NRA面談資料

保安規定における運転上の制限（LCO）等の改善について

2021年11月9日
原子力エネルギー協議会

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

1．はじめに

- 我が国の発電用原子炉施設では安全な運転のため発電用原子炉施設保安規定（以下「保安規定」）を定めている。
- 保安規定には発電用原子炉施設の重要な機能に関して、運転状態に対応した運転上の制限（以下「LCO」という。）を設定し、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「LCO逸脱時の措置」という。）並びに要求される措置の完了時間（以下「AOT」という。）を記載している。
- 福島第一原子力発電所事故後に改定された規制基準（以下「新規制基準」という。）により、従来の安全設備（設計基準事故対処設備：以下「DB設備」という。）に加えて、重大事故等対処設備（以下「SA設備」という。）、特定重大事故等対処施設（以下「特重施設」という。）が規制上求められ、これらのSA設備および特重施設（以下「SA設備等」という。）に対してもLCO等を定めている。
- これらの設備は順次設置され、都度保安規定を改定してきたが、現在これら全てのDB設備およびSA設備等が整備されたプラントの運用が開始されている。これまでは設備の設置の都度、その時点における設備の整備状況に応じて、必要なLCO等を設定してきたが、全てのSA設備等が整備されたプラントの運用が開始されている現時点において、更なる原子力安全の向上を目指し、これら多様な設備を考慮した運用を明確化する必要がある。
- また、事業者は、リスク情報活用のために確率論的リスク評価（以下「PRA」という。）モデルを高度化してきていることに加え、リスク上の重要度を考慮し、現場の保安活動全般に対して原子力安全上の重要な事項に注力した原子力規制検査が開始され実績を積み重ねており、リスク情報活用の準備が整えられてきている。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

1．はじめに（ATENAガイドライン作成の目的）

- このような背景のもとATENAでは、「SA設備の重要度に応じた効率的、かつ効果的運用の推進」をテーマとして選定し（2018年9月）、LCO等の再整理を目的に2019年10月に「SA設備運用WG」を立ち上げ検討を開始した。
- このWGにおいては、新規制基準に適合した発電所の運用実績、現状の設備体系（DB設備、SA設備、特重施設）における相互の補完関係等を踏まえ、ATENAが電力共通課題として認識している現行保安規定の改善点について対応を検討した。
- 現行保安規定の改善点は以下のとおり
  （１）DB設備、SA設備のLCO等の充実　⇒　3
  （２）SA設備等に対するLCO等設定の見直し　⇒　次回の面談で説明
- この二つの改善点について、LCO等の改定の考え方及び手順をATENAガイドラインとして取りまとめる。
- 各電気事業者がそれぞれの発電所毎に本ガイドラインの考え方及び手順を踏まえ、保安規定改定案を策定し、保安規定変更認可申請を行うことを想定している。
- また、本ガイドラインは、SA設備等を設置し、既に新規制基準に適合している発電所（プラント）の保安規定変更申請、もしくは今後、新規制基準に適合させるための発電所（プラント）の保安規定変更申請に適用する。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

2．LCO等の現状と改善点(DB設備、SA設備のLCO等の充実)

【現状】

- DB設備は、LCO逸脱時の措置において動作確認等を実施する対象は健全側の同DB設備のみである。
- SA設備のLCO逸脱時の措置において、対応するDB設備の動作確認に加えて、同様の機能を有するSA設備の確認も規定されているが、特重施設は考慮されていない。

【改善点】

- LCO逸脱時の措置に、SA設備等の動作可能性確認が考慮されていない設備については、これを考慮し、いずれの設備のLCO逸脱に対しても、同様の機能を有するDB設備とともに、SA設備等のうち有効な設備を措置に加えることで安全性を向上させる余地がある。（下図の　　）

LCO等の設定設備	LCO逸脱時の措置で、動作可能性等を確認する設備		
	第1段階	第2段階（以下の何れかの動作可能性を確認）	
	DB設備	SA設備	特重施設
DB設備	健全側系統の動作可能性確認（起動）	なし	
SA設備	対応する設備の動作可能性確認（起動および記録確認）	同様の機能を有する設備の動作可能性確認（記録確認）	なし
特重施設	対応する設備の動作可能性確認（起動および記録確認）	SA設備又は特重施設のうち同様の機能を有する設備の動作可能性確認（記録確認）	

