港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE

OF

THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No.1241 December 2011

全国港湾海洋波浪観測長期データに基づく日本沿岸の季節別 波浪特性の経年変化

- 関
 克己

 河合
 弘泰

 佐藤
 真
- 川口 浩二

独立行政法人 港湾空港技術研究所

Independent Administrative Institution, Port and Airport Research Institute, Japan 目

次

要 旨	3
1. まえがき	4
2. 解析対象地点と波浪統計量の不確定性	4
2.1 観測地点の変遷と本研究における解析対象地点	4
2.2 波浪計の設置条件の変化	7
2.3 データ処理方法の変化	8
 2.4 本研究における統計解析の基本方針	10
3. 季節別平均値の経年変化傾向	10
3.1 有義波高	11
3.2 有義波周期	11
3.3 静穏率	11
3.4 波パワー	15
3.5 卓越波向	15
4. 季節別最大値の経年変化傾向	18
4.1 最大有義波	18
4.2 最大最高波	18
5. 平均有義波と気候変動指標の相関	23
5.1 検討する気候変動指標と解析対象地点	23
5.2 平均有義波高と気候変動指標の相関性	23
5.3 平均有義波周期と気候変動指標の相関性	24
6. まとめ	24
7. おわりに	25
謝辞	25
参考文献	25
付録 最高波高に対するデータ長の影響	27

Long-term Trend in Seasonal Wave Characteristics on Japanese Coast Based on NOWPHAS Data

Katsumi SEKI* Hiroyasu KAWAI** Makoto SATOH* Koji KAWAGUCHI***

Synopsis

The wave observation on the Japanese coast through the Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HArbourS (NOWPHAS) has been conducted since 1970. The water depth and surrounding bathymetry of the observation site, equipment and data processing procedures changed at some locations during these four decades. This study, therefore, reviewed the change in the quality of the NOWPHAS data and then verified the long-term trend in the seasonal wave characteristics at 24 locations as well as the correlation between the wave characteristics and climatic indexes (SST, SO, AO, PDO and NPI) at 10 locations. The major conclusions are as follows:

1) The annual mean significant wave height increased at Ainoshima, Mutsuogawara, Hitachinaka and Nakagusukuwan and decreased at Habu. The seasonal mean significant wave heights increased at some locations.

2) The annual mean and the seasonal mean significant wave periods increased at many locations where extra-tropical cyclones are major inputs on waves rather than typhoons.

3) The mean wave energy flux increased at some locations mainly on the Sea of Japan and the Pacific Ocean coast of the southern region of Japan.

4) The annual-largest significant wave height increased at Sakata, Naze, Mutsuogawara and Hachinohe, the winter-largest significant wave height at some locations on the Sea of Japan coast, and the autumn-largest significant wave height at some locations on the Pacific coast of the Tohoku District. A significant trend is not significant in the largest significant wave periods.

5) The correlation of the mean significant wave height with the climatic indexes is low except SST.

Key Words: NOWPHAS, seasonal wave statistics, long-term trend, climatic index

^{*} Researcher, Marine Information Group, Marine Information Field

^{**} Director, Marine Information Field

^{***} Group Leader, Marine Information Group, Marine Information Field

³⁻¹⁻¹ Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan

Phone : +81-46-844-5048 Fax : +81-46-842-5246 e-mail:seki-k@pari.go.jp

全国港湾海洋波浪観測長期データに基づく日本沿岸の季節別

波浪特性の経年変化

関 克己*・河合 弘泰**・佐藤 真*・川口 浩二***

要 旨

1970年以来,全国港湾海洋波浪情報網(NOWPHAS)により全国の沿岸で波浪観測が行われてきた. その40年間には,観測地点の水深やその周辺地形,観測機器,データ処理方法などに変化が生じた 地点もある.そこで本研究では,NOWPHASのデータの質の長期的な変遷を再検討した.また,24 地点における季節別の波浪特性の経年変化,10 地点における波浪特性と気候指標(海水温:SST, 南方振動指数:SO, 北極振動指数:AO,太平洋十年規模振動指数:PDO,北太平洋指数:NPI)の 相関性を検討した.得られた主要な結論は以下の通りである.

1) 通年の平均有義波高は, 藍島, むつ小川原, 常陸那珂, 中城湾において増加, 波浮で減少の傾向 を示している.季節別の平均有義波高でも増加傾向を示す地点がある.

2) 平均有義波周期は、台風より温帯低気圧の影響の大きな地方を中心とする多くの地点で、通年で も季節別でも増加傾向を示している.

3) 波パワーは、日本海側、太平洋側ともに南の地方を中心に、増加傾向を示す地点がある.

4) 通年の最大有義波高は酒田,名瀬,むつ小川原,八戸,冬季の最大有義波高は日本海沿岸,秋季 の最大有義波高は東北地方の太平洋沿岸で,それぞれ増加傾向を示している.最大有義波周期の長 期変動は顕著ではない.

5) 平均有義波と海水温の相関性に比べて、平均有義波と他の気候変動指標(SO, AO, PDO, NPI)の相関性は低い.

キーワード:全国港湾海洋波浪情報網 NOWPHAS,季別波浪統計,長期変動,気候指標

^{*} 海洋情報研究領域海象情報研究チーム研究官

^{**} 海洋情報研究領域長

^{***} 海洋情報研究領域海象情報研究チームリーダー

^{〒239-0826} 横須賀市長瀬3-1-1 港湾空港技術研究所

電話:046-844-5048 Fax:046-842-5246 e-mail:seki-k@pari.go.jp

1.はじめに

国土交通省(2000年12月以前は運輸省)港湾局と港 湾空港技術研究所を含む関係機関は1970年以来,相互協 力の下,全国港湾海洋波浪情報網(NOWPHAS: Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HArbourS)を構築し、全国沿岸の波浪の観測・集中処理・ 解析を実施し、大量のデータを蓄積してきた. 1970年に 観測が開始されてから3,5,10,15,20,30年という節 目の年にはその時の全観測地点で, 各月や各年の平均や 最大の有義波、主要な高波などを港湾技研資料(もしく は港湾空港技術研究所資料)として整理してきた(高橋 ら, 1975, 1976, 1981;菅原ら, 1986;永井ら, 1993; 永井, 2002). これらの資料は毎年刊行する波浪観測年報 とともに港湾計画や港湾構造物の設計波算定等に役立て られてきた.そして 2009 年末には観測開始から 40 年を 迎えた.その間に観測地点およびその周辺の環境,観測 機器の種類、データの処理や保存の方法、担当する技術 者も変わってきており、近年と昔のデータを細かく比較 するためには、過去のデータの質に関して精査・検討を 行う必要がある.

IPCCの第三次報告書 (2001) が将来の気温上昇や海面 上昇量を発表し,2004年に気象庁の統計で史上最多とな る 10 個の台風が上陸したことなどを切っ掛けとして,日 本周辺の海象の長期変動に対する関心が高まってきた. 将来の予測が難しいため,まずは過去のデータに遡り, 波浪統計量に長期的な変動が存在するかどうかに関する 研究が盛んに行われた.詳細は3章~5章で述べるが, 例えば,清水ら(2006),平石ら(2008),間瀬ら(2009) は NOWPHAS の観測データに基づく通年統計量の長期 トレンドを解析し,近年になって高波の頻度が高まった 地点があるなどの結果を得ている.しかしながら,微弱 な気候変動のシグナルを捉えるためには,データの質の 変化による統計量の変化を区別する必要がある.

そこで本研究では 40 年にわたって蓄積されてきた NOWPHAS による波浪観測データの質に関して再検討 する.このような検討はデータの集中処理・解析を行っ ている当研究所ならではのものであり,今後も質の高い 観測データを提供し続けるためにも必要な作業である. この再検討を終えた上で,日本沿岸の波浪特性の長期変 動傾向を季節別に検討する.本論文では長期変動傾向の 評価方法に直線回帰分析を用いる.季節・年平均の有義 波の他,港湾活動に密着した指標として静穏率や波パワ ーについても検討する.さらに,代表的な気候変動指標 を取り上げ,波浪統計量との相関解析を実施する.

2. 解析対象地点と波浪統計量の不確定性

2.1 観測地点の変遷と本研究における解析対象地点

全国港湾海洋波浪情報網 (NOWPHAS) の波浪観測地 点は2009年12月時点で72地点 (GPS波浪計の11地点を含む) である (河合ら, 2011). 表-2.1にGPS波浪計を除く61地 点の観測開始時期を示し, 図-2.1に観測地点数の推移を 示す.これらの図表から分かるように, NOWPHASの開 始当初の1970年に観測地点は留萌,酒田,金沢,苫小牧, 潮岬の5地点であったが,1979年末には22地点,1989年末 には32地点,1999年末には48地点と増えて来た.なお, これらの図表には既に観測を終了している地点を含んで いない.

地点名	波浪観測開始	番号	地点名	波浪観測開始
留萌	1970 年 01 月	27	紋別(南)	2000 年 10 月
石狩新港	2004 年 11 月	28	釧路	2005 年 03 月
瀬棚	1980 年 01 月	29	十勝	1996 年 10 月
青森	2006 年 03 月	30	苫小牧	1970 年 01 月
深浦	1979 年 12 月	31	むつ小川原	1974 年 04 月
秋田	1981 年 10 月	32	八戸	1971 年 03 月
酒田	1970 年 01 月	33	久慈	1996 年 04 月
新潟沖	1989 年 10 月	34	宮古	2007 年 02 月
直江津	1999 年 09 月	35	釜石	1978 年 03 月
富山	2002 年 09 月	36	石巻	1995 年 03 月
伏木富山	1999 年 09 月	37	仙台新港	1979 年 01 月
輪島	1979 年 01 月	38	相馬	1982 年 08 月
金沢	1970 年 01 月	39	小名浜	1980 年 01 月
福井	1980 年 09 月	40	常陸那珂	1979 年 12 月
敦賀	2005 年 03 月	41	鹿島	1972 年 04 月
柴山	1996 年 12 月	42	第二海堡	1991 年 01 月
柴山(港内)	2000 年 09 月	43	アシカ島	1991 年 12 月
鳥取	1979 年 09 月	44	波浮	1973 年 04 月
境港	1996 年 12 月	45	下田	1988 年 04 月
浜田	1974 年 03 月	46	清水	1999 年 11 月
藍島	1975 年 04 月	47	御前崎	1988 年 04 月
玄界灘	1980 年 08 月	48	伊勢湾	2002 年 03 月
伊王島	1974 年 12 月	49	潮岬	1970 年 08 月
熊本	2006 年 01 月	50	神戸	1971 年 05 月
名瀬	1977 年 03 月	51	小松島	1996 年 12 月
那覇	1973 年 07 月	52	室津	1990 年 08 月
		53	高知	1996 年 12 月
		54	上川口	1996 年 12 月
		55	苅田	1991 年 07 月
		56	細島	2002 年 03 月
		57	志布志湾	1980 年 04 月
		58	鹿児島	1990 年 03 月
		59	中城湾	1973 年 11 月
		60	平良沖	2005 年 03 月
		61	石垣沖	2005 年 03 月

