

## 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

平成 23 年 11 月 1 日  
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

### はじめに

福島第一原子力発電所の事故は、発生から半年以上が経過しているが、まだ終息には時間を要する。一方、今回の事故を踏まえ、原子力発電所周辺地域のより現実的な防災対策を早期に講じる必要があること等から、これまでに明らかとなった教訓等を踏まえ、「原子力施設等の防災対策について（以下、防災指針）」に反映させる事項の検討に当たっては、「防災対策を重点的に充実すべき地域」に関する考え方を早急にとりまとめることが求められている。

このため、本来であれば、事故原因の分析と対策の検討、教訓の洗い出しを経た後に指針等の見直しを行うことが適切であるが、現時点で得られた事故の教訓、国際基準等（解説 1）を踏まえ、これらを早急に反映するため、原子力発電所を対象に「防災対策を重点的に充実すべき地域」に関する考え方について、一定の整理を行った。なお、その他の施設については、今後検討していくこととする。

### 1. 防災対策を重点的に充実すべき地域の考え方について

原子力防災の前提として、異常の発生を防止すること、異常が発生した場合には早期に検知して事故に至らないよう異常の拡大を防止すること、事故が発生した場合にもその拡大を防止し影響を軽減することが必要であり、第一に、施設の安全対策を徹底して強化することが不可欠である。その上で、発生確率が小さくても発生した場合には損害が極めて大きい大量の放射性物質の放出を伴う原子力緊急事態において、周辺住民の健康・財産等を防護するため、危機管理の観点から緊急時において迅速で効果的な防護措置が講じられるよう実効性のある防災計画を策定する必要がある。

#### （1）防護措置実施の考え方

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、周辺の環境条件、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。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地域として「防災対策を重点的に充実すべき地域」を定めておき、そこに重点を置いて予め緊急事態に対する準備をしておくことが重要である。

東京電力福島第一原子力発電所の事故においては、事故が急速に進展したため迅速

な対応が求められた。防護措置の実施に当たっては、これまでは予測的な手法に基づく意思決定を行うこととしてきたが、今後は、事故の不確実性や急速に進展する事故の可能性、国際基準等を踏まえ、主として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（緊急時活動レベル（EAL：Emergency Action Level）及び環境における計測可能な判断基準（運用上の介入レベル（OIL：Operational Intervention Level））に基づき迅速な判断ができるような意思決定手順を構築する必要がある。そのためには、まず、国において緊急事態区分を設定し、それに沿って事業者が各原子力発電所で発生し得る異常や事故を分類、整理して区分決定のための EAL を具体的に定めるとともに、緊急時においては、事業者が迅速に緊急事態区分を決定するといった枠組みを新たに整備する。緊急事態の初期段階では緊急事態区分に基づき放射性物質の環境放出以前に施設周辺において避難等の予防的防護措置を実施するとともに、初期段階以降では、環境モニタリング等の結果を踏まえ、OIL に基づき屋内退避、避難、安定ヨウ素剤の予防服用等の措置を行うなど、時間的進展を考慮に入れて、緊急防護措置等を決定する仕組み（フロー図）を構築する。（解説 2）

## （2）防災対策を重点的に充実すべき事項

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。

このため、緊急時において迅速で効果的な防護措置が講じられるよう予め整備すべき事項の主な例は、以下のとおりである。

### 【計画段階で整備・準備しておくべき事項】

- ・ 周辺住民等への迅速な情報連絡の手段
- ・ 緊急時モニタリング体制及び実施手順
- ・ 原子力防災に特有な資機材等
- ・ EAL、OIL 等の判断・評価基準
- ・ 住民のスクリーニングと除染の手順等
- ・ 安定ヨウ素剤の配布、服用の手順等
- ・ 屋内退避・避難等の実施方法の周知、手順等
- ・ 避難経路及び場所の明示等・飲食物摂取制限の手順等

