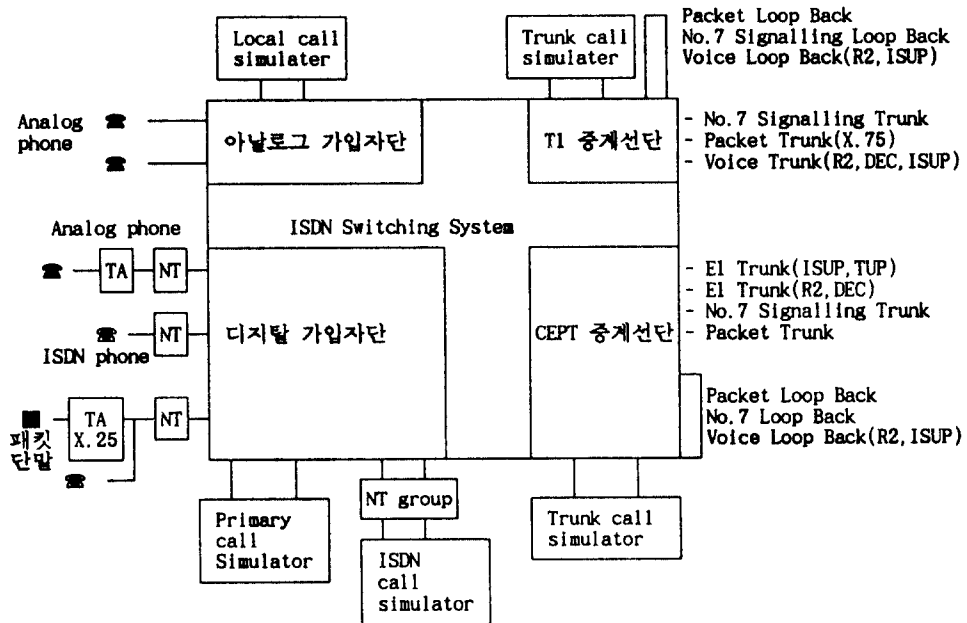


그림 3. TDX 10 ISDN 시스템 시험환경

및 정도를 선택할 수 있어야 하며, 시스템 시험이 시스템 개발에 기여하기 위해서는 시험의 단계별로 적용이 가능한 적절한 시험 방법의 선택이 중요하다.

교환기 시스템을 대상으로 시험을 한다고 가정하면 많은 시험항목 중에서 어느 항목에 비중을 두어 시험을 진행할 것인가가 시스템 전체 기능을 확인하는데 뿐만 아니라 전체적인 개발진도를 확인하는데도 매우 중요하다. 예를 들어 대상 시스템의 호처리 기능을 시험한다면 시스템 내부적으로 호처리의 전반적인 기능과 연관되어 있는 번호번역, 관련 블록의 연동, 각 신호방식(R2, DEC, ISUP, TUP)에 따른 루팅, 대국과 망연동을 위한 No.7 nail-up path 구성기능등이 시험되어야하고, 시스템 외부적으로 가입자단 또는 각 중계선단과 같이 시스템의 입력단과 출력단의 변수에 따른 연동기능을 시험하여야 한다. 시스템 시험의 환경적인 사항이나 시스템 내부적인 기능을 음성 시스템과 비교하면 그림 3와 같다.

그림 3에서 기존 음성 시스템과 비교하여 ISDN 시스템의 정상적인 모든 호처리 기능을 시험하기 위해서는 가입자단에서 NT와 연동되는 Multi-tap를 이용하여 ISDN 시스템에서 기본적으로 제공되는 2B+D 기능을 확인하여야 하고, 하나의 ISDN 가입자 라인에 여러개의 서로 다른 단말을 사용하여 제공되는 음성, 데이터 서비

