

## 교환 시스템 시험 항목 선정 방법

정 승 국, 정 택 원  
(한국전자통신연구소 품질보증연구실)

### □ 차 례 □

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| I. 서 론          | III. 시험 항목 선정 체계 |
| II. 시험 항목 선정 방법 | IV. 결 론          |

### 요 약

본 논문은 대규모 교환기의 연구 개발에 있어서 임의의 연구 개발 단계마다 발생하는 시스템 시험과 관련하여 보다 효율적인 시스템 시험이 될 수 있도록 시험 항목 선정 방법을 체계화한 것으로, 일반적인 시험 항목 선정 방법을 Top Down 방식과 Bottom Up 방식의 두 가지 형태로 분류하여 각각의 장단점을 제시하였으며, 시험 항목의 일관성 및 객관성을 위해 고려해야 될 내용과 시험 항목의 번호 부여 방법 및 항목명 작성 방법, 시험 절차 크기 결정 등을 여러 가지 모형으로 체계화하여 그 중에서 가장 효율적인 방법을 제안하였다. 이러한 방법은 향후 교환기뿐만 아니라, 하드웨어 및 소프트웨어로 이루어지는 모든 시스템의 시험시 활용될 수 있을 것이다.

### I. 서 론(Introduction)

교환기와 같은 대형 시스템의 연구 개발에 있어서 단계별로 구현되는 시스템의 품질을 확인하기 위해서는 대상 시스템(Target System)에 대한 종합적인 (하드웨어/소프트웨어/웨어 모두 포함) 시험이 필수적으로 수반되는데, 시스템 시험 항목은 시스템 시험을 통한 품질 평가시 가장 기본적인 척도가 되므로 가급적 정확하고, 세밀한 내용으로 작성되어야 한다.<sup>(1)</sup> 이것은 시스템 시험을 통한 품질 확인 여부의 성패를 좌우하게 된다. 예를 들어 100개의 기능이 시험되어야 하는 대상 시스템에 대하여 시험 항목의 범위가 80여개 정도의 기능만이 시험될 수 있도록 구성되어 있다면, 이 시스템의 시험이 100%의 만족한 시험 결과를 얻는다고 하더라도 실제로는 20여개의 기능이 확

인되지 못한 상태에서 그 시스템의 품질이 보증되는 잘못을 범하게 될 것은 자명한 일이다. 이것은 단순 논리로도 20여개의 기능이 확인되지 못한 시스템으로 설명될 수 있다. 따라서, 대상 시스템의 품질을 보증하기 위한 효율적인 시험을 위해서는 시험 항목 선정(시스템 시험 범위 결정)이 얼마나 중요한 의미를 갖는지를 숙지하여야 한다.

그렇다면, 시스템 시험을 위한 항목 선정은 어떻게 하는 것이 가장 효율적이고 바람직한가? 전 세계적으로 이에 대한 구체적인 방법은 아직 제시되지 못하고 있으며, 단지 자사의 교환 시스템(NO. 4ESS, AXE-10, M10CN등) 연구 개발 단계마다 필요에 의해 임의로 작성되고 적용되었을 뿐이다. 이것은 국내 교환기(TDX-Series(1/1A/1B/10/ISDN/SSP)) 연구 개발에서도 마찬가지로 실정이었는데, 다행스럽게도 최근 들

어 국내에서는 교환 시스템 시험 방법에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있는 실정이다.<sup>(1)(2)(3)(4)</sup>

따라서, 본 논문에서는 이렇듯 중요한 의미를 갖는 시스템 시험 항목 선정에 대한 방법을 어떻게 하면 보다 효율적이고 체계적으로 수립할 수 있는가에 대하여 객관적인 시각에서 체계화한 방법을 제시하였다.

## II. 시험 항목 선정 방법

### 2.1 시험 항목 선정시 고려사항

시스템 시험은 대상 시스템이 목표로 하는 기능이 정상인가를 종합적으로 확인하는 일련의 행위로서, 설계시 고려사항, 사용자 요구사항, 각종 기준 및 규격 등의 만족 여부를 확인하기 위한 절차로 정의되며, 그에 따른 일반적인 절차는 다음과 같다.<sup>(1)(2)(3)</sup>

- (1) 시험 항목 선정
- (2) 시험절차서 작성
- (3) 시험 수행
- (4) 시험 결과 분석

이러한 시스템 시험을 위한 일련의 작업 중에서 무엇보다도 가장 먼저 수행되어야 하는 일이 시험 항목 선정인데, 시험 항목 선정시 우선적으로 고려되어야 할 사항은 사용자 요구사항, 시스템 기능 규격서, 국가 표준 및 ITU-T 권고 사항, 시스템 구조, 하드웨어/소프트웨어 기술 문서 등과 같은 각종 기준과 규격서의 검토이다. 이는 아무리 훌륭한 기능이라도 그 내용이 대상 시스템의 스펙(Specification)에 포함되지 않

았다면 시험 항목으로 선정되어서는 안되기 때문이다. 따라서, 시스템 시험을 위한 항목 선정에 있어서는 대상 시스템의 정확한 범위를 결정하는 것이 무엇보다도 중요하다. 또한, 시험 항목은 보는 시각이나 생각하는 관점에 따라서 달라지기 때문에 어느 형태의 시험 항목이 올바르게 선정되었는지 판단하는 것이 쉽지 않다. 그러므로 시험 항목 구성에 있어서 가장 먼저 고려되어야 할 사항은 선정된 시험 항목의 객관성을 가져야 한다는 점과 선정된 시험 항목은 시스템 개발에 따른 모든 내용이 포함되어야 한다는 점이다. 따라서, 다음과 같은 내용이 고려되어야 한다.

- (1) 객관성
- (2) 대상 시스템(Target System)의 모든 기능을 확인할 수 있는 대표성
- (3) 체계성
- (4) 융통성 (Flexibility)
- (5) 항목명 (Naming)
- (6) 번호 부여 방법 (Numbering)
- (7) TPS(Test Procedure Step)의 크기

### 2.2 시험 항목 구성 방식

시험 항목 구성은 사용자 관점, 운용자 관점, 시스템 개발자 관점을 모두 고려하여 구성되어야 한다. 일반적으로 시험 항목을 구성하는 방법에는 Top-Down 방식과 Bottom-Up 방식의 두 가지 형태가 고려된다.

Top-Down 방식은 (그림 1)에서 보는 바와 같이 초기 개발 단계에서 대상 시스템(Target System)이 갖

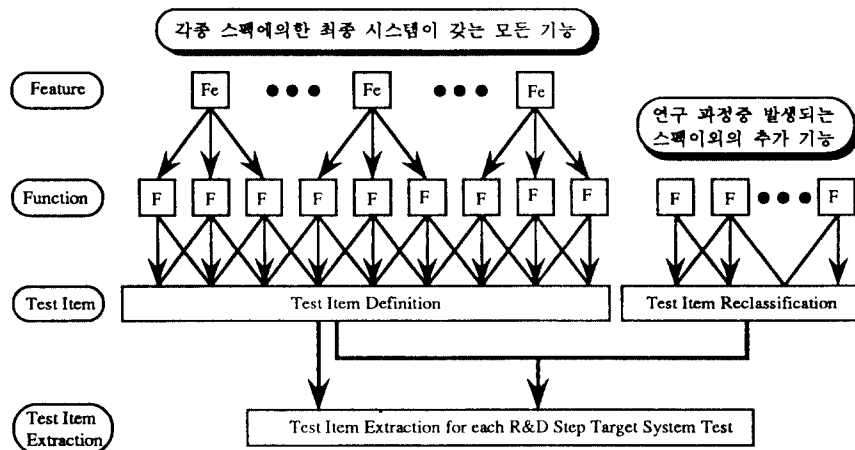


그림 1. Top-Down 방식에 의한 시험 항목 구성 방법

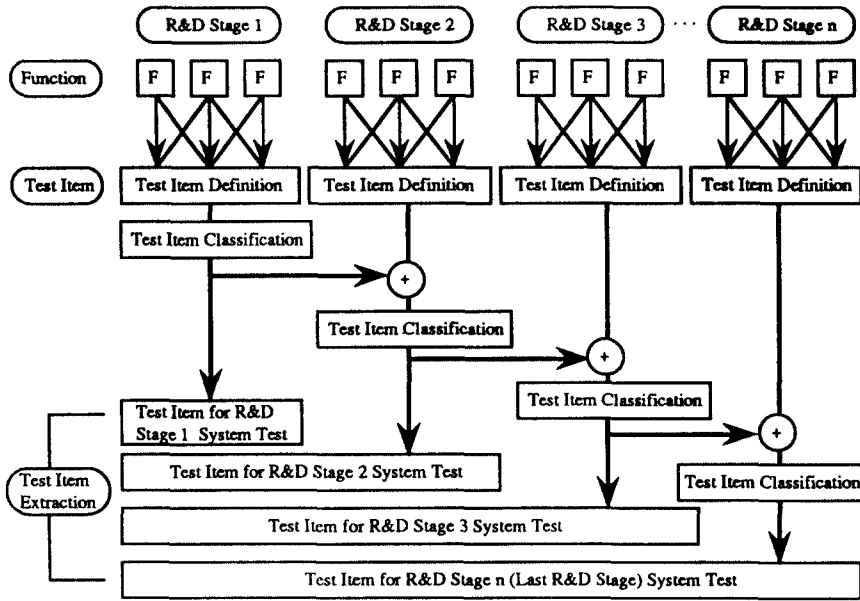


그림 2. Bottom-Up 방식에 의한 시험 항목 구성 방법

는 모든 기능을 각종 기준과 규격 등을 토대로 사용자 관점과 운전자 관점의 특징별로 분류하고, 그 특징이 갖는 유사한 기능을 그룹으로 정의하며, 정의된 그룹 내에서 세부적인 시험을 위하여 소규모 형태(세부 시험 항목)로 다시 분류하는 방법으로 체계성이 잘 유지되는 형태이다. 그러나, 경우에 따라서는 개발 단계마다 필요에 의해 개발 스펙이외의 기능으로 개발에 반영된 사항들이 발생되기도 하는데, 이러한 경우에는 세부 시험 절차 내용이 포함되는 최종 시험 항목(소항목) 분류 단계에서 추가/삭제/통합과 같은 일련의 재조정 작업이 필요하게 된다. 이 방법은 교환 시스템 개발 초기 단계에서 최종 시스템이 가져야 할 모든 기능들을 한번에 정의할 수 있을 때만 가능한 방법으로서, 주로 음성 스위치 기능을 담당하는 전전자 교환기(AXE-10, NO. 4ESS, TDX-1/10) 시스템 시험에서 사용된 방법이다. 임의의 연구 개발 단계에서 시스템 시험이 요구될 때는 기 정의된 전체 시험 항목에서 각 개발 단계에 해당하는 시험 항목을 추출하여 시험에 적용하게 된다.

Bottom-Up 방식은 (그림 2)에서 보는 바와 같이 시스템의 연구 개발 단계마다 정의되는 기능(임의의 개발 단계 스펙 범위)을 대상으로 항목이 선정되는 형태이며, 개발 초기에는 체계적인 그룹핑이 불가능

표 1. 시험 항목 구성 방식에 대한 비교

시험 항목 선정 방법	장 점	단 점
Top-Down 구성 방식	1) 개발 스펙에 의한 전체 기능별 분류 용이 2) 개발 스펙이외의 추가 기능 적용 용이 3) 체계적 시험 항목 구성 가능	1) 개발 단계별 시스템 시험 항목 선정시 세부적인 시험 항목 범위 결정이 명확치 못함. 2) 기능별 세부 시험절차 작성이 어려움
Bottom-Up 구성 방식	1) 개발 단계의 시스템 시험 항목 선정 용이 2) 기능별 세부 시험 절차 작성 용이	1) 개발 스펙에 의한 전체 기능 확인 불가 (별도의 체크 필요) 2) 사용자 관점의 분석이 불편 3) 초기 개발 단계에서 그룹별 분류가 어려움 4) 시험 항목 구성이 체계적이지 못함.

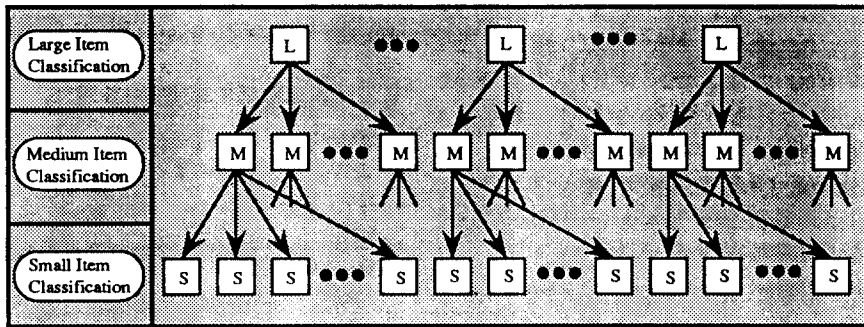
하다. 그러므로, 각 개발 단계의 완료 시점에서 사용자 관점과 운용자 관점의 특징별로 분류 작업이 항상 필요하고, 그룹별 재조정 작업이 수반된다. 이는 각 개발 단계마다 정의되는 스펙 범위만을 기준으로 시험 항목이 선정되므로, 개발 단계의 기능 추가/변경에 따라 계속적으로 시험 항목의 체계가 바뀌게 된다. 이 방법은 정해진 기준이나 규격에 따라 각 연구 개발 단계의 범위가 한정되므로, 연구 개발 단계마다 계속적인 기능 추가에 의한 부가적 개념(Add-On)이 적용된다. 또한, 시스템의 개발 초기에 확정되지 않은 기능의 개발 등과 같이 향후 연구 개발 방향에 따라 시스템의 형상이 좌우되는 경우에 적용된다. 이러한 방식은 각종 기준과 규격을 정하기 위한 각 국의 노력과 겹하여 현재 전 세계적으로 연구가 진행되고 있는 ATM 교환기 연구 개발 단계에 적용할 수 있을 것이다.

이 두 가지 방법에 대한 장단점을 비교한 결과를 <표1>에 나타내었다.

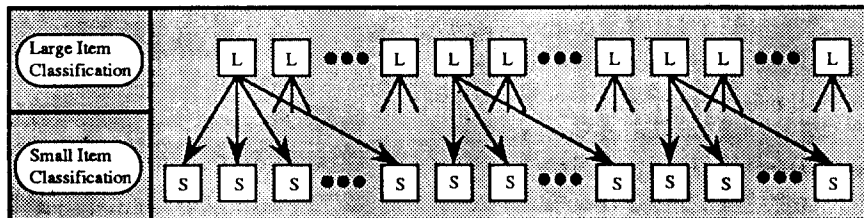
2.3 시험 항목 구성 체계

시험 항목 구성 체계는 (그림 3)과 같이 3가지 형태로 분류할 수 있는데, 시스템 시험 단계에서 주로 사용되어 온 방법은 (그림 3a, 3b) 두 가지 형태이며, 기능 시험 단계에서 주로 사용되어 온 방법은 (그림 3c)이다. 여기서, (그림 3a)의 특징은 교환기의 특징을 세부화하여 관리 목적상 그룹을 2단계로 나누는 것이고, 이는 시스템의 모든 기능에 대한 개발이 완료된 후 시스템 종합 시험(Integration Test) 시점에서 가장 유용한 체계이며, 시험 항목의 Top Down 구성 방식 적용시 유용하다.

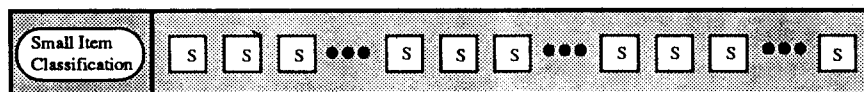
(그림 3b)의 특징은 개발 단계의 기능 구현 정도에 따라 전체 그룹의 개관적인 범위에서 고려하기보다



(a) 3 Step Configuration



(b) 2 Step Configuration



(c) 1 Step Configuration

그림 3. 시험 항목 분류 체계

는 대상 대항목의 구성 관점에서 구성할 수 있으므로 좀더 융통성(Flexible)있는 것이 특징이다. 그리고 (그림 3c)는 시스템 시험 항목의 구성 체계에서는 사용되지 않으며 주로 기능 시험을 위한 시험 항목 적용시 사용된다.

2.4 시험 항목명 작성 및 번호 부여 방법

(Naming & Numbering Convention) 시스템 시험 항목의 분류에 따른 해당 시험 항목의 기능과 시험 목적을 대표하는 항목명을 작성하여야 하는데, 이 경우 시험하고자 하는 주 목적이 잘 나타낼 수 있도록 작명하여야 하며, 시험 항목에 대한 번호 체계는 (그림 4a)의 4자리 숫자의 형태가 많이 사용되었다.

그러나, 이 항목 번호 체계는 항목 번호만으로 어느 Feature의 어느 Function의 항목인지 알 수 없는 단점이 있었다. 따라서, 본 고에서는 관리의 효율적인 측면을 고려하여 (그림 4b)의 형태를 제안한다.

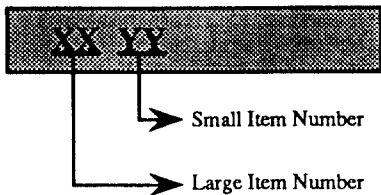
이 번호 체계의 장점은 항목 번호만 보아도 Feature나 Function을 쉽게 알 수 있다는 것이다. 이는 시험 항목의 개수가 많아지면 많아질수록 시험 결과 분석 행위시 효용성을 더해 준다. 예를 들어, 기존의 시험 항목 번호 체계(문헌3 참조)에서 Call Processing Feature 중 자국호 기능의 1번째 시험 항목이 “1001”이라면

이것은 단순히 숫자적인 개념으로 Feature나 Function을 알 수 없지만, 본 고에서 제안하는 번호 체계를 적용하면 “CIC001”이 되며, 이것은 Call Processing Feature 중에 Inter Call Function의 1번째 항목이라는 의미가 시험 항목 번호에 나타나게 되므로 시험 항목 번호만 보아도 Feature나 Function을 쉽게 알 수 있다.

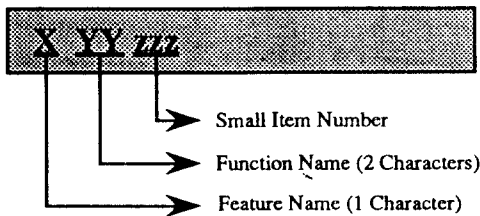
2.5 시험 항목의 TPS(Test Procedure Step) 크기

시험 항목 선정시 가장 중요하게 고려되어야 할 사항은 대상 시험 항목의 시험 절차 단계(TPS : Test Procedure Step) 결정이다. 시스템 시험을 통한 시스템 평가라는 측면에서 시험 항목이 차지하는 비율이 절대적이기 때문에 가급적, 항목들 간의 비중이 거의 같도록 하는 것이 바람직하다.<sup>(1)</sup>

예를 들어, 어느 시험 항목의 TPS 수는 10개이고, 또다른 시험 항목의 TPS 수는 50개라면, 10개의 절차를 시험하는 경우와 50개의 절차를 시험하는 경우에 따른 시험 강도가 서로 틀리게 되므로 추후에 시험 결과 분석이나 시험 결과에 대한 평가 작업에 있어서 잘못된 결과를 야기시킬 수 있다. 따라서, 시험 결과에 대한 정확한 분석이나 평가 관점에서 고려한다면, 상기 예의 시험 항목에 대한 TPS 크기 결정은 매우 잘못된 것이다. 그렇다면, TPS의 수는 어느 정도가 알맞은가? 이에 대한 정확한 해답은 없지만, 연구 개발 단계의 시스템 시험 경험에 비추어 볼 때, TPS 수는 4~6개 범위에서 한정되는 것이 좋다. 따라서, 시험 항목당 TPS의 크기를 4~6개 범위로 한정하고, 시험 항목에 대한 TPS 작성시 TPS 수가 커지면, 시험 항목을 재 분류하고, TPS 수가 너무 작으면, 관련 기능이나 유사 기능을 통합시켜 시험 항목 구성에 따른 TPS 수가 거의 비슷하도록 구성하여야 한다.



(a) Existing Numbering Establishment



(b) New Numbering Establishment

그림 4. 시험 항목 번호 체계

Ⅲ. 시험 항목 선정 체계

II장에서 논의한 시험 항목 구성 방식, 시험 항목 구성 체계, 시험 항목명 작성 및 번호 부여 방법, 시험 항목의 TPS 크기 결정을 토대로 본 논문에서 제시하고자 하는 종합적인 시험 항목 선정 체계는 (그림 5)와 같다. 이것은 본 고에서 제시한 두가지 시험 항목 구성 방식 모두에 적용되는데, Top-Down 방식으로 시험 항목을 구성하는 경우에 있어서 스펙이외의 추가 기능 발생시 시험 항목의 재분류(추가/삭제/통합) 작업은 소항목 분류 단계부터 적용된다. 또한, 소항목 분류 단계는 시험 절차의 크기에 따라 달라지게 되며,

시스템 시험 수행에 있어서 실질적으로 적용되는 세부적인 시험 절차 내용이 포함된다. 이 시험 항목 선정 체계는 추후 연구 개발 단계 품질 보증을 위한 시스템 시험에 아주 유용한 방법으로 활용될 수 있다.

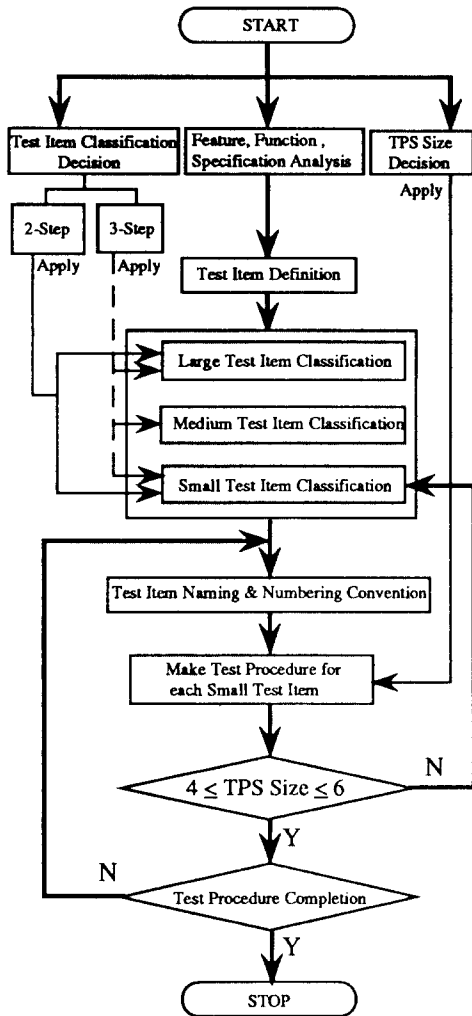


그림 5. 시험 항목 선정 체계

#### IV. 결 론

본 논문은 대규모 교환기의 연구 개발에 있어서 임의의 연구 개발 단계마다 발생하는 시스템 시험과 관련하여 보다 효율적인 시스템 시험이 될 수 있도록 시

험 항목 선정 방법을 체계화한 것으로, II장에서는 일반적인 시험 항목 선정 방법을 Top Down 방식과 Bottom Up 방식의 두 가지 형태로 분류하여 각각의 장단점을 제시하였으며, 시험 항목의 일관성 및 개관성을 위해 고려해야 될 내용과 시험 항목의 번호 부여 방법 및 항목명 작성 방법, 시험 절차 크기 결정을 여러 가지 모형으로 체계화하여 그 중에서 가장 효율적인 방법을 제안하였다. 또한, III장에서는 종합적인 시험 항목 선정 체계를 제시하여 향후 교환기뿐만 아니라, 대형 시스템의 연구 개발 단계마다 발생하는 품질보증 활동과 관련된 시스템 시험시 활용될 수 있도록 하였다.

앞으로는 본 논문에서 제시한 시험 항목 선정 방법을 토대로 시험절차서 작성 방법, 시스템 시험 방법, 시험 환경 구축 방법등과 같은 전반적인 시스템 시험에 관련된 모든 내용을 단계적으로 구체화 시키고 체계화 시키는 연구가 이루어져야 할 것이다.

#### 참 고 문 헌

1. 정승국, 노성기, 정택원, "ATM 교환기의 시험 평가 방법," 전자통신동향분석, 제9권 4호, pp1-7, 1995. 1.
2. 정승국, 정택원, 이경호, "TDX 10 SSP 시스템 시험 방안에 관한 연구," 전자통신, 제 14권, 2호, pp190-198, 1992. 7.
3. 김태원, 김상현, 정택원, 한치문, "교환기 시스템 시험 품질보증에 관한 고찰," 한국통신 학회지, 제 11권, 9호, pp121-128, 1994. 9.
4. 김상현, 이해룡, 김태원, 노성기, 정택원, "효 과적인 교환기 시스템 시험 방안," 한국통신 학회지, 제 11권, 11호, pp98-107, 1994. 11.
5. Martin L. Katcher, "Integration and System Testing : a Methodology," ISS Session 14 C. Paper1, pp1-5, 7-11 May 1984.



정 승 국

- 1959년 1월 5일생
- 1988년 2월 : 대전공업대학교 전자공학과 학사
- 1995년 2월 : 한남대학교 전자공학과 석사
- 1985년 9월 : 한국전자통신연구소 입소
- 1995년 현재 : 한국전자통신연구소 교환기술연구단  
품질보증연구실 선임기술원



정 택 원

- 1955년 7월 16일생
- 1979년 2월 : 서울대학교 전기공학과 학사
- 1981년 2월 : 서울대학교 전기공학과 석사
- 1991년 8월 : University of Florida USA 박사
- 1983년 9월 : 한국전자통신연구소 입소
- 1995년 현재 : 한국전자통신연구소 교환기술연구단  
품질보증연구실장