หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล

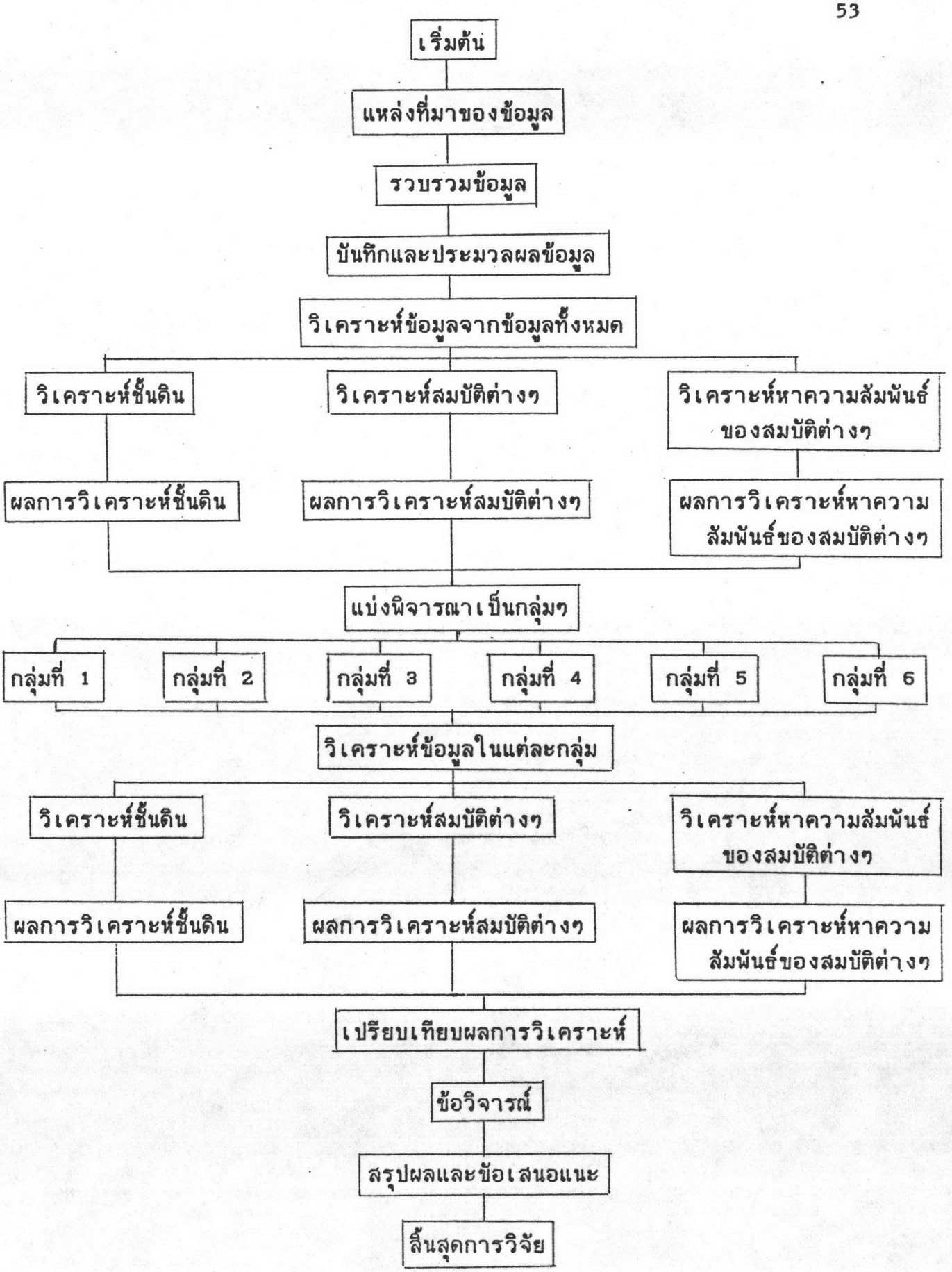
3.1 วิธีการวิจัย

การวิจัยทำเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.1 โดยเริ่มต้นศึกษาแหล่งที่มาของข้อมูล ข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมได้มีจำนวน 408 หลุมจากสถานที่ก่อสร้าง 345 แห่งทั่วกรุงเทพฯ แต่เนื่องจากข้อมูลที่ได้มามีจุดประสงค์ของการทำงานแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องมีการคัดเลือกข้อมูลก่อนที่จะนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลและประมวลผล จากข้อมูลที่มีอยู่จำนวนมากจึงทำให้เกิดความยุ่งยากและอาจผิดพลาดได้ง่ายในการประมวลผล ดังนั้นจึงใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มาช่วย ซึ่งมีประสิทธภาพสูง เหมาะกับงานที่มีปริมาณข้อมูลมากและยุ่งยากซับซ้อน

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการประมวลผลครั้งนี้ เป็นเครื่อง IBM PC COMPATIBLE ขนาด 16 BIT มีหน่วยความจำ 640 K BYTE การทำงานแยกออกเป็นสองขั้นตอน โดยขั้นแรกเป็นการนำข้อมูลมาเก็บในแผ่น DISKETTES และขั้นที่สองเป็นการนำข้อมูลที่เก็บไว้แล้วมาวิเคราะห์

การนำข้อมูลมาเก็บไว้ในแผ่น DISKETTES ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโลตัส 123 เพราะง่ายต่อการใช้และแก้ไขข้อมูล แต่ในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ไม่ได้ใช้โปรแกรมโลตัส123 เพราะปริมาณข้อมูลมากเกินขีดความสามารถของโปรแกรม ดังนั้น ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นด้วยภาษาเบสิก ซึ่งเป็นภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจและนิยมใช้กันทั่วไป ในการเก็บข้อมูลไว้ในแผ่น DISKETTES นั้น จะต้องเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์ข้อมูลประเภท PRINT FILE เพื่อที่สามารถจะนำข้อมูลมาใช้ในโปรแกรมภาษาเบสิกต่อไป

การเก็บข้อมูลจะเก็บเรียงลำดับจากหลุมที่ 1 ถึงหลุมที่ 408 โดยแบ่งเก็บไว้ในไฟล์ข้อมูลทั้งหมด 17 ไฟล์ ในแต่ละไฟล์เก็บได้ 25 หลุม ยกเว้นไฟล์ที่ 17 เก็บข้อมูลไว้ 8 หลุม และในแต่ละหลุมเก็บข้อมูลสมบัติต่าง ๆ ไว้



รูปที่ 3.1 แสดงวิธีวิจัย

25 สมบัติ (ดังตารางที่ 3.1) โดยใช้เนื้อที่สมบัติละ 1 RECORD ในแต่ละ RECORD แบ่งเป็น 40 FIELD (เพื่อแสดงความลึกจาก 1-40 เมตร) ดังนั้น ใน FILE ที่ 1 จาก RECORD ที่ 1 ถึง 25 เป็นข้อมูลหลุมที่ 1 และ RECORD ที่ 26 ถึง 50 เป็นข้อมูลหลุมที่ 2 เรียงต่อกันไปจนถึงหลุมที่ 25 และเริ่ม FILE ที่ 2 ด้วยข้อมูลหลุมที่ 26 จนถึงหลุมที่ 50 แสดงในรูปที่ 3.2 ขีดจำกัดอีกอย่างหนึ่งของโปรแกรมโลตัส 123 ในการเก็บข้อมูลประเภท PRINT FILE คือสามารถเก็บข้อมูลได้ทีละ 240 CHARACTER ต่อ 1 RECORD ดังนั้นจึงต้องเก็บข้อมูลทีละ 10 FIELD แล้วจึงนำข้อมูลมาเชื่อมกัน

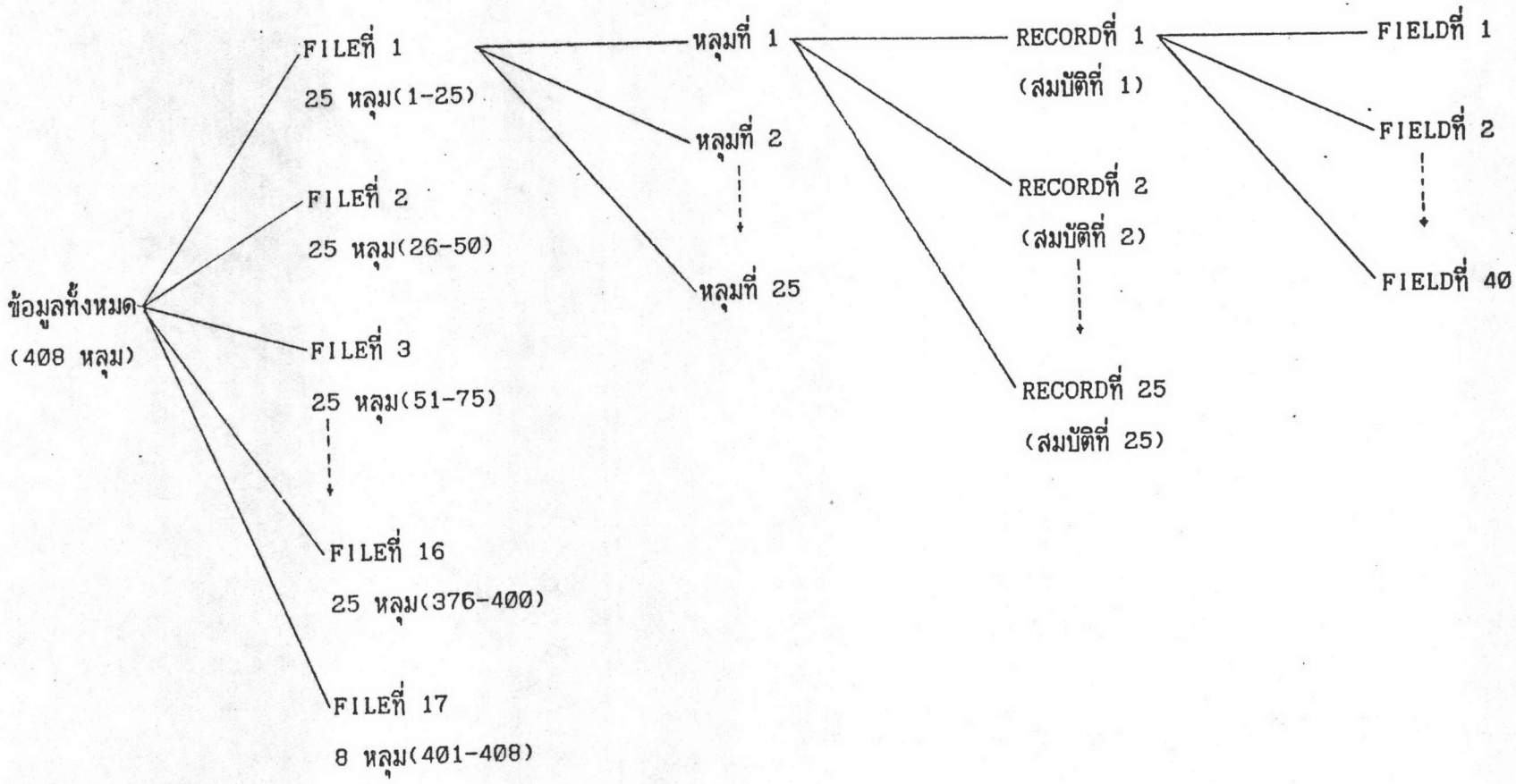
การเรียกข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นด้วยภาษาเบสิกซึ่งจะเรียกข้อมูลมาในลักษณะ RANDOM FILE คือสามารถเรียกข้อมูล RECORD ใดมาพิจารณาก็ได้ไม่ต้องเรียกข้อมูลมาทั้งหมด ทำให้มีประสิทธิภาพมากในการเรียกข้อมูลมาวิเคราะห์โดยเฉพาะในกรณีของการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.2.1 วิเคราะห์จากข้อมูลทั้งหมด ขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดในกรุงเทพมหานคร จำนวน 408 หลุม แสดลในตารางที่ ก-1,ก-2(ภาคผนวก ก) และรูปที่ 1.1มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติซึ่งจะได้ลักษณะของสมบัติและความสัมพันธ์ต่าง ๆ และใช้เป็นตัวแทนสำหรับดินกรุงเทพมหานคร

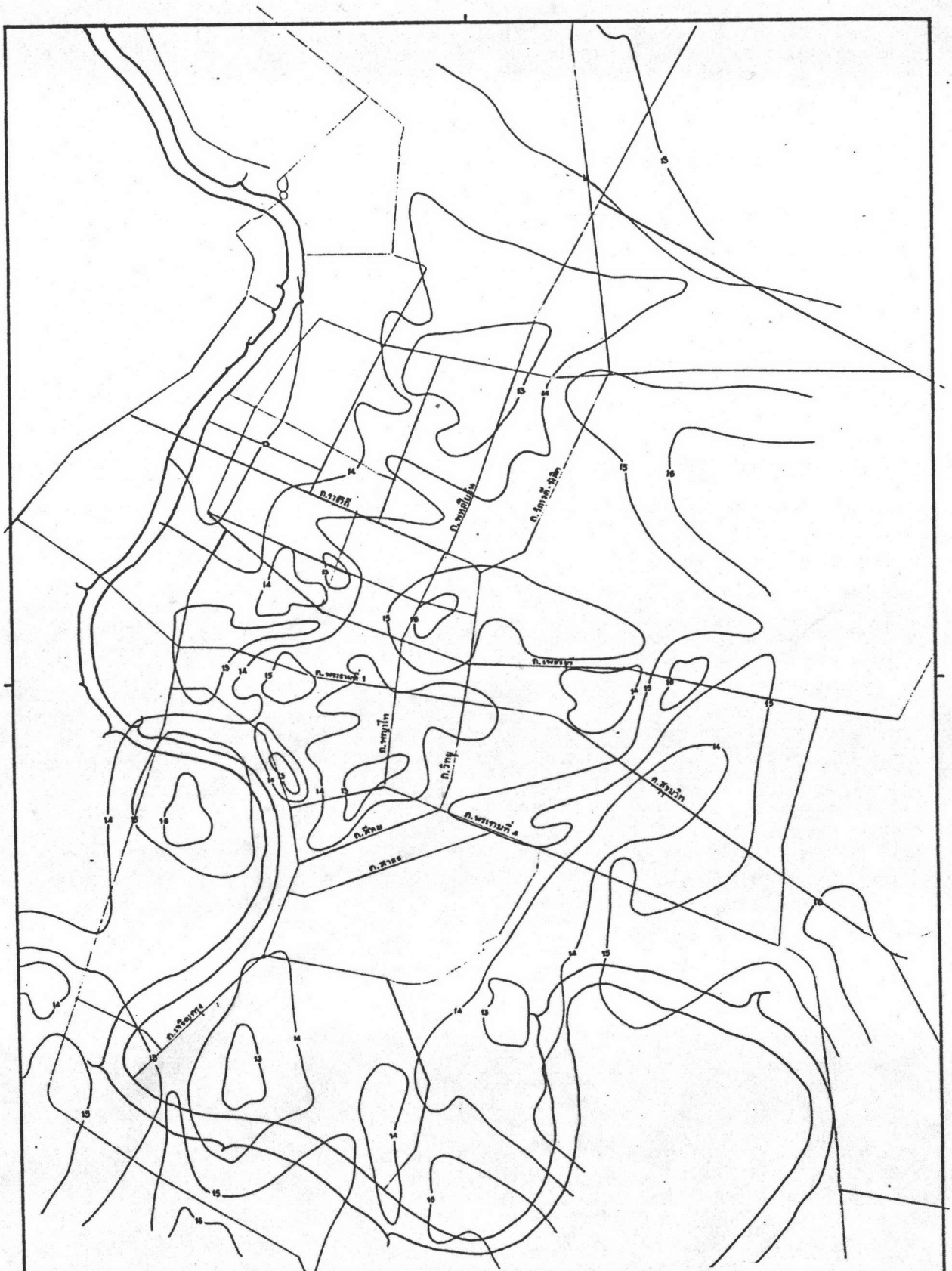
3.2.2 วิเคราะห์เป็นกลุ่ม เนื่องจากพื้นที่ของกรุงเทพมหานครค่อนข้างกว้างประมาณ 1,500 ตารางกิโลเมตร และจากสมบัติของดินมีการเปลี่ยนแปลงจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ดังนั้น ตัวแทนที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้ตัวแทนทั้งหมดอาจไม่ใช่ตัวแทนที่ดีสำหรับบางบริเวณ เพราะฉะนั้นจึงแบ่งพื้นที่กรุงเทพมหานครออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อความมั่นใจในการใช้พารามิเตอร์ต่าง ๆ สำหรับการแบ่งกลุ่มเพื่อพิจารณานี้ อาศัยลักษณะสภาพชั้นดินที่มีลักษณะใกล้เคียงกันเป็นหลัก แต่จากการวิเคราะห์ชั้นดิน ดังรูปที่ 3.3 แสดงเส้นชั้นความลึกของดินเหนียวอ่อนถึงปานกลาง (SOFT TO MEDIUM CLAY) และรูปที่ 3.4 แสดงเส้นชั้นความลึกของชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก (STIFF TO VERY STIFF



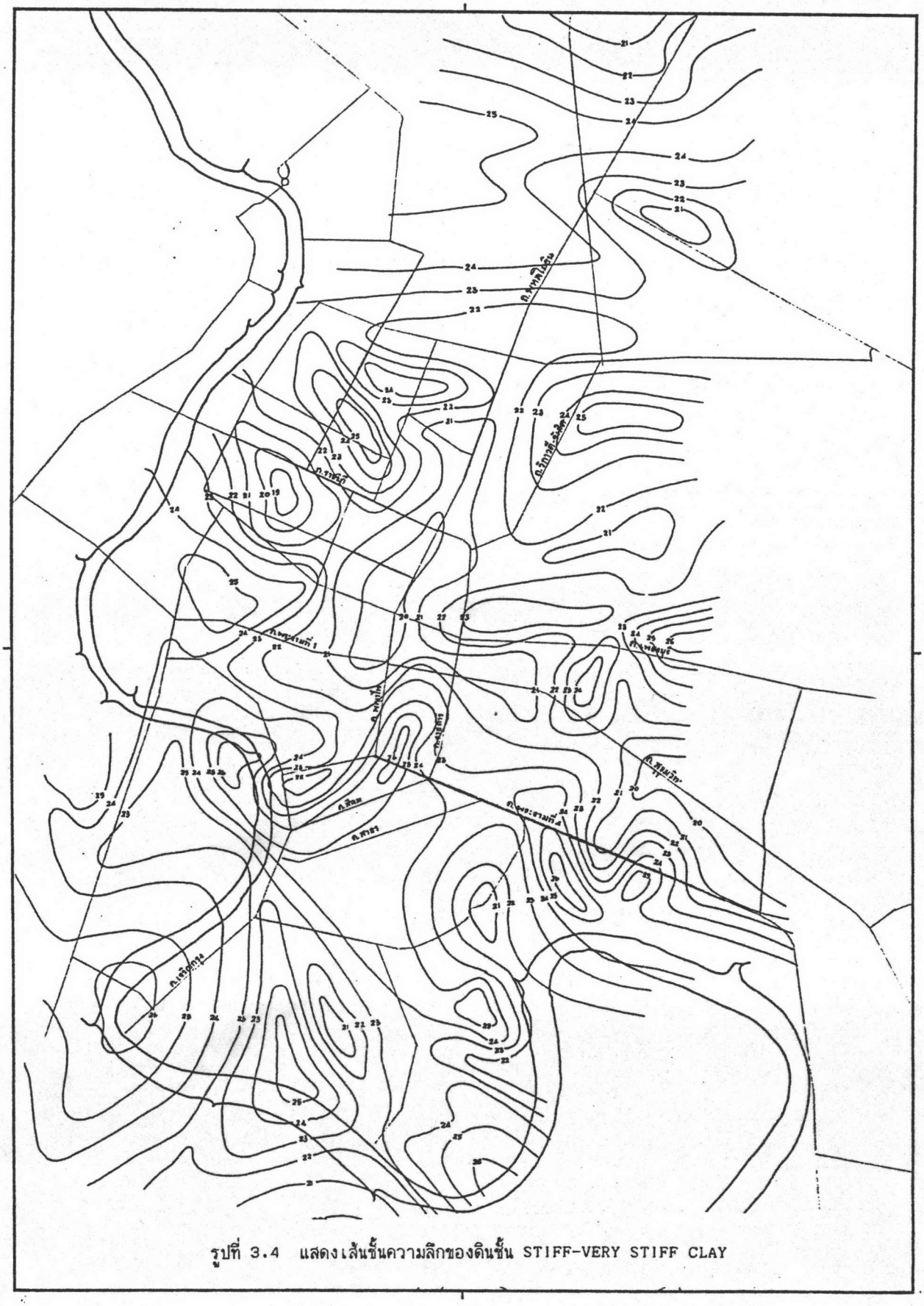
รูปที่ 3.2 วิธีการเก็บข้อมูล

สมบัติที่ 1	DEPTH
" 2	LIQUID LIMIT
" 3	PLASTIC LIMIT
" 4	PLASTIC INDEX
" 5	LIQUIDITY INDEX
" 6	NATURAL WATER CONTENT
" 7	TOTAL UNIT WEIGHT
" 8	% PASSING SIEVE NO. 200
" 9	% PASSING SIEVE NO. 100
" 10	% PASSING SIEVE NO. 40
" 11	% PASSING SIEVE NO. 10
" 12	% PASSING SIEVE NO. 4
" 13	% PASSING SIEVE 3/8"
" 14	CLASSIFICATION
" 15	S_u FROM UNCONFINED COMPRESSION TEST
" 16	S_u FROM VANE SHEAR TEST
" 17	S_u FROM POCKET PENETRATION TEST
" 18	STANDARD PENETRATION TEST
" 19	SPECIFIC GRAVITY
" 20	INITIAL VOID RATIO
" 21	COMPRESSION INDEX
" 22	RECOMPRESSION INDEX
" 23	COMPRESSION RATIO
" 24	RECOMPRESSION RATIO
" 25	MAXIMUM PAST PRESSURE

ตารางที่ 3.1 แสดงสมบัติต่าง ๆ



รูปที่ 3.3 แสดงเส้นชั้นความลึกของดินชั้น SOFT-MEDIUM CLAY



รูปที่ 3.4 แสดงเส้นชั้นความลึกของดินชั้น STIFF-VERY STIFF CLAY

CLAY) เห็นได้ว่าลักษณะชั้นดินมีความไม่แน่นอนมากและไม่มีแนวโน้มที่สามารถจะแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้ ดังนั้น การแบ่งกลุ่มจึงใช้ลักษณะอื่น ๆ มาประกอบกันในการพิจารณาคือ ลักษณะภูมิประเทศ เขตการปกครอง และจำนวนข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งต้องมีจำนวนที่มากพอที่สามารถเชื่อถือได้เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มการพิจารณาออกเป็น 6 กลุ่ม ดังรูปที่ 3.5 ดังนี้

กลุ่มที่ 1 อาณาบริเวณคลุมพื้นที่เขตพญาไทและเขตห้วยขวาง โดยทางด้านทิศเหนือถึงแนวคลองบางซื่อ ทางทิศตะวันออกถึงคลองลาดพร้าว ทางทิศใต้ถึงคลองแสนแสบ และทางทิศตะวันตกถึงทางรถไฟสายเหนือ ประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 67 หลุม แสดงในตารางที่ ก-3

กลุ่มที่ 2 อาณาบริเวณคลุมพื้นที่เขตพระนคร เขตสัมพันธ์วงศ์ และเขตป้อมปราบศัตรูพ่าย โดยทางทิศเหนือ และทิศตะวันออกถึงคลองผดุงกรุงเกษม ส่วนทางทิศตะวันตกและทิศใต้ถึงแม่น้ำเจ้าพระยา ประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 49 หลุม แสดงในตารางที่ ก-4

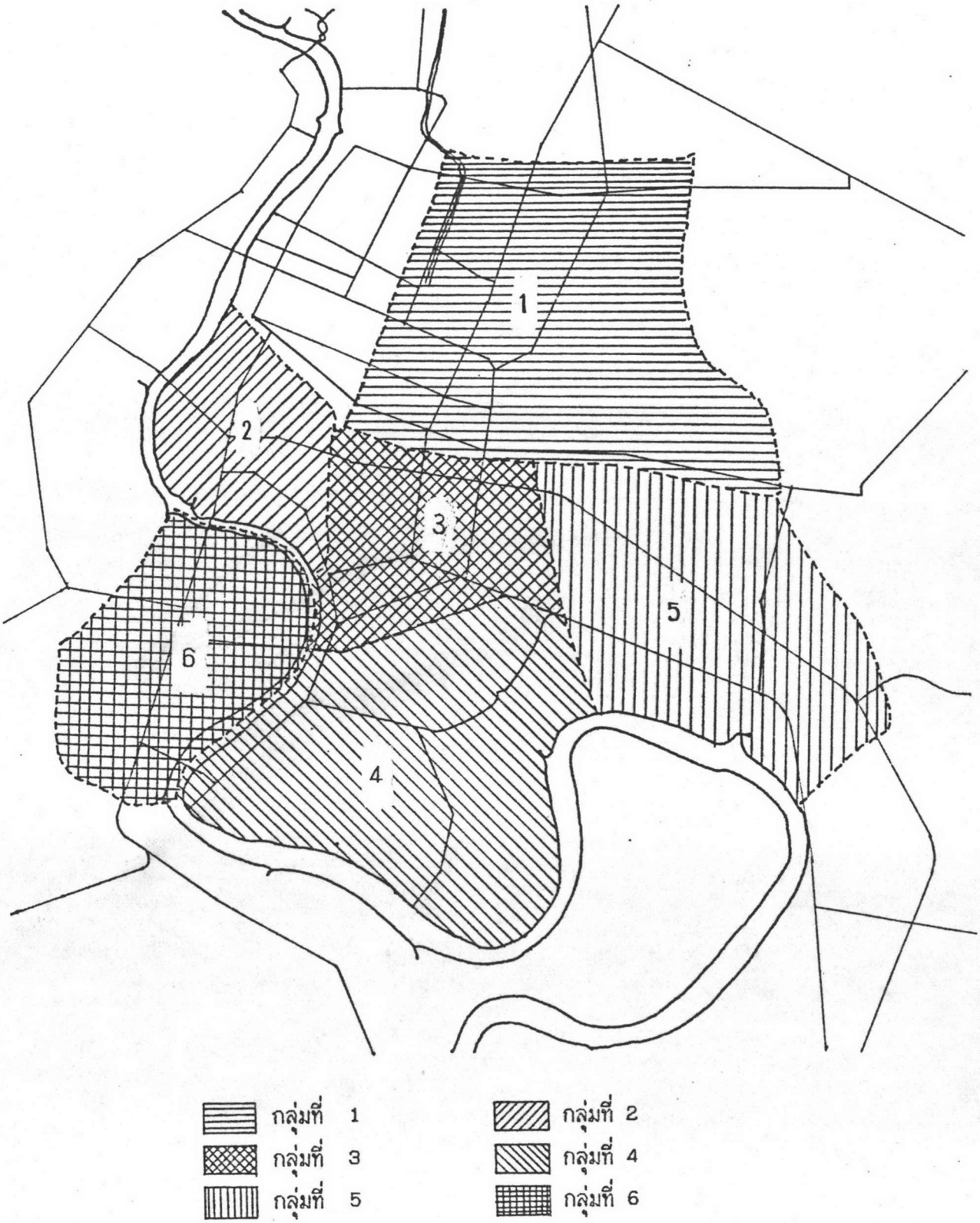
กลุ่มที่ 3 อาณาบริเวณคลุมพื้นที่เขตบางรัก และเขตปทุมวัน โดยทางทิศเหนือถึงคลองแสนแสบ ทางทิศตะวันตกถึงคลองผดุงกรุงเกษม ทางทิศใต้ถึงคลองสาธร และทางทิศตะวันตกถึงทางรถไฟสายช่องนนทรีย์ประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 69 หลุม แสดงในตารางที่ ก-5

กลุ่มที่ 4 อาณาบริเวณคลุมเขตยานนาวา โดยทางทิศเหนือถึงคลองสาธร ทางทิศใต้และทิศตะวันตก ถึงแม่น้ำเจ้าพระยา ทางทิศตะวันออกถึงทางรถไฟสายช่องนนทรีย์ ประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 66 หลุม แสดงในตารางที่ ก-6

กลุ่มที่ 5 อาณาบริเวณคลุมบางส่วนของเขตพระโขนง โดยทิศตะวันออกถึงคลองตันและคลองพระโขนง ทางทิศเหนือถึงคลองแสนแสบ ทางทิศใต้ถึงแม่น้ำเจ้าพระยา และทางทิศตะวันตกถึงทางรถไฟสายช่องนนทรีย์ ประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 76 หลุม แสดงในตารางที่ ก-7

กลุ่มที่ 6 อาณาบริเวณคลุมเขตคลองสาน บางส่วนของเขตธนบุรีและบางขุนเทียน โดยทางทิศเหนือถึงคลองบางกอกใหญ่ ทางทิศตะวันออกถึงแม่น้ำเจ้าพระยา ทางทิศใต้ถึงคลองดาวคะนอง และถนนดาวคะนองจอมทอง

รูปที่ 3.5 แสดงการแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ



และทางทิศตะวันตกถึงคลองสนามชัย ประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 33 หลุม แสดงในตารางที่ ก-8

3.3 การวิเคราะห์สมบัติต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 2 ขั้นตอนจะทำการวิเคราะห์สมบัติและความสัมพันธ์ต่าง ๆ โดยอาศัยหลักสถิติแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน การวิเคราะห์สมบัติต่าง ๆ สามารถแยกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 วิเคราะห์ชั้นดิน เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาประเภทของดินต่าง ๆ โดยจะแสดงผลออกมาในรูปเส้นชั้นความลึก (CONTOUR) ของดินแต่ละชนิด และหาตัวแทนทางสถิติของความลึกของดินแต่ละชนิดเป็นค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งชนิดของชั้นดินนั้น ใช้สมบัติต่าง ๆ ในการกำหนด (TERZAGHI AND PECK, 1967) ดังนี้

SOFT-MEDIUM CLAY มีค่าปริมาณความชื้นในมวลดินใกล้เคียงกับ LIQUID LIMIT ค่า S_u จากการทดสอบ UNCONFINED COMPRESSION มีค่า ไม่เกิน 5 ตัน/ตารางเมตร และค่า SPT N มีค่าไม่เกิน 8 blows/ft.

STIFF-VERY STIFF CLAY มีค่าปริมาณความชื้นในมวลดินใกล้เคียงกับค่า PLASTIC LIMIT ค่า S_u จากการทดสอบ UNCONFINED COMPRESSION มีค่ามากกว่า 5 ตันต่อตารางเมตรแต่ไม่เกิน 2Ø ตันต่อตารางเมตร และค่า SPT N มีค่าระหว่าง 8-3Ø blows/ft.

HARD CLAY มีค่า S_u จากการทดสอบ UNCONFINED COMPRESSION มากกว่า 2Ø ตันต่อตารางเมตร และค่า SPT N มีค่ามากกว่า 3Ø blows/ft.

3.3.2 วิเคราะห์สมบัติทางวิศวกรรม ทำการวิเคราะห์หาตัวแทนทางสถิติของสมบัติต่าง ๆ ของดินแต่ละชนิดในรูปค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน จากการที่ความลึกมีผลต่อสมบัติบางตัว ดังนั้น จึงทำการวิเคราะห์หาสมบัติที่ความลึกต่าง ๆ ด้วย แต่จะทำถึงความลึก 4Ø เมตร เพราะมีจำนวนข้อมูลที่มากพอที่สามารถวิเคราะห์โดยใช้สถิติได้

3.3.3 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสมบัติต่าง ๆ จากการที่สมบัติหนึ่งมีผลต่อสมบัติหนึ่ง ดังนั้น จึงหาความสัมพันธ์ของสมบัติแต่ละคู่โดยอาศัยสหสัมพันธ์ (CORRELATION) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (COEFFICIENT OF CORRELATION) ของความสัมพันธ์ทุกคู่ ระหว่างสมบัติต่าง ๆ กับความลึก, สมบัติพื้นฐานกับสมบัติพื้นฐาน, สมบัติพื้นฐานกับสมบัติทางกำลัง, สมบัติพื้นฐานกับสมบัติการยุบอัดตัว, สมบัติการยุบอัดตัวกับสมบัติทางกำลัง, สมบัติทางกำลังกับสมบัติทางกำลังและสมบัติการยุบอัดตัวกับสมบัติการยุบอัดตัว ถ้าค่า r มีค่ามากกว่า 0.7 แสดงว่า สมบัตินั้นมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ ก็จะทำการวิเคราะห์หาสมการถดถอยแบบเส้นตรง (LINEAR REGRESSION EQUATION) เพื่อเป็นตัวแทนของความสัมพันธ์คู่นั้น