

開催報告

第23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

2008年12月4日(木)～5日(金)の2日間にわたり、第23回ジオシンセティックスシンポジウムが神戸大学百年記念館で開催された。三木博史 IGS 日本支部長による開会挨拶では、前日のプレイベントとして開催されたフットサルの報告を交えて、世界情勢の変化を考慮しこれまでの「拡大」から、新しいものを生み出し「持続」への変化が必要についてのお話を頂いた。今回のシンポジウムでは40編の論文が8セッションにわたって発表され、各セッションとも活発な発表・討議がなされた。1日目午後には特別講演として澁谷啓先生の「盛土崩壊のメカニズムと対策工」と題したご講演を頂いた。神戸の地質の特性から始まりジオシンセティックス排水材を用いた解析および模型実験の結果に至るまでのご講演に多くの参加者が熱心に耳を傾けていた。

初日第4セッション終了後 IGS 日本支部賞表彰式が行われ、その後神戸大学瀧川記念館で懇親会が開催された。IGS 日本支部賞表彰式の詳細については国際ジオシンセティックス学会日本支部 HP をご覧いただきたい。懇親会は今回の神戸開催にご尽力された澁谷啓先生の挨拶で始まり、終始和やかなムードで歓談されていた。最後は、懇親会中にご到着された龍岡文夫 IGS 会長の挨拶で閉会となった。

2日目は4つのセッションが行われ、昼休みの後には委員会報告として桑野二郎先生から、「災害復旧委員会」、峯岸邦夫先生から「新技術委員会」の報告があった。最後に平井貴雄幹事長の閉会挨拶で今回のシンポジウムは幕を閉じた。以下は各セッションの報告である。なお、本報告は各セッションを担当されました副座長の方々のメモをもとに作成した。また、内村太郎先生、間昭徳氏より写真の提供をいただいた。ご協力いただきました皆様には感謝の意を表します。

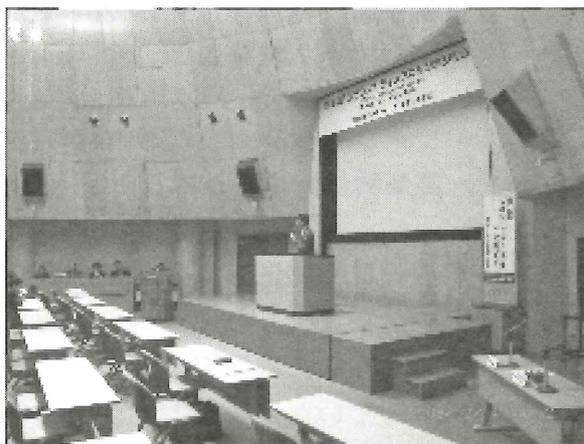


写真-1 開会挨拶



写真-2 会場からの景色



写真-3 懇親会

<各セッション討議概要>

第1セッション 座長：安原一哉（茨城大） 副座長：内村太郎（東京大）

本セッションでは、ジオシンセティックスの材料特性と機能のメカニズムについて、6編の研究成果が発表された。

・補強土の直接せん断試験による引張り補強効果の強度発現メカニズムとその評価：松島健一（農工研）

補強土の一面せん断試験で発揮される強度発現メカニズムを、実験結果に基づいて考察し、補強材が、局所的にせん断変形に及ぼす作用の力学モデルを構築した。せん断初期では、供試体の体積膨張による補強材への引張り力が支配的であるが、せん断が進むと、補強材張力が土塊間の相対変位を引き留める方向にも作用し始める。この効果を考慮することで、供試体のせん断強度をより適切に評価できるようになった。

・補強材の砂地盤からの引抜け抵抗に与える各種要因の評価：錦織大樹（東京理科大）

補強材の材質、形状など、各種の要因のもとで、ジオグリッドの砂地盤からの引き抜き試験を行った。補強材の引き抜け抵抗の主要因は、補強材表面でのまさつ抵抗と、横材前面の受働土圧による受働抵抗であり、まさつ抵抗は引き抜き初期から発揮されるのに対し、受働抵抗は引き抜きに伴って徐々に増加することが分かった。この2つの要因を総合的に評価する経験式を作成した。

