หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทที่ 3

คุณสมบัติโดยทั่วไปของดินในบริเวณลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง

1. การเกิดของตะกอนชั้นดินอ่อน

การเกิดของตะกอนชั้นดินอ่อน คาดว่าเกิดขึ้นในยุคของ RECENT (Muktabhant, et. al. 1963; Cox, J.B. 1968) ประมาณ 10,000 ปี จากปัจจุบัน ระดับน้ำทะเลในยุคต้นของ RECENT อยู่ต่ำกว่าปัจจุบันประมาณ 100 เมตร รูปที่ 3.1 หน้า 23 ในระยะเวลาต่อมาได้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลหลายครั้งติดต่อกัน ทำให้คาดว่าเป็นเวลาที่ชั้นดินอ่อนได้เกิดขึ้นอันเนื่องจากดินตะกอนของน้ำทะเล ซึ่งเราเรียกชั้นดินนี้ว่า SOFT MARINE CLAY หรือ RECENT MARINE CLAY รูปที่ 3.2 (หน้า 23) แสดงระยะเวลาการเกิดและความหนาของชั้นดินอ่อน รูปที่ 3.3 (หน้า 24) แสดงรูปตัดจากอ่าวไทยขึ้นไปทางตอนเหนือของประเทศไทย จากรูปที่ 3.3 นี้ที่บริเวณชายฝั่ง ความหนาของชั้นดินอ่อนประมาณได้ 15 เมตร และจากรูปที่ 3.2 โดยใช้เส้นของ KENNEY ประมาณเวลาเกิดของชั้นดินอ่อนนี้ได้ประมาณ 8,000 ปี

2. การเกิดของชั้นดินที่อยู่ลึกกว่าชั้นดินอ่อน

การเกิดของตะกอนชั้นดินที่อยู่ติดกับชั้นดินอ่อนลงไป คาดว่าเกิดในยุคของ LATE MIOECENE จนถึงยุค RECENT (Cox, J.B. 1968) ทั้งนี้เพราะในยุคของ PLEISTOCENE ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลหลายครั้ง การลดลงของน้ำทะเลแต่ละครั้งได้เพิ่มความเร็วของกระแสน้ำ ประกอบกับดินที่เป็น TERRESTRIAL DEPOSITE จึงพบดินเหนียว ทราย และกรวดแยกเป็นชั้น ๆ รูปที่ 3.5 (หน้า 25) แสดงรูปตัดของลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง รูปที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของรูปตัดตามรูปที่ 3.5 รูปที่ 3.7 แสดงรูปตัดผ่านกรุงเทพฯ-ธนบุรี

ซึ่งแสดงถึงตะกอนของดินเหนียว ทราย และ กรวดที่ปนกันอยู่และแยกกันเป็นชั้น ๆ ชั้นดินแข็ง (STIFF CLAY) ที่ความลึก 15 เมตรที่อยู่ติดกับชั้นดินอ่อนนั้น คาดว่าเกิดในยุคของ Wisconcin/Warm glacial subtages ประมาณ 75,000 – 25,000 ปีจากปัจจุบัน (Eide, O. 1969) ซึ่งเป็นเวลาที่ระดับน้ำทะเลอยู่ต่ำ และถูกปล่อยให้แห้งผากอยู่เป็นเวลานานก่อนที่ตะกอนชั้นดินอ่อนจะเกิดขึ้น

3. ผลอันเกิดจากการ WEATHERING ในชั้นดินอ่อน

หลังจากการเกิดของชั้นดินอ่อนอันเนื่องมาจากตะกอนของน้ำทะเล พวก NORMALLY CONSOLIDATED CLAY ในบริเวณใกล้ผิวดินจะถูก WEATHERING โดยขบวนการต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งทางด้านกายภาพและทางเคมี ทำให้คุณสมบัติต่าง ๆ ของชั้นดินผิวบนเปลี่ยนไปอย่างมาก เช่น LIQUIDITY INDEX, SENSITIVITY, SHEAR STRENGTH เป็นต้น

SKEMPTON และ NORTHEY (1952) ได้แสดงผลการทดลองของ HORTEN และ NEW HAVEN CLAY ตามที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.8 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ดินที่อยู่ใกล้ชั้นผิวดิน (Zone II)มีค่า SHEAR STRENGTH และค่า LIQUIDITY INDEX คงที่ ดินที่อยู่ใน ZoneI เป็น NORMALLY CONSOLIDATED CLAYมีค่า SHEAR STRENGTH เพิ่มขึ้นตามความลึกในขณะเดียวกันค่า LIQUIDITY INDEX ลดลงตามความลึก GECO (1967) ได้จำแนก WEATHERED CRUST จากการทดลอง VANE SHEAR ตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การจำแนกชนิดของ CRUST

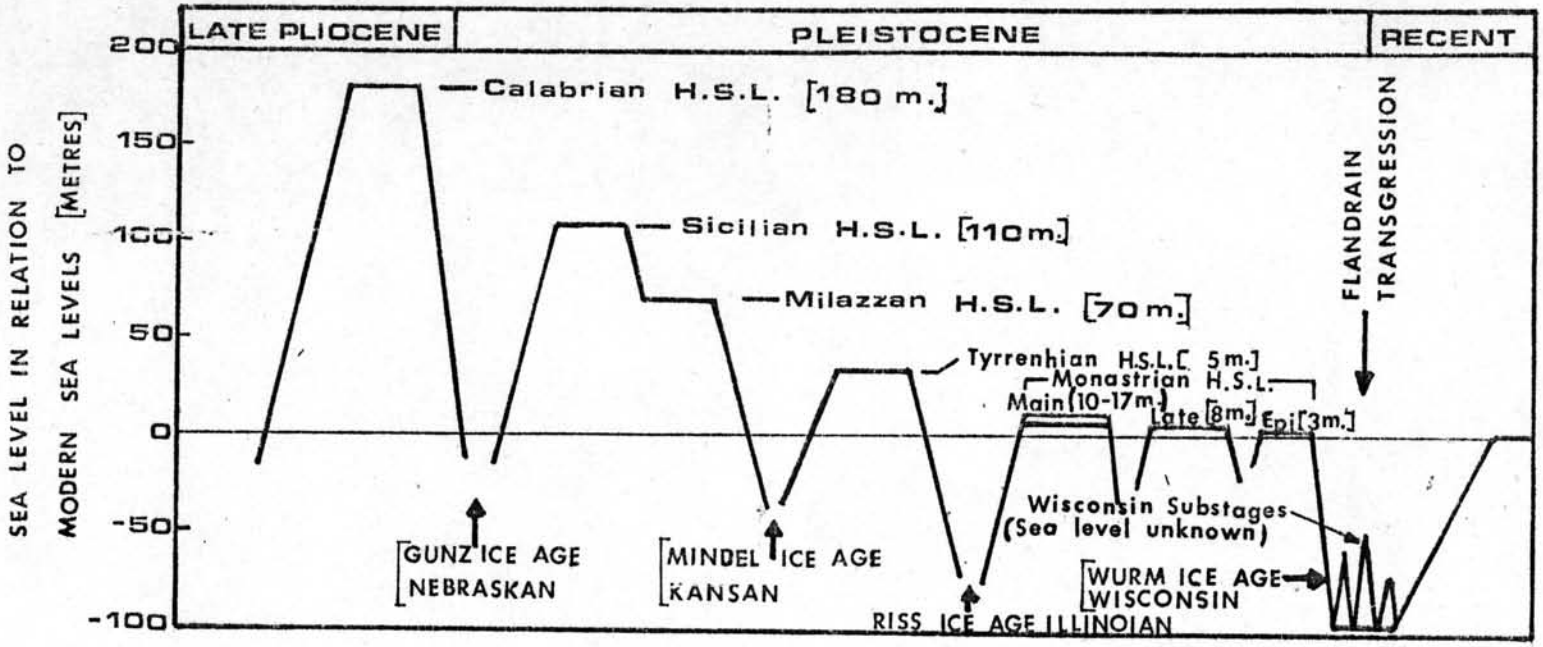
CRUST TYPE	VANE SHEAR STRENGTH T/M^2
Extremly Soft Crust	0. – 0.75
Very Soft Crust	0.75 – 1.25
Soft Crust	1.25 – 2.50
Firm Crust	2.50 – 5.00
Stiff Crust	5.00 – 10.00

4. คุณสมบัติโดยทั่วไปของตะกอนชั้นดินอ่อนและชั้นดินแข็ง

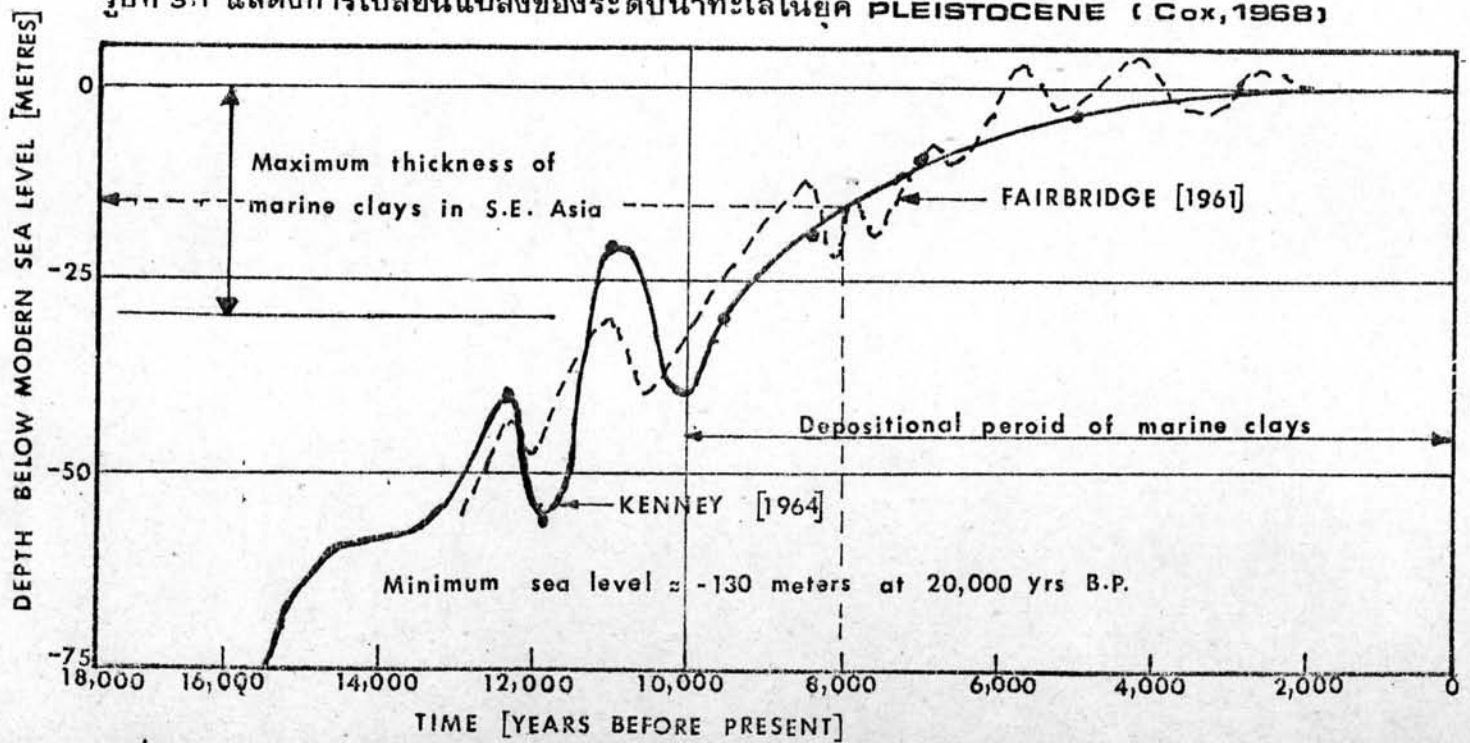
คุณสมบัติโดยทั่วไปของดินในชั้นนี้มีสีเทาอ่อนจนถึงสีเทาเข้มมีสีเขียวปนอยู่บ้าง มีลักษณะที่เป็น FISSURE และ SLICKENSIDE ทั้งนี้เนื่องจาก SYNERISIS (Bjerrum, Rellsve และ Eide 1967) การวิเคราะห์ทางด้านเคมี X - RAY DIFFRACTION และ DIFFERENTIAL THERMALของชั้นดินอ่อนที่บริเวณถนนสายกรุงเทพ-ศรีราชา กิโลเมตร 39.427 และกิโลเมตร 45.013 ที่ความลึก 5.70-5.75 ได้ให้ผลการทดลองดังนี้ (NGI 1967) Salt content in pore water 33.0-34.4 g/l, Organic matter 2.26-3.29 %, Calcium carbonate 0.45-1.40 %, Chorite 25 %, Illite 20 %, Quartz 15-20 %, Mixed Layer Clay and montmorillonite 10 %, Feldspar 5-10 %, Amorphous Ferrous alumina silicates 15-25 %, ในบริเวณกรุงเทพที่ความลึก 7.5 เมตร ปรากฏว่ามี Illite 35%, Quartz 15 %, Montmorillonite 30%, Kaolinite 10%, และ Unidentified 10 %, (Cox; Aldrich 1968) ตะกอนชั้นดินอ่อนที่ถือว่ามีอายุไม่มากนักและตัวอย่างดินนำมาจากตะกอนที่ห่อยแขวนในลำน้ำ (Nedeco, 1965) ได้ให้ค่า Illite 60-70 %, Montmorillonite 5-20 % และ Kaolinite 10%

ค่า INDEX PROPERTIES ของชั้นดินอ่วยนที่ถูก WEATHERING จะผิดไปจากชั้นดินที่ต่ำลงมา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง LIQUIDTY INDEXและ SOIL STRENGTH ในชั้นดินที่เป็นNORMALLY CONSOLIDATED CLAY ค่า NATURAL WATER CONTENT มีค่าใกล้กับ LIQUID LIMIT และค่า LIQUIDITY INDEX มีค่าก่อนข้างลงที่ ขบวนการ WEATHERING ทำให้ค่า LIQUID LIMIT เพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันค่า NATURAL WATER CONTENT เปลี่ยนไม่มากนักซึ่งทำให้ค่า SHEAR STRENGTH เพิ่มขึ้น (Drand, E.W. 1971) อย่างไรก็ตามสารละลายของเกลือที่อยู่ในช่องว่างของเม็ดดินถูกลดลงโดยการชะล้าง (Leaching) ทำให้อัตราส่วนของโปตัสเซียมต่อโซเดียม ในช่องว่างของ

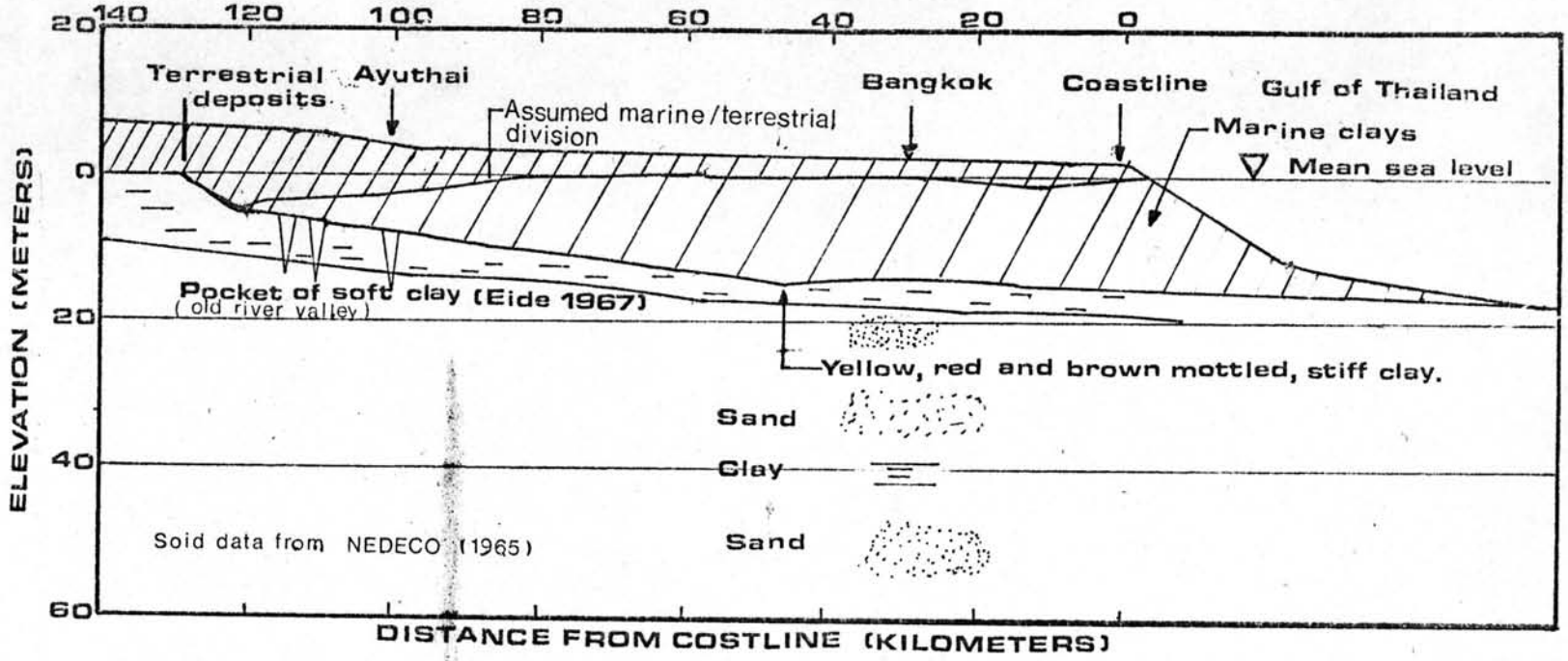
เมล็ดดินเพิ่มขึ้น ก็เป็นเหตุผลอีกอันหนึ่งที่ทำให้ SHEAR STRENGTH เพิ่มขึ้น (Moum, Rosenquist, 1954) จากการทดลอง CONSOLIDATION ดินในชั้นผิวบนจะมีค่า OCR (Overconsolidation Ratio) สูง จัดอยู่ในพวก OVERCONSOLIDATED ชั้นดินที่อยู่ต่ำลงมาจัดอยู่ในพวก NORMALLY CONSOLIDATED (Moh, Nelson และ Brand 1971) ทั้ง ๆ ที่มีค่า OCR สูงกว่า 1 เล็กน้อย อันเนื่องมาจาก DELAY CONSOLIDATION(Djerrum; 1967, Eide; 1968) และอาจจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน (Wroth, Parry 1977) และชั้นดินที่อยู่ติดกับชั้นดินอ่อนลงมาเป็นชั้นดินแข็ง มีสีเหลือง น้ำตาล และสีแดงคละกันอยู่ ค่า LIQUID LIMIT มีค่าใกล้กับ PLASTIC LIMIT และมีลักษณะที่เป็น OVERCONSOLIDATED CLAY (Muktabhant, et, al; 1963, Hengchaovanich; 1969)



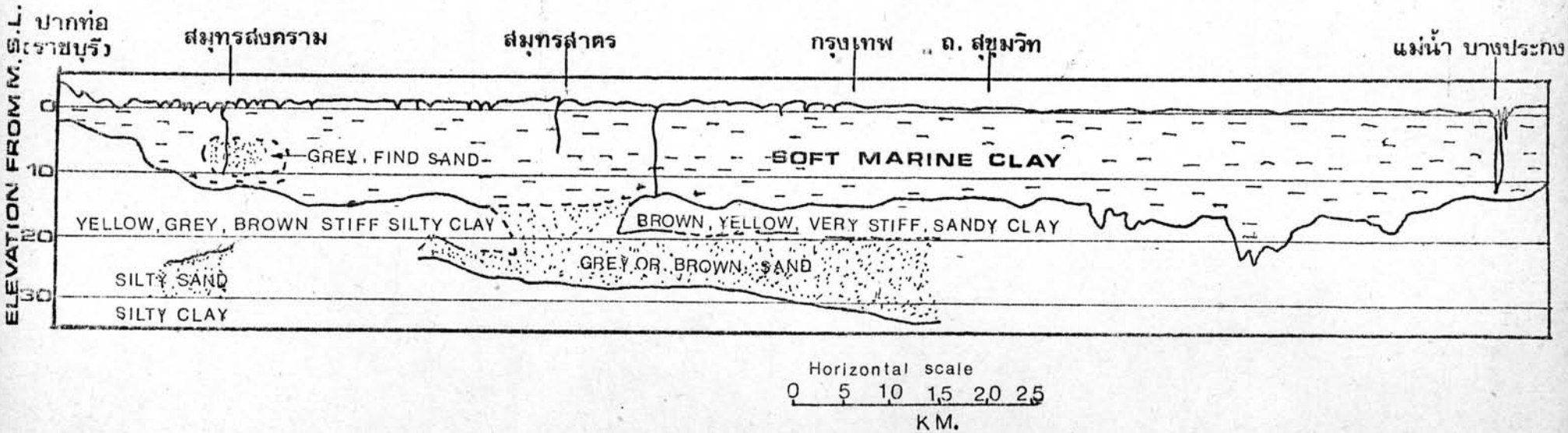
รูปที่ 3.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในยุค PLEISTOCENE (Cox, 1968)



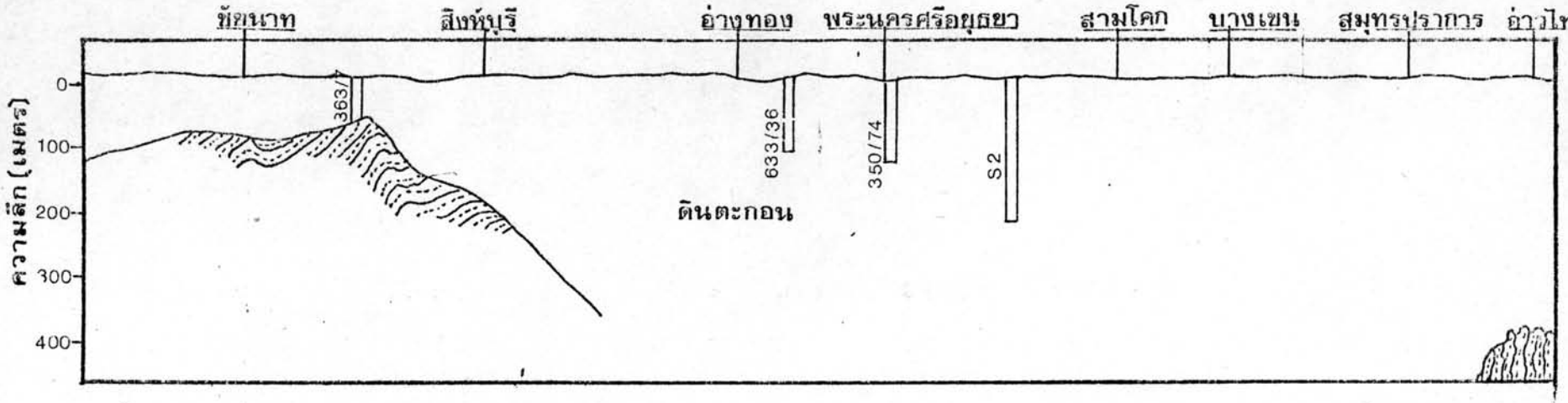
รูปที่ 3.2 แสดงเวลาและความหนาของตะกอนจากน้ำทะเล (After Cox 1968)



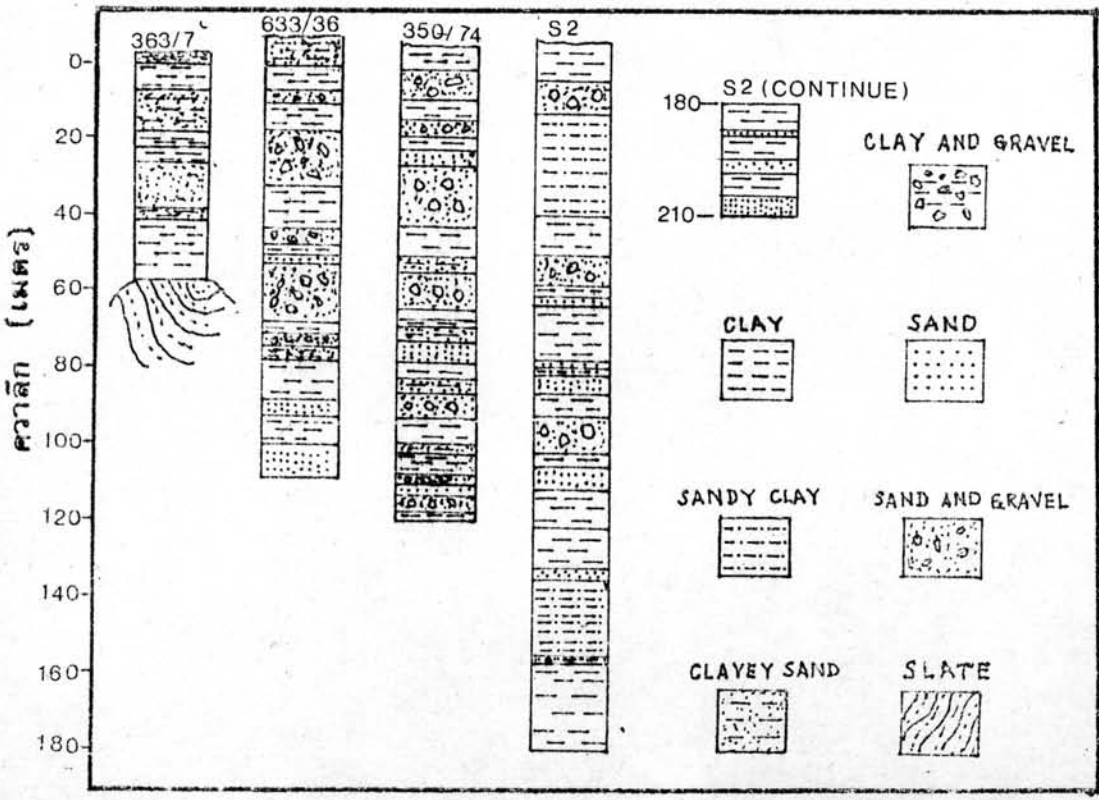
รูปที่ 3.3 แสดงรูปตัดจากอ่าวไทยขึ้นไปทางตอนเหนือของประเทศไทย [After Cox,1968]



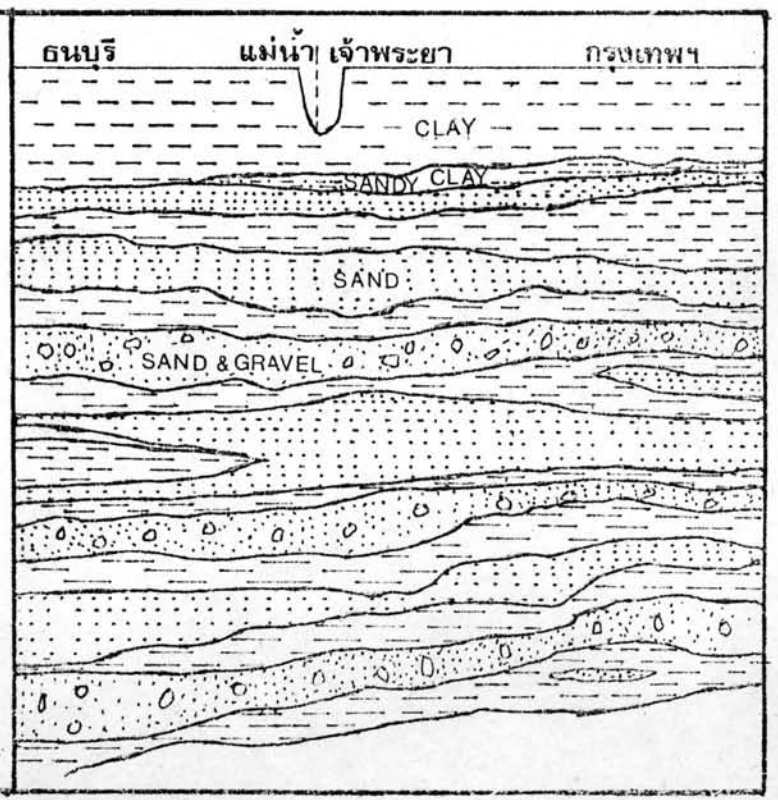
รูปที่ 3.4 แสดงรูปตัดผ่านกรุงเทพไปจดปากท่อ (ราชบุรี) ทางด้านทิศตะวันตก และ ขลบุรี ทางทิศตะวันออก [กรมทางหลวง 1977]



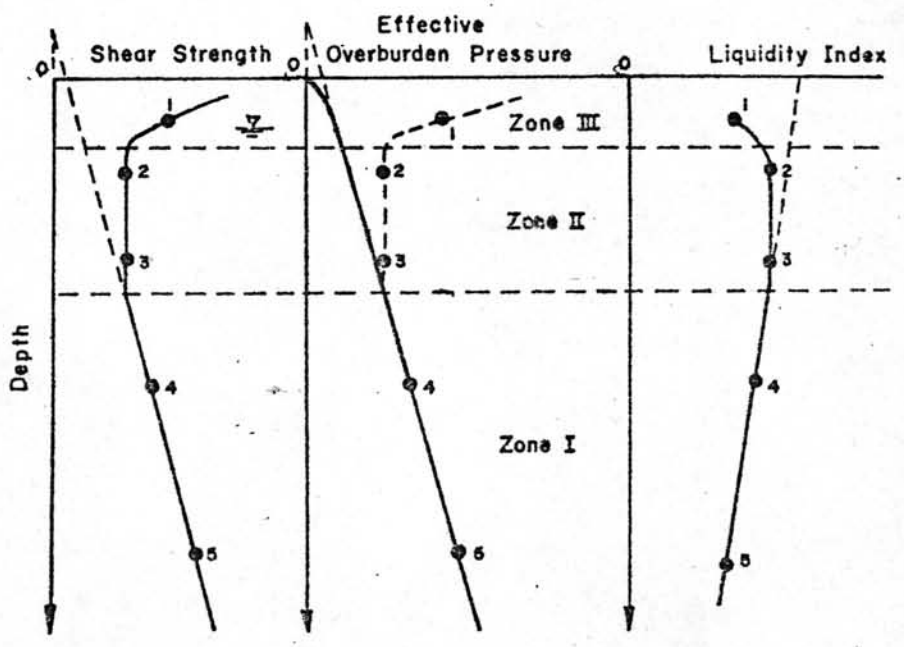
รูปที่ 3.5 แสดงรูปตัด ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง (กรมทรัพยากรธรณี)



รูปที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของรูปตัดตามรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.7 แสดรูปตัดผ่านกรุงเทพ - ธนบุรี [After Muktabhant et al., 1963]



รูปที่ 3.8– Variation of Properties with Depth in Normally Consolidated Clays (with surface drying in Zone III)
(After SKEMPTON and NORTHEY, 1959)