



基本シナリオの評価(1) 「安全の確保」の観点から

平成16年8月11日



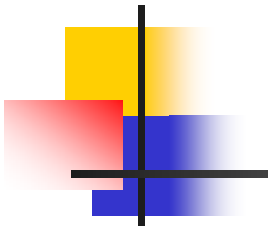
「安全の確保」の視点からの 各シナリオの評価

■ 委員の意見

- 原子力施設の設計・建設・運転において、安全の確保は極めて重要である。
- いずれの施設も、安全が確保できるときにのみ実現される。したがって、いずれのシナリオにしる、安全が確保されていることが前提条件となる。
- 施設によって安全の確保の困難度は異なるので、この観点からシナリオを比較することが考えられる。

この困難度は施設の設備費や運転費を通じて経済性評価に反映されるから、ここでは扱わないこととする。

- 燃料サイクルのあり方によって公衆や従業員の事故リスクや被ばくリスクは異なる。これを外部性として評価した例があるのではないか。



「安全の確保」の視点からの 各シナリオの評価：総論（１）

- 各基本シナリオの構成要素となる活動（原子炉の運転、ウランの採取、燃料の製造、輸送、貯蔵、再処理、廃棄物処分等）の安全は確保されるべき。どの活動も実際に実施される場合には、原子炉等規制法に基づき、規制行政当局がこれを踏まえて必要十分な規制を行うことが基本。
- 高レベル放射性廃棄物の最終処分に関しては、現在、行政庁で規制基準等の検討が進行中だが、使用済燃料の直接処分を前提とした検討はしていない。



「安全の確保」の視点からの 各シナリオの評価：総論（２）

- 政府は、原子力分野の諸活動を、それによる個人の被害の発生確率を十分小さくすることを目標に規制している。なお、それらの活動に伴う集団リスク（定常時、事故時（仮想事故による国民遺伝有意線量を除く））は、この規制により十分小さくなる。
- 欧州で行われたExternEと題するエネルギー技術の外部性を相互比較する作業は、原子力発電に係る諸活動のkWhあたりの集団線量（による損失）を評価^{*}している。

^{*} 線量 - 影響関係に線形関係を仮定してこれから死亡リスクを導くこと、さらにこれにVSL (Value of Statistical Life) を乗じて金銭で損失を表すことには異論も少なくないが、こうした作業が相当の資金を投じて行われているので、紹介するものである。



背景(1)安全確保の基本的考え方

■ 目標:

- 原子力施設周辺の人々の健康等に影響を及ぼす可能性(リスク)を十分に低く抑制すること。

■ 方法:

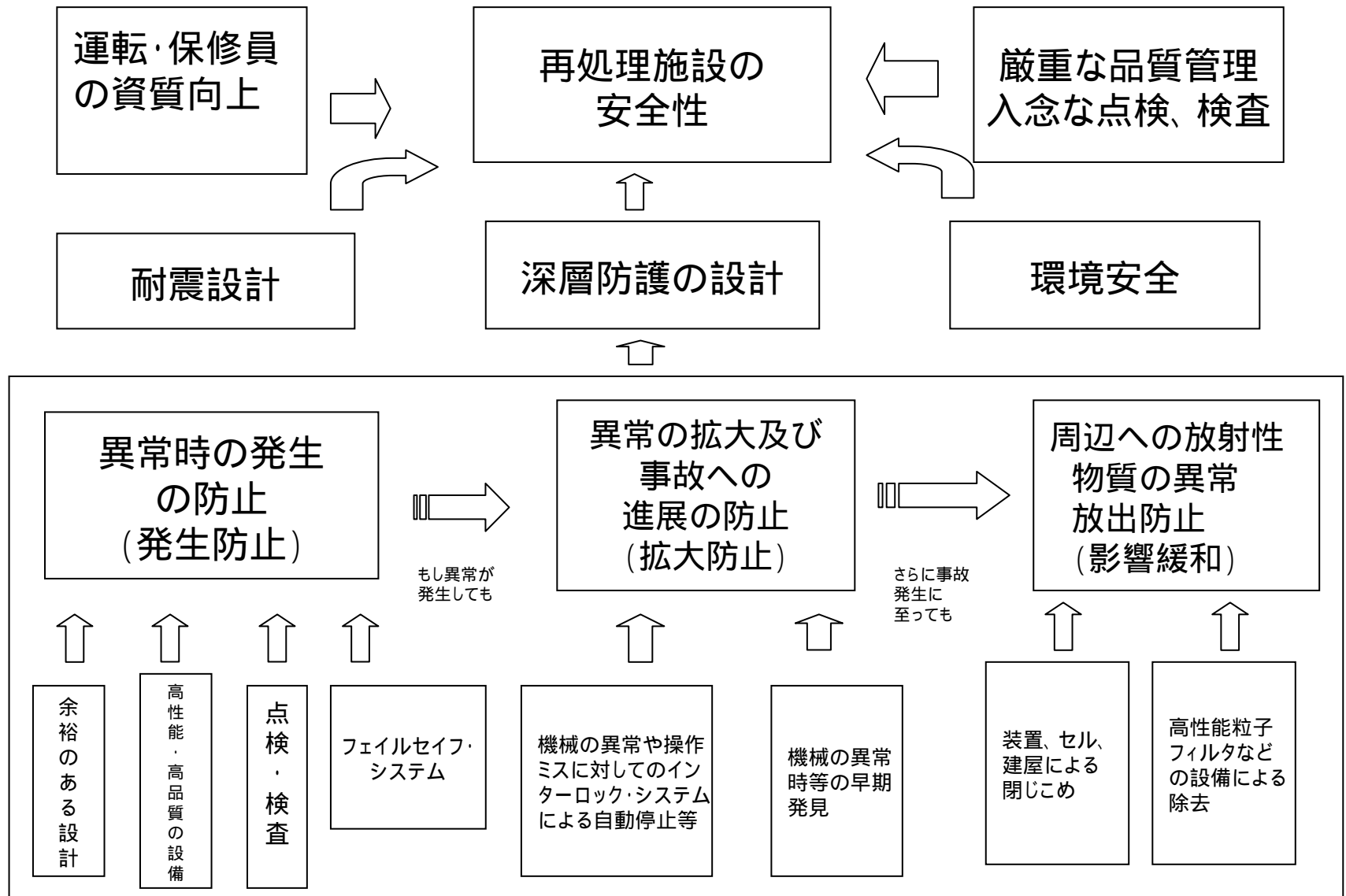
- 深層防護(異常の発生防止、拡大防止、影響緩和)の原則に基づき安全設計、安全運転を行うこと
- 人的要因を十分考慮して、設計や運転を行うこと
- 経営者は運転組織の安全文化を確立し、安全確保活動の品質保証活動を充実すること



背景(2) 国と事業者の責任分担

- 安全確保の第一義的責任は事業者にある。
- 原子力活動に従事する組織及び個人は、安全確保のために誠実に業務を遂行する。
- 国は、事業者に災害の防止上十分な保安活動の実施を求め、この活動が適切な品質で行われていることを監視・監査する責任がある。
- このため、国は、事業許可又は指定、建設、施設の運転・操業や廃止の各段階で事前もしくは事後規制を行う。
- 国は、国民に説明責任を果たすために、事業者責任が適切に果たされていることを監査を通じて把握する。

背景(3) 再処理施設の安全確保のしくみ



背景(4)

高レベル放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的考え方 (高レベル放射性廃棄物とはガラス固化体を対象としたもの)

長期的安全確保対策

長期的に安定な地質環境を選定するなど、常に長期的な観点から安全性に影響を及ぼすおそれのある因子に配慮しつつ、安全確保のための対策(サイト選定、工学的対策)を講じることが必要である。

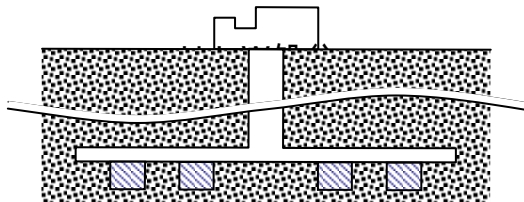
処分地に要求される環境要件

地質環境

処分場の安全性に影響を与えるような隆起・浸食、活断層、火山・火成活動が認められないこと。

鉱物資源の賦存

処分場の選定時において経済的に重要な鉱物資源の鉱床等が認められないこと。



安全評価等による安全確認

処分事業の各段階で安全確保対策の妥当性の確認が必要。なお、事業許可申請時の安全確認は安全評価により行う。

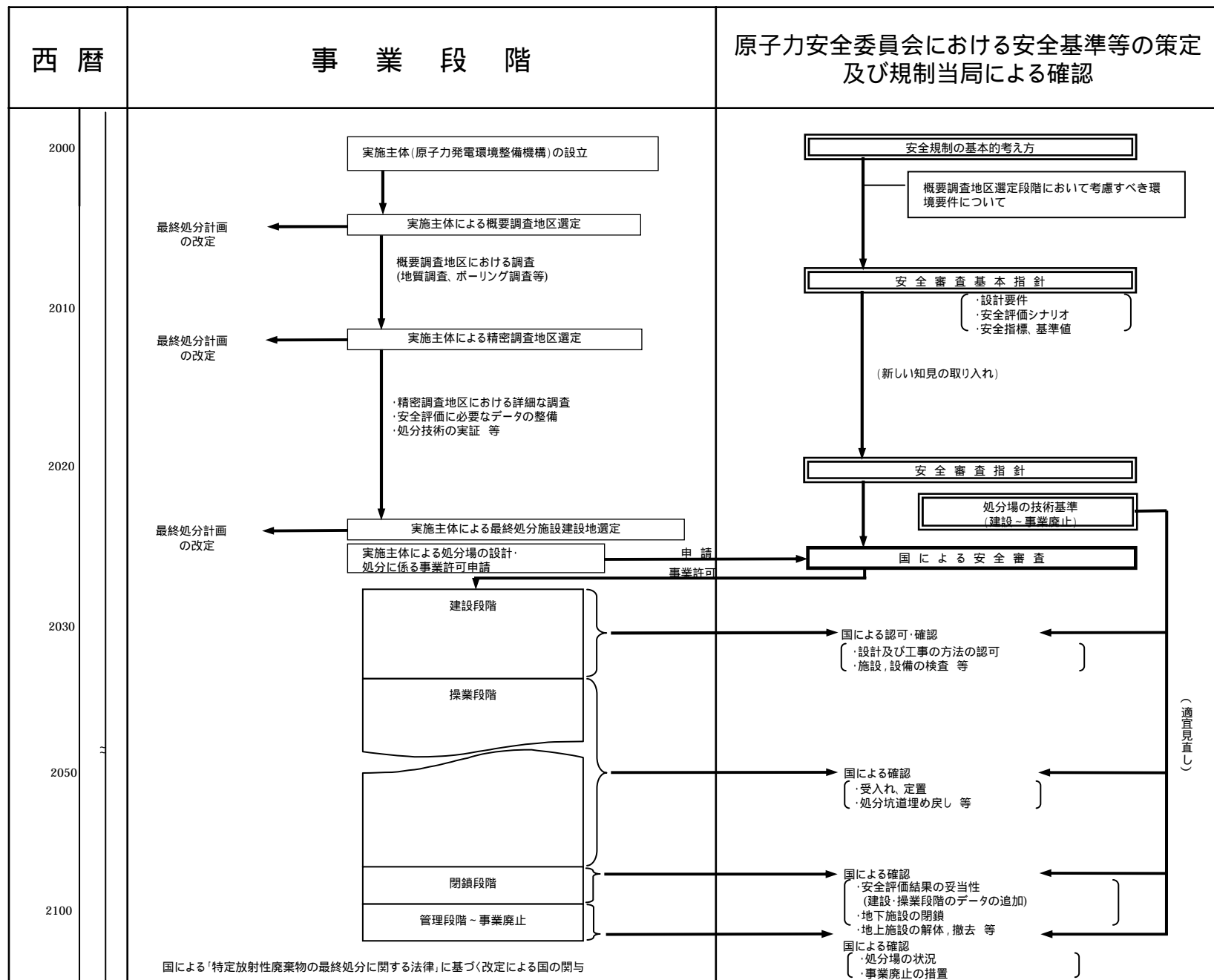
事業許可申請時における安全評価の基本的考え方

安全評価シナリオは「地下水移行シナリオ」、「接近シナリオ」で区分で評価し評価線量が基準値を超えてないこと等を確認することが基本。指標及び基準値については、国際動向を踏まえながら設定を行う。なお、「接近シナリオ」はサイト選定結果や工学的対策等を考慮し取捨選択することが重要。

建設・操業段階等における安全確認の考え方

安全評価の結果が確実に担保されるように建設、操業、閉鎖、管理及び事業廃止の各段階において「安全確認」を行うことが重要。また、各段階に応じたモニタリングや巡視・点検等を実施することが必要。

また閉鎖段階において安全評価結果の妥当性を確認するまでの期間は、回収可能性を維持することが重要。



高レベル放射性廃棄物処分の規制行為に関わるスケジュール



核燃料サイクルの安全性に関する 最近の調査研究例(1)

OECD/NEA: Safety of the Nuclear Fuel Cycle, 1993

- 1980年代初めより、放出放射能及び作業被曝の低減等の面で、核燃料サイクル施設の安全性に大きな改善が見られた。
- 臨界安全、事故と環境への影響の回避のための適切な手段がとられていること、規制値が常時遵守されている。
- 施設の安全確保に関わる技術を重視する考え方から、それだけでなく、施設による人や環境に対する放射線影響も重要であるという考え方への変化が見られた。

核燃料サイクルの安全性に関する 最近の調査研究例(2)

MIT報告(2003)とCEAのコメント(2003)

■ MIT報告:

- 旧ソ連のチェリャビンスクで発生した廃棄物貯蔵タンクの爆発事故や米国ハンフォード施設でのタンクからの漏洩、英国のセラフィールドでの環境の放出などを考えると、再処理施設の安全性には懸念がある。

■ CEAのコメント(日本原子力産業会議により紹介されたもの):

- MIT報告は、初期の軍事用再処理施設と現在の商用再処理工場を混同している。MITの主張は一理あるにせよ根拠が薄弱。著者はもっと詳しい知見を得る努力をすべき。
- 産業規模の再処理は十分な知見に基づき、良好な管理・統制の下、従業員や公衆の安全を確保して行われている。仏COGEMAはほとんど環境影響なしに商用再処理工場を長期間にわたり安全に操業してきている。



核燃料サイクルの安全性に関する 最近の調査研究例(3)-1

- EC: ExternE, 1995: 核燃料サイクルの市場価格に反映されない、第三者や社会に与えるコストと便益について評価
 - 仏の核燃料サイクル(再処理シナリオ)をベースに核燃料サイクルの放射線影響を経済価値で計算
 - 通常運転時の他、輸送と発電炉の事故時についても評価
 - 使用したパラメータ
 - 割引率: 0, 3, 10%
 - 計算対象期間: 10万年(ただし割引率3, 10%では300年まで)
 - 統計的生命価値(VSL) = 260万ECU

核燃料サイクルの安全性に関する最近の調査研究例(3)-2

■ ExternEの結果

■ 通常運転時

- 割引率0%では、核燃料サイクルの外部コストは計2.48 mECU/kWh (0.3 円/kWh (1 ECU=1 ドル=120円換算))。このうち採鉱・転換、発電及び再処理に起因するものがそれぞれ約0.3割、約1.9割及び約7.7割。
- 割引率3%では、核燃料サイクルの外部コストは計0.0952 mECU/kWh (0.011 円/kWh)。このうち採鉱・転換、発電及び再処理に起因するものがそれぞれ約1.9割、約6.3割及び約1.5割。
- 割引率10%では、核燃料サイクルの外部コストは計0.0497 mECU/kWh (0.0060 円/kWh)。このうち採鉱・転換、発電及び再処理に起因するものがそれぞれ約1.3割、約8.1割及び約0.4割。

■ 事故時

- 原子炉事故として炉心溶融を想定し、放射性物質の放出割合を0.01～10%として計算。外部コストは0.0023～0.104 mECU/kWh (0.00028～0.012 円/kWh)。
- 輸送時事故に起因する外部コストは0.00035 mECU/kWh (0.000042 円/kWh)。



「安全の確保」の観点からの 4つのシナリオの評価：まとめ

- シナリオを構成する各活動は、安全確保の困難度は異なるが、適切な安全対応を講ずれば、人に与える放射線影響は十分小さくできると考えられる。