表-2.1 観測開始時期



6 7

8 9

10

11 12 13

14

15 16

17 18

19

20

23

24

| | | | 日才 | 、海側
 | ļ
 | -
 |
 | | | |
 | |
|--|---|---|---

--
--
--
---|--
--|--|------------------------
---|---|
| ᆘᆎᆂᄸ | +## 88 | | <u>44</u> г | <u>測</u>
 | 定地
 | 点
 |
 | 6 0 \ | 年日 | -
91 4 0 | 88
 | 网长头色如眼 |
| 地点名 | 懱奋 | 水深 | 。 | <u>夏(北</u>
1
 | <u>稱)</u>
 | 。
 | <u>夏(果</u>)
 | <u>栓)</u>
" | (f l l l l l l l l l l l l l l l l l l | 測丹 | 间
 | 脌 忻 |
| | SDW/ | 12.0 | 12 | 55
 | 25
 | 1/1
 | 27
 | 6 | 70.01 | ~ | 70.01
 | |
| | | 27.0 | 43 | 56
 | 30
8
 | 141
 | 36
 | 26 | 78.02 | $\frac{\sim}{\sim}$ | 81.04
 | |
| 留萌 | USW | 49.8 | 43 | 51
 | 59
 | 141
 | 28
 | 7 | 81.04 | ~ | 95.09
 | 78.02~ |
| |
海象計 | 49.8 | 43 | 51
 | 59
 | 141
 | 28
 | 7 | 95.09 | ~ | 現在
 | |
| 沉淀 | USW | 30.0 | 40 | 38
 | 59
 | 139
 | 54
 | 59 | 79.12 | ~ | 81.08
 | 70.10 |
| 深浦 | USW | 51.0 | 40 | 39
 | 34
 | 139
 | 49
 | 58 | 81.08 | ~ | 現在
 | /9.12~ |
| | PW | 15.0 | 38 | 56
 | 45
 | 139
 | 48
 | 11 | 70.01 | ~ | 73.09
 | |
| 洒田 | USW | 20.4 | 38 | 56
 | 57
 | 139
 | 47
 | 46 | 73.09 | ~ | 86.10
 | 73.09~ |
| ЛЦ | SRW-V, 傾斜計 | 45.0 | 39 | 0
 | 31
 | 139
 | 46
 | 45 | 87.02 | ~ | 96.08
 | 70.00 |
| | USW, 傾斜計 | 45.9 | 39 | 0
 | 31
 | 139
 | 46
 | 45 | 97.08 | ~ | 現在
 | |
| +入 白 | USW | 52.0 | 37 | 25
 | 51
 | 136
 | 54
 | 8 | 79.01 | ~ | 95.08
 | |
| 輛島 | CWD | 27.0 | 37 | 25
 | 46
 | 136
 | 53
 | 33 | 90.08 | ~ | 95.08
 | /9.01~ |
| | 海家計 | 52.0 | 3/ | 25
 | 51
 | 136
 | 54
 | 8 | 95.09 | ~ | 現仕
 | |
| ~ つ | USW | 20.0 | 36 | 38
 | 19
 | 136
 | 35
 | 14 | 70.01 | ~ | /1.05
 | 70.01 |
| 並八 | | 20.2 | 30 | 30
 | 50
 | 130
 | 34
 | 2 | /1.11 | ~ | 03.07
 | 70.01~ |
| | /毋豕司 | 21.1 | 25 | 22
 | 11
 | 124
 | 34
 | 50 | 70.00 | ~ | - 55.09
 | |
| 鳥取 | | 30.0 | 30 | 33
 | 16
 | 104
 | 9
 | <u> </u> | 05.09 | ~ | 30.00
11
五
 | 79.09~ |
| | /毋豕司 | 51.9 | 30 | 51
 | 10
 | 104
 | 3
 | 11 | 74 02 | ~ | -5元1工
 | |
| 浜田 | | 50.1 | 34 | 54
 | 19
 | 132
 | 2
 | 11 | 03.08 | ~ | 03.00
 | 74.03~ |
| | /再≫/雨/
 QW/ | 21.1 | 34 | 04
 | 13
 | 132
 | 47
 | 35 | 75.04 | ~ | -5元1工
0/1 0.0
 | |
| 藍島 | | 21.1 | 34 | 0
 | 43
 | 130
 | 47
 | 35 | 04.09 | ~ | 現在
 | 75.04~ |
| | /马尔巴
SCW | 24.0 | 30 | 42
 | 70
 | 120
 | 45
 | 10 | 74 12 | ~ | 81.06
 | |
| 伊王皇 | Wall | 24.0
50.0 | 32 | 43
 | 21
 | 129
 | 43
 | 59 | 82 11 | ~ | 91 00
 | 82 11~ |
| 가고려 | | 31.0 | 32 | 42
 | 50
 | 120
 | 45
 | 15 | 92.11 | ~ | 11.05
 | 02.11 |
| 名涵 | LISW | 54.6 | 28 | 27
 | 7
 | 129
 | 31
 | 18 | 77.03 | ~ | 現在
 | 77.03~ |
| 11 //9 | LISW | 33.0 | 26 | 15
 | 24
 | 123
 | 39
 | 5 | 73.07 | ~ | 73.09
 | 77.00 |
| 那覇 | LISW | 52.9 | 26 | 15
 | 28
 | 127
 | 38
 | 52 | 73.09 | ~ | 現在
 | 73 07~ |
| ×31- 441 | CWD | 38.4 | 26 | 15
 | 41
 | 127
 | 39
 | 22 | 93.11 | ~ | 現在
 | |
| | 0115 | | <u> </u> | 7.)¥/B
 |
1
 |
 |
 | | | | -90 FL
 | |
| | | | <u>۱</u> | <u>- 洋</u> 川
 | ار
مليك
 | F
 |
 | | | |
 | |
| ᆎᆂᇩ | 长线 马里 | | 结日 | 一 川
在(北
 | <u> </u>
 | <u> 紀</u> (奴国
 | 年/古:
 | (又) | 年日 | :Ril #6 | 88
 | 网卡马伯田明 |
| 地思名 | 成岙 | - L + 2007 | - 本子 ト | 유 (내
 | ホチノ
 | 7724614
 |
 | 17-1-1 | | |
 | 一時 (川) (外 男) 目 |
| | | 水深 | 0 |
 | //
 | <u>小王</u> た
。
 | 2()
 | <u>(王)</u> | 単九 | /则为 | 11111
 | |
| | SDW | 水深 | ° | 200
 | ///
//
 | 小王/:
。
1/11
 | 2(A)
 | /王/
// | 度元
70.01 | 刘书 | 77 1 2
 | |
| | SRW | 水深
13.3
24.5 | °
42 | 2
36
25
 | 45
 | 。
141
141
 | 2(本)
36
 | 》
第
8
2 | ^{≇π.}
70.01 | | 77.12
 | |
| 苫小牧 | SRW
USW | 水深
13.3
24.5
50.7 | °
42
42
42 | 36
35
32
 | 45
43
39
 | 。
141
141
141
 | 26
26
 | 8
2
46 | 70.01
78.01
82.03 | | 77.12
81.12
96.03
 | 78.01~ |
| 苫小牧 | SRW
USW
USW
海象計 | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7 | *
*
42
42
42
42
42 | 2 (46
36
35
32
32
 | 45
43
39
 | <u>*</u>
141
141
141
141
 | 2
36
42
26
26
 | 8
2
46
46 | 70.01
78.01
82.03
96.03 | | 77.12
81.12
96.03
現在
 | 78.01~ |
| 苫小牧 | SRW
USW
USW
海象計
USW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8 | +42
42
42
42
42
42 | 36
35
32
32
55
 | 45
43
39
39
30
 | <u>*</u>
*
141
141
141
141
 | 26
26
25
 | 8
2
46
46
27 | €7.001
78.01
82.03
96.03
74.04 | | 77.12
81.12
96.03
現在
現在
 | 78.01~ |
| 苫小牧
むつ小川原 | SRW
USW
USW
海象計
USW
CWD | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8 | ⁴⁴
²
42
42
42
42
40
40 | 2
36
35
32
32
55
55
 | 45
43
39
39
30
12
 | <u>*</u>
141
141
141
141
141
141
 | 26
26
25
24
 | 8
2
46
46
27
44 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01 | | 77.12
81.12
96.03
現在
現在
現在
 | 78.01~ |
| 苫小牧むつ小川原 | SRW
USW
USW
海象計
USW
CWD
SGW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7 | 42 42 42 42 42 42 42 42 40 40 40 | 2 (4)
36
35
32
32
55
55
32
 | 45
43
39
39
30
12
57
 | <u>*</u>
141
141
141
141
141
141
141
 | 26
26
26
25
24
33
 | 8
2
46
46
27
44
28 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03 | | 77.12
81.12
96.03
現在
現在
現在
73.03
 | 78.01~
74.04~ |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸 | SRW
USW
USW
海象計
USW
CWD
SGW
USW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0 | 42 42 42 42 42 42 42 42 40 40 40 40 | 2 (4)
36
35
32
32
55
55
32
33
 | 44 45 43 39 39 30 12 57 11
 | 小生力 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141
 | 26
26
26
25
24
33
32
 | 8
2
46
46
27
44
28
53 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03 | 剪 ~~~~~~~~~ | 77.12
81.12
96.03
現在
現在
現在
73.03
88.11
 | 78.01~
74.04~
73.03~ |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸 | SRW
USW
USW
海象計
USW
CWD
SGW
USW
USW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40 | 2 (4)
36
35
32
32
55
55
32
33
33
 | 45 43 39 30 12 57 11 39
 | 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141
 | 26
26
26
25
24
33
32
34
 | 8
2
46
46
27
44
28
53
6 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11 | | 77.12
81.12
96.03
現在
現在
現在
73.03
88.11
現在
 | 78.01~
74.04~
73.03~ |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸 | SRW
USW
USW
海象計
USW
CWD
SGW
USW
USW
USW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0 | 42
42
42
42
40
40
40
40
40
39 | x (4)
36
35
32
55
55
32
33
33
15
 | 447 45 43 39 39 30 12 57 11 39 54
 | 141
 | 36
42
26
25
24
33
32
34
56
 | 8
2
46
46
27
44
28
53
6
6 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03 | | 77.12
81.12
96.03
現在
現在
73.03
88.11
現在
80.12
 | 78.01~
74.04~
73.03~ |
| ざ小牧
むつ小川原
八戸
釜石 | SRW
USW
USW
海象計
USW
CWD
CWD
SGW
USW
USW
USW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
39
39 | x x x x x x x x x x x x x x x x x x x
 | 447 45 43 39 39 30 12 57 11 39 54 55
 | Image: Non-State 0 141
 | 36
42
26
25
24
33
32
34
56
56
 | × 2
8
2
46
46
27
44
28
53
6
6
4
4 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
81.08 | | 77.12
81.12
96.03
現在
現在
73.03
88.11
現在
80.12
83.02
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~ |
| ざ小牧
むつ小川原
八戸
釜石 | SRW
USW
USW
海象計
USW
CWD
CWD
SGW
USW
USW
USW
USW
USW
USW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8 | 42 42 42 42 42 40 40 40 40 39 39 39 | x x x x x x x x x x x x x x x x x x x
 | 447 45 43 39 30 30 12 57 11 39 54 55 54
 | Image: Non-State 0 141
 | 26
26
26
25
24
33
32
34
56
56
56
 | × 2
46
46
27
44
28
53
6
6
4
6
4
6 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
81.08
83.06 | | 77.12
81.12
96.03
現在
現在
73.03
88.11
現在
80.12
83.02
現在
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~ |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸
釜石
仙台新港 | SRW
USW
USW
这W
USW
CWD
SGW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW, CWD | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3 | 42 42 42 42 42 42 40 40 40 40 39 39 38 | x
36
35
32
32
55
55
32
33
33
15
15
15
15
 | 447 7 45 43 39 39 30 12 57 11 39 54 55 54 0
 | Item 141
 | 36
42
26
25
24
33
32
34
56
56
56
3
 | % 8 2 46 46 27 44 28 53 6 4 6 58 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01 | | 77.12 81.12 96.03 現現在 73.03 88.11 現在 80.12 83.02 現在 83.02 現在 83.02 現在
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用 |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸
釜石
仙台新港 | SRW
USW
USW
油象計
USW
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0 | 42 42 42 42 42 42 40 40 40 40 39 39 38 36 | 36 35 32 35 32 55 32 33 33 15 15 35
 | 447 245 43 39 39 30 12 57 11 39 54 55 54 0 47
 | 141
 | 36
42
26
25
24
33
32
34
56
56
56
3
44
 | % 8 2 46 46 27 44 28 53 6 4 6 58 0 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01 | | 77.12
81.12
96.03
現現現現
73.03
88.11
83.02
現現
83.02
現現
83.02
現現
83.02
現現
83.02
現現
83.02
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用 |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸
釜石
仙台新港
小名浜 | SRW
USW
USW
油象計
USW
CWD
SGW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
US | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
20.0 | 42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
39
39
39
39
39
39
39
38
36
36 | 36 35 32 32 32 32 32 32 33 33 15 15 54 54
 | 45
43
39
39
30
12
57
11
39
54
55
54
0
47
53
 | $\begin{array}{c} & & \\ & & \\ \hline & & \\ & & \\ \hline & & \\ & & \\ \hline & & \\$
 | 36 42 26 26 25 24 33 32 34 56 56 3 44 55
 | 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 46 53 6 6 30 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
87.03 | | 77.12 81.12 96.03 現現現 現 現 現 現 現 現 現 現 第3.03 88.11 現 88.12 83.02 現 現 86.03 02.11
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~ |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸
釜石
仙台新港
小名浜 | SRW
USW
USW
USW
CWD
SGW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
US | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
20.0
23.8 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
39
39
39
38
36
36
36
36 | 36 35 32 32 55 55 32 33 15 15 15 54 55 55
 | ## 45 43 39 39 30 12 57 11 39 54 55 54 0 47 53 4
 | $\begin{array}{c} & & \\ & & \\ & & \\ \hline \\ & & \\ &$
 | 36
42
26
26
25
24
33
32
34
56
56
56
3
44
55
55
 | xz. 8 2 46 46 27 44 28 533 6 6 6 58 0 300 18 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
81.08
83.06
83.06
79.01
80.01
87.03
02.11 | | 77.12
81.12
96.03
現在在
現現在
73.03
88.11
現
83.02
現現
83.02
現現
83.02
現現
83.02
現現
83.02
現現
名
度
の
3
7
2
月
1
日
1
日
1
日
1
日
1
日
1
日
1
日
1
日
1
日
1
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~ |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸
釜石
仙台新港
小名浜
堂陸 100 | SRW
USW
USW
USW
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
20.0
23.8
30.3 | 42 42 42 42 42 42 42 40 40 40 40 40 40 39 39 38 36 36 36 36 36 | 36 35 32 32 55 55 32 33 33 33 15 15 55 54 55 23
 | ## # # # # # # # # # # # # # # # # # #
 | $\begin{array}{c} & & \\ & & \\ & & \\ \hline \\ & & \\ &$
 | 36
42
26
26
25
24
33
32
34
56
56
56
56
3
44
55
55
39
 | xz./ 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 6 6 58 0 300 18 12 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
87.03
02.11
79.12 | | 77.12
81.12
96.03
現在
現在
73.03
88.11
現在
83.02
現現在
83.02
現現在
83.02
現現在
83.02
現現在
83.02
現現在
83.02
現現在
83.02
現現在
83.02
現
現
名
の
3
の
2
月
1
1
0
0
3
8
8
月
1
1
0
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~ |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸
釜石
仙台新港
小名浜
常陸那珂 | SRW
USW
USW
USW
CWD
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW
USW
USW
USW, CWD
海象計
USW, CWD
海象計 | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
20.0
23.8
30.3
30.3 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
39
39
39
39
38
36
36
36
36
36
36 | 36 35 32 55 55 32 33 15 15 15 55 54 55 23 23
 | " 45 43 39 30 12 57 11 39 54 55 54 0 47 53 4 42 42
 | Item 141 140 140 140 140
 | 36 42 26 25 24 33 32 34 56 56 55 55 39 39
 | xz " 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 46 53 6 6 58 0 30 18 12 12 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.108
83.06
79.01
80.01
87.03
02.11
79.12
08.08 | |
77.12
81.12
96.03
現現現
73.03
88.11
80.12
83.02
現現
83.02
現
現
6.03
0
見
現
4.03
88.11
80.12
83.02
現
見
6.03
0
見
見
の
3
8.11
80.03
80.11
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.03
80.12
80.03
80.12
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~ |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸
釜石
仙台新港
小名浜
常陸那珂 | SRW
USW
USW
CWD
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW, CWD
USW, CWD
道家計
USW, CWD
海象計
USW, CWD | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
49.8
21.3
20.0
20.0
23.8
30.3
30.3
22.0 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
39
39
39
39
38
36
36
36
36
36