設備分類別のLCO逸脱時に要求される措置

- またLCO逸脱時には、LCO逸脱時の措置をとることによりリスク抑制を図るとともに、その期間をAOTにより限定することで、リスクの増分が容認できるレベルになるようにしている。
- 更に、SA設備等の活用によりリスクが低減されることから、この効果が大きい場合には、リスク増分が従来より小さくなる範囲でAOTの延長が可能となる。
- よって、SA設備等を整備することによるDB設備のLCO逸脱時のリスク低減効果を踏まえ、現状の安全性を確保できる範囲でAOTを変更（延長）し、プラントの運転を停止する操作による不要な過渡変化によるリスクを低減できる余地がある。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

2． DB設備、SA設備のLCO等の充実

（１）LCO等の充実の取り組み方針

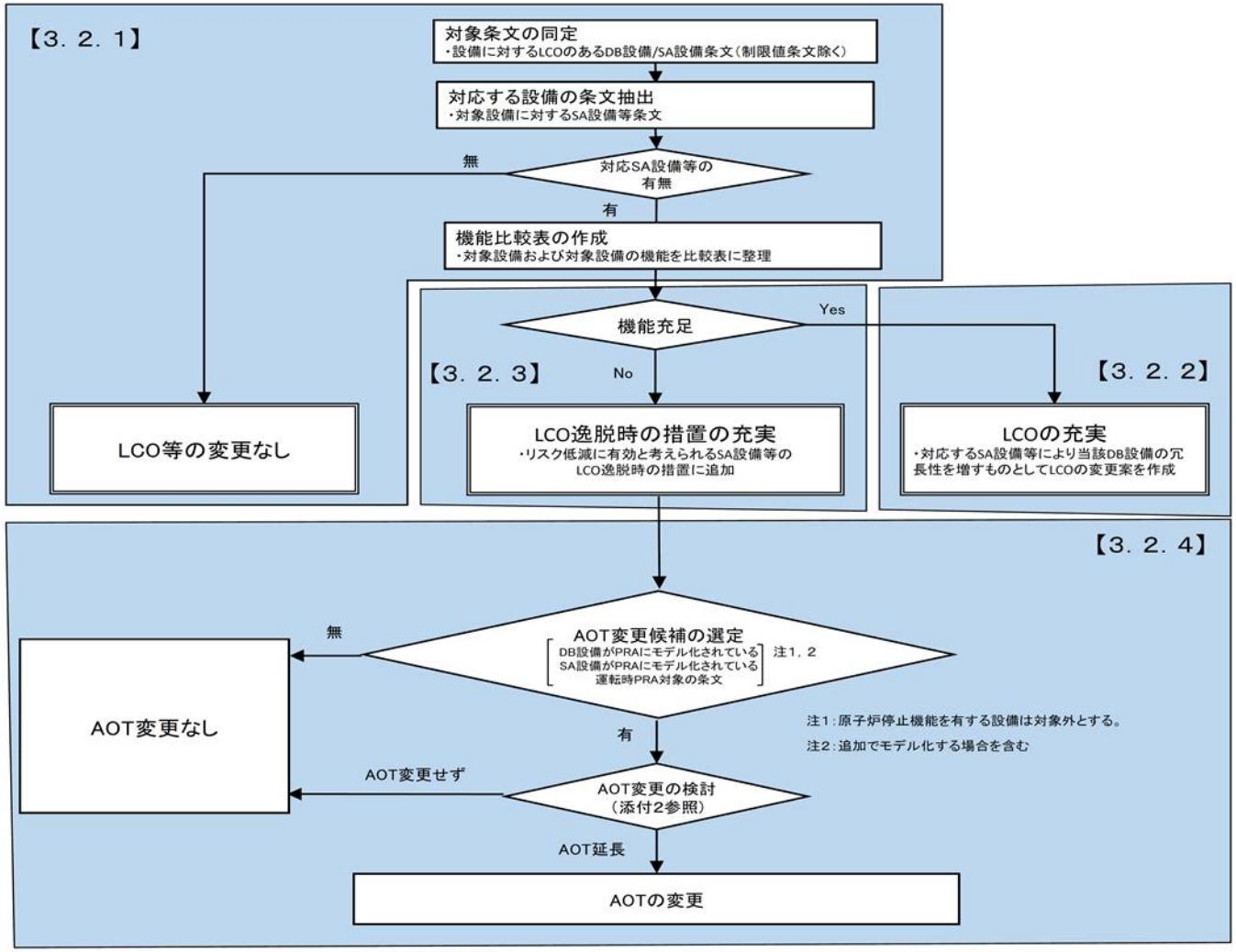
- SA設備等によりDB設備の機能を代替可能（機能充足）な場合には、LCO逸脱時の措置として追加するのではなく、LCOにおいて待機させる設備として追加する。（特重施設によりSA設備の機能を代替可能な場合も同様）（ガイドライン3.2.2）
- LCO逸脱時の措置における同様の機能を有するSA設備等の動作確認の充実にあたっては、機能を完全に代替しない場合であっても同様の機能を発揮することで、比較的高い効果が期待できる設備を選定し、LCO逸脱時の措置に追加する。（ガイドライン3.2.3）
- 更に、SA設備等の活用によりリスクが低減されることから、この効果が大きい場合には、リスク増分が従来より小さくなる範囲でDB設備のAOTの延長を可能とする。

（ガイドライン3.2.4）

ATENA Atomic Energy Association
Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

2． DB設備、SA設備のLCO等の充実

➢ LCO等の充実の手順を以下に示す。



LCO等の充実の手順

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

3．LCO等の充実　検討手順　（ガイド３．２）

【検討ステップ（DB設備の場合）】

a.設備の動作可能性確認をLCO逸脱時の措置として規定しているDB設備を同定

b.上記DB設備と同様の機能を有するSA設備等を抽出

c.DB設備の有する機能とそれに対応するSA設備等の機能を比較整理

・設置許可申請書に記載されている系統概要、容量、作動条件、外的事象の考慮などの設計仕様を比較（右表参照）

（ガイド3.2.1）

機能整理表（例）

DB設備への設計要求		代替候補設備A 代替可能性（充足性）評価結果	代替候補設備B 代替可能性（充足性）評価結果	・・・
設置許可判断基準	過渡事象			
	設計基準事象			
設計方針	容量			
	自動起動			
	物理的分離			
	⋮			
外的事象の考慮	耐震			
	耐津波			
	耐その他外的事象			

DB設備の設計要求を全て満たすSA設備等がある場合

d-1.　DB設備の『LCO』に当該SA設備等を追加（LCOの「or条件」として追記）（ガイド 3.2.2）

DB設備と同様の機能を有し、リスクの低減に有効であると認められるSA設備等がある場合

d-2.　DB設備の『LCO逸脱時の措置』に当該SA設備等の機能確認を追加（ガイド3.2.3）

運転時に適用される条文（停止機能を除く）

e.　AOT変更の検討　（ガイド3.2.4）

7

ATENA Atomic Energy Association

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

4．AOT変更の検討手順　（ガイド３.２.４）

【検討ステップ】

e-1　新規制基準前の設備構成にて、評価対象設備のLCO逸脱時のリスク増分ΔCDF_1を計算し、許容待機除外時間（AOT_1）を掛けた積算リスク[1]を算出する

評価対象設備が炉心損傷リスク低減に寄与せず、その主たるリスク低減が格納容器破損防止である場合には、△CFF1を計算してICCFP1を算出する。（以下同様）

e-2　新規制基準後の設備構成にて、同設備のLCO逸脱時のリスク増分ΔCDF_2を計算し、AOT_1を掛けた積算リスク[2]を算出

e-3　新規制基準導入によるリスク低減効果が大きく、AOT変更が可能と判断する場合（即ち、積算リスク[1]≫ 積算リスク[2]）は、新規制基準前と積算リスクが等しくなる$AOT_{EXTENTION}$を算出し、これを超えない値にAOTを変更※

※AOTの上限は30日とする。

（ガイド3.2.4、添付２）

CDF:その時点のプラント状態のリスク（／炉年）
ΔCDF：状態変化に応じたリスク増分（／炉年）
ICCDP：状態変化の継続時間を考慮したリスク（無次元）

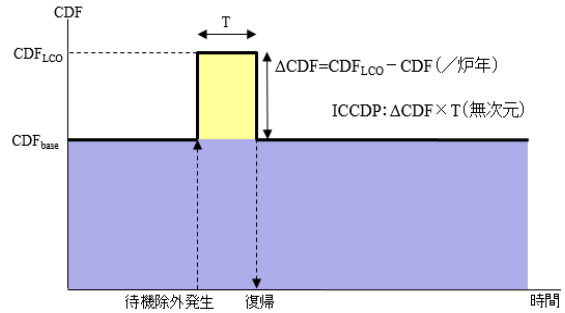
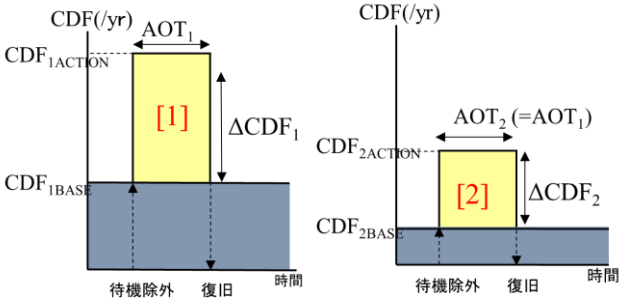
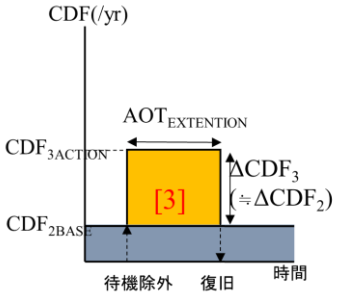


図1　リスク指標の概念図（CDFの例）



【新規制基準前】　【新規制基準後】



【今回提案】

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

5．事例：LCO等の充実　検討例（1/5）

- ステップa：一例としてディーゼル発電機（DB設備）を選定
- ステップb：選定したDB設備と同様の機能を有するSA設備等の抽出
  - ディーゼル発電機と同様の機能を有するSA設備等として代替電源設備である、①大容量空冷式発電機、②中容量発電機車、③特重施設電源、を抽出。
- ステップc：機能比較（代替可能性確認）
  - ディーゼル発電機に対する設計要求を、設置許可申請書より抽出。
    - ✓ 外電喪失時の電源供給
    - ✓ 事故時の電源供給
    - ✓ 設計方針：自動起動、単一故障、物理的分離、必要容量、・・・等
    - ✓ 外部事象に対する防護：地震、津波、火災、・・・等
  - ステップb で抽出したSA設備等に対する上記機能を機能整理表（別紙１、別紙２）に整理。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

5．事例：LCO等の充実　検討例（２/５）　～LCOの充実～

【運転モード１～４以外（低温停止～燃料取出）の場合】

➢ ステップd-1：（要求機能を全て満たす場合）LCO充実案の作成

- ステップc の機能比較の結果、全ての機能を充足するため、ディーゼル発電機を含めた代替可能となる電源をLCOを構成する設備に**代替設備として期待できる（代替可能）**と判断。
- ディーゼル発電機の「LCO」に大容量発電機を含めた代替可能となる電源をLCOを構成する設備に追加（本案は例示であり、記載はプラント設備構成により異なる）

項目	現　状	充実案
LCO	ディーゼル発電機2基※が動作可能であること ※：非常用発電装置１基を含めることができる。	ディーゼル発電機2基※が動作可能であること **※：大容量空冷式発電機あるいは特重施設電源のうち、所要の電力供給が可能なものを含めることができる。**

参考：現状の保安規定におけるDG２基待機要求は、H23.4宮城県沖地震により東北電力殿・東通でのDG機能喪失（当時待機要求は1基）ことを受けて、旧ＮＩＳＡ文書により、非常用発電機の運用を開始するまでの間はDG2基待機（うち1基は所要電力供給可能電源で対応可）させることの指示を受けて記載されているもの。（現状、各社の保安規定附則に本内容記載。充実案により附則記載削除を志向。）

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

5．事例：LCO等の充実　検討例（３/５）～LCO逸脱時の措置の充実～

【運転モード１～４（運転～高温停止）の場合】

➢ ステップd-2：　（要求機能を一部満たす場合）　LCO逸脱時の措置充実案の作成

- ステップc の機能比較の結果、大容量空冷式発電機等は自動起動しないこと、外電喪失時及び事故時の必要容量を満足しないことから、LCOの**代替設備として期待することはできない**と判断。
- しかしながら、LOCAのような進展の早い事象を除けば、多くの事故シナリオに対応可能であり、**リスク低減に有効である**と判断。

- ディーゼル発電機の「LCO逸脱時の措置」に大容量発電機等の機能確認を追加（本案は例示であり、記載はプラント設備構成により異なる）

	現　状	充実案
LCO逸脱時の措置	健全側ディーゼル発電機を起動し、動作可能であることを確認	健全側ディーゼル発電機を起動し、動作可能であることを確認 **および** **大容量空冷式発電機の動作可能であることを確認**

- 引き続きAOTの検討

ATENA Atomic Energy Association
Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

5．事例：LCO等の充実　検討例（4/5）　～AOTの検討～

ステップe-1～e-3

- SA設備等導入により、AOT10日に対して、AOT$_{EXTENSION}$は43日となり、リスク低減効果が大きい。

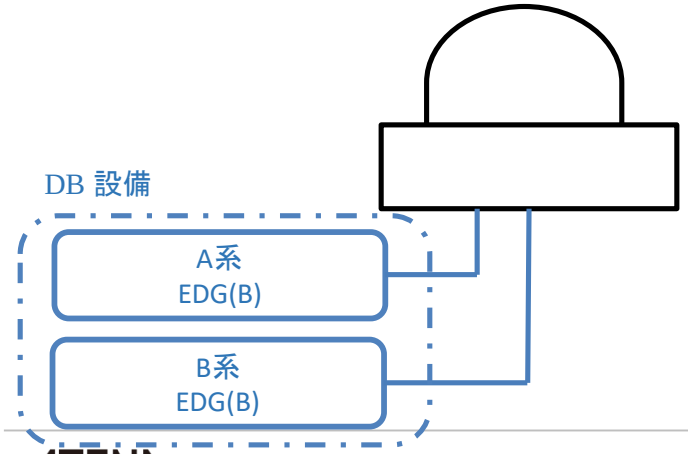
⇒**AOTを４３日を超えない日数に変更。（AOTの最大である３０日）**

（本案は例示であり、記載はプラント設備構成により異なる）

SA設備等なし

	EDG(A)	EDG(B)	CDF1(/y)	ΔCDF1(/y)	積算リスク[1]
Base	○（待機）	○（待機）	7.7×10^{-6}	―	―
EDG(A) 待機除外	×（待機除外）	○（待機）	1.6×10^{-5}	7.9×10^{-6}	2.2×10^{-7}

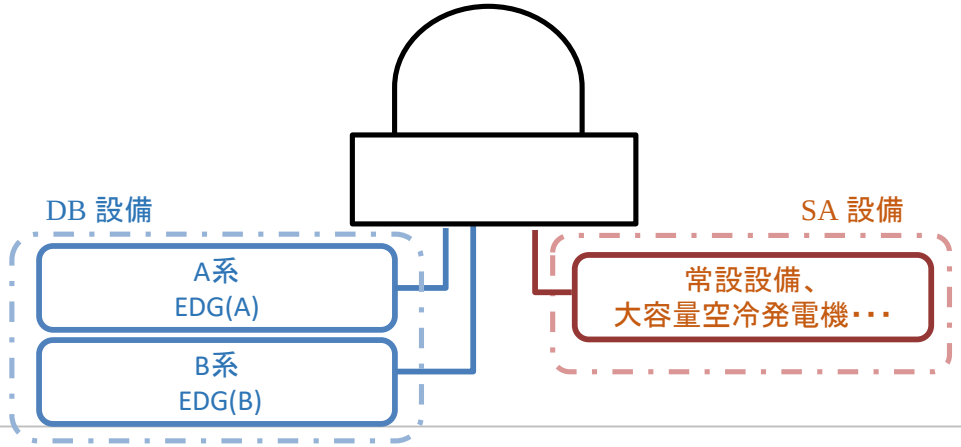
注: 積算リスク[1]=ΔCDF1×AOT(10日)



SA設備等あり

	EDG(A)	EDG(B)	SA 機器(大容量空冷発電機含む)	CDF2(/y)	ΔCDF2(/y)	積算リスク[2]	AOT EXETENTION
Base	○（待機）	○（待機）	○（待機）	2.9×10^{-6}	―	―	―
EDG(A) 待機除外	×（待機除外）	○（待機）	○（待機）	4.8×10^{-6}	1.8×10^{-6}	5.0×10^{-8}	43日

注: 積算リスク[2]=ΔCDF2×AOT(10日)



ATENA Atomic Energy Association
Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

5．事例：LCO等の充実　検討例（5/5）　まとめ

	EDGに関するLCO（PWR）	
運転モード	１～４（運転～高温停止）	１～４以外 （低温停止～燃料取出）
求められる安全機能	LOCA時等にEDGが自動起動し、ECCSポンプなどに電力を供給する	外部電源喪失時に非常用電源を起動し、燃料冷却に必要な電力を供給する
LCO	EDG2台が動作可能であること	EDG2台※が動作可能であること
逸脱時の措置とAOT	速やかに健全側EDGの動作確認 10日以内にEDGを復旧	速やかに復旧するなど
サーベイランス	毎月一回動作確認	毎月一回動作確認

運転モード１～４以外では、LCO設備（EDG）を大容量空冷式発電機等で**代替可能**

※：大容量空冷式発電機等をLCOに追加。

【LCOの充実】

運転モード１～４では、LCO機器（EDG）の機能を大容量空冷式発電機等で**リスク低減に寄与**

➡ LCO逸脱時の措置として、「大容量空冷式発電機の動作確認」を追加

【LCO逸脱時の措置の充実】

新規制基準導入による**リスク低減効果が大**きく、AOTを変更

➡ AOTを10日から30日に変更

【AOTの検討】

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

6．ATENAガイドラインの活用（事業活動への反映等）

- 事業者はATENAガイドラインを活用した保安規定変更認可申請にコミットする。（NRA意見交換会を行うための前提条件）
- ATENAガイドラインは、**NRAとの意見交換の結果を反映し**、**各社CNOが参加するATENAステアリング会議にて決議の上、**正式に発刊する。
- ガイドラインの発刊にあわせて、**各事業者に対して以下の事項を求めるものとする**。

（事業者に求める事項）

- ➢ 今回のLCO等の改定内容に関して、保安規定変更認可申請を行う場合は、ATENAガイドラインの考え方、手順を踏まえ、保安規定改定案を策定すること。
- ➢ 保安規定変更認可申請の計画をATENAに提出すること。

- 保安規定変更認可申請の内容は、NRAが個別プラントの審査で確認することになるが、ATENAガイドラインに示しているLCO等の改善の考え方について、保安規定の審査において参照される文書にすることで、個別プラントの審査を効率的に進めることができる。
- また、個別プラントの審査結果等については、適宜、ATENAガイドラインに反映する。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

7．まとめ

- ATENAは、保安規定のLCO等の改善についての基本的考え方、手順についてATENAガイドラインとして取りまとめた。
- 各電気事業者は、ATENAガイドラインを踏まえ、計画的に保安規定変更認可申請を実施する。
- ATENAは、個別プラントの審査結果等を適宜、ATENAガイドラインに反映していく。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

別紙１　機能整理表（EDG停止時の例）

停止時（モード5）

ディーゼル発電機（DB設備）の設計要求		DB機能代替として考慮すべき事項		ディーゼル発電機（DB設備）	大容量空冷式発電機（SA設備）		中容量発電機車（SA設備）		
				基準適合性	基準適合性	評価	基準適合性	評価	
設置許可添付八より	外電喪失 外部電源が完全に喪失した場合に、発電所の保安を確保し、安全に停止するための電源を供給する	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	モード5での必要負荷を2545kWと想定した場合、問題無し	×	モード5での必要負荷を2545kWと想定した場合、2台接続としても対応不能。	特重施設のためマスキング
	事故 工学的安全施設作動のための電源を供給する	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	モード5での必要負荷を2545kWと想定した場合、問題無し	×	モード5での必要負荷を2545kWと想定した場合、2台接続としても対応不能。	
ディーゼル発電機設計方針（設置許可申請書より）	自動起動	否	出力時のDBに対する要求であり、停止時は事象進展が緩やかであることから、自動起動は考慮不要	○	△	手動起動であり、停止時としての基準は満足する。ただし、起動までに時間を要するため、事象によっては対応できない可能性もある。	△	手動起動であり、停止時としての基準は満足する。ただし、起動までに時間を要するため、事象によっては対応できない可能性もある。※1	
	単一故障	否	DBにおける設計要求であり、代替設備の機能としては単一系統により満足するため、考慮不要	○	△	単一故障は、DB設備の多重性、多様性、独立性を確認するためのものであることから、考慮不要とする	△	単一故障は、DB設備の多重性、多様性、独立性を確認するためのものであることから、考慮不要とする	
	物理的分離	要	ただし、DB区分分離ではなく、DBと代替設備との機能分離を考慮する	○	○	DB設備と分離された設計となっている	○	DB設備と分離された設計となっている	
	構造強度及び機能維持（荷重組合せ）	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	△	「地震中の機能維持について加振試験での検証が必要	△	「地震中の機能維持について加振試験での検証が必要	
	共用の排除	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要（代替機能に影響する場合の共用は不可。DBとの共用、号炉間の共用）	○	○	共用する設計となっていない	○	共用する設計となっていない	
	試験可能性	否	代替設備の機能要求として関係ないため考慮不要（結果的にSA設備に対しても考慮されている）	○	○	運転可能性を確認するため定期的な試験ができる設計となっている	○	運転可能性を確認するため定期的な試験ができる設計となっている	
	必要容量	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	モード5での必要負荷を2545kWと想定した場合、問題無し	×	モード5での必要負荷を2545kWと想定した場合、2台接続としても対応不能。	
	連続運転期間（燃料容量）	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	発電所内の燃料貯蔵設備に定格出力で7 日間以上連続運転できる容量を保有する設計となっている	○	発電所内の燃料貯蔵設備に定格出力で7 日間以上連続運転できる容量を保有する設計となっている	
外的事象	耐震	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	基準地震動に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	○	基準地震動に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	
	耐津波	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	基準津波に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	○	基準津波に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	
	耐その他外的事象	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	その他外的事象に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	○	その他外的事象に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	
総合評価					代替可能（非常用発電機としてみなすことが可能）	・モード5による必要負荷を大容量発電機の容量以下に制限することにより、代替は可能 ・起動までの時間的制約については、事前に系統構成を行い、体制を整備することにより対応する。	代替不可	・モード5による必要負荷を中容量発電機2台接続した場合でもポンプの起動電流が発電機車容量を上回るため、代替は不可	

○：基準を満たす
△：基準を満たさないものの、影響はなし
×：基準を満たさない

※1：ミッドループ運転時等の進展の早いプラント状態時は、ディーゼル発電機は1台動作可能状態であり、1トレンの安全系機器は使用可能であること、及び中容量発電機車の事前系統構成等を行うことにより対応可能と考える。

別紙２　機能整理表（EDG運転時の例）

モード1～4

ディーゼル発電機（DB設備）の設計要求		DB機能代替として考慮すべき事項		ディーゼル発電機（DB設備）	大容量空冷式発電機（SA設備）		中容量発電機車（SA設備）		
				基準適合性	基準適合性	評価	基準適合性	評価	
設置許可添付八より	外電喪失 外部電源が完全に喪失した場合に、発電所の保安を確保し、安全に停止するための電源を供給する	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	×	容量が不足、及び起動に時間を要するため、基準を満たさない	×	容量が不足、及び起動に時間を要するため、基準を満たさない	特重施設のためマスキング
	事故 工学的安全施設作動のための電源を供給する	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	×	容量が不足、及び起動に時間を要するため、基準を満たさない	×	容量が不足、及び起動に時間を要するため、基準を満たさない	
ディーゼル発電機設計方針（設置許可申請書より）	自動起動	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	△	手動起動であり、基準を満たさないが、運転員により速やかに手動起動する手順を整備し、訓練を実施することから問題なし	×	手動起動であり、基準を満たさない。	
	単一故障	否	DBにおける設計要求であり、代替設備の機能としては単一系統により満足するため、考慮不要	○	△	単一故障は、DB設備の多重性、多様性、独立性を確認するためのものであることから、考慮不要とする	△	単一故障は、DB設備の多重性、多様性、独立性を確認するためのものであることから、考慮不要とする	
	物理的分離	要	ただし、DB区分分離ではなく、DBと代替設備との機能分離を考慮する	○	○	DB設備と分離された設計となっている	○	DB設備と分離された設計となっている	
	構造強度及び機能維持（荷重組合せ）	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	×	「地震中の機能維持について加振試験での検証が必要（ただし、車両のため困難）	×	「地震中の機能維持について加振試験での検証が必要（ただし、車両のため困難）	
	共用の排除	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要（代替機能に影響する場合の共用は不可。DBとの共用、号炉間の共用）	○	○	共用する設計となっていない	○	共用する設計となっていない	
	試験可能性	否	代替設備の機能要求として関係ないため考慮不要（結果的にSA設備に対しても考慮されている）	○	○	運転可能性を確認するため定期的な試験ができる設計となっている	○	運転可能性を確認するため定期的な試験ができる設計となっている	
	必要容量	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	△	容量が不足するため、基準を満たさないが、必要補機のみを手動起動する運用であれば問題なし	×	容量が不足するため、基準を満たさない（2台並列運転を行うことで必要容量を補える可能性はあるが、対応に時間を要する）	
	連続運転期間（燃料容量）	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	発電所内の燃料貯蔵設備に定格出力で7 日間以上連続運転できる容量を保有する設計となっている	○	発電所内の燃料貯蔵設備に定格出力で7 日間以上連続運転できる容量を保有する設計となっている	
外的事象	耐震	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	基準地震動に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	○	基準地震動に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	
	耐津波	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	基準津波に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	○	基準津波に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	
	耐その他外的事象	要	代替設備が期待される性能要求として考慮が必要	○	○	その他外的事象に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	○	その他外的事象に対して、必要な機能が損なわれる恐れがないような設計となっている。	
総合評価					一部の機能を代替可能	・必要補機を手動起動にて対応可能であれば、代替可能 ・外部電源喪失及び工学的安全施設の作動信号（シーケンスによる起動）には代用不可	代替不可	電源容量及び電源供給までに時間を要することから代替は困難である。	

○：基準を満たす
△：基準を満たさないものの、影響はなし
×：基準を満たさない

添付資料

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

議論の進め方

１．意見交換会の目的（案）

- 個別プラントの保安規定審査に先立って、NRAと保安規定のLCO等の改善の考え方について、共通認識を得ることにより、個別プラントの審査に役立てることができる。
- また、ATENAガイドラインを保安規定の審査で参照される文書にして頂くことにより、審査を効率的に進めることができる。

２．進め方（案）

（面談）

- ２回に分けて、ATENAガイドライン（ドラフト）の内容について説明し、意見交換会の目的、スケジュールを調整

（１回目： DB設備、SA設備のLCO等の充実、２回目： SA設備／特重施設に対するLCO等設定の見直し）

（意見交換会合）

- ATENAから、保安規定のLCO等の改善の取組について、まず一通り説明。また、ご質問に対しては、２回目の会合以降に順次、回答。
- また、２回の会合の説明結果を踏まえて、３回目の会合において、ATENAガイドラインの最終案を提示。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

多様な設備による安全性向上のための保安規定改定ガイドの位置づけ（１/2）

- 多様な設備による安全性向上のための保安規定改定ガイド（以下「本ガイドライン」）は、新規制基準に適合した発電所の運用実績、現状の設備体系（DB設備、SA設備、特重施設）における相互の補完関係等を踏まえ、現行の保安規定のLCO等に関する二つの課題を抽出し、その改善策について検討。
- NRAとの技術的意見交換において、その改善策について、共通認識が得られれば、それらの結果を踏まえ、本ガイドラインを制定。
- 本ガイドラインに従い、準備が整った発電所（プラント）より、保安規定改訂案を作成し、変更認可申請手続きを行うことを想定。
- 各発電所（プラント）の審査結果については、本ガイドラインに反映する
- 新規制基準に基づき再稼働した発電所（プラント）については、準備ができた発電所から順次申請を行うことを想定。
- 再稼働していない発電所（プラント）についても、新規制基準適合時の審査に併せて申請する等、準備ができた発電所から順次申請を行うことを想定。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.

多様な設備による安全性向上のための保安規定改定ガイドの位置づけ（2/2）

【規制要求との関係】

➢ 本ガイドラインの内容を参照し、各電気事業者がそれぞれの発電所（プラント）毎に保安規定改定案を策定し、規制手続きをとることを想定。

規制要求

•（実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準）

•実用炉規則第92条第１項第8号イからハまで

•7．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、原子炉等規制法第43条の3の5による発電用原子炉施設設置許可及び同法第43条の3の8による発電用原子炉施設設置変更許可において行った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。

規制要求

保安規定変更認可申請

参照

＜多様な設備による安全性向上のための保安規定改定ガイド＞（ATENA作成）

・現行の保安規定のLCO等について、二つの課題を抽出し、その改善策について、改善の考え方、手順についてガイドラインを作成。

Copyright © Atomic Energy Association All Rights Reserved.