

## 開催報告

# 第 32 回ジオシンセティックスシンポジウム

苫小牧高専 中 村 努

平成 29 年 11 月 30 日（木）～12 月 1 日（金）の 2 日間にわたり、第 32 回ジオシンセティックスシンポジウムが地盤工学会 JGS 会館で開催された。三木博史 IGS 日本支部長による開会挨拶で始まり、三木支部長からは斜面防災における植林事業や河川防災における官民で協働する施策、気候変動に伴う水防の考え方の変化など防災分野でも新しい試みがなされつつあること。また、国際的にはアジアの膨張性粘土の対策、シベリアなどの凍土凍上の対策など大きな課題があり、いずれもジオシンセティックス工学にとって大きなマーケットになりうることを述べられた。本シンポジウムは、31 編の論文が 5 つのセッションにわたって発表され、各セッションとも熱心な発表・討議がなされ、参加者数は約 100 名であった。初日は午後から、柴錦春教授（佐賀大学）による特別講演を頂いた。ご講演は「ジオシンセティックスドレーン - 排水性能と応用」の題目で、柴先生がこれまでに取り組んでこられた、ジオシンセティックスドレーンについての透水性、長期の目詰まり性能、地盤の排水に伴う圧密の予測方法の開発などの研究成果を紹介された。多くの参加者は大変興味深く拝聴していた。また第 3 セッション終了後に JCIGS 表彰式、懇親会が開催された。懇親会では多くの参加者が親睦を深めるとともに、活発な意見交換が行われていた。2 日目は午前と午後を合わせて 2 つのセッションが行われた。最後に平井貴雄 IGS 日本支部幹事長の閉会挨拶で今回のシンポジウムは幕を閉じた。平井幹事長からは 2018 年に行われる IGS 理事会メンバーの改選と今後ソウル、ローマ、台湾で開催予定の国際会議等の案内があった。

以下は各セッションの報告と研究概要である。

### <各セッション討議概要>

#### 第 1 セッション 構造・変形抑制 座長：河村隆（信州大）

本セッションのテーマは構造・変形抑制であり、6 編の発表が行われた。タイトルと発表者および発表の概要は以下の通りである。

- ・ ジオグリッド敷設による液状化に伴う構造物のめり込み沈下抑制に関する振動台模型実験：野口武彦(旭化成建材)

本研究では、ジオグリッドの形状および曲げ剛性が支持地盤の液状化に伴う構造物の沈下抑制効果を調査するため、振動台模型実験を行った。その結果、剛性が高く、構造物に対して幅の広いジオグリッドは液状化時に構造物の沈下を抑制する効果が高いことが明らかとなった。

- ・ ジオセル補強路盤の強度変形特性および応力分散効果による路盤厚の低減に関する検討：伊藤友哉(日本大院)

ジオセルを用いた路盤補強工法は、支持力補強効果や応力分散効果等の補強メカニズムが解明されていないため設計基準や設計方法の確立には至っていない。本研究ではその確立の一助として、模型実験で明らかにさせたジオセルの補強メカニズムより、ジオセルを敷設することで低減

可能な路盤厚の検討を目的に行った研究である。

- ・ Influence of Aggregate Thickness and Reinforcement Depth on the Deformation Behavior of Geogrid-Reinforced Layer : Aung Aung Soe(埼玉大院)

繰返し荷重振幅がジオグリッドで補強された路盤のような骨材層の変形に及ぼす影響をほぼ実スケールの室内模型実験で調べた。荷重振幅が小さい段階では地盤補強の条件によらず、変形量は各荷重振幅で 500 回の载荷の間にほぼ定常状態となった。荷重振幅が大きく、ジオグリッド補強が無い場合では、ある場合よりもより顕著に変形の増加が著しかった。骨材層の厚い場合は、砂で作製した路床部（下部層）の変形は地盤表面の変形にはあまり影響しないが、薄い場合は大きく影響する。

- ・ アンカー部における垂直荷重分布を考慮した不同沈下を受けた補強材の鉛直変位推定法：竹崎 聡(環境研)

