

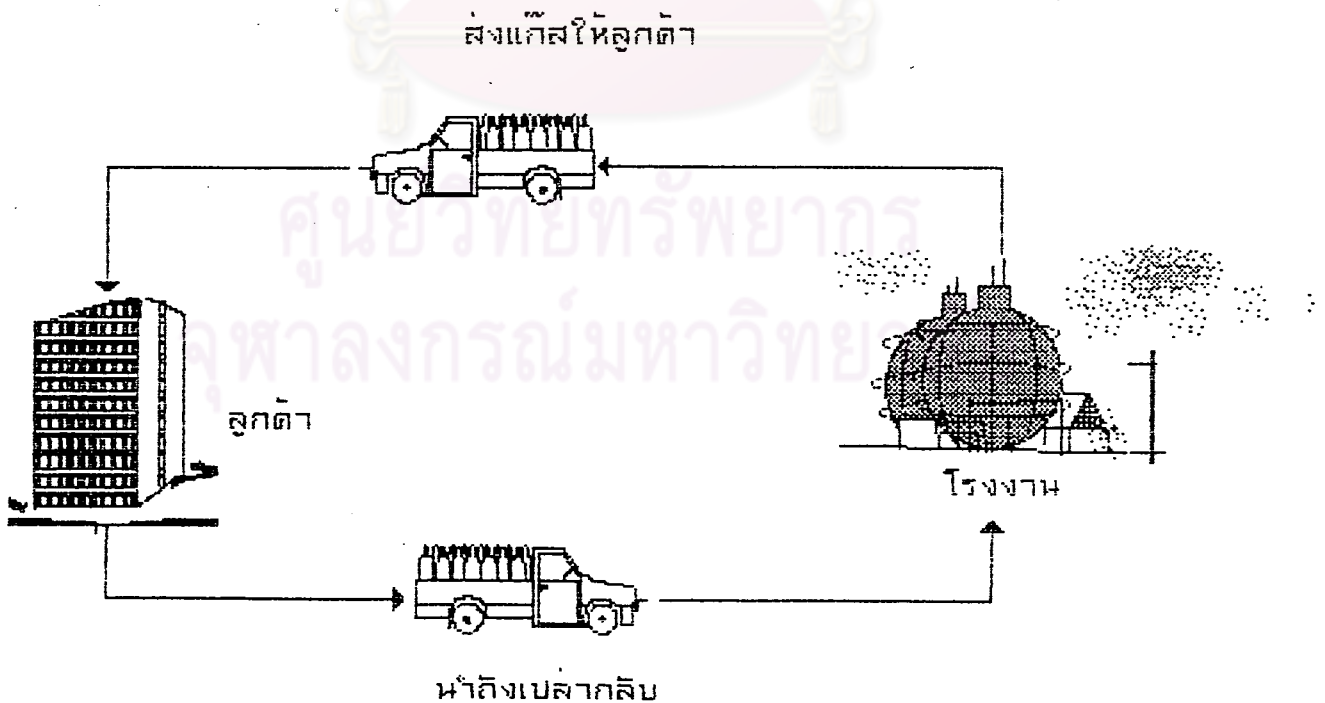
บทที่ 3

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ระบบการหมุนเวียนของถังแก๊สอุตสาหกรรม

การหมุนเวียนของถังแก๊ส เริ่มจากเมื่อทางโรงงานได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ก็จะจัดส่งไปให้ลูกค้า ซึ่งปกติจะจัดส่งภายในวันที่ลูกค้าสั่งมาทันที เมื่อมีถังแก๊สพอ แต่ถ้ามียังแก๊สไม่พอก็จะรับจัดส่งทันทีที่มีถังแก๊ส เปล่ากลับเข้ามาจากลูกค้า หลังจากนั้นถังแก๊สเปล่าที่ใช้แล้วของลูกค้าจะถูกนำกลับโดยทางโรงงานจะต้องมีพนักงานของโรงงานไปเก็บมาจากลูกค้า และถังเปล่าที่เก็บจากลูกค้าก็จะถูกบรรจุแก๊สเข้าไปพร้อมที่จะส่งให้ลูกค้าได้อีกต่อไป ดังใน ภาพ

ภาพที่ 3.1 แสดงระบบการหมุนเวียนของถังแก๊ส



ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งแก๊สอุตสาหกรรม

จากการศึกษาระบบการจัดตั้งแก๊สอุตสาหกรรม พบปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งแก๊สอุตสาหกรรม ดังนี้

1. จำนวนถังแก๊สที่ใช้บรรจุแก๊สอุตสาหกรรม

เนื่องจากถังแก๊สนี้จะต้องหมุนเวียนจากโรงงานส่งไปยังลูกค้า ดังนั้นจำนวนถังแก๊สที่มีอยู่ทั้งหมด จึงมีผลกระทบต่อการจัดตั้งแก๊สอุตสาหกรรม โดยถ้ามีถังแก๊สมาก ๆ การจัดตั้งใหญ่กับลูกค้าก็จะไม่คิดขัด แต่ก็จะต้องเสียเงินในการลงทุนสูงมาก ในทางตรงข้าม ถ้ามีจำนวนถังแก๊สน้อยก็จะทำให้การจัดตั้งใหญ่กับลูกค้าคิดขัด ดังนั้นการพิจารณาตัดสินใจเกี่ยวกับจำนวนถังแก๊สที่เหมาะสม จึงเป็นปัญหาที่สำคัญของฝ่ายบริหารเป็นอย่างมาก

2. อัตราการใช้แก๊สอุตสาหกรรมของลูกค้า

หากลูกค้ามีอัตราการใช้แก๊สอุตสาหกรรมสูง ก็จะทำให้โรงงานต้องจัดตั้งให้ลูกค้าเป็นจำนวนมาก หรืออาจจะต้องมีถังแก๊สมาก ๆ เพื่อให้สามารถจัดตั้งให้ลูกค้าได้อย่างสม่ำเสมอ หรือโรงงานจะต้องไปเก็บถังแก๊สเปล่าจากลูกค้ามาถี่มากขึ้น ดังนั้นอัตราการใช้แก๊สอุตสาหกรรมของลูกค้า จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอันหนึ่งกับการจัดตั้งแก๊สอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก

3. อัตราการสั่งแก๊สอุตสาหกรรมของลูกค้า

นอกจากอัตราการใช้แก๊สอุตสาหกรรมจะเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดตั้งแก๊สอุตสาหกรรมแล้ว อัตราการสั่งแก๊สอุตสาหกรรมของลูกค้า ก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกอันหนึ่ง เนื่องจากลูกค้ามักจะสั่งมากกว่าอัตราการใช้จริง เนื่องจากหากเกิดการขาดแคลนแก๊สก็จะทำให้การผลิตของลูกค้าหยุดชะงัก ดังนั้น จึงเป็นปัญหาในการจัดตั้งแก๊สของโรงงาน เนื่องจากจะต้องเสียถังแก๊สส่วนหนึ่งไปอยู่ที่ลูกค้าโดยที่ลูกค้าไม่ได้ใช้ เพียงแต่เก็บสำรองไว้เท่านั้น

4. ความสามารถในการบรรจุแก๊สของโรงงาน

กำลังการผลิตของโรงงานเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ที่มีผลต่อการจัดตั้งแก๊สอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก หากความสามารถในการบรรจุต่ำก็จะทำให้การจัดตั้งแก๊สใหญ่กับลูกค้าตามสั่งไม่ได้ ดังนั้นโดยทั่ว ๆ ไปทุกโรงงานมักจะมีกำลังการผลิต

อย่างพอเพียงเสมอ

5. ความสามารถในการจัดส่งแก๊สอุตสาหกรรมของโรงงาน

ความสามารถในการจัดส่งแก๊สอุตสาหกรรม มีปัจจัยย่อยที่เกี่ยวข้องคือพาหนะที่ใช้จัดส่ง ได้แก่ รถยนต์บรรทุก พนักงานขนของ ฯลฯ เป็นต้น ดังนั้น เมื่อมีรถยนต์หลายคันก็สามารถจัดส่งได้อย่างสะดวก แต่ก็ลงทุนสูงถ้ามีรถยนต์น้อยคัน การจัดส่งแก๊สอาจจะชุลคุชลักได้

6. ความสามารถในการเก็บถังเปล่ากลับจากลูกค้า

ปัจจัยนี้จะขึ้นกับปัจจัยย่อยคล้ายกับความสามารถในการจัดส่ง กล่าวคือขึ้นอยู่กับจำนวนรถยนต์ พนักงานขนของ นอกจากนี้ยังเป็นการยากมากที่จะเก็บถังเปล่าจากลูกค้าได้หมด ทั้งนี้เนื่องจากการไปเก็บถังเปล่าจากลูกค้านั้น ถังเปล่าอาจจะไม่อยู่ในสภาพที่จะเก็บคืนได้ เช่น ลูกค้าอาจจะไม่ยอมจัดเตรียมถังให้หรือไม่ได้ตรวจสอบว่าถังไหนถูกใช้ไปแล้ว ดังนั้นความสามารถในการเก็บถังเปล่ากลับจากลูกค้ามักจะน้อยกว่าอัตราการใช้แก๊สของลูกค้าเสมอ

การแจกแจงการส่งแก๊สชนิดต่าง ๆ ของลูกค้า

การศึกษาการแจกแจงการส่งแก๊สชนิดต่าง ๆ ของลูกค้านี้ จะศึกษาเฉพาะแก๊สที่มีปริมาณการใช้มาก ๆ ซึ่งมี 4 ชนิด ดังนี้

ออกซิเจน

ไฮโดรเจน

คาร์บอนไดออกไซด์

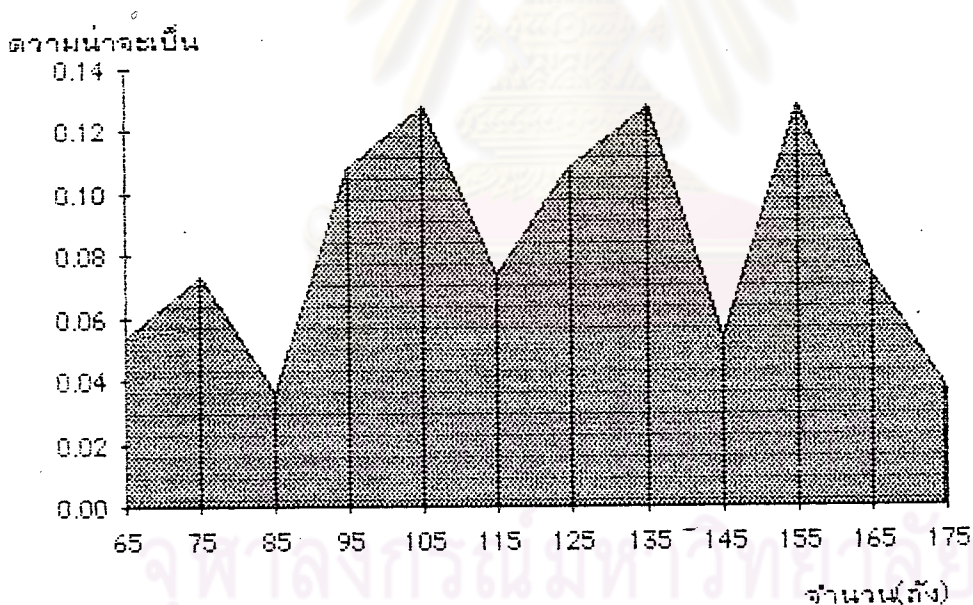
อาเซทิลีน

1. การแจกแจงการส่งแก๊สออกซิเจนของลูกค้า

การเก็บรวบรวมข้อมูล การส่งแก๊สออกซิเจนของลูกค้าในช่วงเดือนมกราคม 2528 ถึงเดือนธันวาคม 2528 เป็นเวลา 12 เดือน ทำให้ได้ข้อมูลดังตารางที่ 3.1 จำนวนการสั่งซื้อแก๊สออกซิเจนของลูกค้าจะอยู่ระหว่าง 60 ถึง 180 ถัง จึงนับว่ามี การกระจายสูงมาก โดยมีค่าเฉลี่ยของการส่งประมาณ 121 ถัง และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 30.54 ถัง

จากภาพที่ 3.2 ซึ่งเป็นภาพแสดงความน่าจะเป็นในการส่งแก๊สออกซิเจน จะเห็นว่าการส่งแก๊สออกซิเจน มีการกระจายของความน่าจะเป็นขึ้น ๆ ลง ๆ คล้ายกับจะเป็นการกระจายแบบสม่ำเสมอ ดังนั้นจึงทดสอบว่าการกระจายของการส่งแก๊สออกซิเจนจะเป็นแบบสม่ำเสมอจริงหรือไม่ โดยหาค่าเฉลี่ยของความน่าจะเป็นในการกระจายได้ 0.83 จากนั้นคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตร
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$
 ได้เท่ากับ 0.164 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์จากตารางที่ชั้นของความน่าจะเป็นอิสระ 11 ด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่า 19.675 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการแจกแจงการส่งแก๊สออกซิเจนเป็นการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ และมีค่าความน่าจะเป็นเฉลี่ยในการส่ง 0.083

ภาพที่ 3.2 แสดงการกระจายความน่าจะเป็นของการส่งแก๊สออกซิเจน



ตารางที่ 3.1 แสดงการแจกแจงการสั่งซื้อแก๊สออกซิเจน

จำนวนที่สั่ง	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม
61 - 70	12	0.054	0.054
71 - 80	16	0.073	0.127
81 - 90	8	0.036	0.163
91 - 100	24	0.108	0.271
101 - 110	28	0.128	0.399
111 - 120	16	0.073	0.472
121 - 130	24	0.108	0.580
131 - 140	28	0.128	0.708
141 - 150	12	0.054	0.762
151 - 160	28	0.128	0.890
161 - 170	16	0.073	0.963
171 - 180	8	0.037	1.000
รวม	220	1.000	

ค่าเฉลี่ยของการสั่ง = 121

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 30.54

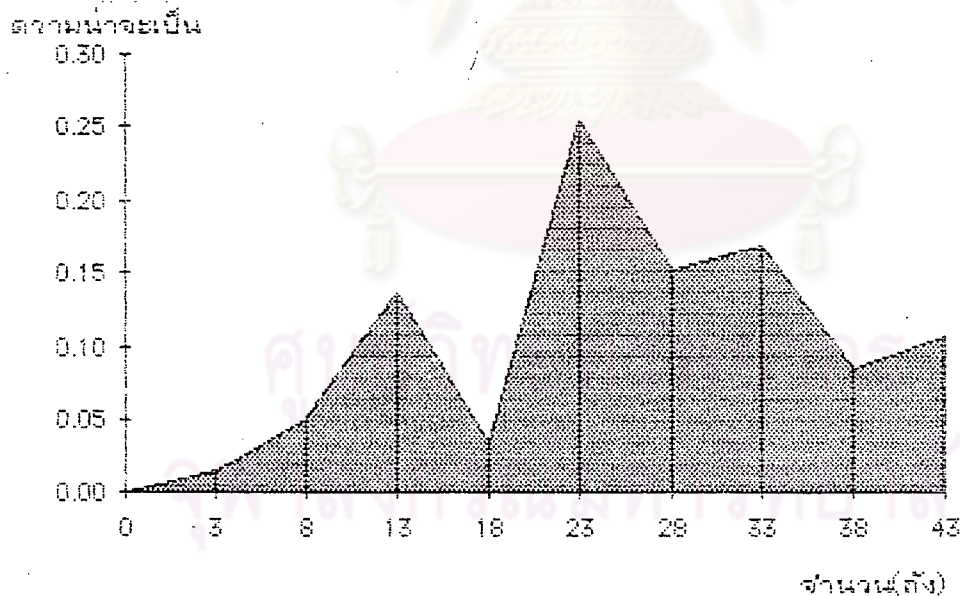
2. การแจกแจงการสั่งซื้อไฮโดรเจนของลูกค้า

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม 2528 ถึงเดือนธันวาคม 2528 ทำให้ได้ข้อมูลดังตาราง 3.2 จำนวนการสั่งซื้อไฮโดรเจนอยู่ระหว่าง 1 ถึง 45 ถัง ซึ่งนับว่ามีพิสัยไม่สูงนัก โดยมีค่าเฉลี่ยของการสั่งประมาณ 26 ถัง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 ถัง

จากภาพที่ 3.3 ซึ่งเป็นภาพแสดงการกระจายความน่าจะเป็นของการสั่งซื้อไฮโดรเจน จะเห็นว่าการกระจายของการสั่งซื้อไฮโดรเจนคล้ายกับการกระจายแบบปกติ ดังนั้นจึงทดสอบว่าการกระจายการสั่งซื้อไฮโดรเจนนี้จะเป็นการแจกแจงแบบปกติหรือไม่

จากการคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตร $\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 0.465 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์จากตารางที่ชั้นความเป็นอิสระ 8 และที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 15.507 ดังนั้นสรุปได้ว่าการแจกแจงการสั่งซื้อไฮโดรเจนมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยในการสั่ง 26.13 ถัง และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.16

ภาพที่ 3.3 แสดงการกระจายความน่าจะเป็นของการสั่งซื้อไฮโดรเจน



ตารางที่ 3.2 แสดงการแจกแจงการสั่งซื้อไฮโดรเจน

จำนวนที่สั่ง	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม
1 - 5	4	0.016	0.016
6 - 10	12	0.050	0.066
11 - 15	32	0.135	0.201
16 - 20	8	0.034	0.235
21 - 25	60	0.254	0.489
26 - 30	36	0.152	0.641
31 - 35	40	0.169	0.810
36 - 40	20	0.084	0.894
41 - 45	24	0.106	1.000
รวม	236	1.000	

ค่าเฉลี่ยของการสั่ง = 26.13

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 10.16

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

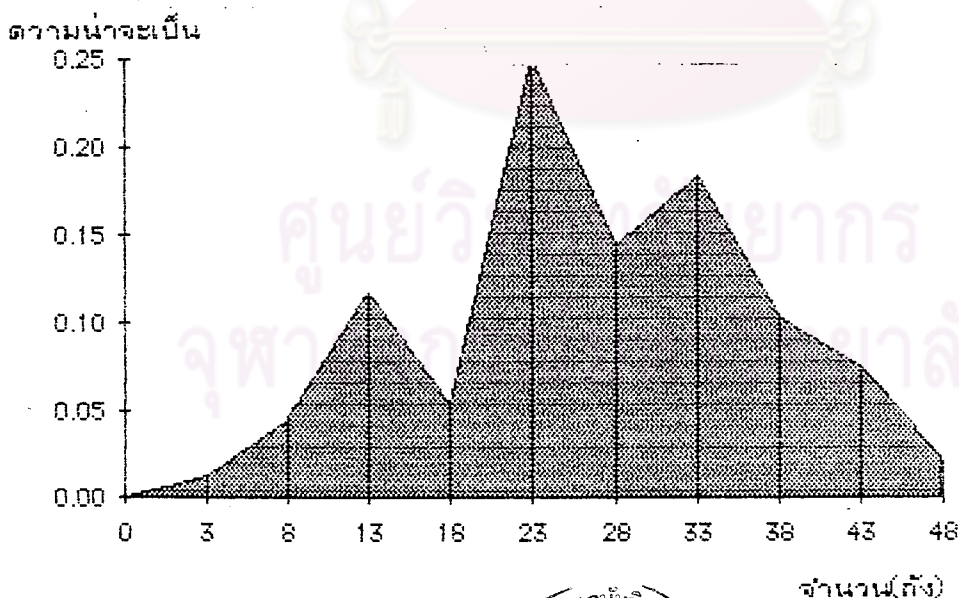
3. การแจกแจงการสั่งซื้อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของลูกค้า

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของลูกค้า ในช่วงเดือนมกราคม 2528 ถึงเดือนธันวาคม 2528 ทำให้ได้ข้อมูลดังตาราง 3.3 จำนวนการสั่งซื้อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของลูกค้าอยู่ระหว่าง 1 ถึง 50 ถัง ซึ่งนับว่ามีพิสัยไม่สูงนัก โดยมีค่าเฉลี่ยของการสั่งซื้อ 26.68 ถัง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.06

จาก ภาพที่ 3.4 ซึ่งเป็นภาพแสดงการกระจายความน่าจะเป็นของการสั่งซื้อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จะเห็นว่าการกระจายของการสั่งซื้อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คล้ายกับการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงทดสอบว่าการกระจายการสั่งซื้อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์นี้ จะการแจกแจงแบบปกติจริงหรือไม่

จากการคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตร $\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 0.244 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์จากตารางที่ขึ้นของความเป็นอิสระ 9 และที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 16.919 ดังนั้นสรุปได้ว่า การแจกแจงการสั่งซื้อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของลูกค้ามีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยในการสั่งซื้อ 26.68 ถัง และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.06

ภาพที่ 3.4 แสดงการกระจายความน่าจะเป็นของการสั่งซื้อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์



ตารางที่ 3.3 แสดงการแจกแจงการสั่งแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

จำนวนที่สั่ง	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม
1 - 5	3	0.013	0.013
6 - 10	10	0.045	0.058
11 - 15	26	0.116	0.174
16 - 20	12	0.053	0.227
21 - 25	56	0.250	0.477
26 - 30	32	0.143	0.620
31 - 35	41	0.183	0.803
36 - 40	23	0.102	0.905
41 - 45	17	0.075	0.980
46 - 50	4	0.020	1.000
รวม	224	1.000	

ค่าเฉลี่ยของการสั่ง = 26.68

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 10.06

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

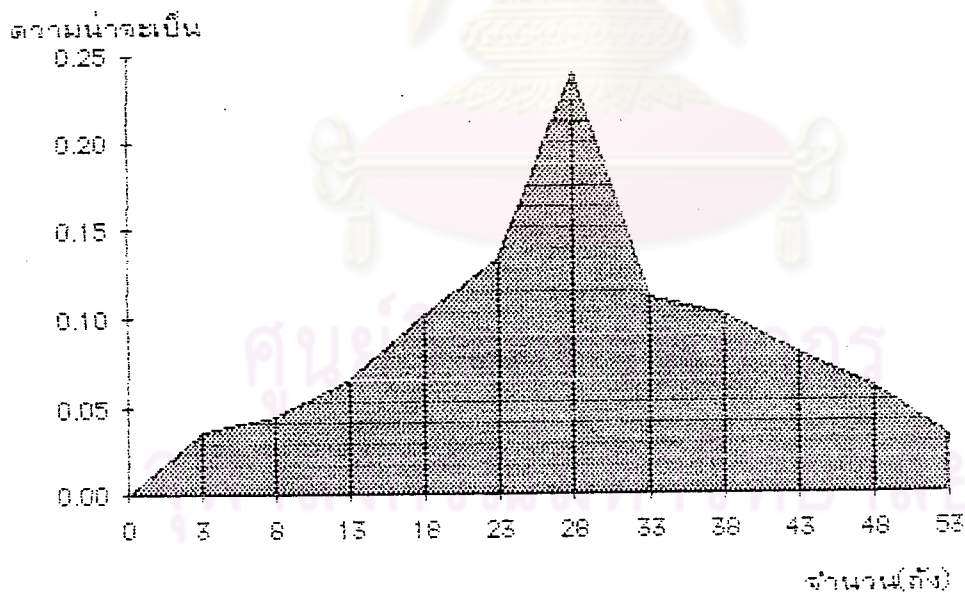
4. การแจกแจงการสั่งแก๊สอาเซทีลีนของลูกค้า

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม 2528 ถึงเดือนธันวาคม 2528 ทำให้ได้ข้อมูลดังตารางที่ 3.4 จำนวนการสั่งซื้อแก๊สอาเซทีลีนอยู่ระหว่าง 1 ถึง 55 ถัง ซึ่งนับว่ามีพิสัยไม่สูงนัก โดยมีค่าเฉลี่ยของการสั่ง 29.18 ถัง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.32

จากภาพที่ 3.5 ซึ่งเป็นภาพแสดงการกระจายความน่าจะเป็นของการสั่งแก๊สอาเซทีลีน จะเห็นว่า การกระจายของการสั่งแก๊สอาเซทีลีนคล้ายกับการกระจายแบบปกติ ดังนั้นจึงทดสอบว่าการกระจายของการสั่งแก๊สอาเซทีลีนนี้เป็นการแจกแจงแบบปกติจริงหรือไม่

จากการคำนวณค่าไคสแควร์จากสูตร $\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 0.103 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์จากตารางที่ชั้นความเป็นอิสระ 10 และที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 18.307 ดังนั้นสรุปได้ว่า การแจกแจงการสั่งซื้อแก๊สอาเซทีลีนมีการแจกแจงปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยในการสั่ง 29.18 ถัง และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.32

ภาพที่ 3.5 แสดงการกระจายความน่าจะเป็นของการสั่งซื้อแก๊สอาเซทีลีน



ตารางที่ 3.4 แสดงการแจกแจงการสั่งซื้อแก๊สอาเซทีลีน

จำนวนที่สั่ง	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม
1 - 5	8	0.035	0.035
6 - 10	10	0.044	0.079
11 - 15	15	0.066	0.145
16 - 20	23	0.101	0.246
21 - 25	30	0.132	0.378
26 - 30	54	0.238	0.616
31 - 35	25	0.110	0.726
36 - 40	23	0.101	0.827
41 - 45	18	0.079	0.906
46 - 50	14	0.061	0.967
51 - 55	7	0.033	1.000
รวม	227	1.000	

ค่าเฉลี่ยของการสั่ง = 29.18

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 13.32

การแจกแจงอัตราการใช้แก๊สอุตสาหกรรมของลูกค้า

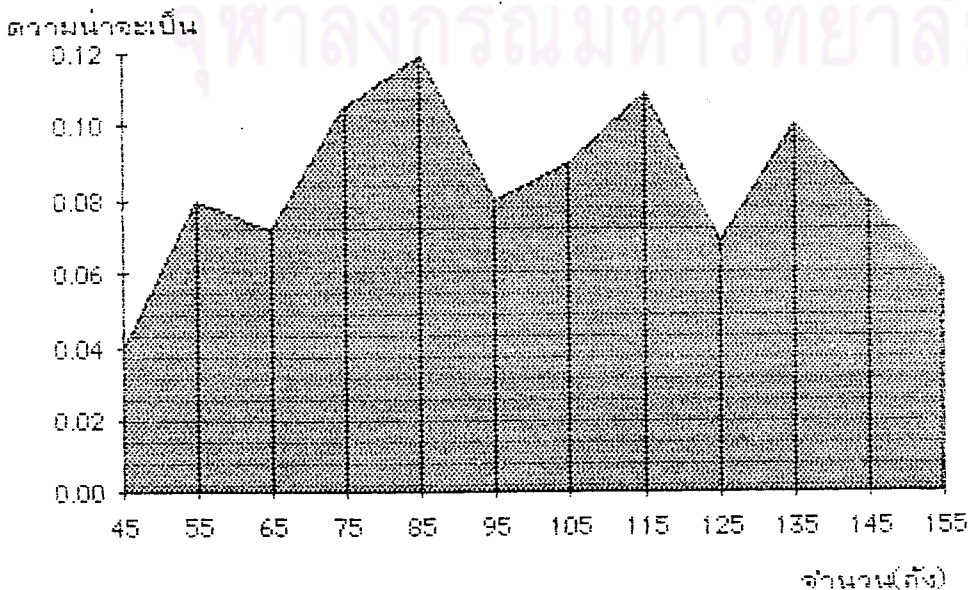
การแจกแจงอัตราการใช้แก๊สอุตสาหกรรมของลูกค้า ได้จากการประเมินจากอัตราการใช้แก๊สของลูกค้าของฝ่ายโรงงาน ทั้งนี้เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและประหยัดที่สุด จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาและจากการพิจารณาของฝ่ายบริหารคิดว่า ความสามารถในการเก็บถึงเปลวคิ่งของทางฝ่ายโรงงาน ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการใช้แก๊สอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงได้ข้อมูลการแจกแจงการใช้แก๊สอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

1. การแจกแจงการสั่งแก๊สออกซิเจนของลูกค้า

จากการประเมินการใช้แก๊สออกซิเจนของลูกค้า จากอัตราการใช้แก๊สของลูกค้า จากลูกค้า ปรากฏตามตารางที่ 3.5 ซึ่งแสดงการแจกแจงการใช้แก๊สออกซิเจนของลูกค้า ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 40 ถึง 160 ถึง สำหรับค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้เท่ากับ 101 ถึง และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 31.42

จากภาพที่ 3.6 ซึ่งแสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นในการใช้แก๊สออกซิเจนของลูกค้าจะเห็นว่าอัตราการใช้แก๊สออกซิเจนมีการกระจายความน่าจะเป็นขึ้น ๆ ลง ๆ คล้ายกับจะเป็นการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ ดังนั้นจึงทดสอบว่าอัตราการใช้แก๊สออกซิเจนของลูกค้า มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอจริงหรือไม่ โดยหาค่าเฉลี่ยของความน่าจะเป็นได้เท่ากับ 0.083 จากนั้นคำนวณค่าไคสแควร์ จากสูตร
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$
 ได้เท่ากับ 0.0057 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์จากตารางที่ขึ้นความเป็นอิสระ 11 ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 19.675 ดังนั้นสรุปได้ว่า การแจกแจงการใช้แก๊สออกซิเจน เป็นการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ

ภาพที่ 3.6 แสดงการกระจายความน่าจะเป็นการใช้แก๊สออกซิเจน



ตารางที่ 3.5 แสดงการแจกแจงการใช้แก๊สออกซิเจนของลูกค้า

จำนวนที่ใช้	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม
41 - 50	8	0.039	0.039
51 - 60	17	0.080	0.119
61 - 70	15	0.072	0.191
71 - 80	22	0.105	0.296
81 - 90	25	0.119	0.415
91 - 100	17	0.080	0.495
101 - 110	19	0.090	0.585
111 - 120	23	0.109	0.694
121 - 130	14	0.068	0.762
131 - 140	21	0.100	0.862
141 - 150	17	0.080	0.942
151 - 160	12	0.058	1.000
รวม	210	1.000	

ค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้ = 101

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 31.42

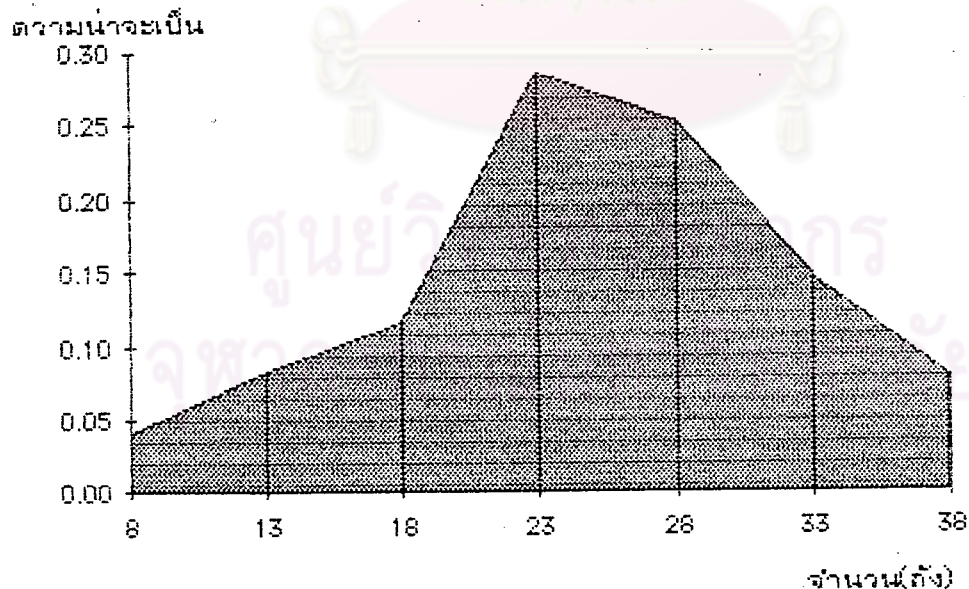
2. การแจกแจงการใช้แก๊สไฮโดรเจนของลูกค้า

อัตราการใช้แก๊สไฮโดรเจนของลูกค้สามารถประเมินจากการนำถึงเปลวกลับมาจากลูกค้ ผลการประเมินตามตารางที่ 3.6 ซึ่งมีพิสัยของการใช้ยู่ระหว่าง 1 ถึง 40 ถึง ค่าเฉลี่ยของการใช้มีค่าเท่ากับ 24.88 ถึง และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.44 ถึง

จากภาพที่ 3.7 ซึ่งเป็นภาพแสดงการกระจายความน่าจะเป็นของการใช้แก๊สไฮโดรเจนของลูกค้ จะเห็นว่า การกระจายการใช้แก๊สไฮโดรเจนของลูกค้ คล้ายกับการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงทดสอบว่าการกระจายการใช้แก๊สไฮโดรเจนของลูกค้ นี้ เป็นการแจกแจงแบบปกติจริงหรือไม่

โดยการคำนวณค่าไคสแควร์ ตามสูตร $\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 0.0648 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์จากตารางที่ขึ้นความเป็นอิสระ 6 ด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์มีค่า 12.592 ดังนั้นสรุปได้ว่าการแจกแจงการใช้แก๊สไฮโดรเจนของลูกค้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยในการใช้ 24.88 ถึง และส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย 7.44

ภาพที่ 3.7 แสดงการกระจายความน่าจะเป็นการใช้แก๊สไฮโดรเจน



ตารางที่ 3.6 แสดงการแจกแจงการใช้แก๊สไฮโดรเจน

จำนวนที่ใช้	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม
6 - 10	9	0.041	0.041
11 - 15	18	0.082	0.123
16 - 20	25	0.115	0.238
21 - 25	62	0.284	0.522
26 - 30	55	0.252	0.774
31 - 35	32	0.147	0.921
36 - 40	17	0.079	1.000
รวม	218	1.000	

ค่าเฉลี่ยของการสังเกต = 24.88

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 7.44

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

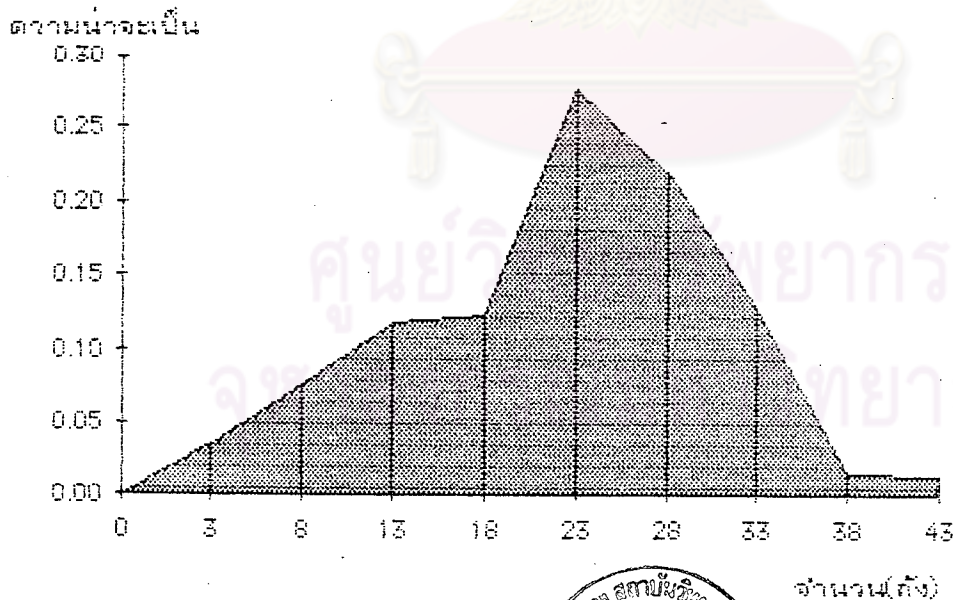
3. การแจกแจงการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

อัตราการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สามารถประเมินจากการนำถึง เปลือกกลับมาจากลูกค้า ผลที่ได้จากรายที่ 3.7 ซึ่งมีพิสัยของการใช้อยู่ระหว่าง 1 ถึง 45 ถัง โดยมีค่าเฉลี่ยของการใช้มีค่าเท่ากับ 22.15 ถัง และส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย 8.44 ถัง

จากภาพที่ 3.8 ซึ่งเป็นภาพแสดงการกระจายความน่าจะเป็นของการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จะเห็นว่าการกระจายการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของลูกค้า คล้ายกับการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงทดสอบว่าการกระจายการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของลูกค้านี้เป็นการแจกแจงแบบปกติ จริงหรือไม่

โดยการคำนวณค่าไคสแควร์ ตามสูตร $\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ ไคสแควร์เท่ากับ 0.191 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์จากตารางที่ขึ้นของความเป็นอิสระ 8 ด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ มีค่า 15.507 ดังนั้นสรุปได้ว่า การแจกแจงการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ของลูกค้ามีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยของการใช้ 22.15 ถัง และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.44 ถัง

ภาพที่ 3.8 แสดงการกระจายความน่าจะเป็นในการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์



ตารางที่ 3.7 แสดงการแจกแจงการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

จำนวนที่ใช้	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม
1 - 5	7	0.036	0.036
6 - 10	15	0.076	0.112
11 - 15	23	0.117	0.229
16 - 20	24	0.122	0.351
21 - 25	54	0.275	0.626
26 - 30	43	0.219	0.845
31 - 35	25	0.127	0.972
36 - 40	3	0.015	0.987
41 - 45	2	0.013	1.000
รวม	196	1.000	

ค่าเฉลี่ยในการใช้ = 22.15

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 8.44

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

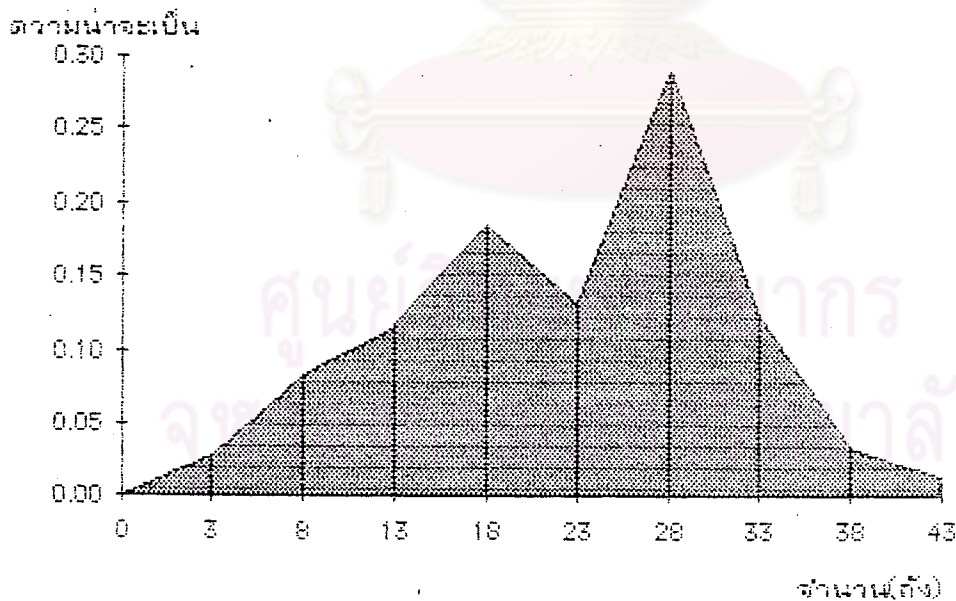
4. การแจกแจงการใช้แก๊สอาเซทิลีน

อัตราการใช้แก๊สอาเซทิลีน สามารถประเมินจากการนำถ่วงเบลากลับมาจากลูกค้า ผลที่ได้จากตารางที่ 3.8 ซึ่งมีพิสัยของการใช้อยู่ระหว่าง 1 ถึง 45 ถัง โดยมีค่าเฉลี่ยของการใช้มีค่าเท่ากับ 22.43 ถัง และส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย 8.87 ถัง

จากภาพที่ 3.9 ซึ่งเป็นภาพแสดงการกระจายความน่าจะเป็นของการใช้แก๊สอาเซทิลีน จะเห็นว่าการกระจายของการใช้แก๊สอาเซทิลีนของลูกค้า คล้ายกับการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงทดสอบว่าการกระจายการใช้แก๊สอาเซทิลีนของลูกค้านี้เป็นการแจกแจงแบบปกติหรือไม่

โดยการคำนวณค่าไคสแควร์ ตามสูตร $\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ ได้ค่าไคสแควร์เท่ากับ 0.171 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าไคสแควร์จากตารางที่ขึ้นของความเป็นอิสระ 8 ด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ มีค่า 15.507 ดังนั้นสรุปได้ว่า การแจกแจงการใช้แก๊สอาเซทิลีนของลูกค้า มีการแจกแจงเป็นแบบปกติ โดยมีค่าเฉลี่ยของการใช้ 27.16 ถัง และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.01 ถัง

ภาพที่ 3.9 แสดงการกระจายความน่าจะเป็นในการใช้แก๊สอาเซทิลีน



ตารางที่ 3.8 แสดงการแจกแจงการใช้แก๊สอาเซทิลีน

จำนวนที่ใช้	ความถี่	ความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็นสะสม
1 - 5	3	0.013	0.013
6 - 10	7	0.031	0.044
11 - 15	15	0.067	0.111
16 - 20	27	0.119	0.230
21 - 25	38	0.168	0.398
26 - 30	46	0.202	0.600
31 - 35	53	0.233	0.833
36 - 40	28	0.123	0.956
41 - 45	7	0.031	0.987
46 - 50	3	0.013	1.000
รวม	227	1.000	

ค่าเฉลี่ยของการใช้ = 27.16

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 9.01

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย