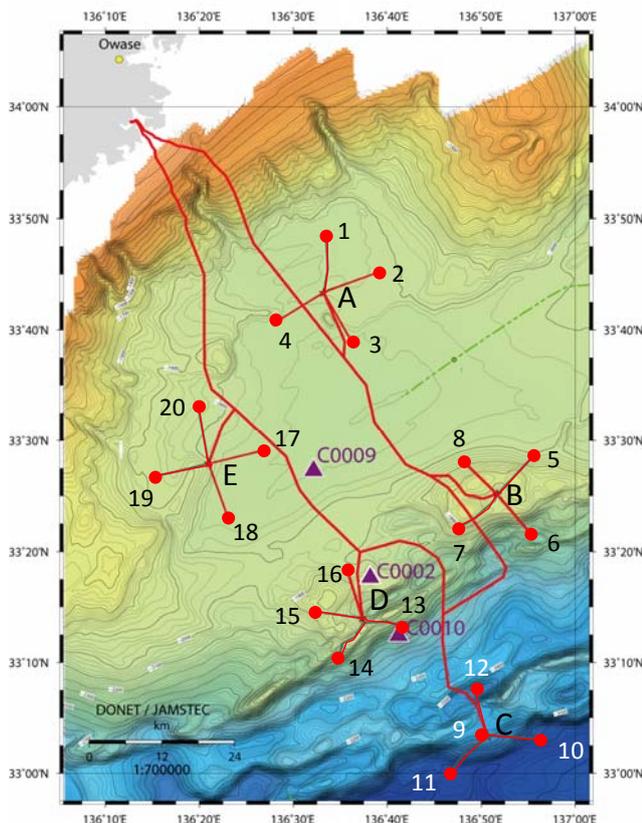


# DONET/DONET2

地震津波・防災研究プロジェクト  
システム運用・データ管理グループ

高橋成実

## DONETの特徴



### 冗長性

1か所ケーブルが切れても給電とデータ  
伝送が可能

### 拡張性

必要に応じて観測点を増設したり、新た  
なセンサーを組み込むことが可能

### 置換性

老朽化したセンサーを交換したり、ROV  
を用いて、観測点やノードのメンテナ  
スが可能

### マルチなセンサー

地殻変動、津波、強震動、微小地震など  
広帯域、高ダイナミックレンジでの地震・  
津波観測が可能

※基本的に埋設する方針だが、C-10、C-11  
は設置孔が開けられず、圧力センサーシス  
テムと一緒に平置き

# 地動センサーシステム

## 観測対象

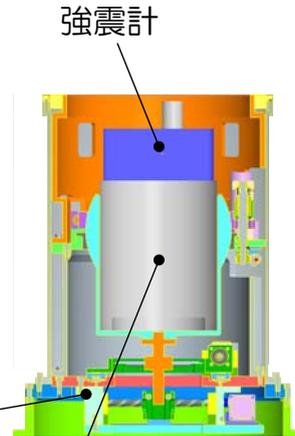
長周期地震動:  
微小地震:  
大地震:

## 広帯域な現象

0.001 - 0.1 Hz;  $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}^2$  - (at 0.05Hz)  
0.1 - 100 Hz;  $1 \times 10^{-7} \text{ m/s}^2$  - (at 10Hz)  
0.01 - 100 Hz;  $- 39.2 \text{ m/s}^2$  (at 10Hz)



ジンバル機構



強震計

広帯域地震計

# 圧力センサーシステム

## 観測対象 :

地殻変動:  
津波:  
長周期振動:  
微小地震:  
大地震:

## 広帯域な現象

1day ~ 100 sec;  $> 1 \text{ Pa}$   
~ 100 sec;  $> 1 \text{ Pa}$   
0.001 ~ 0.1 Hz;  $> 1 \text{ Pa}$   
0.1 ~ 100 Hz;  $> 1 \text{ Pa}$   
0.01 ~ 100 Hz;  $> 3 \text{ MPa}$



水晶水圧計



高精度温度計

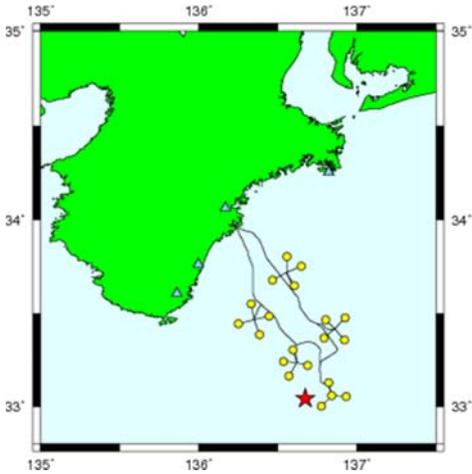


微差圧計



ハイドロフォン

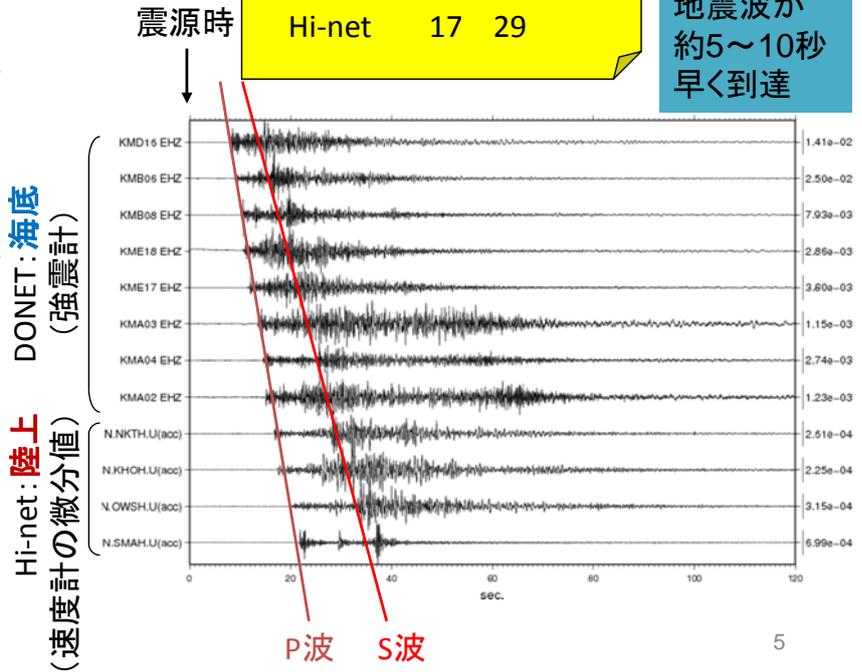
# 観測例1 : 2011/01/18 熊野灘の地震 (M3.8, 深さ約50km)



- DONET観測点
- ▲ Hi-net観測点
- ★ 震央

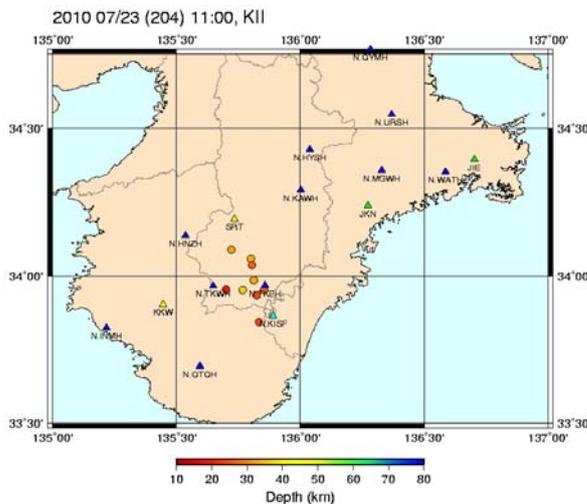
地震波到達時刻(秒後)		
	P波	S波
DONET	9	15
Hi-net	17	29

⇒ 海底の観測点は陸上より地震波が約5~10秒早く到達

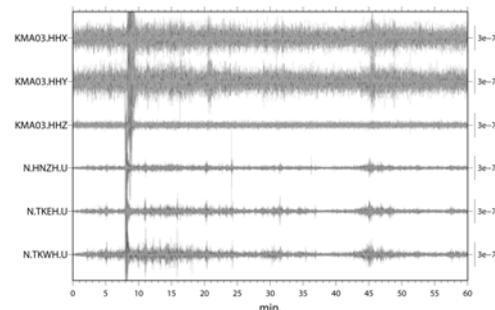
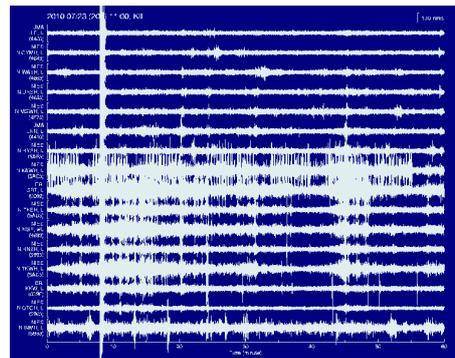


# 観測例2 : 深部低周波微動 (2010/7/23)

7月22~26日 : 熊野灘で深部低周波微動が頻発



(広島大学ATMOS <http://tremor.geol.sci.hiroshima-u.ac.jp/>より)



## 観測された深部低周波微動のシグナルの成分:

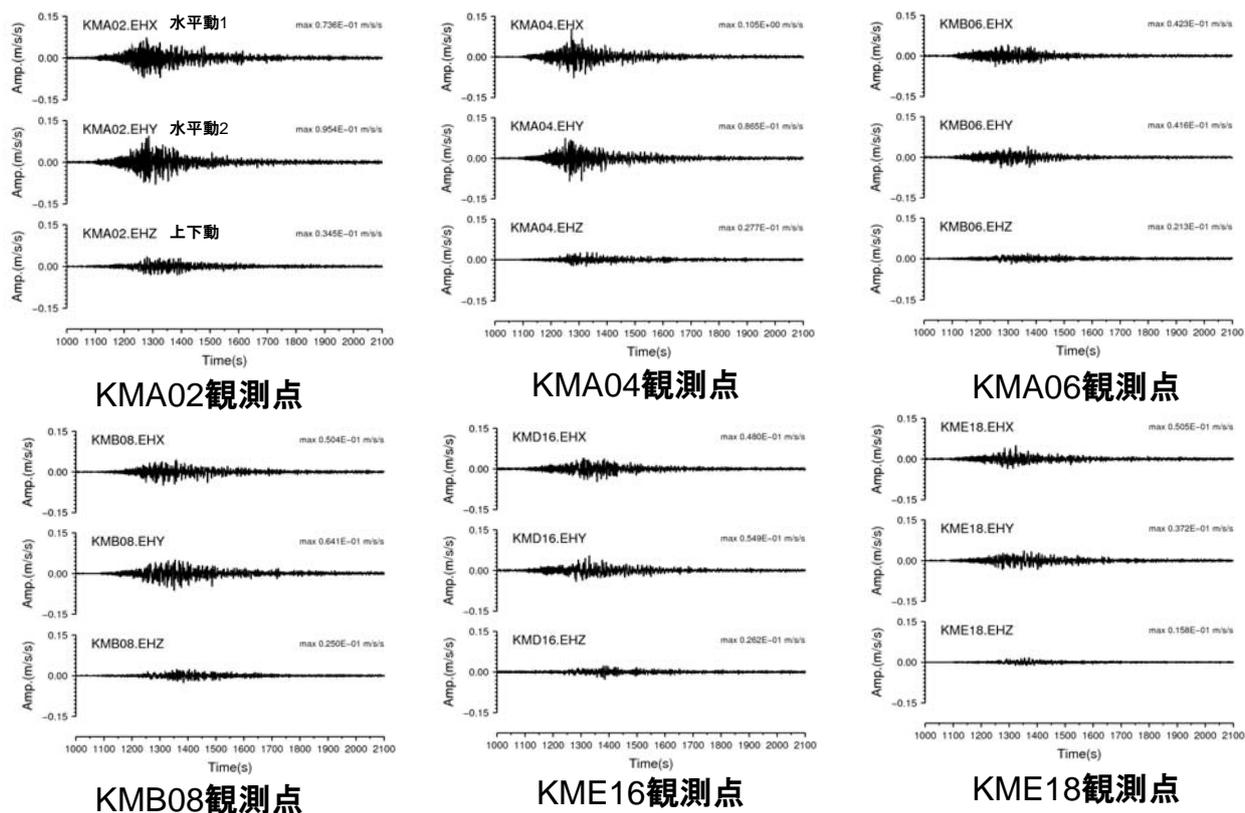
- Hi-net : 上下動にも記録
- DONET : 主に水平動に記録

## 要因:

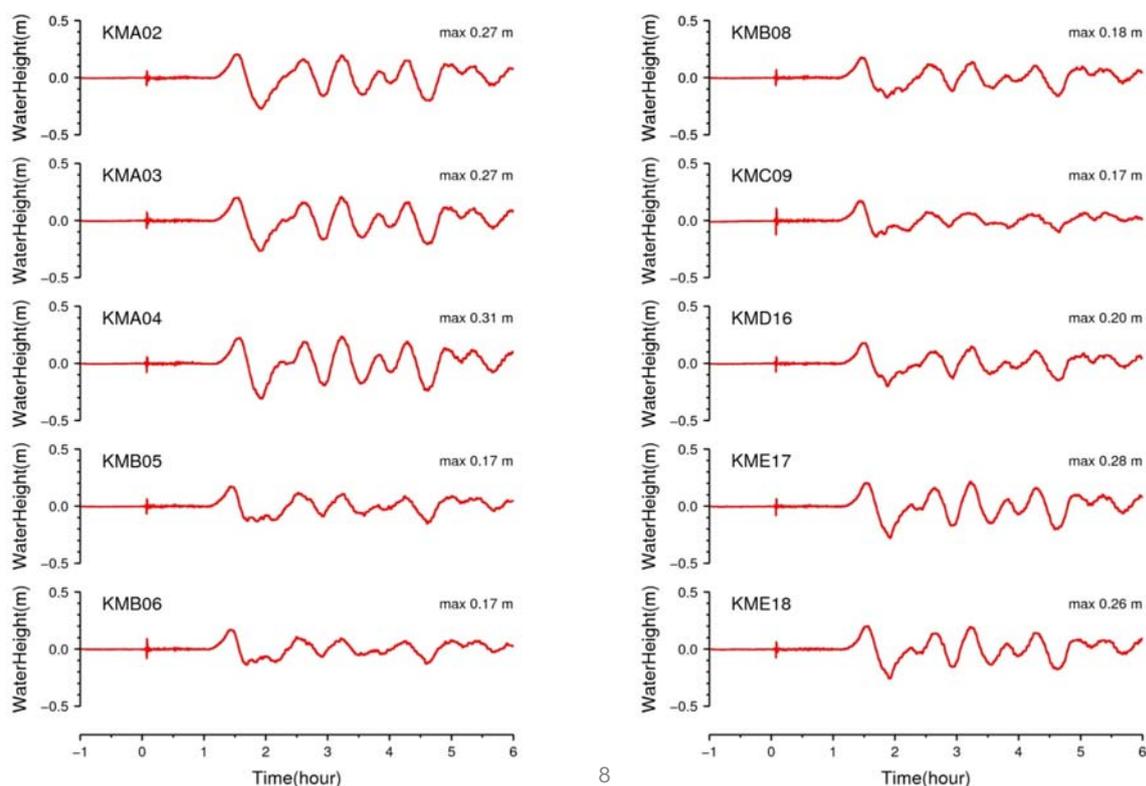
- 微動シグナルはS波が卓越
- DONET : 地震波がほぼ鉛直に入射

深部低周波微動の発生要因・過程 ⇒ 海底観測によって推定精度・確度が高まる

# 記録例 東北地方太平洋沖地震 強震計

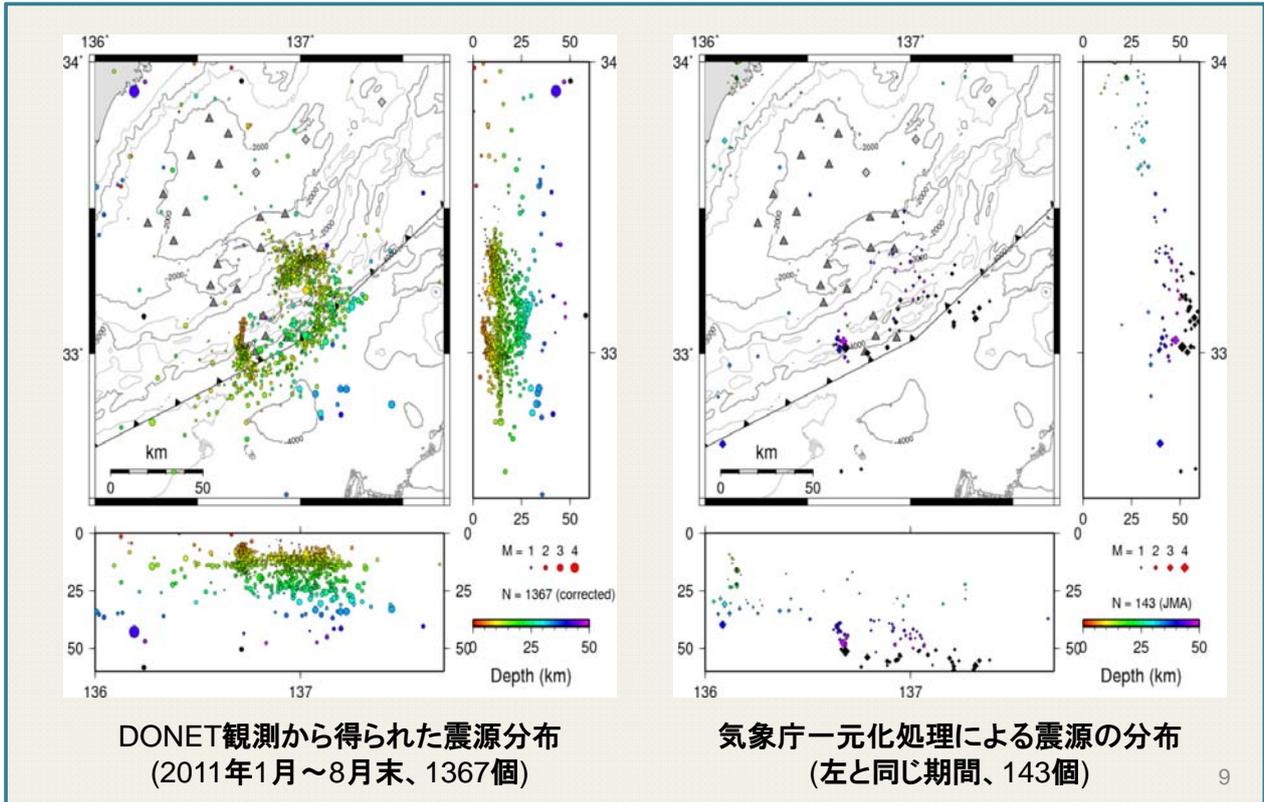


# 記録例 東北地方太平洋沖地震 水圧計



# 検知能力および震源決定精度の向上①

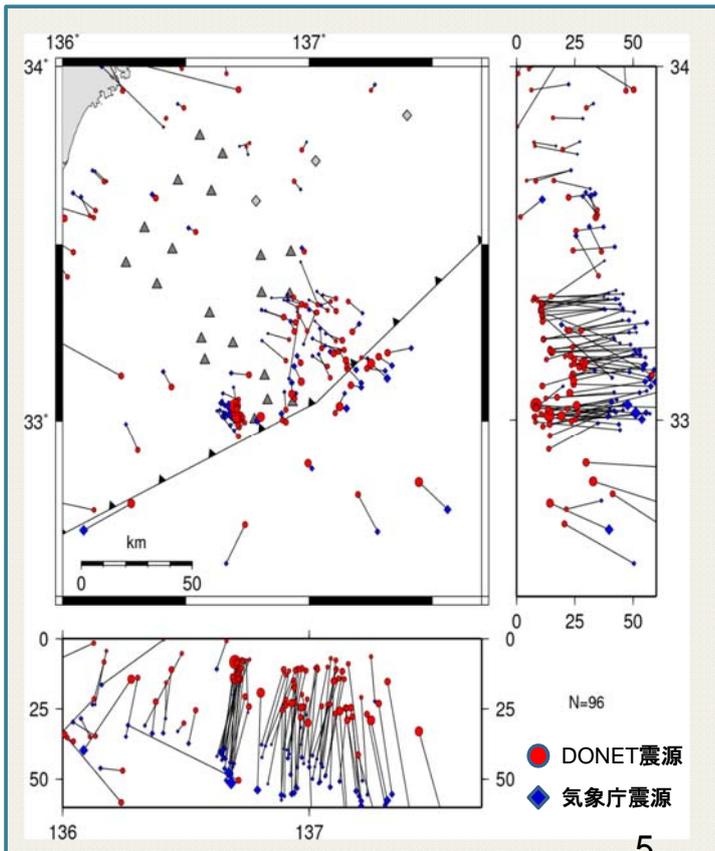
-Nakano et al., (2012)-



9

# 検知能力および震源決定精度の向上②

-Nakano et al., (2012)-



5

陸上観測網は震源域から離れているため、震源決定精度(特に深さ)がよくない

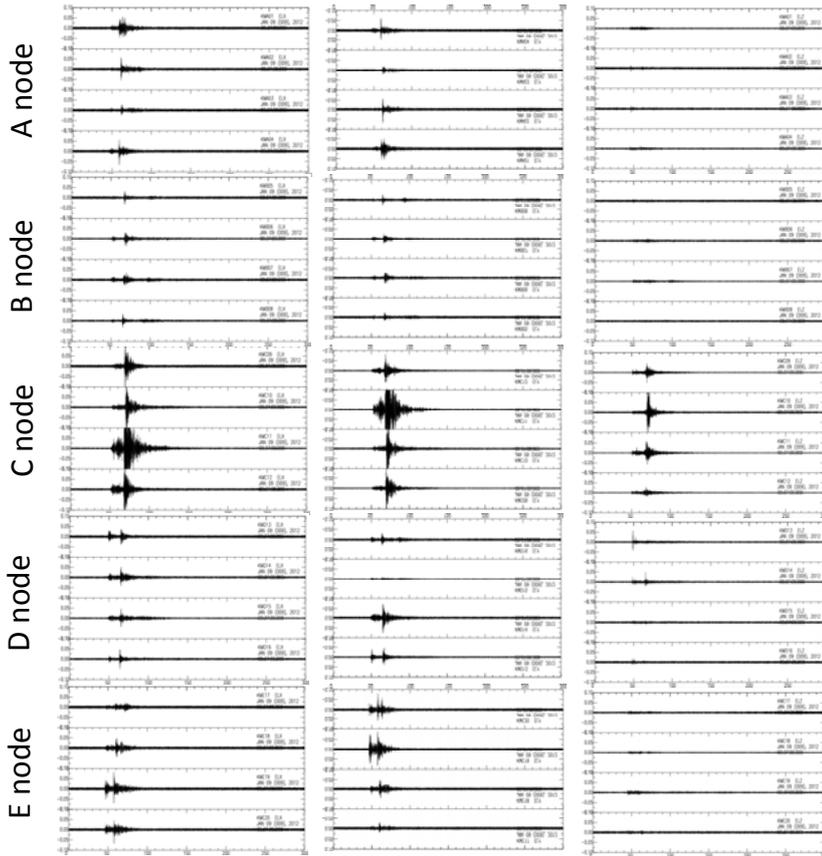
DONET観測によって、

- ①紀伊半島沖の地震検知能力が大きく向上、
- ②地震の震源位置の精度(特に深さ)が向上

10

# 緊急地震速報に向けて詳細検討開始

X成分加速度      Y成分加速度      Z成分加速度



## Metrozet TSA-100S Triaxial Seismic Accelerometer

**TSA-100S Accelerometer Specifications**  
 Strong Motion Sensor: +/- 4 g Range  
 Wide Bandwidth: DC to >225 Hz  
 Low Noise:  $2.2 \times 10^{-6}$  g/rtHz at 1 Hz  
 Low Thermal Drift: 60 micro-g/°C  
 High Dynamic Range: 162 dB at 1 Hz  
 137 dB, 0.1 Hz to 100 Hz, Integrated  
 High Accuracy:  
 0.015% Total Non-Linearity  
 Ultra-Low Hysteresis: 0.0025%

**Digital Output Option (TSA-100S-D24)**  
 24-bit Digital Data  
 50, 100, 200, 500 Hz Sampling Rates  
 125dB, 0.1 to 40 Hz, Integrated  
 144 dB Anti-alias Protection  
 Streaming Data  
 Native miniSEED Data Format  
 GPS Timing  
 Up to 32 GB Non-volatile Data Buffer  
 Standard Isolated RS-485 Interface

**Applications**  
 Advanced Seismic Networks  
 Tsunami Warning Arrays  
 Structural Monitoring Systems  
 Single Supply Option (TSA-100S-S)  
 Wide Input Power Range

The Metrozet TSA-100S is an advanced sensor for the most critical applications in earthquake recording and structural engineering. Packaged for surface applications, the TSA-100S delivers a large sensing range (+/- 4 g), wide frequency response (DC to >225 Hz), high accuracy (ultra low non-linearity and

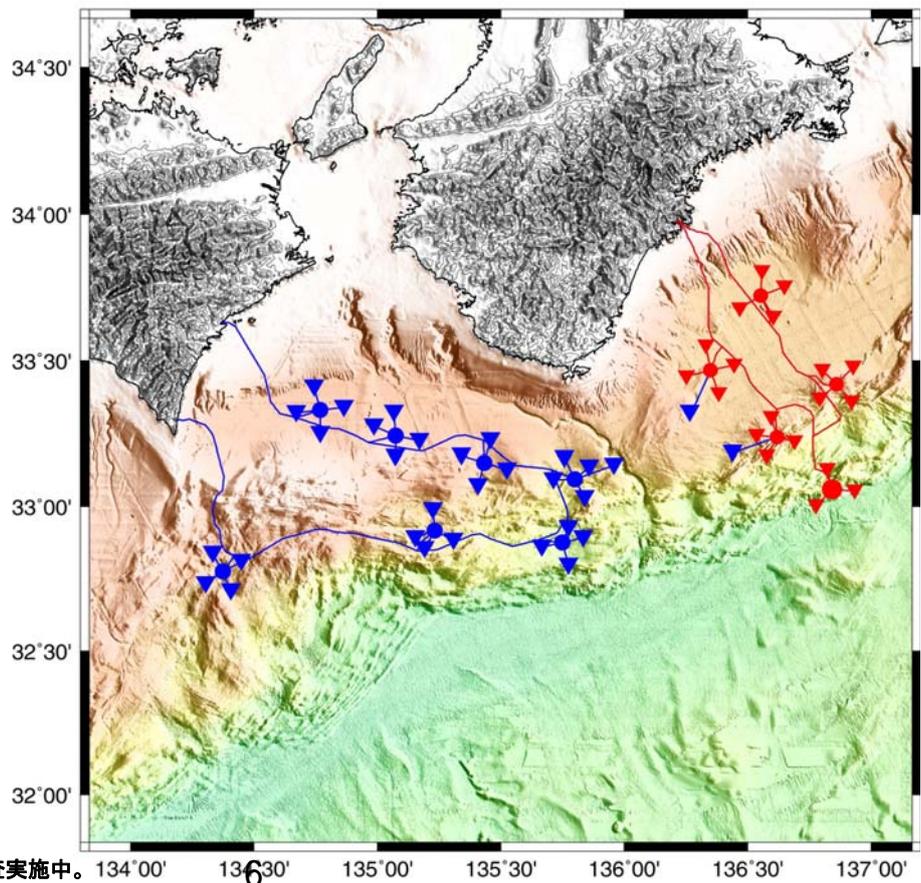
## DONET強震計のカタログ

2012年1月9日0時37分

# 新しい地震・津波観測監視システム (DONET2)

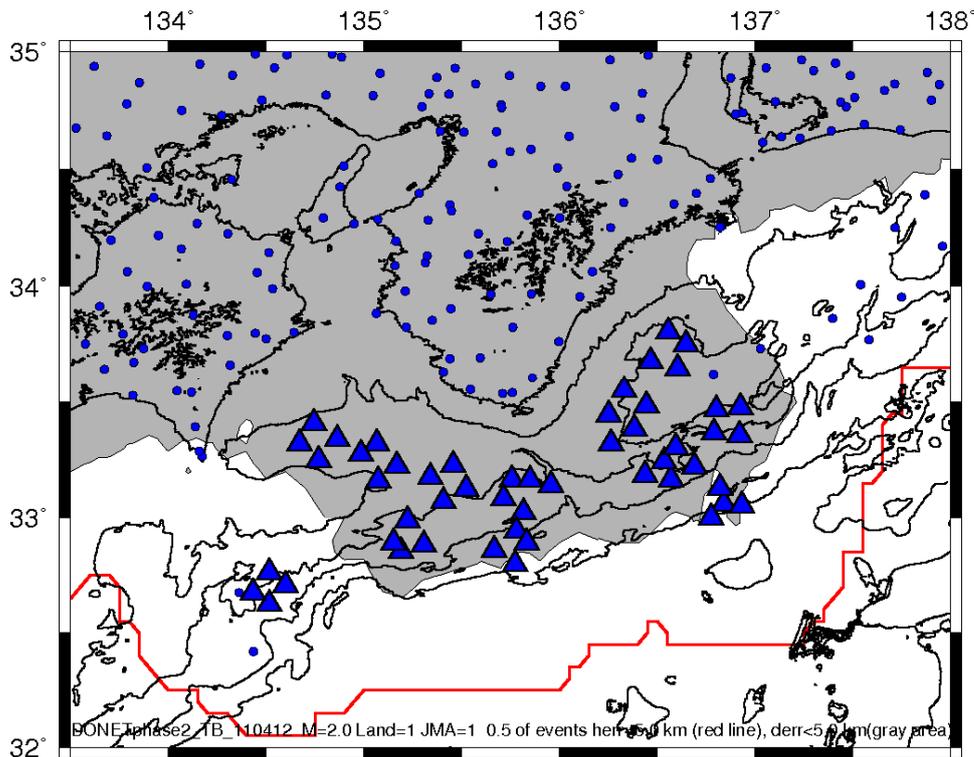
## システム構想 (カッコ内はDONET1)

- ・基幹ケーブル長:  
約350km(約250km)
- ・分岐装置:  
7式(5式)
- ・ノード:  
7式(5式)
- ・観測装置:  
29式(20式+2式)

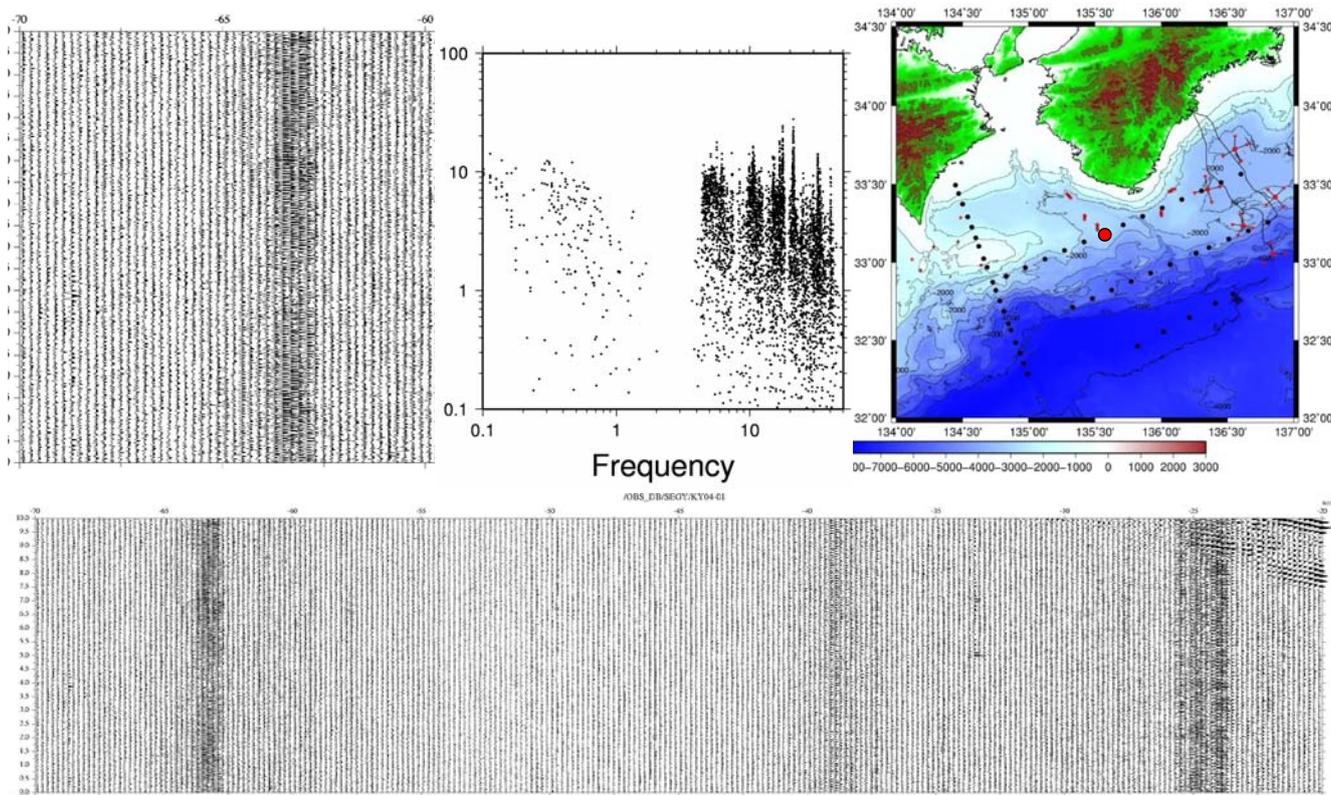


※現在、最終ルート決定のための事前調査実施中。

# 陸上観測点を考慮した 震源決定能力の向上

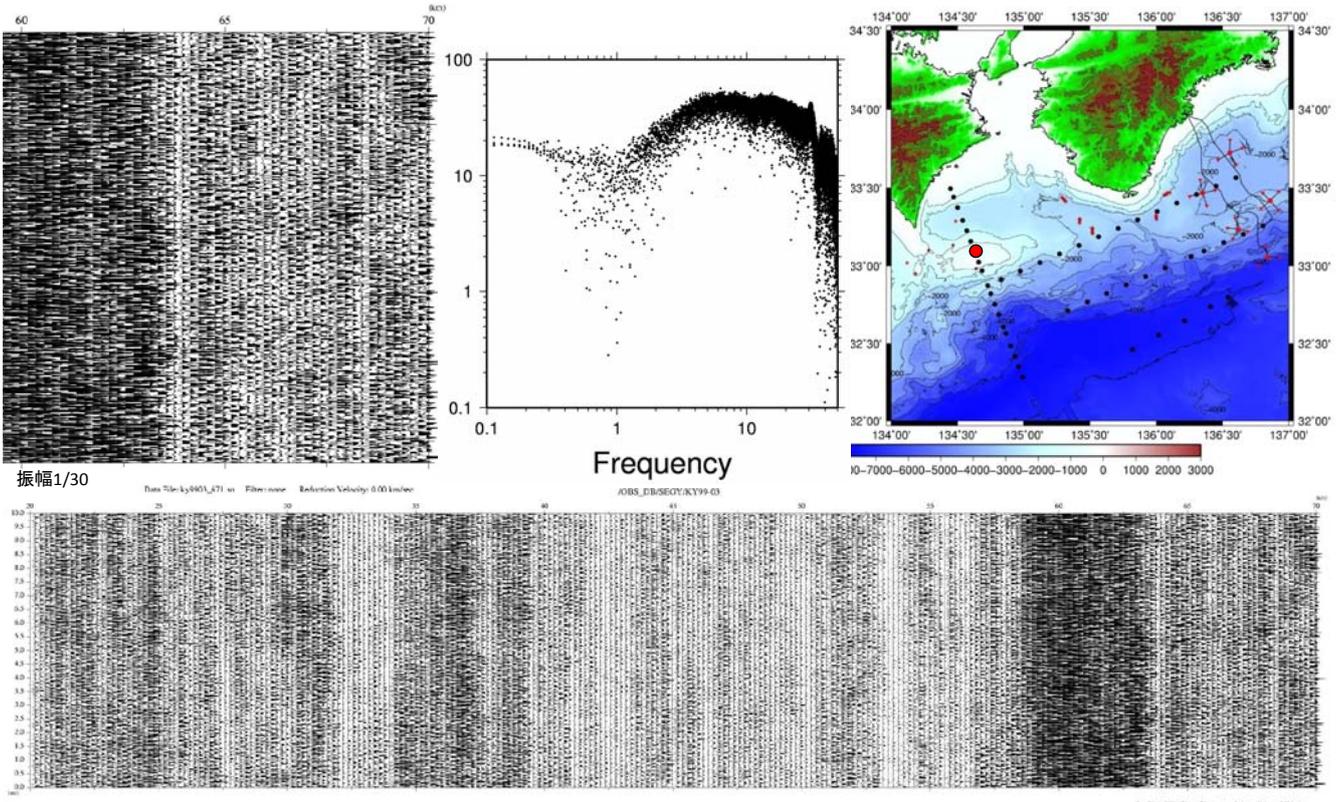


## OBSデータを用いたノイズ調査 -KY0401 Site85-

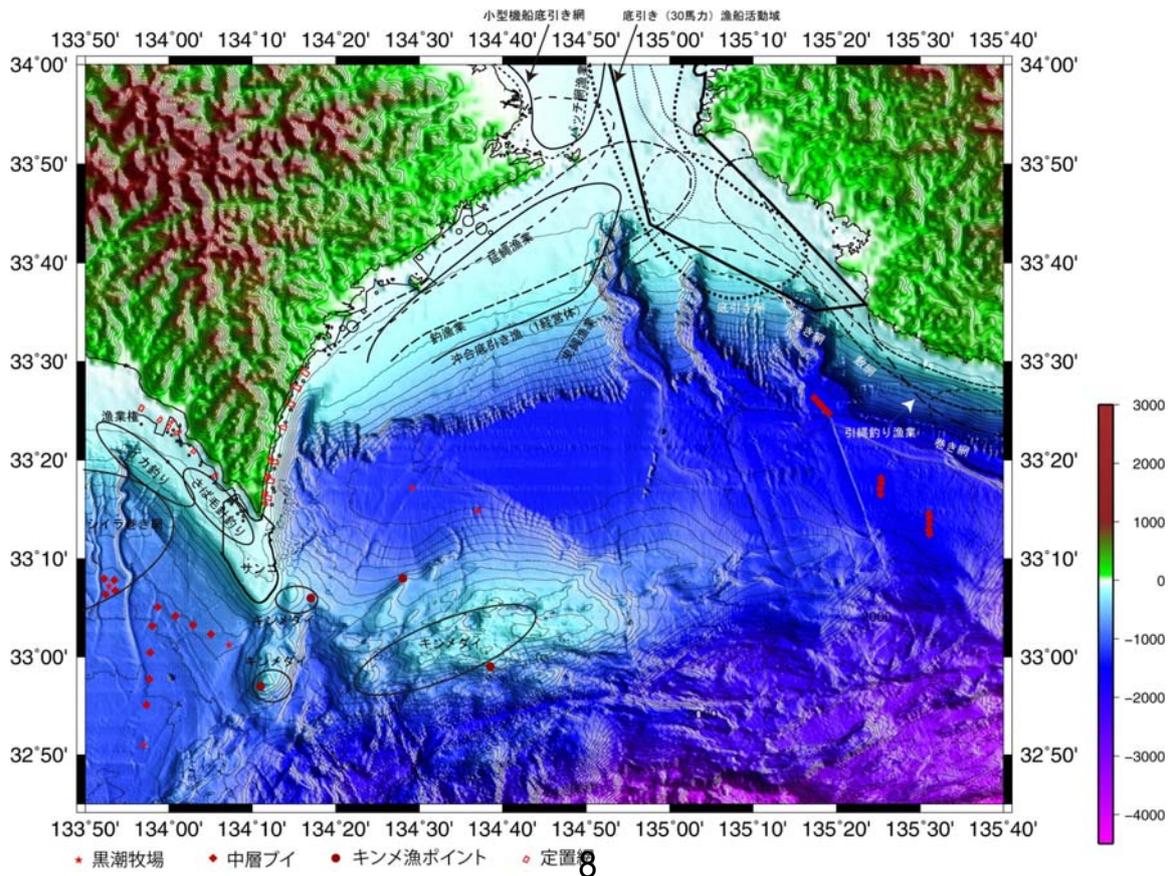


# OBSデータを用いたノイズ調査

## -KY9903 Site67-



# DONET2エリアの漁業活動



# 地震・津波観測監視システムの構築 開発スケジュール

◎事前ボーリング	地質構造を把握して掘削ルートを作成
◎浅海域海洋調査	海底地質と地層を把握して敷設ルートを作成
◎管路設置工事	ケーブル陸揚げのための工事
◎海域敷設工事	ケーブル敷設・埋設工事

開発項目	内容	H22	H23	H24	H25	H26	H27
基幹ケーブルシステムの整備	ケーブル、中継器、拡張用分岐装置(ノード)、地震計、津波計等	←→					
ケーブル敷設工事					↕		
観測装置の設置	観測装置設置等					←→	

## 平成24年度工事関連概略工程

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	H25年度上	H25年度下
事前ボーリング調査	(3月・5月実施済)													
浅海域海洋調査				↕										
管路設置・弧状推進工法				徳島県沖合/ 室戸沖合		←→ 室戸/まぜのおか							まぜのおか/ 高知県室戸	
海域敷設工事														
局舎内工事(機器設置)													↕	
その他(機器製造)	←→ 機器製造												↕ 海底機器 システム組立	