

地震調査研究推進本部政策委員会

第57回調査観測計画部会議事要旨

1. 日時 平成24年8月3日(金) 13時30分～16時30分

2. 場所 文部科学省 3F1特別会議室
東京都千代田区霞が関3-2-2

3. 議題

- (1) 今後の調査観測計画部会の活動について
- (2) 海域における調査観測プロジェクトについて
- (3) その他

4. 配布資料

- 資料 計57-(1) 調査観測計画部会構成員
- 資料 計57-(2) 今後の調査観測計画部会の活動について
- 資料 計57-(3) 日本海溝海底地震津波観測網の整備-進捗状況-
- 資料 計57-(4) DONET/DONET2の進捗について
- 資料 計57-(5) 東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測
- 資料 計57-(6) 「海底地殻変動観測技術の高度化」事業の最新の状況について
- 資料 計57-(7) 第56回調査観測計画部会議事要旨(案)

参考 計57-(1) 「新たな地震調査研究の推進について」の見直しの内容について(案)

参考 計57-(2) 地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての
総合的かつ基本的な施策の立案について

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所教授
	岩田 知孝	国立大学法人京都大学防災研究所教授
	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プロジェクトリーダー
	上垣内 修	気象庁地震火山部管理課長
	瀧瀬 一起	国立大学法人東京大学地震研究所教授
	鷺谷 威	国立大学法人名古屋大学大学院環境学研究科教授
	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
	仙石 新	海上保安庁海洋情報部技術・国際課長

	伊藤 順一	独立行政法人産業技術総合研究所地質分野研究企画室長 (佃 栄吉 独立行政法人産業技術総合研究所理事代理)
	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長
	松村 正一	国土地理院測地観測センター長
事務局	鬼澤 佳弘	大臣官房付
	鈴木 宏二	研究開発局地震・防災研究課防災科学技術推進室長
	吉田 康宏	研究開発局地震・防災研究課地震調査管理官
	迫田 健吉	研究開発局地震・防災研究課課長補佐
	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
発表者	金沢 敏彦	独立行政法人防災科学技術研究所 海底地震・津波観測網整備推進室長
	木戸 元之	国立大学法人東北大学大学院理学系研究科准教授
	田所 敬一	名古屋大学大学院環境学研究科准教授

6. 議事概要

(1) 今後の調査観測計画部会の活動について

資料 計57-(2)に基づき事務局より説明。また、「新たな地震調査研究の推進について」の見直しについても参考 計57-(1)(2)に基づき事務局から説明。主な意見は以下の通り。

事務局（迫田補佐）：補足であるが、事務局の懸案として、海底活断層を、陸上、つまり活断層マターとして成立するのか、または海溝型地震として海域に関する地震として整理するのかということも悩んでいる。

今泉委員：場所にもよる。海溝から内陸、海岸線沿いの浅いところもあれば深いところもあるが、それについては確かに情報が足りない。陸域の評価をやっていて、どうしても海底に延ばしていかざるを得ないという状況に入っているので、その付近の周辺海域の状況が不足しているということは、既に数年前から指摘していたところである。ただ、海溝そのものをどうとらえるかは、調査の手法にもかかわってくるので、少し議論を深められたほうがよい。単に、形、形状、そういうものだけでは理解できないところがある。

久田委員：例えば、首都直下地震があると思うが、あれが一体どんな地震が起こる可能性があるのかという目で見ると、先の資料の、海溝型地震を対象にした重点調査観測点、南関東に発生する M7 程度。これが該当するということが。

事務局（迫田補佐）プレート境界なのかプレート内なのかというのは悩ましかったと思う

が、当時はこの M7 程度の地震が、海溝型地震もあり得るということから対象としており、これを踏まえた研究としては、先般行われた首都直下地震プロジェクト等が該当する。

久田委員：海溝型、フィリピン海プレートの上面というのものもあるかもしれないが、過去の被害を見てもそうでないパターンが多い。それも含めて総合的に、首都直下地震とは何が次に起こる可能性があるのかという回答もこれから用意しないとイケないと思うが、そのような視点は。

事務局（迫田補佐）：当然あると思う。この M7 程度の地震のうちの海溝型地震タイプだけやるということでは防災上役に立たない情報になるので、そういったところは、地震の特性や地域によって、そこに応じて活断層、内陸のほうまで出ていくのはあり得る。

