



การพยากรณ์ความต้องการ เพื่อการจัดการการขนส่ง

Application of Demand Forecast Technique
for Transportation



โครงการวิจัยสำหรับวิศวกรรมอุตสาหกรรม

การพยากรณ์ความต้องการเพื่อการจัดการการขนส่ง

Application of Demand Forecast Technique for Transportation

นางสาวธนภรณ์ วุฒิการณ

รหัสนักศึกษา 590610283

นางสาวธนวรรณ ตันตยานุสรณ์

รหัสนักศึกษา 590610284

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.อรรถพล สมทุคฺปดี

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



เกี่ยวกับบริษัทกรณศึกษา

About Company

“ ประกอบการตัดสินใจใน
การขยายหรือลดจำนวนรถบรรทุกที่วิ่งในสัญญา
ให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าในขนาด ”



บริษัท พงษ์ระวี จำกัด
PONGRAWE.CO.,LTD

บริษัท พงษ์ระวี จำกัด

บริษัทประกอบธุรกิจการขนส่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและ
วัตถุดิบธรายให้กับบริษัทชั้นนำต่าง ๆ ในประเทศไทย



ขอเขตเฉพาะ
ขนส่งน้ำมันไปยัง



บริษัท ปตท. บริหารธุรกิจค้าปลีก จำกัด

ศึกษาเฉพาะการขนส่งให้สถานีน้ำมันของ**บริษัท ปตท.**
บริหารธุรกิจค้าปลีก จำกัด ในภาคเหนือ เท่านั้น

วัตถุประสงค์

Objectives

01

เพื่อศึกษารูปแบบการพยากรณ์จำนวนเที่ยวรถที่ใช้ในการขนส่งน้ำมันที่เหมาะสมที่สุด

02

เพื่อเป็นฐานข้อมูลให้กับบริษัท พงษ์ระวี จำกัด

03

เพื่อเสนอเป็นแนวทางในการตัดสินใจต่อสัญญาจำนวนรถบรรทุกทั้งหมด



ขอบเขตการศึกษา

Scope of Study

01

ข้อมูลที่ใช้เฉพาะของบริษัท ปตท. บริหารธุรกิจค้าปลีก จำกัด ในภาคเหนือ

02

ข้อมูลย้อนหลัง 32 เดือน
ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2560 ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ.2562

03

วิธีการพยากรณ์ 4 วิธี

Simple Moving Averages

Single Exponential Smoothing

Double Exponential Smoothing

Winter Three-parameter Exponential Smoothing

04

ค่าความคลาดเคลื่อน 3 แบบ

ได้แก่ MAPE , MAD และ MSE

วิธีการดำเนินงานวิจัย

Research Methodology





การพยากรณ์จำนวน เที่ยวรถขนส่งน้ำมัน

ของบริษัทกรณีสึกษา

การพยากรณ์ จำนวนเที่ยวรถขนส่งน้ำมัน

 Minitab® 18



ข้อมูลปริมาณการขนส่งน้ำมัน

ย้อนหลังจำนวนทั้งหมด 32 เดือน



คำนวณผลการพยากรณ์



โปรแกรมทางสถิติ Minitab

ด้วยวิธีการ Time Series Plot



- พล็อตกราฟดูความสัมพันธ์
- ความคลาดเคลื่อนของพยากรณ์ด้วยวิธีต่าง ๆ
- พยากรณ์ความต้องการในอนาคต

วิธีการดำเนินงานวิจัย

Research Methodology

ปี	เดือน	ทั้งหมด	รถตามในสัญญา	รถสำรอง
2560	มกราคม	134	98	36
2560	กุมภาพันธ์	114	89	25
2560	มีนาคม	118	104	14
2560	เมษายน	120	98	22
2560	พฤษภาคม	110	94	16
2560	มิถุนายน	100	88	12
2560	กรกฎาคม	90	90	0
2560	สิงหาคม	108	96	12
2560	กันยายน	111	93	18
2560	ตุลาคม	109	97	12
2560	พฤศจิกายน	122	101	21
2560	ธันวาคม	135	107	28
2561	มกราคม	126	101	25
2561	กุมภาพันธ์	117	91	26
2561	มีนาคม	121	101	20
2561	เมษายน	123	107	16

ปี	เดือน	ทั้งหมด	รถตามในสัญญา	รถสำรอง
2561	พฤษภาคม	122	100	22
2561	มิถุนายน	120	99	21
2561	กันยายน	139	97	42
2561	สิงหาคม	140	103	37
2561	กรกฎาคม	131	97	34
2561	ตุลาคม	138	105	33
2561	พฤศจิกายน	141	108	33
2561	ธันวาคม	154	118	36
2562	มกราคม	148	102	46
2562	กุมภาพันธ์	136	95	41
2562	มีนาคม	136	105	31
2562	เมษายน	135	108	27
2562	พฤษภาคม	135	105	30
2562	มิถุนายน	127	115	12
2562	กรกฎาคม	122	118	4
2562	สิงหาคม	121	107	14

