

การวางแผนเส้นทางการเดินทางที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเดินทาง ไปตรวจสอบหน่วยผลิตคอนกรีต

The appropriate travel route planning to improve efficiency of the concrete
monitoring unit

สันติภพ กรุดเที่ยง^{1*}, วรินทร์ วงษ์มณี²

Sanphob Krudthieng^{1*}, Varin Vongmanee²

^{1*} Logistics Management, Graduate School, University of Thai Chamber of Commerce, Bangkok
Tel. 02-6976730 E-mail: phob_krub@hotmail.co.th

² Rail Business Management Engineering Department, School of Engineering
University of Thai Chamber of Commerce, Bangkok
Tel. 02-6976730 E-mail: varin_von@utcc.ac.th

บทคัดย่อ

ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะเป็นปัญหาทางโลจิสติกส์ที่มีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน สำหรับกรณีศึกษานี้เป็นการวางแผนและพัฒนาเส้นทางการเดินทางไปตรวจสอบหน่วยผลิตคอนกรีตฯ ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายตรวจสอบโดยการจัดเส้นทางที่เหมาะสมจะต้องตรวจให้ได้ตามจำนวนรอบตามความต้องการและแผนงานที่ได้นำเสนอผู้บริหารไว้ โดยนำหลักการทางด้านการจัดการโลจิสติกส์มาช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวเพื่อช่วยลดต้นทุนในการเดินทางและเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบหน่วยผลิตคอนกรีตฯ การศึกษาการจัดเส้นทางตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ตรวจสอบโดยใช้เทคนิค การแบ่งกลุ่ม A-B-C, Saving Algorithm , Nearest Neighborhood และมาประยุกต์ จากการศึกษาพบว่า การปรับปรุงเส้นทางการเดินทางตามขั้นตอนด้วยวิธีดังกล่าว สามารถช่วยลดระยะทางเมื่อเทียบกับวิธีการจัดเส้นทางแบบเดิมคิดเป็นร้อยละ 59.24%, 48.24% และ 33.90% ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดอัตราการใช้เชื้อเพลิงดังนี้ การจัดเส้นทางแบบเดิม ใช้เวลา 42 วันในการเดินทางต่อปีเป็นระยะทาง 5,753.96 กิโลเมตร ใช้เชื้อเพลิงจำนวน 575.396 ลิตรเป็นต้นทุนค่าเชื้อเพลิงทั้งหมด 15,535.69 บาท, การจัดเส้นทางแบบ Nearest Neighbor Algorithm ใช้เวลา 40 วันในการเดินทางต่อปีเป็นระยะทาง 3,803.20 กิโลเมตร ใช้เชื้อเพลิงจำนวน 380.320 ลิตรเป็นต้นทุนค่าเชื้อเพลิงทั้งหมด 10,268.64 บาท, การจัดเส้นทางแบบ Saving Algorithm ใช้เวลา 36 วันในการเดินทางต่อปีเป็นระยะทาง 2,978.24 กิโลเมตร ใช้เชื้อเพลิงจำนวน 297.824 ลิตรเป็นต้นทุนค่าเชื้อเพลิงทั้งหมด 8,041.24 บาท, การจัดเส้นทางแบบ แบ่งกลุ่ม A-B-C ใช้เวลา 26 วันในการเดินทางต่อปีเป็นระยะทาง 2,341.54 กิโลเมตร ใช้เชื้อเพลิงจำนวน 234.154 ลิตรเป็นต้นทุนค่าเชื้อเพลิงทั้งหมด 6,322.15 บาท

คำสำคัญ: ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะ

Abstract

Nowadays The Vehicle Routing Problem is significant logistics problem. This study is the auditor's optimal set of route design and planning to ready-mix concrete batching plant. Route design and planning is resulting as to whether audit frequency has been met at planned intervals approved by the management. Logistics management is then applied, so the transportation cost is minimized and audit capacity is increased. In this study, there are different Vehicle Routing Problem (VRP)'s methods including Saving method, Nearest Neighborhood method and A-B-C Grouping. As a conclusion in comparison with existing routing plan, A-B-C Grouping method, Saving method and Nearest Neighborhood

method resulting that the reduction of transportation distances at 59.24%, 48.24% and 33.90% respectively. The Fuel consumption rates are as follows; The traditional route takes 42 days per year of traveling, a distance is 5753.96 kilometers and the fuel consumption 575.396 liters, Total fuel costs is 15,535.69 baht. Nearest Neighbor takes 40 days per year of traveling, a distance is 3,803.20 kilometers and the fuel consumption is 380.320 liters. Total fuel costs is 15,535.69 Baht. Saving Algorithm takes 36 days per year of traveling, a distance is 2,978.24 kilometers and the fuel consumption is 297.824 liters. Total fuel costs is 8,041.24 Baht. And A-B-C Grouping takes 26 days per year of traveling, a distance is 2,341.54 kilometers and the fuel consumption is 234.154 liters. Total fuel costs is 6,322.15 Baht.

Keywords : Vehicle Routing Problem

1. บทนำ

บริษัทที่ทำการศึกษาเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายคอนกรีตผสมเสร็จมีความจำเป็นอย่างหนึ่งที่จะต้องมีการตรวจสอบหน่วยผลิตคอนกรีตตามมาตรฐานการผลิตของบริษัท จึงทำให้บริษัท ต้องมีการจัดเส้นทางเดินทางเพื่อส่งพนักงานไปตรวจสอบหน่วยผลิตคอนกรีตฯ และบริษัทจะต้องเสียค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการเพื่อตรวจสอบหน่วยผลิตฯ โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่มาจากค่าเชื้อเพลิง และค่าเบี้ยเลี้ยงพนักงานในการปฏิบัติงาน ซึ่งปัจจุบันหน่วยผลิตคอนกรีตผสมเสร็จมีอยู่ทั้งในพื้นที่กรุงเทพฯ ต้องใช้เจ้าหน้าที่อย่างน้อย 2 คน โดยใน 1 ปีจะต้องตรวจให้ได้ตามจำนวนรอบตามความต้องการและแผนงานที่ได้นำเสนอผู้บริหารไว้

บริษัทฯ มีจำนวนผู้ปฏิบัติงานในการตรวจสอบหน่วยผลิตคอนกรีตฯ จำนวน 4 คนมีเส้นทางในการตรวจหน่วยผลิตทั้งสิ้น 40 แห่ง ในกรุงเทพฯ ปริมณฑลและจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยบริษัทมีรถประจำฝ่ายเป็นรถเก๋งจำนวน 1 คัน ซึ่งในปัจจุบันการตรวจสอบ 1 วันตรวจได้มากที่สุดเพียง 2 หน่วยผลิต ในแต่ละหน่วยผลิตใช้เวลาในการตรวจ 2 ชั่วโมง ซึ่งในแต่ละหน่วยผลิต มีระยะทางห่างกันจึงทำให้เสียเวลาในการเดินทางมาก สำหรับแนวความคิดเพื่อแก้ปัญหาวิกฤตประสงค์เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยการลดระยะทางในการเดินทางและลดจำนวนวันในการเดินทางตรวจสอบโดยมีเป้าหมายให้มีการตรวจสอบหน่วยผลิตให้ได้มากที่สุดภายใน 1 วัน จากความต้องการและแผนงานที่ได้นำเสนอผู้บริหารนั้น ต้องการให้พนักงานฝ่ายตรวจสอบสามารถตรวจสอบหน่วยผลิตคอนกรีตฯ ในแต่ละหน่วยให้ได้ 2 รอบต่อ 1 ปีนั้น หากคำนวณจากจำนวนวันทำการ โดย 1 ปี มีจำนวน 365 วัน หรือ 52 สัปดาห์ แต่ไม่นับรวมจำนวนวันหยุดเสาร์/อาทิตย์ รวมถึงวันหยุดตามประเพณีจำนวน 15 วันตามที่บริษัทกำหนด จึงทำให้มีวันปฏิบัติงานทั้งสิ้นเพียง 246 วันทำการ ซึ่งมีรายละเอียดปัญหาที่เกิดขึ้นดังภาพที่ 1

ดังนั้น ถ้าหากมีจำนวนวันปฏิบัติงานจำนวน 246 วันทำการ โดยปฏิบัติงานตามตารางที่ 1 นั้น จะพบว่าพนักงานฝ่ายตรวจสอบสามารถตรวจงานได้ 16 ครั้ง ครั้งละ 4 หน่วย จึงทำให้ใน 1 ปี จำนวนหน่วยผลิตที่สามารถตรวจสอบได้มีเพียง 64 หน่วยเท่านั้น ทำให้ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่องค์กรได้วางแผนไว้ ซึ่งตามแผนงานจะต้องตรวจสอบได้ทั้งสิ้นจำนวน 80 หน่วย ปัจจุบันในการตรวจสอบหน่วยผลิตคอนกรีต 1 ครั้งจะต้องใช้ระยะเวลาตั้งแต่ตรวจจนถึงการเขียนรายงานการตรวจสอบ เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 15 วันทำการ จะเห็นได้ว่า จำนวนวันทำการที่ใช้ในการเดินทางไปตรวจหน่วยผลิต สูงสุดถึง 4 วันทำการ ต่อ 1 ครั้งและจากการวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่า การเดินทางไปตรวจหน่วยผลิตยังไม่มีกรวางแผนในการเดินทาง หากสามารถลดจำนวนวันในการเดินทางไปปฏิบัติงานนั้นจะสามารถตรวจสอบหน่วยผลิตได้ตามแผนงานที่นำเสนอผู้บริหารโดยดูจากตารางที่ 2

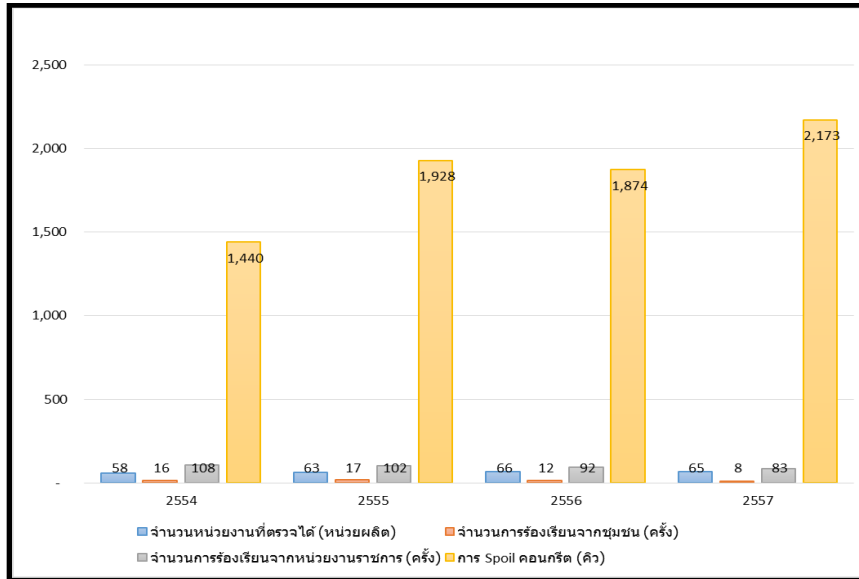
ตารางที่ 1 แสดงระยะเวลาการปฏิบัติงาน

รายละเอียดการตรวจสอบ	จำนวนวันทำการ														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
เดินทางตรวจสอบหน่วยผลิตฯ	←————→														
การรับ/การเบิกวัตถุดิบ				←————→											
กระบวนการผลิต					←————→										
การขายเงินเชื่อ/เงินสด							←————→								
การบันทึกบัญชี									←————→						
สรุปผลการตรวจสอบพร้อมทำรายงานการตรวจสอบ												←————→			

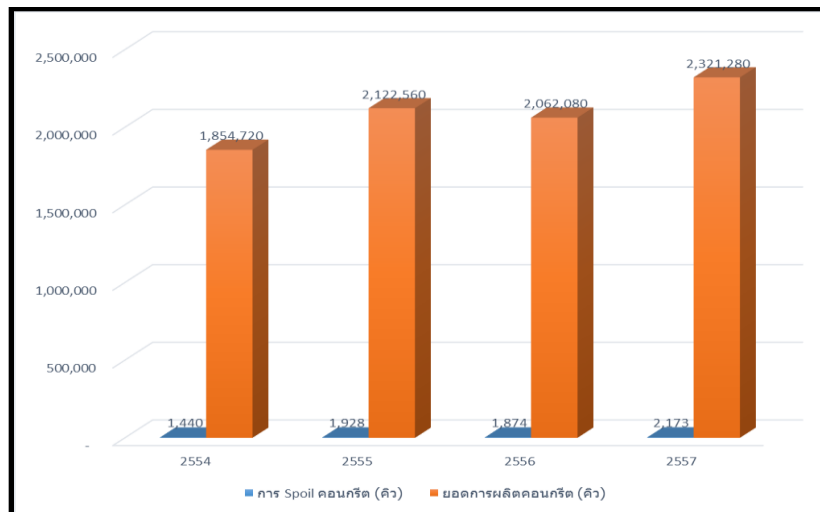
ตารางที่ 2 แสดงจำนวนวันที่ใช้ในการปฏิบัติงานและจำนวนหน่วยผลิตที่ตรวจสอบได้

วันทำการใน 1 ปี	จำนวนวันที่ใช้ในการตรวจสอบ 1 ครั้ง	จำนวนครั้งที่สามารถตรวจสอบได้	จำนวนหน่วยผลิตที่ตรวจได้ในแต่ละครั้ง	รวม
246	15	16	4	64
	14	17	4	68
	13	18	4	72
	12	20	4	80

จากการเก็บข้อมูลในปี 2554 ถึงปี 2557 พบว่า เกิดเหตุการณ์ที่ทำให้บริษัทฯ มีความเสียหายในด้านกระบวนการผลิต และ ความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้องค์กรต้องเสียค่าใช้จ่ายและภาพลักษณ์ที่ไม่ดี โดยมีการเก็บข้อมูลได้ตั้งแผนภาพที่ 2 และ 3



แผนภาพที่ 2 กราฟแสดงความเสียหายทั้งหมด



แผนภาพที่ 3 กราฟแสดงความเสียหายด้านกระบวนการผลิต

2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเส้นทางให้เหมาะสมเพื่อลดต้นทุนในการเดินทาง และเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบหน่วยผลิตคอนกรีตฯ ประกอบด้วย

2.1. การจัดการเส้นทางเดินทาง (Vehicle Routing) การจัดการเส้นทางขนส่งหรือ Vehicle routing เป็นวิธีที่ผู้ปฏิบัติการด้านโลจิสติกส์ใช้เพื่อลดต้นทุนในการขนส่งและระยะเวลาในการจัดส่งพนักงานให้มีเส้นทางที่สั้นลงหมายถึงมีค่าน้ำมันที่ลดลง, รอบการตรวจสอบที่เพิ่มขึ้นและค่าแรงที่ลดลงการเลือกรูปแบบเส้นทางเดินทางมีความยากเนื่องจากมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องค่อนข้างมากเช่นระยะทางแต่ละหน่วยอยู่ห่างกัน, การจราจร, สภาพถนน, การตรวจสอบที่มีเหตุทำให้ใช้เวลาเพิ่มทำให้เกิดการล่าช้าในการตรวจสอบ

2.2. การวิเคราะห์เครือข่ายงาน (Network Analysis) รองศาสตราจารย์อุไรวรรณ แยมเนียม (2546) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์เครือข่ายงานไว้ กล่าวคือการวิเคราะห์ข่ายงานเป็นเทคนิคการหาผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดของปัญหาที่สามารถเขียนในรูปของข่ายงานได้ปัญหาเหล่านี้เช่นการผลิตสินค้าการกระจายสินค้าการจัดการทรัพยากรการติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกการวางแผนโครงการหรือแม้แต่การวางแผนการเงินเทคนิคที่จะนำมาศึกษามีอยู่ 4 แบบคือ

1. การหาระยะทางที่สั้นที่สุด (Shortest Route Technique)
2. ต้นไม้แบบทอดข้ามที่เล็กที่สุด (Minimal Spanning Tree Technique)
3. การหาสายงานสูงสุด (Maximal Flow Technique)
4. การบริหารโครงการด้วยระเบียบวิธีวิถีวิกฤต (Critical Path Method : CPM) และเทคนิคการประเมินค่าและควบคุมโครงการ (Program Evaluation and Review Technique : PERT)

2.3. แนวคิด Saving Algorithm ของ Clarke and Wright (Clarke and Wright 1964) การพิจารณาการจัดเส้นทางยานพาหนะที่มีความต้องการไปตรวจสอบหน่วยงานหลายแห่งยานพาหนะมีความจุเพียงขนาดเดียว เดินทางออกจากสำนักงานใหญ่เพียงแห่งเดียวซึ่งได้พัฒนาขั้นตอนให้สามารถเลือกเส้นทางของยานพาหนะที่เหมาะสมที่สุดผลที่ได้จากการแก้ปัญหานี้คือทำให้ทราบระยะทางระหว่างหน่วยงานกับสำนักงานใหญ่ และระยะทางระหว่างหน่วยงานต่อหน่วยงาน รวมไปถึงระยะเวลาที่ใช้ในการเดินทางโดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. เลือกจุดเริ่มต้นที่สำนักงานใหญ่
2. ค้นหาพิกัดละติจูด, ลองจิจูดใน Google Map ของหน่วยงานทั้งหมดที่ต้องการไปตรวจ
3. เรียงลำดับข้อมูลระยะเวลาในการเดินทางไปตรวจหน่วยงานแต่ละจุดลงใน Microsoft Excel เพื่อทำ Matrix
4. เพิ่มข้อมูลระยะเวลาในการตรวจสอบแต่ละหน่วยงานลงไป Service Time
5. ทำซ้ำจนกว่าจะครบทุกจุด

2.4. การแบ่งกลุ่มหน่วยงานที่จะเดินทางไปตรวจสอบ หากต้องการให้การเดินทางเป็นไปอย่างประหยัดที่สุดสิ่งที่ต้องทำคือการใช้รถจำนวนน้อยที่สุดและการเดินทางไปตรวจแต่ละหน่วยงานนั้นต้องมีความสัมพันธ์กัน ถ้าไม่มีความสัมพันธ์กันจะทำให้ใช้เวลาและระยะทางในการเดินทางมาก

2.5. แนวคิด Capacitated and Distance – Constrained VRP (DCVRP) ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะแบบระบุน้ำหนักและข้อจำกัดของระยะทางเป็นปัญหาการเดินทางขนส่งสินค้าให้ได้ปริมาณตามความต้องการของลูกค้าแต่ละรายโดยกำหนดให้รถบรรทุกทุกคันมีความสามารถในการบรรทุกเท่ากันลูกค้าจะรับสินค้าจากรถบรรทุกได้เพียงคันเดียวโดยเส้นทางที่ใช้ต้องเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุดและผ่านลูกค้าครบทุกรายเรียกปัญหานี้ว่า Distance – Constrained VRP

2.6. การนำระบบบริหารเส้นทางทางการจัดส่ง (Route Planning) นิวัฒน์ มีอยู่ (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำระบบบริหารเส้นทางทางการจัดส่ง (Route Planning) มาประยุกต์ใช้ในการจัดส่งสินค้าของบริษัททางกอกอินดัสเทรียลแก๊สโดยทำการสัมภาษณ์และการสังเกตแบบไม่เป็นทางการจากบุคคลของบริษัทตั้งนี้ผู้จัดการจัดจำหน่าย (Distribution Manager) เจ้าหน้าที่จัดการด้านจัดส่ง (Dispatcher) เจ้าหน้าที่ควบคุมยานพาหนะ (Fleet Control) และเก็บข้อมูลสถิติจากหลายแหล่งทั้งภายในและภายนอกองค์กรทำให้กระบวนการจัดส่งสามารถลดเวลาในการดำเนินการจาก 2 ชั่วโมงเหลือเพียงแค่ 45 นาทีที่ต่อรอบและทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วนอกจากจะสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าแล้วยังช่วยให้การขนส่งสินค้ามีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยที่ทำการขนส่งสินค้าได้มากขึ้นในขณะที่ระยะทางลดลงซึ่งทำให้เกิดความได้เปรียบในการบริการทำให้ต้นทุนในการขนส่งของบริษัทลดลงจากการศึกษารวบรวมกรณีที่เกี่ยวข้องพบว่าปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะมีลักษณะคล้ายกันกับปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย (The Traveling Salesman Problem, TSP) โดยมีเงื่อนไขว่าพนักงานขายจะต้องเดินทางผ่านทุกเมืองและเดินทางกลับมายังจุดเริ่มต้นโดยมีระยะทางรวมสั้นที่สุดลักษณะปัญหาแบบนี้จะเป็นปัญหาการตัดสินใจแบบ NP-Hard คือเมื่อตัวแปรและเงื่อนไขของปัญหามีจำนวนมากขึ้นอัตราการเพิ่มขึ้นของเวลาในการหาคำตอบที่ดีที่สุดจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาในการประมวลผลนานผู้วิจัยจึงเลือกวิธี Dijkstra's algorithm ร่วมกับ Shortest-Path Problems ช่วยในการจัดการปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดเส้นทางยานพาหนะและเลือกวิธี

ค้นหาจาก Google map ช่วยในการปรับปรุงการจัดเส้นทางขนส่งสำหรับยานพาหนะจากการศึกษาวิธีที่ 3 พบว่าสามารถแก้ปัญหาออกมาในระดับที่น่าพอใจเหมาะสมกับเวลาในการหาคำตอบในช่วงระยะเวลาสั้นๆ

