

保安規定変更に係る基本方針

4. 3 本文

添付-2、添付-3、添付-7、添付-8、添付-9
抜粋

令和4年 9月

東北電力株式会社
東京電力ホールディングス株式会社
中部電力株式会社
北陸電力株式会社
中国電力株式会社
日本原子力発電株式会社
電源開発株式会社

改定履歴

作成 . . . 令和元年 5 月 9 日
改定 1 . . . 令和元年 6 月 11 日
改定 2 . . . 令和元年 7 月 9 日
改定 3 . . . 令和元年 8 月 1 日
改定 4 . . . 令和 4 年 9 月 15 日

4.3 LCO・要求される措置・AOTの設定方針

省令改正に伴い、原子炉施設に重大事故等対処施設が追加され、保安規定審査基準では、審査において確認すべき事項のうち LCO/AOTに係る基準に「重大事故等対処設備」が追加された。

実用炉規則第92条第1項第8号イからハまで

発電用原子炉施設の運転に関する体制、確認すべき事項、異状があった場合の措置等

○ 発電用原子炉施設の重要な機能に関して、安全機能を有する系統及び機器、重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成する設備を含む。）等について、運転状態に対応した運転上の制限（Limiting Conditions for Operation。以下「LCO」という。）、LCOを逸脱していないことの確認（以下「サーベイランス」という。）の実施方法及び頻度、LCOを逸脱した場合に要求される措置（以下単に「要求される措置」という。）並びに要求される措置の完了時間（Allowed Outage Time。以下「AOT」という。）が定められていること。

なお、LCO等は、許可を受けたところによる安全解析の前提条件又はその他の設計条件を満足するように定められていること。

重大事故等対処設備は新規に設置する設備以外に、従来から設計基準事故対処設備としてLCOを設定していた設備のうち、重大事故等に対処するために利用する設備も含まれることから、これらの設備に対するLCO、要求される措置及びAOTについても合わせて考え方をまとめるものである。

(1) LCO 設定の考え方

可搬型重大事故等対処設備のうち、可搬型代替電源設備及び可搬型注水設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）については設置許可基準規則第43条第3項第1号の解釈において「1基あたり2セット以上を持つこと」が要求されていることから、2NをLCOとする。（以下、本設備を「2N要求の可搬型重大事故等対処設備」という。）

その他の重大事故等対処設備については、基本的には1NをLCOとし、各個別設備に対する設置許可基準規則の要求を踏まえて設定する。

なお、設置許可基準規則の要求を踏まえた多様な目的に対して、同一システムを使用する場合は、一括りにまとめてLCOを設定することができる。

（添付－1「運転上の制限に係る重大事故等対処設備の系統毎の括り方について」）

| 設置許可基準規則 | 解 釈 |
|---|--|
| <p>（重大事故等対処設備） 第四十三条 3 可搬型重大事故等対処設備に関しては、第一項に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。 一 想定される重大事故等の収束に必要な容量に加え、十分に余裕のある容量を有するものであること。</p> | <p>第43条（重大事故等対処設備） 5 第3項第1号について、可搬型重大事故等対処設備の容量は、次によること。 (a) 可搬型重大事故等対処設備のうち、<u>可搬型代替電源設備及び可搬型注水設備（原子炉建屋の外から水又は電力を供給するものに限る。）</u>にあつては、必要な容量を賄うことができる<u>可搬型重大事故等対処設備を1基あたり2セット以上を持つこと。</u> これに加え、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを工場等全体で確保すること。 (b) 可搬型重大事故等対処設備のうち、可搬型直流電源設備等であつて負荷に直接接続するものにあつては、1負荷当たり1セットに、工場等全体で故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを加えた容量を持つこと。 (c) 「必要な容量」とは、当該原子炉において想定する重大事故等において、炉心損傷防止及び格納容器破損防止等のために有効に必要な機能を果たすことができる容量をいう。</p> |

なお、当該重大事故等対処設備のすべての機能について同等の機能を持つ他の重大事故等対処設備として、性能、頑健性、準備時間が問題ないことを技術的能力審査基準への適合性において確認された設備^{*1}が確保されている場合は、LCO逸脱とはみなさないこととする。

ただし、設置許可基準規則の設備要求、技術的能力審査基準の手順要求による設備を維持できない場合は除く。

（添付－2「同等の機能を持つ他の重大事故等対処設備等について」）

（添付－3「AOT延長に活用する設備の妥当性確認」）

※1： 柏崎刈羽原子力発電所の例

「可搬型直流電源設備（逃がし安全弁用）」に対する「可搬型蓄電池（逃がし安全弁用）」

上記考え方を踏まえて以下にLCO設定の考え方をまとめる。

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。

なお、常設重大事故等対処設備には様々な設備があることから、以下にそれぞれの LCO 設定の考え方を例示する。

(a) 系統・機器

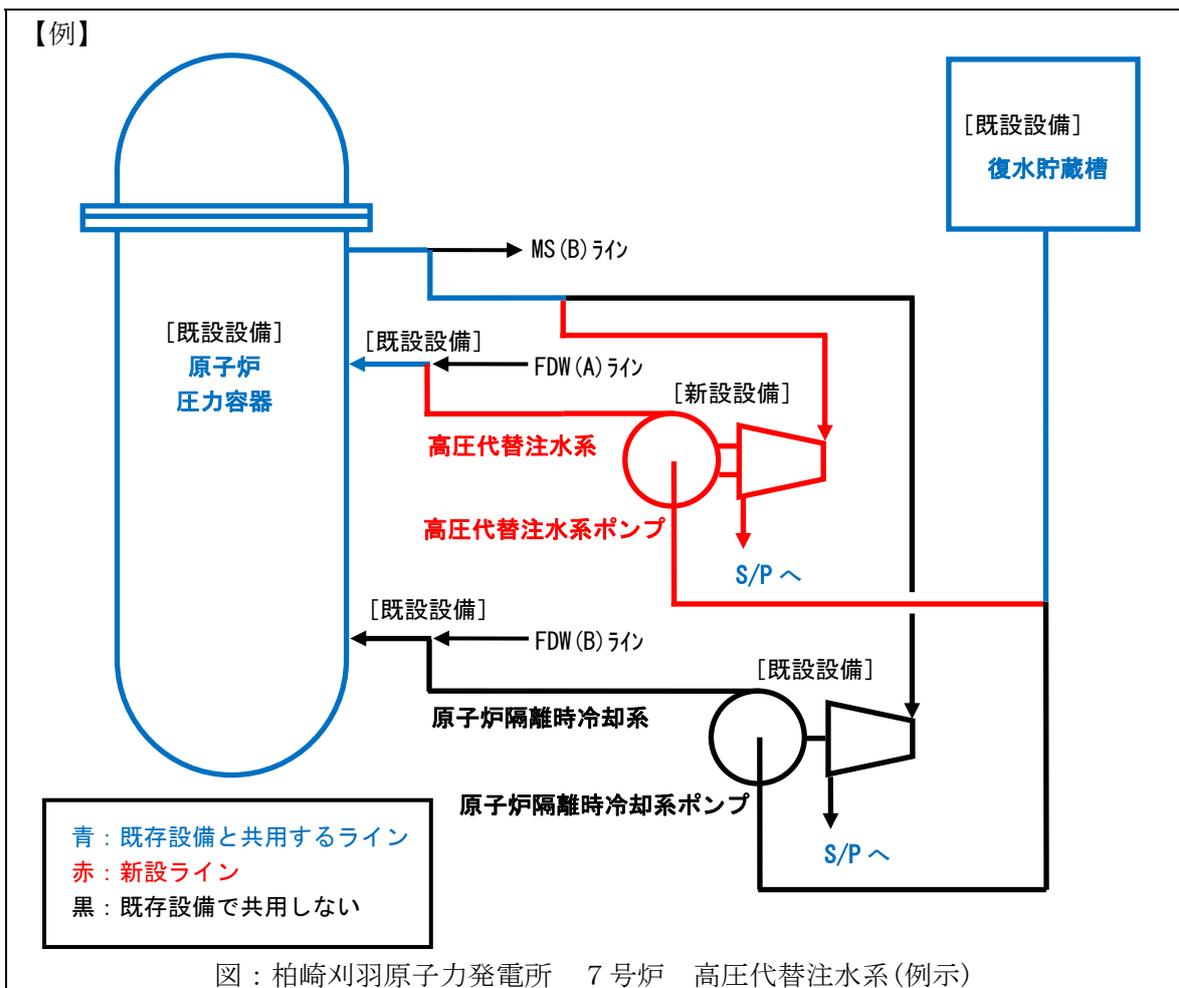
当該設備が要求される機能を発揮するために必要な系統について LCO を設定する。また、原子炉施設と接続されていない常設の設備については、「必要な系統」に接続するために必要な資機材（一般工具は対象外）を含むこととする。

①新設設備

当該設備が要求される機能を必要とする原子炉の状態において LCO を設定する。

②既設設備

従来から設計基準事故対処設備として LCO が設定されている系統を利用して重大事故等に対処する場合、従来設定されていた LCO を適用する原子炉の状態から新たに適用する原子炉の状態を追加する必要がある系統については、LCO を追加設定する。



(b) 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

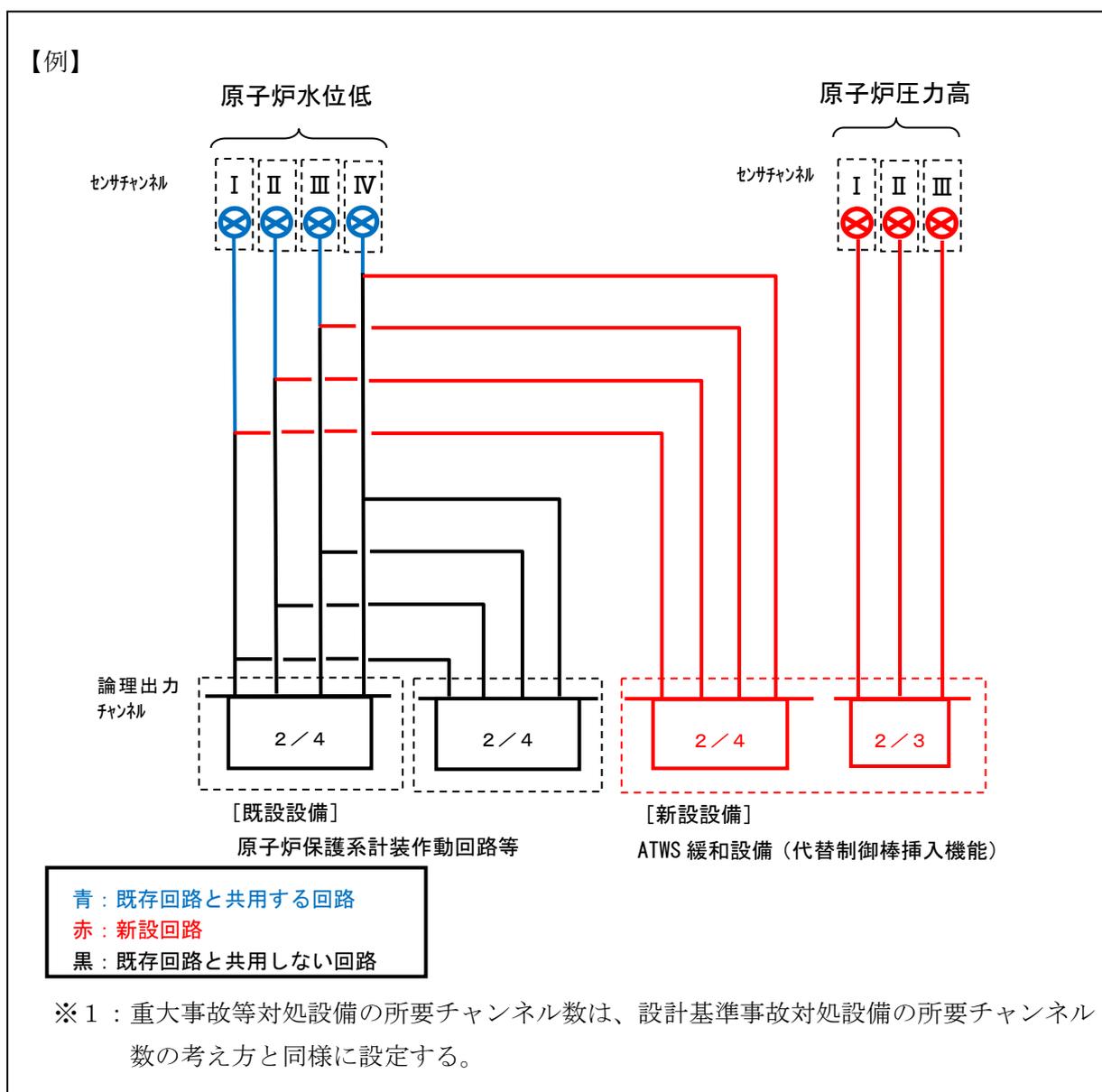
当該設備が要求される機能を発揮するために必要な「論理回路」及び当該論理回路に入力される「所要チャンネル数」について LCO を設定する。

①新設設備

当該設備が要求される機能を必要とする原子炉の状態において LCO を設定する。

②既設設備

従来から設計基準事故対処設備として LCO が設定されている設備を利用して重大事故等に対処する場合、従来設定されていた LCO を適用する原子炉の状態から新たに適用する原子炉の状態を追加する必要がある設備については、LCO を追加設定する。



(c) 計装設備

重大事故等対処設備に該当する計装設備については、既に保安規定に LC0 を設定している「事故時計装」を参考に、動作可能であるべき「所要チャンネル数」について LC0 を設定する。

設計基準事故対処設備の「事故時計装」については、事故の状態を把握し対策を講じるために必要なパラメータを監視できる機能を確保するために、適用される原子炉の状態において動作可能であるべき所要チャンネル数を LC0 として規定している。この LC0 に対する考え方は設計基準事故対処設備と重大事故等対処設備で異なるものではないことから、重大事故等への対応上必要なパラメータを監視する計装設備についても同様に適用することが妥当である。

①新設設備

当該設備が要求される機能を必要とする原子炉の状態において LC0 を設定する。

②既設設備

従来から設計基準事故対処設備として LC0 が設定されている設備を利用して重大事故等に対処する場合、従来設定されていた LC0 を適用する原子炉の状態から新たに適用する原子炉の状態を追加する必要がある設備については、LC0 を追加設定する。

(添付－4「重大事故等対処設備のうち計装設備の保安規定への規定について」)

(保安規定記載例は、別紙－3「具体的な記載例（柏崎刈羽原子力発電所の例）」参照)

(d) その他の設備

・緊急時対策所

緊急時対策所は参考とする LC0 を設定している設計基準事故対処設備がない設備である。

緊急時対策所は設計基準事故対処設備としては重要度分類指針において「緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能」として「MS-3」に分類されているが、重大事故等対処設備に位置付けられたことから、「MS-2」の「異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器」に相当するものとして、既に「MS-2」に分類されて LC0 が設定されている設計基準事故対処設備の「事故時計装」の LC0 を参考として緊急時対策所の LC0 を設定する。

具体的な考え方を以下に示す。

(保安規定記載例は、別紙－3「具体的な記載例（柏崎刈羽原子力発電所の例）」参照)

【電源設備】

「緊急時対策所用電源設備」については、設置許可基準規則第61条及び技術基準規則第76条の解釈1. c) の定めにより、代替電源設備を含めて「2台」を LC0 とする。

なお、可搬型電源設備により給電可能な場合は、注釈にて「緊急時対策所用

発電機には、可搬型代替交流電源設備 1 台を含めることができる。」等を記載することとする。

c) 緊急時対策所は、代替交流電源からの給電を可能とすること。
また、当該代替電源を含めて緊急時対策所の電源は、多重性又は多様性を有すること。

【換気空調設備】

「可搬型陽圧化空調機」について個別機器として LCO 管理した場合、系統を構成するダクト・ダンパ等の機能喪失が LCO 管理対象として明確とならないことから、「可搬型陽圧化空調機系」として「系統」で LCO 管理する。

なお、「緊急時対策所遮蔽」について、その機能である遮蔽の寸法（厚さ）については設備設計・建設段階で担保し、建設時の状態が維持されていることを保全計画に基づく点検により確認（ひび割れの有無等）するものであり、建物の壁等については運用による厚さの変化や故障により機能喪失するものではないことから LCO を設定して運用管理する対象とはしない。

・通信連絡設備

【安全パラメータ表示システム(SPDS)】

安全パラメータ表示システム(SPDS)は、A系、B系など多重化されている場合は「A系」または「B系」のいずれかが動作可能であれば機能は果たせることから、いずれかの「1系列」を LCO とする。

なお、サーバー切替等により一時的にデータ伝送が停止する場合については、一時的なものであることから LCO を満足していないとはみなさないこととする。また、代替手段を確保したうえで行う計画的な保全又は機能試験によるデータ伝送の停止は、代替手段を確保したうえで行うものであることから LCO を満足していないとはみなさないこととする。

【統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備】

統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備については、「テレビ会議システム」、「IP-電話機」または「IP-FAX」のいずれかが動作可能であれば通信連絡機能は果たせることから、いずれかの「1系列」が動作可能であることを 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 とし、当該設備が要求される機能を発揮するために必要な系統（接続に必要な資機材を含む）について LCO を設定することとし、設定の考え方は上記 a.-(a)同様とする。

2N要求の可搬型重大事故等対処設備については、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全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LC0となる。
(保安規定記載例は、別紙-3「具体的な記載例（柏崎刈羽原子力発電所の例）」参照)

なお、重大事故等の対処に必要な機能の担保となるバックアップ（予備機）については、LC0に含めることとする。

（添付-5「LC0にバックアップ（予備機）を含める事例」）

c. 2N要求以外の可搬型重大事故等対処設備に対するLC0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1セット」（可搬型重大事故等対処設備のうち「可搬型直流電源設備等であって負荷に直接接続するもの」については、「1負荷当たり1セット」）をLC0とし、当該設備が要求される機能を発揮するために必要な系統（接続に必要な資機材を含む）についてLC0を設定することとし、設定の考え方は上記a.-(a)同様とする。ただし、「工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備」の放水設備については設置許可基準規則第55条及び技術基準規則第70条の解釈1. d)の定めにより、「発電用原子炉施設基数の半数以上」をLC0とする。

d) 放水設備は、複数の発電用原子炉施設の同時使用を想定し、工場等内発電用原子炉施設基数の半数以上を配備すること。

「可搬型直流電源設備等であって負荷に直接接続するもの」については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負荷当たり1セット」確保するために配備するものであることから、LC0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要求以外の可搬型重大事故等対処設備の合計数がLC0となる。

なお、重大事故等の対処に必要な機能の担保となるバックアップ（予備機）については、LC0に含めることとする。

（添付-5「LC0にバックアップ（予備機）を含める事例」）

d. 流路を構成する設備に対するLC0設定

重大事故等の対応に必要な設備の流路、バウンダリを構成する設備についても重大事故等対処設備に位置づけられている。

これらの設備に要求される機能は、流路、バウンダリを維持することであり、その機能が喪失した場合には、これらの設備を流路、バウンダリとして使用する機能（例：代替炉心注水機能、代替格納容器スプレイ冷却機能）の喪失となる。

重大事故等対処設備に対するLC0は、既存の設計基準事故対処設備に対するLC0と同様に、ポンプ、流路、水源等を含む「系統」としてLC0を設定し、流路、バウンダ

りを構成する設備についても「系統」に含まれ、「系統」の LCO の中で管理する。

即ち、プラント運転中に流路からの漏えい等の異常が発生した場合、その漏えい等の異常により当該流路を使用する系統の機能が喪失するかを判断し、機能が喪失すると判断した場合は、当該流路を使用する系統が動作不能と判断し、LCO 逸脱時の措置を行う。

e. 有効性評価、感度解析と LCO 所要数の考え方

LCO 所要数については、上述 a. から c. に基づくとともに、この所要数は、保安規定審査基準に基づき「安全解析の前提条件又はその他の設計条件を満足すること」として、有効性評価の前提を満足するように設定する。

また、有効性評価において、ベースケースに加えて、評価条件を変更した感度解析を実施している場合、いずれも重大事故等への対応の有効性を確認したものであるため、解析上保守的な値を LCO の所要数とする。

ただし、設置許可本文（本文十号 有効性評価）に記載された評価条件については、この記載により設置が許可されるものであることから、設置許可本文記載の条件を LCO の所要数とする。

なお、有効性が確認された感度解析の評価条件を満足するような場合^{※2}における LCO 逸脱時の措置については、設置許可本文に記載された評価条件の数量を LCO 所要数として設定したうえで、要求される措置を見直すこととする^{※3}。

※2：有効性が確認された感度解析の評価条件を満足するような場合、原子炉設置（変更）許可申請書添付書類十（重大事故等に対する対策の有効性評価）における感度解析により、原子炉設置（変更）許可申請書本文十号に示す評価項目となるパラメータに対して与える影響が小さいことを確認し、その旨を原子炉設置（変更）許可申請書添付書類十に記載した場合をいう。

※3：要求される措置を見直す例として、上記考え方に基づく AOT の見直しについては、(2) c. (e) 項に記載する。

f. LCO を適用する原子炉の状態

各重大事故等対処設備に対する LCO を適用する原子炉の状態については、技術的能力審査基準の 1.0 から 1.19（設置許可基準規則第 4 3 条～第 6 2 条）の項目毎に整理する。

なお、複数プラントを有する発電所において、プラント間で共用される設備（例：TSC 設備）として LCO 設定される場合には、LCO 除外期間を設けたとしても、プラント運転工程によっては、保安規定に基づく予防保全を目的とした計画的な運転上の制限外への移行措置（以下、「青旗作業」という。）を適用せざるを得ない可能性が高い。なおかつ、その場合は予め保全の時期を定めた上で、必要な安全措置を検討し、保安規定へ定める必要がある。

従って、BWR 電力内のサイト相違や今後の運用・実態を踏まえ、複数プラントを有する発電所について、上記に該当する設備は LCO 適用期間を常時とし、保全作業時により待機除外となる際は「青旗作業」を適用し、計画的に運転上の制限外に移

行することとする。

(添付－6 「重大事故等対処設備の LCO を適用する原子炉の状態について」)

(2) AOT 設定の考え方

重大事故等対処設備の AOT については、設計基準事故対処設備の機能喪失を前提に規制上の要求があることを踏まえて設計基準事故対処設備の AOT を参考として設定することとする。

なお、今回、重大事故等対処設備に対して設定する AOT については、重大事故等対処設備の運用実績がないことから、実績のある設計基準事故対処設備の AOT を参考として設定するものであるが、今後、重大事故等対処設備の運用実績等を活用した見直しを行うものとする。

また、重大事故等対処設備のうち重大事故防止設備については代替する設計基準事故対処設備の AOT の考え方を参考とできるが、重大事故緩和設備については代替する設計基準事故対処設備がないため、重大事故防止設備と同様の考え方を適用することは難しいと考えられる。

重大事故緩和設備は重大事故防止設備の後段の設備として重大事故等発生時の影響緩和のために使用する設備であり、重大事故防止設備より位置付けが重いものであることから、この点についても AOT 設定の考え方として整理することとする。

a. 参考とする設計基準事故対処設備の AOT

重大事故防止設備が参考とする設計基準事故対処設備の AOT は、平成 12 年に米国 STS を参考に、日本の運転経験に基づき合理的と判断された値として設定したものであり、その後 13 年間に亘る運転経験において LCO 逸脱時における AOT の長さに係る不具合等は発生していない実績のある値である。

重大事故防止設備が参考とする設計基準事故対処設備として、ECCS 機器の AOT を確認すると「10 日間」が多く設定され、一部（事故時計装等）について「30 日間」があり、この「30 日間」が最長の AOT として設定されていることから、重大事故等対処設備の AOT の上限は「30 日間」とする。

(添付ー 7 「参考とする設計基準事故対処設備の AOT 及び要求される措置の例」)

なお、参考とする設計基準事故対処設備の AOT を重大事故等対処設備の AOT に採用することについては、重大事故等は設計基準事故よりも起こりにくいことを考慮すると安全側な値となるため妥当なものである。

ただし、重大事故等対処設備の LCO 逸脱時には、原則、LCO 逸脱と判断した当該重大事故等対処設備に対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることの確認^{※4}を行うこととする。

※4：対応する設計基準事故対処設備の確認方法

対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることの確認は、当該設計基準事故対処設備(サポート系を含む)の至近のサーベイランス記録を確認するとともに、さらなる信頼性を確保するために、フロントライン系について、当該の安全機能として必要な系列数(1N)を起動することにより行う。

b. 重大事故等対処設備に対する AOT 設定の考え方

(a) 重大事故防止設備と重大事故緩和設備の AOT の設定

① 重大事故防止設備の AOT

上記 a. で述べたとおり、重大事故防止設備が参考とする設計基準事故対処設備の AOT を採用することについては、対応する設計基準事故対処設備が動作可能である場合の重大事故等の起こりにくさを考慮すると安全側な設定として適用可能と考えることから、参考とする設計基準事故対処設備の AOT を参考として設定することとする。

② 重大事故緩和設備の AOT

重大事故緩和設備の AOT 設定の考え方については、重大事故防止設備の AOT 設定の考え方を踏まえて設定することとするが、重大事故緩和設備については直接参考とする設計基準事故対処設備がないことから、その目的（例：放射性物質の拡散抑制機能等）に応じて対応する設計基準事故対処設備（例：格納容器スプレイ系等）の AOT を参考として設定することとする。

(b) 他の重大事故等対処設備の活用による AOT の延長

動作不能となった重大事故等対処設備の機能を代替することができる設備として、原子炉設置（変更）許可申請書（技術的能力）において当該重大事故等対処設備と同等な機能を持つ他の重大事故等対処設備^{※5}、及び自主対策設備（他の基準への適合性において重大事故等対処設備として整理されているものに限る）として整理されている設備（以下、「同等な重大事故等対処設備」という。）がある。

（添付－2 「同等の機能を持つ他の重大事故等対処設備等について」）

（添付－3 「AOT 延長に活用する設備の妥当性確認」）

※5：(1)に基づき、設置許可基準規則の設備要求、技術的能力審査基準の手順要求による設備を維持できる場合は、AOT 延長のための代替設備ではなく、LC0 逸脱とはみなさない。（以下同様）

この同等な重大事故等対処設備には性能・頑健性は満足するが、必要な時間内に準備できないものがあり、その場合は「災害対策要員の増員」や「可搬型設備の配置変更」等の準備時間短縮に係る補完措置を行うことで、当該重大事故等対処設備と同等の機能を有するとみなすことができる。

したがって、同等な重大事故等対処設備が動作可能であり、必要な補完措置が完了した場合（補完措置が必要な場合に限る。以下同様）においては、LC0 逸脱からの復帰はできないものの、AOT を延長することは可能と考える。

(c) 自主対策設備の活用による AOT の延長

重大事故等対処設備の機能を一部補完することができる設備として、「技術的能力審査基準」への適合性において「自主対策設備」が示されている。

AOT 延長のために活用する自主対策設備については、重大事故等対処設備と同等の管理を行うことに加えて補完措置を実施することにより重大事故等対処設備と同等の機能を発揮し得るものとする。

(添付－2 「同等の機能を持つ他の重大事故等対処設備等について」)

(添付－3 「AOT 延長に活用する設備の妥当性確認」)

したがって、自主対策設備が動作可能であることを確認^{※6}した場合においては、LCO 逸脱からの復帰はできないものの、AOT を延長することは可能と考える。

なお、自主対策設備については、補完措置を行っても AOT 延長に活用（重大事故等対処設備と同等の機能を発揮）できないものがあることから、「LCO 逸脱時の要求される措置」に活用可能な自主対策設備（具体的な名称を保安規定に記載）について補完措置の実施内容とともに定めることとする。

※6：「自主対策設備が動作可能であることの確認」は、当該自主対策設備について起動等により動作可能であることを確認するとともに、自主対策設備は重大事故等対処設備に対して準備に必要な時間などの面で不足している部分があることから、それらの不足分を補う「補完措置」（災害対策要員の増員、可搬型設備の配置変更等のあらかじめ定めた必要な措置）を行うことも「動作可能であること」に含まれる。

なお、自主対策設備の性能を確認する方法として、保安規定第8章（施設管理）に基づく保全活動により所定の機能を発揮しうることを確認した記録を保存し、当該自主対策設備を AOT 延長に活用する際には当該記録を原子炉主任技術者が確認することとする。

