ระบบสารสนเทศด้านวิศวกรรมของดินใต้ผิวพื้นในประเทศไทย : ThESIS

โดย

วิชัย สังวรปทานสกุล
เกษม เพชรเกตุ
พินิต ตั้งบุญเติม

RP-79

การประชุมใหญ่ทางวิชาการประจำปี 2535
วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ 26-29 พฤศจิกายน 2535

ระบบสารสนเทศด้านวิศวกรรมของดินใต้ผิวพื้นในประเทศไทย : ThESIS
THAILAND ENGINEERING SUBSOIL INFORMATION SYSTEM : ThESIS

นายวิชัย สังวรปทานสกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

นายเกษม เพชรเกตุ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

นายพินิต ตั้งบุญเติม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

WICHAI SUNGWORNPATANSAKUL
Assistant Professor
Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
KMITT

KASEM PETCHGATE
Assistant Professor
Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
KMITT

PINIT TUNGBOONTERM
Assistant Professor
Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
KMITT

บทคัดย่อ

ระบบสารสนเทศด้านวิศวกรรมของดินใต้ผิวพื้นในประเทศไทย (ThESIS) เป็นโปรแกรมใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ชนิดเทียบเท่า IBM PC/XT ขึ้นไป ซึ่งบันทึกสารสนเทศด้านวิศวกรรมของดินใต้ผิวพื้น เช่น ปริมาณความชื้นบรรจุตามธรรมชาติ ค่าหน่วยน้ำหนักตามธรรมชาติ เปอร์เซนต์ผ่านตะแกรงเบอร์ 4 และเบอร์ 200 ขีดจำกัดและดัชนีแอตเตอร์เบอร์ก การจำแนกประเภทของดิน กำลังต้านทานแรงเฉือนโดยการให้แรงอัดทิศทางเดียว ค่าทะลุทะลวงมาตรฐาน ฯลฯ ที่ได้จากการเจาะสำรวจโดยหน่วยงานทั้ง

ภาครัฐบาลและเอกชนเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ ผู้ใช้สามารถค้นหาสารสนเทศที่ต้องการได้โดยใช้คำสั่งที่มีให้ไว้ในโปรแกรม ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทั้งในลักษณะของตารางสรุปผลการทดสอบ และกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังต้านทานแรงเฉือนกับความลึก ค่าทดสอบการทะลุทะลวงมาตรฐานกับความลึก ซึ่งสามารถแสดงผลผ่านทางจอภาพและเครื่องพิมพ์แบบดอทเมตริกซ์ได้

SUMMARY

Thailand Engineering Subsoil Information System (ThESIS) is a software for IBM PC/XT compatible microcomputer or higer level. It contains systematic records of engineering information of soil from boring by government and private sector. The data are natural water content, natural unit weight, percent passing number 4 and 200 sieves, Atterberg's limits and index, soil classification, undrained shear strength from unconfined compression test and standard penetration number. The user can search the required information by using commandsin the program. The outputs can be selected in either summary of test result or graphical forms of undrained strength with depth and standard penetration number with depth through both computer monitors and dot matrix printers.

บทนำ

ระบบสารสนเทศด้านวิศวกรรมของดินใต้ผิวพื้นในประเทศไทย (Thailand Engineering Subsoil Information System) หรือ Thesis เป็นโปรแกรมซึ่งพัฒนาด้วยภาษาเทอร์โบปาสคาล ของบริษัทบอร์แลนด์ อินเตอร์เนชั่นแนล [1] เพื่อใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีสมรรถนะเทียบเท่าหรือเหนือกว่า รุ่นเอ็กซ์ทีของบริษัท ไอบีเอ็ม จำกัด เพื่อใช้เก็บบันทึกข้อมูลด้านวิศวกรรมของดินใต้ผิวพื้นที่ได้จากการเจาะสำรวจโดยหน่วยงานต่างๆทั้งในภาครัฐบาลและเอกชน ซึ่งมีอยู่มากมายหลายรูปแบบ มาจัดให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน แล้วสร้างคำสั่งในโปรแกรมขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังสามารถแสดงผลการค้นหาได้ทั้งในรูปของตารางสรุปผลการทดสอบ และกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์ของกำลังของดินกับความลึก ได้ทั้งบนจอภาพและเครื่องพิมพ์แบบด็อทเมตริกซ์

ข้อมูลดิบ

ข้อมูลดิบที่บันทึกในระบบสารสนเทศ ThESIS ส่วนหนึ่งจะเป็นข้อมูลที่ได้จากการเจาะสำรวจโดยคณะผู้ทำงานวิจัยเอง อีกส่วนหนึ่งจะได้จากหน่วยงานที่เป็นเจ้าของโครงการ และหน่วยงานที่ทำงานเจาะสำรวจดินทั้งในภาครัฐบาลและเอกชน โดยมีเงื่อนไขว่า จะไม่มีการเปิดเผยชื่อของโครงการและหน่วยงานที่ให้ข้อมูล

เพื่อมิให้มีผลกระทบต่อธุรกิจและงานของหน่วยงานที่ให้ข้อมูลดังกล่าว ดังนั้น รายละเอียดของตำแหน่งหลุมเจาะที่แสดงในระบบสารสนเทศ จึงอยู่ในรูปของพิกัดภูมิศาสตร์แบบ UTM (Universal Transverse Mercator) ซึ่งได้อ่านอย่างโดยประมาณจากแผนที่ของกรมแผนที่ทหาร และชื่อของเขตการปกครองในระดับเขตหรืออำเภอ และจังหวัด เท่านั้น ข้อมูลที่ได้รับมาทั้งหมด ส่วนหนึ่งจะถูกคัดออก ถ้าข้อมูลนั้นมีความคลาดเคลื่อนสูง ในกรณีที่ข้อมูลนั้นมีรายละเอียดของที่ตั้งโครงการไม่ชัดเจนจนไม่สามารถอ่านค่าพิกัดจากแผนที่ได้ จะกำหนดค่าพิกัดเป็น NLD (No Location Defined) และจะแสดงเฉพาะชื่อของเขตการปกครองที่โครงการนั้นมีที่ตั้งอยู่เท่านั้น

ข้อมูลที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว จะถูกบันทึกลงในรูปตารางคำนวณของโปรแกรม โลตัส-123 แล้วแปลงเป็นระหัสแอสกี้ เพื่อให้อ่านได้โดยระบบสารสนเทศ การบันทึกข้อมูลในระบบสารสนเทศทั้งหมด จะอยู่ในรูปของระหัสไบนารี่ เพื่อประหยัดเนื้อที่การเก็บบันทึก และประสิทธิภาพในการค้นหา

<u>ลักษณะของระบบสารสนเทศ ThESIS</u>

คณะผู้วิจัย ได้เลือกใช้ภาษาเทอร์โบปาสคาล ในการพัฒนาโปรแกรมระบบสารสนเทศ ThESIS เพราะเป็นภาษาที่มีกฎเกณฑ์และโครงสร้างแน่นอน ทำความเข้าใจและแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย ที่สำคัญก็คือ มีระบบของข้อมูลที่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบสารสนเทศมาก

ในระบบสารสนเทศ ThESIS จะมีคำสั่งหลัก 3 กลุ่ม คือ

(ก) คำสั่งสำหรับเพิ่มและแก้ไขข้อผิดพลาดในฐานข้อมูลของระบบสารสนเทศ เป็นคำสั่งที่อนุญาตให้เฉพาะผู้พัฒนาโปรแกรมใช้สำหรับแปลงข้อมูลระหัสแอสกี้ เป็นระหัสไบนารี่ แล้วบันทึกไว้ในระบบสารสนเทศ และทำการแก้ไขหรือลบข้อมูลที่ผิดพลาดออกจากฐานข้อมูล

(ข) คำสั่งสำหรับค้นหาข้อมูล ในโปรแกรมได้กำหนดวิธีการค้นหาข้อมูลไว้ 2 ลักษณะ คือ ให้ผู้ใช้เลือกจากชื่อจังหวัด เขตหรืออำเภอ ตามลำดับ และให้ผู้ใช้กำหนดค่าพิกัด UTM ของจุดศูนย์กลาง และความยาวของเส้นรัศมีที่ใช้ในการกวาดค้นหาข้อมูล โดยระบบสารสนเทศ ThESIS จะแสดงข้อความให้ผู้ใช้ได้ทราบว่ามีข้อมูลในพื้นที่ที่กำหนดหรือไม่ ถ้ามี จะแสดงชื่อของไฟล์ที่บันทึกข้อมูลเหล่านั้น เพื่อให้ผู้ใช้เลือกดูโดยใช้คำสั่งในกลุ่มสุดท้ายต่อไป

(ค) คำสั่งสำหรับแสดงผล จะใช้ในการแสดงรายละเอียดในไฟล์ข้อมูลที่ผู้ใช้เลือก โดยให้ผู้ใช้เลือกดูได้ทั้งบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

การแสดงคำสั่งทั้งหมดบนจอภาพ จะอยู่ในลักษณะของพุลดาวน์เมนู และหน้าต่างแสดงคำสั่งและสถานะของการทำงาน ที่ได้ปรับปรุงจากโปรแกรมในเอกสารอ้างอิงที่ [2] เพราะเป็นลักษณะมาตรฐานที่นิยมใช้กันในโปรแกรมสำเร็จรูปส่วนใหญ่ ซึ่งมีข้อดีคือ สามารถเรียกคำสั่งเพื่อใช้งานได้ง่าย และรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถมองเห็นการทำงานของโปรแกรมได้อย่างต่อเนื่อง

<u>โครงสร้างของเมนูในระบบสารสนเทศ ThESIS</u>

เมนูของคำสั่งในระบบสารสนเทศ ThESIS จะมีโครงสร้างดังนี้ คือ

เมนูหลัก	เมนูย่อย	การทำงานของเมนู
File	List & Select	เลือกและอ่านไฟล์ข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยเลือกจากรายชื่อของจังหวัดและอำเภอ
	New Changwat	สร้างไดเร็กทอรี่สำหรับบรรจุไฟล์สำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละจังหวัด
	Delete Record	ลบเร็คคอร์ดของข้อมูลที่ไม่ต้องการออกจากระบบสารสนเทศ ThESIS
Data Operation	Display	แสดงข้อมูลในไฟล์ที่ได้เลือกไว้โดยใช้คำสั่ง LIst & Select บนจอภาพ ทีละหลุมเจาะ
	Graph	แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนกับความลึก และ ค่าทะลุทะลวงมาตรฐานกับความลึก บนจอภาพ
	Print	พิมพ์ข้อมูลบนเครื่องพิมพ์ ซึ่งได้แก่ จำนวนข้อมูลที่มีในแต่ละจังหวัด ชื่อของไฟล์ที่ค้นหาได้จากการใช้คำสั่ง Search และ รายละเอียดในไฟล์ที่ได้เลือกไว้
Utility	Convert	แปลงข้อมูลที่สร้างไว้ในระหัสแอสกี้ เป็นระหัสไบนารี่ แล้วบันทึกไว้ในระบบสารสนเทศ ThESIS
	Search	ค้นหาข้อมูลในระบบสารสนเทศ ThESIS ตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้เลือก
	Summary Project	แสดงจำนวนข้อมูลที่มีในแต่ละจังหวัดบนจอภาพ
	Shell	ออกจากระบบสารสนเทศชั่วคราว เข้าสู่ระบบดอส
Quit	-	ยุติการทำงานของระบบสารสนเทศ

ประโยชน์ที่จะได้รับ

การใช้ระบบสารสนเทศ ThESIS จะมีประโยชน์ 2 ประการ คือ

(ก) ในโครงการขนาดเล็ก เช่น บ้านพักอาศัย ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่มีอยู่ เป็นแนวทางในการออกแบบฐานรากได้

(ข) ในโครงการขนาดใหญ่ ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่มีอยู่ เป็นแนวทางในการกะประมาณขนาดและราคาค่าก่อสร้างฐานรากได้อย่างใกล้เคียง อย่างไรก็ตาม วิศวกรผู้ออกแบบ ควรจะได้มีการเจาะสำรวจดินในที่ตั้งของโครงการจริงๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมากที่สุด

แนวทางการพัฒนาต่อไปในอนาคต

คณะผู้วิจัย ได้กำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงระบบสารสนเทศ ThESIS ในขั้นต่อไปไว้ดังต่อไปนี้ คือ

- เพิ่มคำสั่งให้ใช้กับเมาส์ (Mouse) เพื่อให้มีความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น
- ปรับปรุงระบบการเก็บและค้นหาข้อมูลโดยอ้างอิงกับภาพแผนที่ในคอมพิวเตอร์
- ย้ายการทำงานของโปรแกรมเข้าสู่ Environment ของ Microsoft Windows
- ปรับปรุงโปรแกรมให้ใช้ได้กับไมโครคอมพิวเตอร์ระบบอื่น เช่น APPLE-McIntosh และเครื่องระดับ Work Station เป็นต้น

กิติกรรมประกาศ

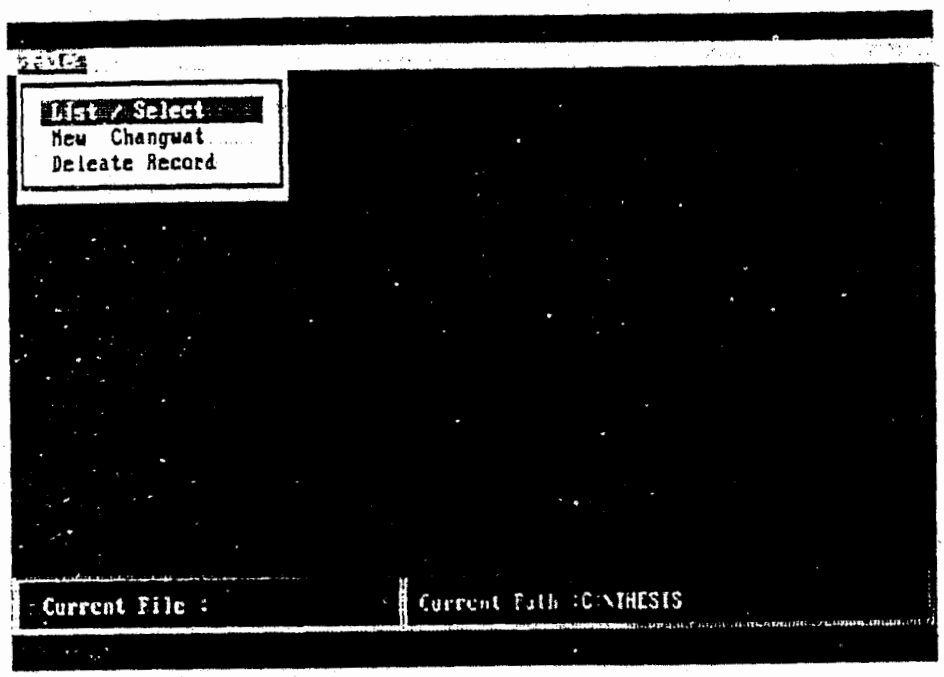
คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี การพลังงาน และสิ่งแวดล้อม ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในระยะแรก ในปีงบประมาณ 2533

