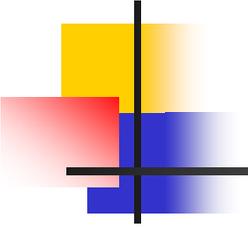


# 今後の安全確保について

---

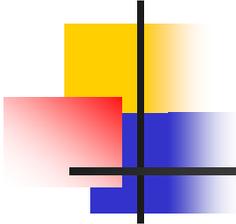
平成23年10月26日



# 目次

---

1. 新大綱検討の場(国民の皆様から寄せられた御意見を  
含む)で出された安全に関連する主な意見
2. 安全確保に関する議論のポイント
3. 東京電力福島第一原子力発電所事故で認識された  
安全確保上の課題と提言(案)



# 1.新大綱検討の場(国民の皆様から寄せられた御意見を 含む)で出された安全に関連する主な意見

## ●より一層の地震・津波対策が必要

- ✓ 福島第一原子力発電所の事故の知見をしっかりと取り入れれば、同じ過ちを繰り返すことはないと思っているが、安全性向上のための対策を実施することは重要である。
- ✓ 地震津波の多発する日本に原子力発電は馴染まない。
- ✓ 津波対策だけではなく、耐震バックチェックからやり直すべき。
- ✓ 原子力安全庁(仮称)が耐震基準の見直しを行う際には、バックフィットという形で現在の発電所に結果を適用させるべき。

## ●事故が起こった時の備えが必要

- ✓ 事故を二度と起こさないために努力することは理解できるが、一方で、事故が起こった場合にどうするかについて、絶対に考えておかなければならない。
- ✓ ひとたび事故が起きれば、人々の生活や健康、国土・海洋など広範な環境に甚大な被害をもたらす可能性があり、今後はこうした事実を踏まえた見直しを行う必要がある。
- ✓ 事故の未然防止も大切だが、事故の発生に対応したどのような体制を構築していくべきなのか議論すべき。
- ✓ 現行の原子力政策大綱は防災についての記載が手薄である。安全と防災は一体であり、同じ土俵で考えなければならない。

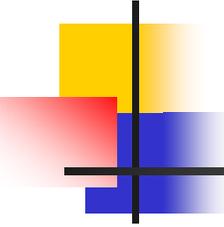
# 1.新大綱検討の場(国民の皆様から寄せられた御意見を 含む)で出された安全に関連する主な意見

## ●安全確保の再検証

- ✓ 安全を確保する方策は何かという積極的な中身の方針について議論が必要である。
- ✓ 現在の原子力政策大綱には「安全の確保を前提に」とあるが、この「安全の確保」とは何を意味していたのか。  
守らなければならないことはどういうものかが、原子力関係者に共有されていたのか。  
安全の確保が前提なのだから、国民の理解が得られる「安全の確保」がどんな姿なのか、  
これが非常に重要な論点である。
- ✓ 日本の原子力発電所の安全性を世界最高レベルにすべく、技術を発展させる必要がある。

## ●日本の原子力界の土壌、風土の再検証

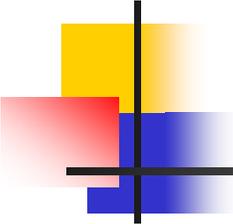
- ✓ 安全文化を浸透させることが難しいことは理解できるが、今までの安全文化を根本的に見直しが必要である。
- ✓ 安全優先との説明だったが、実際にはそうっていないのではないか。
- ✓ 現場の声をくみ上げる土壌作りが重要である。  
特にハード面については専門家の意見が絶対に欠かせない。  
「原子カムラ」は関係者が自主的に作り上げたのではなく、社会が彼らを閉じ込めてしまったことから生まれたのではないか。  
日本の土壌に原因があり、双方がドアを開くような体制・土壌を作るべき。
- ✓ 日本では安全対策が要求条件として重くのしかかるため、様々な観点から最適なやり方を取るというアプローチが無く、つけ焼き刃的になりかねない。  
安全を不断に向上させるよう自動的に働く仕組みを考える必要がある。



## 1.新大綱検討の場(国民の皆様から寄せられた御意見を 含む)で出された安全に関連する主な意見

### 出された意見の総括

『「地震・津波対策」や「事故が起こった時の備え」をより一層強化するために、「日本の原子力界の土壌、風土」を含めた「安全確保の再検証」が必要である。』



## 2.安全確保に関する議論のポイント

- 将来の原子力発電の電源構成比率については今後議論されるが、原子力発電の電源構成比率が、現状どおり、比率の減少、漸減等のいずれの場合であっても、原子力発電の安全確保は大前提
- よって、「出された意見の総括」を踏まえ、新大綱策定会議では、以下の事項について検討すべきではないか。

「福島事故を踏まえ、今後の安全確保はどうあるべきか」

更には

「日本として原発の安全性を世界最高水準に高めていく首相方針は、どのようにして達成していくのか」

また、事故を起こした国として「今後の安全確保はどうあるべきか」を国際社会に立場を示すのは、国際的な責務ではないか。

### 3.東京電力福島第一原子力発電所事故で 認識された安全確保上の課題と提言(案)

- 国際原子力機関(IAEA)は、原子力利用(放射線利用、発電)における基本安全原則を、SF-1「Fundamental Safety Principles」にて定めている。
- これに基づき、原子力発電所の基本安全原則を、INSAG-12「Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants」にて、3つの安全目標と、3つの基本的安全原則を定めている。
- このINSAG-12に基づき、福島事故で認識された安全確保上の課題と提言(案)を整理した。

#### ■安全目標

- (1)一般原子力安全目標
- (2)放射線防護目標
- (3)技術的安全目標

#### ■基本的安全原則

##### (1)基本的安全管理原則

- ① セーフティカルチャー
- ② 運転組織の責務
- ③ 規制上の管理と検証

##### (2)基本的深層防護原則

- ① 深層防護
- ② 事故の防止
- ③ 事故の緩和

##### (3)一般的な技術的原則

- ① 実証された工学的プラクティス
- ② 品質保証
- ③ 自己評価
- ④ ピアレビュー
- ⑤ ヒューマンファクター
- ⑥ 安全評価と検証
- ⑦ 放射線防護
- ⑧ 運転経験と安全研究
- ⑨ 優秀な運転実績

