

第1回 富山湾における『うねり性波浪』  
対策検討技術委員会 資料

今回の「うねり性波浪」に関する  
波浪状況等について

平成20年3月6日  
国土交通省 北陸地方整備局  
新潟港湾空港技術調査事務所

# 第1回 富山湾における「うねり性波浪」対策検討技術委員会 資料

## 今回の「うねり性波浪」に関する波浪状況等について

### ～ 目 次 ～

1. 被災時の冬期風浪の概況	1
2. 海象計位置図について	1
3. 波浪（有義波・周期）の経時変化について	2
4. 過去の最大有義波高および最大周期ベスト10	4
5. 風データの経時変化について	5
6. 既往最高波と被災波（有義波・周期）の経時変化について	6
7. “波の違い” 既往最高波浪と被災波の比較について	7
8. 日本海および富山湾の地形について	8
9. うねり性波浪（寄り回り波）	9
10. 「あいがめ」と北防波堤の位置について	9
11. 北防波堤の深淺図について	10

# 今回の「うねり性波浪」に関する波浪状況等について

## 1. 被災時の冬季風浪の概況

平成20年2月23日(土)夕方頃、津軽海峡付近を発達した低気圧が通過した後に強い冬型の気圧配置が強まり、24日(日)は、1日中、日本海側を中心に風雪と波の強い状態が続いた。今回の気圧配置図を図-1(1)・(2)に示す。

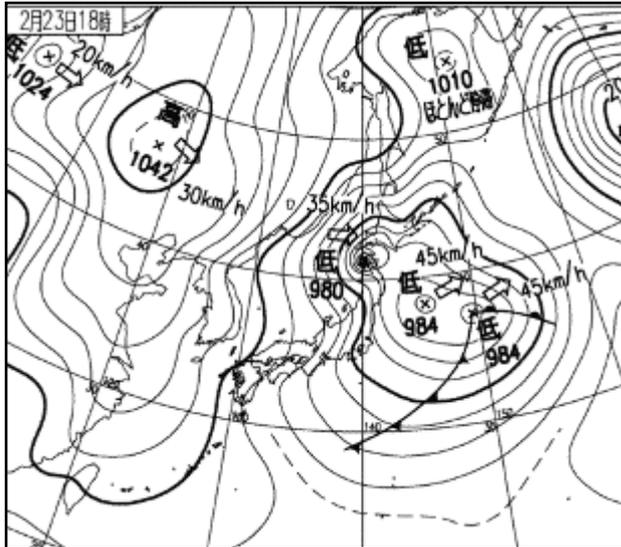


図-1(1) 2月23日(土) 18時

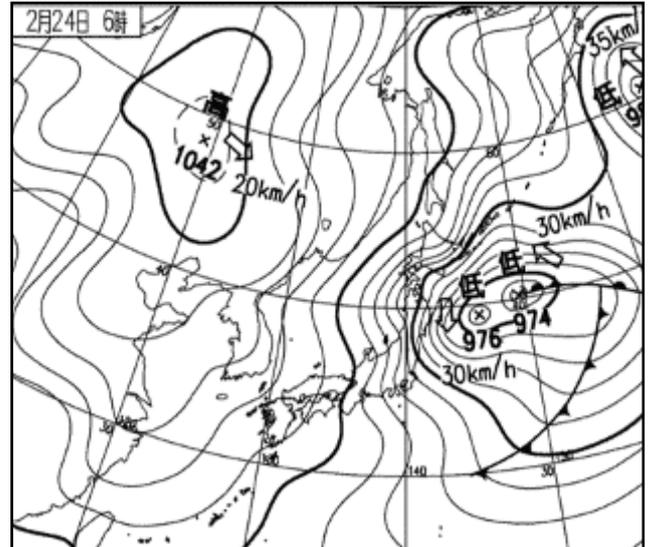


図-1(2) 2月24日(日) 6時

## 2. 海象計位置図について

伏木富山港の波浪観測の海象計の位置図を図-2(1)・(2)に示す。伏木地区は、昭和62年から観測を開始し、現在マフコタワー電送により2時間毎、富山地区は、海象計により常時観測している。2地点の距離は、約12Kmである。なお、観測データは、ナウファスでインターネット配信されている。



図-2(1) 伏木地区位置図

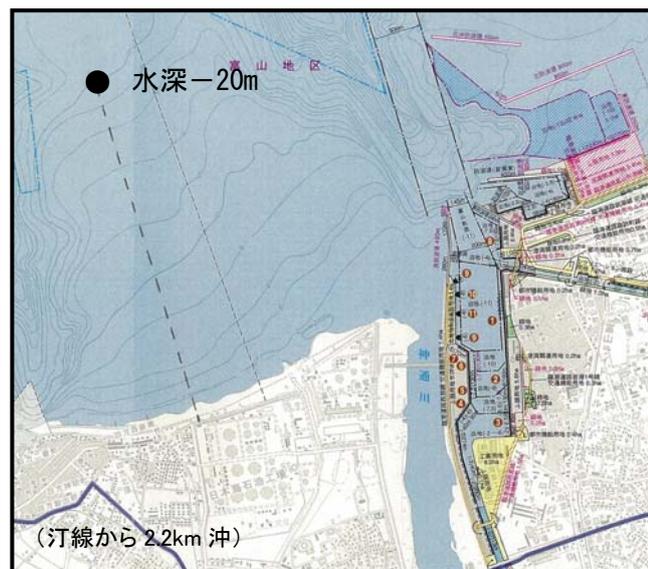


図-2(2) 富山地区位置図

### 3. 波浪（有義波・周期）の経時変化について

23日夕方から伏木富山港でも波浪が急激に高まった。

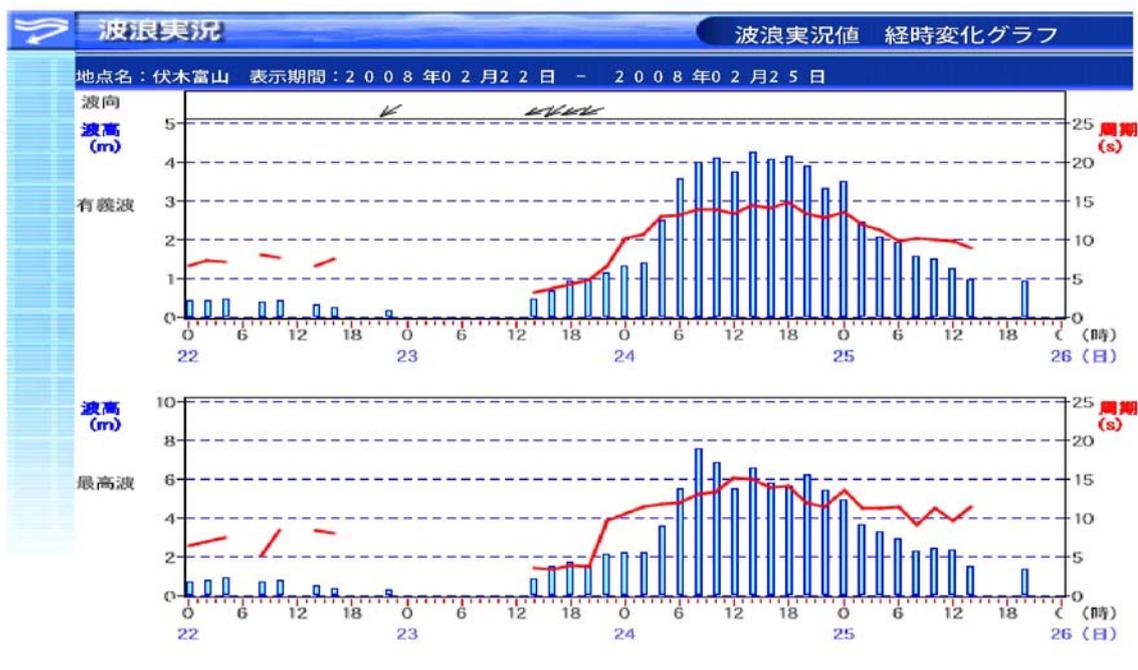


図-3 波浪状況経時変化グラフ（伏木地区 H20/2/22~25）

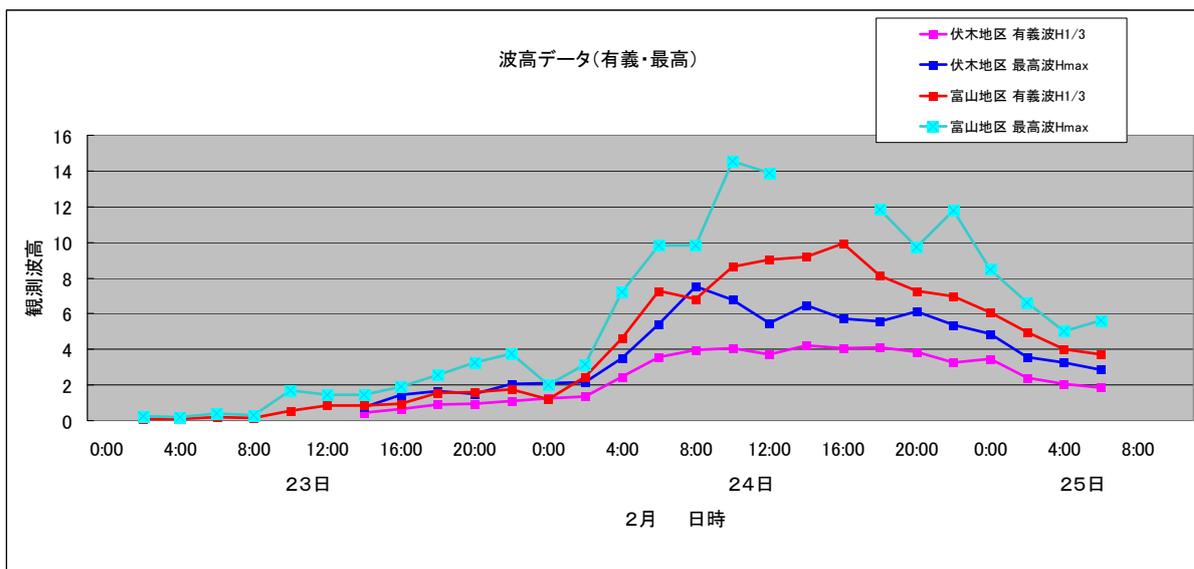


図-4 波浪状況経時変化グラフ（伏木と富山地区 H20/2/22~25）

#### 1) 伏木地区 波浪観測値 (DL-46m)

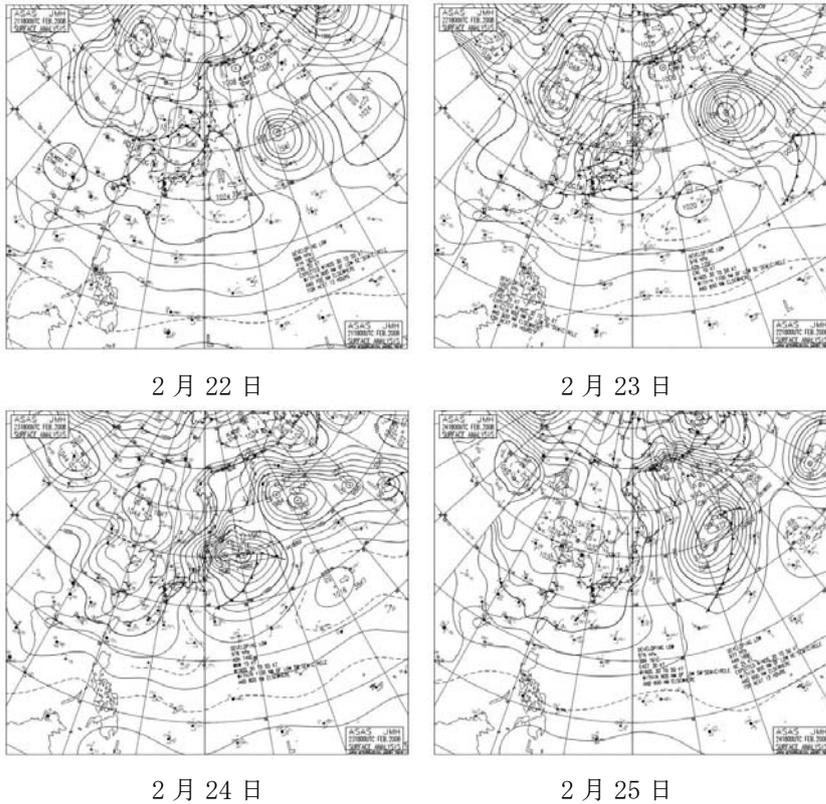
- ・ 2 / 24 10:00 H1/3=4.10m、T1/3=13.8sec、Hmax=6.77m
- ・ 2 / 24 14:00 H1/3=4.24m、T1/3=14.4sec、Hmax=6.47m

#### 2) 富山地区 波浪観測値 (DL-20m)

- ・ 2 / 24 10:00 H1/3=8.65m、T1/3=15.0sec、Hmax=14.53m
- ・ 2 / 24 16:00 H1/3=9.92m、T1/3=16.2sec、Hmax 欠測