・Soil-Geogrid Interaction Behavior under Wet Condition：Zhang Jun（九州大）：

補強土構造物が豪雨にさらされたとき、盛土材の飽和度が上昇することが、補強材の引き抜き特性に及ぼす影響を、実験的に検討した。飽和した補強砂の引き抜き抵抗は、湿潤状態に比べて、1割以上低下する可能性のあることを示した。

・Effects of Transverse Ribs on Pullout Resistance and Deformation During The Unloading-Reloading Process：Giang.H.Nguyen（埼玉大）：

補強材を繰返し載荷で引き抜くときの抵抗に対して、補強材の横部材の条件が及ぼす影響について、実験的に検討した。ピーク時であっても残留時であっても、繰返し載荷を行うことで、その後の引き抜き強度は低下した。特に、長方形開口部を持つグリッドの場合に、その低下が著しいことが分かった。

・ジオテキスタイルの見かけの開孔径試験方法に関する考察：木幡行宏（室蘭工大）

ジオテキスタイルの見かけの開孔径の測定方法について、試験条件の違いが測定値に与える影響を、実験的に検討した。地盤工学会の新基準案である湿式開孔径試験と、旧基準案である繰返し水浸式開孔径試験を実施し、その結果を比較した。

・面内方向通水性能試験装置を用いたジオシンセティックス排水材の土中での通水性能評価：三井仁哉（神戸大）

豪雨時の盛土内の間隙水の排水を目的として、プラスチックドレーンなどのジオシンセティックス排水材の排水性能について、目詰まりや盛土荷重による排水性の低下などの特性を評価した。排水材の面内方向の通水性能は、周辺の圧力を受けた土の変形の影響を受け、圧力が増加すると、通水性能は低下する。その度合いは、土の種類、排水材の心材の形、ジャケットの剛性に左右され、土粒子が排水材へ食い込まないように、ジャケットに十分な剛性を持たせることが必要である。

第2セッション 座長：河端俊典（神戸大） 副座長：中島進（土木研究所）

本セッションでは混合材料に関する計六編の発表が行われた。

・圧密条件が固化土のジオグリッド補強効果に及ぼす影響：日野貞義（防衛大）

圧密条件とジオグリッド補強固化土の引張り強度特性に関する三軸引張り試験結果について発表が行われた。繰り返し載荷の影響や、破壊形態に関する質疑応答があった。

・長繊維混入補強土を用いた補強土擁壁の壁面工耐力の検討：後藤幸司（鉄道総研）

・長繊維混合補強土における施工性を考慮した補強繊維に関する実験的研究：小川敦庄久（クラレ）

上記2編の研究は長繊維混合補強土を補強土擁壁の壁面工に適用する為の研究に関する発表だった。混合繊維としてビニロンを用いた場合の混合土の変形強度特性や、繊維の特性を変化させた場合の吹き付け施工におけるビニロン繊維の適用性、壁面工としての部材耐力を確認する為に実施した、一軸圧縮試験、現場載荷試験や吹き付け試験施工の結果に関する発表があった。長繊維混入土の変形強度特性や、最適な繊維の混入条件等に関する質疑が行われた。

・地盤材料としてのタイヤチップの一面せん断挙動-X線CTの適用-：島田里美（熊本大）

・タイヤチップス混合による護岸裏込め砂質土の地震時変状低減：Hemanta Hazarika（秋田県立大）

・ゴム球集合体の三軸圧縮時の変形特性に関する検討：菊池喜昭（港湾空港技研）

上記3編の研究はタイヤチップ混合土の地盤材料としての特性に関する研究発表だった。特に、タイヤチップ混合土やゴム球供試体の変形特性や、模型振動台実験で確認されたタイヤチップ混合土が過剰間隙水圧の上昇を抑制するメカニズムに関する活発な質疑が行われた。

第3セッション 座長：福田光治（肥後地質調査） 副座長：中村努（苫小牧高専）

本セッションのテーマは新用途開拓1であり、計5編の研究が発表された。

・ジオセルを用いた補強土壁の振動台模型実験：立花大地（八戸工大）

ジオセルの小型模型を作成し4種類のパターンによる振動台実験を実施し、地震時の安定性に関する検討結果が報告された。一連の振動台試験は3種類の正弦波を用い変位、土圧および加速度が計測されており、鉛直土圧増分のピーク位置に関する質疑応答がなされた。

