การประเมินโมดูลัสของชั้นทางจาก Light Weight Deflectometer ที่มีจีโอโฟนเพิ่มเติมในแนวรัศมี

Pavement modulus determination by Light Weight Deflectometer with optional radial geophones

ฐิติพัฒน์ รุ่งพัฒนาชัยกุล[1,*] ถิรวัฒน์ ชิ้มเล่มกิม[2] และ ฐิรวัตร บุญญะฐี[3]

[1,2,3] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ.กรุงเทพมหานคร

**Corresponding author; E-mail address: 6370077321@student.chula.ac.th*

บทคัดย่อ

:

1. ที่มาของการศึกษา

Abstract

2.2 เครื่องมือตรวจวัดคลื่นขนาดเล็กที่ผิว (Microtremor)

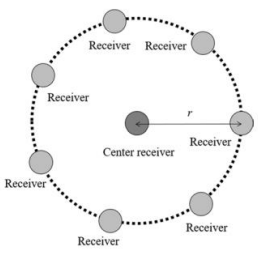
2.3 เครื่องมือตอกหยั่งแบบเบา (Dynamic Probing Light)

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

2.1 เครื่องมือ Light Weight Deflectometer



รูปที่ 1





รูปที่ 2



รูปที่ 3

3. ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.1 ทฤษฎีอีลาสติก (Theory of Elasticity)

$$w_0 = \frac{qa}{E_2} \cdot F_0$$

$$F_0 = \frac{1.5}{(E_1/E_2)} \int_0^{\infty} J_0\left(m\frac{r}{h}\right) J_1\left(m\frac{a}{h}\right) V_0 dm$$

$$V_0 = \frac{1+4Nme^{-2m} - N^2e^{-4m}}{1-2N\left(1+2m^2\right)e^{-2m} + N^2e^{-4m}}$$

$$N = \frac{E_1 - E_2}{E_1 + E_2}$$

w_0 q

a $E_1\, E_2$

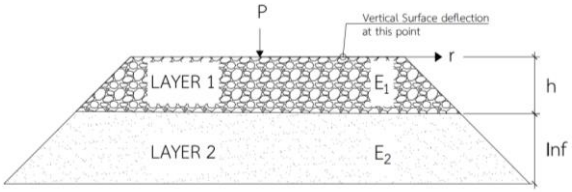
r

F_0 h

J_0 J_1

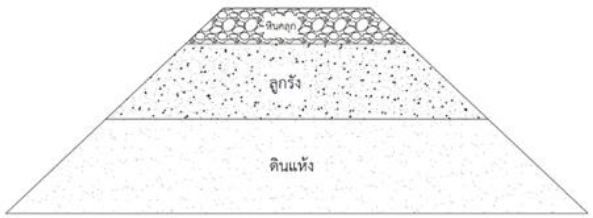
3.2 การคำนวณหาค่าโมดูลัสของระบบโครงสร้างทางโดยวิธีการคำนวณย้อนกลับ (Back calculation)

4. วิธีการดำเนินงานวิจัย



รูปที่ 4

4.1 ลักษณะของพื้นที่ที่ทำการทดสอบ



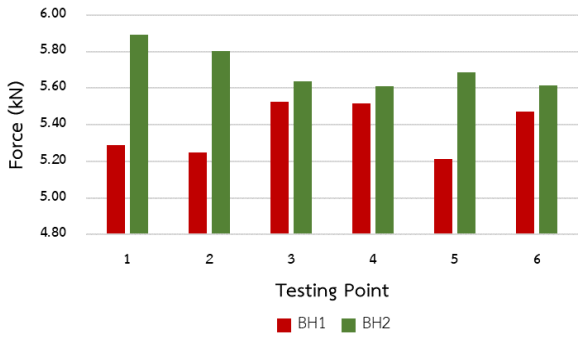
รูปที่ 5



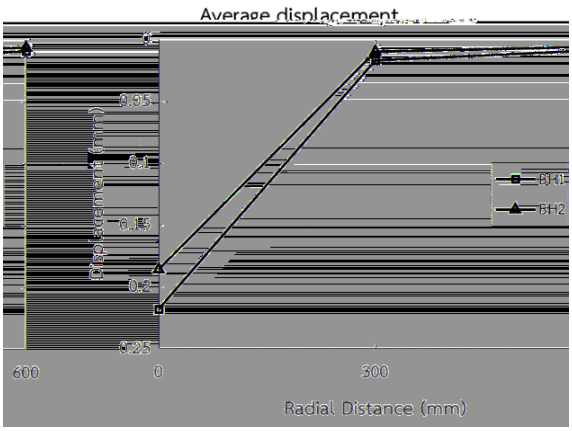
รูปที่ 6

5. ผลการดำเนินงานวิจัย

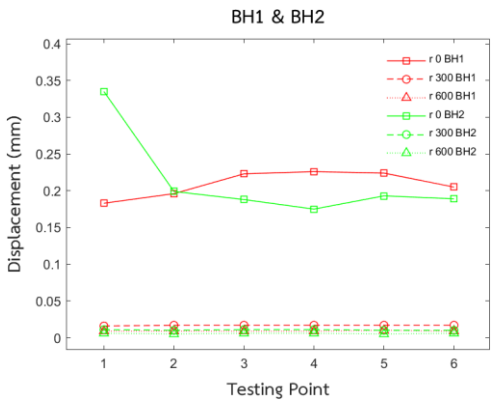
5.1 ผลการทดสอบที่ได้จากเครื่องมือ LWD



รูปที่ 8



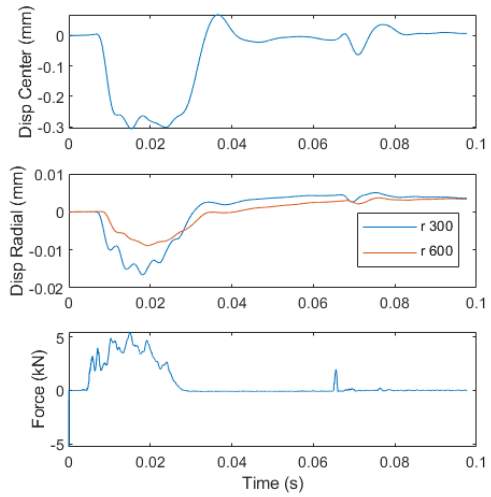
รูปที่ 9



รูปที่ 7

ตารางที่ 1

*** E_1 คือโมดูลัสยืดหยุ่นของชั้นแรก, E_2 คือโมดูลัสยืดหยุ่นของชั้นล่าง*



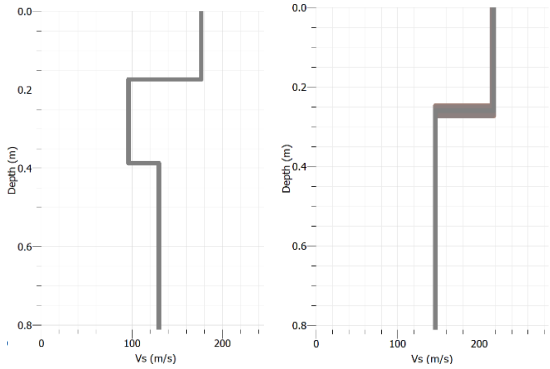
รูปที่ 10

5.2 ผลการทดสอบจากเครื่องมือ Dynamic Probing Light

ตารางที่ 2

ตารางที่ 3

5.3 ผลการทดสอบจากเครื่องมือ Microtremor

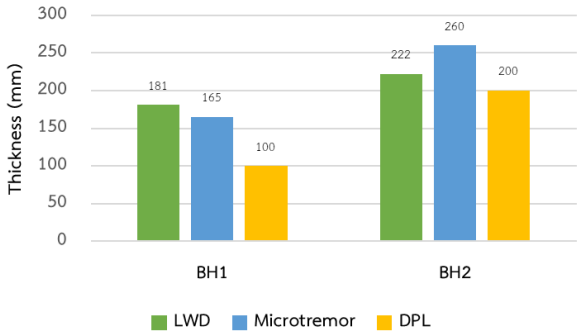


รูปที่ 11

ตารางที่ 4

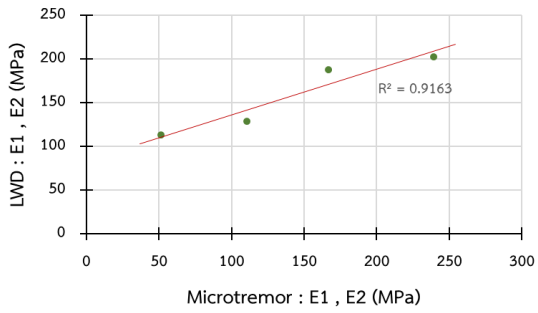
*** E_1 คือโมดูลัสยืดหยุ่นของชั้นแรก, E_2 คือโมดูลัสยืดหยุ่นของชั้นล่าง*

5.4 การเปรียบเทียบผลการประเมินโมดูลัสยืดหยุ่นของชั้นทาง

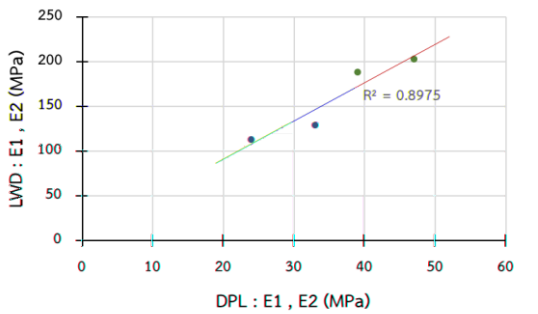


รูปที่ 14

6. บทสรุป



รูปที่ 12



รูปที่ 13

เอกสารอ้างอิง

Transportation Research Record 2004

Journal of earthquake engineering 17

Highway Research Record

Transportation research record 1905

Manual on estimating soil properties for foundation design

Foundation Analysis and Design