

出國報告（出國類別：開會）

參加南韓放射線照相檢驗業輻射源科技 監控管制技術討論會及技術參訪

服務機關：核能安全委員會

姓名職稱：李博修技正

派赴國家：南韓

出國期間：113年10月21日至10月24日

報告日期：113年12月27日

摘要

南韓核能安全研究所 (Korea Institute of Nuclear Safety, KINS) 因應該國輻射源管制需求，率先研發利用衛星定位系統(GPS)結合電信通訊系統之輻射源定位追蹤系統 (Radiation Source Location Tracking, RADLOT)，運用於該國放射線照相檢驗業使用之移動型輻射源追蹤管制，防範因輻射源遺失或竊盜事件所導致輻射意外事故風險。

職本次奉派前往南韓核能安全研究所，針對 RADLOT 系統之發展歷程、追蹤器定位技術、追蹤器操作方式、維護運作方式及監控平台等方面進行充分交流，並對放射線照相檢驗業輻射源科技監控相關管制議題進行討論，有助於我國未來導入輻射源科技化追蹤管理之借鏡及參考。

另外，本次行程亦安排南韓核能安全研究所相關技術參訪，該所為1990年2月成立的核能安全專業機構，並受主管機關核能安全與核子保安委員會(Nuclear Safety and Security Commission, NSSC)委託執行核能及輻射管制技術之安全評估、技術審查及檢查，也協助 NSSC 執行與生活輻射相關安全管理工作，以防止生活中天然放射性物質對南韓民眾造成不必要的輻射曝露。

目次

摘要.....	I
目次.....	II
一、目的.....	1
二、過程.....	2
(一) 行程.....	2
(二) 管制技術討論會.....	2
(三) 技術參訪.....	13
三、心得及建議.....	18
(一) 心得.....	18
(二) 建議事項.....	18

本文

一、目的

職本次奉派前往南韓參加放射線照相檢驗業輻射源科技監控管制技術討論會，主要是南韓核能安全研究所（Korea Institute of Nuclear Safety, KINS）發展一套輻射源定位追蹤系統（Radiation Source Location Tracking, RADLOT），運用於該國放射線照相檢驗業使用之移動型輻射源追蹤管制。

藉由參加本次管制技術討論會，雙方針對放射線照相檢驗業輻射源科技監控管制議題進行交流與討論，包括 RADLOT 系統之發展歷程、追蹤器定位技術、追蹤器操作方式、維護運作方式及監控平台等方面，有助於我國未來導入輻射源科技化追蹤管理之借鏡及參考。

另外，本次行程亦安排南韓核能安全研究所相關技術參訪，該所在2018年南韓發生負離子床墊事件後，因應民眾對於生活輻射及消費性商品之分析需求，除提供免費氬氣量測儀器租賃服務作為居家自我量測需求，並在所區內新建生活輻射安全中心作為生活輻射之測量、分析及評估之專用空間，保障民眾免受生活輻射危害。

二、過程

(一)行程

日期	地點	工作內容
10月21日	南韓	路程(桃園-首爾)
10月22-23日	南韓	參加管制技術討論會及技術參訪
10月24日	台北	路程(首爾-台北)

(二)管制技術討論會

本次奉派至南韓核能安全研究所進行放射線照相檢驗業輻射源科技監控管制技術討論會。南韓 KINS 因應該國輻射源管制需求，率先研發利用衛星定位系統(GPS)結合電信通訊系統之 RADLOT 系統，運用於該國放射線照相檢驗業使用之移動型輻射源追蹤管制，防範因輻射源遺失或竊盜事件所導致輻射意外事故風險。

依據南韓核能安全與核子保安委員會(Nuclear Safety and Security Commission, NSSC)發佈「放射性物質安全管理規定」(2017-55號公告)，第12條規定是針對第1類、第2類放射性物質之運送安全，其中一項要求是必須確認放射性物質的運送位置。若放射線照相檢驗業使用之移動型輻射源安裝南韓核能安全研究所發展之 RADLOT 系統，則視為符合前項規定，南韓放射線照相檢驗業者配合安裝 RADLOT 系統，以遵守放射性物質安全管理相關法規。南韓發佈之放射性物質安全管理規定(2017-55號公告)第12條運送安全條文內容，如表1。

南韓放射線照相檢驗業配合該國政府政策使用 RADLOT 系統，其維運模式，係由政府編列經費維持監控平台、追蹤器及通信費運作。而國內推動

科技監控系統，常見之維運模式是由官方建置監控平台，使用者負擔監控設備及通信費；或政府為鼓勵業者參與而提供相關獎勵措施。雖然兩者維運模式略有不同，但南韓 KINS 研發輻射源追蹤 RADLOT 系統之實務經驗，仍值得我國參考與借鏡。

表1 南韓放射性物質安全管理規定第12條條文

南韓核能安全與核子保安委員會發布「放射性物質安全管理規定」(2017-55 號公告) 第 12 條規定 (2017 年 12 月 26 日修訂施行)

第十二條 (運送安全) 許可使用者依第四條規定運送第 1 類、第 2 類放射性物質時，必須採取下列措施。





1. 結合放射性物質、運輸工具、運輸容器之物理、化學特性，制定第五條第五項規定的安全管理計畫第五條但其內容反映於依核安法第七十四條及該法施行細則第一百條規定制定之緊急應變計畫者，不在此限。
2. 避開常規的交通時刻表和交通路線。
3. 在製定運送路線時，確保緊急情況下的替代路線。
4. 盡量減少運送所需的總時間、運送工具的變化、由此造成的延誤。
5. 持續監視，保護貨物和運送工具。
6. 臨時存放運送貨物時，應採取相當於第六條、第七條、第八條規定的安全措施。
7. 採取措施確認運送放射性物質的位置。
8. 用於放射照相用加瑪射線照射裝置應使用核能安全研究所發展之定位追蹤裝置。在這種情況下，放射照相用加瑪射線照射裝置被視為採取第 7 款規定的措施。
9. 維護運送詳細資料和運送報告等運輸相關資訊的安全。

茲就 RADLOT 系統之發展歷程、追蹤器定位技術、追蹤器操作方式、維護運作方式、監控平台介紹等部分，逐一說明如下：

1. RADLOT 系統之發展歷程

南韓 KINS 於2004年起經過2年的開發與測試，第一台射源追蹤器 (START-I) 於2006年3月開始進入運作，係以 QSA Global 公司660系列之銱 (Ir)-192照射器作為裝置定位追蹤對象，其發展重點在於系統程式開發、電信通訊費用與 GPS 接收器 (START-1) 研發經費。之後 START-I Advanced 及 START-II 等型號主要是針對追蹤器體積縮小、追蹤器位置改善及增加輻射劑量率資訊等方面。

另外，KINS 因應 QSA Global 公司發表880系列之銱(Ir-192)照射器，於2010年發展型號為 START-88e 可外掛在880系列之射源追蹤器；START-88s 型號則將追蹤器之位置改到銱(Ir-192)照射器的把手下方空間；2013年發展之 START-88sa 型號，其特色是將電池改良為可拆卸型式；2019年發展之 START-88x 型號，其特色是內部元件設計成通用模組，透過搭配不同的外殼與固定方式，即可安裝於880系列射源照射器及 IR-100射源照射器。目前放射線照相檢驗業使用之 RADLOT 系統以 START-88sa 型號及 START-88x 型號等2款追蹤器。RADLOT 系統之追蹤器發展型號及特色，如圖1。

Model	START-I	START-I Advanced Type		START-II
		START-I-SS	START-I-HH	
Attachment type				
Operation	'06.3	'08.8	'08.8	'07.3
Features	First development	Size reduction type	Built-in handle	Adding radiation dose information

- Tracking device for **660** gamma projector (QSA global, Inc) (discontinued)

Model	START-88e	START-88s	START-88sa	START-88x
Attachment type				
Operation	'10.5	'12.3	'13.6 ~	'19.12 ~
Features	First development	Built-in handle	Battery detachable type	Universal module (Applicable to IR-100 projector)

- Tracking device for **880 series** gamma projector (QSA global, Inc)

圖 1 RADLOT 系統之追蹤器發展歷程、型號及特色(資料來源：KINS 簡報)

2. RADLOT 系統之射源定位技術

RADLOT 系統之定位技術，主要結合衛星定位系統(GPS)及電信基地台定位系統，若追蹤器無法取得 GPS 定位數據，則會改為基地台定位數據。RADLOT 追蹤器之位置及相關資料，透過電信業者通訊技術傳送至 KINS 控制中心，該中心則將接收資料進行分析及處理，讓管理者和使用者透過監控平台掌握放射線照相檢驗業者攜帶射源照射器之即時位置及移動軌跡。RADLOT 系統之定位技術及運作模式，如圖2。

衛星定位技術(A-GPS Type)，需要至少接收3顆 GPS 衛星訊息以計算位置座標，通常衛星訊號在室外或遮蔽物較少的環境訊號較好；衛星訊號在建築物內或遮蔽物較多的環境則訊號較差，可能導致 GPS 衛星訊息不足以計算出所在位置座標。基地台定位技術(Cell ID Type)，運用電信業者架設無線基地台定位計算出所在位置座標，此技術定位誤差較大，通常在無法取得 GPS 訊號切換使用。

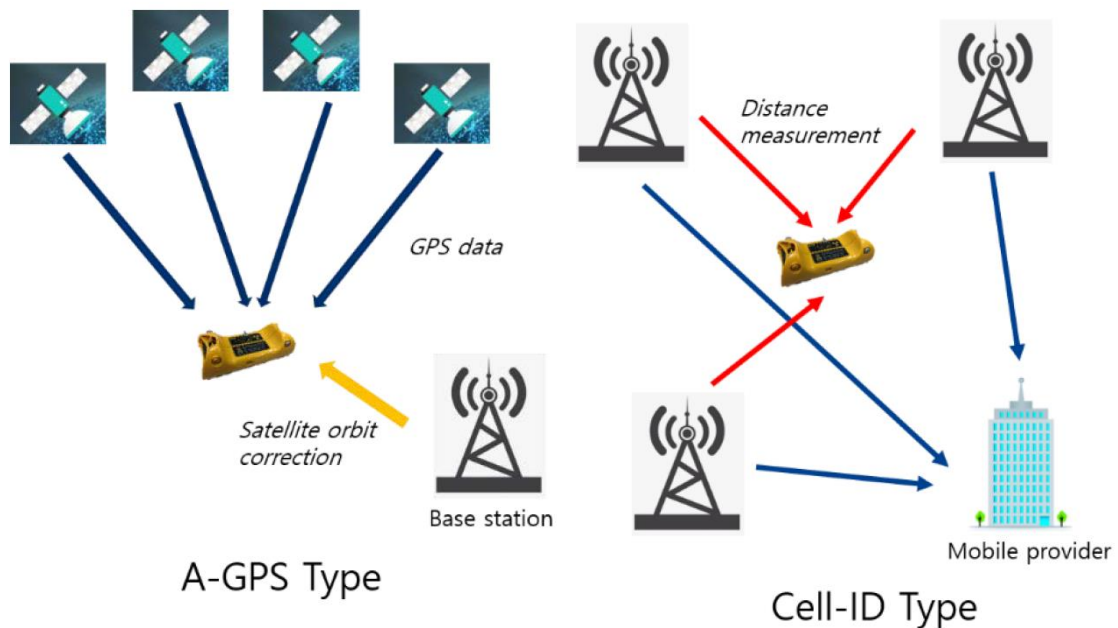


圖 2 RADLOT 系統之定位技術(資料來源：KINS 簡報)

3. RADLOT 系統之追蹤器操作方式

目前南韓放射線照相檢驗業使用之 RADLOT 系統以 START-88sa 型號及 START-88x 型號等2款追蹤器。現行2款追蹤器屬於相對成熟產品，其元件可分成追蹤模組（主要為中央處理器單元、無線通訊單元、GPS 位置接收單元及輻射率劑量偵測單元及基本電路等）、外殼模組（使用強化塑膠材質，左右支架且各有1支固定螺絲）、電池模組（允許單獨拆換及充電）等3部分。追蹤器安裝至照射器之過程，僅需單人即可獨自完成，主要係因各元件已模組化有助於安裝，同時也便於後續維護作業。照射器組裝後，外殼模組可見2支固定螺絲及固定電池之設計，以及3個燈號分別代表網路通訊、輻射劑量率以及電池等資訊。START-88sa 型號追蹤器之各模組元件、組裝前及組裝後照片，如圖3。若追蹤器無法取得 GPS 定位數據，則會改為基地台定位方式，以定時傳送位置數據。追蹤器之電源模組設計成可拆卸模式，允許單獨充電或直接於追蹤器上充電，當電池模組電量耗盡或無法使用，只需鬆開電池固定螺絲取出電池模組並更換為另一個電池模組即可使用。RADLOT 系統主要組成之項目及規格如表2。

電池模組

追蹤模組

外殼模組



880系列追蹤器安裝前

880系列追蹤器安裝後



圖 3 RADLOT 追蹤器之組裝前及組裝後照片

表2 RADLOT 系統主要組成之項目及規格

序號	項目	參數說明
1	網路通訊	WCDMA以上
2	中央處理器	超低功耗MPU及以上
3	輻射劑量	GM Tube，劑量率 0.1 μ Sv~100 mSv /h
4	電池規格	鋰離子 3.7V 6000 mAh
5	電源輸入	DC 5V 1A
6	LED 燈	3個LED燈，用以顯示電池電量、輻射劑量、網路運作狀態
7	追蹤器尺寸	186.4 x 74 x 54.3 mm（高 x 寬 x 長）

4. RADLOT 系統之維護運作方式

目前南韓統計放射線照相檢驗業者所持有近1900台射源照射器（此數量規模約為我國的10倍左右），其中880系列之射源照射器佔86.1%（1584台），其次為 IR-100射源照射器共有佔8.1%（149台），餘為其他廠牌型式，如圖4。

目前南韓放射線照相檢驗業使用 RADLOT 系統所衍生相關費用，係由 KINS 編列經費支應，每年用於 RADLOT 系統之維運相關費用約60萬美金（約1920萬台幣），其中45萬美金用於維持追蹤器正常運作相關費用，每年向製造廠商購置近400台追蹤器（一台追蹤器的成本約為1,000美金）作為汰換老舊設備，其餘約15萬美金使用在系統維護費及電信通信費。

另外，KINS 為瞭解南韓放射線照相檢驗業使用 RADLOT 追蹤器失效原因，進一步依失效比例排序，前10項失效類別及比例：定位/狀態資訊異常（location/status info. abnormal）約佔28%、外殼損壞（case damage）約佔20%、螺絲及配件損壞（damage to screws & accessories）約佔17%、機體無法運作（terminal not working）約佔7.5%、劑量率異常（dose rate abnormal）約佔7%、LED 異常（LED abnormal）約佔5.5%、內部發熱（internal heat）

約佔5%、異常重啟（abnormal restart）約佔4%、充電不良（poor charging）約佔3%、機體異常（terminal abnormal）約佔3%。RADLOT 追蹤器失效類別與比例，如圖5。

◆ NDT Gamma-Ray Source Projectors in KOREA

Model	880 Series	IR-100	Sentry Series	SPEC-300	Etc.	Total
Qty	1584	149	51	10	44	1,838

- Model 880 Series and IR-100 are the majority of gamma projectors in Korea
- Tracking device of RADLOT are applicable to 880 Series and IR-100 models



880 Series



IR-100

圖4 南韓放射線照相檢驗業使用照射器之種類與數量(資料來源：KINS 簡報)

Failure type of tracking device (2015 ~)

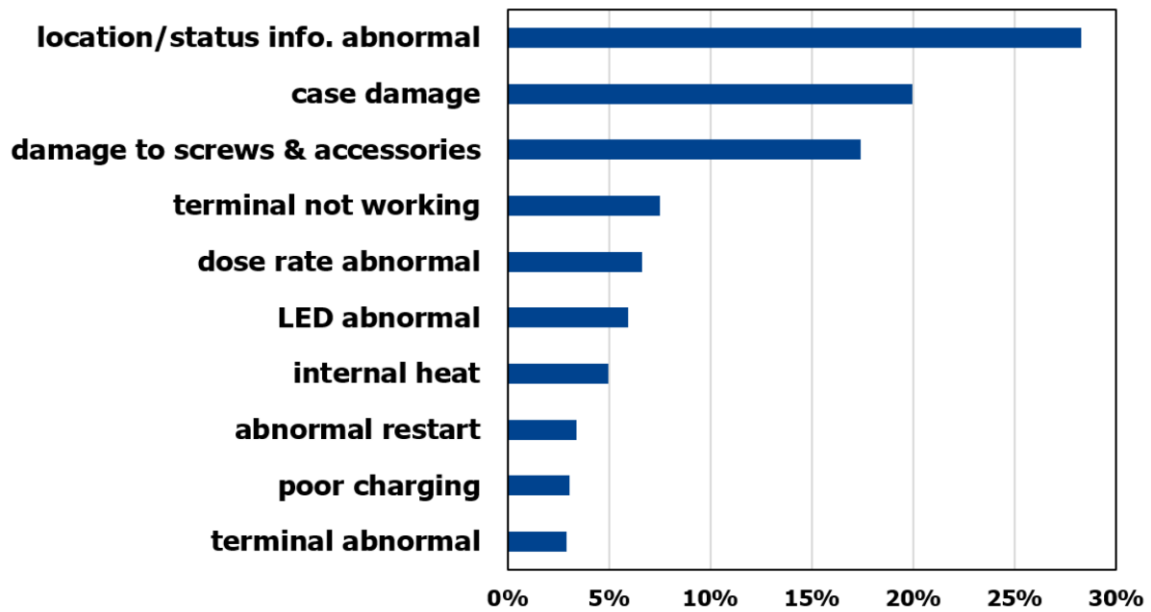


圖5 RADLOT 追蹤器失效類別與比例(資料來源：KINS 簡報)

5. RADLOT 系統之監控平台介紹

RADLOT 監控平台之資料來自 KINS 控制中心接收電信業者傳送之 GPS 訊號並經分析及處理後以網頁方式呈現，其接收處理流程如圖6。目前該平台為韓語版，主要是提供該國放射線照相檢驗業者及 KINS 管理人員使用。RADLOT 監控平台主要包括系統公告資訊、系統手冊、問答集及射源動態查詢與管理相關功能等，其平台首頁如圖7。KINS 管理人員及放射線照相檢驗業者可透過帳號密碼進入系統網頁，掌握全部或業者本身持有之輻射源型號、數量及動態資料。另外，KINS 也開發手機版的監控平台（eRADLOT）提供更便利的監控管理模式。

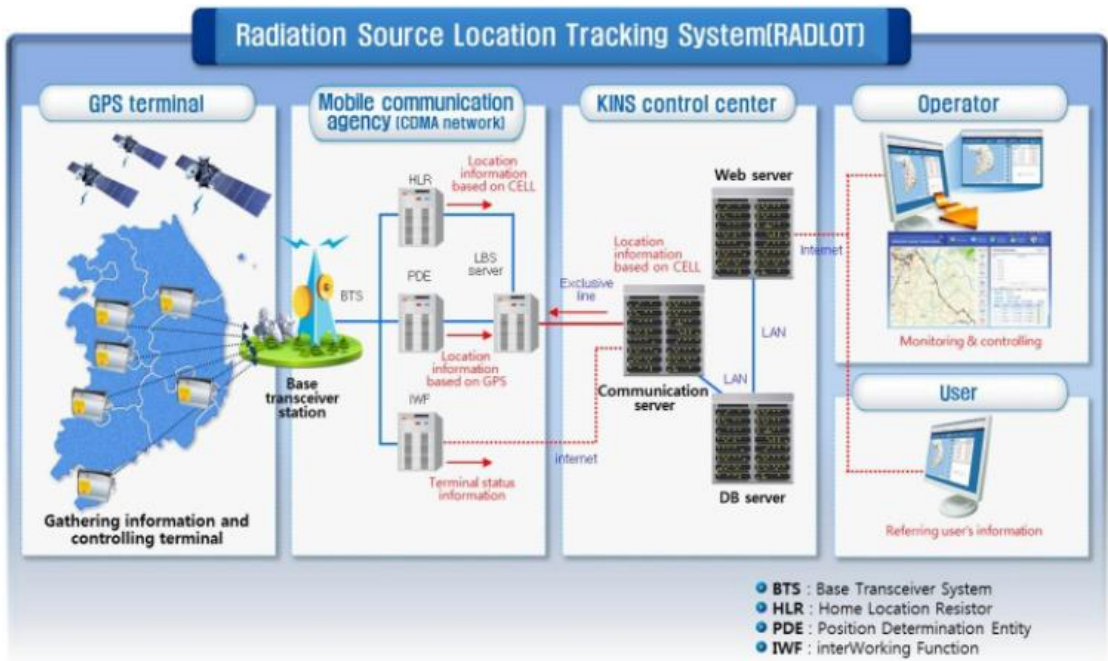


圖 6 RADLOT 監控平台資料接收處理流程(資料來源：IAEA 網站，IAEA-CN-204/241)

RADLOT 방사선원위치추적시스템 RADLOT이란?

RADLOT Radiation Source Location Tracking System

위치추적시스템(GPS) 위성을 이용해 방사선원의 위치를 실시간으로 추적 관리 할 수 있는 GPS방사선원 위치추적시스템 은 방사선원도난 및 분실 사고로 야기될 수 있는 사회적 불만을 사전에 차단하고,도난시 발생할 수 있는 방사능테러에 효과적으로 대응하기 위해 개발된 시스템이다.

시스템 메뉴얼

- 2021.04.01 적용 예정인 ... 2021-03-24
- RADLOT 기타 조사기 등록 ... 2020-12-02
- [양식]조사기 및 단말기 월별... 2019-08-13
- RADLOT 신규시스템 설명... 2019-03-27

공지사항

- [공지] 방사선원위치추적사... 2023-11-15
- [공지] 시스템 일시 중단 안내 2022-12-15
- [공지] 시스템 일시 중단 안내 2022-08-23
- [공지] 시스템 일시중지안내... 2021-11-11

Q&A

- 조사기 해외 반출시 처리 상황 2024-07-02
- GPS 단말기 탈착 방법 문의 2024-07-02
- 신규 조사기 등록 문의 2024-06-28
- GPS 부착 불가능한 감마선... 2024-06-27

로그인

ID: 로그인

PASSWORD:

아이디 찾기 / 비밀번호 찾기

대표 번호 042) 868-0290

팝업존

현재 진행중인 알림판이 없습니다.

Radiation Source Location Tracking System

국내 원자력안전법 및 기술기준 현황

- 원자력안전법 및 기술기준
- 방사성동위원소 보안관리 규정

OPIS 원전안전운영정보시스템 KISOE 방사선작업자안전관리센터 IERNet 국가환경방사선자동감시망

圖 7 RADLOT 監控平台首頁(資料來源：RADLOT 網站)

6. 科技監控之綜合討論

RADLOT 系統率先將 GPS 追蹤器安裝在放射照相檢驗業之移動型輻射源照射器上，達成輻射源動態監控目的，防範遺失或遭竊事件及萬一發生遺失或遭竊事件之早期因應。該系統自2006年運作迄今，累積許多經驗值得借鏡，謹就該系統之維持運作方面及實際使用方面提出討論。

(1) 維持運作方面：追蹤器運作費佔年度支出75%

目前南韓放射線照相檢驗業配合政府政策使用 RADLOT 系統無需支付費用，而是由 KINS 編列經費支應監控平台、追蹤器及通信費運作。此舉雖然能夠提升放射線照相檢驗業使用 RADLOT 系統意願，但政府需要持續編列相應預算支出，透過 KINS 委託製造追蹤器設備、維持平台運作及支付通信費等維運相關費用約60萬美金（約1920萬台幣）。

KINS 每年編列45萬美金（約1440萬台幣）用於維持追蹤器正常運作相關費用（包括購置400台追蹤器）。若以南韓目前放射線照相檢驗業者所持有近1900台射源照射器，而 KINS 每年委託製造400台追蹤器，整體損壞或汰換率大約21%；年度維運費之75%，用於維持追蹤器運作相關費用。另外，進一步觀察 RADLOT 追蹤器故障失效的前三項原因：定位/狀態資訊異常約佔28%、外殼損壞約佔20%、螺絲及配件損壞約佔17%，此三項失效佔比超過60%，而且定位功能、外殼模組及螺絲鎖定都是追蹤器相對重要的部件，推測此部分與 KINS 每年購置400台追蹤器應有關聯。

(2) 實際使用方面：追蹤器電池效能仍是關鍵議題

南韓 RADLOT 系統自2006年啟用迄今已有18年，目前放射線照相檢驗業仍在使用的是 START-88sa 型號及 START-88x 型號等2款追蹤器，該系統使用之追蹤技術仍是以衛星定位系統(GPS)結合電信通訊系統之輻射源定位追蹤系統；該系統之追蹤器也持續改良精進，較為關鍵的是2013年發展之 START-88sa 型號將電池改良為可拆卸型式，該模式一

直沿用至2019年發展之 START-88x 型號，而且允許單獨充電或直接於追蹤器上充電，當電池模組電量耗盡或無法使用，只需鬆開電池固定螺絲取出電池模組並更換為另一個電池模組即可使用。上述之經驗回饋，追蹤器電池效能仍是關鍵議題，現階段是透過可拆卸更換電池及多種充電模式，以供應追蹤器之電源需求。

(三) 技術參訪

本次行程主要針對放射線照相檢驗業輻射源科技監控管制議題進行交流與討論，同時也安排南韓 KINS 之技術參訪。南韓 KINS 位於南韓大田市，係依據該國《核安全法》於1990年2月成立的核能安全專業機構，其主管機關是 NSSC 並接受 NSSC 委託執行核能及輻射安全相關安全管制技術，包括安全評估、技術審查及檢查等；其設立宗旨是為保護民眾健康及環境安全，避免接受不必要之輻射曝露。目前 KINS 依業務屬性及任務需求設置10個部門，約有630員工，分別為：安全檢查部、反應器許可部、新技術評估部、輻射管制部、應變準備部、NORM 及宇宙射線防護部(生活輻射)、創新戰略中心、規劃部、行政部、國際核安學校，其組織如圖8。

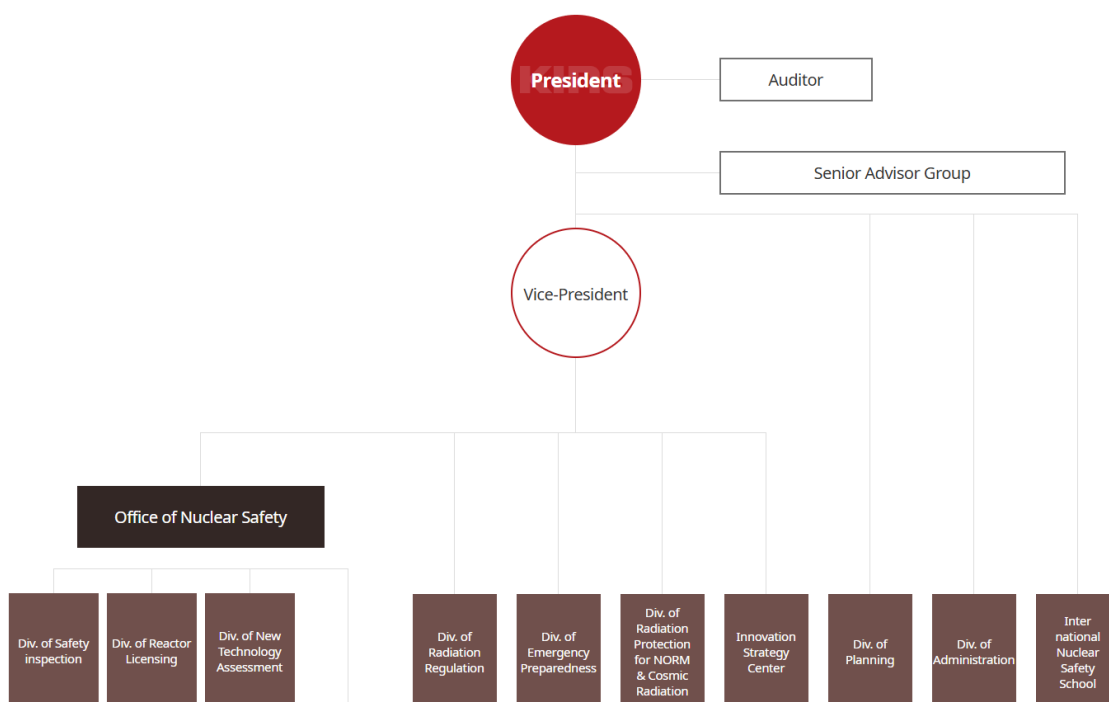


圖8 南韓核能安全研究所之組織架構(資料來源：KINS 網站)

另外，依據南韓《生活周邊輻射安全管理法》（以下簡稱生活輻射法），KINS 也協助 NSSC 執行與生活輻射相關安全管理工作，以防止生活中天然放射性物質對南韓民眾造成不必要的輻射曝露，進而消除民眾不安情緒。南韓管制單位一方面透過修法禁止天然放射性物質（如：獨居石）用於製造與人體密切接觸使用或穿著之商品；另一方面則整合及強化 KINS 在生活輻射方面的分析技術與民眾服務，以更好地應對生活輻射及消費性商品之分析需求。新建生活輻射安全中心及提供免費氬氣量測儀器租賃服務，即為精進措施之一，說明如下：

1. 生活輻射安全中心

生活輻射安全中心自2021年7月開始興建至2023年1月完工，成立目的是為保障民眾免受生活輻射危害，特別是民生消費型用品中可能存在的輻射風險，並提高公眾對於生活輻射安全的認識及意識。

該中心位於 KINS 所區內，建築物總面積1,660坪，包括地下1層、地上5層，用於設置生活輻射之測量、分析及評估之專用空間，主要包括樣品貯存室、氬氣測量室、核種分析室、設備貯存及管理室、生活輻射安全中心辦公室及會議室等專用空間。生活輻射安全中心之設施外觀及內部，如圖9及圖10。



圖9 生活輻射安全中心之設施外觀



圖10 生活輻射安全中心之設施內部

2. 氡氣量測儀器租賃服務

為強化消費型商品之輻射安全，針對民眾持有商品疑似藉由添加負離子粉釋出氡氣，透過免費氡氣量測儀器租賃服務，讓民眾自我測量持有消費型商品，一方面可消除民眾疑慮，另一方面測量數據讓政府單位對業者進行調查並採取相關措施，有助於汰除市面流通或家庭使用存有輻射疑慮消費型商品。

目前 KINS 擁有近2000台氡氣量測儀器，其租賃服務流程說明如下：1. 民眾需要前往 KINS 網站之氡氣量測儀器租賃服務網頁，填寫申請書並留下姓名、出生日期、手機號碼、地址等資料；2.KINS 會郵寄包裹給民眾，包括1台氡氣量測儀器、1個大型塑膠、1本操作手冊、氡氣測量數據紀錄報表；3. 民眾進行自我量測；4. 民眾量測完畢後再以原包裹寄回給 KINS。

此外，KINS 也告知申請此項服務之民眾，相關注意事項包括：

- (1) 氡氣量測儀器租賃服務所使用之儀器屬於南韓 KINS 財產（價值30萬韓元，約7000台幣），如果因使用者疏忽而遺失或損壞，則必須賠償該儀器或維修費用。
- (2) 氡氣量測儀器租賃服務主要使用於乳膠床及寢具類之消費型商品，不包括室內空氣品質及建築材料測量。
- (3) 該儀器（Radon Eye；RD200P）測量值可能會因測量環境（溫度/濕度、通風等）而異，務必遵循隨附的測量手冊執行，其流程簡述如下：
 - A. 測量前保持通風環境至少30分鐘以上，主要是因為氡氣是天然放射性物質，可能存在室內。
 - B. 地板上鋪上內附的大型塑膠，減少測量過程來自地面的影響。
 - C. 關閉門窗並將氡氣量測儀連接電源，檢查儀器開機是否正常運作。
 - D. 關閉門窗並將氡氣量測儀置於距離待測商品50公分以上測量環境背

景值30分鐘。再將氡氣量測儀置於待測商品上方測量1小時，如圖11。
在測量環境背景值及待測商品，需重新啟動儀器減少背景或商品之間的影響。

- E. 如果測量值超過 1000 Bq/m^3 ，建議測量時間不要超過 1 小時，並且不要將氡氣量測儀長時間放置在待測商品上。如果環境背景值高於 4 pCi/L (約 148 Bq/m^3)，建議經常對室內環境進行通風。
- F. 將氡氣量測儀所測量數據填寫至紀錄報表並隨上述設備寄回 KINS。
氡氣量測儀器租賃服務包裹外觀，如圖12 (使用過之塑膠自行處理)



圖11 測量環境背景值(左)及測量待測商品(右)之氡氣量測儀相對位置(資料來源：KINS 網站)



圖12 氡氣量測儀器租賃服務包裹外觀(資料來源：KINS 網站)

三、心得及建議

(一) 心得

南韓 RADLOT 系統自2006年啟用迄今已有18年，目前放射線照相檢驗業仍在使用的是 START-88sa 型號及 START-88x 型號等2款追蹤器，其追蹤技術仍以衛星定位系統(GPS)結合電信通訊系統為主。再者，受限於追蹤器安裝在移動式輻射源照射器之把手下方空間，追蹤器體積有限，導致電池效能仍是關鍵議題，現階段是透過可拆卸更換電池及多種充電模式，以供應追蹤器之電源需求，此部分可作為未來推動輻射源科技監控之參考。

目前我國對於國內使用之輻射源，係依游離輻射防護法及相關子法進行輻射安全管制，透過核安會建置之「輻射防護雲化服務系統」，進行全生命週期之管理，掌握輻射源之使用動態，確保各項輻射應用之安全性；科技不斷精進與提升，現階段需持續關注國際先進國家輻防管制趨勢、掌握最新管制技術與防護觀念，並持續與業者保持溝通與交流，有助於未來推動輻射源科技監控相關規劃之參考。

(二) 建議事項

1. **持續派員參加國際交流，瞭解國際發展與趨勢：**南韓政府透過核能安全研究所發展符合該國放射線照相檢驗業使用需求之輻射源追蹤器實務經驗，可做為未來推動輻射源科技監控之參考。科技發展日新月異，建議持續派員參加科技監控相關國際交流或國際會議，持續關注國際發展趨勢並蒐集科技監控應用於輻防管制最新資訊。
2. **維持通暢溝通管道，爭取業者支持與認同：**核安會向來重視放射線照相檢驗業第一線工作人員的輻射安全，近年來持續辦理放射線照相檢驗業輻射安全防護相關宣導活動，強化放射線照相檢驗業者輻射防護觀念，落實輻射安全文化。建議持續辦理放射線照相檢驗業相關宣導活動，維持管制單位與業者雙方通暢溝通管道，並就輻射防護相關議題及未來政策實務面進行溝通與交流，有助於未來推動放射線照相檢驗業科技監控相關措施，爭取業者支持與認同。

3. **關注科技監控實務作法，推動合理可行管理措施：**隨著科技不斷的發展，國內政府部門逐漸將 GPS 技術應用於所屬業管領域，特別是同屬危險品安全管理單位之環境部化學署建置的車輛即時追蹤系統，累積許多實務經驗值得本會參考與借鏡。建議持續關注國內實施追蹤管理之實務作法，有助於本會未來推動合理可行之輻射源科技監控管理措施，增進業者配合與使用意願。