・フィードバック解析による真空圧密工法を用いた軟弱地盤改良の評価：橋本和佳（中央開発）

軟弱粘性土が厚く堆積する地盤上の盛土の実測データを基にフィードバック解析を実施し真空圧密工法のモデルの検討を行ったものである。質疑では、本研究で用いたモデルに関して真空圧力分布の深さやその分布形状に関する質疑応答がなされた。

・格子ジャケットを用いたシート工法による軟弱地盤上の仮設道路施工：岡村昭彦（芦森工業）

水田上に格子ジャケット（筒状織物に流動性の高いモルタルを充填し補強枠を形成したもの）を用いたシート工法で仮設道路を施工し、施工後の沈下状況およびコーン貫入試験結果からその要因に関する報告がなされた。本研究に対して、解体の方法およびそのコストに関する質問があり、他の工法と比較しコスト面においても優れているとの説明があった。

・繊維ネットおよびロープを使用した落石防護柵の耐衝撃性試験：吉田真輝（前田工織）

落石防護柵として斜面上での施工性に優れてはいるが、未だ使用頻度の少ない柔軟で高強度の繊維部材の耐衝撃実験を実施し、その衝撃吸収性能や衝突時の損傷の程度を確認し、対策工の有効性について報告がなされた。本発表に対し、実験で重錘として用いた球の径や、その計上が結

果に及ぼす影響等についての質疑応答がなされた。

・ジオテキスタイルと天然ゼオライトを用いた人工なぎさの水質浄化実験：梅崎健夫（信州大）

諏訪湖湖岸において実施された、ジオテキスタイルと天然ゼオライトを用いた人工なぎさの実証実験結果について水質調査の他、動植物の調査等を詳細に進め本工法の有効性が報告された。発表後の質疑では、美観・景観という面からもメリットのある工法であることが確認された。

上5編の発表の最後に、会場からのリクエストにより時間の都合上発表することのできなかつた防護柵への衝撃実験を記録した動画が披露され本セッションは終了した。

第4セッション 座長：西形達明（関西大） 副座長：小島謙一（鉄道総研）

本セッションのテーマは新用途開拓であり、計4編の研究が発表された。

・ジオシンセティクスを用いたL型排水盛土防水工—数値シミュレーションと模型実験による評価—：齋藤雅彦（神戸大）

・ジオシンセティクスを用いたL型排水盛土防水工—実物大実験による評価—：原健二（太洋工業）

新しい排水対策を盛土内に施した工法に関する検討である。本セッションでは2つの論文により数値シミュレーション、模型実験、実物大実験の結果について示されている。模型実験における模型の作製方法（土の締固めなど）やドレーンの透水係数の考え方など実験・解析手法に関する質疑の他、全体の盛土の安定性や、盛土の浸透状態の違う場合（降雨散水）における排水効果に関する議論が行われた。

・ジオグリッドを用いた曲管部軽量スラスト防護工法の耐震性の検討：泉明良（神戸大）

曲管部におけるスラスト力に対するジオグリッドを用いた防護工法の耐震性を評価するための模型振動実験の検討である。工法や地盤条件の異なる4種類の実験を1つの土槽内で行っていることから、境界の影響など実験方法・状況に関する質疑が行われた。

・ジオシンセティクスで補強した曲管部背面地盤の水平抵抗力に関する検討：柏木歩（神戸大）

曲管部のスラスト力における対策工法に関する検討である。ジオグリッドと曲管の定着など構造の詳細や、奥行き方向に長くすることによる効果など、本工法における補強メカニズムに関する議論が交わされた。

第5セッション 澁谷啓（神戸大） 副座長：小竹望（東洋建設）

本セッションでは、ジオテキスタイル補強土壁の安定性向上方法とその発展的な適用に関する研究成果が発表された。発表の内容と議論の要約は以下に示すとおりである。

・高強度ジオテキスタイルを用いた補強土壁の安定性：高橋優輔（八戸工大）

高強度ジオテキスタイルを用いた補強土壁について、遠心載荷模型実験と振動台模型実験の結果から、その安定性の向上について発表がなされた。補強形態と効果について議論がなされた。

