

# 保障措置実施に係る事業者連絡会

## 2.保障措置保障措置検査の実施状況

— 良好事例と要改善事例を含む —

---

原子力規制庁 保障措置室

2024年3月26日

鈴木 実

1.国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

2.我が国が単独で行う保障措置検査

3.まとめ

## 1.国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

## 2.我が国が単独で行う保障措置検査

## 3.まとめ

## 1. 国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

### 1.1. IAEAによる活動

### 1.2. ケーススタディー

### 1.3. 教訓事項

### 1.4. JSAGOの取り組み

### 1.5. 事業者に求められる対応

## 2. 我が国が単独で行う保障措置検査

## 3. まとめ

# 1.1. IAEAによる活動

国

保障措置検査

員数検査  
ID確認

非破壊測定  
(NDA)

試料採取  
(分析試料)

封じ込め監視  
(封印及び  
監視装置)

帳簿検査

設計情報  
検認  
(DIV)

補完的な  
アクセス(CA)  
(環境サンプル含)



IAEA

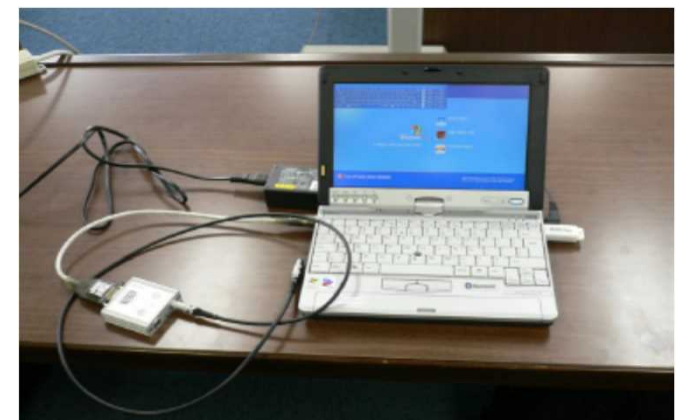
- ワイヤーと封印から構成される
- MOX施設、濃縮施設、再処理施設、原子炉施設、ウラン加工施設などで使用
- 移動頻度の少ない核燃料物質の容器や貯蔵庫など
- IAEAは3年を目安に交換



# 【封印】電子封印:EOSS

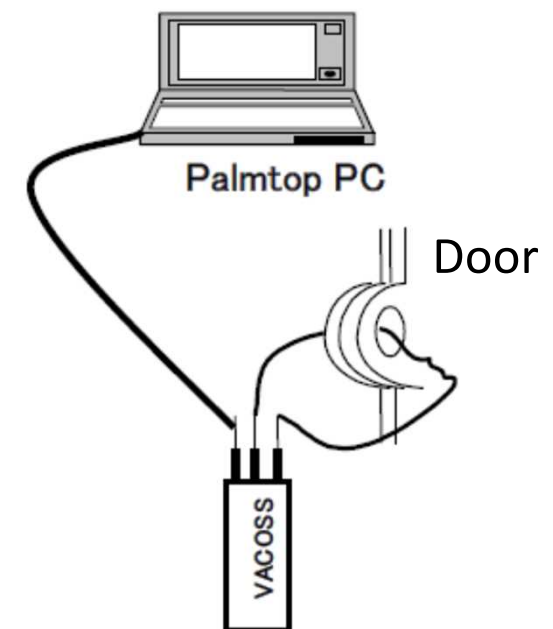
## (Electric Optical Sealing System)

- 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



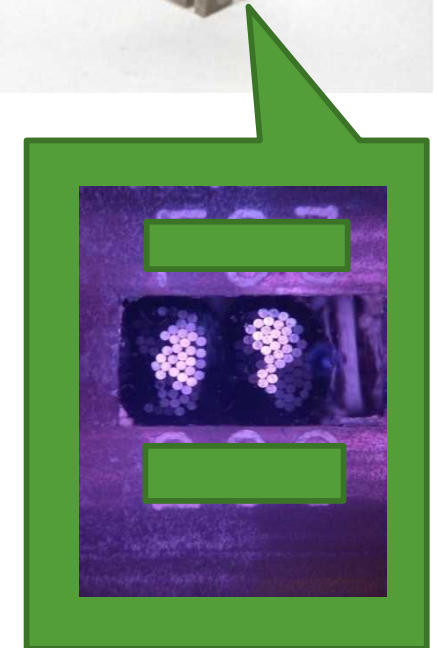
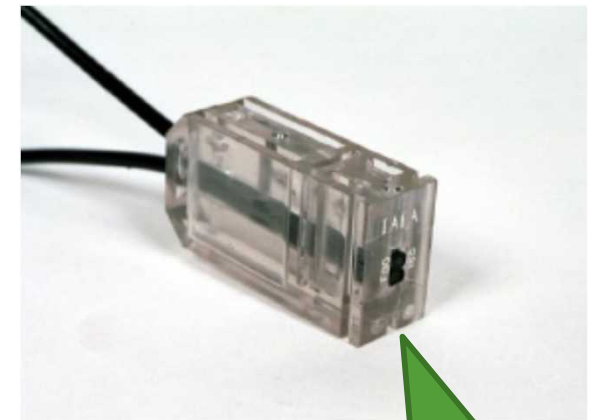
# 【封印】電子封印: VACOSS (VARIABLE Coding Sealing System)

- 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





- 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

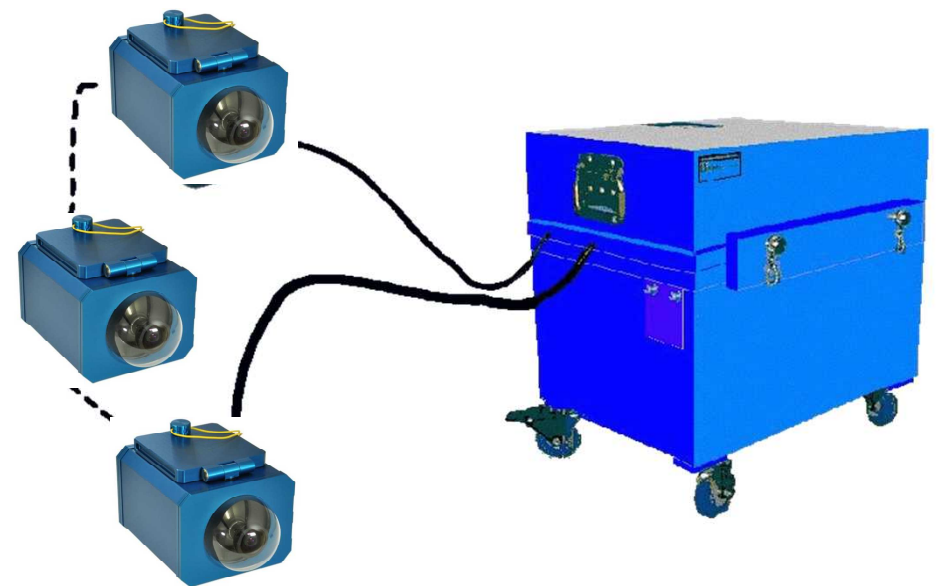
デジタルカメラディスプレイ

Li-Ionバッテリー

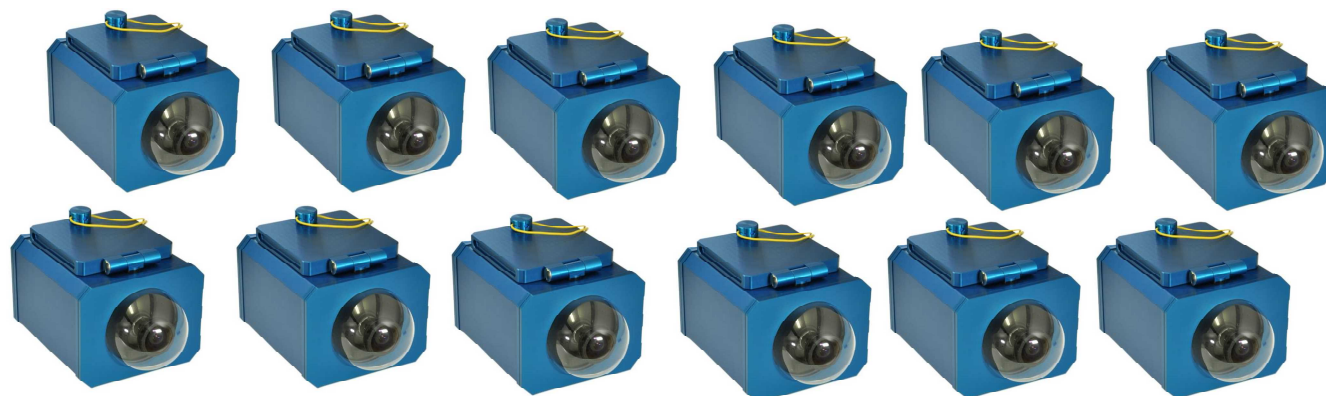
平面レンズ、魚眼レンズ交換可能



- 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. 国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

### 1.1. IAEAによる活動

### 1.2. ケーススタディー

### 1.3. 必要となる事項

### 1.4. JSGOの取り組み

### 1.5. 事業者に求められる対応

## 2. 我が国が単独で行う保障措置検査

## 3. まとめ

- 施設内の扉に封印が取付られていたが、扉の修理が必要になった。その扉の修理期間中に臨時にIAEAの監視カメラが設置され、未申告で核燃料物質が移動していない（持ち出されていない）ことを監視。
- IAEAが監視カメラの記録をレビューしたところ、監視画像に対象となる扉の前にシートによる囲いが設置されている期間があることが確認。
- 監視カメラ設置時に監視カメラの視野障害になるとの認識がなくIAEAにも説明をしていなかった。工事期間中養生シートが視野障害になるとの認識を持つに至らなかった。



## 1.2. ケーススターディ(#2)

- 巡回時に地震の影響により監視カメラの架台のズレ及び変形を確認。
- 事業者は直ちに原子力規制庁に報告。
- IAEAと連携し対応を協議し監視カメラの視野確保のための応急的なズレ解消の措置及び架台の交換について協議。
- IAEAが架台を交換し応急的な措置後の記録画像を確認。



## 1. 国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

### 1.1. IAEAによる活動

### 1.2. ケーススタディー

### 1.3. 必要となる事項

### 1.4. JSGOの取り組み

### 1.5. 事業者に求められる対応

## 2. 我が国が単独で行う保障措置検査

## 3. まとめ



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



### 【対策例】

- ① 保障措置上の要求事項の明確化。監視カメラ設置の際のリスク評価の確行。
- ② 作業計画作成担当部署による監視カメラ等への干渉の有無の確認。
- ③ 巡視、異常発見時の連絡、保障措置への影響についてのリスク評価。



## 1. 国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

1.1. IAEAによる活動

1.2. ケーススタディー

1.3. 必要となる事項

1.4. JSGOの取り組み

1.5. 事業者に求められる対応

## 2. 我が国が単独で行う保障措置検査

## 3. まとめ

- 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）
- 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. 国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

1.1. IAEAによる活動

1.2. ケーススタディー

1.3. 必要となる事項

1.4. JSGOの取り組み

1.5. 事業者に求められる対応

## 2. 我が国が単独で行う保障措置検査

## 3. まとめ

- 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

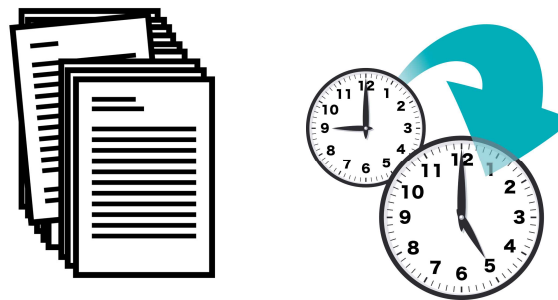
### 事例：電子封印読み取り器材の廃棄処分

- 軽水炉においてIAEAの電子封印(EOSS)読み取り器材を管理区域から持ち出す際に事業者の点検により器材の汚染が確認された。読み取り器材については器材内部の除染は難しいため廃棄処分となった。



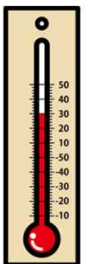
### 事例：保障措置検査当日の入域手続の遅れ

- 保障措置検査時に事業者施設立ち入りの際の手続きに関し、事業者内の書類確認に時間を要し予定していた保障措置検査開始が遅れた。そのため予定していた就業時間を超えて保障措置検査を実施した。



