

國際放射線防禦委員 (ICRP) 新勸告(Pub.26) 를 國內法令에 導入하는데 關聯한 技術基準의 改正

日本科技庁原子力安全局
放射線安全課

머리말

放射性同位元素 등에 의한 放射線障害의 防止에 관한 法律(放射線障害防止法)은 1957년에 制定된 以來, ICRP pub.1을 도입하여 1960년에 一部改正, 또한 ICRP pub.6을 도입하여 1966년에 一部改正되었다. 그 후, 1965년에 勸告된 ICRP pub.9를 法令으로 도입하기 위한 검토가 放射線審議會의 基本部會에서 수행되어 1976년 5월에 關聯行政機關長에 意見具申으로서 제출되었다. 그러나 ICRP pub. 26의 新勸告가 1977년에 나왔기 때문에, 同勸告를 입각해서 法令으로 도입하는 것이 바람직하다고 보고 意見具申을 보류하였다. 그리고 ICRP pub. 26의 勸告가 나오자 곧바로 法令으로의 도입에 관한 檢討作業에 들어갔다.

ICRP pub.26에는 새로운 線量制限體系가 도입되어 있고, 이것을 法令으로 받아들이는데는 매우 폭넓은 개정을 要하기 때문에, 우선 法律에 關連되는 사항에 대하여 放射線審議會의 基本部會에서 78년부터 審議가 開始되었다. 放射線審議會는 1980년 1월에 이 사항에 관한 檢査結果를 정리하여 意見具申하였다. 이것을 접수하여 放射線障害防止法에 대해서는 RI裝備機器의 設計承認·機構確認制度, 施設檢査·定期檢査, 運搬에

관한 확인을 새로이 규정하는 것과 동시에, 教育訓練, 健康診斷 부분을 再檢討하여 1980년 8월에 公布하고, 1981년부터 시행하였다.

放射線審議會는 잇달아 線量基準등의 구체적인 技術基準에 관하여 거듭 검토하여 1986년 7월 關係行政機關長에 意見具申하였다. 또한 동시에 科技廳에서는 ICRP pub.26에 提示된 實効線量當量 및 組織線量當量の 平價法 등에 관한 技術的 事項을 검토하기 위하여 1983년 7월에 「放射線障害防止에 관한 技術指針檢討會」를 설치하여 검토를 개시하여 1987년 6월에 報告書가 정리되었다. 이것들을 근거로 科技廳, 厚生省, 通商省, 運輸省, 勞働省 및 人事院은 각각 소관되는 放射線障害의 방지에 관한 法令의 改正作業을 진행하였고, 이들 法令에 관한 技術的基準의 개정내용에 대하여 1987년 9월에 放射線審議會에 자문하여 그해 12월에 答申을 받았다.

이들의 答申에 따라 名省廳은 技術의 기준에 관하여 齊一性을 도모하면서 法令을 개정하고 있는 중이다. 放射線障害防止法에 관해서는 1988년 3월 29일 法律施行令에 관계되는 用語, 單位에 관한 부분을 改正하여 공포하였다. 또 施行規則 및 放射線을 放出하는 同位元素의 數量 등을 정하는 告示에 대해서는 5월 18일에 공포하였다.

이들 施行規則 및 고시에 대한 시행일은 일부를 제외하여 1989년 4월 1일로 하기로 하고, 遮蔽物에 관계되는 線量當量限度에 관한 施設基準에 대한 經過措置는 1989년 3월 31일까지로 되어 있다.

이하에 이번의 改正要旨를 記述한다.

1. 放射線障害防止法施行規則 및 告示의 改正要旨

1) 用語

新勸告에서 말하는 「線量當量」에 해당하는用語에 대해서는 「線量當量」으로 한다. 「許容」이라는用語는 「限度」라는用語로 바꾼다.

2) 單位

國際單位系(SI)의 사용은, 앞으로 일반화되어야 하며, 또 이미 計量法, 日本工業規格(JIS)에서도 SI單位가 채용되어 있음을 고려하여 國際單位系를 도입한다.

3) 放射線業務에 從事하는 者의 線量當量限度

종래, 放射線業務에 종사하는 자를 放射線作業從事者와 管理區域隨時出入者로 나뉘어서 관리하여 왔지만, 이번 개정에서는 放射線業務에 從事하는 자를 일원화 시켜 放射線業務從事者로서 규제하기로 하였다. 또한 일시적 출입자에 대해서는 放射線業務에 從事하지 않고 일시적으로 管理區域에 출입하는 자로 하였다. 예를 들면, 견학자 등은 이것에 해당된다.

線量當量限度에 대해서는 ICRP Pub. 26에 표시된 것과 같이 전신 또는 인체의 일부분이 照射되었을 경우, 確率의影響(發癌, 遺傳的 영향 등)의 발생을 용인할 수 있다고 생각되는 레벨까지 제한하고, 非確率의影響(白內障, 紅斑 등)의 발생을 막는 것을 目的으로 한 實効線量當量限度 및 組織線量限度가 설정되어 있다.

4) 實効線量當量 및 組織線量當量

① 外部被曝

ICRP Pub. 26에서는 인체의 각 조직에 대한 透過性放射線(X·γ線, 中性子線)에 의한 體外피폭을 평가하는 경우, 인체로 置換한 직경 30cm의 球(phantom) 內 1cm이상의 깊이에서 일어나는 線量當量의 最大值(深部線量當量指標)를 算定하므로써 충분하다고 되어 있다. 피부에 대해서는 깊이 0.07~10mm까지의 殼속에서의 最大線量當量(表層部線量當量指標)이면 충분하다고 되어 있다. 또, ICRU Rep. 39(1985年) 및 ICRP Pub. 51에서는 더욱더 구체적으로 線量當量의 평가에 대하여 언급하고 있다. 이들을 받아들여, 技術指

針檢討會에서는 피부에 대해서 깊이 70 μ m인 곳의 線量當量($H_{70\mu m}$), 눈의 水晶體에 대해서는 깊이 3mm인 곳의 線量當量(H_{3mm}) 그외의 조직(臟器를 포함)에 대해서는 깊이 1cm인 곳의 線量當量(H_{1cm})을 평가하므로써 충분히 안전하게 實効線量當量 및 組織線量當量으로서 평가할 수 있다고 보고 있다.

따라서, 實効線量當量 및 組織線量當量으로 대체할 수 있는 H_{1cm} , H_{3mm} , $H_{70\mu m}$ 線量當量을 평가할 때는 告示別表에 표시한 自由空間中의 空氣吸收線量이 1Gy인 경우의 H_{1cm} , H_{3mm} , $H_{70\mu m}$ 線量當量으로의 換算係數(에너지別)를 사용하게 된다.

中性子の 線質係數에 대해서는 ICRP의 1985년 과리會議聲明中에서, 中性子の 生物效果比(RBE)에 대하여 현재 얻을 수 있는 모든 정보를 檢討中에 있으며, 檢討結果가 나올 때 까지는 中性子の 線質係數를 2배로 하는 것을 勸告하고 있다. 따라서 中性子の 線質係數를 2배로 하여 線量當量을 평가하도록 행정적으로 지도하게 되는데, 이 때는 告示別表에 표시한 換算係數를 2배로 하여 산출하게 된다.

② 内部被曝

吸入攝取 및 經口攝取에 의한 體內攝取量의 평가는 종래의 空氣中濃度 및 水中濃度로 부터의 體內攝取量의 계산에 의한 방법 이외에, 새로이 體外計測法, 바이오어세이법을 추가하였다. 體內攝取量에서 線量當量으로의 평가는 年攝取限度(ALI)와의 比例計算法으로 하게 된다.

5) 管理區域에 관계되는 線量當量 등 作業室 및 貯藏施設 가운데 RI를 經口攝取할 우려가 있는 장소에서의 음식을 금지하기 위하여, 水中의 RI濃度에 의한 管理區域의 設定은 필요없게 된다.

6) 公衆의 線量當量限度

ICRP의 1985년 과리會議聲明中에서 公衆의 구성원에 관한 線量當量限度로서 年 1mSv(100mrem)로 한다는 것을 勸告하고 있다. 따라서 年 500mrem을 기준으로한 규제에서 年 1mSv를 기준으로한 규제(단, 病室은 제외)로 된다. 公衆의 線量當量限度를 담보하기 위하여 종래와 같이 排氣, 排水에 대한 濃度를 규제하는 것 이외에, 새로이 특별한 경우로서 사업소의 境界 및 事業所內에 사람이 거주하는 구역에 대한 線量評價에 의한 방법에 대해서도 길이 열리게 되었다.

7) 健康診斷

放射線業務從事者에 대한 健康診斷에 대해서는 1976년 11월에 설치된 放射線作業從事 등 健康診斷檢討會에서의 檢討結果를 근거로, 放射線

業務従事者에 대한 健康診斷의 빈도를 1년을 초과하지 않는 기간마다 1회로 한다. 또한, 前年度의 線量當量이 年限度の 3/10을 초과하지 않고, 또 當該年度에도 초과할 우려가 없는 경우에는, 그 이유를 첨부하여 기록하므로써 健康診斷을 생략할 수 있게 된다.

8) 緊急作業에 관계되는 線量當量限度

放射線審議會는 「ICRP의 新勸告에 대하여(意見具申)」속에서 「人命救助, 事故의 擴大防止를 圖謀하는 등의 긴급시에 대해서는, 年限度以上으로 被曝할 때도 있을 것이다. 그러나 긴급시라는 이유로 무제한의 被曝이 허용되는 것은 아니다. 따라서 被曝線量當量限度를 설정해야 할 필요가 있지만, 이 한도에 대해서 新勸告에서는 “線量 또는 放射性物質의 攝取量이 年限度の 2배를 초과하였다면, 그 사례는 적절한 醫學的檢討의 對象이 되어야 한다”라고 되어있으므로 年限度の 2배로 하는 것이 적당하다고 생각 된다.”고 되어 있고, 종래의 緊急作業에 종사하는 남자의 放射線業務従事者의 許容被曝線量 12 rem을, 放射線業務従事者〔女子(妊娠不能으로 진단된 여자를 제외)〕의

實効線量當量限度를 100 mSv로 한다.

9) 기타

이번의 法令改正에서는 届出樣式의 提出部數를 변경하는데 따르는 關係樣式의 일부를 개정하고 있다. 또 가스 크로마토그래피용 電子捕獲檢出器에 관련되는 機構確認申請節次, 施設檢査를 필요치 않는 輕微한 변경의 항목에 대해서도 재검토하고 있다.

2. 앞으로의 放射線障害防止法 關係法令의 改正에 대하여

IAEA는 放射性物質安全輸送規則(安全 serious No. 6)을 1985년에 출판하였다. 이 輸送規則은 각국에서 法令으로 도입할 방침이며, 일본도 예외는 아니다. 현재, 放射性物質의 輸送規則을 國內法으로 도입하는 방법 및 각국과의 整合을 취하는데 검토하고 있다. 이들 關係法令에 대해서는 1989년말에 개정할 예정이며, 放射線障害防止法에서 수송에 관계되는 부분에 대해서도 재검토하기로 되어 있다.

放射線障害防止施行規則 및 告示

項 目	旧 法 令	新 法 令
1. 用 語	「放射線量」 및 「線量」 「許容線量」 「許容濃度」 「許容表面密度」 등	「線量当量」 「線量当量限度」 「濃度限度」 「表面密度限度」 등
2. 单 位 (國際單位系の 導入)	렘 (rem) 퀴리 (Ci) 라드 (rad)	시버트 (Sv) 1Sv=100 rem 베크렐 (Bq) 1Bq=2.7×10 ⁻¹¹ Ci 그레이 (Gy) 1Gy=100 rad
3. X, γ線에 의한 線量當量	照射線量(R)에서 被曝線量(rem)을 求한다.	實効線量當量(Sv) 및 組織線量當量(Sv)을 求할 때, 告示別表에 表示한 換算係數를 使用한다.
4. 中性子에 의한 線量當量	告示別表에 表示한 1 mrem에 相當하는 粒子플루언스를 使用한다.	告示別表에 表示한 單位粒子 플루언스(10 ² 個/cm ²) 當의 線量當量을 使用한다.
5. 放射線業務에 従事하는 者의 線量當量 限度	(放射線業務従事者) 最大許容被曝線量 3 rem/3月 最大許容集積線量 D=5(N-18) rem N:年齡 (1) 피부단 8 rem/3月 (2) 손, 前膊, 발 또는 발 關節단 20 rem/3月 (3) 妊娠可能한 女子의 腹部 1.3 rem/3月 (4) 妊娠中의 女子腹部, 妊娠으로 診斷된 후 부터 出産까지 1 rem (管理区域 隨時出入者)	(放射線業務従事者) 實効線量當量限度 (H _{1cm}) 50 mSv/年間* 組織線量當量限度 (1) 눈의 水晶體 (H _{3mm}) 150 mSv/年間* (2) 女子*1 의 腹部(H _{1cm}) 13 mSv/3月 (3) 妊娠中의 女子腹部(H _{1cm}), 妊娠으로 診斷된 후부터 出産까지 10 mSv (4) 그외의 組織(H _{1cm} , 피부에 대해서는 H _{70μm}) 500 mSv/年間* (* : 4月 1日을 始期로 한 1年間)

項 目	旧 法 令	新 法 令
	許容被曝線量 1.5 rem/年 피부만 3 rem/年	
6. 管理区域에 관한 線量当量등(오른쪽 값을 超過하는 場所)	(1) 外部放射線의 許容線量 30 mrem/週 (2) 空氣中 또는 水中의 RI의 許容濃度, 1週間に 대하여 平均濃도가 最大許容濃度の 3/10 (3) RI에 의하여 汚染되는 物質의 表面許容密度, 最大許容表面密度의 1/10	(1) 外部放射線에 關聯되는 線量当量, H_{1cm} 線量当量에서 $300\mu\text{Sv}/\text{週}$ (2) 空氣中の RI濃度, 1週間に 대하여 平均濃도가 濃度限度の 3/10 (3) RI에 의하여 汚染되는 物質의 表面密度, 表面密度限度の 1/10
7. 遮蔽物에 관한 線量当量 限度	(1) 遮蔽物外側에서의 許容線量 100 mrem/週 (2) 事業所の 境界 및 事業所内に 사람이 居住하는 区域에 대한 線量 10 mrem/週 (3) 病院 또는 診療所の 病室에 대한 線量 130 mrem/週	(1) 遮蔽物外側에서의 線量当量限度, H_{1cm} 線量当量에서 $1\text{mSv}/\text{週}$ (2) 事務所의 境界 및 事業所内に 사람이 居住하는 区域에 대한 線量当量, H_{1cm} 線量当量에서 $250\mu\text{Sv}/3\text{月}$ (3) 病院 또는 診療所の 病室에 대한 線量当量, H_{1cm} 線量当量에서 $1.3\text{mSv}/3\text{月}$
8. 排氣, 排水에 관한 濃度	(1) 排氣中 또는 排液中의 RI濃度は 8時間에 대한 平均濃도가 最大許容空氣中 濃度 또는 最大許容水中濃度の 1/10 以下로 한다. (2) (1) 이 顯著하게 困難한 경우, 排氣 또는 排水監視設備을 設置하여 濃度を 監視하므로써, 事業所 등의 境界에 대한 濃度は 3月間에 대한 平均濃도가 最大許容空氣中濃度 또는 最大許容水中濃度の 1/10 以下로 한다.	(1) 排氣 또는 排水設備에서, 排氣中 또는 排液中의 RI가 3月間에 대한 平均濃도가 告示別表에 表示한 濃度限度 以下로 한다. (2) 排氣 또는 排水監視設備을 設置하여 濃度を 監視하므로써, 事業所 등의 境界에서는 3月間에 대한 平均濃도가 告示別表에 表示한 濃度限度 以下로 한다. (3) (1) 또는 (2) 가 매우 困難한 경우는, 排氣設備 또는 排水設備에 대하여 排氣中 또는 排水中の RI의 數量 및 濃度を 監示하므로써, 事務所 등의 境界 바깥쪽에 대한 線量当量을 実効線量当量으로 $1\text{mSv}/\text{年}^*$ 以下로 한다. (*: 4月1日을 始期로 하는 1年)
9. 場所에 대한 放射線의 量 및 汚染狀況의 測定(作業開始前에 1回 및 作業開始後에는 오른쪽과 같이)	測定項目 ① 放射線量率 또는 粒子束密度의 測定 ② RI에 의한 汚染狀況의 測定 測定頻度 (1) 非密封RI를 取扱하는 경우, ① 및 ②에 대하여 1回/月 以上 (2) 密封 RI 또는 放射線發生裝置를 取扱하는 경우, ① 및 ②에 대하여 1回/3月 以上(固定使用의 경우는 1回/6月 以上) (3) 100mCi 以下の 密封 RI만을 固定하여 取扱하는 경우,	測定項目 ① H_{1cm} 線量当量率의 測定 (단, H_{3mm} 線量当量率 또는 $H_{70\mu\text{m}}$ 가 H_{1cm} 線量当量率의 3倍 또는 10倍를 超過하는 우려가 있는 場所에서는 H_{3mm} 線量当量率 또는 $H_{70\mu\text{m}}$ 線量当量率을 測定한다. ② RI에 의한 汚染狀況의 測定 測定頻度 (1) 非密封RI를 取扱하는 경우, 密封 RI 및 放射線發生裝置를 移動하여 取扱하는 경우, ① 및 ③에 대하여 1回/月 以上 (2) 密封 RI 또는 放射線發生裝置를 固定하여 取扱하는 경우, ①에 대하여 1回/6月 以上 (3) $3.7 \times 10^9\text{Bq}$ 以下の 密封 RI만을 取扱하는 경우,

項 目	旧 法 令	新 法 令
	a. RI의 異常有無 등의 狀態를 放射線測定器로서 点檢, 1回/6月 以上 b. ① 및 ②에 대하여 RI를 交替할 때 마다. (4) 表示附着 RI裝備機器를 取扱하는 경우, 機器表面에 대한 ①에 대해서, 1回/6月以上	a. RI의 異常有無 등의 狀態를 放射線測定器로서 点檢 1回/6月 以上 b. ①에 대하여 RI를 交替할 때 마다 (4) 表示附着 RI裝備機器를 取扱하는 경우, 機器表面에 대한 ①에 대해서, 1回/6月 以上
10. 人体의 線量当量測定	(1) 外部被曝 胸部 또는 腹部(女子는 腹部)에 대하여 測定할 것, 단, 最大被曝部位가 胸部 또는 腹部以外の 경우는 그 部位에 대해서도 測定한다. 測定은 作業中 繼續한다. (2) 内部被曝 사람이 呼吸하는 空氣中の RI濃度를 計算해서 구한다. 測定은 作業終了時에 한다. (3) 表面汚染 손, 발 그외에 RI에 의하여 汚染될 우려가 있는 部位에 대하여 測定한다. 測定은 作業終了時에 한다. (4) 測定結果의 記錄 (3)은 最大許容表面密度를 超過해서 汚染되고, 그 汚染을 쉽게 除去할 수 없는 경우에 施行한다. (1), (2), (3)의 測定結果는 3月마다, 直前 3月間의 被曝放射線量의 集計 및 集積線量에 대하여 記錄한다.	(1) 外部被曝 胸部(女子는 腹部*)에 대해서 H_{1cm} , H_{3mm} , $H_{70\mu m}$ 線量当量을 測定할 것. 단, 人体部位를 「頭部 및 頸部」, 「胸部 및 上腕部」, 「腹部 및 大腿部」로 나눌 때, 最大被曝部位가 「胸部 및 上腕部」, (女子*에 대해서는 「腹部 및 大腿部」以外的 경우는 該当部位에 대해서도 測定한다. 最大被曝部位가 上記 部位以外的 경우는, $H_{70\mu m}$ 線量当量에 대해서도 測定한다. 測定은 管理区域에 出入하고 있는 동안 繼續한다. (2) 内部被曝 RI를 잘못하여 吸入摂取 또는 経口摂取하였을 때, 또 吸入摂取 또는 経口摂取할 우려가 있는 장소에 出入하는 者は 体外計測法, 바이오어세이法 또는 사람이 呼吸하는 空氣中の RI濃度에서 摂取量을 計算해서 구한다. 測定은 3月(女子*는 1月)을 超過하지 않는 期間마다 1回 施行한다 (3) 表面汚染 손, 발 그외에 RI에 의하여 汚染될 우려가 있는 部位에 대하여 測定한다. 測定은 非密封RI를 取扱하는 施設에서 退出할 때 施行한다. (4) 測定結果의 記錄 (1)의 測定結果는 4月1日, 7月1日, 10月1日, 1月1日을 始期로 하는 各 3年間(女子*는 每月1日을 始期로 하는 1月間) 및 4月1日을 始期로 하는 1年間に 대하여 集計한다. (2)의 測定은 그때마다 施行한다. (3)은 表面汚染密度限度를 超過해서 汚染되고, 그 汚染을 쉽게 除去할 수 없는 경우에 施行한다. 上記 測定結果에서 実効線量当量 및 組織線量当量을 4月1日, 7月1日, 10月1日, 1月1日을 始期로 하는 各 3年間(女子*는 每月1日을 始期로 하는 1月間) 및 4月1日을 始期로 하는 1年間に 대하여 算定하여 記錄한다.

項 目	日 法 令	新 法 令
11. 健康診断	<p>(1) 対象者 및 頻度</p> <p>① 放射線作業従事者に 대해서는 처음으로 管理区域에 出入하기 前, 및 管理区域에 出入한 後는 3月(血液検査는 6月)을 超過하지 않는 期間마다 施行한다.</p> <p>② 管理区域에 隨時出入者에 대해서는 처음으로 管理区域에 들어가기 前, 및 管理区域에 들어간 後는 6月을 초과하지 않는 期間마다 施行한다.</p> <p>(2) 検査項目</p> <p>① 問診</p> <p>② 피부</p> <p>③ 末梢血液中的의 白血球, 및 赤血球의 數 및 血球素量</p> <p>④ 末梢血液像</p> <p>⑤ 눈</p>	<p>(1) 対象者 및 頻度</p> <p>① 放射線業務従事者(一時的으로 管理区域에 出入하는 者는 除外)에 대하여, 처음으로 管理区域에 들어가기 前, 및 管理区域에 들어간 後는 1年을 超過하지 않는 期間마다 施行한다.</p> <p>단, 前年度의 線量當量이 年限度의 3/10을 超過하지 않고, 또 한 該年度를 超過할 우려가 없는 경우는 그 理由를 첨부해서 記錄하므로써 省略할 수 있다.</p> <p>(2) 検査項目</p> <p>① 問診</p> <p>② 末梢血液中的의 血色素量, 赤血球數 및 白血球數</p> <p>③ 末梢血液中的의 白血球像</p> <p>④ 피부</p> <p>⑤ 눈</p> <p>단, ③, ④, ⑤에 대해서는 醫師가 必要하다고 認定하는 경우에 限한다.</p>
12. 緊急作業에 關한 線量當量限度	男子의 放射線作業従事者의 許容被曝線量을 12 rem로 한다.	放射線業務従事者(女子*1를 除外)의 実効線量當量은 100 mSv로 한다.

(女子*1 : 妊娠不能으로 診斷된 女子를 除外)

회원사 동정

● RI 판매회사인 호진산업기연(주)는 지난 7월 20 일자로 대표자 변경 및 사무실 이전을 하였다.

• 대표자 : 장태현

• 주 소 : 서울시 강남구 역삼동 831 번지 혜천빌딩 1405호

• 전화번호 : 554-5321~3

• FAX: 554-4040

● 비과괴검사 전문업체인 유양원자공업(주)는 지난 6월 22 일자로 유양진흥개발(주)로 회사명이 변경되었다.