

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ライン における AOT 変更に関する補足説明

新規制基準の施行に伴い、事業者は SA 設備、特重施設（以下「SA 設備等」という。）を順次設置しており、これらに対し AOT を含む LCO 等を段階的に設定してきている。他方、新検査制度においてリスク情報活用が開始されている。

このように、SA 設備等の運用やリスク情報の活用が開始され、実績が積み重ねられてきた現時点において LCO 等に関し全体を俯瞰し、改善すべき事項（本来 SA 設備等の整備時に行っておくべきだが、リスク情報活用の実績がなかったため検討に至らなかった事項等）について検討を行い、ガイドラインを策定したところである。

本ガイドラインにおいては、まず、DB 設備の LCO 逸脱時の措置に、新たに整備された SA 設備等の動作可能性確認を追加する等で、プラントの安全性向上を図っている。そして、上記の状況を踏まえ、リスク情報を活用しつつ AOT の変更を検討したものであり、具体的には以下に示すとおりである。

1. AOT 変更に係る基本的な考え方

- AOT 設定に係る考え方は、米国 NRC の GL 等（Generic Letter 80-30(引用 1)、NRC ENFORCEMENT MANUAL（引用 2）を参照）に記されており、その内容を要約すると「AOT は、単一故障基準の一時的な緩和であり、システム全体の信頼性に関する考慮事項と整合し、機器を修理したり、作動可能にしたりする時間を限定しているもの」、また、「運転を停止する操作は過渡変化をもたらす場合があることから、LCO 逸脱時に期限を限って運転を許容することは安全に配慮した取組である」と理解できる（※）。
- これらの考え方は、米国をベースとした我が国の保安規定においても同じであり、LCO 逸脱時には、リスクを低減するための措置と措置を実施する期限としての AOT を定めている。
- リスク情報の活用が進んでいる米国では、近年リスク評価を活用して AOT を変更する取組がなされている。我が国においても、新検査制度においてリスク情報活用が始まり、SA 設備等が整備されリスクが低減した段階において、リスク評価を活用した AOT の見直しについて検討したもの。

※：AOT を超過した場合には、原子炉を停止する等の過渡的な状態が発生し、そのような過渡的な状態はリスクを増大させることになる。過渡的リスクの回避の観点から、適切な AOT の設定が望ましい。

さらには、LCO 逸脱時の実際の対応を考えた場合、AOT の期間内に原因特定、復旧方法の検討、資機材や人員の確保、復旧作業、機能確認を経て LCO

逸脱からの復旧となる。これらの対応を AOT 期間の間に実施することになるため、作業品質、安全確保の観点からも、適切な AOT の設定が望ましい。

2. 今回の AOT 変更に係る検討

- 米国では AOT を設定する際に、積算リスク ($\Delta\text{CDF}\times\text{AOT}$: ICCDP という) の絶対値 (1×10^{-6}) を基準としているが、我が国ではこのような絶対値の議論が進んでいないため、SA 設備等の整備前に達成されている積算リスクを基準とすることでリスク情報活用が円滑に進むものと考えた。
- 現状、国内のプラントにおいては、待機除外設備が無い状態 (ベース) の炉心損傷頻度 (CDF) は、SA 設備導入により大きく低減しているが、今回の提案においては、待機除外設備を考慮した際の CDF 増分を導入前よりも低減させることから SA 設備等の整備前に戻るわけではなく、リスクの上昇は非常に小さく抑えられている。(別紙参照)
- なお、今回、あわせて実施する LCO 逸脱時の措置の充実 (SA 設備等の動作可能性確認、現場確認等) により、定量的な評価はできないものの、実態的な安全性の向上、リスクの低減が期待できる。

(現時点の PWR での検討としては、SA 設備導入に伴う AOT 変更を考えているのは DG のみである。なお、特重施設の活用でさらなるリスク低減が期待できることから、AOT 変更対象が増えることもあり得る。)

以上

【引用 1】

Clarification of the Term "Operable" as It Applies to Single Failure Criterion for Safety Systems Required by TS (Generic Letter 80-30)

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/gen-comm/gen-letters/1980/gl80030.html>

The specified time to take action, usually called the equipment out-of-service time, is a temporary relaxation of the single failure criterion, which, consistent with overall system reliability considerations, provides a limited time to fix equipment or otherwise make it OPERABLE. If equipment can be returned to OPERABLE status within the specified time, plant shutdown is not required.

