

국민에게 신뢰받는 안전 최우선의 KINS

방사능방재체계 기술지원 국내·외 현황

비상대책단

정승영



Contents

1

국내 현황

2

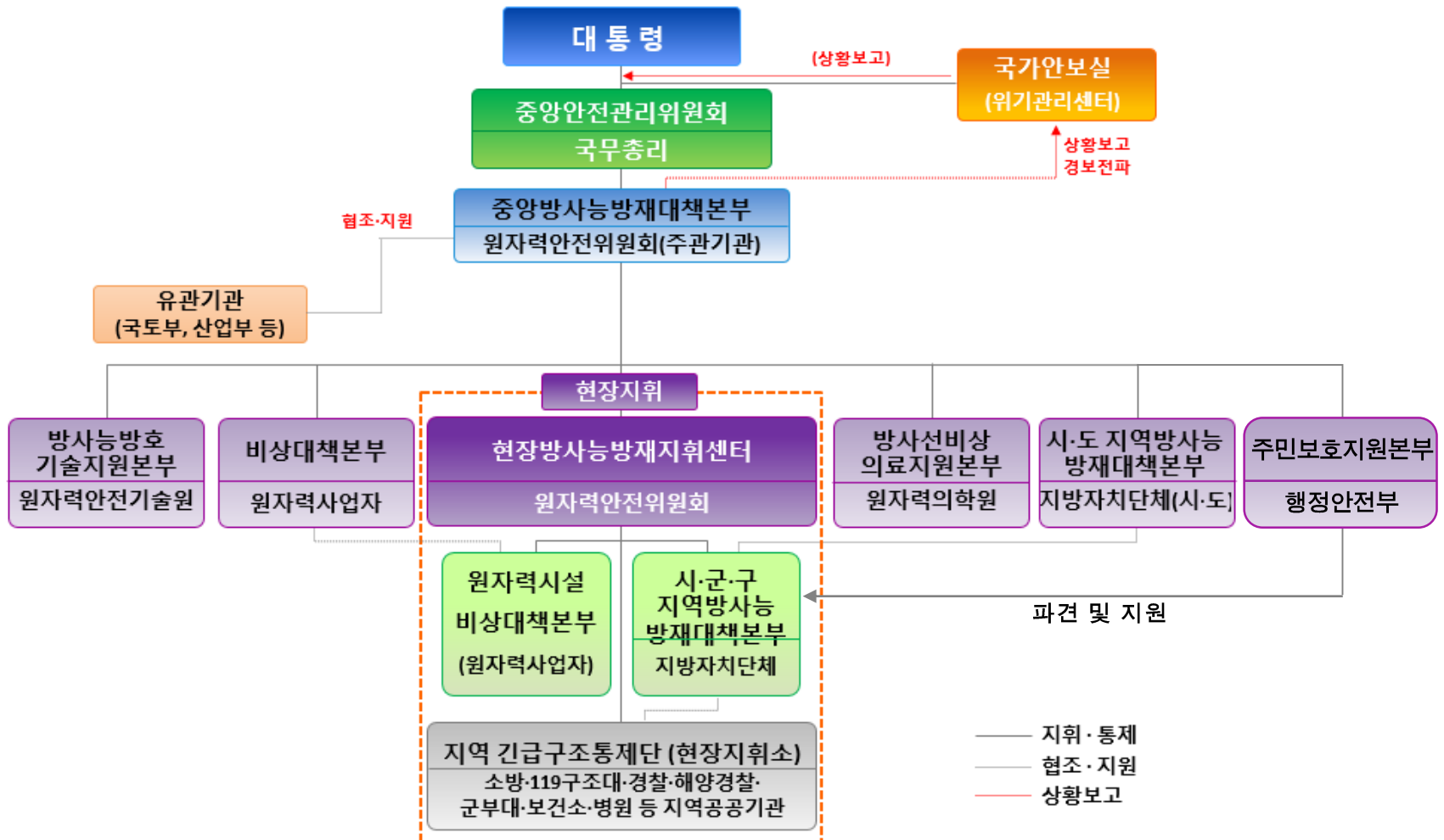
국외 현황



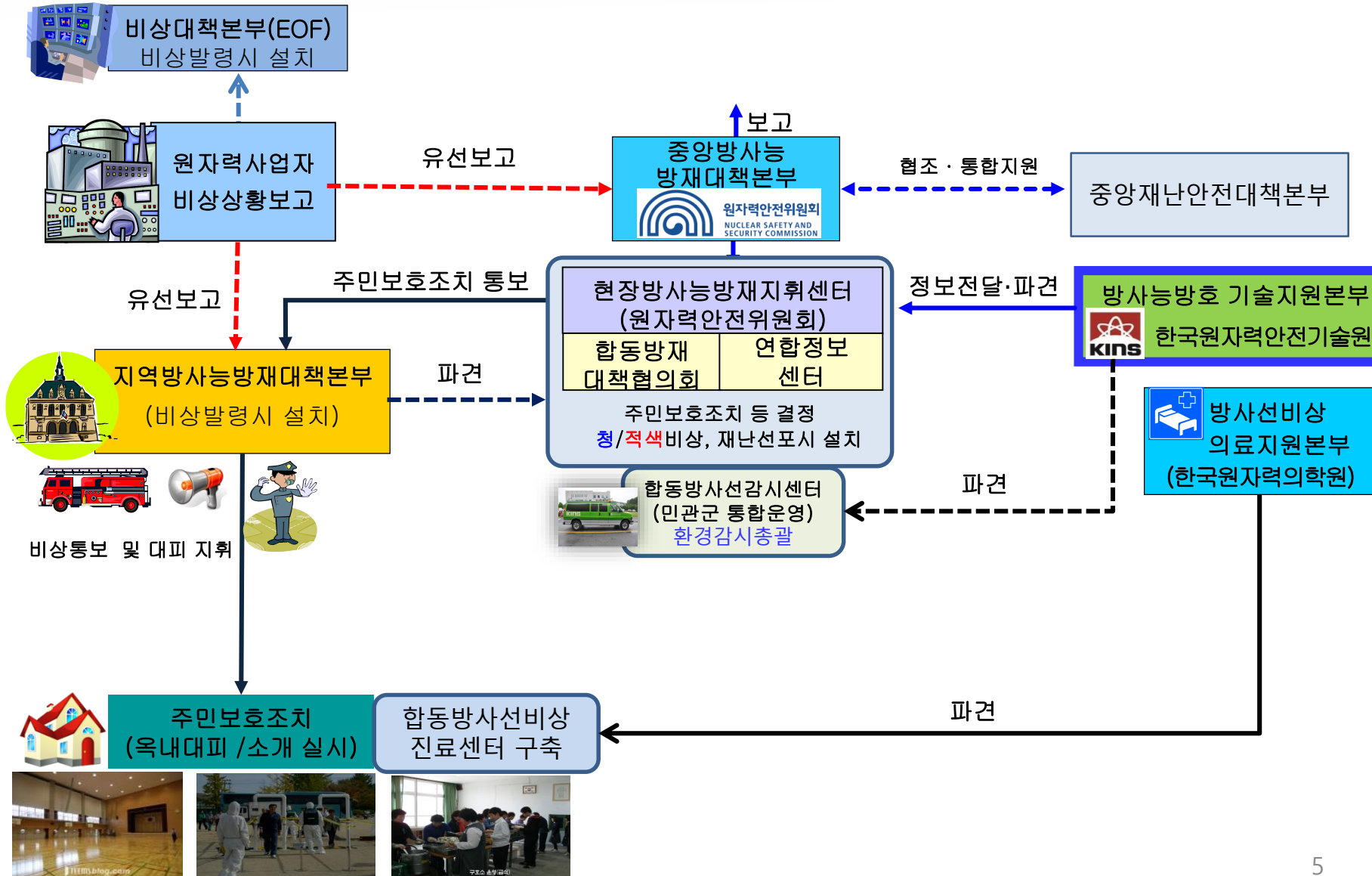
국민에게 신뢰받는 안전 최우선의 KINS

1. 국내현황

국가방사능방재 체계 (개선안)



