

# 日本海溝海底地震津波観測網の整備 - 進捗状況 -

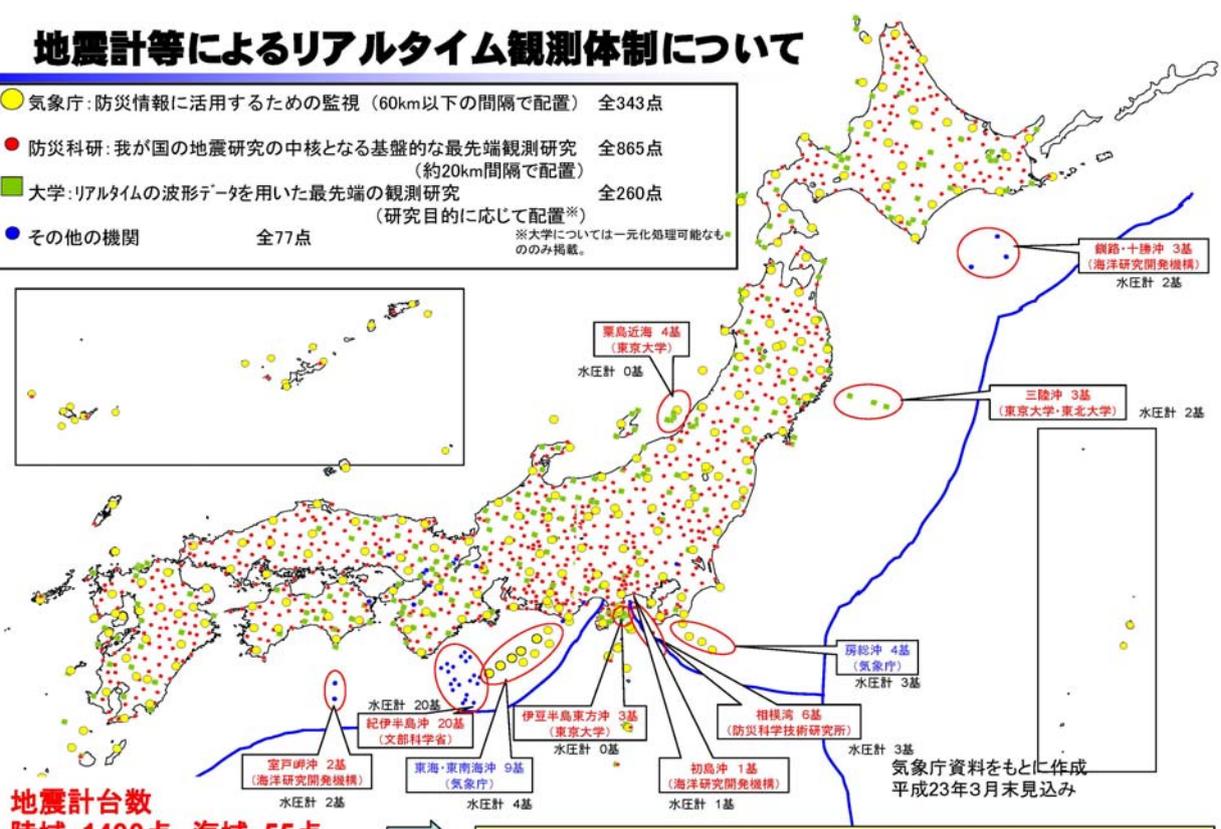
第57回調査観測計画部会

平成24年8月3日

独立行政法人防災科学技術研究所

## 地震計等によるリアルタイム観測体制について

- 気象庁: 防災情報に活用するための監視 (60km以下の間隔で配置) 全343点
  - 防災科研: 我が国の地震研究の中核となる基盤的な最先端観測研究 (約20km間隔で配置) 全865点
  - 大学: リアルタイムの波形データを用いた最先端の観測研究 (研究目的に応じて配置※) 全260点
  - その他の機関 全77点
- ※大学については一元化処理可能なもののみ掲載。



# 日本海溝海底地震津波観測網の整備

(文部科学省による)

## 背景

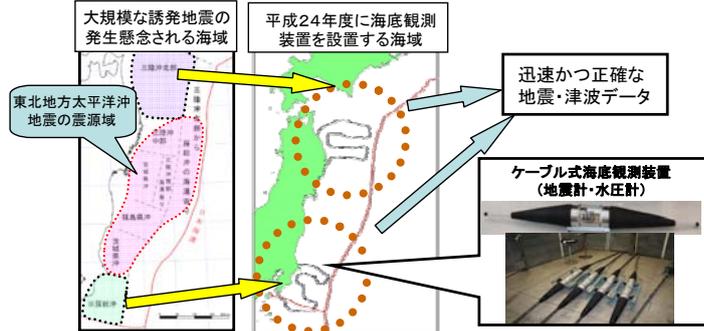
- 東北地方太平洋沖では引き続き規模の大きな海溝型地震が発生し、今後も強い揺れや高い津波に見舞われるおそれがある。**地震・津波の観測網の整備及び正確な地震・津波情報の提供は、東北地方を地震・津波から守り、災害に強いまちづくりを進める上で極めて重要。**
- 現行の津波警報は、主に陸上の地震計により津波の高さを推定しているため精度に限界。このため、**海域の観測網により津波を直接検知し、早期に正確な情報を提供することは、適切な防災・減災のために必要不可欠。**
- 東北地方太平洋沖で発生する詳細な地震像は明らかになっておらず、震源域に近い海域の観測網により、地震を連続観測して、精度高く**地震像を解明することは、将来の地震発生予測に貢献するとともに、復興過程における被災地の都市計画、防災計画に貢献。**

## 平成24年度事業概要

- 高精度な津波即時予測システム(緊急津波速報(仮称))の開発、**地震像の解明**等を行うための、**ケーブル式観測網(地震計・水圧計)を日本海溝沿いに整備**する。
- 「房総沖」及び「三陸沖北部」は東北地方太平洋沖地震の震源域に隣接し、今後、大きな地震が誘発されるおそれがあるため、特に早急に観測装置を設置する必要がある。

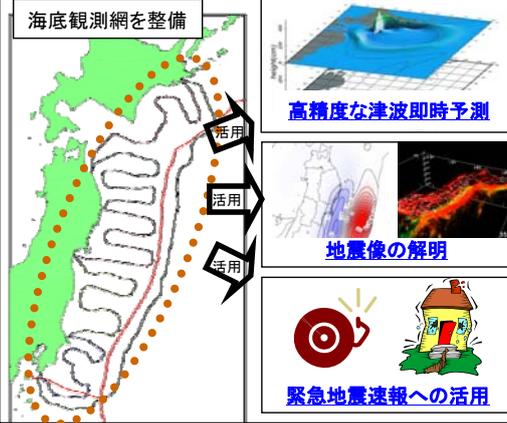
### ■平成24年度実施事業

- 「房総沖」及び「三陸沖北部」に海底観測装置を設置、正確で迅速な地震・津波データの提供
- 平成25年度以降に整備する**ケーブル式観測装置の開発・製造**



## 将来整備すべき観測網のイメージ

今後、大きな余震や誘発地震のおそれのある**日本海溝沿いにケーブル式観測網を整備し、地震・津波を観測監視**。

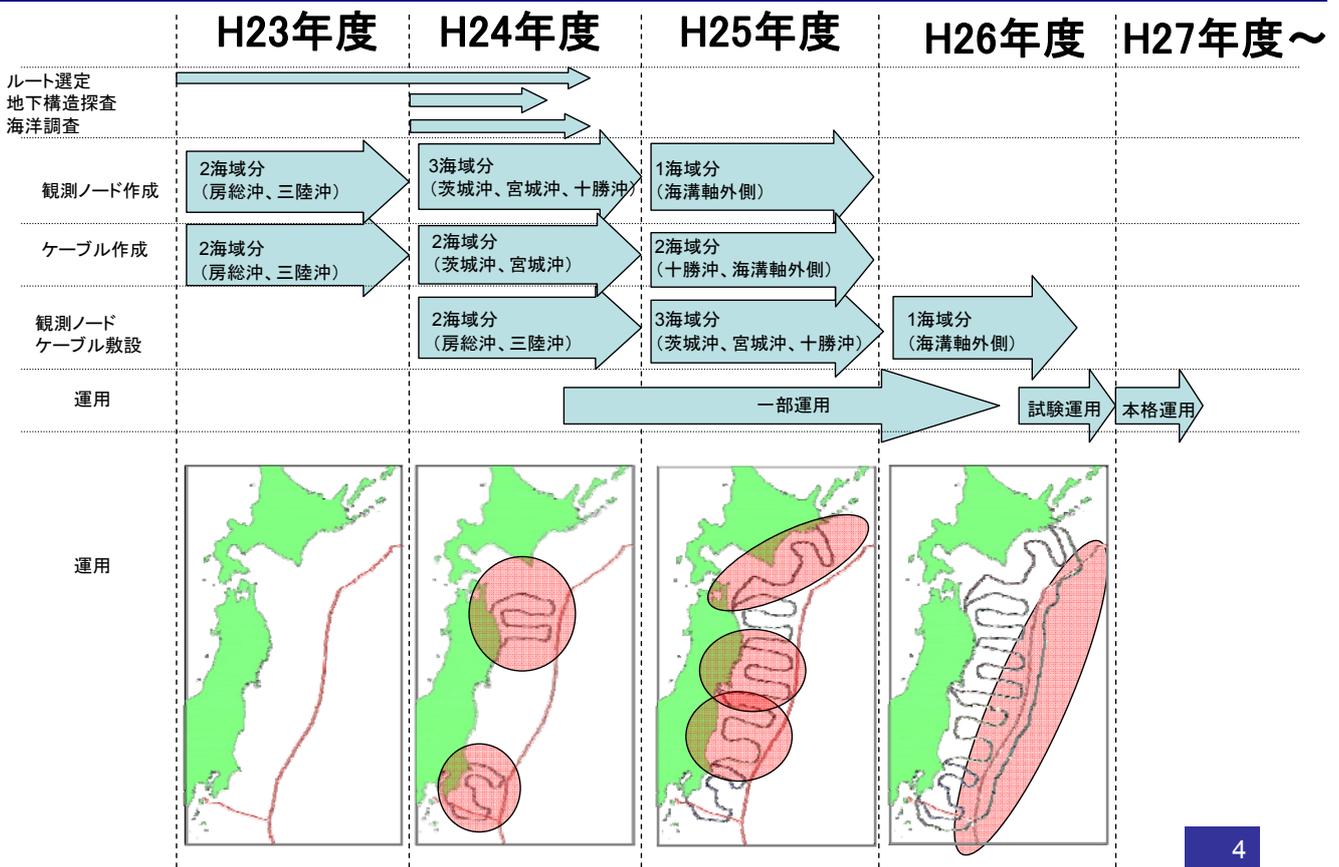


## 期待される成果

- 緊急津波速報(仮称)の開発
- 東北地方の地震像の解明
- 地殻変動(垂直方向)
- 将来起きる地震の正確な予測
- 緊急地震速報の高度化(最大30秒程度早く検知)等

