

原子力利用における国際的な基準について

1. 原子力規制委員会設置法における目的について

原子力規制委員会設置法の第一条には、次のように、その目的が記されている：

「（前略）、原子力利用における事故の発生を常に想定し、その防止に最善かつ最大の努力をしなければならぬという認識に立って、確立された国際的な基準を踏まえて原子力利用における安全の確保を図るため必要な施策を策定、（以下、略）」

ここで、「確立された国際的な基準」とは具体的に明記されていないが、以下、述べる国際原子力機関（以下、IAEA と略）、西ヨーロッパ原子力規制協会（Western European Nuclear Regulation Association、以下、WENRA と略）、米国原子力規制委員会（NRC、USA、Nuclear Regulation Committee 以下、NRC と略）の基準であると見なしてよいであろう。

2. 社会常識としての深層防護と原子力分野における深層防護

2.1 社会常識としての深層防護

個人における医療保険、自動車保険、サイバーセキュリティ分野、航空（セキュリティ）分野など、深層防護思想は社会の多くの分野で採用されている[山本 2015]。

2.2 原子力分野における深層防護

原子力分野における深層防護の評価が高い例 [原子力学会 2013] [山本 2015] として IAEA [IAEA1996,2006,2012]、WENRA [WENRA2013]、NRC [NRC-NUREG2150] の深層防護や規制が考えられる。

これらを比較すると、それぞれ、層（またはレベル）の個数は必ずしも同じではないが、故障や異常事象の発見・防止と設計想定事故の防止、設計における想定を超えた事故としての過酷事故が起きた場合のその拡大防止・影響緩和、放射性物質の環境への放出とその影響の緩和という 3 種類の層（またはレベル）は全て含まれている。ここでは、過酷事故が起きた場合のその拡大防止・影響緩和は、IAEA の深層防護では第 4 層が対応している。

深層防護における 2 つのポイント [阿部 2014] [山本 2015] は以上の 3 例に共通する。

ポイント 1：各層（またはレベル）の信頼性

ポイント 2：各層（またはレベル）の独立性

各層が独立であるということは、一つの原因等で同時に複数の層の防護機能を失わないということ。逆に、他の層（またはレベル）で代替すべきではないということ。特に、4 層では過酷事故が起きることを前提に実効的な対策をとることが強調されている。

3. 原子力規制委員会「実用発電用原子炉に係る新規制基準の考え方について」（平成 28 年 6 月 29 日、同 8 月 24 日改訂）について

§ 2-4 深層防護の考え方において、次のように記されている：

「第4の防護レベルは、第3の防護レベルでの対策が失敗した場合を想定し、事故の拡大を防止し、重大事故の影響を緩和することを要求するものである。重大事故等に対する安全上の目的は、時間的にも適用範囲においても限られた防護措置のみで対処可能とするとともに、敷地外の汚染を回避又は最小化することである。また、早期の放射性物質の放出又は大量の放射性物質の放出を引き起こす事故シーケンスの発生の可能性を十分に低くすることによって実質的に排除できることを要求するものである。」

深層防護4層の実践は深層防護において必要不可欠であるが、規制委員会が上記の考え方をもちて第4層の実践を「実質的に不要」と判断しているなら「確立された国際的基準」からの逸脱であり、設置目的に違反するだけでなく、社会常識にも矛盾している。

規制委員会が水蒸気爆発を熔融燃料と冷却水との相互作用と間接的に表現して、かつ水蒸気爆発の可能性が少ないとして、発生した場合の対策を電力事業者に全く要求しなかったことなど、「確立された国際的基準」からの逸脱である。

以下に、深層防護4層、過酷事故が起きた場合の影響緩和に関連する相互に独立した論考を紹介する。

- 1) 米国原子力発電運転協会（INPO）、特別報告書[INPO2012]において、「予想できないことに備えよ（Prepare for the Unexpected）」と強調されている。
- 2) なぜ福島第一原発事故は想定外だったのか？そこには、Known knowns, Known unknowns という認知構造の外に Unknown unknown があることに関連しているという IAEA の技術的分析がある。[IAEA 福島報告—技術報告2]
- 3) 原発など複雑な技術システムにおける部品、部分系の中の隠れた相互作用にも対処すべきである [Perrow1999].
- 4) 低頻度であるが高影響を与える事象はブラックスワンと呼ばれ、系統的に分析されている[タレブ 2009]。この種の事象は、科学的・技術的分析の枠外と考えるべきかもしれない。
- 5) 地理学者、人類生態学者、進化生物学者であるジャレド・ダイヤモンドは自身の研究行動中における3度の生死の境目の体験に根ざして、危機に対する姿勢と建設的なパラノイアの意義を詳細に論じている。 [ダイヤモンド 2013]

1979年のスリーマイル島原発事故、1986年のチェルノブイリ原発事故そして2011年の福島第一原発の1, 2, 3号機の過酷事故と、32年間で、それぞれ別の国々で、型式の異なる5機の原子炉が過酷事故を起こしている。チェルノブイリ原発事故の影響の継続、福島第一原発の廃炉については、その費用の増大と40数年で完了するかどうか不明な作業の長期性が高影響であることは明白である。しかし、決して、低頻度の事象とは言えない。

どのような単数または同時的複数の起因事象からどのような経過で過酷事故に進展するか可能な場合を事前に完全に把握することは不可能であることは明白である。

再び「想定外」ということは、歴史の忘却であり、原子力規制委員会にとって社会的にも決して許されない。

深層防護，特に過酷事故の発生を防止できない場合のその影響緩和は，不確定さと不可知性に備えた叡智として堅持するべきと思われる。

4. 新規制基準における深層防護の浅さと甘さ

- ・過酷事故対応の要件として，汚染水，地下水対策と地下水対策の強化を図ることは規制対象外である。
- ・福島第一原発事故の1, 2, 3 号機が経験されたような複数原子炉の同時的または連鎖的な過酷事故が起こる事態への対策は規制対象外である。
- ・福島第一原発事故の後，フランスは総勢 300 人からなる緊急対応部隊[FARN]を新たに設置したが，日本の新規制基準には対応する措置は取られていない。

5. 福島第一原発事故からの教訓としての長期移住への対応も深層防護「第 6 層」として追加するべき。

以上の理由により，「確立された国際的な基準」によらない審査は設置法の目的に違反している。

引用文献・情報

[山本 2015] 山本章夫「深層防護について改めて考える」2015 年 8 月 18 日

http://www.aesj.or.jp/~safety/20150831_yamamoto.pdf

[規制委 20160824] 原子力規制委員会「実用発電用原子炉に係る新規制基準の考え方について」平成 28 年 6 月 29 日，同 8 月 24 日改訂。

<https://www.nsr.go.jp/data/000155788.pdf>

[原子力学会 2013] AESJ-SC-TR005 (ANX):2013 原子力安全の基本的考え方について第 I 編別冊深層防護の考え方，標準委員会技術レポート，日本原子力学会 (2013)。

http://www.aesj.or.jp/sc/s-list/tr005anx-2013_op.pdf

[NRC-NUREG1860] NUREG-1860, *Feasibility Study for a Risk-Informed and Performance-Based Regulatory Structure for Future Plant Licensing*, US, NRC, December 2007.

<https://www.nrc.gov/docs/ML0734/ML073400763.pdf>

[IAEA1996] IAEA, INSAG-10, *Defence in Depth in Nuclear Safety*, Vienna,

1996. 「原子力安全における多重防護」1996 年。

http://www-pub.iaea.org/MTC/publications/PDF/Pub1013e_web.pdf,

[IAEA2006] IAEA, SF-1, *Fundamental Safety Principles*, Vienna, 2006.

<http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/7592/Fundamental-Safety-Principles>

[IAEA2012] IAEA, Safety Standards, Specific Safety Requirements, No.

SSR-2/1, *Safety of Nuclear Power Plants: Design*, Vienna, 2012.

http://www-pub.iaea.org/MTC/publications/PDF/Pub1534_web.pdf

[NRC-NUREG2150] NUREG-2150, *A Proposed Risk Management Regulatory Framework*, USNRC, April 2012.

<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr2150/>

[WENRA2013] 西ヨーロッパ原子力規制協会 (WENRA, Western Europe Nuclear Regulators

Association) , RHWG, Safety of New Nuclear Power Plant Designs, March, 2013.

http://www.wenra.org/media/filer_public/2013/08/23/rhwg_safety_of_new_npp_designs.pdf

[INPO2012] 米国原子力発電運転協会 (INPO), 特別報告書 : INPO 11-005 Addendum, *Lessons Learned from the Nuclear Accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station*, August 2012. the Institute of Nuclear Power Operations (INPO), USA.

<http://www.wano.info/Documents/Lessons%20Learned.pdf>

[IAEA 福島報告—事務局長] IAEA, 福島第一原子力発電所事故—事務局長報告書, 2015 年 8 月.
<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/P1710/Languages/Japanese.pdf>

[IAEA 福島報告—技術報告 2]

The Fukushima Daiichi Accident_Non-serial Publications2015_URL

<http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10962/The-Fukushima-Daiichi-Accident>

IAEA, Technical-report_No.2(2015), 特に, 2.6.3. Basic assumptions of the main stakeholders regarding nuclear safety and their impact on the conditions for the Fukushima Daiichi accident.

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/AdditionalVolumes/P1710/Pub1710-TV2-Web.pdf>

[タレブ 2009] N.N.タレブ 「ブラック・スワン(上, 下) —不確実性とリスクの本質」ダイヤモンド社 2009 年.

[ダイヤモンド 2013] ジャレド・ダイヤモンド (著), 倉骨 彰 (翻訳)

「昨日までの世界(下)—文明の源流と人類の未来」 2013 年, 日本経済新聞出版社,

特に, 第 7 章 有益な妄想など.

[Perrow1999]C.Perrow, *Normal Accidents: Living With High-Risk Technologies*, Princeton University Press, (Princeton Paperbacks), 1999.

Chap.3 Complexity, Coupling and Catastrophy.

[FARN] フランスの緊急時対応部隊 (FARN, Force d'Action Rapide Nucleaire)

http://ioj-japan.sakura.ne.jp/xoops/download/tayori/iojtayori_113.pdf

[阿部 2014] 阿部清治 「原子力のリスクと安全規制」、第一法規、2014 年.

特に 3.3 深層防護, 安全設計, アクシデントマネジメント, 防災.