

富山高等専門学校臨海実習場で観測された 令和6年能登半島地震に起因する津波のデータ

保前友高*, 松村茂実*,
浦恵里夏**, 牧田祥子**,
福留研一*

Data on tsunami caused by the 2024 Noto Peninsula earthquake obtained
at Marine Training and Research Center, National Institute of
Technology, Toyama College

HOMAE Tomotaka*,
MATSUMURA Shigemi*,
URA Erika**,
MAKITA Shoko**,
FUKUDOME Ken-ichi *

Data on the tsunami caused by the 2024 Noto Peninsula earthquake obtained at the Marine Training and Research Center, National Institute of Technology, Toyama College, are published in this short report. Changes in sea-surface height were observed. These changes were confirmed to be consistent with images of a security camera.

キーワード: 潮位計、海面高さ変動、カメラ画像

1. 緒言

令和6年1月1日16時10分に石川県能登地方を震央として発生したマグニチュード7.6の地震により、富山県では津波警報が発令され、実際に津波が観測された⁽¹⁾。

富山高等専門学校臨海実習場は富山高等専門学校射水キャンパスの西方3kmの富山新港(伏木富山新港新港地区)東端の北陸電力富山新港火力発電所の隣に位置し、基礎的な気象海象データとして潮位計による潮位計測、風向風速計測などを継続的に実施している。地震発生当日も潮位を計測していたことから、地震発生後の津波到達による海面高さの変動が記録されていた。

本稿では、この変動データと臨海実習場に設置した防犯カメラで記録されていた海面変動の画像から、富

山新港東端における津波到達の様子をまとめて報告する。

2. 潮位計により観測された海面高さ変動のデータ

富山高等専門学校臨海実習場は、練習船若潮丸をはじめ、各種の小型舟艇、カッター、その他の実習設備などを備え、主に商船学科の学生が実習を行っている。また、基礎的なデータとして、気象・海象データの継続的な計測を実施している。この中には、潮位計による海面高さの計測⁽²⁾が含まれる。臨海実習場の富山新港に面した岸壁に設けられた検潮観測室(36°45.65'N, 137°7.88'E)の室内で、水晶式水位計(明星電気 QWP-6-502D; 観測精度は波高の0.02%)の水圧センサを、水深10mの地点で水面下約3mに設置(懸垂)して、1秒毎の観測を行っている。検潮観測室および後述のポンドの位置関係⁽³⁾をFig. 1に示す。本節では、この潮位計の地震発生後のデータについて述べる。

* 商船学科

e-mail: homae@nc-toyama.ac.jp

** 技術室第四班

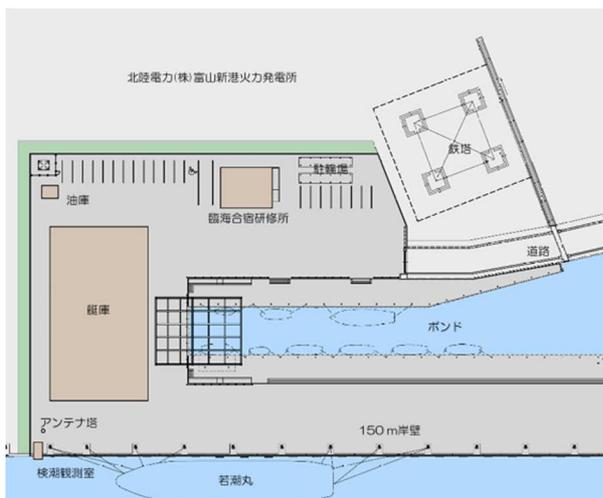


Fig. 1 Layout of Marine Training and Research Center.

地震発生当日の地震前の15時30分から24時までの潮位計のデータをFig. 2に示す。以下の図で、横軸は時刻、縦軸は後に述べる津波到達時の海面高さを0とした相対的な海面高さである。また、地震発生直後の部分を拡大してFig. 3に黒プロットで示す。地震発生直後の部分について詳細に検討するため、隣接平均10点のスムージング処理を行い(Fig. 3の青プロット)、これらのデータをもとに、地震発生に伴う海面変動(Fig. 3のEarthquake)、引き波であった第1波の到達時刻(ToA)、第1波から第3波の極大極小の時刻、および海面高さを読み取った。

16:09:38 から 16:09:48 にかけて、最大 ± 0.4 m 程度の海面の急激な振動が見られた(Fig. 3 黒プロット)。これは、地震発生に伴う海面変動と考えられる。気象庁が公開している強震観測データ/令和6年(2024年)1月1日16時10分石川県能登地方の地震⁴⁾によると、震源時刻は16:10:22.5、臨海実習場に近い観測点の高岡市伏木、射水市加茂中部ではそれぞれ16:10:50頃、16:11:00頃に最大の震度を観測している。これらのことから、この時の潮位計の時計は60秒程度進んでいたと推測される。本節の時刻は全て潮位計の時刻を記しているが、この進みに注意が必要である。

その後、16:19:36 にスムージングしたデータが低下をはじめている。この16:19:36の海面高さを本節の海面高さの基準として、相対的な高さを議論する。これは引き波の津波の第1波と考えられる。つまり、地震発

生に伴う海面振動から10分程度で第1波が到達していると見なせる。第1波の極小は16:23:13に観測され、到達時刻の16:19:36に比べて -0.42 mであった。到達から極小にいたるまでの所要時間はおおむね3分30秒程度であった。

その後、16:26:04頃、地震発生時の潮位にほぼ戻り、16:34:08頃まではほぼ一定の潮位を示した。16:34:08頃、寄せ波の第1波が到達したと見られ、16:41:04に極大を示した。到達時刻に比べて $+1.09$ mであり、これがこのデータシリーズで最大の海面高さの差であった。以下は、潮位は落ち着くことなく振動を続けた。

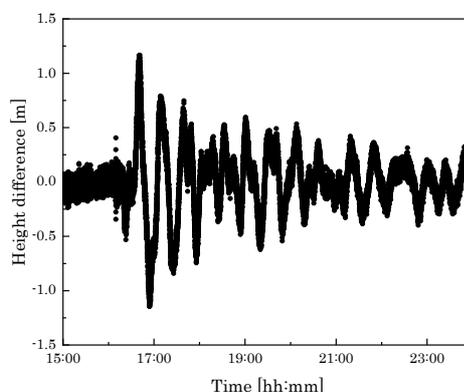


Fig. 2 Sea-surface-height difference on January 1st, 2024. The data were measured at $36^{\circ} 45.65'N$, $137^{\circ} 7.88'E$.

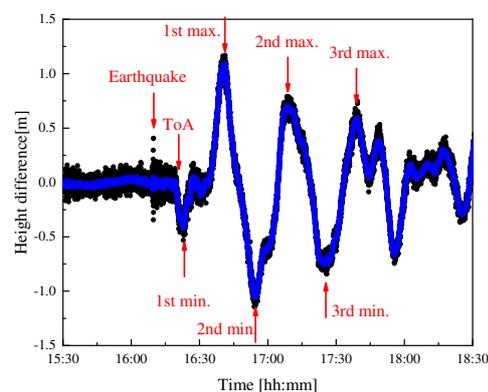


Fig. 3 Enlarged view at right after the earthquake.

極大、極小ともはじめから3波目までは周期的な挙動を示しているように見えるため、極大・極小の時刻と

海面高さを調べ、Table 1 にまとめた。ピーク間の時間は、1643 s から 1892 s の間にあり、おおむね 30 分程度の周期で到達していることが読み取れる。

Table 1 Precise data obtained from Fig. 2

	Time	Peak to peak time [s]	Height [m]	Height Difference [m]
Earthquake	16:09:38	-	-	-
Time of arrival	16:19:36	-	2.93	-
1st minimum	16:23:13	-	2.51	-0.42
1st maximum	16:41:04	-	4.02	1.09
2nd minimum	16:54:45	1892	1.88	-1.06
2nd maximum	17:08:27	1643	3.64	0.70
3rd minimum	17:25:13	1828	2.18	-0.75
3rd maximum	17:39:22	1855	3.53	0.59

その後は、比較的複雑な波形となり、徐々に減衰していった。しかし、翌々日 1 月 3 日の 24 時になっても高さが 0.1 m 以下ではあるものの 30 分程度周期の振動は続いた。1 月 2 日、3 日の潮位計のデータを Fig. 4 と 5 に示す。

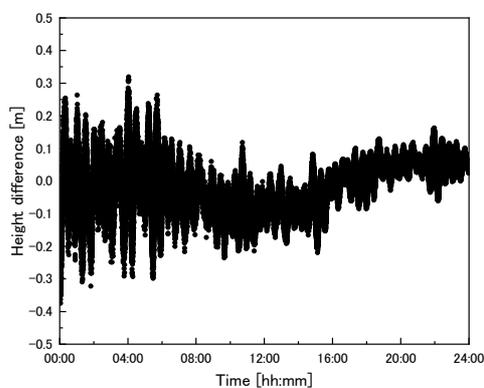


Fig. 4 Sea-surface-height difference on January 2nd, 2024. The scale of the vertical axis is different from that in Figs. 1 and 2.

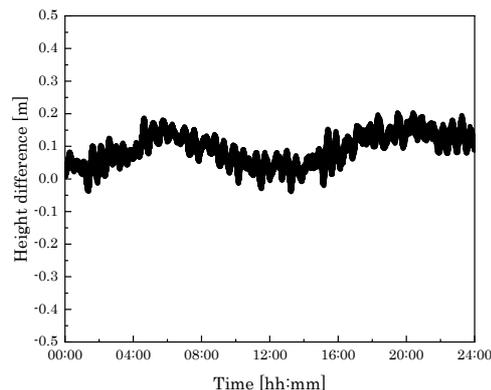


Fig. 5 Sea-surface-height difference on January 3rd, 2024.

3. 防犯カメラに記録された画像

臨海実習場に設置された防犯カメラ (Panasonic ディスクレコーダー WJ-NU101、およびカメラ WV-S65340-Z4K) にも津波の様子が記録されていた。カメラが記録している画像は、潮位計が設置されている場所とは異なり、富山新港から掘り込んだ実習場のポンドの様子を撮影したものである。Table 1 にまとめた時刻のうち、Time of arrival、1st minimum、1st maximum、2nd minimum の時点の画像をそれぞれ Fig. 6 から 9 に示す。前述したように、潮位計の時計は 60 秒程度進んでいるものと推測されるが、それにもかかわらず、Table 1 にまとめた時刻と対応する時刻のカメラ画像は、海面高さの極大・極小とほぼ対応していた。防犯カメラ自体の時計の誤差や観測・記録している場所の相違などが原因と考えられる。

Table 1 と比較してわかる通り、1st maximum が最高の高さを持っているが、Fig. 8 で示した画像では、ポンドの海水があふれている。一方、最低の高さであった 2nd minimum では、対応する Fig. 9 の画像はポンド内の水面がかなり下がっていることが見て取れる。このように、潮位計のデータによる水面の上下は防犯カメラの画像でも確認できた。



Fig. 6 Camera image at time of arrival.

Fig. 7 Camera image at 1st minimum.Fig. 8 Camera image at 1st maximum.Fig. 9 Camera image at 2nd minimum.

4. 結言

富山高等専門学校臨海実習場で観測された津波に関連する潮位計のデータ、防犯カメラの画像を報告した。この報告が関係各位の防災対策等に活用されることを期待している。なお、より詳細なデータが必要な場合は、本校に問い合わせされたい。

5. 参考文献(引用文献)

- (1) 気象庁, 令和6年1月 地震・火山月報(防災編) 特集「令和6年能登半島地震」, 47 (2024)
https://www.data.jma.go.jp/kanazawa/data/news/202402tokushuu_1.pdf (2024.12.11 閲覧)
- (2) 大谷咲季穂, 河合雅司, 航海学会論文集, 144 巻, 1 (2021)
- (3) 富山高等専門学校 臨海実習場
https://www.nc-toyama.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2018/04/20150330_omote.pdf (2024.12.17 閲覧)
- (4) 気象庁, 強震観測データ/令和6年(2024年)1月1日 16時10分 石川県能登地方の地震(2024)
https://www.data.jma.go.jp/eqev/data/kyoshin/jishin/2401011610_noto/index.html (2024.12.14 閲覧)