**ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ** เกณฑ์การเลือกใช้วัสดุคลุมดินร่วมกับหญ้าแฝกเพื่อควบคุมการกัดเซาะผิวหน้าลาดดิน

**ผู้เขียน** นาย ศักพิ์ชัย สรญาณธนาวุธ

**ปริญญา** วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(วิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง)

**อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ** รศ.ดร. อนิรุทธ์ ธงไชย

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการประเมินความเหมาะสมของการใช้วัสดุคลุมดินประเภทต่างๆ ที่ใช้ร่วมกับหญ้าแฝกในการป้องกันการกัดเซาะผิวหน้าลาดดิน ซึ่งเป็นสาเหตุของพังทลายของลาดคันทาง ในการศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลการก่อสร้างวิธีการก่อสร้าง ระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง และงบประมาณการก่อสร้างทั้งในส่วนงบประมาณ ของกรมทางหลวง และงบประมาณดำเนินงานจริงของผู้รับเหมาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวของ แล้วนำมารวบรวมทำแบบสอบถาม จากนั้นส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญหรือนำไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในงานด้านการก่อสร้างและบำรุงรักษาทางหลวง ของกรมทางหลวง จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์แบบจับคู่ (Pairwise Comparsion) และวิเคราะห์โดยเทคนิคเดลฟาย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ความเหมาะสมรูปแบบวัสดุและวิธีการก่อสร้างการกัดเซาะผิวหน้าลาดดิน โดยใช้หญ้าแฝกร่วมกับวัสดุคลุมดินทั้ง 5 รูปแบบ ต่อความลาดคันทางต่างๆ โดยใช้ปัจจัยทางด้านงบประมาณ วิธีก่อสร้าง ระยะเวลาการก่อสร้าง เสถียรภาพ และความคงทนระยะยาว

สำหรับรูปแบบการป้องกัดการกัดเซาะผิวหน้าลาดดิน ที่ทำการศึกษานี้มีรูปแบบแตกต่างกันแบ่งเป็น 5 รูปแบบ รูปแบบA (คลุมลาดดินด้วยดินเหนียวทับด้วยผ้าห่มดิน) รูปแบบB (คลุมลาดดินด้วยดินเหนียว) รูปแบบC (คลุมลาดดินด้วยผ้าห่มดิน) รูปแบบD (คลุมลาดดินด้วยวัสดุสังเคราะห์Geocell) รูปแบบE(คลุมลาดดินด้วยวัสดุสังเคราะห์(Erosion Control Mat) ในแปลงทดลองที่มีก่อสร้างจริงในทางหลวงหมายเลข 1009 สายจอมทอง-ยอดดอยอินทนนท์ ซึ่งมีอัตราลาดประมาณ 1:0.75 ถึง 1:1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจความเห็นผู้เชี่ยวชาญพบว่า รูปแบบ A ใช้ดินเหนียวปูบนลาดดินแล้วคลุมทับด้วยผ้าห่มดิน ติดตั้งหมอนกันดินเหมาะสมมากที่สุด เพราะผ้าห่มดินช่วยรักษาความชื้นทำให้หญ้าแฝกเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วไม่แห้งตายขณะเริ่มปลูกและไม่ถูกกัดเซาะจากน้ำฝนในขณะที่ระบบรากยังไม่แข็งแรง ทั้งมีดินที่เหมาะสมต่อการปลูกหญ้าแฝกคือดินเหนียวจึงเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด และมีความเสียหายเล็กน้อยหลังจากก่อสร้างผ่านไป 6 เดือน โดยไม่จำเป็นต้องซ่อมแซม รองลงมาคือรูปแบบ D และ E, B, C ตามลำดับ โดยการวิเคราะห์โดยเทคนิคเดลฟาย ส่วนความเหมาะสมของรูปแบบต่ออัตราลาดต่างๆ โดยการวิเคราะห์แบบจับคู่ (Pairwise Comparsion) ความลาดคันทาง 1:3 – 1:2 พบว่า รูปแบบ A, D, E มีความเหมาะสมเท่าๆกัน แต่เมื่อเทียบกับงบประมาณการก่อสร้างพบว่ารูปแบบ E มีความเหมาะสมที่สุด รองลงมาคือรูปแบบ B, C ตามลำดับ ความลาดคันทาง 1:2 – 1:1 พบว่า รูปแบบ A, D มีความเหมาะสมเท่าๆกัน แต่เมื่อเทียบกับงบประมาณการก่อสร้างพบว่ารูปแบบ A มีความเหมาะสมที่สุดรองลงมาคือรูปแบบ E, B ที่มีความเหมาะสมเท่ากัน และรูปแบบ C เหมาะสมน้อยที่สุด ความลาดคันทาง 1:1 – 1:0.75 พบว่า รูปแบบ A มีความเหมาะสมดีที่สุด รองลงมาคือรูปแบบ D, E ส่วนรูปแบบ B, C ไม่เหมาะสมเลย ความลาดคันทาง เกิน 1:0.75 พบว่า รูปแบบ A มีความเหมาะสมดีที่สุด รองลงมาคือรูปแบบ D ส่วนรูปแบบ E, B, C ไม่เหมาะสมเลย โดยจากการวิเคราะห์พบว่ายิ่งความชันลาดคันดินมากรูปแบบ A ยิ่งมีความเหมาะสมดีที่สุด

ผลจากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่ารูปแบบการป้องกันลาดดินด้วยหญ้าแฝกที่ได้ผลดีที่สุด คือ รูปแบบที่ทำให้หญ้าแฝกเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วไม่แห้งตายในขณะเริ่มปลูกและไม่ถูกกัดเซาะจากน้ำฝนในขณะที่ระบบรากยังไม่แข็งแรง ต้องมีดินที่เหมาะสมต่อการปลูกหญ้าแฝกโดยมีความเหนียว ทนต่อการกัดเซาะได้ดีซึ่งได้แก่ ดินเหนียว และวัสดุที่สามารถรักษาความชุ่มชื้นให้แก่ดินทำให้หญ้าแฝกเจริญเติบโตได้ดีและป้องกันน้ำกัดเซาะผิวหน้าดิน รวมทั้งลดความเร็วของน้ำที่กัดเซาะลาดดิน ได้แก่ วัสดุผ้าห่มดินและหมอนกันดินซึ่งก็คือรูปแบบ A อย่างไรก็ตามรูปแบบนี้ก็น่าจะยังปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพความเหมาะสมยิ่งขึ้นได้โดยการนำแผ่นใยสังเคราะห์ (Erosion Control Mat) มาใช้แทนผ้าห่มดินและหมอนกันดินเพราะจะทำให้ประหยัดค่าวัสดุและค่าแรงได้มากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Erosion Control Application with Vetiver Grassing

**Author** Mr. Sakchai Sarayantanawut

**Degree** Master of Engineering
(Construction Engineering and Management)

**Independent Study Advisor** Assoc. Prof. Dr. Aniruth Thongchai

## ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate the soil covering materials that were applied with vetiver grassing for the prevention of earth slope erosion which causes landslide. Relevant experts were interviewed about the construction methods, construction time, and budgets including the budget of Department of Highways and the real budget of the contractors. Data were then applied to create questionnaires which were later sent to the experts or used to interview the experts of highway construction and maintenance from Department of Highways. Data were then analyzed by Pairwise Comparison and Delphi technique. The experts analyzed the suitability of materials and construction methods for earth slope erosion control which used vetiver grasses with five different soil covering materials on slopes. The factors in the analysis included budget, construction method, construction time, and stability, and durability.

The study was conducted by comparing the materials and the construction methods for earth slope erosion control. Five different covering soil materials were applied with vetiver grassing pattern A (clay on the slope,covered with erosion control blanket) pattern B (clay on the slope ) pattern C (covered with erosion control blanket) pattern D (covered with geocell) pattern E (covered with Erosion Control Mat) in experiment field on Highway no. 1009 Chomthong – Doi Inthanon with sheer rate of 1:0.75 – 1:1.

The analysis of experts opinion found that pattern A which applied clay on the slope, covered with erosion control blanket, and installed with erosion control log. The erosion control blanket helped keep the soil moist. As a result, vetiver grass could grow fast and survived the beginning phase and erosion by the rain during the time when its roots were not strong enough.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Moreover, this pattern was the most suitable because of the clay which was most appropriate for vetiver grass. This pattern was little damaged 6 months after the construction but needed no repair. According to Delphi technique, it was found that the less suitable patterns were pattern D, E, B, C respectively. According to Pairwise Comparison analysis on the suitability of each pattern on different sheer rates, it was discovered that patterns A, D, E were equally suitable on sheer rate of 1:3 - 1:2. However, when comparing between construction budgets of each pattern, pattern E was found to be most suitable followed by pattern B, C respectively. For sheer rate of 1:2 - 1:1, patterns A and D were equally suitable. When comparing their construction budgets, pattern A was found most suitable followed by patterns E and B which were equally suitable and pattern C which was least suitable. For sheer rate of 1:1 - 1:0.75, it was found that pattern was most suitable followed by patterns D and E which were equally suitable. However, patterns B and C were not suitable at all. For sheer rate of more than 1:0.75, it was found that pattern A was most suitable followed by pattern D while patterns E, B, C were not suitable at all. According to the analysis, it was shown that the more sheer rate it was, the more suitable pattern A was.

Following the analysis, the best slope protection was vetiver grasses. In offering an appropriate environment in which vetiver grasses could grow fast and survive the beginning phase of planting and erosion by rain during the time when the root system was not strong, clay with it stickiness and resistance to erosion was required. Also, the materials that could keep moisture in the soil for the vetiver grasses to grow healthily, and that could prevent soil erosion and slow down the water-run on the slope, such materials were erosion control blanket and erosion control log on pattern A. For pattern E which required the lowest budget of 358750 Thai Baht per field, there was a damage caused by water erosion under erosion control mat. This was because the vetiver grasses failed to grow and died. As a result, nothing reduced the effect of water erosion. The application pattern A covering with erosion control mat instead erosion control blanket and erosion control log because it save materials cost.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved