

【取扱い厳重注意】

52 /

平成 24 年 2 月 2 日

聴 取 結 果 書

東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会事務局
局 員 外 圍 暖

平成 24 年 2 月 1 日、東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証のため、関係者から聴取した結果は、下記のとおりである。

記

第 1 被聴取者、聴取日時、聴取場所、聴取者等

1 被聴取者

独立行政法人日本原子力研究開発機構安全研究センター長 本間俊充
原子力安全委員会事務局管理環境課課長補佐 栗原潔

2 聴取日時

平成 24 年 2 月 1 日 17 時 01 分から同日 19 時 18 分まで

3 聴取場所

中央合同庁舎 4 号館 643 会議室

4 聴取者

久保善哉 外圍暖

5 IC レコーダーによる録音の有無

あり

第 2 聴取内容

原子力防災指針において示されている EPZ について等
別紙のとおり

第 3 特記事項

無し

以上

【取扱い厳重注意】

(別紙)

① なぜ日本は PAZ や UPZ という EPZ とは異なった概念を輸入することなく、EPZ を採用し続けたのかについて

○PAZ、UPZ や EPZ という概念は、多くの原子力防災に関する概念がそうであるように、米国が発祥である。米国が EPZ の概念をいつ決めたかは定かではないが、防災の分野で概念が拡充されていったのは 1979 年の TMI 事故以降であり、EPZ を明記しているニューレグ 654 という文書は、1980 年に公表された。日本の EPZ もいつ採用されたかはわからないが、1980 年の「原子力施設等の防災対策について」(以下「防災指針」という。)ができたときだと思う。

一方、PAZ や UPZ という IAEA の概念が正式な文書として出たのは、2002 年の GS-R-2 においてである。だから、この概念を導入する場合、検討できるのは 2002 年以降か、その後 GS-G-2.1 の出来た 2007 年辺りであり、ちょうど 2006 年、GS-G-2.1 のドラフトがまとまったころから原子力安全委員会原子力施設等防災専門部会防災指針検討ワーキンググループ (以下「WG」という。)の議論が始まった。

○PAZ は、モニタリングを待つことなく、原子炉施設が危険なことになりそうだという事象が起こったら、その事象ベースで避難の判断をして、PAZ の中にいる人を避難させようという概念である。IAEA の GS-R-2 の定義では、重篤な確定的影響を防止する範囲となっている。確定的影響とは閾値のある健康影響であり、その閾値を超えなければ確定的影響は起こらない。重篤な確定的影響とは、要すれば急性の致死的影响という意味であり、炉心損傷がまず起こり、次いで格納容器にも問題が生じて初めて重篤な確定的影響の起こり得るような事態になるので、急性の致死に至るような高いレベルの放射線を受けることがないように、PAZ の領域内の人に対し、炉心損傷の事象・徴候を把握したら直ちに避難など予防的な措置を取るのがベストであるという趣旨である。

IAEA の表現の中に、放射性物質がリリースされる before or shortly after の時点で対処することという文言がある。水素爆発や水蒸気爆発など格納容器が損傷する物理的現象を原因とする、放射性物質が格納容器外に出る事象の発生は予測困難だが、それに比べて炉心が損傷したかどうか、しそうかどうかは、オペレーターのレベルで様々なパラメータから徴候が比較的早い段階で分かるため、その時点で予防的措置を取るというものである。なお、避難などの措置を取る時点は before がベストだが、爆発のような形で事象が非常に早く進展する可能性もあるので、shortly after でもよいとしている。

○UPZ は、事象が発生したらまずモニタリングを行い、プルームの濃度と拡散方向を把握してから、PAZ 内にいてすでに避難した人以外で、やはり逃げないといけないという人がいればその人たちを逃がそうという概念で、PAZ よりももう少し時間的余裕がある。

【取扱い嚴重注意】

IAEA の GS-R-2 での定義は、確率的な影響を低減するために、国際基準に沿って準備を整えていく範囲という定義である。もともと IAEA の放射線防護の考え方では、確定的影響を避けることを最優先としているので、チェルノブイリのときに、今で言う PAZ 外でも、雨により急性致死に至るようなホットスポットが生じた場所があったことを踏まえ、それを避けるために、炉心損傷の徴候が出てきた時点でモニタリングを開始し、そのようなホットスポットがないか調べ、もしあればそれを避けるという考えである。

また、放射線防護の確定的影響以外のもう一つの目的は、確率的影響を実行可能な限り低減するというものである。現在、ICRP 等でも、閾値が存在しないと考える LNT (Linear Non-Threshold) 仮説を防護のために使っているが、これは、どんなに小さくとも線量の影響があるので、実行可能な限り、線量の影響を低減するための措置を取るという考え方であり、この場合指標となるのは、施設の徴候ではなく、モニタリングポストで測られた線量 OIL (operational intervention level) である。ところが現在の防災指針により日本がとっている防護の指標は、回避線量と呼ばれるトータルな線量で、曝露期間で累積・積分された量である。例えば回避線量 50mSv が意味するのは、避難している間に避けられた線量が積算で 50mSv 以上であるならば避難すべきであるというクライテリアである。しかし避難する期間が明確ではないので、避難をするかどうかという判断をする緊急時に使うのは難しい。このような現場で使いづらい回避線量の指標の欠陥について、IAEA は以前からずっと議論していて、線量率や濃度のような実測量に対して直接的に評価可能な指標でなければならないと考えていた。OIL はそのような考えに基づいて (mSv/h といった単位で設定されて) いる。そもそも、防災において何か対策をとる場合には確実な情報に基づかないといけませんが、原子力災害の場合は実測された量が最も明確な判断基準になりえる。そういう考えから、IAEA も、モニタリングをして OIL に基づいて対策を取るとしている。その対策を取るべき範囲が UPZ に相当する。

○平成 18 年の WG では、日本に実質的に PAZ という概念があるのかないのかという議論がされ、WG の資料では防災訓練において実質的に PAZ が用いられているという書きぶりになっていたが、私としては、日本では実質的に PAZ に該当する概念は無いのではないかという意見だった。WG では、安全委員会事務局と、PAZ の調査研究受託者である JAEA の職員は、その PAZ の概念を日本に入れようという思いで議論していたが、保安院からかなりの抵抗があったため、なかなか PAZ という概念、距離を防災指針に直接的に組み込むところまでには至らず、結局改訂防災指針において、PAZ に関して付属資料を添付はしたものの (参考①)、本文において「また、放射性物質の放出前又は放出後直ちに、地域の実情や異常事態の態様及び今後の見通し等によっては、予防的に屋内退避あるいは避難等の対策を実施することも有効である。」という文言を書き入れるにとどまった (参考②)。最終的にこのような書き方にするという事で議論がまとまったのは、避難訓練を行うとき、避難のタイミングが放射性物質の放出後では住民が納得しないの

【取扱い厳重注意】

で、放出前に避難するというシナリオにしていたことから、PAZ が実質的に導入されていたといえるためである。しかしながら、訓練においては、格納容器は損傷せず、放射性物質のリークが少し増えるだけの想定で、確定的影響を避けることを目的とするのではなく、少しの被曝も無いようにするのが目的であるという建前としていたのが実態である。

しかし、その後防災専門部会において、原子力発電関係団体協議会から、「各自治体は、防災訓練の中で、放射性物質の放出前または放出直後に住民の避難を行っているが、これは PAZ という意味で事前に範囲を設定し、それに基づいて防護対策を講じているものではない。このため、付属資料 13 について、誤解が生じないように表現を修正いただきたい。」と言われてしまった(2007年4月第15回原子力施設等防災専門部会防専15-2-1)。これは、日本中の誰もが想定していないような急性死亡が発生するような事故が起こるときに、どのように対処するかという観点で対策を考えているわけではないという主張である。保安院がなぜ抵抗したかという点、そんな厳しい事故は起きないと言って地元を説得しているのだから、起こるかもしれないなどと言えないということだと思う。だが私は、起こるか起こらないかという可能性の話をしているのではない、一番重要な放射線防護の目的である確定的影響の防止を書かないなどということはありません。この主張をしていた。

