

ため池堤体表層部のクラック抑制のためのジオグリッドの活用に関する検討

神戸大学大学院工学研究科
神戸大学大学院工学研究科
神戸大学大学院工学研究科
(株)ボルクレイ・ジャパン
太陽工業株式会社

正会員
正会員
非会員
正会員
正会員

澁谷 啓
○片岡 沙都紀
森口 裕矢
浦部 朋子
石田 正利

1. はじめに

我が国には約 19 万箇所のため池が分布しているが、その内の多くは現代で用いられているような技術や基準が未成熟な時代に築造されたものである。ため池の漏水対策としては、一般的に難透水性の粘性土を用いた刃金土工法が用いられているが、将来的な質の良い刃金土の不足が懸念されていることや、現場によっては刃金土の確保が困難な場合が想定されることから代替工法の確立が急務となっている。そこで現在、刃金土の代わりにベントナイト系遮水シート（以下、ベントナイトシート）を用いた工法が採用されている¹⁾。これは堤体の上流側に遮水シートを階段状に敷設することでため池堤体の耐水性向上に寄与するものであるが、ベントナイトシートを敷設することによるため池堤体自体の耐震性については未検証であった。このような背景のもとで、中澤ら²⁾は、E-Defense が所有する大規模加振装置を用いて、ベントナイトシートで改修されたため池堤体の耐震性への影響を検討しており、堤体自体の耐震性には影響がなかったこと、一方で天端表層にクラックが生じたことを示した。また、クラック発生原因として、加振時にベントナイトシートを境に堤体内部で加速度に位相差が生じたことが一因としている。

本研究では、ため池堤体表層部に発生したクラックの抑制方法として、ジオグリッドに注目した。検証には、実際に遮水シートを敷設した模型堤体の振動台加振実験を行い、クラックの発生する要因や、クラック抑制のためのジオグリッドの活用効果について検証を行った。

2. 試験概要

実験に使用した土槽は、長さ 1600mm、奥行き 800mm、高さ 1000mm であり、全面は加振時の内部を観察可能なアクリル加工となっている。この土槽内部に図-1 に示す 2 ケースの盛土を作製し、加振試験を行った。なお、加振条件は 2Hz、40 波、sin 波であり、入力加速度は 450Gal、900Gal の 2 ケースである。

盛土堤体は、100mm の基盤層の上に、高さ 500mm、天端幅 300mm で勾配が 1:1.3 の盛土を作製した。なお、盛土に使用した土は真砂土であり、物性値は表-1 に示す通りである。実験では、ベントナイトシート(図

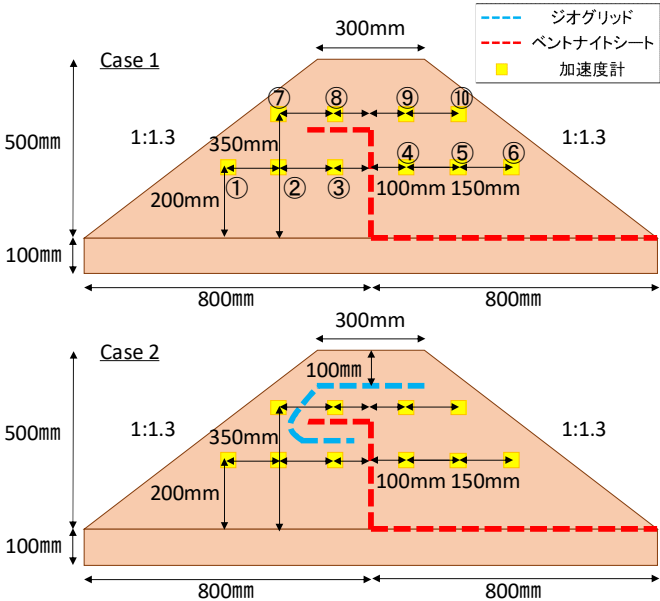


図-1 盛土堤体の断面図（①～⑩に加速度計の位置を示す）

表-1 盛土堤体に使用した土（真砂土）の物性

土粒子密度		ρ_s	2.652 (g/cm ³)
最大乾燥密度		$\rho_{d \text{ max}}$	1.97 (g/cm ³)
最適含水比		w_{opt}	11.05 (%)
粒 度	礫分		0 (%)
	砂分		89 (%)
	細粒分)		11 (%)
盛土堤体の締固め度		D_c	80 (%)
盛土堤体の含水比		w	9 (%)

キーワード ため池盛土、クラック抑制、ベントナイトシート、ジオテキスタイル

連絡先 〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1 TEL 078-803-6431

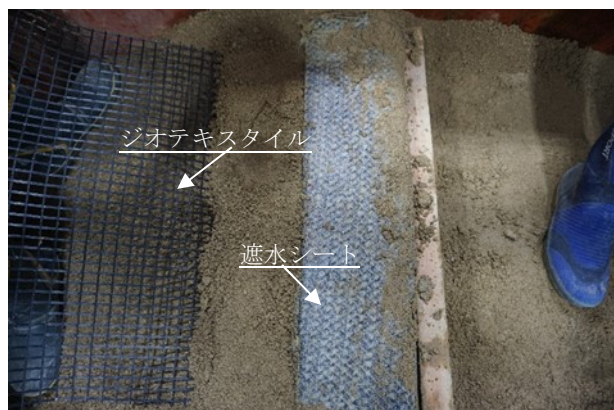


写真-1 遮水シートおよびジオテキスタイルの敷設状況

-1 中の赤破線)の敷設形状は、遮水シートを階段状に敷設した実物大堤体の天端付近を再現した。ベントナイトシートの先端面は、ジオグリット(図-1 中の青破線)の有無により、加振時の盛土へのクラック発生への影響について検証した。各シート敷設時を写真-1に示す。加振時の盛土内の加速度は図-1 中の四角で示す計 10 箇所に設置し、ベントナイトシートやジオグリット敷設による内部の応答加速度への影響について検証した。

3. 試験結果および考察

450Gal 加振時においては、各 Case ともクラックの発生はなく、加速度計の値にも差は見られなかったため、ここでは 900Gal 加振時の結果にて各ケースの比較を行うこととする。

図-2に Case 1 における 900Gal 加振時の結果を示す。ベントナイトシートの先端部付近(図中破線で囲った箇所)において水平方向にクラックが生じた。一方、ジオグリットでベントナイトシートの先端を覆った Case 2 では、Case 1に見られたようなクラックは発生しなかったため、ベントナイトシート先端をジオグリットで覆うことによるクラックの抑制効果が得られたと思われる。

次にジオグリット有無によるクラック抑制効果を定量的に評価するために、各ケースの⑦および⑩に設置した加速度計の比較を行ったところ(図-3 参照)、ジオグリットを敷設した Case 2 においては敷設の有無で加速度の値に差が生じていたものの、ジオグリットの敷設による優位性や E-Defense での試験の際にクラック発生の一因とされた加速度の位相差などは、今回の試験より得られた加速度データから確認できていない。この傾向は、他の位置に設置した加速度のデータでも同様であった。土槽や盛土自体のスケール効果による違いが位相差を生じなかったことが一因と考えられるが、今後解析等も用いながら、ジオグリット敷設によるクラックの抑制効果について検証を進めていく予定である。

参考文献

1) 向谷光彦他：徳島県の泥炭質土における表面遮水シート工法によるため池の築堤，ジオシンセティックス論文集，Vol.28，pp.121-126，2013。2) 中澤博志他：実大規模振動実験におけるため池堤体の残留変形調査，土木学会論文集 A1，Vol.73，No.4，pp.I-815-826，2017。

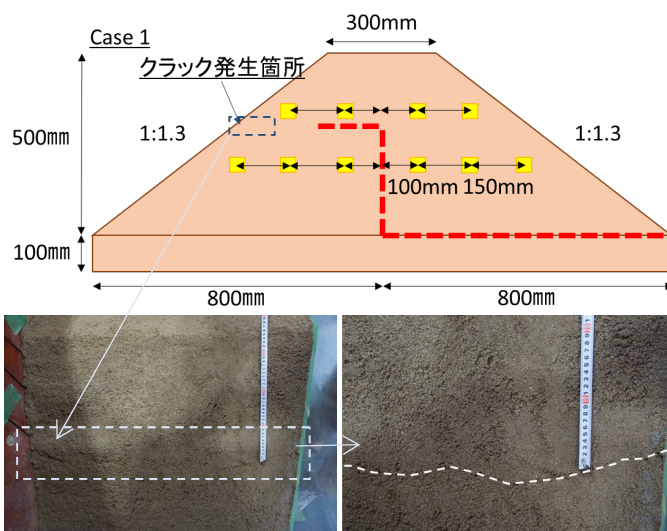


図-2 Case 1 でのクラック発生状況(破線部)

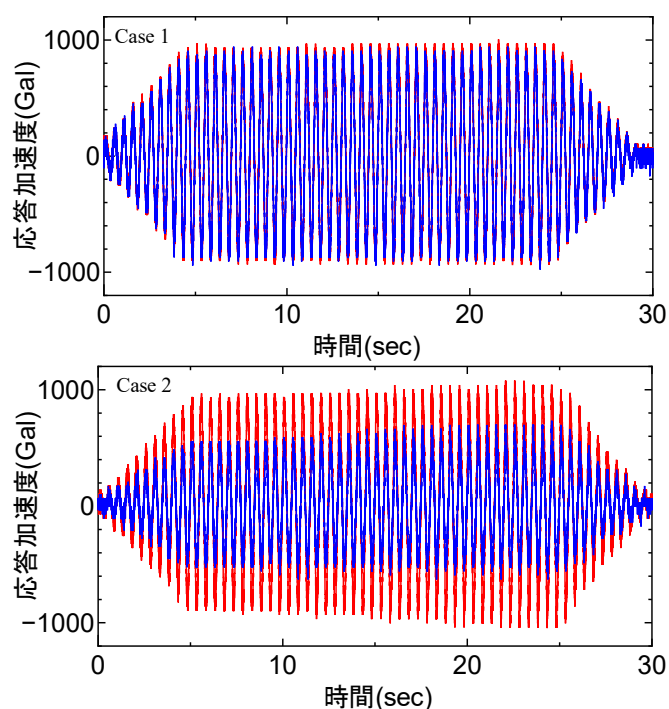


図-3 900Gal 加振時の加速度のデータ(赤：⑦，青：⑩)