

# 地震調査研究推進本部政策委員会調査観測計画部会 第2回海域観測に関する検討ワーキンググループ議事要旨

1. 日時 平成28年12月5日(月) 15時00分～17時00分

2. 場所 文部科学省 5F4会議室  
(東京都千代田区霞が関3-2-2)

## 3. 議題

- (1) 次期ケーブル式海底地震・津波観測システムの検討について
- (2) その他

## 4. 配付資料

- 資料 海観2-(1) 地震調査研究推進本部政策委員会調査観測計画部会海域観測に関する検討ワーキンググループ構成員
- 資料 海観2-(2) S-net及び次期システムについて(青井委員提供資料)
- 資料 海観2-(3) 津波予測と波動伝播シミュレーション研究から次期海底ケーブル観測システムに期待すること(前田委員提供資料)
- 資料 海観2-(4) ケーブル式観測システム概要 今後のシステム開発について(NEC提供資料)
- 参考 海観2-(1) 海域観測に関する検討ワーキンググループでの審議事項について

## 5. 出席者

- |     |       |  |
|-----|-------|--|
| 主査  | 長谷川 昭 | 国立大学法人東北大学名誉教授   |
| 委員  | 青井 真  | 国立研究開発法人防災科学技術研究所観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット地震・火山観測データセンター長 |
|     | 加藤 幸弘 | 海上保安庁海洋情報部技術・国際課長                                      |
|     | 金田 義行 | 国立大学法人香川大学特任教授   |
|     | 小平 秀一 | 国立研究開発法人海洋研究開発機構地震津波海域観測研究開発センター長                      |
|     | 篠原 雅尚 | 国立大学法人東京大学地震研究所教授                                      |
|     | 田所 敬一 | 国立大学法人名古屋大学大学院環境学研究科准教授                                |
|     | 中村 浩二 | 気象庁地震火山部管理課地震情報企画官                                     |
|     | 堀 高峰  | 国立研究開発法人海洋研究開発機構地震津波海域観測研究開発センター地震津波予測研究グループリーダー       |
| 説明者 | 前田 拓人 | 国立大学法人東京大学地震研究所助教                                      |
|     | 菱木 賢治 | NEC ネットエスアイ株式会社キャリア・パブリックソリューション事業本部グローバルビジネス事業部事業部長代理 |
| 事務局 | 谷 広太  | 研究開発局地震・防災研究課課長  |
|     | 松室 寛治 | 研究開発局地震・防災研究課防災科学技術推進室長                                |
|     | 中村 雅基 | 研究開発局地震・防災研究課地震調査管理官                                   |
|     | 和田 弘人 | 研究開発局地震・防災研究課地震調査研究企画官                                 |
|     | 根津 純也 | 研究開発局地震・防災研究課課長補佐                                      |

## 6. 議事概要

- (1) 次期ケーブル式海底地震・津波観測システムの検討について
- 参考 海観2-(1)に基づき、本ワーキンググループでの審議事項について事務局より説明。
- 資料 海観2-(2)に基づき、青井委員より説明。主な意見は以下の通り。

長谷川主査：11月22日の福島県沖の地震では、震源の真上に観測点があったのか。

青井委員：ほとんど真上にあったが、残念ながら、一番近い観測点については、水圧計は

この地震の以前から不調だった。2 番目に近い観測点ではデータが取れているが、1 番真上に近い観測点では水圧のデータは取れていない。地震動については取れている。

長谷川主査：回転の問題については、多分この震源の真上の観測点やそれに近い観測点では、それなりに加速度が出ていたと思うが、実際、回転したのか。

青井委員：地震計の波形をよく見てみると、地震前と地震後のオフセットが少しあったり、若干トレンドが変わっていたり、これは回転の影響も入っているのではないかと考えている。実際には、重力加速度の方向を見ながら、回転角を見ていて、これだけが回転角かは分からないけれども、10 度程度回った点もあるということ。

長谷川主査：それは震源の真上の観測点だけか。それとも、もう少し多いのか。

青井委員：離れていても回転しているところもある。

中村管理官：今の話に関係するが、例えば何ガル程度を観測したといった数字はあるか。

青井委員：まだ詳細にその整理はしていないが、必ずしもガル数と回転角が 1 対 1 の対応にあるわけではないと考えている。

長谷川主査：實際上、ケーブルというのは、陸に近いところは 1,000 メートルまでは埋めるのだったか。

青井委員：1,500 メートルまでは埋める。

長谷川主査：その震源の真上の観測点は、それよりも沖合で、埋めていなかった所か。

青井委員：真上の観測点は比較的浅くて、埋めている。

長谷川主査：埋めていても回転したということか。

青井委員：そうである。

長谷川主査：対策みたいなものについて先程発表があったが、効き目はどうか。

青井委員：スライド 13 枚目の相模湾ケーブルは 20 年を超えたかもしれないですけども、防災科学技術研究所の方で運用しているケーブルで、これは 469 ガル、重力加速度の半分ぐらいで、場所柄、そんなに大きな地震が頻繁に起きる場所ではないけれども、500 ガル近い地震が起きているが、基本的に回転による大きな影響はないと考えている。

堀委員：S-net では、なぜ回転防止の措置がされていないのか。

青井委員：設置を楽にするということによる判断だと聞いている。

堀委員：つまり、観測のクオリティーなどに関わる部分だと思うけれども、何でそれをなしにするという判断がされたのか。

青井委員：基本的には、開発チームの中で判断されたということだと思っている。回転防止の措置が必要だという指摘も、仕様を策定する段階でなかったわけではないけれども、全体としての判断でそうなったと聞き及んでいる。

長谷川主査：相模湾のケーブルというのは、いつ頃設置したのか。

青井委員：1995、6 年。

長谷川主査：そのときには、今のような回転防止の装置は付いていたと。

青井委員：そうである。あれは気象庁の東南海ケーブルにも付いているのではないか。

防災科学技術研究所（功刀観測・予測研究領域地震火山防災研究ユニット 地震・火山観測データセンター 強震観測管理室長）：スライド 13 の写真は気象庁の東南海ケーブルの写真である。

青井委員：では、これは東南海ケーブルで、波形は相模湾ケーブルになる。

防災科学技術研究所（功刀室長）：下の波形は相模湾のものだろう。

金田委員：福島沖の地震の記録について、スライドの 12 枚目に S2N13、14、15 と書いてある。隣同士の記録だが、余り相関あるように見えないが、これは回転の影響とかが出ていることもあるのか。

青井委員：いや、30 キロ離れているので、陸域でも、加速度で見たら、震源付近 30 キロ離れば、波形が似ているねということにはならないと思う。

金田委員：しかし、かなり波形が違うように見えるが。

青井委員：これらの波形の横に書いてある X、Y、Z というのは、N-S、E-W アップダウンに直していないものである。

金田委員：了解した。

長谷川主査：スライド 11 枚目に震源分布が出ているけれども、一番下の文章に「南東傾斜の断層面に沿って分布」とある。それから、「本震位置から南東側に震源が延伸した」というのは、浅い方から深い方という意味か。それとも、南西側という意味か。本震から南東側にとあるので。

青井委員：南西の間違いかもかもしれない。

長谷川主査：南西だったら分かる。

青井委員：ちょっと確認する。

長谷川主査：これは余り苦労せずに、南東傾斜が出たのか。

青井委員：これについては、ペーストアップは、黒が海域で青が陸域だけれども、震源決定は海域の P 波だけで、終息するまでループを回して、それをステーションコレクションとして決めたもの。まだ十分な蓄積がないので、S 波を含めたステーションコレクションを作るには至っていないということである。

長谷川主査：でも、この結果は、もう既に海底地震観測データの効果がそのまま出たという感じか。

青井委員：そうである。南東傾斜がきれいに出るというのは、やっぱり陸だけでは難しい。

小平委員：スライド 10 枚目の S-net の津波波形があるが、これは何かフィルターを掛けているといったことはあるのか。多分、埋設してあるのと、そうじゃないものが並んでいると思う。埋設の効果がどう見えるのかなというのが少し気になる。

青井委員：基本的に埋設をしている点としていない点とが、水圧波形で大きく異なること

はないと認識している。逆に、地震の方は、随分、振幅が違うことは確認している。それについては、基本的に増幅効果なので、サイトコレクション的なもので将来的に取っておくべきものだと考えている。

小平委員：この記録自体は何かフィルターを掛けたりしているのか。

青井委員：これは掛けていない。ただ、いい点を選んで、幾つか悪い点は除いている。

前田委員：防災科学技術研究所のウェブサイトには、フィルターが掛かっていると書いてあった。

青井委員：申し訳ない。

前田委員：バンドパスフィルターを掛けて、潮汐等を取り除いていると。

青井委員：何秒か。

前田委員：100 秒。

根津補佐：事務局からだが、スライド 22 枚目でオールジャパンの技術を結集してという御提案を頂いているが、この分岐装置のところは、最初から、もうここを分岐させると決めてやらないといけないのか、それとも、後になって、やっぱりここを分岐させたいと分岐させられるものなのか、その辺はいかがか。

青井委員：分岐装置を後から入れるためには、ケーブルを引き揚げて分岐装置を入れないといけないので、敷設時に決めて、分岐する位置を決める方がよいと思う。

根津補佐：では最初から、ある程度、ここで分岐させようということを決めておいて作らないといけない。

青井委員：全体として、分岐装置の位置とか数とかは、やっぱり設計にも関わってくることなので。

長谷川主査：他には何かご意見はあるか。

堀委員：次期システムに関して、スライド 17 枚目で、信頼性、拡張性、コストのバランスというのが書かれていたが、先程の強震記録のときの S-net の話でもあったけれども、クオリティーというものもすごく大事な要素になると思うので、それも含めたバランスというものが大事になるかなと思う。

青井委員：そうである。

堀委員：あと、最後のスライド 22 枚目のところで、オールジャパンで色々な技術を結集するというのはすごく大事だと思う。前回も少しコメントしたが、どのぐらいのスパンで実際にやるのか。つまり開発中のものも含めるのかとか、どういう形でやるかということもある。あと、もう一つは、S-net 方式と DONET 方式がハイブリッドということになっているが、前回の小平委員の話では、基幹ケーブルの方にはセンサーが入ってなくて、こちらの場合には、メインのケーブルにもセンサーが入っているとか、そういう違いもあると思うけれども、その辺に関しては、特にそういうところまで、ここでは議論はしないという感じか。

青井委員：そうである。私としては、今回はケーブルルートの話はもう入れていない。

長谷川主査：報告書にどういうふうにまとめるかは別だと思う。だが、議論は必要であればしてもいいと思う。それが報告書に反映されるかどうかは別問題。

小平委員：スライド 10 枚目の津波計のデータだが、震源の真上のデータが今回たまたま取れなかったというのと、青井委員からのお答で、きれいに取れていないものはここに書いていないというお話だが、いわゆるきれいじゃないものというのは、どのぐらいあるのかということと、その原因は、今のところ考察されているのか。

青井委員：今、なかなか即答は難しくて申し訳ないが、例えば 4 月 1 日の三重県沖の地震の DONET の真上の観測点も、やっぱり 1 点だけ大きく動いていたりして、ちょっと真上で大きな地震動にさらされたところの様々なことというのは、まだ今後、検討していかないといけないのではないのかなと考えている。一つ一つの原因が、今、分かっている状況にはない。

小平委員：分かった。今回の地震、津波に対して、震源の真上付近が、余りきれいじゃなかったということか。

青井委員：いや。本当の真上は、今回の地震どうのこうのではなくて、今回の地震以前から、たまたま不調な点だった。

篠原委員：地震計の回転だが、埋設した観測点と埋設していない点で、何か差のようなものは見えているか。

青井委員：申し訳ないが、それは私も気にはなっているので、やらなければいけないと思っているが、まだそこまでやり切れていない。

篠原委員：分かった。

青井委員：あと、今回のこの震源の真上は割と浅いところ。だから、地震動が大きかったところは、割と浅いところが多いという状況にたまたまなっているんで、そういう意味では埋まっている点が多い。本当に 1,000 ガルみたいところは。

加藤委員：地震計の回転のことで、相模湾のケーブルの回転防止の器具の地震計のセンサーで、実際に埋設されている所はあるのか。

青井委員：相模湾は埋設してなくて。

加藤委員：海底面に置いてあるのか。

青井委員：そうである。この回転防止のジグを付けながら埋設するためには、メーカーの方で鋤埋設機の改造が必要だというふうに聞いている。

加藤委員：となると、正確に言うと、このジグを付けて埋設した点が回転しなかったという実績はないということか。

青井委員：そうである。

長谷川主査：福島県沖の地震が起こったのが 11 月 22 日なので、まだ、多分、時間が足りないのだと思う。でも、実績はどうだったのかというのは、やっぱり M7 を超える地震が起きたので、そういう意味では非常にいいテストのような気がするんで、もう少し経って、ある程度、分かってきたら教えていただくとありがたいと思うけれども。

青井委員：はい。

長谷川主査：他には何かご意見はあるか。

小平委員：システムのハードウェアのことではなくて、漁業調整的なことだが、1 メートル

ル埋めると、漁業者からは底引網漁は大体大丈夫という反応なのか。

青井委員：少なくとも S-net については、そういうことでクリアしてきている。むしろ南海トラフについては海洋研究開発機構がどうされてきたのかということ、是非教えていただければと思う。

小平委員：多分、宮城沖の底引網漁は日本で一番深い所を強力にやっているような気がする。そこで1メートル埋めればいいような、軽々しくは言えないが、感想的にはそんな気がするけれども。

青井委員：1メートル程度なので。海底での出来事なのでちょっと。

長谷川主査：よろしいか。それでは、続いて、前田委員から「津波予測と波動伝搬シミュレーション研究から次期海底ケーブル観測システムに期待すること」という題で発表をお願いします。

○資料 海観 2- (3) に基づき、前田委員より説明。主な意見は以下の通り。

長谷川主査：どうもありがとう。それでは、質問あるいはコメントはあるか。

中村委員：今、まとめで出ている予測時間の短縮というのは、デルタと L が同程度の事例の場合は余り効果がないということか。

前田委員：はい。例えば、デルタと L がコンパラであるという状況は、既に観測網がその上にあるということ。例えば、今、DONET が置いてある場所で起きた場合というのは、もちろんその上にある DONET のデータが使えるので、現在でもうまくいく。当たり前の話だけれども。ただし、これは時間だけを問題にしているの、精度については十分に言及していない。西にさらに観測網ができることによって、一定時間がたって、伝播していった津波がよりよくたくさんの観測点でカバーされるようになる。そうすると、それに伴うデータ同化、あるいは、震源過程の推定が即時的によりよくできて、津波予測の精度が向上することはもちろん期待できる。

長谷川主査：よろしいか。ほかに意見はあるか。

田所委員：今の津波予測というのは、断層パラメータの推定をなるべく避けるような方向に行っていると。地震の揺れで言うところのオンサイトウォーニングなんかは、まさにそういう考え方だけれども、一方で、いわゆる「圧力問題」が存在する。津波が抜けていかないとちゃんと観測できないという問題があって、そうすると、例えば、速く伝わる地震波を用いて震源に戻した方が速いのではないかという考え方も。

前田委員：全くそれはおっしゃるとおりで、まさに、スライドの4枚目の絵に尽きていると思う。地震のデータを使うことで、この観測網を少しでも広げていくという努力をしなくても、現在の状況でも地震波は速く届くので、それによる予測そのものは可能。できるか、できないかで言えばできるが、当然、地震波がどれだけ出たかと津波との間を結ぶところの不確実性が出てくるので、精度が下がる。現在でもこれはできるけれども、津波予測が、観測網が拡大して速度が上がることによって、より確信度の高い、確度の高い津波予測ができるようになる。しかし、それは研究開発と、そもそも設置にも時間がかかるし、両にらみである必要が恐らくあるだろうと。幾つかは、既にこういった地震動も援用した津波予測システムというのが動いていると認識しているし、もっと言ってしまえば、現在の気象庁による津波警報というのは、基本的には地震のサイズによっていると理解している。なので、こういったものが第一報としてあるというのは十分あり得る話。

田所委員：ありがとう。

小平委員：私の理解が及んでいないので、教えていただきたい。今の問題点のところ、直上の圧力問題は大体理解できたが、地震波動と慣性力の影響が津波予測の精度に関して、どの程度の影響を及ぼすかというのは理解ができなかった。

前田委員：それがまさに今、研究されているところで、どれだけ効くかというのは、恐らく、今、断層の直上でライズタイムの近辺ぐらいまでは、そこで生成されている地震波と、慣性力というのは海底の地殻変動が動いているときに、海底の加速度によって起こるものなので、断層運動が止まれば、その効果は消える。まだよく分かっていないのは、慣性力はそれですばっと消えるのだけれども、地震波がどれだけ残るか。それが津波予測にどれだけ影響を及ぼすか。言い換えると、それは解析技術、信号処理技術として、どの影響をどれだけ取り除けるかということが、恐らくまだ分かっていなくて、それは今後の研究開発にかかっている。地震波と慣性力というのは、断層運動によって直接的に出てくるものなので、それらの信号の生成は、断層運動が終われば、言い換えれば、破壊が止まればその時点で終わる。信号として、どれだけ観測に残るかというのは、今度は伝播の問題になってくるということである。

小平委員：実際の津波予測を聞く側の立場になったときに、例えば、時間で言えば、1分、2分は結構な問題だったり、津波波高が1メートル、2メートルは結構な問題だったりするけれど、そのぐらいのオーダーのところ効いてくるものなのか。

前田委員：地震波と慣性力というのは、順番に言うと、このぐらいの時間、津波が断層の外側に出てからの予測というところには、もう慣性力や地震波は恐らくほとんど効いてこないであろう。だから、最低防衛ラインとして、このぐらいの予測はできるけれども、それより短く、より短い時間で津波予測をしようとしたときに問題になってくるであろうという話である。

小平委員：分かった。

金田委員：ちょっと視点が違うが、「京」のプロジェクトで前田委員も関係していたと思うが、グリーン関数を使っていろいろな津波予測の研究成果があったと思うが、今日の話はどういう関係をするのか。

前田委員：グリーン関数の部分は、 $\alpha$ が計算時間なので、この部分に効いてくる。グリーン関数というのは、実は、線形で物事が記述できる世界だけの話なので、それが遡上とかまで含めた津波予測に使えるかということ。

金田委員：まだ行っていないということか。

前田委員：原理的にはだめだが、実際には、津波の非線形性というのは、さほど強くないので、ある程度いけるのではないかという研究も幾つかある。その場合には、スーパーコンピューターを使って、その場で計算するというのも1つの方法。でも、どちらかというと、事前計算とか比較的、常時動かしていけるようなスケールのものでやる方が、恐らくいいのではないかということで回答になっているか。

金田委員：スパコンを実際に地震・津波が起こったときに稼働して計算するのは無理だと思うので。

前田委員：無理だと思う。

金田委員：ある意味で、データベース化して、観測値と併せて評価することになると思うが、この点と観測点分布が波長によって浅いところは密にする話との関連はどうか。

前田委員：観測点分布や推定のところというのは、どちらかというと、推定精度に効いてくるような話なので、事前計算するものというのは、今の計算機とストレージの能力であれば、幾らでも計算しておける。

金田委員：可能ということか。

前田委員：それはできる。観測点が波長以下ぐらいで、どこでも観測されていると、物事の推定精度がぐっと上がるというようなことである。これはほとんど独立なお話であると思う。

篠原委員：観測点間隔について、少し分からなくなってしまうが、波動場をモニタリングするという観点では、密の方がいいというのは理解できるが、今の話だと、Lだけ伝わるのを待つという話なので、その観点から、例えば、最適というか、これ以上密だと、そんなに役に立たないというところは何か存在するのか。