・橋台背面ジオシンセティクス補強盛土のセメント改良によるインテグラルブリッジの安定化：相馬亮一（東京理科大）

GRS一体橋梁における橋台背面ジオシンセティクス補強盛土のセメント改良によるインテグラルブリッジの安定化に関し、振動台実験と気温変化を想定した繰り返し載荷実験の結果について発表がなされた。セメント改良域の必要性や配置の考え方、緩衝帯の効果などについて議論がなされた。

・ 杭基礎によるGRS一体橋梁の高安定化：平川大貴（防衛大）

GRS一体橋梁における杭基礎によるインテグラルブリッジの高安定化について、振動台実験と気温変化を想定した繰り返し載荷実験の結果とその考察について発表がなされた。杭の役割や受働抵抗の増加方法と補強材配置の関係などについて議論がなされた。

・ ブロック積み壁面の安定性と葛の補強効果：福田光治（肥後地質調査）

ブロック積み壁面の安定性と葛の補強効果について、検討対象とする葛の張る石垣とブロック積層体の安定性評価方法について発表がなされた。今後の展望などについて議論がなされた。

第6セッション 座長：安福規之（九州大） 副座長：金子賢治（八戸工大）

本セッションでは、補強土壁に関する4件の研究成果が発表された。補強土壁に関する分野は、幅広いテーマの研究が活発に行われており、その構造・設計計算手法など年々高度化している。本セッションにおける4件の発表のテーマはそれぞれ異なっており、二重壁構造を有する補強土壁、健全度診断、補強材力の推定法、地震時変位量計算手法に関するものであった。発表の内容の要約は以下に示すとおりである。

・ 二重壁構造を有する補強土壁の両面盛土への適用：吉田浩一（前田工織）

二重壁構造を有する補強土壁を両面盛土に適用し、その健全性を評価するための光ファイバーによるひずみ計測を行った結果について発表がなされた。盛土内全面に敷設されたジオテキスタイルのひずみ計測結果の解釈について議論がなされた。

・ 剛な壁を有する補強土壁構造物の健全度診断法の開発：篠田昌弘（鉄道総研）

L型擁壁と剛な壁を有する補強土擁壁の健全度を評価するために開発された小型起震器を用いた診断法とその適用例について発表がなされた。実際に実用化する際の問題点や課題等についての議論がなされた。

・ 壁面が勾配を有するジオシンセティックス補強土壁における補強材力の推定法：宮田喜壽（防衛大）

壁面が勾配を有する補強土壁における勾配を考慮した補強材力の推定法について発表がなされた。より精度を向上させるための方法や考え方について議論がなされた。

・ 補強土擁壁の地震時変位量計算手法の構築及び実被害事例への適用：中島進（土木研究所）

補強土擁壁の地震時における残留変位を予測するための簡易計算手法の改善とその適用性に関する発表がなされた。振動台実験の結果や過去の被災事例に対する計算結果について議論し、その妥当性について検討がなされた。

第7セッション 座長：小関潤一（東京大） 副座長：鳥居宣之（神戸大）

本セッションのテーマは盛土系の補強であり、計4編の研究発表が行われた。

・ 地すべり抑止杭を支持杭とした細幅補強土：原隆史（岐阜大）

道路拡幅における腹付け盛土への補強土の特殊な適用事例として、施工中に確認された当初設計地盤との違いに適合するため、地すべり抑止杭を支持杭とした細幅補強土の適用性に関する研究発表であった。補強土の鉛直支持力確保として杭基礎を用いた構造が当該現場においても十分に適用可能で合理的な方法であること、さらに、水平抵抗確保としての杭基礎の有用性の検討も現在行っていることが報告された。質疑応答では、細幅補強土の性状や当該地での地盤調査内容に関する質問がなされた。

・ ジオテキスタイル材料で補強したバラスト軌道構造の振動台試験：小林幹人（JR 東海）

ジオテキスタイル素材のネットにバラストを詰めたバッグを道床肩部に沿って積上げたバラスト止めの耐震性能を、実物大軌道と実地震波による振動台試験によって確認した結果についての研究発表であった。このジオテキバッグ軌道構造は、地震時の軌道変位抑制対策として十分な効果を有することが報告された。質疑応答では、本手法を現場に敷設した場合の保守点検・管理作業への影響に関する質問がなされた。

