



平成25年(ワ)第9521号, 第12947号

平成26年(ワ)第2109号 平成28年(ワ)第2098号, 第7630号

損害賠償請求事件

原告 森松 明希子 外242名

被告 国 外1名

2018〔平成30〕年5月24日

準備書面 51

—原子力発電所の安全性能とグレーデッドアプローチ—

大阪地方裁判所第22民事部合議3係 御中

上記原告ら訴訟代理人

弁護士 金子 武 嗣



弁護士 白 倉 典 武



目次

第1	はじめに	3
第2	原子力発電所に求められる安全性能	3
1	原子力安全委員会が定めた性能目標案	3
2	安全目標案等を策定した背景と国際的な取組み	4
3	原子力規制委員会が定めた安全目標及び性能目標	6
4	性能目標案が求められる安全性能であったこと	7
第2	福島第一原発は求められる安全性能を決定的に欠いていたこと	9
1	津波評価技術による想定津波	9
2	津波ハザードに対する脆弱性	9
3	安全性能の欠如	11
4	長期評価と安全性能	15
5	グレーデッドアプローチ	15
第3	関連する被告国の主張について	18
1	平成30年2月22日付被告国第26準備書面について	18
2	平成29年11月30日付被告国第20及び第23準備書面について	19

第1 はじめに

本準備書面において、原告は、確率論的安全評価の観点から、原子力発電所に求められる安全性能について述べたうえ、福島第一原発は津波ハザードとの関係で安全性能を決定的に欠いていたことを指摘する。さらに、これに関連して、「グレーデッドアプローチ」の概念を説明し、被告国が述べるところに反して、被告国は津波ハザードに関してグレーデッドアプローチをしていなかったことを明らかにする。

第2 原子力発電所に求められる安全性能

1 原子力安全委員会が定めた性能目標案

(1) 2003年〔平成15年〕12月、原子力安全委員会は、「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」において、安全目標案として、次の目標を定めた。

①定性的目標：原子力利用活動に伴って放射線の放射や放射性物質の放散により公衆の健康被害が発生する可能性は、公衆の日常生活に伴う健康リスクを有意には増加させない水準に抑制されるべきである。

②定量的目標：原子力施設の事故に起因する放射線被ばくによる、施設の敷地境界付近の公衆の個人の平均急性死亡リスクは、年あたり100万分の1程度を超えないように抑制されるべきである。また、原子力施設の事故に起因する放射線被ばくによって生じ得る平均死亡リスクは年あたり100万分の1程度を超えないように抑制されるべきである。

(2) 原子力安全委員会は、これに引き続き、安全目標に対応する性能目標を検討し、2006〔平成18〕年3月、「発電用軽水型原子炉施設の性能目標について」において、性能目標の指標を、①炉心損傷頻度（CDF：Core Damage Frequency）及び②格納容器機能喪失頻度（CFF：Containment Failure Frequency）とし、①CDF： 10^{-4} / 炉年程度、②CFF： 10^{-5} / 炉年

程度の両方が満足されることをもって性能目標案とした（甲A29号証；発電用軽水型原子炉施設の性能目標について5頁）。

炉心損傷頻度（CDF）とは、炉心損傷が発生する事象の1年あたりの発生確率のことであり、格納容器機能喪失頻度（CFF）とは、シビアアクシデント時に、格納容器の放射性物質閉じ込め機能が喪失する事象の1年あたりの発生確率のことである。

（3）原子力安全委員会は、上記の性能目標案を定めるにあたり、次のように述べていた（甲A29号証；発電用軽水型原子炉施設の性能目標について2頁）。

本報告書に提示する性能目標を発電炉に試行的に適用することにより、リスク情報を活用した安全評価技術を蓄積し、さらには、性能目標を原子力安全確保のための各種の活動に適用することによって、発電炉の効果的な安全確保と一層の安全性向上が図られることを期待する。

しかし、後述するように、性能目標案は「発電炉に試行的に適用」されることはなく、「原子力安全確保のための各種活動に適用」されることもなく、原子力安全委員会決定すら経ないまま、うち捨てられていた。

2 安全目標案等を策定した背景と国際的な取組み

（1）背景

1979年3月、米国のスリーマイル島原子力発電所2号機で事故（TMI事故）が発生し、1986年4月、ソ連のチェルノブイリ原子力発電所4号機で事故が発生した。これらの事故は、世界の原子力関係者において、設計での想定を超えて炉心の重大な損傷に至る事故（シビアアクシデント）のリスクを抑制することが重要であるとの認識をもたらした。

（2）米国の状況

ア 1975年、「原子炉安全研究」（WASH-1400）が発表され、原子力発電所の事故リスクを確率論的に定量評価する手法（PRA）の枠組みが示された。1979年のTMI事故により、PRAの有用性が確認された。なお、PRA

は、後に述べる P S A と同義である。

イ 1986年、米国原子力規制委員会（NRC）は、2つの定性的目標と2つの定量的目標からなる安全目標政策声明を発表した。

定性的目標は、①公衆の個人は、原子力発電所の運転の影響により、個々人の説明と健康に著しい追加的リスクが生じることがないように防護されること、②原子力発電所の運転による生命と健康に関わる社会的リスクは、他の現実的に競合する発電技術によるリスクと同等以下とし、また他の社会的リスクに対する著しい増加とはならないこと、とされた。

定量的目標は、①事故時の原子力発電プラント近傍の個人急性死亡リスクは、米国民が通常さらされている他の事故による急性死亡リスクの総和の0.1%を超えてはならないこと、②原子力発電プラント周辺の住民に対する、原子力発電所の運転により生じるかもしれないガン死亡のリスクは、他の全ての原因によるガン死亡のリスクの総和の0.1%を超えてはならないこと、とされた。

ウ 上記の定量的目標に対応する性能目標として、炉心損傷頻度 $< 10^{-4}$ /炉年、早期大規模放出頻度（LERF） $< 10^{-5}$ /炉年、が定められた。

早期大規模放出頻度とは、原子炉が潜在的に有する早期の放射性物質の大規模な放出に至る事象の1年あたりの発生確率のことである。

エ 1988年、NRCは、事業者に対し、原子力発電所毎の内の事象の評価（IPE : Individual Plant Examination）の実施を要求し、これに対して事業者は1991年までに対応した。

1991年、NRCは、事業者に対し、原子力発電所毎の外的事象の評価（IPEE : Individual Plant Examination for External Events）の実施を要求し、これに対して事業者は1997年までに対応した。

(3) 国際原子力機関（IAEA）の安全目標とターゲット値

1999年、IAEAは、「原子力発電所の基本安全原則」（INSAG-

1 2) を定めた。基本安全原則においては、定性的目標として、①一般的原子力安全目標、②放射線防護目標、③技術的安全目標が定められ、③技術的安全目標に対応するターゲット値として、既設プラントについては、炉心損傷頻度 $< 10^{-4}$ / 炉年、早期大規模放出頻度 (LERF) $< 10^{-5}$ / 炉年、将来建設されるプラントについては、炉心損傷頻度 $< 10^{-5}$ / 炉年、早期大規模放出頻度 (LERF) $< 10^{-6}$ / 炉年と定められた。

3 原子力規制委員会が定めた安全目標及び性能目標

(1) 原子力規制委員会は、①平成25年2月27日(平成24年度第31回)、②同年3月6日(第32回)、③同年4月9日(平成25年度第1回)、④同月10日(第2回)の4回にわたって、「安全目標」に関する議論を行ったうえ、平成25年度第2回の期日において、安全目標及び性能目標を決定した。

(2) 上記決定の要旨は、次のとおりである。

①平成18年までに旧原子力安全委員会安全目標専門部会において詳細な検討が行われており、この検討結果は原子力規制委員会が安全目標を議論する上で十分に議論の基礎となるものと考えられる。

②ただし、東京電力福島第一原子力発電所事故をふまえ、放射性物質による環境への汚染の視点も安全目標の中に取り込み、万一の事故の場合でも環境への影響をできるだけ小さくとどめる必要がある。具体的には、事故時のセシウム137の放出量が100TBqを超えるような事故の発生頻度は、100万炉年に1回程度を越えないように抑制されるべきである。

③バックフィット規制の導入の趣旨に鑑み、現状では安全目標は全ての発電用原子炉に区別なく適用するべきである。

④安全目標は、原子力規制委員会が原子力施設の規制を進めていく上で達成を目指す目標である。

⑤省略

(3) 上記決定①は、つまるところ、上記1で述べた原子力安全委員会の定めた安

全目標案及び性能目標案を追認したものである。この点に関し、平成25年2月27日開催の原子力規制委員会では、更田委員が次のような発言をしている。

○ここで資料8-1, 8-2という形で、旧組織である原子力安全委員会の時代に提出された報告書が添付をされています。特に8-1ですけれども、この時点で中間取りまとめと名はついているものの、非常にきちんとまとまった議論がなされていて、私はこの報告書は非常に優れた報告書だと思っています。しかしながら、これを委員会決定できなかつた状況の方に非常に問題があった。非常に優れた報告書が整えられたにもかかわらず、委員会決定に至らずに、言葉は悪いですが、店ざらしになっていて、我が国では安全目標案という形になっていた。このことは非常に問題だと感じています。ただ、安全目標を定めることの意義あるとか、その定義については、資料8-1に非常に正確に記されているので、これを踏まえることは非常に重要だと思っています（議事録32～33頁）。

○もう一つは、事故は起きたけれども、安全目標が間違っていたわけではないということを強調しておきたい。安全目標が間違っていたのではなくて、安全目標に向かったようなリスク管理がなされていなかったことに問題がある。ですので、資料8-1, 8-2を踏まえて、安全目標、性能目標を定めていくことが正しい方向だろうと思っています（議事録33頁）。

（なぜ原子力安全委員会が安全目標、性能目標を委員会で決定できなかったのかとの、別の委員の質問に対し）

○これは聞いた話ではあるけれども、安全目標を示すということは、今先ほど申し上げたように、個々の発電所なり、原子力施設にリスクが存在するのだということを示すことになりますので、それに対する理解を得ようとすることに對して、ひるんだのだらうと思います（34頁）。

4 性能目標案が求められる安全性能であったこと

(1) すでに述べたとおり、原子力安全委員会が定めた安全目標案及びこれを達成

するための性能目標案は、I A E Aや米国の取組みに数年ないし10数年遅れるものであったものの、その内容は米国やI A E Aが求める水準にほぼ等しいものであった。

そして、原子力規制委員会は、安全目標案および性能目標案の内容が適正であることを認めて、平成25年4月10日にこれらの案を追認しているのであるから、安全目標案及び性能目標案がそれぞれ定めた目標は客観的に原発に求められる安全性能であった(東京地方裁判所平成30年3月16日判決同旨)。

(2) ところで、性能目標である炉心損傷頻度(CDF) : 10^{-4} / 炉年とは、どの程度の事故頻度であるのかを確認しておくことが必要であると思われる。

現在、世界には約500基の原子炉があるので、それぞれの炉心損傷頻度が 10^{-4} / 炉年であるならば、20年に1度くらいは世界のどこかで炉心損傷事故が起きることになる。1万年に一度の炉心損傷頻度とは、その程度の安全性(リスク)なのであり、上記の性能目標はそのようなリスクを容認していることを意味する。そのように考えるならば、安全性能としての「1万年に一度の炉心損傷頻度のリスク」は、その数字から受ける印象とは異なり、決して小さいものとはいえない。

(3) すでに述べたとおり、米国ではNRCは事業者に対し、1988年にはIPEを、1991年にはIPEEEの実施を要求し、事業者はこれに対応した。しかし、わが国では、地震を除く外的事象については、IPEEEは実施されないままであった。上記のとおり、確率論的安全評価の考え方や、原子力安全委員会が策定した性能目標案は、原子力発電所にリスクがあることを前提とするところ、このような考え方は被告国や被告東京電力が喧伝していた絶対安全神話と相容れなかったからである。

仮にわが国でIPEEEが実施されていれば、次に述べるとおり、福島第一原発が津波に対し性能目標を全く満たしていないとの事実が露わになったはずである。

第2 福島第一原発は求められる安全性能を決定的に欠いていたこと

1 津波評価技術による想定津波

(1) 津波評価技術の手法

土木学会は、2002年2月、「原子力発電所の津波評価技術」（以下「津波評価技術」という）を策定した。国会事故調査報告書（甲A3号証）の記載（83頁）によれば、津波評価技術の手法は、次のように要約される。

（前略）過去の津波を起こした地震の震源域を特定し、その海底の変動を数値計算する。その際、モデルの不確かさを考慮して断層の傾きなどを何通りも計算し、津波が最大になる条件を探す。この方法によって、おおむね既往最大の津波高さの約2倍程度を想定数値として算出した。東北地方では文献に残されている過去約400年分のデータに基づいた津波しか想定しておらず、それ以上の間隔で起きる津波は想定の対象外となっていた。

(2) 想定津波の高さ

被告東電は、津波評価技術の策定を受けて、福島第一原発の想定津波をO.P. + 5.7mに引き上げ、これを保安院に報告した。また被告東電は、6号機の非常用海水ポンプ電動機を20cmかさ上げし、建屋貫通部の浸水防止対策と手順書の整備を実施した（甲A3号証；国会事故調査報告書84頁）。

2 津波ハザードに対する脆弱性

(1) ハザードの分類

原子力施設の安全性を脅かすハザードには、内的ハザードと外的ハザードがある。津波や地震などの自然ハザードは、代表的な外的ハザードである。

また、ハザードには、ディスクリート型ハザードと非ディスクリート型ハザードがある。ハザードの強度と原子炉事故の発生確率との関係が比例的で連続的な場合を非ディスクリート型ハザード、ハザードの強度がある点を境にして原子炉事故の発生確率を激増させる場合をディスクリート型ハザードとよぶ。

地震は非ディスクリート型ハザードであり、津波はディスクリート型ハザードである。

(2) 津波ハザードの特徴（クリフエッジ効果）

津波に対する防護が高さにのみ依存する場合、想定した高さを津波が僅かでも超えると直ちに重要な施設が複数同時に機能を喪失し、炉心損傷を引き起こすおそれがある。これはクリフエッジ効果と呼ばれており、津波はクリフエッジ効果をもつディスクリート型ハザードである。

(3) 津波ハザードに対する脆弱性

ア 以下に述べるとおり、福島第一原発は、もともと津波ハザードに対して著しく脆弱であり、クリフエッジ効果による炉心損傷事故が懸念されていた。

イ 2000年2月、電事連は、土木学会津波評価部会における議論に先立ち、津波に関するプラント概略影響評価をとりまとめた。国会事故調査報告書（甲A3号証）の83頁では、この点について、次のとおり述べている。

電事連は当時最新の手法で津波想定を計算し、原発への影響を調べた。想定に誤差が生じることを考慮して、想定の1.2倍、1.6倍、2倍の水位で非常用機器が影響を受けるかどうか分析している。福島第一原発は想定1.2倍（O.P. + 5.9m～6.2m）で海水ポンプモーターが止まり、冷却機能に影響が出ることが分かった。全国の原発のうち、上昇側1.2倍で影響が出るのは福島第一原発以外には島根原発（中国電力）だけであり、津波に対して余裕の小さい原発であることが明らかとなった（【参考資料1.2.1】参照）。

ウ 2006年5月、保安院とJNESが設置した溢水勉強会について、国会事故調査報告書（甲A3号証）の84から85頁では、次のとおり述べている。

スマトラ沖津波（平成16〈2004〉年）でインド・マドラス原発の非常用海水ポンプが運転不能になったことや、宮城県沖の地震（平成17〈2005〉年8月）において女川原発で基準を超える揺れが発生したことから、想定を超える事象も一定の確率で発生するとの問題意識を持ち、保安院と独立行政法人原子力安全基

盤機構（以下「JNES」という）は平成18（2006）年1月に溢水勉強会を設置した。平成18（2006）年5月11日の勉強会で、福島第一原発5号機の想定外津波について東電が検討状況を報告した。O. P. + 10mの津波が到来した場合、非常用海水ポンプが機能喪失し炉心損傷に至る危険性があること、またO. P. + 14mの津波が到来した場合、建屋への浸水で電源設備が機能を失い、非常用ディーゼル発電機、外部交流電源、直流電源全てが使えなくなって全電源喪失に至る危険性があることが示された。それらの情報が、この時点で東電と保安院で共有された。

溢水勉強会の結果を踏まえ、平成18（2006）年8月2日の第53回安全情報検討会において、保安院の担当者は「ハザード評価結果から残余のリスクが高いと思われるサイトでは念のため個々に対応を考えた方がよいという材料が集まってきた。海水ポンプへの影響では、ハザード確率≒炉心損傷確率」と発言している。

エ 上記の国会事故調査報告書の記述によれば、福島第一原発は、もともと津波ハザードに対して極めて脆弱な原発であった。また、津波ハザードのクリフエッジ効果について、被告東京電力及び被告国（保安院）は、十分に認識しており、加えて、想定を超える津波が発生すれば、特にこれに対する防護措置をしていないのであるから、高い確率で炉心損傷事故が起きることも認識していた。

3 安全性能の欠如

(1) 津波評価技術による想定津波の問題点

上記のとおり、福島第一原発においては、津波評価技術の手法により、被告東電は想定津波をO. P. + 5.7mとしていたが、この想定津波の最大の問題点は、過去400年間の既往最大津波しか考慮に入れず、それ以上の間隔で起きる津波は考慮の外におかれていたことである。

そして、地震や津波が自然現象であって、これらの発生頻度や規模に関する知見が不十分であり、未解明のことも多いことをふまえれば、過去400年の

既往最大津波だけを考慮すれば足りるとして、これを超える津波に対して何らの防護措置も取っていなかったことは、明らかに誤った判断であった。

(2) 阿部清治氏の著書（甲A30号証）

ア 阿部清治氏（以下「阿部氏」という）は、その著書「原子力のリスクと安全規制 福島第一事故の“前と後”」（甲A30号証）の「まえがき」によれば、「旧日本原子力研究所（原研），旧原子力安全・保安院（保安院），旧原子力安全基盤機構（JNES）に勤務し，原研とJNESに在籍していたときは旧原子力安全委員会（原安委）の専門委員も務め」，「40年以上原子力安全の仕事に従事し，規制側の立場で原子力のリスク管理に係わってきた」研究者である。

イ 阿部氏は，自身の研究者としての経歴について，著書200～201頁において具体的には次のとおり記載している（以下，引用にあたっては「阿部200以下」などと表記する）。

- ・旧日本原子力研究所（原研）在職時には，確率論的安全評価（PSA）の研究に従事した。PSAとは炉心が溶融するような事故，シビアアクシデントのリスクを定量化する手法である。私自身はそこで，炉心溶融事故解析コード，地震リスク評価コードを開発した。私の学位論文表題は「軽水炉の炉心溶融事故解析研究」である。
- ・旧原子力安全・保安院（保安院）在職時の但東は「国際原子力安全」であり，例えば国際原子力機関（IAEA）の安全基準委員会（CSS）での国際基準の策定等に従事した。そこでは，国際基準の中で最上位にある基本的安全原則（Fundamental Safety Principles）や，原子力防災，放射性廃棄物処分に係る基準等の策定に加わった。
- ・各国の原子力規制が国際機純に沿ったものであるかどうかを確認するための，IAEAの「総合規制レビューサービス（IRRS）」については，フランス，ドイツに対するIRRSのレビューワーを務めるとともに，2007年の日本への

I R R Sにおいては受け入れ側責任者を務めた。

- ・また、保安院在職時から現在に至るまで、同じく I A E Aにおける国際原子力・放射線事象評価尺度 (I N E S) の諮問委員会 (Advisory Committee: A C) の委員を務めた。
- ・福島第一事故発生当時は、 J N E S の職員であった。事故が発生した 3 月 1 1 日から 1 0 日間ほどはほとんどの地官 J N E S の緊急事態支援本部に詰めていて、東電が毎日好評した情報や、保安院緊急対策 C E N T E R (Emergency Response Center: E R C) から送られてくる情報を追いかけて内容を分析していた。

(後略)

ウ 阿部氏は、上記著書において、福島第一原発事故の原因について、次のとおり、極めて率直な認識を表明している (下線は引用者) 。

- この「解説」 (引用者註: 「発電用軽水炉原子炉施設に関する安全設計指針 2」の「解説」を指す) がもたらした結果として、過去に十分信頼性のある記録が少なく、統計的な妥当性が確認できない外的誘因事象については、ごく短期間の記録だけに基づいて設計基準ハザードが定められてしまう結果になったということである。

私は、規制側にとって福島第一事故の最大の責任要因は、設計基準津波の過小評価にあったと思っている (後略) (阿部 275) 。

- 土木学会の手法にどれだけの裕度が含まれているかは別途検証が必要であるが、同手法の基本的な考え方は、過去 4 0 0 年間の津波の最高高さ程度の津波を想定することと思われる。ある程度の裕度が含まれているとしても、千年に 1 度 (10^{-3} /年) 程度の津波を想定津波とし、それを超す津波については考えていなかった。これでは、「8.2.4 原子力発電所を対象としての性能目標案」で紹介した

炉心損傷頻度 (C D F) : 10^{-4} /年

格納容器破損頻度 (C F F) : 10^{-5} /年

なる性能目標を満足することはまるでおぼつかない。「6.4 決定論的ルールと確

率論的安全評価の関係」のところで、「本来、設計指針・評価指針といった決定論的なルールが十分適切なものであれば、原子力施設が公衆に及ぼすリスクは、合理的に、十分小さく保たれるはずである。」と書いたが、耐津波設計に係る要求は不十分であった（阿部 278）。

