

ジオグリッドと軽量土を併用した道路変状防止対策の試設計

大林組 正会員 ○伊藤 浩二
同上 正会員 砂町 康夫

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、基礎地盤の液状化の発生を許容するものの道路の機能を確保する対策工として、ジオグリッドと液状化地盤で生じる初期せん断応力を低減する軽量土を路床部で併用する道路本体の変状対策がある¹⁾。本研究では、地震時道路変状防止対策の試設計を行い、地盤条件に応じて得られる対策仕様を検討した。

2. 方法

図1に地震時道路変状防止対策の構造を示す。本対策工は「ジオグリッド＋軽量土＋安定処理土（現地発生土）」で構成され、ジオグリッドにより路床部を一体化できるため段差の発生も抑制するものである。

図2に試設計で対象とした道路部の断面を示す。一般道（片側1車線＋歩道）、地下水位G.L. - 1.0m、原地盤（液状化地盤）でN = 5、10、20の3ケースの地盤条件を想定した。

試設計では、図3の簡易法による設計方法に基づき行った。地震時道路変状防止対策では、地震時安定計算により得られる安定処理土仕様、必要最大抑止力に対して、ジオグリッド仕様を設定する。

軽量土仕様（密度、幅）では、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。

表1に定数と設計条件を示す。

3. 結果

表1に安定計算結果を示す。N = 5、10、20と地盤条件が良くなるに伴い安定処理土仕様（厚さ）、必要最大抑止力が小さくなり、ジオグリッド仕様が軽減される。N = 20の

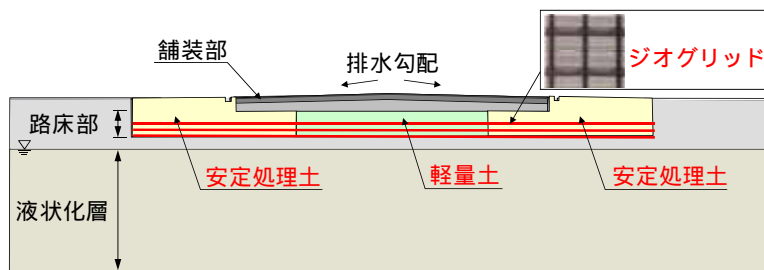


図1 地震時道路変状防止対策の構造

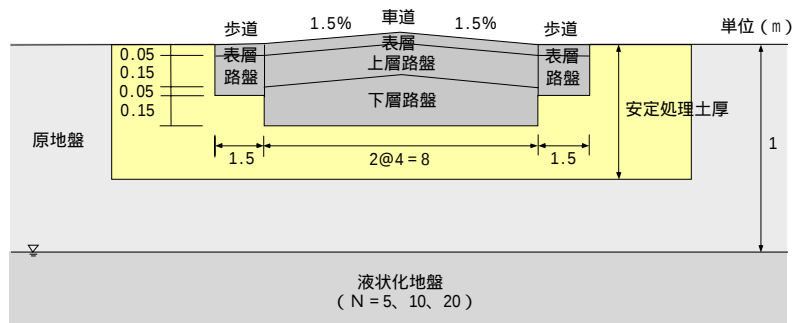


図2 試設計の対象

表1 定数、設計条件と安定計算結果

工種	材料	γ_t (kN/m^3)	ϕ ($^\circ$)	C (kN/m^2)	安定処理 土厚 (m)	最大抑止力 (kN/m)
表層	密粒度アスコン	22.5	0	0	-	-
上層路盤	粒調碎石	20.0	35	0	-	-
下層路盤	切込碎石	20.0	35	0	-	-
原地盤 (液状化地盤)	砂層 (N = 5)	19.0	23	0	1.0	302.8
	砂層 (N = 10)	19.0	27	0	0.8	56.3
	砂層 (N = 20)	19.0	32	0	-	-
安定処理土 (現地処理土)	-	19.0	-	200	-	-
軽量土	-	12.0	-	-	-	-
設計条件						
・計画安全率 $F_s = 1.2$ (常時)						
・計画安全率 $F_s = 1.0$ (地震時)						
・道路部上載荷重 $q = 10 \text{ kN/m}^2$						
・設計水平震度 $k_h = 0.35$						

