

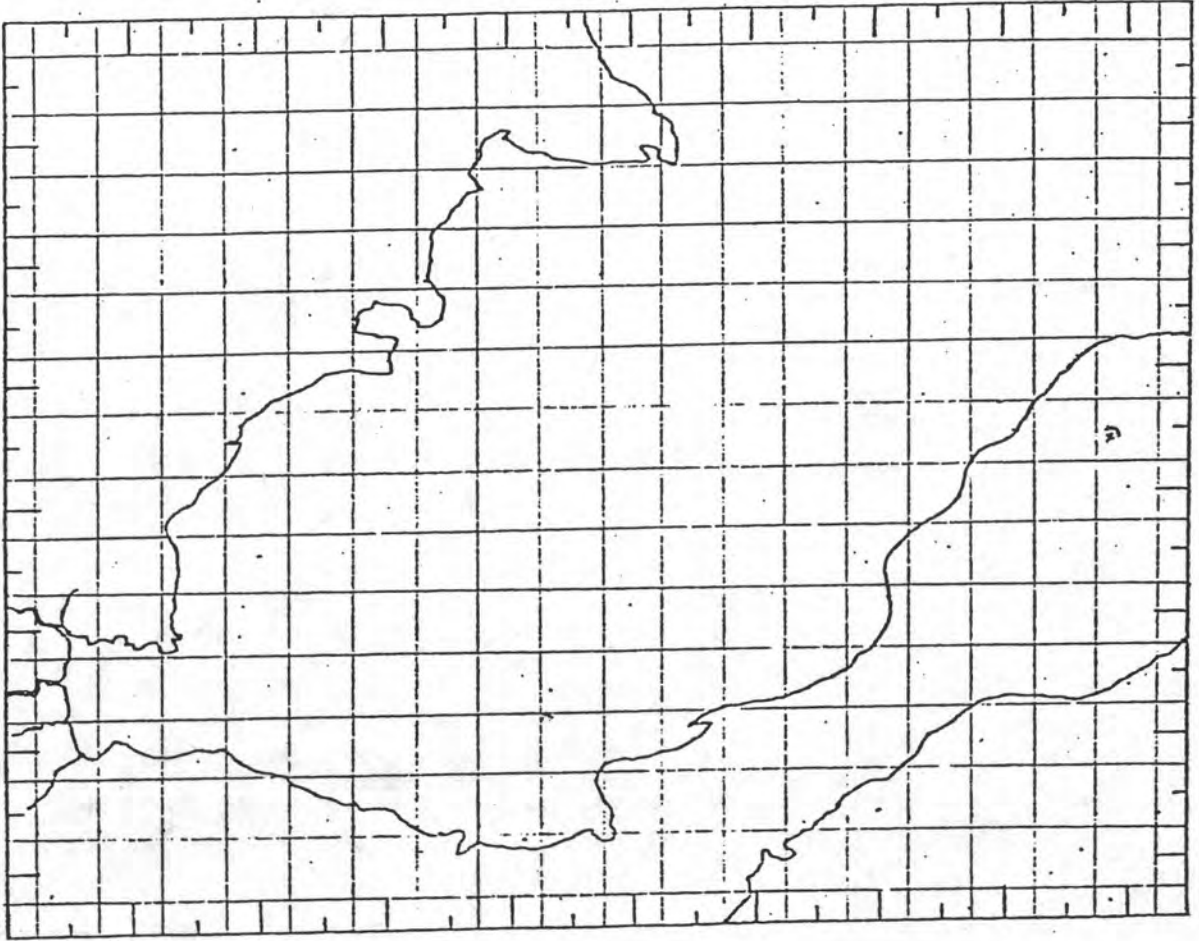
เอกสารอ้างอิง

- คงวัฒน์ นิละศรี, "ผลการวิเคราะห์กระแสใบบริเวณอ่าวไทยตอนบนระหว่างช่วงเปลี่ยนฤดูลม
มรสุม, "การสัมมนาครั้งที่ 2 การวิจัยคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่านน้ำไทย หน้า 57,
สภาวิจัยแห่งชาติ, 2524.
- เจษฎา จิราภรณ์ และ ปราโมทย์ เจีย, "การศึกษาอิทธิพลของกระแสลมต่อการไหลเวียน
ของมวลน้ำในอ่าวไทยตอนบนจากหุ่นจำลองและทฤษฎีกระแสน้ำแรงบิด โครีโอลิส,"
การสัมมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ครั้งที่ 2, 2525.
- ถาวร พงศ์พิพัฒน์ "ลักษณะกระแสน้ำบริเวณอ่าวไทยตอนบน," การประชุมซิมโปเซียม เรื่อง
การสำรวจและวิจัยสภาวะน้ำเสียในน่านน้ำไทย, ศูนย์ชีววิทยาทางทะเล ภูเก็ต, 2521.
- ปราโมทย์ โคจิตกุล, "แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ของการไหลเวียนของน้ำเนื่องจากลมในอ่าว
ไทยตอนบน, "วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2527.
- อัปสรสุดา ศิริพงศ์, สมุทรศาสตร์นิลสิกส์ของเอสทูรี, หน้า 141-250, ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทาง
ทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- NEDECO, "A Study on The Siltation of The Bangkok Port Channel," The
Hauge Halland, 1965.
- S. Pond and G.L. Pickard, Introduction Dynamical Oceanography, pp.
1-131, Pergamon Press Newyork, 1978.
- Scripps Institute of Oceanography, "NAGA Report, "Volume 2 and 3,
Scripps Institute of Oceanography, The University of California
San Diego, 1961 and 1974.
- Vangvisessomjai, S., "Current and Inferred Movement of Particulate
Matter in The Upper Gulf of Thailand," J. Sci., Thailand, (2), 1976.

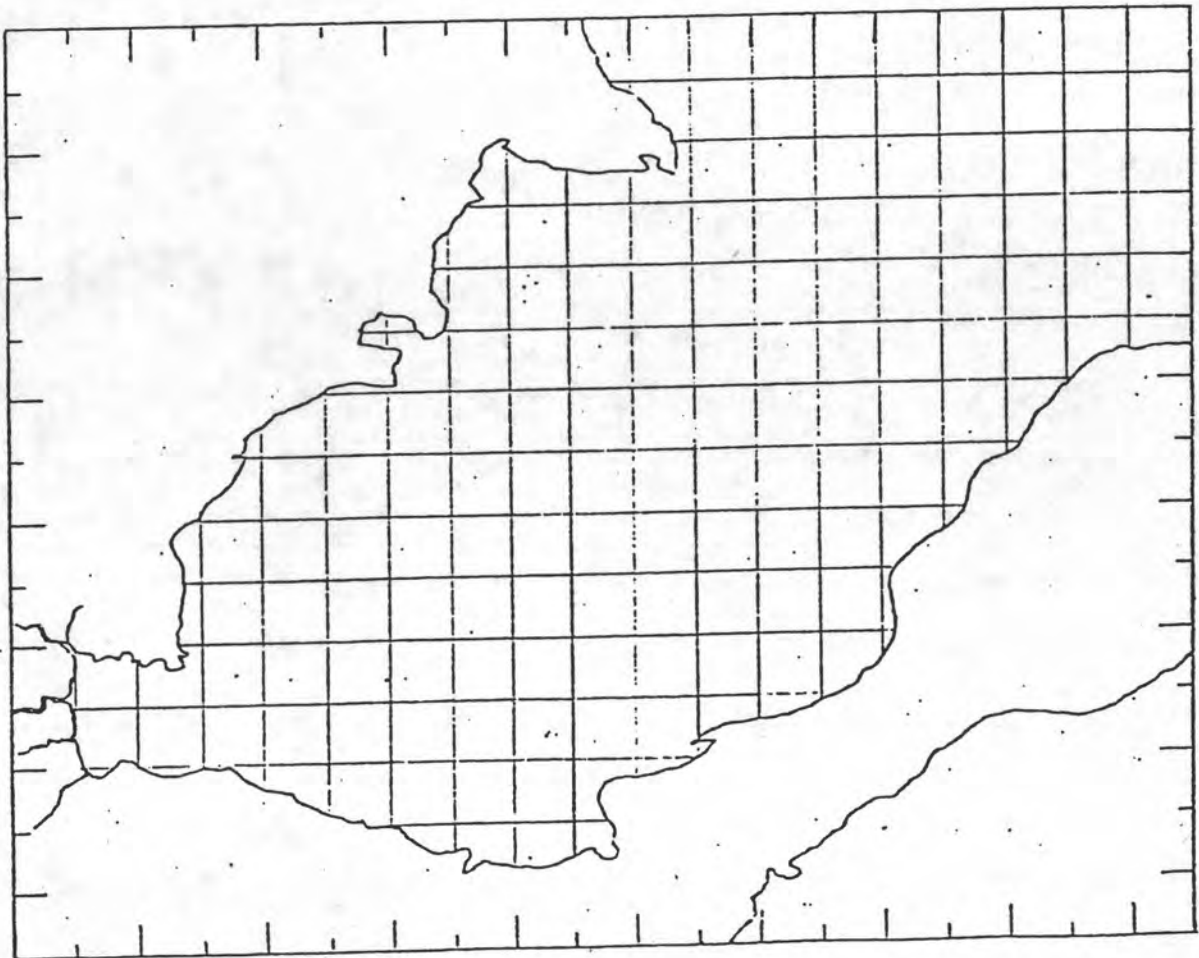
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ผลิตภัณฑ์จากการประมวลผลแบบจำลองอ่าวไทย



รูปที่ ก.2 ตำแหน่งของกรีต



รูปที่ ก.1 การแบ่งพื้นที่กรีตของแม่จาลองอำเภอไทย

REPORT
OF
WIND-DRIVEN CIRCULATION IN GULF OF THAILAND
BY MR. SUNCHAI SHIPUNYAKITCHYA

MAP OF DEPTH, IN (I, J)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	11	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	20	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	30	32	33	33	11	0	0	0	0	0	0	0
0	0	26	30	47	57	51	43	13	0	0	0	0	0	0
0	0	31	51	57	53	54	61	30	0	0	0	0	0	0
0	0	36	57	53	71	74	53	43	23	0	0	0	0	0
0	21	43	57	53	73	75	71	62	41	23	11	0	0	0
0	13	26	41	50	71	75	77	63	53	37	10	11	0	0
0	0	0	32	41	53	75	77	52	51	42	24	11	0	0
0	0	0	20	33	53	52	78	56	52	38	27	11	14	0
0	0	0	11	32	52	53	51	81	67	50	51	23	32	0
0	0	0	0	27	43	53	50	50	72	44	44	32	38	0
0	0	0	0	21	23	43	52	54	50	30	53	57	43	0
0	0	0	0	0	0	0	23	47	50	51	30	63	43	0
0	0	0	0	0	0	0	26	41	61	67	73	63	53	0
0	0	0	0	0	0	0	0	21	50	62	73	63	54	0
0	0	0	0	0	0	0	0	26	61	81	63	53	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

รูปที่ ก.3 ค่าความลึกของแต่ละกริด

MAP OF LEVEL ,I,J													
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	3	3	4	3	1	0	0	0	0	0	0
0	0	3	4	5	5	5	4	0	0	0	0	0	0
0	0	3	5	6	5	5	4	0	0	0	0	0	0
0	0	4	5	6	7	7	7	4	2	0	0	0	0
0	2	5	6	7	7	8	7	5	4	3	1	0	0
0	1	3	4	5	7	8	8	5	4	4	2	1	0
0	0	0	3	4	7	8	8	5	4	2	1	0	0
0	0	0	3	3	6	7	8	7	5	4	3	1	0
0	0	0	1	3	5	7	8	8	7	5	3	3	0
0	0	0	0	3	5	7	7	7	7	5	4	3	0
0	0	0	0	3	5	7	7	7	7	5	4	3	0
0	0	0	0	3	5	7	7	7	7	7	7	5	0
0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	6	7	5	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

รูปที่ ก.4 จำนวนชั้นของความลึกที่คำนวณในแต่ละกริด

SURFACE DISPLACEMENT, ZIALL, J1 AT TIME= 2145.00

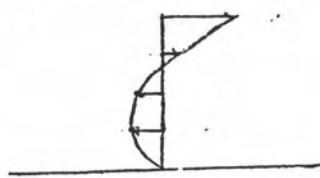
0.00000E+00	-0.21450E-07	0.11739E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.00000E+00	0.13501E-02	0.78727E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.00000E+00	-0.57349E-02	0.44908E-02	0.12231E-01	0.59344E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.00000E+00	-0.57011E-02	0.10148E-02	0.73151E-02	0.24631E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.00000E+00	-0.94515E-02	0.50066E-02	0.57294E-02	0.15137E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.00000E+00	-0.95200E-02	-0.17735E-02	0.35022E-02	0.98696E-02	0.19918E-01	0.00000E+00	0.00000E+00
-0.43786E-02	-0.94491E-02	-0.30147E-02	0.25630E-02	0.72700E-02	0.24840E-01	0.59944E-02	0.00000E+00
-0.13385E-01	-0.12321E-01	-0.43058E-02	0.34700E-03	0.48946E-02	0.12709E-01	0.14978E-01	0.00000E+00
-0.71265E-02	-0.17542E-01	-0.33139E-02	-0.11107E-02	0.40730E-02	0.12573E-01	0.57482E-02	0.00000E+00
-0.59944E-02	-0.15531E-01	-0.33457E-02	-0.25793E-02	0.13405E-02	0.62894E-02	0.40046E-02	0.89762E-02
0.00000E+00	-0.25977E-01	-0.11114E-01	-0.41004E-02	0.1530E-02	0.79223E-02	0.11265E-01	0.17060E-01
0.00000E+00	-0.21333E-01	-0.11130E-01	-0.41723E-02	-0.38290E-03	0.44764E-02	0.11535E-01	0.25919E-01
0.00000E+00	-0.59944E-02	-0.14071E-01	-0.71953E-02	-0.20768E-02	0.46304E-02	0.10552E-01	0.16650E-01
0.00000E+00	0.00000E+00	-0.14071E-01	-0.68750E-02	-0.35604E-02	0.21731E-02	0.73230E-02	0.17005E-01
0.00000E+00	0.00000E+00	-0.35530E-01	-0.11115E-01	-0.45254E-02	0.15021E-02	0.54525E-02	0.12631E-01
0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.11235E-01	-0.70102E-02	-0.91025E-03	0.20092E-02	0.92599E-02
0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.19392E-01	-0.34773E-02	-0.19408E-02	0.82349E-03	0.74534E-02
0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.17809E-01	-0.44360E-02	-0.18324E-02	0.32666E-02
0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	-0.20003E-01	-0.65775E-02	-0.20056E-02	0.22055E-02

รูปที่ ก.5 ค่าความแตกต่างของระดับผิวหน้าน้ำทะเลช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

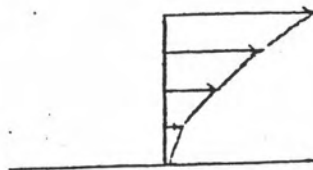
SURFACE DISPLACEMENT, STA(1,J), AT TIME = 2142.00

0.00000E+00	0.21730E-07	-0.10173E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.00000E+00	-0.13273E-02	-0.70577E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.00000E+00	0.57420E-02	-0.43342E-02	-0.12104E-01	-0.59860E-02	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.00000E+00	0.59189E-02	-0.14124E-02	-0.73309E-02	-0.24574E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.00000E+00	0.94501E-02	-0.52858E-03	-0.53041E-02	-0.15103E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.00000E+00	0.95134E-02	0.17760E-02	-0.35501E-02	-0.83490E-02	-0.19390E-01	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00
0.43933E-02	0.94501E-02	0.30059E-02	-0.25774E-02	-0.79709E-02	-0.24807E-01	-0.59860E-02	0.00000E+00	0.00000E+00
0.13420E-01	0.12315E-01	0.17760E-02	-0.33323E-03	-0.4967E-02	-0.12669E-01	-0.14957E-01	0.00000E+00	0.00000E+00
0.71198E-02	0.17339E-01	0.32951E-02	0.11072E-02	-0.40938E-02	-0.12531E-01	-0.57133E-02	0.00000E+00	0.00000E+00
0.59860E-02	0.13767E-01	0.33323E-02	0.25774E-02	-0.13540E-02	-0.33013E-02	-0.39808E-02	-0.85883E-02	-0.85883E-02
0.00000E+00	0.25007E-01	0.11901E-01	0.40342E-02	-0.15147E-02	-0.79869E-02	-0.11274E-01	-0.17033E-01	-0.17033E-01
0.00000E+00	0.21838E-01	0.11108E-01	0.49236E-02	0.31823E-03	-0.45107E-02	-0.11567E-01	-0.25924E-01	-0.25924E-01
0.00000E+00	0.37330E-02	0.14330E-01	0.71802E-02	0.20332E-02	-0.40427E-02	-0.10955E-01	-0.16670E-01	-0.16670E-01
0.00000E+00	0.00000E+00	0.14106E-01	0.83464E-02	0.39205E-02	-0.22258E-02	-0.73351E-02	-0.17024E-01	-0.17024E-01
0.00000E+00	0.00000E+00	0.35558E-01	0.11120E-01	0.45050E-02	-0.15384E-02	-0.54899E-02	-0.13669E-01	-0.13669E-01
0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.19273E-01	0.75880E-02	0.88184E-03	-0.20366E-02	-0.93227E-02	-0.93227E-02
0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.19894E-01	0.34779E-02	0.19133E-02	-0.65603E-03	-0.77448E-02	-0.77448E-02
0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.17309E-01	0.44011E-02	0.17661E-02	-0.33144E-02	-0.33144E-02
0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.00000E+00	0.20072E-01	0.65374E-02	0.29265E-02	-0.23182E-01	-0.23182E-01

รูปที่ ก.6 ค่าความแตกต่างของระดับผิวหน้าน้ำทะเลช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

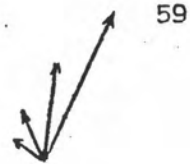


ความเร็วตามแกน X



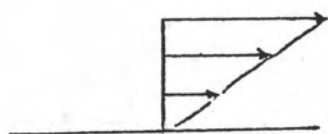
ความเร็วตามแกน Y

กริด (4,5)



59

ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

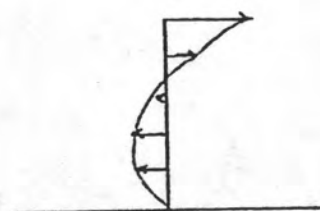


ความเร็วตามแกน Y

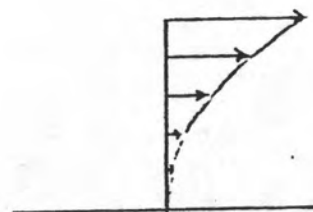
กริด (3,9)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

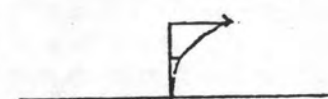


ความเร็วตามแกน Y

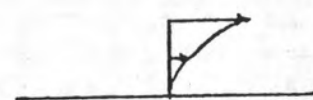
กริด (9,17)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X



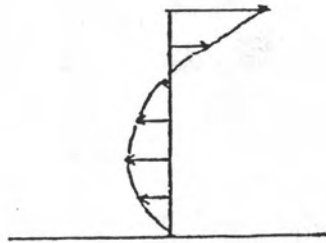
ความเร็วตามแกน Y

กริด (6,13)

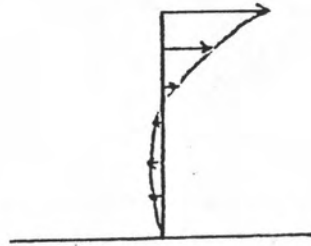


ความเร็วและทิศทาง

รูปที่ ก.7 การกระจายของความเร็วในแนวตั้งที่กริดต่างๆ
ช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้



ความเร็วตามแกน X

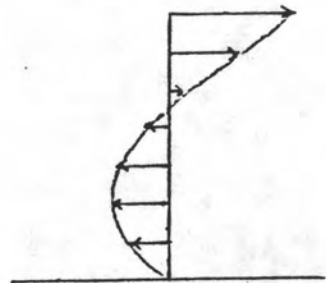


ความเร็วตามแกน Y

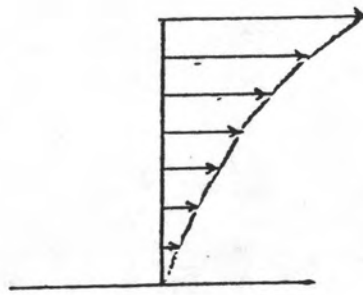


ความเร็วและทิศทาง 60

กริด (6,5)



ความเร็วตามแกน X

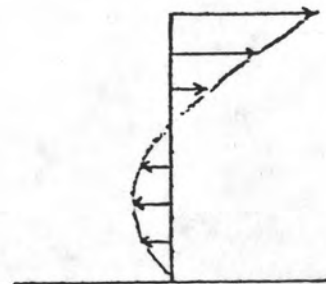


ความเร็วตามแกน Y

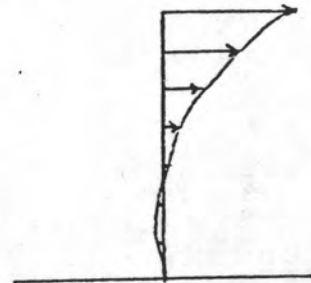


ความเร็วและทิศทาง

กริด (6,9)



ความเร็วตามแกน X

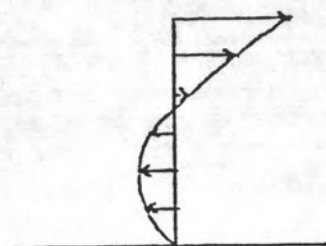


ความเร็วตามแกน Y

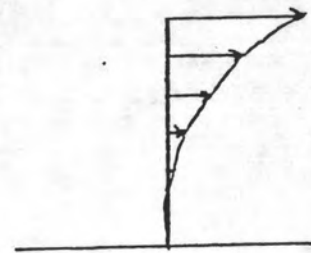


ความเร็วและทิศทาง

กริด (9,13)



ความเร็วตามแกน X



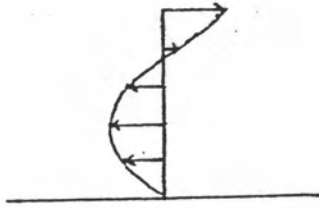
ความเร็วตามแกน Y



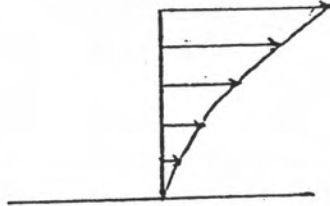
ความเร็วและทิศทาง

กริด (11,17)

รูปที่ ก.7 (ต่อ)



ความเร็วตามแกน X

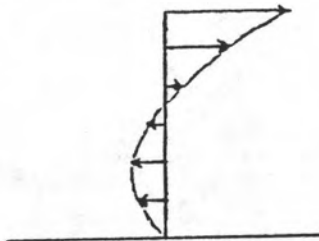


ความเร็วตามแกน Y

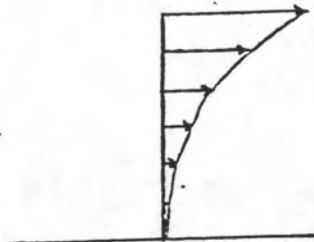
กริด (8,5)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

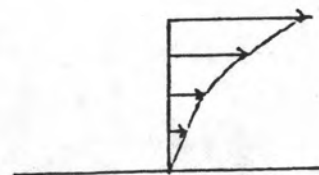


ความเร็วตามแกน Y

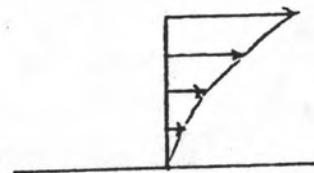
กริด (9,9)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

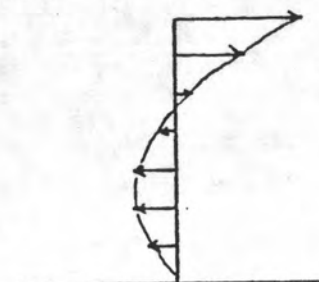


ความเร็วตามแกน Y

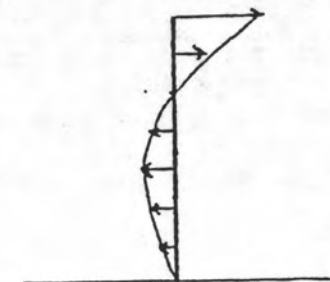
กริด (12,13)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X



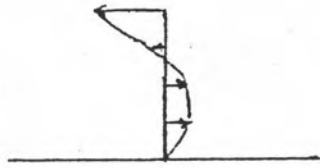
ความเร็วตามแกน Y

กริด (13,17)

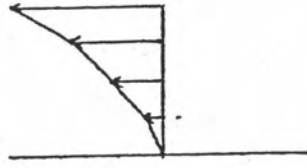
รูปที่ ก.7 (ต่อ)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

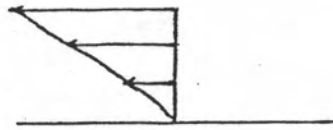


ความเร็วตามแกน Y

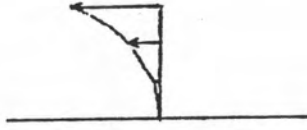
กริด (4,5)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

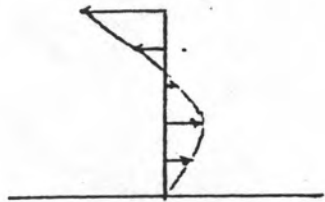


ความเร็วตามแกน Y

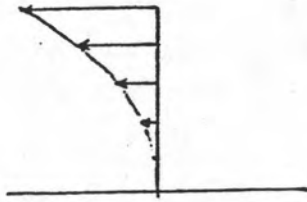
กริด (3,9)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

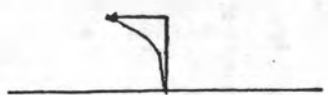


ความเร็วตามแกน Y

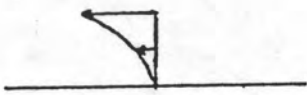
กริด (6,13)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X



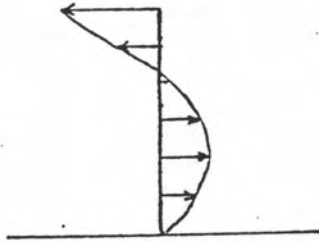
ความเร็วตามแกน Y

กริด (9,17)

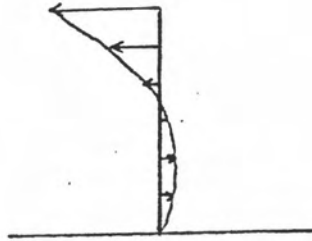


ความเร็วและทิศทาง

รูปที่ ก.8 การกระจายของความเร็วในแนวตั้งที่กริดต่างๆ
ช่วงมุมสุตวันออกเฉียงเหนือ



ความเร็วตามแกน X

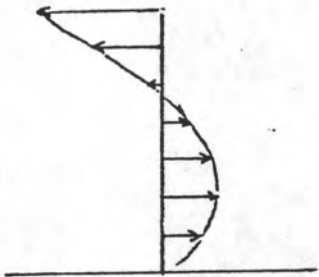


ความเร็วตามแกน Y

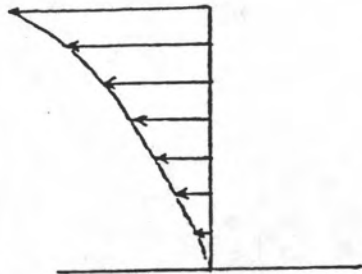


ความเร็วและทิศทาง

กริด (6,5)



ความเร็วตามแกน X

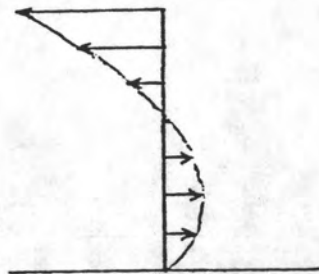


ความเร็วตามแกน Y

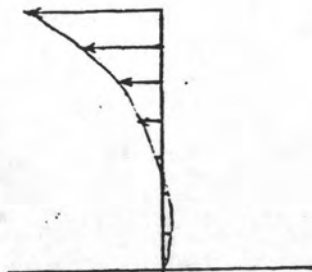


ความเร็วและทิศทาง

กริด (6,9)



ความเร็วตามแกน X

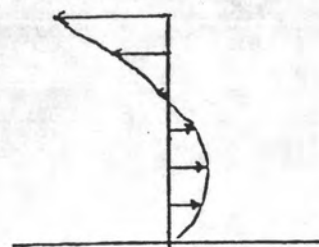


ความเร็วตามแกน Y

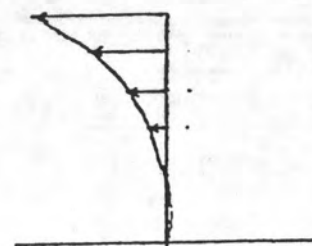


ความเร็วและทิศทาง

กริด (9,13)



ความเร็วตามแกน X



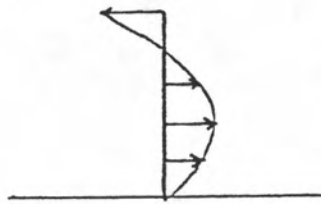
ความเร็วตามแกน Y



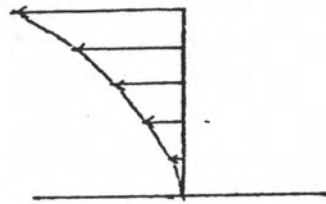
ความเร็วและทิศทาง

กริด (11,17)

รูปที่ ก.8 (ต่อ)



ความเร็วตามแกน X

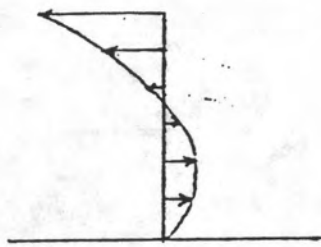


ความเร็วตามแกน Y

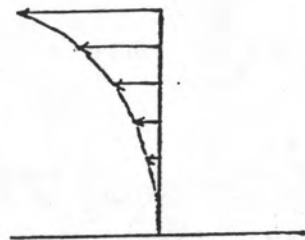
กริด (8,5)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

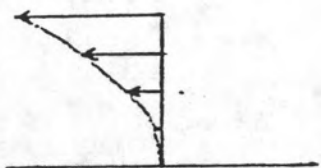


ความเร็วตามแกน Y

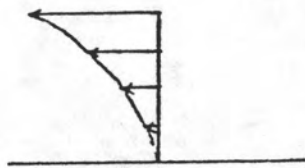
กริด (9,9)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

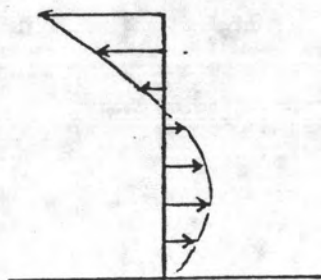


ความเร็วตามแกน Y

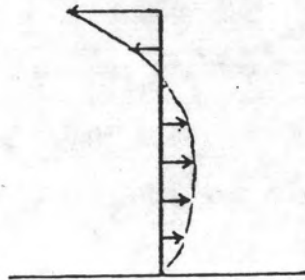
กริด (12,13)



ความเร็วและทิศทาง



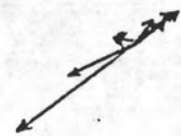
ความเร็วตามแกน X



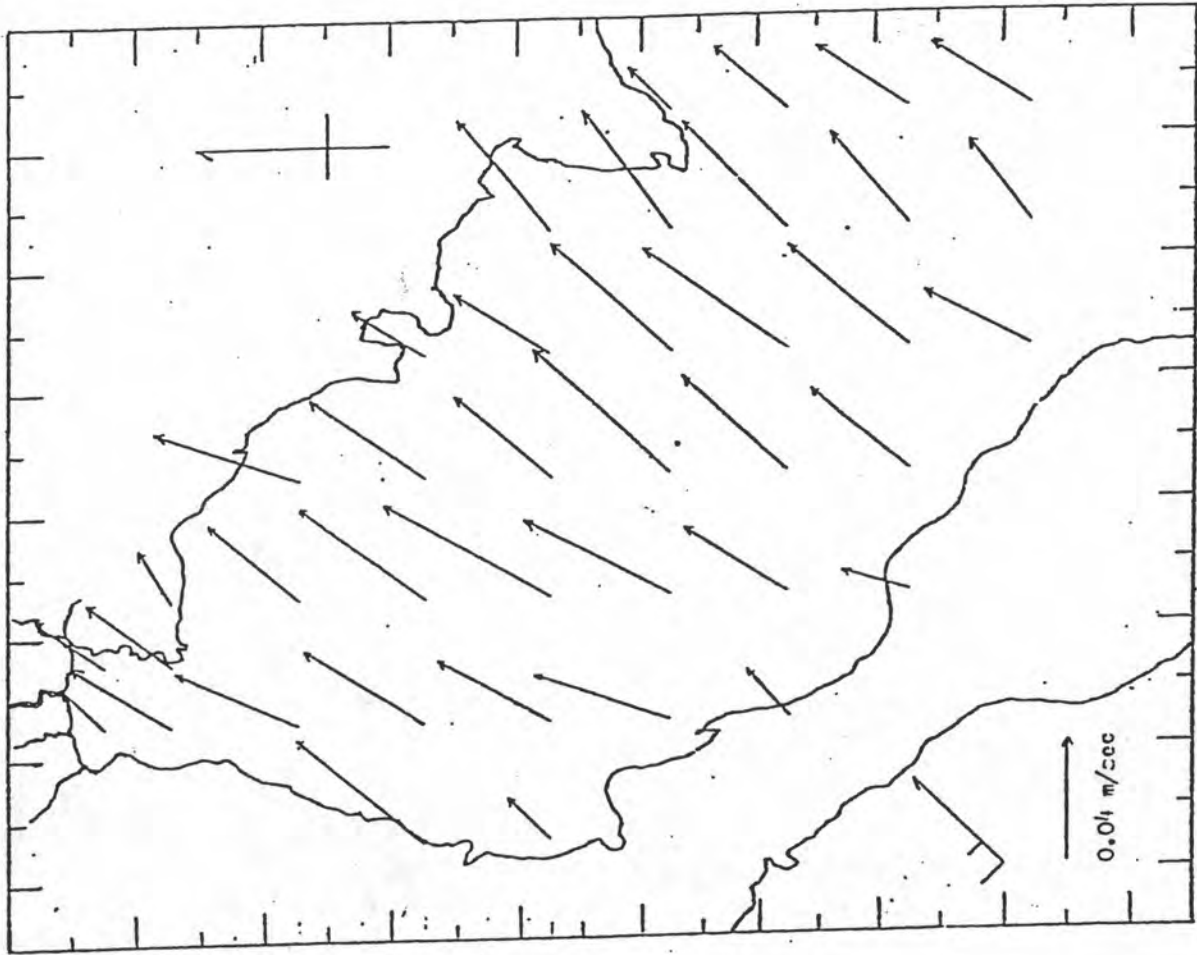
ความเร็วตามแกน Y

กริด (13,17)

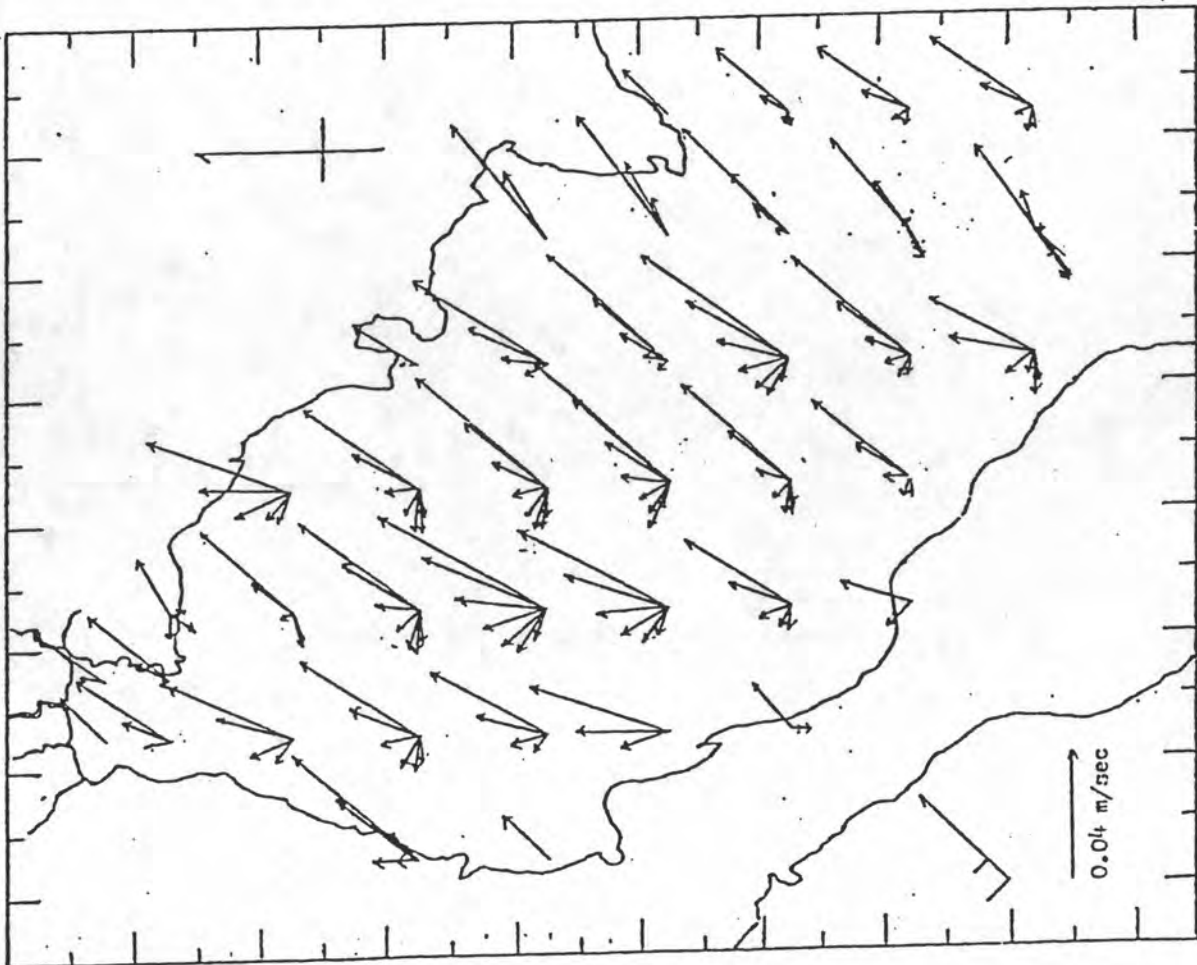
รูปที่ ก.8 (ต่อ)



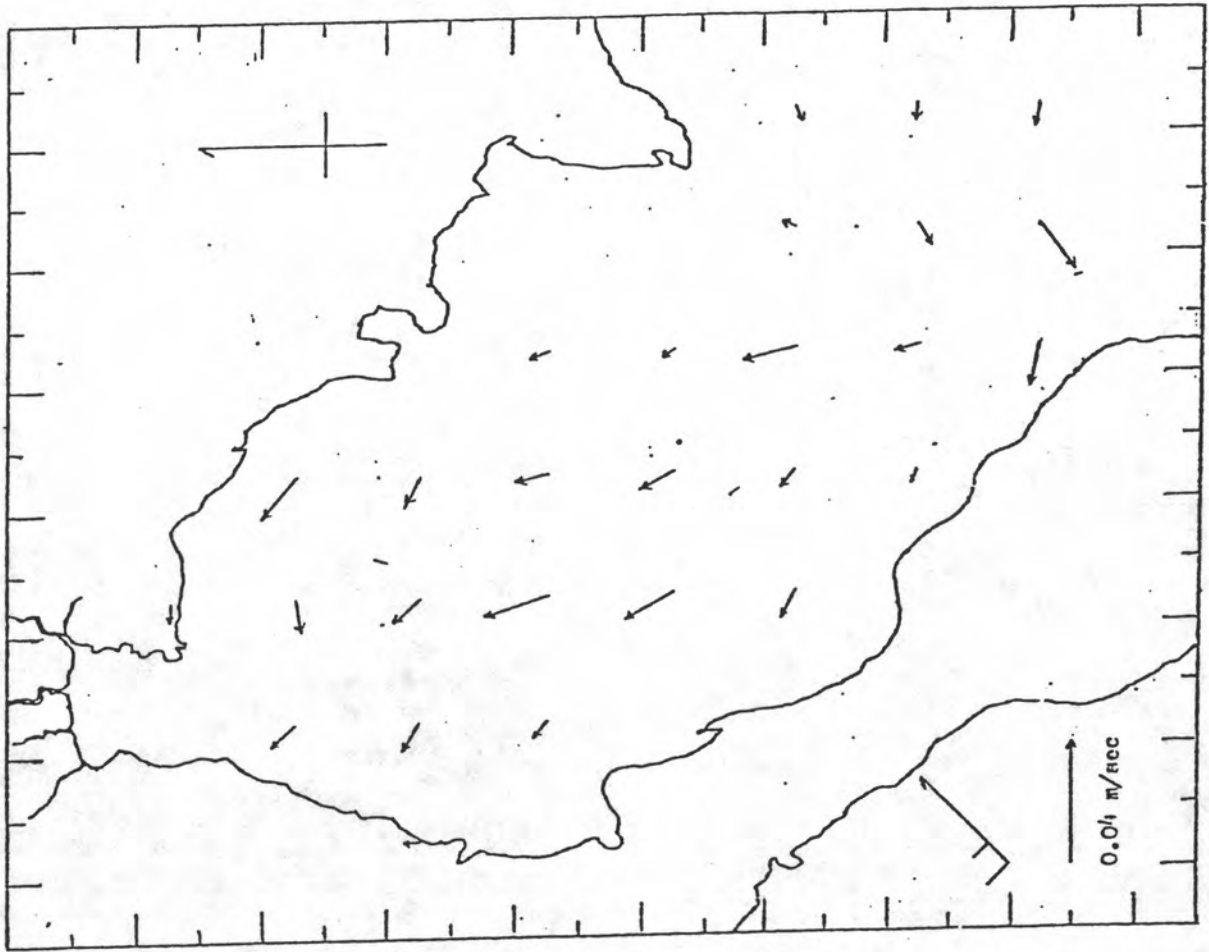
ความเร็วและทิศทาง



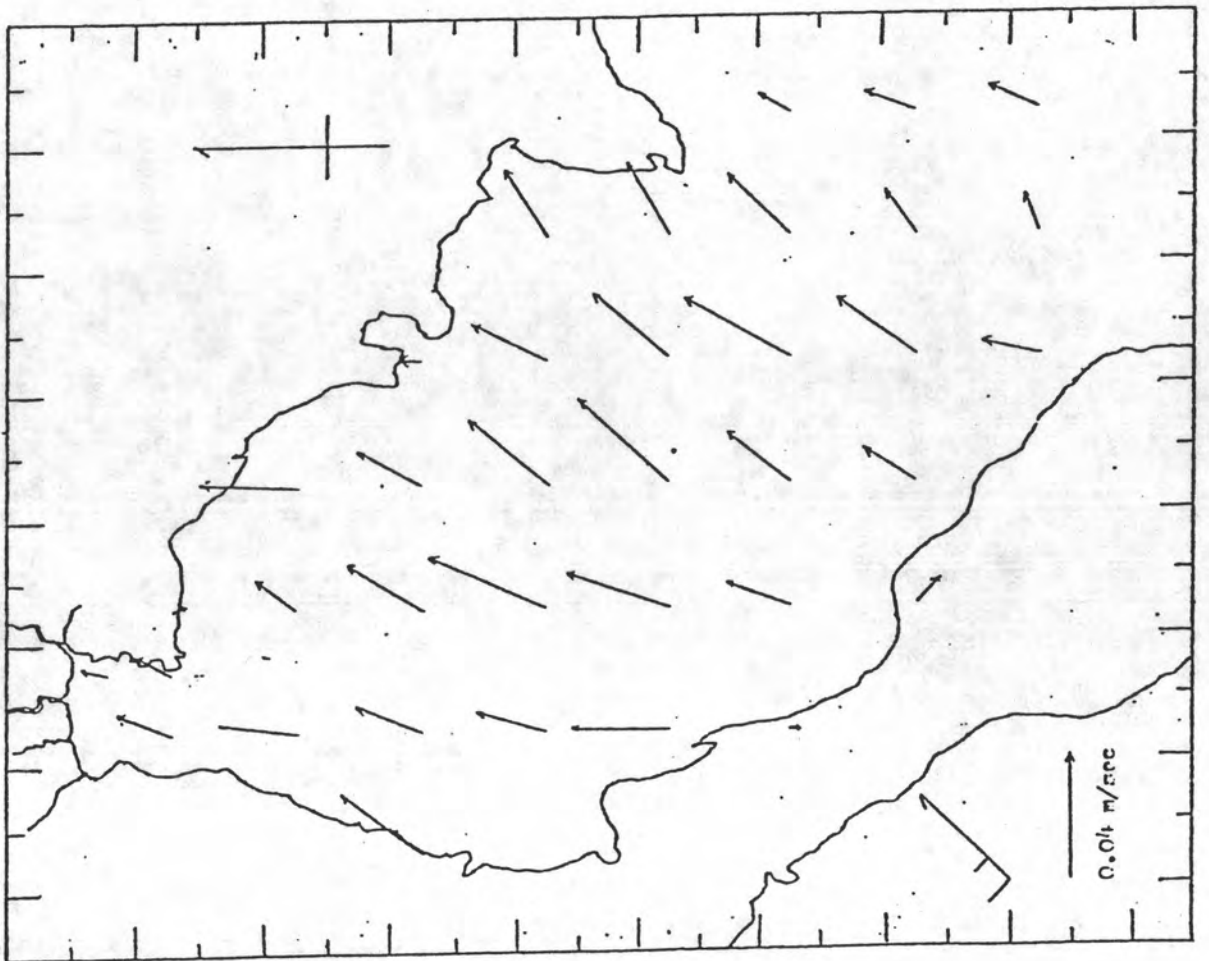
รูปที่ ก.10 ที่ผิวน้ำ



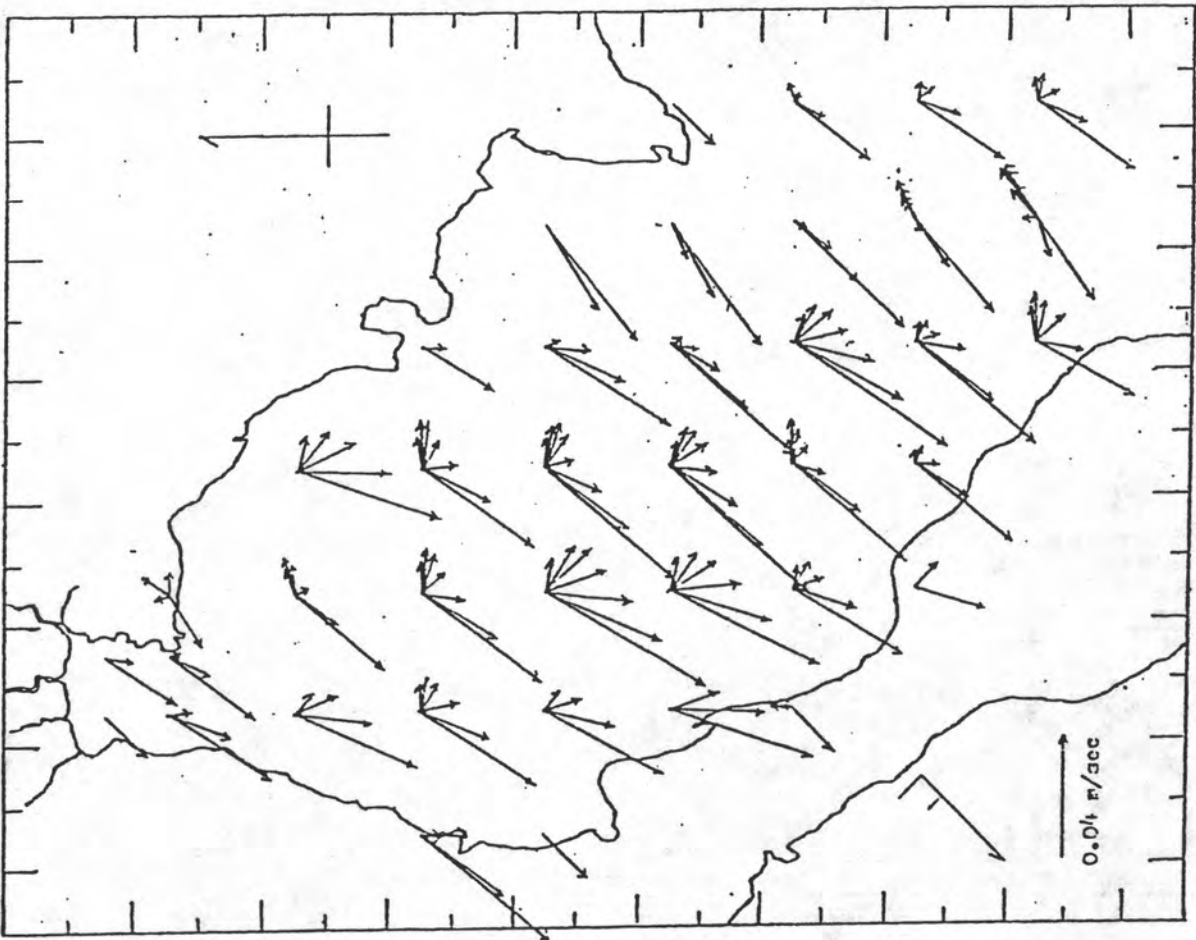
รูปที่ ก.9 การกระจายของความเร็วในแนวดิ่งและในแนวราบ
ช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงใต้



รูปที่ ก.12 ที่ระดับ 30 เมตร

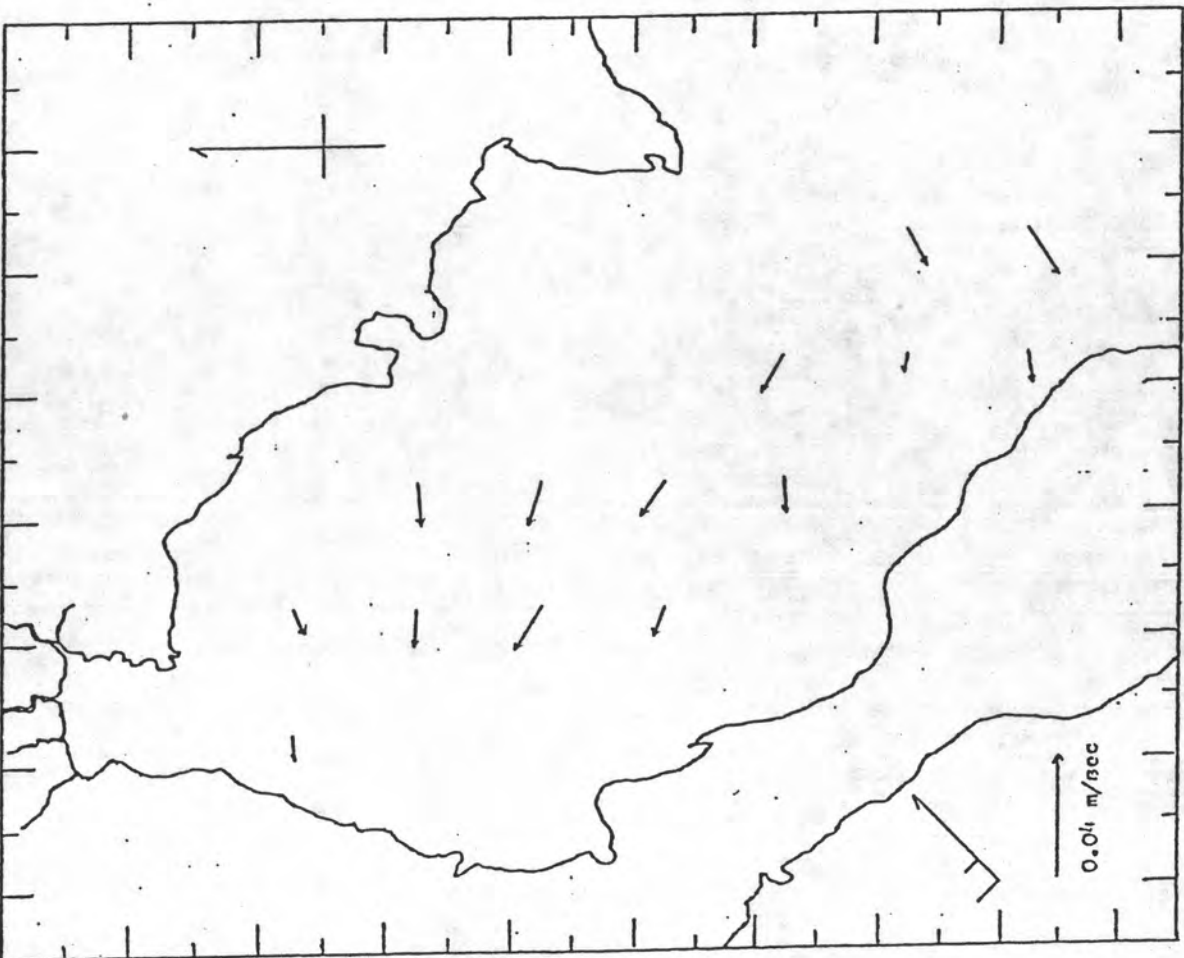


รูปที่ ก.11 ที่ระดับ 10 เมตร

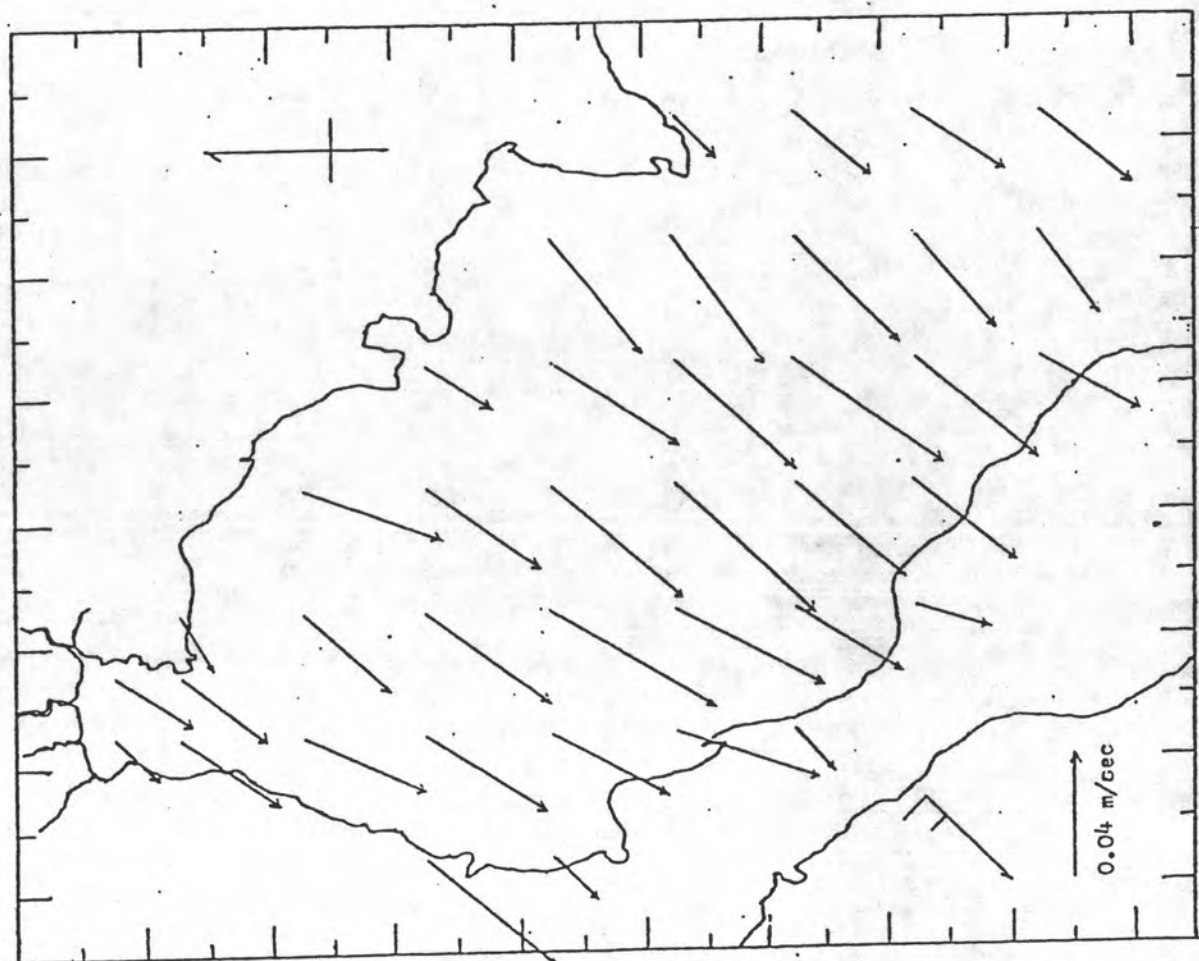


รูปที่ ก.14 การกระจายของความเร็วในแนวตั้งและในแนวราบ

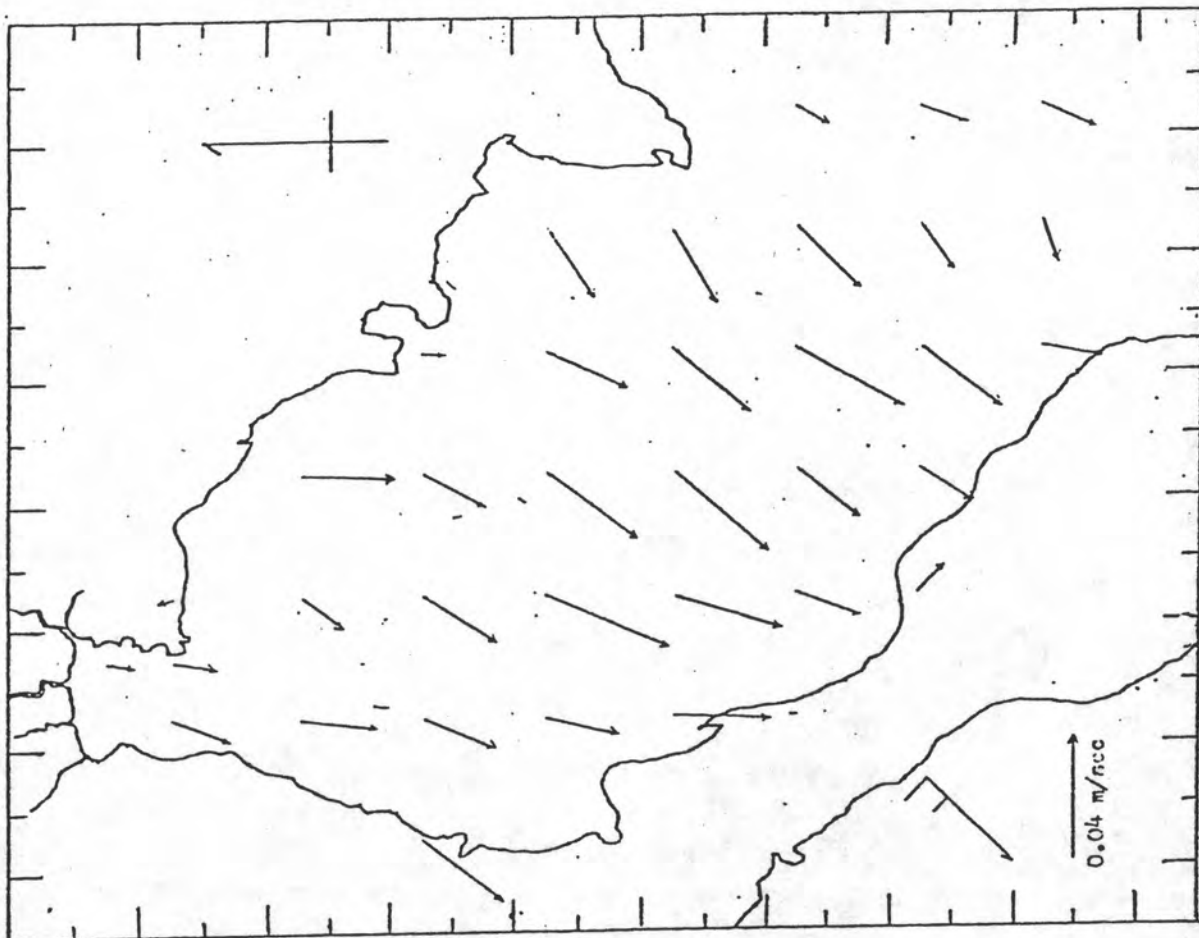
ช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



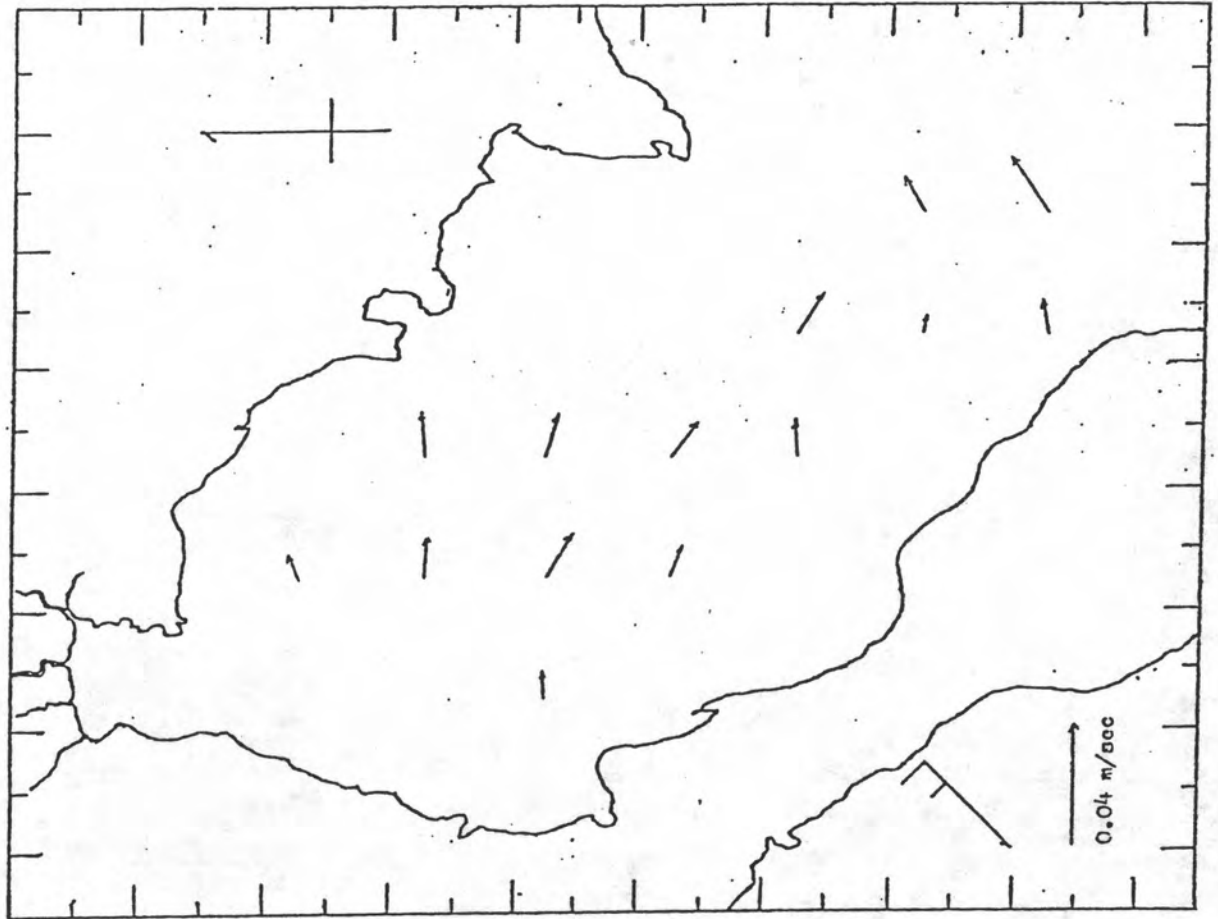
รูปที่ ก.13 ที่ระดับ 50 เมตร



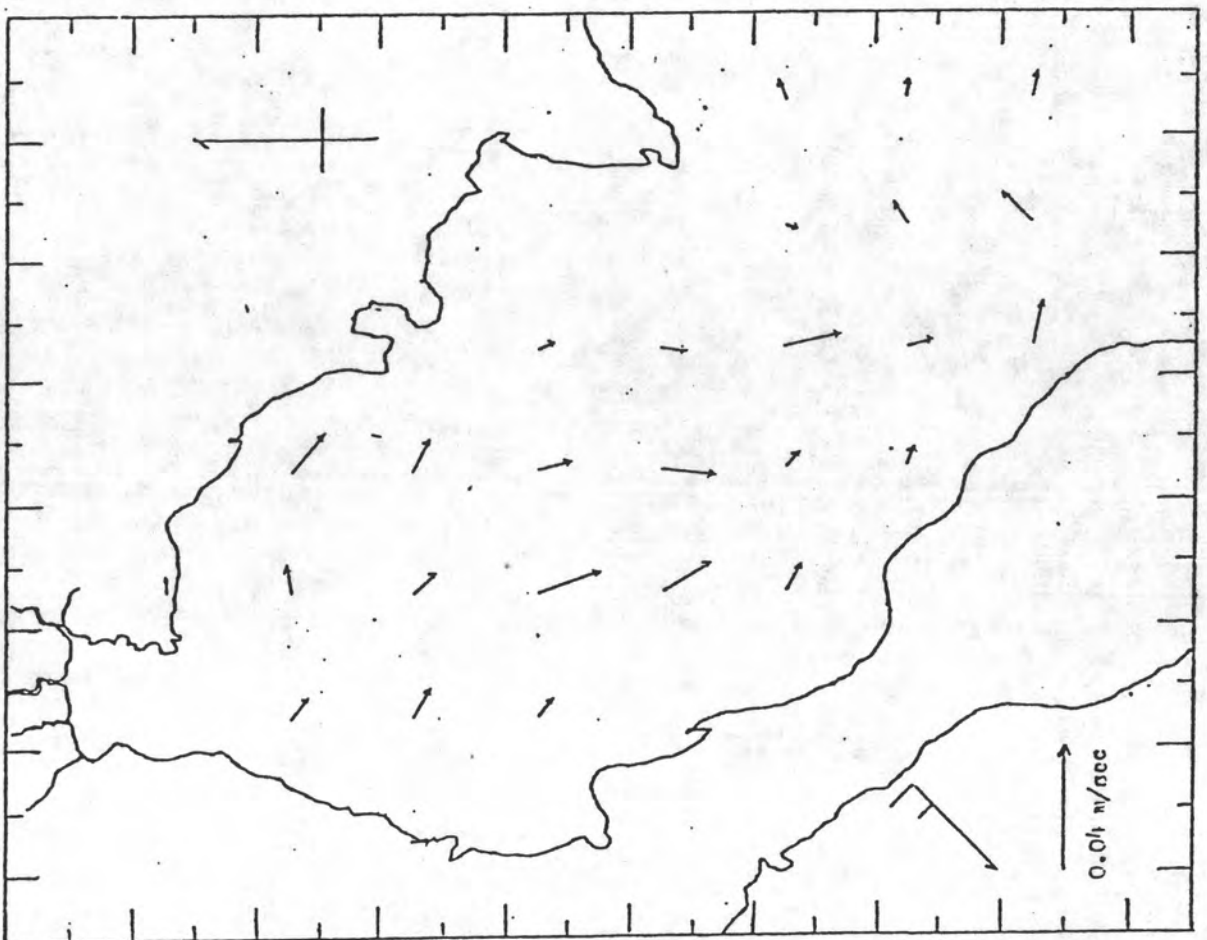
รูปที่ ก.15 ที่ผิวน้ำ



รูปที่ ก.16 ที่ระดับ 10 เมตร



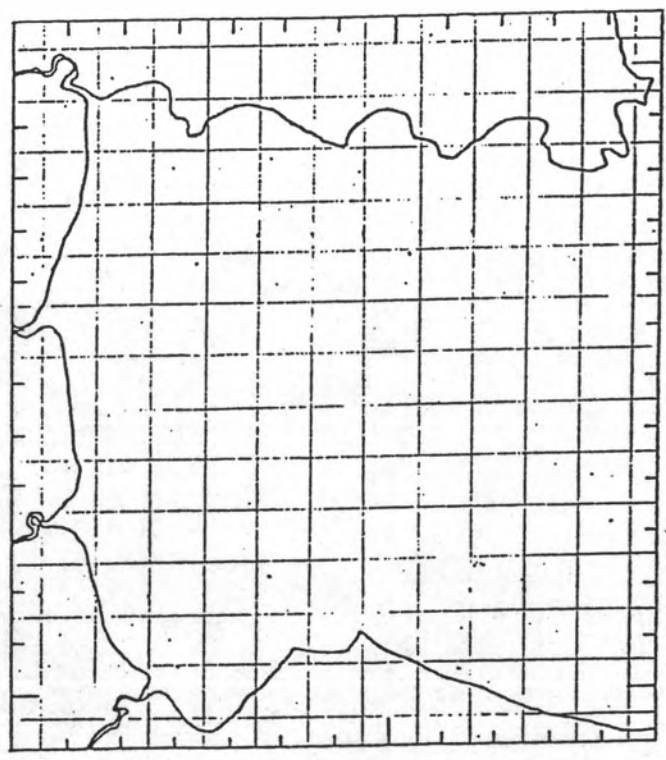
รูปที่ ก.18 ที่ระดับ 50 เมตร



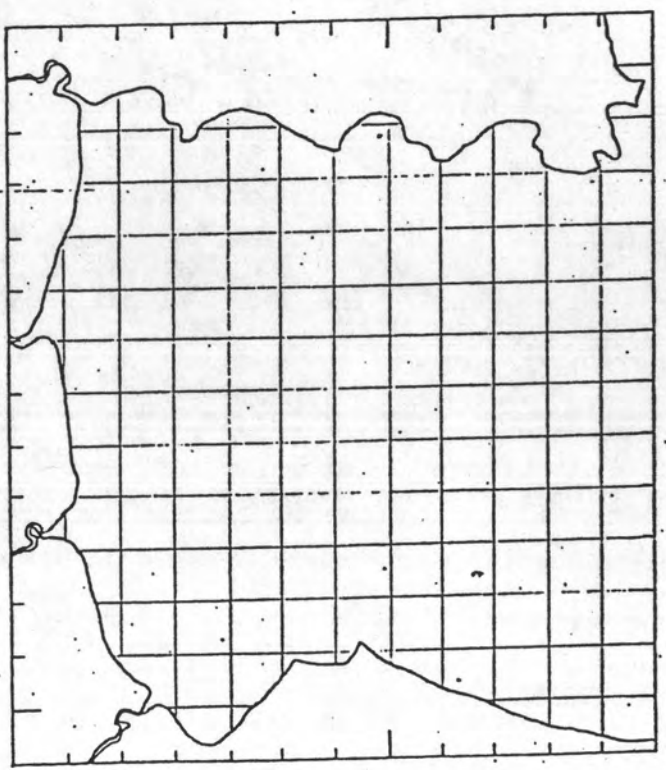
รูปที่ ก.17 ที่ระดับ 30 เมตร

ภาคผนวก ข.

ผลลัพธ์จากการประมวลผลแบบจำลองอ่าวไทยตอนบน



รูปที่ ข.2 ตำแหน่งของกริด



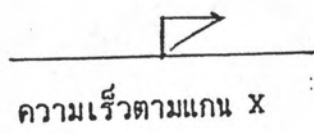
รูปที่ ข.1 การแบ่งพื้นที่ของกริดของแม่จำลองอำเภอไทยตอนน

0.00000E+00	-0.30180E-07	0.55332E-02	0.41219E-02	0.17774E-01	0.41219E-02	0.41219E-02
-0.30180E-07	0.20000E-02	0.40330E-02	0.49124E-02	0.74327E-02	0.93777E-02	0.41219E-02
-0.20000E-02	0.11265E-02	0.11193E-02	0.40070E-02	0.07233E-02	0.01670E-02	0.13560E-01
-0.41219E-02	-0.30180E-07	-0.52092E-03	0.20794E-02	0.44154E-02	0.02209E-02	0.17113E-01
-0.61921E-02	-0.39079E-02	-0.95901E-03	0.17736E-02	0.40854E-02	0.05721E-02	0.14237E-01
-0.12424E-02	-0.61599E-02	-0.20571E-02	-0.23900E-03	0.19725E-02	0.37139E-02	0.88895E-02
-0.30180E-07	-0.14510E-02	-0.28374E-02	-0.39283E-03	0.20023E-02	0.40406E-02	0.11762E-01
-0.20000E-02	-0.73397E-02	-0.45155E-02	-0.29913E-02	-0.12413E-03	0.12222E-02	0.38174E-02
-0.46740E-02	-0.73397E-02	-0.45155E-02	-0.29913E-02	0.20341E-04	0.13015E-02	0.40539E-02
-0.14552E-01	-0.92095E-02	-0.54921E-02	-0.43351E-02	-0.21609E-02	-0.12767E-02	0.55645E-02
-0.13516E-01	-0.95197E-02	-0.50819E-02	-0.47450E-02	-0.24104E-02	-0.12216E-02	0.40655E-02
-0.18742E-01	-0.12193E-01	-0.37109E-02	-0.07549E-02	-0.41707E-02	-0.22566E-02	0.00000E+00

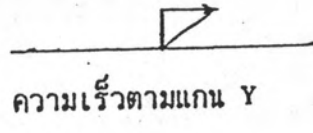
รูปที่ ข.5 ค่าความแตกต่างของระดับผิวหน้าน้ำทะเลในช่วง
มรสุมตะวันตกเฉียงใต้

0.00000E+00	0.50892E-07	0.13330E-02	-0.42151E-02	0.47547E-02	-0.42151E-02	-0.43779E-02
0.30892E-07	0.21092E-02	0.11775E-02	-0.09650E-02	-0.10266E-02	-0.55218E-02	-0.42151E-02
0.21092E-07	-0.11759E-02	-0.14599E-02	-0.43047E-02	-0.09125E-02	-0.92346E-02	-0.12076E-01
0.42151E-02	0.21092E-07	0.33503E-03	-0.22557E-02	-0.45243E-02	-0.24316E-02	-0.17310E-01
0.63274E-02	0.57390E-02	0.79757E-03	-0.19520E-02	-0.45320E-02	-0.17513E-02	-0.14599E-01
0.84369E-02	0.50892E-07	0.26790E-02	0.74220E-04	-0.22168E-02	-0.39540E-02	-0.37020E-02
0.30892E-07	0.50892E-07	0.26790E-02	0.19040E-03	-0.22499E-02	-0.43127E-02	-0.11759E-01
0.21092E-02	0.71533E-02	0.13143E-02	0.23001E-02	-0.12513E-03	-0.15029E-02	-0.07457E-02
0.47793E-02	0.71533E-02	0.44510E-02	0.24310E-02	-0.01449E-03	-0.15931E-02	-0.02517E-02
0.14445E-01	0.50892E-07	0.32301E-02	0.41381E-02	0.13527E-02	0.93136E-03	-0.57651E-02
0.13408E-01	0.49578E-02	0.55532E-02	0.44410E-02	0.20411E-02	0.33398E-03	-0.47104E-02
0.13514E-01	0.12097E-01	0.05537E-02	0.04954E-02	0.00000E+00	0.23575E-02	0.00000E+00

รูปที่ ข.6 ค่าความแตกต่างของระดับผิวหน้าน้ำทะเลในช่วง
มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



ความเร็วตามแกน X

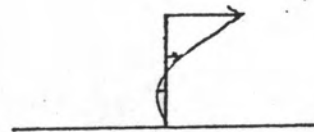


ความเร็วตามแกน Y

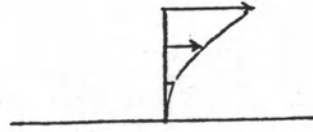
กริด (3,3)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

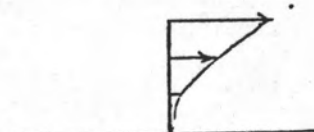


ความเร็วตามแกน Y

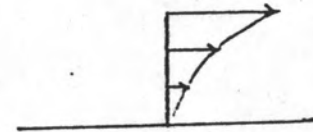
กริด (3,5)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

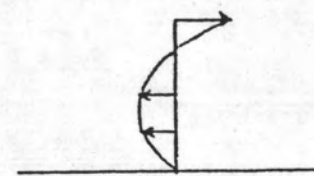


ความเร็วตามแกน Y

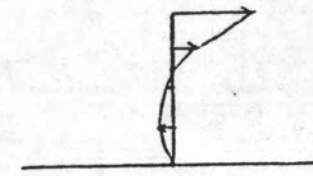
กริด (3,9)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X



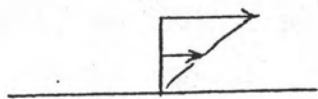
ความเร็วตามแกน Y

กริด (3,11)

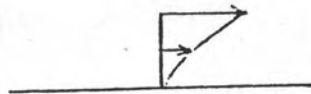


ความเร็วและทิศทาง

รูปที่ ข.7 การกระจายของความเร็วในแนวตั้งที่กริดต่างๆ ช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้



ความเร็วตามแกน X

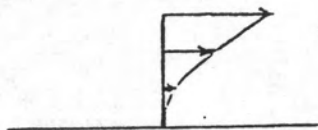


ความเร็วตามแกน Y

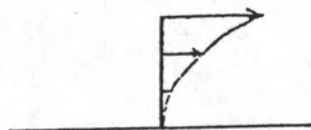
กริด (7,3)



77
ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

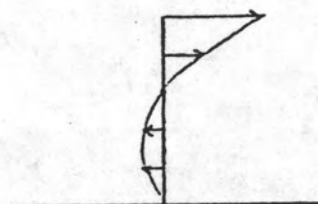


ความเร็วตามแกน Y

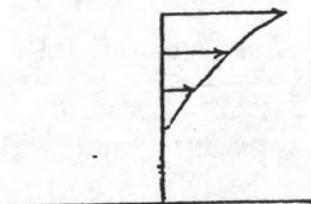
กริด (7,5)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

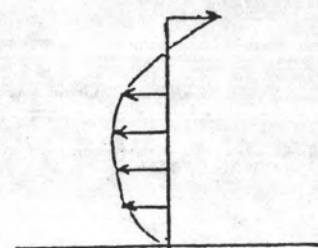


ความเร็วตามแกน Y

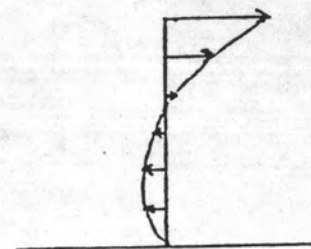
กริด (7,9)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X



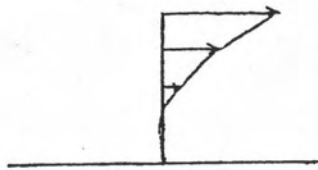
ความเร็วตามแกน Y

กริด (7,11)

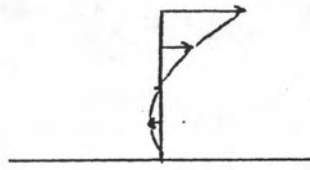


ความเร็วและทิศทาง

รูปที่ ๗.7 (ต่อ)



ความเร็วตามแกน X

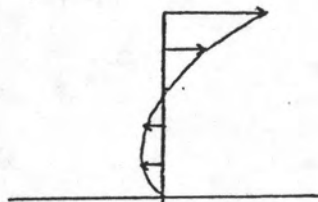


ความเร็วตามแกน Y

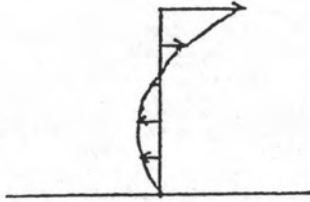
กริด (10,3)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

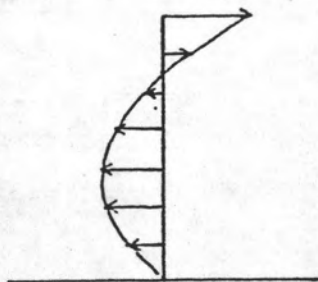


ความเร็วตามแกน Y

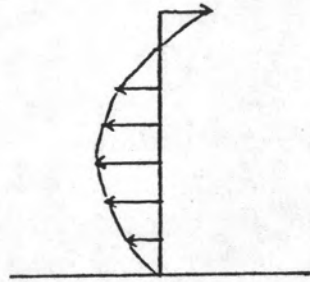
กริด (10,5)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

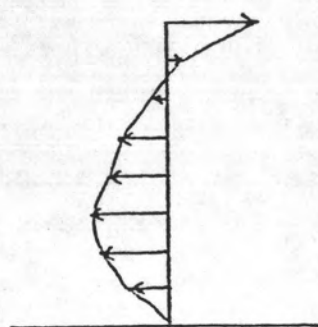


ความเร็วตามแกน Y

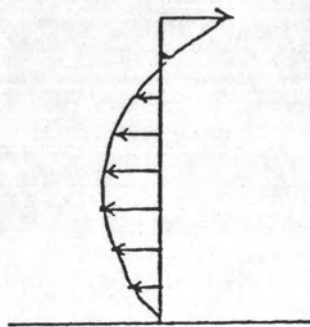
กริด (10,9)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X



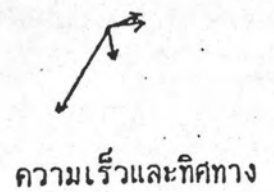
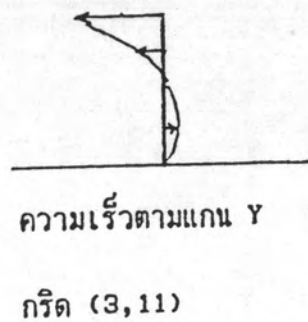
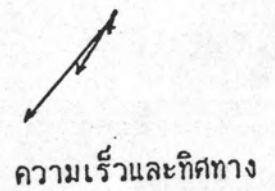
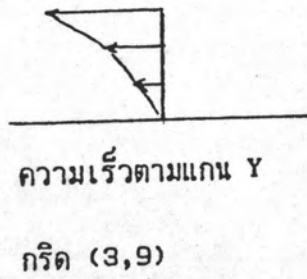
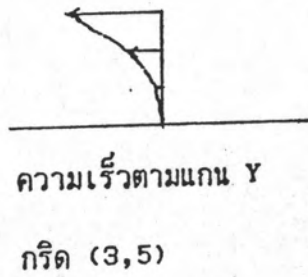
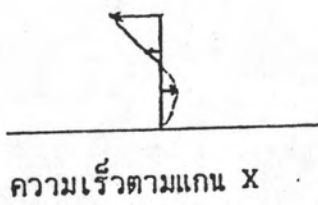
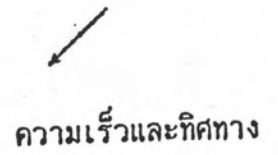
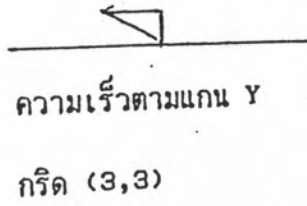
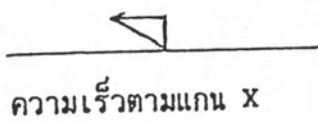
ความเร็วตามแกน Y

กริด (10,11)

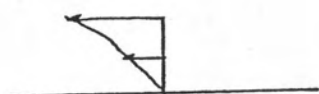


ความเร็วและทิศทาง

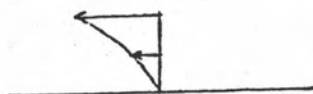
รูปที่ ข.7 (ต่อ)



รูปที่ ข.8 การกระจายของความเร็วในแนวตั้งที่กริดต่างๆ
ช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



ความเร็วตามแกน X

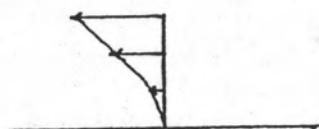


ความเร็วตามแกน Y

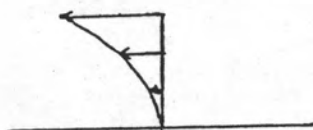
กริด (7,3)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

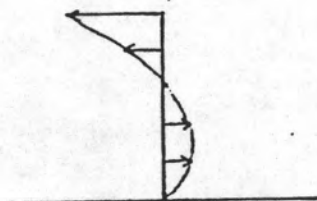


ความเร็วตามแกน Y

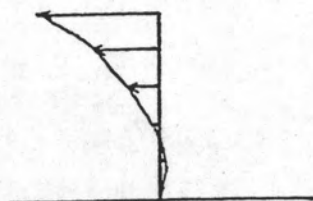
กริด (7,5)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

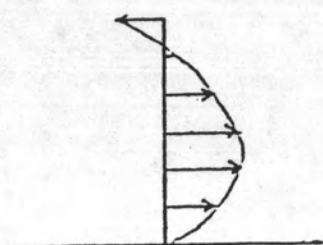


ความเร็วตามแกน Y

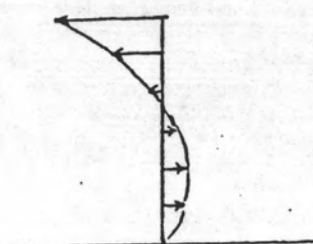
กริด (7,9)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X



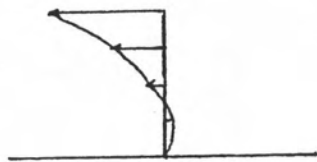
ความเร็วตามแกน Y

กริด (7,11)

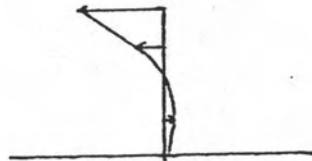


ความเร็วและทิศทาง

รูปที่ ๗.๘ (ต่อ)



ความเร็วตามแกน X

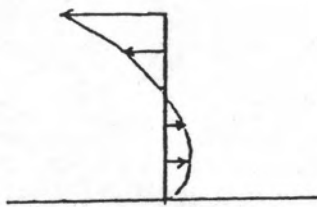


ความเร็วตามแกน Y

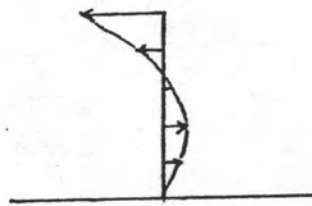
กริด (10,3)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

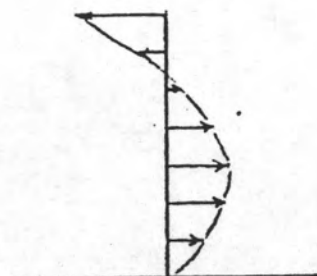


ความเร็วตามแกน Y

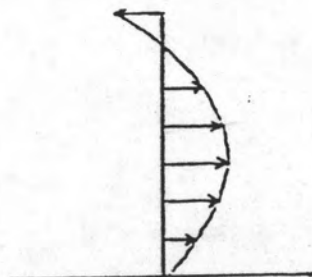
กริด (10,5)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X

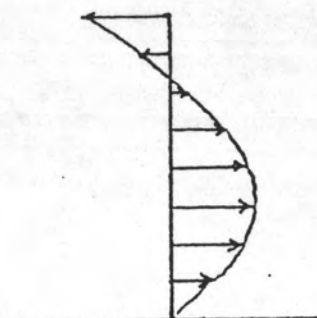


ความเร็วตามแกน Y

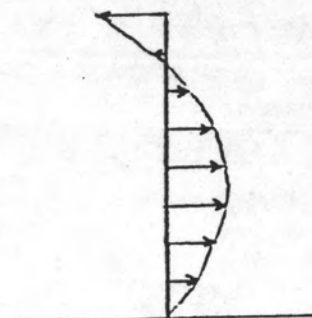
กริด (10,9)



ความเร็วและทิศทาง



ความเร็วตามแกน X



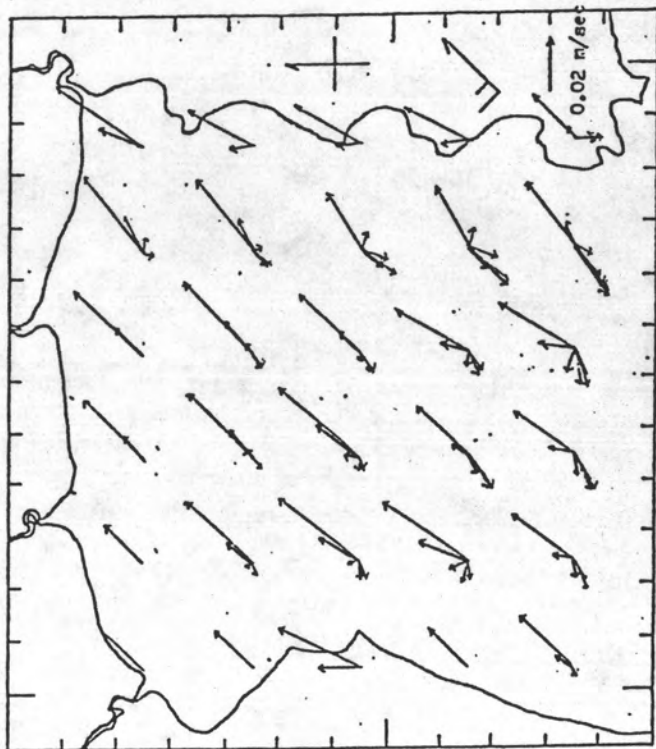
ความเร็วตามแกน Y

กริด (10,11)

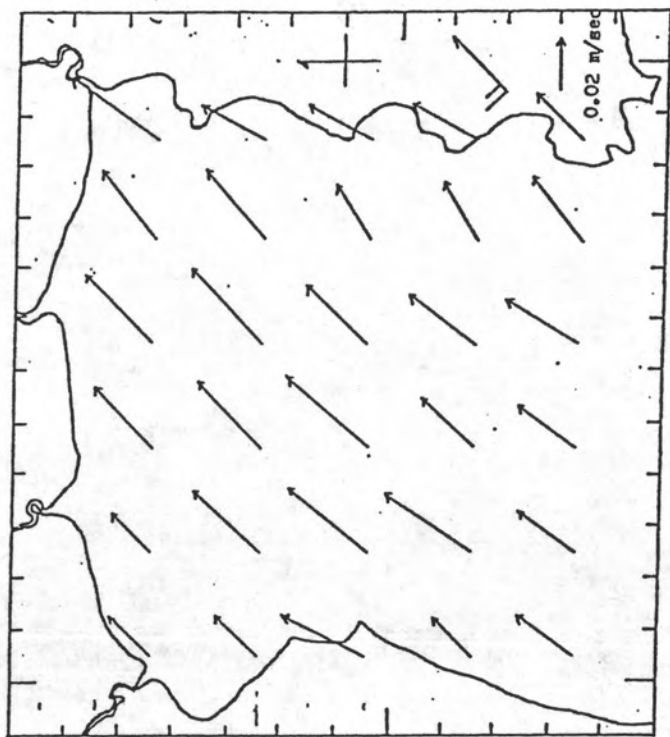


ความเร็วและทิศทาง

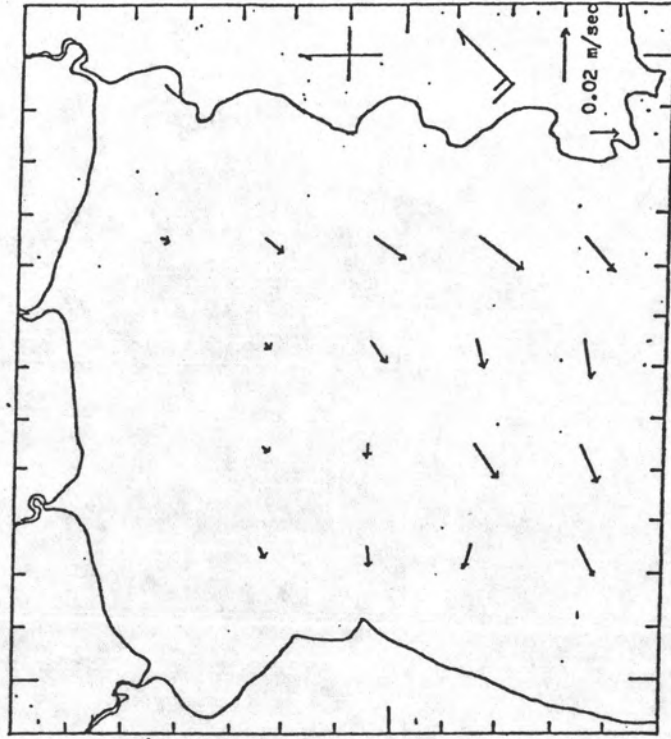
รูปที่ ๗.8 (ต่อ)



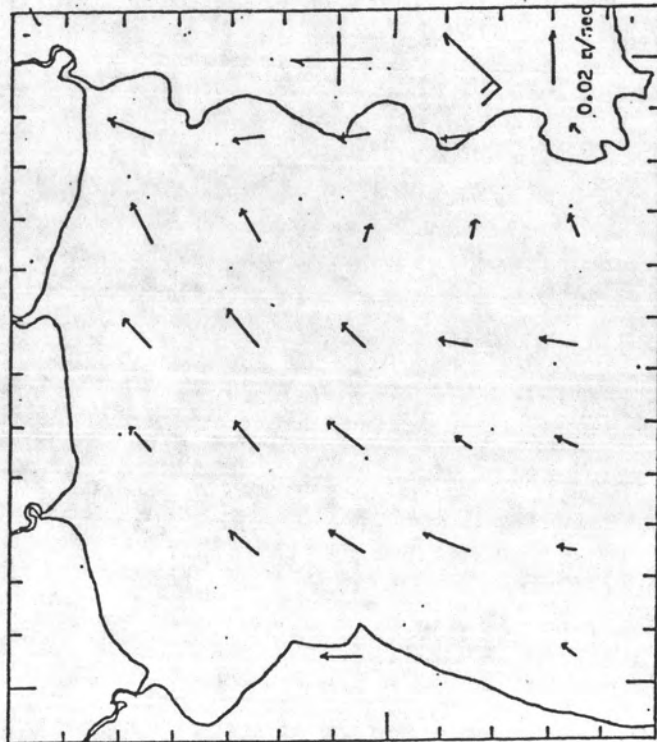
รูปที่ ข.9 การกระจายของความเร็วในแนวตั้งและในแนวราบ
ช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงใต้



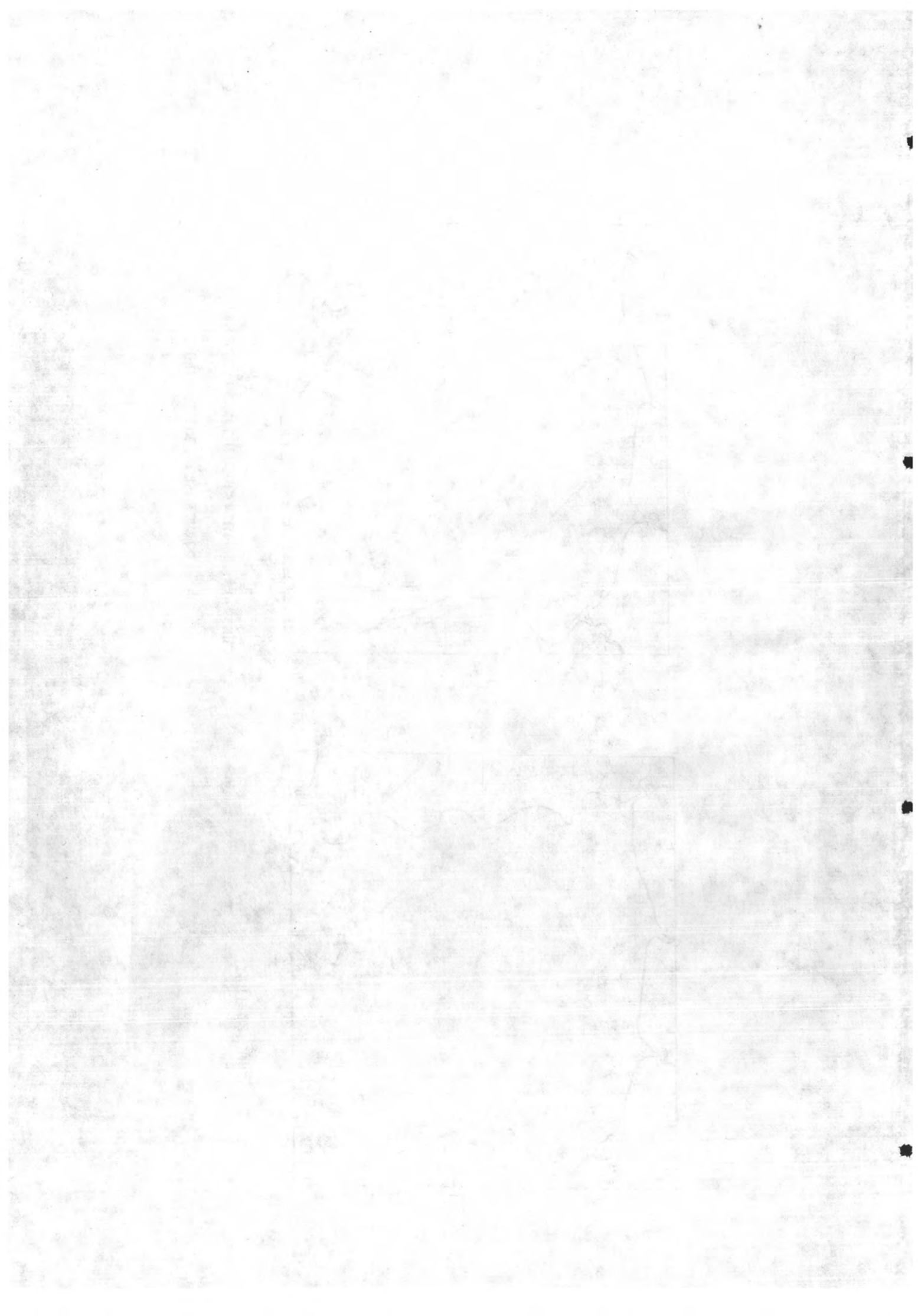
รูปที่ ข.10 ที่ผิวน้ำ

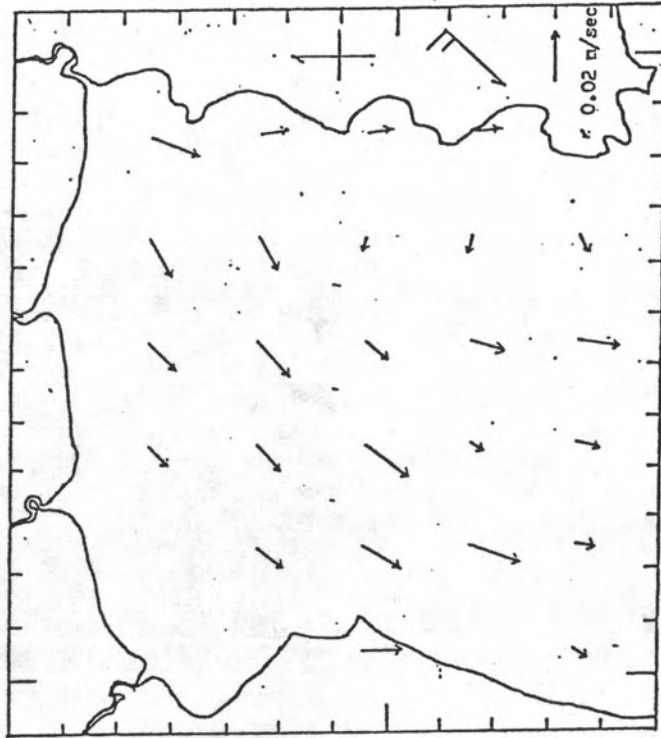


รูปที่ ข.12 ที่ระดับ 12 เมตร

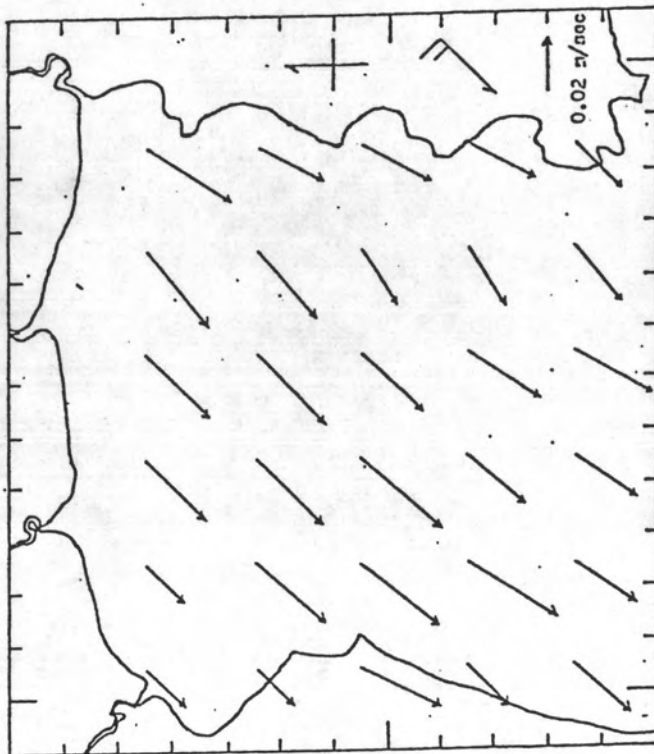


รูปที่ ข.11 ที่ระดับ 4 เมตร

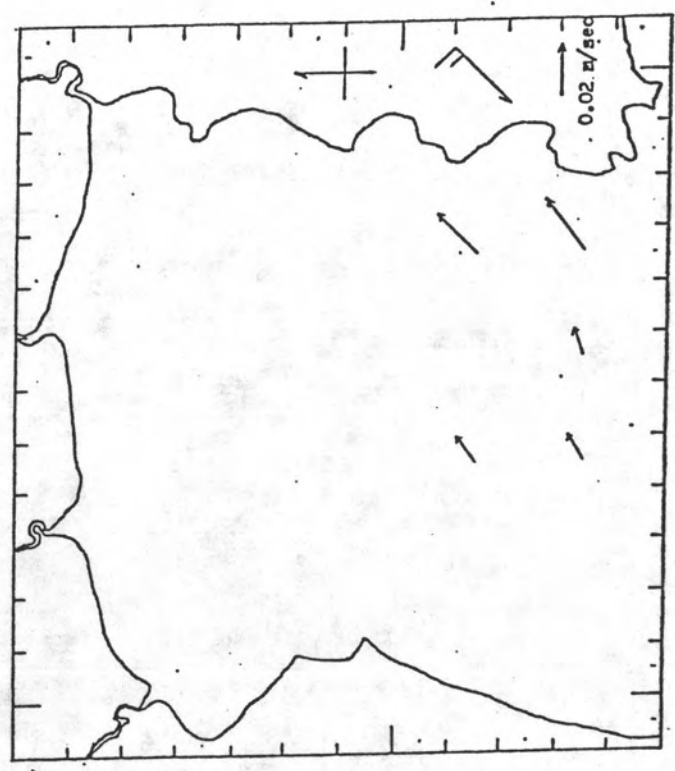




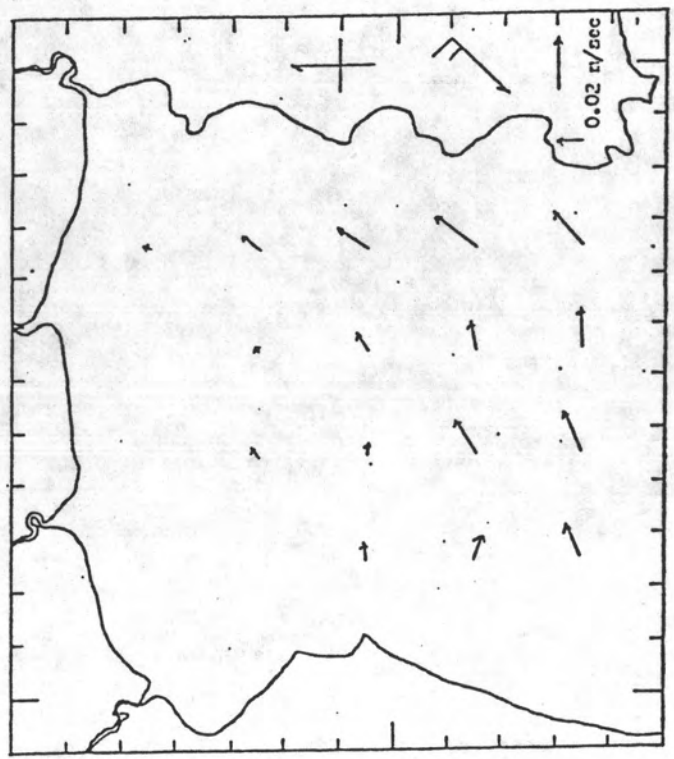
รูปที่ ข.16 ที่ระดับ 4 เมตร



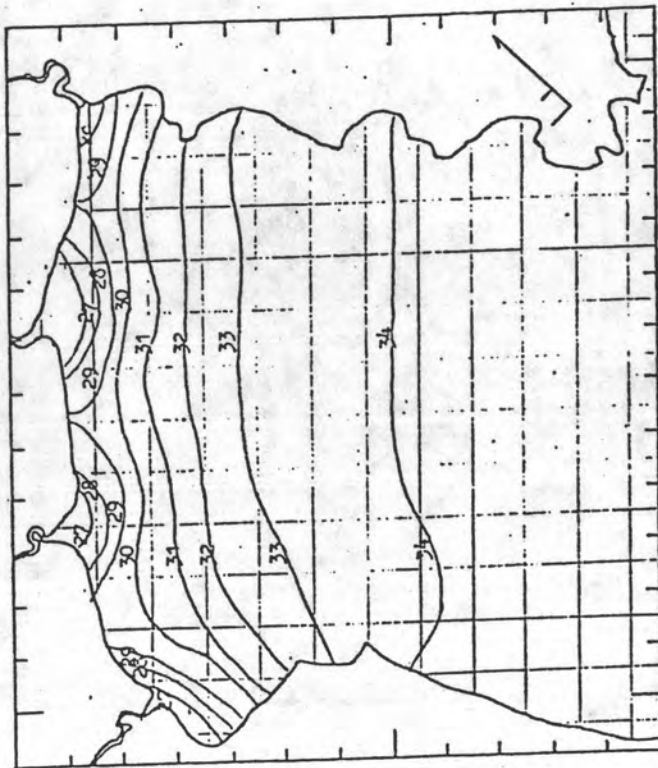
รูปที่ ข.15 ที่ผิวน้ำ



รูปที่ ข.18 ที่ระดับ 20 เมตร

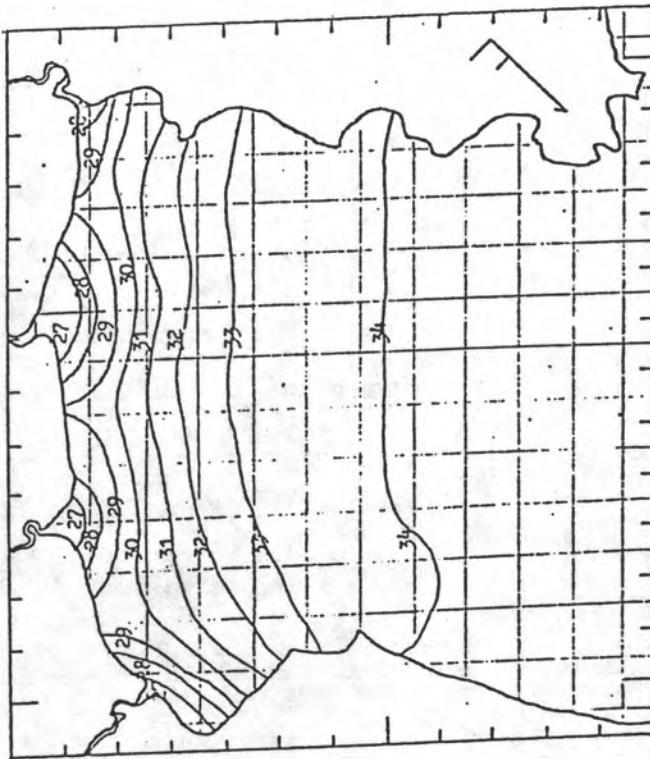


รูปที่ ข.17 ที่ระดับ 12 เมตร



รูปที่ ข.21 แผนที่แสดงการกระจายความเค็มที่ผิวน้ำน้าทุก

1 ส่วนในพื้นที่ ช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้



รูปที่ ข.22 แผนที่แสดงการกระจายความเค็มที่ผิวน้ำน้าทุก

1 ส่วนในพื้นที่ ช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงใต้

ภาคผนวก ค.
โปรแกรมตัวอย่าง

MUSIC ID: ZIALGCO

FILE NAME: UPPI

TUE OCT 1

```

1 //ZIALUPPI JOB CLASS=N,MSGCLASS=A,MSGLEVEL=(1,1),TYPRUN=HOLD
2 // EXEC FORTVCLG,TIME=(500,00)
3 //PORT.SYSIN DD *
4 C*****
5 C*****
6 C*****
7 C***** ITTTTT HH HH EEEEE SS II SS *****
8 C***** TT TT HH EE SS SS II SS SS *****
9 C***** TT TT HHHHH EEEEE SS II SS *****
10 C***** TT TT HH HH EE SS II SS *****
11 C***** TT TT TT HH EE SS SS II SS SS *****
12 C***** TT TT TT EEEEE SSSS II SSSS *****
13 C*****
14 C*****
15 C*****
16 C*
17 C*
18 C* ZIAL 0725715 MR.SCMCHAI SRIPUNYANITCHYA
19 C CONDITION OF PROGRAM
20 C WIND VELOCITY(WIND) = 3.0 M/SEC FROM NORTH-EAST
21 C WATER VELOCITY(WVE) = 4.0 M/M**2
22 C U = SHEAR STRESS
23 C U = WATER VELOCITY IN EAST-WEST AXIS
24 C ETA = WATER DISPLACEMENT
25 C UEN,VEN = WATER VELOCITY AFTER COMPUTATION
26 C LEPTA = 1H+1 M
27 C CORF = CURICUS PARAMETER
28 C OMEGA = ANGLE VELOCITY OF THE EARTH
29 C PHI = LATITUDE OF LOCATION
30 C G = GRAVITY ACCELERATION OF THE EARTH = 9.8016 M/SEC**2
31 C L,M,N = DISTANCE FROM GRID TO GRID IN X,Y,Z AXIS
32 C DEN = WATER DENSITY(KG/M**3)
33 C SAL = SALINITY OF WATER(PPT)
34 C T = ALONG OF COMPUTATION
35 DIMENSION L(14,12,9),V(14,12,5)
36 DIMENSION IH(14,12),IO(14,12),AU(14,12),AV(14,12),ETA(14,12)
37 DIMENSION SAL(14,12,9),ESAL(14,12,9),DEN(14,12,9)
38 DIMENSION UEX(14,12,9),VEY(14,12,9)
39 WRITE(6,5)
40 5 FORMAT (///50X,'REPORT'/52X,'OF'/34X,'WIND-DRIVEN CIRCULATION IN
41 *GULF OF THAILAND'/40X,'BY',4X,'MR.SCMCHAI SRIPUNYANITCHYA')
42 T=1.
43 DO 10 I=1,14
44 DO 10 J=1,12
45 IH(I,J)=0.
46 IO(I,J)=0.
47 AU(I,J)=0.
48 AV(I,J)=0.
49 ETA(I,J)=0.
50 DO 10 K=1,9
51 U(I,J,K)=0.
52 V(I,J,K)=0.
53 UEX(I,J,K)=0.
54 VEY(I,J,K)=0.
55 DEN(I,J,K)=1034.
56 SAL(I,J,K)=34.
57 ESAL(I,J,K)=0.

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPPI

TUE OCT 11

```

58      10 CONTINUE
59      DO 3 J=1,12
60      READ(5,300) (ID(I,J),I=1,14)
61      3 CONTINUE
62      300 FORMAT (14(I2))
63      DO 7 I=1,14
64      DO 7 J=1,12
65      IH(I,J)=(IE(I,J)+2)/4
66      7 CONTINUE
67      WRITE(6,301)
68      DO 6 J=1,12
69      WRITE(6,302) (ID(I,J),I=1,14)
70      6 CONTINUE
71      WRITE(6,303)
72      DO 4 J=1,12
73      WRITE(6,302) (IH(I,J),I=1,14)
74      4 CONTINUE
75      301 FORMAT (/50X,'MAP OF DEPTH ,IH(I,J)')
76      302 FORMAT (//14(I4))
77      303 FORMAT (/50X,'MAP OF LEVEL ,ID(I,J)')
78      L=1300*5
79      M=1800*5
80      N=4
81      TQIN=200.+50.+450.+100.
82      JIN=J4IN
83      JIN1=200.
84      JIN2=50.
85      JIN3=450.
86      JIN4=100.
87      TQOUT=TQIN
88      QOUT=TQOUT/61.
89      SOURCE=20.
90      SAL(1,3,1)=20.
91      DEN(1,3,1)=1020.
92      SAL(5,1,1)=20.
93      DEN(5,1,1)=1020.
94      SAL(9,1,1)=20.
95      DEN(9,1,1)=1020.
96      SAL(13,1,1)=20.
97      DEN(13,1,1)=1020.
98      G=9.3106
99      HUE=4
100     PHI=10.
101     OMEGA=2.*3.1416/(24.*60.*60.)
102     LOKF=2.*OMEGA*SIN(PHI/360.*2.*22./7.)
103     UWIND=3.0
104     UWANG=45.
105     Uu=UWIND*(SIN(UWANG/360.*2.*3.1416))
106     Vu=UWIND*(COS(UWANG/360.*2.*3.1416))
107     C1=MJE/L**2.
108     C2=MJE/M**2.
109     C3=MJE/N**2.
110     DX=9000.*100.
111     DY=9000.*100.
112     DZ=4.*10.
113     TOKX=-0.003354*Uu**2
114     TOKY=-0.003354*Vu**2

```

MUSIC ID: ZIALUGO

FILE NAME: UPP1

TUE OCT 11

```

115 WRITE(6,305)
116 WRITE(6,306) L,M,N,MUE,UWIND,UWANG,DX,DY,DZ
117 WRITE(6,307) PHI
118 305 FORMAT (/19X,'L',9X,'M',9X,'N',7X,'MUE',5X,'UWIND',5X,'UWANG',18X
119 *,'DX',18X,'DY',18X,'DZ')
120 306 FORMAT (/15X,15,5X,15,5X,15,5X,15,2X,F3.3,2X,F3.3,5X,F15.3,5X,
121 *F15.3,5X,F15.3)
122 307 FORMAT (/10X,' PHI = ',F10.3)
123 15 CALL SHEAR(U,V,IH,TORX,TORY,N,MUE)
124 15 CALL SURF(U,V,AU,AV,L,M,N,CIN,COUT,IH,ETA)
125 CALL VELCAL(U,V,L,M,N,C1,C2,C3,G,CORF,IH,ETA,DEH,UEX,VEY)
126 CALL SICAL(L,M,N,DX,DY,DZ,U,V,IH,SAL,ESAL)
127 DO 17 I=1,14
128 DO 17 J=1,12
129 DO 17 K=1,9
130 SAL(I,J,K)=ESAL(I,J,K)
131 DEH(I,J,K)=1000.+ESAL(I,J,K)
132 17 CONTINUE
133 IF (T.LT.100.) GOTO 36
134 DO 32 I=2,13
135 DO 33 J=2,11
136 IF (IH(I,J).EQ.0) GOTO 33
137 DO 34 K=2,8
138 NT3=K
139 IF (KTB.GE.IH(I,J)) GOTO 33
140 BU=U(I,J,K)
141 BV=V(I,J,K)
142 CU=UEX(I,J,K)
143 CV=VEY(I,J,K)
144 DU=ABS(BU-CU)
145 DV=ABS(BV-CV)
146 CUX=(ABS(CU))*5./100.
147 CVY=(ABS(CV))*5./100.
148 IF (DU.GT.CUX) GOTO 36
149 IF (DV.GT.CVY) GOTO 36
150 34 CONTINUE
151 33 CONTINUE
152 32 CONTINUE
153 GOTO 30
154 30 DO 39 I=1,14
155 DO 40 J=1,12
156 DO 41 K=2,9
157 U(I,J,K)=LEX(I,J,K)
158 V(I,J,K)=VEY(I,J,K)
159 41 CONTINUE
160 DO 42 K=2,9
161 IF (SAL(I,J,K).GT.15.) GOTO 42
162 SAL(I,J,K)=SAL(I,J,K-1)
163 42 CONTINUE
164 40 CONTINUE
165 39 CONTINUE
166 IF (T.GT.3000.) GOTO 60
167 COUNT=COUNT+1.
168 IF (COUNT.EC.1500.) GOTO 50
169 T=T+1.
170 GOTO 13
171 50 COUNT=0.

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPPI

TUE OCT 1

```

172 CALL WRIT(U,V,ETA,SAL,T)
173 WRITE(6,310) T
174 GOTO 13
175 310 FORMAT (///EOX,'T =',F8.2)
176 60 CALL WRIT(U,V,ETA,SAL,T)
177 CALL WRIT(L,V,ETA,SAL,T)
178 WRITE(6,340) T
179 340 FORMAT (///10X,'***** END OF CALCULATION AT
180 *TIME=...',F8.2,'*****')
181 STOP
182 END
183 C*****
184 C*
185 C* SUBROUTINE SHEAR *
186 C*
187 C*****
188 SUBROUTINE SHEAR(U,V,IH,TDRX,IDRY,N,MUE)
189 DIMENSION U(14,12,9),V(14,12,9),IH(14,12)
190 DO 10 I=1,14
191 DO 10 J=1,12
192 IF (IH(I,J).EQ.0) GOTO 100
193 U(I,J,1)=TDRX*N/MUE+U(I,J,2)
194 V(I,J,1)=IDRY*N/MUE+V(I,J,2)
195 GOTO 10
196 100 IF (I.EQ.1) GOTO 200
197 IF (J.EQ.1) GOTO 250
198 IF (I.EQ.14) GOTO 300
199 IF (J.EQ.12) GOTO 350
200 IF (IH(I,J+1).NE.0) GOTO 110
201 IF (IH(I+1,J).NE.0) GOTO 120
202 IF (IH(I-1,J).NE.0) GOTO 120
203 IF (IH(I,J-1).NE.0) GOTO 110
204 GOTO 10
205 110 U(I,J,1)=TDRX*N/MUE+U(I,J,2)
206 IF (IH(I+1,J).NE.0.OR.IH(I-1,J).NE.0) GOTO 130
207 120 V(I,J,1)=IDRY*N/MUE+V(I,J,2)
208 IF (IH(I,J+1).NE.0.OR.IH(I,J-1).NE.0) GOTO 160
209 GOTO 10
210 200 IF (IH(I+1,J).NE.0) GOTO 150
211 GOTO 10
212 250 IF (IH(I,J+1).NE.0) GOTO 130
213 GOTO 10
214 300 IF (IH(I-1,J).NE.0) GOTO 150
215 GOTO 10
216 350 IF (IH(I,J-1).NE.0) GOTO 160
217 GOTO 10
218 150 V(I,J,1)=N*IDRY/MUE+V(I,J,2)
219 GOTO 10
220 160 U(I,J,1)=N*TDRX/MUE+U(I,J,2)
221 IF (J.EQ.12) GOTO 1000
222 GOTO 10
223 1000 V(I,J,1)=N*IDRY/MUE+V(I,J,2)
224 10 CONTINUE
225 V(1,12,1)=IDRY*N/MUE+V(1,12,2)
226 V(12,12,1)=IDRY*N/MUE+V(12,12,2)
227 RETURN
228 END

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPPI

TUE OCT 1

```

229 C* *****
230 C*
231 C* SUBROUTINE SURF
232 C*
233 C* *****
234 SUBROUTINE SURF (U,V,AU,AV,L,M,N,QIN,COU, IH, ETA)
235 DIMENSION U(14,12,9),V(14,12,9),AU(14,12),AV(14,12),ETA(14,12),IH(
236 *14,12)
237 XL=L
238 XM=M
239 XN=N
240 DO 1002 I=1,14
241 DO 1003 J=1,12
242 EQ1I=QIA
243 EQ1=0.
244 EQ1M=200.
245 EQ1N=50.
246 EQ1NS=450.
247 EQ1NW=100.
248 EQUJ=CQUJ
249 AU(I,J)=C.
250 AV(I,J)=0.
251 IF(IH(I,J).EQ.0) GOTO 1010
252 DO 1004 K=2,9
253 KKK=IH(I,J)+1
254 KTL=K
255 IF(KTL.GE.KKK) GOTO 1006
256 AU(I,J)=AU(I,J)+((U(I+1,J,K)+U(I,J,K))/2-(U(I,J,K)+J(I-1,J,K))/2)
257 *V(I,J)=AV(I,J)+((V(I,J-1,K)+V(I,J,K))/2-(V(I,J,K)+V(I,J+1,K))/2)
258 1004 CONTINUE
259 1006 DEJA=XM/XL*(((U(I+1,J,1)+U(I,J,1))/2-(U(I,J,1)+J(I-1,J,1))/2)/2+AU
260 *(I,J)+((U(I+1,J,KKK)+U(I,J,KKK))/2-(U(I,J,KKK)+J(I-1,J,KKK))/2)/2)
261 *+XM/XM*(((V(I,J-1,1)+V(I,J,1))/2-(V(I,J,1)+V(I,J+1,1))/2)/2+AV(I,J
262 *)+((V(I,J-1,KKK)+V(I,J,KKK))/2-(V(I,J,KKK)+V(I,J+1,KKK))/2)/2)
263 EIA(I,J)=EIA(I,J)-DEJA
264 GOTO 1003
265 1010 IF(I.EQ.1) GOTO 1100
266 IF(J.EQ.1) GOTO 1120
267 IF(I.EQ.14) GOTO 1130
268 IF(J.EQ.12) GOTO 1140
269 GOTO 1150
270 1100 IF(J.EQ.1) GOTO 1105
271 IF(J.EQ.12) GOTO 1107
272 IF(IH(I+1,J+1).NE.0.AND.IH(I+1,J).EQ.0.AND.IH(I,J+1).EQ.0) GOTO 200
273 IF(IH(I+1,J-1).NE.0.AND.IH(I+1,J).EQ.0.AND.IH(I,J-1).EQ.0) GOTO 250
274 IF(IH(I+1,J).NE.C) GOTO 100
275 GOTO 1003
276 1105 IF(IH(I+1,J+1).NE.0.AND.IH(I+1,J).EQ.0.AND.IH(I,J+1).EQ.0) GOTO 200
277 GOTO 1003
278 1107 IF(IH(I+1,J-1).NE.0.AND.IH(I+1,J).EQ.0.AND.IH(I,J-1).EQ.0) GOTO 250
279 GOTO 1003
280 1120 IF(I.EQ.14) GOTO 1125
281 IF(IH(I+1,J+1).NE.0.AND.IH(I+1,J).EQ.0.AND.IH(I,J+1).EQ.0) GOTO 200
282 IF(IH(I-1,J+1).NE.C.AND.IH(I-1,J).EQ.0.AND.IH(I,J+1).EQ.0) GOTO 300
283 IF(IH(I,J+1).NE.C) GOTO 120
284 GOTO 1003
285 1125 IF(IH(I-1,J+1).NE.0.AND.IH(I-1,J).EQ.0.AND.IH(I,J+1).EQ.0) GOTO 300

```


MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPP1

TUE OCT 1

```

286      GOTO 1003
287  1130 IF(U.EQ.12) GOTO 1135
288      IF(IH(I-1,J+1).NE.0.AND.IH(I-1,J).EQ.0.AND.IH(I,J+1).EQ.0) GOTO 300
289      IF(IH(I-1,J-1).NE.0.AND.IH(I-1,J).EQ.0.AND.IH(I,J-1).EQ.0) GOTO 350
290      IF(IH(I-1,J).NE.0) GOTO 140
291      GOTO 1003
292  1135 IF(IH(I-1,J-1).NE.0.AND.IH(I-1,J).EQ.0.AND.IH(I,J-1).EQ.0) GOTO 350
293      GOTO 1003
294  1140 IF(IH(I+1,J-1).NE.0.AND.IH(I+1,J).EQ.0.AND.IH(I,J-1).EQ.0) GOTO 250
295      IF(IH(I-1,J-1).NE.0.AND.IH(I-1,J).EQ.0.AND.IH(I,J-1).EQ.0) GOTO 350
296      IF(IH(I,J-1).NE.0) GOTO 160
297      GOTO 1003
298  1150 IF(IH(I+1,J+1).NE.0.AND.IH(I+1,J).EQ.0.AND.IH(I,J+1).EQ.0) GOTO 200
299      IF(IH(I+1,J-1).NE.0.AND.IH(I+1,J).EQ.0.AND.IH(I,J-1).EQ.0) GOTO 250
300      IF(IH(I-1,J+1).NE.0.AND.IH(I-1,J).EQ.0.AND.IH(I,J+1).EQ.0) GOTO 300
301      IF(IH(I-1,J-1).NE.0.AND.IH(I-1,J).EQ.0.AND.IH(I,J-1).EQ.0) GOTO 350
302      IF(IH(I+1,J).NE.0) GOTO 500
303      IF(IH(I,J+1).NE.0) GOTO 520
304      IF(IH(I-1,J).NE.0) GOTO 540
305      IF(IH(I,J-1).NE.0) GOTO 560
306      GOTO 1003
307  1200 IF(IH(I,J-1).NE.0) GOTO 160
308      IF(IH(I,J+1).NE.0) GOTO 120
309  1220 IF(IH(I-1,J).NE.0) GOTO 140
310      IF(IH(I+1,J).NE.0) GOTO 100
311  500 DO 1012 K=2,9
312      KKK=IH(I+1,J)+1
313      KTL=K
314      IF(KTL.GE.KKK) GOTO 1014
315      AU(I,J)=AU(I,J)+(U(I+1,J,K)+U(I,J,K))/2
316      AV(I,J)=AV(I,J)+(V(I,J-1,K)+V(I,J,K))/2-(V(I,J,K)+V(I,J+1,K))/2
317  1012 CONTINUE
318  1014 DELTA=XN/(XL/2)*(((U(I+1,J,1)+U(I,J,1))/2)/2+AU(I,
319      *,J)+(U(I+1,J,KKK)+U(I,J,KKK))/2)/2)+XN/
320      *XM*(((V(I,J-1,1)+V(I,J,1))/2-(V(I,J,1)+V(I,J+1,1))/2)/2+AV(I,J)+((
321      *V(I,J-1,KKK)+V(I,J,KKK))/2-(V(I,J,KKK)+V(I,J+1,KKK))/2)/2)
322      ETA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA
323      GOTO 1200
324  520 DO 1016 K=2,9
325      KKK=IH(I,J+1)+1
326      KTL=K
327      IF(KTL.GE.KKK) GOTO 1018
328      AU(I,J)=AU(I,J)+(U(I+1,J,K)+U(I,J,K))/2-(U(I,J,K)+U(I-1,J,K))/2
329      AV(I,J)=AV(I,J)-(V(I,J,K)+V(I,J+1,K))/2
330  1016 CONTINUE
331  1018 DELTA=XN/XL*(((U(I+1,J,1)+U(I,J,1))/2-(U(I,J,1)+U(I-1,J,1))/2)/2+AU
332      *(I,J)+(U(I+1,J,KKK)+U(I,J,KKK))/2-(U(I,J,KKK)+U(I-1,J,KKK))/2)/2)
333      **XN/(XM/2)*((-1*(V(I,J,1)+V(I,J+1,1))/2)/2+AV(I,J)
334      *- (V(I,J,KKK)+V(I,J+1,KKK))/2)/2)
335      ETA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA
336      GOTO 1220
337  540 DO 1020 K=2,9
338      KKK=IH(I-1,J)+1
339      KTL=K
340      IF(KTL.GE.KKK) GOTO 1022
341      AU(I,J)=AU(I,J)-(U(I,J,K)+U(I-1,J,K))/2
342      AV(I,J)=AV(I,J)+(V(I,J-1,K)+V(I,J,K))/2-(V(I,J,K)+V(I,J+1,K))/2

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPPI

TUE OCT 1

```

343 1020 CONTINUE
344 1022 DELTA=XN/(XL/2)*((-1*(U(I,J,1)+U(I-1,J,1))/2)/2+AU(I
345 *,J)-((U(I,J,KKK)+U(I-1,J,KKK))/2)/2)+XN/
346 *XM*((V(I,J-1,1)+V(I,J,1))/2-(V(I,J,1)+V(I,J+1,1))/2)/2+AV(I,J)+((
347 *V(I,J-1,KKK)+V(I,J,KKK))/2-(V(I,J,KKK)+V(I,J+1,KKK))/2)/2)
348 LTA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA
349 GOTO 1200
350 560 DD 1024 K=2,9
351 KKK=1H(I,J-1)+1
352 KTI=K
353 IF(KTI.GE.KKK) GOTO 1026
354 AU(I,J)=AU(I,J)+((U(I+1,J,K)+U(I,J,K))/2-(U(I,J,K)+U(I-1,J,K))/2)
355 AV(I,J)=AV(I,J)+((V(I,J-1,K)+V(I,J,K))/2-
356 1024 CONTINUE
357 1026 DELTA=XN/XL*((U(I+1,J,1)+U(I,J,1))/2-(U(I,J,1)+U(I-1,J,1))/2)/2+AU
358 *(I,J)+((U(I+1,J,KKK)+U(I,J,KKK))/2-(U(I,J,KKK)+U(I-1,J,KKK))/2)/2)
359 ++XN/(XM/2)*((V(I,J-1,1)+V(I,J,1))/2)/2+AV(I,J)+((
360 *V(I-1,J,K)+V(I,J,KKK))/2)/2)
361 LTA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA
362 GOTO 1220
363 100 DD 1023 K=2,9
364 KKK=1H(I+1,J)+1
365 KTI=K
366 IF(KTI.GE.KKK) GOTO 1030
367 AU(I,J)=AU(I,J)+((U(I+1,J,K)+U(I,J,K))/2)
368 AV(I,J)=AV(I,J)+((V(I,J-1,K)+V(I,J,K))/2-(V(I,J,K)+V(I,J+1,K))/2)
369 1028 CONTINUE
370 1030 DELTA=XN/(XL/2)*((U(I+1,J,1)+U(I,J,1))/2)/2+AU(I
371 *,J)+((U(I+1,J,KKK)+U(I,J,KKK))/2)/2)+XN/
372 *XM*((V(I,J-1,1)+V(I,J,1))/2-(V(I,J,1)+V(I,J+1,1))/2)/2+AV(I,J)+((
373 *V(I,J-1,KKK)+V(I,J,KKK))/2-(V(I,J,KKK)+V(I,J+1,KKK))/2)/2)
374 ETA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA
375 GOTO 1003
376 120 DD 1032 K=2,9
377 KKK=1H(I,J+1)+1
378 KTI=K
379 IF(KTI.GE.KKK) GOTO 1033
380 AU(I,J)=AU(I,J)+((U(I+1,J,K)+U(I,J,K))/2-(U(I,J,K)+U(I-1,J,K))/2)
381 AV(I,J)=AV(I,J)-((V(I,J,K)+V(I,J+1,K))/2)
382 1032 CONTINUE
383 1033 IF(I.EQ.5.AND.J.EQ.1) GOTO 3000
384 IF(I.EQ.9.AND.J.EQ.1) GOTO 3100
385 EQI=0.
386 GOTO 1034
387 3000 EQI=EQI*2
388 GOTO 1034
389 3100 EQI=EQI*3
390 1034 DELTA=XN/XL*((U(I+1,J,1)+U(I,J,1))/2-(U(I,J,1)+U(I-1,J,1))/2)/2+AU
391 *(I,J)+((U(I+1,J,KKK)+U(I,J,KKK))/2-(U(I,J,KKK)+U(I-1,J,KKK))/2)/2)
392 ++XN/(XM/2)*((-1*(V(I,J,1)+V(I,J+1,1))/2)/2+AV(I,J)
393 *-((V(I,J,KKK)+V(I,J+1,KKK))/2)/2)
394 LTA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA+EQI/(XL*XM/2.)
395 GOTO 1003
396 140 DD 1035 K=2,9
397 KKK=1H(I-1,J)+1
398 KTI=K
399 IF(KTI.GE.KKK) GOTO 1038

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPPI

TUE OCT 1

```

400      AU(I,J)=AU(I,J)-(U(I,J,K)+U(I-1,J,K))/2
401      AV(I,J)=AV(I,J)+((V(I,J-1,K)+V(I,J,K))/2-(V(I,J,K)+V(I,J+1,K))/2)
402  1036 CONTINUE
403  1036 DELTA=XN/(XL/2)*((-1*(U(I,J,1)+U(I-1,J,1))/2)/2+AU(I
404      *,J)-(U(I,J,KKK)+U(I-1,J,KKK))/2)/2)+XN/
405      *XM*((V(I,J-1,1)+V(I,J,1))/2-(V(I,J,1)+V(I,J+1,1))/2)/2+AV(I,J)+((
406      *V(I,J-1,KKK)+V(I,J,KKK))/2-(V(I,J,KKK)+V(I,J+1,KKK))/2)/2)
407      ETA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA
408      GO TO 1003
409  160  DO 1040 K=2,9
410      KKK=IH(I,J-1)+1
411      KI=K
412      IF(KI.GE.KKK) GO TO 1041
413      AU(I,J)=AU(I,J)+(U(I+1,J,K)+U(I,J,K))/2-(U(I,J,K)+U(I-1,J,K))/2)
414      AV(I,J)=AV(I,J)+(V(I,J-1,K)+V(I,J,K))/2
415  1040 CONTINUE
416  1041 IF(J.EQ.12) GO TO 1042
417      EQUJ=0
418  1042 DELTA=XN/XL*((U(I+1,J,1)+U(I,J,1))/2-(U(I,J,1)+U(I-1,J,1))/2)+AU
419      *(I,J)+(U(I+1,J,KKK)+U(I,J,KKK))/2-(U(I,J,KKK)+U(I-1,J,KKK))/2)/2)
420      *XN/(XM/2)*((V(I,J-1,1)+V(I,J,1))/2-(V(I,J,1)+V(I,J+1,1))/2)/2+AV(I,J)+((
421      *V(I-1,J,K)+V(I,J,KKK))/2)/2)
422      LTA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA-EQUJ/(XL*XM/2)*IH(I,J-1)
423      GO TO 1003
424  200  DO 1044 K=2,9
425      KKK=IH(I+1,J+1)+1
426      KI=K
427      IF(KI.GE.KKK) GO TO 1045
428      AU(I,J)=AU(I,J)+(U(I+1,J,K)+U(I,J,K))/2
429      AV(I,J)=AV(I,J)-(V(I,J,K)+V(I,J+1,K))/2
430  1044 CONTINUE
431  1045 IF(I.EQ.1.AND.J.EQ.3) GO TO 1046
432      EQUJ=0.
433  1046 DELTA=XN/(XL/2)*((U(I+1,J,1)+U(I,J,1))/2)/2+AU(I
434      *,J)+(U(I+1,J,KKK)+U(I,J,KKK))/2)/2)+XN/
435      *XM/2*((V(I,J,1)+V(I,J+1,1))/2)/2+AV(I,J)
436      *-(V(I,J,KKK)+V(I,J+1,KKK))/2)/2)
437      ETA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA+EQUJ/(XL/2.*XM/2.)
438      GO TO 1003
439  250  DO 1048 K=2,9
440      KKK=IH(I+1,J-1)+1
441      KI=K
442      IF(KI.GE.KKK) GO TO 1049
443      AU(I,J)=AU(I,J)+(U(I+1,J,K)+U(I,J,K))/2
444      AV(I,J)=AV(I,J)+(V(I,J-1,K)+V(I,J,K))/2
445  1048 CONTINUE
446  1049 IF(I.EQ.1.AND.J.EQ.12) GO TO 1050
447      EQUJ=0.
448  1050 DELTA=XN/(XL/2)*((U(I+1,J,1)+U(I,J,1))/2)/2+AU(I
449      *,J)+(U(I+1,J,KKK)+U(I,J,KKK))/2)/2)+XN/
450      *XM/2*((V(I,J-1,1)+V(I,J,1))/2)/2+AV(I,J)+((V
451      *(I,J-1,KKK)+V(I,J,KKK))/2)/2)
452      ETA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA-EQUJ/2./(XL/2.*XM/2.)*IH(I+1,J-1)
453      GO TO 1003
454  300  DO 1052 K=2,9
455      KKK=IH(I-1,J+1)+1
456      KI=K

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPPI

TUE OCT 1

```

457      IF(KT1-GE-KKK) GOTO 1053
458      AU(I,J)=AL(I,J)-(U(I,J,K)+U(I-1,J,K))/2
459      AV(I,J)=AV(I,J)-(V(I,J,K)+V(I,J+1,K))/2
460      1052 CONTINUE
461      1053 IF(1.EQ.13.AND.J.EQ.1) GOTO 1054
462      EQIN4=C.
463      1054 DELTA=XN/(XL/2)*((-1*(U(I,J,1)+U(I-1,J,1))/2)/2+AJ(I
464      *,J)-((U(I,J,KKK)+U(I-1,J,KKK))/2)/2)+XM/
465      *(XM/2)*((-1*(V(I,J,1)+V(I,J+1,1))/2)/2+AV(I,J)
466      *-(V(I,J,KKK)+V(I,J+1,KKK))/2)/2)
467      ETA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA+EQIN4/(XL/2.*XM/2.)
468      GOTO 1003
469      350 DO 1056 K=2,9
470      KKK=IH(I-1,J-1)+1
471      KT1=K
472      IF(KT1-GE.KKK) GOTO 1057
473      AU(I,J)=AU(I,J)-(U(I,J,K)+U(I-1,J,K))/2
474      AV(I,J)=AV(I,J)+(V(I,J-1,K)+V(I,J,K))/2
475      1056 CONTINUE
476      1057 IF(1.EQ.12.AND.J.EQ.12) GOTO 1053
477      EQJIT=0.
478      1058 DELTA=XN/(XL/2)*((-1*(U(I,J,1)+U(I-1,J,1))/2)/2+AJ(I
479      *,J)-((U(I,J,KKK)+U(I-1,J,KKK))/2)/2)+XM/
480      *(XM/2)*((-1*(V(I,J-1,1)+V(I,J,1))/2)/2+AV(I,J)+(V
481      *(I,J-1,KKK)+V(I,J,KKK))/2)/2)
482      ETA(I,J)=ETA(I,J)-DELTA-EQJIT/2./(XL/2.*XM/2.)*IH(I-1,J-1)
483      GOTO 1003
484      1003 CONTINUE
485      1002 CONTINUE
486      RETURN
487      END
488      C*****
489      C*
490      C*
491      C*
492      C*****
493      SUBROUTINE VELCAL (U,V,L,M,N,C1,C2,C3,G,CORF,IH,ETA,JEN,UEX,VEY)
494      DIMENSION U(14,12,9),V(14,12,9),ETA(14,12),IH(14,12)
495      DIMENSION DEN(14,12,9),JEX(14,12,9),VEY(14,12,9)
496      DO 10 I=1,14
497      DO 11 J=1,12
498      IF(IH(I,J)-EQ.0) GOTO 11
499      DO 12 K=2,9
500      KT2=K-1
501      IF(KT2-GE.IH(I,J)) GOTO 11
502      AX=DEN(I,J,K)*V(I,J,K)/(2.*M)+(U(I,J-1,K)-U(I,J+1,K))-C3*(U(I,J,K+
503      *1)+U(I,J,K-1))-C2*(U(I,J+1,K)+U(I,J-1,K))
504      BX=DEN(I,J,K)*(U(I-1,J,K)-U(I+1,J,K))/(2.*L)-2.*C3-2.*C2
505      CX=DEN(I,J,K)*V(I,J,K)*CORF
506      JX=J/(2.*L)*(DEN(I,J,K)*(ETA(I+1,J)-ETA(I-1,J))+ETA(I,J)*(DEN(I+1,
507      *J,K)-DEN(I-1,J,K)))
508      IF(BX.EC.0.) GOTO 17
509      UEX(I,J,K)=(AX+CX-CX)/BX
510      17 AY=JEX(I,J,K)*U(I,J,K)/(2.*L)*(V(I+1,J,K)-V(I-1,J,K))-C3*(V(I,J,K+
511      *1)+V(I,J,K-1))-C1*(V(I+1,J,K)+V(I-1,J,K))
512      BY=DEN(I,J,K)*(V(I,J+1,K)-V(I,J-1,K))/(2.*M)-2.*C3-2.*C1
513      CY=JEX(I,J,K)*U(I,J,K)*CORF

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPPI

TUE OCT 11,

```

514      GY=G/(2.*M)*(DEN(I,J,K)*(ETA(I,J-1)-ETA(I,J+1))+ETA(I,J)*(DEN(I,J-
515      *1,K)-DEN(I,J+1,K)))
516      IF(BY.EQ.C.) GOTO 12
517      VEY(I,J,K)=(AY+GY+CY)/BY
518      12 CONTINUE
519      11 CONTINUE
520      10 CONTINUE
521      DO 19 I=1,14
522      DO 20 J=1,12
523      IF(IH(I,J).NE.0) GOTO 20
524      50 IF(L.EQ.1) GOTO 10C
525      IF(J.EQ.1) GOTO 120
526      IF(I.EQ.14) GOTO 140
527      IF(J.EQ.12) GOTO 160
528      IF(IH(I,J+1).NE.0) GOTO 300
529      IF(IH(I+1,J).NE.0) GOTO 320
530      IF(IH(I-1,J).NE.0) GOTO 340
531      IF(IH(I,J-1).NE.0) GOTO 360
532      GOTO 20
533      400 IF(IH(I+1,J).NE.0) GOTO 220
534      IF(IH(I-1,J).NE.0) GOTO 240
535      GOTO 20
536      420 IF(IH(I,J+1).NE.0) GOTO 200
537      IF(IH(I,J-1).NE.0) GOTO 260
538      GOTO 20
539      120 IF(IH(I,J+1).NE.0) GOTO 200
540      GOTO 20
541      100 IF(IH(I+1,J).NE.0) GOTO 220
542      GOTO 20
543      140 IF(IH(I-1,J).NE.0) GOTO 240
544      GOTO 20
545      160 IF(IH(I,J-1).NE.0) GOTO 260
546      GOTO 20
547      200 DO 09 K=2,5
548      KT2=K-1
549      IF(KT2.GE.IH(I,J+1)) GOTO 20
550      AX=-C3*(U(I,J,K+1)+U(I,J,K-1))-C2*(U(I,J+1,K)+U(I,J,K))
551      BX=DEN(I,J,K)*(U(I-1,J,K)-U(I+1,J,K))/(2.*L)-2.*C3-2.*C2
552      GX=G/(2.*L)*(DEN(I,J,K)*(ETA(I+1,J)-ETA(I-1,J))+ETA(I,J)*(DEN(I+1,
553      *J,K)-DEN(I-1,J,K)))
554      IF(BX.EQ.C.) GOTO 60
555      JEX(I,J,K)=(AX+GX)/BX
556      C JEX(I,J,K)=LEX(I,J+1,K)
557      00 CONTINUE
558      GOTO 20
559      220 DO 02 K=2,9
560      KT2=K-1
561      IF(KT2.GE.IH(I+1,J)) GOTO 20
562      AY=-C3*(V(I,J,K+1)+V(I,J,K-1))-C1*(V(I+1,J,K)+V(I,J,K))
563      BY=DEN(I,J,K)*(V(I,J+1,K)-V(I,J-1,K))/(2.*M)-2.*C3-2.*C1
564      GY=G/(2.*M)*(DEN(I,J,K)*(ETA(I,J-1)-ETA(I,J+1))+ETA(I,J)*(DEN(I,J-
565      *1,K)-DEN(I,J+1,K)))
566      IF(BY.EQ.C.) GOTO 62
567      VEY(I,J,K)=(AY+GY)/BY
568      C VEY(I,J,K)=VEY(I+1,J,K)
569      02 CONTINUE
570      GOTO 20

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPP1

TUE OCT 11

```

571 260 DU 64 K=2,9
572 KI2=K-1
573 IF(KI2-GE.1H(I,J-1)) GOTO 20
574 AX=-C3*(U(I,J,K+1)+U(I,J,K-1))-C2*(U(I,J-1,K)+U(I,J,K))
575 BX=DEN(I,J,K)*(U(I-1,J,K)-U(I+1,J,K))/(2.*L)-2.*C3-2.*C2
576 GX=G/(2.*L)*(DEN(I,J,K)*(ETA(I+1,J)-ETA(I-1,J))+ETA(I,J)*(DEN(I+1,
577 *J,K)-DEN(I-1,J,K)))
578 IF(BX.EQ.0.) GOTO 64
579 UEX(I,J,K)=(AX+GX)/BX
580 C UEX(I,J,K)=UEX(I,J-1,K)
581 IF(J.NE.12) GOTO 64
582 VEY(I,J,K)=VEY(I,J-1,K)
583 64 CONTINUE
584 GOTO 20
585 240 DU 68 K=2,9
586 KI2=K-1
587 IF(KI2-GE.1H(I-1,J)) GOTO 20
588 AY=-C3*(V(I,J,K+1)+V(I,J,K-1))-C1*(V(I-1,J,K)+V(I,J,K))
589 BY=DEN(I,J,K)*(V(I,J+1,K)-V(I,J-1,K))/(2.*M)-2.*C3-2.*C1
590 GY=G/(2.*M)*(DEN(I,J,K)*(ETA(I,J-1)-ETA(I,J+1))+ETA(I,J)*(DEN(I,J-
591 *1,K)-DEN(I,J+1,K)))
592 IF(BY.EQ.0.) GOTO 68
593 VEY(I,J,K)=(AY+GY)/BY
594 C VEY(I,J,K)=VEY(I-1,J,K)
595 68 CONTINUE
596 GOTO 20
597 300 DU 70 K=2,9
598 KI2=K-1
599 IF(KI2-GE.1H(I,J+1)) GOTO 400
600 AX=-C3*(U(I,J,K+1)+U(I,J,K-1))-C2*(U(I,J+1,K)+U(I,J,K))
601 BX=DEN(I,J,K)*(U(I-1,J,K)-U(I+1,J,K))/(2.*L)-2.*C3-2.*C2
602 GX=G/(2.*L)*(DEN(I,J,K)*(ETA(I+1,J)-ETA(I-1,J))+ETA(I,J)*(DEN(I+1,
603 *J,K)-DEN(I-1,J,K)))
604 IF(BX.EQ.0.) GOTO 70
605 UEX(I,J,K)=(AX+GX)/BX
606 C UEX(I,J,K)=UEX(I,J+1,K)
607 70 CONTINUE
608 GOTO 400
609 320 DU 72 K=2,9
610 KI2=K-1
611 IF(KI2-GE.1H(I+1,J)) GOTO 420
612 AY=-C3*(V(I,J,K+1)+V(I,J,K-1))-C1*(V(I+1,J,K)+V(I,J,K))
613 BY=DEN(I,J,K)*(V(I,J+1,K)-V(I,J-1,K))/(2.*M)-2.*C3-2.*C1
614 GY=G/(2.*M)*(DEN(I,J,K)*(ETA(I,J-1)-ETA(I,J+1))+ETA(I,J)*(DEN(I,J-
615 *1,K)-DEN(I,J+1,K)))
616 IF(BY.EQ.0.) GOTO 72
617 VEY(I,J,K)=(AY+GY)/BY
618 C VLY(I,J,K)=VEY(I+1,J,K)
619 72 CONTINUE
620 GOTO 420
621 360 DU 74 K=2,9
622 KI2=K-1
623 IF(KI2-GE.1H(I,J-1)) GOTO 400
624 AX=-C3*(U(I,J,K+1)+U(I,J,K-1))-C2*(U(I,J-1,K)+U(I,J,K))
625 BX=DEN(I,J,K)*(U(I-1,J,K)-U(I+1,J,K))/(2.*L)-2.*C3-2.*C2
626 GX=G/(2.*L)*(DEN(I,J,K)*(ETA(I+1,J)-ETA(I-1,J))+ETA(I,J)*(DEN(I+1,
627 *J,K)-DEN(I-1,J,K)))

```

MUSIC ID: ZIAL600

FILE NAME: UPP1

TUE OCT 11

```

628      IF(BX.EQ.0.1)GOTO 74
629      UEX(I,J,K)=(AX+GX)/BX
630 C      UEX(I,J,K)=UEX(I,J-1,K)
631      74 CONTINUE
632      GOTO 400
633 340 DO 76 K=2,9
634      KI2=K-1
635      IF(KI2.GE.1H(I-1,J))GOTO 420
636      AY=-C3*IV(I,J,K+1)+V(I,J,K-1))-C1*(V(I-1,J,K)+V(I,J,K))
637      BY=UEN(I,J,K)*IV(I,J+1,K)-V(I,J-1,K))/(2.*M)-2.*C3-2.*C1
638      GY=U/(2.*M)*(DEN(I,J,K)*(ETA(I,J-1)-ETA(I,J+1))+ETA(I,J)*(DEN(I,J-
639      *1,K)-DEN(I,J+1,K)))
640      IF(OY.EQ.C.) GOTO 78
641      VEY(I,J,K)=(AY+GY)/BY
642 C      VEY(I,J,K)=VEY(I-1,J,K)
643      76 CONTINUE
644      GOTO *2C
645      20 CONTINUE
646      19 CONTINUE
647      DO 90 K=2,9
648      VEY(1,12,K)=VEY(2,12,K)
649      VEY(12,12,K)=VEY(11,12,K)
650      90 CONTINUE
651      RETURN
652      END
653  CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
654  CC
655  CC
656  CC          SUBROUTINE SALCALC
657  CC
658  CC
659  CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC
660  SUBROUTINE SALCAL (L,M,N,DX,DY,DZ,J,V,IH,SAL,ESAL)
661  DIMENSION U(14,12,9),V(14,12,9),SAL(14,12,9),ESAL(14,12,9)
662  DIMENSION IH(14,12)
663  SAL(1,3,1)=2C.
664  SAL(5,1,1)=20.
665  SAL(9,1,1)=20.
666  SAL(13,1,1)=2C.
667  DO 10 I=1,14
668  DO 20 J=1,12
669  IF(IH(I,J).EQ.0) GOTO 100
670  DO 30 K=1,9
671  KI3=K-1
672  IF(KI3.EQ.0) GOTO 32
673  IF(KI3.EQ.IH(I,J)) GOTO 34
674  IF(KI3.GT.IH(I,J)) GOTO 20
675  DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
676  *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
677  GOTO 40
678 32 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
679  *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
680  GOTO *0
681 34 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
682  *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
683 40 UDC=U(I,J,K)*(SAL(I+1,J,K)-SAL(I-1,J,K))/(2.*L)+V(I,J,K)*(SAL(I,J-
684  *1,K)-SAL(I,J+1,K))/(2.*M)

```

MUSIC ID: ZIALOGO

FILE NAME: UPP1

TUE OCT 11

```

685      DMN=2.*(DX/(L**2.)+DY/(M**2.)+DZ/(N**2.))+U(I+1,J,K)-U(I-1,J,K)
686      */(2.*L)+(V(I,J-1,K)-V(I,J+1,K))/(2.*M)
687      ESAL(I,J,K)=(DCC-ADC)/BMW
688      30 CONTINUE
689      GOTO 20
690      100 IF(I.EQ.1) GOTO 200
691      IF(J.EQ.1) GOTO 220
692      IF(I.EQ.14) GOTO 240
693      IF(J.EQ.12) GOTO 260
694      IF(IH(I+1,J).NE.0.AND.IH(I,J+1).NE.0.AND.IH(I+1,J+1).NE.0) GOTO 60
695      IF(IH(I+1,J).NE.0.AND.IH(I,J-1).NE.0.AND.IH(I+1,J-1).NE.0) GOTO 65
696      IF(IH(I-1,J).NE.0.AND.IH(I,J+1).NE.0.AND.IH(I-1,J+1).NE.0) GOTO 70
697      IF(IH(I-1,J).NE.0.AND.IH(I,J-1).NE.0.AND.IH(I-1,J-1).NE.0) GOTO 75
698      IF(IH(I+1,J).NE.0) GOTO 110
699      IF(IH(I,J+1).NE.0) GOTO 120
700      IF(IH(I-1,J).NE.0) GOTO 140
701      IF(IH(I,J-1).NE.0) GOTO 160
702      GOTO 20
703      110 IF(IH(I+1,J-1).EQ.0) GOTO 60
704      IF(IH(I+1,J+1).EQ.0) GOTO 65
705      GOTO 400
706      120 IF(IH(I-1,J+1).EQ.0) GOTO 60
707      IF(IH(I+1,J+1).EQ.0) GOTO 70
708      GOTO 420
709      140 IF(IH(I-1,J-1).EQ.0) GOTO 70
710      IF(IH(I-1,J+1).EQ.0) GOTO 75
711      GOTO 440
712      160 IF(IH(I-1,J-1).EQ.0) GOTO 65
713      IF(IH(I+1,J-1).EQ.0) GOTO 75
714      GOTO 460
715      200 IF(IH(I+1,J).EQ.0) GOTO 20
716      IF(IH(I+1,J-1).EQ.0) GOTO 60
717      IF(IH(I+1,J+1).EQ.0) GOTO 65
718      GOTO 400
719      220 IF(IH(I,J+1).EQ.0) GOTO 20
720      IF(IH(I-1,J+1).EQ.0) GOTO 60
721      IF(IH(I+1,J+1).EQ.0) GOTO 70
722      GOTO 420
723      240 IF(IH(I-1,J).EQ.0) GOTO 20
724      IF(IH(I-1,J-1).EQ.0) GOTO 70
725      IF(IH(I-1,J+1).EQ.0) GOTO 75
726      GOTO 440
727      260 IF(IH(I,J-1).EQ.0) GOTO 20
728      IF(IH(I-1,J-1).EQ.0) GOTO 65
729      IF(IH(I+1,J-1).EQ.0) GOTO 75
730      GOTO 460
731      40 DD 41 K=1,9
732      SRC1=0
733      K13=K-1
734      IF(K13.EQ.0) GOTO 42
735      IF(K13.EQ.0.AND.IH(I+1,J+1)) GOTO 43
736      IF(K13.GT.0.AND.IH(I+1,J+1)) GOTO 20
737      DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
738      *J,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
739      GOTO 44
740      42 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
741      *J,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K))/(N**2.)

```


MUSIC ID: ZIAL00

FILE NAME: UPP1

TUE OCT 11

```

742      IF(I.EQ.1.AND.J.EQ.3) GOTO 1000
743      SRC1=0.
744      GOTO 44.
745 1000 SRC1=14.
746      GOTO 44.
747      DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
748      *J,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
749      44 ADC=J(I,J,K)*(SAL(I+1,J,K)-SAL(I,J,K))/(2.*L)+V(I,J,K)*(SAL(I,J
750      *K)-SAL(I,J+1,K))/(2.*M)
751      BMM=2.*(DX/(L**2.)+DY/(M**2.)+DZ/(N**2.))+U(I+1,J,K)-U(I,J,K)
752      */(2.*L)+(V(I,J,K)-V(I,J+1,K))/(2.*M)
753      ESAL(I,J,K)=(DDD-ADC-SRC1)/BMM
754      41 CONTINUE
755      GOTO 20
756      05 DU 45 K=1,9
757      K13=K-1
758      IF(K13.EQ.0) GOTO 46
759      IF(K13.EQ.IH(I+1,J-1)) GOTO 47
760      IF(K13.GT.IH(I+1,J-1)) GOTO 20
761      DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J,K)+SAL(I,
762      *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
763      GOTO 48
764      46 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J,K)+SAL(I,
765      *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K))/(N**2.)
766      GOTO 48
767      47 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J,K)+SAL(I,
768      *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
769      48 ADC=J(I,J,K)*(SAL(I+1,J,K)-SAL(I,J,K))/(2.*L)+V(I,J,K)*(SAL(I,J-
770      *1,K)-SAL(I,J,K))/(2.*M)
771      BMM=2.*(DX/(L**2.)+DY/(M**2.)+DZ/(N**2.))+U(I+1,J,K)-U(I,J,K)
772      */(2.*L)+(V(I,J-1,K)-V(I,J,K))/(2.*M)
773      ESAL(I,J,K)=(DDD-ADC)/BMM
774      45 CONTINUE
775      GOTO 20
776      70 DU 49 K=1,9
777      SRC4=0.
778      K13=K-1
779      IF(K13.EQ.0) GOTO 50
780      IF(K13.EQ.IH(I-1,J+1)) GOTO 51
781      IF(K13.GT.IH(I-1,J+1)) GOTO 20
782      DDD=DX*(SAL(I,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
783      *J,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
784      GOTO 52
785      50 DDD=DX*(SAL(I,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
786      *J,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K))/(N**2.)
787      IF(I.LQ.13.AND.J.EQ.1) GOTO 1050
788      SRC4=0.
789      GOTO 52
790 1050 SRC4=14.
791      GOTO 52
792      51 DDD=DX*(SAL(I,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
793      *J,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
794      52 ADC=J(I,J,K)*(SAL(I,J,K)-SAL(I-1,J,K))/(2.*L)+V(I,J,K)*(SAL(I,J
795      *K)-SAL(I,J+1,K))/(2.*M)
796      BMM=2.*(DX/(L**2.)+DY/(M**2.)+DZ/(N**2.))+U(I,J,K)-U(I-1,J,K)
797      */(2.*L)+(V(I,J,K)-V(I,J+1,K))/(2.*M)
798      ESAL(I,J,K)=(DDD-ADC-SRC4)/BMM

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPPI

TUE OCT 1

```

799 49 CONTINUE
800 GOTO 20
801 75 DD 5, K=1,9
802 KT3=K-1
803 IF(KT3.EQ.0) GOTO 54
804 IF(KT3.EC.IH(I-1,J-1)) GOTO 55
805 IF(KT3.GT.IH(I-1,J-1)) GOTO 20
806 DDD=DX*(SAL(I,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J,K)+SAL(I,
807 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
808 GOTO 56
809 54 DDD=DX*(SAL(I,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J,K)+SAL(I,
810 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K))/(N**2.)
811 GOTO 56
812 55 DDD=DX*(SAL(I,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J,K)+SAL(I,
813 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
814 56 ADC=U(I,J,K)*(SAL(I,J,K)-SAL(I-1,J,K))/(2.*L)+V(I,J,K)*(SAL(I,J-
815 *1,K)-SAL(I,J,K))/(2.*M)
816 BM=2.*(DX/(L**2.)+DY/(M**2.)+DZ/(N**2.))+(U(I,J,K)-U(I-1,J,K))
817 */(2.*L)+(V(I,J-1,K)-V(I,J,K))/(2.*M)
818 ESAL(I,J,K)=(DDD-ADC)/BM
819 53 CONTINUE
820 GOTO 20
821 400 DD 401, K=1,9
822 KT3=K-1
823 IF(KT3.EC.0) GOTO 402
824 IF(KT3.EQ.IH(I+1,J)) GOTO 403
825 IF(KT3.GT.IH(I+1,J)) GOTO 20
826 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
827 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
828 GOTO 404
829 402 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
830 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K))/(N**2.)
831 GOTO 404
832 403 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
833 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
834 404 ADL=U(I,J,K)*(SAL(I+1,J,K)-SAL(I,J,K))/(2.*L)+V(I,J,K)*(SAL(I,J-
835 *1,K)-SAL(I,J+1,K))/(2.*M)
836 BM=2.*(DX/(L**2.)+DY/(M**2.)+DZ/(N**2.))+(U(I+1,J,K)-U(I,J,K))
837 */(2.*L)+(V(I,J-1,K)-V(I,J+1,K))/(2.*M)
838 ESAL(I,J,K)=(DDD-ADC)/BM
839 401 CONTINUE
840 GOTO 20
841 420 DD 421, K=1,9
842 SRC2=0.
843 KT3=K-1
844 IF(KT3.EQ.0) GOTO 422
845 IF(KT3.EC.IH(I,J+1)) GOTO 423
846 IF(KT3.GT.IH(I,J+1)) GOTO 20
847 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
848 *J,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
849 GOTO 424
850 422 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
851 *J,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K))/(N**2.)
852 IF(I.EC.5.AND.J.EC.1) GOTO 1010
853 IF(I.EQ.9.AND.J.EC.1) GOTO 1020
854 SRC2=0.
855 GOTO 424

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPPI

TUE OCT 1

```

856 1010 SRC2=14.
857      GOTO 424
858 1020 SRC2=14.
859      GOTO 424
860 423 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
861 *J,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
862 424 ADC=U(I,J,K)*(SAL(I+1,J,K)-SAL(I-1,J,K))/(2.*L)+V(I,J,K)*(SAL(I,J
863 *K)-SAL(I,J+1,K))/(2.*M)
864      BMH=2.*(DX/(L**2.)+DY/(M**2.)+DZ/(N**2.))+ (U(I+1,J,K)-U(I-1,J,K))
865 */(2.*L)+ (V(I,J,K)-V(I,J+1,K))/(2.*M)
866      ESAL(I,J,K)=(DDD-ADC-SRC2)/BMH
867 421 CONTINUE
868      GOTO 20
869 440 DO 441 K=1,9
870      LTB=L-1
871      IF(KTB.EQ.0) GOTO 442
872      IF(KTB.EQ.1H(I-1,J)) GOTO 443
873      IF(KTB.GT.1H(I-1,J)) GOTO 20
874      DDD=DX*(SAL(I,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
875 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
876      GOTO 444
877 442 DDD=DX*(SAL(I,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
878 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
879      GOTO 444
880 443 DDD=DX*(SAL(I,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J+1,K)+SAL(I,
881 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
882 444 ADC=U(I,J,K)*(SAL(I,J,K)-SAL(I-1,J,K))/(2.*L)+V(I,J,K)*(SAL(I,J-
883 *1,K)-SAL(I,J+1,K))/(2.*M)
884      BMH=2.*(DX/(L**2.)+DY/(M**2.)+DZ/(N**2.))+ (U(I,J,K)-U(I-1,J,K))
885 */(2.*L)+ (V(I,J-1,K)-V(I,J+1,K))/(2.*M)
886      ESAL(I,J,K)=(DDD-ADC)/BMH
887 441 CONTINUE
888      GOTO 20
889 460 DO 461 K=1,9
890      LTB=K-1
891      IF(KTB.EQ.0) GOTO 462
892      IF(KTB.EQ.1H(I,J-1)) GOTO 463
893      IF(KTB.GT.1H(I,J-1)) GOTO 20
894      DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J,K)+SAL(I,
895 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
896      GOTO 464
897 462 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J,K)+SAL(I,
898 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K+1)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
899      GOTO 464
900 463 DDD=DX*(SAL(I+1,J,K)+SAL(I-1,J,K))/(L**2.)+DY*(SAL(I,J,K)+SAL(I,
901 *J-1,K))/(M**2.)+DZ*(SAL(I,J,K)+SAL(I,J,K-1))/(N**2.)
902 464 ADC=U(I,J,K)*(SAL(I+1,J,K)-SAL(I-1,J,K))/(2.*L)+V(I,J,K)*(SAL(I,J-
903 *1,K)-SAL(I,J,K))/(2.*M)
904      BMH=2.*(DX/(L**2.)+DY/(M**2.)+DZ/(N**2.))+ (U(I+1,J,K)-U(I-1,J,K))
905 */(2.*L)+ (V(I,J-1,K)-V(I,J,K))/(2.*M)
906      ESAL(I,J,K)=(DDD-ADC)/BMH
907 461 CONTINUE
908      GOTO 20
909 20 CONTINUE
910 10 CONTINUE
911      RETURN
912      END

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPP1

TUE OCT 1

```

913 C*****
914 C*
915 C* SUBROUTINE WRT
916 C*
917 C*****
918 SUBROUTINE WRT(U,V,ETA,SAL,T)
919 DIMENSION U(14,12,9),V(14,12,9),ETA(14,12),SAL(14,12,9)
920 DIMENSION VEL(14,12,9),ANG(14)
921 WRITE(6,320) T
922 DO 1100 J=1,12,1
923 WRITE(6,315) (ETA(I,J),I=1,13,2)
924 1100 CONTINUE
925 WRITE(6,328) T
926 DO 1110 K=1,9,1
927 WRITE(6,330) K
928 DO 1110 J=1,12
929 WRITE(6,325) (U(I,J,K),I=1,14)
930 1110 CONTINUE
931 DO 1120 K=1,9,1
932 WRITE(6,335) K
933 DO 1120 J=1,12
934 WRITE(6,325) (V(I,J,K),I=1,14)
935 1120 CONTINUE
936 WRITE(6,345) T
937 DO 1130 K=1,9,1
938 WRITE(6,348) K
939 DO 1130 J=1,12
940 WRITE(6,355) (SAL(I,J,K),I=1,14)
941 1130 CONTINUE
942 WRITE(6,350) T
943 DO 1230 K=1,9,1
944 WRITE(6,360) K
945 DO 1240 J=1,12
946 DO 1241 I=1,14
947 VEL(I,J,K)=SQRT(U(I,J,K)**2+V(I,J,K)**2)
948 1241 CONTINUE
949 WRITE(6,365) (VEL(I,J,K),I=1,14)
950 1250 DO 1260 II=1,14
951 JUL=U(II,J,K)
952 VV1=V(II,J,K)
953 IJ=1
954 ANG(IJ)=AANG(JUL, VV1)
955 1260 CONTINUE
956 WRITE(6,365) (ANG(IJ),IJ=1,14)
957 1240 CONTINUE
958 1230 CONTINUE
959 315 FORMAT(//1X,7(E12.5,1X))
960 316 FORMAT(//1X,9(E12.5,1X))
961 320 FORMAT(//20X,'SURFACE DISPLACEMENT,ETA(I,J) AT TIME= ',F8.2)
962 325 FORMAT(//1X,14(F8.6,1X))
963 326 FORMAT(//5X,9(F10.7,2X))
964 330 FORMAT(//10X,'EAST-WEST VELOCITY DISTRIBUTION,U(I,J) AT T= ',F8.2)
965 *4)
966 335 FORMAT(//1X,14(F8.5,1X))
967 336 FORMAT(//5X,9(F10.6,2X))
968 338 FORMAT(//10X,'*****VELOCITY DISTRIBUTION AT TIME= ',F8.2)
969 *,*****

```

MUSIC ID: ZIAL000

FILE NAME: UPP1

TUE OCT 11

```

970 339 FORMAT (//10X,'NORTH-SOUTH VELOCITY DISTRIBUTION,V(I,J) AT K= '
971 *,14)
972 345 FORMAT (//10X,'+++++SALINITY DISTRIBUTION,SAL(I,J,K) AT
973 * TIME = ',F8.2,'+++++')
974 348 FORMAT (//15X,'SALINITY,SAL(79,147,16) AT K= ',14)
975 350 FORMAT (//10X,'NET VELOCITY AND ANGLE DISTRIBUTION AT TIME = ',F
976 *8.2)
977 360 FORMAT (//10X,'AT LEVEL K= ',14)
978 365 FORMAT (//1X,14(F8.5,1X))
979 367 FORMAT (//5X,9(F10.5,2X))
980 369 FORMAT (//1X,14(F7.3,2X))
981 RETURN
982 END
983 FUNCTION AANG(UU1,VV1)
984 IF (VV1.EQ.0.) GOTO 1543
985 IF (UU1.EQ.0.) GOTO 1550
986 GOTO 1555
987 1543 BANG=ATAN(UU1/VV1)
988 CANG=ABS(BANG/(2.*3.1416))*360.
989 IF (UU1.GE.0.) GOTO 1540
990 IF (VV1.GT.0.) GOTO 1545
991 AANG=180.+CANG
992 GOTO 1560
993 1545 AANG=360.-CANG
994 GOTO 1560
995 1540 IF (VV1.GT.0.) GOTO 1547
996 AANG=180.-CANG
997 GOTO 1560
998 1547 AANG=CANG
999 GOTO 1560
1000 1555 AANG=0.
1001 GOTO 1560
1002 1550 IF (UU1.GT.0.) GOTO 1557
1003 AANG=270.
1004 GOTO 1560
1005 1557 AANG=90.
1006 GOTO 1560
1007 1560 RETURN
1008 END
1009 C*****
1010 C*
1011 C* SUBROUTINE WRTT
1012 C*
1013 C*****
1014 SUBROUTINE WRTT(U,V,ETA,SAL,I)
1015 DIMENSION U(14,12,9),V(14,12,9),ETA(14,12),SAL(14,12,9)
1016 WRITE(6,3320) I
1017 DO 2100 J=1,12,1
1018 WRITE(6,3315) (ETA(I,J),I=1,13,2)
1019 2100 CONTINUE
1020 WRITE(6,3336) I
1021 WRITE(6,3339)
1022 DO 2110 I=1,14,1
1023 DO 2110 J=1,12,1
1024 DO 2110 K=1,9
1025 VELL=SQRT(U(I,J,K)**2+V(I,J,K)**2)
1026 UU=U(I,J,K)

```


ภาคผนวก ง.

คำค้น

คำศัพท์

ไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์	Finite Different
แรงเฉือน	Shearing Force
แรงดัน	Pressure Force
แรงโคริโอลิส	Coriolis Force
สมการการเคลื่อนที่ของน้ำ	Equation of Motion
สมการการขนส่ง	Diffusion and Avection Equation
ฟลักซ์การฟุ้งกระจาย	Diffusion Fluse
แอกเวคทีฟ	Advective Fluse
การขยับที่	Displacement
สภาวะขอบเขต	Boundary Condition
ขอบเขตเปิด	Open Boundary
ขอบเขตปิด	Close Boundary
สภาวะคงที่	Steady State
การเปลี่ยนรูปทรงเชิงมุม	Angular Deformation
โปรแกรมหลัก	Main Program
โปรแกรมสับรูทีน	Subroution Program
ความหนืดปรากฏ	Appearance Viscosity

ประวัติผู้เขียน

นายสมชาย ศรีปัญญาวิษฐ์ เกิดที่กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2504 ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสมุทรศาสตร์สภาวะและเคมี จากภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2526 และได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทสาขาสมุทรศาสตร์สภาวะและเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2527 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ 4 ฝ่ายสิ่งแวดล้อม กองการเหมืองแร่ กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม

