

原子力施設等におけるトピックス  
(令和5年10月16日～10月22日)

令和5年10月25日  
原子力規制庁

○令和5年10月16日～10月22日の間に発生した以下の法令報告事象に該当する事案は、下表のとおり。

- 原子炉等規制法第62条の3又は放射性同位元素等規制法第31条の2に基づく報告事案(発生に係る報告に限る)

発表日	事業者名	事業所名	件名	備考
10月17日	関西電力株式会社	高浜発電所	高浜発電所3号機における蒸気発生器伝熱管の損傷について	

○主要な原子力事業者(\*)の原子力事業所内で令和5年10月16日～10月22日の間に発生した以下に該当する事案は、下表のとおり。

- 保安規定に定める運転上の制限(LCO)から逸脱した事案
- 原子炉等規制法第62条の3に基づく報告事項に該当しないが安全確保に関係する事案で、事業者がプレス公表したもの

\*……原子力発電所を所有する電気事業者、日本原子力研究開発機構及び日本原燃株

発表日	事業者名	事業所名	件名	備考
			該当なし	

<参考> 海外の原子力施設におけるトピックス

該当なし

<その他>

該当なし

(別紙)高浜発電所3号機における蒸気発生器伝熱管の損傷について(当庁HP及び事業者公表資料)

## 緊急情報

24時間以内に緊急情報はありません。



[緊急時ホームページ/メール登録](#)

## 情報提供

3日以内に情報提供はありません。



[緊急時ホームページ/メール登録](#)

現在位置

[トップページ](#) [放射線防護・原子力防災](#) [原子力防災](#) [事故・トラブル情報](#) [原子炉等規制法または放射性同位元素等規制法に基づく報告](#)

関西電力(株)から高浜発電所3号機で確認された蒸気発生器の伝熱管の損傷について報告を受理

原子力規制委員会

掲載日：2023年10月17日

# 関西電力(株)から高浜発電所3号機で確認された蒸気発生器の伝熱管の損傷について報告を受理

原子力規制委員会は、令和5年10月17日、関西電力株式会社（以下「関西電力」という。）から、定期検査のため停止中の高浜発電所3号機において、蒸気発生器の伝熱管に損傷が確認されたことから、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第62条の3の規定に基づく法令報告事象に該当するとの報告を受けました。

## 発生報告

### 1.報告内容

令和5年10月17日、関西電力から、定期検査のため停止中の高浜発電所3号機において、3台ある蒸気発生器について、健全性を確認するためECTを実施した結果、2台の蒸気発生器から有意な信号指示が認められたことから、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第62条の3の規定に基づく法令報告事象として判断した旨の報告がありました。関西電力から受けた報告の概要は別紙のとおりです。

(注) 渦流探傷試験（ECT）

高周波電流を流したコイルを伝熱管に挿入することで伝熱管に渦電流を発生させ、伝熱管の欠陥により生じる渦電流の変化を電気信号として取り出すことで欠陥を検出する試験（ECT：EddyCurrentTest）。全周に対して渦電流の発生と検出を別々のコイルを用いた24組のコイルで伝熱管の欠陥による渦電流の変化を信号として検出する。

### 2.原子力規制委員会の対応

本件について、現地の原子力運転検査官が現場で環境への影響がないことを確認しています。今後、関西電力が行う原因究明及び再発防止策について、確認していきます。

### 3.別紙

令和5年10月17日

 [《別紙1》関西電力からの報告の概要【PDF：61KB】](#)

 [《別紙2》関西電力からの報告の概要 添付資料【PDF：164KB】](#)

お問い合わせ先

原子力規制庁  
 長官官房 総務課 事故対処室 室長：山口 道夫  
 担当：木原

電話（直通） **03-5114-2121**

関西電力からの報告の概要  
(17日11時42分までに受けたもの)

○3台あるSGの伝熱管全数(※1)について、健全性を確認するためECTを実施。

○その結果、A-SGの伝熱管1本、C-SGの伝熱管1本に有意な信号指示が認められた。A-SGの伝熱管1本は高温側の管支持板部付近(※2)に外面からの減肉とみられる信号指示、C-SGの伝熱管1本は高温側の管板部(※3)の管軸に沿った内面きずとみられる信号指示だった。

