การหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ถนนกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการวางผังเมืองรวมด้วยแบบจำลองต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ

The relationship of the road area to the factors related to urban planning using decision tree model

ชิษณุ อัมพรายน์[1,*] โยธิน มัชฌิมาดิลก[2] และ สุรพันธ์ สันติยานนท์[3]

[1,2,3] ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและการพัฒนาเมือง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรุงเทพมหานคร
**Corresponding author; E-mail address: chisanu.am@spu.ac.th*

บทคัดย่อ

ถนนโครงการที่มีขนาดเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่ง จะเป็นถนนที่รองรับการเดินทางระหว่างชุมชนที่ต้องสอดคล้องกับแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อสร้างแบบจำลองด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจเพื่อกำหนดพื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง โดยมีการรวบรวมข้อมูลจำนวน 10 แอดทริบิวต์ 22 อินสแตนส์ ผลการสร้างแบบจำลองพบว่ามีกฎสำหรับกำหนดพื้นที่ถนนโครงการในรูปแบบ If-then จำนวน 7 กฎ แต่เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยวิธี Split test กับ Cross- validation test พบว่า แบบจำลองต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ ไม่มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจเพื่อกำหนดพื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป

คำสำคัญ: แผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่ง, ถนนโครงการ, แอดทริบิวต์, อินสแตนส์,

Abstract

Main function of Proposed road network, with at least 20 meter right of way, in Road network plan is maintain its mobility and conform with Land use plan. The main purpose of this study is to estimate proposed road network area (sq.m.) by using decision tree model. There were 10 attributes and 22 instances in data matrix in order to establish the decision tree model. The result shows 7 possible if-then roles. Cross validation test and split test were used to test model accuracy. Finally, decision tree model is inappropriate to estimate proposed road network area.

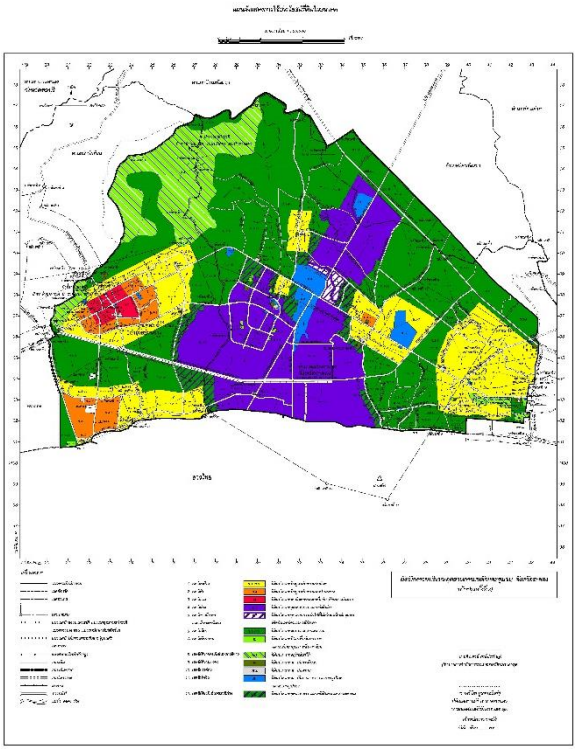
Keywords: Road network plan, Proposed road network, Attribute, Instance