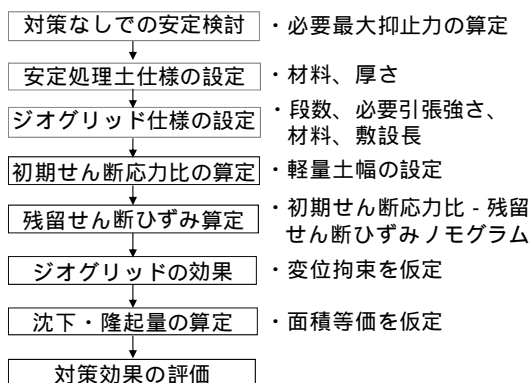


図3 設計方法(簡易法)

キーワード 軽量土，ジオグリッド，液状化

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 T E L 042-495-1103

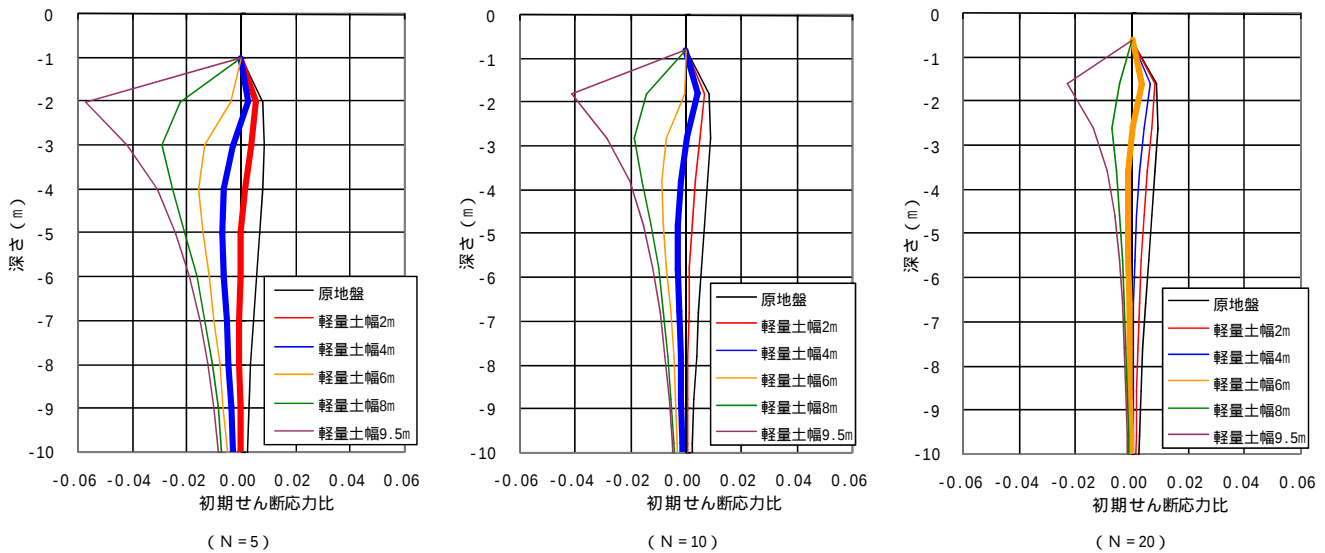


図4 液状化地盤の初期せん断応力比 (道路部端部)

地盤条件では、安定処理土なしで計画安全率を満足する結果となった。

図4に軽量土幅を変数として得られる道路部端部 ($x = 5.125\text{m}$)での液状化地盤の初期せん断応力比の深度分布を示す。初期せん断応力比が小さく道路変状を防止する必要軽量土幅は、 $N = 5$ の地盤条件で3m、 $N = 10$ で4m、 $N = 20$ で6mとなった。

図5に $N = 5, 10, 20$ の地盤条件での地震時道路変状防止対策の仕様を示す。ジオグリッドの敷設長は17m、 $N = 5$ で3段、 $N = 10$ で1段敷設するものとした。 $N = 20$ の地盤条件では、計画安全率を満足するためジオグリッドが不要であるが、液状化時の道路直下地盤の移動を抑制するために任意のジオグリッドを1段敷設するものとした。

