

第 31 回 地盤震動シンポジウム(2003) 報告

高井 伸雄*

第 31 回地盤震動シンポジウム(2003)「震源断層を考慮した設計用地震動評価：地域波策定の現状と将来展望 - 地盤震動研究を耐震設計に如何に活かすか(その 2) - 」が日本建築学会地盤震動小委員会主催で 2003 年 11 月 5 日(水)9:30-17:30、建築会館ホールにて約 190 名の参加者を集めて開催された。

司会は午前の部：芝良昭(電力中央研究所)、岩田知孝(京都大学)、午後の部：前田寿朗(早稲田大学)、野畑有秀(大林組)、総合討論：加藤研一(鹿島建設)、久田嘉章(工学院大学)が担当した(以下カッコ内は所属)。

主旨説明

はじめに地盤震動小委員会主査の川瀬博(九州大学)より、今回のテーマに関する主旨説明が行われた。今回は昨年より開始された連続 5 回の継続テーマである「地盤震動研究を耐震設計に如何に活かすか」の 2 回目として「震源断層を考慮した設計用地震動評価：地域波策定の現状と将来展望」を取り上げた。地震動の「震源」「伝播経路」「サイト」という 3 特性の中で、とりわけレベルの大きな震源近傍における入力地震動を考える場合、「震源特性」が最も重要であると考えられる。そこで、震源の問題を今回のトピックとし、震源特性に関しての最先端の研究、建設地における地震動である所謂「地域波」あるいは「サイト波」の策定の実態から、将来展望までもを議論することが、今回の目標であることが示された。なお、川瀬はこの主旨を述べる上で、近年の地震動と地震被害との関係に触れ、例えば 2003 年十勝沖地震の被害が少なかったことを説明することで、現実と設計の乖離が示唆できるのではないかと、今後の議論の展開を希望した。

主題解説「震源特性はどこまで解明されたか」

午前の部では「震源特性はどこまで解明されたか」として震源特性に関する研究の基礎・活用・応用に関して、5 題の話題提供がなされた。

杉山雄一(産業技術総合研究所)は「活断層情報の現状とその活用法-強震動予測への貢献の観点から-」と題して、活断層情報を用いた地震発生の予測に関する最近の知見を紹介した。予測の重要な要素である地震規模・発生時期の検討に関する基礎的な問題点から、活断層情報を震源モデルの高精度化に役立てる方法に至るまで言及した。特に活断層のセグメントに基づく評価の重要性に関して、濃尾断層系等の事例に触れて紹介し、活断層の形状と地震断層の破壊について論じた。地震動予測と関連する現状に関しては、アスペリティやバリアと言われるものが、どのようなものであるのかその実体が明らかになっていないため、今後は地質学的な見地からの議論をも行っていかなければ、活断層上のセグメントと両者との関係が正確に把握できないと結んだ。本話題提供に対して、吉村智昭(大成建設)から「断層調査では地表の調査に限られるが深さ 30km 付近にアスペリティがある場合が多く、その関係は如何なるものか。」と質問があり、「横ずれ断層の場合であれば、地表の情報と長周期地震動を発生する滑り部分に対応していると思われる。」と回答があった。

島崎邦彦(東京大学)は「プレート境界地震の長期予測とその課題」と題し、地震調査委員会の行ってきた長期評価の妥当性の検討を行った。特に 2003 年 9 月 26 日に発生した 2003 年十勝沖地震は、ほぼ想定されていた震源域で発生し、震源域、規模、時期ともに妥当な長期評価であったと考えられ、震源域・震度分布でも 1952 年の十勝沖地震と類似している。しかし、津波から推定された 1952 年震源域は異なっており、また遡上調査結果でも 2 つの地震の違いがみられると述べた。他、南海地震、十勝沖、秋田県沖の地震に関する長期評価に関して言及した。今後の課題として、アスペリティが保存されるという研究成果を踏まえ、アスペリティに基づく繰り返し周期の検討が必要であること、極稀にしか発生しない地震の予測をどうすべきか課題が残されていることを指摘した。また、長期予

測図の一般への普及を今後の行政側の課題として挙げた。

笹谷努（北海道大学）は「スラブ内地震の震源特性とその強震動評価」という題でスラブ内地震の震源特性の特異性と、強震動予測における問題点に関して最新の研究成果を示した。ここで、1993年釧路沖地震と1994年北海道東方沖地震の巨視的・微視的パラメータにおいて、アスペリティでの応力降下量が他のカテゴリの地震と比較して非常に大きい値となっており、これはすなわち小さな面積から短時間に大きな地震波エネルギーが放出されたことを意味していると述べた。加えて、高密度強震観測網が整備された後に発生した2003年宮城県沖地震でK-net、KiK-netの記録を利用して求めた微視的パラメータの例を紹介し、プレート境界地震と比較して同様の結果が得られていると述べた。スラブ内地震のパラメータ推定の問題点としては、経験的グリーン関数法を用いたモデリングの問題、総断層面積の推定の困難さ、伝播経路の減衰特性(Q値)の周波数依存性の地域性等を指摘した。また、強震動予測の問題点としてはパラメータ推定と関連し、Q値構造の推定の重要性を示した。石井透（清水建設）から「加速度震源スペクトルの短周期レベルに関して、平均値が地震規模により変化しており、さらに小さいレベルでバラツキが大きくなる現象はどのような意味があるか。」と質問があり、「現状では物理的な説明は困難であるが、今後はその傾向の違いを明らかにしていきたい。」との回答があった。武村雅之（鹿島建設）は「短周期レベルはスケールに従っているように示せるが、その中でバラツキは大きい。」とコメントした。

香川敬生（地域地盤環境研究所）は「震源断層を考慮した地震動評価法の基礎と応用」と題し、地震波形のシミュレーション法とそのための断層破壊モデル化について概説した。地震動を構成する要素を簡潔に示した後、1995年兵庫県南部地震の例を基に、断層破壊によって生じる強震動に関して解説した。地震動シミュレーション法に関しては、小地震波形を用いた大地震波形の合成法、断層破壊による地震波形の理論計算（差分法）、模擬波による小地震波形の利用（統計的グリーン関数法）、長周期地震動で有利である差分法と短周期地震動で有利である統計的グリーン関数法を両者の利点を活かしたハイブリッド法、対象とする大地震の断層系で小地震の記録が得られている場合に利用可

能な経験的グリーン関数法に関して解説した。断層破壊のモデル化に関しては、修正入倉レシピに沿って、震源の相似則に基づく巨視的震源モデルの設定方法、特性化震源モデルを用いた非一様断層破壊の設定等の解説を行った。加えて、地震動評価事例に触れ、内陸地震、海溝型地震での例を示した。最後に、地震動シミュレーションを行う上での課題として、地盤構造モデルも予測強震動に大きく寄与すると指摘し、地震災害軽減のためには震源のみならず、地盤構造探査も積極的に行っていかなければならないと結んだ。司会者の芝は「実務において、小地震はどの程度離れていても使えるか。」と質問し、「震源距離よりも、むしろなるべくメカニズムの近いものを用いることが重要である。」と回答があった。吉村智昭（大成建設）は「ハイブリッド法のつなぎ目の周期帯はどの程度の周期帯か。」と質問し、「内陸地震であれば1-2秒、海溝型地震であれば3-4秒が遷移域であり、理論的には0.5秒まで計算可能であるが、現状では難しく、今後可能となるよう努力したい。」と回答があった。

藤原広行（防災科学技術研究所）は「地震動予測地図（確率評価とシナリオ評価）」という題目で、地震調査研究推進本部地震調査委員会において進められている、全国を概観する地震動予測地図の作製のうち、強震動評価の部分を中心に、確率論的地震動予測地図及びシナリオ地震による地震動予測地図作製のための強震動評価手法の現状と今後の技術的課題に関して話題提供を行った。特にシナリオ地震に対する強震動評価においては、震源パラメータの設定、地下構造のモデル化、強震動波形の作成方法に関して、森本・富樫断層帯における計算結果を例示しつつ、解説を行った。強震動波形の作成ではハイブリッド法を用いているが、先の香川の講演時にも話題になった、接続周期の問題に関して、本来は地震波動場の特性を考慮して決定論的なモデリングが可能な周波数で接続されるべきであるが、現在では接続周期が物理的な遷移領域よりも低周波数側に設定される場合が多いとし、この理由として、計算機性能・計算技術の限界、震源のモデル化の限界、地下構造モデルの限界、を指摘した。ここで特に、
に関して高密度地震記録の蓄積や地下構造調査によるデータ収集が不可欠で長期的解決課題として重視すべきであると述べた。最後に、2種類の予測地図を如何に関連づけて公表していくかという課題に関して論じた。この講演に対し、山中浩明（東

