

การวิเคราะห์โศกตยบเพื่อกำรป้องกันชายฝั่ง

นาย อภิชัย อั้งประเสริฐ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



4 8 7 0 7 2 0 5 2 1

ANALYSIS OF GEOTUBE FOR BEACH PROTECTION

Mr. Apichai Eungprasert

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Civil Engineering

Department of Civil Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University


Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

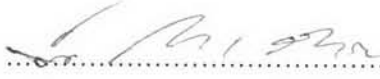
502114

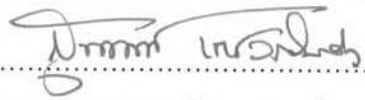
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์จีโอทึมบเพื่อการป้องกันชายฝั่ง
โดย นายอภิชัย อึ้งประเสริฐ
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ เตชวรสินสกุล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. ดิเรก ลาวัณย์ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวี ธนะเจริญกิจ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ เตชวรสินสกุล)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญชัย อุกฤษชน)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิวัฒน์ บุญญะฐิติ)

อภิธาน อั่งประเสริฐ : การวิเคราะห์จีโอทิวบเพื่อป้องกันชายฝั่ง
ANALYSIS OF GEOTUBE FOR BEACH PROTECTION
อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล, 197 หน้า.

งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาถึง Geotube เพื่อใช้ในการป้องกันชายฝั่ง การใช้ Geotube ให้มีประสิทธิภาพ นั้นสามารถวิเคราะห์ ได้โดยใช้วิธีไฟไนท์อิเลเมนต์ (Finite Element Method) งานวิจัยนี้แบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกใช้โปรแกรม PLAXIS และ ส่วนที่สองวิเคราะห์ด้วย STAAD.Pro จากการศึกษโดยใช้โปรแกรม PLAXIS วิเคราะห์การรับแรงดึงของ Geotextile ของแผ่นรองพื้น พบว่าบริเวณด้านล่างของ แผ่นรองพื้น จะมีการรับแรงมากกว่าด้านบน ประมาณ 2-3 เท่า ส่วนการทรุดตัวของแผ่นรองพื้น ด้านล่าง จะมีการทรุดตัวมากกว่า แสดงให้เห็นว่า ยิ่งค่า EA มากขึ้นเท่าใด ส่วนต่างระหว่าง แรงดึงด้านบนและแรง ดึงด้านล่างจะมีมากขึ้นด้วย EA ที่มากจะทำให้วัสดุมีการกระจายแรงได้มากกว่าทำให้มีลักษณะคล้าย Rigid ผลจากการกระจายแรงทำให้ Effective stress น้อยลง การทรุดตัวก็น้อยลงตาม การวิเคราะห์ แบบจำลองการทรุดตัวในระยะสั้นจากการใช้ทฤษฎี Elastic, การใช้โปรแกรม plaxis ,สูตรของ Christian and Carrier (1978) นั้นได้ค่าที่เปรียบเทียบกับค่าจริงใกล้เคียงกับสูตรของ Christian and Carrier (1978) มากที่สุด แต่การทรุดตัวระยะยาวนั้นค่าที่ทรุดจริงที่ก่อสร้างแล้วเสร็จที่บริเวณคลองด่าน ซึ่งมีการก่อสร้าง ไปประมาณ 3 ปี มีการทรุดตัวเร็วกว่าค่าที่ได้จากใช้โปรแกรมทำ consolidation ซึ่งเกิดจากพฤติกรรม การครีพแบบไม่ระบายน้ำ และจากการศึกษาโดยใช้โปรแกรม STAAD.Pro มาวิเคราะห์แนวโน้มการรับแรง ของ Geotextile และรูปร่างที่เปลี่ยนไป ความหนาของ Geotube มีผลกับการรับแรง ยิ่ง Geotube มีความ หนามากเท่าใดแรงที่กระทำกับเส้นใยนั้นก็จะมีค่าใกล้เคียงกันมากขึ้น ค่าการรับแรงที่มากที่สุดมีการ เพิ่มขึ้นแต่ก็ไม่มากเมื่อเทียบกับค่า EA ที่เพิ่มขึ้นและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ Geotube พิจารณาได้ เพียงคร่าว ๆ ว่าจะมีรูปร่างแบบใด แต่ไม่ควรใช้พิจารณาแรงที่กระทำของ Geotextile เพราะยังมี ส่วนประกอบหลายอย่างที่ต้องพิจารณาด้วยเช่น แรงเสียดทานของดินและ Geotextile การถ่ายแรงจาก ส่วนต่าง ๆ ค่า Elastic ของดิน การซึมผ่านของน้ำของ Geotextile และการก่อสร้างที่แตกต่างกัน

ภาควิชา.....วิศวกรรมโยธา.....ลายมือชื่อ นิสิต.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมโยธา.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา....2550.....