○1000年に1度の津波に対して何の防護もされていないと、我が国には約20ヶ所のサイトに約50基の原子炉があるのだから、ひとつのサイトについて言えば50年に1度くらい、ひとつの原子炉について言えば20年に1度くらい、炉心溶融事故、格納容器破損事故が起きることになる（阿部 380）。

○この問題については、安全部会の幹事会で議論している。その要点は次のとおりである。

福島第一事故の原因は、 10^{-3} /年レベルのハザードに対して何の防護もなかったことであるが、津波の専門家が数百年の歴史津波データに基づいて想定津波高さを決めたのを不適切とはいえず、ただそれを、本来は原子力安全の観点から性能目標と比べてどうかという検討をすべきところ、そういうことは全くなされなかった（ほとんどの人が、事故前には、想定津波高さの評価式など、知らないでいた）。このように、本来異なる分野の専門家が一緒に検討すべき問題だったのに、そうされなかったことこそが事故の元凶である。（阿部 351）

（3）小括

ア 阿部氏が上記で述べていることは、次のように要約できる。

○津波評価技術の手法により、千年に1度（ 10^{-3} /年）程度の津波を想定津波とし、かつこれを超える津波に対して特に防護対策をとらなかったことが本件事故の原因であり、確率論的安全評価の観点からは、福島第一原発は必要な安全性能を備えていなかった。

○原子力を規制する立場からすれば、原子力安全の観点から、津波評価技術の手法を性能目標との関係で検討すべきところ、ほとんどの原子力安全の専門家たちは、そもそも津波評価技術によって想定津波を計算していること自体

を知らず、そのような検討はしていなかった。

イ これらをふまえて、阿部氏は次のように述べる。

(福島第一原発) 事故は起こるべくして起きたのである (阿部 413)。

4 長期評価と安全性能

2002年7月、地震調査研究推進本部（以下「地震本部」という）は、「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」（甲B4号証。以下「長期評価」という）を発表した。長期評価は、福島第一原発の沖合を含む日本海溝沿いで、M8クラスの津波地震が30年以内に20%程度の確率で発生すると予測した。

すでに述べたとおり、津波評価技術は、過去400年間の既往最大津波しか考慮に入れず、それ以上の間隔で起きる津波は考慮の外におかれていた。そして、長期評価の知見は、400年間以上の間隔で起きる津波について、実際には高い確率で発生する可能性があるとするものであった。

すなわち、長期評価の知見は、原子力発電所の安全性能という観点からは、もともと過去400年間の既往最大津波しか想定していなかった津波評価技術の問題点を露わにするとともに、福島第一原発において津波対策が早急に求められていることを示すものであった。

5 グレーデッドアプローチ

(1) グレーデッドアプローチとは

ア 阿部氏は、その著書において、グレーデッドアプローチについて、次のように述べている（阿部 347）。

原子力施設に対する安全規制の目的は、原子力利用に伴うリスクを適切に抑制することである。福島第一事故の前の安全確保策や安全規制は、SSC（引用者注；安全に係わる構築物・システム・機器のこと）のランダム故障によって起きる事故が主たる対象であったが、事故の後では、個別の誘因事象によって起きる事故に対して防護を強化することが課題になっている。しかし、具体的な防護を考える際に

はリスクを無視したやみくもの対策であっていいはずはない。「グレーデッドアプローチ」を前提にすることが必要である。

IAEAの「基本的安全原則」(Fundamental Safety Principles)には、原則5「防護の最適化」(Principle 5:Optimization of protection)に次の表現がある。

「安全のために設置者によって投入されるリソースや、規制の対象範囲および厳格さとその適用は、放射線リスクの大きさとその制御可能性に見合ったものでなければならない。」

(The resources devoted to safety by the licensee, and the scope and stringency of regulations and their application, have to be commensurate with the magnitude of the radiation risks and their amenability to control.)