○以上から、本日11時00分、実用炉規則第134条第3号に定める、安全上重要な機器等又は常設重大事故等対処設備に属する機器等の点検を行った場合において当該機器等が技術基準規則第18条及び第56条に定める基準(※4)に適合していないと認められたときに該当すると判断。

○今後、有意な信号指示があった伝熱管の調査を実施する。

○本事象による環境への影響はない。

※1：過去に施栓した伝熱管を除きA-SGで3,269本、B-SGで3,246本、C-SGで3,261本、合計9,776本。

※2：伝熱管を支持する部品。

※3：伝熱管が取り付けられている部品。

※4：使用中の亀裂等による破壊の防止に係る基準。第18条は安全上重要な機器等を対象とし、第56条は常設重大事故等対処設備に属する機器等を対象としている。

## 高浜発電所3号機の定期検査状況について (蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果)

2023年10月17日  
関西電力株式会社

高浜発電所3号機(加圧水型軽水炉 定格電気出力87.0万キロワット、定格熱出力266万キロワット)は、2023年9月18日から実施している第26回定期検査において、3台(A、B、C)ある蒸気発生器(以下、SG)の伝熱管全数<sup>※1</sup>について渦流探傷検査(以下、ECT)<sup>※2</sup>を実施しました。

その結果、A-SGの伝熱管1本の高温側第2管支持板部付近に外面(2次側)からの減肉とみられる有意な信号指示<sup>※3</sup>が認められました。また、C-SGの伝熱管1本の高温側管板上部に内面(1次側)からの割れとみられる有意な信号指示が認められました。

伝熱管の外面減肉については、2018年以降、高浜発電所3号機および4号機の定期検査においても同様の事例が発生しており、原因はスケール<sup>※4</sup>による摩耗減肉と推定しています。

今回も外面からの信号指示が認められたことから、SG内外の系統の調査や小型カメラによる損傷箇所の調査に加え、SG内のスケールの形状や性状の調査等を実施する予定です。

また、伝熱管の内面割れについては、これまでも類似箇所に同様の事例が発生しており、原因は応力腐食割れによるものと推定しています。このため、過去の調査結果や運転履歴の調査等を実施する予定です。

なお、有意な信号指示が認められた伝熱管2本については、高温側および低温側管板部で施栓し、使用しないこととします。

本件による環境への放射能の影響はありません。

- ※1 過去に有意な信号指示が認められ、施栓した管等を除き、A-SGで3,269本、B-SGで3,246本、C-SGで3,261本、合計9,776本。
- ※2 高周波電流を流したコイルを伝熱管に接近させることで対象物に渦電流を発生させ、対象物のきず等により生じた渦電流の変化を電気信号として取り出し、きず等を検出する検査であり、伝熱管の内外面の両方を検査している。
- ※3 割れを示す信号や20%以上の減肉を示す信号の指示。
- ※4 2次冷却水に含まれる鉄の微粒子が、SG内に流れ集まって伝熱管に付着したものを。

以上

- 添付資料1：高浜発電所3号機の定期検査状況について  
(蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査(ECT)結果)
- 添付資料2：高浜発電所3号機のECT信号指示管位置図
- 添付資料3：高浜発電所3号機の蒸気発生器伝熱管の施栓履歴

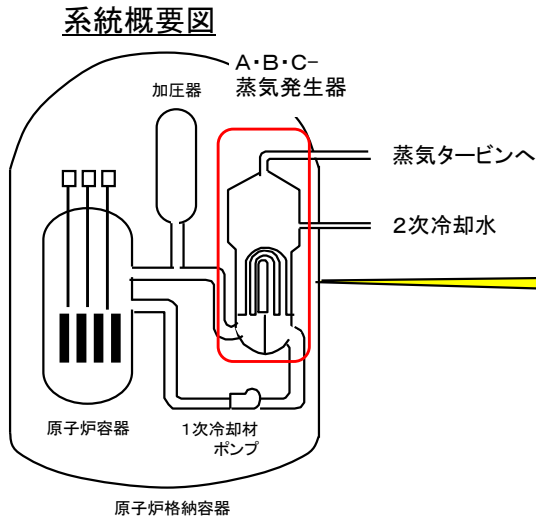
(事業者公表資料)

