

R&D 시험검증 체계 연구사업 중장기 추진전략

2013. 05. 24.

네트워크품질연구실
남기동

목차

- I 시험검증개념
- II 시험검증프로세스
- III R&D시험검증사업
- IV 2013년 계획

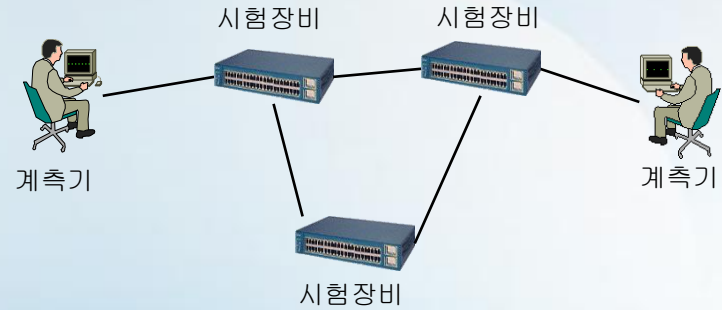


I. 시험검증 개념 - 방법에 따른 분류

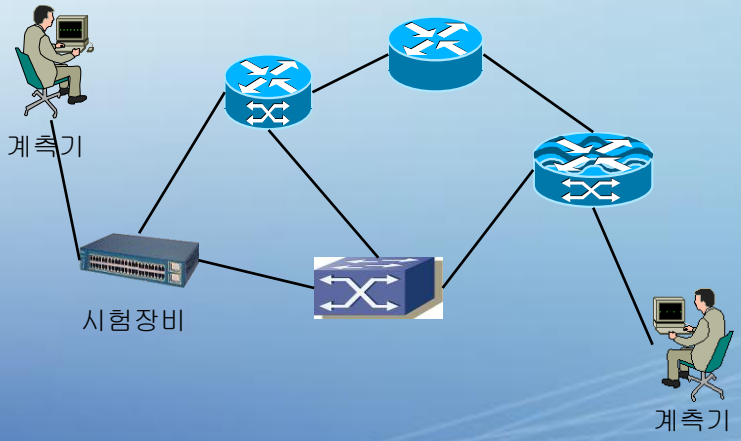
1. 단위 장비 시험



2. 단위 장비 연동 시험



3. 실험실 수준 장비 연동 시험



4. 상용망 수준 장비 연동 시험



I. 시험검증 개념 - 연구개발단계

Key

시스템 연구.개발 단계별 주요 10단계 활동 정의

번	단계	주요활동	참고
1	시스템 계획	- 사용자 요구사항 문서를 분석하여 시스템 개발 타당성, 경쟁성, 개발에 투입되는 자원들과 일정 계획등에 관한 개발의 범위 및 방향 설정	
2	개념모델 정의	- 시스템 개발을 실제로 수행하기 전에 모의적으로 시스템을 개념적인 측면에서 구체화시켜보는 단계	
3	요구사항정의	- 시스템을 사용자 관점에서 명확히 정의한 요구사항 정의문서를 작성	요구사항 정의문서 시험계획서
4	동작 규격	- 요구사항 정의 문서에서 기술된 사용자 기능들을 시스템 관점으로 나타나는 기능(Function)들로 재정의하는 단계 - 각 function별로 function 규격서를 작성하는 단계	기능규격서
5	시스템 설계	- 시스템을 하나의 Building Block의 개념으로 구체화 시키는 계층구조를 Physical boundary 로 분류하여 설계 - 동작규격 단위의 function 을 실질적으로 구현 단위인 블록으로 변환	블럭설계서
6	설 계	- 블록을 분해하여 unit를 정의하고, 각 블록에 대한 설계를 수행	유니트설계서
7	실 현	- 소프트웨어인 경우 소스코드 작성하고 하드웨어인 경우는 PBA 레벨 개발	기능시험절차서
8	기능 시험	- 실현단계에서 개발된 소프트웨어 및 하드웨어 제품을 초기 단계에서 정의된 대로 개발되었는가 Function 단위로 검증	시스템시험절차서
9	시스템시험	- 실제운용 조건하에서 시스템의 모든 기능을 연동시켜서 시험 - 현재 조건하에서 시스템이 정상적으로 동작하는 가를 검증하는 단계	시스템 시험 수행
10	사후 관리	- 개발 종료단계 후 취하여지는 품질관리 제도	상용화 및 품질관리

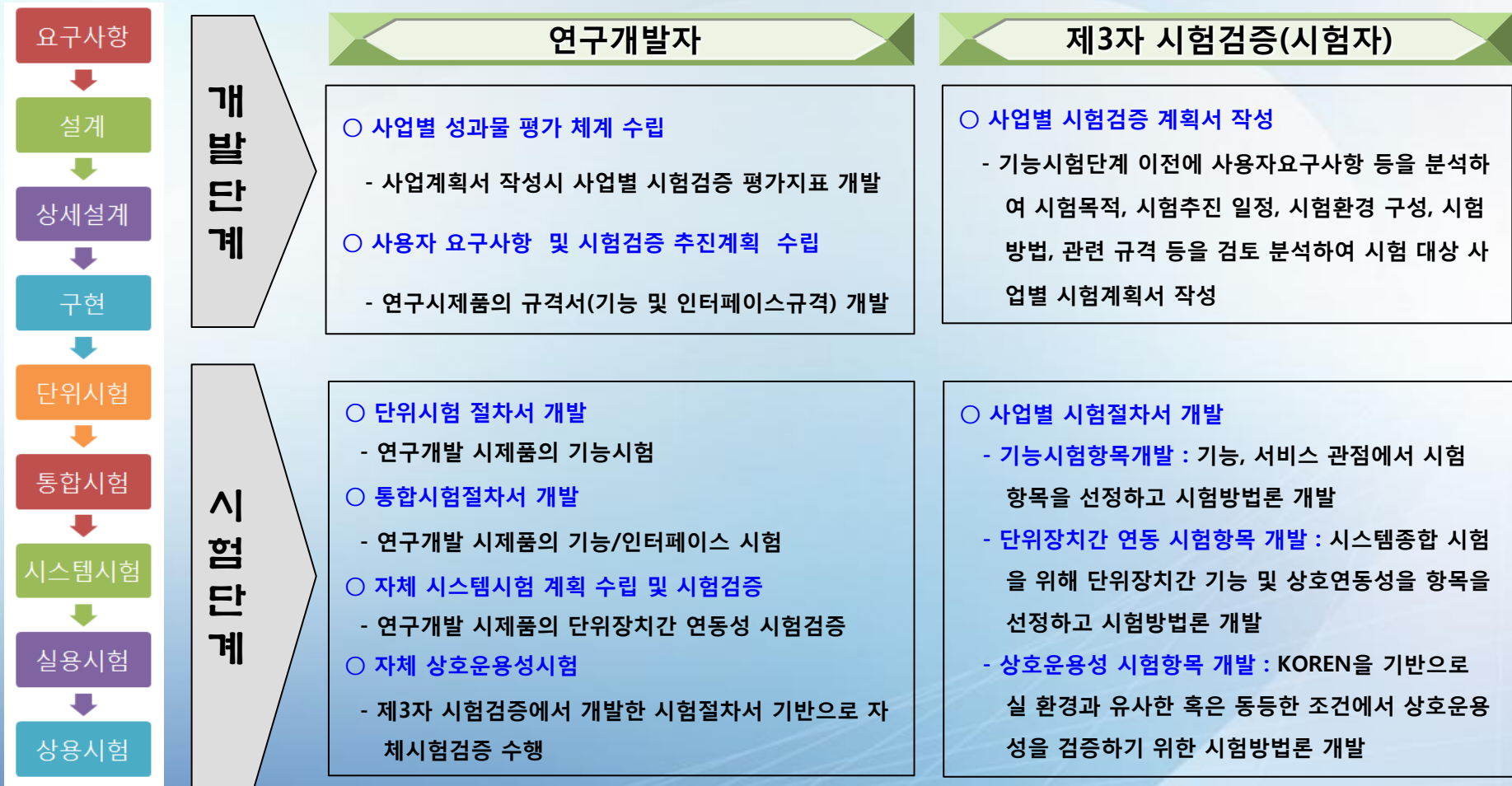
I. 시험검증 개념 - 문서개발

Key

시스템 시험관련 문서 개발(단위장치 시험, IOT 연동 시험 방안 작성 개발) 필요

문서명	문서 정의	수행자
시험 계획서(I,II)	연구개발자가 사업의 사용자요구사항정의 단계에서 개념모델 등을 분석하여 시스템 시험목적, 환경 구성, 제품개발일정, 시험방법, 관련규격 등을 제시하는 문서	연구.개발 시험 기획자
	연구개발 단계의 기능시험단계 이전에 사용자요구사항 등을 분석하여 시험목적, 일정, 환경 구성, 시험방법, 관련 규격 등을 가능한 구체적으로 제시하는 문서	시험자
기능시험절차서	기능규격서를 중심으로 검증할 수 있는 문서	연구.개발자
블럭시험절차서	블럭규격서 등을 중심으로 검증할 수 있는 문서	연구.개발자 (Integration Test 방안 설정)
시스템 시험절차서 (시험항목)	시험자가 사용자 요구사항, 기능규격서, 블럭설계서 등을 분석하여 시스템시험 대상의 기능, 서비스 관점에서 시스템의 시험항목을 선정한 문서	"시스템시험항목" 시험자
	시험자가 시스템의 종합환경의 연동성을 검증하기 위한 문서	"단위 장치 검증" 시험 수행자
	실 환경과 유사한 혹은 동등한 조건에서 상호운용성을 검증하기 위한 문서	"상호운용성 검증" 시험수행자

I. 시험검증 개념 - 개발과 시험검증의 관계



II. 시험검증 프로세스 - 시험검증 프로세스



시험관련 프로세스 정의 : 시스템 연구.개발 단계별 주요 10단계 중 7~10단계에서는 시험 검증체계 필요



II. 시험검증 프로세스 – regression test

Key

시스템 시험 수행 방식 종류

◆ Regression Test for Developer – 기능시험 (including a Integration Test in filed of Software QA)

- ☞ 수준 : Code 레벨 Control Path 를 분석하기 위한 Tool (상용화 Tool 존재)
- ☞ 수준 : Function 및 Block 레벨에서 접근하기 쉬움
- ☞ 수준 : Source Code를 이해하고 있는 사람이 접근 가능함(White Box Test)

◆ Regression Test in System Test – 시스템 보완시험 (System Test for Bug Fixed)

- ☞ 수준 : Integration Test by Emulation Environment 적용 가능(제한적 가능)
- ☞ 수준 : Module/Block 레벨의 요구사항에 일치하게 기능시험을 실시하기 쉬움(Black Box Test)
- ☞ 수준 : Module/Block 레벨 간의 Message Interface를 고려할 수 있어서 제3자 시험이 가능

◆ Initial System Test & Final System Test for Release – 연구/개발 시제품, 개발확인, 상용시제품 시험

- ☞ 수준 : Real Environment
- ☞ 수준 : 시스템시험절차를 근간으로 하는 시험전문가의 Manual test 결과를 중요시함.
- ☞ 수준 : 제3자 시험을 주로 수행

- ▣ 모든 시험방법에는 정상적인 입력값, 정상적인 시험절차의 방법을 고려한다, 반대로 Abnormal한 Test Cases를 고려하여 Positive/Negative Test 방식이 적용되어 질 수 있다.