すなわち、「グレーデッドアプローチ」とは、リスクの度合い(グレード)によって対応すべしという考え方である。

イ 原子力規制庁は、平成28年6月15日付「試験研究用等原子炉施設への新規規制基準の審査を踏まえたグレーデッドアプローチ対応について(案)」において、グレーデッドアプローチを「等級別扱い」と表記したうえで、次のように述べている。

等級別扱いは、IAEAにより定義されているとおり、原子力施設の特徴、リスクの程度等に応じて、安全要件、対策等を適用することである。設置許可基準及び解釈においても、既に等級別扱いを取り入れており、出力に応じて安全要件が異なることや、個別設備に対しても安全機能の重要度に応じて必要な防護措置をとることを要求している。

(2) 津波ハザードに対する防護指針

阿部氏によれば、グレーデッドアプローチを津波ハザードに対して適用すると、次のようになる(阿部348)。

ア ここで津波ハザードとは津波の高さごとの発生頻度をいい、津波ハザードは、精度は低いけど定量評価することが可能である。

イ 発生頻度の評価結果が切り捨て基準 (10^{-7} /年) 以上であれば防護設計が必要と判断する(この基準は原子力規制委員会による新規制基準として採用されている)。

ウ 防護設計が必要となった場合は、ハザードのレベルに応じた防護設計を行う(新規制基準では、設計基準津波が定められて耐津波設計がなされている)。

エ 外的誘因事象によって異なるが、一般には 10^{-3} /年～ 10^{-5} /年ほどの頻度のハザードを設計基準ハザード (Design Basis Hazard:DBH) とする。

オ DBH に対し、大きな安全裕度を持つ設計をすることで十分な(安全目標や性能目標に見合うような)安全性を確保する。

カ 津波については、防潮堤、水密扉、施設内対策、可搬式設備などが津波に対する深層防護となる。

(3) グレーデッドアプローチはなされていなかったこと

すでに見たように、グレーデッドアプローチとは、「リスクの度合い(グレード)によって対応すべし」という考え方である。

しかしながら、本件事故前においては、津波についてそもそも「リスクの度合い」が検討されていなかった。津波の高さごとの発生頻度を定量評価しておらず、設計基準ハザードを決めてもいなかった。設計基準ハザードが決められていないのであるから、これに対する安全裕度も検討されていなかった。阿部氏によれば、そもそも規制側にいる原子力安全の専門家たちのほとんどは、津波評価技術が用いている想定津波高さの評価式すら知らなかった。

実際になされていたのは、原子力施設の安全性について責任を負わない土木学会が作成した津波評価技術によって過去400年間の既往最大津波のみを考慮したことであり、これを超える津波に対しては何らの防護措置も考えられていなかった。つまるところ、本件事故前には、津波に対するグレーデッドアプローチは、全くなされていなかった。

第3 関連する被告国の主張について

1 平成30年2月22日付被告国第26準備書面について

(1) 上記準備書面において、被告国は、性能目標における炉心損傷頻度は、発生した内部事象や外部事象によって炉心損傷に至る頻度であって、外部事象である津波の発生頻度を示すものではないとする。

一般論としてはそのとおりであるが、すでに述べたとおり、福島第一原発は津波に対して極めて脆弱であり、津波評価技術の手法によって想定された津波を超える津波が来れば、炉心損傷事故が発生する可能性が極めて高かったこと、つまり想定津波を超える津波の頻度と炉心損傷頻度はほぼ等しかったことを指摘しておく必要がある。

(2) 上記準備書面において、被告国は、安全目標及びこれに対応する性能目標は、福島第一発電所事故当時、これらを安全規制に使用するには多くの問題点があったことから、実用段階に至っていなかった旨を主張する。

しかしながら、以下に述べるように、上記主張は誠実なものとはいえない。

すでに述べたとおり、原子力規制委員会は、原子力安全委員会が策定した安全目標案及び性能目標案をそのまま追認している。そして、更田委員が述べるように、安全目標案及び性能目標案が「店ざらし」になっていたのは、これらが間違っていたからではなく、被告国において、安全目標・性能目標を安全規制に使用するつもりがなかったからである。すなわち、これらが安全規制に使用されなかったのは、安全目標・性能目標自体に「多くの問題点があった」からではなく、被告国の怠慢と不作為の結果にすぎない。

加えて、安全目標・性能目標と安全規制についていえば、もともと津波ハザードを定量評価する場合の精度は低く、阿部氏によれば、定量評価したリスクの絶対値を安全目標・性能目標と比べて判断することはできない。むしろ、どういった対策を採れば、ハザード評価に大きな不確実さがあってもリスクが十分小さくなるかという考え方を取るべきであり、検討した結果を「決定論的ルー

ル」)として取り入れることが必要であった(阿部 375)。

その意味において、津波ハザードに関しては、「安全目標・性能目標を安全規制に使用すること」にはもともと困難が伴っているのであり、その困難性をふまえたうえで、安全目標・性能目標を安全規制に利用すべきであったというべきである。