また、緊急時において周辺住民等の被ばくを低減するための防護措置を講じるに当たって必要な事項は以下のとおりである。

### 【緊急事態への対応段階で必要な事項】

- ・ 周辺住民、関係機関等への迅速な情報連絡（事故情報、気象情報、道路情報等）
- ・ 関係機関間の情報共有
- ・ 避難、屋内退避、立ち入り制限
- ・ 安定ヨウ素剤の配布、服用の指示
- ・ 避難住民のスクリーニングと除染
- ・ 避難住民の介護、特別な配慮が必要な施設（病院等）への注意喚起
- ・ 航空、水上、道路及び鉄道交通への誘導と制限
- ・ 緊急時作業員の放射線防護のための適切な措置の実施
- ・ 飲食物の摂取制限、水、飲食物の供給確保

### **(3) 防災対策を重点的に充実すべき地域の内容**

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ついては、緊急事態発生の初期段階で実施する防護措置の準備のために、本地域内に、これまでのいわゆる緊急時計画区域（EPZ：Emergency Planning Zone）に代えて、以下の区域を設ける。特に施設に近い区域に重点を置きつつ、施設からの距離、周辺環境条件、気象、人口分布等を勘案して、区域に応じた適切な防護措置を迅速に実施できるよう事前に準備しておくことが必要である。

#### **1) 予防的防護措置を準備する区域（PAZ：Precautionary Action Zone）**

東京電力福島第一原子力発電所の事故においては、事故が急速に進展したため迅速な対応が求められた。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（PAZ）を設ける。緊急時において予防的防護措置を確実に実施するためには、施設の状態に基づいて緊急事態区分を迅速に決定するための緊急時活動レベル（EAL）を予め策定するとともに、緊急時においては PAZ 内の住民等に迅速に通報するシステムを確立しなければならない。また、放射性物質の放出状況等を把握するため、自然災害にも頑健性を有し、自動でリアルタイムに環境放射線等を測定し、データを伝送することが可能な設備の設置など人力を介さない環境放射線モニタリング体制を整備する。

#### **2) 緊急時防護措置を準備する区域（UPZ：Urgent Protective action Planning Zone）**

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（UPZ）を設ける。OIL は、IAEA の国際基準等を参考に国が予め設定しておく必要がある。また、OIL に基づく判断を行うため、環境モニタリングを行う体制を整備するとともに、緊急防護措置を迅速かつ実効的に実施できる準備を確立しなければならない。この際、当該地域における人口分布や社会環境条件（道路網等）を勘案し、必要に応じて段階的な避難を実施できるよう計画を策定することが重要である。

### **(4) プルーム通過時の被ばくを避けるための防護措置**

東京電力福島第一原子力発電所の事故においては、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）が広範囲に拡散した。UPZ の外においても、事故発生時の初期段階では放出された放射性核種のうちプルーム通過時の放射性ヨウ素の吸入等による甲状腺被ばくの影響が想定される。プルームによる甲状腺被ばくの影響は、屋内に退避することにより相当程度低減することから、この場合の防護措置は、自宅内への屋内退避が中心になると考えられる。また、必要に応じて、安定ヨウ素剤の服用、飲食物の摂取制限も考慮する必要がある。プルームによ

る被ばくを回避する防護措置は、施設の EAL や OIL の基準、放射性物質の拡散状況の推定等に基づいて実施されるが、住民への情報提供、周知体制の整備、安定ヨウ素剤の備蓄などの計画を予め策定する必要がある。本防護措置については、今後、さらに検討していくことが必要である。

#### **(5) 環境放射線モニタリング**

今後主として計測可能な判断基準等に基づき避難、屋内退避、安定ヨウ素剤の予防服用等の防護措置を実施するためには、その根拠となるデータを提供する環境放射線モニタリングが極めて重要である。緊急防護措置を準備する区域 (UPZ) 内においては、迅速に環境放射線モニタリングを行うための施設・設備、体制を整備する必要がある。また、UPZ の外においても、放射性物質の拡散状況の把握等が重要であること、飲食物等の汚染はかなりの広範囲に及ぶ可能性も考えられること等から、広域的な環境放射線モニタリング体制を整備することが必要である。広域的な環境放射線モニタリングは、国が主体的な役割を担うことが期待される。なお、飲食物摂取制限は、環境モニタリングの結果を踏まえて速やかに実施することが重要である。

