

防護の最適化に関する国際比較 (序)

 更田 豊志

with

 平野 雅司

 本間 俊充

 村松 健

 高原 省五

 鄭 嘯宇

 成川 隆文

 荻野 徹

第3回 安全目標に関する検討委員会

2024年11月27日

論点の例 (1/2)



安全目標に関する議論を始めたところだが、

- ✓ 何を目的に安全目標を定めるのか。利用の正当化に資するためか、防護の最適化のためか。また、この両者の混同を如何に避けるか。
- ✓ 何を影響の指標とするのか。健康影響以外も考慮するのか否か。健康影響以外も考慮する場合、どのような指標が使えるか。
- ✓ リスクのみで表現、定量化が可能か。影響(被害)には上限、すなわち、どれだけ確率が小さくとも倫理的に許されない影響があるのではないか。

論点の例 (2/2)



- ✓ 破局的噴火のような自然ハザードに対する考え方。
原発の存在による影響の増分だけを考慮すればよいか。
- ✓ 戦争、テロなどの扱い
- ✓ 防護の最適化、ALARA、ALARPとの関係
- ✓ 継続的な安全性向上との関係
- ✓ 必要となる知識、理解、情報の特定
- ✓ 不確かさの取り扱いについて
- ✓ 先験的あるいは経験的に定まった価値からの演繹によって防護の目的、原則、規定を定めることは可能か。

論点は他にも多数...

議論している対象は？

- ✓ 何を目的に、こういったものを定めようとしているのか。

正当化レベル？

原発の利用と引き換えに受容が求められるリスクのレベル

達成目標レベル？

事業者/規制当局が目指すべきリスクのレベル

介入要求レベル？

規制の介入が必要となるリスクのレベル

リスクがこれよりも高くなると規制の介入が必要

e.g., 英国のBSL

介入不要レベル？

規制が関心を寄せる必要が無くなるリスクのレベル

リスクがこれよりも低くなると規制の関心対象から外れる

e.g., 英国のBSO



英国におけるリスク許容性フレームワーク

TOR: Tolerability of Risk

"The Tolerability of Risk from Nuclear Power Stations", HSE, 1988.

- リスクがBSLより高い状態は許容されず、規制当局が介入する

BSL

BSL: Basic safety levels
BSO: Basic safety objectives

- リスクがBSL未満BSO以上であれば規制当局はALARPが適切に行われていることを監視する

ALARP:

As Low As Reasonably Practicable

BSO

- リスクがBSO未満になると規制当局の主要な関心対象から外れる。しかし、ALARPが事業者の法的義務であることに変わりはない

許容されない領域

許容可能な領域

広く許容される領域



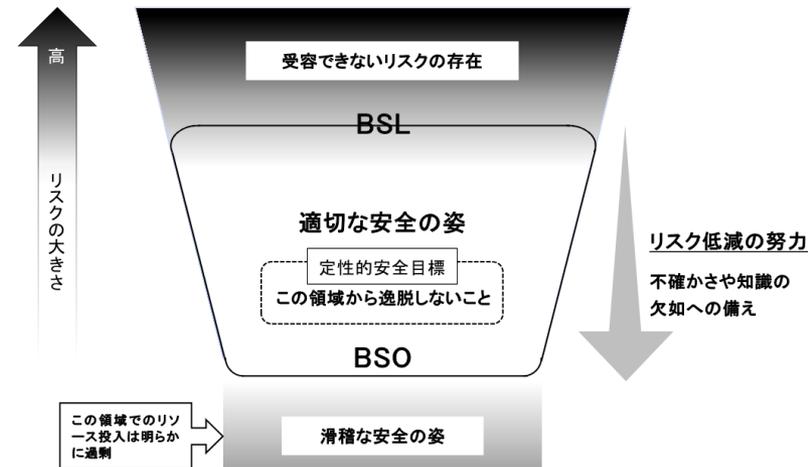
ALARP

As Low As Reasonably Practicable

TOR(1988)ではリスクがBSOよりも小さい領域をBroadly acceptable region (No need for detailed working to demonstrate ALARP)としていることもあって、ALARPは許容可能な領域においてのみ適用されるといった解釈がしばしば見られるが、英国においてALARPはリスクレベルの高低に拘わらず事業者の法的義務。

“Regulating duties to reduce risks to ALARP”, ONR Technical Assessment Guide, 2024.

弥生研究会における検討では、リスクがBSOよりも小さい領域を「滑稽な安全の姿」と呼び、「この領域での深慮なきリソース投入は明らかに過剰」と表現している。



TORとALARP

BSLとBSOは、規制者の意思決定の指針となるTORの枠組みを指標化したものである。

BSLは、新規施設が満たすべき線量/リスクを示すものであり、既存施設のベンチマークとなるものである。一方、BSOは安全性のさらなる向上を追求することが資源や税金を有効に活用することでも、的を絞った妥当な規制アプローチとも一致しないと考えるレベルに設定されている。

これに対して、事業者はBSOが満たされているかどうかに関係なく、ケースバイケースでリスクを合理的に実行可能な限り低減(ALARP)する義務を負う。このため、事業者等がBSOを設計目標値として使用すること、あるいは、ALARPが達成されたことを示す代替指標として使用することは一般的に不適切である。

“Safety Assessment Principles for Nuclear Facilities”, ONR, 2014, Rev.2020.

ALARP, 防護の最適化

ALARP(As Low As Reasonably Practicable)

合理的に実行可能な限り、出来るだけリスクを低くしなければならないというALARPはリスクのレベルに拘わらず英国事業者の法的義務

IAEA/SF-1 原則5：防護の最適化 (Optimization of Protection)

合理的に達成できる最高レベルの安全を実現するよう防護を最適化しなければならない

放射線リスクを生じる施設と活動に適用される安全手段は、施設の利用または活動を過度に制限することなく、その存続期間全体を通じて合理的に達成できる最高レベルの安全を提供するとき、最適化されているとみなされる

米国Atomic Energy Act of 1954

規制当局は、健康を保護し、生命または財産に対する危険を最小限に抑える(to minimize danger)ために必要または望ましいとみなす基準類を定める権限を有する (Minimize dangerが介入を正当化し得る)

(放射線)防護の最適化

防護の最適化は、正当化、線量限度の適用とともにICRPの放射線防護に関する3つの基本原則の1つ

“すべての被曝を合理的に達成できるかぎり低く保つこと”(keeping all exposures as low as reasonably achievable)と“防護の最適化”(optimization of protection)と“ALARA”(As Low As Reasonably Achievable)とは、ICRPの体系の中で同一の概念であることは、今では明確 [Pub. 42 \(1984\)](#)

防護の最適化—これは同義語“ALARA”としても知られている [Pub. 55 \(1988\)](#)

最適化の原則は、経済的及び社会的要因を考慮して、(被ばくすることが確実でない場所での)被ばくの発生確率、被ばくする人の数、及び個人線量の大きさのいずれをも合理的に達成できる限り低く抑えるための線源関連のプロセスである [Pub. 103 \(2007\)](#)

防護の最適化の原則は、個々人の被ばく線量分布の不公平さを制限し、社会、環境、経済の要因を考慮して、すべての被ばくを合理的に達成可能な限り低く維持または低減することを目的とする [Pub. 146 \(2020\)](#)

防護の最適化に関する国際比較

- ✓ ICRP(国際放射線防護委員会), 日本, 米国における防護の原則、規定などについて調査

第3回委員会(2024.11.27)

#1 ICRP  高原 省五, JAEA

第4回委員会(2024.12.26)

#2 日本  成川 隆文, 東京大学

#3 米国  鄭 嘯宇, JAEA

