

3. 実験結果及び考察

実験結果の一例を図-2 に示す。各時刻歴を照合すると、天端沈下(d)は過剰間隙水圧が上がりきった入力加速度(f)の 2 波目(A)に発生し、大部分の沈下が加振中に生じている。また、このときジオグリッドのひずみ(e)は地盤が完全液状化した時点でピークを迎え加振停止後(B)にわずかに減少した後、ほぼ一定の値を示す。

間隙水圧挙動について、盛土直下(b)では水平地盤(c)のものと異なり、高間隙水圧比継続時間 T_d は見られず、せん断変形に伴い正のダイレイタンスによって間隙水圧が減少し有効応力が回復するサイクリックモビリティが現れている。

図-3,4 に加振後の堤体状況を示す。図中の線は加振前の堤体形状を示し、ジオグリッドがある場合には 4.5cm、無い場合には 8.0cm の沈下であった。また、ジオグリッドが無い場合、天端付近に縦断亀裂も認められた。

また、地下水位が深いときはジオグリッドの効果はほとんど無いことが確認されている。これは盛土基礎地盤において、ストレッチを生じるせん断抵抗の消失が上部に存在する不飽和層では起こらないためである。同様に、相対密度の異なる実験結果について検討を行い、相対密度が高い場合は被害形態が軽微となることを確認している。

以上の結果から、天端沈下に及ぼす地盤の相対密度の影響を考慮して天端沈下量を補正し、プロットしたグラフを図-5 に示す。補正は相対密度 Dr と地盤沈下量 S_g 、液状化層厚 H' の次式に示す関係から行った。図より、ジオグリッドを敷設すると天端沈下量が抑制され、地下水位の深さが深い程ジオグリッドの有無に対する天端沈下の差が小さくなる傾向のあることが分かる。

$$\log \left(\frac{S_g}{H'} \right) = 8.96 \log Dr^{-1.33} \dots (\text{補正関係式})$$

また、盛土中央から 60cm の地盤内に鉛直に設置した色砂の変化を図-6 に示す。図よりジオグリッドは地表面付近の地盤の側方流動と沈下に関しても効果が有ることが言える。これは間隙水圧挙動におけるジオグリッドの有無によるサイクリックモビリティの変動幅の大きさの違いにも整合し、地盤のせん断変形が異なることを示している。(図-2(a),(b)) つまりジオグリッドによる変形の拘束が地盤の挙動にも影響を与えていることを示している。

4. 結論

相対密度が低く、地下水位が高いケースにおいて、ジオグリッドを敷設した盛土の天端沈下量が約 4 割程度抑制された。これはジオグリッドが堤防のストレッチングを抑制したことにより、天端沈下量における堤体圧縮量と地盤沈下量のどちらも減少したためである。また、相対密度が高く、地下水位が深いケースにおいてはジオグリッドの効果が発揮されないことを確認した。

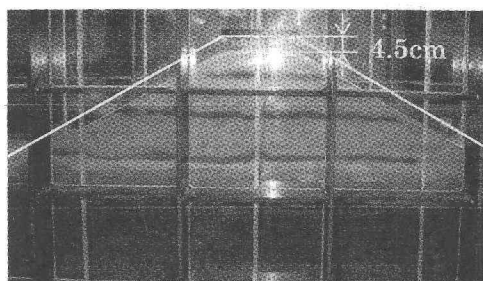


図-3 加振後堤体状況 (液状化層厚 40cm、ジオグリッド有、相対密度 36.6%)

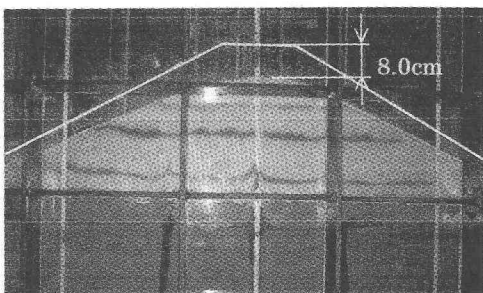


図-4 加振後堤体状況 (液状化層厚 40cm、ジオグリッド無、相対密度 23.0%)

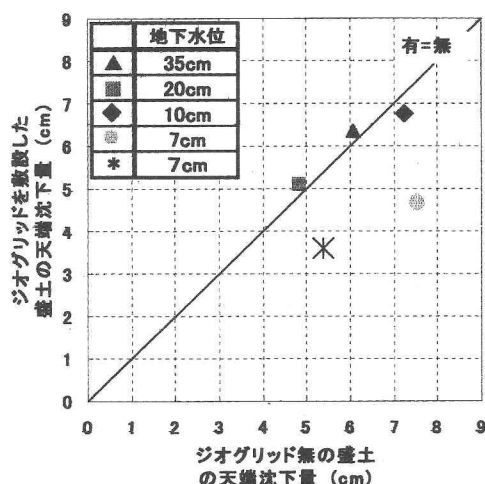


図-5 ジオグリッドの有無による天端沈下量比較

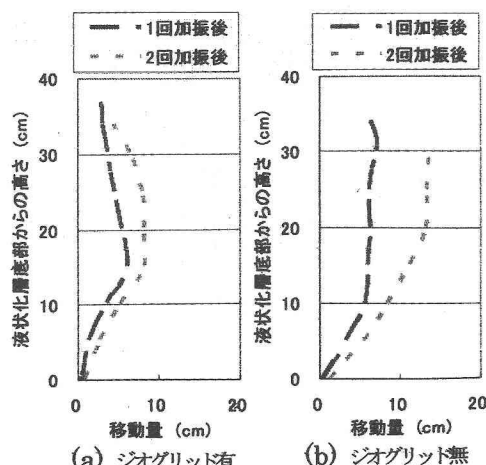


図-6 色砂移動量