前田委員：重要な御指摘である。こちらは、あくまでも津波がネットワークを通り過ぎるような伝播に対して、波長と観測点の比がこうであると望ましいということであって、真下で起きたときというのは、また別の問題になる。そのときというのは、むしろこちら側に近くて、どこで断層が動いてもカバーできるような観測網が望ましい。なので、どういう観測点間隔がいいかというのは、実は非常に悩ましい問題を含んでいる。

篠原委員：実際、Lといっても、極端にLが小さいものは津波が出ないと思う。そう考えると、何か適切な観測点間隔があるのかなと思ったのだけれども。

前田委員：観測点間隔の全体を広げるか狭めるかによって、ある場所で地震が起きたときに、常にその上、あるいは、その周りの方が津波予測では多分大事だけれども、そこにあるかどうかというのが、真上で取れたという意味で、即時的に予測できる津波のマグニチュードの最低サイズを決めるということ。一方で、それがどのぐらいのサイズかということ、今度は津波の振幅の問題も出てくる。ある程度以上、小さいものだと、津波の振幅そのものが小さくなるので、海底水圧計といえど、取れるサイズの下限がある。サイズが小さくなるだけでなく、振幅も小さくなるということ、恐らくマグニチュード6クラスが下限ぐらいで、それよりも観測点密度を、少なくとも海底水圧計で細かくする必然性は私には今のところ感じられない。

篠原委員：分かった。

長谷川主査：地震の基盤観測網を作るときに、観測点間隔はどのぐらいである必要があるかという議論をした。そのときには、地震発生層の深さから20キロとしたが、つまり、20キロの間隔だと真ん中の一番遠いところで起きても10キロぐらいで観測できるので、地震発生層の深さの下限のところを抑えられる。今の、この場合の津波では、定性的には理解できたけれど、つまり、精度や速さがどのぐらいであるなら、こういうことを狙うのであれば、どういう密度である、間隔はどうであると言える。

前田委員：はい。

長谷川主査：重要なことは多分精度と速さだが、そういうものとの量的な関係というのは簡単ではないと思うけれども、何か見通しが付けられるか。

前田委員：もはや今の御質問の中の簡単ではないというのがお答えなのだと思うけれども、というのは、今、断層直上で津波が観測されたという状況がどれだけ使えるかというのが、本日のお話で御紹介したように、まさに今、研究の途上である。そうすると、真上に非常に密な観測網がある状況は、実は、オーバースペックになるかもしれない。津波観測に関しては、そういうことが言えると。周りに少し伝播した状況で取れば、実は十分かもしれないという面がある。そういう意味でも、深い側で粗くなっている観測網というぐらいで、実は十分なのではないかという考え方もある。一方で、もし研究が劇的に進んで、真上の観測網での圧力観測で非常によい仕事ができるようになったときには密な方がよいということになってしまう。なので、現在の研究状況から、それをディシジョンするというのは非常に難しいと。一方で、置くのはもちろん津波計



だけではないわけで、地震計があるユニットの中に津波が入ってくるという事情になるのはもちろん理解しているのですが、そちらの方に、むしろ今、合わせた方がよいかもしれない。

長谷川主査：分かった。でも、最後に報告書を書くときに、根拠が必要な。難しくても無理だったら、それは諦めるけれども、なお継続して検討してもらえるとありがたいと思う。

前田委員：はい。

青井委員：若干関係すると思うが、今、たくさんシミュレーションをして、それをベースに予測しようということを試みても、津波が完全にネットワークの外で起きた場合、これは前田委員が今、御説明されたように、割と単純な問題に帰結されると。それと、完全に中にある場合も、これは時間の問題はあるにしても、ある程度、震源範囲から津波が出てくれば、それはディテクトできる。悩ましいのが、全体が観測網の中にないのだけれども、かかってしまうような場合に、それを判断するのが非常に難しい。あるいは中に入っているのか入っていないのか自体も分からないということが生じるということが分かってきていて、外側が少し粗めみたいなものもいいのではないかというのは、ひょっとするとそういう観点からも有効かもしれないなというふうにちょっと考えている。

前田委員：少しだけコメントすると、半分かかっているとか、あるいは少し外に出ているという地震の問題というのは、初期条件の推定というのは非常に難しくなる。観測点密度が変に高いがゆえに、情報がワンサイドになってしまうために、かえって変な答えが出てしまうと。これは様々な手法を多分同時並行でやるのが大事で、我田引水になってしまうけれども、データ同化のような方法で、そういったようなものときには、伝播しているネットワークに通ったもののその先だけの津波だけが予測できるという形で予測ができる。ただし、逆方向はもう全く予測ができない。これはどちらがいいかというのはケース・バイ・ケースだけれども、そういった複数の方法を同時運用することがきっと大事なのではないかなと思う。

篠原委員：今の質問で気付いたが、今作っている観測網全体が、例えば本当に巨大地震が起きて、海底が全部地殻変動してしまうというようなケースというのは非常に厳しいということか。

前田委員：そうである。巨大地震の場合には全体が動くので、より問題が難しくなるが、しかし、では今、想定モデル等と言われているような断層面積が一様な滑りで全体が動くというのは、東北地震の経験を考えても実際には余り考えにくいというふうに考えている。そうすると、局所的に大きな部分があって、そこが津波を出すという、そこよりも周りのところは地殻変動が小さければ、その相対値としてある程度の情報を取り出すことができるというふうに考える。

篠原委員：では、どこか遠くにリファレンスがあったりすると、もっといい。

前田委員：もっといい。ただし、遠くのリファレンスというのは、そこまで情報が届くまでに時間がかかるということでもあるので、むしろ手法開発で考えるべきは、今、篠原委員がおっしゃったような全体が大きく滑る、でも、その中には滑りの不均質があるというようなときにどれだけできるかというのを計算モデルの中で考えるということは検討事項として必要であろうと思う。

篠原委員：分かった。

堀委員：コメントだけれども、今日は非常に詳細な予測のお話だったけれども、和歌山県で動いている話はまたちょっと別のカテゴリーになると思うが、早期検知という意味では、水圧計のデータでその何倍の値が沿岸で来るかというのを予測するという。

それはもう絶対値を使っているのだから、真下で起こった場合でも、結構、1分、2分とかでも変化しているのは分かるので、例えばかなり、それこそ大津波になるのかそうじゃないのかとか、そういったことに関しては十分情報が出せるという。

前田委員：重要な御指摘である。このわずかに変化をするというのを使おうというのが、まさに最近言われているようなもので、そういった情報量を体系化したのがこういった一連の仕事で、その仕事は今後進んでいくことが期待される。それと同時に、結論のところでも少し言及したけれども、方法はともあれということで、それを社会実装していくというものと、基礎研究として手法を開発していくという両面作戦が何よりも大事であるというふうに考える。

長谷川主査：最後のまとめスライドの最後のところに、海底津波計記録の多くが現状では非公開と突き付けられて、私もはっと思った。基盤観測網を作るときにデータをオープンにするのが原則であるというふうに報告書には書いてあって、実際にそれが守られてきた経緯があるが、これは微妙なところ。津波計記録というのは、今まで基盤では展開されてきていなかったと思う。だから、少し地震本部で検討する必要があるかもしれない。もう既に津波計記録が公開されるという状況で走っているのであれば問題ないけれども、そうでないとすると、調査観測計画部会あたりで検討しないといけないかもしれないと思った。

前田委員：主査の御指摘のとおり、基盤観測とかデータ流通という中には、地震データというものが主として想定されていて、そのものを作ったときには海底津波計記録がたくさん流通するという状況を多分あまり想定していなかったのではないかと思う。一方、もちろん観測に多大なコストや労力がかかる、そしてそれは観測したそのものにプライオリティーがあるということも重々承知している。その上で、一方でこういったオープンであることにおいてサイエンスが進むという側面もあるので、そのバランスをどうとるかというのをよく検討していただきたいと思う。

長谷川主査：基本的にはオープンというのが地震本部の基盤観測網を検討したときの考え方で、それは今でも変わっていないと思うので、もしオープンでないとしたら、地震本部でもう一回検討しなければいけないということになるかとは思っている。それは今の話と離れるけれども、ほかにはよろしいか。それでは、どうもありがとうございます。次は、NECの菱木事業部長代理から、「ケーブル式観測システム概要 今後のシステム開発について」という題で発表をお願いします。

○資料 海観2-(3)に基づき、菱木事業部長代理より説明。主な意見は以下の通り。

長谷川主査：それでは、質問あるいは御意見あるか。

金田委員：個々の技術開発も、我々も伺っているが、例えば、ハイブリッド的なシステムを考える場合、いわゆる個別最適と全体最適の視点で、ハイブリッドにやることでメリット、デメリットが出てくるのではないかと考える。この点でシステム、ハードの観点から何かお考えがあるか。

菱木事業部長代理：ちょっと言ってよいかどうか分からないけれども、先ほど申し上げたように、インライン型にしてもノード型にしてもほかの装置群にしても、我々はそれぞれを採用できないような機能として開発したことはなくて、どちらも親和性あるように開発してきたつもりなので、基本的に何か、どちらのせいで制約があるということはないと考えている。あえてあるとすると、ケーブルの長さやシステムの給電電力から絶縁耐圧というのが必要になってくると思う。なので、機器のレイアウトを考えるときには耐電圧、総合的に一体どれぐらいの電圧をかけることになるかということころは制約は出てくるかもしれない。それによって、今持っているコネクタの耐電圧、あるいは中のセンサーに入れる耐電圧というのが効いてくるというのはあると思う。

篠原委員：今のお話だと、今までずっと使ってきたトランスファー・プロトコル、STMはな

かなか使うのが難しくなってきたような印象を受けたが、そんなことはないか。

菱木事業部長代理：難しいかと思っている。というのは、一応、レーザーダイオード、それから変調器をモジュールにする各メーカーがいるけれども、ちょっと今、レーザーがそろそろもうないということと、変調するデバイスも、もう各メーカーは生産をやめている状態。一応、SDHを動かしているシステムがあるので、幾つかストックはあるけれども、それが100個、200個と各波長であるかということ、それはないという状況。

篠原委員：とすると、次期システムを考えるとときには、その部分も少し考え直しが必要だということか。

菱木事業部長代理：そうである。それが今回の一番のところだと思っている。これは、まだここで言っていていいかどうかはわからないが、恐らくギガビットに入らないと多分だめだと思っている。そこで流すデータというのは、もうSDHとかイーサとかの垣根を超えた部分で多分やっていくのだと思っていて、それは今、陸の方で、逆に言うと枯れつつある部分をもう一度こちらの方で掘り起こして、信頼性を上げたデバイスを確保していくということになるかと思っている。これは1つの案である。

長谷川主査：ほかにはよろしいか。どうもありがとう。それでは、本日はお三方に発表していただいた。これまでの発表を踏まえて、残された時間は余りないが、少し議論を行いたいと思う。どこからでも結構だが、御意見はあるか。

中村委員：前回、気象庁としての意見というお話もあったので発言する。今までDONETとかS-net、S-netはまさに今進行中という話だけれども、海底の観測システムのデータを使わせていただいて、地震・津波の業務を行っている立場からのコメントとして申し上げさせていただく。今までデータのなかった海域のデータが得られて、それが防災情報に活用できるというのは非常に画期的なことだと考えていて、気象庁としてもできるだけそのデータを有効に活用できるように努力しているところ。一方で、今日あるいは前回の話でもあったように、海域に観測網を敷設したことによって、緊急地震速報や津波警報がすぐによくなるのではないかというふうに思われてしまって、気象庁としては当惑したり苦労したりしているところがある。実際問題としては、津波計の場合は、本日のお話もあったように、早期検知の観点でいくと、まさにターゲットとしている想定震源域に観測網があった場合には、なかなか最初の部分が分からないというところがある。一方で、同時に短周期の地震動とか、あるいは、今日は慣性力の影響などの話もあったけれど、短周期の変動が乗って、さらに検知がしづらいという状況があり、なかなか観測網がそこにあったからといって、すぐに早く正確に情報が出せる状況ではないということ。あと、緊急地震速報についても、現状ではDONETを緊急地震速報に活用しており、S-netはこれからデータを頂いて、点検をして活用していく方向になるけれども、やはり海底の設置環境によって起こるステップノイズとか、あるいは今日もお話があったけれど、ケーブルが回転したりすることの影響なども考えると、フルオートのシステムだとすると、観測データを頂いて、即緊急地震速報に活用というのはなかなか難しいという状況。なので、結局、そういう部分については気象庁としても日々努力しているところだけれども、S-netの場合、既存と言ってしまうといいのかどうか分からないけれど、既存の観測システムのデータ活用についての課題の解決に一層皆様の御協力を得られればなというところと、あと、次のシステムを考える上には、今までDONETと、あとS-netの経験があると思うので、できるだけレビューして、それを次のシステムにつなげるような形にさせていただければ、将来、観測データを我々としてまた活用することになったときに、よりスムーズに活用していけるのではないかなと考えている。

長谷川主査：今のお話というのは非常に重要なことで、社会実装というか、実際に役に立るところまでにはそれなりのプロセスが必要であるということだと思う。この海域観測の検討ワーキンググループでその部分のディテールを詰めるミッションは、というか、そういうデューティーは負っていないけれども、でも、全体を見渡しながら議論していかなければいけないので、やはり各委員はそこも少し頭の中に入れておいて