Ⅲ. R&D 시험검증사업 - 추진배경



사업 추진 배경

■ R&D 연구결과물의 시험·검증 체계구축

- 연구사업별 실험실 테스트베드에서 연구 시제품의 기능, 성능 및 자체 데모 수준의 시험·검증으로 사업성과 평가를 수행
- 연구개발 결과물이 상용화로 촉진하기 위한 매개체 필요 → **시험검증**

■ 선순환체계 중 시험검증 강화 필요

- 연구개발사업의 기술개발→시험·검증→실증시험→상용화의 선순환 체계 중 시험·검증 단계의 강화를 위한 체계구축 필요
- 연구 시제품의 시험·검증 체계를 구축하고 국가연구개발사업의 평가체계 강화 필요

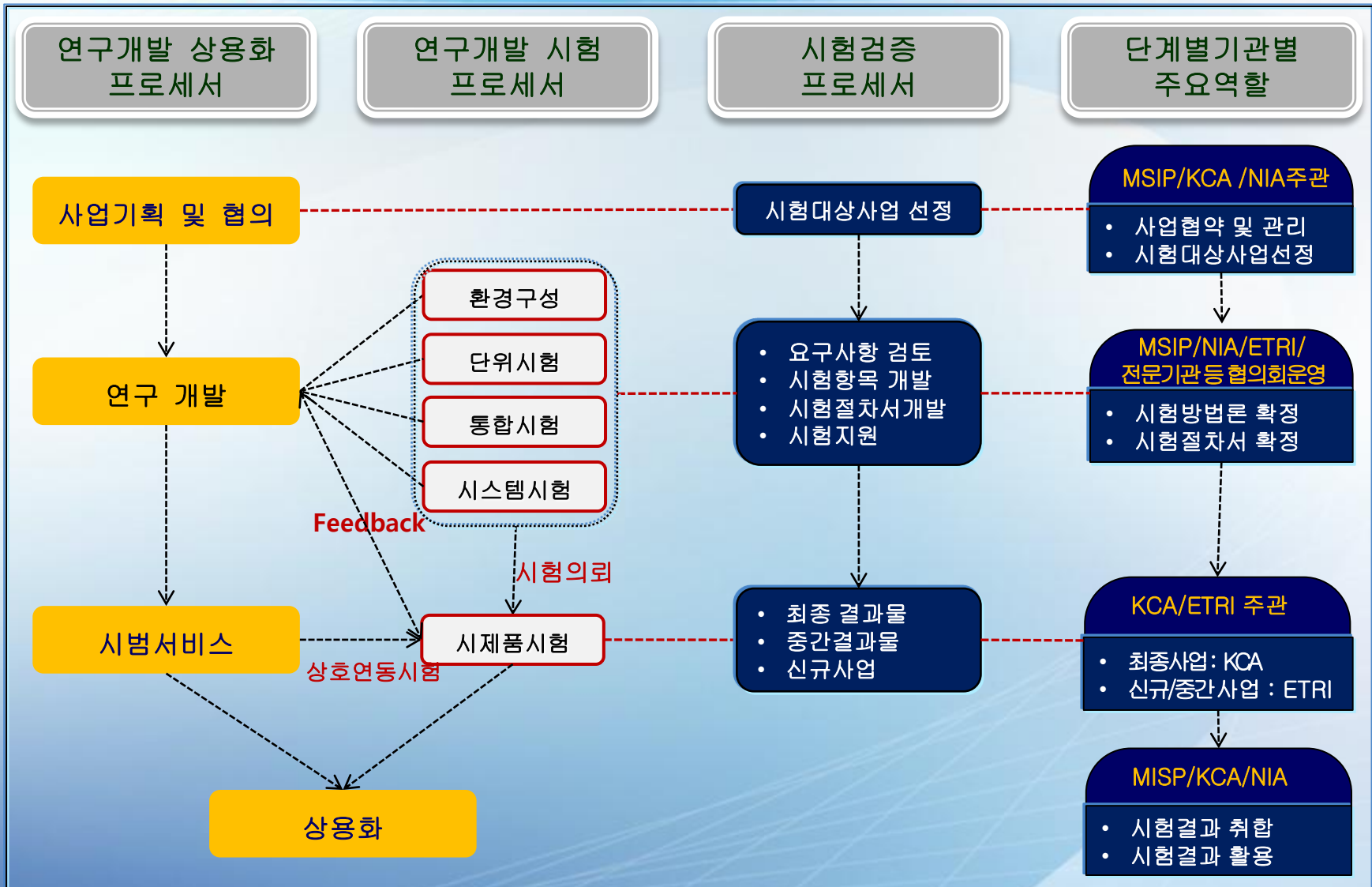
■ 정형화된 시험기술 체계정립 필요

- ICT 분야의 시험기술에 대한 정형화는 기술표준화에 준하는 매우 중요한 부분임
- 정형화된 시험기술의 개발로 시험, 검증, 인증 등 관련 산업 분야의 기술력 강화

■ R&D Feedback으로 경쟁력 제고 필요

- 시험·검증을 통해 도출된 문제점을 피드백하여 연구개발 결과물의 완성도 제고
- 개발 결과물의 상용화에 따른 시간적, 경제적 효과 제고

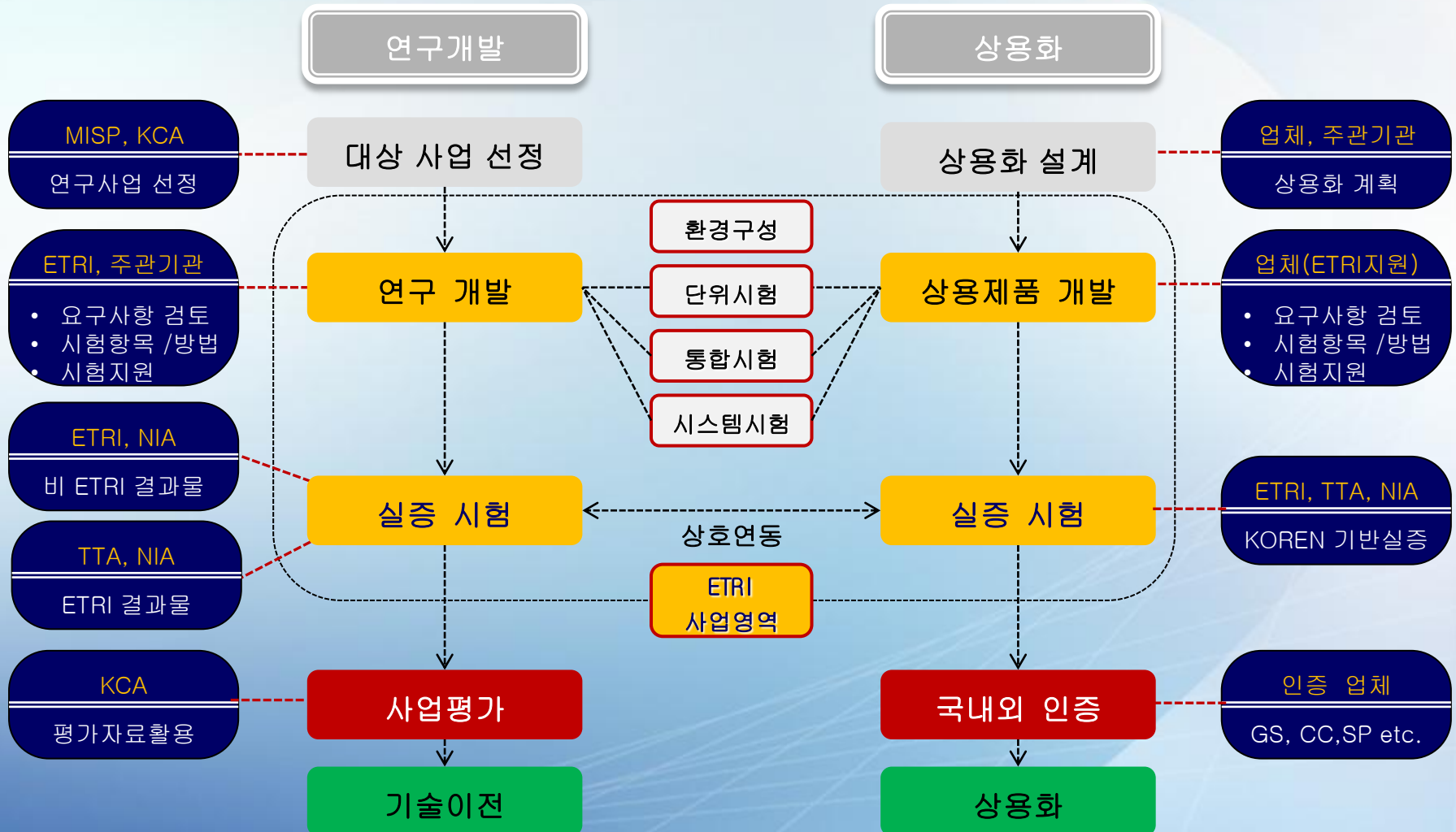
Ⅲ. R&D 시험검증사업 - 기관역할



III. R&D 시험검증사업 - 사업영역



연구개발 및 상용화에도 개발된 시험방법을 적용하여 상용화 촉진



Ⅲ. R&D 시험검증사업 - 검증환경

● 차세대네트워크 시험검증센터 구축

- 국가연구개발사업의 상용화 촉진을 위한 연구개발물 시험검증 환경을 구축(2012.4.26 개관)
- ETRI내 KOREN기반 연동시험환경 구축
- ETRI 기보유 유희장비 및 KOREN 유희장비 활용
- 산업체 시험센터 환경 및 시설 지원(KOREN지원)

● 시험검증을 위한 시험환경 구축 및 시험검증

- R&D 시험검증 실시 (12개 과제 대상)



III. R&D 시험검증사업 - 추진프로세스(1/2)

● 시험대상 12개 사업계획서 검토 및 워크샵 개최

< 시험대상 사업별 사업계획서 검토 결과서 예 >

< 시험검증 워크샵 개최 >

ETRI 한국전자통신연구원		연월일	문서번호	변경코드	파일/일주	페이지
		2012.08.21	ETEST-QA-01(P4)	1.0		1/29
작성자	승인자	문서관리자	검토	문서종류		
문경주	남기동	김연서		TCO		
제 목						
네트워크 기반 수요자 지향 융합서비스 공동활용을 위한 개발 시험검증 검토서						
시험검증 검토서						
대상사업 : 네트워크 기반 수요자 지향 융합서비스 공동활용을 위한 개발						
구분	소속	성명	일자	확인		
작성자	ETRI 통신서비스품질연구팀	문경주	2012.08.21			
검토자						
승인자	ETRI 통신서비스품질연구팀	남기동	2012.08.24			
과제책임자						
ETRI Proprietary 무단전제/배포금지						

ETRI 한국전자통신연구원		연월일	문서번호	변경코드	파일/일주	페이지
		2012.08.21	ETEST-QA-01(P4)	1.0		1/29
목 차						
1	서론					5
1.1	문서의 목적					5
1.2	문서 적용 범위					5
1.3	읽어 줄 용어 정의					5
1.4	참고 문헌					7
1.5	문서의 구성					9
2	과제 일반사항					10
2.1	과제 일반					10
2.2	연구개발 범위 및 목표					11
2.2.1	최종 목표					11
2.2.2	세부 목표					11
2.2.3	당해년도 연구개발 목표 및 내용					13
2.2.4	기술개발 추진체계					16
2.3	평가항목 및 평가방법					16
2.4	핵심기술요소와 기술관리도 목표					17
3	연구결과를 시험검증 추진 계획					22
3.1	시험항목 선정조건					22
3.2	기술시험 항목					22
3.3	시험환경					24
3.4	시험도구					24
3.5	시험절차					25
【별첨 1】 KOREN 이용 계획서						
ETRI Proprietary 무단전제/배포금지						

일시 : 2012.09.26(수)

장소 : 대전 인터시티호텔

참석대상 : 미래인터넷PM실, NIA

사업책임자 및 실무책임자

ETRI, TTA 등 41명 참석

내용 : 시험추진 방향 및 전략,

사업별 시험추진 계획 협의



Ⅲ. R&D 시험검증사업 - 추진프로세스 (2/2)

● 대상 사업별 시험절차서 개발 및 시험검증협의회 개최

< 시험절차서 개발(12건) >

표준 시험 절차서

**차세대 응용플랫폼
대용량 WDM-PON 시스템
시험절차서**

2012. 11

시험절차서(v.1.0)
대상사업 : 차세대 응용 플랫폼을 위한 대용량 WDM-PON 시스템 개발

구분	소속	성명	날짜	확인
작성자	ETRI	김원희	2012.11.16	김원희
검토자	TTA	유동환	2012.11.16	유동환
	NIA	김영근	2012.11.16	김영근
	NIA	권용환	2012.11.16	권용환
	ETRI	정희석	2012.11.16	정희석
승인자				
과제책임자				

통신서비스품질연구팀

Copyright © 2012 ETRI

이 문서의 내용을 일체로 간제 및 복사할 수 있으며, 이 문서의 내용을 부분적으로라도 이용 또는 판매할 경우, 반드시 저자인 한국전자통신연구원 통신서비스품질연구팀의 서면 허락을 취득하여야 한다.