เอกสารอ้างอิง

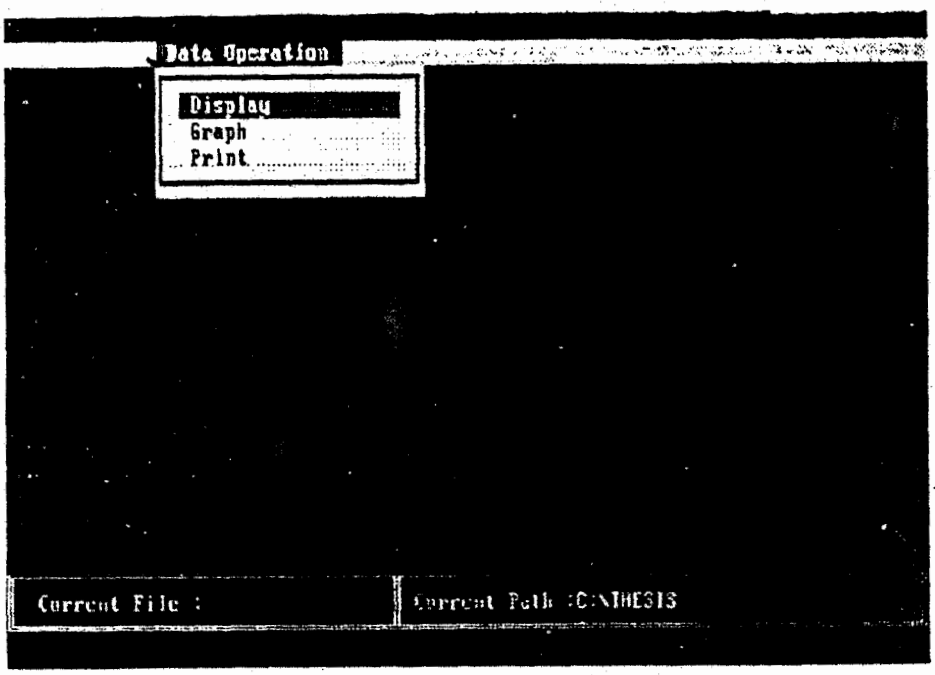
1. Borland International, Inc., Turbo Pascal Manual.

2. ปิยพันธ์ พัฒนสุพงษ์ และ กิญโญ ไทยรุ่งโรจน์, การพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลดินทั่วประเทศไทยโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์, วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2533.

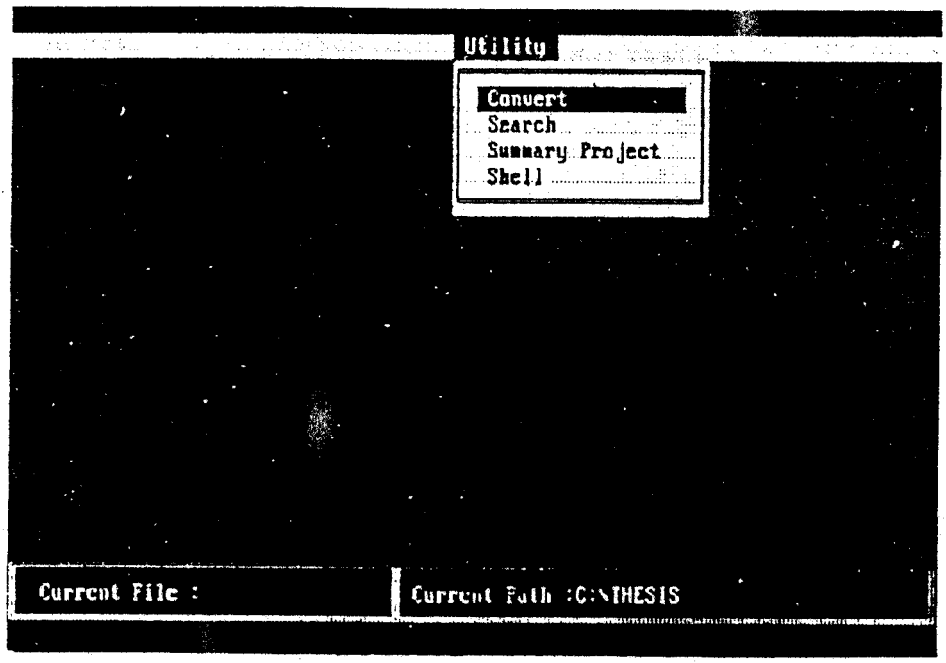
3. สุรศักดิ์ สงวนพงษ์, เทคนิคการเขียนโปรแกรมขั้นสูง แอดวานซ์ เทอร์โบปาสคาล, บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2532.



