경제의 무덤을 바꾸면 대한민국 재도약의 힘, 창조경제
경제혁신 희망의 새시대
산업통상자원부 **보도참고자료**
http://www.motie.go.kr

배포 즉시 보도하여 주시기 바랍니다.

배포일시	2016. 4. 6. (수)	담당부서	원전산업관리과
담당과장	이옥헌 과장(044-203-5321)	담 당 자	김세진 주무관(044-203-5327)

"원전 고장 최소화 위해 설비 점검·관리 더욱 강화한다"

- 고장정지 사례분석, 현장점검 통해 「원전설비 건전성 향상방안」 마련 -

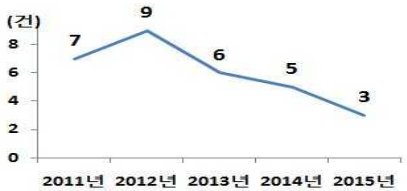
□ 산업통상자원부(장관 주형환)는 **원전 안전운영과 고장 최소화**를 위해 **원전설비 점검·관리를 더욱 강화**하기로 하였음

□ 정부는 후쿠시마 사고 이후, 그동안 원전 안전성 강화를 위해 **후쿠시마 후속대책, 노후설비 선제적 교체대책** 등 범정부 대책을 충실히 추진*해오고 있음

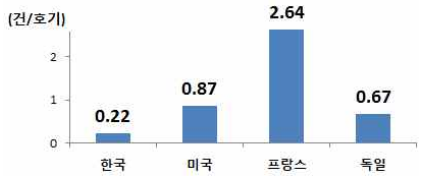
* (후쿠시마 대책) 극한자연재해 대응역량 강화를 위해 이동형 발전차량, 해안 방벽 증축 등 총 56개 과제, 1.1조원 투자(49건 완료, 7건 진행)
(노후설비 선제적 교체) 장기가동 원전을 중심으로 고압터빈 등 노후설비 교체에 총 313건, 약 1조원 투자 (6,263억원 투자완료, 4,409억원 투자예정)

○ 이러한 노력의 결과, **원전 고장정지 건수는 지속 감소**하고 있고 국제적으로도 **최저 수준(미국의 1/4, 프랑스의 1/12)을 유지**하고 있음

<원전 불시정지 발생건수>



<국가별 호기당 불시정지 건수('14년, IAEA)>



□ 그럼에도 불구하고, 올해초 잇따른 원전설비 고장으로 인한 **원전 불시정지가 발생**('16.1.19 한울1호기, '16.2.27 한빛1호기)하는 등 원전운영에 대한 우려가 제기됨에 따라,

○ 안전에 대한 **국민들의 높은 관심에 부응**하고 원전을 **더욱 안전하고 철저하게 관리**하기 위해 **「원전설비 건전성 향상방안」을 마련**하였음

○ 산업부는 지난 3월에 산·학·연 전문가 TF*를 구성하여, 최근 3년간 **고장정지 사례(16건)를 분석**하고 한수원 본사·발전소 **현장점검**을 통해 이번 대책을 강구하였음

* KAIST 박윤원 교수(팀장), 아주대 채장범 교수, 한전기술 김정범 처장, 단국대 오승록 교수, 원자력연구원 박재창 책임 등 총 17명 참여

□ 대책의 주요내용은 **①非핵심설비 관리강화, ②전기·계측설비 품질 제고, ③원전 안전문화·시스템 내재화, ④원전 관리체계 선진화** 등으로 구성됨

try of Trade,
try and Energy

① 상대적으로 고장에 취약한 **非핵심설비에 대한 관리를 강화**하겠음

○ 후쿠시마 사고 이후 **원전설비 투자가 안전과 직결된 핵심설비 위주로 이루어짐**에 따라, 상대적으로 취약하게 관리*되고 있는 非핵심설비에 대한 관리를 강화할 것임

* 고장정지 사례 16건중 10건이 非핵심설비에서 발생

구분	핵심설비	非핵심설비
개념	방사능 물질 유출을 방지하고, 사고시 반드시 작동해야하는 안전설비	핵심설비 이외 모든 설비
설비 例	원자로용기, 증기발생기, 비상디젤발전기 등	해수 취수펌프, 송전용 변압기, 전압측정기, 고무이음관 등

○ 올해 7월까지 非핵심설비 중 발전정지를 유발하는 **취약설비를 발굴**하여 품목별·취약요인별로 분류하고, 8월부터는 **정비, 설비교체, R&D 등 조치방안을 강구**할 계획임

최미화 / 홍보담당관 / 2016-04-06 14:13:17

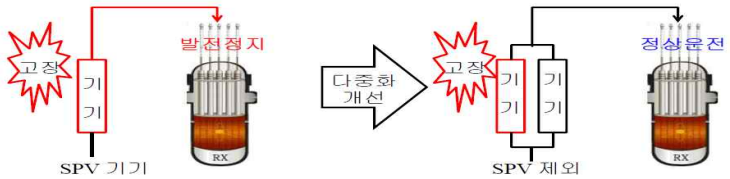
② 고장발생이 많은 **계측·전기설비의 품질을 제고**하겠음

○ 계측·전기설비 고장이 **원전 불시정지의 주된 요인**으로 분석*됨에 따라, 계측·전기설비의 근본적 품질 제고를 추진함

* 고장정지 사례 16건중 13건이 계측·전기설비에서 발생

○ 계측·전기설비의 특성상 **고장예측이 어려운 점*을 감안**하여, 우선, **다중화를 적용**하여 고장대응을 강화함

* 기계설비는 마모 등 고장 전에 이상 징후가 발생하나, 계측·전기설비는 사전 징후 없이 회로차단 등 고장으로 직결 (전체 13만개 설비중 계측·전기설비가 69% 차지)



* Single Point Vulnerability : 단일기기 고장으로 발전정지를 유발하는 설비

○ 아울러, 계측·전기설비의 설계오류를 방지하기 위해 **한수원 내 "통합설계검증팀"을 신설**하고, 납품업체와 한수원간 **상생협력 R&D**를 통해 설비제작 품질을 향상시킬 계획임

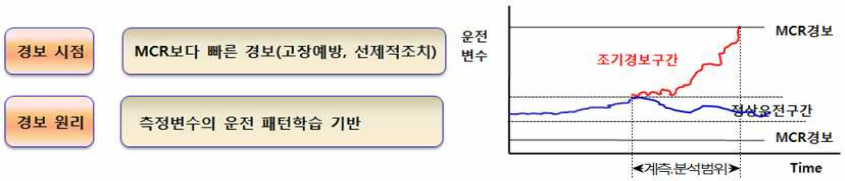
* 한수원은 '16년 R&D 예산을 '15년 대비 941억원 증액한 2,020억원 편성

③ **원전 안전시스템을 구축**하고 **안전문화를 내재화**하겠음

○ 원전 운전데이터를 축적·분석하여 이상 징후를 예측하는 **조기경보 시스템*을 구축**하여 설비고장을 사전에 감지·대응하겠음

* 발전소 운영데이터(1만2천개/호기) 중 추이감시(trend monitoring)가 가능한 자료(1,200개/호기)를 축적한 후, 운전패턴과 비교하여 이상 징후 예측

* 한수원 경주본사에 "원전운영 종합상황실" 구축·운영('16.6월~)



○ 발전소별 경험인력 비율, 협력사 구성 등 차이로 인해 상이한 **정비 작업 관리 수준을 표준화**하여 정비오류를 최소화해나갈 계획임

○ 아울러, 현장인력에 대한 **'신상필벌(信賞必罰)' 원칙**하에 절차위반시 **엄격히 처벌**하고, 우수 부서·직원에 대해서는 **인센티브*도 확대**하는 등 안전문화를 내재화할 것임

* (포상)원전 안전운영 유공자 산업부 장관 포상 신설, (승진)고난도 정비직무 경력가점 부여, (교육)발전소 우수인력 해외 교육훈련 확대, (성과평가) 안전운영 실적을 성과급과 연계

④ **원전 관리체계를 더욱 선진화** 하겠음

○ 작년 7월부터 시행된 「원전감독법」에 따라 조직·인사, 구매·계약, 품질보증, 정비관리 등 **원전운영 전반에 대해 진단하고 개선방안을 마련·시행**해 나가겠음

○ **해외 우수의 원전운영사업자** 등과 협력하여 관리시스템을 **벤치마킹하고 국내원전에 적용**하는 방안도 검토하겠음

try of Trade, try and Energy

○ 아울러, **장기 가동원전에 대해서는 종합점검**을 통해 노후설비를 선제적으로 교체해나가겠음

□ 이번에 수립된 대책의 실행력을 확보하기 위해 노후·취약설비 교체 등에 **약 3,000억원 이상의 한수원 안전 예산을 증액***토록 하였고, 제도화가 필요한 사항은 **관련 규정에 반영**해 나갈 계획임

* '16.3월 기준, 노후·취약설비 1,071건 발굴, 설비교체에 2,930억원 소요, 향후 취약설비 추가발굴에 따라 투자액 증액 예정

□ 한편, 산업부는 이번 원전설비 현장점검과 병행하여 한수원의 **문서보안, 시설보안, 정보보안 등 보안관리 실태를 점검**하였으며,

○ 본사 이전과정에서의 **문서관리 부실 등 일부 취약사례**에 대해서는 **한수원 기관 차원의 엄정조치 및 재발방지 대책을 수립**토록 하였음

최미화 / 홍보담당관 / 2016-04-06 14:13:17

□ 산업부는 앞으로 이번 대책의 이행상황을 **주기적으로 점검**하는 한편, 원전 운영상 **추가 보완사항을 지속 발굴·개선**함으로써, 국민들이 **보다 안심할 수 있도록 최선의 노력을 다할 계획**임

<참고1> 원전 설비의 특징 및 구성
<참고2> 원전 안전운영 지표 및 국제 비교

참고1 원전 설비의 특징 및 구성

□ 원전 설비 특징

○ 원전은 화력발전과 달리 방사선누출 등 안전사고 예방을 위해 **다양한 사고 예방설비**(안전설비)를 구비

- 안전설비는 **다중성, 다양성, 독립성 원칙으로 설계***하며, 이들 원칙은 원전설비가 만약의 사고가 발생할 경우라도 그 피해를 최소화하기 위한 조치



try of Trade
try and Energy

* 다중성: 중요한 안전 기능을 가진 모든 설비는 2개 이상 중복해서 설치
* 다양성: 중요한 설비들의 작동 원리를 다양하게 구성
* 독립성: 동일한 기능을 수행하는 둘 이상의 기기나 계통은 한 곳에 몰려 있지 않도록 분산 설치하고, 각각 다른 에너지원으로 작동할 수 있도록 함

□ 원전 설비 구성

○ 원전 1기는 **약 13만개 설비 및 2백만개 부품으로 구성*** (화력발전은 약 7만개 설비로 구성)

* 총 145개 계통*, 462개 펌프, 1,200여개 기기, 16,350 여개 밸브, 247km의 배관, 5천km의 전기케이블, 2천개의 컴퓨터, 약 1만8천개의 전자카드, 1백만개 이상의 부품소자로 구성

⇒ 원전은 "안전 최우선" 원칙에 따라 수많은 설비·부품중 **하나라도 고장이 나면 안전을 위해 자동으로 발전을 정지**하게 설계됨

최미화 / 홍보담당관 / 2016-04-06 14:13:17

참고2 원전 안전운영 지표 및 국제 비교

□ 원전 호기당 불시정지* 건수(IAEA)

* 원전은 **"안전 최우선"**으로 설계되어, 안전 관련 미세한 이상신호가 발생하면, **원자로 보호를 위해 사전에 발전이 자동 정지**됨

○ 우리나라 호기당 불시정지 건수(0.22)는 미국(0.87)의 약 1/4, 프랑스(2.64)의 약 1/12로 세계 최저 수준('14년도 기준)

< 주요국가 원전 불시정지 건수 비교(IAEA) >

구분	2010		2011		2012		2013		2014	
	호기당 건수	전체 건수	호기당 건수	전체 건수	호기당 건수	전체 건수	호기당 건수	전체 건수	호기당 건수	전체 건수
한국	0.10	2	0.33	7	0.47	11	0.26	6	0.22	5
미국	0.97	101	0.83	86	0.91	95	0.87	87	0.87	87
프랑스	3.07	178	2.45	142	1.81	105	1.72	100	2.6	153

* '14년기준 국가별 운영호기(한국 23기, 미국 100기, 프랑스 [illegible]기)

□ 안전성능 종합지표*(세계원전사업자협회(WANO) 운영 지표)

* 원전의 안전과 성능을 대표하는 10개 지표(발전가능지수, 비계획손실률, 원자로 자동정지 횟수 등)를 100점 만점으로 환산, 全세계 원자력 발전소를 비교·평가

○ 우리나라는 '12년 이후 세계 평균에 비해 최고 11.7점, 최저 3.4점을 높게 평가 받고 있음

<WANO 안전성능 지표 비교>

