

ジオグリッド蛇籠工を応用した耐津波土構造物の有効性に関する模型実験

防衛大学校 学 吉村雄太

防衛大学校 正 宮田喜壽 正 多田 毅 正 平川大貴

1. はじめに

津波対策技術の高度化が必要とされている。著者らは多重防御の概念の実現化を目的に、越流時において津波エネルギーを消散させる構造形式について検討している¹⁾。本文では、ジオグリッド蛇籠工を有する耐津波土構造物についての検討結果を示す²⁾。

2. 実験概要

津波越流時において津波エネルギーを効率的に消散できる構造物の形状を図-1 に示す装置を用いた水路実験で調べた結果、図-2(a)に示すような斜面－垂直型が最も効果が高いことが明らかになった¹⁾。これを実現する方法として、まず垂直補強土壁と浸食対策を施した盛土を組み合わせる方法が考えられる。また、盛土背面に蛇籠工を設置する方法が考えられる。本研究では、津波作用方向からみて下流側にジオグリッド蛇籠工を配置する技術について水路模型実験を実施して検討することにした。

実験には図-1 に示す開水路実験装置を用いた。実験ケースは図-2 に示す2 ケースとした。盛土本体に対する模型は盛土体を剛体近似できると仮定して、木材で外形を形成し、その内部に流れで滑動しないよう十分な量のおもりを配置した。ジオグリッド蛇籠工は、図-3(a)に示す目合い約3mm、厚さ0.8mmのポリエチレン製のプラスチックネットと、粒度調整碎石 M-30 の19.0mm ふり残分とを用い、高さ5cm、奥行き10cm、幅60cmになるように構築した(参考：図-3(b))。模型の相似比は1/40とし、作用させる流れは定常条件とし、単位幅流量を $q=0.016\text{m}^2/\text{s}$ から $0.042\text{m}^2/\text{s}$ まで5種類変化させた。水路の底面勾配はいずれも0とした。一連の実験では、流速と水深を計測し、模型への接近地点、模型背後地点、そして跳水後の津波エネルギー(全水頭)を計算して構造物背後でのエネルギー透過率 K_1 と跳水後のエネルギー実質透過率 K_2 を算定した。

3. 結果と考察

実験中流れを観察した結果、ジオグリッド蛇籠工なしでは、越流した流れが自由落下した地点で大きな乱れが生じた。一方、蛇籠工ありのケースでは、蛇籠工内部を通過する流れと、蛇籠工の表面上を階段状に落下していく流れとが生じた。蛇籠工なしとありのケースで、エネルギー透過率 K_1 および K_2 と流量の関係を比較した結果を図-4, 5 に示す。 K_1 と流量の関係をみると、若干であるが、蛇籠工ありのケースが、なしのケースより K_1 が小さいことがわかる。このことは、蛇籠工ありの方が、エネルギー消散が大きくなることを示している。一方、 K_2 と流量の関係をみると、蛇籠工ありとなしのケースで、両者の関係はほぼ同じだった。上述のとおり流れ条件は異なるが、双方のケースとも津波エネルギー消散効果が高いことが明らかになった。基礎地盤の侵食対策などを考慮するとジオグリッド蛇籠工を活用する形式が優れていると考えられる。

4. まとめ

構造物背後のエネルギー消散を可能にする構造形式として、斜面－垂直型が有効であり、新しい構造形式としてジオグリッド蛇籠工を活用する土構造物の適用性が明らかになった。

謝辞 本研究は文部科学省科研費補助金基盤研究(B) 24360195 (研究代表者 宮田喜壽) の助成を受けた。

キーワード 耐津波, 土構造物, ジオグリッド, 蛇籠

連絡先 〒239-8686 横須賀市走水 1-10-20 TEL. 046-841-3810 E-mail : miyamiya@nda.ac.jp

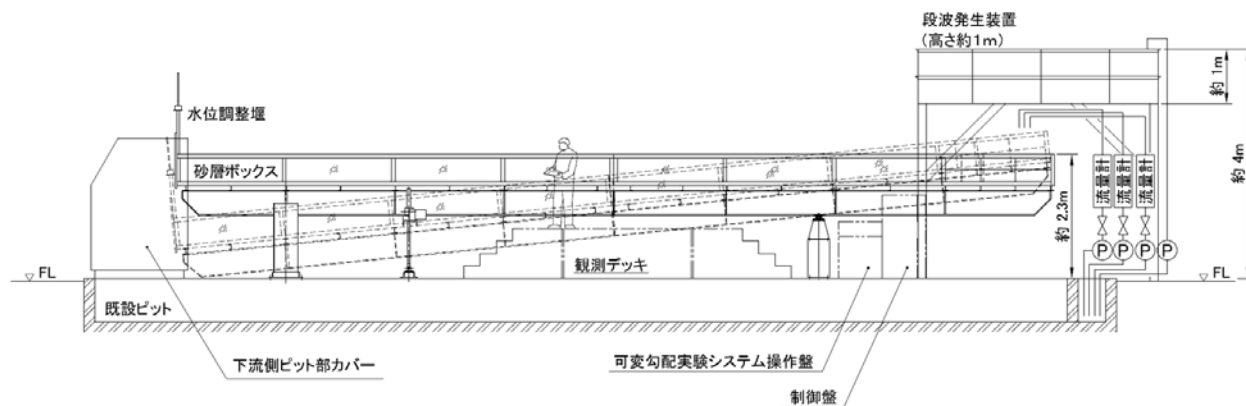


図-1 開水路実験装置の概要

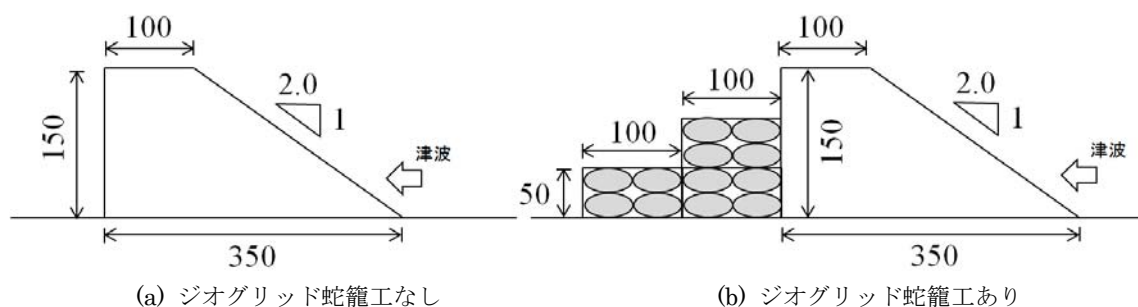


図-2 現水路実験で効果を調べた2種類の構造形式 (単位: mm)

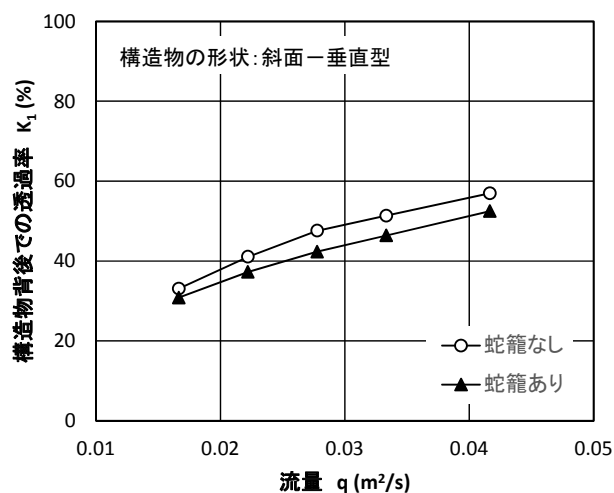
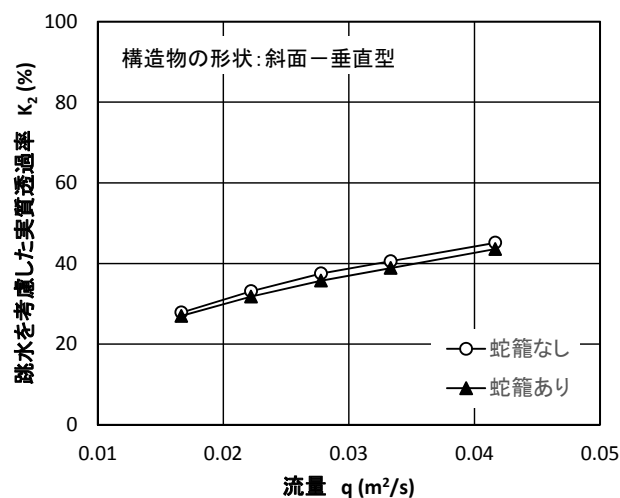


(a) プラスチックネット



(b) ジオグリッド蛇籠工の模型 (単位: cm)

図-3 実験で使ったジオグリッド蛇籠工の模型

図-4 蛇籠工の有無がエネルギー透過率 K_1 に及ぼす影響図-5 蛇籠工の有無がエネルギー透過率 K_2 に及ぼす影響

参考文献 1) 田中悠斗, 宮田喜壽, 多田 毅, 平川大貴: 土構造物の形状が津波エネルギー減衰効果に及ぼす影響, 第41回土木学会関東支部技術研究発表会, 講演概要集 (CD-ROM), III-36, 2014. 2) 多田 毅, 宮田喜壽, 平川大貴, 弘中淳市, 小浪岳治, 大谷義則: ジオグリッド蛇籠工を有する耐津波土構造物の提案, ジオシンセティックス論文集, 29, pp.81-86, 2014.