1. คำนำ

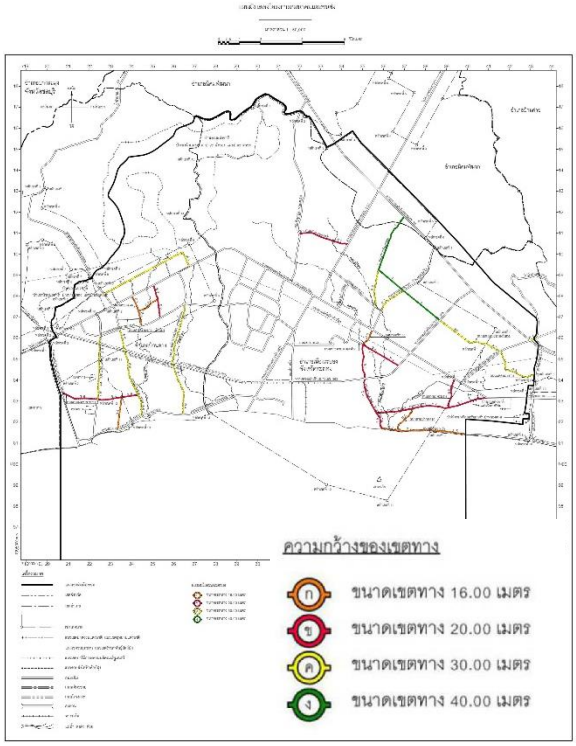
พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2562 มาตรา 22 (3) ได้กำหนดให้แผนผังที่เป็นสารสำคัญไว้ 7 แผนผังเป็นอย่างน้อย [1] โดยมีแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกเป็นเภท ดังตัวอย่างแสดงในรูปที่ 1 เป็นแผนผังหลัก โดยมีแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่งที่มีการกำหนด ตัวอย่างแสดงในรูปที่ 2 เป็นแผนผังสำคัญที่ต้องมีความสอดคล้องกับแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทที่มีการบังคับให้ต้องทำการขยายหรือก่อสร้างถนนใหม่ให้มีเขตทางเท่ากับที่แผนผังกำหนดไว้ซึ่งเรียกว่า “ถนนโครงการ” เมื่อพิจารณาถึงการเชื่อมโยงระบบถนนโครงข่ายกับถนนโครงการ พบว่า ถนนโครงการที่มีขนาดเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปจะเป็นเส้นทางที่มีการเชื่อมโยงระหว่างชุมชน มีลักษณะการเดินทางผ่านของพาหนะ และมีหน้าที่ให้ความสำคัญกับการเคลื่อนที่ของกระแสจราจรเป็นสำคัญ (Mobility function) ส่วนถนนโครงการที่มีขนาดเขตทางน้อยกว่า 20 เมตร จะเป็นเส้นทางที่มีหน้าที่ส่งเสริมการเข้าถึงพื้นที่เพื่อประกอบกิจกรรมในแต่ละบริเวณเป็นหลัก (Accessibility function)

การจัดทำแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่งจะต้องกำหนดพื้นที่ถนนสายหลักให้เพียงพอต่อการรองรับกิจกรรมของเมือง แต่ขั้นตอนการจัดทำผังเมืองรวมต้องมีกระบวนการมีส่วนร่วมกับประชาชน ทำให้การกำหนด “ถนนโครงการ” ต้องคำนึงถึงความเห็นของประชาชน เช่น ความเป็นไปได้ในการเวนคืนที่ดิน ผลกระทบเชิงสังคมหรือวัฒนธรรมตามมุมมองของประชาชน เป็นต้น ส่งผลให้การกำหนดพื้นที่ “ถนนโครงการ” ที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติจะมีขนาดน้อยกว่าที่ควรกำหนดตามมาตรฐาน โดยตัวอย่างการกำหนดถนนโครงการตามมาตรฐานแสดงดังรูปที่ 3 [3] ดังนั้น จุดมุ่งหมายหลักของการวิจัยคือ การหาความสัมพันธ์ของพื้นที่ถนนโครงการที่มีขนาดเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป (ที่สามารถกำหนดในแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่งได้ในทางปฏิบัติ) กับข้อมูลที่ควรนำมาวิเคราะห์ประกอบการจัดทำผังเมืองรวมตาม เกณฑ์และมาตรฐานผังเมืองรวม พ.ศ. 2549 ซึ่งเป็นการพัฒนาเครื่องมือประกอบการตัดสินใจ

ให้กับผู้วางผังในการกำหนดถนนโครงการในแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่งต่อไป



รูปที่ 1 ตัวอย่างแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท [2]

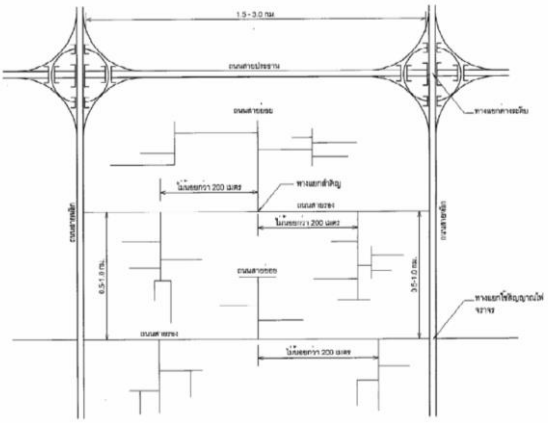


รูปที่ 2 ตัวอย่างร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง [2]

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวางแผนผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่ง

เกณฑ์และมาตรฐานผังเมืองรวม พ.ศ.2549 ได้กำหนดข้อมูลที่ควรนำมาวิเคราะห์ประกอบการจัดทำผังเมืองรวมไว้ 9 ด้านหลัก คือ ลักษณะภูมิประเทศ ขอบเขตการปกครอง การคมนาคมขนส่งและเส้นทางสัญจร การใช้ประโยชน์ที่ดิน กรรมสิทธิ์ที่ดิน การใช้ประโยชน์อาคาร บริการสาธารณะและโครงสร้างพื้นฐาน จำนวนประชากร และ ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม พร้อมทั้งเสนอระบบถนนโครงข่ายโดยจำแนกออกเป็น 4 ประเภท คือ ถนนสายประธาน ถนนสายหลัก ถนนสายรอง และถนนสายย่อย [3] โดยถนนที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปจะมีลักษณะใกล้เคียงถนนสายหลัก ที่กำหนดให้มีอัตราเร็วในการเดินทางเฉลี่ยประมาณ 65 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



รูปที่ 3 หน้าตัดถนนเขตทางขนาด 20 เมตร กรณีไม่มีเกาะกลาง [3]

2.2 การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree)

เทคนิคการจำแนกประเภทของมูลมีหลายวิธี เช่น วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) วิธี Naïve bayes วิธี K-Nearest Neighbors หรือ วิธี Neural Network แต่จากการศึกษาเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูลโดยวิธีการจำแนกประเภทข้อมูลในอดีตพบว่าวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) มีความแม่นยำในการพยากรณ์ต่อนข้างสูงกว่าวิธีการอื่น [4, 5, 6] และเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากเป็นตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่แปลผลและเข้าใจได้ง่าย [7] เมื่อมีข้อมูลในรูปแบบตารางข้อมูลในแต่ละหลักจะเรียกว่า แอตทริบิวต์ (Attribute) ส่วนข้อมูลในแต่ละแถวจะเรียกว่า อินสแตนซ์ (Instance) การสร้างแบบจำลองจะทำการคัดเลือกข้อมูลในแต่ละหลัก โดยแอตทริบิวต์ที่เป็นคำตอบจะเรียกเรียกว่า “คลาส (Class)” ซึ่งจะกำหนดให้เป็นโหนดบนสุดของต้นไม้ (Root node) หลังจากนั้นก็จะหาแอตทริบิวต์ถัดไปอย่างต่อเนื่องในรูปแบบต้นไม้ตัดสินใจ (รูปที่ 4) โดยแอตทริบิวต์ที่อยู่โหนดด้านบนจะเรียกว่า Parent ส่วนแอตทริบิวต์ที่อยู่โหนดด้านล่างจะเรียกว่า Child เมื่อต้องการสร้างต้นไม้ตัดสินใจด้วยการเลือกแอตทริบิวต์ที่ต่อจากโหนดบนสุดของต้นไม้ต่อในลักษณะเป็นกิ่งและใบ ให้คำนวณหาค่า Entropy ของเงื่อนไขในแต่ละแอตทริบิวต์ก่อนดัง

แสดงในสมการที่ 1 จากนั้นให้นำค่า Entropy ที่ได้จากแต่ละเงื่อนไขของแอดทริบิวต์มาแทนค่าในสมการที่ 2 เพื่อหาค่า Information Gain (IG) [6]

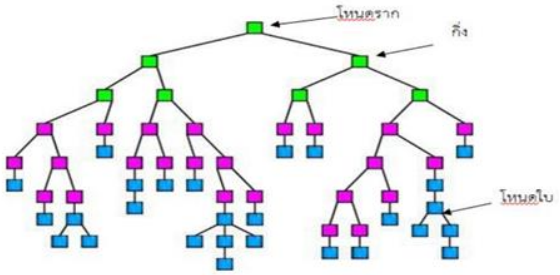
$$Entropy(s) = -\sum_{i=1}^{c} p_i log_2 p_i \quad (1)$$

s หมายถึง แอดทริบิวต์ที่นำมาวัดค่า Entropy
pi หมายถึง สัดส่วนของจำนวนสมาชิกของกลุ่ม i กับจำนวนสมาชิกทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

$$IG(S,A) = Entropy(s) - \sum_{veValues(A)} \frac{|Sv|}{|s|} Entropy(Sv) \quad (2)$$

โดยที่ A หมายถึง แอดทริบิวต์ A
$|Sv|$ หมายถึง สมาชิกของแอดทริบิวต์ A ที่มีค่า v
$|S|$ หมายถึง สมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกโหนดล่าง (Child) ที่ต่อจากโหนดด้านบน (Parent) จะเลือกจากแอดทริบิวต์ที่มีค่า Information Gain (IG) สูงที่สุด เมื่อคัดเลือกแล้วโหนดล่างของขั้นตอนการเลือกครั้งที่ 1 ก็จะเป็นโหนดบนของการเลือกในครั้งที่ 2 จากนั้นก็หาค่า Entropy ของเงื่อนไขในแต่ละแอดทริบิวต์ที่เหลือเพื่อนำไปสู่การหาค่า Information Gain (IG) ของแอดทริบิวต์ต่อเนื่องกันไปจนสามารถสร้างรูปแบบต้นไม้ตัดสินใจที่เป็นกิ่งต่อเนื่องจนถึงโหนดสุดท้ายที่เรียกว่า ใบ (Leaf node) ซึ่งโหนดใบจะมีคำตอบ (คลาส) เหมือนกัน ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 องค์ประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ [4]

เมื่อสร้างต้นไม้ตัดสินใจที่เริ่มต้นตั้งแต่โหนดรากหรือแอดทริบิวต์ที่เป็นคำตอบต่อเนื่องเป็นโหนดกิ่งจนถึงโหนดใบ (โหนดสุดท้าย) ที่มีคำตอบเหมือนกันทั้งหมดทุกเงื่อนไข ก็สามารถกำหนดเป็นกฎในรูปแบบ If “เงื่อนไขของแอดทริบิวต์ตามสาย” then “คำตอบของคลาส” ได้ ซึ่งการกำหนดเงื่อนไขในรูปแบบ If-then นี้คือเครื่องมือที่ใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อกำหนดทางเลือกที่เหมาะสม

2.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลอง วิธีการจำแนกกลุ่ม

การหาค่าความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) เป็นการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลองตามหลักการทำเมืองข้อมูล ตัวชี้วัดการประเมินผลสามารถที่จะพัฒนา จากเมทริกซ์ความสับสน (Confusion matrix) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เมทริกซ์ความสับสน (Confusion matrix)

		ค่าทำนาย	
		คำตอบ เป็นบวก	คำตอบ เป็นลบ
ค่าจริง	คำตอบ เป็นบวก	TP	FN
	คำตอบ เป็นลบ	FP	TN

TP คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกว่าเป็นคลาสที่กำลังสนใจ
TN คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกว่าเป็นคลาสที่ไม่ได้สนใจ
TP คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดว่าเป็นคลาสที่กำลังสนใจ
TN คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดว่าเป็นคลาสที่ไม่ได้สนใจ

สำหรับประสิทธิภาพของแบบจำลองสามารถคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

- Precision เป็นการวัดความแม่นยำของแบบจำลอง โดยพิจารณาแยกทีละคลาส คำนวณได้จากสมการ

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \times 100 \quad (3)$$

- Recall เป็นการวัดความถูกต้องของแบบจำลอง โดยพิจารณาแยกทีละคลาส คำนวณได้จากสมการ

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100 \quad (4)$$

- F-measure เป็นการวัด Precision และ Recall พร้อมกันของแบบจำลอง (precision) โดยพิจารณาแยกทีละคลาส คำนวณได้จากสมการ

$$F - measure = \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision + Recall} \times 100 \quad (5)$$

3. วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินงานวิจัยประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ การรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้สร้างแบบจำลอง การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพแบบจำลอง และ การแปลผลที่ได้จากแบบจำลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 การรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้สร้างแบบจำลอง

การสร้างต้นไม้ตัดสินใจเพื่อกำหนดพื้นที่ถนนที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปในแต่ละพื้นที่ผังเมืองรวม จะกำหนดให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นรูปแบบตารางที่มีจำนวน 10 หลัก 22 แถว หรือมี 10 แอดทริบิวต์ (Attributes) 22 อินสแตนส์ (Instances) โดยแอดทริบิวต์ทั้ง 10 ปัจจัยแสดงดังตารางที่ 2 ส่วนข้อมูลทั้ง 22 อินสแตนส์ (Instances) รวบรวมได้จากร่างผังเมืองรวมเมือง/ชุมชนที่ผ่านขั้นตอนตามกฎหมายอย่างน้อยคือขั้นตอนที่ 3 “กรมโยธาธิการและผังเมืองพิจารณาเห็นชอบผัง” ตาม พรบ.การผังเมือง พ.ศ.2518 (ปัจจุบันมี พรบ.ผังเมือง พ.ศ.2562 ประกาศใช้แล้ว แต่การรวบรวมข้อมูลทั้ง 22 อินสแตนส์ในงานวิจัยนี้ยังเป็นการดำเนินการตามขั้นตอนของ พรบ.การผังเมือง พ.ศ.2518) โดยแอดทริ

บิวต์พื้นที่ถนนที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่งที่เป็นคลาสหรือเป็นคำตอบของแบบจำลองจะถูกแสดงผลเป็นขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมในแต่ละเงื่อนไขในหน่วยตารางเมตร

ตารางที่ 2 แอดทริบิวต์และเงื่อนไขที่ใช้ในการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ

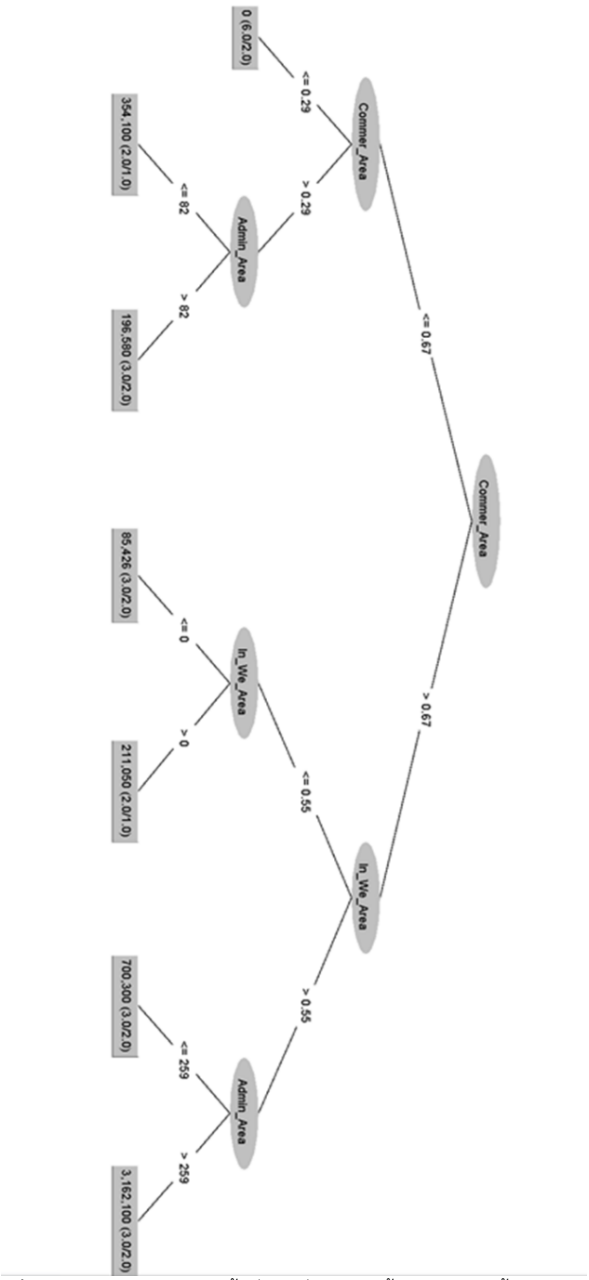
แอดทริบิวต์	ความหมาย	หน่วย
MR_Area	พื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง	ตร.ม.
Admin_Area	พื้นที่ผังเมืองรวม	ตร.กม.
Commer_Area	พื้นที่พาณิชยกรรม	ตร.กม.
Resi_Area	พื้นที่พักอาศัย	ตร.กม.
In_We_Area	พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า	ตร.กม.
Agri_Area	พื้นที่เกษตรกรรม	ตร.กม.
Pop	จำนวนประชากร	คน
Admin_Inc	รายรับรวมของของ อปท. ในพื้นที่วางผัง	ล้านบาท
Ratio_PCU	สัดส่วนรถยนต์นั่งส่วนบุคคล	ร้อยละ
Traf_Vol	ปริมาณจราจรรวมบนถนนสายสำคัญในพื้นที่วางผัง	PCUs/hr

3.2 การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพแบบจำลอง

ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำมาสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคือ โปรแกรม WAKA ภายใต้อัลกอริทึม C4.5 (J48) และใช้วิธีในการวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง 2 วิธี คือ วิธี Split test โดยการแบ่งข้อมูลด้วยการสุ่มออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง 70% และข้อมูลสำหรับทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลอง 30% และวิธี Cross- validation test โดยจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 5 ส่วน (5 fold cross validation) โดยแต่ละส่วนมีจำนวนข้อมูลเท่ากัน ข้อมูลบางส่วนที่ถูกแบ่งไว้จะถูกใช้เป็นตัวทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลอง และทำวนไปจนครบจำนวนที่แบ่งไว้

4. ผลการวิจัย

ผลการทดสอบจากแบบจำลองจากข้อมูลนำเข้าจำนวน 10 แอดทริบิวต์ (Attributes) 22 อินสแตนส์ (Instances) ด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ จากนั้นทำการวิเคราะห์ตามขั้นตอน คือ คำนวณค่า Entropy ของเงื่อนไขในแต่ละแอดทริบิวต์ คำนวณค่า Information Gain (IG) ของแต่ละแอดทริบิวต์ เพื่อสร้างโหนดราก (Root node) โหนดกิ่ง ต่อเนื่องจนถึงโหนดใบ (Leaf node) ดังแสดงในรูปที่ 5 พบว่ามีเพียง 3 แอดทริบิวต์เท่านั้นที่ปรากฏในองค์ประกอบของต้นไม้ตัดสินใจ คือ พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) เป็น โหนดราก พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า (In_We_Area) และพื้นที่ผังเมืองรวม (Admin_Area) เป็นกิ่งก้านสาขา ส่วนแอดทริบิวต์ที่เป็นคลาสคำตอบคือ พื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง (MR_Area) มีการแสดงผลออกมาตามเงื่อนไข 7 กฎ คือ 0 ตารางเมตร 354,100 ตารางเมตร 196,580 ตารางเมตร 85,426 ตารางเมตร 211,050 ตารางเมตร 700,300 ตารางเมตร และ 3,162,100 ตารางเมตร



รูปที่ 5 แบบจำลองการกำหนดพื้นที่ถนนที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างผังแสดงโครงการด้านคมนาคมและขนส่ง

ผลจากแบบจำลองทำให้สามารถสร้างกฎในรูปแบบ If “เงื่อนไขของแอดทริบิวต์ตามสาย” then “คำตอบของคลาส” ตามแบบจำลองในรูปที่ 5 ได้ทั้งหมด 7 กฎ ดังต่อไปนี้

กฎข้อที่ 1 : If พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) ≤ 0.67 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) ≤ 0.29 ตารางกิโลเมตร then พื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง (MR_Area) เท่ากับ 0 ตารางเมตร

หมายถึงไม่จำเป็นต้องมีถนนโครงการที่มีเขตทาง 20 เมตรขึ้นไปในแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง

กฎข้อที่ 2 : If พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) ≤ 0.67 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) > 0.29 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่ผังเมืองรวม (Admin_Area) ≤ 82 ตารางกิโลเมตร then พื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง (MR_Area) เท่ากับ 354,100 ตารางเมตร

กฎข้อที่ 3 : If พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) ≤ 0.67 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) > 0.29 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่ผังเมืองรวม (Admin_Area) > 82 ตารางกิโลเมตร then พื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง (MR_Area) เท่ากับ 196,580 ตารางเมตร

กฎข้อที่ 4 : If พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) > 0.67 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า (In_We_Area) ≤ 0.56 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า (In_We_Area) ≤ 0 ตารางกิโลเมตร then พื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง (MR_Area) เท่ากับ 85,426 ตารางเมตร

กฎข้อที่ 5 : If พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) > 0.67 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า (In_We_Area) ≤ 0.56 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า (In_We_Area) > 0 ตารางกิโลเมตร then พื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง (MR_Area) เท่ากับ 211,050 ตารางเมตร

กฎข้อที่ 6 : If พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) > 0.67 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า (In_We_Area) > 0.56 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่ผังเมืองรวม (Admin_Area) ≤ 259 ตารางกิโลเมตร then พื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง (MR_Area) เท่ากับ 700,300 ตารางเมตร

กฎข้อที่ 7 : If พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) > 0.67 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า (In_We_Area) > 0.56 ตารางกิโลเมตร และ พื้นที่ผังเมืองรวม (Admin_Area) > 259 ตารางกิโลเมตร then พื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง (MR_Area) เท่ากับ 3,162,100 ตารางเมตร

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยวิธี Cross-validation test โดยจะแบ่งข้อมูลออกเป็น 5 ส่วน พบว่า แบบจำลองสามารถทำนายได้ถูกต้อง 3 อินสแตนซ์ คิดเป็นร้อยละ 13.64 มีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดจำนวน 19 อินสแตนซ์ คิดเป็นร้อยละ 86.36 โดยแบบจำลองไม่สามารถหาค่า Precision ได้ ค่า Recall เฉลี่ยร้อยละ 13.6 และ ไม่สามารถหาค่า F-measure ส่วนวิธี Split test พบว่า แบบจำลองสามารถทำนายได้ถูกต้อง 1 อินสแตนซ์ คิดเป็นร้อยละ 14.29 มีจำนวนข้อมูลที่จำแนกผิดจำนวน 6 อินสแตนซ์ คิดเป็นร้อยละ 85.71 โดยแบบจำลองไม่สามารถหาค่า Precision ได้ ค่า Recall เฉลี่ยร้อยละ 14.3 และ ไม่สามารถหาค่า F-measure ได้ เมื่อตรวจสอบประสิทธิภาพแล้วพบว่าแบบจำลองต้นไม้ไม่สามารถใช้หาความสัมพันธ์จากแอดทริบิวต์และอินสแตนสซ์ที่กำหนดไว้ได้ แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลที่นำมาใช้ในแอดทริบิวต์ก็เป็นข้อมูลสำคัญที่ประกอบการจัดทำผังเมืองรวมตามเกณฑ์และมาตรฐานผังเมืองรวม พ.ศ.2549 ทำให้สามารถปรับปรุงแนวทางการทำวิจัยได้ 2 ทิศทาง คือ ทิศทางแรกให้เพิ่มข้อมูลตัวอย่างร่างผังเมืองรวมหรืออินสแตนส์ให้มากขึ้น แต่เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบประสิทธิภาพที่อยู่ในระดับต่ำมาก (หาค่า Precision และ F-measure ไม่ได้ทั้งวิธี Cross validation test และ Split test) ทำให้แนวทางการพัฒนาในทิศทางนี้มีความเป็นไปได้น้อย ส่วนทิศทางที่สอง คือ ต้องพิจารณาหาความสัมพันธ์ในรูปแบบอื่นต่อไป ซึ่งคาดว่ามีความเป็นไปได้มากกว่า อย่างไรก็ตามการหาเครื่องมือช่วยตัดสินใจเพื่อประกอบการพิจารณาในการกำหนดพื้นที่ถนนโครงข่ายตามกระบวนการวางและจัดทำผังเมืองรวม ตาม พรบ.การผังเมือง พ.ศ. 2562

ข้อสังเกตเพิ่มเติมจากการทดสอบแบบจำลอง คือ แอดทริบิวต์ที่ได้แบบจำลองคัดเลือกได้ 3 ตัว คือ พื้นที่พาณิชยกรรม (Commer_Area) พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า (In_We_Area) และ พื้นที่ผังเมืองรวม (Admin_Area) จะเป็นแอดทริบิวต์ที่ส่งเสริมให้เกิดการเดินทางระหว่างชุมชนทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่พาณิชยกรรม หรือ พื้นที่อุตสาหกรรมและคลังสินค้า ที่จะดึงดูดให้เกิดการเดินทางระหว่างพื้นที่ ส่วนพื้นที่พักอาศัย (Resi_Area) กับพื้นที่เกษตรกรรม (Agri_Area) ที่ไม่ถูกแบบจำลองคัดเลือกอาจอธิบายได้ว่าเป็นพื้นที่ที่ไม่ได้ส่งเสริมให้เกิดการเดินทางระหว่างชุมชน นอกจากนั้นแอดทริบิวต์ ปริมาณจราจรรวมบนถนนสายสำคัญในพื้นที่วางผัง (Traf_Vol) ที่ควรจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการกำหนดกำหนดพื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง ก็ไม่ถูกแบบจำลองคัดเลือกเช่นกัน

5. บทสรุป

การสร้างแบบจำลองด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจเพื่อกำหนดพื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง เกิดขึ้นจากข้อมูลจำนวน 10 แอดทริบิวต์ 22 อินสแตนส์ ผลการสร้างแบบจำลองพบว่ามีกฎสำหรับกำหนดพื้นที่ถนนโครงการในรูปแบบ If-then จำนวน 7 กฎ แต่เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยวิธี Split test กับ Cross- validation test พบว่า แบบจำลองต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ ไม่มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจเพื่อกำหนดพื้นที่ถนนโครงการที่มีเขตทางตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไปตามร่างแผนผังแสดงโครงการคมนาคมและขนส่ง

การศึกษาในอนาคตควรพัฒนาแบบจำลองในรูปแบบอื่นที่สามารถหาความสัมพันธ์ของข้อมูลชุดนี้ได้ เช่น Cluster analysis ที่สามารถใช้ค่าของตัวเลขทุกตัวแปรมาสร้างแบบจำลองได้ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกรมโยธาธิการและผังเมือง และ บริษัทพิสุทธิ์เทคโนโลยี จำกัด ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลประกอบการทำบทความวิจัย และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่สนับสนุนการทำวิจัยของคณะทำงานเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2562 ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 136 ตอนที่ 71 ก, หน้า 37.

[2] ผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชน จังหวัดระยอง (ปรับปรุงครั้งที่ 3) ฉบับเข้าประชุมคณะกรรมการผังเมือง พิจารณาคำร้องผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562

[3] สำนักพัฒนามาตรฐาน กรมโยธาธิการและผังเมือง (2549). เกณฑ์และมาตรฐานผังเมืองรวม พ.ศ. 2549. มมพ, หน้า 62.

[4] ทิพย์ธิดา วงศ์พิพันธ์ (2556). การใช้เหมืองข้อมูลช่วยในการตัดสินใจให้สินเชื่อ กรณีศึกษา:บริษัทกรุงไทยคาร์เร้นท์ แอนด์ ลีส จำกัด (มหาชน). งานค้นคว้าอิสระ วท.ม., มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

[5] ณัฐวดี หงษ์บุญมี และ พงศ์นรินทร์ ศรรุ่ง (2561). การประยุกต์ใช้เทคนิคจำแนกข้อมูลต้นไม้ตัดสินใจเพื่อการวินิจฉัยโรคในโคเบื้องต้นบนโทรศัพท์มือถือ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, ปีที่ 20, ฉบับที่ 1, หน้า 44-58

[6] สุรวัชร ศรีเปารยะ และสายชล สินสมบูรณ์ทอง (2560). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการจำแนกกลุ่มการเป็นโรคไตเรื้อรัง : กรณีศึกษาโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในประเทศอินเดีย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 25, ฉบับที่ 5, หน้า 839-853

[7] เอกสิทธิ์ พัชรวงศ์สักดา (2557). การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคดาต้าไมนิ่งเบื้องต้น. สำนักพิมพ์ บ.เอเซีย ดิจิตอลการพิมพ์ จก., หน้า 50-104.