### 事例：夏期高温・高湿度下での長時間の保障措置活動への対応

- 使用済燃料集合体(SF)の検認のために用いている非破壊測定器材(DCVD)は、機器の設置及び設定並びに調整に時間を要する。このため、夏季にDCVDを用いたSF検認を実施すると、現場が高温・高湿度であるため、査察官への負担が大きくなる。IAEAから熱中症対策も含め対応策を日側に求めてきた。これに対し事業者は、現場に冷風機を設置すると共に、次年度からは夏季を避けてSF検認のスケジュールを調整することを提案した。事業者が現場に冷風機を設置したことや夏季を避けてスケジュールを調整することに対してIAEA側は謝意を示した。





## 1. 国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

## 2. 我が国が単独で行う保障措置検査

## 3. まとめ

## 1.国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

## 2.我が国が単独で行う保障措置検査

### 2.1 単独保障措置検査の概要

### 2.2 単独保障措置検査の実施状況

## 3.まとめ

- 近年、国際原子力機関(IAEA)は、「施設外の場所」※<sup>1</sup>(以下「LOF」という。)において、IAEAと同時に行う保障措置検査とは別に、我が国が単独で行う保障措置検査の実施を推奨
- 国内保障措置制度を適切に維持することを目的として、令和2年度よりLOFを対象とする我が国単独の保障措置検査を開始
- IAEA の査察と同時に実施する同時保障措置検査に対し、我が国が単独で実施する保障措置検査を単独保障措置検査と定義※<sup>2</sup>

※<sup>1</sup> 施設外の場所(Location Outside Facilities): 国際規制物資の使用等に関する規則(昭和36年総理府令第50号。以下「規則」という。)に定める実効値の合計が一に満たない国際規制物資であるプルトニウム、ウラン又はトリウム及びその化合物を扱う場所であって、日IAEA保障措置協定における施設(原子炉、臨界実験施設、転換工場、加工工場、再処理工場、同位体分離工場又は独立の貯蔵施設)及び規則における非原子力利用国際規制物資使用者の工場又は事業所にあたらぬもの。

※<sup>2</sup> 保障措置検査の実施要領(<https://www.nra.go.jp/data/000307095.pdf>)

- 令和5年には単独保障措置検査を11回実施しており、この間、IAEAとの同時保障措置検査は10回実施。
- 令和6年は単独保障措置検査を年13回を計画・実施しており、実施を予定する約1ヶ月前には対象事業者に連絡し、実施に向けた調整を開始する。なお、IAEAと同時に実施する保障措置検査についても実施の約1ヶ月前にIAEAから当室へ通告があり、対象事業者に連絡。

※「単独保障措置検査:13カ所」+「同時保障措置検査:約10カ所」の年約23カ所程度が検査の対象となります。概算すると約200LOF事業者がありますので、10年に1回程度これらの検査の対象となる見込みです。

単独保障措置検査は以下のような手順で実施:

1. **前年末までに翌年の単独保障措置検査の計画を当室にて策定**  
なお、対象事業者は、核燃料物質の保有量及び過去の保障措置検査の実施状況等を考慮し選定する。
2. **検査の計画に基づき、対象事業者と実施日等を調整し、検査の実施通知※を送付**
3. **検査の実施に向けた準備(必要な書類の整備、核燃料物質の管理状況の確認等)**
4. **検査の実施**(主な実施内容は以下に、その概要を次頁以降に示す)
  - ① 立入り
  - ② 帳簿検査
  - ③ 員数検査
  - ④ 非破壊検査

※単独保障措置検査の実施通知を送付後にIAEAから同時保障措置検査の通知があった場合は、同時保障措置検査のみを実施し、単独保障措置検査は実施しない。

### ①立入り

#### 事務所又は工場若しくは事業所(管理区域)への立入り

#### 【留意事項】

検査実施の通知を受けたときは、立入りに先立ち査察官及び保障措置検査員の氏名及び身分証の事前登録並びにアクセス制限がある場合には、必ず事前に原子力規制委員会(保障措置室)の担当者に連絡すること。

### ② 帳簿検査

下記の報告書や記録について、適切な記載・管理となっているか確認。また、転記ミスがないか照合・確認。

- ソースデータ(受入伝票、払出伝票などの核燃料物質の在庫変動に関する元となる資料)
- General Ledger(GL:在庫変動の台帳)、GL Summary(在庫変動集計表)
- List of Inventory Items(LII:アイテム毎の实在庫リスト)、LII Summary(实在庫集計表)
- 計量管理報告(ICR、PIL、MBR)

#### 【留意事項】

円滑な検査実施のため在庫変動の台帳(GL)はIAEAが推奨する様式で作成することが望ましい。

様式例を当委員会ホームページに掲載していますので、ご活用下さい。

<https://www.nsr.go.jp/activity/hoshousochi/shitsumon/youshiki/youshiki.html>

### ③員数検査

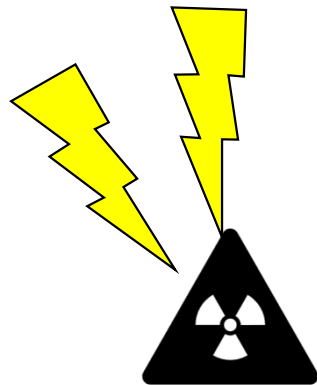
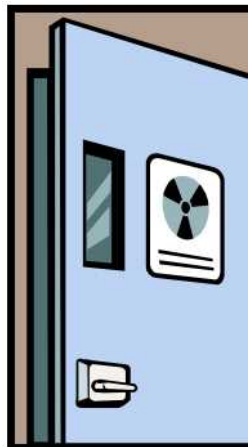
在庫申告リストであるLIを元に、現場にて核燃料物質のアイテム(例. 容器)毎の員数及び表面のラベル(ID)の確認。





### ④非破壊検査

現場にて核燃料物質をアイテム毎に非破壊測定器(放射線計測器等)を用いて、LIIで申告されている核燃料物質であることを確認。



## 1.国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

## 2.我が国が単独で行う保障措置検査

### 2.1 単独保障措置検査の概要

### 2.2 単独保障措置検査の実施状況

## 3.まとめ

### 良好事例

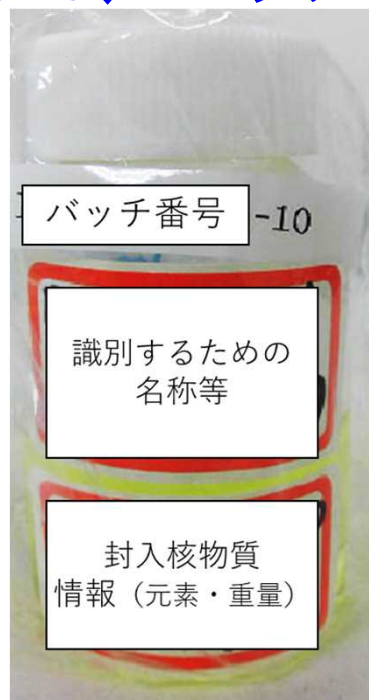
- 員数検査や非破壊検査が実施しやすいようにLIIの順番と核燃料物質の対応させたり識別番号を目視により見易い位置にくるよう配置を工夫するなど前回検査時には半日かかっていたところを2時間で終わられるように事前準備を行っていた。
- GLとの照合が実施しやすいようにソースデータが整備されていた。
- LIIとの照合が実施しやすいようにアイテム(例. 容器)にIDのラベルが明示されていた。



### 要改善事例

(1) LIIに記載されているアイテムのIDと容器表面に貼られているラベルのIDが異なっている又はラベル等が貼られていない。

⇒ 複数アイテムから構成されるバッチは、アイテム毎(例. 容器毎)にIDを付け、識別性が改善された。このような事例におけるアイテムIDの付与方法の例として、「バッチ番号+枝番」がある。



試薬容器にアイテムIDを表示した例

### (2) 目視による員数検査が困難なアイテムの存在

⇒ 複数のアイテムをまとめて容器に入れた上で保管しているため目視による確認が困難なものがあった。これに対し、リバッチング報告・申告書類の修正で対応検討。

1.国際原子力機関と同時に行う保障措置検査

2.我が国が単独で行う保障措置検査

3.まとめ

### 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や視野障害の排除も重要である。それらを適正に管理することで監視能力を維持が可能となる。

### 保障措置検査への対応としての事前の準備

保障措置検査では、事業者の計量管理の記録の確認及び在庫する核燃料物質アイテムの保管状況(数、表示IDなど)を確認するのでソースデータの整備やアイテムへのID表示等が求められる。

- **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**