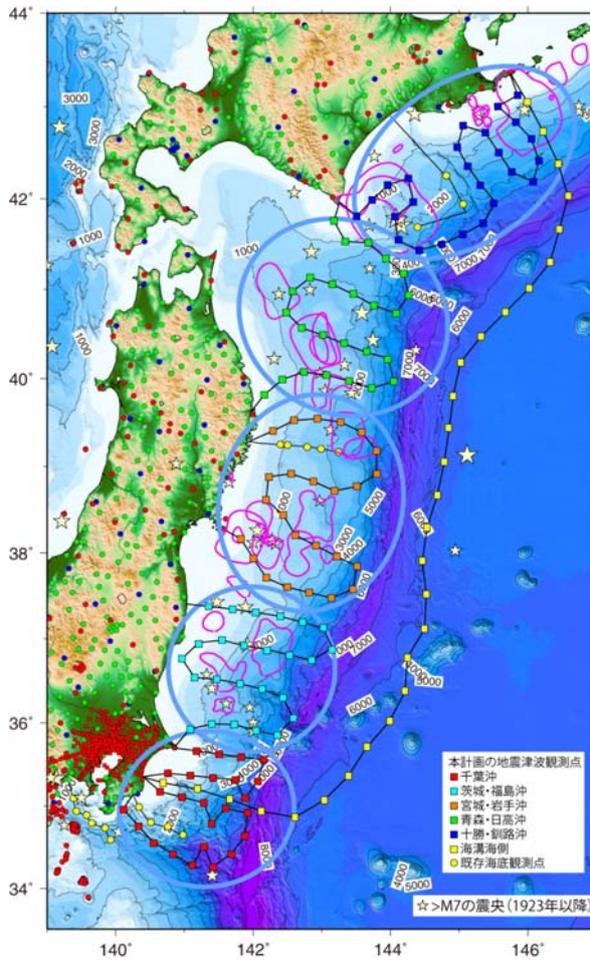
3

# 日本海溝海底地震津波観測網スケジュール案



4

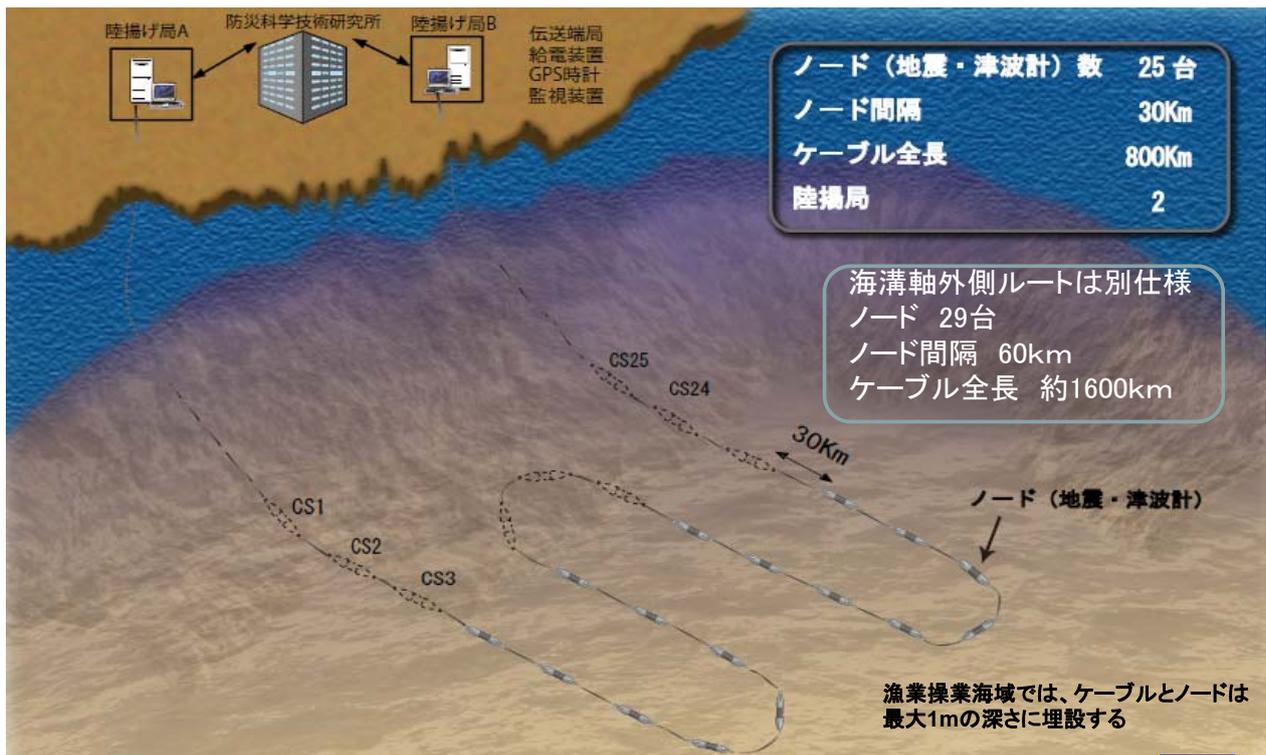
第56回地震調査観測計画部会での説明



154観測点  
 地震計と津波計を装備  
 5海域のシステム  
 (約25観測点, 30km間隔)  
 アウターライズのシステム  
 (29観測点, 40km間隔)  
 水深1500m以浅の海域では  
 ケーブルと観測装置を  
 深さ1mで海底埋設

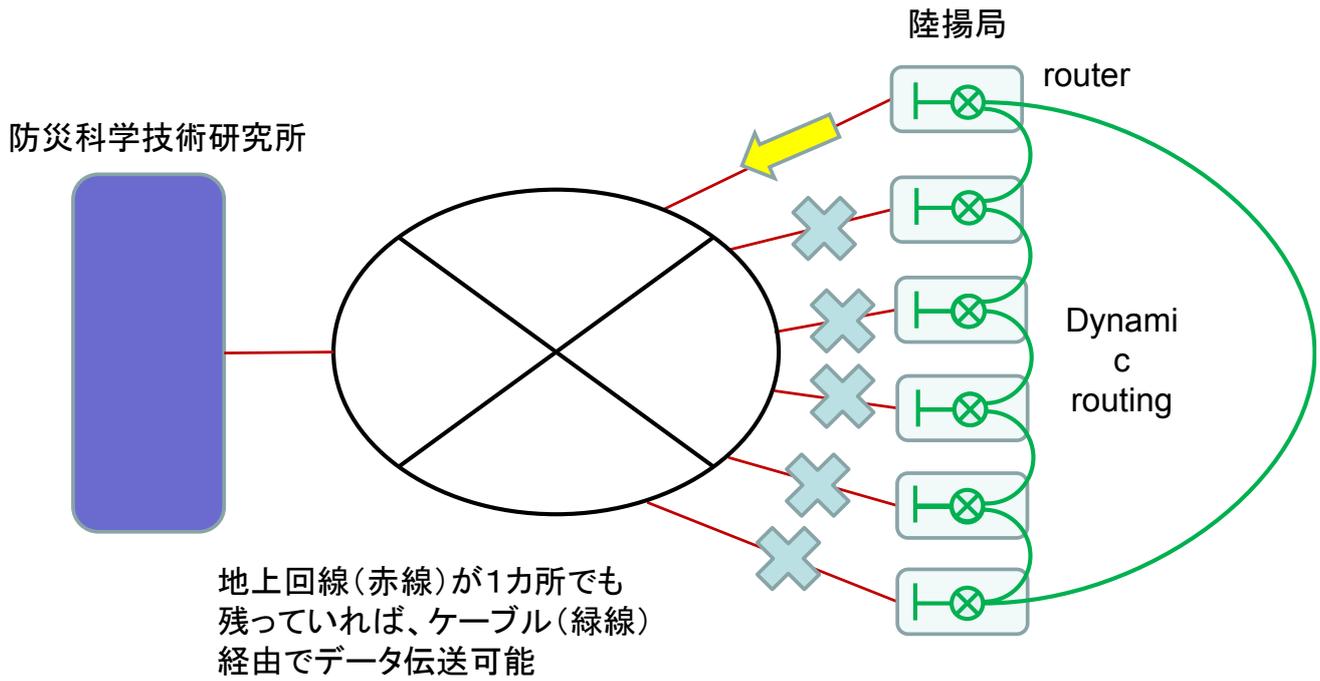
M7~7.5クラスの震源域程度の拡がりに1観測点が存在する観測網を構築して、海陸一体的な観測を可能とするというコンセプト

## 日本海溝海底地震津波観測網の1ルートイメージ図



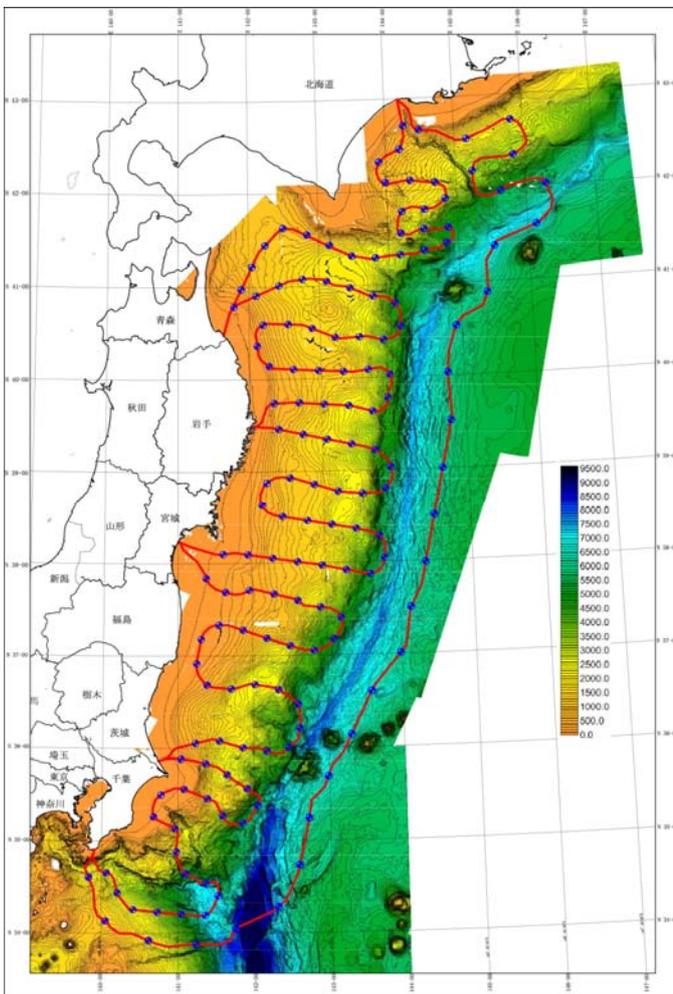
### 伝送系の変更点

隣合うケーブルユニットを同一地点に陸揚げすることによって、下記のトポロジを実現して、より強固な観測網とする。



地上回線(赤線)が1カ所でも残ってれば、ケーブル(緑線)経路でデータ伝送可能

回線はループになっているのでルーティングはダイナミックに行う。1カ所のケーブル切断も問題無し。



### 現時点でのシステム概要

154観測点(地震計と津波計を装備)

5海域のシステム

(約25観測点, 30km間隔)

アウターライズのシステム

(29観測点, 60km間隔)

水深1500m以浅の海域では海底埋設

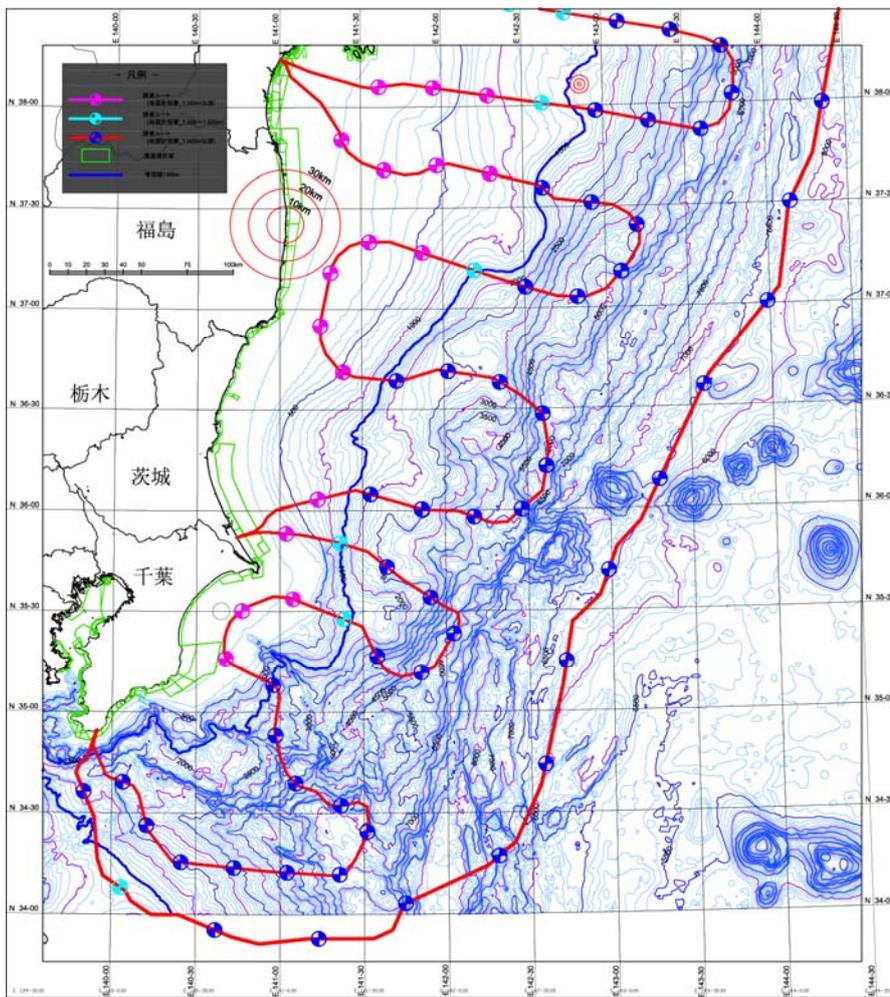
陸揚げ地を共通化

給電系

○両端給電(ケーブルの両端を陸揚げ)

光伝送系

○双方向伝送による冗長性の確保



### 変更点

相模トラフの南側(フィリピン海プレート上)に観測網を配置するため

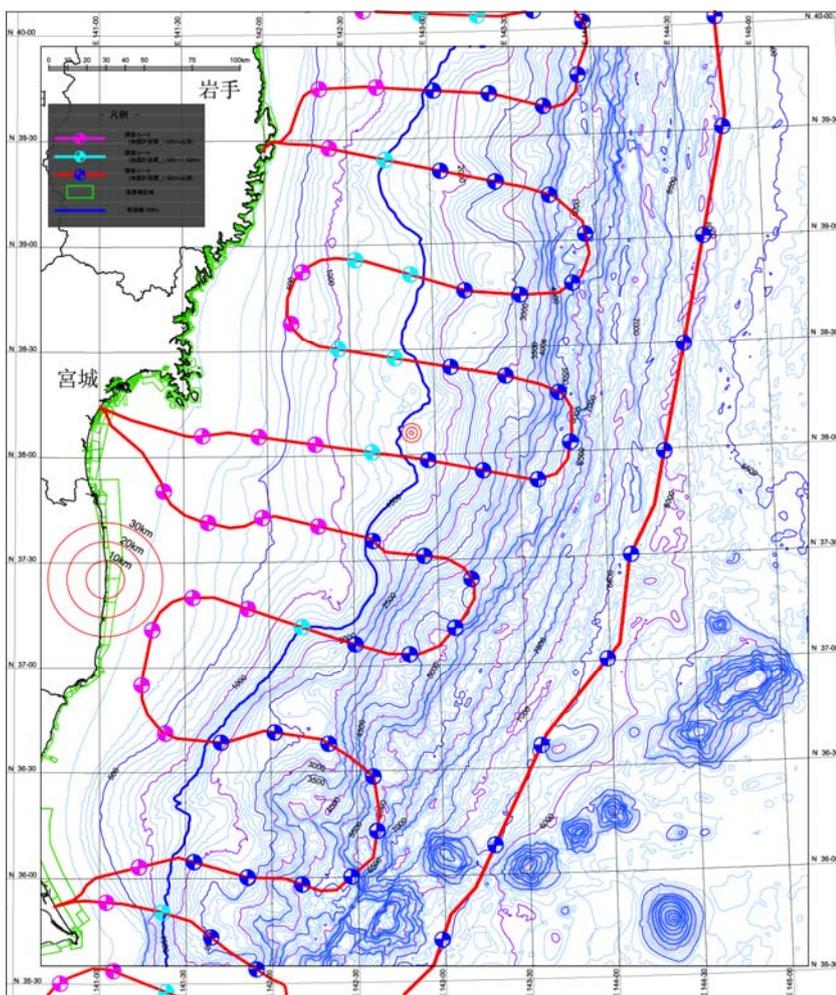
○房総沖ルート<sup>1</sup>の6観測ノードを30km間隔で配置

○海溝軸外側ルート<sup>2</sup>の5観測ノードを60km間隔で配置

### ケーブル陸揚げ地

○千葉県南房総市白浜付近

○茨城県神栖市  
(高台が無い)



○海溝軸外側ルート<sup>2</sup>の観測ノードは60km間隔で配置

### 陸揚げ地

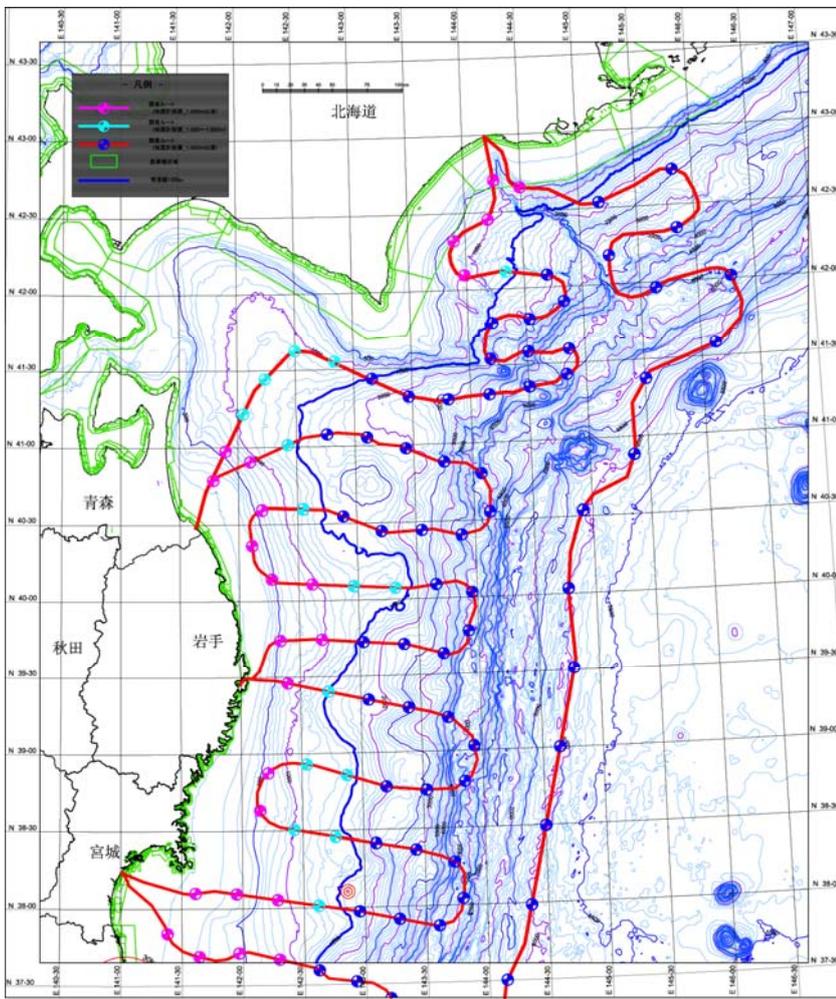
○岩手県宮古市

○宮城県仙台市

(高台が無い<sup>1</sup>ため、宮城-福島県境付近か金華山付近も調査中。陸揚げ地を変更しても観測網配置にはほとんど影響を与えない)

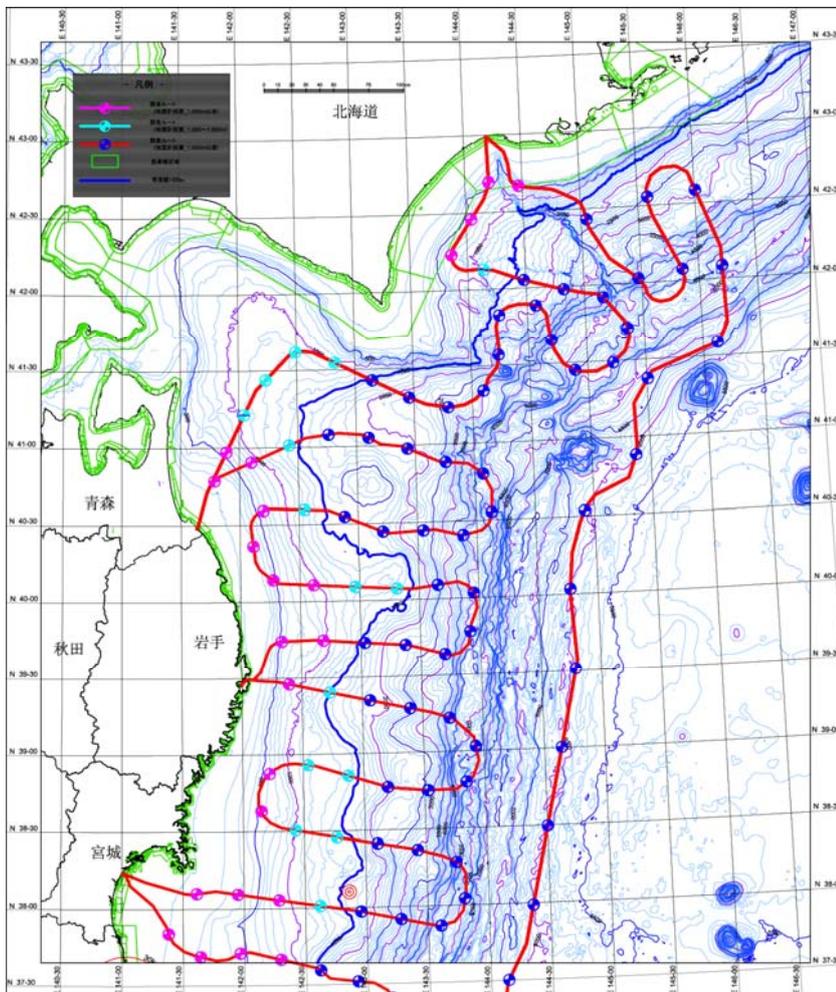
○茨城県神栖市

(高台が無い)



ケーブル陸揚げ地  
 ○北海道白糠郡白糠町付近  
 (高台なしのため、北海道浜中町後静付近も候補地として検討中。海洋調査の結果待ち)  
 ○青森県八戸市金浜細久保  
 (標高15m程度)  
 ○岩手県宮古市

観測ノードの配置の問題点  
 釧路海底谷を横断するルートはリスクが高すぎるため、観測点配置に偏りがある(海洋調査の結果をもって、再配置)



北海道沖のルートの別案(参考)

JAMSTECの十勝沖ケーブルとの交差箇所が多くなるという問題点

# システム概要

## 特記すべき点

- 海底下での高密度波長分割多重方式(DWDM)を適用
- 光分岐挿入機能(OADM)の構築により双方向通信を実現し、システムの信頼性を向上
- インライン型の地震計/水圧計ハイブリッド型の観測ノードを実現
- 水圧計：搭載の為に4芯FTの開発、2個実装による水圧計冗長の実現
- 地震計：サーボ型加速度計3軸2式、水晶振動式加速度計3軸、動電型速度計3軸を搭載(傾斜センサも兼ねる)

## 伝送方式

複数ファイバペアと波長多重により1システムあたり、25台以上の観測ユニットと通信を実現

- ファイバペア：6fp (5fp:信号伝送用/1fp:電源制御用)
- 波長多重：5~8λ
- 主信号伝送速度：622Mbps(STM-4相当)
- タイムスタンプ情報：SOHに挿入

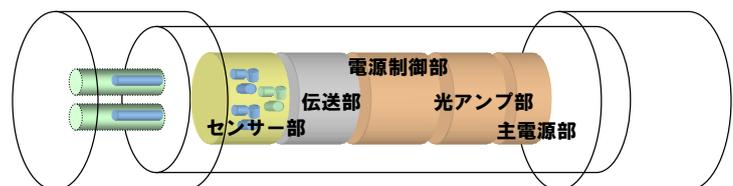
## 陸上システム構成

- 送受信装置：観測データ復調 → TCP/IP
- データ変換装置：
- システム監視制御装置：
- 電源制御装置：
- 高圧給電装置：3Kv PFE

## 観測ユニット(地震・津波計)

### ユニット構成

- 水圧センサ筐体 (津波計)
- センサ部 (加速度計/速度計)
- 光アンプ部
- 伝送部
- 電源部① (主電源系)
- 電源部② (制御系)



### 搭載センサー

- 水圧計：2個 津波計用
- 加速度計：3個x2式(JAE) 地震計用
- 速度計：3個 地震計用
- 加速度計：3個x1式(Paro) 稍広帯域地震観測

### センサー信号処理

- A/D回路： $\Delta \Sigma$  24BIT x 12ch以上
- カウンタ回路：10ch (水圧計・温度計/加速度計・温度計)

### 伝送部

- 多重分離：STM-4 ⇔ VC-3
- タイムスタンプ：最小単位 1ms / 精度 0.1ms

# EarthLANによるデータ収録・監視と流通(現在仕様策定中)