いただけると、ありがたいと思う。最初の青井委員の発表のスライド17枚目のところに防災、学術と書いてあるけれども、学術というのはそのとおりだけれど、言い換えれば、防災にはすぐには役立たないけれども近い将来役立たせたい、あるいは、少しは情報として一般に発表する、震源域で何が起きているかということ参考のため情報として発表することは考えられる。そういう意味ではこのスライドにまとめたように、非常に全体を考えなければいけない。多分、津波警報とか緊急地震速報については社会実装するには段階を追っていくのだろうと思うわけで、この部分はオールジャパンで観測網を作るだけではなくて、オールジャパンで研究を進めて、研究成果が社会実装できるようなレベルになったら、その都度社会実装していく。1回だけで終わるものではなくて、逐次社会実装していくというプロセスが多分考えられると思うので、多くの委員はそういうことが頭の中にあると思う。その中で津波警報と緊急地震速報については、気象庁の方で逐一それを吸収して、社会実装というか精度の向上につなげていただけるものと期待している。それに関連して何か御意見はあるか。

堀委員：先ほどもコメントしたけれど、やっぱりこのスライドにある信頼性、拡張性、コストに加えてクオリティーが重要と思う。だから、要は社会実装するために必要なクオリティーをきちんと確保するというのがすごく大事で、そのために、現状のものがどういうレベルになっているかというのをレビューして、どこまでやるかというのはさっきも言われたとおり、この中でどこまでやるかというのはあると思うけれど、目標としては、必ずクオリティーという部分がすごく大事だと思うので。

長谷川主査：はい。関連して何か御意見はあるか。この後のワーキンググループの予定はどうなっているか。

根津補佐：次回、第3回を1月23日に予定している。事務局の今のところのイメージとしては、第1回、第2回でたくさんインプットを頂いたので、そろそろ次回からは報告書をまとめないといけないということで、そこに向かって論点とか、あと、頂いた意見を、発表いただいた資料なりからエッセンスを事務局なりにまとめて、そういったことを御議論いただくようなフェーズに次回から移していくのかなと。ただ、例えば今日お話もあったけれども、じゃあ、S-netが福島県沖地震でちゃんとデータが取れていたのかとか、あと、前田委員からも御発表があった、果たしてデルタ、Lとかを考えたときにどれぐらいの間隔が最適かや、もし位置があればとかいうお話があったので、逐一そういう追加の発表みたいなものがあれば、それは随時進めながらということになると思う。そろそろある程度集約というフェーズに次回からは入っていきいたいなと思っている。

長谷川主査：そうすると、一応、前回と今回で各委員から発表を頂いて、現状というか共通認識ができたわけで、それをベースに具体的にどういうものにするのかという詰めに入るわけだが、今の補佐のお話だと、次回には原案みたいなものが出されるのか。

根津補佐：ちょっと原案まで作れるかはわからないが。

長谷川主査：たたき台みたいなものが。

根津補佐：多分、いろんな論点を出していただいたと思うので、そういう論点をまとめて、例えば、それを1つずつ議論いただいて、ある程度の方向性を出していくとかいった進め方があるのかなと思っている。今日の御議論を踏まえて、事務局でまた考えてみたいと思う。

長谷川主査：すると、次回には論点を整理したものを出していただけると。それについて議論する。そうすると、それに向かって今日御意見があれば。

篠原委員：どれぐらいの細かさまで想定するかという、例えば、観測点の配置が重要で、何を観測すればいいかということで報告書をまとめるのか、もうちょっと踏み込んで、

じゃあ、インライン式と拡張式を組み合わせるのかとか、もっとさらに行くと、細かな仕様みたいなどころまでいろいろなレベルがあると思うけれども、この委員会でするのは大体どのレベルくらいまでが想定されているのか。

根津補佐：第1回でも申し上げたと思うけれども、イメージとしては、詳細設計までここで詰めるのは難しいとは思っているが、ある程度の基本設計にまで踏み込むような、例えば、どこに配置するとか、あと、今おっしゃった、まさにインラインにするのかしないのかとか、あと、観測点の間隔、あるいは位置はどのあたりなど、詳細に全て決定するというよりは、考え方をある程度示したい。この報告書をある程度詳しい方が見れば、詳細設計まで行けるということをもとめられればいいなと思っている。

篠原委員：分かった。

小平委員：それでいいのかは今にわかに判断できない気がして、まとめ方の議論はしなくていいのか。今おっしゃられた、基本設計をここで固めるというのはもう決めてあるのか。

根津補佐：いや、それはまさに今後の御議論を踏まえながらとは思っているけれども、例えば、1つに決めるのがよろしくないということであれば、幾つかの選択肢を書くというまとめ方もあるかもしれないし、それはあくまで御議論を踏まえながらということになると思うが、ただ一方で、これも第1回で私から申し上げたとおり、やはり早く作ってほしいという自治体からのお声、あるいは関係各位からのお声も頂いている。作るとなると、我々は予算要求をしなければならないので、予算要求をするときに詳細が決まっていなくてできないということになるので、それは御議論の様子を踏まえながら、事務局として、そういった実現への我々の進め方をどこまでできるのかというのと、報告書でどこまでまとめられるのかというのをある意味、両方を見ながら考えていくしかないかなと思っているけれども。

長谷川主査：微妙なところだと思う。

小平委員：私もどうしていいのか分からないが、少し違う考え方として、この委員会では基本的な考え方、どういう観測をすべきかや、何が求められているかとかいう基本的な考え方を整理して、例えば、それを基に概念設計のようなものを受託研究的に立ち上げるというのは、1年なり遅れてしまうかもしれないが、そういう考え方というのはないのか。

根津補佐：御議論の結果、それがいい、若しくはそれしかできないということであれば、そういう結論になるかもしれないし、ただ、やはりある程度具体的なものをここでお示しいただけるようであれば、そういう方向を。ある意味、コンセンサスとかを得られるものはどこで、詳細に詰めなければいけないのはどこなのかというのを整理するのが、まさにこのワーキンググループでお願いしたいことなのかなと私は理解をしている。そこを今後整理して、ある程度コンセンサスを頂けるものと、あとは、幾つかこういう選択肢があるけれども、それはちょっと詳細に検討しないと分からないよねというところを、もしかしたら分けて書かなければいけないということになるかもしれないし、それも併せて御議論をいただきながら、事務局として、どこまでまとめられるのかというのを、まさに御相談をしながら考えていくということかなと思っている。

長谷川主査：予算のことがあるので、スケジュールが4月の頭ぐらいまでということだったか。

根津補佐：4月、5月、6月ぐらい。

篠原委員：よろしいか。そうすると、経済性は必ず考えるということか。

根津補佐：ただ、もともと審議事項にも、やはり低コストなものということは書かせていただいているので、そこは必ず議論いただかないといけないかなと思っている。

篠原委員：多分、いろいろ理想的なものは出せると思うが、コストをできるだけ抑えたいとなってしまうと、選択肢は確かに狭くなってしまうかもしれない。

金田委員：結局、何を優先するのかを議論するのであれば、議論の項目出しをして優先度を議論することが重要である。コストが最優先だという議論なのか、長期観測の視点、あるいはデータクオリティーの問題も含めて、社会実装にどう役に立つ観測ができるかという視点が重要と考える。この議論が必要である。

長谷川主査：だからそれを、今日はもうほとんど時間がないが、次回以降、その辺を詰められるのだと思う。今回と前は発表していただくのが時間としてはほとんどだったので、ディテールの議論は、実際、時間がないという制約があったわけだけれども、次回以降については、事務局で論点整理をした資料を作っていただけということなので、それをベースにして、その辺の議論をするということだと思う。コストが最優先でないのも確かだが、効果対コストという観点が必ず問われるわけだから、コストは当然入っている前提だと思う。ほとんど時間はなくなってきたが、論点整理のところに反映してもらえるように、今日のうちに御意見があれば。

加藤委員：審議事項のペーパーの中に、2回の報告の中に反映されるような論点が幾つか出ていていると思うが、その中で、やっぱり初期値として、長期間の運用という言葉があると思う。長期間の運用というのをどのぐらいの期間であるかということも是非示していただきたいなど。論点でもいいが。例えば、第1回で御質問したように、その寿命がどのくらいかといったときに、30年を目指すのか、50年を目指すのかということで、システムのいろんな構成が変わってくる可能性があるという報告があったと思うが、そういう点では、初期値として何年を目指すべきかということも論点にしていたらいいと思う。

長谷川主査：そのときの状況によっては、作っても寿命で切れて、その後に後継がないよというやり方に、結果になってしまう場合もゼロではないけれど。本来の目的から考えれば後継があると。そのときには技術革新が大きく進んでいて、コストが下がっていることもあるかもしれない。でも、いずれにしても、いつまでと言ったら、常識的には次の地震までかと思う。

加藤委員：そうである。

長谷川主査：なので、そういうのを念頭に置きながら考えていかなければいけない。だから、非常にトレードオフは厳しいというところがあるが、確かに寿命というのは非常に重要なファクターだと思う。

小平委員：ちょっと考えがまとまらないが、言っておかないといけないと思って。コストの問題は、プレゼンをしたときに青井委員もそうだし、私もそうだったが、後期に分けるみたいなお話をして、第1期、2期、最終形がこうだという提案をした。コストの問題を考えると、第1期、2期、3期って、例えばそれが20年計画とか15年計画に仮になってしまった場合に、トータルをまず議論するのか、いや、とりあえず目先のことで、第1期を最低限押さえるものをまず考えましようとするのか、どういう意識を持てばいいのか。

根津補佐：低コストというのはどういう意味なのかというのは、おっしゃるとおり、余り明確ではなかったと思うけれども、まず、実現させるということがやはり重要だなと思っている。そういう意味で、御発表いただいた中で何段階かに分けられますよというのは、我々としては非常に魅力的な御提案。やはり国の予算のやり方としては、年度ごとに何回も取ってくるという感じになるので、例えば、これぐらい投資すれば、ある程度基本的なところはできて、ただ、追加で投資すれば、さらに充実していくと

いうふうな、何段階に分けられるという御提案であれば、我々にとって非常にそれは魅力的なので、最終形が低コストだという考え方もあると思うけれども、ある意味、刻み目が入っていると言うとちょっと直裁的だが、ある程度、基幹部分とそのほかの追加的にできる部分を別々に作れるということは、我々としては、低コストという言葉には当たらないと思うけれども、実現可能性が高まるという意味では魅力的な御提案だと思っている。ちょっとお答えになっているかはわからないが。

小平委員：ある意味、常識的な予算オーダーというのがきつと存在するのかなと思う。

根津補佐：当然、S-net とか DONET みたいな前のシステムがあるで、その2倍、3倍となってしまうと、ちょっと難しいかもしれない。

小平委員：その辺を頭に入れて、後期に分けて、刻んでどう作っていくかという議論になるのか。

根津補佐：そうである。

堀委員：分けるといったときに、今回、提案として出てきていたのは、基本的なものを作って、拡張的なものという話だけれど、領域として分けるということもあり得るのか。

根津補佐：それも選択肢としてはあり得るとは思う。

青井委員：小平委員がこの議論の最初の頃に言われた、どこまで議論するのかというのは、私もちょっと気になっていて、基本設計といえども、やはりこういう場で、あと数回で設計まで踏み込むとなると相当な話なので、どこまで議論するのかというのは、次回までに少し整理していただいた方がいいかなと私も感じるので、コメントした。

根津補佐：私が軽々しく設計という言葉を使い過ぎなのかもしれないが、次回までに何らか御説明できるように。ただ、事務局としても、委員の方々の意見を踏まえながら、どこまで決められるのか、どこから決められないのかということも、ある程度考えながらやっている部分もある。そこは申し訳ないが、今、びしっと決めるようなところまで至らないかもしれないけれども、何らか考えは御説明できるように準備はしたいと思う。

長谷川主査：多分、青井委員と小平委員の受け取った基本設計という言葉の意味と、補佐の言われている意味とは若干違うかもしれないと思うので、基本的にはできる範囲でやるということかと思う。

根津補佐：はい。

堀委員：今日 NEC の方に来ていただいて、技術的なお話を頂いた。さっき基幹ケーブルに入れるか入れないかみたいのところまで話をするのかどうかとちょっと伺ったが、今の話を聞いていると、そういうところまで議論は行きそうな感じがした。今日は NEC の方がいるが、今後、そういう設計に多少なりとも話を踏み込むのであれば、そういう技術的な人がいないと、ここにいる委員だけでそこまでの話ができるか。それこそどこまでの話をするかによるが、少なくとも基幹ケーブルの中にセンサーを入れるか入れないかというのはかなり大きな違いだと思うので、そこは論点というか、そういうことについて、今日のうちに何か聞いておいた方がいいのか、それとも、今後もそういう話ができるのか、ちょっともう時間がないが、今後もそういう技術的なことについて議論することはできるのか。

根津補佐：ちょっとそこは NEC との御相談になると思う。

長谷川主査：事務局としては、報告書は細かく具体的であればあるほどいいと思っている

のか。

堀委員：ただ、1 つコメントすると、今言った話、基幹ケーブルにセンサーを入れるか入れないかというのは、結構細かいことのように、かなり考え方そのものに関わると思う。どうシステムを作るか、それこそ何年もたせるものにするのかとかいったところにダイレクトに関わる問題だと思うので、細かい技術的なことというよりは、どういう思想で物を作るかというところ、そこに関わってくる問題かなとは思う。

長谷川主査：私はそれもそういう意味で申し上げたが、そのあたりのところ、つまりディテールに詰めた方が報告書としてはいいとお思いなのか。もしそうであれば、議論のときに NEC かどうかわからないが、具体的にその辺を即答できる方にいてもらわないといけないかもしれない。後で大変なことになると。だけど、そういうところまでではないというのであれば、また別だと思う。その辺はどうなのか。

根津補佐：また戻って考えさせていただきたいというのものもあるけれども、ただ、おっしゃるとおり、基幹ケーブルに入れるか入れないかというのは、当然、観測点の考え方とルートにもすごく関わってくる問題だと、私自身は認識しており、かなりこの問題を考えるときには大きな問題かなと思っている。一方で、今日 NEC から御発表いただいたときには、要するに、基幹ケーブルに観測点を入れつつ拡張することは、決して排除し合う関係ではないというお話だったと認識をしている。仮に、そうではないのではないかとかいう議論が続くのであれば、引き続き御同席をお願いする方がいいのかもしれないけれども。

堀委員：技術的に問題があるかどうかというよりも、それこそ基幹ケーブルにセンサーを入れれば、それは入れ換えできなくなるわけで、だから、何十年もつかという意味の話では、別に技術の方がおられなくても、我々でどういう方針で考えるかということの議論をすればいいのかもしれないので、それは。

金田委員：先ほど加藤委員が言われた長期観測というのをどういう観点で考えるか。単に時間のスケールだけではなく、いろんな技術とかソフトウェアも含めて開発されたときに、それが組み込めるようなシステムが必要である。つまり拡張性を含めた考え方が必要ではないかと思う。

篠原委員：それは前回も私は、言ったけれど、壊れないシステムはもうこの世の中にない。

堀委員：それはそうだと思う。

篠原委員：だから、基幹ケーブルだけ引いて、ノードがないから壊れないというのは。

堀委員：壊れないではなく、むしろ、交換することが前提だと思う。

篠原委員：ええ。それとか、ノードに行く線はバイパスするとか、いろいろやり方はあると思う。だからやっぱり、観測屋としては、1 件でも多くデータを取ることが最も重要なので、クォリティーももちろん重要なんだけど、やっぱりたくさんデータを取ることが重要だから、基幹ケーブルに観測点がないというのは、今の時点では排除しない方がいいのではないかなと私は考えるけれど。最終的にはそうなるかもしれないけれど、要するに、NEC が作った絵のシステムも今のところは考えても。

堀委員：別に排除するという話ではなくて、そういうことを論点として議論するかどうかという話なので。

長谷川主査：これはいずれ、どこかで決めなきゃいけないと思うが、基幹ケーブルがインライン型でセンサーを入れる、入れないというのが先にあるのではないと思う。入れる、入れないじゃなくて、どういうデータを欲しいのか、クォリティーはどういうものになるのかが先だと思う。



堀委員：そうだと思う。

長谷川主査：それぞれ入れる、入れないでコストがどうなるのか、同じコストで点数がどうなるのか、そうすると、やっぱりこっちの方がいいよねとか、あっちの方がいいよねって、そこで出てくると思う。その議論が、だから次回から少し厳しくやらなきゃいけないところで、スタートはそこだと思う。狙いは、先程の青井委員のスライド17枚目のところに書かれたものにクオリティーを加えれば一応全部入っていた気がするけれど、あれをやるために何が必要なのか、どのくらいの観測点密度で何が必要なのかという議論だと思う。いっぱいあればあるほどいいわけで、明らかに。だから、それをこうやったらコストは大体どのくらい、こうやったらコストは大体どのくらいですよというのを幾つか出してきて、できたらこうと、だめだったらこう、さらにだめだったらこうとかと幾つか案があってということになるのかもしれないが、それは分からないと思う。いずれにしても、どこに、どの範囲に、どういうセンサーをどのくらい必要なのかという、そこが最初だと思う。そのときにコストがこうやれば、だから、センサーを基幹ケーブルに入れたらこういう感じのものができて、それだとコストがこのくらいになると。入れなかったらこういう感じのものができて、それはコストが幾らだと。それで比べるということだと思う。だから、コストはと言ったときに、委員だけで済むのだったら NEC に頼まなくてもいいかもしれないが、必要なときには後でお伺いするとかということかと思う。

小平委員：2つあるが、1つ目は、その議論をするに当たっても、やっぱりデータレビューというか、現状レビューが十分かというのは、共通認識を持った方がいいと思っている。ある意味、辛いなという言い方も悪いが、DONET も S-net も直下で比較的大きい地震を経験したので、あのデータをやっぱりちゃんと見る。どういう記録が取れていて、どういう問題が残っているか。青井委員がおっしゃったように、DONET には直上の水圧計が極端な動きをしたような記録が取れているというのは事実としてあるし、S-net の今回の地震もこれからレビューされるというので、そこは見ないと、一ついけないことではないかなという気がする。

長谷川主査：それはそれで、私は三重県沖の地震のとき、三重県沖は小さかったが、それから、今回の福島県沖の地震のとき、それぞれどうだったのかというのは非常に知りたい。青井委員にさっきお願いしたのは、まだ起きたばかりなので間に合っていないと思うので、少し時間をかけてその辺のところを調べてほしいと。だからそういう意味では、DONET の実績、あるいは S-net の実績、地震が起きたときにどうだったか、それはその時々で少し教えていただくと参考になるのではないかなと思う。

小平委員：それともう一つは、ちょっと言いにくいけれど、お値段の話をするときに、ある一つの企業さんだけから聞いたりした議論が進められて、こういう委員会は大丈夫なのか。

長谷川主査：重要なポイントだと思う。事務局どうか。

根津補佐：ちょっと検討させていただいてよろしいか。

長谷川主査：議論は次回以降に十分時間があるが、論点整理の中に今反映しておいた方がいいというものがもしあれば。

金田委員：次回は1月23日と言われたが、その間にメール等の議論という可能性はあるか。

根津補佐：もしかしたら、ちょっと事務局で今頂いた御議論を踏まえて、第3回をどういうふうに進めるかはこれから検討するけれども、その結果、事前に何かお伺いしたいこととか、若しくは、我々の方から資料の案みたいなものをお送りして意見をお伺いするとかいうことはあるのかもしれないが、これから検討させていただきたいと思っている。

— 了 —