高浜発電所3号機の定期検査状況について  
(蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査(ECT)結果)

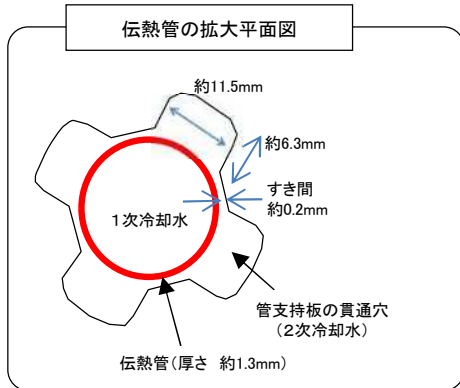
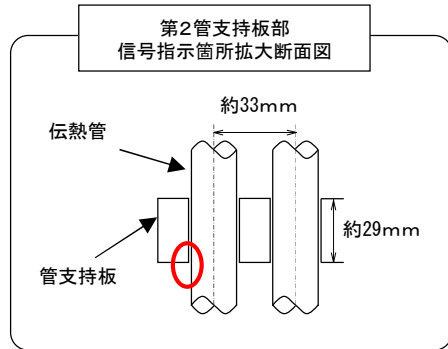
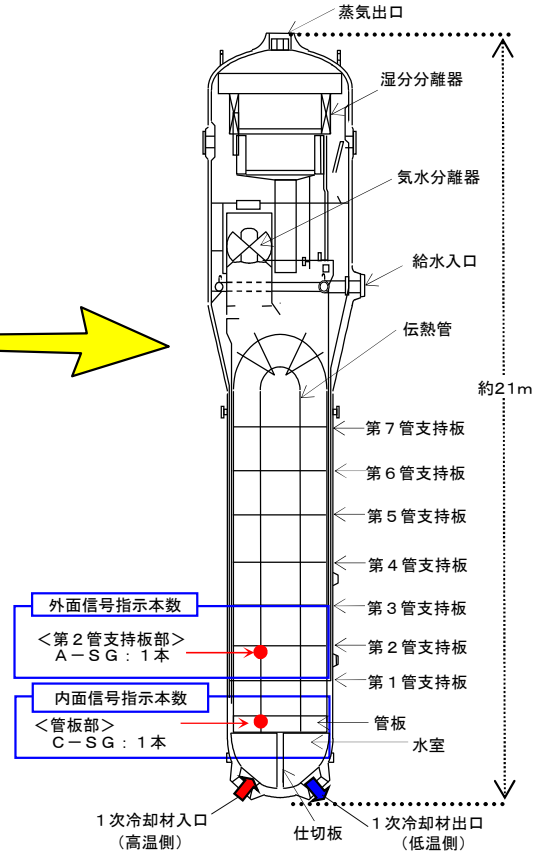
	A-蒸気発生器 (3,382本)	B-蒸気発生器 (3,382本)	C-蒸気発生器 (3,382本)	合計 (10,146本)
<b>既施栓本数</b> (応力腐食割れによる施栓本数) (外面減肉による施栓本数)	113 (8) (3)	136 (10) (2)	121 (7) (1)	370 (25) (6)
<b>検査対象本数</b>	3,269	3,246	3,261	9,776
<b>指示管本数</b>	1	0	1	2
<b>結 果</b>	<p>A-蒸気発生器で1本、C-蒸気発生器で1本について、有意な信号指示が認められた。</p> <p>A-蒸気発生器の1本は、高温側第2管支持板部付近に外面(2次側)からの減肉とみられる有意な信号指示で、C-蒸気発生器の1本は、高温側管板上部に内面(1次側)からの割れとみられる有意な信号指示であった。</p>			

# 高浜発電所3号機のECT信号指示管位置図

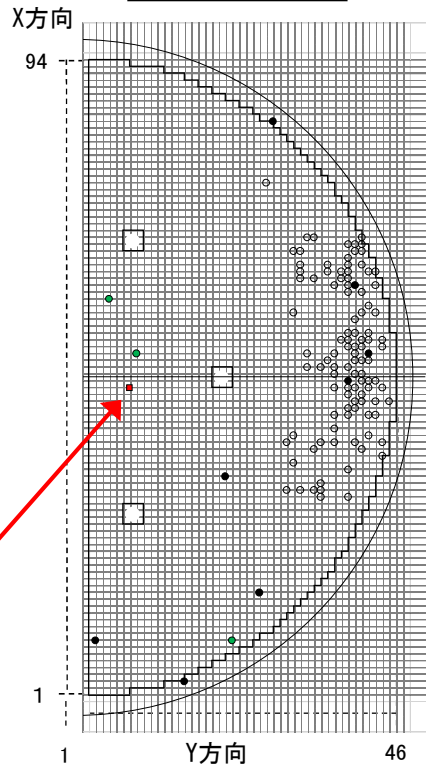
## 発生箇所



## 蒸気発生器の概要図

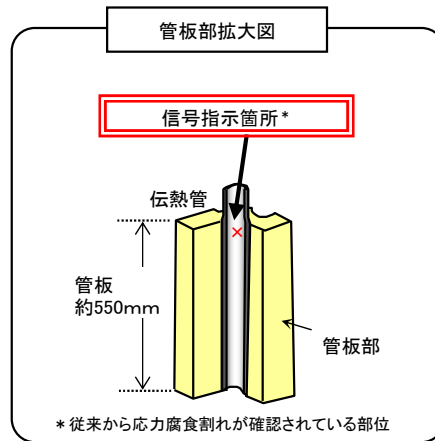
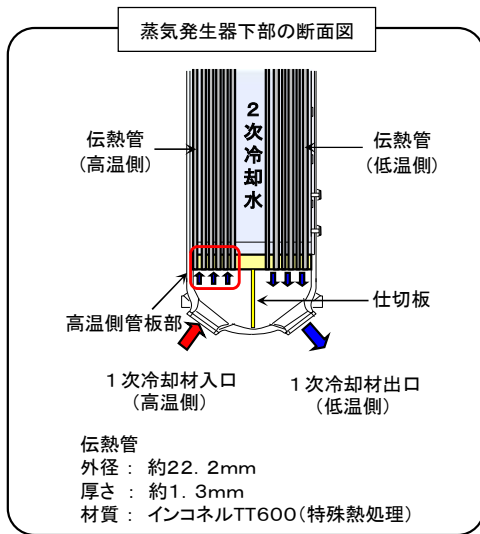


A-蒸気発生器(高温側)上部から見た  
伝熱管位置を示す図

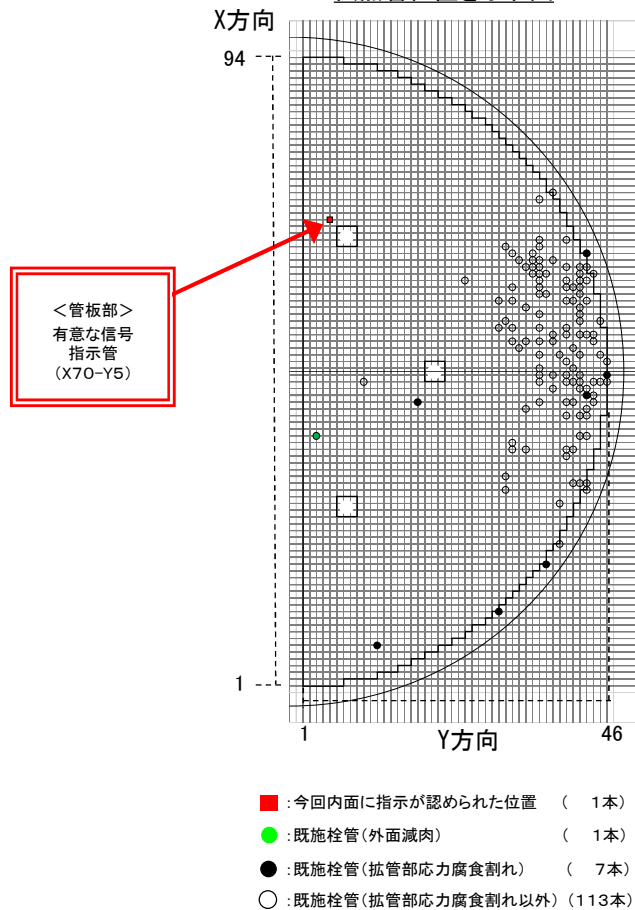


<第2管支持板部>  
有意な信号  
指示管  
(X46-Y7)

- : 今回外面減肉指示が認められた位置 ( 1本 )
- (緑) : 既施栓管(外面減肉) ( 3本 )
- (黒) : 既施栓管(拡管部応力腐食割れ) ( 8本 )
- : 既施栓管(拡管部応力腐食割れ以外) (102本)



C-蒸気発生器(高温側)上部から見た  
伝熱管位置を示す図



## 高浜発電所3号機の蒸気発生器伝熱管の施栓履歴

	A-SG (3,382本)	B-SG (3,382本)	C-SG (3,382本)	合計 (10,146本)	施栓理由 ( )内は、実施した対策
使用前	0	0	1	1	製作時の傷
第4回定期検査 (1989.10~1990.1)	7	12	4	23	振止め金具部の摩耗減肉
第5回定期検査 (1991.2~5)	1	1	0	2	振止め金具部の摩耗減肉 (改良型振止め金具へ取替え)
第9回定期検査 (1996.3~6)	0	1	1	2	健全管の抜管調査
第12回定期検査 (2000.2~4)	1	3	0	4	内面からの応力腐食割れ
第13回定期検査 (2001.6~8)	5	7	5	17	内面からの応力腐食割れ (ショットピーニング施工)
第15回定期検査 (2003.12~2004.3)	94	110	107	311	旧振止め金具の摩耗減肉検出 (新型のECT装置を適用)
第21回定期検査 (2012.2~2016.2)	0	0	1	1	内面からの応力腐食割れ
第22回定期検査 (2016.12~2017.6)	1	0	0	1	内面からの応力腐食割れ
第23回定期検査 (2018.8~2018.11)	1	0	1	2	C:内面からの応力腐食割れ A:微小な減肉信号
第24回定期検査 (2020.1~2021.3)	0	1	1	2	外面からの摩耗減肉
第25回定期検査 (2022.3~2022.7)	3	1	0	4	A1本:内面からの応力腐食割れ A1本・B:外面からの摩耗減肉 A1本:微小な減肉信号
第26回定期検査 (2023.9~) 【今回実施予定】	1	0	1	2	A:外面からの摩耗減肉 C:内面からの応力腐食割れ
累積施栓本数 [施栓率]	114 [3.4%]	136 [4.0%]	122 [3.6%]	372 [3.7%]	

○蒸気発生器1台あたりの伝熱管本数:3,382本

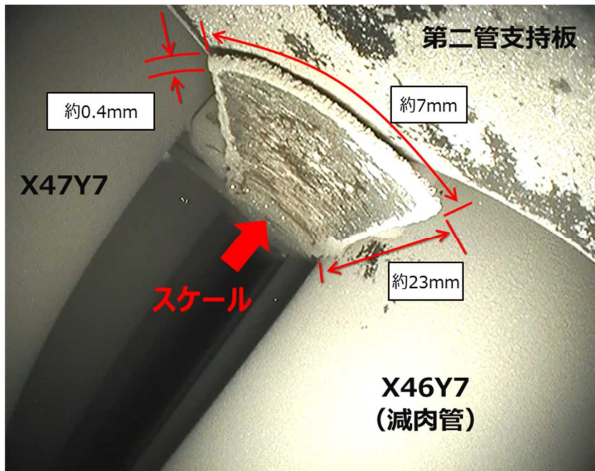
○定期検査回数下部に記載しているカッコ内の年月は、解列~並列

○安全解析施栓率は10%

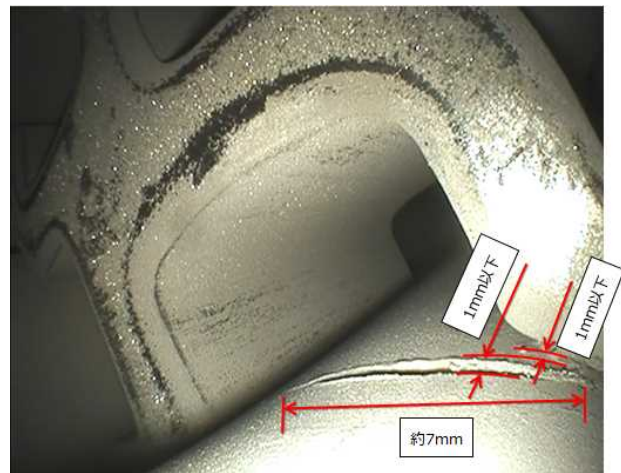
(伝熱管の施栓率が10%の状態において、プラントの安全性に問題がないことが確認されている)



A-SG伝熱管 減肉箇所写真  
(第二管支持板下面 X46-Y7)



(スケール付着)



(スケール回収後)

減肉箇所付着スケールの分析結果 (1 / 2)

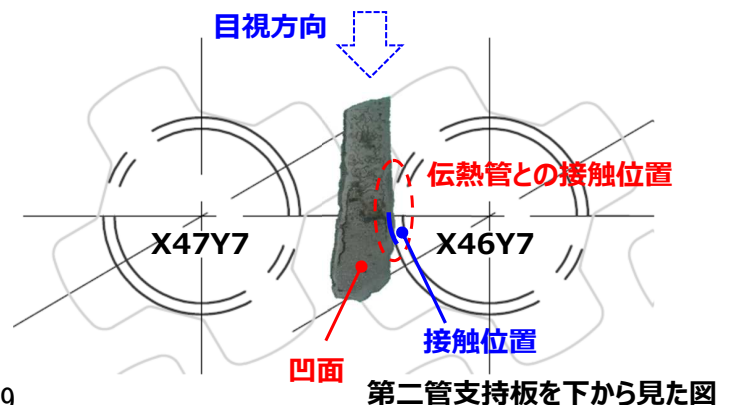
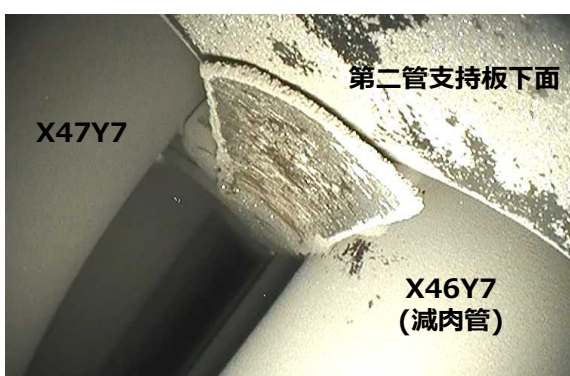
① 外観観察結果と伝熱管との接触位置推定

- スケールの形状は円筒状に沿った形状であり、伝熱管の外径に近い形状であった。サイズおよび質量は以下のとおり。



大きさ：約23mm×約7mm  
厚さ：約0.4mm  
質量：約0.2g

- スケールは、下図のとおり減肉管X46Y7と接触していたことを確認しており、その目視結果から伝熱管との接触位置を推定した。



【2.2】 対応方針の検討※

	対応方針 A	対応方針 B	対応方針 C
対象 事象	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力規制検査の重要度評価で白以上となる可能性のある法令報告事象<sup>1</sup></li> <li>新規性のある法令報告事象</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力規制検査の重要度評価で緑程度と考えられる法令報告事象<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力規制検査の重要度評価で軽微と考えられる法令報告事象</li> <li>繰り返し発生し、原子力規制委員会において既に評価済みの法令報告事象</li> </ul>
検査 での 対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>日常検査</li> <li>必要に応じて特別検査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日常検査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要に応じて日常検査</li> </ul>
調査 方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>公開会合</li> <li>面談</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>面談</li> <li>必要に応じて公開会合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>面談</li> </ul>
委員 会へ の報 告	<ul style="list-style-type: none"> <li>個別に原子力規制庁の評価を報告し、原子力規制委員会の了承を得る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>四半期の原子力規制検査の実施状況報告時に、原子力規制庁の評価が定まった法令報告事象について、当該評価を報告する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>年度明けに、年間に発生した法令報告事象について、原子力規制庁の評価をまとめて報告する。</li> </ul>

※ 原子炉等規制法に基づく法令報告事象への対応マニュアル（令和3年9月 検査監督総括課 緊急事案対策室）<https://www.nra.go.jp/data/000365964.pdf> から抜粋

（当庁 HP）

原子炉等規制法に基づく法令報告事象への対応マニュアルから抜粋