

資料番号	H-200318-2
改訂	R0

**浜岡原子力発電所**  
**原子炉施設保安規定変更認可申請書**  
**補足説明資料**

**燃料管理・運搬について**

令和2年3月16日  
中部電力株式会社

## 1 燃料の検査に係る事項（第80条 燃料の検査）

### 1. 1 燃料集合体外観検査について

保安規定第80条第1項は、炉心に継続装荷予定の照射燃料に対する外観検査について定めている。本検査は、燃料集合体の外観検査を実施することにより、技術基準第23条第1項及び第2項に係る機能の健全性を確認するものである。

燃料管理を実施する長（設備所管）である原子燃料課長が、燃料の健全性を確認するなど、燃料管理プロセスとして実施する行為を記載しているが、検査のプロセスは第2項にて施設管理条項を引用しているように、「第9章施設管理」に基づき実施する。ここで、検査の独立性を考慮した検査実施責任者が判定を実施し、その結果を原子燃料課長に連絡する。

### 1. 2 シッピング検査条項の削除について

今回、保安規定の審査基準の改正により「燃料体に関する定期事業者検査として、装荷予定の照射された燃料のうちから選定した燃料の健全性に異常のないことを確認すること、燃料使用の可否を判断すること等が定められていること。」と変更された。これを踏まえ、シッピング検査は技術基準適合性の確認を行う定期事業者検査ではないことから、本条項から削除し、第9章の施設管理の実施事項として整理した。なお、従前より、シッピング検査は定期事業者検査と整理していない。

## 2. 取替炉心の安全性（第81条 燃料の取替実施計画）

### 2. 1 取替炉心の安全性評価項目の追加について

日本電気協会の「取替炉心の安全性確認規程」の改訂（JEAC4211-2018）を反映し、取替炉心毎に確認する安全性評価項目を10項目に追加した。各項目について、サイクルを通して、原子炉設置（変更）許可申請における安全評価時に設定した安全解析の解析入力値又は制限値を満足していることを確認する。

取替炉心の安全性評価項目の内容と目的は以下の通り。

評価項目	内容及び目的
① 停止余裕	<p>当該サイクルの評価結果が、事前の安全評価時に設定した制限値を満足することを確認する。</p> <p>通常運転の低温停止状態から最大反応度値をもつ制御棒1本（ABWR の場合は同一の水圧制御ユニットに属する制御棒一組又は1本）が引き抜かれた状態における炉心の未臨界度。通常運転時及び異常状態において原子炉の安全停止への移行を確実にするために、制御棒1本が引き抜かれた状態でも臨界未満であることを取替炉心設計及びサイクル初期の原子炉起動前における原子炉停止余裕検査により確認する。</p>
② 最小限界出力比	<p>当該サイクルの評価結果が、事前の安全評価時に設定した制限値を満足することを確認する。</p> <p>通常運転の出力運転時における燃料の限界出力比の最小値。運転時の異常な過渡変化が生じた場合においても、燃料被覆管に過熱が生じない（炉心内の</p>

評価項目	内容及び目的
	99.9%以上の燃料が沸騰遷移を起こさない) ように、通常運転時の制限値が定められている。この制限値が、異常状態の解析において事象発生前の炉心の初期熱的特性の入力条件として使用される。
③ 燃料棒最大線出力密度	<p>当該サイクルの評価結果が、事前の安全評価時に設定した制限値を満足することを確認する。</p> <p>通常運転の出力運転時における単位燃料棒長さ当たりの熱出力の最大値。運転時の異常な過渡変化が生じた場合においても、燃料被覆管に過度のひずみが生じない(燃料被覆管の円周方向平均塑性ひずみが1%以下である)ように、通常運転時の制限値が定められている。この制限値が、異常状態の解析において事象発生前の炉心の初期熱的特性の入力条件として使用される。</p>
④ 燃料集合体最高燃焼度	<p>当該サイクルの評価結果が、事前の安全評価時に設定した制限値を満足することを確認する。</p> <p>サイクル末期における燃料集合体タイプごとの燃焼度の最大値。原子炉での燃料の使用状態を十分包含するように設定した燃料集合体最高燃焼度の制限値が、燃料の熱・機械設計解析において入力条件を設定する際に使用される。</p>
⑤ 燃料の出力履歴	<p>当該サイクルの評価結果が、事前の安全評価時に設定した安全解析の入力値を満足することを確認する。</p> <p>通常運転の出力運転時における線出力密度をペレット燃焼度の関数として整理したもの。原子炉での燃料の使用状態を十分包含するように設定した設計出力履歴が、燃料棒の熱・機械設計解析において入力条件として使用される。</p>
⑥ 核熱水力安定性 (チャンネル水力学的安定性、炉心安定性及び領域安定性)	<p>当該サイクルの評価結果が、事前の安全評価時に設定した制限値を満足することを確認する。</p> <p>通常運転の出力運転時における反応度フィードバック及び/又は熱水力学的な振動現象の影響により生じる出力及び/又は流量振動の減幅比。出力運転範囲の中で発生する振動が発振に至らないことを確認する。</p>
⑦ 減速材ボイド係数	<p>当該サイクルの評価結果が、事前の安全評価時に設定した安全解析の入力値を満足することを確認する。</p> <p>通常運転の出力運転時における減速材のボイド率変化に対する反応度の変化割合を示す反応度係数。原子炉での燃料の使用状態を十分包含するように設定した減速材ボイド係数が、異常状態の解析において入力条件として使用される。</p>
⑧ スクラム反応度曲線	<p>当該サイクルの評価結果が、事前の安全評価時に設定した安全解析の入力値を満足すること又は安全解析の入力値を積分したスクラムインデックスを満足することを確認する。</p> <p>通常運転の出力運転時からのスクラムによる出力抑制効果を、制御棒の炉心内への挿入割合と添加反応度の関係で表した曲線。原子炉での燃料の使用状態を十分包含するように設定した設計用スクラム反応度曲線が、異常状態の解析において入力条件として使用される。</p>

評価項目	内容及び目的
⑨ 制御棒の最大反応度値	<p data-bbox="432 226 1386 311">当該サイクルの評価結果が、事前の安全評価時に設定した安全解析の入力値を満足することを確認する。</p> <p data-bbox="432 322 1386 544">通常運転（原子炉起動時）において、最大値をもつ制御棒1本が落下した場合に添加される反応度。反応度の異常な添加又は原子炉出力の急激な変化において、炉心及び原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性が損なわれないように制限値が定められている。この制限値が、異常状態の解析において入力条件として使用される。</p>
⑩ ほう酸水注入時の実効増倍率	<p data-bbox="432 566 1386 651">当該サイクルの評価結果が、安全評価時に設定した安全解析の制限値を満足することを確認する。</p> <p data-bbox="432 663 1386 790">通常運転の出力運転時から制御棒が動作しない場合におけるほう酸水注入系による停止能力。高温待機状態又は高温運転状態から炉心を臨界未満にでき、かつ、高温状態で臨界未満を維持できることを確認する。</p>

## 2. 2 計算コードの妥当性確認について

保安規定第81条第2項では、取替炉心の安全性評価には妥当性確認した計算コードを用いること、妥当性確認する体制をあらかじめ定めることとしている。計算コードの妥当性の確認では、計算コードが取替炉心の特性を適切に取り扱うことができることを確認する。計算コードの妥当性確認は評価結果を担保する上で重要であり、十分な力量を持った要員を含めた体制を構築し、確認を行う。

## 3. 使用済燃料貯蔵ラックへの収納が適切でない場合の措置（第84条 使用済燃料の貯蔵）

「第80条 燃料の検査」条文から SHIPPING 検査条項を削除したことに伴い、第80条第4項にて定める「使用済燃料貯蔵ラックに収納することが適切ではないと判断した燃料については、破損燃料容器に収納する等の措置を講ずる」ことについて、第80条第1項の燃料集合体外観検査の結果に限らず適用するよう、第84条にも追記した。

## 4. 運搬について（第78条 新燃料の運搬，第85条 使用済燃料の運搬，第86条 放射性固体廃棄物の管理（運搬），第102条 発電所外への運搬）

### 4. 1 燃料集合体の運搬に係る検査について

核燃料物質等の運搬においては、要求事項への適合性を検証するために、ホールドポイントを適切に設けて、「自主検査等」<sup>※1</sup>を実施する

※1：要求事項への適合性を判定するために事業者が行う合否判定基準のある自主的な検査等をいう。（品管規則の解釈第19条第3項）

#### (1)基本的な考え方

核燃料物質の運搬の主要プロセス・工程を添付-1及び添付-2に示す。新検査制度導入後においては、核燃料物質等の運搬に係る業務プロセスを従来どおり QMS により適切に管理するとともに、原子力安全上の重要度を踏まえ、運搬物に係る要求事項（運搬物に対する技術基準）への適合確認をホールドポイントと位置づけ、自主検査等と整理するとともに、その実施にあたっては、品管規則第48条第6項に基づき、重要度に応じて信頼

性を確保する。

なお、実用炉規則第 88 条第 1 項に基づく措置の実施状況の運搬前の確認は、運搬に係る業務プロセスにおいて保安のために必要な措置が講じられていることを確認する行為であり、自主検査等としない。

## (2) 自主検査等の範囲

前項の考え方を踏まえ、自主検査等を具体的に整理した結果を以下に示す。

- ・使用済燃料及び新燃料の事業所外運搬における、炉規法第 59 条第 1 項に基づく発送前検査
- ・使用済燃料の事業所内運搬における、炉規法第 59 条第 1 項に基づく発送前検査に準じて実施する発送前検査相当
- ・事業所外運搬における、外運搬規則適合検査

## 4. 2 自主検査等の信頼性確保の考え方

収納物の性状や IAEA 規則に定められている収納限度・重要度等を踏まえ、放射線障害等の公衆へのリスクに応じて、以下のとおり、自主検査等の信頼性を確保する。(添付-3 参照)

### (1) 独立性確保の考え方

核燃料物質を含む放射線障害等の公衆へのリスクが高い使用済燃料の事業所外（内）運搬における、発送前検査（発送前検査相当）は、組織的独立を確保する。

また、新燃料の事業所外運搬における発送前検査及び、事業所外運搬における、外運搬規則適合検査については、公衆へのリスクが低いことから、直接の工事担当者からの独立、又は発注者と受注者の関係による独立を確保する。

### (2) 記録の信頼性確保の考え方

事業所外（内）運搬における発送前検査（発送前検査相当）及び事業所外運搬における外運搬規則適合検査において、立会わない範囲の記録を用いて合否判定を行う場合、その記録の信頼性について、記録確認とする対象業務(データ採取)の実施状況を、独立のグレードに応じた体制により、抜き打ちによるオブザベーションとして実施する。

### (3) 独立性及び記録の信頼性以外の管理方法の考え方

事業所外（内）運搬における発送前検査（発送前検査相当）においては、個別案件毎に検査要領書や検査体制表等を作成する。

また、事業所外運搬における外運搬規則適合検査においては、個別案件ごとに検査要領書や検査体制表等は作成せず、恒常的な体制により 2 次文書等にさだめる方法で実施する。

## 5. 廃止措置プラントについて

上記は、運転段階の発電用原子炉施設に係る第 1 編について記載したものであるが、廃止措置段階の発電用原子炉施設に係る第 2 編（放射性廃棄物等の運搬）についても同様の考え方に基づき変更する。

以上

- 添付－1 使用済燃料の事業所外運搬／事業所内運搬（号機間運搬）に関する主要プロセス・工程の例
- 添付－2 ウラン新燃料の事業所外運搬に関する主要プロセス・工程の例
- 添付－3 A型、L型、IP型の運搬物の事業所外運搬に関する主要プロセス・工程の例（核燃料物質を封入しているものを除く）
- 添付－4 核燃料物質等の運搬における自主検査等の信頼性確保の考え方

浜岡原子力発電所原子炉施設保安規定 第1編と第2編（抜粋）

変更後の第1編（運転段階の発電用原子炉施設編）	変更後の第2編（廃止措置段階の発電用原子炉施設編）
<p>(新燃料の運搬)</p> <p>第78条 原子燃料課長は、新燃料輸送容器から新燃料を取り出す場合及び新燃料を新燃料輸送容器に収納する場合は、原子炉建屋天井クレーンを使用する。</p> <p>2 原子燃料課長は、管理区域内において、新燃料を運搬する場合は、<u>運搬前に次の事項を確認</u>する。</p> <p>(1) 車両への積付けに際しては、運搬中に移動、転倒又は転落を防止する措置を講じること。</p> <p>(2) 法令に定める危険物と混載しないこと。</p> <p>(3) 新燃料が臨界に達しない措置を講じること。*<sup>1</sup></p> <p>3 原子燃料課長は、管理区域外において、新燃料を運搬する場合は、<u>運搬前に前項(1)から(3)に加え、次の事項を確認</u>する。</p> <p>(1) 法令に適合する容器に封入すること。*<sup>1</sup></p> <p><u>(2) 運搬経路に標識を設けること等の方法により、関係者以外の者及び他の車両の立入りを制限するとともに、必要な箇所に見張人を配置すること。</u></p> <p><u>(3) 車両を徐行させること。</u></p> <p><u>(4) 核燃料物質の取扱いに関し、相当の知識及び経験を有する者を同行させ、保安のために必要な監督を行わせること。</u></p> <p><u>(5) 容器及び車両の適当な箇所に法令に定める標識を付けること。</u></p> <p>4 放射線管理課長は、前項の運搬において、<u>運搬前に容器等の線量当量率が法令に定める値を超えていないこと及び容器等の表面の放射性物質の密度（以下「表面汚染密度」という。）が法令に定める表面密度限度の10分の1を超えていないことを確認する</u>*<sup>1</sup>。ただし、第92条第1項(1)に定める区域から運搬する場合は、表面汚染密度について確認を省略できる。</p> <p>5 放射線管理課長は、原子燃料課長が管理区域内で第92条第1項(1)に定める区域に新燃料を収納した新燃料輸送容器を移動する場合は、<u>移動前に容器等の表面汚染密度が法令に定める表面密度限度の10分の1を超えていないことを確認する。</u></p> <p><u>6 原子燃料課長は、新燃料を収納した輸送容器（以下「輸送物」という。）を発電所外に運搬</u></p>	<p>[規定なし]</p>

浜岡原子力発電所原子炉施設保安規定 第1編と第2編（抜粋）

変更後の第1編（運転段階の発電用原子炉施設編）	変更後の第2編（廃止措置段階の発電用原子炉施設編）
<p> <u>する場合は、輸送物が法令に定められた技術基準に適合したものであることを確認するために、次の検査を実施する。</u>  <u>(1) 外観検査</u>  <u>(2) 線量当量率検査</u>  <u>(3) 未臨界検査</u>  <u>(4) 吊上検査</u>  <u>(5) 重量検査</u>  <u>(6) 収納物検査</u>  <u>(7) 表面密度検査</u> </p> <p> <u>7</u> 原子燃料課長は、MOX新燃料を収納したMOX新燃料輸送容器をキャスク置場建屋に保管する場合は、MOX新燃料を収納したMOX新燃料輸送容器及び使用済燃料を収納した使用済燃料輸送容器の保管期間が合計で年間30基・月を超えないようにする。  <u>8</u> 原子燃料課長は、新燃料を発電所外に運搬する場合は、所長の承認を得る。  <u>9</u> 実用炉規則第88条第4項を適用している間は、本条は適用とはならない。            ※1：発電所構外より発電所内に搬入される場合は、発送前確認の確認をもって代えることができる。         </p> <p>(燃料の検査)</p> <p> <u>第80条</u> 原子燃料課長は、<u>定期事業者検査時</u>に、装荷予定の照射された燃料のうちから燃料集集体外観検査を行う燃料を選定し、健全性に異常のないことを確認するとともに、<u>燃料の使用の可否を判断する。</u> </p> <p> <u>2</u> <u>第1項については、第9章の施設管理に基づき実施する。</u>  <u>3</u> 原子燃料課長は、第1項の検査の結果、使用済燃料貯蔵ラックに収納することが適切ではないと判断した燃料については、破損燃料容器に収納する等の措置を講じる。         </p>	<p>[規定なし]</p>



浜岡原子力発電所原子炉施設保安規定 第1編と第2編（抜粋）

変更後の第1編（運転段階の発電用原子炉施設編）	変更後の第2編（廃止措置段階の発電用原子炉施設編）
<p><u>4</u> 原子燃料課長は、第1項の検査を実施するために燃料を移動する場合は、燃料取替機を使用する。</p> <p>(燃料の取替実施計画)</p> <p>第81条 原子燃料課長は、運転のために原子炉内の燃料配置を変更する場合は、燃料を装荷するまでに取替炉心の配置及び燃料配置を<u>変更する</u>体制を燃料取替実施計画に定め、発電用原子炉主任技術者の確認を得て所長の承認を得る。</p> <p><u>2</u> 原子燃料課長は、<u>取替炉心毎に原子炉の運転履歴及び燃料配置等の変動によって生じる炉心特性の変化を考慮し、原子炉設置（変更）許可申請書に基づき設定する制限値（燃料の熱・機械設計、核設計、熱水力設計、安定性及び安全評価の解析入力値又は制限値に基づき設定）を満足することを確認するため、次号を実施する。</u></p> <p><u>(1) 前項の燃料取替実施計画を定める前に、燃料を装荷した後の原子炉起動から次回定期事業者検査を開始するために原子炉を停止するまでの期間にわたり原子炉を所定の出力で運転できるように設定した取替炉心の燃焼度を用いて、次の項目について取替炉心の安全性評価を行い、その評価結果が制限値を満足していることを確認する。なお、評価には、妥当性を確認した計算コードを用いることとし、妥当性を確認する体制をあらかじめ定める。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>イ 停止余裕</u></li> <li><u>ロ 最小限界出力比</u></li> <li><u>ハ 燃料棒最大線出力密度</u></li> <li><u>ニ 燃料集合体最高燃焼度</u></li> <li><u>ホ 燃料の出力履歴</u></li> <li><u>ヘ 核熱水力安定性（チャンネル水力学的安定性、炉心安定性及び領域安定性）</u></li> <li><u>ト 減速材ボイド係数</u></li> <li><u>チ スクラム反応度曲線</u></li> <li><u>リ 制御棒の最大反応度価値<sup>※1</sup></u></li> <li><u>ヌ ほう酸水注入時の実効増倍率</u></li> </ul>	<p>[規定なし]</p>

浜岡原子力発電所原子炉施設保安規定 第1編と第2編（抜粋）

変更後の第1編（運転段階の発電用原子炉施設編）	変更後の第2編（廃止措置段階の発電用原子炉施設編）
<p>3 燃料を装荷した後に、前項で評価に用いた期間を延長する場合には、あらかじめ原子燃料課長は、その延長する期間も含め前項に定める評価及び確認を行い、発電用原子炉主任技術者の確認を得て、所長に報告する。ただし、延長後の期間にわたり原子炉を運転できる取替炉心の燃焼度が、前項の評価に用いた取替炉心の燃焼度を超えていない場合は除く。</p> <p><u>※1：制御棒の最大反応度値は、制御棒グループの設定やバンク引き抜き等によって燃料装荷パターンや炉心状態に限らず基準を満足する手順を作成することが可能である。よって、取替炉心の安全性評価項目ではあるが燃料取替実施計画を定める前ではなく、制御棒引き抜き手順作成時に確認を行う。</u></p> <p>（使用済燃料の貯蔵）</p> <p>第84条 原子燃料課長は、使用済燃料（<u>以下、照射された燃料を含む。</u>）を貯蔵する場合は、次の事項を遵守する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 各号炉の使用済燃料を表84に定める貯蔵施設に貯蔵すること。</li> <li>(2) 貯蔵施設の目につきやすい箇所に燃料貯蔵施設である旨及び貯蔵上の注意事項を掲示すること。</li> <li>(3) 燃料取替機を使用すること。</li> <li>(4) 貯蔵施設において、燃料が臨界に達しない措置が講じられていることを確認すること。</li> <li>(5) 使用済燃料貯蔵プールにおいて、原子炉の運転中は、当該号炉の原子炉内に装荷している全燃料を貯蔵できる容量を確保すること。</li> <li>(6) <u>使用済燃料貯蔵ラックに収納することが適切ではないと判断した燃料については、破損燃料容器に収納する等の措置を講じること。</u></li> </ol> <p>[以下、略]</p>	<p>[規定なし]</p>

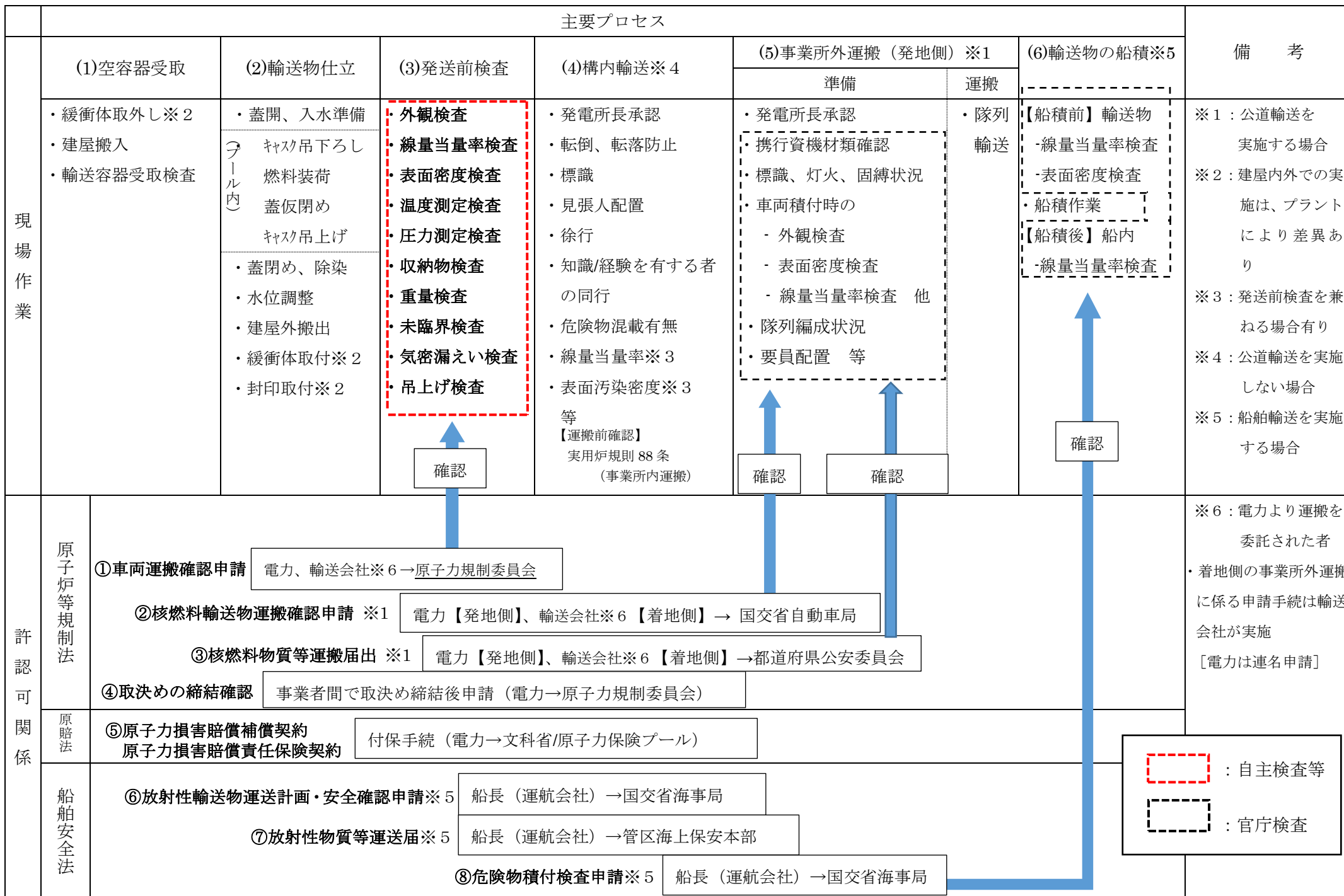
浜岡原子力発電所原子炉施設保安規定 第1編と第2編（抜粋）

変更後の第1編（運転段階の発電用原子炉施設編）	変更後の第2編（廃止措置段階の発電用原子炉施設編）
<p>(使用済燃料の運搬)</p> <p>第85条 原子燃料課長は、使用済燃料輸送容器から使用済燃料を取り出す場合は、使用済燃料貯蔵プールにおいて、燃料取替機を使用する。</p> <p>2 原子燃料課長は、発電所内において、使用済燃料を運搬する場合は、<u>運搬前に</u>次の事項を<u>確認</u>し、使用済燃料貯蔵プールにおいて、使用済燃料輸送容器に収納する。</p> <p>[略]</p> <p>3 原子燃料課長は、発電所内において、使用済燃料を収納した使用済燃料輸送容器（以下「<u>輸送物</u>」という。）を運搬する場合は、<u>運搬前に</u>次の事項を<u>確認</u>する。<u>ただし、管理区域内で運搬する場合については、(3)から(6)は適用とはならない。</u></p> <p>(1) 容器の車両への積付けに際しては、運搬中の移動、転倒又は転落を防止する措置を講じること。</p> <p>(2) 法令に定める危険物と混載しないこと。</p> <p>(3) 運搬経路に標識を設けること等の方法により、関係者以外の者及び他の車両の立入りを制限するとともに、必要な箇所に見張り人を配置すること。</p> <p>(4) 車両を徐行させること。</p> <p>(5) 核燃料物質の取扱いに関し、相当の知識及び経験を有する者を同行させ、保安のために必要な監督を行わせること。</p> <p>(6) 容器及び車両の適当な箇所に法令に定める標識を付けること。</p> <p>4 放射線管理課長は、<u>輸送物を管理区域外において運搬する場合は、運搬前に</u>容器等の線量当量率が法令に定める値を超えていないこと及び容器等の表面汚染密度が法令に定める表面密度限度の10分の1を超えていないことを確認する。ただし、第92条第1項(1)に定める区域から運搬する場合は、表面汚染密度について確認を省略できる。</p> <p>5 放射線管理課長は、原子燃料課長が管理区域内で第92条第1項(1)に定める区域に<u>輸送物を</u>移動する場合は、<u>移動前に</u>容器等の表面汚染密度が法令に定める表面密度限度の10分の1を超えていないことを確認する。</p>	<p>[規定なし]</p>

浜岡原子力発電所原子炉施設保安規定 第1編と第2編（抜粋）


変更後の第1編（運転段階の発電用原子炉施設編）	変更後の第2編（廃止措置段階の発電用原子炉施設編）
<p><u>6</u> 原子燃料課長は、<u>使用済燃料を発電所外に運搬する場合は、輸送物が法令に定められた技術基準に適合するよう措置を講じる。</u></p> <p><u>7</u> プラント運営部長は、<u>第1項から第6項の措置を実施した組織とは別の組織の者を検査実施責任者として指名する。</u></p> <p><u>8</u> 前項の検査実施責任者は、<u>輸送物を発電所外に運搬する場合は、輸送物が法令に定められた技術基準に適合したものであることを確認するために、次の検査を実施する。また、使用済燃料を他の号炉に運搬する場合にも同様の検査を実施する。</u></p> <p><u>(1) 外観検査</u></p> <p><u>(2) 気密漏えい検査</u></p> <p><u>(3) 圧力測定検査</u></p> <p><u>(4) 線量当量率検査</u></p> <p><u>(5) 未臨界検査</u></p> <p><u>(6) 温度測定検査</u></p> <p><u>(7) 吊上検査</u></p> <p><u>(8) 重量検査</u></p> <p><u>(9) 収納物検査</u></p> <p><u>(10) 表面密度検査</u></p> <p><u>9</u> 原子燃料課長は、<u>MOX使用済燃料を収納した使用済燃料輸送容器をキャスク置場建屋には保管しない。</u></p> <p><u>10</u> 原子燃料課長は、<u>使用済燃料を収納した使用済燃料輸送容器をキャスク置場建屋に保管する場合は、使用済燃料を収納した使用済燃料輸送容器及びMOX新燃料を収納したMOX新燃料輸送容器の保管期間が合計で年間30基・月を超えないようにする。</u></p> <p><u>11</u> 原子燃料課長は、<u>使用済燃料を発電所外に運搬する場合は、所長の承認を得る。</u></p>	

使用済燃料の事業所外運搬に関する主要プロセス・工程の例



使用済燃料の事業所内運搬（号機間運搬）に関する主要プロセス・工程の例

		主要プロセス						備考					
		搬出側号機		(3)構内運搬 (実入容器)	搬入側号機		(6)構内運搬 (空容器)						
現場作業	(1)空容器搬入	(2)燃料装荷、実入容器搬出			(4)実入容器搬入	(5)燃料取出、空容器搬出							
		<ul style="list-style-type: none"> <li>緩衝体取外し ※2</li> <li>建屋搬入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓋開、入水準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャスク吊下ろし</li> <li>燃料装荷</li> <li>蓋仮閉め</li> <li>キャスク吊上げ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓋閉め、除染</li> <li>水位調整</li> <li>建屋外搬出</li> <li>緩衝体取付 ※2</li> </ul>	<p><b>発送前検査相当 ※1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外観検査</li> <li>線量当量率検査</li> <li>表面密度検査</li> <li>温度測定検査</li> <li>圧力測定検査</li> <li>収納物検査</li> <li>重量検査</li> <li>未臨界検査</li> <li>気密漏えい検査</li> <li>吊上げ検査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>転倒、転落防止</li> <li>標識</li> <li>見張人配置</li> <li>徐行</li> <li>知識/経験を有する者の同行</li> <li>危険物混載有無</li> <li>線量当量率 ※3</li> <li>表面汚染密度 ※3 等</li> </ul> <p>【運搬前確認】 実用炉規則 88 条 (事業所内運搬)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>封印取外 ※2</li> <li>緩衝体取外 ※2</li> <li>建屋搬入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>入水準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャスク吊下ろし</li> <li>蓋開</li> <li>燃料取出</li> <li>蓋仮締</li> <li>キャスク吊上げ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>蓋締め、除染</li> <li>内部水排水</li> <li>建屋外搬出</li> <li>緩衝体取付 ※2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外観</li> <li>未臨界性</li> <li>気密漏えい 等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>転倒、転落防止</li> <li>標識</li> <li>危険物混載有無</li> <li>線量当量率</li> <li>表面汚染密度 等</li> </ul> <p>【運搬前確認】 実用炉規則 88 条 (事業所内運搬)</p>
許認可関係	原子炉等規制法												

 : 自主検査等

ウラン新燃料の事業所外運搬に関する主要プロセス・工程の例

		主要プロセス						備考	
		(1)空容器受取	(2)輸送物仕立	(3)発送前検査	(4)構内輸送※3	(5)事業所外運搬（発地側）※1			(6)輸送物の船積※4
						準備	運搬		
現場作業		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 建屋搬入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 蓋開</li> <li>・ 新燃料収納</li> <li>・ 蓋閉め</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外観検査</li> <li>・ 線量当量率検査</li> <li>・ 表面密度検査</li> <li>・ 収納物検査</li> <li>・ 重量検査</li> <li>・ 未臨界検査</li> <li>・ 吊上げ検査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電所長承認</li> <li>・ 転倒、転落防止</li> <li>・ 標識</li> <li>・ 見張人配置</li> <li>・ 徐行</li> <li>・ 知識/経験を有する者の同行</li> <li>・ 危険物混載有無</li> <li>・ 線量当量率※2</li> <li>・ 表面汚染密度※2等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電所長承認</li> <li>・ 携行資機材類確認</li> <li>・ 標識、灯火、固縛状況</li> <li>・ 車両積付時の                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 外観検査</li> <li>- 表面密度検査</li> <li>- 線量当量率検査 他</li> </ul> </li> <li>・ 隊列編成状況</li> <li>・ 要員配置 等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 隊列輸送</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【船積前】輸送物                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 線量当量率検査</li> <li>- 表面密度検査</li> </ul> </li> <li>・ 船積作業</li> <li>【船積後】船内                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 線量当量率検査</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※1：公道輸送を実施する場合</li> <li>※2：発送前検査相当を兼ねる場合有り</li> <li>※3：公道輸送を実施しない場合</li> <li>※4：船舶輸送を実施する場合</li> </ul>
	許可関係	<p>原子炉等規制法</p> <p>車両運搬確認申請</p> <p>核燃料物質等運搬届出 ※1</p> <p>取決めの締結確認</p> <p>原子力損害賠償補償契約</p> <p>原子力損害賠償責任保険契約</p> <p>船舶安全法</p> <p>放射性輸送物運送計画・安全確認申請※4</p> <p>放射性物質等運送届※4</p> <p>危険物積付検査申請※4</p>	<p>電力、輸送会社※5 → 原子力規制委員会</p> <p>電力【発地側】、輸送会社※5【着地側】 → 都道府県公安委員会</p> <p>事業者間で取決め締結後申請（電力→原子力規制委員会）</p> <p>付保手続（電力→文科省/原子力保険プール）</p> <p>船長（運航会社） → 国交省海事局</p> <p>船長（運航会社） → 管区海上保安本部</p> <p>船長（運航会社） → 国交省海事局</p>	<p>【運搬前確認】</p> <p>実用炉規則 88 条</p> <p>（事業所内運搬）</p>	<p>確認</p>	<p>確認</p>	<p>確認</p>	<p>※5：電力より運搬を委託された者</p> <p>・ 着地側の事業所外運搬に係る申請手続は輸送会社が実施</p> <p>[電力は連名申請]</p>	

：自主検査等      ：官庁検査



A型、L型、IP型の運搬物の事業所外運搬に関する主要プロセス・工程の例（核燃料物質を封入しているもの除く）

		主要プロセス					備考	
現場作業	(1)空容器受取	(2)輸送物仕立	(3)外運搬規則適合検査	(4)構内輸送※2	(5)事業所外運搬（発地側）※1			(6)輸送物の船積※5
					準備	運搬		
現場作業	・ 建屋搬入	・ 蓋開 ・ 蓋閉め	<div style="border: 2px dashed red; padding: 5px;">                     ・ 放射エネルギー確認                      ・ 法令に適合した容器への収納                      ・ 線量当量率測定                      ・ 表面汚染密度測定等                 </div>	・ 発電所長承認 ・ 転倒、転落防止 ・ 標識 ・ 危険物混載有無 ・ 線量当量率※4 ・ 表面汚染密度※4等	・ 発電所長承認 ・ 携行資機材類確認 ・ 標識、灯火、固縛状況 ・ 車両積付時の - 外観検査 - 表面密度検査 - 線量当量率検査 他	・ 輸送	<div style="border: 2px dashed black; padding: 5px;">                     【船積前】輸送物                      - 線量当量率検査                      - 表面密度検査                      ・ 船積作業                      【船積後】船内                      - 線量当量率検査                 </div>	※1：公道輸送を実施する場合 ※2：発地側で公道輸送を実施しない場合 ※3：必要に応じて実施 ※4：外運搬規則適合検査を兼ねる場合有り ※5：船舶輸送を実施する場合
許可関係	原子炉等規制法	<div style="border: 2px dashed red; padding: 5px;">                     外運搬規則 3条～5条                      8条～10条                 </div>		【運搬前確認】 実用炉規則 88条 （事業所内運搬）				
	原賠法	原子力損害賠償補償契約 原子力損害賠償責任保険契約		付保手続（電力→文科省/原子力保険プール）				
	船舶安全法	放射性輸送物運送計画・安全確認申請※3 放射性物質等運送届※3		船長（運航会社）→国交省海事局	船長（運航会社）→管区海上保安本部		確認	
				危険物積付検査申請		船長（運航会社）→国交省海事局		

核燃料物質等の事業所内運搬に関する主要プロセス・工程の例（核燃料物質を封入しているもの除く）

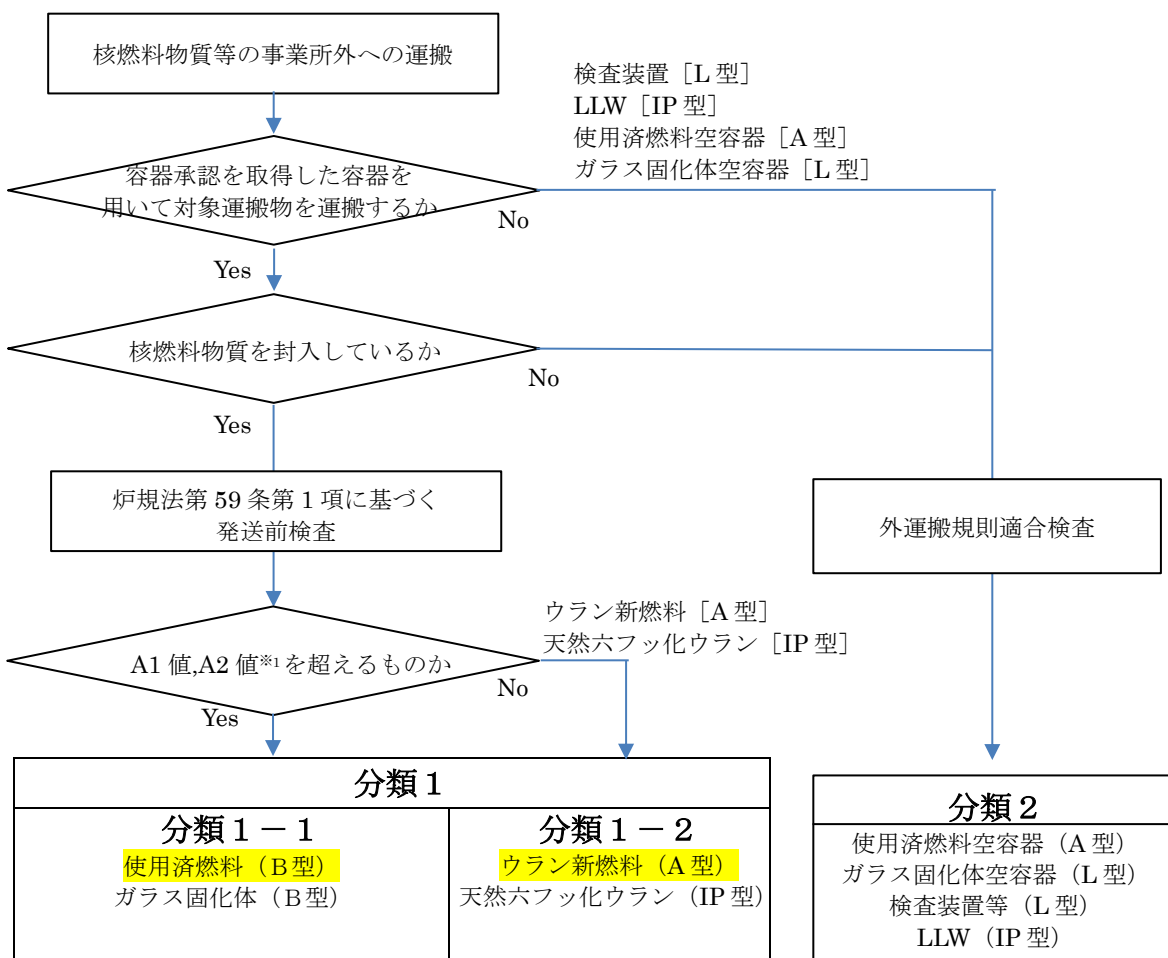
		主要プロセス			備考
現場作業	(1)空容器受取	(2)輸送物仕立	(3)構内輸送		
	現場作業	・ 建屋搬入	・ 蓋開 ・ 蓋閉め	・ 転倒、転落防止 ・ 標識 ・ 危険物混載有無 ・ 線量当量率 ・ 表面汚染密度 等	【運搬前確認】 実用炉規則 88条 （事業所内運搬）

   : 自主検査等  
   : 官庁検査



## 核燃料物質等の運搬における自主検査等の信頼性確保の考え方

### ○外運搬に係る自主検査等の信頼性確保の分類



#### 分類 1： 発送前検査

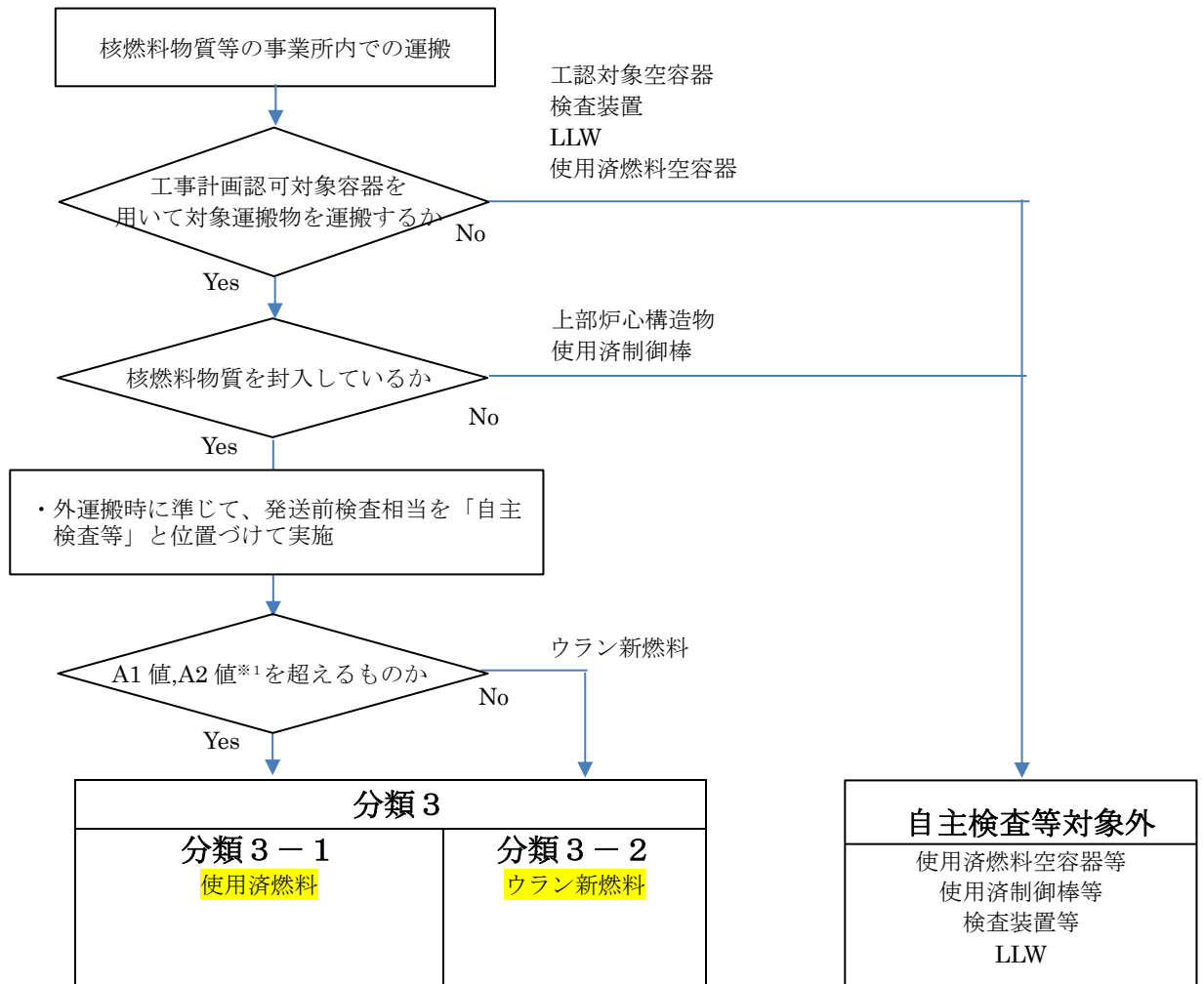
- ・ 独立性：放射線障害等の公衆へのリスクが高いことから、厳格な独立性を確保し、信頼性を担保するため、組織的独立を確保。分類 1-1  
放射線障害等の公衆へのリスクが比較的低いことから、直接の工事担当者（電力社員以外含む）からの独立を確保。分類 1-2
- ・ 記録の信頼性：立会わない範囲の記録を用いて合否判定を行う場合、その記録の信頼性について、記録確認とする対象業務（データ採取）の実施状況を、独立のグレードに応じた体制により、抜き打ちによるオブザベーションとして実施
- ・ 上記以外：個別案件毎に検査要領書や検査体制表等を作成。

#### 分類 2： 外運搬規則適合検査

- ・ 独立性：放射線障害等の公衆へのリスクが低いことから、直接の工事担当者（電力社員以外含む）からの独立を確保。
- ・ 記録の信頼性：立会わない範囲の記録を用いて合否判定を行う場合、その記録の信頼性について、記録確認とする対象業務（データ採取）の実施状況を、独立のグレードに応じた体制により、抜き打ちによるオブザベーションとして実施
- ・ 上記以外：個別案件毎に検査要領書や検査体制表等は作成せず、恒常的な体制により 2 次文書等に定める方法で実施。

※1 A1,A2 値は、輸送容器が事故で破損し、その一部が漏えいして、その内容物の一部を人が摂取しても影響を与えないよう、IAEA 規則にて定められた収納限度

## ○内運搬に係る自主検査等の信頼性確保の分類



### 分類3：発送前検査相当

- ・独立性：公衆への放射線障害リスクが高いことから、厳格な独立性を確保し、信頼性を担保するため、組織的独立を確保。**分類3-1**  
公衆への放射線障害リスクが比較的低いことから、直接の工事担当者（電力社員以外含む）からの独立を確保。**分類3-2**
- ・記録の信頼性：立会わない範囲の記録を用いて合否判定を行う場合、その記録の信頼性について、記録確認とする対象業務（データ採取）の実施状況を、独立のグレードに応じた体制により、抜き打ちによるオブザベーションとして実施。
- ・上記以外：外運搬規則に準じて、個別案件毎に検査要領書や検査体制表等を作成。

※1 A1,A2 値は、輸送容器が事故で破損し、その一部が漏えいして、その内容物の一部を人が摂取しても影響を与えないよう、IAEA 規則にて定められた収納限度