

京都大学教育研究振興財団助成事業 成 果 報 告 書

平成28年9月7日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 地球環境学堂

職 名・学 年 助 教

氏 名 高 井 敦 史

助 成 の 種 類	平成28年度 ・ 若手研究者在外研究支援 ・ 国際研究集会発表助成		
研 究 集 会 名	ジオシカゴ2016 GeoChicago2016		
発 表 題 目	東日本大震災で岩手県で発生した災害廃棄物分別土砂の材料特性 (Material Properties of Soils Recovered from Disaster Debris in Iwate Prefecture Generated by the 2011 Great East Japan Earthquake) 軟弱粘土の熱による体積変化に及ぼす排水条件の影響 (Impact of Drainage Conditions on Thermal Volume Change of Soft Clay)		
開 催 場 所	米国、イリノイ州シカゴ、Sheraton Hotel and Towers, Chicago		
渡 航 期 間	平成28年 8月13日 ～ 平成28年 8月19日		
成 果 の 概 要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()		
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	300,000円	
	使用した助成金額	300,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助 成 金 の 使 途 内 訳	・ 旅費交通費/滞在費	343,580円
		・ 学会参加費 (飲食費除く)	78,392円
		[合計]	421,972円
上記421,972円のうち300,000円			
当財団の助成について	<p>(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。)</p> <p>この度の海外渡航では、他経費との合算で全渡航費を賄いました。応募者によって渡航日数も様々であることから、地域別の一律金額だけでなく、渡航日数に応じた申請、旅費の概算見積額に基づいた申請ができれば、より制度が充実するのではないかと感じました。いずれにしても、この度はご高配いただき誠にありがとうございました。心より御礼申し上げます。</p>		

成果の概要／高井敦史

1. 開催概要

(1) 第3回地盤環境工学に関する日米ワークショップ

会議名：Third U.S.-Japan Geoenvironmental Engineering Workshop

期 間：2016年8月13日～14日

場 所：Chicago, Illinois, USA

本ワークショップは、地盤環境工学の更なる発展と日米の協同を推進するために企画されたものであり、(2)のジオシカゴ2016に併せて開催された。過去には、第1回が2008年に米国ニューオーリンズにて、第2回が2011年に京都にて開催されており、3回目となる今回は日本の代表者15名と米国の代表者13名が参加した。本ワークショップでは、自身の研究内容と地盤環境工学の課題と展望に関するスライド2枚の提言資料(ホワイトペーパー)を基に各参加者の考えを共有した後、特定のカテゴリーごとの比較的小規模なグループでディスカッションを行った。ディスカッションでは、各国の現状と今後の方針、日米連携の可能性について議論し、最後にグループごとに取りまとめた成果を全体で共有した。このように研究者間の議論に重点が置かれている点で一般的な学会発表とは一線を画している。筆者は、計7名で構成されたEnergyグループのリーダーを担当し、日米が協同して取り組むべき課題とその解決のために求められる個別技術について特に議論し、特性要因図(Fishbone diagram)を用いて取りまとめた。討議の時間は多く確保されており、日常的な成果発表等では十分に議論できない、各国のエネルギー開発に関する状況、共有すべき学術的・社会的課題等について意見交換できたことは非常に有意義であった。現在、このグループディスカッションのサマリーを取りまとめており、今後の日米共同研究の指針となることが期待されている。

(2) ジオシカゴ2016

会議名：Geo-Chicago2016: Sustainability, Energy, and the Geoenvironment

期 間：2016年8月15日～18日

H P : <http://www.geoenvironmentconference.org/>

場 所：Chicago, Illinois, USA

本会議は、米国土木学会(American Society of Civil Engineers, ASCE)の地盤工学部門(Geo-Institute)が主催する国際会議である。土木工学の研究分野は、地盤、河川、計画、構造、コンクリート等の多分野に渡り、その地盤分野にも地盤環境、地震工学、土砂災害、地盤防災、基礎構造物、ダム・堤防等の種々の対象が存在するため、限られた時間内で自身の研究の細部を伝えつつ、討議を通して研究方針や方法の妥当性をディスカッションするためには、専門分野の近い研究者と議論する機会が多い方が望ましい。その点で、今回参加したGeo-Chicago2016は、サブタイトルがSustainability, Energy, and the Geoenvironmentであるように、筆者の専門分野であるエネルギー地盤工学、環境地盤工学に特に重点を置いた会議であること

