

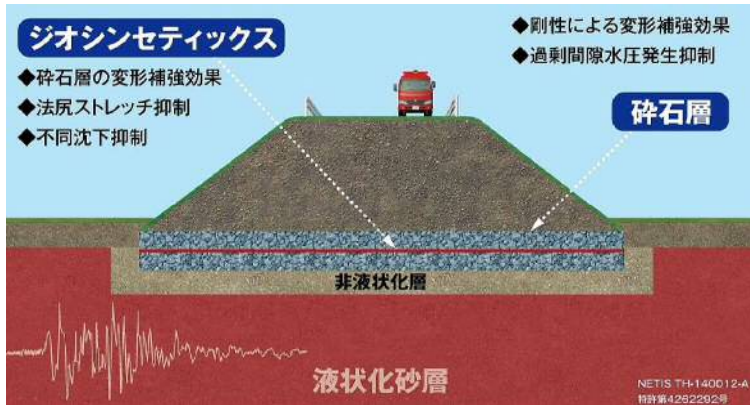
# ジオシンセティックス変形抑制工法研究会 SECURE 会報 2015.9 第4号

この会報は、Secure会の活動報告・各種有用な技術情報掲載を主として年2回発行(9月・3月)いたします。本研究会では、ジオシンセティックスを用いた土構造物の変形抑制工法の研究開発と普及のため活動しています。皆様からのご意見をお待ちしています。 代表理事 久保幹男

## 1. 液状化変形抑制工法(SECURE-G 工法) 設計の紹介

東京工業大学の遠心模型実験により、SECURE-G工法の変形抑制効果を確認するとともに、設計方法を定めました。設計計算および液状化変形解析により、構造仕様を定めることができるようになりました。

### (1) 構造仕様



- ◆ **構造**：盛土直下の基盤にジオシンセティックスを挟み込んだ砕石層を構築し、液状化による盛土変形を抑制
- ◆ **施工性**：ジオシンセティックス敷設と土工事による簡易な工法であり、地元業者による施工が容易
- ◆ **直接工事費**：安価(天端幅10m, 盛土高7m: 約30万円/m)
- ◆ **変形抑制**：盛土の不等沈下と側方変形の抑制、最大沈下量を60%程度までに抑制
- ◆ **NETIS等取得**：NETIS/TH-140012-A、特許/第4262292号
- ◆ **対策工法の目的**：レベル1地震動の性能2、レベル2地震動の性能3を満足させるための対策工法

### (2) 設計の概要

#### ◆ ジオシンセティックスの設計：

砕石とジオシンセティックスの複合構造体を地盤(弾性支承)に支持された梁としてモデル化

弾性支承上の梁モデルから得られる曲げモーメントから、RC断面照査方法によりジオシンセティックスの引張張力を算定  
引張張力を満足する材料を選定

#### ① 弾性支承上の梁理論

釣合方程式(曲げたわみの微分方程式)

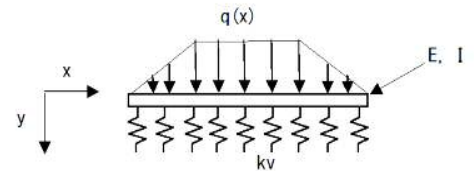
$$EI \frac{d^4 y}{dx^4} + kv \cdot y = q(x)$$

E: 梁の弾性係数(kN/m<sup>2</sup>)

I: 梁の断面二次モーメント(m<sup>4</sup>)

kv: 地盤反力係数(kN/m<sup>3</sup>)

q(x): 上載荷重分布(kN/m<sup>2</sup>)



#### ◆ 盛土変形抑制対策の設計：

遠心模型実験の結果と整合させたFEM解析モデルを構築

ALID液状化変形解析(FEM)により、液状化影響に伴う現況(対策前)と対策後の盛土変形量を予測

解析結果に基づき、目標性能(例えば最大沈下量)を満足できる構造仕様を設計

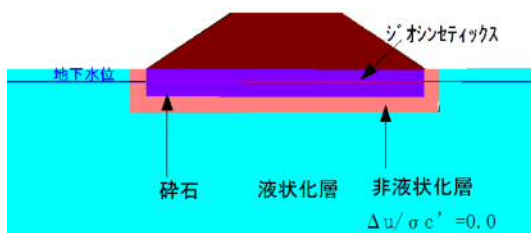
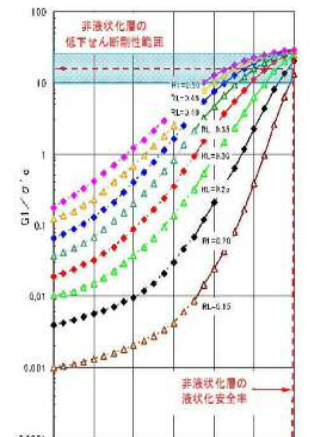
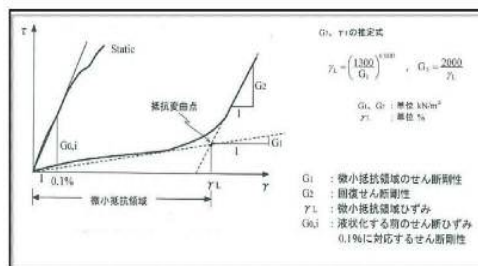
地下水位 GL-0.5m レベル2地震動タイプ1(最大地震度:300gal)

	$\gamma t$ (kN/m <sup>3</sup> )	E (kN/m <sup>2</sup> )	G (kN/m <sup>2</sup> )	$\mu$	C (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	$\psi$ (°)	$K_0$	Fc	D50	Dr (%)	N	FL	モデル	層厚
非液状化	18.0	28000	10530	0.33	-	25	5	0.5	0.0	-	-	-	-	MC/DP	水位以上
非液状化	18.0	28000	10530	0.33	-	25	5	0.5	0.0	0.198	50.0	10	1.2	弾性	砕石層厚
液状化	18.0	28000	10530	0.33	-	25	5	0.5	0.0	0.198	50.0	10	-	弾性	10.5
基盤	19.6	5000000	1879700	0.33	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	弾性	0.5

液状化層

構造物特性値

	$\gamma t$ (kN/m <sup>3</sup> )	E (kN/m <sup>2</sup> )	G (kN/m <sup>2</sup> )	$\mu$	C (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	$\psi$ (°)	$K_0$
盛土	15.0	28000	10530	0.33	14	35	15	0.5
砕石	20.0	200000	75200	0.33	1	35	15	0.5



SECURE 会は、橋台背面・津波多重防御・重要道路などの盛土の耐液状化が求められる中、産学の共同を進めており、その一環として講演会を開催しました。本講演会では、東京電機大学の安田進教授に「液状化による道路・盛土等の被災事例と対策」と題してご講演いただきました。

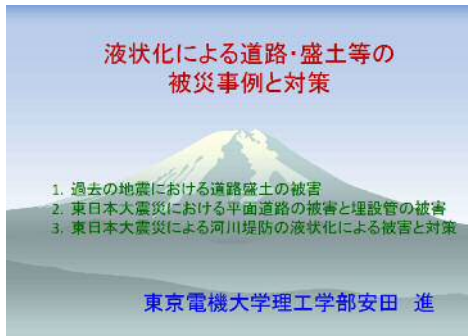
設計コンサル他、80 名程に参加いただき、盛大な講演会となりました。  
【プログラムの概要】

- ◆ご挨拶 SECURE 会 代表理事 久保幹男
- ◆液状化による道路・盛土等の被災事例と対策 東京電機大 安田進教授
- ◆液状化対策工法の紹介
  - ・D ボックス メトリー技術研究所 代表取締役 野本太
  - ・液状化変形抑制工法 エターナルプレザーブ 開発部長 倉知禎直

H27. 10. 5 講演会開催状況

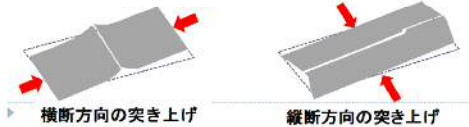


講演会資料の一例



2. 東日本大震災における平面道路の被害と埋設管の被害

平面道路の被害



五光明橋の取り付け盛土の被害



1983.日本海中部地震



(3) 堤体の液状化による被害の事例 2011.東日本大震災

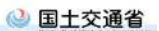


3. トピックス: 国土交通省が「道路土工構造物技術基準」を制定

- ◆国土交通省は「道路土工構造物技術基準」を新たに制定し、各地方整備局、NEXCO、自治体等へ通知
- ◆平成 27 年 4 月 1 日からの設計に適用
- ◆基準のポイント
  - ・「安全性」「使用性(供用性)」「修復性」を踏まえ、施設の重要度に応じ、3 段階の要求性能を明確化(右記)
  - ・調査、計画、設計における要求性能の設定に当たっては、橋梁と盛土等、連続又は隣接する構造物との整合を規定 ⇒例えばアプローチ盛土も、隣接する橋梁と同等の耐震性能が求められる

★今後、盛土等の土工構造物においても、要求性能に応じた対策が求められる

IV. 基準のポイント③ 要求性能を明確化



第4章 道路土工構造物の設計 4-3 要求性能

(1)道路土工構造物の要求性能は、(3)に示す重要度の区分に応じ、かつ、当該道路土工構造物に連続又は隣接する構造物等の要求性能・影響を考慮して、4-2の作用及びこれらの組合せに対して(2)から選定する。

(2)道路土工構造物の要求性能は、安全性、使用性及び修復性の観点から次のとおりとする。  
性能1: 道路土工構造物は健全である、又は、道路土工構造物は損傷するが、当該道路土工構造物の存する区間の道路としての機能に支障を及ぼさない性能  
性能2: 道路土工構造物の損傷が限定的なものにとどまり、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能の一部に支障を及ぼすが、すみやかに回復できる性能  
性能3: 道路土工構造物の損傷が、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能に支障を及ぼすが、当該支障が致命的なものとならない性能

(3)道路土工構造物の重要度の区分は、次のとおりとする。  
重要度1: 下記(ア)、(イ)に示す道路土工構造物  
(ア)下記に掲げる道路に存する道路土工構造物のうち、当該道路の機能への影響が著しいもの  
・高速自動車国道、都市高速道路、指定都市高速道路、本州四国連絡高速道路、一般国道  
・都道府県道、市町村道のうち、地域の防災計画上の位置づけや利用状況等に鑑みて、特に重要な道路  
(イ)損傷すると隣接する施設に著しい影響を与える道路土工構造物  
重要度2: (ア)及び(イ)以外の道路土工構造物

性能を、道路土工構造物の損傷による、道路の機能への支障及び修復性に応じ、3段階に明確化

国土交通省ホームページより [http://www.mlit.go.jp/report/press/road01\\_hh\\_000495.html](http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000495.html)