รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

สถาพร คูวิจิตรจารุ. ทดลองปฐพีกลศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไลบรารี่ นาย, 2541

สุรฉัตร สัมพันธารักษ์. วิศวกรรมปฐพี. พิมพ์ครั้งที่1.กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2540.

ภาษาอังกฤษ

Annual book of ASTM standards. D 4648 – 98, Standard Test Method for Laboratory Miniature Vane Shear Test for saturated Fine-Grained clayey soil, pp.811-816.

British Standard Institution.(1975.), Methods of test for soil for civil engineering purposes , BS 1377, pp 17-20

Das, B.J Principles of Foundation Engineering. 4th Edition. U.S.A : Brooks/Cole Publishing Company, 1999.

Diana A. Zreik. (1995.),"A new fall cone device for measuring the undrained strength of very weak cohesive soils", Geotechnical Testing Journal, GTJODJ, Vol. 18, No. 4, pp. 472-482.

Gameau, R. & Lebihan, J.P.(1977.),"Estimation of some properties of Champlain clay with the Swedish Fall Cone", Canadian Geotechnical Journal, 14(4), pp.571-581.

Hansbo, S. (1957.), "A New Appoach to the Determination of the Shear Atrength of Clay by The Fall Cone Test", The National Swedish Geotechnical Institue, Proceeding No. 14, Stockholm.

Housby, G.T., (1982),"Theoretical Analysis of the Fall Cone Test," Geotechnique, Vol.32, No. 2, pp. 111-118.

Karlson, R. (1961.) ,"Suggested improvements in the liquid limit test, with reference to flow properties of remoulded clays", Proc. 5th Int. Conf. Soil Mech. Fdn Engng, Paris 1, pp. 171-184

Jacques Locat. (1988)." Viscosity, yield stress, remolded strength, and liquidity index relationships for sensitive clay", Canadian Geotechnical Journal, V25 Number 4, pp.799-806.

J. Kenneth Torrance. (1987), "Shear resistance of remoulded by viscometric and fall-cone methods: a comparison for the Canadian sensitive marine clays", Canadian Geotechnical Journal, V24, pp.318-322.

Lambe, T.W.; and Whitman, R.W. Soil Mechanics. New York : Willey, 1969.

Mitchell, J.K. Fundamental of Soil Behavior. 2nd Edition. U.S.A : John Wiley & Sons,1993.

Manual of Drilling Fluids Technology. Volume I Section II, MUD TESTING – TOOL AND TECHNIQUES, Viscosity-Marsh Funnel Viscometer ,pp.4-5

Manual of Drilling Fluids Technology. Volume I Section II, MUD TESTING – TOOL AND TECHNIQUES, Viscosity-Baroid Rheometer ,pp.5-6

Rolf Larsson. Ulf Bergdahl & Leif Eriksson (1987.),"Evaluation of Shear Strength in Cohesive Soils with Special Reference to Swedish Practice and Experience", American Society for Testing and Materials, pp. 423-456

Sherwood, P.T. & Ryley M.D. (1970.),"An investigation of a cone-penetrometer method for determination", McGraw-Hall, London, pp.310-325.

Skempton, A.W. & Northey, R.D. (1953.), "The sensitivity of Clay", Geotechnique 3,pp. 30-53

S.P. Bentley. (1979.), "Viscometric assessment of remoulded sensitive clays", Canadian Geotechnical Journal, V16, pp.414 - 419

Tao-Wei Feng (2000.),"Fall-cone penetration and water content relaionship of clays", Geotechnique. J. 50, No. 2, pp. 181-187.

T. Koumoto and G. T. Houlsby (2001.),"Theory and practice of the fall cone test", Geotechnique. J. 51, No. 8, pp. 701-712.

Whyte, I.L. (1982.),"Soil plasticity and strength a new approach using extrusion", Ground Engineering, 15(1), pp. 16-29.

Wood, D.M. & Wroth, C.P. (1978.),"The Correlation of Index properties with some Basic Engineering Propeties of Soil", Geotech. J. 15, No. 2, pp. 137-145

Wood, D.M. (1982.),"Technical note, Cone penetrometer and liquid limit", Geotechnique 32(2), pp.152-157

Yong et al, (1979.).,"Basic characterization and effect of some chemicals on the remoulded strength of a sensitive clay from Outardes 2". Engineering Geology. Edited by I.J. Smalley. In press.

Youssef, M.S.,Ramli, A.H. & Demery, M. (1965.), "Relationships between shear strength, consolidation, liquid limit,and plastic limit for remould clays", Proc. 6 th Int. Couf. Soil Mechs., Montreal 1., pp. 126-129

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

การ Calibrated Linear Vertical Displacement Transformer type Free Fall

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Calibration of Sensor

ในการใช้งาน Sensor หรือ Transducer นั้นต้องเข้าใจนิยามของ calibration factor ซึ่งโปรแกรมนี้ใช้นิยามดังนี้

Calibration Factor, CF= Slope of Reference Quantity versus $[V_{out}]/[V_{in}]$

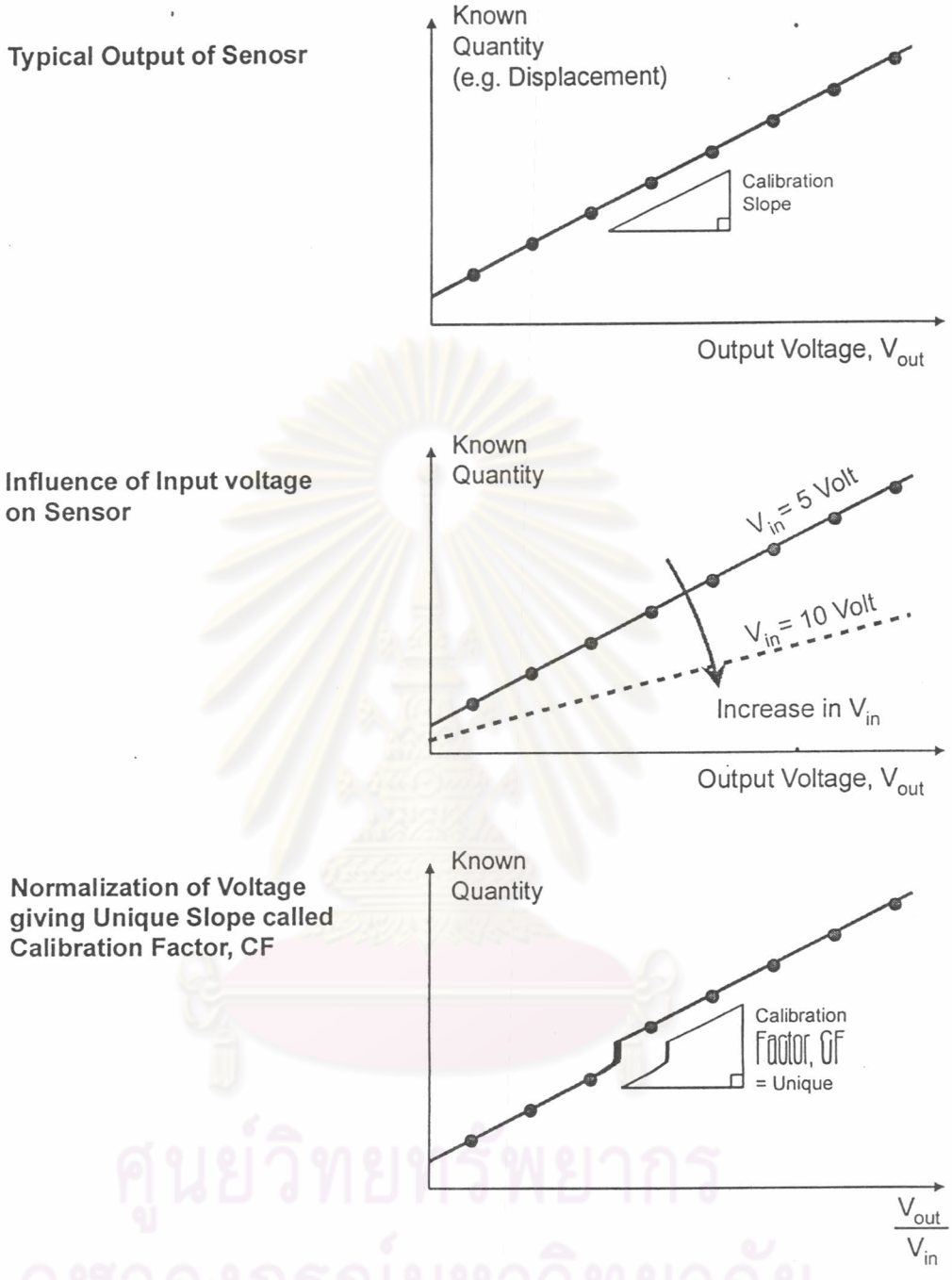
$$\text{Unit} = \frac{\text{EngineeringUnit}}{[V_{out}]/[V_{in}]}$$

$$\text{Change in Engineering Value, } \Delta Q = CF \times \Delta\left(\frac{V_{out}}{V_{in}}\right)$$

จาก diagram แสดงถึง ชนิดของ calibration curve ของ sensoe เมื่อ excitation หรือ input voltage เปลี่ยนแปลง output voltage ของ sensor จะถูกเปลี่ยน proportionally เพราะว่า output signal ขึ้นอยู่กับ input voltage ดังนั้น calibration factor ควรจะมีการพิจารณา input voltage และมีหน่วยของ calibration factor ดังนี้

- Displacement : $\frac{cm}{\left(\frac{V}{V}\right)}$
- Force or Load: $\frac{kg}{\left(\frac{V}{V}\right)}$
- Pressure: $\frac{kg/cm^2}{\left(\frac{V}{V}\right)}$
- Volume: $\frac{cc}{\left(\frac{V}{V}\right)}$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ก.1 Definition of Calibration Factor