스등을 시험하여야 한다. 그리고 중계선단에서 음성 시스템에서 제공하는 R2/DEC 연동기능은 ISDN 시스템에서도 동일하나

SS No.7 연동기능 확인을 위하여는

- SEP(signalling end point), STP(signalling transfer point)
- signalling route 관리
- signalling link set간 load share
- signalling link간 load share
- 자국 및 대국 신호링크 관리
- 복수 자국 신호점에 따른 호처리 기능등이 시험되어야 하고,

SS No. 7을 이용한 ISUP/TUP 연동기능 확인을 위하여는

- prefix에 따른 routing
- 중계선 encoding 방식 변경
- 대국 중계선과 CIC(Circuit indicator code) 운용
- HW에 따른 중계선 상태관리
- No.7과의 ISUP/TUP 연동기능등이 필요하며

Packet 호처리를 위하여는

- Modem/DSU를 이용한 연동
- X.75를 이용한 nail-up path
- packet 단말 기능등 새로운 기능 추가에 따른 시험이 실시되어야 한다.

표 1. 호처리를 위한 가입자/중계선의 중요기능

- 가입자단
 - 음성 시스템
 - Analog Phone
 - ISDN 시스템
 - Analog Phone
 - I-phone
 - ISDN PC
 - Packet PC
 - NT, TA, Modem
- 중계선단
 - 음성 시스템
 - ISDN 시스템
 - R2/DEC 연동기능
 - R2/DEC 연동기능
 - CCS No.7 신호링크 연동기능
 - No.7을 이용한 ISUP 연동기능
 - No. 7을 이용한 TUP 연동기능
 - X.75 Packet 연동기능

위에서 나열한 기본적인, 중요하며 호처리와 밀접한 기능들은 개발의 각 단계에서 적절한 시기에 반드시 시험 및 확인되어야 한다. 환경적인 영향, 시험시간등의 원인으로 각각의 개발단계에서 시행되는 시스템 시험에서 중요 소프트웨어 블럭의 구체적인 요구사항 및 구현기능을 점검하지 못하고 이로 인하여 개발종료 단계에서 확인하지 못한 기능에 관련된 중요한 문제점이 발견된다면 해당 블럭의 문제점을 해결하는데도 몇 개월의 시간이 소모될 수 있으며, 해당 블럭과 밀접한 연관관계를 유지하고 있는 블럭의 수정을 포함하여 전체적인 기능의 수정/보완에는 매우 많은 시간이 소모될뿐만 아니라 전체적인 개발사업의 일정에도 중대한 영향을 미칠 수 있다. 이와 같은 현상은 개발단계에서 시험을 실시할때 전체적인 시험계획에 의하여 영향을 받으며, 따라서 시험 진행 방법의 선택은 시스템 전체적인 중요기능을 확인할 수 있는 시험계획 안에서 세분화된 기능의 구현정도를 효과적으로 확인할 수 있는 방법을 선택하여야 하며, 개발일정을 고려한 중요기능의 구현정도도 같이 시험되어질 수 있는 방법을 선택하여야 한다. 결국 호처리 기능을 시험

한다면 사용자 요구사항 및 관련규격이 제시하고 있는 중요기능에 대한 자세한 분석을 바탕으로 호처리 전반에 영향을 미치는 번호번역 기능과 망연동 기능을 우선 시험하여 중요기능의 문제점을 먼저 확인한 후 이와 관련된 세부적인 호처리 시험이 진행된다면 시스템 전반의 문제점 파악과 더불어 세부시험항목에 대한 효과적인 시스템 시험이 진행될 수 있을 것이다. 이 경우 번호번역 및 망연동 시험은 정상적인 기능의 확인 뿐만 아니라 번호번역이 실패하는 경우와 같은 각종 Error Case와 관련된 비정상적인 상황의 처리에 대하여도 상세한 점검이 필요하고, 각 소프트웨어 블럭간에 정의된 Error Case에 나타나는 서비스의 구체적인 실패원인도 함께 점검되어야 한다.

따라서 특정 시스템을 대상으로 시스템 시험을 실시할 경우 호처리, 망연동, 운용/보전등의 대분류에 전체적으로 영향을 미칠 수 있는 중요 기능들을 우선 시험하여야 하며, 이와 같은 기능은 주기능과 관련된 SW 또는 HW의 사소한 변경사항이 있을 경우도 반드시 시험되어야 한다.

그리고, 대외기관에 의한 시험시 현재 시스템에 구현된 기능이 사용자 요구사항에 준하여 개발이 완료되었는가, 구현된 기능이 운용상에 불필요하거나 새롭게 추가할 기능은 없는가, 필요하다면 요구사항의 어느부분을 수정 또는 보완하여야 하며, 이에 따른 시험항목 및 시험절차서의 수정/보완은 어떻게 하여야 하는지를 시험진행에 앞서 검토한 후에 공식적인 시험이 진행되어야 할 것으로 판단된다. 많은 공식적인 시험을 거치면서 시험 결과로 나타난 문제점에 대하여 보완여부의 결정 및 구체적인 보완 방법까지를 검토하는 회의는 많이 진행되지만 이러한 회의를 진행한다 하여도 결국 문제발생 이후로 이에 따른 각 기관의 이해정도, 문제점을 보는 시각의 차이로 인하여 경우에 따라서는 개발기관의 노력을 과소평가하는 상황도 발생하는 것으로 판단된다. 결국 시스템 개발을 주관하는 기관에서 순수 개발기관과 시험기관과의 시스템에 대한 견해차를 좁힐 수 있는 노력과 능력이 필요하며 현재까지 진행되는 각종의 시험에서는 개발주관기관의 역할이 이에 충족되지 못하는 것으로 이 또한 시험진행에 많은 문제점을 야기 할 수 있다.

V. 시스템 시험결과

시스템 시험을 실시할 때 대상 기능이 무엇이나에 관

게 없이 문제점이 있을 수 있으며 발견된 문제점은 수정/보완 필요성이 검토된 후에 개발담당자에게 Feed Back 되어 차기 버전에 반영되도록 하여야 한다. 개발되는 시스템이 대형화될수록 시스템 개발에서 시험이 차지하는 비중이 높아지고 시험자의 역할 또한 매우 중요하다.

시험의 시기, 방법의 선정뿐만 아니라 시스템 외적인 요인까지 포함하여 시험환경을 설정하는것도 중요하지만 시험된 결과를 개발자에게 어떻게 얼마나 정확하게 Feed Back 시키느냐도 매우 중요한 시험자의 역할이다. 이를 위해서는 시험을 수행할 경우 나타나는 문제점에 대하여 어느 부분이 문제인가를 지적할 수 있어야 하며, 그렇지 못할 경우는 시스템 외적인 환경을 포함하여 문제점이라고 인식된 시험결과가 어떠한 상황에서 발생하였는지를 정확하게 기술하여야 한다. 왜냐하면 소프트웨어, 하드웨어 블럭이 대형화될수록 시험자의 문제점이라고 인식된 상황이 반복적으로 발생할 수도 있지만, 시험이 진행된 특정 상황에서만 발생할 경우도 종종 있으며, 이러한 문제점은 발생한 그 상황이 아니면 분석이 불가능하기 때문이다.

따라서 시험자는 시험보고서 작성시 시스템 외적인 환경이 어떠한지, 어떤 절차를 수행하였을때 발생하였고, 요구사항 및 시스템 규격과 비교하여 문제점을 지적하고, 반복적으로 발생이 가능한 현상인지까지 가능한 모든 방법으로 정확하게 기술하여야 한다.

또한 현재까지 진행된 각종의 시스템 시험 이후에 시스템 시험의 기준인 시험절차서를 근거로 한 문제점 분석 및 보완방법의 검토는 수없이 반복되어 왔으나 분석 작업의 기준이 시험시 사용한 시험절차서이므로 궁극적으로 시스템에서 구현할 기능 및 성능을 기준으로 검토가 이루어지지 않았다. 따라서 시스템 개발차원에서 사용자 요구사항 및 관련규격을 기준으로 현재의 시스템 버전을 검토할 경우 미개발된 기능 및 성능은 무엇이고 시험결과 문제점으로 지적된 시험항목은 사용자 요구사항 및 관련규격을 기준으로 할 경우 어떻게 수정/보완하여야 하는가를 시험되는 시스템 버전마다 반복적으로 수행함으로써 현재의 개발수준은 어느 정도인가를 분명히 제시하는 작업이 필요하다. 이렇게 함으로써 개발단계에 따른 구현정도를 분명히 하고, 이에 따른 추가적인 개발사항 점검을 통하여 종합적인 시스템 개발관리가 가능하리라고 판단된다.

VI. 시험환경 및 시스템 외부환경

개발단계별로 시험을 수행할 경우 시스템 사용자 요구사항 및 기능 규격에서 규정하고 있는 시스템의 기능 및 성능을 정확히 확인하기 위하여 시험환경의 설정이 많은 비중을 차지한다. 외부 시스템 및 가입자와

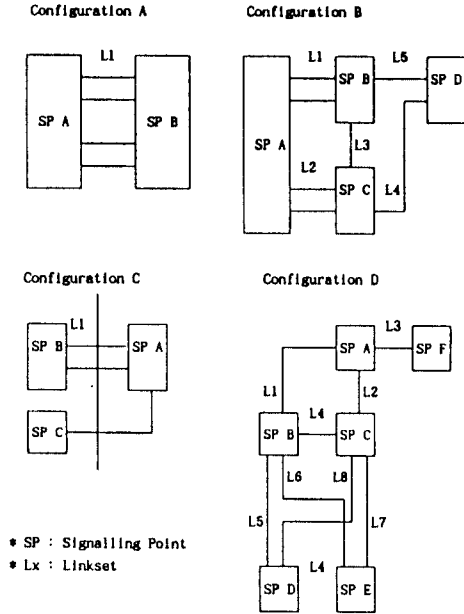


그림 4. SS No.7 시험환경

연동하는 중요기능을 시스템 자체의 Loop Back 환경에서 시험을 실시할 경우 시스템이 실제환경에서 운용될 상황과 동일하게 환경을 설정하기는 매우 어렵다. 경우에 따라서는 시스템 자체의 Loop Back 기능으로 기능 및 성능을 확인하기가 어려운 경우도 있으며, 실제로 운용중인 외부 또는 여러 대의 시험용 시스템과 연동이 불가피한 경우도 발생한다.

개발하는 시스템이 상용화되어 실제로 사용될 시스템이라면 개발의 각 단계에 따라 시험환경을 어떻게 설정하여 시험을 진행할 것인가는 개발관리 차원에서 매우 중요하며, 실제의 운용조건과 유사한 환경에서 시험이 진행되어야만 그 시험결과에 대하여 충분한 신뢰성을 부여할 수 있다. 예를 들어 SS No. 7 망연동을 시험(MTP L3)할 경우 연동시험환경을 CCITT 1.782에 근거하여 시험환경과 각 시험환경에 따른 시험대상 기능을 살펴보면 그림 4와 같다.

그림 4와 표 1의 시험 환경 및 시험항목에서 볼 수 있듯이 사용자 요구사항 및 SS No.7 관련 CCITT 규격

에서 제시하고 있는 SS No.7 관련 기능을 충분히 시험하기 위해서는 Signalling Point로 동작할 시스템이 최소 6개 시스템임을 알 수 있다.

표 2 각 시험항목에 따른 No.7 시험환경

	Test Function List	Test Configuration
1	Signalling link management	A
2	Signalling Message handling	A, B, C
3	Changeover	A, B
4	Changeback	A, B
5	Forced routing	B
6	Controlled rerouting	B
7	Management inhibiting	A
8	Signalling traffic control	A, C
9	Signalling route control	A, D
10	Signalling point restart	A, B, D

그러나 현실적으로 이와같은 충분한 시험환경을 구성하기 어려우며, 이에 따라 대체장비의 사용과 같은 시험환경의 구성이 필요하다. 일반적으로 교환 시스템 시험항목중 출/입중계호, 중계호, 특수번호, 공중전화, 사설교환기 정합, 과금, 중계선 상태제어, 망관리, PMUX 가입자, ISPBX 회선교환 음성/데이터 서비스, ISUP 출/입중계호, TUP 출/입중계호, ISDN 부가서비스, ISDN 운용관리, SS No.7운용관리 및 통계, 패킷호 및 패킷호 과금, 패킷 유지보수 관리등 대부분의 중요 기능시험은 SS No.7 망연동 기능 또는 패킷 망연동을 바탕으로 사용자 요구사항 및 시험절차서, 기타 관련된 국제/국내 규격에 제시되어 있는 기능 및 성능을 확인하여야 한다. 이와같이 타 시스템과의 연동환경에서 관련기능을 시험하기 위하여는 연동시험 환경 구성 및 시험장비 또는 유사환경의 구성이 시험에 중요한 영향을 미친다. 이들 시험항목은 각 항목에 필요한 환경 구성이 안될 경우 시험진행 자체가 무의미해질 수 있으므로, 시스템 신뢰성, 기능 및 성능에 대하여 확신을 가지고 현장에 적용하기 위하여는 적절한 시험환경의 구성이 매우 중요하다.

결국 개발 단계에서부터 기능을 어떻게 구현할 것인가 뿐만 아니라 구현된 기능을 어떤 환경 조건에서 기능을 확인할 것인가도 세심하게 고려되어야 하는데 이는 개발하는 시스템뿐만 아니라 연관되어 개발되어지고 있

는 단말 분야를 포함한 관련 모든 분야의 규격, 개발정도를 포함하여야 한다.

VII. 결 론

시험은 시스템 개발단계에서 SDL 분석기, CHILL Compiler, Host Debugger등을 이용한 하드웨어, 소프트웨어의 기본 시험을 거쳐 기능단위의 시험, 즉 기능블럭들간의 상호작용에 중점을 두어 실시하는 시험, 시스템 규격에서 제안하고 있는 모든 규격을 만족하는가와 전체 시스템에 모든 기능을 연동시켜 정상부하에 관련 기능들의 간섭 유무를 확인하는 기능위주의 시험과 시스템 신뢰성과 성능시험, 과부하시 처리능력, 온도/습도를 포함한 환경시험을 포함하는 시스템 시험으로 구분할 수 있다. 그러나 개발된 시스템을 상용화하여 서비스하기 위하여는 시스템 사용자 요구사항을 기반으로, 하는 모든 관련 규격에서 제시하고 있는 기능 및 성능, 신뢰성을 바탕으로 서비스하기에 문제가 없음을 확인하여야 한다.

이러한 시스템 시험(실용, 상용시험)을 실시할 경우 시험결과 판정의 기준인 시험절차서가 사용자 요구사항 뿐만아니라 시스템 운용에 필요하다고 정의되고 개발된 모든 내용까지도 포함할 수 있게 작성되어야 하고, 이것을 개발된 기능에 대한 시험의 판정기준으로 사용할 수 있어야 한다.

그리고 시험을 수행하는 시험자의 지식 및 경험에 따라 같은 시스템을 대상으로 시험을 실시하여도 시험결과는 다르게 나타나는데 이와 같은 현상을 방지하는 방법으로 시스템에 관련된 모든 기능 및 성능에 대한 상세한 분석을 통하여 시험환경을 포함하는 시험항목 및 각 시험항목의 시험범위를 결정하고, 이것을 기준으로 어느 시험자가 시험을 실시하여도 같은 시험결과가 나타날 수 있도록 하여야 한다. 즉 개발된 시스템의 시험 평가시 객관적인 평가가 가능하도록 시험 방법에 대한 연구가 필요하다.

반복되는 시스템 시험에서 한번의 시스템 시험이 끝나면 시험절차서가 아닌 개발의 최종 목표인 사용자 요구사항 및 관련규격을 기준으로 현재까지 개발된 기능 및 성능을 점검하고, 미개발된 기능은 무엇이며, 시험시 문제점 또는 불량사항으로 지적된 내용은 사용자 요구사항 및 관련규격을 기준으로 무엇이 잘못되었나를 반복적으로 검토함으로써 시스템 개발정도를 분명히 할 수 있을 것으로 판단되며, 이 과정을 통하여 시스템 주요기능

에 대한 개발의 최종 목표를 기준으로 현재 구현정도를 판단할 수 있을 것이다.

외부 개발주관기관에서 시험을 실시할 경우 개발주관 부서 및 시험자들의 이해를 돕기 위하여 구현된 시스템 기능 및 성능에 대하여 공식적인 시험 이전에 해당 담당자들에게 설명 또는 교육하는 기회가 필요하며, 시험진행시 시험을 주관하는 개발주관부서에서 시스템 기능 및 성능에 대한 시험자의 이해 부족 또는 현상운용시 발생하는 문제로 시험자와 개발자 사이의 견해차를 조정하고, 개발된 시스템 기능의 적합성을 판단할 수 있는 능력 및 능력이 요구된다.

각 개발단계에서 실시하는 시스템 시험에서 어떤 시험을 먼저 실시할 것인가는 상황에 따라 달라질 수 있으나, 결국 시스템 전체에 영향을 미치는 부분에서부터 시험을 실시하여 타 기능과의 연동시 발생할 수 있는 문제점을 제시하는 것이 바람직하며, 타 시스템과의 연동시 시험환경을 어떻게 구성하느냐가 개발된 시스템의 기능과 성능을 확인하는데 중대한 영향을 미칠 수 있다. 따라서 각 시험의 단계별로 중요기능을 확인할 수 있는 적절한 시험환경의 구성은 필수적이다.

현재까지 시행되고 있는 각종의 시험은 정의된 개별 항목 위주의 시험으로 시스템 전체의 성능, 신뢰성을 점검하기에는 부적합하며, 개발된 시스템 평가에 관한 연구가 지속적으로 이루어져야할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. A.P. Mathur, Performance, Effectiveness, and Reliability Issues in Software Testing, International Test Conference 1991, pp.604-605
2. Anneliese von Mayrhauser, Kurt Olender, Efficient testing of Software Modifications, International Test Conference 1991, pp.859-864.
3. 홍성백, 황정연, 이새기, 김해숙, ISDN 소프트웨어 시험 기술에 관한 고찰, 한국통신학회지, 1993. 10
4. CCITT, Specifications of Signalling System No.7 Q782, Blue Book, 1989.

이 해 롱

- 1989. 5. 남 일리노이대학 학사
- 1992. 5. 남 일리노이대학 석사
- 1993. 2. ~ 현재 한국전자통신연구소 연구원

김 태 원

- 1983. 대전공업대학교 전자공학과 졸업
- 1983 ~ 현재 한국전자통신연구소 연구원

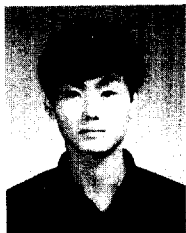


김 상 현

- 1963. 2. 15생
- 1986. 영남대학교 금속공학과 졸업
- 1988년 고려대학교 재료공학과 석사졸업
- 1989. ~ 현재 한국전자통신연구소 선임연구원

정택원

- 1979. 2. 서울대 전기과 박사
- 1981. 2. 서울대 전기과 석사
- 1990. 7. Univ. of Florida 전기박사
- 1983. ~ 현재 한국전자통신연구소 품질보증연구실 실장



노성기

-
- 1990. 한양대학교 공학대학 졸업
 - 1992. 포항공대 산업공학과 석사졸업
 - 1992. ~ 현재 한국전자통신연구소 연구원