## **2. 防災対策を重点的に充実すべき地域の当面のめやすについて**

原子力発電所における防災対策を重点的に充実すべき地域の当面のめやすについては、以下のとおりとする (解説3)。なお、今後、福島第一原子力発電所事故に関する調査の進展により、新たな知見が得られることが想定される。また、原子力発電所において新たな安全対策・技術を採用することにより、放射性核種の放出量の低減も期待される。したがって、本めやすは、指針に関する今後の検討、事故調査の結果、安全対策・技術の採用状況等を踏まえ、適宜見直すこととする。

### **1) 予防的防護措置を準備する区域 (PAZ)**

原子力安全委員会の PAZ の範囲に関する委託研究による確率論的手法に基づく PAZ の検討の結果、PAZ の範囲となる確定的影響を防止するための防護指標を超える距離は、原子力施設から概ね 3 km 以内に収まっていること、IAEA の国際基準において、PAZ の最大半径は原子力施設から 3~5 km の間で設定すること (5 km が推奨) としていることを踏まえ、この区域の範囲のめやすを「原子力施設から概ね 5 km」とする。

### **2) 緊急時防護措置を準備する区域 (UPZ)**

東京電力福島第一原子力発電所事故においては、IAEA の定める即時避難又は堅固な建物への屋内退避の OIL (1,000  $\mu$ Sv/h) 以上となる地点は、概ね原子力発電所の敷地内になっており、IAEA の定める一時的移転の OIL (100  $\mu$ Sv/h) 以上となる地点は、原子力施設から概ね 30 km 以内になっている。また、本ワーキンググループにおいて検討したシビアアクシデント時のソースターム評価とそれに基づく線量評価によれば、IAEA の新たな安全基準文書で示された判断基準を用いると、避難及び屋内退避を必要とする範囲は原子力施設か



ら概ね 10 km 以内、安定ヨウ素剤予防服用を必要とする範囲は原子力施設から概ね 30 km 程度となっている。さらに、IAEA の国際基準において UPZ の最大半径は原子力施設から 5~30 km の間で設定することとしている。以上を踏まえ、この区域の範囲のめやすを「原子力施設から概ね 30 km」とする。

上記に示した PAZ のめやすである 5 km については、確率論的手法に基づく検討の結果得られた範囲の 3 km に対して、ある程度の裕度を有している。UPZ のめやすについては、福島第一原子力発電所事故における検証結果、IAEA の国際基準等を参考に提示しているが、防災対策を重点的に充実すべき地域のめやすについては、シビアアクシデント対策に係る指針の見直し等を踏まえ、主として参照とすべき事故の規模を今後さらに検討し、迅速で実効的な防護措置が講じることができるよう緊急事態に対する準備を継続的に改善していくことが必要である。

### 3. プルーム通過時の被ばくを避けるための防護措置について

東京電力福島第一原子力発電所の事故においては、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 の安定ヨウ素剤予防服用の新たな判断基準を用いると、その範囲が原子力施設から概ね 50 km に及んだ可能性がある（解説 5）。今後、これを参考として、国において、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）における具体的な対応を検討していく必要がある。

### 4. 留意事項について

防災対策を確実に実施する上では、実施機関の役割、責任を明確に決定することが必要である。

原子力施設の安全を確保する一義的な責任は事業者であり、事業者において事故を起こさないよう努力することが何よりも重要であるが、事故は起こるものと想定して、事故の拡大防止、影響緩和のための準備を予めしておくことが必要である。その上で、地域防災計画の策定に際しても、事業者は積極的に協力することが必要である。

地域防災計画等の策定においては、対象とする原子力施設ごとに、防災対策を重点的に充実すべき地域のめやすを踏まえ、施設の特性、行政区画、地勢等地域に固有の自然的、社会的周辺状況等を勘案し、具体的な地域を定める必要がある。なお、原子力発電所事故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ることから、将来的には、原子力発電所毎に、防災対策を重点的に充実すべき地域を詳細に検討していくことが望ましい。防災対策を重点的に充実すべき地域が複数の道府県に跨るなど広範囲に及ぶことが考えられることから、国等による防災対策の検討、実施、調整等を図ることが必要である。

地域防災計画等については、住民避難等の実効性も含めて検証し、十分な調査、検討を行った上で策定することが必要である。地域防災計画等の策定に当たっては、迅速かつ確実な避難が可能となるよう、予め避難時間を見積もった上で、段階的な避難

など具体的な避難計画を策定することが重要である。また、避難区域外の人々が自主的に避難することにより、本来避難すべき人々の避難を妨げることが無いよう対策を採ることが必要である。さらに、避難を確実にするためには、法規制や補償措置などを設定することも検討することが考えられる。また、プルーム通過時の甲状腺被ばくを低減するための実効的な安定ヨウ素剤の服用方法を確立する必要がある。

緊急防護措置を効率的、効果的に実施するためには、地域防災計画等を立案する際に、関連する地元の自治体・住民等が関与できる枠組みを構築し、その決定プロセスへの参加を確保することが重要である。これによって、実施する防護措置についても理解が深まるとともに、地域の実情が反映されることから、その実効性が向上するとともに、円滑に実施されることが期待される。

## 解説 1 IAEA 等の国際基準の動向について

### (1) IAEA における緊急事態の準備と対応の基本的考え方

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」に示された緊急事態に対する準備と対応の基本的要件から、緊急事態における計画段階と対応段階の手順をまとめると図1のようになる。

計画段階においては、まず脅威区分に従って脅威の評価が行われる。事業者は緊急事態を同定するため、緊急事態区分(分類)とその判断基準として、施設に関連してあらかじめ定義された緊急時活動レベル(EAL: Emergency Action Level)を整備する。原子力発電所のような脅威区分Ⅰの施設に対しては、①重篤な確定的影響のリスクを実質的に低減するため、予防的措置範囲(PAZ: Precautionary Action Zone)を設けて、施設の条件によって決まる緊急事態区分に基づいて、放射性物質の放出以前又は放出開始直後に予防的防護措置が講じられるよう整備を行う。また、②国際基準に従って線量を回避するため、緊急防護措置計画範囲(UPZ: Urgent Protective action Planning Zone)を設けて、迅速に緊急防護措置が講じられるよう整備を行う。

対応段階においては、まず EAL に基づき緊急事態区分を決定し、最も厳しい全面的緊急事態(General Emergency)等の場合には PAZ 内で放射性物質の放出前又は放出開始直後、直ちに避難等の予防的防護措置を実施する。また、UPZ 内では、環境モニタリングの測定値を基に、線量率や環境媒体中の放射能濃度といった測定可能な量で定義された実用上の介入レベル(OIL: Operational Intervention Level)を用いて、屋内退避、避難、安定ヨウ素剤の予防服用等の各種の防護措置を実施することとしている。

IAEA のこの基本的考え方は、過去の事故の経験から、事故初期には正確な情報は非常に限られており、主要な放出の開始時期、その大きさ及び継続時間、オフサイトの影響を初期段階で予測することは不可能であること、住民の防護には迅速さが求められることから、事故の際には貴重な時間を浪費しないため準備段階で予め決められた明確な戦略と測定可能な判断基準、権限によって防護措置が講じられなければならないというものである。



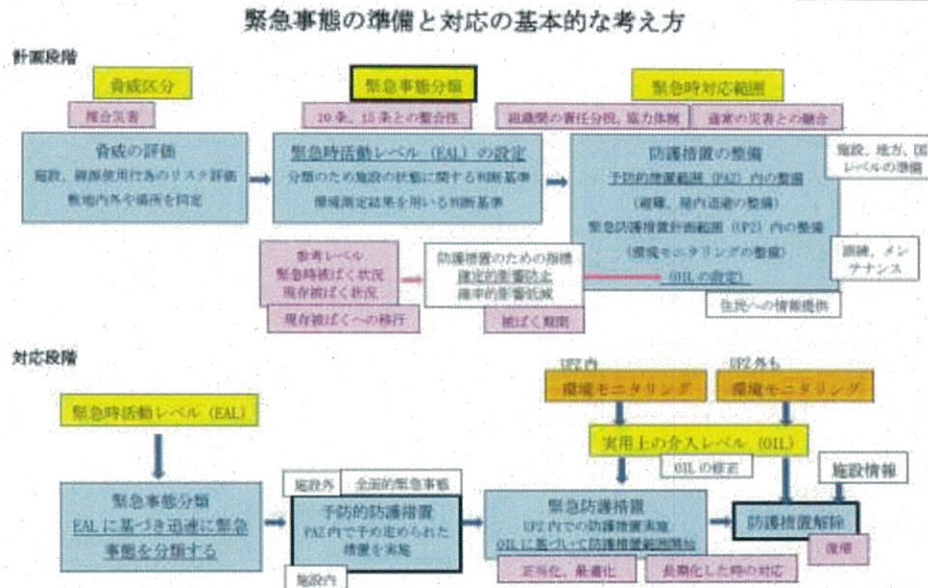


図1 IAEA 安全要件における緊急事態に対する準備と対応の基本的考え方  
 (出典：防災指針検討ワーキンググループ（第2回会合）配付資料 防WG第2-10号)

## (2) PAZ と UPZ の提案範囲について

IAEA の安全指針 GS-G-2.1 (2007) 原子力又は放射線緊急事態に対する準備の整備」によれば、表 1 に示すように熱出力 100 万 kW 以上の実用発電炉における PAZ 及び UPZ の範囲として、PAZ：3～5 km (5km を推奨)、UPZ：5～30 km が提案されている。また、各々範囲の提案は工学的判断に拠ったとして、表 2 に示すような説明がなされている。



表1 PAZとUPZの提案範囲

施設	PAZの半径 <sup>注1,2,3</sup>	UPZの半径 <sup>注1,4</sup>
脅威区分Ⅰの施設		
出力>1000MW(th)	<u>3~5km</u>	<u>5~30km</u> <sup>注5</sup>
出力 100~1000MW(th)	0.5~3km	5~30km <sup>注5</sup>
$A/D_2 \geq 10^5$ <sup>注6</sup>	3~5km	5~30km <sup>注5</sup>
$A/D_2 \geq 10^4 \sim 10^5$ <sup>注6</sup>	0.5~3km	5~30km <sup>注5</sup>
脅威区分Ⅱの施設		
出力 10~100MW(th)	設定しない	0.5~5km
出力 2~10MW(th)		0.5km
$A/D_2 \geq 10^3 \sim 10^4$ <sup>注6</sup>		0.5~5km
$A/D_2 \geq 10^2 \sim 10^3$ <sup>注6</sup>		0.5km
サイト境界の500m以内にある核分裂性物質 <sup>注7</sup>		0.5~1km

注1 半径は、区域の境界を設定しなければならない施設からのおおよその距離である。適用に際して、2倍以上に変化しても差し支えない。詳細な安全解析により実証される場合には様々な距離が用いられる。

注2 提案された半径は、骨髄や肺への重篤な被ばく（2日間）により生命を脅かす線量レベルに達するおおよその距離である。最大半径5kmが推奨される。原子力緊急事態で用いられるソースタームは、オフサイトで重篤な確定的影響を及ぼすかもしれないような低い可能性の事故を想定している。

注3 半径は RASCAL3.0 の計算モデルで行った計算を基に選択した。計算にあたり、平均的な気象条件、無降雨、地表面放出、グラウンドシャインによる48時間の被ばくを仮定する。48時間、外にいた人の被ばく線量の中央値を計算する。

注4 提案された半径は、吸入・クラウドシャイン・グラウンドシャインによる実効線量の48時間での合計が避難に対する一般的介入レベル（GIL）の1~10倍を超えないおおよその距離である。

注5 5~30kmの中間の距離は、サイト特有の解析によって支持されれば、妥当と考えられる。

注6 インベントリーの10%が大気に放出されたものである。

注7 半径500mは、避難のGILを超える距離である。臨界物質（核分裂物質）を所蔵する建屋は、十分な遮へいがなく、臨界により $10^{19}$ 回の核分裂が起こるとの仮定に基づく。これは、ガンマ線と中性子線からの外部被ばくによる線量で、RASCAL3.0の計算モデルを用いて計算したものである。

（出典：IAEA GS-G-2.1 Appendix II TABLE8.）

表2 オフサイト区域の対応範囲（付属書Ⅱ）

区域の種類	PAZ	UPZ	
目的	確定的影響の防止又は低減	線量の回避	
実施時期	放出前又は放出直後	放出後数時間以内	
対策	屋内退避、避難	環境モニタリング、避難所の設置	
脅威区分	I（原子力発電所等）	I（原子力発電所等）	II（研究炉等）
半径	0.5～5km	5～30km	0.5～5km
範囲の根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放出前又は放出直後にこの範囲内で講じる緊急防護措置により早期致死を超える線量を回避でき、また一般的介入レベル（GIL）を超える線量を防止</li> <li>・チェルノブイリ事故ではこのような距離で数時間以内に死亡するおそれのある線量率が測定された。</li> <li>・PAZの最大半径は、次の理由により5kmと仮定する。</li> <li>－最も重大な緊急事態を除いて早期致死が想定される距離の限界。</li> <li>－オンサイトでの線量に比べて1/10に低減する。</li> <li>－この距離を超えた場所では緊急防護活動が正当化されることは、まず、ありえない。</li> <li>－放出前又は放出直後に屋内退避や避難が速やかに行える実用上限界の距離と考えられる。</li> <li>－これよりも大きな半径で予備的な緊急事態措置を実施すると、サイト近傍の人々への緊急防護活動の有効性が減少すると考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力発電所を想定した最も重大な緊急事態の場合に早期死亡のリスクを大きく低減するため、数時間又は数時間以内にホットスポットを特定し、避難するためにモニタリングを行う必要のある半径。</li> <li>・このような半径では、放出による濃度はPAZ境界での濃度に比べておおよそ1/10に低減する。</li> <li>・この距離は、対策拡大のための十分な基盤となる。</li> <li>・5～30kmの距離は、数時間以内にモニタリングを実施して適切な緊急防護活動を行う実用上の限界と考えられる。</li> <li>・平均的気象条件でこの半径を超える場所では、ほとんどの重大な緊急事態に対して、個人の総実効線量が避難のための緊急防護措置のGILを超えることはない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大気中への放出</li> <li>－平均的な気象条件でUPZを超える場所では、最も重大な緊急事態についてのみ、個人の総実効線量が避難のための緊急防護措置GILを超える。</li> <li>－この半径内における準備は、必要な場合、範囲外部において有効な緊急防護措置を実施するための十分な基盤になる。</li> <li>－建物が原因となる航跡効果（wake effects）を考慮して、最も小さい半径として0.5kmが選択された。</li> <li>・臨界状態にある核分裂性物質</li> <li>－臨界による放射線リスクは、<math>\gamma</math>線及び中性子線からの外部被ばくがほとんどの原因となる。</li> <li>－この半径を超えると、ほとんどの臨界事故では、個人に対する実効線量は避難の緊急防護措置のGILを超えない。</li> <li>－過去の臨界事故によるオフサイトでの線量は、0.5～1kmを超える緊急防護措置を正当化しない。</li> </ul>

(IAEA GS-G-2.1 Appendix IIに基づき原子力安全委員会事務局が作成)

### (3) 防護措置及びその他の対応措置に対する包括的基準 (Generic Criteria)

IAEAの安全指針 GSG-2 (2011)「原子力又は放射線緊急事態に対する準備と対応における使用のための判断基準」によれば、緊急事態では迅速な防護措置を実施するために実用上の基準(測定できる量又は観測値)を予め規定しておく必要がある。その運用上の介入レベル (OIL) を導出するための包括的な判断基準 (Generic Criteria) を2種示した。表3は、重篤な確定的影響を防止するために、いかなる状況においても迅速な防護措置を講じるための包括的判断基準である。また、表4は、すべての確定的影響を回避し、かつ確率的影響を受容可能なレベルまで低減するための防護措置を講じる際の包括的判断基準である。

表3 重篤な確定的影響を防止するあるいは最小化するため、緊急事態のいかなる状況においても取り組まれると期待される防護措置及びその他の対応措置に対する包括的基準

包括的基準	防護措置あるいは他の措置の例
急性外部被ばく (10時間未満) 赤色骨髓 <sup>注1</sup> : 1 Gy 胎児: 0.1 Gy 体組織 <sup>注2</sup> : 25 Gy (深部 0.5cm) 皮膚 <sup>注3</sup> : 10 Gy (100cm <sup>2</sup> )	線量が予測されたら、(困難な状況下においても) - 包括的基準以下に線量を保つための予防的緊急防護措置 - 公衆への情報提供及び警告 - 早期除染等の防護活動を予防的に行う。
急性摂取による内部被ばく ( $\Delta=30$ 日間 <sup>注4</sup> ) 赤色骨髓: 0.2 Gy (原子番号 90 以上の核種 <sup>注5</sup> ) 2 Gy (原子番号 89 以下の核種 <sup>注5</sup> ) 甲状腺: 2 Gy 肺 <sup>注7</sup> : 30 Gy 結腸: 20 Gy 胎児 <sup>注8</sup> : 0.1 Gy	もし被ばくを受けたら、以下を実施: - 迅速な医療診断、問診及び所要の処置 - 汚染管理 - 直ちに体内除染 <sup>注6</sup> (適用可能な場合) - 長期医療追跡調査の登録 - 包括的な心理カウンセリング

注1 均一な放射場での強い透過性放射線の照射によって生じる赤色骨髓、肺、小腸、生殖腺、甲状腺、水晶体に対する外部被ばく。

注2 (手やポケットに入れて携帯される放射源などとの) 接触により、組織の深さ 0.5cm で 100cm<sup>2</sup> にもたらされる線量。

注3 線量は、表皮から 40mg/cm<sup>2</sup> の深度 (すなわち 0.5mm) で 100cm<sup>2</sup> の皮膚組織に対するものである。

注4 AD( $\Delta$ )は、被ばくした人の 5%に健康影響を生じるような摂取量 ( $I_{05}$ ) によって期間  $\Delta$  の間にもたらされる吸収線量を指す。

注5 放射性核種の摂取量閾値の違いを考慮するため異なる基準を使用。

注6 体内除染に対する一般的基準は、体内除染なしの予測線量に基づく。

注7 本文書の目的上、「肺」とは、気道の肺胞一間質領域 (AI) を意味する。

注8 子宮内での成長期間における吸収線量

(出典: IAEA GSG-2 TABLE2.)

表 4 確率的影響リスクを低減するための防護措置及びその他の対応措置に対する包括的基準

包括的基準	防護措置あるいは他の措置の例
以下の包括的基準を超える予測線量：緊急防護措置と他の対応措置を実施する	
$H_{Thyroid}$ 50mSv（最初の7日間）	安定よう素剤予防服用
E 100mSv（最初の7日間）	屋内退避、避難、除染、食物やミルク、水の摂取制限、
$H_{Fetus}$ 100mSv（最初の7日間）	汚染管理、公衆への安心
以下の包括的基準を超える予測線量：緊急時の早い段階で防護措置と他の対応措置を実施する。	
E 年 100mSv	一時的避難、除染、食物、ミルク及び水の代替、公衆
$H_{Fetus}$ 100mSv（子宮内発育全期間）	への安心
以下の包括的基準を超えて受けた線量：放射線に起因する健康影響を検出し効率よく対処するため、長期医療対策を実施する。	
E 月 100mSv	（医療追跡調査の基礎としての）特定の放射線感受性の高い臓器の等価線量に基づくスクリーニング、カウンセリング
$H_{Fetus}$ 100mSv（子宮内発育全期間）	個々の状況で告知に基づく決定を実施するためのカウンセリング

注： $H_T$ 臓器または組織  $T$  の等価線量；E-実効線量

（出典：IAEA GSG-2 TABLE3.）

#### （4）米国における緊急時計画区域（EPZ）と防護措置実施手順

米国では TMI 事故以後、原子力規制委員会（NRC）は原子力発電所周辺に 2 つの緊急時計画区域を設置することを求めた。1 つは主に避難と屋内退避を実施するプルーム被ばく経路に対する区域で、約 10 mile（約 16 km）、もう 1 つは食料や水の管理、家畜飼料の管理措置を行う食物摂取経路に対する区域で、約 50 mile（約 80 km）である。

過酷な炉心損傷を伴う事故の防護措置を決めるための指針は、「重大事故に伴う防護措置勧告基準（NUREG-0654, Supplement 3, 1996）」に示され、過酷事故のリスク評価の知見から発電所から約 2~5 mile（半径 2mile の円、風下 5mile の範囲）での早期避難が放射線防護の基本目標を達成できる最も有効な防護措置と位置づけている。本文書の改訂のための最新ドラフト版（2010）では、図 2 に示すようにサンディア国立研究所による防護活動勧告に関する研究結果から、避難時間推定（ETE）を考慮し、屋内退避、段階的避難、避難の障害の有無等を考慮した新たな防護措置のガイダンスが検討されている。

# 短期防護措置のガイダンス

(NUREG-0654, Rev.1, Supplement 3ドラフト, 2010)

- 2004年、NRCはこれまでの防護措置の実施方法に代わる別の方法について、検討を実施した(PAR研究、NUREG/CR6953 Vol.1)。
- その結果、NUREG-0654, Rev.1, Supp.3を見直す必要が生じた。
- 緊急時計画策定の際に評価しなければならない避難時間推定(ETE)が防護措置実施の上で考慮されている。

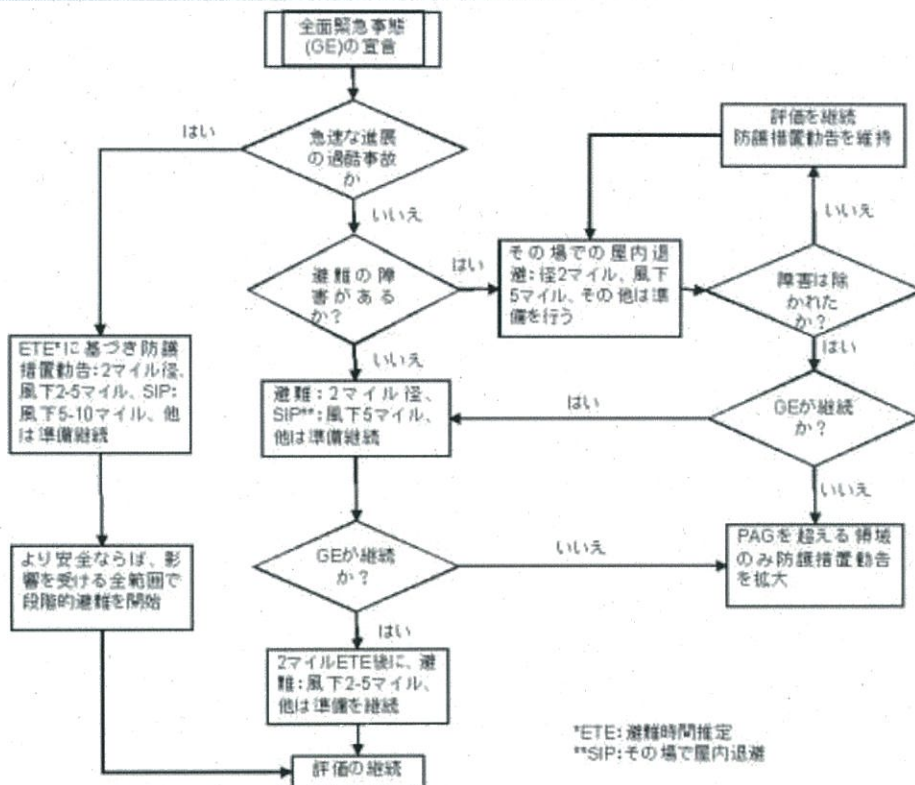


図2 米国 NRC で検討中の防護措置実施手順のフロー

(出典: 防災指針検討ワーキンググループ (第3回会合) 配付資料 防WG第3-4号)