< 시험검증 협의회 1차 >

R&D 시험검증체계연구 시험검증협의회(2012.11.21)

시험검증협의회

일시 : 2012.11.21

번호	사업명	시험항목	과제책임자 확인
P1	차세대 응용플랫폼을 위한 대용량 WDM-PON 시스템 개발	16	사육
P2	미래인터넷에서의 이동환경 및 네트워크 다양성 지원 구조 연구	18	김영근
P8	차세대 대용량 코히어런트 광 OFDM 기술 개발	12	김원희
P9	이동통신/센서 네트워크 응용을 위한 DTN기술개발	8	김원희
P11	100GE over OTU4 시험(ROADM 100G 전송시험)	14	정영근
P12	OF기반 SDN 네트워크 인프라 구축(Open Flow Switch 가능시험)	17	

시험검증협의회에서는 시험절차서개발전담반에서 작성 제출된 상기 6개 시험절차서를 검토하고 이를 승인합니다.

2012.11.21

유태완 (인)
김영근 (인)
권용환 (인)
정희석 (인)
이수환 (인)

조영근 (인)
김원희 (인)
산이동 (인)

< 시험검증 협의회 2차 >

R&D 시험검증체계연구 시험검증협의회(2012.12)

시험검증협의회

일시 : 2012.12.21

번호	사업명	시험항목	과제책임자 확인
P3	클라우드 인터넷 및 공정정속 환경제공을 위한 실시간 트래픽 통합제어플랫폼 기술개발	18	이준경
P4	네트워크기반 수요자 지향 융합서비스 공통플랫폼 기술개발	36	김원희
P5	미래인터넷 국제협력 연구를 위한 테스트베드 구축	38	김원희
P6	클라우드 네트워킹 및 콘텐츠 중심 네트워킹을 위한 스마트 노드 기술개발	17	김원희
P7	복합 상황정보 기반 적응적 서비스 경로구성 기술 연구	36	김원희
P10	이동주기기반 네트워킹을 위한 내재캐싱 및 라우팅 원천기술 연구	16	권태경

시험검증협의회에서는 시험절차서개발전담반에서 작성 제출된 상기 6개 시험절차서를 검토하고 이를 승인합니다.

2012.12.21


이준경 (인)
김원희 (인)
김원희 (인)
조영근 (인)
김원희 (인)



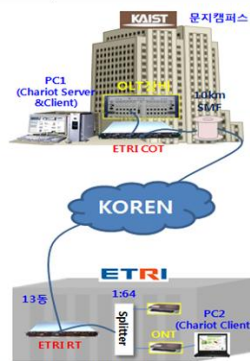
양신리 (인)
김원희 (인)
권태경 (인)
정희석 (인)
김원희 (인)

Ⅲ. R&D 시험검증사업 - 추진실적


● 대상 사업별 R&D 시험·검증 추진 실적

< ETRI 시험성적서 예 >

시험 성적서	
한국전자통신연구원 대전광역시 유성구 가정동 161번지 Tel :042-860-6114 Fax :042-861-1342	성적서번호 : ETRI-2012-3000-001 페이지(1)(총 2)
	
1. 의뢰자 ○ 기관명 : 한국전자통신연구원 ○ 주소 : 대전광역시 유성구 가정동 161번지 ○ 의뢰일자 : 2012.11.25	
2. 시험성적서의 용도 : KOREN R&D 시험 검증	
3. 시험대상품목 또는 물질, 시료명 : ○ 차세대 응용플랫폼 대용량 WDM-PON 시스템	
4. 시험기간 : 2012. 12. 12 ~ 2012. 12. 19	
5. 시험방법 : KOREN R&D 시험결과차서(시험결과차서 검토견담반 확정분)	
6. 시험환경 : 상온 · 상습	
7. 시험결과 : 시험결과보고서 참조	
이 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 용도이외의 사용을 금합니다.	
확인 성명 : 김태원 (서명)	승인자 직위 : 팀장 성명 : 남기동 (서명)
2011년 12월 19일 한국전자통신연구원장 (인)	

시험결과보고서																
한국전자통신연구원 대전광역시 유성구 가정동 161번지 Tel :042-860-6114 Fax :042-861-1342	성적서번호 : ETRI-2011-3000-008 페이지(2)(총 2)															
																
시험대상장비 ○ 차세대 응용플랫폼 대용량 WDM-PON 시스템	Product 															
시험구성도																
시험 계측기	1G-EPON OLT 장비/1G-EPON ONT 단말 ETRI 10/1G-EPON COT 플랫폼/ETRI 10/1G-EPON RT 플랫폼 40km Fiber Spool/1:2 Optical Splitter/1:64 Optical Splitter PRX30 10G-EPON OLT Transceiver															
시험 항목	<table border="1"> <thead> <tr> <th>시험 항목</th> <th>결과</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- 10Gbps 플랫폼 (6개 항목)</td> <td>PASS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- 10Gbps 광원 (6개 항목)</td> <td>PASS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- 10/1G-EPON Reach Extender (3개 항목)</td> <td>PASS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- KOREN 망 응용시험 (1개 항목)</td> <td>미실시</td> <td>KOREN 적용 시험항목</td> </tr> </tbody> </table>	시험 항목	결과	비고	- 10Gbps 플랫폼 (6개 항목)	PASS		- 10Gbps 광원 (6개 항목)	PASS		- 10/1G-EPON Reach Extender (3개 항목)	PASS		- KOREN 망 응용시험 (1개 항목)	미실시	KOREN 적용 시험항목
시험 항목	결과	비고														
- 10Gbps 플랫폼 (6개 항목)	PASS															
- 10Gbps 광원 (6개 항목)	PASS															
- 10/1G-EPON Reach Extender (3개 항목)	PASS															
- KOREN 망 응용시험 (1개 항목)	미실시	KOREN 적용 시험항목														

< TTA 시험성적서 예 >

시험 성적서		
한국정보통신기술협회 네트워크시험인증단 주소: 경기도 성남시 분당구 서현동 267-2 전화: 031-724-0114, Fax: 031-724-0169	성적서 번호: TTA-N-12-0000	
1. 의뢰자 ○ 기관명 : 한국전자통신연구원 ○ 주소 : 대전시 유성구 가정동 218 ○ 의뢰일자 : 2012년 11월 22일		
2. 시험성적서의 용도 : 내부 자료용		
3. 시료 : [미래인터넷에서의 이동환경 및 네트워크 다양성 지원 구조 연구] 결과물		
4. 시험기간 : 2012. 12. 18 ~ 2012. 12. 26		
5. 시험환경 : 상온		
6. 시험결과 : 시험결과보고서 첨부		
7. 비 고 :		
확인	작성자 성명 : 석동현 (서명)	승인자 직위 : 팀장 성명 : 이문길 (서명)
2012. 9. 19 한국정보통신기술협회 회장 (인)		

III. R&D 시험검증사업 - 기업체지원

시험장비 및 시험환경을 산·학·연에 제공하여 시험환경의 효율성 제고

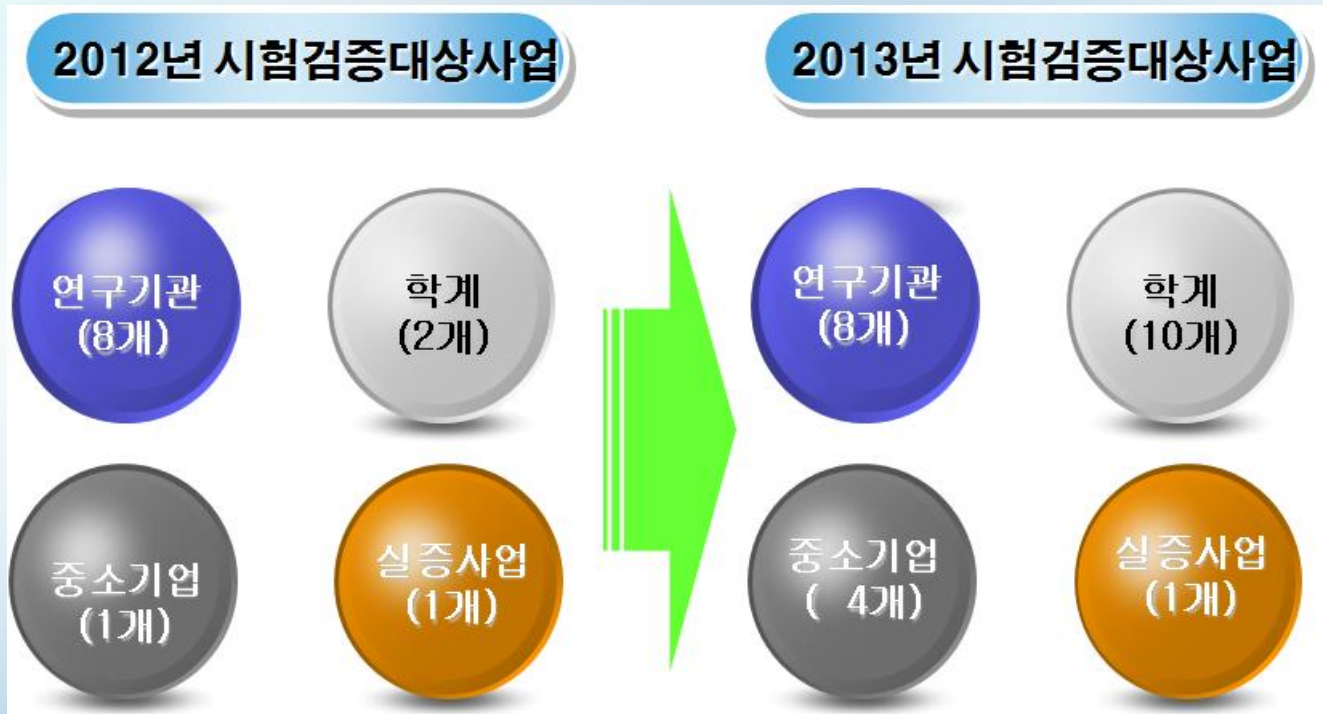
● 상용장비 시험지원 : 유비쿼스 스위치 9종, 윈스टे크넷 DDoS 장비 1종 시험성적서 발행

상용시제품 시험 신청서			
기술분야	(융합SW)(차세대IT)(융합부품/소재)(신에너지)(실버복지)(기타)		
신청 회사 정보			
회사명	윈스टे크넷	사업자등록번호	129-86-55101
대표자	김대연	대표자 e_mail	dan@wms21.co.kr
대표전화 번호	031-622-8600	Fax 번호	031-622-8601
주소	경기도 성남시 분당구 삼평동 633 판교세븐벤처밸리 1동 7층	주요사업분야	소프트웨어/서비스, 개발 및 공급
담당자	성명: 최영환	전화번호	031-622-8677
	휴대폰: 010-2786-8485	e-Mail	rapture@wms21.co.kr
	Fax: 031-622-8601	부사/직급	연구개발본부/실업연구원
상용시제품 정보: 1) 시제품 개요 1부, 2) 시제품 기능설명서 1부, 3) 시제품 회로도 1부 4) 부품명세서 1부, 5) 부품배치도면 또는 사진 6) 외관사진 각 2매(전면, 후면, 20×25cm)			
시제품 개요 및 특성 (300자 이내)	DDoS 보안장비(10G급) SNIPER DDX는 다양하고 복합적으로 발생하는 DDoS 공격을 최선 수단 명명론(NBA생동기반+시그니처+자동패턴추출)을 적용하여 차단하는 DDoS 대응 시스템		
기타 사항			
사입지(이용자)	9개 DDoS 공격 기능검증		
요구사항			
시험검증환경	500,000 CPS 시험환경, 10G 네트워크 시험환경		
요구환경			
위와 같은 내용으로 시제품 예비 검(인)증 시험을 신청합니다. 2012년 9월 5일 대표이사 김대연 (인)			
차세대네트워크 테스트베드 담당자 귀하			

ETRI 한국전자통신연구원 시험(분석)의뢰서		결재	담당 검토	승인	
접수번호	ETRI-2012-4200-0007	접수일	2012.07.27.		
고 상 호	유비쿼스	연 락 처	010-5449-6722		
객 주 소	서울 송파구 중대로 113 정보통신산업진흥원 6층	고 객 명	박철오		
의 의 내 용					
순번	시험품목	규격/모델	LOT -번호	수량	회방완료일
1	L3 스위치	E7508		1	2012.08.24
2	L3 스위치	E7505		1	2012.08.24
3	L3 스위치	P8424FG		1	2012.08.24
4	L3 스위치	P8824XG		1	2012.08.24
5					
규 격 및 계 약 조	<input type="checkbox"/> 차기시험일 표시(해당시) : 년 월 일 <input type="checkbox"/> 전자매체 송부 <input type="checkbox"/> 규격 및 계약 검토 내용, <input type="checkbox"/> 계약 변경 내용 : 시험 수수료				
특기 사항	1. 시험요구사항 : L3 스위치 시험 2. 추가사항 : <input checked="" type="checkbox"/> 직접수령 <input type="checkbox"/> 택배 <input type="checkbox"/> 기타				
시험 업무규정에 의거	위와 같이 시험의뢰 합니다. 위와 같이 시험의뢰를 접수하였습니다.				
신청인: 박 철 오	한국전자통신연구원 접수자: 이 재 정				
인수/인계 확인 사항	<input type="checkbox"/> 시험성적서/필증 <input checked="" type="checkbox"/> 시험품을 인수함 인수자: 이 재 정				
당 연구원의 명백한 잘못된 시험결과와 취급부주의로 인하여 고객이 입은 피해에 대하여 고객은 당 연구원에 배상 책임을 요구할 수 있음을 알려드립니다.					
※ 유의사항 * 접수된 물품을 찾으러 오시기 전에 완료 여부를 전화로 문의하시고 접수증과 사업자 등록증 사본을 같이 지참하여 주시기 바랍니다. (물품 인수 전 입금 확인 후 출고가 허가되오니 주의바랍니다) * 시험완료 일자를 기준으로 하여 2개월이 경과하여도 의뢰자가 인수하지 아니한 시험의뢰 품에 대하여는 인수권을 포기한 것으로 간주하고, 당사가 보관 중 분실 및 파손에 대한 책임은 지지 않습니다.					

시험성적서		
한국전자통신연구원 대전광역시 유성구 가정동 161번지 Tel : 042-860-6114 Fax : 042-861-1342	성 격 서 원 호 ETRI-2012-3000-027 페이지(1)(총 2)	ETRI 한국전자통신연구원 Electronics and Telecommunications Research Institute
1. 의뢰자 ○ 기 관 명 : (주)윈스टे크넷 ○ 주 소 : 경기도 성남시 분당구 삼평동 633 판교세븐벤처밸리 1동 7층 ○ 의뢰일자 : 2012.09.04		
2. 시험성적서의 용도 : 시스템 기능검증		
3. 시험대상품목 또는 물질, 시료명 : ○ SNIPER DDX 5000		
4. 시험기간 : 2011. 09. 06 ~ 2012. 09. 10		
5. 시험방법 : DDoS 보안기능 시험결과서		
6. 시험환경 : 상온 · 상습		
7. 시험결과 : 적합 (시험결과보고서 참조)		
이 성적서는 시험의뢰인에 의해 제공된 시료에 한하며, 용도이외의 사용을 금합니다.		
확 인	시험자 성 명 : 정 연 서 (서명) 성 명 : 이 종 국 (서명)	승인자 직 위 : 팀장 성 명 : 남 기 동 (서명)
2012년 09월 13일 한국전자통신연구원장 (인)		

IV. 2013년 계획 - 대상사업



R&D 시험검증 협의회

- ▣ 사업별 시험추진 계획수립
- ▣ 시험절차서 검토/승인

시험검증 추진반

- ▣ 시험검증 수행
- ▣ 수행결과서 작성 및 제출

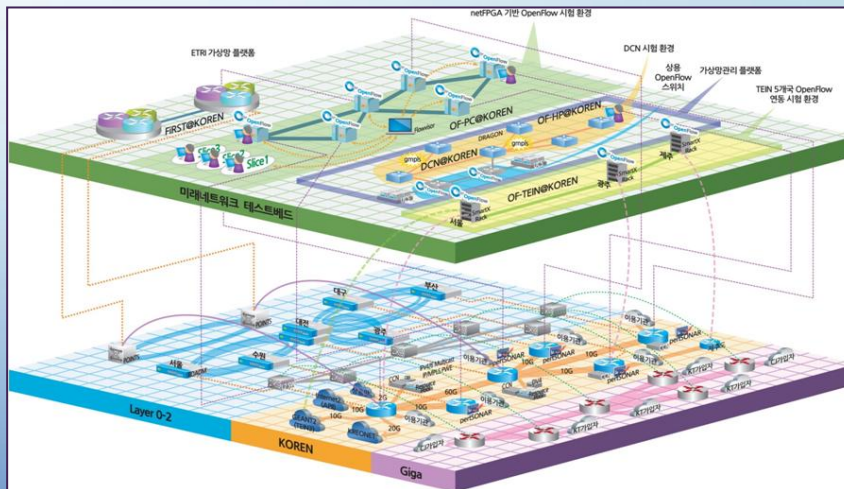
시험절차서개발 전담반

- ▣ 대상사업별 시험절차서개발
- ▣ 시험절차서 사전 검증

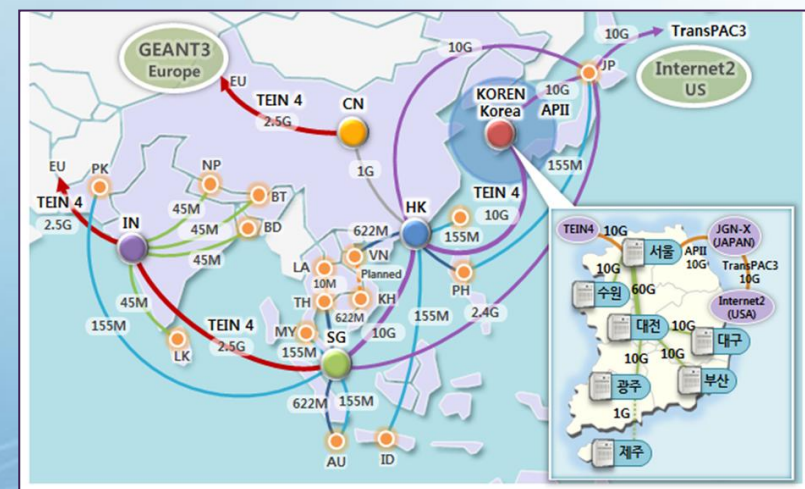
IV. 2013년 계획 - 실증시험

실증시험 추진방향

- 1) KOREN/APII/TEIN 기반 협업 중심의 실증시험 테스트베드를 구축
- 2) 연구결과물의 상용화 가능성을 제고하기 위해 KOREN/APII/TEIN에 적용하는 실증시험을 추진
- 3) 시범서비스 정책사업과의 연계



<KOREN 구성도>



<TEIN/APII 연결 구성도>

IV. 2013년 계획 - TRL등급에 따른 시험방안

Key

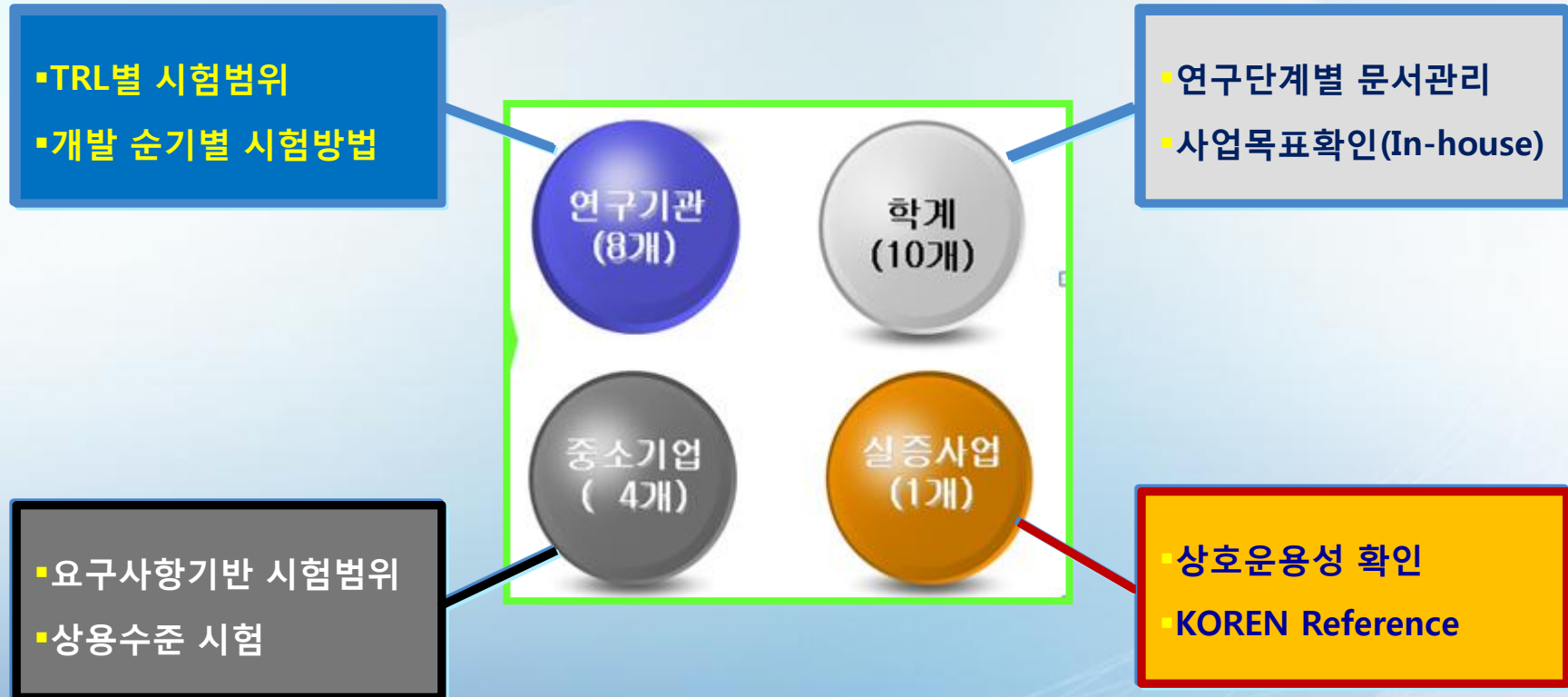
시스템 시험 등급 정의 (TRL 9단계 : Technology Readiness Level 참조)

단계	TRL 정의	KOREN 시험 등급
1	최저기술 준비 수준으로 기초과학적 연구가 시작되고 응용 연구개발로 전환되기 시작하는 수준	
2	기초적 원리가 정립되어 실제적 응용이 시도되나, 응용은 추론적인 상태로서 가정을 입증할만한 구체적 해석이나 증거가 없는 상태	
3	적극적인 연구개발 활동이 시작되어 해석적 연구와 실험실적 연구를 통해, 기술을 구성하는 개별 요소들에 대한 해석적 예측을 물리적으로 확인하는 단계	
4	기본적기술 구성품들이 조립되어 작동되는 단계, "저충실도" 상태	"기능시험" 단계 (Integration)
5	기본적 기술 구성품들이 실제에 가까운 주변 요소와 조립되어 유사환경에서 시험되는 단계, "고충실도(High Fidelity)" 상태	"연구개발 시제품" 시험
6	공학모델 또는 시제품이 유사환경에서 시험되는, 기술시범 준비가 본격화된 단계 5단계보다 현저하게 높은 수준	"개발확인 시제품" 시험
7	실체계와 동등 수준의 시제품이 운용환경에서 시범되는 단계.	상호운용성 시험단계
8	기술이 최종 형상으로 요구조건에서 입증된 상태로서 대부분의 경우 실체계 개발의 완료 수준을 의미.	실증시험단계
9	기술이 최종형상으로 임무조건에서 실제 적용되는 수준, 운용 시험평가수행	사업화(검수 또는 BMT)

☞ 연구.개발 제품의 고신뢰성 확보 차원에서 살펴볼 때 TRL 5~7단계에서의 정의를 3가지 시험 형태로 구분하여 실시 가능

☞ TRL 5/6 단계는 시제품의 성격이므로 한가지의 시험등급(**개발확인시제품**)으로 통일할 수 있음.

IV. 2013년 계획 - 추진방향



Bridge over troubled water



kdnam@etri.re.kr