ข้อมูลปริมาณการขนส่ง
น้ำมันมาของ บริษัท ปตท.
บริหารธุรกิจค้าปลีก จำกัด
ในภาคเหนือ

ตั้งแต่
1 มกราคม พ.ศ.2560
ถึง
31 สิงหาคม พ.ศ.2562

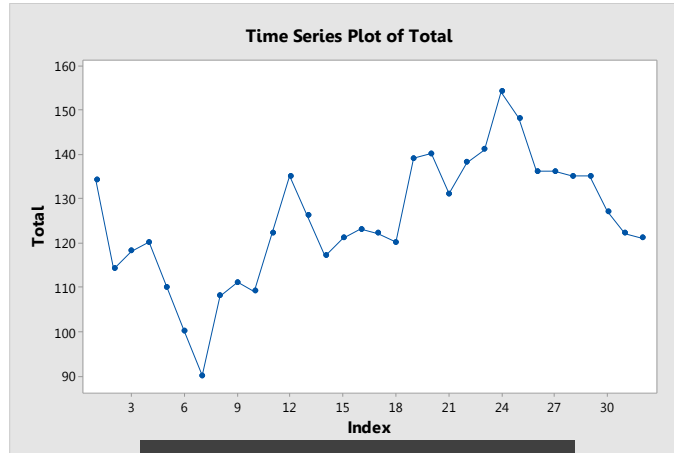
จำนวนทั้งหมด 32 เดือน

วิธีการดำเนินงานวิจัย

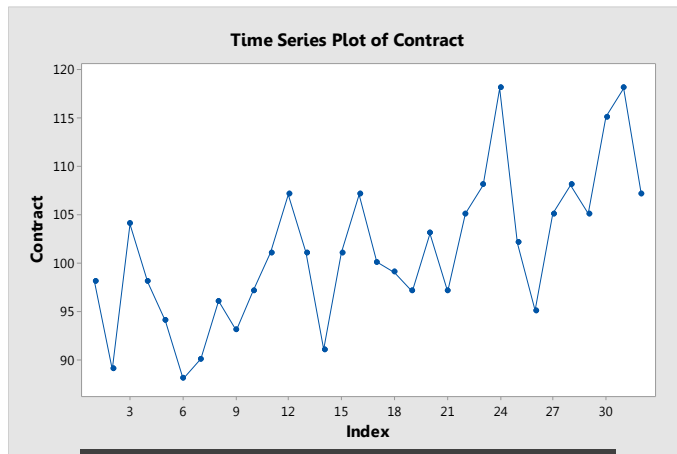
Research Methodology

02

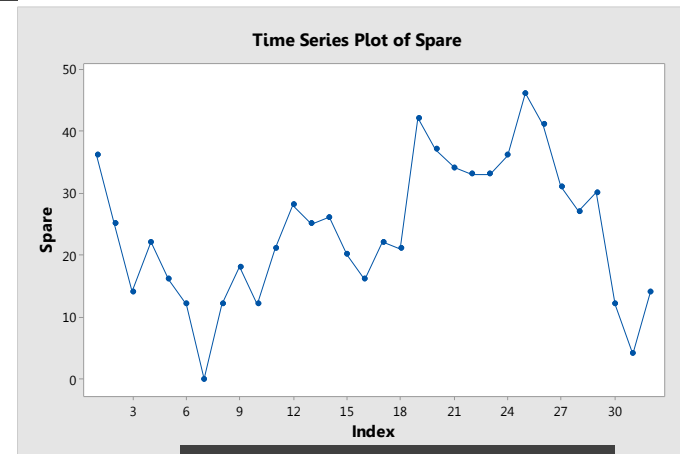
พล็อตกราฟข้อมูลจำนวนเที่ยวรถขนส่ง
เพื่อวิเคราะห์หอนุกรมเวลา



จำนวนเที่ยวรถขนส่งทั้งหมด



จำนวนเที่ยวรถขนส่งตามใบสัญญา



จำนวนเที่ยวรถขนส่งสำรอง

ทำการแยกองค์ประกอบของ
ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสัมพันธ
รูปแบบของข้อมูลที่เกิดขึ้น
เพื่อทำการคัดเลือกวิธีการ
พยากรณ์ที่เหมาะสม

วิธีการดำเนินงานวิจัย

Research Methodology

03

พยากรณ์จำนวนเที่ยวรถขนส่งด้วย
รูปแบบพยากรณ์ต่าง ๆ

เลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม

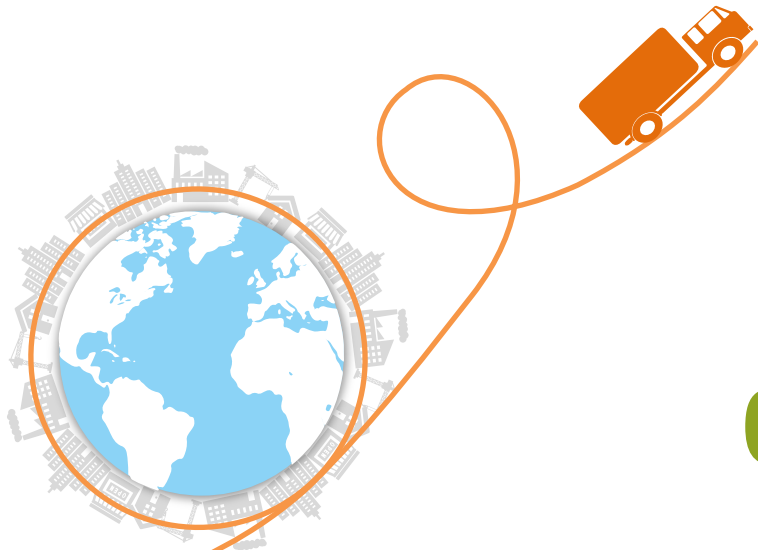
จากการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการเบื้องต้น
ได้ทำการเลือกวิธีพยากรณ์ ดังนี้

01 วิธีการพยากรณ์แบบถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่
(Simple Moving Averages)

02 วิธีการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลชั้นเดียว
(Single Exponential Smoothing)

03 วิธีการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลสองชั้น
(Double Exponential Smoothing)

04 วิธีการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบวินเทอร์
(Winter Three-parameter Exponential Smoothing)



วิธีการดำเนินงานวิจัย

Research Methodology

พยากรณ์จำนวนเที่ยวรถขนส่งด้วย
รูปแบบพยากรณ์ต่าง ๆ

วิธีการพยากรณ์	ตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณ	
	จำนวน	ตัวแปร
Moving Average	3	MA Length=2
		MA Length=4
		MA Length=8
Single Exponential Smoothing	4	Alpha=0.2
		Alpha=0.5
		Alpha=0.9
		Alpha=1.0
Double Exponential Smoothing	4	Alpha=0.2 Gamma=0.2
		Alpha=0.5 Gamma=0.5
		Alpha=0.9 Gamma=0.9
		Alpha=1.0 Gamma=1.0
Winters' Method	3	Alpha=0.2 Gamma=0.001 Delta=0.2
		Alpha=0.5 Gamma=0.001 Delta=0.5
		Alpha=0.9 Gamma=0.001 Delta=0.9



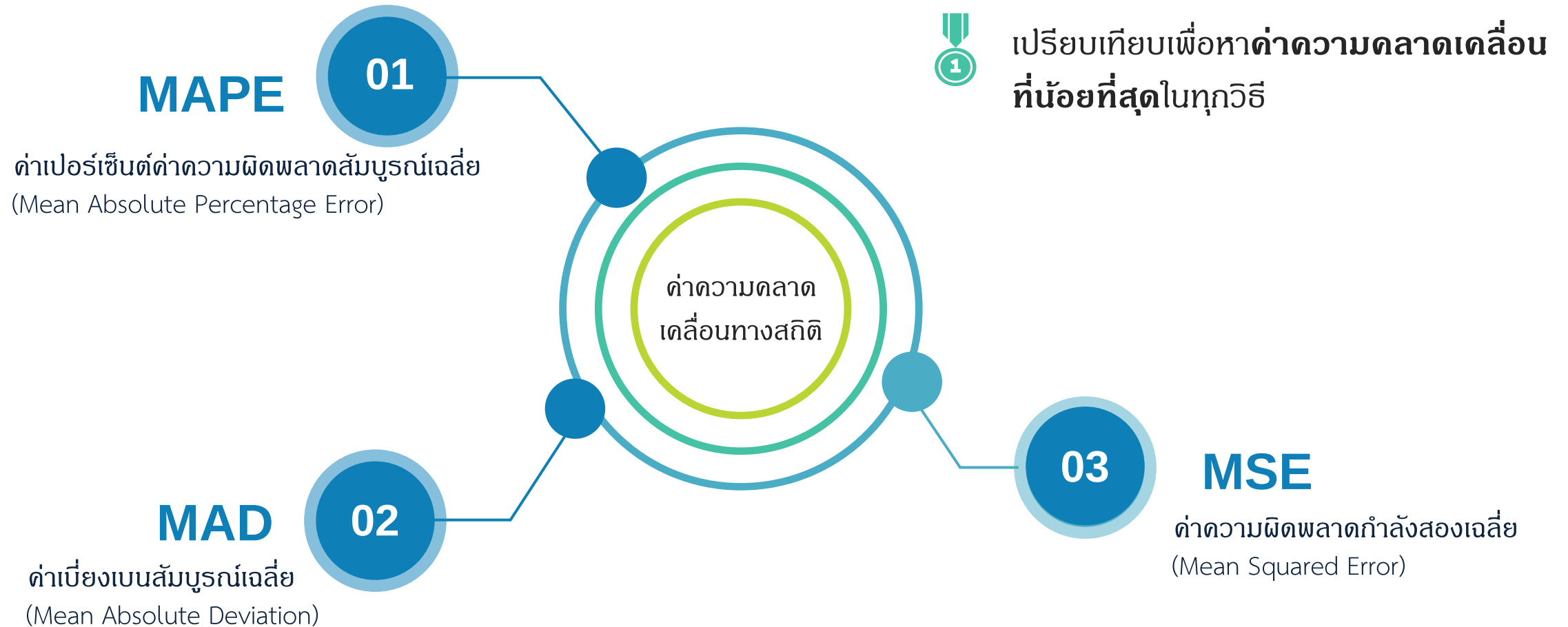
กำหนดค่าตัวแปร
ที่ใช้ในการคำนวณในแต่ละ
วิธีการพยากรณ์ที่แตกต่างกันไป

