

地震調査研究推進本部政策委員会 第80回調査観測計画部会議事要旨（抜粋）

(2)「次期ケーブル式海底地震・津波観測システムのあり方について 中間とりまとめ」について

○資料 計80-(3)に基づき、事務局より説明。主な意見は、以下の通り。

平原部会長：どうもありがとうございました。では、ただいまの報告について、ご質問、ご意見等をお願いしたい。取りまとめをいただいた長谷川委員から、もし補足があれば、お願いしたい。

長谷川委員：内容については今ご説明いただいたとおりで、ワーキンググループの委員の皆様活発な議論を基に、次期ケーブル式海底地震・津波観測システムを整理するときの基本的な考え方、具体案は一つに絞ることはできなかったけれども、それは今後の検討に委ねるということで、今後の進め方についても、先ほど説明いただいたように、まとめることができた。私としては、次期のケーブル式観測システムが実現することを期待している。

平原部会長：ご質問、ご意見等をお願いしたい。

平田委員：これはもう報告されたため、それに対して意見といっても、別にこれが直るわけではないが、意見を言えばということだと思うので、地震調査委員会からの意見として申し上げる。この表1が、重要だと思う。観測すべき現象と防災への活用と、そのためにどういうセンサーを置いて何ができるかといったときに、この中には幾つかのことが、かなり未整理に表になっていると、私には思える。一つは、ケーブルをしっかり作れば、確実に防災に役に立つ部分。津波の予測と強震動の予測。これは、S-netを作るときも、DONETを作るときも、そういうふうに認識されていたこと。その次は、震源決定の高度化や地震活動、その海域の震源が正しく求まるということ、やはり海底ケーブルがなければできないことであるため、これも次のカテゴリーとしては非常に重要なことである。また、地殻変動、スロースリップイベントが書かれているが、これは技術開発が伴わないと、防災にはすぐには役に立たないものだと思う。いずれも重要なことについては異論はないが、優先順位を付けて、お金がないときに、どれからやっていくかといったときには、もう少し現実可能なことと、それから、将来のこととを少し整理した方がいいのではと思う。そ

れに関連して、2. (6) データ解析技術の高度化というところがある。これは例えば津波を予測するにも、データ解析技術をより高度化しないと、しっかりと津波の予測はできない、遡上予測はできないという、そういう意味ではもちろん重要なものだけれども、例えば海底地殻変動が仮に正しく観測されたときに、これが防災にどう役に立つかということについては、技術開発というよりは、長期予測、短期予測の手法を開発するところのため、その重みが、データ解析技術の高度化というには少し言葉が軽過ぎる。そのため、海底地殻変動をしっかりと測れる仕組みを作るとは非常に重要なことで、それは長期的、中期的、あるいは、場合によっては短期的な予測をすることには不可欠だと私は思うが、現在の技術では少なくとも地震調査委員会が使える技術はない。それを、これとセットで開発するというのを、是非こういう最終的な文書には書いていただく必要がある。単なるデータ解析技術の高度化というよりは、少なくとも長期予測の高度化というような文脈を少し入れて、そこにハードウェアを整備するほかに、つまり、データ同化に基づいて物理モデルを使って予測をするというようなことを少し書かないと、せっかく海底地殻変動を測って何の役に立つかというときに、そこが論理的につながってこないと思う。そういう観点で、それを踏まえた上で、そのノード、インライン型にするか、ノードにするかという案を考えていただく必要がある。もちろん将来の拡張性がある方がいいに決まっているけれども、非常にお金がなくて慌てて一生懸命やらなければいけないときに、どこにお金を先に使うかということについては、おのずと答えは出てくるのではないかと思う。

平原部会長：事務局から何かあるか。

根津補佐：表1のコメントについて、海域観測に関する検討ワーキンググループで表1を議論したときを思い出したけれども、いろいろな意見があった中で何とかこの表にまとめたという経緯がある。しかし、おっしゃるように優先順位付けといった議論もあり、報告書に見える形では盛り込んではいないけれども、事務局としてもしっかりご意見は踏まえて対応したい。また、長期予測の高度化というなお話は、このワーキンググループの報告書には盛り込まなかったけれども、元々の調査観測計画部会でまとめた海域の観測の在り方には、長期予測の高度化といった海底地殻変動をそれにつなげなければいけないという文言も載っていたため、それとセットで考えていくということかと思っている。事務局からは以上。

