開催報告

第 34 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

令和元年 12 月 5 日(木)~12 月 6 日(金)の 2 日間にわたり、第 34 回ジオシンセティックスシンポジウムが佐賀大学で開催された。桑野二郎 IGS 日本支部長による開会挨拶で始まった本シンポジウムは、28 編の論文が 6 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・討議がなされた。今年度は初日の第 1 セッション終了後に「ジオテキスタイル技術委員会」および「試験法委員会」による委員会報告セッションが設けられた。昼休みを挟み、三浦哲彦先生(佐賀大学名誉教授、軟弱地盤研究所所長)より「ジオシンセティックス活用事例ー施工現場で学んだことー」の題目で特別講演をいただいた。これまでの三浦先生のご経験とそこから得られた知見について、多くの参加者は大変興味深く拝聴していた。第 3 セッション終了後に IGS 日本支部賞表彰式、交流会が開催され、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 3 つのセッションが行われた。また、昨年度から実施された製品・工法紹介セッションは今回8 企業・団体から昼休みを挟み、2 つのセッションに分かれて行われた。最後に平井貴雄 IGS 日本支部幹事長の閉会挨拶で、佐賀大学関係者および特別講演で講師を務められた三浦哲彦先生への謝辞が述べられ、今回のシンポジウムは幕を閉じた。

以下は発表セッションの事例報告および研究の概要である。

<発表セッション概要>

第1セッション 座長:熊谷浩二(八戸工大)

・機械式シート敷設工法による海面処分場の遮水シート施工: 古瀬智博・長谷川晋也・安倍康彦・ 大槻貴志・山崎智弘

機械式シート敷設工法は、防砂シートの敷設工法として多くの施工実績がある。同工法を管理型海面処分場の遮水シート(LLDPE, t=3mm以上, 両面保護マット付)敷設に適用した。また高貫入抵抗の保護マット(長繊維不織布、単位面積質量 1500g/m²+基布)を遮水シートの下面保護マットとした敷設実績を報告したものである。

・<u>廃棄物埋没部における遮水シートの耐久性評価に関する研究:土屋海渡・中山裕文・島岡隆行・</u> 井塲道夫

本研究では、最終処分場の法面の暴露部および埋没部で遮水シートのサンプリングを行い、各種試験のデータを基に、遮水シートの耐久性の評価、露出部と埋没部の比較検討、劣化要因との関連性を分析することを試みた。その結果、埋没部サンプルは暴露部と比較して力学特性の低下や亀裂の発生程度が小さいことが分かった。

・長期浸漬試験による PVC, LDPE, HDPE 系遮水シートの有機化合物に対する遮蔽性能評価: 石森洋行・遠藤和人・中川美加子・石垣智基・肴倉宥史・山田正人 廃棄物処分場最深部の底部遮水層に用いられる合成樹脂系遮水シートに着目し、代表的な有機 化合物であるベンゼン、トルエン、キシレン、フルオロベンゼン、トリクロロエチレン、および テトラクロロエチレンに対する遮蔽性能を長期浸漬試験より評価した。

・<u>剥離強さの確認試験についての考察その2~廃棄物最終処分場に使用する保護マットの新基準</u> 化に向けて~: 片山竜太・近藤誠二・藤山美智也・寺尾嘉高・河村正信・吉川隆

廃棄物最終処分場で発生した保護マットの剥離を防止するための品質管理試験を整備するため、 剥離現象を斜面歩行試験で確認し、その現象を安全靴・作業靴の耐滑試験によって室内試験にて 定量的に評価が可能であることを確認した検討について報告したものである。

委員会報告セッション 座長:篠田昌弘(防衛大)・平川大貴(中央大)

- ・ジオテキスタイル技術委員会
- (1) 無補強・補強盛土の実用的で簡易な地震時フラジリティ曲線推定方法:篠田昌弘・久保哲也・ 東野圭悟・林豪人・藤田智弘・中村洋丈・角田晋相
- (2) 降雨の作用を受けた多数アンカー式補強土壁の損傷確率: 林豪人・篠田昌弘・東野圭悟・久保哲也・藤田智弘・中村洋丈・角田晋相
- (3) 補強土壁の集中豪雨による崩壊事例と降雨ハザードを用いた確率論的リスク評価:中村洋丈・篠田昌弘・藤田智弘・久保哲也・東野圭悟・林豪人・角田晋相
- · 試験法委員会

JIS A 0228、ジオシンセティックス用語:木幡行宏

特別講演 司会:梅崎健夫(信州大)

・ジオシンセティックス活用事例 -施工現場で学んだこと-:三浦哲彦

第2セッション 座長:内村太郎(埼玉大)

- ・道路舗装長寿命化に向けたジオシンセティックスを用いた路盤改良の試み(1)
 - <u>- 路盤材とジオシンセティックス複合構造体の性能確認試験による強度特性-: 辻慎一朗・伊</u>藤修二・横田善弘・八嶋厚・村田芳信・苅谷敬三・岡村拓朗

本研究では、道路舗装の表層が使用目標年数に満たず早期に劣化が進行し、補修が高頻度で繰返される道路舗装に対して、ジオシンセティックスを用いた路盤の修繕方法の開発を行った。本論文では、ジオグリッドやジオセルで路盤材を補強した複合構造体に対する性能確認試験で得られた強度・変形特性について報告したものである。

- ・道路舗装長寿命化に向けたジオシンセティックスを用いた路盤改良の試み(2)
 - <u>一試験施工の概要と効果確認の試みー:村田芳信・苅谷敬三・八嶋厚・岡村拓朗・伊藤修二・</u> 辻慎一朗・横田善弘

道路舗装の供用年数が使用目標年数に満たず早期に劣化が進行し、補修が高頻度で繰返される 道路舗装に対して、ジオシンセティックスを用いた上層路盤の修繕により道路舗装の長寿命化に 及ぼす影響ならびに効果を確認することを目的として、試験施工を行った。この試験施工の概要 と修繕効果を確認した結果について報告したものである。

<u>Laboratory Evaluation of Geogrid Confinement to Improve Road Pavement Structure: Ahmad Waheed</u>
SAHIL · Jiro KUWANO · Kamal Prasad REGMI · Taiki YAMATO

In this study, cyclic loading tests simulating traffic loads were conducted to verify the reinforcement mechanism of geogrid. Two types of geogrid with rectangular or triangular aperture with different stiffness and two types of granular materials with grain size. It was found that both types of geogrid reinforced pavement aggregate significantly and reduced vertical deformation than those of no-reinforced case. The confinement zone was also estimated through a series of direct shear tests, the test results revealed that the placement of geogrid in the location of 3cm \sim 5cm above the boundary between the subgrade and the base course exhibited better performance due to proper confinement of material movement than other cases.

・三軸ジオグリッドの路盤補強効果に関する検討:松本七保子・弘中淳市・木村宗祐・鈴木和成 ジオグリッドの形状の違いによる路盤補強効果を評価するため、引張強度特性を確認した。三 軸ジオグリッドは全方位に均等に引張剛性が発揮されることを確認した。現場試験施工では三軸 ジオグリッドを敷設することで無補強時と比べ路盤層の弾性係数が向上することを確認した。本 評価より三軸ジオグリッドの設計指標も提案した。

第3セッション 座長: 辻慎一朗(前田工繊)

・<u>ジオセルを用いたのり面保護工における省力化と緑化に関する検討:原田道幸・川口貴之・中</u> 村大・平井泰輔・衛藤遼・川尻峻三・山下聡

積雪寒冷地の凍結融解作用を受けたのり面の応急・復旧対策の新たな工法として、砕石を充填 したジオセルが持つ耐侵食性や透水性に関する機能を有したまま、緑化することも目指して、砕 石層と砂質土層の2段のジオセルからなるのり面保護工を考案し、実物大実験による動態観測、 さらに施工の省力化についても検討を行った。

・<u>砕石上に設置した植生基材注入工の緑化性能:山口滉平・中村大・川口貴之・川尻峻三・原田</u> 道幸・菖蒲哲也

近年では、のり面保護工である特殊ふとんかご工の代替工法として、ジオセルを平面的に展開し、これに砕石を充填するのり面保護工法が採用されるケースが増えてきたが、この工法に対する緑化方法は存在しない。そこで本研究では袋状の注入マットを用いた植生基材注入工で砕石上に緑化することを試みた。