図6に $N = 5$ の地盤条件で得られる路面の残留沈下を示す。対策なしの残留沈下は約0.2m、路面で負勾配となるが、図5の $N = 5$ の対策仕様では、残留変位が小さく正勾配を確保できる。

以上より、地震時道路変状防止対策の試設計を行った結果、地盤条件の良否に応じた対策仕様が得られることを確認した。

4. まとめ

ジオグリッドと軽量土を併用した地震時道路変状防止対策では、簡易法による設計方法により地盤条件に応じた合理的な対策仕様を設定できる。

参考文献

1) 伊藤浩二、疋田喜彦、古屋弘 (2011): 液状化地盤上の地震時道路変状防止対策「タフロード」_{TM}、大林組技術研究所報、NO.75.

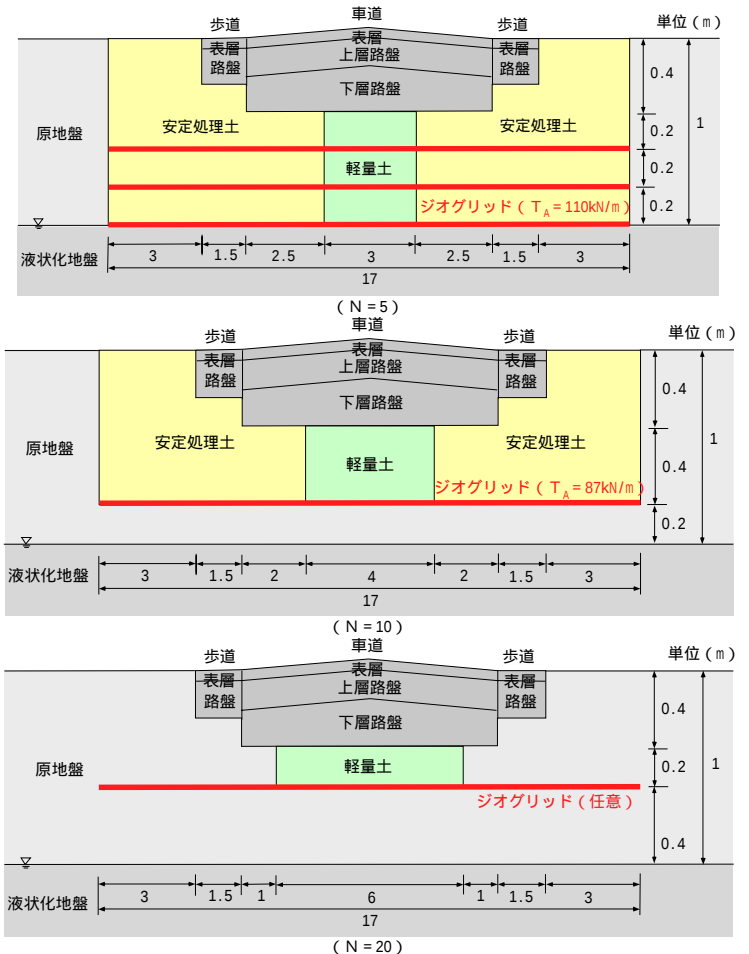
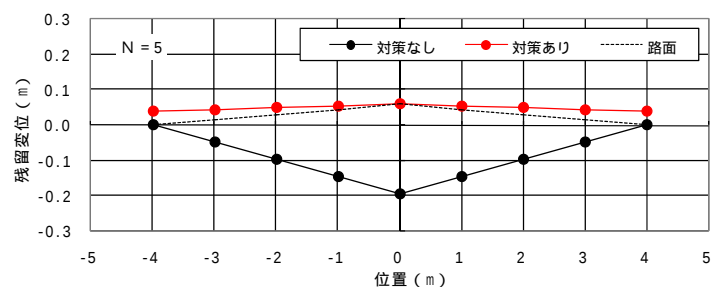


図5 地震時道路変状防止対策の仕様

図6 路面の残留沈下 ($N = 5$)