

การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดพักอาศัย

กรณีศึกษา โครงการอาคารชุดในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

Utilization of Automatic Parking in Residential Condominiums, Case Study of Condominiums in Watthana District, Bangkok

รับบทความ	27/07/2566
แก้ไขบทความ	09/11/2566
ยอมรับบทความ	30/11/2566

ณัฐพงศ์ เครือณพคุณ พัทธพันธ์ ชาญวสุนันท์
ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Nattapong Kueanopphakun, Phatsaphan Charnwasununth
Department of Housing, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University
nattapong.arch074@gmail.com, phatsaphan.c@chula.ac.th

บทคัดย่อ

ปัญหาความขาดแคลนที่จอดรถในโครงการอาคารชุด เป็นปัญหาสำคัญที่เกิดจากที่จอดรถในโครงการน้อยกว่าจำนวนห้องชุดพักอาศัย สาเหตุหลักเนื่องมาจากข้อกำหนดที่กำหนดจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำ รวมถึงราคาที่ดินที่สูงขึ้นและพื้นที่ที่จำกัด บทความนี้นำเสนอการศึกษาเรื่อง that จอดรถอัตโนมัติซึ่งเป็นแนวทางแก้ไขปัญหที่จอดรถในอาคารชุด ที่ช่วยประหยัดพื้นที่และต้นทุนราคาที่ดิน โดยใช้กรณีศึกษาในเขตวัฒนา ที่คัดเลือกมาจากเกณฑ์ที่กำหนด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิดวิธีการเลือกรูปแบบ ลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการของระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด รวมทั้งข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในแต่ละโครงการ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและสังเกตการณ์ใช้งาน รวมทั้งการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะและแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุด

จากการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการโครงการมีแนวคิดในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้เพื่อจัดการพื้นที่ใช้สอยอันจำกัดให้คุ้มค่า และจัดให้มีจำนวนที่จอดรถให้เพียงพอตามที่กฎหมายกำหนด ซึ่งแต่ละโครงการมีวิธีการเลือกรูปแบบของระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่แตกต่างกันตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และลักษณะกายภาพของอาคารโครงการนั้น ๆ โดยคำนึงถึงต้นทุนและราคาของระบบที่จอดรถอัตโนมัติเป็นหลัก ซึ่งมีผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำในการเลือกใช้ระบบที่เหมาะสม รวมถึงการจัดหาช่างดูแลระบบประจำโครงการเพื่อดูแลการใช้งานและซ่อมแซมแก้ไขในกรณีเกิดเหตุขัดข้องในโครงการที่มีการใช้งานจำนวนมากตลอดวัน และการบำรุงรักษาประจำทุกเดือนเพื่อให้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติใช้งานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ยังพบว่าแต่ละโครงการมีข้อดี ข้อจำกัด และปัญหาที่เหมือนและแตกต่างกัน สามารถนำมาวิเคราะห์ซึ่งนำไปสู่ข้อเสนอแนะให้ฝ่ายต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงและพัฒนาโครงการในการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด โดยต้องคำนึงถึงการใช้งานเป็นหลัก ทั้งความสะดวกในการเข้าจอดและนำรถออกที่ต้องคำนึงถึงการจัดวางตำแหน่งช่องลิฟต์รถ การมีระยะเลี้ยวรถและพื้นที่ร่อเข้าจอดรถหน้าลิฟต์ที่เพียงพอ รวมทั้งมีการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติอย่างมีประสิทธิภาพ และที่สำคัญคือ ความปลอดภัยในการใช้งานของผู้ใช้งานและรถยนต์ โดยมีระบบป้องกันประตูลิฟต์ปิดเอง และมีระบบยึดล้อรถหรือมีแผงกันเพื่อป้องกันรถไหลเลื่อนตกจากลิฟต์และถาดรับรถ

คำสำคัญ: ห้องชุดพักอาศัย อาคารชุด ที่จอดรถ ที่จอดรถอัตโนมัติ ระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

Abstract

The scarcity of parking spaces in residential condominiums poses a significant issue due to inadequate parking availability compared to the number of residential units. This problem is primarily driven by regulations that specify minimum parking requirements, compounded by soaring land prices and spatial constraints. To address this challenge, this paper presents a comprehensive study on automated parking systems as a viable solution to improve parking in condominiums, optimizing space utilization and reducing land expenses. The research centers on a carefully chosen case study conducted in the Wattana district, selected based on predefined criteria. The study objectives encompass examining the concepts and methodologies employed in selecting automated parking system designs for condominium projects, as well as analyzing usage patterns and management practices. Furthermore, the article delves into the advantages and limitations of automated parking systems across various projects. Data was gathered through surveys, observations, and interviews involving stakeholders responsible for implementing automated parking systems. The findings were thoroughly analyzed and compared, resulting in a set of recommendations and guidelines for effectively integrating automated parking systems into residential condominiums.

Through the study, it was found that project developers have the concept of implementing automated parking systems to efficiently utilize limited space and to provide an adequate number of parking spaces as required by law. Each project adopts different approaches in selecting the appropriate design of automated parking systems that best suit the physical characteristics and spatial conditions of the building while considering the cost and price of the automated parking system. Developers and system installers serve as consultants, providing recommendations for system selection. They also arrange for the procurement and installation of the automated parking systems, ensuring the availability of technicians responsible for system maintenance and repairs, and addressing any disruptions in high-traffic projects. Regular monthly maintenance is conducted to ensure the continuous and efficient operation of the automated parking system.

Furthermore, it has been observed that each project exhibits unique advantages, limitations, and common issues. These findings can be examined to offer recommendations for diverse stakeholders with the aim of enhancing and advancing projects that integrate automated parking systems in residential condominiums. Key considerations include usability factors such as convenient parking and vehicle retrieval, optimal positioning of vehicle lifts, an appropriate turning radius, and sufficient waiting space in front of the lifts. Additionally, effective management of the automated parking system is crucial. Safety holds paramount importance, ensuring the safety of users and vehicles through features like self-closing lift doors and the utilization of wheel clamps or barriers to prevent vehicles from sliding or falling off the lifts and parking trays.

Keywords: *residential units, condominiums, parking lots, automatic parking, automated parking systems*

บทนำ

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีการเติบโตของอสังหาริมทรัพย์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยอสังหาริมทรัพย์ทุกประเภทต้องจัดให้มีที่จอดรถยนต์ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญและมีความน่าดึงดูดซึ่งอาจเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้โครงการประสบความสำเร็จในด้านการประกอบธุรกิจ โดยเฉพาะอสังหาริมทรัพย์ประเภทอาคารชุดซึ่งเป็นสัดส่วนสำคัญของอสังหาริมทรัพย์ในกรุงเทพมหานคร และเป็นโครงการที่ต้องให้ความสำคัญในการจัดให้มีที่จอดรถที่เพียงพอต่อผู้อยู่อาศัยซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดกำหนดจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำในเขตกรุงเทพมหานคร ที่กำหนดให้ห้องชุดที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 60 ตารางเมตรขึ้นไป จะต้องมียอดจอดรถ 1 คัน และให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร (กฎกระทรวง ฉบับที่ 7; ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร (พ.ศ. 2544), 2544) ที่ยังคงบทกฎหมายเดิมไม่ได้มีการปรับเปลี่ยนให้สัมพันธ์กับขนาดห้องชุดในปัจจุบันที่มีขนาดเล็กกว่าในอดีตที่ผ่านมา (บุษกร ลีสถาพรวงศา, 2563) และเมื่อคำนวณได้จำนวนที่จอดรถแล้วจะพบว่าจำนวนที่จอดรถน้อยกว่าจำนวนของห้องพักอาศัยในอาคารชุดปัจจุบัน อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกเช่น ราคาที่ดินที่สูงขึ้น ทำเลที่ตั้ง พื้นที่ที่จำกัด และแนวโน้มการปรับลดอัตราที่จอดรถยนต์ลงเพื่อนำพื้นที่ไปพัฒนาเป็นพื้นที่ห้องชุดเพื่อขาย ซึ่งอาจทำให้ที่จอดรถมีไม่เพียงพอและนำไปสู่การเกิดปัญหาความขาดแคลนที่จอดรถในโครงการอาคารชุดได้

ปัญหาความไม่เพียงพอของที่จอดรถในอาคารชุดในปัจจุบัน เป็นปัจจัยที่นำมาสู่การศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัญหาและปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่แนวทางการแก้ไขปัญหา พบว่าการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้จะสามารถลดการใช้พื้นที่ในส่วนของทางเดินรถและทางลาดรถขึ้น-ลงของแต่ละชั้น และเป็นการเพิ่มจำนวนช่องจอดรถได้มากกว่า 2-4 เท่าของที่จอดรถยนต์แบบปกติ (จิรัฐดิษฐ์ จันทรหอม และวันมาฆ พรหมโชโต, 2562) อีกทั้งเป็นการจัดการพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัดและมีมูลค่าสูงได้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้นการนำที่จอดรถอัตโนมัติใช้ในอาคารชุดจึงเป็นอีกทางเลือกที่จะสามารถช่วยประหยัดการใช้พื้นที่และต้นทุนของที่ดิน และยังแก้ปัญหาความขาดแคลนที่จอดรถในอาคารชุดได้

จากการสำรวจปี พ.ศ. 2565 พบว่า มีการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุดในกรุงเทพมหานคร มากถึง 75 โครงการและตั้งอยู่ในเขตวัฒนามากที่สุด 27 โครงการ จากข้อมูลจึงสนใจทำการศึกษาเกี่ยวกับที่จอดรถอัตโนมัติ ทั้งเรื่องแนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติใช้ในอาคารชุด วิธีการเลือกรูปแบบของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ลักษณะการใช้งาน และการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ รวมทั้งข้อดี-ข้อจำกัดของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในอาคารชุด โดยทำการศึกษาจากกรณีศึกษาโครงการอาคารชุดที่มีที่จอดรถอัตโนมัติในกรุงเทพมหานคร คัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนด

ในปัจจุบันมีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในอาคารชุดเพิ่มขึ้นอย่างแพร่หลายในกรุงเทพมหานคร จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ามีการศึกษาเรื่องที่จอดรถอัตโนมัติอยู่ค่อนข้างจำกัด มีเพียงแค่การศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการบริหารจัดการและลักษณะการใช้เทคโนโลยีที่จอดรถอัตโนมัติ เรื่องการเปรียบเทียบระบบที่จอดรถอัตโนมัติระบบ Tower Parking และ ระบบ Multi-Story Parking (จิรัฐดิษฐ์ จันทรหอม และวันมาฆ พรหมโชโต, 2562) ซึ่งยังขาดงานวิจัยเพื่อติดตามผลตั้งแต่เรื่องแนวคิด การตัดสินใจ และวิธีการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการอาคารชุด รวมทั้งการบริหารจัดการของโครงการอาคารชุดในแต่ละโครงการซึ่งมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยและสาเหตุต่าง ๆ ที่ต้องพิจารณาเพื่อหาวิเคราะห์และการสรุปผล เพื่อนำไปสู่ข้อเสนอแนะและแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในอาคารชุดต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาแนวคิด วิธีการ และรูปแบบ ในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติใช้ในโครงการอาคาร
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ การใช้งาน และการบริหารจัดการโครงการของระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
3. เพื่อวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดให้มีที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
4. เพื่อเสนอแนะแนวทางในการนำที่จอดรถอัตโนมัติใช้ในโครงการอาคารชุด

การทบทวนวรรณกรรม

กฎหมายที่กำหนดลักษณะและขนาดของที่จอดรถยนต์

ได้ระบุถึงลักษณะและขนาดของที่จอดรถยนต์ไว้ คือที่จอดรถ 1 คัน ต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตรและความยาวขึ้นอยู่กับกรณีจอดรถขนาดต้องไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร หรือทำมุมตั้งฉากกับแนวทางเดินรยยาวไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร และมากกว่าสามสิบองศามีความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร (กฎกระทรวงฉบับที่ 41, 2537)

การกำหนดจำนวนที่จอดรถยนต์ขั้นต่ำของโครงการอาคารชุดในกรุงเทพมหานคร

มีข้อกำหนด 2 ฉบับที่ใช้ควบคุมในปัจจุบันบัญญัติไว้ใน กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) และข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เพื่อใช้เป็นเกณฑ์กำหนดจำนวนที่จอดรถยนต์ในอาคารในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยมีวิธีการคำนวณที่จอดรถยนต์ขั้นต่ำได้และสรุปรายละเอียดดังนี้

การคำนวณจำนวนที่จอดรถยนต์ตามประเภทการใช้พื้นที่ กำหนดให้ห้องชุดที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 60 ตารางเมตรขึ้นไปจะต้องมีที่จอดรถ 1 คัน ต่อ 1 ห้องชุด และการคำนวณจำนวนที่จอดรถตามขนาดพื้นที่ใช้สอยของอาคาร อาคารขนาดใหญ่ กำหนดให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร ทั้งนี้ ให้พิจารณาการคิดจำนวนที่จำนวนที่จอดรถทั้ง 2 วิธี โดยใช้จำนวนที่จอดรถรวมที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

กฎหมายที่กำหนดลักษณะและขนาดของที่จอดรถอัตโนมัติ

ข้อกำหนดที่กล่าวในข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 หมวด 9 มีเนื้อหาใจความเกี่ยวข้องกับงานวิจัย คืออาคารจอดรถซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกลมีความสูงของที่จอดรถคิดจากระดับพื้นดินถึงส่วนที่สูงสุดของอาคารจอดรถ และการคำนวณพื้นที่อาคารจอดรถ “คิดจากพื้นที่จอดรถได้ 1 คัน โดยคิดทุกคันรวมกันและรวมถึงพื้นที่อื่น ๆ ที่บุคคลอาจใช้สอยได้” (ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร, 2544) กล่าวคือ “การคิดคำนวณพื้นที่อาคารจอดรถไม่ต้องนำพื้นที่นอกเหนือจากพื้นที่ที่ใช้จอดรถมาคิดรวมเป็นพื้นที่ของอาคารแต่อย่างใด”

ข้อมูลเรื่องเทคโนโลยีระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการเป็นวิธีหนึ่งที่แก้ปัญหาที่จอดรถไม่เพียงพอ เนื่องจากใช้พื้นที่น้อยแต่สามารถจอดรถได้ในปริมาณมาก โดยสามารถออกแบบได้หลายขนาดและใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันเพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่จำกัดที่มีความต้องการที่จอดรถที่เพิ่มขึ้น (นพรัตน์ พิริยเลิศศักดิ์, 2555) แบ่งเป็นประเภทหลัก ๆ ได้ 2 ประเภท (G-Park บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด, 2566) ดังนี้

- ที่จอดรถอัตโนมัติประเภทรองรับรถด้วยถาด (Pallet type) คือเป็นการจัดให้มีระบบรองรับรถให้จอดอยู่บนถาดรองรับระบบกลไกไม่ซับซ้อน สามารถนำรถเข้ามาจอดได้บนถาดที่จัดรองรับไว้ให้ แบ่งระบบต่าง ๆ ได้แก่ 1. ระบบ Cart parking 2. ระบบ Elevator parking หรือ Tower parking 3. ระบบ Box parking 4. ระบบ Puzzle parking 5. ระบบ Multi parking 6. ระบบ Rotary parking และ 7. ระบบ Stack parking (THS Parking Solutions, n.d.)
- ที่จอดรถอัตโนมัติประเภทรองรับรถโดยไม่ใช้ถาด (Non-pallet type) คือเป็นการจัดให้มีระบบรองรับรถแบบไม่ใช้ถาด โดยระบบมีความซับซ้อนกว่าแบบมีถาด ซึ่งอาจจะมีเครื่องจักรรับส่งรถทำหน้าที่หนีบและยกล้อรถยนต์ และพาไปจอดยังตำแหน่งจอดต่าง ๆ แบ่งระบบต่าง ๆ ได้แก่ ระบบที่จอดรถโดยใช้หุ่นยนต์ (Carbot parking หรือ Robot parking) และระบบ Crosswise parking

ข้อจำกัดและข้อดีของการใช้เทคโนโลยีระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

จากการศึกษาเกี่ยวกับ ข้อดีและข้อจำกัดต่าง ๆ ของระบบที่จอดรถอัตโนมัติและทบทวนงานวิจัยเรื่อง “การศึกษาเปรียบเทียบระบบที่จอดรถอัตโนมัติระบบ Tower parking และระบบ Multi-story parking” (จิรัฐดิษฐ์ จันทร์หอม และวันมาฆพรหมโชโต, 2562) และศึกษาเพิ่มเติมในงานวิจัยเรื่อง “Understanding Smart and Automated Parking Technology” (Jog et al., 2015) จึงได้สรุปข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติ ได้ดังนี้

- ข้อจำกัดของระบบ คือการทำงานระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ อาจทำให้พื้นที่โดยรอบเกิดปัญหาเรื่องเสียงรบกวน และเกิดมลพิษได้ เช่น น้ำมันเครื่องนำไปสู่การปนเปื้อนของที่จอดรถ
- ข้อดี-ข้อได้เปรียบของระบบ เป็นระบบที่มีการใช้ลาดและลิฟต์สำหรับการจอดรถ-รับรถ ดังนั้นจึงช่วยลดความจำเป็นในการใช้พื้นที่เพื่อทำทางเดินรถและทางลาด ดังนั้นจึงสามารถบริหารจัดการพื้นที่ที่จอดรถได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด โดยสามารถเพิ่มจำนวนที่จอดรถได้มากกว่า 2-4 เท่าของที่จอดรถแบบปกติ มีอัตราส่วนการใช้พื้นที่ของระบบน้อยกว่า 17 ตารางเมตรต่อช่องจอด นอกจากนั้นยังช่วยแก้ปัญหาด้านที่จอดรถและการจราจรในพื้นที่ โดยใช้เวลาประมาณ 3-4 นาที ในการนำรถเข้าหรือออกต่อคัน และยังเป็นนวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ขอบเขตการวิจัย

