

## 地震調査研究推進本部政策委員会 第65回調査観測計画部会議事要旨 (案)

1. 日時 平成26年1月10日 (金) 13:00～16:00

2. 場所 文部科学省 3F1 特別会議室

### 3. 議題

- (1) 調査観測計画の見直しについて
- (2) 高感度地震観測データの処理方法の改善について (非公開)
- (3) その他

### 4. 配付資料

- |    |         |   |
|----|---------|---|
| 資料 | 計65-(1) | 調査観測計画部会構成員                             |
| 資料 | 計65-(2) | 第64回調査観測計画部会議事要旨 (案)                    |
| 資料 | 計65-(3) | 調査観測計画の見直しについて (論点メモ)                   |
| 資料 | 計65-(4) | 次期調査観測計画の骨子 (案)                         |
| 参考 | 計65-(1) | 新たな地震調査研究の推進について (抜粋)                   |
| 参考 | 計65-(2) | 調査観測計画の抜粋 (関連箇所)                        |
| 参考 | 計65-(3) | 津波評価部会における調査観測計画の見直しに関する意見              |
| 参考 | 計65-(4) | 調査観測計画見直しに関する強震動評価部会からの意見               |
| 参考 | 計65-(5) | 高感度地震観測データの処理方法の改善について (案) [非公開資料]      |
| 参考 | 計65-(6) | 高感度地震観測データの処理方法の改善について (概要) (案) [非公開資料] |
| 参考 | 計65-(7) | 今後のスケジュール予定                             |

### 5. 出席者

- |     |       |  |
|-----|-------|--|
| 部会長 | 平原 和朗 | 国立大学法人京都大学大学院理学研究科教授                                     |
| 委員  | 青井 真  | 独立行政法人防災科学技術研究所観測・予測研究領域地震・火山<br>防災研究ユニット地震・火山観測データセンター長 |
|     | 今泉 俊文 | 国立大学法人東北大学大学院理学研究科教授                                     |
|     | 今給黎哲郎 | 国土地理院測地観測センター長   |
|     | 上垣内 修 | 気象庁地震火山部管理課長   |
|     | 金田 義行 | 独立行政法人海洋研究開発機構地震津波・防災研究プロジェクト<br>プロジェクトリーダー              |
|     | 額 一 起 | 国立大学法人東京大学地震研究所教授  |
|     | 佐竹 健治 | 国立大学法人東京大学地震研究所教授  |
|     | 篠原 雅尚 | 国立大学法人東京大学地震研究所教授  |
|     | 松本 良浩 | 海上保安庁海洋情報部技術・国際課地震調査官<br>(仙石 新 海上保安庁海洋情報部技術・国際課長代理)      |
|     | 高橋 浩晃 | 北海道大学大学院理学研究院准教授   |
|     | 桑原 保人 | 独立行政法人産業技術総合研究所活断層地震研究センター・副セ<br>ンター長                    |

長谷川 昭 国立大学法人東北大学名誉教授  
久田 嘉章 工学院大学教授  
平田 直 国立大学法人東京大学地震研究所教授

説明者 青木 元 気象庁地震火山部管理課地震情報企画官

事務局 森澤 敏哉 研究開発局地震・防災研究課課長  
丸山 秀明 研究開発局地震・防災研究課防災科学技術推進室長  
澄川 雄 研究開発局地震・防災研究課課長補佐  
吉田 康宏 研究開発局地震・防災研究課地震調査管理官  
矢来 博司 研究開発局地震・防災研究課地震調査研究企画官  
則本 浩佑 研究開発局地震・防災研究課専門官  
森田 裕一 文部科学省科学官  
吉本 和生 文部科学省学術調査官

## 6. 議事概要

### (1) 調査観測計画の見直しについて

資料 計65-(3)(4)、参考 計65-(1)(2)に基づき、津波や強震動の調査観測の論点等ついて、事務局より説明。主な意見は以下のとおり。

平原部会長：新総合施策のところ、(2)の津波即時予測技術の開発及び津波予測に関する調査観測網の強化というところに関して、「このため基本目標として」という文言があるが、ここではほぼ網羅されているということか。海岸の地形データも入っている。DONETなどで何かないか。

金田委員：全体としてはこれでいいと思う。津波評価部会において、技術開発の観点の議論はこれまでどのようなものがあったか。

佐竹委員：津波評価部会では特に議論はなかったが、前回ヒアリングのときに林委員が大規模計算の話をしており、そういうものが津波における技術開発の観点に当てはまると思う。

