

会員の声

厳しい気候条件でのジオシンセティックス材料に関する研究

北見工業大学工学部 川尻 峻三

筆者のジオシンセティックス材料との最初の出会いは、筆者が神戸大学の澁谷啓先生のご指導の下で博士課程に所属していた 2009 年です。

当時、神戸空港内のポンドに神戸港で発生した浚渫土を受け入れて、減容化するプロジェクトが進んでおりました。このような背景をもとに、複数のプラスチックボードドレーン(以下、PBD)に対して、三軸圧縮試験を改良した試験装置によって拘束圧条件下での浚渫土砂中の PBD の通水性を評価しました。一連の試験結果から、当該現場の条件に見合った最適な PBD を提案できることがわかり、この内容をまとめてジオシンセティックス論文集に初めて投稿致しました¹⁾。一方で、筆者の博士課程の研究テーマは、PBD とはまったく関係無く、様々な地盤材料の締固め度や締固め方法が強度・変形特性に及ぼす影響について室内力学試験によって明らかにするものでした。しかし、国際ジオシンセティックス日本支部には室内土質試験にも精通された諸先輩が多くご所属されていることを知っていたため、アウェー感を感じることなく、程よい緊張感の中で初めてのジオシンセティックスシンポジウムで研究発表を行ったことを鮮明に記憶しております。

神戸大学で学位取得後は、2011 年 4 月から鉄道総合技術研究所 防災技術研究部で勤務し、近年の記録的な降雨等によって被災した鉄道地盤構造物に対する災害復旧のコンサルティング業務も行っていました。特に 2012 年九州北部豪雨の際には、通常の盛土は大きな侵食被害を受けているものの、ジオテキスタイル補強盛土は部分的な損傷で留まっている状況を目の当たりにし、強化復旧としてジオシンセティックス材料を利用することの有用性を肌で感じる事ができました。

2014 年 4 月からは北見工業大学の助教として勤務しております。現在の北見工業大学では川口貴之先生が中心となり、積雪寒冷環境特有の地盤災害に対してジオシンセティックス材料を用いた対策工や新工法の研究を精力的に行っております²⁾³⁾。北見工業大学が立地している北海道オホーツク地域は、冬には -20°C を下回るような気候条件です(夏には 30°C を超えますが・・・)。このような人工的には再現ができない恵まれた気象環境の中で、積雪寒冷環境における補強土壁の維持管理手法や地山補強土工法の耐震補強効果について、実構造物や試験施工による動態観測を中心とした研究を行っております。2017 年 10 月には寒地土木研究所の共同研究として図-1 に示す実物大補強土壁を構築し、積雪寒冷環境での補強土壁の変状メカニズム解明と、メカニズムを反映した効率的かつ効果的な維持管理手法を一貫して検討できる研究フィールドが完成致しました。また、地山補強土工法については、凍結融解後における耐震補強効果の変化の把握を目的とした振動台実験⁴⁾に加えて、2017 年 7 月には北海道では初めて大径地山補強土工法の試験施工を行い、動態計測とともに凍結融解履歴が実補強体の引抜抵抗力に及ぼす影響について検討をしております。

上述のような研究を進める中で、2016 年 8 月には北海道で記録的な豪雨災害が発生しました。その中の特徴的な被災と



図-1 実物大補強土壁の全景

して、図-2 に示すような河川の蛇行によって発生した橋台背面盛土の流失があります。2016 年 8 月の北海道豪雨災害での犠牲者の半数は、流失した橋台背面盛土へ避難中に車ごと転落したものであり、対策工の研究開発は喫緊の課題です。このような背景から、洪水時の河川水から橋台背面盛土を守るための地盤防災資材としてのジオシンセティックス材料の適用性について、主に模型実験によって北見工業大学の河川工学・橋梁工学・地盤工学の 3 分野の研究者が分野横断的に研究を行っています⁵⁾。図-3 に示すような橋台背面盛土の護岸工として通水性能を有するギャビオン補強土壁⁶⁾やジオセル⁷⁾を再現した模型実験を行い、これらの対策工は河川水の流速を下げることで橋台および盛土基礎の河床洗堀や、盛土のり面の侵食を抑制できることがわかってきました。今後は実物大実験や試験施工の実施を視野に入れ、最終的には具体的な工法を提案し、対策工の早期社会実装を目指していきます。

最後に、この度は大変貴重な機会を与えていただき、筆者が学生時代から取り組んでいるジオシンセティックス材料に関する研究についてご紹介させて頂きました。若輩者の雑感ではありますが、地盤構造物の新設から防災までジオシンセティックス材料の守備範囲の広さを本文の執筆中に改めて認識しました。今後も実務への適用をより一層意識し、研究に取り組んでいきたいと考えております。皆様方の変わらぬご指導、ご鞭撻を賜りますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。



図-2 橋台背面盛土の被災事例

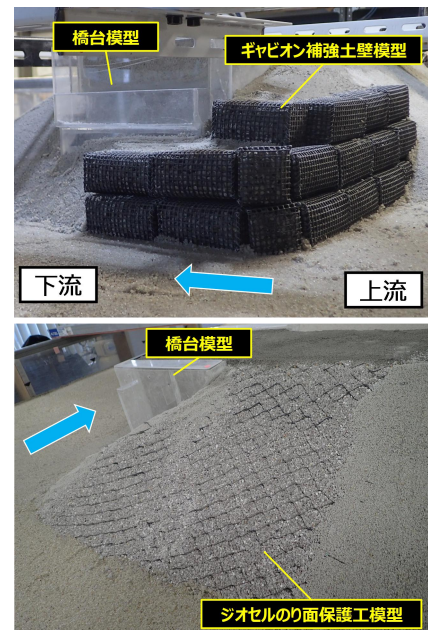


図-3 橋台背面盛土の対策工模型

参考文献

- 1) 川尻峻三ら：超高含水比粘土を用いた室内試験による各種 PBD の排水性能の評価，ジオシンセティックス論文集，Vol.25，pp.91-98，2010.
- 2) 川口貴之ら：寒冷地に構築した補強土壁の凍結融解挙動，ジオシンセティックス論文集，Vol.29，pp.147-154，2014.
- 3) 中村大ら：ジオシンセティックス排水材を利用した小段排水溝の施工性および通水性能の改善と耐凍上性の強化，ジオシンセティックス論文集，Vol.30，pp.147-154，2015.
- 4) 岸田久徳ら：凍結融解を受けた盛土の地震時挙動と地山補強土工法による耐震性向上に関する模型実験，ジオシンセティックス論文集，Vol.31，pp.135-142，2016.
- 5) 川尻峻三ら：橋台背面盛土の地盤工学的な性状把握と水理模型実験による侵食過程の観察，土木学会論文集B1（水工学），水工学論文集，印刷中.
- 6) 川俣さくらら：透水性断熱材を用いたギャビオン補強土壁の積雪寒冷環境における性能評価，ジオシンセティックス論文集，Vol.31，pp.119-126，2016.
- 7) 大谷匠ら：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，ジオシンセティックス論文集，Vol.32，pp.101-108，2017.