487 07205 21: MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEYWORDS: GEOTUBE / GEOTEXTILE / FINITE ELEMENT METHOD / APRON

APICHAJ EUNGPRASERT : ANALYSIS OF GEOTUBE FOR BEACH PROTECTION.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SUPOT TEACHAVORASINSKN, 197 pp.

The purposes of this research are to study the use of Geotube in an effective way. Finite Element Method (FEM) is the method to analysis for that purpose. This paper study two parts; the first part is using PLAXIS and the second part is using STAAD.Pro. The result of study from PLAXIS analysis tension of geotextile in Apron found that under Apron has more tension than above about 2-3 times and also has more settlement. It shown that more EA made more different tension. Many EA can expand load more than less EA and like rigid so Effective stress is less and settlement is less than in method of analysis immediately settlement from Elastic theory, PLAXIS and theory of Christian and Carrier (1978) compare with site construction is near theory of Christian and Carrier but long-term settlement 3 year in Klondarn the settlement are more faster than analysis by using PLAXIS because behavior is undrain - creep settlement. Second part using Stadd.pro to analyze tension and displacement of geotextile. Found that Thickness or Elastic of geotube is proportion to tension load in geotextile. Displacement of Geotube can analysis but tension load is not complete because have many factor to consider example friction, expansion load in soil, permeability and construction

Department.....Civil Engineering.....Student's signature.....*Apichai Eungprasert*.....

Field of study.....Civil Engineering.....Advisor's signature.....*Supot Teachavorasinskn*.....

Academic year...2007.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งทำให้งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้โดยสมบูรณ์ โดยให้คำปรึกษาและแนะนำข้อคิดเห็นต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการทำงานวิจัยอย่างยิ่ง อีกทั้งขอขอบพระคุณ อาจารย์คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ไว้ ณ ที่นี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวี ธนะเจริญกิจ ที่แนะนำเข้าสาขาวิศวกรรมปฐพี

รองศาสตราจารย์ ดร.บุญชัย อุกฤษชน, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิรวัตร บุญญะฐิติ ที่ให้คำปรึกษาในวิทยานิพนธ์ อาจารย์สาขาวิศวกรรมปฐพีทั้ง 9 ท่านและอาจารย์ภาควิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ ไชยศิริกร อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอขอบคุณนายช่าง สุรินทร์ วิเชียร นายช่าง เซาว์ และเจ้าหน้าที่โครงการก่อสร้างเขื่อนป้องกันชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน บริษัทอิตาเลียน-ไทย ทุกคน

พี่ยุทธกาล พี่กฤษฏา ป้าอ้อต พี่นก พี่จรูญ เจ้าหน้าที่และบุคลากรภาควิศวกรรมโยธา

ขอบคุณ พี่วัชชัย พี่วีระ พี่ธนกร พี่พิษณุ พี่ครรชิต พี่ชาน พี่ธนนภา พี่วศิน รุ่นพี่ GEO 467 ,477,487,497,507 ทุกคนที่ช่วยสนับสนุนการเรียนและงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ รุ่นพี่มหาดินตภาควิศวกรรมโยธาทั้งสาขา ขนส่ง แหล่งน้ำ โครงสร้างบริหารการก่อสร้าง ที่อยู่ทำงานและเป็นที่ปรึกษาต่างๆ

ขอรำลึกพระคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท้ายสุดนี้ ผู้เขียนขอรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ครู และอาจารย์ ที่ได้อบรมและสั่งสอนให้ผู้เขียนสำเร็จการศึกษาจนถึงปัจจุบัน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ตม

บทที่

1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	3

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การป้องกันชายหาด.....	4
2.1.1 ลักษณะทั่วไปของชายหาด.....	4
2.1.2 ลักษณะทั่วไปของคลื่น.....	8
ก. กลศาสตร์ของคลื่น.....	8
ข. การเปลี่ยนแปลงของคลื่น.....	10
ค. การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำและตะกอนชายฝั่ง.....	14
ง. พลังงานของคลื่น.....	16
จ. หัวหาดและอ่าวสมดุล.....	16
ฉ. การศึกษาที่ผ่านมา.....	17
2.1.3 การป้องกันชายหาด.....	21

แนวทางการป้องกันชายฝั่งแบ่งเป็น 4 ส่วนใหญ่คือฝั่งสำหรับ GEOTUBE.....	22
case study การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนและการป้องกันชายหาด.....	25
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง	
1 สภาพคลื่นและการเคลื่อนตัวของตะกอนชายฝั่ง.....	25
2 การลดลงของป่าชายเลน.....	26
3 การลดลงของปริมาณตะกอนทางต้นน้ำ.....	28
4 ปัจจัยจากพายุหมุนเขตร้อนที่พัดผ่านอ่าวไทย.....	40
2.2 วัสดุ Geotube.....	43
2.2.1 คุณสมบัติทั่วไปของ GEOSYNATIC.....	43
2.2.2 คุณสมบัติและการเลือกใช้ Geotextile.....	44
2.2.3 ส่วนของวัสดุ GEOTUBE.....	48
2.2.4 หลักการออกแบบ.....	54
2.2.5 มาตรฐานต่าง ๆ ในการพิจารณา.....	55
2.2.6 Case study.....	57
2.3 พฤติกรรมของดินเมื่อรับแรง.....	58
2.3.1 ทฤษฎีและพฤติกรรมว่าด้วยการวิเคราะห์การทรุดตัว.....	58
ก. การทรุดตัวเนื่องจากครีพแบบไม่ระบายน้ำ.....	61
ข. การทรุดตัวเนื่องจากการอัดตัวคายน้ำ.....	66
ค. การทรุดตัวเนื่องจากครีพแบบระบายน้ำ.....	76
ง. สาเหตุการเกิดและคุณสมบัติของดินเหนียวอ่อนที่มีความไว.....	78
2.3.2 การหาการทรุดตัวในมวลดิน.....	81
2.3.2.1 การวิเคราะห์หน่วยแรงในมวลดินเนื่องจากแรงกระทำภายนอก.....	81
2.3.2.2 การคาดคะเนการทรุดตัวของดินเหนียว.....	87
2.3.2.3 การคาดคะเนอัตราการทรุดตัว (Rate of Consolidation).....	96
2.4 การวิเคราะห์เสถียรภาพของดิน.....	103
2.5 คุณสมบัติทางเคมี.....	107
การเปรียบเทียบในตัวอย่างจากดินกรุงเทพฯและดินบางนา.....	109
ผลกระทบโครงสร้างของมวลดินและการรบกวนต่อตัวอย่าง.....	114

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	อัตราการกัดเซาะที่วัดได้จากแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศ.....	40
ตารางที่ 2.2	การเปรียบเทียบราคาก่อสร้างการป้องกันชายฝั่งในแต่ละกรณี.....	42
ตารางที่ 2.3	คุณสมบัติของ Geotextile.....	45
ตารางที่ 2.4	การเลือกใช้ แผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile) [Hausmann.,1990].....	45
ตารางที่ 2.5	ค่ามุมเสียดทานระหว่าง มวลดินที่ไม่มีความเชื่อมแน่นกับแผ่นใยสังเคราะห์.....	48
ตารางที่ 2.6	American Society for Testing and Material (ASTM) Publication.....	56
ตารางที่ 2.7	แสดงสัมพันธ์ระหว่าง C_α / C_c ของดินชนิดต่างๆ (Mesri, 1996).....	76
ตารางที่ 2.8	ค่า Influence Factor, I_p	88
ตารางที่ 2.9	สมการสำหรับการหาค่า C_c และ CR สำหรับดินเหนียวกรุงเทพฯ (พรสวรรค์, 2549)	102
ตารางที่ 2.10	แสดงปริมาณสารต่างๆ ในทะเลทั่วไป.....	108
ตารางที่ 2.10	ผลการทดสอบส่วนประกอบทางเคมี.....	110
ตารางที่ 3.1	ลักษณะชั้นดินในการก่อสร้าง.....	122
ตารางที่ 3.2	วิธีการปรับแก้ค่า N (SPT) เนื่องจากผลของ Effective Overburden Pressure...	137
ตารางที่ 3.3	ค่าคงที่ของดิน (Soil parameters) ที่ใช้ในการวิเคราะห์โดยวิธีไฟไนต์อีลิเมนต์.....	144
ตารางที่ 4.1	การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติต่างๆ ของดินและ geosynatic.....	147

ภาพที่ 2.40	ลักษณะของหน่วยแรงกระทำแบบแผ่สม่ำเสมอเป็นแถบ [Poulos, H.G.1967]....	82
ภาพที่ 2.41	ลักษณะของหน่วยแรงกระทำแบบแผ่สม่ำเสมอเป็นแถบ เมื่อมีฐานรองรับ.....	82
ภาพที่ 2.42	ค่า I_{sr1} สำหรับการคำนวณค่า $\Delta\sigma_{zz}$ ที่ขอบของหน่วยแรงเมื่อค่า V มีค่าต่าง ๆ.	83
ภาพที่ 2.43	ค่า I_{sr2} สำหรับการคำนวณค่า $\Delta\theta$ ที่ขอบของหน่วยแรงเมื่อค่า V มีค่าต่าง ๆ	84
ภาพที่ 2.44	ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนักกับการทรุดตัว.....	87
ภาพที่ 2.45	ตำแหน่งที่พิจารณาค่าแฟคเตอร์ I_p	89
ภาพที่ 2.46	ลักษณะของหน่วยแรงและมิติสำหรับการวิเคราะห์การเคลื่อนตัว.....	90
ภาพที่ 2.47	ค่า Influence Factor สำหรับการวิเคราะห์การเคลื่อนตัวด้านข้าง.....	90
ภาพที่ 2.48	ค่า Influence Factor สำหรับการวิเคราะห์การเคลื่อนตัวในแนวดิ่ง.....	90
ภาพที่ 2.49	ความสัมพันธ์ระหว่างค่า f กับค่า OCR.....	91
ภาพที่ 2.50	ความสัมพันธ์ระหว่าง Stress กับ Strain จากการทดสอบการอัดตัวคายน้ำ.....	92
ภาพที่ 2.51	กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง การทรุดตัว กับ เวลา [Asaoka.,1978].....	94
ภาพที่ 2.52	กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ρ_k กับ ρ_{k-1} [Asaoka.,1978].....	95
ภาพที่ 2.53	กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ρ_k กับ ρ_{k-1} [Asaoka.,1978].....	95
ภาพที่ 2.54	การหาค่า C_v โดยวิธีการ [1997.,P.J,Bardet].....	97
ภาพที่ 2.55	การหาค่า C_v โดยวิธีการ P.J,Bardet]log t	98
ภาพที่ 2.56	ระดับการอัดตัวคายน้ำ U_z กับ $\frac{Z}{H_d}$	98
ภาพที่ 2.57	ความสัมพันธ์ระหว่างค่า U_z กับ T_v กรณีที่มีลักษณะต่างๆ.....	99
ภาพที่ 2.58	ความสัมพันธ์ระหว่างค่า U_z กับ T_v	99
ภาพที่ 2.59	ระดับการอัดตัวคายน้ำ U_z เป็นฟังก์ชันของ	100
ภาพที่ 2.60	กราฟแสดงค่าการระบายน้ำเทียบกับพารามิเตอร์เวลา α	101
ภาพที่ 2.61	รูปแบบการวิบัติของวิบัติ ของฐานรากเนื่องจากกำลังรับแรงแบกทาน.....	104
ภาพที่ 2.62	ลักษณะ Bearing Capacity Failure ของ Terzaghi (1943).....	105
ภาพที่ 2.63	Bearing Capacity Factor [Meyerhof, 1955].....	103
ภาพที่ 2.64	แสดงความแตกต่างจากการใสน้ำทะเลลงไป โดยรูปด้านขวาใสน้ำทะเลลงไป.....	107
ภาพที่ 2.65	แสดงสภาพหลังการพองตัว มีรอยแตกร้าวสามารถสังเกตเห็นได้.....	108
ภาพที่ 2.66	การเปลี่ยนแปลงค่า Atterberg Limit เนื่องจากกระบวนการ Leaching	111
ภาพที่ 2.67	ชนิดของโครงสร้างของดินเหนียวที่เกิดจากการตกตะกอน.....	115
ภาพที่ 2.68	ผลของ Aging ที่ทำให้ NC Clay แปรสภาพกลายเป็น OC Clay.....	117

ภาพที่ 4.27 การพิจารณาแรงที่กระทำในแต่ละส่วน ของการจำลองพฤติกรรม 11.....	159
ภาพที่ 4.28 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับการพองตัวด้านแกน X ของการ จำลองพฤติกรรม 11.....	160
ภาพที่ 4.29 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับการพองตัวด้านแกน Y ของการ จำลองพฤติกรรม 11.....	160
ภาพที่ 4.30 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับแรงด้านแกน X ของการจำลอง พฤติกรรม 11.....	160
ภาพที่ 4.31 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับแรงด้านแกน Y ของการจำลอง พฤติกรรม 11.....	161
ภาพที่ 4.32 Displacement ตามสัดส่วนจริง ของการจำลองพฤติกรรม 12.....	162
ภาพที่ 4.33 การพิจารณาแรงที่กระทำในแต่ละส่วน ของการจำลองพฤติกรรม 12.....	162
ภาพที่ 4.34 Displacement ตามสัดส่วนจริง ของการจำลองพฤติกรรม 13.....	163
ภาพที่ 4.35 การพิจารณาแรงที่กระทำในแต่ละส่วน ของการจำลองพฤติกรรม 13.....	163
ภาพที่ 4.36 Displacement ตามสัดส่วนจริง ของการจำลองพฤติกรรม 14.....	164
ภาพที่ 4.37 การพิจารณาแรงที่กระทำในแต่ละส่วน ของการจำลองพฤติกรรม 14.....	164
ภาพที่ 4.38 รูปแสดงการจำลองลักษณะของแรง ของการจำลองพฤติกรรม 15.....	165
ภาพที่ 4.39 Displacement ตามสัดส่วนจริง ของการจำลองพฤติกรรม 15.....	165
ภาพที่ 4.40 การพิจารณาแรงที่กระทำในแต่ละส่วน ของการจำลองพฤติกรรม 15.....	166
ภาพที่ 4.41 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับการพองตัวด้านแกน X ของการ จำลองพฤติกรรม 15.....	166
ภาพที่ 4.42 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับการพองตัวด้านแกน Y ของการ จำลองพฤติกรรม 15.....	167
ภาพที่ 4.43 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับแรงด้านแกน X ของการจำลอง พฤติกรรม 15.....	167
ภาพที่ 4.44 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับแรงด้านแกน Y ของการจำลอง พฤติกรรม 15.....	168
ภาพที่ 4.45 สรุป ลักษณะการหลุดตัวทุกตัว ในช่วงเวลาสุดท้ายของแต่ละตัว	185

Δe_p	การลดลงของ Void Ratio ในระหว่างการอัดตัวคายน้ำ
Δe_s	การลดลงของ Void Ratio ในระหว่างการอัดตัวครั้งที่สอง
m	ความชันของเส้นตรงจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง $\text{LOG } \varepsilon^o$ กับเวลา ซึ่งเป็นค่าที่ไม่ขึ้นกับระดับหน่วยแรงเฉือน
t	เวลาใดๆ
t_1	หน่วยของเวลา เช่น 1 นาที, 1 ชั่วโมง
I_{st1}	ค่าแฟคเตอร์ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนปัวซองส์และตำแหน่งพิจารณา
I_{st2}	ค่าแฟคเตอร์ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนปัวซองส์และตำแหน่งพิจารณา
p	ขนาดหน่วยแรงกระทำภายนอก
ρ_i	การทรุดตัวที่เกิดขึ้นแบบทันที
ρ_s	การทรุดตัวเนื่องจากครีพแบบระบายน้ำซึ่งถือว่าน้อยมากหรือเท่ากับศูนย์ ในดินเม็ดหยาบ
ρ_c	การทรุดตัวที่เกิดขึ้นเนื่องจากการอัดตัวคายน้ำ
ρ_s	การทรุดตัวเนื่องจากการอัดตัวครั้งที่สอง (Secondary Settlement)
q	หน่วยแรงที่กระทำที่ทำให้เกิดการทรุดตัว (Net Bearing Stress)
B	ความกว้างด้านสั้นของฐานราก
U_u	สัดส่วน Poisson
I_p	ค่าคงที่ขึ้นอยู่กับรูปร่างของฐานราก (Influence Factor)
E_u	ค่าโมดูลัสของดิน (Undrained Modulus of Elasticity)
ρ_{ev}, ρ_{eh}	ปริมาณการเคลื่อนตัวในแนวตั้งและการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง
p	ขนาดของหน่วยแรงกระทำที่ผิวดิน
h	ความหนาของชั้นดินที่พิจารณา
E	ค่าโมดูลัสของมวลดิน
I_{st}	ค่า Influence Factor
ρ_i	การทรุดตัวที่พิจารณาผลของการเกิดการวิบัติเป็นจุดๆ
ρ_e	การทรุดตัวที่เกิดขึ้นทันทีจากทฤษฎีอีลาสติก
SR	ค่าปรับแก้ผลของการเกิดการวิบัติเป็นจุดๆ ในมวลดิน
H	ความหนาของชั้นดิน
B	ความกว้างของหน่วยแรงภายนอกที่มากระทำ
ρ_{cf}	ค่าการทรุดตัวสุดท้ายเนื่องจากการอัดตัวคายน้ำ

\mathcal{E}_{vi}	ความเครียดในแนวตั้งที่จุดกึ่งกลางของชั้นดินแต่ละชั้นที่แบ่ง
H_i	ความหนาของชั้นดินแต่ละชั้นที่แบ่ง
n	จำนวนชั้นย่อยที่แบ่ง
σ_{voj}^- , σ_{vmj}^- , σ_{vj}^-	หน่วยแรงประสิทธิผลที่กึ่งกลางชั้นดินชั้น i
CR_i , RR_i และ m_{vi}	คุณสมบัติของดินชั้น i โดยได้จากการทดสอบการอัดตัวคายน้ำ
β_0	ค่าการทรุดตัวที่เส้นกราฟตัดกับแกน p_k
β_1	ค่าความลาดชันของเส้นตรงที่ลากผ่านจุดข้อมูลที่พล็อต
H_d	ความหนาของชั้นดินที่น้ำซึมผ่าน (Drain Path)
Δt	ช่วงระยะเวลา
ρ_{ct}	ค่าการทรุดตัวที่เวลาใดเวลาหนึ่ง
ρ_{cf}	ค่าการทรุดตัวเนื่องจากการอัดตัวคายน้ำ
t_v	เวลาที่ใช้ในการระบายออกของน้ำในสภาพ 1 มิติ
α	ค่าแฟคเตอร์ ที่ขึ้นอยู่กับค่า U , อัตราส่วน $\frac{B}{H}$ และอัตราส่วน $\frac{k_h}{k_v}$
c	กำลังรับแรงเฉือนของดินฐานราก
q	น้ำหนักของมวลดินเหนือฐานรากเท่ากับ γD_f
γ	หน่วยน้ำหนักของมวลดิน
B	ความกว้างของฐานราก
N_c, N_q, N_γ	Bearing Capacity Factor ขึ้นอยู่กับค่ามุมเสียดทานภายใน
q_{ult}	กำลังรับแรงแบกทานสูงสุด
q_{allow}	กำลังรับแรงแบกทานที่ยอมให้
$F.S.$	ค่าความปลอดภัย โดยทั่วไปมีค่าเท่ากับ 2.5 – 3.0
$[K]$	เมตริกซ์ความแข็งแรงของระบบ
$[U]$	เมตริกซ์ของการเคลื่อนที่ของจุดมุมต่างๆ
$[F]$	เมตริกซ์ของแรงกระทำภายนอกที่มีต่อระบบปัญหา