

## 안전조치 정보처리시스템 개발에 관한 연구

### Study on the Development of Safeguards Information Treatment System

이병두, 송대용, 소동섭, 곽은호

한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

#### 요 약

안전조치 대상시설은 한-IAEA 안전조치협정, 양국간 원자력협력 협정 및 원자력법에 명시된 보고 의무사항들을 효율적으로 이행하고 시설 안전조치에 관련된 정보들을 효과적으로 관리할 수 있는 안전조치 정보처리시스템(Safeguards Information Treatment System : SITS)이 필요하다. 본 논문은 현재 개발 중인 SITS의 기능, 입출력자료 및 계량관리체제 분류기준, 입출력 화면 및 시스템 구성도에 관한 SITS 설계 결과를 기술하였다. 또한, 안전조치 대상시설의 계량관리 방법 및 절차는 시설 형태 및 특성에 의해 다르게 적용되므로 SITS가 모든 형태의 계량관리체제에 적용될 수 있도록 국내 안전조치 시설을 계량관리 요소에 따라 8개 계량관리체제로 분류하였다. SITS의 개발이 완료되면 시설차원의 안전조치 업무처리에 효율성이 증대될 것으로 기대된다.

#### Abstract

Safeguards Information Treatment System(SITS) at the facility level is required to implement efficiently the obligations under the Korea-IAEA Safeguards Agreement, bilateral agreements with other countries and domestic law, and to manage effectively the information related to safeguards work. In this paper, the requirements of SITS such as its major functions, input/output data and the relationships of safeguards information are reviewed, and user interface and system design of SITS are described. To cover various kinds of accounting procedures and methods applied at the facility level under IAEA safeguards agreement, nuclear facilities in Korea are categorized into 8 types based on its accounting characteristics in SITS. Development of SITS will help the facility operators to control the safeguards information.

#### 1. 서 론

안전조치 대상시설은 한-IAEA 안전조치협정에 따라 모든 핵물질 재고량 및 재고변동사항에 대하여 계량관리보고서와 핵물질 수출입 정보 등을 IAEA에 보고하여야 하며, 양국간 원자력 협력 협정에 따라 공급국별 핵물질 재고량을 관리할 의무가 있다. 한-카 및 한-호 간의 원자력협력협

정에는 해당 국가 원산지 핵물질에 대한 재고변동사항 및 재고량에 대한 정보를 매년 통보하도록 되어 있다. 또한, 원자력법은 IAEA 안전조치 협정 및 양국간 원자력협력협정에 의해 시설이 준수하여야 하는 보고 의무사항과 정부의 원자력 통제를 위해 시설이 이행하여야 하는 보고 의무사항들을 명시하고 있으므로 시설은 다양한 종류 및 형태의 정보들을 보고, 유지관리하여야 한다.

안전조치 대상시설에서 국제협약 및 원자력법에 명시된 보고 의무사항을 신속, 정확하게 이행하고 시설 자체 안전조치 업무수행에 필요한 정보들을 효율적으로 관리하기 위해서는 시설에서 발생하는 다양한 형태의 안전조치 정보들을 유지, 관리할 수 있는 정보처리시스템이 요구된다. 현재 국내 안전조치 대상시설은 IAEA로 제출되는 핵물질 계량관리 보고서(ICR, PIL, MBR 및 Concise note)의 보고 및 관리를 목적으로 개발된 핵물질 계량관리시스템을 활용하고 있다. 그러나 기존 계량관리시스템은 1988년에 MS DOS 환경에서 수행되는 PC용 데이터베이스 개발 tool인 dBASE III와 CA Clipper로 개발되어 window 환경에서 운영되는 현 전산환경에 부적합하고 계량관리보고서 이외의 시설 안전조치 정보들을 처리할 수 없다는 문제점이 있다. 이를 해결하기 위하여 정보처리 범위를 확대하고 전산환경이 window 체제인 시설차원의 안전조치 정보처리시스템(Safeguards Information Treatment System : SITS) 개발을 시작하였다.

