



กระสอบทราย Geotextile

พ.ท.ดร.รุ่ง ประชาชนาบุทิก

บทนำ

การพัฒนา หน่วย/เหล่า ช. ประการหนึ่ง คือ การปรับปรุงพัฒนา ยุทธโศปกรณ์และ สป. สาย ช. ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพในการใช้งาน ซึ่งจะเป็นหลักประกันให้ภารกิจของหน่วยประสบผลสำเร็จ การวิจัยพัฒนาต้องดำเนินไปอย่างมีหลักการ มีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อให้บุคคลอื่นๆ ที่สนใจสามารถนำไปขยายผลคิดพัฒนาต่อยอดได้ ซึ่งแตกต่างจากสิ่งประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นจากการลองถูกลองผิด หรือไม่มีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ

เนื่องจากผู้บังคับบัญชาได้ไปดูการปฏิบัติงานของหน่วยทหารในที่ต่างๆ ได้สังเกตเห็นป้อมสนาม ซึ่งทำจากกระสอบมีอายุการใช้งานไม่มาก มีสภาพฉีกขาดเร็ว โดยเฉพาะในที่ที่มีแสงแดดและความชื้น จึงได้ให้ส่วนที่เกี่ยวข้องพัฒนาคุณลักษณะกระสอบทรายให้มีอายุการใช้งานยืนยาวขึ้น

กล่าวทั่วไป

กระสอบทราย คือ กระสอบที่จัดทำขึ้นใช้ในการบรรจุทราย โดยทั่วไปมีขนาด ๓๕ x ๖๐ เซนติเมตร เมื่อบรรจุทรายแล้วสามารถนำไปจัดเรียงเป็นแนวเพื่อทำเป็นป้อมสนาม คันกั้นน้ำ หรืออื่นๆ ตามที่ต้องการ กระสอบทรายแบบเดิม คือ กระสอบทรายที่จัดทำขึ้นจากแผ่นเส้นใยสังเคราะห์สาน เย็บด้วยด้าย

กระสอบทราย Geotextile คือ กระสอบทรายที่จัดทำขึ้นจาก Geotextile เย็บด้วยด้าย กระสอบทรายแบบเดิมถูกจัดทำขึ้นเพื่อการปฏิบัติการทางทหาร โดยใช้เสริมแนวป้อมสนาม ป้องกันอันตรายจากกระสุนปืนเล็กและสะเก็ดระเบิด นอกจากนี้ในสถานการณ์น้ำท่วม กระสอบทรายแบบเดิมนิยงใช้ทำเป็นคันกั้นน้ำ ป้องกันน้ำไหลท่วมเข้าพื้นที่และเป็นแนวทางเดินได้

แต่เนื่องจากกระสอบทรายแบบเดิมจัดทำจากแผ่นเส้นใยสังเคราะห์สาน ซึ่งไม่ทนทานต่อแสงแดด ความร้อน ความชื้น ความเค็ม และอื่นๆ ทำให้มีอายุการใช้งานน้อย ฉีกขาด โดยที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้ นอกจากนี้ยังไม่สามารถใช้กับงานที่ต้องรับน้ำหนักกดมากๆ ได้เนื่องจากแผ่นเส้นใยสังเคราะห์สานไม่สามารถรับแรงดึงได้มากนัก

ซึ่งจะเห็นได้ว่าเหตุที่กระสอบทรายแบบเดิมไม่ทนทาน หรือมีอายุการใช้งานน้อย เกิดจากสภาพแผ่นเส้นใยสังเคราะห์สานที่ไม่ทนต่อแสงแดดและความชื้น จึงได้หาวัสดุที่มีความทนทานต่อแสงแดด ความร้อน ความชื้น ความเค็ม และอื่นๆ ซึ่งทำให้มีอายุการใช้งานมาก ทดแทนแผ่นเส้นใยสังเคราะห์สาน นั่นคือ Geotextile และเนื่องจาก Geotextile ถูกผลิตขึ้นมาเพื่องานวิศวกรรมโยธาจึงมีคุณสมบัติในการรับแรงดึงได้ดี เมื่อนำมาผลิตเป็นกระสอบทราย Geotextile จึงทำให้กระสอบทรายดังกล่าวรับแรงดึงได้ดี รับแรงน้ำหนักกด