○IAEA の緊急事態区分のいずれに該当するかを決めるためのプラントの事象を EAL (Emergency Action Level、緊急時活動レベル) と呼んでいる。元々は NRC が TMI 事故後に作った 1980 年のニューレグ 654 で定義され、後に IAEA に取り入れられた概念で、プラントの状態に関する緊急事態の区分の判断基準である。その緊急事態区分の判断基準の設定を、米国では、規制要件の一つとしている。規制要件と言っても、設置段階というより運転許可段階である。我々も現在 WG で、日本でも緊急事態区分を定めること、そして EAL に相当するものを事業者にきちんと作らせることをリコメンドしようとしている。原災法上の緊急事態は、第 10 条相当の事象に至る前、第 10 条相当の事象を超えたが第 15 条相当の事象にまでは至っていないとき、第 15 条相当の事象発生以上の 3 つに分割できるが、IAEA の緊急事態の種類は General Emergency と、サイトまで影響が及ぶとしてもサイトの中でとどまる事象である Site Area Emergency と、安全機能が一部喪失して注意しなければいけない事象とがある。それらの境界と、原災法第 10 条、第 15 条相当の事象は、そもそもの定義、考え方が違うので、それぞれ一対一対応するものではない。昨日、1 月 31 日の WG においてまさに EAL の議論が行われ、今の第 10 条、第 15 条との関連も議論になった(参考①)。この資料では、あえてグラデーションにして、Site Area Emergency、General Emergency は必ずしも原災法第 10 条、第 15 条に相当するものではないということを書いているが、それぞれおおむね近い状態・事象であるとも言える。

【取扱い厳重注意】

○WGにおいては、1月31日の資料（参考⑤）のように、今後国で原子力発電所からの通報周知の実効的なシステムの法的位置づけの明確化が必要であると議論している。つまり、理想の状態は、事業者が周辺住民に直接知らせるようなシステムである。米国では直接事業者が住民に知らせる仕組みがあるが、日本では総理が緊急事態宣言をするので、米国のような明確な位置付けがしっかり必要である。

○今後 EAL を作らせることとしているが、その目的は、原子炉の状況を把握し、対応する緊急事態を区分することにある（参考⑥）。今 WG では、警戒(alert)のレベル1とサイトエリア(site area emergency)のレベル2と、重大な(general emergency)レベル3という3つの区分を提案しているが（参考②）、個別事象がこれらの区分のどこに入るかを定めるための技術的基準が EAL に相当する。それを事前に決めておけば、事業者は数値的、あるいは定性的な基準を超えた時、例えば今はレベル2だというふうにわかる。そして、それに応じた国、地方、事業者それぞれの動きを各区分ごとに自動的に実施すべき要件として決めておく。

その例も、防災指針の付属資料としてつけている（防 WG 第 12-2 号「原子力発電所に係る緊急事態の区分と区分決定のための施設における判断基準に関する考え方（案）」別添 3）。今後定めていく EAL と現行の原災法第 10 条・15 条事象の要件の関係については、敷地境界における線量率に関しては、現行の防災指針に入っている表では原災法第 10 条、第 15 条の事象は Site area emergency に至るより前の事故段階に相当している（参考⑦）。一方、原子炉の中については、臨界やホウ酸水が注入できない事態はほぼ Site area emergency や General emergency に相当するので、炉内の要件については近く、一致しているところもある。ただし、炉内について異なっている要件として、新しい EAL 例には自然現象やテロ行為が加わっている。General Emergency を宣言するきっかけとしての EAL には、炉内圧力の上昇、敷地境界内の線量上昇、全交流電源喪失といったものに加え、様々な自然災害、津波、地震、テロリストの侵入等についても含まれている。

○PAZ の概念と、確定的影響は必ずしも直結しているわけではない。定量的な数値を決めている EAL の数字は、確定的影響が出るかどうかではなく、あくまでも炉心損傷が起こったかどうか、起こりそうかどうかを判断するものである。それは、炉心損傷が起こるかどうか、まず原発における重大な、確定的影響に発展するきっかけとなり得る事故だからであり、炉心損傷に続いて確定的影響が起こりそうかどうかに関わらず、準備に着手するということが PAZ の基本的な思想である。

○日本の防災指針の中で、かつて PAZ 的な考え方が一切書かれていなかったにもかかわらず、原災法の総合防災訓練で、初回の平成 12 年からすでに鍵穴の形で避難していたのが

【取扱い厳重注意】

なぜかについては、最初に決めた人に聞いてみないとわからない。ただ、IAEA 基準の PAZ は領域の概念であり、避難のスキームに関してキーホールなどとは言っていない。米国が最初にニューレグ 654 の Supplement4 (1997 年) でシビアアクシデントにおける防災のあり方を提示したが、その中で 2 マイル同心円、5 マイルは風下 3 方位となっており、それがキーホール型と言われているものである。総合防災訓練でキーホール型の避難が行われたのは、防災関係者でそれを知っていた人がいたのではないかと思う。その範囲で、まず PAZ に相当する最初のアクションをとるというスキームがある。かつて 10 マイルの EPZ を日本に持ち込むときに 10 キロにしたように、2 マイル、5 マイルを 2 キロ、5 キロとして、訓練の中で 10 キロの EPZ に対して、そういう狭い範囲でまずアクションをとるという訓練をやっていたということだろうと思う。ただし、各立地地域の担当者がそれぞれ米国の方法を勉強してキーホール型にしたというわけではなく、1年に1回の総合防災訓練をやるときは、規制庁と関連機関が集まってシナリオを検討しているが、JNES ができてからは、JNES に防災支援部ができていたので、そこが米国の方法を学んで技術的なアドバイスをし、訓練シナリオのひな形を作っていたのではないかと思う。ただ、日本のこのような防災訓練が大々的に始まったのは、やはり JCO 事故後であり、2000 年に入ってから、米国の影響を受けてそういう訓練を始めたのではないかと思う。

【取扱い厳重注意】

② 安全委員会と原子力保安院の役割分担について

○(栗原) 安全委員会の指針ではどこまで示すべきかについて。原子力安全委員会のさまざまな指針については、防災指針もあるし、その下にも、被曝医療、メンタルヘルス、モニタリング、ヨウ素剤服用の指針等色々があるが、安全委員会は、あまりにも詳細に示しすぎたと反省している。安全委員会が詳細に示せばよかったのではないかといわれれば、むしろ逆で、規制庁が自ら考えることを結果的に阻害してしまった嫌いがある。あまり詳細な技術的な段取りまですべて原子力安全委員会が指針として出すことは適切ではない。それよりは大枠の書き方で十分である。

○保安院・JNES と安全委員会の役割分担の在り方について。各指針について、大枠の書き方で十分ではあるが、WGでPAZ、UPZを決めたときには、PAZという概念で、どういう判断が下されて、そして実際避難をするなら、現実的に避難ができるのか、避難の手段としては何をとりのかということまで見据えたフローを考えたいうえで、技術的な範囲を示していかなければならないと議論した。米国でもNRCが調査したら、自治体によって屋内退避とか、避難の重要性の認識がばらばらだったという現実があったため、自分たちのメッセージが十分でなかった、ということでSupplement4を改訂し、屋内退避や避難は、現実的にどうあるべきかを事前準備で検討している。現実のオペレーションは、もちろん地元の人々にしか分からないやり方、範囲があるわけだが、国としては、やはり距離だけではなく、やり方も含めて提示しなくてはいけないというふうに思っている。つまり、あまり詳しく書きすぎると、保安院も地元も皆、自分で考えることをしなくなるという弊害がある一方で、議論の過程でいろいろなアイデアがあったわけで、それらを落として、圧縮して簡単な書き方をした指針だけ示すのでは、折角行った議論の中身が全然伝わらない。こうすべきであるということは簡単な言葉で書き、具体的にどうするかは自分で考えること、ただし具体的に考えるときの材料にしてもらうために、なぜこうすべきであるかという背景の議論は出した方が良いということである。これについては、1999年にJCO事故が起こる少し前に、安全委員会防災専門部会が実効的な向上のための文書を出している。その中に、いろんな地方の要求があって、その中に災害想定と具体的な防護措置のとり方を国がきちんと示すべきだという意見があった(参考⑧)。そうだと思うし、国がそういうひな形を示していないと、地方だけに任せていたらできるわけがない。今までは、比較的どうでも良いところまで細かく書いている割には、本当に重要な思想にわたる部分が欠けていたと認識している。例えばモニタリング指針を見ると、透明な板を用意してそこに拡散の図形を重ね合わせるなど、非常に細かなオペレーションの具体的なところまで踏み込んで書いていた。