・植生シートの侵食抑制効果に関する評価手法の検討:中陳実咲希・中村大・川口貴之・川尻峻三・原田道幸

豪雨による斜面崩壊を予防する手段の一つである植生シート工は、どの程度の耐侵食性があるかなど解明されておらず、侵食抑制効果を定量的に評価する手法が確立されていない。そこで本研究では、植生シートの侵食抑制効果を明らかにすることを目的に、植生シートを敷設した土供試体を用いて侵食抵抗試験方法を検討した。

・<u>ジオセルと排水パイプを併用した斜面安定工の排水メカニズムに関する模型実験:平井泰輔・</u> 川口貴之・川尻峻三・中村大・衛藤遼・原田道幸・安達謙二

砕石を充填したジオセル層による表面工とスリット式集水孔を有する打設式の排水パイプを併用した斜面安定工では、地下水位よりも上にあるパイプからも降雨や融雪に伴って排水が生じることを確認している。本研究では、2種類の模型試験を実施してジオセル層の役割やパイプから排水が生じるための条件について検討した。

第4セッション 座長:京川裕之(東京大)

・<u>ジオセルとジオグリッドを併用した補強土壁の凍結指数に応じた壁面材厚に関する検討:劉爽・</u>川口貴之・中村大・川尻峻三・小笠原明信・原田道幸・林豪人

本研究では、二次元熱伝導解析によって最大凍結深さを推定するのに必要な外気温と表面温度 との違い等について検討した上で、これを用いてジオセルとジオグリッドを連結した補強土壁を 構築する地域の凍結指数に応じた最大凍結深さが補強材にまで達しないための壁面材厚(ジオセ ルの数)について検討した。

• Effect of Cement Solidification Agent and Slurry Density on Strength and Deformation Property for Liquefied Stabilized Soil Reinforced by Fiber Material: Yujie CUI • Yukihiro KOHATA

本研究では、繊維材混合流動化処理土の強度・変形特性に及ぼす泥水密度とセメント添加量の影響を検討するために、種々の配合で混合した流動化処理土に対して、圧密非排水三軸圧縮試験を実施した。その結果、低泥水密度で流動化処理土を作製する場合には、セメント添加量を増加させることが有効であることが明らかにされた。

• SEISMIC BEHAVIOUR OF GEOGRID REINFORCED SOIL WALL CONSTRUCTED WITH MULTIPLE REINFORCEMENT STIFFNESS :Albano AJUDA • Jiro KUWANO • Kosuke HOSHINA

Few studies have been conducted regarding the effect of multiple reinforcement stiffness along the geosynthetics reinforced soil wall (GRSW) height. This type of reinforcement arrangement can be used for reduction in the total construction cost of GRSW structures maintaining an adequate seismic stability. In order to investigate its behaviour, a series of shaking table test were conducted on segmental geogrid reinforced soil wall reinforced with two different reinforcement stiffness in different location along the wall height. Results showed that shear deformation in the backfill was strongly dependent on the location of weak geogrid and despite the application of different reinforcement stiffness along the wall height, the failure surfaces remained almost the same.

・<u>不織布系ジオコンポジットの濁水中細粒分に対するフィルター性能評価:西村正樹・小河篤史・</u>藤原照幸・矢井田修・嘉門雅史

不織布系フィルター材においては、細粒分捕捉性能の確保と目詰まり抑制の両立は困難であるが、中間貯蔵施設のような特殊条件下では、フィルター層全体として双方を両立できる可能性がある。不織布系ジオコンポジットの濁水透過実験を行い、中間貯蔵施設のフィルター材に適用し

た場合の累積細粒分捕捉率を試算した。

・ 補強材一体ふとんかご補強土壁の地震時強靭性:横山公明・久保幹男・川崎始・ Hla Aung ・仙 頭紀明

ふとんかごを壁面に用いる補強土壁は、鋼製枠壁面の補強土壁より粘り強い安定した構造と考える。そこで本研究は、壁面材と補強材を一体とした構造のふとんかごを多段に積んだ補強土壁模型の振動実験を実施した。その結果、補強材一体ふとんかご補強土壁は800galにおいても脆性的な破壊挙動は示さず粘り強さを示した。

第5セッション 座長:木全卓(大阪府立大)

・ <u>EPS 盛土の実大振動台実験による新型緊結金具の効果とロッキング対策の評価:西剛整・谷美</u>宏・林夏希・窪田達郎・京川裕之・古関潤一・小浪岳治

発泡スチロールを用いた土木工法(EDO-EPS 工法)において、大規模地震に対する耐震性評価のために実大振動台実験を行った。本論文は、その結果得られた知見の内、主に新しく開発した金具による効果、EPS の特性より発生するロッキングの影響とその対策に対する検討について示すものである。

・ EPS ブロックとジオグリッドを併用した橋台の耐震対策に関する振動台実験: 京川裕之・川崎 広樹・古関潤一・小浪岳治・西剛整・窪田達郎

本研究では、既往研究で効果が確認されているジオグリッド補強土と EPS ブロックの併用に加え、ネイリングを考慮した補強土工法による橋台および背面地盤の耐震対策を模型振動台実験で検証した。裏込め地盤の上段にジオグリッド、中段に EPS ブロックをそれぞれ配置することで、橋台の耐震性を高めることができることが示された。

- ・<u>ブロック積み擁壁の鉄筋挿入補強による耐震性向上に関する振動台実験:鍋島康之・村井臣成</u>宅地擁壁ではブロック積みや石積み擁壁が使用されているがこれらの擁壁は耐震性が低く、これまでの地震でも宅地被害として多数報告されている。本研究では、制約条件が多い宅地擁壁の補強方法として適用可能な鉄筋挿入工法により耐震性がどの程度向上するかについて振動台実験により、検討した結果を報告する。
- ・変形抑制工を施した大規模補強土盛土の動態観測に基づく安定性評価事例:野並賢・澁谷啓・ 許晋碩

本論文は変形抑制工としてアンカー工を施した大規模補強土盛土の安定性を、動態観測に基づいて評価した事例を示したものである。アンカー工により補強土部の変形は抑えられ、ジオテキスタイルは破断に至らないことを確認した。またアンカー工の緊張力計測結果より、所定の機能が発揮されていることを確認した。

第6セッション 座長: 林豪人(岡三リビック)

・基礎地盤の液状化を考慮した補強土壁による津波防潮堤の設計例:加藤卓彦・執行重人・内匠

屋誠・加藤亮輔・西村正人・由井洋和

ジオテキスタイル等による補強土壁の設計では、基礎地盤が液状化する場合には液状化対策を 行うことが一般的であるが、本論文は、液状化対策を施さず、レベル2地震時の液状化による地 盤変位を考慮して設計した補強土壁による津波防潮堤の事例を報告したものである。

・<u>ジオセルを用いた補強基礎地盤の支持力改善効果に関する実物大試験:川俣さくら・原田道幸・</u> デュッティンアントワン・清田隆

構造物を支える支持力が不足した際の対策工として、ジオセルを使用した路盤補強が多く使用 されているが、未だ補強効果を発揮するメカニズムは未解明の部分が多い。本研究では様々なケ ースのジオセルマットレスによる実物大試験を実施し、支持力改善効果や最適な形状、設計方法 について検討した。

・<u>アルミ・ゴムチップ混合体の一次元圧縮挙動のモデル化に関する研究-最密供試体の圧縮量に</u>ついての幾何学的検討一:木全卓・岡本彦蔵・小林範之

アルミ・ゴムチップ混合体の一次元圧縮試験を行って圧縮量を成分に分けて定量的に測定・評価するとともに、幾何学的な観点から圧縮量を算出することを試みた。その結果、供試体が最密状態で骨格粒子の配置関係に乱れが生じない場合についてではあるが、圧縮に関わる各成分を概ね予測できることがわかった。

・補強効果に及ぼすジオグリッドの形状と交点強度の影響:平川大貴・荒木裕行

補強材形状と交点強度が補強効果に及ぼす影響を調べた。この結果、交点強度は補強効果に大きく左右する要因であり、その影響はジオグリッドの目合いが大きくなるほど強くなる。したがって、効率よく補強効果を得るためには、ストランドの破断強度や剛性だけでなく、十分な交点強度を保持することが重要である。