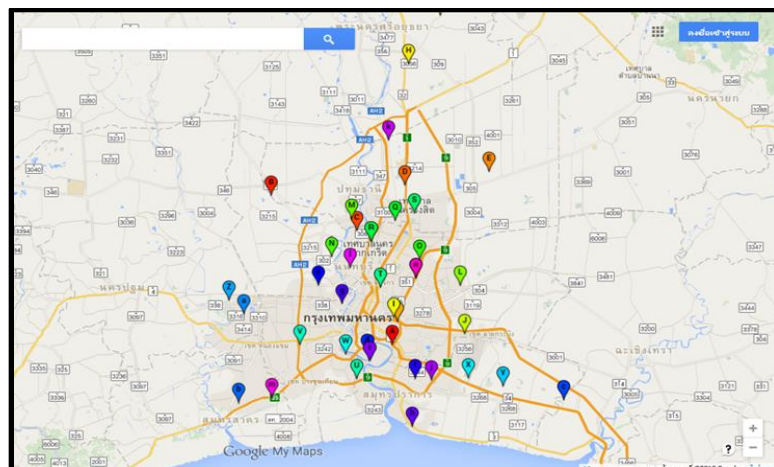
2.7. การพัฒนาการจัดเส้นทางเดินรถให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคด้วยวิธีฮิวริสติกส์มาตรฐานของวิธี Nearest Neighbor Heuristic (NNH) และวิธี Saving Algorithm (SA) รื่นฤดี อัครมณี (2553) วิทยานิพนธ์นี้เป็นการพัฒนาการจัดเส้นทางเดินรถให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนการขนส่ง โดยการจัดเส้นทางจากกองคลังพัสดุกลาง (รังสิต) ไปยังคลังพัสดุต่างๆ 121 คลัง ปัญหาที่พบ คือ การเดินรถเป็นแบบลักษณะไปส่งเที่ยวเดียว มีการบรรทุกพัสดุที่ไม่เต็มคันรถหรือเต็มคันรถและการเลือกใช้ประเภทรถไม่เหมาะสม ผู้วิจัยได้นำวิธีฮิวริสติกส์มาตรฐานของวิธี Nearest Neighbor Heuristic (NNH) และวิธี Saving Algorithm (SA) มาพัฒนาต่อได้เป็น 6 แบบใหม่ ให้สามารถรองรับเงื่อนไขเพิ่มเติมของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค นำทั้ง 6 แบบไปเขียนลงโปรแกรม VBA in Microsoft Excel และสุ่มตัวอย่างมา 3 ชุด คือ ข้อมูลชุดเล็ก กลางและใหญ่ เพื่อทดสอบกับโปรแกรม พบว่า ขนาดของข้อมูลไม่มีผลต่อการจัดเส้นทางเดินรถทั้ง 6 แบบ ดังนั้น จึงเลือก 1 ชุดข้อมูลคือขนาดกลางมาทดสอบว่ามีผลต่อต้นทุนการขนส่งอย่างไร จากการผลการวิจัยเมื่อเปรียบเทียบกันทั้ง 6 แบบ แบบที่ 4 คือ mSA3 ทำให้ต้นทุนการขนส่งลดลงจากเดิม 7,465.48 บาท คิดเป็น 18.87 %

3. วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ทางผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงในการดำเนินงานของบริษัทเพื่อนำมาเป็นข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนการจัดเส้นทางขนส่งด้วยเทคนิค Nearest Neighborhood , Saving และการจัดกลุ่ม A-B-C ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมสรุปได้ดังนี้

1. ข้อมูลแสดงพิกัดที่ตั้งของหน่วยงานที่จะใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วยสถานที่ตั้งหน่วยงานที่จะทำการเดินทางไปตรวจสอบ ทั้งสิ้น 40 หน่วยงาน ในกรุงเทพและปริมณฑล แสดงดังภาพที่ 4
2. ข้อมูลระยะทางและระยะเวลาในการเดินรถ ทำการศึกษาโดยใช้เครื่องมือแผนที่ทางภูมิศาสตร์คือ Google Map เพื่อนำมาวิเคราะห์เส้นทางที่ใกล้เคียงกับการเดินรถของบริษัทในปัจจุบันให้ได้มากที่สุด แล้วนำมาจัดทำเป็นตารางระยะทาง และตารางเวลาขนาด 41 x 41 (รวมที่ตั้งบริษัท) ส่วนระยะเวลาการเดินทางไปตรวจในแต่ละหน่วยงานก็ศึกษาจาก Google Map เช่นกันโดยเลือกระยะเวลาเดินทางในวัน-เวลาปกติที่เดินรถจริง โดยมีเงื่อนไขว่าในแต่ละหน่วยงานที่ทำการตรวจสอบต้องใช้เวลาในการตรวจสอบ เป็นเวลา 120 นาที (2 ชั่วโมง) และเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการตรวจสอบมีทั้งสิ้น 4 คน ตามนโยบายของบริษัทฯ ไม่มีการเพิ่มคนและรถยนต์ที่ใช้ในการตรวจสอบ แสดงตัวอย่างตารางระยะทางและเวลาการเดินทางตรวจสอบดังตารางที่ 4 และ 5

3.



ภาพที่ 4 แสดงแผนที่ที่ตั้งของหน่วยงาน

ตารางที่ 4 แสดงตัวอย่างตารางระยะทาง

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
สง.ใหญ่	บางจาก	0	8.7	55.6	36.2	40.4	59.3	25.7	27.9	71.2	14.1	33.2	85.7	38.6	39.5	34.9	34.3	89
	หนวงศ์	8.7	0	57.0	37.5	42.9	52.5	16.7	21.0	81.6	9.8	25.3	94.2	30.8	40.9	36.2	27.5	97.6
ปากเกร็ด	55.6	57.0	0	31.8	41.9	76.8	70.4	45.9	55.9	59.4	64.7	70.4	60.0	26.6	31.0	44.7	73.7	
รังสิตคลอง 1	36.2	37.5	31.8	0	20.7	37.4	39.2	21.0	53.8	30.3	39.8	68.4	30.8	9.7	20.2	19.8	71.7	
รังสิตคลอง 8	40.4	42.9	41.9	20.7	0	26.7	50.4	27.8	31.0	38.4	53.8	45.6	37.6	18.8	34.6	22.8	48.9	
คลองตัน	59.3	52.5	76.8	37.4	26.7	0	56.7	37.6	41.9	48.7	50	46.1	33.8	36.2	52	34.1	49.5	
รามอินทรา	25.7	16.7	70.4	39.2	50.4	56.7	0	15.5	76.1	5.2	24	88.7	26.2	35.4	30.8	21.9	92.1	
บางปะอิน	27.9	21.0	45.9	21.0	27.8	37.6	15.5	0	65.5	13.1	21.4	78.2	12.4	26.7	26.6	11.4	81.5	
พระราม 9	71.2	81.6	55.9	53.8	31.0	41.9	76.1	65.5	0	72.4	73.7	13.5	64.7	45.8	63.7	57.8	16.9	
อ่อนนุช	14.1	9.8	59.4	30.3	38.4	48.7	5.2	13.1	72.4	0	20.9	87.8	25.3	35	34.3	21.1	91.2	
โรจนะ	33.2	25.3	64.7	39.8	53.8	50	24	21.4	73.7	20.9	0	94	15.3	54.8	50.2	36.2	97.3	
สุวินทวงศ์	85.7	94.2	70.4	68.4	45.6	46.1	88.7	78.2	13.5	87.8	94	0	78	59.1	77	71.1	3.4	
ปทุมธานี	38.6	30.8	60.0	30.8	37.6	33.8	26.2	12.4	64.7	25.3	15.3	78	0	52.7	36.5	24.8	85.8	
รัตนธิเบศร์	39.5	40.9	26.6	9.7	18.8	36.2	35.4	26.7	45.8	35	54.8	59.1	52.7	0	19	25.4	66.7	
สายไหม	34.9	36.2	31.0	20.2	34.6	52	30.8	26.6	63.7	34.3	50.2	77	36.5	19	0	27.8	86.6	
ไทรจิต	34.3	27.5	44.7	19.8	22.8	34.1	21.9	11.4	57.8	21.1	36.2	71.1	24.8	25.4	27.8	0	68.1	
ไทรจิต	89	97.6	73.7	71.7	48.9	49.5	92.1	81.5	16.9	91.2	97.3	3.4	85.8	66.7	86.6	68.1	0	

ตารางที่ 5 แสดงตัวอย่างตารางระยะเวลา

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
สง.ใหญ่ สาทร	บางจาก	0	18	60	60	55	60	55	40	60	40	45	100	55	55	60	40	110
	หนวงศ์	18	0	90	70	55	65	40	6	75	26	35	90	45	60	70	30	100
ปากเกร็ด	60	90	0	50	60	90	120	100	60	110	130	75	120	35	45	90	80	
รังสิตคลอง 1	60	70	50	0	45	85	100	60	65	80	100	80	80	28	45	55	85	
รังสิตคลอง 8	55	55	60	45	0	55	100	55	35	80	85	50	75	26	50	45	55	
คลองตัน	60	65	90	85	55	0	65	55	50	80	75	55	55	70	100	50	60	
รามอินทรา	55	40	120	100	100	65	0	18	70	24	35	85	45	55	60	24	85	
บางปะอิน	40	6	100	60	55	55	18	0	65	45	45	80	28	80	85	20	85	
พระราม 9	60	75	60	65	35	50	70	65	0	85	85	22	70	50	70	60	26	
อ่อนนุช	40	26	110	80	80	80	24	45	85	0	45	85	45	75	75	24	85	
โรจนะ	45	35	130	100	85	75	35	45	85	45	0	100	40	110	120	40	100	
สุวินทวงศ์	100	90	75	80	50	55	85	80	22	85	100	0	90	70	90	75	4	
ปทุมธานี	55	45	120	80	75	55	45	28	70	45	40	90	0	85	110	40	100	
รัตนธิเบศร์	55	60	35	28	26	70	55	80	50	75	110	70	85	0	35	55	75	
สายไหม	60	70	45	45	50	100	60	85	70	75	120	90	110	35	0	116	100	
ไทรจิต	40	30	90	55	45	50	24	20	60	24	40	75	40	55	116	0	90	
ไทรจิต	110	100	80	85	55	60	85	85	26	85	100	4	100	75	100	90	0	

3. ข้อมูลผลการลงมติคะแนนการประกวดของแต่ละหน่วยผลิต โดยเป็นการให้คะแนนจากแผนกที่เกี่ยวข้องเพื่อประเมินผลการทำงานทั้ง 40 หน่วยเป็นประจำทุกเดือน ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลล่าสุดตั้งแต่เดือน กรกฎาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2558 รวมทั้งสิ้น 6 เดือน นำมาเรียงลำดับเพื่อทำการจัดกลุ่มต่อไป

3.1. การระบุแนวทางในการแก้ปัญหา

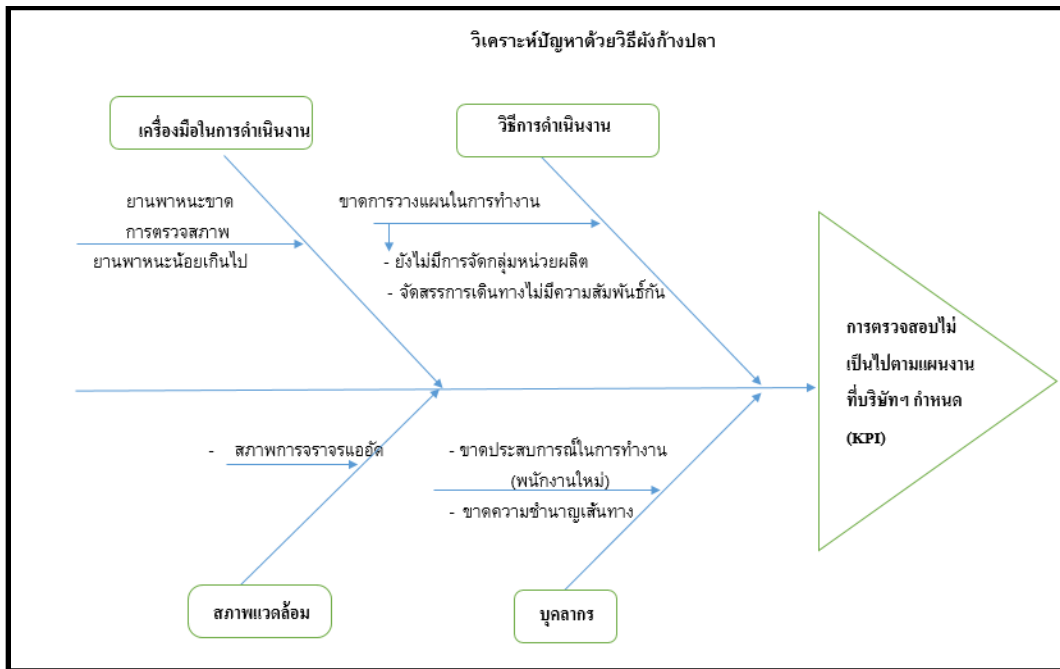
จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกี่ยวข้อง ทางผู้ศึกษาพบว่า ปัญหาการวางแผนการตรวจสอบไม่เป็นไปตามแผนงานในการปฏิบัติงานในปัจจุบันและที่นำเสนอต่อผู้บริหารเกิดจากวิธีการดำเนินงานที่ขาดการวางแผนให้สอดคล้องกับลักษณะของงานและการวางแผนเส้นทางเดินรถที่เหมาะสม ดังนั้นแนวทางการแก้ปัญหาจึงนำเทคนิคต่างๆ มาช่วยปรับปรุงวิธีการเดินทางประกอบด้วย

3.1.1. การจัดเส้นทางเดินทางด้วยวิธี Nearest Neighborhood พิจารณาการจัดเส้นทางเดินทางโดยใช้ระยะทางที่ใกล้ที่สุดเริ่มจากหน่วยงานที่ใกล้สำนักงานใหญ่ที่สุดเป็นลำดับแรก โดยทำตามวิธีการและเงื่อนไขที่กำหนด โดยทำการคำนวณตารางจัดเส้นทางใน Microsoft Excel

3.1.2. การจัดเส้นทางเดินทางด้วยวิธี Saving method พิจารณาการจัดเส้นทางเดินทางโดยใช้ระยะทางที่ใกล้ที่สุดและมีค่า Save ที่มากที่สุด ให้สามารถเลือกเส้นทางของยานพาหนะที่เหมาะสมที่สุด

3.1.3. วิธีแบ่งกลุ่มหน่วยงานแบบ A-B-C โดยทำการแบ่งกลุ่มหน่วยงานด้วยคะแนนที่ได้จากการประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นจะนำหน่วยงานแต่ละกลุ่มมาทำการจัดเส้นทางเดินทางด้วยวิธี Saving Algorithm พิจารณาการจัดเส้นทางเดินทางโดยใช้ระยะทางที่ใกล้ที่สุดและมีค่า Save ที่มากที่สุด ให้สามารถเลือกเส้นทางของยานพาหนะที่เหมาะสมที่สุด

จากการวิเคราะห์ปัญหาการตรวจสอบไม่เป็นไปตามแผนงานที่บริษัททำให้ ทางผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกี่ยวข้องโดยจะเน้นไปที่สาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการจัดเส้นทางเดินทางไปยังหน่วยงาน เพราะจากการวิเคราะห์ปัญหาที่ผ่านมาจะพบว่าส่วนใหญ่เกิดจากวิธีการดำเนินงานที่ขาดการวางแผนให้สอดคล้องกับลักษณะของงานซึ่งการวิเคราะห์ผังก้างปลาจะได้สาเหตุที่แท้จริงจากภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุที่ทำให้การตรวจสอบไม่เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้

4. ผลการศึกษาและอภิปราย

จากผลลัพธ์การจัดเส้นทางด้วยวิธี Nearest Neighborhood, Saving method และแบ่งกลุ่มหน่วยงานแบบ A-B-C มาช่วยปรับปรุงวิธีการเดินทางได้ผลลัพธ์ ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงผลการปรับปรุงวิธีการเดินทางเปรียบเทียบกับการจัดเส้นทางแบบเดิมใน 1 รอบการตรวจ

วิธีการจัดเส้นทาง	จำนวนวันในการเดินทาง (ครั้ง)	ระยะทางที่ใช้ (ก.ม.)	เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)	ต้นทุนเชื้อเพลิง (บาท)
การจัดเส้นทางแบบเดิม	21	2,876.98	287.698	7,767.846
Nearest Neighbor Algorithm	20	1,901.60	190.160	5,134.320
Saving Algorithm	18	1,489.12	148.912	4,020.620
แบ่งกลุ่ม A-B-C	26	2,341.54	234.154	6,322.150

หมายเหตุ : ราคาเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางเป็นราคา ณ สิ้นเดือนธันวาคม 2558 ราคา 27 บาท/ลิตร โดยรถที่ให้ม้อัตรการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงอยู่ที่ 10 กิโลเมตรต่อ 1 ลิตร

หากต้องการวางแผนการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และสามารถตอบสนองต่อแผนงานที่นำเสนอผู้บริหารได้นั้น นอกจากจะต้องปรับปรุงวิธีการเดินทางไปตรวจสอบแล้ว ยังจะต้องปรับปรุงกระบวนการทำงานของฝ่ายตรวจสอบโดยการลดจำนวนวันทำการในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน จากการศึกษาจะพบว่า มีขั้นตอนการตรวจสอบที่สามารถทำควบคู่ได้ ซึ่งสามารถลดจำนวนวันจาก 15 วันเป็น 7 วัน ตามตารางที่ 7

การปรับปรุงกระบวนการทำงานโดยปรับขั้นตอนการตรวจสอบที่สามารถปฏิบัติควบคู่ได้

1. เดินทางตรวจสอบหน่วยผลิตฯ - การรับ/การเบิกวัตถุดิบ - กระบวนการผลิต
2. กระบวนการผลิต - การขายเงินเชื่อ/เงินสด - การบันทึกบัญชี

ตารางที่ 7 แสดงการปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ได้ตามแผนงาน

รายละเอียดการตรวจสอบ	จำนวนวันทำการ						
	1	2	3	4	5	6	7
เดินทางตรวจสอบหน่วยผลิตฯ	←			→			
การรับ/การเบิกวัตถุดิบ			←	→			
กระบวนการผลิต				←	→		
การขายเงินเชื่อ/เงินสด					←	→	
การบันทึกบัญชี					←	→	
สรุปผลการตรวจสอบพร้อมทำรายงานการตรวจสอบ							↔

5. สรุปผลการศึกษา

จากการเปรียบเทียบการจัดเส้นทางการเดินทางไปตรวจสอบทั้ง 4 วิธีนั้นจะเห็นได้ว่าการเดินทางไปตรวจสอบแบบเดิมที่บริษัทได้บริหารจัดการอยู่มีต้นทุนที่สูงกว่าวิธีอื่น โดยจากการประมวลผลแล้ว วิธีที่เหมาะสมกับการบริหารจัดการที่ประเมินจากต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการเดินทางคือการจัดเส้นทางโดยวิธีแบ่งกลุ่ม A-B-C หรือวิธี Saving Algorithm ซึ่งบริษัทฯ สามารถนำวิธีทั้ง 2 วิธีไปปรับปรุงการจัดเส้นทางการเดินทางไปตรวจสอบได้ตามความเหมาะสม

ถึงแม้ว่าต้นทุนในการดำเนินงานด้วยวิธี Saving method จะไม่ใช่วิธีที่ได้ค่าต่ำที่สุด แต่ในการตรวจสอบ 1 ปี หน่วยงานทั้งสิ้น 40 หน่วย พนักงานฝ่ายตรวจสอบสามารถเดินทางไปตรวจสอบ 2 ครั้งต่อปีครบทุกหน่วย ซึ่งทำให้สามารถประเมินผลได้ประสิทธิภาพและเป็นไปตามแผนงานที่นำเสนอต่อผู้บริหารไว้ ส่วนการจัดเส้นทางแบบแบ่งกลุ่ม A-B-C นั้น จะมีต้นทุนในการดำเนินงานที่ต่ำที่สุดโดยใน 1 ปี หน่วยงานทั้งสิ้น 40 หน่วยจะถูกตรวจสอบไม่เท่ากัน แต่มีการนำผลคะแนนการประเมินจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมารวมพิจารณาด้วย อีกทั้งยังสามารถไปตรวจสอบหน่วยงานที่ไม่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าหน่วยงานอื่นได้มากกว่า 2 ครั้งใน 1 ปีจึงทำให้เป็นอีกวิธีที่สามารถประเมินผลได้ประสิทธิภาพและเป็นไปตามแผนงานที่นำเสนอต่อผู้บริหารไว้ด้วยเช่นกัน

ตารางที่ 8 แสดงผลลัพธ์การจัดเส้นทางในแต่ละวิธี ใน 2 รอบการตรวจ

วิธีการจัดเส้นทาง	จำนวนวันในการเดินทาง (ครั้ง)	ระยะทางที่ใช้ (ก.ม.)	เชื้อเพลิงที่ใช้ (ลิตร)	ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง (บาท)
การจัดเส้นทางแบบเดิม	42	5,753.96	575.396	15,535.69
Nearest Neighbor Algorithm	40	3,803.20	380.320	10,268.64
Saving Algorithm	36	2,978.24	297.824	8,041.24
แบ่งกลุ่ม A-B-C	26	2,341.54	234.154	6,322.15

หมายเหตุ : ราคาเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางเป็นราคา ณ สิ้นเดือนธันวาคม 2558 ราคา 27 บาท/ลิตร โดยรถที่ไม่มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงอยู่ที่ 10 กิโลเมตรต่อ 1 ลิตร

เอกสารอ้างอิง

- ตันติกร พิชญ์พิบูล. 2550. “การศึกษาวิธีการที่เหมาะสมกับการเดินทางแบบไป-กลับของการขนส่งสินค้าพบว่าไม่มีรูปแบบของปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะแบบขนส่งจากคลังสินค้า 1 แห่งไปยังจุดต่างๆ ที่มีความต้องการแน่นอน (The Single Depot, Multiple Vehicle, Node Routing Problem)” สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าศรีนครินทร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- นิวัฒน์ มื้ออยู่. 2555. “การศึกษาเกี่ยวกับการนำระบบบริหารเส้นทางจัดส่ง (Route Planning) มาประยุกต์ใช้ในการจัดส่งสินค้าของบริษัทบางกอกอินดัสเทรียลแก๊ส”
- รื่นฤดี อัครมณี. 2553. “การพัฒนาการจัดเส้นทางรถให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์ บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- อัครพล เนื่องฤทธิ์. 2550. “การศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดส่งสินค้าสำหรับร้านสะดวกซื้อ” วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุไรวรรณ แยมเนียม (2546) การจัดการการตลาดสำหรับโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- Clarke, G. & Wright, J.W. 1964. "Scheduling of Vehicles from a Central Depot to a Number of Delivery Points", Operations Research, 568-581.
- G. Laporte. 1992. The vehicle routing problem, Operational Research, 345-358.

Lin, S. and Kerningham, B.W., 1973. "An effective heuristics algorithm for the traveling-salesman problem", Operation Research, 498-516.