

# SSHACガイドラインの意義

---

## (Significance of the SSHAC Guidelines)

2016年9月23日  
第1回 ワークショップ  
電力中央研究所にて

---

(For the 1<sup>st</sup> Workshop at CRIEPI)

亀田弘行  
プロジェクトPTI  
京都大学名誉教授／電力中央研究所

---

Hiroyuki Kameda  
Project Technical Integrator  
Prof. Emeritus, Kyoto Univ. and CRIEPI

## 発表の目的

1. 認識論的不確実さ評価～伊方SSHACプロジェクトの経緯
  2. SSHAC3実施に関する基本項目の確認
  3. 日本でSSHAC3ガイドラインを忠実に実践する意義の確認
- 

## Purpose of the Presentation

1. Treatment of epistemic uncertainties～Motivation to the Ikata SSHAC Project
2. To confirm fundamental elements in SSHAC3 implementation
3. To confirm the significance of exact implementation SSHAC3 Guideline in Japan

注) SSHAC = Senior Seismic Hazard Analysis Committee  
(organized by US-NRC)

# 1. 認識論的不確実さ評価～伊方SSHACプロジェクトの経緯

## 1-1 全体の枠組

- \* 大枠＝原子力安全のためのリスク実践研究～地震ハザード＋ fragility＋事故シーケンス＋統合評価  
⇒Risk-informed decision making (NRRC)
  - \* 伊方SSHACプロジェクト＝地震ハザードモデルに関わる課題  
(四国電力／NRRC)
- 

# 1. Treatment of epistemic uncertainties～Motivation to the Ikata SSHAC Project

## 1-1 Overall framework

- \* Umbrella = Implementation oriented risk research for nuclear safety～seismic hazard＋fragility＋accident sequence＋integration  
⇒Risk-informed decision making (NRRC)
- \* Ikata SSHAC Project = A key issue in seismic hazard modeling (Shikoku-EPCO／NRRC)



## 1-2 地震ハザード評価で不可欠の不確実さの処理

- \* a) 偶然的不確実さ(Aleatory uncertainty) ⇒ 確率分布モデル
  - b) 認識論的不確実さ(Epistemic uncertainty) ⇒ ロジックツリーモデル (いかに観測データが増えてもなお残る、専門家の解釈の相違)
  - \* **伊方SSHACプロジェクト** = 認識論的不確実さを適切に評価するため、SSHAC レベル3ガイドラインを伊方サイトへ適用
- 

## 1-2 Treatment of inherent uncertainties in seismic hazard assessment

- \* a) Randomness (Aleatory uncertainty)  
⇒ Probability distribution modeling
- b) Experts' interpretations (Epistemic uncertainty)  
⇒ Logic tree modeling (gaps among experts' interpretations no matter how observed data increase)
- \* **Ikata SSHAC Project** = Implementation of SSHAC Level 3 Guideline for rigorous treatment of **epistemic uncertainties** at Ikata site

### 1-3 SSHACガイドラインの経緯

- \* 地震データが少ない米国の中西部・東部の地震ハザード評価で、専門家の意見に大きく依存する状況への合理的な対処の必要 ⇒ **SSHACの活動** (NUREG/CR-6372: 1997)
  - \* 米国内各サイト(西部を含む)への適用、外国(スイス、南アフリカなど)への適用の経験の蓄積 ⇒ **SSHAC レベル3,4 実施ガイドライン** (NUREG-2117: 2012)
- 

### 1-3 SSHAC Guideline developments

- \* Initial motivation: Needs for appropriate handling of Central and Eastern US where sparse observed seismic data are available and judgment had to greatly rely on experts' opinions ⇒ **SSHAC activities** (NUREG/CR-6372: 1997)
- \* Accumulated experiences from implementation on US sites (including Western US) and in overseas (Switzerland, South Africa, etc.) ⇒ **Practical Implementation Guidelines for SSHAC Level 3 and 4 Hazard Studies** (NUREG-2117: 2012)



## 1-4 SSHACガイドラインの我が国への適用経緯

- \* 阪神・淡路大震災を契機にデータが飛躍的に増えても、その解釈をめぐり専門家の意見が多様である現実を徐々に認識
  - \* 2004年頃からSSHACレポートを適用する先行的努力(JNES, 一部事業者)／SSHACレベル2にとどまっていた
  - \* **伊方SSHACプロジェクト** = **SSHACレベル3**の手順を忠実に実践しようとする、わが国で初めての試み
- 

## 1-4 SSHAC Guideline implementation to Japan

- \* After dramatic increase in observed seismic data in the post-Kobe E.Q. period (1995～), variety of experts' opinions in its interpretation remains widely distributed.
- \* Since 2004, some pioneering efforts of SSHAC application by JNES, utilities, etc. : they remained in SSHAC Level 2
- \* **Ikata SSHAC Project** = First efforts in Japan to rigorously implement the procedure of **SSHAC Level 3**

## 2. SSHAC3実施に関する基本項目の確認

### 2-1 議論の主旨

- \* SSHAC3ガイドラインの枠組をキックオフ・ミーティング (SSHAC講習会)で把握したことを受けて、
  - \* その後、日本チームで実践に向けて行動を重ねる中で、プロジェクト実施の根幹とすべき事項への認識を深めてきた。以下、それらを確認する。
- 

## 2. Fundamental elements in SSHAC3 implementation

### 2-1 Basis of discussion

- \* Based on the Kick-off-meeting (and SSHAC training) where the framework of SSHAC3 Guideline was learned,
- \* Japan team conducted extensive discussion to deepen understanding on fundamental elements of SSHAC3 implementation. We would like to confirm it in the following.



## 2-2 SSHAC3 から得られる地震ハザードモデルが備るべき要点

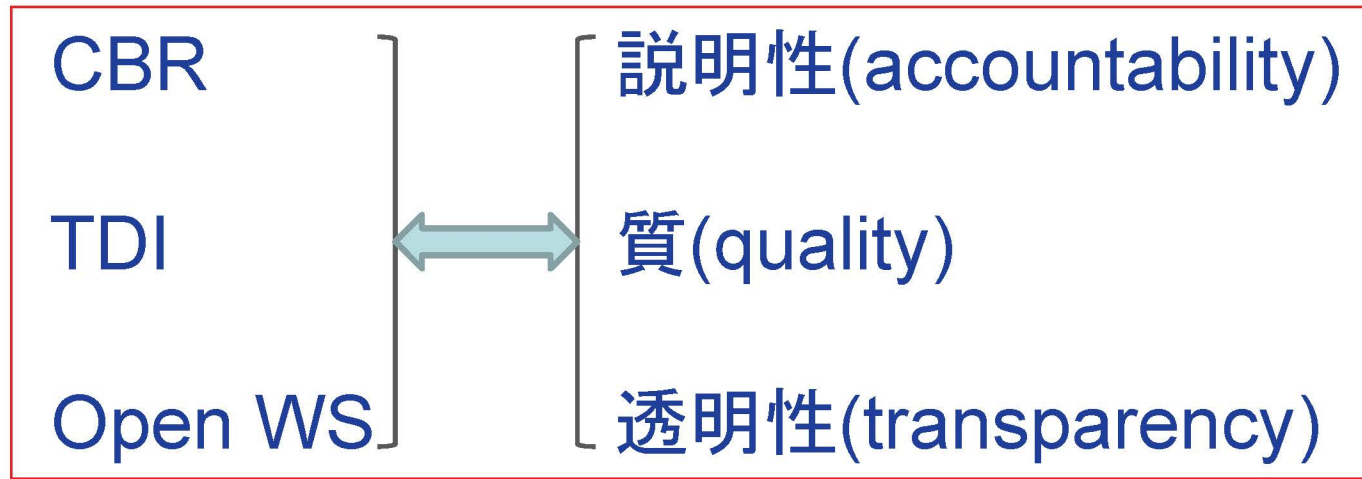
- \* 認識論的な不確実さに関し、学术界・技術界における意見の全体像を、意見の中央(center)・分布(body)・範囲(range)により偏りなく提示する。(CBR)
  - \* TIチームの入念な直接討議(face-to-face)により、科学的・技術的に正当性ある見解を提示する。(TDI)
  - \* 公開ワークショップ(原則3回)により、プロジェクトの進捗内容を説明し、かつ外部の専門家の意見を最大限に吸収してプロジェクトの討議に反映する。(Open Workshop)
- 

## 2-2 PSH models generated by SSHAC3 should be such that:

- \* Opinions on the epistemic uncertainty in the professional community are clarified in an unbiased manner by presenting Center・Body・Range, (CBR)
- \* Technically defensible interpretations are worked out through thorough face-to-face discussion by the TI Team members, (TDI)
- \* Through open workshops (3 sessions), progress report is made, and opinions of external experts are fully digested and incorporated in the project (Open Workshop)



## 2-3 戦略的意義(Strategic Significance)



\* ガバナンスに求められる要件(政策、経営、技術マネジメント)

---

\* Required elements of governance (policy, corporate, technology management)

### 3. 日本でSSHAC3ガイドラインを忠実に実践する意義の確認

#### 3-1 日米の社会環境の違いにより生じた研究体制の相違

- \* TIチームの構成: 米国ではコンサルタントを中心、日本ではアカデミアを中心に構成される—日米におけるコンサルタントの役割の相違
  - \* TIチームの直接討議の場の確保: アカデミアは大学、研究機関の本務の拘束を免れない⇒会議を休日を設定
  - \* 諸事にわたる日本側PDGと米側Advisor, PPRPとの入念な討議(交渉)—SSHAC3の規範を満たすべく
- 

### 3. Significance of exact implementation of the SSHAC3 Guideline in Japan

#### 3-1 Differences arising from US & Japan social environments

- \* TI Team lineup: US⇒mainly consultants, Japan⇒mainly academia / coming from roles of consultants in US & Japan
- \* Face-to-face discussion in the TI Team activities / Academia are confined by their main duty⇒Holidays are used for meetings
- \* Many other items are extensively discussed (or negotiated) between PDG and US Advisors⇒Fulfill SSHAC3 requirements



## 3-2 SSHAC3を忠実に実践することの意義

- \* 原子力リスク評価で不可避の認識論的不確実さを組織的に評価するために生み出された唯一の総合的ガイドライン。
  - \* SSHACガイドラインの真の価値は、志の高さ(2-3)・洗練された規範(2-2)・入念な実施手順、にある。
  - \* 以上により、日米の相違による困難を克服して、まずSSHAC3の手順(プロセスの技術)を忠実に実践することが、日本の将来にとって重要。(権威主義的な理由ではなく、尊敬の念を持って)
- 

## 3-2 Significance of exact SSHAC3 implementation

- \* The only comprehensive guideline for systematic treatment of epistemic uncertainties indispensable in nuclear risk assessment
- \* The true value of SSHAC Guideline should be found in its “High mission mind” (2-3), “Refined Criteria” (2-2), and “Neat and detailed procedure”.
- \* On this basis, exact SSHAC3 implementation through overcoming US & Japan differences is critically important for the future of Japan. (not from authority but from respect)

### 3-3 日本への社会的意義

- \* 原子力の将来を決める過程で、発電所の運営に携わる事業者が、リスク評価技術に関する質・説明性・透明性を高めることは、討議を冷静かつ合理的に進めるうえで極めて重要
  - \* この認識のもと、本プロジェクトは、規制の現実とは離れた次元で、科学的・技術的方法を錬磨しようとするもの
  - \* 他サイトへの水平展開を見据えた普遍的視野を保持するもの
- 

### 3-3 Societal significance to Japan

- \* It is very important for the operators of NPP to realize high quality・accountability・transparency of their risk assessment technology.
- \* With this notion, this project is aimed at polishing scientific and technical methods aside the current regulatory scheme.
- \* A scope for applications to other sites is pursued.



## ◎ 謝 辞

- +スポンサー(四国電力):実質の活動に広く関わっている
  - +TIリード&TIチーム/PPRPグループ:プロジェクトの趣旨を了解のうえ、献身的に努力。/WS参加者(RE, PE)
  - +Specialty Contractors:コンサルタントの役割(日本的)
  - +マネジメント(NRRC):プロジェクトマネジメントの中核
  - +アドバイザー:“SSHAC3プロジェクト”とするために不可欠
- 

## ◎ Acknowledgments

- +Sponsor (Shikoku EPCO): Extensive substantial contributions
- +TI Lead & TI Team/PPRP Group: Fully devoted under clear recognition of the purpose of the project/WS participants
- +Specialty Contractors: Roles of consultants (in Japanese way)
- +Management (NRRC): Core of the project management
- +Advisors: Essential contributions to make the project “SSHAC3”

## ◎ 参考(reference)

- 1) Budnitz, R.J., G. Apostolakis, D.M. Boore, L.S. Cluff, K.J. Coppersmith, C.A. Cornell and P.A. Morris (1997).  
Recommendations for probabilistic seismic hazard analysis:  
guidance on uncertainty and the use of experts. NUREG/CR-6372,  
two volumes, US Nuclear Regulatory Commission, Washington,  
D.C.
- 2) Annie M. Kammerer, and Jon P. Ake (2012), Practical  
Implementation Guidelines for SSHAC Level 3 and 4 Hazard  
Studies, NUREG-2117, Rev. 1, US Nuclear Regulatory  
Commission, Washington, D.C.
- 3) 日本原子力学会：日本原子力学会標準 原子力発電所の地震を起因  
とした確率論的安全評価実施基準：(AESJ-SC-P006:2007)、  
改訂 (AESJ-SC-P006:2015)