

標準委員会セッション

リスク関連規格の階層化と 基準、指針、技術レポートの活用について (2) 標準規格の階層化の状況 (内的事象レベル1PRA標準)

橋本 和典 (電中研)
リスク専門部会 レベル1PRA分科会

2024年9月11日
東北大学 川内北キャンパス

対象標準

2

- ▶ AESJ-SC-RK010:2022 原子力発電所の内的事象を起因とした確率論的リスク評価に関する**基準**（レベル1 PRA編）：2022
- ▶ AESJ-SC-RK011:2022 原子力発電所の内的事象を起因とした確率論的リスク評価に関する**指針**（レベル1 PRA編）：2022

審議経緯

2021年9月 リスク専門部会 決議投票 可決（意見付）

2022年1月 標準委員会 決議投票 可決（意見付）

2022年3月～5月 公衆審査（意見なし）

2022年6月 制定

2022年7月 発行

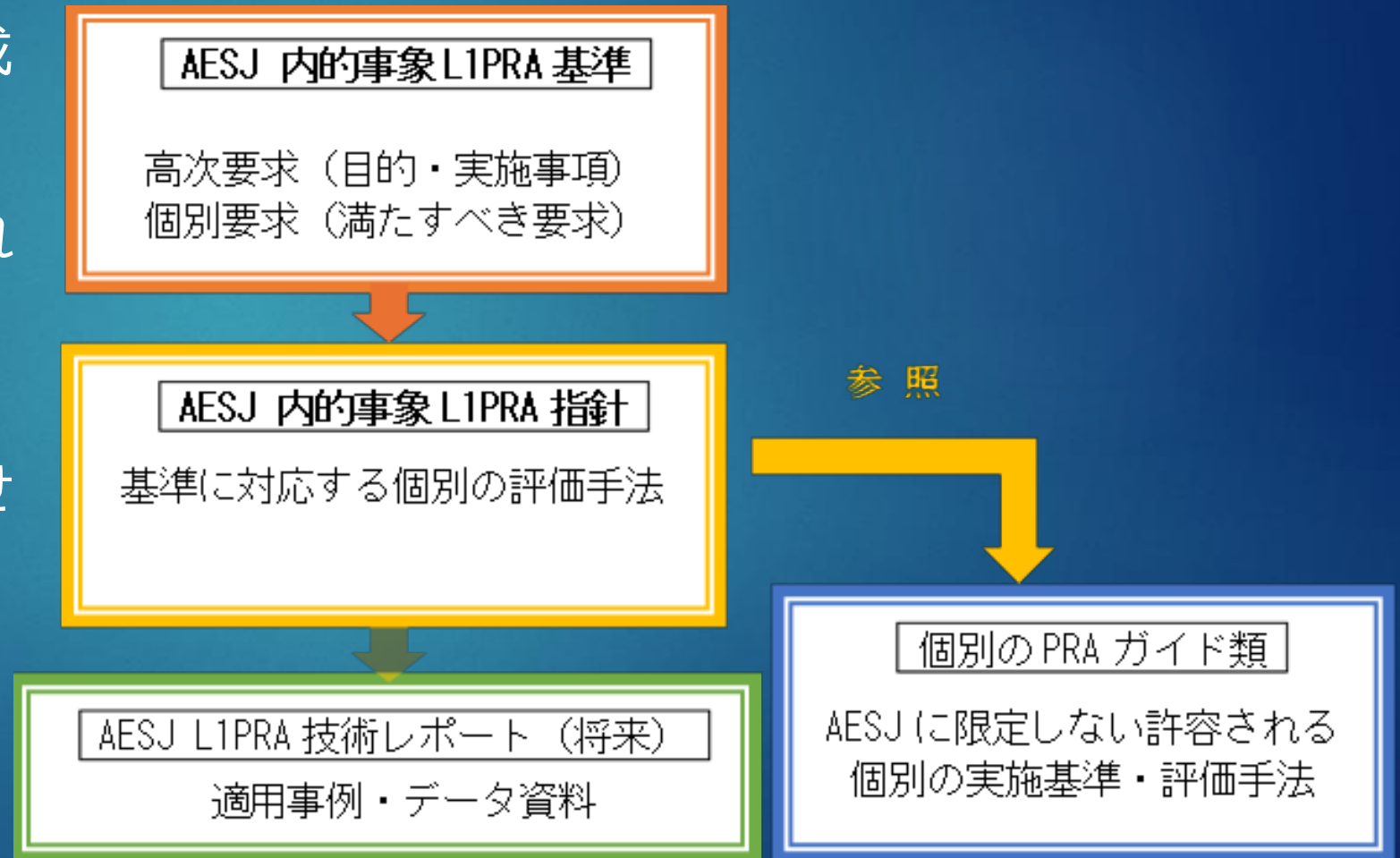
内的事象レベル1PRA標準の階層化 (階層化の方向性)

- ▶ **基準**では内的事象を起因としたレベル1PRAを対象として、**意思決定に適用できるリスク情報を得るための性能 (What to do)**に関する要求について規定する。
- ▶ これと合わせて従来の**具体的な評価手法、適用事例など (How to do)**については、別途に**指針又は技術レポート**として発行する。
- ▶ **指針**において**PRAの目的に応じた評価法**についても規定する。今後のリスク情報活用の進展も踏まえ、更に必要となる規定、又は性能カテゴリに関する条件設定があれば見直していく。→ **基準とは分離別冊**
- ▶ 必要となる各規定のあり方については、今後のこの標準の使用経験によっても変わってくることが考えられる。このため、**要件及び対応する評価手法のあり方**などについては、今後の経験も踏まえて適宜見直しを行う。

内的事象レベル1PRA標準の階層化 (図書構成)

4

- ▶ 「基準」「指針」の二部構成
- ▶ 原子力学会内外から発行されるガイド類も参照していく
- ▶ 出力運転時・停止時を合わせた適用範囲
- ▶ 炉心損傷の他、SFPの燃料損傷についても範疇とする



内的事象レベル1PRA標準の階層化

5

「基準」

(規定の構成)

「指針」

X ○○○○

X.1 ○○○○の目的及び実施すべき事項

・・・事故シーケンスを適切に定量化することを目的として、事故シーケンスが有する従属性を同定する。・・・
以上のことを達成するために、次の事項を実施しなければならない。

a) ・・・

b) 展開した事故シーケンスが有するプラント固有の従属性を分析し同定する。

c) ・・・

X.2 ○○○○で満たすべき要件

X.2.1 ・・・ (X.1 a) 項)

X.2.2 従属性のモデル化 (X.1 b) 項)

X.2.3 ・・・ (X.1 c) 項)

箇条の目的

実施すべき事項
(高次要求)

実施すべき事項に
対応する性能規定
(What to do)

X ○○○○

X.1 ・・・ (基準X.2.1)

・・・

X.2 従属性のモデル化 (基準X.2.2)

事故シーケンスにおいて考慮すべき従属性としては次のような例があり、これらを含めてモデル化の中で考慮する。また、複数のイベントツリーで事故シーケンスを表す場合には、・・・が可能なようにモデル化する。

a) 起因事象従属性の例 ・・・

b) 緩和設備の従属性の例 ・・・

c) 物理的条件による従属性の例 ・・・

・・・

X.3 ・・・ (基準X.2.3)

・・・

基準の性能規定に
対応する評価手法
(How to do)

今後の階層化検討

6

- ▶ 内的事象レベル1PRAに関しては、性能規定・仕様規定の区分及び規定の階層化を目的として、従来の実施基準から基準・指針に分離した構成として新規に制定を行った。この中で、参照している「原子力発電所の確率論的リスク評価用のパラメータ推定に関する実施基準」については、仕様規定の位置付けとした。このため、当該実施基準を仕様規定に対応する指針の構成として改定を行う。
- ▶ この改定により、内的事象レベル1PRAに関する諸標準を基準・指針の階層構成として体系化することができる。

内的事象レベル1PRA標準の階層化体系

7

- ▶ 1基準、2指針に相当する構成として整備

AESJ 内的事象 L1PRA 基準

高次要求（目的・実施事項）
個別要求（満たすべき要求）

AESJ パラメータ推定標準

個別の評価手法・手順
（指針相当と整理・改定中）

AESJ 内的事象 L1PRA 指針

基準に対応する個別の評価手法

参 照

個別の PRA ガイド類

AESJ に限定しない許容される
個別の実施基準・評価手法

AESJ L1PRA 技術レポート（将来）

適用事例・データ資料

内的事象レベル1PRA標準のまとめ

8

- ▶ 標準の階層化として、内的事象レベル1PRAに関する「基準」及び「指針」を整備した。
- ▶ PRAの目的に応じた評価法についても規定を充実していくこと等を考慮し、「指針」は分離別冊とした。
- ▶ 関連するPRA用パラメータ推定の標準は、その内容等から「指針」に相当するものとして、改定検討を実施中。
- ▶ 内的事象レベル1PRAに関する標準は、1基準・2指針に相当する構成としていく。

ご質問・・・

標準委員会セッション

リスク関連規格の階層化と 基準、指針、技術レポートの活用について (2) 標準規格の階層化の状況 (地震PRA標準)

高橋容之（鹿島建設）

リスク専門部会 外的事象PRA分科会 地震PRA作業会

原子力学会2024年秋の大会

2024年9月11日 東北大学川内北キャンパス

地震PRA標準の改定状況

- 原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2024
- 2023年3月 リスク専門部会 決議投票 可決（意見付）
- 2023年7月 標準委員会 決議投票 可決（意見付）
- 2024年1月～2月 公衆審査（意見なし）
- 2024年6月 制定
- 2024年10月 発行

地震PRA標準の改定時の議論（1/3）

- 性能規定化の検討、停止時PRAの検討を経て、、、

第18回作業会（2019年7月）議事録

- 今回の改定対応では仕様規定とするが、規定文章の明確化・簡素化などを実施し、性能規定化への対応についてはレベル1PRA標準の性能規定化の状況を見ながら進める。
- 規定を明確化・簡素化した場合、附属書（参考）、ガイドライン、技術レポート、テキスト、評価事例などを作成することになるが、どのように分類するについて議論があり、今後検討することになった。なお、ガイドライン的な内容を、技術レポートとして発行するのが良いとの意見もあがった。

地震PRA標準の改定時の議論（2/3）

第20回作業会（2019年12月）議事録

- 性能規定化＝階層化ではないことに注意すべきである。
- どのように書くと性能規定になるか、というところが難しいが、**ハイレベルの要求事項**というのは基本的に当面見直していく必要がない事項であり、そこに方法論をモジュール的に付け加えていくという考え方である。その方が**新しい方法論を導入しやすい**。
- ただし、**ハイレベルの要求事項も環境に応じて変わる可能性がある**ので、絶対に変更しないわけではない。

地震PRA標準の改定時の議論（3/3）

第21回作業会（2020年7月）資料

- 性能的規定文と仕様の規定文を分けることを狙っているが、別の標準にすることは、利用上&作成上、あまりメリットがないと考えた。そこで、性能的規定文を「一般事項」に、仕様の規定文を「0.2以降の細分箇条」に構成した。
- 附属書参考については、行先（202X版に残すもの、技術レポートに移すもの）を明記した。

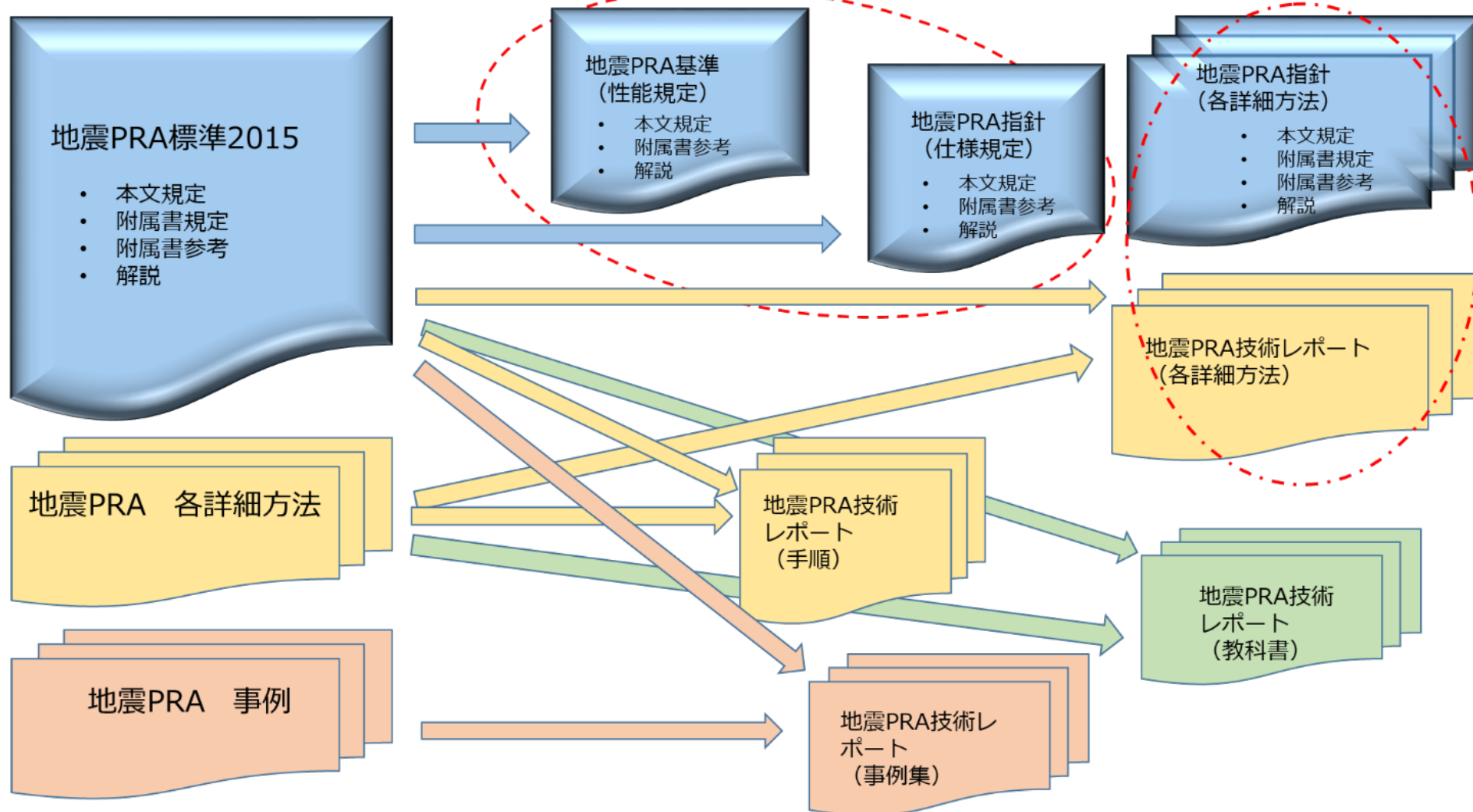
第21回作業会（2020年7月）議事録

- 提示の議論のポイントに対し、概ね異論はない。
- ➔地震PRA標準の階層化の方針が決定した。

地震PRA標準の階層化（1/3）

第20回作業会（2019年12月）資料

○で「標準」を構成する。



地震PRA標準の階層化（2/3） （全体像）

- 地震PRA標準の階層化として、性能規定、仕様規定などを記載する「標準」と評価適用事例などを掲載する「技術レポート」の2冊構成とした。
- 「標準」は、今後の改定においても大きな変更がないようなリスク評価の本質を規定していくものと考えている。
- 「技術レポート」は、新たな評価手法、適用事例などを素早く取り込み、リスク評価の活用のために適宜改定を進めていくものと考えている。
- 2015年版の附属書のうち、本体の要求事項の理解を助ける資料を附属書として整理し、具体的な評価適用事例などは「技術レポート」として分冊化した。

地震PRA標準の階層化（3/3）

（標準）

- 基本的に箇条又は細分箇条の下に「一般事項」を設け、性能規定としての要求事項を規定し、以降に仕様規定としての要求事項を規定した。
- 2015 年版で記載されていた具体的な評価手法は附属書へ移動し、本体では評価手法を可能な限り限定しない形とした。
- 2015 年版では、使用済み燃料プール・ピットの燃料損傷、地震随伴事象、複数ユニット、免震型原子力施設・設備などに関する規定は各箇条（サイト・プラント情報の収集・分析と事故シナリオの概括的分析、地震ハザード評価、建屋・機器フラジリティ評価、事故シーケンス評価）に分散して規定されており、評価手順が分かりにくかったため、新たに箇条を設けて項目ごとに要求事項を整理した。

地震PRA標準の階層化の例（1/2） （2015年版の整理）

2015年版

- 7.6 フラジリティの評価
- 7.6.1 一般事項
- 7.6.2 現実的耐力と現実的応答による方法
- 7.6.3 現実的耐力と応答係数による方法
- 7.6.4 耐力係数と応答係数による方法
- 7.6だけで13ページもあった。

2024年版

- 8.6 フラジリティの評価
- 本文は3行だけ。
- 評価手法の詳細は附属書に。
 - 【附属書AR（参考）】
 - 【附属書AU（参考）】
 - 【附属書AV（参考）】

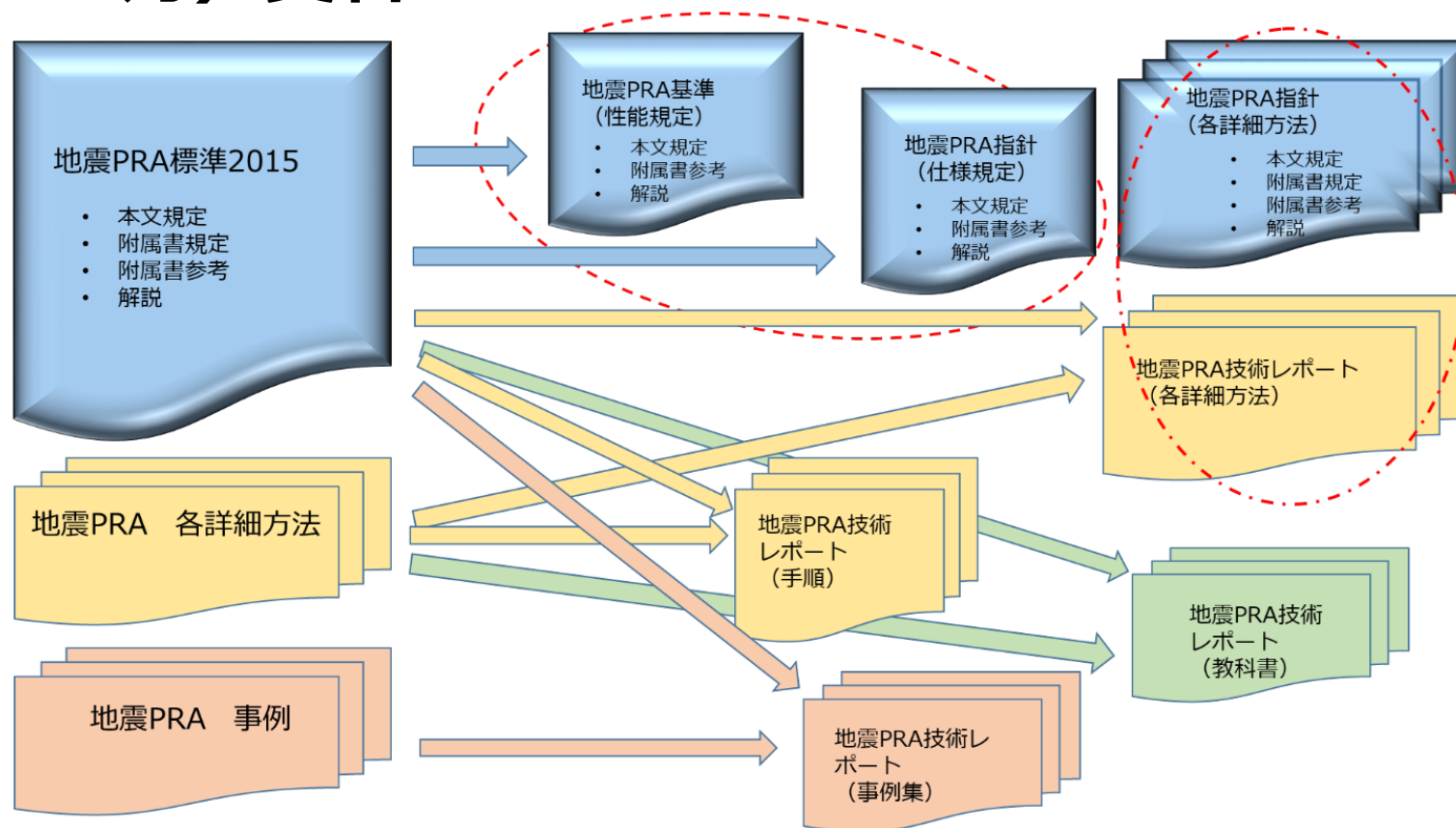
地震PRA標準の階層化の例（2/2） （2015年版から一式書き換え）

- 7 地震動ハザード評価
 - 7.1 一般事項
 - 7.2 地震動ハザード評価の選定
 - 7.3 地震動ハザード評価体制の構築
 - 7.4 地震動ハザード評価条件の設定
 - 7.5 震源特性のモデル化
 - 7.6 地震動特性のモデル化
 - 7.7 地震動ハザードの算定
 - 7.8 フラジリティ評価用地震動の算定
- 7.#の下に
7.#.1 一般事項
を設けている。
 - 「フラジリティ評価」、「事故シーケンス評価」に比べて仕様規定が少ない。
 - 具体的な評価手法は技術レポートに。

地震PRA標準の階層化の今後

第20回作業会（2019年12月）資料

- 性能規定、仕様規定の高度化
- 技術レポートの拡充
手法
使用方法
事例
教科書



階層化のイメージ