

บทที่ 3 วิธีการศึกษา

3.1 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ต้องการเพื่อใช้กับแบบจำลองสำเร็จรูปในการศึกษานี้ประกอบด้วย

- ก. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
- ข. ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ
- ค. ข้อมูลแหล่งกำเนิด

3.1.1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ตั้งสถานีอุตุนิยมวิทยาชั่วคราวขึ้นที่ลองติจูด $13^{\circ}6'$ เหนือ และละติจูด $100^{\circ}53'$ ตะวันออก ซึ่งอยู่ในบริเวณของโรงกลั่นน้ำมันไทยออยล์ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ข้อมูลรายชั่วโมงที่ตรวจวัดประกอบด้วยความเร็วลมเป็นเมตร/วินาที ทิศทางลมแบ่งเป็น 16 ทิศทาง ปริมาณน้ำฝนเป็นมิลลิเมตร อุณหภูมิบรรยากาศเป็นองศาเซลเซียส ความชื้นเป็นเปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์ ความกดบรรยากาศเป็นมิลลิบาร์ ในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของปี 1987 ทั้งปี

สำหรับการจัดการข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเพื่อหาสภาพความคงตัวของบรรยากาศรายชั่วโมง ผังลม และ STABILITY - WIND ROSE ของพื้นที่ศึกษาเพื่อนำไปใช้ในแบบจำลองศึกษาได้ใช้โปรแกรม "STAWIRO" (ชัยชัย สุมิตร และคณะ, 1981) โดยมีเกณฑ์ในการจัดประเภทความคงตัวของบรรยากาศตามที่แสดงในตารางที่ 3.1

3.1.2 ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ

สำหรับลักษณะภูมิประเทศในแง่ของระดับความสูงต่ำของพื้นดิน ใช้การประมาณ

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการจัดประเภทความคงตัวของบรรยากาศ

DAYTIME								OVERCAST	NIGHTTIME			
STRONG		MODERATE		SLIGHT		WEAK			THINLY OVERCAST		CLEAR SKY	
E>60 AND CD<5		E>60 & 5<CD<8 ; 35<E<60 AND CD<5		E>60 & CD=9 ; 35<E<60 & 5<CD<8 ; 15<E<35 & CD<5		35<E<60 AND CD=9; 15<E<35 & 5<CD<8 ; 0<E<15 & CD<5		15<E<35 AND CD=9; 0<E<15 & 5<CD<9 ; CD=10	E<0 AND 5<CD<9		E<0 AND CD<5	
WS	STB	WS	STB	WS	STB	WS	STB		WS	STB	WS	STB
<2.58	A	<0.52	A	<1.55	B	<1.55	C	D	<1.55	F	<3.09	F
2.59-4.63	B	0.53-3.70	B	1.56-4.63	C	>1.55	D		1.56-3.09	E	3.10-5.15	E
>4.63	C	3.71-5.66	C	>4.63	D				>3.09	D	>5.15	D
		>5.66	D									

NOTE: E=SOLAR ELEVATION IN DEGREES
 CD=CLOUD COVER IN A SCALE OF 10
 WS=WIND SPEED AT 10 M ABOVE GROUND, M/SEC
 STB=STABILITY CLASS



จากระวางที่ 5135 II ในแผนที่ขนาด มาตราส่วน 1 : 50,000

3.1.3 ข้อมูลแหล่งกำเนิด

ในการศึกษานี้ได้เลือกกระบวนการกลั่นน้ำมันของโรงกลั่นน้ำมันไทยออยล์ด้วยกำลังการผลิต 65,000 บาร์เรลต่อวัน โดยข้อมูลเกี่ยวกับชนิดและปริมาณของเชื้อเพลิงที่ใช้ในแต่ละหน่วย พร้อมทั้งข้อมูลปล่องเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้ง ความสูงของปล่อง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปล่อง อุณหภูมิและอัตราไหลของก๊าซ ตลอดจนค่าประมาณของซิลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ระบายออกทางปล่อง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.2

3.2 การใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ชื่อ "VALLEY" และ "CRSTER"

ในการเลือกกระยะห่างของจุดรับมลสารในแนวรัศมีหนึ่ง ๆ กำหนดขึ้นจากเอาท์พุทของโปรแกรม "PTMAX" เนื่องจากว่าโปรแกรม "PTMAX" ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะเพื่อการหาระยะทางที่เกิดความเข้มข้นสูงสุดในเวลาเฉลี่ย 1 ชั่วโมงจากแหล่งกำเนิดเดี่ยว สำหรับแต่ละคู่ของสภาพความคงตัวของบรรยากาศกับความเร็วลม เป็นจำนวนทั้งหมด 49 คู่ สมการของแบบจำลองที่ใช้ในโปรแกรม "PTMAX" เหมือนกับในโปรแกรม "CRSTER" ยกเว้นแต่ว่าโปรแกรม "PTMAX" ไม่คำนึงถึงระดับความสูงต่ำของพื้นดิน

ในการศึกษาแบบจำลอง "VALLEY" เพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลงของสภาพการณ์ต่างๆ เช่น ระดับความสูงต่ำของพื้นดิน , ความเร็วลม , สภาพความคงตัวของบรรยากาศ และทิศทางลม อยู่ในหมายเลขกรณีศึกษาย่อยที่ 1 ถึง 20 ตามตารางที่ 3.3 และในการศึกษาผลจากการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ความสูงปล่อง , อุณหภูมิก๊าซระบายออก และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปล่อง อยู่ในหมายเลขกรณีศึกษาย่อยที่ 21 ถึง 38 ตามตารางที่ 3.3

เนื่องจากแบบจำลอง "CRSTER" เดิมกำหนดองศาของทิศทางทุกๆ 10° ทำให้ต้องการข้อมูลทิศทางและความเร็วลมที่ทุกๆ 10° เช่นกัน แต่ข้อมูลที่มีเป็นที่ทุกๆ 22.5° จึงได้ดัดแปลงโปรแกรมให้ใช้ได้กับลักษณะของข้อมูลที่มี นั่นคือจำนวนจุดรับมลสารทั้งหมดจะน้อยลงจาก 180 จุด ($36 * 5$) เหลือเพียง 80 จุด ($16 * 5$) อีกประการหนึ่งคือใน

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลปล่องและปริมาณการระบายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

NO	NAME	DESCRIPTION	STACK H METER	STACK D METER	LOCATION		EMITTED GAS TEMP C	FUEL QUANTITY		EMITTED GAS VEL M/SEC	SO2 TON/D
					X	Y		GAS TON/D	OIL TON/D		
1	C-H1,C-H2	CRUDE HEATER	21	3.2	6437	50035	470	65,10	48,6	6.4	10.6
2	H-H1,P-H1/H2/H3	HYDROTREATER	11	1.9	6440	50057	250	8,18	2,0	7.2	2.5
3	H-1101	/PLATFORMER CRUDE HEATER	60	3.0	6329	49945	400	56	43	4.7	8.0
4	H-1301,H1601/2/3	HYDROTREATER	45	1.6	6300	49916	280	5,32	3,25	8.9	5.3
5	H-1501/2,H-1604	/PLATFORMER TO WH BOILER PLATFORMER	36	2.8	6320	49935	450	20,3	3,1	1.6	2.4
6	H-1201A/B	STABILIZER THERMAL CRACKER	34	3.0	6342	49958	425	17	5	1.1	1.8
7	H-1401	HYDRODESULFURI- ZER	34	1.5	6388	49996	290	3	0	0.5	0.3
8	FCC REGEN		60	1.8	6508	50075	650	0	0	9.5	3.2
9	G-5010	GAS TURBINE	10	1.2	6485	50003	470	0	24	8.5	0.2
10	FLARE-1		60	0.6	6300	50200	500	4	0	6.3	0.4
11	FLARE-2		60	0.6	6270	50160	500	3	0	4.7	0.3
12	UB-1/2	BOILER	36	1.9	6491	49977	250	0	40	3.6	2.8
13	UB-3/4	BOILER	36	1.9	6477	49962	250	0	40	3.6	2.8
14	B-4001/2	BOILER	61	2.5	6432	49906	160	30	70	4.5	7.6