長谷川委員：金田委員が発言した内容は、参考資料(1)の総合基本施策の中では、5ページの基本目標の達成に向けての箇所の、アンダーラインが四項目引かれているところであるが、その後ろは、津波の即時予測技術の高度化ということが記載されている。多分後ろの二つの項目にアンダーラインが引かれていないのは、これは調査観測計画部会のミッションではないという事務局の認識なのだと思う。地震調査委員会側でも検討されていくと思うが、やはり政策委員会側でフォローアップしていくというのが必要で、それがどの部会なのかというと、やはり私は総合部会というよりは、調査観測計画部会だと思う。本来調査観測という項目がある理由は、地震被害軽減に役立つために、調査観測を行っただけでは役立たない。そういう意味で、以前この部会で発言したが、緊急地震速報については神戸の地震の後、オールジャパンの体制でかなり推進してきたという経緯があり、津波の即時予測技術についても推進する必要がある。その場合に、そのフォローアップをしていくのはどこかということ、やはりこの調査観測計画部会だと思う。

則本専門官：新総合の5ページ目のところで、下線のさらに後ろの二つの項目に下線を引かなかったのは、調査観測計画部会では、調査観測がメインになると考えている

ので下線を引かなかった。ただ、調査観測のための技術開発などは当然調査観測計画部会での審議の対象になるので、技術開発すべきものがあるならばそれは是非意見をもらいたい。

長谷川委員：私の発言の趣旨は、地震本部は被害軽減を目指して調査観測だけでなく技術開発も含めて取り組むわけだが、この項目は総合部会ではなく調査観測計画部会が主に担当するのだろうという分担についてである。研究あるいは技術開発だから放っておいていいというのであれば調査観測も要らない。被害軽減のために必要だというものを、この総合基本施策の見直しの中で全部リストアップしたが、そのうちの一部は研究あるいは技術開発を地震本部として組織的に行う必要はなく、どこかがやってくれるだろうという考え方であれば、被害軽減には結びつかない。この分担する部会がどこかという問題は、以前からもあり、また、共通認識もないと思ったのでそういう発言をした。

平原部会長：一応我々のところは、データを作るだけでなく、データの活用も視野に入れている。どのように活用されるかが分かると、データをどう作ればいいのかという議論にもなると思う。

則本専門官：当然観測することと、それをを用いて研究することは不可分の関係なので、この調査観測計画部会でもそのようなことに議論が及ぶと思っている。ただ、基本的にこの調査観測計画というのは、調査観測をどのように進めていくかということ、これからなされていく研究を念頭に置きながら計画に書き込んでいくものだという理解で進めてきた。したがって、研究の在り方、進め方を直接この計画に書いていくというよりは、それを念頭に置きながら、どのような観測項目を実施していくべきか、それを書く計画だという認識でいた。当然研究的な要素を全く排除しなければならないということはないと思うが、何がメインになるかということ、やはり観測計画をどう進めていくかということだと思っている。

長谷川委員：私の認識も全く同じである。フォローアップをこの部会で考える必要があると言っただけで、報告書の中に技術開発が必要だと言っているわけではない。

平原部会長：おそらく前回の報告のように、データをどのように使っているという話は、ここでやはり確認しておく必要があると思う。

則本専門官：事務局から少し補足する。改定すべき対象は、参考(2)で配付している、「これまでに策定された調査観測計画」でこちらが対象となる。こちらは今回、津波と強振動のところを抜粋したものだが、当然ほかの部分も最後は統合した形で、調査観測のベースになる。具体的にここをこう変えた方がいいという議論があればありがたいが、部会では余り細かいところを最初から詰めていくというより、最初は大きなところを議論すると思い、そういう意味で配布している。参考(1)の新総合基本施策は、これ自体を変えるということではなく、こちらを踏まえて参考(2)をどう新しく変えていくか、そういった観点で議論を行ってもらいたい。

