

บทที่ 5

ผลการศึกษาวิจัย

ผลของการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนและวิธีการที่กำหนดไว้เป็นดังนี้

5.1. ผลการศึกษาสถานภาพการเข้ารับบริการของรถขนส่งในปัจจุบัน

การวิเคราะห์ข้อมูลจะพิจารณาในประเด็นต่างๆ ได้แก่

1. จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการต่อวัน
2. เวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบ
3. ลักษณะการแจกแจงของการเข้ารับบริการของรถขนส่ง
4. ลักษณะการแจกแจงของการให้บริการของโรงงานกรณีศึกษา
5. พฤติกรรมการเข้ารับบริการของรถขนส่ง

ซึ่งผลของการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละประเด็นเป็นดังนี้

5.1.1. จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการต่อวัน

จากข้อมูลของจำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 พบว่าจำนวนเฉลี่ยของรถขนส่งที่เข้ารับบริการเท่ากับ 36 ± 9 คันต่อวันในวันทำการปกติ และเท่ากับ 23 ± 10 คันต่อวันในวันสุดสัปดาห์ ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการในวันทำการปกติและในวันสุดสัปดาห์ระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการต่อวัน (คัน)	วันทำการปกติ	วันสุดสัปดาห์
จำนวนเฉลี่ย	36	23
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	± 9	± 10
จำนวนที่มากที่สุด	61	39
จำนวนที่น้อยที่สุด	4	0

5.1.2. เวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบ

จากข้อมูลของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในช่วงกะเช้าและกะบ่ายเท่ากับ $2:52 \pm 2:14$ และ $3:28 \pm 3:37$ ชั่วโมง:นาที ซึ่งไม่เกินเป้าหมายที่โรงงานกำหนด มีเพียงช่วงเวลากะดึกเท่านั้นที่เวลาเฉลี่ยที่รถขนส่งใช้ในระบบช้ากว่าเป้าหมาย ซึ่งเท่ากับ $3:57 \pm 3:11$ ชั่วโมง:นาที โดยรถขนส่งได้รับบริการเร็วที่สุดในช่วงกะเช้า แต่อย่างไรก็ตามพบว่าเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบมีความแปรปรวนสูงในทุกช่วงเวลาของวัน ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 เวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52 จำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับบริการ

เวลาที่ใช้ในระบบ (ชั่วโมง:นาที)	กะดึก	กะเช้า	กะบ่าย
เวลาเฉลี่ย	3:57	2:52	3:28
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3:11	2:14	3:37
เวลาที่เร็วที่สุด	0:35	0:24	0:30
เวลาที่ช้าที่สุด	21:46	26:37	28:12

5.1.3. ลักษณะการแจกแจงของการเข้ารับบริการของรถขนส่ง

ลักษณะการแจกแจงของการเข้ารับบริการของรถขนส่งจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Minitab ที่ระดับนัยสำคัญ (α) 0.05 ในวันทำการปกติและวันสุดสัปดาห์เป็นแบบพัชของซึ่งมีพารามิเตอร์ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ลักษณะการแจกแจงและอัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่งจำแนกตามวันของสัปดาห์

วันของสัปดาห์	ลักษณะการแจกแจง	p-value	อัตราการเข้ารับบริการ (คัน/ชั่วโมง)
วันทำการปกติ	พัชของ	0.412	$1.54 \pm 1:24$
วันสุดสัปดาห์	พัชของ	0.071	0.88 ± 0.94^b



ลักษณะการแจกแจงของการเข้ารับบริการของรถขนส่งในช่วงกะดึกและกะบ่ายเป็นแบบพัชของ ส่วนลักษณะการแจกแจงของรถขนส่งในช่วงกะเช้าเป็นแบบยูนิฟอร์ม ซึ่งมีพารามิเตอร์ดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ลักษณะการแจกแจงและอัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่งจำแนกตามช่วงเวลา

ช่วงเวลา	ลักษณะการกระจาย	p-value	อัตราการเข้ารับบริการ (คัน/ชั่วโมง)
กะดึก	พัชของ	0.788	0.88±0.94
กะเช้า	ยูนิฟอร์ม	0.999	2.50±0.08
กะบ่าย	พัชของ	0.253	0.86±0.93

5.1.4. ลักษณะการแจกแจงของการให้บริการของโรงงานกรณีศึกษา

สำหรับลักษณะการแจกแจงของการให้บริการของโรงงานกรณีศึกษาในวันทำการปกติ และในวันสุดสัปดาห์เป็นแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล ส่วนลักษณะการแจกแจงของการให้บริการในช่วงกะเช้า กะบ่าย และกะดึกเป็นแบบปกติ ซึ่งมีพารามิเตอร์ดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ลักษณะการแจกแจงและอัตราการให้บริการของโรงงานกรณีศึกษา

ช่วงเวลา	ลักษณะการกระจาย	p-value	อัตราการให้บริการ (คัน/ชั่วโมง)
วันทำการปกติ	เอ็กซ์โปเนนเชียล	0.062	1.48±1.48
วันสุดสัปดาห์	เอ็กซ์โปเนนเชียล	0.047	0.98±0.98
กะดึก	ปกติ	0.055	0.37±0.13
กะเช้า	ปกติ	0.645	2.09±0.64
กะบ่าย	ปกติ	0.563	1.47±0.44

หมายเหตุ: ค่า p-value ของการให้บริการในวันสุดสัปดาห์และในช่วงกะดึกมีค่าต่ำกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด แต่เป็นรูปแบบการแจกแจงที่ใกล้เคียงกับข้อมูลมากที่สุด

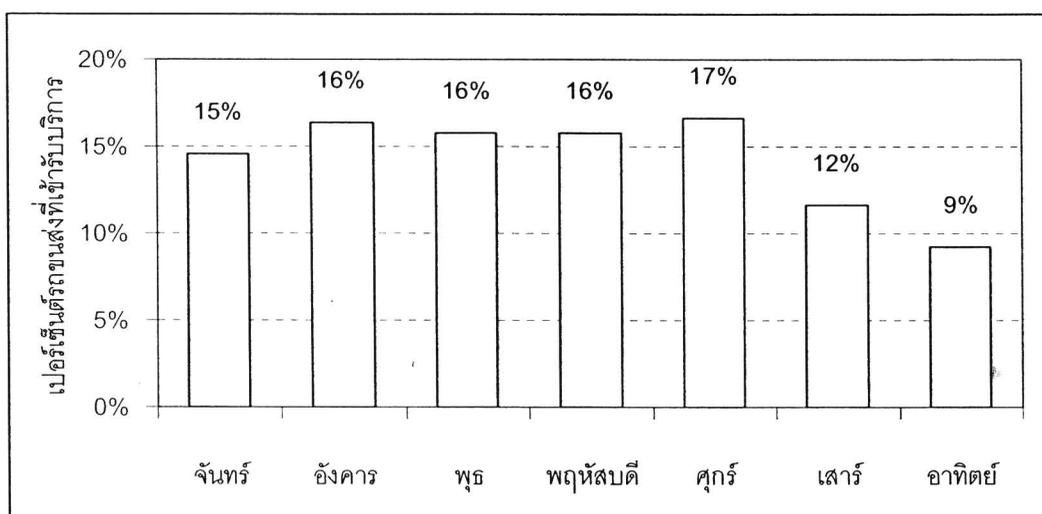
5.1.5. พฤติกรรมการเข้ารับบริการของรถขนส่ง

1) วันของสัปดาห์ที่รถขนส่งนิยมเข้ารับบริการ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของจำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 จำแนกตามวันของสัปดาห์ดังตารางที่ 5.6 พบว่าจำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการต่อวันในวันทำการปกติมีจำนวนใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 15-17% ของจำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการทั้งหมด ส่วนในวันสุดสัปดาห์จะมีรถขนส่งเข้ารับบริการน้อยกว่าวันทำการปกติ โดยเฉพาะวันอาทิตย์ที่มีจำนวนรถขนส่งเข้ารับบริการน้อยที่สุดเพียง 9% ของจำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการทั้งหมด ดังภาพที่ 5.1

ตารางที่ 5.6 จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52 จำแนกตามวันของสัปดาห์

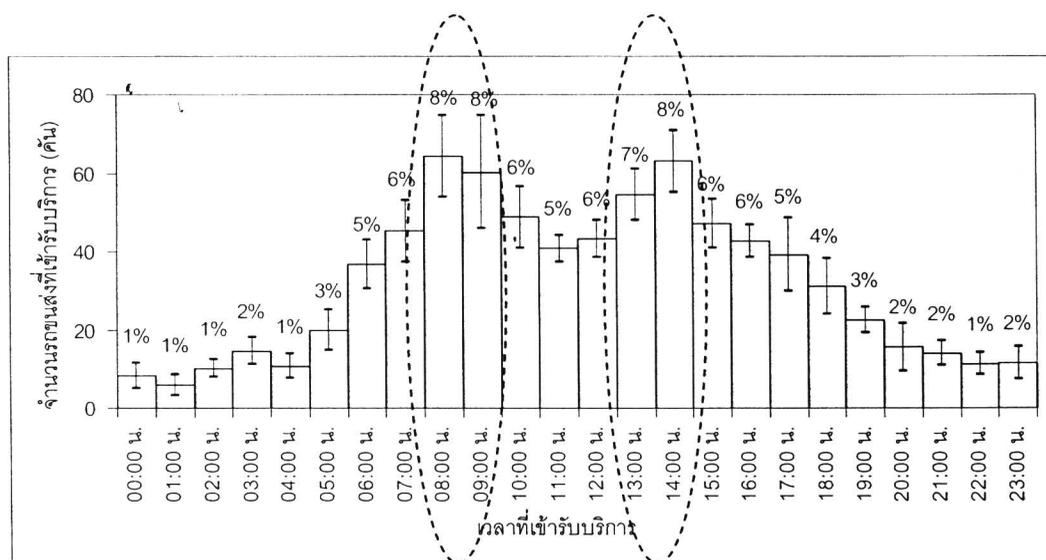
วัน	จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการ (คัน)						เปอร์เซ็นต์
	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	รวม	
จันทร์	112	174	111	112	191	700	15%
อังคาร	129	199	133	137	190	788	16%
พุธ	129	165	188	133	143	758	16%
พฤหัสบดี	125	165	179	151	140	760	16%
ศุกร์	154	174	182	144	148	802	17%
เสาร์	115	88	105	109	141	558	12%
อาทิตย์	72	89	88	95	98	442	9%
รวม	836	1,054	986	881	1,051	4,808	100%



ภาพที่ 5.1 จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการในแต่ละวันของสัปดาห์ระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

2) ช่วงเวลาที่รถขนส่งนิยมเข้ารับบริการ

จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการในวันทำการปกติระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 จำแนกตามช่วงเวลาที่เข้ารับบริการ เป็นดังตารางที่ 5.7 โดยความถี่ของจำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการในแต่ละช่วงเวลามีลักษณะเป็น Bimodal Distribution ดังภาพที่ 5.2 ซึ่งพบว่า 60% ของรถขนส่งนิยมเข้ารับบริการในช่วงเวลาทำการปกติโดยเฉพาะในช่วงเวลา 8:00น.-10:00น. และ 13:00น.-15:00น. จะมีรถขนส่งเข้ารับบริการมากกว่าช่วงเวลาอื่น ซึ่งคิดเป็น 31% ของจำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการต่อวัน



ภาพที่ 5.2 จำนวนเฉลี่ยของรถขนส่งที่เข้ารับบริการในวันทำการปกติระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52
จำแนกตามช่วงเวลาที่เข้ารับบริการ

จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการในวันสุดสัปดาห์ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 จำแนกตามช่วงเวลาที่เข้ารับบริการเป็นดังตารางที่ 5.8 โดยลักษณะการเข้ารับบริการของรถขนส่งในวันสุดสัปดาห์เป็นเช่นเดียวกับวันทำการปกติ พบว่า 61% ของรถขนส่งนิยมเข้ารับบริการในช่วงเวลาทำการปกติโดยเฉพาะในช่วงเวลา 8:00น.-10:00น. และ 13:00น.-15:00น. จะมีรถขนส่งเข้ารับบริการมากกว่าช่วงเวลาอื่น ซึ่งคิดเป็น 35% ของจำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการต่อวัน ดังภาพที่ 5.3

ตารางที่ 5.7 จำนวนรถยนต์ที่เข้ารับบริการในวันทำการปกติระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52 จำแนกตามช่วงเวลาเวลาที่เข้ารับบริการ

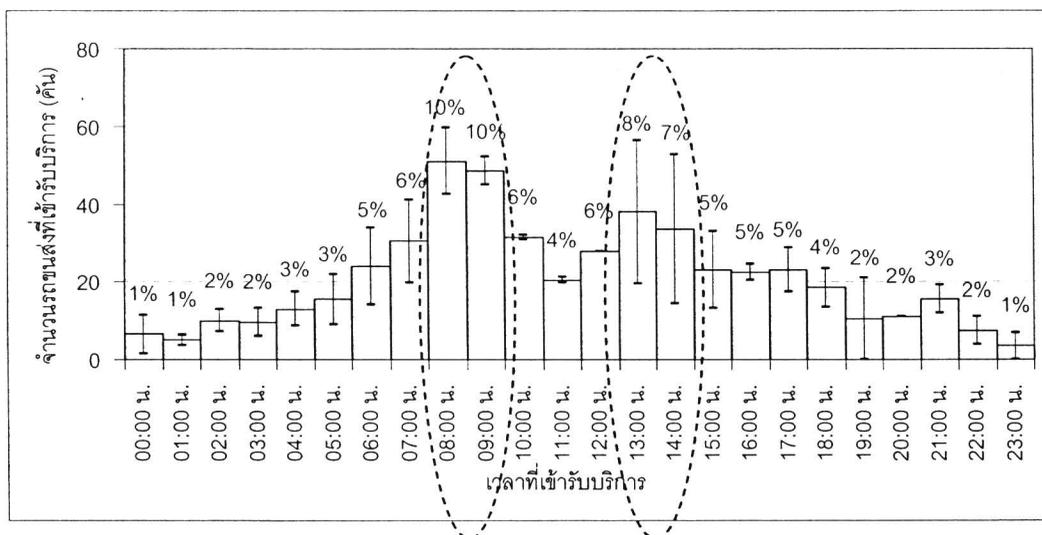
ช่วงเวลาเข้ารับบริการ	จำนวนรถยนต์ที่เข้ารับบริการ (คัน)											เปอร์เซ็นต์
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	รวม	เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
00:00 น.-01:00 น.	7	13	5	6	10	41	8	±3	1%			
01:00 น.-02:00 น.	3	7	9	3	7	29	6	±3	1%			
02:00 น.-03:00 น.	9	7	13	11	11	51	10	±2	1%			
03:00 น.-04:00 น.	17	17	14	9	16	73	15	±3	2%			
04:00 น.-05:00 น.	8	13	9	9	15	54	11	±3	1%			
05:00 น.-06:00 น.	15	27	15	20	23	100	20	±5	3%			
06:00 น.-07:00 น.	35	38	27	41	43	184	37	±6	5%			
07:00 น.-08:00 น.	34	49	55	44	44	226	45	±8	6%			
08:00 น.-09:00 น.	53	60	81	65	63	322	64	±10	8%			
09:00 น.-10:00 น.	54	59	42	65	81	301	60	±14	8%			
10:00 น.-11:00 น.	52	55	36	47	54	244	49	±8	6%			
11:00 น.-12:00 น.	39	44	44	36	41	204	41	±3	5%			
12:00 น.-13:00 น.	36	42	44	49	45	216	43	±5	6%			

ตารางที่ 5.7 จำนวนรถยนต์ที่เข้ารับบริการในวันทำการปกติระหว่างเดือน ก.พ.-มี.ย.52 จำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับบริการ (ต่อ)

ช่วงเวลาที่ได้รับบริการ	จำนวนรถยนต์ที่เข้ารับบริการ (คัน)											เปอร์เซ็นต์
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	รวม	เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
13:00 น.-14:00 น.	47	50	56	55	64	272	54	±7	7%			
14:00 น.-15:00 น.	60	68	74	57	56	315	63	±8	8%			
15:00 น.-16:00 น.	44	54	38	48	51	235	47	±6	6%			
16:00 น.-17:00 น.	47	46	37	43	40	213	43	±4	6%			
17:00 น.-18:00 น.	48	37	42	45	24	196	39	±9	5%			
18:00 น.-19:00 น.	26	23	41	35	31	156	31	±7	4%			
19:00 น.-20:00 น.	24	17	25	23	24	113	23	±3	3%			
20:00 น.-21:00 น.	6	23	16	17	16	78	16	±6	2%			
21:00 น.-22:00 น.	14	12	19	11	14	70	14	±3	2%			
22:00 น.-23:00 น.	11	11	11	8	16	57	11	±3	1%			
23:00 น.-24:00 น.	11	16	5	13	13	58	12	±4	2%			
รวม	700	788	758	760	802	3,808	762	±39	100%			

ตารางที่ 5.8 จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการในวันสุดสัปดาห์ระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52 จำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับบริการ

ช่วงเวลาที่เข้ารับบริการ	จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการ (คัน)					
	เสาร์	อาทิตย์	รวม	เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์
00:00-01:00 น.	10	3	13	7	±5	1%
01:00-02:00 น.	6	4	10	5	±1	1%
02:00-03:00 น.	12	8	20	10	±3	2%
03:00-04:00 น.	7	12	19	10	±4	2%
04:00-05:00 น.	10	16	26	13	±4	3%
05:00-06:00 น.	20	11	31	16	±6	3%
06:00-07:00 น.	31	17	48	24	±10	5%
07:00-08:00 น.	38	23	61	31	±11	6%
08:00-09:00 น.	45	57	102	51	±8	10%
09:00-10:00 น.	51	46	97	49	±4	10%
10:00-11:00 น.	31	32	63	32	±1	6%
11:00-12:00 น.	20	21	41	21	±1	4%
12:00-13:00 น.	28	28	56	28	±0	6%
13:00-14:00 น.	51	25	76	38	±18	8%
14:00-15:00 น.	47	20	67	34	±19	7%
15:00-16:00 น.	30	16	46	23	±10	5%
16:00-17:00 น.	24	21	45	23	±2	5%
17:00-18:00 น.	27	19	46	23	±6	5%
18:00-19:00 น.	22	15	37	19	±5	4%
19:00-20:00 น.	18	3	21	11	±11	2%
20:00-21:00 น.	11	11	22	11	±0	2%
21:00-22:00 น.	13	18	31	16	±4	3%
22:00-23:00 น.	5	10	15	8	±4	2%
23:00-24:00 น.	1	6	7	4	±4	1%
รวม	558	442	1,000	500	±82	100%



ภาพที่ 5.3 จำนวนเฉลี่ยของรถขนส่งที่เข้ารับบริการในวันสุดสัปดาห์ระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52
จำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับบริการ

5.2 ผลการจัดกลุ่มรถขนส่ง

การจัดกลุ่มและวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มรถขนส่งจะพิจารณาประเด็นต่างๆ ได้แก่

1. กลุ่มรถขนส่งและจำนวนรถที่เข้ารับบริการ
2. เวลาที่รถขนส่งของแต่ละกลุ่มใช้ในระบบ
3. จำนวนรถขนส่งของแต่ละกลุ่มที่ใช้เวลาในระบบนานกว่าเป้าหมาย

ซึ่งผลของการจัดกลุ่มและวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละประเด็นเป็นดังนี้

5.2.1 กลุ่มรถขนส่งและจำนวนรถที่เข้ารับบริการ

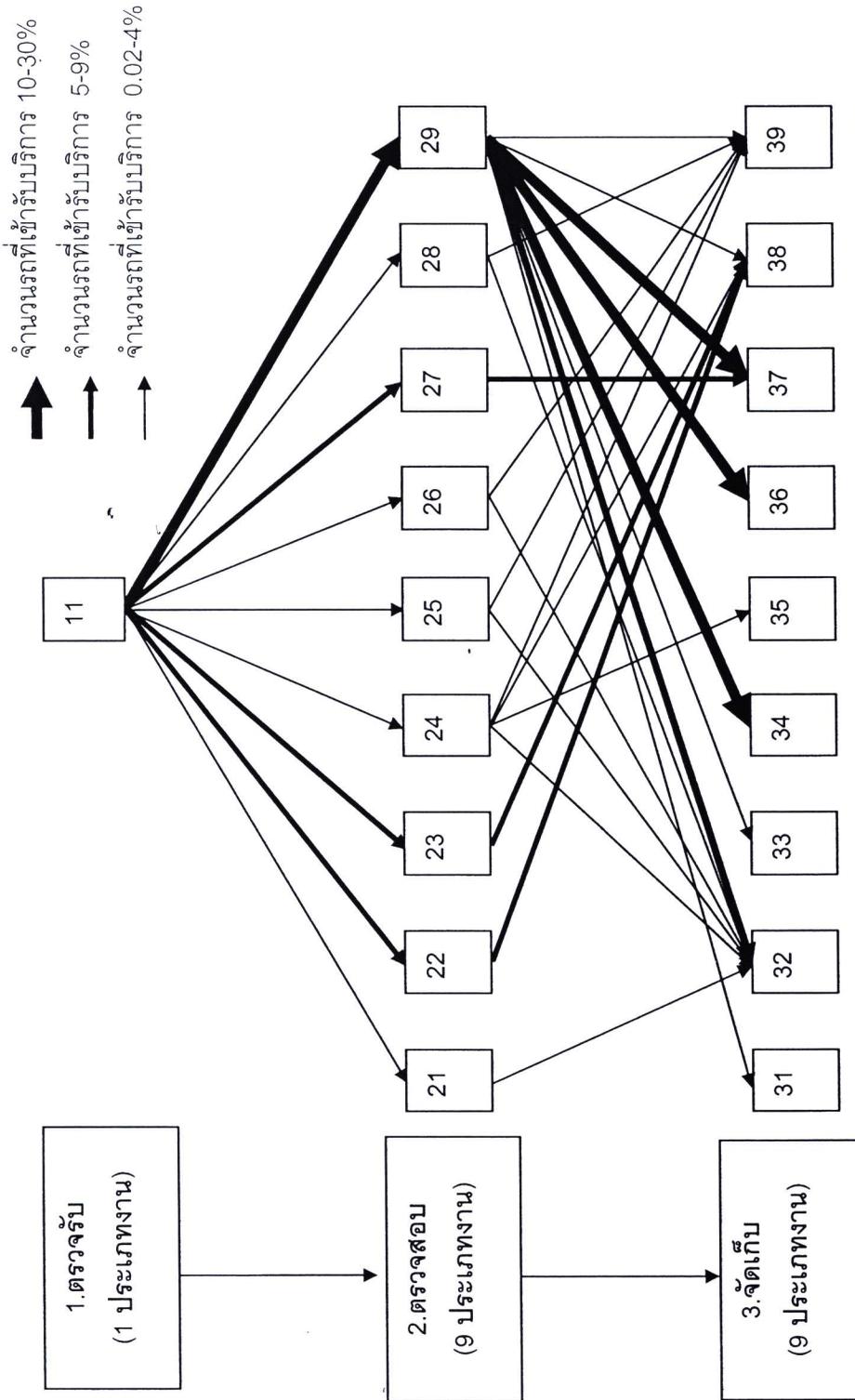
สามารถจัดกลุ่มรถขนส่งได้เป็น 22 กลุ่ม ดังตารางที่ 5.9 โดยจำนวนรถขนส่งของแต่ละกลุ่มที่เข้ารับบริการระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 เป็นดังตารางที่ 5.10 ซึ่งกลุ่ม 2936 เป็นกลุ่มที่เข้ารับบริการมากที่สุด 30% ดังภาพที่ 5.4 และ 5.5

ตารางที่ 5.9 กลุ่มรถขนส่งที่ใช้บริการกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่โรงงานกรณีศึกษา

ลำดับ	กลุ่มรถขนส่ง	ประเภทของงาน		
		การตรวจรับ	การตรวจสอบ	การจัดเก็บ
1	2132	11	21	32
2	2238	11	22	38
3	2338	11	23	38
4	2432	11	24	32
5	2435	11	24	35
6	2438	11	24	38
7	2439	11	24	39
8	2532	11	25	32
9	2539	11	25	39
10	2632	11	26	32
11	2639	11	26	39
12	2737	11	27	37
13	2832	11	28	32
14	2839	11	28	39
15	2931	11	29	31
16	2932	11	29	32
17	2933	11	29	33
18	2934	11	29	34
19	2936	11	29	36
20	2937	11	29	37
21	2938	11	29	38
22	2939	11	29	39

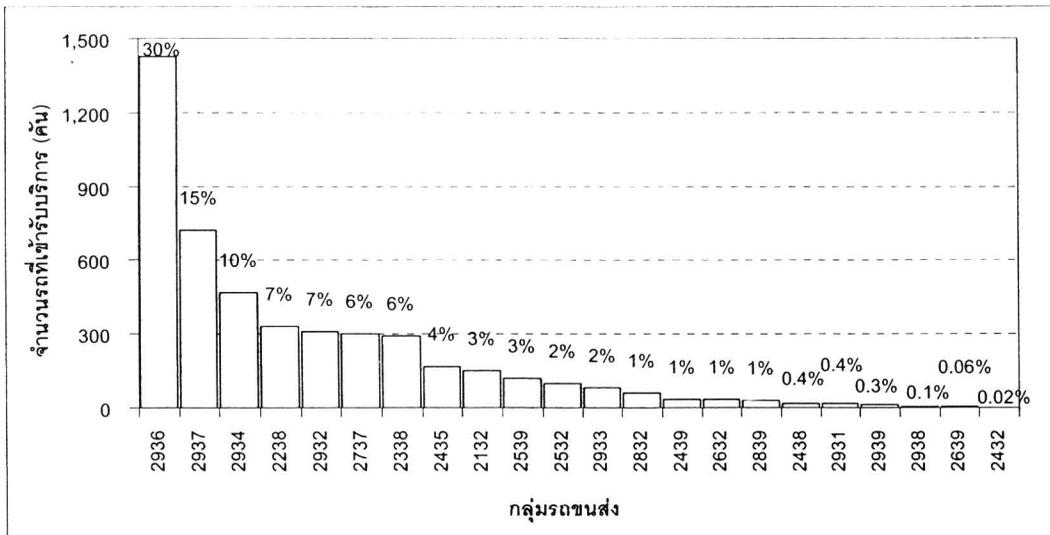
ตารางที่ 5.10 จำนวนรถขนส่งของแต่ละกลุ่มที่เข้ารับบริการระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

ลำดับ	กลุ่มรถขนส่ง	จำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการ (คัน)				
		กะดึก	กะเช้า	กะบ่าย	รวม	เปอร์เซ็นต์
1	2936	446	822	157	1,425	30%
2	2937	50	339	332	721	15%
3	2934	106	271	90	467	10%
4	2238	53	207	70	330	7%
5	2932	14	249	46	309	7%
6	2737	158	86	56	300	6%
7	2338	25	225	42	292	6%
8	2435	21	129	19	169	4%
9	2132	60	88	3	151	3%
10	2539	36	72	14	122	3%
11	2532	7	83	7	97	2%
12	2933	2	69	11	82	2%
13	2832	0	50	11	61	1%
14	2439	1	29	5	35	1%
15	2632	0	22	13	35	1%
16	2839	1	26	4	31	1%
17	2438	2	12	3	17	0.36%
18	2931	0	2	15	17	0.36%
19	2939	1	10	1	12	0.26%
20	2938	1	4	0	5	0.11%
21	2639	0	3	0	3	0.06%
22	2432	0	1	0	1	0.02%



ภาพที่ 5.4 เปรอ์เซ็นต์รถขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของแต่ละกลุ่มที่เข้ารับบริการ

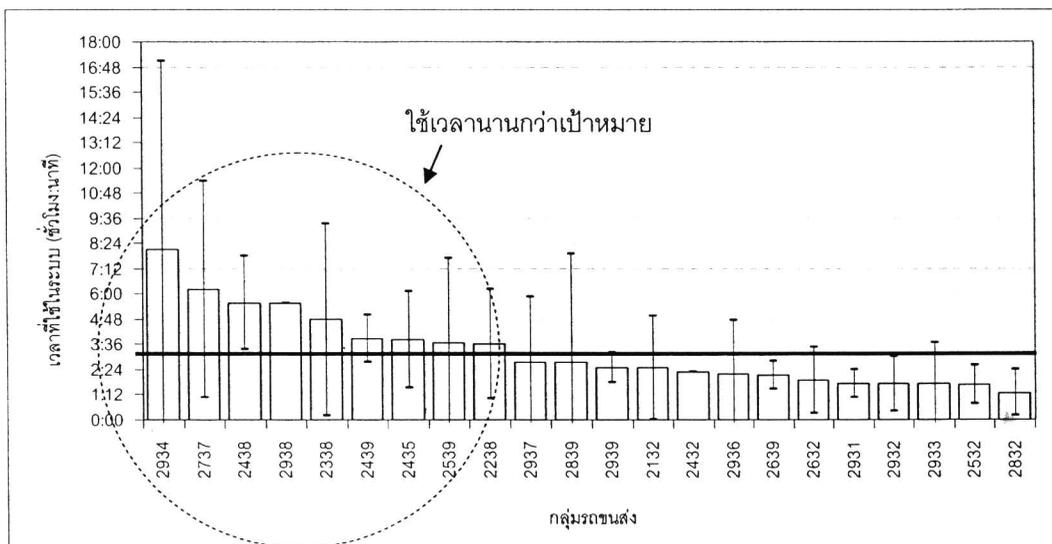




ภาพที่ 5.5 จำนวนรถขนส่งของแต่ละกลุ่มที่เข้ารับบริการระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

5.2.2 เวลาที่รถขนส่งของแต่ละกลุ่มใช้ในระบบ

เวลาที่รถขนส่งของแต่ละกลุ่มใช้ในระบบระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 จำแนกตามช่วงเวลาที่เข้ารับบริการเป็นดังตารางที่ 5.11 พบว่ามีรถขนส่ง 9 กลุ่มซึ่งเวลาที่รถใช้ในระบบโดยเฉลี่ยนานกว่าเวลาเป้าหมายที่โรงงานกำหนด ได้แก่ กลุ่ม 2934, 2737, 2438, 2938, 2338, 2439, 2435, 2539, และ 2238 โดยกลุ่ม 2934 เป็นกลุ่มที่ใช้เวลาเฉลี่ยในระบบนานที่สุดเป็นเวลา 8 ชั่วโมง 5 นาที ดังภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 เวลาที่รถขนส่งแต่ละกลุ่มใช้ในระบบโดยเฉลี่ยระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

ตารางที่ 5.11 เวลาที่รถขนส่งแต่ละกลุ่มใช้ในระบบระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

ลำดับ	กลุ่มรถ ขนส่ง	เวลาที่ใช้ในระบบ (ชั่วโมง:นาที)			
		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าที่น้อยที่สุด	ค่าที่มากที่สุด
1	2934	8:05	9:00	1:10	22:01
2	2737	6:13	5:08	1:30	19:16
3	2438	5:34	2:13	3:27	8:26
4	2938	5:34	-	-	-
5	2338	4:46	4:32	1:58	4:11
6	2439	3:52	1:07	1:43	4:40
7	2435	3:48	2:17	1:35	20:31
8	2539	3:41	4:00	1:03	14:35
9	2238	3:37	2:35	1:45	15:01
10	2937	2:46	3:03	0:58	20:29
11	2839	2:44	5:08	1:35	2:37
12	2939	2:30	0:41	1:34	3:45
13	2132	2:28	2:27	0:35	9:20
14	2432	2:18	-	-	-
15	2936	2:10	2:34	0:57	15:12
16	2639	2:09	0:39	1:27	2:47
17	2632	1:53	1:34	0:35	5:28
18	2931	1:44	0:40	0:57	2:54
19	2932	1:43	1:18	0:29	4:51
20	2933	1:43	1:55	0:49	3:41
21	2532	1:40	0:56	0:44	4:29
22	2832	1:17	1:06	0:32	5:48

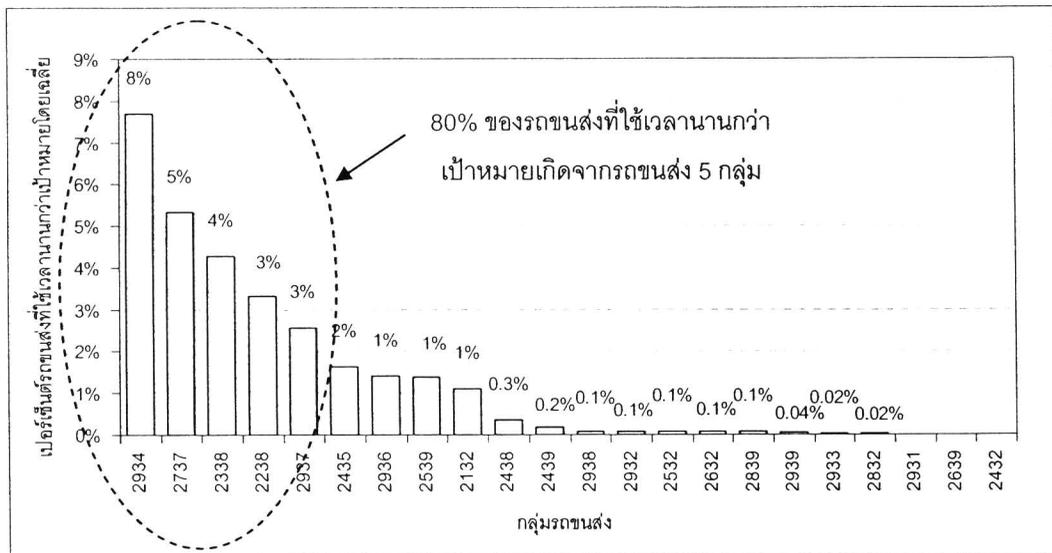
5.2.3 จำนวนรถขนส่งของแต่ละกลุ่มที่ใช้เวลาในระบบนานกว่าเป้าหมาย

จำนวนรถขนส่งของแต่ละกลุ่มที่ใช้เวลาในระบบนานกว่าเป้าหมายที่โรงงานกำหนด ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 เป็นดังตารางที่ 5.12 ซึ่งพบว่า 80% ของรถขนส่งที่ใช้เวลานานกว่าเป้าหมายเป็นของกลุ่ม 2934 (8%), 2737 (5%), 2338 (4%), 2238 (3%) และ 2937 (3%) ดังภาพที่ 5.7

ตารางที่ 5.12 จำนวนรถขนส่งของแต่ละกลุ่มที่ใช้เวลานานกว่าเป้าหมายระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.

52

ลำดับ	กลุ่มรถขนส่ง	จำนวนรถขนส่ง (คัน)			เปอร์เซ็นต์ล่าช้าของทั้งหมด
		รวม	ล่าช้า	เปอร์เซ็นต์ล่าช้าของกลุ่ม	
1	2934	467	360	77%	8%
2	2737	300	249	83%	5%
3	2338	292	200	68%	4%
4	2238	330	155	47%	3%
5	2937	721	120	17%	3%
6	2435	169	77	46%	2%
7	2936	1425	66	5%	1%
8	2539	122	65	53%	1%
9	2132	151	52	34%	1%
10	2438	17	16	94%	0.34%
11	2439	35	8	23%	0.17%
12	2938	5	4	80%	0.09%
13	2932	309	3	1%	0.06%
14	2532	97	3	3%	0.06%
15	2632	35	3	9%	0.06%
16	2839	31	3	10%	0.06%
17	2939	12	2	17%	0.04%
18	2933	82	1	1%	0.02%
19	2832	61	1	2%	0.02%
20	2931	17	0	0%	0%
21	2639	3	0	0%	0%
22	2432	1	0	0%	0%



ภาพที่ 5.7 เปอร์เซ็นต์รถขนส่งที่ใช้เวลาในระบบนานกว่าเป้าหมายระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

5.3 ผลของเวลาประเมินและเวลาที่ใช้จริง

เวลาประเมินของกระบวนการให้บริการกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ได้จากการศึกษาเวลาของรถขนส่งแต่ละกลุ่ม จำแนกตามช่วงเวลาของการเข้ารับบริการเป็นดังตารางที่ 5.13 ซึ่งพบว่าเวลาประเมินของรถขนส่งส่วนใหญ่ต่ำกว่าเวลาเป้าหมายที่โรงงานกำหนดไว้ที่ 3 ชั่วโมง 30 นาที ยกเว้นกลุ่ม 2737 ที่เวลาประเมินสูงกว่าเป้าหมายที่โรงงานกำหนดไว้ รวมทั้งกลุ่ม 2338 ซึ่งเวลาประเมินใกล้เคียงกับเวลาเป้าหมายที่โรงงานกำหนดมาก

จากเวลาประเมินที่ได้จากการศึกษาเวลาในตารางที่ 5.13 สามารถแบ่งกลุ่มรถขนส่งออกเป็น 3 กลุ่มตามระยะเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบ คือกลุ่มที่ใช้เวลาเร็ว ปานกลาง และใช้เวลานาน โดยกำหนดให้กลุ่มที่ใช้เวลาเร็ว นั้นใช้เวลาในระบบน้อยกว่า 1 ชั่วโมง กลุ่มที่ใช้เวลาปานกลาง ใช้เวลาในระบบระหว่าง 1 – 2 ชั่วโมง และกลุ่มที่ใช้เวลานานคือใช้เวลาในระบบนานกว่า 2 ชั่วโมง จากนั้นศึกษาจำนวนรถขนส่งของแต่ละกลุ่มดังกล่าวเพื่อประเมินว่ารถขนส่งที่ใช้บริการอยู่ในระบบส่วนใหญ่ใช้นั้นใช้เวลามากน้อยเพียงใด และทำการประเมินเวลารวมประมาณการของแต่ละกลุ่มเพื่อศึกษาว่ารถขนส่งกลุ่มใดที่ใช้เวลารวมในระบบมากที่สุดซึ่งผลจากการศึกษาเป็นดังตารางที่ 5.14 และภาพที่ 5.8

ตารางที่ 5.13 เวลาประเมินของรถขนส่งแต่ละกลุ่มที่เข้ารับบริการในช่วงเวลาต่างๆ

กลุ่มรถ ขนส่ง	กะดึก		กะเช้า		กะบ่าย	
	เวลาประเมิน (ชั่วโมง:นาที)	%CV	เวลาประเมิน (ชั่วโมง:นาที)	%CV	เวลาประเมิน (ชั่วโมง:นาที)	%CV
2132	-	-	2:20±0:03	3%	-	-
2238	-	-	2:59±0:08	5%	2:57±0:06	4%
2338	-	-	3:32±0:06	3%	3:22±0:06	3%
2435	-	-	2:37±0:02	2%	2:29±0:03	2%
2438	-	-	2:39±0:05	3%	2:24±0:05	4%
2439	-	-	2:20±0:02	2%	2:06±0:03	3%
2532	-	-	1:32±0:01	2%	1:23±0:03	4%
2539	-	-	2:49±0:02	1%	2:41±0:03	2%
2632	-	-	1:05±0:01	2%	0:45±0:01	3%
2737	-	-	4:01±0:07	3%	4:01±0:05	2%
2832	-	-	0:35±0:01	4%	0:35±0:01	4%
2839	-	-	1:39±0:03	3%	1:27±0:02	3%
2931	-	-	-	-	1:48±0:03	3%
2932	-	-	0:41±0:01	3%	0:39±0:01	4%
2933	-	-	1:10±0:01	2%	1:14±0:03	4%
2934	1:54±0:03	3%	1:54±0:04	4%	2:00±0:03	3%
2936	1:38±0:02	2%	1:41±0:03	3%	1:32±0:02	2%
2937	1:36±0:02	2%	1:24±0:03	4%	1:25±0:02	3%
2939	-	-	1:25±0:02	3%	-	-

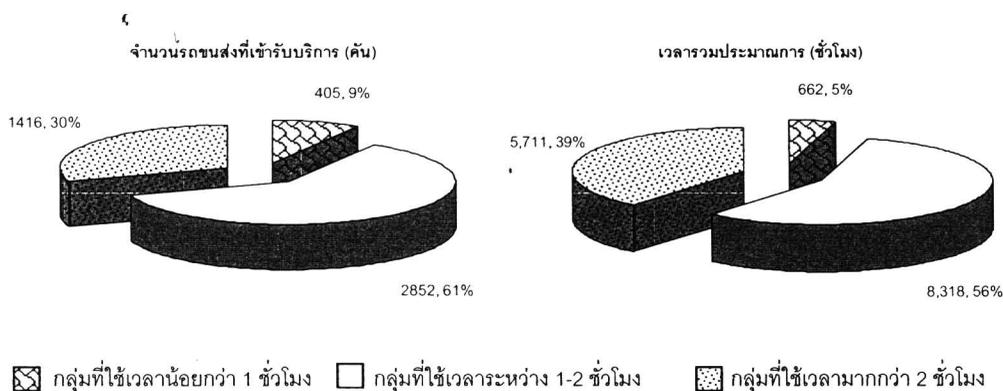
หมายเหตุ: ในช่วงระหว่างทำการศึกษามีจำนวนรถขนส่งของกลุ่ม 2432, 2639 และ 2938 ที่เข้ารับบริการไม่เพียงพอสำหรับการศึกษาเวลา

รถขนส่งส่วนใหญ่ประมาณ 61% ของจำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการทั้งหมด ใช้เวลาในระบบปานกลางคือระหว่าง 1-2 ชั่วโมง และเวลารวมประมาณการในระบบเป็นของรถขนส่งกลุ่มนี้มากที่สุด ซึ่งคิดเป็น 57% ของเวลารวมทั้งหมดในระบบ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณรถขนส่งที่เข้ารับบริการมีจำนวนมากนั่นเอง

ตารางที่ 5.14 การแบ่งกลุ่มรถขนส่งตามระยะเวลาที่ใช้ในระบบ

เวลาประเมิน (ชั่วโมง)	จำนวนรถ ขนส่ง (คัน)	เปอร์เซ็นต์ ของรถขนส่ง	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ จริงในระบบ (ชั่วโมง:นาที)	เวลารวม ประมาณการ (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์ ของเวลารวม ประมาณการ
<1	405	9%	1:38	662	5%
1-2	2,852	61%	2:55	8,318	57%
≥2	1,416	30%	4:02	5,711	39%

หมายเหตุ: เวลารวมประมาณการ = เวลาเฉลี่ยที่ใช้จริงในระบบ x จำนวนรถขนส่ง



ภาพที่ 5.8 จำนวนรถขนส่งและเวลารวมประมาณการจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้ในระบบ

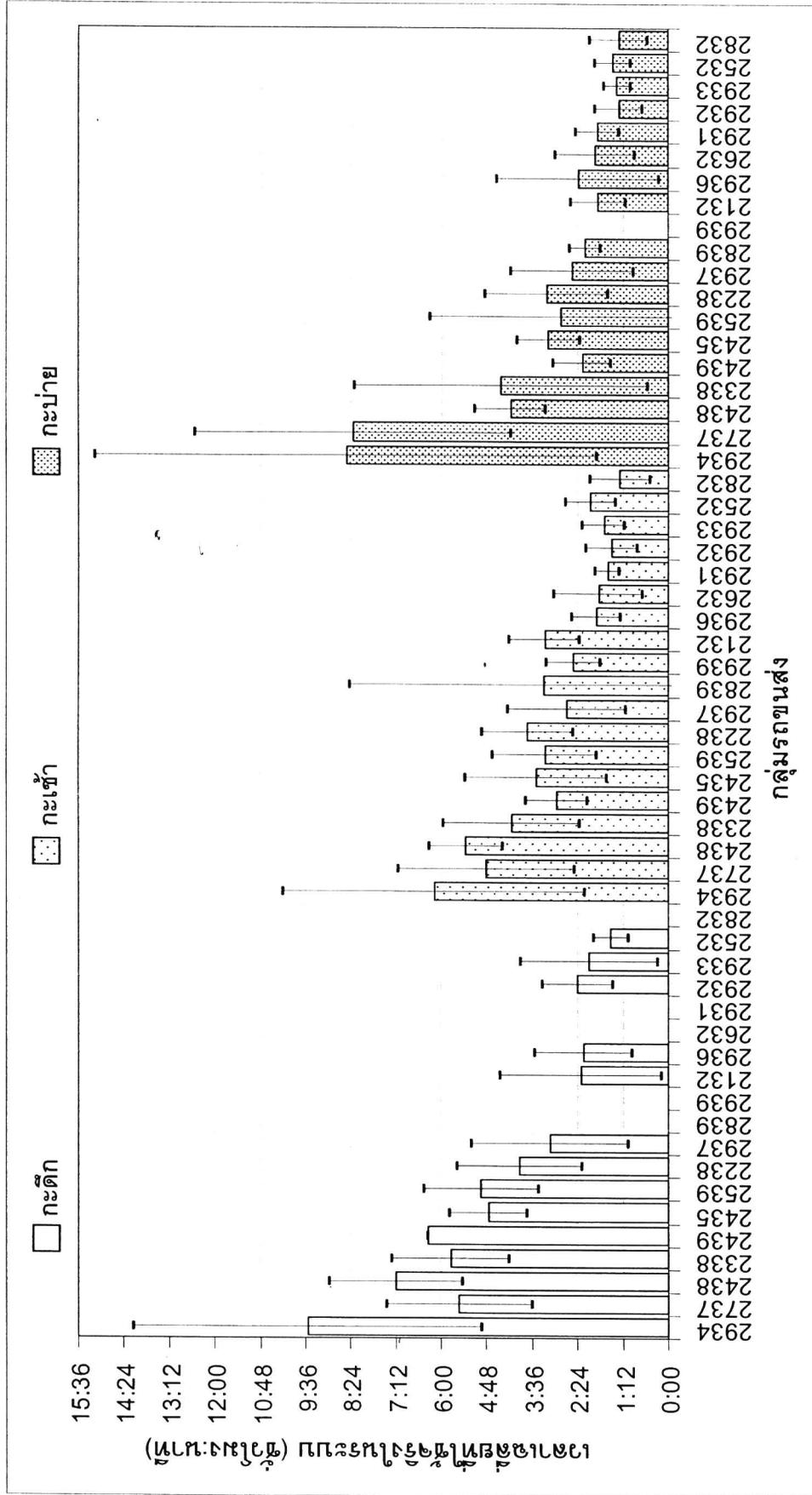
จากข้อมูลของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 สามารถวิเคราะห์เวลาที่ใช้จริงเฉลี่ยของรถขนส่งแต่ละกลุ่มจำแนกตามช่วงเวลาของการเข้ารับบริการได้ดังตารางที่ 5.15 ซึ่งพบว่ารถขนส่งที่เข้ารับบริการในช่วงกะเช้าใช้เวลาในระบบน้อยกว่ารถขนส่งที่เข้ารับบริการในช่วงเวลาอื่นดังภาพที่ 5.9

เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้จริงในระบบของรถขนส่งแต่ละกลุ่มกับเวลาเป้าหมายของโรงงาน พบว่าในช่วงกะเช้ามีจำนวนรถขนส่งที่ใช้เวลาในระบบนานกว่าเป้าหมายที่โรงงานกำหนดมากกว่ารถขนส่งที่เข้ารับบริการในช่วงเวลาอื่นของวันดังตารางที่ 5.16 และภาพที่ 5.10

ตารางที่ 5.15 เวลาที่ใช้จริงในระบบของรถขนส่งแต่ละกลุ่มในระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

ลำดับ	กลุ่ม	กะดึก				กะเช้า				กะบ่าย			
		T _{ave}	%CV	T _{min}	T _{max}	T _{ave}	%CV	T _{min}	T _{max}	T _{ave}	%CV	T _{min}	T _{max}
1	2934	9:32±4:36	48%	2:29	21:46	6:11±3:59	64%	1:10	21:37	8:31±6:37	78%	1:58	22:01
2	2737	5:31±1:55	35%	1:53	16:13	4:48±2:19	48%	2:00	19:16	8:20±4:09	50%	1:30	17:03
3	2438	7:11±1:46	25%	5:55	8:26	5:21±0:58	18%	3:42	7:01	4:10±0:55	22%	3:27	5:13
4	2338	5:44±1:31	27%	3:24	9:59	4:08±1:48	43%	1:58	2:37	4:25±3:52	88%	2:34	4:11
5	2439	6:21	-	-	-	2:57±0:48	27%	1:43	4:40	2:17±0:46	34%	1:49	3:38
6	2435	4:45±1:01	22%	3:16	7:25	3:30±1:51	53%	1:35	20:31	3:10±0:50	27%	1:36	4:59
7	2539	4:56±1:30	31%	1:23	8:57	3:16±1:22	42%	1:09	6:21	2:51±3:26	121%	1:03	14:35
8	2238	3:55±1:38	42%	2:00	9:06	3:42±1:11	32%	1:45	8:46	3:13±1:37	50%	1:48	15:01
9	2937	3:07±2:04	66%	1:07	10:58	2:40±1:33	59%	1:05	20:29	2:32±1:37	64%	0:58	15:34
10	2839	-	-	-	-	3:17±5:07	156%	1:35	2:37	2:12±0:24	18%	1:45	2:53
11	2939	-	-	-	-	2:30±0:41	28%	1:34	3:45	-	-	-	-
12	2132	2:18±2:08	93%	0:35	9:20	3:15±0:56	29%	0:49	5:49	1:51±0:44	40%	1:00	2:23
13	2936	2:13±1:17	58%	0:57	10:57	1:53±0:38	34%	0:59	9:51	2:23±2:08	90%	1:04	15:12
14	2632	-	-	-	-	1:50±1:10	64%	0:35	5:28	1:55±1:03	55%	0:44	3:57
15	2931	-	-	-	-	1:36±0:19	21%	1:22	1:50	1:51±0:34	31%	0:57	2:54
16	2932	2:23±0:55	39%	0:52	3:43	1:28±0:40	46%	0:30	4:51	1:18±0:37	47%	0:29	3:58
17	2933	2:05±1:48	86%	0:49	3:22	1:42±0:33	33%	0:50	3:41	1:20±0:21	26%	1:01	2:13
18	2532	1:31±0:27	30%	0:53	2:14	2:03±0:39	32%	0:58	4:29	1:28±0:28	32%	0:44	2:07
19	2832	-	-	-	-	1:17±0:47	62%	0:32	5:48	1:18±0:46	59%	0:35	2:42

หมายเหตุ: T_{ave} คือระยะเวลาเฉลี่ยที่รถขนส่งใช้ในระบบ, T_{min} คือระยะเวลาที่เร็วที่สุดที่รถขนส่งใช้ในระบบ, T_{max} คือระยะเวลาที่เร็วที่สุดที่รถขนส่งใช้ในระบบ

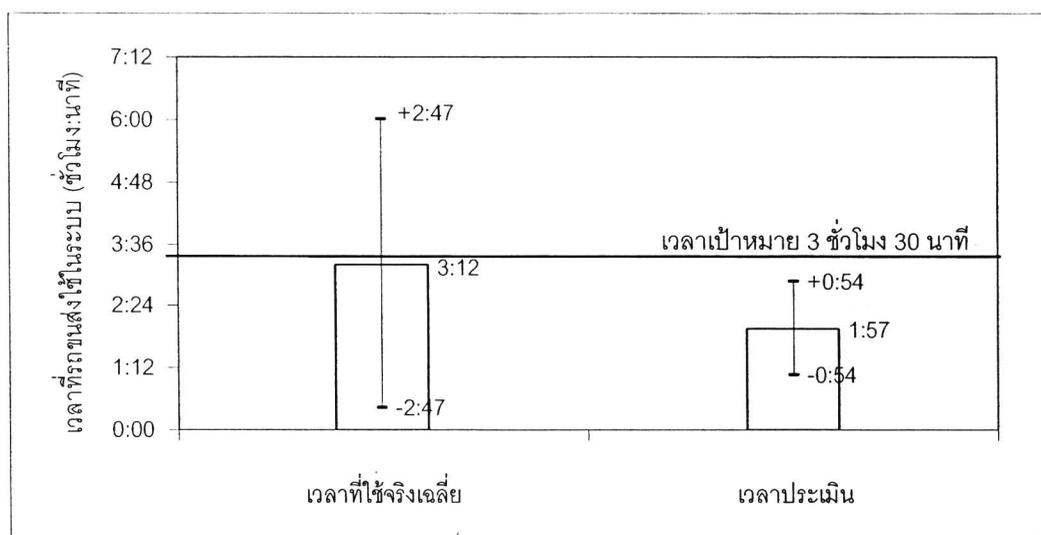


ตารางที่ 5.16 จำนวนรถขนส่งของแต่ละกลุ่มที่ใช้เวลานานกว่าเป้าหมายระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

ลำดับ	กลุ่มรถ ขนส่ง	จำนวนรถขนส่งที่ใช้เวลานานกว่าเป้าหมาย					
		กะดึก		กะเช้า		กะดึก	
		คัน	%	คัน	%	คัน	%
1	2934	92	87%	210	77%	58	64%
2	2737	145	92%	66	77%	38	68%
3	2338	24	96%	155	69%	21	50%
4	2238	26	49%	106	51%	23	33%
5	2937	12	24%	55	16%	53	16%
6	2435	18	86%	54	42%	5	26%
7	2936	41	9%	10	1%	15	10%
8	2539	31	86%	32	44%	2	14%
9	2132	19	32%	33	38%	0	0%
10	2438	2	100%	12	100%	2	67%
11	2439	1	100%	6	21%	1	20%
12	2938	1	100%	3	75%	0	-
13	2932	1	7%	1	0%	1	2%
14	2532	0	0%	3	4%	0	0%
15	2632	0	-	1	5%	2	15%
16	2839	1	100%	2	8%	0	0%
17	2939	1	100%	1	10%	0	0%
18	2933	0	0%	1	1%	0	0%
19	2832	0	-	1	2%	0	0%
20	2931	0	-	0	0%	0	0%
21	2639	0	-	0	0%	0	-
22	2432	0	-	0	0%	0	-

ถึงแม้รถขนส่งที่เข้ารับบริการในช่วงกะเช้าจะใช้เวลาในระบบโดยเฉลี่ยเร็วกว่ารถขนส่งที่เข้ารับบริการในช่วงเวลาอื่นของวันก็ตาม แต่จำนวนรถที่ใช้เวลานานกว่าเป้าหมายในช่วงกะเช้ามีจำนวนมากกว่าในช่วงเวลาอื่น แสดงให้เห็นว่าความล่าช้าที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาของวันนั้นเกิดจากสาเหตุแตกต่างกัน ความล่าช้าในช่วงกะเช้าเกิดจากรถขนส่งที่เข้ารับบริการมีจำนวนมาก ส่วนรถขนส่งที่เข้ารับบริการในช่วงกะดึกใช้เวลาในระบบโดยเฉลี่ยนานกว่าช่วงเวลาอื่นเนื่องจากอัตราการให้บริการในช่วงกะดึกมีค่าต่ำกว่าอัตราการให้บริการของรถขนส่ง ส่วนในช่วงกะบ่ายมีจำนวนรถขนส่งที่ได้รับบริการล่าช้าน้อยกว่าช่วงเวลาอื่น เนื่องจากอัตราการให้บริการในช่วงกะบ่ายมีค่าสูงกว่าอัตราการให้บริการของรถขนส่ง

เมื่อเปรียบเทียบเวลาประเมินที่ได้จากการศึกษาเวลากับเวลาที่ใช้จริงเฉลี่ยของรถขนส่งทั้งหมด ดังภาพที่ 5.11 แล้วพบว่าเวลาที่ได้จากการประเมินไม่เกินเวลาเป้าหมายที่โรงงานกำหนด อีกทั้งเวลาที่ใช้จริงเฉลี่ยของรถขนส่งทั้งหมดก็ไม่เกินเป้าหมายที่โรงงานกำหนดเช่นกัน แสดงว่าโรงงานน่าจะสามารถปฏิบัติตามเป้าหมายของเวลาที่กำหนดไว้ได้ อย่างไรก็ตามถึงแม้เวลาที่ใช้จริงเฉลี่ยของรถขนส่งทั้งหมดจะไม่เกินเป้าหมายที่โรงงานกำหนดไว้ แต่เนื่องจากเวลาที่ใช้มีความแปรปรวนสูง จึงมีโอกาสที่รถขนส่งจะใช้เวลาในระบบเกินเป้าหมายที่กำหนดเช่นกัน ดังนั้นในการแก้ปัญหาจึงเน้นที่การลดความแปรปรวนของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบเป็นหลัก



ภาพที่ 5.11 กราฟเปรียบเทียบเวลาที่ใช้จริงเฉลี่ย เวลาประเมินเฉลี่ย และเวลาเป้าหมายของโรงงาน

5.4 ผลของประสิทธิภาพของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบ

เปรียบเทียบเวลาประเมินซึ่งได้จากการศึกษาเวลากับเวลาเฉลี่ยที่ใช้จริงในระบบของรถขนส่ง แต่ละกลุ่มจำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับบริการดังตารางที่ 5.17 โดยประสิทธิภาพของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบจำแนกตามช่วงเวลาเป็นดังภาพที่ 5.12 ซึ่งพบว่ารถขนส่ง 8 กลุ่มมีค่าประสิทธิภาพของเวลาที่ใช้ในระบบต่ำกว่า 70% ได้แก่ กลุ่ม 2737 (66%), 2939 (57%), 2438 (54%), 2937 (53%), 2632 (49%), 2932 (49%), 2832 (46%) และ 2934 (25%) ดังภาพที่ 5.13

5.5 ผลการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษานำมาสรุปเพื่อตัดสินใจว่าควรจะแก้ปัญหาของรถขนส่ง กลุ่มใดบ้างโดยพิจารณาจากความรุนแรงของปัญหาและความสำคัญของลูกค้า ซึ่งพบว่ามียรถขนส่ง 2 กลุ่มที่ต้องได้รับการแก้ไขปัญหาโดยด่วน ได้แก่ กลุ่ม 2934 และ 2737 รถขนส่ง 2 กลุ่มต้องได้รับการแก้ไขปัญหานั้นที่ ได้แก่ กลุ่ม 2937 และ 2932 รถขนส่ง 4 กลุ่มต้องได้รับการแก้ไขปัญหานั้นที่ ได้แก่ กลุ่ม 2438, 2939, 2632 และ 2832 รถขนส่ง 5 กลุ่มมีเป้าหมายของเวลาไม่เหมาะสมได้แก่ กลุ่ม 2338, 2439, 2435, 2539 และ 2238 และรถขนส่ง 6 กลุ่มยังไม่จำเป็นต้องแก้ไขปัญหานั้นที่ ได้แก่ กลุ่ม 2132, 2532, 2839, 2931 และ 2936 ดังตารางที่ 5.18

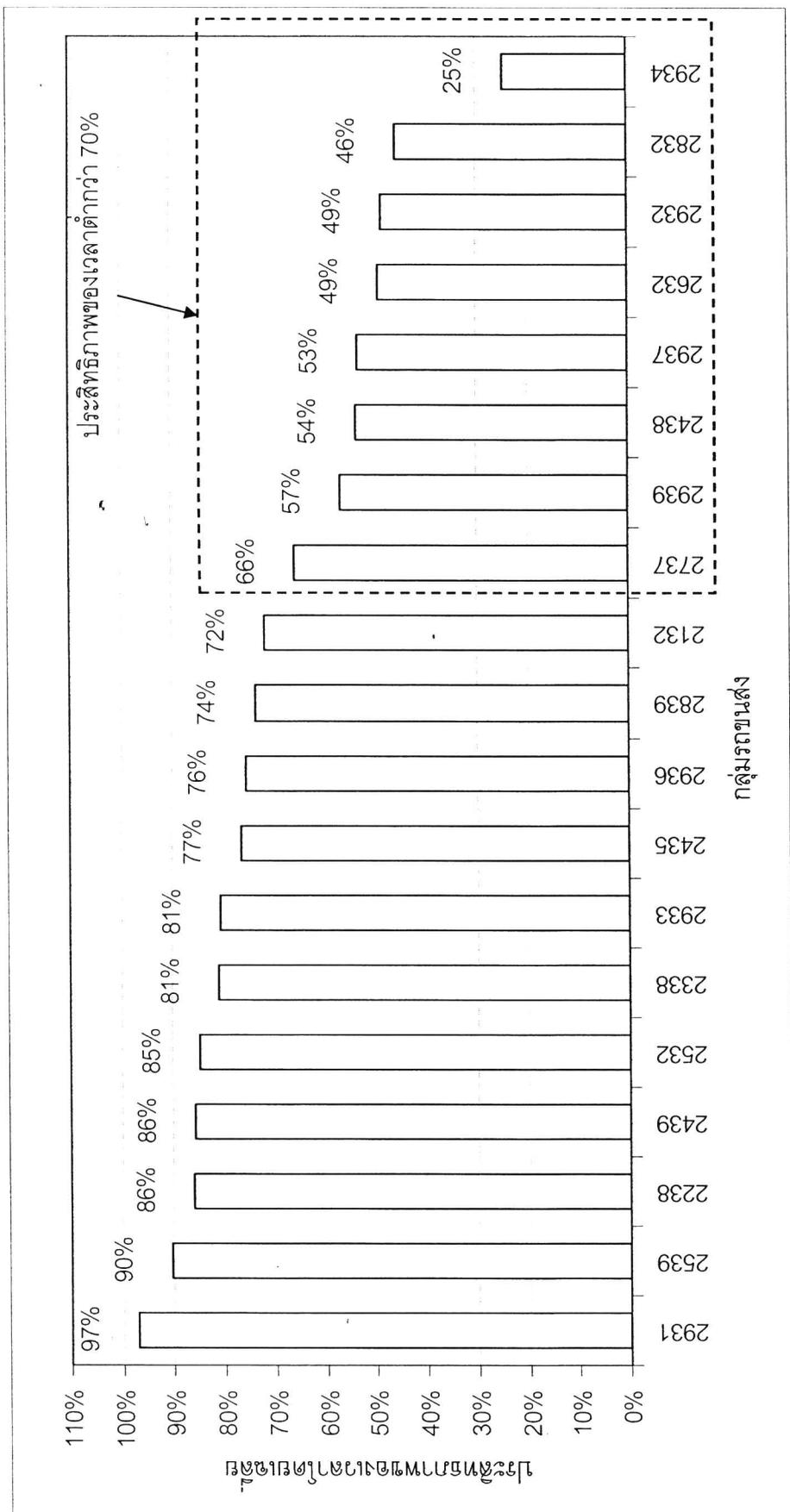
5.6 ผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

วิเคราะห์ปัญหาความล่าช้าของรถขนส่งซึ่งมีความสำคัญของปัญหาอยู่ในลำดับที่ 1-3 จำนวนทั้งหมด 8 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม 2939, 2937, 2934, 2932, 2737, 2632, 2438, และ 2238

ตารางที่ 5.17 เวลาประเมินที่ได้จากการศึกษาเวลาและเวลาเฉลี่ยที่ใช้จริงในระบบของรถขนส่งแต่ละกลุ่มเจ้าพนักงานตามช่วงเวลาที่เข้ารับบริการ

กลุ่ม	กะดึก			กะเช้า			กะบ่าย			%E _{Ave}
	Ts	Ta	%E	Ts	Ta	%E	Ts	Ta	%E	
	-	-	-	2:20±0:03	3:15±0:56	72%	-	-	-	
2132	-	-	2:59±0:08	3:42±1:11	81%	2:57±0:06	3:13±1:37	92%	86%	
2238	-	-	3:32±0:06	4:08±1:48	85%	3:22±0:06	4:25±3:52	76%	81%	
2338	-	-	2:37±0:02	3:30±1:58	75%	2:29±0:03	3:10±0:50	78%	77%	
2435	-	-	2:39±0:05	5:21±0:58	50%	2:24±0:05	4:10±0:55	58%	54%	
2438	-	-	2:20±0:02	2:57±0:48	79%	2:06±0:03	2:17±0:46	92%	86%	
2439	-	-	1:32±0:01	2:03±0:39	75%	1:23±0:03	1:28±0:28	95%	85%	
2532	-	-	2:49±0:02	3:16±1:22	86%	2:41±0:03	2:51±3:26	94%	90%	
2539	-	-	1:05±0:01	1:50±1:10	59%	0:45±0:01	1:55±1:03	39%	49%	
2632	-	-	4:01±0:07	4:48±2:19	84%	4:01±0:05	8:20±4:09	48%	66%	
2737	-	-	0:35±0:01	1:17±0:47	46%	0:35±0:01	1:18±0:46	45%	46%	
2832	-	-	1:39±0:03	3:17±5:07	50%	1:27±0:02	2:12±0:24	66%	74%	
2839	-	-	-	1:36±0:19	-	1:48±0:03	1:51±0:34	97%	62%	
2931	-	-	0:41±0:01	1:28±0:40	47%	0:39±0:01	1:18±0:37	51%	49%	
2932	-	-	1:10±0:01	1:42±0:33	69%	1:14±0:03	1:20±0:21	92%	81%	
2933	-	-	1:54±0:04	6:11±3:59	31%	2:00±0:03	8:31±6:37	23%	25%	
2934	1:54±0:03	9:32±4:36	20%	1:41±0:03	1:53±0:38	89%	1:32±0:02	2:23±2:08	64%	
2936	1:38±0:02	2:13±1:17	73%	1:24±0:03	2:40±1:33	52%	1:25±0:02	2:32±1:37	56%	
2937	1:36±0:02	3:07±2:04	51%	1:25±0:02	2:30±0:41	57%	-	-	57%	
2939	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

หมายเหตุ: Ts = เวลาประเมินเฉลี่ย (ชั่วโมง:นาที), Ta = เวลาที่ใช้จริงเฉลี่ย, %CV = สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน, %E = ประสิทธิภาพของเวลา, %E_{Ave} = ประสิทธิภาพของเวลาโดยเฉลี่ย



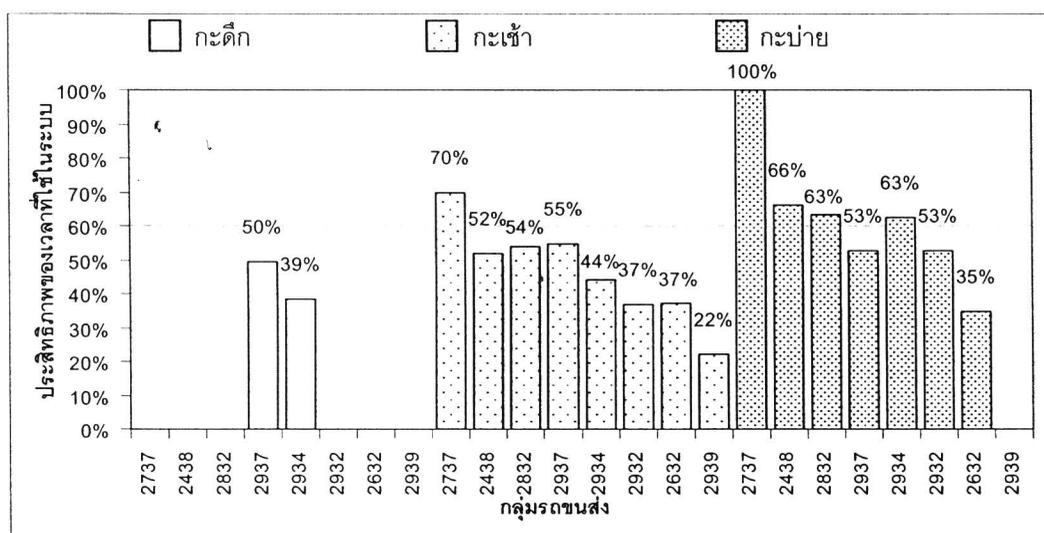
ภาพที่ 5.13 ประสิทธิภาพของเวลาที่ให้บริการโดยเฉลี่ยของรถขนส่งแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 5.18 การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาของรถขนส่งแต่ละกลุ่ม

ลำดับ	กลุ่มรถขนส่ง	ประสิทธิภาพของเวลาต่ำกว่า 70%	เวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบโดยเฉลี่ยมากกว่าเป้าหมาย	เปอร์เซ็นต์รถขนส่งที่เข้ารับบริการ	ลำดับความสำคัญ	สรุป
1	2934	ใช่	ใช่	10%	1	ต้องได้รับการแก้ไขโดยด่วน
2	2737	ใช่	ใช่	7%	1	ต้องได้รับการแก้ไขโดยด่วน
3	2937	ใช่	ไม่ใช่	15%	2	ต้องได้รับการแก้ไขทันที
4	2932	ใช่	ไม่ใช่	7%	2	ต้องได้รับการแก้ไขทันที
5	2438	ใช่	ใช่	0.36%	3	ต้องได้รับการแก้ไข
6	2939	ใช่	ไม่ใช่	0.26%	3	ต้องได้รับการแก้ไข
7	2632	ใช่	ไม่ใช่	1%	3	ต้องได้รับการแก้ไข
8	2832	ใช่	ไม่ใช่	1%	3	ต้องได้รับการแก้ไข
9	2132	ไม่ใช่	ไม่ใช่	3%	4	ยังไม่จำเป็นต้องแก้ไข
10	2532	ไม่ใช่	ไม่ใช่	2%	4	ยังไม่จำเป็นต้องแก้ไข
11	2839	ไม่ใช่	ไม่ใช่	1%	4	ยังไม่จำเป็นต้องแก้ไข
12	2931	ไม่ใช่	ไม่ใช่	0.36%	4	ยังไม่จำเป็นต้องแก้ไข
13	2933	ไม่ใช่	ไม่ใช่	2%	4	ยังไม่จำเป็นต้องแก้ไข
14	2936	ไม่ใช่	ไม่ใช่	30%	4	ยังไม่จำเป็นต้องแก้ไข
15	2338	ไม่ใช่	ใช่	6%	5	เป้าหมายที่กำหนดไม่เหมาะสม
16	2439	ไม่ใช่	ใช่	1%	5	เป้าหมายที่กำหนดไม่เหมาะสม
17	2435	ไม่ใช่	ใช่	4%	5	เป้าหมายที่กำหนดไม่เหมาะสม
18	2539	ไม่ใช่	ใช่	3%	5	เป้าหมายที่กำหนดไม่เหมาะสม
19	2238	ไม่ใช่	ใช่	7%	5	เป้าหมายที่กำหนดไม่เหมาะสม

5.6.1 ประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนการตรวจสอบ

เวลาประเมินที่ได้จากการศึกษาเวลาและเวลาเฉลี่ยที่ใช้จริงที่ขั้นตอนการตรวจสอบของรถขนส่งทั้ง 8 กลุ่มเป็นดังตารางที่ 5.19 ประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนการตรวจสอบของรถขนส่งจำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับบริการเป็นดังภาพที่ 5.14 โดยพบว่าประสิทธิภาพของเวลาที่รถขนส่งใช้ที่ขั้นตอนการตรวจสอบมีค่าต่ำในช่วงเวลากะดึก และกะเช้า



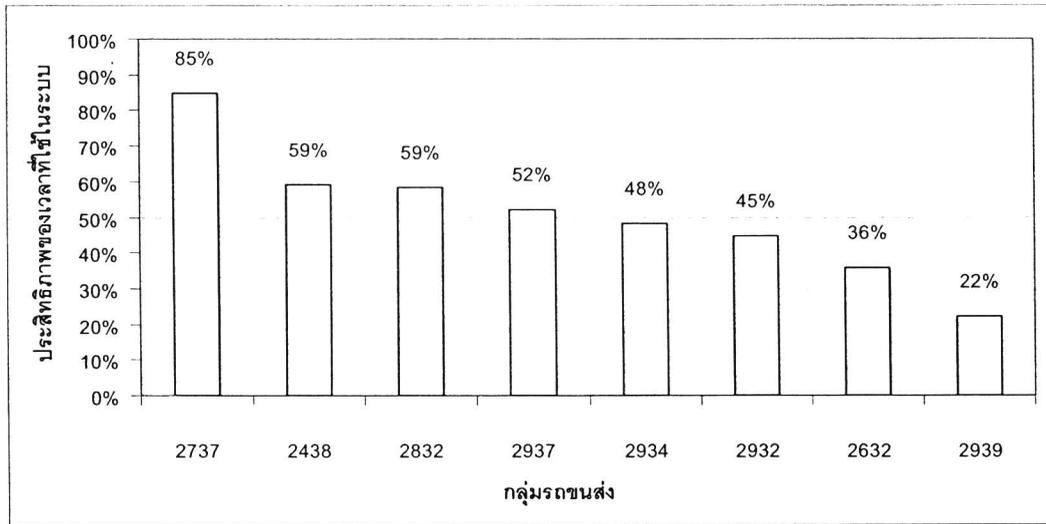
ภาพที่ 5.14 ประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนการตรวจสอบของรถขนส่งระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52
จำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับบริการ

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนการตรวจสอบของรถขนส่งทั้ง 8 กลุ่มในทุกช่วงเวลาของวันแล้วพบว่า ประสิทธิภาพของเวลาของรถขนส่งส่วนใหญ่ยกเว้นกลุ่ม 2737 มีค่าต่ำกว่า 70% ดังภาพที่ 5.15 แสดงให้เห็นว่าเกิดเวลารอคอยขึ้นที่ขั้นตอนการตรวจสอบ ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขต่อไป

ตารางที่ 5.19 ประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนการตรวจสอบของรถขนส่งที่เข้ารับบริการในแต่ละช่วงเวลาระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

กลุ่มรถขนส่ง	กะดึก			กะเช้า			กะบ่าย			%E _{Ave}
	Ts	Ta	%E	Ts	Ta	%E	Ts	Ta	%E	
2438	-	-	-	1:07±0:02	2:10±0:29	52%	0:59±0:03	1:29±0:21	66%	59%
2632	-	-	-	0:29±0:01	1:18±0:37	37%	0:24±0:01	1:09±0:02	35%	36%
2737	-	-	-	0:21±0:01	0:30±0:25	70%	0:19±0:01	0:19±0:07	100%	85%
2832	-	-	-	0:14±0:01	0:26±0:16	54%	0:12±0:01	0:19±0:03	63%	59%
2932	-	-	-	0:11±0:01	0:30±0:14	37%	0:10±0:01	0:19±0:06	53%	45%
2934	0:11±0:01	0:28±0:32	39%	0:11±0:01	0:25±0:19	44%	0:10±0:01	0:16±0:13	63%	48%
2937	0:11±0:01	0:22±0:18	50%	0:11±0:01	0:20±0:16	55%	0:10±0:01	0:19±0:18	53%	52%
2939	-	-	-	0:11±0:01	0:49±0:07	22%	0:10±0:01	0:17	-	22%

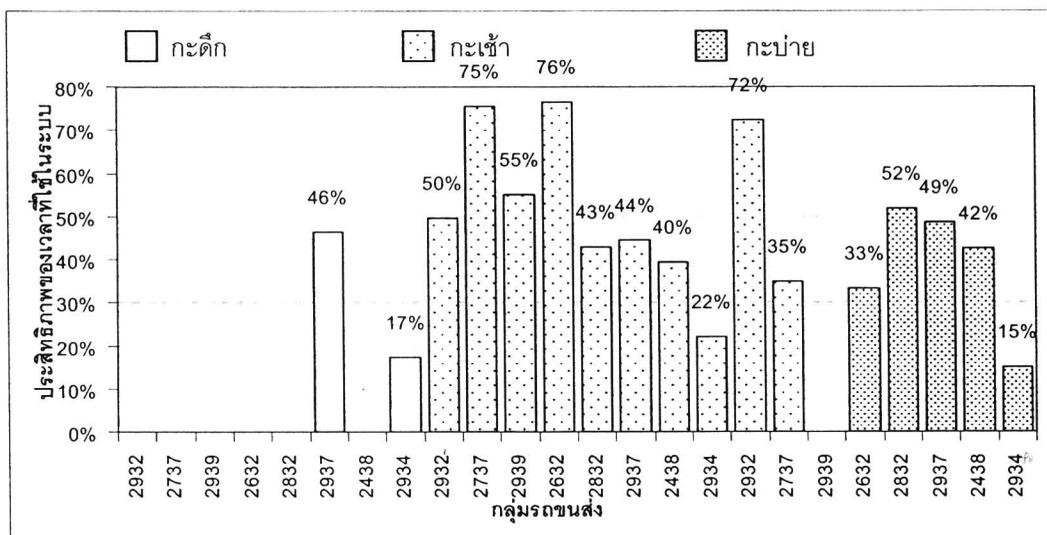
หมายเหตุ: Ts = เวลาประเมินเฉลี่ย (ชั่วโมง:นาที), Ta = เวลาที่ใช้จริงเฉลี่ย (ชั่วโมง:นาที), %E = ประสิทธิภาพของเวลาที่ใช้ในระบบ, %E_{Ave} = ประสิทธิภาพของเวลาที่ใช้ในระบบโดยเฉลี่ย



ภาพที่ 5.15 ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของเวลาที่ขั้นตอนการตรวจสอบของรถขนส่งที่เข้ารับบริการ ระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

5.6.2 ประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลาย

ผลของการศึกษาเวลาประเมินและเวลาเฉลี่ยที่ใช้จริงที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลายของรถขนส่งทั้ง 8 กลุ่มเป็นดังตารางที่ 5.20 ประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลายของรถขนส่งจำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับบริการเป็นดังภาพที่ 5.16 โดยพบว่าประสิทธิภาพของเวลาที่รถขนส่งใช้ที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลายมีค่าต่ำในช่วงกะดึก



ภาพที่ 5.16 ประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลายของรถขนส่งระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52 จำแนกตามช่วงเวลาที่ได้รับบริการ

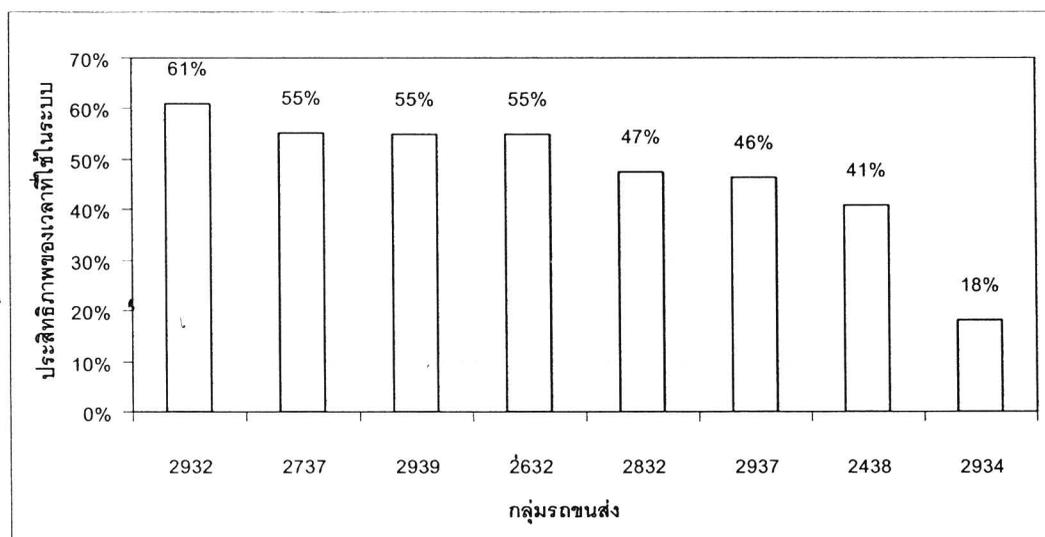
ตารางที่ 5.20 ประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลายของรถยนต์ที่เข้ารับบริการในแต่ละช่วงเวลาระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

กลุ่มรถ ขนส่ง	กะดึก			กะเช้า			กะบ่าย			%E _{Ave}
	Ts	Ta	%E	Ts	Ta	%E	Ts	Ta	%E	
2438	-	-	-	1:15±0:05	3:09±0:51	40%	1:08±0:05	2:40±0:44	42%	41%
2632	-	-	-	0:30±0:01	12:39±0:22	76%	0:15±0:01	0:45±0:23	33%	55%
2737	-	-	-	3:23±0:07	4:28±1:41	75%	3:25±0:05	9:45±1:40	35%	55%
2832	-	-	-	0:15±0:01	0:34±0:12	43%	0:17±0:01	0:32±0:10	52%	47%
2932	-	-	-	0:24±0:01	0:48±0:27	50%	0:23±0:01	0:31±0:07	72%	61%
2934	1:33±0:03	9:02±4:35	17%	1:33±0:04	6:58±4:29	22%	1:40±0:03	11:03±6:48	15%	18%
2937	1:08±0:02	2:27±1:53	46%	0:56±0:03	2:06±2:00	44%	0:58±0:02	1:59±1:27	49%	46%
2939	-	-	-	0:57±0:02	1:43±0:30	55%	-	-	-	55%

หมายเหตุ: Ts = เวลาประเมินเฉลี่ย (ชั่วโมง:นาที), Ta = เวลาที่ใช้จริงเฉลี่ย (ชั่วโมง:นาที), %E = ประสิทธิภาพของเวลาที่ใช้นี้, %E_{Ave} = ประสิทธิภาพของเวลาที่ใช้นี้

ที่ใช้ในระบบโดยเฉลี่ย

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลายของรถขนส่งทั้ง 8 กลุ่มในทุกช่วงเวลาของวันแล้วพบว่า ประสิทธิภาพของเวลามีค่าต่ำกว่า 70% ดังภาพที่ 5.17 แสดงให้เห็นว่าเกิดเวลารอคอยขึ้นที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลายซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อหาแนวทางแก้ไขต่อไป



ภาพที่ 5.17 ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของเวลาที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลายของรถขนส่งที่เข้ารับบริการระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

5.6.3 สาเหตุของปัญหาความล่าช้า

สามารถสรุปสาเหตุของปัญหาความล่าช้าจากการวิเคราะห์ข้อมูลและการระดมสมองได้ดังนี้

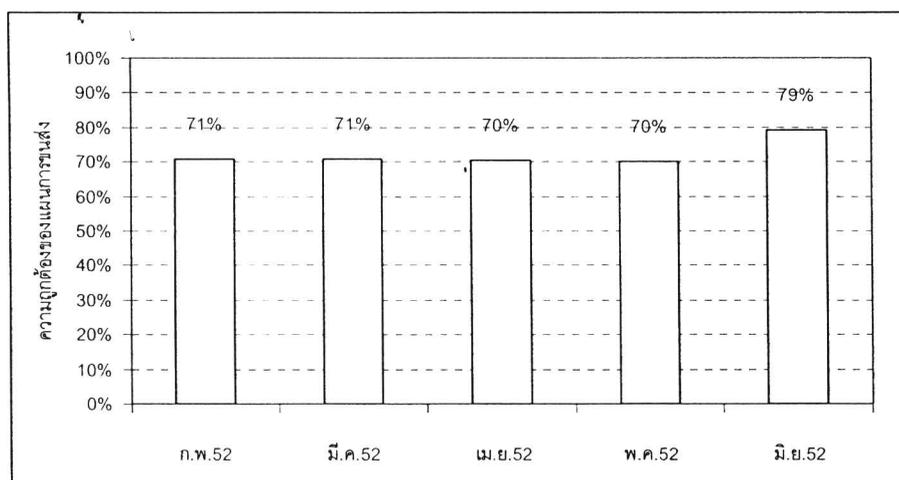
1. สาเหตุทั่วไป มีดังนี้

1) รถขนส่งเข้ามาใช้บริการพร้อมกันทำให้เกิดการรอคอยขึ้นในระบบโดยเฉพาะในช่วงเวลา 08:00 น.-10:00 น. และเวลา 13:00 น.-15:00 น.

2) อัตราการให้บริการของโรงงานกรณีศึกษาไม่สอดคล้องกับอัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่ง ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าในช่วงเวลากะดึก กะเช้า และในวันทำการปกติ มีอัตราการให้บริการต่ำกว่าอัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่ง ทำให้เกิดการรอคอยขึ้นในระบบ ส่วนในวันสุดสัปดาห์และช่วงเวลากะบ่ายมีอัตราการให้บริการสูงกว่าอัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่ง ทำให้เกิดเวลาว่างขึ้น

3) บุคลากรที่ทำงานในช่วงนอกเวลาทำการปกติมีจำนวนน้อยทำให้เวลาที่ใช้ในการทำงานนานขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการให้บริการของโรงงานกรณีศึกษาในช่วงกะดึกซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.38 คันต่อชั่วโมงเท่านั้น

4) แผนการขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง ทำให้การวางแผนและจัดสรรทรัพยากรไม่เหมาะสม เช่น จำนวนคนงานไม่เพียงพอ อุปกรณ์ที่จำเป็นในกระบวนการไม่พร้อมใช้งาน เช่น รถเครน ซึ่งไม่มีประจำในทุกพื้นที่ และบ้างเป็นรถเช่าที่ต้องนัดหมายกับผู้ให้เช่าล่วงหน้า ความถูกต้องของแผนการขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้วระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน พ.ศ. 2552 เป็นดังภาพที่ 5.18 ซึ่งมีความถูกต้องเฉลี่ย 72%



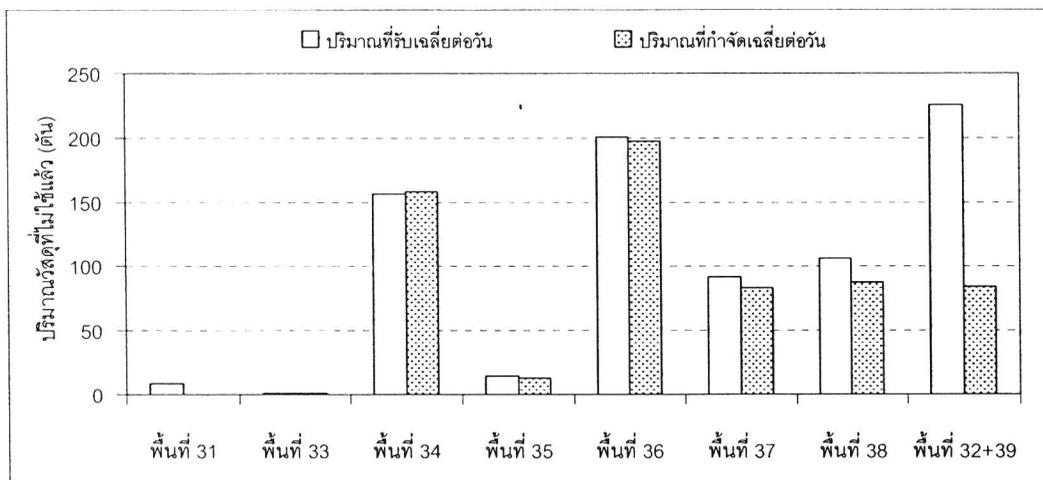
ภาพที่ 5.18 ความถูกต้องของแผนการขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้วระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

5) อัตราการกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไม่สอดคล้องกับปริมาณที่รับเข้ามาทำให้พื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ ทั้งนี้อัตราการกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วขึ้นอยู่กับความสามารถของเตาเผาปูนซีเมนต์และคุณภาพของวัตถุดิบและเชื้อเพลิงทดแทนที่เตรียมได้ หากวัสดุที่ไม่ใช้แล้วมีคุณภาพต่ำ เช่น มีองค์ประกอบทางเคมีสูงก็จะทำให้ไม่สามารถกำจัดได้ในอัตราสูง ปริมาณวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่รอกำจัดจึงมีปริมาณมากและทำให้พื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ จากภาพที่ 5.19 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่จัดเก็บ 32 และ 39 สามารถกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วได้เพียง 37% ของปริมาณที่รับเข้ามาโดยเฉลี่ยต่อวัน ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาความล่าช้าสำหรับรถขนส่งกลุ่ม 2932, 2939, 2632 และ 2832 ส่วนพื้นที่ 33 และ 34 มีปริมาณวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่กำจัดมากกว่า 100% ของปริมาณที่รับเข้ามาเนื่องจากการกำจัดวัสดุที่ไม่

ใช้แล้วที่ค้างอยู่ในสต็อกเดิมด้วย นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราการกำจัดกับอัตราการรับวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของพื้นที่ส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกัน การจะทำให้เกิดที่ว่างในพื้นที่จัดเก็บจึงต้องเพิ่มอัตราการกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วให้สูงกว่าอัตราที่รับเข้ามา เพื่อให้สามารถกำจัดของที่มีอยู่เดิมให้หมดไปได้

ตารางที่ 5.21 ปริมาณเฉลี่ยของวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เข้าออกพื้นที่จัดเก็บระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

พื้นที่จัดเก็บ	31	33	34	35	36	37	38	32+39
อัตราการเข้า (ตันต่อวัน)	8.61	1.22	156.81	14.27	200.30	92.13	106.47	225.15
อัตราการออก (ตันต่อวัน)	-	1.23	158.58	12.48	197.60	83.47	87.83	84.33

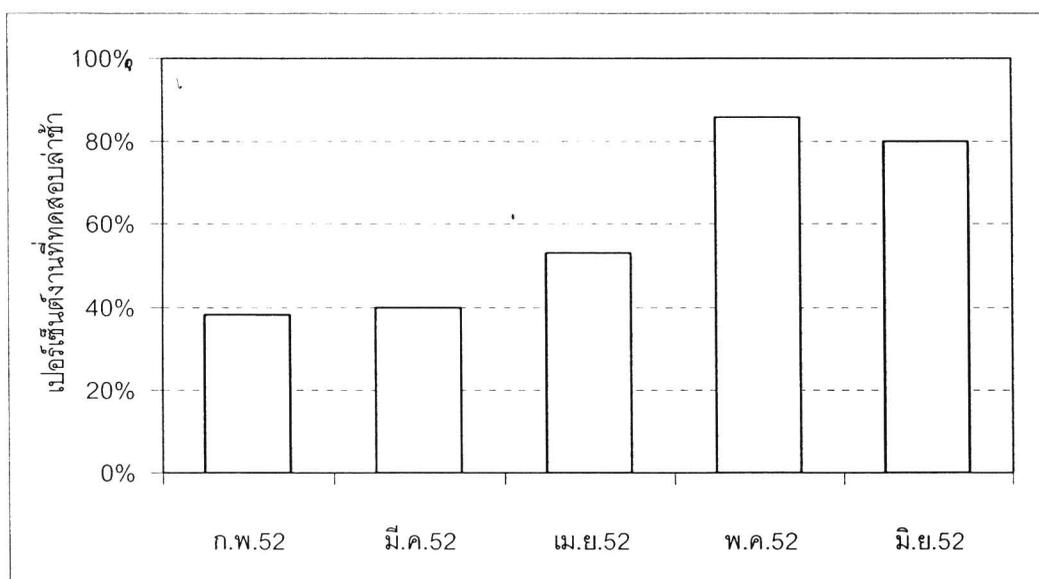


ภาพที่ 5.19 ปริมาณเฉลี่ยของวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เข้าออกต่อวันระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

6) วัตถุประสงค์ทดแทนที่เตรียมจากวัสดุที่ไม่ใช้แล้วต้องรอผลการตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปกำจัดซึ่งใช้เวลา 2 วัน ส่งผลให้พื้นที่ในการเตรียมวัตถุประสงค์ทดแทนเต็มและไม่สามารถผลิตเพิ่มได้ในระหว่างรอผลการทดสอบ ซึ่งข้อมูลระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงมิถุนายน พ.ศ. 2552 ดังตารางที่ 5.22 พบว่ามีปัญหาความล่าช้าของการทดสอบคุณภาพของวัตถุประสงค์ทดแทน ซึ่งส่งผลให้อัตราการกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของพื้นที่ 37 ลดลง

ตารางที่ 5.22 จำนวนตัวอย่างวัสดุบดแทนที่ได้ผลการทดสอบล่าช้าระหว่างเดือน ก.พ.-มิ.ย.52

เดือน	จำนวนทั้งหมด	จำนวนที่ทดสอบล่าช้า	เปอร์เซ็นต์
กุมภาพันธ์	13	5	38%
มีนาคม	15	6	40%
เมษายน	19	10	53%
พฤษภาคม	14	12	86%
มิถุนายน	15	12	80%
เฉลี่ย	15	9	59%



ภาพที่ 5.20 เปอร์เซนต์วัสดุบดแทนที่ได้ผลการทดสอบล่าช้า

7) แผนการขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของลูกค้าไม่สอดคล้องกับแผนการผลิตและแผนการบำรุงรักษาเตาเผาปูนซีเมนต์ ทำให้พื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอในช่วงที่ไม่มีการผลิตปูนซีเมนต์หรือมีการหยุดการผลิตเพื่อซ่อมบำรุง

2. สาเหตุที่ขั้นตอนการตรวจสอบ มีดังนี้

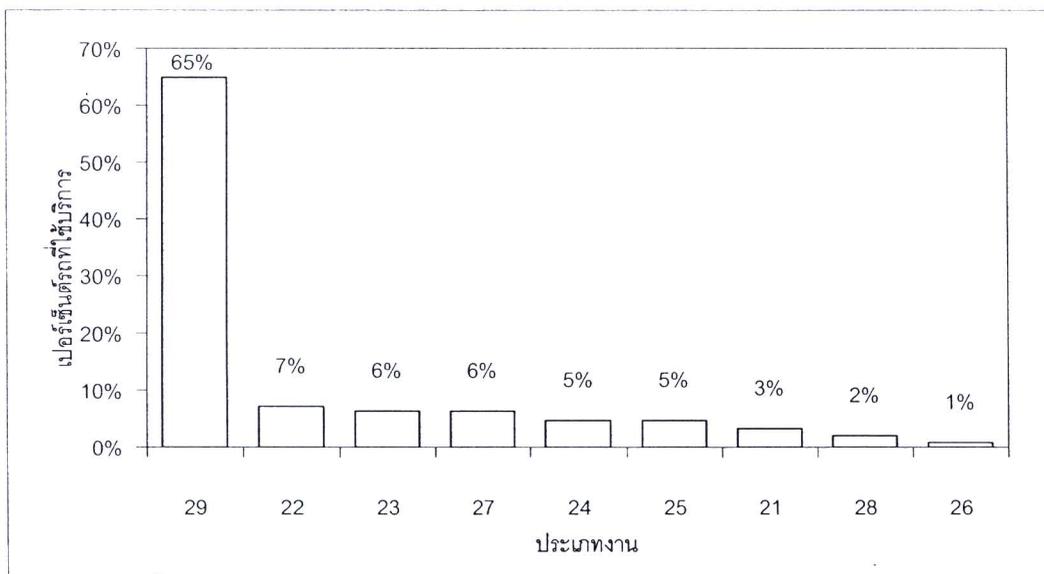
1) ปัญหาขอขวดในเวลาเริ่มทำการของห้องปฏิบัติการ เนื่องจากห้องปฏิบัติการทำการวันละ 16 ชั่วโมงตั้งแต่เวลา 08:00 น.-24:00 น. เท่านั้น รถขนส่งที่เข้ารับบริการในระหว่างเวลา 00:00 น.-

08:00น. ถ้าเป็นกลุ่มงาน 21, 22, 23, 24, 25, 26 และ 27 จะต้องรอผลการทดสอบในเวลาทำการของห้องปฏิบัติการ ซึ่งทำให้มีงานรอทดสอบจำนวนมากในเวลาเริ่มทำการ

2) ประเภทงาน 29 ของขั้นตอนการตรวจสอบมีรถขนส่งที่เข้ารับบริการเป็นจำนวนมากซึ่งคิดเป็น 65% ของรถขนส่งที่เข้ารับบริการทั้งหมด ดังตารางที่ 5.23 และภาพที่ 5.21 ส่งผลให้เกิดแถวคอยขึ้นที่ขั้นตอนนี้และทำให้ประสิทธิภาพของเวลาของกลุ่มลูกค้า 2934, 2937, 2932 และ 2939 ต่ำกว่า 70%

ตารางที่ 5.23 เปอร์เซนต์รถขนส่งของแต่ละประเภทงานของขั้นตอนการตรวจสอบ

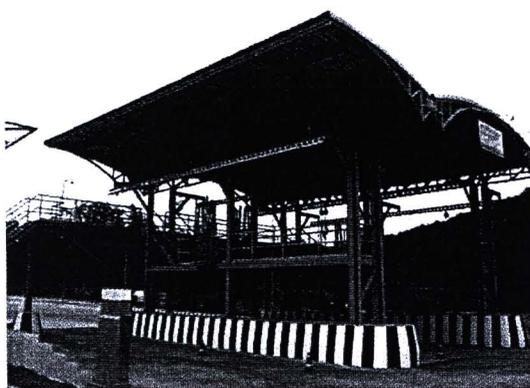
กลุ่มรถขนส่ง	เปอร์เซนต์รถขนส่งที่เข้ารับบริการ	เปอร์เซนต์รถขนส่งของแต่ละกลุ่มงานของขั้นตอนการตรวจสอบ	ประเภทงาน
2931	0.4%	65%	29
2932	7%		
2933	2%		
2934	10%		
2936	30%		
2937	15%		
2938	0.1%		
2939	0.3%		
2238	7%		
2338	6%	6%	23
2737	6%	6%	27
2432	0.02%	5%	24
2435	4%		
2438	0.4%		
2439	1%		
2532	2%	5%	25
2539	3%		
2132	3%	3%	21
2832	1%	2%	28
2839	1%		
2632	1%	1%	26
2639	0.1%		



ภาพที่ 5.21 เปอร์เซ็นตรถขนส่งของแต่ละประเภทงานของขั้นตอนการตรวจสอบ

3) ปัญหาความสูญเปล่าของขั้นตอนการตรวจสอบ ได้แก่

(1) การใช้ทรัพยากรไม่เต็มประสิทธิภาพ เช่น ในการสู่มตัวอย่างจากรถขนส่งซึ่งต้องทำบนสถานีเก็บตัวอย่างดังภาพที่ 5.22 ซึ่งรถขนส่งสามารถวิ่งผ่านได้ทั้งหมด 4 เลนเพื่อให้พนักงานทำการเก็บตัวอย่างจากรถขนส่งได้พร้อมกัน 4 คัน แต่ในปัจจุบันเปิดให้รถขนส่งวิ่งได้เพียงหนึ่งเลนเท่านั้นทำให้เกิดการรอคอยขึ้นที่ขั้นตอนการตรวจสอบ



ภาพที่ 5.22 สถานีเก็บตัวอย่าง

(2) การทำงานซ้ำซ้อน ได้แก่ การรายงานผลทดสอบในระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ 4 ระบบ ทำให้เสียเวลาและมีโอกาสเกิดความผิดพลาดสูง

(3) วิธีการทำงานที่ยุ่งยาก ได้แก่ การทำรายงานผลการทดสอบซึ่งรายงาน 1 ฉบับจะต้องสั่งพิมพ์และใส่กระดาษลงในเครื่องพิมพ์ 3 ครั้ง เพื่อทำสำเนา

(4) วิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ พนักงานที่ทำหน้าที่สุ่มตัวอย่างจะต้องเดินขึ้นไปสุ่มตัวอย่างที่สถานีเก็บตัวอย่าง เมื่อเสร็จแล้วจึงนำตัวอย่างกลับลงมาส่งที่ห้องปฏิบัติการ หากมีรถขนส่งเข้ามาถึงต่อเนื่องหลายคัน พนักงานต้องสุ่มตัวอย่างจากรถขนส่งทุกคันที่รออยู่ให้หมดก่อนจึงจะนำตัวอย่างลงมาส่งที่ห้องปฏิบัติการได้ ทำให้สูญเสียเวลาในการรอทดสอบ

(5) การมอบหมายงานไม่ชัดเจน ทำให้งานบางอย่างถูกละเลย และจำนวนงานของพนักงานแต่ละคนไม่สมดุลกัน

(6) การจัดสรรกำลังคนไม่เหมาะสมกับจำนวนงาน

(7) การขยับสถานะของงานไม่ชัดเจนทำให้เสียเวลาในการค้นหาหรือตรวจสอบสถานะ

(8) ขาดความเป็นระเบียบในการจัดวางเอกสาร สิ่งของ และอุปกรณ์ต่างๆ ทำให้ไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน และเสียเวลาในการค้นหา

3. สาเหตุที่ขั้นตอนการจัดเก็บ มีดังนี้

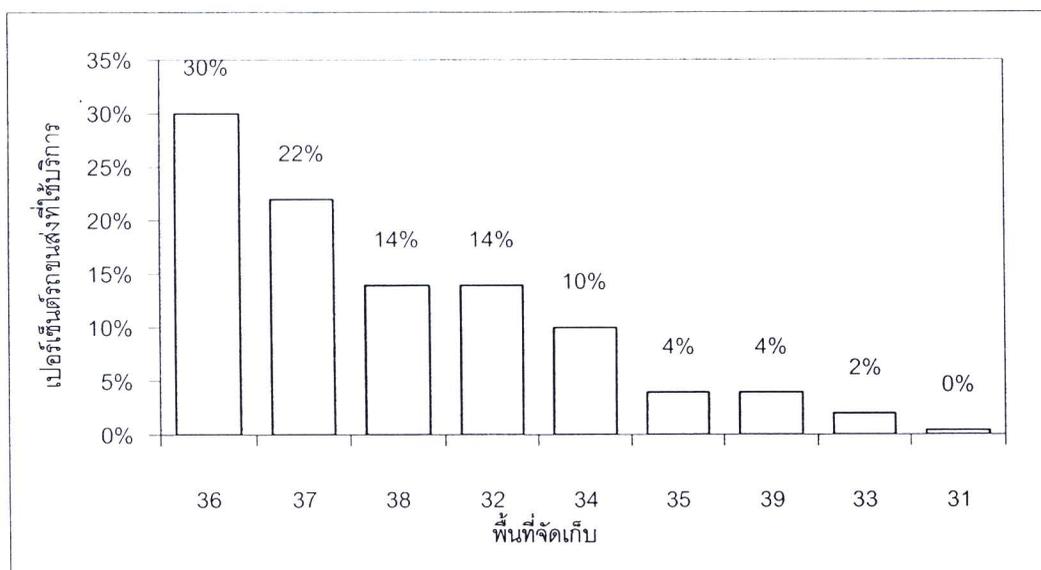
1) จำนวนเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายวัสดุที่ไม่ใช่แล้วออกจากรถขนส่งไม่เพียงพอสำหรับทุกพื้นที่จัดเก็บ

2) พื้นที่จัดเก็บบางแห่งไม่มีเจ้าหน้าที่อยู่ประจำการตลอดเวลา และบางแห่งเปิดทำการวันละ 16 ชั่วโมงเท่านั้น ได้แก่ พื้นที่ 32, 35, 38 และ 39 ทำให้เกิดการรอคอยขึ้นที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลาย

3) จำนวนรถขนส่งที่ใช้บริการที่พื้นที่จัดเก็บ 37, 32, 38 และ 34 มีจำนวนมากดังตารางที่ 5.24 และภาพที่ 5.23 ทำให้เกิดแถวคอยขึ้นที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลาย ส่งผลให้ประสิทธิภาพของเวลาที่ขั้นตอนนี้ของรถขนส่งกลุ่ม 2337, 2137, 2132, 2432, 2232, 2638 และ 2134 ต่ำกว่า 70%

ตารางที่ 5.24 เปอร์เซนต์รถขนส่งที่ใช้บริการที่พื้นที่จัดเก็บต่างๆ

กลุ่มรถขนส่ง	เปอร์เซนต์รถขนส่งที่ เข้ารับบริการ	เปอร์เซนต์รถขนส่งที่ พื้นที่จัดเก็บ	พื้นที่จัดเก็บ
2936	30%	30%	36
2737	6%	22%	37
2937	15%		
2238	7%	14%	38
2338	6%		
2438	0.4%		
2938	0.1%		
2132	3%	14%	32
2432	0.02%		
2532	2%		
2632	1%		
2832	1%		
2932	7%		
2934	10%	10%	34
2435	4%	4%	35
2439	1%	4%	39
2539	3%		
2639	0.1%		
2839	1%		
2939	0.3%		
2933	2%	2%	33
2931	0.4%	0.4%	31



ภาพที่ 5.23 เปอร์เซนต์รถขนส่งที่ใช้บริการที่พื้นที่จัดเก็บต่างๆ

4) วิธีการขนถ่ายวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของรถขนส่งกลุ่ม 2934 ซึ่งมีลักษณะเป็นผงและขนส่งด้วยรถบรรทุกแบบบัลค์ต้องใช้ลมเป่าไล่ออกจากรถทำให้ใช้เวลานาน นอกจากนี้ลักษณะกายภาพของวัสดุที่ไม่ใช้แล้วยังส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในการขนถ่ายด้วย เช่น ผงที่มีความชื้นสูงจะทำให้เป่าออกจากรถบัลค์ยากและใช้เวลานานขึ้น

5) มีสิ่งเจือปนในวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ส่งมากำจัด ทำให้เกิดปัญหาในการขนถ่ายออกจากรถขนส่งและใช้เวลานานขึ้น

5.7. ผลการกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหา

กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาคือเป็น 3 ระยะ ได้แก่

1. แนวทางแก้ไขปัญหาระยะสั้น
2. แนวทางแก้ไขปัญหาระยะกลาง
3. แนวทางแก้ไขปัญหาระยะยาว

ซึ่งแนวทางการแก้ไขปัญหาระยะต่างๆที่กำหนดไว้เป็นดังนี้



5.7.1. แนวทางแก้ไขระยะสั้น

1) การเปลี่ยนงานให้สม่ำเสมอตลอดทุกช่วงเวลาของวัน โดยเฉพาะการเพิ่มอัตราการใช้บริการของรถขนส่งในช่วงกะบ่ายซึ่งมีอัตราการใช้บริการเพียงพอรองรับจำนวนรถขนส่งที่เข้ารับบริการอยู่แล้ว รวมทั้งการเปลี่ยนงานจากวันทำการปกติไปในวันสุดสัปดาห์ซึ่งมีอัตราการใช้บริการสูงกว่าอัตราการใช้บริการของรถขนส่ง โดยมีวิธีการดังนี้

(1) ประสานงานกับลูกค้าเพื่อวางแผนการขนส่งให้กระจายอย่างสม่ำเสมอไปในทุกช่วงเวลาของวัน

(2) จูงใจลูกค้าให้หลีกเลี่ยงการเข้ารับบริการในช่วงที่มีรถขนส่งเข้ารับบริการมาก เช่น การเสนอโปรโมชั่นในช่วงเวลากะบ่ายและกะดึก อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนงานไปในช่วงเวลาจะดึกจะต้องคำนึงถึงจำนวนเจ้าหน้าที่และทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ว่ามีเพียงพอรองรับจำนวนรถขนส่งที่มากขึ้นด้วย

(3) ปรับปรุงแผนการขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้วให้มีความถูกต้องเพื่อประโยชน์ในการวางแผนและการจัดสรรทรัพยากรให้สอดคล้องกับงาน

(4) แผนการเปลี่ยนรถขนส่งเป็นดังตารางที่ 5.25 ซึ่งในเบื้องต้นไม่สามารถเปลี่ยนงานไปในช่วงกะดึกได้ เนื่องจากระยะเวลาที่รถขนส่งใช้ใน ช่วงกะดึกนั้นยาวนานกว่าช่วงเวลาอื่น อีกทั้งจำนวนทรัพยากรในช่วงกะดึกที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถรองรับจำนวนรถขนส่งที่เพิ่มขึ้นได้ จากแผนการเปลี่ยนรถขนส่งพบว่า มีรถขนส่ง 13 กลุ่มที่สามารถเปลี่ยนจำนวนรถขนส่งระหว่างกะเช้าและกะบ่ายแล้ว ทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในระบบลดลงจากเดิมประมาณ 2%

(5) สำหรับลูกค้าที่มีรถขนส่งเข้ารับบริการจำนวนมาก สม่ำเสมอ และไม่มีปัญหาคุณภาพสามารถลดระยะเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบได้ดังนี้

ก) ลดความถี่ในการทดสอบจากรายเที่ยวเป็นรายวัน

ข) ให้นำวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไปจัดเก็บยังพื้นที่ที่กำหนดได้โดยไม่ต้องรอผลการทดสอบ

ค) จัดให้รถขนส่งเข้ารับบริการในช่วงกะดึกเนื่องจากไม่ต้องรอผลการทดสอบจึงไม่มีปัญหาการรอคอย

ตารางที่ 5.25 แผนการเกด็ยรชนส่ง

ลำดับ	กลุ่ม	จำนวนรชนส่งที่เข้ารับบริการ (คัน)			เปอร์เซ็นต์ของรชนส่ง			เวลาเฉลี่ยที่ใช้จริงต่อคันของรชนส่ง (ชั่วโมง:นาที)			เวลารวม (ชั่วโมง:นาที)	แผนการเกด็ยรชนส่ง			เวลารวมหลังเกด็ย (ชั่วโมง:นาที)	เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่เปลี่ยนแปลง
		กะดึก	กะเช้า	กะบ่าย	กะดึก	กะเช้า	กะบ่าย	กะดึก	กะเช้า	กะบ่าย		กะดึก	กะเช้า	กะบ่าย		
1	2132	60	88	3	40%	58%	2%	2:18	3:15	1:51	429:33	40%	20%	40%	348:48	-19%
2	2238	53	207	70	16%	63%	21%	3:55	3:42	3:13	1198:39	16%	14%	70%	1120:47	-6%
3	2338	25	225	42	9%	77%	14%	5:44	4:08	4:25	1258:50	9%	77%	14%	1258:50	0%
4	2435	21	129	19	12%	76%	11%	4:45	3:30	3:10	611:25	12%	40%	48%	589:48	-4%
5	2438	2	12	3	12%	71%	18%	7:11	5:21	4:10	91:04	12%	50%	38%	87:02	-4%
6	2439	1	29	5	3%	83%	14%	6:21	2:57	2:17	103:19	3%	50%	47%	95:51	-7%
7	2532	7	83	7	7%	86%	7%	1:31	2:03	1:28	191:02	30%	40%	30%	166:21	-13%
8	2539	36	72	14	30%	59%	11%	4:56	3:16	2:51	452:42	30%	40%	30%	444:17	-2%
9	2632	0	22	13	0%	63%	37%	-	1:50	1:55	65:15	0%	63%	37%	65:15	0%
10	2737	158	86	56	53%	29%	19%	5:31	4:48	8:20	1751:06	53%	29%	19%	1751:06	0%
11	2832	0	50	11	0%	82%	18%	-	1:17	1:18	78:28	0%	82%	18%	78:28	0%
12	2839	1	26	4	3%	84%	13%	-	3:17	2:12	94:10	3%	27%	70%	75:13	-20%
13	2931	0	2	15	0%	12%	88%	-	1:36	1:51	30:57	0%	50%	50%	29:19	-5%
14	2932	14	249	46	5%	81%	15%	2:23	1:28	1:18	458:22	5%	40%	55%	439:02	-4%
15	2933	2	69	11	2%	84%	13%	2:05	1:42	1:20	136:08	2%	8%	90%	112:58	-17%
16	2934	106	271	90	23%	58%	19%	9:32	6:11	8:31	3452:43	23%	58%	19%	3452:43	0%
17	2936	446	822	157	31%	58%	11%	2:13	1:53	2:23	2910:55	31%	58%	11%	2910:55	0%
18	2937	50	339	332	7%	47%	46%	3:07	2:40	2:32	1900:54	7%	38%	55%	1892:30	-0.4%
19	2939	1	10	1	8%	83%	8%	-	2:30	-	25:00	8%	83%	8%	25:00	0%
รวม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15240:32	-	-	-	14944:17	-2%

(6) เพิ่มเวลาเปิดทำการของพื้นที่จัดเก็บ 32, 34, 38 และ 39 เป็นเปิดตลอด 24 ชั่วโมงเพื่อเกลี่ยงานไปในช่วงเวลากะดึกได้มากขึ้น

2) ปรับปรุงการทำงานของห้องปฏิบัติการให้มีความรวดเร็วขึ้น เพื่อลดเวลารอคอยผลการทดสอบ ดังนี้

(1) ยกเลิกขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อนเพื่อลดเวลาของขั้นตอนการตรวจสอบให้น้อยลงได้แก่ ยกเลิกการรายงานผลในระบบฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์หลายระบบ

(2) ปรับปรุงวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้น ได้แก่ ใช้เครื่องพิมพ์และกระดาษต่อเนื่องที่มีสำเนาในตัวเพื่อให้ทำรายงานได้ด้วยการส่งงานเพียงครั้งเดียว และการใช้เครื่องมือทดสอบที่เป็นแบบอัตโนมัติเพื่อแบ่งเบาภาระงานของคน และสามารถทดสอบได้รวดเร็วขึ้น

(3) จัดให้มีพนักงานทำงานในช่วงกะเช้าเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับปริมาณงานที่มีมากกว่าช่วงเวลาอื่นของวัน และช่วยให้การทำงานรวดเร็วขึ้น

(4) มอบหมายงานให้พนักงานแต่ละคนเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างชัดเจนเพื่อไม่ให้มีงานที่ถูกละเลย และจัดสมดุลงานให้พนักงานทุกคนเท่าเทียมกันเพื่อไม่ให้เกิดภาระงานที่พนักงานคนใดคนหนึ่งมากเกินไป

(5) จัดแบ่งพื้นที่ในการวางตัวอย่างเพื่อชี้บ่งสถานะของตัวอย่างให้ชัดเจน ช่วยให้สะดวกในการค้นหาและตรวจสอบสถานะการทดสอบของตัวอย่าง

(6) พัฒนาระบบการจัดการ 5ส เพื่อให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในสถานที่ทำงาน

(7) จัดให้มีพนักงานขึ้นไปรับตัวอย่างจากสถานีเก็บตัวอย่างในเวลาที่มีรถขนส่งเข้ามาอย่างต่อเนื่องเพื่อลดเวลาสูญเสียจากการรอคอยการทดสอบ เนื่องจากพนักงานที่กำลังปฏิบัติหน้าที่สุ่มตัวอย่างไม่สามารถนำตัวอย่างลงมาส่งที่ห้องปฏิบัติการเพื่อทำการทดสอบได้ในทันที

5.7.2. แนวทางแก้ไขระยะกลาง

1) ปรับปรุงการทำงานของขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลาย ดังนี้

(1) ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการขนย้ายวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกจากรถขนส่งให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้น เช่น การเพิ่มอัตราเร็วของปั๊ม เป็นต้น

(2) เปลี่ยนรูปแบบของรถขนส่งที่สามารถขนย้ายวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเข้าออกจากตัวรถได้ สะดวกและรวดเร็ว เช่น รถบรรทุกแบบดัมพ์

(3) ขยายขนาดของพื้นที่จัดเก็บเดิมให้กว้างขึ้นเพื่อรองรับปริมาณวัสดุที่ไม่ใช้แล้วได้มากขึ้นและทำให้เกิดความสะดวกในการขนถ่าย พื้นที่จัดเก็บที่ควรขยาย ได้แก่ พื้นที่ 35, 38, 32 และ 39 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การใช้สอยพื้นที่สูงและมีปริมาณวัสดุที่ไม่ใช้แล้วคงค้างจำนวนมาก ดังตารางที่ 5.26 ซึ่งทำให้มีโอกาสที่พื้นที่จัดเก็บเต็มได้ง่าย

(4) เพิ่มอัตราการกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้แล้วให้สูงขึ้น เพื่อให้เกิดพื้นที่ว่างเพื่อรองรับปริมาณวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ส่งมากำจัดได้มากขึ้นโดยเฉพาะในพื้นที่ 32 และ 39

2) ปรับปรุงการทำงานของขั้นตอนการตรวจสอบ ดังนี้

(1) เพิ่มจำนวนเครื่องมือวิเคราะห์ที่มีการใช้งานมาก เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระงาน และเพิ่มความสามารถในการทดสอบตัวอย่างได้มากขึ้น พารามิเตอร์ที่ควรเพิ่มจำนวนเครื่องมือให้มากขึ้น ได้แก่ P1, P2, P3 และ P8 ซึ่งเปอร์เซ็นต์งานของแต่ละพารามิเตอร์เป็นดังตารางที่ 5.27

(2) เปิดใช้งานสถานีเก็บตัวอย่างเพิ่มจากหนึ่งเลนเป็นสองเลนเพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการทำงาน

3) เพิ่มจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ทำงานในช่วงกะดึกเพื่อเพิ่มอัตราการให้บริการให้สอดคล้องกับอัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่ง และเพื่อรองรับจำนวนรถขนส่งที่จะเข้ารับบริการมากขึ้นในอนาคต จากอัตราการให้บริการในปัจจุบันของโรงงานพบว่ามีความสามารถรองรับจำนวนรถขนส่งได้วันละ 32 คัน และหากเพิ่มจำนวนทรัพยากรในทุกช่วงเวลาของวันให้เท่ากับช่วงเวลากะเช้าพบว่าโรงงานสามารถรองรับรถขนส่งได้วันละ 50 คัน หรือเพิ่มขึ้นอีก 56% ดังตารางที่ 5.28

ตารางที่ 5.28 ความสามารถในการให้บริการที่อัตราการให้บริการปัจจุบันและที่สูงสุด

กะทำงาน	อัตราการให้บริการ ในปัจจุบัน (คันต่อชั่วโมง)	ความสามารถใน ปัจจุบัน (คัน)	อัตราการให้บริการ สูงสุด (คันต่อชั่วโมง)	ความสามารถ สูงสุด (คัน)
กะดึก	0.37	3	2.09	17
กะเช้า	2.09	19	2.09	19
กะบ่าย	1.47	10	2.09	15
รวม	-	32	-	50

ตารางที่ 5.26 ปริมาณการใช้สอยพื้นที่จัดเก็บ

พื้นที่จัดเก็บ	31	33	34	35	36	37	38	32+39
อัตราการเข้า (ตันต่อวัน)	8.6	1.2	156.8	14.3	200.3	92.1	106.5	225.1
อัตราการออก (ตันต่อวัน)	0.0	1.2	158.6	12.5	197.6	83.5	87.8	84.3
ความสามารถในการเก็บ (ตัน)	492	14	941	41	532	2,486	415	1,274
เปอร์เซ็นต์พื้นที่ใช้สอยวัน	2%	9%	17%	35%	38%	4%	26%	18%
เปอร์เซ็นต์ของคลังต่อวัน	N/A	-	-	13%	1%	9%	18%	63%

หมายเหตุ: N/A = ไม่มีข้อมูลเนื่องจากมีการโอนยอดไปใช้ร่วมกับพื้นที่จัดเก็บอื่นซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้และไม่สามารถแยกอัตราการออกของพื้นที่ 32 และ 39 ซึ่งเป็นยอดรวมได้

ตารางที่ 5.27 ปริมาณงานของแต่ละพารามิเตอร์ทดสอบ

ประเภทของงาน	พารามิเตอร์ที่ทดสอบ											เปอร์เซ็นต์ปริมาณส่ง		
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11			
21	✓	✓	✓	✓	✓						✓			3%
22	✓	✓	✓			✓	✓	✓						7%
23		✓	✓			✓	✓	✓	✓					6%
24	✓	✓	✓					✓			✓			5%
25	✓	✓						✓		✓				5%
26	✓	✓									✓			1%
27	✓											✓		6%
28												✓		2%
29													✓	65%
เปอร์เซ็นต์การใช้งาน	27%	27%	21%	3%	3%	13%	13%	29%	6%	7%	100%			-

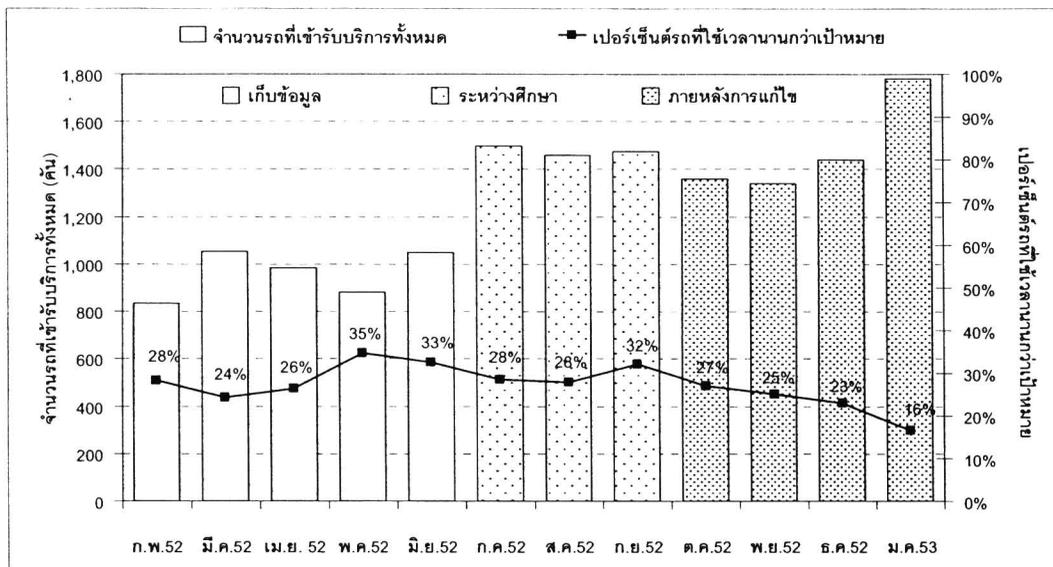
5.7.3. แนวทางแก้ไขระยะยาว

- 1) เพิ่มจำนวนอุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการขนย้ายวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกจากรถขนส่งให้เพียงพอในทุกพื้นที่จัดเก็บ
- 2) เพิ่มพื้นที่จัดเก็บใหม่เพื่อลดปัญหาการรอคอยที่พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งและสามารถจัดเก็บวัสดุที่ไม่ใช้แล้วได้มากขึ้น
- 3) ขยายพื้นที่ภายในระบบเพื่อให้รองรับปริมาณรถขนส่งที่เข้ารับบริการได้มากขึ้น
- 4) เพิ่มเวลาทำการของห้องปฏิบัติการเป็นเปิดตลอด 24 ชั่วโมงเพื่อเกลี่ยรถขนส่งให้เข้ารับบริการในช่วงเวลากะดึกได้มากขึ้น
- 5) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำการในทุกพื้นที่จัดเก็บเพื่อลดเวลารอคอยที่ขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อทำลาย

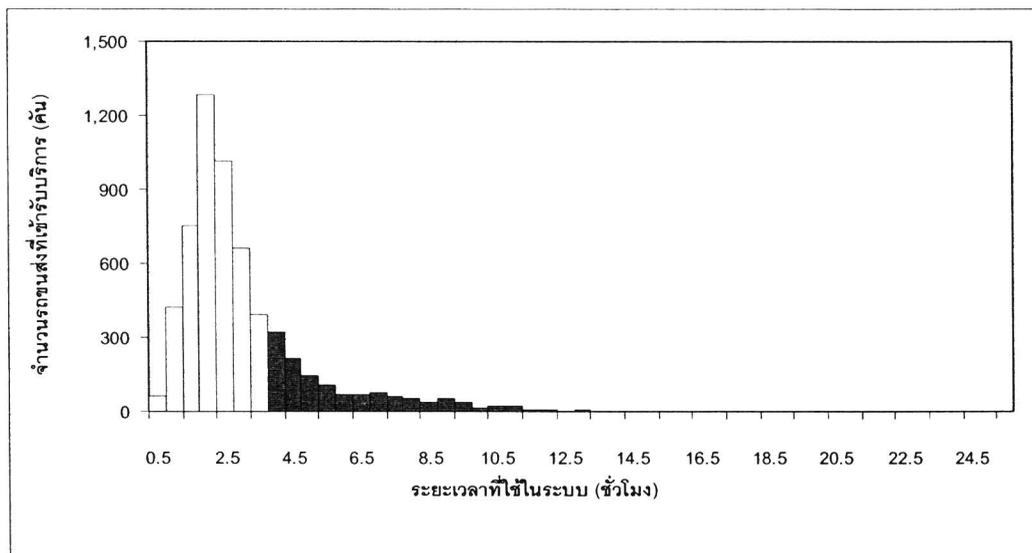
5.8 ผลจากการดำเนินการแก้ไขปัญหา

ภายหลังจากดำเนินการตามแผนแก้ไขปัญหาระยะสั้นแล้วพบว่าจำนวนรถขนส่งที่ใช้เวลาในระบบนานกว่าเป้าหมายที่โรงงานกำหนดมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องดังภาพที่ 5.24 จำนวนรถที่ใช้เวลาในระบบนานกว่าเป้าหมายระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ.2552 ถึงมกราคม พ.ศ.2553 เท่ากับ 22% หรือลดลงจากเดิม 7% ดังภาพที่ 5.25

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบภายหลังจากการดำเนินการแก้ไขตามแผนระยะสั้นระหว่างเดือน ตุลาคม พ.ศ.2552 ถึง มกราคม พ.ศ.2553 เปรียบเทียบกับข้อมูลของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบก่อนดำเนินการแก้ไขดังตารางที่ 5.29 พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบของรถขนส่งที่เข้ารับบริการในช่วงกะเช้าและกะบ่ายลดลงจากเดิม 17% และ 23% ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในระบบของรถขนส่งที่เข้ารับบริการในช่วงกะดึกเพิ่มขึ้นจากเดิม 3% ส่วนความแปรปรวนของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบลดลงจากเดิมในทุกช่วงเวลาของวัน ซึ่งลดลง 35% โดยเฉลี่ย กราฟเปรียบเทียบเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบในแต่ละช่วงเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงเป็นดังภาพที่.5.26



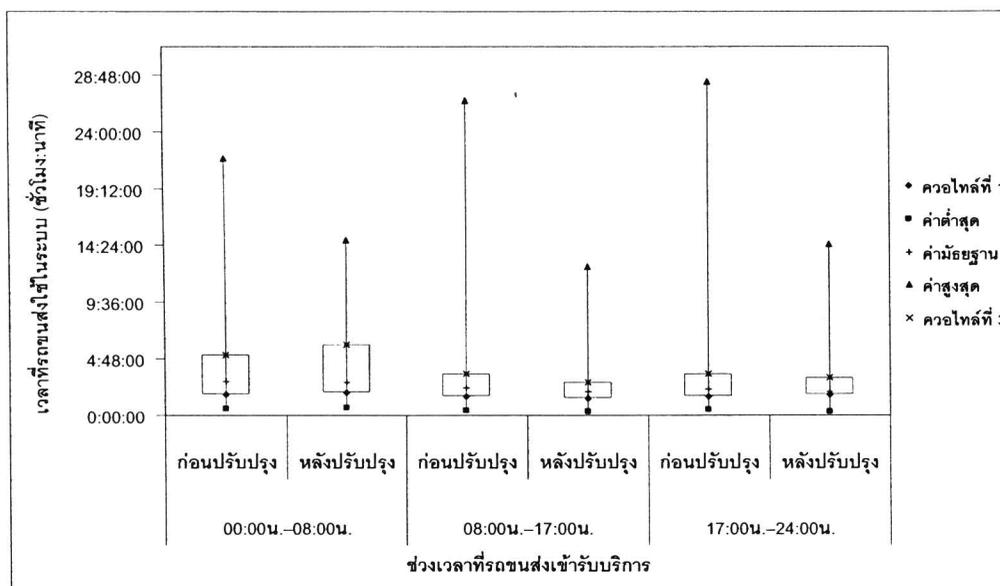
ภาพที่ 5.24 จำนวนรถขนส่งทั้งหมดและจำนวนรถขนส่งที่ใช้เวลานานกว่าเป้าหมายระหว่างเดือน ก.พ.52-ม.ค.53



ภาพที่ 5.25 ความถี่ของจำนวนรถขนส่งที่ใช้เวลาเป็นระยะต่างๆระหว่างเดือน ต.ค.52-ม.ค.53

ตารางที่ 5.29 เวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบก่อนและหลังการดำเนินการตามแนวทางแก้ไขระยะสั้น

เวลา (ชั่วโมง:นาที)	กะดึก			กะเช้า			กะบ่าย		
	ก่อน แก้ไข	หลัง แก้ไข	%	ก่อน แก้ไข	หลัง แก้ไข	%	ก่อน แก้ไข	หลัง แก้ไข	%
ค่าเฉลี่ย	3:57	4:03	3%	2:52	2:22	-17%	3:28	2:40	-23%
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	3:11	2:41	-16%	2:14	1:32	-31%	3:37	1:39	-54%
เวลาที่เร็วที่สุด	0:35	0:39	13%	0:24	0:20	-13%	0:30	0:18	-37%
เวลาที่นานที่สุด	21:4	14:4	-32%	2:37	12:3	-53%	4:12	14:3	-49%



ภาพที่ 5.26 เวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบก่อนและหลังดำเนินการแก้ไขตามแผนระยะสั้น

5.9 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการแก้ไข

5.9.1 อัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่งและอัตราการให้บริการของโรงงาน

จากการวิเคราะห์ลักษณะการแจกแจงของการเข้ารับบริการของรถขนส่งและลักษณะการแจกแจงของการให้บริการของโรงงานกรณีศึกษาในระหว่างทำการศึกษา และภายหลังการแก้ไขตามแนว

ทางแก้ไขระยะสั้นแล้วพบว่าลักษณะการแจกแจงมีการเปลี่ยนแปลงไปจากช่วงก่อนการแก้ไขเล็กน้อย โดยรายละเอียดของลักษณะการแจกแจงของการเข้ารับบริการของรถขนส่งและลักษณะการแจกแจงของการให้บริการของโรงงานในช่วงก่อนการแก้ไข ระหว่างทำการศึกษา และภายหลังการแก้ไข พร้อมทั้งพารามิเตอร์เป็นดังตารางที่ 5.30, 5.31 และ 5.32 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.30 อัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่งและอัตราการให้บริการของโรงงานก่อนการแก้ไข ตั้งแต่เดือน ก.พ.-มิ.ย.52

วันของสัปดาห์	ลักษณะการแจกแจงของการเข้ารับบริการ	p-value	อัตราการเข้ารับบริการ (คัน/ชั่วโมง)	ลักษณะการแจกแจงของการให้บริการ	p-value	อัตราการให้บริการ (คัน/ชั่วโมง)
วันทำการปกติ	พัชของ	0.412	1.54±1.24	เอ็กซ์โปเนนเชียล	0.062	1.48±1.48
วันสุดสัปดาห์	พัชของ	0.071	0.88±0.94	เอ็กซ์โปเนนเชียล	0.047	0.98±0.98
กะดึก	พัชของ	0.788	0.88±0.94	ปกติ	0.055	0.37±0.13
กะเช้า	ยูนิฟอร์ม	0.999	2.50±0.08	ปกติ	0.645	2.09±0.64
กะบ่าย	พัชของ	0.253	0.86±0.93	ปกติ	0.563	1.47±0.44

ตารางที่ 5.31 อัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่งและอัตราการให้บริการของโรงงานในระหว่างทำการศึกษาดังแต่เดือน ก.ค.-ก.ย.52

วันของสัปดาห์	ลักษณะการแจกแจงของการเข้ารับบริการ	p-value	อัตราการเข้ารับบริการ (คัน/ชั่วโมง)	ลักษณะการแจกแจงของการให้บริการ	p-value	อัตราการให้บริการ (คัน/ชั่วโมง)
วันทำการปกติ	พัชของ	0.237	2.17±1.47	ปกติ	0.042	2.17±1.24
วันสุดสัปดาห์	พัชของ	0.130	1.67±1.29	ปกติ	0.058	1.60±0.91
กะดึก	ยูนิฟอร์ม	0.987	1.50±0.08	ปกติ	0.369	0.71±0.29
กะเช้า	พัชของ	0.398	2.78±1.67	พัชของ	0.093	2.67±1.63
กะบ่าย	พัชของ	0.913	1.86±1.36	ปกติ	0.056	2.79±0.77

ตารางที่ 5.32 อัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่งและอัตราการใช้บริการของโรงงานหลังการแก้ไข ตั้งแต่เดือน ต.ค.52-ม.ค.53

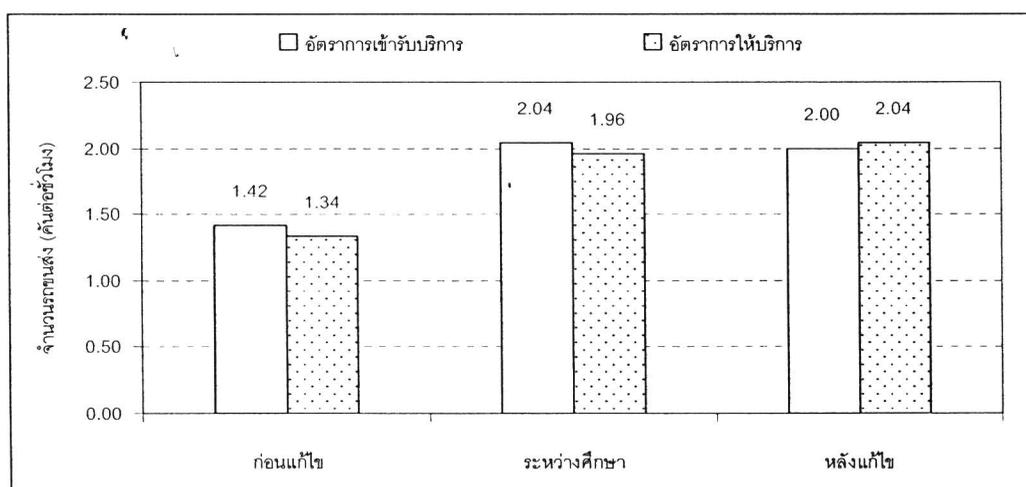
วันของสัปดาห์	ลักษณะการ แจกแจงของการ เข้ารับบริการ	p-value	อัตราการเข้า รับบริการ (คัน/ชั่วโมง)	ลักษณะการ แจกแจงของการ ให้บริการ	p-value	อัตราการใช้บริการ (คัน/ชั่วโมง)
วันทำการปกติ	พัชของ	0.225	2.25±1.50	พัชของ	0.162	2.21±1.49
วันสุดสัปดาห์	พัชของ	0.424	1.75±1.32	ปกติ	0.209	1.69±0.88
กะดึก	ยูนิฟอร์ม	0.991	1.50±0.08	ปกติ	0.269	0.87±0.28
กะเช้า	ยูนิฟอร์ม	0.996	3.00±0.33	พัชของ	0.198	2.56±1.60
กะบ่าย	พัชของ	0.913	1.86±1.36	ปกติ	0.843	2.54±0.73

ช่วงก่อนการแก้ไขนั้นพบว่าในวันสุดสัปดาห์และในช่วงเวลากะบ่ายมีอัตราการใช้บริการสูงกว่าอัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่ง ซึ่งเมื่อดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางแก้ไขระยะสั้นแล้วพบว่าเหลือเพียงช่วงเวลากะบ่ายเท่านั้นที่ยังคงมีอัตราการใช้บริการสูงกว่าอัตราการเข้ารับบริการ แสดงว่ามีการเกลี่ยรถขนส่งที่เข้ารับบริการในวันทำการปกติไปวันสุดสัปดาห์เพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามจำนวนรถขนส่งที่เกลี่ยมาช่วงกะบ่ายนั้นยังคงน้อยกว่าความสามารถของโรงงานที่สามารถรองรับได้ แสดงว่าแผนการเกลี่ยรถขนส่งยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

เมื่อวิเคราะห์ในภาพรวมโดยไม่จำแนกตามวันและเวลาพบว่าอัตราการใช้บริการของโรงงานมีแนวโน้มดีขึ้นเป็นลำดับ กล่าวคือในช่วงก่อนการแก้ไขนั้นอัตราการใช้บริการของโรงงานต่ำกว่าอัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่งมาก แสดงให้เห็นว่ามีการรอคอยเกิดขึ้นในระบบอย่างแน่นอน แต่เมื่อดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางแก้ไขระยะสั้นแล้วพบว่าอัตราการใช้บริการของโรงงานมีค่าสูงกว่าอัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่ง นั่นคือระบบมีที่ว่างเพียงพอรองรับรถขนส่งได้อีก 0.04 คันต่อชั่วโมง ดังตารางที่ 5.33 และภาพที่ 5.27

ตารางที่ 5.33 อัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่งและอัตราการให้บริการของโรงงานก่อน ระหว่าง และหลังการดำเนินการตามแนวทางแก้ไขระยะสั้น

ช่วงเวลา	ลักษณะการ แจกแจงของการ เข้ารับบริการ	p-value	อัตราการเข้า รับบริการ (คัน/ชั่วโมง)	ลักษณะการแจก แจงของการ ให้บริการ	p-value	อัตราการ ให้บริการ (คัน/ชั่วโมง)
เก็บข้อมูล	พัชของ	0.316	1.42±1.19	เอ็กซ์โปเนนเชียล	0.055	1.34±1.34
ระหว่างศึกษา	พัชของ	0.369	2.04±1.43	พัชของ	0.258	1.96±1.40
หลังปรับปรุง	พัชของ	0.177	2.00±1.41	พัชของ	0.083	2.04±1.43



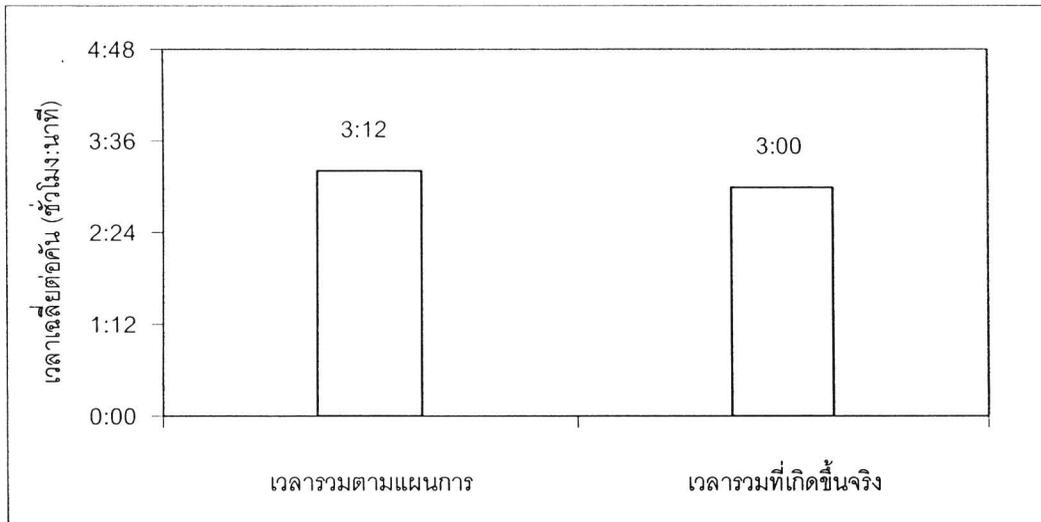
ภาพที่ 5.27 อัตราการเข้ารับบริการของรถขนส่งและอัตราการให้บริการของโรงงานก่อน ระหว่าง และ หลังการปรับปรุงตามแผนแก้ไขระยะสั้น

5.9.2 ผลการดำเนินการตามแผนการเกลี่ยรถขนส่ง

จากแผนการเกลี่ยรถขนส่งที่วางแผนไว้ในตารางที่ 5.25 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับรถขนส่งที่เข้ารับบริการจริงภายหลังจากดำเนินการตามแนวทางแก้ไขระยะสั้นแล้วพบว่า การเข้ารับบริการของรถขนส่งไม่เป็นไปตามแผนการที่วางไว้ รถขนส่งส่วนใหญ่ยังคงเข้ารับบริการในช่วงกะเช้าเช่นเดิม ทั้งนี้ เนื่องจากไม่มีแรงจูงใจให้ลูกค้าเปลี่ยนใจมาใช้บริการในช่วงเวลาอื่น จึงทำให้แผนการไม่ประสบความสำเร็จ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์เวลารวมทั้งหมดที่รถขนส่งใช้ในระบบภายหลังการแก้ไข โดยเปรียบเทียบที่จำนวนรถขนส่งเท่ากัน พบว่าเวลารวมทั้งหมดที่ใช้จริงในระบบต่ำกว่าแผนที่วางไว้ 6% ดังตารางที่ 5.34 และภาพที่ 5.28

