

エックス線装置に係る放射線障害防止対策
に関する検討会 報告書

令和6年8月30日

厚生労働省労働基準局安全衛生部

目次

1	検討会の趣旨・開催状況	2
(1)	趣旨	2
(2)	構成員	2
(3)	開催状況	3
2	エックス線装置による被ばく事故と論点	4
3	検討結果等	7
(1)	自動警報装置と安全装置について	7
(2)	エックス線作業主任者について	11
(3)	特別教育等ユーザー教育について	16
(4)	管理区域の適用・運用について	17
(5)	事業者・業界団体が行う安全活動への支援について	19

1 検討会の趣旨・開催状況

(1) 趣旨

エックス線装置等を使用する業務については、電離放射線障害防止規則（昭和47年労働省令第41号。以下「電離則」という。）により、労働者の放射線被ばくをできるだけ少なくするため、装置の構造や使用の際に必要な措置等について、規定されている。

一方で、令和3年5月には、エックス線装置を点検中の作業員が被ばくする事故が発生し、国際原子力・放射線事象評価尺度（INES）評価レベル3（重大な異常事象）として国際原子力機関（IAEA）に報告されるなど、重大な災害が発生したところである。

このため、昨今のエックス線装置の使用状況や事故事例を踏まえ、エックス線装置の使用時における放射線管理の水準向上に向けた対策を検討することとする。

(2) 構成員

- 飯本 武志 東京大学環境安全本部教授
- 釜田 敏光 ポニー工業株式会社執行常務取締役技術本部副本部長
- 黒島 巖 日本基幹産業労働組合連合会事務局次長
- 郡 佳伸 三菱重工パワー検査株式会社高砂事業部検査部技術グループ
技術チーム主任チーム統括
- 古渡 意彦 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構量子生命・医学
部門放射線医学研究所計測・線量評価部物理線量評価グループ
グループリーダー
- 田北 雅彦 株式会社 IHI 検査計測検査事業部横浜検査部品質管理グループ
主幹
- 夏原 正仁 株式会社島津製作所グローバル共創営業戦略室産学官連携推
進ユニット特任部長
- 松島 勤 日本マテック株式会社会長
- 山脇 義光 日本労働組合総連合会労働法制局長

(50音順、敬称略、○：座長)

(3) 開催状況

第1回（令和6年2月21日（水）13:30~15:30）

議題

- (1) エックス線装置の点検作業中の被ばく事故発生状況等について
- (2) 関係団体における取組について
- (3) エックス線装置に係る放射線障害防止対策について
- (4) その他

第2回（令和6年3月13日（水）13:30~15:30）

議題

- (1) 各論点に関する議論
- (2) その他

第3回（令和6年5月14日（火）10:00~12:00）

議題

- (1) 各論点に関する議論
- (2) その他

第4回（令和6年7月29日（月）15:30~17:30）

議題

- (1) 報告書案について
- (2) その他

2 エックス線装置による被ばく事故と論点

エックス線装置については、放射線被ばくによる健康障害を防ぐ観点から、電離則により、装置の構造、管理区域の設定、被ばく線量管理、立入禁止等の措置、特別教育の実施、作業主任者の選任等が、義務づけられている。

しかしながら、2021（令和3）年5月に、エックス線装置を点検中の作業員が放射線に被ばくする事故が発生した。被ばくした2名の作業員は、腕や顔面に発赤（非致命的な確定影響）が出るなどの体調不良が発生しており、入院治療を受けることとなった。この事故は、2022（令和4）年5月に国際原子力・放射線事象評価尺度（INES）評価レベル3（重大な異常事象）として、国際原子力機関（IAEA）に報告されている。

事故の概要については以下のとおりである。

<概要（INES 評価の記載より抜粋）>※ I A E A への報告・ I A E A の公表は英語

- ・ 2021年5月29日兵庫県姫路市にある日本製鉄瀬戸内製鉄所で、鋼板表面のメッキの厚みを測定するのに使用する蛍光エックス線式付着量計（出力50kV×40mA）の点検・校正を行っていた。
- ・ この装置でエックス線を照射するには、装置に電力を供給し、エックス線管の電圧及び電流を上昇させ、照射窓のシャッターを開ける操作を行う。これらの操作は通常は装置が設置してある照射室の外にある制御盤で行う。
- ・ 作業員2名は、当初、照射室の外にある制御盤で作業を行っていたが、校正用サンプルの測定値に異常が認められたことから、その原因を解消するため、装置に電力が供給された状態のまま照射室に入った。なお、当該施設には、インターロック（照射室の扉が開くと装置への電力供給が遮断される装置）の設置について、法令上の要求はない。
- ・ 照射室に入った2名は、装置のエックス線照射窓に付着物があることを確認して、これを1名が手工具で除去し、1名が補助した。
- ・ 2名は、照射室に入るにあたって、照射窓のシャッターを閉じたつもりだったが、結果としてシャッターは閉じられておらず、作業中、装置から照射されるエックス線に被ばくしている状態であった。
- ・ 2021年5月30日、2名の作業員は腕や顔面に発赤（非致命的な確定影響）が出るなどの体調不良を訴え、入院治療を受け、2021年12月末日までに退院した。

- ・ 2023年11月までに実施された専門家による生物学的線量評価（異常染色体の発生頻度の測定）の結果、1名については400～500 mGy、もう一名については100 mGy未満と評価された。

<補足事項>

【エックス線検出器室への入室手順等について】

- ・ エックス線検出器室への入室にあたっては、①エックス線検出器室外側にあるエックス線発生装置の電源をOFFに、制御盤の遮蔽シャッターを閉にする(その確認)、②制御盤の安全スイッチをOFFにしたうえで安全札を取り付ける、③エックス線検出器室外側の表示灯を確認する（緑灯(遮蔽シャッター閉)、白灯（付着量計のエックス線電源切）の確認）という手順が定められている。
- ・ 警報装置については、電源入・切表示灯及びシャッター開閉表示灯がエックス線検出器室出入口の外側に設置されている。
- ・ エックス線検出器室の入口扉には、扉を開けると付着量計のエックス線電源が遮断されるインターロック機能が設置されていたが、その機能は無効の状態であった。

【作業員の作業経験、労働安全衛生法関係の資格について】

作業員A・・・作業経験16年、エックス線作業主任者免許所持

作業員B・・・作業経験2ヶ月

この事故の概要を踏まえ、同様の労働災害の再発防止のために必要な対策の強化を中心に、エックス線装置には様々な装置があることとそれらの装置を使用した作業が多様であるという現状も踏まえて、エックス線装置を使用する様々な場面を対象として、対象機器や対象者等を明確にした上でグレーデッドアプローチの考え方に留意しつつ、論点を以下のように整理して、議論を行った。

<論点>

- (1) 自動警報装置と安全装置について
- (2) エックス線作業主任者について
- (3) 特別教育等ユーザー教育について
- (4) 管理区域の適用・運用について
- (5) 事業者・業界団体が行う安全活動への支援について

3 検討結果等

本検討会では、エックス線装置を取扱う作業の中で、意図しない被ばくを避けるという観点から、各事業場においてハード面とソフト面の安全対策を組み合わせた多重防護がなされるべき、という基本的な考え方のもと、各論点について検討するに当たって、それぞれ関連するものとして、議論を行ってきた。

例えば、論点（１）の議論において、ハード面での対応が難しい装置については、論点（２）の議論において、事業場ごとに作業の方法や代替の防護措置を決定すること、また、決定した作業方法に基づき労働者の指揮を行うことを、作業主任者の業務とすべきとする等、各論点の関係も踏まえて検討結果を整理している。

また、本検討会では、４回の会の合間に、各構成員を通じて多くのコメントを収集し、検討会での議論をより具体的に深めるプロセスを踏んだ。本報告書では５つの論点を中心にまとめたが、本検討会の検討事項の範囲を超えて、電離則に係る様々な意見が寄せられている。これらについては、今後のエックス線の有効利用と高いレベルでの安全管理の推進をはじめ、放射線業務に従事する労働者の被ばく防止を目的として、何らかの方法で関連情報が関係者で共有されることを期待する。

以下に、各論点に関する詳細な検討結果を記す。このうち、制度や仕組みを見直すこと及び取組を進めることが適当とされた事項については、厚生労働省において速やかに、必要な法令改正等を行うべきである。くわえて、新たに義務づけられた事項も含めて法令が遵守されることはもとより、エックス線装置を取り扱う事業者と労働者が協力して安全活動を行い、業界ごとに安全文化が醸成されていくことが重要である。

（１）自動警報装置と安全装置について

i) 現行

- 現行の電離則第 15 条により、以下の場合を除いて、エックス線装置を放射線装置室に設置しなければならないこととなっている。
 - ・ 装置の外側における外部放射線による 1cm 線量当量率が $20\mu\text{Sv/h}$ を超えないように遮蔽された装置を設置する場合

- ・ 装置を随時移動させて使用しなければならない場合
 - ・ その他、放射線装置室に設置することが著しく使用の目的を妨げ又は作業の性質上困難な場合
- 電離則第 17 条第 1 項において、エックス線装置に電源が供給されていることを関係者に周知する措置を講じなければならないこととなっている。この周知については、放射線装置室内に表示灯等の警報装置を設ける等により、関係者に周知されるようにしなければならない。また、同項において、放射線装置室において管電圧 150kV を超えるエックス線装置を使用する場合には、自動警報装置を用いて周知しなければならない。
- また、電離則第 17 条第 2 項において、荷電粒子を加速する装置や 100 テラベクレル以上の放射性物質を装備している機器を放射線装置室で使用する場合であって、室の出入口で人が通常出入りする場合には、インターロックの設置が義務づけられているが、エックス線装置についてはインターロックの設置義務はない。
- インターロックの解釈については、昭和 64 年 1 月 1 日付け基発第 1 号において、「荷電粒子加速装置が稼働している間や放射性物質が安全な場所に格納されていない間は、自動的に出入口が閉鎖され内部へ立ち入ることができないようにする機構をいうこと」と示されている。
- なお、放射線装置室に設置することが義務づけられていない装置については、電離則第 18 条による立入禁止、電離則第 18 条の 2 による透過写真の撮影時の措置等により、被ばく低減をすることとしている。
- また、医療用のエックス線装置については、電離則による規制に加えて、医療法関係法令により、被ばく低減が図られており、医療法施行規則第 30 条の 14 により、移動困難な患者に使用する等の特別の理由により移動して使用する場合や、他の放射線診療装置等による診療の補助等を目的として他の放射線診療室において使用する場合を除き、エックス線診療室において使用しなければならないこととなっている。加えて、医療法施行規則第 30 条の 20 第 2 項第 1 号により、エックス線装置を使用しているときには、エックス線診療室の出入口にその旨を表示することとなっている。
- 医療法施行規則第 30 条の 4 により、近接透視撮影を行う場合や乳房撮影を行う等の場合で必要な防護物を設けた時を除いて、エックス線診療

室の室内には、エックス線装置を操作する場所を設けてはならず、診療上やむを得ず患者の近傍でエックス線装置を使用する場合を除いて、医療従事者はエックス線診療室外においてエックス線照射の操作をしなければならないこととなっている。

- なお、必要な防護物を設けるとは、実効線量が3月間につき 1.3 ミリシーベルト以下となるような画壁等を設ける等の措置のことであり、このような措置をとった場合であっても、平成 31 年 3 月 15 日付け医政発 0315 第 4 号において、「必要に応じて防護衣等の着用等により、放射線診療従事者等の被ばく線量の低減に努めること」とされている。

ii) 検討結果

- 2021 年の事故は、蛍光エックス線式付着量計（出力 50 kV×40mA）の点検・校正中に発生したものである。
- この装置には、法令上の義務はないが、自動警報装置として、電源入・切表示灯及びシャッター開閉表示灯がエックス線検出器室出入口の外側に設置されていた。また、扉を開けると付着量計のエックス線電源が遮断されるインターロック機能が設置されていたが、その機能は無効の状態であった。このことが、被ばく事故を避けることができなかった原因の1つと考えられる。
- ほとんどの工業用等（医療用以外）のエックス線装置に自動警報装置やインターロック等の安全装置が設置されている。しかしながら、2021年に事故が発生した装置も含めて、管電圧 150kV 以下の装置には自動警報装置の設置義務がない。また、エックス線装置にはインターロックの設置義務がないため、自主的にインターロック等の安全装置を設置していたとしても、労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号。以下「安衛則」という。）第 28 条及び第 29 条に基づく安全装置等の有効保持等の規定の適用がない。
- このような状況を踏まえれば、同様の事故を防ぐという観点から、放射線装置室において使用する工業用等のエックス線装置については、既設のものも含めて、自動警報装置による装置への電源供給の周知と安全装置の設置を義務づけ、安全装置については安衛則第 28 条及び第 29 条の規定を適用させて、有効保持を図ることとすべきである。なお、放射

線の照射を伴う点検や非常に小さい試料にエックス線を照射する際の照射条件の調整の際など、安全装置の機能を無効にする必要のある作業もあるが、安衛則第 29 条第 1 項第 2 項により、必要な場合には安全装置を外して作業することも想定されている。

- 自動警報装置による周知を行わなければならない工業用等のエックス線装置の範囲は、現行の 150kV 超の装置から、特定エックス線装置（エックス線装置構造規格の対象となる管電圧 10kV 以上）に拡大すべきである。
- また、安全装置の設置を義務づけるエックス線装置は、放射線装置室において使用する工業用等の特定エックス線装置とすべきである。なお、安全装置には、出入口を閉鎖する機能に加えて、エックス線の照射が停止するような機構等も含むものであることとすべきである。
- 自動警報装置と安全装置のいずれについても、既設の装置については、改修等のために 2 年間程度の準備期間が必要である。なお、既設の装置について、以下の場合であって、装置を改修することが困難な場合には、自動警報装置と安全装置の設置義務の対象外となるようにすべきである。
 - ・ 製造者が現存していない場合
 - ・ 古い装置であって装置の設計書や改修に必要な部品等の入手が困難な場合
 - ・ 改修することにより著しく使用の目的を妨げ又は作業の性質上困難な場合
- 上記にあわせて、以下の内容を示すべきである。
 - ・ 装置に電力供給していることを周知する方法について、事業場の環境等を踏まえて効果的な方法で実施すること。その例として、光や音等の複数の手段で周知を図ることや、警報ランプを関係者が放射線装置室内に入る際に目に付きやすい位置に設置すること等があること。また、装置に電源供給していることだけでなく、エックス線を発生させていることを周知することも望ましいこと。
 - ・ エックス線装置の点検時等安全装置を解除する必要がある場合や、装置の改修が困難で自動警報装置や安全装置を設置できない装置を使用する場合に、アラーム付き警報装置の携帯等をすべきであること。
 - ・ 放射線装置室において使用しない工業用等のエックス線装置について

ては、使用する際にそのエックス線管の焦点又は放射線源及び被照射体から5メートル以内に労働者を立ち入らせてはならない等の被ばく低減のための措置が義務づけられているが、こうした装置についても、自動警報装置や安全装置の設置が望ましいこと。

- ・ その他望ましいこと。
- また、医療用のエックス線装置については、診療または治療のために人に対して放射線を照射することから、患者に安全に適切な医療を提供する観点も踏まえて、現行の医療法令等において、放射線防護措置の規定がある。まず、高エネルギーの装置（診療用高エネルギー放射線発生装置）については、自動警報装置・インターロックの規定がある。続いて、高エネルギーの装置以外の場合は、診療上やむを得ず患者の近傍でエックス線装置を使用する場合を除いて、医療従事者はエックス線診療室外において装置からエックス線照射の操作をしなければならない。例外的にエックス線診療室の室内で装置の操作を行う場合には、実効線量が3月間につき1.3ミリシーベルト以下となるような画壁等を設けなければならない。これに加えて、必要な防護措置がとられるよう通知に基づき指導がされている。
- このように作業の性質を踏まえて、原則として労働者である医師が診療室の外から照射を行うこととなっていること、例外的に診療室内で照射を行う場合の防護措置がとられていることから、今回の検討結果を踏まえた被ばく防止対策と同程度の対策が既に図られていると考えられ、工業用等のエックス線装置と同様の措置を求める必要はない。なお、医療用のエックス線装置を用いて、医学部の学生等に対して教育を行う場合や、医療に関する研究を行う場合等であって、その作業の内容等を踏まえて、医療法関係法令等に規定されている放射線防護措置を講じている場合についても同様である。

(2) エックス線作業主任者について

i) 現行

- 労働安全衛生法（昭和47年法律第57号。以下「法」という。）第14条に基づき、事業者は、労働災害を防止するための管理を必要とする作

業について、一定の要件を満たした者の中から作業主任者を選任し、労働者の指揮等を行わせなければならないこととなっている。

○ エックス線装置に関して、作業主任者を選任しなければならない作業は、労働安全衛生法施行令（昭和 47 年政令第 318 号）第 6 条第 5 号において規定されており、

- ・ エックス線装置の使用又はエックス線の発生を伴う当該装置の検査の業務
- ・ エックス線管若しくはケノトロンのガス抜き又はエックス線のエックス線の発生を伴うこれらの検査の業務

とされている。

ただし、医療用又は波高値による定格管電圧が 1,000kV 以上のエックス線を発生させる装置を除くこととしており、医療法（昭和 23 年法律第 205 号）により病院又は診療所の管理者にエックス線装置に係る義務が課されている装置と放射性同位元素等の規制に関する法律（昭和 32 年法律第 167 号）により放射線取扱主任者が選任される装置については、作業主任者の選任義務はない。

また、平成 13 年 3 月 30 日付け基発第 253 号において、第 3 の 3（6）で「放射線の照射中に労働者の身体の全部又は一部がその内部に入ることのないように遮へいされた構造の放射線装置等を使用する場合であって、放射線装置等の外側のいずれの箇所においても、実効線量が 3 月間につき 1.3 ミリシーベルトを超えないものについては、当該装置の外側には管理区域が存在しないものとして取り扱って差し支えないこと。」としてその例を示し、第 3 の 20 で「上記 3(6)のアからウまでに掲げる装置に該当するエックス線装置については、その外側に管理区域が存在しないので、当該 3(6)のアからウに掲げる状態を保持した上で当該装置を使用する場合は、エックス線作業主任者の選任は要しないこと。」としており、外側に管理区域が存在しなく、装置の内側に労働者の身体が入ることのない装置についても、エックス線作業主任者の選任義務はない。

○ エックス線作業主任者の要件としては、電離則第 46 条に基づき、エックス線作業主任者免許を受けた者となっている。エックス線作業主任者免許については、法に基づく他の作業主任者と同様に更新制ではない。ただし、特別及び普通ボイラー溶接士に限り、免許の有効期限を設けて

いる。なお、法第19条の2第1項により、事業者は作業主任者等に対する能力向上教育の実施が努力義務となっている。

○ エックス線作業主任者の職務は、電離則第47条により、以下とされている。

- ① 電離則第3条第1項（管理区域）又は第18条第4項（立入禁止）の標識がこれらの規定に適合して設けられるように措置すること。
- ② 第10条第1項の照射筒若しくははしぼり又は第11条のろ過板が適切に使用されるように措置すること。
- ③ 第12条各号（間接撮影時の措置）若しくは第13条各号（透視時の措置）に掲げる措置又は第18条の2（透過写真の撮影時の措置等）に規定する措置を講ずること。
- ④ 前2号に掲げるもののほか、放射線業務従事者の受ける線量ができるだけ少なくなるように照射条件等を調整すること。
- ⑤ 第17条第1項の措置（エックス線装置への電源供給の周知）がその規定に適合して講じられているかどうかについて点検すること。
- ⑥ 照射開始前及び照射中、第18条第1項の場所に労働者が立ち入っていないことを確認すること。
- ⑦ 第8条第3項の放射線測定器が同項の規定に適合して装着されているかどうかについて点検すること。

なお、④の「照射条件等を調整」については、昭和64年1月1日付け基発第1号により、「被照射体の性質、形状等に応じ、照射方向、照射野の広さ、被照射体との距離、管電圧、管電流、照射時間等の条件の決定及び作業の段取りをいうこと」とされている。

ii) 検討結果

- 2021年の事故を踏まえ、(一社)日本保健物理学会「エックス線被ばく事故検討WG」第1分科会において報告がとりまとめられ、「エックス線作業主任者には、環境安全の整備と維持についてのより強い権限が付与され、責任を伴うリーダーシップを期待。(他の作業主任者とのバランスを考慮しつつ、)被ばく線量の評価や記録、緊急時の措置、特別の教育、作業環境測定など、安全管理上の実務とりまとめを行う、安全に関する責任者として位置づけることも考えられる。」とされている。

- (一社)日本保健物理学会「エックス線被ばく事故検討 WG」第1分科会の報告や他の作業主任者の職務との並びも踏まえ、また、安全装置を外して実施する作業における放射線防護を適切に実施するためにも、作業主任者の職務に、「作業の方法の決定」と「労働者の指揮」を法令上明記すべきである。「作業の方法の決定」には「照射条件等を調整」で実施することとなっていた「被照射体の性質、形状等に応じ、照射方向、照射野の広さ、被照射体との距離、管電圧、管電流、照射時間等の条件の決定及び作業の段取り」に加え、エックス線の照射を伴う点検等の作業等、安全装置を無効にする必要がある場合の、作業の方法、作業中の放射線防護措置の内容の決定も含むものとする。また、既設の装置であって、自動警報装置や安全装置の設置が困難であったものについて、その作業の方法、作業中の放射線防護措置の内容の決定も含むものとし、このような場合には、複数の防護措置による多重防護がなされるよう、留意する必要がある。
- また、自動警報装置やインターロック等の安全装置の点検が作業主任者の職務に含まれていれば、今回の事故の防止が防げた可能性があることも踏まえ、(1)で義務づけるべきとした自動警報装置や安全装置を点検することや、これらに異常を認めた場合に直ちに必要な措置を取ること、エックス線作業主任者の職務とすべきである。
- 見直しのイメージは以下のとおりである。

現行	見直し案
一 第三条第一項又は第十八条第四項の標識がこれらの規定に適合して設けられるように措置すること。 二 第十条第一項の照射筒若しくはしぼり又は第十一条のろ過板が適切に使用されるように措置するこ	一 <u>放射線業務従事者の受ける線量ができるだけ少なくなるように作業の方法を決定し、労働者を指揮すること。</u> 二 第三条第一項又は第十八条第四項の標識がこれらの規定に適合して設けられるように措置すること。 三 第十条第一項の照射筒若しくはしぼり又は第十一条のろ過板が適切に使用されるように措置するこ

<p>と。</p> <p>三 第十二条各号若しくは第十三条各号に掲げる措置又は第十八条の二に規定する措置を講ずること。</p> <p>四 <u>前二号に掲げるもののほか、放射線業務従事者の受ける線量ができるだけ少なくなるように照射条件等を調整すること。</u></p> <p>五 第十七条<u>第一項</u>の措置がその規定に適合して講じられているかどうかについて点検すること。</p> <p>六 照射開始前及び照射中、第十八条第一項の場所に労働者が立ち入っていないことを確認すること。</p> <p>七 第八条第三項の放射線測定器が同項の規定に適合して装着されているかどうかについて点検すること。</p>	<p>と。</p> <p>四 第十二条各号若しくは第十三条各号に掲げる措置又は第十八条の二に規定する措置を講ずること。</p> <p>五 第十七条の措置がその規定に適合して講じられているかどうかについて点検すること。<u>また、同条の措置に異常を認めるときは、直ちに必要な措置をとること。</u></p> <p>六 照射開始前及び照射中、第十八条第一項の場所に労働者が立ち入っていないことを確認すること。</p> <p>七 第八条第三項の放射線測定器が同項の規定に適合して装着されているかどうかについて点検すること。</p>
---	--

- なお、エックス線作業主任者の能力向上について、法における他の作業主任者と同様、免許等の有効期限を設けることまではしないものの、エックス線作業主任者の能力を一定水準に保つためには、能力の向上、情報のアップデートのための取組が必要である。そのため、令和6年度労災疾病臨床研究事業費補助金「エックス線作業主任者等に対する効果的な教育に関する研究」などにより、エックス線作業主任者に対する教育について、先進的な事例をとりまとめ、必要な教育内容等について周知していくべきである。

(3) 特別教育等ユーザー教育について

i) 現行

- 法第59条第1項、安衛則第35条に基づき、事業者は労働者に対して、雇入時に安全衛生教育を実施しなければならないこととなっている。また、法第59条第3項に基づき、危険または有害な業務に労働者を就かせる時には、特別教育を実施しなければならないこととなっている。
- 特別教育の対象となる業務は、安衛則第36条第28号に「エックス線装置又はガンマ線照射装置を用いて行う透過写真の撮影の業務」と定められており、エックス線装置については、透過写真の撮影の業務に労働者を従事させる場合には特別教育を行うこととなっている。
- 特別教育の内容については、電離則第52条の5に科目が「作業の方法」「装置の構造及び取扱いの方法」「電離照射線の生体に与える影響」「関係法令」と定められており、その範囲や最低限の時間が透過写真撮影業務特別教育規程(昭和50年労働省告示第50号)に規定されている。

ii) 検討結果

- 今回の事故を踏まえ、(一社)日本保健物理学会「エックス線被ばく事故検討WG」第1分科会において報告がとりまとめられ、「電離則では、ユーザーに対する特別教育が「透過写真撮影の業務」に限定。IAEAのガイドラインを踏まえ、管理区域内あるいは周辺での業務を伴う全てのユーザーに(法的規定とするかの議論は別に要するとして)実務的な安全教育が届く仕組みを早期に構築すべき。」とされている。
- 2021年の事故は、蛍光エックス線式付着量計の点検・校正中に発生したものであり、透過写真の撮影の業務ではないため、今回の作業に従事する者に対して、事業者は特別教育を実施する必要はない。ただし、法第59条第1項に基づく、安全衛生教育は実施する必要はある。
- 透過写真の撮影の業務以外のエックス線装置及びガンマ線装置を取り扱う業務においても、同様の事故の発生を防ぐ観点から、「エックス線被ばく事故検討WG」第1分科会の報告も踏まえ、管理区域内あるいは周辺で業務を行う全てのエックス線(ガンマ線)装置ユーザーに特別教育を実施すべきである。
- なお、特別教育の科目については、引き続き、「作業の方法」「エック

ス線装置の構造及び取扱いの方法」「電離放射線の生体に与える影響」
「関係法令」とする。

- 見直し後の安全衛生教育について、特別教育を実施する業務と安全衛生教育の中でエックス線装置を取り扱う方法等に関する教育を行う業務を以下のようにすることが適当である。また、あわせて、特別教育の対象となる業務の範囲が広がるため、関係者への周知が必要である。

	現行	見直し案
特別教育 (法第 59 条第 3 項) (安衛則第 36 条第 28 号) (電離則第 52 条の 5)	エックス線装置又はガンマ線照射装置を用いて行う透過写真の撮影の業務	装置の外部に管理区域が発生するエックス線装置又はガンマ線照射装置を取り扱う業務
安全衛生教育 (法第 59 条第 1 項) (安衛則第 35 条)	上記以外でエックス線装置又はガンマ線照射装置を取り扱う業務	上記以外でエックス線装置又はガンマ線照射装置を取り扱う業務

(4) 管理区域の適用・運用について

i) 現行

- 電離則第 3 条に基づき、管理区域は、外部放射線による実効線量と空气中の放射性物質による実効線量との合計が 1.3mSv/3 月を超えるおそれがある区域とされている。
- また、平成 13 年 3 月 30 日付け基発第 253 号において、第 3 の 3 において、(2) で「第 1 項第 1 号の「3 月間につき 1.3 ミリシーベルト」とは、特殊な状況下での公衆の年実効線量限度である「5 ミリシーベルト」を 3 月間に割り振ったものであること。3 月間に割り振ったのは、放射線業務従事者の実効線量の集計が、特別な場合を除き、3 月ごとであること(第 9 条)、施設、装置等の使用時間が短い期間では大きな幅があり、放射線防護の観点からは、短い期間での実効線量によって管理区域の設定の必要性を評価することが必ずしも適当でないこと等によるためであること。」と示している。
- なお、ボックス型と呼ばれるエックス線装置については、同通達第 3

の3(6)で「放射線の照射中に労働者の身体の全部又は一部がその内部に入ることのないように遮へいされた構造の放射線装置等を使用する場合であって、放射線装置等の外側のいずれの箇所においても、実効線量が3月間につき1.3ミリシーベルトを超えないものについては、当該装置の外側には管理区域が存在しないものとして取り扱って差し支えないこと。」と示している。

- 管理区域の設定は、エックス線装置を使用する事業者が実施することとなっており、同通達別添1において、サーベイメータやフィルムバッジ等で測定する場合に分けて、照射中の線量を測定して、これに3月間において予想される最大延べ労働時間を乗じること等、管理区域の設定等のための測定方法や実効線量の算定等を示している。なお、装置の外側に管理区域が存在する場合や、装置の内側にある管理区域の中に労働者の身体が入る場合等には、作業主任者の選任、作業環境測定、作業の内容等に応じて、被ばく線量管理、健康診断等を実施する必要がある。

ii) 検討結果

- 管理区域の判断基準に関する法令上の規定は、国際放射線防護委員会(ICRP)において特殊な状況下での公衆の年実効線量限度とされた5mSvを、放射線業務従事者の実効線量の集計期間にあわせて3月間に割り振って、放射線審議会の意見具申(H10)において示された1.3mSv/3月の基準を取り入れたものであり、その基準に変更はないので、見直す必要はない。
- 現行の法令が適切に運用されることが重要であり、監督指導により現行法令の遵守を徹底するとともに、今回の事故を契機に、管理区域の判断基準等について、あらためて周知等を行うべきである。
- なお、ボックス型の装置を使用する業務に関しては、装置の外側に管理区域が存在しない装置もあるが、エックス線装置の関係団体から、漏洩線量の大きい装置が出回っているのではないかといった指摘もあり、ボックス型装置を使用する事業者は、使用している装置の外側に管理区域が存在するかどうか、平成13年3月30日付け基発第253号に基づき、確認する必要がある。
- また、平成13年3月30日付け基発第253号の通達には、現在では使

用されていないフィルムバッジなどの記載があるため、情報のアップデートを行うべきである。

- 管理区域の設定状況等の情報収集のため、国内における装置の使用状況や海外の規定等について調査を行い、技術革新等にあわせた見直しを継続的に行っていくべきである。

(5) 事業者・業界団体が行う安全活動への支援について

i) 検討結果

- 装置の小型化や安全性能の向上もあり、現場全体としての危機意識が低下している可能性がある。このため、機器の特性やトラブルシューティング・ヒヤリハット事例も含め、関係団体や事業場における取組事例を収集し、関係者間で共有していくべきである。
- また、エックス線装置を取り扱う事業者・労働者の安全意識を高めるためにも、業界別のガイドラインの策定や、業界団体が実施する教育・研修の活用等の関係者の継続的な能力向上の取組が進むよう、啓発を行うべきである。
- さらに、特別教育の対象とはならないエックス線装置を使用する労働者に向けて、装置の危険性等を簡易に学べるよう、動画や e-ラーニング等の安全衛生教育教材を作成すべきである。

以上