### 3) 被災時の波浪と他港との時間差について

ナウファスの観測データより伏木富山港と直江津港の擾乱時間の推移を図-5に示す。



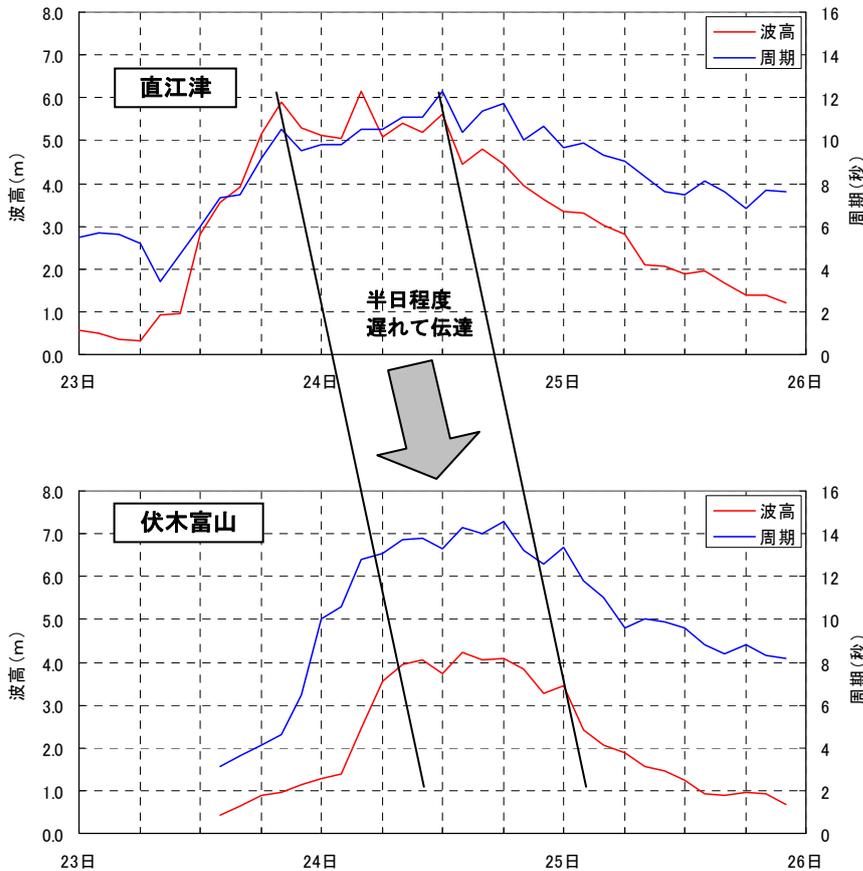
#### 被災時の気象・海象状況

2月22日から24日にかけて日本海を東北東に進む低気圧が急速に発達

低気圧の最接近は2月23日の午前中

低気圧が通過した約1日後に北海道西方から日本海にかけて発達した「寄り回り波」が富山に来襲

富山湾特有のあいがめ等の急傾斜地形の影響で減衰せずに到達した波が局地的に収束して被害をもたらした可能性



NAWPHAS 網(管内)

※) 直江津港と伏木地区の距離：約114km

図-5 被災時の波浪状況 (NAWPHAS 速報データ)

#### 4. 過去の最大有義波高および最大周期ベスト10

##### 1) 伏木地区観測波のランク

以下に過去20年間の上位極大波と大きい周期の有義波H1/3の観測記録を示す。  
被災波が非常に長い周期の波浪であったことが判る。

(1) 極大波H1/3順位表： 昭和62年10月～平成20年の伏木地区における有義波高(H1/3)を大きい順番に抽出した。(1987～2008年)

順位	有義波		波向		発生日時 年/月/日/時	最高波	
	H 1/3 (m)	T 1/3 (s)	16方位	角度		H max (m)	T max (s)
1	6.53	8.4	NNE	29	2004/10/20/22	9.90	9.3
2	4.36	8.8	NNE	23	1990/09/20/02	7.00	8.7
3	4.22	14.2			2008/02/24/14	7.51	12.8
4	4.02	8.0	NE	41	1998/01/15/10	8.09	8.0
5	3.64	7.5	NE	41	1990/11/30/20	4.99	6.3
6	3.32	7.1			1997/06/28/22	6.25	7.0
7	3.17	6.7	NNE	33	1992/11/07/18	4.80	6.0
8	3.13	6.5			1998/09/22/18	6.04	6.0
9	3.12	7.1	NNE	20	2006/10/06/22	5.48	8.0
10	3.10	7.2			2002/12/10/04	5.93	7.2

(2) 最大周期： 昭和62年10月～平成20年の伏木地区における有義波高(H1/3)2.6m以上の波を周期の大きい順番に抽出した。(1987～2008年)

順位	有義波		波向		発生日時 年/月/日/時	最高波	
	H 1/3 (m)	T 1/3 (s)	16方位	角度		H max (m)	T max (s)
1	4.04	14.6			2008/02/24/18	5.55	14.0
2	2.77	13.4	NNE	25	2004/02/23/22	4.58	13.7
3	2.70	11.4	NNE	33	2004/12/06/16	3.79	11.9
4	2.93	11.2	NE	38	1991/02/17/10	4.93	10.5
5	2.74	10.8			1991/02/20/00	4.20	10.8
6	2.65	9.7			1987/12/02/06	4.49	9.0
7	5.72	9.4	NNE	25	2004/10/21/00	9.90	9.3
8	3.38	8.9	NNE	32	1990/09/20/06	5.04	9.8
9	2.62	8.6	NNE	33	2006/10/07/12	3.97	8.5
10	4.02	8.0	NE	41	1998/01/15/10	8.09	8.0

## 2) 富山地区観測波のランク

以下に過去6年間の上位極大波と大きい周期の有義波H1/3の観測記録を示す。  
 当該海域では、今回の異常波が過去最高で長い周期を伴う波浪であったことが判る。

(1) 極大波H1/3順位表：平成14年9月～平成20年の富山地区における有義波高(H1/3)を大きい順番に抽出した。(2002～2008年)

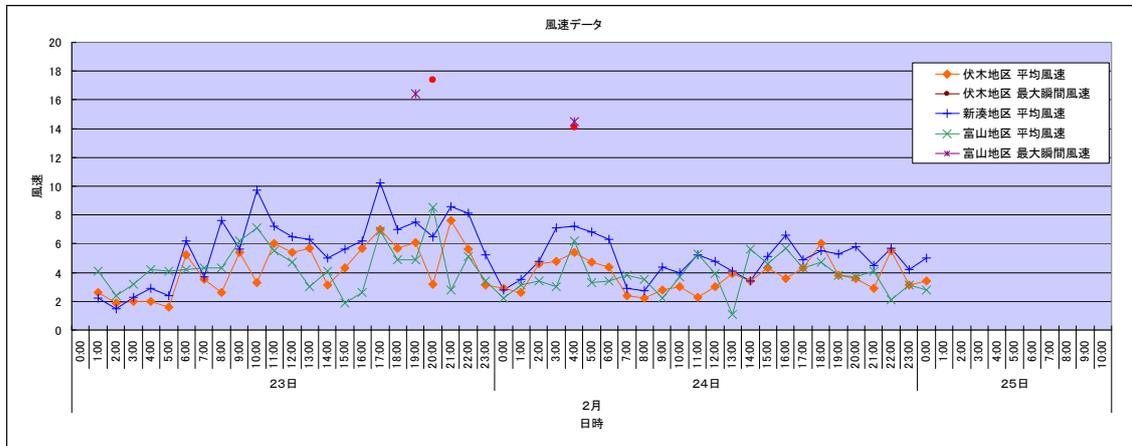
順位	有義波		波向		発生日時 年/月/日/時	最高波	
	H 1/3 (m)	T 1/3 (s)	16方位	角度		H max (m)	T max (s)
1	9.92	16.2			2008/02/24/16	14.53	16.1
2	6.75	8.3	NNE	21	2004/10/20/22		
3	6.66	14.4	NNW	327	2005/12/26/22	9.32	14
4	5.96	13.7	NE	45	2004/02/24/02	9.85	13.7
5	4.61	11.4	NNE	20	2003/03/09/06	6.73	11.6
6	4.51	11.9	N	356	2004/12/06/16	7.47	11.7
7	4.31	14.3			2007/01/08/04	6.03	14.3
8	4.16	12.2	N	0	2002/12/17/22	6.67	11.6
9	3.98	12.9	NNW	348	2006/10/09/04	6.18	9.5
10	3.86	12.6	N	356	2004/01/15/00	6.6	12

(2) 最大周期：平成14年9月～平成20年の富山地区における有義波高(H1/3)2.6m以上の波を周期の大きい順番に抽出した。(2002～2008年)

順位	有義波		波向		発生日時 年/月/日/時	最高波	
	H 1/3 (m)	T 1/3 (s)	16方位	角度		H max (m)	T max (s)
1	9.92	16.2			2008/02/24/16	14.53	16.1
2	6.66	14.4	NNW	327	2005/12/22/22	9.32	14.0
3	4.31	14.3			2007/01/08/04	6.03	14.3
4	2.67	14.2	NNW	327	2005/12/20/02	3.82	14.7
5	2.64	14.0	N	4	2004/01/12/02	3.88	14.3
6	4.87	13.9	N	4	2004/02/24/04	7.33	14.2
7	2.99	13.2	N	4	2006/01/04/16	4.34	12.9
8	3.28	13.1	NNW	348	2006/10/09/02	5.16	13.7
9	3.22	13.0	NNE	25	2004/12/17/22	4.69	12.9
10	3.07	13.0			2006/12/29/18	4.36	12.8

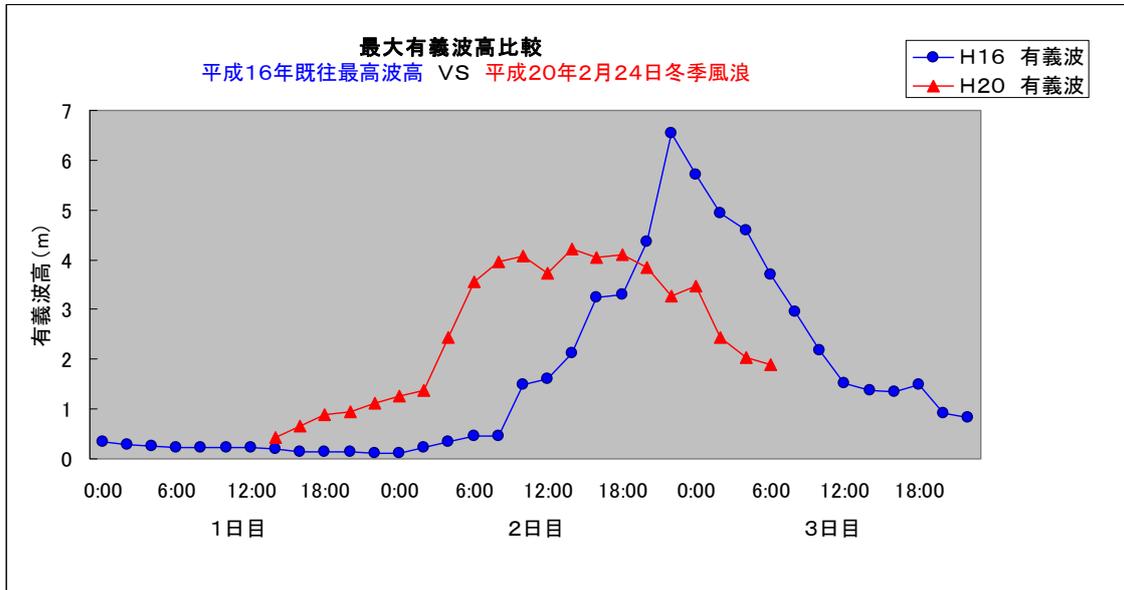
## 5. 風速データの経時変化について

伏木、新湊、富山地区の風速データを下図に示す。

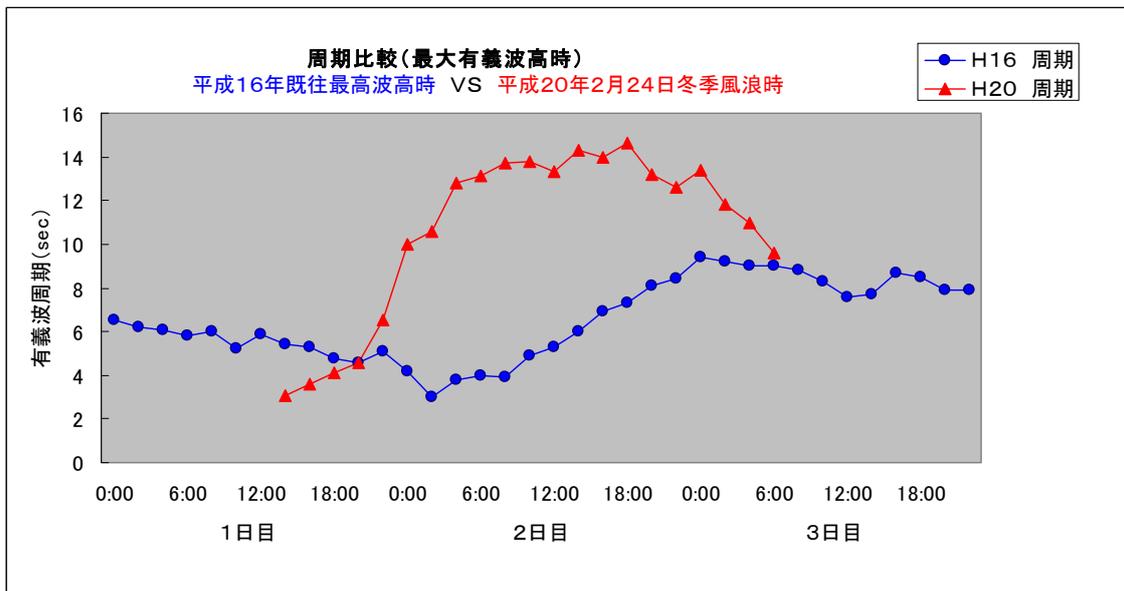


## 6. 既往最高波と被災波（有義波・周期）の経時変化について

過去最大波（平成16年）と被災波の有義波と周期の経時変化を示す。被災波は、設計周期1.2 sec以上が約2.2時間も継続する異常なものである。



図－6 既往最高波浪と今回冬期風浪の比較（1）



図－7 既往最高波浪と今回冬期風浪の比較（2）

## 7. “波の違い” 既往最高波浪と被災波の比較について

### 1) 周期（波長）の違い

過去最大波（平成16年）と今回波高の周期（波長）に着目して、B区間水深相当でのモデル図を図-8に示す。

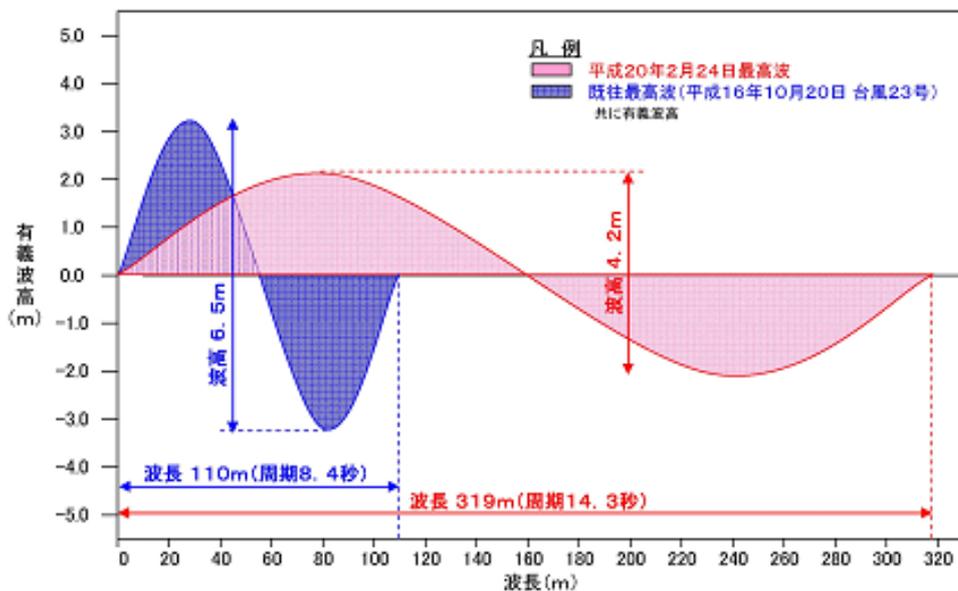


図-8 波の違い 既往最高波浪と被災波の比較

### 2) 周期と波圧の関係について

波の周期が堤体に働く波圧合力の関係を判りやすく対比させた。図-9に一般的な傾向をグラフに示す。

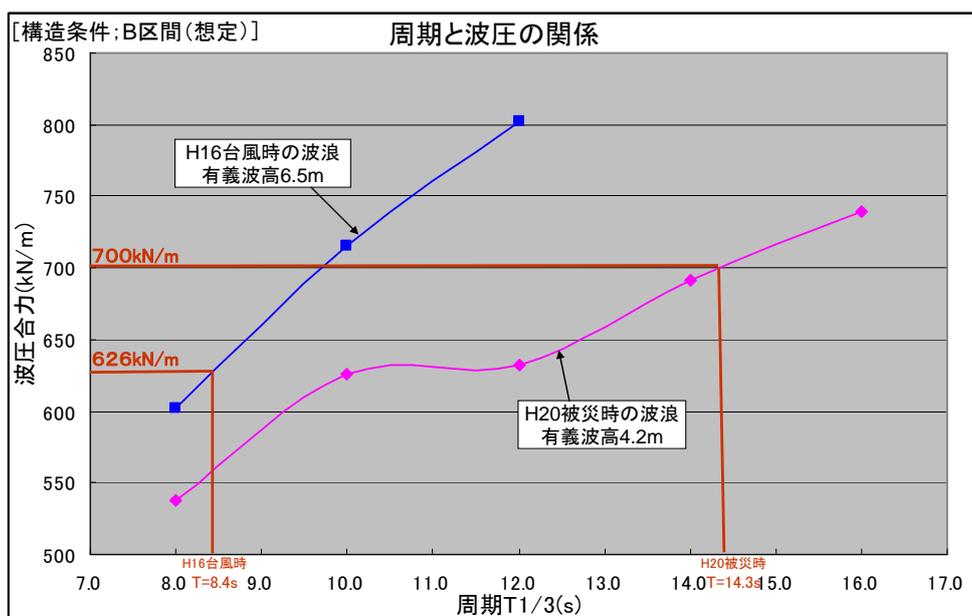


図-9 周期と堤体に働く波圧合力の関係

## 8. 日本海および富山湾の地形について

うねり性波浪（寄り回り波）を検討する上で、他に類を見ない富山湾を取り巻く自然条件として日本海の海底地形・富山湾地形を示す。

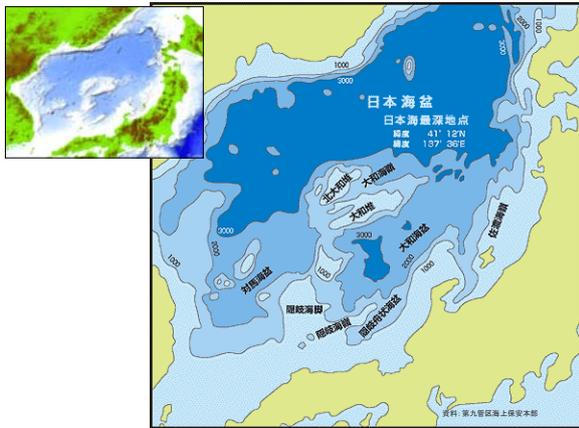


図-10 日本海の海底地形

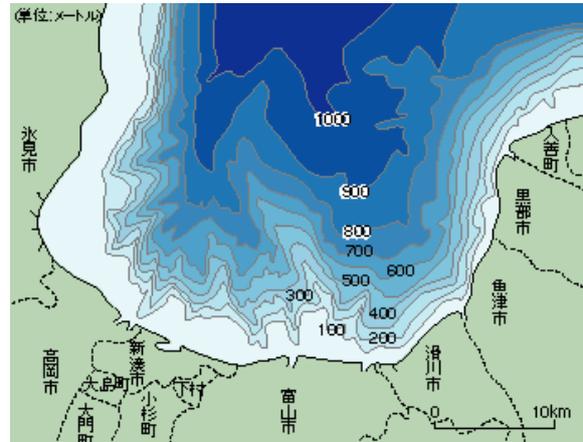


図-11 富山湾の海底地形

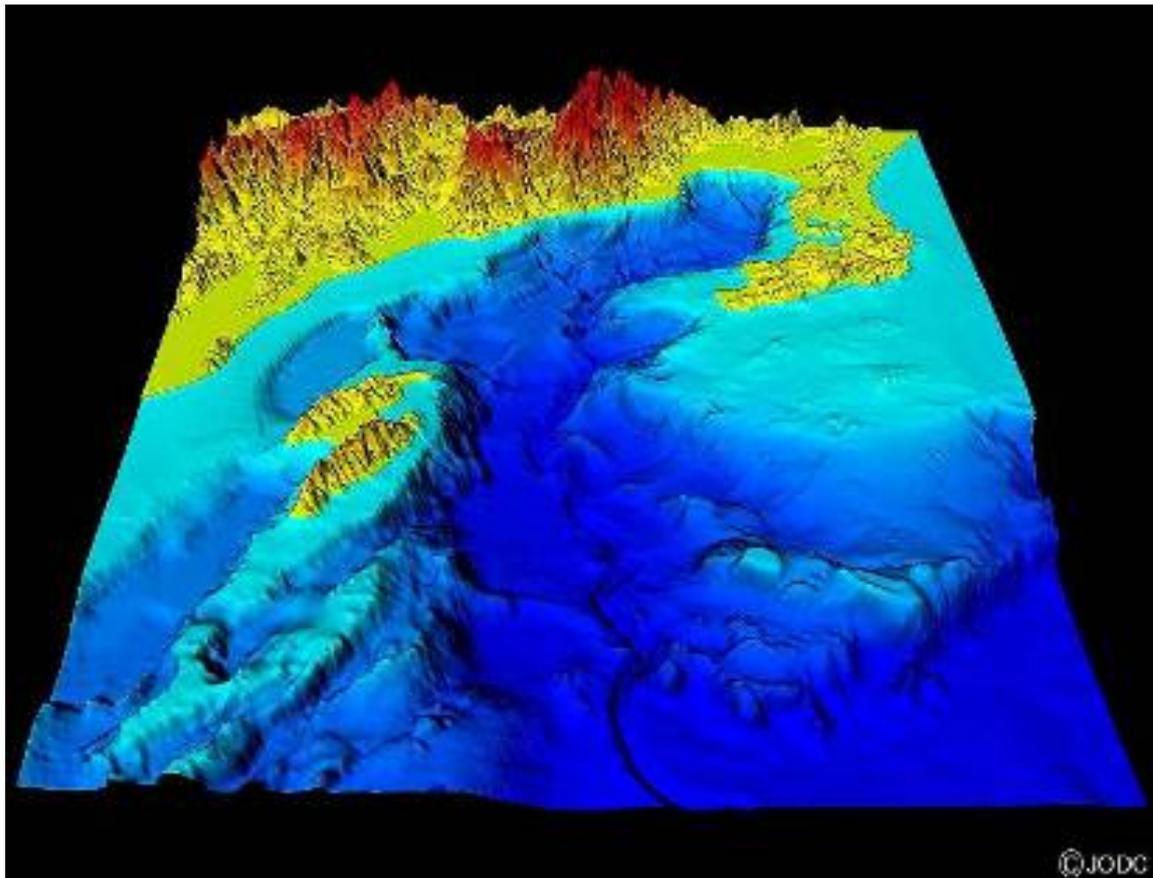


図-12 富山湾の海底地形

## 9. うねり性波浪（寄り回り波）

「寄り回り波」は富山湾特有のうねり性の大波です。この波は 低気圧が去って、半日から一日ほどたって、湾内の風が収まった後突如として来襲します。

この波は主に冬季に発生しますが、早いときには10月に発生したこともあります。強い冬型の気圧配置になったときに顕著で、低気圧が日本海を通り北海道東方海上で発達を続けると、北海道の西方海上では北よりの暴風が吹きます。この暴風が長時間続くと、この海域では高波が発生します。この波がうねりとなって南へ伝わり、富山湾に進入します。

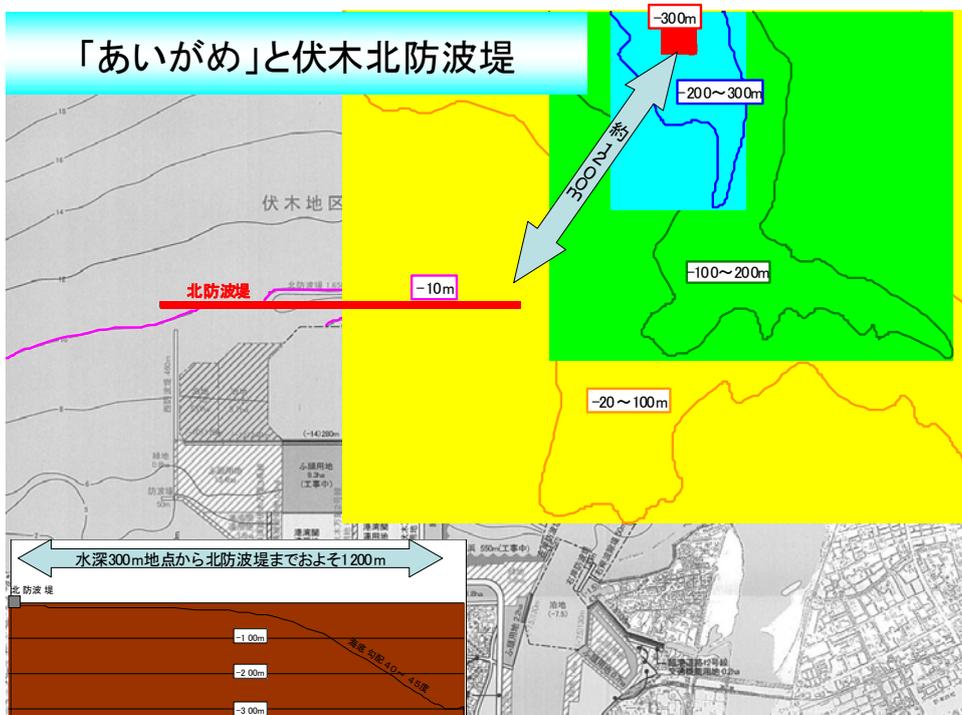
この波は、富山湾の地形と複雑な海底地形の影響を受け、さらに大波となって沿岸へ打ち寄せます。とくに庄川、神通川、常願寺川河口近くの沿岸に集中的に影響を及ぼすのが特徴です。気象台では波浪注意報・警報の中で「うねり（寄り回り波）により波が高くなるでしょう」という表現を用いることにしています。風が弱くても急に波が高くなる場合がありますので、海岸付近にいる人は十分注意しましょう。暖冬といわれる年でも、個々の日を見ると強い冬型の気圧配置になることがあります。大雪、暴風、波浪警報など気象台の発表する気象情報に十分注意しましょう。



資料：富山地方気象台

## 10. 「あいがめ」と北防波堤の位置について

「あいがめ」からの今回被災した北防波堤の位置について、図－13に示す。



図－13 「あいがめ」と伏木北防波堤

# 11. 北防波堤の深浅図について

今回被災した北防波堤周辺の深浅図を図-14に示す。

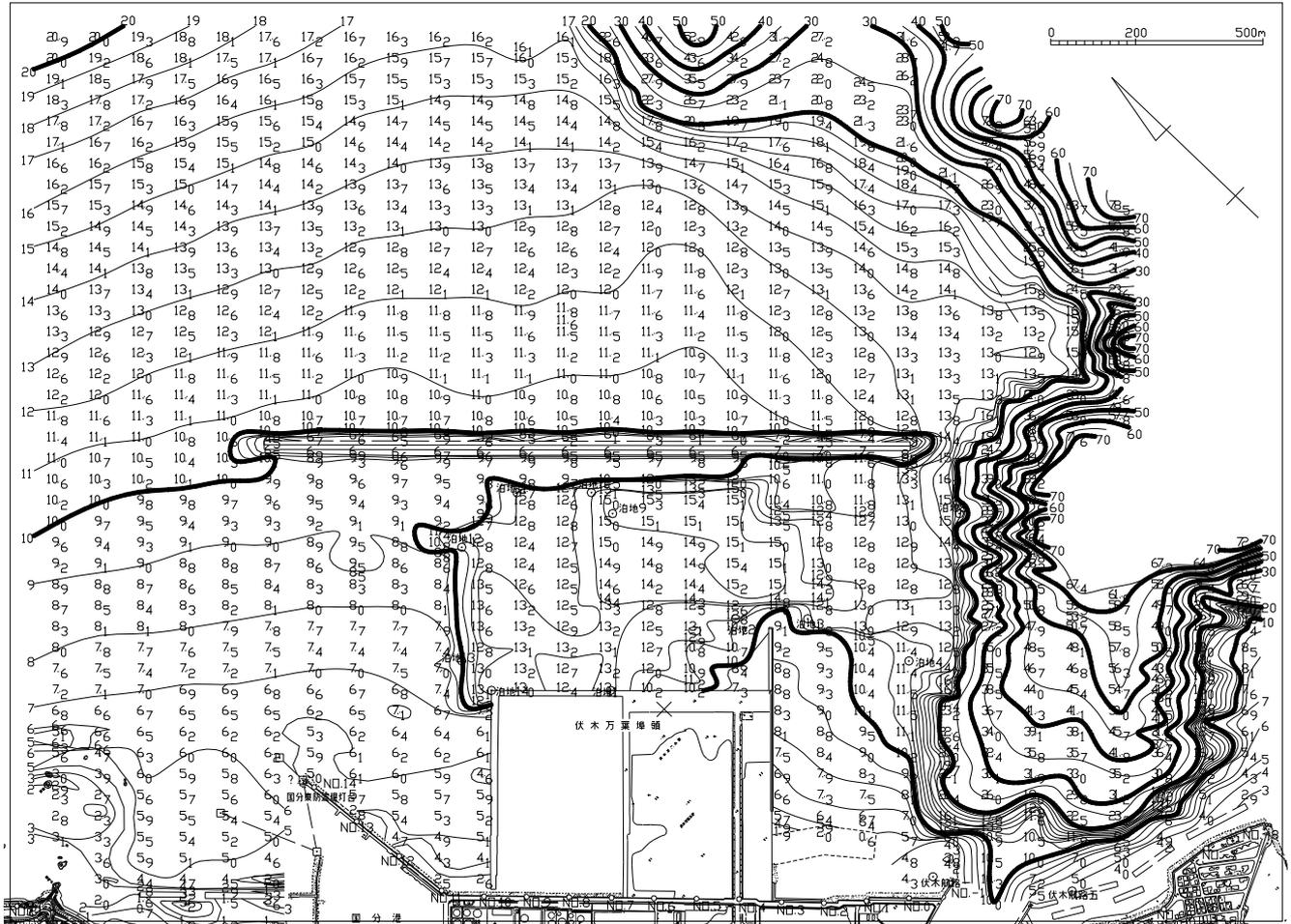


図-14 北防波堤周辺の深浅図 (平成19年6月 測量)