

NDFにおける福島第一原子力発電所の リスク評価への取組

2016年4月11日

肥田 和毅
原子力損害賠償・廃炉等支援機構

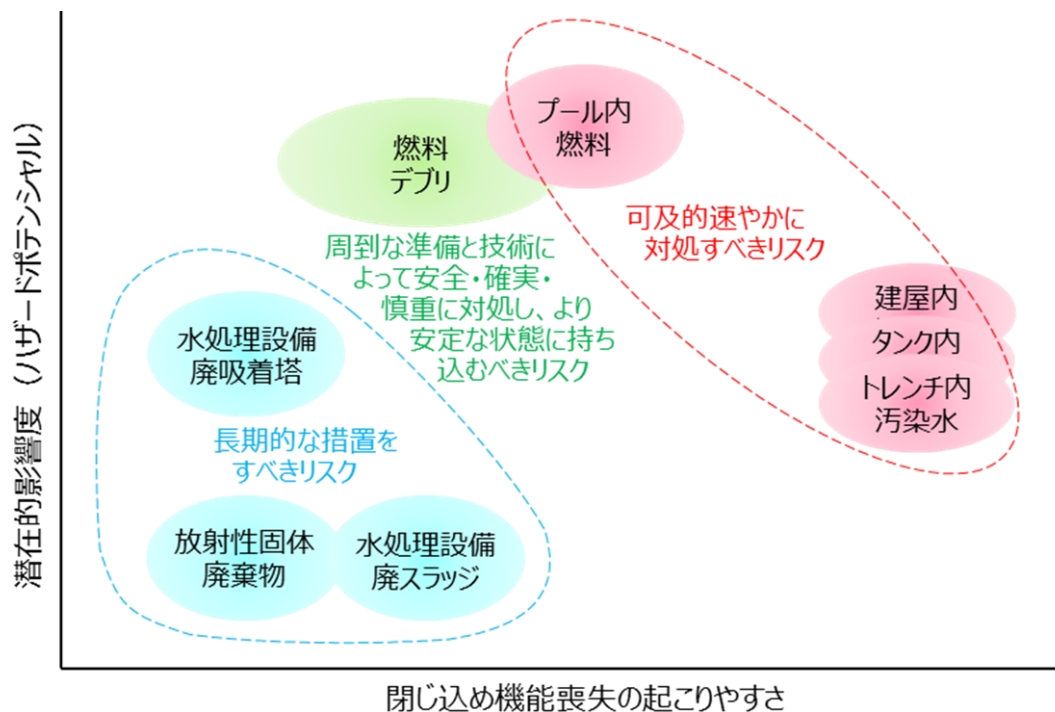
戦略プランとリスク評価

- 福島第一原子力発電所（1F）の廃炉に対するNDFの基本方針
 - ◆ 事故により発生した、通常の原子力発電所にはない放射性物質によるリスクを継続的かつ速やかに低減させる
 - ◆ 戦略プランは中長期の時間軸に沿った「リスク低減戦略の設計」

- 戦略プラン2015におけるリスク評価
 - ◆ 主なリスク源の抽出
 - 燃料デブリ、使用済燃料、汚染水、廃棄物
 - ◆ 定性的リスク評価により優先順位を決定
 - 潜在的影響度
 - 放射能インベントリと性状による3段階相対評価
 - 閉じ込め機能喪失の起こりやすさ
 - 閉じ込め施設の状態による3段階相対評価

定性的リスク評価の結果

➤ 主なリスク源の優先順位



➤ 中長期ロードマップの改訂

◆ スピード重視 → リスク低減重視

リスクマネジメントプロセス

リスクアセスメント

1. リスク特定：リスクを発見、認識、記述する
(リスク源、事象、結果の特定を含む)

2. リスク分析：リスクの特質を理解し、リスクレベルを決定する
(結果とその起こりやすさとの組合せ)

3. リスク評価：リスクが受容又は許容可能かを決定するために、
リスクレベルをリスク基準と比較する

4. リスク対応：リスクを低減する
(リスク源の除去、起こりやすさの低減、結果の緩和)

JIS Q 31000:2010 (ISO 31000:2009) 「リスクマネジメントー原則及び指針」より抜粋

用語の定義

用語*	一般的な定義*	戦略プランでの検討例
リスク	目的に対する不確かさの影響	放射性物質による人と環境への影響
リスク源	それ自体又は他との組合せによってリスクを生じさせる力を潜在的に持つ要素	放射性物質
事象	ある一連の周辺状況の出現又は変化	地震や故障の発生及びこれらに起因するリスク源の状態や閉じ込め機能の変化
結果	目的に影響を与える事象の結末（定性的又は定量的）	放射性物質の放出による公衆又は作業者の被ばく（を表す指標）
起こりやすさ	何かが起こる可能性（客観的又は主観的、定性的又は定量的）	公衆又は作業者の被ばくが発生する可能性（を表す指標）
リスクレベル	結果とその起こりやすさとの組合せとして表されるリスクの大きさ	結果とその起こりやすさの積
リスク基準	リスクの重大性を評価するための目安	様々なリスク源やリスク対応後のリスクレベルとの比較

* JIS Q 31000:2010 (ISO 31000:2009) 「リスクマネジメント－原則及び指針」より抜粋

今後のリスク低減戦略に向けての課題（1/2）

1. リスク特定

◆ リスク源の特定

- ・ 多種多様なリスク源の特徴把握

◆ 事象及び結果の特定

- ・ 詳細さに対する必要性和達成見込み

2. リスク分析

◆ リスクレベルの決定

- ・ 不確かさの下での結果と起こりやすさの定量化

3. リスク評価

◆ リスク評価の目的

- ・ 受容又は許容可能かの決定 → 優先順位の決定

◆ リスク基準の設定

- ・ 様々なリスク源及びリスク対応後のリスクレベルとの相対比較

今後のリスク低減戦略に向けての課題（2/2）

4. リスク対応

◆ 選択肢の作成

- 考え得る様々な選択肢を検討
- 対応しない場合の時間経過に伴うリスクの変化

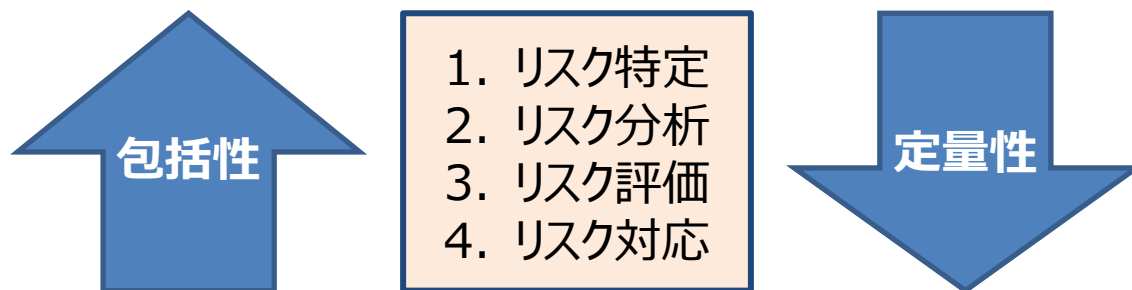
◆ 比較指標の設定

- 戦略プラン5原則（安全、確実、合理的、迅速、現場指向）
- 対応中の設備状態の変化や作業により発生する事象の考慮

◆ 最良手段の選択

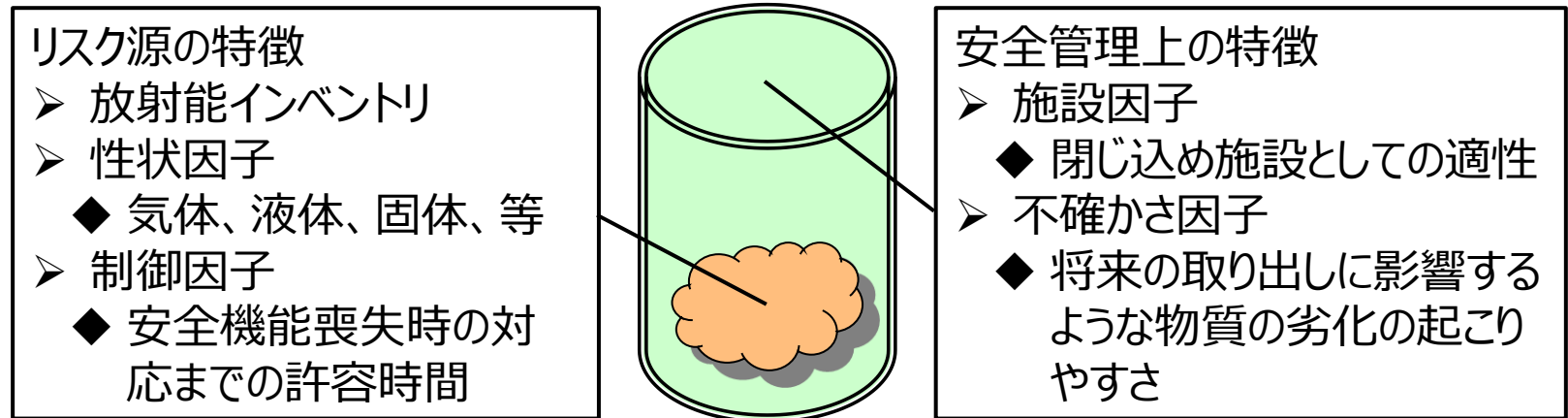
- 各選択肢の指標を比較

➤ リスク評価手法に対する要求



包括的リスク評価手法の開発

- SED指標：Safety and Environmental Detriment score
 - ◆ 英国原子力廃止措置機関（NDA）が開発
 - ◆ 多数の施設のリスク対応のための優先順位付けに使用



- NDFは、NDAの支援を受けて、SED指標を1F用に改良中
 - ◆ 課題：NDAの施設とは異なるリスク源や閉じ込め状態
 - ◆ 対応：各因子の定義や解釈の見直し、追加及び削除

定量的リスク評価手法の開発

- 確率論的リスク評価手法（PRA）
 - ◆ 事象、起こりやすさ及び結果によるリスク分析
 - ◆ 発電炉のリスク評価で豊富な使用実績

起回事象	事象1	事象2	...	最終状態
発生	成功	成功	成功	(影響なし)
		失敗		失敗
	失敗	成功	失敗	起こりやすさと結果
		失敗		失敗

- NDFは、米国DOEのパシフィックノースウェスト国立研究所（PNNL）と共同で、PRAに準拠した定量的リスク評価手法を開発中
 - ◆ 課題：リスク源の状態、事象、起こりやすさ等の不確かさ
 - ◆ 対応：一般に入手可能な情報と専門家判断に基づいて開発

おわりに

- NDFのミッションは、1Fにおける放射性物質によるリスクを継続的かつ速やかに低減するために、リスク低減戦略を設計すること
 - ◆ 戦略プラン2015では定性的リスク評価により優先順位付けを実施

- 今後のリスク低減戦略設計のために、新たなリスク評価手法が必要
 - ◆ 優先順位決定のための包括的リスク評価手法
 - 英国NDAの支援を受けてSED指標を改良中
 - ◆ リスク対応の検討のための定量的リスク評価手法
 - 米国PNNLと共同でPRAに準拠した手法を開発中

- これらを用いてリスク低減戦略を策定し、今後の戦略プランに反映
 - ◆ 種々の判断や決定は、リスク情報だけでなく様々な要因を考慮