

原子力利用に関する基本的考え方 についての意見

ジョージ・アポストラキス

原子力リスク研究センター 所長
元 米国原子力規制委員会 委員

apostola@mit.edu

<http://criepi.denken.or.jp/jp/nrrc/index.html>

第24回原子力委員会定例会議

2022年6月21日

論 点

- ゼロリスクはないとの認識の下での安全性向上への不断の努力
- 国民からの信頼回復

安全性の改善

- 大きな前への一歩：独立した原子力規制委員会の設立
- “新規制基準は、「世界で最も厳しい水準の基準」であるとされており、既設炉に対する規制要求としては世界に類のないものとなっています。”
- “その一方で、基準を満たせば安全であるという慢心がはびこり、「新たな安全神話」が生み出される懸念があることも事実です。”

「令和2年度版原子力白書」 23頁（原子力委員会, 2021年）

我々は新たな神話を作りつつあるのか？

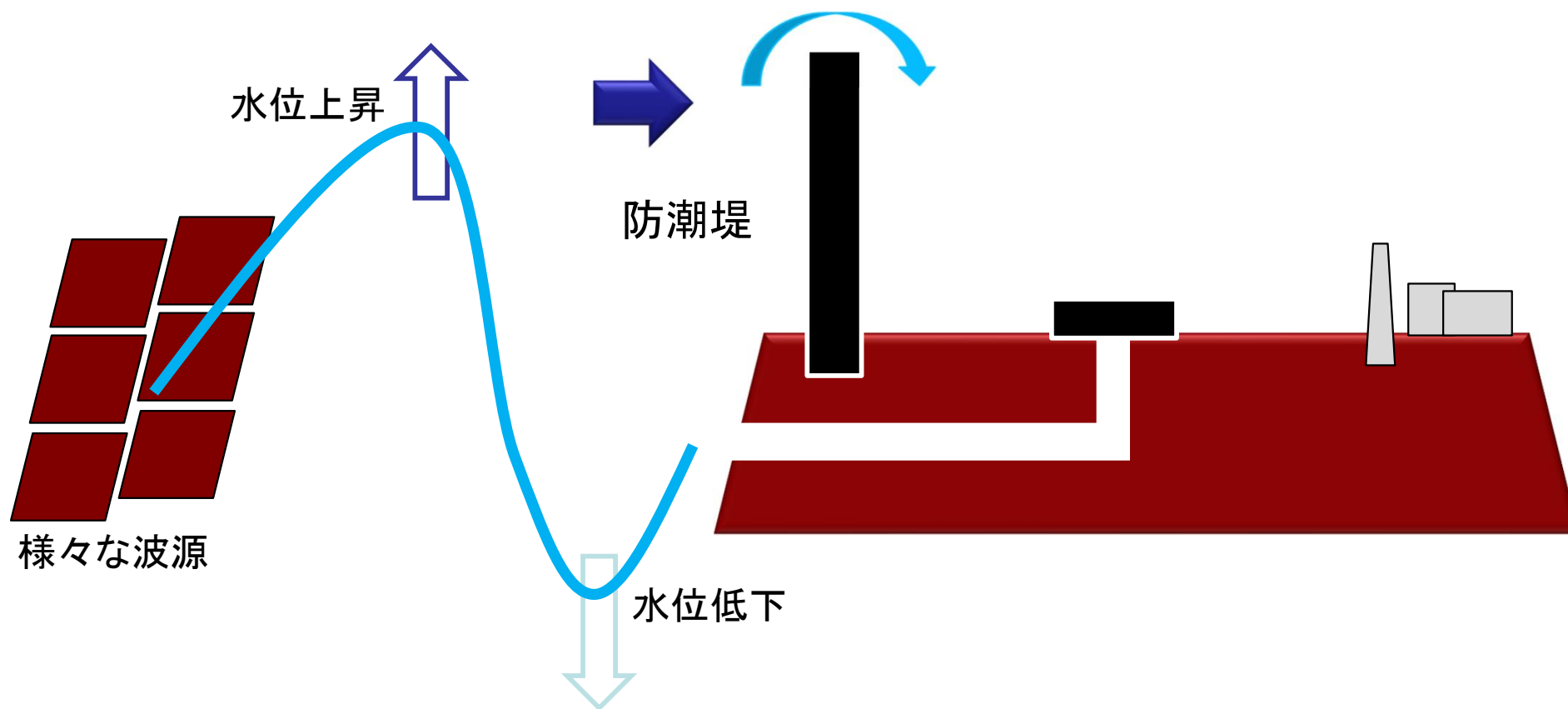
- 新規制基準が「世界で最も厳しい水準の基準」だとしても、これらの規制基準は、概して定量化されず、保守的と考えられている判断に基づいているので、安全性の改善の余地がある。

