

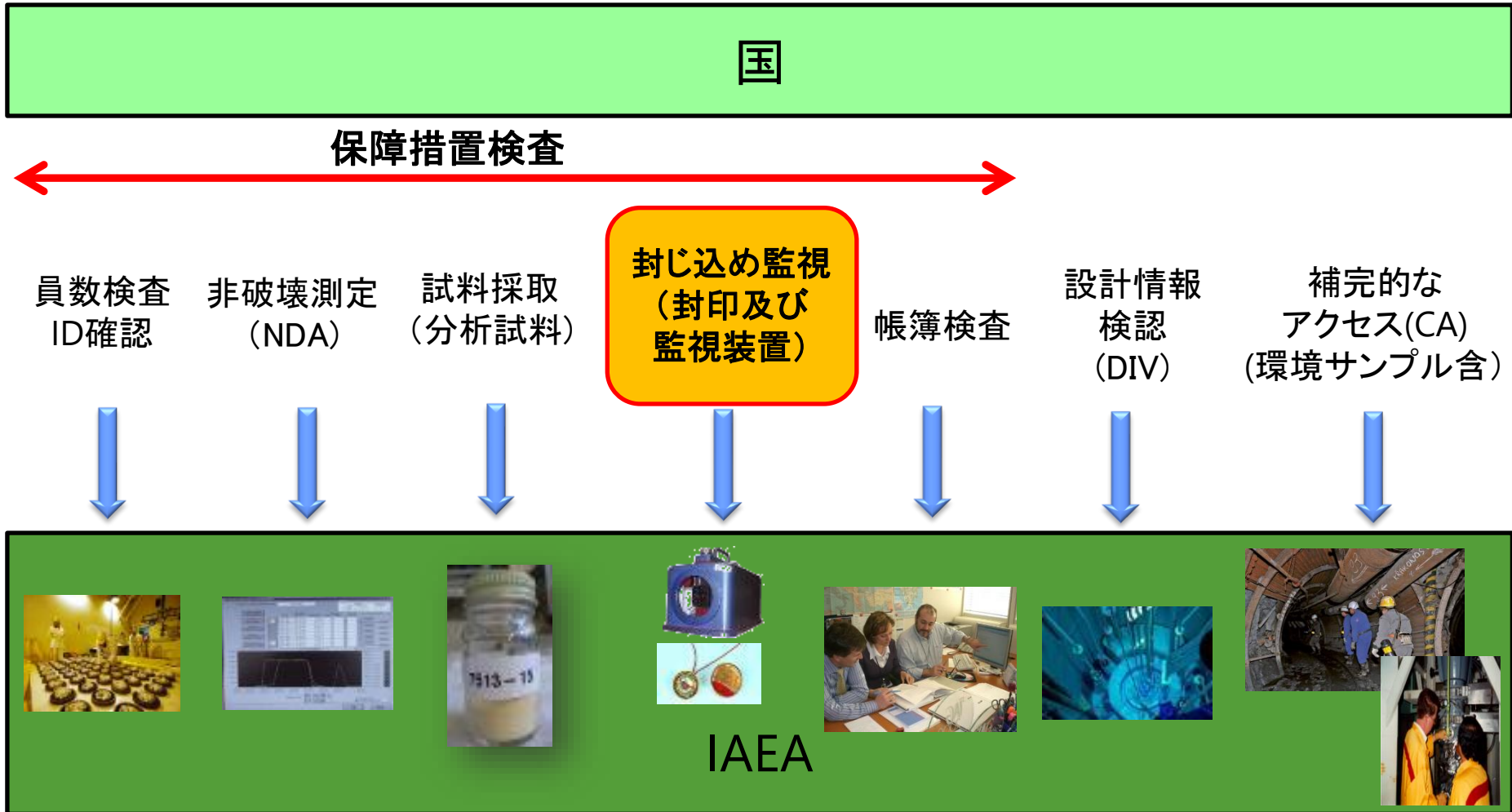
保障措置実施に係る事業者連絡会

3.保障措置活動の実施における要注意事例

原子力規制庁 保障措置室
2023年3月9日

株木 俊英

1. IAEAによる保障措置検査
2. ケーススタディー(監視装置)
3. JSGOの取り組み
4. 事業者に求められる対応(参考)



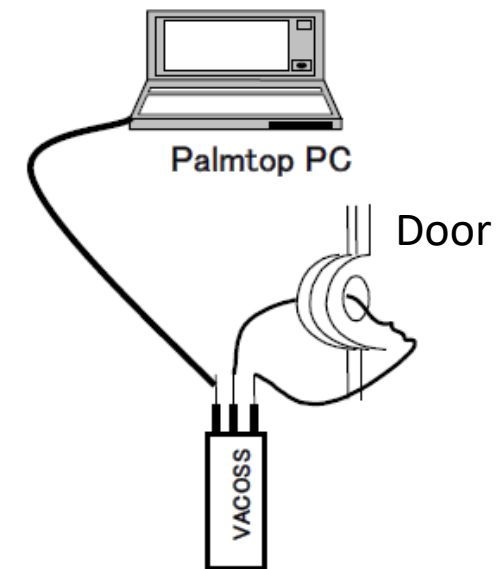
- ワイヤーと封印から構成される
- MOX施設、濃縮施設、再処理施設、原子炉施設、ウラン加工施設などで使用
- 移動頻度の少ない核物質の容器や貯蔵庫など
- IAEAは3年を目安に交換



【封印】電子封印：VACOSS

(VARIABLE Coding Sealing System)

- 適用施設：原子炉施設及びPu取扱施設等
- 使用目的：核燃料物質等の封印
- 使用場所：核燃料貯蔵庫、燃料キャスク等
- 主な特徴：
 - 再利用が可能
 - 現場で検認が可能
 - 最大500mまでの光ファイバーケーブルを接続可能
 - 256個のイベントが記録可能
 - グループシールのデータを全て収集可能
(2～50シール)
 - リモートモニタリング化



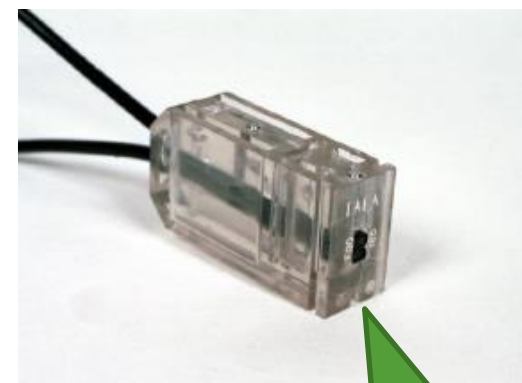
【封印】電子封印：EOSS

(Electric Optical Sealing System)

- 適用施設：原子炉施設及び
Pu取扱施設等
- 使用目的：核燃料物質等の封印
- 使用場所：核燃料貯蔵庫、燃料
キャスク等
- 主な特徴：
 - ・再利用が可能
 - ・現場で検認が可能
 - ・高感度光ファイバーの使用
 - ・イベントを恒久的に記録可能
 - ・データの認証は専用の電子キー
が必要
 - ・リモートモニタリング化



- 適用施設: 原子炉施設及びPu取扱施設
- 使用目的: 核燃料物質等の封印
- 使用場所: 核燃料貯蔵庫、燃料キャスク等
- 主な特徴:
 - ・再利用が可能
 - ・現場で検認が可能
 - ・専用の読み取り機を使用することで、現場で検認が可能
 - ・専用の読み取り機で光ファイバーケーブルの切り口が取り付け時と同様であることを確認



【監視カメラ】XCAM

- ・ 使用場所：核燃料貯蔵庫及び核燃料物質等の移動経路
- ・ 使用目的：核燃料物質等の移動監視
- ・ 主な特徴

高解像度(2592x1944pixel)、高感度のカラーカメラによる記録

5M-pixel CMOSセンサー(RGB-Bayer pattern)

ビジュアル 4チャンネルモード

撮影間隔:1秒～

画像イメージはカラーで暗号化してSD card に保存(現状:32GB)

高度な暗号化/認証/セキュリティ

シール可能なハウジング(現状:シールの必要なし)

容易にコンピュータでレビュー可能

AC電源による駆動

自己充足システム

Ethernet/RS485/USB port/EOSS seal port

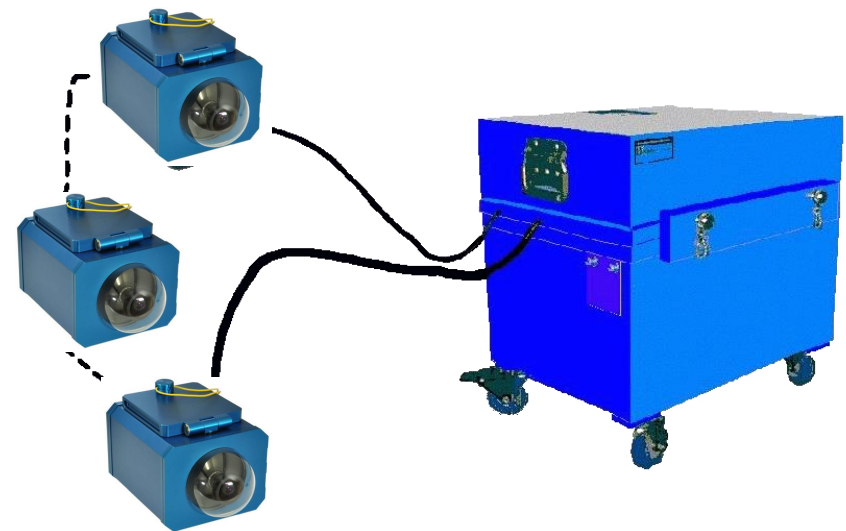
デジタルカメラディスプレイ

Li-Ionバッテリー

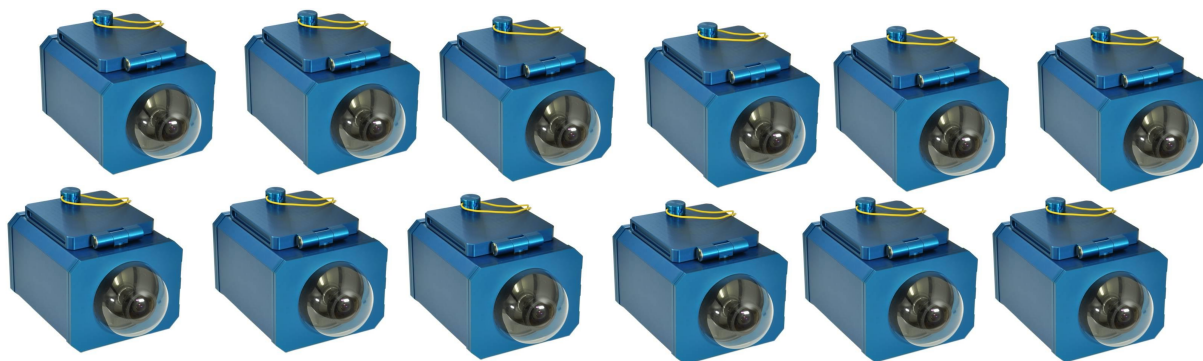
平面レンズ、魚眼レンズ交換可能



- 使用場所：核燃料貯蔵庫及び核燃料物質等の移動経路
- 使用目的：核燃料物質等の移動監視
- 主な特徴
 - ・画像とデータの収集
 - ・最大6個までのカメラモジュールと接続可能
 - ・EOSSシールと通信接続が可能
 - ・リモートモニタリング可



- 使用場所：核燃料貯蔵庫及び核燃料物質等の移動経路
- 使用目的：核燃料物質等の移動監視
- 主な特徴
 - 画像とデータの収集
 - 最大32個までのカメラモジュールと接続可能
 - リモートモニタリング対応



1. IAEAによる保障措置検査
2. ケーススタディー(監視装置)
3. JSGOの取り組み
4. 事業者に求められる対応(参考)

- 廃棄物貯蔵施設内にIAEAの監視カメラ設置され、未申告で廃棄物が移動していない(持ち出されていない)ことを監視している。
- 査察側が監視カメラの記録(画像)をレビューしたところ、監視画像に露光不足と思われる期間があることが確認。
- 後日、当該室内の電球が切れていたことが分かった。



- 使用済燃料の移送を検知するため、移送経路の供給セル(部屋)にIAEAの監視カメラが設置されている。
- 事業者はメンテナンスのために、供給セルの照明の一部が消灯する計画であったため、原子力規制庁、IAEA及びNMCCへ事前に情報を提供していた。
- 2系統ある供給セル(部屋)のうち、1系統(部屋)においてメンテナンス時間の約2時間が全消灯となり、監視できない状況になった理由について、IAEAから原子力規制庁及び事業者へ問い合わせがあった。
- 電源盤メンテナンスのために、当該1系統の供給セル内の11灯の照明のうち、8灯を消灯し、残り3灯で監視に必要な照明を確保することとしていた。

- しかし、それら3灯を含めた全6灯はメンテナンス以前から照明の電球切れにより点灯しなかった。
- なお、当該3灯は電源消失時でも監視が継続できるようにバックアップ対策として予備用ディーゼル発電機に接続されているものである。
- 別の1系統(部屋)において、11灯のうち、8灯を消灯し、残り3灯で監視に必要な照明を確保する予定であったが、3灯のうちの1灯が点灯していたため、全消灯にはならなかった。
- これらの情報は事前に、メンテナンス担当部署から保障措置担当部署には共有されていなかった。

- 原子力発電所において、新MOX燃料集合体が装荷されて炉蓋がオープンになっている期間にIAEAの監視カメラを設置し、原子炉容器の燃料を監視。
- 当日は計画作業として非常用照明のみの運用であったが、別のメンテナンス作業で格納容器内に入域していた作業者が作業終了後の退出時に、この照明を消灯し、カメラ監視が困難な状況になった。
- その後、別の作業者が照明を点灯させ、退域時に再度照明を消灯してしてしまった。
- これが3回繰り返されたが、それぞれの消灯時間が短時間であったため、問題にはならなかった。

- ① 保障措置の重要性の教育
- ② 情報共有の徹底
- ③ 規定や要領書などへの明文化

【対策例】

- ① 電球は使用時間数を計算して、電球の寿命時期より早めに交換するなどの予防保全の対策
- ② 電球の耐用期間の長いLEDライト等へ交換する対策
- ③ バックアップ電源やメンテナンス期間中に予備電源、予備ライトの準備などの対策



1. IAEAによる保障措置検査

2. ケーススタディー(監視装置)

3. JSGOの取り組み

4. 事業者に求められる対応(参考)

- 不適切事象が発生した場合の規制庁による立入検査を通じた事業者の再発防止策等の確認の徹底
- JSGO査察官のPIV等の実施（保障措置検査参画）
（LOF、LWR、RRCA、ウラン加工施設）
- 施設外の場所（LOF）単独保障措置検査の拡大
- 査察官身分証の携帯の徹底

1. IAEAによる保障措置検査

2. ケーススタディー

3. JSGOの取り組み

4. 事業者に求められる対応(参考)

- 国レベル保障措置アプローチに基づく評価において、適時・適切な情報共有を含めIAEAの保障措置活動に適切に対応するなど、「IAEAに対する協力の度合い」が考慮要素の一つ
- 引き続き、拡大結論を維持していくためには以下の対応が重要：
 - (1) 適切な情報共有の実施
 - (2) 保障措置活動の円滑な実施に資する対応
 - (3) 提出する情報／報告の正確性／完全性の確保

事例：核燃料物質の取り出しに向けた訓練作業開始の情報共有

- IAEAとの合意事項を常に意識し、保障措置活動を伴う事業者の作業の実施については、適切な計画立案及び情報共有が求められる。

事例：査察対象となる部屋への立入制限に関する情報共有

- 立入制限等によって、IAEAが行う査察活動への影響が想定される場合には、計画査察だけでなく、ランダム査察の通知を受ける以前に、当室及びIAEAへの適切な情報共有が求められる。

事例: 検認対象物の線量及び検認活動への影響に関する情報共有

- 計画査察又はランダム査察の実施を前に、高線量等を理由に査察対象物の検認活動に制限が必要な場合には、事業者内の関連部署間で、対象物の検認活動実施の可否について協議し、影響がある場合には事前の適切な情報共有が求められる。

事例：施設更新工事による分析施設の利用制限に伴う査察日程調整

- 実在庫検認期間中に施設更新工事が計画されている場合には、それに伴うIAEA分析施設の作業への影響を事前に共有し、必要なサンプルの採取時期を早める等でIAEAの要求に適切に対応することが求められる。

事例：査察に利用する設備の耐震補強工事に関する情報共有

- IAEAの査察活動にも利用する設備の耐震補強工事が計画されているような場合には、当庁が進めている原子力安全、核セキュリティ及び保障措置の調和に向けた検討の状況も踏まえ、事業者内で適切な情報共有及び適時・的確なIAEAへの情報提供が求められる。

事例: IAEAの設計情報検認活動等に対する適切な対応

- 設計情報検認活動等で、最新の施設設計情報に関する説明が必要な場合には、事業者内の関連部署間での確実な情報共有、対応者の配置などの適切な事前準備、並びにIAEAが行う作業及びIAEAの質問対応の重要性についての認識が求められる。

事例: IAEAからの追加設計情報検認要求への適切な対応

- 施設定期検査期間中にIAEAから追加で設計情報検認活動の実施に関する通知があるような場合には、事業者内で保障措置活動の必要性や重要性を適切に認識したうえで、IAEAの急な要請に対しても適切に対応するための調整が求められる。

事例：休日／業務時間外を対象としたランダム査察への円滑な対応

- 休日及び業務時間外を対象としたランダム査察に対応するためには、その受入体制の整備と維持を確実にを行い、IAEAの査察に円滑かつ確実に対応することが求められる。

事例：事業者側作業の実施直前でのIAEA査察官の派遣要請

- 封印の取り外しやIAEA査察官の立会いを要する事業者側作業が予定された場合には、作業実施直前での要請ではなく、たとえ期日が暫定的であったとしても、余裕を持って派遣を要請することが求められる。

事例：申告内容の正確性確保及び修正報告に関する適切な対応

- IAEAに申告済みの核物質の申告値について、何らかの理由により修正が行われた場合には、適切に確実な修正報告を行うことが求められる。

事例：保管廃棄物の取扱いに必要な計量管理手続きへの対応

- 保管廃棄物の容器更新や内容物詰替えを行う場合には、保管廃棄物の再生手続きが必要であり、適切な計量管理手続きを認識したうえでの作業の実施、並びに万が一誤った手続きを行いそれに気づいた場合には、当室への速やかな相談及び確実な修正報告が求められる。

IAEAによる監視カメラの重要性

- IAEAが保障措置上重要なエリアについて、監視カメラを取り付けて効率の良い保障措置活動を導入している施設がある。監視が継続的に行えるようにカメラの管理のみならず、監視エリアの照明の確保も重要である。その両方を適正に管理することで監視能力を維持が可能となる。

保障措置活動のさらなる質の向上

- 日本は世界の模範となる優れたSSACを持っている国であることを引き続き示すため、関係者全員が、常に今以上に少しでも保障措置活動の質を高めようとする意識と実行力が求められています。

ご静聴ありがとうございました。

END