参考 計65-(2)調査観測計画の抜粋(関連箇所)について、則本専門官より説明。

平原部会長：確かに19ページの項目だと、さきほど長谷川委員が発言したような即時技術をここに入れるのは、少しなじまないのかもしれない。リアルタイムの水圧計は

入っているが3成分歪計についてはどのような状況か。

高橋委員：この②に関して、特に地震本部の方でこれまで具体的な動きがあったとは聞いていないが、予知計画の方では、大学及び一部気象研究所等も入って、これに関する研究を現在の計画で進めつつあるものの、まだ基礎研究の段階である。この文章を書かれたのは既に10年前で、その後、特にGPSのリアルタイム解析の方がかなりの進歩を遂げたが、いろいろなセンサーできちんとモニターするという体制を維持していくのは非常に大事だと思う。ここまで大きな記載を残すかというところに、議論があると思うが、この内容を残すことは今後長期間のデータをとる上では非常に重要だと考えている。

長谷川委員：これは、たしか2005年にまとめた報告書である。高橋委員の発言にあったように、津波警報という意味でいうと、GPSの連続観測があれば3成分歪計にはそれほどこだわらなくてもいい状況に今は変わったと思う。当時はどちらもなかったため、即時に断層の全体像を知るために地殻変動から情報が欲しかったのでこういう記載をした。それが結果として生かされて、この二つのうちのGPSが、現実に津波警報に役立てるレベルに今開発が進められているということだと思う。やはり報告書でこういう記述がされて、結果として国全体あるいは地震本部を中心として、それなりに開発が進められ、現在のレベルに至ったということだと思うので、それは誇るべきことだと思うが、全面的に記載を変えるべきだと思う。

平原部会長：確かにこれを今読むと大分前の話であり、現在はGPSの方が主戦力として期待されている。歪計の方はどのような状況か。

高橋委員：歪計の方は、まだ実際の実用に供するレベルには達していないというのが現状である。したがって、そういう意味ではGPSに比べ、非常に遅れている状況にあるのは間違いないと認識している。

長谷川委員：ここで私が発言したのは、研究の上で歪計は必要ないという議論ではない。津波警報をより高精度化する上で何が活用できるかという、そういう観点から歪計と、それからGPSの連続観測についてこの時点では書いた。断層の全体像を把握する上で必要なものを発展させて欲しいという意味合いの文章だと思う。そういう意味では、当時3成分歪計は、警報に活用するというと、大学で観測をするようなものではだめなので、そういうところもきちんと解決しなければならないという議論はしていたと思う。今はGPSの方は、地理院の方で津波警報に活用するという目的で開発されているので、津波警報だけに目的を絞れば、3成分歪計が必要か否かという議論はここではすべきでないと思う。研究開発はそれとは全く別のストーリーで、そちらの方の必要性について議論しているつもりはない。

佐竹委員：気象庁では歪計は遠地地震などでは有効に活用されていると理解しているがどうか。

上垣内委員：ここで3成分歪計と書かれた当時、おそらく笠原先生が研究してきた内容だと思うが、これは横穴式を意識していると思う。佐竹委員の発言に関しては、遠地の地震について、歪計は周期が無量大までカップリングがあるので、超長周期の地震波が観測可能ということで地震の規模の推定に既に活用している。やはりこの書かれた当時以降のGPSのリアルタイム観測に関する技術というのはものすごく進

展しており、既にこの当時の3成分歪計の活用よりも、はるかに凌駕しているという状況だと思う。書き方としては、私はこのGPSと3成分の記載を逆転させた方がいいと思う。GPSが優れている理由は、まず既存の全国の観測網が活用できるということで、横穴式となると今後観測点数を相当増やしていくのはかなり難しいと思っている。したがって、既存の地理院の観測網が活用できることと、もう一つは、断層規模の推定の際に、GPSであれば永久変位を使うので、R2乗分の1で減衰する。一方、歪はR3乗分の1になるので、沖合に対してかなり弱くなるという技術的な弱点がある。さらに、横穴式の場合はほとんど問題ないが、ボアホールの場合は解析に使うべきステップが純然たるコサイスマックステップだけでなく、揺れに伴う地下での何らかのローカルな現象の影響を受けるという問題を解決する必要があるが、GPSの場合はそれを心配する必要はない。この二つの理由で、このGPSを今後かなり重点的に伸ばしていくという記述の方がいいと思う。

佐竹委員：ここはより精度の高い津波予測ということなので、遠地津波の予測の精度の向上を目指すことも必要だと思う。例えば、2010年にあったチリの津波では、津波警報を出したのに逃げなかったが、その高さの予測が実はオーバーエスティメートしていたという例があり、それが3・11のような被害の拡大を起こしたという指摘もあるので、遠地津波に関しても、やはり津波予測の精度を高めることが必要であると思う。

久田委員：津波警報に結びつけるというストーリーがいま一つこれでは見えない。断層モデルを推定し、その断層モデルからどうやって津波に結びつくということが書かれていないと説得力がない。それから即時予測も重要だが、例えば5番の過去の地震の調査というのがどのように結びつくのかがいま一つ分からない。過去にどのようなことが起こって、これからどう備えていかなければならないのかという事前対策の面と、即時の面と2段階あると思うが、過去のハザードをどう高度化するかという方がいま一つ見えない。南海トラフのM9は、地質学上本当に存在したのかどうか、それがあるかないかでかなり変わると思う。即時が強調され過ぎていて、過去に何があったかという事実を蓄積して、それをハザードに結びつけるというのが見えないと思うがその辺はいかがか。

則本専門官：津波については、主に即時について強調されて書かれているので、それほど事前評価についての記載はない。地震本部では、津波評価部会も設置され、今後事前評価についても進めていくことになるので、その観点を新しく加えた上でさらに記述を増やしていくことが必要だと思う。具体の記述はまた事務局と部会長の方で相談しながら、たたき台を提示したいと思うが、そうした項目は増やした上でこの計画策定を進めていきたい。

参考 計65-(7) 今後のスケジュール予定について、則本専門官より説明。

今給黎委員：津波予測の件であるが、もう一度ここにある資料を確認したところ、津波評価というと、今後どのような津波が発生するかという部分と、それを即時にとらえるという部分の2つからなる。浸水、つまりハザード部分についての評価は、地震調査委員会の津波評価部会の方でそこまで含めて議論しているのか。そうであるならば、ここで海岸地形のデータについては、地震本部の行う調査観測計画の中で、そういうデータを収集することも入るのか、それともそれはあることを前提にしているのか何も書かないのか、どちらなのか。部会からの意見を見ると、そういうこ

とも書いておいてほしいというように読めたが、こちらの現時点の案のところを見ると、それに相当するところがないような気がする。

吉田管理官：津波評価部会の方では、浸水域についても出していく方向で考えている。したがって、この津波評価部会からの意見の2番の地形データの中には、浅海域だけではなく、沿岸陸域の地形データも必要であるという意見が出ている。

今給黎委員：既に水面下で、地理院の方にもこのようなデータが地震本部の方で必要としていると意見をもらっており、こちらとしてはデータの収集状況等を整理するように、準備を始めたところである。次の調査観測計画の中にはそのようにデータを集めて使われる以上は、こちらとしても書いておいてもらった方がよい。

則本専門官：事務局から若干補足する。前回の議論でも、この地形データについては、津波評価部会を進める上で重要であるという意見をもらっている。調査観測計画の中で、これまで即時的なものがメインになっていて、この地形データというのも調査観測計画に入っていなかった。今回は津波評価部会があるので、それを踏まえてこのような地形データについても記載していきたいと考えている。

平原部会長：結局、即時予測というか、技術の高度化のような言葉は入っていないのか。

則本専門官：過去の計画を見ると、研究的な側面の記載は余りないが、全て排除するような書きぶりでもない。やはりこの計画で決めなければならないことは、どのような観測を国としてやっていくかという計画になるので、研究だけここに書いたとしても、逆に計画を進めていく上では、なかなか進める対象になってこないと思う。何か研究を進めなければいけないというものがあれば、それに関する調査観測をここにしっかり書き込むことが重要だと考えている。

長谷川委員：それでよいと思う。何のために調査観測をやるのかというのを記述するわけであるので、そうすると、どのような技術開発が必要か、そのような記述の中に入ってくる。

平原部会長：要するに、どうしてそういう観測が必要かというところだと思う。使われ方が分かって観測ができる、観測のイメージも変わるわけであるから、そういう書きぶりを少し検討してもらいたい。

平原部会長：それでは、強震動の方の議論に移る。強震動に関する即時予測技術や強震動評価について議論を行いたい。

額部委員：資料の3番はK-NETやKiK-NETのデータベース化ではなく、それ以前の古い大きな地震の強震動である。強震動というのは発生頻度が非常に少ないため、そのようなデータを活用することが重要であり、そのデータベース化を是非進めるべきではないかという意見である。全ての項目について、既存の調査観測計画に似たような項目があるか、あるいは事務局の方で上手に書き直してもらえれば良い方向に向かうと思う。その後、少し考えて一つこういう項目が必要ではないかと思ったことを発表する。3・11以降、強震動評価部会で検討してきたことを一昨年末と昨年末に公表したが、その過程で思いついたことと、それから、昨年末に公表したときの最後の調査委員会に長谷川委員からのコメントを考えていて思いついたことは、

ハザードの予測手法というのは二つあるということである。一つはシナリオ予測で、二つ目は確率論的な予測だが、調査観測計画では、何となくシナリオ予測に必要な調査観測というのが主に書かれている。ただ、地震本部の主にやるべきことというのは、内閣府との関係でいえば、むしろ確率論的な予測の方が重要であると思う。なぜ観測計画がそうなっているかという、シナリオの方が研究に乗りやすいという面があり、研究者が意見を言うと、どうしてもそちらの方向に向かいやすい。結論としては、一般的な政策決定や防災減災対策には、やはり確率論的なハザード評価というものに重きを置かれるべきだということである。それに比較して、人命にかかわるような重大なものに関しては、最悪想定シナリオ予測に重きを置くべきだと思う。地震本部としては、確率論的な手法に関しては十分な調査観測を今後も続けていくことが重要だと思う。したがって、地震動ハザード評価における確率論的手法の検証及びばらつきの評価といった調査項目を入れるというのが、私からの追加の提案である。基本的にばらつきの評価というのは非常に難しい。よって、3・11を踏まえた検討では行わなかったが、かなり基礎的なところからいろいろなことを調査する必要があると考えている。

佐竹委員： 瀬瀬委員の発言は、強震動評価は震度データのようなもので地震動を予測しており、それを検証するためには震度データが必要であるが、現段階では、それほど古い時代にさかのぼって比較できるようなデータがない。したがって、古地震のデータから、震度のデータベースを作ることかと思うがどうか。

瀬瀬委員： 今、いろいろなプロジェクトがあるので、連携をとりながら調査を進める必要があると思う。

久田委員： 被害想定にかかわることで、少し補足がある。例えば首都直下で東京一面、全域6強になるが、防災のためにはこのような被害想定を出すのは構わないが、検証は全く行われていない。例えば、安政江戸地震が起きたときの震度の再現性がどこまで担保されているのか。最近内閣府が始めているが、関東地震についてもまだまだ検証されていない。手法はできていて、結果は先に出しているが、それは十分検証されているとは言えないので、現在ある手法がどこまで過去の再現性が担保されているのかという説明は入れた方がいいと思う。

平田委員： 例えば、アメリカやヨーロッパでも、地震の発生の統計的な予測と、実際に起きた地震の検証というのは行われていて、さらにもう一歩進んで揺れの予測をして、その揺れと実際に観測されたものと比較して、予測が妥当であったかどうかを検証する研究は進められている。ただ、私の認識では研究の段階であって、スタンダードな方法でやっていける段階にはまだないと思う。ほかの分野、例えば海底地殻変動もそうだが、技術開発や研究を進めるということ、地震本部のどこかの組織で行う仕組みを作ればそういうことはできると思う。しかし、地震の観測や地殻変動の観測ということで既存の技術をどうやって展開していくかという議論とは少し違う議論をする必要がある。

瀬瀬委員： 確率論的震度予測は、いろいろなハザードを統計としてどう理解するか、あるいは地震発生を統計としてどう理解するかということなので、すごく深い物理があるわけではなく、研究というよりはむしろ調査に近いと私は思う。

今給黎委員： 今、瀬瀬委員と平田委員が言ったことを合わせて考えると、研究者にとっ

ては学位論文になるようなものではない可能性があるが、防災の方の一般的な将来的な政策決定を行う上では、どこかで誰かがやらなければならないことであると思う。それはやはりここで掲げている調査研究の中の、若しくは調査観測の中の一つとして誰かが行うことを期待するように書いておくという必要性はあるのではないかと思う。さらに言うと、強震動部会などで評価するようなところで、地震本部の方から調査をどこかに委託してやってもらうなどすると、強震動部会でその評価を使っている議論が進むかもしれない。

久田委員：工学では十分に博士論文になると思う。

今給黎委員：そうであれば、測地学分科会の方で議論している次期計画の中では、まさに工学連携などの話をしていたので、そういったつなぎ目のところにあって、実際それが役立つものであれば、地震本部の調査の一つの方向性として、この計画の中に入っていることは都合がいいと思った。

久田委員：この強震動評価部会の4番で軟弱地盤と書いてあるが、やはりこれは、重点的には都市部だと思うが、そのように捉えていいのか。人口稠密、防災、減災で被害を低減するためには、やはり埋め立て地盤や、都心部、大阪の軟弱地盤などをイメージしているのかと思った。被害の集中というと、歴史上そのような地盤に繰り返し集中しているので、精度を高めると読んだ。

額部委員：地震本部の役割としては、全国広くやるということを重視しているので、ある特定のところで集中的にやるという意味合いではないとは思う。

久田委員：やはり被害を低減するというと、山の中でやっても仕方ないので、私はやはりどこを重点的に進めるかという意味でとらえたい。

平原部会長：被害軽減ということを念頭に置くと、重点を絞るべきかもしれない。この基盤観測という意味において、全国一律ということと、人口密集地の軟弱地盤という書き方の区別をどうするか、余りアイデアはないが、事務局は基本的には全国一律と考えているのか。

則本専門官：そこは書き方に依ると思うが、強震動については、まず基盤として KiK-NET が位置付けられているので、そこは全国で行うというのは納得がいくと思うが、より稠密に行わなければならないところ、そして地下構造のモデル化していかなければいけないところは、やはりある程度優先順位をつけて記載してもいいかと思う。この計画では、例えば参考(2)のこれまでの計画については、23ページを見ると、こちらは平成9年に作られた基盤的調査観測計画を平成13年に見直したものだが、この中で基盤と準基盤に位置付けられているものが23ページに記載がある。(7)のところは地殻構造調査として、島弧地殻構造調査、堆積平野の地下構造調査、プレート境界付近の地殻構造調査ということで、地殻構造調査、特に堆積平野ということがここに記載されているので、この点が先ほどの軟弱地盤ということと重なってくると思っている。

額部委員：優先順位から言えば、活断層調査も同じだが、当然大きな被害が予想されるものから優先的に行うべきだと思う。

参考の 65- (2) 調査観測計画の抜粋（関連箇所）について、則本専門官より強震動に関する部分を説明。

佃委員代理(桑原):この中に液状化は入っていないが、これは守備範囲外という理解か。

則本専門官:液状化そのものが守備範囲か否かはこれまで議論になったことがないが、目的から必要性があれば当然記載していくことになるし、その目的との関係性で議論することになると思う。

平原部会長:強震動評価部会では液状化についてどう議論しているか。

額部委員:余り議論はされてないというのが正直なところである。

久田委員:どちらかと言うと工学の方になるが、被害の低減という意味であればモデル化が抜けているので、広い意味では強震動を予測するためには表層地盤のモデル化は入れた方がいいと思う。

額部委員:液状化ではないが、それをさらに大きく包含する地盤の非線形効果というのがあり、それについては強震動予測に何らかの形で取り入れようという方向性は進めているが具体的に取り入れるまでには至っていない。

平原部会長:要するに、観測と比べるという意味では、観測データは十分にあるということか。モデル化はできていないのか。

久田委員:モデル化はできているが、やはり全国一律であるとする、さきほど言った軟弱地盤などは、全く足りない。

則本専門官:モデル化することは確かに書かれていなかったが、むしろそれが目的になっており、そのために地下構造調査を行ったり、そのデータを収集し整理していく形で記載を今後していくということでしょうか。

久田委員:強震動予測の目的なので、そこには当然モデル化が入る。さきほどと同じであるが、ハザードというか事前予測の部分と、それから即時の部分と両方あると思う。強震動はどちらかといえば予測の方が書かれていて即時の方が抜けていると思うので、それをどうやって入れるかというのは今後の課題だと思う。あと、長周期の予測も入ってくる。それから、強震動モニタリングもそうだと思うが、それをどう入れるかというのはこれからだと思う。

佃委員代理(桑原):強震動の予測にも液状化は入ってくると思うが、そもそも液状化そのものを予測するという観点は入らないのかと思った。

則本専門官:この調査観測計画自体は、例えば長期評価部会などで必要となる調査観測を進めていくことが目的の中にあるので、そういう観点から、これまで液状化や、そのために必要な観測というのが特に明記されていないのだと思う。

長谷川委員:この種の議論は総合部会でかなり頻繁に出されており、火災は入るか否か、

そういう議論まで行っている。したがって、基本的には被害軽減を目指す限り入れるべきだと思う。しかし、問題はアプローチの仕方なので、検討はすべきだと思う。この報告書で入れるか否かは別として、いずれ検討はすべきと思う。

久田委員：強震動予測の向上に結びつくためのこの課題を、文科省でできないものは大学なり他機関に研究課題として公募するという方法はあるのではないか。

則本専門官：一応この計画自体は、今後取り組んでいく調査研究が念頭にあり、そのために必要なものを調査観測計画として書いているので、調査観測計画で研究を新たに設定し公募するという形になる。調査観測計画の元になるものは新総合基本施策になるので、そちらの方で大きな目的などは定められている。

久田委員：記載すれば、課題として残るので、ここで記載しておくことは重要だと思う。

平原部会長：表層地盤での非線形効果ということと、モデル化、それから被害予測をどこまで行うかが今後の課題である。

額瀨委員：もし私が申し上げた確率論的手法の検証及びばらつきの評価という項目が入るのならば、18 ページの②の古地震・古津波調査及び完新世地殻変動調査の中の記述の1つとして、検証のための震度データの収集など記述を追加してもらいたいと思う。

平原部会長：強震動評価部会からの意見のK-NETを基盤観測にという部分はどうか。

久田委員：多分、即時化をどうするかという議論になるかと思うが、即時予測に関係することだと思う。

則本専門官：この観点は非常に重要だという意見があるので、今後全体をまとめる中で考えていく必要があると思う。即時予測について確かに深く議論したわけではないが、本日もそのような観点が出てきたものであるし、調査観測項目も部会から意見が出ているので、これらを踏まえどのような記載にまとめるか、事務局の方で少し考えたい。

青井委員：一般論としては、非常に重要だということはコンセンサスが得られていると思う。あとは実際にそういうデータが本当に防災に生かされるのかを考えたとき、例えば気象庁などでは、担当者レベルでそういうデータを使うことができないかという議論を行っている。記載する限り推進していく必要があるので、その辺りはやはりきちんと議論すべきだと思う。

上垣内委員：強震動のリアルタイムで利用できる観測点の密度を上げるというのは、今後の研究の精度向上にとって非常に本質的な話だと思う。あとはどのくらいの予算が必要になるかということも関係してくると思う。それを議論するとき、この調査観測計画にそこまで書き込むかどうかは別として、波形自体を流通させる以外にも、緊急地震速報で使える観測点の密度を実効上上げるという方法、つまり現地処理した結果を1秒に1回のコンパクトなデータにまとめて、それを流通させるという方法もあると思う。高密度化、連続化というのは、やはり避けられない問題であると思っているので、限られた予算の中でどれだけ実効性を確保していくかとい

う話になると思う。

青井委員：今、波形を流通させるか否かという観点で意見があったと思うが、そういう方法はかなり実用的にはなりつつあるものの、やはり本当にデータを警報等に使うことを考えると、波形が見れない状態で1秒ごとの指標だけで行うのは、観測を預かる者としては自信がないというのが正直なところ。コストを考えると、結局は通信インフラを含めた、どれだけ確実性を要求するかというところになってくると思う。結局、EarthLANほどの確実性を要求するのか、もう少しそれを緩めたような形でやるのかというような議論はあり得ると思っている。

長谷川委員：要するに、津波警報も緊急地震速報も、精度がどれくらい上がるか、活用できるかということに直結する。それはコストとの兼ね合いになるので、連続観測にするべきか否か、そういう決着はいずれコスト面からの判断になる。その辺りの判断は調査観測計画部会としては共通認識にしておく方がいいと思ひあえて質問したのだが、その辺はどうなのか。

青井委員：EarthLANというのはSTMという回線に乗っている。STMというのは、NTTのサービスの中では確実性を保証してくれるサービスである。基本的にはNTTとしては故意には回線を切らない。また、1秒でも欠測が事前に分かっているときは知らせてくれる。欠測は全くないわけではないが、NTTも相当程度に気をつかったサービスになっている。したがって、回線費は、それなりのコストになるが、例えばフレッツのような、一般的な回線技術を使うと通信料金をかなり安くすることもできる。ただ、現状のEarthLANのレベルでは、フレッツのような回線を使うのは、確実性という意味では一段下がるので、判断が問われると思う。

長谷川委員：定性的には理解できるが、実際にそれを緊急地震速報の観測点として使うことを仮定して行ったとき、実際に大きな地震が起こったときに、フレッツはほとんど使い物にならないのか、その辺の予測はある程度つくのではないかと思う。その辺りの予測から考えて、現時点では技術的にどうなのかという意味で聞いた。

青井委員：定量的にそれを述べるのはなかなか難しいが、明らかに研究レベルとしては、もう許容できる範囲にあると我々は考えている。実際そういう観測実験的には行っており、大学の方でもそういう試みはされていると認識している。とはいえ、やはり現状のEarthLANのレベルと比較すると、やはり信頼性は下がると考えている。

長谷川委員：このくらいのコストであるとこのくらいでだめといったものがあるのであれご紹介いただきたい。ないのであれば、そういったチームを編成して検討する手もあるのではないか。予算がないなりにアプローチを考えたい。これは緊急地震速報の高精度化だけに限らないが、この問題は回線の問題という非常に狭い問題なので、少し勉強すればすぐ分かるのではないかと思う。

青井委員：普段の平均値のようなものは当然分かるが、大きなイベントが起こったときに何が起こるかということはなかなか分からない。我々もそれなりにフレッツを使ってデータをとっているので、平常時の平均値のようなものは、十分に許容範囲内にあると認識している。

長谷川委員：かなり大きい地震まで含め、地震が過去に頻繁に起きていたが、その当時

の記録を調べていくと、実績がどうだったかある程度は調べられるのではないかなと思ったが、それは難しいのだろうか。

平田委員：大学は基本的にフレッツを用いて、データが切れることを前提に観測している。したがって、切れても後から回収できるような仕組みを作っているのだから、例えばデータが一時的に断になってもしばらくたつと100%データがとれる。通常、ほとんど切れないので、99%ぐらいのデータはとれるが、回線や電源の工事をやると切れることである。予告なしに切れる場合もあるし、予告があって切れる場合もあるが、切れても仕方がないということでやっている。したがって、たくさんデータがあって、多少抜けがおきてもいいような仕組みがあれば、格安にできることは確かである。ただし大きな被災地では回線が切れてしまう。1発目は切れないが、余震が次々と起きるものが確実にとれるかどうかというと、確実にそうでないのは明らかだと思う。しかし研究上、例えば1時間遅れでもいいというデータの取り方であれば、いくらでもできると思う。気象庁は、基本的に絶対に切れないというポリシーでやっており、それから防災科研もそれに準じてEarthLANを採用している。大学は切れてもいいという前提で、事後的にデータが収集できればいいと考えている。したがって、そこはある程度調べる必要はあるが、ポリシーの問題なので、気象庁が収集している緊急地震速報のデータや震度データ、あるいは防災科研の収集しているデータ等を、冗長性をもたせながら、かつ階層的にうまく観測するのが合理的だと思う。やはり何点かは確実に絶対に切れないものを作っていく必要がある。あるいは、より切れにくい仕組みを作って、冗長的に行うという方法もあるかもしれないので、そういう全体構想というのは必要であると思う。

青井委員：100%を目指すとは非常にコストがかかるので、では全くやらないとなると、せっかくある観測点のデータが使えないことになる。なので100%ではないとしても行うという決断はあり得ると思う。無論、このコストでやるからにはここまでだという前提条件を受け入れる必要がある。

長谷川委員：現在問題になっているのは強震計をどのぐらいのレベルの記録として送るかということであると思う。大学が行っているのはフレッツだが、例えば残りをフレッツで送ったときに、パフォーマンスがどのぐらいになるかという予測をするなど、重層的に考えていくというやり方というのは、最初から考えられることであると思う。フレッツであれば、そんなに高いコストがかかるわけではない。そういういろいろなやり方を少し調査・検討して、やはりだめだということであれば、それはそれで仕方がないと思う。

平原部会長：要するに、連続観測網に向けて、切れない回線と切れてもいい回線があるわけではないが、コストを考慮しながら、そういう方向を検討してほしいということであると思う。

## (2) 高感度地震観測データの処理方法の改善について（非公開）

資料 計65-(5)(6)に基づき、高感度地震観測データの処理方法の改善について、地震調査委員会事務局の青木地震情報企画官より説明があり、議論を行った。