# 3.東京電力福島第一原子力発電所事故で 認識された安全確保上の課題と提言(案)

## ■安全目標

|   | 課 題  | 提 言(案)   |
|---|--|--|
| <b>(1)一般原子力安全目標</b><br>・「安全目標」の定量化 等  | —  | —  |
| <b>(2)放射線防護目標</b><br>・合理的に達成できる限り放射線被ばくを低減(ALARA) 等   | —  | —  |
| <b>(3)技術的安全目標</b><br>・重大な放射線影響を伴うシビアアクシデントの発生可能性を極めて小さくすること<br>・万が一事故が起こった場合の放射線影響を軽微にすること<br>・炉心損傷の発生頻度目標 $10^{-4}$ /炉年 以下<br>・早期大規模放出の発生頻度目標 $10^{-5}$ /炉年 以下 等 | <ul style="list-style-type: none"> <li>定量的な安全目標が明確に定まっていなかった。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>定量的な安全目標の明確化</li> </ul> |

# 3.東京電力福島第一原子力発電所事故で 認識された安全確保上の課題と提言(案)

## ■ 基本的な安全原則

### (1) 基本的な安全管理原則

|   | 課 題   | 提 言(案)  |
|---|---|---|
| ①セーフティカルチャー<br>・本質を問いかける姿勢<br>・経験からの習得<br>・慢心の防止<br>・卓越した安全性への誓約<br>・安全上の事項に関する<br>個人的な説明責任と企業の<br>自己規制 等 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 稀な事象や不確かさの高い事象への注意深い対応が不足していた</li> <li>• マニュアルだけに従えば良いという誤った安全風土により、リスク感受性が低下していた</li> <li>• 他の専門分野との交流や原子力安全に係る認識の共有が不足していた</li> <li>• 海外の安全規制の動向や海外トラブル事象への関心が低下し、思考が内向きになっていた</li> <li>• 周辺住民、国際社会等への的確な情報提供が必ずしも十分でない場合があった</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ リスク感受性を高める文化の醸成</li> <li>◆ 専門分野の垣根を越えた情報交換の促進</li> <li>◆ 広く海外に目を向ける文化の醸成</li> <li>◆ 周辺住民、国際社会等への情報提供の充実</li> </ul> |

# 3.東京電力福島第一原子力発電所事故で 認識された安全確保上の課題と提言(案)

## ■ 基本的な安全原則

### (1) 基本的な安全管理原則

|   | 課 題   | 提 言(案)  |
|---|---|---|
| <b>② 運転組織の責務</b><br>・原子力安全に対する最終責任者<br>・あらゆる状況下においても安全管理を行うための運転や保守等の手順の確立<br>・十分な訓練を受けたスタッフの維持 等   | <ul style="list-style-type: none"> <li>検査制度の強化による検査対応業務の増加やトラブル毎に追加される対策の積み重ねにより、安全上重要な事項へのリソースの投入が不足していた</li> <li>シビアアクシデントが発生した場合における実効的な訓練が十分に行われてこなかった</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 安全上重要な事項へのリソースの最適配分</li> <li>◆ 実効的な訓練の充実</li> </ul>  |
| <b>③ 規制上の管理と検証</b><br>・安全当局の役割は、許認可、規制管理、関連する規制執行機能するためには、独立した機関、必要な資源の確保、原子力技術に関する専門知識が利用できることが必要等 | <ul style="list-style-type: none"> <li>検査制度の強化による検査業務の増加により、安全上重要な事項へのリソースの投入が不足していた</li> <li>災害を防止し、国民の安全を確保することに一義的責任を有する者の所在が不明確だった</li> <li>原子力安全や原子力防災の法体系及び関係する基準・指針類の整備が不十分だった</li> <li>事故が長期化した場合の広域避難の基準等の整備が不十分だった</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 安全上重要な事項へのリソースの最適配分</li> <li>◆ 原子力安全規制体制の見直し</li> <li>◆ 原子力安全や原子力防災の法令等の整備</li> <li>◆ 広域避難の基準の明確化</li> </ul> |

# 3.東京電力福島第一原子力発電所事故で 認識された安全確保上の課題と提言(案)

## ■ 基本的な安全原則

### (2) 基本的な深層防護原則

|   | 課 題  | 提 言(案)   |
|---|--|--|
| <p>①深層防護</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射性物質の環境放出を防ぐ複数の障壁</li> <li>・基本的安全機能               <ul style="list-style-type: none"> <li>i ;止める</li> <li>ii ;冷やす</li> <li>iii ;閉じ込める</li> </ul> </li> <li>・深層防護の方策               <ul style="list-style-type: none"> <li>i ;事故の防止</li> <li>ii ;事故影響の緩和</li> </ul> </li> </ul> <p>等</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 設計想定事項を超える地震・津波等に起因する共通原因多重故障を避けることへの対応が不十分だった</li> <li>• 一つの原子炉の事故の進展が、隣接する原子炉の緊急時対応に影響を及ぼした</li> <li>• 原子炉、格納容器及び使用済燃料プールの冷却機能が失われた</li> <li>• 今回の事故により、人為的脅威に対する課題が浮き彫りとなった</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ より一層の独立性や多様性の確保</li> <li>◆ 複数炉立地における各原子炉の工学的な独立性及び号機毎に独立した体制、手順の整備</li> <li>◆ 原子炉、格納容器及び使用済燃料プールの冷却機能の確保</li> <li>◆ 人為的脅威対策の強化</li> </ul> |

# 3.東京電力福島第一原子力発電所事故で 認識された安全確保上の課題と提言(案)

## ■基本的安全原則

### (2)基本的深層防護原則

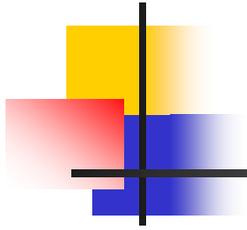
|   | 課 題  | 提 言(案)  |
|---|--|---|
| <b>①深層防護</b>  |  |   |
| <b>②事故の防止</b><br>・プラントの設計、建設及び<br>運転における高品質の<br>達成<br>・設計上の配慮<br>・定期的な検査<br>・異常事象の早期検出<br>等   | <ul style="list-style-type: none"> <li>津波の発生頻度や高さの<br/>               想定が不十分だった</li> <li>必要な電源が確保されて<br/>               いなかった</li> <li>多くの重要機器施設が津波<br/>               で冠水した</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 津波想定の見直し</li> <li>◆ 電源確保の強化</li> <li>◆ 重要機器施設の水密性<br/>               確保</li> </ul>   |
| <b>③事故の緩和</b><br>・事故緩和の対策<br>i ; アクシデントマネジ<br>メント<br>通常の方法及び<br>それと異なる方法の<br>組合せで「止める」<br>「冷やす」「閉じ込め<br>る」を維持<br>ii ; 工学的安全施設<br>物理的障壁等<br>iii ; 所外対策<br>屋内退避、避難、<br>摂取制限等<br>等 | <ul style="list-style-type: none"> <li>シビアアクシデント発生時の<br/>               格納容器ベントシステムの<br/>               操作性に問題があった</li> <li>ベントが適切なタイミングで<br/>               実施できなかった</li> <li>水素による爆発が起こった<br/>               ことにより事故が重大なもの<br/>               になった</li> <li>事故対応に必要な原子炉<br/>               水位等の情報を的確に把握<br/>               することが困難だった</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ シビアアクシデント対策<br/>               の強化</li> <li>◆ 水素爆発防止対策の<br/>               強化</li> <li>◆ 事故時における監視計器<br/>               の機能維持</li> </ul> |

### 3.東京電力福島第一原子力発電所事故で 認識された安全確保上の課題と提言(案)

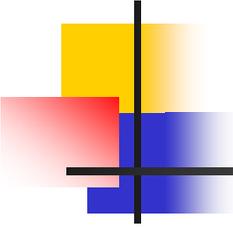
#### ■基本的安全原則

#### (3)一般的な技術的原則

|                     | 課 題  | 提 言(案)  |
|---------------------|--|---|
| ①実証された工学的<br>プラクティス | —  | —   |
| ②品質保証               | —  | —   |
| ③自己評価               | —  | —   |
| ④ピアレビュー             | —  | —   |
| ⑤ヒューマンファクター         | —  | —   |
| ⑥安全評価と検証            | <ul style="list-style-type: none"> <li>原子力発電施設のリスク低減の取組が不十分だった</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 確率論的安全評価手法(PSA)の効果的利用</li> <li>◆ 外因事象を含む個別プラント毎のリスク分析</li> </ul> |
| ⑦放射線防護              | <ul style="list-style-type: none"> <li>一時、運転員が中央制御室へ立ち入れなくなるなど、事故対応活動に支障をきたした</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 事故対応環境の整備</li> </ul>   |
| ⑧運転経験と安全研究          | —  | —   |
| ⑨優秀な運転実績            | —  | —   |



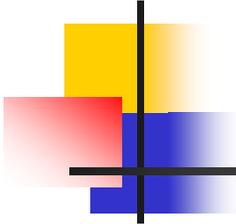
# 参 考



## これまでにまとめられた教訓等

---

- ① 国際原子力機関 (IAEA) に対する日本国政府の報告書  
(2011年6月、9月)
- ② 米国規制機関 (NRC) によって抽出された教訓 (2011年7月)
- ③ 英国規制機関 (ONR) によって抽出された教訓 (2011年10月)
- ④ 原子力安全に関するIAEA行動計画 (2011年9月)



## ①国際原子力機関(IAEA)に対する日本国政府の報告書

日本政府は5分野28項目に亘る教訓事項を抽出してIAEA報告書(6月)に記載し、9月報告には教訓に基づいた是正措置実施分も報告

### 【第1の教訓のグループ】シビアアクシデントの防止

- (1)地震・津波への対策の強化
- (2)電源の確保
- (3)原子炉及び格納容器の確実な冷却機能の確保
- (4)使用済燃料プールの確実な冷却機能の確保
- (5)アクシデントマネジメント(AM)対策の徹底
- (6)複数炉立地における課題への対応
- (7)原子力発電施設の配置等の基本設計上の考慮
- (8)重要機器施設の水密性の確保

### 【第2の教訓のグループ】シビアアクシデントへの対応

- (9)水素爆発防止対策の強化
- (10)格納容器ベントシステムの強化
- (11)事故対応環境の強化
- (12)事故時の放射線被ばくの管理体制の強化
- (13)シビアアクシデント対応の訓練の強化
- (14)原子炉及び格納容器などの計装系の強化
- (15)緊急時対応資機材の集中管理とレスキュー部隊の整備

### 【第3の教訓のグループ】原子力災害への対応

- (16)大規模な自然災害と原子力事故との複合事態への対応
- (17)環境モニタリングの強化
- (18)中央と現地の関係機関等の役割の明確化等
- (19)事故に関するコミュニケーションの強化
- (20)各国からの支援等への対応や国際社会への情報提供の強化
- (21)放射性物質放出の影響の的確な把握・予測
- (22)原子力災害時の広域避難や放射線防護基準の明確化

### 【第4の教訓のグループ】安全基盤の強化

- (23)安全規制行政体制の強化
- (24)法体系や基準・指針類の整備・強化
- (25)原子力安全や原子力防災に係る人材の確保
- (26)安全系の独立性と多様性の確保
- (27)リスク管理における確率論的安全評価手法(PSA)の効果的利用

### 【第5の教訓のグループ】安全文化の徹底

- (28)安全文化の徹底

## ②米国規制機関(NRC)によって抽出された教訓

米国規制当局(NRC)は、福島第一原子力発電所における事故を受け、3月にタスクフォースを設置。同タスクフォースは、7月に5分野12項目を勧告

### ●規制の枠組みの明確化

1. 深層防護とリスクを適正なバランスで考慮した適切な保護を目指した、論理的、体系的、かつ一貫性のある規制の枠組みを確立すること

### ●確実な防護措置

2. 運転中の各原子炉の構造物、系統、機器を保護するために、必要に応じた設計基準地震と洪水の条件の事業者による再評価と更新を、NRCが事業者に要求すること
3. 長期レビューの一環として、地震により引き起こされる火災と洪水の防止あるいは緩和の能力を強化する可能性をNRCは評価すること

### ●緩和能力の強化

4. 設計基準事象及び設計基準を超える外部事象について、NRCがすべての運転中及び新規の原子炉の全交流電源喪失に対する緩和能力を強化させること
5. 沸騰水型原子炉のMark I と Mark II格納容器については、信頼性の高い強化ベントの設計を要求すること
6. 格納容器内あるいは他の建屋内の水素の制御と緩和措置に関する考察内容を、福島第一の事故の調査が進みさらなる情報が明らかになるに連れて、NRCが長期レビューの一環として見極めること
7. 使用済燃料プールへの水補給能力と使用済燃料プールの計装設備の強化策を講じること
8. 緊急時運転手順、過酷事故管理指針、広範囲な被害を緩和する指針等の現場に於ける対応能力を強化し統合すること

### ●緊急時対策の強化

9. 施設の緊急時対応計画が長時間の全交流電源喪失と複数号機での事象に対応できるようにNRCが要求すること
10. 長期レビューの一環として、複数号機での事象と長時間の全交流電源喪失に関係する追加的な緊急時対策をNRCが押し進めること
11. 長期レビューの一環として、意志決定、放射線モニタリング、一般の人々への教育に関する緊急時対策をNRCが押し進めるべきであること

### ●NRCプログラムの効率の改善

12. 推奨される深層防護の枠組みと一致する深層防護の要求事項をこれまで以上に重視して、事業者の安全実績に対するNRCの規制としての監視体制を強化すること

### ③英国規制機関(ONR)によって抽出された教訓(1)

英国規制当局(ONR)は、英国エネルギー・気候変動大臣の要請を受け、3月より福島事故の状況を調査を開始。英国の原子力産業の安全性を強化するための教訓を、5月に中間報告、10月に最終報告。

(仮訳)

| 一般的提言       |  |
|-------------|--|
| 国際的な対応に係る協定 | ○ 提言IR1 : 政府は、他国と協力し、IAEAに対して、世界のいずれかの国・地域で発生した原子力事故に関する正式な情報が適時伝達されるよう、協定の改訂が適切なものとしていくために働きかけを行うべきである。   |
| 国際的な原子力安全   | ○ 提言FR9 : 政府、原子力産業、ONRは、IAEAや他の関連する原子力安全基準の再評価及び適用の過程の改善に向けた国際的な取組を支援すべきである。   |
| 国内の緊急時対応方策  | ○ 提言IR2 : 政府は、英国の幅広い非常事態対応等に資する教訓を特定するため、日本の非常事態について再評価を行うべきである。<br>○ 提言IR3 : 原子力非常事態対応連絡グループは、日本の事態対応の経験を基に、英国内の原子力緊急事態に係る取り決めについて再評価を行うべきである。<br>○ 提言FR6 : 原子力産業は、放射性物質の放出源を推測する適切な技術の再評価を行うとともに、環境に放出された放射性物質の基本的特性を基に、様々な状況を考慮してリアルタイムの情報提供を行う可能性を追求する研究を進めるべきである。<br>○ 提言FR7 : 政府は、環境放射線の測定方法や、拡散予測、一般の放射線量や環境影響に関する取組について再評価し、緊急時対応の決定を支援するために最新の情報が適切に入手できるようにすべきである。 |
| 計画管理        | ○ 提言FR5 : 関連の政府機関等は、認可された原子力施設外における商業地及び住宅地開発に係る既存の計画管理制度の適切性について再検討を行うべきである。  |

提言IR: 中間報告で抽出された教訓

提言FR: 最終報告で追加抽出された教訓

(出典) Final report on the Japanese earthquake and tsunami : Implications for the UK nuclear industry  
(<http://www.hse.gov.uk/nuclear/fukushima/final-report.htm>)

## ③英国規制機関(ONR)によって抽出された教訓(2)

(仮訳)

### 規制側関連の提言

|           |  |
|-----------|--|
| 公開性及び透明性  | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言IR4 : 英国原子力産業とONRは、一般市民等に対して、より公開、透明かつ信頼される情報提供や関連を強化するための方策を検討すべきである。</li><li>○ 提言FR8 : 政府は、新たな組織の設置を規定する法案が、ONRに対して、決定過程をより公開性、透明性を求めるものとなるよう検討すべきである。</li></ul>   |
| 安全評価アプローチ | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言IR5 : より詳細な情報入手し、調査を終えた後、ONRは安全評価原則(SAP)について、追加的なガイダンスの必要の可否を判断するための再評価を行うべきである。</li><li>○ 提言IR6 : ONRは、過酷事故について、どの程度の期間まで、規制側が監督する緊急事態対応訓練計画で網羅できる、あるいはすべきかを検討すべきである。</li><li>○ 提言IR7 : ONRは、極めて稀な事故に対処するために更なる取組を行うべきかどうかを判断するため、英国で発生し得る過酷事故の通常の実用策について再評価すべきである。</li></ul> |
| 研究        | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言FR10 : ONRは、技術的な有用性に加えて、英国での有用性について戦略的視点を提供するため、原子力安全関連の研究に対する監督を拡大すべきである。</li></ul>   |

### 原子力産業関連の提言

|                 |   |
|-----------------|---|
| 施設外(オフサイト)施設の復旧 | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言IR8 : 原子力産業は、深刻な状態となった場合のオフサイト施設の原子力安全に係る依存性について再評価するとともに、送電の信頼性に鑑み、施設の自己完結性を高めるための強化が必要かどうかを検討すべきである。</li><li>○ 提言IR9 : 更なる情報が得られた後、原子力産業は、福島第一原子力発電所及び第二原子力発電所の比較から得られる教訓について再評価すべきである。</li></ul> |
| 自然災害の影響         | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言IR10 : 原子力産業は、津波によるものも含め、英国の原子力サイトにおける設計基準や洪水に対する余裕度を確認するため、洪水リスクについて再評価を開始すべきである。</li></ul>  |
| 複数原子炉施設         | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言IR11 : 原子力産業は、複数の原子炉を設置する新たなサイトの安全設備が、施設外で発生する災害に伴う深刻な複合事態に適切に対応できることを明らかにすべきである。</li></ul>   |
| 使用済燃料戦略         | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言IR12 : 原子力産業は、安全評価原則における可能性と比較し、新たな使用済燃料施設に係る戦略の妥当性を明らかにすべきである。</li></ul>   |

(出典)Final report on the Japanese earthquake and tsunami : Implications for the UK nuclear industry  
(<http://www.hse.gov.uk/nuclear/fukushima/final-report.htm>)

### ③英国規制機関(ONR)によって抽出された教訓(3)

(仮訳)

