

軽量土とジオグリッドを併用した道路変状防止対策の評価方法

大林組 正会員 ○伊藤 浩二
 同上 正会員 疋田 喜彦
 同上 正会員 古屋 弘

1. 目的

液状化が予想される地盤上の道路では、地震時の道路変状（残留沈下、残留傾斜等）を防止するために、一般にSCP工法等の液状化対策が適用される。一方で、液状化対策と異なり、ジオグリッドによる道路本体の変状対策により、基礎地盤の液状化の発生を許容するものの道路の性能を確保できれば、液状化対策よりも経済化を図れる。本対策工は、液状化地盤で生じる初期せん断応力を低減するための軽量土とジオグリッドを併用した道路変状対策であり、有効応力解析と遠心力模型実験によりその変状防止効果が確認されている^{1), 2)}。本研究では、地震時の道路変状に影響がある液状化地盤で生じる初期せん断応力に着目して、軽量土諸元（密度、幅）の簡便な設定方法を検討した。

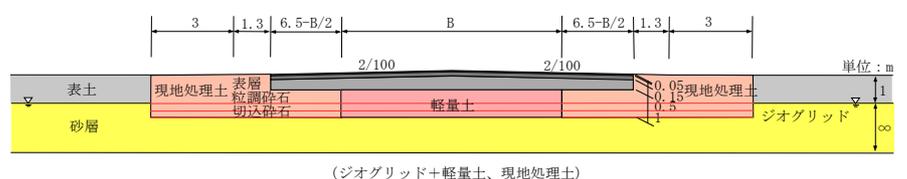
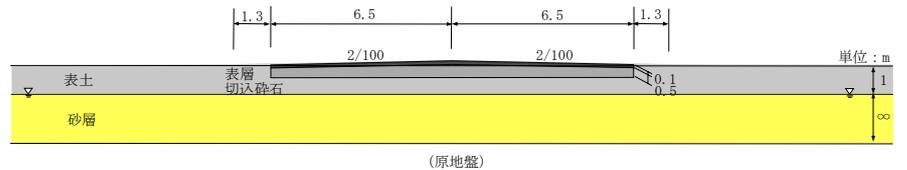
2. 方法

図1に対象とする原地盤、変状対策の断面を示す。変状対策では、道路部を軽量土、路肩部を現地処理土とし、ジオグリッド諸元（材料、敷設長）は、地震時安定解析により、不足する抑止力をジオグリッドで分担させて別途設定するものとした。軽量土諸元（密度、幅）は、ジオグリッドによる効果は考慮せず、道路変状を防止するために道路部重量、路面勾配により生じる液状化地盤の初期せん断応力をできるだけ低減するという条件で設定するものとした。表1に定数を示す。ここでは、軽量土密度を固定と仮定し、軽量土幅を変数とした。平均有効土被り圧は、評価深度（軽量土下面：G.L. -1.7m）の道路幅15.6mにおける平均である。

図2に方法を示す。液状化地盤の初期せん断応力では、路面勾配の影響を考慮するために、道路幅の分割幅（=1.3m）毎に評価深度の有効土被り圧と遠方地盤の有効土被り圧との差 Δq を算定し、それぞれの分割幅毎の帯荷重によるせん断応力の総和で評価した。したがって、表1の軽量土幅に応じて、任意位置の液状化地盤の初期せん断応力が算定され、符号、絶対量に基づく変状防止効果の評価が可能となる。

3. 結果

図3に原地盤、軽量土幅7.8m、軽量土幅13.0mで得られた道路部直下（ $x=0.65\sim 7.15m$ ）の初期せん断応力、道路端部（ $x=7.15m$ ）で得られた初期せん断応力の比較を示す。原

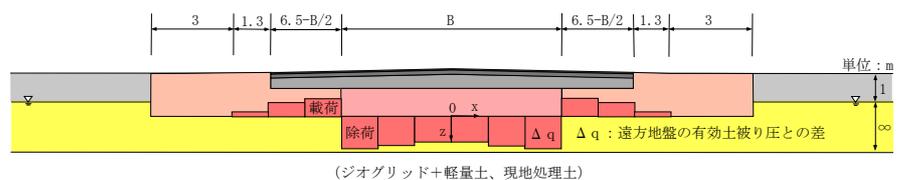


(ジオグリッド+軽量土、現地処理土)

図1 断面

表1 定数

対策工	原地盤	ジオグリッド+軽量土、現地処理土						遠方地盤
		0.0	2.6	5.2	7.8	10.4	13.0	
軽量土幅B (m)	—	0.0	2.6	5.2	7.8	10.4	13.0	—
表層 γ_s (kN/m ³)	22.5	22.5						—
粒調砕石 γ_s (kN/m ³)	—	20.0						—
切込砕石 γ_s (kN/m ³)	20.0	20.0						—
表土 γ_s (kN/m ³)	19.0	—						19.0
砂層 γ_s (kN/m ³)	19.0	—						19.0
現地処理土 γ_s (kN/m ³)	—	19.0						—
軽量土 γ_s (kN/m ³)	—	12.0						—
平均有効土被り圧 (kN/m ²)	27.4	27.4	26.0	24.6	23.2	21.8	20.4	25.4



(ジオグリッド+軽量土、現地処理土)

図2 方法

キーワード 軽量土, ジオグリッド, 液状化, 残留変位

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸4-640 (株)大林組技術研究所 TEL 0424-95-1103

地盤では、初期せん断応力の符号が正であり、地震時において道路部の液状化地盤が側方へはらみだす可能性が高い。軽量土幅 13.0m では、初期せん断応力の符号が概ね負であり、地震時において周辺の液状化地盤が道路部へ入り込む可能性が高い。軽量土幅 7.8m では、初期せん断応力の符号が概ね負であるが、道路端部近傍での絶対量は小さいことから、地震時において周辺の液状化地盤の道路部への入り込みを小さく抑えられる可能性が高い。

道路端部における初期せん断応力では、軽量土幅が広がるに伴い符号が概ね正から負へ移動し、軽量土幅 5.2m で絶対量が最小である。一方で、軽量土幅 7.8m では、初期せん断応力の絶対量は軽量土幅 5.2m より大きいものの符号が概ね負であり、道路部の液状化地盤の側方へのはらみだしを抑えられる可能性が高いと考えられる。

図4に図1、表1と概ね同じ条件での有効応力解析で得られた残留変形¹⁾を示す。原地盤では、道路部の液状化地盤が側方へ大きくはらみだしており、図3の原地盤の初期せん断応力の符号、絶対量の傾向と整合する。ジオグリッド+軽量土では、周辺の液状化地盤が道路部へ大きく入り込んでおり、図3の軽量土幅 13.0mの初期せん断応力の符号、絶対量の傾向と整合する。ジオグリッド+軽量土、現地処理土では、周辺の液状化地盤の道路部への入り込みが小さく抑えられており、図3の軽量土幅 7.8mの初期せん断応力の符号、絶対量の傾向と整合する。

4. まとめ

軽量土とジオグリッドを併用した道路変状対策では、液状化地盤で生じる初期せん断応力をできるだけ低減するという条件により、最適な軽量土諸元(密度、幅)を設定することが可能であり、初期せん断応力の符号、絶対量は、有効応力解析で得られた残留変形の傾向と概ね整合することを確認した。

参考文献

- 1) 伊藤浩二、疋田喜彦、古屋弘、熊谷祐一 (2008) : 液状化地盤上道路のジオグリッドによる変状防止効果、第63回年次学術講演会講演概要集、pp. 75-76.
- 2) 伊藤浩二、疋田喜彦、古屋弘 (2010) : 液状化地盤上道路のジオグリッドによる変状防止効果に関する遠心力模型振動実験、第45回地盤工学研究発表会(投稿中).

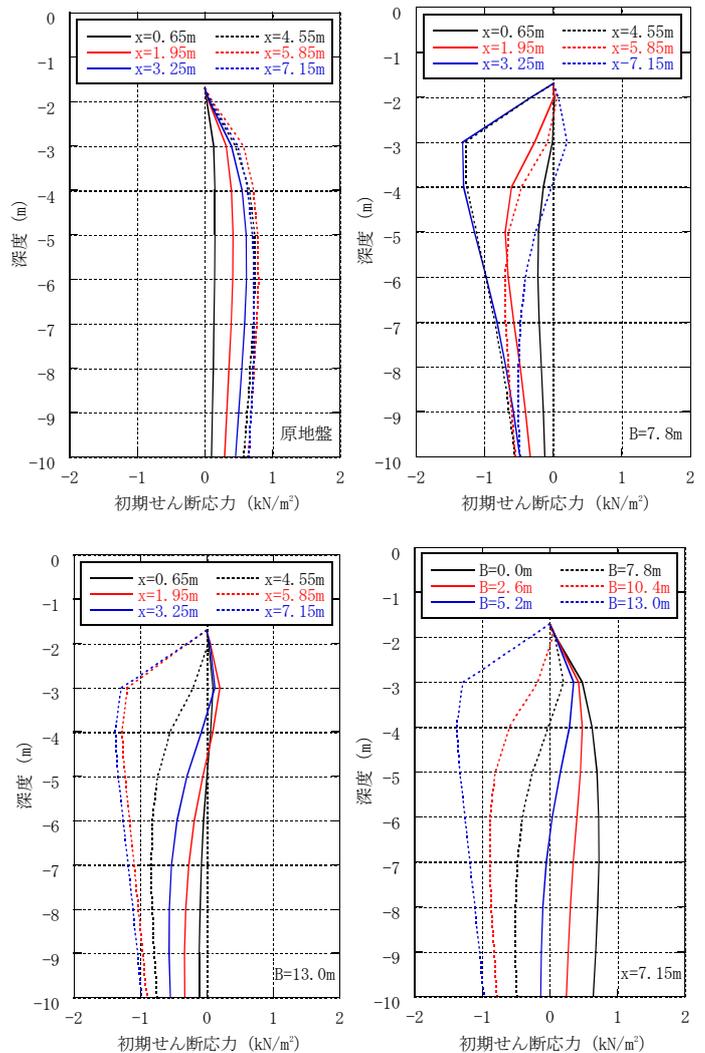


図3 初期せん断応力

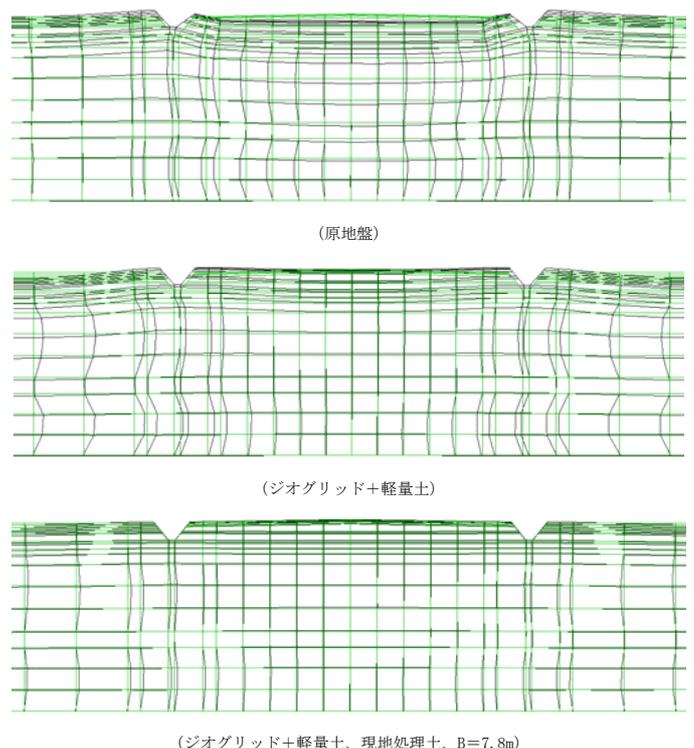


図4 残留変形 (変位倍率: 等倍)¹⁾