วิธีการดำเนินงานวิจัย

Research Methodology

04

ประเมินค่าพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุด



ผลการดำเนินงาน

Results

เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อน
ของการพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์	ตัวแปรที่ใช้คำนวณ	ค่าความคลาดเคลื่อน	ประเภทรถ		
			รถทั้งหมด	รถในสัญญา	รถสำรอง
Moving Average	MA Length=2	MAPE	6.3786	6.3252	45.4781
		MAD	7.7667	6.4667	7.0333
		MSD	93.8833	55.65	81.6167
	MA Length=4	MAPE	7.336	5.355	49.895
		MAD	8.973	5.4911	7.8036
		MSD	117.855	45.9754	99.2232
	MA Length=8	MAPE	7.279	4.875	62.48
		MAD	9.661	5.1563	8.984
		MSD	141.62	42.5482	127.512

 ค่าความคลาดเคลื่อน

วิธีการพยากรณ์แบบถ่วงเฉลี่ยเคลื่อนที่
Simple Moving Averages

ผลการดำเนินงาน

Results

เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อน
ของการพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์	ตัวแปรที่ใช้ คำนวณ	ค่าความคลาด เคลื่อน	ประเภทรถ		
			รถทั้งหมด	รถใน สัญญา	รถสำรอง
Single Exponential Smoothing	Alpha=0.2	MAPE	6.852	5.1286	50.761
		MAD	8.531	5.2748	8.015
		MSD	125.408	42.3173	104.262
	Alpha=0.5	MAPE	6.2779	5.6162	41.5262
		MAD	7.6893	5.7212	6.6704
		MSD	93.5852	44.3862	78.6064
	Alpha=0.9	MAPE	6.0368	6.2759	39.8617
		MAD	7.3965	6.3654	7.031
		MSD	87.5497	52.0483	73.6022
	Alpha=1.0	MAPE	5.9911	6.348	39.4228
		MAD	7.3438	6.4323	7.1615
		MSD	88.9688	54.4696	75.0009

✓ ค่าความคลาดเคลื่อน

วิธีการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบ
เอ็กซ์โปเนนเชียลชั้นเดียว
Single Exponential Smoothing



ผลการดำเนินงาน

Results

เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์	ตัวแปรที่ใช้คำนวณ	ค่าความคลาดเคลื่อน	ประเภทรถ		
			รถทั้งหมด	รถในสัญญา	รถสำรอง
Double Exponential Smoothing	Alpha=0.2 Gamma=0.2	MAPE	7.779	5.2025	58.102
		MAD	9.542	5.2665	8.587
		MSD	154.029	40.5628	132.228
	Alpha=0.5 Gamma=0.5	MAPE	7.475	6.8552	44.0805
		MAD	9.09	6.911	8.1788
		MSD	128.947	64.1918	97.6744
	Alpha=0.9 Gamma=0.9	MAPE	8.303	8.223	49.218
		MAD	10.332	8.295	9.642
		MSD	177.402	109.172	141.839
	Alpha=1.0 Gamma=1.0	MAPE	8.535	9.387	56.715
		MAD	10.644	9.504	10.39
		MSD	215.254	134.119	170.42

☑ ค่าความคลาดเคลื่อน

วิธีการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบ
เอ็กซ์โปเนนเชียลสองชั้น
Double Exponential Smoothing

ผลการดำเนินงาน

Results

เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อน
ของการพยากรณ์

วิธีการ พยากรณ์	ตัวแปรที่ใช้คำนวณ	ค่าความคลาด เคลื่อน	ประเภทรถ		
			รถทั้งหมด	รถในสัญญา	รถสำรอง
Winters' Method	Alpha=0.2 Gamma=0.001 Delta=0.2	MAPE	4.8416	2.9629	31.5533
		MAD	5.9445	3.0283	5.9243
		MSD	71.895	17.7493	69.6064
	Alpha=0.5 Gamma=0.001 Delta=0.5	MAPE	4.3234	3.2471	33.781
		MAD	5.2371	3.3216	8.193
		MSD	49.6839	20.9148	159.443
	Alpha=0.9 Gamma=0.001 Delta=0.9	MAPE	4.1789	3.1876	80.67
		MAD	5.0689	3.246	24.75
		MSD	40.7041	18.682	9024.96

ค่าความคลาดเคลื่อน

วิธีการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบ
เอ็กซ์โปเนนเชียลแบบวินเทอร์
Winter Three-parameter Exponential Smoothing



ผลการดำเนินงาน

Results

เปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อน
ของการพยากรณ์

ค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีการพยากรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมด

วิธีการพยากรณ์	ค่าความคลาดเคลื่อน	ประเภทรถ		
		รถทั้งหมด	รถในสัญญา	รถสำรอง
Moving Average	MAPE	6.3786	4.875	45.4781
	MAD	7.7667	5.1563	7.0333
	MSD	93.8833	42.5482	81.6167
Single Exponential Smoothing	MAPE	5.9911	5.1286	39.4228
	MAD	7.3438	5.2748	7.1615
	MSD	88.9688	42.3173	75.0009
Double Exponential Smoothing	MAPE	7.475	5.2025	44.0805
	MAD	9.09	5.2665	8.1788
	MSD	128.947	40.5628	97.6744
Winters' Method	MAPE	4.1789	2.9629	31.5533
	MAD	5.0689	3.0283	5.9243
	MSD	40.7041	17.7493	69.6064

วิธีการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบ
เอ็กซ์โปเนนเชียลแบบวินเทอร์

Winter Three-parameter Exponential Smoothing

ประเภทรถทั้งหมด รถในสัญญา รถสำรอง
ค่า MAPE MAD และ MSD ต่ำที่สุด

ปี	เดือน	รถทั้งหมด	รถในสัญญา	รถสำรอง
2562	กันยายน	120	105	21
2562	ตุลาคม	122	112	17
2562	พฤศจิกายน	130	116	21
2562	ธันวาคม	142	125	24
2563	มกราคม	136	113	26
2563	กุมภาพันธ์	121	104	22
2563	มีนาคม	123	117	15
2563	เมษายน	124	118	14
2563	พฤษภาคม	120	113	14
2563	มิถุนายน	113	115	9
2563	กรกฎาคม	114	116	7
2563	สิงหาคม	120	116	11
2563	กันยายน	118	111	13
2563	ตุลาคม	121	118	10
2563	พฤศจิกายน	128	122	12
2563	ธันวาคม	140	132	13
รวม		1992	1854	248

คำนวณหาค่าพยากรณ์ จำนวนเที่ยวรถขนส่งในอนาคต

วิธีการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบวินเทอร์
Winter Three-parameter Exponential Smoothing

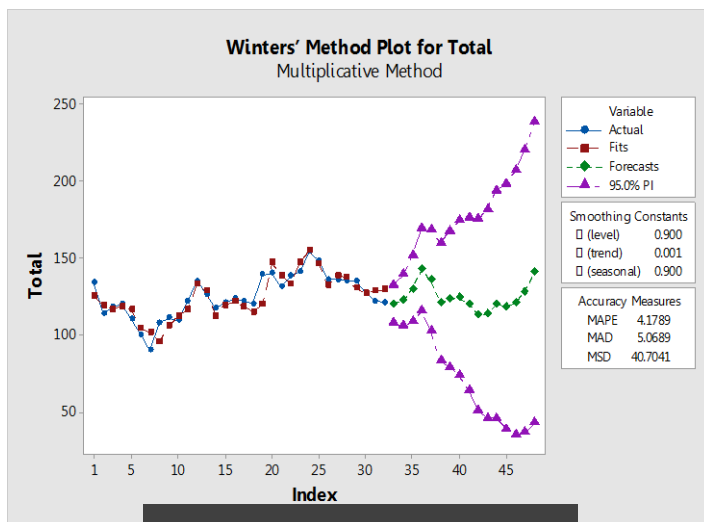


จำนวน 16 เดือนข้างหน้า
ตั้งแต่เดือนกันยายน พ.ศ.2562 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2563

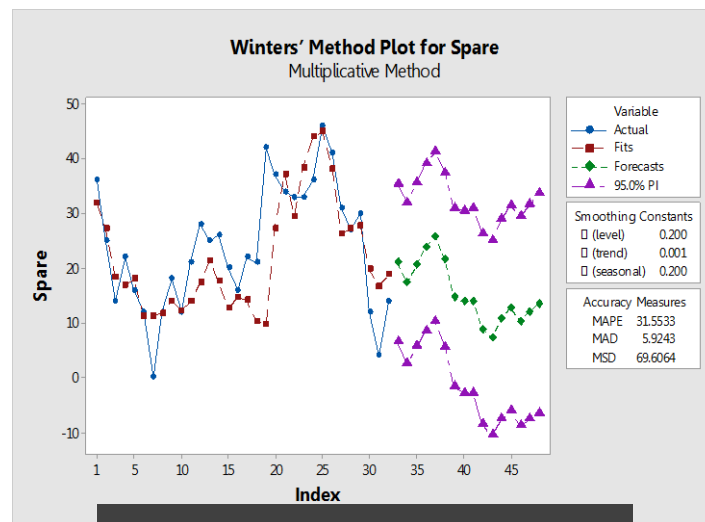
คำนวณหาค่าพยากรณ์ จำนวนเที่ยวรถขนส่งในอนาคต



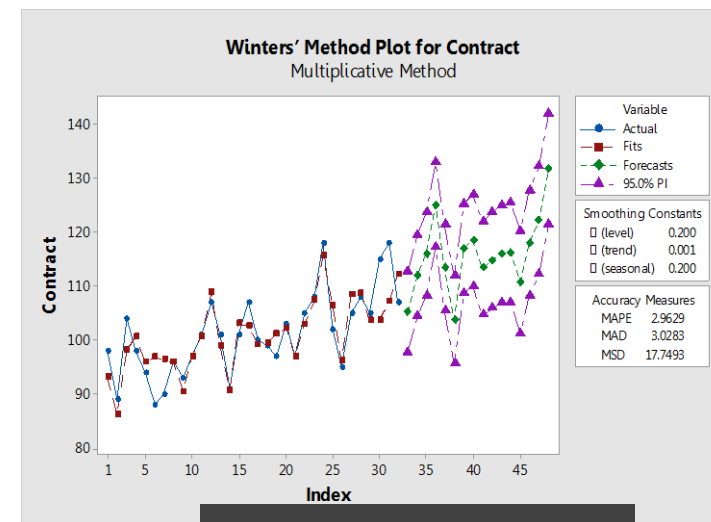
กราฟการพยากรณ์จำนวนเที่ยวรถ
ใน 16 เดือนข้างหน้า



จำนวนเที่ยวรถขนส่งทั้งหมด



จำนวนเที่ยวรถขนส่งตามในสัญญา



จำนวนเที่ยวรถขนส่งสำรอง



การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้น
ของราคาน้ำมันและจำนวนเที่ยวรถ

วิธีการดำเนินงานวิจัย

Research Methodology

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของ ราคาน้ำมันกับจำนวนเที่ยวรถ

ราคาน้ำมันย้อนหลัง

อ้างอิงจาก

<https://www.pttor.com/oilprice-capital.aspx>

เว็บไซต์ของ บริษัท ปตท.
น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน)



PTTRM

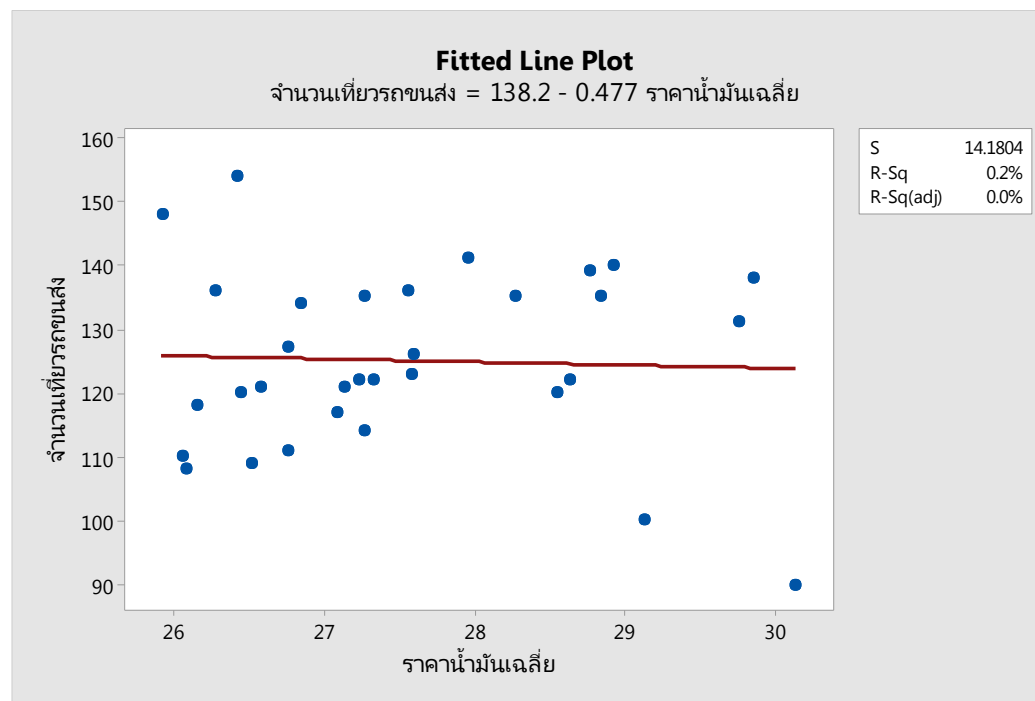
ปี	เดือน	ราคาน้ำมัน เฉลี่ย	จำนวน เที่ยวรถ
2560	มกราคม	26.848	134
2560	กุมภาพันธ์	27.268	114
2560	มีนาคม	26.153	118
2560	เมษายน	26.446	120
2560	พฤษภาคม	26.060	110
2560	มิถุนายน	29.123	100
2560	กรกฎาคม	30.131	90
2560	สิงหาคม	26.077	108
2560	กันยายน	26.760	111
2560	ตุลาคม	26.516	109
2560	พฤศจิกายน	27.327	122
2560	ธันวาคม	27.267	135
2561	มกราคม	27.598	126
2561	กุมภาพันธ์	27.082	117
2561	มีนาคม	27.129	121
2561	เมษายน	27.577	123

ปี	เดือน	ราคาน้ำมัน เฉลี่ย	จำนวน เที่ยวรถ
2561	พฤษภาคม	28.631	122
2561	มิถุนายน	28.543	120
2561	กรกฎาคม	28.763	139
2561	สิงหาคม	28.926	140
2561	กันยายน	29.757	131
2561	ตุลาคม	29.854	138
2561	พฤศจิกายน	27.949	141
2561	ธันวาคม	26.414	154
2562	มกราคม	25.923	148
2562	กุมภาพันธ์	26.270	136
2562	มีนาคม	27.555	136
2562	เมษายน	28.840	135
2562	พฤษภาคม	28.273	135
2562	มิถุนายน	26.760	127
2562	กรกฎาคม	27.232	122
2562	สิงหาคม	26.575	121

ผลการดำเนินงาน

Results

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของ
ราคาน้ำมันและจำนวนเที่ยวรถขนส่ง



จำนวนเที่ยวรถขนส่ง = 138.2 - 0.477 ราคาน้ำมันเฉลี่ย

ผลการดำเนินงาน

Results

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของ
ราคาน้ำมันและจำนวนเที่ยวรถขนส่ง

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ความกดกอย	1	10.19	10.187	0.05	0.823
ความคลาดเคลื่อน	30	6032.5	201.08		
		3	4		
รวม	31	6042.7			
		2			
$R^2 = 0.0017$			Adjusted $R^2 = 0.0000$		
$S_{Y,X} = 14.1804$			$R = 0.0412$		

ระดับความเชื่อมั่นไว้ที่ 95%

P-Value มีค่า 0.823 > ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

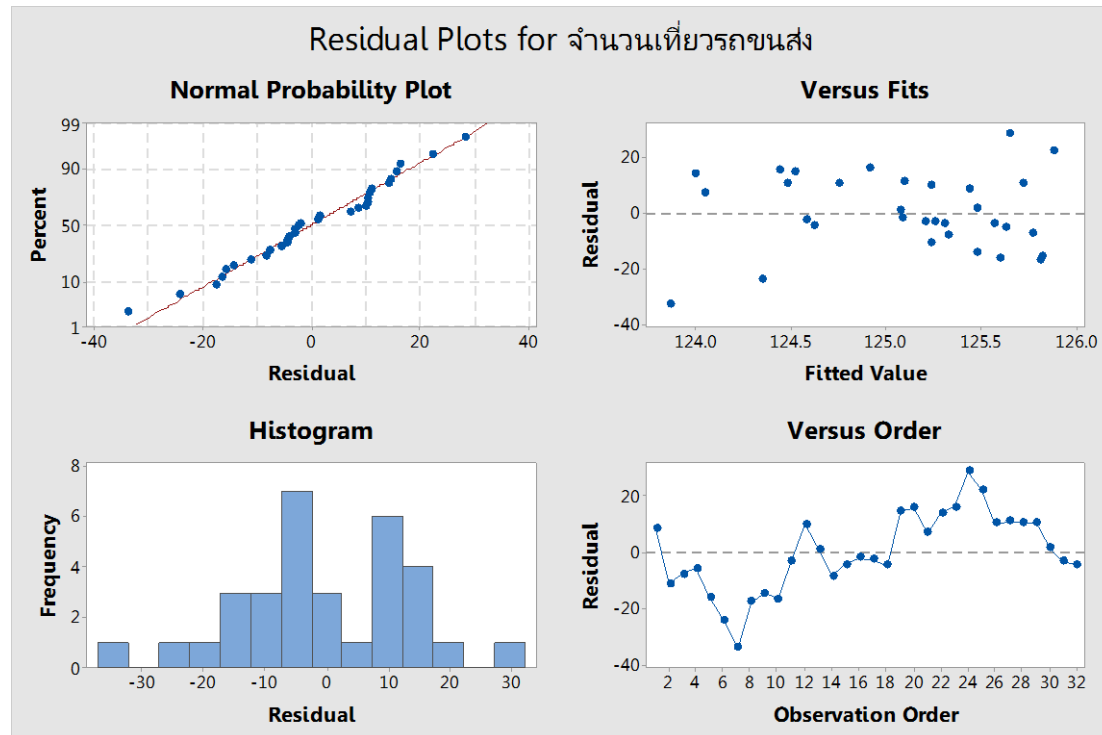
ยอมรับสมมติฐานหลัก (H0)

↑ ราคาน้ำมันเฉลี่ย
ไม่มีความสัมพันธ์กับ
จำนวนเที่ยวรถขนส่ง

ผลการดำเนินงาน

Results

ตรวจสอบสมมติฐานขั้นพื้นฐานของ
การวิเคราะห์การถดถอย



- เศษส่วนเหลือของข้อมูล
- การกระจายตัวแบบปกติค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์
- ความแปรปรวนไม่คงที่
- การกระจายตัวอิสระ

ข้อมูลสามารถเชื่อถือได้ในระดับหนึ่ง
แต่เพื่อความถูกต้องควรเก็บข้อมูลให้มีจำนวนมากยิ่งขึ้น



การประเมินจำนวนรถที่เหมาะสม
ในการทำสัญญา

วิธีการดำเนินงานวิจัย

Research Methodology

06

วิเคราะห์หาจำนวนรถที่เหมาะสม
ในการทำสัญญา



สูตรการคำนวณ

$$\text{จำนวนรถ} = \frac{\text{จำนวนเที่ยวรถขนส่งทั้งหมดที่พยากรณ์
ได้ใน 16 เดือนข้างหน้า}}{\text{จำนวนวันที่ทำการขนส่งใน 16 เดือน (487 วัน)}} \div \text{จำนวนเที่ยวที่รถวิ่งได้ใน 1 วัน}$$

*** จำนวนเที่ยวที่รถวิ่งได้ใน 1 วัน มีค่าเท่ากับ 0.5

ผลการดำเนินงาน

Results

วิเคราะห์หาจำนวนรถที่เหมาะสม
ในการทำสัญญา



แบ่งออกเป็น



สรุปผลการดำเนินงาน

Results

ก่อนทำงานวิจัย

จำนวนรถทั้งหมด

11 คัน

แบ่งเป็น

จำนวนรถในสัญญา 9 คัน

จำนวนรถสำรอง 2 คัน

ก่อนทำการวิจัย

จำนวนรถใน
การต่อสัญญา

หลังทำงานวิจัย

จำนวนรถทั้งหมด

9 คัน

แบ่งเป็น

จำนวนรถในสัญญา 8 คัน

จำนวนรถสำรอง 1 คัน

ลดต้นทุน

สรุปผลการดำเนินงาน

Results

ข้อเสนอแนะ

01

หากต้องการให้รูปแบบการพยากรณ์ได้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด
ควรมีการใช้ค่าตัวแปรที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

02

ควรนำปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อการขนส่งน้ำมันมาทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เพิ่มเติม

03

ควรมีการวัดความสัมฤทธิ์ผลของการพยากรณ์ที่ใช้อย่างต่อเนื่อง (Tracking Signal)
เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการพยากรณ์ที่ใช้ให้อยู่ภายในช่วงควบคุม

04

การศึกษาการพยากรณ์ครั้งต่อไปอาจนำแบบจำลองการพยากรณ์อื่นมา
ทำการศึกษาร่วมด้วย





THANK YOU

590610283 | 590610284