35 | 36 35 32 55 55 32 33 15 15 15 55 54 55 23 23 23 55
 | " 45 43 39 30 12 57 11 39 54 55 54 0 47 53 4 42 37
 | mill mill ° ° 141 141 140 140 140 140
 | 36 42 26 26 25 24 33 32 34 56 56 56 3 44 55 55 39 39 44 44
 | xz " 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 6 6 58 0 30 18 12 0 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
88.108
83.06
79.01
80.01
87.03
02.11
79.12
08.08
72.04 | | 77.12 81.12 96.03 現現在 現現花 73.03 現現花 80.12 83.02 現現花 80.12 83.02 現在 80.12 83.02 現在 80.03 02.11 08.08 現2.05
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~ |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸
金石
新
子
本
名
系
悪
明
鹿島 | SRW
USW
USW
CWD
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW, CWD
USW, CWD
USW, CWD
海象計
USW, CWD
海象計
USW, CWD | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
49.8
21.3
20.0
20.0
23.8
30.3
30.3
30.3
22.0
24.0 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
39
39
39
38
36
36
36
36
35
35 | 36 35 32 35 32 32 55 32 33 33 15 15 15 54 55 53 55 53
 | " " 45 43 39 39 30 12 57 11 39 54 55 54 0 47 53 4 42 42 37 55
 | mill mill ° ° 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 140 140 140 140 140 140
 | 36 42 26 25 24 33 32 34 56 56 56 56 55 39 34 45
 | "" 8 2 46 27 44 28 53 6 6 4 6 58 0 30 18 12 0 14 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
87.03
02.11
79.12
08.08
72.04
84.03 | | 77.12 81.12 96.03 現現現 73.03 現現 73.03 80.12 83.02 現現 80.12 83.02 現 80.11 80.03 02.11 08.08 82.05 現
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~ |
| ざ小牧
むつ小川原
八戸
金石
新新
ア
名
新
王
期
鹿島 | SRW
USW
USW
CWD
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW, CWD
USW, CWD
USW, CWD
海象計
USW, CWD
海象計
USW, CWD | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
20.0
23.8
30.3
30.3
30.3
22.0
24.0
24.0 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
39
39
38
36
36
36
36
35
35
35 | 36 35 32 35 32 32 55 32 33 15 15 15 15 54 55 53 55 53 55 53
 | " " 45 43 39 39 30 12 57 11 39 54 55 54 0 47 53 4 42 42 37 55 55 55
 | mill mill ° ° 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 140 140 140 140 140 140
 | 36 42 26 25 24 33 32 34 56 56 56 56 33 34 56 55 39 39 44 45 45
 | "" " " " 46 46 53 6 6 6 6 6 58 0 30 18 12 12 0 14 14 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
87.03
02.11
79.12
80.01
87.03
02.11
79.12
80.03
72.04
84.03
89.03 | | 77.12 81.12 96.03 現現現 73.03 現現現 80.12 80.12 83.02 現現 80.12 83.02 現 80.03 02.11 08.08 82.05 現 82.05
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~ |
| 苫小牧
むつ小川原
八戸
金石
新
王
本
名
新
港
調
正
。
波
四
二
二
、
、
、
、
、
、
、
、
、
、
、
、
、
、
、
、
、 | SRW
USW
USW
法象計
USW
CWD
SGW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
US | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
23.8
30.3
20.0
23.8
30.3
22.0
24.0
24.0
24.0
24.0 | 42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
39
39
39
39
38
36
36
36
36
35
35
35
35
35 | 36 35 32 35 55 55 32 55 55 32 33 15 15 15 15 54 55 53 53 53 53 53 40 55
 | " 45 43 39 39 30 12 57 11 39 55 54 55 54 55 54 42 37 555 55 355 55 355 55 355 55
 | mill mill ° ° 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 140 140 140 140 140 140
 | 36 42 26 26 25 24 33 32 34 56 56 56 55 39 39 44 45 45 27 45
 | "" "" 8 2 46 46 27 44 28 533 6 6 4 6 6 4 6 58 0 300 18 12 0 14 8 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
87.03
02.11
79.12
08.08
72.04
84.03
89.03
73.04 | | 77.12
81.12
96.03
現現現現現
73.03
88.11
80.12
83.02
日
73.03
88.11
年
80.03
02.11
現
88.03
02.11
現
88.05
日
現
現
現
現
見
日
名
明
見
日
名
四
君
王
名
四
明
石
在
在
石
石
名
四
君
王
名
四
明
元
在
石
石
石
石
石
石
石
石
石
石
石
石
石
石
石
石
石
石
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~
73.04~ |
| ざ小牧
むつ小川原
八戸
金 新新
水
御
小
名
新
末 | SRW
USW
USW
法象計
USW
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW, CWD
USW, CWD
道象計
USW, CWD
海象計
USW, CWD
海象計
USW, CWD
海象計
USW
USW
CWD | 水涂
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.0
43.0
49.0
21.3
20.0
20.0
23.8
30.3
30.3
30.3
22.0
24.0
24.5
24.5
50.7
43.8
21.0
20.0
23.8
30.3
30.3
22.0
24.5
24.5
50.7
43.8
21.0
20.0
23.8
30.3
22.0
24.5
20.7
20.0
23.8
30.3
22.0
24.5
20.7
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
20.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
25.0
2 | 42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
39
39
39
38
36
36
36
36
35
35
35
35
35
35
34
34 | 36 35 32 35 55 55 32 33 15 15 15 55 54 55 53 53 53 53 40 40
 | " " 45 43 39 39 30 12 57 11 39 55 54 55 54 0 47 55 54 42 42 37 55 35 31 35
 | mill n ° ° 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 140 140 140 140 140 140 140 140 140 140 140 140
 | 36 42 26 25 24 33 32 34 56 56 55 55 39 34 45 55 39 34 45 27 26 27
 | "" "" "" 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 4 6 6 6 7 12 12 12 12 14 14 8 19 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
87.03
02.11
79.12
08.08
72.04
84.03
89.03
73.04
91.01 | |
77.12
96.03
現現現現現現現
73.01
88.現
80.02
83.02
現
86.03
02.11
88.現
80.02
10
80.03
02.11
80.03
02.11
80.03
02.11
80.03
02.11
80.03
02.11
80.03
02.11
80.03
02.11
80.03
02.11
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~
73.04~ |
| 苫小牧 むつ小川原 八戸 釜 台 新 小名 振 常 鹿 湯 波田 | SRW
USW
USW
USW
USW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW, CWD
USW, CWD
USW, CWD
海象計
USW, CWD
海象計
USW, CWD
海象計
USW
USW
CWD
USW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
20.0
20.0
23.8
30.3
30.3
30.3
30.3
22.0
24.0
48.3
29.7
51.1
51.1 | 42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40 | 36 35 32 35 32 55 55 32 55 55 32 33 33 15 15 15 15 54 55 53 53 53 53 50 53 53 40 40 38 33 33
 | " " 45 43 39 39 30 12 57 11 39 55 54 55 54 0 47 53 42 42 37 555 355 35 31 48
 | Image: Market State
 | 36 42 26 25 24 33 32 34 56 56 56 56 39 39 44 55 555 39 394 45 45 27 26 57 | "" "" 8 2 46 46 27 44 28 36 6 6 6 4 6 6 58 0 30 18 12 0 14 14 8 19 111 - -
 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
87.03
02.11
79.12
08.08
72.04
84.03
89.03
73.04
91.01
88.04
80.04 | | 77.12
81.12
96.03
現現現現7381.11
80.12
83.02
現現8.02
現現8.03
83.02
現現8.02
83.02
現現8.03
83.02
現現8.03
83.02
現
83.02
現現8.03
83.02
現現現現現
現現現現
現現現現
現現現現現
現現現現現
現現現現
現現現
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~
73.04~
88.04~ |
| 苫小牧 むつ小川原 八戸 釜 右新 小名 孫 市 鹿島 沢田 | SRW
USW
USW
USW
USW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW, CWD
USW, CWD
A象計
USW, CWD
海象計
USW, CWD
海象計
USW
USW
CWD
USW
CWD
USW | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
23.8
30.3
30.3
30.3
22.0
24.0
48.3
29.7
51.1
12.8
29.7 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40 | 36 35 32 35 55 55 32 33 33 33 15 15 15 54 55 53 55 53 23 33 35 55 53 53 40 38 26 27
 | # 45 43 39 30 12 57 11 39 54 55 54 55 54 55 54 55 54 55 54 53 31 48 22
 | mill mill ° ° 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 140 140 140 140 140 139 138 135 138 135
 | 36 42 26 25 24 33 32 34 56 56 33 34 55 55 39 34 45 57 45 57 45 57 45 57
 | " 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 4 6 6 4 6 53 6 12 12 12 12 14 14 8 19 111 6 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
80.01
80.01
87.03
02.11
79.12
08.08
72.04
84.03
89.03
73.04
91.01
88.04
70.01 | |
77.12
81.12
96.03
現現現現7381.11
80.12
83.02
現現14
80.12
83.02
現現14
80.02
現現14
80.02
現現14
80.02
現現14
80.02
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.02
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現現14
80.03
現
80.03
現
80.03
現
80.03
現
80.03
現
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
月
80.03
80
80
80
80
80
80
80
80
80
80
80
80
80 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~
73.04~
88.04~ |
| 苫小牧 むつ小川原 八戸 釜 台 新浜 市 鹿島 沢田 潮岬 | SRW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
US | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
23.8
30.3
30.3
22.0
24.0
24.0
24.5
51.1
12.8
54.7
51.1 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40 | 36 35 32 32 55 55 32 33 15 15 15 15 15 54 55 53 23 55 53 23 35 53 54 55 53 40 38 26 25 25
 | # # # # 45 # 43 39 39 30 12 57 51 11 39 54 55 54 0 4 42 42 42 42 55 35 35 35 35 35 35 35 35 55 55 55 35 35 35 35 31 48 22 59 52 52
 | Image: Market Action Image: Ma
 | 36 42 26 25 24 26 25 24 333 32 34 56 56 56 39 39 44 45 55 39 39 44 45 57 45 45 57 45 44 45 | "" 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 6 4 6 53 6 12 12 12 12 14 14 8 19 111 6 50 52
 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
88.11
78.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
87.03
80.01
87.03
87.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.04
84.03
73.03
73.04
84.03
84.03
73.04
87.01
73.03
73.04
87.01
74.04
87.01
75.03
87.01
87.04
87.03
87.01
87.04
87.03
87.04
87.04
87.03
87.04
87.04
87.04
87.03
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
87.04
97.04
97.04
97.04
97.04
97.04
97.04
97.04
97.04
97.04
97.04
97.04
97.04
97.040 | |
77.12
81.12
96.03
現現現現
73.83.11
80.12
83.02
現現
86.01
88.01
88.02
現現
86.01
88.05
在在在在在在在
86.01
88.05
度
在在在在在在在
86.01
89.08
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80.05
80. | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~
73.04~
88.04~
88.04~ |
| 苫小牧 古つ小川原 山小 戸 金 台名浜 那 鹿 渡田 第田 | SRW
USW
USW
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
A象計
USW
USW, CWD
A象計
USW
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD | 水涂
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
23.8
30.3
30.3
22.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.5
51.1
12.8
54.7
54.7
54.7 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40 | 36 35 32 32 55 55 32 33 15 15 15 54 55 53 53 53 55 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 54 40 38 26 25 25 25 25
 | # # # 45 43 39 30 12 57 11 39 54 55 54 0 4 42 37 55 55 35 35 35 31 48 22 59 59 59 59
 | Image: Constraint of the second sec
 | 36 42 26 25 24 26 25 24 33 32 34 56 56 3 44 45 257 45 44 44 | "" 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 6 4 6 58 0 300 30 112 12 114 14 19 11 6 50 50 50
 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
88.108
83.06
79.01
80.01
87.03
80.01
87.03
87.01
98.08
73.04
91.01
88.04
70.08
87.01
98.08
73.04
91.01
98.04
70.08
87.01
98.04
70.08
87.01
98.04
70.08
87.01
98.04
70.08
87.01
98.04
70.08
87.01
98.04
70.08
87.01
98.04
70.08
87.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.01
70.02
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.04
70.00 | | 77.12
81.12
96.03
現現現現73.88
現8.02
83.02
88.01
80.01
82.05
在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在在
 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
78.03~
78.03~
78.03~
78.03~
72.04~
72.04~
72.04~
88.04~
88.04~
87.01~ |
| 苫小牧 むつ小川原 八戸 仙小名 小、市 鹿 波下 潮 室 | SRW
USW
USW
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW, CWD
加多数計
USW, CWD
加多数計
USW, CWD
加多数計
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD | 水涂
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
24.0
20.0
23.8
30.3
30.3
22.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.5
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7
50.7 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40 | 36 35 32 35 32 32 55 55 55 32 33 15 15 15 15 54 55 53 54 40 38 26 25 25 16 52 25 16 52 25 16 52 25 16 52 16 52 16 52 16 52 16 52 16 16 16 <td># # # # 45 43 39 39 30 12 57 71 39 54 55 54 0 47 55 54 4 42 42 37 555 35 31 48 22 59 59 16</td> <td>Implication Implication ° ° ° 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 140 140 140 140 140 140 139 133 135 135 135 135 135 135 135</td> <td>36 42 26 25 24 26 25 24 33 32 36 56 56 34 55 59 39 44 45 57 45 57 44 44 8 6</td> <td>"" 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 6 4 6 53 6 6 4 12 0 18 12 12 0 14 14 8 19 11 6 50 50 52 52 52</td> <td>70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
88.10
83.06
79.01
80.01
87.03
82.01
87.01
98.08
87.01
98.08
87.01
98.08
87.01
98.08
87.01</td> <td></td>
<td>77.12
96.03
96.03
73.81.12
96.03
73.81.12
73.81.12
73.81.12
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.00</td> <td>78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
78.03~
78.03~
79.12~
79.12~
72.04~
73.04~
88.04~
88.04~
87.01~
90.08~</td> | # # # # 45 43 39 39 30 12 57 71 39 54 55 54 0 47 55 54 4 42 42 37 555 35 31 48 22 59 59 16
 | Implication Implication ° ° ° 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 140 140 140 140 140 140 139 133 135 135 135 135 135 135 135