○詳細を書きすぎたことの弊害があったのではないかという点について、保安院と認識を

【取扱い厳重注意】

共有できていたか、各指針の改訂の作業ごとに、保安院には認識を共有するようにしている。ただ、今までは、耐震の審査の時にも、安全委員会の指針をそのまま流用するなど、誤解がお互いにあった面はあると思う。指針の改訂の作業中に、安全委員会の思想とはむしろ逆に、かなり手取り足取り書いてくれという趣旨のことを申し入れてきた。例えば UPZ の定義を昨年 11 月 1 日に出したが、UPZ の定義をするのであれば、その UPZ の中でどのようにモニタリングポストを配置し、避難をどのように行うのか、原災法第 15 条事象との関連をどうするのかといった細かなことまで全部書いてほしいという要望をしてきた。安全委員会としては、そこは保安院と今後の規制庁において、自治体とともに、政治的状況、社会的状況、自然的条件を踏まえて考えてほしいと返した。例えば、モニタリングポストは予算の制約で、距離により固定型モニタリングポスト、モニタリングカー、航空機を用意したり、国民の世論が原子力発電所に対して厳しければ、日本全国に固定型モニタリングポストを重点的に配置したりするなど、政治的状況、社会的状況にも左右される。あるいは、それぞれの自治体ごと、サイトごとに、冬は雪がしばしば降るとてもモニタリングカーが入れないような場所もあったり、周りが全部山で、道路も一本も通ってなくて物理的に計測不可能な場所もあったりするなど、地元の自然条件にも大きく左右される。

○(栗原) 保安院が、安全委員会の指針をそのまま審査に流用するやり方は二次審査になっていないと言う安全委員会事務局の職員は多い。担当している防災指針以外のことはよくわからないが、それでも耐震指針とモニタリング指針、安定ヨウ素剤予防服用の考え方については、保安院は保安院で審査の基準をしっかりと考えるべきであったにもかかわらず、そのようにしていなかった。安全委員会事務局としては、保安院は組織として自分たちでなんらかの規制の基準を新たに考えてつくって作業をするということに慣れておらず、今まであまりそういう取り組みがなかったと認識している。例えば防災については、保安院の防災課の中には、防災指針やモニタリング指針を早く示してくれという人はいても、ここをこう変えるべきだとか、我々としてこう考える、ということを表示する人はいなかった。

○平成 18 年の時の WG の資料の最後に、今後の検討課題の部分で、今後の IAEA とか諸外国での検討を待って対応したいという言葉があり、受け身的である、なぜ日本で独自に検討し、むしろ外国に発信していかないのかというご指摘だが、IAEA の検討を待って対応としたのは、IAEA において当時正にこの OIL とか EAL のクライテリアの文章の議論が現在進行形であり、近々結論が出る見込みだったためである。

日本で独自に基準を作って、むしろ世界の標準にするべく発信していくというのは、無理な話である。防災をはじめ、基準の関係はほとんど米国のものを使っている。安全に関わる枠組み、安全委員会で作る指針はもともと米国が発祥であり、しかも諸外国の

【取扱い厳重注意】

指針も米国のものに似ている。それを全く違ひ、独自のものを作るというところにはいかない。また、IAEAではSafety RequirementやStandardの策定に90年代後半から力を入れはじめた。参加国、加盟国は、それを標準として使っていくというのが世界の流れで、独自路線を行っていた米国も、今はIAEAの議論に積極的に参加している。それに、10年くらい前になるが、IAEAの加盟国が参加する原子力安全条約ができて、IAEAが出している安全基準を尊重するという項が入ったので、各国とも、IAEA国際基準がひとつの標準であって、それを積極的に国内基準策定の際に参照するようにしている。よってIAEAの基準に合わせようという動きが、今は国際的に主流である。ただ、防災に関しては、原発ができたところから、最も住民に近いものなので、非常に機微な問題があり、考え方が国ごとに全く異なっている。そのような中、IAEAは大変よく頑張ったと思うが、IAEAの考え方を積極的に取り入れようという国は、チェルノブイリ後の東ヨーロッパぐらいで、例えばフランスとかイギリスとかドイツは、昔からのしがらみがある。日本の場合もEPZ10km以内だったら、お金が落ちるとか落ちないとかという話がある。今のIAEA基準は、さっき言ったように、米国の考え方がかなり入ってきているので、フランスの基準とは違ひし、イギリスとも違ひ。西ヨーロッパの先進国が、IAEAの防災指針をそのまま取り入れようとするかという、なかなか難しい。他の基準、例えば設計指針とか運転とかよりもかい離が大きい。

【取扱い嚴重注意】

③ EPZについて

○EPZの距離が8kmから10kmと決まった経緯は知らないが、8km～10kmという距離に定めた根拠については、明確に防災指針に書いてある。設置許可の審査の際の環境被曝評価で使う手法を用いて事故発生時の放射性物質の放出距離を逆算すると、屋内退避を行うべき基準に該当するのが8km～10kmの範囲までであった。つまり、放出量でみて、設置許可の審査の時の立地評価事故、いわゆる重大事故仮想事故を相当上回るような量の放出があって初めて、8km～10kmの距離で希ガスで10mSv程度の被曝になる。つまり、設置許可で見ているような事故よりも大きいものを、防災では対象にするという論理で書かれている。初めに事故想定があって、そのときに危険の及ぶ距離が8～10kmと計算されるというアプローチで決めたものではないので、8km～10kmというのが先にあったのだらうと言われている。

○防災指針にある「炉内内蔵量に対して希ガス100%及びヨウ素50%が格納容器内に放出された際、格納容器から環境中に放出される量」の「格納容器」は、損傷の程度を勘案したものではない。格納容器がどうなるとかベントが行われるとかいうことは一切言っておらず、あくまで「リーク」で格納容器外に漏れる希ガスとヨウ素の量を評価したものである。環境被曝評価で使う手法を用いた逆算によって算出される希ガス10mSv等に対応する放出量は、希ガス100%、ヨウ素50%が燃料から格納容器に放出される条件で評価される立地審査における仮想事故の放出量をはるかに上回り、大体10倍と言われている。なお、現在のPSAの知見から計算すると、格納容器が壊れる事故では、それをはるかに上回る量の放射性物質が放出される。ベントが行われた場合についても、10倍を超える量が放出されると計算されていたと思う。防災対策で勘案しているのは、格納容器が壊れない前提の計算でしかなく、まして今回の福島のような複数号機が一度に壊れるような事態は当然想定されていない。ヨウ素、希ガスしか見ていないのもそのため、フィルターを通して放出されるとしているから、セシウム等の固体微粒子は出ない前提である。立地評価で希ガスとヨウ素しか勘案していないから、防災指針も希ガスとヨウ素しか検討していない。

○しかしながら、物理現象として起こり得る最悪・上限の事態を考え、それを元にEPZの距離を決めるべきとは思わない。私はもともとPSAが専門なので、典型的な事故を、これが防災用の想定事故だというふうに規定して範囲とかを決めることはナンセンスであるという意見である。代表的な事故を考えないというわけではないが、原発の事故は、PSA的な概念で言えば、ここまでの事故は防災対策を考え、それ以上の事故はもうどうしようもないから考えない、あるいは計算すれば発生確率がごく小さいから考えないという線引きをするような議論はまだできていない。少なくとも典型的な事故を想定して

【取扱い嚴重注意】

防災対策を行うということはありません。

○防災対策は残余のリスクへの備えであると言えると思うが、残余のリスクに対してどれだけ備えるかについては、まず設計段階でどこまでの事象を考えるかという問題と、更に設計段階での想定を超える事故への対処を事業者が自主でやるのか、規制側が要件を作るのかという議論とが存在する。日本では、設計基準事象としては、単一故障を想定していた。それを超えるシビアアクシデント対策は、平成4年からずっと事業者の自主保安のアクシデントマネジメント策で対応してきたが、福島事故の少し前から、国際基準がシビアアクシデント策を規制要件化する流れになってきたため、班目先生が着任されて以来、規制要件化を行うことになっていた。それをもっと上回る、確率のずっと低いものは安全目標になるが、それを満たしてもまだ残余のリスクがあるとされている。私はその残余のリスクを減らすことが、防災の一つだと思っている。住民を守るため、最後の砦として、設計やアクシデントマネジメントのさらに先まで包含して守るべきだと思う。だから、相当程度大きな事故も考えなければならない。UPZを30kmにしているのは、かなり大きな事故を考えているということ。なお、避難範囲が3km、10km、20kmと拡大したことについては、公衆が確定的影響を受けることはなかったし、確率的影響も、分かっている範囲ではそれほど大きい被曝を受けなかったのは、比較的早い段階に、それまでは準備の無かった20kmより遠くの距離まで避難措置を取ったためであり、きちんとした防災対策の準備がなかったにもかかわらず、現場の努力により出来たことだと評価している。

○物理的に発生しうる事故の上限は、私の感覚ではチェルノブイリ原発事故相当の規模の事故である。なぜかという、チェルノブイリでは炉内内蔵量に対して、希ガスはもちろん100%、ヨウ素は60%くらい出たと言われているが、これはPSAで計算したシビアアクシデントの結果に近い。そしてチェルノブイリは爆発事故なので、燃料の中に取り込まれているいわゆる難揮発性と言われるプルトニウムやストロンチウム、セリウムなど、沸点、融点が高いものも一緒に大気中に放出されている。一方、福島は普通の溶融事象なので全く違い、難揮発性は出ていない。

このように、チェルノブイリ事故は最悪の部類に相当するとは思うが、EPZの距離を検討するに当たりどこまで考えればよいかというのは、なかなか難しいものである。

○IAEAの言うUPZと日本の今まで言ってきたEPZが等価な概念かについて。日本のEPZというのは、防災対策を重点的に考えておくべき範囲を言っているだけであるが、一方IAEAのUPZは、確率的影響をできるだけ低減することが目的であり、直接比較することはできない。しかし、IAEAにもEPZという概念が昔からあり、それをもう少し階層的に、敷地から近距離の範囲であるPAZと、より広範囲の確率的影響を出来るだけ低減

【取扱い厳重注意】

する UPZ に分けた。だから UPZ は、日本の EPZ と等価のものだろうと議論した。それから距離的に見ても、フランスが 10km、日本も 10km、ドイツは 25km、米国は 10 マイルなので 16km でみな同じような距離である。また、UPZ は、最初の技術文書段階での欧米の提案は 10km から 25km くらいだったが、各国とのネゴシエーションで、最終的に 5km から 30km と決められた。8km も入れることが出来るように、10km が下限にならないようにしようとする日本のコメントの影響が大きかった。このように、各国のものを見比べても、EPZ と UPZ はそんなに変わらない概念だった。平成 18 年頃の防災指針検討 WG では、PAZ の概念を入れることが主眼であり、UPZ は最初からあまり議論の対象になっていない。UPZ=EPZ の 10km は変えず、その中により重点的な対策をとる範囲を新たに設定しようと考えていた。

○今回の事故で避難区域が 20km に拡大したことから、EPZ の 8km~10km という設定が甘かったのではないかとと言われることについて、直接関わっていないので、物理的根拠は知らない。10km の避難区域を 20km にしたというが、それは一方では 10km の避難区域では対応していなかった、複数炉の事故の対策をとる必要があったため。

○PPA はヨウ素対策を行う範囲である。今回の福島原発の事故の際、安全委員会で SPEEDI を使って放出量を逆算し、当時主に放出された 15 日午後の気象条件を当てはめて分布範囲を算出した（文末⑨）。今回の福島の事故でも、安定ヨウ素剤配付のクライテリアである 100mSv を超える地域が、根拠は SPEEDI の計算だけだが、50km のところで発生してしまったので、30km より遠くまでそういう範囲に入る可能性はある。それから、安定ヨウ素剤を配付する 100mSv という基準も、IAEA の基準を今後採り入れると、50mSv に下がる可能性もある。こうしたことから、ヨウ素を伴うようなプルームに対するヨウ素剤配付と屋内退避といった措置をとるべき範囲が、UPZ の 30km を超える範囲にまで拡大する可能性があるという意見があり、私は個人的には反対したが、PPA の概念が出てきた（文末⑩）。

○UPZ の 30km という距離を決めるにあたって、様々な被曝パターンを考えている（文末⑪）。しかし、30km に決めた根拠はヨウ素だけで決めたわけではない。今回の事故の検証で（文末⑫）、小さい〇が、7月8月の計測値を4倍にした値で、大きいマルが3月の計測値であるが、100 μ Sv を超えるような線量が出た地域は 30km に及んでいること。また、IAEA の UPZ の考え方が 5~30km であるから、この最大値の 30km をとったことから、UPZ は概ね 30km を目安の値としている。一方で、30km だけで防護が十分とは言いきれないのではないかとこの考えをも示しているのが原子力安全委員会の資料（文末⑬）である。

【取扱い嚴重注意】

○計画的避難区域は、緊急防護措置ではなく、もう少し後の一時的避難であった。UPZ とか PAZ の範囲はむしろ緊急防護措置としてすぐ避難するためのもので、プルームが飛んできているときにどうするかということである。飯館の計画的避難は、もう少しフェーズが後の時に、最初に打った措置を変更したものである。だから UPZ や EPZ と飯館の計画的避難区域は別のものである。PPA はプルーム通過時の直接の吸入対策をとるための範囲である。一方で、 $100\mu\text{Sv}$ を超えた地域があったが、さらに 1 年間被曝し続けると、 20mSv/年 のような被曝が生じるような可能性のある地域を計画的避難区域にした。それが PPA とは無関係であるという趣旨である。

○平成 18 年の検討の時、UPZ について IAEA は $5\text{km}\sim 30\text{km}$ という、上限をみるとかなり広い範囲を示していたが、それに対して、なぜ距離の見直しだけでもしようという話にならなかったのかについては、各国の距離を見ると、米国が $10\text{マイル}=16\text{km}$ 、フランスが 10km と、諸外国と大差なかったためである。

○防災に関して、格納容器が健全であるという前提はありえないと思っていた。というのは、格納容器が健全だったら、敷地の外側で避難といった対応の必要性が生じる可能性がほとんどないからである。この点、今までの EPZ の $8\text{km}\sim 10\text{km}$ と、今回の UPZ の 30km の違いは、UPZ の 30km では、格納容器が健全でないことまで含め、シビアアクシデントを考えたということである。昨年 11 月 1 日の WG での資料の最後に、あえて現行防災指針の抜粋（文末⑬）をつけているが、3 段落目を見ると、今までの $8\text{km}\sim 10\text{km}$ という EPZ の目安は、「十分に安全対策が講じられている原子力発電所施設を対象に、あえて技術的に起こりえないような事態までを仮定して、さらに十分な余裕をもって示した距離であり、万一の緊急時の対応においても、その事態の影響の規模に応じ、 $8\text{km}\sim 10\text{km}$ の中の一部において、あらかじめ準備された対策を講じることになると考えられる」としていた。この度、この考え方をまるっきり変えた。今の UPZ の 30km という距離は、起こりえない事故を想定しても、 30km で十分な余裕があるとは言っていない。 30km の外にも影響が及ぶ可能性があるので、防護措置をどんな距離でも、たとえ 100km でもとれるようにするとした。これらからわかるように、UPZ の思想は、今までの EPZ のそれとは全然違い、単に距離を増やしたものではない。

【取扱い厳重注意】

④ 海外関係について

○私は外国には EC の研究所で 2 年ほど働いただけであり、海外関係の WG 等への参加が多いのはそれが理由ではなくて、むしろ、原子力安全条約に日本が加盟した後の最初の国別報告書を作った時に最初から検討委員会に入っていたとか、IAEA の安全基準を作るときに、我が国がコメントしたり、採り入れたりする作業を長くやっていた。GS-R を作る時は、IAEA の作業部会に日本の代表として出て行ったりしたため、私は IAEA の人たちとも、つきあいがあった。

○今回の事故における保安院の汚染水の通報等、外国への発信や、外国の情報の取得の能力については、外国の実態がどうかわからないので比較しては言えないが、原子力安全条約の国別報告書の第一回目に、日本は何もやってないという実態があったから、対応が不足している部分があったのではないかという印象がある。ただ、どれだけ現場と保安院の担当とがスムーズに連携しているかという実態はわからない。

○外国の規制当局間での人事交流はあまりやっていないと思う。私が知っている範囲では、保安院の人が外国の規制機関や IAEA に出向するというのは珍しい。日本は昔から語学的な問題があり、今でこそ IAEA の技術的な部分の会合に役所の職員が出席するが、私が若いころは JAEA の室長が出席して議論したりしていた。保安院ができた以降は IAEA の安全基準文書作りに、ちゃんと保安院や安全委員会の然るべき役職の方が組織的、積極的に参加している。

○規制機関の人材をどうやって確保するのかについて、米国の原子力規制機関である NRC には、原子力潜水艦等で知見のある海軍から人が派遣されているのは有名である。しかし、同様の事情であるフランスやイギリスなどはわからない。原子力潜水艦等を保有していないドイツ等の国の現状もわからない。

【以上】

【取扱い厳重注意】

(付属資料13)

