

丘陵型消波帯の遡上抑制効果に関する基礎的検討

清水建設株式会社 正会員 ○田中 栄次
 清水建設株式会社 正会員 長谷部 雅伸
 清水建設株式会社 正会員 大山 巧
 清水建設株式会社 非会員 秋江 康弘
 清水建設株式会社 正会員 児島 彰

1. 目的

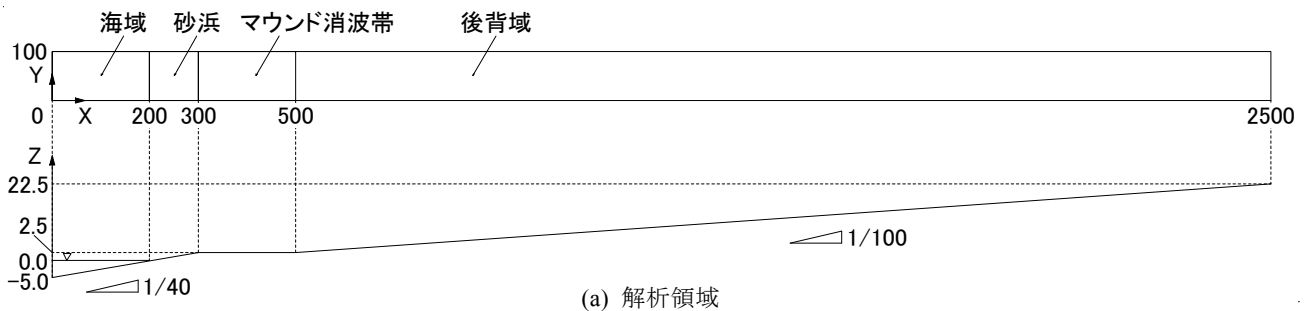
2011年の東北地方太平洋沖地震では大規模な津波が発生し、東日本太平洋沿岸の広域に渡り甚大な被害を及ぼした。被害事例には防波堤等の耐波構造物が大破・機能喪失したのも多く、被災地域の早期復興と共に、津波に対して冗長性の高い都市・地域計画が切望されている。これらに対するひとつの試みとして丘陵型消波帯（以下マウンド）が提案されている。これは、災害廃棄物等を用いた山積造成によりマウンドの消波帯を形成し、災害廃棄物処理と同時に津波への対策を図るものである。本報では、マウンドを設置した消波帯の遡上解析を実施し、その消波効果を検証する。

2. 解析概要

解析モデルを図-1に示す。解析ケースはマウンドの有無により2種類設定し、両者を比較することでマウンド設置の効果を検証する。解析には非線形長波理論による数値モデルを用い、解析領域の底面粗度は文献¹⁾を参照し表-1のように定めた。図-1におけるX=0の境界を水位規定型境界とし、図-2に示す気象庁観測点「相馬」の東北地方太平洋沖地震時記録²⁾を模擬した波を入力した。また他の3辺は壁境界とする。

3. 解析結果

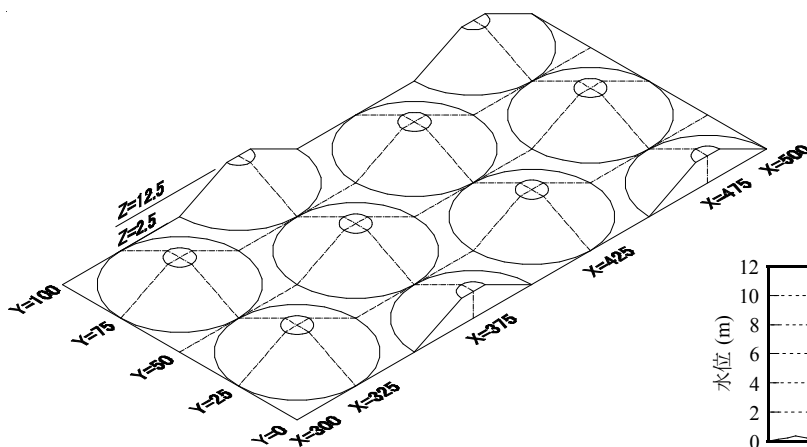
最大遡上範囲、最大浸水深分布及び最大水位分布を図-3及び図-4に示す。同図より、本解析において海側のマウンドは完全に浸水するが、後背域側のマウンドでは頂部まで遡上していない。そして、マウンドを設置することにより最大遡上範囲は800(m)程度抑制され、マウンド背後の遡上浸水深も低減されることが分かる。一方、マウンドより海側の領域では最大水位は上昇しており、入力波高以上に達している。これは、マウンドでの反射により、後背域へ遡上する水量が低減されるためと考えられる。



(a) 解析領域

表-1 底面粗度

領域	粗度区分	Manning 粗度係数
0 < X < 200	海域・水域	0.025
200 < X < 300	平地その他	0.02
300 < X < 500	森林	0.03
500 < X < 2500	平地その他	0.02



(b) マウンド消波帯

図-1 解析モデル

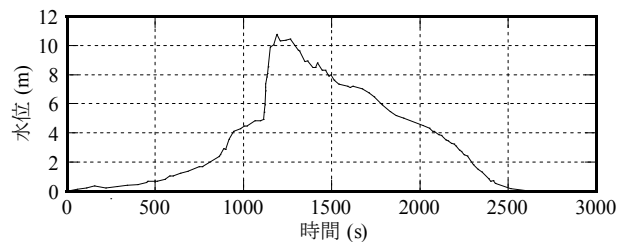


図-2 入力波時刻歴

キーワード 津波, 消波, 遡上

連絡先 〒135-8530 東京都江東区越中島 3-4-17 清水建設株式会社技術研究所 TEL03-3820-5504

浸水深の時刻歴を図-5 に示す. 同図(a)より, 前述のように海側領域の波高が増大することが確認できる. 次に同図(b)(c)より, マウンド背後・後背域に着目すると, マウンドを設置したケースはマウンドのない場合と比較して最大浸水深が低減しており, さらに遡上波が到達するまでの時間も長くなっている. これは前述の反射に加え, マウンド消波帯を通過する経路がマウンド遡上・迂回によって延長され, その間の底面摩擦による減衰効果が増大するためと考えられる. したがって, マウンド設置により後背域の浸水深が抑制されるだけでなく, 津波が到達するまでの時間もより多く確保でき, 避難計画上有効と考えられる. 一方, 同図(b)において約 1600(s)以降の浸水深はマウンドを設置すると逆に増大しており, 遡上波の引きが遅くなることを確認できる. これは, マウンド設置により押し波だけでなく引き波の進行も抑制されるためと考えられる.

4. まとめ

マウンド消波帯の遡上解析を実施し, マウンド設置が後背域における遡上範囲及び最大浸水深の低減に有効であることを確認した. ただし, マウンドにより引き波の進行も緩慢となることに留意する必要がある.

参考文献

- 1) 小谷ほか : GIS を利用した津波遡上計算と被害推定法, 海岸工学論文集, 第 45 巻, pp.356-360, 1998
- 2) 気象庁 : <http://www.jma.go.jp/jma/>

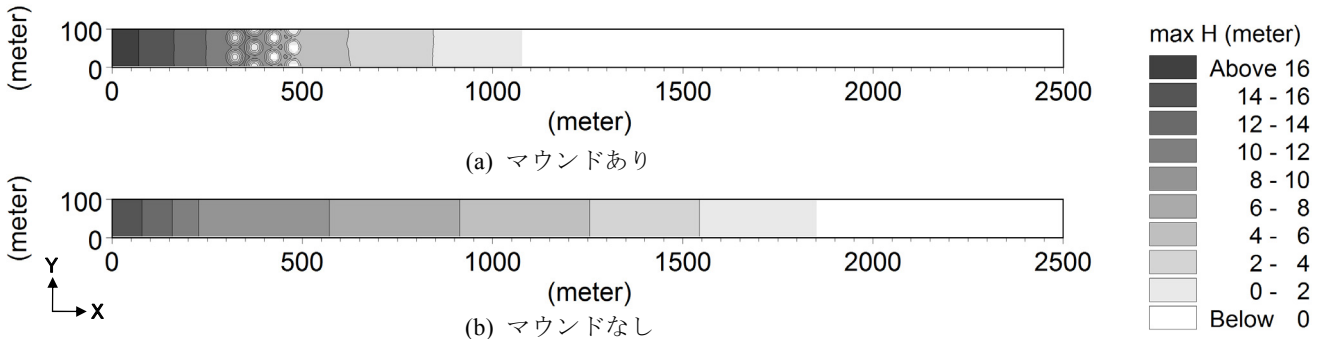


図-3 最大遡上浸水深分布

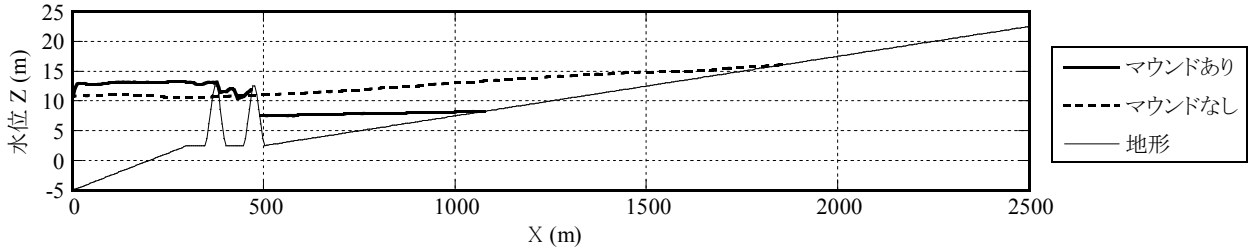


図-4 最大水位分布 (Y=50)

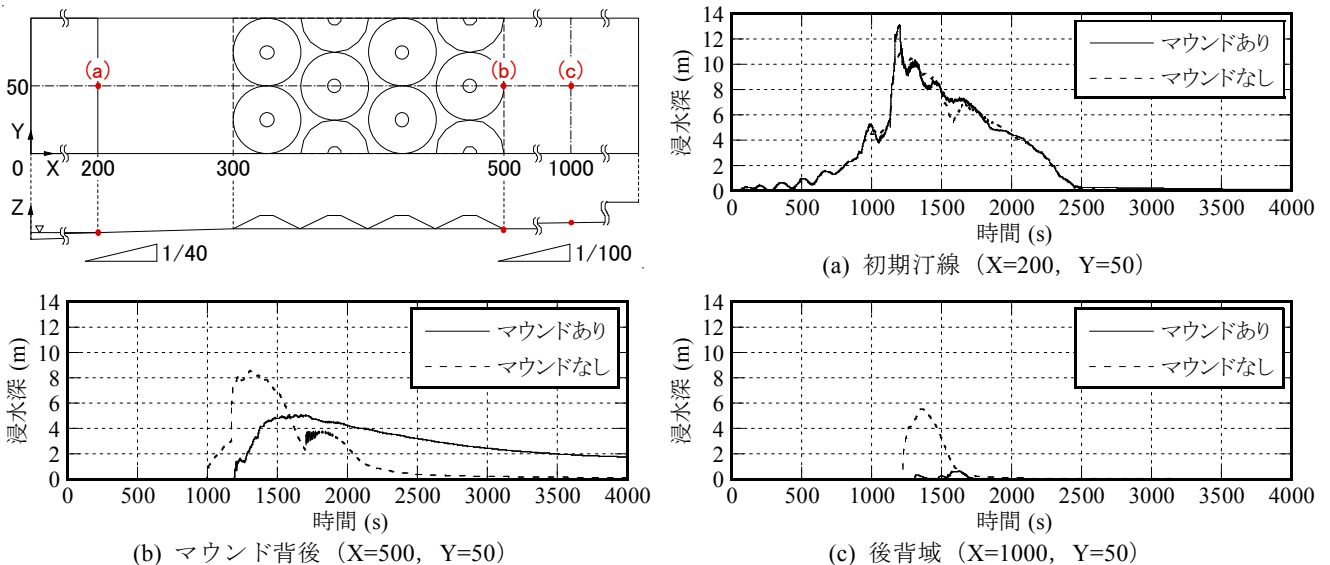


図-5 浸水深時刻歴