

平野部に遡上する津波の波形の速度

東北工業大学工学部建設システム学科 ○阿部恭大 木村誠 佐々木卓博
東北工業大学工学部都市マネジメント学科 正 澁谷陽 正 相原昭洋 正 新井信一

1. はじめに

日本では過去に地震による津波が多く来襲し、そのたびに甚大な被害が発生している。津波によって多くの家屋への被害や、死者がでた。最近では東北地方太平洋沖地震による被害¹⁾が記憶に新しい。越村²⁾による東日本太平洋沖地震津波の被害調査では、死者・行方不明者は宮城県だけで 11,725 人、全壊・半壊した建物は 237,051 棟となった。人命や建造物を守るためにはまず津波の特性を知る必要がある。建造物の津波耐性を高めるには遡上津波の流速が重要な情報となる。そこで本研究では平野部に遡上する津波の波形の変化やその先端の移動速度を調べることにした。

2. 実験方法

実験では長さ 15.0m、水路幅 0.3m、高さ 0.6m の両面ガラス張りの造波水路を使用した。造波水路の一端に高さ 0.87m、幅 0.28m、長さ 0.38m の空気室を設

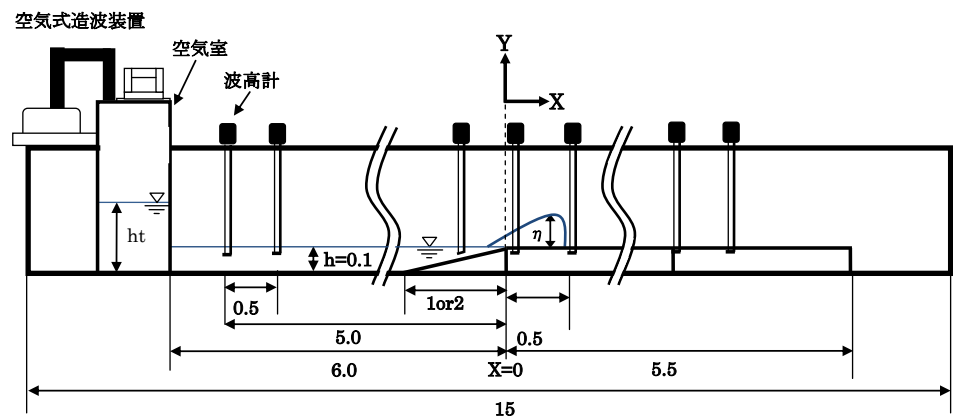


図-1 実験状況図 (単位：m)

置し、水面を ht まで吸い上げ、解放して造波した。沖の波高が一定になる造波機前面から 6m の地点に海岸線をおき、その前後に平野部と傾斜部を設置した。沖の水深は 0.1m であり傾斜部は海底勾配 i が $1/10$ と $1/20$ の二種類とした。造波機内の初期水位は 40cm、60cm、70cm(以後 $ht40$ 、 $ht60$ 、 $ht70$ とする。)の三種類である。なお、吸い上げた時でも常に $h=0.1m$ である。

3. 実験結果

図-2 は波高計で計測された水位 η の時系列の例を示している。X は計測位置を示しており、海岸線を 0m として -5m から 5.5m までの 22 点の計測結果である。造波機付近では過度現象のため波高の減少が急であるが、海岸の近くまで来ると波高はほぼ一定で来襲している。上陸直後に波高は急激に低下しその後、ゆるやかな減少をしながら遡上していく様子が分かる。ここには示していないが $1/10$ の傾斜と比較すると海岸線を越えた後の減少率は $1/20$ より $1/10$ のほうが大きい。津波の進行速度として、切りたった波形前面のもの、先端から $0.2\eta_{\max}$ の水位までの面積の図心のもの (20%) と、先端から $\eta_{\max}$ までの面積の図心のもの (100%) と、先端からその面積の 50% の図心のもの (50%) を求めてみた。その結果、4 者の間にほとんど差がないことがわかった。図-3 には、例として、100% と 50% の結果を示した。図-4 は図-3 の値を $\sqrt{g(\eta_{\max} + h)}$ で除した値を示している。この結果をみると、沖から海岸線まではおよそ値は 1.7 から 1.8 である。X=0 の海岸線を境に値は上昇し遡上した平野部では 2 倍から 3 倍弱になっている。ここには示していないが海底勾配 $1/10$ のケースでもほぼ同様の結果となった。

キーワード: 水位変化の時系列 波高変化 津波先端の移動速度

宮城県仙台市太白区八木山香澄町 35 番 1 号 Tel 022-305-3540 Fax:022-305-3540

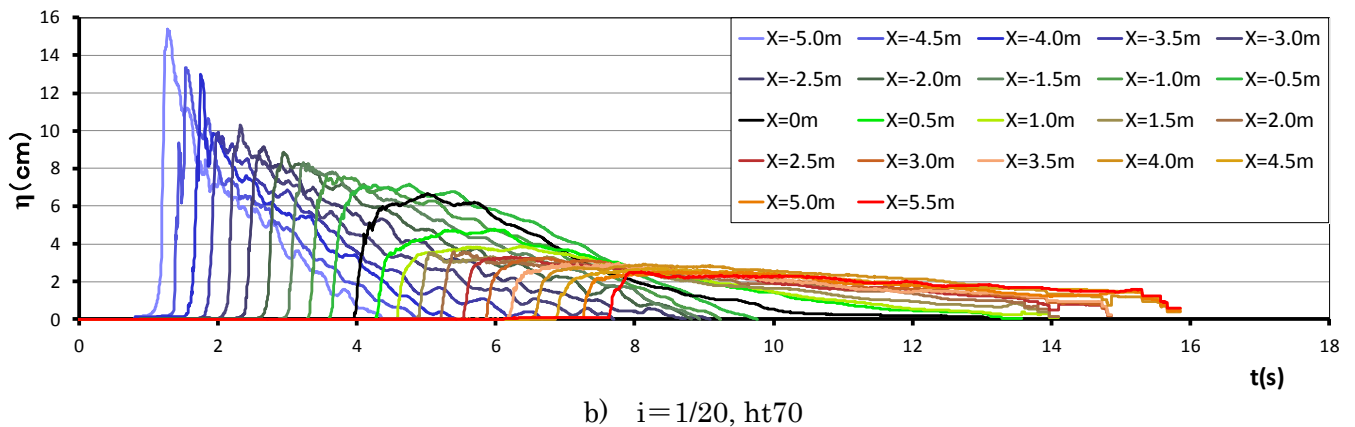
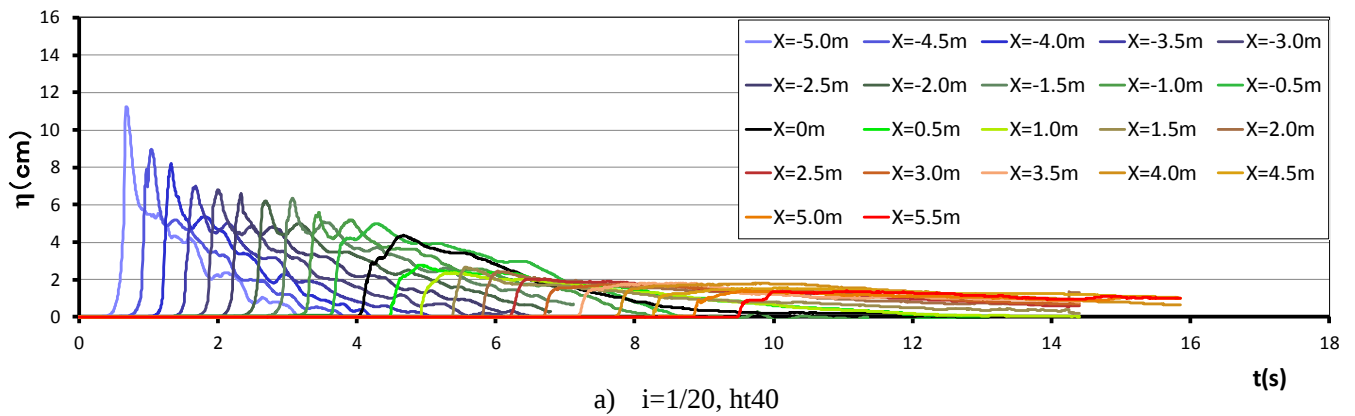


図-2 水位変化の時系列(X は計測点位置)

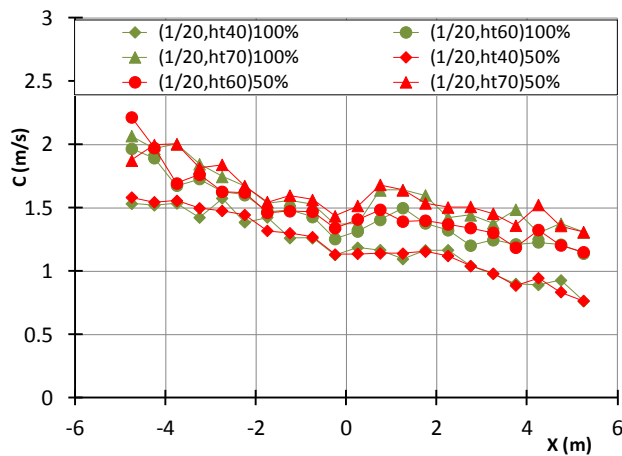


図-3 津波の先端の進行速度, C (100%と 50%)比較

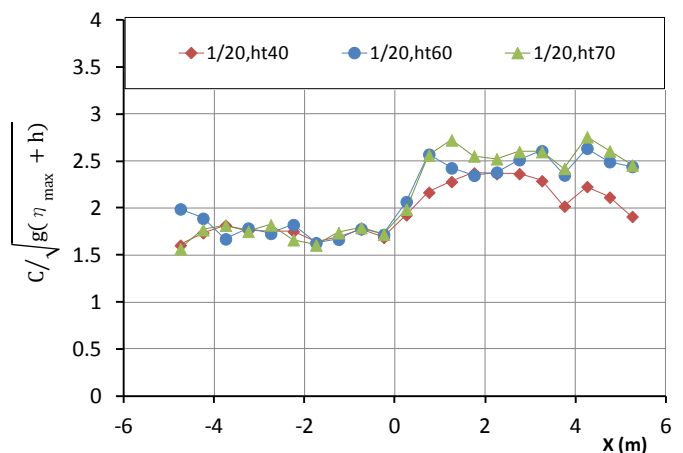


図-4 $C / \sqrt{g(\eta_{\max} + h)}$

4. おわりに

遡上前と遡上後の津波の波形を調べた結果は以下の通りである。

- ① 津波波高は上陸直後に急激に低下するが、その後はゆるやかな減少をしながら遡上していく。
- ② 津波先端の進行速度は、沿岸の海部では $\sqrt{g(\eta_{\max} + h)}$ のおよそ 1.7 倍から 1.8 倍の間だが、平野部に遡上すると 2 倍から 3 倍弱の値となる。

参考文献

- 1) Shinichi Arai, Toshihiko Takahashi, Akihiro Aihara and Akira Shibuya: Inundation and Damage by Run-up Tsunami of 2011 in the Sendai Plain, Japan, ISOP-2012,2012
- 2) 越村俊一：東北地方太平洋沖地震津波被害－東北地方の再生に向けて－,予時報,Vol.247,2011,pp.8～13