から、活発な議論と効率的な情報収集が期待できた。会議の議長は、地盤汚染評価と浄化技術の分野において、アメリカ国内はもとより世界的な権威である Krishna R. Reddy 教授 (University of Illinois at Chicago) であり、600 名を超える研究者、実務者が約 30 カ国の様々な国と地域から参加した。プログラムも非常に充実したものであり、口頭発表数は 3 日間で約 320 件、ポスター発表と併せると約 400 件の発表が行われ、Craig H. Benson 教授 (University of Virginia) や Mario E. Manassero 教授 (Politecnico di Torino) らによる 5 件の Keynote Lecture が行われた。特に、Craig H. Benson 教授による講演は個人的にも非常に興味深く、様々な分野を横断した“サステナビリティ”の考え方と地盤工学分野の貢献等について、現状のデータも交えながら論じておられた。エネルギーや資源の開発に関わる土木技術は、国内外問わず社会的要求が近年増加しており、今後の地盤工学分野の果たすべき役割と方向性を考える上で、多くの示唆を得ることができた。

2. 自身の発表内容

ジオシカゴ 2016 において、筆者は 2 編の発表を行った (他に 1 編の共著論文あり)。

(1) Material Properties of Soils Recovered from Disaster Debris in Iwate Prefecture Generated by the 2011 Great East Japan Earthquake (東日本大震災により岩手県で発生した災害廃棄物分別土砂の材料特性)

Katsumi, T., Takai, A., Inui, T., Okawara, M., and Kawashima, M. (2016) Material Properties of Soils Recovered from Disaster Debris in Iwate Prefecture Generated by the 2011 Great East Japan Earthquake. Geo-Chicago 2016: pp. 274-283. (doi: 10.1061/9780784480120.029)

本論文は、災害廃棄物処理を経て再生された土砂の利用可能性を統計的に明らかにしたものである。近年、日本だけでなく世界各国で様々な自然災害が発生しており、それに伴い生じうる災害廃棄物の処理もまた課題となっている。本研究では、岩手県で蓄積された分別土の特性に関するデータを網羅的に評価し、災害廃棄物から再生された分別土は、地盤材料として十分に高い品質を有していることを示している。このような膨大な量の災害廃棄物の発生と土砂分の再生は世界的にも例がなく、先駆的な実例として社会的に意義のある発表であった。本研究で得られた知見は、特に我が国のように国土の狭隘な国々において、自然災害時の迅速かつ確実な災害廃棄物処理と、処理を経て得られる分別土の地盤材料としての再資源化に大きく貢献することが期待される。

(2) Impact of Drainage Conditions on Thermal Volume Change of Soft Clay (軟弱粘土の熱による体積変化に及ぼす排水条件の影響)

Takai, A., Ghaaowd, I., McCartney, J., and Katsumi, T. (2016) Impact of Drainage Conditions on the Thermal Volume Change of Soft Clay. Geo-Chicago 2016: pp. 32-41.

(doi: 10.1061/9780784480137.004)

本論文は、温度変化に伴い生じる軟弱粘土の変形挙動を実験的に評価したものである。軟弱粘土の改良は従来から最も主要な地盤技術の1つであり、セメント混合や圧密促進が一般的に用いられてきた。それに代わる技術として、産業活動に伴い生じる廃熱や太陽熱等の余剰熱・未利用エネルギーを活用した地盤改良技術が、特に欧米諸国を中心として研究されている。この技術では、軟弱粘土層に熱を導入し温度を上昇させることで、間隙水の膨張とその後の体積収縮を期待したもので、これまでに単一の試料に対していくつかの報告がなされていたものの、熱に対する応答は試料によって大きく異なることから、統一的に挙動を評価しうる予測モデルの確立が求められていた。そこで、様々な既往研究を網羅的にレビューしデータを解析したところ、粘土の塑性指数が温度上昇に伴う過剰間隙水圧の上昇に寄与している可能性が示唆され、その相関を考慮して経験的な予測モデルを提案した。さらに、温度制御型の三軸圧縮試験によりモデルの妥当性を検証したところ、提案した予測モデルによって実測値を精度良く評価しうることを明らかにした。これらの成果は、温度上昇を伴う地盤改良技術の設計の高度化と合理化に貢献することが期待でき、発表後は実験装置の詳細や結果の解釈等についての質問を受けるなど、高い注目を得た。

3. 謝辞

今回の国際会議への参加は、筆者の対外成果発表、最先端の研究に関する情報収集だけでなく、将来的な共同研究の可能性を高めた点でも極めて意義深いものであった。このような貴重な機会を与えてくださった貴財団に、改めて御礼申し上げたい。