

<解 說>

古里原子力發電 第1號機의 放射線管理 및 放射線防護對策

Radiation Management of Kori Nuclear Power Plant # 1

최 양 우 · 이 종 찬

韓國電力株式會社 原子力部

Atomic Power Department, Korea Electric Company

基本方針

古里原子力發電所 1號機는 發電所 運轉中 發電所 全從業員 및 發電所 주변의 公衆에 對해 放射線被曝으로부터 充分히 安全하게 防護하도록 設計되어 있다. 外部被曝에 對하여는 各種 遮蔽施設을 設置하고 또 汚染被曝에 對하여는 이것을 無視할수있을 程度의 汚染限界가 되도록 設計되어 있고 運營될 것이다. 또 發電所從業員 및 公衆의 放射線被曝을 防止하기 위해 管理區域, 周邊 監視區域등을 設定하여 出入의 制限, 作業時間의 規制, 居住의 制限등을 實施하고 作業環境, 發電所 內外周邊 地域등의 放射線準位, 放射性物質의 濃度를 測定 監視하고 또 發電所外로 搬出및 排出되는 放射性物質을 管理한다. 特히 發電所從業員에 對하여는 各個人의 被曝線量을 항상測定하여 平常時에는 물론 各種事故時에도 各個人의 安全을 監視하여 不意의 事態가 發生되지 않도록 하며 또各個人에 對한 定期健康診斷을 實施하여 身體의 狀態를 계속파악한다. 또한 放射線防護에 對한 教育訓練을 週期的으로 實施하여 事故時에 對備한다. 古里 1號機의 放射線管理에 관련된 設備는 放射線遮蔽, 施設換氣施設, 各種廢棄物處理設備 및 放射線監視設備等 이었다.

I. 放射線遮蔽 施設

이施設은 原則的으로 定常運轉時, 燃料 교체시 및 保修作業時 發電所從業員 및 作業員이 받는 外部被曝線量이 法律로 定한 許容值보다 充分히 낮도록 또 어떠한 重大事故 및 假想事故時에도 發電所周邊의 公衆人이 받

는 被曝線量이 關係法令이 定한 許容值以內로 되도록 設計되어 있다.

또 中央制御室은 事故時 運轉員이 必要한 措置를 取하는 동안 室內에 머물러도 過度한 被曝을 받지않도록 遮蔽設備가 되어있고 또 各種器機가 過度한 放射線被曝으로 인해 損傷되는 것을 막도록 設計되어있다. 또한 定常的인 全出力 運轉時 發電所從業員에 對한 外部被曝線量을 許容範圍內로 維持하기 위해 다음과 같이 5個의 區域으로 나누어 區域別로 許容作業時間에 制限을 두도록 區別하고 있다.

區域別最大放射線量(全負荷定常運轉時)

Zone	Dose Rate(mr/hr)
I unlimited occupancy	<0.5
II normal continuous occupancy	0.5~2.5
III controlled, limited access (4hr/wk)	2.5~25
IV controlled, limited access (1hr/wk)	25~100
V restricted access	>100

또한 모든 假想事故時 運轉員이나 一般公衆에 對한 最大集積線量은

Location	Dose
control room	5 rem
site boundary	2시간 集積全身線量 25 rem
low population zone	30일 集積全身線量 25 rem

즉 假想할 수 있는 모든 事故時에도 從業員과 公衆에 對한 最大集積線量은 ICRP 勸告值이하인 것이다.

放射線遮蔽材料는 주로 concrete를 使用하고있으며 遮蔽施設은 一次遮蔽, 二次遮蔽, 遮蔽建物, 制御室遮蔽, 補助遮蔽 및 既使用燃料遮蔽등으로 되어있다.

가. 一次遮蔽

一次遮蔽施設은 爐心과 爐格納容器를 遮蔽하여 發電所從業員, 一次系統 component 를 中子와 감마線으로부터 保護한다. 이것은 原子爐容器를 둘러싼 철근 concrete로 燃料交替 canal에서 原子爐建物の 下部까지 연결되어 있다. 一次遮蔽의 最小 concrete 두께는 8 1/2 ft 이며 全負荷正常運轉時 reactor vessel로부터의 放射線을 감쇠시켜 reactor building에 制限의인接近을 可能하게 한다. 또 reactor 停止後 reactor vessel로부터의 放射線을 감쇠시켜 reactor coolant system에 對한 制限의인 接近을 可能케하고 發電所壽命期間中 各種器機와 構造物이 過度하게 放射能照射를 받지 않도록 中子束을 감쇠시킨다.

나. 二次遮蔽

二次遮蔽는 爐建物內에서 一次遮蔽施設과 piping, pump, steam generator 등 一次冷却材系統의 器機를 둘러싼 철근 concrete로 되어있다. 이는 최소 3 1/2 ft 두께로되어 爐建物內에 制限된 時間동안 接近을 可能케 하며 또 一次遮蔽에서 누설된 中子와 감마線을 감쇠시킨다.

다. 遮蔽建物

Nuclear steam supply system을 둘러싸고 있으며 원통형벽과 半圓의 지붕으로 되어있다. 벽은 2 1/2 ft concrete dome은 2 ft의 두께로되어 있으며 이는 各種事故時 從業員들이 緊急대피할 수 있는 時間을 充足의 充分한 두께이다. 全出力運轉中 一次, 二次遮蔽를 빠져나온 radiation을 감쇠시켜 reactor building 바깥의 radiation level이 0.5mr/hr 이하가 되도록 한다

라. 制御室遮蔽

制御室은 正常狀態에서 發電所를 安全하게 運轉할 수 있음은 물론 LOCA 事故를 포함한 各種事故時에도 制御室常駐人員의 계속근무를 可能케하도록 되어있다. 즉 事故期間中에도 全身被曝線량이 5 rem을 超過하지 않도록 한다.

마. 補助遮蔽

補助遮蔽는 concrete벽, cover, 門, 移動possible한 遮蔽벽등이다. 放射性液體가 通過하는 piping이나 各種 component와같은 放射線源을 遮蔽하기 위해 compartment 型으로된 遮蔽施設로 계속된 作業이나 制限된 時間內的 作業을 修行할수 있도록 되어있다.

바. 既使用燃料 遮蔽

既使用燃料遮蔽는 물과 concrete(두께 6ft)로 되어있

으며 spent fuel의 除去 및 貯藏過程에서 作業員에 對한 被曝線량이 2.5mr/hr 이하가 되도록한다. 既使用燃料交替時 短時間동안 25 mr/hr를 超過하는 경우가 있으나 이때는 엄중한 감시로 集積線량이 10CFR 20에 規定한 許容值를 넘지않도록 한다.

2. 換氣設備

換氣設備는 發電所從業員을 放射性 汚染에 依한 被曝으로부터 防護하기 위하여 設置되어 各區域의 放射性汚染可能性을 考慮하여 區域別로 各各 다른系統을 設置한다. 淸淨區域에서 吸入한 空氣를 汚染可能性이 있는 區域으로 보내며 적절한 filter를 通過시킨후 排氣한다. 또 各換氣系統은 그 容量이 各區域에 必要한 換氣및 放熱하는데 充分하도록 또 空氣中 放射性物質濃도가 各區域에 許容된 數値보다 充分히 낮도록한다. 原子爐格納施設, 原子爐補助建物, 터빈建物 및 서비스建物等에 各各換氣設備를 設置한다. 이등등 放射線防護上 重要한系統은 다음과 같다.

가. 原子爐格納建物 換氣設備

이 設備는 格納建物內的 溫度를 一定하게 維持하기 위하여 계속해서 空氣를 再循環, 濾過, 冷却시켜 事故後壓力을 設計值이하로 制限하며 正常運轉時 核分裂生成物을 濾過시킨다. 또 格納建物內的 放射能單位를 許容值以下로 감쇠시키며 原子爐容器, 裝備및 計器들의 溫度를 이들의 設計條件으로 維持시키며 燃料再裝填時 水面으로 빠져나가는 汚染物을 수집處理하고 格納容器로 供給되는 外氣와 格納容氣에서 防出되는 排氣를 淨化시킨다. 이장치를 構成하고 있는 重要한 sub-system은 다음과 같다.

(1) Containment Recirculation System

이裝置는 格納容器內的 空氣를 再循環시켜 格納容器內的 溫度를 一定하게 維持시키며 事故後 格納容器壓力을 設計值以下로 制限시킨다. 平常時에는 再循環空氣를 冷却하여 格納施設內的 器機, 配管等에서의 熱放射를 除去하고 高効率 air filter와 iodine filter에 依해 空氣를 淨化한다.

一次冷却材喪失事故(LOCA)時 이 空氣再循環設備는 格納容器 spray 設備와 合하여 格納容器耐壓을 감소시켜 格納容器를 保護하고 各種 filter에 依해 空氣中の 放射性物質의 濃도를 낮추어 放射性物質이 大氣中으로 放出됨을 抑制한다.

(2) Containment Charcoal Cleanup System

格納容器內的 空氣는 이裝置를 通하여 再循環시킴으

로서 사람이 格納容器內로 들어가기에 格納容器內의 放射能單位를 許容值以下로 감소시킨다.

(3) Refueling Canal Water Surface System

이裝置는 燃料再裝填時 水面에서 放出하는 汚染物을 捕集하여 containment charcoal clean-up system 入口로 보낸다.

(4) Containment Purge Supply System.

이 裝置는 格納建物에 사람이 接近하기 前과 머무르는 동안 淨化를 위해 外氣를 濾過하고 必要時 加熱하여 供給한다.

(5) Containment Purge Exhaust System.

이裝置는 格納容器로부터 나온 空氣를 vent를 통해 大氣로 放出하기 前에 濾過시켜 내보낸다.

原子爐補助建物換氣

補助建物은 出入管理區域과 補助建物放射性區域으로 나누어 換氣한다. 排氣는 補助建物 排氣設備에 보내어 高効率 filter를 통한 다음 排氣통에서 放出한다.

또한 中央制御室의 換氣系統은 事故時 外部로부터 完全に 遮斷하고 室內空氣中の 放射性物質을 除去하기 위한 filter를 통해 再循環시키어 室內는 內部被曝의 可能性이 없도록 한다.

3. 放射性廢棄物 處理

放射性廢棄物의 廢棄施設은 安全保修를 可能케 하고 또 外部環境에 放出되는 放射性物質의 濃度를 充分히 許容值以下로 억제할 수 있도록 設計되어 있다. 또 放射性物質을 安全하게 密閉시켜 이施設을 運轉조작하는 作業員이 放射線被曝에 對하여 安全하도록 운영한다. 放射性廢棄物의 所外搬出에 對해서는 放射線單位, 放射性物質濃度등을 測定하여 法規上 許容值보다 充分히 낮도록 監視 確認하여 搬出은 放出하고 發電所從業員 및 周邊 公衆인이 放射線被曝에 對하여 充分히 安全하도록 管理한다. 放射性廢棄物處理는 氣體, 液體, 固體廢棄物로 나누어 처리한다. 또 이設備는 核燃料棒의 1% 파손에 의한 核分裂物質이 原子爐冷却水를 통해 나오는 모든 氣體, 液體 放射性廢棄物處理를 假定하여 廢棄物의 수집과 處理에 기초를 두고 設計되었다. 처리된 氣體, 液體 廢棄物의 放出은 放出口에서 放射能을 계속監視하여 放射能濃度가 放出許容限界值을 超過하던 自動的으로 放出을 遮斷한다. 放出放射能濃度記錄은 放射化學의 分析을 하여 放射能濃度를 記錄, 保管하도록 되어 있다.

가. 液體廢棄物處理 設備

放射性液體廢棄物은 주로 一次冷却材中の 硼소濃度를 변경할때 나오며 그밖에 除染作業廢水, 原子爐系로부터 누설, 實驗室등에서 나오는 廢液이다. 이들중 一次冷却材의 硼소濃度변경時의 廢液은 hold-up tank에 저장하고 여기서 一定한 時間 放射能을 감쇠시킨다음 脫氣器로 용존氣體를 分離시키고 증발농축기에 의해 고형분을 농축하며 이때 나온 유출액은 이온交換후 純水로서 또 tank內的 농축액은 硼산용액으로 再使用한다. 各液體廢棄物은 sample을 採取, 分析하여 放射能濃度가 아주 낮아 許容放出值 以下이던 직접 condenser 循環水와 함께 회석 放出하고 許容放出值을 超過하던 waste hold-up tank에 보내 處理한다. hold-up tank의 저장용량 및 증발농축기의 처리용량은 一次冷却材中 硼소濃度 및 原子爐의 起動, 停止 등을 고려하여 發生廢液量이 最大로 예상되는 경우에도 充分한 處理能力을 가지고 있다. 放射性廢液의 年間放射量은 241,000 gal.으로 보고 있으며 그濃度는 4.35×10^{-4} ci/gr이다. 最大許容放出濃도에 對한 실제 放出濃도와 의 比는 6.38×10^{-4} 로 10CFR20에서 제시한 制限值을 만족하고 있다. 또 이는 放射線障害防禦令의 水中許容濃度 및 NAS-NRC-985의 海水中許容濃度 以下임으로 周邊海産生物을 사람이 장기간 攝取하여도 充分히 安全하다고 생각된다.

나. 固體廢棄物 設備

固體廢棄物은 주로 이온交換器廢樹脂, 증발농축기에서 나온 廢液, 其他 各種 固體廢棄物(filter paper, wood, plastic 등)이며 이는 drumming room에서 포장처리한다. 이 drumming room은 遮蔽壁에 의하여 作業장소와 貯藏장소로 分離되어 있다. 廢樹脂는 resin storage tank에 넣어 放射能을 감쇠시킨후 drumming room로 옮겨 遮蔽된 저장 drum에서 水分을 除去하고 廢樹脂단 30 gal. drum에 넣고 이 drum을 다시 50 gal. drum에 넣은후 이 drum 사이의 空間을 concrete로 遮蔽한다. 증발농축기의 농축분은 cement, vermiculite, sodium silicate의 混合으로 고화시키고 廢 filter cartridge는 遮蔽된 통에 넣어 drum에 넣고 concrete 처리하고 기타는 drum에 넣고 압축시킨다.

이렇게 固體廢棄物을 넣은 drum은 發電所敷地內의 貯藏소에 최소 6個月程度 保管하여 放射能감쇠를 측정 한 후 許容值以下가되면 法律로서정한 기준에 따라 搬出처분한다.

그러나 永久廢棄에 對하여는 아직 關係法律이 制定되어 있지않아 敷地內 固體廢棄物貯藏庫를 設置 貯藏할 계획이다.

다. 氣體廢棄物處理 設備

氣體廢棄物은 廢液 tank에서 發生되는 cover gas, boron recovery system hold-up tank에서 放出되는 reactor coolant gas 등 여러가지가 있다. 이들 氣體廢棄物은 gas decay tank(4기)에 들어가 放射能濃도가 許容值以下일때 大氣에 放出한다. 放出前 sampling 하여 분석한후 放出放射能濃도를 記錄하게 되어있고 radiation monitor를 통해 放出率을 調節하여 auxiliary building vent에서 放出한다. gas decay tank의 용량은 放出前 45일간 貯藏하여 감쇠시킬 수 있으며 放出時에도 制限值를 超過하면 discharge line의 trip valve가 自動적으로 遮斷되어 放出을 中止시킨다.

라. 其 他

核燃料가 運轉中 1%破損 되었고 一次系에서 二次系로의 누수율이 20 gal/day이라고 假定할때 放射能의 leakage는 二次系로 유출되고 이들유출된 放射能物質은 condenser에 운반된다. 여기서 noble gas와 기타 volatile activity는 condenser off-gas를 통해 대기에 放出된다. 그리고 non-volatile activity는 steam generator blow down liquid waste의 放出과 함께 放出된다. 上記와같은 假定으로부터 發生된 放射能濃도는 총 1.38×10^2 ci/yr.로 豫상되며 最大許容濃도에 對한 比는 1.09×10^{-1} 로 낮은방출율을 보여주고 있다. 또한 古里 1號機에서 發生되는 tritium 量은 design value가 1940 ci/yr 이고 기대되는 값은 835 ci/yr로 되어있어 as low as practicable에서 制限하는 值보다매우 낮다.

4. 放射線監視 設備 및 保健物理

放射線監視設備와 保健物理業務는 상호補完함으로써 그 기능을 完全히 발휘할 수 있다.

가. 放射線監視 設備

이設備는 發電所가 正常가동시 또는 事故時 放射線및 放射性物質의 放出量을 監視記錄하고 必要한 警報와 信號를 보냄으로서 發電所內에 근무하고 있는 從業員과 인근地域에 居住하는 一般人들을 放射線 및 放射性物質로부터 保護하는 施設이며 10CFR20, 10 CFR 50 및 放射線障害防禦令과 그施行細則에 부합 되도록 設計되어 있다.

各種監視裝置를 다음장소에 設置하여 발전소 運轉에 수반하는 建物內의 空間線量, 空氣中 혹은 水中의 放射

性物質濃도의 推移를 連續적으로 測定하여 發電所로부터 放出되는 放射性物質의 放散을 監視한다. 即

- 1) 原子爐格納容器
- 2) 補助建物排氣口
- 3) 制御室換氣系統
- 4) 放射化學實驗室
- 5) 復水器排氣口
- 6) 試料採取室
- 7) 補助建物덤프位置
- 8) 蒸氣發生裝置 blow-down
- 9) component 冷却水
- 10) 放射性液體廢棄物放出口

1. 施設

放放射線監視系統은 다음 3種으로 區分된다. 즉 放射線單位를 測定하는 area gamma monitoring system, 空氣中放射線單位增加를 表示하기 위한 atmospheric monitoring system, 그리고 液體中의 放射線單位를 監視하기위한 liquid monitoring system이다.

1) Area Gamma Monitoring System

이는 gamma 線測定用 檢出器로 8個의 channel로 되어있다. detector range는 0.4 mr/hr~10 r/hr이며 制御室 및 detector가 있는 곳에도 警報器가 設置되어 있다. 設置場所는 다음과 같다.

- 가. control room
- 나. radiochemical lab.
- 다. sampling room
- 라. reactor building, refueling bridge
- 마. refueling drumming bridge
- 바. auxiliary building, drumming area.
- 사. auxiliary building, charging pump area
- 아. reactor building, in-core instrument area.

2) atmospheric Monitoring System.

이것은 4個의 channel로 되어있다. 即

가. Auxiliary building vent

이檢出器는 4個의 self-quenching G-M tube로 되어 있고 一定한 放射線單位를 넘으면 gas decay tank의 排出辨을 닫게 하고 운전을 停止시켜 放射性氣體가 大氣로 방출되는 것을 막는다. detector 감도는 Kr-85 기준 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-2} \mu\text{ci/cc}$ 이다.

나. Reactor Building Sample Line

이 channel은 格納容器內空氣의 放射能單位를 監視하기 위해 補助建物內에 設置되어 있다. 이 監視의 read out로 一次冷却水の 누수를 探知할수있으며 高單位에 是 containment purge isolation valve를 닫게 되어

있다. detector 감도는 粒子에 對해 $1 \times 10^{-11} \sim 1 \times 10^{-7} \mu\text{ci/cc}$ (Cs-137 기준)이고 gas에 對해서는 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-2} \mu\text{ci/cc}$ (Kr-85 기준)이다.

다. Condenser Off-gas Monitor

이감시시기는 一次 및 二次系統의 기체누출을 探知하며 主復水源으로부터 排出되는 空氣의 放射能을 G-Mtype detector로 監視하도록 되어있다. 감도는 Kr-85 기준 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-2} \mu\text{ci/cc}$ 이다.

라. Spent Fuel Pool Area Charcoal Exhaust Monitor,

이監視器는 spent fuel pool area로부터의 排氣中 放射能을 測定하여 粒子 filter를 通過한 試料를 scintillation detector로 監視하고 charcoal filter를 通過한 다음 G-M 氣體監視器로 監視한다. 감도는 粒子에 對해 $1 \times 10^{-11} \mu\text{ci/cc}$ 이고 氣體에 對해 $1 \times 10^{-6} \mu\text{ci/cc}$ 이다.

3) Liquid Monitoring system

다음과 같은 4個의 감시기로 되어있다.

가. Component Cooling Monitor

이는 放射能이 component cooling water로 누설되는 것을 探知하고 警報하는 裝置이다. scintillation detector가 使用되고 감도는 $1 \times 10^{-6} \mu\text{ci/cc} \sim 1 \times 10^2 \mu\text{ci/cc}$ (Cs-137 기준)이다.

나. Steam Generator Blowdown

Steam generator blowdown에서 採取된 試料를 監視함으로써 一次系統에서 二次系統으로의 누설을 探知하고 警報를 發한다. 高放射能單位警報時에는 blow down sampling valve가 닫힌다. scintillation 검출기가 使用되며 감도는 Cs-137 기준 $1 \times 10^{-6} \mu\text{ci/cc} \sim 1 \times 10^{-2} \mu\text{ci/cc}$ 이다.

다. Liquid Waste Effluent

이 channel은 liquid waste processing system으로부터의 effluent 放射能을 監視한다. 高單位放射能警報時에는 自動적으로 waste processing discharge valve가 닫히고 discharge pump를 停止시킨다. scintillation 검출기가 使用되며 감도는 Cs-137 기준 $1 \times 10^{-6} \mu\text{ci/cc} \sim 1 \times 10^{-2} \mu\text{ci/cc}$ 이다.

라. Site Monitor

Scintillation 型監視器와 multichannel 分析器로 發電所敷地內에서 採取된 試料의 gamma 線을 測定하여 放射能單位를 測定한다.

其他發電所內의 必要장소, 특히 管理區域에서 運轉員이 頻번히 出入하는 장소 및 原子爐의 安全運轉上 必要한 場所에 對하여는 空間線量率, 空氣 및 水中의 濃度等

을 定期的으로 測定監視한다. 空間線量率은 Gamma Dose Rate Meter, Portable Ion Chamber, Portable Beta-gamma Geiger counter, Portable Alpha counter, Portable Beta-gamma Survey Meter 등 各種 測定器機를 利用하고 表面密度는 survey meter 또는 smear paper 등을 使用한다.

나. 保健物理

1) 從業員被曝管理

保健物理要員은 各個人의 被曝線量을 항상監視, 評價함으로써 從業員의 業務上 被曝線量을 可能한한 抑制하며 不必要한 被曝을 피하기 위해 營理區域에서의 出入管理, 作業方法 및 作業時間等의 管理와 放射線防護에 必要한 教育訓練을 실시한다.

가. 被曝線量의 監視評價

(1) 發電所 全從業員에게 film badge를 着用시켜 被曝線量의 積算值를 定期的으로 測定評價한다.

(2) 營理區域에 出入하는者에게는 pocket dosimeter까지 着用시켜 外部被曝線量을 每日測定評價한다.

(3) 特殊한 作業에 從事하는 者에게는 그作業에 따라 適宜한 測定器를 또 原子爐格納施設內의 作業時에는 熱中性子用 pocket dosimeter를 着用시켜 그 때마다 被曝線量을 測定評價한다.

(4) 汚染된 혹은 汚染우려가 있는 區域에 出入하는者等 放射性物質의 體內攝取의 우려가있는 者에 對해서는 그 때마다 혹은 定期的으로 內部被曝을 評價한다.

나. 管理區域에의 出入局理

(1) 管理區域에는 미리 指定된者 以外의 出入을 制限한다.

(2) 管理區域內의 高放射能區域 및 汚染된 혹은 그우려가있는 區域에 對해서 出入을 制限한다.

(3) 作業上 管理區域에 出入하는者는 必要에 따라 適宜한 防護具를 着用시켜 被曝을 防止한다.

(4) 汚染된 혹은 그우려가 있는 區域에서 나가는 경우에는 汚染검사를 하여 汚染이 確認된 경우에는 適宜한 除染을 한다. 汚染은 주로 一次系統器機에 對한 作業中裝備, 工具 및 衣服에 汚染되며 또 發電所運轉中 또는 補修中 一次系統으로부터의 누수로 인해 오염을 가져올 수 있다. 一次系統 및 spent fuel pool 內에서 접촉에 의한 裝備와 工具의 汚染은 一般的인 洗滌 및 scrubbing에 依해 除去할수 있다.

補助建物內에 마련된 汚染除去室에서는 工具, 計器等을 洗滌, 洗滌 및 scrubbing에 의해 除染할수 있도록 되어있다. 또 從業員들에 對한 除染과 汚染衣服의 세탁을

위해 補助建物內에 溫水샤와 및 세탁실이 附設되어 있다.

2) 健康管理

全從業員에 對한 身體檢査를 定期的으로 行하고 또必要한때는 血清檢査 및 소변檢査등을 한다.

3. 教育訓練

放射線障害防止 및 單일의 事故에 대비하여 定期的으로 教育訓練을 實施하며 또 各種放射線計測器 및 防護作業기제를 정기적으로 檢査, 準備하여 안전을 期한다.