 | 36 42 26 25 24 26 25 24 33 32 36 56 56 34 55 59 39 44 45 57 45 57 44 44 8 6 | "" 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 6 4 6 53 6 6 4 12 0 18 12 12 0 14 14 8 19 11 6 50 50 52 52 52 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
88.10
83.06
79.01
80.01
87.03
82.01
87.01
98.08
87.01
98.08
87.01
98.08
87.01
98.08
87.01
 | | 77.12
96.03
96.03
73.81.12
96.03
73.81.12
73.81.12
73.81.12
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.00 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
78.03~
78.03~
79.12~
79.12~
72.04~
73.04~
88.04~
88.04~
87.01~
90.08~ |
| 苫小牧 古つ小川原 八戸 石新浜 市 | SRW
USW
USW
USW
CWD
SGW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
US | 水深
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
23.8
30.3
20.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.5
51.1
12.8
54.7
54.7
26.8
36.2
22.5
22.5
22.5
22.5
24.5
22.5
24.5
24.5
24.5
24.5
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
26.7
27.7
26.8
27.7
26.8
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7
27.7 | 42 40 40 40 40 39 39 38 36 36 36 36 36 36 36 37 33 33 33 33 33 33 | 36 35 32 32 55 55 32 32 55 55 33 15 15 15 15 54 55 53 23 55 53 23 55 53 50 53 50 55 53 53 40 40 38 26 25 16 25 25
 | " " 45 43 39 39 30 12 57 11 39 54 55 54 0 47 55 54 42 37 555 55 31 42 37 555 55 35 31 48 22 59 16 2
 | mill mill ° ° 141 141 140 140 139 138 135 135 135 135 131 131
 | 36 42 26 25 24 26 25 24 33 32 36 56 56 56 34 56 56 56 39 44 45 57 57 745 44 8 6 6
 | " " " 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 4 6 6 44 12 0 18 12 0 14 14 8 19 11 6 50 50 52 36 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
88.10
83.06
79.01
80.01
87.01
80.01
87.01
87.03
72.04
84.03
89.03
73.04
91.01
88.04
70.08
87.01
98.08
87.01 | | 77.12 96.03 年4 1 1 2 96.03 1 2 1 2 96.03 1
2 1 2 96.03 1 2 1 2 96.03 1 2 1 2 96.03 1 2 1 2 96.03 1 2 1 2 96.03 1 2 1 2 96.03 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
78.03~
78.03~
78.03~
78.03~
78.03~
78.04~
80.01~
79.12~
72.04~
73.04~
88.04~
87.01~
90.08~
80.04~ |
| 苫小牧 むつ小川原 八戸 仙小 富 波下潮 室布志 | SRW
USW
USW
USW
CWD
SGW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
CWD
A象計
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW | 水涂
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
49.0
49.0
49.0
49.0
21.3
20.0
23.8
30.3
30.3
30.3
22.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.0
24.5
51.1
12.8
54.7
54.7
26.8
36.2
36.2
36.2
36.2
36.2
36.2 | 42 40 40 39 39 39 39 39 39 38 36 36 36 36 36 36 37 33 33 33 33 33 33 | 36 35 32 35 32 32 55 32 32 55 55 32 33 15 15 15 15 55 32 333 35 55 55 23 33 35 55 55 55 53 55 53 55 53 53 50 55 53 53 50 25 53 53 51 55 53 53 52 25 16 25 25 16 25 25 | " " 45 43 39 39 30 12 57 11 39 55 54 55 55 54 0 47 555 54 42 37 555 35 31 42 27 55 59 16 2 2 | mill mill ° ° 141 141 140 140 139 138 135 135 135 135 131 131 131 131 | (,)
(,) | $\begin{array}{c} \underline{x}\\ \underline{x}\\$ | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
87.01
80.01
87.01
80.01
87.03
02.11
79.12
80.08
72.04
84.03
89.03
73.04
91.01
88.04
91.01
98.08
90.08
80.04
91.01
98.08 | | 77.12 96.03 在在在在3.33 現現現現現現現現現現現現現現現現現現現現現現現現現現現現現 | 78.01~ 74.04~ 73.03~ 78.03~ 不採用 80.01~ 79.12~ 72.04~ 88.04~ 87.01~ 90.08~ 80.04~ |
| 苫小牧 むつ小川原 山 八戸 石 前 市 市 市 市 市 市 市 市 市 石 市 市 市 市 市 市 市 市 市 市 市 市 市 日 市 市 市 市 市 市 市 市 市 市 市 市 市 市 市 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 | SRW
USW
USW
USW
USW
CWD
SGW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
USW
CWD
USW
CWD | 水滞
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
49.0
49.0
49.0
49.0
49.0
21.0
27.7
49.0
23.8
30.3
30.3
30.3
22.0
24.0
24.0
24.0
24.5
51.1
12.8
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40 | 36 35 32 35 35 32 35 32 33 33 15 15 15 55 33 33 15 55 33 33 15 55 33 33 15 54 55 53 53 23 25 53 53 40 40 38 26 25 25 16 25 25 13 37
 | # 45 43 39 30 12 57 11 39 54 55 54 55 54 42 42 42 42 42 55 35 31 48 22 34 22 34 22 34
 | Image: Market Arrows ° ° 141 140 140 140 133 135 135 135 131 131 131
 | 36 42 26 25 24 332 34 56 56 56 56 56 55 39 39 44 45 55 39 34 45 55 57 45 44 8 6 6 56 56
 | " " " 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 4 6 6 4 6 53 6 6 12 12 12 0 14 14 14 8 19 111 6 500 52 366 36 29 2 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
87.03
02.11
79.12
08.08
77.04
84.03
89.03
73.04
91.01
88.04
70.08
87.01
98.08
87.01
91.01
88.04
70.08
87.01
91.01
88.04
70.08
87.01
91.01
88.04
73.04
91.01
88.04
73.04
91.01
88.04
73.04
91.01
88.04
73.04
87.04
87.05
73.04
91.01
88.04
73.04
87.05
73.04
87.05
73.04
87.05
73.04
87.05
73.04
87.05
73.04
80.05
73.04
73.04
73.04
80.05
73.04
73.04
73.04
73.05
73.04
73.04
73.04
73.04
73.05
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.05
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.05
73.04
73.04
73.04
73.04
73.05
73.04
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.04
73.04
73.05
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.05
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.05
73.04
73.04
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.05
73.04
73.04
73.05
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04 | |
77.12
81.12
96.03
在在在在0.3
88.11
80.12
83.02
83.02
83.02
83.02
83.02
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80.03
80. | 78.01~ 74.04~ 73.03~ 78.03~ 不採用 80.01~ 79.12~ 72.04~ 73.04~ 88.04~ 87.01~ 90.08~ 80.04~ |
| 苫小牧 古つ小川原 山小石 一 公 山小 二 | SRW
USW
USW
USW
USW
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
A象計
USW, CWD
A象計
USW, CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD | 水滞
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
49.0
49.0
49.0
49.0
49.8
21.3
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
20.0
24.0
48.3
29.7
51.1
12.8
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
55.7
5 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40 | 36 35 32 35 32 35 33 33 15 15 15 54 55 53 23 33 35 54 55 53 23 55 53 53 53 53 53 53 53 53 53 53 25 53 25 16 25 25 13 14
 | # # 45 43 39 39 30 12 57 11 39 54 55 54 55 54 42 42 47 55 35 35 31 4 42 59 59 56 59 16 2 2 34 28
 | Image: Market All ° ° 141 140 140 140 140 140 140 140 140 140 140 141 131 131
 | 36 42 26 25 24 33 32 34 56 56 55 55 39 34 45 55 57 45 44 8 6 6 58 58
 | " " " 8 2 46 46 27 44 28 53 6 6 4 6 6 4 6 53 6 6 30 18 12 12 0 14 8 19 111 6 50 50 52 36 36 29 3 | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
80.01
80.01
87.03
02.11
79.12
08.08
72.04
84.03
89.03
89.03
89.03
89.03
89.01
88.04
73.04
91.01
88.04
73.04
91.01
88.04
73.01
80.04
91.11
73.11
80.04
91.11
73.11
80.04
91.01
73.11
80.04
91.01
73.11
80.04
91.01
73.11
80.04
91.01
73.11
80.04
91.01
73.11
80.04
91.01
73.11
80.04
91.01
73.11
80.04
90.08
80.04
91.11
73.11
73.11
80.04
73.03
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
73.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04
74.04 | | 77.12
81.12
96.03
現現現現
73.88.11
80.02
83.02
現現
86.03
88.11
80.02
現
88.02
現
88.02
現
88.02
現
88.02
現
88.03
現
88.02
現
88.03
月
現
現
現
現
現
現
現
現
現
現
現
現
現
現
現
現
現
現
 | 78.01~ 74.04~ 73.03~ 78.03~ 不採用 80.01~ 79.12~ 72.04~ 88.04~ 87.01~ 90.08~ 80.04~ |
| 苫小牧 苫小牧 「 公小川原 〇山 小名 一 小名 小名 一 小名 一 | SRW
USW
USW
USW
USW
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
海象計
USW, CWD
海象計
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD | 水滞
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
23.8
30.3
30.3
20.0
23.8
30.3
30.3
20.0
24.0
24.0
24.5
51.1
12.8
54.7
51.1
12.8
54.7
54.7
54.7
54.7
54.7
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0 | 42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40 | 36 35 32 35 32 35 33 35 55 55 32 33 15 15 15 15 15 54 55 53 23 55 53 23 55 53 33 55 53 23 23 55 53 340 40 38 26 25 13 14 14 14 14
 | # 45 43 39 30 12 57 11 39 54 55 54 0 47 55 54 4 42 42 42 42 42 55 31 48 22 34 28 29 32 34 28 29
 | Image: New York Image: New York ° ° ° 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 141 140 140 140 140 139 138 135 135 133 131 131 127 127 127 127 127 127
 | 36 42 26 25 24 26 25 24 332 34 56 56 56 56 39 39 44 45 55 39 39 44 45 57 45 56 56 56 57 45 44 8 6 56 58 58 58 58
 | $\begin{array}{c} & \\ \hline & \\ & \\$ | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
88.11
78.03
88.11
78.03
81.08
83.06
79.01
80.01
87.03
02.11
79.12
08.08
72.04
84.03
89.03
02.11
79.12
08.08
72.04
84.03
89.03
73.04
91.01
88.04
70.08
87.01
98.08
87.01
88.04
71.03
90.08
87.01
88.04
71.03
80.04
91.01
88.04
71.03
80.04
91.01
88.04
71.03
80.04
91.01
88.04
71.03
80.04
81.01
81.02
80.04
81.01
81.02
80.04
81.01
81.02
80.04
81.01
81.02
80.04
80.04
81.01
81.02
80.04
81.01
81.02
81.02
81.03
81.03
81.04
81.03
81.03
81.04
81.03
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
91.01
81.04
81.04
91.01
81.04
81.04
91.01
81.04
81.04
91.01
81.04
91.01
81.04
81.04
91.01
81.04
80.01
71.04
81.04
91.01
81.04
81.04
90.08
80.04
71.11
81.08
80.04
71.11
81.08
80.03
80.04
71.11
81.08
80.04
71.11
81.08
80.03
80.04
71.11
81.08
80.03
80.04
71.11
81.08
80.03
80.04
71.11
73.11
81.08
83.03
74.04
83.04
73.11
81.08
83.03
74.04
75.04
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.08
83.04
75.11
75.11
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04
81.04 | |
77.12
81.12
96.03
47.18
96.03
47.18
96.03
47.18
81.12
96.03
47.18
81.12
96.03
47.18
81.12
81.12
97.08
81.12
81.12
81.12
81.12
96.03
48.112
81.12
81.12
96.03
48.112
81.12
81.12
96.03
48.112
81.12
81.12
96.03
48.112
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.12
81.08
81.12
81.08
81.12
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
81.08
8 | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~
73.04~
88.04~
87.01~
90.08~
80.04~
73.11~ |
| 苫小牧 むつ小川原 ① 八戸石新浜 第 鹿波下潮室市 城 丁潮室市 城 二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、二、 | SRW
USW
USW
USW
USW
CWD
SGW
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
USW
USW, CWD
海象計
USW, CWD
海象計
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD
USW
CWD | 水滞
13.3
24.5
50.7
50.7
43.8
27.8
16.7
21.0
27.7
49.0
43.0
49.8
21.3
20.0
49.8
21.3
20.0
23.8
30.3
30.3
22.0
24.0
24.0
23.8
30.3
30.3
22.0
24.0
24.5
51.1
12.8
54.7
51.1
12.8
54.7
51.1
12.8
54.7
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0
55.0 | 42
42
42
42
42
42
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40
40 | 36 35 32 32 55 55 33 15 15 15 15 54 55 53 23 23 55 53 15 54 55 53 53 53 54 25 53 340 40 38 26 25 25 13 14 14 14 14 | # # # 45 43 39 30 12 57 51 11 39 54 55 54 0 42 42 42 42 42 42 42 55 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 35 55 55 35 35 35 35 35 35 35 36 27 34 28 29 <td< td=""><td>Image: New York ° ° IA1 IA2 <!--</td--><td>36 42 26 25 24 26 25 24 33 32 34 56 56 56 55 39 39 44 45 55 39 39 44 45 57 45 44 8 6 56 58 58 58 58</td><td>$\begin{array}{c} \underline{x}\\ \underline{x}\\$</td><td>70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
88.108
83.06
79.01
87.03
81.08
83.06
79.01
87.01
87.03
87.01
87.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.03
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
90.08
80.04
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
80.04
90.08
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04</td><td></td><td>77.12
81.12
96.03
4.12
96.03
4.12
96.03
4.12
96.03
4.12
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.</td><td>78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~
73.04~
88.04~
87.01~
90.08~
80.04~
73.11~</td></td></td<> | Image: New York ° ° IA1 IA2 </td <td>36 42 26 25 24 26 25 24 33 32 34 56 56 56 55 39 39 44 45 55 39 39 44 45 57 45 44 8 6 56 58 58 58 58</td> <td>$\begin{array}{c} \underline{x}\\ \underline{x}\\$</td> <td>70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
88.108
83.06
79.01
87.03
81.08
83.06
79.01
87.01
87.03
87.01
87.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.03
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
90.08
80.04
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
80.04
90.08
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04</td> <td></td> <td>77.12
81.12
96.03
4.12
96.03
4.12
96.03
4.12
96.03
4.12
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.</td> <td>78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~
73.04~
88.04~
87.01~
90.08~
80.04~
73.11~</td> | 36 42 26 25 24 26 25 24 33 32 34 56 56 56 55 39 39 44 45 55 39 39 44 45 57 45 44 8 6 56 58 58 58 58 | $\begin{array}{c} \underline{x}\\ \underline{x}\\$ | 70.01
78.01
82.03
96.03
74.04
87.01
71.03
73.03
88.11
78.03
88.11
78.03
88.108
83.06
79.01
87.03
81.08
83.06
79.01
87.01
87.03
87.01
87.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
84.03
89.03
73.04
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
87.01
88.04
70.08
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.01
80.03
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
90.08
80.04
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
90.08
80.04
80.04
90.08
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04
80.04 | | 77.12
81.12
96.03
4.12
96.03
4.12
96.03
4.12
96.03
4.12
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80.02
80. | 78.01~
74.04~
73.03~
78.03~
不採用
80.01~
79.12~
72.04~
73.04~
88.04~
87.01~
90.08~
80.04~
73.11~ |

表−2.2 解析对象地点

PW:
 水圧式摺動型波高計

 SGW:
 水圧式歪抵抗型波高計

 SRW:
 ステップ式波高計

 SRW-V:
 改良型ステップ式波高計

 USW:
 超音波式波高計

 CWD:
 超音波式流速計型波向計



図-2.2 2009 年末における観測地点と長期解析対象地点(□で囲ってある地点)

本研究では,表-2.1 に示した 61 地点の中で比較的長 期間の観測が実施されており,かつ日本沿岸の海域をカ バーするように,解析対象地点を選択した.表-2.2 に各 解析対象地点の観測機器,設置水深および設置位置(緯 度,経度),観測期間,後述の方法で決定した解析対象期 間を示す.また,図-2.2 に 2009 年末現在の観測地点お よび解析対象地点を示す.表-2.2 から分かるように,同 一の観測地点名であっても,観測機器の機種や設置位置 が変更されている.なお,この表では同一機種による更 新は区別していない.例えば名瀬では,1977 年 3 月から 現在まで,超音波式波高計(USW)により同一地点での 観測が続けられているが,1993 年 5 月に観測機器の更新 が行われている.

2.2 波浪計の設置条件の変化

(1) 波浪計の設置水深

表-2.2 に示したように,同一の観測地点名であっても 観測期間の途中で設置水深が変化しているところがある. 特に水深が浅い地点では,高波浪時に砕波することで, 波浪統計量に影響する可能性がある.

図-2.3は酒田,図-2.4は伊王島を例に,有義波高H_{1/3}, 有義波周期T_{1/3},最高波高と有義波高の比H_{max}/H_{1/3}(以 下波高比)のそれぞれ年平均値の経年変化を示す.図-2.3 から分かるように,特に有義波周期および波高比は,水 深が20mより浅い観測期間(1970年~1973年)でそれ 以降より大きくなっている.図-2.4に示した伊王島では 観測期間を通じて水深20m以上であるものの,24.0mと 比較的浅い1974年~1981年では,それ以降と比較して 年平均有義波高は小さく,また年平均有義波周期は大き くなっている.この原因としては,砕波の影響で高波浪 時に有義波高が抑えられること,サーフビートのような 長周期変動の影響により周期が大きくなっていることが 考えられる.また,水圧式波高計を用いていたことから, 周期の短い波を正確に捉えていなかったことも考えられ る.

(2) 波浪計周辺の地形の変化

前項(1)で示した波浪計の設置水深以外にも,防波堤の 延伸,埋立地造成など波浪計周辺の地形・構造物の状況 が変化し,反射・回折などによって波浪場が変化して, 波浪統計量に影響を及ぼすこともある.

また、原因は不明であるが、波浪統計量が不連続に変 化することもある.その例として、図-2.5に仙台新港に おける年平均有義波高および年平均有義波周期の経年変 化を示す.1988年~1989年の2年間にはデータの欠測が ある. その前後の期間で,有義波高にはほとんど変化が ないものの,有義波周期には 1.5s 程度のギャップが存在 している. 表-2.2 に示したように,この間に観測条件の 変更は行われておらず,また観測機器の更新が行われた 記録も無い. 仙台新港では 1989 年に沖防波堤の建設着工 に際して海底ケーブルの敷設替えが行われているが,沖 防波堤の完成は 2004 年であり,沖防波堤の建設が有義波 周期のギャップの原因とは考えにくい.





表-2.3 データ長が波浪統計量に及ぼす影響

	評価条件	有義波高 [m]	有義波周期 [s]	波高比	水位分布の 標準偏差[m]	水位分布の スキューネス	水位分布の クルトシス
古油泊味	標準(20分)	1.668	7.279	1.652	0.442	0.071	3.033
向 波	100波	1.663	7.254	1.545	0.442	0.068	3.034
执行时	標準(20分)	0.669	6.512	1.683	0.185	0.042	3.031
門心吋	100波	0.666	6.497	1.552	0.185	0.039	3.032

2.3 データ処理方法の変化

本節ではデータの処理方法の違いが波浪統計量に及ぼ す影響について検討を行う.対象地点は潮岬(水深54.7m) であり,対象期間は高波浪時を含む2009年2月19日0時0分 ~2009年2月26日0時0分と静穏時の2009年2月3日0時0分 ~2009年2月10日0時0分である.これらの期間は海象計に より観測された.波浪統計量としては,有義波高・周期, 波高比の他に,水位分布の標準偏差,水位分布の歪度: スキューネス,水位分布の尖鋭度:クルトシスを取り上 げる.なお,後述の長期統計ではデータの質を長期間に わたって統一するために毎偶数時の観測データを用いる が,本節では現在の一般的な観測形態である20分間隔に よる連続観測データを使用する.

(1) データ長が波浪統計量に及ぼす影響

現在の NOWPHAS の標準的な統計処理では 20 分間の 時系列データから波浪統計量を算定しているが, 1989 年 ~1991 年においては 100 波を用いていた. 図-2.3, 図-2.4 の波高比の経年変化で明らかなように,この期間は前後 の期間と比較して波高比が小さい.そこで,データ長を 20 分(標準) および 100 波とした場合の 2 ケースについ て統計値を算出し,比較を行う.

図-2.6 は有義波高・周期,最高波高,水位分布のスキ ューネス,クルトシスについて,標準的な処理の場合と, 100 波で処理した場合の経時変化を示す.(a)は高波浪時, (b)は静穏時であり,図が煩雑になるのを避けるために2 時間間隔にデータを間引いてプロットしている.この図 から,最高波高以外の統計量については,標準的な処理



表-2.4 データ取得間隔が波浪統計量に及ぼす影響

	評価条件	有義波高 [m]	有義波周期 [s]	波高比	水位分布の 標準偏差[m]	水位分布の スキューネス	水位分布の クルトシス
	標準(0.5秒)	1.668	7.279	1.652	0.442	0.071	3.033
高波浪時	1秒	1.630	7.598	1.638	0.442	0.071	3.034
	2秒	1.510	8.145	1.638	0.443	0.073	3.030
	標準(0.5秒)	0.669	6.512	1.683	0.185	0.042	3.031
静穏時	1秒	0.649	7.118	1.645	0.185	0.043	3.030
	2秒	0.602	8.126	1.630	0.185	0.048	3.029

でも100波で処理しても大差はないことが分かる.

表-2.3 は図-2.6 に示した解析期間における各統計量 の平均値を示す.図-2.6 で示したように,最高波高(比 の分母に当たる有義波高が標準的な処理でも100波の処 理においてもほとんど差が無いことから,表中で示した 波高比に対応する)以外の統計量については,100波以 上のデータ長を使用すれば大差は発生しない.波高比は, 標準的な処理による値に対して100波による処理では 7%程度過小評価する.なお,理論的な検討については付 録に記す.

(2) データ取得間隔が波浪統計量に及ぼす影響

NOWPHAS では観測データの取得間隔(サンプリング 間隔)を 0.5s としている(GPS 波浪計を除く). ここで はデータ取得間隔を 1.0s, 2.0s とした場合(0.5s 間隔の データを間引いた場合)に,波浪統計量にどのような影 響を及ぼすかについて検討する.

図-2.7 は、データ取得間隔を 0.5s とした場合と 2.0s とした場合について、有義波高・周期、最高波高、水位 分布のスキューネスおよびクルトシスの経時変化を示す. (a)は高波浪時、(b)は静穏時であり、図が煩雑になるの を避けるために 2 時間間隔にデータを間引いてプロット している.この図から分かるように、高波浪時(a)、静穏 時(b)共通して、データ取得間隔を長く(粗く)すると、 水位分布のピーク(極値)を捉えにくくなり有義波高は 小さくなり、また有義波周期は特に有義波高の小さい時 間帯で過大評価になる.最高波高も有義波高同様に過小 評価となる場合が多いが、水位のピーク値の補正(2次 関数による補間、沿岸開発技術センター、2000)により まれにデータ取得間隔が2.0sの方が波高が大きくなる場 合もある.水位分布のスキューネスおよびクルトシスに ついては、データ取得間隔が長いと変動の振幅が大きく なる.

表-2.4 には図-2.7 で示した解析期間を通じた平均値 を示す.図-2.7 でも示したように、データ取得間隔を長 くするほど有義波高は過小評価となり、逆に有義波周期 は過大評価となる.特にデータ取得間隔を2.0sにすると、 有義波高は10%の過小評価、有義波周期では10%の過大 評価となる.有義波高、最高波高ともに過小評価となる が、波高比としても過小評価となる.水位分布の標準偏 差、スキューネス、クルトシスは、平均値としては標準 的な処理方法との違いはほとんどないが、図-2.7 で示し たように変動は大きくなる.

(3) 水圧波形解析による補間の影響

海象計では,超音波によって水面変動を観測している が,高波浪時または強風時に海面付近で気泡の巻込み等 が発生すると,それが波形のノイズとなる.このノイズ が多く欠測とした場合には,水圧波形を表面波形に変換 し,この波形で波浪統計量を求めている.

水圧波形から表面波形への変換には橋本ら(1993)に よる手法を用いているが、伝達関数の境界周波数を適切 に決定する必要がある. NOWPHAS によるデータ処理で は、超音波による観測値が欠測していない時間帯で、水 圧波形から算出した有義波高が超音波による有義波高に



ほぼ一致するように,試行錯誤で伝達関数を決定している.

図-2.8は、潮岬の海象計で得た2009年2月19日0時 0分~2009年2月26日0時0分(前項の高波浪時に対応) の波浪統計量について、超音波による表面波形から求め たものと水圧波形から表面波形に換算して求めたものと を比較したものである.高波浪時の最大有義波高を一致 させるように伝達関数を調整するため、波高が大きい時 間帯では水圧波形による有義波高・周期の精度は良いが、 この例では波高が増大し始める時間帯では波高を過小評 価、周期を過大評価している.伝達関数は観測地点、高 波擾乱毎に調整しており、必ずしもこの過大・過小評価 が一般的な傾向であるとは限らない.

2.4 本研究における統計解析の基本方針

2.2, 2.3 節で述べたように,波浪統計量は波浪計の設置条件(水深,周辺条件)やデータの処理方法,さらに本論文では述べないが,観測機器の種類によっても異なると思われる.そこで本研究では,図-2.3 に示したような波浪統計量の経年変化図を作成し,何らかの条件が変化した年代の波浪統計量にギャップが無いか確認し,ギャップがある場合はそれを避けて解析期間を設定した.各地点の解析対象期間を表-2.2 に併せて示す.なお, 2.3.(1)で指摘した 100 波による統計期間である 1989 年~1991 年については,有義波への影響は小さいので統計期間に含めている.

また,統計処理に使用するデータの質の偏りを防ぐ目 的で,データ測得率が 50%未満の月がある場合には,そ の季節あるいは年の統計量は算出していない. NOWPHAS の観測間隔は,当初は毎偶数時のみであった が,2000年代からは 20分間隔となった.本研究では経 年変化を議論するために毎偶数時のデータに統一する. さらに,海象計による観測期間では水圧データに基づく 補間データは使用せず,超音波による観測が欠測した場 合はデータ欠測として取り扱う.季節区分は NOWPHAS で標準的に用いられているように冬季:前年12月~2月, 春季:3月~5月,夏季:6月~8月,秋季:9月~11月 とする.

3.季節別平均値の経年変化傾向

清水ら(2006)は、NOWPHASの10地点(留萌,酒 田,金沢,浜田,那覇,苫小牧,むつ小川原,波浮,潮 岬,中城湾)を対象に1970年~2004年の35年分のデー タを解析し,年平均有義波高に関しては±10%の範囲の 年変動があるものの,顕著な経年変化傾向は見られない としている.また,間瀬ら (2009) は,日本海沿岸の9 地点(留萌,瀬棚,深浦,酒田,輪島,金沢,福井,鳥 取,浜田)を対象に冬型気圧配置による擾乱に着目して 20~30年分のデータによる長期統計解析を行った.その 中で,年平均有義波高はどの地点もほとんど変化してい ないこと,有義波周期はほとんどの地点で増加傾向を示 していることを指摘した.ただし,両者の論文では,棄 却検定など客観的な判断まではしていない.

本章では、有義波高・周期、静穏率および波パワーの4 つの指標ついて、季節別および通年の平均値とその経年 変化傾向について検討する.経年変化傾向は直線回帰分 析および棄却検定を用いて客観的に評価する.また、波 向観測が比較的長期間行われている観測地点については、 卓越波向を算出し、その季節別変動と経年変化傾向につ いても整理する.

3.1 有義波高

初めに有義波高について検討する.図-3.1には解析期間全体で平均した季節別および通年の平均有義波高を示す.一種の平年値と考えて良い.日本海側の留萌から藍島では、冬季風浪に伴う高波浪が顕著であり、冬季の平均値は年平均値の約2倍、夏季と比較すると4倍程度の値となっている.南西諸島の名瀬と那覇は、東シナ海に面しているが冬季風浪の傾向が顕著に現れている.これらの地点に対し、太平洋側の季節変動は小さい.

図-3.2 には平均有義波高の経年変化が有意と判断された地点とその変化率を示す.ここでは、まず各種統計 資料に対して直線回帰分析を行い,さらに畑田ら(2002) に倣って経年変化率(勾配値)に対する t-片側検定を行い、統計的有意性を評価した.この図には有意水準 5% の棄却検定で有意と判断された値のみを示している.例 えば、藍島の通年値の変化率は 0.004m/年であるがこれ は解析対象期間 35 年(1975 年~2009 年)で 0.14m 程度 の増加傾向であったことを示している.

平均有義波高の経年変化が有意と判断される地点は少 ない.通年値では,藍島,むつ小川原,常陸那珂,中城 湾では増加傾向,波浮では減少傾向を示しており,経年 変化傾向が有意な地点は太平洋側に多い.季節別に見る と,藍島と中城湾は3つの季節で増加傾向を示している. 特定の季節のみ変化傾向を示す地点は,日本海側の深浦, 金沢,伊王島で,春季もしくは夏季のみ増加傾向を,太 平洋側では八戸で春季,潮岬で冬季のみ増加傾向を示し ている.

3.2 有義波周期

図-3.3 には解析期間全体で平均した季節別および通年の平均有義波周期を示す. 有義波高と同様に, 日本海側の留萌から藍島では冬季風浪により冬季の平均有義波周期は夏季と比較して 1.3 倍程度に大きくなるが, 太平洋側の季節変動は小さい. 年間を通じて日本海側の平均 有義波周期は太平洋側より 2s 程度短いが, これは日本海側の吹送距離が限られているためである.

平均有義波周期の経年変化が有意と判断された地点と その変化率を図-3.4に示す.図-3.2で示した平均有義波 高と比較すると,有意な経年変化傾向を示している地点 が多く,有意な変化傾向が見られる地点では下田の春季 を除くと何れも増加傾向を示している.

地域別に見ると、日本海北部の深浦,酒田,金沢では 春季,夏季で増加傾向を示している.東シナ海に面した 藍島,名瀬では、3 つの季節で増加傾向を示している. 太平洋側では苫小牧から常陸那珂の北部沿岸に増加傾向 が現れており、潮岬,室津,志布志,中城湾では有意な 傾向は現れていない.つまり、台風よりも温帯低気圧の 影響が大きい地方で増加傾向を示している.

図-3.2と図-3.4を比較すると,通年値で平均有義波高 も平均有義波周期も増加傾向を示しているのは藍島,む つ小川原,常陸那珂の3地点である.また,中城湾は平 均有義波高のみが有意な増加傾向を示し,逆に太平洋側 の北部沿岸ではむつ小川原を除き平均有義波周期のみに 有意な増加傾向が現れている.

3.3 静穏率

本研究では、有義波高があるしきい値以下となる割合 を静穏率と定義する.この指標は海上工事や荷役作業の 判断材料となる.そのしきい値としては、海上工事の安 全管理にしばしば使用されている 1.0m を仮定した.

図-3.5 に観測期間全体で平均した季節別および通年 の平均静穏率を示す.また、図-3.6 には静穏率の経年変 化が有意と判断された地点とその変化率を示す.静穏率 は当然のことながら有義波高とは逆の傾向を示すことに なり、日本海側の留萌から浜田では夏季に静穏率が高く、 冬季は夏季に比べて 1/3 程度に低下する.太平洋側では 有義波高と同様に季節変動は小さい.

図-3.6 に示した静穏率の経年変化率も平均有義波高 と逆の傾向を示す地点が多く,通年値で平均有義波高が 有意な増加傾向を示していた藍島,むつ小川原,常陸那 珂,中城湾,さらに平均有義波高では有意な傾向を示し ていないが八戸において,静穏率は低下傾向を示してい る.







図-3.2 平均有義波高の経年変化が有意と判断された地点とその変化率



図-3.3 解析期間全体の平均有義波周期



図-3.4 平均有義波周期の経年変化が有意と判断された地点とその変化率





図-3.6 静穏率の経年変化が有意と判断された地点とその変化率

3.4 波パワー

波パワーは、単位時間単位幅当たりの波のエネルギー フラックスに相当するものであり、波力発電の計画や海 洋生物の生育条件など環境分野にも応用されている指標 の一つである.波パワーの算出方法は高橋ら(1989)、永 井ら(1998)に倣い、以下のように考えた.

波パワーは,微小振幅波理論から式(1)で与えられる.

$$WP = \frac{1}{8}\rho g H^2 C_g \tag{1}$$

ここで、WPは波パワーであり、 kgm/s^3 、すなわち W (ワット)/m の単位を有する次元量である.また、pは海水の密度(=1030kg/m³)、gは重力加速度(9.8m/s²)、Hは来襲する波の波高(単位はm)、 C_g は波の群速度(単位はm/s)である.

本研究で対象とした NOWPHAS の観測地点の水深は 20~50m 程度であり,必ずしも深海波すなわち沖波を観 測しているとは言えないが,ここでは浅水変形の影響を 無視して式 (1)を簡略化する.深海波の条件では波の群 速度 C_{g} は次式で近似される.

$$C_g = \frac{gT}{4\pi} \tag{2}$$

ここで,Tは波の周期(単位はs)である.

式 (1) に式 (2) を代入し,係数を簡略化すると WP は以下の式で近似できる.

$$WP = \frac{1}{32} \rho g^2 H^2 T = 984 H^2 T (W/m)$$

\$\approx 1.0 H^2 T (kW/m) (3)

この式は単一方向の規則波に対する式であり,不規則 波に対してはそのまま適用することは出来ない.そこで 以下に示すような仮定の下,式(3)中の波高Hと周期T を有義波高H₁₀と有義波周期T₁₀に置き換える.

個々波の周期と波向の分布については無視し,全ての 個々波の周期は有義波周期と一致し,波向は直入射と仮 定する.さらに個々波の波高分布は線形重ね合わせの理 論から次式を用いて近似する.

$$H_{1/3} = 4(m_0)^{1/2} \tag{4}$$

ここで、 m_0 は周波数スペクトルの0次モーメントであり、 エネルギー平均波高 H_8 との間に次式の関係がある.

$$n_0 = \frac{H_B^2}{8} \tag{5}$$

式(4) および式(5)から,有義波高 H_{1/3}とエネルギー 平均波高 H_Bとの関係は以下の式で表される.

$$H_B^2 = \frac{H_{1/3}^2}{2} \tag{6}$$

エネルギー平均波高 H_B は波パワーの平均値を与える波 高であるため、式(3) における波高 H と等価なパラメ ータである.つまり、式(6) および個々波の周期が有義 波周期に等しいという仮定の下に、波パワーの算定式は 式(3) と有義波高 $H_{1/3}$ 、有義波周期 $T_{1/3}$ を用いて以下の ようになる.

 $WP = 0.5H_{1/3}^2 T_{1/3} (kW/m)$ (7)

図-3.7 に観測期間全体で平均した季節別および通年 の波パワーを示す.また、図-3.8には波パワーの経年変 化が有意と判断された地点とその変化率を示す.波パワ ーは、式(7)からも分かるように、有義波高の2乗およ び有義波周期に比例する指標である.そのため、日本海 側では冬季風浪によって冬季の平均値は、夏季の平均値 の10倍程度、通年の平均値に比べても2倍の値となる. 太平洋側では、日本海側と比較して季節変動は小さいも のの、特に北部沿岸では春季に大きくなる.

図-3.8に示した経年変化率について見ると,輪島の秋季,波浮の春季を除き有意な変化のある地点では増加傾向を示している.通年平均値では,藍島,名瀬,苫小牧,小名浜,常陸那珂,潮岬,中城湾で増加傾向を示しており,日本海側,太平洋側ともに南方の地域を中心に増加傾向を示す地点がある.

3.5 卓越波向

NOWPHASの波浪観測地点には波向の観測を行ってい る地点もある.本節では表-2.2で示した解析対象地点か ら,10年以上波向を計測しており,かつ屈折の影響が比 較的小さい水深30m以上の観測地点を対象として,卓越波 向を算出した.表-3.1に卓越波向の検討地点を示す.な お,常陸那珂では観測開始当初の1979年12月より波向観 測が行われているが,永井(2002)に倣い,波向出現頻 度統計が港湾技研資料に掲載されるようになった1991年 以降を対象とした.

表-3.2には表-3.1で示した日本海側5地点,太平洋側4地点について卓越波向を16方位で調べた結果を示す. 苫小牧において,2003年を境にSSEからSEへと卓越波向が変化しているように見えるが,これは2003年を境に それ以降の期間のデータで波向計の設置方位を補正した 結果である.輪島や那覇では冬季風浪もしくは台風の影響によって,卓越波向の季節変動は存在する.しかしな がら,今回検討を行った9地点では卓越波向の経年変化 傾向は見られなかった.



(b) 太平洋側図-3.7 解析期間全体の波パワーの平均値



図-3.8 波パワーの経年変化が有意と判断された地点とその変化率

			E	本	毎側						
				測	定地	点					
地点名	機器	水深	緯周	度(北	緯)	経歴	ŧ(東#	経)		期間	
		[m]	0	'	"	٥	'	"			
留萌	海象計	49.8	43	51	59	141	28	7	95.09	~	現在
輪島	海象計	52.0	37	25	51	136	54	8	95.09	~	現在
鳥取	海象計	30.9	35	33	16	134	9	41	95.09	~	現在
伊王島	USW, CWD	31.9	32	42	59	129	45	15	92.11	~	現在
那覇	USW,CWD	38.4	26	15	41	127	39	22	93.11	~	現在

表-3.1 卓越波向の検討地点

太平洋側 測定地点 地点名 期間 機器 水深 緯度(北緯) 経度(東経) [m] • / // • / // 42 32 39 141 26 46 96.03 ~ 苫小牧 海象計 50.7 現在 36 23 42 140 39 12 79.12 ~ 08.08 常陸那珂 USW, CWD 30.3 潮岬 海象計 33 25 59 135 44 50 98.08 ~ 現在 54.7 志布志 USW,CWD 36.2 31 25 2 131 6 36 91.11 ~ 現在

表-3.2 卓越波向の整理結果 (×は波向測得率 50%以下)

									日本活	F(明									
地点名	季節	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	春					×	w	w	W	W	W	W	W	W	W	W	WSW	WSW	w
	夏					×	WNW	WNW	w	WSW	w	WSW	wsw	×	w	W	WSW	WSW	WSW
留萌	秋					WNW	WNW	W	W	W	W	W	w	W	W	W	W	W	w
	冬					WNW	N	w	WNW	W	WNW	WNW	w	W	w	W	W	W	w
	诵在					×	WNW	W	W	W	W	W	w	W	W	W	W	W	w
	毒						NNW	WNW	NNE	NNE	×	WNW	×	NNE	WNW	NNE	NNE	NNE	NNE
	百						N	NNE	NNE	N	w	NNE	N	NNE	NNE	N	NNE	NNE	NNE
輪島	刻						N	NNE	NW	NW	NW	NNE	NNE	NW	NNE	NNW	NNE	NNE	NW
+10 i=0	久						NNE	×	NW	NW	NW	NNW	NW	NW	NNW	NNW	NW	NNW	NW
	~ 通行						NNW	NNE	NNE	NW	NW	NNE	N	NNE	NNW	NNW	NNE	NNE	NNE
	過千					×	NNE	WNW	NNE	NNE	WNW	X	NNE	NNE	WNW	NNE	NNE	NNE	NNE
	ц Ц					~	NNE	NNE	NNE	NINE	NNE	~	NNE		NNE	NINE			NNE
自雨	支					Ŷ						NINE							
而収	女					N					~								Ŷ
	~~ 落在					N		IN NI											
	通平		~	~	v	×	NINE	IN CW/	NINE	ININE CW/	NINE	×	NINE	NINE	NINE	ININE	NINE	NINE	NINE
	百百		×	~	~	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	~	SW	SW	SW
冲于白	夏利		~	~	~	SW	SW	X WOW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	~	SW	SW	SW
げエ局	仪		~	~	~	SW	500	WSW	500	SW	SW	5₩	500	SW	500	SW	SW	SW	SW
	*		×	WSW	×	WSW	SW	WSW	SW	WSW	WSW	SW	SW	SW	SW	WSW	SW	WSW	WSW
	通牛		×	×	×	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	X	SW	SW	SW
	春			×	NW	×	×	×	WSW	NNW	NNW	NNW	×	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	SW
707 275	夏			×	×	×	×	×	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	SW	SW
那朝	秋			×	×	×	NW	×	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	×	NNW	NNW	NNW	NNW	SW
	~			NW	×	×	NW	×	NNW	NNW	NNW	×	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW
	通年			×	×	×	×	×	NNW	NNW	NNW	NNW	×	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	SW
			-		1				太平洋	劉			-						
地点名	季節	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	春						×	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SE	SSE	SE	SE	SE	SE
	夏						SE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
苫小牧	秋						SE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SE	SSE	SE	SE	SE	SE
	冬						SE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SE	SSE	SSE	SE	SE	SSE
	通年						×	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	SE	SSE	SE	SE	SE	SE
	春	Е	Е	×	Е	×	Е	Е	ESE	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	ESE
	夏	Е	Е	×	Е	Е	Е	ESE	Е	Е	Е	Е	Е	Е	ESE	Е	ESE	ESE	ESE
常陸那珂	秋	Е	Е	×	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	×	Е	Е	Е
	冬	Е	Е	ENE	ENE	ENE	NE	Е	Е	ENE	Е	ENE	Е	ENE	ENE	×	Е	ENE	ESE
	通年	Е	Е	×	Е	Е	Е	ESE	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	E
	春									SE	SSE	SE	SE	ESE	SE	SE	SE	SSE	SE
	夏									×	SSW	SE	SSW	×	SSW	SSW	SW	SW	S
潮岬	秋									×	SE	SE	SE	×	ESE	SE	SSE	SSE	S
	冬									×	SSE	SE	×	SSE	SE	ESE	SSE	S	SE
	通年									×	SSE	SE	SE	×	SSE	SE	SE	SSE	SE
	春		×	×	SE	×	SE	×	SE	SE	SE	SE	ESE	×	SE	SE	SE	SE	SE
	夏		×	×	SE	×	SE	SE	SE	SE	SE	SE	×	SE	SE	×	SE	SE	SE
志布志	秋		SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	×	SE	SE	×	SE	SE	SE
	冬		SE	SE	×	SE	×	×	SE	SE	SE	SE	×	SE	SE	×	SE	SE	SE
	通年		×	×	SE	×	SE	×	SE	SE	SE	SE	×	SE	SE	×	SE	SE	SE

4. 季節別最大値の経年変化傾向

最大有義波高の経年変化傾向に関する既往の研究とし ては、間瀬ら(2009)が日本海沿岸の冬型気圧配置に伴 う高波の観測データを解析し、年最大有義波高および高 位平均有義波高に経年変化傾向があることを指摘してい る.ただし、増加傾向を示す地点と減少傾向を示す地点 の両方が存在する.

清水ら(2006)は、高波の発生頻度に着目した解析を 行い、5年毎の発生頻度を整理した結果、台風の影響が 大きい潮岬、中城湾において高波発生頻度が増加傾向に あることを指摘している.

また,平石ら (2008) は,むつ小川原,酒田,潮岬, 那覇の4地点において,異なる観測期間の年最大値資料 および極大値資料を用いて確率波高を算定した.その結 果,1970年~1989年のデータを用いた50年確率波高に 比べて,最近の1990年~2005年のデータを用いた50年 確率波高が1~2m大きくなることを指摘している.

本章では季節別および通年の最大有義波および最大最 高波について検討する.

4.1 最大有義波

図-4.1に季節別および通年の最大有義波高の平均値を 示す.また,図-4.2に最大有義波高の経年変化が有意と 判断された地点とその変化率を示す.

日本海側では、当然のことながら冬季風浪の影響によ り、冬季の平均値が大きいが、図-3.1 で示した平均有義 波高と比較して秋季と冬季の差が小さいことが分かる. これは、今回の検討で秋季に含めた 11 月に、日本海側で 南岸低気圧もしくは冬型気圧配置による高波が発生する 場合があるためである(例えば河合ら、2011).また、太 平洋側においても苫小牧から釜石では冬季が年間を通じ て最大となっている.一方で太平洋側南部の潮岬から中 城湾では台風の影響により夏季・秋季に大きくなる.

図-4.2 に示した最大有義波高の経年変化率を図-3.2 で示した平均有義波高と比較すると、むつ小川原では通 年の平均有義波高も最大有義波高も増加傾向を示してい るが、平均有義波高と最大有義波高の経年変化傾向の一 致しない地点の方が多い.通年で最大有義波高のみが増 加傾向を示している地点としては、酒田、名瀬、八戸が ある.季節別に最大有義波高の経年変化を見ると、日本 海側では冬季に、東北太平洋沿岸では秋季にそれぞれ増 加傾向を示す地点がある.

図-4.3に最大有義波周期の平均値,図-4.4に最大有義

波周期の経年変化が有意と判断された地点とその変化率 を示す.最大有義波周期も,図-4.1で示した最大有義波 高と同様に,日本海側の秋季の値は冬季とほぼ同じ程度 となっている.伊王島や藍島では秋季の値の方が大きい. 太平洋側では台風の影響を受けやすい下田から中城湾に かけての地域で季節変化が見られ,夏季・秋季において 最大有義波周期が長くなる.

図-4.4 に示した経年変化傾向において,通年値で酒田, 名瀬,むつ小川原,中城湾では通年値で有意な増加を示 している.地域的もしくは季節的な特徴は見られない.

4.2 最大最高波

本節では季節および年間の最大の最高波に関して議論 を行う.最高波とは20分間に含まれる個々波の中で最大 の波高を示したものの波高(最高波高)および周期(最 高波周期)である.最大最高波はその最高波の季節毎の 最大値である.多くの個々波を平均して求める有義波と は異なり,データ欠測の影響を受けやすい.また,2.3. (1)で指摘したようにデータ長にも影響されるため,特に 経年変化率の評価においては注意が必要である.

図-4.5 に解析期間全体を通じて平均した通年および 季節別の最大最高波高,図-4.6 にその経年変化が有意と 判断された地点とその変化率を示す.最大最高波高は最 大有義波高の傾向とよく一致しており,日本海側では秋 季・冬季で大きくなり,太平洋側でも苫小牧から釜石に かけての地域では秋季・冬季に大きくなる.一方で太平 洋側の波浮から中城湾では台風の影響により夏季・秋季 に大きくなる.

図-4.6 に示した経年変化率も最大有義波高の傾向と よく一致しているが,通年値で見ると増加傾向を示す地 点は,最大有義波高に比べて多く,日本海側では酒田, 金沢,藍島,名瀬,太平洋側では苫小牧,八戸,小名浜, 中城湾で有意な増加傾向を示している.

図-4.7 には解析対象期間を通じて平均した最大最高 波周期,図-4.8 にはその経年変化が有意と判断された地 点とその変化率を示す.最大最高波周期も最大有義波周 期と同様に、日本海側では秋季と冬季がほぼ同じ程度の 値となっている.太平洋側では苫小牧から釜石で冬季に 大きくなり、台風の影響を受けやすい波浮から中城湾で は夏季・秋季に大きくなっている.図-4.8 に示した経年 変化率において、通年で増加傾向を示すのは名瀬のみで あり、有意な経年変化傾向を示す地点は少なく、地域的 もしくは季節的な特徴は見られない.







図-4.2 最大有義波高の経年変化が有意と判断された地点とその変化率







図-4.4 最大有義波周期の経年変化が有意と判断された地点とその変化率







図-4.6 最大最高波高の経年変化が有意と判断された地点とその変化率







図-4.8 最大最高波周期の経年変化が有意と判断された地点とその変化率

5. 平均有義波と気候変動指標の相関

波浪は風によって発生するため,気候と波候には元来 強い相関性がある.間瀬ら(2009)は、日本海沿岸の観 測地点における年最大有義波高と気候変動指標(北太平 洋振動指数,多変数エルニーニョ・南方振動指数,北極 振動指数)との相関解析を行い,北極振動指数と相関性 が高いと指摘している.ただし,年最大有義波高は統計 的に不安定である.

そこで本章では、平均有義波といくつかの気候変動指 標の相関解析を行う.

5.1 検討すると気候変動指標と解析対象地点

本章では気候変動の指標として,海水温,南方振動指数(SO指数),北極振動指数(AO指数),太平洋十年規 模振動指数(PDO),北太平洋指数(NPI)を取り上げる. これらの気候変動指標は気象庁および NOAA のホーム ページに掲載されている.解析対象地点は11地点(日本 海側:留萌,酒田,輪島,藍島,名瀬;太平洋側:苫小 牧,八戸,鹿島,波浮,潮岬,中城湾)である.

(1) 海水温

海水温のデータは日本沿岸を 13 海域に区分して算出 されており、本検討では解析対象地点が含まれる海域の データと相関解析を行っている.データは季節別および 年平均値として気象庁のホームページに公開されており、 それらのデータを用いて、平均有義波高・周期の季節別 平均値および年平均値と相関解析を行っている.

(2) 南方振動指数(S0指数)

SO 指数は, エルニーニョ・ラニーニャ現象と関係が 深く, 正の値の場合はラニーニャ, 負の値の場合はエル ニーニョを示す. SO 指数は月毎のデータが気象庁のホ ームページに公開されており, そのデータから季節およ び年平均値を計算し, 平均有義波高・周期と相関解析を 行っている.

(3) 北極振動指数(A0指数)

AO 指数は北極域での気圧配置に関する指標であり, 正の値の場合は北極域で気圧が低く,日本を含む中緯度 付近で気圧が高いことを示す.負の場合は逆に,日本を 含む中緯度付近で気圧が低いことを示す.AO 指数は月 毎のデータが NOAA のホームページに公開されており, そのデータから季節および年平均値を計算し,平均有義 波高・周期と相関解析を行っている.

(4) 太平洋十年規模振動指数 (PDO 指数)

PDO 指数は日本付近の冬季の気候に関係する指標で あり, PDO 指数が正の値の場合は北太平洋で海水温が低 くなり, アリューシャン低気圧および偏西風が平年より 強く, 寒冬の傾向を示している. 逆に負の場合は暖冬を 示している. PDO 指数は年毎に冬季のデータが気象庁の ホームページに公開されており, そのデータと平均有義 波高・周期の冬季のデータを相関解析している.

(5) 北太平洋指数 (NPI)

NPIは PDO 指数と逆の関係にある指標であり, NPI が 正の値の場合は北太平洋で海水温が高くなり, アリュー シャン低気圧および偏西風が平年より弱く, 暖冬の傾向 を示すことを現わしている. 負の値は寒冬を示す. NPI も PDO 指数と同様に年毎に冬季のデータが気象庁のホ ームページに公開されており, そのデータと平均有義波 高・周期の冬季のデータを相関解析している.

5.2 平均有義波高と気候変動指標の相関性

表-5.1 は平均有義波高と各気候変動指標の相関係数 を示す.

平均有義波高と海水温との関係では,秋季および冬季 に着目すると日本海側では負の相関を示す.これは冬季 に強い低気圧が来襲した際に,海水温の低下と高波浪が

	水泪冻抹			海水温					SO指数						PDO	NPI		
	小温海域	春	夏	秋	冬	通年	春	夏	秋	冬	通年	春	夏	秋	冬	通年	冬	冬
留萌	日本海北東部	0.16	-0.15	-0.40	-0.07	-0.12	-0.45	0.11	0.04	0.03	-0.01	-0.08	-0.14	-0.21	-0.35	-0.36	0.34	-0.09
酒田	日本海中部	-0.23	-0.12	-0.49	-0.14	0.02	0.01	-0.15	0.07	-0.16	-0.28	-0.14	0.08	-0.56	-0.05	-0.04	0.19	-0.27
輪島	日本海南部	-0.48	0.18	-0.28	-0.53	-0.53	0.19	0.08	0.26	-0.19	-0.12	-0.30	-0.17	-0.22	-0.40	-0.52	0.18	-0.09
藍島	東シナ海北部	0.18	-0.01	-0.39	-0.25	0.17	0.01	-0.04	-0.06	-0.09	-0.18	-0.30	-0.05	-0.25	-0.20	-0.08	0.23	-0.27
名瀬	東シナ海南部	-0.27	-0.11	-0.35	-0.40	0.06	0.52	-0.29	-0.28	-0.03	-0.01	-0.38	-0.19	-0.09	-0.26	0.07	0.47	-0.34
苫小牧	釧路沖	0.20	-0.17	0.18	0.20	0.09	0.29	-0.28	-0.25	-0.04	-0.17	0.12	0.01	-0.25	-0.02	0.47	-0.16	0.20
八戸	三陸沖	-0.05	-0.48	0.16	0.13	-0.08	0.31	-0.20	-0.00	-0.05	-0.10	0.15	-0.04	0.33	0.26	0.32	0.06	0.21
鹿島	関東の東	0.24	-0.23	0.34	-0.05	0.09	0.27	0.06	0.11	-0.30	0.18	-0.03	0.16	0.20	-0.01	-0.12	0.31	-0.05
波浮	関東の南	-0.27	-0.44	-0.22	0.37	-0.44	0.48	-0.45	-0.19	-0.01	-0.10	0.14	-0.59	-0.10	0.12	-0.00	0.22	0.12
潮岬	四国·東海北部	0.61	-0.14	0.21	0.36	0.29	0.43	-0.38	-0.66	0.36	-0.23	0.04	-0.11	-0.02	0.08	0.05	-0.09	0.15
中城湾	先島諸島周辺	0.30	0.10	0.90	0.50	0.40	0.30	-0.44	-0.25	0.13	-0.27	-0.18	0.08	-0.01	0.19	-0.08	-0.05	0.23

表-5.1 平均有義波高と各気候変動指標の相関係数

	北海海村			海水温					SO指数						PDO	NPI		
	水温海域	春	夏	秋	冬	通年	春	夏	秋	冬	通年	春	夏	秋	冬	通年	冬	冬
留萌	日本海北東部	0.01	0.02	-0.08	0.30	0.29	-0.37	-0.16	-0.39	0.07	-0.33	0.09	-0.13	-0.14	-0.10	0.20	-0.04	0.34
酒田	日本海中部	0.08	0.25	0.14	0.04	0.50	0.04	0.12	0.26	-0.08	0.04	0.08	0.03	-0.38	-0.03	0.02	0.05	-0.15
輪島	日本海南部	-0.34	0.29	-0.12	-0.51	-0.08	0.32	0.27	0.12	0.04	0.07	0.03	0.23	-0.13	-0.41	0.12	0.20	-0.02
藍島	東シナ海北部	0.06	0.00	0.16	0.12	0.41	0.26	0.19	0.10	0.16	0.11	0.11	0.02	0.08	-0.09	0.23	-0.11	0.19
名瀬	東シナ海南部	-0.04	-0.34	0.12	0.16	0.16	0.36	-0.61	-0.43	-0.29	-0.28	0.10	0.06	0.15	0.00	0.40	0.39	-0.27
苫小牧	釧路沖	0.09	0.16	0.29	0.18	0.16	0.20	-0.27	-0.40	-0.08	-0.26	0.49	0.22	-0.02	0.55	0.66	-0.37	0.41
八戸	三陸沖	-0.01	-0.01	0.38	0.02	0.16	0.37	-0.31	-0.05	0.26	0.05	0.26	-0.01	0.38	0.17	0.51	-0.11	0.30
鹿島	関東の東	-0.17	-0.02	0.26	0.02	0.01	0.37	-0.32	-0.10	0.07	-0.11	0.17	0.32	-0.05	0.17	0.23	-0.14	0.04
波浮	関東の南	-0.11	0.07	0.11	0.27	0.20	0.43	-0.43	-0.24	0.22	-0.11	-0.02	0.21	0.17	0.32	0.40	-0.18	0.36
潮岬	四国·東海北部	0.24	0.09	-0.02	0.28	0.05	0.12	-0.34	-0.73	-0.05	-0.27	0.13	0.48	0.13	0.67	0.50	-0.18	0.30
中城湾	先島諸島周辺	-0.35	-0.41	-0.05	0.42	-0.06	0.32	-0.52	-0.49	-0.06	-0.40	0.42	0.18	-0.06	0.38	0.36	-0.20	0.29

表-6.1 各波浪統計量の経年変化傾向

ᆘᅣᅣᄸ	平	均有	養波 福	高の変	変化率	平均	自有義	波周	期の	変化率		静穏	③率の	変化	率		波パ	7-0	D変化	云率	最	大有	義波福	高の変	化率	最大	有義	波周	期の	変化率
地点名	春	夏	秋	冬	通年	春	夏	秋	冬	通年	春	夏	秋	冬	通年	春	夏	秋	冬	通年	春	夏	秋	冬	通年	春	夏	秋	冬	通年
留萌																														
深浦																														
酒田																														
輪島																		▼										▼		
金沢											►																			
鳥取																														
浜田																														
藍島											►				▼															
伊王島											►																			
名瀬																														
那覇																														
	1	1		1	1	1	I .	1.	1.			r	r –	1			1	r –	r		1	r	1	L .					-	
苫小牧																														
むつ小川原															▼															
八戸											▼				▼													\square		
釜石																												\vdash		
仙台新港														▼																
小名浜																												\square		
常陸那珂													▼		V													\square		
鹿島																														
波浮	▼				▼									▼		▼					▼							\square		
下田			▼			▼																						\square		
潮岬														▼																
室津																														
志布志	ļ																				ļ									
中城湾															▼													1 1	i	

発生することに対応していると考えられる.太平洋側の 秋季および冬季では,波浮の秋季,鹿島の冬季を除き正 の相関を示す.

平均有義波高と SO 指数との関係は, 春季を除くと全体的に相関性は弱いものの, 負の相関(エルニーニョ時に高波浪)を示している.

AO 指数と平均有義波高の相関解析結果も多くの場合 に負の相関を示している.これは AO 指数が負の場合, 日本を含む中緯度付近の気圧が低く,高波が起こりやす いことに対応している.PDO および NPI による相関係数 は,日本海側では PDO とは正の相関, NPI とは負の相関 を示し,寒冬の場合に波高が大きいという関係が現れて いる.

5.3 平均有義波周期と気候変動指標の相関性

表-5.2 は表-5.1 と同様に平均有義波周期と各気候変 動指標の相関係数を示す.波高ほどの相関性は得られて いないが, SO 指数との関係は,波高と同様に春季のデ ータではほとんどの地点で正の相関,それ以外の期間で は負の相関の地点が多い. AO 指数とは,比較的正の相 関を示す地点が多く,通年ではすべての地点で正の相関 を示している. PDO および NPI では,太平洋側で PDO とは負の相関, NPI とは正の相関を示し,暖冬の場合に 周期が増加する傾向を示す.

6. まとめ

本研究では、NOWPHASの波浪観測データに基づいて 季節別の波浪統計量の経年変化を検討するとともに、気 候変動指標との相関性についても検討した.

表-6.1は、平均有義波高・周期、静穏率、波パワーお よび最大有義波高・周期の経年変化について、棄却検定 により有意な増加と判断されたものを▲、減少と判断さ れたものを▼と記したものである.この表から以下のこ とを読み取ることができる.

①平均有義波高については,通年値で藍島,むつ小川原,

常陸那珂,中城湾において増加傾向,波浮では減少傾 向を示している.藍島,中城湾では3つの季節におい て増加傾向を示している.特定の季節のみ変化傾向を 示す地点は,日本海側の深浦,金沢,伊王島で,春季 もしくは夏季のみ増加傾向を,太平洋側では八戸で春 季,潮岬で冬季のみ増加傾向を示している.

- ②平均有義波周期では、下田における春季のデータを除き変化が有意と認められたものは全て増加傾向を示している.地域別に見ると、日本海北部の深浦、酒田、金沢では春季、夏季で増加傾向にある.東シナ海に面した藍島、名瀬では3つの季節で増加傾向にある.太平洋側では特に苫小牧から常陸那珂の北部沿岸において増加傾向がある.すなわち台風よりも温帯低気圧の影響が大きな地方で増加傾向を示している.
- ③静穏率については平均有義波高と逆の傾向になっている.
- ④波パワーは有意な変化のある地点のほとんどで増加傾向を示している.通年で増加傾向を示しているのは, 藍島,名瀬,苫小牧,小名浜,常陸那珂,潮岬,中城湾の7地点であり,日本海側,太平洋側ともに南方の地域を中心に増加傾向を示す地点がある.
- ⑤最大有義波高の通年値で増加傾向を示す地点は酒田, 名瀬,むつ小川原,八戸である.季節別に見ると,日 本海側では冬季に,東北太平洋沿岸では秋季にそれぞ れ増加傾向を示す地点がある.
- ⑥最大有義波周期は最大有義波高ほど有意な変化を示す 地点が多くない.

また、本論文で検討した気候変動指標(海水温, SO 指数, AO 指数, PDO 指数, NPI)の中で平均有義波高・ 周期と最も相関が高いのは海水温であった.

今後の課題としては、海域に区分した解析、波浪推算 結果との比較が挙げられる.また、今回は経年変化傾向 の分析に直線回帰を行ったが、10年程度の周期的な変動 に関する検討も必要である.

7.おわりに

本資料は NOWPHAS の波浪観測の開始から現在まで の波浪統計量の経年変化の傾向を述べるとともに,波浪 データを使用する際の注意点もまとめたものである.今 後の港湾計画,構造物の設計・維持補修等の実務的業務, また,広く波浪や気候変動に関する研究等の基礎資料と なれば幸いである.

(2011年8月12日受付)

謝辞

本研究で用いた各年の NOWPHAS の波浪観測資料は, 国土交通省港湾局および関係各機関の相互協力のもとに, 作成されたものである.関係者各位の御尽力に対して, 心より敬意を表する.

参考文献

- 沿岸開発技術研究センター(2000):沿岸波浪・海象観測 データの解析・活用に関する解説書, 181p.
- 河合弘泰・佐藤 真・川口浩二・関 克己 (2011):全国 港湾海洋波浪観測年報 (NOWPHAS2009),港湾空港 技術研究所資料, No.1226, 120p.

気象庁ホームページ:海洋の健康診断表,

http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/shindan/index.html

- 清水勝義・永井紀彦・里見 茂・李 在烔・冨田雄一郎・ へ高将信・額田恭史(2006):長期波浪観測値と気象 データに基づく波候の変動解析,海岸工学論文集, 第53巻, pp.131-135.
- 菅原一晃・小舟浩治・佐々木 弘・橋本典明・亀山 豊・
 成田 明(1986):沿岸波浪観測15か年統計(昭和45年~昭和59年),港湾技研資料,No.554,872p.
- 高橋重雄・安達 崇(1989):日本周辺における波パワー の特性と波力発電,港湾技研資料, No.654, 18p.
- 高橋智晴・副島 毅・佐々木徹也(1975):波浪に関する 拠点観測3カ年統計(昭和45年~47年),港湾技研資 料,No.208,58p.
- 高橋智晴・金子大二郎・佐々木徹也・広瀬宗一・佐々木 弘・副島 毅(1976):波浪に関する拠点観測五カ年 統計(昭和45年~49年),港湾技研資料, No.234, 304p.
- 高橋智晴・広瀬宗一・菅原一晃・橋本典明(1981):波浪 に関する拠点観測10か年統計(昭和45年〜昭和54年), 港湾技研資料, No.401, 711p.
- 永井紀彦・菅原一晃・橋本典明・浅井 正(1993):全国
 港湾海洋波浪観測20か年統計(NOWPHAS1970~
 1989),港湾技研資料,No.744,247p.
- 永井紀彦・渡邉 弘・川口浩二(1998):長期波浪観測結 果に基づく我が国沿岸の波パワー出現特性の検討, 港湾技研資料, No.895, 26p.
- 永井紀彦(2002):全国港湾海洋波浪観測30か年統計 (NOWPHAS1970-1999),港湾空港技術研究所資料, No.1035,388p.
- 橋本典明・永井紀彦・菅原一晃・浅井 正・朴 慶寿 (1993):波浪の多方向性と弱非線形性を考慮した水 圧波から表面波への換算方法について,港湾技術研 究所報告,第32巻,第1号, pp.27-51.

- 畑田佳男・山口正隆・大福 学・野中浩一・李 敏杰 (2002):わが国沿岸での長期波浪推算資料に基づく 波高の傾向変動の解析,海岸工学論文集,第49巻, pp.1346-1350.
- 平石哲也・平山克也・鹿島寛章・春尾和人・宮里一郎 (2008):偶発波浪荷重による被害例とその特性,海 岸工学論文集,第55巻,pp.981-985.
- 間瀬 肇・田中 遼・森 信人・安田誠宏 (2009):日本
 海沿岸における波浪の経年変化特性に関する研究,
 土木学会論文集B2, Vol.B-2-65, No.1, pp.1251-1255.
- IPCC (2001): IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001,以下のサイトからダウンロード可能 http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/
- NOAA $\pi \Delta \sim \vec{\mathcal{V}}$: Climate Prediction Center, http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/da ily_ao_index/ao_index.html

付録 最高波高に対するデータ長の影響

通常100波分のデータ長は20分間より短い.最高波を 100波から求めると、その中に20分間では最高波となる 個々波が含まれない可能性がある.このような理由によ り最高波の値はデータ長の影響を受ける.

統計に用いる波の数を N_0 とした場合,波高の出現確率 密度関数にレイリー分布を仮定し最高波高(の比 x_{max}) の出現確率p'を求めると以下の式で表される.

$$p'(x_{\max})dx = N_0 [1 - P(x_{\max})]^{N_0 - 1} p(x_{\max})dx \qquad (1)$$

ここで *P*(*x*): 波高の超過確率, *p*(*x*): 波高の出現確率密 度関数である. また, レイリー分布は以下の式である.

$$p(x)dx = 2a^2 x \exp(-a^2 x^2) dx$$
⁽²⁾

ここで, *x*: 波高比であり, *a* は無次元化に用いる波高を 平均波高とした場合,以下の定数となる.

$$a = \sqrt{\pi}/2 \tag{3}$$

付図-1 に有義波高で無次元化した場合の,最高波高の 出現確率分布を示す.波の数(標本数)により大きく影 響を受けている.また,付図-2には,波の数を変えた場 合の波高比の最頻値について示す.この図から分かるよ うに,波の数の増加に伴い波高比も増大する.

付表-1 に波の数毎に最高波高の確率分布の統計量(平均値,標準偏差,最頻値)をまとめた.20分間のデータには200波(平均周期6秒)程度が含まれるが,100波統計値と平均値で比較すると1.07倍程度大きい最高波高(逆数で0.94倍)になると予想される.



付図-1 波の数を変えた場合の最高波高の出現確率分布



付図-2 波の数を変えた場合の波高比の最頻値の変化

付表-1 最高波高の出現確率分布の統計量に 及ぼす波の数の影響

波の数	平均値	標準偏差	最頻値
N ₀	mean	std.	mode
5	1.650	0.431	1.560
10	1.891	0.392	1.792
20	2.110	0.360	2.008
50	2.371	0.326	2.269
100	2.552	0.305	2.451
150	2.652	0.294	2.552
200	2.721	0.287	2.621
300	2.815	0.278	2.716
500	2.929	0.268	2.832
1000	3.077	0.256	2.982
2000	3.218	0.245	3.125
5000	3.395	0.233	3.305



Copyright © (2011) by PARI

All rights reserved. No part of this book must be reproduced by any means without the written permission of the President of PARI

この資料は、港湾空港技術研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告 書の全部または一部の転載、複写は港湾空港技術研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを 行ってはならない。