そして

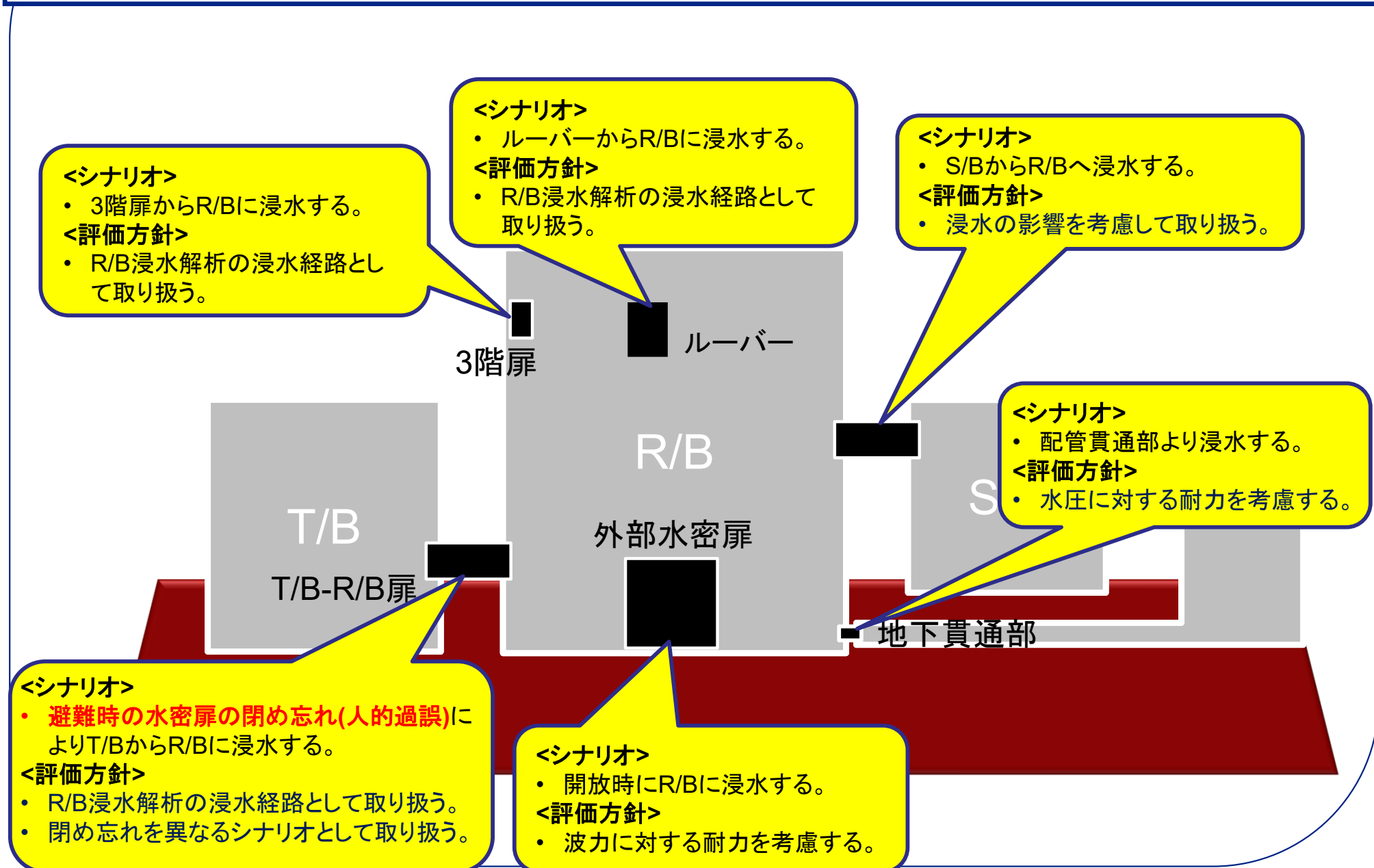
- 確率論的リスク評価(PRA)の(設備や人的なものを含む)システムのアプローチが用いられていない。
 - 何が起こりうるのか？(事故シナリオ)
 - それはどれくらい起こりやすいか？(確率と頻度)
 - 何か起これば、その結果はどうなるのか？

PRAの例: 津波のシナリオ; 全体像

津波水位上昇／水位低下／敷地浸水経路



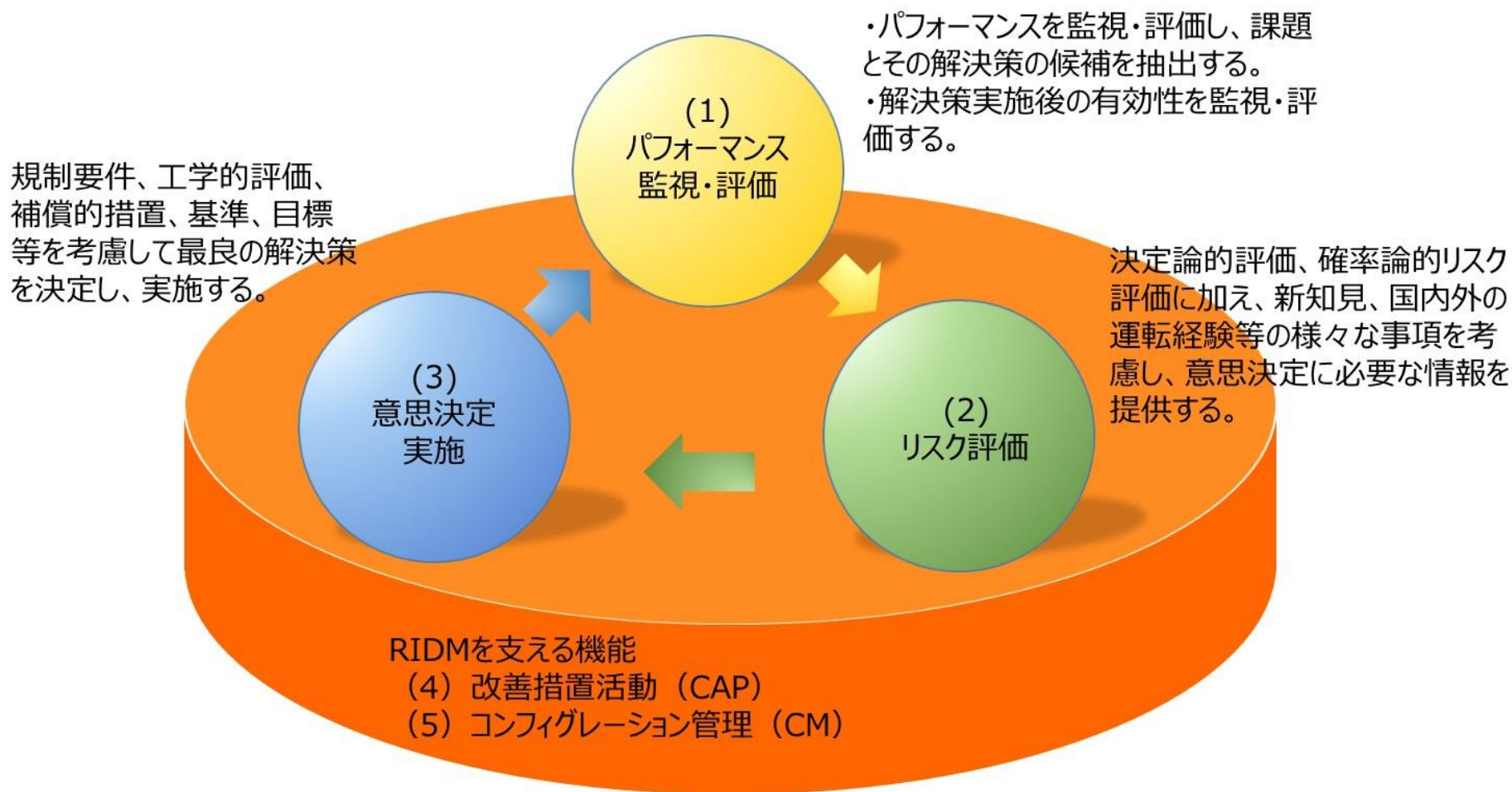
津波シナリオ: プラント構成と人的行為が重要



日本におけるPRAの進展

- 福島第一事故以前、PRAは真摯に受け止められていなかった。
- 2014年、産業界は、NRRCを設置した。
- 「確率論的リスク評価(PRA)、リスク情報を活用した意思決定、リスクコミュニケーションの最新手法を開発し用いることで、原子力事業者及び原子力産業界による、原子力施設の安全性向上、すなわち、原子力施設に関わるリスクの管理のための、たゆまぬ取り組みを支援する。」
- 国際的な専門家委員会が伊方3号機(PWR)と柏崎刈羽7号機(BWR)のPRAをレビューしている。
- NRAは、リスク情報を用いた米国のプロセスに類似した原子炉監督プロセスを確立している。(2020年)

事業者戦略プラン (2018)



NRRCは、電気事業者の支援を得て、現在リスク情報を用いた運転中保全のための技術基盤を検討している。

リスク情報を活用した統合的意思決定の実施に関する検討 (IAEA-TECDOC-1909, 2020)

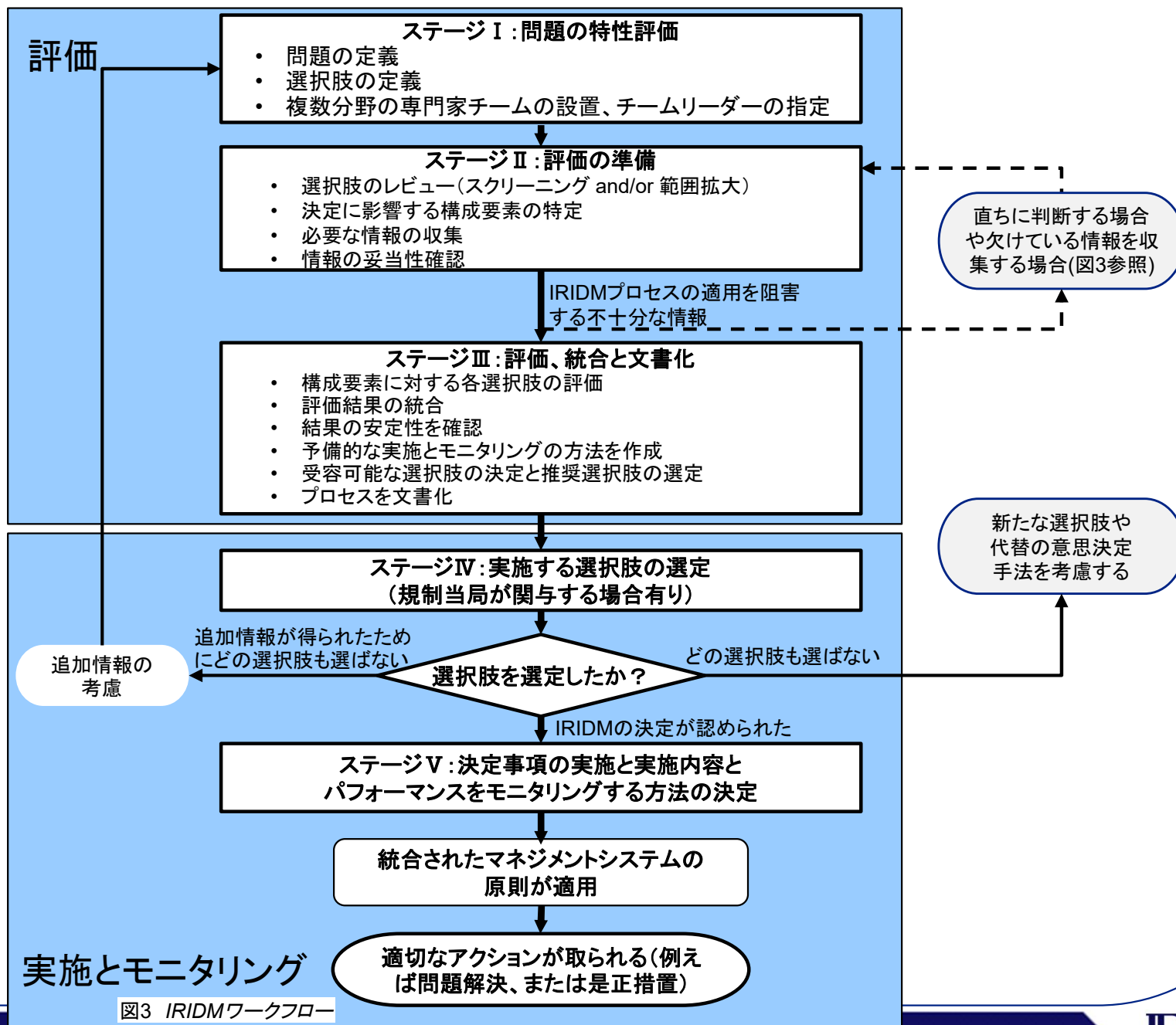


図3 IRIDMワークフロー

リスク情報を活用した枠組み



伝統的な “決定論的” アプローチ

- 定量化されない確率
 - 設計基事故
 - 深準層防護
- 不要な規制負担を課す可能性がある

リスク情報を 活用した アプローチ

- 慎重な検討プロセスを経た、
伝統的アプローチと
リスクに基づく
アプローチの組合せ

リスクに基づく アプローチ

- 定量的な確率
 - 何千もの
事故シーケンス
- 現実的

安全目標

- 安全目標は、リスク情報活用による意思決定の基礎である。
- NRAはいずれの安全目標も正式には決定していない。
- 非公式には:
 - 炉心損傷頻度: 炉年あたり 10^{-4}
 - 格納容器破損頻度: 炉年あたり 10^{-5}
 - 事故時のCs137の放出量が100TBq を超えるような事故の発生頻度は、100 万炉年に1回程度を超えないように抑制されるべきである(テロ等によるものを除く)
- 原子力委員会の次の言明と両立する:
「ゼロリスクはないとの認識の下での安全性向上への不断の努力」
- いかに低い確率であっても事故は起こりうる、ということを暗に認めている。

国民からの信頼回復

- 最も重要な要件: トラブルやルール違反を起こさないこと
- 公開性も同じく重要 (例: NRRCは、技術諮問委員会の(時として批判的な)報告書を自らのウェブサイトで公表している。)
- 信頼を築くには、真実を伝えることが求められる。
- 原子力安全における真実を語る言語は、リスク(事故の結果と確率)である。
- 米国では、炉心損傷頻度(CDF)と大規模早期放出頻度(LERF)という尺度が、産業界、規制者、公の利益団体にて日常的に用いられている。
- リスクという言語への日本の公衆の反応がどのようなものになるか(多分、最初は否定的)は分からない。
- しかし、リスクという言語は真実である。