久田委員：今、最悪想定で想定外をなるべくなくそうとしているが、わからないから想定外になる。そうすると、一体何が起きているのかという情報を即時に集めて、それをどうやって自治体や国の機関等で行っている危機管理の方にわかりやすく情報提供するかということも重要になると思う。せつかくこれだけの観測を持っているので、速やかに、地震が来るという予測も必要だが、その後一体どういう揺れ方をしたのかという情報を速やかにわかりやすく提供することも必要と思う。

事務局（迫田補佐）：その点については、防災上というか、国民のユーザビリティということから、活用されて初めて役立つものであるので、そこも含めて議論項目として追加していきたい。

額部委員：地震動予測地図を見直す観点から活断層調査について意見を述べると、やはり、最近起きている被害地震は認定されていなかった活断層で起きているというケースも存在するのは確かで、そこをどうするかは非常に悩ましい問題である。それに調査観測がどう対応していくかと考えると、重点化するよりは、むしろ浅く広くやることも重要ではないかと思う。早急に軌道修正することは難しいと思うが、少し検討いただきたい。

事務局（迫田補佐）：地域評価の関連や、短い活断層や伏在断層などの問題は様々あるので、海溝型だけやればいいのかというのは悩ましいところではある。しかし、他方で、審議のリソース等を考えるとなかなか難しいということと、「新たな活断層調査について」ということで、平成 21 年 4 月に出版されたものを平成 24 年 2 月に改定したが、この中で、短い活断層や伏在断層を調査すべきということは入っているので、ここで一定程度カバーをしていけると考えている。これを踏まえてやっていくということが重要と考えている。

長谷川委員：それぞれの委員会、あるいは部会等でどうしたらいいかという議論を詰めて

いく作業が必要という気がする。やはりきちんとこういう部会でも議論し、どういう方向がいいか考え直して、いい方向があるのであればそういう方向に持っていくということがあっていいと思う。

結局、個々の活断層での発生間隔の長さを考えると、30年確率が低くなる。その結果として、過去数十年に発生した地震を見て評価したときに、そういう確率の高い活断層では起こらないのは明らかである。それで批判されるのは本来筋違いだとは思いますが、そういうことは考えなければいけないことだと思う。今まではそういう方針でやってきたが、やはりいろいろなことを見直して、修正できそうなものがあるのであれば、それは真摯に受けとめて、そういう検討をしてみるという姿勢が必要と思った。

事務局（迫田補佐）：最終的にはこの調査観測計画で実施した結果というのは、自治体の被害想定もあるかもしれないが、長期評価に主に使われる。よって、地震調査委員会において、長期評価をする上で必要なスペックについて、地震調査委員会のほうでご議論いただき、こちらでは、何をどこまでどうやって調べるといったことは調査委員会の審議状況や、要請事項といったものも加味しながら、活断層に関する議論をしていけばよいと考えている。少し事務局で検討させていただきたい。

当然、海溝型地震についても今、長期評価の手法の見直しを行っているところであり、どんな情報が必要なのかということは、こちらに報告や要請するような機会は設けたいと考えている。

平田委員：長期評価をするために必要な観測は何かという議論が今必要だと理解しているが、長期評価の手法の検討というのは、調査委員会でやっているはずである。その結論がまず出ない限り、この委員会でそれを実施するための調査観測計画は立てられない。例えば、強震動については震源断層を特定しない評価の概念もあるはずであり、必ずしも現状の活断層の調査だけでやっているわけではないので、現状でも検討する余地はあると思う。しかし、本質的にこれまでの長期評価の手法自体を、断層を特定して評価をするという部分について、これまで以外のことをやるというのであれば、まず、その長期評価の手法を検討していただくのが順番と思う。

長谷川委員：確かに長期評価の手法が確定しないと、どういう調査観測をしたらいいのかということで、その部分に限って言えば、それは順番からいったら先なのは明らかである。しかし、長期評価の手法は調査委員会あるいは長期評価部会あるいは強震動評価部会で検討しているものの、長期評価の手法はそこだけで決まるものではない。この政策委員会系での議論をフィードバックさせて、結果として手法を決めていく。今は見直しをやっている作業の最中であるが、そこに任せるだけではなく、早い段階でいろいろな委員会、部会等で議論をして、その結果をフィードバックできるようにし、長期評価部会なり調査委員会なりが踏まえて進めていけば良いと思う。

（2）海域における調査観測プロジェクトについて

防災科学技術研究所の金沢室長から、日本海溝海底地震津波観測網の整備について、資料計57-(3)に基づき説明。主な意見は以下の通り。

鷺谷委員：M7 とかの震源域に1つずつという感じで説明をされたが、十勝沖は JAMSTEC さんの海底の水圧計や大学の釜石沖もあると思うがそれらとの関係は。

金沢室長：一応なるべくそれらのデータも生きるような形で配置しようとしているが、現実的にはなかなか難しいところもある。例えば、JAMSTEC のケーブルを意識すると、この釧路海底谷の東と西で釧路海底谷を越えるようなルートを設定しないと JAMSTEC のケーブルと適切配置にならないが、今は、障害対策の面から釧路海底谷を越えるようなルートは考えないということにしているので、この辺は JAMSTEC の観測点とやや密な形となってしまっている。

長谷川委員：北海道の先の東北端の位置だが、プレート境界の震源域のことを考えると、もう少し東まであったほうがいいのかと思う。陸のデータだけでは今回も海溝軸近くの地殻変動を全く捕捉できなかった。その場所は、多分固着域が、さらに北東側に伸びているところだと思うので、できれば少し北東側に伸ばすということは可能か。

金沢室長：そこは岩盤の場所であり、ケーブルを埋設できないが、そうすると、底引き網漁と干渉して必ずケーブルに障害を起こすので、この岩盤よりはこちら側に持ってきているということなどが理由としてある。なるべく近づけるようにはしたい。

海洋研究開発機構の金田委員から、DONET/DONET2 の進捗状況について、資料計57-(4)に基づき説明。主な意見は以下の通り。

久田委員：さきほどの防災科研の観測網はかなり広域なところをカバーしてかなり大規模だが、こちらは規模が小さいというイメージがある。これから対策を考えなければいけないところなので、その辺のバランスはどうしてこうなっているのか。

金田委員：もともと DONET が立ち上がったときの考え方として、過去の事例、少なくとも昭和で考えれば、東南海地震の震源域が破壊開始点になっていたこと、また安政に関しても東南海・東海が実際に連動して起こった可能性があり、その30時間後に南海ということになっているが、その辺りの震源域という意味で、まずそこに重点的に観測点を設けようというのが元々の考えである。さらに南海との連動、東南海・東海の連動というのは、なかなか難しいが、基本的に東南海・南海は時間差はあれ、連動して起こっているという考え方をすれば、紀伊半島周辺域にかなり密に観測点を配置するという考えで整備している。

長谷川委員：基本的には、東海・東南海・南海地震の震源域全体をカバーするというのが、本来の当初の計画だったと思う。DONET1 が始まって、それなりの年数が経過したが、

これだと東南海・南海地震に間に合わないのではないか、何とか加速する手はないのかと懸念している。観測網が完成したら地震が起きましたでは間に合うはずはなくそれなりにデータを蓄積しないとイケない。だから、加速するためには予算が必要であると思うが、何とか工夫して、費用のわりに観測網の広がり何とかできるような手だてはないか。

金田委員：DONET だけ見ると、少し特化し過ぎているという印象はあるが、現実には気象庁が東海からケーブルを出していて、東海沖はそれでカバーしているという前提で、DONET に関してはそこからさらに西側をターゲットにやっているということである。もう一つは、1944 年の震源域がこの辺りだということもあり、もちろん同じことが繰り返されるという前提では必ずしもないが、少なくともそこを重点的に押さえたということである。もう少し広域に展開できないかということだが、実際には拡張性があるので可能ではあるが、予算との関係や、3・11 以降前倒しで、10 年計画がようやく半分ぐらいになったということで、それでもかなり目いっぱい行っているという状況である。

長谷川委員：クリティカルな場所から観測網を展開して、そこに密にという発想だと思うが、重要なことはそれだけではなく、緊急地震速報や津波速報や、そういったものにリアルタイムで使うと、新総合基本施策の中で位置づけだっただけである。よって、東海・東南海・南海地震の全震源域をカバーするというのが、基本的な考え方だというのは間違いないことだと思う。間に合わなくなると困るというのは多くの人たちが懸念していることだと思うので、予算をとってきて加速するか、一方で、システムそのものの方で工夫しながら加速するような努力もお願いしたい。

金田委員：整備時間の面では、埋設などの実際の実作業でかなり厳しい状況があったが、今はそれをかなり自動化するような技術開発もしていて、全体としては、その作業の効率化を図っている。作業の効率化と、センサー等、いろいろな工夫はある程度しているという状況を考えると、その部分のコストダウンは図れるかなと考えている。そこは定性的にしか申し上げられないが、そういうところで鋭意努力するしかないと思っている。

もう一つは、足摺から日向灘のところをどうカバーするかということだと思うが、その部分についてはどのようなシステムであれ、いずれカバーをする必要があるとは思っている。

長谷川委員：気象庁の一元化震源処理があるが、これは今まで、陸域の観測のデータを使ってやってきたが、例えば東北沖のシステムや DONET など海域での観測網が増えてきたときに、読み取りというか、一元化震源の処理というのはどうするのか。

上垣内委員：現在検討中である。今と同じやり方では、負荷が大きいのは目に見えているため、今よりも自動処理に重みを置いた形でやらないとイケない。どのくらいまでの

地震活動をとらえる必要があるのかというのは、負荷の問題もあるが、やはり使っていただく研究者の要望もあると思うので、今後調査委員会等で相談していきたい。

鷺谷委員：例えば緊急時の場合に、電源がどれくらいもつものか。

金田委員：今、DONET1 の陸上局舎に関しては、非常用電源を考えているが、そこはシビアな問題があって、通常は 24 時間とか 3 日ぐらいである。1 週間になると、かなりの油を使って、危険物扱いになってしまってしまうので、その辺をどうするかというのは尾鷲市さんと相談をしている。基本的には、1 日から 3 日ぐらいを想定しているというのが現状である。

鷺谷委員：例えば東南海・南海が分かれて起きるような場合に、最初の地震が起きた後に広域に停電するようなことも十分考えられるわけで、そのときに一番重要なものがとまってしまうということだけは避けなくてははいけない。その辺、ぜひご検討をお願いしたい。

資料 計 57 - (4) に基づき、篠原委員から東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測について説明。主な意見は以下の通り。

鷺谷委員：海溝型地震の長期評価の高度化につなげるという説明があったが、その辺りについて部会等との調整や連携はどうなっているのか。

事務局（吉田管理官）：どういった成果が出ているかは把握しているので、お互い今後どのようにしていくか話はしていく。いずれはここで出てき成果を話してもらい、長期評価でどのように活かしていくかは部会等でも議論していきたいと考えている。

鷺谷委員：こういったものが出てきたからこれを使って長期評価しなさいといきなり言われるのも困るので、その辺りの進め方は、ぜひ事務局として検討をお願いしたい。

金田委員：今後の計画のところだが、これまでは、ずっと地震観測をやられていたと思うが、あの辺りの知見をどう、今の観測や計画に生かしているのか。その辺はどういう関係になるか。

篠原委員：一番簡単に言えば、ビフォー・アフターがわかるので、今回出てくる結果と過去の結果で違いが出てくるとすれば、それが何か現状が変わったというような、現状把握の高度化につながると考えている。もう一つは観測点の配置だが、過去にこの研究とは別に余震の観測も行われているのと、地震が起こる前の精密な地震分布もわかっていますので、そういったことを考慮しながら観測点の配置を決めている。起こる前、起こった後で何かが変わるかどうかなというのは非常に注目している。

久田委員：この調査で、どういうメカニズムで例えば巨大な津波が出たかとか、そういう最終回答のようなものはわかるのか。きれいに断層面が壊れたのか、それとも枝分かれて壊れたのか、いろんな説が出ていると思うが。

篠原委員：目標は、現状把握の高度化なので、何が起こったかがわかるというのは最終目標であり努力したい。

久田委員：それが繰り返されているのか、今回は起こったけど、昔からそういうパターンなのか、そこまではなかなか難しいか。

篠原委員：そういうことも含め、海底の堆積物や構造を調べることで、何らかのヒントがないかとは思っているのですが、それが最終目標であるのは間違いないのだが、結果としてどこまで把握できるかはわからないというのが正直な答えである。

資料 計 5 7 - (5) に基づき、東北大学の木戸准教授、名古屋大学の田所准教授より、海底地殻変動観測技術の高度化事業の最新の状況についてご説明。主な意見は以下の通り。

平田委員：宮城県沖の海底の水路部の測位データが大きく西に動いているということで、その精度について調査委員会等で議論が行われているが、それを補うような形でこの計画が進行しているのか。

木戸准教授：平田委員が発言された点だけ何故か西に動いているが、非常にローカルな話なのか、それとも地殻変動を反映しているのかということ測定しなくてはならない。近くに 1 点設ける予定で、比較観測することによってある程度検証しようと考えている。

平田委員：考慮されているのであれば結構だが、本当にプレートの固着がはがれているということを推察するのであれば、1 点と言わず数点、つまり、見逃してはいけない現象だと思うので、ぜひ考慮していただきたい。

長谷川委員：リアルタイムでの連続観測が必要と思っているが、まだまだということは理解した。音響測距について、目指しているもの、例えばサンプリング間隔がどのぐらいの精度かという点はどうか。

木戸准教授：サンプリングは、今回の 3.11 の例だと、地震後の 1 週間ぐらいで圧力計のデータを見ると、非常に大きな変動が 1 週間ぐらいで起こったことがわかっている。そうすると、例えば 1 日に 1 回でも連続データをとれていると、水平データの情報としてそういうものが得られていたわけである。

もう一つ、もしこれが津波警報に貢献できるとすると、地震後、即、非常に高サンプリングのデータが必要になる。電源等のサンプリングレートを通常から地震時にあ

げるといった工夫が必要になってくるが、定点観測の方式だと 1 回 1 回の音響測距で一応位置が出るので、技術的には 10 秒に 1 回の位置が出せる。それをきちんと陸上に送れば、海面変動ではないので津波そのものではないが、津波を発生させる断層の推定に役立つデータを即時に提供することが可能になる。

あと、精度については、中心で測定していると非常に精度がいい。ただ、実際には海流が強いので、この係留方法をスラック形式とって、ちょっと緩めて、流れが来てもピンと張らずに耐えられるような係留を現在考えているが、これだと、この海底局の広がりというのが水深と同程度であるが、中心からちょっと外れたような位置になってくるので、精度が倍ぐらい悪くなるとシミュレーション結果で出ている。現在、短時間の観測だと 5 センチぐらいの精度で、それが中心から外れると、恐らく 10 センチぐらいになる。もちろん、長時間そこで観測すれば精度はどんどん時間とともに上がってくるが、今の 1 回 1 回の音響測距の精度だと 10 センチぐらいで、非常に大きな地震のときは有効に使えるが、小さな地震の場合は厳しいかなと考えている。

長谷川委員：連続観測でそれなりの精度で水平方向の地殻変動が計測できるかどうかというのは、クリティカルなところだと思うので、何か工夫をして、精度をはるかに上げるような工夫の余地はありそうか。

木戸准教授：これまで、海底局をきれいに並べて置いた観測は行われておらず、基本的にはこの 3 つだけであったが、6 つ置いたというのは、海中音速をなるべく推定するということである。現在、水平成層構造、近似までしか考慮していない解析だが、それに空間変化をこれらのパスを増やすことによって精度が上げられる。何年前から似たような取り組みを行っていて、まだうまくいっていないが、それを、きちんとした配置の海底局を使って実現したいと考えている。こういった配置は、係留ブイだけではなく、先ほど紹介した東北沖の 20 点の中の幾つかはこういった配置になっている。

鷺谷委員：新たに 20 点ということで、測定だけでも大変と思うが、先ほどの海上保安庁の船でも測定できるようにするという話は、そのときの観測をどのレベルで統合する形になるのか。測距はそれぞれ別々にやって、今は処理システムや解析ソフトも別々だと思うが、それを両方合わせて解析できるような形になるのか、解析した結果の座標のところで統合するような形になるのか、その辺の精度の評価の検証も必要になってくると思うが。

木戸准教授：観測点ごとに完全に分担してしまうという考えもあるが、実際にはなかなかきれいにはいかないと思っている。海上保安庁のほうとも打ち合わせて、アルゴリズム的に難易度は高いが、双方のデータを統合した解析というのを考えている。きちんとインバージョン的に位置を出すためには、時系列の変位ベクトル、それを出すために統合した解析が必要である。もちろん GPS 解析などはキャンペーンごと各々であるが、それらで最後に線を引くときに、うまく統合させるようなアルゴリズムをきちんと開発しなければならない。まだそれは構想段階だが、向こう 1 年以内ぐらいにはや

らなければならないと考えている。

平原部会長：大深度、深いところでの観測は、これは、もうやればできるということか。

木戸准教授：今回、海底局をつくる段階で何回か試行錯誤して、その最終版としてつくったものを、この 5,500m の海域に入れて、十分な精度で音響測距ができることが確認できた。これと同じものを今つくっており、それを 9 月に実際に投入するという流れになっている。

平原部会長：南海トラフのほうは、あまり観測計画はないのか。

木戸准教授：今の受託研究では基本的に日本海溝に設置するという方向でやっているのですが、今回の分に関しては日本海溝である。ただし、最後に紹介した観測点というのは、JAMSTEC が元々南海トラフで計画していたものに乗る形で、熊野灘に設置する予定である。これは係留ブイのためだけではなく、普段名古屋大が熊野灘で観測しているので、その際に名古屋大がここに行って、これの測位をしてくと、そういった多目的に使えるような用途で考えている。

平田委員：自航式ブイというのは、これはもう既製品として十分実用的なものとしてあるのか。

木戸准教授：ブイ本体は既製品としてある。最大 3 ノットぐらいまで航行可能だが、海流が強くないところであれば、あらかじめプログラミングした場所や、航跡に従って自立航行できる。実際に、これに音響トランスデューサーをつけ、2 周波の GPS アンテナをつけて観測するわけだが、我々はこれとほぼ同等の大きさの曳航ブイで観測してきたので、この 2 周波アンテナの GPS 受信は問題ないと考えている。あと音響測距も形としては曳航ブイと同じなので、問題ないだろうと考えている。データの転送だが、これは近距離であれば無線 LAN を海上で行って、データの吸い上げを行うが、イリジウム通信を積んでいるので、ステータス情報とか、最低限どうしろという命令は陸上からも送れるようになっている。問題としては、海峡が非常に荒れてくると使えなくなってくる点と、日本近海では漁業の問題がある。これを無人で走らせておくと必ず網にひっかかる。理想的には、船であるところで観測して、別の観測点で、これで並行して観測してもらおうと非常に効率的に使えるのだが、当面はそういう運用は危険だと思うので、我々が観測しているすぐそばで観測し、海上局を 2 か所から同時観測して精度を上げるという目的で使いたいと考えている。

また、この自航式ブイに関しては、もう 1 種類別のタイプのものがあり、それも既製品になっている。それは動力が必要ないもので、波浪を使って任意の場所に進んでいくというものである。最低限、かじを切るだけの電源をソーラーパネルなどからとると、ほぼ無制限に何か月も観測できるようなものであるが、それは本当に無人になるので、今、日本近海でそれを走らせるのは少し危険なのと、そちらは航行速度も遅

いので、海流の強い海域では厳しいかと思う。

事務局（迫田補佐）：将来の最終的なこの海底地殻変動の観測の絵図としては、こういう自航式ブイが津々浦々移動していくのか、それとも、先ほどの係留ブイを浮かべておくのか、それとも、やはり船でとりにいくのか、どういう姿が最終的なベストソリューションとしてあり得るか。

木戸准教授：現実的な解としては、やはり係留ブイは数に限度がある。例えば、今、宮城沖に 20 点入れるが、あれを全部係留ブイにするのはあまり現実的ではない。実際、日本の場合だと漁業の問題もあって、ずっと係留ブイを浮かべているわけにもいかないので、やはり係留ブイは重要な連続データが欲しい場所に限られると思う。自航式ブイも漁業問題をクリアすればかなり有望だと思うが、そうでない場合はやはりキャンペーン観測がメインにはなると思う。ただ、海上保安庁が船底装備して、かなり効率化されているのと、JAMSTEC の淡青丸が今度、新造船になり海底地殻変動観測用の船底装備がされる予定なので、今までと比べるとはるかに観測時間が倍ぐらい効率化される。また、かなり海が荒れていても観測できるということで、トータルで多分、3 倍、4 倍ぐらいの効率で測定できるようになると考えている。