本研究では、アンカー部の垂直荷重分布を考慮した不同沈下部における補強材の変位量推定法を提案し、土槽実験により適応性を確認した。その結果、提案法は実挙動を概ね再現でき、既往推定法との比較においては最大 40%の変位量抑制が期待されるなど、合理的な設計に繋がると考えられた。

- ・ Effects of Overburden on Behavior of Confined-Reinforced Earth under Different Settlement : 桑野 二郎(埼玉大)

The confined-reinforced earth (CRE) method was introduced in subgrade layer beneath a road pavement to reduce differential settlement between bridges or culverts and their approaches that is caused by large earthquakes. This method consists of granular material, geogrid layers and confining tie rods. In this study, the effect of the thickness of a pavement, which was simulated as overburden, on the CRE under differential settlement condition was investigated.

- ・ 補強土壁を併用した高盛土の施工時に発生した変形の原因解明と対策工に関する事例研究：丁 経凡(神戸大院)

本論文は、兵庫県内の県道の線形改良事業で建設された約 20m のジオテキスタイル補強土壁を含む高さ約 45m の高盛土に発生した工事中の変形原因とその対策について述べている。また、安全に高盛土を築造するため対策工の検討を行い、工事再開のための施工管理基準を提示した。

## 第 2 セッション 遮水 座長：川口貴之（北見工大）

本セッションのテーマは遮水であり、5 編の発表が行われた。タイトルと発表者および発表の概要は以下の通りである。

- ・ 剥離強さの確認試験についての考察～廃棄物最終処分場に使用する保護マットの新基準化に向けて：近藤誠二(田中)

廃棄物最終処分場に使用される保護マットの積層構造における層間剥離が、保護マットの破損

の原因の一つとして報告されている。日本遮水工協会では保護マットの基準見直しを検討しており、剥離強さを評価する方法として行った試験の結果を報告する。

・ Effect of Shape of Damage Hole on Self-Healing Capacity of GCL : Prongmanee NUTTHACHAI(佐賀大)

損傷があるジオシンセンティックスクレイライナー(GCL)の自己修復率 ( $\alpha$  = 修復した面積 / 全損傷面積) における損傷部形状の影響について、漏水試験によって調べた。同じ損傷面積で円形損傷の  $\alpha$  値は正方形より高い。長方形の場合、損傷部の径深 ( $R_h$  = 損傷面積 / 損傷周長) が小さい程、 $\alpha$  値が高い。

・ 管理型海面処分場における遮水シートの下地石材に応じた保護マットの規格 : 山崎智弘 (東洋建設)

遮水シートの下地材として砕石より大きな石材を用いて管理型廃棄物護岸を築造する場合、石材の角により遮水シートが損傷する可能性がある。本研究では、遮水品質を確保するために遮水シート (LLDPE,  $t=3\text{mm}$ ) と石材の間に配置される保護マットの規格を、室内実験、現地実証実験、FEM 解析により検証した。

・ ベントナイト系遮水シートとため池堤体土のせん断強度特性 : 重元凜太郎(神戸大院)

ため池遮水材に用いられるベントナイト系遮水シート(GCL)と堤体土ならびに珪砂との境界面で一面せん断試験を実施した。浸潤条件では、せん断により織布面と珪砂の境界面に粉状ベントナイトが浸出することによりせん断抵抗角が低下するものの、粘着力が発生するため、低拘束圧下の強度低下は見られないことが明らかになった。

・ 有機化合物に対する塩化ビニル系遮水シートの遮蔽性能とその支配因子について : 石森洋行(環境研)

廃棄物処分場浸出水中に含まれる有機化合物に対する塩化ビニル系遮水シートの遮蔽性能と影響因子を調べるために、1,4-ジオキサンを含む代表的な有機化合物 25 成分を対象に PVC シートの拡散透過試験を実施した。遮水シートへの吸着性を分配係数として、また透過性を拡散係数として各有機化合物に対する物質移動パラメータを得た。

### 第3セッション 環境・気象 座長 : 竹崎聡 (環境研)

本セッションのテーマは環境・気象であり、5 編の発表が行われた。タイトルと発表者および発表の概要は以下の通りである。

・ メッシュシートによるオオイタダリの生育抑制に関する北海道地域での試験施工 : 佐藤厚子(寒地土研)

北海道に生育する繁茂が旺盛なオオイタダリについて効果的に駆除する方法やコスト削減を図りつつ植物の生育を抑制する方法の開発が求められている。そこで、オオイタダリの生育を抑制するためにメッシュシートを用いた試験施工を行った。その結果、短い期間ではあるがメッシュ

シートによりオオイタドリの生育を抑制できた。

・連続繊維補強土内に作用する鉛直土圧と雨水湿潤挙動に関する現地計測：石垣幸整(北見工大)

低応力下における連続繊維補強土の粘着力は、高応力下のものよりも小さいことや、浸水させると強度低下することが知られているが、のり面保護タイプの連続繊維補強土で鉛直土圧や雨水浸潤挙動を計測した事例は無い。そこで本研究では既存盛土のり面に対して実施工した連続繊維補強土内の鉛直土圧や雨水浸潤挙動を計測した。

・ジオセルと排水パイプを併用した斜面安定工の開発と性能評価：大谷匠(北見工大)

寒冷地で広く普及している薄型ふとんかごによるのり面保護工に関して、長期使用による変状・崩壊例も増えてきた。そこで本研究では、凍上や融解沈下に対する追従性が見込めるジオセルと、凍結した斜面表層の奥からも排水可能な排水パイプを組み合わせた新たな斜面安定工を開発し、試験盛土斜面を構築して性能評価を試みた。

・積雪寒冷環境におけるギャビオン補強土壁の適用性に関する研究：川俣さくら(北見工大)

ふとんかごが壁面材で、これと一体となった亀甲金網を補強材とした補強土壁を積雪寒冷環境に試験施工し、凍結融解に伴う変形挙動や融雪水や豪雨による盛土内の水分挙動を計測した、そして、これを用いた二次元熱伝導解析や浸透流解析結果等に基づき、積雪寒冷環境に適したギャビオン補強土壁について詳細に検討した。

・ゼオライトシートを用いた水域浄化フェンスの開発と富栄養化対策への適用 梅崎健夫(信州大)

栄養塩類や放射性セシウム、重金属に対する水質浄化対策への適用を目的として、ろ過・分離機能と吸着機能を有する水域浄化フェンス（二重のポリエステルシートにゼオライトシートを内封）を開発した。富栄養化対策としての試験施工の結果、施工性および耐久性、ろ過・分離効果および全窒素・全リンの吸着を確認した。

#### 第4セッション 構造・設計 座長：佐藤研一（福岡大）

本セッションのテーマは構造・設計であり、6編の発表が行われた。タイトルと発表者および発表の概要は以下の通りである。

・重錘衝突を受ける単粒度碎石ジオセル緩衝体の動的応答解析：瓦井智貴(室蘭工大)

本研究は単粒度碎石を充填したジオセル緩衝体の緩衝効果を適切に再現できる数値解析モデルの構築を目的として、衝撃荷重載荷実験を対象に衝撃応答解析を実施した。その結果、提案解析手法を用いることで、重錘衝撃力や貫入量などの各種応答波形およびジオセル緩衝体の変形挙動を大略再現可能であること等が明らかとなった。

・高盛土補強土壁の計画・設計・施工：西岡孝尚(協和設計)

本論文は、高規格幹線道路の沢部における高盛土補強土壁の計画・調査・設計・施工について、技術的・工学的対応を図った事例である。当該補強土壁は平成26年「補強土工壁工法設計・施工

マニュアル」改定に伴いその適用高さ 20m を超え、適用を超えた場合の適切な対応策を事例として提示するものである。

・ ジオセルで補強された矢板式岸壁の地震時安定性：深瀬直人(中央大院)

矢板式岸壁の長期安定的な供用に向けて、既存のタイ材の代わりにジオセルを用いる方法を提案した。その効果を 1G 場の振動台実験で検討し、ジオセルの展開方向は矢板式岸壁の地震時安定性に影響すること、より安定的な展開方向では地盤の緩密関係なく従来型の控え版式と同等な地震時安定性を発揮することを確認した。

・ ジオシンセティックス補強斜面の非円弧安定解析法：篠田昌弘(防衛大)

本研究では、ジオシンセティックス補強斜面を対象として、Spencer 法による力の釣り合いに基づいた非円弧すべり線探索法を用いた安全率算定法を示す。提案法の妥当性の検証のため、安全率が既知の無補強斜面モデルに対して提案法を適用し、算定結果の比較を行う。

・ PC 桁を用いた GRS 一体橋梁 - 九州新幹線（西九州ルート）原種架道橋 - ：曾我大介(鉄道・運輸機構)

現在建設中の九州新幹線（西九州ルート）にある原種架道橋は、諫早市内における短いトンネルが連続した約 70m の谷あい部に位置する PC 桁を用いた GRS 一体橋梁である。本論文は、これまでの GRS 一体橋梁の採用実績を踏まえ、鉄道構造物で初めての事例となる PC 桁を用いた GRS 一体橋梁の設計・施工について報告する。

・ 表面波探査による既設補強土壁の S 波速度の測定と評価：小笠原明信(北見工大)

変状程度が異なる 5 つの補強土壁に対して表面波探査を行い、VS 分布と壁面パネルの傾斜角の関連性について調べた。その結果、壁面パネル傾斜角が大きい場合には、深度増加に対して VS は単調に増加せず、局所的に低下しており、表面波探査から取得できる VS を利用することで補強土壁の健全性を評価できる可能性を見出した。

## 第 5 セッション 材料・機能部材 座長：篠田昌弘（防衛大）

本セッションのテーマは材料・機能部材であり、6 編の発表が行われた。タイトルと発表者および発表の概要は以下の通りである。

・ 河川堤防の透気・防水性シートによる越流侵食防止効果：川岸靖(太陽工業)

河川堤防の越流時における裏のり面の侵食対策として、透気防水性シートによるシート工を用いた場合の裏のりおよび、侵食に対して弱部となる裏のり尻部のドレーン工境界面やその上部の盛土部分の耐侵食効果について検証した結果について報告する。

・ 土のう構造体を用いたのり先補強による既設道路盛土の耐震化－土のう構造体の模型実験－：九田敬行(ライト工業)

既設土構造物の耐震補強工法として、土のう構造体によるのり先補強工法を提案している。本

稿では、土のう積層体に対する静的載荷実験、および、小型振動台試験装置で土のう構造体に対する加振実験の結果を報告する。実験結果より、土のう構造体は、既設盛土に対する低廉な耐震補強工法として有望であることが確認された。

・ 粘性土を用いた短繊維混合補強土の強度変形特性に及ぼす繊維特性の影響：山中光一(日本大)

短繊維混合補強土は、短繊維を土に混入させることにより力学的性質を向上させることができる。既往研究では、母材の特性に着目した研究はあるが短繊維特性に着目した研究は少ない。本研究では、短繊維混合補強土に混入させる短繊維特性（目合いおよび剛性）が強度変形特性に及ぼす影響を把握することを目的として行った。

・ 短繊維混合固化処理土の非排水せん断挙動に及ぼす細粒分の影響：堀哲巳(福岡大院)

本研究では、短繊維材料混合に伴う液状化抑制効果向上を検討するにあたり、砂質土に含まれる細粒分に着目した。その結果、細粒分を含む砂質土に短繊維を混合することで液状化強度が増加し、さらに短繊維と固化材を併用することで、液状化強度の改善効果が向上することが明らかになった。

・ 供試体作製条件に着目した短繊維混合砂の強度変形特性に与える短繊維混合率の影響について：盛健太郎(八戸工大)

本研究では、供試体作製条件を2種類設定し、太さの異なる短繊維を用いて短繊維混合率を変化させた短繊維混合補強砂質土の三軸圧縮試験を実施した。その結果、供試体作製条件が異なる場合には、短繊維混合率と強度・変形特性が異なる傾向を示すことなどがわかった。

・ 盛土のり先補強工法に用いる土のう材料の一面せん断試験：石田正利(太陽工業)

耐震性が低い可能性がある既設の沢埋め道路盛土に対する耐震補強工法(盛土のり先補強工法)。のり先部にアンカーにて上下方向にプレストレスを加えた土のう構造体を有する。この土のう構造体部分の内的安定検討等に必要な土のう同士のせん断強度を一面せん断試験により調べた。