

เอกสารอ้างอิง

1. Almeida, M.S.S. and Parry, R.H.G. "Small Cone Penetrometer Tests and Piezocone Tests in Laboratory Consolidated Clays," Geotechnical Testing Journal. GTJODJ, Vol 8, No.1, March 1985, pp.14-24.
2. Asaoka, A. (1978), "Observation Procedure of Settlement Prediction," Soils and Foundations, Vol.18, No.4, Japan., pp.87-101.
3. Bjerrum, L. (1973), "The Effect of Rate of Loading of P - Value Observed in Consolidation Test on Soft Clays," N.G.I. Pub., No.95, Oslo, pp.101-104.
4. Bowls, J.E. (1977), Foundation Analysis and Design, McGraw-Hill Inc. 2 nd edition, pp.101-104.
5. Brand, E.W. and Brenner, R. P. (1981), "Soft Clay Engineering," Elsevier Scientific Publishing Company. New York.
6. D'Appolonia, D.J. and Lambe, T.W. (1970), "Method for Predicting Initial Settlement," J. Soil Mech. and Found.Div., ASCE, Vol. 96, No.SM 2, pp. 523-544
7. D'Appolonia, D.J., Poulos, H.G., and Ladd, C.C. (1971), "Initial Settlement of Structure on Clay," J. Soil Mech. Found.Div., ASCE, Vol.97, No.SM 10, pp.1359-1377
8. Frank, R.A., "Recent Developments in Laboratory and Field Tests and Analysis of Geotechnical Problems," Bangkok, 1983, pp.143-156.

9. Harr, M. E.(1960), "Foundation of Theoretical Soil Mechanics,"
McHraw Hill Inc., New York.
10. Jumikis.R.Alfreds,(1962) "One Dimensional Consolidation Theory,
The Consolidation Process," Soil Mechanics,Van
Nostrand Company (Canada),Inc., pp.398-441.
11. Ladd, C.C., "Settlement Analysis For Cohesive Soil," Research
Report R.71-2, Soils Pub.272,Dept. of Civil Eng.,MIT,1971
12. Lambe,T.W. and Whitman, R.V.(1969), "Soil Mechanics,"
John wiley & Sons,New York.
13. MOH and associates, "Report on settlement analysis for Songkhla
port," August 1986
14. NAVFAC DM-7, Design Manual, Soil Mechanics, Foundations and
Earth Structures,Department of The Navy, Naval Facilities
Engineering Command,1982
15. Norris,G.M. and Holtz.R.D. "Piezometer Probe Test, "Cone
Penetration Testing and Experience," ASCE, New York,1981,
pp.264-296.
16. Rad, N.S.and Tumay,M.T., "Pore - Pressure Response of the
Piezocone Penetrometer," Geotechnical Testing Journal,
GTJODJ, Vol 8, No. 3, Sept 1985, pp. 125-131
17. R.S. PUGH, (1987) , "Consolidation of soft Clay beneath
Reclamation for Songkhla Port, Thailand," 9th Southeast
Asian Geotechnical Conference,Bangkok, Thailand, 7-11
Dec. 1987 pp.2.63-2.73

18. Terzaghi, K. (1984), "Theoretical Soil Mechanics," John Wiley & Sons, New York
19. Terzaghi, K and Peck, R.B. (1967), "Soil Mechanics in Engineering Practices," 2nd ed. John Wiley & Sons, New York, 729 pp.
20. Torstensson, B.A. 1979 "The Pore Pressure Probe an Instrument and Method with new Possibilities", The Pore Pressure Probe, Stockholm, Sweden. 1979 pp.326-335
21. Torstensson, B.A. 1982 "A Combined Pore Pressure and point resistance Probe, "Penetration Testing, proceedings of the second european symposium on penetration testing, 24-27 May. 1982 pp. 903-908
22. วัฒนา เลหาเวชวานิช "ศึกษาการยุบตัวของดินเหนียวกรุงเทพฯ ในส่วนที่ถูกแปรสภาพโดยเครื่องมือทดสอบการอัดตัวคายน้ำแบบบิชชีบ "วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526
23. สานิตย์ ศรีสุข "การประมาณการทรุดตัวและพารามิเตอร์ ดินของถนนทางเข้าโรงไฟฟ้าพลังความร้อนบางปะกง " วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528
24. สุรฉัตร สัมพันธ์รักษ์, "ทฤษฎีและเทคนิคในการวิเคราะห์การทรุดตัว และ อัตราการทรุดตัวของชั้นดิน" วิศวกรรมแห่งประเทศไทยและภาควิชาวิศวกรรมโยธา, เอกสารการอบรมทางวิชาการ 1-2 พ.ย. 2527

ภาคผนวก ก

ก.1 ส่วนประกอบเครื่องมือทางธรณีเทคนิคที่ใช้ในการทดสอบภาคสนาม

ก.1.1 เครื่องมือพิซโซโพรบ (Piezo-Probe) ประกอบด้วย

- ปลายของพิซโซโพรบ ส่วนปลายมีลักษณะเป็นโลหะรูปกรวยและถัดมาเป็นวัสดุทึบรูปลักษณะทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มม. ความสูง 5 มม. ซึ่งมีท่อตรงกลางต่อไปยัง ชุดการเปลี่ยนความดันน้ำเป็นคลื่นกระแสไฟฟ้า ซึ่งภายในหัวของพิซโซโพรบ จะต้องปราศจากฟองอากาศขณะทำการวัด ดังรูปที่ ก.1 และ ก.2

- แท่นกดหัวพิซโซโพรบ (pushing Unit) ทำหน้าที่กดแกนซึ่งติดตั้งหัวพิซโซโพรบไว้ตรงปลายให้ลงไปในพื้นที่ดิน โดยมีน้ำหนักตัวเองกดทับอยู่และยึดแน่นกับพื้นดิน การกดจะกดด้วยอัตราความเร็วคงที่ประมาณ 1-2 เมตร ต่อ นาที และสามารถบอกค่าความลึกที่เพิ่มขึ้นได้โดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ ก.3

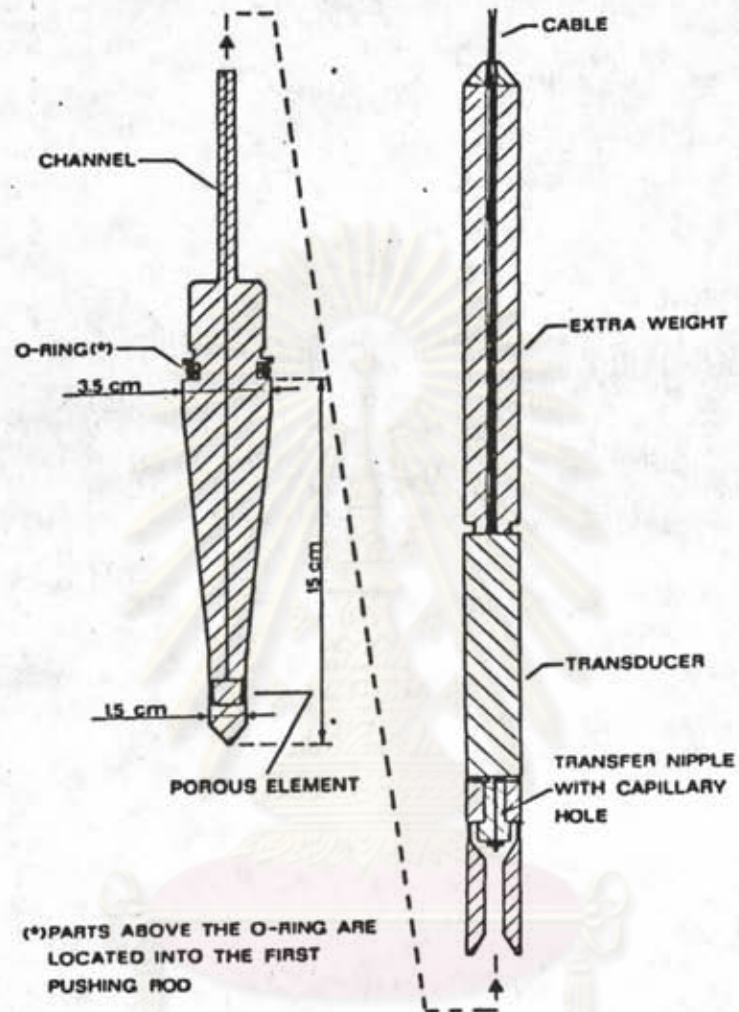
- เครื่องบันทึกข้อความอัตโนมัติประกอบด้วยเครื่องขยายสัญญาณหน้าปัดแสดงผล ซึ่งจะแสดงค่าความดันน้ำในโพรงเพิ่มเปรียบเทียบกับความลึก และความลึกที่แสดงออกมาจะถูกควบคุมโดยเครื่องมือวัดความลึกที่ติดอยู่กับแท่นกดหัวพิซโซโพรบ ดังรูปที่ ก.4

ก.1.2 พิซโซมิเตอร์ (Piezometer) ประกอบด้วย

- หัวพิซโซมิเตอร์ ทำด้วยวัสดุทึบรูปลายเป็นรูปกรวยส่วนหัวพิซโซมิเตอร์ จะต่อด้วยท่อเล็ก ๆ ทำด้วยพลาสติก

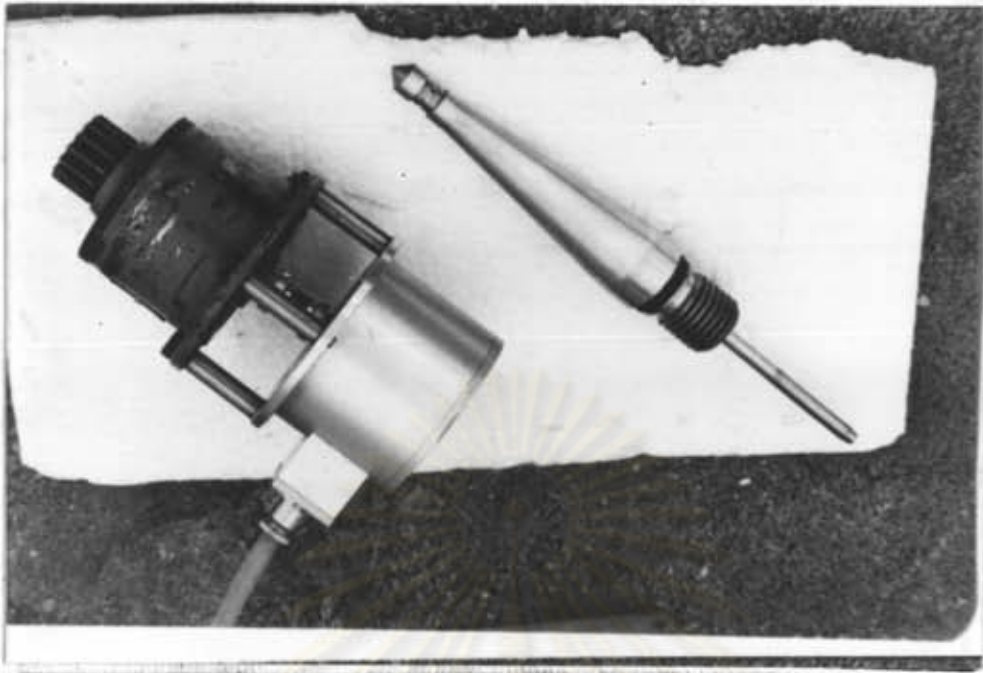
- ท่อพลาสติกคู่ จะเป็นส่วนที่ส่งความดันน้ำภายในของหัวพิซโซมิเตอร์ไปยังแผงวัดความดัน และภายในท่อเมื่ออยู่ในระบบแล้วจะไม่มีฟองอากาศอยู่ภายในท่อ

- แผงควบคุมความดัน (Piezometer monitoring board) ประกอบด้วยมิเตอร์อ่านค่า แก๊งค์น้ำใช้รับความดันน้ำ มาโนมิเตอร์ปรอท (Mercury manometer) เครื่องไล่อากาศและอื่น ๆ ดังรูปที่ ก.5

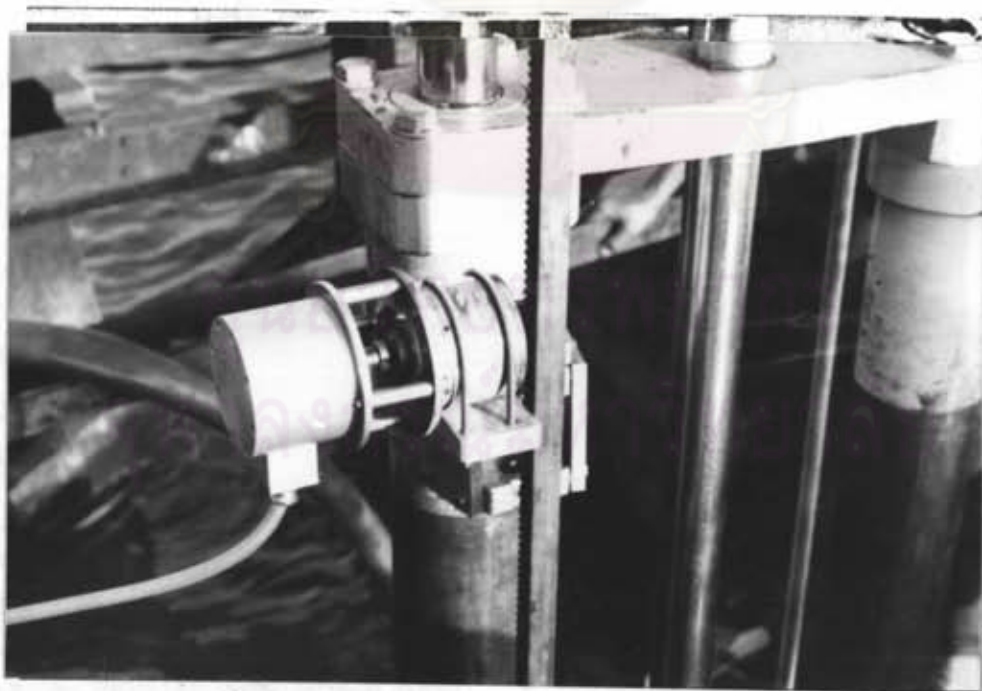


รูปที่ ก.1 แสดงลักษณะและส่วนประกอบหัวพีซีโพรบ

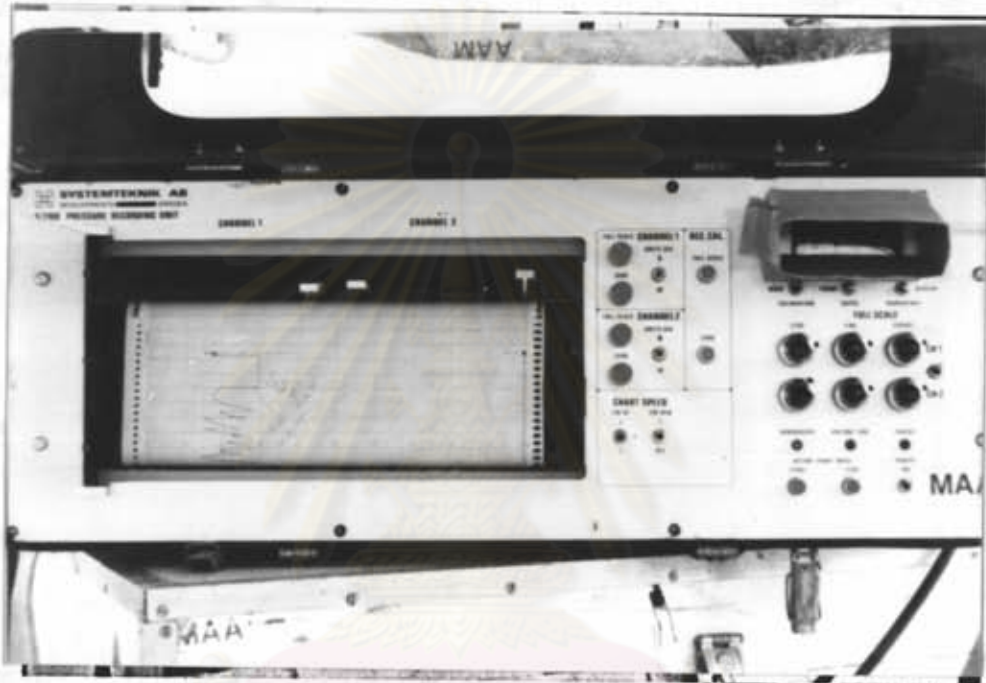
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ก.๒ แสดงหัวฉีดไซโรรมและอุปกรณ์วัดความลึกอัตโนมัติ

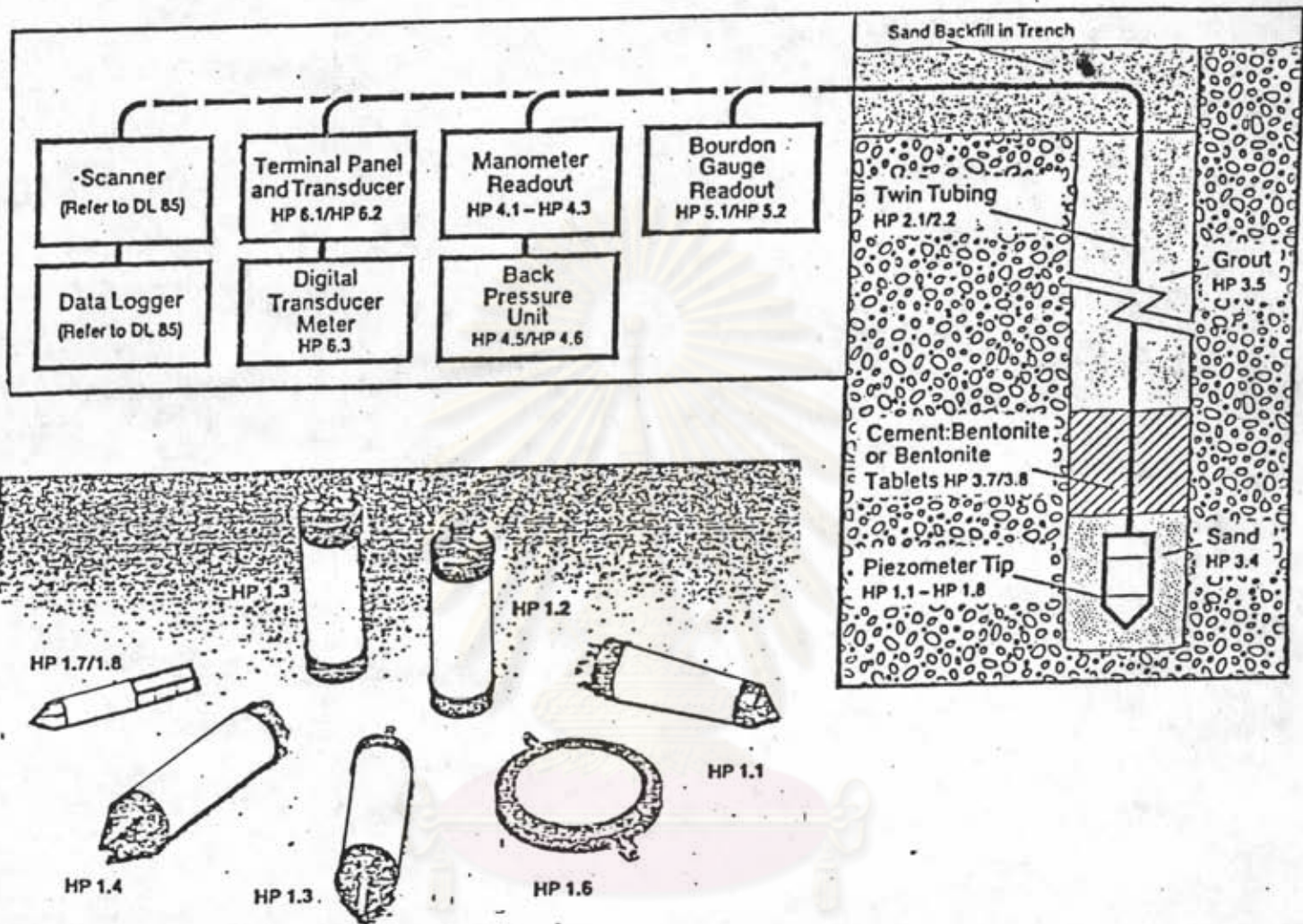


รูปที่ ก.๖ แสดงการติดตั้งชุดวัดความลึกอัตโนมัติรวมเข้ากับอุปกรณ์อื่น ๆ



รูปที่ ก.4 เครื่องมือบันทึกค่าความต้านทานเทียบกับความถี่โดยอัตโนมัติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยุทรัพยากร

รูปที่ ก.๕ แสดงชุดอุปกรณ์เครื่องมือชนิดโซมิเตอร์

และลักษณะหัวชนิดโซมิเตอร์แบบต่าง ๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก.1.3 แผ่นวัดการทรุดตัว (Settlement plate) ประกอบด้วย

- แผ่นวัดการทรุดตัว ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 750 x 750 x 150 มม. ฝังท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มม.
- ท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มม. ติดตั้งในแนวตั้งกับแผ่นวัดการทรุดตัว ดังรูปที่ ก.6

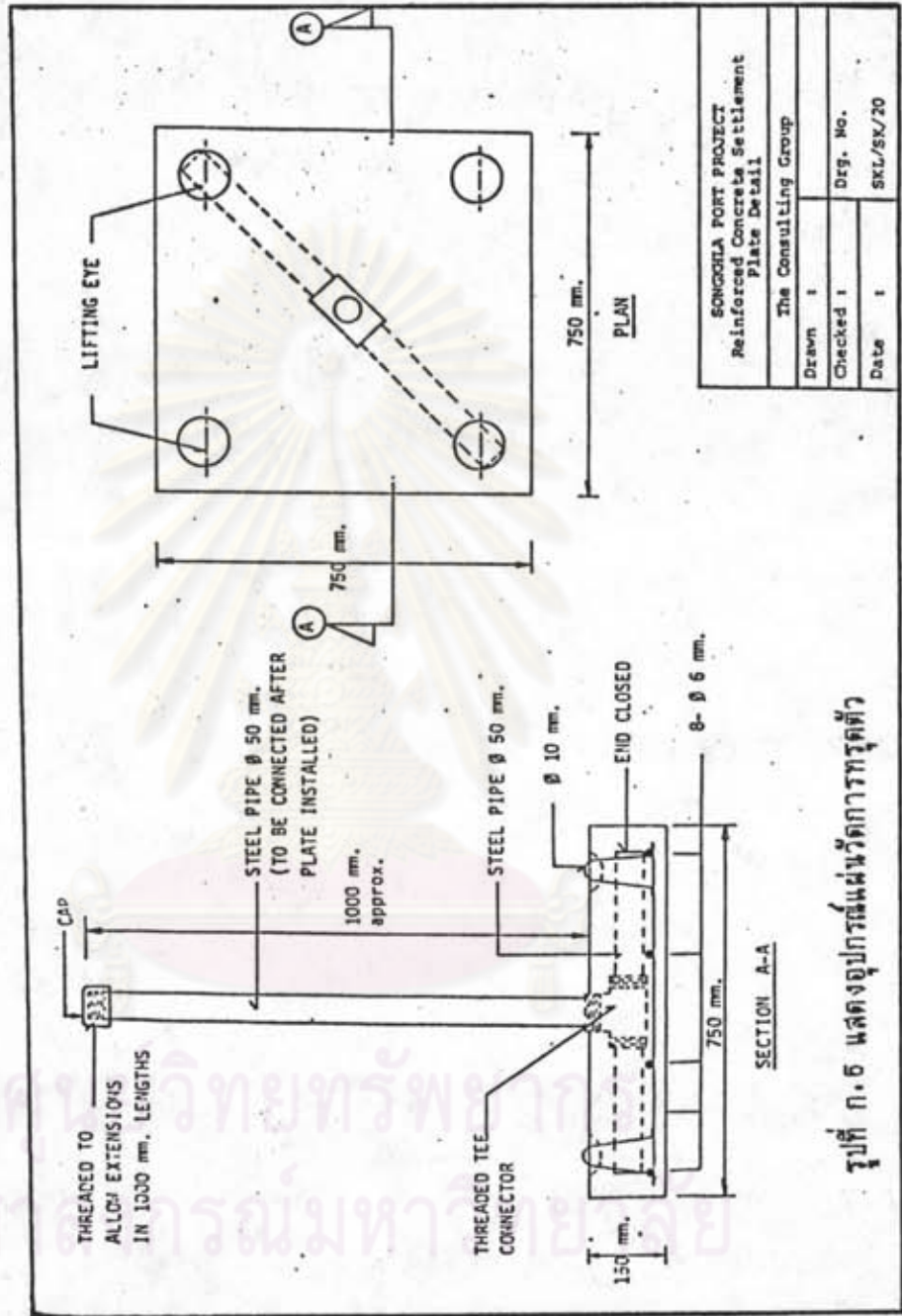
ก.1.4 เครื่องมืออินคลิโนมิเตอร์ (Inclinometer) และ เอกซ์เทนโซมิเตอร์ (Extensometer)

ก.1.4.1 ส่วนประกอบของอินคลิโนมิเตอร์ (Inclinometer)

- Access Tube เป็นท่อพลาสติก (PVC) ภายในมีร่อง 4 ร่อง ตั้งฉากซึ่งกันและกัน (Key way) มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 60 มม. ภายใน 50 มม. มีความยาว 3 เมตร ต่อเข้ากันด้วยข้อต่อที่ยอมให้ท่อมีการเคลื่อนตัวในแนวตั้งได้บ้าง (Telescopic Type)
- เครื่องมือวัดการขยับเบนในแนวตั้ง (Torpedo)
- สายต่อและเครื่องอ่าน (Cable and read out unit) สายต่อจะติดกับเครื่องมือวัดความขยับเบนและต่อเข้ากับเครื่องมือซึ่งจะอ่านค่าออกมาเป็นตัวเลข

ก.1.4.2 ส่วนประกอบของเอกซ์เทนโซมิเตอร์ (Extensometer)

- เป้าแม่เหล็ก (Magnet targets) เป็นแม่เหล็กรูปวงแหวน ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางภายในจะมากกว่าความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของ Access Tube เล็กน้อย เป้าแม่เหล็กจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการใช้งานคือ
 - Datum ring magnet โดยที่จะติดตั้งเป้าแม่เหล็กชนิดนี้ไว้ในดินที่คาดว่าจะมีการทรุดตัวน้อยมากเพื่อที่จะใช้เป็นระดับอ้างอิงเปรียบเทียบ
 - Elevation ring magnet เป็นเป้าแม่เหล็กที่จะทำการติดตั้งไปใน



SONGOHIA PORT PROJECT Reinforced Concrete Settlement Plate Detail	
Drawn :	The Consulting Group
Checked :	
Date :	
Drwg. No.	
SKL/SK/20	

รูปที่ ก.6 แสดงอุปกรณ์แผ่นวัดการทรุดตัว

ชั้นดินที่ต้องการทราบการทรุดตัว โดยที่ท่าเทียบเรือน้ำลึกสงขลาใช้แบบขามงม (Spider magnet) ดังรูปที่ ก.7 และ ก.8

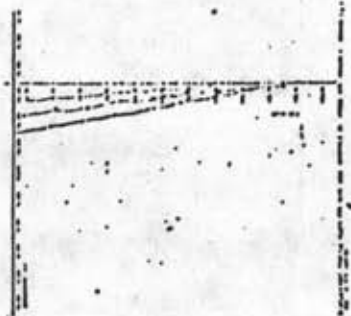
- หัวตรวจสอบสนามแม่เหล็ก (Magnetic probe) ทำงานโดยเมื่อหัวตรวจสอบอยู่ในสนามแม่เหล็ก จะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นเสียงที่ลำโพงขนาดเล็ก

ก.2 การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

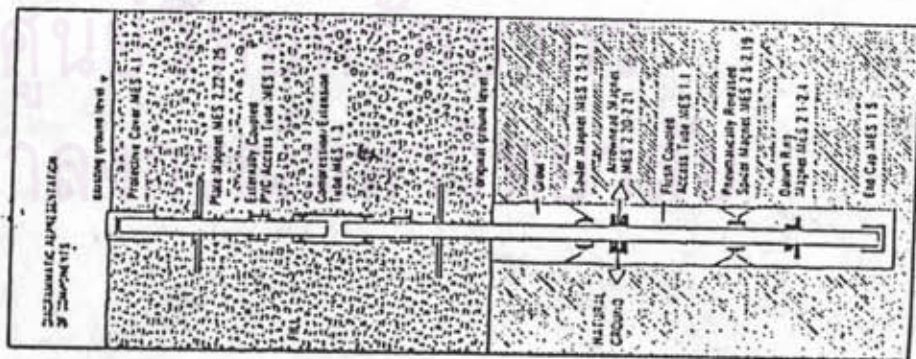
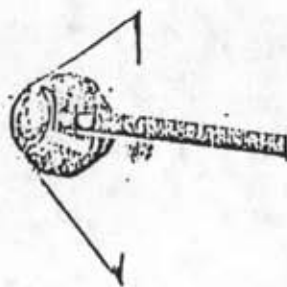
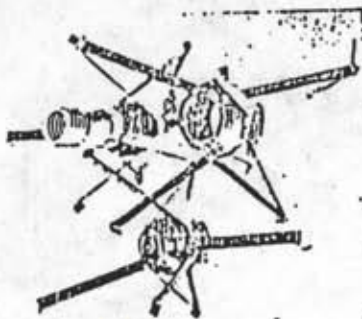
ก.2.1 การหาค่า Atterberg limits

- Liquid Limit

1. ร่อนตัวอย่างดินแห้งผ่านตะแกรงเบอร์ 40 ประมาณ 200 กรัม แบ่งประมาณ 50 กรัม ไว้ทำ Shrinkage limit ส่วนที่เหลือใช้ทำ Liquid Limit และ Plastic Limit
2. นำตัวอย่างร่อนแล้วผสมน้ำให้เข้ากัน โดยมีความชื้นเหลวขนาดปูนฉาบใช้มีดปาด (Spatula) ตักปาดลงบนด้วยทองเหลืองโดยความหนาของดินตรงกลางประมาณ 1 ซม. แล้วบากโดยเครื่องมือบาก (Grooving Tool) ให้เป็นรอยบากตรงกลาง
3. เคาะด้วยทองเหลือง ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ 2 ครั้งต่อวินาที จนกระทั่งดินตอนล่างของรอยบากเคลื่อนเข้าบรรจบกัน 1 ซม. แล้วจดบันทึกจำนวนครั้งของการเคาะไว้
4. ปาดแต่งดินอีกครั้ง ทำรอยบากแล้วเคาะซ้ำ ถ้าจำนวนการเคาะเท่ากันหรือห่างไม่เกิน 2 ครั้ง ให้ใช้ค่าเฉลี่ยเป็นจำนวนการเคาะ (N) ที่ถูกต้อง นำดินบริเวณรอยบากไปหาปริมาณความชื้น (การเคาะครั้งแรก จำนวนครั้งควรจะประมาณ 40-50 ครั้ง ถ้ามากกว่าให้เติมน้ำอีก แต่ถ้าน้อยกว่ามากให้ทำให้แห้งลง)
5. ผสมน้ำเพิ่มในดิน แล้วทำตามข้อ 3 และ 4 โดยให้มีจำนวนครั้งของการเคาะน้อยลงประมาณ 10 ครั้ง แล้วนำดินไปหาความชื้น ทำเช่นนี้จนได้จำนวนครั้งของการเคาะอย่างน้อย 4 ค่า (จำนวนการเคาะครั้งสุดท้ายควรอยู่ราว 5 ถึง 10 ครั้ง)
6. เมื่อได้ข้อมูลจำนวนการเคาะ (N) และความชื้น นำไปเขียนลงไปกราฟ



ภาพแสดงตัวอย่างการเคลื่อนตัวของชั้นที่ใส่จากชั้นที่มีเนื้อ



รูปที่ ก.7 ภาพแสดงการติดตั้งเอกสเเทนโซนิเตอร์

รูปที่ ก.8 ภาพแสดงลักษณะของเอกสเเทนโซนิเตอร์

ควรจะได้จุดที่อยู่ในแนวใกล้เส้นตรง ลากเส้นตรงผ่านจุดเหล่านั้น

7. จากจำนวนครั้งของการเคาะ 25 ครั้ง ในแกนรยลากเส้นตัดกราฟในข้อ 6 จากจุดตัดลากเส้นขนานแนวราบตัดค่าความชื้น (W) ในแกนตั้ง ค่าความชื้นนั้นคือ Liquid Limit (L.L)

- Plastic Limit

ดินที่เหลือจากการทดลอง Liquid Limit นำมาผึ่งให้หมาด ๆ แล้วนำมาปั้นคลึงเป็นแท่งยาว ขนาดประมาณ 1 ซม. เลี้ยก่อน แล้วค่อย ๆ คลึงให้เล็กลงจนกระทั่งผิวเริ่มแตกปริโดยรอบ

2. ถ้าขนาดของแท่งดิน ขณะที่แตกใหญ่กว่า 1 หุน ($1/8$ นิ้ว) แสดงว่าแห้งไปให้เติมน้ำอีก แล้วปั้นใหม่ ถ้าขนาดเล็กกว่า 1 หุน ($1/8$ นิ้ว) แล้วยังไม่แตก แสดงว่าดินเปียกไปให้ผึ่งให้แห้งอีก

3. ในกรณี ที่รอยแตกเกิดขึ้น เมื่อแท่งมีขนาด 1 หุน ($1/8$ นิ้ว) ให้นำแท่งดินไปอบหาความชื้น คือ Plastic Limit (น้ำหนักดินที่ใช้ในการหาความชื้นควรจะมากกว่า 10 กรัมขึ้นไป เพื่อป้องกันการผิดพลาดขณะชั่ง)

4. ทำซ้ำอีกครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ย

- Shrinkage Limit

1. นำตัวอย่างดินมาผสมน้ำ ใช้มีดปาด (Spatular) กวนผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความเหลวมากกว่า เมื่อครั้งทำ Liquid Limit

2. ชั่งถ้วยเหล็กสำหรับหา Shrinkage แล้วทาลาจาระบีภายในบาง ๆ เพื่อไม่ให้ดินติดขณะแห้ง

3. ตักดินใส่ในถ้วยประมาณ ($1/3$ นิ้ว) แล้วเคาะลงกับพื้นโต๊ะ เพื่อไล่ฟองอากาศในมวลดินจนหมด แล้วเติมดินชั้นที่ 2 และ 3 โดยมีการเคาะไล่ฟองอากาศเหมือนชั้นแรก

4. ใช้มีดปาด แต่งผิวหน้าให้เรียบเสมอขอบด้วยเหล็ก เช็ดเศษดินที่เปื้อนอยู่ภายนอกด้วยออกให้หมดแล้วนำไปซังน้ำหนัก

5. ปล่อดินในถ้วยเหล็กให้แห้งโดยตากไว้ในห้องทดลอง 24 ชม. แล้วจึงนำเข้าเตาอบจนแห้งสนิท จึงซังน้ำหนักอีกครั้ง สังเกตว่า มวลดินจะลดลงเล็กกว่าเดิม และเป็นก้อนเดียว

6. นำก้อนดินที่อบแห้งแล้วมาหาปริมาตรโดยแทนที่ปรอท ซึ่งถ้วยซึ่งมีปรอทเต็ม (ใช้แผ่นพลาสติกกดไล่ปรอทให้เสมอขอบ)

7. นำก้อนดินแห้งใส่ในปรอท ดินจะลอยอยู่บนปรอท กัดดินให้จมโดยใช้แผ่นพลาสติก ปรอทที่มีปริมาตรเท่ากับก้อนดินจะถูกไล่ที่สั้นออกไป ซึ่งปรอทส่วนที่เหลือนำไปคำนวณหาปริมาตรก้อนดินได้

ก.2.2 การหาขนาดเม็ดดิน

- วิธีร่อนผ่านตะแกรง

เริ่มด้วยการซังตะแกรงทุก ๆ ขนาดที่ใช้ในกรณีตัวอย่างดินเป็นก้อนใหญ่ให้ทุบด้วยมืออย่าง ต้องระวังอย่าให้เม็ดแตก นำดินที่อบซังน้ำหนักแล้วใส่ลงในตะแกรงเรียงลำดับจากหยาบไปหาละเอียดโดยมีภาครอด้านล่าง รวมเป็นภาชนะตะแกรงนำไปเข้าเครื่องเขย่าอย่างน้อย 10 นาที ซึ่งทั้งดินที่ค้างอยู่ในตะแกรงรวมทั้งน้ำหนักตะแกรงจากนั้นนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ผ่านได้

- วิธีตกตะกอน

นำตัวอย่างดินทดลองผสมน้ำกลั่นและน้ำยา Dispersing agent เพื่อให้เม็ดดินแยกตัวออกจากกันจนได้น้ำผสมประมาณ 300-500 ลบ.ซม. ปั่นส่วนผสมนานประมาณ 10 นาที เพื่อให้ดินแยกตัวกระจายโดยทั่ว แล้วเทลงในกระบอกตกตะกอนใช้น้ำกลั่นฉีดล้างเศษดินจากเครื่องผสมลงให้หมด เติมน้ำให้ได้ระดับ 1,000 ลบ.ซม. พร้อมกันนั้นให้ใส่น้ำกลั่นในกระบอกตวงไว้ข้าง ๆ อีกหนึ่งกระบอกไว้เพื่ออ่านค่าปรับแก้ เนื่องจากอุณหภูมิและใช้แซไฮโดร-มิเตอร์ในระหว่างที่ไม่ได้วัด ใช้มือปิดปากกระบอกตกตะกอน เขย่าส่วนผสมให้เข้าโดยสม่ำเสมอ แล้ววางลง เริ่มจับเวลาทันที หย่อนมิเตอร์เพื่ออ่านค่าที่เวลา 0.25, 0.50, 1 และ 2 นาที โดยไม่ยกไฮโดรมิเตอร์ออกจนกระทั่ง 2 นาที ให้ยกไฮโดรมิเตอร์ออกแล้วเขย่ากระบอกใหม่จากนั้นวางกระบอกให้เกิดการตกตะกอนอีกครั้ง แล้ววัดค่าที่ 2, 5, 10, 20, ... ฯลฯ จนไฮโดรมิเตอร์

อ่านประมาณ 8 ถึง 15 ชีด ในระหว่างการอ่านให้วัดอุณหภูมิและบันทึกไว้เสมอเมื่อทดลองเสร็จแล้ว เทส่วนผสมลงในภาชนะ นำเข้าเตาอบเพื่อหาน้ำหนักดินแห้งนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ผ่าน ผลการทดสอบแสดงในภาคผนวก ข.3

ก.2.3 การหาค่าความถ่วงจำเพาะของดิน

1. นำดินตัวอย่างที่แห้งประมาณ 50 กรัม ผสมน้ำกลั่น แล้วกวนให้เข้ากันโดยใช้เครื่องปั่น (Mixer machine) โดยให้ส่วนผสมไม่เกิน 200 ล.บ.ช.ม.
2. เทส่วนผสมน้ำดินในขวดหาค.พ.ขนาด 250 ล.บ.ช.ม. แล้วใช้น้ำกลั่นล้างดินที่ติดในภาชนะผสมลงในขวด ค.พ.ให้หมดระวังอย่าให้ระดับน้ำเกินขีดวัดปริมาตรที่คอขวด
3. ไล่ฟองอากาศโดยการต้มหรือดูดด้วยปั๊มสุญญากาศ ประมาณ 10 นาที จนฟองอากาศหมด แล้วเติมน้ำกลั่นให้ถึงระดับขีดที่คอขวด แล้วปล่อยให้เย็นถึงอุณหภูมิห้องทดลอง
4. ถ้าระดับน้ำลดลงอีกให้เติมให้เต็มถึงขีด แล้วนำไปชั่งให้ละเอียดถึง 0.1 กรัมแล้ววัดอุณหภูมิของน้ำดินในขวด
5. เทแล้วล้างส่วนผสมในขวด ค.พ. ลงในภาชนะนำไปอบให้แห้งเพื่อชั่งหาน้ำหนักดินที่แน่นอนอีกครั้ง

ก.2.4 เครื่องมือวัดการยุบอัดตัวของดิน (Consolidation test)

นำตัวอย่างดินจากการเก็บตัวอย่างด้วยกระบอกยาง ดันดินออกจากกระบอกยางด้วยเครื่องไฮดรอลิก โดยให้เกิดความเสียหายต่อดินน้อยที่สุด แบ่งตัวอย่างดินเป็นท่อน ๆ ประมาณ 15 ซม. หุ้มตัวอย่างดินที่ได้ด้วยแผ่นลูมิเนียมบาง ๆ โดยรอบ เคลือบผิวด้านนอกกับอีกครั้งด้วยเทียนไข จนแน่ใจว่าไม่มีช่องว่างหรือความชื้นในดินหลีกหนีออกมาได้ เขียนรายละเอียด สถานที่ วัน เวลา และความลึกของหลุมเจาะไว้ด้านข้างของตัวอย่างดินเพื่อใช้ทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ต่อไป

นำตัวอย่างดินมาตัดแต่งลงใน Consolidation ring โดยใช้ Specimen trimmer วัดขนาดตัวอย่างและชั่งน้ำหนักเพื่อจะคำนวณหาความหนาแน่นและค่า Initial Void ratio ต่อไป ส่วนดินที่เหลือจากการตัดแต่งให้นำไปหาความชื้น ซึ่งเป็นความชื้นของ

ตัวอย่างก่อนการทดลอง นำตัวอย่างดินติดตั้งใน Consolidometer ซึ่งจะมี Porous stone ประกบทั้งด้านบนและด้านล่างตัวอย่าง เพื่อให้น้ำในตัวอย่างไหลออกได้สะดวก นำชุด Consolidometer ให้ระดับน้ำอยู่เหนือระดับดินตัวอย่าง


เตรียมอุปกรณ์ในการทดลองให้พร้อมอันได้แก่แบบบันทึกข้อมูล นาฬิกาจับเวลา ตุ่ม น้ำหนัก นำน้ำหนักบรรทุกที่จะใช้วางบนคานซึ่งจะขยายน้ำหนักให้ตกลงบนตัวอย่างดินประมาณ 10 เท่า ของน้ำหนักจริง โดยจะเริ่มที่น้ำหนักน้อยกว่าและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เป็นจำนวนเท่า เช่น 1, 2, 4, 8, 16, 32, ... กิโลกรัม เป็นต้น วางน้ำหนักชุดแรกแล้วเริ่มบันทึกเวลาพร้อม ๆ กับ Dial gage จะหมุนไปด้วยจะอ่าน Dial ณ เวลาต่าง ๆ ดังนี้ 0.25, 0.5, 1.0, 2.0, 4.8 15, 30, ... นาที และ 1, 2, 4, ... ชั่วโมง หลังจากทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จะต้องเติมน้ำหนักชุดที่ 2 โดยปฏิบัติเช่นเดิมจนครบน้ำหนักที่จะต้องใส่ จากนั้นให้ลดน้ำหนักเช่นเดียวกับการใส่น้ำหนักแล้ว ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง หลังจากเสร็จการทดลองให้นำตัวอย่างหาความชื้นด้วย นำค่าที่ได้จากการ บันทึกมาเขียนลงบนกราฟหาความสัมพันธ์ของค่าต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข.4



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

- ภาคผนวก ข.1 แสดงตำแหน่งและการติดตั้งพีชโซมิเตอร์
- ภาคผนวก ข.2 แสดงลักษณะชั้นดินหลุมเจาะ
- ภาคผนวก ข.3 ผลการหาคุณสมบัติทางฟิสิกส์และการจำแนกดินหลุมเจาะ
ผลการหาขนาดเม็ดดินโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์
- ภาคผนวก ข.4 ผลการทดสอบการยุบอัดตัวในห้องปฏิบัติการ



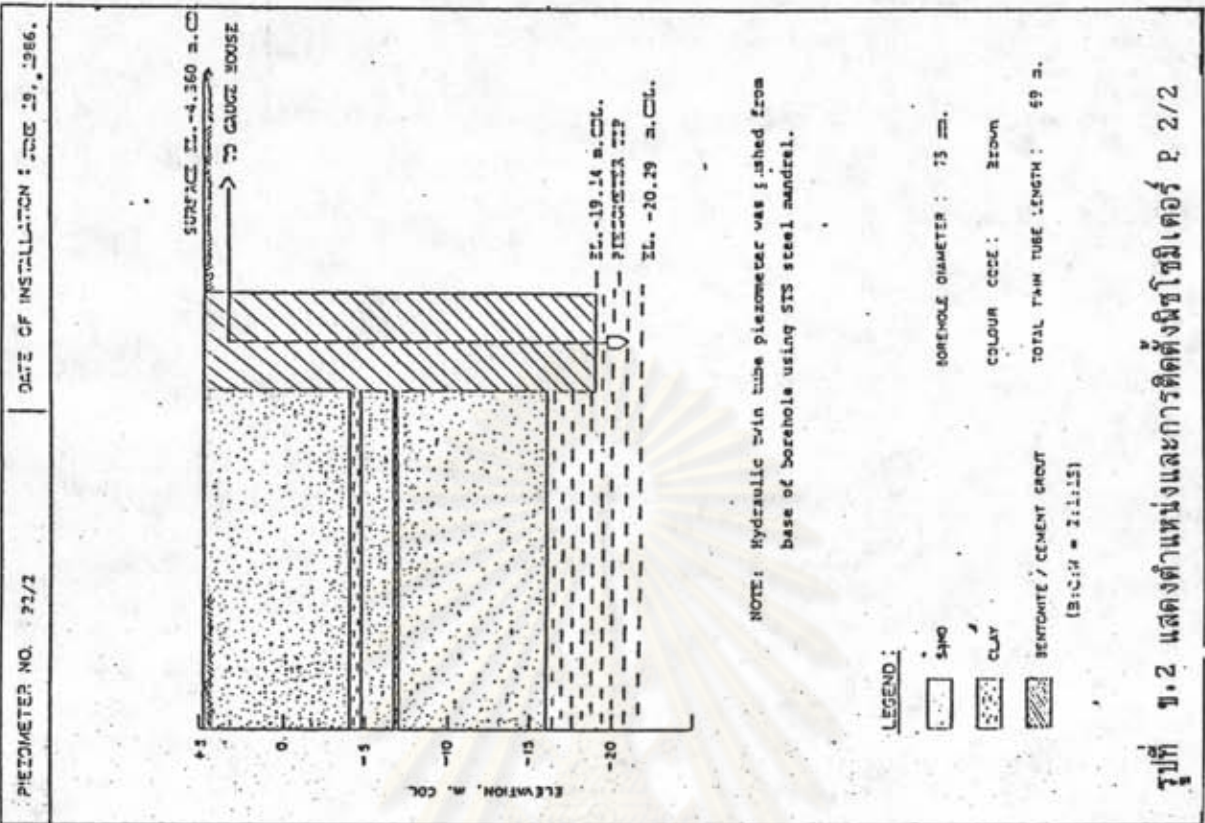
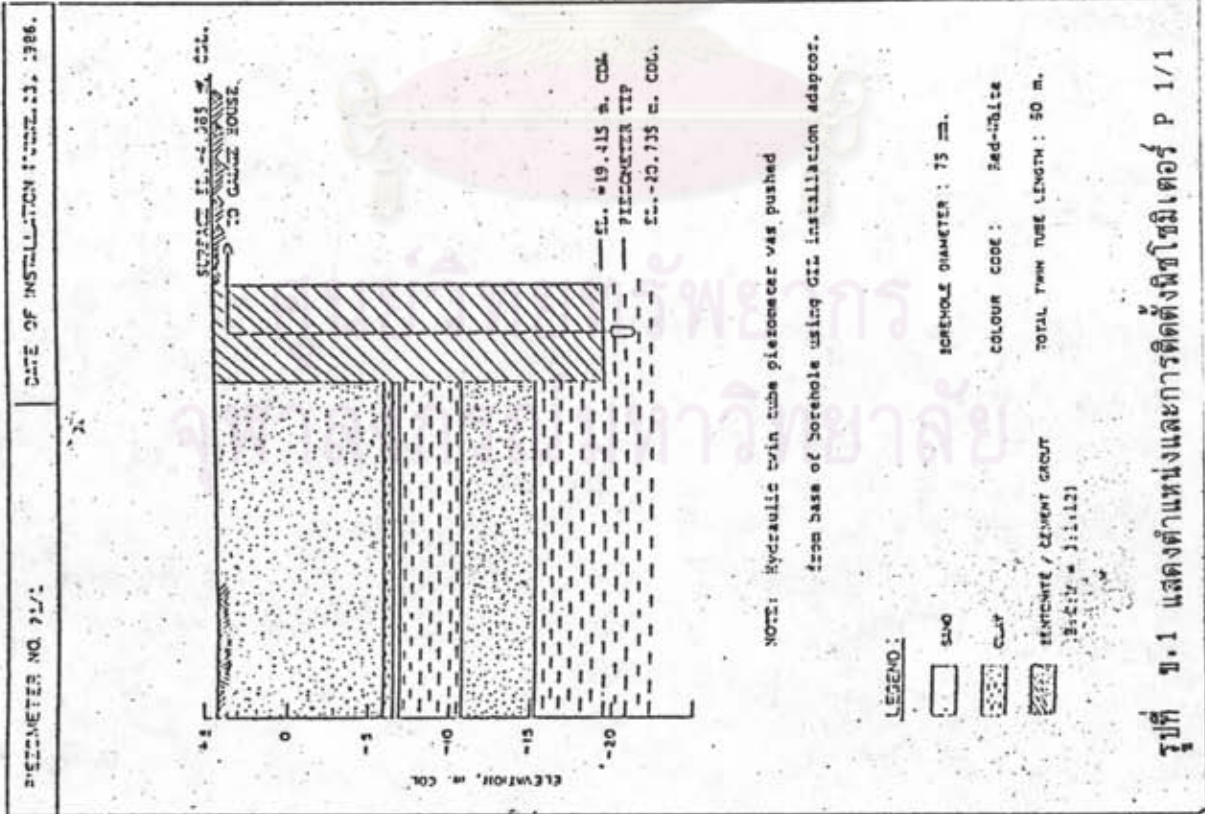
ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

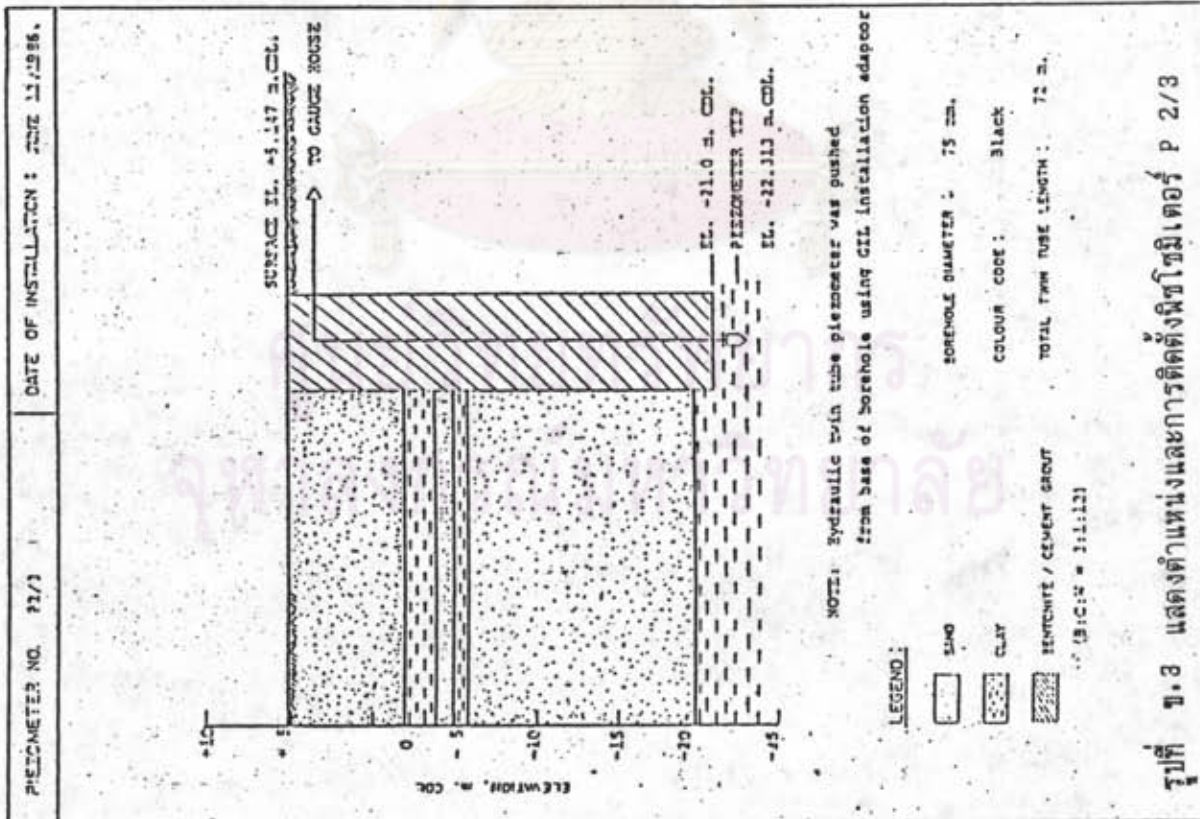
ภาคผนวก ข.1

รูปที่ ข.1 - ข.14 แสดงตำแหน่งและการติดตั้งโซมิเตอร์

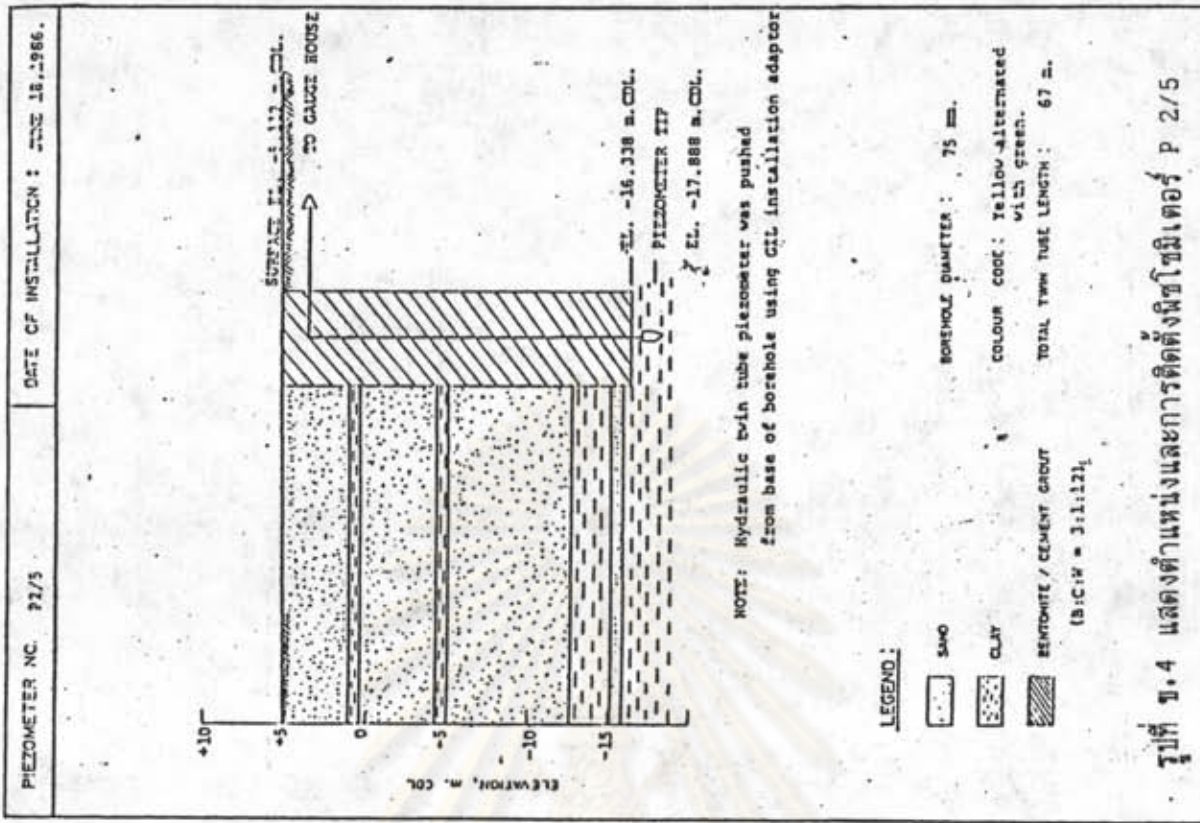


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

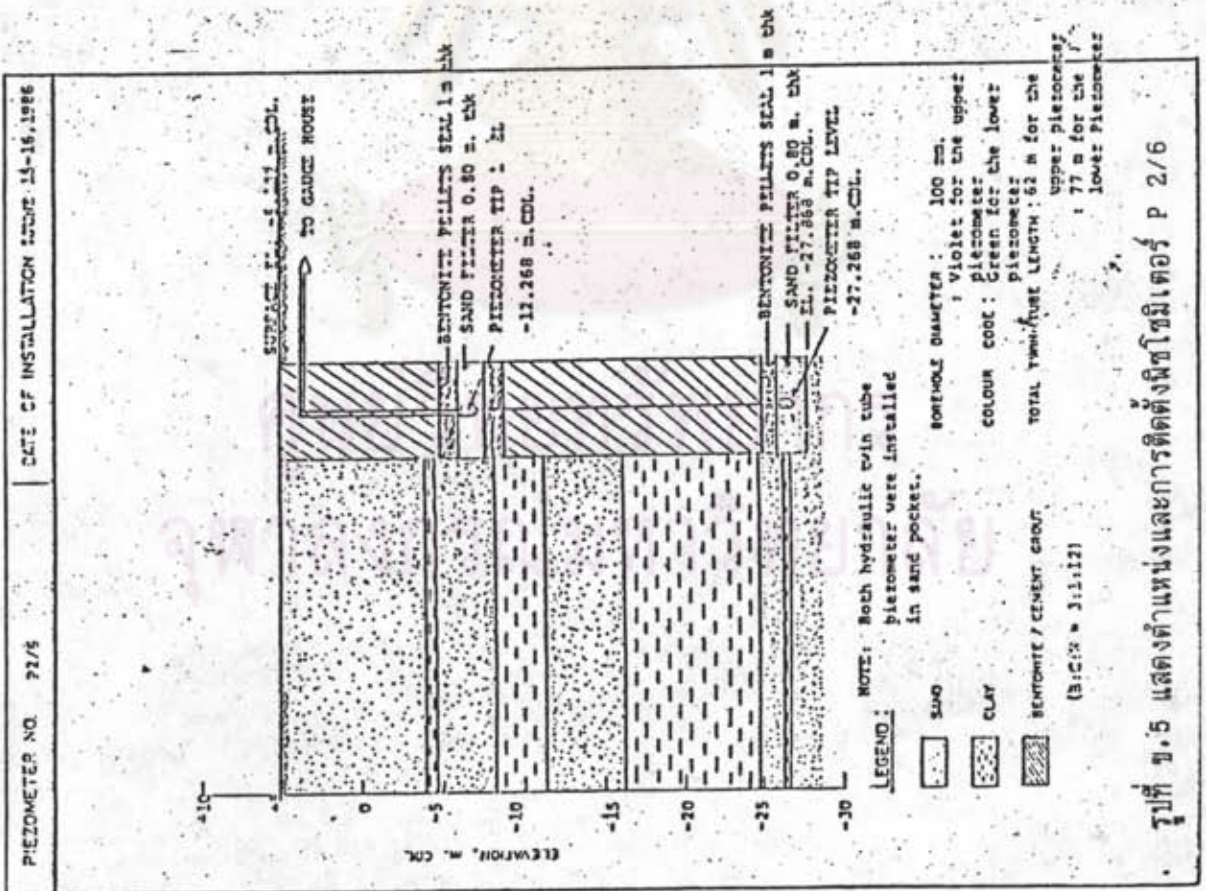
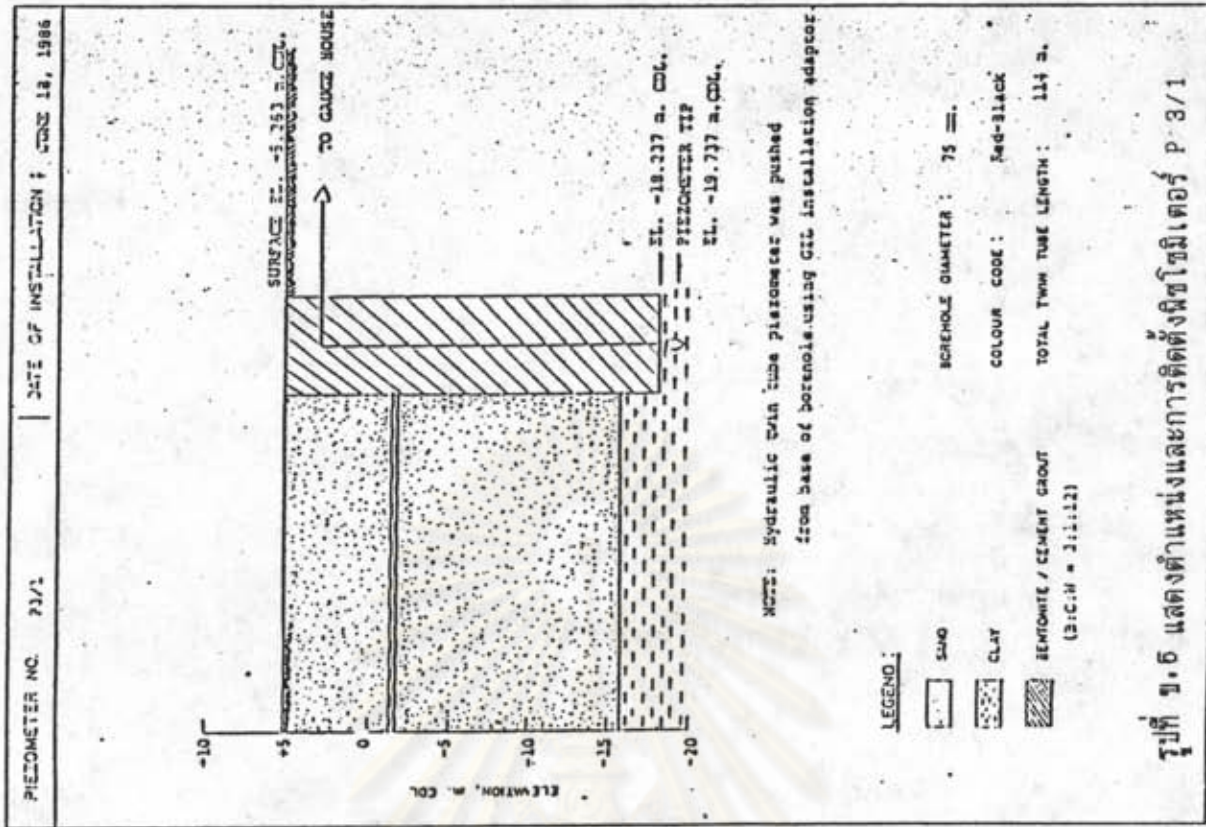


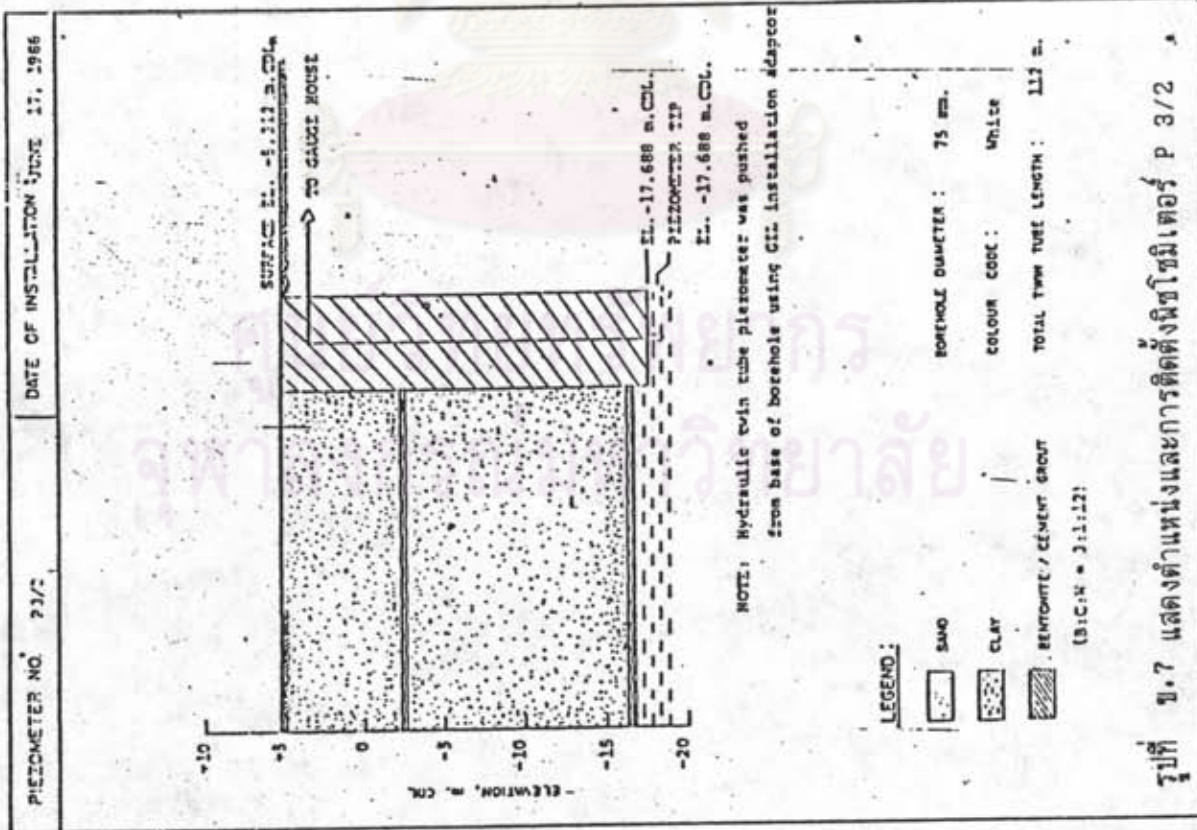


รูปที่ ข.3 แสดงตำแหน่งและการติดตั้งพีโซมิเตอร์ P 2/3

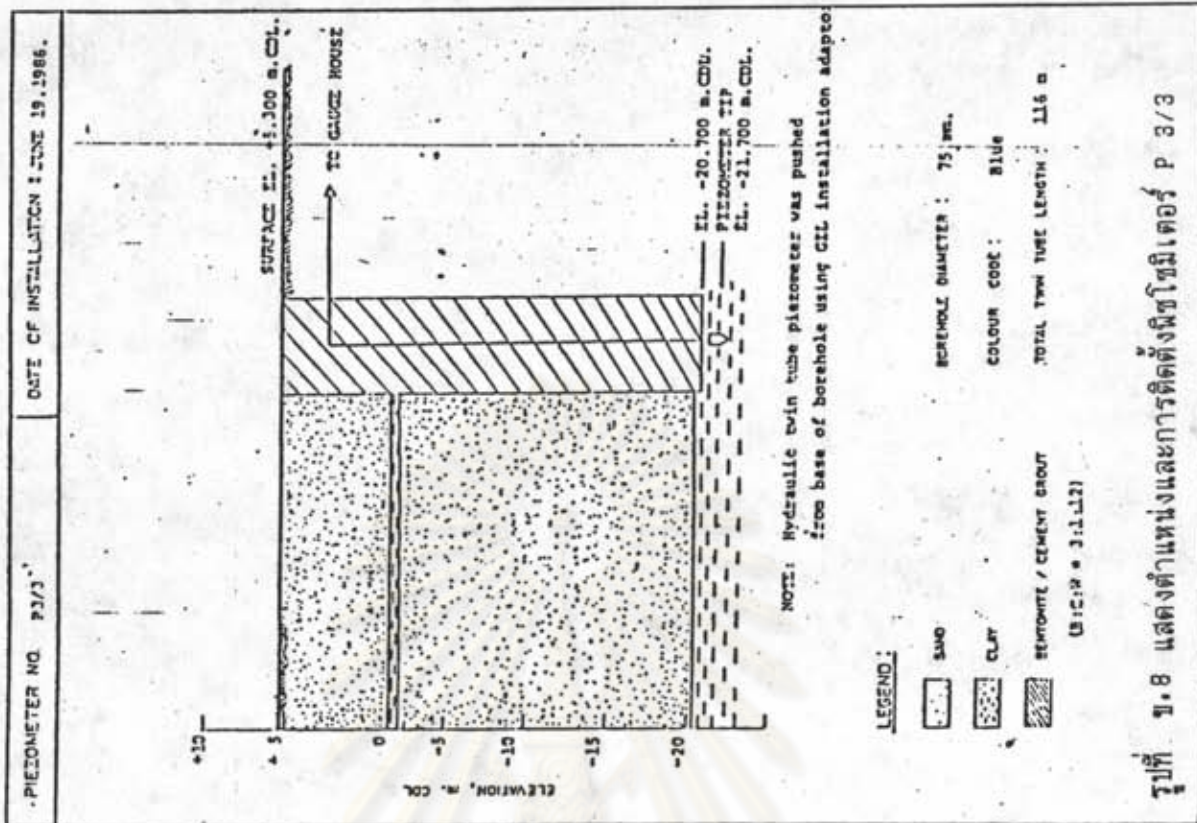


รูปที่ ข.4 แสดงตำแหน่งและการติดตั้งพีโซมิเตอร์ P 2/5

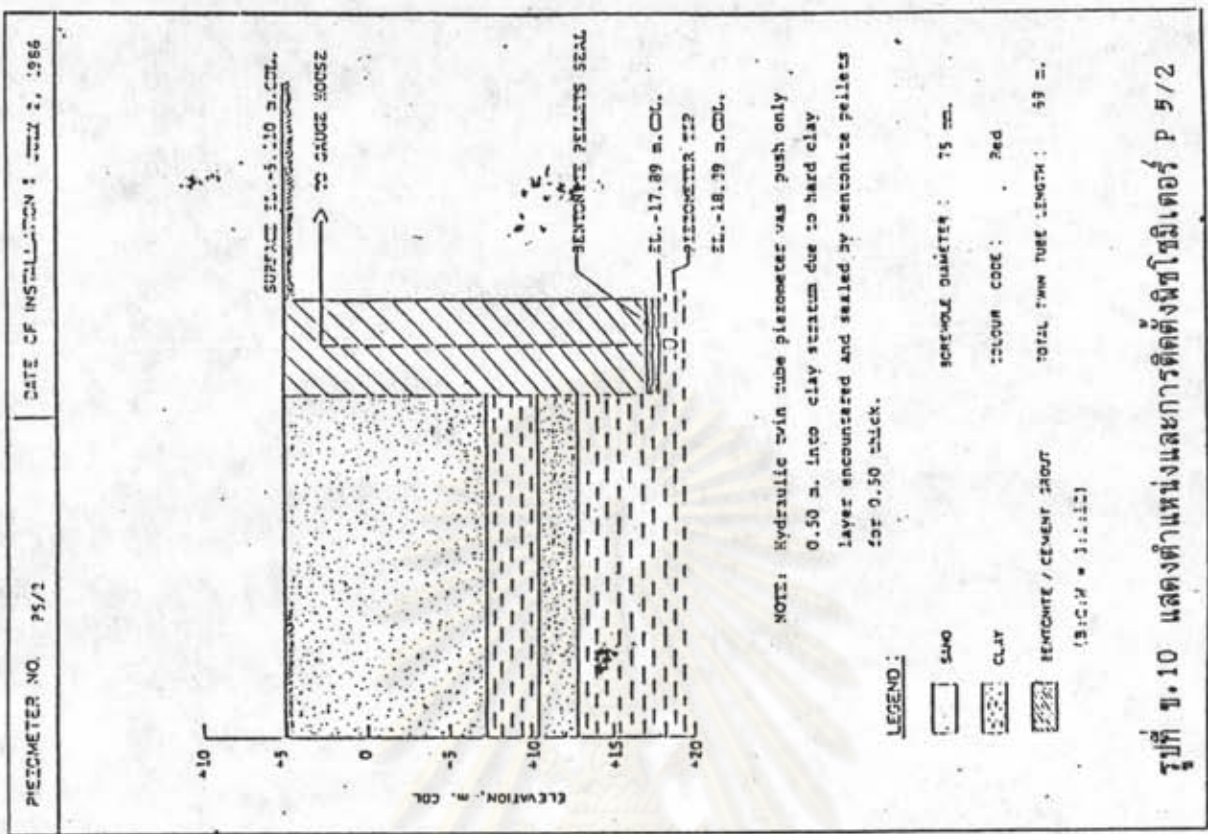
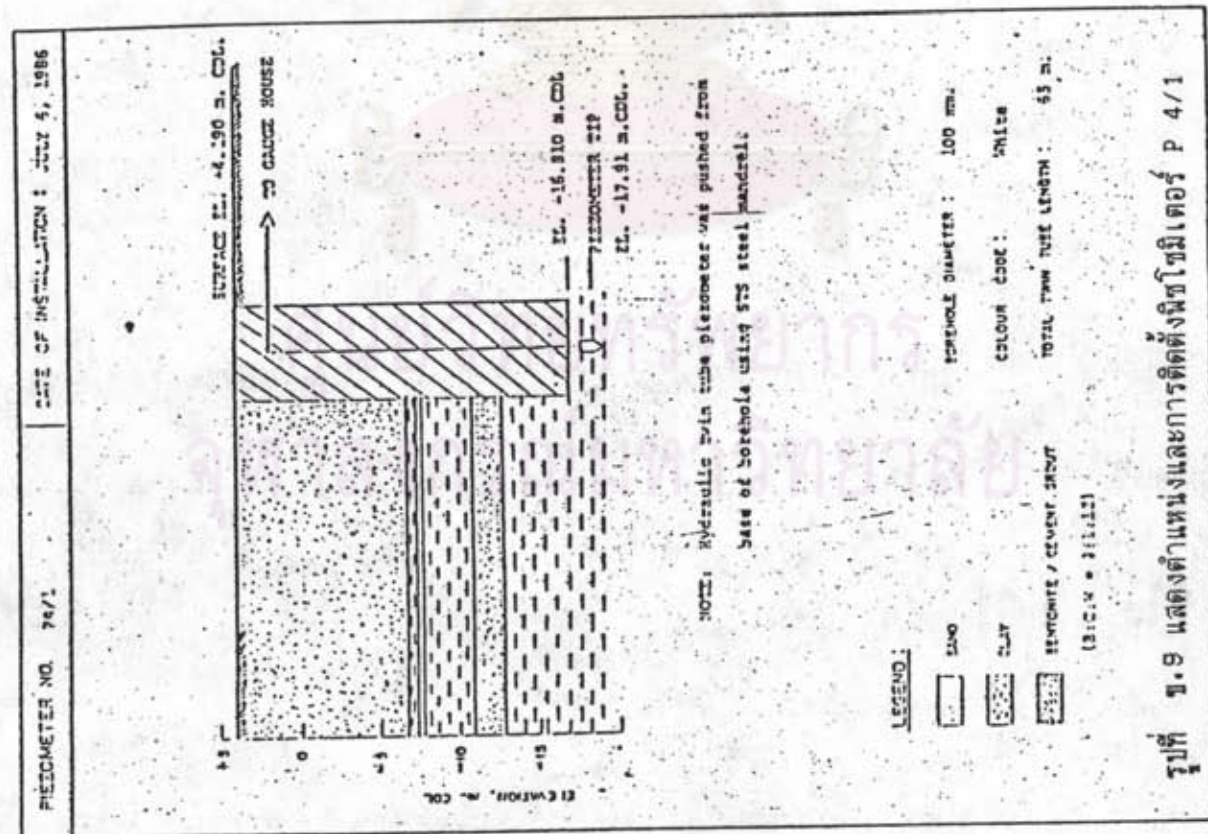


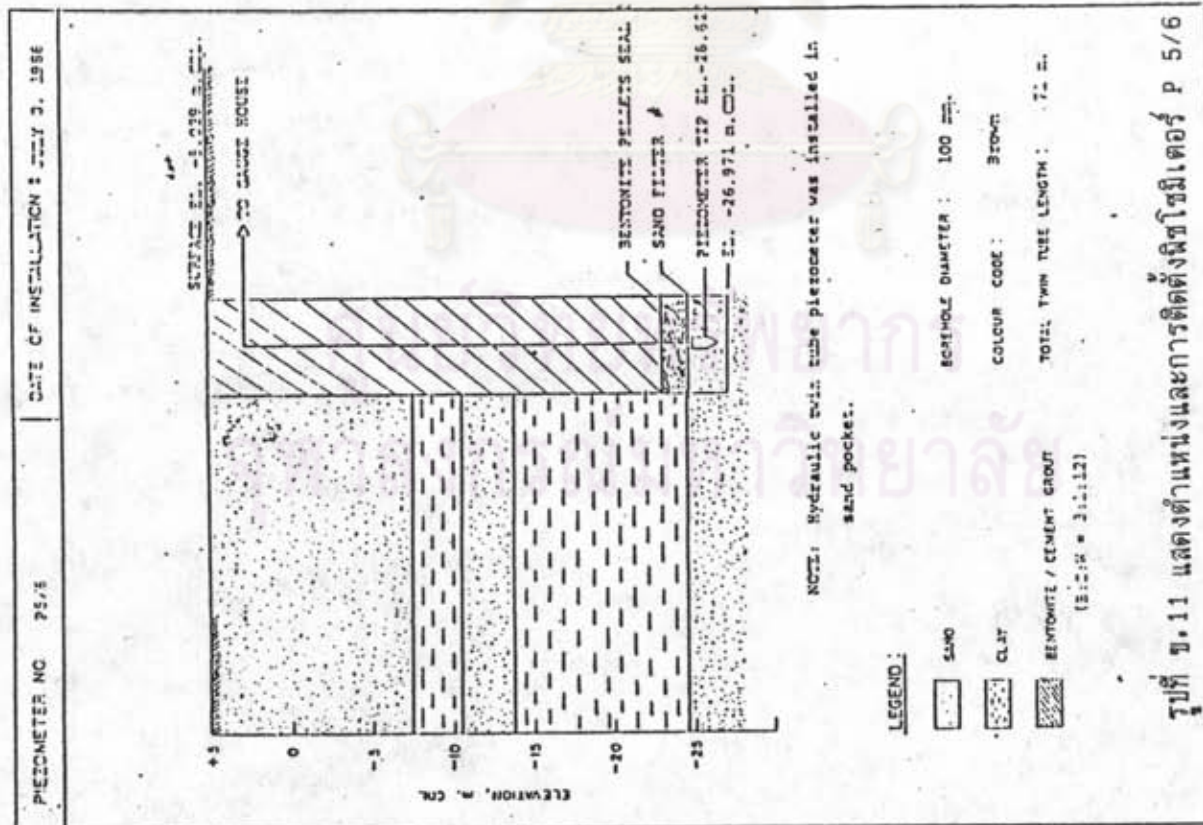


รูปที่ ข.7 แสดงตำแหน่งและการติดตั้งพีโซมิเตอร์ P 3/2

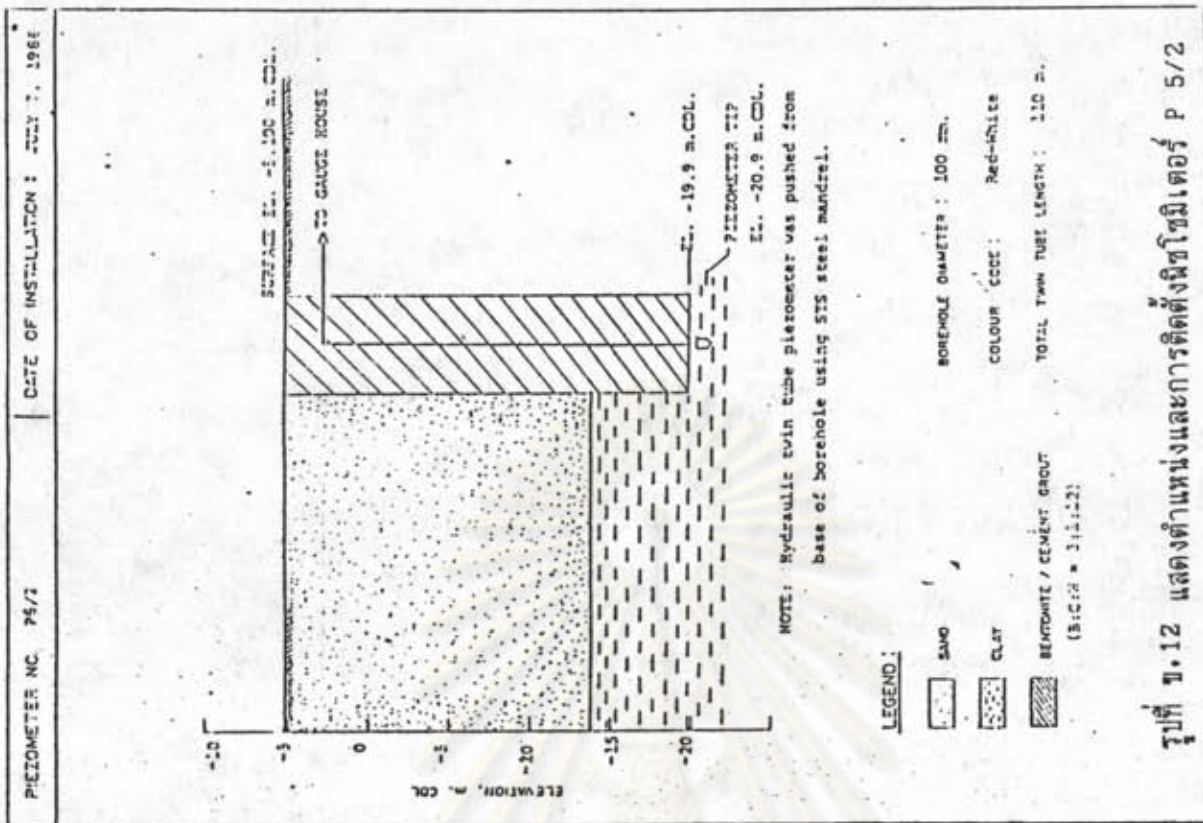


รูปที่ ข.8 แสดงตำแหน่งและการติดตั้งพีโซมิเตอร์ P 3/3

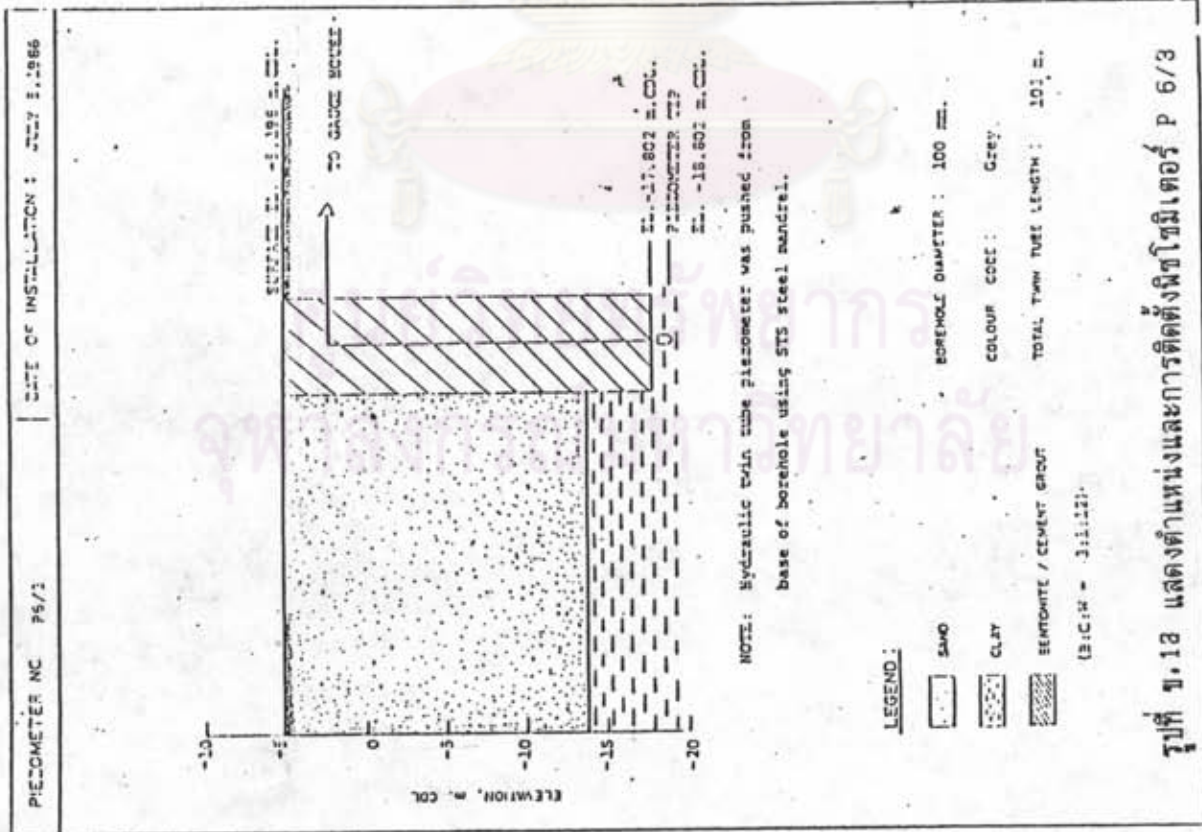




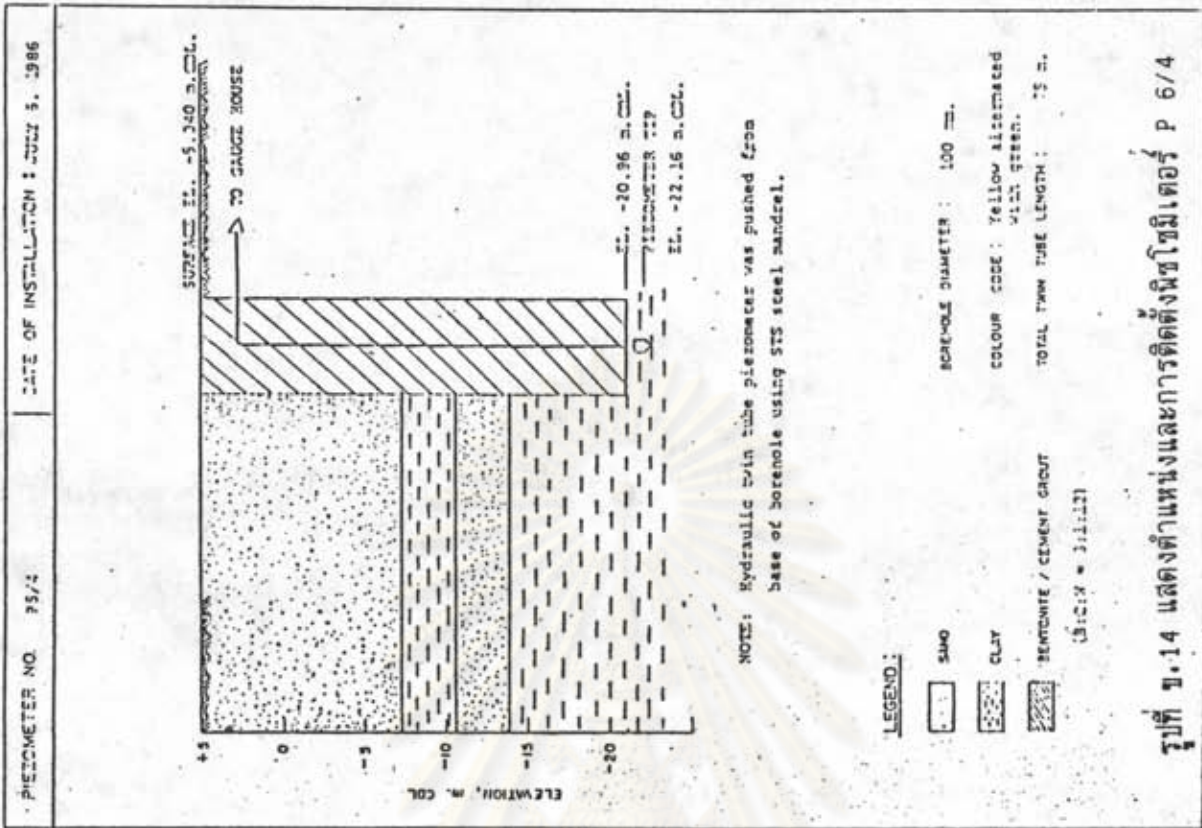
รูปที่ ข.11 แสดงตำแหน่งและการติดตั้งพินโซมิเตอร์ P 5/6



รูปที่ ข.12 แสดงตำแหน่งและการติดตั้งพินโซมิเตอร์ P 5/2



รูปที่ ข.12 แสดงตำแหน่งและการติดตั้งพีโซมิเตอร์ P 6/3



รูปที่ ข.14 แสดงตำแหน่งและการติดตั้งพีโซมิเตอร์ P 6/4

ภาคผนวก ข.2

รูปที่ ข.15 - ข.19 แสดงลักษณะชั้นหินหลุมเจาะ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ข.15 แสดงลักษณะชั้นดินหลุมเจาะที่ BH-1

PROJECT NAME. Songkhla Port		LOCATION Songkhla Province	
OWNER		COORDINATE N 799,176 E 673,700	
ELEVATION, M. CDL.	SAMPLE No	TYPE OF SAMPLE	DEPTH, M (DOWN/FT)
-1.55	1 ST	SS	0
-2	2	SS	1
-3	3	SS	2
-4.15	4	SS	3
-5	5	SS	4
-6.15	6	SS	5
-7	7	ST	6
-7.20	8	ST	7
-7.25	9	ST	8
			9
			10
			11
			12
			13
			14
			15
			16
			17
			18
			19
			20
			21
			22
			23
			24
			25
			26
			27
			28
			29
			30
			31
			32
			33
			34
			35
			36
			37
			38
			39
			40

DESCRIPTION OF MATERIAL	SYMBOL	SPT, N (DOWN/FT)
SEABED		
-1.55 m. CDL. Very loose grey silty fine SAND trace to some medium sand, shell fragment, and mica.		
-13.3 m. CDL. Soft grey CLAY.		
-13.55 m. CDL. Loose grey Coarse SAND some medium sand.		
-16.55 m. CDL. Soft to medium stiff grey silty CLAY trace fine sand.		
-24.15 m. CDL.		

PROJECT NAME. Songkhla Port		LOCATION Songkhla Province	
OWNER		COORDINATE N 799,176 E 673,700	
ELEVATION, M. CDL.	SAMPLE No	TYPE OF SAMPLE	DEPTH, M (DOWN/FT)
-25	10	SS	0
	11	SS	1
			2
			3
			4
			5
			6
			7
			8
			9
			10
			11
			12
			13
			14
			15
			16
			17
			18
			19
			20
			21
			22
			23
			24
			25
			26
			27
			28
			29
			30
			31
			32
			33
			34
			35
			36
			37
			38
			39
			40

DESCRIPTION OF MATERIAL	SYMBOL	SPT, N (DOWN/FT)
Loose grey silty fine SAND.		
-28.05 m. CDL. Medium dense li-grey medium to coarse SAND.		
-28.50 m. CDL.		

รูปที่ ข.15 แสดงลักษณะชั้นดินหลุมเจาะที่ BH-2

PROJECT NAME.		LOG OF BORING No.		BH-2	
OWNER		LOCATION		Songkhla Province	
COORDINATE		N 799,119		E 673,797	
ELEVATION, M. CDL.	SAMPLE NO.	TYPE OF SAMPLE	PERMEABILITY CM/SEC	DESCRIPTION OF MATERIAL	SYMBOL
-7.5	11	PS		Medium stiff grey CLAY trace fine sand.	
				-26.94 m. CDL.	
	12	SS		Loose grey silty fine SAND.	
				-28.54 m. CDL.	
				Very soft grey CLAY trace fine sand, having peat at the top of this stratum.	
				-29.74 m. CDL.	
	13	SS		Loose greyish li-brown silty fine SAND.	
				-30.89 m. CDL.	
				END OF BORING	

PROJECT NAME.		LOG OF BORING No.		BH-2	
OWNER		LOCATION		Songkhla Province	
COORDINATE		N 799,119		E 673,797	
ELEVATION, M. CDL.	SAMPLE NO.	TYPE OF SAMPLE	PERMEABILITY CM/SEC	DESCRIPTION OF MATERIAL	SYMBOL
0				SEABED	
	1	PS		Very soft grey CLAY trace fine sand.	
				-1.44 m. CDL.	
	2	PS		Very loose greyish brown silty fine SAND.	
				-6.24 m. CDL.	
	3	SS		Very soft grey CLAY.	
				-7.44 m. CDL.	
	4	PS		Loose grey silty to clayey fine SAND.	
				-11.14 m. CDL.	
	5	SS		Medium stiff grey CLAY trace fine sand.	
				-15.44 m. CDL.	
	6	SS			
	7	PS			
	8	PS			
	9	PS			
	10	PS			

รูปที่ ข.17 แสดงลักษณะชั้นดินหลุมเจาะที่ BH-3

LOG OF BORING No. BH-3			
PROJECT NAME. Songkhla Port	LOCATION Songkhla Province		
OWNER	COORDINATE N 799,173 E 673,920		
ELEVATION M. CDL.	DESCRIPTION OF MATERIAL	SYMBOL	SPT, N (blow/ft)
0			
-5	SEABED		
-10	1 SS Loose grey fine SAND trace medium sand, shell fragment, and mica.		5
-15	2 SS		3
-20	3 SS Loose to medium dense grey silty to clayey fine SAND trace shell fragment and mica.		5
-25	4 (PS)		11
-30	5 SS		
-35	6 (PS)		
-40	7 (PS)		
-45	8 (PS)		
-50	9 (PS)		
-55	Medium stiff grey CLAY.		
-60	-1.80 m. CDL.		
-65	-9.20 m. CDL.		
-70	-14.6 m. CDL.		
-75	-25.1 m. CDL.		

LOG OF BORING No. BH-3			
PROJECT NAME. Songkhla Port	LOCATION Songkhla Province		
OWNER	COORDINATE N 799,173 E 673,920		
ELEVATION M. CDL.	DESCRIPTION OF MATERIAL	SYMBOL	SPT, N (blow/ft)
-25			
-30	10 SS Loose grey silty fine SAND trace clay.		0
-35	11 SS		0
-40			
-45			
-50			
-55			
-60			
-65			
-70			
-75			
-80			
-85			
-90			
-95			
-100			
-105			
-110			
-115			
-120			
-125			
-130			
-135			
-140			
-145			
-150			
-155			
-160			
-165			
-170			
-175			
-180			
-185			
-190			
-195			
-200			
-205			
-210			
-215			
-220			
-225			
-230			
-235			
-240			
-245			
-250			
-255			
-260			
-265			
-270			
-275			
-280			
-285			
-290			
-295			
-300			
-305			
-310			
-315			
-320			
-325			
-330			
-335			
-340			
-345			
-350			
-355			
-360			
-365			
-370			
-375			
-380			
-385			
-390			
-395			
-400			
-405			
-410			
-415			
-420			
-425			
-430			
-435			
-440			
-445			
-450			
-455			
-460			
-465			
-470			
-475			
-480			
-485			
-490			
-495			
-500			
-505			
-510			
-515			
-520			
-525			
-530			
-535			
-540			
-545			
-550			
-555			
-560			
-565			
-570			
-575			
-580			
-585			
-590			
-595			
-600			
-605			
-610			
-615			
-620			
-625			
-630			
-635			
-640			
-645			
-650			
-655			
-660			
-665			
-670			
-675			
-680			
-685			
-690			
-695			
-700			
-705			
-710			
-715			
-720			
-725			
-730			
-735			
-740			
-745			
-750			
-755			
-760			
-765			
-770			
-775			
-780			
-785			
-790			
-795			
-800			
-805			
-810			
-815			
-820			
-825			
-830			
-835			
-840			
-845			
-850			
-855			
-860			
-865			
-870			
-875			
-880			
-885			
-890			
-895			
-900			
-905			
-910			
-915			
-920			
-925			
-930			
-935			
-940			
-945			
-950			
-955			
-960			
-965			
-970			
-975			
-980			
-985			
-990			
-995			
-1000			

รูปที่ ๗.18 แสดงลักษณะชั้นดินหลุมเจาะที่ BH-4

LOG OF BORING No. BH-4			
PROJECT NAME. Songkhla Port		LOCATION Songkhla Province	
OWNER		COORDINATE N 799,075 E 674,000	
ELEVATION M. CDL.	SAMPLE No.	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m./ft)
0			0
-5	1	1S	5
-5	2	2S	5
-10	3	3S	10
-10	4	4S	10
-10	5	5S	10
-15	6	6S	15
-15	7	7S	15
-15	8	8S	15
-20	9	9S	20
-20	10	10S	20
-20	11	11S	20
-25	12	12S	25
			40

LOG OF BORING No. BH-4			
PROJECT NAME. Songkhla Port		LOCATION Songkhla Province	
OWNER		COORDINATE N 799,075 E 674,000	
ELEVATION M. CDL.	SAMPLE No.	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m./ft)
-2.39			2.39
-6.59			6.59
-7.89			7.89
-10.49			10.49
-11.53			11.53
-13.09			13.09
-24.89			24.89

LOG OF BORING No. BH-4			
PROJECT NAME. Songkhla Port		LOCATION Songkhla Province	
OWNER		COORDINATE N 799,075 E 674,000	
ELEVATION M. CDL.	SAMPLE No.	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m./ft)
-25	13	5S	25
-30			30

LOG OF BORING No. BH-4			
PROJECT NAME. Songkhla Port		LOCATION Songkhla Province	
OWNER		COORDINATE N 799,075 E 674,000	
ELEVATION M. CDL.	SAMPLE No.	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m./ft)
-25	13	5S	25
-30			30

LOG OF BORING No. BH-4			
PROJECT NAME. Songkhla Port		LOCATION Songkhla Province	
OWNER		COORDINATE N 799,075 E 674,000	
ELEVATION M. CDL.	SAMPLE No.	TYPE OF SAMPLE	DEPTH (m./ft)
-26.84			26.84

รูปที่ ข.19 แสดงลักษณะชั้นดินหลุมเจาะที่ BH-5

LOG OF BORING No. BH-5							
PROJECT NAME, Songkhla Port				LOCATION, Songkhla Province			
OWNER				COORDINATE N 799,170 E 674,140			
ELEVATION O M. CDL.	SAMPLE No	TYPE OF SAMPLE	DEPTH METERS	DEPTH FOOT	DESCRIPTION OF MATERIAL	SYMBOL	SPT, N (10cm/FT)
					SEABED -2.47 m.CDL.		
	1	SS			Very loose brown medium SAND trace to some coarse sand and shell.		
-5					-4.47 m.CDL.		
	2	SS			Loose grey fine SAND trace to some medium sand and mica.		
	3	SS					
-10					-10.47 m.CDL.		
	4	SS			Medium dense grey fine SAND trace fine gravel.		
	5	PST					
-15					-14.77 m.CDL.		
	6	PST			Medium stiff grey CLAY.		
-20							
	7	PST					
	8	PST					
-25					-24.47 m.CDL.		

ศูนย์ทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.3

ตารางที่ ข.1 - ข.5 ผลการหาค่าสมบัติทางฟิสิกส์และการจำแนกหินหลุมเจาะ
รูปที่ ข.20 - ข.26 ผลการหาขนาดเม็กลินโดยวิธีไฮโครมิเตอร์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PROJECT				LOCATION																
Songkhla Port				Songkhla Province																
DATE		BORING No.		JOB No.		BY		OBSERVED W.L.												
12/5/86		BH-1		1053		CK														
SAMPLE No.	ELEVATION, M. (CD)		WATER CONTENT %	ATTERBURG LIMIT %			WET UNIT WEIGHT $\frac{g}{cm^3}$	SIEVE ANALYSIS % FINER					CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH um^{-2}				STANDARD PENETRATION (mm)	SPECIFIC GRAVITY TEST	
	FROM	TO		LL	PL	PL		No. 10*	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR				POCKET PENETRATION Q_p
								Q _{u2}	Q _{u2}	Q _v	Q _v									
PST-1	-2.55	-3.55		-No Recovery-																
SS-2	-3.55	-4.00		-No Recovery-																
SS-3	-5.05	-5.50																		
SS-4	-7.55	-8.00																		
SS-5	-10.55	-11.00																		
SS-6	-13.55	-14.00																		
PST-7	-16.80	-17.60	52.6	71.2	32.0	39.2	1.60				00	97	CH				3.7		2.71	
PST-8	-19.75	-20.55	45.7	50.8	19.5	31.3	1.71	-			00	85	CH				1.2		2.71	
PST-9	-22.75	-23.55	49.5	55.6	36.9	18.7	1.72				00	90	MH				2.5		2.70	
SS-10	-25.55	-26.00																	9	
SS-11	-28.05	-28.50																	16	

ตารางที่ ข.1 ผลการหาคุณสมบัติทางนิลิกส์และการจำแนกดินหลุมเจาะที่ BH-1

PROJECT				LOCATION																
Songkhla Port				Songkhla Province																
DATE		BORING No.		JOB No.		BY		OBSERVED W.L.												
12/5/86		BH-2		1053		CK														
SAMPLE No.	ELEVATION, M. (CD)		WATER CONTENT %	ATTERBURG LIMIT %			WET UNIT WEIGHT $\frac{g}{cm^3}$	SIEVE ANALYSIS % FINER					CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH um^{-2}				STANDARD PENETRATION (mm)	SPECIFIC GRAVITY TEST	
	FROM	TO		LL	PL	PL		No. 10*	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR				POCKET PENETRATION Q_p
								Q _{u2}	Q _{u2}	Q _v	Q _v									
PST-1	-2.64	-3.44																		
PST-2	-4.64	-5.44	78.1	74.3	30.8	41.5	1.51				100	95	CH						1.2	
SS-3	-6.44	-6.89																	1	
PST-4	-9.14	-9.94	70.4	76.4	35.6	40.8	1.57				100	99	CH						1.2	
SS-5	-11.44	-11.89																	9	
SS-6	-13.94	-14.39																	9	
PST-7	-16.64	-17.44	56.1	78.0	31.0	47.0	1.69				100	91	CH						3.7	
PST-8	-19.14	-19.94	62.6	77.2	35.0	42.2	1.61				100	97	CH						3.7	
PST-9	-21.64	-22.44	57.8	81.6	36.2	45.4	1.62				100		CH						3.7	
PST-10	-23.94	-24.74	48.9	61.9	30.7	31.2	1.69				100	92	CH						3.7	
PST-11	-26.64	-26.99																		2.71
SS-12	-28.44	-28.89																		1.2
SS-13	-30.44	-30.89																		6

ตารางที่ ข.2 ผลการหาคุณสมบัติทางนิลิกส์และการจำแนกดินหลุมเจาะที่ BH-2

PROJECT				LOCATION																
Songkhla Port				Songkhla Province																
DATE		BORING No.		JOB No.		BY		OBSERVED W.L.												
12/5/86		BH-3		1053		CK														
SAMPLE No.	ELEVATION, M. (CD)		WATER CONTENT %	ATTERBERG LIMIT %			WET UNIT WEIGHT γ_{wet}	SIEVE ANALYSIS % FINER					CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH $c_{u,3}$					STANDARD PENETRATION (N)	SPECIFIC GRAVITY TEST
	FROM	TO		LL	PL	FL		No. 1/4"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR		POCKET PENETRATION		
	Q _{u2}	Q _{u/2}		Q _v	Q _{v'}	Q _p														
SS-1	-2.80	-3.25		-No Recovery-														5		
SS-2	-5.00	-6.24																3		
SS-3	-8.80	-9.25																5		
PST-4	10.50	11.10																		
SS-5	12.30	12.75																16		
PST-6	15.40	16.20	53.3	73.2	28.8	44.4	1.68			100	97	CH					3.7		2.63	
ST-7	17.80	18.60	62.5	80.0	25.4	54.6	1.62			100	98	CH					3.7		2.70	
ST-8	20.50	21.30	60.8	76.2	25.2	51.0	1.63			100	97	CH					3.7		2.66	
ST-9	22.95	23.75	50.7	67.6	27.2	40.4	1.67			100	99	CH					3.7		2.72	
SS-10	25.80	26.25																	9	
SS-11	28.30	28.75																	7	

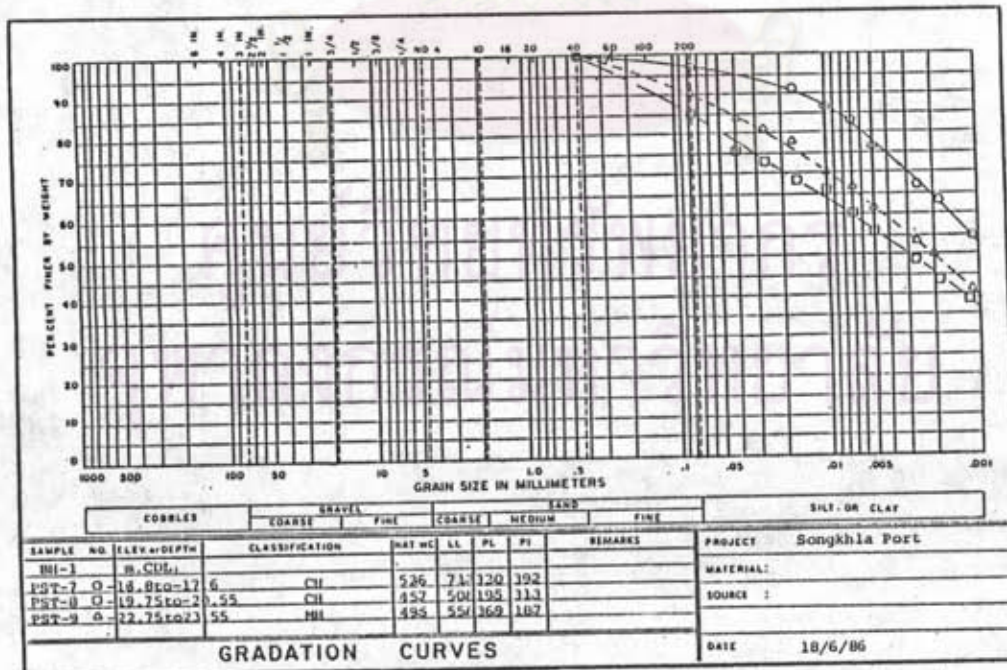
ตารางที่ ข.3 ผลการหาค่าสมบัติทางนิลลิสต์และการจำแนกดินหลุมเจาะที่ BH-3

PROJECT				LOCATION																
Songkhla Port				Songkhla Province																
DATE		BORING No.		JOB No.		BY		OBSERVED W.L.												
12/5/86		BH-4		1053		CK														
SAMPLE No.	ELEVATION, M. (CD)		WATER CONTENT %	ATTERBERG LIMIT %			WET UNIT WEIGHT γ_{wet}	SIEVE ANALYSIS % FINER					CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH $c_{u,3}$					STANDARD PENETRATION (N)	SPECIFIC GRAVITY TEST
	FROM	TO		LL	PL	FL		No. 1/4"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR		POCKET PENETRATION		
	Q _{u2}	Q _{u/2}		Q _v	Q _{v'}	Q _p														
PST-1	-3.39	-4.19																		
SS-2	-5.39	-5.84		-No Recovery-															1	
SS-3	-6.89	-7.34																	2	
PST-4	-8.59	-9.39	67.3	87.7	33.9	53.8	1.61			100	99	CH					2.5		2.60	
PST-5	-10.51	-10.64																		
SS-6	-12.39	-12.84																	17	
PST-7	-14.59	-15.39	62.5	78.4	32.5	45.9	1.62			100	99	CH					1.2		2.63	
PST-8	-16.59	-17.39	64.1	85.6	33.6	52.0	1.60			100	99	CH					2.5		2.66	
SS-9	-18.39	-18.84																3.7		3
ST-10	-20.59	-21.39	56.6	84.2	31.4	52.8	1.66			100	99	CH					3.7		2.60	
SS-11	-22.39	-22.84																2.5		2
ST-12	-24.59	-25.05	23.8	35.2	18.1	17.1	1.96			100	99	CL							2.73	
SS-13	-26.39	-26.84																		3

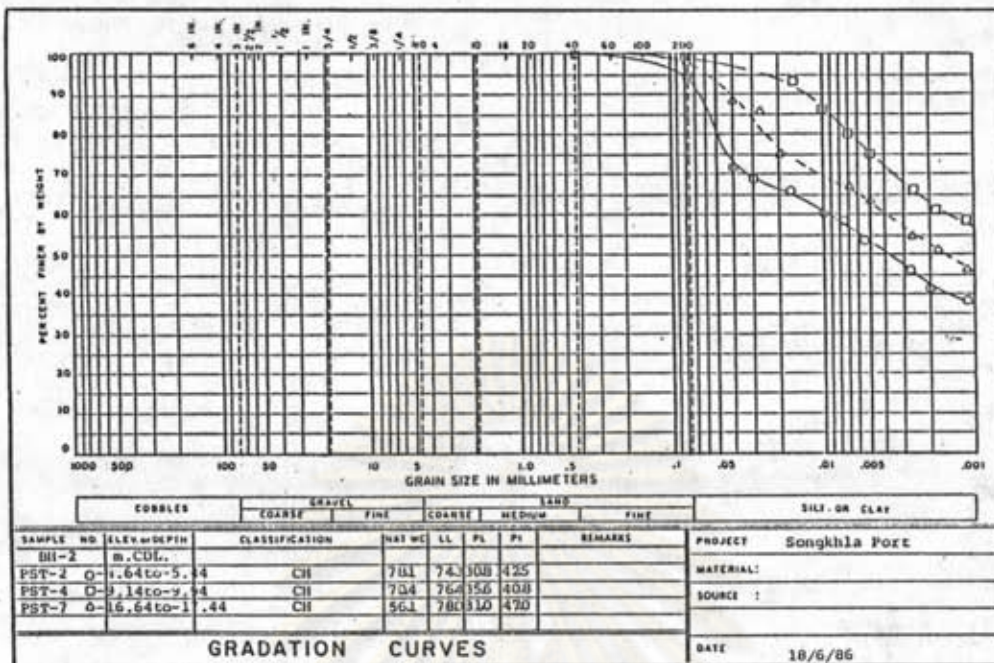
ตารางที่ ข.4 ผลการหาค่าสมบัติทางนิลลิสต์และการจำแนกดินหลุมเจาะที่ BH-4

PROJECT		Songkhla Port				LOCATION				Songkhla Province										
DATE		12/5/86		BORING No.		BH-5		JOB No.		1053		BY		CK		OBSERVED V.L.				
SAMPLE No.	ELEVATION, M. (CD)		WATER CONTENT %	ATTERBURG UNIT %			WET UNIT WEIGHT (g/cm ³)	SIEVE ANALYSIS % FINER					CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH (kN/m ²)				STANDARD PENETRATION (N)	SPECIFIC GRAVITY TEST	
	FROM	TO		LL	PL	PI		No. 19#	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR				POCKET PENETRATION
	Q _{u1}	Q _{u2}		Q _v	Q _v '	Q _p														
SS-1	-3.97	-4.42															2			
SS-2	-6.97	-7.42															4			
SS-3	-9.47	-9.92		-No Recovery-													5			
SS-4	-12.47	-12.92															17			
PST-3	-15.67	-16.47	60.1	91.0	26.7	64.3	1.59		100	97	94	CH				3.7		2.62		
PST-6	-18.67	-19.32	60.6	86.4	34.2	52.2	1.59		100	99	CH					5.0		2.60		
PST-7	-21.67	-22.34														5.0				
PST-8	-24.47	-25.04														16.2				
SS-9	-27.47	-27.92																15		
SS-10	-29.47	-29.92																22		

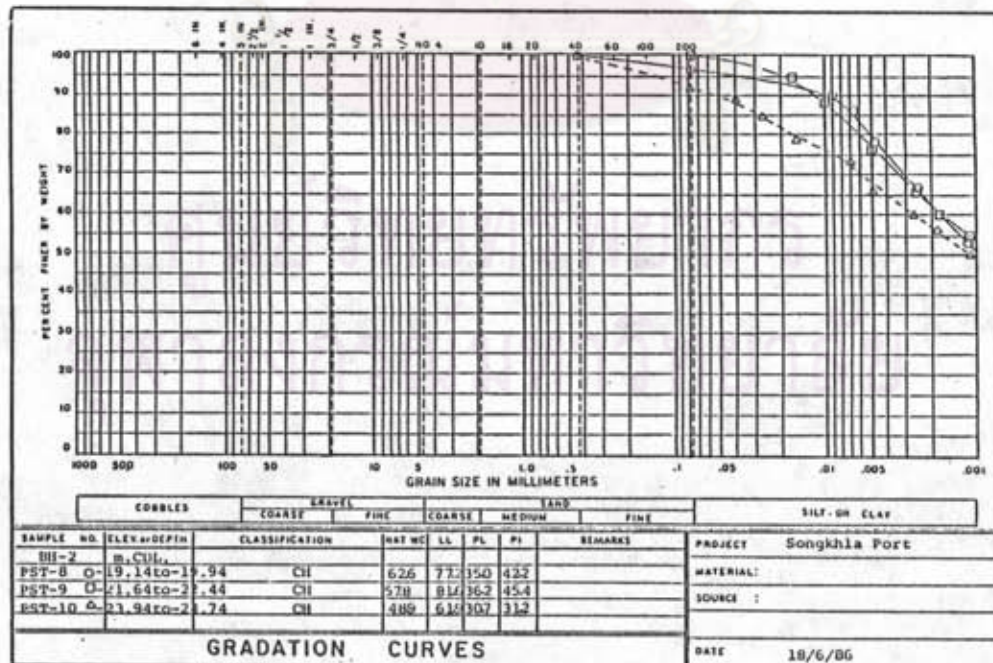
ตารางที่ ข.5 ผลการหาคุณสมบัติทางฟิสิกส์และการจำแนกดินหลุมเจาะที่ BH-5



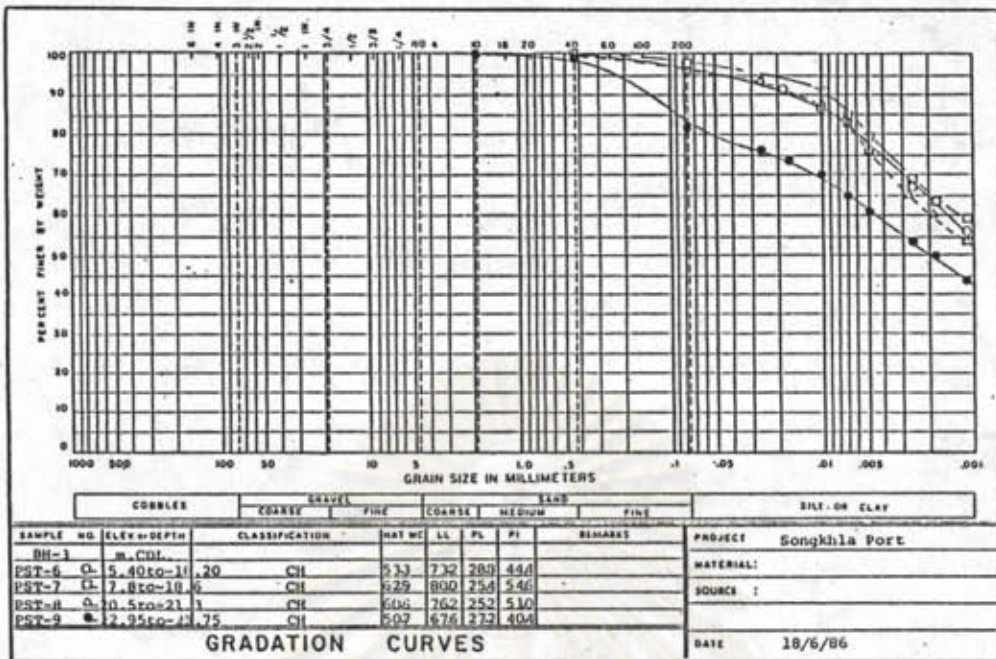
รูปที่ ข.20 ผลการหาขนาดเม็ดดินโดยวิธี Hydrometer ของดินหลุมเจาะที่ BH-1



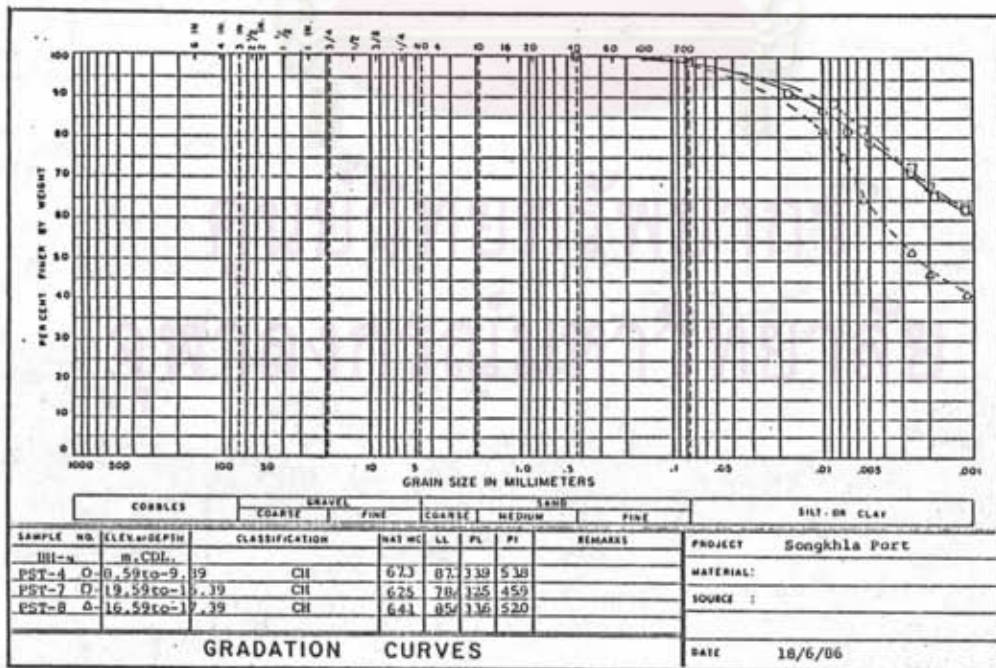
รูปที่ ข.21 ผลการหาขนาดเม็ดดินโดยวิธี Hydrometer ของดินหลุมเจาะที่ BH-2



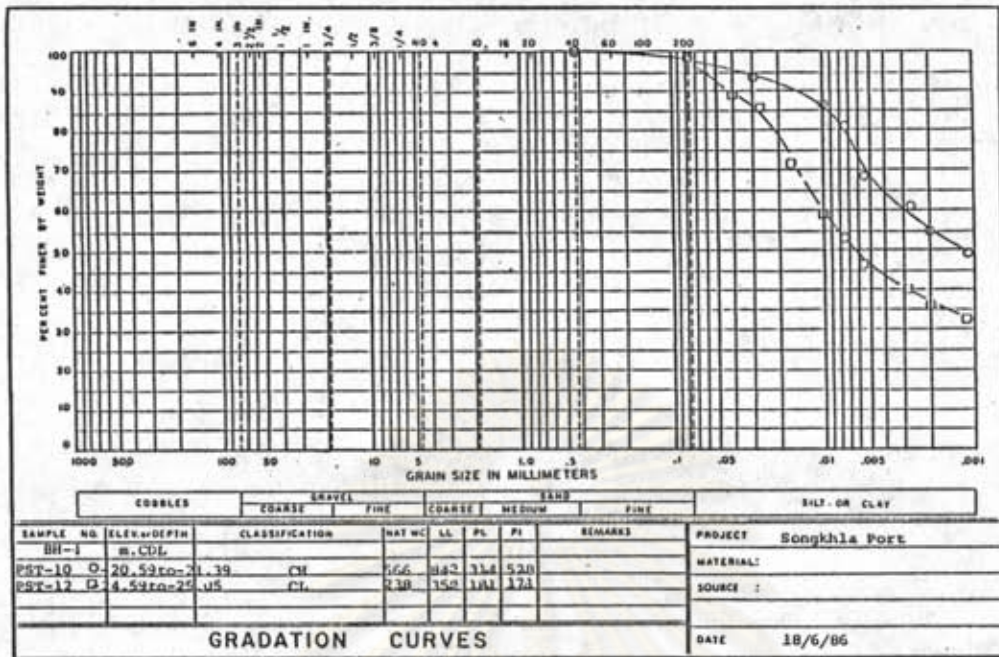
รูปที่ ข.22 ผลการหาขนาดเม็ดดินโดยวิธี Hydrometer ของดินหลุมเจาะที่ BH-2



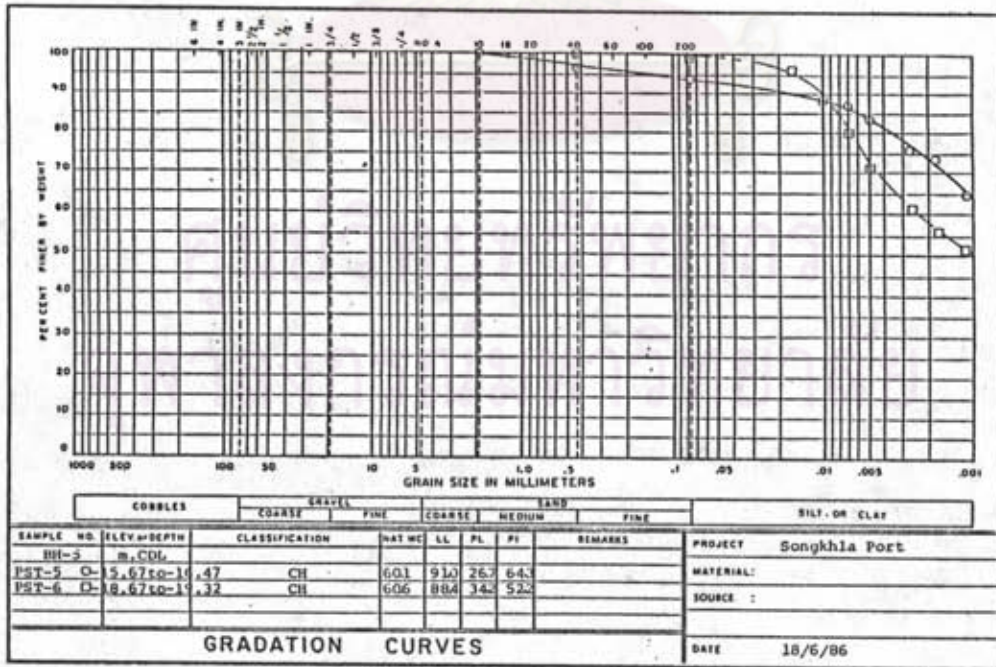
รูปที่ ข.23 ผลการหาขนาดเม็ดดินโดยวิธี Hydrometer ของดินหลุมเจาะที่ BH-3



รูปที่ ข.24 ผลการหาขนาดเม็ดดินโดยวิธี Hydrometer ของดินหลุมเจาะที่ BH-4



รูปที่ ข.25 ผลการหาขนาดเม็ดดินโดยวิธี Hydrometer ของดินหลุมเจาะที่ BH-4



รูปที่ ข.25 ผลการหาขนาดเม็ดดินโดยวิธี Hydrometer ของดินหลุมเจาะที่ BH-5

ภาคผนวก ข.4

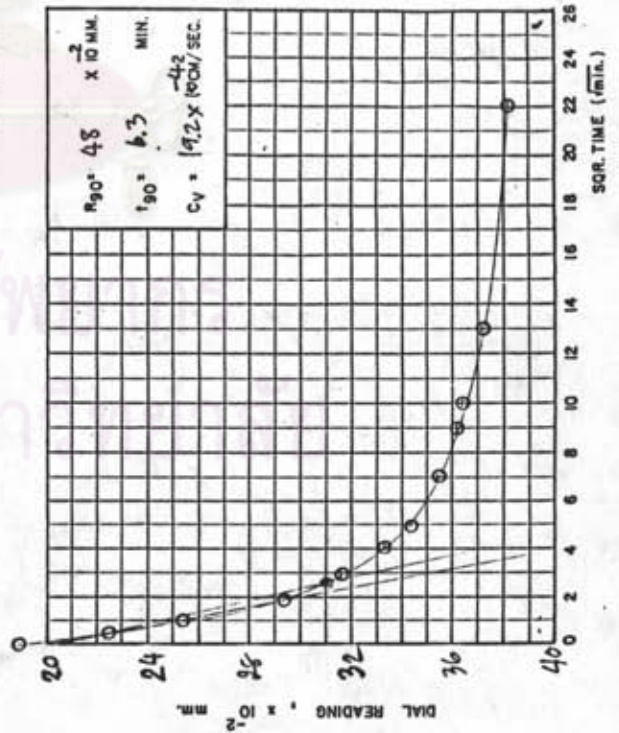
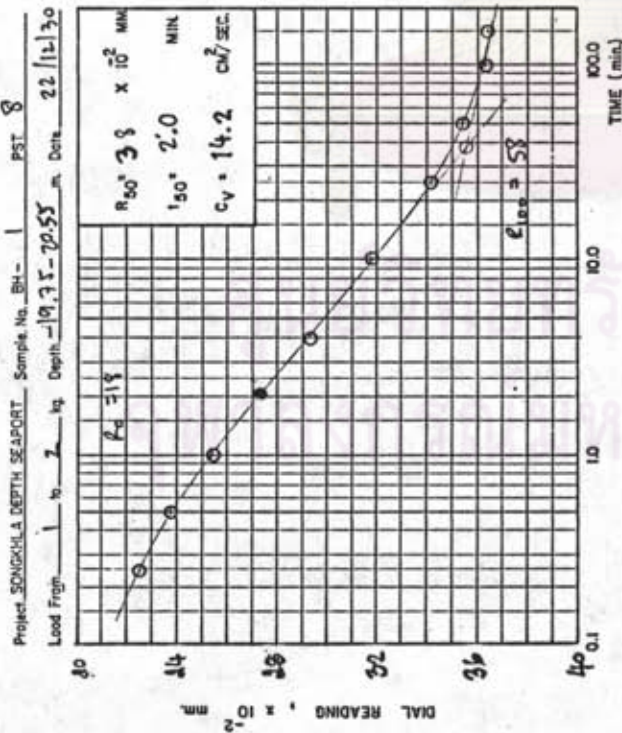
รูปที่ ข.27 - ข.68 ผลการทดสอบการยุบอັคทัวในห้องปฏิบัติการ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

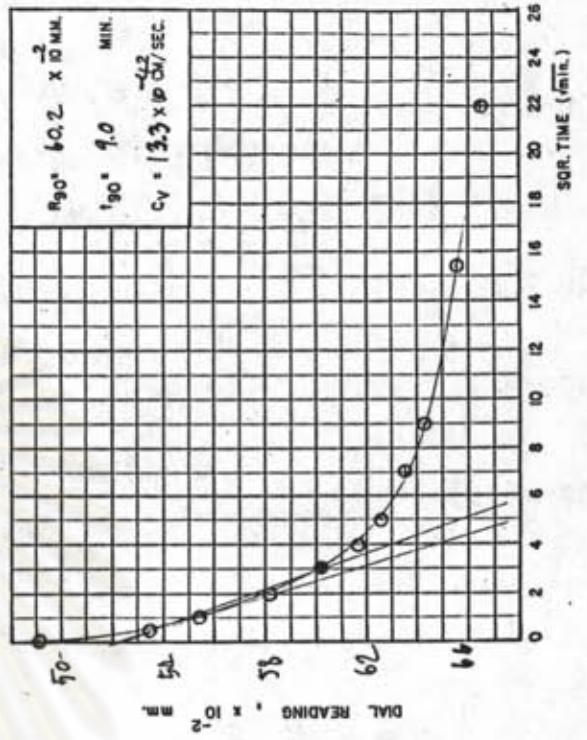
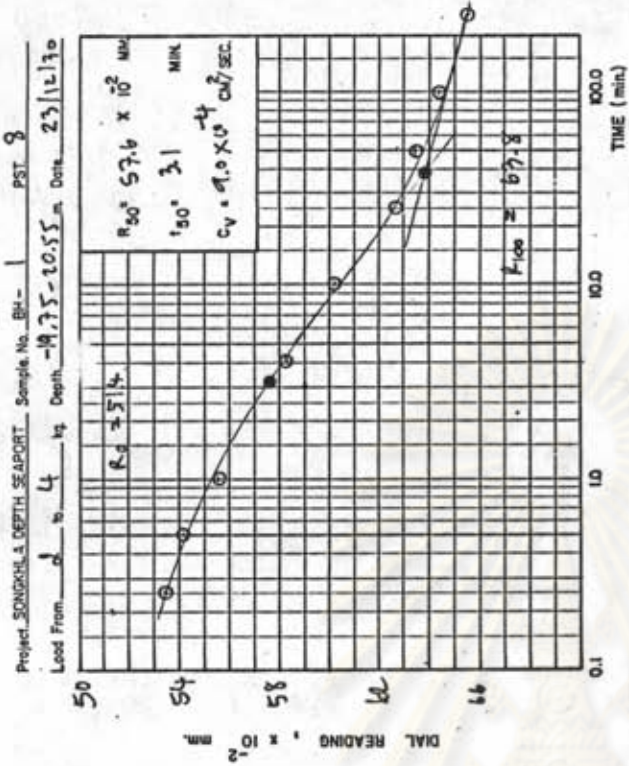
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

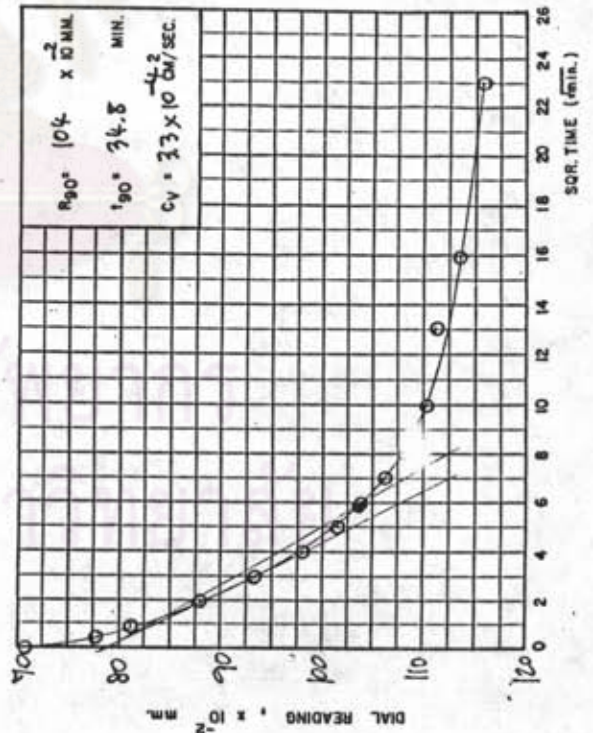
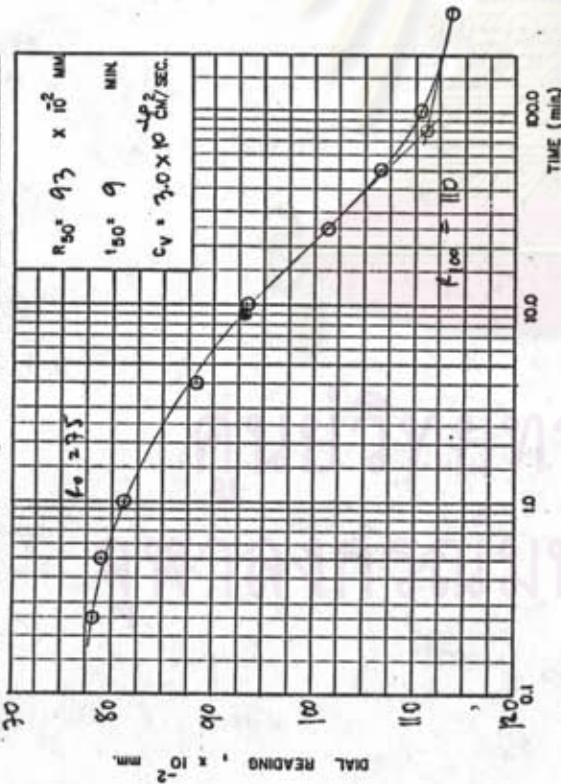
CONSOLIDATION TEST.



รูปที่ ข.27 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-1 PST-8

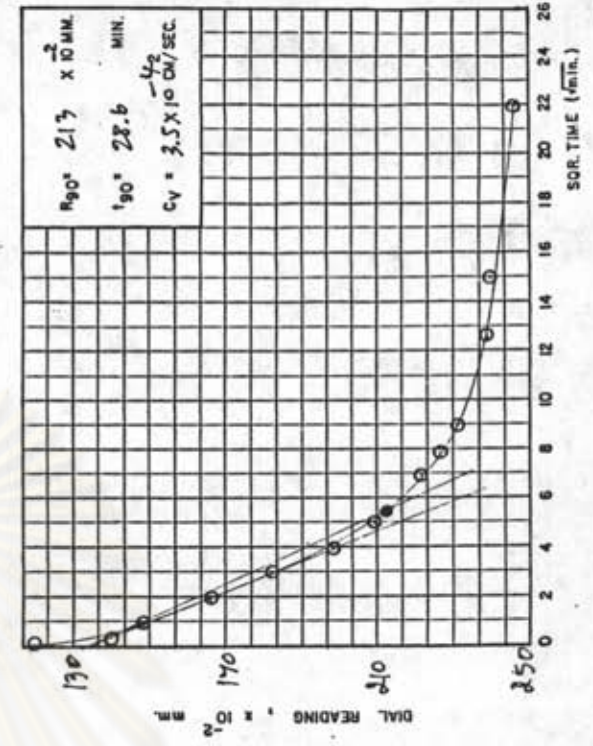
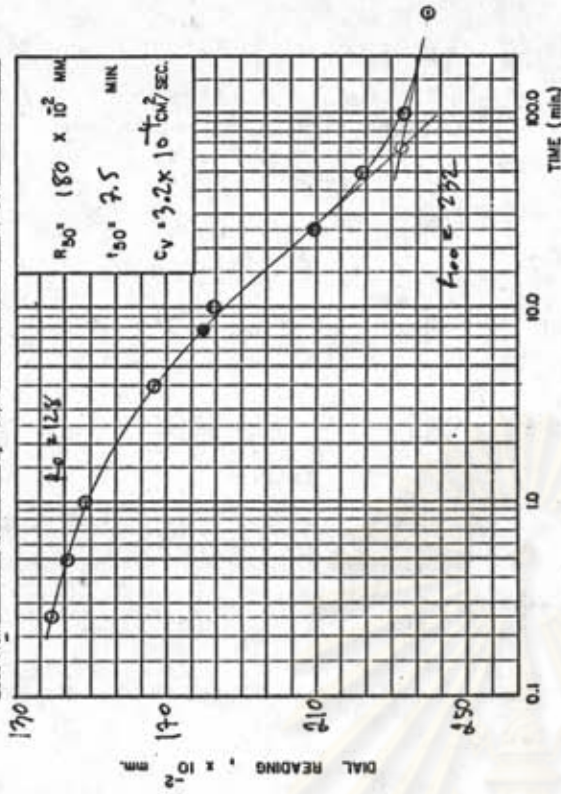
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-1 PST 8
 Load From 4 to 8 kg Depth 19.35-20.55 m. Date 24/12/30



CONSOLIDATION TEST.

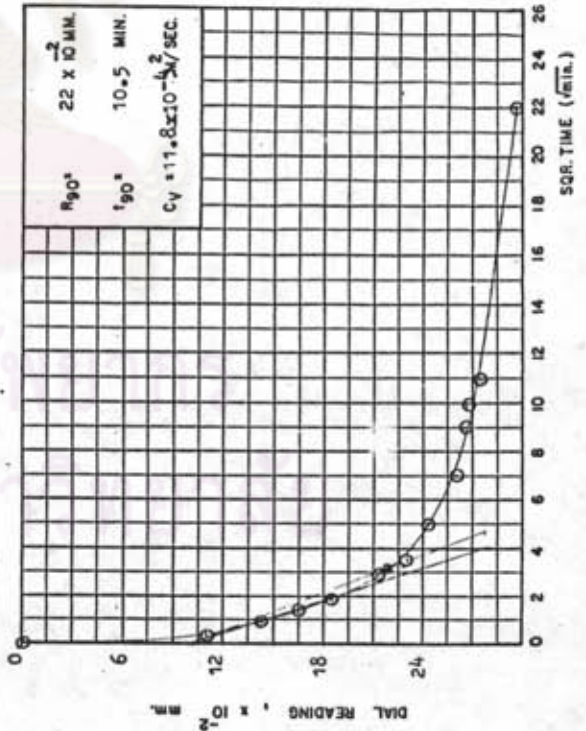
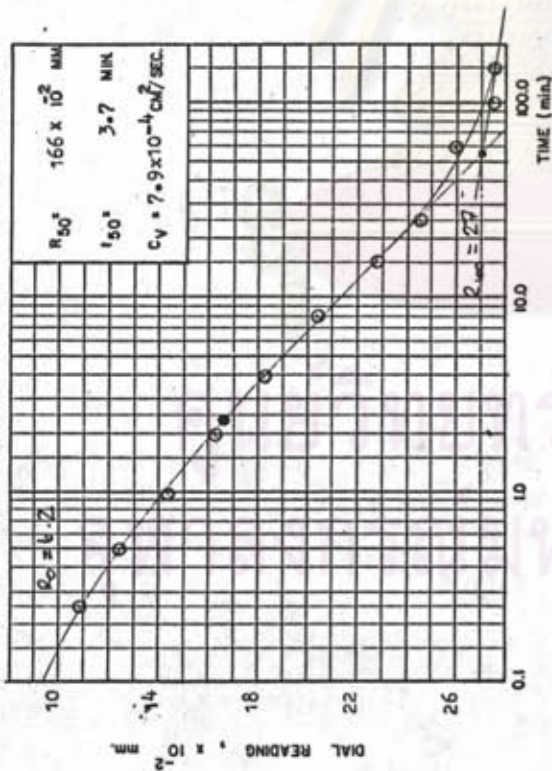
Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-1 PST 8
 Load From 8 to 16 kg Depth 19.35-20.55 m. Date 25/12/30



รูปที่ ข.28 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-1 PST-8

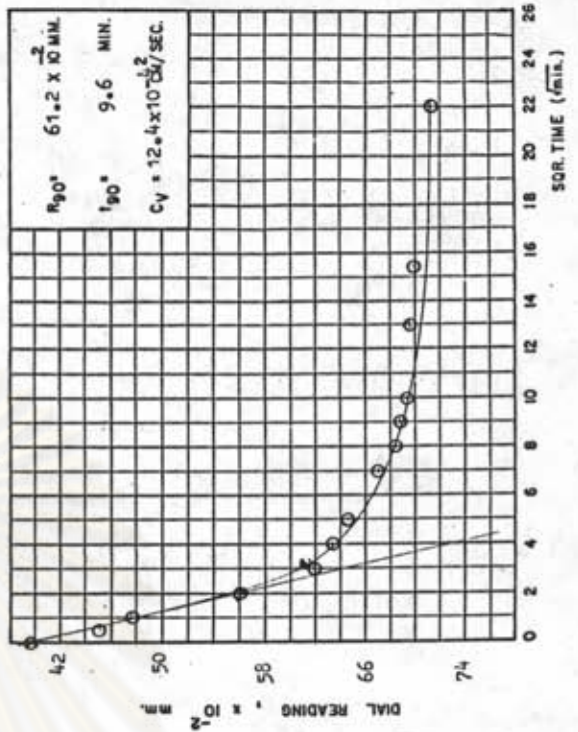
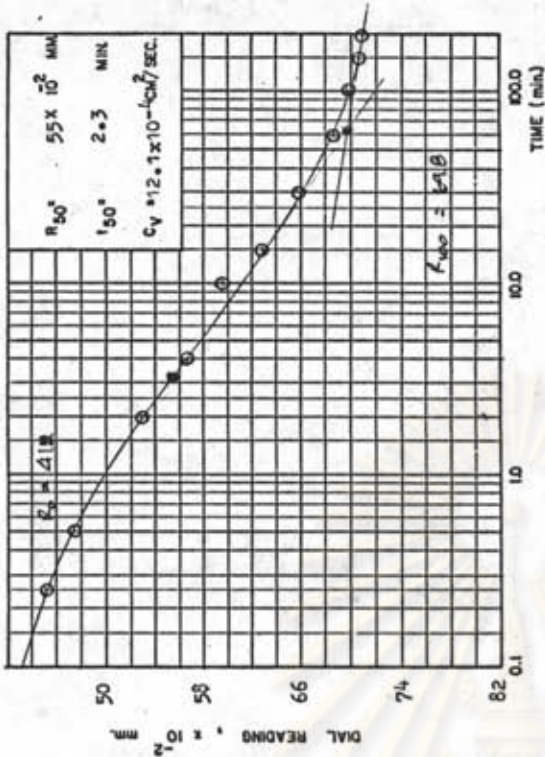
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT, Sample No. BH-1, PST-9
 Load From 0 to 1 kg Depth 22.75-23.55 m Date 13/12/30



CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT, Sample No. BH-1, PST-9
 Load From 1 to 2 kg Depth 22.75-23.55 m Date 14/12/30

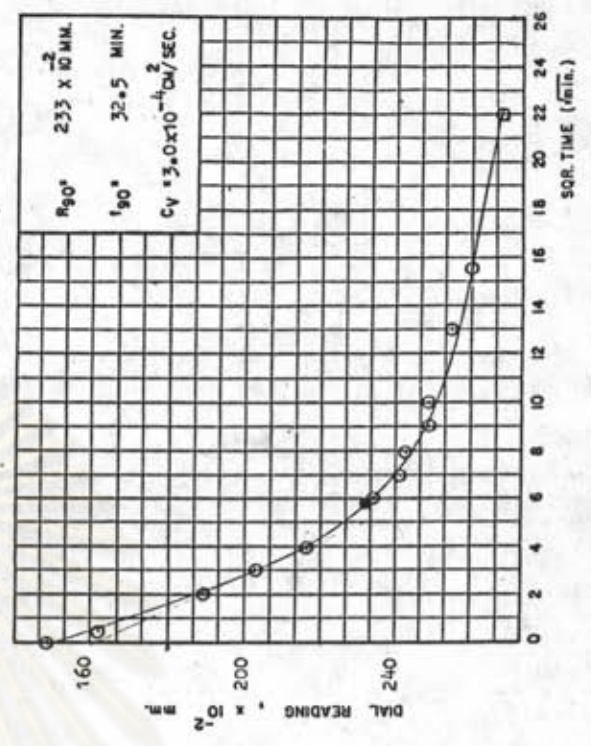
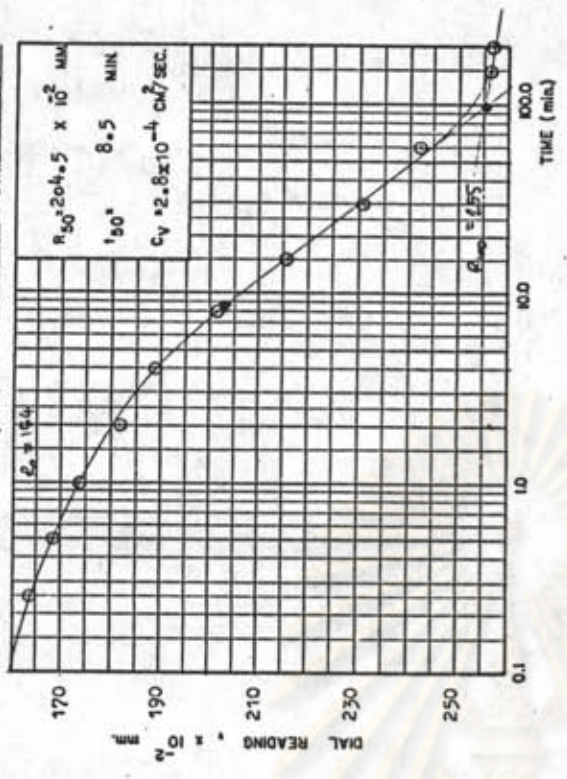


รูปที่ ข.29 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-1 PST-9

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

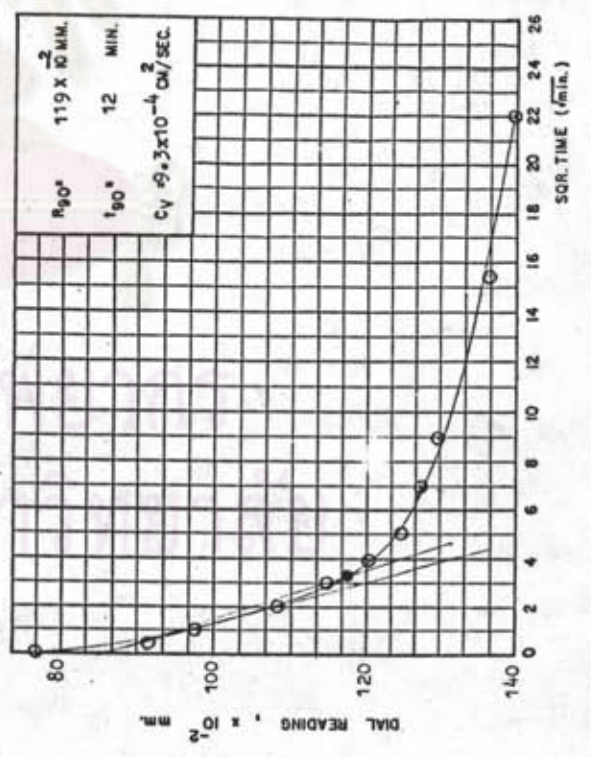
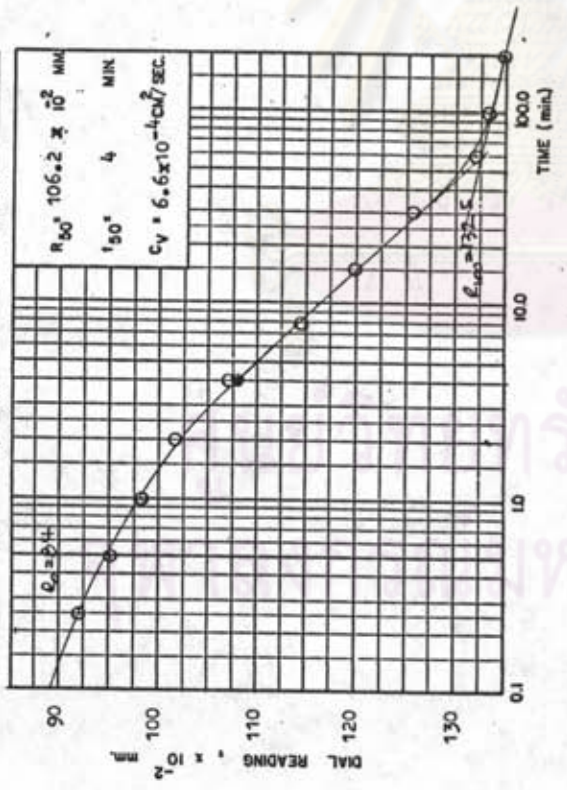
Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-1 PST-9
 Lead From 4 to 8 kg Depth -22.75-23.55 m Date 16/12/30



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-1 PST-9
 Lead From 2 to 4 kg Depth -22.75-23.55 m Date 15/12/30

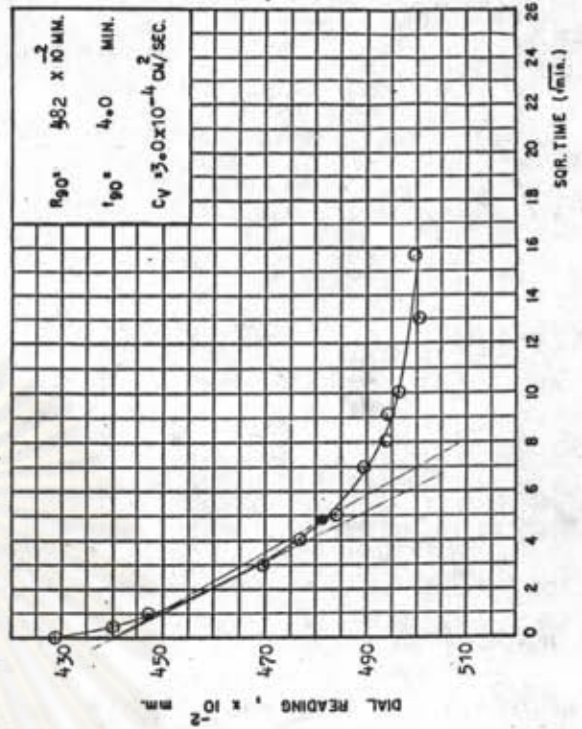
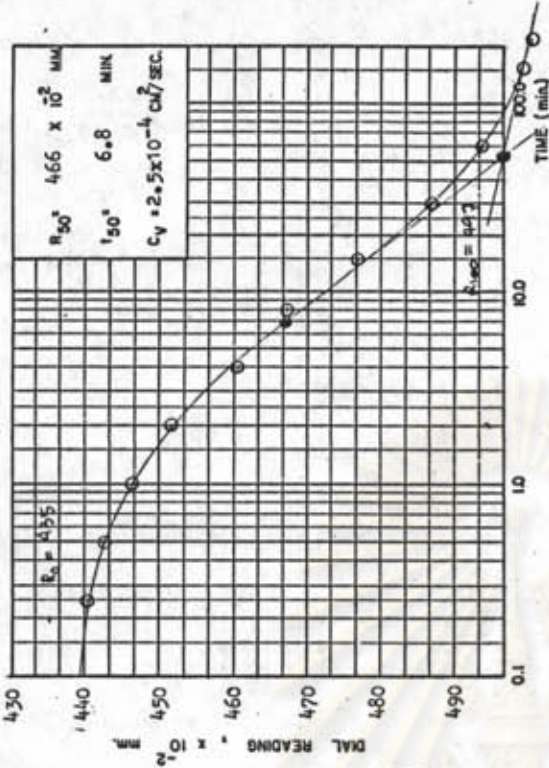


รูปที่ ข.80 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-1 PST-9

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

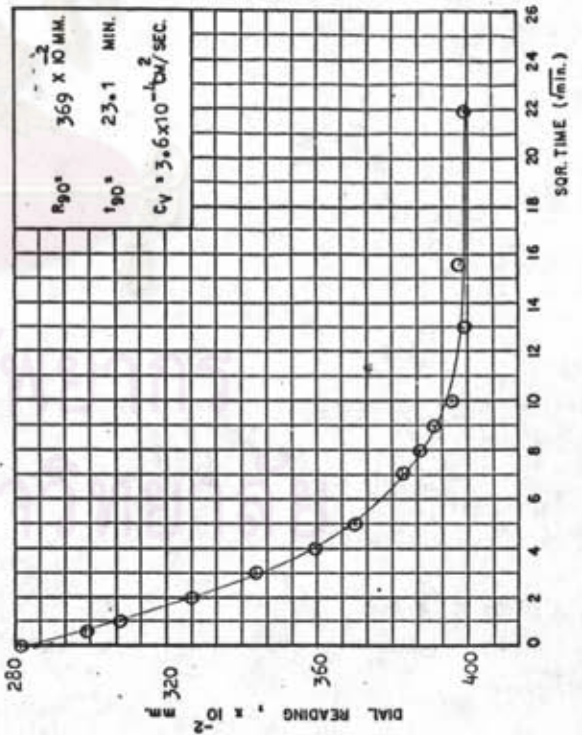
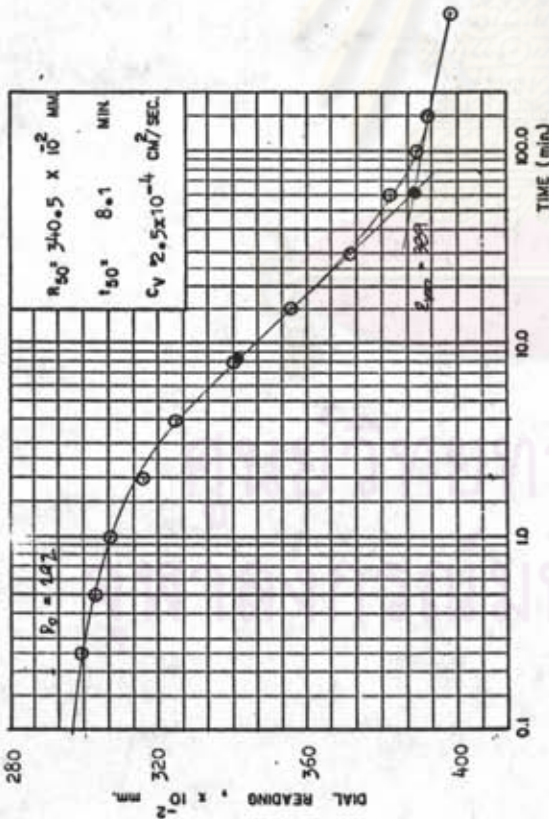
Project: SONGKHLA DEPTH 57 SPORT, Sample No. BH-1 PST-9
 Load From 16 to 32 kg Depth=22.75-23.55 m. Date: 18/12/90



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

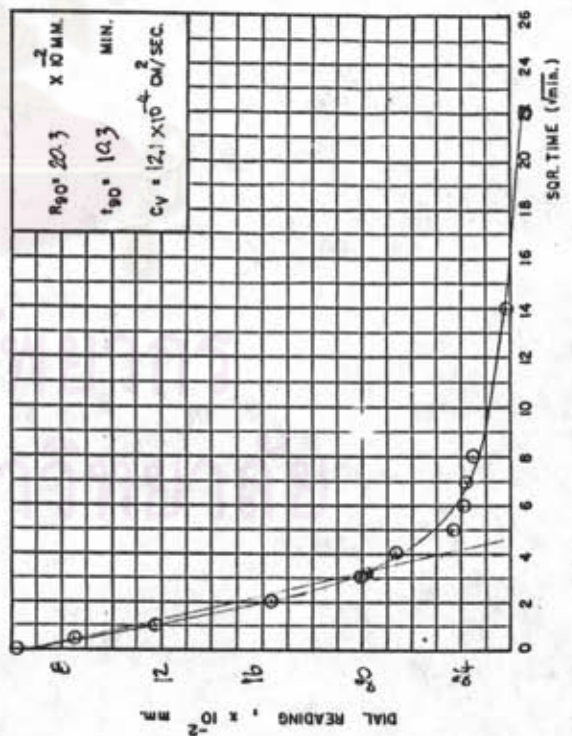
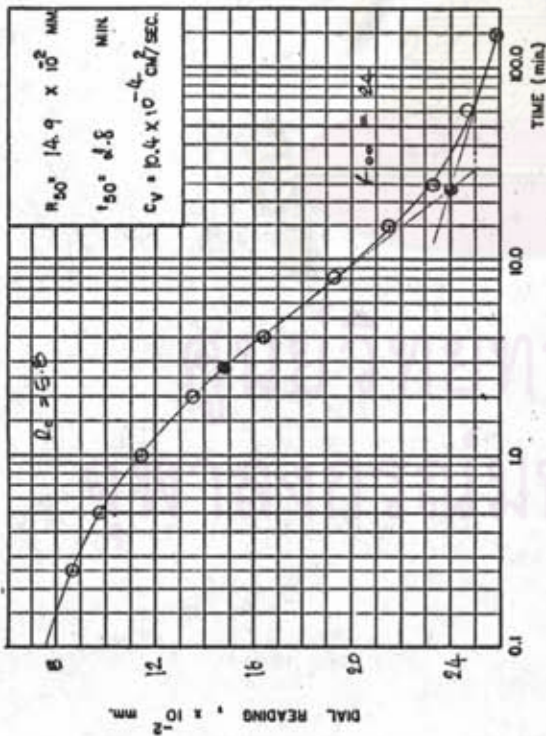
Project: SONGKHLA DEPTH 57 SPORT, Sample No. BH-1 PST-9
 Load From 8 to 16 kg Depth=22.75-23.55 m. Date: 17/12/90



รูปที่ ข.๑๑ ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-1 PST-9

CONSOLIDATION TEST.

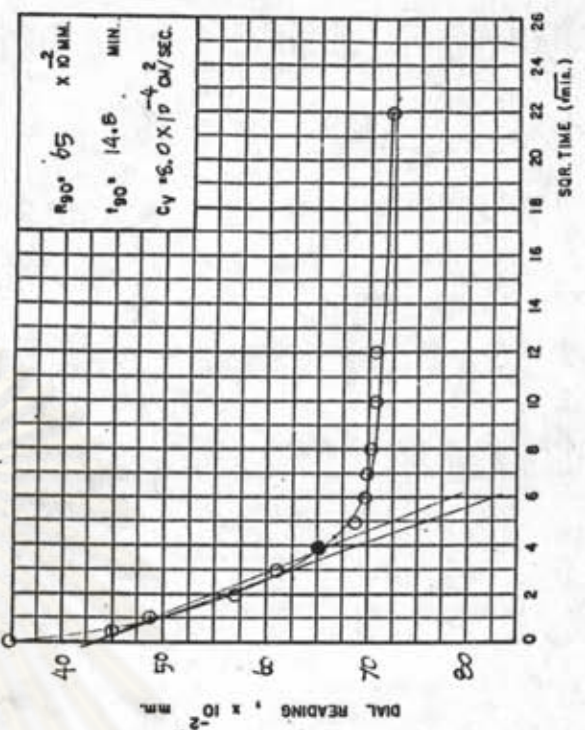
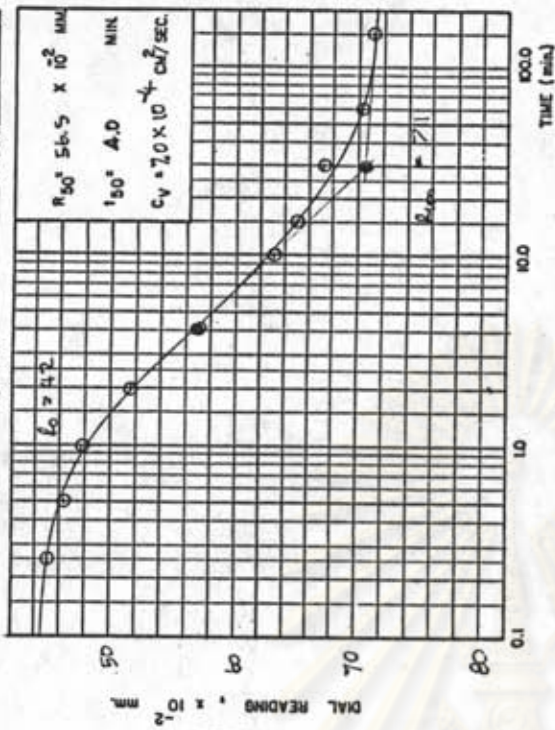
Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT, Sample No. BH-2 PST-8
 Lead From: 0 to 2 kg Depth: 19.14 - 19.94 m Date: 13/12/50



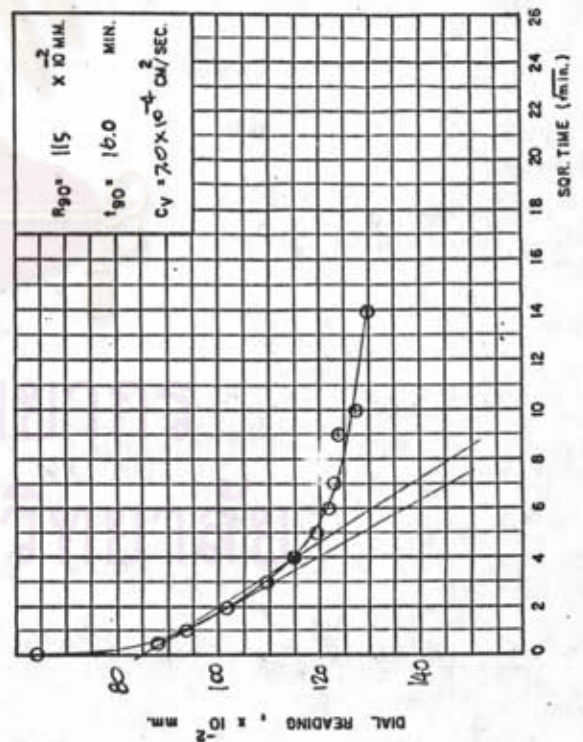
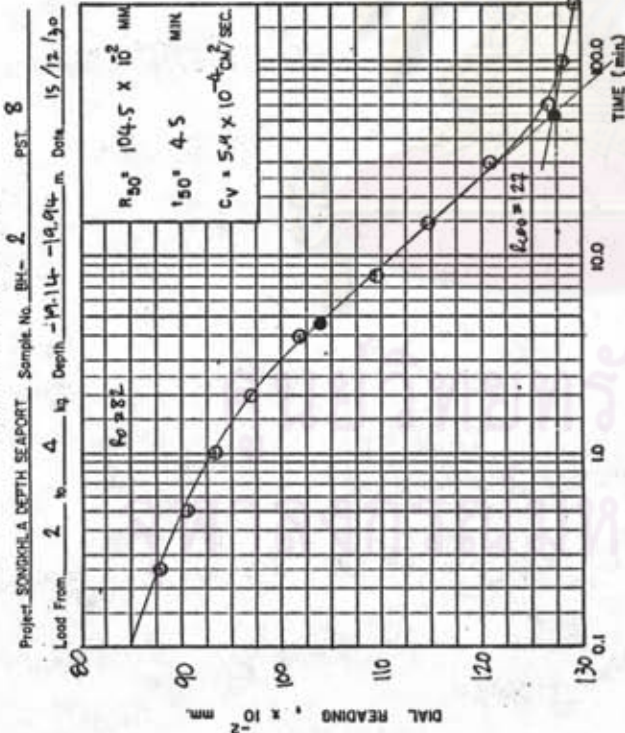
รูปที่ ข.32 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-2 PST-8

CONSOLIDATION TEST.

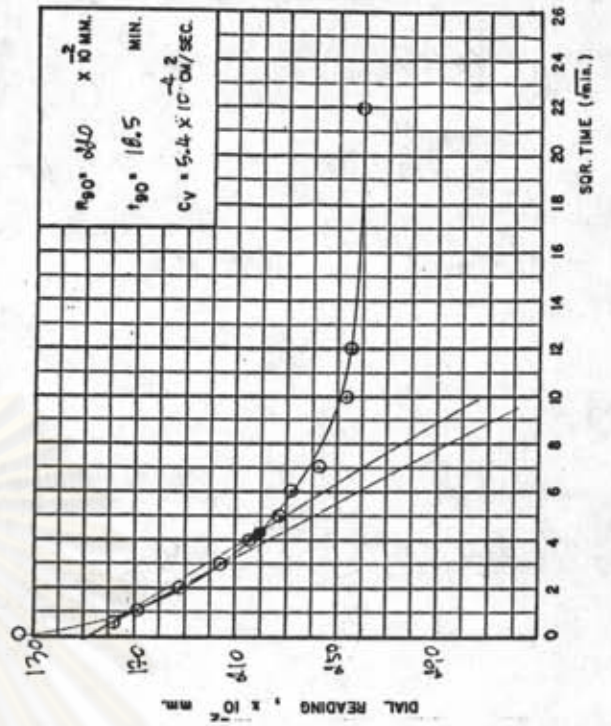
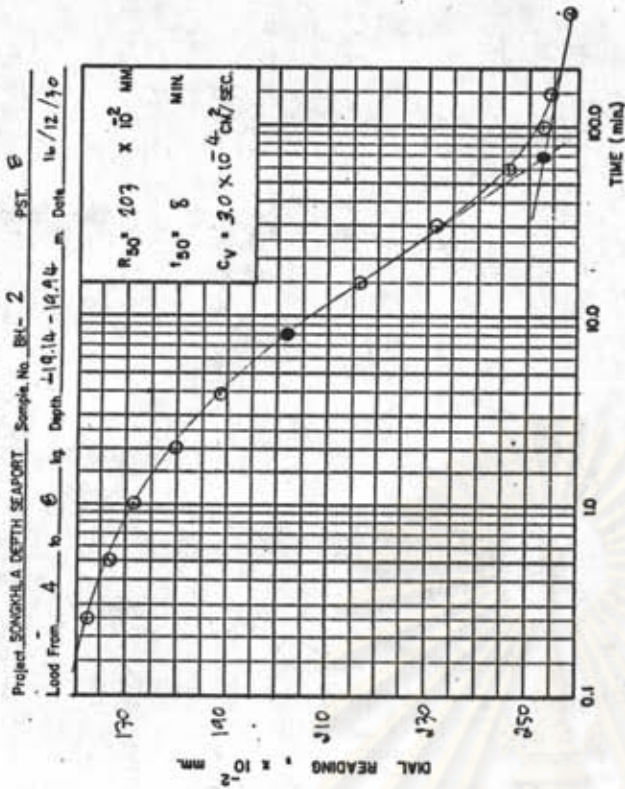
Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT, Sample No. BH-8 PST-8
 Lead From: 1 to 2 kg Depth: 19.14 - 19.94 m Date: 13/12/50



CONSOLIDATION TEST.



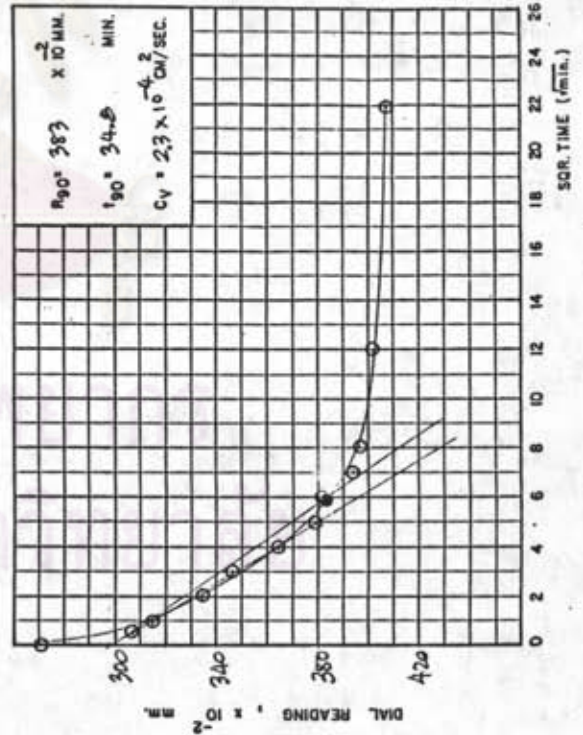
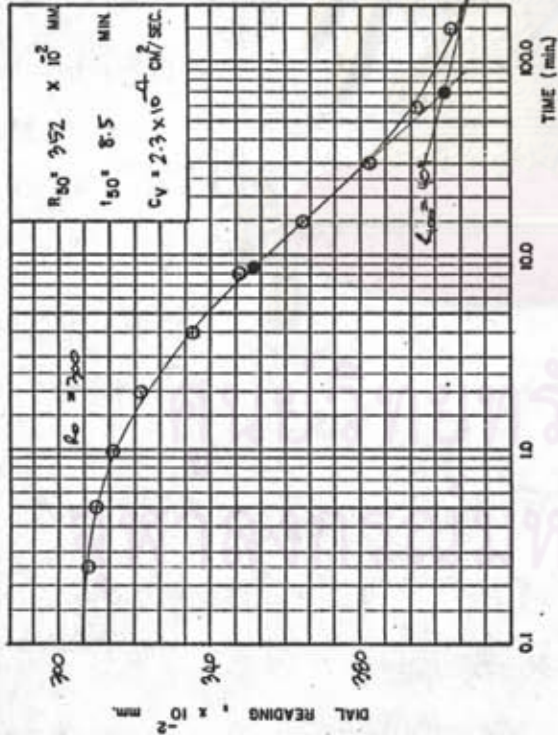
CONSOLIDATION TEST.



รูปที่ ข.๒๒ ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-2 PST-8

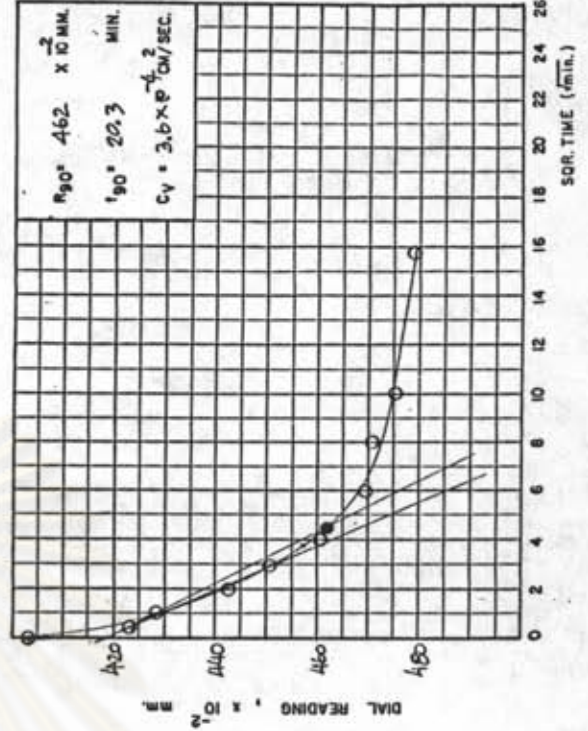
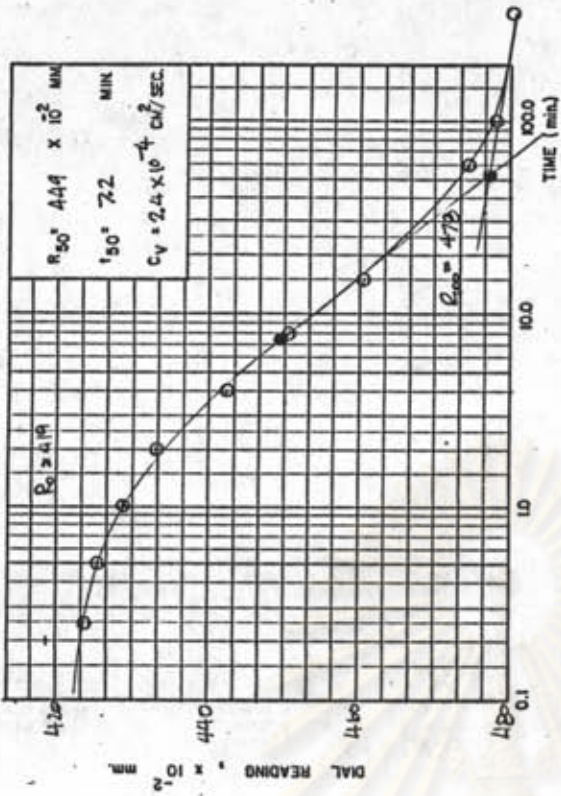
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-2 PST-8
 Load From 0 to 50 kg Depth 19.14-19.54 m. Date 17/12/50



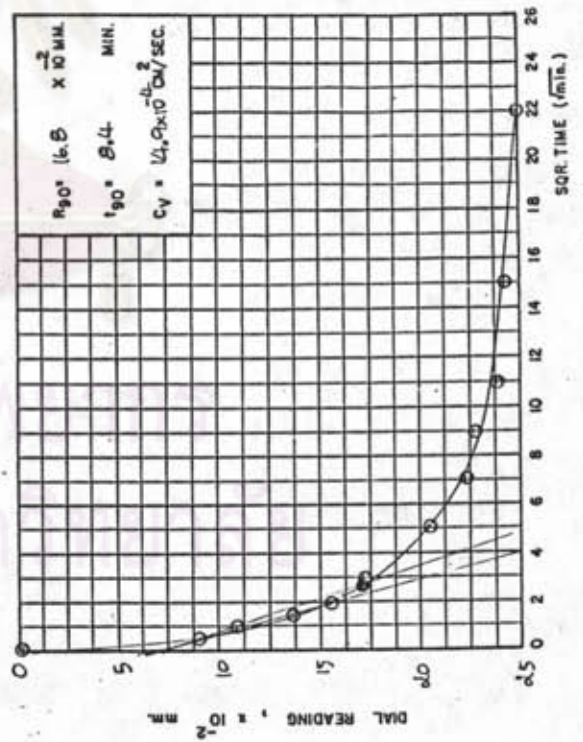
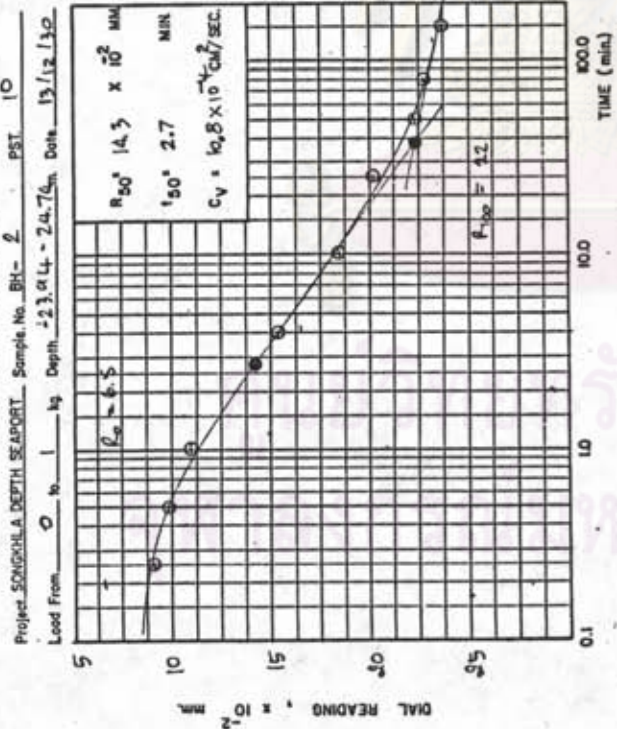
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-2 PST-8
 Load From 10 to 50 kg Depth 19.14-19.54 m. Date 18/12/50

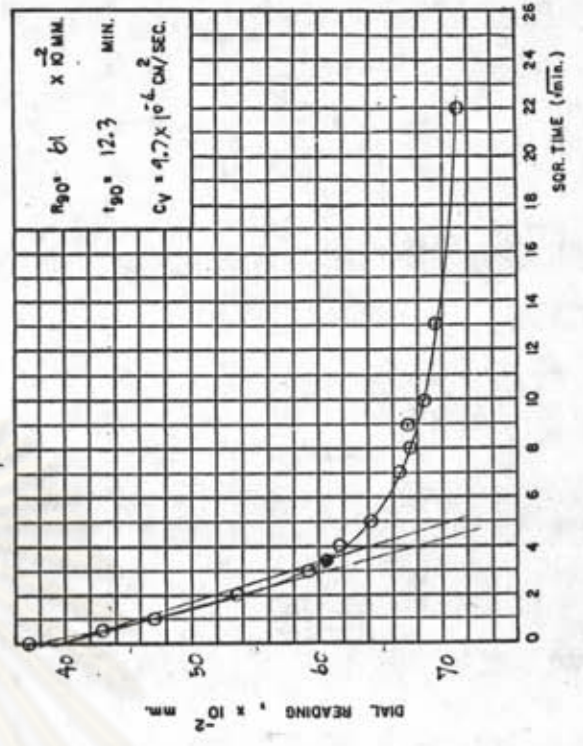
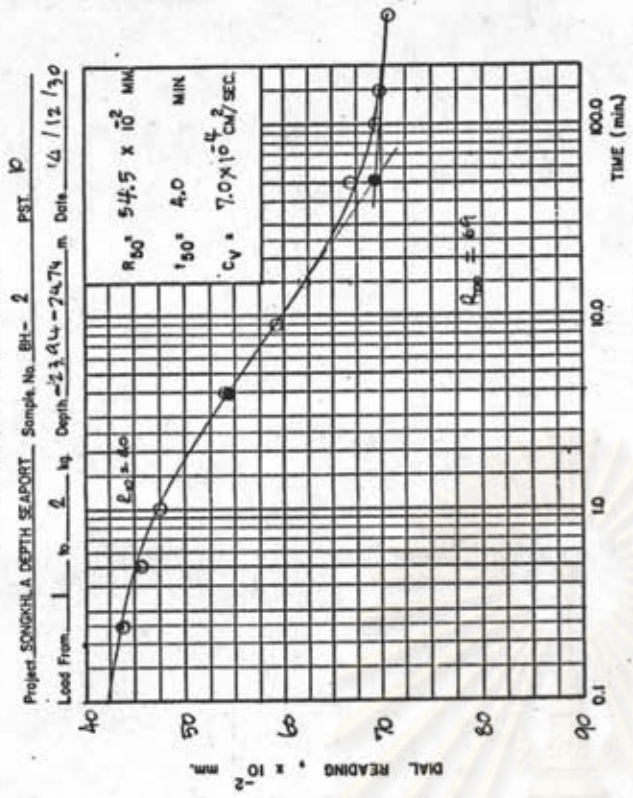


รูปที่ ข.๒๔ ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-2 PST-8

CONSOLIDATION TEST.



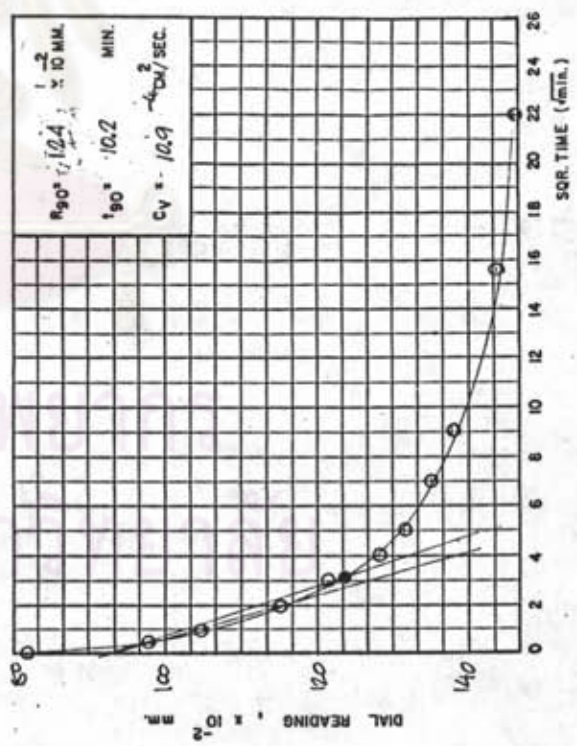
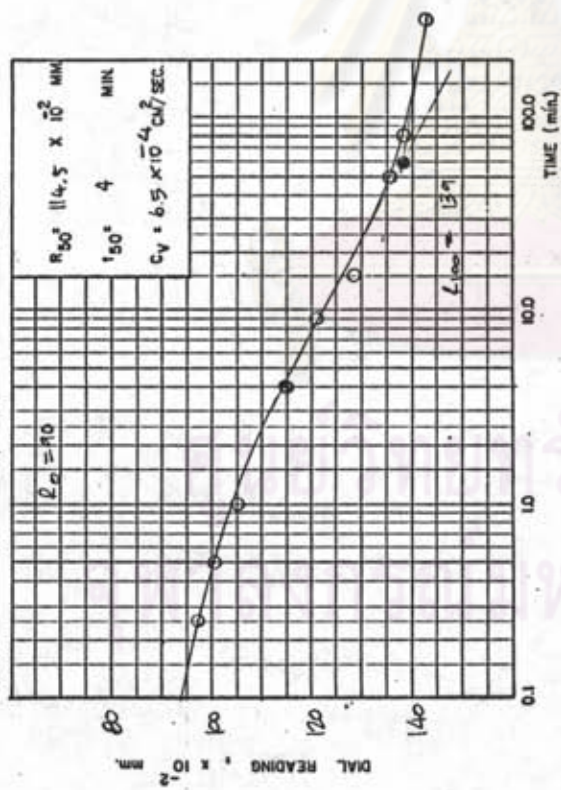
CONSOLIDATION TEST.



รูปที่ ข.๑๕ ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-2 PST-10

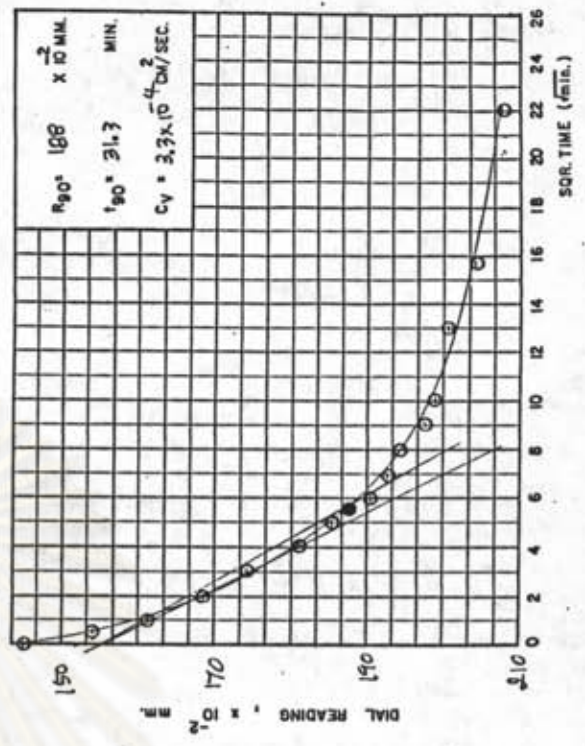
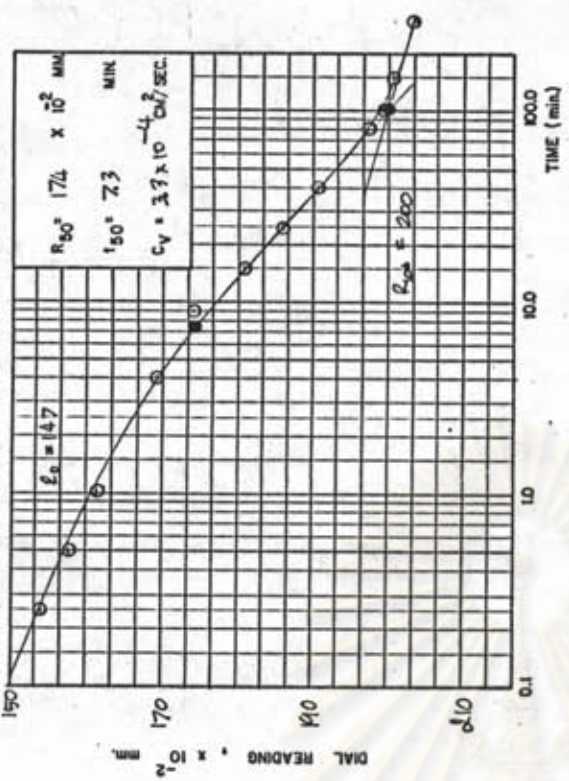
CONSOLIDATION TEST.

Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH- 2. PST. 10
 Load From 2 to 4 kg Depth 23.94 - 24.74 cm. Date 15 / 12 / 50



CONSOLIDATION TEST.

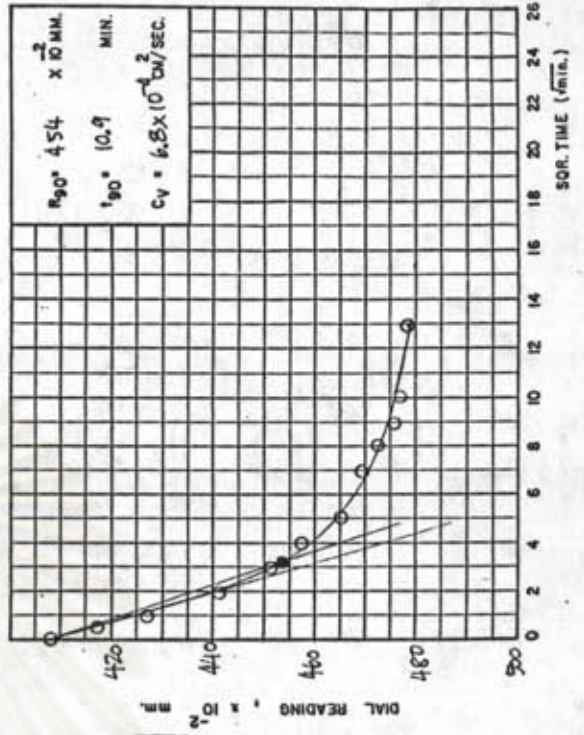
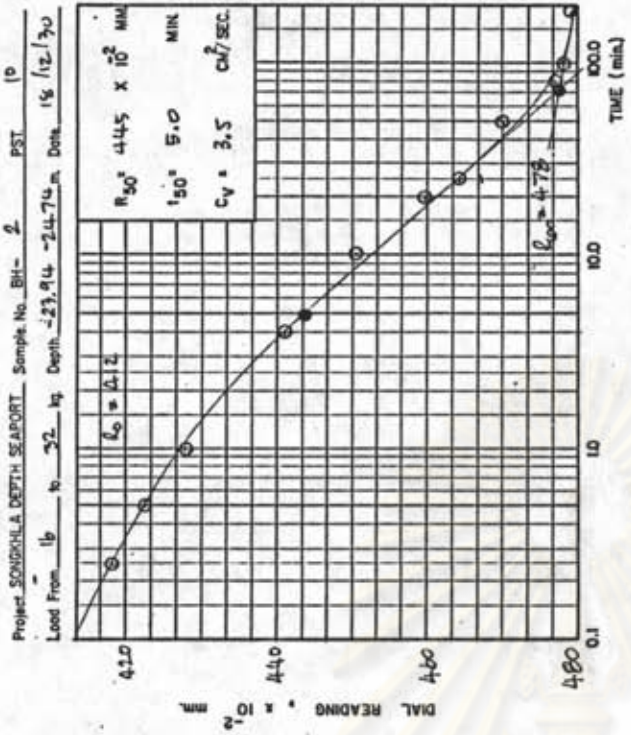
Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH- 2. PST. 10
 Load From 4 to 6 kg Depth 23.94 - 24.74 cm. Date 16 / 12 / 50



รูปที่ ๒.๓๖ ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-2 PST-10

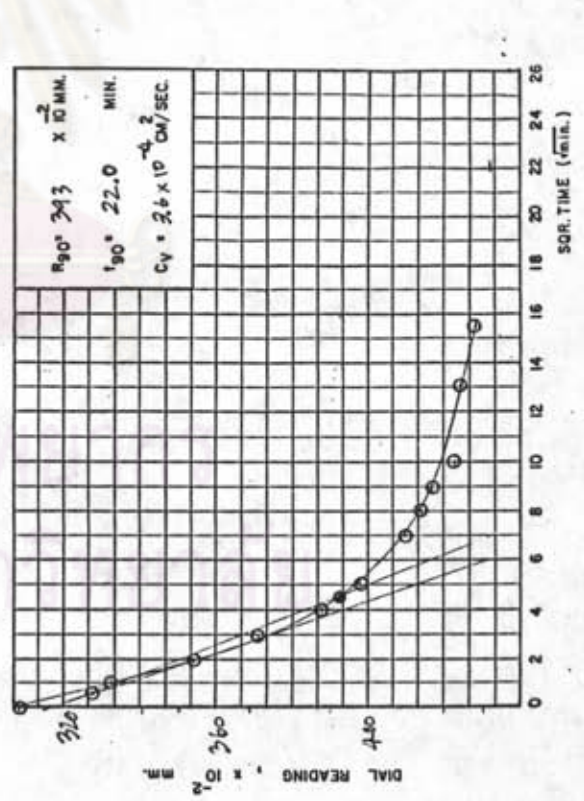
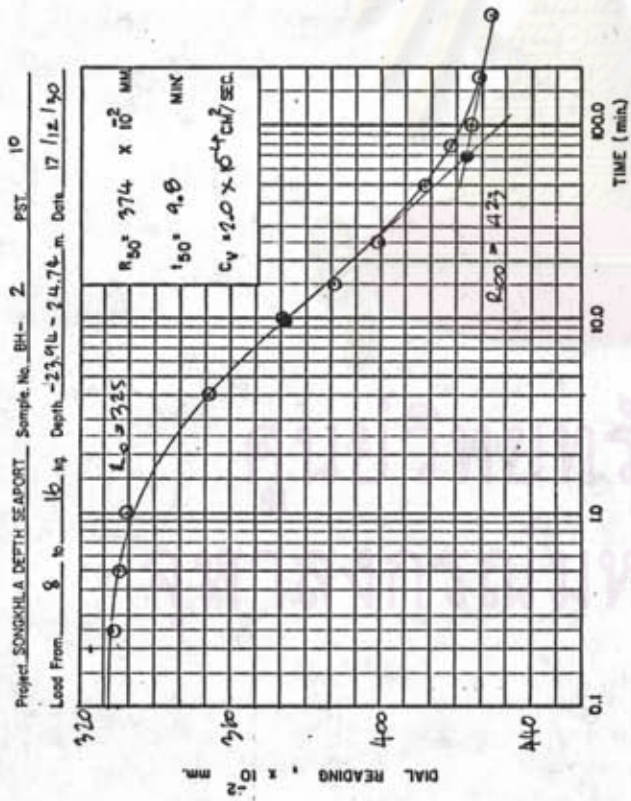
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

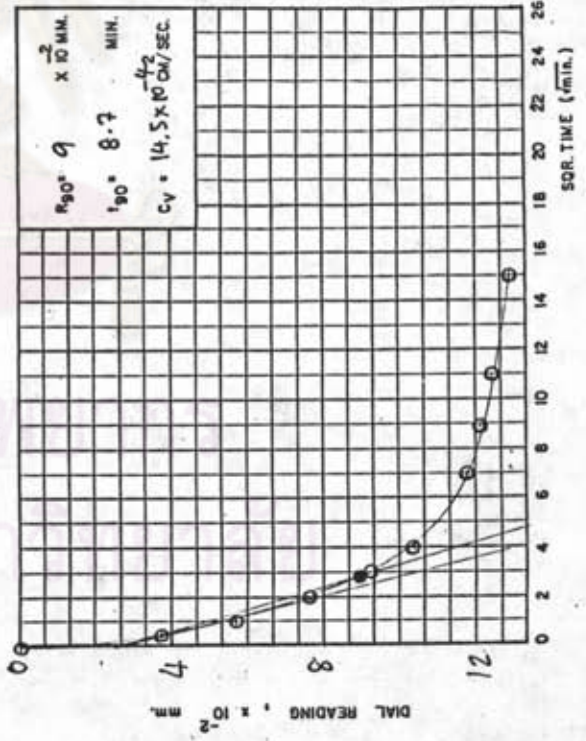
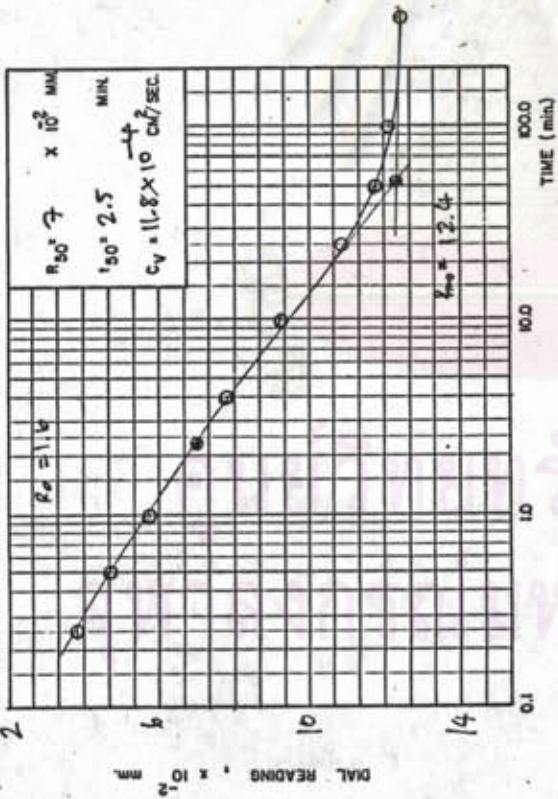
CONSOLIDATION TEST.



รูปที่ ข.๑๗ ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-2 PST-10

CONSOLIDATION TEST.

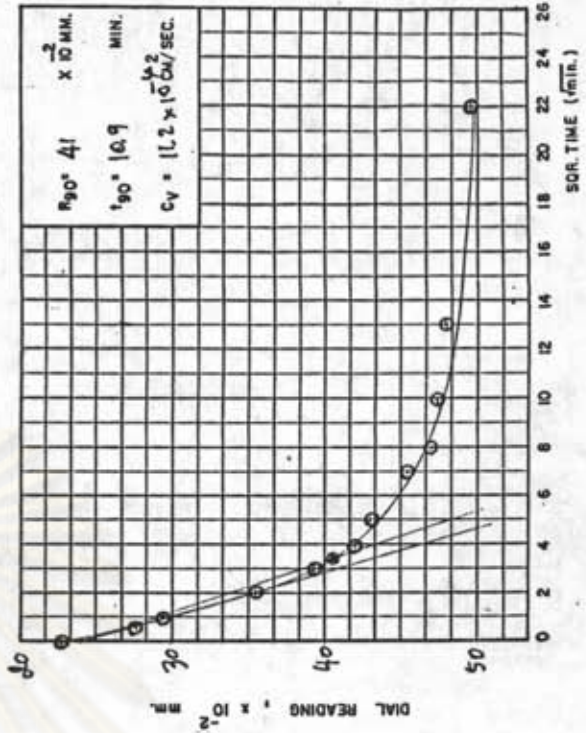
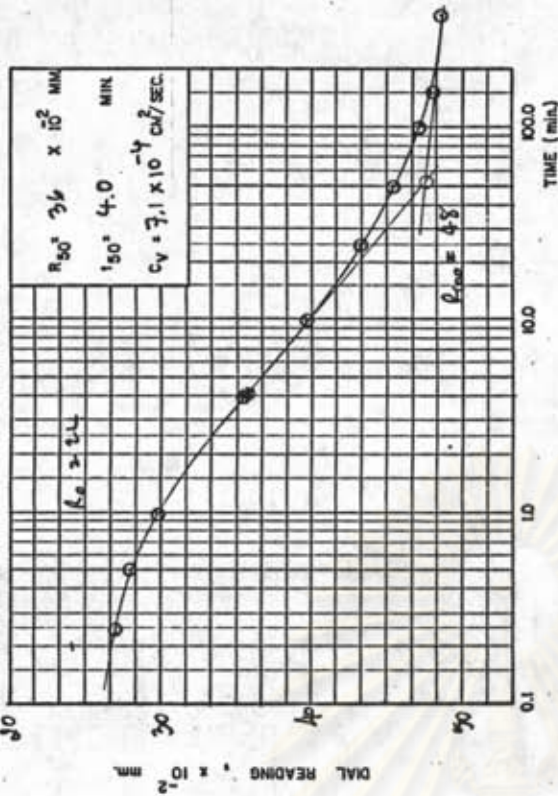
Project: SOUGHKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-3 PST-6
 Lead From 0 to 1 kg Depth 15.40-16.20 m Date 21/12/70



รูปที่ ข.๒๘ ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-3 PST-6

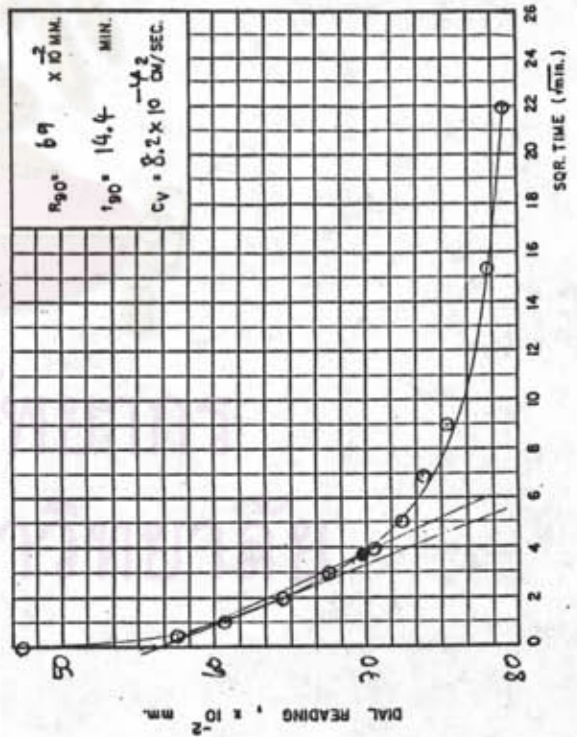
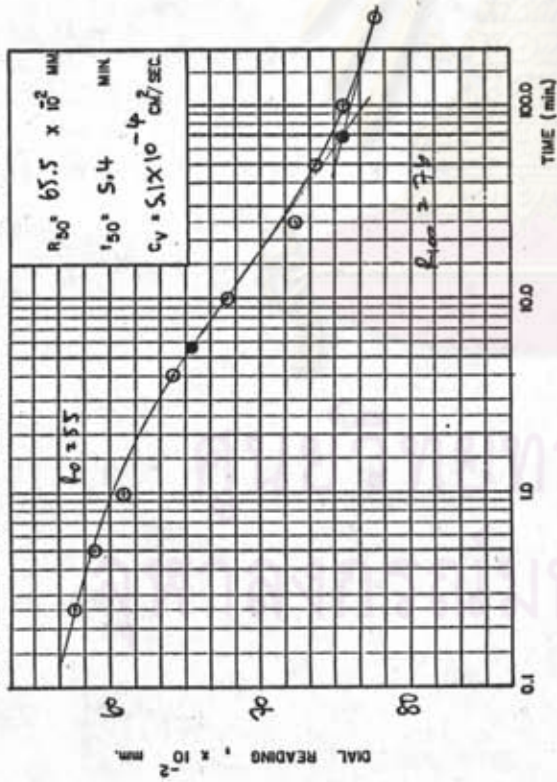
CONSOLIDATION TEST.

Project: SOUGHKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-5 PST-6
 Lead From 1 to 2 kg Depth 15.40-16.20 m Date 22/12/70



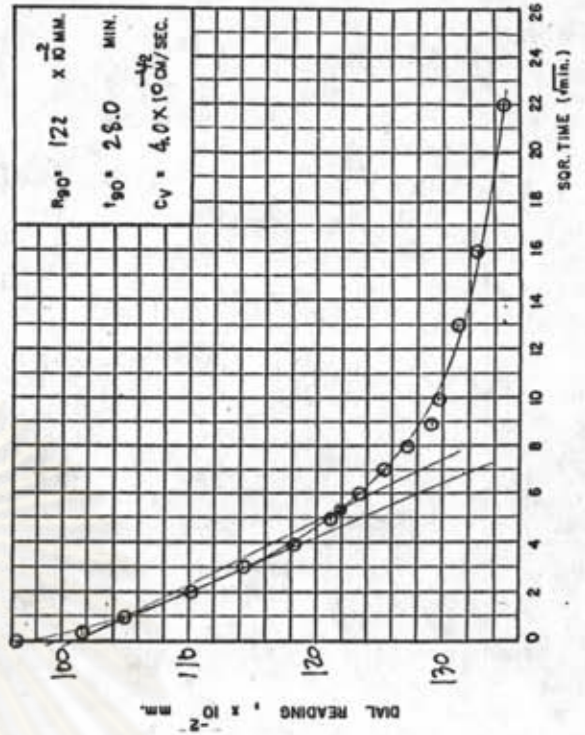
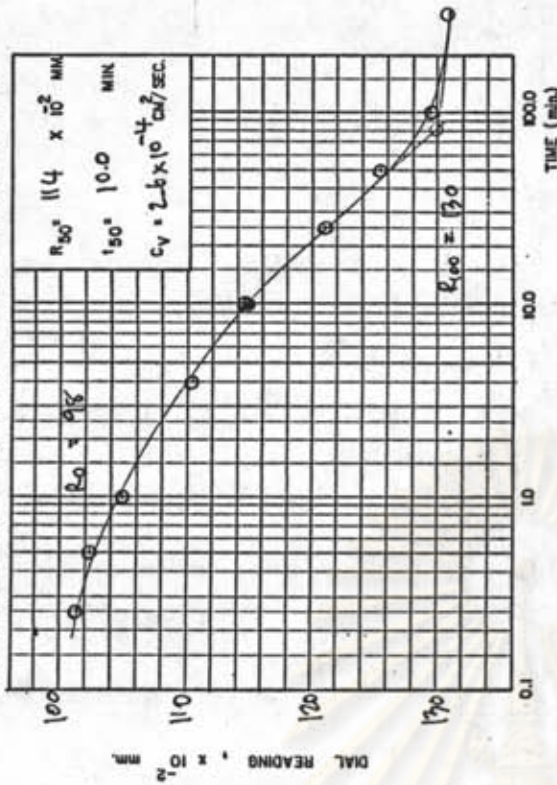
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-3 PST 6
 Load From 2 to 4 kg Depth 15.40 - 16.20 m Date 23/12/30



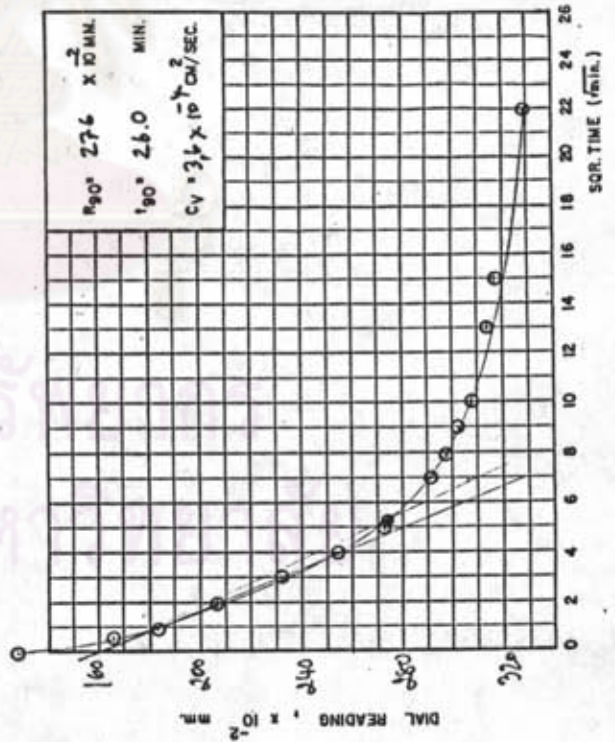
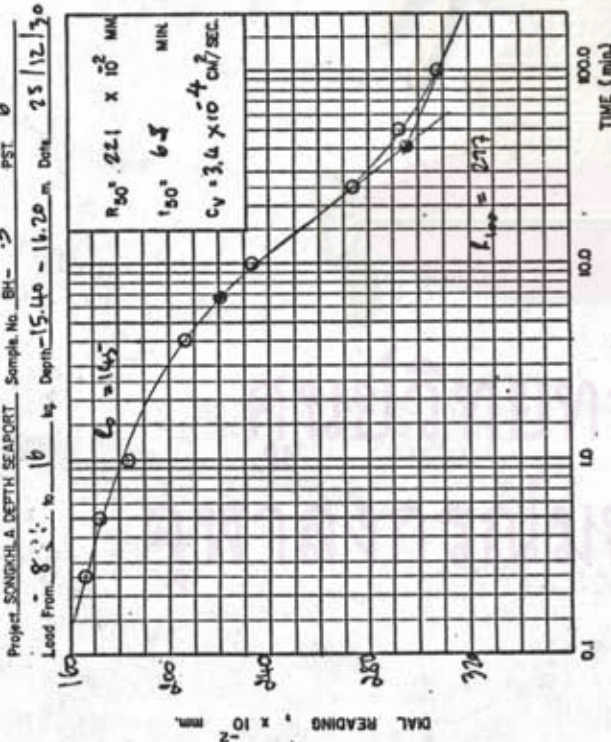
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-3 PST 6
 Load From 4 to 8 kg Depth 15.40 - 16.20 m Date 24/12/30

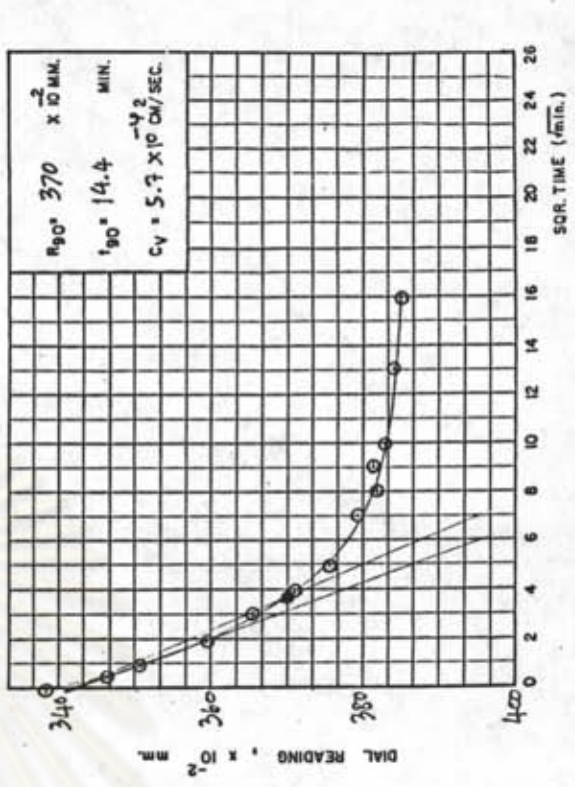
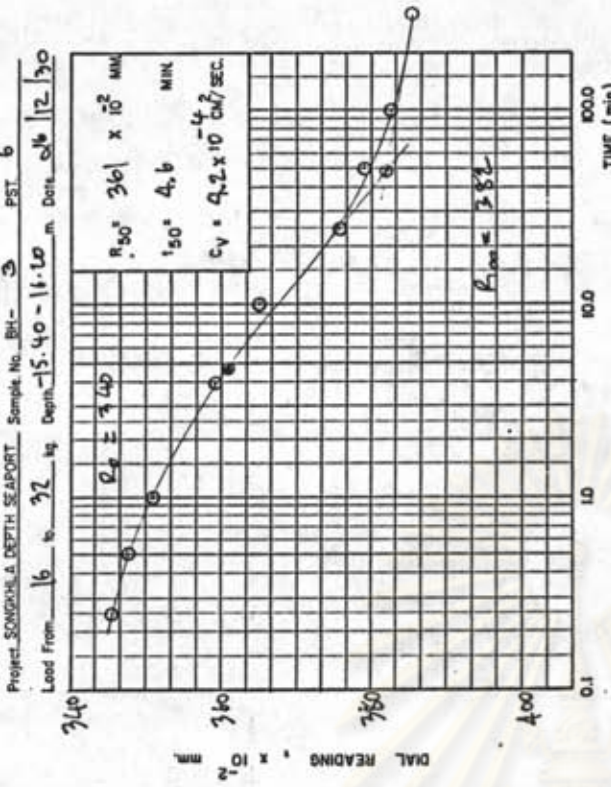


รูปที่ ข. 29 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-3 PST-6

CONSOLIDATION TEST.



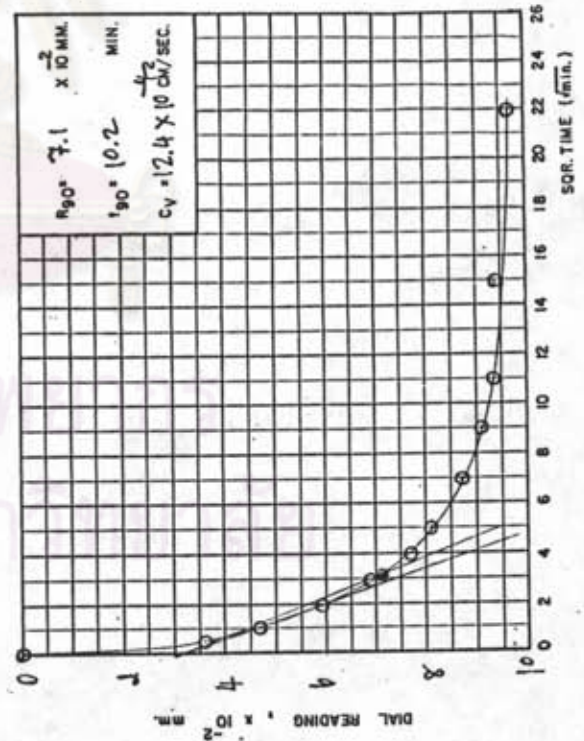
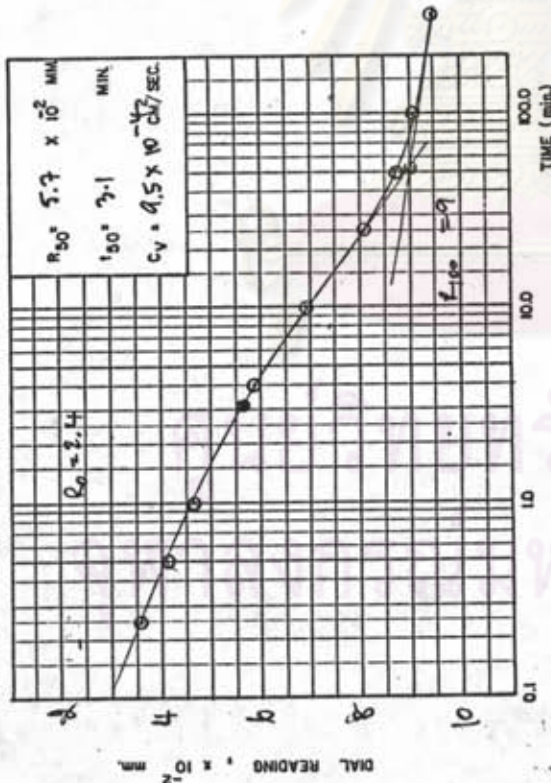
CONSOLIDATION TEST.



รูปที่ ข.40 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-3 PST-6

CONSOLIDATION TEST.

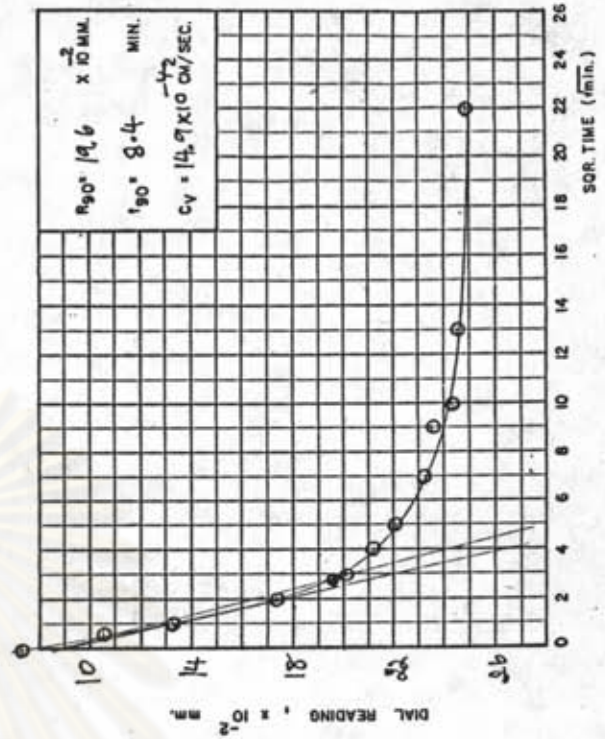
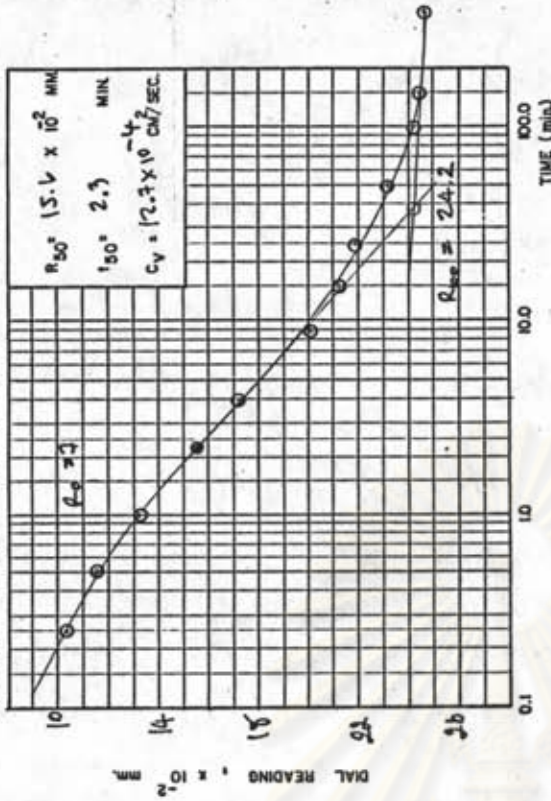
Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-3 PST 7
 Load From 0 to 1 kg Depth 17.80 - 18.60 m Date 21/12/10



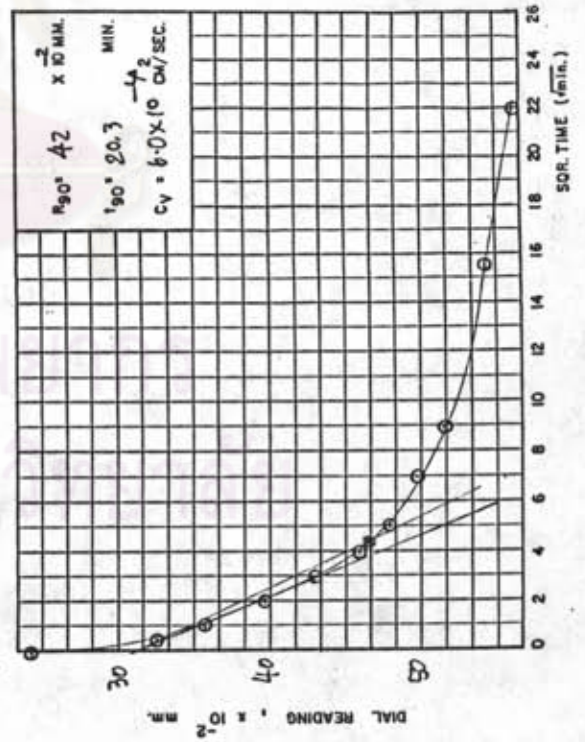
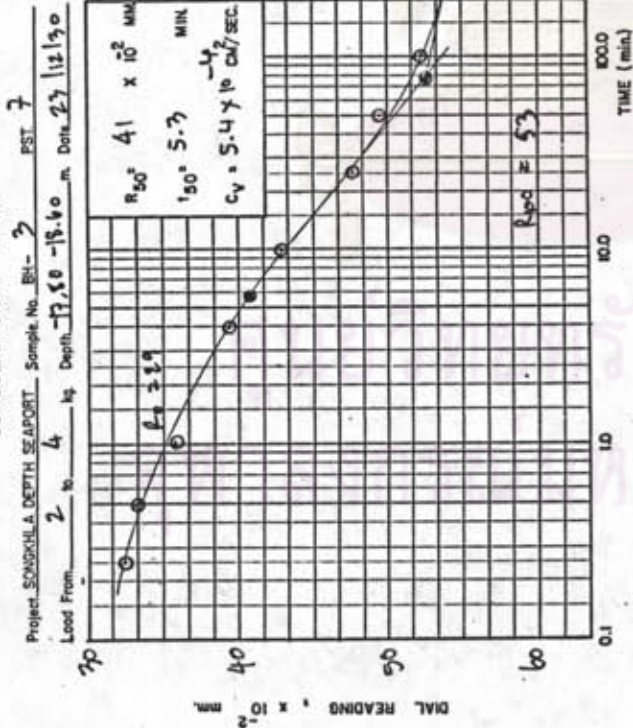
รูปที่ ข.41 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-3 PST-7

CONSOLIDATION TEST.

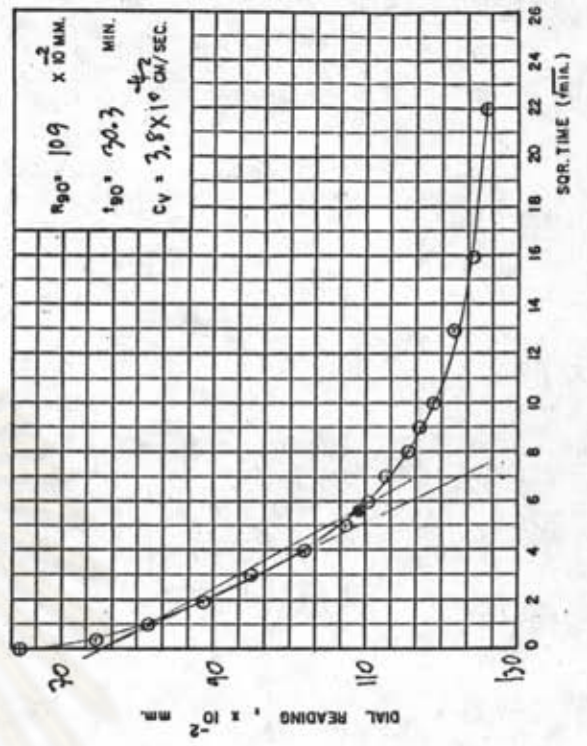
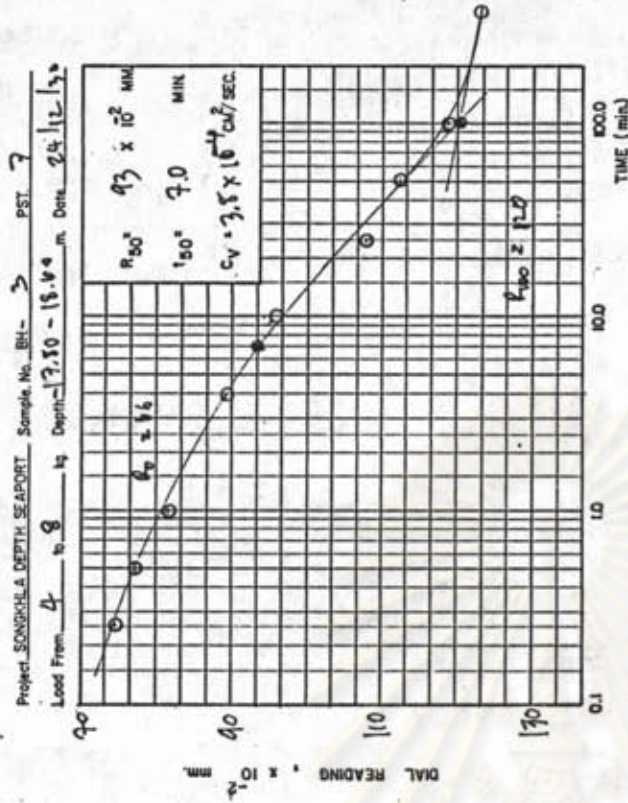
Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-2 PST 7
 Load From 1 to 2 kg Depth 17.80 - 18.60 m Date 22/12/10



CONSOLIDATION TEST.



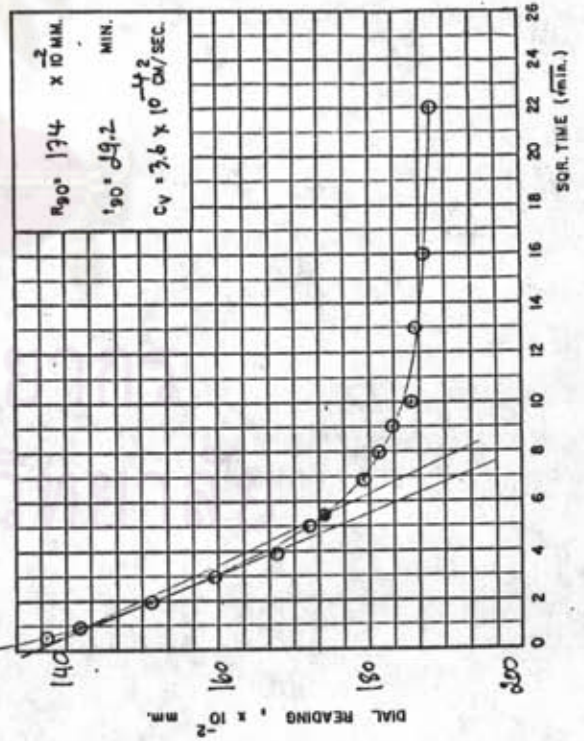
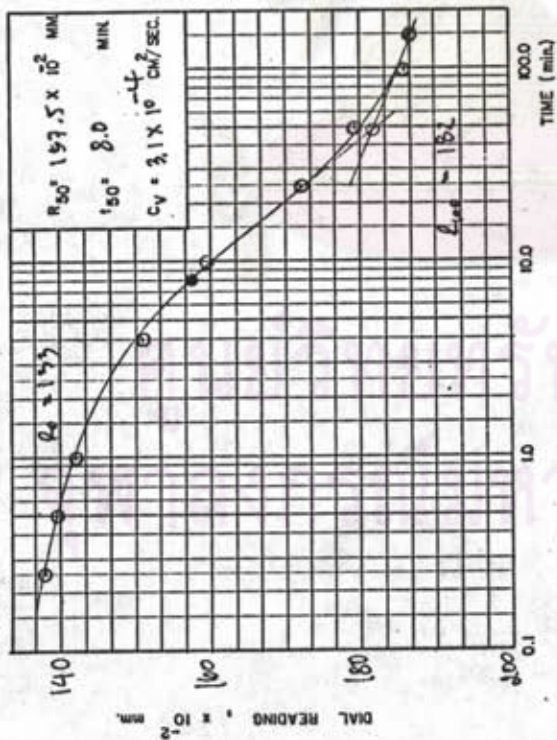
CONSOLIDATION TEST.



รูปที่ ข.42 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ $1/t$ ตัวอย่าง BH-3 PST-7

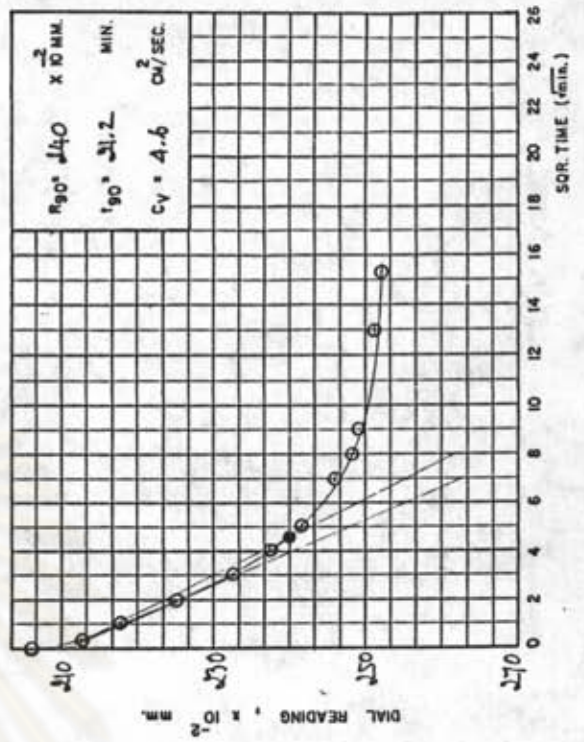
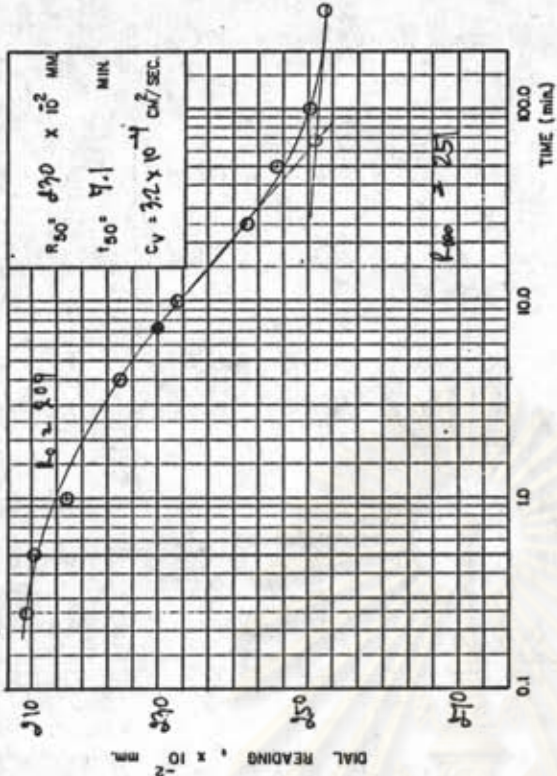
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-3 PST-3
 Lead From 8 to 16 kg Depth -17.86 -19.60 m. Date 25/12/50



CONSOLIDATION TEST.

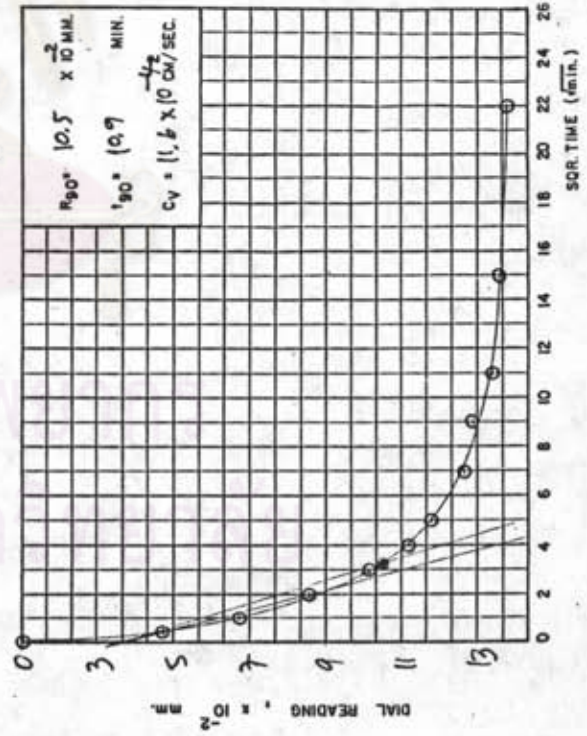
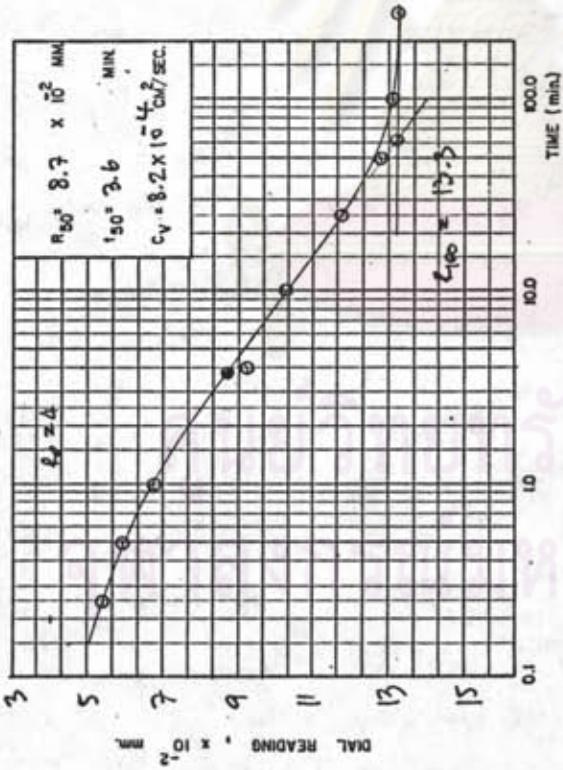
Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-3 PST-7
 Lead From 16 to 32 kg Depth -17.80 -19.60 m. Date 26/12/50



รูปที่ ข.43 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-3 PST-7

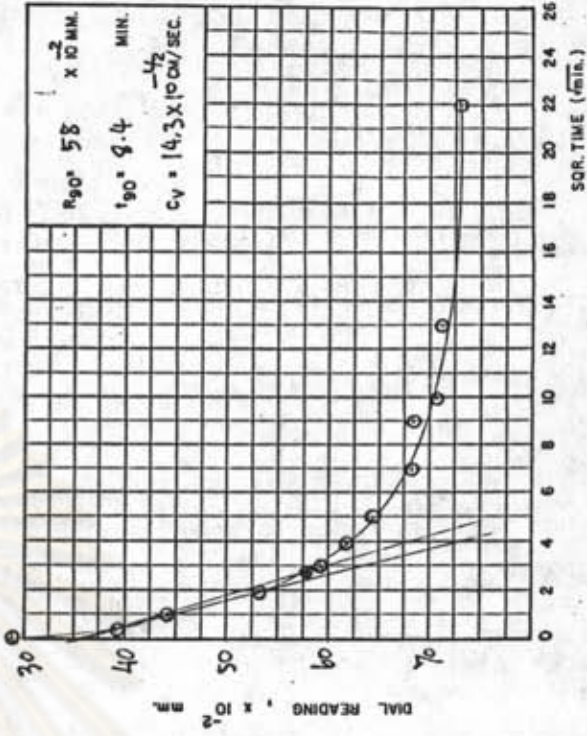
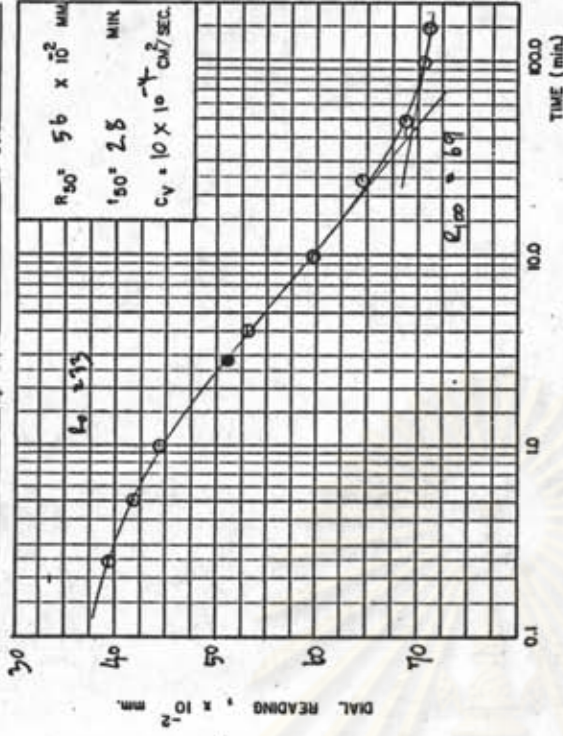
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHULA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-3 PST-8
 Load From 0 to 1 kg Depth 20.5-21.7 cm Date 21/12/30



CONSOLIDATION TEST.

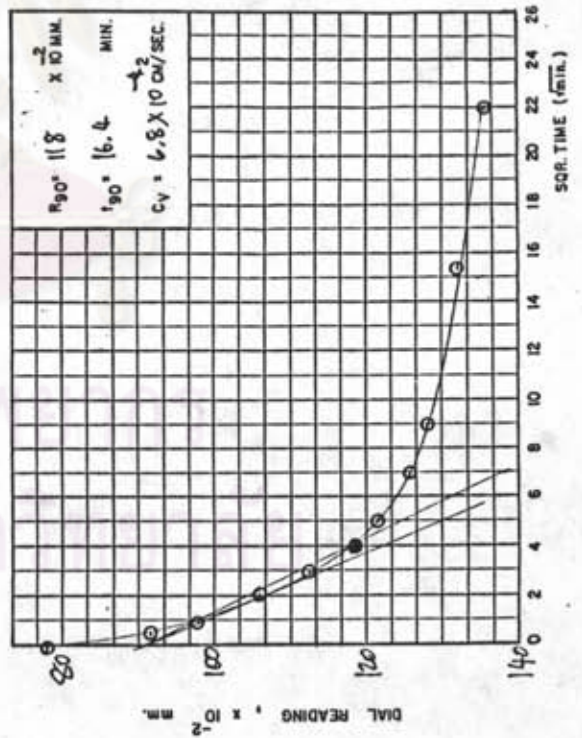
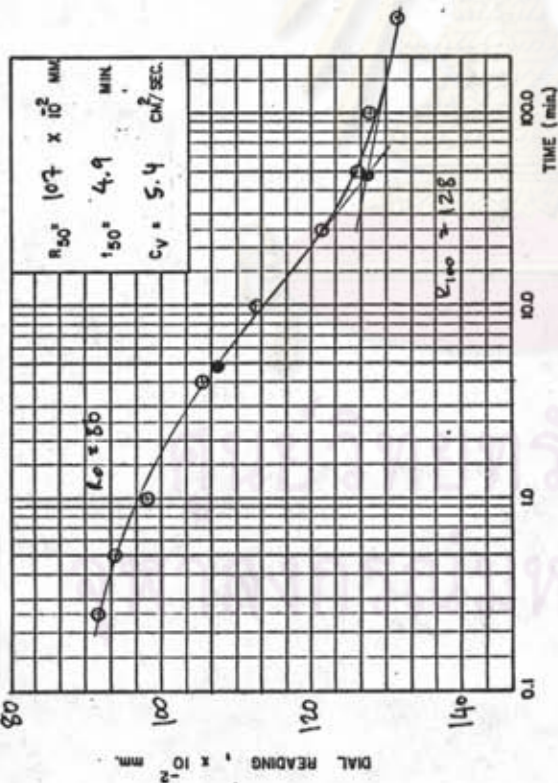
Project SONGKHULA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-3 PST-8
 Load From 1 to 2 kg Depth 10.50-11.70 cm Date 22/12/30



รูปที่ ข.44 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-3 PST-8

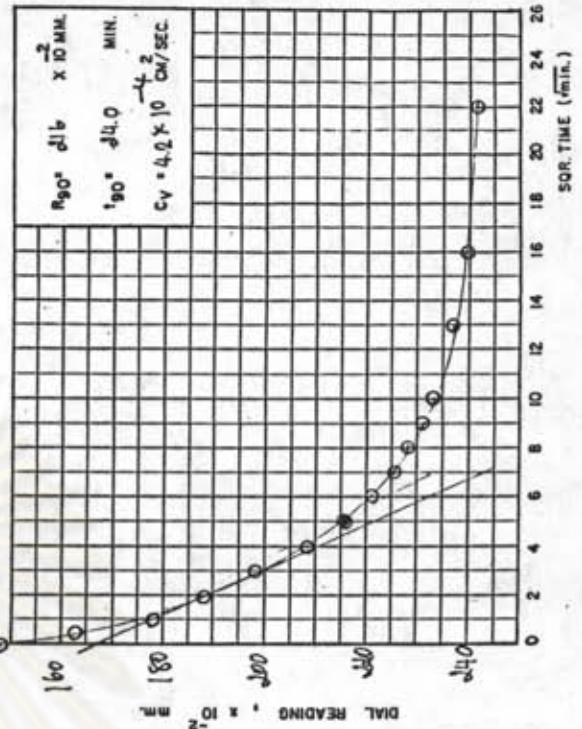
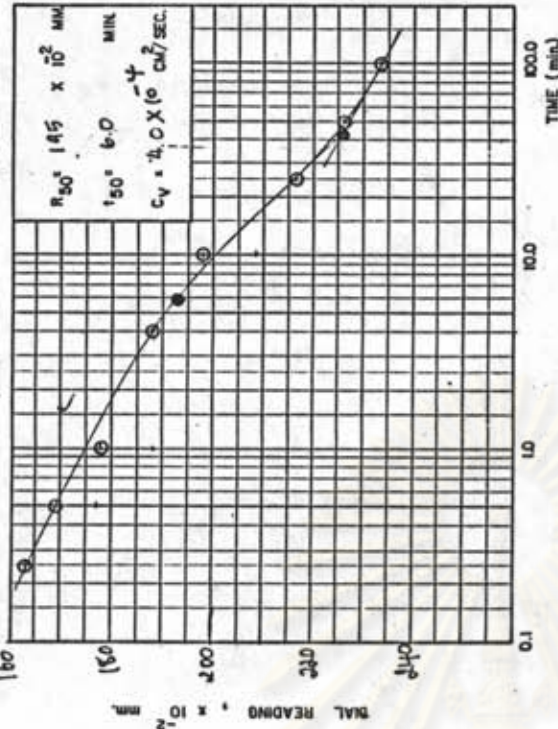
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-3 PST 3
 Load From 2 to 4 kg Depth 20.50 - 21.70 m Date 25/12/30



CONSOLIDATION TEST.

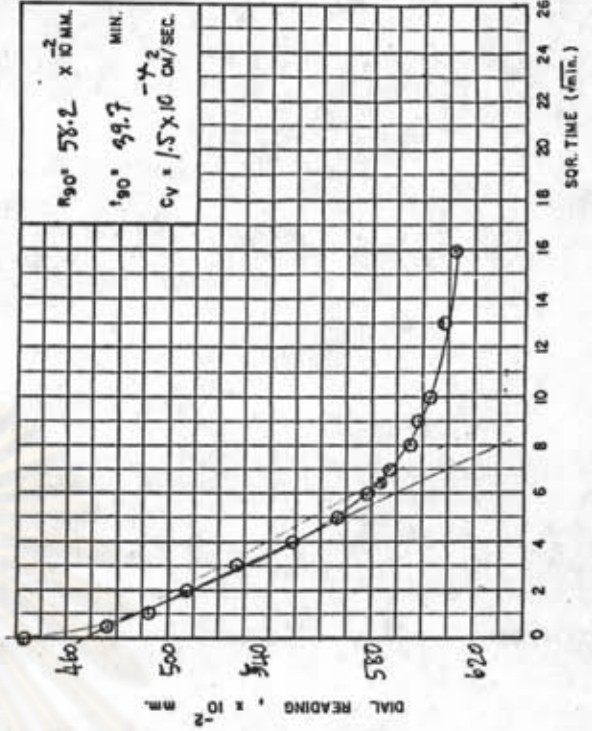
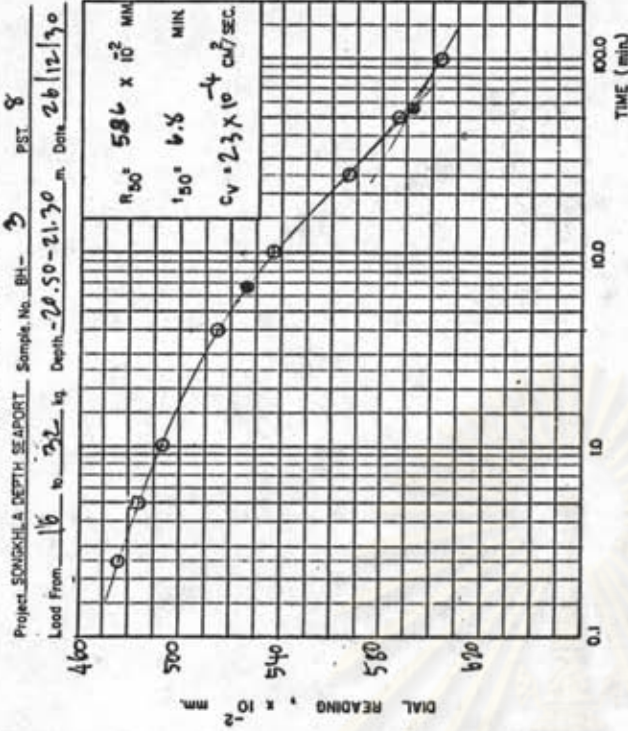
Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-5 PST 5
 Load From 4 to 6 kg Depth 20.50 - 21.50 m Date 24/12/30



รูปที่ ข.45 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-3 PST-3

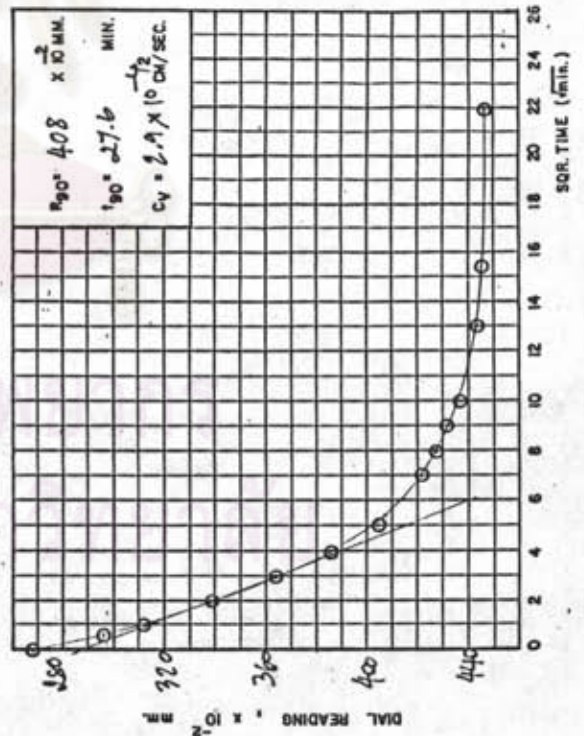
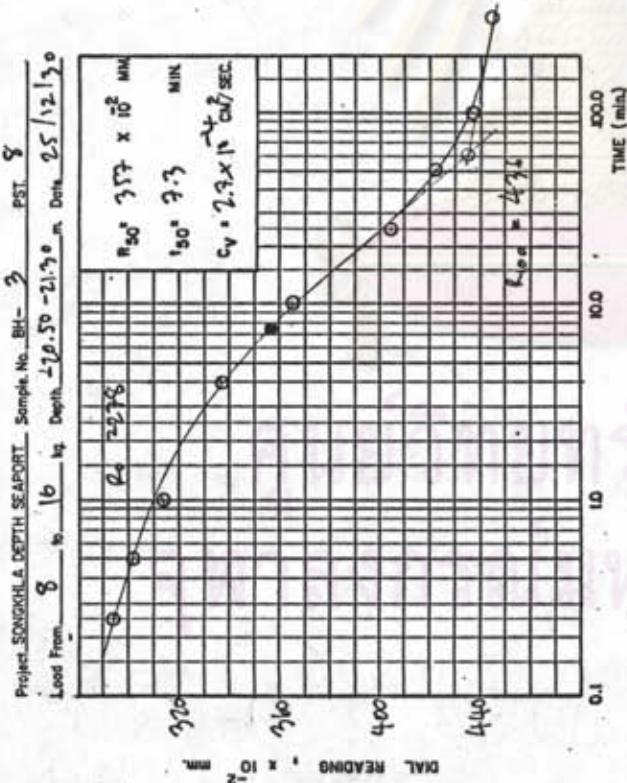
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.



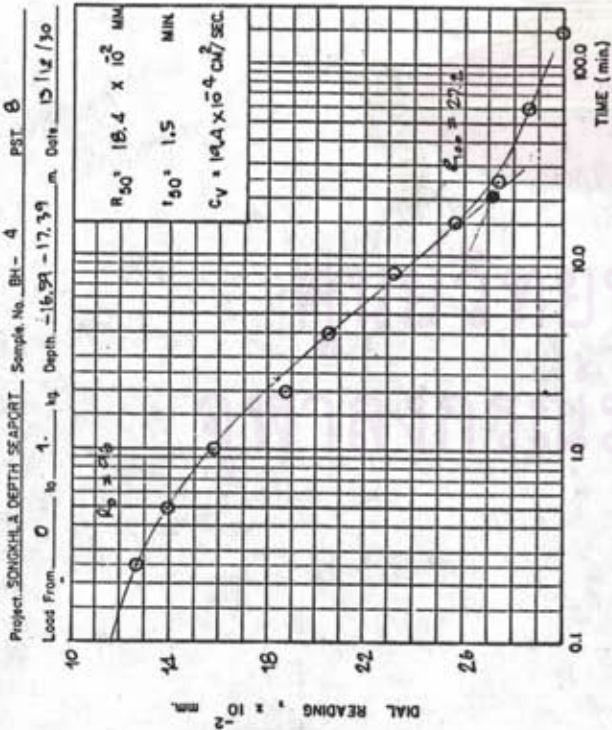
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

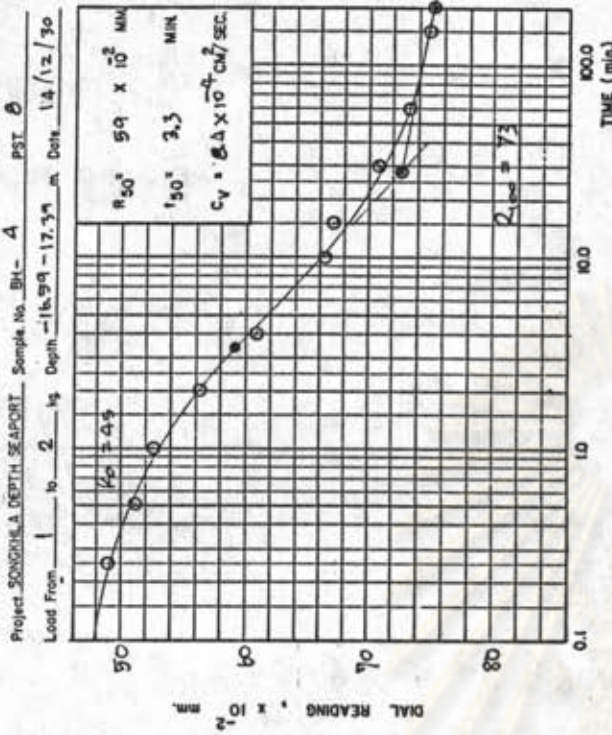


รูปที่ ข.46 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-3 PST-8

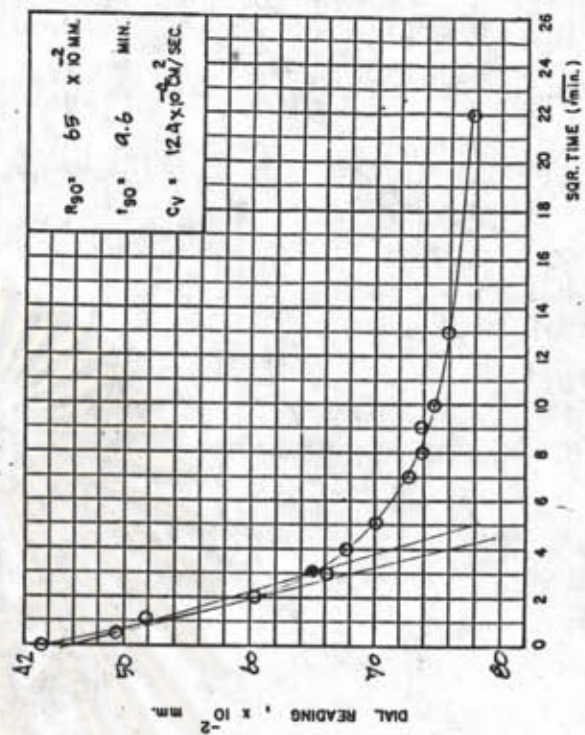
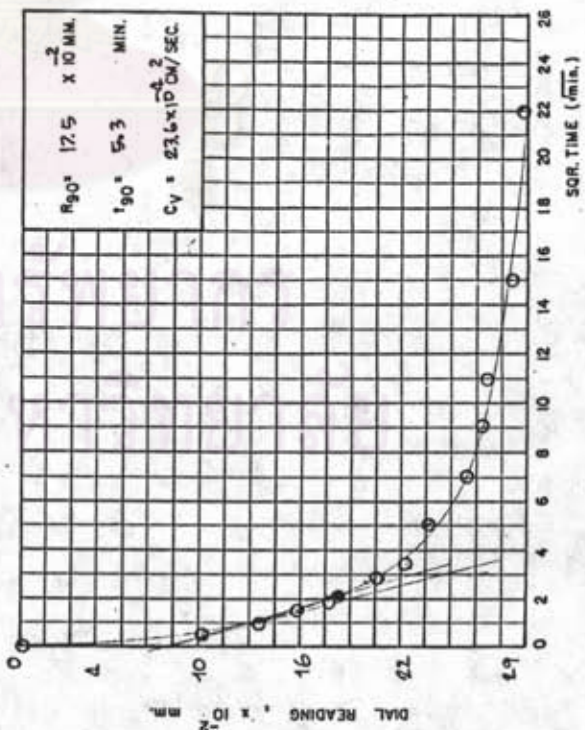
CONSOLIDATION TEST.



CONSOLIDATION TEST.

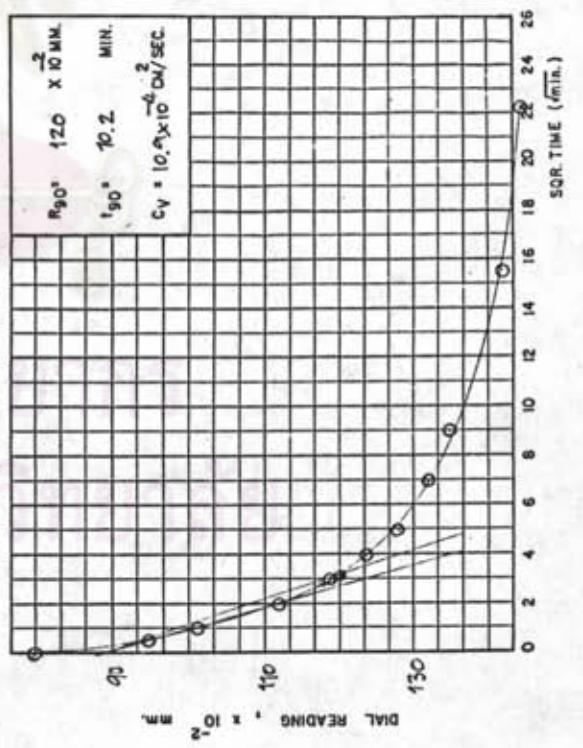
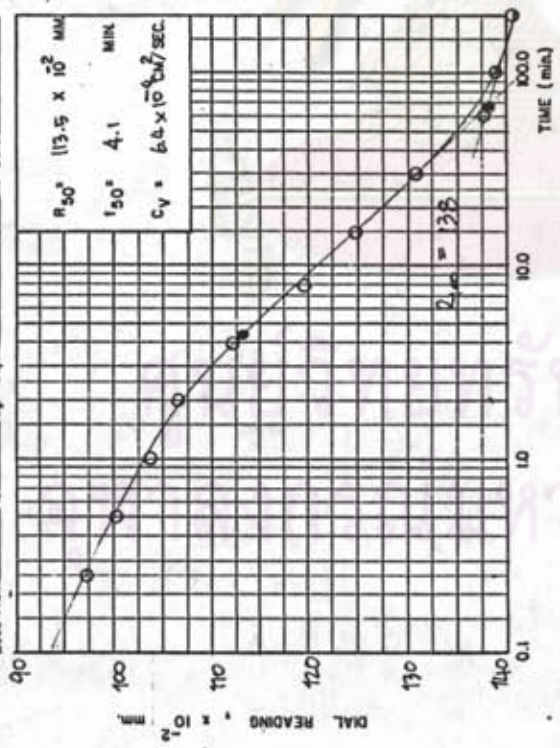


รูปที่ .ข.47 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-4 PST-8



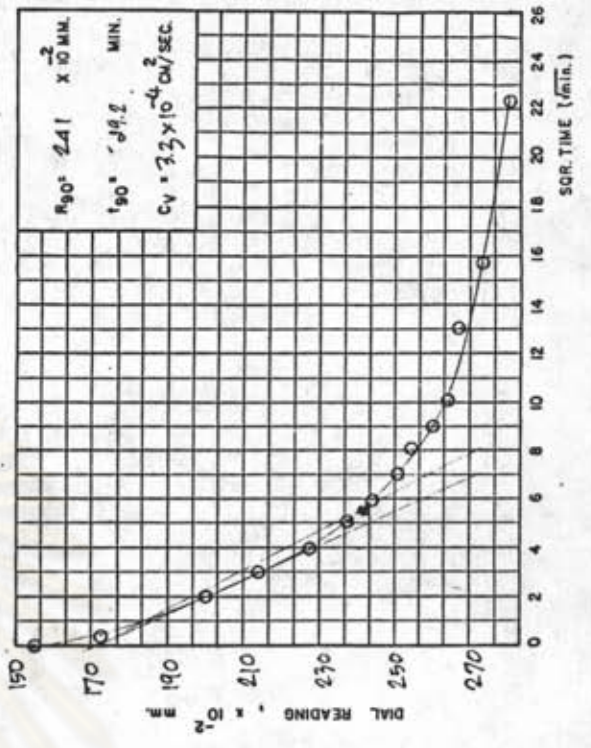
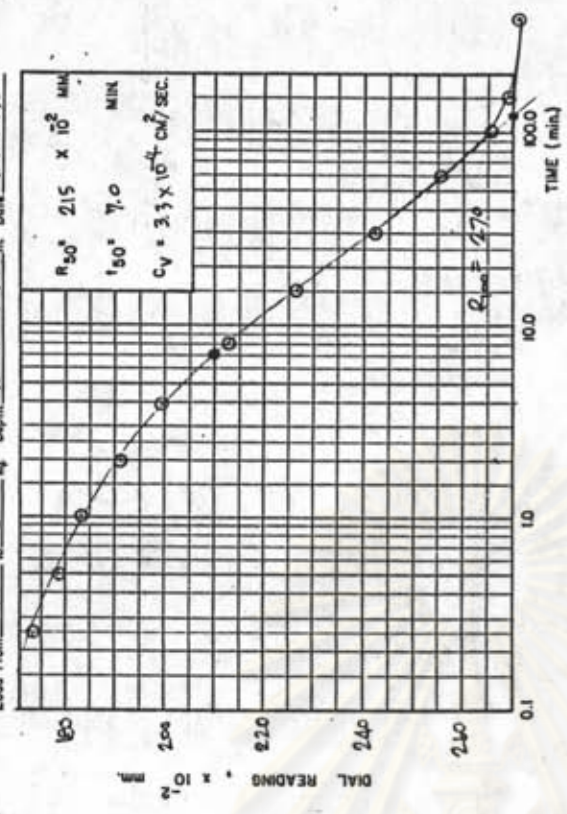
CONSOLIDATION TEST.

Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-4 PST 8
 Load From 2 to 4 kg Depth -16.99 - 17.39 m Date 15/12/30



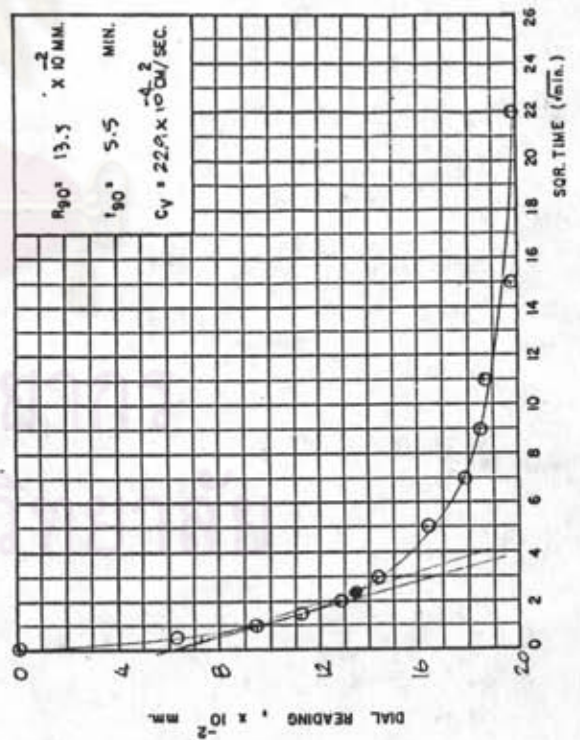
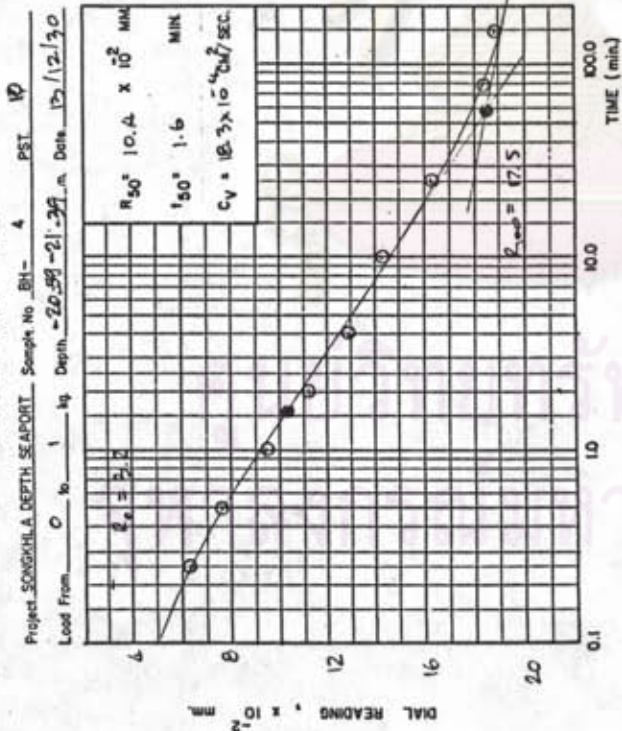
CONSOLIDATION TEST.

Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-4 PST 8
 Load From 4 to 8 kg Depth -16.99 - 17.39 m Date 16/12/30

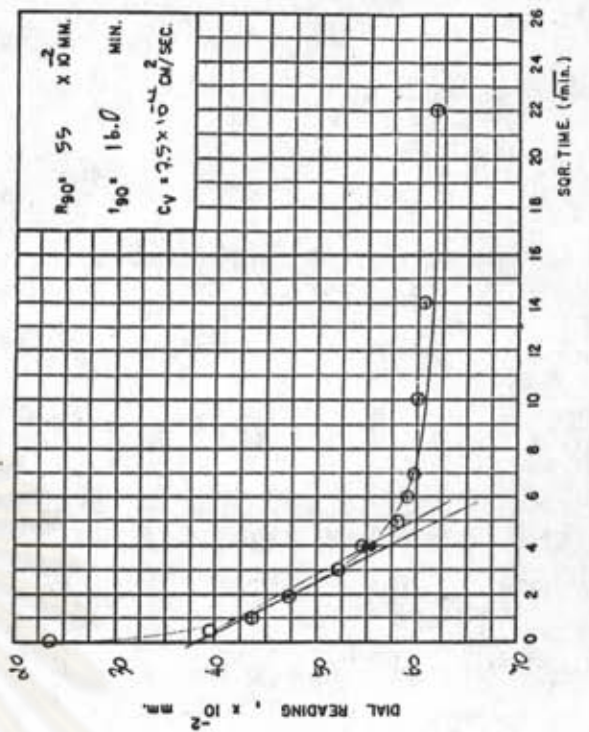
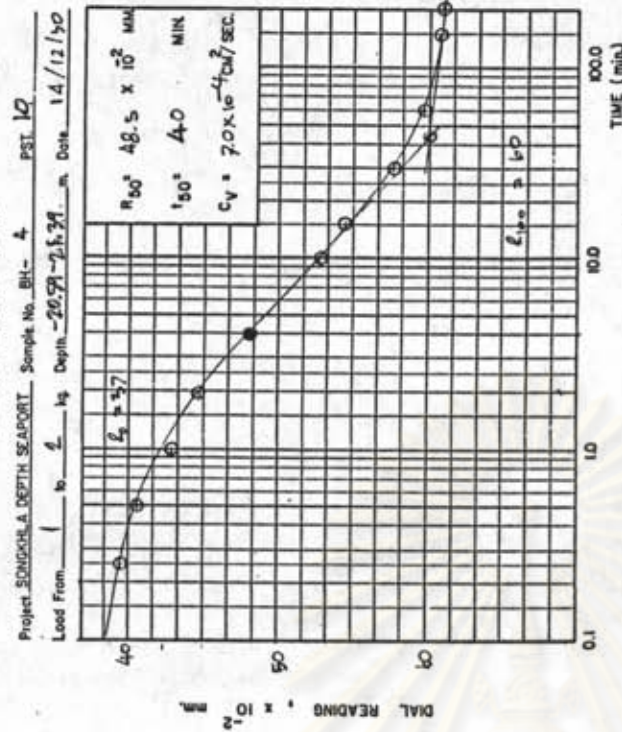


รูปที่ ข.48 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-4 PST-8

CONSOLIDATION TEST.



CONSOLIDATION TEST.

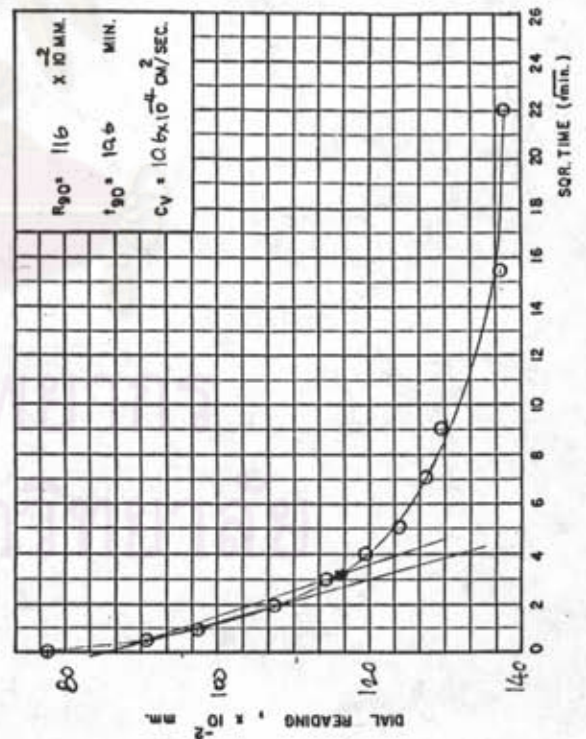
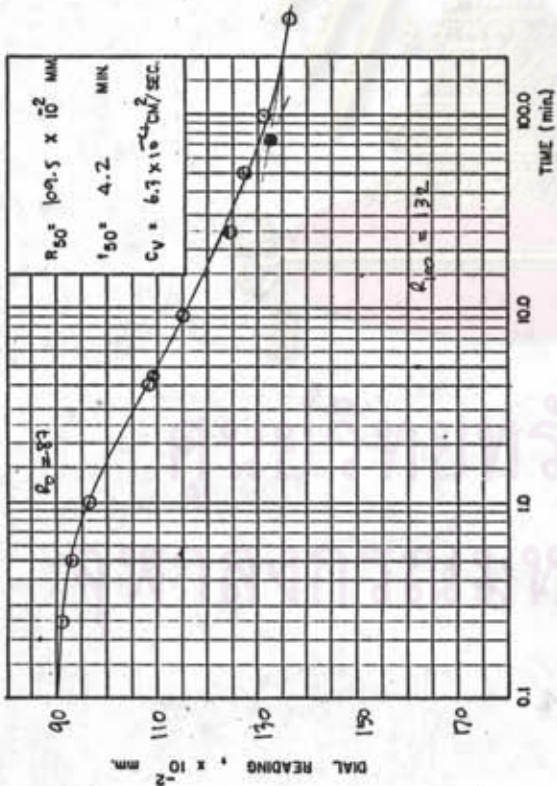


รูปที่ ข.49 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-4 PST-10

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

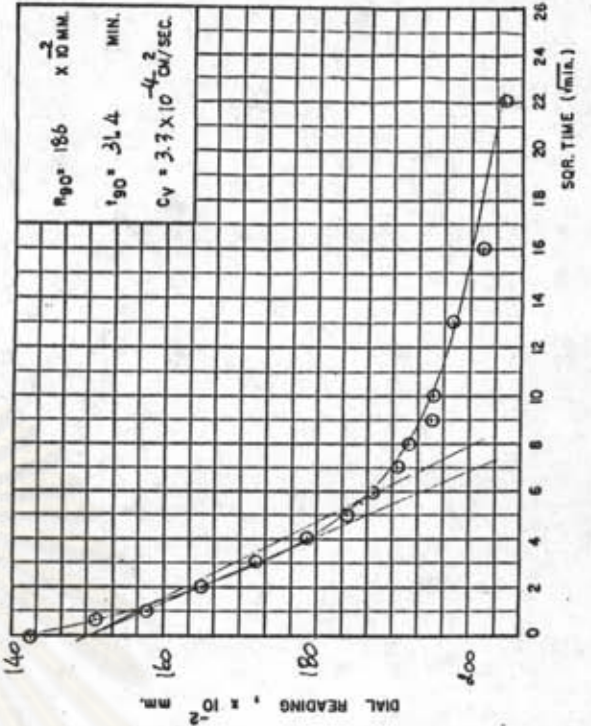
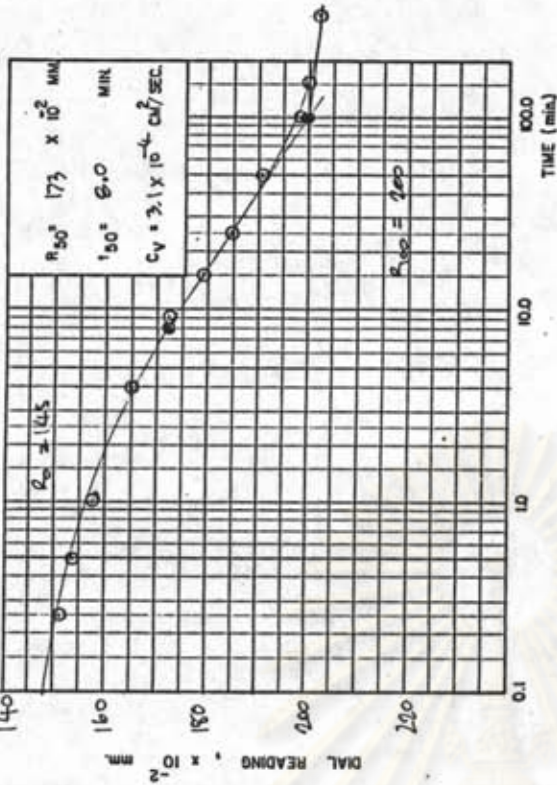
Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-4 PST 10
 Lead From: 2 to 4 kg Depth: 20.59-27.59 m. Date: 15/12/50



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

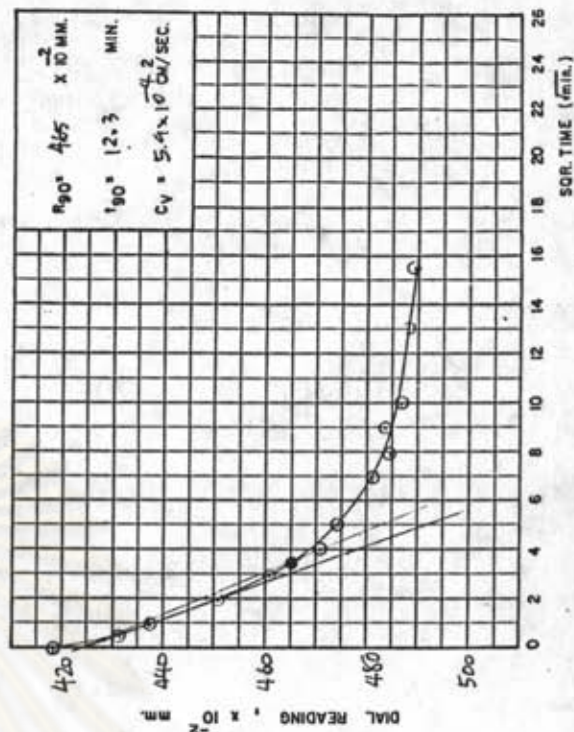
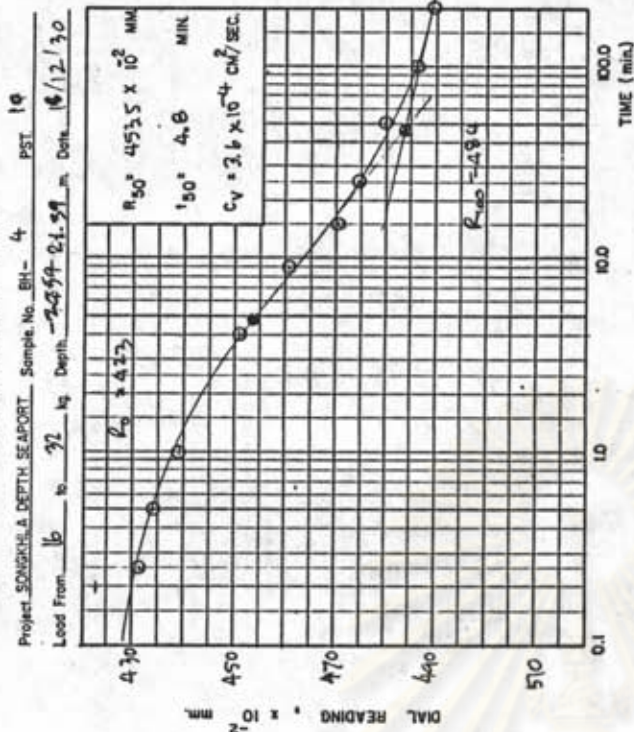
Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-4 PST 10
 Lead From: 4 to 8 kg Depth: 10.59-17.59 m. Date: 16/12/50



รูปที่ ข.50 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-4 PST-10

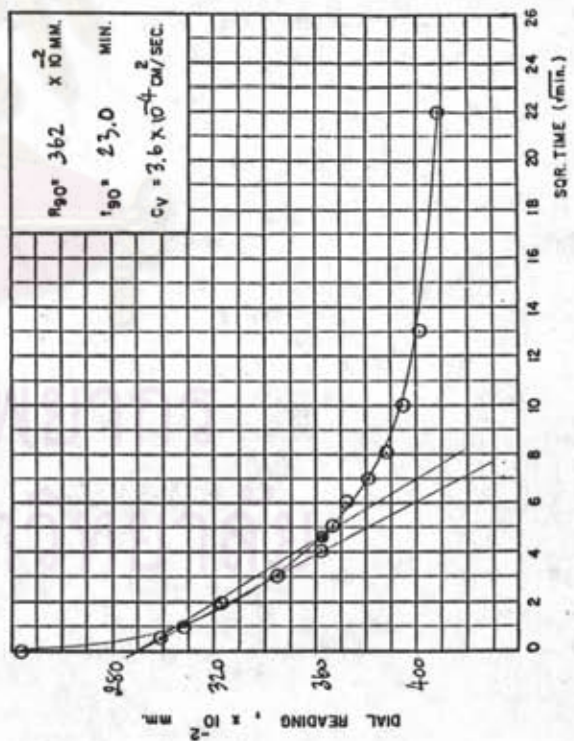
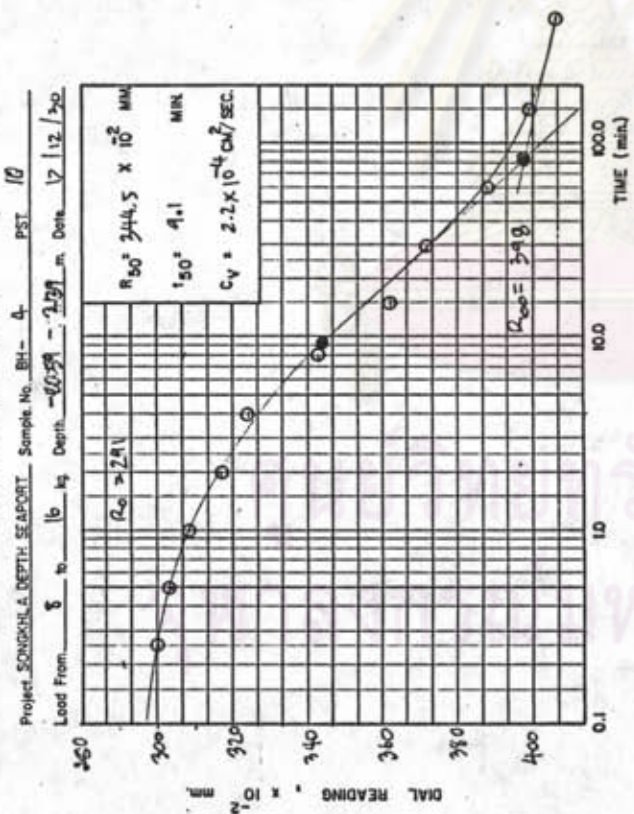
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

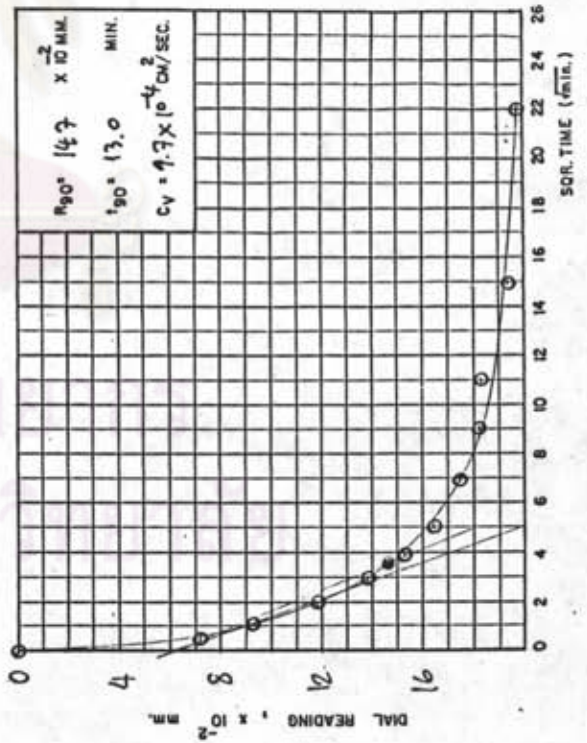
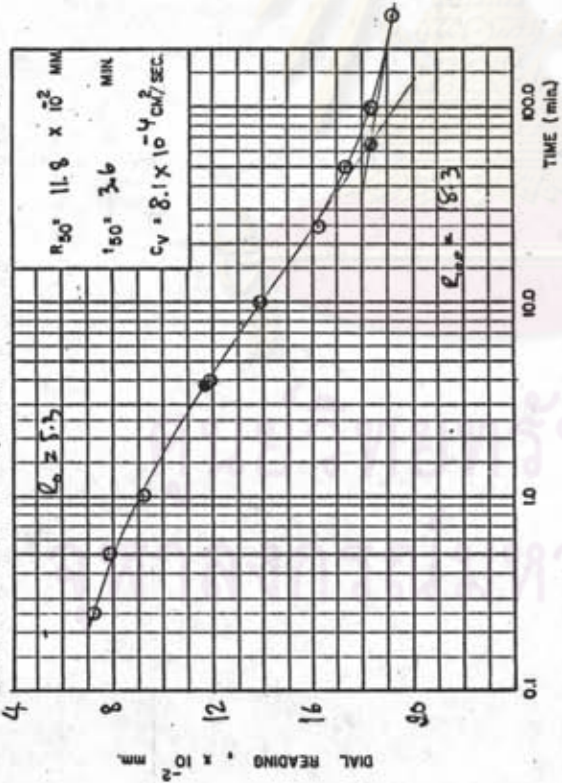
CONSOLIDATION TEST.



รูปที่ ข.51 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-4 PST-10

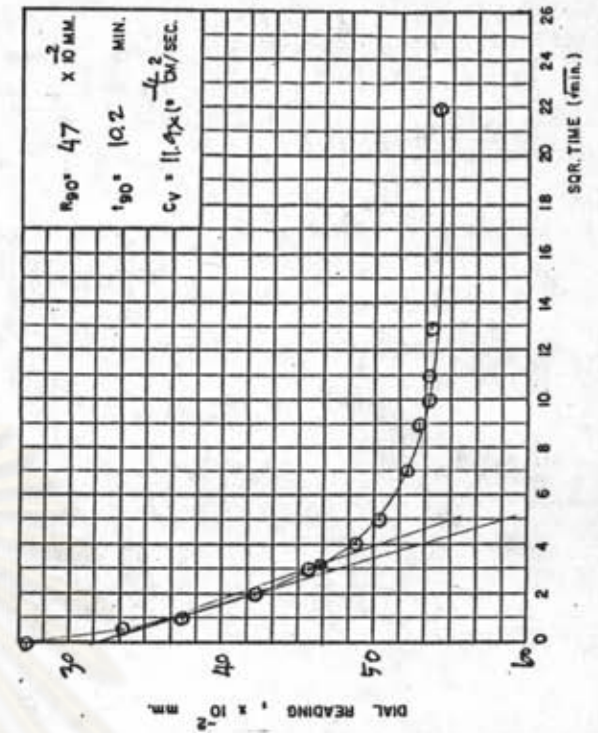
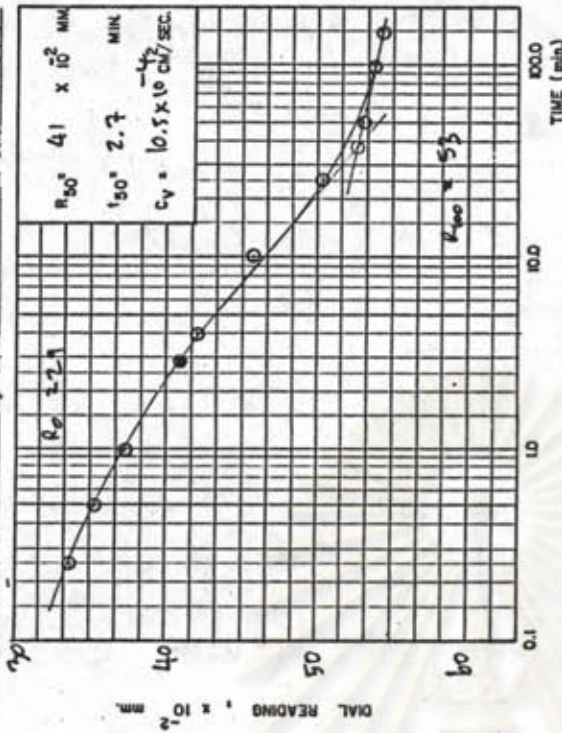
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH- 6 PST 5
 Load From 0 to 1 kg Depth - 15.67 - 16.47 Dots 21 12 130



CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH- 5 PST 5
 Load From 1 to 2 kg Depth - 15.67 - 16.47 Dots 22 12 170

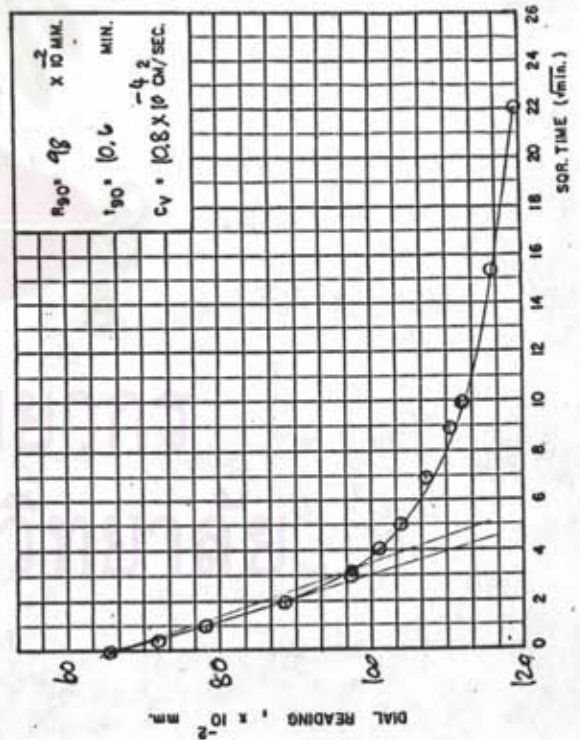
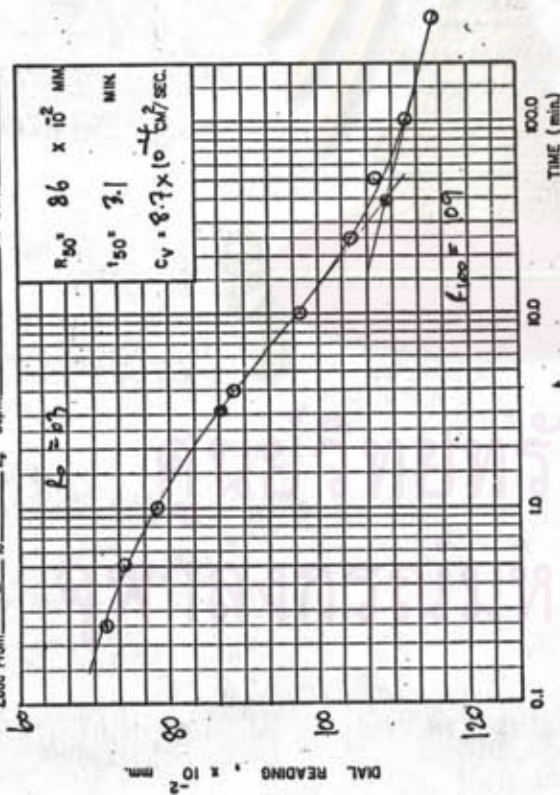


รูปที่ ข.52 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-5 PST-5

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

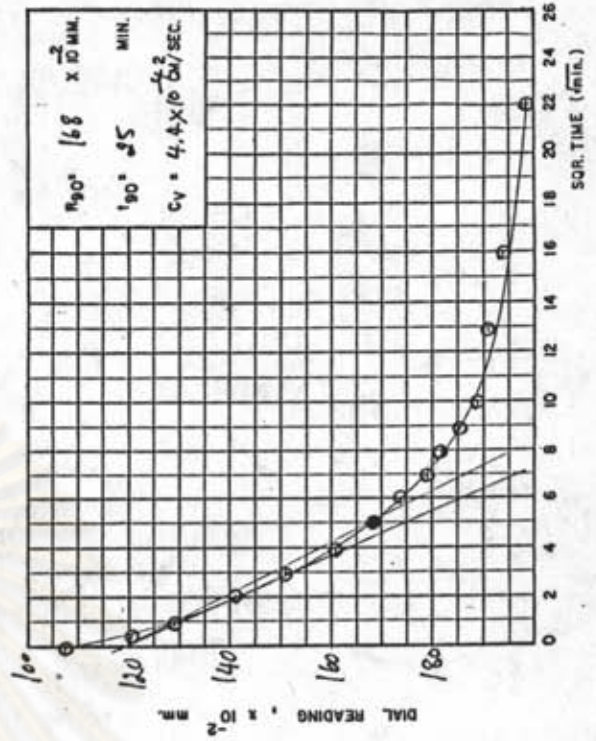
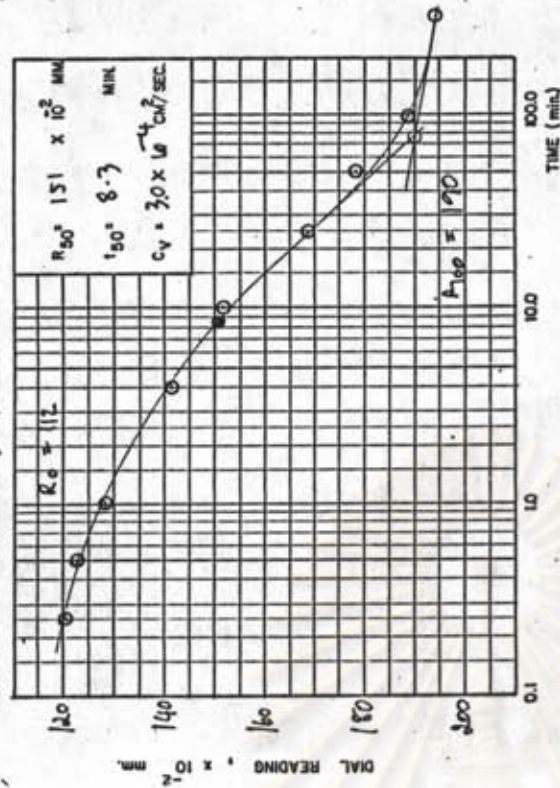
Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-5 PST. 5
 Load From 2 to 4 kg Depth 15.67-16.47 Date 27/12/30



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-5 PST. 5
 Load From 4 to 8 kg Depth 15.67-16.47 Date 24/12/30

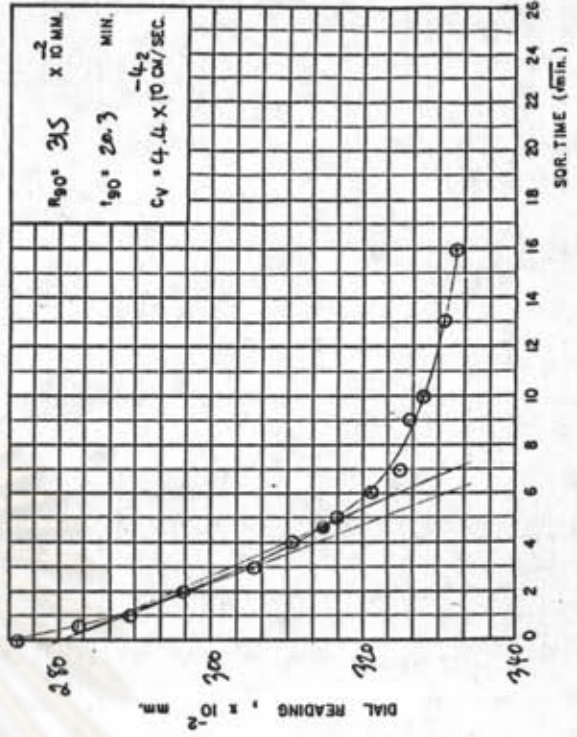
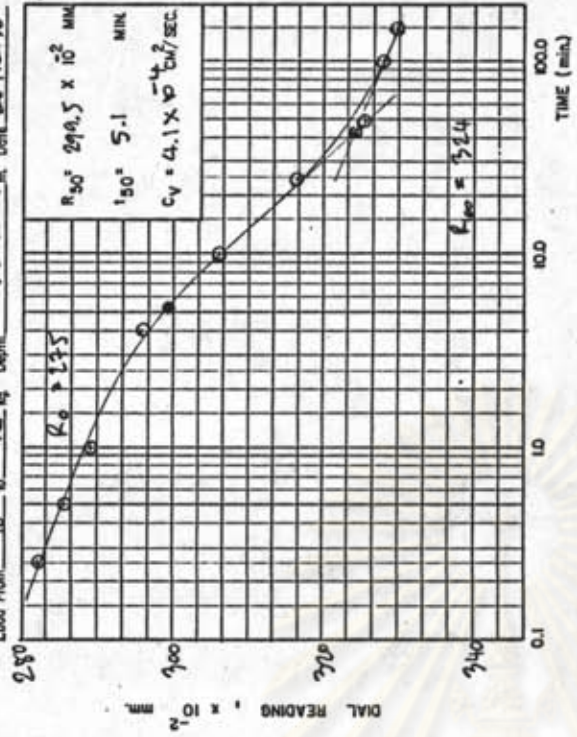


รูปที่ ข.5๓ ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-5 PST-5

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

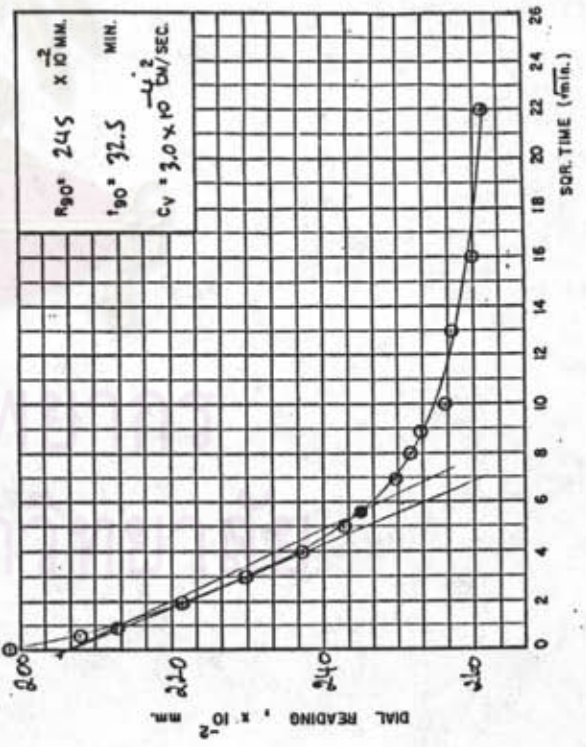
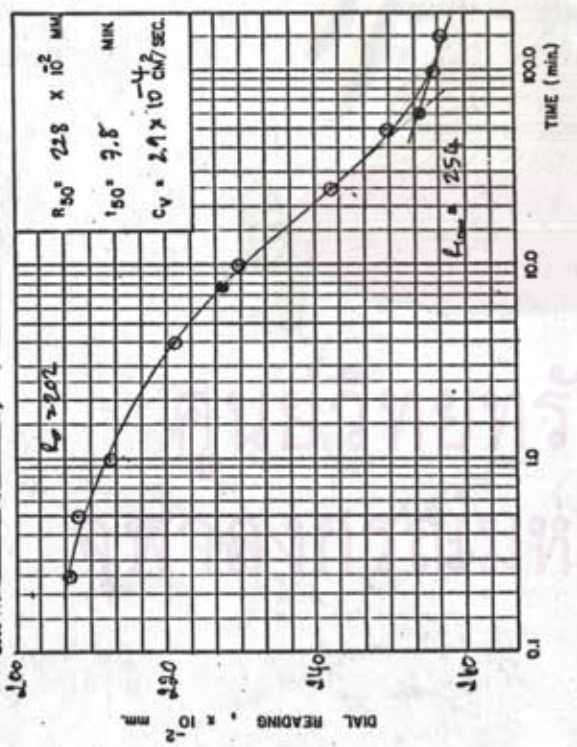
Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-5 PST-5
 Load From 16 to 72 kg Depth -15.67-16.47 m Date 26/12/30



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING CHULALONGKORN UNIVERSITY

CONSOLIDATION TEST.

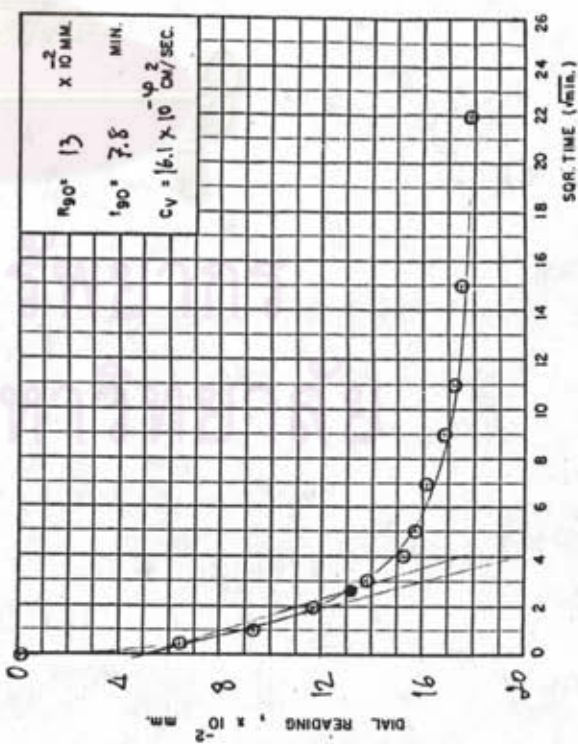
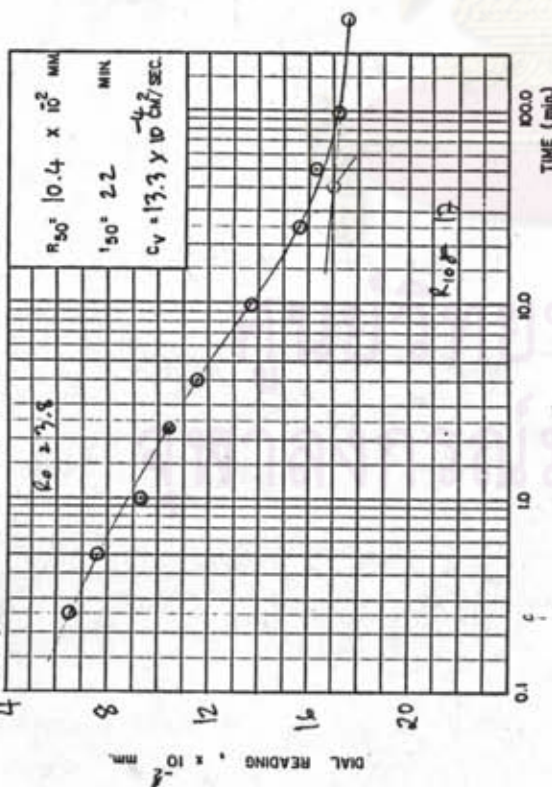
Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-5 PST-5
 Load From 8 to 16 kg Depth -15.67-16.47 m Date 25/12/30



รูปที่ ข.54 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-5 PST-5

CONSOLIDATION TEST.

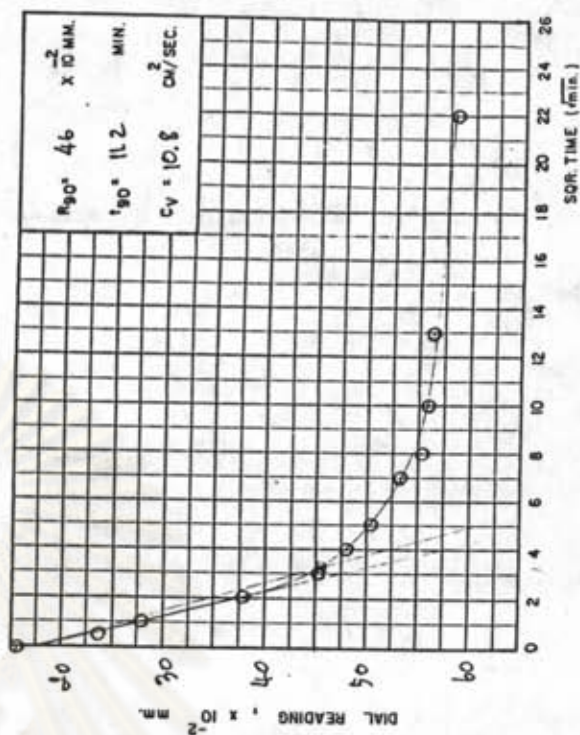
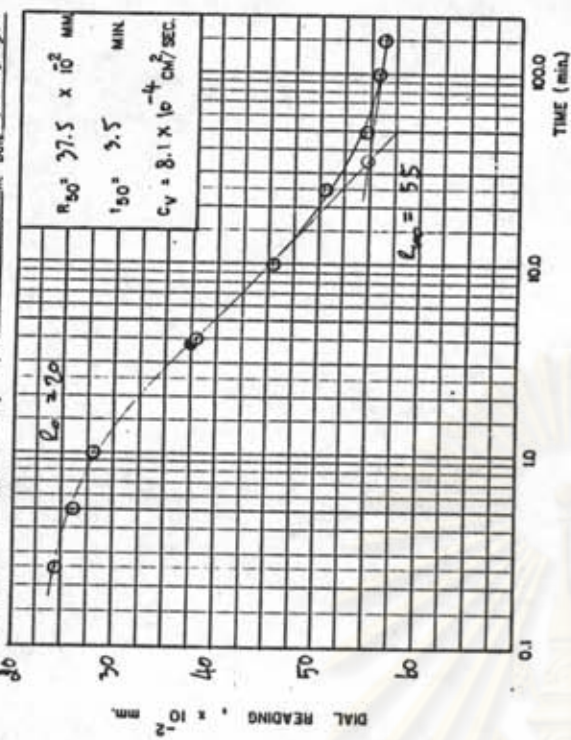
Project SONGKHILA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-5 PST 6
 Load From 0 to 2 kg Depth 18.67 - 19.32 m Date 21 / 11 / 50



รูปที่ ข.55 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-5 PST-6

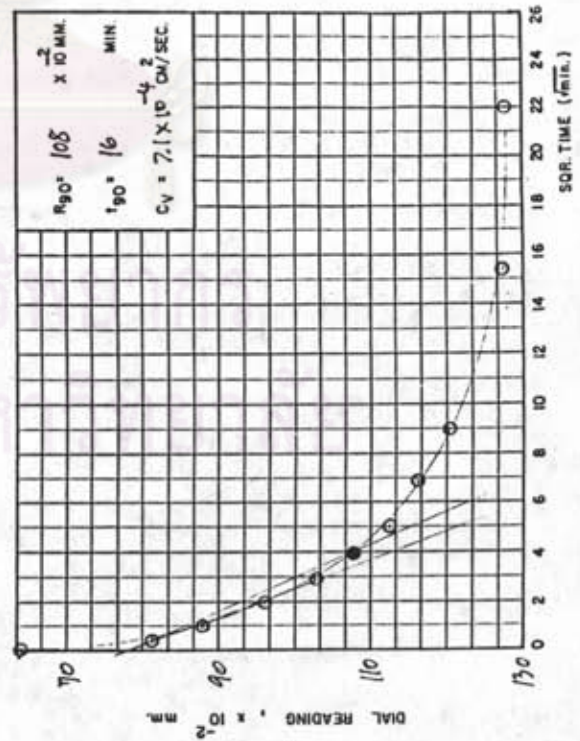
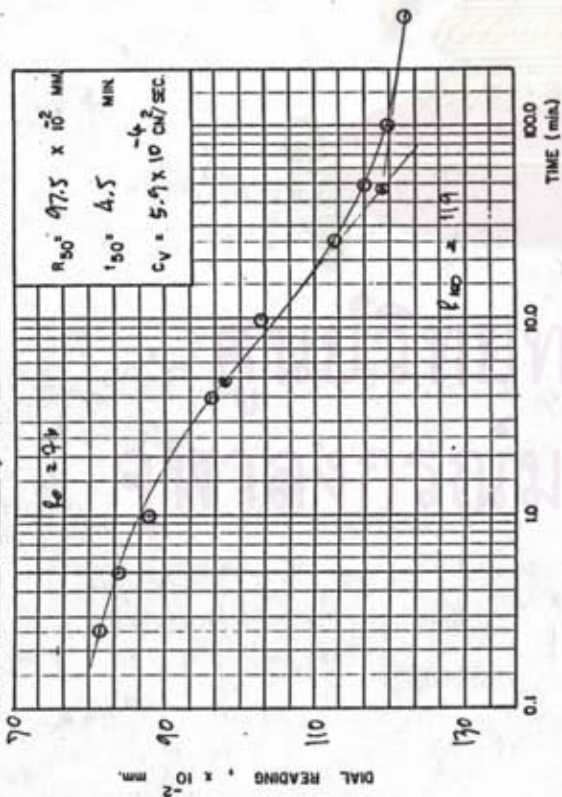
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHILA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-5 PST 6
 Load From 1 to 2 kg Depth 18.67 - 19.32 m Date 21 / 12 / 50



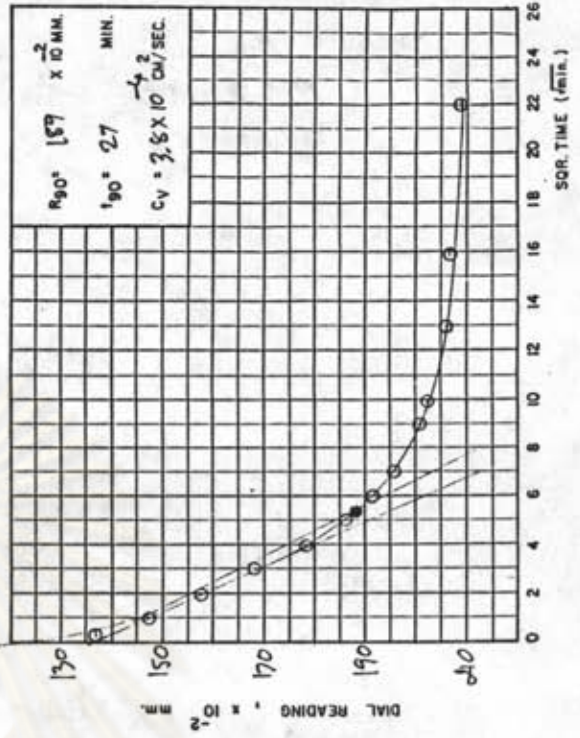
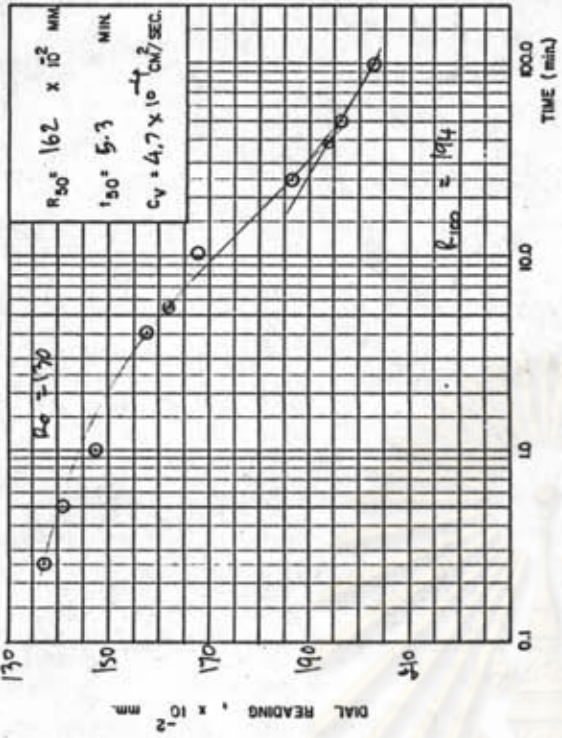
CONSOLIDATION TEST.

Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-5 PST 6
 Lead From 4 to 8 kg Depth 19.67 - 19.92 m Date 23/12/30



CONSOLIDATION TEST.

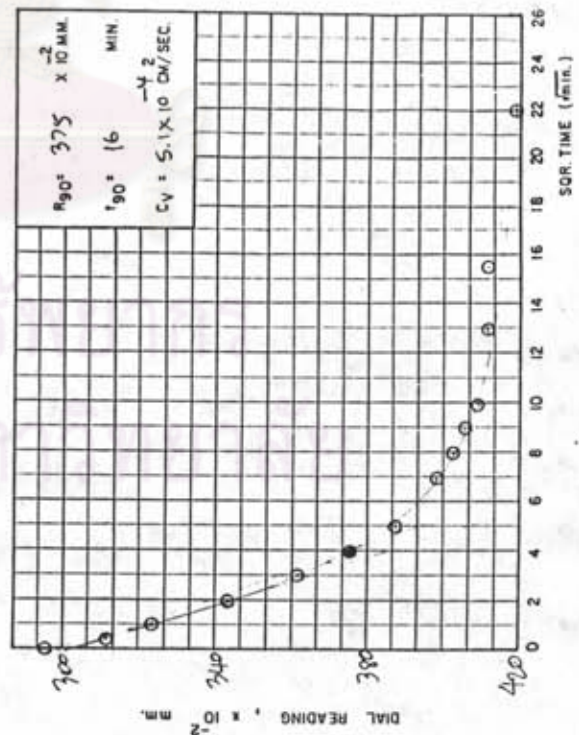
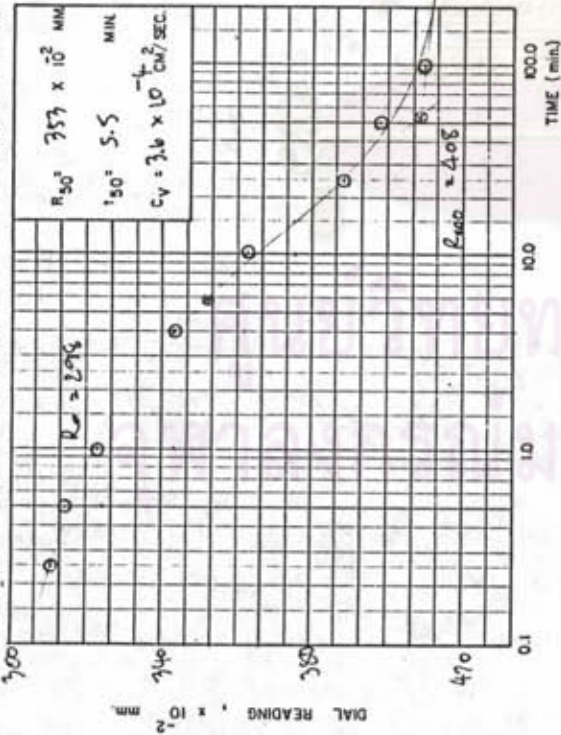
Project SONGKHLA DEPTH SEAPORT. Sample No. BH-5 PST 6
 Lead From 4 to 8 kg Depth 19.67 - 19.92 m Date 23/12/30



รูปที่ ข.56 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-5 PST-6

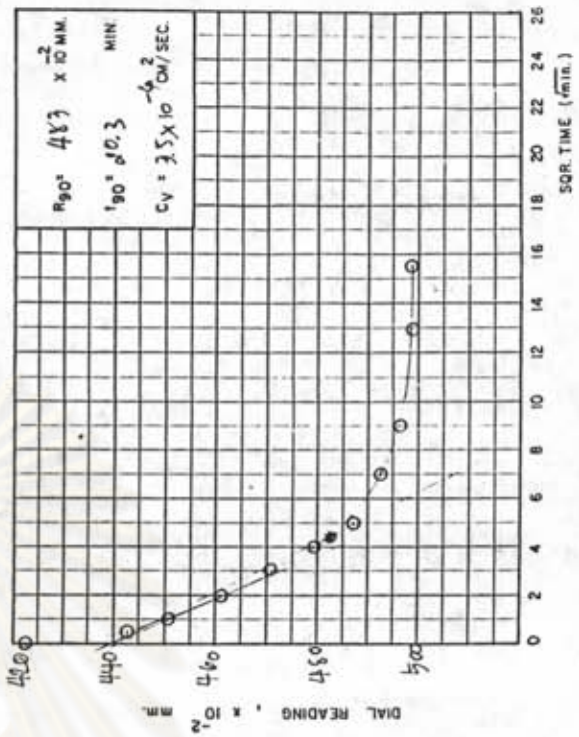
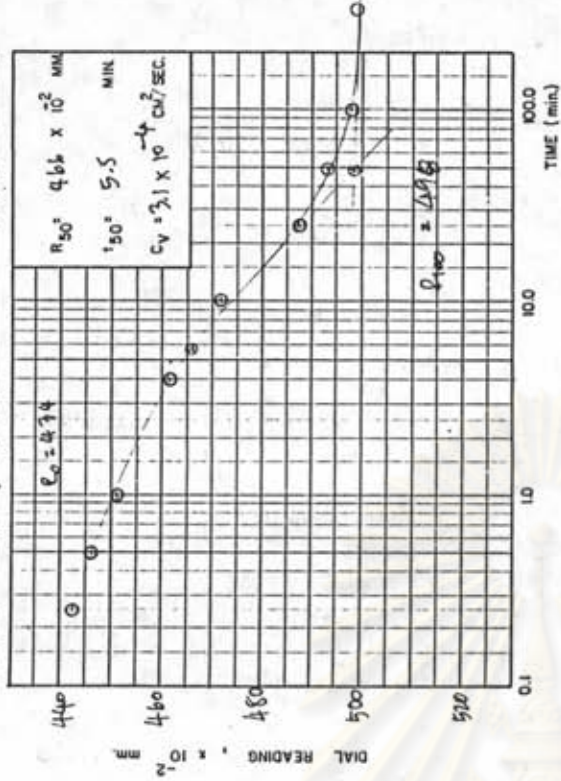
CONSOLIDATION TEST.

Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-5 PST-6
 Load From 8 to 16 kg Depth: 19.67 - 19.72 m Date: 24/12/70

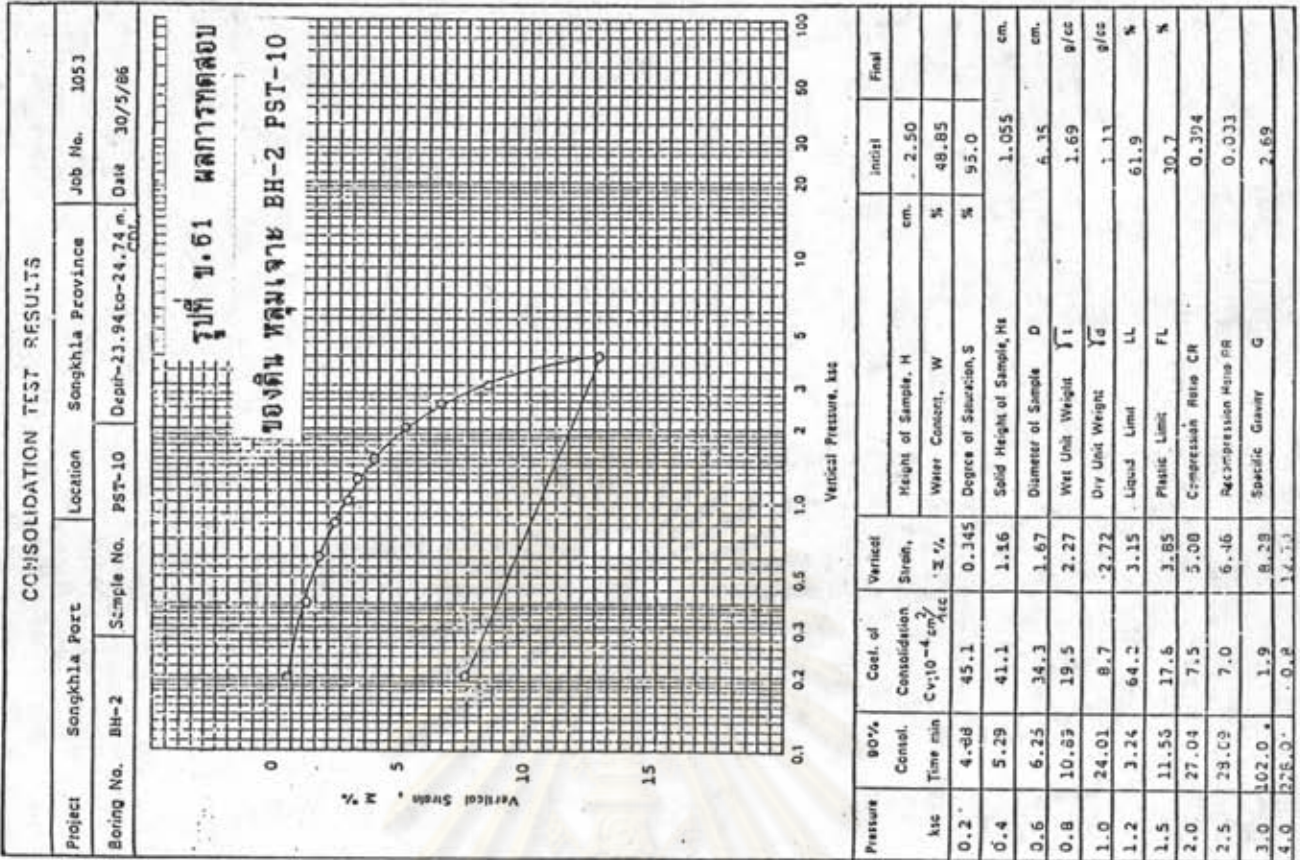
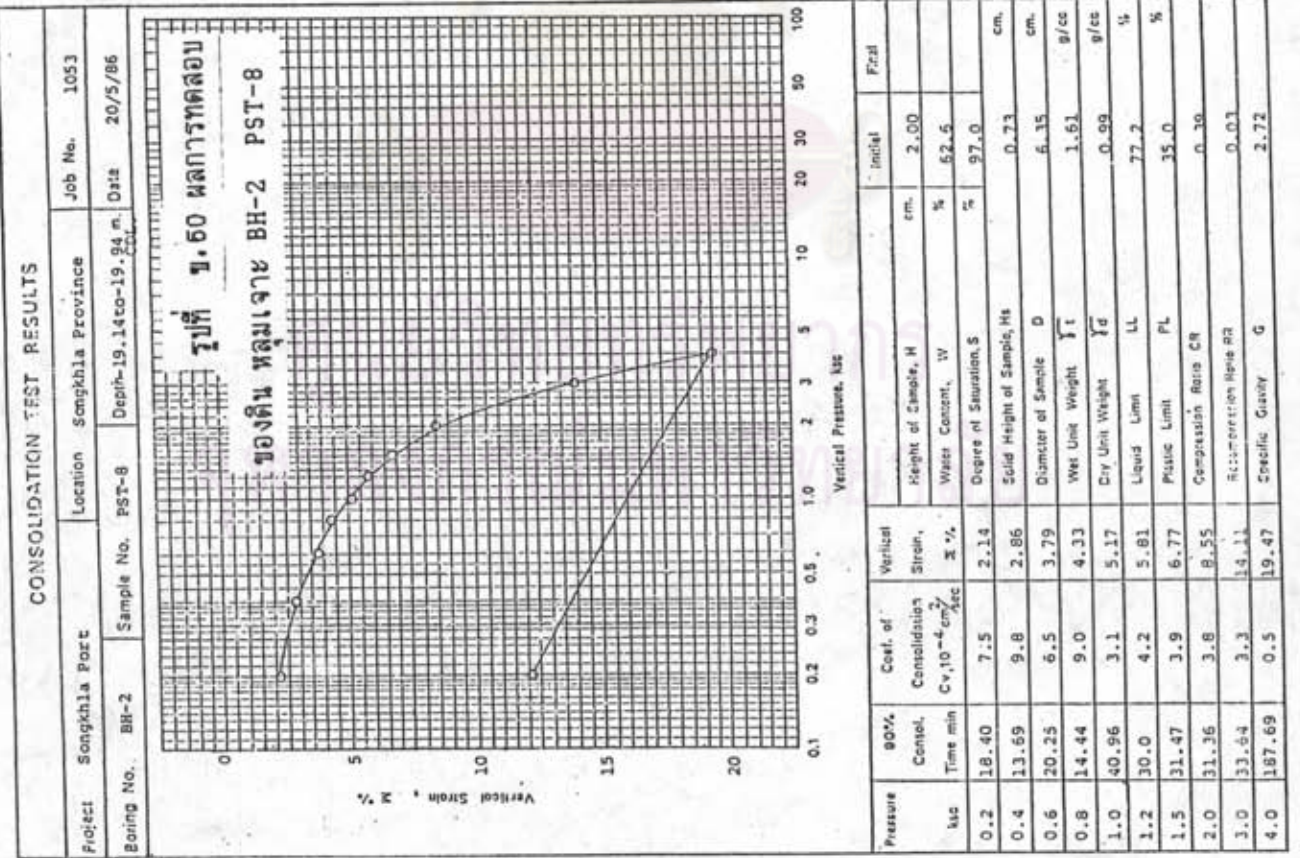


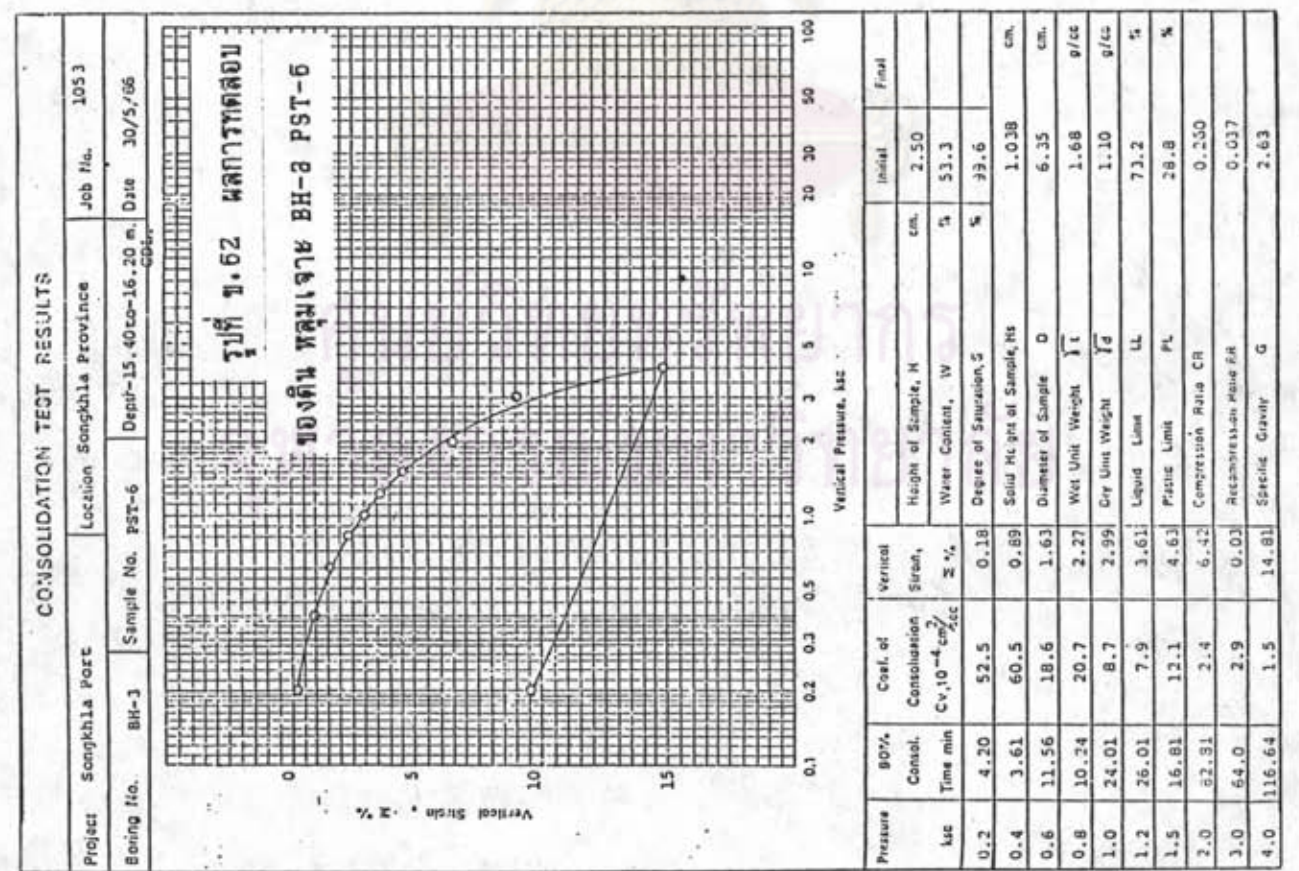
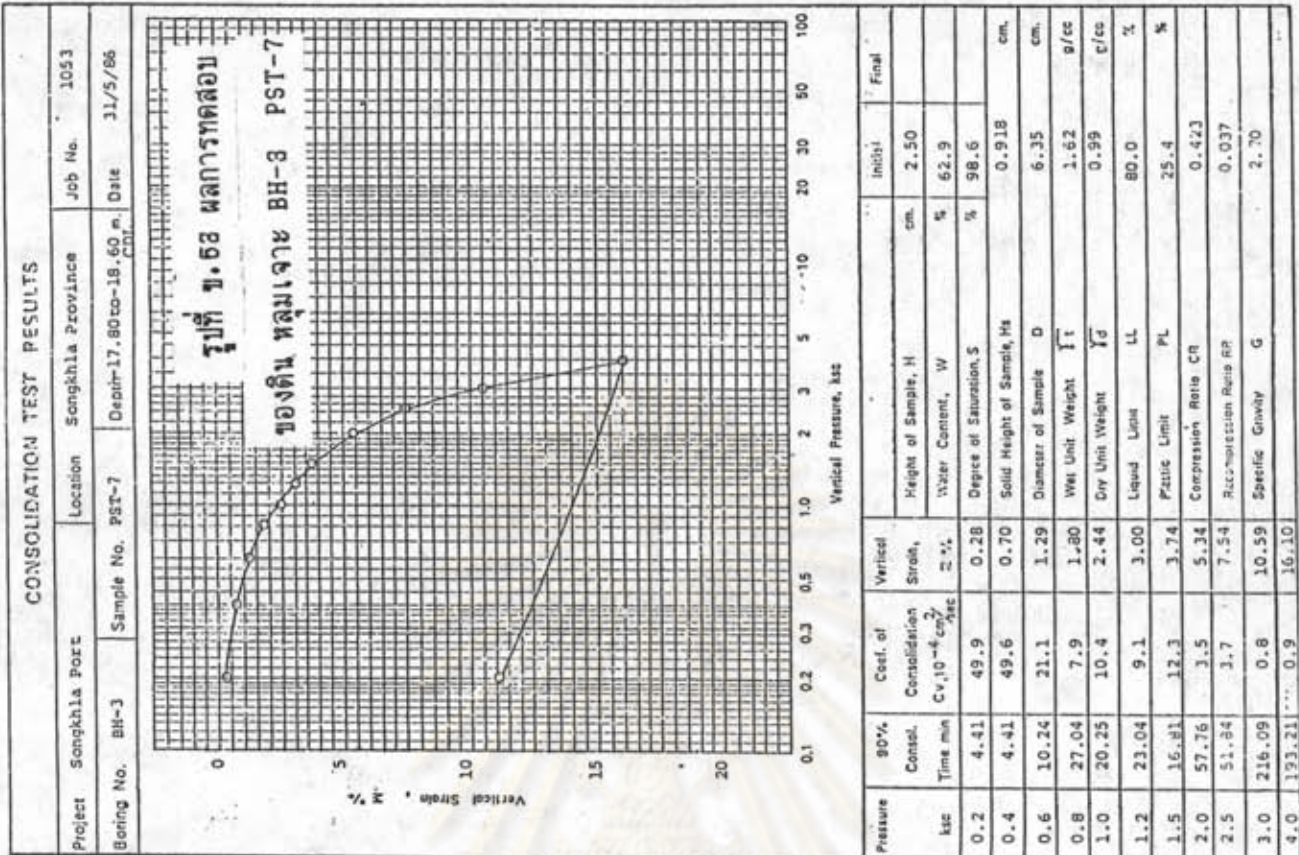
CONSOLIDATION TEST.

Project: SONGKHLA DEPTH SEAPORT Sample No. BH-5 PST-6
 Load From 16 to 47.2 kg Depth: 19.67 - 19.72 m Date: 25/12/70

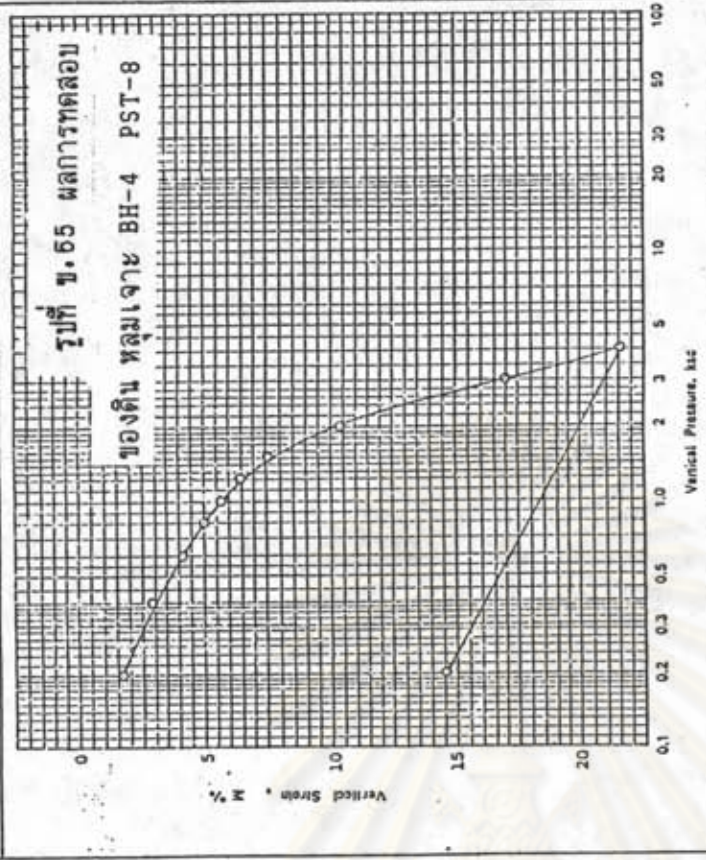


รูปที่ ข.57 ค่าสัมประสิทธิ์การยุบตัวด้วยวิธี $\log t$ และ \sqrt{t} ตัวอย่าง BH-5 PST-6



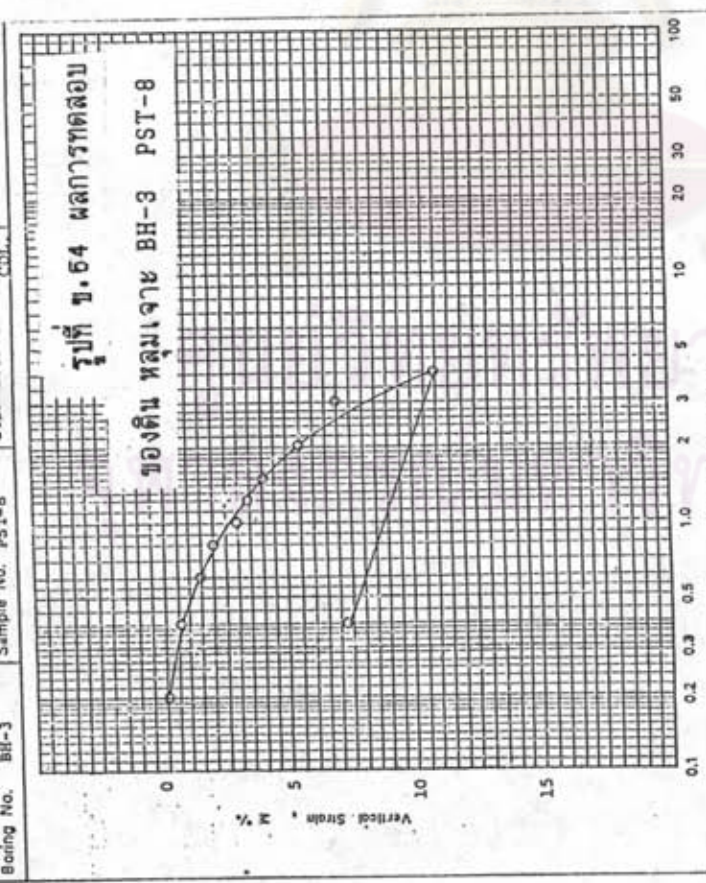


CONSOLIDATION TEST RESULTS			
Project	Songkhla Port	Location	Songkhla Province
Job No.	1053		
Boring No.	BH-4	Sample No.	PST-8
Depth	16.59 to 17.39 m	Date	20/6/86



Pressure ksc	90% Consol. Time min	Coef. of Consolidation $C_v, 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{sec}$	Vertical Strain, %	Initial - Final	
				cm	%
0.2	2.56	54.3	1.74	2.00	64.1
0.4	12.96	10.4	2.88	99.0	
0.6	8.0	16.4	4.23	0.74	
0.8	19.36	6.60	5.01	6.35	
1.0	21.16	6.0	5.71	1.60	
1.2	43.56	2.9	6.43	0.88	
1.5	30.25	4.0	7.67	85.6	
2.0	77.44	1.5	10.37	33.6	
3.0	100.0	1.1	17.08	0.120	
4.0	96.04	1.0	21.64	0.554	

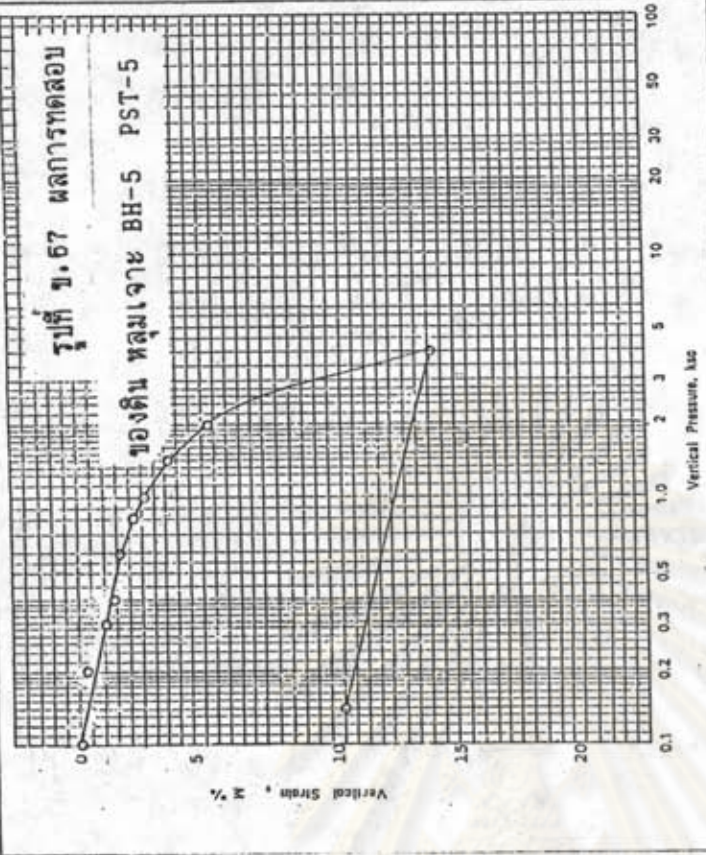
CONSOLIDATION TEST RESULTS			
Project	Songkhla Port	Location	Songkhla Province
Job No.	1053		
Boring No.	BH-3	Sample No.	PST-8
Depth	20.50 to 21.30 m	Date	30/5/86



Pressure ksc	90% Consol. Time min	Coef. of Consolidation $C_v, 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{sec}$	Vertical Strain, %	Initial - Final	
				cm	%
0.2	—	—	0.0	2.50	60.8
0.4	—	—	0.64	99.1	
0.6	31.36	6.9	1.43	0.95	
0.8	38.44	5.5	2.02	6.35	
1.0	31.36	6.7	2.89	1.63	
1.2	139.24	1.5	3.31	1.01	
1.5	27.04	7.6	4.07	76.2	
2.0	—	—	5.39	25.2	
3.0	272.25	0.7	6.90	0.187	
4.0	108.16	1.7	10.96	0.137	

CONSOLIDATION TEST RESULTS

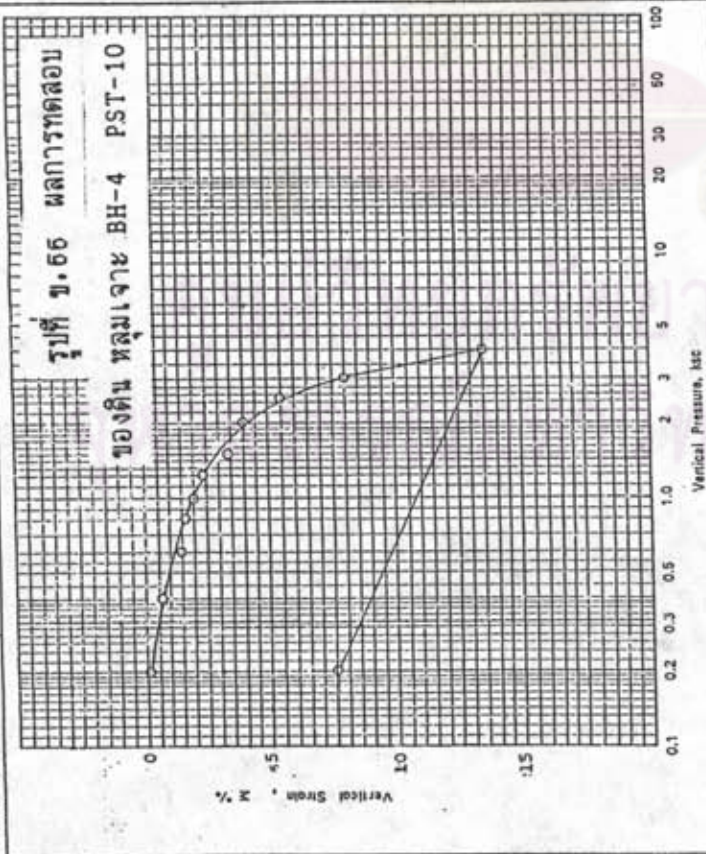
Project Songkhla Port	Location Songkhla Province	Job No. 1053
Boring No. BH-5	Sample No. PST-5	Depth-15.67 to -16.47 m. Date 30/5/86



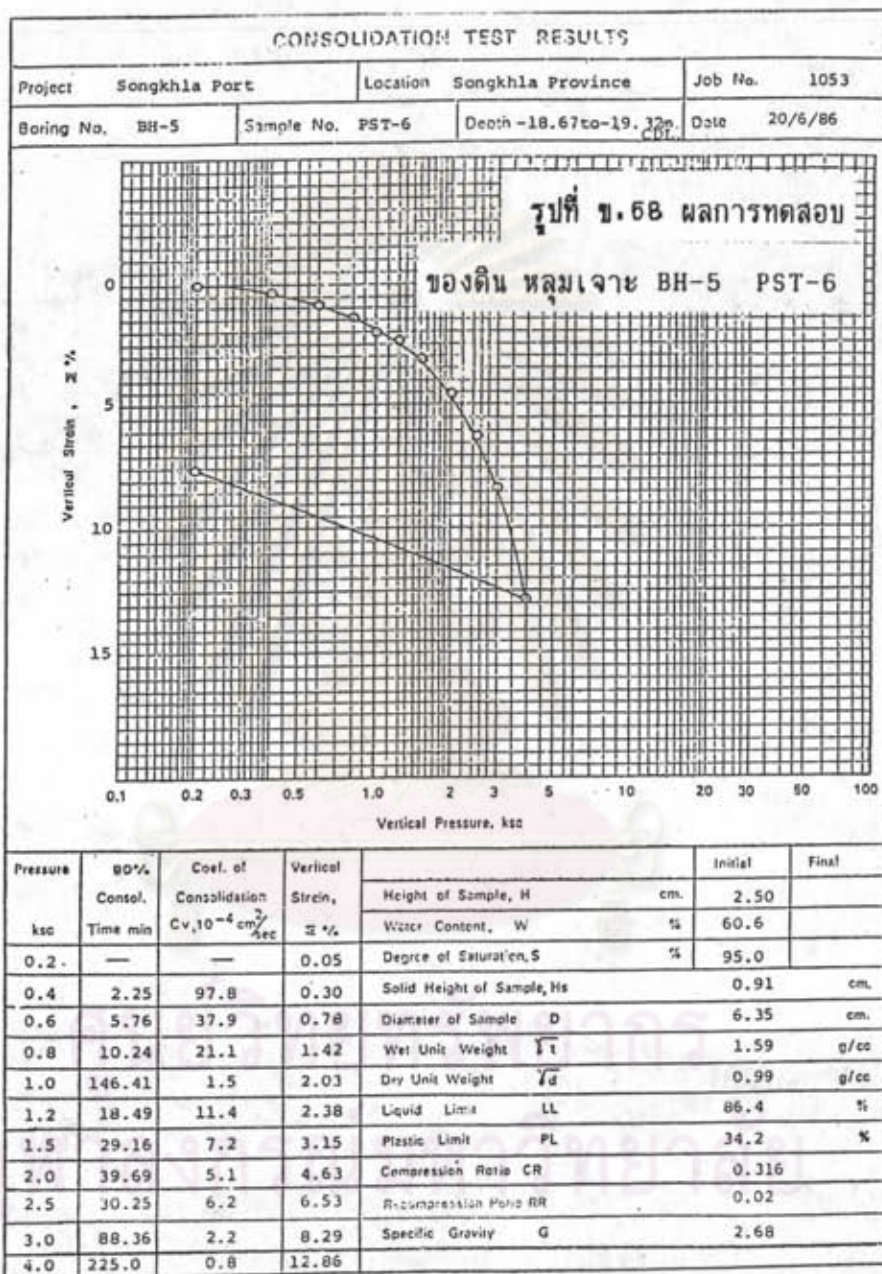
Pressure ksc	90% Consol. Time min	Coef. of Consolidation $C_v \cdot 10^{-4} \frac{cm^2}{sec}$	Vertical Strain, %	Height of Sample, H cm	Water Content, W %	Degree of Saturation, S %	Solid Height of Sample, Hs cm	Diameter of Sample D cm	Wet Unit Weight γ g/cc	Dry Unit Weight γ_d g/cc	Liquid Limit LL %	Plastic Limit PL %	Compression Ratio CR	Recompression Ratio RR	Specific Gravity G
0.1	—	—	0.12	0.43	60.14	97.0	0.95	6.35	1.59	1.00	91.0	26.7	0.257	0.02	2.02
0.2	2.95	74.4	0.43	1.12	60.14	97.0	0.95	6.35	1.59	1.00	91.0	26.7	0.257	0.02	2.02
0.3	2.25	96.6	1.12	1.34	60.14	97.0	0.95	6.35	1.59	1.00	91.0	26.7	0.257	0.02	2.02
0.4	1.936	11.1	1.34	1.62	60.14	97.0	0.95	6.35	1.59	1.00	91.0	26.7	0.257	0.02	2.02
0.6	1.39.0	1.5	1.62	2.09	60.14	97.0	0.95	6.35	1.59	1.00	91.0	26.7	0.257	0.02	2.02
0.8	4.0	53.2	2.09	2.55	60.14	97.0	0.95	6.35	1.59	1.00	91.0	26.7	0.257	0.02	2.02
1.0	20.25	10.4	2.55	3.71	60.14	97.0	0.95	6.35	1.59	1.00	91.0	26.7	0.257	0.02	2.02
1.5	2.0	103.6	3.71	5.33	60.14	97.0	0.95	6.35	1.59	1.00	91.0	26.7	0.257	0.02	2.02
2.0	70.56	2.9	5.33	14.27	60.14	97.0	0.95	6.35	1.59	1.00	91.0	26.7	0.257	0.02	2.02
4.0	49.0	3.7	14.27	—	60.14	97.0	0.95	6.35	1.59	1.00	91.0	26.7	0.257	0.02	2.02

CONSOLIDATION TEST RESULTS

Project Songkhla Port	Location Songkhla Province	Job No. 1053
Boring No. BH-4	Sample No. PST-10	Depth -20.59 to -21.39 m. Date 20/6/86



Pressure ksc	90% Consol. Time min	Coef. of Consolidation $C_v \cdot 10^{-4} \frac{cm^2}{sec}$	Vertical Strain, %	Height of Sample, H cm	Water Content, W %	Degree of Saturation, S %	Solid Height of Sample, Hs cm	Diameter of Sample D cm	Wet Unit Weight γ g/cc	Dry Unit Weight γ_d g/cc	Liquid Limit LL %	Plastic Limit PL %	Compression Ratio CR	Recompression Ratio RR	Specific Gravity G
0.1	—	—	0.16	0.72	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
0.2	—	—	0.16	0.72	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
0.4	2.56	85.5	0.72	1.42	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
0.6	2.89	74.8	1.42	1.66	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
0.8	4.0	53.5	1.66	2.01	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
1.0	8.0	26.0	2.01	2.37	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
1.2	8.0	26.4	2.37	3.32	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
1.5	121.0	1.7	3.32	3.94	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
2.0	29.16	7.0	3.94	5.59	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
2.5	176.89	1.1	5.59	7.95	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
3.0	416.16	0.5	7.95	—	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68
4.0	259.0	0.6	11.51	—	56.6	99.0	0.99	6.35	1.66	1.06	84.2	31.4	0.445	0.022	2.68



ภาคผนวก ค

- ภาคผนวก ค.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงคั้นน้ำใน
โพรงเพิ่มขึ้นเวลาของเครื่องมือพิชโซมิเตอร์
แสดงค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวจากเครื่องมือพิชโซโพรบ
- ภาคผนวก ค.2 ผลการสังเกตความคั้นน้ำในโพรงเพิ่มจากเครื่องมือ
พิชโซมิเตอร์
ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงคั้นน้ำในโพรง
เพิ่มขึ้นเวลาของเครื่องมือพิชโซมิเตอร์
- ภาคผนวก ค.3 ผลการตรวจสอบการเคลื่อนตัวในแนวราบโดยเครื่องมือ
อินคลิโนมิเตอร์
ผลการตรวจสอบการทรุดตัวของชั้นดินโดยเครื่องมือ
เอกซ์เทนโซมิเตอร์
- ภาคผนวก ค.4 ผลการวัดการทรุดตัวของแผ่นวัดการทรุดตัว

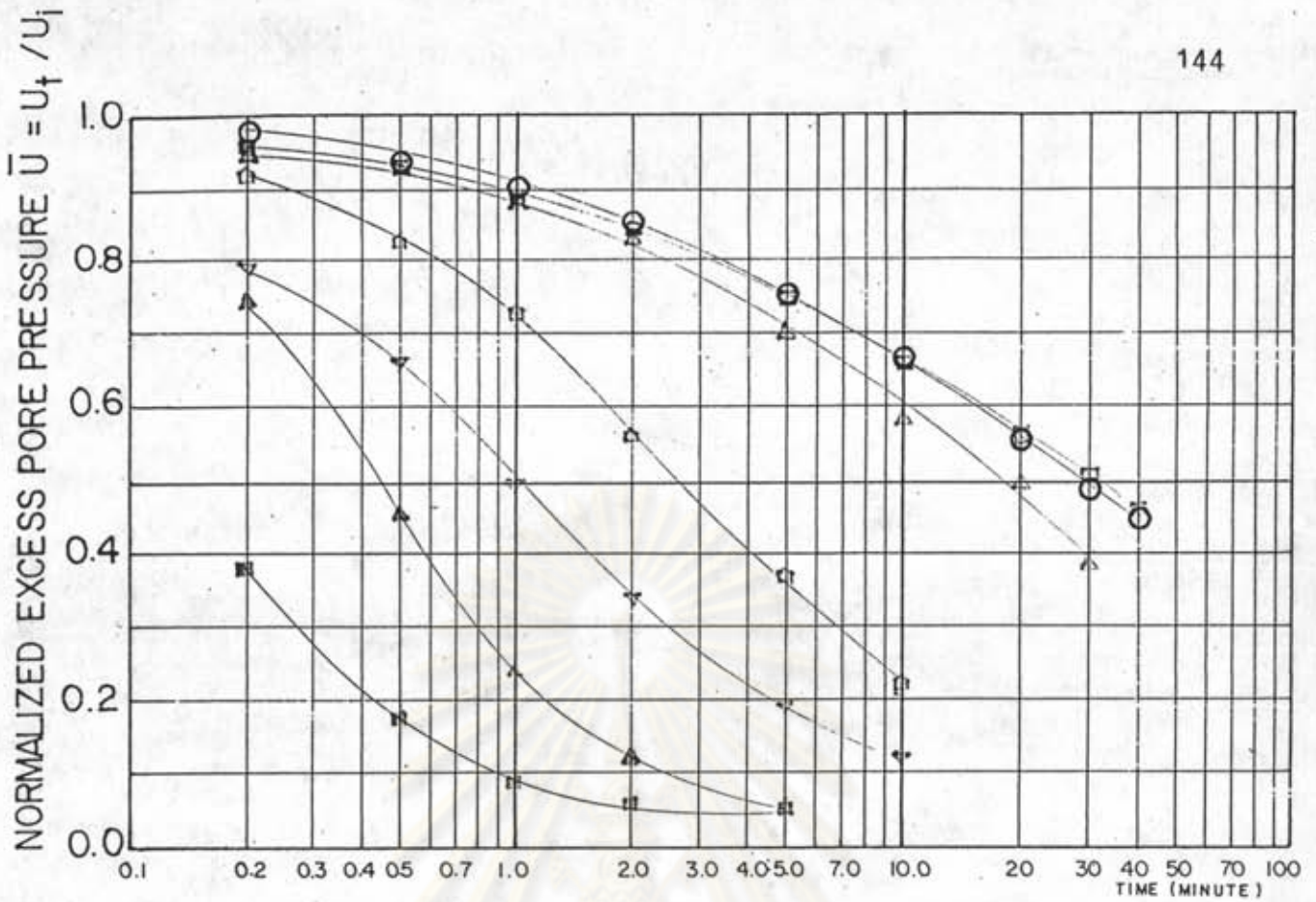
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.1

รูปที่ ค.1 - ค.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำ
ในโพรงเพิ่มขึ้นกับเวลาของเครื่องมือพิชโซโพรบ
ตารางที่ ค.1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การยุบอ็คตัวจากเครื่องมือ-
พิชโซโพรบ

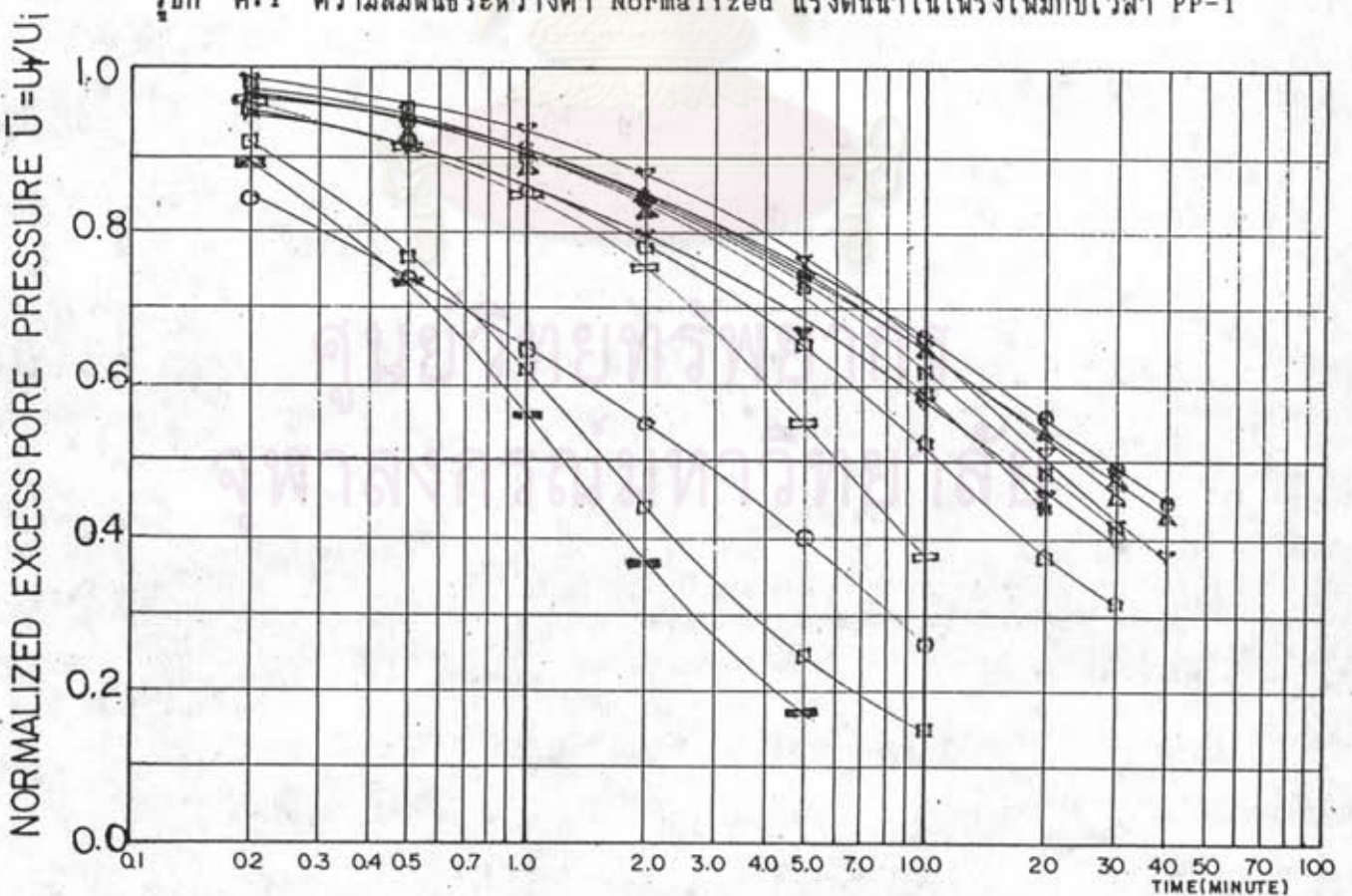


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



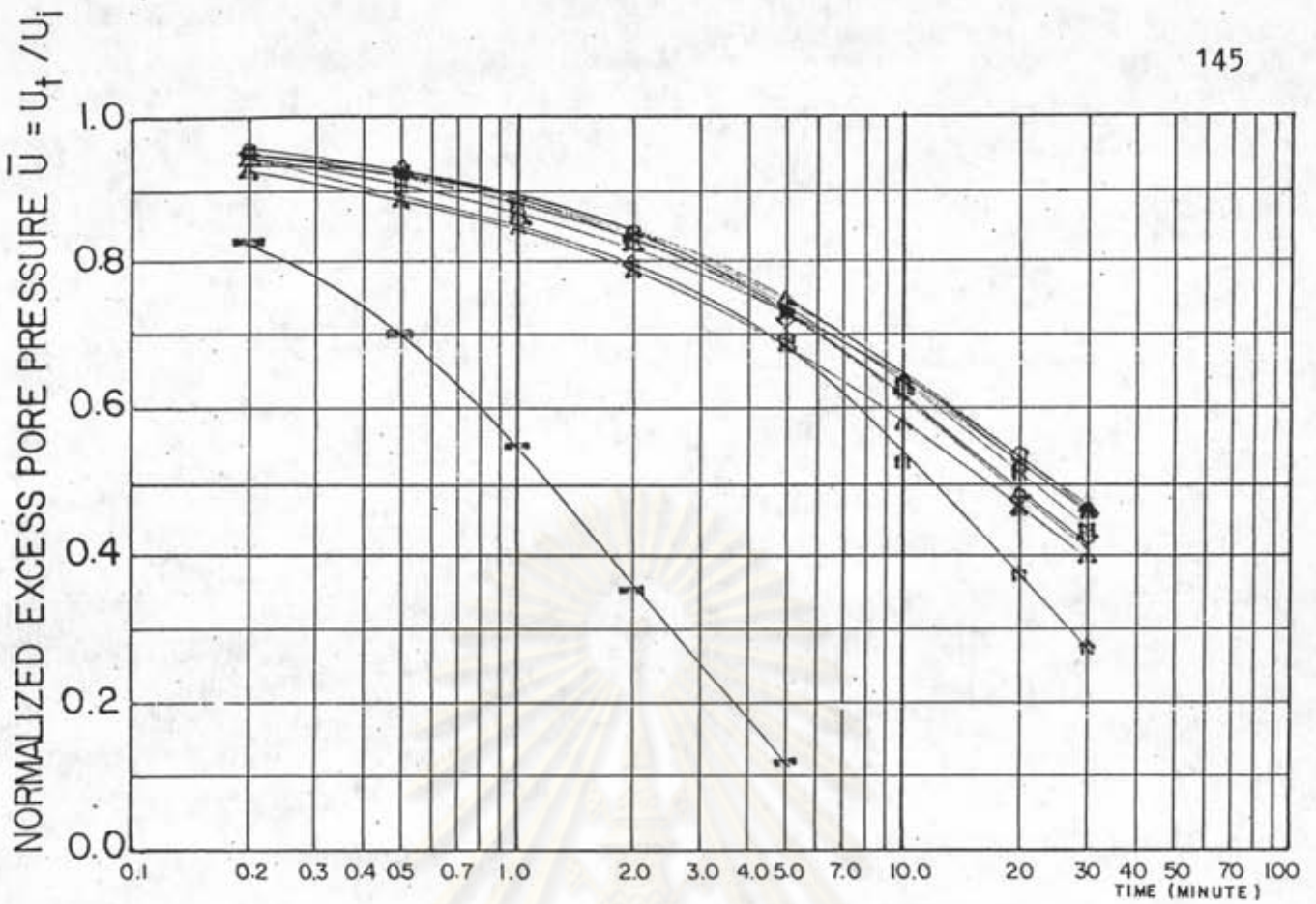
SUMMARY OF DISSIPATION TEST AT PP- 1.....

รูปที่ ค.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำในโพรงเพิ่มขึ้นกับเวลา PP-1



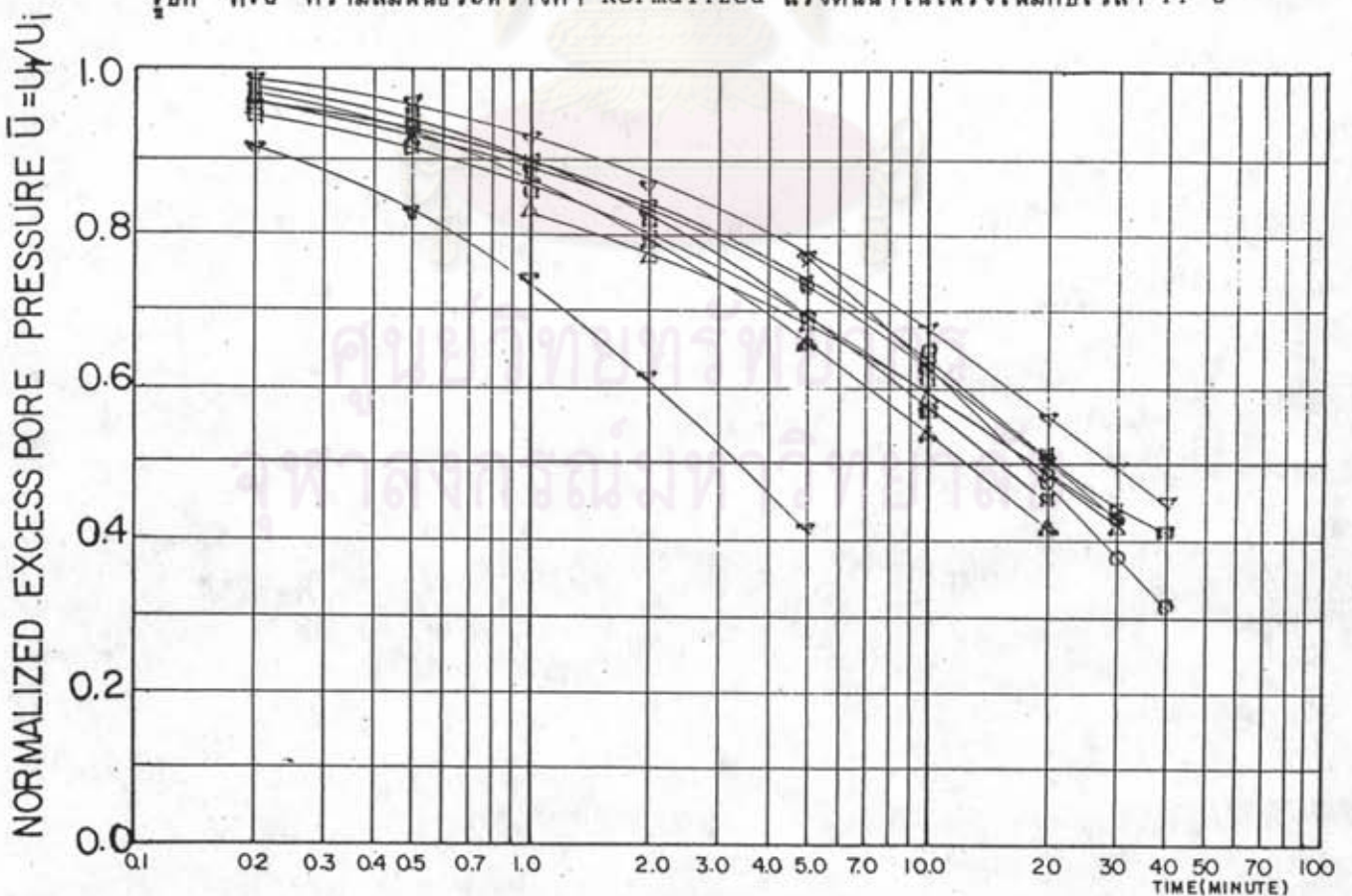
SUMMARY OF DISSIPATION TEST AT PP- 2.....

รูปที่ ค.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำในโพรงเพิ่มขึ้นกับเวลา PP-2



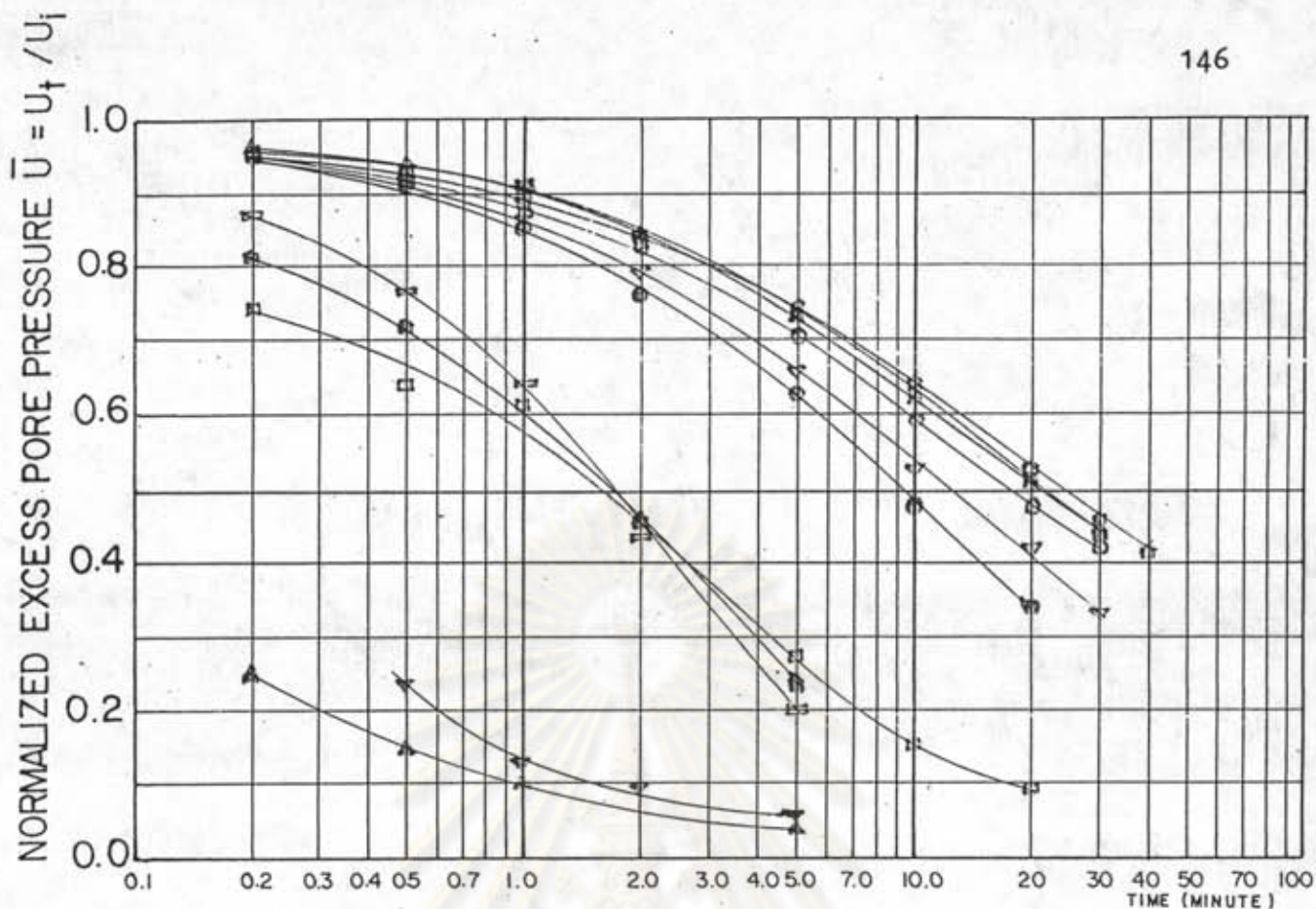
SUMMARY OF DISSIPATION TEST AT PP- 3.....

รูปที่ ค.๓ ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำในโพรงเพิ่มขึ้นกับเวลา PP-3



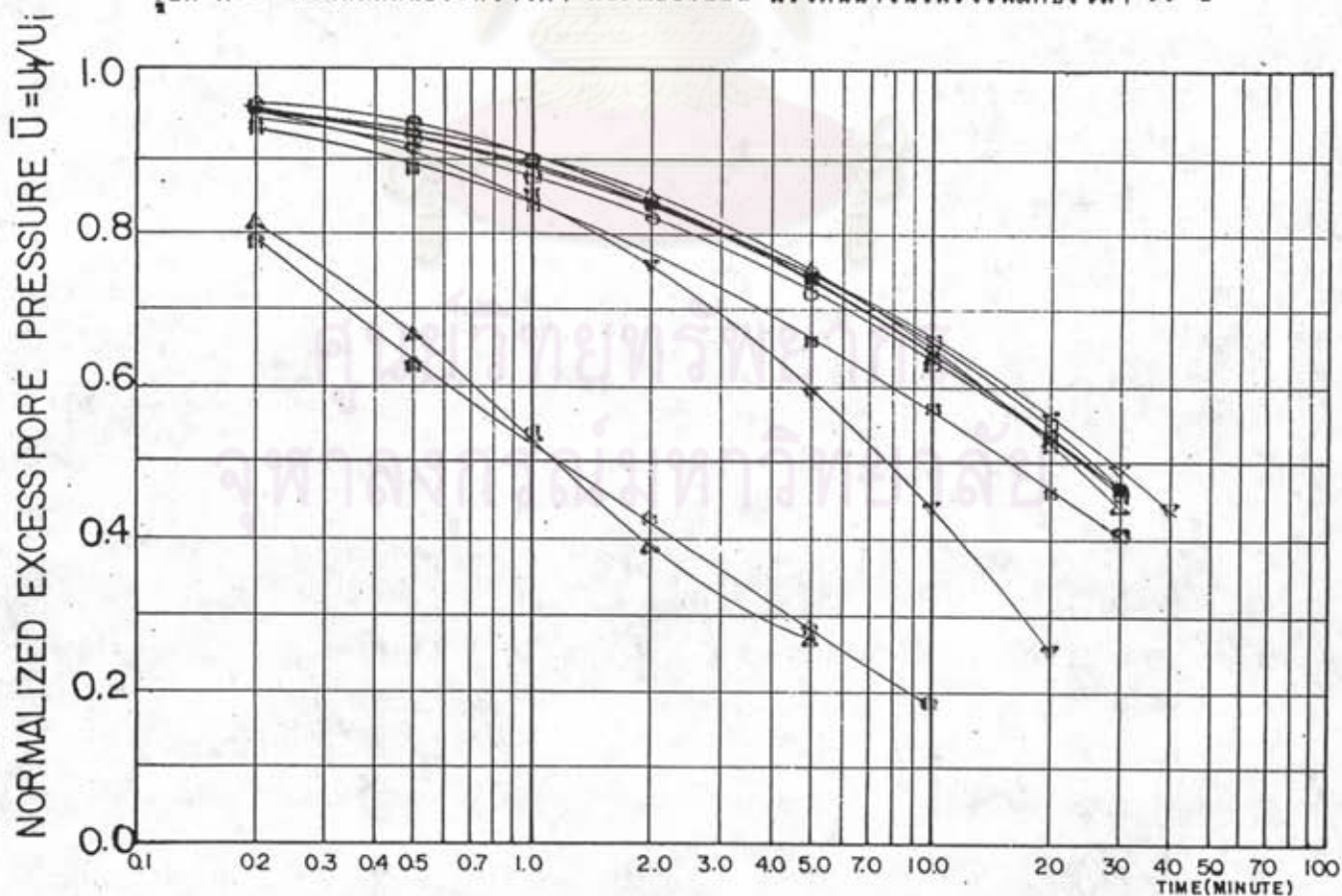
SUMMARY OF DISSIPATION TEST AT PP- 4.....

รูปที่ ค.๔ ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำในโพรงเพิ่มขึ้นกับเวลา PP-4



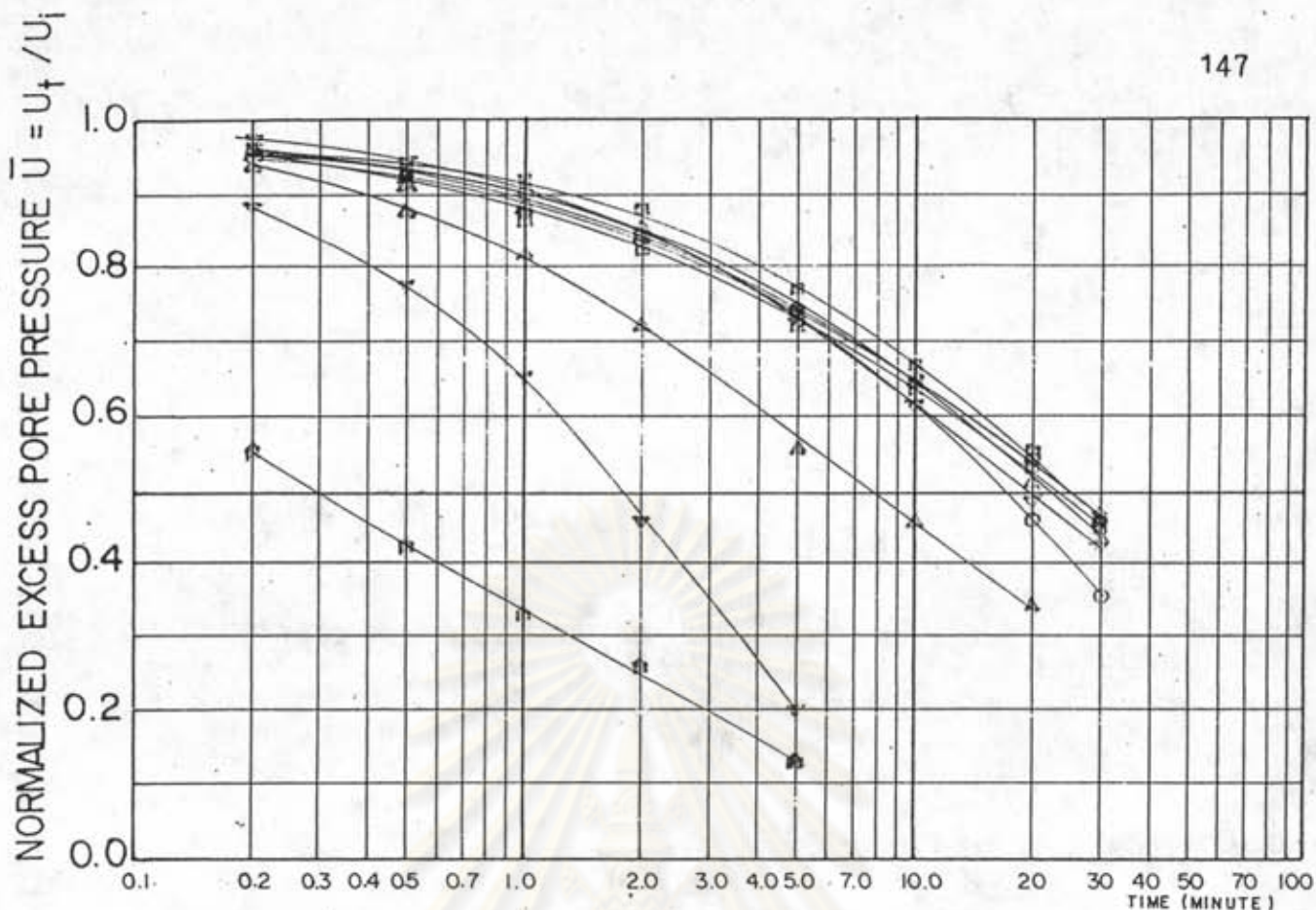
SUMMARY OF DISSIPATION TEST AT PP- 5.

รูปที่ ค.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำในโพรงเพิ่มขึ้นเวลา PP-5



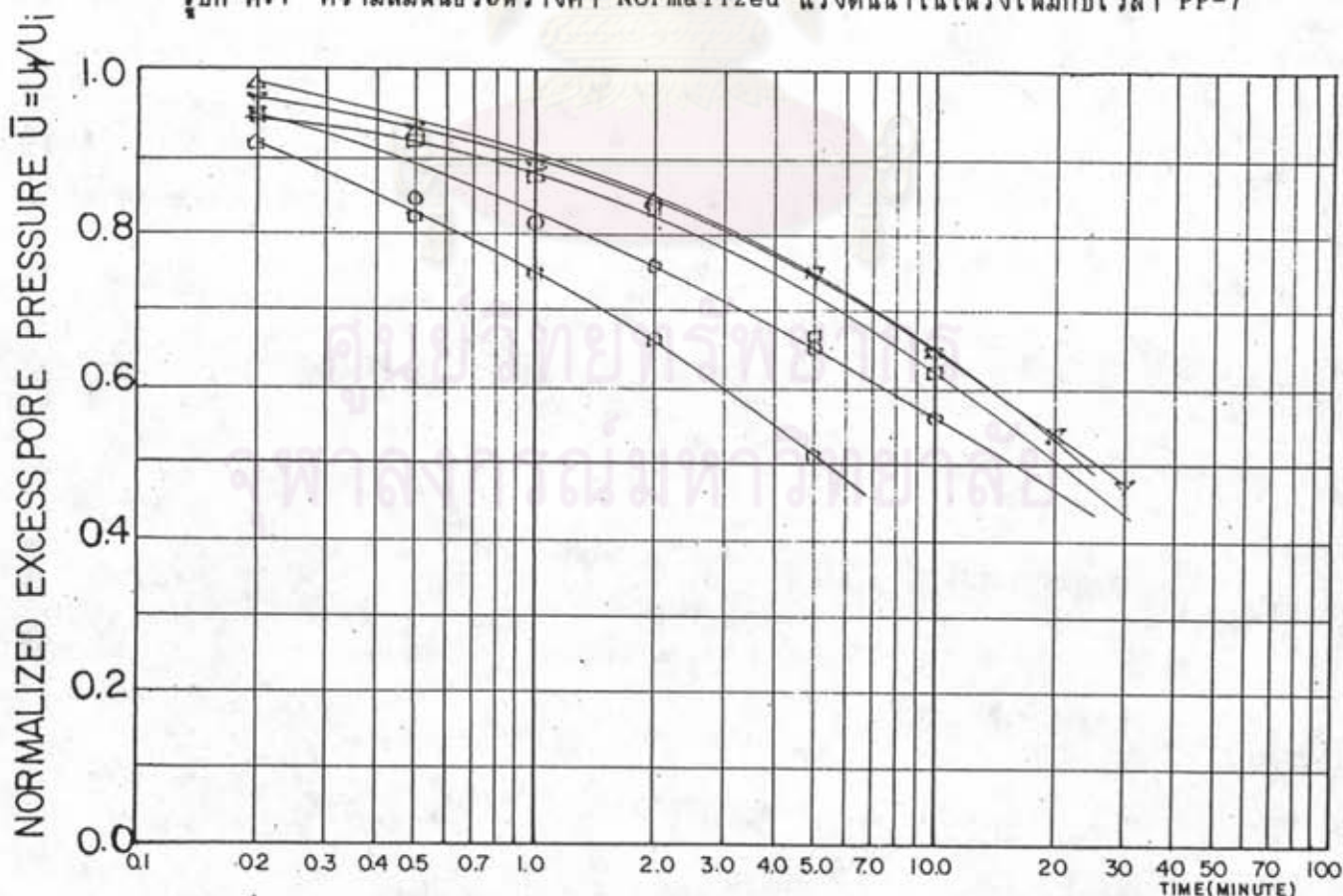
SUMMARY OF DISSIPATION TEST AT PP- 6.

รูปที่ ค.6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำในโพรงเพิ่มขึ้นเวลา PP-6



SUMMARY OF DISSIPATION TEST AT PP- 7.

รูปที่ ค.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำในโพรงเพิ่มขึ้นเวลา PP-7



SUMMARY OF DISSIPATION TEST AT PP- 8.

รูปที่ ค.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำในโพรงเพิ่มขึ้นเวลา PP-8

ตารางที่ ค.1

แสดงค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวจาก เครื่องมือพิซโซเพรบบ(PIEZO-PROBE)

NO.	INTERVAL	PIEZO- PROBE NO.	DEPTH	Ch $\times 10^{-4}$
1.00	-16.00 -17.00	PP-7	-16.35	7.81
2.00		PP-5	-17.00	9.38
3.00	-17.00 -18.00	PP-3	-17.20	9.87
4.00		PP-2	-17.30	8.15
5.00		PP-7	-17.35	7.50
6.00	-18.00 -19.00	PP-1	-18.15	6.70
7.00		PP-2	-18.30	9.38
8.00		PP-7	-18.35	8.52
9.00		PP-3	-18.60	7.81
10.00		PP-4	-18.80	8.93
11.00		PP-8	-19.00	8.15
12.00		PP-5	-19.00	7.81
13.00	-19.00 -20.00	PP-1	-19.15	5.80
14.00		PP-3	-19.20	10.42
15.00		PP-7	-19.35	6.70
16.00		PP-4	-19.80	10.42
17.00		PP-8	-20.00	8.52
18.00	-20.00 -21.00	PP-6	-20.05	8.93
19.00		PP-1	-20.15	10.42
20.00		PP-3	-20.20	7.50
21.00		PP-2	-20.30	6.70
22.00		PP-7	-20.35	7.81

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

แสดงค่าสัมประสิทธิ์การยุบอัดตัวจาก เครื่องมือพิชชพรบ(PIEZO-PROBE)

NO.	INTERVAL	PIEZO- PROBE NO.	DEPTH	Ch x10 ⁻⁴
23.00		PP-4	-20.80	6.47
24.00		PP-5	-21.00	7.50
25.00		PP-8	-21.00	9.38
26.00	-21.00 -22.00	PP-3	-21.20	7.81
27.00		PP-2	-21.30	10.42
28.00		PP-7	-21.35	7.81
29.00		PP-4	-21.80	10.42
30.00		PP-8	-22.00	7.81
31.00	-22.00 -23.00	PP-6	-22.05	7.81
32.00		PP-3	-22.20	8.93
33.00		PP-2	-22.30	7.81
34.00		PP-4	-22.80	8.93
35.00		PP-8	-23.00	8.15
36.00	-23.00 -24.00	PP-8	-24.00	7.81
37.00	-24.00 -25.00	PP-6	-24.05	8.52
38.00		PP-3	-24.20	7.81

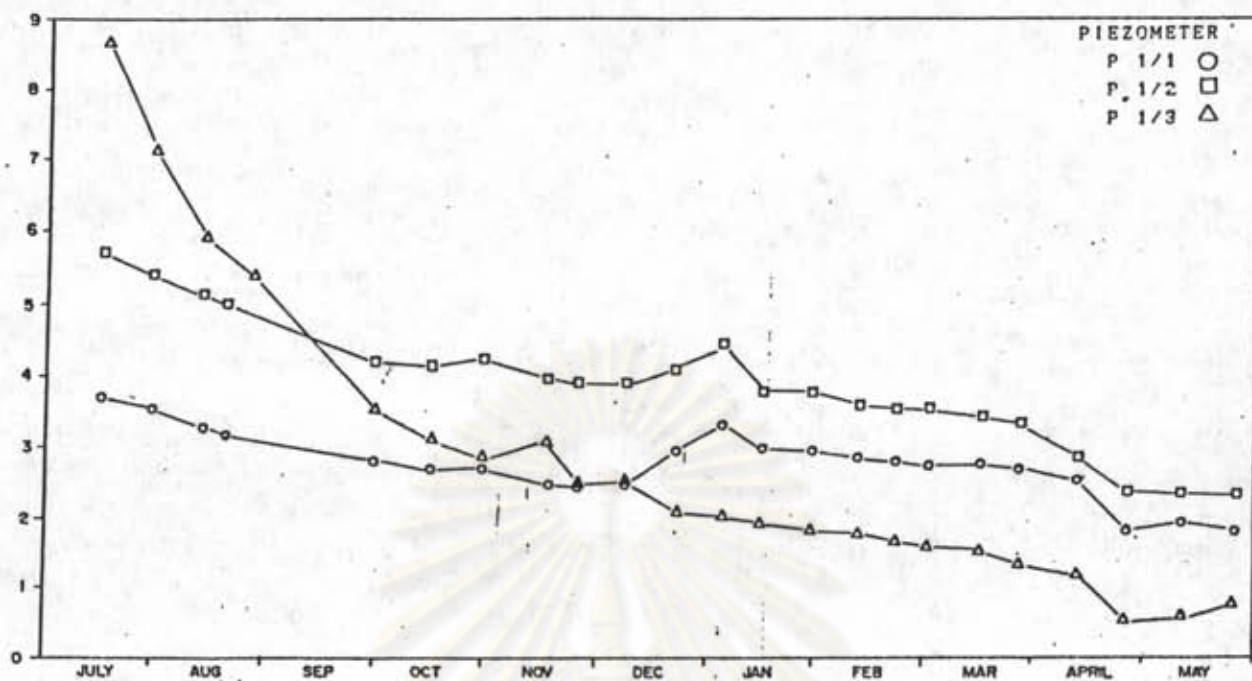
ภาคผนวก ก.2

รูปที่ ก.9 - ก.15 ผลการสังเกตความคืบหน้าในโพรงเพิ่มจากเครื่องมือ
พีชโซมิเตอร์

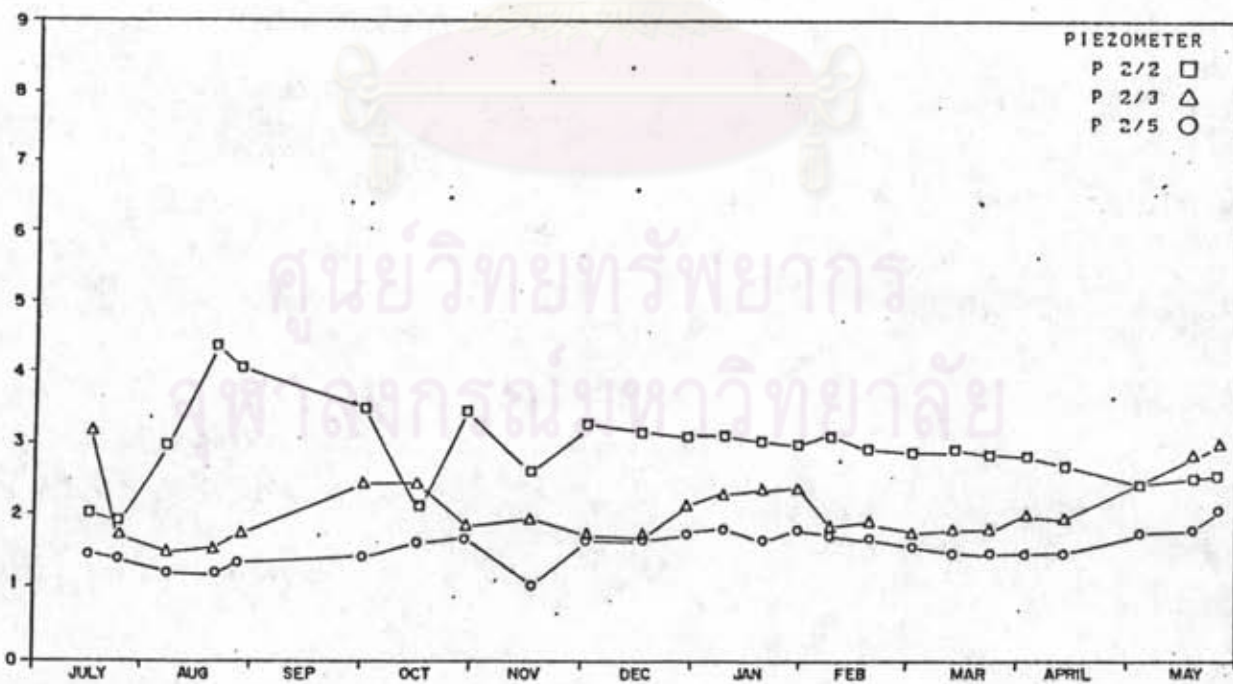
รูปที่ ก.16 - ก.17 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงคืบหน้า
ในโพรงเพิ่มขึ้นกับเวลาของเครื่องมือพีชโซมิเตอร์



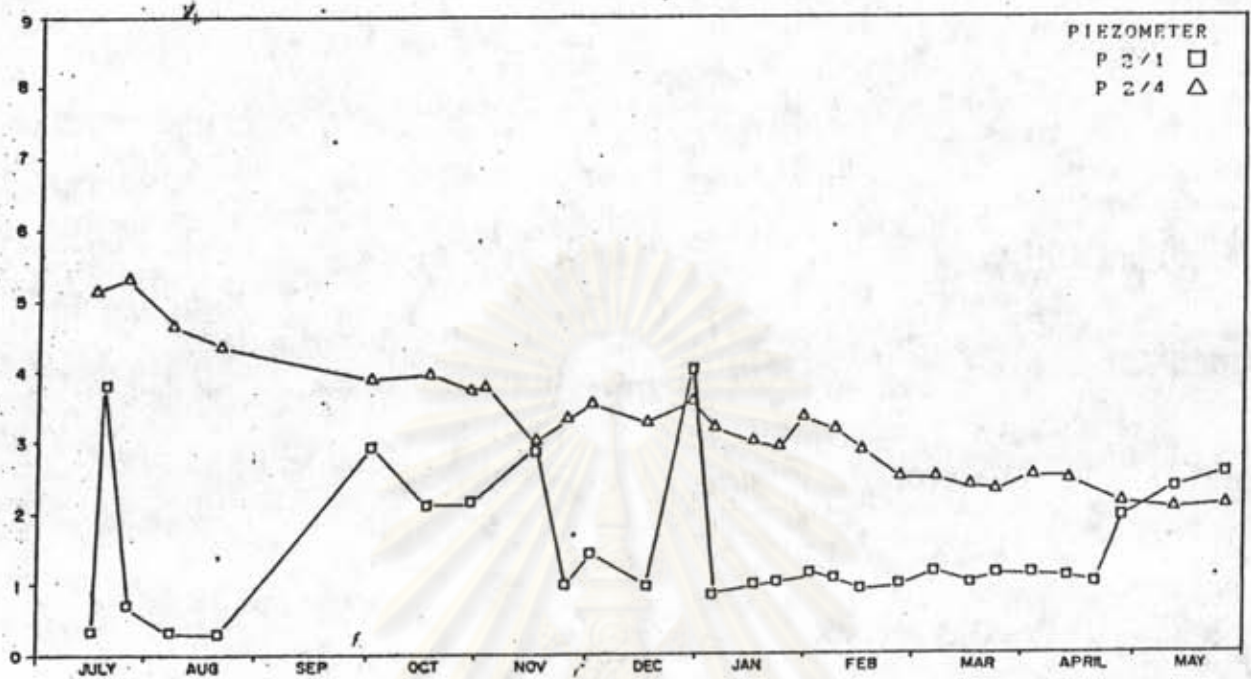
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



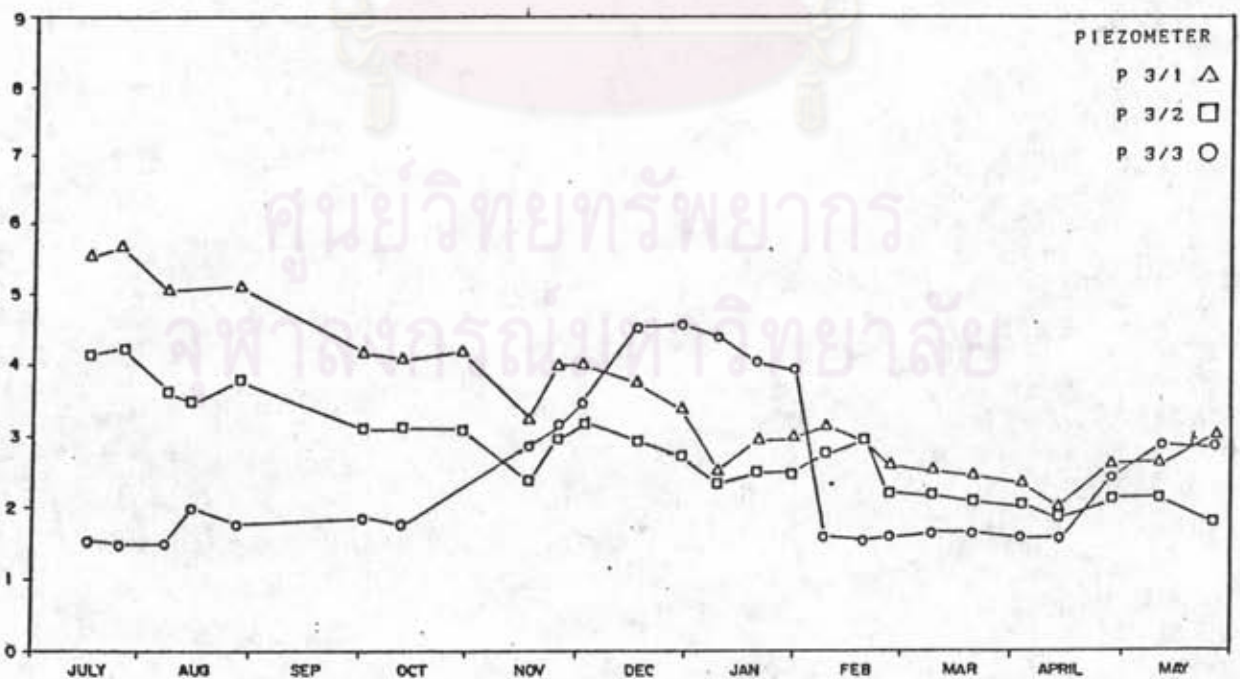
รูปที่ ค.9 ผลการสังเกตความดันน้ำในโพรงเดิมจากเครื่องมือพิซโซมิเตอร์ P1/1-3



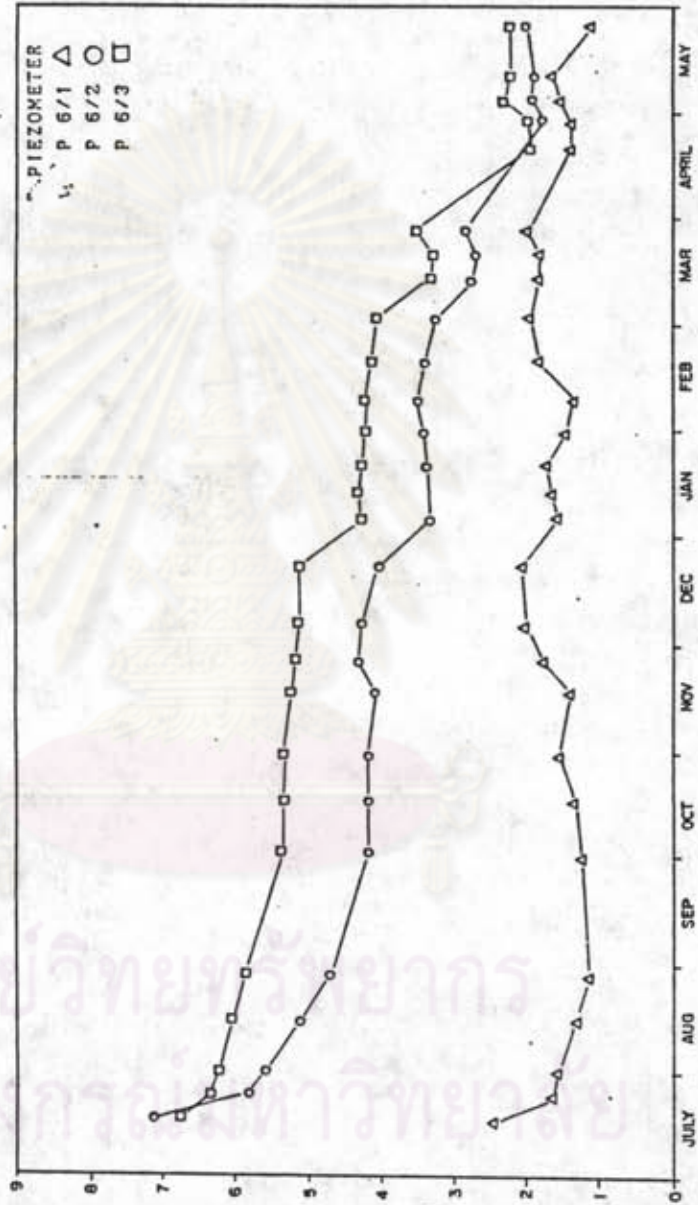
รูปที่ ค.10 ผลการสังเกตความดันน้ำในโพรงเดิมจากเครื่องมือพิซโซมิเตอร์ P2/2-3, P2/5



รูปที่ ศ.11 ผลการสังเกตความดันน้ำในโพรงเพิ่มจากเครื่องมือพิซโซมิเตอร์ P2/1,P2/4



รูปที่ ศ.12 ผลการสังเกตความดันน้ำในโพรงเพิ่มจากเครื่องมือพิซโซมิเตอร์ P3/1-3

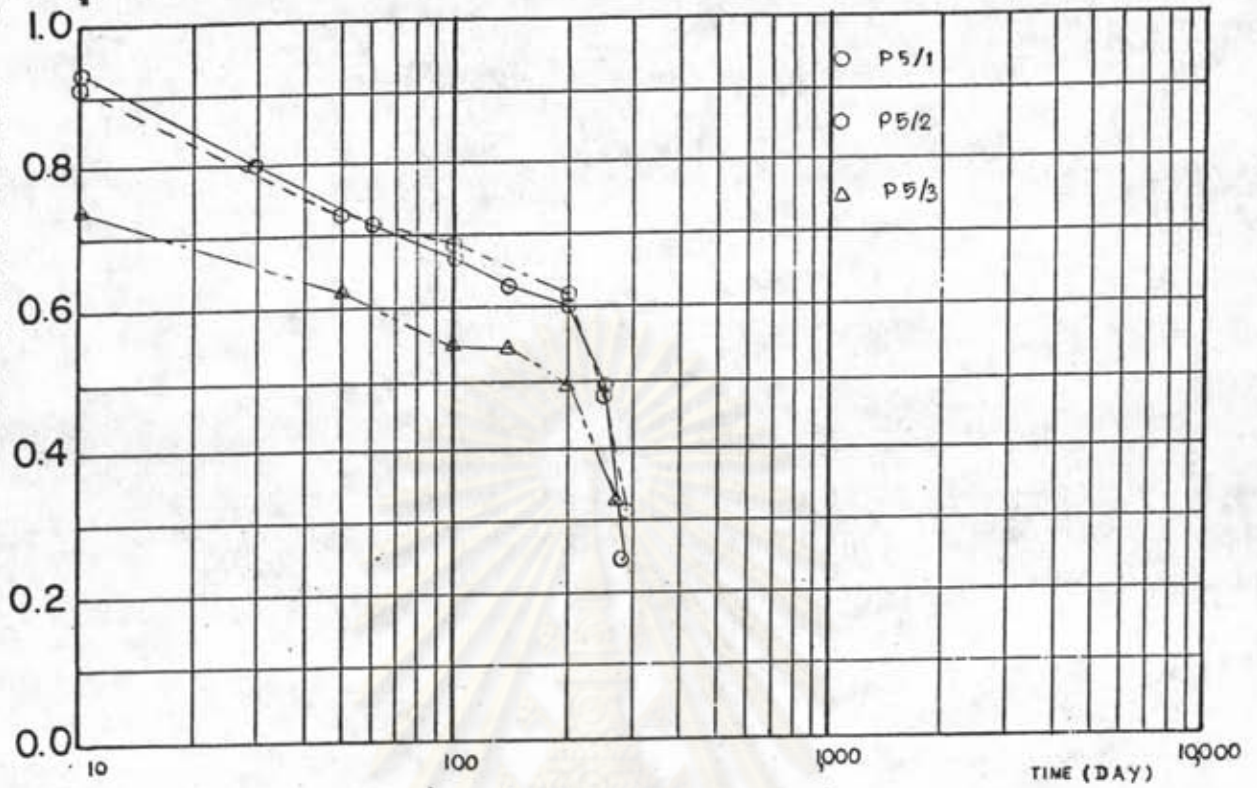


รูปที่ ศ.15 ผลการสังเกตความดันน้ำในโพรงเพิ่มจากเครื่องมือพิชไซมิเตอร์ P6/1-3

ศูนย์วิทยพัชวิทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

NORMALIZED EXCESS PORE PRESSURE $\bar{u} = u_e / u_i$

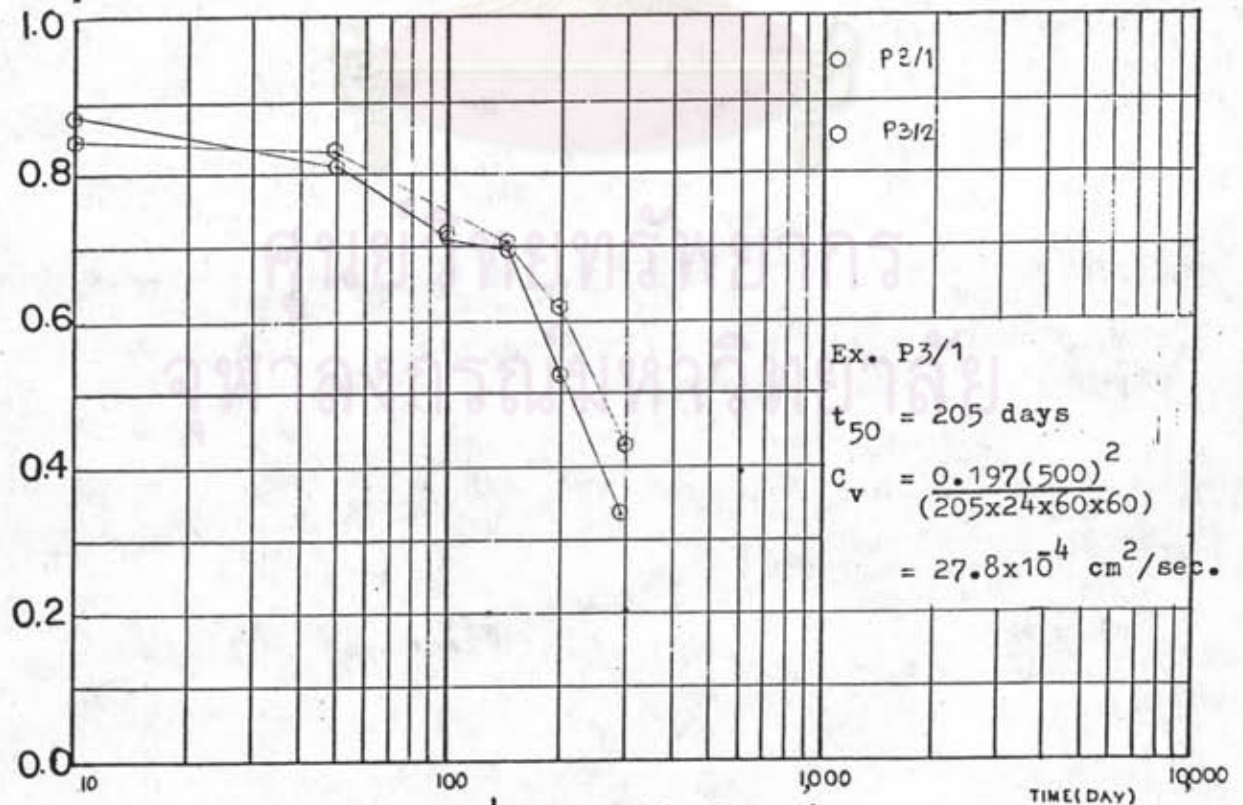
รูปที่ ค.16 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำในโพรงเพิ่มขึ้นกับเวลา P5/1-3



ผลจากเครื่องมือพิชไซมิเตอร์

NORMALIZED EXCESS PORE PRESSURE $\bar{u} = u_e / u_i$

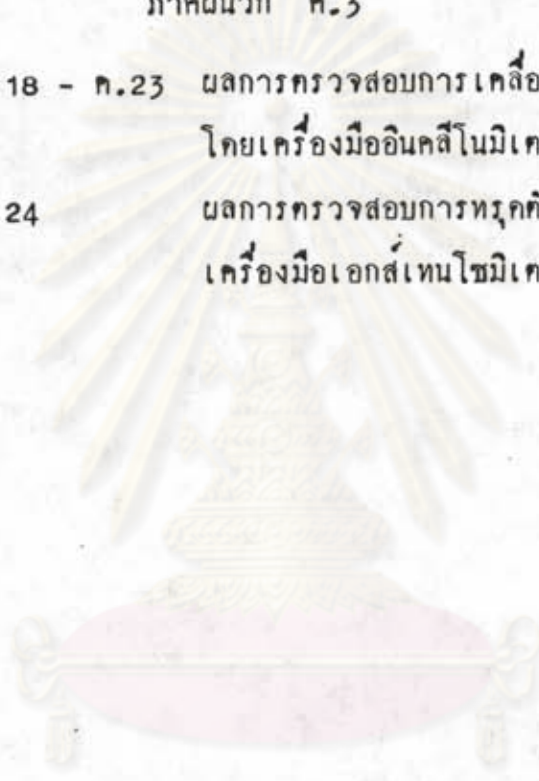
รูปที่ ค.17 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Normalized แรงดันน้ำในโพรงเพิ่มขึ้นกับเวลา P-3/1-2



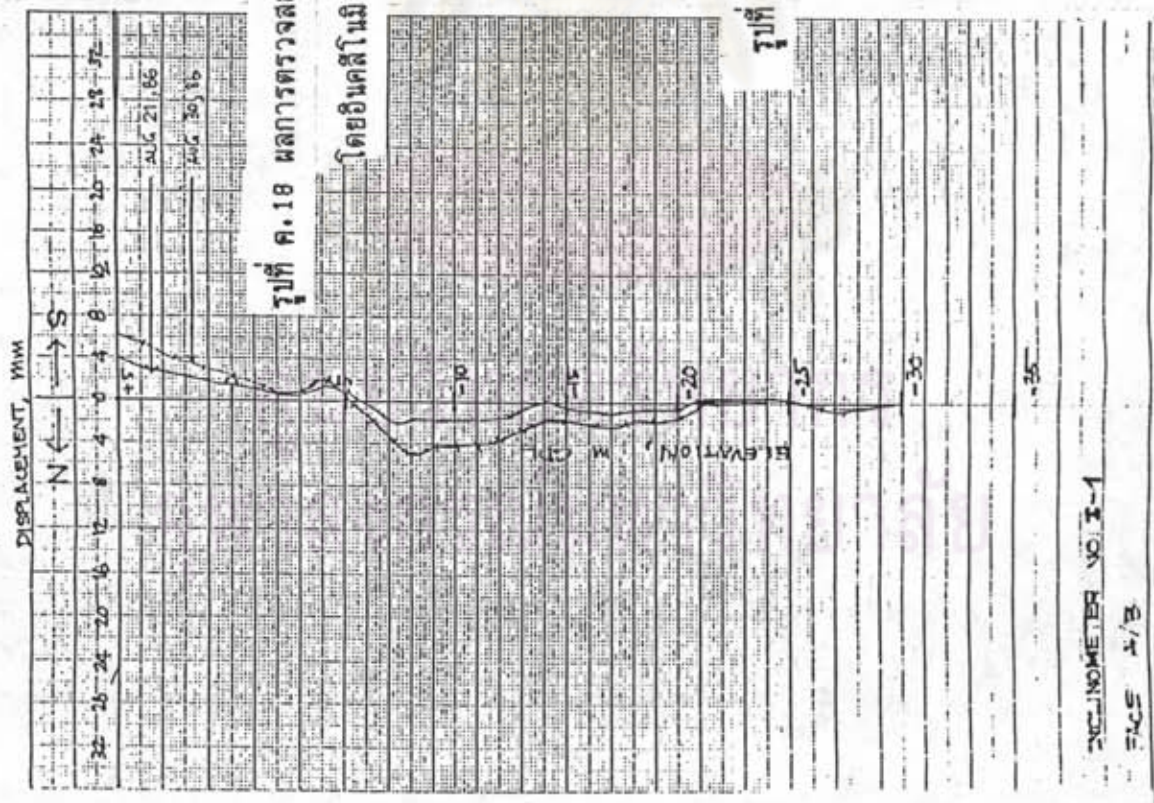
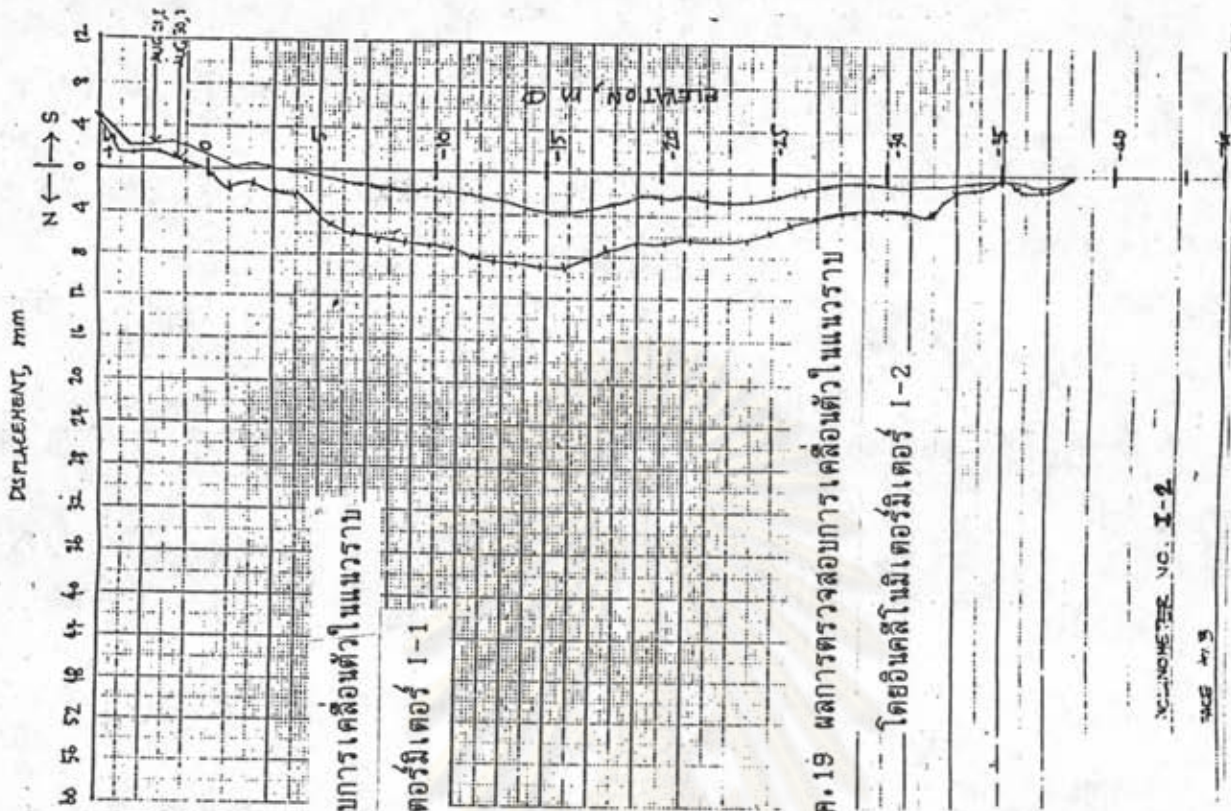
ผลจากเครื่องมือพิชไซมิเตอร์

ภาคผนวก ก.3

- รูปที่ ก.18 - ก.23 ผลการตรวจสอบการเคลื่อนตัวในแนวราบ
โดยเครื่องมืออินคลิโนมิเตอร์
- รูปที่ ก.24 ผลการตรวจสอบการทรุดตัวของชั้นดินโดย
เครื่องมือเอกซ์เทนโซมิเตอร์



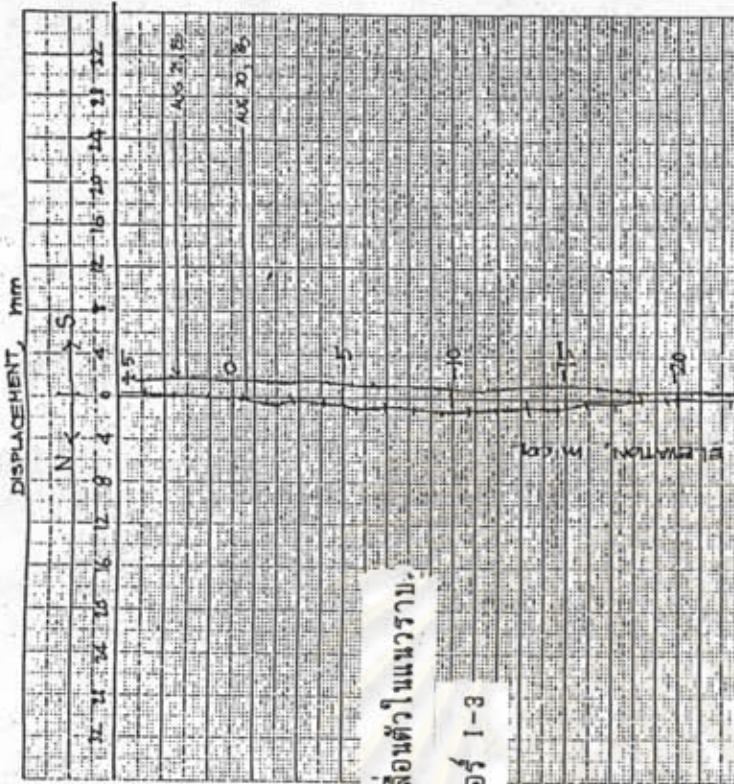
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





รูปที่ ค.20 ผลการตรวจสอบการเคลื่อนตัวในแนวราบ.

โดยอินคัสไนมิเตอร์มีเตอร์ 1-3



รูปที่ ค.21 ผลการตรวจสอบการเคลื่อนตัวในแนวราบ

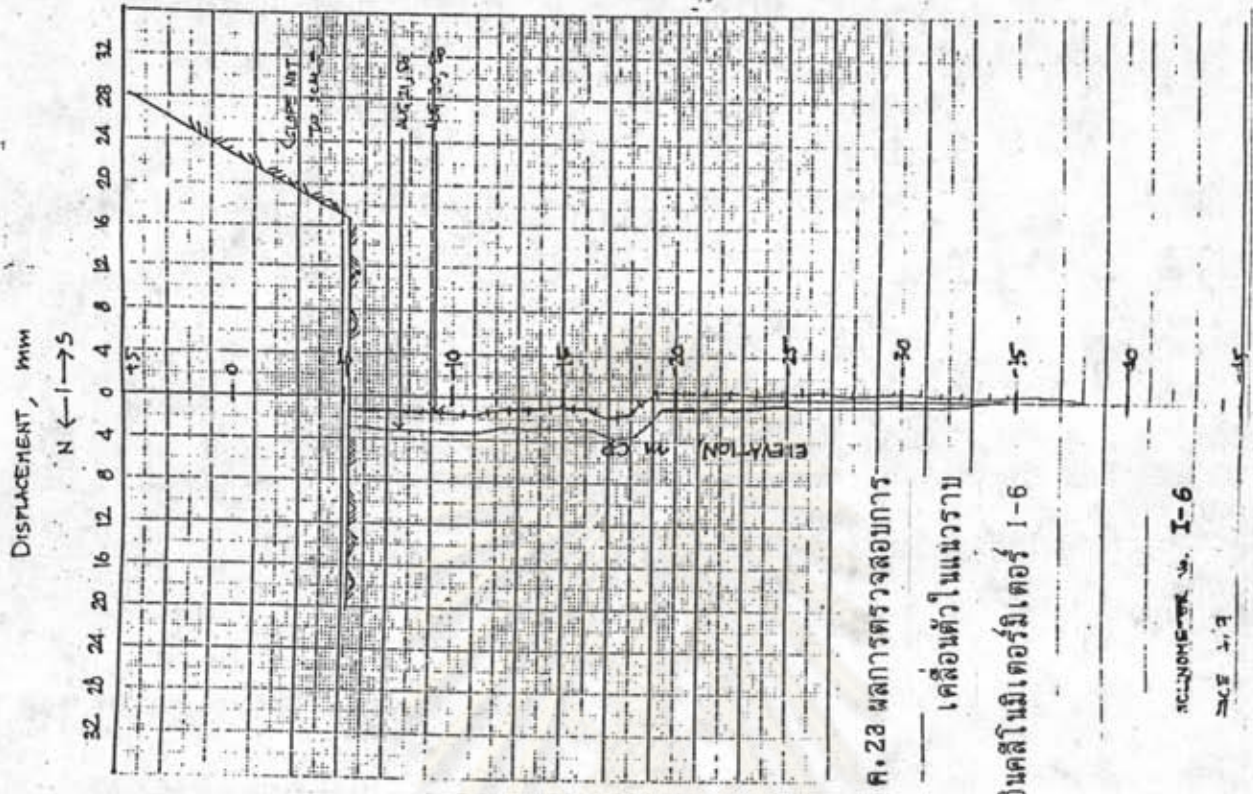
โดยอินคัสไนมิเตอร์มีเตอร์ 1-4

INCLINOMETER NO. I-3

PAGE 11/5

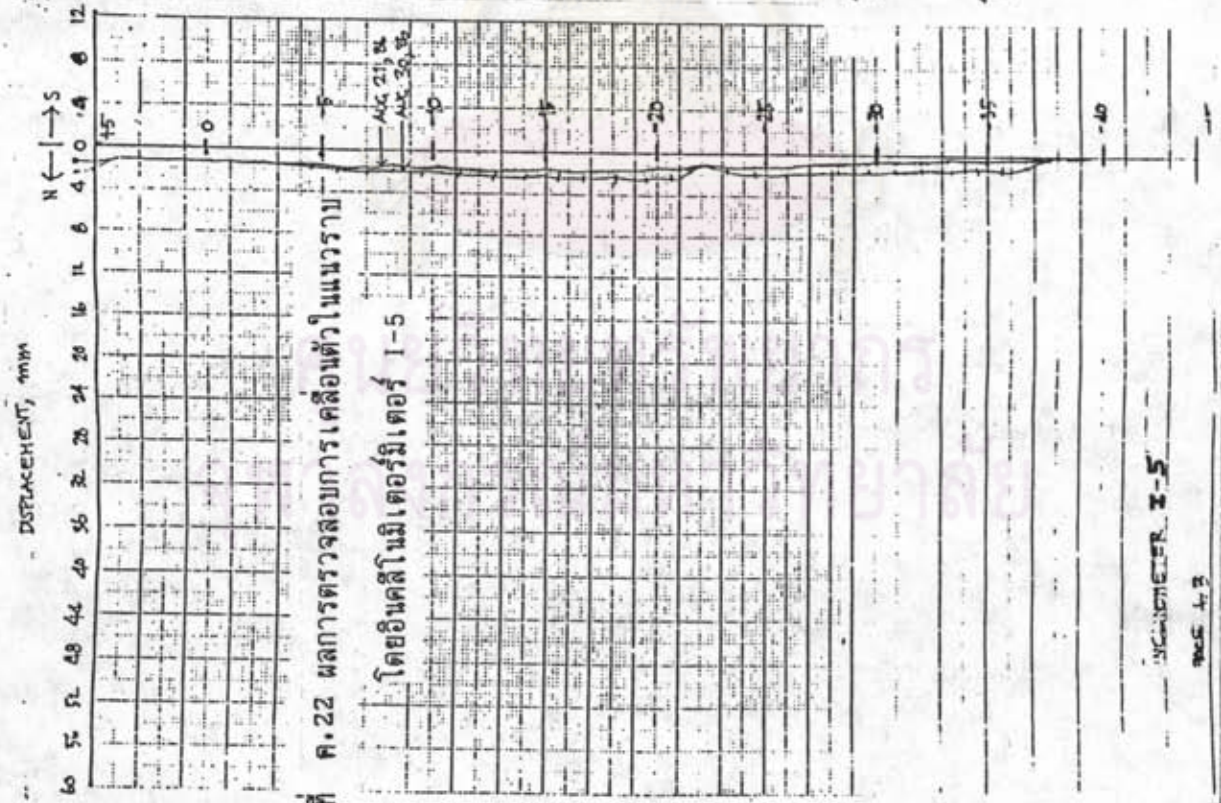
INCLINOMETER NO. I-4

PAGE 11/5



รูปที่ ค.22 ผลการตรวจสอบการเคลื่อนตัวในแนวราบ
โดยอินคลิโนมิเตอร์มีเตอร์ 1-6

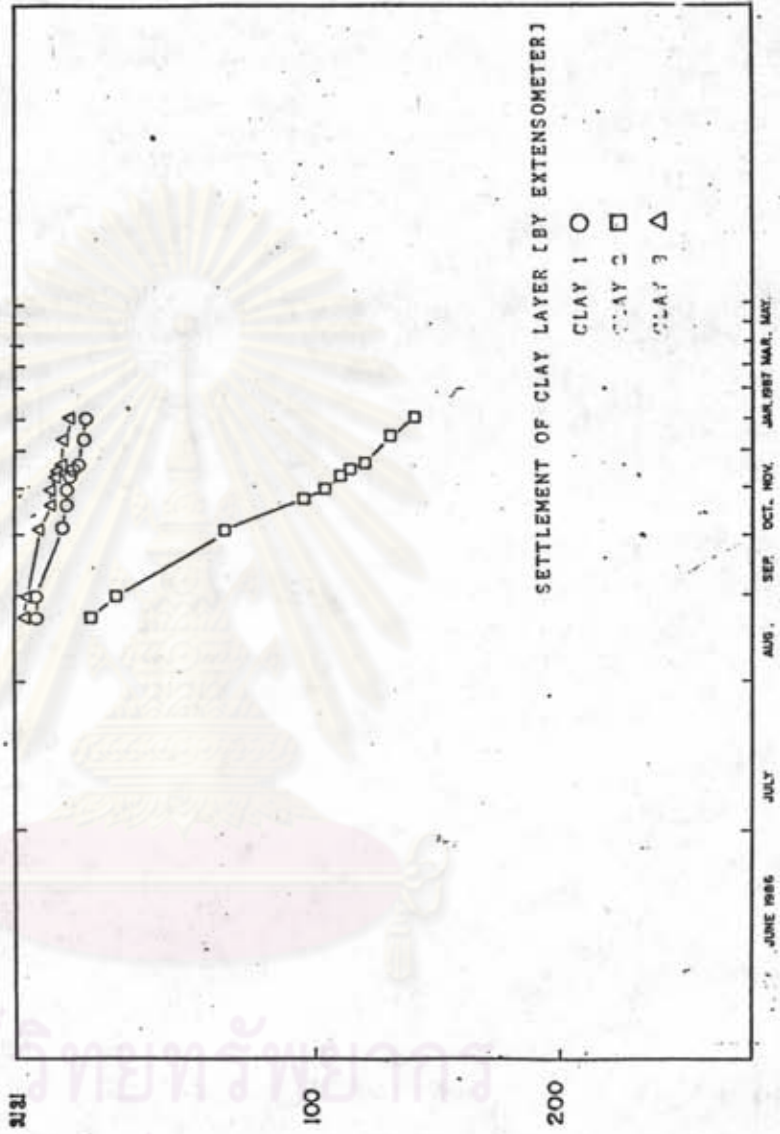
SCALE 1:1



รูปที่ ค.22 ผลการตรวจสอบการเคลื่อนตัวในแนวราบ
โดยอินคลิโนมิเตอร์มีเตอร์ 1-5

SCALE 1:1

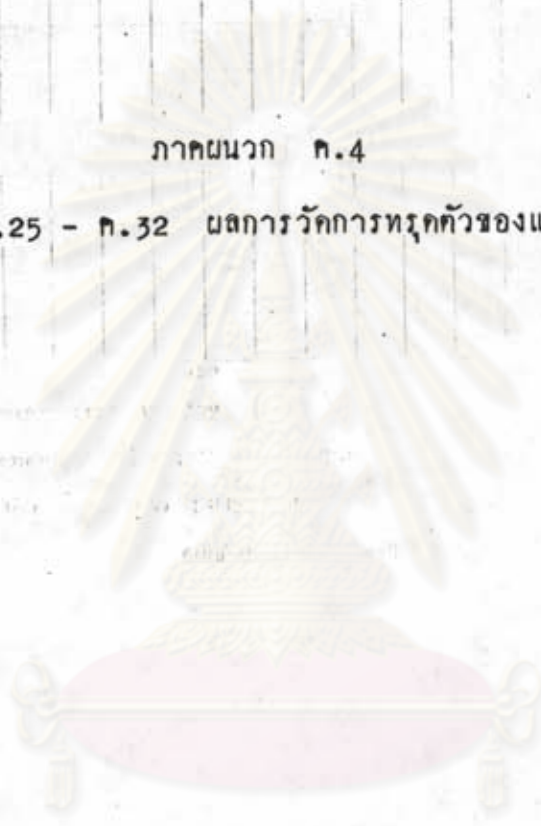
รูปที่ ค.24 ผลการตรวจสอบการทรุดตัวของดินโดยเครื่องมือเอกสเทนซิเตอร์ E1



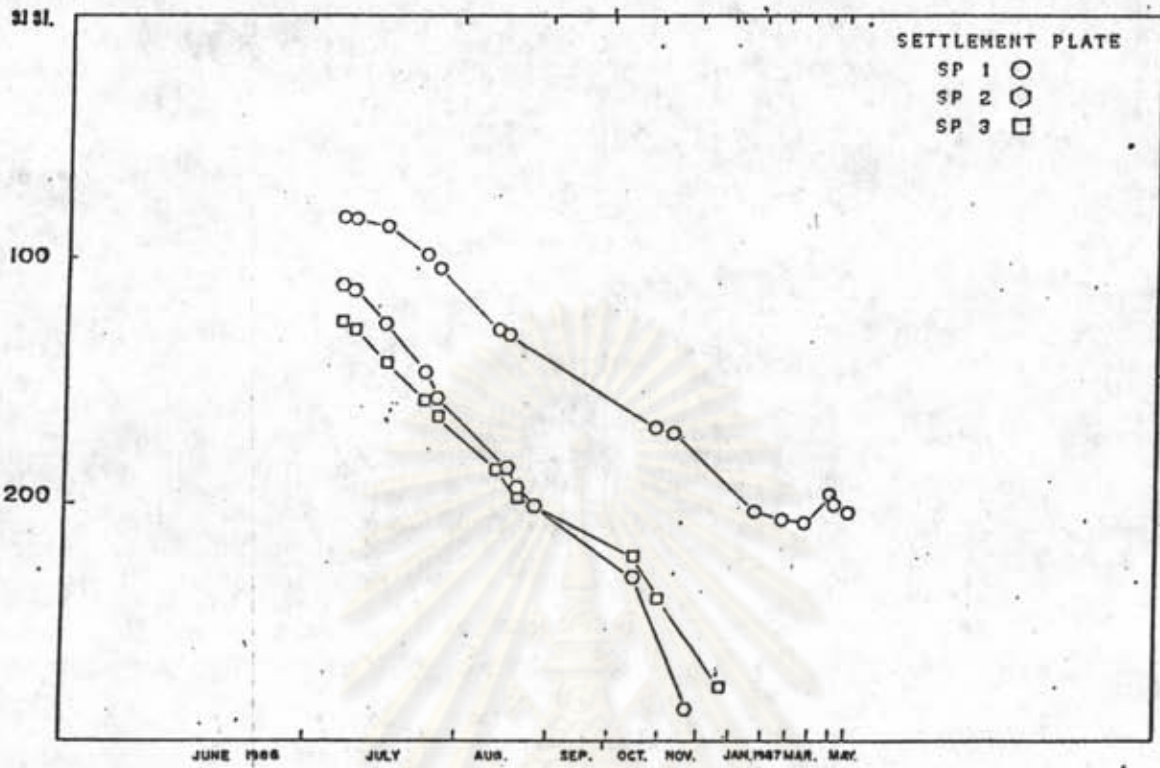
ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.4

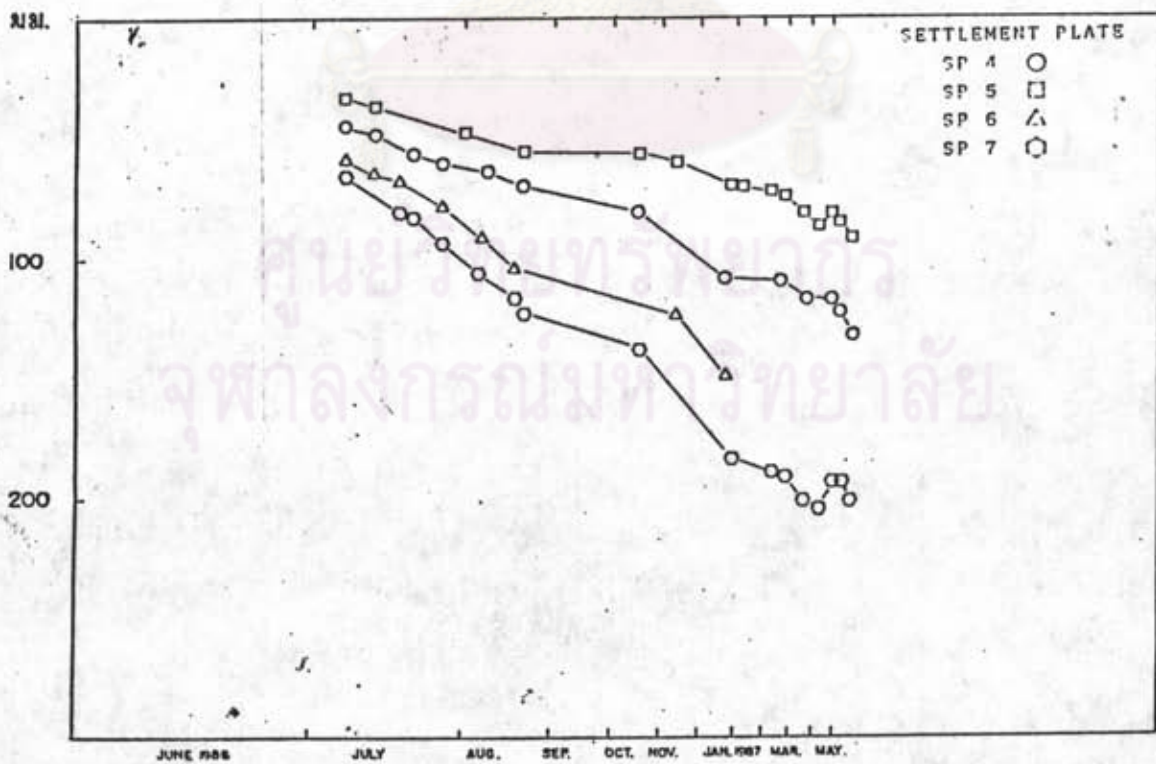
รูปที่ ก.25 - ก.32 ผลการวัดการทรุดตัวของแผ่นวัดการทรุดตัว



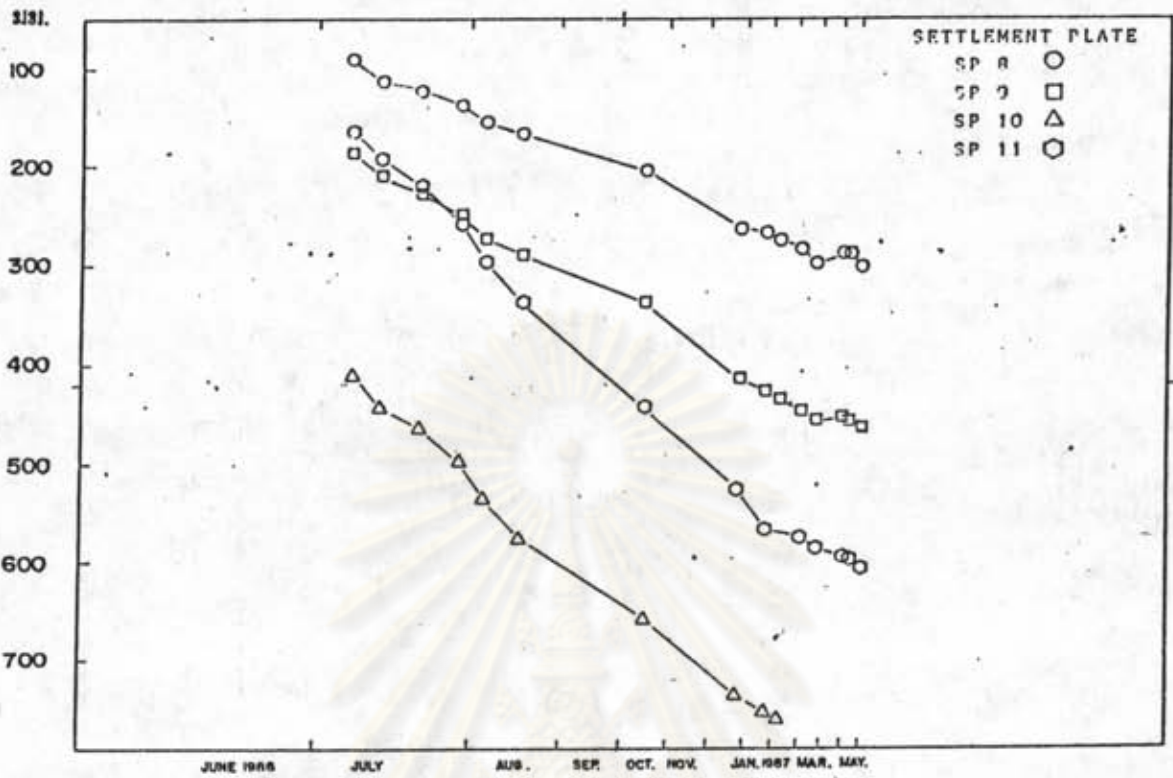
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



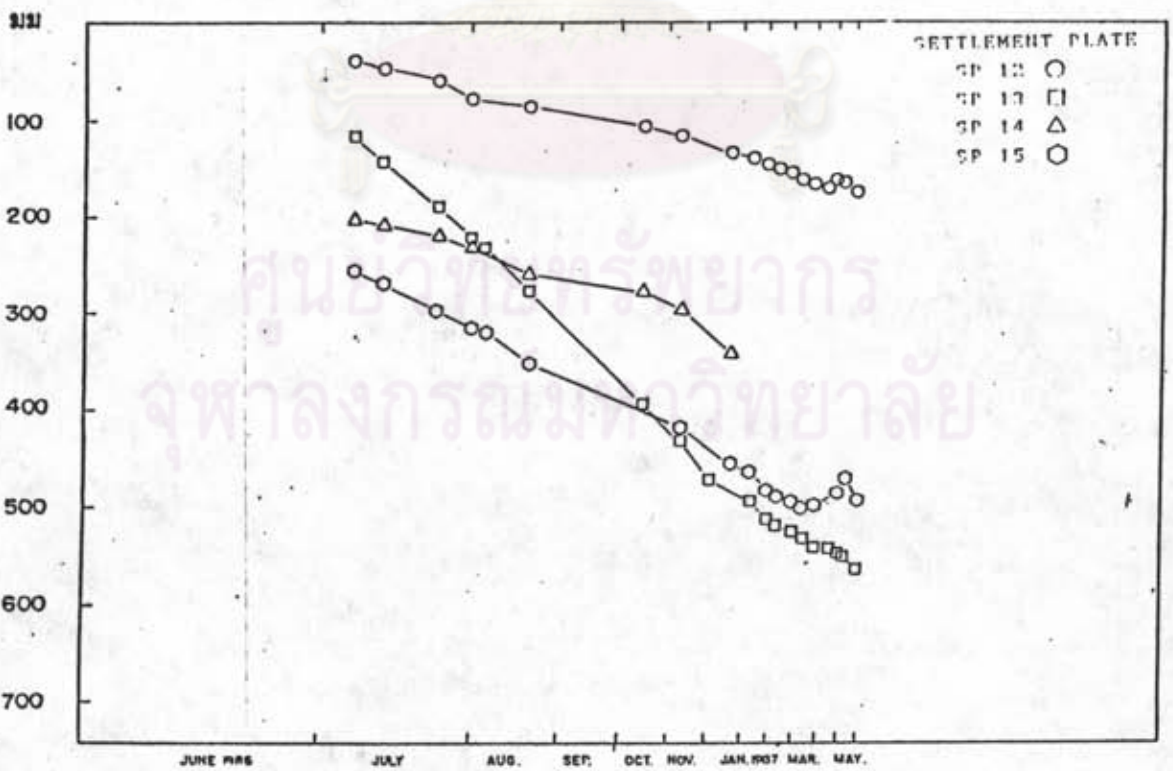
รูปที่ ค.25 ผลการวัดการทรุดตัวของแผ่นวัดการทรุดตัว SP-1 - SP-3



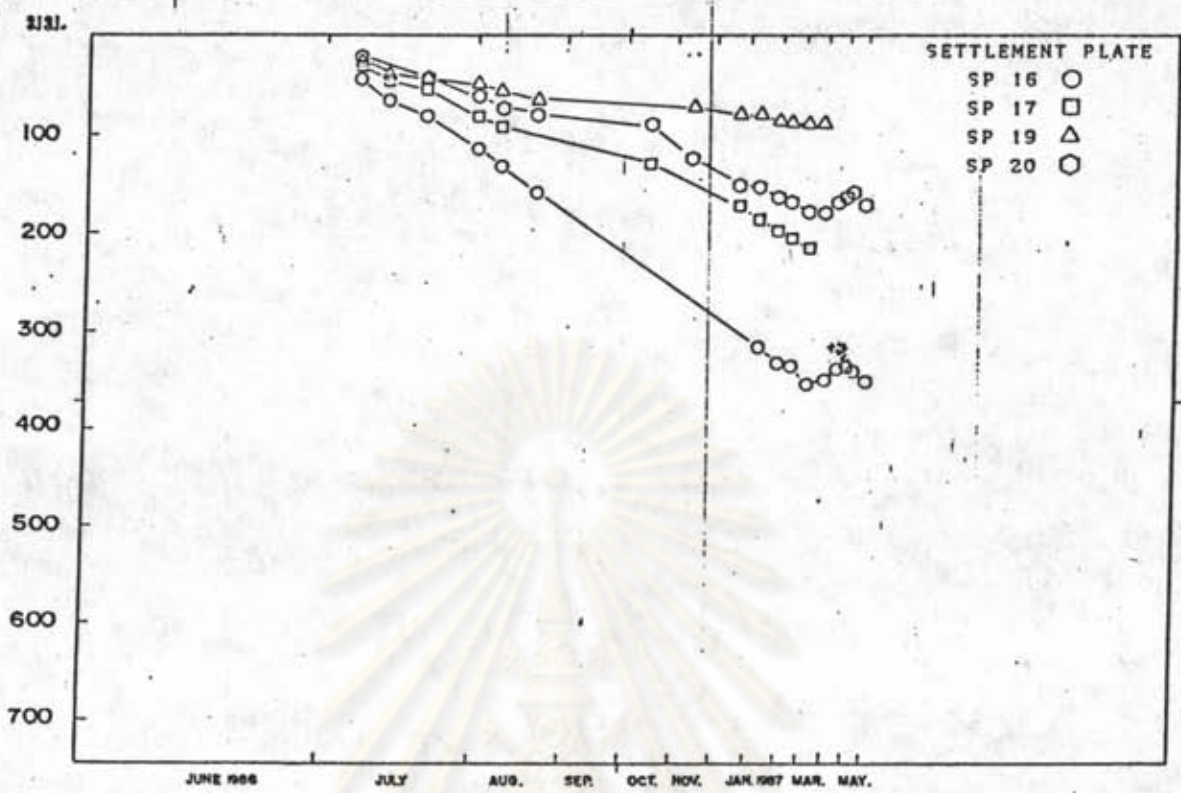
รูปที่ ค.26 ผลการวัดการทรุดตัวของแผ่นวัดการทรุดตัว SP-4 - SP-7



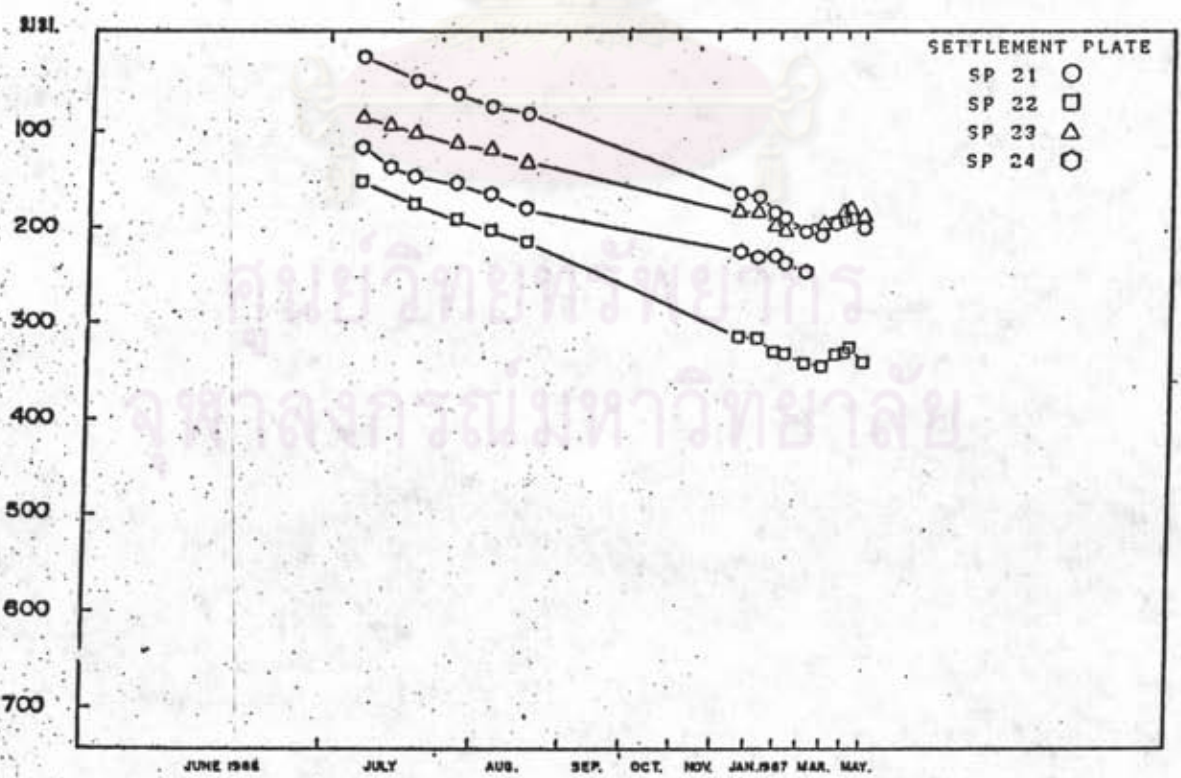
รูปที่ ค.27 ผลการวัดการทรุดตัวของแผ่นวัดการทรุดตัว SP-8 - SP-11



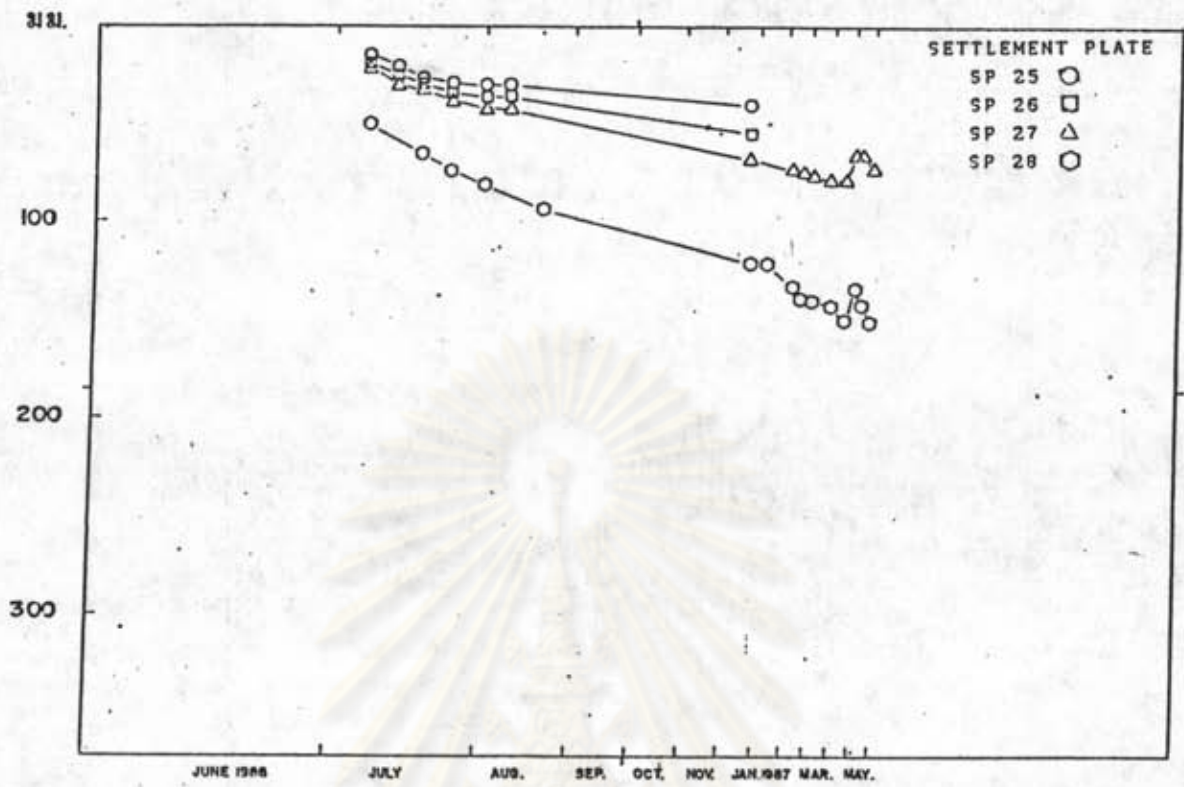
รูปที่ ค.28 ผลการวัดการทรุดตัวของแผ่นวัดการทรุดตัว SP-12 - SP-15



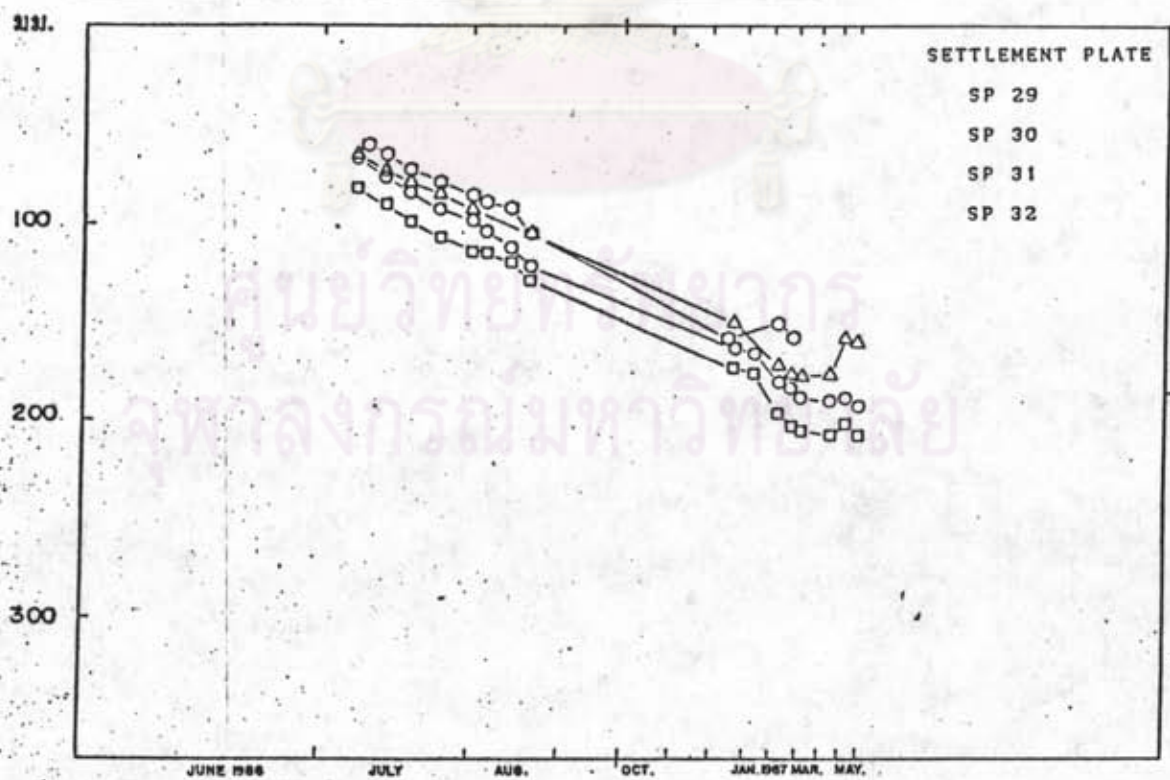
รูปที่ ค.29 ผลการวัดการทรุดตัวของแผ่นวัดการทรุดตัว SP-16 - SP-20



รูปที่ ค.30 ผลการวัดการทรุดตัวของแผ่นวัดการทรุดตัว SP-21 - SP-24



รูปที่ ค. 81 ผลการวัดการทรุดตัวของแผ่นวัดการทรุดตัว SP-25 - SP-28



รูปที่ ค. 82 ผลการวัดการทรุดตัวของแผ่นวัดการทรุดตัว SP-29 - SP-32

ประวัติผู้เขียน

นายประสงค์ นิ่มทรงประเสริฐ เกิดวันที่ 7 เมษายน 2505
จบการศึกษาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เมื่อปี พ.ศ. 2528
และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 เป็นต้นมา



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย