

การจัดลำดับชั้นถนนในเมืองเชียงใหม่โดยใช้หลักการลิงค์แอนด์เพลส Road classification in Chiang Mai City using Link and Place concept

สิทธิณัฐ จันทร์นวล¹ และ ปรีดา พิชยาพันธ์²

^{1,2} ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่

*Corresponding author; E-mail address: sittinut_ch@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

การจำแนกลำดับชั้นถนนในเขตเมืองเป็นกลไกสำคัญในการวางแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านจราจรและการใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ระบบจำแนกถนนแบบดั้งเดิมที่เน้นเฉพาะด้านการเคลื่อนที่ เช่น Functional Classification System (FCS) และ Expanded FCS ยังไม่สามารถสะท้อนบริบทการใช้ที่ดินและกิจกรรมของชุมชนในพื้นที่เมืองได้อย่างเพียงพอ บทความนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้หลักการ Link and Place เพื่อจำแนกลำดับชั้นถนนภายในพื้นที่ถนนวงแหวนรอบสองจังหวัดเชียงใหม่โดยครอบคลุมระยะทางรวม 217.58 กิโลเมตร โดยมีมิติ Link พิจารณาจากข้อมูลโครงสร้างกายภาพและปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (AADT) ส่วนมิติ Place ประเมินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินผ่านภาพถ่ายดาวเทียม โดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพแบบ U-net บนหน่วยพื้นที่ 300×300 เมตร ผลการวิเคราะห์พบว่าถนนระดับ Link 5 มีสัดส่วนมากที่สุด (43%) ขณะที่ด้าน Place พบว่าถนนกว่า 54% อยู่ในพื้นที่ชานเมือง ความหนาแน่นสูง และ 24% อยู่ในพื้นที่เมืองหนาแน่น ข้อค้นพบชี้ว่าระบบจำแนกแบบเดิมไม่สามารถสะท้อนความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทการเดินทางและการใช้พื้นที่ได้อย่างเหมาะสม เช่น ถนนในพื้นที่กิจกรรมหนาแน่นบางส่วนยังคงถูกจัดอยู่ในระดับถนนหลัก การใช้เมทริกซ์ Link × Place ช่วยให้สามารถจำแนกถนนและกำหนดแนวทางพัฒนาได้สอดคล้องกับบริบทจริงมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการวางแผนโครงข่ายเมืองและการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืนในอนาคต

คำสำคัญ: ลิงค์แอนด์เพลส, การจัดลำดับถนน, ความปลอดภัยทางถนน

Abstract

Urban road classification is a critical mechanism in planning the development of traffic infrastructure and land use management efficiently. However, conventional road classification systems that focus solely on mobility—such as the Functional Classification System (FCS) and the Expanded Functional Classification System (Expanded FCS)—are limited in their ability to reflect the evolving land use patterns and community activities in urban areas. This article presents the application of the Link and Place framework to classify roads within the Second Ring Road area of Chiang Mai Province, covering a total length of 217.58 kilometers. The Link dimension was assessed based on physical infrastructure and Average Annual Daily Traffic (AADT), while the Place dimension was evaluated through land use patterns interpreted from satellite imagery using U-net convolutional neural networks, analyzed on a 300×300-meter grid. The results showed that Link 5 roads (community-level

roads) accounted for the largest proportion of the network at 43%, followed by Link 4 (24%) and Link 3 (22%). For the Place dimension, 54% of roads were located in high-density suburban areas and 24% in dense urban areas. The findings indicate that the traditional classification system fails to capture the spatial relationship between travel function and land-based activity, as some roads with intensive land use and community activities were still classified as primary roads. The application of a Link × Place matrix allows for a more context-sensitive approach to street network planning and development, addressing both mobility and quality of urban life. This framework serves as a valuable tool for sustainable urban planning and future infrastructure design.

Keywords: Link and Place, Street Hierarchy, Road Safety

1. คำนำ

จากการเติบโตทางสังคมและเศรษฐกิจของจังหวัดเชียงใหม่ในปัจจุบัน ส่งผลต่อการขยายตัวของเมืองและชุมชนที่สำคัญ (Urbanization) ทำให้พื้นที่สองข้างทางถนนเกิดการพัฒนามาเป็นแหล่งดึงดูดกิจกรรมต่างๆ อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเหล่านี้ส่งผลให้เกิด ปัญหาด้านการจราจร ความล่าช้าในการเดินทาง ปัญหาการเข้า-ออกพื้นที่ และความปลอดภัยของชุมชนสองข้างทาง ซึ่งเป็นผลมาจากแนวทางการออกแบบถนนในอดีตที่มุ่งเน้นเพียงการรองรับการเคลื่อนตัวของยานพาหนะเป็นหลัก โดยขาดการคำนึงถึงบทบาทของพื้นที่โดยรอบ ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลระหว่างการเดินทางและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การจำแนกลำดับชั้นของถนนเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยให้การวางแผนออกแบบ และบริหารจัดการโครงข่ายถนนมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยแต่ละประเภทของถนนมีบทบาทและหน้าที่แตกต่างกันตามลักษณะการให้บริการและบริบทของพื้นที่ ซึ่งโดยทั่วไปสามารถจำแนกออกเป็น 3 รูปแบบหลักได้แก่

1. Functional Classification [1] เป็นการจำแนกถนนตามบทบาทหน้าที่ ด้านการเดินทาง โดยเน้นความสามารถของถนนในการเคลื่อนที่ (Mobility) และการเข้าถึงพื้นที่ (Accessibility) โดยจำแนกถนนออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่

- Freeways/Expressways ถนนความเร็วสูง รองรับการเดินทางระยะไกล มีการควบคุมจุดเข้าออก
- Arterials ถนนสายหลักเชื่อมต่อระหว่างศูนย์กลางกิจกรรมหรือเขตเมือง
- Collectors ถนนรวบรวมการเดินทางจากถนนท้องถิ่นเข้าสู่ถนนสายหลัก

- Local Roads ถนนที่ให้การเข้าถึงโดยตรงกับพื้นที่อยู่อาศัย อาคาร หรือแหล่งกิจกรรมขนาดเล็ก

2. Expanded Functional Classification System (Expanded FCS) [1,2] เป็นระบบที่พัฒนามาจาก Functional Classification โดยเน้นการบูรณาการข้อมูลการเดินทางกับข้อมูลเชิงพื้นที่ พัฒนาขึ้นจากหน่วยงาน National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) โดยได้รับงบประมาณในการสนับสนุนจากทาง American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) และ Federal Highway Administration (FHWA) ในการศึกษาและปรับปรุงรูปแบบการจำแนกลำดับชั้นถนนเพื่อให้การจำแนกถนนสามารถตอบสนองต่อการวางแผนเมืองและการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเมืองและชุมชนได้ดียิ่งขึ้นในการจำแนกในระบบ Expanded FCS ใช้การประเมินแบบสองมิติ คือ

- Mobility Level ระดับการเคลื่อนที่ เช่น ปริมาณจราจร ความเร็ว และความสำคัญในโครงข่าย
- Place Intensity ความเข้มข้นของการใช้พื้นที่ เช่น ความหนาแน่นของกิจกรรม การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบ

3. Link and Place [3] – หลักการที่พิจารณาถนนในสองมิติ ได้แก่ บทบาทการเชื่อมต่อ (Link) ซึ่งสะท้อนถึงความสำคัญของถนนในการเดินทาง และ บทบาทของพื้นที่ใช้งาน (Place) ซึ่งคำนึงถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนถนนและบริเวณโดยรอบ

สำหรับประเทศไทย การจำแนกลำดับชั้นของถนนอ้างอิงจากหลักวิศวกรรมจราจร (Traffic Engineering), มาตรฐานด้านความปลอดภัย (Road Safety Standards) และแผนพัฒนาโครงข่ายถนนของภาครัฐ โดยพิจารณาจากปัจจัยสำคัญ เช่น ปริมาณจราจร ความเร็วที่เหมาะสม โครงสร้างทางกายภาพของพื้นที่ และความปลอดภัยของผู้ใช้ทาง ซึ่งถูกนำมาใช้โดยหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ ได้แก่ กรมทางหลวง (DOH) ที่ดูแลทางหลวงแผ่นดินและทางพิเศษ และ กรมทางหลวงชนบท (DRR) ที่ดูแลถนนในชนบทเพื่อเชื่อมโยงชุมชนเข้ากับทางหลวงสายหลัก

ในปัจจุบัน กรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบทเริ่มนำหลักการ Link and Place มาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการถนนให้สอดคล้องกับความต้องการของเมืองและชุมชน โดยกรมทางหลวงมุ่งเน้น การพัฒนาถนนที่สามารถรองรับการเดินทางความเร็วสูงแต่ยังคงเอื้อต่อกิจกรรมของพื้นที่เมือง ขณะที่กรมทางหลวงชนบทให้ความสำคัญกับการพัฒนาโครงข่ายถนนในชนบทให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้ชีวิตของประชาชนและเศรษฐกิจท้องถิ่น

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการจำแนกลำดับชั้นของถนนในจังหวัดเชียงใหม่ และนำหลักการ Link and Place มาใช้เพื่อปรับปรุงโครงข่ายถนนให้ตอบสนองต่อการขยายตัวของเมือง ความต้องการในการเดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยจะเลือกโครงข่ายถนนครอบคลุมพื้นที่ล้อมรอบด้วยถนนวงแหวนรอบสองหรือถนนสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี จังหวัดเชียงใหม่ เป็นกรณีศึกษา

2. แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและหลักการ Link and Place

ในปัจจุบัน เมืองหลายแห่งทั่วโลกกำลังเผชิญปัญหาความขัดแย้งระหว่างการใช้งานของถนนในฐานะเส้นทางคมนาคม (Link) และพื้นที่กิจกรรมทางสังคม เศรษฐกิจและวัฒนธรรมของชุมชน (Place) ซึ่งถนนมิได้มีบทบาทเป็นเพียงเส้นทางสัญจร แต่ยังเป็นพื้นที่สาธารณะสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยในเมืองด้วย

หลักการ "Link and Place" ถูกเสนอครั้งแรกโดย ศาสตราจารย์ปีเตอร์ โจนส์ (Professor Peter Jones) จากมหาวิทยาลัยคอลเลจลอนดอน (University College London: UCL) และคณะในปี ค.ศ. 2007 [3] เพื่อเป็นกรอบการวิเคราะห์และออกแบบโครงข่ายถนนที่สามารถสร้างสมดุลระหว่างการเดินทางและการใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทฤษฎีพื้นฐานของ Link and Place ประกอบด้วย 2 มิติหลัก ได้แก่

- มิติของ Link (บทบาทการเชื่อมต่อ)
ความสามารถในการรองรับการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยเน้นการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ ไม่ว่าจะเป็นรถยนต์ รถจักรยานยนต์ ขนส่งสาธารณะ หรือจักรยาน โดยตัวชี้วัดสำคัญได้แก่ ปริมาณจราจร (Traffic Volume), ความเร็ว (Speed), และระดับการให้บริการ (Level of Service)
- มิติของ Place (บทบาทของพื้นที่ใช้งาน)
บทบาทที่ถนนมีต่อชุมชนในฐานะพื้นที่กิจกรรมและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและเศรษฐกิจ ซึ่งวัดจากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land-use Density), ความหลากหลายของกิจกรรมทางสังคม (Social Activities), ความหนาแน่นของผู้คน (Pedestrian Density), และความสำคัญทางวัฒนธรรม (Cultural Significance)

ในการวิเคราะห์จะนำทั้งสองมิติมาจัดทำเป็นตารางเมทริกซ์ (Matrix) เพื่อจำแนกลักษณะของถนนอย่างชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 1

		Place status				
		High		Low		
Link status	High	I-A	I-B	I-C	I-D	I-E
		II-A	II-B	II-C	II-D	II-E
		III-A	III-B	III-C	III-D	III-E
		IV-A	IV-B	IV-C	IV-D	IV-E
	Low	V-A	V-B	V-C	V-D	V-E

ที่มา: Jones, P and Boujenko, N (2009) [3]

รูปที่ 1 การแบ่งประเภทของถนน ตามหลักการ Link and Place

มิติแนวตั้ง (Link) หมายถึงระดับความสำคัญของถนนในระบบโครงข่ายการเดินทาง โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- Link I: ถนนสายหลักระดับประเทศหรือภูมิภาค รองรับการเดินทางไกล ความเร็วสูง ปริมาณจราจรมาก และมีข้อจำกัดการเข้าถึงสูง (เช่น motorway)
- Link II: ถนนสายหลักระดับเมืองหรือเขต รองรับการเดินทางข้ามเขตเมือง มีความเร็วปานกลางถึงสูง
- Link III: ถนนระดับเขตหรืออำเภอ มีบทบาทในการเชื่อมต่อภายในเมืองหรืออำเภอ
- Link IV: ถนนท้องถิ่นที่เชื่อมระหว่างชุมชนย่อย มีข้อจำกัดความเร็วต่ำและสามารถเข้าถึงได้ง่าย
- Link V: ถนนที่เน้นการเข้าถึงเฉพาะจุด ใช้สำหรับการเข้าถึงในระดับบ้านเรือนหรือร้านค้า มีความเร็วต่ำสุด

มิติมิติแนวนอน (Place) หมายถึงระดับของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่ถนนและบริเวณโดยรอบ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่:

- Place A: พื้นที่ศูนย์กลางเมืองหรือแหล่งกิจกรรมหนาแน่นมาก เช่น ย่านการค้าใหญ่หรือพื้นที่สถานีขนส่งหลัก
- Place B: พื้นที่พาณิชยกรรมหรือชุมชนเมืองที่มีคนเดินเท้าและกิจกรรมสูง
- Place C: พื้นที่ที่ผสมผสานกิจกรรมการเดินทางและการใช้ที่ดิน เช่น ย่านที่อยู่อาศัยผสมพาณิชยกรรม
- Place D: พื้นที่ที่อยู่อาศัยความหนาแน่นปานกลาง มีลักษณะชุมชนทั่วไป
- Place E: พื้นที่ที่อยู่อาศัยหรือชนบทความหนาแน่นต่ำ

การวิเคราะห์รวมของ Link และ Place จะช่วยกำหนดรูปแบบถนนที่เหมาะสม เช่น ถนน Link I – Place E ควรมีลักษณะทางด่วนที่ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับพื้นที่ข้างทาง ขณะที่ถนน Link IV – Place A ควรออกแบบเพื่อรองรับกิจกรรมคนเดิน ปลอดภัย และมีองค์ประกอบทางสังคมสูง

การประยุกต์ใช้หลักการนี้มีกระบวนการที่ชัดเจนและเป็นระบบ ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์มิติ Link
วิเคราะห์บทบาทของถนนในเชิงโครงข่ายการคมนาคม ประเมินระดับการให้บริการ เช่น ปริมาณรถ ความเร็วสูงสุดที่อนุญาต และความสำคัญของเส้นทางในระดับภูมิภาคหรือเมือง
- ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์มิติ Place
วิเคราะห์บทบาทของถนนในฐานะพื้นที่สาธารณะ โดยประเมินลักษณะการใช้พื้นที่รอบข้างสายทาง ความสำคัญของกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงความต้องการใช้พื้นที่สาธารณะในบริเวณนั้น
- ขั้นตอนที่ 3 การจัดประเภทของถนน
นำผลการวิเคราะห์ Link และ Place มาจัดประเภทถนนในตาราง Matrix เพื่อระบุลักษณะของถนนแต่ละประเภทอย่างชัดเจน เช่น ถนนสายหลักที่เน้นการเดินทาง (Link สูง) หรือถนนที่เน้นการใช้งานของผู้คนและกิจกรรมสังคม (Place สูง)

2.2 การประยุกต์ใช้หลักการ Link and Place ในต่างประเทศ

การประยุกต์ใช้หลักการ Link and Place ในต่างประเทศ ที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาโครงข่ายถนนและการใช้พื้นที่เมือง โดยแสดงให้เห็นถึงรูปแบบการปรับปรุงที่แตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมของแต่ละประเทศ รวมถึงกรณีศึกษาที่โดดเด่นจาก สหราชอาณาจักร นิวซีแลนด์ ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นตัวอย่างของประเทศที่น่าหลักการนี้มาปรับใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.1 สหราชอาณาจักร (United Kingdom)

ใช้ข้อมูล AADT ความเร็ว และบทบาทของถนนในโครงข่ายเป็นหลักในการวิเคราะห์ Link ส่วนมิติ Place มุ่งเน้นที่ความหนาแน่นของกิจกรรมริมทาง เช่น ร้านค้าและที่อยู่อาศัย รวมถึงจำนวนคนเดินเท้าและจักรยาน โดยประยุกต์ใช้ในการกำหนด Street Types และการออกแบบตามแนวคิด Healthy Streets [4,5]

2.2.2 นิวซีแลนด์ (New Zealand)

นำกรอบ One Network Framework (ONF) [6] มาใช้จำแนกบทบาทถนน โดยวิเคราะห์มิติ Link จาก AADT และความเร็วของรถ ส่วนมิติ Place

พิจารณาจากกิจกรรมโดยรอบ การเข้าถึงพื้นที่ และการใช้พื้นที่สาธารณะ โดยเน้นการเชื่อมโยงนโยบายระดับชาติ

2.2.3 ออสเตรเลีย (Australia)

ใช้ AADT และ Functional Road Hierarchy เพื่อจัดลำดับถนนในมิติ Link ส่วนในมิติ Place วิเคราะห์จากการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความหนาแน่นประชากร และพฤติกรรมคนเดินเท้า และนำมาจัดประเภทถนนผ่านเมทริกซ์ Movement x Place เพื่อออกแบบให้สอดคล้องกับบริบทพื้นที่ [7]

2.2.4 สหรัฐอเมริกา (United States)

พัฒนา Expanded Functional Classification System (FCS) เพื่อจำแนกถนนในมิติ Link โดยอิงจาก AADT และบทบาททางจราจร ขณะที่มิติ Place มุ่งวิเคราะห์การใช้ที่ดิน ความถี่ของการข้ามถนน และกิจกรรมเศรษฐกิจริมทาง โดยประยุกต์แนวคิด Complete Streets เพื่อรองรับผู้ใช้ถนนทุกกลุ่ม [8]

ตารางที่ 1 สรุปการวิเคราะห์ Link และ Place ในประเทศต่าง ๆ

ประเทศ	การวิเคราะห์ Link	การวิเคราะห์ Place	การประยุกต์ใช้
สหราชอาณาจักร	ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (AADT), ความถี่และความเร็วของยานพาหนะ และบทบาทของถนนในโครงข่ายเมือง	ปริมาณคนเดินเท้าและจักรยาน, ความหนาแน่นของกิจกรรมริมทาง และระดับการเข้าถึงพื้นที่โดยรอบ	กำหนด Street Types สำหรับแต่ละบทบาท และออกแบบถนนตามแนวทาง Healthy Streets
นิวซีแลนด์	ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (AADT), ความถี่และความเร็วของยานพาหนะ และบทบาทของถนนในโครงข่ายเมือง	ปริมาณคนเดินเท้าและจักรยาน, ความหนาแน่นของกิจกรรมริมทาง และระดับการเข้าถึงพื้นที่โดยรอบ	ใช้กรอบ One Network Framework จำแนกบทบาทถนน เชิงนโยบายทั่วประเทศ
ออสเตรเลีย	ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (AADT), ความถี่และความเร็วของยานพาหนะ และจัดลำดับถนนตามบทบาท (Functional Road Hierarchy)	การใช้ประโยชน์ที่ดินรอบข้างสายทาง, ความหนาแน่นประชากร และพฤติกรรมคนเดินเท้าและกิจกรรมริมทาง	พัฒนาเมทริกซ์ Movement x Place เพื่อออกแบบหน้าตัดถนนตามบริบทพื้นที่
สหรัฐอเมริกา	ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (AADT), ความถี่และความเร็วของยานพาหนะ และการจำแนกหน้าที่ของถนนตามหน้าที่การจราจร (Traffic Functional Classification)	การใช้ประโยชน์ที่ดินรอบข้างสายทาง, ความหนาแน่นของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ความถี่ของการข้ามถนน (Crossing Frequency) และพฤติกรรมคนเดินเท้า	นำแนวคิด Complete Streets มาปรับปรุงถนนให้เหมาะสมกับทุกกลุ่มผู้ใช้

ที่มา : ผู้วิจัย

2.3 การประยุกต์ใช้หลักการ Link and Place ในประเทศไทย

ในประเทศไทยเริ่มตระหนักถึงปัญหาที่เกิดจากการพัฒนาถนนที่เน้นเฉพาะการจราจร โดยละเลยบริบทของพื้นที่สองข้างทาง ส่งผลให้ถนนหลายสายกลายเป็นอุปสรรคต่อชุมชน ทำให้เกิดปัญหาการเข้าถึง ความปลอดภัย และคุณภาพชีวิตของประชาชน หลักการ Link and Place จึงเริ่มเป็นที่

สนใจในการผังเมืองและวิศวกรรมจราจรของไทย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนถนนและโครงข่ายการเดินทางที่ตอบสนองทั้งการเคลื่อนที่และคุณภาพพื้นที่ โดยมีหน่วยงานสำคัญ ได้แก่ กรมทางหลวง (ทล.) และกรมทางหลวงชนบท (ทช.) นำหลักการนี้มาใช้ในการจัดลำดับชั้นของถนน การวางแผนพัฒนาโครงข่าย และการออกแบบที่ตอบสนองต่อการเดินทางและกิจกรรมพื้นที่อย่างสมดุล

กรมทางหลวงได้มีโครงการศึกษาการจำแนกลำดับชั้นทางหลวงแผ่นดินทั่วประเทศโดยใช้หลักการ Link and Place เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการวางแผนและบริหารจัดการถนน [9] การวิเคราะห์ Link ของกรมทางหลวงได้แบ่งลำดับชั้นทางออกเป็น 4 ลำดับชั้นหลักได้แก่

- ลำดับชั้นที่ 1 โครงข่ายทางหลวงเชื่อมต่อระหว่างภูมิภาค โดยที่ปรึกษาได้แบ่งภูมิภาคในประเทศไทย ออกเป็น 7 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือตอนบน ภาคเหนือตอนล่าง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคใต้ และทางหลวงลำดับชั้นที่ 1 ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อเมืองหลักในภูมิภาคต่าง ๆ เหล่านี้เข้าด้วยกัน
- ลำดับชั้นที่ 2 โครงข่ายทางหลวงเชื่อมต่อภายในภูมิภาค โดยเป็นทางหลวงที่เชื่อมต่อระหว่างจังหวัดต่าง ๆ ภายในภูมิภาค
- ลำดับชั้นที่ 3 โครงข่ายทางหลวงเชื่อมต่อภายในจังหวัด เป็นทางหลวงที่เชื่อมต่อระหว่างอำเภอต่าง ๆ ภายในจังหวัด
- ลำดับชั้นที่ 4 โครงข่ายทางหลวงเชื่อมต่อภายในอำเภอ โดยเชื่อมเข้าสู่พื้นที่ระดับตำบล หรือแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ

กรมทางหลวงชนบท [10,11] ได้พัฒนาเกณฑ์จำแนกถนนออกเป็น 5 ระดับ Link (Link I – Link V) โดยพิจารณาทั้งมิติ Link และ Place ไปพร้อมกัน เพื่อกำหนดบทบาทของถนนในแต่ละบริบท ดังรูปที่ 3



ที่มา : จุติพงศ์ พาราพันธกุล [10,11]

รูปที่ 3 กรอบแนวคิดการเชื่อมโยงของ Link ทั้ง 5 ระดับ

ตารางที่ 2 แนวทางการวิเคราะห์ Link และ Place ของหน่วยงานภาครัฐ

หน่วยงาน	การวิเคราะห์ Link	การวิเคราะห์ Place	การประยุกต์ใช้
กรมทางหลวง (ทล.)	AADT, ความเร็ว, บทบาทถนนในโครงข่าย	สภาพแวดล้อมสองข้างทาง (พิจารณาเบื้องต้น)	ใช้กำหนด Functional Class ถนนสายหลักและรองในระดับประเทศ
กรมทางหลวงชนบท (ทช.)	ระดับการเข้าถึง, AADT, ตำแหน่งในโครงข่ายถนน	ประเภทการใช้ที่ดินริมทาง เช่น ชุมชน, พื้นที่เกษตรกรรม	ใช้กำหนดแนวทางจำแนกถนนชนบทตาม Link and Place

ที่มา : ผู้วิจัย

3. การวิเคราะห์โดยใช้หลักการ Link and Place

บทความนี้เลือกโครงข่ายถนนครอบคลุมพื้นที่ล้อมรอบด้วยถนนวงแหวนรอบสองหรือถนนสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี ดังรูปที่ 4 และรวบรวมโครงข่ายถนน (Link) จาก 3 หน่วยงาน กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และทางหลวงท้องถิ่น มีระยะทางรวมทั้งหมด 217.58 กิโลเมตร และรวบรวมข้อมูล (Place) จากการใช้ประโยชน์ที่ดินมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยจะแบ่งการวิเคราะห์หลักการ Link and Place เป็น 2 มิติ ดังนี้



ที่มา : ผู้วิจัย

รูปที่ 4 บริเวณขอบเขตพื้นที่ศึกษา

3.1 การวิเคราะห์มิติ Link (การเชื่อมโยงการเดินทาง)

การจำแนกบทบาทถนนในโครงข่ายจราจรเมืองเชียงใหม่ ใช้ข้อมูลจากกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ครอบคลุมพื้นที่ถนนภายในวงแหวนรอบสอง ระยะทางรวม 217.58 กิโลเมตร การจำแนกบทบาทของถนนด้าน Link พิจารณาจากปัจจัยสำคัญ ดังนี้

1. ปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน (Average Annual Daily Traffic: AADT)

เป็นตัวชี้วัดบทบาทของถนนในเชิงปริมาณการใช้งาน โดยพิจารณาค่า AADT ที่ได้จากข้อมูลของกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท

หรือการสำรวจภาคสนาม แล้วจัดระดับบทบาทถนนเบื้องต้น เช่น

- AADT > 20,000 คัน/วัน : National Link
- AADT 10,000–20,000 คัน/วัน : Regional Link
- AADT 5,000–10,000 คัน/วัน : City Link
- AADT 1,000–5,000 คัน/วัน : District Link
- AADT < 1,000 คัน/วัน : Local Link

2. ระดับการให้บริการ (Level of Service: LOS)

ใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพของการจราจรตามหลัก Highway Capacity Manual (HCM) โดยจัดระดับ LOS ตั้งแต่ A ถึง F เพื่อสะท้อนความสะดวกในการเดินทาง ซึ่งสามารถประมาณจากความเร็วเฉลี่ย ความหนาแน่นของยานพาหนะ และจำนวนช่องจราจร เช่น

- LOS A-C: การจราจรคล่องตัว (เหมาะสำหรับถนนระดับสูง)
- LOS D-F: การจราจรหนาแน่นหรืออึดอัด (ถนนชุมชนในเมือง)

3. ระดับการเชื่อมโยงของถนน (Connectivity Role)

พิจารณาจากบทบาทของถนนในการเชื่อมต่อพื้นที่สำคัญ เช่น ถนนระดับประเทศที่เชื่อมศูนย์กลางเศรษฐกิจระดับชาติ ถนนระดับจังหวัดที่เชื่อมต่อเมืองกับชุมชน และถนนท้องถิ่นที่ให้บริการภายในเขตเมืองหรือหมู่บ้าน

4. บทบาทในโครงข่ายการเดินทาง (Network Hierarchy)

พิจารณาบทบาทของถนนตามลำดับชั้นของการเชื่อมโยงในโครงข่าย โดยอ้างอิงแนวทางของกรมทางหลวง (2563) และกรมทางหลวงชนบท (2563) ดังนี้

- Link 1: National Link – เชื่อมโยงระดับภูมิภาคหรือระดับประเทศ
- Link 2: Regional Link – เชื่อมโยงเมืองหลักหรือศูนย์เศรษฐกิจ
- Link 3: City Link – เชื่อมโยงภายในเมืองหรือระหว่างอำเภอ
- Link 4: District Link – ถนนระดับตำบลหรือย่านชุมชน
- Link 5: Local Link – ถนนในหมู่บ้านหรือชุมชนท้องถิ่น

จากการศึกษาและแนวทางการจัดลำดับชั้นถนนของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท พบว่าการวิเคราะห์ Link สามารถแบ่งได้เป็น 5 ระดับดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เกณฑ์การกำหนดระดับความสำคัญของโครงข่าย

Link	คำอธิบาย
1	ทางหลวงสายประธานระดับประเทศ เชื่อมโยงการเดินทางระดับภูมิภาค
2	ทางสายหลัก เชื่อมโยงการเดินทางระดับจังหวัด
3	ทางสายหลัก เชื่อมโยงระหว่างอำเภอภายในจังหวัด หรือจังหวัดใกล้เคียง
4	โครงข่ายภายในอำเภอ กระจายการเดินทางเพื่อเข้าสู่ระดับตำบล
5	ทางสายย่อย / โครงข่ายระดับหมู่บ้าน

ที่มา : ผู้วิจัย

ระดับที่ 1 : ทางหลวงสายประธานระดับประเทศ

ถนนกลุ่มนี้คือถนนสายหลักระดับชาติที่เน้นการเชื่อมโยงการเดินทางระดับภูมิภาคและประเทศ มีลักษณะเป็นทางหลวงพิเศษหรือทางหลวงแผ่นดินที่มีมาตรฐานสูงสุด เช่น ถนนสี่เลนขึ้นไป ทางแยกต่างระดับหรือควบคุมการเข้าถึง มักรองรับปริมาณจราจรจำนวนมาก มีบทบาทในการเชื่อมต่อเมืองใหญ่และศูนย์เศรษฐกิจสำคัญของประเทศ

ระดับที่ 2 : ทางสายหลักระดับจังหวัดหรือการเดินทางสำคัญในภูมิภาค

ถนนกลุ่มนี้รองรับการเดินทางในระดับจังหวัดหรือเชื่อมโยงศูนย์กลางสำคัญ เช่น สนามบินภูมิภาค เขตเศรษฐกิจ หรือศูนย์ขนส่งสินค้า โดยมีมาตรฐานรองจากระดับประเทศเล็กน้อย แต่ยังคงความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง มีความเร็วในการเดินทางปานกลาง

ระดับที่ 3 : ทางสายหลักเชื่อมระหว่างอำเภอหรือจังหวัดใกล้เคียง

เป็นถนนเชื่อมต่อระหว่างอำเภอภายในจังหวัดหรือจังหวัดที่อยู่ติดกัน ถนนกลุ่มนี้มีการเคลื่อนตัวที่ช้ากว่าระดับ 1 และ 2 เนื่องจากมีจุดตัดและจุดเชื่อมต่อมากขึ้น ใช้ในการเชื่อมต่อไปยังสถานที่สำคัญระดับจังหวัด เช่น สนามบินระดับจังหวัด ศูนย์ราชการ หรือแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ

ระดับที่ 4 : โครงข่ายภายในอำเภอ

ถนนกลุ่มนี้มีลักษณะถนนสองเลนที่เน้นการเชื่อมต่อระหว่างตำบลและพื้นที่ชุมชนขนาดเล็กถึงปานกลาง เน้นการกระจายการเดินทางสู่สถานที่สำคัญระดับท้องถิ่น เช่น ตลาดสด โรงเรียน และสถานพยาบาล โดยให้ความสำคัญกับการเข้าถึง (Accessibility) และความปลอดภัยของชุมชน

ระดับที่ 5 : ทางสายย่อยหรือโครงข่ายระดับหมู่บ้าน

เป็นถนนที่มีขนาดเล็กที่สุดในระบบโครงข่าย เน้นการเดินทางระยะสั้นในชุมชนท้องถิ่น มีบทบาทสำคัญในการเข้าถึงพื้นที่อยู่อาศัย เกษตรกรรม และกิจกรรมในชีวิตประจำวันของประชาชน เน้นความปลอดภัยสูง มีการควบคุมความเร็วต่ำเพื่อความปลอดภัยในการเดินทาง

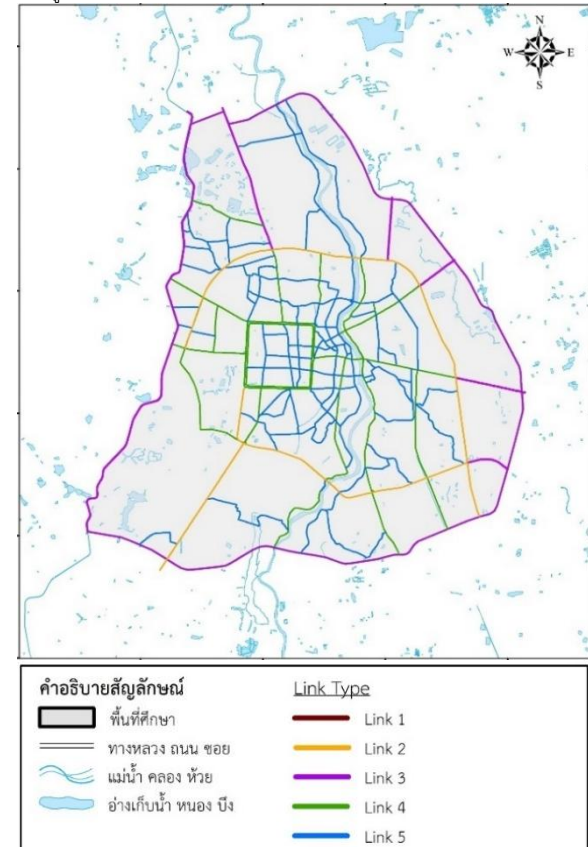
3.1.1 ผลการวิเคราะห์ Link ในพื้นที่ศึกษา

จากการวิเคราะห์พื้นที่ศึกษา ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับระยะทางและสัดส่วนของถนนในแต่ละระดับ Link ดังตารางที่ 4 และดังรูปที่ 5

ตารางที่ 4 ระดับความสำคัญของโครงข่ายในพื้นที่ศึกษา

Link	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ระยะทาง %
1	0.000	0%
2	24.556	11%
3	47.143	22%
4	53.265	24%
5	92.616	43%
รวม	217.580	100%

ที่มา : ผู้วิจัย



ที่มา : ผู้วิจัย

รูปที่ 5 ประเภท Link แต่ละระดับ

จากข้อมูลจะเห็นว่า Link 5 มีสัดส่วนมากที่สุดถึงร้อยละ 43 สะท้อนถึงลักษณะพื้นที่เป็นชุมชนเมืองที่ประกอบด้วยถนนในระดับย่อยจำนวนมาก และต้องให้ความสำคัญกับความปลอดภัย การออกแบบทางเท้า ทางข้าม

และองค์ประกอบที่เหมาะสมกับผู้ใช้ถนนหลากหลายกลุ่ม เช่น คนเดินเท้า เด็ก ผู้สูงอายุ

ในขณะที่ Link 4 และ 3 รวมกันมากถึงร้อยละ 46 แสดงให้เห็นถึงบทบาทของถนนที่มีหน้าที่รองรับการเดินทางในระดับอำเภอ-ตำบล ซึ่งเป็นแกนเชื่อมต่อสำคัญในระดับท้องถิ่น โดยควรได้รับการวางแผนและออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการเชื่อมโยงสู่ถนนสายหลัก

Link 2 มีสัดส่วนเพียงร้อยละ 11 เป็นเส้นทางที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงกับโครงข่ายระดับภูมิภาค ซึ่งมีปริมาณน้อยในพื้นที่ศึกษา ขณะที่ Link 1 ไม่มีเลย สะท้อนว่าในพื้นที่นี้ไม่ได้มีถนนระดับประเทศผ่านโดยตรง

3.1.2 สรุปและข้อเสนอแนะในการวิเคราะห์ Link ในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษามีลักษณะเป็น "พื้นที่ชุมชนเมือง" ที่มีความหนาแน่นของถนนระดับย่อยสูงมาก การออกแบบควรเน้น "ความปลอดภัย" และ "ความเป็นมิตรกับผู้ใช้ทางทุกกลุ่ม"

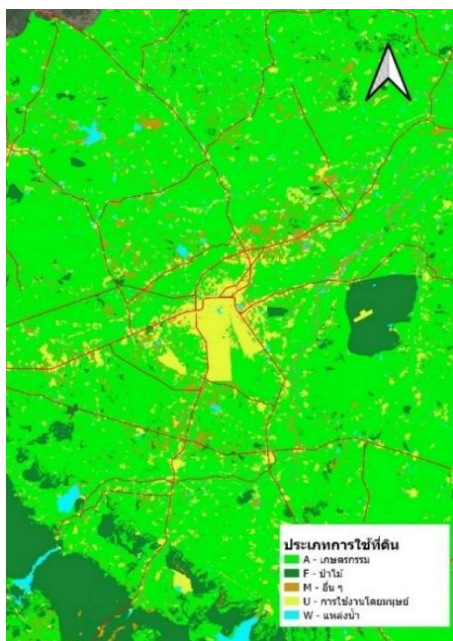
การใช้ระบบลำดับชั้นถนนตามมิติ Link ช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางการวางแผน การจัดงบประมาณ และการออกแบบถนนได้อย่างแม่นยำ และสอดคล้องกับบริบทพื้นที่

3.2 การวิเคราะห์มิติ Place (บทบาทของพื้นที่ใช้งาน)

ในมิติ Place นั้น จะเน้นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยรอบ เพื่อให้ถนนแต่ละสายสามารถตอบสนองต่อความต้องการทั้งด้านการเดินทางและคุณภาพพื้นที่อย่างสมดุล

การวิเคราะห์ Place ตามโครงการศึกษาและจัดทำข้อมูลการจำแนกลำดับชั้นของโครงข่ายทางหลวงแผ่นดินทั่วประเทศนั้น [1] ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลักดังนี้

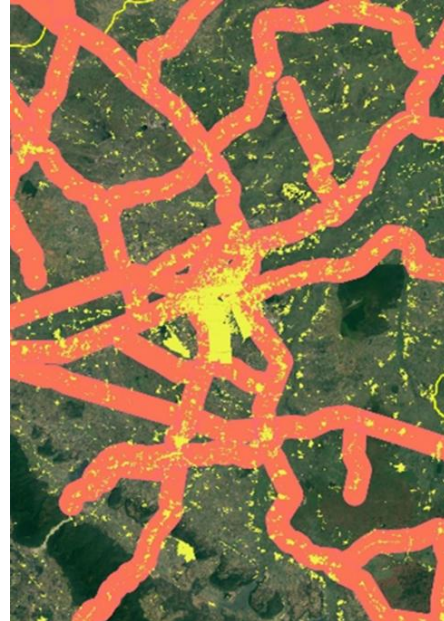
- ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ : โดยใช้ภาพถ่ายจาก Google Satellite ซึ่งให้ข้อมูลภาพในเชิงพื้นที่ที่ครอบคลุมบริเวณรอบสายทางในรัศมี 2 กิโลเมตร เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้ที่ดินในบริเวณโดยรอบ โดยภาพจะถูกนำเข้าสู่ระบบเพื่อวิเคราะห์พิกเซลและแยกประเภทการใช้พื้นที่ในลำดับถัดไป ดังรูปที่ 6



ที่มา : กรมทางหลวง [9]

รูปที่ 6 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

- ขั้นตอนที่ 2: การคัดเลือกพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์โดยมนุษย์ (Used Area: U) : จากภาพถ่ายทางอากาศ จะทำการตัดแยกเฉพาะพื้นที่ที่มีลักษณะการใช้ประโยชน์โดยมนุษย์และอยู่ภายในระยะรัศมี 2 กิโลเมตรรอบสายทางเพื่อลดขนาดของพื้นที่ที่จะต้องทำการวิเคราะห์ลง เช่น อาคาร ถนน พื้นที่พาณิชย์ สถานที่ราชการ และโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ออกจากพื้นที่ที่ยังไม่ได้รับการพัฒนา เช่น พื้นที่โล่ง เกษตรกรรม หรือแหล่งน้ำ เพื่อนำมาใช้ประเมินความหนาแน่นของกิจกรรมพื้นที่ ดังรูปที่ 7



ที่มา : กรมทางหลวง [9]

รูปที่ 7 การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยมนุษย์ภายในระยะรัศมี 2 กิโลเมตรรอบสายทางในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

- ขั้นตอนที่ 3: การสร้าง Grid มาตรฐาน : พื้นที่วิเคราะห์ทั้งหมดจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยขนาด 300 x 300 เมตร หรือ 0.09 ตารางกิโลเมตรต่อ Grid ซึ่งเป็นหน่วยมาตรฐานที่กรมทางหลวงใช้เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับความหนาแน่นของพื้นที่ใช้งานทั่วประเทศ โดยหน่วย Grid นี้จะใช้เป็นฐานข้อมูลหลักในการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงพื้นที่ต่อไป ดังรูปที่ 8



ที่มา : กรมทางหลวง [9]

รูปที่ 8 Grid ขนาด 300 x 300 เมตร ในพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดนครราชสีมา

- ขั้นตอนที่ 4: การวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง U-net : นำภาพในแต่ละ Grid ที่ผ่านการแปะป้ายกำกับ (Labeling) แล้วเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Deep Learning ชนิด U-net ซึ่งออกแบบมาสำหรับการแยกประเภทพิกเซล (Semantic Segmentation) เพื่อจำแนกออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่อาคาร (Building), ถนน (Road), แหล่งน้ำ (Water Body) และพื้นที่อื่น ๆ (Other) ดังรูปที่ 9 แล้วนำแบบจำลองดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์ความหนาแน่นของ Grid ที่มีการใช้ประโยชน์โดยมนุษย์ในรัศมี 2 กิโลเมตรรอบสายทาง โดยใช้ข้อมูลความหนาแน่นของ Grid ในการกำหนดรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินรอบข้างสายทาง ดังรูปที่ 10



ที่มา : กรมทางหลวง [9]

รูปที่ 9 ประเภทข้อมูลในภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้ในการ Train แบบจำลอง



ที่มา : กรมทางหลวง [9]

รูปที่ 10 พื้นที่ที่มีความหนาแน่นในระดับต่าง ๆ

- ขั้นตอนที่ 5: การกำหนดหลักเกณฑ์จำแนกประเภทพื้นที่ : จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้ในแต่ละ Grid จะคำนวณเป็นร้อยละของพื้นที่ใช้งานโดยมนุษย์ (U) โดยมีหลักเกณฑ์จำแนกประเภทของสภาพแวดล้อมด้านข้างสายทางดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เกณฑ์การกำหนดระดับความสำคัญของสภาพแวดล้อมด้านข้างสายทาง

Place	ความหนาแน่นการใช้ประโยชน์ที่ดิน	สภาพแวดล้อมด้านข้างสายทาง
1	0.4 - 1	เขตเมือง (Urban Area)
2	0.2 - 0.4	เขตชานเมืองความหนาแน่นสูง (Dense Sub-urban Area)
3	0.05 - 0.2	เขตชานเมืองความหนาแน่นต่ำ (Loose Sub-urban Area)
4	0 - 0.05	เขตชนบท (Rural Area)

ที่มา : ผู้วิจัย

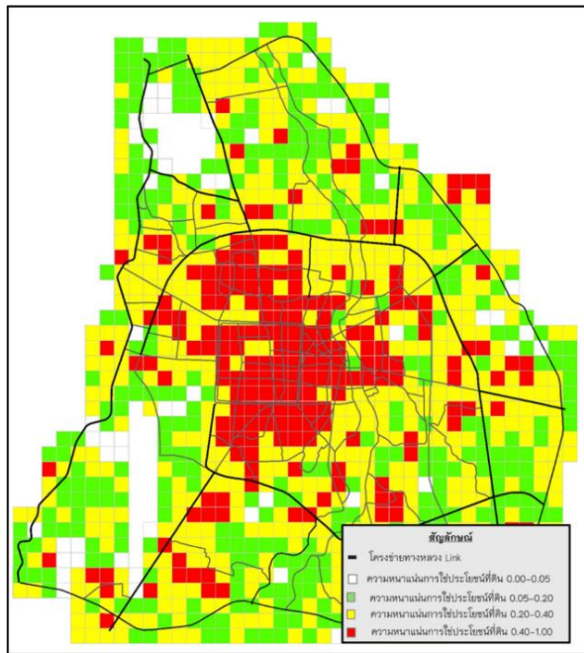
Place 1 เขตเมือง (Urban Area) ความหนาแน่นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 40 ลักษณะของพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินสูง มีอาคารพาณิชย์หลายชั้น หอพัก ศูนย์การค้า และกิจกรรมเดินเท้า/ค้าขายสูง อาคารมักชิดแนวถนน มีฟุตบอล ทางจักรยาน และองค์ประกอบสาธารณะอื่น ๆ ที่สนับสนุนการใช้ชีวิตเมืองอย่างเข้มข้น

Place 2 เขตชานเมืองความหนาแน่นสูง (Dense Suburban Area) ความหนาแน่นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 20 แต่น้อยกว่าร้อยละ 40 ลักษณะของพื้นที่มีอาคารขนาดกลาง พาณิชยกรรมไม่ต่อเนื่อง เช่น อาคารพาณิชย์ชั้นเดียว บ้านเดี่ยวหนาแน่นสูง มีการค้าขายเฉพาะจุด เช่น ร้านค้าริมถนน หน่วยงานราชการ โรงเรียน โดยยังพบการสัญจรด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลเป็นหลัก

Place 3 เขตชานเมืองความหนาแน่นต่ำ (Loose Suburban Area) ความหนาแน่นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 5 แต่น้อยกว่าร้อยละ 20 ลักษณะของพื้นที่อยู่อาศัยแบบกระจายตัว เช่น หมู่บ้านจัดสรร บ้านเดี่ยว มีพื้นที่โล่ง แห่ อาคารห่างกัน และมีกิจกรรมริมถนนน้อยมาก ถนนมักทำหน้าที่เป็นทางผ่านเป็นหลัก ไม่มีการค้าขายตลอดแนวสายทาง

Place 4 เขตชนบท (Rural Area) ความหนาแน่นมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 0 แต่น้อยกว่าร้อยละ 50 พื้นที่ที่ไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างชัดเจน หรือใช้ประโยชน์เพื่อเกษตรกรรม ป่าไม้ พืชไร่ หรือที่โล่ง พบอาคารกระจายตัวเป็นหย่อม ๆ ถนนมีบทบาทเป็นโครงข่ายเชื่อมโยงระยะไกล ไม่มีพื้ตบหรือองค์ประกอบสาธารณะ

จากการวิเคราะห์ความหนาแน่นการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของพื้นที่ศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ เขตชานเมืองความหนาแน่นสูง (Dense Suburban Area) รองลงมาเขตชานเมืองความหนาแน่นต่ำ (Loose Suburban Area) ดังแสดงในรูปที่ 11



ที่มา : ผู้วิจัย

รูปที่ 11 ความหนาแน่นการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.2.1 ผลการวิเคราะห์ Place

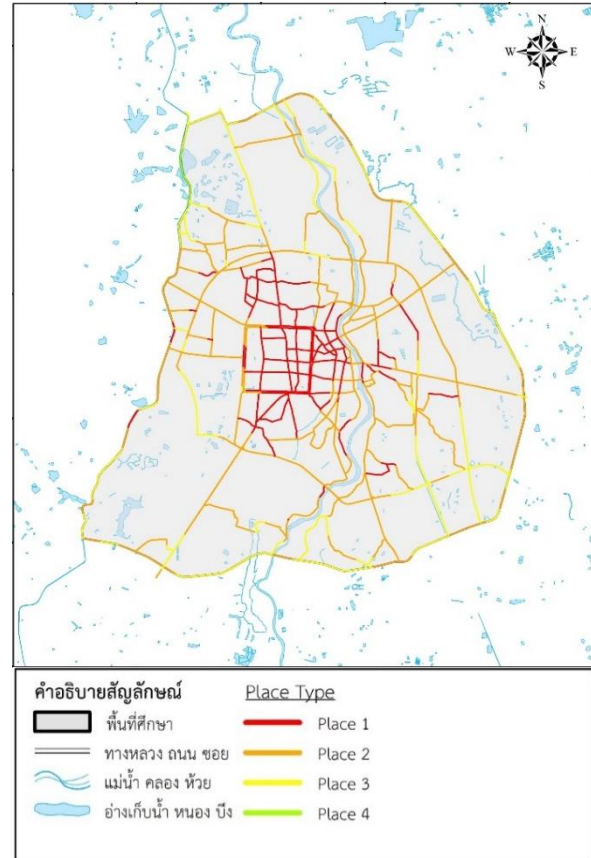
พื้นที่ที่ศึกษามีความหลากหลายทางกายภาพ โดยมีการใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลเชิงพื้นที่ (GIS) มาประกอบการวิเคราะห์ได้ผลวิเคราะห์ดังตารางที่ 6 และดังรูปที่ 12

ตารางที่ 6 ระดับความสำคัญของสภาพแวดล้อมด้านข้างสายทางในพื้นที่ศึกษา

Place	ระยะทาง (กิโลเมตร)	ระยะทาง %
1	51.487	24%
2	116.984	54%

3	47.610	22%
4	1.500	1%
รวม	217.580	100%

ที่มา : ผู้วิจัย



ที่มา : ผู้วิจัย

รูปที่ 12 ประเภท Place แต่ละระดับ

จากข้อมูลพื้นที่ส่วนใหญ่ (Place 2 และ Place 3 รวมกันร้อยละ 76) สะท้อนถึงเขตเปลี่ยนผ่านระหว่างเมืองและชนบท ซึ่งจำเป็นต้องออกแบบถนนให้สามารถรองรับได้ทั้งยานยนต์และกิจกรรมของชุมชน Place 1 แม้มีเพียงร้อยละ 24 แต่มีความสำคัญสูงในด้านความหนาแน่นของกิจกรรมการจราจร และความต้องการพื้นที่คนเดิน และ Place 4 มีเพียง 1% เป็นพื้นที่โล่งหรือชนบท ซึ่งอาจไม่ต้องการองค์ประกอบถนนเชิงกิจกรรมมากนัก แต่ควรให้ความสำคัญกับความเร็วและความปลอดภัย

3.2.2 สรุปและข้อเสนอแนะในการวิเคราะห์ Place

Place 1: ถนนควรถูกออกแบบให้ส่งเสริมการเดินเท้า, มีพื้นที่สีเขียว, ช่องทางจักรยาน และมาตรการลดความเร็ว เช่น ทางข้ามยกระดับ, พื้นถนนต่างระดับ

Place 2: ควรมีองค์ประกอบถนนผสมผสาน เช่น ทางจักรยาน, ที่จอดรถริมทาง, การจำกัดความเร็วบางช่วง, จุดข้ามถนนที่ปลอดภัย

Place 3: สามารถใช้แบบถนนมาตรฐานทั่วไปได้ แต่ควรมีการเตรียมโครงสร้างรองรับการพัฒนาเมืองในอนาคต เช่น แนวทางเดิน ระบบไฟส่องสว่าง

Place 4: ถนนสามารถออกแบบให้เรียบง่าย เช่น ทางสองช่อง ความเร็ว 60-80 กม./ชม. โดยมีจุดกลับรถและป้ายเตือนความเร็ว

3.3 สรุปผลการวิเคราะห์ Link and Place

การวิเคราะห์รวมของหลักการ Link and Place เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้สามารถเข้าใจความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างบทบาทของถนนในระบบการเดินทางกับคุณค่าของสภาพแวดล้อมด้านข้างสายทางอย่างลึกซึ้ง แนวทางนี้ช่วยในการกำหนดแนวทางการออกแบบที่เหมาะสมกับประเภทของถนนในแต่ละช่วง โดยไม่ยึดติดเฉพาะด้านการเดินทางหรือเฉพาะการใช้พื้นที่แต่พิจารณาทั้งสองมิติร่วมกันอย่างสมดุลในพื้นที่ศึกษา ได้วิเคราะห์ถนนทั้งหมด 217.580 กิโลเมตร โดยการจับคู่ระดับทั้งสองมิติเพื่อแสดงการกระจายตัวของประเภทถนนในมิติต่าง ๆ ดังตารางที่ 7 และดังรูปที่ 8

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างลำดับชั้นทาง และสภาพแวดล้อมด้านข้างสายทาง

		Place (กิโลเมตร)				รวม
		1	2	3	4	
Link (กิโลเมตร)	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	0.000	18.240	6.316	0.000	24.556
	3	1.000	21.195	23.448	1.500	47.143
	4	14.754	32.033	6.479	0.000	53.265
	5	35.733	45.516	11.367	0.000	92.616
รวม		51.487	116.984	47.610	1.500	217.580

ที่มา : ผู้วิจัย

จากข้อมูลพบว่ากลุ่มถนนที่มากที่สุดคือ Link 5 x Place 2 ซึ่งสะท้อนถึงถนนชุมชนในพื้นที่ชานเมืองหนาแน่น จำเป็นต้องออกแบบให้มีความปลอดภัยสูง มีทางข้ามคนเดิน ทางเท้า และการจำกัดความเร็ว

Link 4 x Place 2 และ Link 3 x Place 3 เป็นถนนที่เชื่อมต่อชุมชนและตำบลในพื้นที่เปลี่ยนผ่าน ต้องเน้นความยืดหยุ่นในการออกแบบ รองรับทั้งรถยนต์ และกิจกรรมคนเดิน

3.3.1 สรุปและข้อเสนอแนะในการวิเคราะห์ Link and Place

การประยุกต์ใช้หลักการ Link and Place ในการวิเคราะห์ถนนในพื้นที่เมืองและชานเมืองช่วยให้สามารถจำแนกบทบาทของถนนได้อย่างละเอียดและสอดคล้องกับความต้องการในพื้นที่จริง การวิเคราะห์รวมช่วยให้เกิดแนวทางออกแบบที่ตอบโจทย์ทั้งด้านฟังก์ชันการเดินทางและคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว เช่น จังหวัดเชียงใหม่ แนวคิดนี้จึงมีศักยภาพสูงในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน และเสริมสร้างระบบโครงสร้างพื้นฐานที่ปลอดภัย ยืดหยุ่น และมีประสิทธิภาพในระยะยาว

4. บทสรุป

งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้หลักการ Link and Place เพื่อจัดลำดับชั้นถนนในเขตเมืองเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การจำแนกสะท้อนทั้งบทบาทด้านการเคลื่อนที่ (Link Function) และบทบาทของพื้นที่ (Place Function) อย่างสมดุล ภายใต้บริบทเมืองที่มีความหลากหลายด้านกิจกรรม การใช้ประโยชน์ที่ดิน และรูปแบบการเชื่อมโยงภายในเมืองเก่าเมืองใหม่ และชานเมืองอย่างซับซ้อน ผลการวิจัยพบว่า เมทริกซ์ Link x Place สามารถจำแนกถนนในเมืองเชียงใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้สามารถเข้าใจลักษณะการใช้งานและบทบาทของถนนแต่ละสายได้ชัดเจน

ยิ่งขึ้น และเหมาะสมสำหรับใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการวางแผนออกแบบโครงข่ายถนนภายในเขตเมือง

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่เมืองเชียงใหม่ ได้แก่ การใช้ผลการจำแนกประเภทถนนจากเมทริกซ์ Link x Place เป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบหน้าตัดถนนให้เหมาะสมกับระดับของ Link และ Place ในแต่ละบริบท เช่น การออกแบบถนนในเขตเมืองเก่าที่มีค่า Place สูงให้เอื้อต่อกิจกรรมคนเดินเท้าและการค้าปลีกในชุมชน หรือการออกแบบถนนสายหลักในเขตชั้นกลางของเมืองที่มีค่า Link สูงเพื่อรองรับการเดินทางระหว่างเขตเศรษฐกิจและศูนย์กลางย่อยของเมือง นอกจากนี้ ผลการจำแนกยังสามารถสนับสนุนการกำหนดเขตควบคุมความเร็ว การเพิ่มพื้นที่สาธารณะในเขตเมือง และการวางแผนงบประมาณโครงสร้างพื้นฐานให้มีเป้าหมายชัดเจนและเหมาะสมกับลำดับความสำคัญของพื้นที่

ในด้านระเบียบวิธีวิจัย แม้กรอบแนวคิดที่ใช้ในงานนี้จะสามารถแยกแยะบทบาทถนนได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังมีข้อจำกัดในด้านความละเอียดของข้อมูล เช่น ข้อมูลพฤติกรรมผู้ใช้ถนน และความต่อเนื่องเชิงเวลาในลักษณะ Longitudinal Study ซึ่งในอนาคตควรพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น โดยการใช้เทคนิคขั้นสูง เช่น แบบจำลองจำแนกถนนด้วย Machine Learning การประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียมเชิงลึก และการวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทางที่อิงจากข้อมูลจริงของผู้ใช้ถนนในเมืองเชียงใหม่ เพื่อยกระดับความแม่นยำและการนำไปใช้จริง

ทั้งนี้ งานวิจัยนี้ไม่ได้ดำเนินการวิเคราะห์เปรียบเทียบบทบาทถนนกับระบบการจัดลำดับแบบเดิมอย่างเป็นระบบ เช่น Functional Classification System ที่หน่วยงานของรัฐใช้ในปัจจุบัน จึงไม่สามารถสรุปถึงความคลาดเคลื่อนหรือความแตกต่างกับระบบเดิมได้อย่างชัดเจน ประเด็นดังกล่าวจึงไม่ถูกรวมไว้เป็นข้อสรุปหลักของงานวิจัยนี้

โดยสรุป งานวิจัยนี้เสนอกรอบวิเคราะห์ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทของเมืองเชียงใหม่ โดยเฉพาะในการสนับสนุนการวางแผนพัฒนาเมืองและการออกแบบถนนให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานพื้นที่อย่างแท้จริง หากมีการนำไปประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง ร่วมกับการพัฒนาข้อมูลและเครื่องมือสนับสนุนการวางแผน จะสามารถยกระดับคุณภาพโครงข่ายถนนในเขตเมืองเชียงใหม่ให้มีความสมดุล ยั่งยืน และเหมาะสมต่อวิถีชีวิตของประชาชนในพื้นที่ได้อย่างแท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยืงต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีดา พิทยาพันธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร. บุญส่ง สัตโยภาส อาจารย์ที่ปรึกษาจากภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับคำแนะนำ ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ และการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการวิจัย ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อความสมบูรณ์ของบทความฉบับนี้ รวมถึงขอขอบพระคุณกรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง สำหรับข้อมูลโครงข่ายถนน การใช้ประโยชน์ที่ดิน และภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งเอื้อต่อการวิเคราะห์ตามหลักการ Link and Place ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และขอแสดงความซาบซึ้งใจต่อครอบครัวและผู้สนับสนุนทุกท่าน ที่เป็นแรงผลักดันสำคัญสู่ความสำเร็จของงานวิจัยและการนำเสนอในเวทีวิชาการระดับชาติ

เอกสารอ้างอิง

- [1] AASHTO (2018) A Policy on Geometric Design of Highways and Streets

- [2] NCHRP (2018) Developing an Expanded Functional Classification System for More Flexibility in Geometric Design
- [3] Jones, P., Marshall, S., & Boujenko, N. (2008). Link and Place: A Guide to Street Planning and Design. London: Landor Publishing.
- [4] Harwood, D. (2017). Increasing Design Flexibility in the AASHTO Green Book. Presentation to AASHTO Subcommittee on Design. MRIGlobal.
- [5] Transport for London (TfL). (2007). Link and Place: A Guide to Street Planning and Design in London. London: Transport for London.
- [6] Movement and Place Framework Working Group. (2021). ONF Movement and Place Classification Detailed Design. New Zealand Government
- [7] Austroads. (2021). Guide to Road Design Part 3: Geometric Design (Edition 3.4). Sydney: Austroads Ltd.
- [8] National Association of City Transportation Officials (NACTO). (2012). Urban Street Design Guide. New York: Island Press.
- [9] กรมทางหลวง (2563). โครงการศึกษาและจัดทำข้อมูลการจำแนกลำดับชั้นของโครงข่ายทางหลวงแผ่นดินทั่วประเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนพัฒนาและบริหารจัดการทางหลวง. กรุงเทพฯ: สำนักแผนงาน กรมทางหลวง.
- [10] จุติพงศ์ พาราพันธกุล และคณะ. (2565). การกำหนดโครงข่ายถนนสายรองที่สำคัญของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กระทรวงคมนาคม.
- [11] Paraphantakul, T. (2020). การประยุกต์แนวคิด Link & Place ในการจำแนกลำดับชั้นถนนระดับประเทศของประเทศไทย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.