尾崎委員：気象庁だが、今回はこのケーブルシステムの報告書をまとめていただき、報告書の中にもあるが、この海底ケーブルシステムは、気象庁の津波警報であったり、あるいは、緊急地震速報であったりと、こういったことに非常に貢献するということが期待され、現実に今も使わせていただいている。新しいシステムも是非有効なものとして整備を進めていただければ、気象庁としても非常に有り難いというふうに考えている。その一方で、研究開発というようなことも一つ、こういうものの整備の目的としてあると思うけれども、DONET、この海底ケーブルシステム、やはりいろいろと即時予測に活用すると、リアルタイム処理的に活用するといったような観点では特にまだいろいろと開発要素というか、研究開発要素も含めて、まだデータをより活用できるといったような方法を模索する余地もあるのだろうと考えている。そういった点で、この報告書の中で、今まで整備・運用されてきた DONET、S-net 等で培ったノウハウを活用するとともに、課題とされている事項への対処を最大限考慮したシステム的设计、整備、運用を行う必要があるといったことがあるが、こういったところについて、ユーザー、気象庁を含めた色々な意見を反映させつつ、整備を進めていっていただければと思う。よろしくお願ひしたい。

竹内課長：ご意見、ありがとうございます。今、気象庁からのご意見については、平田委員からもあったように、防災に役立つというところは非常に重要な観点で、その観点から、気象庁の意見も、意見交換もしながら、今後、この重要な次期ケーブルを早期に整備できるような形で検討をしていきたいと思っている。また、事務局と同じような内容になるかもしれないが、平田委員のおっしゃった長期予測高度化、モデルデータ同化、これについては重要性を事務局としても非常に認識をしており、新総合基本施策のレビューのところでも議論しているが、そういう技術の中でもそういう意見を頂いていることを踏まえて、次期の新総合基本施策を検討していきたいと思っている。

平原部会長：ほかにないか。では私の方からだが、2. (8) その他の中に「DONET、S-net で培ったノウハウを活用するとともに、課題とされている事項への対処」とあるが、これは具体的なことが議論されたのか。どんなことが課題であるとかということは、これを見ても分からないが、もし現状話せることであればお願ひしたい。

根津補佐：細かい具体的なことまでは、正直に申し上げて深く突っ込んだ議論とまではいかなかった。しかし、例えば今取れているデータの精度がどれぐらいであるか、

まさに緊急地震速報にどれぐらい活用できているのかといったことは、今後しっかりと検討して、その上で対策のようなものを、次期システムに盛り込めるものは盛り込んでいくべきであるというようなご意見はいただいていたため、そういった趣旨を踏まえて、こういった記載している。まさに今検討段階のため、しかるべき時期にまたこのワーキンググループなり、若しくはこの部会にもご報告をさせていただきながら、随時ご意見を頂いて検討を進めていくのであらうと思っている。その辺はまた改めてということになってしまうと思うけれども、また然るべきタイミングでご議論いただければと思う。

平原部会長：これは中間まとめのため、最終報告は出ると思う。そういうときに、細かいことはあるかもしれないが、どんなことが課題なのかということは、やはり表でもいいので示し、それに対する対処というのがもし可能であれば、コストも掛かると思うが、費用対効果を考えてやるということだと思ふ。先ほどから、優先順位を付けるというのがあったが、まずはM8が起きたときに動いているシステムというのを作るということが、どうしても譲れないことである。その後、定常にリアルタイムモニタリングができるということ。また、海底地殻変動まで視野に入れたという、三つぐらい。そのため、先ほど平田委員がおっしゃったように、表1をもう少しまとめていただき、それからということ。加えて、報告書を読んで、やはりインライン型とノード型で、(1)、(2)、(3)と案があるが、これはどこがどう違っているのか、見たときに分からない。簡単に説明してもらえるか。

根津補佐：9 ページ目のものだけれども、こちらはインライン・ノードハイブリッド方式と書いているが、要するに、インライン型のもを作っておき、そこから分岐を幾つか用意しておいて、その分岐しているところからノード型というか、ノードを生やすという、そういった仕組み。一番下の図が完成図になるが、紫色の丸がノード型の観測点みたいなものをイメージしている。それがインラインのものから生えて出てきているという形になっていると思うけれども、これがいわゆる分岐型というものです。要するに、本線はインラインだけれども、そこから分岐してノード型が出てくるというものが3.(1)の考え方。続いて、(2)はインライン・ノード分離方式といっているが、実は、(1)と(2)は、よくご覧いただくと観測点の配置はほとんど一緒だが、先ほど申し上げた紫の点がインラインから生えているというよりは、陸上から紫の線が延びていて設置されている。要するに、インラインのもの

とノードのものが分離されているということが(1)との大きな違い。最後の(3)もインラインとノードが別々に作られているというものだが、これは(2)と比べて、紫のノード型の点がたくさんあると思う。これはノードの点で幅広くカバーして、要するにインラインで挟み込むような形で整備していこうという考え方。雑駁に説明させていただくと、そのような形になる。

平原部会長：今の(1)と(2)の違いが余りよく分かってなかった。私は分かったが、ほかにないか。今後のスケジュールはどうなるのか。また議題になるか。

根津補佐：今検討しており、また目途が付いたら、改めてご報告をさせていただくということになろうかなと思う。

平原部会長：おそらく、高知県等からも要望されていると思うため、あまりお金を掛けずに拙速というのは良くないが、十分議論して、先ほど言われたように、やはり一挙に作るのは難しいため、できるところから拡張性を持ってやるという方法でお願いしたいと思う。

長谷川委員：難しい点は、海底地殻変動だと思う。そのため、先ほど平田委員からも意見があったが、この報告書の中では海底地殻変動をこの中には含めないけれども、それを取り込めるようなことを検討してきた。その海底地殻変動は、圧力計を別にすれば、それ以外の海底地殻変動のセンサーをどういうふうにも有効に作れるのかという、その辺りのところだと思う。それは今後、検討を続けなければいけないと思う。ここの部会で何か特別にご意見があれば、それは承っておいた方が今後のためにはいいかもしれないと思い、あえて最後に一言発言した。

平原部会長：ということだが、何かご意見はあるか。もちろん、おそらくリアルタイムの海底地殻変動観測をどうするかということは大きな問題ではあるが、ワーキンググループの他の委員の方で何かご議論等ありますか。田所委員はどうですか。

田所委員：いわゆるGNSS／音響方式の海底地殻変動観測に関しては、このワーキンググループのわりと初めの段階からオプションというような位置づけになっていたため、あまり深くは議論されなかったという理解をしている。しかし、以前から言われているとおり、この方式でもリアルタイムでデータが得られるようにとの要請があることは理解をしており、我々も細々と開発を行っている。しかしながら、集中的に開発を行う財源等がなかなか厳しく、なかなか進まないという現状である。皆さんがおっしゃってくださるように、リアルタイムで測ることも今後特に重要になって

くと思うため、今ものがあるわけではないのでケーブルにはすぐに繋がらないが、例えばこういったケーブルシステムを作るときに拡張性あるいは技術開発というようなところを踏まえて、ケーブルの敷設と並行して、テストサイトのようなものを設けて開発を進めていくといった方式で進めていけると、より現実的なのではないかと思っている。このワーキンググループの議論の中でも、ケーブルシステムに対して、実験のプラットフォームとしての役割も果たせるようにといった表現が出ていたかと思うが、そういった形で活用していくことももちろん重要という議論があったため、今後よりスピーディーに開発ができるようにこういったケーブルシステムを作る中でうまく開発も取り込んでいただけると非常に有り難いと実施している者としては思っている。

平原部会長：ほかの委員の方から、もし何かあればお願いしたい。やはり、恐らくこれはお金が掛かる。それで、開発段階だと思うけれども、それに対する何かテストサイトといったものがやはりいると思う。ないと、科研費レベルではなかなか難しいと思う。おそらくケーブルシステムにつなぐものを作るということは、また違う話だと思うので、それも見据えて、こういうシステムを作っていく、リアルタイムの海底地殻変動観測がないと、やはり予測ということになかなかつながらないと思う。そこは前の報告書にも書かせていただいたとおりそうになっているため、長谷川委員もおっしゃっていたが、もちろん最終報告が出るときには、そういうことはしっかりと書き込んでいただきたいと思います。

平田委員：海底地殻変動観測は、非常に重要だと、私も思う。けれど、ここで言っている海底地殻変動は2つある。1つは、本当に DONET に付いている水圧計や傾斜計のような、本当にリアルタイムで測るもの。それからもう1つは、GNSS/音響測距結合方式で、現在は海底基地局に電池で基地局があるが、これをケーブルに付ければ、少なくとも海底局の給電はできるため、リアルタイム性はリアルタイムではないけれども、観測頻度を上げることとか、10年ごとに電池を替えることが必要なくなるので、ある種経済的効果はあると思う。手法としては、測ることについては、ある程度確立しているため、しっかりやればできる。ただし、繰り返して言うが、ではしっかり測れたらどうなるかということが一番重要であり、どこかで並行してそれに取り組んだ上で、GNSS/音響測距結合方式の海底局をケーブルの一部にするというアイデアは、やはりあり得ると思う。加えて、傾斜計や水圧計を使い、ひず

み計として使うことについては、今 DONET で JAMSTEC が開発中の成果を見ないとい
けない。つまり、今の DONET もたった 2 点しかなく、それを 4 点にするといったこ
とを言っているぐらいのため、それができないのに、この新しく作るケーブルシス
テムに、それを作るということは、何か論理的にはあり得ないと私には思える。そ
れで、やはりどのくらいの技術的なフィージビリティがあるかということと、それ
ができたときに何に使えるかということは、整理する必要があることだなと感じる。

平原部会長：まだ今後議論が必要だと思う。