



エックス線装置の点検作業中の被ばく事故発生状況

エックス線装置の点検作業中の被ばく事故発生状況（INES評価の抜粋）

- 2021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、2022年5月に国際原子力機関（IAEA）に報告されている。

INES評価の記載（抜粋）※IAEAへの報告・IAEA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X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X線を照射するには、装置に電力を供給し、X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X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X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（非致死的な確定影響）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。

エックス線装置の点検作業中の被ばく事故発生状況（補足事項）

補足（事務局作成）

【X線検出器室への入室手順等について】

- X線検出器室への入室にあたっては、①X線検出器室外側にあるX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、③X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X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X線検出器室出入口の外側に設置されている。
- X線検出器室の入口扉には、扉を開けると付着量計のX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

作業員 B・・・作業経験2ヶ月

国際原子力評価尺度（INES）について

- 国際原子力・放射線事象評価尺度（The International Nuclear and Radiological Event Scale 以下「INES」という。）は、国際原子力機関（IAEA）及び経済協力開発機構原子力機関（OECD/NEA）において策定された、原子力・放射線事故がどのようなレベルであるか、一般にもわかるようにするための国際的な指標として1990年に開発されたコミュニケーションツールである。我が国でも1992年8月1日より運用を開始。

各国におけるINES評価の例

| レベル | 事故例 |
|------------------|---|
| 7 深刻な事故 | 旧ソ連・チェルノブイリ原発事故（1986年） 日本・東京電力福島第一原子力発電所事故（2011年） |
| 6 大事故 | |
| 5 広範囲な影響を伴う事故 | 英国・ウインズケール原子炉事故（1957年） 米国・スリーマイル島発電所事故（1979年） |
| 4 局所的な影響を伴う事故 | 日本・JCO臨界事故（1999年） フランス・サンローラン発電所事故（1980年） |
| 3 重大な異常事象 | スペイン・バンデロス発電所火災事象（1989年） |
| 2 異常事象 | 日本・美浜発電所2号機蒸気発生器伝熱管損傷事象（1991年） |
| 1 逸脱 | 日本・「もんじゅ」ナトリウム漏れ事故（1995年） 日本・敦賀発電所2号機1次冷却材漏れ（1999年） 日本・浜岡発電所1号機余熱除去系配管破断（2001年） 日本・美浜原子力発電所3号機2次系配管破損事故（2004年） |
| 0 尺度未満 | （安全上重要ではない事象） |
| 評価対象外 | （安全に関係しない事象） |

平成23年4月12日にレベル7と暫定評価

INESで事象を評価するための一般基準

| INESレベル | 人と環境 | 施設における放射線バリアと管理 | 深層防護 |
|-----------------------|---|---|--|
| 7 (深刻な事故) | 計画された広範な対策の実施を必要とするような、広範囲の健康および環境への影響を伴う放射性物質の大規模な放出。 | | |
| 6 (大事故) | 計画された対策の実施を必要とする可能性が高い放射性物質の相当量の放出。 | | |
| 5 (広範囲な影響を伴う事故) | ・計画された対策の一部の実施を必要とする可能性が高い放射性物質の限定的な放出。 ・放射線による数名の死亡。 | ・炉心の重大な損傷。 ・高い確率で公衆が著しい被ばくを受ける可能性のある施設内の放射性物質の大量放出。これは、大規模臨界事故または火災から生じる可能性がある。 | |
| 4 (局所的な影響を伴う事故) | ・地元で食物管理以外の計画された対策を実施することになりそうもない軽微な放射性物質の放出。 ・放射線による少なくとも1名の死亡。 | ・炉心インベントリーの0.1%を超える放出につながる燃料の溶融または燃料の損傷。 ・高い確率で公衆が著しい大規模被ばくを受ける可能性のある相当量の放射性物質の放出。 | |
| 3 (重大な異常事象) | ・法令による年間限度の10倍を超える作業員の被ばく。 ・放射線による非致命的な確定的健康影響(例えば、やけど)。 | ・運転区域内での1Sv/時を超える被ばく線量率。 ・公衆が著しい被ばく(を受ける可能性は低い)が設計で予想していない区域での重大な汚染。 | ・安全設備が残されていない原子力発電所における事故直前の状態。 ・高放射能密封線の紛失または盗難。 ・適切な取扱い手順を伴わない高放射能密封線の誤配。 |
| 2 (異常事象) | ・10mSvを超える公衆の被ばく。 ・法令による年間限度を超える作業員の被ばく。 | ・50mSv/時を超える運転区域内の放射線レベル ・設計で予想していない施設内の区域での相当量の汚染 | ・実際の影響を伴わない安全設備の重大な欠陥。 ・安全設備が健全な状態での身元不明の高放射能密封線、装置、または、輸送パッケージの発見。 ・高放射能密封線の不適切な梱包。 |
| 1 (逸脱) | | | ・法令による限度を超えた公衆の過大被ばく。 ・十分な安全防護層が残ったままの状態での安全機器の軽微な問題。 ・低放射能の線源、装置または輸送パッケージの紛失または盗難。 |
| 安全上重要でない(評価尺度未満/レベル0) | | | |

事故

異常な事象

尺度未満

環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」から作成