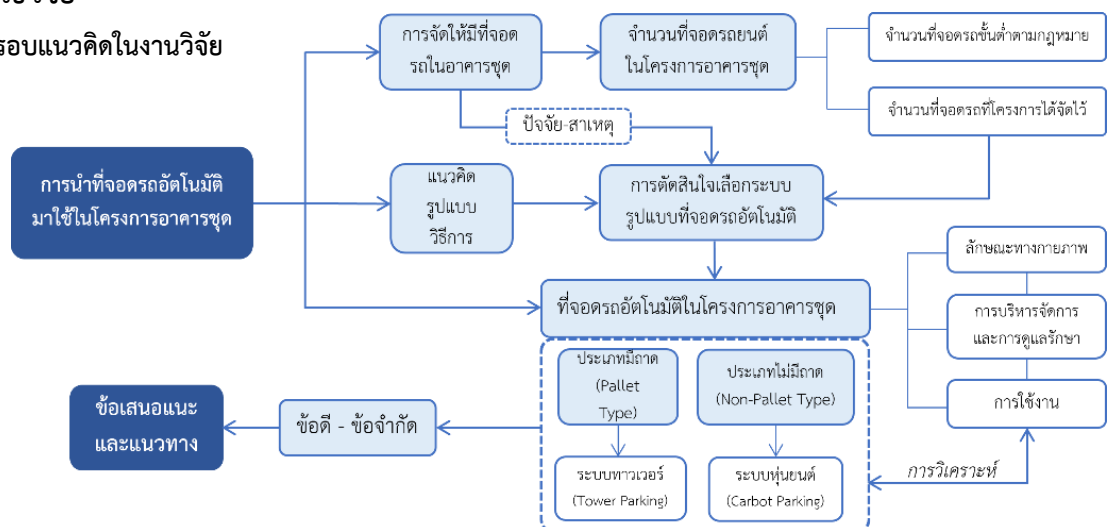
จากการสืบค้นข้อมูลเอกสารรายงานฉบับสมบูรณ์ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ออนไลน์ ระหว่างวันที่ 31 พฤษภาคม ถึง 31 สิงหาคม 2565 พบว่า มีการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการอาคารชุด กรุงเทพมหานครเป็นจำนวนมากและใช้เป็นกรณีศึกษา โดยทำการคัดเลือกพื้นที่และโครงการกรณีศึกษาจาก **หลักเกณฑ์และวิธีการคัดเลือกกรณีศึกษา** ดังนี้

- เลือกโครงการที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เขตพัฒนา กรุงเทพมหานคร เนื่องจากพบว่าในปี พ.ศ. 2565 โครงการอาคารชุดมีการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการถึง 75 โครงการ และตั้งอยู่ในเขตพัฒนามากที่สุดจำนวน 27 โครงการ ซึ่งเขตที่มีจำนวนรองลงมา คือ เขตจตุจักร และเขตคลองเตย เขตละ 9 โครงการ และเขตพญาไทจำนวน 6 โครงการ (ที่มา: ผู้วิจัย; Sarun & Bestimate by Bannia, 2565)
- เป็นโครงการอาคารชุดที่มีการติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ร่วมในทรัพย์สินกลาง และเปิดดำเนินการแล้วในปัจจุบัน ปี พ.ศ. 2565 ที่ตั้งอยู่ในเขตพัฒนา กรุงเทพมหานคร
- เป็นโครงการอาคารชุดประเภทอาคารสูง (High rise) มีความสูงเกิน 23 เมตร ซึ่งมีการใช้ที่จอดรถอัตโนมัติมากกว่าอาคารชุดประเภทอาคารเตี้ย (Low rise) ที่มีความสูงไม่เกิน 23 เมตร

จากหลักเกณฑ์ดังกล่าวในบทความนี้จึงสามารถคัดเลือกโครงการกรณีศึกษาจำนวน 2 โครงการ ได้แก่ โครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (Circle Sukhumvit 31) และโครงการ ไนท์บริดจ์ ไพรม์ อ่อนนุช (KnightBridge Prime - Onnut) เป็นกรณีศึกษาในบทความนี้

ระเบียบวิธีวิจัย

กรอบแนวคิดในงานวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีแบบผสม โดยการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องร่วมกับการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนามในโครงการโดยการสำรวจ การสังเกต และการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ มีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

- ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวบรวมข้อมูลเอกสาร ทบทวนวรรณกรรม แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในอาคารชุด รวมทั้งแบบผังของโครงการกรณีศึกษา ลักษณะทางกายภาพต่าง ๆ การบริหารจัดการ และการดูแลรักษาที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด
- สำรวจโครงการและสัมภาษณ์เบื้องต้น (ครั้งที่ 1) เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของโครงการ บันทึกภาพถ่ายรวมถึง สัมภาษณ์ผู้ดูแลและช่างงานระบบเบื้องต้นภายในโครงการเพื่อศึกษาภาพรวมในการบริหารจัดการ และการซ่อมบำรุง ดูแลรักษาระบบ รวมทั้งสอบถามข้อดีและข้อจำกัดของระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการนั้น ๆ
- พัฒนาเครื่องมือในการวิจัย เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์และสรุปผลได้ ดังนี้

แบบสำรวจ ได้จากการรวบรวมข้อมูลเอกสาร ทั้งผังโครงการ แบบรายละเอียดของที่จอดรถอัตโนมัติ เพื่อนำไปประกอบการลงพื้นที่สำรวจ โดยมีจุดสำรวจ คือ บริเวณทางเข้า-ออกช่องลิฟต์ ลิฟต์รถ ช่องจอดรถ และโรงจอดรถ

แบบสัมภาษณ์ คือแบบที่ใช้สัมภาษณ์รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับ แนวคิด รูปแบบ วิธีการ และการบริหารจัดการระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการกรณีศึกษา โดยมีแบบสัมภาษณ์ทั้งหมด 4 ชุด แบ่งตามประชากรและกลุ่มตัวอย่างในประเด็นและหัวข้อที่แตกต่างกัน ดังนี้ ก. ผู้ประกอบการโครงการอาคารชุด ข. ผู้จัดการและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ค. ผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด และ ง. ผู้ดูแลและช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ

- เก็บข้อมูล ลงพื้นที่สำรวจโครงการ (ครั้งที่ 2) เริ่มจากทำการสำรวจลักษณะการใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการทั้งปัญหา และอุปสรรคของการใช้งาน รวมถึงสังเกตระยะเวลาการทำงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ต่อมาจึงทำการสัมภาษณ์ ผู้ดูแล และช่างงานระบบที่จอดรถอัตโนมัติที่ประจำแต่ละโครงการ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ ง.
- สรุปและวิเคราะห์ข้อมูล 1) การวิเคราะห์ข้อมูลที่รับมาจากเอกสาร ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางเอกสาร 2) การวิเคราะห์ที่ได้จากการสำรวจ การสังเกต การสอบถาม และการสัมภาษณ์ ของแต่ละกรณีศึกษาเพื่อนำมาสรุปผล

ผลการศึกษา

สภาพปัจจุบันของโครงการกรณีศึกษา

- **ทำเลที่ตั้งของโครงการ** กรณีศึกษาทั้ง 2 โครงการ เป็นอาคารชุดพักอาศัยที่ตั้งอยู่ในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร โดยโครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 ตั้งอยู่บนซอยสุขุมวิท 31 แขวงคลองเตยเหนือ ความสูง 30 ชั้น อยู่ห่างจากรถไฟฟ้าเอ็มอาร์ที สถานีสุขุมวิท 1,200 เมตร และโครงการ ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช ตั้งอยู่บนซอย สุขุมวิท 77 (อ่อนนุช) แขวงพระโขนงเหนือ ความสูง 47 ชั้น อยู่ห่างจากสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสอ่อนนุช ประมาณ 800 เมตร



ภาพ 2 ตำแหน่งของโครงการกรณีศึกษา ในเขตพื้นที่วัฒนา กรุงเทพมหานคร



ภาพ 3 โครงการอาคารชุดเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 (ซ้าย) และโครงการไนท์บริดจ์ ไพรม์ อ่อนนุช (ขวา)

- ภาพรวมโครงการกรณีศึกษา จากการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตและเอกสารรายงานฉบับสมบูรณ์ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ออนไลน์ สามารถสรุปภาพรวมรายละเอียดของโครงการ ได้ดังตาราง 1

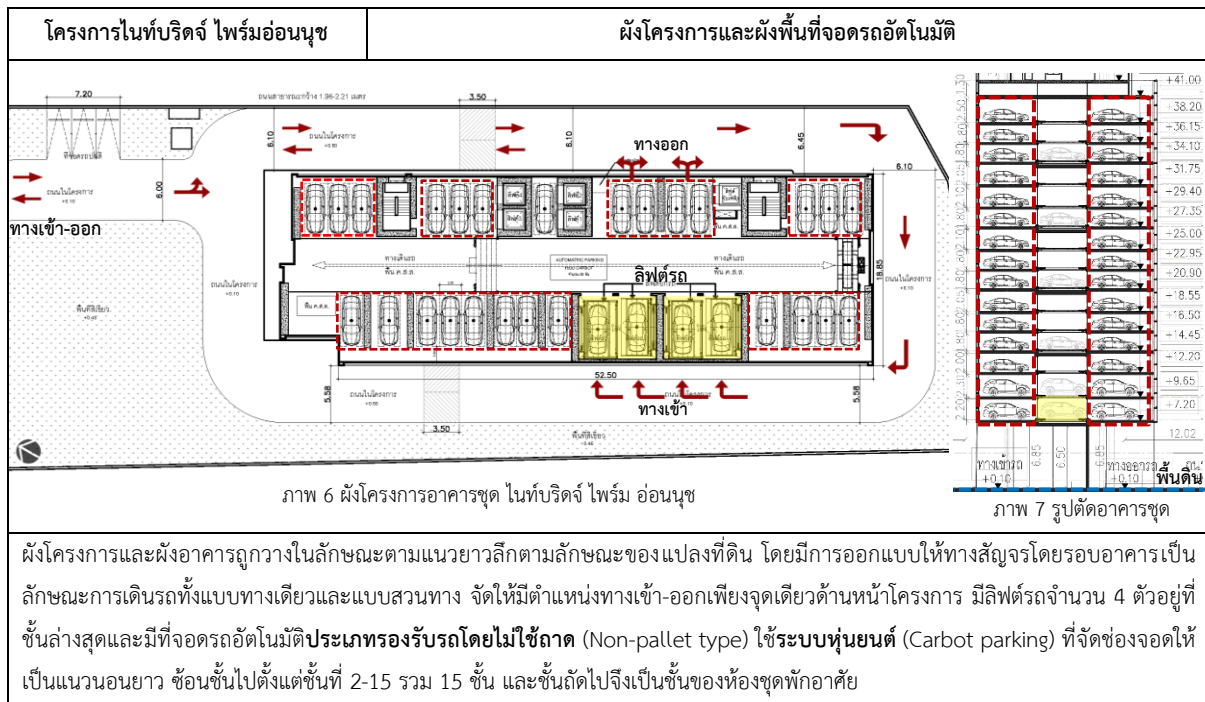
ตาราง 1 สรุปข้อมูลภาพรวมโครงการกรณีศึกษา (Executive Summary) โดยผู้วิจัย

รายการข้อมูลของโครงการ	โครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31	โครงการ ไนท์บริดจ์ ไพรม์ อ่อนนุช
1. ขนาดพื้นที่ดินโครงการทั้งหมด (ตร.ม.)	2,148 (1-1-37 ไร่)	3,888 (2-1-72 ไร่)
2. ขนาดพื้นที่อาคารรวมทั้งหมด (ตร.ม.)	17,068	32,463.46
3. อัตราส่วน FAR ตามกฎหมายผังเมือง	ไม่เกิน 10 : 1 (ที่ดินเขตสีแดง พ.5)	ไม่เกิน 10 : 1 (ที่ดินเขตสีแดง พ.5)
4. อัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน (FAR)	7.95 : 1	8.35 : 1
5. จำนวนห้องของอาคารชุดพักอาศัย (หน่วย)	139	600
6. จำนวนที่จอดรถทั้งหมด (คัน)	139	391
7. ขนาดพื้นที่ที่จอดรถทั้งหมด (ตร.ม.)	1,795 (10.52% ของพื้นที่อาคารรวม)	5,142.2 (15.84% ของพื้นที่อาคารรวม)

- ผังโครงการและแบบผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ

ตาราง 2 ผังโครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 และโครงการไนท์บริดจ์ ไพรม์ อ่อนนุช โดยผู้วิจัย

โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31	ผังโครงการและผังพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ
ผังโครงการและอาคารสูงในลักษณะสอดคล้องกับรูปแปลงที่ดินซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีเส้นทางสัญจรโดยรอบอาคารเข้าและออกทางเดียวกัน ที่จอดรถอัตโนมัติถูกจัดให้รวมเข้ากันกับตัวอาคารในแนวสูง โดยเลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติประเภทรองรับรถด้วยถาด (Pallet type) ระบบหอสูง (Tower parking) ที่มีลักษณะการทำงานในแนวตั้งตั้งแต่ชั้นใต้ดิน B1-B2 และซ้อนชั้นขึ้นไป 16 ชั้น รวม ทั้งหมด 18 ชั้น	  ภาพ 4 ผังโครงการอาคารชุด เซอร์เคิลสุขุมวิท 31 ภาพ 5 รูปตัดอาคารชุด



รูปแบบและลักษณะทางกายภาพที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ

- รูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติ สืบเนื่องมาจากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารทางออนไลน์ที่เกี่ยวข้องตามรายการที่ 1-4 ร่วมกับการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ทั้งการสำรวจโครงการตามรายการที่ 5-7 และการสัมภาษณ์ผู้จัดหาและติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติของแต่ละโครงการตามรายการที่ 8-10 ทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยโดยจะสามารถนำไปวิเคราะห์ในส่วนของการสรุปผลการศึกษาได้ โดยสามารถสรุปข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ได้ตามตาราง 3

ตาราง 3 ผลการศึกษารูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติเปรียบเทียบข้อมูลของโครงการกรณีศึกษาทั้ง 2 โครงการ โดยผู้วิจัย

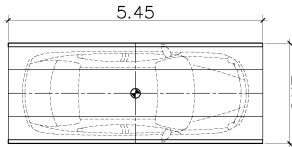
รายการข้อมูลที่จอดรถอัตโนมัติ	โครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31	โครงการ ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช
1. สัดส่วนจำนวนที่จอดรถทั้งหมดต่อห้องชุด	139 คัน : 139 ห้อง คิดเป็น 100%	391 คัน : 600 ห้อง คิดเป็น 65%
2. จำนวนและพื้นที่ที่จอดรถอัตโนมัติ	124 คัน/1,537 ตร.ม.	386 คัน/4,255.65 ตร.ม.
3. สัดส่วนจำนวนที่จอดรถอัตโนมัติต่อห้องชุด	124 คัน : 139 ห้อง คิดเป็น 89%	386 คัน : 600 ห้อง คิดเป็น 64%
4. ประเภทรถรองรับที่จอดรถอัตโนมัติ (คัน)	SUV = 14 / Sedan = 110	SUV = 78 / Sedan = 308
5. โครงสร้างที่รองรับการติดตั้ง (การสำรวจ)	โครงสร้างเหล็ก (On Steel)	โครงสร้างคอนกรีต (On Slab)
6. อุปกรณ์ที่รองรับในระบบ (การสำรวจ)	ประกอบด้วย ลิฟต์ 2 ตัวและระบบหมุนรถ	ประกอบด้วย ลิฟต์ 4 ตัว
7. รูปแบบและลักษณะการทำงาน (การสำรวจ)	ช่องรถเข้าจอด-ออกลิฟต์มีทางเดียว โดยมีระบบหมุนรถ (turntable) ช่วยหมุนกลับด้านรถ และมีลิฟต์รับถาดรถเคลื่อนที่ในแนวดิ่งขึ้น-ลงเพื่อนำถาดรับรถลำเลียงเลื่อนเข้าเก็บสู่ช่องจอดของแต่ละชั้น	ช่องรถเข้าจอด-ออกลิฟต์คนละทาง โดยมีระบบหุ่นยนต์รับส่งรถนำรถไปยังลิฟต์รถเคลื่อนที่ขึ้น-ลง และมีรถเลื่อนแนวราบลำเลียงรถไปส่งตามช่องจอดบนพื้น ค.ส.ล.ที่ว่างและตำแหน่งใกล้ที่สุด
8. ระยะเวลานำรถเข้า-รถออก (สัมภาษณ์ ข.)	รถเข้า = 02:22 นาที - รถออก = 02:32 นาที	รถเข้า = 01:51 นาที - รถออก = 02:49 นาที
9. การบำรุงรักษา (การสัมภาษณ์ ข.)	การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เดือนละครั้ง (2วัน)	การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เดือนละครั้ง (4วัน)
10. ราคาต้นทุนต่อช่องจอด (สัมภาษณ์ ข.)	350,000 บาทต่อช่องจอด	380,000 - 450,000 บาทต่อช่องจอด

ที่มา: การสำรวจโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 เมื่อวันที่ 25/04/2566 และสัมภาษณ์ผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) บริษัท G-park จำกัด และการสำรวจโครงการ ไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช เมื่อวันที่ 14/03/2566 และสัมภาษณ์ผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) บริษัท THS Parking Solution จำกัด

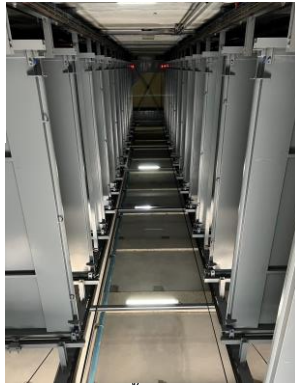
- ลักษณะทางกายภาพที่จอดรถอัตโนมัติ ศึกษาข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจโครงการทั้ง 2 โครงการ ได้แก่

1. โครงการเซอร์เคิล สุมวิท 31

ลักษณะของช่องจอดเป็นถาดโลหะรองรับรถยนต์ซ้อนในแนวตั้งของแต่ละชั้นโดยมีขนาด 5.45 x 2.15 เมตร ซึ่งมีลิฟต์ยกถาดรองรับขึ้น-ลงในแนวดิ่ง และนำถาดจอดรถเลื่อนไปเก็บไว้ยังช่องจอดที่ว่างตามที่ระบบได้จัดหาให้



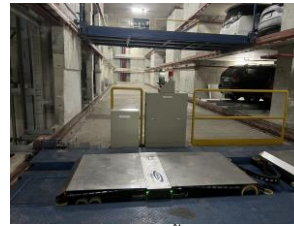
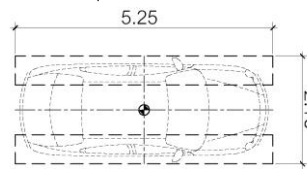
ภาพ 8 ภายในช่องลิฟต์รถ



ภาพ 9 ภายในชั้นของถาดจอดรถ

2. โครงการไนท์บริดจ์ ไพรม์ อ่อนนุช

ลักษณะของช่องจอดเป็นพื้นคอนกรีตแบ่งช่องจอดในแนวราบซ้อนกันแต่ละชั้น โดยมีขนาดช่อง 5.25 x 2.10 เมตร มีลิฟต์รถในแนวดิ่งและมีรถเข็นแนวราบลำเลียงหุ่นยนต์รับรถ (carbot) โดยแขนหุ่นยนต์ยกถาดและนำรถไปส่งยังช่องจอด



ภาพ 10 ภายในชั้นจอดรถยนต์



ภาพ 11 ทางเข้า-ออกลิฟต์รถ

แนวคิด วิธีการเลือกรูปแบบ การใช้งาน และการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุด จากผลการศึกษาที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งการสำรวจและการสังเกต รวมถึง ก) การสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ ข) ผู้จัดทำ-ติดตั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติ ค) ผู้ออกแบบ และ ง) ช่างผู้ดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติ สามารถสรุปได้ตามตาราง 4

ตาราง 4 ผลการศึกษาโครงการกรณีศึกษาทั้ง 2 โครงการ โดยผู้วิจัย

ประเด็นการศึกษา	โครงการ เซอร์เคิล สุมวิท 31	โครงการ ไนต์บริดจ์ ไพรม์ อ่อนนุช
1. แนวคิด 1.1 การกำหนดจำนวนที่จอดรถ 1.2 การนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ 1.3 สาเหตุและปัจจัยในการเลือก ที่มา: สัมภาษณ์ผู้ประกอบการโครงการ (ก.) และผู้ออกแบบโครงการ (ค.)	1.1 กำหนดโดยคำนวณที่จอดรถเป็นไปตามข้อบังคับที่กฎหมายกำหนดและเพียงพอสำหรับผู้ใช้งาน 1.2 ผู้พัฒนาโครงการเป็นผู้วางแนวคิดการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการ 1.3 ผู้พัฒนาโครงการพิจารณาถึงขนาดของพื้นที่และต้นทุน ที่เล็งเห็นว่าพื้นที่ที่มีจำกัดจึงอยากใช้พื้นที่ให้คุ้มค่าที่สุดที่สุด โดยมีพื้นที่จอดรถรวมอยู่ในอาคารชุดและพื้นที่ส่วนกลาง	1.1 ผู้ออกแบบกำหนดจำนวนที่จอดรถตามกฎหมายกำหนดและศึกษาการจัดช่องจอดรูปแบบต่าง ๆ 1.2 ผู้พัฒนาโครงการมีแนวคิดเพื่อให้ผู้ใช้งาน ประหยัดเวลาในการวนหาที่จอดรถและลดการใช้ทรัพยากรน้ำมันหรือพลังงาน รวมถึงช่วยลดมลพิษในโครงการจากการติดเครื่องยนต์ 1.3 เกิดจากความต้องการบริหารพื้นที่ใช้สอยโครงการให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด
2. วิธีการ 2.1 การตัดสินใจนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ 2.2 เลือกประเภทและระบบของที่จอดรถอัตโนมัติ 2.3 พิจารณาขนาดพื้นที่ก่อสร้าง และการติดตั้งระบบ ที่มา: สัมภาษณ์ผู้ประกอบการ (ก.) ผู้จัดทำ-ติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติ (ข.) และผู้ออกแบบโครงการ (ค.)	2.1 เป็นความต้องการของผู้พัฒนาโครงการตัดสินใจโดยพิจารณาถึงเรื่องพื้นที่และข้อกำหนดตามกฎหมายขั้นต่ำที่จัดให้มีที่จอดรถตามจำนวน 2.2 ผู้ประกอบการเลือกระบบทอสูง (tower) โดยมีข้อมูลมาให้ทางผู้จัดหาระบบทำการจัดหารุ่นของระบบที่เหมาะสมกับพื้นที่และตัวอาคารโดยทำงานร่วมกับทีมผู้ออกแบบโครงการ 2.3 รูปแบบแปลงพื้นที่เป็นลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัสไม่มีพื้นที่ในการทำที่จอดรถ จึงได้เลือกระบบทาวเวอร์ ที่เน้นซ้อนกันในแนวดิ่งโดยรวมให้เป็นส่วนเดียวกับอาคารที่มีลักษณะแนวสูงด้วยเช่นกัน	2.1 เกิดจากฝ่าย Product Development ร่วมกับฝ่ายจัดซื้อจัดจ้าง นำเสนอข้อมูลและแนวทางการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ โดยให้คณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ 2.2 ทางผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติเป็นผู้นำเสนอรูปแบบทางเลือกของระบบต่าง ๆ โดยผู้ประกอบการเป็นผู้พิจารณาเลือกระบบหุ่นยนต์ (carbot parking) 2.3 ขนาดพื้นที่และแปลงที่ดินเป็นลักษณะเล็กและแคบ จึงเลือกใช้ที่จอดรถอัตโนมัติระบบหุ่นยนต์ (carbot parking) สามารถจอดซ้อนกันในแนวยาวและสามารถจัดได้ช่องจอดรถได้หลายคัน

3. การใช้งาน 3.1 การจราจรในโครงการ 3.2 การนำรถเข้าและนำรถออก 3.3 ระยะเวลาเฉลี่ยการทำงานระบบ - การนำรถเข้าจอด - การนำรถออกจากช่องจอด	3.1 ไม่ติดขัดทั้งในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้าและเย็น เนื่องจากมีผู้ใช้งานไม่มากและมีช่องจอดค่อนข้างว่าง 3.2 การจอดเข้าค่อนข้างลำบากเนื่องจากช่องลิฟต์ทั้ง 2 ตัวมีระยะความกว้างประตูลิฟต์ที่แคบและอยู่ชิดกับผนังอาคารมากจนเกินไป 3.3 - เวลาการนำรถเข้าจอดเฉลี่ยอยู่ที่ 02:22 นาที - เวลาการนำรถออกเฉลี่ยอยู่ที่ 02:32 นาที ที่มา: การสังเกตโครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 เมื่อวันที่ 15/06/2566	3.1 มีความติดขัดเนื่องจากมีปริมาณรถที่นำออกมากในช่วงเวลาเร่งด่วน (เช้า) เวลา 8.00-8.30 น. 3.2 มีความลำบากในการเลี้ยวเข้าจอดช่องลิฟต์เนื่องจากระยะวงเลี้ยวค่อนข้างน้อยและช่องลิฟต์ทั้ง 4 ตัวที่อยู่ติดกันจนเกินไป 3.3 - เวลาการนำรถเข้าจอดเฉลี่ยอยู่ที่ 01:51 นาที - เวลาการนำรถออกเฉลี่ยอยู่ที่ 02:49 นาที ที่มา: การสังเกตโครงการไนท์บริดจ์ ไพร่ม อ่อนนุช เมื่อวันที่ 14/03/2566
4. การบริหารและจัดการ 4.1 การจัดจ้างช่างและผู้ดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ 4.2 การซ่อมบำรุงประจำเดือน/ปี 4.3 การบริการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือระบบขัดข้อง เสียหาย 4.4 ต้นทุน-ค่าใช้จ่าย ที่มา: การสัมภาษณ์ผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติและผู้ดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติ	4.1 ไม่มีช่างและผู้ดูแลระบบประจำโครงการ มีแต่ช่างประจำนิติบุคคลอาคารชุดสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ ได้รับการฝึกอบรมมาจากบริษัทผู้จัดหา 4.2 มีทีมช่างวิศวกรเข้ามาบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) เดือนละ 2 วันต่อลิฟต์ 2 ตัว 4.3 มีช่างผู้ชำนาญการทำการพร้อมให้บริการแก้ไขซ่อมแซมตลอด 24 ชั่วโมง 4.4 ค่าบำรุงรักษาซ่อมแซมยังอยู่ในประกัน ที่มา: บริษัท G-park จำกัด	4.1 มีช่างและผู้ดูแลระบบประจำโครงการ ประจำบริเวณลิฟต์รับรถ เพื่อดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติ รับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้จัดหา 4.2 มีช่างวิศวกรจากบริษัทผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติ เข้ามาบำรุงรักษาเดือนละ 1 ครั้ง 4.3 ช่างระบบประจำโครงการสามารถจัดการแก้ไขได้ในกรณีฉุกเฉิน แต่ถ้าถึงขั้นระบบหรืออะไหล่ชำรุดต้องรอทีมช่างผู้ชำนาญการมาแก้ไข 4.4 ค่าจัดจ้างช่างประจำผู้ดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติ และ ค่าบำรุงรักษาซ่อมแซมยังอยู่ในประกัน ที่มา: บริษัท THS Parking Solution จำกัด

การวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัด

จากผลการศึกษาที่ได้มาจากการเก็บข้อมูล ทั้งจากการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องของทั้ง 2 โครงการกรณีศึกษา มาวิเคราะห์ถึงข้อดีและข้อจำกัดของการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ โดยสรุปเป็นตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 ผลสรุปข้อดีของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31และโครงการไนท์บริดจ์ ไพร่ม อ่อนนุช โดยผู้วิจัย

ประเด็นในการศึกษา	ข้อดี (PROS)	
	โครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31	โครงการ ไนท์บริดจ์ ไพร่ม อ่อนนุช
1. ด้านการใช้งาน	ลิฟต์สองตัวตั้งอยู่ห่างกัน ลดความแออัดในการเข้าคิวต่อจอดรถ ใช้งานง่ายโดยเข้าจอดในช่องลิฟต์ ถึงแม้จะมีทางเข้าออกแค่งางเดียว แต่มีแท่นหมุนช่วยกลับด้านรถแทนเพื่อความสะดวกสบายในการนำรถออกจากลิฟต์	มีจอมอนิเตอร์แสดงสถานะการเข้า-ออกของช่องลิฟต์รถจำนวน 4 ช่องทางเพื่อรองรับปริมาณรถยนต์ในโครงการ และมีทางเข้า-ออกลิฟต์คนละทางเพื่อความสะดวกและลดความแออัดของการจราจรในโครงการ
2. ด้านระยะเวลาการใช้งาน	ลิฟต์ใช้เวลาขึ้น-ลงค่อนข้างเร็วเนื่องจากมีแค่ระบบเดียวคือ แนวตั้ง และการรอคิวเพื่อนำรถออกค่อนข้างเร็ว เนื่องจากมีผู้ใช้งานน้อยตลอดทั้งวัน	การนำรถเข้าจอดรวดเร็ว ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ต้องรอลิฟต์ตัวอื่น ซึ่งมีแขนหุ่นยนต์รับ-ส่งรถนำรถไปเก็บยังช่องจอดที่ว่างและใกล้ที่สุดในทันที
3. ด้านความปลอดภัย	มีระบบเซนเซอร์ช่วยในการเข้าจอดและมีร่องกันขอบล้อป้องกันรถตกถาได้รับรถในขณะที่ลิฟต์เคลื่อนที่	มีระบบแขนหุ่นยนต์ยึดและรองรับล้อทั้ง 4 เพื่อป้องกันไม่ให้รถเคลื่อนที่ในขณะที่ลิฟต์ทำงานขึ้น-ลง
4. ด้านพื้นที่การใช้งาน	มีพื้นที่รอรถหน้าทางเข้าช่องลิฟต์ก่อนนำรถเข้าจอด และการบิวท์อิน (built-in) รูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติให้เหมาะสมกับลักษณะตัวอาคารในแนวสูง	การจัดการที่จอดรถในแนวตั้งและแนวราบโดยการบิวท์อิน (built-in) ให้อยู่รวมกับอาคารชุดพักอาศัย เพื่อลดพื้นที่ของทางสัญจรในโครงการ
5. ด้านการก่อสร้าง	ประหยัดเวลาในการก่อสร้าง เนื่องจากเป็นโครงสร้างเหล็กและระบบสามารถประกอบพร้อมติดตั้งหน้างานได้	การก่อสร้างไม่ซับซ้อน เพราะช่องจอดรถเป็นโครงสร้างพื้นคอนกรีต ติดตั้งแค่ระบบลิฟต์และหุ่นยนต์ยก
6. ด้านการบริการและบำรุงรักษา	มีทีมช่างพร้อมให้บริการ 24 ชั่วโมง กรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน โดยมีอะไหล่สำรองและมีค่าบำรุงรักษาที่ถูก เนื่องจากระบบไม่ซับซ้อน และมีการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) เดือนละครั้ง (PM) ประจำทุกเดือน (ตามประกัน)	มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ เพื่อดูแลและแนะนำการใช้งาน รวมทั้งแก้ไขซ่อมแซมในเบื้องต้นได้ตลอด 24 ชั่วโมง และมีการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) เดือนละครั้ง (PM) ประจำทุกเดือน (อยู่ในประกัน)

ตาราง 5 ผลสรุปข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31และโครงการไนท์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช โดยผู้วิจัย

ประเด็นในการศึกษา	ข้อจำกัด (CONS)	
	โครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31	โครงการ ไนต์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช
1. ด้านการใช้งาน	การเข้าจอดค่อนข้างลำบาก เนื่องจากช่องประตูลิฟต์รถค่อนข้างแคบ และตัวลิฟต์อยู่ชิดผนังอาคารมากเกินไป	การเข้าจอดลำบาก เนื่องจากช่องลิฟต์ทั้ง 4 ตัวอยู่ติดกันเกินไปและช่องลิฟต์เข้าจอดมีระยะแคบ
2. ด้านระยะเวลาการใช้งาน	เวลาการนำรถออกขึ้นอยู่กับตำแหน่งช่องจอดที่ระบบนำรถไปจัดเก็บ ถ้าอยู่ชั้นที่สูงทำให้เวลานานขึ้น	บางช่วงเวลาเร่งด่วนมีผู้ใช้งานมาก ทำให้การรอกิ่วเข้าจอดรถและนำรถออกค่อนข้างล่าช้า
3. ด้านความปลอดภัย	ถาดรับรถไม่มีแผงกั้นกันรถตกในขณะลิฟต์เคลื่อนที่ และไม่มีการล็อกหรือจอมอนิเตอร์แสดงช่วยในการเข้าจอด	ไม่มีประตูทางออกฉุกเฉิน ในกรณีที่ประตูลิฟต์ขัดข้องและมีผู้ใช้งานติดอยู่ในลิฟต์ ต้องแจ้งช่างประจำโครงการ
4. ด้านพื้นที่การใช้งาน	การจัดเส้นทางเดินรถเพื่อนำไปสู่ช่องลิฟต์รถยังไม่ต่อเนื่องเนื่องจากมีพื้นที่จำกัด และขาดการป้องกันเขตพื้นที่จอดรถอัตโนมัติ มีสัตว์เล็กเข้าไปก่อกวนทำให้ระบบขัดข้อง	พื้นที่ระยะในการเลี้ยวเพื่อนำเข้าจอดในช่องลิฟต์รถ และพื้นที่ที่รถรอเข้าจอดของรถไม่เพียงพอ เนื่องจากมีพื้นที่ที่จำกัด
5. ด้านการก่อสร้าง	เนื่องจากการติดตั้งและประกอบชิ้นส่วนที่มาจากโรงงานอาจมีปัญหาเรื่องชิ้นส่วนขาดหายระหว่างขนส่ง	ต้องเตรียมพื้นคอนกรีตรองรับช่องจอดทุกชั้นและต้องจัดให้มีพื้นคอนกรีตเต็มทุก ๆ 3 ชั้นเพื่อป้องกันไฟลาม
6. ด้านการบริการและบำรุงรักษา	โครงการไม่มีช่างดูแลระบบประจำโครงการ มีระบบขัดข้องต้องแก้ไขซ่อมแซม และเปลี่ยนอะไหล่ค่อนข้างบ่อย	ในกรณีเกิดเหตุระบบขัดข้องหรืออะไหล่เสีย ต้องทำการเปลี่ยนอะไหล่และเปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิกเสียก่อน ระบบถึงจะทำงานได้ และมีค่าซ่อมบำรุงอะไหล่ค่อนข้างแพง

สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล

แนวคิด และวิธีการเลือกรูปแบบในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้ในโครงการ ทั้งสองโครงการมีแนวคิดในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโครงการจากผู้ประกอบการและผู้ออกแบบโครงการที่เหมือนกัน คือจัดให้มีจำนวนที่จอดรถที่เพียงพอตามที่กฎหมายกำหนดในพื้นที่ที่จำกัด มีการคำนึงถึงต้นทุนและขนาดของพื้นที่ และการบริหารพื้นที่ใช้สอยให้คุ้มค่าเกิดประโยชน์มากที่สุด และการเลือกใช้ระบบที่จอดรถอัตโนมัติมีความแตกต่างกัน คือ โครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 ซึ่งทางผู้ประกอบการโครงการเป็นผู้เลือกระบบหอบสูง (tower parking) ซึ่งเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับลักษณะรูปทรงอาคารที่เป็นแนวตั้ง สามารถติดตั้งรวมกับอาคารชุดได้ (built in) โดยใช้พื้นที่เหมาะสมและประหยัดต้นทุน ส่วนโครงการ ไนต์บริดจ์ ไพร์ม อ่อนนุช ผู้ประกอบการโครงการพิจารณาเลือกระบบหุ่นยนต์ (carbot) โดยผู้ออกแบบโครงการและบริษัทผู้จัดหาเป็นผู้นำเสนอระบบที่จอดรถอัตโนมัตินี้ และจัดทำแบบร่วมกัน ซึ่งมีหลายทางเลือกในการเลือกใช้ระบบต่าง ๆ จนมีข้อสรุปเป็นแบบสุดท้ายที่เลือกใช้ระบบหุ่นยนต์ ซึ่งการทำงานของระบบค่อนข้างเร็วและมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่าระบบอื่น และยังสามารถจัดให้มีจำนวนที่จอดรถได้หลายคันตามจำนวนที่โครงการกำหนด

รูปแบบและลักษณะทางกายภาพ ทั้งสองโครงการใช้ประเภทและรูปแบบของระบบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ลักษณะการทำงานและโครงสร้างที่รองรับของระบบแตกต่างกันด้วย โดยโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 เป็นที่จอดรถอัตโนมัติประเภทมีถาด (pallet type) ใช้ระบบหอบสูง (tower parking) ใช้เป็นโครงสร้างเหล็กที่จอดซ้อนกันในแนวดิ่ง มีถาดรับรถจัดเก็บตามช่องจอดของแต่ละถาด มีที่จอดรถรองรับจำนวน 122 คัน และโครงการ ไนต์บริดจ์ไพร์ม อ่อนนุชเป็นที่จอดรถอัตโนมัติประเภทไม่มีถาด (non-pallet type) ใช้ระบบหุ่นยนต์ (carbot parking) มีที่จอดรถรองรับจำนวน 386 คัน ซึ่งมากกว่าโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 เนื่องจากมีจำนวนห้องชุดพักอาศัยมากกว่า โดยใช้โครงสร้างพื้นคอนกรีตเพื่อเป็นช่องจอดในแนวราบที่ซ้อนชั้นขึ้นไป มีลิฟต์และแขนหุ่นยนต์ (robot arm) ช่วยยกขึ้นไปยังรถเข็นเพื่อลำเลียงรถแทนระบบถาดไปยังช่องจอดของแต่ละชั้น แต่ทั้งสองโครงการก็มีส่วนที่คล้ายกัน คือประเภทรถยนต์ที่รองรับในการเข้าจอดสามารถใช้งานได้ทั้งรถยนต์ประเภท SUV และ Sedan โดยมีขนาดช่องจอดหรือถาดรองรับประมาณ 11.00 ตารางเมตร

ลักษณะการใช้งาน ทั้งสองโครงการเป็นการเข้าจอดรถและนำรถออกจากช่องลิฟต์รถ โดยใช้ระบบคีย์การ์ดในการอำนวยความสะดวก แต่เนื่องจากมีความแตกต่างกันในลักษณะของแปลงที่ดินและพื้นที่โครงการ ทำให้โครงการ เซอร์เคิล

สุขุมวิท 31 ซึ่งมีพื้นที่ทางสัญจรรอบอาคารค่อนข้างจำกัดทำให้โครงการมีทางเข้าจอดและออกช่องลิฟต์ทางเดียว โดยมีอุปกรณ์เสริม คือแท่นหมุนรถ (turntable) ช่วยในการกลับด้านรถยนต์ที่ติดตั้งอยู่ภายในลิฟต์ทั้ง 2 ตัว ในขณะที่โครงการไนท์บริดจ์ไพร้ม อ่อนนุช มีพื้นที่ที่มากกว่าทำให้โครงการมีพื้นที่ในการทำทางเข้าจอดและออกช่องลิฟต์คนละทาง โดยมีลิฟต์รถรองรับจำนวน 4 ตัว จำนวนมากกว่าอีกโครงการ เนื่องจากมีจำนวนผู้ใช้งานและปริมาณรถที่มากกว่าเพื่อเป็นการลดปัญหาการติดขัดทางจราจรในโครงการ ทั้งนี้ จากการสังเกตยังพบอีกว่าระยะเวลาเฉลี่ยการนำรถเข้าจอดและการนำรถออกที่แตกต่างกัน โดยโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 มีระยะเวลาเฉลี่ยการนำรถออก 2:32 นาที รวดเร็วกว่าโครงการ ไนท์บริดจ์ไพร้ม อ่อนนุช ซึ่งมีระยะเวลาเฉลี่ยในการนำรถไปเก็บช่องจอด 1:51 นาที ที่รวดเร็วกว่าโครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31

การบริหารจัดการ การดูแลรักษา และค่าใช้จ่าย เนื่องจากทั้งสองโครงการยังอยู่ในระยะการรับประกันจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติ จึงมีกำหนดการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) เป็นประจำทุกเดือน เดือนละครั้ง โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ และเมื่อมีระบบขัดข้องหรืออุปกรณ์ของระบบเสียหาย โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 จะมีช่างนิติบุคคลโครงการที่ได้รับการฝึกอบรม ทำการแก้ไขได้ในเบื้องต้น ส่วนโครงการ ไนท์บริดจ์ไพร้ม อ่อนนุช มีปริมาณรถยนต์และผู้ใช้งานที่จอดรถอัตโนมัติเป็นจำนวนมากตลอดวัน อาจเกิดปัญหาการใช้งานได้บ่อยครั้ง จึงต้องมีช่างผู้ดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการประจำ 24 ชั่วโมง ช่วยดูแลการใช้งานและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ทันที แต่ในกรณีที่ทั้งสองโครงการเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉินหรืออุปกรณ์เสียหายเกินกว่าที่ช่างประจำโครงการและช่างนิติบุคคลจะแก้ไขซ่อมแซมได้ ทางบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งระบบก็จะเข้ามาดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมภายใน 2 ชั่วโมง ตลอด 24 ชั่วโมง

ข้อดีและข้อจำกัดของที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการ

- **ข้อดี** โครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 พบว่า ใช้ระบบแบบทาวเวอร์ มีการใช้งานค่อนข้างง่ายและมีขั้นตอนการใช้งานไม่ซับซ้อน มีพื้นที่จอดรถเพื่อเข้าจอดช่องลิฟต์ก่อนนำรถเข้าจอด โดยใช้ระยะเวลารอคิวรถน้อย และมีผู้ใช้งานน้อย ส่วนการติดตั้งง่ายและรวดเร็วกว่าแบบอื่น ๆ เป็นการประหยัดเวลาในการก่อสร้างโดยใช้เป็นโครงสร้างเหล็ก ซึ่งระบบทาวเวอร์นี้มีราคาต่อช่องจอดและรุ่นที่เลือกถูกกว่าระบบแบบหุ่นยนต์ (carbot parking) ของโครงการ ไนท์บริดจ์ไพร้ม อ่อนนุช ซึ่งการทำงานของระบบมีความทันสมัยในเรื่องประสิทธิภาพการทำงานที่มีความต่อเนื่องและรวดเร็ว สามารถนำรถเข้าจอดได้ในขณะที่มีรถกำลังออก เนื่องจากไม่ใช่ระบบที่ยึดช่องจอดแบบตายตัว โดยมีลิฟต์รถถึง 4 ตัว มีช่างดูแลระบบประจำโครงการช่วยเหลือ และแนะนำการใช้งาน อีกทั้งยังสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ทันทีเนื่องจากอยู่ประจำหน้างาน
- **ข้อจำกัด** โครงการ เซอร์เคิล สุขุมวิท 31 พบว่าในการนำรถเข้าหรือออกไม่สามารถทำงานพร้อมกันได้ ต้องรอคิวระบบที่ทำงานตามลำดับของถาดรับรถของแต่ละช่องจอด โดยพบว่ามีระยะช่องประตูลิฟต์ค่อนข้างแคบและอยู่ชิดผนังอาคารจนเกินไป ทำให้การเลี้ยวเพื่อเข้าจอดนั้นเป็นไปอย่างลำบาก ซึ่งเมื่อนำรถเข้าจอดในลิฟต์ที่มีถาดรองรับรถพบว่าไม่มีแผงกันเพื่อกันตก และเมื่อมีการใช้งานบางช่วงพบว่ามีระบบขัดข้องและต้องเปลี่ยนอะไหล่บ่อยครั้ง ส่วนโครงการ ไนท์บริดจ์ไพร้ม อ่อนนุช การเข้าจอดรถในช่องลิฟต์รถทั้ง 4 ตัวพบว่า มีระยะในการเลี้ยวเพื่อเข้าจอดช่องลิฟต์ไม่เพียงพอ โดยช่วงเวลาเร่งด่วนการนำรถออกต้องรอคิวค่อนข้างนานเนื่องจากมีผู้ใช้งานมากในช่วงเวลาเดียวกัน และในกรณีที่มีการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอะไหล่ค่อนข้างใช้เวลานานและยุ่งยาก เพราะต้องเปลี่ยนถาดน้ำมันเครื่องระบบไฮดรอลิกก่อนทุกครั้งจึงเริ่มใช้งานได้ ซึ่งมีค่าซ่อมบำรุงอะไหล่และราคาต่อช่องจอดค่อนข้างสูง

อภิปรายผล

ปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวคิดและวิธีการเลือกรูปแบบ ในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในอาคารชุด จากผลสรุปการศึกษาของกรณีศึกษาทั้ง 2 โครงการ ที่ได้จากคั่นคว่ำเอกสารและการสังเกตพบว่า ทั้งสองโครงการมีความแตกต่างกันทางด้านทำเลที่ตั้ง ลักษณะของพื้นที่ และรูปแปลงที่ดิน โดยอาจมีปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น ผู้อยู่อาศัย (ผู้ใช้งาน) การเข้าถึงโครงการ ระยะห่างจากระบบขนส่งมวลชน ซึ่งมีผลต่อแนวคิดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ของผู้ประกอบการโครงการ โดยจากการสัมภาษณ์ผู้พัฒนาโครงการและผู้ออกแบบของแต่ละโครงการ มีแนวคิดในการนำระบบที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ในอาคารชุดที่คล้ายกัน โดยมีประเด็นสำคัญที่ต้องพิจารณา คือข้อกำหนดจำนวนที่จอดรถขั้นต่ำของอาคารชุดที่ต้องจัดให้มีและต้นทุนของราคาที่ดิน ดังนั้นจึงต้องจัดการพื้นที่ให้สอยให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยการนำที่จอดรถอัตโนมัติมาใช้เพื่อจัดให้มีจำนวนที่จอดเพียงพอตามกฎหมายในโครงการที่มีพื้นที่จำกัดและเป็นการลดการใช้พื้นที่จากการทำที่จอดรถแบบปกติที่ต้องมีทางลาดขึ้นลงและทางสัญจรของรถยนต์สามารถทำเป็นพื้นที่จอดที่เพิ่มขึ้นและเป็นส่วนขายแทนได้ อีกทั้งต้องคำนึงถึงราคาต่อช่องจอดของที่จอดรถอัตโนมัตินำมาเปรียบเทียบกับราคาที่ดินที่ใช้เป็นพื้นที่ส่วนขายแทนด้วยว่าคุ้มทุนหรือไม่

ส่วนการเลือกประเภทหรือระบบของที่จอดรถอัตโนมัติซึ่งมีหลายรุ่นหลายระบบที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะการใช้งานของแต่ละโครงการ โดยการเลือกรูปแบบต้องพิจารณาร่วมกันกับทีมผู้ออกแบบและผู้จัดหาระบบที่จอดรถอัตโนมัติเพื่อพัฒนาโครงการร่วมกัน โดยการศึกษาจากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ 1.ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ 2.รูปแบบของอาคาร 3.การกำหนดประเภทของรถยนต์ 4.จำนวนที่จอดรถที่จัดให้มี 5.การออกแบบทางสัญจรโดยรอบของโครงการ 6.ต้นทุน-งบประมาณ และราคาของระบบที่จอดรถอัตโนมัติในแต่ละรุ่น ซึ่งมีราคาที่แตกต่างกันหลายระดับตามคุณภาพ รวมถึงอุปกรณ์เสริมที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และต้องศึกษาวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของรูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติแต่ละระบบ เพื่อความเหมาะสมร่วมกับการออกแบบพื้นที่ต่าง ๆ ของโครงการด้วย

การใช้งานและการบริหารจัดการที่จอดรถอัตโนมัติ พบว่าทั้งโครงการมีส่วนที่เหมือนกัน คือการนำรถเข้าไปจอดในลิฟต์ยกรถ การนำรถออกต้องรอคิวโดยการใช้บัตรคีย์การ์ด และประเภทของรถยนต์ที่ใช้งานทั้งแบบ SUV และ Sedan แต่เนื่องจากทั้งสองโครงการใช้รูปแบบที่จอดรถอัตโนมัติคนละระบบที่แตกต่างกัน ทำให้ลักษณะการทำงานของระบบโครงสร้างที่รองรับการติดตั้ง จำนวนลิฟต์อุปกรณ์เสริม ลักษณะทางเข้า-ออกมีความแตกต่างกันด้วย โดยมีปัจจัยต่าง ๆ ในหัวข้ออภิปรายข้างต้นเป็นส่วนประกอบ โดยเฉพาะราคาต่อช่องจอดของแต่ละระบบและรุ่นต่าง ๆ ที่ขึ้นอยู่กับต้นทุนและงบประมาณของแต่ละโครงการที่มี ยิ่งระบบที่ราคาสูงก็มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่ดีกว่า เช่น ความเร็วของการทำงานของระบบ เทคโนโลยีการประมวลผลของระบบที่ทำงานได้อย่างต่อเนื่องช่วยลดเวลาในการรอคิว เป็นต้น ทั้งนี้ เมื่อมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยยิ่งขึ้น ค่าซ่อมบำรุงและค่าอะไหล่ที่สูงตามไปด้วย ส่วนการบริหารจัดการและการซ่อมบำรุงมีความคล้ายกันในบางส่วน คือมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (preventive maintenance) ประจำทุกเดือน ยังอยู่ในระยะการประกัน โดยเมื่อมีระบบขัดข้องหรืออุปกรณ์เสียหาย รวมถึงกรณีเกิดเหตุขัดข้องฉุกเฉิน จะมีทีมช่างจากบริษัทผู้จัดหาและติดตั้งเข้ามาให้บริการแก้ไขซ่อมแซมตลอด 24 ชั่วโมงเหมือนกันทั้งสองโครงการ แต่ด้วยโครงการ ไนท์บริดจ์ไพร็ม อ่อนนุช ที่มีช่างดูแลระบบที่จอดรถอัตโนมัติประจำโครงการ เมื่อเกิดเหตุขัดข้องบางกรณี ในเบื้องต้นก็สามารถแก้ไขซ่อมแซมได้ทันทีและยังสามารถดูแลการใช้งานของผู้ใช้งานได้ตลอดเนื่องจากมีจำนวนผู้ใช้งานตลอดทั้งวัน ดังนั้นจึงมีค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างบริษัทช่างผู้ดูแลเพิ่มเติม ในขณะที่โครงการเซอร์เคิล สุขุมวิท 31 มีผู้ใช้งานบางเวลามีจำนวนน้อยและค่าบำรุงซ่อมแซมรวมอยู่ในการทำประกันระบบ จึงไม่จำเป็นต้องมีช่างดูแลระบบประจำโครงการและไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างส่วนนี้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะต่อผู้ประกอบการและผู้ออกแบบโครงการอาคารชุด จากผลการวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำกัดของระบบที่จอดรถอัตโนมัติ รวมทั้งผลการอภิปรายผลในกรณีศึกษาทั้งสองโครงการ พบว่ามีปัญหาและข้อควรคำนึงที่เกี่ยวกับการใช้งาน การบริหารจัดการ และการซ่อมบำรุงรักษา โดยการพัฒนาโครงการอาคารชุดในการนำที่จอดรถอัตโนมัติเข้ามาใช้ ควรคำนึงถึงการใช้งานของผู้ใช้งานเป็นหลัก คือการนำรถเข้าและออกจากช่องลิฟต์รถเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องอำนวยความสะดวก นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงการจัดวางผังโครงการให้มีพื้นที่และระยะการลิ้วเพื่อไปสู่การเข้าจอดรถในช่องลิฟต์ที่เพียงพอ การคำนึงถึงระยะความกว้างของช่องประตูลิฟต์ และการจัดวางตำแหน่งลิฟต์แต่ละตัวให้มีระยะห่างที่เหมาะสมในการนำรถเข้าจอดได้อย่างสะดวก ส่วนในช่วงเวลาเร่งด่วนเช้า-เย็นที่อาจมีการจราจรที่ติดขัดต้องมีการบริหารจัดการทางสัญจรของรถที่ดี อีกทั้งมีพื้นที่รอคิวเข้าจอดรถเพื่อนำไปสู่ช่องลิฟต์รถ และในกรณีที่เกิดเหตุระบบขัดข้องฉุกเฉินหรือมีอะไรชำรุดแล้ว ดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมได้อย่างรวดเร็วหรือมีช่างดูแลระบบประจำโครงการ รวมทั้งระบบที่จอดรถอัตโนมัติมีระยะเวลาการทำงานในการนำรถออกที่รวดเร็วก็เป็นผลที่ทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจและรู้สึกสะดวกสบาย

ข้อเสนอแนะต่อผู้จัดหาและติดตั้งที่จอดรถอัตโนมัติ ทั้งนี้ ปัญหาในการใช้งานก็มีผลต่อความปลอดภัยของผู้ใช้งานที่ต้องคำนึงถึง เช่น กรณีเมื่อเข้าจอดรถในลิฟต์แล้วประตูลิฟต์ปิดเองโดยที่ผู้ใช้งานยังไม่ได้ออกมาและยังติดอยู่ข้างในลิฟต์รถ เนื่องจากระบบลิฟต์ขัดข้องหรือเซนเซอร์ถูกรบกวน ซึ่งการป้องกันสถานการณ์นี้คือการมีประตูออกฉุกเฉินหรือมีผู้ดูแลประจำโครงการที่คอยดูแลการใช้งานประจำจุด และยังต้องนึกถึงความปลอดภัยของรถยนต์ของผู้ใช้งานในขณะที่ลิฟต์และรถเข็นลำเลียงถาดรับรถเคลื่อนที่ทั้งแนวตั้งและแนวราบ โดยพบว่ามีเหตุการณ์รถเข็นไหลออกจากถาดรับรถและตกจากลิฟต์ยกรถทั้งในกรณีที่ระบบขัดข้อง หรือผู้ใช้งานเองลืมนำเบรคมือ จึงควรมีระบบการป้องกันยึดล้อไม่ให้เคลื่อนที่หรือมีขอบกันกั้นตกของลิฟต์หรือถาดรับรถ โดยในการศึกษาส่วนของปัญหาการใช้งาน อาจมีปัจจัยส่วนอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดปัญหานอกเหนือไปจากที่กล่าวไว้ซึ่งเกิดขึ้นกับผู้ใช้งานในโครงการโดยตรง จึงควรมีการศึกษาจากผู้ใช้งานโดยมีการสัมภาษณ์ถึงปัญหาต่าง ๆ ในการใช้งานจริงและสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานในส่วนเพิ่มเติมต่อไป เพื่อที่จะได้ผลการวิจัยเพิ่มเติมที่นำไปสู่ข้อเสนอแนะและแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาาระบบที่จอดรถอัตโนมัติในโครงการอาคารชุดต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

- กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479. (2517, 21 พฤษภาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 91 ตอนที่ 86.
- กฎกระทรวง ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522. (2537, 31 สิงหาคม). <https://download.asa.or.th/03media/04law/cba/mr37-41.pdf>
- ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร (พ.ศ. 2544). (2544, 3 สิงหาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 118 ตอนพิเศษ 75ง.
- จิรัฐดิษฐ์ จันทร์หอม และวันมาฆ พรหมโชโต. (2562, 7 มิถุนายน). การศึกษาเปรียบเทียบระบบที่จอดรถอัตโนมัติระบบ TOWER PARKING และระบบ MULTI-STORY PARKING. *การประชุมวิชาการนักศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2*. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- G-Park บริษัท ระบบที่จอดรถอัตโนมัติทั่วไป จำกัด. (2566). *ทำความรู้จักกับระบบที่จอดรถอัตโนมัติปัจจุบัน 2023-2024, More innovation parking idea, G-Park catalog 2023-2024*. <https://drive.google.com/file/d/1FjnXEGXjZczfaqSTAq0sgLq2D98dM-M7/view>
- นพรัตน์ พิริยเลิศศักดิ์. (2555). *ที่จอดรถในย่านศูนย์กลางธุรกิจของเมืองเก่า : กรณีศึกษาย่านถนนเยาวราชกรุงเทพมหานคร* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี]. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุษกร ลีสถาพรวงศา. (2563). *การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพื้นที่ส่วนกลางและสิ่งแวดล้อมในอาคารชุดพักอาศัย ในกรุงเทพฯและปริมณฑล ระหว่าง พ.ศ. 2536-2561* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี]. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Sarun, W., & Bestimate by Bannia. (2565). *แผนที่ราคาบ้านและคอนโดมิเนียมในกรุงเทพมหานคร*. https://maps.envi.dev/?fbclid=IwAR2TozyOhQF5Rp_F9a2t_m2o5B2ucLJCziSl_fLifsXvoleE3K6v1j4JPks
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (ม.ป.ป.). *รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA). ศูนย์ข้อมูลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Smart EIA Plus)*. <http://eia.onep.go.th/>
- Jog, Y., Sajeev, A., Vidwans, S., & Mallick, C. (2015). Understanding smart and automated parking technology. *International Journal of u- and e- Service, Science and Technology*, 8(2), 251-262.
- THS Parking Solutions. (n.d.). *Product & service*. <https://thsparking.co.th/product>