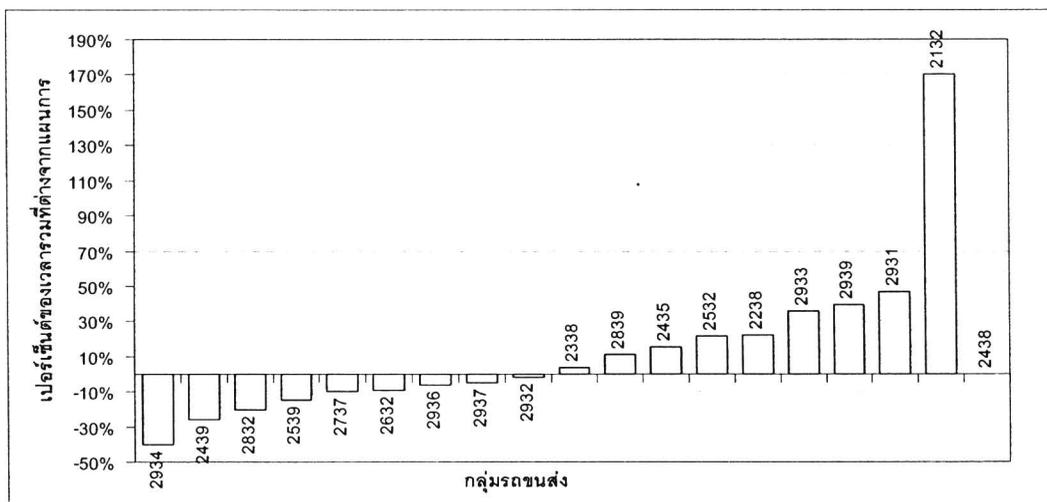
ตารางที่ 5.34 ผลการดำเนินงานตามแผนการเปลี่ยนแปลง

ลำดับ	กลุ่มรถขนส่ง	แผนการเปลี่ยนแปลง			เวลารวมตามแผนการเปลี่ยนแปลง			เปอร์เซ็นต์รถขนส่งที่ปรับปรุง			เวลาที่เหลือที่ใช้จริงต่อคันของรถขนส่ง (ชั่วโมง:นาที)			เวลารวม (ชั่วโมง:นาที)	เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่เปลี่ยนแปลง	เปอร์เซ็นต์ที่ต่างจากแผนการเปลี่ยนแปลง
		กะดึก	กะเช้า	กะบ่าย	กะดึก	กะเช้า	กะบ่าย	กะดึก	กะเช้า	กะบ่าย	กะดึก	กะเช้า	กะบ่าย			
1	2132	40%	20%	40%	348:48	90%	10%	0%	6:37	2:47	-	942:27	119%	170%		
2	2238	16%	14%	70%	1120:47	14%	52%	34%	4:42	4:08	3:53	1367:03	14%	22%		
3	2338	9%	77%	14%	1258:50	10%	59%	31%	8:27	4:08	3:50	1308:16	4%	4%		
4	2435	12%	40%	48%	589:48	2%	78%	20%	7:30	3:50	4:24	680:11	11%	15%		
5	2438	12%	50%	38%	87:02	0%	0%	0%	-	-	-	-	-	-		
6	2439	3%	50%	47%	95:51	0%	82%	18%	-	2:10	1:21	70:49	-31%	-26%		
7	2532	30%	40%	30%	166:21	4%	88%	8%	2:53	2:05	1:35	201:52	6%	21%		
8	2539	30%	40%	30%	444:17	4%	47%	49%	6:51	3:29	2:25	378:50	-16%	-15%		
9	2632	0%	63%	37%	65:15	0%	94%	6%	-	1:38	2:27	59:04	-9%	-9%		
10	2737	53%	29%	19%	1751:06	36%	34%	30%	6:36	5:13	3:50	1592:33	-9%	-9%		
11	2832	0%	82%	18%	78:28	4%	74%	21%	-	1:06	1:00	62:57	-20%	-20%		
12	2839	3%	27%	70%	75:13	0%	67%	33%	-	2:48	2:28	83:45	-11%	11%		
13	2931	0%	50%	50%	29:19	0%	15%	85%	-	2:18	2:34	43:07	39%	47%		
14	2932	5%	40%	55%	439:02	5%	66%	28%	2:27	1:22	1:19	431:11	-6%	-2%		
15	2933	2%	8%	90%	112:58	0%	90%	10%	-	1:52	1:45	153:14	13%	36%		
16	2934	23%	58%	19%	3452:43	25%	48%	27%	5:20	4:12	3:56	2062:16	-40%	-40%		
17	2936	31%	58%	11%	2910:55	31%	47%	22%	2:04	1:42	2:05	2721:48	-6%	-6%		
18	2937	7%	38%	55%	1892:30	10%	55%	35%	2:56	2:21	2:36	1804:21	-5%	-5%		
19	2939	8%	83%	8%	25:00	24%	52%	24%	3:0	2:58	2:32	34:46	39%	39%		
รวม	-	-	-	-	14944:17	14%	56%	25%	-	-	-	13998:38	-8%	-6%		



ภาพที่ 5.28 เวลาที่รถขนส่งใช้โดยเฉลี่ยต่อคันตามแผนการเฉลี่ยและที่เกิดขึ้นจริงหลังแก้ไข

กลุ่มรถขนส่งที่มีเวลารวมที่เกิดขึ้นจริงเร็วกว่าแผนการที่กำหนด ได้แก่ กลุ่ม 2934, 2439, 2832, 2539, 2737, 2632, 2936, 2937 และ 2932 ดังภาพที่ 5.29



ภาพที่ 5.29 ความแตกต่างของเวลาตามแผนการเฉลี่ยและเวลาที่เกิดขึ้นจริงหลังแก้ไข

5.9.3 กลุ่มรถขนส่งที่เข้ารับบริการ

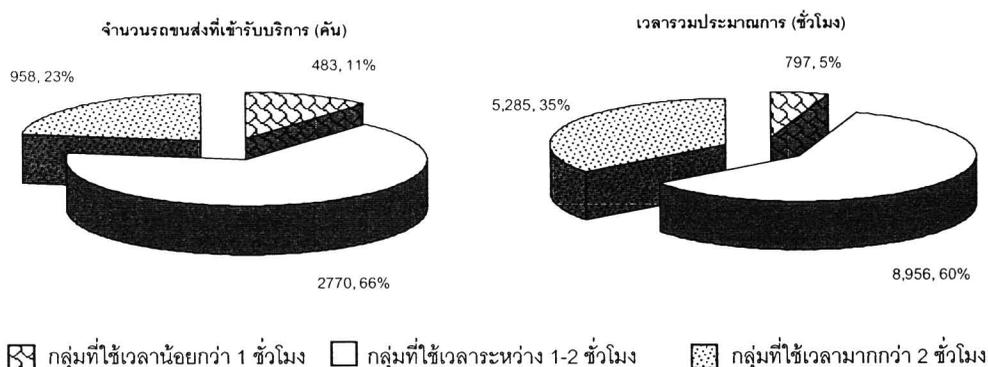
ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการปรับปรุงพบว่ารถขนส่งที่เข้ารับบริการส่วนมากเป็นกลุ่มที่ใช้เวลาในระบบปานกลางระหว่าง 1-2 ชั่วโมง หากกลุ่มรถขนส่งที่เข้ารับบริการเปลี่ยนแปลงไปจาก

เดิมอาจส่งผลให้เวลาที่ใช้ในระบบเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ ทั้งนี้เพื่อยืนยันว่าผลจากการดำเนินการปรับปรุงที่ได้รับการแก้ไขให้ดีขึ้นนั้นมิได้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มรถขนส่งที่เข้ารับบริการ จึงทำการวิเคราะห์กลุ่มของรถขนส่งที่เข้ารับบริการในช่วงระหว่างศึกษาและภายหลังการปรับปรุงซึ่งพบว่ารถขนส่งส่วนมากที่เข้ารับบริการยังคงเป็นกลุ่มที่ใช้เวลาปานกลางเช่นเดิม ซึ่งคิดเป็น 60% ในระหว่างการศึกษาดังตารางที่ 5.35 และภาพที่ 5.30 และคิดเป็น 63% ภายหลังการแก้ไขดังตารางที่ 5.36 และภาพที่ 5.31

ตารางที่ 5.35 การแบ่งกลุ่มรถขนส่งตามระยะเวลาที่ใช้ในระบบระหว่างการศึกษ

เวลาประเมิน (ชั่วโมง)	จำนวนรถขนส่ง (คัน)	เปอร์เซ็นต์ของรถขนส่ง	เวลาเฉลี่ยที่ใช้จริงในระบบ (ชั่วโมง:นาที)	เวลารวมประมาณการ (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์ของเวลารวมประมาณการ
<1	483	11%	1:39	797	5%
1-2	2,770	66%	3:14	8,956	60%
≥2	958	23%	5:31	5,285	35%

หมายเหตุ: $\text{เวลารวมประมาณการ} = \text{เวลาเฉลี่ยที่ใช้จริงในระบบ} \times \text{จำนวนรถขนส่ง}$

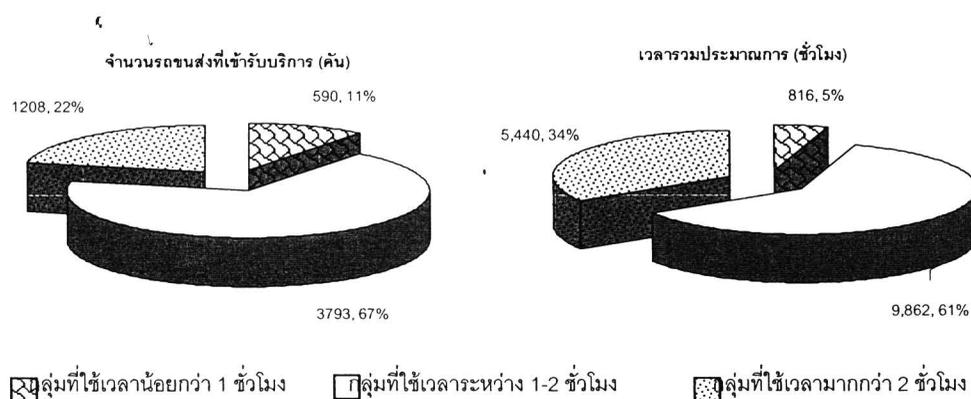


ภาพที่ 5.30 จำนวนรถขนส่งและเวลารวมประมาณการระหว่างการศึกษ

ตารางที่ 5.36 การแบ่งกลุ่มรถขนส่งตามระยะเวลาที่ใช้ในระบบภายหลังแก้ไข

เวลาประเมิน (ชั่วโมง)	จำนวนรถ ขนส่ง (คัน)	เปอร์เซ็นต์ ของรถขนส่ง	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ จริงในระบบ (ชั่วโมง:นาที)	เวลารวม ประมาณการ (ชั่วโมง)	เปอร์เซ็นต์ ของเวลารวม ประมาณการ
<1	590	11%	1:23	816	5%
1-2	3793	68%	2:36	9,862	61%
≥2	1208	21%	4:35	5,440	34%

หมายเหตุ: เวลารวมประมาณการ = เวลาเฉลี่ยที่ใช้จริงในระบบ x จำนวนรถขนส่ง



ภาพที่ 5.31 จำนวนรถขนส่งและเวลารวมประมาณการภายหลังการปรับปรุง

5.9.4 ประสิทธิภาพของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบ

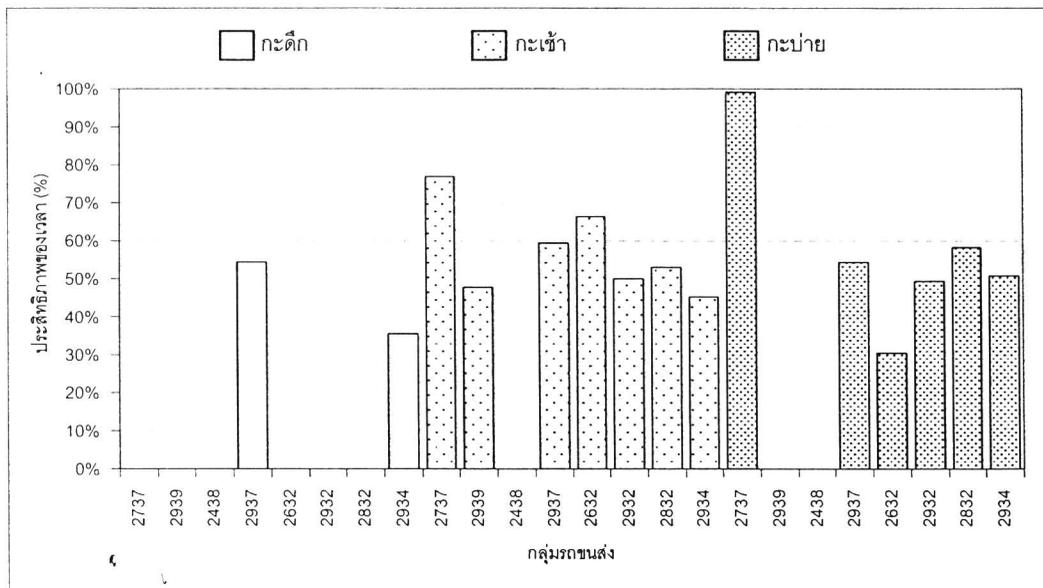
วิเคราะห์ประสิทธิภาพของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบในแต่ละช่วงเวลาภายหลังการดำเนินการตามแนวทางแก้ไขระยะสั้นได้ดังตารางที่ 5.37 ซึ่งพบว่าประสิทธิภาพของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบโดยเฉลี่ยสูงกว่าก่อนแก้ไข แสดงว่าเวลารอคอยในระบบลดลง ดังภาพที่ 5.32 และ 5.33

ตารางที่ 5.37 ประสิทธิภาพของเวลาที่รถยนต์ขนส่งใช้ในระบบภายหลังการแก้ไข

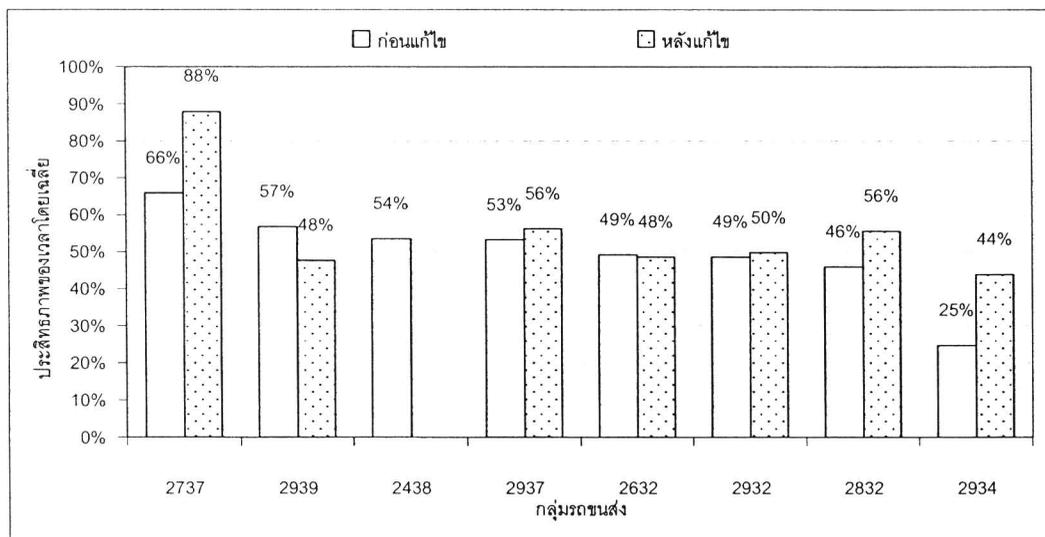
กลุ่มรถขนส่ง	กะดึก			กะเช้า			กะบ่าย			%E _{Ave}
	Ts	Ta	%E	Ts	Ta	%E	Ts	Ta	%E	
2737	-	-	-	4:01±0:07	5:13±1:49	77%	4:01±0:05	4:03±0:34	99%	88%
2939	-	-	-	1:25±0:02	2:58±1:08	48%	-	-	-	48%
2438	-	-	-	2:39±0:05	-	-	2:24±0:05	-	-	-
2937	1:36±0:02	2:56±1:43	55%	1:24±0:03	2:21±0:51	60%	1:25±0:02	2:36±1:22	54%	56%
2632	-	-	-	1:05±0:01	1:38±0:58	66%	0:45±0:01	2:27	31%	48%
2932	-	-	-	0:41±0:01	1:22±0:37	50%	0:39±0:01	1:19±0:40	49%	50%
2832	-	-	-	0:35±0:01	1:06±0:23	53%	0:35±0:01	1:00±0:22	58%	56%
2934	1:54±0:03	5:20±2:49	36%	1:54±0:04	4:12±2:13	45%	2:00±0:03	3:56±2:14	51%	44%

หมายเหตุ: Ts = เวลาประเมินเฉลี่ย (ชั่วโมง:นาที), Ta = เวลาที่ใช้จริงเฉลี่ย, %E = ประสิทธิภาพของเวลาโดยเฉลี่ย
ไม่มีรถยนต์ของกลุ่ม 2438 เข้ารับบริการภายหลังการแก้ไข





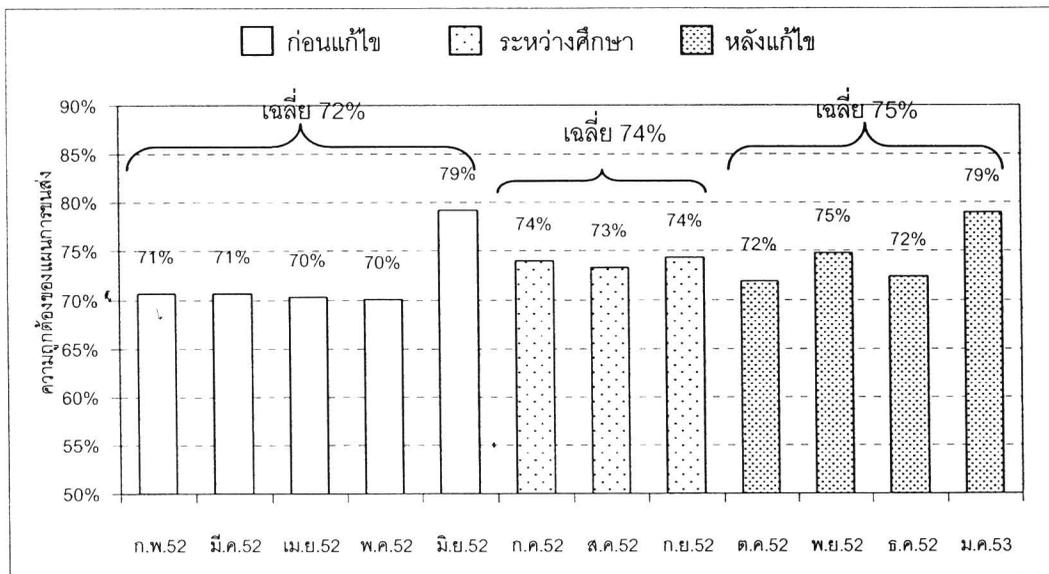
ภาพที่ 5.32 ประสิทธิภาพของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบภายหลังการแก้ไขจำแนกตามช่วงเวลา
ที่รถขนส่งเข้ารับบริการ



ภาพที่ 5.33 ประสิทธิภาพของเวลาที่รถขนส่งใช้ในระบบก่อนและหลังการแก้ไข

5.9.5 ความถูกต้องของแผนการขนส่ง

ความถูกต้องของแผนการขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้วก่อนและหลังการดำเนินการตามแนวทางแก้ปัญหาในระยะสั้นนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยแผนมีความถูกต้องประมาณ 72-75% ดังภาพที่ 5.34



ภาพที่ 5.34 ความถูกต้องของแผนการขนส่งวัสดุที่ไม่ใช้แล้วระหว่างเดือน ก.พ.52-ม.ค.53