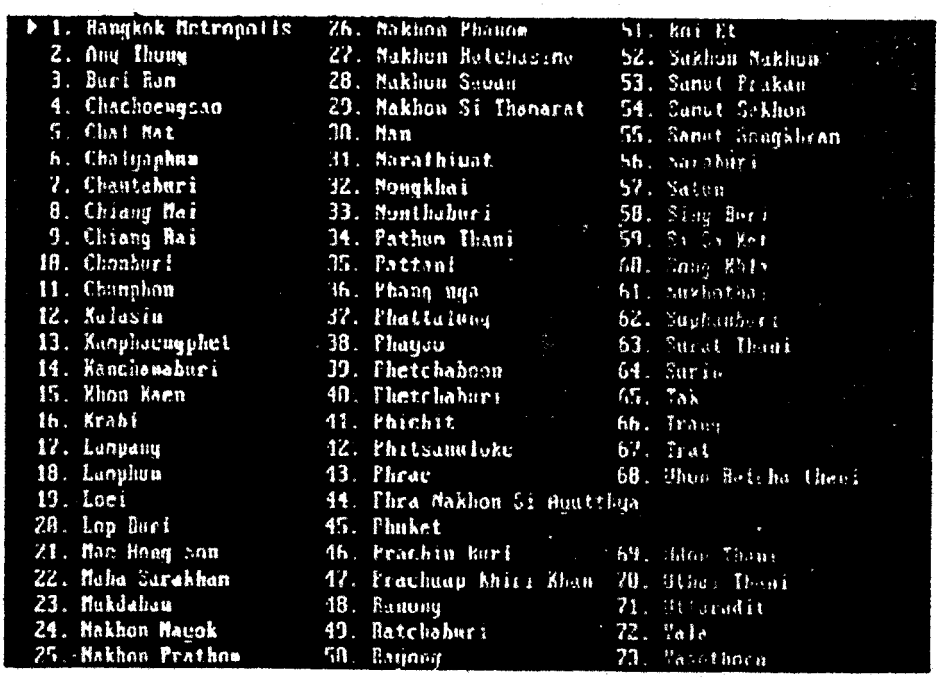
รูปที่ 1 เมนูหลัก File



รูปที่ 2 เมนูหลัก Data Operation



รูปที่ 3 เมนูหลัก Utility



รูปที่ 4 เมนูของชื่อจังหวัด

THESIS (Thailand Engineering Subsoil Information System) : Release 1.0
Date :02-04-1991 Time :03:40:32

CHANGWAT : Chiang Mai AMPHOE : MUANG CHIANG MAI
UTM NORTHING : 2079550 UTM EASTING : 0498750

BORING NO. : BH-1 WATER LEVEL OBSERVATION : -1.10 AFTER 24 HRS.
TOTAL OF BORING : 2 MAX DEPTH : 18.225 DATE OF BORING : 27-MAY-87

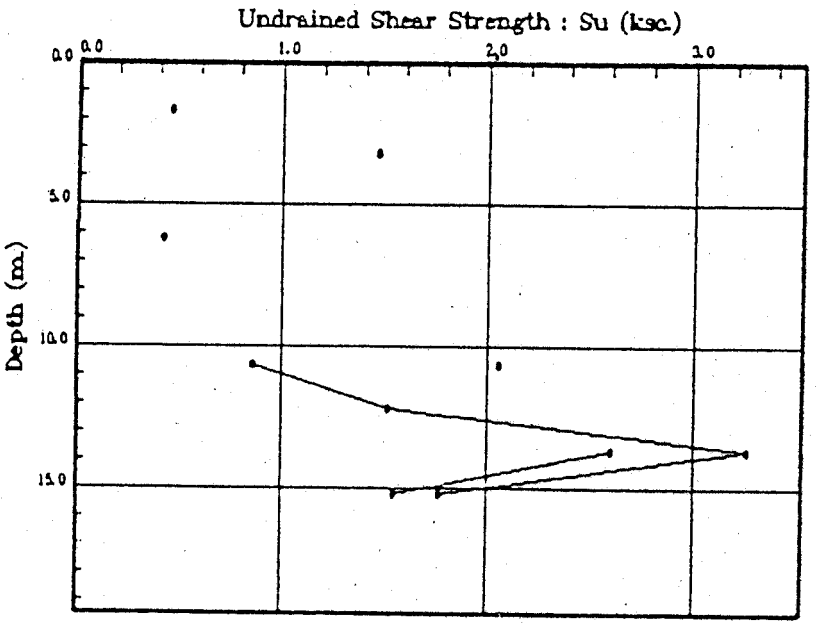
DEPTH (m.)	PHYSICAL PROPERTIES Wn %	r g/cc.	G	SEIVE ANALYSIS: % PASSING #4	#200	ATTERBERG LIMITS LL %	PL %	PI %	SOIL CLASS	ENGINEERING PROPERTIES: Su ksc	Vs ksc	N blow/ft
1.225	23.50								CL			2
1.725	27.70	1.97				31.80	19.90	11.90	CL	0.46		3
3.250									CL			
4.750					43.00				SC			
6.225	32.80	1.92				42.00	21.90	20.10	CL	0.43		3
7.725	18.60								CL			4
9.225	21.80			97.00	9.00				SM-SP			16
10.725	24.00	2.01							CL	2.06		17
12.225	16.30			99.00	60.00				CL			23
13.725	24.30	1.95							CL	2.61		19
15.225	27.00	1.97							CL	1.55		16
16.725	16.10			94.00	9.00				SM-SP			36
18.225	8.80								SM-SP			69

PHYSICAL PROPERTIES
Wn = NATURAL WATER CONSTANT
r = BULK UNIT WEIGHT
G = SPECIFIC GRAVITY

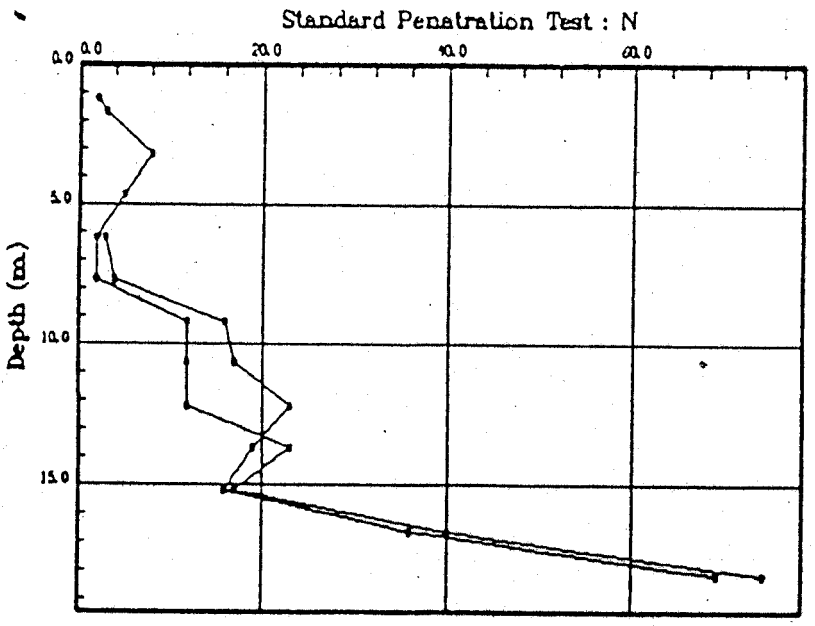
ATTERBERG LIMITS
LL = LIQUID LIMIT
PL = PLASTIC LIMIT
PI = PLASTICITY INDEX

ENGINEERING PROPERTIES
Su = UNDRAINED SHEAR STRENGTH
Vs = VANE SHEAR STRENGTH
N = STANDARD PENETRATION

รูปที่ 5 ข้อมูลที่ในแต่ละหลุมเจาะที่แสดงผ่านเครื่องพิมพ์



รูปที่ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่ากำลังต้านทานแรงเฉือนกับความลึก



รูปที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าทะลุทะลวงมาตรฐานกับความลึก