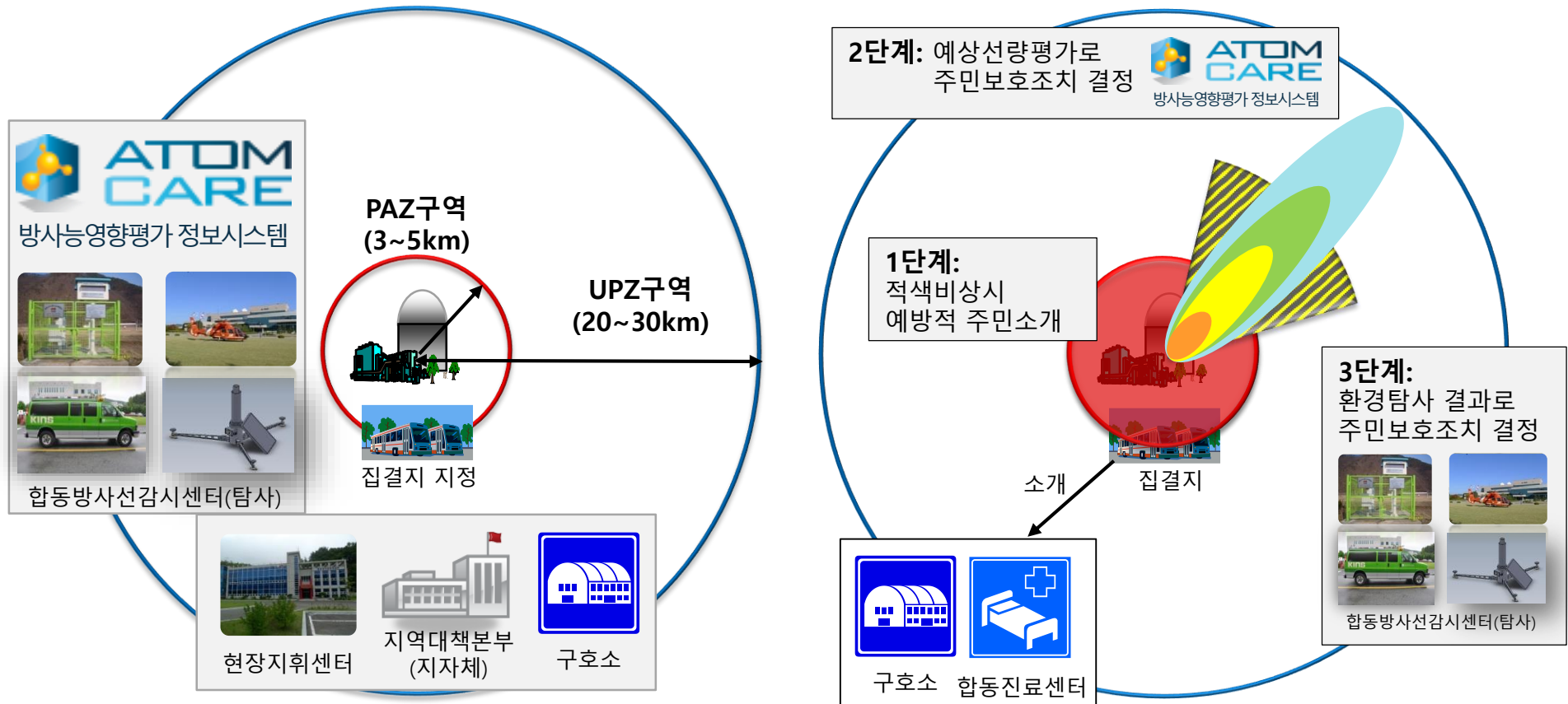
국가방사능방재 대응절차



사고시 주민보호조치 단계

방재계획단계

사고대응단계



PAZ: 원자력시설에서 방사선비상이 발생할 경우 사전에 주민을 소개하는 등 **예방적으로 주민보호 조치**를 실시하기 위하여 정하는 구역 (**결정론적 영향 방지**)

UPZ: 원자력시설에서 방사선비상 또는 방사능재난이 발생할 경우 **방사능영향평가 또는 환경감시 결과를 기반**으로 하여 구호와 대피 등 주민에 대한 긴급보호 조치를 위하여 정하는 구역 (**확률론적 영향 저감**)



현장방사능방재지휘센터



방사능방호기술지원본부(한국원자력안전기술원)

● 방사선비상시 사고수습에 필요한 기술지원을 위해 설치

● 임무 및 역할

- 방사능 재난대책 기술적 사항 지원업무 총괄, 조정
- AtomCARE시스템을 활용한 사고분석 및 방사선 영향 평가
- 현장방사능방재기술지원단 구성 및 운영
- 방사능재난의 해제 자문
- 방사선 영향 평가 및 피해복구계획 수립 자문

현장방사능방재지휘센터 환경방사능 탐사 지휘

- (KINS) 비상시 환경탐사를 위한 **시스템 개발 · 체계구축 · 운영**
- 비상시 **합동방사선감시센터 구축** 및 주민보호조치 수행
 - 청색·적색 비상시 합동방사선감시요원 소집 (군부대 및 유관기관)
 - 합동방사선감시센터장 (KINS) 방사선탐사활동 총괄 지휘
 - 환경방사능감시 결과 반영 주민보호조치 및 복구 수행



항공탐사



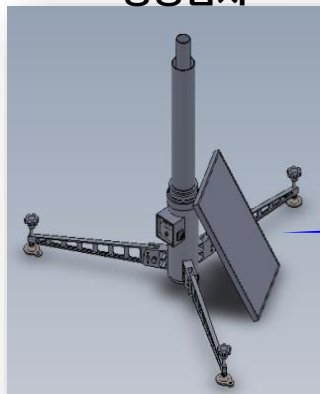
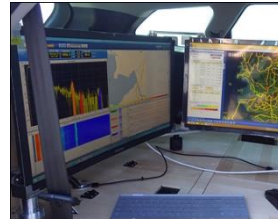
항공기 시료채취



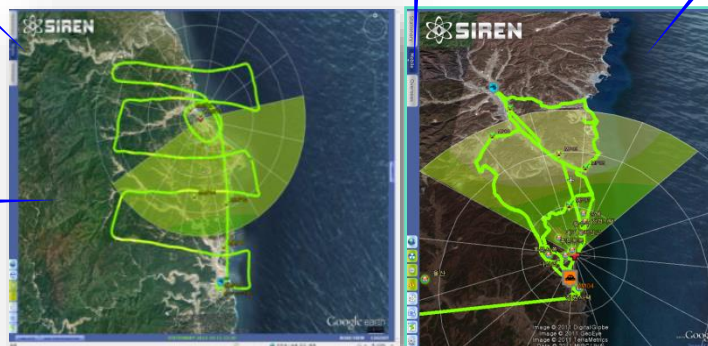
해양탐사



차량 환경 탐사



이동형 환경감시 (MMP)



SIREN [환경감시 종합프로그램]



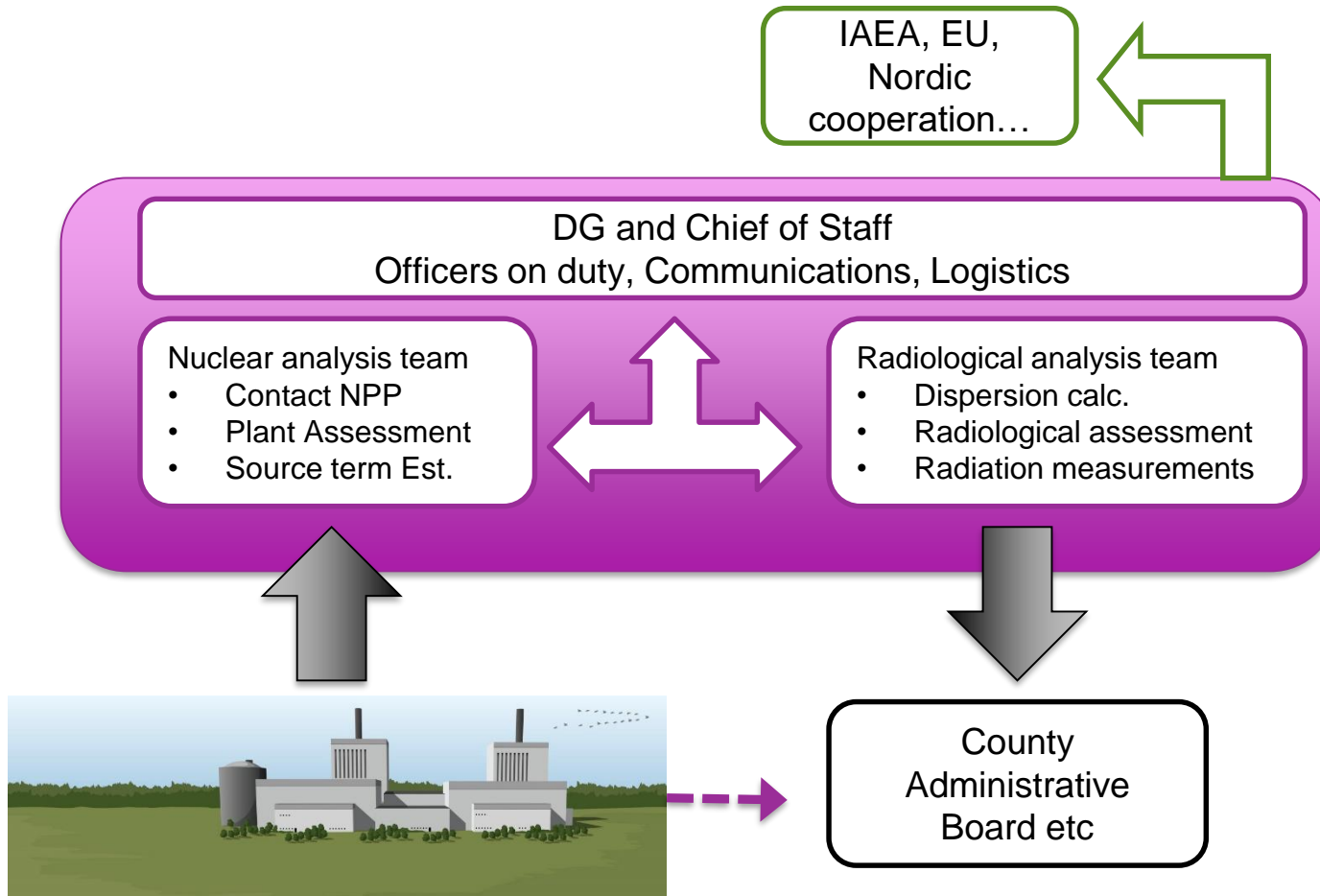
현장감마분석기

국민에게 신뢰받는 안전 최우선의 KINS

2. 국외 현황

스웨덴 SSM

❖ 비상 대응 조직



❖ 의사결정 지원 사항

- 목적: 최적화된 주민보호조치 확인
- Reference Levels
- 미리 준비된 주민보호조치 적용 (EPZ 적용(UPZ 25km, 소개, 옥내대피, 방호약품 배포 등)

❖ SBO로 시작된 비상시 의사결정 시나리오

- 저감조치계통 가능시 : Reference Levels 20 mSv 적용
- 저감조치계통 불가능시 : Reference Levels 100 mSv 적용
- 저감조치계통 (functioning mitigation system)은 CFVS로 판단됨

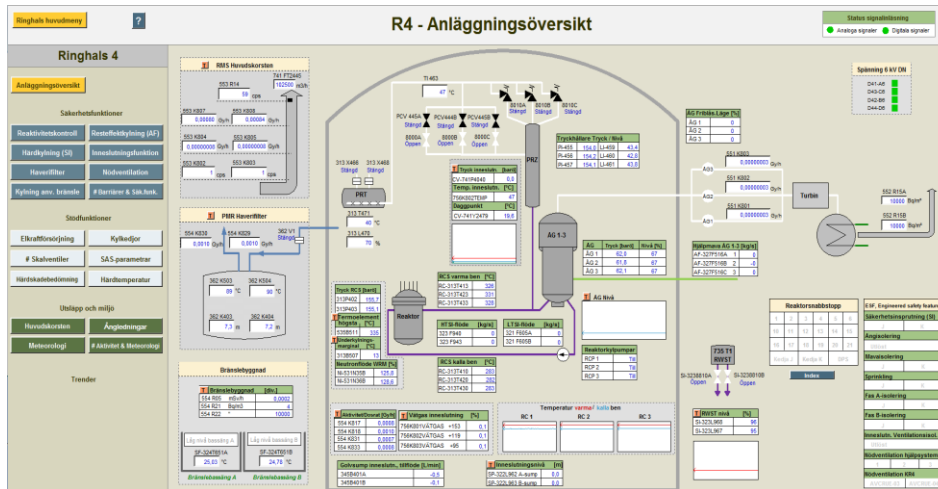
❖ 의사결정 지원 사항

- Magnitude of possible release
- Time to possible release
- Duration of possible release

스웨덴 SSM

❖ 의사결정 시 사용 툴: Plant Assessment

- ETAPP (Electronic Transmission of Process Parameters)
- IAEA – RAT



EMERGENCY CLASSIFICATION ASSESSMENT

KEY BARRIERS AND CRITICAL SAFETY FUNCTIONS

RELEASE

ELECTRICITY AND WATER SUPPLY

PRELIMINARY PROGNOSIS

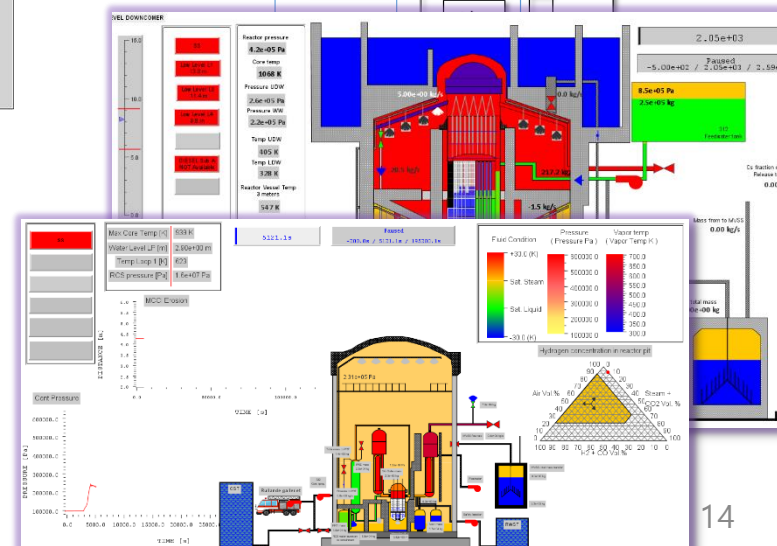
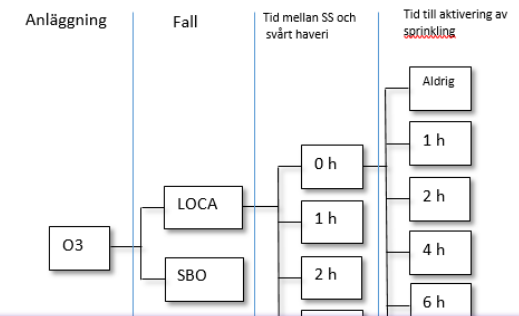
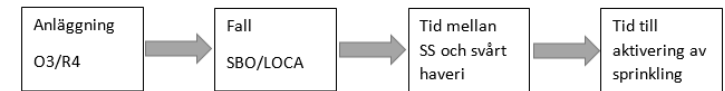
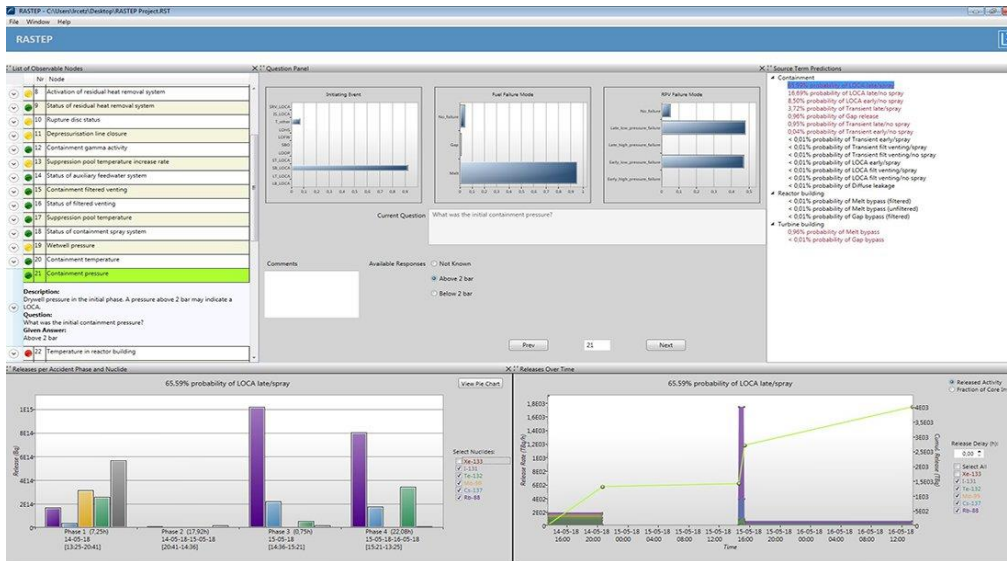
• Information from NPP

- Emergency classification
- Integrity of barriers
- Reactivity Control
- Pressure relief of primary system
- ECCS emergency Corecooling system
- Residual Heat removal
- Containment Filtered Vent System
- Electrical power: external grid, diesel generators
- Information about; threats to barriers and safety functions, assessment of further development, measures taken or planned
- Source term information, incl. prognosis

스웨덴 SSM

❖ 의사결정 시 사용 툴: Source term Assessment

- RASTEP (Rapid Source Term Prediction)
- Source Term Database



미국 NRC



NRC Operations Center, Rockville MD

❖ 비상시 정보전달 방법

- 전문적인 지식을 가진 사업자의 전화를 통한 정보 전달
- NRC 주재원이 보고 들은 내용을 전달
- 원전의 실시간 운전변수 전달 시스템(Emergency Response Data System, ERDS)을 상황파악

❖ 이후 사고분석 방법: Response Technical Tools (RTT) 활용

- 초기에는 10가지의 주요 변수를 주로 분석함

Barrier	Critical Safety Functions	(10 Key) Parameters
Fuel Rods	Reactivity Control Core Cooling Heat Removal	Power Level Temperature Rx Vessel Level Injection Flow
Rx Coolant System	RCS Integrity Vessel Integrity	RCS Pressure Rx Vessel Level Chemistry
Containment	Pressure Control Release Mitigation Integrity/Isolation	Cmt. Pressure Radiation Hydrogen

❖ 평가 툴(RTM, RTT, ERDS)

- Predicting when core damage is likely or imminent
- Recognizing that core damage is probably underway
- Confirming that core damage has already occurred
- Initially assessing (or quantifying) the extent of core damage



Sandia
National
Laboratories

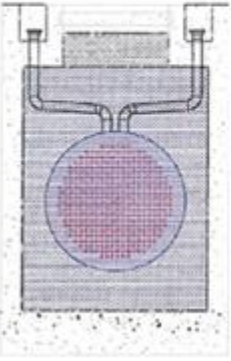
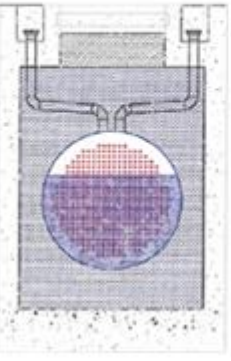
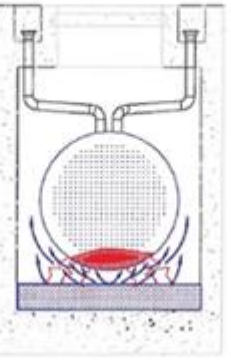
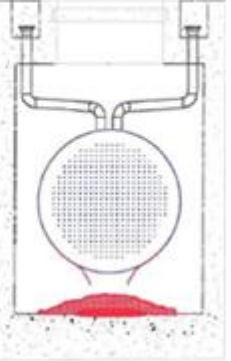
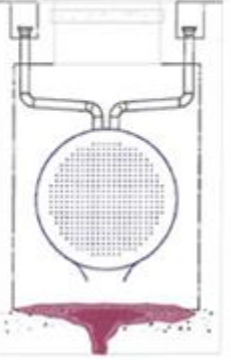


Response Technical Tools 1.0

❖ 4단계 방출예측 기반 사고 및 결말 분석

- Fuel matrix and sheath
- Heat transport system (HTS)
- Calandria Vessel
- Containment

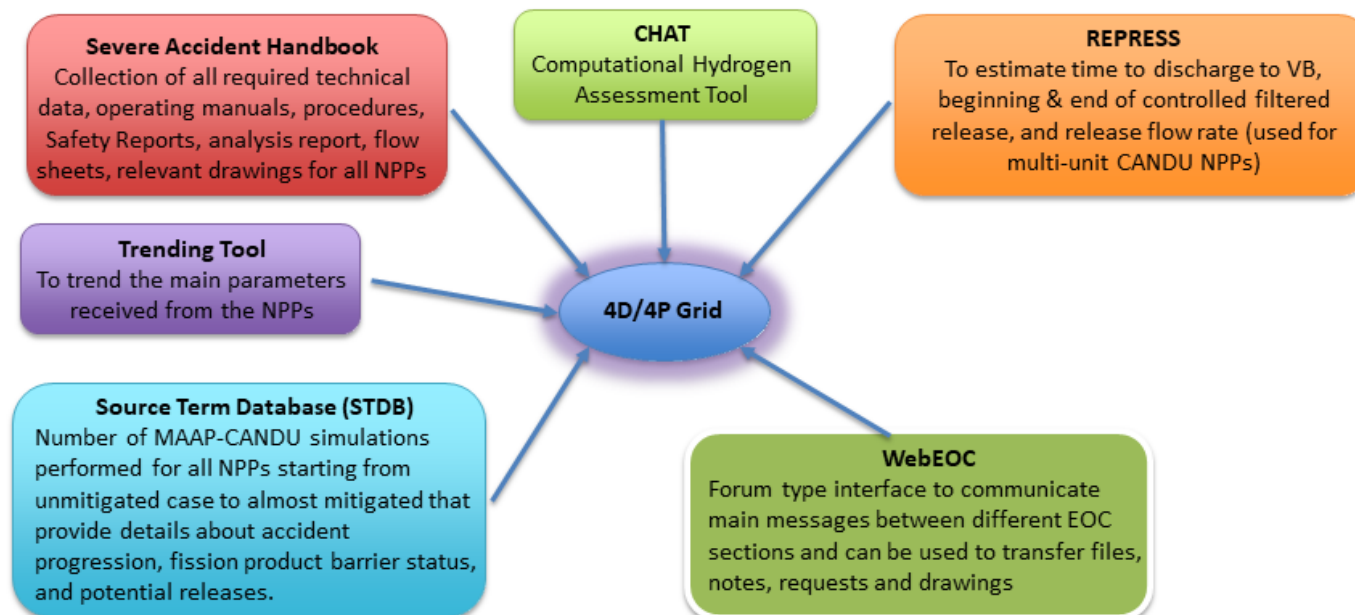
❖ 5단계 Core Damage State (CDS) 기반 중대사고 구분

Core Damage State 1	Core Damage State 2	Core Damage State 3	Core Damage State 4	Core Damage State 5
				

❖ 사고예측 순서

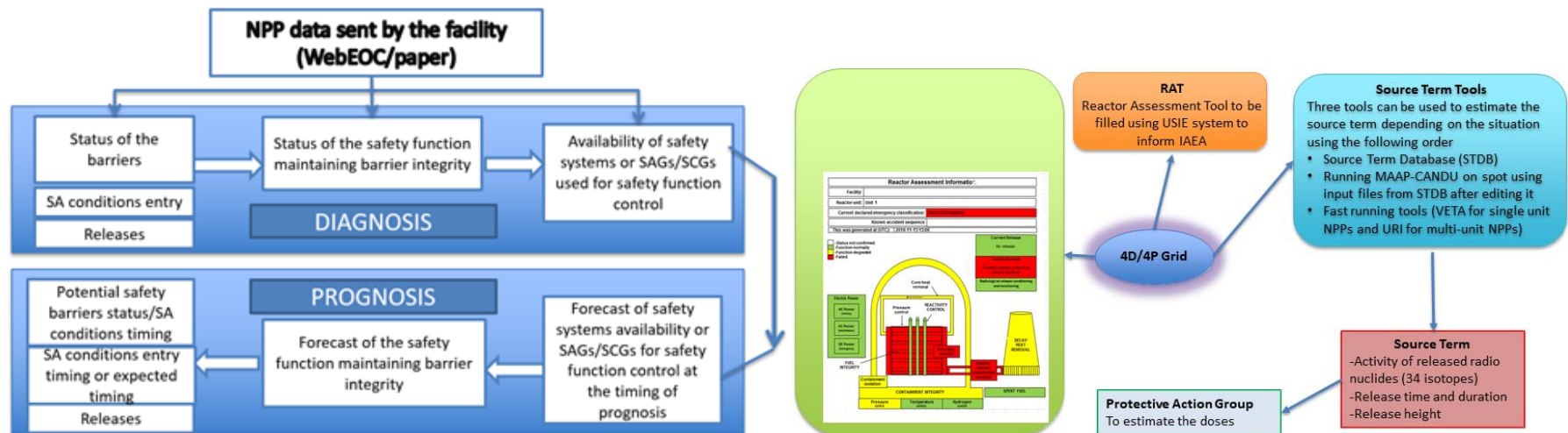
- 원전 data에 의한 engineering judgment
- 가정과 보수성을 적용한) 안전해석 결과물 활용
- 진행된 사고 상황 적용 여러 케이스의 안전해석 재수행
- 4D/4P Grid* tool을 이용한 안전해석 수행

* 4D/4P는 CANDU의 barriers 안전성 분석을 위한 tool로서 DBAs와 BDBAs 진행시 사용



❖ 사고 결말분석 방향

- 원전 정보를 기반으로 2종류의 분석 수행: 가장 좋은 예측은 원전필수 정보를 기반으로 최적의 선원항 예측, 가장 나쁜 예측은 필수 정보 부재시 진행된 CDS 시 최악의 선원항 예측
- 최적의 예측은 시간을 갖고 보다 많은 정보를 활용하여 예측하는 것이며, 최적과 최악의 선원항 비교 분석
- 최선과 최악의 선원항의 차이가 일정하거나 줄어들면 사고의 저감조치가 적절하지 않다는 것임



IAEA RAT 개발현황

❖ 원전사고시 분석을 위한 RAT 개발 (EPRIMS 원전정보 활용)

- RAT는 Emergency Classification Assessment, Critical Safety Functions and Key Barriers, Release, Safety and Auxillary System Status, Situation Prognosis로 구성되어 있으며, Situation Prognosis는 추가적인 개발이 필요함.
- RAT는 사고의 결말분석을 수행하는 tool이 아니며, 사고의 상황을 입력하면 상황을 표시해주는 그림과 상황을 테이블화하여 보고서 형태로 보여주는 tool임. 각 원전 주요국인 RAT를 활용하여 원전 사고 상황을 전할 예정인 것으로 파악됨.




Generic Reactor Assessment

This is the IAEA Reactor Assessment Tool. Follow the step by step process and answer the questions as best you can. Press the button at the

Show more

Event details

In this section you will enter basic information about the event details. This information will be automatically filled into the Reactor Assessment Report which is generated at the end of this process.

Country* 
Name of facility* 
Reactor unit being assessed* 

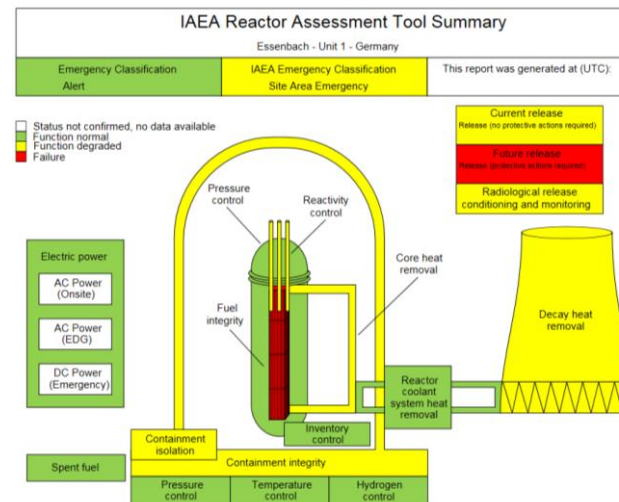
EMERGENCY CLASSIFICATION ASSESSMENT +

CRITICAL SAFETY FUNCTIONS AND KEY BARRIERS +

RELEASE +

SAFETY AND AUXILIARY SYSTEM STATUS +

SITUATION PROGNOSIS +



THANK YOU



Excellence

