私の研究紹介[†]

稲 積 真 哉^{*}

Brief Introduction on My Research

by

Shinya INAZUMI^{*}

この度、地盤改良部門委員会から推薦をいただき、会員便りを執筆する機会を得ました。まだ未熟な教育研究者ですが、これまでの略歴を交えて、私の研究を紹介させていただきます。

私は明石工業高等専門学校専攻科建築・都市システム工学専攻を平成10年3月に修了し、同年4月より京都大学大学院工学研究科土木工学専攻修士課程へ入学しました。さらに平成12年4月、同博士課程へ進学し、平成15年1月には京都大学から博士(工学)の学位を授与されました。ここで、私の学位論文は“Waste Sludge Barrier for Landfill Cover System”(廃棄物処分場のカバーシステムへの汚泥の利用に関する研究)であり、嘉門雅史京都大学名誉教授によるご指導の下、廃棄物処分場での降雨の浸透を最小限に防止する機能を担うカバーシステムの積極的な導入を提案しました。

学位取得後の平成15年2月以降、私は京都大学防災研究所21世紀COE研究員として勤務、さらに、平成15年7月より京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻助手に採用され、同助教、平成25年4月より明石工業高等専門学校都市システム工学科講師として採用されるとともに、同准教授として現在に至っています。これらの期間、私は一貫して土木工学に立脚した地盤工学(特に、地盤環境工学ならびに地盤マネジメント工学)、さらには地球環境学の分野において、各種廃棄物の処理と建設材料への有効利用と環境影響評価、環境保全施設に対する環境性能評価およびマネジメントに関する研究に取り組んでおり、廃棄物の地盤材料としての再利用の用途拡大ならびに廃棄物処分場で代表される環境保全施設の合理的・経済的な環境マネジメント手法の確立に尽力しています。

上記のような研究活動において、私は平成22年度日本材料学会賞(学術奨励賞)ならびに平成24年度日本材料学会賞(技術賞)を受賞させていただきました。これらの研究内容を以下、簡単に紹介させていただきます。

私は、各種遮水壁に使用する止水材について、従来の「塗る止水材」から「貼る止水材」へと使用概念を転換し、止水材の用途・適用範囲の拡張を可能とするシート状の止水材を開発しました。一般的に、建設分野で用いられる膨潤性止水材は、熱可塑性エラストマーを母材として、高吸水性ポリマー、充填材および溶剤等を配合し

た流動性のある塗料状の止水材であり、鋼(管)矢板の継手遮水処理材として多用されています。このような膨潤性止水材は水と接触すると膨潤し、鋼(管)矢板継手部の隙間(通水空間)を埋めることで、継手箇所の遮水を図るものです。この膨潤性止水材の膨潤機構は、当該膨潤性止水材に配合されている高吸水性ポリマーに依存しています。ただし、高吸水性ポリマーは、海水のような塩類の存在する環境下において膨潤が阻害され、膨潤率が低下することが知られています。なお、水温20℃の条件下での現行の一般的な膨潤性止水材の膨潤率は、淡水浸漬で20～30倍、海水浸漬で5～7倍とされています。このように水質によって膨潤率には大きな差があり、海水条件下での膨潤率向上は重要な課題となりました。また、近年では護岸工や河川締切工等とともに、海面廃棄物処分場の遮水壁への適用において、高い遮水性と長期の信頼性が求められています。したがって、海水条件下での膨潤率向上は必要不可欠であり、その性能の向上により施工性の改善を図ることができ、且つ多種多様な遮水工への適用拡大に繋がります。

海水環境下での膨潤率向上のため、私は配合される高吸水性ポリマーの特性の一つであるエーテル化度に着目しました。エーテル化度とは、高吸水性ポリマーの主骨格であるグルコースユニットに存在する3つの水酸基をカルボキシルメチル基で置換した割合を表すもので、親水性に影響を与える因子です。これを適切に制御することで、淡水浸漬環境下での膨潤率を低下させることなく、人工海水中で従来の2倍もの膨潤率を有する止水材を開発することができました。この止水材を適用し、シート状に加工した製品が「ケミカシート」です。このようにして開発した「ケミカシート」は、塗料型の従来止水材に比べて施工性はもとより溶剤の周囲への拡散がなく、塗布作業環境を著しく向上させることができました。また、「ケミカシート」の用途展開も進んでおり、従来の塗料状止水材では施工が困難であった平面・平面間の遮水が可能となっています。加えて、その施工の容易さから工期の短縮に大きく寄与できる画期的な止水材料です。さらには、ライナープレートや建設用鋼材の接合面の遮水等実績を積み重ねつつあり、今後、多目的膨潤性止水材としてシート状の特長を生かした幅広い分野へ適用が拡大してゆくものと大いに期待しているところです。

[†] 原稿受理 平成26年5月2日 Received May 2, 2014 ©2014 The Society of Materials Science, Japan

^{*} 正 会 員 明石工業高等専門学校都市システム工学科 〒674-8501 明石市魚住町西岡, Dept. of Civil Eng., National Institute of Tech., Uozumi-cho, Akashi, 674-8501