

# 原子力発電所における沖合波浪観測データを活用した津波予測への取組み

東北電力(株) 正会員 ○浜本 洋  
東北電力(株) 正会員 飯塚雅之  
東北電力(株) 正会員 斉藤知秀

## 1. はじめに

東北地方太平洋沖地震を契機に、従前にも増して津波被害の発生防止・被害軽減に向けた取り組みは重要性を増しており、とりわけ原子力発電所のより一層の安全性向上のためには、津波の前兆現象・継続状況の把握や、発電所地点に襲来する津波高さ・到達時刻の速やかな検知・予測が有効である。

現在、気象庁の津波予測では、県域毎の予報区、津波高さ5区分とし、第1波の情報提供が主眼とされているが、当社は、発電所地点ピンポイントにおける津波高さ・到達時刻を予測可能とするとともに、第2波目以降の状況把握も可能とすることを目的に、沖合波浪観測データを活用した津波監視・予測手法を開発し、平成26年3月より運用を開始した。

## 2. 沖合波浪観測データの活用

地震発生後の沖合における津波水位のリアルタイム観測値については、国土交通省が東北地方太平洋沖に設置している GPS 波浪計に着目し、電気事業連合会と国土交通省とで、沖合波浪観測データの有効活用および沿岸の電力施設の安全確保を図るための協定を締結し、当社はデータ提供を受けることとした。

発電所地点津波予測には、各種検討結果を踏まえ、評価対象地点（女川および東通原子力発電所）周辺の GPS 波浪計データを活用した（図-1）。

## 3. 津波データベースの作成

発電所地点に襲来する津波高さ・到達時刻を予測するため、①津波断層モデルを多数設定し、そのひとつひとつについて②津波シミュレーションを実施し、③GPS 波浪計地点および発電所地点への津波到達高さ・時刻を整理したデータベースを作成した。

これにより GPS 波浪計地点に津波が到達した段階でその挙動から、発電所地点の津波高さ・到達時刻を即時に一定の予測幅を以って示すことを可能とし

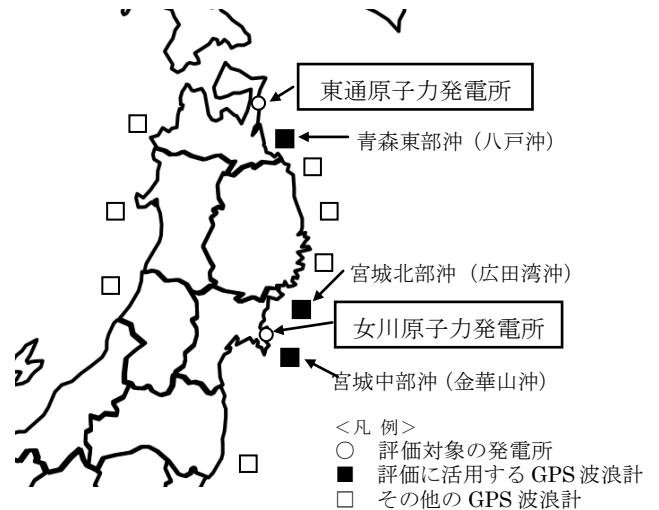


図-1 評価対象地点と GPS 波浪計の位置関係

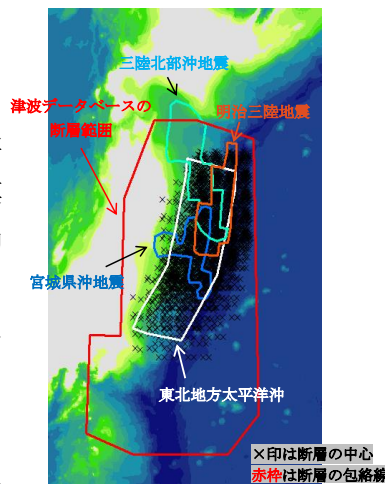


図-2 津波断層モデル設定概要（女川原子力発電所）

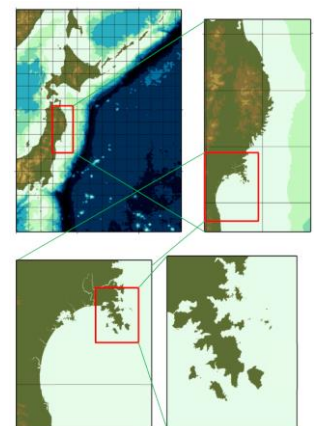


図-3 津波計算領域（女川原子力発電所）

ている。具体的には、女川原子力発電所の場合、

- ① 発電所への影響が想定される津波断層モデル（図-2）を中央防災会議等の既往調査<sup>1)</sup>や阿部・今村<sup>2)</sup>、気象庁予測手法を参考に、当社独自の津波評価に関する科学的・技術的知見も踏まえ、5,085 ケースを設定。（東通は4,473 ケース）
- ② 津波シミュレーションは、図-3 の計算範囲に4

キーワード GPS 波浪計, 津波予測

連絡先 〒980-8550 仙台市青葉区本町1丁目7番1号 TEL 022-799-6103

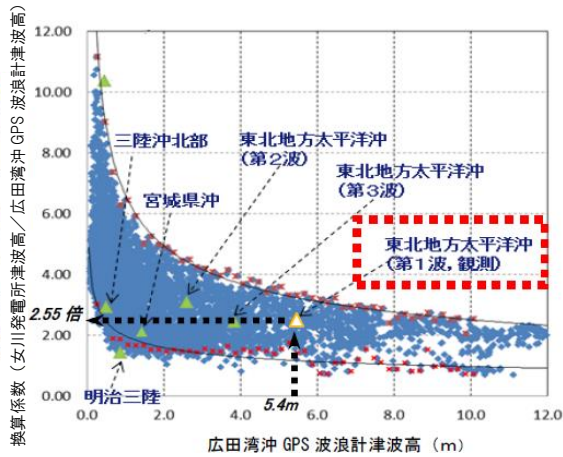


図-4 GPS 波浪計津波高と換算係数の関係(広田湾沖)

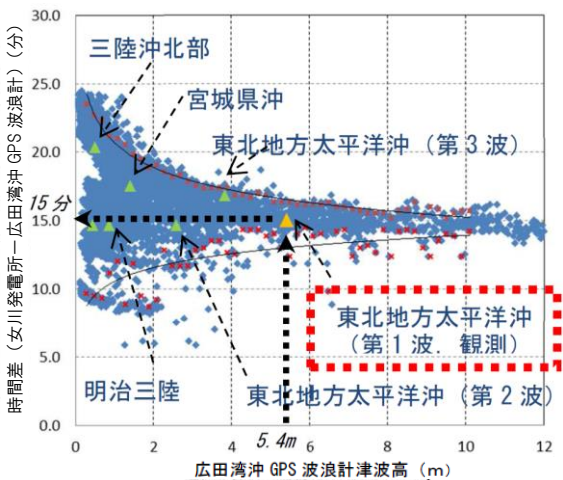


図-5 GPS 波浪計津波高と時間差の関係(広田湾沖)

領域を設け、各々1350m、450m、150m、50mの格子幅で分割し計算。

- ③ 津波シミュレーション結果から、GPS 波浪計位置の津波高と換算係数(発電所位置津波高と GPS 波浪計津波高の比)の関係を整理した(図-4)。また、GPS 波浪計位置の津波高と時間差(発電所津波到達時刻と GPS 波浪計位置津波到達時刻の差分)の関係を整理した(図-5)。

#### 4. 東北地方太平洋沖地震等による妥当性検証

東北地方太平洋沖地震では、宮城県北部の広田湾沖 GPS 波浪計で、15:14 に津波の第1ピーク 5.21mを計測し、その15分後に女川発電所で約13mの最大波を観測した(図-6)。

これを今回開発した津波予測データベースに当てはめると、予測値は、到達時刻は13~16分後、到達津波高 8.01~19.27mであり、実現象に近い予測結果を示すことを確認した。

また、GPS 波浪計津波高と換算係数および到達時間差の関係をプロットし得られる関係式に、東北地

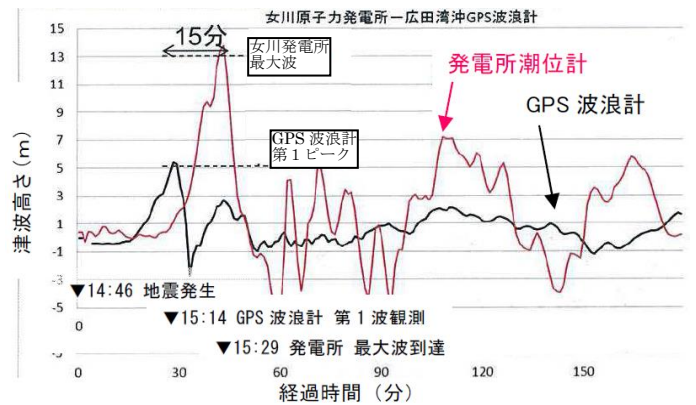


図-6 東北地方太平洋沖地震時の潮位観測記録



図-7 予測状況表示画面

方太平洋沿岸に影響を与えた主な既往地震の津波計算結果がほぼ包含されることから、本予測システムの妥当性を確認した(図-4、図-5)。

#### 5. まとめ

今回開発した予測手法を基に、津波の襲来が即座に判別可能なインターフェースを有する津波監視システムを構築し、本店および女川・東通の各原子力発電所に配置した(図-7)。

今後も更なる予測精度の向上に向けた取り組みを継続していくこととしている。

#### 参考文献

- 1) 中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」(第10回、平成17年) [http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/nihonkaiko\\_chisimajishin/10/](http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/nihonkaiko_chisimajishin/10/)
- 2) 阿部郁男・今村文彦：地域ごとのリアルタイム津波予測における初期条件の影響評価と設定，土木学会論文集 B2(海岸工学)，Vol.65，No.1，2009，pp336-340