การสำรวจจุดเชื่อมต่อระบบขนส่งสาธารณะตามหลักการพัฒนาพื้นที่โดยรอบเพื่อส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชน (Transit-Oriented Development)

Surveying of public transportation system's junction points according to the principles of surrounding area development to advocate the usage of mass transit systems (Transit-Oriented Development)

ภาวินี ยันครุ[1] เมธาสิทธิ์ เชียงเนาว์[2] และ รศ.ดร. จิตติชัย รุจนกนกนาฏ[3]

[1,2,3] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จ.กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

-

Abstract

-

1. คำนำ

-

2. บทนำ

2.1 ที่มาและความสำคัญ

ขณะนี้ประเทศไทยได้กำหนดแผนยุทธศาสตร์การคมนาคมขนส่ง โดยเปลี่ยนแผนจากการขยายเมืองแบบไร้รูปแบบ (Urban Sprawl) ให้เป็นการควบคุมการกระจัดกระจายของเมืองหรือการสร้างเมืองให้เติบโตอย่างเป็นระบบโดยให้ระบบขนส่งมวลชนภายในเขตเมืองเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะทำให้การพัฒนารูปทรงของเมืองเกิดความกระชับ (Compact City) และเกิดกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างหนาแน่น ส่งผลให้เมืองพัฒนาไปตามแนวระบบขนส่งสาธารณะโดยใช้แนวคิดการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน (Transit-Oriented Development, TOD) โดยความคิดนี้มีวัตถุประสงค์ให้ตัวเมืองมีความหนาแน่นและหลากหลายในการใช้งานพื้นที่มากขึ้น ซึ่งจะเกิดจากการใช้ที่ดินอย่างผสมผสานรอบสถานีขนส่งมวลชนโดย TOD จะเป็นการกระจายความเจริญออกจากศูนย์กลางทางเศรษฐกิจให้ชานเมืองมีความเจริญมากขึ้น ลดความต้องการการเดินทางเข้ามาทำงานในเมือง ส่งผลให้การใช้รถยนต์ส่วนตัวลดลงและใช้ระบบขนส่งมวลชนมากขึ้น ลดต้นทุนการเดินทาง เพิ่มคุณภาพชีวิตและสังคม

โดยผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่าในปัจจุบันระบบขนส่งมวลชนได้ถูกพัฒนาและเริ่มขยายเส้นทางการเดินรถออกจากตัวเมืองมากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาจุดเชื่อมต่อระบบขนส่งสาธารณะตามหลัก TOD เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้ที่ดินรอบจุดเชื่อมต่อระบบขนส่งสาธารณะ โดยงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นที่การสำรวจจุดเชื่อมต่อระบบขนส่งสาธารณะที่มีความหลากหลายของรูปแบบการเดินทางตั้งแต่ 2 รูปแบบขึ้นไป

2.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยตัวชี้วัดต่าง ๆ และนำมาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ระดับการพัฒนาที่ดิน (TOD Indicators) กับผลการสำรวจพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งเน้นศึกษาจุดเชื่อมต่อระบบขนส่งสาธารณะที่มีความหลากหลายของรูปแบบการเดินทางตั้งแต่ 2 รูปแบบขึ้นไป โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ด้วยโปรแกรม R

2.3 ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยตัวชี้วัดต่าง ๆ สำหรับการนำมาประเมินการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการออกแบบข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อปรับปรุงระบบขนส่งสาธารณะ โดยอาศัยการรวบรวมข้อมูลการใช้ที่ดินรอบจุดเชื่อมต่อระบบขนส่งสาธารณะเป็นรัศมี 500 เมตรจากตัวสถานี

2.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

2.4.1 สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ระดับการพัฒนาที่ดิน (TOD Indicators) กับผลการสำรวจพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.4.2 สามารถเปรียบเทียบตัวชี้วัดต่าง ๆ และเลือกใช้ตัวชี้วัดเพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการใช้ที่ดินรอบจุดเชื่อมต่อระบบขนส่งสาธารณะได้อย่างเหมาะสม

2.4.3 สามารถหาความสามารถของสถานีรถไฟฟ้า BTS ARL และสถานีรถไฟหัวตะเข้ เพื่อทำการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน (Transit-Oriented Development: TOD)

3. งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 การพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน (Transit-Oriented Development)

การพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน (Transit-Oriented Development) เป็นการพัฒนาตัวเมืองที่มีความหนาแน่นปานกลางถึงความหนาแน่นสูง ที่ทำให้ผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวมีตัวเลือกเพิ่มเติมในการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุด ซึ่งประกอบไปด้วยการใช้ที่ดินและระบบขนส่ง โดยมีระยะทางประมาณ 500-800 เมตรจากสถานีขนส่ง ซึ่งเป็นระยะทางที่คนสามารถเดินได้

3.1.1 ส่วนประกอบทางกายภาพของการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน (TOD)

1) Seamless Transit: สะดวก ปลอดภัย รวดเร็ว ไร้รอยต่อตั้งแต่สถานีถึงที่หมาย
2) Non-Motorized: ลดการใช้รถยนต์ เน้นการเดินหรือใช้จักรยาน
3) Density: เพิ่มความหนาแน่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
4) Mix-Use: ผสมผสานกิจกรรมทั้งอยู่อาศัยและการค้าเพื่อให้คนทุกระดับเข้าถึงได้
5) Quality of Life: สวนสาธารณะ บริการชุมชน ครบครันและได้มาตรฐาน
6) Linkages: เชื่อมต่อจุดหมายด้วยระบบขนส่งรองที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3.1.2 ประโยชน์ของการพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน (TOD)

1) เพิ่มจำนวนผู้โดยสายในระบบขนส่งมวลชน
2) เพิ่มคุณภาพชีวิตด้วยที่พักอาศัย สถานที่ทำงาน และนันทนาการที่ดีขึ้น
3) มูลค่าที่ดินมีความมั่นคงและสูงขึ้น
4) ลดปริมาณรถติดและอุบัติเหตุทางรถยนต์
5) เพิ่มปริมาณการเดินเท้าและการค้าขายโดยรอบสถานี
6) สุขภาพที่ดีขึ้นด้วยการเดิน และลดความเครียดในการดำเนินชีวิตประจำวัน

3.2 ความสำคัญของโครงการ TOD ที่มีผลต่อประเทศไทย

3.2.1 จำนวนประชากรในกรุงเทพและปริมณฑลมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี

จำนวนประชากรในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น จาก 65,931,550 คนในปี พ.ศ. 2559 เพิ่มขึ้นจนถึง 66,558,935 คน ในปี 2562

3.2.2 ความจำเป็นในการเลือกใช้ระบบการเดินทางที่รวดเร็วและตรงเวลา

จากข้อมูลการสำรวจของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร พบว่าอัตราค่าเฉลี่ยความเร็วของรถยนต์ในพื้นที่กรุงเทพ โดยเฉพาะในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน มีค่าลดลงในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2555 ถึง พ.ศ. 2560) และมีแนวโน้มที่จะลดลงอีก หากมีการพัฒนาพื้นที่ตามหลัก TOD และเพิ่มเส้นทางรถไฟฟ้า มีโอกาสที่ทำให้คนกรุงเทพหันมาใช้บริการระบบขนส่งมวลชนกันมากขึ้น

3.2.3 การพัฒนาที่ดินโดยรอบสถานีขนส่ง ส่งผลให้จำนวนผู้โดยสารรถไฟฟ้าทุกเส้นทางเพิ่มขึ้น

การเพิ่มส่วนต่อขยาย การเชื่อมกับรถไฟฟ้าสายอื่น ๆ หรือการพัฒนาพื้นที่โดยรอบตัวสถานีเช่น คอนโดมิเนียม ห้างสรรพสินค้า ตลอดจนธุรกิจต่างๆ ทำให้จำนวนผู้โดยสารเพิ่มสูงขึ้น และเมื่อผู้โดยสารมากขึ้นทำให้เกิดโอกาสของธุรกิจและการใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีก

3.2.4 หลักการเลือกตัวแปรตัวบ่งชี้ระดับการพัฒนาที่ดิน (TOD Indicators)

วิธีการเลือกตัวบ่งชี้อาจจะสามารถเลือกจากองค์ประกอบที่จำเป็นต่อการถือว่าเป็น TOD จำนวนการโดยสารเข้าออกสถานีเป็นตัวแปรหลักของ TOD ซึ่งตัวแปรนี้ก็จะเกี่ยวข้องกับ ลักษณะการใช้ที่ดิน สิ่งก่อสร้างรอบ ๆ สถานี และการออกแบบตัวเมือง

Entropy index คือดัชนีการวัดการใช้งานที่ดินแบบผสมผสาน โดยคำนวนจากสัดส่วนการใช้ที่ดินของ (Floor Area) แต่ละชนิด โดยต้องมีตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ยิ่งมีระดับการกระจายอัตราส่วนการใช้ที่ดินสูงค่า Entropy ก็จะยิ่งสูงขึ้น ค่า Entropy index มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยให้ P_j เป็นอัตราส่วนการใช้ที่ดินแต่ละ j ชนิดในพื้นที่ที่ศึกษา k≥2 คือจำนวนชนิดการใช้ดินที่ทั้งหมดในพื้นที่

$$ENT = -\left[\sum_{j=1}^{k} P_j \, ln\left(P_j\right)\right]/ln(k) \quad (1)$$

Land use intensity คือสัดส่วนใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมดต่อพื้นที่รอบสถานีที่ศึกษาทั้งหมด (Area) ที่รัศมี 500 เมตรรอบสถานีที่ทำการศึกษา

Vertical mixture คือสัดส่วนพื้นที่ของอาคาร 2 ชั้นขึ้นไป (เช่น ห้องแถว) ที่มีร้านขายของอยู่ชั้นล่างและพื้นที่ๆใช้ที่ดินแบบผสมผสานต่อพื้นที่รอบสถานีที่ศึกษาทั้งหมด (Area) ที่รัศมี 500 เมตรรอบสถานีที่ทำการศึกษา

4. ระเบียบวิธีวิจัย

4.1 พื้นที่ศึกษา (Bangkok Metro Stations)

ตารางที่ 1 สถานที่ที่ใช้เป็นพื้นที่ศึกษา

อักษรย่อ	สถานที่ที่ใช้เป็นพื้นที่ศึกษา
	สถานีรถไฟฟ้า BTS
	- สายสุขุมวิท
N9	ห้าแยกลาดพร้าว
N8	หมอชิต
N5	อารีย์
N2	พญาไท
CEN	สยาม
E2	เพลินจิต
E4	อโศก
E6	ทองหล่อ
E9	อ่อนนุช
	- สายสีลม
S2	ศาลาแดง
S3	ช่องนนทรี
S6	สะพานตากสิน
S7	กรุงธนบุรี
S10	ตลาดพลู
	Airport Rail Link
A4	หัวหมาก
A5	รามคำแหง
	สถานีรถไฟ
-	สถานีรถไฟหัวตะเข้

4.2 การรวบรวมและคัดกรองข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่ได้จากการลงสำรวจพื้นที่จริง และข้อมูลอาคารรอบสถานี ข้อมูลที่ได้จากการลงสำรวจพื้นที่จริงผู้ทำงานวิจัยได้นำมาใช้พิจารณาเพื่อประเมินผลการสำรวจพื้นที่และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของแต่ละสถานี ส่วนข้อมูลอาคารรอบสถานีผู้ทำงานวิจัยนำมาใช้คำนวณเพื่อวิเคราะห์หาค่าตัวบ่งชี้ระดับการพัฒนาที่ดิน (TOD Indicators)

เริ่มดำเนินการเก็บข้อมูลโดยรอบสถานี โดยผู้ร่วมทำงานวิจัยได้ทำการลงพื้นที่สำรวจจริงทุกสถานี ผู้ทำงานวิจัยได้สำรวจด้วยการเดินไปตามถนนเส้นหลักที่อยู่ภายในรัศมี 500 เมตรจากสถานี ข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมจากการลงสำรวจพื้นที่จริงถูกบันทึกลงใน Google form เพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน ส่วนที่ 2 ข้อมูลการสำรวจการเข้าถึงพื้นที่ของระบบขนส่งสาธารณะ ส่วนที่ 3 ข้อมูลการสำรวจพื้นที่และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ข้อมูลพื้นฐานในส่วนที่ 1 ผู้ทำงานวิจัยได้ทำการถ่ายภาพบริเวณจุดสำรวจ แบ่งเป็น ภาพถ่ายพื้นที่กิจกรรม ภาพถ่ายโดยรอบพื้นที่จุดสำรวจ ภาพถ่ายการใช้ประโยชน์ที่ดิน อย่างละ 4 ภาพ เพื่อบันทึกสภาพพื้นที่สำรวจในปัจจุบัน

ข้อมูลการสำรวจการเข้าถึงพื้นที่ของระบบขนส่งสาธารณะในส่วนที่ 2 จะประกอบไปด้วยข้อมูลถนน รถไฟฟ้า รถโดยสารประจำทาง จักรยานยนต์รับจ้าง คิวแท็กซี่ คิวรถตู้ ท่าเรือ รถไฟ จุดจอดรถยนต์ส่วนตัว จุดจอดรถจักรยาน ทางเท้า และวิธีอื่นๆ ภายในรัศมี 500 เมตรจากสถานี ผู้ทำงานวิจัยได้ทำการถ่ายภาพและเก็บข้อมูลที่ปรากฏในสถานที่ โดยเน้นเก็บข้อมูลในจุดที่ไม่ปรากฏใน Google Map เป็นพิเศษ ได้แก่ รถโดยสารประจำทาง จักรยานยนต์รับจ้าง คิวแท็กซี่ คิวรถตู้ จุดจอดรถยนต์ส่วนตัว จุดจอดรถจักรยาน และทางเท้า โดยเฉพาะข้อมูลทางเท้า ผู้ทำงานวิจัยมุ่งเน้นถ่ายสภาพทางเท้าที่เป็นอุปสรรคต่อการเดินเพื่อนำมาประเมินเกรด ซึ่งบ่งบอกถึงสภาพของทางเท้าจากแย่ไปถึงดี ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลที่สำรวจ ผู้ทำงานวิจัยจึงทำการสำรวจพื้นที่โดยใช้ Street View ผ่านเว็บไซต์ Google Maps อีกรอบเพื่อคัดกรองข้อมูลจากการสำรวจพื้นที่จริงก่อนบันทึกลง Google form

ข้อมูลการสำรวจพื้นที่และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในส่วนที่ 3 เป็นการประเมินผลการสำรวจพื้นที่และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยจะมีประเด็นที่ต้องพิจารณาและให้ผู้ทำงานวิจัยตอบว่า ใช่ ไม่ใช่ หรือ ไม่สามารถประเมินได้ เพื่อคำนวณออกมาเป็นคะแนนเฉลี่ยแต่ละสถานีในรูปแบบร้อยละ ซึ่งจะทำการประเมินทั้งหมด 6 มิติ โดยแต่ละมิติจะทำการประเมินในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

มิติที่ 1 การออกแบบอาคารโดยรอบสถานีขนส่งมวลชน (Building Design)

มิติที่ 2 การพัฒนาอาคารที่อยู่อาศัยรอบสถานีขนส่งมวลชนเพื่อรองรับครัวเรือนหลากหลายกลุ่มรายได้ (Mixed-Income Development)

มิติที่ 3 การส่งเสริมความหลากหลายของประเภทการใช้ที่ดินและอาคารโดยรอบสถานีขนส่งมวลชน (Mix of Uses)

มิติที่ 4 การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อผู้เดินเท้าและผู้ใช้จักรยานในการสัญจร (Pedestrian and Bicycle Environment)

มิติที่ 5 การออกแบบที่จอดรถรอบสถานีขนส่งมวลชน (Car Parking)

มิติที่ 6 การประเมินสภาวะด้านธุรกิจและการตลาด (Business and Market Assessment)

โดยในส่วนของข้อมูลอาคารรอบสถานีรวม 17 สถานี ได้ถูกสำรวจและบันทึกไว้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ผ่านโปรแกรม QGIS ไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ทำให้ก่อนการใช้ข้อมูลจึงจำเป็นต้องตรวจทานข้อมูลเพื่อให้ตรงกับข้อมูลปัจจุบัน โดยผู้ทำงานวิจัยจะสำรวจอาคารรอบบริเวณสถานีรถไฟฟ้า ตรวจสอบลักษณะการใช้อาคารในปัจจุบัน หากข้อมูลเปลี่ยนไปจากเดิมจะต้องลบหรือแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้อง โดยลักษณะของอาคารที่ต้องสำรวจ คือ จำนวนชั้น ประเภทของอาคาร และพื้นที่ของอาคาร และคำนวณพื้นที่ใช้สอยของอาคารใหม่ผ่านเครื่องมือในโปรแกรม QGIS จากนั้นทำการแปลงข้อมูลออกมาในรูปแบบไฟล์ Excel เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

รูปที่ 1 แผนที่และการแบ่งชนิดอาคารในโปรแกรม QGIS

4.3 Correlation Analysis and Exploration of Variables

การวิเคราห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (correlation analysis) ของข้อมูล ซึ่งเป็นค่าที่ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยการแปลผลจากค่า correlation ด้วยวิธี Pearson และค่าที่คำนวณได้จะถูกกำหนดไว้ดังตารางที่ 3-5 โดยใช้ดัชนีความเชื่อมั่นที่ 0.05

ตารางที่ 2 การกำหนดค่า correlation coefficient

Correlation Coefficient	ค่าความสัมพันธ์
0.5 หรือมากกว่า	สัมพันธ์มาก
0.3 – 0.5	สัมพันธ์ปานกลาง
0.1 – 0.3	สัมพันธ์น้อย
ต่ำกว่า 0.1	ไม่มีความสัมพันธ์

นอกจากนี้ยังทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณอย่างง่าย (simple multiple regression analysis) เป็นการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ เพื่อหาเส้นตรงที่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระ (independent variables) ที่มีตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ว่าจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม (dependent variable) เป็นอย่างไร

ในการศึกษานี้ได้กำหนดตัวแปรต่าง ๆ เพื่อใช้วิเคราะห์ multiple regression โดยเลือกใช้จำนวนผู้โดยสารในแต่ละช่วงเวลาที่สนใจเป็นตัวแปรตาม และพื้นที่ใช้สอยที่ดินประเภทต่าง ๆ รวมถึงค่าการผสมผสานการใช้ที่ดิน (entropy index) ค่าความหนาแน่นของการใช้ที่ดิน (land use intensity) และค่า vertical mixture เป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์

กิตติกรรมประกาศ

-

เอกสารอ้างอิง

[1] -