2 平成29年11月30日付被告国第20及び第23準備書面について

(1) 被告国は、これらの準備書面において、要旨、「本件事故前には、地震対策が喫緊の課題であり、津波対策の必要性や切迫性は高くなかったのであるから、グレーデッドアプローチの考え方によれば、地震対策を優先して津波対策をしなかった(被告東電にさせなかった)ことは許される」と主張するようである。

しかしながら、以下に述べるとおり、上記主張は失当であり、厚顔でもある。

(2) 被告国は、被告東電に対して津波対策を行わせなかったところ、地震対策と津波対策の必要性や切迫性を比較検討した結果として津波対策を行わせなかったというわけではない。また津波対策よりも地震対策を優先した結果として津波対策を行わせなかったというわけでもない。

すでに述べたように、被告国は、本件事故前において、津波の高さごとの発生頻度を定量評価したこともなければ、設計基準ハザードを決めたこともない。設計基準ハザードを決めていないのだから、これに対する安全裕度も検討していない。要するに、被告国は、津波についてグレーデッドアプローチをしていない。被告国は、まさに後知恵により、「津波に関する単なる不作為」をもって、その不作為が「地震対策を優先した結果」であると言い繕っている。厚顔な主張というべきである。

(3) 被告国は、地震と津波の対策のいずれを優先するのかという問題の立て方をした上で、地震対策を優先すべきであったと主張している。しかし、地震と津波のいずれを優先するのかを判断するためには、前提として、それぞれのリス

クがどの程度のものであるのかを検討する必要がある。そして、それらのリスクがいずれも容認できないレベルにあることが判明した場合には、いずれかの対策を優先するのではなく、いずれについても対策を講じる必要がある。たとえば、2つの重篤な疾患を抱えた患者について、それぞれの疾患のリスクを考慮することなく、とりあえず目についた疾患についての対策を優先すべきだということにはならない。

そのためにこそ地震ハザードと津波ハザードの定量評価をする必要があるところ、繰り返すとおり、被告国はそのようなことはしていない。被告国が、地震対策が必要であったとする点についてはそのとおりであろうが、地震対策を津波対策に優先させるべきであったとか、津波対策は後回しでもよかったとする点については、リスク評価の観点から、なんらの根拠も示していない。これもまた後知恵による虚構の主張というべきである。

(4) この点に関して、被告国は、たとえば23準備書面143頁において、「長期評価の見解」に言及して、次のように述べる（下線は引用者）。

「この特定の海域における発生確率として、今後10年以内の発生確率を2パーセント程度、20年以内で4パーセント程度、今後30年以内で6パーセント程度とする算出結果は、要するに、「長期評価の見解」が公表された平成14年から福島第一発電所事故はでの間を考えると、福島県沖などの特定海域における津波地震の発生確率はわずか2パーセント程度になるものであるから、他の領域で起こり得る地震の発生確率に比しても特段高いものではない。そうすると、「長期評価の見解」における発生確率をもってしては、福島第一発電所事故前において、福島第一発電所の主要地盤に遡上してくる津波が到来する危険性が高いとも切迫していたともいえない。」

しかしながら、上記の見解は、次の点において全く誤っている。

- ア 性能規定にいう「炉心損傷頻度」とは、炉心損傷が発生する事象の1年あたりの発生確率のことである。
- イ 地震ハザードにおいては、地震の強度と原子炉事故の発生確率との関係が比例的で連続的であり、津波ハザードにおいては、津波の高さが想定高さを超えると原子炉事故の発生確率が激増する（クリフエッジ効果）。
- ウ 原子力の安全においては「炉心損傷」をもたらすハザードこそが重要なのであり、ハザードとしての性質が異なる「津波」と「地震」の発生確率を比較して、前者は後者に比べて特段高くなかったと言ってみても、原子力の安全性という観点からは何の意味もないばかりか、明らかに誤った主張である。
- エ 想定高さを超える津波が10年以内に2パーセント程度の確率で来るとすれば、1年以内では0.2パーセント程度の確率で来ることになり、これが来ればほぼ確実に炉心損傷事故に至るのであるから、炉心損傷頻度は 2×10^{-3} /年ということになるろう。
- オ つまり、福島第一原発は、津波に対して安全性能を欠いた極めて危険な原発であったこと、津波対策が早急に求められていたことが明らかである。

以 上