・ 高強度ジオシンセティックによる液状化地盤上の盛土の補強効果：小浪岳治（岡三リビック）

経済的な地震時の盛土底部地盤の液状化対策工法として、高強度ジオシンセティックを用いたマットレス構造による補強効果について実物大実験と数値解析により検討した結果についての研究発表であった。液状化時の盛土の水平変位を抑制できることを示唆する結果や補強が特に有効となる条件が報告された。質疑応答では、数値解析における補強土のモデル化の方法や沈下対策を検討する必要性の有無に関する質問がなされた。

・ ジオテキスタイルによる道路盛土の天端補強構造に関する実験的研究：竜田尚希（前田工織）

道路盛土の経済的な耐震補強工法の開発を目的として、道路盛土の天端をジオシンセティックで補強することによって地震時の致命的なすべり崩壊を防ぐ「天端一体化工法」の提案と、実大模型実験および動的遠心載荷実験による効果の検証結果に関する研究発表であった。盛土の天端を効率良く補強することで、大きな耐震効果を生み出せる工法であることが報告された。質疑応答では、既設と新設盛土のどちらを対象とした対策であるかとの質問がなされた。

第8セッション 座長：赤井智幸（大阪府産業技研） 副座長：宮田喜壽（防衛大）

本セッションでは、ジオシンセティックスの遮水・脱水の適用に関する研究成果が発表された。発表の内容とそこでなされた議論の要約は以下に示すとおりである。この技術分野では、現場条件を考慮した製品の性能評価が課題になっているように思われる。ISO や ASTM では製品の相対比較を行うための試験法が整備されているが、上記目的に沿うような性能評価法については整備が遅れている。関連研究分野での更なる成果が今後も期待される。

・ X線 CT 法を用いた破損ジオメンブレンからの地盤内漏水可視化実験：永田孝輔（熊本大）

X線 CT 法を用いた破損ジオメンブレンからの地盤内漏水可視化実験について発表がなされた。漏水に関する換算半径の考え方や、可視化実験の不飽和条件に対する適用性について議論がなされた。

・ 線状高分子混合処理土と遮水シートの境界面における遮水性の評価：竹内尚人（京都大）

線状高分子混合処理土と遮水シートの境界面における遮水性の評価について発表がなされた。長期透水性について、時間ではなく間隙体積を用いて評価する件について議論がなされた。

・ 廃棄物最終処分場キャッピング用ジオコンポジットの摩擦特性評価：西村正樹（大阪産業技研）

廃棄物最終処分場キャッピング用ジオコンポジットの摩擦特性評価について発表がなされた。摩擦試験の境界条件、供試土の初期密度が試験結果に及ぼす影響について議論がなされた。

・ ジオメンブレンを活用した目地補修工法の開発：加藤智丈（ショーボンド建設）

ジオメンブレンを活用した目地補修工法について発表がなされた。提案する修復技術に関して、損傷した目地のサイズに対する修復範囲の広さなど、コスト面に関する議論がなされた。

・ 廃棄物処分場向け遮光性保護マットの屋外暴露挙動について：土屋 喬（東洋紡）

廃棄物処分場向け遮光性保護マットの屋外暴露挙動について発表がなされた。長繊維不織布に

関して、作用させた張力の大きさが寸法変化率に及ぼす影響について議論がなされた。

・袋詰脱水処理工法の脱水に関する設計方法の妥当性の検討：岡村昭彦（芦森工業）

袋詰脱水処理工法の脱水に関する設計方法について発表がなされた。ダイオキシンなど土粒子に対する吸着性の高い有害物質を封じ込めるメカニズムや、フィルター効果について議論がなされた。

・袋詰脱水処理工法による河川底質の盛土材としての施工事例：杉本昌由（ピーエス三菱）

袋詰脱水処理工法によって、河川底質を盛土材として有効活用する技術について発表がなされた。研究対象技術がどの程度の規模の工事まで適用可能かについて議論がなされた。