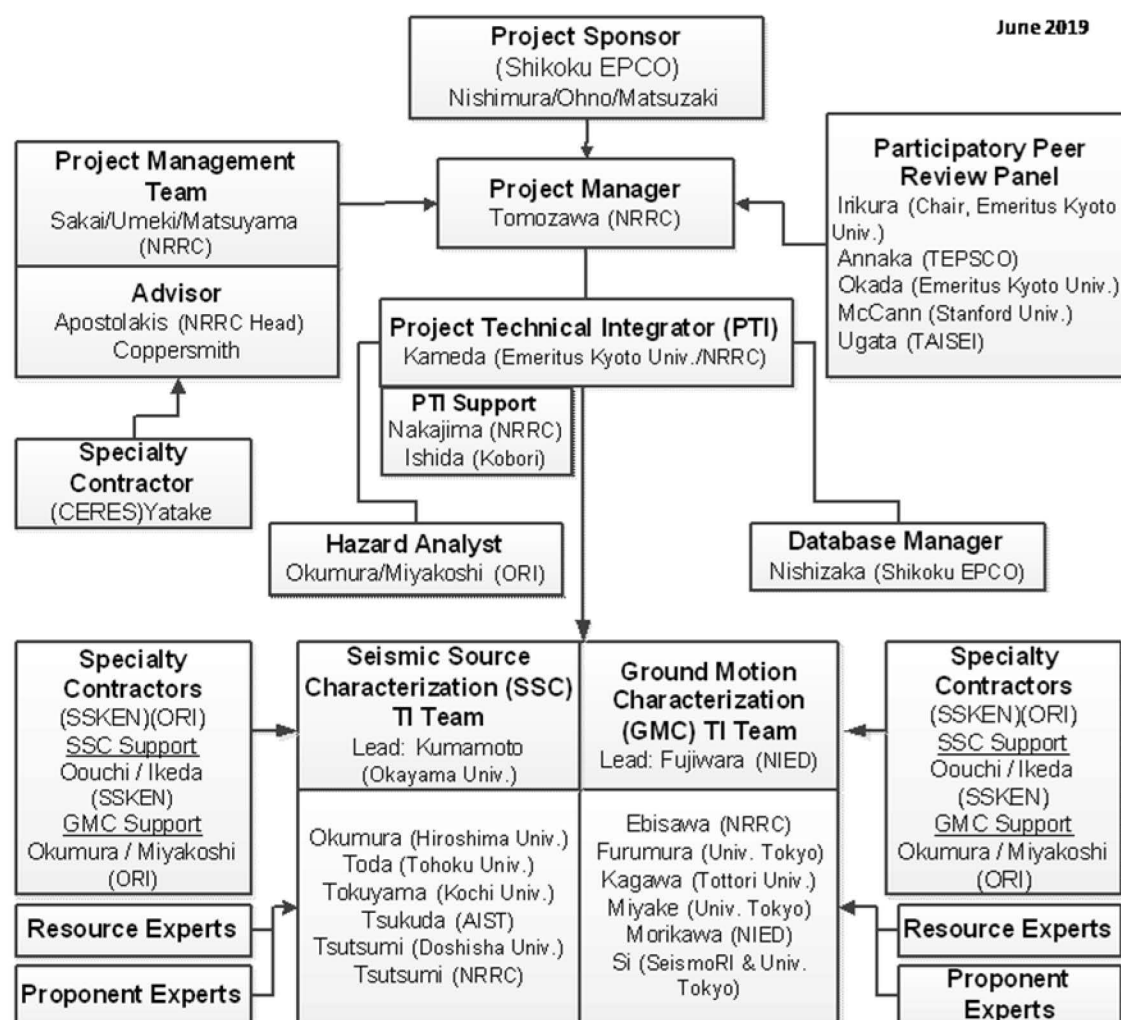


2. 関係者の役割分担及び責任

2.1 プロジェクト体制

伊方 SSHAC プロジェクトの体制を第 2.1 図に示す。SSC モデルと GMC のモデル構築はそれぞれの TI チームが実施した。本プロジェクトに関わる会議体の企画・運営などに関しては、NRRC が実施し、Workshop や Working Meeting など会議体の調整・準備・運営など実務的作業については、株式会社セレスが実施した。

2.1.1 以降に、SSHAC ガイドラインである NUREG-2117(U.S.NRC, 2012)及び NUREG-2213(U.S.NRC, 2018)で規定されている、SSHAC Level 3 での参加者及びそれぞれの役割を説明する。なお、SSHAC ガイドラインで規定されている役割名については、原文の意味を可能な限り正確に伝えるため英語名のまま表記することにする。この他、日本語訳が困難な（日本語で適切な用語が無い）用語や、SSHAC Level 3 に固有の会議体については、固有名詞扱いとして表現することを意図して英語名で表記することにする。また、基本的に会議体の進行は日本語で行ったものの、海外の専門家も本プロジェクトに参加したため、適宜通訳を介して議論を行った。



第 2.1 図 伊方 SSHAC プロジェクト体制

2.1.1 Project Sponsor

本プロジェクトの Project Sponsor は四国電力である。本プロジェクト全体としては西村幹郎氏（2019 年 2 月までは中川俊一氏）、SSC モデルに関しては大野裕記氏、GMC モデルについては松崎伸一氏が Project Sponsor 側の責任者を務めた。Project Sponsor である四国電力が TI チームの技術的判断に介入することは許されない。

2.1.2 Project Manager (PM)

Project Manager（以下、「PM」という。）は、Project Sponsor と連絡を取り合いながら以下の点を担った。

- プロジェクトの進行状況等の確認。
- 後述の Project Director General（以下、「PDG」という。）とともに、プロジェクトの進捗を Project Sponsor に適宜報告すると共に、TI チームからの要望が生じた場合に Project Sponsor に伝達して解決。
- PDG と共に、後述の Participatory Peer Review Panel（以下、「PPRP」という。）と Project Technical Integrator（以下、「PTI」という。）を介して TI チームを繋ぐ窓口として、必要情報を双方向に伝達。

本プロジェクトでは友澤孝司氏が PM を務めた。

2.1.3 Project Director General (PDG)

PM を補佐してプロジェクトを遂行するため、PDG を配置した。本プロジェクトでは酒井俊朗氏が PDG を務めた。以降の記載において、PDG のみが記載されている場合においても同ミッションは PM の補佐として遂行され、プロジェクト全体のマネジメントは PM にて一元化し遂行さ

れた。

2.1.4 Project Technical Integrator (PTI)

PTI は、プロジェクト全般の技術的リーダーであり、最終報告書に含まれる技術的結果の内容に関して最終的な責任を持ち、TI Lead の支援を受けながら、プロジェクトの技術的成果に関する説明責任を果たした。

PTI の具体的役割は以下の諸点からなる。

- PM との緊密な調整を行うことにより、本プロジェクトが成功裏に完了するように、プロジェクト遂行に必要な技術的側面及び管理上の側面で共同歩調が取れるよう、かつ同時に貢献できるよう保証。
- PM が Project Sponsor との間で、すべての技術的質問に関して明確にして答える意思疎通を行う際に、必要に応じてサポート。
- PTI は、SSC TI チームと GMC TI チームの間で共通に議論すべき問題をプロジェクトの早い段階で明示し、以後のプロジェクトが円滑に遂行されるよう努力。
- PTI は、SSC TI チームと GMC TI チームの TI Lead と協力して、それぞれの TI チーム間に必要なインタラクション（役割分担と連携方法）の確保、結果の総合性の実現に向けて、適切な処置を実施。

本プロジェクトでは亀田弘行氏が PTI を務めた。

PTI が行う作業を補助するため、本プロジェクトでは中島正人氏、石田寛氏が PTI サポートを務めた。

2.1.5 Technical Integrator (TI)

本プロジェクトでは、以下に示す複数の TI から構成される 2 つのチ

ームを設置した。

- SSC TI チーム
- GMC TI チーム

SSC TI チームの役割は、SSC に関する科学的知見を整理し、SSC モデルに関する CBR of TDI を具体的に示すロジックツリーを構築することである。検討は、SSC TI Lead（隈元崇氏）の統括の下、SSC TI チームメンバーの共同作業で進められた。

GMC TI チームの役割は、GMC に関する科学的知見を整理し、GMC モデルに関する CBR of TDI を具体的に示すロジックツリーを構築することである。検討は、GMC TI Lead（藤原広行氏）の統括の下、GMC TI チームメンバーの共同作業で進められた。

本プロジェクトにおけるモデル構築に関わる技術的判断の責任は全て TI チームにある。TI チームは、ハザード入力文書（Hazard Input Document, 以下、「HID」という。）について、後述の Hazard Analyst（以下、「HA」という。）がハザード計算を行うために必要な仕様を決定し、その際、SSC モデルと GMC モデルの間にギャップがなくモデルの総合性が担保されるよう、PTI の支援のもとに協力し検討を実施した。

TI チームは、本プロジェクトにおける科学技術的討議の中核を担った。TI チームの意見の集約は、対面での討議により行われた。そのために、TI チーム毎に、あるいは必要であれば2つの TI チーム合同の Workshop, Working Meeting を開催するとともに TI チーム間のインタラクション（役割分担と連携方法）に関する議論・調整を円滑に行うため、両 TI Lead は他方の TI チームの Workshop, Working Meeting にも必要に応じて参加した。また、TI チームは Workshop において、Resource Expert（以下、「RE」という。後述の 2.1.11 項を参照）、Proponent Expert（以

下、「PE」という。後述の 2.1.12 項を参照）との討議を行い，その結果を TI チームのモデル構築に関する討議に反映した。

なお，TI チームの本プロジェクトへの関与には時間的，作業的に一定の制限があったため，Project Sponsor 及び後述の Specialty Contractor（以下，「SC」という。後述の 2.1.9 項を参照）から構成される TI サポートチームを設置し，基礎資料の整備，議論用資料の作成等を TI チームと一体となって行った。この体制下でも全ての意思決定は TI チームによりなされている。

第 2.1 表 TI チームメンバー

	SSC TI チーム	GMC TI チーム
TI Lead	隈元 崇	藤原 広行
TI	奥村 晃史	蛭沢 勝三
	佃 栄吉	香川 敬生
	堤 英明	司 宏俊
	堤 浩之	古村 孝志
	遠田 晋次	三宅 弘恵
	徳山 英一	森川 信之

2.1.6 Project Management チーム

本プロジェクトでは，NRRC がプロジェクトの企画・運営を担った。

プロジェクトの運営・調整に関して，酒井俊朗氏，梅木芳人氏（2017 年 6 月までは尾之内厚志氏），松山昌史氏が担当し，酒井俊朗氏は Project Management チームを統括すると同時に，PM，PTI，TI チーム，後述の PPRP 及び Advisor との調整を行う PDG の役割を担った。

2.1.7 Advisor

我が国では SSHAC Level 3 の実施実績がないため、SSHAC ガイドラインが要求する資質（SSHAC 経験）を TI チームメンバーが満たさない可能性もある。このため、SSHAC Level 3 を維持して本プロジェクトを遂行するために、Advisor を設置した。Advisor としては、NUREG/CR-6372 (Budnitz et al, 1997) の著者の一人であるとともに NRRC 所長である George Apostolakis 氏、複数の SSHAC プロジェクトで指導的役割の経験がある Kevin Coppersmith 氏が担当した。

2.1.8 Participatory Peer Review Panel (PPRP)

PPRP は、SSHAC Level 3 に準じた PSHA において重要かつ必要不可欠な要素であり、PPRP は並行して以下の二つの役割を果たす必要がある。

- 技術的な確認：技術的な観点からの論評・審査・評価において、正当かつ十分なデータ・モデル・手法が用いられていることの確認。
さらに、技術的な決定について、適切にその理由が説明されており、かつ文書化されていることの確認。
- プロセスの確認：プロジェクトが、選択した SSHAC Level での要求に従っていることを保証。

PPRP の責任は、技術的な不完全さや SSHAC プロセスの違反が生じた場合に、可能な限り早い段階で修正を指示し、SSHAC ガイドラインを満たすことを保証することにある。さらに PPRP は、プロジェクト全体を通して、成功に寄与する助言を行う。

PPRP の具体的な役割を以下に記す。

- Workshop 議事と招待する RE, PE の名簿の確認
- すべての Workshop への参加と適時な報告書の提出
- SSC モデル及び GMC モデルの審査
- 最終報告書案の審査・論評, 文書化した審査・論評コメントの提出
- 最終報告書の審査・論評に基づき, PPRP 内部で合意された Closure Letter の発行

PPRP の全メンバーはすべての Workshop に出席すること, 少なくとも, 各 Workshop において議論の対象となる SSC モデル, GMC モデル 各々の課題を専門とする PPRP メンバーは参加することが期待され, 実際に全 Workshop に必要な PPRP が参加した。

PPRP 議長の役割は PPRP 内の議論を取り纏めるとともに, PM と意思疎通を図ることであり, 特に, Workshop 後, 速やかに PPRP 内での質問・議論結果を取り纏めた文書の作成並びに PTI, PM への伝達が具体的作業となるが, 全 Workshop で所定の文書が提出された。

本プロジェクトでは, 入倉孝次郎氏, 岡田篤正氏, 安中正氏, 宇賀田健氏, Martin McCann 氏が PPRP を務め, 入倉孝次郎氏が PPRP 議長を務めた。

2.1.9 Specialty Contractor (SC)

本プロジェクトでは, 大崎総合研究所, 四国総合研究所, セレスが SC である。大崎総合研究所と四国総合研究所は, 伊方サイトにおける PSHA に必要なデータを収集・編集した。SSC TI チーム及び GMC TI チームの両 Lead がデータベースの編集作業を指導するとともに, 必要に応じて各 TI チームメンバーが協力した。TI チームからの要請があった場合

は、プロジェクト進行中もデータの追加と新規データの収集を行うこととした。また、セレスは、SCとしてWorkshopなど各種会議体の運営を担った。

2.1.10 Database Manager (DM)

Database Manager（以下、「DM」という。）の役割は、TIチームメンバー、SCにより集められたすべてのデータについて、WorkshopあるいはWorking Meetingsにおける作業を支援するため、すべての参加者がデータにアクセスできるシステムを構築することであり、本プロジェクトでは、西坂直樹氏がDMを務めた。

2.1.11 Resource Expert (RE)

REの役割は、特定されたHSIを評価するために必要なデータについて、その時点で存在するデータの種類・内容を公正にTIチームに伝えることである。REは、SSHAC Level 3のWorkshopにおいて、データ提示に関するプレゼンテーションを行う役割を担う。

REの主な責任は、そのプレゼンテーションにおいて内容が客観的で完結していることである。これは、REのプレゼンテーションは、すべての注意すべき点、仮定、限界を含めてすべて明らかにすることを意味する。REはTIチームメンバーから課される質問に率直かつ公平に答えることも期待される。REは提示する資料には完全な責任を負うが、TIチームによるモデル構築作業には参加しない。

本プロジェクトに参画したREを以下に示す。

第 2.2 表 本プロジェクトに参画した RE と説明内容 (1/2)

説明内容	RE
四国および周辺の地震活動	汐見 勝彦
四国および周辺の GPS 観測データ	野田 朱美
深部地震計設置工事および敷地周辺の地震発生層の厚さ	西坂 直樹
伊方発電所の地震観測記録を用いた地下構造評価 (到来方向別の分析)	小川 裕
伊方発電所の深部地震観測記録と Q 値	佐藤 浩章
伊方発電所周辺における地形および活断層分布	大西 耕造
20 万分の 1 地質図幅「松山」第 2 版 地質と活断層分布の概要	宮下 由香里
伊予灘の音波探査記録と活断層分布	高橋 恭平
伊予灘の深部地下構造について	西坂 直樹
伊予灘におけるアトリビュート解析, CRS 解析	辻 健
中央構造線断層帯の古地震学的データと変位量	池田 倫治
伊予灘～佐賀関沖の音波探査記録と海底ボーリング	七山 太
中央構造線断層帯のセグメント区分の事例	池田 倫治
フィリピン海プレートで発生する地震について (地震本部の評価)	大島 光貴
フィリピン海プレート内で発生した歴史地震の規模の再評価について	神田 克久
敷地周辺のフィリピン海プレート内地震の発生環境	小川 裕
各距離減衰式の特徴、適用範囲とばらつき	宮腰 淳一
同一地点における距離減衰式のばらつき	池浦 友則

第 2.2 表 伊方 SSHAC プロジェクトに参加した RE と説明内容 (2/2)

説明内容	RE
硬質岩盤かつ断層近傍に適用可能な距離減衰式	司 宏俊
強震動予測レシピ (長大断層を含む)	森川 信之
断層モデルのパラメータの不確かさおよびその影響	引田 智樹
SCEC BBP における地震動計算手法の概要について	三宅 弘恵 岩城 麻子
断層近傍の記録と距離減衰式、断層モデル評価結果との差異、バラツキ	久田 嘉章
地震観測記録と要素地震の選定	宮腰 淳一
f_{max} 、 κ における日米の考え方の違いとその影響	鶴来 雅人
地震地体構造区分の事例および活断層との対応が明確でない地震の事例	青柳 恭平
領域震源における震源断層出現率と地震規模の関係	壇 一男
地震本部の「地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくい地震」と「活断層が特定されていない場所で発生する地震」	大島 光貴
長野県北部の地震によって出現した地表地震断層の変位量と活動履歴	松多 信尚
佐田岬西端阿弥陀池の津波堆積物調査	柳田 誠
伊予灘の中央構造線付近における音波探査記録	高橋 恭平
GMPE 等のロジックツリー分岐における重みづけ手法	N. Abrahamson
各距離減衰式の特徴と適用範囲	宮腰 淳一

2.1.12 Proponent Expert (PE)

PE の役割は、PSHA で用いることが出来ると考えられる、ある特定のモデルや手法を推薦・主張することである。Workshop において、各 PE が主張するモデルを説明するために招かれるが、既に論文などで外部査読を受けて、ある程度の信頼を受けたと考えられるモデル・手法だけではなく、評価が必ずしも定まっていない比較的新しいモデル・手法に関する説明を要請される場合もある。

PE に求められる特性は、各 PE が主張するモデル・手法を技術的な観点から十分説明・主張出来る能力とともに、Workshop という環境で TI チームメンバーからの質問に進んで応えるという気質である。

他の役割（例えば TI チームメンバー）を持つ会議参加者が、プロジェクトにおけるある特定の時間だけ PE を務めることも可能である。ただし、この場合、会議の参加者全員が「該当者は PE としての役割を果たした後、本来の役割に戻る。」ことを認識している必要がある。例えば TI チームメンバーが PE を務めた場合、SSC モデル又は GMC モデル構築において公正な評価者に戻ることを求められる。

本プロジェクトに参画した PE を以下に示す。

第 2.3 表 伊方 SSHAC プロジェクトに参加した PE と説明内容

説明内容	PE
西南日本の地殻応力場と活断層の活動様式	宮川 歩夢
西南日本の GNSS 観測と歪み集中帯	西村 卓也
南海トラフ最大クラスの地震・津波は有り得るか	藤原 治
ベイズ統計モデルを用いた活断層の長期確率予測	野村 俊一
GPS 観測による MTL の変位速度	青木 陽介
変動地形学的検討による MTL の変位量, 変位速度	後藤 秀昭
慶長豊後地震および慶長伊予地震の古文書	平井 義人
伊予灘～別府湾の中央構造線の位置	早坂 康隆
National Seismic Hazard Model for New Zealand and the shape of the magnitude-frequency distribution for strikeslip faults	M. W. Stirling
活断層から推定される地震規模の検討	武村 雅之
傾斜した横ずれ断層の動力学的解析	高浜 勉
傾斜した横ずれ断層の砂箱実験	上田 圭一
SCEC BBP による地震動予測とばらつき	N. Abrahamson
伊方観測記録に基づく Q 値評価の高度化	佐藤 浩章
H/V 比率等による鉛直地震動の推定	加藤 研一
距離減衰式の伊方への適用	福島 美光
断層モデルのパラメータの相関と結果のばらつき	岩城 麻子
長大断層における断層モデルと観測記録の差異・ばらつき	壇 一男

2.1.13 Hazard Analyst (HA)

HA は、すべての PSHA の実行に責任を持つ。HA が実行する主な 3 つの項目を以下に記す。

- ハザード計算 1：Workshop #1 のための伊方サイトの PSHA に重要な事項（問題含む）を特定するための感度解析を実施。
- ハザード計算 2：Workshop #2 の後に、SSC モデル及び GMC の一次モデルを用いた PSHA を実施。この PSHA に対する要求仕様は 1.5 節で記述したとおりである。
- ハザード計算 3：Workshop #3 の後に、SSC モデル及び GMC の最終モデルを用いた PSHA を実施。この PSHA に対する要求仕様は 1.5 節で記述したとおりである。

ハザード計算 2, 3 は、TI チーム内の議論に基づき TI Lead により準備された HID に基づき実行された。また、構築された SSC モデル及び GMC モデルの技術的内容を理解するため、HA は Workshop 全てに参加した。奥村俊彦氏、宮腰淳一氏が HA を務めた。

なお、HA の作業では、岡田康男氏、新井健介氏がハザード解析に係る基礎資料の整備、結果の整理等をサポートした。

2.2 品質保証

2.2.1 伊方 SSHAC プロジェクトに関わる参加者 (PM, PTI, TI, PPRP, DM, SC, HA) の選出

SSHAC ガイドラインで記載されている内容を考慮して、本プロジェクトにおけるメンバーの選出は以下の基準に基づき実施した。

- SSHAC の目的と過程を理解
- 1.2.2 項で説明したような PSHA を構成する専門的技術と知識を保有
- 技術的事項に関する評価者 (TI チーム) と一緒に作業することが出来る、強いコミュニケーション技術を保有
- 技術的成果が高い品質かつ時宜を得ているよう保証できるプロジェクト管理技術を保有

SSHAC ガイドラインではメンバー選出基準として上記以外に以下の2つの基準が記されているが、日本においては今回のプロジェクトが初めての SSHAC Level 3 プロジェクトであるため、国内では SSHAC Level 3 又は 4 の経験者が乏しい。本プロジェクトでは、この問題への対応として、米国の SSHAC 関連の専門家に対して参画を要請し、PPRP として McCann 氏、Advisor として Apostolakis 氏及び Coppersmith 氏を招聘した。

- SSHAC Level 3, Level 4 を実施したことがある経験 (専門家又は PPRP メンバーとしての能力)
- SSHAC に関連する規制の枠組みとその利用に関する理解

2.2.2 プロジェクトの品質保証

本プロジェクトの品質保証は、SSHAC Level 3 のプロセスについて、SSHAC ガイドラインを踏まえて策定したプロジェクトプランに従い実施した。

2.2.3 プロジェクトの品質保証の実行

プロジェクト品質保証を確実に実施するために、以下を行った。

(1) PM

- プロジェクト参加者への品質保証活動に関する啓蒙と周知
- プロジェクトプランに基づく活動状況の確認（適宜）

(2) プロジェクトの全参加者

- PM からの周知されるプロジェクト品質保証活動の理解

2.2.4 プロジェクトプランの作成・修正・更新

プロジェクト開始にあたって、PTI, PM, PDG はプロジェクトプランを作成した。本プロジェクトのスコープ・仕様・スケジュールなどが変更される場合は、以下の手続きに従って、プロジェクトプランの該当箇所内容の修正、更新を行った。

- プロジェクトの成果物に影響を与える変更：PTI が変更理由と内容を文書化して PM に提出し、Project Sponsor が変更内容を確認・承認した後、修正・更新を実施。
- プロジェクトの成果物に直接影響を与えない変更：PDG が変更理

由・内容を文書化して PM に提出し、PM が内容確認・承認した後、変更を実施。

修正・更新されたプロジェクトプランの版番号を更新した後、PTI が PM を通して PPRP に送付した。

2.3 参考文献

Budnitz, R. J., Apostolakis, G., Boore, D. M., Cluff, L.S., Coppersmith, K. J., Cornell, C. A. and Morris, P. A., 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. (Y-0001)

The United States Nuclear Regulatory Commission, 2012. Practical Implementation Guidelines for SSHAC Level 3 and 4 Hazard Studies. The United States Nuclear Regulatory Commission NUREG-2117, Rev. 1. (Y-0002)

The United States Nuclear Regulatory Commission, 2018. Updated Implementation Guidelines for SSHAC Hazard Studies. The United States Nuclear Regulatory Commission NUREG-2213. (Y-1269)