

柏崎刈羽原子力発電所
新規制基準に係る保安規定変更認可申請の補正について
(重大事故等対処設備に係る運転上の制限等について)

2020年7月9日
東京電力ホールディングス株式会社

1. 説明実績

4/21 第857回審査会合

柏崎刈羽原子力発電所保安規定変更認可申請に係る概要を説明。

- ①新規制基準施行に伴う変更
- ②火山影響等発生時の体制の整備
- ③有毒ガス発生時の体制の整備
- ④社長7項目の反映

6/2 第864回審査会合

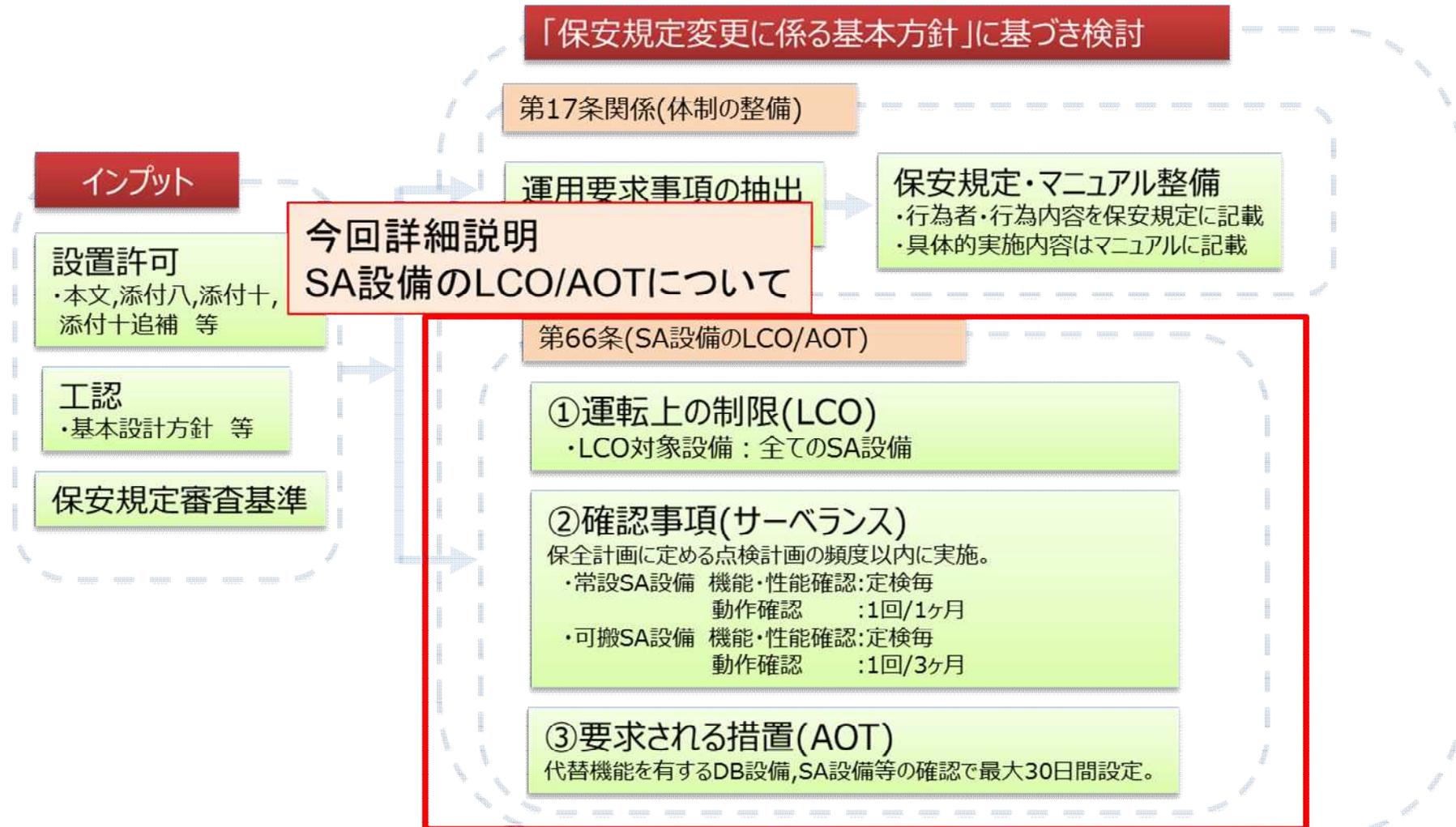
体制の整備関連（保安規定第17条～17条の9，118条，119条，添付1～3）について説明。

2. 今回の説明内容

重大事故等対処設備に係る運転上の制限等の設定（以降，SA設備のLCO/AOTという。）について説明する。

2. SA設備のLCO/AOTについて (資料は第857回審査会合で提示済み)

- 「保安規定変更に係る基本方針」に基づき,設置許可,工認で記載した運用での要求事項について,その内容を実施する行為者と,その行為内容を保安規定に定める。(第17条関係 体制の整備)
- また,SA設備について,運転上の制限(LCO),LCOを満足していることの確認事項(サーベランス)及びLCOを満足しない場合の要求される措置(AOT)を保安規定に定める。(第66条 SA設備のLCO/AOT)



2. SA設備のLCO/AOTについて

- 保安規定変更認可申請の補正にあたっては、「保安規定変更に係る基本方針(BWR版)」(以下基本方針)及び先行PWRプラント保安規定の記載内容を踏まえ保安規定条文を作成しているため、SA設備のLCO/AOTに関しては、全体概要に加えて、上記との相違を中心に説明する。
- また、検査制度見直しに伴う保安規定審査基準改正を踏まえ、サーベイランスに係る実条件性能確認について、概要を説明する。

変更条文	変更概要	関連する法令／上流文書 等	説明事項抽出結果
第66条 (重大事故等対処設備)	新たに追加したSA設備について、「保安規定変更に係る基本方針」に基づき、LCO等を規定。	【保安規定審査基準】 SA設備について、運転状態に対応した運転上の制限を満足していることの確認の内容、LCOを満足していない場合に要求される措置及び要求される措置の完了時間が定められていること。	【説明事項】 全体概要に加えて基本方針との相違(LCOが適用される原子炉の状態)を説明。

□ 説明項目

- 2.1 基本方針記載事項の整理
- 2.2 運転上の制限(LCO)
- 2.3 検査制度見直しを踏まえたサーベイランス (SR)
- 2.4 要求される措置・完了時間 (AOT)設定
- 2.5 適用される原子炉の状態(LCO適用期間)

2.1 基本方針記載事項の整理

(1) 運転上の制限：全てのSA設備に設定。

- ・1N要求設備：1Nが動作可能であること
- ・2N要求設備：2Nが動作可能であること
- ※ 当該SA設備(A設備)に対して、基準要求及び性能を代替できるSA設備(B設備)がある場合はLCO逸脱とは見なさない。

(2) 確認事項

- ・サーベイランス頻度については保全計画に定める頻度以内とする。(具体的には以下のように設定。)

	性能確認	動作確認
常設SA設備	定事検停止時毎	1ヶ月に1回
可搬型SA設備	定事検停止時毎 又は1年(2年)に1回	3ヶ月に1回

(3) 要求される措置・完了時間(AOT)

パターン1：ECCSのAOTを参考とする場合

(表66-1 (ATWS緩和設備)～14(MCR設備), 19(可搬型代替注水ポンプ(A-2級))

- ・速やかに代替するDB設備(γ設備)を確認(→AOT3日間延長)
- 3日間以内に代替するSA設備(C設備)を確認(→AOT30日間延長)※
- ※自主対策設備(D設備), 代替措置を確認する場合はAOT10日間延長

パターン2：事故時計装のAOTを参考とする場合(表66-16(TSC), 17(通信連絡設備), 18(ホイールローダ))

- ・AOT10日間以内に「復旧する」又は「代替品を補充する」※
- ※代替品の補充が完了した場合、LCO逸脱は継続だが、プラント停止措置には至らない。

パターン3：プラント停止を要求しないAOTの場合(表66-9(SFP設備), 15(監視測定設備))

- ・γ設備, C設備又はD設備を「速やかに」確認する措置を開始する。(プラント停止措置なし)

2.2 運転上の制限(LCO) – 7号炉単独申請における考慮

- 設置許可は6/7号炉申請，工認・保安規定は7号炉単独申請となっており，設置許可における共用設備の位置付けについて以下のように整理した。

<所要数>

- 基本方針(4.3 (1))の以下の考え方に基づき所要数を設定した。

a. 常設重大事故等対処設備に対するLCO設定

想定される重大事故等の収束に**必要な容量**を有する設備「1系統」をLCOとする。

b. 2N要求の可搬型重大事故等対処設備に対するLCO設定

想定される重大事故等の収束に**必要な容量**を有する設備「1基当たり2セット」をLCO

設置許可基準規則第43条第3項第1号の解釈においてバックアップ（予備機）の確保の要求があるが，このバックアップは故障時及び保守点検による待機除外時においても「1基当たり2セット」確保するために配備するものであることから，LCOにはこのような重大事故等の対処に**必要な機能の担保とならないバックアップ（予備機）は含めない**こととする。