ที่มา : รายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงกลั่นน้ำมัน และท่าเทียบเรือ บริษัทไทยออยล์ จำกัด, 2530

ตารางที่ 3.3 กรณีศึกษาแบบจำลอง "VALLEY"

CASE STUDY NO.	PARAMETER							
	PERIOD	MODE	STABILITY	WS, m/sec	WD	STACK H	STACK D	STACK T
1	LONG	FLAT						
2	LONG	TERRAIN						
3	SHORT	TERRAIN	B	0.5	SSW			
4	SHORT	TERRAIN	B	1.5	SSW			
5	SHORT	TERRAIN	B	2.5	SSW			
6	SHORT	TERRAIN	D	0.5	SSW			
7	SHORT	TERRAIN	D	1.5	SSW			
8	SHORT	TERRAIN	D	2.5	SSW			
9	SHORT	TERRAIN	F	0.5	SSW			
10	SHORT	TERRAIN	F	1.5	SSW			
11	SHORT	TERRAIN	F	2.5	SSW			
12	SHORT	TERRAIN	B	0.5	NNE			
13	SHORT	TERRAIN	B	1.5	NNE			
14	SHORT	TERRAIN	B	2.5	NNE			
15	SHORT	TERRAIN	D	0.5	NNE			
16	SHORT	TERRAIN	D	1.5	NNE			
17	SHORT	TERRAIN	D	2.5	NNE			
18	SHORT	TERRAIN	F	0.5	NNE			
19	SHORT	TERRAIN	F	1.5	NNE			
20	SHORT	TERRAIN	F	2.5	NNE			
21	LONG	TERRAIN				- 5%		
22	LONG	TERRAIN				+ 5%		
23	LONG	TERRAIN				-10%		
24	LONG	TERRAIN				+10%		
25	LONG	TERRAIN				-25%		
26	LONG	TERRAIN				+25%		
27	LONG	TERRAIN						- 5%
28	LONG	TERRAIN						+ 5%
29	LONG	TERRAIN						-10%
30	LONG	TERRAIN						+10%
31	LONG	TERRAIN						-25%
32	LONG	TERRAIN						+25%
33	LONG	TERRAIN					- 5%	
34	LONG	TERRAIN					+ 5%	
35	LONG	TERRAIN					-10%	
36	LONG	TERRAIN					+10%	
37	LONG	TERRAIN					-25%	
38	LONG	TERRAIN					+25%	

โปรแกรมเดิมกำหนดให้อ่านข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจาก เอาที่พูดของ Preprocessor
 Program ซึ่งผู้วิจัยไม่มีโปรแกรมดังกล่าว จึงได้ดัดแปลงโปรแกรมในแบบจำลอง
 "CRSTER" ให้อ่านข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ป้อนให้

ในการทำงานเกี่ยวกับการศึกษาแบบจำลอง "CRSTER" เพื่อดูผลการเปลี่ยนแปลง
 ในกรณีเมื่อไม่คำนึงถึงและเมื่อคำนึงถึงความสูงต่ำของระดับพื้นดินอยู่ในหมายเลขกรณีศึกษา
 ย่อยที่ 1 และ 2 ตามลำดับ การศึกษาผลจากการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ความสูง
 ปล่อง , อนุกรมก๊าซระบายออก และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปล่อง อยู่ในหมายเลขกรณี
 ศึกษาย่อยที่ 3 ถึง 38 ตามตารางที่ 3.4