#### 原子力産業関連の提言(つづき)

|                 |   |
|-----------------|---|
| サイト及び施設の配置      | ○ 提言IR13 : 原子力産業は、安全システムや基本的な供給、管理体制が、過酷な洪水等の事態に際して適切な耐性を有していることを明らかにするため、既存施設及び提案中の新たな設計の施設及びサイトの配置について再評価すべきである。  |
| 燃料プールの設計        | ○ 提言IR14 : 原子力産業は、原子炉に近接する新たな使用済燃料プールの設計が、底部貫通等の危険性を最小限にとどめるものであることを明らかにすべきである。   |
| 地震に対する弾性        | ○ 提言IR15 : コンクリートや他の建屋及び設備の性能に関する詳細な情報を踏まえ、原子力産業は、関連する設計や分析等に関する理解の改善に向けて、あらゆる適用方策を検討すべきである。  |
| 甚大な外因的災害        | ○ 提言IR16 : 本報告書の提言を検討するに当たって、原子力産業は、全ての外因的災害の観点から、特に施設配置や安全関連施設の設計等について検討を行うべきである。<br>○ 提言FR2 : 原子力産業は、コントロールルームをはじめ、事故対応の管理等に必要な構造物やシステム、構成要素が災害に対して適切に防御されること明らかにすべきである。<br>○ 提言FR3 : 事故対応等の管理に必要な構造物やシステム、構成要素は、過酷事故状況を含め、必要な時に適切に運用が可能となるようにすべきである。 |
| 施設外(オフサイト)の電力供給 | ○ 提言IR17 : 原子力産業は、ナショナルグリッドと共同して、過酷災害の状況の下で、施設外の電力供給等を確保するための更なる取組を進めるべきである。  |
| 施設内(オンサイト)の電力供給 | ○ 提言IR18 : 原子力産業は、長期間、独立して施設内の電力供給を行うための、追加的で多様な設備を備える必要性について再評価すべきである。   |
| 冷却供給            | ○ 提言IR19 : 原子力産業は、過酷な施設外事象が発生した場合に、長期間、原子力施設に冷却剤を提供する能力の必要性について再評価すべきである。これは二酸化炭素や水での冷却、新規提案中の原子力施設いずれにも関連する。<br>○ 提言IR20 : 原子力産業は、過酷事故状況の下で、プールの水を確保するため、施設の事故対応計画について再評価すべきである。   |
| 可燃性ガス           | ○ 提言IR21 : 原子力産業は、高濃度の可燃性ガスが流入し、あるいは蓄積する可能性のある原子力施設でのベントの実施や、ベントのルートについて再評価すべきである。  |

(出典)Final report on the Japanese earthquake and tsunami : Implications for the UK nuclear industry  
(<http://www.hse.gov.uk/nuclear/fukushima/final-report.htm>)

### ③英国規制機関(ONR)によって抽出された教訓(4)

(仮訳)

#### 原子力産業関連の提言(つづき)

|                   |   |
|-------------------|---|
| 非常管理センター、機器及び情報連絡 | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言IR22 : 原子力産業は、長期間にわたる施設内外の広範な破壊、過酷事故時の施設内の環境等の観点から、施設内における非常時の措置、機器及び情報連絡の備えについて再評価すべきである。</li><li>○ 提言IR23 : 原子力産業は、他の組織と共同して、広範な破壊を伴う過酷事故の際の、施設外における必要な情報連絡の確保について再評価すべきである。</li></ul>  |
| 人材の能力と役割          | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言IR24 : 原子力産業は、特に長期間にわたり施設内で従業員が取る行動について、物理的、組織的、行動的、心理的、文化的側面から検討を行い、既存の過酷事故対応の取り決めや訓練等について再評価すべきである。</li><li>○ 提言FR11 : 原子力産業は、原子力に係るナショナル技能アカデミー等も活用して、従業員の間で高いレベルの安全文化が保持されるよう、継続して促すべきである。</li></ul>  |
| 安全設備              | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言IR25 : 原子力産業は、長期間にわたる過酷事故に関して、一連の事故の分析結果を再評価すべきである。これにより、安定状態の達成に向けた、適切な修復・復旧に係る戦略を特定すべきである。</li><li>○ 提言FR1 : 原子力施設の認可を受けた者は全て、定められた基準、期間に沿った定期的安全評価(Periodic Safety Review)を完了し、合理的で実行可能な改善を行うことについて、妥当かつ一貫した優先事項とすべきである。</li><li>○ 提言FR4 : 原子力産業は、適切なレベル2の蓋然性安全分析(PSA)を、施設外に重大な影響を与える事故の発生可能性がある全ての原子力施設で行い、結果を基に、過酷事故対応方策について更なる検討を行うことを明らかにすべきである。</li></ul> |
| 今後の取組             | <ul style="list-style-type: none"><li>○ 提言IR26 : 中間報告で示された様々な提言に対する対応は、公表後、1ヶ月以内に明らかにすべきである。これは提言に対応するための適切な計画を含むものである。対応内容は、ONRのウェブサイトで取りまとめる。(これは既に達成。)</li><li>○ 提言FR12 : 本最終報告の提言に対応した取組の進捗状況の報告は、2012年6月までにONRに対して明らかにされるべきである。これらは、その時まで講じられた改善の詳細とともに、計画の位置付けを含むものである。</li></ul>   |

# ④原子力安全に関するIAEA行動計画(1)

## 原子力安全に関するIAEA行動計画

平成23年9月27日  
外務省 国際原子力協力室

### 1. 経緯

- (1) 本行動計画は、東京電力福島原発事故を契機とし、国際的な原子力安全を強化するためのもの。
- (2) 6月の「原子力安全に関するIAEA閣僚会議」における閣僚宣言により、IAEA事務局長は、本件行動計画案を作成し、IAEAの理事会及び総会へ提出することとされていた。
- (3) 9月13日、IAEA理事会は、本行動計画をコンセンサスで承認。本行動計画は、22日、IAEA総会において確定した。

### 2. 行動計画の概要

- (1) 行動計画は、前文と12項目の行動から構成され、我が国が提案してきたIAEA安全評価ミッションの拡充等の諸措置を含むもの。我が国とIAEAが2012年に共催する原子力安全に関するハイレベル会合にも言及。
- (2) 12項目の行動のポイントは、以下のとおり。

#### ①東電福島第一原子力発電所事故の観点からの安全評価

- ・加盟国は、極限の自然災害に対する発電所の設計の耐久性に係る国内評価を迅速に行い、必要な補正措置を実施する。
- ・IAEA事務局長は、要請に応じて、国内評価のピア・レビューを実施する。

#### ②IAEAピア・レビュー

- ・IAEA事務局長は、教訓を組み込むことにより、既存のレビュー・サービスを強化する。また、関係国の同意を得た上で、ピア・レビューの結果を公表する。
- ・加盟国は、フォローアップ・レビューを含む定期的なIAEAのピア・レビューを自発的に受け入れることを強く奨励される。

#### ③緊急事態に係る準備及び対応

- ・IAEA事務局長、加盟国及び関係国際機関は、IAEAの緊急時対応ネットワーク(RANET)の強化等を検討する。
- ・IAEA事務局長は、原子力緊急事態の場合に、関係国の同意を得た上で、事実調査ミッションを実施し、結果を公表する。

#### ④国内規制当局

- ・加盟国は、国内規制当局について、迅速な国内レビュー及びその後の定期的なレビューを実施する。
- ・原子力発電所を有する各加盟国は、統合的規制評価サービス(IRRS)ミッションを自発的に受け入れる。更に右ミッションから3年以内にフォローアップ・ミッションを実施する。

## ④原子力安全に関するIAEA行動計画(2)

### 2. 行動計画の概要(つづき)

#### ⑤事業機関

- ・原子力発電所を有する各加盟国は、今後3年間で少なくとも1つのIAEA運転安全調査団(OSART)を自発的に受け入れる。

#### ⑥IAEA安全基準

- ・安全基準委員会及びIAEA事務局は、関連するIAEA安全基準をレビューし、必要に応じて、優先順位順に改訂する。
- ・加盟国は、IAEA安全基準を、オープンで適時及び透明性の高い方法で、可能な限り広範に及び効果的に利用する。

#### ⑦国際的な法的枠組み

- ・締約国は、原子力安全関連条約の効果的運用を強化するメカニズムを検討し、改正が必要かどうかを決定する。
- ・加盟国は、全ての関係国の懸念に対応する損害賠償責任に関する一つの国際的な制度の構築に向けて作業する。

#### ⑧原子力発電計画の開始を計画する加盟国

- ・加盟国は、最初の原子力発電所の操業開始に先立ち、サイト及び設計の安全レビューを含め、関連するピア・レビューミッションを自発的に受け入れる。

#### ⑨キャパシティ・ビルディング

- ・加盟国は、事故から学んだ教訓を自国の原子力発電計画基盤に組み込む。

#### ⑩放射線からの人及び環境の保護

- ・加盟国、IAEA事務局及びその他の関係者は、モニタリングや除染に関し、専門知識、技術等の利用を促進する。

#### ⑪コミュニケーションと情報提供

- ・加盟国は、規制当局等の間におけるコミュニケーションの有効性を強化する。
- ・IAEA事務局は、原子力緊急事態の間、右事態から起こり得る結果について、証拠、科学的知識に基づき、明確で分かりやすく客観的な情報を提供する。
- ・IAEA事務局は、福島第一原発事故の技術的な事項を分析し、教訓を学ぶための国際的な専門家会合を開催する。

#### ⑫研究開発

- ・関係者は、原子力安全、技術及びエンジニアリングに関し研究開発を行う。

# IAEA基準から適用への展開(1)

## ～IAEA基準等に従った安全確保の原則～

- 原子力の利用(放射線利用、発電)において人と環境の保護という基本的な目的を果たすための10の基本安全原則(Fundamental Safety Principles, 2006)
- 各国の同意で基準化
  - 1) 安全に対する責任
  - 2) 政府の役割
  - 3) 安全に関するリーダーシップ
  - 4) 施設と活動の正当化
  - 5) 防護の最適化
  - 6) 個人のリスクの制限
  - 7) 現在および将来の世代の防護
  - 8) 事故の防止
  - 9) 緊急時対応
  - 10) 現存あるいは規制されていない放射性リスクの低減のための防護対策

### IAEA Safety Standards

for protecting people and the environment

### Fundamental Safety Principles

Jointly sponsored by  
Euratom FAO IAEA ILO IMO OECD/NEA PAHO UNEP WHO



IAEA WHO

### Safety Fundamentals

No. SF-1

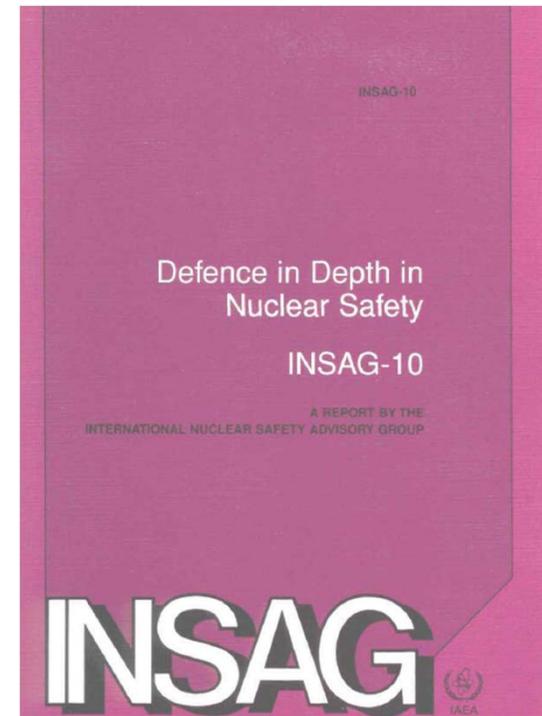
# IAEA基準から適用への展開(2)

## ～「事故の防止」(8項)に関する基本安全原則～

事故の防止/結果の緩和のための**深層防護**は原子炉安全の基本思想  
前段否定の考えに立ち、いくつもの防御障壁を設定

| レベル   | 目 標  | 不可欠な手順               |
|-------|--|----------------------|
| レベル 1 | 異常な運転及び故障の発生防止                               | 保守的な設計と高品質な建設及び運転    |
| レベル 2 | 異常な運転の管理と故障の検出                               | 管理、制限及び保護システムと他の監視設備 |
| レベル 3 | 事故の設計基準内での管理                                 | 工学的安全施設と事故時手順書       |
| レベル 4 | 事故の進展防止、シビアアクシデントによる影響の緩和をはじめとする過酷なプラント状態の管理 | 補足的な対策とアクシデントマネジメント  |
| レベル 5 | 放射性物質の有意な放出による放射線影響の緩和                       | 所外での緊急時対応            |

INSAG-10, Defense-in-depth in Nuclear Safety



# IAEA基準から適用への展開(3) ~設計ベースを超える事象のシナリオと頻度推定~

確率論的安全評価による稀な事象のリスク(=確率x結果)の推定

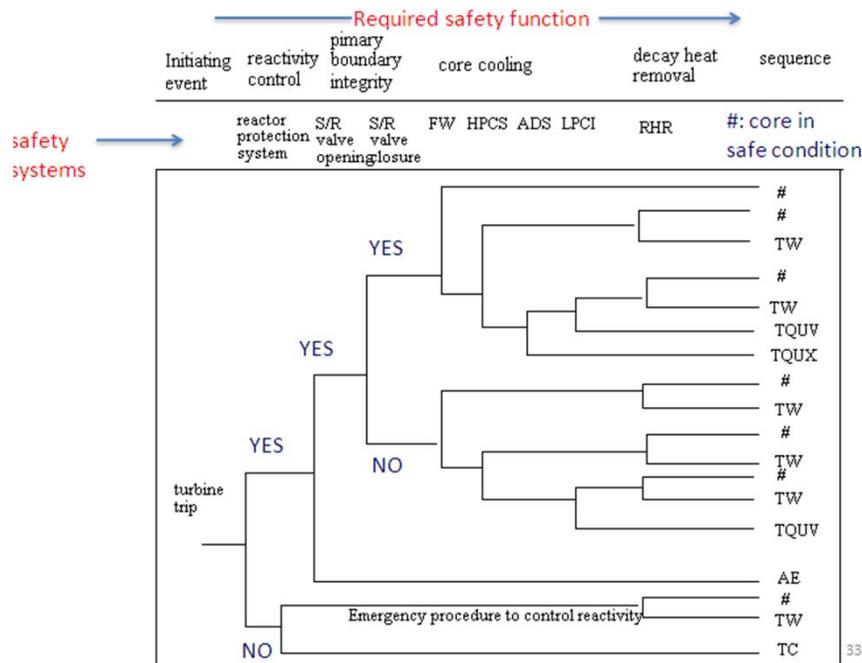


図1 一般的なイベントツリー

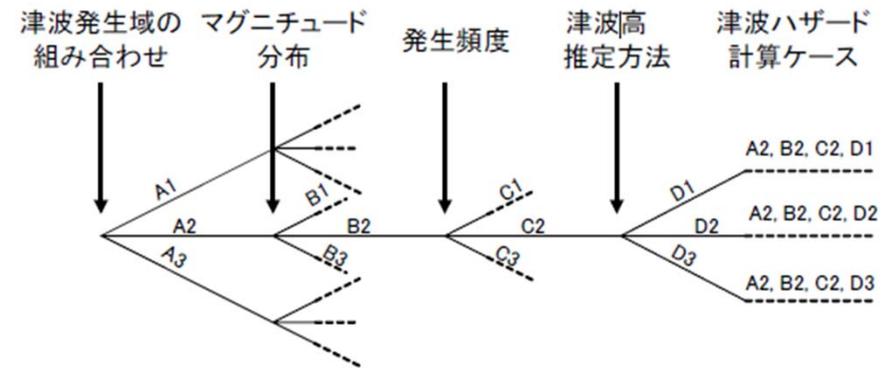


図2 ロジックツリーによる認識論的不確定性の評価

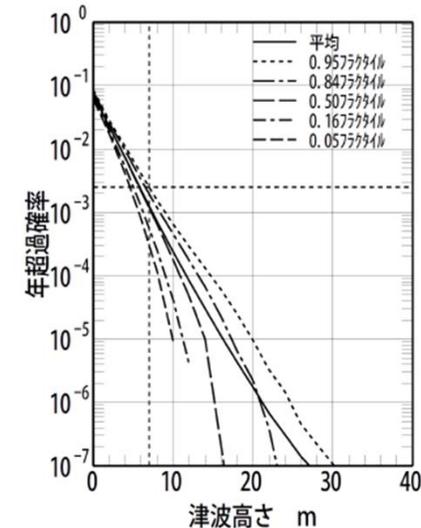
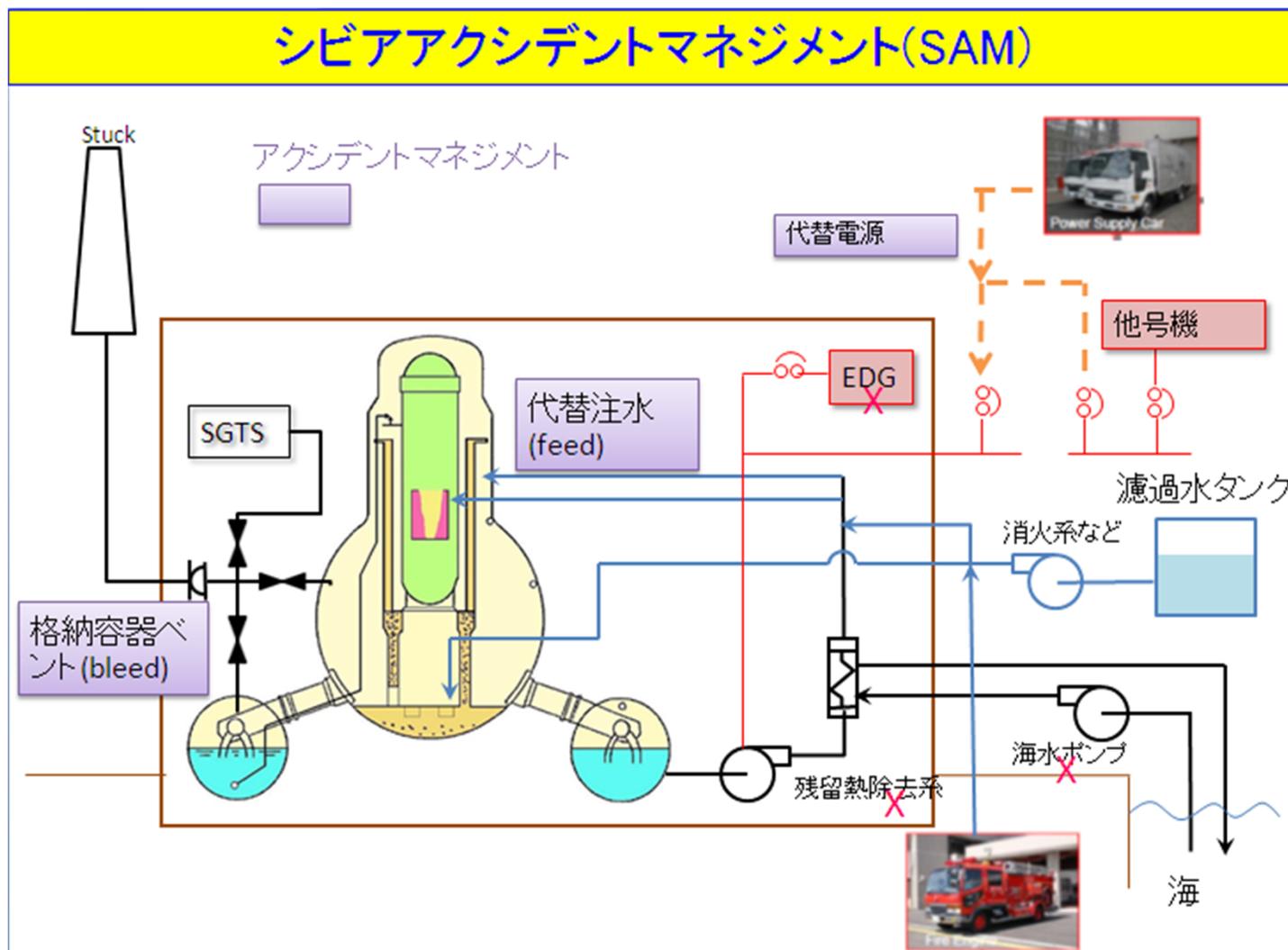


図3 確率論的津波ハザード解析の評価例(岩手県山田)

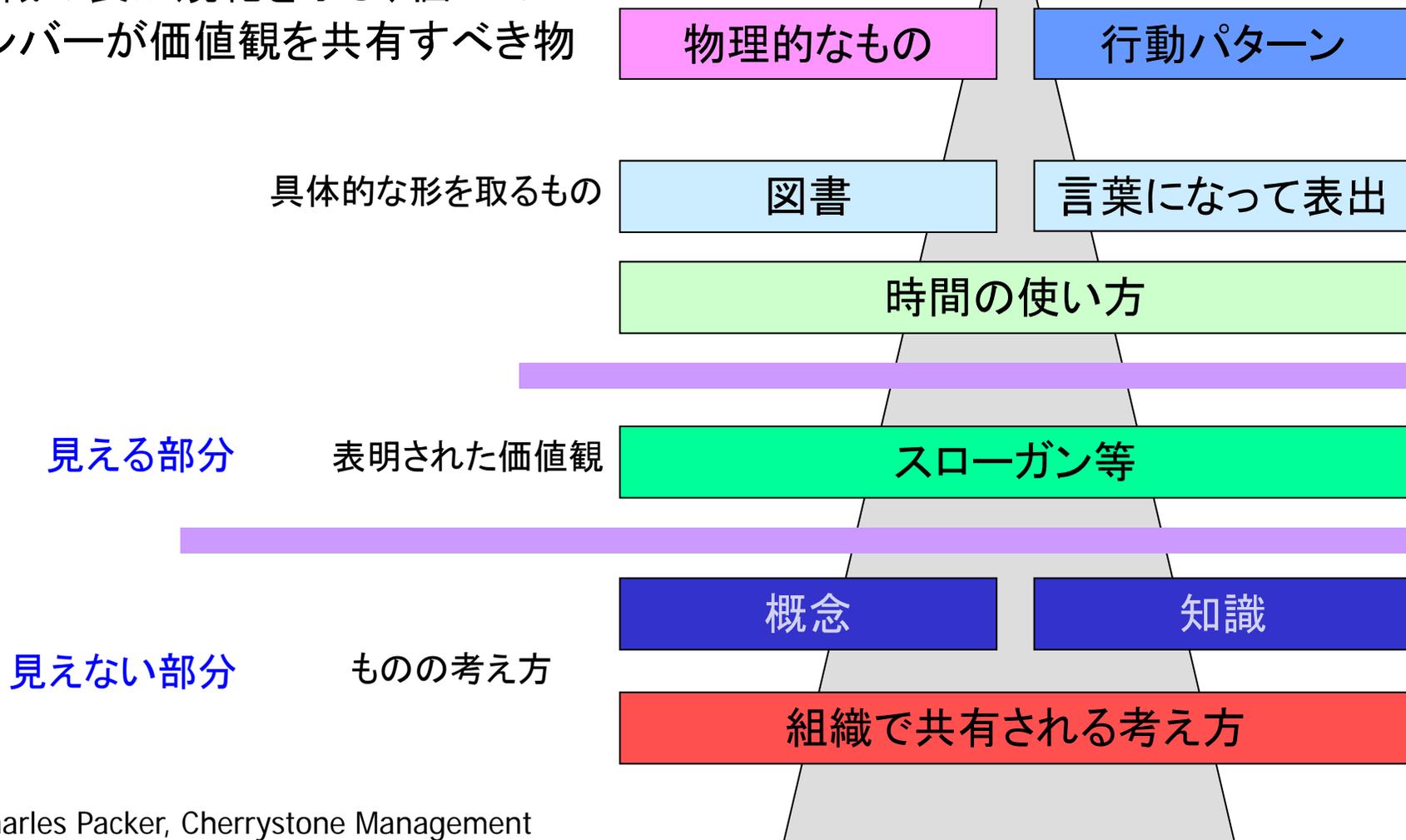
# IAEA基準から適用への展開(4)

## ～確率論的安全評価からの知見を生かした対策～



# 安全文化(1)

- チェルノブイル事故検証の中で組織安全文化問題を指摘 (INSAG4)
- 「安全を何よりも優先」という組織における価値観と行動
- 組織の長が規範を示し、個々のメンバーが価値観を共有すべき物



## 安全文化(2)

- 良い安全文化の例
  - ✓安全には発電所全員がそれぞれ役割を持つとの認識
  - ✓安全優先の意思決定
  - ✓原子力の特殊性をよく認識
  - ✓何故かを考える姿勢が良いとされる環境
  - ✓構成員相互に信頼関係のある職場
  - ✓学ぶ姿勢のある職場
  - ✓リーダーが安全重視の姿勢を常に見せる
  - ✓安全がおろそかになっていないか常に目を光らせる姿勢

出典：INPO資料を参照し作成

