지식경제부 Ministry of Knowledge Economy **보도자료**	http//www.mke.go.kr
'10년 9월 17일(금) 조간부터 보도하여 주시기 바랍니다.	
자료문의 : 원자력산업과 이재홍 과장, 이종경(02-2110-4881), 최경순 주무관(02-2110-5484)	

원전 제어 핵심기술, MMIS 개발성공

- 원전 3대 미자립 기술중 원전 계측제어 시스템 국산화 성공 -

□ 지식경제부는 **원전 미자립 3대 핵심기술*중의 하나인 원전계측제어 시스템(MMIS)* 개발을 성공함으로써, 원전 기술 강국으로 가는 첫걸음을 확보**했다고 밝혔다.

* 3대핵심기술: RCP(Reactor Coolant Pump: 냉각재펌프), 핵심설계코드, MMIS(Man-Machine Interface System:계측제어시스템)

○ **이번에 개발된 MMIS*는 원전의 두뇌, 신경망으로써** 운전, 제어, 감시, 계측 및 비상시 안전 기능 등을 통합적으로 관리하는 시스템으로 **최신의 컴퓨터를 활용한 디지털 및 인간공학 기술의 융합체**이다

* 기존 Westinghouse사의 수입 의존성을 완전 탈피한 순수 국산 MMIS로 4대 강점(① 세계 최초의 원전 운전 4중화-3중화 겸용으로 신뢰도 향상, ② 설치 및 유지 보수성 탁월, ③ 제어·정보 각 2중화의 고신뢰도 시스템, ④ 안전/비안전 계통 분리로 국제기준 만족)을 갖고 있음

○ 또한, MMIS는 설계 단계부터 국산 제어기(PLC: Programmable Logic Controller)를 사용하였으며, **해외 MMIS에 비해 안전성, 신뢰성 및 운전 편의성이 월등히 나은 것으로 평가**받고 있다.

- 국제원자력기구(IAEA)의 전문 평가단은 국산 MMIS의 국제기준 적합성 성능 검증 결과에 있어, "전체 MMIS 성능확인을 위한 통합검증설비 구축" 등 8건에 대해 우수 사례로 평가하였다.

○ 특히, 이 기술은 원전의 노형이나 용량에 크게 구애받지 않고 **국내 및 해외의 신규 및 가동원전에 폭넓게 활용**할 수 있으며, 항공, 우주, 방위 산업 등 다양한 분야의 **안전 필수 제어기반 기술**로 활용이 가능할 것으로 전망된다.

□ **9월 16일** 서울 인터컨티넨탈 호텔에서 지식경제부가 주최하고, 한국수력원자력(주)과 두산중공업(주)의 공동주관으로 **『원전계측제어 시스템 개발완료 기념행사』를 개최**하였다

○ 기념행사에는 지경부 김정관 에너지자원실장, 한수원 김종신 사장, 두산중공업 박지원 사장, 원자력학회 윤철호 회장(현 KINS원장), 에너지기술평가원 이준현 원장, 유태환 한국전기연구원장 등 산·학·연 등 관련 인사 300여명이 참석했다.

○ 이날, 김정관 에너지자원실장은 MMIS 개발 유공자에 대한 지식경제부장관(최경환장관)표창 수여식에 이은 격려사를 통해 산·학·연의 노력 결실이 원전 기술 강국으로 부상하게 되었음을 강조하였다

□ **MMIS의 기술개발 성공은 지경부와 교과부의 조화로운 원자력 R&D 연계의 결실로,** 총 3단계('01-'10) 863억원(정부:598억원, 민간:265억원)이 투입되었다

○ **(1단계)** 원자력 프론티어사업으로 교과부가 1단계['01-'04, 374억원: 정부 284억원, 민간 90억원] 기초·응용 사업을 수행하고, **(2단계)** 지경부는 '05년도부터 사업을 이관 받아 2단계['05-'08, 323억원: 정부 233억원, 민간:90억원] 실용화 사업을 수행하였다

○ **(3단계)** 원자력발전기술개발사업(Nu-Tech 2012)으로 지경부가 3단계['08-'10, 166억원: 정부 81억원, 민간:85억원]사업을 수행하여 MMIS의 종합적인 성능검증과 상용화에 성공하게 되었다.

□ **신울진 원전 1,2호기*에** 최초 MMIS 적용으로 **4천억원 이상의 수입대체효과를 달성하였고,** '30년까지 국내·외 신규 및 가동 원전 적용시 약 **14조원**에 이를 것으로 전망하고 있다

* 신울진 1~2호기(APR-1400) : 2010년 4월 착공 ~ 2017년 6월 준공

** 국내 : 3조 6천억원(신규: 14기 x 2천억원, 가동: 16기 x 5백억원)
해외 : 10조원 (신규: 8조원, 가동: 2조원)

[참고자료]

MMIS 개발 개요 및 행사 프로그램

1. MMIS 개발 개요

□ 개발 목표

○ 원자력발전소 계측제어시스템의 국산화 개발 및 APR-1400 후속기 적용 목표로 개발**(최초로 신울진 1,2호기 적용)**

□ 주관 기관

○ 원자력연구원 (KNICS 사업단장:김국헌)/ 두산중공업(각각 1,2 / 3단계 주관)
주: Korea Nuclear Instrumentation & Control System

□ 참여 기관

○ 두산중공업, 포스코ICT, 한국원자력연구원, 한국전기연구원, 우리기술, (주)우진, 한국전력기술 등

□ 개발 기간 및 소요 금액

○ '01. 7 - '10. 7(9년): 863**억원(정부: 598억원, 민간: 265억원)**
- 1-2단계: '01.7 ~ '08.4, 697억원(정부 517억원/민간 180억원)

※ '05.10**월 지경부가** 교과부로부터 **업무 이관 받아** 원자력연구개발기금으로 추진

- 3단계: '07.8 ~ '10.7, 166억원(정부 81억원/민간 85억원)

※ 지경부가 전력산업기반기금으로 지원

□ 개발 및 사업화 추진

○ 개발 단계

2001. 7 ~ 2008. 4	⇨	2007. 8 ~ 2010. 7
연구개발 단계(KNICS 과제)		상용화 검증단계(Nu-Tech2012)
제어기기 및 주요계통		통합검증 및 성능시험

○ 사업화 단계

2007. 6 ~ 2008.11		2008. 11 ~ 2009. 6		2009. 6 ~ 2012.11
사업적용성 평가 (핵심기자재국산화추진단)	⇨	기술평가 / 계약	⇨	사업관리
연구개발과제 기술평가		공급제의서 기술평가		설계 / 제작 / 시험

<참고> 1. KNICS 개발사업 개요

○ 개발목표 : 원전용 디지털 계측제어시스템 개발 및 실용화

○ 주관기관 : KNICS 사업단

○ 참여기관 : 한국원자력연구원, 한국전기연구원, 두산중공업, 포스코ICT, 우리기술 등

○ 소요예산/개발기간 : 697억원(정부 517억, 산업체 180억)/2001.7~2008.4

<참고> 2. 핵심기자재 국산화추진단

○ 설립목적 : 핵심기자재 (MMIS, RCP)의 신울진1,2호기 사업적용 기준 및 방법을 제시하고, 사업적합성 평가 및 독려

○ 운영기간 : 2007. 6. 11(발족) ~ 성능검증완료시까지

○ 조직구성

- 단장 2인(한수원 및 두산중공업 각 1인)
- 총괄팀, 지원팀, 운영위원회 간사
- MMIS와 RCP 각각의 실용화팀, 계통평가팀, 성능검증팀, 개발조직

<참고> 3. Nu-Tech 2012(MMIS) 개요

○ 개발목표 : 통합성능검증설비를 이용한 MMIS 신뢰성 확인

○ 주관기관 : 두산중공업(MMIS 통합검증설비구축 및 시험, 평가)

○ 참여기관 : 한국전력기술 ,전력연구원, 한전원자력연료, 한국원자력연구원 등

○ 자문기관 : IAEA(우수사례 8건, 권고 2건, 선택적 제안 7건)

○ 소요예산/개발기간 : 166억원(정부 81억, 산업체 85억)/2007.8~2010.7

2. 행사 프로그램

□ 목적

○ 대통령께서 2010년 2월 신고리 3, 4호기 건설소에서 원전의 3대 미확보 핵심기술 개발을 조속히 완료할 것을 지시함

○ 2010년 9월 현재 원전 MMIS 개발 완료 및 전문기관의 사업 평가 종료

○ 개발 관련자들의 노고를 치하하고, 원자력계의 축하의 장 마련

□ 행사 개요

○ 일 자 : 2010년 9월 16일 (목), 15:00 ~ 20:00

○ 장 소 : 그랜드 인터컨티넨탈 호텔 2층 (그랜드 볼룸)

○ 주 최 : 지식경제부

○ 주 관 : 한국수력원자력, 두산중공업 (공동 주관)

□ 참석자

○ 정 부 : 지경부 김정관 에너지자원실장

○ 한수원 : 김종신 사장 및 관련 임직원

○ 두산중 : 박지원 사장, 원자력 BG장 및 관련 임직원

○ 연구계 : 에기평 원장, 원자력연구원 원장, 전기연구원 원장 등 (미정)

○ 산업계 : 한국전력기술 사장, 포스코ICT 사장, 한전원자력연료 사장, 한전KPS 사장 등

○ 학 계 : 원자력학회장(KINS 윤철호 원장), 강창순 교수 등

<행사 세부 프로그램>

1부/Seminar (15:00 ~ 17:00)
2부 · 3부/기념식 및 만찬 (17:00 ~ 19:40)

구분	항목	시간	내용
1부 Seminar	Seminar 개식 통고	15:00 ~ 15:05	■ Seminar 프로그램 안내
	발표 1	15:05 ~ 15:20	■ 신울진1,2 국산화 MMIS 사업화 과정 및 향후계획 **- 발표자 : 한국수력원자력 강영철 부장**
	발표 2	15:20 ~ 15:35	■ 국산 MMIS 기술평가 및 신뢰성 확보 **- 발표자 : 한국수력원자력 인석련 부장**
	발표 3	15:35 ~ 15:50	■ 국산 MMIS 특징 **- 발표자 : KEPCO E&C 손세도 부장**
	발표 4	15:50 ~ 16:05	■ 통합 성능 검증 시험 Overview **- 발표자 : 두산중공업 김수암 부장**
	발표 5	16:05 ~ 16:20	■ Doosan MMIS에 대한 IAEA review 결과 **- 발표자 : 두산중공업 백승엽 부장**
Break Time		16:20 ~ 17:00	■ 1부 Seminar Break ■ VIP 도착 및 영접 (대기실, Tea-Time) ■ 참가자 행사장 재입장
2부 기념 행사	VIP 입장 및 개식 통고	17:00 ~ 17:10	■ VIP 행사장 입장 ■ 공식 사회자 개식 통고 및 주요 내빈 소개
	개회사	17:10 ~ 17:45	■ **개회사 : 두산중공업 박지원 사장**
	환영사		■ **환영사 : 한국수력원자력 김종신 사장**
	축사		■ **축사 : KETEP 이준현 원장**
	축사		■ **축사 : 원자력학회 윤철호 회장장(KINS 원장)**
	격려사		■ **격려사 : 지식경제부 김정관 에너지자원실장**
	경과보고	17:45 ~ 17:55	■ MMIS 개발 경과보고 : **두산중공업 김국헌 상무**
	개발완료 MMIS R&D 영상물	17:55 ~ 18:05	■ 개발완료 MMIS R&D 소개 영상물 상영
	개발완료 기념 포상 및 기념 촬영	18:05 ~ 18:20	■ 개발완료 MMIS 유공자 포상 ■ 참석 VIP 및 유공자 기념 촬영
3부 만찬	만찬	18:20 ~ 19:40	■ 건배제의 : 참석 VIP 대표 (3~4인) ■ 만찬 : 정식 코스 ■ 행사 종료 및 폐회

MMIS 개발품 및 특징

<table>
<tr>
<td>
MCR Console / LDP
(Main Control Room Console/Large Display Panel)</td>
<td>■ 기능
• 운전원이 상주하며 발전소 운전을 종합 관리할 수 있도록 운전반, 정보창을 포함하는 주제어실 설비
■ 특징
• Human Factor V&V 적용 및 직무분석(Task Analysis) 적용을 통한 운전원 편의성, 신뢰성, 안전성 향상
• NSSS & BOP 통합 제어 설계
• 공급기자재 내구성 향상
• LDP 현장 조립 설계 등 통한 현장 설치 및 유지보수 편의성을 고려한 설계
■ 개발참여기관 : 두산중공업</td>
</tr>
<tr>
<td>
IPS / CPS
(Information Processing System/Computerized Procedure System)</td>
<td>■ 기능
• 발전소 운전에 필요한 모든 정보를 운전원에게 제공하기 위한 데이터 처리 및 경보 기능을 수행하는 통합설비
■ 특징
• 국산화 DCS 기반의 IPS 서버 및 네트워크 구성
• 통신방식 : 정보망 / 제어망 분리, Ethernet 방식
• Ilog. C++ 도구를 이용한 특화되고 세분된 모든 기능 구현이 가능하며 기능 확장이 유연
• 정보망 / 제어망 분리에 따른 Load를 분산할 수 있으며 제어데이터 전송 시간 보장 가능
■ 개발참여기관 : 두산중공업</td>
</tr>
</table>

 RPS (Reactor Protection System)	■ 기능 • 원전 안전관련 변수들을 지속적으로 감시하여 기 설정된 안전운전 범위를 벗어날 때, 원자로정지신호와 공학적안전설비 개시신호를 발생시키는 계통 ■ 특징 • 포스코ICT 개발 Q등급 POSAFE-Q PLC 적용 • 비교논리프로세서 및 동시논리프로세서 2-3 구조로 계통 신뢰성 및 가용성 향상 • 플랫폼의 자가진단기능 강화와 시험기능 강화를 통한 신뢰성 향상 • 별도의 보수시험반 / 연계 및 시험 프로세서 구성으로 통신 부하 감소 및 신뢰성 향상 ■ 개발참여기관 : 한국원자력연구원, 두산중공업
 RCOPS (Reactor Core Protection System)	■ 기능 • 원자로 노심의 주요 운전변수를 입력받아 실시간으로 선출력 밀도(LPD)와 핵비등 이탈율(DNBR)을 계산하여 기 설정된 운전 제한치를 벗어날 때 원자로정지신호를 PPS로 출력하는 계통 ■ 특징 • 포스코ICT 개발 Q등급 POSAFE-Q PLC 적용 • 플랫폼의 자가진단기능 강화와 시험기능 강화를 통한 신뢰성 향상 및 연산속도 증가 • 핵비등이탈률 연산의 열적 여유도 향상 • 연속되는 잡음 신호에 대응 • 보조정지로 인한 가용도 감소 방지 • 구성 제어기기 수 감소에 의한 고장율 감소 ■ 개발참여기관 : 두산중공업, 한전원자력연료, 한국원자력연구원, 한국전력기술

<table>
<tr>
<td>
ESF-CCS
(Engineered Safety Features-Component Control System)</td>
<td>■ 기능
• 원전 설계기준사고 발생시 사고영향 완화를 위해 공학적안전설비(펌프, 밸브 등)를 포함한 모든 안전 관련 기기들의 제어기능을 수행하는 I&C 계통.
■ 특징
• 포스코ICT 개발 Q등급 POSAFE-Q PLC 적용
• 그룹제어기 삼중화 구조에 따른 신뢰성 및 가용성 향상
• 별도의 보수시험반 / 연계 및 시험 프로세서 구성으로 통신 부하 감소 및 신뢰성 향상
• 플랫폼의 자가진단 기능 강화와 시험 기능 강화를 통한 신뢰성 향상
• 계통수준, 기기수준 제어신호의 연계경로 단순화를 통해 신뢰성 향상
■ 개발참여기관 : 한국원자력연구원, 두산중공업</td>
</tr>
<tr>
<td>
QIAS-P
(Qualified Indication and Alarm System-PAMI)</td>
<td>■ 기능
• 원자로 수위 감시, 사고 상황 시 안전계통 주요변수를 지시하고 경보를 발생하는 계통
■ 특징
• 포스코ICT 개발 Q등급 POSAFE-Q PLC 적용
• 그룹제어기 삼중화 구조에 따른 신뢰성 및 가용성 향상
• 별도의 보수시험반 / 연계 및 시험 프로세서 구성으로 통신 부하 감소 및 신뢰성 향상
• 플랫폼의 자가진단 기능 강화와 시험 기능 강화를 통한 신뢰성 향상
• 계통수준, 기기수준 제어신호의 연계경로 단순화를 통해 신뢰성 향상
■ 개발참여기관 : 두산중공업</td>
</tr>
</table>

 QIAS-N (Qualified Indication and Alarm System-Non Safety)	■ 특징 • IPS 계통의 다중유형고장 및 사고 상황에 대비하여 IPS와 독립적으로 발전소내 안전/비안전계통의 주요 변수를 지시하는 계통 ■ 기능 • 포스코ICT 개발 Q등급 POSAFE-Q PLC 적용 • 제어기 CPU, MTP, Server 이중화 적용 • 플랫폼의 자가진단기능 강화와 시험기능 강화를 통한 신뢰성 향상 • IPS와 분리된 안전 / 비안전 연계통신망 적용에 따른 Diverse 요건 기능 강화 ■ 개발참여기관 : 두산중공업
 PCS (Power Control System)	■ 특징 • 제어봉 인출/삽입 작동으로 원자로 핵반응도를 조절함으로써 발전소 출력제어 기능을 수행하는 계통 ■ 기능 • 우리기술 개발 DCS 적용 • 13개 전력함 및 1개 직류함 구성 • 단순화 및 서랍식 구조로 유지보수 평균시간 1/5수준으로 단축, 사용자 직접 유지 보수 가능 • 완전 이중화 구성으로 가용도 2배이상 향상 • MTP를 통한 감시/진단 편의성 • EQ를 통한 기기 건전성 확보 ■ 개발참여기관 : 한국전기연구원, 두산중공업

 CRCS (Control Rod Control System)	■ 특징 • 고리 원전 등 Westinghouse형 제어봉 구동장치에 전력을 공급하여 제어봉을 구동 및 제어하기 위한 설비 ■ 기능 • 제어봉 구동장치에 전력을 공급하여 제어봉을 구동 및 제어하기 위한 설비 • Power Cabinet과 Logic Cabinet으로 구성 • Power Cabinet : 제어봉 구동을 위한 전력공급 • Logic Cabinet : 제어봉 구성 신호 제공 MTP를 통한 감시/진단 • SPV를 제거한 최신 디지털 이중화 설계 ■ 개발참여기관 : 한국전기연구원, 두산중공업
 CEDMCS (Control Element Drive Mechanism Control System)	■ 기능 • 제어봉 구동장치에 전력을 공급하여 제어봉을 구동 및 제어하기 위한 설비 ■ 특징 • 최신 디지털 Redundant 제어기 (State-of-the Art) • CPU, I/O, 통신 전면 이중화 (Hot Swap 지원) • 내.외부 신호연결 실배선+네트워크 채택(전면 이중화)으로 구조 단순화 및 유지보수 용이 • 시스템 자가진단 기능 • 유지보수성 대폭 향상 ■ 개발참여기관 : 한국전기연구원, 두산중공업

 DIS / P-CCS / NPCS / DPS (Diverse Indication System/Process-Component Control System/NSSS Process Control System/Diverse Protection System)	■ 기능 • 발전소 NSSS/BOP의 가압기/증기발생기/현장 구동 장치류(펌프, 벨브)등의 공정(Process) 제어 가능을 수행하는 계통 ■ 특징 • 우리기술 개발 DCS 적용 • 정보망 / 제어망 분리로 통신 부하 저감과 100% 응답시간 보장 가능하며, 통신 신뢰성이 증대 • 전체적인 통신망 이중화 가능 • I/O 모듈 이중화로 신뢰성 증대 • 표준 외함 설계 채택 ■ 개발참여기관 : 두산중공업
 NIMS (NSSS Integrity Monitoring System)	■ 기능 • 원자로, 주급수펌프, 증기발생기 등 발전소 내 주요 기계설비의 진동, 냉각재 누설등 구조적 건전성을 감시하는 계통 ■ 특징 • Windows-XP 운영 체계 • 동일 사양의 산업용 PC적용으로 구조가 단순하여 유지보수 용이 • 분석 기능 추가로 사용자 편의성 증대 • 사용자 편의성 개선으로 사용 용이 • LPMS/ALMS/RCPVMS/IVMS 계통 분리로 독립적 운전 가능 ■ 개발참여기관 : 두산중공업