ค่าชั้นความสูงที่เกิดการผสม (Mixing Height) ได้จากผลการศึกษาโดย
 TESCO-ESE-Mahidol University-Inst. of Social Research and Inst.
 of Env. Research Chulalongkorn University⁽²⁶⁾

การศึกษานี้ใช้เครื่องซูเปอร์มินิคอมพิวเตอร์ PRIME 9750 ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์
 ศูนย์วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.4 กรณีศึกษาแบบจำลอง "CRSTER"

CASE STUDY NO.	PARAMETER					
	PERIOD	MODE	UNIT	STACK H	STACK D	STACK T
1	SHORT	FLAT	ALL			
2	SHORT	TERRAIN	ALL			
3	SHORT	TERRAIN	ALL	- 5%		
4	SHORT	TERRAIN	ALL	+ 5%		
5	SHORT	TERRAIN	ALL	-10%		
6	SHORT	TERRAIN	ALL	+10%		
7	SHORT	TERRAIN	ALL	-25%		
8	SHORT	TERRAIN	ALL	+25%		
9	SHORT	TERRAIN	ALL			- 5%
10	SHORT	TERRAIN	ALL			+ 5%
11	SHORT	TERRAIN	ALL			-10%
12	SHORT	TERRAIN	ALL			+10%
13	SHORT	TERRAIN	ALL			-25%
14	SHORT	TERRAIN	ALL			+25%
15	SHORT	TERRAIN	ALL		- 5%	
16	SHORT	TERRAIN	ALL		+ 5%	
17	SHORT	TERRAIN	ALL		-10%	
18	SHORT	TERRAIN	ALL		+10%	
19	SHORT	TERRAIN	ALL		-25%	
20	SHORT	TERRAIN	ALL		+25%	
21	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2	- 5%		
22	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2	+ 5%		
23	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2	-10%		
24	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2	+10%		
25	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2	-25%		
26	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2	+25%		
27	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2			- 5%
28	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2			+ 5%
29	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2			-10%
30	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2			+10%
31	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2			-25%
32	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2			+25%
33	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2		- 5%	
34	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2		+ 5%	
35	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2		-10%	
36	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2		+10%	
37	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2		-25%	
38	SHORT	TERRAIN	C-H1, C-H2		+25%	

3.3 ขั้นตอนการศึกษา

ในการวิจัยนี้มีขั้นตอนการศึกษาและตารางเวลาดังนี้

ขั้นตอนการศึกษา	1987	1988												1989			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
1. เก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในภาคสนาม	<-->																
2. ศึกษาอุตสาหกรรมการกลั่นน้ำมัน แบบจำลอง "VALLEY" "CRSTER" "PTMAX" และอื่น ๆ	<-->																
3. การจัดการข้อมูลดิบด้านอุตุนิยมวิทยา	<-->																
4. การเตรียมข้อมูลที่ได้จากข้อ 3 เพื่อใช้กับโปรแกรม "STAWIRO" พร้อมกับการ Run Program เพื่อให้ได้เอาต์พุต	<-->																
5. การเตรียมข้อมูลที่เป็นเอาต์พุตจากข้อ 4, ข้อมูล แหล่งกำเนิด และอื่น ๆ เพื่อใช้กับแบบจำลอง "VALLEY" พร้อมกับการ Run กรณีศึกษาย่อยต่าง ๆ ทั้งหมด 38 กรณี	<-->																
6. การเตรียมข้อมูลที่เป็นเอาต์พุตจากข้อ 4, ข้อมูล แหล่งกำเนิดและอื่น ๆ เพื่อใช้กับแบบจำลอง "CRSTER" พร้อมกับการ Run กรณีศึกษาย่อยต่าง ๆ ทั้งหมด 38 กรณี	<-->																
7. การจัดเตรียมรายงานฉบับร่าง	<-->																
8. การจัดเตรียมรายงานฉบับสมบูรณ์	<-->																