

(1) 実施機関名：

東京大学地震研究所

(2) 研究課題 (または観測項目) 名：

次世代インライン式海底ケーブル地震計の開発・高度化

(3) 最も関連の深い建議の項目：

3. 新たな観測技術の開発

(1) 海底における観測技術の開発と高度化

ウ．海底実時間観測システム

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象

イ．上部マントルとマグマの発生場

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

ア．アスペリティの実体

イ．非地震性滑りの時空間変化とアスペリティの相互作用

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

地震・噴火予知研究を遂行する上において、海域においても、陸域観測網と同等のデータを取得する必要がある。その中でも、海底における地震、地殻変動および津波の実時間観測ができるシステムの開発は、必要不可欠である。地震発生域の地殻活動をリアルタイムで知ることができるばかりではなく、地殻活動予測シミュレーションにおいて、データ同化を行う際に重要である。そのためにも、地殻変動帯域から地震帯域までの広帯域で、高ダイナミックレンジであり、かつ、できるだけ空間的に高密度で、障害に強い海底実時間観測システムの構築が必要である。そのために、海底ケーブルを用いて地震・地殻上下変動・津波をリアルタイムで観測する技術を構築する。これまでの海底ケーブルシステムと異なる点は、できる限り多点観測とし、また、システムの海底への設置および回収が比較的容易にできるようにし、機動的な観測を行えるシステムにすることである。さらには、多項目観測ができるシステムをめざす。これらの特長を満たすシステムを開発し、プレート境界型地震・歪集中帯の研究のみならず、大地震の余震観測にも応用する。また、火山島近海での観測も視野に入れる。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度においては、文部科学省委託研究事業「次世代インライン型システムの検討 -海底ケーブル・インライン式地震計の開発」、文部科学省委託研究事業「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究海域における地震観測」と連携し、ネットワーク技術を導入した次世代ケーブル式海底観測システムの製作および評価試験を行う。さらに、これらの結果より、より大規模なシステムに拡張するための検討・システム設計を行う。

平成 22 年度においては、平成 21 年度に製作・評価を行ったシステムを日本海に設置する。引き続き、より大規模なシステムに拡張するための検討・システム設計を行う。

平成 23 年度においては、平成 22 年度に設置したシステムによる観測を継続するとともに、多項目観測のための高度化設計を行う。

平成 24 年度においては、本年度で、平成 22 年度に設置したシステムによる観測を完了するとともに、多項目観測のための高度化システムの個別要素の試作を行う。

平成 25 年度においては、多項目観測のための高度化システムの個別要素の評価・改良を行う。

(7) 平成 22 年度成果の概要：

平成 22 年度は、文部科学省委託研究事業「次世代インライン型システムの検討-海底ケーブル・インライン式地震計の開発」、文部科学省委託研究事業「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究 海域における地震観測」と連携し製作したネットワーク技術を導入した次世代ケーブル式海底観測システムを、「ひずみ集中帯」委託研究により、設置を行った。開発したシステムは、ケーブル式海底地震観測システムは、インターネット技術を用いた通信回線の冗長化による観測の信頼性の向上、最新半導体技術を用いた地震計部の小型化などが特徴である。今回の設置のために製作したシステムは、地震計 4 台が、一本のケーブルで接続されており、ケーブルの一端を陸揚げできるようにした(図 1)。設置は、通信用海底ケーブル設置に用いられている海底ケーブル敷設船を利用して、平成 22 年 8 月 23 日から 28 日にかけて行われた。システムは、新潟県粟島の南方の日本海に設置され、地震計をなるべく 2 次元的に配置するために、ケーブルは全体として S 字型に設置された(図 2)。敷設時に、埋設機を用いて、ケーブルと地震計を海底下に埋設した。設置完了直後の平成 22 年 8 月 27 日から、粟島の陸上局において、データ収録を開始した。その後、順調に、粟島陸上局において、海底地震観測データが蓄積されている(図 3)。現在は、粟島の陸上局に蓄積されたデータを、準リアルタイムで地震研究所に転送している。

(8) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：

Kanazawa, T., M. Shinohara, S. Sakai, O. Sano, H. Utada, H. Shiobara, Y. Morita, T. Yamada, K. Mochizuki, and K. Yamazaki, New compact ocean bottom cabled system for seismic observation in the Japan Sea, OCEANS 2010 - MTS/IEEE Seattle, 1-6, 2010.

篠原雅尚・金沢敏彦・酒井慎一・佐野修・歌田久司・塩原肇・森田裕一・山田知朗・山崎克之, 新規開発した小型ケーブル式海底地震観測システムと日本海への設置, 日本地球惑星科学連合 2010 年度連合大会, 幕張(日本), 5 月 28 日, SCG088-10, 2010.

Kanazawa, T., M. Shinohara, S. Sakai, O. Sano, H. Utada, H. Shiobara, Y. Morita, T. Yamada, and K. Yamazaki, New compact ocean bottom cabled system for seismic and tsunami observation, SubOptic 2010, Yokohama (Japan), 5 月 13 日, 1-5, 2010.

篠原雅尚・金沢敏彦・酒井慎一・佐野修・歌田久司・塩原肇・森田裕一・山田知朗・山崎克之, 新規開発したケーブル式海底地震観測システムと日本海粟島沖への設置, 日本地震学会 2010 年度秋季大会, 広島(日本), 10 月 27 日, C11-07, 2010.

(9) 平成 23 年度実施計画の概要：

平成 23 年度は、平成 22 年度に、日本海に設置したシステムにより、引き続き、観測を継続する。また、高精度水圧計を観測ノードに実装するための開発、さらに、より大規模なシステムに拡張するための検討・システム設計を行う。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

篠原雅尚・金沢敏彦・塩原 肇

他機関との共同研究の有無：無

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：東京大学地震研究所 地震予知研究推進センター

電話：03-5841-5712

e-mail：yotik@eri.u-tokyo.ac.jp

URL：http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/index-j.html

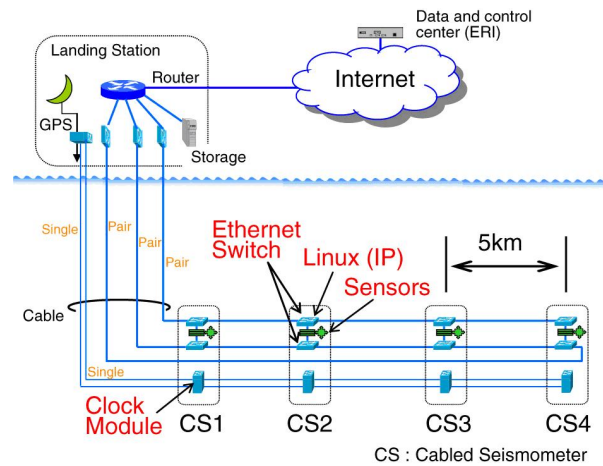


図 1

設置したケーブル式海底地震計システムの構成。データを伝送するネットワークには、冗長化のためにリング状の経路とした。

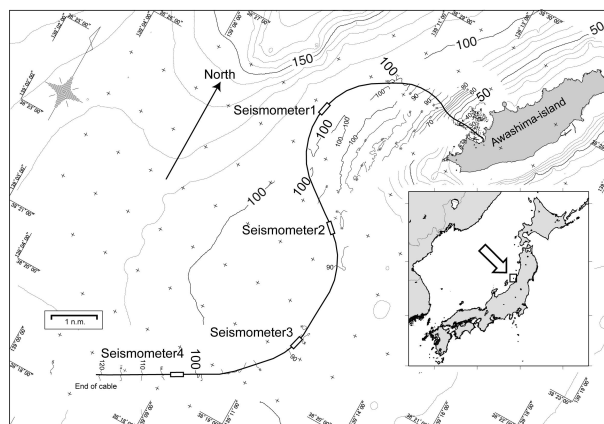


図 2

設置したケーブルルート。地震観測システムのケーブル全長は、25km であり、4 台の地震計が 5km 間隔に取り付けてある。

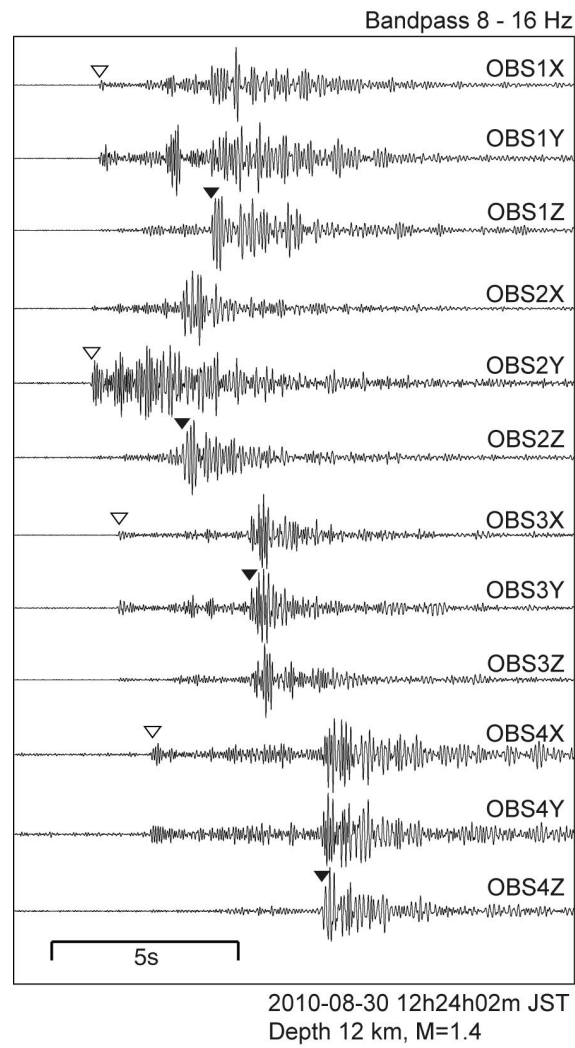


図 3

設置したケーブル式地震観測システムにより、観測された微小地震の波形。地震は、栗島近海を震央とし、マグニチュードは 1.4 である。