要約

AOT は単一故障の一時的な緩和であり、全体的なシステム信頼性を考慮するもので、機器の故障を修復する時間を限定する。

【引用 2】

NUCLEAR REGULATORY COMMISSION ENFORCEMENT MANUAL

APPENDIX F

NOTICES OF ENFORCEMENT DISCRETION

(LCO を満足しない状態を許容する執行裁量を定めている)

<https://www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/enforcement/guidance.html>

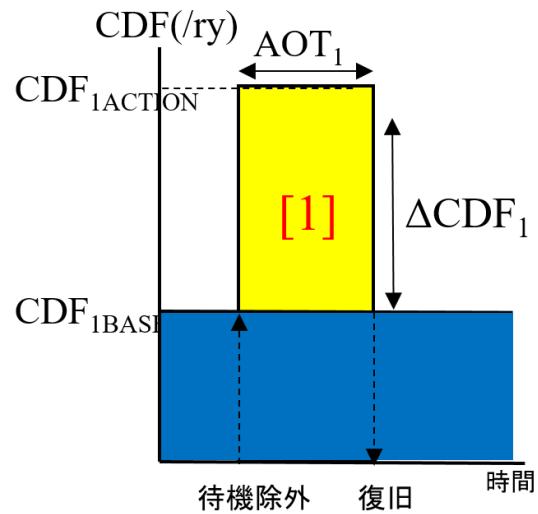
1.4 Background

The NRC has historically recognized that the two safest modes for operating a nuclear power plant are either Mode 5 (shut down) or Mode 1 (operating at power). Transitions between these two modes may introduce situations or configurations that involve an increase in risk. The NRC expects its licensees to comply with all applicable requirements (i.e., regulations, license conditions, etc.) However, circumstances may arise at an operating NPP where compliance with a TS LCO or a license condition would result in an unnecessary transient without a corresponding health and safety benefit; or a situation may exist where potential radiological or other hazards of continued operation must be balanced against public health and safety or common defense and security. In these circumstances, the NRC may exercise discretion to not enforce compliance with specific TS LCOs or license conditions as provided by Section 3.8 of the Policy. Per the Policy, NOEDs will not be used at reactors during construction before the

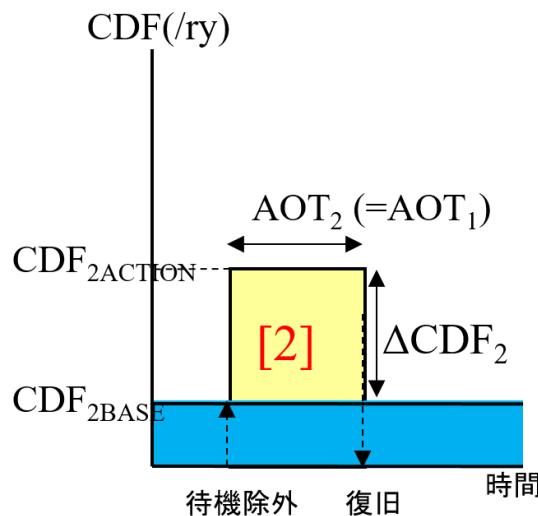
要約

NRC は原子炉が停止状態(mode5)、運転状態(mode1)の2つのモードが最も安全と認識している。原子炉運転中に LCO 条件を満足させると不要な過渡を生じ、被ばくなどの影響をもたらす場合がある。

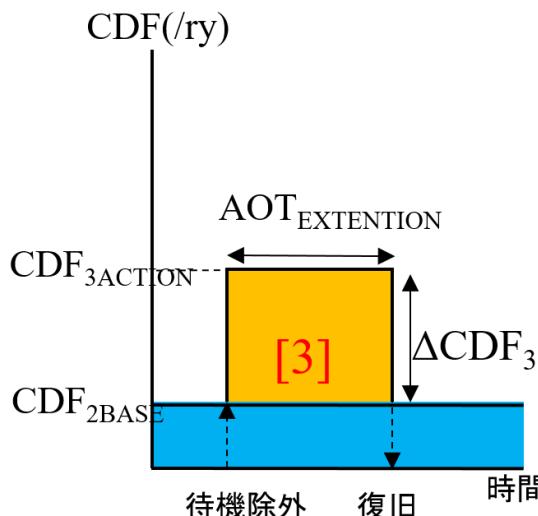
設備状態に応じた炉心損傷頻度 (LCO逸脱時を含む)



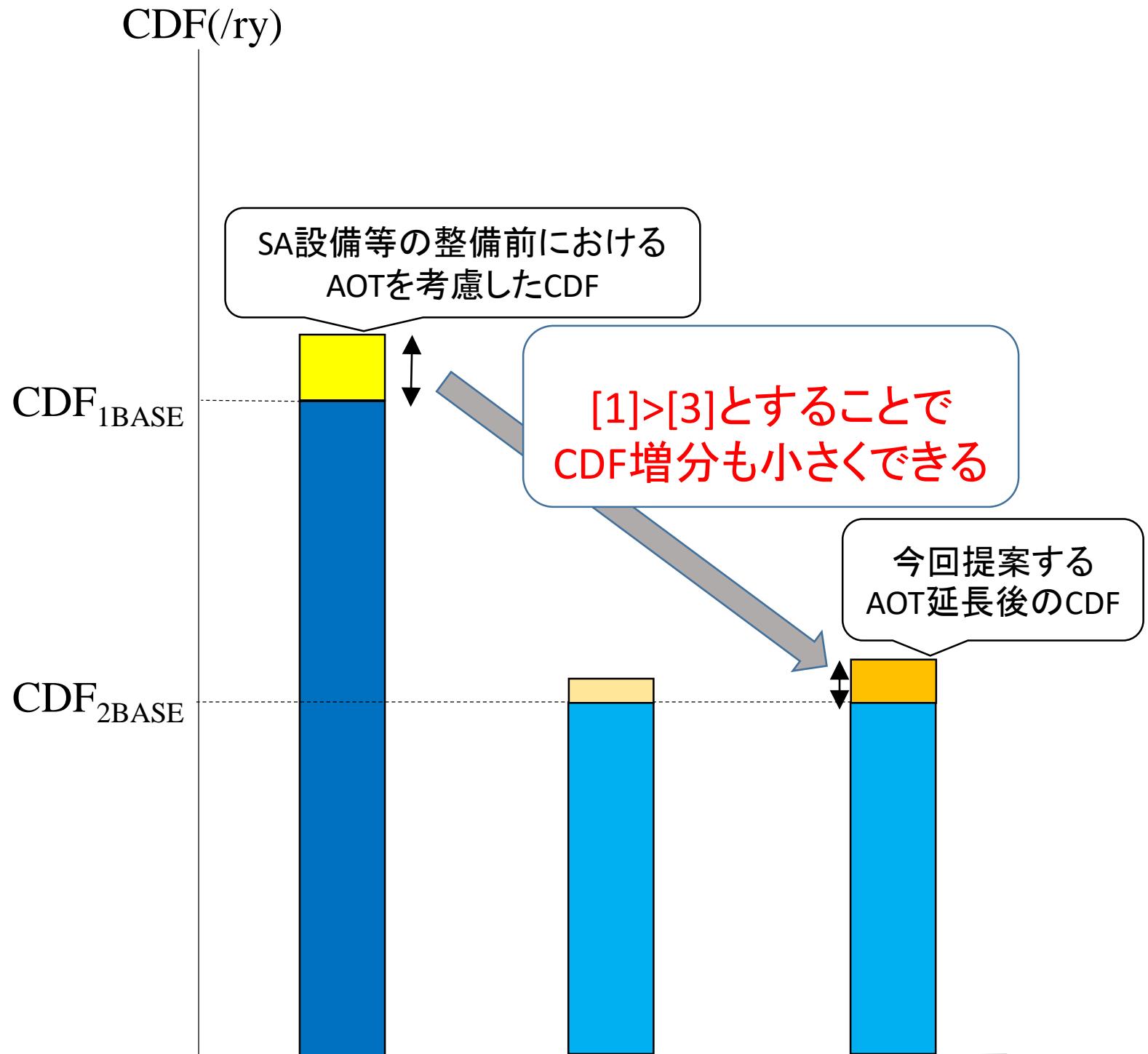
【SA設備等の整備前】



【SA設備等の整備後】



【今回提案】



【SA設備等の整備前】 【SA設備等の整備後】 【今回提案】