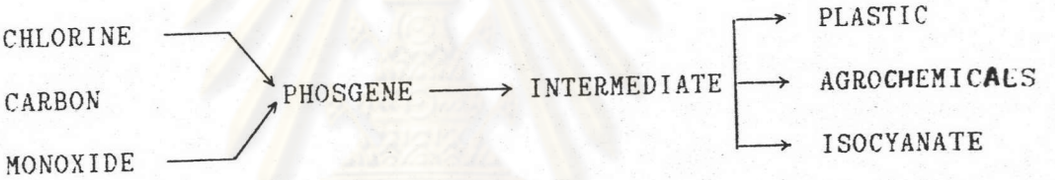
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การประเมินปริมาณความต้องการฟอสจีนในอุตสาหกรรมเคมี

ฟอสจีน เป็นสารที่สังเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ทางปิโตรเคมีดังกล่าวมาแล้ว ซึ่งฟอสจีนนี้เป็นสารเคมีพื้นฐานสำหรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ มากมายหลายชนิด อาทิเช่น อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมเกษตร , อุตสาหกรรมผลิตเครื่องสำอางค์ และอื่น ๆ ในการศึกษาครั้งนี้ได้จำกัดในวงอุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มที่จะมีการขยายตัวสูงจากข้อมูลเบื้องต้น โดยลักษณะของความเกี่ยวข้องระหว่างอุตสาหกรรมการผลิตฟอสจีนและอุตสาหกรรมทั้งสามจะเป็นดังแผนภูมิที่ 1



รูปที่ 5.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างฟอสจีนและอุตสาหกรรมอื่นๆ

สำหรับอุตสาหกรรมผลิตสารกำจัดแมลงและพลาสติก จะต้องมีสารเคมีกลุ่มหนึ่งที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตซึ่งเรียกว่า INTERMEDIATE ซึ่งสารนี้เป็นอนุพันธ์รูปหนึ่งของฟอสจีน ดังนั้นปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีน สำหรับอุตสาหกรรม 2 กลุ่มดังกล่าว จึงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณความต้องการสารต่าง ๆ ทั้ง 3 ตามสัดส่วนการใช้ค่าหนึ่ง

จากการศึกษาความสัมพันธ์ในครั้งนี้ได้มีข้อสมมุติเพื่อประเมินความต้องการฟอสจีนดังนี้

1. ราคาของวัตถุดิบฟอสจีนไม่มีผลต่อปริมาณความต้องการฟอสจีนในอุตสาหกรรมต่าง ๆ
2. ปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ไม่สามารถทดแทนกันได้
3. ไม่มีการนำเข้าฟอสจีนและสารอินเตอร์มีเดียท จากต่างประเทศ อันได้แก่ สารยับยั้งปฏิกิริยาสารเริ่มปฏิกิริยาและสารเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมพลาสติกเมื่อเกิดอุตสาหกรรมผลิตฟอสจีน

จากความสัมพันธ์ของอุตสาหกรรมทั้ง 3 ดังกล่าว ถ้าฟอสจีนซึ่งเป็นวัตถุดิบพื้นฐานได้มีการผลิตขึ้นได้ภายในประเทศ ย่อมส่งผลให้เกิดอุตสาหกรรมเคมีที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ตามมาในขนาดของการผลิตจำนวนหนึ่ง เพื่อตอบสนองต่อปริมาณความต้องการสารเคมีเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตขั้นสุดท้ายต่อไป

การประเมินปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีนจะแยกเป็น 3 แนวทาง คือ

1. ปริมาณความต้องการฟอสจีนจากอุตสาหกรรมสารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมท
2. ปริมาณความต้องการฟอสจีนจากอุตสาหกรรมสารประกอบของพลาสติก
3. ปริมาณความต้องการฟอสจีนในอุตสาหกรรมไอโซไซยาเนต

โดยใช้แนวทางศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย แล้วเกี่ยวโยงมาถึงปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีนซึ่งเป็นวัตถุเริ่มต้น เมื่อได้ขนาดความต้องการดังกล่าวแล้วจึงใช้โครงสร้างการลงทุนโดยทั่วไปของอุตสาหกรรมแต่ละประเภทมาประเมินถึงผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศทั้งในด้านบวกและลบ

5.1 ปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีนในอุตสาหกรรมสารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมท

ในการผลิตสารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมทนี้ จะใช้ฟอสจีนเป็นองค์ประกอบหลักของวัตถุดิบ ซึ่งถือเป็นเคมีภัณฑ์ในวัตถุดิบทางการผลิตเองนี้ยังรวมไปถึง แร่ธาตุและเคมีภัณฑ์พื้นฐานอื่นๆ ทั้งสิ้นคิดเป็นมูลค่า 71.39 % ของต้นทุนปัจจัยการผลิต ในส่วนที่เหลือของโครงสร้างดังกล่าวจะเป็นค่าใช้จ่ายในด้านแรงงานและปัจจัยทางการผลิตอื่น ๆ ดังตารางที่ 5.1

จากบทที่ 4.1 ที่ได้ทำการศึกษาและประเมินปริมาณการใช้ยาฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมทต่ำสุดประมาณ 720 ตัน/ปี โดยมีมูลค่าเฉลี่ยตันละ 294,842 บาท (จากมูลค่าการนำเข้าหมด/ปริมาณการนำเข้าสารออกฤทธิ์บริสุทธิ์ทั้งหมด) ณ ปี 2531 หรือคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 212.29 ล้านบาทต่อปี เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของต้นทุนการผลิตกับมูลค่าเฉลี่ยดังกล่าว จะให้ค่าประมาณการปริมาณความต้องการฟอสจีนในรูปมูลค่าต้นทุน ดังตารางที่ 5.1

4. กาซคลอรีนและคาร์บอนมอนนอกไซด์ ซึ่งผลิตจากกาซมีเทนมีไม่จำกัด ทั้งนี้จากการศึกษาสภาวะเบื้องต้นของกาซมีเทน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข.)

จากความสัมพันธ์ของอุตสาหกรรมทั้ง 3 ดังกล่าว ถ้าฟอสจีนซึ่งเป็นวัตถุดิบพื้นฐานได้มีการผลิตขึ้นได้ภายในประเทศ ย่อมส่งผลให้เกิดอุตสาหกรรมเคมีที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ตามมาในขนาดของการผลิตจำนวนหนึ่ง เพื่อตอบสนองต่อปริมาณความต้องการสารเคมีเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตขั้นสุดท้ายต่อไป

การประเมินปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีนจะแยกเป็น 3 แนวทาง คือ

1. ปริมาณความต้องการฟอสจีนจากอุตสาหกรรมสารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมท
2. ปริมาณความต้องการฟอสจีนจากอุตสาหกรรมสารประกอบของพลาสติก
3. ปริมาณความต้องการฟอสจีนในอุตสาหกรรมไอโซไซยาเนต

โดยใช้แนวทางศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย แล้วเกี่ยวโยงมาถึงปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีนซึ่งเป็นวัตถุเริ่มต้น เมื่อได้ขนาดความต้องการดังกล่าวแล้วจึงใช้โครงสร้างการลงทุนโดยทั่วไปของอุตสาหกรรมแต่ละประเภทมาประเมินถึงผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศทั้งในด้านบวกและลบ

5.1 ปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีนในอุตสาหกรรมสารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมท

ในการผลิตสารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมทนี้ จะใช้ฟอสจีนเป็นองค์ประกอบหลักของวัตถุดิบ ซึ่งถือเป็นเคมีภัณฑ์ในวัตถุดิบทางการผลิตเองนี้ยังรวมไปถึง แร่ธาตุและเคมีภัณฑ์พื้นฐานอื่นๆ ทั้งสิ้นคิดเป็นมูลค่า 71.39 % ของต้นทุนปัจจัยการผลิต ในส่วนที่เหลือของโครงสร้างดังกล่าวจะเป็นค่าใช้จ่ายในด้านแรงงานและปัจจัยทางการผลิตอื่น ๆ ดังตารางที่ 5.1

จากบทที่ 4.1 ที่ได้ทำการศึกษาและประเมินปริมาณการใช้ยาฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมทต่ำสุดประมาณ 720 ตัน/ปี โดยมีมูลค่าเฉลี่ยตันละ 294,842 บาท วิธีการคำนวณดูในภาคผนวก (จากมูลค่าการนำเข้าหมด/ปริมาณการนำเข้าสารออกฤทธิ์บริสุทธิ์ทั้งหมด) ณ ปี 2531 หรือคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 212.29 ล้านบาทต่อปี เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของต้นทุนการผลิตกับมูลค่าเฉลี่ยดังกล่าว จะให้ค่าประมาณการปริมาณความต้องการฟอสจีนในรูปมูลค่าต้นทุน ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 โครงสร้างต้นทุนการผลิตและกำไรของอุตสาหกรรมยาฆ่าแมลง (2518)

ต้นทุนการผลิตและกำไร	เปอร์เซนต์.	มูลค่า(ล้านบาท
1. เงินเดือนค่าแรง	8.20	17.41
2. ค่าวัสดุที่ใช้ในการผลิต	71.40	151.58
- แร่ธาตุเคมี	21.50	45.64
- เคมีภัณฑ์พื้นฐาน	29.70	63.05
- น้ำมัน	1.50	3.18
- ไฟฟ้า	2.30	4.88
- น้ำประปา	0.30	0.64
- ค่าวัสดุและบริการอื่น ๆ	16.10	19.53
3. ค่าเสื่อมราคา	3.40	7.20
4. ภาษีทางอ้อม	2.00	4.20
5. กำไรหรือส่วนเกินจากการดำเนินงาน	15.00	31.84
ราคาขาย	100.00	212.29

ที่มา 1. หน่วยวิจัย ส่วนวิจัยและวางแผน ฝ่ายวิจัยและวางแผน
บรรษัท เงินทุนอุตสาหกรรม แห่งประเทศไทย

2. การคำนวณของผู้วิจัย โดยนำมูลค่าการนำเข้าเฉลี่ยคูณด้วยสัดส่วนโครงสร้างต้นทุน

จากการประเมินดังกล่าวจึงคาดได้ว่าในส่วนของเคมีภัณฑ์พื้นฐานนั้นจะมีการใช้วัตถุดิบถึง 63.05 ล้านบาท ต่อปีภายใต้ความต้องการต่ำสุดที่ได้ประเมินไว้

5.2 ปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีนในอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติก

ในขบวนการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดต่าง ๆ นี้เราจะใช้กระบวนการซึ่งเรียกว่า Polymerization ซึ่งจะมีลักษณะปลีกย่อยแตกต่างกันในการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดต่าง เช่น Polyethylene , Polypropylene และอื่นๆ แต่ลักษณะหลักจะประกอบด้วยวัตถุดิบประเภทเดียวกัน และสาธารณูปโภคอื่น ๆ โดยสามารถประเมินได้เป็นปริมาณการใช้ปัจจัยดังกล่าวต่อผลผลิต 1 ตัน ซึ่งเป็นสัดส่วนการใช้โดยทั่วไปตามเทคโนโลยีปัจจุบัน ในทางปฏิบัติอาจจะแตกต่างออกไปบางขั้นอยู่กับ ชนิดของวัตถุดิบ , เทคโนโลยีทางการผลิต , ความบริสุทธิ์ของผลิตภัณฑ์ , อุปกรณ์การผลิต และอื่น ๆ

ในการประเมินความต้องการใช้ฟอสจีนในอุตสาหกรรมพลาสติกดังกล่าว จึงประเมินได้จากสัดส่วนการใช้สารคะตาลิสต์ต่อตันของผลผลิต โดยมีข้อสมมุติว่าคะตาลิสต์ทั้งหมดที่ใช้นี้ผลิตจากฟอสจีน ดังแสดงในตาราง 5.2

ดังนั้นจึงประเมินได้ว่าถ้าแผนการผลิตพลาสติกภายในประเทศเป็นไปตามโครงการปิโตรเคมีแห่งชาติทั้ง 1 และ 2 จะก่อให้เกิดความต้องการของฟอสจีนเป็นมูลค่าประมาณ 431.6 ล้านบาทต่อปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะปัจจัยการผลิต	ปริมาณการใช้/ตันของผลิตภัณฑ์ (2528)			
	PE	PP	PVC	PS
1. สารไฮโดรคาร์บอน (kg)	1020	1010	1007	1010
2. สารคะตาลิสต์ (USD)	23.25	28	10	25
3. กำลังไฟฟ้า (Kwh)	165	120	160	120
4. ไอน้ำ (ตัน)	0.1	0.3	0.35	--
5. กาซเฉื่อย (ไนโตรเจน , Nm)	50	--	--	--
6. น้ำหล่อเย็น (m)	4.5	90	60	80
7. เชื้อเพลิง	--	--	--	200,000 kea

ตารางที่ 5.2 แสดงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ในการผลิตพลาสติก

ที่มา : Hydrocarbon Processing Petrochemical Handbook 1983-1985

โดยอ้างถึงเทคโนโลยีดังนี้

Polyethylene : BP Chemicals Ltd, Licensing Division, England

Polypropylene : Himont Italian Plant and Mistsui Petrochemicals

Polystyrene : Cosden Technology, Inc., P.O.Box 410 Dallas Taxas

Polyvinylchlonde : Atocheme .

ตารางที่ 5.3 สรุปปริมาณการผลิตพลาสติกชนิดต่าง ๆ ใน NPC1 + NPC2 และความต้องการใช้ฟอสจีน

ชนิดพลาสติก	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)		มูลค่าการใช้ฟอสจีน	
	NPC 1	NPC2	1. M.US($)	2. M.BAHT(B)
1. PE	262,500	85,000	8.08	210.08
2. PP	100,000	155,000	4.44	115.44
3. PVC	140,000	130,000	2.70	70.20
4. PS	--	55,000	1.38	35.88
	รวมทั้งสิ้น		16.60	431.60

ที่มา : 1. จากการคำนวณของผู้วิจัยโดยนำปริมาณการใช้ต่อตันของผลิตภัณฑ์ในตารางที่ 5.2 คูณกับกำลังการผลิตใน NPC1 + NPC2

(262500 + 85000) X 23.25 = 8.08 ล้านดอลล่าร์สหรัฐฯ

2. ใช้อัตราแลกเปลี่ยนเฉลี่ย 26 บาท/ดอลลาร์สหรัฐฯ ดังนั้นจึงประเมินว่าถ้าแผนการผลิตพลาสติกภายในประเทศเป็นไปตามโครงการปิโตรเคมีแห่งชาติทั้ง 1 และ 2 จะก่อให้เกิดความต้องการฟอสจีนเป็นมูลค่าประมาณ 431.6 ล้านบาทต่อปี

5.3 ปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีนในอุตสาหกรรมไอโซไซยาเนต

สำหรับการประเมินความต้องการใช้ฟอสจีนในอุตสาหกรรมผลิต TDI นั้น ฟอสจีนเป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมดังกล่าว ดังนั้นจึงประเมินจากการผลิต TDI ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เนื่องจากลักษณะข้อมูลในการประเมินค่อนข้างตรงตามเป็นจริง จึงใช้กำลังผลิตในอนาคตหาปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีนได้โดยตรง โดยมีข้อสมมุติว่าโรงงานผลิตไอโซไซยาเนตทั้งสองที่เกิดขึ้นในอนาคตใช้กระบวนการผลิตลักษณะเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากโครงการทั้งสองอยู่ภายใต้สภาวะการเอื้ออำนวยของวัตถุดิบและความสอดคล้องกับโครงการ NPC เดียวกัน คือ การผลิตจากกระบวนการ Phosgenation โดยใช้ Toluene Diamine , Phosqene และ O-Dichlorobengene ดังตารางที่ 5.4 จากกำลังการผลิต TDI ทั้งหมด 31,100 ตัน/ปี จึงประมาณว่าจะมีปริมาณความต้องการฟอสจีนเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบประมาณ 408654 ตันต่อปี หรือคิดเป็นมูลค่า 18.17 ล้านดอลล่าร์สหรัฐต่อปี หรือ 472.50 ล้านบาทต่อปี (อัตราแลกเปลี่ยน 26 บาท/ดอลลาร์สหรัฐฯ)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.4 ต้นทุนต่อหน่วยผลิตและค่าสาธารณูปโภค US c/Kg

	ต้นทุนต่อหน่วย	การใช้ (ต่อตันผลิตภัณฑ์)	ค่าใช้จ่าย (ต่อกิโลกรัม)
1. วัตถุดิบ			
Toluene Diamine	1.52 $/kg	0.8158 TON	123.88
Phosgene	33.80 c/kg	1.314 TON	44.47
O-Dichlorobenyene	1.10 $/kg	0.0126 TON	1.39
รวมต้นทุนวัตถุดิบ			169.74
2. ผลพลอยได้			
Hydrochlone acid (dil)	10.90 c/kg	0.891 TON	9.68
Toluene Diamine(crade)	1.27 $/kg	0.0843 TON	10.67
รวมมูลค่า			20.35
3. สาธารณูปโภค			
Cooling Water	1.40 c/m	202 M	0.28
Steam	9.15 $/ton	0.25 TON	0.23
Process Water	17.70 c/m	3.80 M	0.07
Electricity	3.40 c/kwh	432 Kwh	1.47
Natural gas	0.93 c/T-cal	3,278 T-Cal	3.06
รวมค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค			5.11

ที่มา : Process Economics Program Yearbook International 1988, SRI Internation Vol 1, Tom Mc. Milan Editer, California USA.

จากการประเมินปริมาณความต้องการใช้ฟอสจีนทั้งหมดใน 3 อุตสาหกรรม ดังกล่าวสรุปได้ดังตารางที่ 5.5 อันเป็นปริมาณความต้องการต่ำสุดที่คาดว่าจะมีขึ้นในอนาคตเมื่อโครงการต่าง ๆ ที่ได้มีการยื่นเสนอเริ่มดำเนินการผลิต

ตารางที่ 5.5 ความต้องการใช้ฟอสจีนในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

อุตสาหกรรม	ปริมาณความต้องการ (ตัน/ปี)	มูลค่า (ล้านบาท)
1. อุตสาหกรรมยาฆ่าแมลง	7173	63.05
2. อุตสาหกรรมพลาสติก	49101	431.60
3. อุตสาหกรรมโทโลยีนไดโอโซไซยาเนต	43493	382.20
รวม	99767	876.85

ที่มา : จากตารางที่ 5.1, 5.3 และ 5.4 โดยใช้ราคาฟอสจีนในปี 2531 เป็นเกณฑ์

ดังนั้นปริมาณความต้องการที่ถือว่าเป็นความต้องการเบื้องต้นประมาณ 99767 ตัน/ปี ณ ปี 2531 ซึ่งปริมาณจะใช้การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจที่จะมีต่อประเทศทั้งในด้านบวกและลบจากการเกิดมีอุตสาหกรรมฟอสจีนขึ้นในประเทศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย