

## 한-IAEA 경수로 협력강화 및 국가 계량관리 검사

### National Inspection and Korea-IAEA Enhanced Cooperation on Safeguards Implementation at LWRs

박완수, 박승기, 박승식, 김선기, 박수진

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

#### 요 약

우리나라 국가체제의 신뢰성이 제고되면서 IAEA 및 원자력선진국과의 협력이 활발하여지고 있다. 특히 '99년부터 추진을 시작하여 2001.10.17 양해각서에 서명, 2002년부터 국내 전 경수로에 적용될 경수로에 대한 한-IAEA 협력강화 방안은 IAEA와 단일국가와는 처음으로 New Partnership Approach를 추진하는 것으로 국제적으로 우리나라의 원자력 투명성 및 신뢰성을 제고시키고, 국내적으로는 IAEA의 사찰량 감소를 통하여 시설 운영자의 편의를 도모하며, 국가검사 측면에서도 효율적, 효과적 안전조치 이행에 기여할 것이다. 현재 국내 전 경수로에 협력강화 방안이 적용되고 있으며, 2002년 전반기 정기검사 적용 경험을 반영하여 세부 이행 절차가 확정될 것이다. 향후 우리나라 시설에 대한 보다 효율적이고 효과적인 안전조치 이행을 위하여는 경수로에 대한 협력강화 방안을 확대하여 핵연료 가공시설, 중수로, 연구시설 등 타 시설 형태에 대한 IAEA와의 협력강화를 지속적으로 추진하여야 할 것이다.

#### Abstract

According to Korean Atomic Energy Act, national inspection is being performed independently at the same time as the IAEA inspection. As national inspection system settled down, both Korea and the IAEA were looking for possible ways of cooperation for more efficient and effective safeguards implementation. As a first step, enhanced cooperation on LWRs, based on remote monitoring technology and state's system utilization, was introduced and an MOU for implementation was signed between Korea and IAEA on October 17, 2001. It is expected that the IAEA's on-site inspection would be significantly reduced with this new scheme. From January 2002, this new scheme is being implemented at all LWRs in Korea. This new scheme is

considered as a new type of NPA (New Partnership Approach) being applied to a single state. A basic element of this approach is the sharing of inspection activities between the Korea and IAEA while both parties maintain independent conclusion capabilities. Detailed implementation procedures of LWR enhanced cooperation scheme will be fixed during the first half of 2002 when enough experiences are accumulated.

## 1. 서 론

우리나라는 1995.1.5 개정, 공포된 개정 원자력법과 1996.7.23 공포·시행된 과학기술부장관 고시에 따라 IAEA 사찰과는 별도로 우리나라 정부가 주도하는 자체적인 국가 계량관리 검사가 1997년 시범적으로 실시되었으며, 현재 국내 전 안전조치 대상시설에 대하여 실시하고 있다. 우리나라의 국가 계량관리 검사가 정착되고, IAEA에의 지원이 지속됨에 따라 상호 간에 장비공유를 포함한 협력의 공식화 필요성을 인식하게 되었다. 특히 IAEA는 안전조치 강화방안의 적용에 따른 예산 및 인력의 부족과 국가 및 지역체제와의 협력 경험 누적 등에 따라 단일 국가에 대한 협력을 확대하려 하고 있다.

이러한 배경 하에 1999.11월에 개최된 제8차 한·IAEA 안전조치 검토회의에서 한국과 IAEA는 우선 경수로에 대한 협력 강화 방안을 강구하기 위한 Working Group을 구성키로 합의하였으며, 동 Working Group에서는 여러 방안을 검토한 결과 경수로에 원격감시를 추진하는 방안이 가장 적합함을 권고하였다. 이에 따라 한국과 IAEA는 동 권고안의 추진에 합의하고 2000.8월부터 이의 실질적 이행 방안을 추진하기 시작하였다. 약 2년 간에 걸친 노력 끝에 한국과 IAEA는 2001.10월 개최된 제10차 한·IAEA 안전조치 검토회의에서 ‘경수로 안전조치 이행을 위한 한-IAEA 간 협력강화를 위한 양해각서’에 서명하였으며, 2001년 말까지 세부 절차를 협의한 후 2002년부터 국내 전 경수로에 대하여 동 협력강화에 따른 검사를 수행하기 시작하였다.

본 논문에서는 경수로 협력강화 체제의 기술적 배경이 되는 원격감시 및 자료 전송 운영 현황, IAEA와의 협의 내용 및 국내 준비 사항, 협력강화 방안에 따른 검사 방법 및 세부 절차, 그리고 향후 해결하여야 할 사항 등에 대하여 기술하였다.

## 2. 본 론

### 2.1 원격감시 시스템 운영

IAEA는 안전조치에 관한 최근의 사찰 효율화 및 강화 추세에 맞추어 수년 전부터 새로운 사찰 개념의 격납/감시 시스템을 적용하고 있다. 새로운 격납/감시 시스템의 특징은

사찰 인력의 투입을 최소화하기 위하여 digital화 되었으며 원격감시가 가능하고, 봉인 시스템과 연계되어있는 것이다. 1998년부터 IAEA는 기존 국내 경수로에 설치되어있는 analog형 감시장비(MIVS)를 digital형인 원격감시장비(SDIS)로 대체코자 하였다. 아울러 한국과 IAEA는 원격감시의 기술 개발 및 적용 가능성을 연구하기 위하여 1998년 10월 개최된 제7차 한-IAEA 안전조치 검토회의에서 국내의 경수로에 대하여 원격감시 장비를 설치하여 시험 가동하기로 합의하고 MSSP (Member State Support Program) 과제로 수행하기 시작하였다. 원격감시 장비의 설치 장소 및 장비는 통상 원자로 건물 내의 장비출입구 감시를 위한 감시카메라 1대와 VACOSS 봉인 1개, 사용후핵연료 저장조 감시를 위한 감시 카메라 1대 및 핵연료 이송통로 감시를 위한 VACOSS 봉인 1개로 구성된다. 설치하는 가동 중인 원전의 경우 원자로 건물 내의 장비 설치하는 계획예방정비 기간 중에만 가능하기 때문에 통상 Phase I(핵연료 저장조에 Digital Camera인 DCM-14 및 신호저장을 위한 Server 설치) 및 Phase II(격납용기내의 DCM-14 및 VACOSS 설치, 사용후 저장고의 핵연료이송통로에 VACOSS 설치)로 구분하여 설치한다. 영광5호기와 같은 신규 원전의 경우에는 Phase I 및 II를 동시에 수행하였다.

1998년 10월 영광3호기에 대한 원격감시 시스템 설치 1단계(Phase I)로 핵연료건물 내에 감시카메라(DCM-14) 및 전자봉인(VACOSS seal)을 설치하였고, 1999년 6월에는 2단계(Phase II)로 원자로건물 내의 장비출입구 주변에 감시카메라 및 전자봉인을 추가로 설치하였다. 아울러 원자력통제기술센터 내에 중앙감시국(CMS, Central Monitoring Station)을 1998년 11월 설치하여 전화선을 통하여 전송되는 원격감시 자료를 평가하기 시작하였다. 국내 경수로에 대한 원격감시 장비의 설치는 제8차 한국-IAEA 안전조치 검토회의에서 한국과 IAEA와의 협력 강화 방안을 모색하기로 합의한 이후 본격화되어 2001년 말 현재 가동되고 있는 13개 경수로에 대하여 설치가 완료되어 정상적으로 자료 전송이 이루어 지고 있으며, 2002년 준공 예정인 영광6호기에도 초기노심 장전 이전에 이의 설치를 완료할 예정이다.

## 2.2 경수로 협력강화 방안

### 2.2.1 경수로 협력강화 관련 주요 추진 사항

경수로에 대한 협력강화 방안은 제8차 한-IAEA 안전조치 검토회의 시 처음으로 논의 되었으며, 2001.10.17 이의 이행에 관한 양해각서에 서명하고 2002년부터 국내 전 경수로에 적용하기까지 국내, 국외에서 많은 준비 작업 및 협의를 수행하였다. 이 중 주요 활동을 연도별로 살펴보면 다음과 같다.

1999. 10            제8차 한-IAEA 안전조치 검토회의 시 경수로 협력강화에 대한 Working Group 구성 합의

- 1999. 12. 17 C/S Digital Upgrade Meeting 개최 (대전)
- 2000. 04 Working Group Report 제출
- 2000. 07. 14 한-IAEA 안전조치 협력강화 회의 개최 (과기부)
- 2000. 09. 06 경수로 안전조치 협력강화 Workshop 개최
- 2000. 09. 26 - 10. 04 원격감시 시범운영에 따른 모의검사 실시
- 2000. 12. 18 시범 3개 호기 월간자료 제출 개시
- 2000. 12. 21 한-IAEA 경수로 협력강화에 따른 보고서 작성방법 등 교육 실시
- 2001. 01. 05 월간자료 e-mail 송부 방안 협의
- 2001. 03. 13 - 03.14 IAEA 전문가 Mr. Regula 방한, TCNC에 PGP Program 설치, 월간자료 e-mail 송부 개시
- 2001. 07. 31 한-IAEA 경수로 협력강화 실무그룹 회의 개최
- 2002. 10. 17 한-IAEA 경수로 협력강화 양해각서 서명 (10차 draft)
- 2002. 12. 13 - 12. 14 경수로 협력강화 Workshop 개최
- 2002. 01. 28 경수로 협력강화 이행 세부절차 협의 (Mr. Saukkonen)
- 2002. 01. 31 10개 경수로에 대하여 2001.12.31 까지의 월간보고 자료 제출
- 2002. 02. 15 13개 전 경수로에 대하여 월간보고자료 제출 시작
- 2002. 02 - 현재 경수로 협력강화에 따른 정기검사 실시

경수로에 대한 협력강화 방안은 제8차 한-IAEA 안전조치 검토회의 시 처음으로 논의 되었으며, 세부적 내용 협의를 위하여 Working Group을 구성, 운영토록 하였다. 동 Working Group에서는 우선 경수로에 국한한 한-IAEA 협력방안에 대하여 다음 4개안에 대한 세부 내용과 소요자원(인력 및 비용) 추정을 수행하였다.

- 1안 : 경수로에 대한 현재의 안전조치 기준에 따른 사찰방법 (감시장비 적용, 단 원격감시(Remote Monitoring, RM) 미적용)
- 2안 : 경수로에 대한 현재의 안전조치 기준에 따른 사찰방법 (감시장비 및 RM 적용)
- 3안 : 경수로에 대한 현재의 안전조치 기준에 따른 사찰방법 (운전 중에는 사용후연료를 직접 검증하고 감시장비 및 RM 미적용, 정지 중에는 임시 감시장비 적용)
- 4안 : 3안과 동일하나, 사용후연료에 대한 적기탐지목표가 1년으로 연장되었을 경우의 사찰방법

이들 4개안을 보면, 1안 - 3안은 기존 안전조치 방안을 적용하면서 IAEA 사찰 효율성을 높이는 방안이며, 통합안전조치와 관련된 방안은 4안이다. 통합안전조치가 적용되는 경우는 4안(사용후연료에 대한 적기탐지기간이 1년으로 연장되어 정기검사가 불필요함)이 최적 방안이나, 이 단계에 도달하기 위하여는 통합안전조치 적용을 위한 사전 조건을 만족시켜야 하며, 그 중간과정으로 1-3안 중 하나를 거쳐야 한다. Working Group은 2000.5월 최종보고서를 작성하였으며, 현 상황 하에서 경수로 협력강화 최적 방안으로 2

안을 추천하고 다음 사항을 제안하였다.

- 국내 전 경수로에 원격감시시스템(Remote Monitoring System) 설치, 운영
- IAEA 사찰에 원격감시 및 미통보 사찰을 활용하는 대신 물자재고검사(PIV 및 Post-PIV)를 제외한 정기사찰을 국가의 SSAC에 위임
- 원격감시 자료는 공유(중앙집선국-hub station-은 TCNC에 설치)하되 독자적 결론 도출
- IAEA는 관련장비를 제공하고 중앙집선국에서 IAEA 본부까지의 자료 전송비 부담
- 우리나라는 전화선 및 중앙집선국 장소를 제공하고 장비설치비 및 국내 자료 전송비 부담
- 경수로에 대한 상기 협력방안의 전면적 이행에 앞서 각 경수로 부지(고리, 영광, 울진) 당 1개의 원전을 선정하여 시범 운영

2000.5월 작성된 Working Group 보고서에서 제안한 내용에 대하여는 한-IAEA 간 상호 동의하였으나, 이에 대한 공식 합의문서 문안을 마무리하기까지 상당한 시일이 소요되었다. 그러나 이와 병행하여 공식 합의문서가 체결된 후 최단시간 내에 이를 이행할 수 있도록 다음과 같은 실무적 활동이 진행되었다.

- 공식 합의문서 체결
  - : 양해각서(MOU)로 추진하고, 문안 및 첨부물 내용 검토
- 협력강화 세부절차서 작성
  - : 검사 체제(RM inspection scheme), 세부 검사 활동, 장비사용절차 및 양식, 검사 보고서 작성 및 전달 방법, 감시장비 결과 공유, 기타 행정 사항 등에 대한 세부 절차서 작성
- 국내 전 경수로에 원격감시시스템(Remote Monitoring System) 설치, 운영
  - : 원격감시장치(SDIS) 설치를 Phase I(핵연료 건물 내에 Digital Camera인 DCM-14 및 신호저장을 위한 Computer server 설치, 핵연료이송통로에 VACOSS 봉인 설치) 및 Phase II(원자로 건물 내에 DCM-14 설치, 장비출입구에 VACOSS 봉인 설치, Computer server와의 연결)로 구분하여 설치. 2000.12월까지 11기 경수로에 대하여 Phase I 및 II가 완료되었으며, 잔여 1기 및 신규 영광5,6호기에 대한 작업을 2001년 중 완료. (영광6호기는 작업환경 상 2002.5월 중 설치토록 조정됨)
  - : 2000.8월 한국원자력연구소 원자력통제기술센터 내 Hub station 설치 및 대상 원자력발전소와의 통신선 연결 완료, 자료 수신 시작. 현재 13개 호기에 대한 원격감시 데이터가 한국원자력연구소 내 원자력통제기술센터에 설치된 Hub Station의 server에 전송되고 있으며, 특히 고리2, 영광3, 울진1호기의 원격감시 자료는 경수로 안전조치 협력강화를 위한 시범 검사에 활용되었음.
- 협력강화 방안 시범 실시 (Rehearsal)
  - : 2000.8월 협력강화 시범 대상호기 선정 (고리2, 영광3, 울진1)
  - : 2000.9월 경수로 안전조치 협력강화 Workshop 개최 (시범호기 시설 운영자 대상)

- : 2000.9월 경수로 안전조치 협력강화 모의검사 실시 (국가 단독 실시)
- : 2000.11월, 2001.2월 경수로 안전조치 협력강화 모의검사 실시 (IAEA와 공동 실시, 2001년 말까지 지속 실시)
- : 2000.12월 협력강화에 따른 보고서 작성방법 등 교육 실시 (전 시설 운영자 대상)
  - . 월간 운영자료 표준양식 및 제출 절차 협의
- 기타 사항
  - : 2000.10월 제9차 한-IAEA 안전조치 검토회의 시 경수로 안전조치 협력강화 방안  
에 대한 추가 협의 수행
    - . 원자로 건물 내 감시카메라의 기술적 결함에 대한 IAEA의 조치 요구
    - . 경수로 협력강화에 대한 협정 체결을 위한 양해각서(MOU) 초안 IAEA 전달
  - : 2001.3월 월간 운영자료 제출 방식 효율화
    - . 월간 운영자료는 표준양식에 의거, computer file로 작성
    - . 동 file은 암호화한 후 전자우편으로 송부

## 2.2.2 경수로 협력강화 양해각서 및 부록

2000.10월 IAEA에 양해각서 초안을 전달한 후 10여 차례의 문안 수정을 거쳐 2001.10.17 경수로 협력강화에 관한 양해각서(MOU : Memorandum of Understanding (MOU) Between the International Atomic Energy Agency and the Ministry of Science and Technology of the Republic of Korea for an Enhanced Cooperation on Safeguards Implementation at Light Water Reactors in the ROK)와 부록(Annex : Enhanced Co-operation Arrangements between the IAEA and the ROK SSAC on the Implementation of Safeguards at LWRs in the ROK)에 최종 합의, 서명하였다. 동 양해각서 및 부록의 내용은 앞의 Working Group Report의 내용과 원칙적으로 동일하나, 이행 절차 등 세부 사항에 대하여는 약간의 수정이 되었다. 양해각서 및 부록의 주요 내용은 다음과 같다.

### < 양해각서 주요 내용 >

양해각서의 내용은 안전조치 협정상의 주요 원칙을 재확인하고 양해각서 및 부록의 효력 발생, 수정 절차 등의 행정적인 내용으로 이루어져 있다.

- 안전조치 협정 상의 주요 원칙
  - . 제7조 : SSAC 설립 유지
  - . 제31조 : ROK SSAC를 충분히 활용하고 불필요한 중복 회피
- 주요 경과 설명
  - . 2000. 9월 : 경수로 안전조치 협력강화 모의검사 실시 (2000.9.26 영광3호기/ 2000.9.28 고리2호기/ 2000.10.4 울진1호기)

- . 2001. 2월 : 월간운영자료 전자우편 송부 시작 (PGP program)
- 효력 발생 및 수정
  - . 2002. 1월: 전 경수로에 대해 안전조치 협력강화 방안 적용
  - . 협력강화 방안 적용에 대한 주기적인 검토 회의 : 최소한 년 1회 (한-IAEA 안전조치 검토 회의)
  - . MOU 개정 관련 : MOU 개정 시 재서명 없이 상호 편지교환(exchanges of letters) 만으로 효력 발생

### < 양해각서 부록 주요 내용 >

양해각서 부록의 내용은 경수로 협력강화 방안의 이행에 필요한 세부사항을 규정하고 있다.

#### (1) 기본개념

- 독자적인 안전조치 결론을 내릴 수 있어야 함.
- 핵물질 이송통로에 연속적인 감시와 봉인 설치.
- 모든 C/S 자료는 SSAC에 설치된 허브를 통해 암호화된 형태로 IAEA에 전송
- 계량 및 운영기록을 매달 SSAC가 암호화된 형태로 IAEA에 전송
- SSAC는 계획된 모든 경수로 검사에 참여
- 설계정보검사 활동과 이를 위한 시설접근이 모든 사찰관에게 허용

#### (2) 검사빈도

- 검사 종류 및 횟수
  - . 년 1회의 물자재고검사(PIV)
  - . Pre- 와 Post-PIV, 적시탐지 목적을 위해 년 4회까지 정기검사
  - . 사용후연료의 반입과 반출 검증을 위해 필요한 검사
  - . 저농축우라늄 구역안전조치(LEU Zone Approach)와 관련된 검사
  - . 필요 시, 추가활동을 위한 검사
- 상기 검사 중 IAEA는 PIV, Post-PIV, 사용후연료 반입/반출과 관련된 검사, 저농축우라늄 구역안전조치와 관련된 검사와 추가활동을 위한 검사는 항상 참여. 기타 검사는 무작위로 선택하여 참여.

#### (3) 검사활동

- 물자재고검사(PIV)
  - . 계량 및 운전기록 검토
  - . 신연료 검증
  - . 노심연료 검증 : C/S 평가 수행, 일련번호 확인
  - . 사용후연료 검증 : CG에 봉인 설치 후 RM-H, Container 검증
- 신연료 반입 검증 : I, RM-H + A
- 사용후연료 반출 검증

- . 반입 및 반출시설에서 I + RM-H
- . 필요 시 추가적인 검증(사찰관 입회 등)
- 동시검사 : 원전연료(주) 물자재고검사 시 모든 경수로의 신연료에 대한 동시검사 수행
- 설계정보 검증
  - . 최소한 년 1회 및 DIQ 변경 시 수행
- 정기검사 : 국가계량관리검사
  - . 계량 및 운전기록
  - . 사용후연료조의 수량 확인
  - . C/S 기록에 대한 독자적인 평가 수행
  - . 국가 봉인 및 IAEA 봉인 관련 활동
- 시설 준비 자료
  - . 핵물질 재고 장부 (General Ledger) : Inventory Record, Inventory Change Record
  - . Location Map
  - . 열출력 기록 (Power Histogram), 감시관련기록 (Operator's Declaration for Surveillance), VACOSS 봉인 관련 시설 활동 내역 (VACOSS seal activity), 시설 운영 관련 계획 (사전 정보 제공)

#### (4) 검사 일정 및 결과 통보

- 검사 일정 : IAEA에 의해 계획
  - . SSAC에 의해 정보 제공
  - . 제공 정보 : 신연료 반입 일정, 원자로 정지, PIT 일정, 원자로 재가동 예정일, 핵물질 반출 일정, 공식적인 공휴일
  - . 특정 일정이 수행되기 최소한 2주전에 SSAC에 의해 공식적인 확인
  - . CCV (Closed Core PIV) : 1년 동안 연료 재장전 계획이 없을 경우 14개월이 지나기 전 (단, 2회의 PIV가 연속되는 2년 이내에 수행되고, 두번째 PIV가 원자로 재장전을 위해 개봉될 경우 14개월 초과될 수 있음)
- 검사 결과 통보
  - . SSAC 검사 결과는 IAEA Logsheet와 WP와 동등하고 일치하는 방법으로 문서화 및 IAEA 통보
  - . IAEA는 SSAC에서 제공한 계량 및 운영기록을 근간으로 C/S 평가 수행 (분기별로 90(a) Statement 발송)

#### (5) 장비사용

- 공동사용 장비와 IAEA에 인증된 장비만 사용
  - . VACOSS seal
  - 설치 : IAEA 수행

검증 및 제거 : IAEA 혹은 SSAC에 의해 수행

. SDIS

두대의 카메라와 봉인이 SDIS 시스템에 연결

SDIS 보수는 IAEA 사찰관의 입회 필요

IAEA의 요청에 의해 SSAC 혹은 시설운영자가 resetting

- 감시자료의 공유

. SDIS 자료는 실시간으로 IAEA와 SSAC가 공유

. IAEA와 SSAC는 주기적으로 시스템을 점검: 이상 발견 시 상대방에게 통보  
감시자료의 공유

(6) 비용

- SSAC : 장비와 케이블의 설치, 각 경수로에서 허브까지의 통신 비용, 허브사무  
실 운영 및 임대 비용, 장비 운영에 필요한 전기 비용

- IAEA : RM 관련 장비, 허브로부터 IAEA까지의 통신 비용과 장비의 교환/유  
지 비용

상기 양해각서 및 부록을 합의한 후 2002년부터 전 경수로에 적용하기 위하여 우리나라는 즉시 한-IAEA 실무자 간의 세부 이행절차 협의를 시작하였으며, 아울러 2001.12월 시설 운영자를 대상으로 ‘경수로 협력강화 Workshop’을 개최하였다. 동 Workshop에서는 경수로 협력강화 방안의 내용 및 세부사항 설명, 시설에서의 준비사항 등에 대하여 토의하였다.

## 2.3 추진 현황

2002년 1/4분기 중에 경수로 협력강화 방안이 적용된 검사(정기검사 및 pre-PIV)는 총 14회로 이 중 IAEA 사찰관이 참여한 검사는 5회였다. 나머지 9회의 검사는 IAEA 사찰관의 참여 없이 국가 검사관/원 단독으로 수행하였으며, 검사 후 IAEA 보고서 양식에 따른 검사보고서를 작성하여 IAEA에 송부하였다. IAEA 사찰관이 참여한 5회의 검사 중 3회의 검사는 사전 통보 없이 당일 현장에 IAEA 사찰관이 나타나는 단기통보사찰(short notice)이었으나, 당초 우려와는 달리 규정된 시설 출입절차를 거쳐 적절한 시간 내에 현장에 도착, 검사를 수행할 수 있었다.

원격감시 기술을 기반으로 한 협력강화 방안을 적용하는 국가는 우리나라가 최초로서 IAEA에서도 이와 관련한 세부절차가 준비되어 있지 않다. 단지 그 동안 EURATOM과의 NPA 적용 경험을 바탕으로 초안을 작성하고, 시험 적용을 통하여 보완하여 나가고 있다. 현재까지 협의된 내용은 검사 일정 확정 및 통보 절차, 정기검사 시 활동 내용 (특히 IAEA 사찰관이 참여하지 않을 경우), Follow-up Action 수행 절차, 국가 단독검사 시 보고서 작성 방법 및 전달 방안, IAEA 사찰관이 검사에 참여하지 않을 경우의 Statement 작성 방안, 무작위 선정 검사 시 사전통보 방안 및 절차 등이며, 2002년도 전

반기 중 시험 적용을 거쳐 이를 수정, 보완할 것이다.

### 3. 결론 및 건의사항

우리나라는 국가의 원자력 활동 투명성 및 국제적 신뢰성 제고를 위하여 1997년부터 IAEA 사찰과는 독립적으로 국가 계량관리 검사를 시작하였으나, 국가체제의 신뢰성이 제고되면서 IAEA 및 원자력선진국과의 협력이 활발하여 지고 있다. 특히 1999년부터 추진하기 시작한 경수로에 대한 한-IAEA 협력강화 방안은 IAEA와 단일국가와는 처음으로 New Partnership Approach를 추진하는 것으로 효율적, 효과적 안전조치 이행에 따른 검사 부담 감소, 기술 개발 및 확보 뿐 아니라 향후 타 국가에 대하여도 적용이 가능하여 국가의 위상을 높일 수 있다. 그간 동 협력강화 방안에 대한 한-IAEA 간 공식 합의를 위한 문서 문안이 협의되어 2001.10.17 경수로 협력강화 이행에 대한 양해각서 및 부록이 합의되었으며, 이와 병행하여 동 방안의 실질적 이행을 촉진하기 위한 원격감시 및 자료 전송 장비 설치, 세부 절차서 협의, 국내 시설 운영자에 대한 교육 및 실무 협의, 시범검사 실시 등의 활동이 수행되어 왔다. 이를 바탕으로 2002년부터는 국내 전 경수로를 대상으로 경수로 협력강화 방안에 따른 검사가 시행되고 있다.

경수로 협력강화 방안은 감시자료 원격전송 기술에 기반한 것으로 안전조치의 효율적, 효과적 이행이 가능하다. 즉 IAEA에서는 시설에 직접 출입하지 않고도 원격감시 기술에 의하여 직접 검사를 수행하는 것과 동등한 목적을 달성할 수 있어 효과성을 제고시키면서도 사찰자원 절감할 수 있으며, 국가 및 시설에서는 효율적 일정 작성으로 국가와 시설의 부담을 경감하는 것이 가능하다. 또한 동 방안은 기존 안전조치 체제에서 향후 적용될 IAEA 통합안전조치(Integrated Safeguards) 방안으로 가기 위한 중간단계이나 효율성 및 효과성 측면에서는 동등한 이득을 가져올 것으로 판단된다. 향후 우리나라 시설에 대한 보다 효율적이고 효과적인 안전조치 이행을 위하여는 경수로에 대한 협력강화 방안을 확대하여 핵연료 가공시설, 중수로, 연구시설 등 타 시설 형태에 대한 IAEA와의 협력강화를 지속적으로 추진하여야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

1. 과학기술부, "국제 통합안전조치 활동에 대비한 국가 대응방안 연구 (과학기술부 정책연구 99-32)", KAERI/RR-1959/99, 1999.12
2. Yeo-Chang Yoon, Wan-Sou Park, Sung-Gi Park, Seung-Sik Park, "Enhanced Cooperation between Korean SSAC and IAEA", 41st INMM Annual Meeting, July 16-20, 2000, New Orleans, Louisiana, USA

3. Seung-Sik Park, Jae-Sung Lee, Jong-Uk Lee, Sung-Gi Park, Jong-Sook Kim, "Remote Monitoring-based LWR Safeguards Experience and Perspective in Korea", 41st INMM Annual Meeting, July 16-20, 2000, New Orleans, Louisiana, USA
4. Wan-Sou Park, "The Enhanced Cooperation between the IAEA and the SSAC on the National Inspection", 4th INMM Korean Chapter Annual Meeting, August 8, 2000, Daejeon, Korea
5. Wan-Sou Park, "Enhanced Cooperation between the IAEA and SSAC - An Approach for a New Partnership", 3rd INMM/ESARDA Workshop on Science and Modern Technology for Safeguards, November 13 - 16, 2000, Tokyo, Japan)
6. 박완수, 박승식, 박승기, 김병구, 임석순, "한-IAEA 간 경수로 협력강화 추진 현황 및 향후 전망 (Progress of LWR Enhanced Cooperation between Korea and IAEA)", 2001 한국원자력학회 춘계학술발표회, 2001. 5. 24 - 25, 제주대학교
7. 박승식, 박승기, 김현태, 박완수, "원격감시시스템을 적용한 국가검사 및 전망 (Remote Monitoring based National Safeguards Inspection and Its Perspective)", 2001 한국원자력학회 춘계학술발표회, 2001. 5. 24 - 25, 제주대학교
8. Seung-Sik Park, Won-Woo Na, Sung-Gi Park, Hyun-Tae Kim, Jong-Uk Lee, Wan-Sou Park, "LWR Remote Monitoring Implementation in Korea under the Enhanced Co-operation with IAEA", 42nd INMM Annual Meeting, July 15-29, 2001, Indian Wells, California, USA
9. Wan-Sou Park, Byung-Koo Kim, Seuk-Soon Yim, Young-Myung Choi, "Enhanced Cooperation between the IAEA and Republic of Korea on Safeguards Implementation at Light Water Reactors", IAEA-SM-367/11/06, Symposium on International Safeguards - Verification and Nuclear Material Security, October 29 - November 2, 2001, Vienna, Austria
10. Wan Ki Yoon, Jong Soo Kim, Jung So Kim Eun Ho Kwack, Jin Soo An, "Remote Monitoring and Its Implication in Korea", IAEA-SM-367/16/04, Presented at Symposium on International Safeguards - Verification and Nuclear Material Security, October 29 - November 2, 2001, Vienna, Austria
11. 한국원자력연구소, "원자력통제기술센터 2001년도 운영보고서", KAERI/MR-376/2001, 2001.12
12. 한국원자력연구소, "한-IAEA 경수로 협력강화 및 국가 계량관리 검사", KAERI/AR-620/2001, 2001.12