また，複数の号炉間で共用する場合は，各号炉の原子炉の状態に対する所要の2N要求の可搬型重大事故等対処設備の合計数がLCOとなる。

- 第一GTG及び電源車や消防車等の可搬型SA設備は，6，7号炉共用設備であり，2プラント分の台数を確保しているが，保安規定に規定するLCOの所要数としては，7号炉に対して必要な容量を満足する台数とする。
- 例えば，第一GTGについては，第一GTG1台で7号炉に必要な負荷へ電力を供給可能なため「1台」を所要数とする。

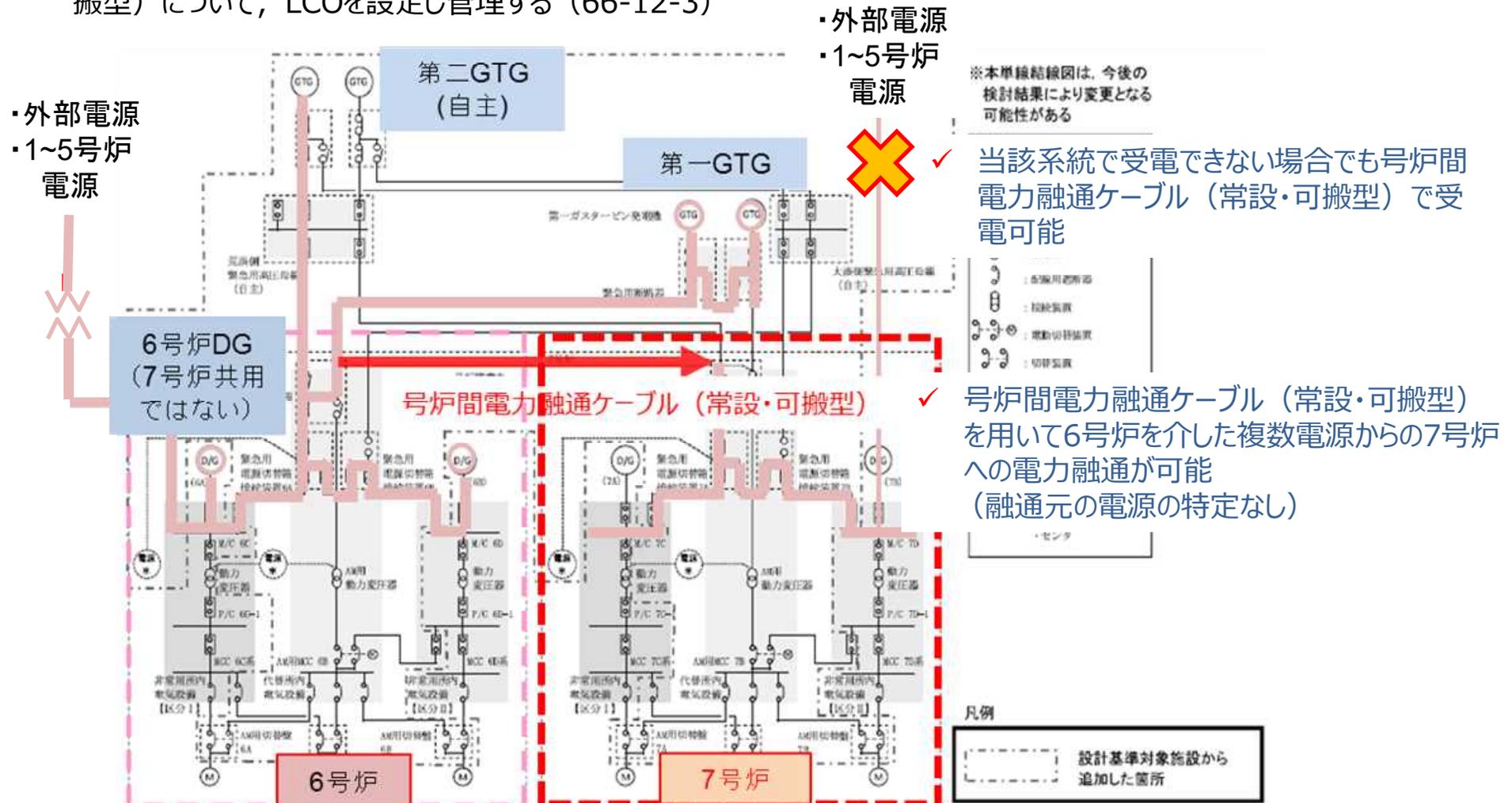
第一GTG(66-12-1)1台出力	7号炉負荷	(参考)6号炉負荷
約4,500kVA(最大負荷)	約1,999kW(最大負荷)	約1,992kW(最大負荷)
約3,688kVA(最大定格)	約1,615kW(最大連続負荷)	約1,649kW(最大連続負荷)

(設置許可審査資料抜粋)

2.2 運転上の制限(LCO) – 7号炉単独申請における考慮

<号炉間電力融通ケーブルの確保>

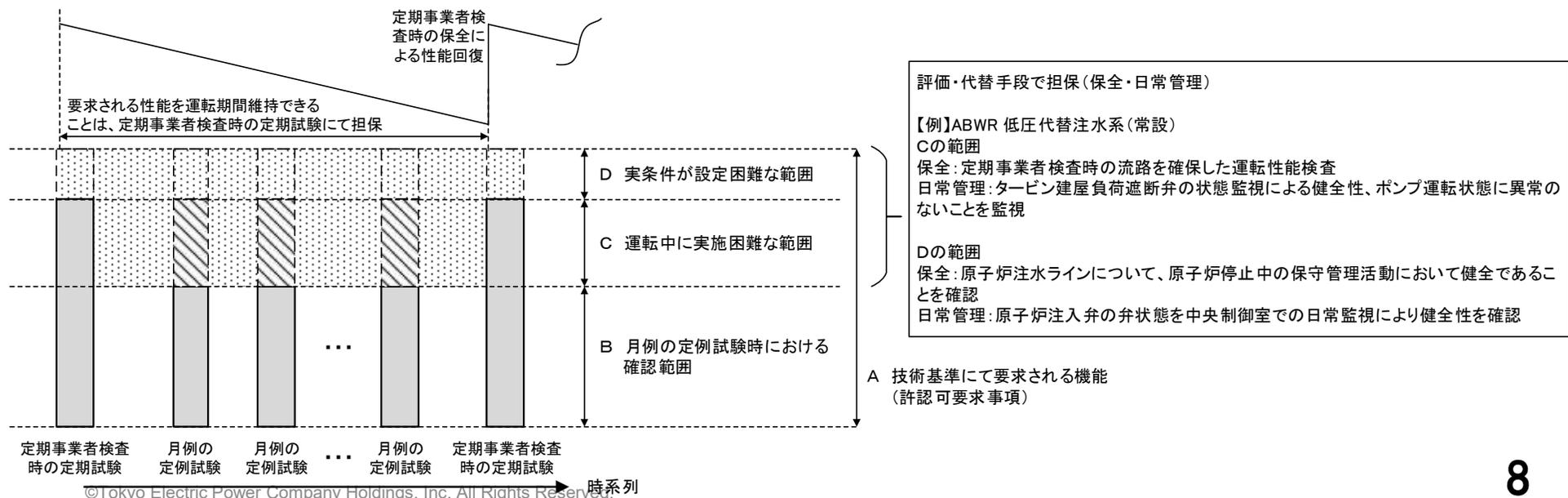
- 複数号炉設置プラントは号炉間の電力融通を行えることが要求されており、号炉間電力融通に必要な接続に係る設備、手段の整備について保安規定で規定する。
- 7号炉として、設置許可の整理を踏まえ他号炉である6号炉と接続する設備である号炉間電力融通ケーブル（常設、可搬型）について、LCOを設定し管理する（66-12-3）



2.3 検査制度見直しを踏まえたサーベイランス

- 検査制度見直しに伴う保安規定審査基準改正を踏まえ、サーベイランスについては事故時条件を模擬した実条件性能を確認するために十分な方法（模擬できない場合は代替の方法）にて実施することを規定する。
- 基本的な考え方については、DB設備と同様であり、保全活動に基づく定事検停止時等を実施する性能試験（定事検等）、プラント運転中においては合理的に実施可能な範囲において月例試験や巡視点検等を組み合わせることにより、実条件性能を確認している。

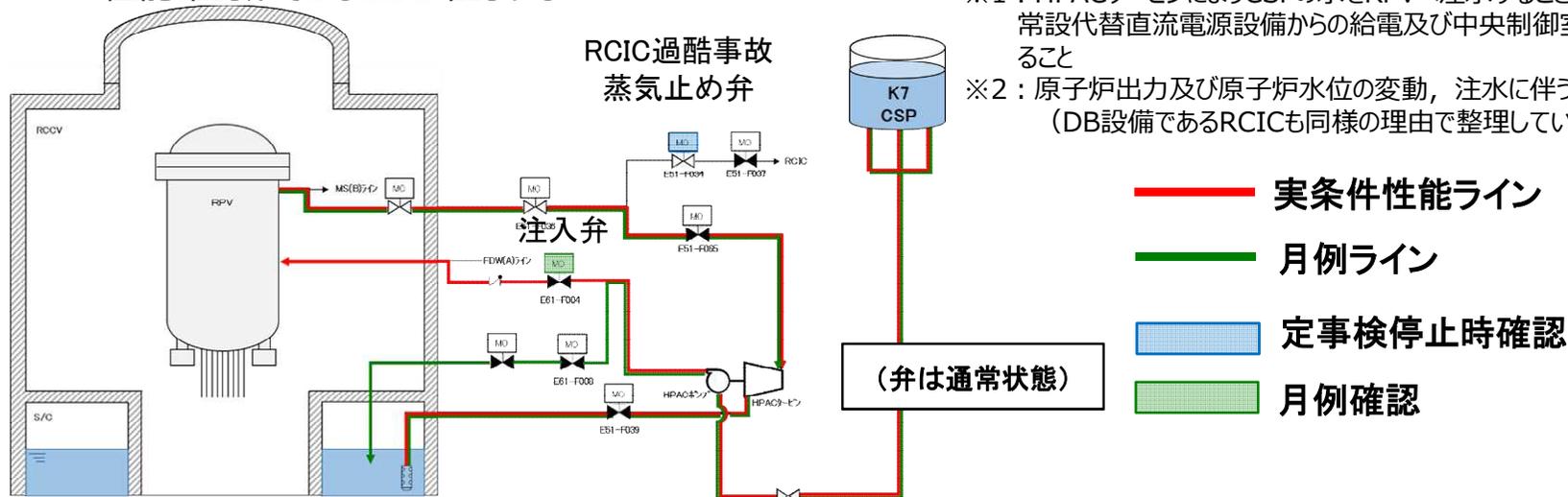
種類	確認項目
運転停止時 (定期事業者検査等)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 定期事業者検査及びそれ以外の社内的な確認の範囲内で、確認している項目。 ◆ 設置許可や技術基準にて要求される設備の性能(実条件性能)を担保するための確認行為として、停止時に実施する設備の保全及び試験(通常運転時には確認が困難な事故時条件(模擬含む)等)により確認を実施している。
通常運転時 (月例試験等)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 社内的な確認の範囲内で、月、日、時間単位で確認している項目。 ◆ 設置許可や技術基準にて要求される設備の性能(実条件性能)を担保するための確認行為として、通常運転時に合理的に実施可能な範囲内において日常管理としての盤面監視、巡視点検、保全及び機器類の動作試験により確認を実施している。



2.3 検査制度見直しを踏まえたサーベイランス (HPACの例)

- HPAC (66-2-1) の実条件性能※¹確認は、原子力安全上困難※²なことから、代替の方法で実条件性能確認と同等の性能確認ができることを確認する。

※1：HPACタービンによりCSPの水をRPVへ注水することで炉心冷却できること、常設代替直流電源設備からの給電及び中央制御室からの操作が可能であること
 ※2：原子炉出力及び原子炉水位の変動、注水に伴う原子炉水質悪化のため（DB設備であるRCICも同様の理由で整理している）

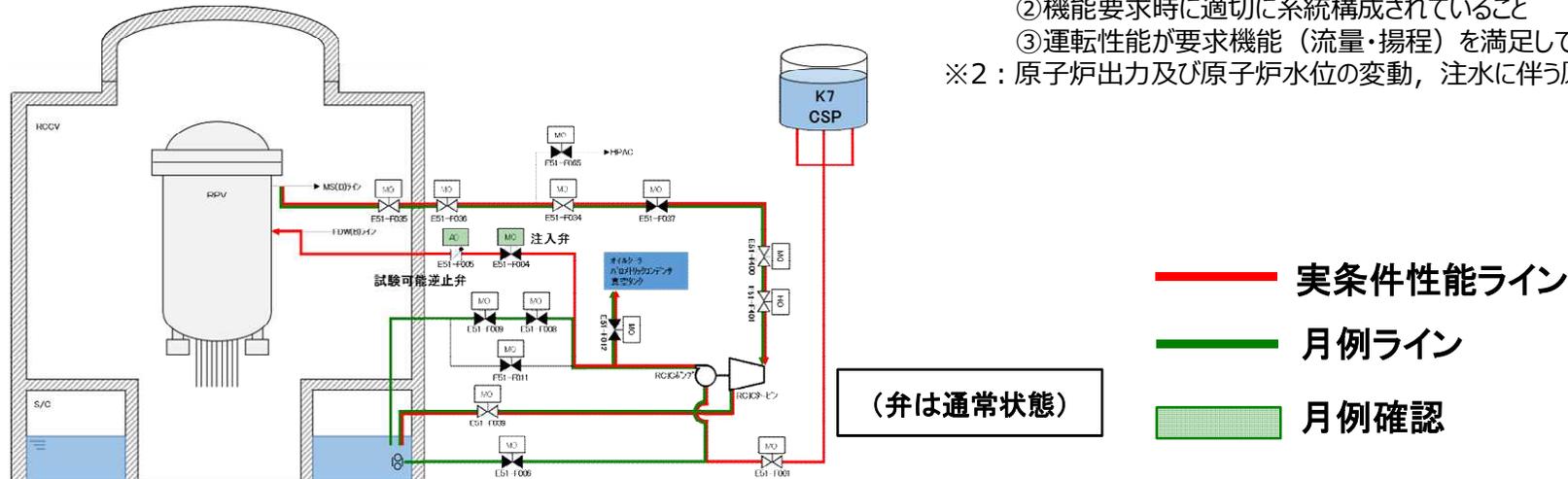


定事検等	定例試験	「実条件性能確認」適合の考え方	
		実条件性能確認不足分	実条件性能確認評価
		D: 実条件が設定困難な範囲 (定事検も月例も実施不可)	<ul style="list-style-type: none"> 定期事業者検査等及び月例等試験時に必要な流量を確認 電動弁についても、定期事業者検査等及び月例等試験時にそれぞれ実施可能な開閉試験を実施し、系統構成が適切になされることを確認
HPACポンプ流量が保安規定の規定値内であることを確認することでHPACポンプに必要な流量、揚程が確保可能であることを確認する。	【定例試験】 ・HPACポンプ手動起動試験(定事検停止後の原子炉起動中に1回)(1ヶ月/回) 【判定基準】 ・HPACポンプ流量が保安規定の規定値内であることを確認 ・HPACポンプ運転確認後、作動した弁の開閉状態確認	○原子炉への実注入試験 - (不足なし)	左記確認を原子炉運転中に実施することは困難であることから実条件性能確認に対しては下記の通り。 【定事検】 ・判定基準を満足させるための弁の開閉確認 【日常管理】 ・RCIC過酷事故時蒸気止め弁開閉試験は、プラント運転中に実施するとRCIC駆動蒸気が喪失するため実動作試験は実施せずに状態監視(外観点検、ランプ表示、警報発生の有無)により健全性を確認している。 なお、開閉試験(定例試験)は待機状態となる前に実施する。 ・HPAC系における注入弁が動作可能であることを定例試験により1ヶ月/回確認している。 以上の組み合わせにより実条件性能を確認していると整理する。
また、判定基準を満足させるための弁の開閉を含む ・HPAC系における注入弁の動作確認 ・「RCIC過酷事故時蒸気止め弁」の動作確認	【定例試験】 ・HPAC電動弁手動全開全閉試験(待機状態となる前に1回)(定事検停止後の原子炉起動中に1回)(1ヶ月/回) 【判定基準】 ・HPAC系における注入弁が開閉することを確認する。 ・HPACポンプ動作確認後、作動した弁の開閉状態の確認	C: 運転中に実施困難な範囲 (定事検は実施可能だが月例試験不可) ○RCIC過酷事故時蒸気止め弁の開閉試験	

2.3 検査制度見直しを踏まえたサーベイランス (参考：RCICの例)

- RCIC (第39条) の実条件性能※¹ 確認は、原子力安全上困難※² なことから、代替の方法で実条件性能確認と同等の性能確認ができることを確認する。

- ※1：①機能要求時に自動起動すること
②機能要求時に適切に系統構成されていること
③運転性能が要求機能（流量・揚程）を満足していること
- ※2：原子炉出力及び原子炉水位の変動、注水に伴う原子炉水質悪化のため



定事検等	定例試験	「実条件性能確認」適合の考え方	
		実条件性能確認不足分	実条件性能確認評価
—	—	D: 実条件が設定困難な範囲 (定事検も月例も実施不可)	<ul style="list-style-type: none"> 定期事業者検査等及び月例等試験時に必要な流量を確認 電動弁についても、定期事業者検査等及び月例等試験時にそれぞれ実施可能な開閉試験を実施し、系統構成が適切になされることを確認
<ul style="list-style-type: none"> RCICが自動起動し28s以内に系統の機能に必要な流量到達 流量特性確認 注入弁開信号の発信 RCIC運転状態での流量・揚程 	<p>【定例試験】</p> <ul style="list-style-type: none"> RCIC手動起動試験 (定事検停止後の原子炉起動中に1回) (1ヶ月/回) <p>【判定基準】</p> <ul style="list-style-type: none"> RCICポンプの流量・揚程 RCICポンプ動作確認後、作動した弁の開閉状態 	<p>○原子炉への実注入試験</p> <p>C: 運転中に実施困難な範囲 (定事検は実施可能だが月例試験不可)</p> <p>○模擬信号投入による自動起動試験</p>	<p>左記確認を原子炉運転中に実施することは困難であることから実条件性能確認に対しては下記の通り。</p> <p>【定事検】</p> <ul style="list-style-type: none"> RCICポンプ自動起動試験にて事故時条件を模擬した上で系統に要求される性能及び運転状態を確認 <p>【日常管理】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事故信号を模擬した自動起動試験については、試験を実施するために他の機器が起動しないよう論理回路の一部を除外等する必要があり、実際の機能要求時に正常に機能しない恐れがあることから、安全上実施すべきではない。このため自動起動に係る論理回路については中央制御室での日常監視により健全性を確認
<ul style="list-style-type: none"> 弁動作検査 注入弁の動作確認 	<p>【定例試験】</p> <ul style="list-style-type: none"> RCIC電動弁手動全開全閉試験 (定事検停止後の原子炉起動中に1回) (1ヶ月/回) <p>【判定基準】</p> <ul style="list-style-type: none"> 注入弁・試験可能逆止弁が開ること RCICポンプ動作確認後、作動した弁の開閉状態 	<p>- (不足なし)</p>	<p>以上の組み合わせにより実条件性能を確認していると整理する。</p>

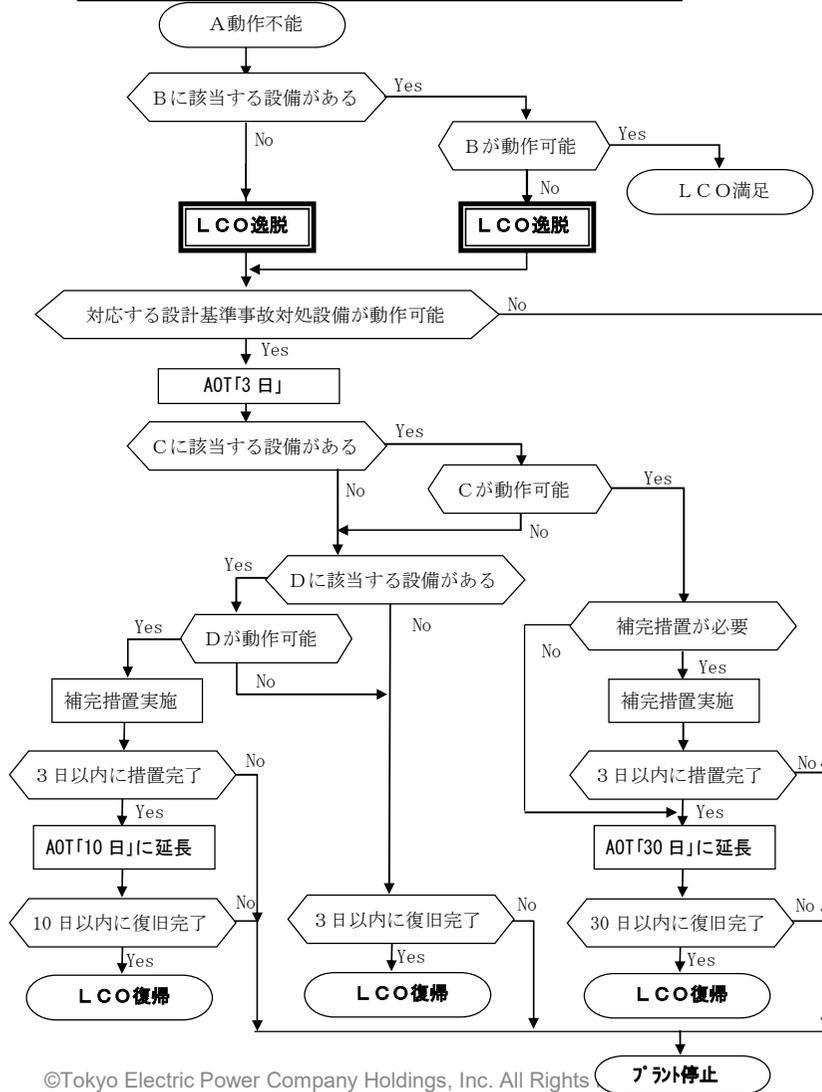
2.4 要求される措置・AOT設定

(資料は第713回審査会合で提示済み) **TEPCO**

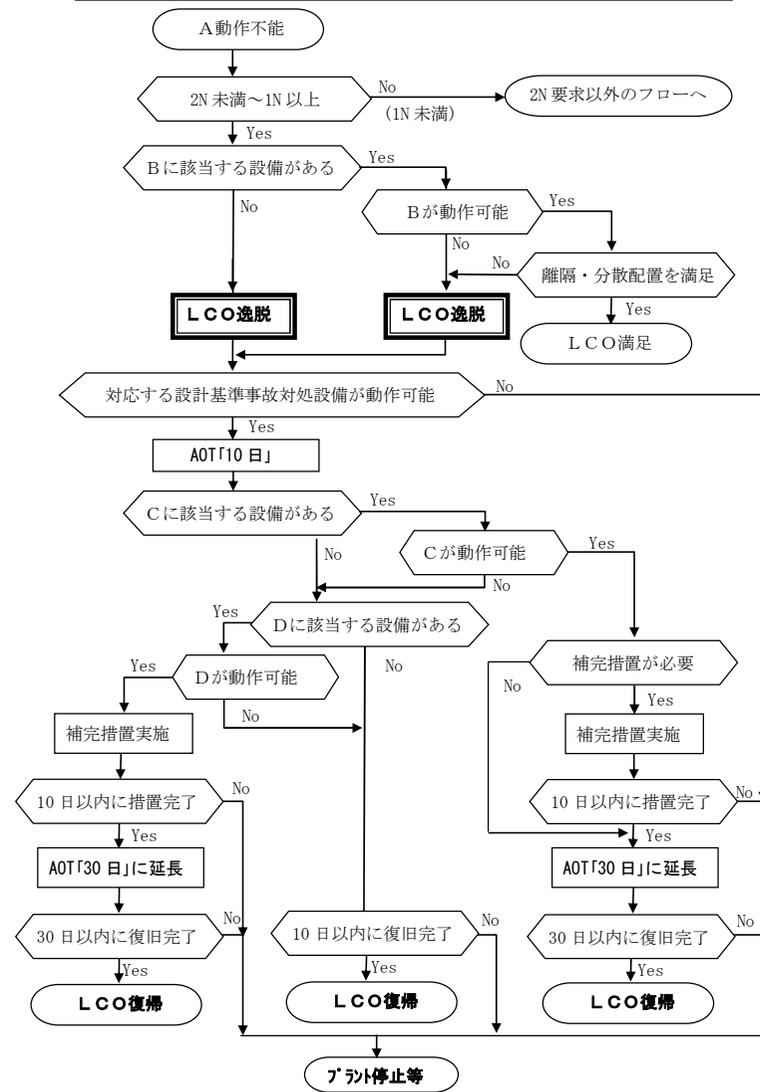
<重大事故等対処設備のAOT延長フロー>

(設計基準事故対処設備のうちECCS機器のAOTを参考とする場合)

【2N要求以外の重大事故等対処設備】



【2N要求の可搬型重大事故等対処設備】



2.4 要求される措置・AOT設定

(資料は第754回審査会合で提示済み)

1. フィルターベント、代替循環冷却系のLCO/AOT設定について

【基本的な考え方】

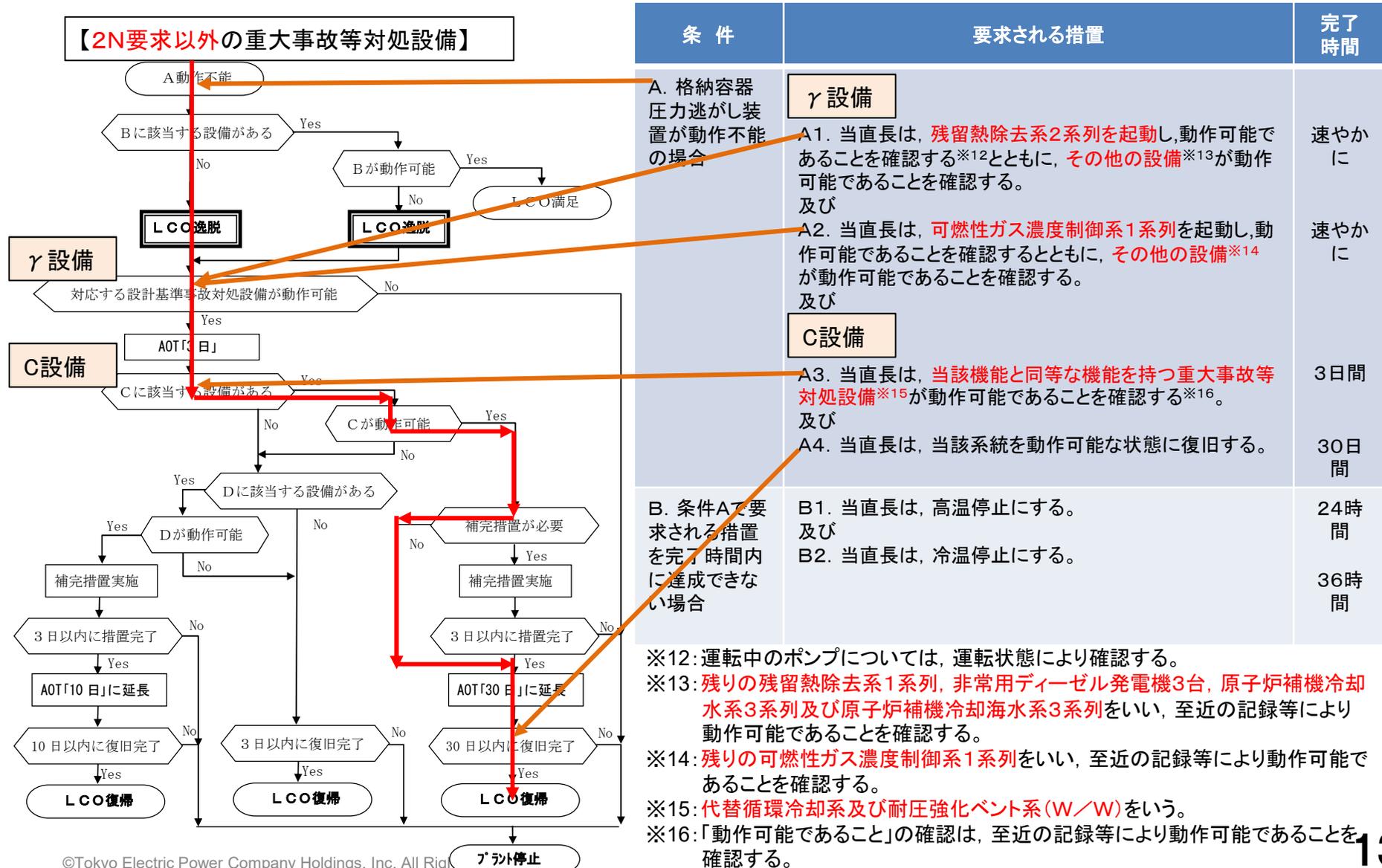
- 基本方針「4.3 LCO・要求される措置・AOTの設定方針」の通り、LCO/AOTを設定する。
- γ設備、B設備、C設備、D設備の設定については、A設備に対する基準上の要求事項や代替する機能の適合性を踏まえ設定する。(下記)
- AOTについては、両設備は常設重大事故等対処設備であり、2N要求ではないため、“【2N要求以外の重大事故等対処設備】フロー”に従い設定する。(次表)

A設備	B設備	γ設備	C設備	D設備	設定の考え方
(表66-5-1) 格納容器圧力逃がし装置 (フィルターベント)	(なし)	残留熱除去系 (低圧注水モード、格納容器スプレイ冷却モード、サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード) 及び 可燃性ガス濃度制御系	代替循環冷却系及び 耐圧強化ベント系(W/W)	(なし)	<ul style="list-style-type: none"> 設置許可基準規則(第48条,50条,52条)、技術的能力(1.5,1.7,1.9)における要求事項を考慮し設定。 第50条第2項要求としてフィルターベントは代替循環冷却系に加えて設置要求があり、代替循環冷却系のみでは基準要求は満足しないため、代替循環冷却系はB設備とはしない。一方、第1項設備である代替循環冷却系により第2項設備のフィルターベントに期待する機能を満足すると考えられることからC設備と整理する。
(表66-5-5) 代替循環冷却系	(なし)	残留熱除去系 (格納容器スプレイ冷却モード、サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード)	(なし)	<u>(なし)</u>	<ul style="list-style-type: none"> 設置許可基準規則(第50条)、技術的能力(1.7)における要求事項を考慮し設定。 第50条第1項における「原子炉格納容器バウンダリを維持しながら原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な設備」との要求に対して、第2項設備のフィルターベントは第1項に期待する機能を満足しないことから、代替循環冷却系に対するB,C設備とはしない。 <u>代替循環冷却系のD設備は現状なし。(今後の検討等でD設備になり得る措置が確認された場合は設定する。)</u>

※ 柏崎刈羽原子力発電所の例を示す。

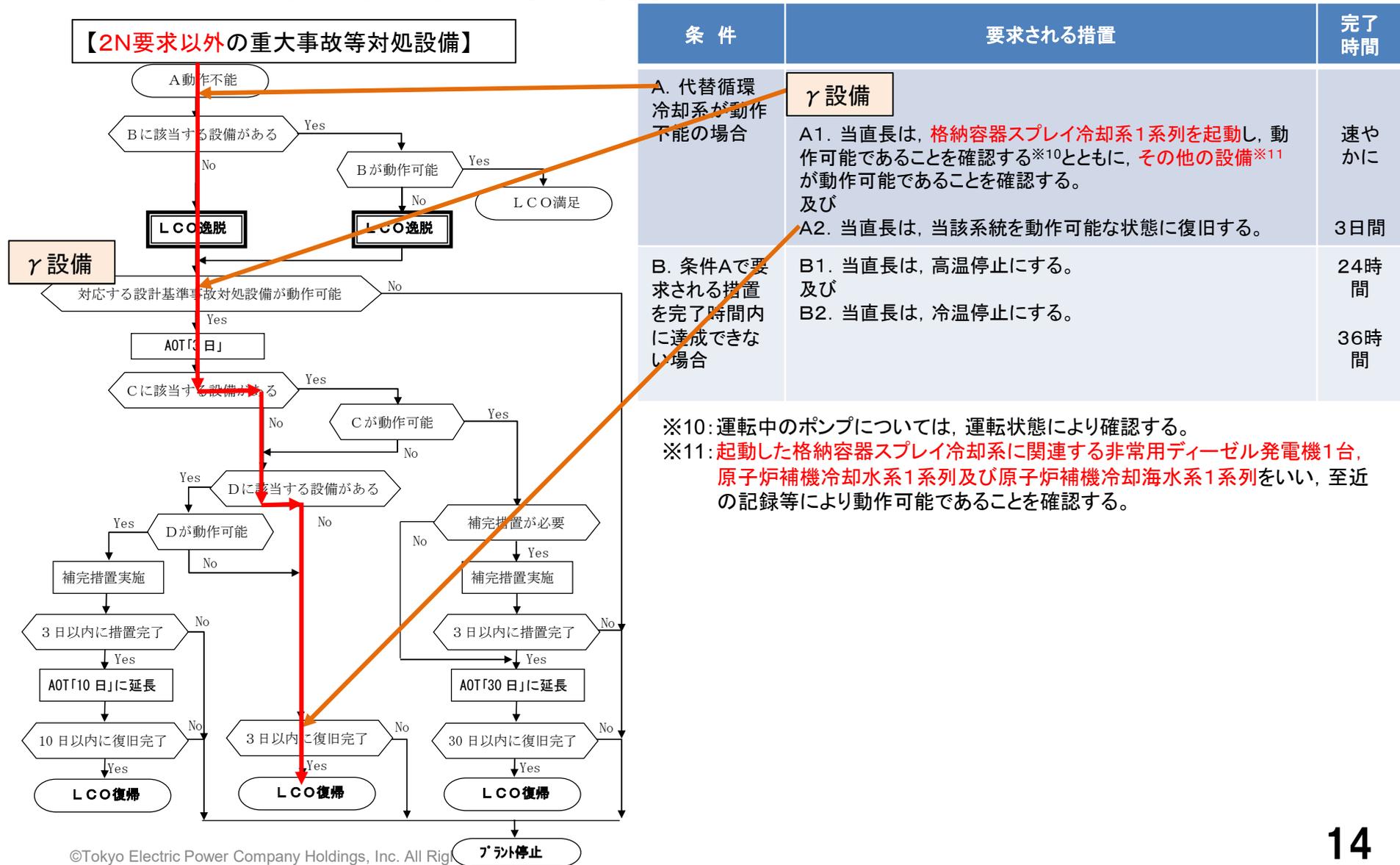
2.4 要求される措置・AOT設定（格納容器圧力逃がし装置の例）

- 基本方針通りにAOT延長フローに基づき、BWR特有のSA設備である格納容器圧力逃がし装置(66-5-1)のAOTを設定すると以下ようになる。(基本方針審査時から変更なし)



2.4 要求される措置・AOT設定（代替循環冷却系の例）

- AOT延長フローに基づき、BWR特有のSA設備である代替循環冷却系(66-5-5)のAOTを設定すると以下ようになる。(基本方針審査時から変更なし)



2.5 適用される原子炉の状態

- 基本方針ではLCO設定の基本的な考え方を整理し、各設備のLCO適用期間を設定例として提示している。
- この考え方を踏まえ、当社プラント設備及び運用実態を踏まえて改めて詳細に条文検討を実施した結果、下記の通り設定することとした。
- 結果的にLCO適用期間が適正化され、点検等の保全活動の実施可能な期間を確保することによって、設備の信頼性を維持することができ、原子力安全の向上に繋がると考える。
- なお、当該LCO適用期間は、設置許可におけるSA設備に対する要求に整合しており、また、LCO適用期間の設定に係る基本的な考え方について基本方針との差異はない。

保安規定	SA設備	LCO適用期間	
		今回申請	基本方針設定例
66-4-1 66-4-2	低圧代替注水系(常設) 低圧代替注水系(可搬型)	運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換 ※:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。 (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、 かつプールゲートが開の場合 (2)原子炉内から全燃料が取出され、 かつプールゲートが閉の場合	運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換 (原子炉内から全燃料が取出された場合は除く)
66-8-1 66-8-2	静的触媒式水素再結合器 原子炉建屋水素濃度		運転,起動,高温停止,冷温停止及び燃料交換
66-12-4	直流125V蓄電池A/A-2 直流125V充電器A/A-2	非常用炉心冷却系(39条及び40条)のLCO適用期間と同様に設定	
66-14-1 66-14-2	MCR可搬型陽圧化空調機等 原子炉建屋ブローアウトパネル(BOP) 閉止装置	運転,起動及び高温停止	運転,起動,高温停止,炉心変更時 (照射された燃料に係る作業時を含む。)
66-16-1 66-16-2	K5TSC陽圧化設備(空気ポンプ)	機能が要求される重大事故等を踏まえ設定	

2.5 適用される原子炉の状態

◆ 低圧代替注水系(常設・可搬型)(66-4-1,2)

- 基本方針策定時には、PWRを参考に、当該SA設備としての機能が要求される期間は原子炉内に燃料がある状態と整理していたが、基本方針(4.3 添付-6)の以下の考え方に基づきLCO適用期間を検討し直した。

【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】

a.SA設備に対するLCOを適用する原子炉の状態については、その機能を代替するDBA設備が適用される原子炉の状態を基本として設定する。

ただし、SA設備の機能として、上記におけるDBA設備の原子炉の状態の適用範囲外においても要求される場合があることから、当該のSA設備の機能を勘案した原子炉の状態の設定が必要となる。

- 低圧代替注水系(常設・可搬型)の機能を代替するDBA設備である低圧注水系は、保安規定第39条及び第40条にLCOが規定されていることから、当該条文をふまえ、以下をLCO適用期間とする。

「運転,起動,高温停止,低温停止及び燃料交換※1」

※1:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。

- (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、かつプールゲートが開の場合
- (2)原子炉内から全燃料が取出され、かつプールゲートが閉の場合

- なお、低圧注水系のLCO適用範囲外の期間(※1で示す(1),(2)の期間)においても要求される場合があるか検討し、低圧注水系と同様のLCO適用期間で問題ないことを確認している。

(1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、かつプールゲートが開の場合

原子炉ウェルとSFPがつながり保有水量が多くなり時間的余裕が大きくなること、また常時待機要求がある燃料プール代替注水系にて原子炉及びSFPでの崩壊熱による冷却材の蒸発分以上の注水が可能であるため、LCO適用期間とする必要性は低い。⇒詳細検討は次ページに示す

(2)原子炉内から全燃料が取出され、かつプールゲートが閉の場合

全燃料が取出されプールゲートにより隔離されていることから、原子炉への注水は不要となる。

(基本方針においても、全燃料取出し後は、LCO適用期間外と整理済。)

2.5 適用される原子炉の状態

◆ 低圧代替注水系(常設・可搬型)(66-4-1,2)

- 「原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、かつプールゲートが開の場合」において、低圧代替注水系を使用することが考えられるケースとして、残留熱除去系及び燃料プール冷却浄化系による除熱機能が喪失した場合を想定。
- 燃料プール代替注水系により注水を行うことで、低圧代替注水系がなくとも、燃料の冷却が可能であることを確認。

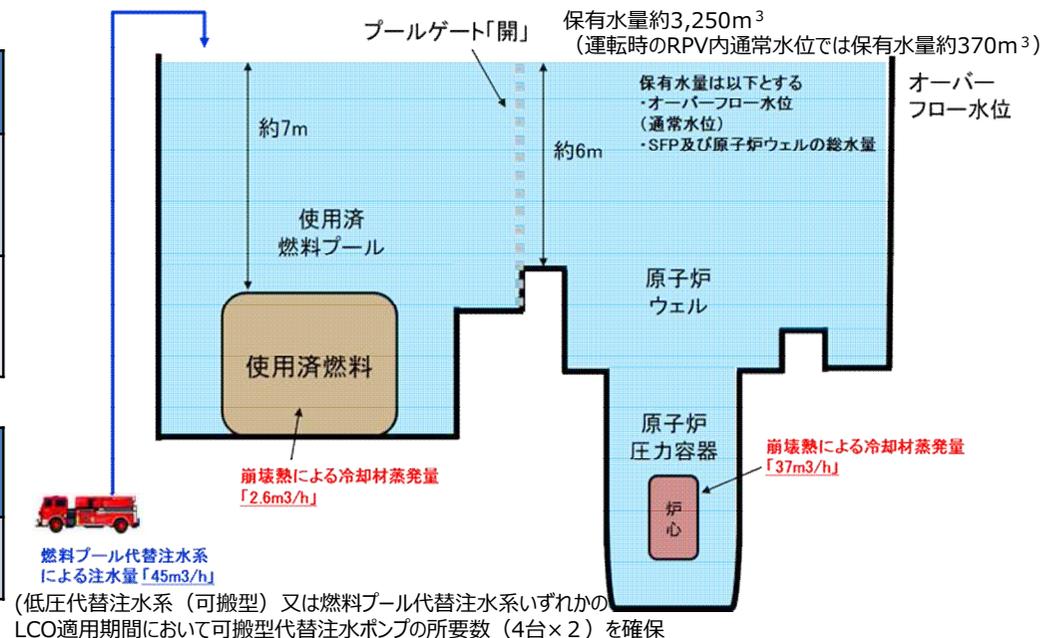
【変更に対する影響評価】

- プールゲート開では保有水量が多く、事象進展に対する時間的余裕が大きい。
- 燃料プール代替注水系のインサービスを期待する事象発生12時間までの水位低下は1m以下であり燃料の冷却や、燃料プール代替注水系の準備(オペフロ作業)に与える影響はない。
- 燃料プール代替注水系により崩壊熱による冷却材の蒸発分以上の注水が可能。

【検討条件】

冷却材蒸発量 [m ³ /h]		備考
原子炉	37	崩壊熱22MW相当 (有効性評価(運転停止中)の評価条件である原子炉停止1日後の崩壊熱を準用)
SFP	2.6	崩壊熱1.6MW相当 (有効性評価(SFP)の評価条件の崩壊熱から定検取出直後の燃料分を除いたもの)

注水設備	流量 [m ³ /h]	備考
燃料プール代替注水系	45	有効性評価 評価条件



図：「原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、かつプールゲートが開の場合」における注水イメージ

2.5 適用される原子炉の状態

◆ 静的触媒式水素再結合器(66-8-1)・原子炉建屋内水素濃度監視設備(66-8-2)

- 静的触媒式水素再結合器及び原子炉建屋内水素濃度監視設備については、機能を代替するDBA設備が明確ではないことから、基本方針(4.3 添付-6)の以下の考え方に基づきLCO適用期間を設定。

【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】

b.機能を代替する対象のDBA設備が明確ではないSA設備については、当該設備の機能が要求される重大事故等から判断して、個別に適用する原子炉の状態を設定する。

- 「当該設備の機能が要求される重大事故等」の観点から整理。
- 静的触媒式水素再結合器は、炉心の著しい損傷により原子炉格納容器から原子炉建屋内に水素ガスが漏えいした場合において、原子炉建屋内の水素濃度の上昇を抑制し、原子炉建屋の水素爆発を防止するための設備であることから、「原子炉内に燃料が存在する期間」を基本として設定。
- 原子炉建屋内水素濃度監視設備も、炉心の著しい損傷により原子炉格納容器から原子炉建屋内に漏えいした水素ガスの濃度を測定するための設備であることから、「原子炉内に燃料が存在する期間」を基本として設定。
- そのうえで、「原子炉水位がオーバーフロー水位付近でプールゲート開」となった場合は、原子炉ウェルとSFPがつながり、保有水量が多くなるため、運転停止中の有効性評価結果よりも燃料露出までの時間的余裕が十分あり、炉心の著しい損傷により水素ガスが発生するような事象が発生する可能性は小さいため、LCO適用期間とする必要性は少ないと考える。
- そのため、LCO適用期間は以下のとおりとする。

「運転、起動、高温停止、低温停止及び燃料交換※1」

※1:原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。

- (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、かつプールゲートが開の場合
- (2)原子炉内から全燃料が取出され、かつプールゲートが閉の場合

2.5 適用される原子炉の状態

◆ 直流125V充電器・蓄電池A,A-2(66-12-4)

- 基本方針(4.3 添付-6)の以下の考え方に基づきLCO適用期間を設定した。

【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】

a.SA設備に対するLCOを適用する原子炉の状態については、その機能を代替するDBA設備が適用される原子炉の状態を基本として設定する。

ただし、SA設備の機能として、上記におけるDBA設備の原子炉の状態の適用範囲外においても要求される場合があることから、当該のSA設備の機能を勘案した原子炉の状態の設定が必要となる。

- 所内蓄電式直流電源(66-12-4)はAM用直流125V充電器・蓄電池及び直流125V充電器・蓄電池A,A-2で構成。
- AM用直流125V充電器・蓄電池は基本方針通常時要求とし、以下直流125V充電器・蓄電池A,A-2を整理。
- 直流125V充電器・蓄電池A,A-2の機能を代替するDBA設備である非常用ディーゼル発電機、直流電源の適用される原子炉の状態は、それぞれ59条及び60条、62条及び63条に定められ、停止時(60条、63条)においては、停止時に必要な設備のLCO適用期間とされている。

運転、起動、高温停止、冷温停止※¹及び燃料交換※¹

※¹：計測制御(27条)、原子炉停止時冷却系(35条及び36条)及び非常用炉心冷却系(40条)で要求される設備の維持に必要な期間

- 代替するDBA設備のLCO適用期間は炉心冷却に必要な設備、監視設備の維持に必要な期間となっており、それらの機能要求期間は低圧代替注水系(常設・可搬型)と同様の整理となることから、代替するDB設備である非常用炉心冷却系(40条)のLCO適用期間を設定。なお、燃料プール監視設備についてはAM用直流125V充電器・蓄電池(常時要求)及びSA交流電源(常時要求)によって機能を確保することが可能。
- 従って、直流125V充電器・蓄電池A,A-2は以下のLCO適用期間とする。

「運転、起動、高温停止、冷温停止及び燃料交換※¹」

※¹：原子炉が次に示す状態となった場合は適用しない。

- (1)原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、かつプールゲートが開の場合
- (2)原子炉内から全燃料が取出され、かつプールゲートが閉の場合

2.5 適用される原子炉の状態

◆ MCR可搬型陽圧化空調機（66-14-1）

- 基本方針策定時は「MCR換気空調系(第57条)」に相当する設備をSA兼用にするBWR電力が大半だったので「炉心変更時（照射された燃料に係る作業時含む）」を含めていたが当社は設備構成が異なることから兼用していない。よって、代替するDBA設備で想定する事故（燃料落下事故）時に当該機能を期待していないことからLCO適用期間外と整理する。
- 基本方針(4.3 添付-6)の以下の考え方に基づきLCO適用期間を設定した。

【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】

a.SA設備に対するLCOを適用する原子炉の状態については、その機能を代替するDBA設備が適用される原子炉の状態を基本として設定する。
 ただし、SA設備の機能として、上記におけるDBA設備の原子炉の状態の適用範囲外においても要求される場合があることから、当該のSA設備の機能を勘案した原子炉の状態の設定が必要となる。

- MCR可搬型陽圧化空調機の機能を代替するDBA設備であるMCR換気空調系の適用される原子炉の状態は、保安規定57条に定められていることから、以下を基本として設定。

「運転、起動、高温停止及び炉心変更時※¹又は原子炉建屋原子炉棟内で照射された燃料に係る作業時」
 ※1:停止余裕確認後の同一水圧制御ユニットに属する1組又は1本の挿入・引抜を除く。
- 「炉心変更時」及び「原子炉建屋原子炉棟内で照射された燃料に係る作業時」については、想定する事故(燃料集合体落下)等はDBAでありMCR換気空調系で対応可能なので事故が拡大することはない。また、MCR換気空調系に不具合があれば作業を中止することが規定されている。よって、当該事故時に「MCR可搬型陽圧化空調機」の機能には期待していないことから、LCO適用期間とする必要性は低いと考えられる。
- 従って、「ただし書き」を踏まえ、当該の重大事故等対処設備の機能を勘案し、MCR可搬型陽圧化空調機のLCO適用期間は「運転、起動及び高温停止」とする。

2.5 適用される原子炉の状態

◆ BOP閉止装置（66-14-2）

- 基本方針審査時は機能を代替するDBA設備が明確ではないが原子炉建屋（第49条）と同期間をLCO適用期間と設定していた。
- 機能を代替するDBA設備が明確ではないことから、基本方針(4.3 添付-6)の以下の考え方に基づきLCO適用期間を設定。

【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】

b.機能を代替する対象のDBA設備が明確ではないSA設備については、当該設備の機能が要求される重大事故等から判断して、個別に適用する原子炉の状態を設定する。

- 「当該設備の機能が要求される重大事故等」の観点から整理。
- 原子炉建屋（第49条）において、原子炉建屋の機能として、BOP閉止装置により、二次格納容器バウンダリを復旧させた場合においても、運転継続させることはできないとの扱いをAOTでしており、DB設備のBOPが有する機能（開放と閉止）を完全に補完しているものではない。
- BOP閉止装置はあくまでプラント運転中に想定される重大事故に対し、居住性を確保することを目的としていることから、高温停止までをLCO適用期間とする。
- なお、「炉心変更時」及び「原子炉建屋内原子炉棟内で照射された燃料に係る作業時」については、想定する事故(燃料集合体落下)等はDBAであり原子炉建屋、MCR換気空調系等で対応可能である。また、原子炉建屋、MCR換気空調系に不具合があれば作業を中止することが規定されている。当該事故時に「BOP」の機能には期待していないことから、BOP閉止装置のLCO適用期間とする必要性は低いと考えられる。
- 従って、BOP閉止装置のLCO適用期間は「運転、起動及び高温停止」とする。

2.5 適用される原子炉の状態

◆ K5TSC陽圧化設備(空気ポンペ)(66-16-1,2)

- 基本方針の議論において、TSCに係る設備については、機能を代替するDBA設備が明確ではないが、重大事故等が発生した場合において、必要な要員がとどまることができるよう適切な措置を講じたもの、必要な情報を把握できる設備及び発電所内外との連絡を行うために必要な設備を設けたものであることから、MCRと同様の原子炉の状態において待機が必要な設備と整理し、LCO適用期間を設定した。
- TSC設備のうち、短時間に放射性物質を放出する場合において、機能を期待している空気ポンペについては「運転、起動、高温停止、炉心変更時※又は原子炉建屋原子炉棟内で照射された燃料に係る作業時」とし、その他設備は「常時」とした。
- ここで、参考としたMCRのLCO適用期間を変更することに伴い、K5TSC陽圧化設備(空気ポンペ)について、基本方針(4.3 添付-6)の以下の考え方に基づきLCO適用期間を設定。

【適用する原子炉の状態の基本的な考え方】

b.機能を代替する対象のDBA設備が明確ではないSA設備については、当該設備の機能が要求される重大事故等から判断して、個別に適用する原子炉の状態を設定する。

- 「当該設備の機能が要求される重大事故等」の観点から整理。
- 機能を代替するDBA設備が明確ではないがTSCに係る設備については、重大事故等が発生した場合において、必要な要員がとどまることができるよう適切な措置を講じたもの、必要な情報を把握できる設備及び発電所内外との連絡を行うために必要な設備を設けたものであることから、MCR換気空調系57条と同様の期間をLCO適用期間とすることを基本とする。
- 陽圧化設備(空気ポンペ)は、炉心の著しい損傷後の格納容器圧力逃がし装置を作動させる場合に放出される放射性雲通過時において、放射性物質がK5TSCに流入することを防ぎ、K5TSCにとどまる要員の被ばくを低減するために設置している。
- したがって、陽圧化設備(空気ポンペ)のLCO適用期間は、格納容器圧力逃がし装置と同様に設定することとして、「運転、起動及び高温停止」とする。なお、空気ポンペ以外の設備（陽圧化装置（ファン）含む）については「常時」のまま変更はなし。

以下，参考
(資料は第857回審査会合で提示済み)

SA設備のLCO/AOT – LCO/AOT設定一覧 – (資料は第857回審査会合で提示済み)

条文 (A設備)	LCO (1N/2N)	LCOが適用 される原子 炉の状態	AOT			
			B設備 (LCO逸脱なし)	Γ設備 (AOT 3日)	C設備 (AOT 30日)	D設備 (AOT 10日)
66-1-1 (ARI)	1N	運転,起動	–	–	代替RPT,SLC, ADS起動阻止	–
66-1-2 (代替RPT)	1N	運転,起動	–	–	ARI	–
66-2-1 (HPAC中操起動)	1N	運転,起動, 高温停止※1	–	HPCF	RCIC	–
66-2-2 (HPAC/RCIC 現場起動)	1N	運転,起動, 高温停止※1	HPAC/RCIC 現場起動※2	HPCF	HPAC又はRCIC の中操起動	–
66-2-3 (SLC)	1N	運転,起動, 高温停止	–	RCIC,HPCF※3	–	–
66-3-1 (代替ADS)	1N	運転,起動, 高温停止※1	–	–	SRV手動減圧	–
66-3-2 (SRV手動減圧)	1N	運転,起動, 高温停止	–	–	–	RCIC,HPCF
66-3-3 (SRV機能回復) (電源回復)	1N	運転,起動, 高温停止	可搬型直流電源設 備 /SRV用蓄電池※4	常設直流電源	–	代替SRV 駆動装置
66-3-3 (SRV機能回復) (HPIN)	1N	運転,起動, 高温停止	–	ADSアキュムレー タ	–	代替SRV 駆動装置

※1：原子炉圧力が1.03MPa[gage]以上。
 ※2：HPAC又はRCICのいずれかが現場操作による起動が可能であること。
 ※3：保安規定第24条に合わせてAOTは8時間とする。
 ※4：可搬型直流電源又はSRV用蓄電池を用いてSRVの電源を確保できること。

SA設備のLCO/AOT – LCO/AOT設定一覧 – (資料は第857回審査会合で提示済み)

条文 (A設備)	LCO (1N/2N)	LCOが適用される原子炉の状態	AOT			
			B設備 (LCO逸脱なし)	Γ設備 (AOT 3日)	C設備 (AOT 30日)	D設備 (AOT 10日)
66-4-1 (低圧代替注水常設)	1N	運転,起動,高温停止,冷温停止,燃料交換※1	–	RHR	HPCF	–
66-4-2 (低圧代替注水可搬)	1N※2	運転,起動,高温停止,冷温停止,燃料交換※1	–	RHR	HPCF	DDFP
66-5-1 (FCVS)	1N	運転,起動,高温停止	–	RHR FCS	代替循環冷却系 耐圧強化ベント系(W/W)	–
66-5-2 (耐圧強化ベント)	1N	運転,起動,高温停止	FCVS※3	RHR FCS	–	代替品の補充
66-5-3 (可搬型窒素供給装置)	1N	運転,起動,高温停止	–	RHR FCS	–	代替品の補充
66-5-4 (代替RCW)	2N	運転,起動,高温停止,冷温停止,燃料交換	–	RCW	–	代替品の補充 海水直接通水
66-5-5 (代替循環冷却系)	1N	運転,起動,高温停止	–	RHR	–	–
66-6-1 (代替PCVスプレイ常設)	1N	運転,起動,高温停止	–	RHR	–	DDFP
66-6-2 (代替PCVスプレイ可搬)	1N※2	運転,起動,高温停止	–	RHR	代替PCVスプレイ常設	DDFP

※1: 原子炉水位がオーバーフロー水位付近で,かつプールゲートが開の場合又は原子炉内から全燃料が取出され,かつプールゲートが閉の場合を除く。

※2: 2N要求される可搬型代替注水ポンプ(A-2級)については66-19-1でLCO等を整理する。

※3: FCVSが動作可能であればLCO逸脱とは見なさない。

SA設備のLCO/AOT – LCO/AOT設定一覧 – (資料は第857回審査会合で提示済み)

条文 (A設備)	LCO (1N/2N)	LCOが適用される原子炉の状態	AOT			
			B設備 (LCO逸脱なし)	Γ設備 (AOT 3日)	C設備 (AOT 30日)	D設備 (AOT 10日)
66-7-1 (PCV下部注水常設)	1N	運転,起動, 高温停止	—	RHR	PCV下部注水可搬 (時間短縮措置含む)	DDFP
66-7-2 (PCV下部注水可搬)	1N※1	運転,起動, 高温停止	—	RHR	PCV下部注水常設	DDFP
66-8-1 (PAR)	1N	運転,起動,高温 停止,冷温停止, 燃料交換※2	—	RHR	—	原子炉建屋 トップベント
66-8-2 (R/B 水素濃度)	1N	運転,起動,高温 停止,冷温停止, 燃料交換※2	—	—	他チャンネル, PAR	—
66-9-1 (SFP代替注水)	2N	SFPに燃料が ある期間	可搬スプレイ※3	—	—	—
66-9-2 (FPC)	1N	SFPに燃料が ある期間	—	プラント停止を要求しないAOT		
66-9-3 (SFP監視設備)	1N	SFPに燃料が ある期間	—			
66-10-1 (原子炉建屋放水設備)	1N	運転,起動,高温 停止,冷温停止, 燃料交換	—	RHR	—	代替品の補充
66-10-2 (海洋抑制設備)	1N	運転,起動,高温 停止,冷温停止, 燃料交換	—	RHR	—	代替品の補充

※1：2N要求される可搬型代替注水ポンプ(A-2級)については66-19-1でLCO等を整理する。

※2：原子炉水位がオーバーフロー水位付近で,かつプールゲートが開の場合又は原子炉内から全燃料が取出され,かつプールゲートが閉の場合を除く。

※3：可搬型スプレイヘッドが使用可能であれば,常設スプレイヘッドが使用不能でもLCO逸脱とは見なさない。

SA設備のLCO/AOT – LCO/AOT設定一覧 – (資料は第857回審査会合で提示済み)

条文 (A設備)	LCO (1N/2N)	LCOが適用される 原子炉の状態	AOT			
			B設備 (LCO逸脱なし)	Γ設備 (AOT 3日)	C設備 (AOT 30日)	D設備 (AOT 10日)
66-11-1 (CSP)	1N	運転,起動,高温 停止,冷温停止, 燃料交換※1	–	ECCS	外部からの補給	–
66-11-2 (CSP補給設備)	1N※2	運転,起動,高温 停止,冷温停止, 燃料交換※1	–	CSP	–	代替品の補充
66-11-3 (海水移送設備)	2N	運転,起動,高温 停止,冷温停止, 燃料交換	–	CSP,S/P	–	代替品の補充 淡水貯水池からの移送
66-12-1 (常設代替交流電源)	1N	運転,起動,高温 停止,冷温停止, 燃料交換	–	DG	号炉間電力 融通設備	第二GTG
66-12-2 (可搬型代替交流電源)	2N	運転,起動,高温 停止,冷温停止, 燃料交換	–	DG	–	代替品の補充
66-12-3 (号炉間電力融通設備)	1N	運転,起動,高温 停止,冷温停止, 燃料交換	–	DG	常設代替 交流電源	代替品の補充 第二GTG

※1：原子炉水位がオーバーフロー水位付近で、かつプールゲートが開の場合又は原子炉内から全燃料が取出され、かつプールゲートが閉の場合を除く。

※2：2N要求される可搬型代替注水ポンプ(A-2級)については66-19-1でLCO等を整理する。

SA設備のLCO/AOT – LCO/AOT設定一覧 – (資料は第857回審査会合で提示済み)

条文 (A設備)	LCO (1N/2N)	LCOが適用される原子炉の状態	AOT			
			B設備 (LCO逸脱なし)	Γ設備 (AOT 3日)	C設備 (AOT 30日)	D設備 (AOT 10日)
66-12-4 (所内蓄電式直流電源 及び常設代替直流電源)	1N	運転,起動,高温停止,冷温停止,燃料交換	—	DG	GTG	—
66-12-5 (可搬型直流電源)	2N	運転,起動,高温停止,冷温停止,燃料交換	他表でAOTを整理			
66-12-6 (代替所内電気設備)	1N	運転,起動,高温停止,冷温停止,燃料交換	—	非常用所内電気設備	—	—
66-12-7 (燃料補給設備)	1N	運転,起動,高温停止,冷温停止,燃料交換	—	—	—	代替品の補充
66-13-1 (主要パラメータ)	1N	各パラメータごとに設定	—	—	代替パラメータ	—
66-13-2 (補助パラメータ)	1N	各パラメータごとに設定	—	—	代替計器	—
66-13-3 (可搬型計測器)	1N	運転,起動,高温停止,冷温停止,燃料交換	—	—	代替品	—
66-13-4 (パラメータ記録)	1N	運転,起動,高温停止,冷温停止,燃料交換	他表でAOTを整理			

SA設備のLCO/AOT – LCO/AOT設定一覧 – (資料は第857回審査会合で提示済み)



条文 (A設備)	LCO (1N/2N)	LCOが適用 される原子 炉の状態	AOT			
			B設備 (LCO逸脱なし)	Γ設備 (AOT 3日)	C設備 (AOT 30日)	D設備 (AOT 10日)
66-14-1 (MCR 被ばく 低減設備)	1N	運転,起動, 高温停止	—	MCR非常用空調	—	代替品の補充
66-14-1 (MCR その他設備)	1N	運転,起動, 高温停止,冷 温停止,燃料 交換	—	—	—	代替品の補充
66-14-2 (BOP閉止装置)	1N	運転,起動, 高温停止	—	閉止状態の確認	—	代替閉止手段
66-15-1 (監視測定設備)	2N	運転,起動, 高温停止,冷 温停止,燃料 交換	プラント停止を要求しないAOT			代替品の補充
66-16-1 (TSC対策本部)	1N	運転,起動, 高温停止,冷 温停止,燃料 交換※1	—	—	—	代替品の補充
66-16-2 (TSC待機場所)	1N	運転,起動, 高温停止,冷 温停止,燃料 交換※1	—	—	—	代替品の補充
66-16-3 (TSC代替電源)	1N	運転,起動, 高温停止	—	—	—	代替品の補充

※1：陽圧化装置(空気ポンペ)及び二酸化炭素吸収装置は,運転,起動,高温停止。

SA設備のLCO/AOT – LCO/AOT設定一覧 – (資料は第857回審査会合で提示済み)



条文 (A設備)	LCO (1N/2N)	LCOが適用 される原子 炉の状態	AOT			
			B設備 (LCO逸脱なし)	Γ設備 (AOT 3日)	C設備 (AOT 30日)	D設備 (AOT 10日)
66-17-1 (通信連絡設備)	1N	運転,起動, 高温停止,冷 温停止,燃料 交換	—	—	—	代替品の補充 要員の追加等
66-18-1 (ホイルローダ)	1N	運転,起動, 高温停止,冷 温停止,燃料 交換	—	—	—	代替品の補充
66-19-1 (可搬型代替注水 ポンプA-2級)	2N	運転,起動, 高温停止,冷 温停止,燃料 交換 ^{※1} SFPに燃料 がある期間	—	RHR	—	代替品の補充

※ 1 : 原子炉水位がオーバーフロー水位付近で,かつプールゲートが開の場合又は原子炉内から全燃料が取出され,かつプールゲートが閉の場合を除く。