第3回防災指針検討ワーキンググループ
(平成18年8月2日)
防WG第3-4号に基づく

IAEA文書において示された予防的措置範囲 (PAZ) について

1. PAZについて

(1) 定義

予防的措置範囲 (PAZ: Precautionary Action Zone) については、IAEAの安全要件 GS-R-2及び安全指針GS-G-2.1 (DS105)において、確定的影響のリスクを低減するため、施設の状態に基づいて放出前又は直後に、予防的緊急防護措置を実施するための整備がなされていなければならない区域として提案されているところ。

(2) 対象施設

原子力発電所等

(3) 範囲(半径)

熱出力に応じて、二段階に設定。

出力>1000 MW(th)	3~5 km
出力100~1000 MW(th)	0.5~3 km

なお、範囲の設定に関して、以下について留意するよう規定されている。

- 提案されている半径は、一般的な分析に基づいたものであり、各加盟国独自の視点で適切な範囲の大きさを決定するために個別の分析を行ってもよい。
- 施設を囲むほぼ円形のエリアにすべきであるが、対応時に簡単に特定できるようにするために、その境界を、適宜、土地境界標識(道路または川など)によって定めるべきである。

(4) 実施される防護措置内容

周辺住民への確定的影響の防止又は低減を目的として、放出前又は放出直後にPAZ内の住民の屋内退避、避難等を実施。

【取扱い嚴重注意】

2. 我が国における現状

- PAZに相当する範囲の設定については、現行の防災指針に規定はないものの、「防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲」として、EPZの考え方が既に導入されている。
- 防災指針の5・3節(1)屋内退避及び避難等に関する指標において、「…上記指標に応じて異常事態の規模、気象条件を配慮した上、ある範囲を定め、段階的に実施されることが必要である。」としていることから、現行の防災指針に基づき、IAEA文書において示された防護対策を柔軟に実施可能。
- 上記記述に基づき、既に現行の防災指針に基づくEPZ内における対応として、各地方公共団体の実情に応じて、施設の状態に基づいた放出前又は直後の防護対策に係る訓練が行われているところ。(ただし、防護対策の実施範囲については、放出予測・拡散予測等に基づき設定。実績は以下の通り)

原子力災害対策特別措置法に基づく原子力総合防災訓練における実績

年度	日時	対象施設	屋内退避及び避難の実施	避難範囲
H12	10月28日	島根	実施(放出前)	1kmの円を中心とするキーホール型
H13	10月27日	泊	実施(放出前)	1kmの円を中心とするキーホール型
H14	11月7日	大飯	実施(放出前)	2kmの円を中心とするキーホール型
H15	11月26日	玄海	実施(放出前)	2kmの円を中心とするキーホール型
H16	新潟県中越地震発生のため中止			
H17	11月9、10日	柏崎刈羽	実施(放出前)	2kmの円を中心とするキーホール型
H18	10月25、26日	伊方	実施(放出前)	2kmの円型

平成17年度の自治体主催の原子力防災訓練における実績

対象施設	訓練回数		屋内退避及び避難の実施	特記事項
原子力発電所	11回	8回	実施(放出前)	避難範囲は1～3kmの円を中心とするキーホール型
		3回	実施せず	原災法10条事象まで
核燃料施設	2回		実施(放出後)	青森県六ヶ所(日本原燃(株)再処理事業所)、茨城県(三菱原子燃料(株))を対象

【取扱い厳重注意】

屋内退避及び避難等に関する指標には、ある幅を持たせることとした。この理由は、線量によってのみ防護対策は決定されるべきではなく、その対策の実現の可能性、実行することによって生ずる危険、影響する人口規模及び低減されることとなる線量等を考慮して決定されるべきであり、そのためには防護対策の実施に柔軟性が必要とされるからである。また、災害対策本部が行う周辺住民等の行動についての勧告又は指示は、ある地域的範囲を単位として与えられることが予想され、この地域的範囲の中で予測線量が場所によって異なることも指標に幅を持たせた理由である。

なお、屋内退避若しくはコンクリート屋内退避あるいは避難という防護対策を実際に適用する場合は、上記指標に応じて異常事態の規模、気象条件を配慮した上、ある範囲を定め、段階的に実施されることが必要である。また、放射性物質の放出前又は放出後直ちに、地域の実情や異常事態の態様及び今後の見通し等によっては、予防的に屋内退避あるいは避難等の対策を実施することも有効である。

(2) 安定ヨウ素剤予防服用に係る防護対策の指標

安定ヨウ素剤予防服用に係る防護対策の指標として、性別・年齢に関係なく全ての対象者（原則40歳未満。詳細については、付属資料12参照。）に対し一律に、放射性ヨウ素による小児甲状腺等価線量の予測線量100 mSvを提案する。この際、5-2④のとおり、本防護対策の効果が限定的であり、屋内退避、避難等の他の防護対策を補完する対策であることを踏まえ、実施に当たっては、技術的観点、実効性、地域の実情を考慮し、他の防護対策とともに判断することが必要である。

(3) 飲食物の摂取制限に関する指標

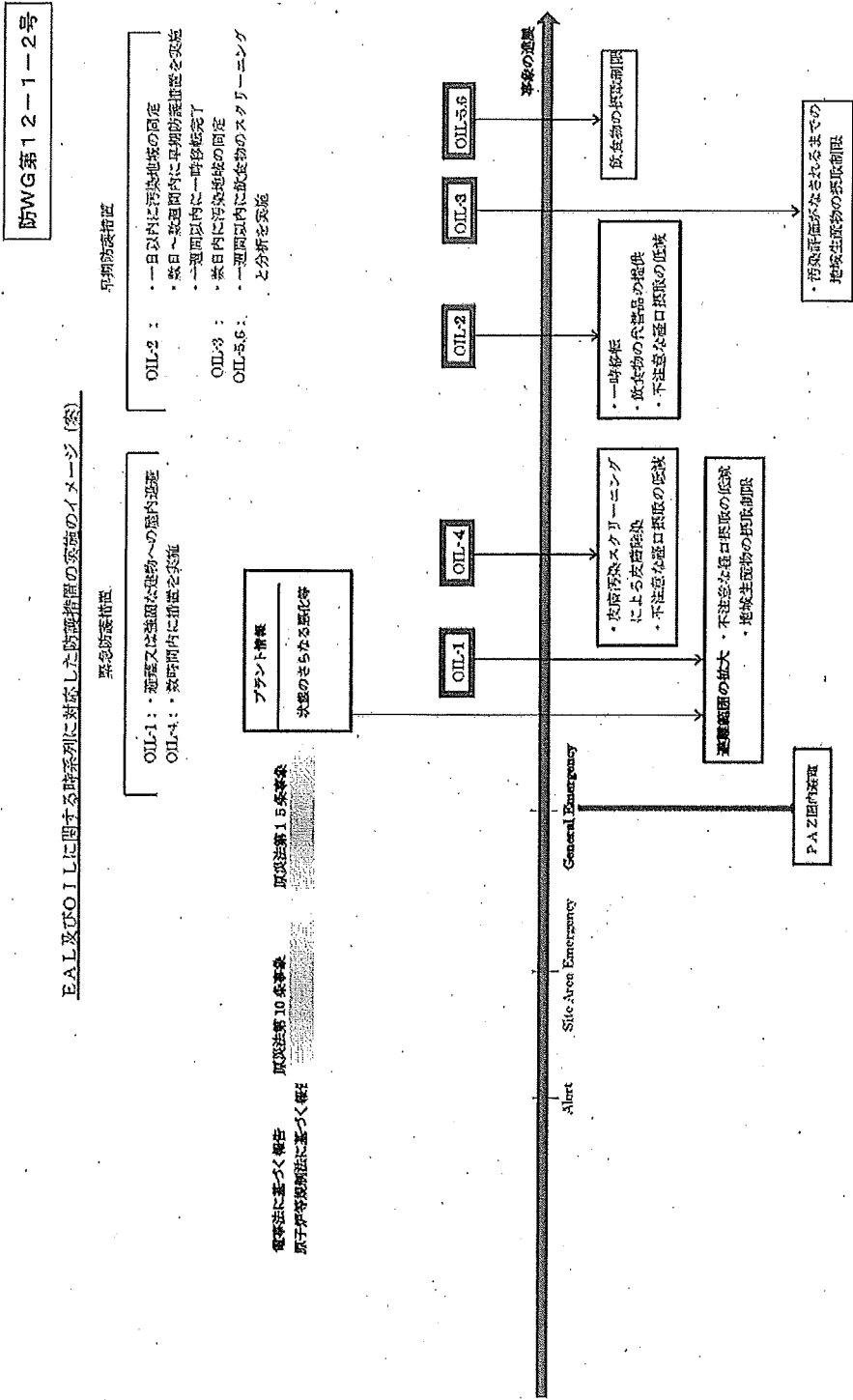
飲食物摂取制限に関する放射性元素として、放射性プルームに起因するヨウ素、ウラン及びプルトニウムを選定するとともに、旧ソ連チェルノブイル事故時の経験を踏まえてセシウムを選定した。そして、これらの核種による被ばくを低減するとの観点から実測による放射性物質の濃度として表3のとおり飲食物摂取制限に関する指標を提案する。

なお、この指標は災害対策本部等が飲食物の摂取制限措置を講ずることが適切であるか否かの検討を開始するめやすを示すものである。

表3 飲食物摂取制限に関する指標

対 象	放 射 性 ヨ ウ 素 (混合核種の代表核種： ^{131}I)
飲 料 水	$3 \times 10^2 \text{ Bq/kg}$ 以上
牛乳・乳製品	
野 菜 類 (根菜、芋類を除く。)	$2 \times 10^3 \text{ Bq/kg}$ 以上

【取扱い厳重注意】



参考①：防WG第12-1-1-2号

「EAL及びOILに関する時系列に対応した防護措置の実施のイメージ (案)」

【取扱い厳重注意】

2. 緊急事態区分の設定について

○緊急事態区分については、国において適切な区分を検討し、その区分の緊急事態に至った際に講ずべき防護措置と関連付けて設定する必要がある。

○緊急事態区分については、IAEAの安全要件 GS-R-2 (2002)「原子力又は放射線緊急事態に対する準備と対応」、また米国等における緊急事態区分を踏まえ、以下の3つの緊急事態区分が必要であると考えられる。

【緊急事態区分レベル1：警戒事態 (Alert)】

プラントの安全レベルが低下した場合、あるいは、その可能性があるような事象が発生した場合。

このレベルの緊急事態が宣言された場合、事象の影響を緩和するための措置を講じ、施設敷地内、及び施設敷地外における対応の準備を迅速に行わなければならない。

【緊急事態区分レベル2：施設敷地緊急事態 (Site Area Emergency)】

公衆を保護するために必要とされるプラントの機能が実際に喪失、あるいは、その可能性が高い事象が発生した場合。

このレベルの緊急事態が宣言された場合、事象の影響を緩和するための措置を講じ、施設敷地内の人を防護するための措置および施設敷地外における防護措置の準備を迅速に行わなければならない。

【緊急事態区分レベル3：全面緊急事態 (General Emergency)】

格納容器の健全性が喪失する可能性を伴う炉心損傷、もしくは燃料の溶融が実際に発生、あるいは、その可能性が逼迫した事象が進行中、または発生した場合。

このレベルの緊急事態が宣言された場合、事象の影響を緩和するための措置を講じ、施設敷地内、並びに施設敷地外の「予防的防護措置を準備する区域 (PAZ)」、「緊急時防護措置を準備する区域 (UPZ)」および「プルーム通過時の被ばくを避けるための防護措置を実施する地域 (PPA)」等における人を防護するための措置を迅速に行わなければならない。

○施設の具体的な運用についての事業者の知見も踏まえ、今後、国において、緊急事態区分の敷・内容等について必要に応じて見直しをはかる。

参考②：防WG 第12—2号

「原子力発電所に係る緊急事態の区分と区分決定のための施設における判断基準に関する考え方 (案)」(2枚目抜粋)

【取扱い嚴重注意】

4. 緊急事態区分と緊急時対策レベル (EAL) に基づいた防護措置の実施について

○事業者が定めた「緊急時対策レベル (EAL)」に基づき、国が定めた緊急事態区分を同定し、最も厳しい全面緊急事態 (General Emergency) の場合には、放射性物質が環境へ放出される以前に、「予防的防護措置を準備する区域 (PAZ)」において避難等の予防的防護措置を実施する必要がある。

○また、緊急事態の規模や時間的進展を考慮に入れて、「緊急時防護措置を準備する区域 (UPZ)」および「ブルーム通過時の被ばくを避けるための防護措置を実施する地域 (PPA)」等における防護措置の実施について決定する仕組みを構築する必要がある。

○今後、国において、

①各原子力発電所における事業者からの通報・周知の実効的なシステムの構築について

②緊急事態区分に応じた、事業者、国、自治体、指定公共機関等、防災対応に関係する機関の活動形態について¹

③複数基立地サイトにおける多重事象の取り扱いについて²

等に関する検討を行い、緊急事態区分と緊急時対策レベル (EAL) に従った防護措置の実施について、新たな枠組みの構築・法的位置付けの明確化が必要である。緊急事態が発生した際に具体的な活動については、別添3, 4を参考とすることが出来る。

／以上

¹ 米国では以下の活動が行われる。

Monitoring: 事象に関する情報の収集と評価を行う。

Activation: NRC が専門家チームをサイトに派遣する。

Expanded Activation: サイトに派遣された NRC のチームが活動可能な状態となり、同チームにより事象対応が行われる。

² 安全関連設備や機能を共用する複数基立地サイトについては、共用設備の喪失による影響を考慮しなければならない。例えば、多くの 2 基立地サイトでは、同一区画内の近接した場所に制御盤が置かれており、制御室からの避難は、両原子炉に影響を及ぼすことになる。従って、こうしたプラントにおける緊急事態宣言や EAL の設定に当たってはこうした共用設備の影響を考慮する必要がある。

参考⑥: 防 WG 第 12—2 号

「原子力発電所に係る緊急事態の区分と区分決定のための施設における判断基準に関する考え方 (案)」(5 枚目抜粋)

【取扱い厳重注意】

IAEAの緊急事態 (EAL) の4分類

出典 IAEA/TECDOC-955 (DRAFT: 2010.11.10)

図： AI 冷却マージン - 飽和曲線

- 参考
 - 主冷回路の温度が飽和温度以上であることは、炉心の冷却水が沸騰していることを示している。冷却マージンは与えられた主冷回路圧力における飽和温度から冷却水温度を引くことにより算出することができる。PWRでは、冷却マージンが負の場合、冷却水の沸騰が生じ、また炉心が過熱している可能性がある。(出典: NRC/CS)
 - 図の使用法
 - 主冷回路の冷却圧力及び温度を決定するために下部のグラフを使用して、引き抜き下部の等式をもちいて冷却マージンを求める。

$$\text{冷却マージン} = T_{\text{sat}} - T_{\text{ps}}$$

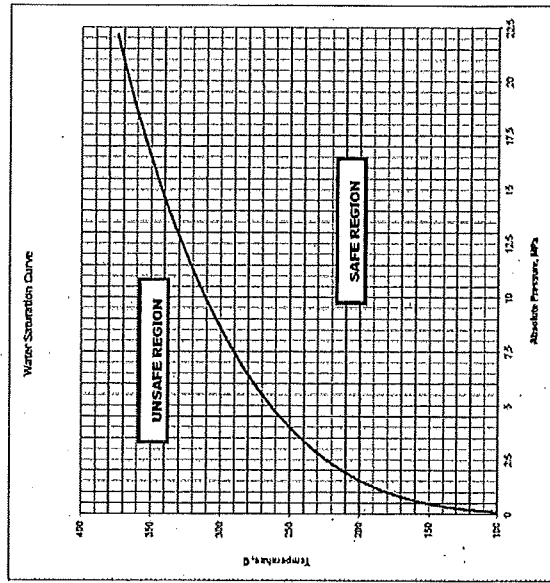
ここで：

T_{ps} = 主冷回路温度

T_{sat} = 下部の曲線から得た飽和温度

UNSAFE REGION = 年の制限領域

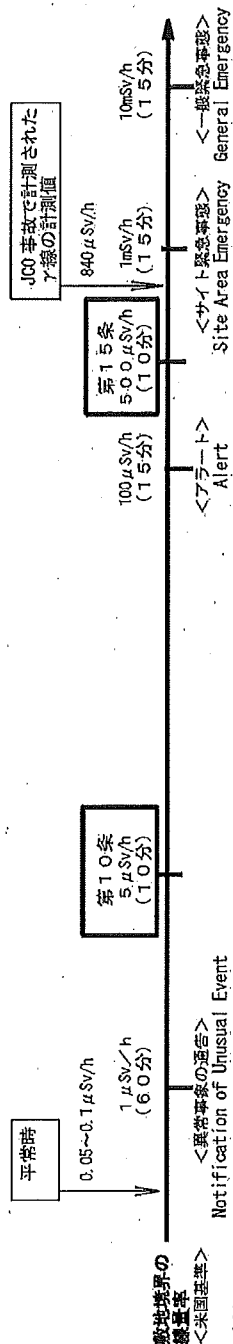
SAFE REGION = 安全領域



参考⑥：防WG第12-2号

「原子力発電所に係る緊急事態の区分と区分決定のための施設における判断基準に関する考え方(案)」(22枚目抜粋)

1. 線量率基準について



緊急境界の線量率 <米国基準>
 (注) 異常事象の通告: ○今後の操作員のミス、設備の故障によってはもっと深刻な事態となりうるか、あるいは現時点では明らかではないが、もっと深刻な事態となりうる兆候を示す小さな事象 (プラントの安全水準の低下の可能性がある場合)
 ○事業者は、NRC、州等へ連絡

アラート: ○今後の操作員のミス、設備の故障によってはもっと深刻な事態となりうるか、あるいは現時点では明らかではないが、もっと深刻な事態となりうる兆候を示す小さな事象 (プラントの安全水準を大幅に低下)
 ○事業者は所内体制を敷き、所内モニタリング準備。NRC、州等は緊急時待機状態に入る。

サイト緊急事態: ○有害な放射性物質の放出が発生しつつあるか予測される
 ○緊急時活動が本格化し、所外モニタリングやNRC、州も加わった対応案の協議が開始。

一般緊急事態: ○炉心の損傷や溶融が顕著に生じているかあるいは差し迫っている場合
 ○避難等の活動展開

2. 敷地境界付近の線量当量率の変動
- (1) 降雨時: ~0.2 μGy/h
 - (2) 雷時: 1.00 μGy/h以上 (瞬間値)
 - (3) 輸送容器通過: ~20 μGy/h (数分程度)
 - (4) その他 (RI 投与者 (レントゲン車) の通過、施設内RT検査 等): ~100 μGy/h (瞬間値)

参考⑦: 防災指針 (抜粋)

【取扱い厳重注意】

防専第15-2-1号

「原子力施設等の防災対策について」(防災指針)

改訂案に対する意見について

平成19年4月24日

福 井 県

- 1 予防的防護措置の概念を指針に導入するに当たっては、現在、国際原子力機関（IAEA）で検討が進められている「緊急時活動レベル」（EAL）や「実用上の介入レベル」（OIL）と合わせて議論すべきであり、今次改訂後には、それらの事項についても検討していただきたい。
- 2 今回の指針改訂の中で新たに追記された予防的防護措置の記述については、「有効な場合もある」といった表現ではなく、指針を基に防災活動を実施する自治体に混乱が生じないように、より明確にしていきたい。
- 3 付属資料13の中で、「予防的措置範囲」（PAZ）の説明とともに我が国における防災訓練の実績がとりまとめられている。各自治体は、防災訓練の中で、放射性物質の放出前または放出直後に住民の避難を行っているが、これはPAZのように事前に範囲を設定し、それに基づいて防護対策を講じているものではない。このため、付属資料13について、誤解が生じないように表現を修正いただきたい。

(注) 本意見は、「原子力発電関係団体協議会」を構成している14道県で調整し、とりまとめたものである。

参考⑧：防専第15-2-1号

「原子力施設等の防災対策について」(防災指針)改訂案に対する意見について
(福井県)」

【取扱い厳重注意】

解説4 プルーム被ばくに関する東京電力福島第一原子力発電所事故の例

環境中の放射性物質濃度の測定(ダストサンプリング)結果と発電所から測定点までのSPEEDIによる拡散シミュレーションを組み合わせることで、放出源情報を逆推定し、推定した放出源情報をSPEEDIの入力とすることによって、過去にさかのぼって施設周辺での放射性物質の空气中濃度や地表面沈着量の分布を求め、事故発生時点からの内部被ばく及び外部被ばくの積算線量を試算した。

その結果、図10に示すように、プルームの放射性ヨウ素の吸入による甲状腺等価線量は、IAEAの安全指針GSG-2の安定ヨウ素剤予防服用の判断基準(50mSv)を用いると、その範囲が概ね50kmに及んだ可能性がある。

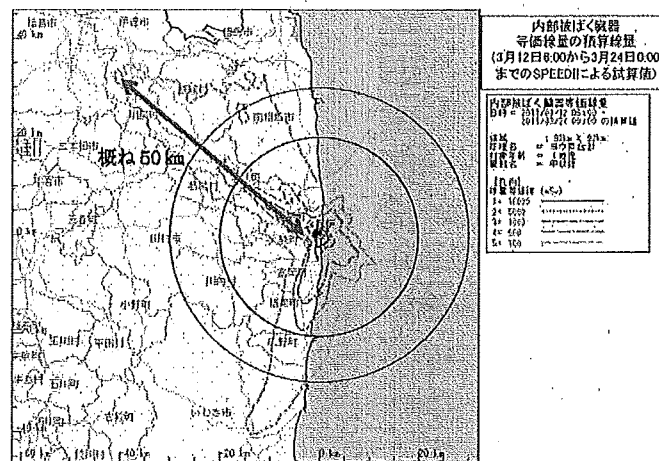


図10 一般児甲状腺の内部被ばく等価線量

(出典：文部科学省 緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)を活用した試算結果)

注) 上記の積算線量は、24時間屋外にいた場合を仮定している。日常的な生活のパターンとして、屋外8時間、屋内16時間を仮定すると、現実的な積算線量は、24時間屋外の場合の半分(8時間+16時間×1/4=12時間)となる。したがって、上図の100mSvのラインが現実的な積算線量50mSvのものに相当すると考える。

参考⑨：第81回 原子力安全委員会臨時会議 配付資料(1)

「原子力発電所に係る防災対策を重点的に充実すべき地域に関する考え方」(p22抜粋)

【取扱い厳重注意】

(3) 防災対策を重点的に充実すべき地域の考え方のイメージ

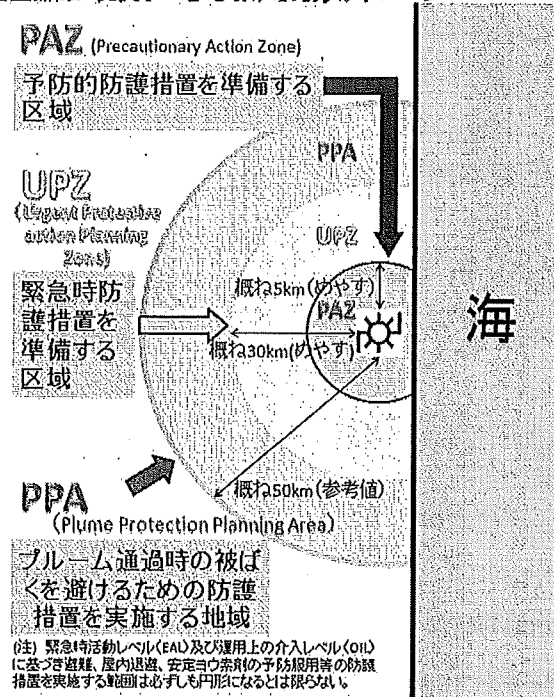


図9 防災対策を重点的に充実すべき地域の考え方のイメージ
(原子力安全委員会事務局作成)

- 予防的防護措置を準備する区域 (PAZ: Precautionary Action Zone): 概ね 5 km**
急速に進展する事故を考慮し、重篤な確定的影響等を回避するため、緊急事態区分に基づき、直ちに避難を実施するなど、放射性物質の環境への放出前の予防的防護措置(避難等)を準備する区域
- 緊急時防護措置を準備する区域 (UPZ: Urgent Protective action Planning Zone): 概ね 30 km**
国際基準等に従って、確率的影響を実行可能な限り回避するため、環境モニタリング等の結果を踏まえた運用上の介入レベル(OIL)、緊急時活動レベル(EAL)等に基づき避難、屋内退避、安定ヨウ素剤の予防服用等を準備する区域。
- プルーム通過時の被ばくを避けるための防護措置を実施する地域 (PPA: Plume Protection Planning Area): 概ね 50 km (参考値)**
放射性物質を含んだプルーム(気体状あるいは粒子状の物質を含んだ空気の一団)による被ばくの影響を避けるため、自宅への屋内退避等を中心とした防護措置を実施する地域。
※参考: ドイツにおいては、25~100kmの範囲に安定ヨウ素剤が備蓄されており、必要に応じて州当局が配布する体制となっている。

参考⑩: 第81回 原子力安全委員会臨時会議 配付資料(1)

「原子力発電所に係る防災対策を重点的に充実すべき地域に関する考え方」(p21 抜粋)

【取扱い厳重注意】

各防護措置の範囲(2)

● IAEA基準

防護措置	包括的評価基準	範囲(km)	備考
屋内退避、避難	実効等価 100mSv	9	放出高100m, 放出開始0h
		4	放出高100m, 放出開始4h
		10	放出高60m, 放出開始0h
		6	放出高60m, 放出開始4h
ヨウ素甲伏避ブロック	甲伏避等価線量 50mSv	29	放出高100m, 放出開始0h
		28	放出高100m, 放出開始4h
		30	放出高60m, 放出開始0h
		29	放出高60m, 放出開始4h

図7 IAEA基準を用いた気象指針に基づく被ばく線量評価の結果

(出典：防災指針検討ワーキンググループ(第6回会合)配付資料 防WG第6-2号)

2) IAEAが定めるOILを用いた検討

環境モニタリングデータから、福島第一原子力発電所事故当初の周辺の空間放射線量率を求め、IAEAが定めるOIL等を用いて検討した。

その結果、IAEAの即時避難又は堅固な建物への屋内退避のOIL(1,000 μ Sv/h)を超えている測定値は1F敷地境界測定点のみである。また、一時的移転のOIL(100 μ Sv/h)を超えている測定値は1F周辺の半径約5kmの範囲と北西方向に延びる帯状の範囲(概ね30km)に限られている。(図8)

参考⑪：第81回 原子力安全委員会臨時会議 配付資料(1)

「原子力発電所に係る防災対策を重点的に充実すべき地域に関する考え方」(p19抜粋)

【取扱い厳重注意】

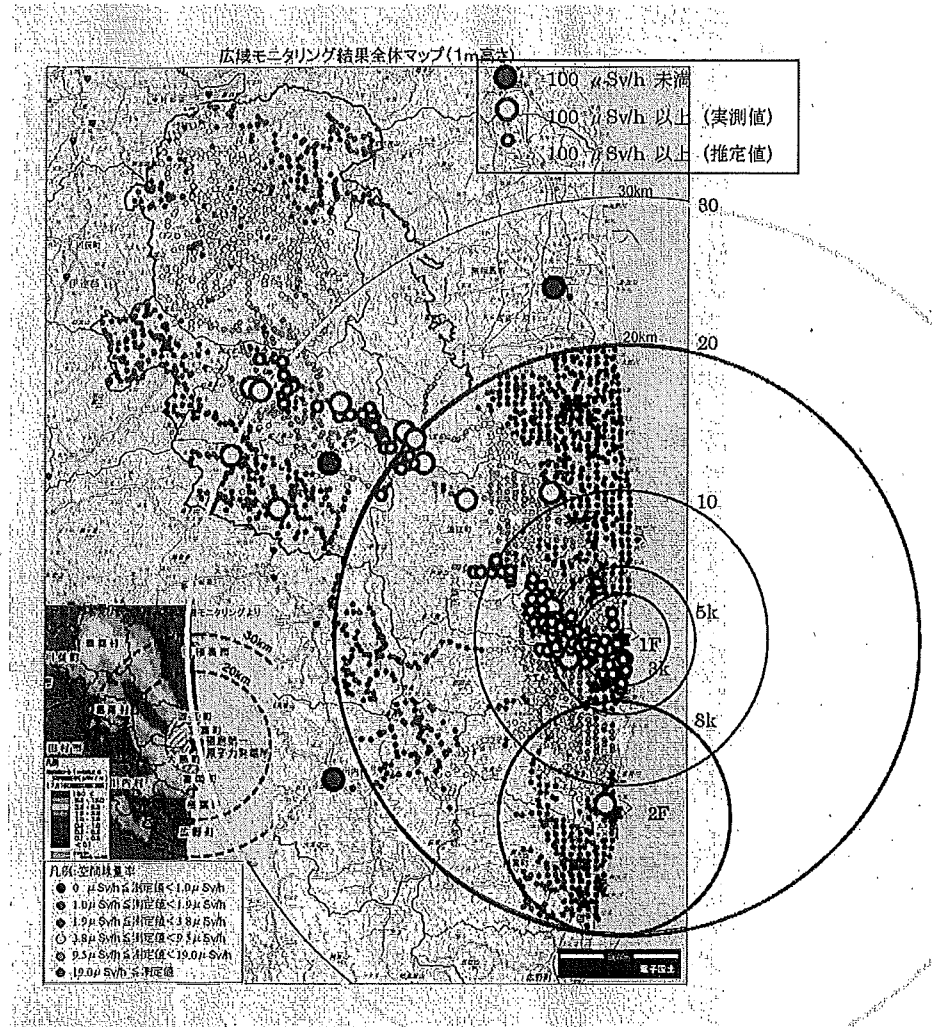


図8 避難区域、屋内退避区域と空間線量率最大値との比較

(出典: 防災指針検討ワーキンググループ(第6回会合) 配付資料 防WG第5-1号)

参考⑫: 第81回 原子力安全委員会臨時会議 配付資料(1)

「原子力発電所に係る防災対策を重点的に充実すべき地域に関する考え方」(p20 抜粋)

【取扱い厳重注意】

(参考) 現行防災指針における E P Z 記載内容

第3章 防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲

3-1 地域の範囲の考え方

原子力施設において、放射性物質又は放射線の異常な放出が発生した場合、緊急に講ずべき応急対策は、周辺住民等の被ばくを低減するための防護措置である。

原子力施設からの放射性物質又は放射線の異常な放出による周辺環境への影響の大きさ、影響を与えるまでの時間は、異常事態の態様、施設の特性、気象条件、周辺の地形、住民の居住状況等により異なり、発生した具体的事態に応じて臨機応変に対処する必要がある。その際、限られた時間を有効に活用し、周辺住民等の被ばくを低減するための防護措置を短期間に効率良く行うためには、あらかじめ異常事態の発生を仮定し、施設の特性等を踏まえて、その影響の及ぶ可能性のある範囲を技術的見地から十分な余裕を持たせつつ「防災対策を重点的に充実すべき地域の範囲」（以下「E P Z ; Emergency Planning Zone」という。）を定めておき、そこに重点を置いて原子力防災に特有な対策を講じておくことが重要である。この範囲で実施しておくべき対策としては、例えば、周辺住民等への迅速な情報連絡手段の確保、緊急時モニタリング体制の整備、原子力防災に特有の資機材等の整備、屋内退避、避難等の方法の周知、避難経路及び場所の明示等が挙げられる。

原子力施設からの放射性物質又は放射線の影響は、放出源からの距離が増大するにつれ著しく減少することから、E P Z をさらに拡大したとしても、それによって得られる効果は僅かなものとなる。また、E P Z 内においても、施設からの距離に応じて、施設に近い区域に重点を置いて対策を講じておくことが重要である。

なお、放射性物質によって汚染された飲食物の摂取による内部被ばくの影響については、飲食物の流通形態によってはかなりの広範囲に及ぶ可能性も考えられるが、飲食物の摂取制限等の措置は、原子力施設からの放射線や放射性ブルームによる被ばくへの対応措置とは異なって、かなりの時間的余裕を持って講ずることができるものと考えられる。

3-2 地域の範囲の選定

E P Z のめやすは、原子力施設において十分な安全対策がなされているにもかかわらず、あえて技術的に起こり得ないような事態までを仮定し、十分な余裕を持って原子力施設からの距離を定めたものである。具体的には、施設の安全審査において現実には起こり得ないとされる仮想事故等の際の放出量を相当程度上回る放射性物質の量が放出されても、この範囲の外側では屋内退避や避難等の防護措置は必要がないこと等を確認し、また過去の重大な事故、例えば我が国の J C O 事故や米国の T M I 原子力発電所事故との関係も検討を行った。この結果、E P Z のめやすとして、表 1 に示す各原子力事業所の種類に応じた距離を用いることを提案する。E P Z のめやすについての技術的側面からの検討内容を、付属資料 4 に示す。

なお、このめやすは、原子力施設の特性を踏まえて類型化し、余裕を持って設定したものであるが、特徴ある施設条件等を有するものについては、必要に応じ、当委員会において個別に評価し、提案することとする。

参考⑬：防WG第7-3-2号

「原子力発電所に係る防災対策を重点的に充実すべき地域に関する考え方（案）」
(p22 抜粋)