(d) AOT 延長に活用する設備の妥当性、施設管理について

①上記(b)項及び(c)項で AOT 延長に活用することとした設備については、保安規定に定めるとともに添付－3 に示す内容を保安規定個別条文の審査において説明することにより、その妥当性を示すものとする。

なお、各設備の待機状態の確認方法については以下のとおりとする。

| | |
|--|---|
| 重大事故等対処設備 (添付－3 ①、②) | 現状の待機状態確認により判断 理由：定期的なサーベイランス及び巡視点検により異常がないことを確認しており、健全性は担保できる。 |
| 自主対策設備 (添付－3 ③) 例：可搬型代替低圧注水ポンプ（A－2級） | 現状の待機状態確認により判断 理由：定期的なサーベイランス及び巡視点検により異常がないことを確認しており、健全性は担保できる。 |
| 自主対策設備 (添付－3 ④) (上記以外) 例：(ディーゼル)駆動消火ポンプ | 起動試験、又は運用中の状態確認により判断 理由：定期的なサーベイランスを実施していないため、運転状態により判断する。 (性能の確認方法は、個別条文の審査において説明) |

また、AOT 延長の担保とする自主対策設備については、保安規定第8章（施設管理）に基づく保全活動により保全重要度を「高」として管理するとともに、

所定の機能を発揮しうることを確認した記録を保存することとし、当該自主対策設備を AOT 延長に活用する際には当該記録を原子炉主任技術者が確認することとする。

② AOT 延長に活用する重大事故等対処設備及び自主対策設備の具体例

添付-2 の表-2 に示すとおり、LC0 対象機器に期待する機能に対してフロントライン系故障時とサポート系故障時に必要となる対応手段を絞り込み、すべての要求機能に共通する、重大事故等対処設備及び自主対策設備（他の基準への適合性において重大事故等対処設備として整理されているものを含む）を AOT 延長に活用することとする。

例) 柏崎刈羽原子力発電所における「第一ガスタービン発電機」が LC0 逸脱の場合は、「第二ガスタービン発電機」が該当する。また、「代替格納容器スプレイ冷却系（常設）」が LC0 逸脱の場合は、「代替格納容器スプレイ系（消火系）」が該当する。

(e) 可搬型重大事故等対処設備(2N要求)の AOT 設定の考え方

2N 要求の可搬型重大事故等対処設備が 2N 未満(1N以上)となった場合の AOT については、要求数量 2N を満たしていないこと、及び離隔・分散配置が成立しないことから LC0 逸脱となるが、現行の保安規定における設計基準事故対処設備に対する AOT の考え方(「1/2 故障」と「全て故障」を分けて設定)を参考に、「1N の場合」(1/2 故障)と「0N の場合」(全て故障)の 2 段階に分けて AOT を設定することとする。

c. 重大事故等対処設備に対する具体的な AOT の設定

設計基準事故対処設備のうち ECCS 機器の AOT を参考とする場合の重大事故等対処設備の AOT は、基本的に以下の(a)及び(b)の考え方により設定することとし、設計基準事故対処設備のうち ECCS 機器以外の AOT を参考とする場合の重大事故等対処設備の AOT は、基本的に以下の(c)の考え方により設定する。

また、プラント停止等の AOT については(d)の考え方により設定する。

(a) 常設重大事故等対処設備及び 2N 要求以外の可搬型重大事故等対処設備に対する AOT 設定（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）

設計基準事故対処設備は単一故障が発生しても機能が維持できるように、各機能について多重性や多様性を持たせた設計としており、特に重要な安全機能に係る設備については、1/2 故障時の LC0 逸脱時においても安全機能が確保されている（安全機能の低下のみ）ため、適用される原子炉の状態の中（プラントの運転を継続した状態）での復旧に対する AOT を許容しており、すべての系統が動作不能な場合にはプラント停止することとしている。

一方、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を除く。)は「1N」を LC0 として設定することから、LC0 逸脱時において「残りの系統」はない(全

ての系統が動作不能な場合となる) ことから、設計基準事故対処設備の AOT の考え方を参考とすると AOT は「0 時間」(プラント停止) となるが、重大事故等の起こりにくさを考慮すると「故障の状況を把握し、軽微な故障である場合にはプラント停止せずに補修する時間を確保する」ことは許容されるものと考ええる。

ただし、上記 a. で述べたとおり、重大事故等対処設備の LCO 逸脱時には LCO 逸脱と判断した当該重大事故等対処設備に対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることの確認が必要である。

具体的な AOT を以下に示す。

(添付－8「設計基準事故対処設備のうち ECCS 機器の AOT を参考とする場合の重大事故等対処設備の基本的な AOT と要求される措置」)

① 1 N 要求の重大事故等対処設備が LCO 逸脱となった場合は、残りの系統(重大事故等対処設備)がない状態となるが、LCO 逸脱となった重大事故等対処設備に「対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることを確認した場合」、軽微な補修のための期間として、1 日目に故障状況把握・隔離、2 日目に補修、3 日目に復旧の計「3 日間」を AOT として設定することとする。

有効性が確認された感度解析の評価条件を満足する場合は、(e) の考え方により AOT を延長することも可能とする。

② 当該重大事故等対処設備の機能を代替することができる同等な重大事故等対処設備を AOT 延長に活用する場合は、当該設備を個別条文に定めることとし、その妥当性については添付－3 に示す内容により個別条文の審査において説明する。

1 N 要求の重大事故等対処設備が LCO 逸脱となった場合、「安全機能が低下した状態」となるが、対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることの確認及び同等な重大事故等対処設備を確保(補完措置含む)することで、当該重大事故等対処設備の機能を代替することができることから「安全機能が元の水準まで回復した」ものとして LCO 復帰とすることも可能と考えるが、補完措置には災害対策要員の増員等の通常とは異なる体制であることから LCO 復帰とはせずに、要求される措置を行う(当該重大事故等対処設備を復旧する。) こととする。

また、補完措置(災害対策要員の増員等)が維持されている限り AOT を無期限とすることも可能と考えられるが、運用上、重大事故等対処設備の上限の AOT とした「30 日間」までの AOT 延長として制限を設けることとする。

なお、補完措置(災害対策要員の増員等)を本来の AOT(3 日間)以内に完了できない場合は AOT の延長は許容されない。また、AOT 延長後に補完措置が維持できなくなった場合は AOT の延長はその時点でキャンセルとなる。

具体的には、本来の AOT である「3 日以内」に「同等な重大事故等対処設備が動作可能であることを確認(補完措置含む)ができた場合」、AOT を「3 日間」から上記 a. にて重大事故等対処設備の運用上の上限の AOT とした「30 日間」

まで延長することとする。

③自主対策設備を確保（補完措置^{※7}含む）又は当該機能を補完する代替措置^{※8}をあらかじめ定め、原子炉主任技術者の確認の上実施することで、その機能を一部補完することができる。

なお、AOT 延長のために活用する自主対策設備については、重大事故等対処設備と同等の管理を行うことに加えて補完措置を実施することにより重大事故等対処設備と同等の機能を発揮し得るものとする。これらの設備を AOT 延長に活用する場合は、当該設備を個別条文に定めることとし、その妥当性については添付－3 に示す内容により個別条文の審査において説明する。

1 N 要求の重大事故等対処設備が LCO 逸脱となった場合、「安全機能が低下した状態」となるが、対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることを確認し、自主対策設備または当該機能を補完する代替措置を確保（新たな手段を確保）することにより「低下した安全機能を元の水準近くまで高める」効果を期待できるものとするが、「安全機能は完全に元の水準までは回復していない」ことから LCO 復帰とできるものではない。

自主対策設備または当該機能を補完する代替措置を確保した場合の AOT は、前述のとおり「低下した安全機能を元の水準近くまで高める効果を期待できる」と考えられるが、補完措置には災害対策要員の増員等が含まれていること、及び自主対策設備または代替措置は機能の一部を補完するものであることから、運用上の上限の AOT とした「30 日間」までの AOT 延長ではなく、参考とする設計基準事故対処設備のうちの ECCS 機器の 1/2 故障時に多く設定されている「10 日間」までの AOT 延長とする。

なお、補完措置（災害対策要員の増員等）を本来の AOT (3 日間) 以内に完了できない場合は AOT の延長は許容されない。また、AOT 延長後に補完措置が維持できなくなった場合は AOT の延長はその時点でキャンセルとなる。

※7： 補完措置については b.-(c) 同様。

※8： すべての機能において自主対策設備があるものではないことから、「外部からの代替品の配備」、「LCO 逸脱期間中における災害対策要員の増員」等、当該機能を補完する代替措置を定め、原子炉主任技術者の確認（性能、準備時間が当該重大事故等対処設備と同等であることの確認）を得たのちに実施することとし、これらの措置はあらかじめ定めておくこととする。

具体的には、本来の AOT である「3 日以内」に「自主対策設備が動作可能であることの確認ができた場合」又は「当該機能を補完する代替措置を実施した場合」、AOT を「3 日間」から、参考とする設計基準事故対処設備のうちの ECCS 機器の 1/2 故障の AOT である「10 日間」まで延長することとする。

(b) 2 N 要求の可搬型重大事故等対処設備に対する AOT 設定（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）

原子炉建屋の外から水又は電力を供給する 2 N 要求の可搬型重大事故等対処設備は、自然災害などにより同時に機能喪失することがないように「1 基あたり 2 セット」及び「離隔・分散配置」の要求がある。

2 N 要求の可搬型重大事故等対処設備が 2 N 未満（1 N 以上）となった場合、「1 基あたり 2 セット」及び「離隔・分散配置」の要求が満たされないことから LCO 逸脱となる。

この際、設計基準事故対処設備に対する AOT の考え方（「1/2 故障」と「全て故障」を分けて設定）を参考に、「2 N 未満（1 N 以上）の場合」（1/2 故障）と「1 N 未満の場合」（全て故障）の 2 段階に分けて AOT を設定することとし、1 N 未満となった場合（全て故障）の AOT は 1 系統要求の常設重大事故等対処設備と同様に「3 日間」として設定し、2 N 未満（1 N 以上）となった場合（1/2 故障）の考え方は設計基準事故対処設備のうちの ECCS 機器の 1/2 故障の AOT である「10 日間」を参考に設定することとする。ただし、いずれの場合も対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることが条件となる。

具体的な AOT を以下に示す。

（添付－8「設計基準事故対処設備のうちの ECCS 機器の AOT を参考とする場合の重大事故等対処設備の基本的な AOT と要求される措置」）

① 2 N 要求の可搬型重大事故等対処設備が 2 N 未満（1 N 以上）となった場合は、設計基準事故対処設備の 1/2 故障に対する AOT が「安全機能が低下した状態」に対して設定されているものであるため、2 N 要求の可搬型重大事故等対処設備が 2 N 未満（1 N 以上）となった場合も同様に「安全機能が低下した状態」（機能喪失はしていない）と考えられることから、設計基準事故対処設備の 1/2 故障に対する AOT を参考にするものである。

なお、2 N 未満（1 N 以上）となった場合（1/2 故障）の前述した「1 基あたり 2 セット」及び「離隔・分散配置」に対する考え方については、対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることを確認することで、「残された 1 N の自然災害などによる機能喪失」に対するリスクを低減（「1 基あたり 2 セット」及び「離隔・分散配置」を補完）することができる（同時に機能喪失しない）ことから、2 N 要求の可搬型重大事故等対処設備が 2 N 未満（1 N 以上）となった際（1/2 故障）の AOT については、対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることが確認できた場合は参考とする設計基準事故対処設備のうちの ECCS 機器の 1/2 故障の AOT である「10 日間」を設定することが可能と考える。

② 当該重大事故等対処設備の機能を代替することができる同等な重大事故等対処設備を AOT 延長に活用する場合は、当該設備を個別条文に定めることとし、その妥当性については添付－3 に示す内容により個別条文の審査において説明する。

2 N 要求の可搬型重大事故等対処設備が 2 N 未満(1 N 以上)となったことで「安全機能が低下」するが、この同等な重大事故等対処設備を確保(補完措置含む)することで、当該重大事故等対処設備の機能を代替することができることから「安全機能が元の水準まで回復した」ものとして LCO 復帰とすることも可能と考えるが、補完措置は災害対策要員の増員等の通常とは異なる体制となることから LCO 復帰とはせずに、要求される措置を行う(当該重大事故等対処設備を復旧する。)こととする。

また、補完措置(災害対策要員の増員等)が維持されている限り AOT を無期限とすることも可能と考えられるが、運用上、重大事故等対処設備の上限の AOT とした「30 日間」までの AOT 延長として制限を設けることとする。

なお、補完措置(災害対策要員の増員等)を本来の AOT(10 日間)以内に完了できない場合は AOT の延長は許容されない。また、AOT 延長後に補完措置が維持できなくなった場合は AOT の延長はその時点でキャンセルとなる。

具体的には、本来の AOT である「10 日以内」に「同等な重大事故等対処設備が動作可能であることの確認(補完措置含む)ができた場合」、AOT を「10 日間」から上記 a. にて重大事故等対処設備の運用上の上限の AOT とした「30 日間」までの延長に制限することとする。

③自主対策設備を確保(補完措置^{*9}含む)又は当該機能を補完する代替措置^{*10}をあらかじめ定めて原子炉主任技術者確認の上実施することで、その機能を一部補完することができる。

なお、AOT 延長のために活用する自主対策設備については、重大事故等対処設備と同等の管理を行うことに加えて補完措置を実施することにより重大事故等対処設備と同等の機能を発揮し得るものとする。これらの設備を AOT 延長に活用する場合は、当該設備を個別条文に定めることとし、その妥当性については添付-3 に示す内容により個別条文の審査において説明する。

自主対策設備又は当該機能を補完する代替措置確保による AOT 延長については、上記①の設計基準事故対処設備が動作可能であることを確認して AOT を「10 日間」とした後の措置であることから、「残された 1 N と設計基準事故対処設備が同時に機能喪失していない状態」であることを確認したうえで、さらに自主対策設備または代替措置の確保を行うものである。2 N 要求の可搬型重大事故等対処設備が 2 N 未満(1 N 以上)となったことで「安全機能が低下」した場合、自主対策設備または代替措置を確保(新たな手段を確保)することにより「低下した安全機能を元の水準近くまで高める」効果を期待できるものとするが、「安全機能は完全に元の水準までは回復していない」ことから LCO 復帰とできるものではない。

ただし、自主対策設備又は当該機能を補完する代替措置を確保した場合の AOT は、前述のとおり「低下した安全機能を元の水準近くまで高める効果を期待できる」と考えられることから、重大事故等対処設備の運用上の上限の AOT とした「30 日間」までの AOT 延長は可能であるとする。

なお、補完措置（災害対策要員の増員等）を本来の AOT(10 日間)以内に完了できない場合は AOT の延長は許容されない。また、AOT 延長後に補完措置が維持できなくなった場合は AOT の延長はその時点でキャンセルとなる。

※9：補完措置については b.-(c) 同様。

※10：代替措置については c.-(a)-③ 同様。

具体的には、本来の AOT である「10 日以内」に「自主対策設備が動作可能であることの確認ができた場合」又は「代替措置を実施した場合」、AOT を「10 日間」から上記 a. にて重大事故等対処設備の運用上の上限の AOT とした「30 日間」まで AOT を延長することとする。

(c) 設計基準事故対処設備のうち ECCS 機器以外の AOT を参考とする場合の AOT

①緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備（ATWS 緩和設備（代替制御棒挿入機能））

「緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備（ATWS 緩和設備（代替制御棒挿入機能）」は、緊急時に原子炉が自動停止していない場合に原子炉出力を抑制するために必要な設備を自動作動させる論理回路等で構成される設備であることから、設計基準事故対処設備の「原子炉保護系計装」及び「非常用炉心冷却系計装」の要求される措置/AOT を参考に定めることとし、AOT 内に復旧できない場合は「24 時間」以内に原子炉の状態を高温停止とすることにより、LC0 が適用されない原子炉の状態への移行を要求することとする。ただし「6 時間」以内に同等の機能を有するな重大事故等対処設備が動作可能であることの確認を行った場合は、運用上、重大事故等対処設備の上限の AOT とした「30 日間」までの AOT 延長を可能とする。

② 緊急時対策所

緊急時対策所は設計基準事故対処設備としては重要度分類指針において「緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能」として「MS-3」に分類されており、従来は LC0 設定していない。

緊急時対策所は、運転中/停止中の炉心、及び使用済燃料貯蔵プール（以下、「SFP」という。）の燃料に対して間接的に安全機能を有する設備であり、事故時に情報収集し必要な指示を行うためのものであることから、参考とする設計基準事故対処設備は ECCS 機器ではなく、「MS-2」の「異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器」に分類されて LC0 設定されている設計基準事故対処設備の「事故時計装」の要求される措置/AOT を参考に定めることとし、以下に示す考え方により設定する。

【電源設備】

・適用される原子炉の状態が運転、起動、高温停止の場合

「事故時計装」の「機能喪失時」は、AOT「10 日以内」に少なくとも 1 チャンネルを復旧することで LC0 逸脱のまま運転継続可能としている。緊急時対

策所の電源設備については、代替品補充などで機能の代替が可能であるため、当該設備を復旧した場合と同等として扱い、AOT「10日以内」に「復旧する」か「代替手段を確保する」ことを要求することとする。なお、代替手段の確保により LCO 逸脱から復帰することは出来ないものとする。

- ・適用される原子炉の状態が冷温停止、燃料交換の場合

原子炉から燃料取出しを行ってもその必要性は変わることはなく、LCO が適用されない原子炉の状態へ移行することができないことから、「速やかに復旧措置を開始する」ことを要求する。

【換気空調設備】

- ・適用される原子炉の状態が運転、起動、高温停止の場合

上記【電源設備】同様、緊急時対策所の換気空調設備についても、代替品補充などで機能の代替が可能であるため、当該設備を復旧した場合と同等として扱い、AOT「10日以内」に「復旧する」か「代替手段を確保する」ことを要求することとする。

なお、代替手段の確保により LCO 逸脱から復帰することはできないものとする。

- ・適用される原子炉の状態が冷温停止、燃料交換の場合

原子炉から燃料取出しを行ってもその必要性は変わることはなく、LCO が適用されない原子炉の状態へ移行することはできないことから、上記【電源設備】同様に、「速やかに復旧措置を開始する」ことを要求する。

【その他の設備】

緊急時対策所に係るその他設備（酸素濃度計及び二酸化炭素濃度計）については、設計基準事故対処設備として LCO が設定されていない設備である。

緊急時対策所に係るその他設備は、運転中／停止中の炉心及び SFP の燃料に対して間接的に安全機能を有する設備であり、緊急時対策所の居住性を確保することにより災害対策要員が緊急時対策所に留まり、異常状態への対応を行うために必要な設備であることから、重要度分類指針「MS-2」の「異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器」に該当する設計基準対処設備に設定された LCO を参考とすることが適切であると考えられる。

したがって、「MS-2」の「異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器」に分類されて LCO が設定されている設計基準事故対処設備の「事故時計器」の要求される措置／AOT を参考に定めることとする。

具体的には、LCO は「必要な数量」を設定することとし、例えば LCO が「複数台」で設定した設備について「必要数量(LCO)を下回った場合」には残りの設備により必要な機能を発揮することは出来ないことから、「事故時計器」の「機能喪失時」の要求される措置/AOT を参考とすることとする。

- ・適用される原子炉の状態が運転、起動、高温停止の場合

「事故時計装」の「機能喪失時」は、AOT「10日以内」に少なくとも1チャンネルを復旧することでLC0逸脱のまま運転継続可能としている。

また、緊急時対策所に係るその他設備については、通常作業の放射線管理のために用いられる資機材の酸素濃度計や二酸化炭素濃度計については、発電所構内の通常作業（酸素欠乏危険箇所作業等）で用いられる資機材などで機能の代替が可能であるため、当該チャンネルを復旧した場合と同等として扱い、AOT「10日以内」に「所要数を満足させる」か「代替手段を確保する」ことを要求する。なお、代替手段の確保によりLC0逸脱から復旧することは出来ないものとする。

- ・適用される原子炉の状態が冷温停止、燃料交換の場合

原子炉から燃料取出しを行ってもその必要性は変わることはなく、LC0が適用されない原子炉の状態へ移行することができないことから、「速やかに代替手段を確保する措置を開始する」または「速やかに所要数を満足させる措置を開始する」ことを要求する。なお、代替手段の確保によりLC0逸脱から復旧することは出来ないものとする。

③ 監視測定設備

設計基準事故対処設備のモニタリングポストは、LC0は設定せずに保安規定第7章（放射線管理）の「放射線計器類の管理」において「必要数量を確保し、故障等により使用不能となった場合は修理または代替品を補充する。」ことを定めている。

重大事故等対処設備のモニタリングポスト（常設又は可搬）については、プラント停止やすべての原子炉から燃料取出しを行ってもその必要性は変わることはなく、LC0が適用されない原子炉の状態へ移行することはできないが、設計基準事故対処設備に対して定められている「修理または代替品を補充する」ことで対応できることから、「4.3-(3)-c.-(b)-②」において保安規定第7章（放射線管理）の「放射線計器類の管理」と同様に「当該モニタを復旧する措置を開始する」又は「代替品を補充する」とする。なお、要求される措置は従来への対応と同様の措置であるが、当該設備に対する管理については、「4.5 新規制基準の適用後の施設管理活動について」に基づき、重大事故等対処設備については保全重要度が高い設備（クラス1、2相当）と位置付けて保全重要度を設定し、保全活動管理指標の設定及び指標の監視等について予防可能故障(MPFF)回数及び非待機(UA)時間を設定するなどの施設管理面において重要度の高いシステムとして管理を行うこととなること、また、LC0を設定することによりサーベイランスを設定し、故障時（LC0逸脱時）の対応としてLC0逸脱時・復旧時の関係各所への通報・報告が必要となることから、従来への管理とは施設管理面及び運用面において、より重要度の高い

設備として取扱うこととなる。

AOT については、参照する設計基準事故対処設備の AOT はないが、重大事故等対処設備のモニタリングポスト（常設又は可搬）についても、プラント停止やすべての原子炉から燃料取出しを行ってもその必要性は変わることではなく、LCO が適用されない原子炉の状態へ移行することはできないが、設計基準事故対処設備に対して定められている「修理または代替品を補充する」ことで対応できることから、「修理または代替品を補充する」という措置に対する AOT として、設計基準事故対処設備のプラント停止時における要求される措置の AOT を参考とし、「速やかに修理または代替品を補充する措置を開始する。」とする。なお、代替品の補充により LCO 逸脱から復帰することは出来ないものとする。

④ 通信連絡設備

通信連絡設備（通話設備）は設計基準事故対処設備としては重要度分類指針において「緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能」として「MS-3」に分類されており、従来は LCO を設定していない。

通信連絡設備（通話設備）は、運転中／停止中の炉心、及び SFP の燃料に対して間接的に安全機能を有する設備であり、事故時に収集した情報の連絡、対応の指示を行うためのものであることから、「MS-2」の「異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器」に分類されて LCO 設定されている設計基準事故対処設備の「事故時計装」の要求される措置/AOT を参考に定めることとする。

具体的には、LCO は「必要な数量」を設定することとし、例えば LCO が「複数台」で設定した設備について「必要数量(LCO)を下回った場合」には残りの設備により必要な機能を発揮することは出来ないことから、「事故時計装」の「機能喪失時」の要求される措置/AOT を参考とすることとする。

ただし、原子炉設置者の管理範囲外の不具合（例：通信衛星故障等、通信事業者側の不具合等）については必要な機能が確保されていないことから LCO 逸脱とするが、原子炉設置者が当該設備の復旧を行うことが出来ないため、復旧措置（完了時間）について除外規定を定めることとする。

・適用される原子炉の状態が運転、起動、高温停止の場合

「事故時計装」の「機能喪失時」は、AOT「10 日以内」に復旧することのみを要求しているが、通信連絡設備については、「4.3-(3)-c.-(b)-②」に記載のとおり、災害対策要員（連絡要員）の追加や通信機器の追加（無線等）等の代替手段により対応することが可能であるため、「事故時計装」の「機能喪失時」同様に AOT「10 日以内」に「所要数を満足させる」か「代替手段を確保する」ことを要求する。なお、代替手段の確保により LCO 逸脱から復帰することは出来ないものとする。

- ・適用される原子炉の状態が冷温停止、燃料交換の場合

原子炉から燃料取出しを行ってもその必要性は変わることはなく、LC0が適用されない原子炉の状態へ移行することができないことから、「速やかに代替手段を確保する措置を開始する」または「速やかに所要数を満足させる措置を開始する」ことを要求する。なお、代替手段の確保により LC0 逸脱から復帰することは出来ないものとする。

⑤その他の設備（ホイールローダ等）

ホイールローダ等は、重大事故等時に可搬型重大事故等対処設備を運搬するためのアクセスルートを確保する設備であることから、運転/停止中の炉心、及び SFP の燃料に対して間接的に安全機能を有する設備であり、「MS-2」の「異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器」に分類されて LC0 設定されている設計基準事故対処設備の「事故時計装」の要求される措置/AOT を参考に定めることとする。

具体的には、LC0 は「必要な数量」を設定することとし、例えば LC0 が「複数台」で設定した場合について「必要数量(LC0)を下回った場合」には残りの設備により必要な機能を発揮することは出来ないことから、「事故時計装」の「機能喪失時」の要求される措置/AOT を参考にすることとする。

- ・適用される原子炉の状態が運転、起動、高温停止の場合

「事故時計装」の「機能喪失時」は、AOT「10 日以内」に少なくとも 1 チャンネルを復旧することで LC0 逸脱のまま運転継続可能としている。

また、ホイールローダ等は一般的な重機であることから代替手段により対応することが可能であるため、「事故時計装」の「機能喪失時」に要求される AOT「10 日以内」に「所要数を満足させる」こと、または「代替手段を確保する」ことを要求する。なお、代替手段の確保により LC0 逸脱から復帰することは出来ないものとする。

- ・適用される原子炉の状態が冷温停止、燃料交換の場合

原子炉から燃料取出しを行ってもその必要性は変わることはなく、LC0 が適用されない原子炉の状態へ移行することができないことから、「速やかに代替手段を確保する措置を開始する」または「速やかに所要数を満足させる措置を開始する」ことを要求する。なお、代替手段の確保により LC0 逸脱から復帰することは出来ないものとする。

(d) プラント停止等の AOT

設計基準事故対処設備が AOT 内に復旧できない場合のプラント停止等の LC0 が適用されない原子炉の状態への移行に係る AOT は、日本の運転経験に基づき標準的なプラント停止操作に必要な時間として設定したものであり、LC0 逸脱時におけるプラント停止等において AOT の長さに係る不具合等は発生していない

実績のある値である。

したがって、重大事故等対処設備が AOT 内に復旧できない場合のプラント停止等の AOT についても設計基準事故対処設備の AOT を適用することが妥当である。

(添付－7「参考とする設計基準事故対処設備の AOT 及び要求される措置の例」)

(e) 有効性が確認された感度解析を考慮した AOT

原子炉設置(変更)許可申請書本文に記載された評価条件とは異なるが、有効性が確認された感度解析の評価条件を満足するような場合における LCO 逸脱時の措置については、原子炉設置(変更)許可申請書本文に記載された評価条件の数量を LCO の所要数として設定したうえで、重大事故等への対処が可能な状態であることを踏まえた AOT を設定する。

なお、保安規定変更認可に係る審査の中で、必要に応じて、不確かさの影響を把握する観点から、不確かさ評価を実施し、原子炉設置(変更)許可申請書添付書類十における感度解析の結果を補足する。

【記載例】

原子炉設置(変更)許可申請書本文記載の条件に基づき LCO の所要数を 2 台(1 セット)と定めている重大事故等対処設備について、不確かさを評価した感度解析により 1 台で必要な機能を有していることを確認した場合は、重大事故等対処設備の AOT の上限である「30 日間」までの期間を AOT として設定することを可能とする。

(3) 要求される措置の考え方

重大事故等対処設備の要求される措置については「(2) AOT 設定の考え方」同様に、設計基準事故対処設備の機能喪失を前提に規制上の要求があることを踏まえて設計基準事故対処設備の要求される措置を参考として定めることとする。

なお、重大事故防止設備と重大事故緩和設備の要求される措置の設定の考え方については、「(2) AOT 設定の考え方」同様に整理することとする。

a. 参考とする設計基準事故対処設備の要求される措置

重大事故防止設備が参考とする設計基準事故対処設備の要求される措置は、平成 12 年に米国 STS を参考に、日本の運転経験に基づき合理的な措置として定めたものであり、その後 13 年間に亘る運転経験において LCO 逸脱時における要求される措置に係る不具合等は発生していない実績のある措置である。

重大事故防止設備が参考とする設計基準事故対処設備の LCO 逸脱時に要求される措置は、原則「AOT 内に復旧できなければ LCO が適用されない原子炉の状態に移行（プラント停止）する」ものであるが、プラント停止時における要求される措置については「速やかに〇〇を中止する。」や「速やかに〇〇を開始する。」といった措置が多い。

(添付－7「参考とする設計基準事故対処設備の AOT 及び要求される措置の例」)

なお、要求される措置については動作不能となった設備に要求される機能に対する措置であり、同一設備でも「原子炉の状態が運転、起動、高温停止における事故時の炉心注入機能」に対する要求される措置と「原子炉の状態が冷温停止、燃料交換の崩壊熱除去機能」に対する要求される措置は異なるものであり、設計基準事故対処設備と重大事故等対処設備とで考え方が異なるものではないことから、類似する機能を有する設計基準事故対処設備の要求される措置を参考として、重大事故等対処設備の各機能に対する要求される措置を定めることとする。

b. 重大事故等対処設備に対する要求される措置の考え方

(a) 重大事故防止設備と重大事故緩和設備の要求される措置

要求される措置については動作不能となった設備に要求される機能に対する措置であり、重大事故防止設備と重大事故緩和設備で考え方が異なるものではないことから、設備区分毎(ポンプ・ファン、監視設備等)に、類似する機能を有する設計基準事故対処設備の要求される措置を参考として定めることとする。

(b) 要求される措置として実施する設計基準事故対処設備の確認

「(2) AOT 設定の考え方」において、LCO 逸脱時には LCO 逸脱と判断した当該重大事故等対処設備に対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることの確認が必要としたことから、LCO 逸脱時の要求される措置として「対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることを確認する。」を要求される措置に定めることとする。

重大事故等対処設備の LCO 逸脱時に実施する設計基準事故対処設備の確認 AOT は、既存の設計基準事故対処設備の LCO・AOT を参考に「LCO 逸脱判断後、速やかに」と

する。

また、重大事故等対処設備と設計基準事故対処設備を兼ねる設備が LCO 逸脱した場合、例えば、「イ. 設計基準事故対処設備 (2 系統要求中、1 系統故障) としての他方の健全性確認 (以下、本項においてイ. という)」及び「ロ. LCO 逸脱した重大事故等対処設備に対応する設計基準事故対処設備 (2 系統要求中、故障の兆候なし) の健全性確認 (以下、本項においてロ. という)」を初動対応として行う必要がある。

これらの健全性確認として、動作確認を行う場合、設計基準事故対処設備の待機状態を除外させたくて実施する必要がある。このとき、イ. 及びロ. を同時並行で実施した場合は、2つの機能に係る設備が同時に待機除外となることから、プラントへの安全性 (複数機能の同時待機除外のリスク) 及び輻輳操作による誤操作防止の観点から、これらの動作確認は同時並行で行わず、1 台ずつ実施する。

この場合、イ. は残り系統が 1 系統以下しかないと明白であること、ロ. は 2 系統とも故障の兆候が無い状態での動作確認であることから、プラントへの安全性 (設計基準事故対処設備としての全機能喪失のリスク) を考慮し、イ. を優先して動作確認を行う。

以上より、イ. の AOT は、既存の設計基準事故対処設備の LCO・AOT を参考に「LCO 逸脱判断後、速やかに」とし、引き続きロ. の確認を行うこととし、ロ. の AOT は、「イ. を実施後、速やかに」とする。

(添付-9 「LCO/要求される措置/AOT 保安規定記載例」)

(c) 他の重大事故等対処設備を活用する場合の要求される措置

「(2) AOT 設定の考え方」において、同等な重大事故等対処設備が動作可能であることを確認した場合には、LCO 逸脱からの復帰はできないものの、AOT を延長することは可能としていることから、LCO 逸脱時の要求される措置として「同等な重大事故等対処設備が動作可能であることを確認する。」を該当する設備があるものについて要求される措置として定めることとする。

(d) 自主対策設備を活用する場合の要求される措置

「(2) AOT 設定の考え方」において、自主対策設備が動作可能であることを確認した場合には、LCO 逸脱からの復帰はできないものの、AOT を延長することは可能としていることから、該当する自主対策設備があるものについては、「自主対策設備が動作可能であることを確認する。」を要求される措置として定めることとする。

c. 重大事故等対処設備に対する具体的な要求される措置

LCO 逸脱時の要求される措置は、原則「AOT 内に復旧できなければ LCO が適用されない原子炉の状態に移行 (プラント停止) する」ものであるが、重大事故等対処設備は「機能喪失した設備が使用できない状態でプラント停止に移行する対応が必ずしも安全側の対応とならない場合」や「適用される原子炉の状態が常時である場合」などがあることから、各ケースについて考え方を整理した。

(a) プラント停止を要求するもの

- ① LCO が適用される原子炉の状態が運転、起動、高温停止となる設備
(添付－9 「LCO/要求される措置/AOT 保安規定記載例」)

これらの設備は、運転中の炉心に対する直接的な安全機能を有する設備である。
要求される措置としては以下を基本とする。

【AOT 内の措置】

- ・ 対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることを確認
- ・ 当該設備の復旧
- ・ 同等な重大事故等対処設備が動作可能であることを確認
- ・ 自主対策設備が動作可能であることを確認
- ・ 当該機能を補完する代替措置（「外部からの代替品の配備」、「LCO 逸脱期間中における災害対策要員の増員」等）をあらかじめ定めて原子炉主任技術者確認の上実施

【AOT 超過後】

- ・ プラント停止（冷温停止まで）を行い、当該設備を必要としない、原子炉の状態に移行することで LCO 逸脱から復帰する。

- ② LCO が適用される原子炉の状態が常時となる設備

(添付－9 「LCO/要求される措置/AOT 保安規定記載例」)

これらの設備は、運転中の炉心、及び停止中の炉心に対する直接的な安全機能を有する設備であり、LCO が適用されない原子炉の状態へ移行することはできないが、原子炉を停止することで崩壊熱が低下し、事故対応に時間余裕が確保されることから、自主対策設備が活用できるケースが増え、総合的に重大事故時のリスクを低減させることができる。

要求される措置としては以下を基本とする。

【運転、起動、高温停止における AOT 内の措置】

- ・ 対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることを確認
- ・ 当該設備の復旧
- ・ 同等な重大事故等対処設備が動作可能であることを確認
- ・ 自主対策設備が動作可能であることを確認
- ・ 当該機能を補完する代替措置（「外部からの代替品の配備」、「LCO 逸脱期間中における災害対策要員の増員」等）をあらかじめ定めて原子炉主任技術者確認の上実施

【運転、起動、高温停止における AOT 超過後】

- ・ プラント停止（冷温停止まで）

【冷温停止、燃料交換における措置】

- ・ 炉心変更を中止する
- ・ 原子炉建屋原子炉棟内で照射された燃料に係る作業を中止する

(b) プラント停止を要求しないもの

- ① SFP 冷却等のための設備

SFP 冷却等のための設備は、SFP の燃料に対する直接的な安全機能を有する設備であることから、その必要性はプラント停止しても変わるものではない。

原子炉運転中や原子炉停止中（原子炉容器内に燃料を装荷した状態）にお

ける重大事故等発生時において、すべての照射済燃料を SFP に貯蔵することで、SFP における重大事故等発生時の対応のみに限定されることから、災害対策要員や資機材に余裕が確保されることとなるが、炉心の燃料取出しについては SFP 内の崩壊熱を増加させるため、SFP 冷却等の機能が喪失している状態での実施は安全側の措置とはいえず避けるべきである。

また、プラント停止のみを行った場合においても炉心と SFP で同時に重大事故等が発生する可能性は避けられない。

しかしながら、炉心側での事故対応体制は維持しつつ SFP 側への措置に対して SFP 冷却等のための設備の機能に対する自主対策設備(補完措置を含む。)の活用や代替措置の実施、及び重大事故等発生時の時間的余裕を確認するための SFP 温度上昇評価などを行うことにより、SFP と炉心側で同時に重大事故等が発生した場合においても炉心側での措置に影響を与えないように実施することができる。

要求される措置としては以下を基本とする。

- ・ 対応する設計基準事故対処設備が動作可能であることを確認
- ・ 当該重大事故等対処設備を復旧する措置を開始する
- ・ 同等な重大事故等対処設備が動作可能であることを確認
- ・ 自主対策設備が動作可能であることを確認する
- ・ 当該 SFP に貯蔵されている照射済燃料の崩壊熱を基に SFP 冷却機能喪失時における SFP 温度上昇評価を行う
- ・ 代替措置(「外部からの代替品の配備」、「LCO 逸脱期間中における災害対策要員の増員」等)をあらかじめ定めて原子炉主任技術者の確認の上実施する

②緊急時対策所、監視測定設備

緊急時対策所(以下、「TSC」という。)、監視測定設備は、運転中/停止中の炉心、及び SFP の燃料に対して間接的に安全機能を有する設備であることから、その必要性はプラント停止しても変わるものではない。

以下にそれぞれの考え方を整理する。

【TSC】

TSC に関しては、特に電源及び換気空調設備が重大事故等対処時に必要となることから、それぞれについて考え方を整理する。

電源についてはその機能喪失により TSC としての機能を失うことから、AOT 超過後はプラント停止することとする。

また、換気空調設備(可搬型陽圧化空調機及び陽圧化装置(空気ボンベ))については、それぞれの設備について機能喪失した場合は放射線防護機能が喪失することから、AOT 超過後はプラント停止することとする。

但し、「(c) 設計基準事故対処設備のうち ECCS 機器以外の AOT を参考とする場合の AOT②緊急時対策所」に基づき、事故時計装と同様に考え、代替手段

を確保した際には、LC0 逸脱から復帰することは出来ないものとするが、プラント停止は要求しないこととする。

なお、情報把握機能及び居住性のうちのモニタについては災害対策要員の追加などの代替措置^{*11}や代替品の補充^{*12}を行うことで対応可能であることから、プラント停止は要求しないこととする。

※11：SPDS については、データ採取様式の準備、災害対策要員（データ採取・連絡）の追加、通信機器の追加による代替措置

※12：可搬型エリアモニタについては代替品の補充による代替措置

したがって、TSC の LC0 逸脱時の要求される措置としては、以下の措置が適切である。

- ・ 当該重大事故等対処設備を復旧する措置を開始する
- ・ 代替措置（「外部からの代替品の配備」、「LC0 逸脱期間中における災害対策要員の増員」等）をあらかじめ定めて、原子炉主任技術者の確認の上実施する
- ・ 電源、換気空調設備または陽圧化装置（空気ボンベ）のいずれかの機能喪失時は、AOT 超過後プラント停止する

【監視測定設備】

監視測定設備に関しては、従来保安規定第7章（放射線管理）の「放射線計器類の管理」において、「必要数量を確保し、故障等により使用不能となった場合は修理または代替品を補充する。」としている。

LC0 設定対象設備となる監視測定設備については、同様に以下の措置を求めることが適切である。

- ・ 当該の監視測定設備を復旧する措置を開始する
- ・ 代替品を補充する

(4) 重大事故等対処設備として利用する設計基準事故対処設備の LCO の記載

重大事故等対処設備は新規に設置する設備以外に、従来から設計基準事故対処設備として LCO を設定していた設備のうち、重大事故等に対処するために利用する設備も含まれることから、これらの設備に対する LCO、要求される措置及び AOT の記載方法について考え方を整理する。

a. 従来の記載方法

従来の記載は「要求される機能毎」に条文が整理されていたため、同一機器が複数の条文に記載されているものがある。

(添付－7「参考とする設計基準事故対処設備の AOT 及び要求される措置の例」)

これは、以下の理由から設備毎にまとめた構成とはしていないものである。

- ・ 当該設備に要求される機能を明確にする。
- ・ 要求される措置については動作不能となった設備に要求される機能に対する措置であり、同一設備でも要求される機能により動作不能時の措置は異なる
- ・ 要求される機能によっては、他の設備と合わせて LCO 設定するものがある

b. 重大事故等対処設備として利用する設計基準事故対処設備の LCO の記載

設計基準事故対処設備と重大事故等対処設備で LCO が適用される原子炉の状態または要求される機能が異なる場合、重大事故等対処設備として利用する設計基準事故対処設備の LCO の記載については、基本的には重大事故等対処設備として新規条文(第 6 6 条 重大事故等対処設備)に LCO を設定することとする。また、現行の条文との関連を記載する。

ただし、LCO が適用される原子炉の状態及び要求される機能が同等な設備及びタンク類等については、従来の DB 条文に記載を追加することで対応する。

また、LCO 等が設定されていない既設設備のうち、重大事故等対処設備とした設備(電離箱サーベイメータ等)については、新規条文(第 6 6 条 重大事故等対処設備)に LCO 等を記載し、現行の条文に新規条文との関連を記載する。

保安規定を作成するにあたり、まずは各条文に要求される機能・手段に対して、フロントライン系故障時やサポート系故障時等に分けて LCO を設定する。最終的には各系統・各機器に整理する。

(添付－10「重大事故等対処設備の記載例」)

(5) BWR 特有の重大事故等対処設備に係る LCO/AOT の記載

重大事故等対処設備のうち、PWR に係る設備に対し、BWR 特有の設備に係る LCO 設定について具体的には保安規定個別条文の審査において妥当性を示すものとするが、代表的な設備に対する LCO 設定の考え方について、下記の通り例示する。

a. 格納容器圧力逃がし装置及び代替循環冷却系

格納容器圧力逃がし装置については、設置許可基準規則第 48 条、50 条、52 条（技術的能力審査基準 1.5、1.7、1.9）の要求、代替循環冷却系については設置許可基準規則第 50 条（技術的能力審査基準 1.7）の要求に対応する重大事故等対処設備であることから、それぞれ LCO を設定する。

なお、格納容器圧力逃がし装置と代替循環冷却系は同等の機能を有する設備ではあるものの、いずれかが動作不能となった場合、「(1) LCO 設定の考え方」の「設置許可基準規則の設備要求、技術的能力審査基準の手順要求による設備を維持できない場合」について、設置許可基準規則第 50 条（技術的能力審査基準 1.7）の設備要求による設備を維持出来ないことから、LCO 逸脱とする。

(1) LCO 設定の考え方（再掲）

同等の機能を持つ他の重大事故等対処設備として、性能、頑健性、準備時間が問題ないことを技術的能力審査基準への適合性において確認された設備^{*1}が確保されている場合は、LCO 逸脱とはみなさないこととする。

ただし、設置許可基準規則の設備要求、技術的能力審査基準の手順要求による設備を維持できない場合は除く。

AOT 延長に活用する設備については、格納容器圧力逃がし装置と代替循環冷却系が「(2) AOT 設定の考え方 b. (b) 他の重大事故等対処設備の活用による AOT の活用」として、LCO 逸脱からの復帰はできないものの、AOT を延長することは可能と考える。なお、「必要な補完措置が完了した場合（補完措置が必要な場合に限る。以下同様）」については、有効性評価において格納容器圧力逃がし装置と代替循環冷却系の各々において安定状態を示しており補完措置は不要と考える。

ただし、代替循環冷却系に対する格納容器圧力逃がし装置の扱いとしては、設置許可基準規則第 50 条第 1 項と第 2 項の関係を考慮するものとする。第 1 項では「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の設備」（代替循環冷却系）を要求していることに対し、第 2 項では第 1 項の後段の設備として「原子炉格納容器内の圧力を大気中に逃がすための設備」（格納容器圧力逃がし装置）を要求している。

一方で、有効性評価（代替循環冷却が使用できない場合）において、格納容器圧力逃がし装置により原子炉格納容器の過圧破損防止を達成でき、格納容器圧力逃がし装置による対策は有効であると確認されているものの、これら設備に対する基準規則上要求される役割の相違、事故対応手段としての優先度等を勘案し、第 2 項設備は第 1 項設備にて期待する機能を十分に満足しているとは考えにくいことから、

AOT 延長に活用する設備とはしないこととする。

AOT の期間については、当該重大事故等対処設備は常設重大事故等対処設備であることから、添付－8「設計基準事故対処設備のうち ECCS 機器の AOT を参考とする場合の重大事故等対処設備に基本的な AOT と要求される措置」における“2 N 要求以外の重大事故等対処設備”のフローに基づき設定する。

具体的な条文記載例は別紙－3「具体的な記載例（柏崎刈羽原子力発電所の例）」に示す。

b. 原子炉建屋ブローアウトパネル

原子炉建屋ブローアウトパネルについては設置許可基準規則第 5 9 条の要求に対応する重大事故等対処設備であることから LCO を設定する。

一方で、設計基準事故対処設備としての機能（閉止維持、開放機能）が従前より求められており、従前の DB 条文である保安規定第 4 9 条において LCO が設定されている。

前述(4)b. に記載の通り、設置許可基準規則第 5 9 条において追加要求となったブローアウトパネルの機能（閉止機能）については新規条文として LCO を設定し、その他の機能については従前通り DB 条文へ規定することとする。

AOT の延長に活用する設備、AOT の期間の設定に係る方針については上記 a. と同様である。

新規条文に係る具体的な条文記載例は別紙－3「具体的な記載例（柏崎刈羽原子力発電所の例）」に示す。

(余白)

同等の機能を持つ他の重大事故等対処設備等について

技術的能力審査基準 1.0 から 1.19 への適合性の確認において、重大事故等対処設備と、重大事故等対処設備の機能を一部補完できる設備として自主対策設備が示されており、その内容を整理すると下表となる。

ここで、一つの機能に対して、同等の機能を持つ重大事故等対処設備が複数あるものについては、同等の機能を持つ重大事故等対処設備のいずれかが健全であれば LCO 逸脱とはみなさないこととする。

ただし、設置許可基準規則の設備要求、技術的能力審査基準の手順要求による設備を維持できない場合^{※1}は除く。

なお、重大事故等対処設備の中でも性能、頑健性（耐震等）は満足していても準備時間が満足しないものがあるが、当該設備については災害対策要員の増員や配置変更などの補完措置により準備時間を満足させることができる場合には、当該補完措置を行うことで所要の機能を確保することができる。

また、他の基準への適合性において重大事故等対処設備として整理されているが当該基準に対しては準備時間が不足する等の理由により自主対策設備として整理されている設備については、災害対策要員の増員や配置変更などの補完措置により準備時間等を満足させることができる場合には、当該補完措置を行うことで所要の機能を確保することができ、その他の自主対策設備については、性能が満足しない（低圧時のみ性能を満足する等）もの、頑健性が満足しないもの、準備時間が満足しないものなど様々であるが性能・準備時間について補完措置を行うことにより、所要の機能を確保することができるものがある。

※1：設置許可基準規則の設備要求、技術的能力審査基準の手順要求による設備を維持できない場合

例えば、設置許可基準規則第 5 7 条（電源設備）においては、代替交流電源の供給機能に関して、第 5 7 条解釈「1 a) ii) 常設代替交流電源設備の設置要求」及び「1 d) 複数号機の場合は、号機間の電力融通要求」がある。このため、原子炉設置(変更)許可申請書（技術的能力）において、代替交流電源の供給機能に対して、重大事故等対処設備（例：ガスタービン発電機、電力融通ケーブル等）を用いた複数の対応手段があり、一つの重大事故等対処設備が機能喪失しても他の重大事故等対処設備により当該機能を確保することは可能な場合でも、維持できない基準要求がある（設置許可基準規則の設備要求のうち、「常設代替交流電源設備の設置要求」又は「号機間の電力融通要求」のいずれかを満足できない）場合は、LCO 逸脱と判断する。

なお、技術的能力審査基準の手順要求による重大事故等対処設備も同様に考える。

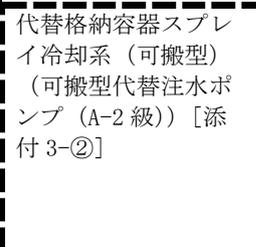
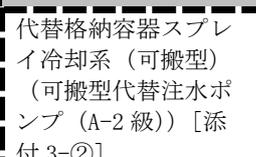
表-1

| LCO 設定機器 | 性能 | 準備時間 | 要求される機能 | 代替可能設備 | 代替性能 | 頑健性 | 準備時間 | 代替使用の可否 |
|-------------------------------------|---|------|---------|---|--------------------------|--|-------------|--|
| 第一ガスタービン発電機 (1台/100% (6,7号炉)) | 約 4,500kVA ・6.9kV (設備台数2台: 6,7号炉共用) | 50分 | 代替電源 | 【自主対策設備】 第二ガスタービン発電機(常設) (1台/100% (6,7号炉)) | 約 4,500kVA・ 6.9kV | 頑健性のある屋外 (荒浜側常設代替交流電源設備設置場所)に 配備 ※電路である洞道の支持地盤に地滑り面有り | 約1時間 20分 | 第一ガスタービン発電機と同等の性能を有しており、緊急用M/C経由で非常用高圧母線を受電し、6号及び7号炉への必要な電力供給が可能。 |
| | | | | 【重大事故等対処設備】 号炉間電力融通ケーブル(常設) (1式/100%) | 約 2,980kVA・ 6.9kV | 頑健性のあるコントロール建屋内に 配備 | 約1時間 55分 | 健全号炉の非常用ディーゼル発電機等から号炉間電力融通ケーブル経由で、当該号炉の非常用高圧母線を受電し、当該号炉への必要な電力供給が可能。 |
| | | | | 【重大事故等対処設備】 号炉間電力融通ケーブル(可搬型) (1式/100%) | 約 2,980kVA・ 6.9kV | 頑健性のある屋外 (荒浜側緊急用M/C近傍)に 配備 | 約4時間 5分 | 健全号炉の非常用ディーゼル発電機等から号炉間電力融通ケーブル経由で、当該号炉の非常用高圧母線を受電し、当該号炉への必要な電力供給が可能。 |
| | | | | 【重大事故等対処設備および自主対策設備】 電源車(可搬型) (2台/100%) | 約500kVA ×2台・ 6.9kV | 頑健性のある高台保管場所 (荒浜側/大湊側)に 配備 | 約5時間 40分 | 2台/号炉の電源車により、P/C C系動力変圧器の一次側または緊急用電源切替箱接続装置等経由で非常用高圧母線を受電し、当該号炉への必要な電力供給が可能。 |

表-2

重大事故等対処設備に対する「同等機能を持つ他の重大事故等対処設備
 (補完措置含む)」「同等の機能を持つ自主対策設備 (補完措置含む)」の整理表

(代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) の例)  : 代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) と同等機能として共通で扱える機器

| 重大事故等対処設備：代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) (復水移送ポンプ 2 台/N) | | | | |
|---|--|--------|-----------------------------|---|
| 上記設備に期待する機能 | 上記設備以外の対応手段 | | 自主対策設備の理由 | AOT を延長する場合の補完措置 |
| | 重大事故等対処設備 | 自主対策設備 | | |
| 第 49 条/第 64 条 (原子炉格納容器内の冷却等のための設備) 炉心損傷前のフロントライン系故障時の原子炉格納容器内へのスプレイ |  代替格納容器スプレイ冷却系 (可搬型) (可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)) [添付 3-②] | | | 【所要時間:約 5 時間 30 分】 要員の増置または事前準備 (約 25 分以内で対応可能な状態とする) |
| | | | 消火系 (ディーゼル駆動消火ポンプ) [添付 3-④] | 耐震性は確保されていないが、復水移送ポンプと同等の機能 (流量) を有していることから、重大事故等へ対処するために消火系による消火が必要な火災が発生していなければ、代替手段として有効 |
| 第 49 条/第 64 条 (原子炉格納容器内の冷却等のための設備) 炉心損傷前のサポート系故障時の原子炉格納容器内へのスプレイ |  代替格納容器スプレイ冷却系 (可搬型) (可搬型代替注水ポンプ (A-2 級)) [添付 3-②] | | | 【所要時間:約 5 時間 30 分】 要員の増置または事前準備 (約 25 分以内で対応可能な状態とする) |
| | | | 消火系 (ディーゼル駆動消火ポンプ) [添付 3-④] | <ul style="list-style-type: none"> ■ 耐震性は確保されていないが、復水移送ポンプと同等の機能 (流量) を有していることから、重大事故等へ対処するために消火系による消火が必要な火災が発生していなければ、代替手段として有効 |

(続き)

| 重大事故等対処設備：代替格納容器スプレイ冷却系（常設）（復水移送ポンプ2台/N） | | | | |
|---|---|--------------------------|---|---|
| 上記設備に期待する機能 | 上記設備以外の対応手段 | | 自主対策設備の理由 | AOTを延長する場合の補完措置 |
| | 重大事故等対処設備 | 自主対策設備 | | |
| 第49条/第64条（原子炉格納容器内の冷却等のための設備） 炉心損傷後のフロントライン系故障時の原子炉格納容器内へのスプレイ | 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型） （可搬型代替注水ポンプ（A-2級））[添付3-②] | | | 【所要時間：約5時間30分】 要員の増置または事前準備（約25分以内で対応可能な状態とする） |
| | | 消火系（ディーゼル駆動消火ポンプ）[添付3-④] | 耐震性は確保されていないが、復水移送ポンプと同等の機能（流量）を有していることから、重大事故等へ対処するために消火系による消火が必要な火災が発生していなければ、代替手段として有効 | 【所要時間：約30分】 要員の増置または事前準備（約25分以内で対応可能な状態とする） |
| 第49条/第64条（原子炉格納容器内の冷却等のための設備） 炉心損傷後のフロントライン系故障時の原子炉格納容器内の代替除熱 | | ドライウエル冷却系（ドライウエル冷却系送風機） | 耐震性は確保されておらず、除熱量は小さいが、常設代替交流電源設備又は第二代替交流電源設備により原子炉補機冷却系を復旧し、原子炉格納容器内への冷却水通水及びドライウエル冷却系送風機追起動が可能である場合、原子炉格納容器内を除熱する手段として有効である。また、ドライウエル冷却系送風機が停止している場合においても、冷却水の通水を継続することにより、ドライウエル冷却系冷却器のコイル表面で蒸気を凝縮し、原子炉格納容器内の圧力上昇を緩和することが可能である。 | （採用しない） |
| 第49条/第64条（原子炉格納容器内の冷却等のための設備） 炉心損傷後のサポート系故障時の原子炉格納容器へのスプレイ | 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）（可搬型代替注水ポンプ（A-2級））[添付3-②] | | | 【所要時間：約5時間30分】 要員の増置または事前準備（約25分以内で対応可能な状態とする） |
| | | 消火系（ディーゼル駆動消火ポンプ）[添付3-④] | <ul style="list-style-type: none"> ■ 耐震性は確保されていないが、復水移送ポンプと同等の機能（流量）を有していることから、重大事故等へ対処するために消火系による消火が必要な火災が発生していなければ、代替手段として有効 | 【所要時間：約30分】 要員の増置または事前準備（約25分以内で対応可能な状態とする） |

技術的能力まとめ資料に基づき説明

実働の検証等により説明

太点線により囲まれた設備は、代替格納容器スプレイ冷却系（常設）に期待される機能すべてに対して、同等な機能を有する重大事故等対処設備（一部機能に対しては自主対策設備も含む）を示す。

(第一ガスタービン発電機の例)

| 重大事故等対処設備：第一ガスタービン発電機（1台/N（6,7号炉）） | | | | |
|--|------------------|--------------------|---|---|
| 上記設備に期待する機能 | 上記設備以外の対応手段 | | 自主対策設備の理由 | AOTを延長する場合の補完措置 |
| | 重大事故等対処設備 | 自主対策設備 | | |
| 第57条/第72条（電源設備）非常用電源設備（全交流動力電源喪失時）の常設代替交流電源設備による給電 | | 第二ガスタービン発電機[添付3-④] | 耐震性は確保されていないが、第一ガスタービン発電機と同等の機能を有することから、第二ガスタービン発電機及び回路の健全性が確認できた場合において、重大事故等の対処に必要な電源を確保するための手段として有効である。 | 【所要時間：約1時間20分】 要員の増置または事前準備（約50分以内で対応可能な状態とする） |
| | 号炉間電力融通ケーブル（常設） | | | 【所要時間：約1時間55分】 要員の増置または事前準備（約50分以内で対応可能な状態とする） |
| | 号炉間電力融通ケーブル（可搬型） | | | 【所要時間：約4時間5分】 要員の増置または事前準備（約50分以内で対応可能な状態とする） |
| | 電源車（可搬型代替交流電源設備） | | | （採用しない） 6号および7号炉の各号炉とも2台の電源車を確保することで必要な電力供給（積算量）が可能。但し、負荷容量の大きい一部設備への必要な電力供給ができない。 |

技術的能力まとめ資料に基づき説明

実働の検証等により説明

(余白)

AOT 延長に活用する設備の妥当性確認

技術的能力審査基準への適合性の確認において各設備は以下の通り整理されている。
 この中で取り扱われる重大事故等対処設備と自主対策設備については、LCO 逸脱機器に対して、代替するための所定の性能等を満足する機器が該当する。

| 技術的能力審査基準への適合性確認における位置付け | 当該基準における重大事故等対処設備としての設備要求に対応する設備 | 他の基準における重大事故等対処設備としての設備要求に対応する設備 | 準備時間の短縮等の補完措置要否 | LCO 設定対象設備と同等な機能を発揮し得る設備（重大事故等対処設備または自主対策設備）を確保している場合 |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|---|
| ① ② | ○ (基準維持可※1) | — | 不要 | 本設備が動作可能である場合は LCO 逸脱とはみなさない。 |
| | ○ (基準維持不可※2) | — | 不要 | 本設備は、動作可能であることの確認のみで AOT 延長に活用できる。 |
| | ○ | — | 必要 | 本設備は、動作可能であることの確認に加え、準備時間短縮等の補完措置を実施することで AOT 延長に活用できる。 |
| ③ ④ | × | ○ | 必要 | 本設備は、動作可能であることの確認に加え、準備時間短縮等の補完措置を実施することで AOT 延長に活用できる。 |
| | × | × | 必要 | 本設備は、動作可能であることの確認に加え、準備時間短縮等の補完措置の実施または「低圧時」などの条件付で AOT 延長に活用できる。 |

※1：設置許可基準規則の設備要求、技術的能力審査基準の手順要求による設備を維持できる場合。

※2：設置許可基準規則の設備要求、技術的能力審査基準の手順要求による設備を維持できない場合。（例：可搬型設備の故障）

①～④の各設備について AOT 延長のために活用する場合には、「準備時間短縮等の補完措置」等を含めた妥当性確認（LCO 設定対象設備と同等な機能を有しているかの確認）をする必要があるが、この確認は保安規定個別条文の審査において説明する。

また、上記③については他の基準において重大事故等対処設備としている設備であることから、LCO 設定対象設備と同等な性能を有しているものは、準備時間短縮等の補完措置を行うことで②と同様の扱いで「同等な機能を有する重大事故等対処設備」として AOT 延長に活用する。

①～④の各設備について AOT 延長のために活用する場合の説明内容

| 技術的能力審査基準への適合性確認における位置付け | 当該基準における重大事故等対処設備と対応する設備 | 他の基準における重大事故等対処設備として設備要求に対応する設備 | 準備時間短縮等の補完措置要否 | LC0 設定対象設備と同等な機能を発揮し得る設備（重大事故等対処設備または自主対策設備）を確保 |
|--------------------------|---|--|--|---|
| ① 重大事故等対処設備 | ○ | — | 不要 | ○ |
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ ①を AOT 延長に活用した場合に他の基準による要求に影響を与えないことの説明。 | <p>[例] (②③も同様)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 予備機を活用 ・ 他の基準による要求と当該基準による要求の時期が異なる ・ 他の基準による要求と当該基準による要求を同時に対応可能 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ LC0 設定対象設備と同等な性能を有することの説明。 | |
| ② | ○ | — | 必要 | 準備時間短縮等の補完措置を要する |
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ ②を AOT 延長に活用した場合に他の基準による要求に影響を与えないことの説明。(①同様) ➤ LC0 設定対象設備と同等な性能を有することの説明。(①同様) ➤ 準備時間短縮等の補完措置（「配置変更要否」、「設備接続要否」、「要員追加要否」等）の妥当性の説明。 | <p>[例] 準備時間に係る措置の説明は訓練実績等により説明する。(③も同様)</p> | | |

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|----------------|--|
| 技術的能力審査基準への適合性確認における位置付け | 当該基準における重大事故等対処設備と対応する設備 | 他の基準における重大事故等対処設備としての設備要求に対応する設備 | 準備時間短縮等の補完措置要否 | LCO 設定対象設備と同等な機能を発揮し得る設備 (重大事故等対処設備または自主対策設備) を確保 |
| | ③ | <p>✕</p> <p>➤ ③を AOT 延長に活用した場合に他の基準による要求に影響を与えないことの説明。(①同様)</p> <p>➤ LCO 設定対象設備と同等な性能を有することの説明。 [例] 他の基準において重大事故等対処設備として整理されていることを説明する。 (必要に応じて、工認資料等により LCO 設定対象設備に要求される各基準に対して当該設備が必要な性能を有することを説明する。)</p> <p>➤ 準備時間短縮等の補完措置 (「配置変更要否」、「設備接続要否」、「要員追加要否」等) の妥当性の説明。(②同様)</p> | 必要 | 準備時間短縮等の補完措置を要する |
| 自主対策設備 | ④ | <p>✕</p> <p>➤ LCO 設定対象設備と同等な性能を有することの説明。 [例] ポンプ揚程・容量、耐震、離隔等について、各事業者の品質マネジメントシステム計画に基づく品質記録 (工場試験成績書 [Q/H カーフ]、現地据付試験記録等)、配置図等により説明する。</p> <p>➤ 準備時間短縮等の補完措置 (「配置変更要否」、「設備接続要否」、「要員追加要否」、「原子炉の状態限定要否」等) の妥当性の説明。 [例] 準備時間に係る措置の説明は②同様。適用する状態を限定する場合は、限定した状態にて必要な性能を有することを説明する。</p> | 必要 | 準備時間短縮等の補完措置を要するか、「低圧時」などの条件付 |

(余白)

参考とする設計基準事故対処設備の AOT 及び要求される措置の例

a. ECCS 機器（ポンプ・ファン）他

- ・非常用炉心冷却系その 1（原子炉の状態：運転，起動及び高温停止）
- ・残留熱除去冷却水系及び残留熱除去冷却海水系（原子炉の状態：運転，起動及び高温停止）
- ・非常用ディーゼル発電設備冷却系（原子炉の状態：運転，起動及び高温停止）

| 条 件 | 要求される措置 | 完了時間 |
|---------------------------------|--|----------------------|
| A. 1 系列が動作不能の場合 | A 1. 当該系列を動作可能な状態に復旧する。 及び A 2. 他の 1 系列について動作可能であることを確認する。 | 1 0 日間 速やかに |
| B. 条件 A で要求される措置を完了時間内に達成できない場合 | B 1. 高温停止にする。 及び B 2. 冷温停止にする。 | 2 4 時間 3 6 時間 |

b. 事故時監視計装

| 要 素 | 適用される原子炉の状態 | 動作可能であるべきチャンネル数 | 条 件 | 要求される措置 | 完了時間 |
|---|-------------|-----------------|---------------------------------|--|--------|
| 1. 原子炉圧力 2. 原子炉水位（広帯域） 3. 原子炉水位（燃料域） 4. ドライウエル圧力 | 運転 起動 | 2 | A. 動作不能なチャンネルが 1 つの場合 | A 1. チャンネルを動作可能な状態に復旧する。 | 3 0 日間 |
| | | | B. 条件 A で要求される措置を完了時間内に達成できない場合 | B 1. 当該計器が動作不能状態であることを明確にするような措置を開始する。 | 速やかに |
| | | | C. 動作不能なチャンネルが 2 つの場合 | C 1. 少なくとも 1 つのチャンネルを動作可能な状態に復旧する。 | 1 0 日間 |
| | | | D. 条件 C で要求される措置を完了時間内に達成できない場合 | D 1. 高温停止にする。 | 2 4 時間 |

c. プラント停止時の要求される措置に多く見られる例

・原子炉停止時冷却系その3

| 条 件 | 要求される措置 | 完了時間 | |
|--------------------------|--|------------------|------|
| A. 運転上の制限を満足していないと判断した場合 | A 1. 原子炉水位を維持するための注水手段が確保されていることを確認する。 | 速やかに その後、毎日1回 | |
| | 及び | | |
| | A 2. 原子炉圧力容器への照射された燃料の装荷を中止する。ただし、移動中の燃料は所定の場所に移動する。 | | 速やかに |
| | 及び | | |
| | A 3. 原子炉建屋大物機器搬入口及び原子炉建屋原子炉棟の二重扉の各々において、少なくとも1つの閉鎖状態を確保するための措置を開始する。 | | 速やかに |
| 及び | A 4. 原子炉建屋給排気隔離弁機能を確保するための措置を開始する。 | 速やかに | |
| 及び | A 5. 非常用ガス処理系1系列を動作可能な状態とするための措置を開始する。 | 速やかに | |

d. プラント停止を伴う場合の AOT

| 原子炉の状態 | AOT |
|-----------|------|
| 運転 ⇒ 高温停止 | 24時間 |
| 運転 ⇒ 冷温停止 | 36時間 |

e. 複数の条文において LCO を設定している例

非常用炉心冷却系（原子炉停止時冷却系）に関して、以下の2つの条文で冷温停止における LCO が設定されている。

（原子炉停止時冷却系その3）

| 項 目 | 運転上の制限 |
|-----------|--|
| 原子炉停止時冷却系 | <p>(1) 1系列が運転中であること及び原子炉水位がオーバーフロー水位となるまでの期間は、さらに1系列の原子炉停止時冷却系が動作可能であること</p> <p>又は</p> <p>(2) 原子炉停止時冷却系が停止した場合においても、原子炉冷却材温度を65℃以下に保つことができること</p> |

（非常用炉心冷却系その2）

| 項 目 | 運転上の制限 |
|----------|--|
| 非常用炉心冷却系 | <p>(1) 非常用炉心冷却系（自動減圧系を除く。）2系列</p> <p>又は</p> <p>(2) 非常用炉心冷却系（自動減圧系を除く。）1系列及び復水補給水系1系列^{*1}</p> |

(余白)

設計基準事故対処設備のうち ECCS 機器の AOT を参考とする場合の
重大事故等対処設備の基本的な AOT と要求される措置

2N要求以外の重大事故等対処設備

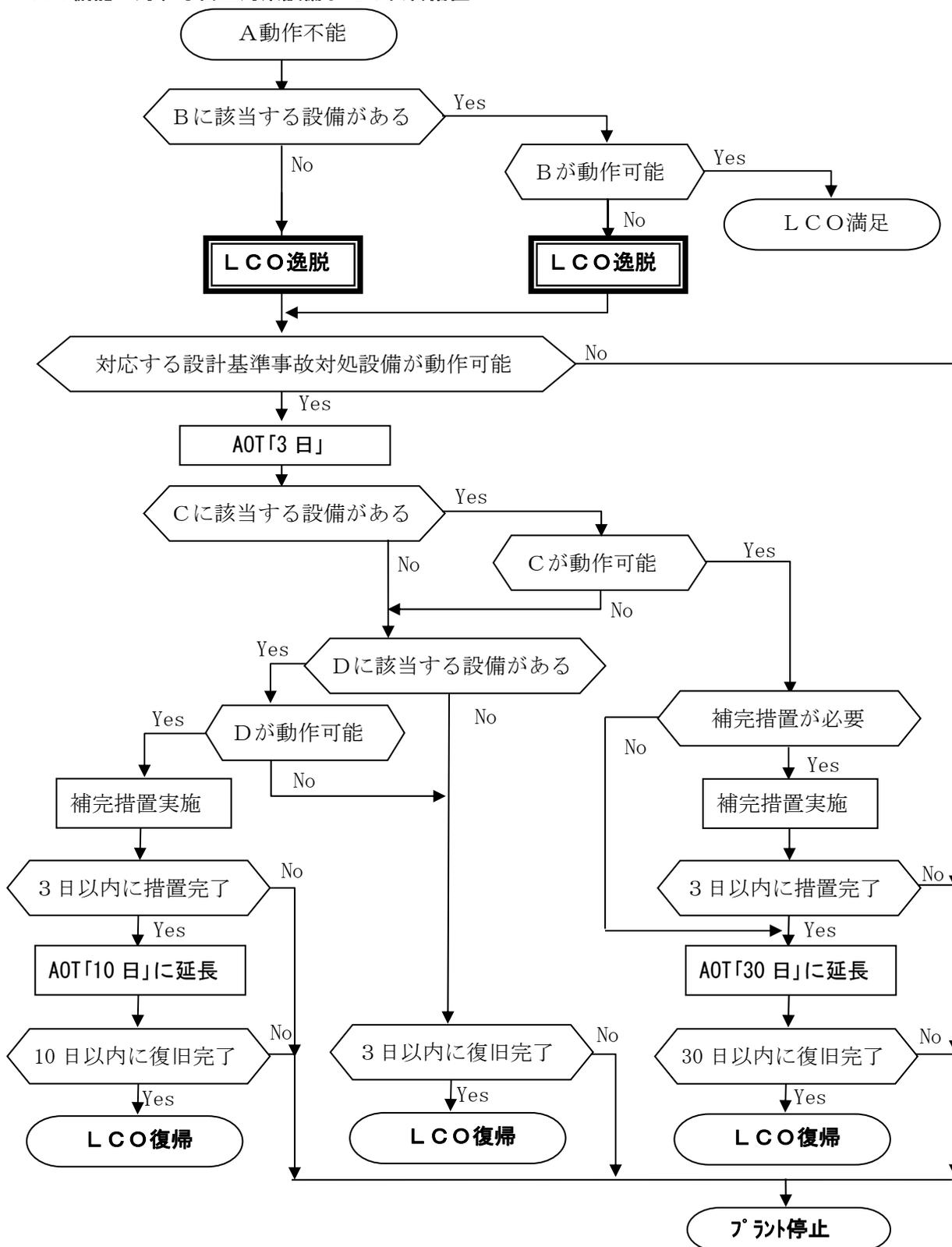
A : LCO 対象 SA 設備

B : A の機能全てを満足する SA 設備 (基準要求を維持できる場合に限る)

C : A の機能全てを満足^{※1}する SA 設備 (基準要求を維持できない場合)

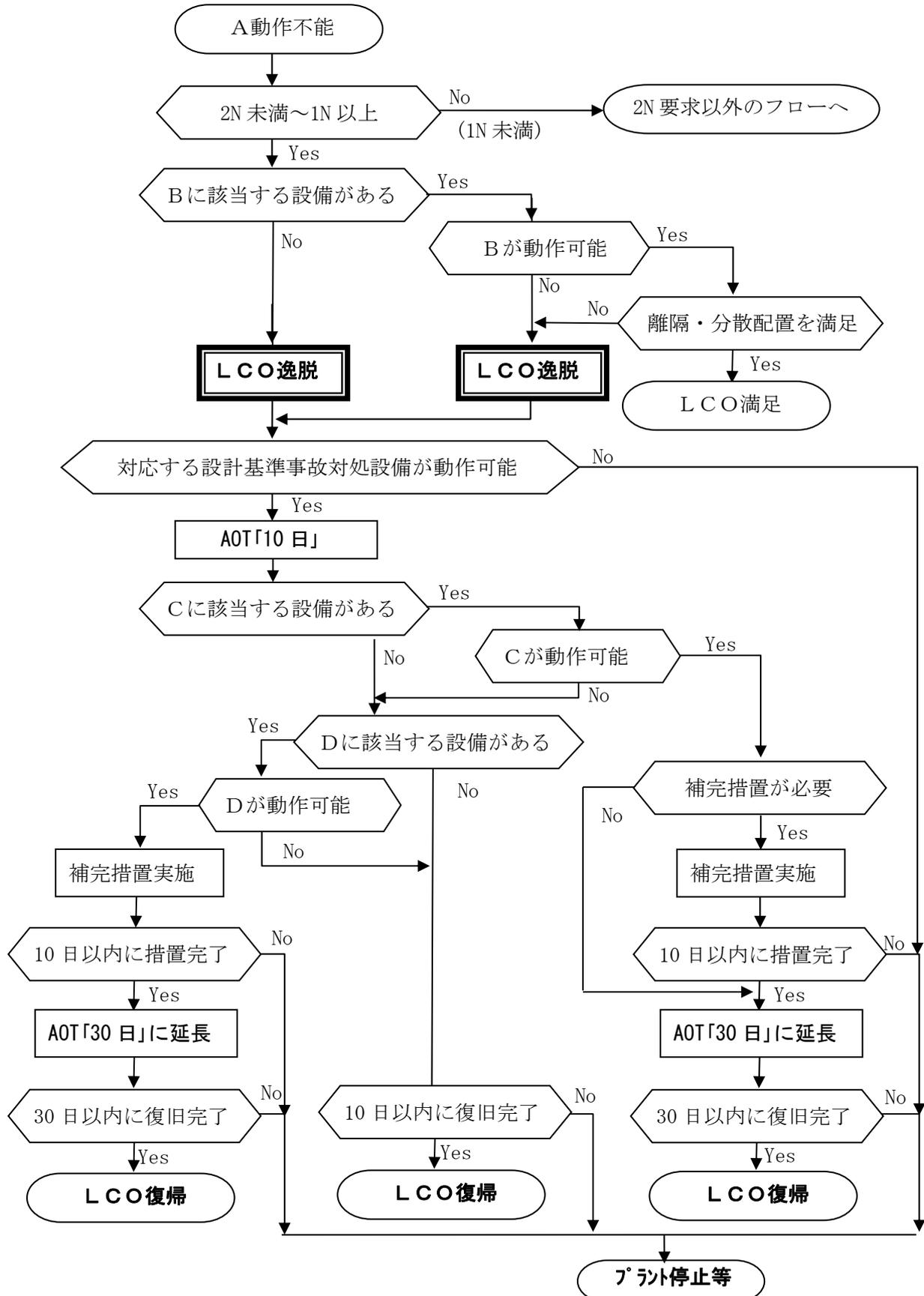
※1 : 準備時間短縮等の補完措置の実施により満足する場合も含む

D : A の機能に対する自主対策設備または代替措置



2N要求の可搬型重大事故等対処設備

- A : LCO 対象 SA 設備 (2N 要求の可搬型重大事故等対処設備)
- B : A の機能全てを満足する SA 設備 (基準要求を維持できる場合に限る)
- C : A の機能全てを満足^{※1}する SA 設備 (基準要求を維持できない場合)
- ※1 : 準備時間短縮等の補完措置の実施により満足する場合も含む
- D : A の機能に対する自主対策設備または代替措置



LCO/要求される措置/AOT 保安規定記載例

a. 適用される原子炉の状態が運転、起動、高温停止の設備の例

| 機 能 | 原子炉の状 態 | 条 件 | 要求される措置 | 完了時間 |
|-----|--------------------|--|---|---|
| 〇〇〇 | 運転、起 動、 高温停止 | A. 〇〇〇が動 作不能の場合 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">〇〇〇に対する設計基準事故対処設備</div> A.1 □□□が動作可能であることを確認 ※ ¹ する。 及び A.2.1.1 当該機能を代替する自主対策設 備※ ² が動作可能であることを確認※ ³ する。 又は A.2.1.2 代替措置※ ⁴ を検討し、原子炉主 任技術者の確認を得て実施する。 及び A.2.2 当該機能を動作可能な状態に復旧 する。 又は A.3.1 当該機能と同等な機能を持つ重大 事故等対処設備※ ⁵ が動作可能である ことを確認※ ³ する。 及び A.3.2 当該機能を動作可能な状態に復旧 する。 | 速やかに 3日間 3日間 10日間 3日間 30日間 |
| | | B. 条件 A の措 置を完了時間 内に達成でき ない場合 | B.1 高温停止にする。 及び B.2 冷温停止にする。 | 24時間 36時間 |

※1：残りの□□□1台及び□□については、管理的手段により動作可能であることを確認する。

※2：△△△をいう。

※3：「動作可能であること」とは、当該系統に要求される性能および準備時間を満足させるために行う補完措置が完了していることを含む。

※4：外部からの代替品の配備等。

※5：×××をいう。

b. 適用される原子炉の状態が常時の設備の例

〇〇〇に対する設計基準事故対処設備

| 機能 | 原子炉の状態 | 条件 | 措置 | 完了時間 |
|-----|------------|--------------------------|--|------------------------------|
| 〇〇〇 | 運転、起動、高温停止 | A. 〇〇〇が動作不能の場合 | A.1 □□□が動作可能であることを確認 ^{※1} する。 及び A.2 当該機能と同等な機能を持つ重大事故等対処設備 ^{※2} が動作可能であることを確認 ^{※3} する。 及び A.3 当該機能を動作可能な状態に復旧する | 速やかに 3日間 30日間 |
| | | B. 条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合 | B.1 高温停止にする。 及び B.2 低温停止にする。 | 24時間 36時間 |
| | 低温停止、燃料交換 | A. 〇〇〇が動作不能の場合 | A.1 〇〇〇を動作可能な状態にする措置を開始する 及び A.2 炉心変更を中止する。 及び A.3 原子炉建屋原子炉棟内で照射された燃料に係る作業を中止する。 及び A.4 当該機能と同等な機能を持つ重大事故等対処設備 ^{※2} が動作可能であることを確認 ^{※3} する。 | 速やかに 速やかに 速やかに 速やかに |

※1：残りの□□□1台及び□□については、管理的手段により動作可能であることを確認する。

※2：△△△をいう。

※3：「動作可能であること」とは、当該系統に要求される性能および準備時間を満足させるために行う補完措置が完了していることを含む。

c. 設計基準事故対処設備と重大事故等対処設備を兼ねる設備の例

〇〇〇に対する設計基準事故対処設備

(重大事故等対処設備側の記載)

| 機能 | 原子炉の状態 | 条件 | 要求される措置 | 完了時間 | |
|---------------------|--------------------------|----------------|--|---|--|
| △△△ | 運転、起動、 高温停止 | A. 〇〇〇が動作不能の場合 | A. 1 □□□が動作可能であることを確認 ^{※1} する。 | 表〇-〇A. 2の 初回確認完了後 速やかに 3日間 | |
| | | | 及び A. 2 当該機能と同等な機能を持つ重大事故等対処設備 ^{※2} が動 | | |
| | | ～略～ | | | |
| | | | A. 3 当該機能を動作可能な状態に復旧する。 | 30日間 | |
| | B. 条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合 | B. 1 高温停止にする。 | 24時間 | | |
| 及び B. 2 冷温停止にする。 | | 36時間 | | | |

※1：残りの□□□1台及び□□については、管理的手段により動作可能であることを確認する。

※2：×××をいう。

(設計基準事故対処設備側の記載 (既存記載のため、参考))

第〇条 〇〇〇

1. 〇〇〇が動作可能であること。

～略～

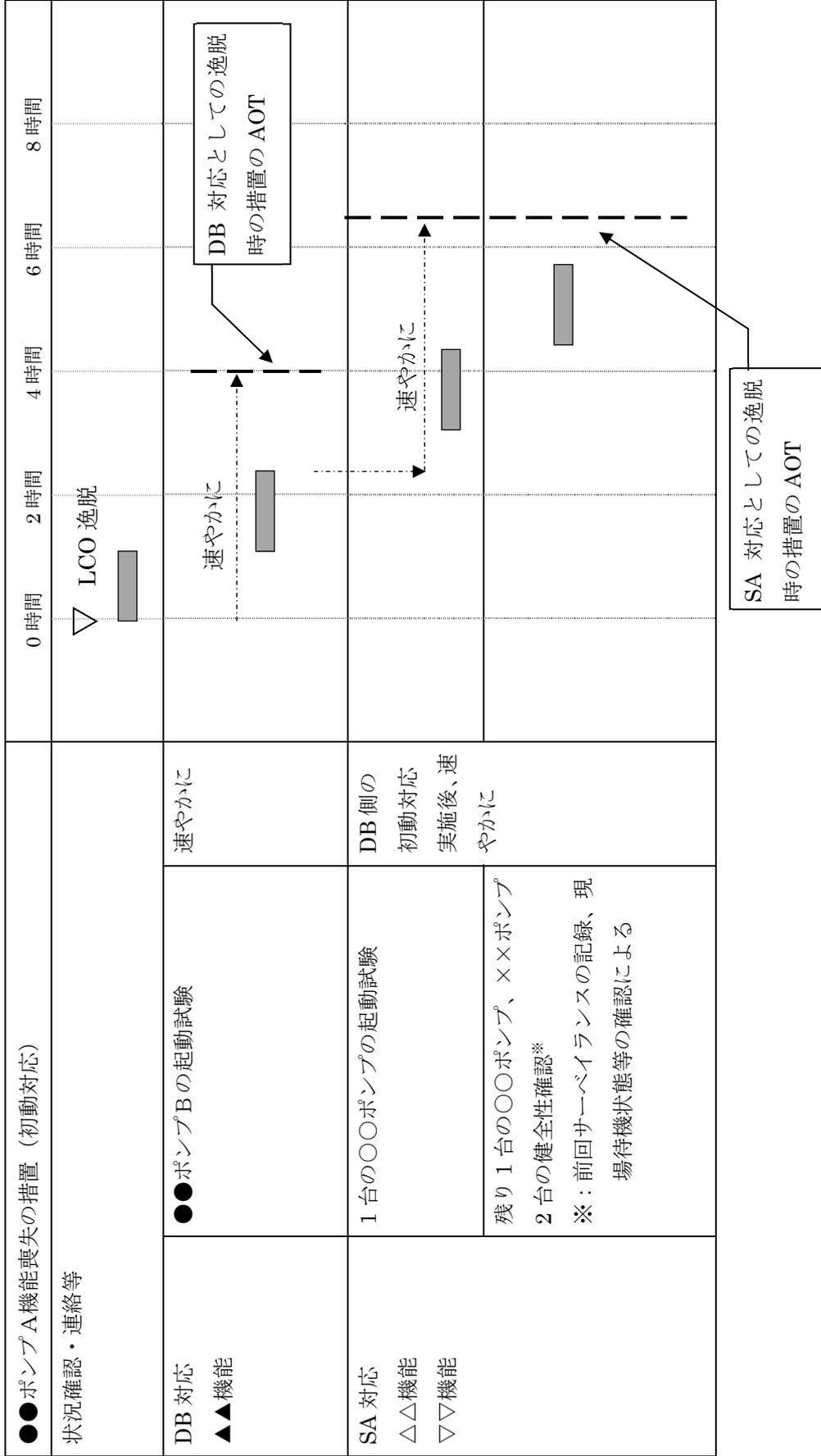
3. 当直長は、第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表〇-〇の措置を講じる。

表〇-〇

| 条件 | 要求される措置 | 完了時間 |
|--------------------------|---|-------------------------------|
| A. 〇〇〇1系統が動作不能の場合 | A. 1 当直長は、当該系統を動作可能な状態に復旧する。 | 10日 速やかに その後の8時間に1回 |
| | 及び A. 2 当直長は、残りの系統のポンプを起動し、動作可能であることを確認する。 | |
| B. 条件Aの措置を完了時間内に達成できない場合 | B. 1 高温停止にする。 | 24時間 |
| | 及び B. 2 冷温停止にする。 | 36時間 |

(余白)

(重大事故等対応設備／設計基準事故対応設備の兼用設備 LCO 逸脱時の初動対応イメージ 1 / 2)



●●ポンプA機能喪失の措置（初動対応）

| | 設計基準事故対処設備 | 重大事故等対処設備 |
|------|--|--|
| ▲▲機能 | ① ●●ポンプA ② ●●ポンプB ※1 | ① 常設□□ポンプによる代替▲▲ ② 可搬型□□ポンプによる代替▲▲ |
| △△機能 | ① ○○ポンプA ② ○○ポンプB ③ ××ポンプA ④ ××ポンプB ※2 | ① 常設□□ポンプによる代替△△ ② ●●ポンプAによる代替△△ ③ 可搬型□□ポンプによる代替△△ |
| ▽▽機能 | ① ○○ポンプA ② ○○ポンプB | ④ ●●ポンプAによる代替▽▽ |

※1：●●ポンプA（DB機能）故障に対する、他方の健全性確認（動作確認）。

→▲▲機能における設計基準事故等対処設備は、1系統故障（残り1系統）であり、優先して確認する。

※2：●●ポンプA（SA機能）故障に対する、対応するDB設備の健全性確認（1台の動作確認、その他は記録確認・待機状態確認）

→炉心注入機能における設計基準事故等対処設備は、故障の兆候なし（残り2系統以上）であり、※1の確認後に実施する。