ได้ดี จึงสามารถนำกระสอบทราย Geotextile ไปใช้งานได้หลากหลาย เช่น ทำเป็นแผ่นปูทางลื่น ซ่อมถนน ซ่อมคอสะพาน และอื่นๆ ซึ่งเมื่อเกิดภัยพิบัติธรรมชาติต่างๆ กระสอบทราย Geotextile จึงเหมาะในการทำเป็นคันกั้นน้ำ ซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างที่ได้รับความเสียหาย นอกจากนี้เมื่อต้องฟื้นฟูพื้นที่ ด้วยคุณสมบัติด้านวิศวกรรมโยธาที่เหมาะสม ก็สามารถสร้างสิ่งก่อสร้างถาวรทับลงไปบนสิ่งก่อสร้างที่สร้างจากกระสอบทราย Geotextile ได้ โดยไม่ต้องรื้อออก

วัตถุประสงค์

ผู้วิจัยจึงได้วิจัยพัฒนากระสอบทราย Geotextile ทดแทนกระสอบทรายแบบเดิม ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของงานวิจัยพัฒนา ดังนี้

๑. เพื่อจัดทำกระสอบทราย Geotextile ซึ่งมีอายุการใช้งานและความหลากหลายในการใช้งานมากกว่ากระสอบทรายแบบเดิม
๒. เพื่อทดสอบคุณสมบัติของกระสอบทราย Geotextile
๓. เพื่อศึกษาการใช้กระสอบทราย Geotextile สำหรับการปฏิบัติการทางทหาร และการปฏิบัติการทางทหารที่มีโซ่สงคราม เช่น การช่วยเหลือและบรรเทาสาธารณภัย

ความเป็นไปได้ของโครงการ

ในการวิจัยพัฒนากระสอบทราย Geotextile มีความเป็นไปได้ ดังนี้

๑. บุคลากรทางการวิจัย มีบุคลากรที่ศึกษาสาขาวิศวกรรมโยธาและมีความรู้ในการใช้ Geotextile
๒. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Geotextile มีการประยุกต์ใช้แพร่หลายในงานด้านวิศวกรรมโยธา และมีการวัดค่าทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่างๆ สามารถคำนวณออกแบบการประยุกต์ใช้งานในลักษณะต่างๆ ได้
๓. วัสดุอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวก ปัจจุบัน Geotextile มีราคาถูก สามารถจัดหาได้ง่าย และการทดสอบสามารถทำได้โดยใช้ขีดความสามารถของหน่วย

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยพัฒนานี้ไม่ได้ต้องการทดแทนกระสอบทรายแบบเดิมด้วยกระสอบทราย Geotextile สำหรับการปฏิบัติการทางทหารเท่านั้น แต่ยังขยายผลในการนำกระสอบทราย Geotextile ซึ่งมีคุณสมบัติรับแรงดึงได้ดี ไปประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรม เช่น การช่วยเหลือและบรรเทาสาธารณภัย จึงได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยพัฒนาไว้ดังนี้

๑. การวิจัยและพัฒนานี้ เพื่อต้องการทดแทนกระสอบทรายแบบเดิมด้วยกระสอบทราย Geotextile ซึ่งมีคุณสมบัติดีกว่า เพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการทางทหาร
๒. การวิจัยและพัฒนานี้ เพื่อต้องการทดแทนกระสอบทรายแบบเดิมด้วยกระสอบทราย Geotextile ซึ่งมีคุณสมบัติดีกว่า เพิ่มประสิทธิภาพและความหลากหลายในการช่วยเหลือและบรรเทาสาธารณภัย



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑. กระจกอบทราย Geotextile สามารถใช้ทดแทนกระจกอบทรายแบบเดิม เนื่องจากมีอายุการใช้งานมากกว่า และสามารถใช้งานได้หลากหลาย
๒. กระจกอบทราย Geotextile เพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติการทางทหาร
๓. กระจกอบทราย Geotextile เพิ่มประสิทธิภาพและความหลากหลายในการช่วยเหลือและบรรเทาสาธารณภัย

หน่วยที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เนื่องจากในปีหนึ่งๆ มีความต้องการกระจกอบทรายจำนวนมาก เพื่อใช้ในการปฏิบัติการทางทหาร และการช่วยเหลือบรรเทาสาธารณภัย ซึ่งหากกระจกอบทราย Geotextile มีคุณภาพที่ดี และมีราคาที่สามารถทดแทนกระจกอบทรายแบบเดิมได้ จะทำให้การใช้กระจกอบทราย Geotextile มีความแพร่หลาย ซึ่งคาดว่าจะมีหน่วยที่นำผลการวิจัยพัฒนาไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

๑. กช. ซึ่งเป็นหน่วยที่จัดหาและแจกจ่าย สป. ประเภทนี้ สามารถนำกระจกอบทราย Geotextile ไปผลิตใช้ทดแทนกระจกอบทรายแบบเดิม และแจกจ่ายให้หน่วยต่างๆ
๒. หน่วยปฏิบัติการทางทหาร นำกระจกอบทราย Geotextile ไปใช้ทดแทนกระจกอบทรายแบบเดิม ซึ่งมีอายุการใช้งานน้อย
๓. หน่วยปฏิบัติช่วยเหลือและบรรเทาสาธารณภัย นำกระจกอบทราย Geotextile ไปใช้ทดแทนกระจกอบทรายแบบเดิมซึ่งมีอายุการใช้งานน้อยและใช้งานได้จำกัด

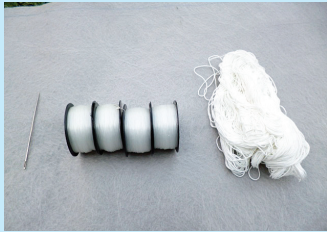
แนวความคิดในการขยายผล

ปัจจุบัน มีการใช้กระจกอบทรายจำนวนมาก แต่เนื่องจากอายุการใช้งานน้อยและใช้งานได้จำกัด หากนำกระจกอบทราย Geotextile ไปใช้ทดแทนจะทำให้มีอายุการใช้งานนานขึ้น และใช้งานได้หลากหลาย ดังนั้นจึงขยายผลด้วยการนำไปผลิตทดแทนกระจกอบทรายแบบเดิมต่อไป

ผลการทดสอบในขั้นต้น

Geotextile มีใช้ในการก่อสร้างมานานแล้ว โดยใช้เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของดิน มีคุณสมบัติรับแรงดึงได้ดี เมื่อไม่ถูกแดดถูกฝนจะมีอายุการใช้งานนานมากกว่า ๓๐ ปี แต่หากถูกแดดโดยตรงเช่นในกรณีทะเลทรายจะมีอายุการใช้งาน ๒ ปี แต่ในพื้นที่ประเทศไทยที่มีร่มเงา จะมีอายุการใช้งาน ๖ - ๗ ปี แต่ทั้งนี้หากปลูกหญ้าปิด หรือใช้ดินกลบปิดจะมีอายุการใช้งานนานมากกว่า ๓๐ ปี นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติอุ้มน้ำได้ดี ทำให้เหมาะที่จะเป็นโครงสร้างปิดกั้นน้ำได้

ในกรณีนี้ได้นำ Geotextile ชนิด TS 50 ซึ่งมีคุณสมบัติรับแรงดึงได้ ๑,๕๐๐ กิโลกรัม/หน้ากว้าง ๑ เมตร นำมาทำเป็นกระจกอบทราย ขนาดปกติ ขนาด ๓๕ x ๖๐ เซนติเมตร และขนาดใหญ่ขนาด



๖๐ x ๑๐๐ เซนติเมตร ทั้งนี้ได้พิจารณาเห็นว่า Geotextile มีคุณสมบัติรับแรงดึงได้ดีอยู่แล้ว จึงสามารถบรรจุทรายได้มาก แต่อย่างไรก็ตามกระสอบขนาดใหญ่มีความยากในการจัดเรียงและปรับแต่ง จึงได้เลือกใช้เฉพาะขนาดปกติได้ทำการเย็บด้วยเชือกและด้วยเอ็น ซึ่งการเย็บด้วยเอ็นจะรับแรงดึงได้ดี ทำให้กระสอบทราย Geotextile

รับน้ำหนักได้สอดคล้องกับคุณสมบัติของ Geotextile แต่ค่อนข้างยุ่งยากในการเย็บมากกว่าการเย็บด้วยด้าย การทำป้อมสนาม ได้นำกระสอบทราย Geotextile มาทดลองให้กำลังพลก่อสร้างเป็นป้อมสนาม ซึ่งสามารถก่อสร้างได้ในเวลาใกล้เคียงกัน และไม่ต้องปรับเปลี่ยนความรู้ในการก่อสร้าง



เมื่อนำกระสอบทรายแบบเดิม และกระสอบทราย Geotextile ไปทำการทดลองบดทับด้วยรถบรรทุกขนาดหนัก พบว่ากระสอบทรายแบบเดิมทนทานต่อการบดทับได้น้อยแผ่นเส้นใยสังเคราะห์



सानจะฉีกขาด ในขณะที่กระสอบทราย Geotextile จะทนต่อการบดทับได้ดี ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์เป็นแผ่นปูทางล้อ ซ่อมแซมถนนเร่งด่วนได้ นับเป็นข้อดีประการสำคัญที่จะทำให้การใช้กระสอบทราย Geotextile มีความแพร่หลายคล้ายกับอุปกรณ์สารพัดประโยชน์



การทดลองยังด้วยกระสุน ปลาย ขนาด ๕.๕๖ มิลลิเมตร พบว่ากระสุนเจาะทะลุทะเลง กระสอบทราย Geotextile ได้เพียง ประมาณ ๑๐ เซนติเมตร ซึ่งน้อยกว่าความกว้างของ กระสอบทราย แต่อย่างไรก็ตามกระสุนอาจจะ มีโอกาสทะลุตรงแนวต่อระหว่างชั้นของ กระสอบทรายได้ ซึ่งปกติแล้วกระสอบทรายที่ทำเป็นป้อมสนามต้องทำเป็น ๒ ชั้น โดยจัดวางกระสอบทรายไม่ให้รอยต่อตรงกัน เพื่อป้องกันกระสุนทะลุผ่าน



ผลการทดสอบในขั้นต้นเป็นที่น่าพึงพอใจ ทำให้เชื่อมั่นว่าสามารถนำมาใช้งานใน ทบ. เพื่อเสริมจิตความสามารถการปฏิบัติการด้านการช่างทั้งในการรบ และการช่วยเหลือบรรเทาสาธารณภัย แต่อย่างไรก็ตามจะต้องทำการทดสอบอย่างละเอียดต่อไป โดยเฉพาะในด้านการทนต่อแสงแดดและความชื้น

แต่อย่างไรก็ตาม ปกติ Geotextile จะมีอายุการใช้งานมากกว่า ๓๐ ปีในสภาพที่ไม่โดนแสงแดด แต่หากโดนแสงแดดจ้าเช่นกลางทะเลทราย Geotextile จะมีอายุการใช้งาน ประมาณ ๑ ปี แต่ทั้งนี้ก็มีวิธีการมากมายในการหลีกเลี่ยงแสงแดด เช่น ใ้ไปไม้คลุมหรือใช้ดินพอก เป็นต้น เพียงเท่านั้นจะทำให้ Geotextile มีอายุใช้งานยาวนาน

ส่วนสีของ Geotextile สามารถผลิตได้หลายสีตามที่ต้องการ โดยปกติมีสีขาว ซึ่งหากต้องการพ่นสีหรือทาสีทับเพื่อการพรางก็สามารถทำได้

ด้วยคุณสมบัติ Geotextile ที่สามารถรับแรงดึงได้สูง จึงนำมาประยุกต์ใช้งานอื่นๆ อาทิ

๑. แนวป้องกันน้ำท่วม
๒. ซ่อมถนน
๓. แผ่นปูทางลื่น
๔. ในสถานการณ์ภัยพิบัติ สามารถใช้ซ่อมถนน/คอสะพานเร่งด่วนได้
๕. หลังจากซ่อมแล้วสามารถพัฒนาเป็นสิ่งก่อสร้างถาวร
๖. นำมาทำเป็นเชือกลากยานพาหนะ
๗. นำมาทำเปลส่งผู้ป่วย

ดังนั้นการวิจัยพัฒนาอีกส่วนหนึ่ง คือ การนำกระสอบทราย Geotextile ไปจัดทำให้อยู่ในรูปแบบต่างๆ เช่น เปล หรือแผ่นเชือก ซึ่งเมื่อต้องการนำมาใช้งานก็ตัดตามรอย ก็จะเป็นกระสอบทราย Geotextile ที่ใช้งานปกติ ทั้งนี้เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์สูงสุด ลดการนำสิ่งของไปปฏิบัติงานในสนามให้น้อยลง

บทส่งท้าย

ผู้วิจัยและพัฒนา คือ พ.ท.ดร.รุ่ง ประชาชนานุกิจ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมโยธา จากโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทและระดับปริญญาเอก สาขาวิศวกรรมโยธาจาก The George Washington University ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยศึกษาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมมวลดิน มีความรู้ความเข้าใจในพฤติกรรมมวลดินและการปรับปรุงคุณภาพดินเพื่อให้มีลักษณะทางวิศวกรรมที่ต้องการ ซึ่งส่วนหนึ่งคือการปรับปรุงคุณภาพดินโดยใช้ Geotextile

ขอขอบคุณ พล.ท.ปัฐมพงศ์ ประถมภักดิ์ จก.กช. ที่ได้ให้ความกรุณาแนะนำงานวิจัยพัฒนานี้กับผู้วิจัย โดยการชี้ให้เห็นถึงปัญหา พร้อมกระตุ้นความคิดในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งตลอดระยะเวลาท่านได้ทุ่มเทพลังงาน หน่วยงาน/เหล่าฯ. อย่างต่อเนื่อง เป็นแบบอย่างและเป็นกำลังใจให้ส่วนเกี่ยวข้องเดินหน้า นำไปปฏิบัติต่ออย่างเป็นรูปธรรม และขอความสุขทั้งกายใจ จงมีแต่ท่านทั้งหลาย และท่านผู้อ่านทุกประการ สวัสดิ์ครับ