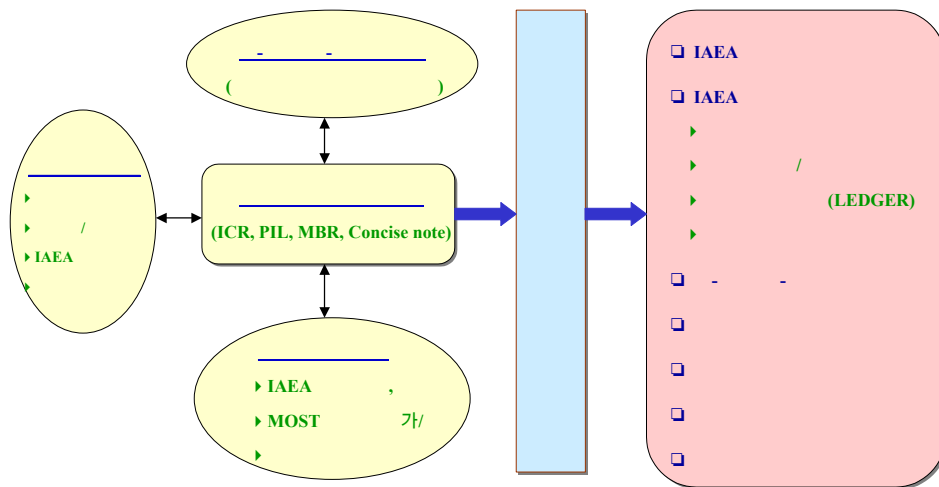
본 논문에서는 현재 개발 중인 SITS의 기능, 입출력자료 및 안전조치 자료간의 관계성에 대한 분석 결과와 데이터베이스 구조, 입출력 화면 및 시스템 기능에 관한 SITS 설계 결과를 기술하였다. SITS는 시스템 라이프 사이클 전 영역과 포괄적 개발 접근이 가능한 정부 권장 표준방법론인 앤더슨 컨설팅사의 Method/1 관리기법을 적용하여 개발하고 있다. SITS는 범용 PC에서 Window 2000 또는 NT의 운영체제 하에서 수행 가능하도록 설계하였으며, 데이터베이스와 웹을 연동하기 위해 DBMS는 MS SQL sever 7.0을, 웹서버는 MS IIS (Internet Information Server)를 채택하였다. Network 환경은 연구소, 원자력 발전소, KNFC 및 기타 다른 기관의 특성에 적합하도록 구성하였다.

## 2. SITS 입출력 자료

SITS는 한-IAEA 안전조치 협정, 양국간 원자력 협력협정 및 원자력법에 따른 보고 의무사항을 신속, 정확하게 이행하고 시설 자체 안전조치 업무수행에 필요한 안전조치 정보들을 유지, 관리하여야 한다. 이를 위하여 SITS 입출력자료는 상기 국제 협약에 따른 보고자료, 과학기술부 고

시 제96-30호인 “국제규제물자 보고에 관한 규정”에 따른 보고자료, IAEA 사찰 수검자료 및 결과, 그리고 기타 시설 안전조치 업무수행에 필요한 자료들로 구성하였다. SITS의 개괄적 입출력 자료 흐름도는 그림 1과 같이 도시될 수 있으며, 입출력 자료의 종류 및 처리내용을 요약하면 표 1과 같다.

그림 1. SITS의 입출력 자료 흐름도



한-IAEA 안전조치 협정에 따른 보고 의무사항 이행을 위하여 SITS로 입력되는 자료들은 IAEA 계량관리보고서인 재고변동보고서(Inventory Change Report : ICR), 물자재고목록(Physical Inventory List : PIL), 물질수지보고서(Material Balance Report : MBR), 계량관리보고서 내용을 보조 설명하는 Concise note와 핵물질 수출입에 관련된 IAEA 사전통보, 안전조치 면제/재적용/종료 등과 같이 시설에서 IAEA로 보고되는 모든 안전조치관련 자료들로 구성된다. 양국간 원자력 협력협정에 따른 의무사항 이행을 위하여 미국 사전동의 관련자료 및 한-카/한-호 연례보고서 등이 입력되며, 원산지별 핵물질 재고목록 및 재고량 유지관리는 ICR의 추가 field를 이용한다. 원자력법에 따른 보고 의무사항 대부분은 국제협약에 따른 보고 의무사항과 동일하지만 IAEA 사전통보사항에 해당되지 않는 1 effective kg 미만의 핵물질 수출입관련 자료와 같이 국가 원자력 통제를 위해 필요한 자료들은 SITS로 입력되도록 하였다.

시설 안전조치 업무를 효과적으로 수행하기 위하여 시설 핵물질 재고목록 및 재고변동기록부, 핵적 생성 및 손실(Nuclear Loss & Production), 재고변동기록부 등에 대한 자료를 입력하도록 구성하였으며, 이들 자료들을 이용하여 IAEA 사찰 수검에 필요한 정보 파악 및 시설 안전조치 업무 수행에 필요한 정보를 관리할 수 있도록 하였다.

SITS는 데이터베이스에 저장된 자료들을 이용하여 국제협약 및 원자력법에 따른 보고 의무사항들을 이행하고 시설 안전조치 업무수행에 필요한 정보들을 파악할 수 있도록 하였다. SITS의 출력자료 종류는 크게 IAEA 안전조치 이행에 필요한 IAEA 계량관리보고서, IAEA 사찰 수검자료 및 수검결과, 한-카 및 한-호 연례보고서, 원자력법에 따른 보고 이행결과 및 기타 안전조치 보고결과 등으로 구성되어 있다. SITS에서 출력되는 IAEA 사찰수검 자료는 General Ledger, KMP별 재고변동기록 및 재고목록, Fuel assembly history, Nuclear Loss & Production 기록, 발전소의 월별 IAEA 보고자료 등이며, General Ledger의 경우 발전소, KNFC 및 연구소에 대한 출력양식이 다르게 구성되어 있으므로 시설 형태 및 특성에 따라 적절한 출력 양식을 선택할 수 있도록 하였다.

표 1. SITS의 입출력 자료 종류 및 형태

가. 입력자료 종류

	, MBA name IAEA			ALL
	ICR, PIL, MBR, Concise Note			ALL
	KMP	IKMP		, LOF, R&D
	Nuclear Loss & Production			
IAEA	(Part1 ~ Part4) /			ALL
	Fuel Assembly History Card			
	Declaration for Surveillance			ALL
	Declaration for Seal			
	Power Histogram			
	Advanced Information			ALL
		/ / ( . )		ALL
		/ / ( . )		
		/ / ( . )		
	(MOST)	/ / ( )		
		/ / ( . )		
		/ / ( . )		
		/ / ( . )		
	-		BSI Non -canadian	ALL
	-			
			/ /	
	MOST	letter		ALL
	IAEA Letter	(2~3 )		

2001 춘계학술발표회 논문집  
한국원자력학회

나. 출력자료 종류

/ Log Access/		/ MBA name /
ICR/ PIL/ MBR/ Concise Note		, ,
BIL		,
KMP		IKMP ,
KMP		
General Ledger ( )	Date & Element	,
	Inventory change Type & Isotope Code	,
	Inventory change Record(Date & Element & MD code)	,
	Sub General Ledger	,
Inventory change Document (Material Transfer) ( )	Nuclear Loss & Production	,
	Irradiation fuel	,
	Fresh Fuel With MD Code	,
	Fresh Fuel W/O MD Code	,
Inventory Record	Inventory Record	,
( )	Fuel Assembly History Card	,
	Declaration for Surveillance, Advanced Information	,
	Declaration for Seal, Power Histogram	,
	IAEA , /	
IAEA	(Part1 ~ Part4)	,
	IAEA , IAEA IAEA ,	,
General Ledger, Inventory Record, Power Histogram Declaration for Surveillance, Declaration for Seal, Advanced Information		
		/ / ( . )
		/ / ( . )
		/ / ( . )
		/ / ( )
		/ / ( . )
		/ / ( . )
		/ / ( . )
		,
	- , ,	, ,BSI,Non-canadian
	- , ,	, ,
		, ,
	MOST letter	
	IAEA Letter (2~3 )	
	Total error message	
	Report Status(^ 가 )) head table (ICR,PIL,MBR	
	Batch name ( 가 )	

### 3. SITS의 계량관리체제 구분

안전조치 대상시설은 시설 형태 및 특성에 따라 각기 다른 형태의 계량관리 방법 및 절차를 적용하고 있다. SITS가 모든 안전조치시설로부터 입력되는 계량관리자료를 처리하기 위해서는 시설별 계량관리 환경 및 특성에 따라 적절한 계량관리 방법 및 절차를 적용하여야 한다. SITS는 계량관리 특성 및 환경에 따라 국내 안전조치 시설을 8개 형태의 계량관리체제로 분류하였다.

SITS에서 시설 분류방법은 1) 시설 형태를 나타내는 품목계수시설과 중량취급시설 여부, 2) 계량관리 방법을 나타내는 Batch follow-up 적용여부, 3) 미계량물질(Material Unaccounted For : MUF) 발생여부, 4) Pu 보고시기, 5) 시설 운전상태, 6) KMP(Key Measurement Point) 간 이동되는 핵물질에 대한 정보처리 여부, 7) ICR 입력시 KMP 지정여부 등과 같은 계량관리 요소에 의해 결정되었다. SITS의 환경설정루틴에서 계량관리 요소들이 설정되면 SITS로 입력되는 모든 계량관리자료들은 설정된 계량관리 방법 및 절차가 적용되어 자료의 유효성이 검사된다. 이와 같이 시설 계량관리체제를 선택할 수 있어 국내 모든 안전조치 시설에서 SITS의 활용이 가능하도록 하였다. SITS가 분류하는 8개 형태의 계량관리체제 및 특성은 다음과 같으며, 각 형태에 대한 주요 계량관리 요소를 요약하면 표 2와 같다.

Category 1 시설 : 핵물질을 assembly 또는 rod 단위로 품목계수하는 시설로서 batch follow-up을 실시하고 반출량과 재고량이 정확히 일치함에 따라 MUF가 발생되지 않으며, Nuclear Loss & Production을 fuel exchange시 보고하는 발전용 원자로 시설

Category 2 시설 : 계량관리 특성이 Category 1 시설과 동일하지만 조사 핵연료의 반출입시에 Nuclear Loss & Production을 보고하는 연구용원자로 시설

Category 3 시설 : Category 1 & 2의 계량관리 형태와 유사하게 품목계수 및 batch follow up 계량관리체제를 적용하지만 Nuclear Loss & Production이 없으며, hot cell과 같이 시설내 일부 지점에서 중량취급시설과 같은 형태의 계량관리체제가 적용될 수 있어 장부상 재고량과 실제 재고량에서 차이가 발생되거나 MUF 발생소지가 있는 조사후 및 조사재 시험시설

Category 4 시설 : Category 1 시설의 계량관리 형태와 유사하지만 batch follow-up을 실시하지 않고 월별로 Nuclear Loss & Production을 보고하는 중수형 원자로 시설

Category 5 시설 : MUF가 발생하는 중량취급시설로서 품목계수 및 batch follow up 계량관리체

제를 적용하고 재고주요측정지점(Inventory Key Measurement Point : IKMP)에 따라 핵물질 재고변동을 관리하는 시설외지점(LOF) 및 R&D 시설

Category 6 시설 : Category 5 시설의 계량관리 형태와 유사하지만 핵물질 재고변동이 IKMP와 무관하게 발생하는 DUPIC 시설, 하나로 핵연료제조시설(HFFL), 중수로핵연료 가공시설(CFFP)

Category 7 시설 : 중량취급시설이지만 시설 가동을 중지하여 MUF 발생이 없는 DUF4 변환시설

Category 8 시설 : 중량취급시설로서 MUF가 발생되며, batch follow-up으로 계량관리를 적용하지 않고 핵물질 종류 및 원산지별로만 계량관리를 실시하는 원전연료주식회사의 PWR 및 CANDU 핵연료 가공시설

표 2. 안전조치 대상시설 구분

	BATCH FOLLOW UP	MUF	Pu	OPERATION STATUS / Pu REPORTING MODE	IKMP		
	Batch follow up 가	○					
		₩	○	Pu report mode PWR ( )		PWR	CASE 1
				Pu report mode Research( )			CASE 2
		가	○	₩			
				₩		IMEF, PIEF (Rod cut)	CASE 3
	Batch follow up 가	○					
		₩	○	Pu report mode ( )			CASE 4
	₩						
	Batch follow up 가	○		가		LOF, R&D	CASE 5
						DUPIC, CFFP(가 )	CASE 6
		₩		가		DUF4(가 )	CASE 7
	Batch follow up 가	○		가		KNFC ( PWR, CANDU )	CASE 8
					₩		



#### 4. SITS의 주요 기능

SITS는 한-IAEA 안전조치 협정, 양국간 원자력 협력협정 및 원자력법에 따른 보고 의무사항을 이행하고 시설 자체 안전조치 업무수행에 필요한 안전조치 정보들을 유지, 관리하기 위해서는 정확한 정보관리가 필수적이다. 정확한 정보관리를 위하여 SITS로 입력되는 안전조치 정보들에 대한 유효성 검증 작업이 필요하다.

SITS의 입력 자료인 계량관리보고서는 대부분 입력 자료와 연관성을 갖고 있으므로 계량관리보고서를 중심으로 다른 안전조치 정보들과 연계성을 항상 유지하도록 하였다. 계량관리보고서와 연관성이 있는 입력자료는 IAEA 및 MOST로 보고되는 핵물질 수출/수입에 관한 사전 보고자료, 핵물질 종료/면제/재적용 신청자료, 핵물질 이동기록부, 양국간 원자력협력협정의 연례보고서, 원산지별 핵물질 재고변동 및 재고량, 사전동의 자료 등이며, 이들 자료들이 입력될 때 SITS는 계량관리보고서와의 일치성을 검사하여 입력자료의 완결성을 유지하도록 하였다.

국가 또는 MBA간 핵물질 재고변동 발생시 반출입 시설에서 작성되는 핵물질 이동기록부와 발전소 원자로에서 교체 핵연료의 nuclear loss & production 및 연소도를 SITS에서 기록, 유지하도록 하였다. 이들 자료들은 재고변동보고서를 자동으로 작성하거나 입력되는 재고변동보고서의 유효성 검사에 활용되도록 하였다. 핵물질 이동기록부는 시설에 따라 작성 양식에 차이가 있었으나 SITS에서 시설별 표준 양식을 제공하도록 하였다. 또한, 효율적인 자료 입력을 위하여 입력자료의 종류 및 양, 시설 특성, 운영자 취향에 따라 다양한 방법으로 자료입력이 가능하도록 하였다. 계량관리보고서의 입력방법은 일반 word processor로 작성된 data file을 입력하는 방법, SITS가 제공하는 excel 양식으로 계량관리보고서를 직접 작성하는 방법, MBA간 핵물질 이동기록부를 이용한 보고서 작성 또는 입력하는 방법이 있다.

계량관리보고서는 한-IAEA 안전조치협정의 보조약정인 CODE 10과 안전조치 대상시설별로 IAEA와 합의한 시설부록(Facility Attachment : FA)에 명시된 방법에 따라 작성되어야 한다. CODE 10은 계량관리보고서의 작성 방법 및 문법적 형식을 명시하고 있으며, FA는 시설 형태 및 환경에 따라 적용되는 계량관리 방법 및 절차를 명시하고 있다. SITS는 입력자료의 유효성 검증을 위하여 CODE 10 및 FA의 주요 내용들을 데이터베이스에 저장하여 계량관리보고서가 입력될 때마다 데이터베이스에 저장된 CODE 10에 따라 문법적 형식을 검사하고 FA에 명시된 계량관리 방법에 따라 작성되었는지 검사한다. 데이터베이스에 저장되는 FA의 주요 내용은 유통 주요측정

지점(Flow KMP : FKMP) 및 재고 주요측정지점(Inventory KMP : IKMP) 종류, KMP별 사용가능한 재고변동형태(Inventory Change code) 및 물질기술코드(Material Description code) 등이다.

IAEA 사찰수검은 시설 안전조치 이행에 관련된 중요한 업무로서 모든 시설에서는 IAEA 사찰에 대비한 수검자료를 작성하고 있다. SITS는 IAEA 사찰 수검에 대비하여 General Ledger, 재고 변동기록, 재고목록 등 여러 종류의 수검자료를 시설 특성에 따라 원하는 양식으로 작성할 수 있도록 하였다. 즉, General Ledger의 경우 발전소, 연구소 및 KNFC에서 사용되는 양식이 각기 다르기 때문에 시설 특성에 맞는 양식을 선택할 수 있게 하였다. 재고목록인 경우 품목계수시설은 계량관리보고서를 이용하여 작성이 가능하며, 중량취급시설은 시설 물자재고조사시 작성된 재고목록을 이용하여 IAEA 사찰관이 요구하는 형식의 사찰수검자료 작성이 가능하도록 하였다. 또한, IAEA 사찰수검결과를 유지, 관리하기 위하여 사찰 중에 협의되었던 사항 또는 주요 사찰결과 등을 데이터베이스에 저장할 수 있게 하였다.

## 5. SITS 시스템 구성

SITS의 하드웨어 및 소프트웨어는 범용 PC에서 Window 2000 또는 NT의 운영체제 하에서 수행 가능하도록 그림 2와 같이 설계하였으며, 데이터베이스와 웹을 연동하기 위해 DBMS(DataBase Management System)는 MS SQL sever 7.0을, 웹서버는 MS IIS(Internet Information Server)를 채택하였다. SITS의 Network 환경은 연구소, 한전 발전소, KNFC 및 기타 다른 기관의 특성에 적합하도록 그림 3과 같이 설계하였다. 즉 네트워크이 구축되어 있는 기관의 경우는 인트라넷 환경에서 클라이언트-서버 시스템으로 운영할 수 있도록 하고, 네트워크이 구축되어 있지 않거나, 하나의 안전조치 대상시설을 보유하고 있는 기관에서는 Stand alone 형태로 시스템을 운영할 수 있도록 하였다. KAERI의 network 환경은 하나의 Server를 중심으로 KAERI내 10개 시설들이 client가 되도록 구성하였다. 한전은 본사에 각 사업소를 통합관리하는 Server를 구축하고 각 사업소(예 : 고리 1, 2호기)별로 독립된 SITS Server를 운영할 수 있도록 구성하였다. 한전의 각 사업소에 설치된 server는 2개의 발전소가 client가 되며, 사업소 server에서 유지, 관리된 주요 정보들은 한전 본사에 있는 server에 연결되도록 구축하였다. 원전연료(주)와 기타 다른 시설은 server와 client를 구별하지 않고 독립적으로 운영될 수 있도록 구성하였다.

SITS의 데이터베이스 구조 및 데이터베이스간의 관계성을 나타내는 데이터베이스의 관계도

(Entity Relationship Diagram : ERD)는 ER win Case tool을 이용하여 설계하였다. SITS의 화면 메뉴(User Interface : UI)는 시스템관리, 계량관리보고서, 재고이력정보, IAEA 사찰수검, 국제규제 물자 및 연례보고서 등 6개의 주 메뉴(Main Menu)로 구성하였으며, 각 주 메뉴는 여러 부 메뉴를 포함하고 있다. 그림 4는 6개의 주메뉴와 각 주메뉴에 포함된 부 메뉴를 도시하고 있으며, 부 메뉴에서 선택된 결과들을 나타내고 있다.

SITS는 2001년 상반기 중에 개발이 완료될 예정으로, 기존 계량관리 시스템의 데이터베이스를 이전하여 모듈별 시험 운영을 수행한 후 2001년 말까지 각 시설에 배포할 예정이다.

그림 2. SITS 시스템 구성도

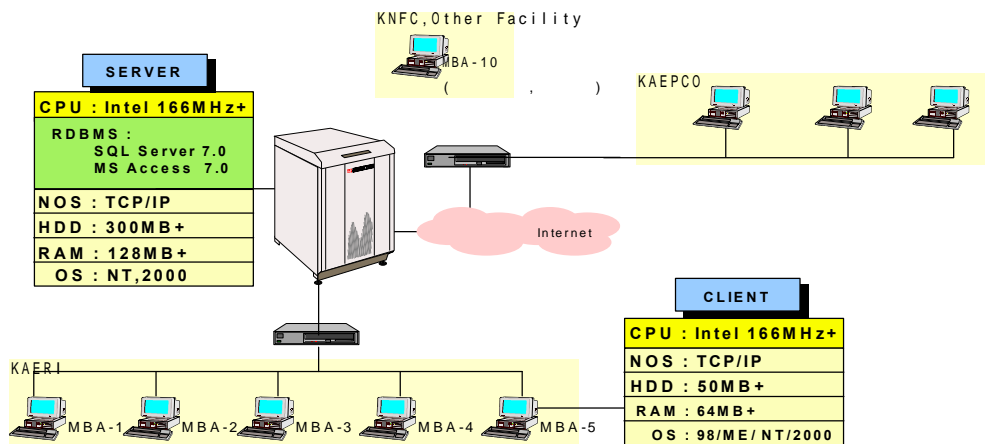


그림 3. SITS의 Network 구성도

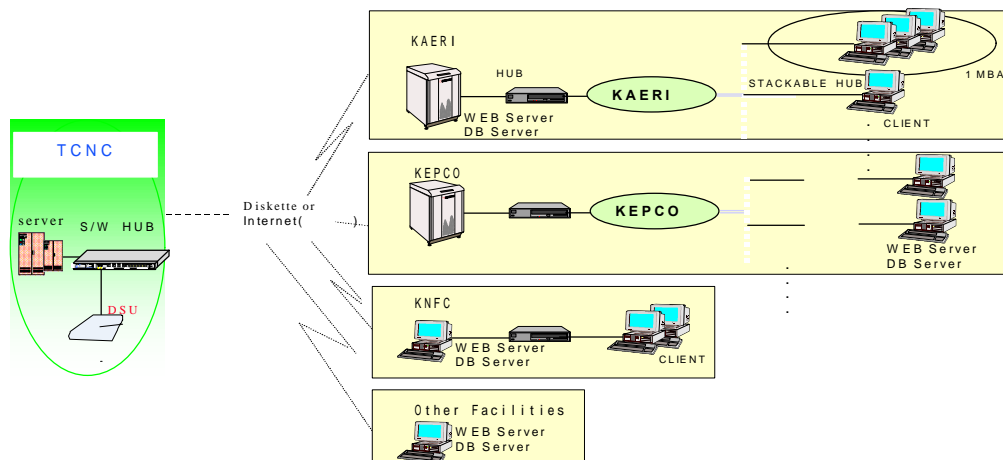
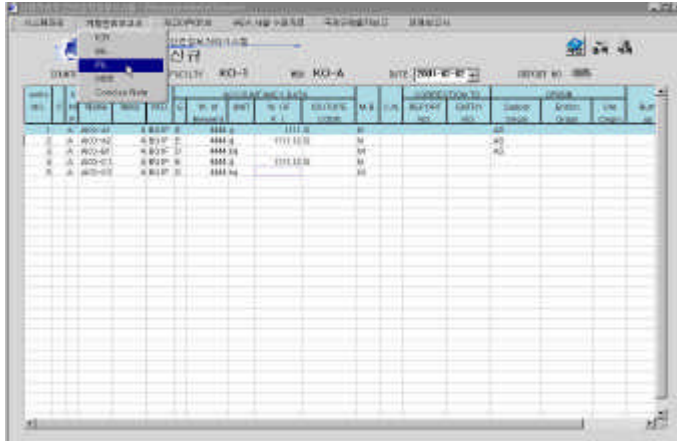
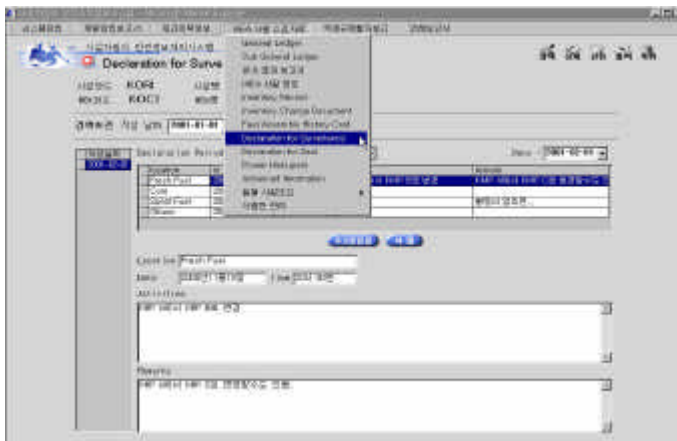


그림 4. SITS 화면 구성도

가. 계량관리보고서 메뉴



나. IAEA 사찰수검관련 메뉴



## 6. 결론

본 논문은 현재 개발 중인 SITS의 입출력자료, 계량관리체계 구분방법, 주요 기능, 입출력 화면 및 시스템 구성에 대하여 SITS가 갖추어야 할 요건 및 설계 결과를 기술하였다.

SITS는 시설 안전조치 정보들을 통합 관리할 수 있도록 정보처리 범위를 확대하였다. SITS가 처리하는 정보는 IAEA 핵물질 계량관리 보고서, IAEA 및 MOST로 보고되는 핵물질 수출/수입에 관한 사전보고자료, 핵물질 종료/면제/재적용 신청자료, 핵물질 이동기록부, 한-카 및 한-호 연

레보고서, 원산지별 핵물질 재고변동 및 재고량, 사전동의 자료 등이다.

안전조치 대상시설은 시설 형태 및 특성에 따라 각기 다른 형태의 계량관리 방법 및 절차를 적용하므로 모든 안전조치시설로부터 입력되는 계량관리자료를 처리하기 위해서는 시설별 계량관리 환경 및 특성에 따라 적절한 계량관리 방법 및 절차를 적용하여야 한다. SITS가 시설별 계량관리 특성 및 환경 변화에 적절히 적용할 수 있도록 국내 안전조치 시설을 계량관리 요소에 따라 8개 형태의 계량관리체제로 분류하였다.

시설 안전조치 업무를 효과적으로 수행하기 위하여 시설 핵물질 재고목록 및 재고변동기록부, 핵적 생성 및 손실(Nuclear Loss & Production), 재고변동기록부 등과 같은 자료를 관리하도록 구성하였으며, 이들 자료들을 이용하여 IAEA 사찰 수검에 필요한 정보 파악 및 시설 안전조치 업무 수행에 필요한 정보를 관리할 수 있도록 하였다.

SITS는 2001년 상반기에 개발이 완료될 예정으로 기존 계량관리자료를 데이터베이스로 이전하여 모듈별 시험 운영을 수행한 후 2001년 말까지 각 시설에 배포할 예정이다. 향후, SITS는 발전소에서 신핵연료가 반입될 때부터 사용후핵연료 저장조에 저장될 때까지 핵연료 저장상태 및 위치, nuclear loss & production, 연소도, 노심 장전일자 등과 같은 핵연료의 이력정보를 관리할 수 있는 기능이 새로이 추가될 예정이다.

## 참 고 문 헌

1. KAERI/TR-1701/2000, "시설차원의 안전조치정보처리시스템 분석", 한국원자력연구소, Dec., 2000
2. KAERI/TR-1422/99, "시설차원의 핵물질 계량관리 프로그램", 한국원자력연구소, Nov., 1999
3. "Subsidiary Agreement to the Agreement between the Government of the Republic of Korea and International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards in connection with the Treaty of the Non-Proliferation of Nuclear Weapons", 1995
4. "원자력조약집", 과학기술부, 1993
5. INFCIRC/236, "Agreement between the Government of the Republic of Korea and International Atomic Energy Agency for the Application of Safeguards in connection with the Treaty of the Non-Proliferation of Nuclear Weapons", 1975