

近地津波の数値計算法の精度の検討

東北大学 工学部 学生員 〇三樹 悟
東北大学 工学部 正会員 後藤 智明
東北大学 工学部 正会員 首藤 伸夫

1. はじめに

コンピュータの発達により、津波の大きさに直接関係する鉛直変動を含む波源パラメータを正確にあさえると、数値計算で沿岸における津波のかなり精度よく再現できるようになってきている。しかし、支配方程式や計算格子間隔といった計算の構成要素に関する検討は、ほとんど行われておらず、その計算結果への影響も明らかにされていない。そこで、本研究では、三陸沿岸の津波を対象として、支配方程式と計算格子間隔を変えて計算を4例行ない、それぞれの結果の差について検討する。

2. 計算方法

計算領域を図-1に示す。深海域であるA、B、C領域は、計算格子として54、1.8、0.6 kmを用い線型理論で計算し、浅海域のD領域は0.3、0.2 kmの2種類の格子を用いて、それぞれ線型理論および浅水理論で計算している。その4例の条件を表-1に示す。対象とした津波は、昭和43年の十勝沖地震津波である。初期条件として、相田の波源パラメータを用いている。

3. 計算結果および考察

三陸沿岸の7地点における最大波峰の水位および来襲時刻の比較を表-2に示す。時刻の原点は津波発生時とする。

広田、門之浜、綾里などの南向きの湾口であり、波が陸地にさざざられ、回折してくる所では、支配方程式による差が顕著である。大槌、両石、釜石などの地形の複雑に入りこんだ湾口では、支配方程式と計算格子の両方の差があらわれる。船越、気仙沼、雄勝、大船渡などの陸地の奥まではいりこんだ湾口では、支配方程式の差はあまり見られないが、計算格子の差によって結果が顕著に違う傾向がある。津軽石のように、波源の途中で何も障害のない湾口で久慈、只越、志津川、吉浜などの東に面し、湾のない湾口では、計算法による差はあまり見られない。羅貫のように海に面し、北山崎で波の回折し、水深の変化の急な所は、計算格子を小さくすればよい。図2~4にD領域の中の釜石、両石付近をとりあげ、最大水位分布の比較を示す。C領域との結合付近は、最大波高の差はあまりみうけられない。従って、計算結果の差はD領域の計算法の違いである。

4. 結論

本研究で、支配方程式や計算格子間隔を変えて、湾の形状によって結果に大きな差が生じるのかわかった。やえに、浅海域の計算では、湾の特性に従って支配方程式や計算格子間隔を決定する必要があろう。謝辞：本研究の一部は石原藤次郎研究奨励基金による。謝意を表す。

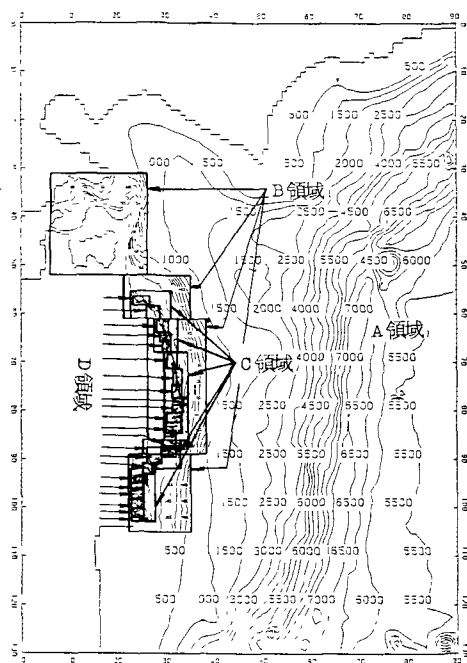


図-1

表-1

計算	RUN 1	RUN 2	RUN 3	RUN 4
方程式	非線型	線型	非線型	線型
Δt	3 s	3	3	3
Δx (MIN)	200 m	200	300	300
計算点数	135388	135388	85398	85398
最低水深	0 m	5	0	5
CPU (分)	176.6	27.2	81.4	15.9

200m				300m				
方式	裸形		非裸形		裸形		非裸形	
	水位 (m)	時刻 (s)	水位 (m)	時刻 (s)	水位 (m)	時刻 (s)	水位 (m)	時刻 (s)
地心								
和島	1.81	453.30	1.34	355.5	1.56	355.5	1.36	354.0
徳島	3.30	348.80	2.96	355.5	2.12	250.5	2.74	358.5
松市	3.26	340.80	2.73	369.0	2.08	237.0	2.10	319.0
久保	4.01	329.5	3.82	323.5	4.05	331.0	4.07	326.5
野田	4.01	351.0	3.70	352.5	4.05	331.0	3.69	354.0
藤沢	2.11	443.5	1.77	291.0	1.90	481.5	1.86	397.5
田老	4.06	309.0	3.42	306.0	3.02	307.5	2.56	307.5
津和野	2.47	411.0	3.00	282.0	2.75	538.5	3.04	424.5
山田	4.48	520.5	1.22	505.5	1.12	348.0	1.31	348.0
船越	1.08	342.0	1.88	339.0	2.94	339.0	2.89	340.0
大塚	3.68	415.5	2.84	418.5	3.70	415.5	2.22	433.5
岡石	3.62	361.5	3.02	364.5	5.30	360.0	4.66	360.0
美石	3.12	522.0	2.71	317.5	4.08	522.0	3.49	317.80
本郷	4.35	396.0	3.74	343.0	4.25	516.0	3.27	397.5
吉浜	1.24	367.5	1.97	363.0	3.40	363.0	3.67	366.0
崎波	4.01	429.0	1.15	427.5	1.16	433.5	1.03	433.5
緑里	3.73	477.0	2.71	477.0	2.45	448.0	2.33	472.5
門ノ鼻	0.98	511.5	0.88	319.5	0.87	321.0	0.96	319.5
田中	2.45	399.0	2.01	396.0	1.57	394.0	1.52	440.5
庄田	0.51	526.5	0.73	532.5	0.76	517.5	0.59	540.0
只越	0.77	406.5	0.51	274.5	0.65	403.5	0.51	276.0
気仙沼	0.72	387.0	0.63	384.0	1.01	384.0	0.68	388.5
二子浜	1.75	475.5	1.54	483.0	2.08	461.5	2.7	484.5
志保川	3.3	414.0	1.54	476.5	2.22	489.0	2.5	466.5
白浜	0.00	502.5	0.4	334.5	0.91	333.0	0.96	336.0
姫勝	2.49	504.0	2.6	517.5	1.69	505.5	1.22	510.0
女川	3.35	516.0	96	507.0	2.22	515.5	2.10	531.0