京工業大)は「結果自体も重要な資料であるが、中間出力や中間データも重要であり、今後公開される事を期待する。」と要望を出し、「できる限り公表していきたい。」と回答があった。

主題解説「地震波の策定事例」

昼食休憩後、今回は昨年までの特別講演のスタイルを変更し、内容に踏み込んだタイトル「地震波の策定事例」とし、地域波の利用に関して長年関与されてこられたお二人の先生に話題提供をお願いした。

長橋純男(千葉工業大学)は「免震構造建築物を対象とした設計用入力地震動の作成動向 - 日本建築センター免震構造審査物件の場合 - 」と題し、免震構造建築物の設計者の抱える課題と地震動の位相特性に関して、工学的な意味合いの理解と工学地震学的な考察を行い、新たな設計用入力地震動の作成方法を提示した。この中で、ビルディングレータを元に、利用された入力地震動についての統計を示した。これによると、高層建築においては、告示スペクトルから乱數位相を用いて作成した地震波が多く、ついで EL-CENTRO、TAFT、HACHINOHE と続き、サイト波の利用は約 1 割にすぎず、免震建築においてもその傾向は同様で、サイト波の利用は若干高くとも 3 割程度にとどまっている事を指摘した。次に同じ告示スペクトルから作成する告示波であっても、利用する位相により応答量が大きく変化し、特に神戸位相の告示波が大きな応答量を示すことを示した。この他、震央距離、震源の破壊過程、地盤の増幅特性等と地震動の位相特性の関係を主に位相差分布を利用し議論した。加えて観測記録の位相特性を活用した \cdot^2 モデルに基づく地震動評価手法を解説し、本手法が短周期領域をも精度良く計算可能であり、さらに適切な位相特性を選択することで実現象に近い応答スペクトルを示す基盤が合成できる可能性を述べた。石井透(清水建設)より「告示スペクトルは広い周期帯域を持っているが、大規模な地震を議論する際、作成された地震動のある周期では安全側、ある周期では危険側ということもあり得るので、位相のみでなく、スペクトルをも変化させる必要があるのではなかろうか。」と質問があり、「地震動の振幅特性に関わる情報と位相特性に関する情報は不可分なものであり、分離して取り扱うできものでなく、今後は位相特性だけではなくてスペクトル形状も議論する必要がある。」と回答があった。入倉孝次郎(京都大学)は「位相差分

という概念よりも、ある時間に同程度の波が集中するエネルギー集中という概念のほうが理解しやすいであろう。」とコメントした。

井上豊(日本建築総合試験所)は「大阪府・大阪市における検討用模擬地震動策定の概要」と題し、兵庫県南部地震で被害の生じた大阪府、大阪市において、内陸地震及び海洋性地震が取り上げられ、これを用いた被害予測あるいは構造物の耐震設計の指針作りが行われた概要を説明した。検討の流れは地震の設定から始まり、地域防災計画の見直しや構造物耐震設計のための指針策定に至り、最終的には 4 つのゾーンに分けられたかくゾーンの提案応答スペクトルに良く合致するような応答スペクトルを与えられるものであり、最終モデルは系として示した。宮崎光正(ダイナミックデザイン)は「地震当初は比較的大きな結果であったはずが、時間がたつにつれて比較的インパクトの低い結果になってきたがその経緯はどのようなもので変化したのか。」と質問し、「作成された波形そのものを使用するのではなくて、地域の中で平均処理等を施し結果が若干変化しているためであろう。」と回答した。

主題解説「地域波の将来展望」

午後の部の後半は、実際の地域波作成の問題点を探るテーマで「地域波の将来展望」と題し、4 題の話題提供があった。

山添正稔(鹿島建設)は「各種強震動予測手法による評価結果の相互比較 - 震源断層のモデル化の相違が強震動と高層建物の応答に及ぼす影響 - 」と題して、アスペリティを考慮した断層モデルに対する統計的方法と断層面全体に一樣な不均質性を考慮している武村・池浦法、小林・翠川法(武村・釜田により修正)、大野・他による距離減衰式という計 4 手法の比較検討を行い、武村・池浦法と小林・翠川法ではほぼ同値であり、断層の破壊進行方向による統計的方法と武村・池浦法での差が、破壊伝播効果を考慮した場合としない場合での大野式の差とほぼ同等であることを明らかにした。ここで、アスペリティのモデル化が確立されていない現状では、より少ないパラメータである程度の精度を持った強震動予測を行える経験的手法は依然重要な位置を占めることを指摘している。更に、統計的方法と武村・池浦法による結果を用いた地震応答解析を実施し、アスペリティの設定が応答値に大きく影響し、告示波・既往波以上の応答値を得ることを指摘し、

今後物理的根拠のあるアスペリティの予測が行われるようになれば、アスペリティモデルにより評価された地震動を地域波として採用すべきであると述べた。植竹富一（東京電力）は「武村・池浦法は経験的グリーン関数法であり観測記録が無ければ計算可能とならないはずである。」と質問し、「本検討では両者共に人工波を用いており、手法の比較というよりも、断層内のアスペリティで考えるか断層全体で不均質性を考えるかという違いを比較した。」と回答があった。

釜江克宏（京都大学）は「プレート境界地震と地殻内地震の違いを考慮した地震動評価」とし、2つのタイプのシナリオ地震を対象に、震源のモデル化から地震動評価までを紹介し、震源のモデル化手法の違いや評価された地震動の違いなど、観測結果を踏まえて概説した。はじめに、プレート境界と地殻内の地震の違いを地殻内の地震である1995年兵庫県南部地震、2000年鳥取県西部地震の観測記録、とプレート境界の地震である2003年十勝沖地震の観測記録および想定南海地震の予測地震動波形を比較し、キラパルスと呼ばれる大振幅のパルス波の生成、継続時間の違い等を述べた。予測結果の違いに関しては、地殻内の地震に関しては特性化震源モデルのバラツキの範囲内ではほぼ再現出来るが、プレート境界の地震においては、発生する長周期成分を増幅する高精度な地盤構造モデルの構築が都市部における地震動評価には必要不可欠であることを指摘した。加藤研一（鹿島建設）は「サイト波という観点から言うと、例えば地殻内である上町断層の予測波とプレート境界の地震である南海・東南海地震の予測波を比較すると、如何であろうか。」と質問し、「東南海地震の予測では、大阪平野の地盤構造が影響し、長周期の卓越した波形となり、上町断層での地震ではそれほど長周期が卓越しないと思われる。」と回答があった。

上総周平（内閣府）から、「想定東海の強震動予測とその活用」と題し、中央防災会議により実施された東海地震の想定震源域、並びに地震対策の充実強化等についての検討に関して話題提供があった。検討に際して、想定震源域を基に強震動及び津波の予測が実施されており、特に強震動予測の手法、及び震源モデルから地盤により増幅された強震動波形の作成に至るまでの詳細な説明がなされた。予測された結果を基に作成された震度分布図は、経験的な減衰式（司・翠川）に

よる予測結果と比較され、大凡合致した結果が得られたが、減衰式が予測結果を上回る地域もあり、そのことから、最終的な予測震度としては、経験的手法と強震波計算の最大値を採用したとの報告がなされた。最後に強化地域の見直しに際し、地域の指定基準とそれによる変更がなされた強化地域、および「東海地震対策大綱」の決定に関しての報告がなされた。武村は「東海や南海では非常に広い範囲で被害が出るので重要ではあるが、地域で小さいながら数々の地震が発生しており、日本国中で対策を立てなければならないと思われるのに、東海・東南海地域に対策が集中しすぎているのではないか。」と質問し、「日本国中至る所で地震被害が発生する可能性は有り、各地域で対策を進められるよう法整備を進める。」と回答があった。宮崎から「計算結果は必ず提供をして頂けるのか。」と質問があり、「ルールを取り決めて希望者全員に提供していきたい。」と回答があった。

吉村智昭（大成建設）は「実務から見た設計用地震動評価の現状と問題点」と題し、建築センターでの評定におけるサイト波の位置づけとサイト波の検討に用いられる手法の解説およびそれぞれの欠点利点、およびこれまでの評定で指摘された事項と評定を受ける側から見た問題点に関する報告を行った。評定におけるサイト波による検討数は特に免震建築物において重視され、兵庫県南部地震以降、検討数が増えたことを示した。また、評定を経験した上で感じた問題点としては、サイト波の妥当性の示し方、深い地盤構造による増幅の重要性、作成されたサイト波で周期2 - 4秒の成分が不足する危険性、位相の選択の難しさ、パラメータの不確定性を含む将来の地震に対するサイト波の意味づけ、中央防災会議や地震調査研究推進本部の検討結果との整合性、告示波への依存の危険性、決定論と確率論による例えば性能マトリクスを用いた総合的評価の必要性等を指摘した。この指摘の中で、「活断層の地震を引き起こす確率が14%と言うようなこの確率の意味は何か。」と疑問を呈したが、島崎はこれに対し「同じ発生確率の活断層が複数あるとき、そのうち14%が発生すると理解していただきたい。」と回答した。

総合討論

以上の話題提供後に、総合討論が行われた。はじめに司会の加藤より論点が整理され、
地域波策定の現状と評価精度

- ・研究者から見た現状と今後の方向性
 - ・実務・設計サイドからの意見
- 地域波の将来展望
- ・現状と理想
 - ・理想に近づくには

という大まかな議論の流れを示し、さらに、既存構造物の現状と観測地震動の最新知見、地域波と告示波の関連から全国一律の最低基準としての告示という考え方が提示された。以下議論を再録する。

加藤：1995年兵庫県南部地震に関し、地表から内部の議論をどこまでできるか。

杉山：淡路島側の野島断層は最大30年確率で8%のところで1995年兵庫県南部地震が発生した、しかし神戸側に関しては固有地震的な話は困難であろう。ベースとなるセグメントの破壊が相互作用的に付近のセグメントを破壊するという事象をより明らかにして行く必要がある。

加藤：プレート境界の地震に関して、2003年十勝沖地震に関して1952年のアスペリティはほぼ同様の位置であるとの指摘があったが、事実で有れば、想定地震を考えやすいが、実際の被害を見ると差異があり、アスペリティにより発生する地震動に違いは無いのだろうか。

岩田知孝(京都大学)：違いは検討段階であるが、アスペリティの相似性と観測記録の相違を検討するのは重要で、遠地の記録でアスペリティに相似性があれども、1秒から数秒程度の地震動を考慮すると、さらに詳細な波長の短い部分の情報を検討しなければ、強震動の観点からはアスペリティの相似性は議論出来ないと考えられる。高密度の記録が得られた2003年十勝沖地震の記録を今後検討していくことは非常に重要である。

久田嘉章(工学院大学)：アスペリティが繰り返すというのは将来想定地震を予測しやすいが事実であろうか。

島崎：マクロ的に見てアスペリティは繰り返されると考えられるが、アスペリティの中の微細構造、割れ方まで保存されるかどうかは確認できていない。故に強震動を予測するための利用段階まで至っていない。

久田：スラブ内地震の予測が可能かであろうか、また短周期レベルが非常に高いものの構造物の破壊力はあまり無いと思われるが如何であろう。

笹谷：発生地域を予測することは現状では難しい。

川瀬：1993年釧路沖の時なぜ被害が少なかったかとい

うのは当時議論された。2001年芸予地震でも同様であった。しかし、例えば、1994年東方沖地震がより近傍で発生した場合はかなりの被害も生じたのではないであろうか。そのため1993年釧路沖とは同等に扱えず、スラブ内というだけで被害が生じないとは言い切れないと思われる。ただし、最大マグニチュードの地域性の問題もあり、サブダクション全域で1994年東方沖地震クラスの地震が起こるとは断言はできない。また、高密度な観測体制により、今までプレート間地震と思われていたものが実はスラブ内地震と認識出来る可能性もあり、極端に頻度の少ない地震とも思えないので、軽視すべきタイプの地震ではない。

瀬尾和大(東京工業大学)：建物被害を直接地震タイプから論じるのは危険ではないか。被害定義、被害量も信頼できるか疑問があり、PGAも地震動指標として信頼できるか疑問が残る。

加藤：震源のモデル化の確からしさに関しては如何であろうか。

岩田：断層は不均質性があるということに関して異論はないであろう。そのモデル化に関しては特性化震源モデルが現状では最良だと考えているが、大地震の大きな断層面の中でのアスペリティの詳細な分布は明らかになっておらず、アスペリティの位置やパラメータ、地下構造モデルの設定は非常に難しく、今後観測事実の蓄積を待つ必要がある。ただし、一番重要なのは大地震で周期1秒程度の強震動がいかに生成するかということを考えることであると思われる。

武村：すべての地震に対して、断層モデル、地下構造モデルを作成するのは非常に困難であり、実際問題、検討する時間はない。やはりある最低レベルというようなものを設定しておいて、震源を特定できる想定地震があれば良いのではないかと。

加藤：実務においては作業時間というのは大事な要素であると思われる。

吉村：実際問題、差分法のモデルの構築等は時間がかかり、翠川・小林の手法等の経験的な方法で検討することも多い。やはり最低レベルというようなものを設定しておいて、問題があるところで詳細な検討に入るというのが良いのではないかと。

横田治彦(清水建設)：サイト波の作成はパラメータが多く作業によりバラツキが多くであるため、採用に関してかなり混乱してしまい、告示波等に依存してしまう

傾向がある。バラツキのある結果の中のものからどれを採用するのかという部分を学会等で議論しなければ、前進はあり得ないのではなからうか。

植竹：これまでの設計の体系と異なる、スペクトルで見ると山谷のはっきりしたサイト波を今後設計で使っていけるのであろうか。

宮崎：法律より真の安全性を追求したい、という意味で、チェック機能としていろいろな予測波形を用いてみたい。

武村：バラツキのある結果の中から、重要なところは押さえて、割り切らなければならない部分が出てくる。その意味で大阪での事例は割り切ったのではないか。

そこを議論しないと、実務で利用出来ないと思われる。

加藤：大阪の事例では、地震動の作成側と設計者側との相互作用的な課程はあったのであろうか。

井上：研究者側と設計者側との議論で何を大阪市として出すかを検討し、最終結果をまとめた。バラツキがある結果が出されてしまう地震動波形は、応答解析をする上での、あたりをつけるための道具と考えても良いのではないだろうか。

森伸一郎(愛媛大学)：地域波とサイト波の言葉の違いで、設計上考慮すべき地震の具体像をどうするという地域性と、建設地点の地盤構造を考慮した応答特性という2点があると思う。後者に関してはスペクトルの山谷が出てくるであろうが、ここで議論すべきは前者であろう。考慮すべき地震の具体像を提示する場合は、値の確かさはどうあれ、再現期間という確率指標を付帯していかなければ性能設計の枠組みから外れてしまうのではないだろうか。

曾田五月也(早稲田大学)：高精度の地域波の「高精度」の意味を正確にしないと、地震動をどのように考えるかが明らかになってこない。地域波の策定を高精度化する必要があるのは超高層や免震建築物に対してであり、この観点から見れば指標として示す応答スペクトルの減衰定数5%をさらに高くして示す必要が有るのではないであろうか。

川瀬：平均的なレベルを設定することは重要であるが、そこを上回っている部分を議論するべきであって、方向性の厳しいパルスが出てくる等のサイト特有の地震波が有るはずである。逆にいえば、現在用いられている平均的に用いられている入力波のレベルが本来想定される地震動より高い地域が有るわけである。幸いに

も日本全国を網羅する地震動予測地図が防災科学技術研究所から発表されるので、全国での地域差が明確になり、これを活用することで告示波以下のレベルであっても設計していけるような状況になってほしい。

武村：現在の標準で使用されているレベルを、サイト波での検討で超える場合にどのように対処するのかと言うところまで議論しなくては、地盤震動研究成果が利用されにくいのではないであろうか。

宮崎：作成されたサイト波の信頼度は如何なものか。内閣府の予測はどの程度の位置づけがなされているか。

上総：非線形が十分考慮されてない部分は有るので、若干高く計算されているかもしれないが、2秒以上の成分に関して信頼性は高いと考えている。

加藤：強震動予測地図ではどの程度のレベルを考えておられるのか。

藤原：もっとも起こりやすい確率のシナリオを設定されているが、実際にはどのシナリオが正解か分からない部分もある。

翠川三郎(東京工業大学)：地震動予測に関しては、手法が改善されても、必ずパラメータの不確定性が伴う。その意味で本予測地図はもっともらしいシナリオの一例であり、これ以外のシナリオが無いということではない。結果を設計にどう使うかに関しては、利用する側で議論が必要であろう。アメリカではUSGSが全国の確率マップを作成し、さらにコンバートして設計に使用しやすい形にしている。

太田外氣晴(足利工業大学)：入力地震動の議論を行う際には、構造物の入力に対する余裕度というものを提示して議論していく必要性が有るのではないだろうか。

まとめ

最後に地盤震動小委員会幹事の山中が全体を通しまとめを行い、これを受けた地盤震動小委員会の今後の活動として、第30回「設計用地震動は工学的基盤で決められるか?」、第31回「震源断層を考慮した設計用地震動評価 - 地域波策定現状と将来展望 - 」と継続した本課題は次回以降「表層の増幅特性の評価について」「地域係数をどう考えるか」地盤震動研究成果の活用への総括」と議論を展開していければと方針を示し、さらに「現象の解明・被害に学ぶ」事も重要であり、最近の被害地震における強震動の解明も検討して行きたいと結んだ。

(文中敬称略)