

液状化地盤上道路のジオグリッドによる変状防止対策

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

相馬環境サービス 正会員 熊谷 祐一

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、液状化対策より経済化を図れる。ジオグリッドの設計では、地震時安定解析によりジオグリッドの仕様を決定できるものの、評価指標である地震時の道路変状を推定するための応答解析が新たに必要となる。本研究では、ジオグリッドによる道路変状対策に関する有効応力解析を行い、道路変状に及ぼすジオグリッドの埋戻土の影響を検討した。

2. 条件

図1に原地盤、変状対策の断面と主な地盤定数を示す。変状対策では、埋戻土を軽量のクリンカアッシュ（石炭灰）の安定処理土で一樣としたジオグリッド+クリンカアッシュを基本とし、地震時安定解析（ $q = 10 \text{ kN/m}^2$ 、 $k_h = 0.35$ ）より、不足する抑止力をジオグリッド（3層、設計引張強さ $T_A = 44 \text{ kN/m}$ 、敷設長 21.6 m ）で分担した。埋戻土では、クリンカアッシュより重量のある現地発生土の安定処理土で一樣としたジオグリッド+現地発生土、道路部をクリンカアッシュ、路肩部を現地発生土としたジオグリッド+

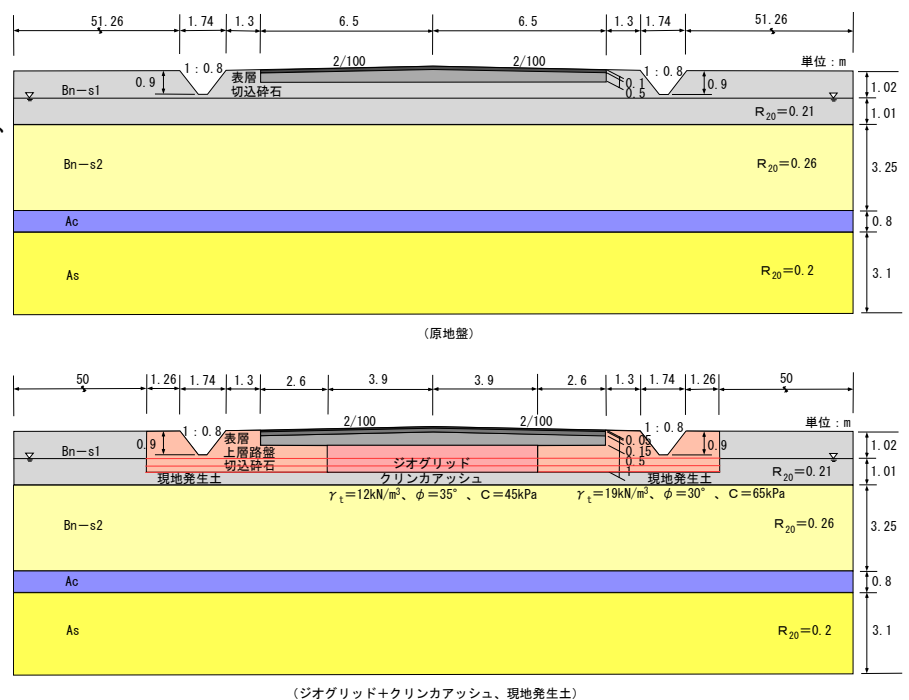


図1 断面と地盤定数

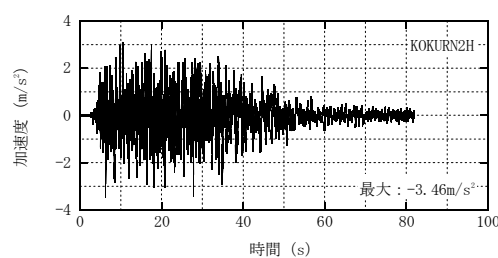


図2 地震波

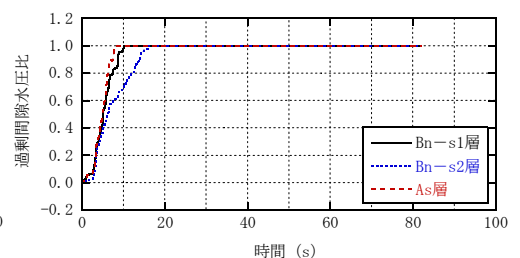


図 3 遠方地盤

土柱モデルの一次元有効応力解析、③全体モデルの二次元有効応力解析の手順とした。地震波では、海溝型地震を想定して、建設省告示スペクトルの極めて稀に発生する地震動に適合する模擬地震動の内、図 2 の乱数位相、継続時間が長い KOKURN2H を用いた。図 3 に土柱モデルで得られた過剰間隙水圧比の時刻歴を示す。地下水近傍の Bn-s1 層を除いて、液状化対象層の Bn-s1 層、Bn-s2 層、As 層で様に液状化が生じている。

キーワード：ジオグリッド、液状化、残留変位、有効応力解析

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 FAX：0424-95-0903

3. 変状防止効果

図4に全体モデルで得られた地震終了時($t=81.92s$)の残留変形、図5に地震終了時($t=81.92s$)の路面の残留変位の比較を示す。原地盤では、切り欠き部(水路部)、路肩部直下の地盤が左右に広がると共に隆起し、路面の残留沈下、路面の残留傾斜(負勾配)が生じている。ジオグリッド+クリンカアッシュでは、クリンカアッシュが軽量であるため、クリンカアッシュ層直下の地盤が道路部に入り込むと共に、切り欠き部、路肩部が隆起し、路面の残留傾斜(負勾配)が生じている。ジオグリッド+現地発生土では、切り欠き部、路肩部直下の地盤が小さいものの左右に広がり、路面の残留沈下、路面の残留傾斜(負勾配)が生じている。

ジオグリッド+クリンカアッシュ、現地発生土では、切り欠き部、路肩部直下の地盤の道路部への入り込みが小さく、切り欠き部、路肩部の隆起、路面の残留沈下が小さく抑えられ、その結果、路面の残留傾斜は、図5に示すように当初路面の横断方向の排水勾配2%を概ね維持している。

ジオグリッドの埋戻土の仕様により変状防止効果が異なる理由は、全体モデルの初期条件である自重解析で得られた図6の初期せん断応力 τ_{zx} に依存するためと考えられる。原地盤では切り欠き部の道路側地盤の広い範囲で有意な初期せん断応力となるが、ジオグリッド+クリンカアッシュ、現地発生土では切り欠き部近傍地盤の狭い範囲でのみ有意な初期せん断応力となり、有効な変状防止効果が得られたと考えられる。

4. まとめ

ジオグリッドによる変状対策では、ジオグリッドの埋戻土の仕様として、道路部、切り欠き部等により生じる初期せん断応力を遠方地盤のようにできる限り低減し、初期せん断応力が生じない密度調整、配置を図ることにより、地震時の液状化に伴う道路変状(残留沈下、残留傾斜)の防止が可能である。

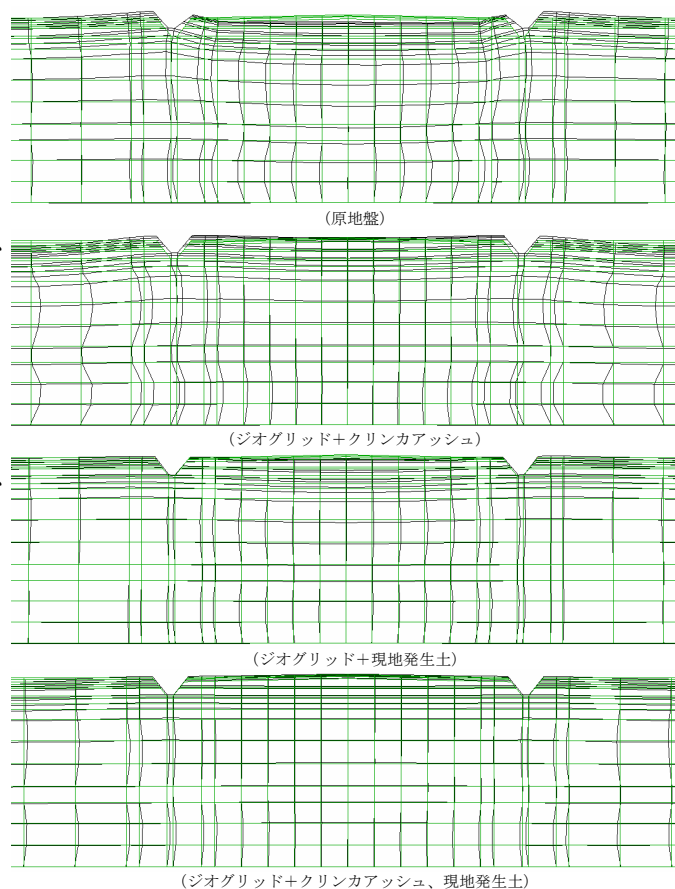


図4 残留変形(変位スケール: 等倍)

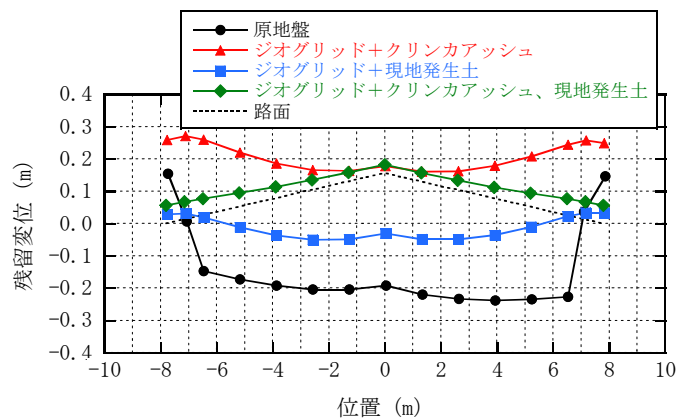


図5 残留変位

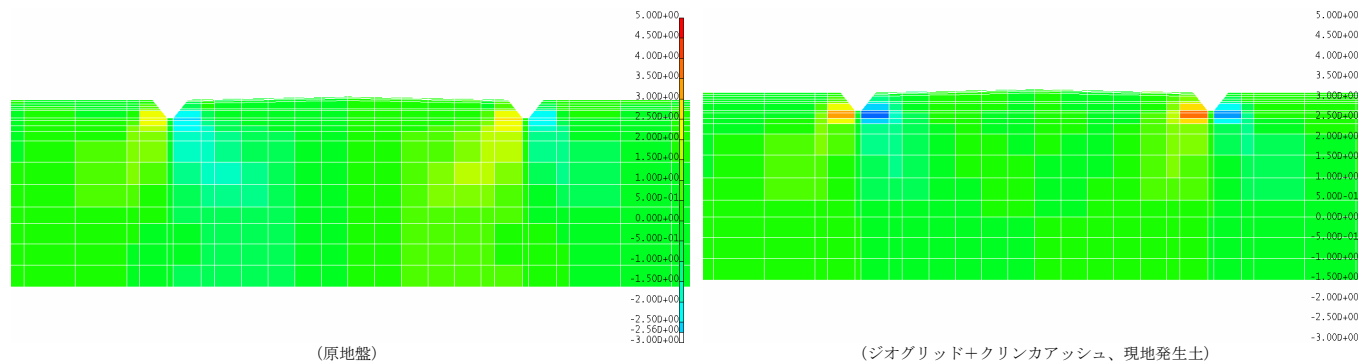


図6 初期せん断応力(単位: kPa)