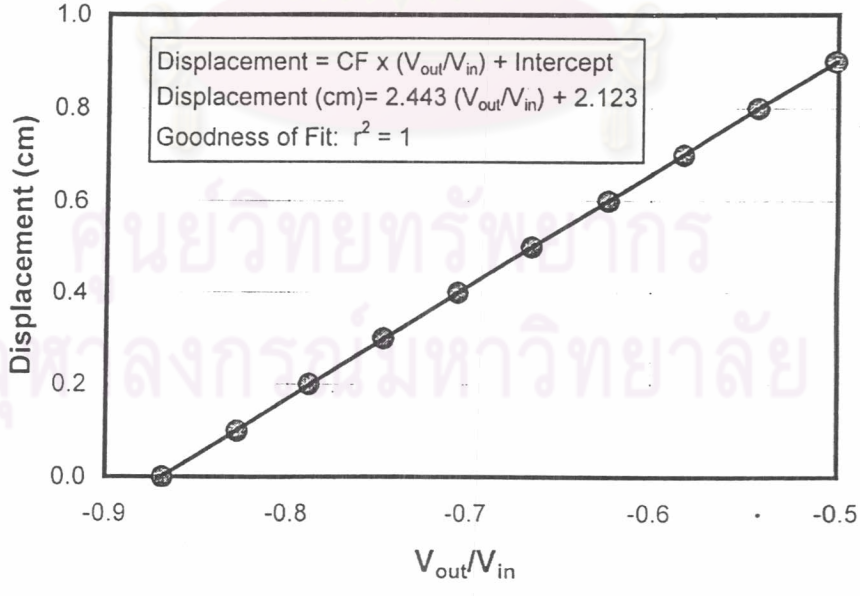
เมื่อพิจารณา displacement transducer ซึ่งทำการ reference การ calibrate ในระดับไมครอน output และ output voltage ของ sensor ก็ได้บันทึกควบคู่ไปด้วยกัน ผลของการ calibration

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสดงในตาราง ก.1

Displacement (cm)	Output Voltage, V_{out} (Volt)	Input Voltage, V_{in} (Volt)	V_{ou}/V_{in}
0.000	-8.6918	10.0068	-0.8686
0.100	-8.2825	10.0068	-0.8277
0.200	-7.8856	10.0068	-0.7880
0.300	-7.4737	10.0068	-0.7469
0.400	-7.0567	10.0068	-0.7052
0.500	-6.6474	10.0068	-0.6643
0.600	-6.2354	10.0068	-0.6231
0.700	-5.8225	10.0068	-0.5819
0.800	-5.4168	10.0068	-0.5413
0.900	-5.0155	10.0068	-0.5012

Displacement ระหว่าง V_{ou}/V_{in} แสดงดังกราฟ



รูปที่ ก.2 Calibration Results

จาก slope จะได้เส้น Calibration Factor ของ displacement transducer ที่ 2.443 cm/(V/V)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

วิธีการทดสอบ Properties ของตัวอย่างดินเหนียว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบหาปริมาณเกลือ (Salt Concentration)

วิธีทำ

1. เตรียมดินประมาณ 14 กรัม แบ่งเป็นสองส่วน ส่วนละ 7 กรัมผสมกับน้ำกลั่นจำนวน 10 กรัม เทลงในหลอดแก้ว (ดินที่เหลืออีก 7 กรัมให้ผสมน้ำแล้วเทลงในหลอดแก้วเหมือนกัน)
2. ปั่นส่วนผสมด้วยเครื่อง เซ็นติฟิวส์นานประมาณ 5 นาที จนน้ำใส
3. เทน้ำออกใส่ภาชนะสำหรับวัดค่า
4. วัดค่าปริมาณเกลือโดยใช้เครื่องมือทดสอบเกลือ

หมายเหตุ: ค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือทดสอบเกลือมีค่าไม่เกิน 5

ในการทดสอบแต่ละครั้งให้วัดค่าเกลือ 2 ครั้ง

การทดสอบหาปริมาณอินทรีย์สาร (Organic content)

1. เตรียมดินพอประมาณ (20-30 กรัม)
2. ชั่งน้ำหนักภาชนะแล้วนำดินที่เตรียมไว้เทใส่ภาชนะ
3. นำตัวอย่างเข้าตู้อบตั้งอุณหภูมิ 115° c นาน 1 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนัก
4. จากนั้นนำไปเผาตั้งอุณหภูมิ 440° c นาน 3 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนัก

วิธีการหาคำนวณหาค่าปริมาณเกลือเพื่อให้ได้ค่า Salt Content **ตามต้องการ**

Salt Content ที่ต้องการ ซึ่งเราสามารถคำนวณหาปริมาณน้ำเกลือที่จะใช้ผสมดิน ตามสูตรดังนี้

$$W_w = \frac{(w_f - w_i)W_t}{(100 + w_i)}$$

เมื่อ W_w = ปริมาณน้ำเกลือที่จะใช้ผสมดิน กรัม

w_f = ความชื้นที่ต้องการจะผสมดิน %

w_i = ความชื้นดินเฉลี่ยที่จะใช้ทดสอบ %

W_t = น้ำหนักตัวอย่างดินที่จะใช้ทดสอบ กรัม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย สุธี มุกดาดิลก เกิดวันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2518 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมขนส่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุรนารี เมื่อปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิตที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2544

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย