บทที่ 4

การทดสอบโปรแกรม BOUNDARY

ในบทนี้จะกล่าวถึงการใช้ระบบโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียม ซึ่งได้แก่ระบบโปรแกรม TEAM-CORRE, ระบบโปรแกรม CU-RECOGX ที่ได้เชื่อมโยงโปรแกรม BOUNDARY ส่วนที่ 1 เข้ากับ PHASE 2 และ PHASE 4 แล้ว และกล่าวถึงการใช้โปรแกรม BOUNDARY ส่วนที่ 2 ในการสกัดภาพพื้นที่ที่ต้องการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การเลือกภาพถ่ายดาวเทียมและเทปข้อมูลตัวอย่าง

เพื่อเป็นการทดสอบผลของการใช้ระบบโปรแกรม CU-RECOGX ที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้ จึงใช้พื้นที่ตัวอย่างบริเวณเดียวกับพื้นที่ซึ่งเคยมีผู้ศึกษาไว้แล้ว คือ พื้นที่อำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยา เป็นการวิเคราะห์พื้นที่เพาะปลูกข้าวโดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม LANDSAT ซึ่งศึกษาโดย คุณธวัช ลีลาสุวณิชย์ และคณะ[2] พื้นที่ตัวอย่างนี้ตรงกับภาพถ่ายดาวเทียมที่บันทึกเมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2521 เฟรมตามมาตรฐานไทย คือ 781119-5-6 หรือ NASA ID 30259-03015 ซึ่งภาพเฟรมนี้มีข้อมูลเทป ซี.ซี.ที พร้อมอยู่แล้ว จึงได้ขอทำสำเนา (COPY) เทปข้อมูลนี้จากกองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

4.2 การจัดเรียงข้อมูลใหม่

เนื่องจากข้อมูลที่บันทึกอยู่ในเทป ซี.ซี.ที. บันทึกในลักษณะ (format) ที่ไม่สะดวกในการใช้งาน จึงต้องทำการจัดเรียงข้อมูลใหม่ (reformat) โดยการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ให้ครอบคลุมบริเวณอำเภอท่าเรือทั้งหมด ซึ่งก็คือตั้งแต่บันทัดภาพ (scanline) ที่ 720 ถึง 983 และระหว่างจุดภาพ (pixel) ที่ 335 ถึง 694 เมื่อผ่านโปรแกรม REFORMAT แล้ว จะได้เทปข้อมูลจัดเรียงใหม่ (Reformatted Tape) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4.3 การแก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิต

เนื่องจากข้อมูลในเทปบันทึกข้อมูลดาวเทียมมีความผิดพลาดทางเรขาคณิตอยู่ จึงต้องทำการแก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิตนั้น ซึ่งทำได้โดยการเลือกจุดควบคุมภาคพื้นดิน (GCP) และป้อนเป็นข้อมูลให้กับระบบโปรแกรม TEAM-CORRE[6] ซึ่งระบบโปรแกรมนี้จะอ่านข้อมูลจากเทปข้อมูลจัดเรียงใหม่ แล้วทำการคำนวณตำแหน่งที่ถูกต้องของแต่ละจุดข้อมูล แล้วทำการบันทึกข้อมูล

ที่ได้รับการแก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิตแล้วนี้ลงในเทปแม่เหล็กอีกม้วนหนึ่ง เรียกว่า เทปข้อมูลที่แก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิตแล้ว (Correctted Tape) ต่อจากนั้น จึงนำเทปข้อมูลที่แก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิตแล้วนี้ไปผ่านโปรแกรม BOUNDARY เพื่อกำหนดขอบเขตและหาพื้นที่ของบริเวณที่ต้องการศึกษาต่อไป

สาเหตุที่ต้องทำการแก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิต ก่อนที่จะนำเทปข้อมูลมาใช้กับโปรแกรม BOUNDARY ก็เนื่องมาจากว่า โปรแกรม BOUNDARY เกี่ยวข้องกับตำแหน่งของขอบเขตและการหาพื้นที่ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลจากแผนที่มาตรฐาน ยู.ที.เอ็ม. จึงต้องทำการแก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิตให้กับเทปข้อมูลดาวเทียมเสียก่อนที่จะนำมาใช้กับโปรแกรม BOUNDARY ต่อไป

สำหรับบริเวณพื้นที่อำเภอท่าเรือที่ใช้ทดสอบครั้งนี้ ได้ทำการเลือกจุดควบคุมทางภาคพื้นดินเป็นจำนวนจุดที่ให้ผลในการคำนวณถูกต้องมากที่สุดจำนวน 16 จุด โดยได้แสดงค่าตำแหน่งบรรทัดพิมพ์-จุดพิมพ์ และค่าพิกัดของเส้นละติจูด-ลองติจูดไว้ในตารางที่ 4.1 ส่วนแกนอ้างอิงที่ใช้กับพื้นที่อำเภอท่าเรือนี้ คือ ละติจูดที่ 14 องศา 20 ลิปดา และลองติจูดที่ 100 องศา 30 ลิปดา โดยที่แกนอ้างอิงนี้จะอยู่ทางด้านล่าง-ซ้ายของบริเวณพื้นที่อำเภอท่าเรือ เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในซีกโลกทางตะวันออกและอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตร

GCP	บรรทัดพิมพ์	จุดพิมพ์	ละติจูด	ลองติจูด
1	1000	739	14° 23.75272	100° 47.77778
2	913	632	14° 27.92935	100° 45.23611
3	785	610	14° 33.39402	100° 45.90278
4	828	589	14° 31.73369	100° 44.86944
5	953	684	14° 25.97554	100° 46.54444
6	960	733	14° 25.56793	100° 46.80833
7	735	573	14° 35.66576	100° 45.35833
8	884	484	14° 29.86413	100° 40.83333
9	994	304	14° 26.11141	100° 34.03056
10	978	465	14° 25.93207	100° 39.26389
11	625	511	14° 40.64946	100° 44.49722
12	759	540	14° 34.67391	100° 43.94722
13	732	303	14° 37.06793	100° 36.75556
14	704	318	14° 38.22826	100° 37.54167
15	885	329	14° 30.51359	100° 35.87500
16	821	320	14° 33.22283	100° 36.31944

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าตำแหน่งบรรทัดพิมพ์-จุดพิมพ์และค่าละติจูด-ลองติจูดของ GCP ทั้ง 16 จุด บนพื้นที่อำเภอท่าเรือ

หมายเหตุ ขนาดของกรอบภาพ บรรทัดพิมพ์ 620-1083

จุดพิมพ์ 235-794

4.4 การกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่ศึกษา

หลังจากทำการแก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิตแล้ว ก็จะได้เทปข้อมูลที่พร้อมที่จะใช้งานต่อไป ซึ่งในขั้นตอนต่อไปก็จะนำเทปข้อมูลที่แก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิตแล้วนี้ไปผ่านโปรแกรม BOUNDARY เพื่อทำการสกัดภาพและหาพื้นที่อำเภอท่าเรือ เพื่อทำการจำแนกประเภทข้อมูลและพิมพ์ภาพขอบเขตพื้นที่ โดยโปรแกรม PHASE 5 และโปรแกรม PHASE 6 ของระบบโปรแกรม CU-RECOGX ต่อไป

เนื่องจากการกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่ศึกษาจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากแผนที่มาตรฐาน ยู.ที.เอ็ม. โดยเมื่อดูจากแผนที่ที่ครอบคลุมพื้นที่ของอำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยาแล้ว จะเห็นว่ารูปร่างขอบเขตพื้นที่ของอำเภอท่าเรือมีรูปร่างเป็นรูปทรงอิสระ และรูปทรงไม่แคบหรือแบนมากนัก ดังนั้น การกำหนดขอบเขตพื้นที่ หรือการป้อนข้อมูลให้กับโปรแกรม BOUNDARY เพื่อทำการสกัดภาพและหาพื้นที่ของอำเภอท่าเรือนี้ จะใช้วิธีการป้อนข้อมูลแบบ Irregular shape (IRRE) โดยวิธี Horizontal Scanline (HORI) หรือการอ่านข้อมูลแบบบรรทัด-จุดพิมพ์ และมีขนาดของกรอบภาพ boundary ดังนี้ บรรทัดพิมพ์เริ่มตั้งแต่บรรทัดพิมพ์ที่ 120 ถึงบรรทัดพิมพ์ที่ 480 และจุดพิมพ์ที่ 50 ถึงจุดพิมพ์ที่ 570 ส่วนวิธีการถ่ายทอดข้อมูลขอบเขตจากแผนที่มาตรฐาน ยู.ที.เอ็ม ไปยังภาพพิมพ์ที่ได้รับการแก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิตแล้วนั้น มีรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค. รายละเอียดของข้อมูลขอบเขตพื้นที่อำเภอท่าเรือในลักษณะบรรทัดพิมพ์-จุดพิมพ์อยู่ในภาคผนวก ง.

4.5 การจำแนกประเภทข้อมูลและการพิมพ์ภาพขอบเขตพื้นที่

โปรแกรม BOUNDARY ใช้เทปข้อมูลที่ได้รับการแก้ไขข้อผิดพลาดทางเรขาคณิตแล้วเป็นเทปข้อมูลขาเข้า และผลลัพธ์ของโปรแกรมคือเทปข้อมูลขอบเขตซึ่งบันทึกข้อมูลดาวเทียมเฉพาะที่อยู่ภายในขอบเขตพื้นที่ของอำเภอท่าเรือเท่านั้น ดังนั้น เมื่อนำเทปข้อมูลขอบเขตไปทำการจำแนกประเภทข้อมูลและทำการพิมพ์ภาพขอบเขตพื้นที่ โดยโปรแกรม PHASE 5 และ PHASE 6 จะช่วยให้โปรแกรมใช้เวลาในการทำงานน้อยลง เนื่องจากจะทำการจำแนกประเภทข้อมูลและพิมพ์ภาพขอบเขตพื้นที่เฉพาะภายในขอบเขตพื้นที่ที่ต้องการศึกษา (พื้นที่ขอบเขตอำเภอท่าเรือ) เท่านั้น

สำหรับการจำแนกประเภทข้อมูลและการพิมพ์ภาพขอบเขตพื้นที่จะใช้โปรแกรม PHASE 5 และโปรแกรม PHASE 6 ของระบบโปรแกรม CU-RECOGX โดยรูปที่ 4.1 แสดงข้อมูลของโปรแกรม PHASE 5 และรูปที่ 4.2 แสดงข้อมูลของโปรแกรม PHASE 6 ที่ใช้กับพื้นที่อำเภอท่าเรือในการทดสอบครั้งนี้

```
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
>                                  >
>                                  >
>   REMCTE SENSING CATA ANALYSIS   >
>                                  >
>           PHASE FIVE             >
>                                  >
>                                  >
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$   GROUP CF CONTROL CARDS ENCCUNTERED   $$$$$$$$$$$$$$$$$$$$
        ?         ?         ?         ?         ?         ?         ?         ?

FILE 1 INPUT 8 CHAN SUBSET 5 7
FIEL LINE 12C,42C,1 CCLU 1C0,400,1
CLASS RIC1 A RIC2 B RIC3 C WTR1 D
                    COVARIANCE RIC1
                     MEAN RIC1
                    CCVARIANCE RIC2
                     MEAN RIC2
                    COVARIANCE RIC3
                     MEAN RIC3
                    COVARIANCE WTR1
                     MEAN WTR1
$ BEGIN
```

รูปที่ 4.1 แสดงข้อมูลโปรแกรม PHASE 5 ของพื้นที่อำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยา

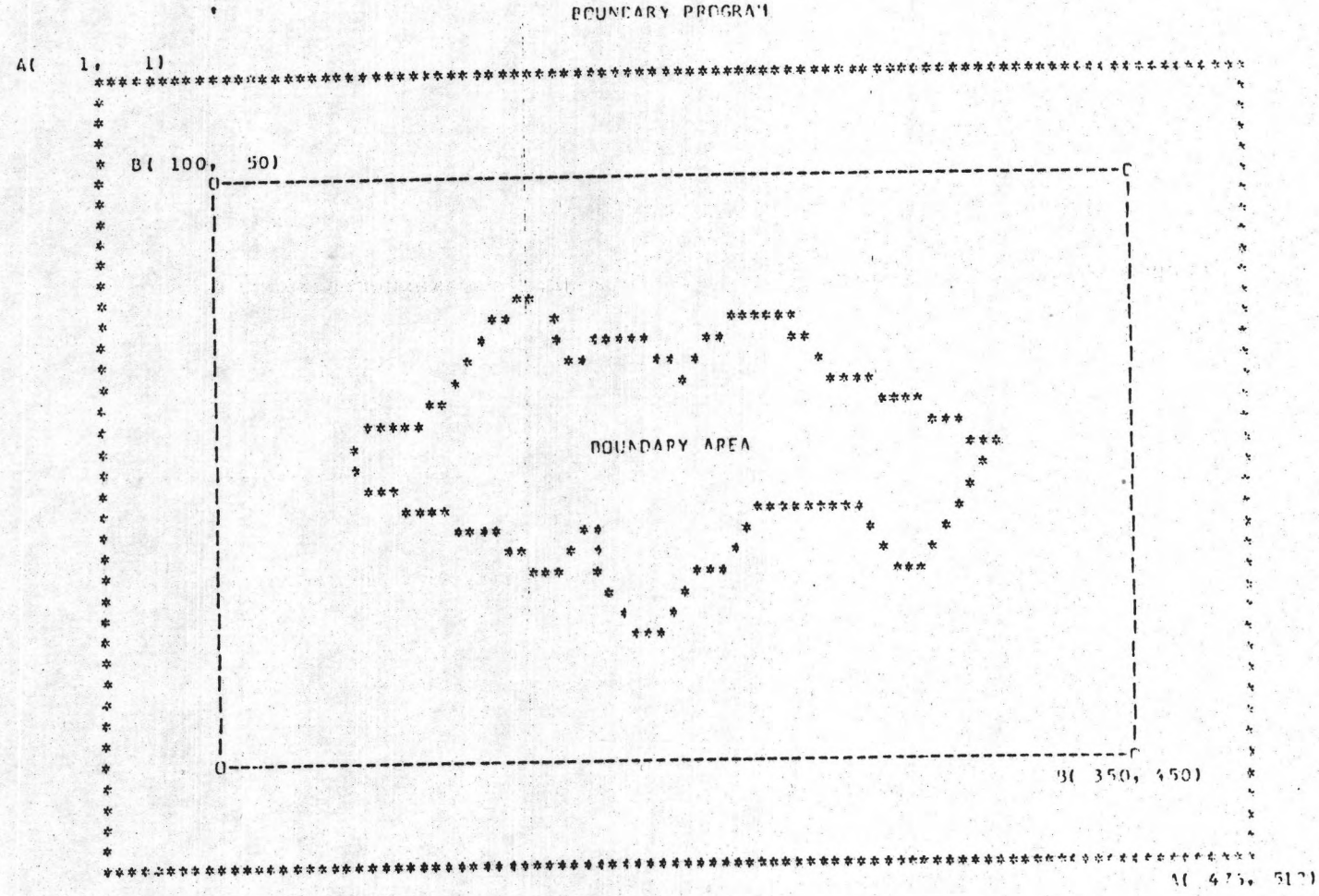
```
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
>                                   >
>                                   >
>  REMCTE SENSING CATA ANALYS IS    >
>                                   >
>           PHASE SIX               >
>                                   >
>                                   >
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

$$$$$$$$$$$$$$$$$$$  GROUP CF CCNTRCL CARDS ENCCUNTERED   $$$$$$$$$$$$$$$$$$$

FILE 1 FIEL LINE 120,420,1 CCLU 100,400,1

CHAR RIC1 M RIC2 M RIC3 I WTR1 G

XCHAR RIC1 E

THRE 1,1,1,1

$ BEGIN
```

รูปที่ 4.2 แสดงข้อมูลโปรแกรม PHASE 6 ของพื้นที่อำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยา

ผลจากการทดสอบโปรแกรม BOUNDARY ในระหว่างการพัฒนา โดยการใช้พื้นที่ อ.ท่าเรือ จังหวัดอยุธยา ในครั้งนี้ได้ผลการคำนวณพื้นที่ดังนี้

จำนวนจุดภาพ	=	39,377	จุดภาพ
จำนวนพื้นที่	=	98.4425	ตารางกิโลเมตร
	=	61,526.26	ไร่

รายงานที่ได้จากโปรแกรม BOUNDARY จะแสดงขนาดของกรอบภาพที่ทำการแก้ไขแล้ว และขนาดของกรอบภาพขอบเขตพื้นที่ พร้อมทั้งรูปร่างขอบเขตพื้นที่สมมุติ และในรายงานจะแสดงพื้นที่ที่คำนวณได้ไว้ด้วยดังแสดงในรูปที่ 4.3 สำหรับภาพพิมพ์ขอบเขตพื้นที่ของ อ.ท่าเรือ แสดงไว้ในรูปที่ 4.4

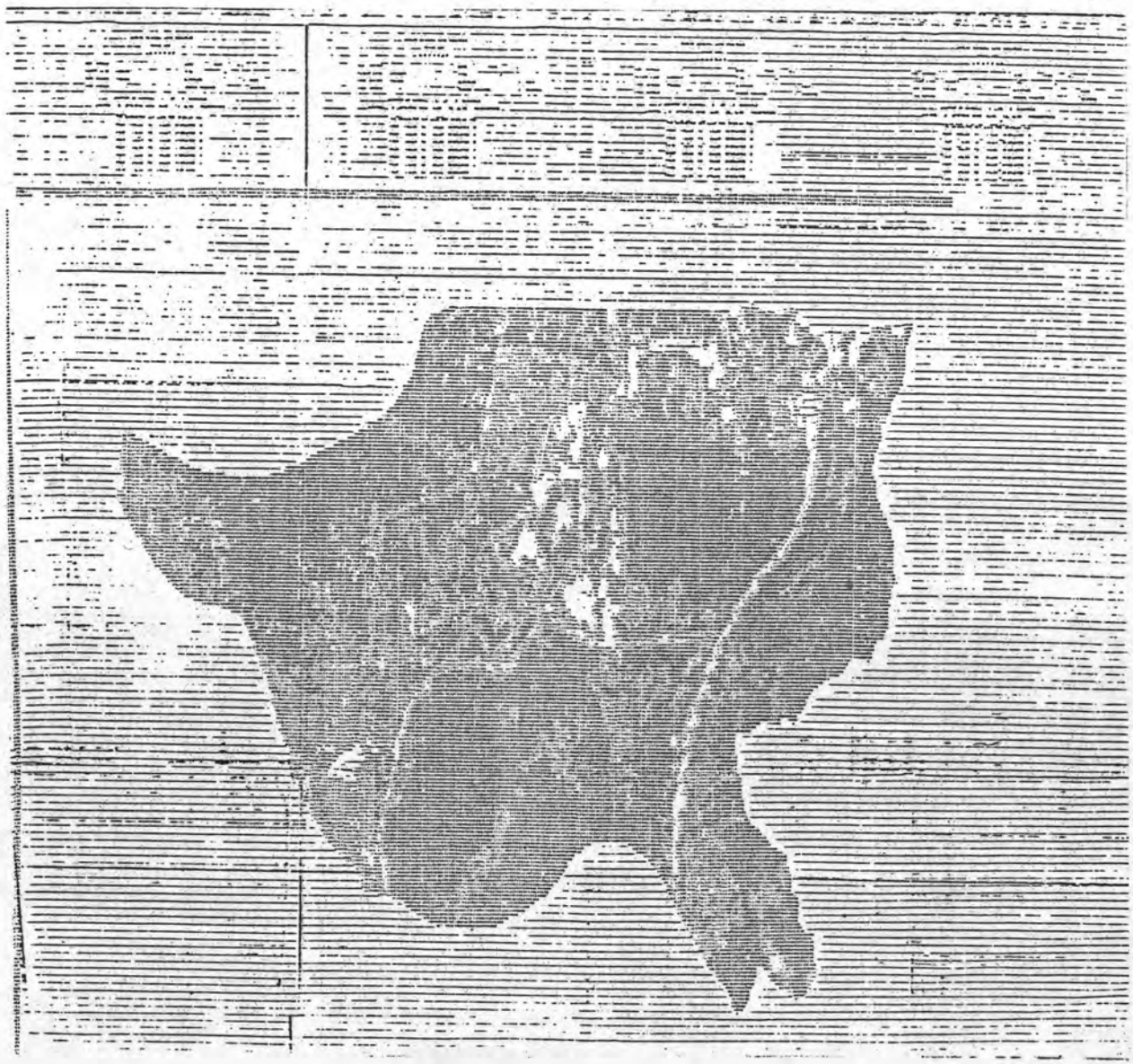


A(X,Y) = INPUT CORRECT FRAME

B(X,Y) = OUTPUT BOUNDARY FRAME

THIS BOUNDARY HAS 39377 PIXELS = 98.4425 SQ.KM.
= 61526.56 RAI

รูปที่ 4.3 แสดงรายงานผลลัพธ์ของโปรแกรม BOUNDARY บนพื้นที่อำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยา

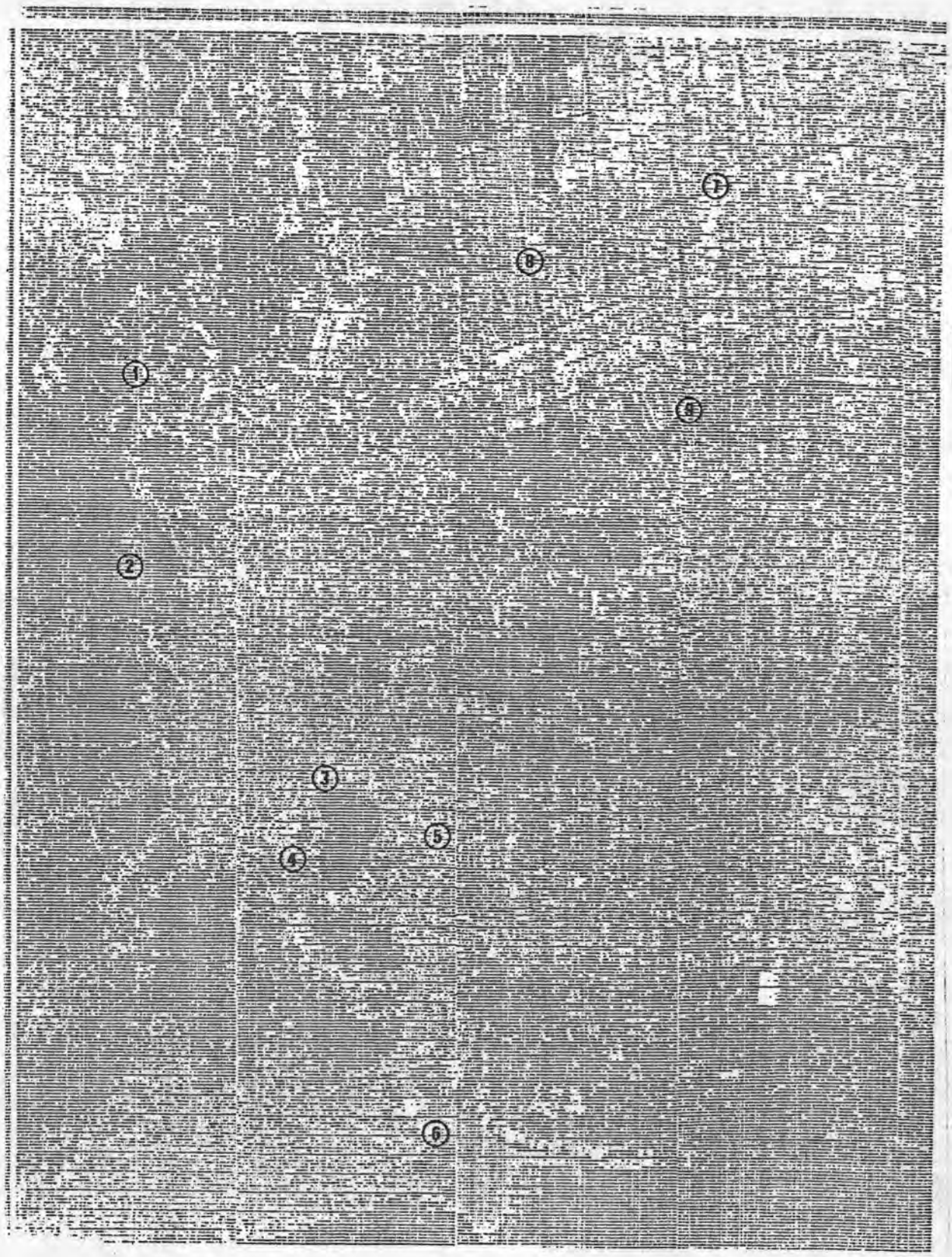


รูปที่ 4.4 ภาพพิมพ์ขอบเขตพื้นที่อำเภอท่าเรือ จังหวัดอยุธยา

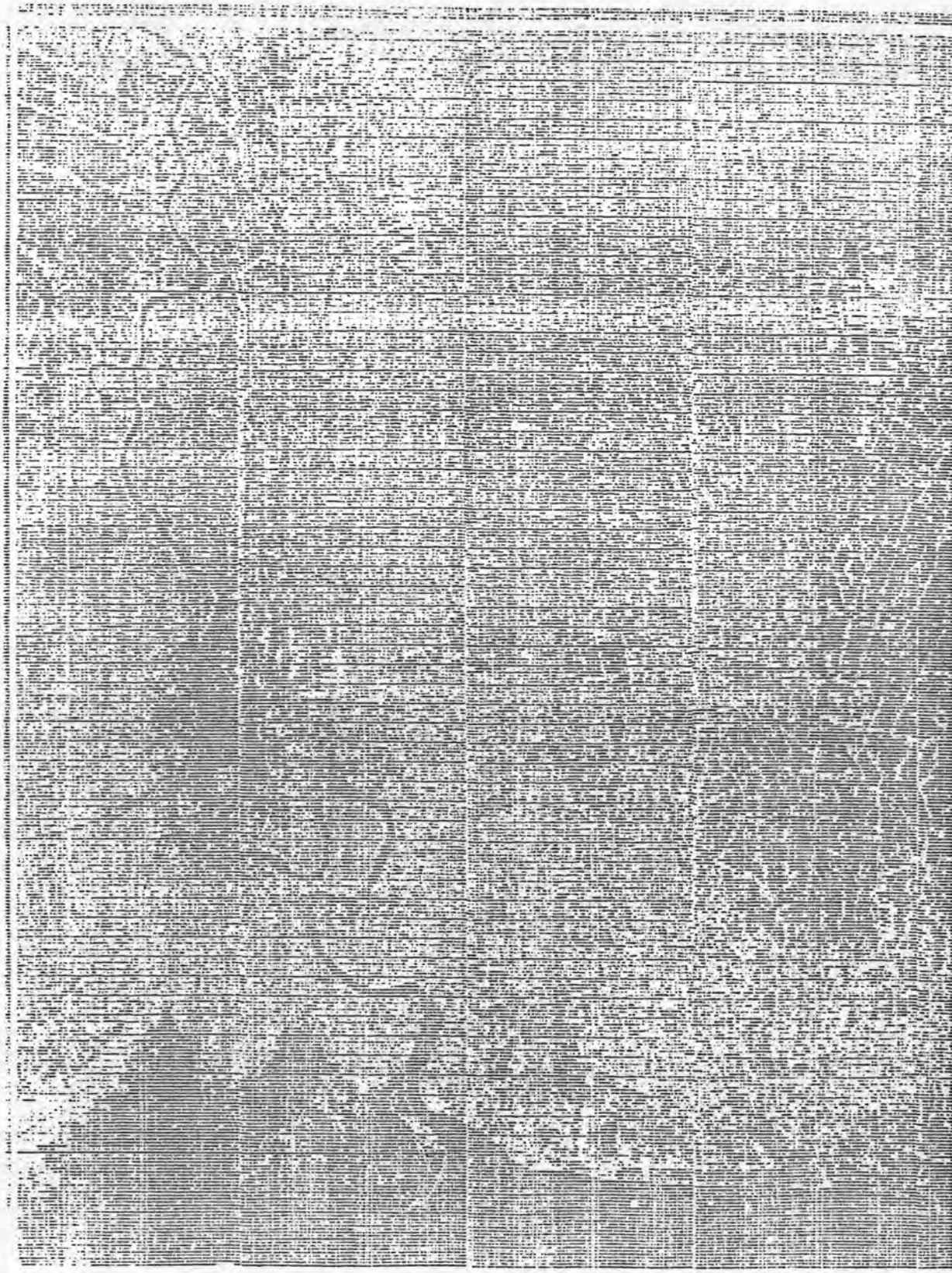
4.6 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่บริเวณกรุงเทพฯ (7)

เพื่อเป็นการทดสอบสมรรถนะของโปรแกรม BOUNDARY ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ที่จะใช้ในการทดสอบ คือ พื้นที่กรุงเทพฯ บริเวณฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งตรงกับเทปข้อมูล ซี.ซี.ที. NASA - ID 50658-03054 ถ่ายภาพเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2528 โดยบริเวณนี้ตรงกับแผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1 : 50,000 ลำดับ ชุดที่ L 7017 ระวางที่ 5036 I, II และ 5136 I, II, III, IV เริ่มต้นด้วยการนำเทป ซี.ซี.ที. มาสร้างเทปข้อมูลเฉพาะพื้นที่และจัดเรียงข้อมูลใหม่แบบจุดเว้นจุด (เนื่องจากพื้นที่นี้มีขนาดใหญ่มาก) ต่อจากนั้นจึงทำภาพพิมพ์แบนด์ 5 และแบนด์ 7 ดังแสดงในรูปที่ 4.5 และ 4.6 ขั้นต่อไป จึงทำการเลือกจุด จี.ซี.พี. ซึ่งได้เลือกขึ้นมา 9จุด (8) แล้วทำการอ่านค่าพิกัดจากภาพพิมพ์ และแผนที่ภูมิประเทศ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 ซึ่งนำมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ Nonlinear Affine Transform สำหรับใช้ทำการปรับแก้ความผิดพลาดของข้อมูลเชิงเรขาคณิต ดังแสดงในตารางที่ 4.3 จากนั้นจึงทำภาพพิมพ์หลังปรับแก้แล้ว ทั้งแบนด์ 5 และแบนด์ 7 ดังแสดงในรูปที่ 4.7 และ 4.8

4.6.1 เมื่อได้ภาพพิมพ์หลังการแก้ไขเชิงเรขาคณิตทั้ง 2 แบนด์เรียบร้อยแล้วจึงนำมาเลือกพื้นที่ทดลอง โดยใช้โปรแกรม PHASE 2 Level 04 ของระบบโปรแกรม CU - RECOGX ซึ่งโปรแกรมนี้จะให้ค่าสถิติและแผนภูมิแท่งประเภทข้อมูลตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบและดูความสัมพันธ์ของแต่ละประเภทข้อมูล



รูปที่ 4.5 ภาพพิมพ์แบนด์ 5 บริเวณกรุงเทพฯ



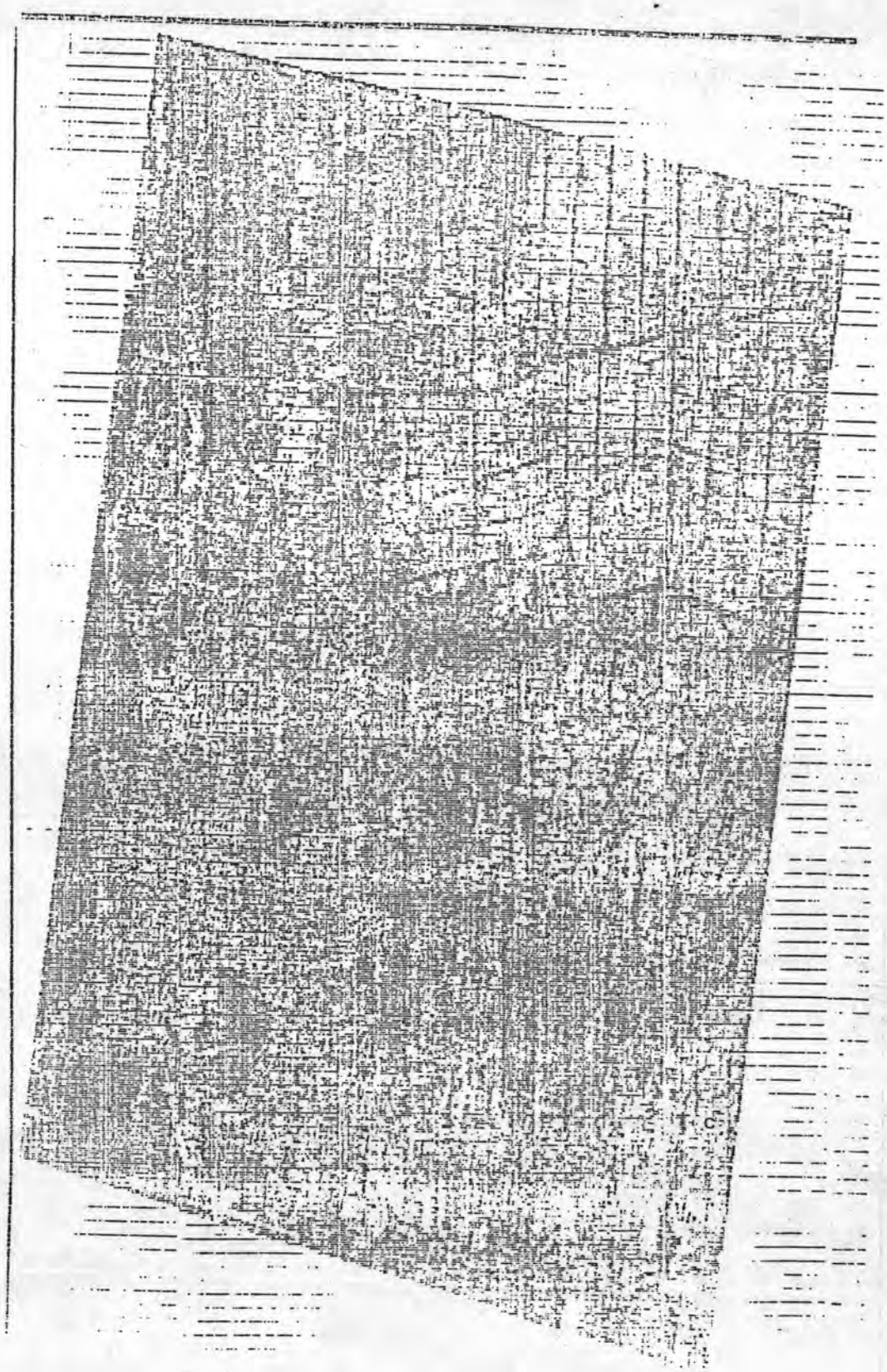
รูปที่ 4.6 ภาพพิมพ์แบนด์ 7 บริเวณกรุงเทพฯ

จี.ซี.พี. หมายเลข	ภาพพิมพ์		แผนที่ภูมิประเทศ	
	บรรทัดภาพ	จุดภาพ	เส้นรุ้ง	เส้นแวง
1	1406	1564	13° 54.728261	100° 29.652778
2	1477	1570	13° 48.55978	100° 28.777778
3	1537	1665	13° 42.160326	100° 33.513889
4	1561	1646	13° 40.149457	100° 31.861111
5	1646	1729	13° 40.951587	100° 36.847222
6	1348	1879	13° 32.241848	100° 35.472222
7	1372	1777	13° 56.956522	100° 50.694444
8	1417	1863	13° 55.989011	100° 43.750000
9	1545	1720	13° 51.168478	48.638889

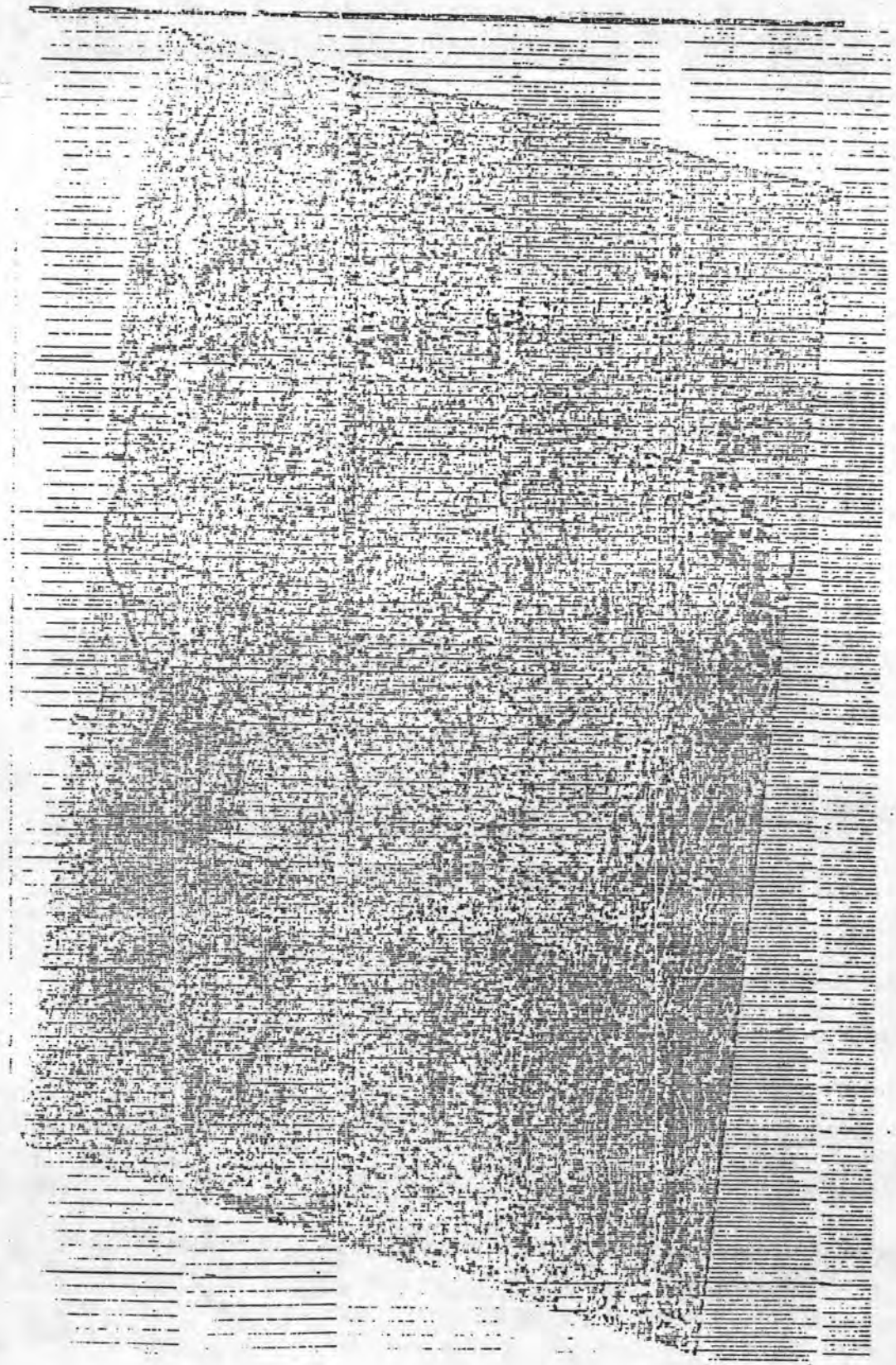
ตารางที่ 4.2 แสดงพิกัดของ จี.ซี.พี. บนภาพพิมพ์ และแผนที่ภูมิประเทศ 1 : 50,000

Coefficient of Non-Linear Affine Transform		
MATRIX	- 0.585426624	- 0.0905354413
	- 0.1751547712	0.8504300972
COEEFICIENTS OF PRODUCT TERM	0.0000523796	0.0000071457
SHIFT VECTOR	181.9585263229	224.8806998320

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ Nonlinear Affine Transform ที่ใช้ในการปรับแก้เชิงเรขาคณิต ของภาพบริเวณกรุงเทพฯ



รูปที่ 4.7 ภาพพิมพ์ภายหลังการปรับแก้เชิงเรขาคณิต ของข้อมูลแบนด์ 5



รูปที่ 4.8 ภาพพิมพ์ภายหลังการปรับแก้เชิงเรขาคณิต ของข้อมูลแบนด์ 7

การเลือกพื้นที่ประเภทข้อมูลตัวอย่างบริเวณกรุงเทพมหานคร ได้กำหนดขอบเขตของประเภทข้อมูลตัวอย่างหลายรูปแบบ ทั้งรูปหลายเหลี่ยม, สี่เหลี่ยม และวงกลม เป็นต้น และได้กำหนดประเภทข้อมูลตัวอย่างออกเป็น 7 ประเภท คือ

BAR 1 เป็นประเภทข้อมูลตัวอย่างแสดงพื้นที่ว่างเปล่า

BAR 2 เป็นประเภทข้อมูลตัวอย่างแสดงสิ่งปลูกสร้าง

VET 1 เป็นประเภทข้อมูลตัวอย่างแสดงพืชพรรณที่มีความหนาแน่นมาก

VET 2 เป็นประเภทข้อมูลตัวอย่างแสดงพืชพรรณที่มีความหนาแน่น้อย

WET 1 เป็นประเภทข้อมูลตัวอย่างแสดงพื้นที่ที่มีน้ำขังผสมพืชพรรณ

WET 2 เป็นประเภทข้อมูลตัวอย่างแสดงพื้นที่ที่มีน้ำขัง

WATR เป็นประเภทข้อมูลตัวอย่างแสดงแม่น้ำ

เมื่อเลือกประเภทข้อมูลแล้วจึงทำการอ่านค่าพิกัดบรรทัดพิมพ์จุดพิมพ์ของประเภทข้อมูลตัวอย่างที่เลือก ดังแสดงในรูปที่ 4.9 ผลลัพธ์ในรูปแบบรายงานของโปรแกรม PHASE 2 ใหม่ แสดงในรูปที่ 4.10 และ 4.11

4.6.2 เมื่อได้ค่าสถิติของแต่ละประเภทข้อมูลตัวอย่าง จาก PHASE 2 แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะใช้โปรแกรม PHASE 4 ใหม่ เพื่อทำการพิมพ์ภาพพิมพ์ผลการทดลองจำแนกและการพิมพ์ขอบเขตของพื้นที่ทดลองที่เลือกไว้ใน PHASE 2 ใหม่ด้วย โดยข้อมูลของโปรแกรม PHASE 4 ใหม่ แสดงในรูปที่ 4.12 เป็นข้อมูลที่แสดงการทดลองจำแนกประเภทข้อมูลลงในพื้นที่ทดลองที่เลือกใน PHASE 2 ใหม่ ของพื้นที่กรุงเทพฯ โดยวิธี Maximum Liketihood Ratio ผลลัพธ์ของโปรแกม PHASE 4 ใหม่ แสดงรายงานข้อมูลกรอบภาพที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ครอบคลุมประเภทข้อมูลตัวอย่างพร้อมทั้งกำหนดสัญญลักษณ์ที่ใช้พิมพ์ผลการจำแนก ดังแสดงในรูปที่ 4.13 และรูปที่ 4.14 แสดงภาพพิมพ์ผลการทดลองจำแนกประเภทข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ และรายงานสรุป

```
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
>                                          >
>      REMOTE SENSING DATA ANALYSIS        >
>                                          >
>              PHASE TWO                   >
>                                          >
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$  GROUP OF CONTROL CARDS ENCOUNTERED  $$$$$$$$$$$$$$$$$$$$
      ?       ?       ?       ?       ?       ?       ?       ?

$ STAT CLAS ALL
$ HIST CLAS ALL
$ HIST CHAN 4 5 6 7
$ SPEC CLAS ALL
$ COSP ALL
$ PRINT INPUT 8 FILE 1
CHAN ALL TAPE RECOGX RUN NUMBER 1 FLIGHT LINE OUCCS DATE NOVEMBER 16,1984
TIME 14.30 ALTITUDE 999999 FEET GROUND HEADING 80 DEGREES
FIEL BAR1 1 RECT LINE 156,161,1 COLU 185,189,1
FIEL BAR1 2 RECT LINE 161,163,1 COLU 189,195,1
FIEL BAR1 3 RECT LINE 162,166,1 COLU 210,214,1
FIEL BAR1 4 POLY VERT 4
            COOR 163,219 163,221 167,220 167,217
FIEL BAR1 5 POLY VERT 8
            COOR 193,182 193,185 195,185 195,188 198,188
            COOR 198,185 196,185 196,182
FIEL BAR1 6 POLY VERT 6
            COOR 214,324 214,330 221,330 221,326 218,326
            COOR 218,324
FIEL BAR1 7 RECT LINE 217,219,1 COLU 343,353,1
FIEL BAR1 8 POLY VERT 8
            COOR 233,327 233,330 239,330 239,326 238,326
            COOR 238,323 236,323 236,327
                 •
                 •
                 •
FIEL WET2 8 POLY VERT 6
            COOR 447,516 447,524 449,524 449,521 453,521
            COOR 453,516
FIEL WET2 9 POLY VERT 6
            COOR 510,509 510,514 512,514 512,507 511,507
            COOR 511,509
FIEL WET2 10 RECT LINE 513,516,1 COLU 513,516,1
$ BEGIN
```

รูปที่ 4.9 แสดงค่าพิกัดประเภทข้อมูลตัวอย่าง (training area) พื้นที่บริเวณกรุงเทพฯ

REMOTE SENSING DATA ANALYSIS

PHASE TWO

RUN NUMBER	0	FLIGHT DATE	NOVEMBER 14 , 1984
FLIGHT LINE	DUGGS	FLIGHT TIME	14
TAPE NUMBER	RECOGX	FLIGHT ALTITUDE	0 FEET
FILE NUMBER	1	GROUND HEADING	0 DEGREES

4 BANDS 417 POINTS PER SCAN LINE

CLASS NAME	FIELD NUMBER	FIELD TYPE	FIELD BOUNDARY LINES			FIELD BOUNDARY COLUMNS		
BAR1	1	RECT	156	161	1	185	189	1
BAR1	2	RECT	161	164	1	189	196	1
BAR1	3	RECT	162	166	1	210	214	1
BAR1	4	POLY	163	167	1	217	221	1
BAR1	5	POLY	193	198	1	182	198	1
BAR1	6	POLY	214	221	1	324	330	1
BAR1	7	RECT	217	219	1	343	350	1
BAR1	8	POLY	233	239	1	323	330	1
BAR1	9	RECT	236	239	1	308	313	1
BAR1	10	RECT	153	159	1	441	454	1
BAR1	11	POLY	234	250	1	513	528	1
BAR1	12	RECT	247	249	1	203	210	1
		•						
		•						
		•						
WET1	1	POLY	156	160	1	151	155	1
WET1	2	RECT	357	358	1	329	334	1
WET1	3	RECT	327	329	1	359	370	1
WET1	4	POLY	397	399	1	335	341	1
WET1	5	POLY	402	404	1	276	280	1
WET1	6	POLY	414	417	1	316	322	1
WET1	7	RECT	425	428	1	309	316	1
WET1	8	RECT	472	474	1	302	305	1
WET2	1	RECT	395	397	1	521	527	1
WET2	2	RECT	415	419	1	520	523	1
WET2	3	RECT	419	422	1	516	520	1
WET2	4	RECT	420	422	1	529	531	1
WET2	5	RECT	428	431	1	510	518	1
WET2	6	RECT	424	427	1	526	530	1
WET2	7	RECT	432	434	1	497	501	1
WET2	8	POLY	447	453	1	516	524	1
WET2	9	POLY	510	512	1	507	514	1
WET2	10	RECT	513	516	1	513	516	1

รูปที่ 4.10 ตัวอย่างข้อมูลกรอบภาพสี่เหลี่ยมที่ครอบคลุมประเภทข้อมูล ตัวอย่างที่เลือก

CLASS VET1

CORRELATION MATRIX

1.00			
0.56	1.00		
0.09	-0.09	1.00	
-0.02	-0.24	0.71	1.00

THE MEAN VECTOR

40.94	31.23	67.64	69.59

THE STANDARD DEVIATIONS

1.80	1.74	2.92	3.71

CLASS VET2

CORRELATION MATRIX

1.00			
0.78	1.00		
0.50	0.35	1.00	
0.33	0.17	0.90	1.00

THE MEAN VECTOR

46.26	39.87	76.13	78.59

THE STANDARD DEVIATIONS

3.12	4.54	7.93	9.65

CLASS WATR

CORRELATION MATRIX

1.00			
0.97	1.00		
0.85	0.86	1.00	
0.53	0.51	0.84	1.00

THE MEAN VECTOR

48.76	44.39	26.71	12.34

THE STANDARD DEVIATIONS

11.61	10.53	7.24	5.70

CLASS WET1

CORRELATION MATRIX

1.00			
0.88	1.00		
0.51	0.37	1.00	
0.39	0.27	0.98	1.00

THE MEAN VECTOR

43.89	36.83	52.23	45.10

THE STANDARD DEVIATIONS

4.13	5.75	15.09	20.66

CLASS WET2

CORRELATION MATRIX

1.00			
0.61	1.00		
0.22	-0.12	1.00	
0.03	-0.42	0.80	1.00

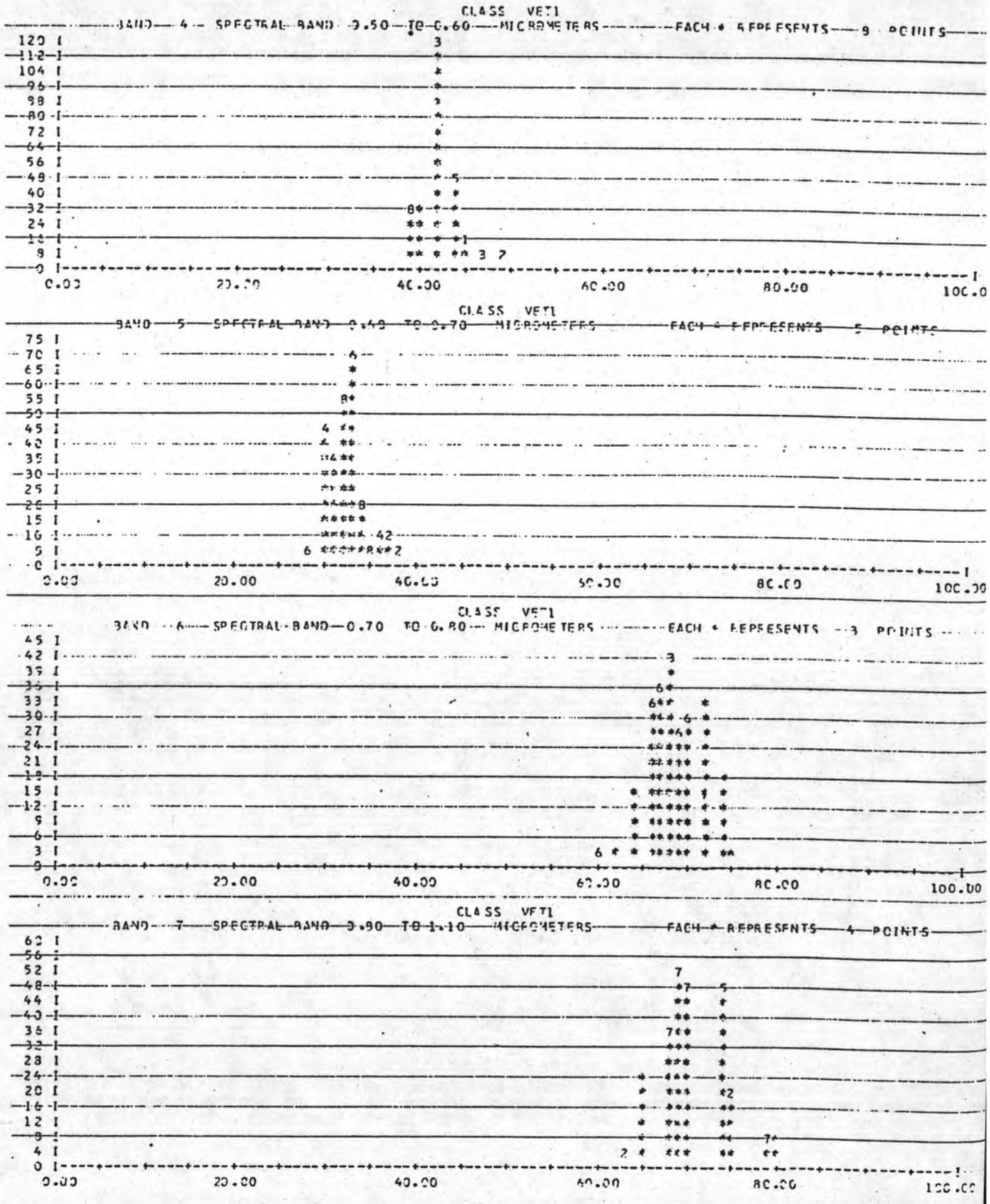
THE MEAN VECTOR

57.66	61.90	62.55	44.63

THE STANDARD DEVIATIONS

2.66	3.67	4.90	8.51

รูปที่ 4.11 ตัวอย่างรายงานค่าสถิติและแผนภูมิแท่งที่ได้จากโปรแกรม PHASE 2 Level 04


CLASS VET1
BAND 4 SPECTRAL BAND 0.50 TO 0.60 MICROMETERS EACH * REPRESENTS 9 POINTS
CLASS VET1
BAND 5 SPECTRAL BAND 0.60 TO 0.70 MICROMETERS EACH * REPRESENTS 5 POINTS
CLASS VET1
BAND 6 SPECTRAL BAND 0.70 TO 0.80 MICROMETERS EACH * REPRESENTS 3 POINTS
CLASS VET1
BAND 7 SPECTRAL BAND 0.80 TO 1.10 MICROMETERS EACH * REPRESENTS 4 POINTS
0.00
20.00
40.00
60.00
80.00
100.00

รูปที่ 4.11 (ต่อ)

```
                    REMOTE SENSING DATA ANALYSIS
                          PHASE FOUR

$$$$$$$$$$$$$$$$$$   GROUP OF CONTROL CARDS ENCOUNTERED   $$$$$$$$$$$$$$$$$$

     $ GLIKE
     $ DISPLAY
     THRE BAR1 1 BAR2 1 VET1 1 VET2 1 WET1 1 WET2 1 WATR 1
     FILE 1 INPUT 0 CHAN SUBSET 5 7
                    COVARIANCE BAR1
                    MEAN BAR1
                    COVARIANCE BAR2
                    MEAN BAR2
                    COVARIANCE VET1
                    MEAN VET1
                    COVARIANCE VET2
                    MEAN VET2
                    COVARIANCE WET1
                    MEAN WET1
                    COVARIANCE WET2
                    MEAN WET2
                    COVARIANCE WATR
                    MEAN WATR
     FIEL VET1 1 POLY VERT 6
                    COOR 416,158 416,168 418,168 418,173 420,173
                    COOR 420,158
     FIEL VET1 2 CIRC CENT 424,154 RADI 2
     FIEL VET1 3 RECT LINE 425,427,1 COLU 176,183,1
     FIEL VET2 13 POLY VERT 6
                    COOR 362,390 362,392 364,392 364,394 365,394
                    COOR 365,390
     FIEL WET1 5 POLY VERT 6
                    COOR 402,276 402,280 403,280 403,279 404,279
                    COOR 404,276
     $ BEGIN
```

รูปที่ 4.12 แสดงตัวอย่างบัตรข้อมูล ของโปรแกรม PHASE 4 Level 0 สิ่งแวดล้อมกรุงเทพฯ

REMOTE SENSING DATA ANALYSIS

PHASE FOUR

FILE 1 NO. OF CHANNELS 4 617 POINTS PER SCAN LINE

CLASS NAME	FIELD NUMBER	FIELD TYPE	SYMBOL	FIELD BOUNDARY				
				LINES		COLUMNS		
VET1	1	POLY	A	416	420	1	158	173	1
VET1	2	CIRC	A	423	425	1	158	160	1
VET1	3	RECT	A	425	427	1	176	183	1
VET2	13	POLY	B	362	365	1	390	394	1
WET1	5	POLY	C	402	404	1	276	280	1

CLASSIFICATION RESULTS USING CHANNELS0

BAND 5 SPECTRAL BAND 0.60 TO 0.70 MICROMETERS

BAND 7 SPECTRAL BAND 0.80 TO 1.10 MICROMETERS

รูปที่ 4.13 แสดงรายงานข้อมูลกรอบภาพที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ครอบคลุมประเภทข้อมูลตัวอย่าง พร้อมทั้งกำหนดสัญญลักษณ์ที่ใช้พิมพ์ผลการจำแนก

FIELD VET1 1

```
                  1111111111111111
                  5555666666667777
                  8901234567890123

416               AAAAAAAAAA
417               AAAAAAAAAA
418               AAAAAAAAAAAAAAAC
419               AAAAAAAAAAAAAAAA
420               AAAAAAAAAAAAAAAA
```

FIELD VET1 2

```
                  111
                  556
                  890

421               A
424               AAA
425               A
```

FIELD VET1 3

```
                  11111111
                  77778888
                  67890123

425               AAAAAAAA
426               AAAAAAAA
427               AAAAAAAA
```

CLASSIFICATION SUMMARY

NUMBER OF YES POINTERS FOR EACH CLASS WITHIN EACH FIELD AND PERCENTAGES

FIELD	CLASS	NUMBER	PER CENT
1	VET1	69	98.6
1	VET2	0	0.0
1	VET1	1	1.4
FIELD TOTAL		70	
2	VET1	5	100.0
2	VET2	0	0.0
2	VET1	0	0.0
FIELD TOTAL		5	
3	VET1	24	100.0
3	VET2	0	0.0
3	VET1	0	0.0
FIELD TOTAL		24	
CLASS TOTALS			
	VET1	98	99.0
	VET2	0	0.0
	VET1	1	1.0

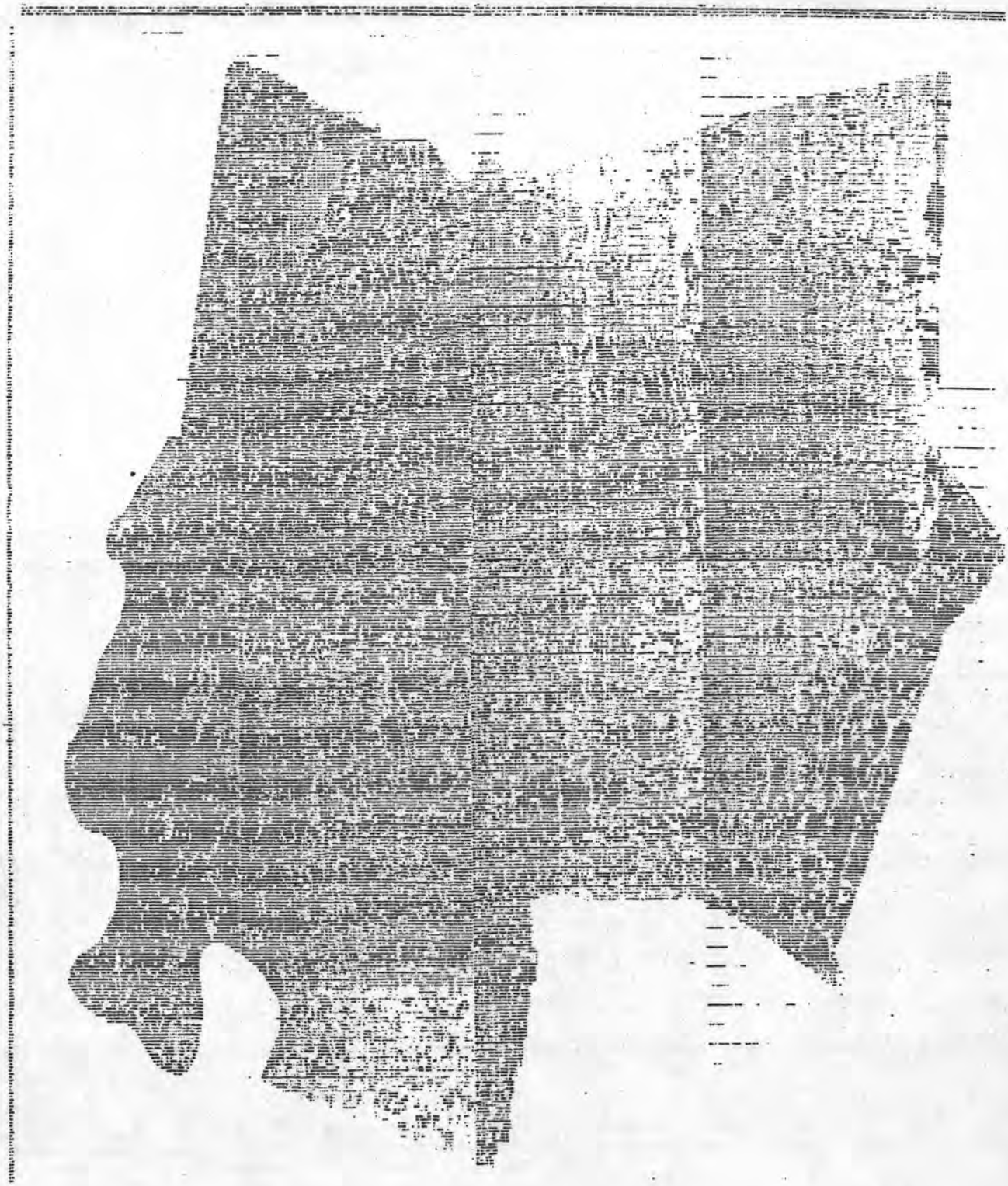
4.14 แสดงภาพพิมพ์ผลการทดลองจำแนกประเภทข้อมูลรูปแบบต่างๆ และรายงานสรุป

จากการทดลองจำแนกประเภทข้อมูลบริเวณกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้กำหนดประเภทข้อมูลตัวอย่างเป็น 7 ประเภท คือ BAR1 (พื้นที่ว่างเปล่า), BAR2 (สิ่งปลูกสร้าง), VET1 (พืชพรรณที่มีความหนาแน่นมาก), VET2 (พืชพรรณที่มีความหนาแน่นน้อย), WATR (แม่น้ำ), WET1 (พื้นที่มีน้ำขังผสมพืชพรรณ) และ WET 2 (พื้นที่มีน้ำขัง) นั้น พบว่าประเภทข้อมูลตัวอย่าง BAR1 และ BAR2 ไม่สามารถจำแนกออกจากกันได้อย่างชัดเจน จึงรวมประเภทข้อมูลด้วยอย่างทั้งสองเข้าไว้ด้วยกัน

เมื่อผู้วิจัยตรวจสอบผลความถูกต้องในการทดลองจำแนกประเภทแล้ว ยังได้นำค่าสถิติดังกล่าว มาจำแนกตลอดทั้งพื้นที่กรุงเทพฯ ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา ด้วยโปรแกรม PHASE 5 ของระบบโปรแกรม CU-RECOGX และพิมพ์ภาพผลการจำแนกประเภทข้อมูลด้วยโปรแกรม PHASE 6 ของระบบโปรแกรม CU-RECOGX ดังแสดงภาพผลการจำแนกในรูปที่ 4.15 และตารางที่ 4.4

ประเภทข้อมูล	สัญญลักษณ์	พื้นที่ (ตร.กม.)	เปอร์เซนต์
BAR1 พื้นที่ว่างเปล่า, สิ่งปลูกสร้าง BAR2	.	353.55	31.45
VET1 สวนผสม, พืชพรรณที่มีความหนาแน่นมาก	I	36.24	3.22
VET2 ส่วนผสม, พืชพรรณที่มีความหนาแน่นน้อย	O	400.28	35.60
WATR แม่น้ำ,แหล่งน้ำ	W	10.47	0.93
WET1 พื้นที่น้ำขังผสมพืชพรรณ	M (M กับ I)	229.66	20.43
WET2 พื้นที่มีน้ำขัง	M(M กับ W)	94.08	8.37
	รวม	1,124.28	100

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการจำแนกประเภทข้อมูลบริเวณกรุงเทพมหานครฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา



4.15 ภาพผลการจำแนกประเภทข้อมูลบริเวณกรุงเทพฯ ฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยา

4.6.3 การสร้างภาพพิมพ์ขอบเขตพื้นที่บริเวณกรุงเทพฯ ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา โดยโปรแกรม BOUNDARY เริ่มโดยการถ่ายทอดข้อมูลขอบเขตพื้นที่จากแผนที่มาตรฐาน ยู.ที.เอ็ม. ไปยังภาพพิมพ์ที่แก้ไขแล้ว (รายละเอียดในภาคผนวก ค) ต่อจากนั้นจึงป้อนข้อมูลให้กับโปรแกรม BOUNDARY โดยมี รายละเอียดดังต่อไปนี้

Parameter ในโปรแกรม BOUNDARY

$ REGU เป็นคำสั่งระบุรูปทรงของพื้นที่ที่ศึกษา ว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือหลายเหลี่ยมหรือวงกลม

$ IRRE เป็นคำสั่งระบุว่ารูปทรงของพื้นที่ที่ศึกษา ที่เป็นรูปทรงอิสระ

$ ECHO ระบุให้พิมพ์ข้อมูลขาเข้าในบัตรคำสั่งใช้งานออกมาในรายงานด้วย

$ BEGIN เป็นคำสั่งบอกให้เริ่มประมวลผลได้

FRAM LINE n_1 , n_2 , n_i COLU m_1 , m_2 , m_i

เป็นคำสั่งระบุกรอบที่เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ที่ศึกษา โดยที่

n_1 คือ บรรทัดภาพเริ่มต้น (Line start)

n_2 คือ บรรทัดภาพสุดท้าย (line end)

n_i คือ จำนวนบรรทัดภาพเพิ่ม (line increment)

m_1 คือ จุดภาพเริ่มต้น (pixel start)

m_2 คือ จุดภาพสุดท้าย (pixel end)

m_i คือ จำนวนจุดภาพเพิ่ม (pixel increment)

NSEG n ใช้สำหรับระบุจำนวนรูปหลายเหลี่ยมย่อย (n) ซึ่งแบ่งซอยออกภายในขอบเขตพื้นที่ที่ศึกษา ที่มีรูปร่างแบบหลายเหลี่ยม (polygonal) ชนิดที่เมื่อลากเส้นระดับตัดผ่านแล้วจะตัดขอบของพื้นที่ที่ศึกษามากกว่า 2 จุด

SEGM n_1 สำหรับระบุหมายเลขให้กับรูปหลายเหลี่ยมย่อยที่แบ่ง ตั้งแต่รูปที่ 1 ถึงรูปที่ n ตามที่กำหนดใน NSEG โดยเรียงรูปจากซ้ายไปขวา

BDRY { HORI / VERT } ใช้สำหรับระบุวิธีการอ่านพิกัดในกรณีที่ขอบเขตของพื้นที่ที่ศึกษามีรูปทรงอิสระ (Irregular boundary) ซึ่งสามารถเลือกอ่านได้ ตามแนวนอน HORIzontal scanline หรือตามแนวตั้ง VERTical scanline

LINE n_i COLU m_1 m_2.....

ใช้สำหรับระบุพิกัดของขอบภาพ เมื่ออ่านพิกัดแบบ HORI โดยระบุบรรทัดภาพ (ni) แล้วตามด้วย จุดภาพที่อยู่บนขอบภาพที่บรรทัดภาพนั้นตัดผ่าน (m_1 m_2...) โดยอ่านทีละบรรทัดจากบนลงล่าง

COLU n_i LINE m_1 m_2.....

ใช้สำหรับระบุพิกัดของขอบภาพ เมื่ออ่านพิกัดแบบ VERT โดยบอกแนวจุดภาพ (n_i) แล้วตามด้วยบรรทัดภาพที่อยู่บนขอบภาพที่แนวจุดภาพนั้นตัดผ่าน (m_1 m_2....) โดยอ่านจากซ้ายไปขวา

นอกจากนี้ในกลุ่มคำสั่ง $REGU ยังมีคำสั่งเช่นเดียวกับที่ใช้โปรแกรม PHASE 2 คือ ประกอบด้วยคำสั่งที่บอกลักษณะของพื้นที่ที่มีรูปแบบต่าง ๆ คือ

- รูปหลายเหลี่ยม ได้แก่ คำสั่ง POLY, VERT และ COOR (ดูตัวอย่างคำสั่งการใช้งาน แบบรูปหลายเหลี่ยมได้ในรูปที่ 4.16)
- รูปสี่เหลี่ยม ได้แก่ คำสั่ง RECT, LINE และ COLU
- รูปวงกลม ได้แก่ คำสั่ง CIRC, GENT และ RADI

ส่วนคำสั่งการใช้งานในกลุ่ม $ IRRE จะแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย ตามวิธีที่อ่าน คือ Horizontal Scanline ดังตัวอย่างในรูป 4.17 และ Vertical Scanline ดังตัวอย่างในรูปที่ 4.18

สำหรับผลลัพธ์ของการใช้โปรแกรม BOUNDARY กับบริเวณพื้นที่กรุงเทพฯ ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา บันทึกผลการกำหนดขอบเขตพื้นที่ลงในเทปเรียกว่า BOUNDDARY TAPE โดยมีรูปแบบการบันทึกข้อมูลเหมือนกับที่กำหนดไว้ใน CORRECTED TAPE ทุกประการ ส่วนผลลัพธ์ในรูปรายงาน แสดงไว้ในรูปที่ 4.19 การคำนวณพื้นที่กรุงเทพฯ นั้นจะต้องนำมาคูณด้วย 4 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดเรียงข้อมูลใหม่เป็นแบบจุดเว้นจุด ทำให้พื้นที่ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1,124.78 ตารางกิโลเมตร หรือ 702,987.5 ไร่ และภาพพิมพ์เฉพาะขอบเขตพื้นที่กรุงเทพฯ ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยาแบนด์ 5 และแบนด์ 7 แสดงในรูปที่ 4.20 และ 4.21 ตามลำดับ

```
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
>                                           >
>                                           >
>    REMOTE SENSING DATA ANALYSIS           >
>         BOUNDARY  PROGRAM                 >
>                                           >
>                                           >
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

$$$$$$$$$$$$$$$   GROUP OF CONTROL CARDS ENCOUNTERED   $$$$$$$$$$$$$$$$$$$

  $ REBU
  FRAM LINE 100,350,1 COLU 50,450,1
  NSEG 6
  SEGM 1 POLY VERT 6
               COOR 159,93  169,126  169,163  207,143  203,120
               COOR 178,92
  SEGM 2 POLY VERT 6
               COOR 154,207  281,200  253,170  223,155  207,143
               COOR 169,163
  SEGM 3 POLY VERT 11
               COOR 125,235  125,387  132,407  237,360  267,307
               COOR 273,287  287,267  291,236  231,200  154,207
               COOR 133,223
  SEGM 4 POLY VERT 6
               COOR 127,436  163,419  197,429  217,410  237,360
               COOR 132,407
  SEGM 5 POLY VERT 5
               COOR 237,360  259,365  300,373  314,362  267,307
  SEGM 6 POLY VERT 6
               COOR 259,365  273,392  294,394  302,397  310,388
               COOR 300,373
  $ BEGI
```

รูปที่ 4.16 แสดงตัวอย่างบัตรคำสั่งการใช้งานโปรแกรม BOUNDARY กลุ่ม Regular boundary แบบรูปหลายเหลี่ยม

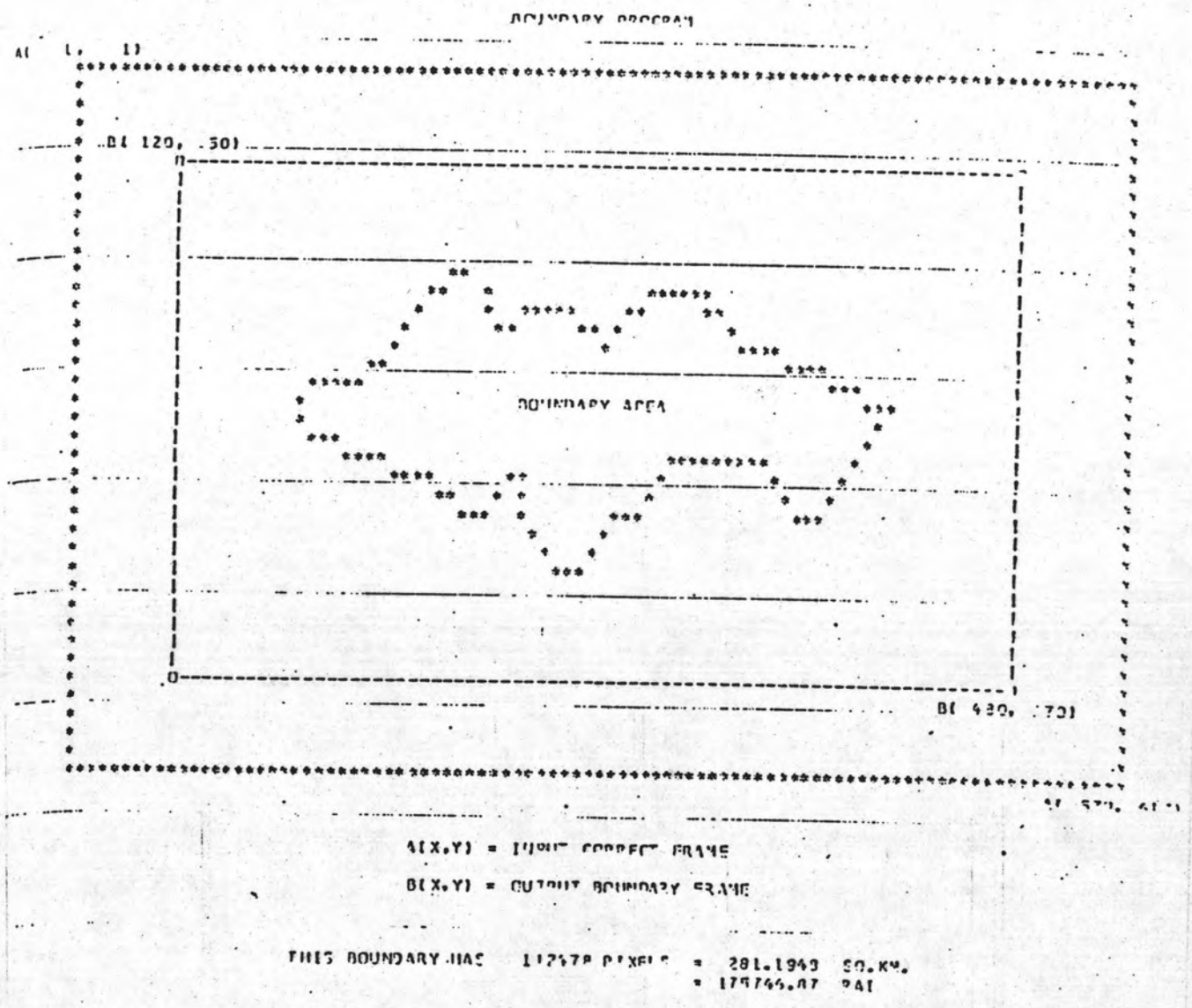
```
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
>                                    >
>                                    >
>   REMOTE SENSING DATA ANALYSIS     >
>        BOUNDARY  PROGRAM           >
>                                    >
>                                    >
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

$$$$$$$$$$$$$$$$$$   GROUP OF CONTROL CARDS ENCOUNTERED   $$$$$$$$$$$$$$$$$$$

     $ IBRS

     BDRY HORI

     FRAM LINE 100,350,1 COLU 50,450,1

     LINE 0122 COLU 0375 0375

     LINE 0123 COLU 0364 0379

     LINE 0124 COLU 0360 0382

     LINE 0125 COLU 0233 0387

     LINE 0126 COLU 0229 0393

     LINE 0127 COLU 0225 0395 0433 0433

     LINE 0128 COLU 0224 0398 0426 0433

     LINE 0129 COLU 0223 0400 0415 0433

     LINE 0130 COLU 0222 0402 0407 0432

     LINE 0131 COLU 0222 0404 0404 0432

     LINE 0132 COLU 0221 0431

     LINE 0133 COLU 0221 0431

     LINE 0134 COLU 0220 0430

     LINE 0135 COLU 0220 0430

     LINE 0136 COLU 0220 0430

     LINE 0137 COLU 0219 0430

     LINE 0138 COLU 0219 0430

     LINE 0139 COLU 0218 0430

     LINE 0140 COLU 0218 0430

     LINE 0141 COLU 0218 0430

     LINE 0142 COLU 0217 0429
```

รูปที่ 4.17 แสดงตัวอย่างบัตรคำสั่งการใช้งานโปรแกรม BOUNDARY

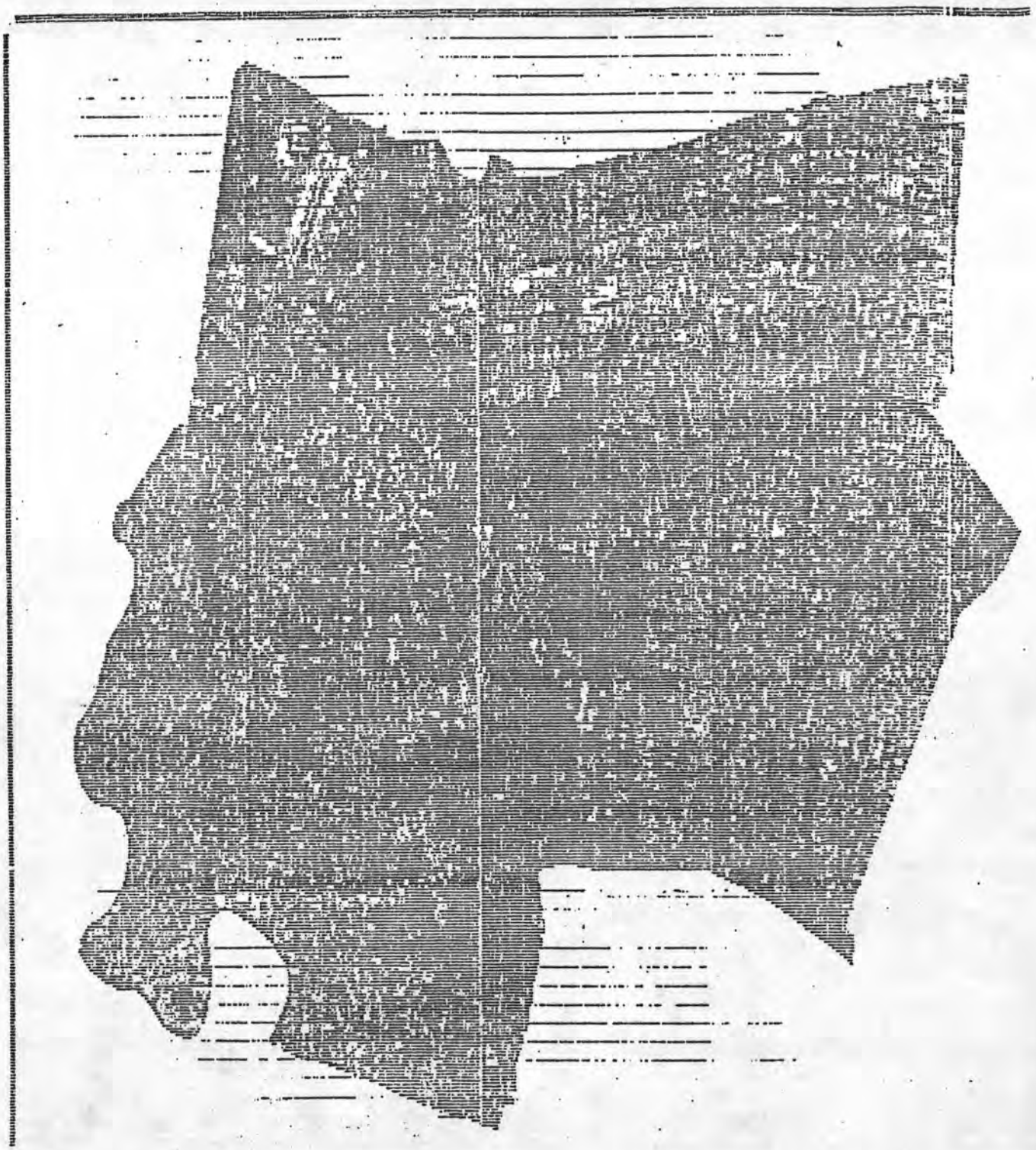
กลุ่ม Irregular boundary ตามแนว Horizontal scanline

```
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
>                                        >
>                                        >
>   REMOTE SENSING DATA ANALYSIS         >
>        BOUNDARY  PROGRAM               >
>                                        >
>                                        >
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$   GROUP OF CONTROL CARDS ENCOUNTERED   $$$$$$$$$$$$$$$$$$

     $ IRRE
     BORY VERT
     FRAM LINE 100,350,1 COLU 50,450,1
     COLU 0090 LINE 0176 0176
     COLU 0091 LINE 0161 0169 0174 0173
     COLU 0092 LINE 0160 0171 0174 0180
     COLU 0093 LINE 0159 0181
     COLU 0094 LINE 0159 0182
     COLU 0095 LINE 0159 0184
     COLU 0096 LINE 0160 0185
     COLU 0097 LINE 0161 0186
     COLU 0098 LINE 0161 0187
     COLU 0099 LINE 0161 0188
     COLU 0100 LINE 0162 0188
     COLU 0101 LINE 0162 0189
     COLU 0102 LINE 0162 0190
     COLU 0103 LINE 0163 0191
     COLU 0104 LINE 0163 0192
     COLU 0105 LINE 0163 0193
     COLU 0106 LINE 0164 0194
     COLU 0107 LINE 0164 0195
     COLU 0108 LINE 0164 0196
     COLU 0109 LINE 0165 0197
     COLU 0110 LINE 0165 0198
```

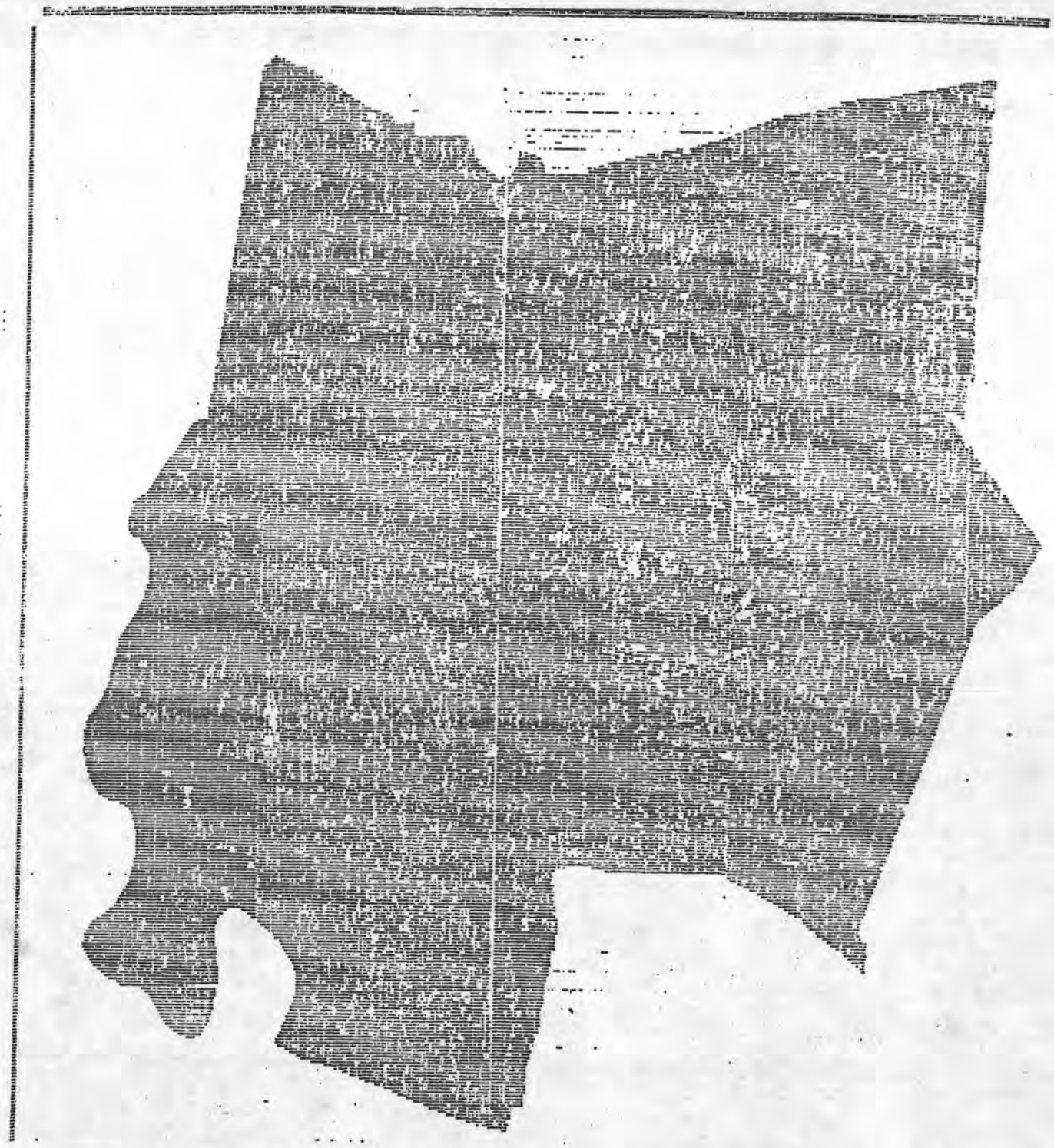
รูปที่ 4.18 แสดงตัวอย่างบัตรคำสั่งการใช้งานโปรแกรม BOUNDARY กลุ่ม Irregutar boundary ตามแนว Vertical scanline



รูปที่ 4.19 รายงานของโปรแกรม BOUNDARY บอกกรอบภาพที่ครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพฯ ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา พร้อมทั้งรายงานจำนวนจุดภาพ และพื้นที่ที่คำนวณได้



รูปที่ 4.20 ภาพพิมพ์แบนด์ 5 เฉพาะบริเวณกรุงเทพฯ ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา



รูปที่ 4.21 ภาพพิมพ์แบนด์ 7 เฉพาะบริเวณกรุงเทพฯ ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา