UNAi Platform

Use Cases for Industry and Services

ถอดบทเรียน

มุมมองเชิงเทคนิคและการประยุกต์ใช้
ระบบระบุตำแหน่งในอาคารสำหรับ
ภาคอุตสาหกรรมและบริการ

จัดทำโดย

ทีมวิจัยระบบระบุตำแหน่งและบ่งชี้อัตโนมัติ
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

UNAI Platform

Use Cases for Industry and Services

ถอดบทเรียน
มุมมองเชิงเทคนิคและการประยุกต์ใช้ระบบระบุตำแหน่งในอาคาร สำหรับภาคอุตสาหกรรมและบริการ

ISBN (e-Book): 978-616-95096-3-9

เอกสารเผยแพร่

เผยแพร่ครั้งแรก เมษายน 2569

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558
โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

เกรียงไกร มณีรัตน์.
UNAI Platform Use Cases for Industry and Services = ถอดบทเรียนมุมมองเชิงเทคนิคและการประยุกต์ใช้ระบบระบุตำแหน่งในอาคารสำหรับภาคอุตสาหกรรมและบริการ. -- ปทุมธานี : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2569.
74 หน้า.

1. การบริหารองค์ความรู้ 2. สถาบันวิจัย. I. ชื่อเรื่อง.

658.4038

คณะผู้เขียน
ดร.เกรียงไกร มณีรัตน์
ดร.กมล เขมะรังษี
ดร.ละออ โควาวิสารัช
ทวีศักดิ์ สรรเพชุดา
กฤษฎา จินดา
ธิติพงษ์ วงสาโท
สดใส วิเศษสุด
สัมบัต ลิม
และทีมวิจัยระบบระบุตำแหน่งและบ่งชี้อัตโนมัติ

จัดทำโดย
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

บรรณาธิการ
รักฉัตร เวทีวุฒาจารย์
ฝ่ายสร้างสรรค์สื่อและผลิตภัณฑ์

ภาพประกอบ อินโฟกราฟิก และรูปเล่ม
ฉิทกา โกมารกุล ณ นคร
ฉัตรกมล พลสงคราม
งานออกแบบกราฟิก ฝ่ายผลิตสื่อสมัยใหม่

สารบัญ

สารบัญ 3
คำนำ 4
ภาพรวมของระบบระบุตำแหน่งแพลตฟอร์ม UNAi 5
การระบุตำแหน่งด้วยเทคโนโลยีบลูทูทพลังงานต่ำ (UNAi-BLE) 6
การระบุตำแหน่งด้วยเทคโนโลยีอัลตราไวด์แบนด์ (UNAi-UWB) 9
โปรแกรมบริหารจัดการคลังสินค้า (UNAi-WMS) 12
โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (UNAi data analytic) 15
การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi กับภาคอุตสาหกรรมและบริการในประเทศไทย 17
กลุ่มผู้ประกอบการคลังสินค้า 18
คลังสินค้าแนวตั้ง 18
คลังสินค้าแนวนอน 19
กลุ่มภาคอุตสาหกรรมการผลิต 19
ติดตามสินค้าในกระบวนการผลิตโดยตรง 19
ติดตามยานพาหนะที่ขนถ่ายวัสดุ 20
กลุ่มภาคบริการและความปลอดภัย 21
ครุภัณฑ์ 21
ติดตามบุคคล 21
ผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ 24
บริษัทเกมสมิธ จำกัด 25
บริษัทซิมิสึ แมนนิวแฟคเจอร์ริ่ง จำกัด 28
บริษัทเพ็ทโฟกัส จำกัด 31
บริษัทสยามโตโยต้าอุตสาหกรรม จำกัด 34
โรงพยาบาลกรุงเทพเมืองราช 37
บริษัทไอเฮชไอ เทอร์โบ จำกัด 39
บริษัทเรเว่ แมททีเรียล แฮนด์ลิ่ง จำกัด 42
บริษัทไทยเพรซิเดนท์ฟูดส์ จำกัด 45
บริษัทยูไนเต็ดคอยล์เซ็นเตอร์ จำกัด 47
บริษัทซีพีแอล กรุ๊ป จำกัด 50
บริษัทบางกอกโคมัตสุ จำกัด 54
บริษัทไลอ้อน จำกัด 56
บริษัทเวสท์โคสท์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด 58
การใช้แพลตฟอร์ม UNAi กับความคุ้มค่าในการลงทุน 61
ผลกระทบทางธุรกิจ 62
มูลค่าการลงทุน 64
ผลการวิเคราะห์ UNAi Use Cases กับความคุ้มค่าในการลงทุน 66
บทสรุปและข้อค้นพบที่สำคัญ 70
สถานภาพความพร้อมในการให้บริการแพลตฟอร์ม UNAi 71
สิ่งที่สถานประกอบการควรเข้าใจในบริบทการนำแพลตฟอร์ม UNAi มาใช้ 71
ประเด็นความคุ้มค่าในการลงทุน 72
อ้างอิง 74

คำนำ

เทคโนโลยีระบบระบุตำแหน่งภายในอาคารด้วยสัญญาณไร้สายจัดเป็นเทคโนโลยีในกลุ่มอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) ที่คณะนักวิจัยทีมวิจัยระบบระบุตำแหน่งและบ่งชี้อัตโนมัติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) วิจัย พัฒนา และศึกษาการทดลองใช้งานมาอย่างต่อเนื่อง มีการนำเสนอผลงานสู่สาธารณะครั้งแรกในรูปแบบพิตชิง (pitching) ให้แก่นักลงทุนและผู้สนใจในกิจกรรม NSTDA Investors' Day 2017 (พ.ศ. 2560) คณะนักวิจัยเล็งเห็นถึงศักยภาพของการใช้ประโยชน์จากข้อมูลตำแหน่งภายในอาคารและข้อมูลจากเซนเซอร์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่ตรวจจับได้จากอุปกรณ์สมองกลฝังตัวซึ่งสื่อสารไร้สายได้ เพื่อนำข้อมูลไปปรับกระบวนการทำงานภายในอาคารให้มีความฉลาดขึ้น

เทคโนโลยีระบุตำแหน่งฯ นำไปประยุกต์ใช้กับภาคธุรกิจได้หลากหลาย เช่น โรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล ศูนย์จัดการประชุมและนิทรรศการ อาคารสำนักงาน นับเป็นเครื่องมือประเภทเทคโนโลยีดิจิทัลประเภทหนึ่งที่มีศักยภาพในการยกระดับภาคอุตสาหกรรมการผลิตตามแนวคิดของอุตสาหกรรมยุค 4.0 โดย สวทช. มีการส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรมการผลิตประเมินความพร้อมในการปรับตัวไปสู่อุตสาหกรรมสมัยใหม่เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ผ่านดัชนีชี้วัดระดับความพร้อมของอุตสาหกรรมไทยที่เรียกว่า Thailand i4.0 Index ในกลุ่ม Smart Operation อันประกอบด้วย Smart Production, Smart Enterprise และ Smart Facility ซึ่งผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมการผลิตสามารถยกระดับกระบวนการทำงานให้มีการแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านระบบเครือข่ายเซนเซอร์ เช่น การใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง และนำข้อมูลที่ตรวจจับได้ไปวิเคราะห์เพื่อปรับกระบวนการผลิตให้มีความฉลาด ยืดหยุ่น และเป็นอัตโนมัติมากขึ้น รวมถึงปรับตัวรับความต้องการทางธุรกิจที่ปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลาได้สะดวกขึ้น

รายงานถอดบทเรียนฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อถ่ายทอดผลการศึกษาของคณะวิจัยที่ได้รับโอกาสให้นำเทคโนโลยีนี้ไปประยุกต์ใช้งานกับกระบวนการทำงานของบริษัทต่าง ๆ ในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจจำนวน 13 บริษัท หวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่รวบรวมขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อภาคธุรกิจโดยรวมของประเทศ โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีเทคโนโลยีระบบระบุตำแหน่งภายในอาคารด้วยสัญญาณไร้สายไปปรับใช้กับการทำงานในองค์กรของท่านให้มีประสิทธิภาพขึ้นหรืออัจฉริยะขึ้น

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัทและหน่วยงานต่าง ๆ ที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการดำเนินธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งแหล่งทุนวิจัยและสนับสนุน เช่น งบบูรณาการจากสำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor Office of Thailand: EECO)

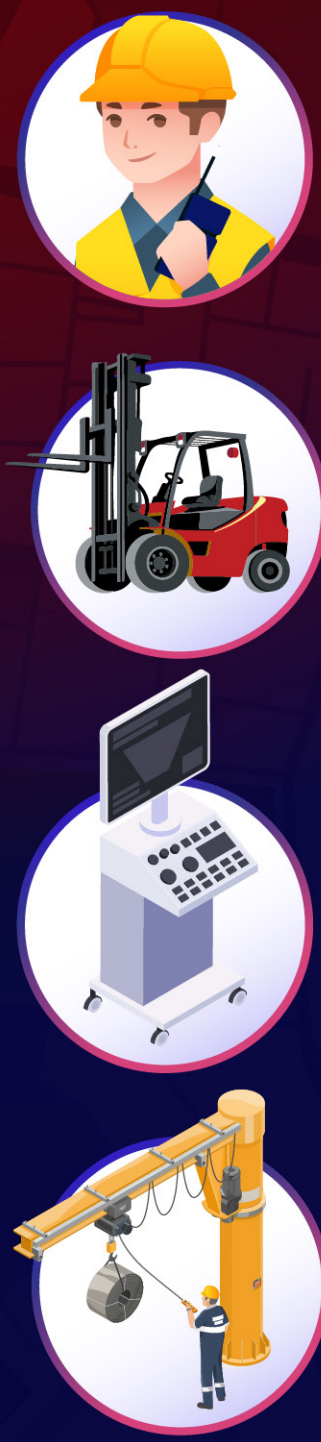
ทีมวิจัยระบบระบุตำแหน่งและบ่งชี้อัตโนมัติ
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)

UNAi Platform

Use Cases for Industry and Services

ภาพรวม

ระบบระบุตำแหน่ง
แพลตฟอร์ม UNAi



แพลตฟอร์ม UNAi คือ แพลตฟอร์มที่ให้บริการระบุตำแหน่งวัตถุในอาคารแบบเวลาจริงโดยอาศัยคุณลักษณะเฉพาะของคลื่นสัญญาณสื่อสารไร้สายของเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยีบลูทูทพลังงานต่ำ (Bluetooth Low Energy: BLE) เทคโนโลยีอัลตราไวด์แบนด์ (ultra-wideband: UWB) โดยอุปกรณ์ของระบบระบุตำแหน่ง UNAi ประกอบด้วย เครื่องอ่านสัญญาณที่เรียกว่า แองเคอร์ (anchor) และป้ายระบุตำแหน่งที่เรียกว่า แท็ก (tag) ข้อมูลของแท็กจะส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังเซิร์ฟเวอร์ของ UNAi (UNAi server) เพื่อคำนวณตำแหน่งด้วยเทคนิคระบุตำแหน่งและแสดงผลในมุมมองแบบต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถดูตำแหน่งแท็กแบบเรียลไทม์หรือแบบประวัติย้อนหลังได้ผ่านระบบออนไลน์

ปัจจุบัน (พ.ศ. 2568) แพลตฟอร์ม UNAi ให้บริการระบบระบุตำแหน่งแบ่งเป็น 2 เทคโนโลยี คือ UNAi-BLE และ UNAi-UWB โดยเลือกใช้งานเซิร์ฟเวอร์ UNAi ได้สองลักษณะ คือ แบบคลาวด์ (on-cloud) ซึ่งใช้บริการแพลตฟอร์ม UNAi แบบรายปี โดยใช้พื้นที่ของเซิร์ฟเวอร์ UNAi สำหรับการคำนวณ แสดงผล และบันทึกข้อมูล ส่วนอีกแบบ คือ แบบติดตั้งในพื้นที่ (on-premise) จะใช้งานเซิร์ฟเวอร์ (local server) ของโรงงานเอง มีข้อดีคือผู้ประกอบการกำหนดเงื่อนไขและความปลอดภัยของโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายเองได้ โดยข้อมูลตำแหน่งถูกจำกัดให้อยู่เฉพาะภายในโรงงาน

สำหรับโปรแกรมแสดงผลตำแหน่งที่พัฒนาขึ้นจะทำงานบนเว็บ (web-based) ที่เข้าใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ อีกทั้งเซิร์ฟเวอร์ UNAi ยังรองรับการเชื่อมต่อแบบเอพีไอ (application programming interface: API) สำหรับผู้ใช้งานที่ต้องการเชื่อมต่อเพื่อรับข้อมูลเฉพาะบางส่วน และนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมหรือเครื่องมือของโรงงานได้ เช่น การใช้ API เพื่อส่งค่าข้อมูลโซนไปให้โปรแกรมบันทึกตำแหน่งจัดเก็บสินค้าของโรงงาน

นอกจากนี้เพื่อที่จะตอบโจทย์ความต้องการของผู้ประกอบการ ทีมวิจัยได้พัฒนาให้ระบบสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ไอโอที (Internet of Things: IoT) ประเภทอื่น ๆ เพื่อนำข้อมูลเซนเซอร์จากระบบ IoT อื่นมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบระบุตำแหน่ง ส่งผลให้นำระบบไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มอุตสาหกรรมและบริการหลากหลายด้านมากขึ้น สำหรับรายละเอียดของเทคโนโลยีแพลตฟอร์ม UNAi มีดังนี้

การระบุตำแหน่งด้วยเทคโนโลยีบลูทูทพลังงานต่ำ (UNAi-BLE)

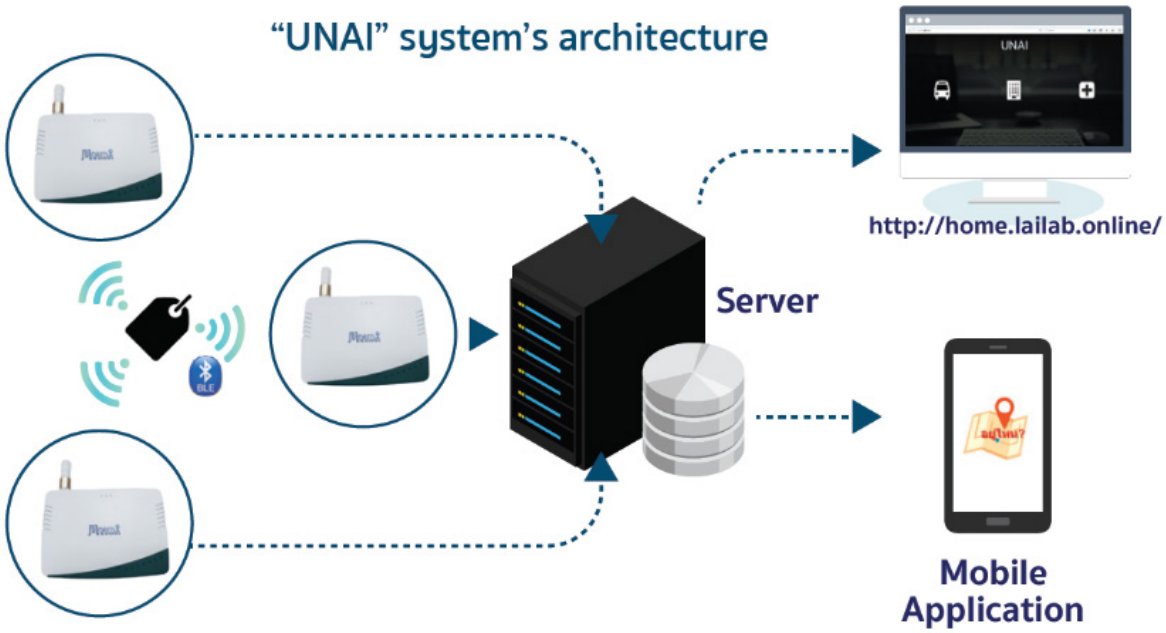
ระบบระบุตำแหน่ง UNAi-BLE จะใช้สัญญาณสื่อสารเทคโนโลยีบลูทูทพลังงานต่ำ เพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์แองเคอร์กับแท็กซึ่งเป็นสัญญาณที่ทำงานอยู่ในย่านความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ (GHz) ของ ISM (industrial, scientific, and medical) band เป็นย่านความถี่สาธารณะที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และการแพทย์

โครงสร้างของระบบระบุตำแหน่ง UNAi-BLE ประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 ชนิด คือ แองเคอร์ BLE ทำหน้าที่เป็นเครื่องอ่าน ติดตั้งอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ภายในอาคาร มีรัศมีการทำงานครอบคลุมประมาณ 20-25 เมตร ทำงานด้วยแหล่งจ่ายไฟ 5 VDC (ผ่านอุปกรณ์ power adapter) แองเคอร์จะทำหน้าที่อ่านค่าความแรงสัญญาณ (received signal strength: RSS) ของแท็กในพื้นที่และส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ UNAi ผ่านการโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายของอาคารหรือโรงงาน เช่น Wi-Fi

อุปกรณ์อีกชนิด คือ แท็ก BLE จะติดตั้งอยู่กับวัตถุหรือสิ่งที่สนใจ มีแบตเตอรี่ในตัว สามารถกำหนดความถี่หรือรอบในการส่งข้อมูล และมีขนาดให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับประเภทการใช้งาน ขณะที่เซิร์ฟเวอร์ UNAi มีหน้าที่คำนวณตำแหน่งจากข้อมูลแท็ก BLE ประมวลผลข้อมูล ค้นหาและจับคู่รายละเอียดผู้ใช้งาน บันทึกข้อมูลตำแหน่ง และแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน (web-based application) ของแพลตฟอร์ม UNAi

ข้อได้เปรียบของระบบระบุตำแหน่ง UNAi-BLE คือ แท็ก BLE มีราคาถูก มีขนาดเล็ก และมีอายุการใช้งานนานสูงสุด 1-2 ปี [1] ทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีสิ่งกีดขวางได้ (non-line of sight) อีกทั้งระบบยังแสดงตำแหน่งวัตถุได้ 2 ลักษณะ คือ (1) การระบุตำแหน่งแบบประมาณ (proximity) ให้ความถูกต้องในระดับห้อง (room level accuracy) มีความรวดเร็วและเชื่อถือได้ ติดตั้งใช้งานง่ายและใช้จำนวนแองเคอร์น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการระบุตำแหน่งลักษณะอื่น (2) การระบุตำแหน่งแบบพิกัด (x, y) สามารถแสดงตำแหน่งของแท็กในลักษณะ x, y แบบ 2 มิติ ระบบจะสามารถจำแนกและแสดงตำแหน่งของ

แท็กได้ชัดเจนว่าแท็กอยู่ภายในห้องหรือนอกห้อง มีความแม่นยำระดับปานกลาง มีค่าความผิดพลาดในการระบุตำแหน่งเฉลี่ยเท่ากับ 4-5 เมตร (ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของอาคาร) เหมาะกับนำไปใช้ติดตามวัตถุที่เคลื่อนที่ไม่เร็ว เช่น การใช้ติดตามเครื่องมือแพทย์ภายในโรงพยาบาล



โครงสร้างของระบบระบุตำแหน่ง UNAi-BLE

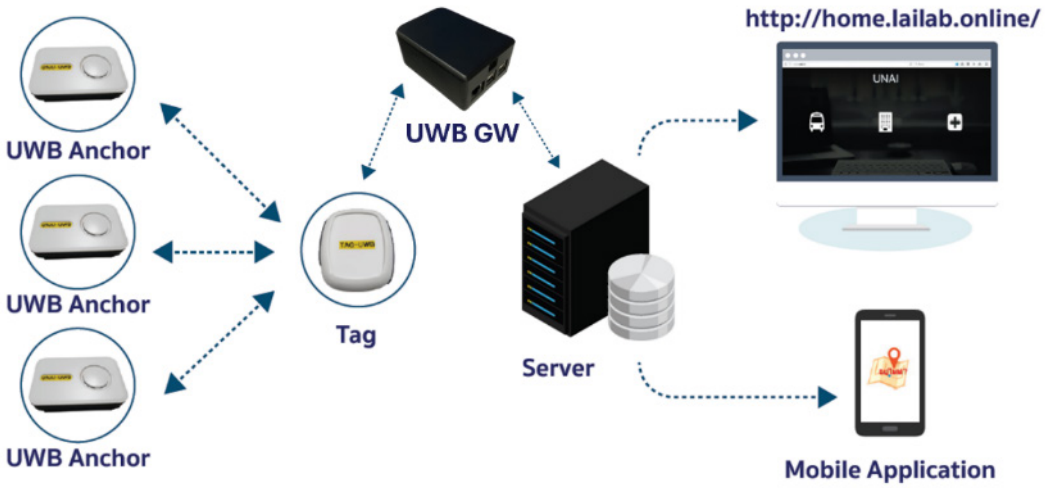
ตัวอย่างอุปกรณ์ UNAi-BLE ประกอบด้วยแองเคอร์ BLE และแท็ก BLE ของแพลตฟอร์ม UNAi
ซึ่งผู้ใช้งานเลือกชนิดและขนาดของแท็กตามความเหมาะสมการใช้งาน

ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการติดตามรถเข็นและเตียงผู้ป่วยในโรงพยาบาล เป็นระบบที่ใช้การติดตามตำแหน่งแบบพิกัด (x, y) ไอคอนสี่เหลี่ยมสีส้มแทนตำแหน่งแองเคอร์ BLE ที่ติดตั้ง และไอคอนรูปรถเข็นและเตียงนอนแทนตำแหน่งของอุปกรณ์

ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการติดตามรถขนสินค้าในโรงงาน เป็นระบบที่ใช้การติดตามตำแหน่งแบบประมาณ (proximity) กรอบสี่เหลี่ยมสีต่าง ๆ แสดงพื้นที่โซนของสถานีขึ้นรูปสินค้า วงกลมพร้อมตัวเลขหมายถึงจำนวนแท็ก BLE (จำนวนรถขนสินค้า) ที่จอดอยู่ที่สถานีดังกล่าว

การระบุตำแหน่งด้วยเทคโนโลยีอัลตราไวด์แบนด์ (UNAi-UWB)

ระบบระบุตำแหน่ง UNAi-UWB จะใช้สัญญาณสื่อสารเทคโนโลยีอัลตราไวด์แบนด์เพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างแองเคอร์แท็ก และเกตเวย์ (gateway) ทำงานอยู่ในย่านความถี่ 1.6-10.6 กิกะเฮิรตซ์ และเป็นคลื่นความถี่ที่ได้รับยกเว้นใบอนุญาตวิทยุคมนาคมตามประกาศของคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) เรื่อง หลักเกณฑ์การใช้คลื่นความถี่และเครื่องวิทยุคมนาคมที่อนุญาตให้มีการใช้งานเป็นการทั่วไป (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2566 [2] สำหรับระบบ UNAi-UWB จะเลือกใช้ย่านความถี่เท่ากับ 6.5 กิกะเฮิรตซ์ เป็นย่านความถี่กลางในการรับส่งข้อมูล



โครงสร้างของระบบระบุตำแหน่ง UNAi-UWB

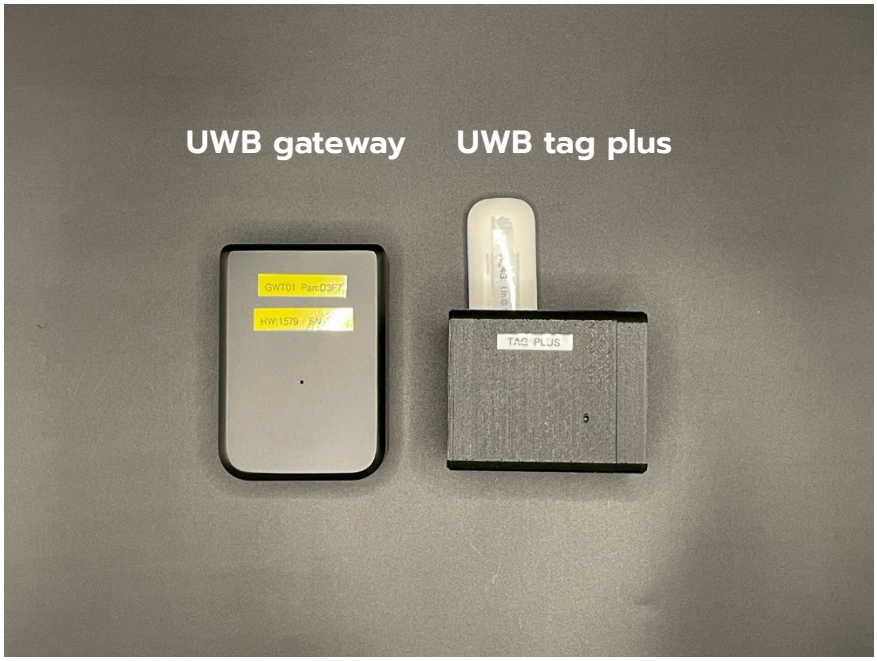
โครงสร้างของระบบระบุตำแหน่ง UNAi-UWB ประกอบด้วยอุปกรณ์ 3 ชนิดคือ แองเคอร์ UWB, แท็ก UWB และเกตเวย์ UWB โดยอุปกรณ์ UWB แท็กจะใช้เทคนิค ToF (Time of Flight) เพื่อวัดระยะห่างระหว่างตัวเองกับแองเคอร์ในระบบด้วยการวัดระยะเวลาที่ใช้ในการส่งและรับข้อมูล จากนั้นแท็กจะคำนวณตำแหน่งของตัวเองและส่งต่อข้อมูลไปยังเกตเวย์ที่ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมต่อระหว่างโครงข่าย UWB และโครงข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายของอาคาร (Wi-Fi) อุปกรณ์แองเคอร์ UWB และเกตเวย์ UWB มีระยะรัศมีการทำงานครอบคลุมประมาณ 20-25 เมตรภายใต้สภาพแวดล้อมไม่มีสิ่งกีดขวาง (line of sight) ใช้แหล่งจ่ายไฟ 5VDC (ผ่านอุปกรณ์ power adapter) เมื่ออุปกรณ์เกตเวย์ UWB ได้รับข้อมูลตำแหน่งของแท็กแล้วจะส่งต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ UNAi เพื่อนำตำแหน่งไปประมวลผลและแสดงผลบนหน้าเว็บแอปพลิเคชันของแพลตฟอร์ม UNAi

แท็ก UWB จะติดตั้งอยู่กับวัตถุ มีแบตเตอรี่ในตัว ชาร์จไฟผ่านพอร์ตยูเอสบี-ซี (USB Type-C) กำหนดความถี่ในการส่งข้อมูลได้ระยะเวลาสั้นที่สุดทุก ๆ 100 มิลลิวินาที มีอายุการทำงานต่อรอบการชาร์จตั้งแต่ 10 ชั่วโมงจนถึง 2 เดือน (สำหรับกรณีการส่งข้อมูลทุก 1 วินาที) ขึ้นอยู่กับโหมดที่ใช้งานและความถี่ของการส่งข้อมูล ปัจจุบันทีมวิจัยได้พัฒนาแท็กพลัส (UWB Tag Plus) ซึ่งทำหน้าที่เป็นทั้งแท็กและเกตเวย์ในตัวและส่งข้อมูลตำแหน่งที่คำนวณได้ไปยังเซิร์ฟเวอร์ UNAi ได้ด้วยตัวเอง ส่งผลให้จำนวนของอุปกรณ์ในระบบลดลงเหลือเพียงแค่สองชนิดเท่านั้น คือ แองเคอร์และแท็กพลัส อีกทั้งระบบที่ใช้แท็กพลัสยังเลือกใช้การเชื่อมต่อกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านทาง Wi-Fi ของโรงงานหรือผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G/5G ได้ จึงเหมาะกับโรงงานขนาดใหญ่ที่ยังไม่มีการติดตั้งระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ต Wi-Fi แต่อย่างไรก็ตามอุปกรณ์แท็กพลัส UWB จำเป็นต้องมีแหล่งพลังงานไฟฟ้า 5 VDC ตลอดเวลาจึงเหมาะกับการติดตั้งบนรถยกฟอร์กลิฟต์และรถลำเลียงสินค้าอัตโนมัติ (automated guided vehicle: AGV) ที่เชื่อมต่อแหล่งพลังงานจากรถได้โดยตรง

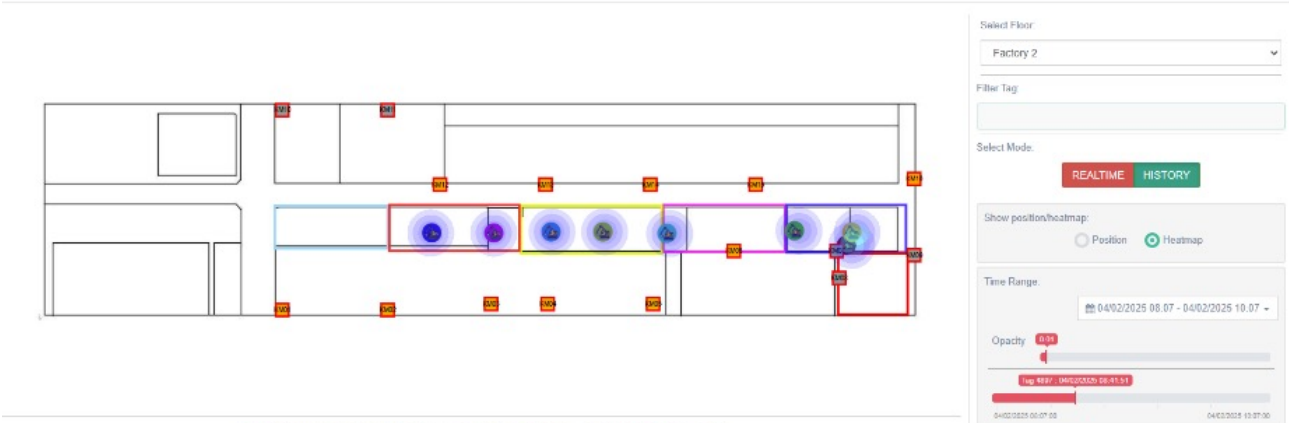
ข้อได้เปรียบของระบบระบุตำแหน่ง UNAi-UWB คือ เป็นระบบที่มีความแม่นยำสูง ระบุตำแหน่งในลักษณะพิกัด x, y ที่มีความต่อเนื่องสูง มีค่าความผิดพลาดในการระบุตำแหน่งเฉลี่ยน้อยกว่า 1 เมตร เหมาะกับการติดตามวัตถุที่เคลื่อนที่เร็ว เช่น

รถฟอร์กลิฟต์หรือรถ AGV นอกจากนี้อุปกรณ์แท็กพลัส UWB ยังสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เซนเซอร์ IoT เพิ่มเติมได้ เช่น เซนเซอร์วัดความเร่ง ระยะห่าง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ช่วยให้ผู้ใช้งานส่งข้อมูล IoT ของเครื่องจักรและนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ได้มากขึ้น

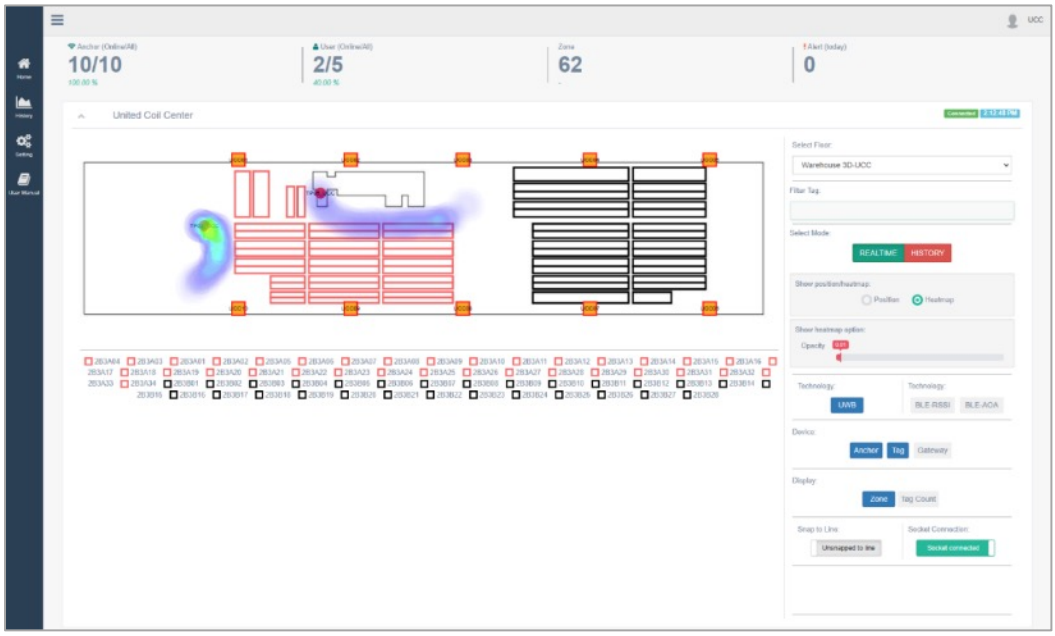
ตัวอย่างอุปกรณ์ UNAi-UWB ประกอบด้วยแองเคอร์กับแท็กแบบบัตรและแบบพ็อกเก็ต



ตัวอย่างอุปกรณ์ UNAi-UWB ประกอบด้วย เกตเวย์รองรับการเชื่อมต่อโครงข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งแบบ WLAN (wireless local area network) และ LAN (local area network) และแท็กพลัส รองรับการเชื่อมต่อแบบ WLAN และโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 4G/5G



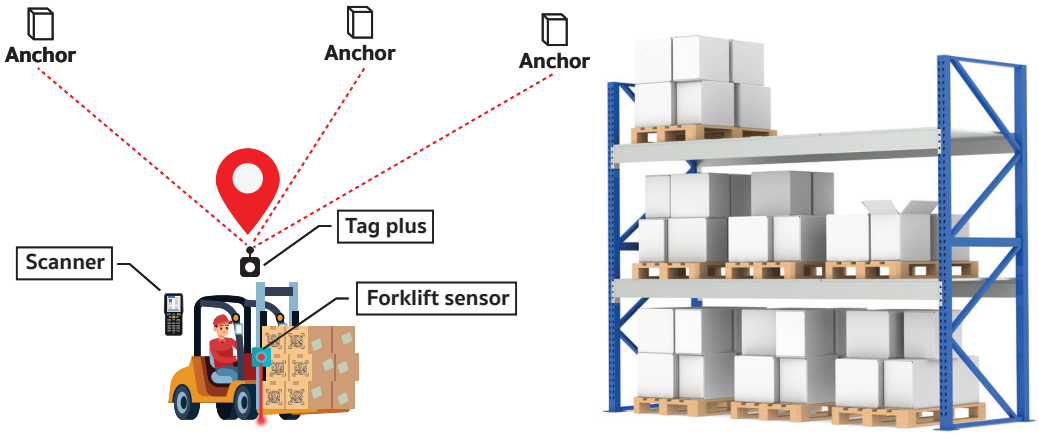
ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลของระบบระบุตำแหน่ง UNAi-UWB ที่ใช้สำหรับติดตามรถตักตีนตะขาบในสายการผลิต ไอคอนสี่เหลี่ยมสีส้มแทนตำแหน่งแองเคอร์ UWB และไอคอนวงกลมแสดงตำแหน่งของรถตักแต่ละคันบนสายการผลิต ซึ่งกรอบสี่เหลี่ยมสีต่าง ๆ แทนพื้นที่ของสถานีประกอบชิ้นส่วน



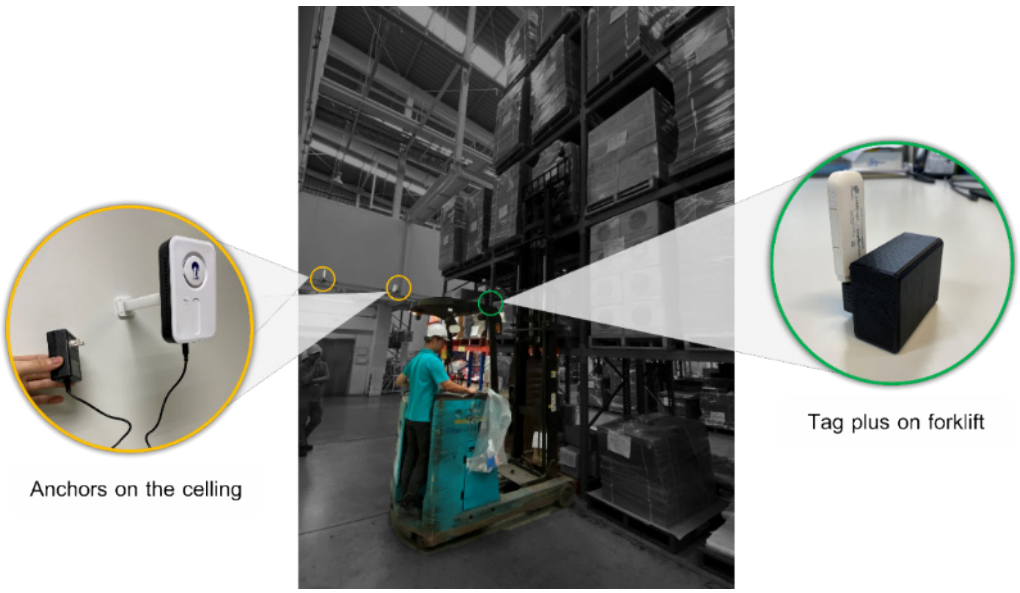
ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการติดตามเครนยกในคลังสินค้า ไอคอนสีแดงแทนตำแหน่งของเครนยกสินค้า และกรอบสีแดงและสีดำแทนพื้นที่จัดวางสินค้า

โปรแกรมบริหารจัดการคลังสินค้า (UNAi-WMS)

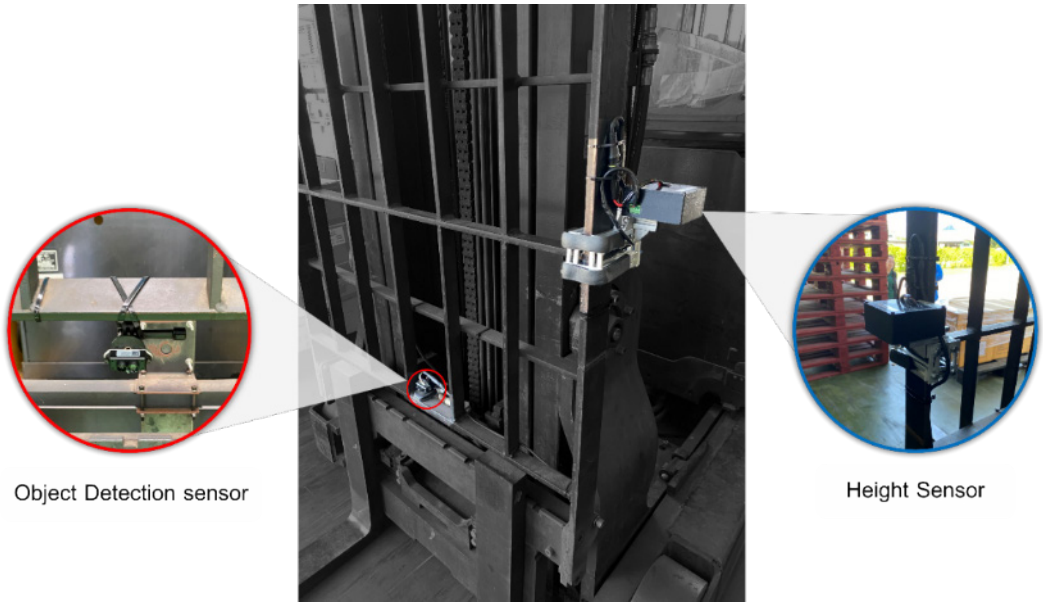
UNAi-WMS คือ โปรแกรมบริหารจัดการคลังสินค้าที่อาศัยเทคโนโลยีระบุตำแหน่งของแพลตฟอร์ม UNAi เพื่อบันทึกตำแหน่งจัดเก็บสินค้าในคลัง โดยเปลี่ยนจากการติดตั้งแท็กกับแท่นวางสินค้าหรือพัลเลต (pallet) ทั้งหมดในคลังสินค้า มาเป็นการใช้ตำแหน่งของรถฟอร์กลิฟต์หรือเครนยกเป็นตำแหน่งอ้างอิงสำหรับบันทึกตำแหน่งสุดท้ายของพัลเลตที่จัดวาง ทำให้ระบบไม่จำเป็นต้องลงทุนสูง ไม่จำเป็นต้องติดตั้งและดูแลแท็กที่พัลเลต ติดตั้งแท็กเฉพาะบนรถยกฟอร์กลิฟต์หรือเครนที่ใช้จัดวางสินค้าเท่านั้น



ตัวอย่างการทำงานของ UNAi-WMS ที่ใช้งานร่วมกับ UNAi-UWB ที่ติดตามตำแหน่งของรถฟอร์กลิฟต์

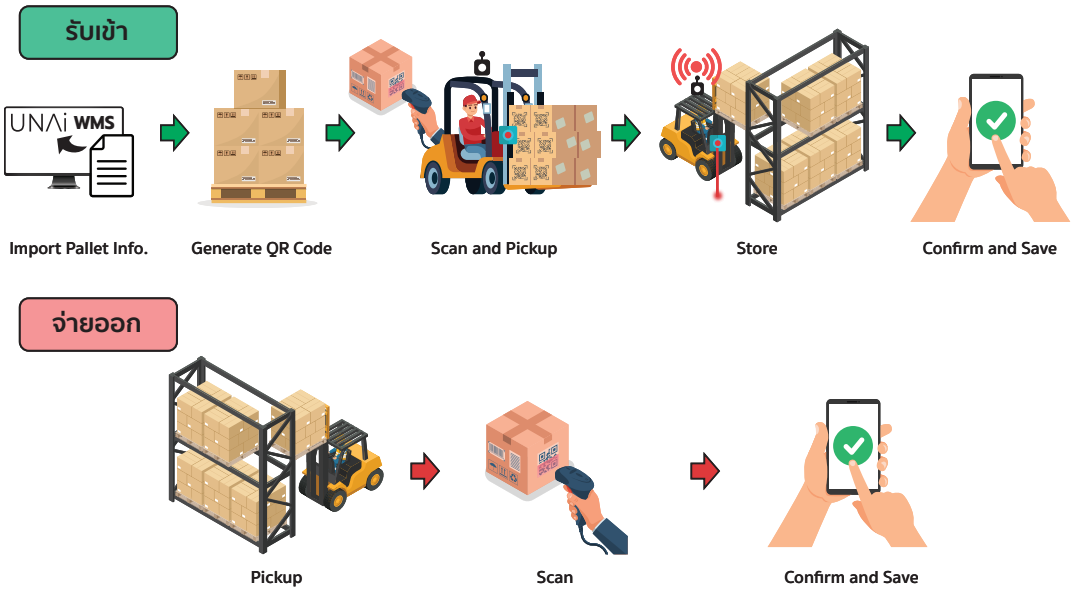


ตัวอย่างการติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB ตามกำแพงของคลังสินค้า และแท็กพลัส UWB ที่รถฟอร์กลิฟต์

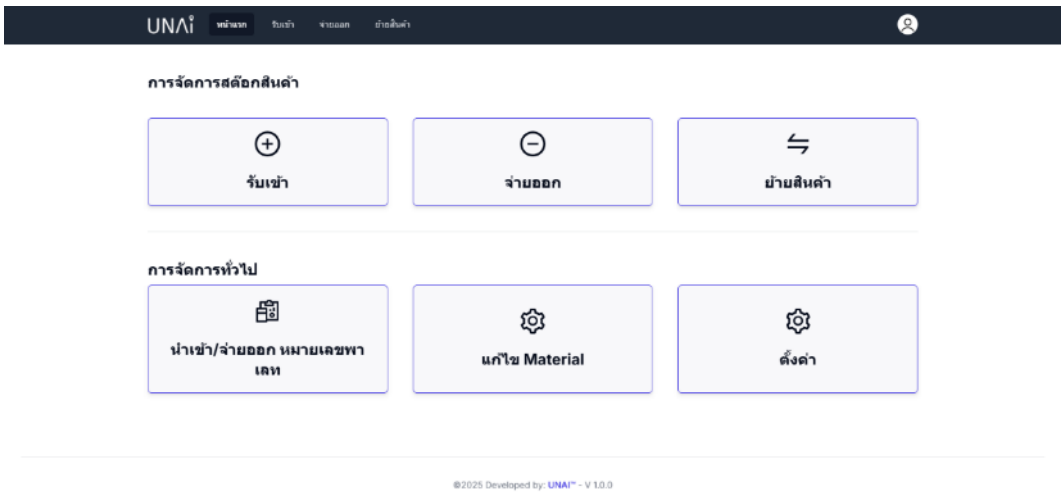


ตัวอย่างการติดตั้งเซนเซอร์วัดความสูงของงารถสำหรับระบุหมายเลขชั้นวางและเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งของบนงารถสำหรับตรวจจับพัลเลตแบบอัตโนมัติ เซนเซอร์ทั้งสองจะช่วยให้การบันทึกตำแหน่งสินค้าเป็นอัตโนมัติมากยิ่งขึ้น แต่ละพัลเลตจะมีหมายเลขประจำตัว (pallet ID) เพื่อใช้เป็นเลขอ้างอิงสินค้าสำหรับการสืบค้นและติดตามสถานะ สามารถใช้เป็นป้ายคิวอาร์โคดหรือบาร์โคด และทำงานคู่กับเครื่องสแกน เช่น อุปกรณ์มือถือที่มีกล้อง

ตัวอย่างโปรแกรมบริหารจัดการคลังสินค้า UNAi-WMS ผู้ใช้งานสามารถค้นหาพัลเลตที่อยู่ในคลังสินค้า พัลเลตที่อยู่ระหว่างรอจัดเก็บ และพัลเลตที่ส่งออกจากคลังแล้ว โดยจะมีรายละเอียดที่แสดงประเภทสินค้าบนพัลเลต จำนวนสินค้าบนพัลเลต และตำแหน่งที่จัดเก็บพัลเลต นอกจากนี้ยังใช้ระบบ UNAi-WMS ร่วมกับโปรแกรมบริหารจัดการคลังสินค้าของบริษัทเองได้ผ่านการเชื่อมต่อแบบ API เช่น ระบบ ERP (enterprise resource planning) ระบบ WMS (warehouse management system) โดยให้ UNAi-WMS ทำหน้าที่บันทึกตำแหน่งของพัลเลตที่โปรแกรม ERP โดยอัตโนมัติซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดจากการบันทึกข้อมูลด้วยมือ



กระบวนการทำงานในขั้นตอนรับเข้าและจ่ายออกของ UNAi-WMS ในกรณีที่ต้องการรับสินค้าเข้าเพื่อจัดเก็บบนชั้นวาง จะเริ่มจากเจ้าหน้าที่คลังสินค้าสร้างคิวอาร์โคดและติดตั้งบนพัลเลต ถัดมาพนักงานขับรถจะตักสินค้าขึ้นรถ พร้อมกับสแกนคิวอาร์โคดของพัลเลตที่ต้องการจัดเก็บ จากนั้นพนักงานจะนำสินค้าไปจัดเก็บบนชั้นวางที่ยังว่างอยู่ เมื่อวางสินค้าบนชั้นวางเรียบร้อยแล้ว ระบบจะขึ้นแจ้งเตือนที่หน้าจอโปรแกรม UNAi-WMS เพื่อให้พนักงานช่วยยืนยันการจัดเก็บและสิ้นสุดกระบวนการรับเข้า ในกรณีจ่ายออก พนักงานขับรถจะได้รับใบงานจ่ายสินค้าออกจากเจ้าหน้าที่คลัง แล้วขับรถไปตักสินค้าที่อยู่บนชั้นวางพร้อมกับสแกนคิวอาร์โคดเพื่อยืนยันการจ่ายออก และสิ้นสุดกระบวนการจ่ายออก



หน้าจอแสดงผลของโปรแกรม UNAi-WMS ประกอบด้วย เมนูรับเข้า เมนูจ่ายออก เมนูย้ายสินค้า เมนูจัดการหมายเลขพัลเลต เมนูจัดการประเภทของสินค้า และเมนูตั้งค่า โดยตัวโปรแกรม UNAi-WMS จะกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้ของผู้ใช้งานได้ สามารถสร้างคิวอาร์โคดสำหรับพัลเลตทั้งหมดแบบอัตโนมัติด้วยการใส่ชนิดและจำนวนทั้งหมดของสินค้า และจะบันทึกข้อมูลกิจกรรมต่าง ๆ ของคลังสินค้าโดยอัตโนมัติ เช่น ชื่อพนักงานที่จัดเก็บสินค้า เวลาที่จัดเก็บ จำนวนสินค้าบนพัลเลตที่รับเข้า/จ่ายออก เวลาที่นำสินค้าออกจากคลัง

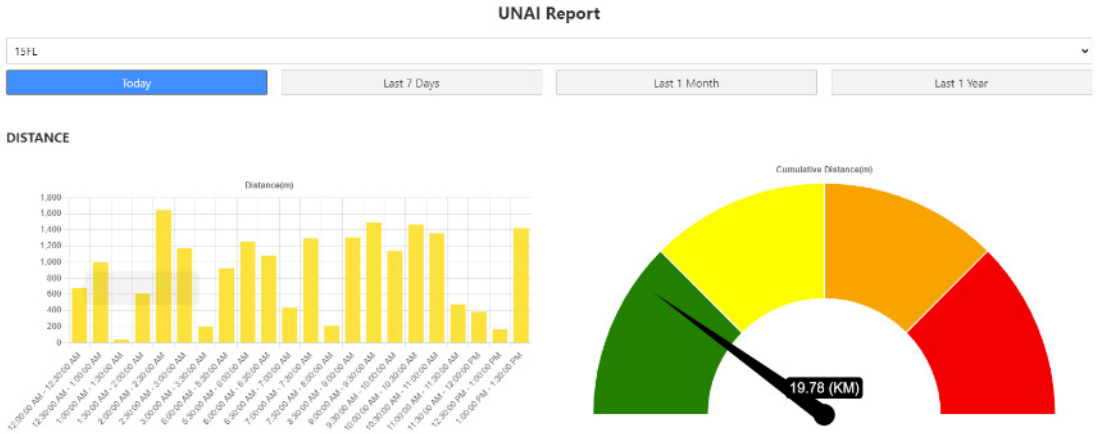
โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (UNAi Data Analytic)

ข้อจำกัดของรถขนส่งอัตโนมัติแบบเก่าอย่าง AGV และฟอร์กลิฟต์รุ่นเก่า คือ การวัดประสิทธิภาพของรถจะมีข้อจำกัด ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ข้อมูลของรถ AGV ที่ใช้ตัวควบคุมการทำงานด้วย PLC (programmaBLE logic control) แบบเก่า จะดึงข้อมูลด้วยการเชื่อมต่อกับตัวรถโดยตรง ผ่านสาย LAN หรือสายพอร์ตอนุกรม (serial) ส่งผลให้การนำออกข้อมูล (เช่น ข้อมูลการเดินรถรายชั่วโมง) ทำได้ยากและใช้พนักงานอย่างน้อย 1 อัตรา อีกทั้งการเชื่อมต่อในลักษณะนี้จะต้องหยุดกระบวนการทำงานปัจจุบันของรถขนส่งอัตโนมัติ สายการผลิตต้องหยุดชะงักและไม่ต่อเนื่อง

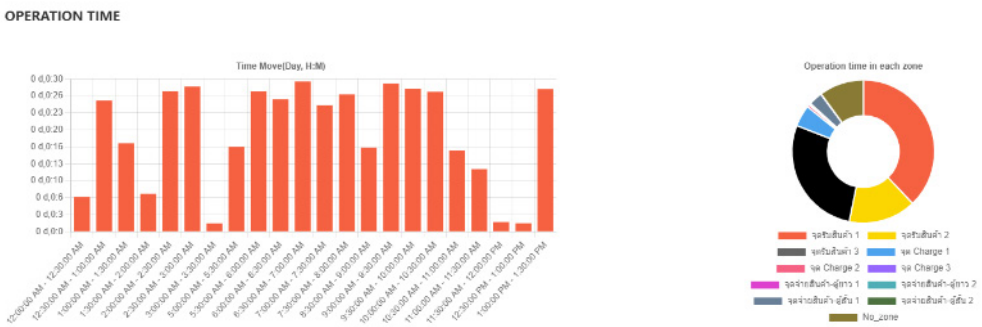
ด้วยเหตุผลดังกล่าวทีมวิจัยจึงได้พัฒนาและคิดค้นวิธีการวัดประสิทธิภาพของรถขนส่งอัตโนมัติแบบเก่า โดยวิธีการนี้จะไม่รบกวนการทำงานของสายการผลิต และไม่ต้องใช้พนักงานเพื่อเข้าเก็บข้อมูล จะใช้ระบบ UNAi-UWB ที่มีอุปกรณ์แท็กพลัส UWB ที่เชื่อมต่อเซนเซอร์ IoT หลายชนิด เช่น เซนเซอร์วัดแรงดันไฟฟ้า เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ เซนเซอร์ตรวจจับความเร่ง โดยข้อมูลจากเซนเซอร์ IoT เหล่านี้จะนำมาใช้ร่วมกับระบบระบุตำแหน่ง เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะของรถขนส่งอัตโนมัติในแง่ต่าง ๆ แบบเรียลไทม์ผ่าน UNAi data analytic ซึ่งเป็นโปรแกรมวิเคราะห์ผลอัตโนมัติที่ทีมวิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยโปรแกรมจะดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ UNAi ผ่านการเชื่อมต่อแบบ API แบบอัตโนมัติ ผู้ใช้งานสามารถเข้าดูประสิทธิภาพของรถขนส่งอัตโนมัติแต่ละคันผ่านหน้าจอแสดงผลบนเว็บไซต์ของ UNAi data analytic ได้

ตัวอย่างของตัวชี้วัดประสิทธิภาพของรถขนส่งอัตโนมัติ

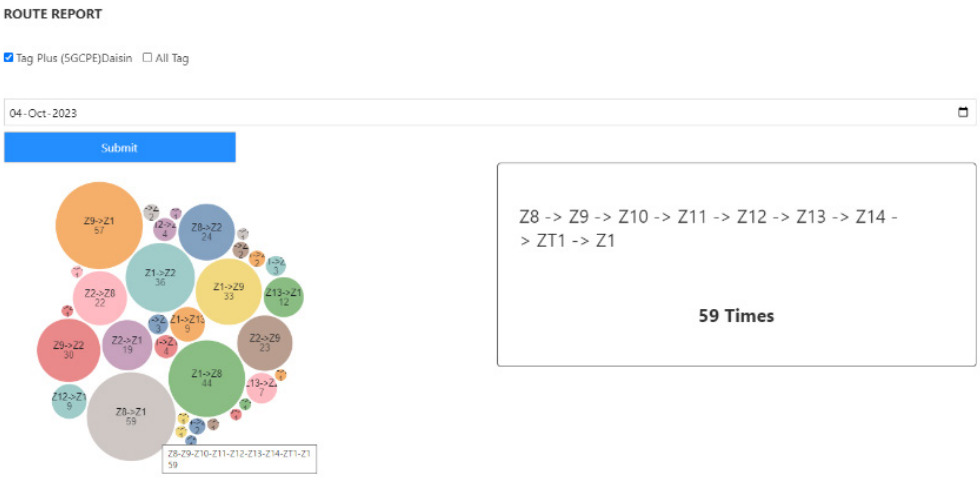
ข้อมูลระยะทางการเคลื่อนที่สะสมของรถ (cumulative distance) เพื่อใช้ในตรวจสอบการใช้งานและสำหรับการเข้าซ่อมบำรุง



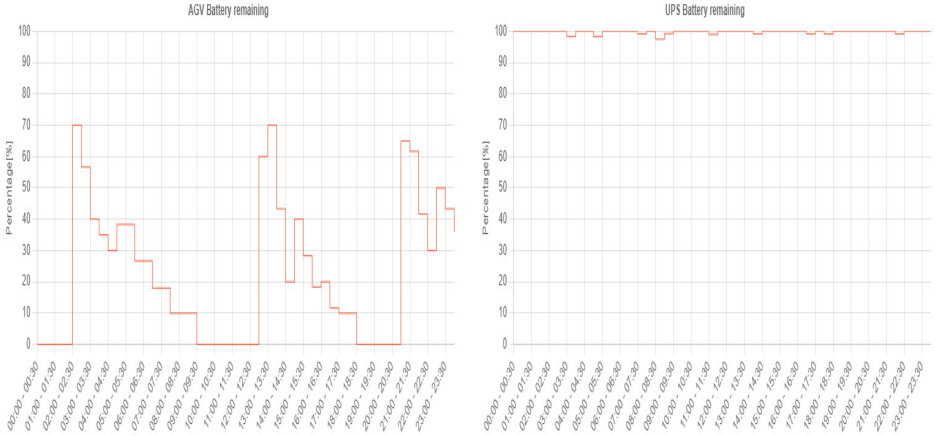
ระยะเวลาสะสมขณะเคลื่อนที่ (operation time) สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ภายในคลังสินค้า (area utilization) และใช้เพื่อวางแผนการกระจายภาระงานของรถขนส่งอัตโนมัติเพื่อป้องกันความแออัดที่อาจเกิดขึ้น



การรายงานเส้นทางรถ (route report) ใช้แสดงจำนวนครั้งหรือจำนวนรอบของเส้นทางที่รถเคลื่อนที่ไป เพื่อวิเคราะห์เส้นทางการลำเลียงสินค้าของรถ AGV



ข้อมูลแบตเตอรี่คงเหลือ (battery remaining) ผ่านการเชื่อมต่อเซนเซอร์ IoT ของรถ ใช้สำหรับแสดงข้อมูลพลังงานรถแบบเรียลไทม์และนำไปใช้วิเคราะห์อัตราการลดลงของแบตเตอรี่เพื่อทำนายการเสื่อมของแบตเตอรี่หรืออายุของแบตเตอรี่ได้



การรายงานโซน (zone report) ใช้สำหรับรายงานภาพรวมของรถขนส่งอัตโนมัติแต่ละคันว่าได้เคลื่อนที่ไปในโซนใดบ้าง

UNAi Platform

Use Cases for Industry and Services

การประยุกต์ใช้

แพลตฟอร์ม UNAi กับ ภาคอุตสาหกรรม และบริการในประเทศไทย

ผู้ประกอบการที่ใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi ในปัจจุบัน อ้างอิงตามการประยุกต์ใช้งานที่เกิดขึ้นจริงประกอบด้วยกลุ่มผู้ประกอบการคลังสินค้า กลุ่มภาคอุตสาหกรรมการผลิต และกลุ่มภาคบริการและความปลอดภัย โดยรายละเอียดการประยุกต์ใช้งานในแต่ละกลุ่มแสดงดังนี้

กลุ่มผู้ประกอบการที่ใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi

กลุ่มคลังสินค้า	กลุ่มการผลิต	กลุ่มบริการและความปลอดภัย
คลังสินค้าแนวตั้ง	ติดตามสินค้าโดยตรง	ติดตามครุภัณฑ์
คลังสินค้าแนวนอน	ติดตามยานพาหนะ	ติดตามบุคคล

กลุ่มผู้ประกอบการคลังสินค้า

กลุ่มผู้ประกอบการคลังสินค้า คือ กลุ่มผู้ประกอบการที่มีบริเวณพื้นที่ทำงานส่วนใหญ่เป็นคลังสำหรับจัดเก็บสินค้าหรือวัสดุต่าง ๆ มีการเคลื่อนย้ายสินค้าเข้าและออกตลอดวัน มีเจ้าหน้าที่คลังทำหน้าที่บันทึกตำแหน่งจัดเก็บสินค้า และบางรายมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมในการบริหารจัดการสินค้าในคลัง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ คลังสินค้าแนวตั้งและคลังสินค้าแนวนอน

คลังสินค้าแนวตั้ง

จัดเก็บสินค้าในรูปแบบพัลเลตบนชั้นวางเหล็ก (selective rack) มีความลึกของช่องจัดเก็บอย่างน้อย 1 ช่อง ส่วนใหญ่จะใช้งานรถยกฟอร์กลิฟต์และรถลากจูง (hand pallet truck) ในการจัดเรียงสินค้า ทุกช่องจัดเก็บจะมีหมายเลขประจำตัวกำกับ มีรูปแบบการจัดเก็บสินค้าแตกต่างกันในแต่ละอุตสาหกรรม เช่น การเก็บแบบสินค้าชิ้นไหนเข้าก่อน สินค้าชิ้นนั้นออกก่อน (First In First Out: FIFO) หรือการเก็บแบบสินค้าชิ้นไหนเข้าสุดท้าย สินค้าชิ้นนั้นออกก่อน (Last In First Out: LIFO) โดยคลังสินค้าลักษณะนี้นิยมใช้ UNAi-UWB ร่วมกับ UNAi-WMS ในการบันทึกตำแหน่งจัดเก็บสินค้าแบบอัตโนมัติ ผู้ใช้งานจะติดตั้งแท็กพลัส UWB ที่รถฟอร์กลิฟต์พร้อมกับเซนเซอร์วัดความสูงและเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งของที่งารถ และใช้งานโปรแกรมบริหารจัดการคลังสินค้า UNAi-WMS หรือใช้ระบบ UNAi-UWB ร่วมกับโปรแกรมบริหารจัดการ ERP ของโรงงานผ่านการร้องขอข้อมูลแบบ API เพื่อบันทึกตำแหน่งจัดเก็บแบบอัตโนมัติ

ตัวอย่างคลังสินค้าแนวตั้ง

คลังสินค้าแนวนอน

จัดเก็บสินค้าในรูปแบบวางกองหรือแบบวางพื้น (floor storage) คลังสินค้าลักษณะนี้จะใช้เครนขนาดใหญ่ยกสินค้า ส่วนใหญ่เป็นสินค้าที่มีน้ำหนักมาก มีขนาดใหญ่ และอาจมีอุณภูมิของวัสดุชิ้นงานสูงเกินกว่าเจ้าหน้าที่จะเข้าใกล้ได้ เช่น ม้วนคอยล์ร้อน (coil) ที่ออกจากกระบวนการรีดเหล็ก คลังสินค้าลักษณะนี้จะกำหนดหมายเลขช่องจัดวางที่พื้นเป็นตาราง อาจวาดเส้นแบ่งชัดเจนหรือใช้วิธีอ้างอิงตามโครงสร้างเสาของคลัง นอกจากนี้ยังติดตั้งแองเคอร์ UWB บริเวณใต้หลังคา และติดตั้งแท็กพลัส UWB ไว้เหนือเครนยกเพื่อระบุตำแหน่งเครน (ไม่ใช้งานเซนเซอร์วัดความสูงและตรวจจับสิ่งของ) การติดตั้งระบบ UNAi-UWB ในลักษณะนี้จะมีสิ่งกีดขวางของสัญญาณน้อยกว่าคลังสินค้าแนวตั้ง ส่งผลให้ระบบจะมีความแม่นยำมากกว่า

ตัวอย่างคลังสินค้าแนวนอน

กลุ่มภาคอุตสาหกรรมการผลิต

ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมการผลิต คือ กลุ่มที่มีพื้นที่ทำงานส่วนใหญ่เป็นสายการผลิต ประกอบ ขึ้นรูป ตัดแต่ง และตรวจสอบความถูกต้องของสินค้า ภายในโรงงานจะใช้การขนส่งสินค้าทั้งแบบอัตโนมัติและแบบที่ใช้เจ้าหน้าที่เคลื่อนย้าย แบ่งการใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi ออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การติดตามสินค้าในกระบวนการผลิตโดยตรงและการติดตามยานพาหนะที่ขนถ่ายวัสดุ

ติดตามสินค้าในกระบวนการผลิตโดยตรง

กลุ่มภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่ใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi เพื่อติดตามตำแหน่งและสถานะของสินค้าในระหว่างการผลิต จะติดตั้งอุปกรณ์แท็กที่ตัวสินค้าหรือชิ้นงานโดยตรงเพื่อติดตามตำแหน่งและระยะเวลาของกระบวนการผลิตที่ใช้ในแต่ละสถานี แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการในสายการผลิต นิยมใช้เพื่อติดตามสินค้าขนาดใหญ่ที่มีลำดับขั้นตอนการทำงานชัดเจน เช่น การประกอบชิ้นส่วนของรถยนต์ในสายการผลิต

ผู้ใช้งานกลุ่มนี้เลือกใช้ UNAi-UWB ได้ เพื่อให้ระบบมีความแม่นยำสูงและบอกระยะเวลาการทำงานในแต่ละสถานีได้อย่างถูกต้อง

การนำระบบไปใช้ติดตามการประกอบรถยนต์ในสายการผลิต

ติดตามยานพาหนะที่ขนถ่ายวัสดุ

กลุ่มภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่ใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi เพื่อติดตามตำแหน่งยานพาหนะที่ใช้สำหรับขนถ่ายสินค้าระหว่างสถานีหรือระหว่างคลังสินค้าในโรงงาน เช่น การติดตามรถฟอร์กลิฟต์ที่ขนถ่ายสินค้าระหว่างคลัง การติดตามรถ AGV ที่รับส่งวัสดุระหว่างสถานี การติดตามรถเข็นที่ขนชิ้นงานไปยังสถานีขึ้นรูปต่าง ๆ จะไม่ติดตามตำแหน่งสินค้าโดยตรง เนื่องจากสินค้ามีขนาดเล็กและมีจำนวนมาก และมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การทำงานของยานพาหนะเป็นหลัก เช่น ข้อมูลการจราจร จำนวนรอบในการขนส่ง หรือตรวจสอบสถานะของยานพาหนะ

ผู้ใช้งานกลุ่มนี้เลือกใช้เทคโนโลยีระบุตำแหน่งได้ทั้ง UNAi-BLE และ UNAi-UWB ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน หากต้องการติดตามตำแหน่งเป็นรายจุด (checkpoint) และแต่ละสถานีมีระยะห่างกันมาก ก็เลือกใช้ UNAi-BLE เพื่อลดต้นทุนของอุปกรณ์ในระบบได้ หรือหากต้องการทราบความแออัดของยานพาหนะในคลัง เลือกใช้ UNAi-UWB เพื่อแสดงเส้นทางการเดินรถแต่ละคันได้อย่างแม่นยำ

การนำระบบไปใช้ติดตามรถ AGV ที่รับส่งวัสดุระหว่างสถานี

กลุ่มภาคบริการและความปลอดภัย

ผู้ประกอบการกลุ่มภาคบริการและความปลอดภัย คือ กลุ่มที่มุ่งเน้นติดตามตำแหน่งครุภัณฑ์จำนวนมากหรือบุคคลภายในอาคาร โดยจะติดอุปกรณ์กับสิ่งที่สนใจโดยตรง บางรายต้องการให้แท็กมีอายุนานหลายปี ขณะที่บางรายสามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้ทุกวัน จำแนกได้ 2 ประเภท ได้แก่ การติดตามสิ่งของหรือครุภัณฑ์และการติดตามบุคคล

ครุภัณฑ์

ผู้ประกอบการกลุ่มนี้จะใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi เพื่อติดตามตำแหน่งครุภัณฑ์หรือทรัพย์สินที่มีมูลค่าภายในอาคารซึ่งมีความต้องการใช้งานสูง เช่น การติดตามเตียงและรถเข็นผู้ป่วยในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ การติดตามคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กในตึกสำนักงาน การติดตามเครื่องมือวัดแรงสั่นสะเทือนของเครื่องจักรในโรงงาน ส่วนมากระบบลักษณะนี้ต้องการความแม่นยำของตำแหน่งระดับปานกลาง หรือมีความแม่นยำในระดับห้อง และติดตามวัตถุจำนวนมาก ส่งผลให้ผู้ประกอบการกลุ่มนี้เลือกใช้เทคโนโลยี UNAi-BLE ที่แท็กมีราคาถูกและมีอายุการใช้งานนานหลายปี

ตัวอย่างการนำระบบไปใช้ติดตามรถเข็นในโรงพยาบาล

ติดตามบุคคล

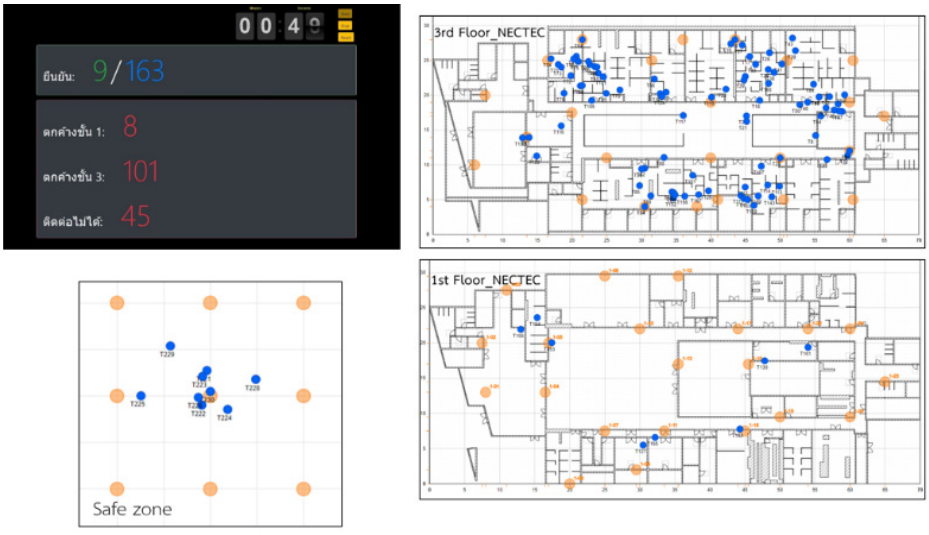
กลุ่มผู้ประกอบการกลุ่มนี้จะใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi เพื่อติดตามตำแหน่งบุคคลเป็นหลัก ตัวอย่างเช่น การติดตามเจ้าหน้าที่ที่เข้าปฏิบัติงานในพื้นที่เสี่ยงภัยในห้องควบคุมท่อส่งแก๊สที่อาจมีการรั่วไหลของสารเคมีเกิดขึ้นได้ โดยจะใช้ UNAi-UWB ที่ให้ความแม่นยำตำแหน่งสูง ตรวจจับการเคลื่อนที่ และจำแนกลักษณะการยืนหรือการนอนได้แม่นยำ ตรวจสอบว่าเจ้าหน้าที่ยังคงปฏิบัติงานอยู่หรือมีอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้น

ระบบนี้ยังแจ้งเตือนการเข้าพื้นที่เขตหวงห้ามได้อย่างแม่นยำ โดยกำหนดโซนอนุญาต/ไม่อนุญาตตามความต้องการของผู้ใช้งาน มีการประยุกต์ใช้แจ้งเตือนให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยทราบหากมีเจ้าหน้าที่ที่ไม่ได้รับมอบหมายเข้าไปในพื้นที่หรือเขตหวงห้าม หรือนำไปติดตามตำแหน่งผู้เข้าร่วมแข่งขันเกมเลเซอร์แท็ก (laser tag) เพื่อเพิ่มอรรถรสในการแข่งขันและนำข้อมูลตำแหน่งไปต่อยอดให้การแข่งขันมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยผู้ประกอบการกลุ่มนี้จะเลือกใช้ UNAi-UWB ที่มีความแม่นยำสูง มีรอบการแข่งขันเป็นช่วงเวลา และสามารถชาร์จไฟให้แท็กได้ทุกครั้งที่มีการใช้งาน

นอกจากนี้ยังมีการนำระบบไปใช้ติดตามตำแหน่งพนักงานสำหรับการฝึกซ้อมอพยพหนีไฟ เพื่อตรวจสอบการตกค้างในอาคารขณะอพยพ ตรวจนับเวลาที่ใช้ในการอพยพ และวิเคราะห์เส้นทางการอพยพที่เหมาะสม โดยเลือกใช้ UNAi-BLE ที่แท็กมีราคาถูกและมีอายุการใช้งานนานหลายปี

ตัวอย่างการนำระบบไปใช้ติดตามเจ้าหน้าที่ในพื้นที่เสี่ยงภัย

ตัวอย่างการนำระบบไปใช้ติดตามผู้เข้าร่วมแข่งขันเลเซอร์แท็ก



ตัวอย่างการนำระบบไปใช้ติดตามพนักงานในการฝึกซ้อมอพยพหนีไฟ

เทคโนโลยีระบุตำแหน่ง UWB และ BLE นำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ขึ้นอยู่กับความต้องการและลักษณะการใช้งาน เทคโนโลยีที่ให้ความแม่นยำสูงอย่าง UWB อาจไม่เหมาะสมกับการติดตามครุภัณฑ์จำนวนมาก เนื่องจากอุปกรณ์แท็กจำเป็นต้องชาร์จแบตเตอรี่ทุกวันหรือทุกสัปดาห์ หรือในทางกลับกันเทคโนโลยี BLE ที่แท็กมีราคาถูกและระบุตำแหน่งได้ระดับห้องอาจไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ติดตามเส้นทางของรถ AGV ในสายการผลิตแบบต่อเนื่อง สิ่งเหล่านี้คือข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของเทคโนโลยีการระบุตำแหน่งแต่ละประเภท ปัจจัยสำคัญที่ผู้ใช้งานควรคำนึงในการเลือกใช้งานมีดังนี้

1. จำนวนที่ต้องการติดตาม : เป็นการติดตามวัตถุ/ครุภัณฑ์จำนวนมาก หรือติดตามยานพาหนะ เช่น รถฟอร์กลิฟต์ รถ AGV เพียงไม่กี่คัน
2. ค่าความถูกต้องของตำแหน่งที่ยอมรับได้ : สามารถยอมรับความถูกต้องในระดับห้องที่ระบุได้อย่างรวดเร็วและมีความน่าเชื่อถือ หรือต้องมีความถูกต้องระดับเมตรและระบุตำแหน่งได้อย่างต่อเนื่อง
3. ลักษณะโครงสร้างของอาคาร : มีลักษณะโครงสร้างส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ซับซ้อน เช่น สำนักงานที่มีสิ่งกีดขวางระยะสายตา (non-line of sight: NLOS) หรือมีโครงสร้างส่วนใหญ่เป็นพื้นที่โล่ง เช่น คลังสินค้าที่ไม่มีสิ่งกีดขวางระยะสายตา (line of sight: LOS) หรือสายการผลิต

UNAi Platform

Use Cases for Industry and Services

สรุปภาพรวม

ผู้ประกอบการ
ที่เข้าร่วมโครงการ

ผู้ประกอบการที่ผ่านการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi มีทั้งหมด 13 ราย โดยผู้ประกอบการบางรายจะมีบริษัทผู้รวมระบบ (system integrator: SI) ช่วยพัฒนาระบบ ERP ของบริษัทร่วมกับระบบแพลตฟอร์ม UNAi เช่น ผู้ประกอบการลำดับที่ 2 บริษัทชิมิสึ แมนนิวแฟคเจอร์ริ่ง จำกัด มีบริษัททีทีที บราเธอร์ส จำกัด เป็นบริษัท SI ให้คำปรึกษาและช่วยพัฒนาเรื่องการนำตำแหน่งรถฟอร์กลิฟต์และข้อมูลเซนเซอร์ที่ได้จากระบบ UNAi-UWB ไปใช้บันทึกตำแหน่งจัดเก็บสินค้าด้วยโปรแกรมที่บริษัทพัฒนาขึ้นเอง และใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นภายในองค์กร

1. บริษัทเกมสมิธ จำกัด

วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามผู้เข้าร่วมแข่งขันกีฬาเลเซอร์แท็ก (laser tag) และนำตำแหน่งของผู้เข้าร่วมแข่งขันไปใช้วิเคราะห์แผนการเล่นและปรับปรุงให้การแข่งขันดียิ่งขึ้น

การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ UNAi-UWB โดยติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB 13 ตัวในพื้นที่ และติด UWB แท็กจำนวน 10 ตัวกับหมวกของผู้เข้าร่วมแข่งขันซึ่งจ่ายพลังงานผ่านแบตเตอรี่ขนาดเล็ก ผู้ประกอบการได้พัฒนาส่วนแสดงผลเพิ่มเติมให้ใช้งานร่วมกับการถ่ายทอดสดได้ ด้วยการเชื่อมต่อข้อมูลตำแหน่งแบบซ็อกเก็ตที่จะได้ข้อมูลตำแหน่งแบบเรียลไทม์

การแข่งขันกีฬาเลเซอรแท็ก ณ สนามแข่งขันเกมสมิธ

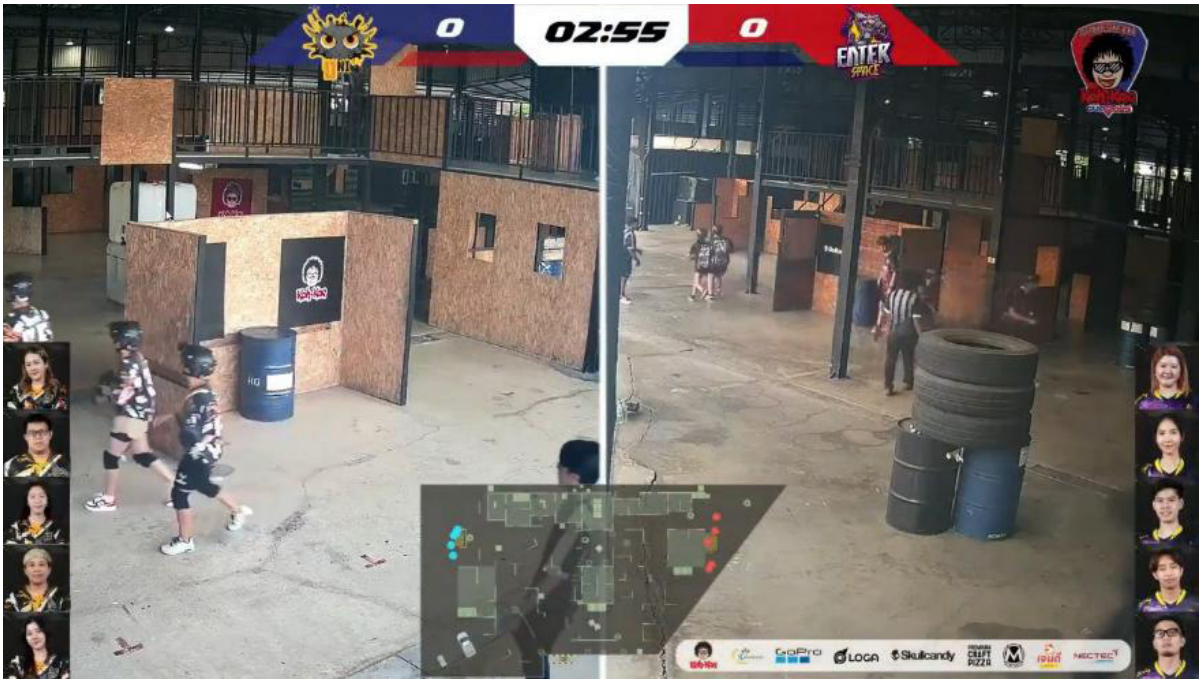
พื้นที่การแข่งขันกีฬาเลเซอร์แท็ก

การติดตั้งแองเคอร์ UWB

การติดตั้ง UWB แท็กเข้ากับหมวก

แผนผังการติดตั้งแองเคอร์ในพื้นที่แข่งขัน

เมื่อวันที่ 3 กันยายน พ.ศ. 2566 ในการแข่งขัน Gamesmith Presents: Koh-Kae Cup 2023 เพื่อชิงเงินรางวัลและเป็นตัวแทนไปแข่งระดับประเทศ ได้ประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi สำหรับติดตามผู้เข้าแข่งขันและแสดงตำแหน่งผ่านหน้าจอแบบเรียลไทม์ มีการถ่ายทอดสดพร้อมการบรรยายการแข่งขันผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น YouTube,Facebook โดยด้านล่างของจอภาพจะแสดงแผนที่ขนาดเล็กที่ผู้ประกอบการพัฒนาขึ้น และมีไอคอนสีแสดงตำแหน่งของผู้เข้าร่วมแข่งขันทั้งสองทีม ไอคอนวงกลมสีแดงและสีฟ้าแสดงตำแหน่งของผู้เข้าร่วมแข่งขันทั้งสองทีม



การถ่ายทอดสดการแข่งขันเลเซอร์แท็กที่ประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi โดยด้านล่างของจอภาพจะแสดงแผนที่ขนาดเล็กที่ผู้ประกอบการพัฒนาขึ้น ไอคอนวงกลมสีแดงและสีฟ้าแสดงตำแหน่งของผู้เข้าร่วมแข่งขันทั้งสองทีม

ผลกระทบทางธุรกิจ : การแข่งขัน Gamesmith Laser-tag Competition: Koh-Kae Cup 2023 ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ได้รับคำชมจากนักกีฬาและผู้ชมทั้งในและนอกประเทศ ทำให้กีฬาเลเซอร์แท็กเป็นที่รู้จักมากขึ้น ส่งผลให้ผลประกอบการของธุรกิจของบริษัทเกมสมิธ จำกัด รวมถึงผู้ประกอบการอื่นที่ดำเนินธุรกิจคล้ายกันเติบโตดีในช่วงที่ผ่านมาและได้รับความสนใจจากสมาคมกีฬาอีสปอร์ตแห่งประเทศไทย

ทีมแข่งขันที่ได้รับรางวัลชนะเลิศจากการแข่งขัน Gamesmith Lasertag Competition: Koh-Kae Cup 2023 ได้รับเลือกจากสมาคมกีฬาอีสปอร์ตแห่งประเทศไทยให้เป็นตัวแทนประเทศไปแข่งขัน AIES XR Sports – Steelraid Demonstration Event ที่เมืองหางโจว สาธารณรัฐประชาชนจีน ระหว่างวันที่ 11-12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 และคว้าเหรียญทองมาได้สำเร็จ ทั้งนี้แผนการเล่น ข้อมูล รวมทั้งประสบการณ์ที่ได้รับจากการแข่งขัน Gamesmith Laser-tag Competition: Koh-Kae Cup และข้อมูลประกอบที่ได้รับจากระบบ UNAi-UWB ถือเป็นส่วนสำคัญของความสำเร็จครั้งนี้

ผู้ประกอบการมีแผนขยายกิจการเพื่อเพิ่มพื้นที่บริการจากปัจจุบันประมาณ 4,000 ตารางเมตร เป็น 15,000 ตารางเมตร บริษัทจึงเล็งเห็นความสำคัญในการนำแพลตฟอร์ม UNAi มาติดตั้งให้ครอบคลุมทั่วบริเวณ เพื่อรองรับการบริหารจัดการพื้นที่ขนาดใหญ่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการระบุตำแหน่งพนักงานเพื่อให้การบริการเป็นไปอย่างรวดเร็ว รวมถึงเพิ่มความมั่นใจให้แก่ผู้รับบริการ เช่น ช่วยให้ผู้ปกครองตรวจสอบตำแหน่งของบุตรหลานที่อยู่ภายในร้านได้อย่างแม่นยำ

อุปสรรคและปัญหา : ลักษณะพื้นที่การแข่งขันบางส่วนเป็นสองชั้น ด้านล่างเป็นห้องขนาดเล็กที่สร้างจากไม้และเหล็ก ส่งผลให้การระบุตำแหน่ง UNAi-UWB ภายในห้องดังกล่าวไม่สามารถทำได้ ทีมวิจัยจึงได้แก้ไขปัญหานี้ด้วยการติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB เพิ่มเติมเพื่อรองรับการระบุตำแหน่งผู้แข่งขันภายในห้องนั้นโดยเฉพาะ และใช้พิกัดตำแหน่ง z (ความสูง) เข้ามาช่วยจำแนกผู้เข้าร่วมแข่งขันว่าอยู่ภายในห้องที่ชั้นหนึ่ง หรืออยู่ด้านบนของห้องที่ชั้นสอง และแสดงสีของไอคอนวงกลมแตกต่างกัน โดยสีฟ้า/แดงเข้มจะหมายถึงตำแหน่งผู้เข้าแข่งขันอยู่ชั้นล่าง และสีฟ้า/แดงอ่อนหมายถึงตำแหน่งผู้เข้าแข่งขันอยู่บนชั้นสอง

2. บริษัทชิมิสึ แมนนิวแฟคเจอร์ริ่ง จำกัด

วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามตำแหน่งรถฟอร์กลิฟต์ในคลังสินค้าด้วยแพลตฟอร์ม UNAi และต้องการต่อยอดพัฒนาระบบคลังสินค้าอัจฉริยะเพื่อติดตามพัลเลตภายในคลัง เนื่องจากปัจจุบันบริษัทไม่สามารถทราบข้อมูลสถานะและปริมาณของสินค้าที่จัดเก็บอยู่ในคลังแบบเรียลไทม์ อีกทั้งการบันทึกตำแหน่งจัดเก็บสินค้ายังเป็นการจดด้วยกระดาษ

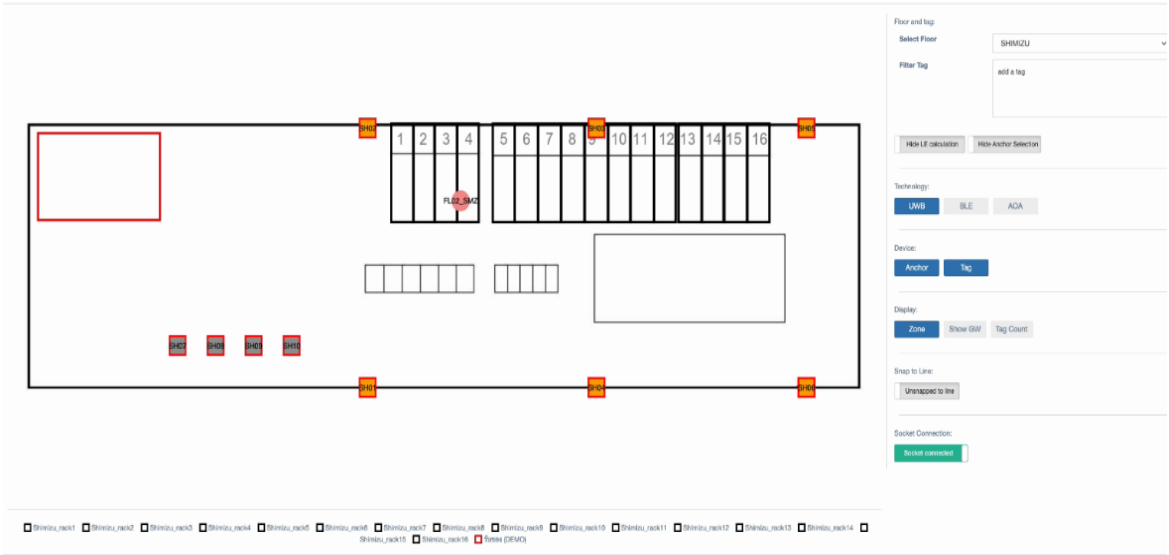
การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ข้อมูลตำแหน่งจากระบบ UNAi-UWB ร่วมกับการพัฒนาเซนเซอร์วัดความสูงของงารถ และเซนเซอร์ตรวจจับพัลเลต โดยติดตั้งแองเคอร์ UWB 6 ตัวตามแนวคานใต้หลังคา และติดตั้งแท็กพลัส UWB จำนวน 1 ตัวบนรถฟอร์กลิฟต์พร้อมกับเซนเซอร์จำนวน 1 ชุด ที่ใช้พลังงานจากพาวเวอร์แบงก์

การติดตั้งแท็กพลัส UWB บนรถฟอร์กลิฟต์

การติดตั้งเซนเซอร์วัดความสูงและตรวจจับพัลเลต

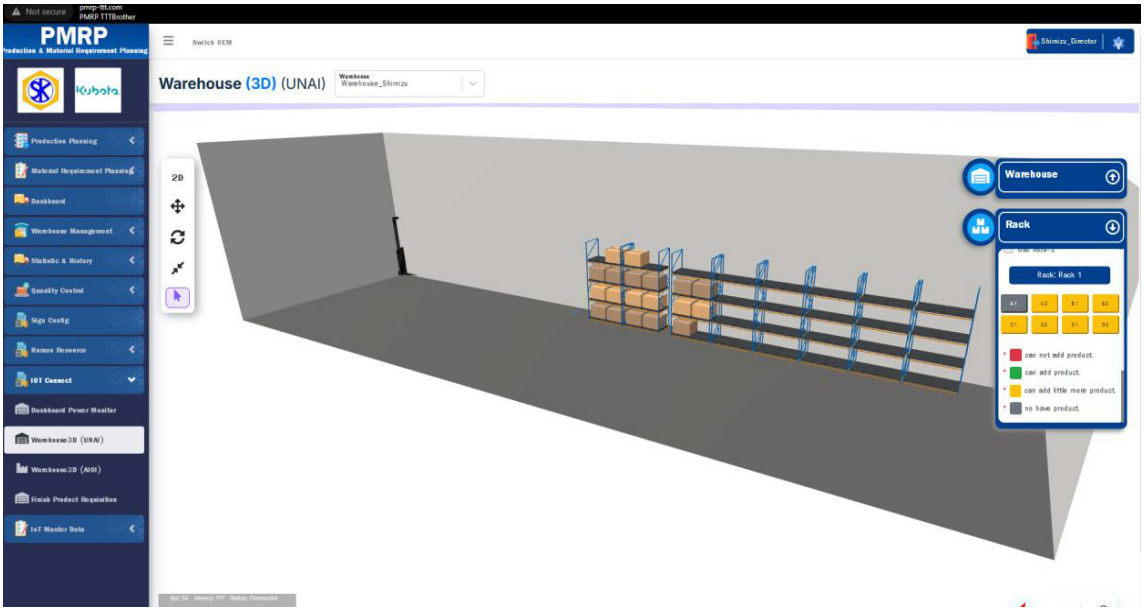
การติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB บนแนวคาน

การติดตามตำแหน่งของรถฟอร์กลิฟต์ด้วยแพลตฟอร์ม UNAi



แผนผังการติดตั้งแองเคอร์ในคลังสินค้า

ผู้ประกอบการรายนี้มีบริษัท SI ชื่อบริษัททีทีที บราเธอร์ส จำกัด รับหน้าที่พัฒนาระบบบันทึกตำแหน่งจัดเก็บพัลเลตและบริหารคลังสินค้า โดยเชื่อมต่อข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลเซนเซอร์จากเซิร์ฟเวอร์ UNAI ผ่านการเชื่อมต่อแบบซ็อกเก็ต (socket) และนำข้อมูลแบบเรียลไทม์ไปใช้บันทึกตำแหน่งสินค้าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น



หน้าจอแสดงผลที่บริษัททีทีที บราเธอร์ส จำกัด พัฒนาขึ้น

ผลกระทบทางธุรกิจ : การใช้แพลตฟอร์ม UNAi ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาสินค้าในคลังได้อย่างถูกต้อง และลดระยะเวลาของพนักงานในการหาสินค้าลงได้เฉลี่ย 30 นาทีต่อวัน หรือ 12 ชั่วโมงต่อเดือน คิดเป็นมูลค่า 15,600 บาทต่อปี ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าจากการใช้รถฟอร์กลิฟต์ให้ใช้งานน้อยลง เนื่องจากทราบสถานะและปริมาณของสินค้าในคลัง จึงนำสินค้ามาจัดเรียงและส่งให้แก่ลูกค้าได้ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้บริษัทได้ลงทุนเพิ่มเติมในส่วนของโปรแกรม PMRP (Professional Management Resource Planning) เพื่อใช้งานควบคู่กับระบบแพลตฟอร์ม UNAi เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นการพัฒนาบริษัทตามแนวทาง Thailand i4.0 Index

อุปสรรคและปัญหา : รถฟอร์กลิฟต์เป็นรถเช่า ไม่มีแหล่งจ่ายไฟ และทีมวิจัยไม่สามารถดัดแปลงระบบไฟฟ้าของตัวรถได้ หากต้องการระบบไฟฟ้าเพิ่มเติมจะต้องให้บริษัทผู้ให้เช่าดำเนินการติดตั้งและมีค่าใช้จ่ายสูง ทีมวิจัยจึงแก้ปัญหานี้ด้วยการออกแบบให้ UNAi แท็กพลัส และชุดเซนเซอร์ใช้พลังงานน้อยลง และใช้พลังงานไฟฟ้าจากพาวเวอร์แบงก์ได้อย่างน้อย 1 ช่วงกะ (9 ชั่วโมง) ซึ่งช่วยทำให้ชุดอุปกรณ์ระบุตำแหน่งมีความยืดหยุ่นมากขึ้น

3. บริษัทเพ็ทโฟกัส จำกัด

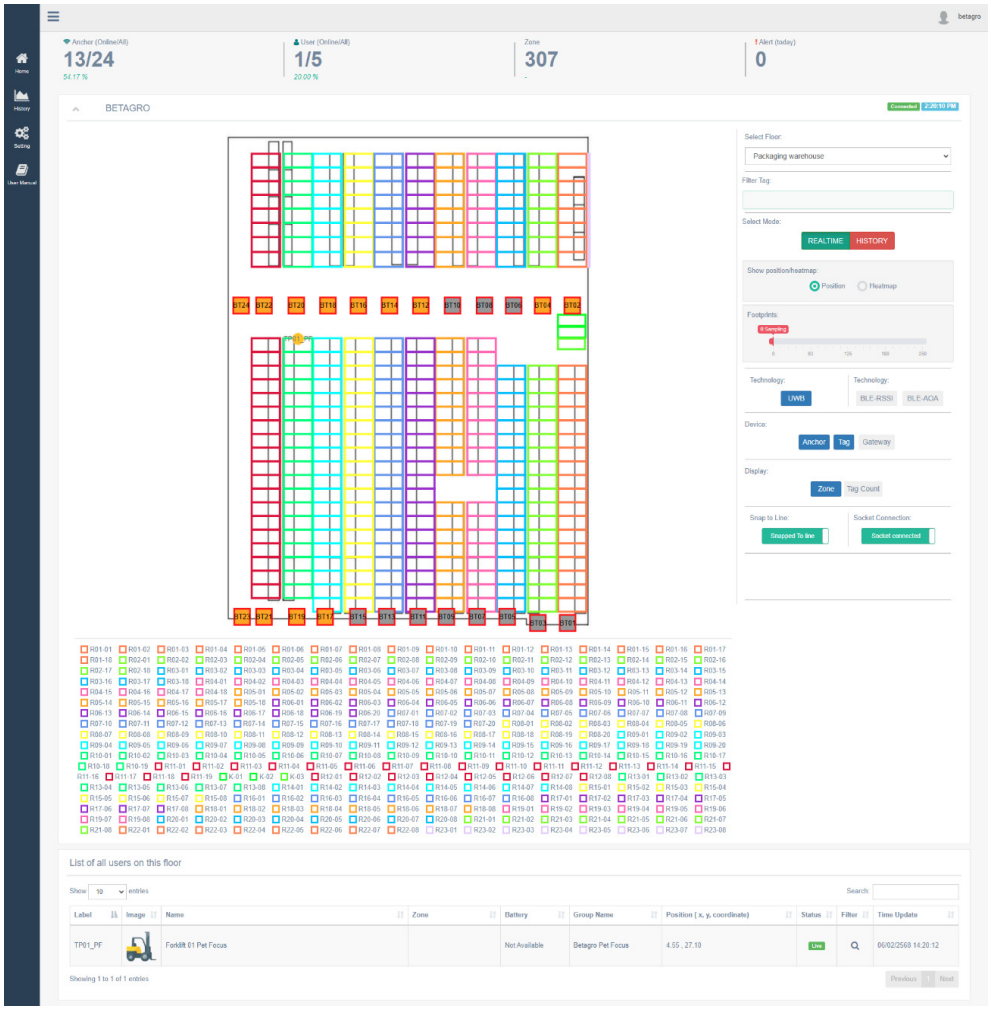
วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามตำแหน่งรถฟอร์กลิฟต์ในคลังสินค้าด้วยแพลตฟอร์ม UNAi และต้องการต่อยอดพัฒนาระบบคลังสินค้าอัจฉริยะเพื่อติดตามพัลเลตภายในคลังเพื่อทดแทนการทำงานในลักษณะเดิมที่เป็นการจดบันทึกด้วยกระดาษ

การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ทีมวิจัยได้พัฒนาโปรแกรมบริหารจัดการที่มีชื่อว่า UNAi-WMS เพื่อทำงานร่วมกับ UNAi-UWB ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานบันทึกตำแหน่งจัดเก็บสินค้าได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB ที่แนวคานทางเดินจำนวน 24 ตัว และติดตั้งแท็กพลัส UWB จำนวน 1 ตัวบนรถฟอร์กลิฟต์และใช้พลังงานจากรถโดยตรง พร้อมกับเซนเซอร์ 1 ชุดที่ใช้พลังงานจากพาวเวอร์แบงก์

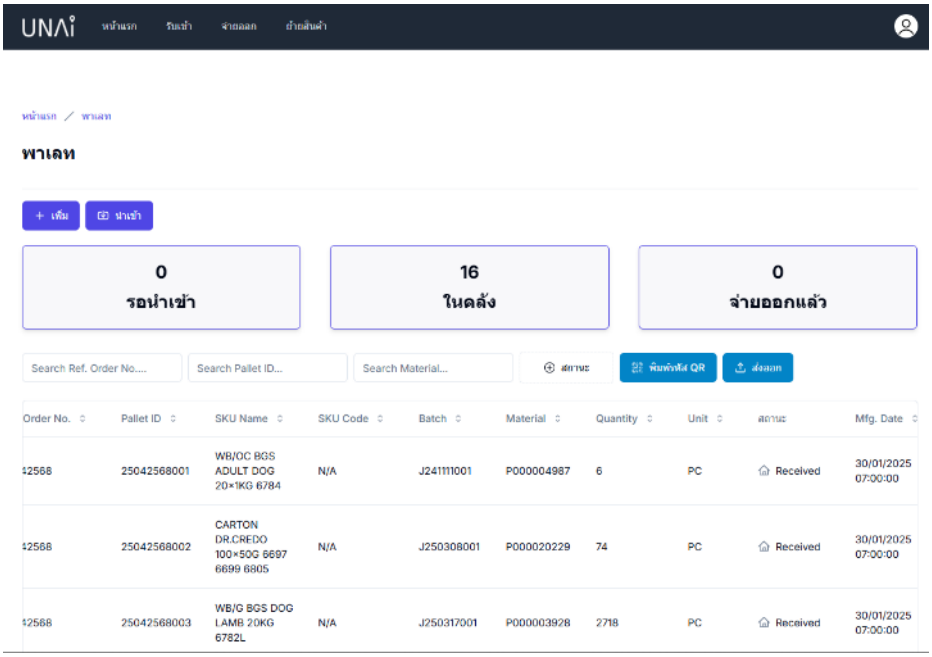
การติดตั้งแท็กพลัส UWB ที่รถฟอร์กลิฟต์

การติดตั้งเซนเซอร์วัดความสูงและตรวจจับพัลเลต

การติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB บนแนวคาน



แผนผังการติดตั้งแองเคอร์ในคลังสินค้า



โปรแกรมบริหารจัดการคลังสินค้า UNAi-WMS

ผลกระทบทางธุรกิจ : ช่วยลดเวลาการค้นหาสินค้าได้ประมาณ 1 ชั่วโมงต่อเดือน คิดเป็นค่าแรงประมาณ 36,000 บาทต่อปี ช่วยลดเวลาตรวจสอบนับสต๊อกบรรจุภัณฑ์ลงร้อยละ 50 (2 ชั่วโมงต่อเดือน) คิดเป็นค่าแรงประมาณ 6,200 บาทต่อปี และช่วยลดความผิดพลาดและการสูญเสียจากการจ่ายสินค้าผิดเข้ากระบวนผลิตและการบรรจุสินค้าผิดหมวด ผู้ประกอบการมีแผนจะใช้งานระบบต่อ โดยต้องการขยายการใช้งานไปยังคลังสินค้าอื่นและใช้งานร่วมกับระบบอื่น ๆ ของโรงงานได้ เช่น การระบุเอกลักษณ์ด้วยคลื่นวิทยุ (radio frequency identification: RFID) เครื่องจัดเรียงสินค้าบนพัลเลต (palletizer) เซนเซอร์ตรวจสอบชิ้นด้วยภาพ (vision sensor) รวมถึงต้องการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้แพลตฟอร์ม UNAi ในคลังสินค้าควบคุมอุณหภูมิ (chill & cold storage)

อุปสรรคและปัญหา : รถฟอร์กลิฟต์ของคลังสินค้าจะต้องจัดเก็บพัลเลตบนชั้นวางที่ความสูงมากกว่า 12 เมตร ทีมวิจัยจึงต้องเลือกใช้เซนเซอร์ที่มีระยะการทำงานไกลขึ้นและยังคงมีความแม่นยำ อีกทั้งในระหว่างการทดสอบพบว่า พนักงานขับรถฟอร์กลิฟต์ไม่คุ้นชินกับอุปกรณ์เซนเซอร์ที่ติดตั้งบนตัวรถจึงทำให้อุปกรณ์โดนชนและเสียหาย ทีมวิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนวัสดุจากพอลิแลกติกแอซิด (polylactic acid: PLA) เป็นวัสดุอะลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงและรองรับแรงกระแทกได้มากขึ้น

นอกจากนี้ภายในคลังสินค้าของผู้ประกอบการไม่มีสัญญาณเครือข่าย Wi-Fi ทีมวิจัยจึงต้องพัฒนาให้อุปกรณ์แท็กพลัส UWB ที่รองรับการทำงานผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย 4G แบบ USB หรือที่เรียกว่า ดองเกิล 4G (4G dongle) บนระบบโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้อุปกรณ์ส่งข้อมูลตำแหน่งและข้อมูลเซนเซอร์ไปยังเซิร์ฟเวอร์ UNAi ได้ ส่วนโปรแกรมบริหารจัดการคลังสินค้า UNAi-WMS ทีมวิจัยจำเป็นต้องออกแบบให้มีโครงสร้างที่เฉพาะเจาะจง เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดเก็บสินค้าในลักษณะเดิมของคลังสินค้าซึ่งใช้เวลาพัฒนานานหลายเดือน

4. บริษัทสยามโตโยต้าอุตสาหกรรม จำกัด

วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามเจ้าหน้าที่และทรัพย์สินที่มีมูลค่าด้วยระบบ UNAi-BLE เนื่องจากปัจจุบันเจ้าหน้าที่ใช้ระยะเวลาค้นหาครุภัณฑ์แต่ละชิ้นนานมาก อีกทั้งยังไม่มีระบบสำหรับติดตามครุภัณฑ์แบบเรียลไทม์

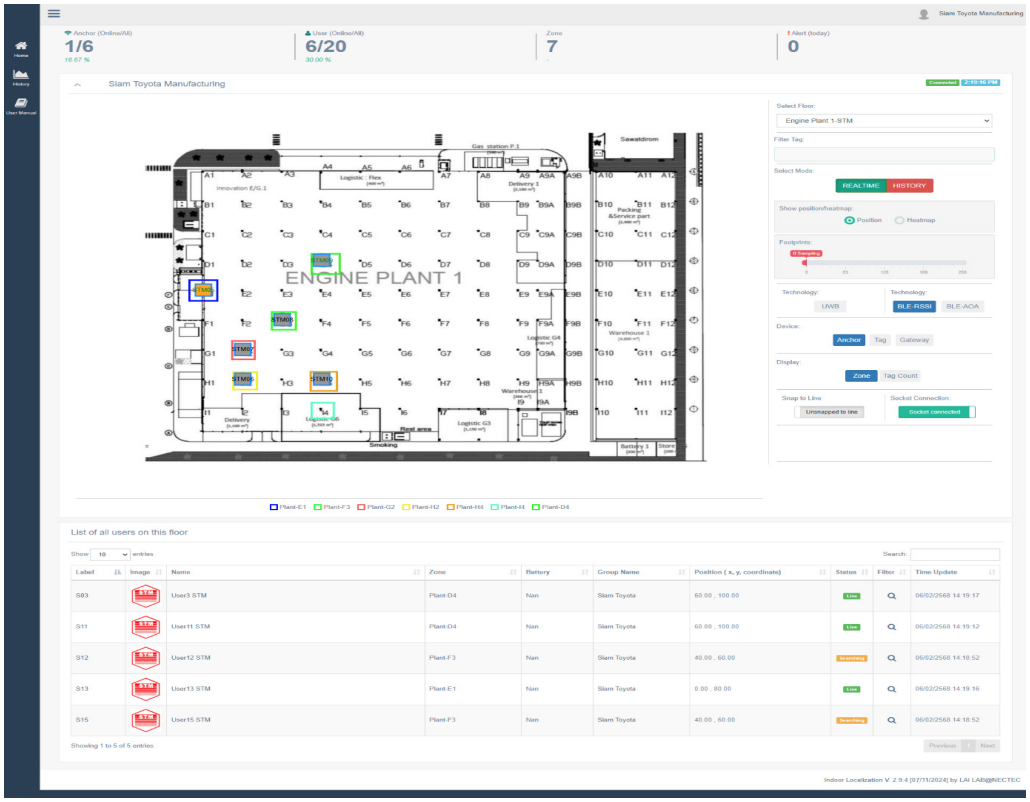
การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ทีมวิจัยแบ่งพื้นที่การทดลองออกเป็น 2 พื้นที่ คือ ภายในสายการผลิตและภายในสำนักงาน แล้วติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ BLE จำนวน 10 ตัว (สายการผลิตจำนวน 6 ตัว และในสำนักงานจำนวน 4 ตัว) และใช้งานแท็ก BLE จำนวน 20 ตัว สำหรับติดตามอุปกรณ์ในสำนักงาน ได้แก่ สแกนเนอร์ คอมพิวเตอร์พกพา กระดานอิเล็กทรอนิกส์ รถขนย้ายสินค้า ลำโพง และอุปกรณ์วัดการสั่นสะเทือนของเครื่องจักร

การติดตั้งแท็ก BLE ที่อุปกรณ์สแกนเนอร์และคอมพิวเตอร์พกพา

การติดตั้งแท็ก BLE ที่กระดานอิเล็กทรอนิกส์และรถขนย้ายสินค้า

การติดตั้งแองเคอร์ BLE ในสำนักงาน

ตำแหน่งติดตั้งแองเคอร์ BLE ในสำนักงาน



ตำแหน่งติดตั้งแองเคอร์ BLE ในสายการผลิต

ผลกระทบทางธุรกิจ : ถึงแม้ว่าระบบแพลตฟอร์ม UNAi ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายของผู้ประกอบการโดยตรงไม่ได้ แต่ระบบช่วยลดระยะเวลาในการค้นหาครุภัณฑ์ของเจ้าหน้าที่และทำให้ดำเนินงานได้อย่างราบรื่น อีกทั้งเจ้าหน้าที่ยังติดตามครุภัณฑ์ได้แบบเรียลไทม์จากทุกที่ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ โรงงานมีแผนจะใช้งานระบบและขยายพื้นที่ระบุตำแหน่ง หากแพลตฟอร์ม UNAi มีการยกระดับการเชื่อมต่อเครือข่ายของอุปกรณ์ให้อยู่ในมาตรฐานขั้นสูงขึ้น

อุปสรรคและปัญหา : วิศกรของโรงงานกังวลเรื่องการรบกวนสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ UNAi-BLE กับอุปกรณ์เซนเซอร์แบบสัมผัส (touch sensor) ภายในสายการผลิต เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวทำงานอยู่บนย่านความถี่ 2.4 กิกะเฮิรตซ์ เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ UNAi-BLE ด้วยเหตุนี้ทีมวิจัยจึงต้องทดสอบเพื่อยืนยันว่าย่านความถี่ของอุปกรณ์เซนเซอร์แบบสัมผัสทั้งหมด 316 ช่องสัญญาณจะไม่ถูกอุปกรณ์ UNAi-BLE รบกวน โดยผลการทดสอบพบว่า อุปกรณ์ทั้งสองทำงานร่วมกันได้ตามปกติ อุปกรณ์ UNAi-BLE จะสุ่มสลับใช้ช่องสัญญาณทั้งหมด 3 ช่องสัญญาณ หรือที่เรียกว่า frequency hopping ซึ่งช่วยลดโอกาสในการชนกันของข้อมูล นอกจากนี้ทีมวิจัยยังพบปัญหาการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi ของโรงงานที่อุปกรณ์ UNAi-BLE ไม่สามารถใช้งานร่วมกับเครือข่าย Wi-Fi มาตรฐานขั้นสูง WPA2-Enterprise (อุปกรณ์ UNAi-BLE รองรับมาตรฐาน WPA2-Personal เท่านั้น) จึงทำให้ตลอดช่วงระยะเวลาการทดสอบไม่สามารถใช้ Wi-Fi ของโรงงานได้ และต้องเปิดใช้งานระบบเครือข่ายด้วยจุดกระจายสัญญาณ Wi-Fi (Wi-Fi hotspot) ชั่วคราว

5. โรงพยาบาลกรุงเทพเมืองราช

วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามเจ้าหน้าที่ รถเข็น และเตียงนอนภายในโรงพยาบาลขนาด 9 ชั้น โดยอุปกรณ์เหล่านี้จะเคลื่อนที่ไปยังแผนกต่าง ๆ ทั้งหมด 17 แผนก มีบางส่วนถูกทิ้งไว้หรือไม่ได้นำกลับมาที่จุดเดิม ทำให้เจ้าหน้าที่ต้องใช้เวลาค้นหาหรือไม่สามารถให้บริการได้เพียงพอในชั่วโมงเร่งด่วนและในช่วงเวลาที่มีผู้มาใช้บริการจำนวนมาก

การประยุกต์ใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ UNAi-BLE 2 ลักษณะ คือ การระบุตำแหน่งแบบพิกัด x, y สำหรับพื้นที่หลักภายในชั้น 2 และการระบุตำแหน่งแบบรายจุดสำหรับบริเวณหน้าลิฟต์ชั้นอื่น โดยได้ติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ BLE จำนวน 27 ตัว (ชั้น 2 จำนวน 20 ตัวและชั้นอื่นอย่างละ 1 ตัว) และติดตั้งแท็ก BLE ที่รถเข็น เตียงนอน และเจ้าหน้าที่ (แบบบัตร) จำนวน 67 ตัว

การติดตั้งแท็ก BLE กับรถเข็นและเตียงนอน

การติดตั้งแท็ก BLE กับเจ้าหน้าที่

ตำแหน่งติดตั้งแองเคอร์ BLE ภายในชั้น 2

ผลกระทบทางธุรกิจ : ระบบช่วยให้ค้นหารถเข็นและเตียงได้อย่างครบถ้วน จากเดิมที่ค้นหาไม่พบมากกว่า 5 ครั้งต่อวัน และช่วยติดตามตำแหน่งเจ้าหน้าที่เวรเปลที่ปฏิบัติงานได้ทุกจุดบริการ ส่งผลให้ผู้ดูแลส่วนกลางสามารถกระจายงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วและต่อเนื่อง โรงพยาบาลให้บริการผู้ป่วยภายในเวลาไม่เกิน 5 นาที และมีอัตราความพึงพอใจในด้านบริการขนย้ายผู้ป่วยมากกว่าร้อยละ 90

หลังจากที่ทดสอบใช้งานระบบได้ 3 เดือน โรงพยาบาลกรุงเทพเมืองราชได้นำเสนอระบบแพลตฟอร์ม UNAi ในการประกวดนวัตกรรมระดับองค์กรของเครือ BDMS และได้รับเลือกให้เป็นผู้ชนะ ในลำดับต่อไปโรงพยาบาลมีแผนขยายการใช้งานระบบสำหรับติดตามผู้เข้าใช้บริการ ติดตามเครื่องมือแพทย์ในโรงพยาบาล และติดตามการเคลื่อนย้ายเด็กทารกในแผนกเด็กแรกเกิด

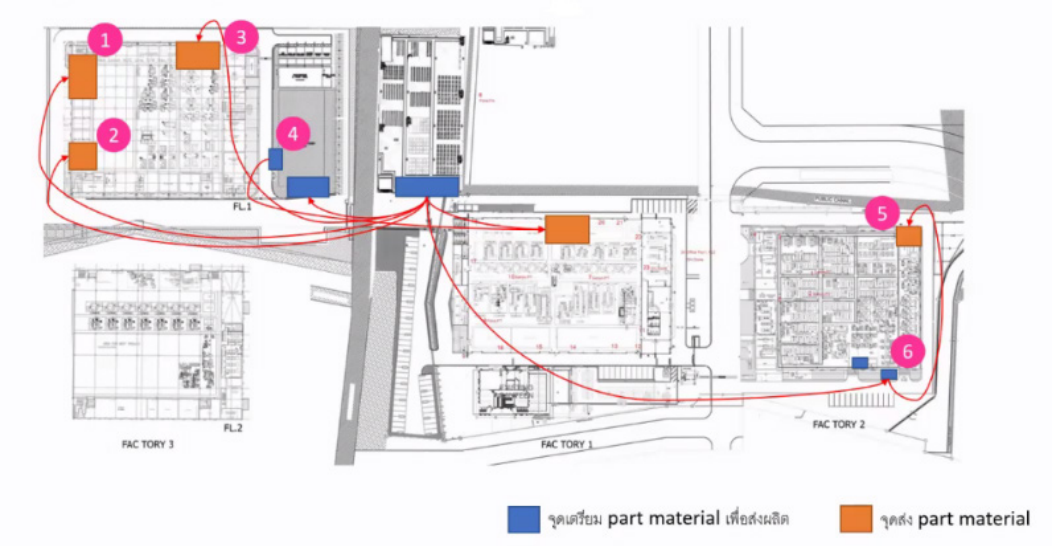
อุปสรรคและปัญหา : โรงพยาบาลกรุงเทพเมืองราชเช่าใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ให้บริการเอกชน ดังนั้นทีมไอทีของโรงพยาบาลจะไม่สามารถปรับเปลี่ยนสิทธิ์การเชื่อมต่อระบบ Wi-Fi และลงทะเบียนอุปกรณ์ UNAi-BLE ด้วยตัวเองได้ ทีมวิจัยต้องติดต่อผู้ให้บริการเอกชนช่วยดำเนินการกำหนดสิทธิ์และลงทะเบียนอุปกรณ์ทั้งหมดให้ส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ UNAi ได้ ซึ่งใช้เวลาในส่วนนี้หลายสัปดาห์ นอกจากนี้ยังมีปัญหาการสูญหายของแท็ก BLE จากตัวรถเข็น เนื่องจากมีผู้มาใช้บริการแกะออกและนำออกไปจากโรงพยาบาล ส่งผลให้แท็กดังกล่าวสูญหาย (ส่วนรถเข็นยังอยู่ในโรงพยาบาล) ทีมวิจัยจึงส่งแท็ก BLE ตัวใหม่ไปทดแทน

6. บริษัทไอเฮชไอ เทอร์โบ จำกัด

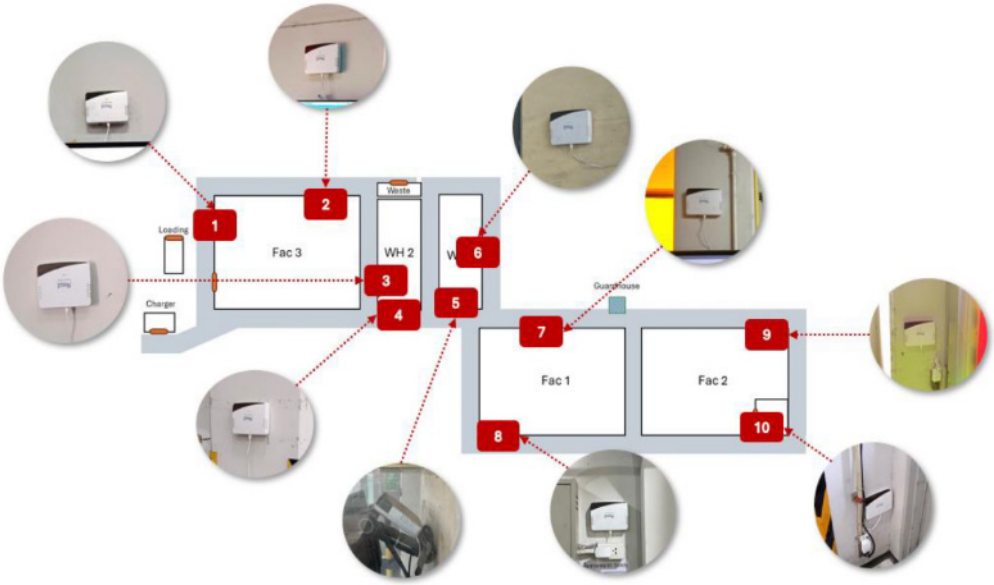
วัตถุประสงค์ : ต้องการติดตามรถฟอร์กลิฟต์ในพื้นที่โรงงานขนาดใหญ่เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้รถและนำข้อมูลของรถแต่ละคันมาวิเคราะห์ โดยก่อนหน้านี้ผู้ประกอบการไม่มีการจดบันทึกการใช้งานรถฟอร์กลิฟต์ จึงมีข้อมูลการใช้งานรถฟอร์กลิฟต์ไม่เพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์ รวมถึงไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบทำให้ยากต่อการนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์

การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ระบบ UNAi-BLE เพื่อระบุตำแหน่งรถฟอร์กลิฟต์แบบรายสถานีและติดตามการขนส่งสินค้าของรถฟอร์กลิฟต์ระหว่างคลัง โดยติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ BLE จำนวน 10 ตัว และติดตั้งแท็ก BLE จำนวน 33 ตัว

ในแต่ละตำแหน่งที่ติดตั้งแองเคอร์ BLE จะมีหมายเลขจำนวนของรถฟอร์กลิฟต์ที่อยู่บริเวณนั้น ซึ่งเป็นลักษณะการระบุตำแหน่งแบบจุด ไม่จำเป็นต้องติดตั้งแองเคอร์ทั่วทั้งโรงงาน ทำให้ผู้ใช้งานทราบได้ทันทีว่ารถคันดังกล่าวอยู่ที่คลังสินค้าใด และนำข้อมูลย้อนหลังมาวิเคราะห์เส้นทางการเดินรถได้

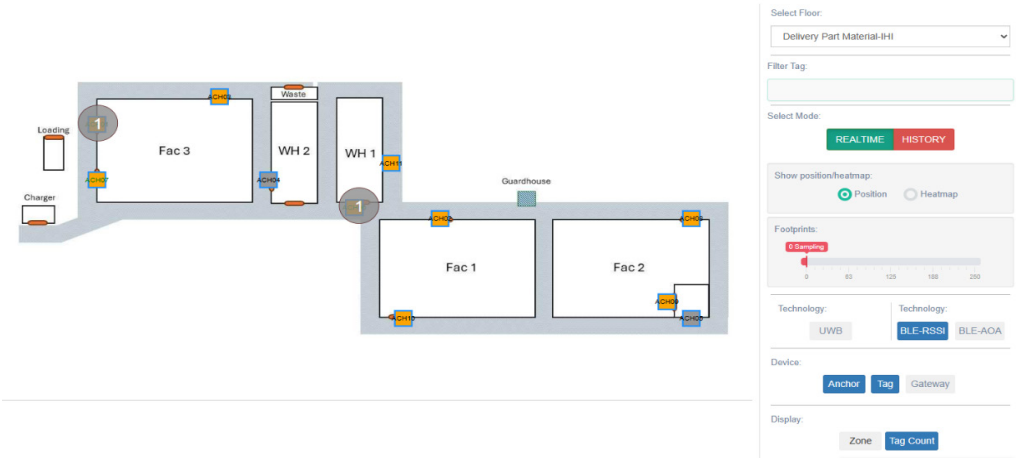


เส้นทางการขนส่งสินค้าของรถฟอร์กลิฟต์



ตำแหน่งติดตั้งแองเคอร์ BLE ที่คลังสินค้าภายในพื้นที่โรงงาน

ตำแหน่งติดตั้งแท็ก BLE ที่รถฟอร์กลิฟต์



หน้าจอแสดงผลของระบบ UNAi-BLE

การวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้รถฟอร์กลิฟต์

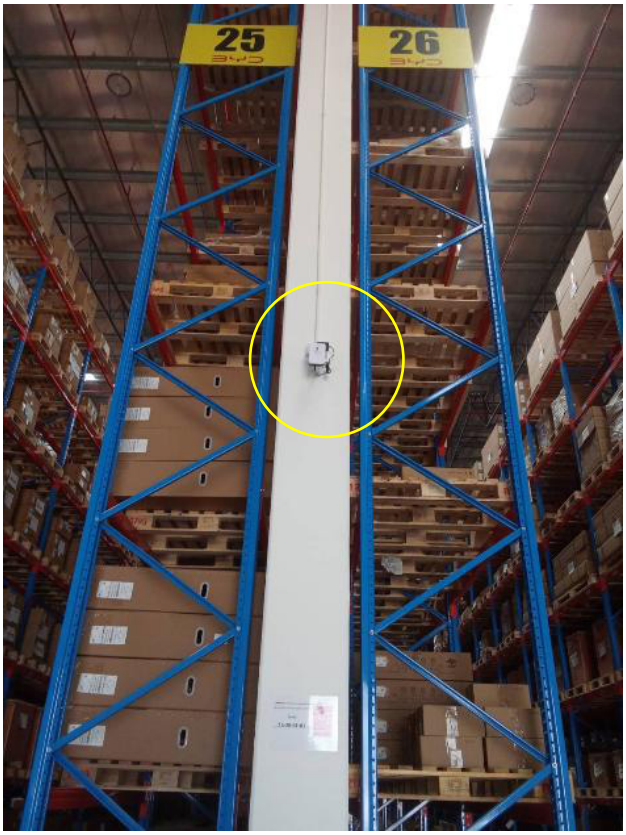
ผลกระทบทางธุรกิจ : การเข้าร่วมโครงการแพลตฟอร์ม UNAi ช่วยให้ผู้ประกอบการวางแผนการใช้งานรถฟอร์กลิฟต์ของโรงงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การใช้งานรถฟอร์กลิฟต์เพื่อจัดส่งชิ้นงานในแต่ละโรงงาน และนำข้อมูลที่ได้มาวางแผนในการจัดส่งชิ้นงานให้เหมาะสมโดยพิจารณาจากแผนการผลิต การนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในด้านการใช้งานรถฟอร์กลิฟต์โดยลดค่าใช้จ่ายในการเช่ารถฟอร์กลิฟต์ ได้ 216,000 บาทต่อคันต่อปี และลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในการชาร์จได้ 55,792.80 บาทต่อปี บริษัทมีแผนที่จะขยายผลการนำไปใช้ติดตามพนักงานที่เข้าประจำสายการผลิต เพื่อนำข้อมูลมาเชื่อมโยงกับระบบการลางานและการติดตามชิ้นงานในขั้นตอนทดสอบเพื่อส่งมอบให้กับลูกค้า ผู้ประกอบการมีบริษัททูซีเอส แมเนจเม้นท์ จำกัด เป็นบริษัท SI เป็นที่ปรึกษาและจัดหาอุปกรณ์แท็ก BLE เพิ่มเติมสำหรับการขยายผล

อุปสรรคและปัญหา : คลังสินค้าแต่ละแห่งของโรงงานติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ BLE ที่มีเครือข่าย Wi-Fi แตกต่างกัน (ชื่อและรหัสเข้าใช้) ส่งผลให้ต้องปรับแก้การเชื่อมต่ออุปกรณ์แองเคอร์กับเครือข่าย Wi-Fi ทีละตัว นอกจากนี้ผู้ประกอบการได้ใช้การร้องขอข้อมูลผ่าน API ค่อนข้างถี่ ทำให้เซิร์ฟเวอร์ UNAi เกิดอาการหน่วง ทีมวิจัยจึงแก้ไขด้วยการออกแบบระบบการเชื่อมต่อ API ใหม่ โดยแยกออกมาจากระบบประมวลผลตำแหน่ง (location engine) ซึ่งเป็นแกนหลัก เพื่อลดภาระการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ การร้องขอ API จึงทำได้ถี่ตามที่บริษัทต้องการ

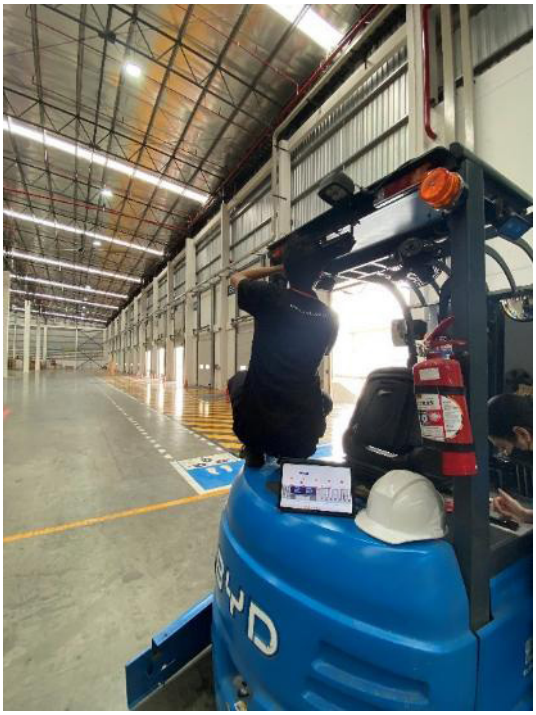
7. บริษัทเรเว่ แมททีเรียล แฮนด์ลิ่ง จำกัด

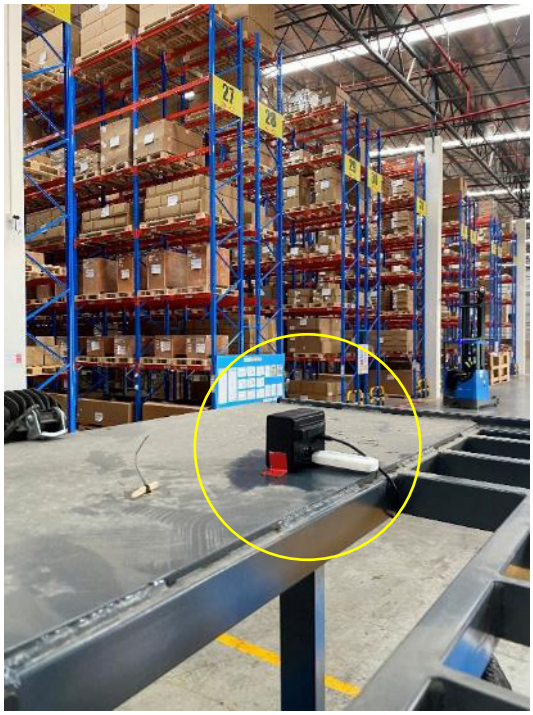
วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามรถฟอร์กลิฟต์ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่คลังสินค้า ลดระยะเวลาในการค้นหาตำแหน่งรถ และต้องการนำข้อมูลตำแหน่งมาสร้างฐานข้อมูลเชิงวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการบริหารจัดการหรือเชื่อมต่อระบบ ERP ในอนาคต

การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ระบบ UNAi-UWB โดยติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB จำนวน 10 ตัว ตามเสาของคลังสินค้า และติดตั้งแท็กพลัส UWB 1 ตัว กับรถฟอร์กลิฟต์โดยเชื่อมต่อไฟฟ้าจากตัวรถโดยตรงและใช้อุปกรณ์ดองเกิล 4G สำหรับส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ UNAi

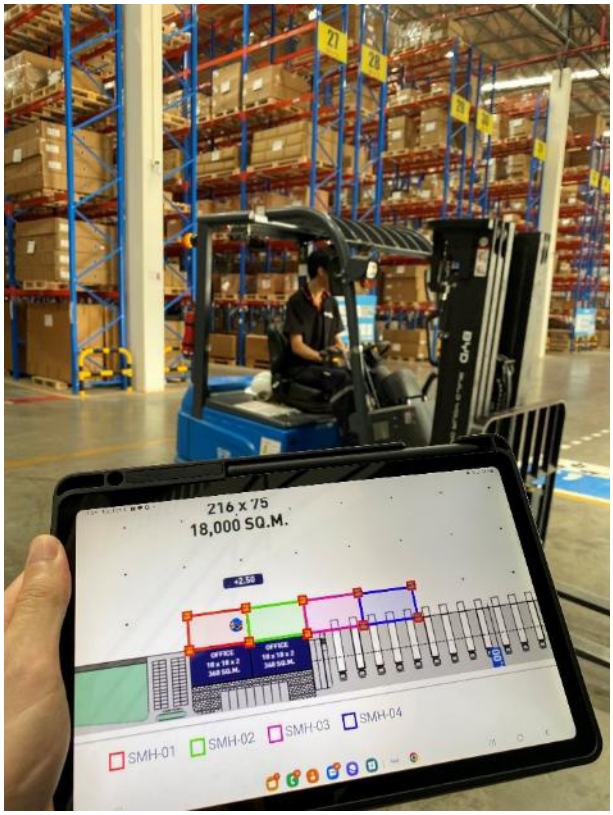


การติดตั้งแองเคอร์ UWB กับเสาของคลังสินค้า

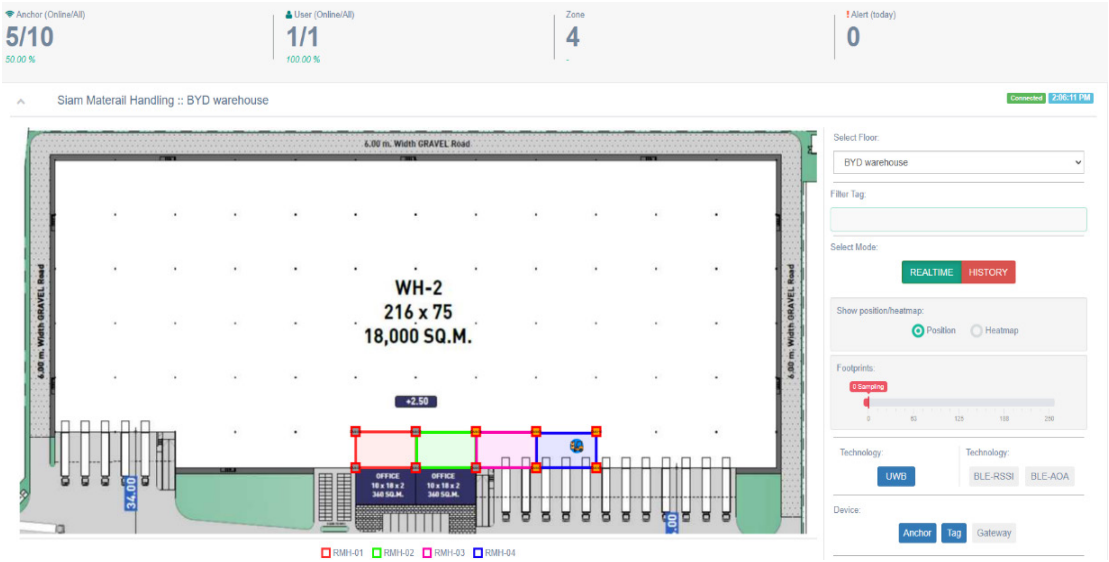




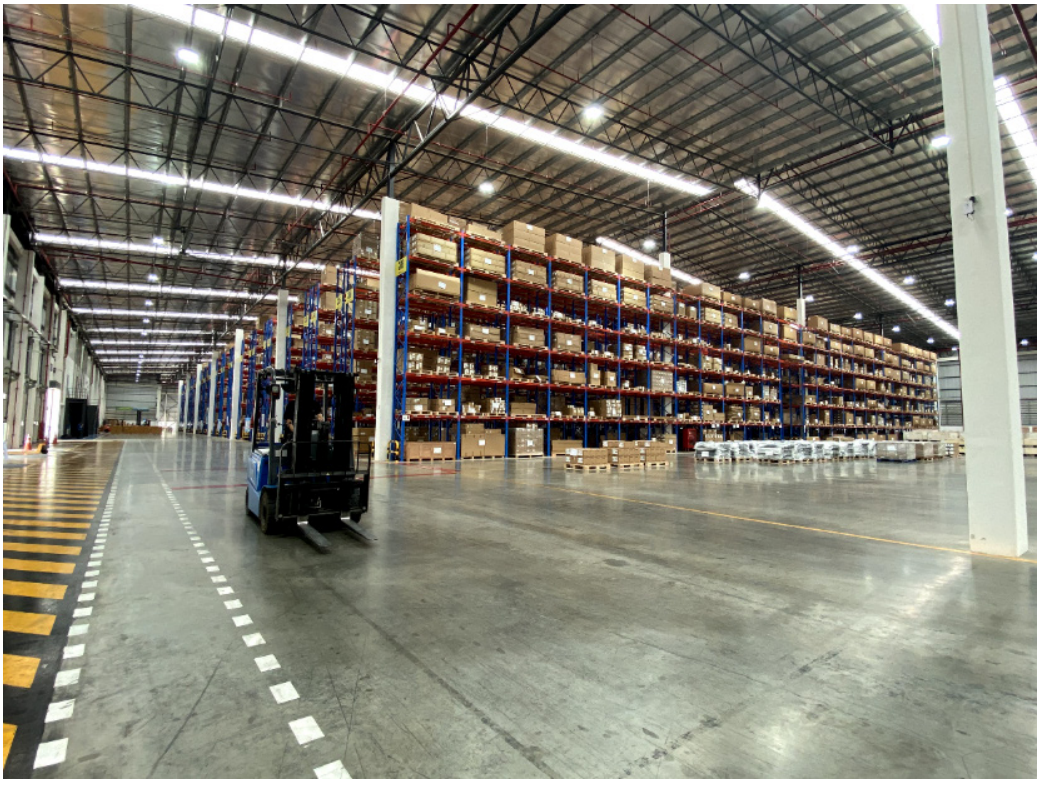
การติดตั้งแท็กพลัส UWB กับรถฟอร์กลิฟต์



การติดตามรถฟอร์กลิฟต์ด้วยระบบ UNAi-UWB



หน้าจอแสดงผลการติดตามตำแหน่งรถฟอร์กลิฟต



พื้นที่คลังสินค้ามีขนาดใหญ่และมีหลังคาสูงมากกว่า 20 เมตร

ผลกระทบทางธุรกิจ : ผู้ประกอบการติดตามตำแหน่งรถได้แบบเรียลไทม์และดูข้อมูลเชิงลึกได้สะดวกผ่านโปรแกรม UNAi Data Analytic อย่างไรก็ตามการทดสอบนี้มีพื้นที่ระบุตำแหน่งไม่ครอบคลุมทั้งคลังสินค้าจึงยังไม่สามารถประเมินผลกระทบได้ และต้องการให้ระบบเชื่อมต่อกับระบบ ERP และระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรได้ในอนาคต

อุปสรรคและปัญหา : ภายในคลังสินค้ามีสัญญาณ Wi-Fi เฉพาะบริเวณสำนักงาน ทำให้พื้นที่ส่วนใหญ่ในคลังสินค้าไม่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ ทีมวิจัยจึงใช้การเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ดองเกิล 4G แทน อีกทั้งพื้นที่คลังสินค้า

มีขนาดใหญ่และมีหลังคาสูงมากกว่า 20 เมตร ถ้าหากต้องการติดตั้งทั่วทั้งคลังสินค้าจะต้องใช้อุปกรณ์จำนวนมาก และมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสูง (ต้องติดตั้งที่แนวคานสูงมากกว่า 20 เมตร) นอกจากนี้ผู้ประกอบการต้องการจะเชื่อมต่อแท็กพลัส UWB กับรถเพื่อดึงข้อมูลการทำงานจากตัวรถและส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ UNAi ทีมวิจัยจึงได้พัฒนาอุปกรณ์เชื่อมต่อและอ่านค่าได้สำเร็จ แต่ข้อมูลที่ได้จะถูกเข้ารหัสจากบริษัทผู้จำหน่ายรถฟอร์กลิฟต์ซึ่งทีมวิจัยยังไม่สามารถถอดรหัสได้ ดังนั้นหากต้องการถอดข้อมูลจำเป็นต้องมีรูปแบบหรือตัวอย่างเพื่อให้ทีมวิจัยพัฒนาในส่วนนี้ต่อได้

8. บริษัทไทยเพรซิเดนท์ฟูดส์ จำกัด

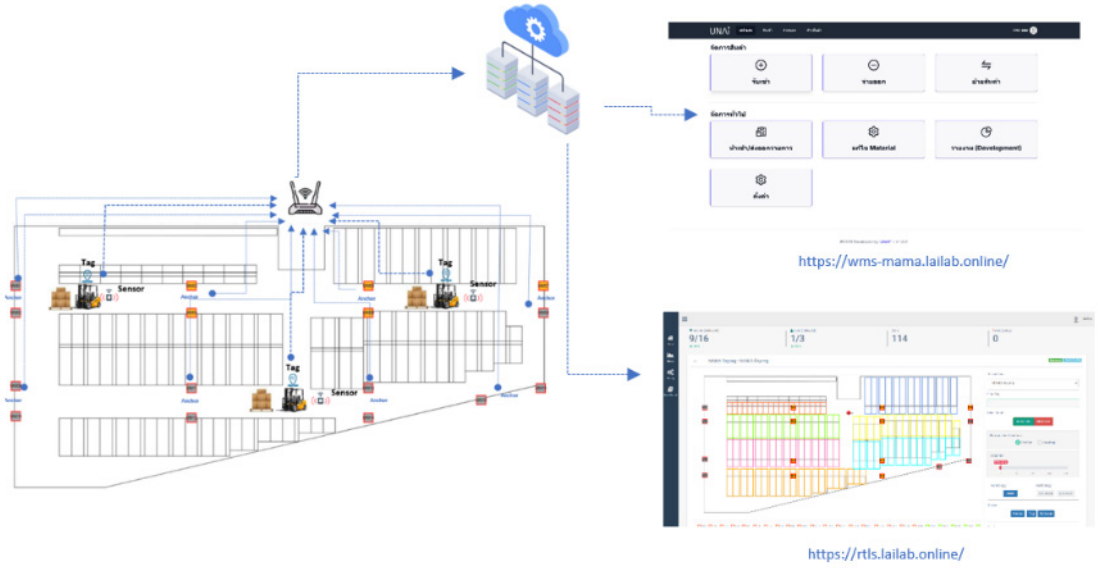
วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามตำแหน่งรถฟอร์กลิฟต์ในโกดังสินค้าสำเร็จรูปด้วยแพลตฟอร์ม UNAi รวมถึงต่อยอดพัฒนาระบบคลังสินค้าอัจฉริยะเพื่อติดตามพัลเลตภายในคลังแทนการทำงานในลักษณะเดิมที่เป็นการจดบันทึกด้วยกระดาษ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ปัญหาหรือปรับปรุงกระบวนการทำงาน

การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ UNAi-WMS ร่วมกับ UNAi-UWB เพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่คลังบันทึกตำแหน่งจัดเก็บสินค้าได้แบบอัตโนมัติ มีการติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB ที่แนวคานจำนวน 16 ตัว และติดตั้งแท็กพลัส UWB จำนวน 3 ตัวพร้อมกับเซนเซอร์ตรวจจับความสูงของงารถและเซนเซอร์ตรวจจับสิ่งของจำนวน 3 ชุด โดยอุปกรณ์ทั้งหมดใช้พลังงานจากรถโดยตรง

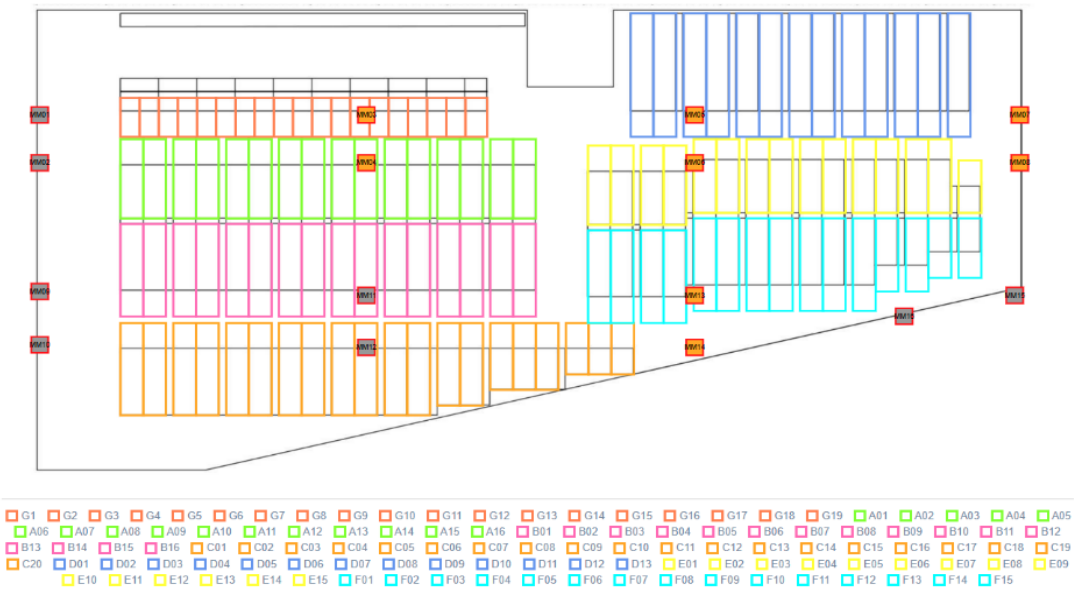
ทีมวิจัยออกแบบโครงสร้างของระบบบริหารจัดการคลังสินค้าโดยให้ระบบ UNAi-UWB ส่งข้อมูลตำแหน่งไปที่เซิร์ฟเวอร์ UNAi เพื่อประมวลผลหมายเลขชั้นวางสินค้าจากตำแหน่งของรถ (ตำแหน่งสินค้าทางอ้อม) และมีโปรแกรม UNAi-WMS ทำหน้าที่บันทึกตำแหน่งชั้นวางและผูกหมายเลขประจำตัวของสินค้า สุดท้ายระบบจะบันทึกข้อมูลการจัดเก็บซึ่งเจ้าหน้าที่คลังตรวจสอบข้อมูลได้แบบเรียลไทม์

การติดตั้งแองเคอร์ UWB ในคลังสินค้า

การติดตั้งแท็กพลัส UWB และชุดเซนเซอร์



ภาพรวมโครงสร้างการทำงานของระบบ



แผนผังการติดตั้งแองเคอร์ UWB ในคลังสินค้า

ผลกระทบทางธุรกิจ : ผู้ประกอบการบริหารจัดการการใช้งานรถฟอร์กลิฟต์ ภายในโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งการจัดเก็บ การตรวจสอบ และการติดตามสินค้าภายในคลังสินค้าได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้การขนย้ายสินค้ามีความสะดวกรวดเร็วและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพพื้นที่การจัดเก็บได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยลดการใช้พลังงานของรถฟอร์กลิฟต์ลงได้ประมาณ 140,088 บาทต่อปี และยังช่วยลดขั้นตอนและระยะเวลาการทำงานของพนักงานในการค้นหาสินค้าหรือตรวจสอบสต๊อก โดยสามารถตรวจสอบย้อนกลับสินค้าในคลังได้ถูกต้องครบถ้วน ทั้งนี้บริษัทมีแผนขยายผลการใช้งานไปยังคลังสินค้าอื่นในเครือ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับระบบ ERP ต่อไป

อุปสรรคและปัญหา : รถฟอร์กลิฟต์ที่ใช้ในคลังสินค้าทั้ง 3 คัน เป็นรุ่นที่แตกต่างกัน มีขนาดและลักษณะการเดินสายไฟไม่เหมือนกันจึงยากต่อการออกแบบตัวยึดอุปกรณ์เซนเซอร์ ทีมวิจัยต้องปรับแก้ไขเป็นรายคันและต้องเดินทางไปคลังสินค้าบ่อยครั้งเพื่อปรับจูนอุปกรณ์ อีกทั้งพนักงานขับรถไม่คุ้นชินกับการมีอุปกรณ์ติดตั้งอยู่บนรถจึงไม่ได้ระมัดระวังและทำให้ชุดอุปกรณ์เซนเซอร์แตกหักและเสียหาย ทีมวิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนวัสดุเป็นอะลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงทนทาน ปัจจุบันยังมีการทดสอบย้ายตำแหน่งติดตั้งเซนเซอร์ที่เหมาะสมเพื่อให้เซนเซอร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและไม่กระทบต่อการทำงานของพนักงานขับรถฟอร์กลิฟต์

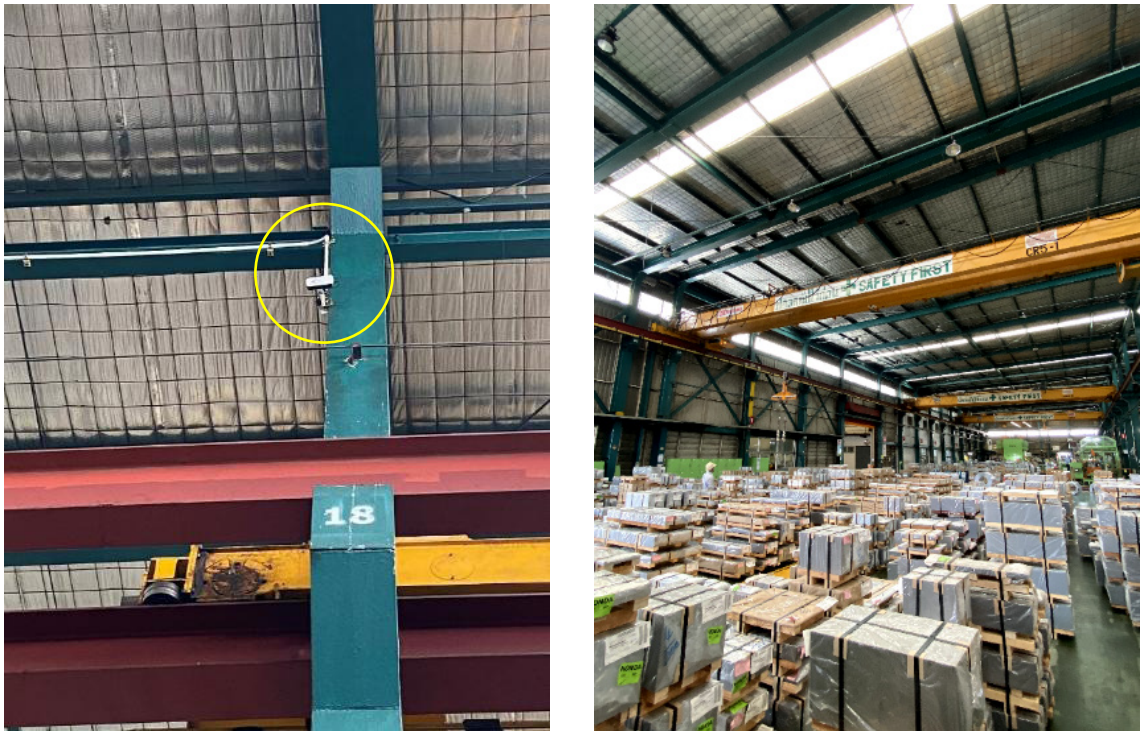
9. บริษัทยูไนเต็ดคอยล์เซ็นเตอร์ จำกัด

วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามตำแหน่งเครนยกในคลังสินค้าด้วยแพลตฟอร์ม UNAi และต้องการต่อยอดพัฒนาระบบคลังสินค้าอัจฉริยะเพื่อติดตามสินค้าในคลังแบบวางกองที่บันทึกตำแหน่งจัดวางสินค้าได้อย่างอัตโนมัติแทนการใช้เจ้าหน้าที่

การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ UNAi-WMS ร่วมกับ UNAi-UWB โดยเชื่อมต่อกับระบบ ERP ของบริษัทเพื่อนำเข้าข้อมูลและบันทึกข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว มีการติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB จำนวน 10 ตัว ภายในคลังสินค้าและติดตั้งแท็กพลัส UWB จำนวน 3 ตัว ที่บริเวณเหนือเครนยกเพื่อใช้พลังงานไฟฟ้าจากเครนยกโดยตรง โดยกำหนดตำแหน่งติดตั้งให้ตรงกับสายลวดสลิงของเครนยก เพื่อใช้บอกตำแหน่ง x, y ของสินค้าในขั้นตอนการจับยกได้อย่างแม่นยำ

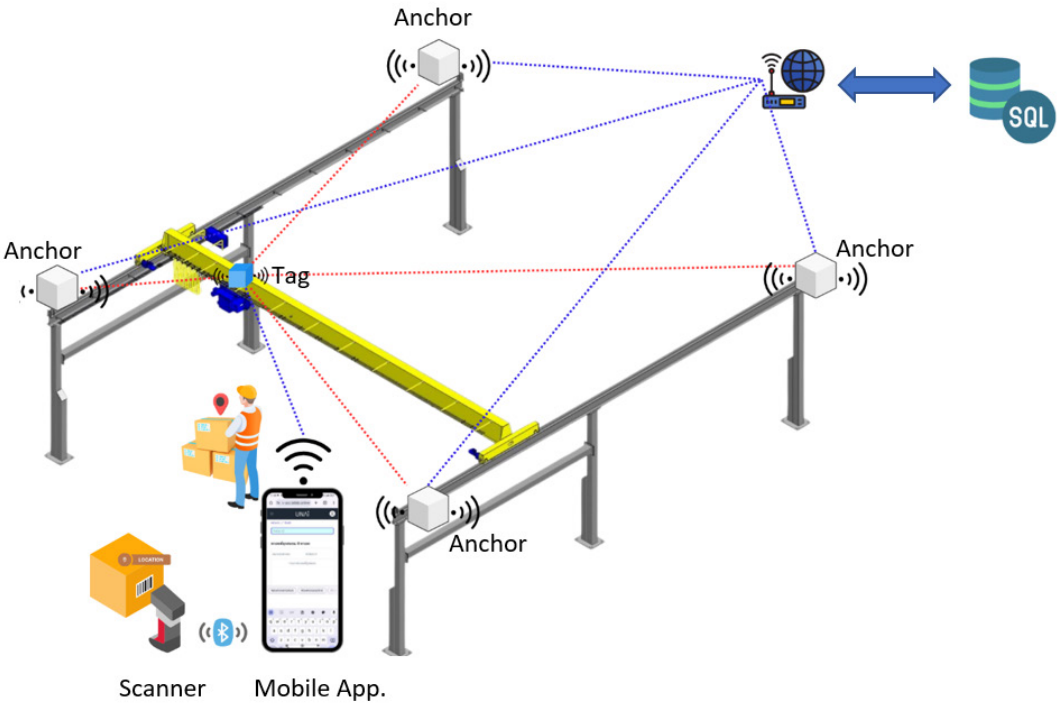
สำหรับขั้นตอนการทำงาน พนักงานต้องใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาชนิดมือถือหรือแฮนด์เฮลด์ (handheld) สแกนหมายเลขประจำตัวของสินค้า โดยระบบ UNAi-UWB จะระบุตำแหน่งที่จัดวางสินค้าพร้อมกับบันทึกข้อมูลผ่านการเชื่อมต่อกับ

ระบบ ERP ของบริษัทโดยอัตโนมัติ ระบบยังติดตามตำแหน่งเครนได้แบบเรียลไทม์อย่างแม่นยำและแสดงผลในรูปแผนที่ความร้อน (heatmap) ช่วยให้พนักงานตรวจสอบสถานะและจัดการคลังสินค้าผ่านระบบ UNAi-WMS บนอุปกรณ์แฮนด์เฮลด์ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงสุด

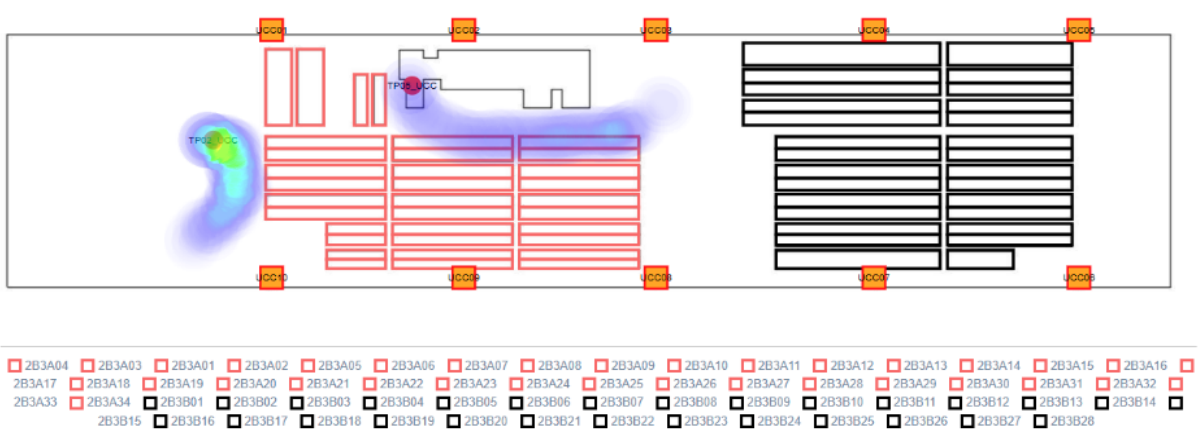


การติดตั้งแองเคอร์ UWB ในคลังสินค้า

การติดตั้งแท็กพลัส UWB กับเครนยก



ภาพรวมโครงสร้างการทำงานของระบบ



หน้าจอแสดงผลการระบุตำแหน่งเครนยก

ตัวอย่างการจัดเก็บสินค้าด้วยอุปกรณ์ชนิดมือถือ

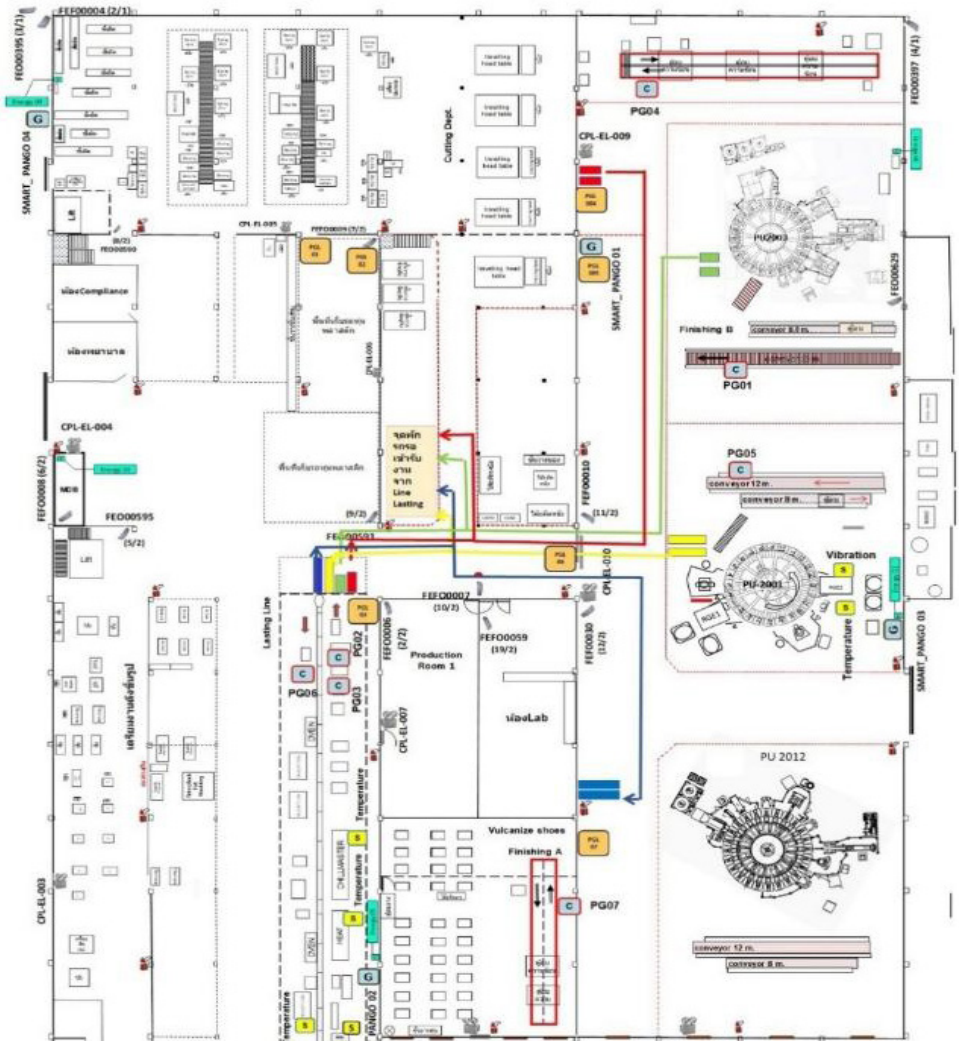
ผลกระทบทางธุรกิจ : แพลตฟอร์ม UNAi ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยลดขั้นตอนการทำงานในส่วนการหยิบสินค้าและการบันทึกสินค้าให้อยู่ในกระบวนการเดียวกันผ่านการทำงานร่วมกันระหว่าง UNAi-WMS กับระบบ ERP ของบริษัท นอกจากนี้ระบบยังช่วยให้เจ้าหน้าที่ค้นหาสินค้าได้อย่างรวดเร็วและลดความผิดพลาดในการหยิบสินค้าได้ โดยลดระยะเวลาในการหยิบสินค้าได้เฉลี่ย 4 นาทีต่อชิ้นงาน (จากเดิมใช้เวลาประมาณ 7 นาที) และลดความผิดพลาดในการหยิบสินค้าจากระบบเดิมลงร้อยละ 25 นอกจากนี้ยังช่วยลดต้นทุนในการบริหารจัดการคลังสินค้าและเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าภายในเวลาที่กำหนด บริษัทมีแผนจะขยายผลการใช้งานภายในโรงงาน โดยต้องการติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB และแท็กพลัส UWB เพิ่มเพื่อรองรับพื้นที่ทำงานอื่นในคลังสินค้า

อุปสรรคและปัญหา : ภายในคลังสินค้ามีสัญญาณ Wi-Fi ครอบคลุมบริเวณพื้นล่างเท่านั้น ขณะที่ด้านบนเครนยกใต้หลังคามีสัญญาณ Wi-Fi อ่อนมาก ส่งผลให้อุปกรณ์แท็กพลัส UWB ทำงานได้ไม่เสถียรในช่วงแรก ทีมวิจัยได้ปรับแก้ด้วยการใช้เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ดองเกิล 4G ชั่วคราวก่อนจะปรับปรุงสายอากาศของแท็กพลัส UWB ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและใช้งานกับระบบ Wi-Fi ในคลังได้ (ผู้ประกอบการได้เพิ่มจุดกระจายสัญญาณ Wi-Fi ในคลังสินค้า) นอกจากนี้ยังมีการปิดและเปิดเครนยกบ่อย (ทุกครั้งที่มีการวางสินค้า 1 ชิ้น) ส่งผลให้ระบบไฟฟ้าของแท็กพลัส UWB ทำงานผิดปกติหรือไม่ทำงาน ทีมวิจัยจึงได้ขอให้ผู้ประกอบการติดตั้งเครื่องสำรองไฟไว้ที่เครนยกเพื่อจ่ายพลังงานให้แก่แท็กพลัส UWB ในกรณีที่เครนถูกปิด

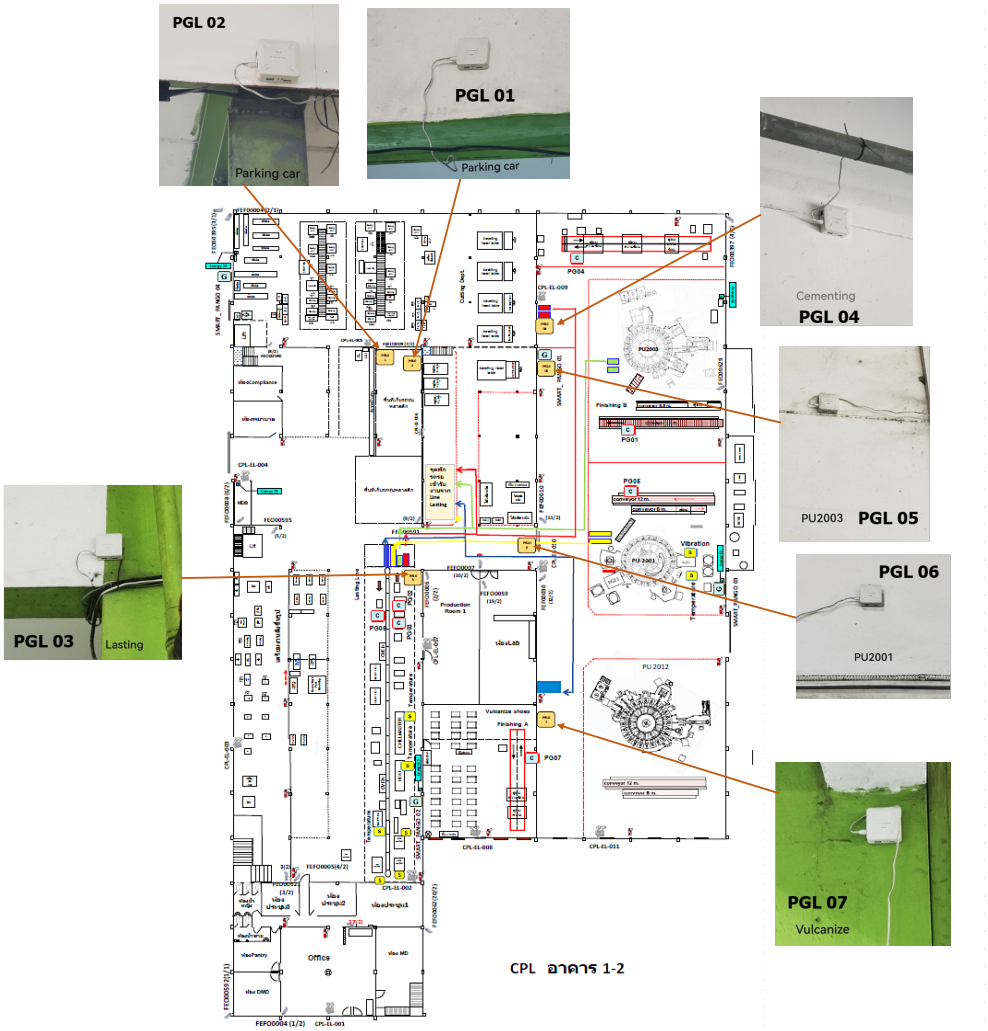
10. บริษัทซีพีแอล กรุ๊ป จำกัด

วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามตำแหน่งรถขนสินค้าในสายการผลิตรองเท้านิรภัย และวางแผนการใช้วัตถุดิบในแต่ละสถานีอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากในกระบวนการผลิตมีสินค้ามากกว่า 5 ประเภทที่ต้องเคลื่อนย้ายไปยังสถานีเฉพาะภายในเวลาที่กำหนด แต่มีรถเข็นบางคันถูกนำไปผิดสถานีและไม่ได้ดำเนินการต่อทำให้มีสินค้าตกค้างรอผลิตจำนวนมาก

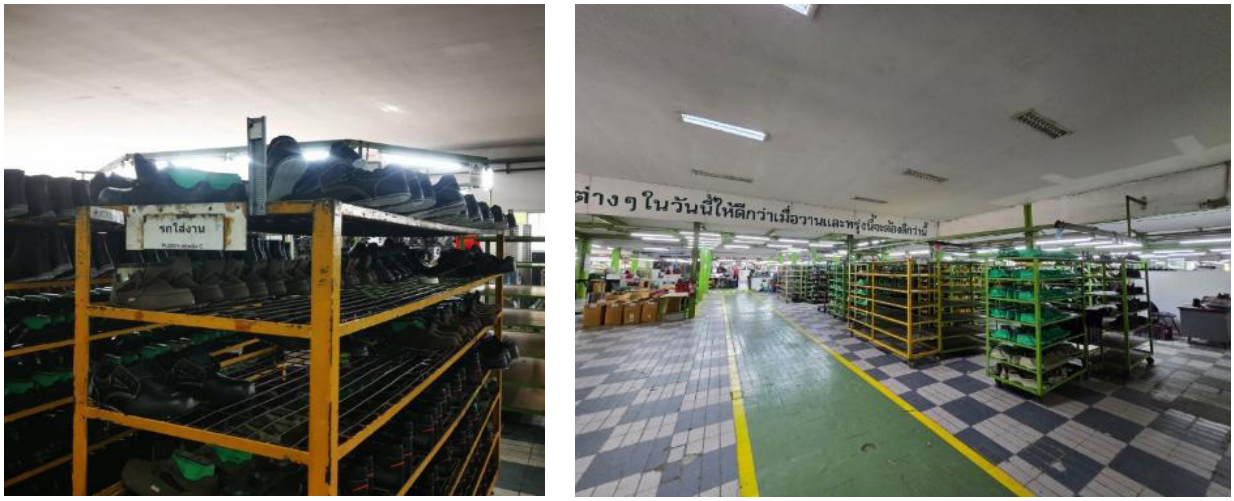
การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ UNAi-BLE ในลักษณะการระบุตำแหน่งแบบรายจุดกับทุกสถานีผลิตสินค้าและจุดพักสินค้า โดยติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ BLE จำนวน 7 ตัว และติดตั้งแท็ก BLE กับรถขนสินค้าจำนวน 46 คัน



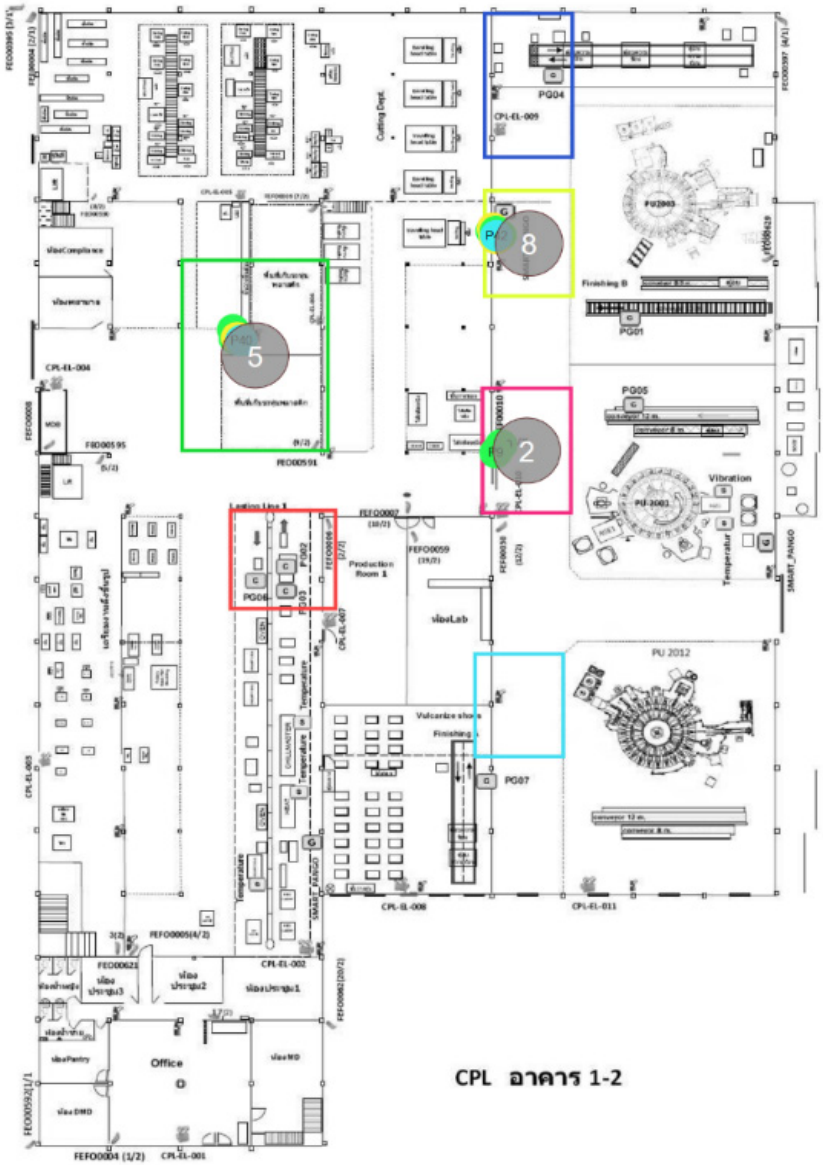
กระบวนการผลิตรองเท้านิรภัยในสายการผลิต



ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ BLE



การติดตั้งอุปกรณ์แท็ก BLE กับรถขนสินค้า



หน้าจอแสดงผลการระบุตำแหน่งรถเข็นสินค้า

ผลกระทบทางธุรกิจ : ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น เจ้าหน้าที่ส่งมอบสินค้าให้แต่ละสถานีได้อย่างถูกต้อง ลดเวลาการติดตามงานเมื่อเกิดปัญหา ทราบตำแหน่งของรถเข็นได้แบบเรียลไทม์ ช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการรองานและลดความผิดพลาดจากการนำงานเข้าผิดกระบวนการทำให้ไม่เกิดความสูญเสีย มีแนวทางจะนำข้อมูลตำแหน่งจากระบบไปวิเคราะห์การทำงานของสายการผลิต มีบริษัท SMARTSense Industrial Design Co., Ltd. เป็นบริษัท SI ที่ร่วมพัฒนาโปรแกรมการวิเคราะห์ผลดังกล่าว และต้องการขยายผลการใช้งานระบบ UNAi-BLE ไปใช้สำหรับติดตามและค้นหาในกระบวนการอื่นของสายการผลิต

อุปสรรคและปัญหา : เนื่องจากแต่ละสถานีในสายการผลิตอยู่ใกล้กันมาก การใช้วิธีการระบุตำแหน่งแบบจุดด้วย UNAi-BLE จะมีความถูกต้องลดลงและมีโอกาสที่ตำแหน่งของแท็ก BLE จะกระโดดไปมาระหว่างสถานี ทีมวิจัยจึงได้พัฒนาให้ระบบแพลตฟอร์ม UNAi สามารถกำหนดขอบเขตการรับสัญญาณของแองเคอร์ BLE แต่ละตัวได้เหมือนกับการกำหนดขอบเขตรัศมีของวงกลม ซึ่งช่วยลดผลกระทบจากคุณลักษณะเฉพาะของสัญญาณ BLE ที่แกว่งได้ นอกจากนี้ทีมวิจัยยังแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการอัปเกรดแท็ก BLE ทั้ง 46 ตัว เป็นรุ่นที่มีกำลังส่งที่เสถียรกว่าและมีอายุการใช้งานนานกว่าให้แก่ผู้ประกอบการ

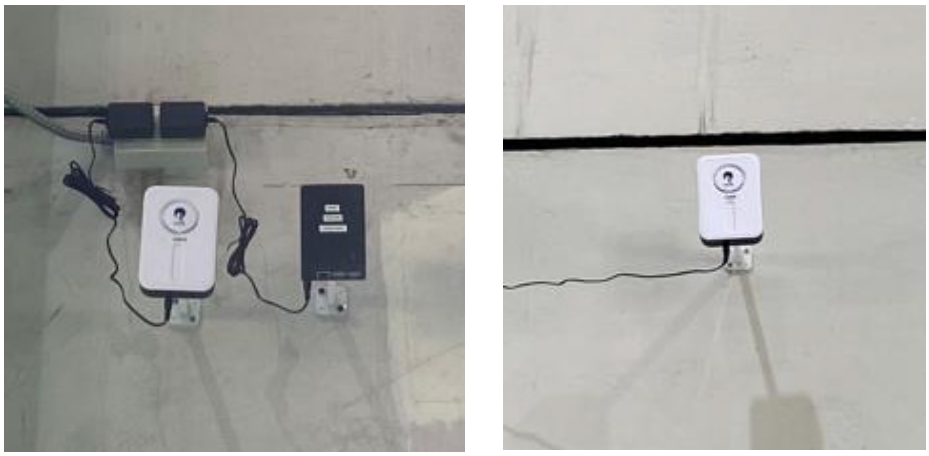
11. บริษัทบางกอกโคมัตสุ จำกัด

วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามตำแหน่งรถขุดตักตีนตะขาบในสายการผลิตแบบเรียลไทม์ เนื่องจากผู้ประกอบการประสบปัญหาการไม่ทราบเวลาที่แน่นอนในแต่ละสถานีประกอบ ส่งผลให้เมื่อสายการผลิตหยุดชะงัก เจ้าหน้าที่จะไม่ทราบว่าเกิดขึ้นที่สถานีใดและไม่สามารถแก้ไขได้ทันท่วงที จนอาจส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงการส่งมอบรถขุดให้แก่ลูกค้าไม่ทันตามกำหนดเวลา

การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ระบบ UNAi-UWB โดยติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB จำนวน 16 ตัว และติดตั้งแท็ก UWB กับรถจำนวน 10 คัน ซึ่งตัวแท็กใช้พลังงานจากพาวเวอร์แบงก์ มีอายุการใช้งานต่อรอบมากกว่า 10 วันตามเงื่อนไขการผลิตรถขุดแต่ละคัน นอกจากนี้ยังใช้ป้ายคิวอาร์โคดสำหรับเปลี่ยนรหัสประจำตัวของรถซึ่งเป็นหมายเลขประจำตัวเครื่องจักร (serial number) เพื่อใช้จำแนกรถขุดแต่ละคันระหว่างการหมุนเวียนแท็ก UWB

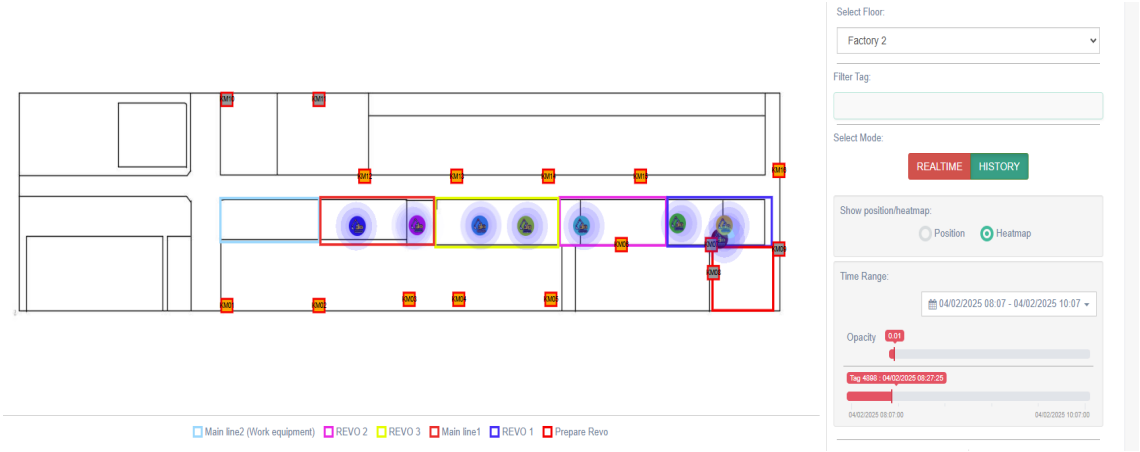
สำหรับการระบุตำแหน่งรถขุดตักตีนตะขาบในสายการผลิต ทีมวิจัยได้กำหนดโซนเป็นขอบเขตตามสถานีการทำงานของโรงงาน เพื่อให้เจ้าหน้าที่ติดตามและทราบเวลาที่รถขุดเคลื่อนย้ายไปยังสถานีถัดไปได้อย่างแม่นยำ

การผลิตรถขุดตักตีนตะขาบในสายการผลิต



การติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB

การติดตั้งอุปกรณ์ UWB tag



หน้าจอแสดงผลการระบุตำแหน่งรถขุดตักตีนตะขาบ

ผลกระทบทางธุรกิจ : เจ้าหน้าที่ติดตามการเคลื่อนที่ของรถขุดในสายการผลิตได้แบบเรียลไทม์ ทราบสถานะและเวลาที่ใช้ของรถขุดในแต่ละสถานีได้อย่างแม่นยำ ผู้ประกอบการมีแนวโน้มขยายผลการใช้งานระบบโดยมุ่งเน้นการตรวจสอบสาเหตุของการหยุดชะงักในสายการผลิต จึงต้องพัฒนาฟังก์ชันเพิ่มเติมเพื่อแจ้งเตือนสถานะแบบเรียลไทม์และช่วยให้เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาได้ทันท่วงที

อุปสรรคและปัญหา : หลังจากที่ได้ทดสอบใช้งานประมาณ 1 สัปดาห์พบว่าแท็ก UWB ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน (หมุนเวียนแท็กไม่ทัน) เนื่องจากมีรถขุดจำนวนมากในสายการผลิต ประกอบกับในช่วงแรกเจ้าหน้าที่เป็นผู้พิมพ์คิวอาร์โคดสำหรับติดแท็กและเกิดความผิดพลาดอยู่บ่อยครั้ง ทีมวิจัยจึงได้เสนอให้มีการเชื่อมต่อ API ระหว่างระบบแพลตฟอร์ม UNAi กับระบบ ERP ของบริษัทเพื่อนำเข้าข้อมูลหมายเลขประจำตัวเครื่องจักร แต่บริษัทยังมีความกังวลเรื่องความปลอดภัยของข้อมูล นอกจากนี้ทีมวิจัยพบว่าอุปกรณ์เกตเวย์ UWB บางตัวไม่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ซึ่งอาจเป็นผลมาจากสัญญาณเครือข่าย Wi-Fi ภายในคลังไม่เสถียร

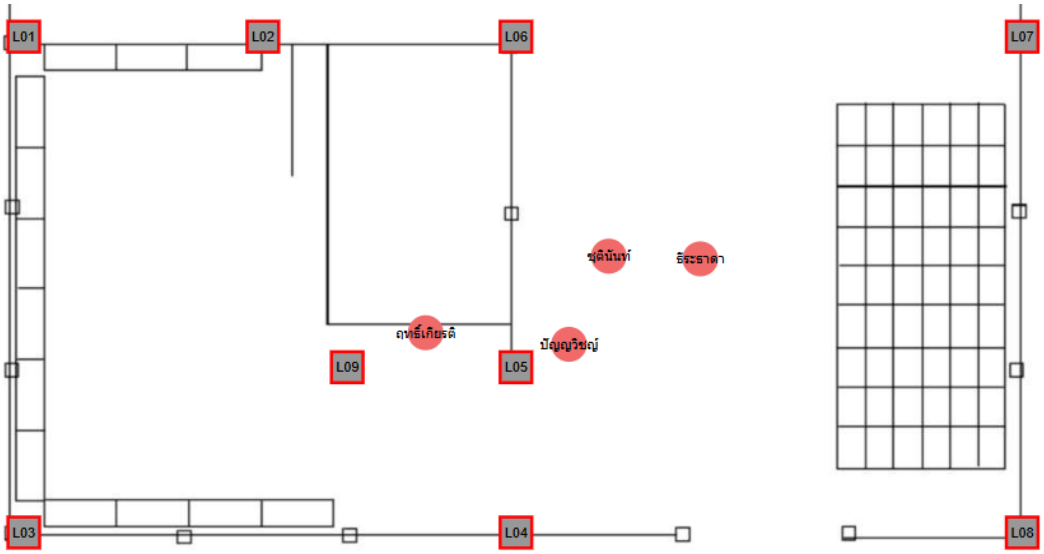
12. บริษัทไลอ้อน จำกัด

วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามตำแหน่งเจ้าหน้าที่ในคลังสินค้า เนื่องจากเจ้าหน้าที่ส่วนกลางไม่ทราบการเข้าออกพื้นที่ของเจ้าหน้าที่หน้างาน รวมถึงไม่ทราบเรื่องการเปลี่ยนตำแหน่งการทำงานของพนักงาน ทำให้เกิดการร้องเรียนในส่วนนี้บ่อยครั้ง อีกทั้งยังต้องการวางแผนจัดสรรงานให้ตรงกับสภาพหน้างาน ลดเวลารอ และลดความซ้ำซ้อน

การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ระบบ UNAi-UWB ที่ให้ความแม่นยำตำแหน่งสูง โดยติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB ในคลังสินค้า จำนวน 9 ตัว และใช้ UWB แท็กแบบบัตรสำหรับติดตามเจ้าหน้าที่จำนวน 5 ตัวผลการทดสอบระบบพบว่าสามารถติดตามตำแหน่งของเจ้าหน้าที่ในคลังสินค้าและจำแนกการเข้า-ออกจากพื้นที่คลังสินค้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

การติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB

อุปกรณ์ UWB แท็กแบบบัตร



หน้าจอแสดงผลการระบุตำแหน่งเจ้าหน้าที่ในคลังสินค้า

ผลกระทบทางธุรกิจ : ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น โดยช่วยลดระยะเวลาการจัดสรรงานเฉลี่ยร้อยละ 40 ต่อวัน ลดเวลาค้นหาตำแหน่งพนักงานจาก 15 นาทีต่อคน เหลือไม่เกิน 2 นาที และช่วยปรับกำลังคนให้สอดคล้องกับปริมาณงานได้แม่นยำมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดการเปิดไฟและระบบทำความเย็นในพื้นที่ที่ไม่มีการใช้งานจริง ผู้ประกอบการมีแผนขยายพื้นที่การติดตามให้ครอบคลุมทุกพื้นที่คลัง และต้องการพัฒนาระบบแสดงผลสำหรับฝ่ายบริหารเพื่อให้ดูข้อมูลแบบวิเคราะห์เชิงลึกได้

อุปสรรคและปัญหา : คลังสินค้าที่ทดสอบเป็นคลังสินค้าที่มีหลังคาสูงมากกว่า 25 เมตร จึงติดตั้งได้ยาก อีกทั้งในบริเวณดังกล่าวมีเครื่องจักรขนาดใหญ่ คือ เครื่องอินเวอร์เตอร์โซลาร์เซลล์ หากเจ้าหน้าที่เดินเข้าไปอยู่ใต้เครื่องจักรหรือใต้ชั้นวางของ ระบบจะขาดความแม่นยำ หรืออาจติดตามตำแหน่งเจ้าหน้าที่ไม่ได้ เนื่องจากสัญญาณ UWB ที่ส่งมาจากแองเคอร์ถูกรบกวน นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi ของอุปกรณ์เกตเวย์ UWB ที่มีการสื่อสารผิดพลาดระหว่างผู้ปฏิบัติงาน ส่งผลทำให้อุปกรณ์ของแพลตฟอร์ม UNAi ไม่สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ในช่วงแรก ทีมวิจัยจึงได้ลงพื้นที่เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวและทำให้ระบบกลับมาใช้งานได้ปกติ

13. บริษัทเวสท์โคสท์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

วัตถุประสงค์ : เพื่อติดตามตำแหน่งเครนยกม้วนเหล็ก (coil) ในโรงเก็บซึ่งเป็นโรงพักม้วนเหล็กเพื่อรอให้อุณหภูมิของเหล็กลดลง (ส่งต่อมาจากโรงรีดร้อน) และรอนำส่งให้แก่ลูกค้า ผู้ประกอบการต้องการนำระบบไปติดตามตำแหน่งจัดวางม้วนเหล็กแบบวางกองเพื่อช่วยให้พนักงานขับเครนซึ่งอยู่สูงจากพื้น 30 เมตร จัดวางม้วนเหล็กได้สะดวกและแม่นยำมากยิ่งขึ้นแทนการใช้กล้องส่องทางไกลดูหมายเลขตำแหน่งที่จัดวาง

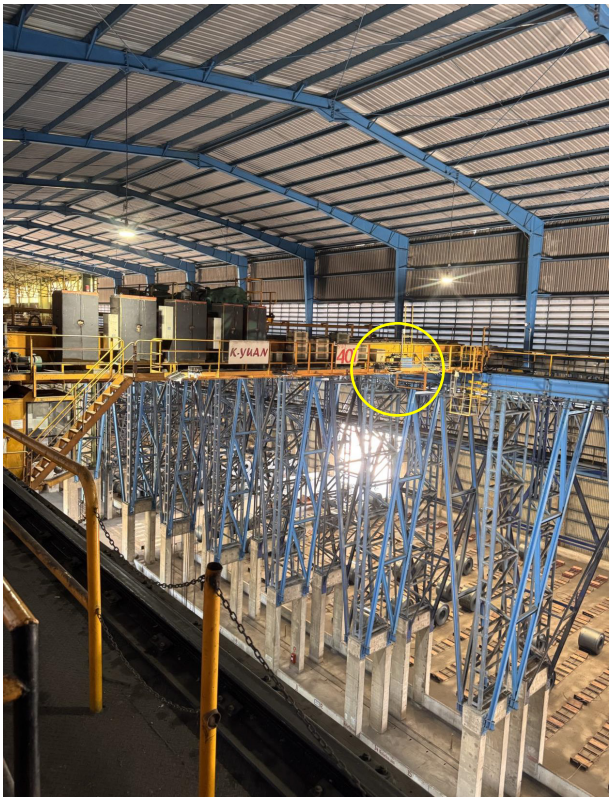
การประยุกต์ใช้แพลตฟอร์ม UNAi : ใช้ระบบ UNAi-UWB สำหรับการติดตามตำแหน่งเครนยก โดยติดตั้งแองเคอร์ UWB จำนวน 10 ตัว ตรงบริเวณเหนือเครนยกใต้หลังคาที่ระดับความสูง 30 เมตร และติดตั้งแท็กพลัส UWB พร้อมอุปกรณ์ 4G dongle จำนวน 1 ชุด เหนือเครนยกในตำแหน่งตรงกับสายที่ใช้เกี่ยวม้วนเหล็ก และใช้พลังงานไฟฟ้าจากตัวเครนโดยตรง

บริษัทได้ปรึกษาเรื่องการนำข้อมูลตำแหน่งเครนจากระบบไปใช้งานร่วมกับระบบ ERP ของบริษัท แต่ระบบ ERP ติดเงื่อนไขสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลและไม่สามารถดัดแปลงได้ จึงใช้วิธีการสร้างโปรแกรมกลางที่ทำหน้าที่รับข้อมูลตำแหน่งจากแพลตฟอร์ม UNAi และจากระบบ ERP ของบริษัทเพื่อรับคำสั่งและบันทึกตำแหน่งจัดเก็บม้วนเหล็ก ซึ่งอยู่ระหว่างการพัฒนาร่วมกัน

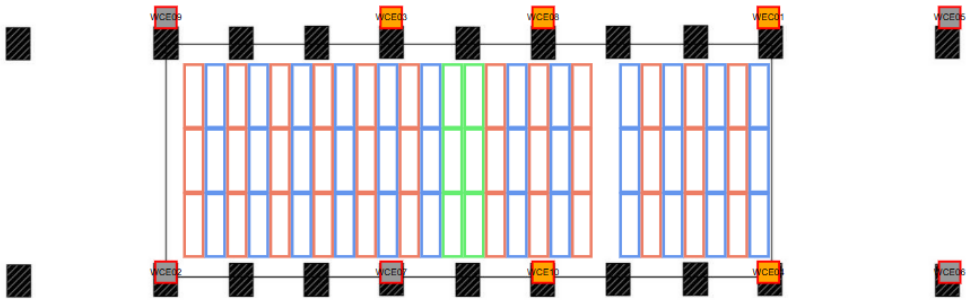
ตำแหน่งห้องควบคุมเครนยก

การยกม้วนเหล็กเพื่อนำไปวางบนรถบรรทุก

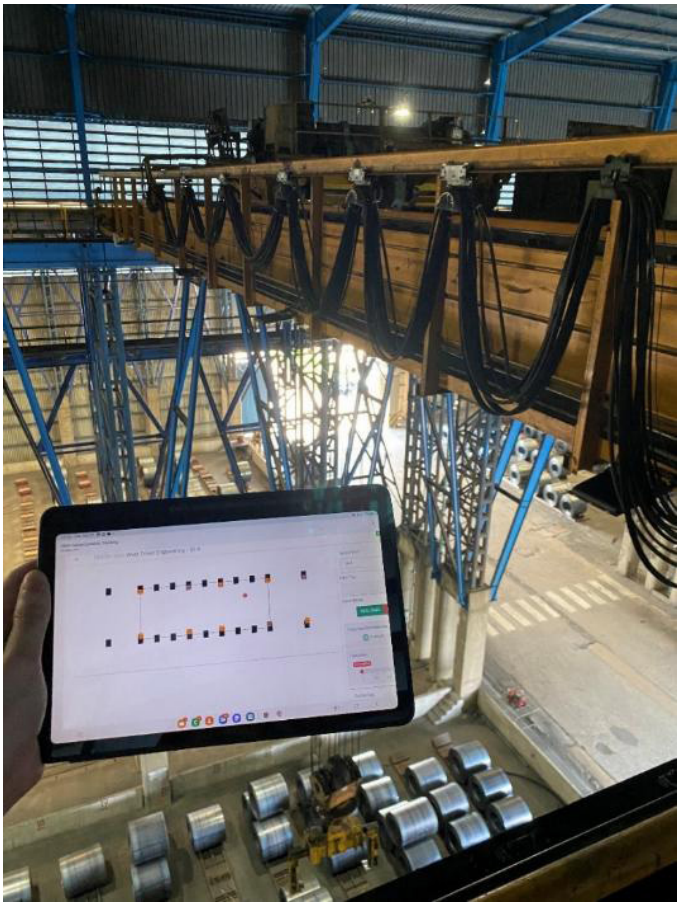
การติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB ที่ความสูง 30 เมตร ใต้หลังคา



การติดตั้งอุปกรณ์แท็กพลัส UWB เหนือเครนยก



แผนผังการติดตั้งอุปกรณ์แองเคอร์ UWB ในโรงเก็บม้วนเหล็ก จะสังเกตได้ว่าตำแหน่งจัดวางเรียงชิดติดกันมาก และการใช้กล้องส่องทางไกลจากห้องควบคุมเครนเพื่ออ่านค่าตำแหน่งอาจเกิดความผิดพลาดได้



การทดสอบระบุตำแหน่งเครนยกม้วนเหล็กซึ่งผลการทดสอบพบว่า ระบบระบุตำแหน่งจัดวางได้อย่างแม่นยำ

ผลกระทบทางธุรกิจ : การนำระบบติดตามตำแหน่งอัตโนมัติมาใช้งานจริงส่งผลให้ประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้าเพิ่มขึ้น โดยช่วยลดเวลาการทำงานของพนักงานในการตรวจสอบตำแหน่งสินค้า และลดความสูญเสียในกระบวนการขนย้าย เนื่องจากการใช้ระบบอัตโนมัติช่วยลดความผิดพลาดจากการดำเนินงานแบบเดิมที่ใช้เจ้าหน้าที่เป็นหลัก อีกทั้งยังเป็นการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์และพัฒนาโครงการต่อยอดได้ เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือฟังก์ชันเสริมกับทีมวิจัยเกี่ยวกับการบริหารจัดการพื้นที่จัดเก็บม้วนเหล็ก (coil yard) โดยเฉพาะ และอาจนำไปสู่การพิจารณาลงทุนเพิ่มเติมในส่วนของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เสริมเพื่อรองรับการใช้งานระบบในระยะยาว

อุปสรรคและปัญหา : โรงเก็บม้วนเหล็กมีขนาดใหญ่และจุดที่ติดตั้งอุปกรณ์อยู่สูงจากพื้นมากกว่า 30 เมตร ทำให้ติดตั้งอุปกรณ์ได้ยาก อีกทั้งบางจุดยังไม่มีการเดินสายไฟจึงต้องใช้เวลาและงบประมาณในการเดินสายไฟเพิ่ม นอกจากนี้ยังปัญหาเรื่องการสื่อสารที่ไม่ตรงกันระหว่างทีมติดตั้ง ทำให้เกิดการติดตั้งอุปกรณ์สลับตำแหน่งและไม่ตรงตามที่ทีมวิจัยออกแบบไว้ ด้วยเหตุนี้ทีมวิจัยจึงได้ลงพื้นที่เพื่อปรับจูนอุปกรณ์แองเคอร์ UWB ใหม่ทั้งหมด โดยต้องขึ้นไปปฏิบัติงานบนทางเดินใต้หลังคา ซึ่งเป็นพื้นที่เสี่ยงอันตรายและมีพื้นที่ปฏิบัติงานจำกัดแองเคอร์ UWB

UNAi Platform

Use Cases for Industry and Services

การใช้

แพลตฟอร์ม UNAi กับความคุ้มค่าในการลงทุน

ผลกระทบทางธุรกิจ

การประเมินผลกระทบทางธุรกิจของผู้ประกอบการทั้ง 13 ราย หลังจากประยุกต์ใช้ระบบแพลตฟอร์ม UNAi พบว่า ผู้ประกอบการได้รับผลประโยชน์หรือผลตอบแทนทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยมีทั้งที่วัดค่าเป็นตัวเลขเชิงปริมาณได้อย่างชัดเจน และที่ไม่สามารถวัดค่าเป็นตัวเงินได้โดยตรงแต่ส่งผลต่อประสิทธิภาพและการดำเนินงานของธุรกิจ ทั้งนี้ผู้ประกอบการหลายรายได้รับผลกระทบทั้งสองลักษณะควบคู่กันไป

ผลกระทบทางธุรกิจและผลประโยชน์ที่วัดค่าเป็นเชิงปริมาณได้จะคำนวณจากค่าเสียเวลา ค่าเสียโอกาส และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น หลังจากใช้งานระบบติดตามการจัดเก็บสินค้า UNAi-WMS พบว่า ช่วยลดระยะเวลาค้นหาสินค้าของพนักงานโดยเฉลี่ย 1 ชั่วโมงต่อวัน และคำนวณจากค่าแรงได้เท่ากับ 36,000 บาทต่อปี อีกตัวอย่าง คือ หลังจากใช้ระบบระบุตำแหน่ง UNAi-BLE แล้ว ผู้ประกอบการวางแผนการส่งสินค้าได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดจำนวนการเช่ารถฟอร์กลิฟต์ลงได้ 1 คัน ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 216,000 บาทต่อปี

ส่วนผลกระทบทางธุรกิจและผลประโยชน์ที่ไม่สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขได้ชัดเจน คือ ประสิทธิภาพการดำเนินงานของสถานประกอบการที่เพิ่มขึ้น ทั้งด้านความรวดเร็ว การลดความผิดพลาด และการลดระยะเวลาการคอยงาน ซึ่งส่งผลดีต่อการวางแผนขยายธุรกิจในอนาคตตัวอย่างเช่น การใช้งานระบบติดตามตำแหน่ง UNAi-BLE ช่วยให้ผู้ประกอบการกระจายงาน จัดสรรงาน และให้บริการได้รวดเร็วขึ้น โดยวัดผลได้จากการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการ หรืออีกตัวอย่าง คือ การนำข้อมูลตำแหน่งที่ได้จากระบบ UNAi-UWB ไปใช้วิเคราะห์กลยุทธ์และวางแผนการแข่งขันกีฬา จนมีส่วนช่วยให้ทีมแข่งขันได้รับรางวัลและได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สรุปผลกระทบทางธุรกิจจากการประยุกต์ใช้ระบบแพลตฟอร์ม UNAi

การประเมินผลกระทบทางธุรกิจของผู้ประกอบการทั้ง 13 ราย หลังจากประยุกต์ใช้ระบบแพลตฟอร์ม UNAi พบว่า
ผู้ประกอบการได้รับผลประโยชน์หรือผลตอบแทนทั้งทางตรงและทางอ้อมดังนี้

ผลกระทบทางธุรกิจของแต่ละบริษัทจากการประยุกต์ใช้ระบบแพลตฟอร์ม UNAi

กลุ่มคลังสินค้า 5 ราย

บริษัทชิมิสึ แมนนิวแฟคเจอร์ริ่ง จำกัด
- ลดเวลาค้นหาสินค้า 30 นาที/วัน
- ลดการใช้พลังงานรถฟอร์กลิฟต์ 35 บาท/วัน/คัน
- **ประหยัดค่าใช้จ่ายรวม 59,280 บาท/ปี**

บริษัทเพ็ทโฟกัส จำกัด
- ลดการจ่ายสินค้าผิดเข้ากระบวนผลิต
- ลดความสูญเสียจากบรรจุสินค้าผิด 30 นาที/วัน
- ลดเวลาค้นหาสินค้า 1 ชั่วโมง/เดือน
- ลดเวลานับสต๊อก 2 ชั่วโมง/วัน
- **ประหยัดค่าใช้จ่ายรวม 124,212 บาท/ปี**

บริษัทไทยเพรซิเดนท์ฟูดส์ จำกัด
- ลดการใช้พลังงานรถฟอร์กลิฟต์ 224.5 บาท/วัน/คัน
- ลดขั้นตอนค้นหาและคนนับสต๊อก 1 คน
- สอบกลับและระบุตำแหน่งได้ 100%
- **ประหยัดค่าใช้จ่ายรวม 320,088 บาท/ปี**

บริษัทยูไนเต็ดคอยล์เซ็นเตอร์ จำกัด
- ลดกระบวนการทำงาน 1 ขั้นตอน (1 ชั่วโมง/วัน)
- เพิ่มความถูกต้องการจัดเก็บ 25%
- ลดเวลาค้นหาสินค้า 3.40 นาที/วัน
- ส่งมอบสินค้าทันตามเวลากำหนด
- **ประหยัดค่าใช้จ่ายรวม 26,323 บาท/ปี**

บริษัทเวสท์โคสท์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
- ลดเวลาการทำงานของพนักงาน 1 ชั่วโมง/วัน
- ลดการใช้พลังงานเครนยก 264.6 บาท/วัน/เครน
- วางแผนต่อยอดขยายธุรกิจ
- **ประหยัดค่าใช้จ่ายรวม 117,756 บาท/ปี**

กลุ่มการผลิต 6 ราย

บริษัทสยามโตโยต้าอุตสาหกรรม จำกัด
- ลดเวลาค้นหาครุภัณฑ์
- ป้องกันครุภัณฑ์การสูญหาย

บริษัทไอเฮชไอ เทอร์โบ จำกัด
- ลดค่าเช่ารถฟอร์กลิฟต์ 1 คัน
- ลดการใช้พลังงานรถฟอร์กลิฟต์ 56.7 บาท/วัน/คัน
- ลดพนักงานขับรถฟอร์กลิฟต์ 1 คน
- **ประหยัดค่าใช้จ่ายรวม 466,726 บาท/ปี**

บริษัทเรเว่ แมททีเรียล แฮนด์ลิ่ง จำกัด
- รู้ตำแหน่งและระยะเวลาการใช้งานรถฟอร์กลิฟต์

บริษัทซีพีแอล กรุ๊ป จำกัด
- ลดการส่งงานผิดหน่วยเหลือ 0%
- ลดปริมาณงานและรถที่ใช้
- ลดระยะเวลารองงาน

บริษัทบางกอกโคมัตสุ จำกัด
- รู้ตำแหน่งและเวลาเฉลี่ยแต่ละสถานี
- พบรถขุดที่ผลิตช้าผิดปกติ 1 คัน

บริษัทไลอ้อน จำกัด
- ลดเวลาการจัดสรรงาน 40% ต่อวัน
- ค้นหาตำแหน่งพนักงานได้เร็วขึ้น 8 นาที
- ลดจำนวนแรงงานส่วนเกิน 12%
- ปรับกำลังคนตามปริมาณงานแม่นยำขึ้น 1 คน
- **ประหยัดค่าใช้จ่ายรวม 276,600 บาท/ปี**

กลุ่มบริการและความปลอดภัย 2 ราย

บริษัทเกมสมิธ จำกัด
- ทีมตัวแทนที่ส่งไปแข่งขันระดับโลก ได้**รางวัลชนะเลิศ**
- ได้รับการสนับสนุนจากสมาคมอีสปอร์ต

โรงพยาบาลกรุงเทพเมืองราช
- ลดปัญหาค้นหารถเข็นไม่พบ เหลือ 0 ครั้ง
- ติดตามเจ้าหน้าที่ได้ 100%
- กระจายงานเร็วขึ้น
- ผู้ใช้บริการ 80% ได้รับบริการภายใน 5 นาที
- ความพึงพอใจในบริการเพิ่มขึ้นเป็น 99.1% (จากลูกค้า 208 คน)
- **ประหยัดค่าใช้จ่ายรวม 93,750 บาท/ปี**

หมายเหตุ : คำนวณโดยใช้ค่าแรงเฉลี่ยของผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะเฉพาะเท่ากับ 62.5 บาทต่อชั่วโมง (วันละ 500 บาท)

จะสังเกตได้ว่าระบบแพลตฟอร์ม UNAi ช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้เวลาส่วนดังกล่าวกลับคืนมาเพื่อไปดำเนินงานอื่นที่สำคัญกว่า โดยคำนวณออกมาเป็นมูลค่าที่ชัดเจนจากช่วงเวลาที่ได้กลับคืนมาของผู้ปฏิบัติงาน นอกจากนี้ระบบยังช่วยลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน รวมทั้งช่วยให้สถานประกอบการประหยัดค่าไฟฟ้าของรถฟอร์กลิฟต์และเครนยกจากการทำกิจกรรมที่ผิดพลาดดังกล่าว หรือ อาจลดค่าใช้จ่ายสำหรับเช่ารถฟอร์กลิฟต์ที่เกินความต้องการได้ เหล่านี้เป็นผลประโยชน์ทางตรงและทางอ้อมที่เกิดขึ้นจากการประยุกต์ใช้ระบบแพลตฟอร์ม UNAi

มูลค่าการลงทุน

จากรายงานผลการทดสอบที่ทีมวิจัยได้รับจากผู้ประกอบการทั้ง 13 ราย สามารถสรุปต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการประยุกต์ใช้ระบบแพลตฟอร์ม UNAi ดังนี้

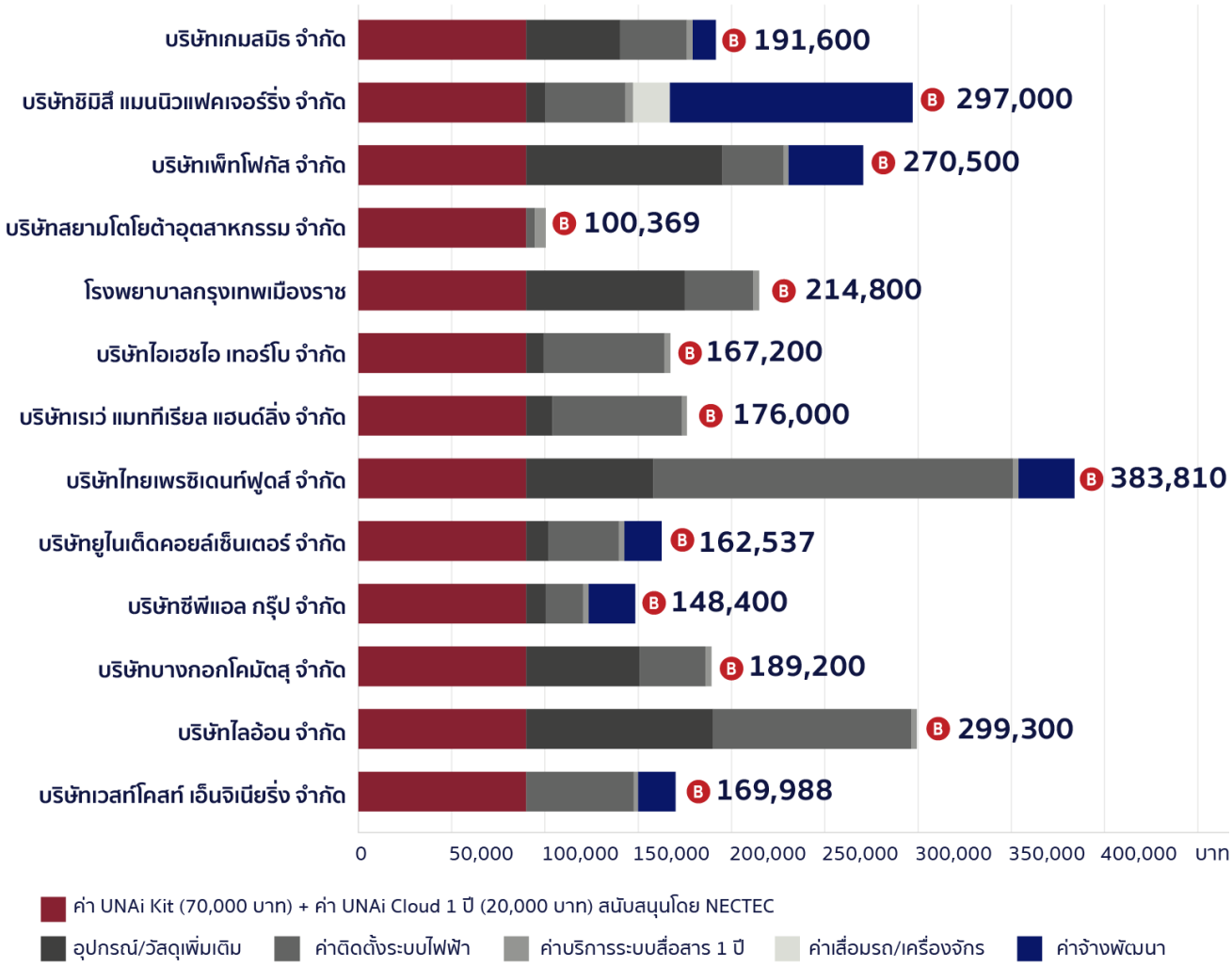
- ค่า UNAi Kit และ UNAi Cloud
- ค่าวัสดุ ค่าอุปกรณ์ ค่าเช่ารถกระเช้า (สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ที่สูง)
- ค่าติดตั้งระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ UNAi และระบบสื่อสาร Wi-Fi
- ค่าบำรุงรักษาและค่าบริการระบบสื่อสาร Wi-Fi หรือ SIM card
- ค่าเสื่อมรถ AGV เครนยกฟอร์กลิฟต์และค่าไฟฟ้า
- ค่าจ้างพัฒนาอุปกรณ์ และพัฒนาระบบเพิ่มเติม

ผู้ประกอบการทั้ง 13 ราย ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการ **“การขยายผลการใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi สู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการ”** โดยได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์ UNAi Kit และได้รับสิทธิ์การใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi แบบคลาวด์โดยไม่มีค่าใช้จ่าย 1 ปี ส่วนค่าวัสดุไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ UNAi และระบบสื่อสารอื่น ๆ รวมถึงค่าเช่าบริการระบบสื่อสาร ค่าเสื่อมรถเช่า การจ้างพัฒนาอุปกรณ์หรือระบบเพิ่มเติม ผู้ประกอบการเป็นผู้รับผิดชอบและจะถูกคำนวณเป็นมูลค่าการลงทุนของสถานประกอบการ

มีผู้ประกอบการ 7 รายที่ลงทุนจ้างพัฒนาระบบเพิ่มเติมจากเอกชนและจากทีมวิจัยเพื่อทำให้ระบบแพลตฟอร์ม UNAi ทำงานร่วมกับระบบ ERP ของสถานประกอบการได้ หรือพัฒนาอุปกรณ์ระบุตำแหน่งให้สอดคล้องกับลักษณะการทำงานของสถานประกอบการ ซึ่งเป็นการต่อยอดกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และนับเป็นการลงทุนที่ช่วยเพิ่มการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมในระยะยาว

หมายเหตุ ในกรณีที่ใช้ระบบอินเทอร์เน็ต Wi-Fi จะมีค่าบริการระบบสื่อสารรายปีโดยอ้างอิงจากการให้บริการในรูปแบบองค์กรประมาณ 3,000 บาท ขณะที่กรณีที่ใช้อินเทอร์เน็ตจาก SIM card จะมีค่าบริการรายปีขั้นต่ำเท่ากับ 2,500 บาทต่อหมายเลข

แสดงมูลค่าการลงทุนรวมของสถานประกอบการที่ใช้แพลตฟอร์ม UNAi



*NECTEC สนับสนุนอุปกรณ์ UNAi Kit (70,000 บาท) และให้สิทธิ์การใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi แบบคลาวด์โดยไม่มีค่าใช้จ่าย 1 ปี (20,000 บาท) ในกรณีที่สถานประกอบการได้ผ่านการคัดเลือกเข้าร่วมโครงการ

ผลการวิเคราะห์การใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi กับความคุ้มค่าในการลงทุน

ทีมวิจัยได้ประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อเป็นแนวทางให้แก่ผู้ประกอบการที่สนใจนำระบบแพลตฟอร์ม UNAi ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมของตน โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่ได้รับความนิยม เข้าใจง่าย และมีประสิทธิภาพดังนี้ [3]

- ผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI) คือ อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนที่ได้รับกับเงินที่บริษัทลงทุน
- ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) คือ ระยะเวลาที่เงินรับสุทธิรายปีสะสมมีค่าเท่ากับเงินลงทุนสุทธิหรือระยะเวลาคืนทุนที่ได้เงินต้นคืนกลับมาภายในกี่ปี

นอกจากนี้เพื่อให้เห็นมิติของการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น ทีมวิจัยได้สมมติสถานการณ์ที่ผู้ประกอบการอาจลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในกรณีที่มีการร่วมวิจัย หรือเข้าร่วมโครงการใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประกอบการตัดสินใจ

- สถานการณ์ปกติ (base case) ผู้ประกอบการจะมีค่าใช้จ่ายในส่วน UNAi Kit ชุดเริ่มต้น (70,000 บาท) และมีค่าใช้จ่าย UNAi Cloud รายปี (20,000 บาท)
- สถานการณ์ที่มีการร่วมวิจัยหรือเข้าร่วมโครงการสนับสนุนการใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi (partner case) โดยเนคเทคให้การสนับสนุนและจะลดค่าใช้จ่ายในส่วนของ UNAi Kit ชุดเริ่มต้นและค่า UNAi Cloud ในปีแรก

ทั้งนี้ผลการคำนวณยังไม่รวมค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตซึ่งจะส่งผลให้ความคุ้มค่าในการลงทุนลดลงและใช้ระยะเวลาในการคืนทุนนานขึ้นกว่าค่าที่คำนวณได้ ตัวอย่างเช่น ค่าใช้บริการ UNAi Cloud หรือค่าบริการเช่าใช้อินเทอร์เน็ตในปีที่สองที่อาจสูงขึ้น ค่าแรงของผู้ปฏิบัติงานที่เพิ่มขึ้น ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุนของผู้ประกอบการ 8 ราย (จากทั้งหมด 13 ราย) ในกลุ่มคลังสินค้า ภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ ที่วัดค่าผลประโยชน์เป็นตัวเลขได้อย่างชัดเจน มีรายละเอียดที่น่าสนใจดังนี้

สถานประกอบการที่ได้รับประโยชน์และมีความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุด คือ บริษัทไอเฮซไอ เทอร์โบ จำกัด เป็นกลุ่มผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตที่ประยุกต์ใช้งานระบบ UNAi-BLE เพื่อติดตามตำแหน่งของรถฟอร์กลิฟต์ที่ขนถ่ายสินค้าระหว่างคลัง จำนวน 4 คัน โดยพบว่า ได้รับผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) สูงถึงร้อยละ 179 และคืนทุนได้ภายใน 4 เดือน ยิ่งไปกว่านั้นหากเข้าร่วมโครงการและร่วมวิจัยจะมีผลตอบแทนจากการลงทุนมากถึงร้อยละ 504 หรือคืนทุนได้ภายใน 2 เดือน ทั้งนี้มีข้อสังเกตว่า การเลือกใช้อุปกรณ์แท็ก BLE ซึ่งมีราคาถูกกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแท็ก UWB และนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สถานประกอบการได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนสูง

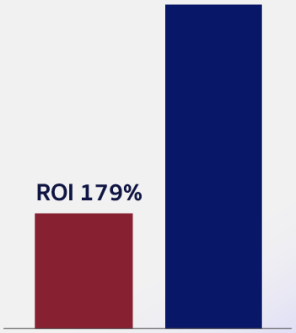
ในขณะที่ผู้ประกอบการที่ได้รับความคุ้มค่าในการลงทุนน้อยที่สุดและมีระยะเวลาในการคืนทุนนานที่สุด คือ บริษัท ยูไนเต็ดคอยล์เซ็นเตอร์ จำกัด และบริษัทชิมิสึ แมนนิวแฟคเจอร์ริ่ง จำกัด ซึ่งเป็นผู้ประกอบการคลังสินค้าแบบแนวนอนและแบบแนวตั้ง ตามลำดับ สถานประกอบการทั้งสองใช้งานระบบ UNAi-UWB ติดตามการจัดเก็บสินค้าในคลัง โดยเชื่อมต่อระบบ UNAi-WMS เข้ากับระบบ ERP ของบริษัท และมีค่าจ้างพัฒนาระบบในส่วนนี้เพิ่มเติม ส่งผลให้มูลค่าในการลงทุนสูงกว่าสถานประกอบการอื่น ๆ โดยพบว่าบริษัทยูไนเต็ดคอยล์เซ็นเตอร์ฯ มีค่าผลตอบแทนจากการลงทุนติดลบร้อยละ 84 หรือมีระยะเวลาในการคืนทุน 6 ปี 2 เดือน ส่วนบริษัทชิมิสึ แมนนิวแฟคเจอร์ริ่งฯ มีค่าผลตอบแทนจากการลงทุน ติดลบร้อยละ 80 หรือมีระยะเวลาคืนทุน 5 ปี อย่างไรก็ตามหากทั้งสองสถานประกอบการเข้าร่วมโครงการและร่วมวิจัยจะมีระยะเวลาคืนทุนเหลือ 2 ปี 9 เดือน และ 3 ปี 6 เดือน ตามลำดับ ทั้งนี้ข้อมูลผลตอบแทนการลงทุนไม่ได้สะท้อนความคุ้มค่าของการใช้งานระบบได้ทุกมิติ เนื่องจากยังมีผลประโยชน์ที่ไม่สามารถวัดค่าเป็นตัวเลขที่ชัดเจนได้ โดยเฉพาะจากการที่ระบบแพลตฟอร์ม UNAi ช่วยเพิ่มความถูกต้องในการจัดเก็บสินค้าและช่วยให้ส่งมอบสินค้าแก่ลูกค้าได้ภายในกรอบเวลาที่กำหนด

นอกเหนือจากผลความคุ้มค่าในการลงทุนใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi แล้ว ผู้ประกอบการจำเป็นต้องพิจารณาถึงปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติม เนื่องจากยังมีตัวแปรที่ไม่สามารถวัดค่าได้ชัดเจน และการใช้ผลความคุ้มค่าในการลงทุนเพียงอย่างเดียวเป็นเพียงการประมาณการตัวเลขและค่าใช้จ่ายเบื้องต้นจากการประยุกต์ใช้ระบบ ไม่อาจสะท้อนภาพรวมการลงทุนได้ทั้งหมด ยังมีตัวแปรอื่นที่อาจประเมินค่าเป็นตัวเงินไม่ได้หรือยังเห็นไม่ชัดในปัจจุบัน เช่น การปรับตัวขององค์กรเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในแข่งขัน การสนับสนุนภาพลักษณ์องค์กรให้ดีขึ้น การขยายโมเดลธุรกิจ การปรับนโยบายและกลยุทธ์ของบริษัทในระยะยาว ซึ่งมักเกิดขึ้นภายหลังจากการใช้เทคโนโลยีไปแล้วระยะเวลาหนึ่ง

ความคุ้มค่าในการลงทุนใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi

ไอเฮชไอ เทอร์โบ

ผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI)

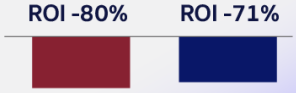


ระยะเวลาคืนทุน**เร็วขึ้น 2 เดือน** (Payback Period: PB)

- 4 เดือน
- 2 เดือน

ชิมิสึ แมนนิวแฟคเจอร์ริ่ง

ผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI)

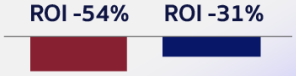


ระยะเวลาคืนทุน**เร็วขึ้น 18 เดือน** (Payback Period: PB)

- 5 ปี
- 3 ปี 6 เดือน

เพ็กโฟกัส

ผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI)

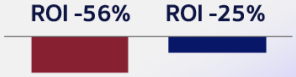


ระยะเวลาคืนทุน**เร็วขึ้น 9 เดือน** (Payback Period: PB)

- 2 ปี 2 เดือน
- 1 ปี 5 เดือน

โรงพยาบาลกรุงเทพเมืองราช

ผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI)

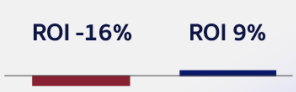


ระยะเวลาคืนทุน**เร็วขึ้น 11 เดือน** (Payback Period: PB)

- 2 ปี 3 เดือน
- 1 ปี 4 เดือน

ไทยเพรซิเดนท์ฟูดส์

ผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI)

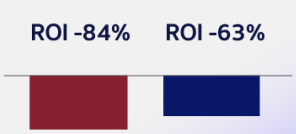


ระยะเวลาคืนทุน**เร็วขึ้น 3 เดือน** (Payback Period: PB)

- 1 ปี 2 เดือน
- 11 เดือน

ยูไนเต็ดคอยล์เซ็นเตอร์

ผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI)

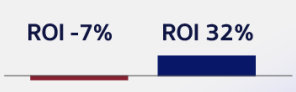


ระยะเวลาคืนทุน**เร็วขึ้น 3 ปี 5 เดือน** (Payback Period: PB)

- 6 ปี 2 เดือน
- 2 ปี 9 เดือน

ไลอ้อน

ผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI)

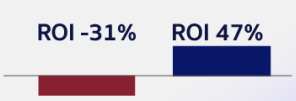


ระยะเวลาคืนทุน**เร็วขึ้น 4 เดือน** (Payback Period: PB)

- 1 ปี 1 เดือน
- 9 เดือน

เวสท์โคสท์ เอ็นจิเนียริ่ง

ผลตอบแทนจากการลงทุน (Return on Investment: ROI)



ระยะเวลาคืนทุน**เร็วขึ้น 9 เดือน** (Payback Period: PB)

- 1 ปี 5 เดือน
- 8 เดือน

Base Case = ลงทุนเอง มีค่าใช้จ่าย UNAi Kit ชุดเริ่มต้น (70,000 บาท) และ UNAi Cloud รายปี (20,000 บาท)

Partner Case = ร่วมวิจัยหรือร่วมโครงการแพลตฟอร์ม UNAi กับเนคเทค ได้ลดค่าใช้จ่าย UNAi Kit ชุดเริ่มต้นและ UNAi Cloud ในปีแรก

จากข้อมูลความคุ้มค่าในการลงทุนใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi ข้างต้น สามารถวิเคราะห์การลงทุนของอุปกรณ์แองเคอร์ UNAi ต่อขนาดของพื้นที่ได้ โดยแบ่งการใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi ออกเป็น 4 รูปแบบตามวิธีการระบุตำแหน่ง ดังนี้

1. UWB-GW เป็นการระบุตำแหน่งวัตถุด้วยเทคโนโลยี UWB มีการใช้เกตเวย์ UWB เพื่อส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ UNAi รองรับการใช้งานกับแท็ก UWB จำนวนมาก และมีความแม่นยำประมาณ 1 เมตร

2. UWB-TP เป็นการระบุตำแหน่งวัตถุด้วยเทคโนโลยี UWB มีการใช้แท็กพลัส UWB สำหรับส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ UNAI โดยตรง จำเป็นต้องมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้แก่ แท็กพลัส UWB และมีความแม่นยำประมาณ 1 เมตร

3. BLE-XY เป็นการระบุตำแหน่งด้วยเทคโนโลยี BLE แบบพิกัด x, y มีความแม่นยำประมาณ 4-5 เมตร

4. BLE-Prox. เป็นการระบุตำแหน่งด้วยเทคโนโลยี BLE แบบใกล้เคียงจุดอ้างอิง

สำหรับการใช้งานจริง สถานประกอบการบางรายอาจใช้รูปแบบผสมผสานระหว่าง BLE-XY กับ BLE-Prox. เพื่อให้สอดคล้องกับพื้นที่ในแต่ละชั้นอาคารหรือคลังสินค้า โดยรูปแบบการใช้งานที่ต้องลงทุนอุปกรณ์โครงสร้างพื้นฐาน (แองเคอร์และเกตเวย์) มากที่สุด คือ UWB-TP ซึ่งมีค่าใช้จ่ายประมาณ 27-98 บาทต่อตารางเมตร รองรับการใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ Wi-Fi และแบบ 4G/5G cellular ความแตกต่างของต้นทุนขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างของอาคารที่ติดตั้งอุปกรณ์ เช่น หากเป็นพื้นที่โล่งที่ไม่มีสิ่งกีดขวางและติดตั้งอุปกรณ์ได้ตามจุดที่ออกแบบไว้จะมีค่าใช้จ่ายไม่สูง ในทางกลับกัน หากเป็นคลังสินค้าที่มีแถวชั้นวางสินค้า (rack) จำนวนมาก ระบบจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนอุปกรณ์ให้ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น ทำให้ค่าใช้จ่ายสำหรับอุปกรณ์แองเคอร์ UNAi ต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น

ส่วนรูปแบบ UWB-GW มีค่าใช้จ่ายประมาณ 30–79 บาทต่อตารางเมตร จัดว่าเป็นระบบที่มีการลงทุนระดับปานกลาง รองรับการใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ Wi-Fi และแบบ LAN ขณะที่รูปแบบ BLE-XY มีค่าใช้จ่ายประมาณ 15-23 บาทต่อตารางเมตร เป็นระบบที่อุปกรณ์แองเคอร์ทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีสิ่งกีดขวางได้จึงมีค่าใช้จ่ายถูกกว่า UWB-TP และ UWB-GW ประมาณ 2-3 เท่า แต่ให้ความแม่นยำน้อยกว่า และสุดท้ายรูปแบบที่ใช้การลงทุนน้อยที่สุด คือ BLE-Prox. มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยประมาณ 1.6–7 บาทต่อตารางเมตร เหมาะกับสถานประกอบการที่ต้องการทราบตำแหน่งที่มีความถูกต้องในระดับห้อง รวดเร็ว และมีความน่าเชื่อถือ

สรุปการลงทุนอุปกรณ์แองเคอร์ UNAi ต่อขนาดพื้นที่

UWB-GW
ระบุตำแหน่งด้วย UWB ผ่านเกตเวย์ รองรับแท็กจำนวนมาก ระยะแม่นยำ 1 เมตร

UWB-TP
ระบุตำแหน่งด้วย UWB ส่งข้อมูลตรงจากแท็ก ระยะแม่นยำ 1 เมตร

BLE-XY
ระบุตำแหน่งด้วย BLE แบบพิกัด x, y ระยะแม่นยำ 4–5 เมตร

BLE-Prox.
ระบุตำแหน่งด้วย BLE แบบใกล้เคียงจุดอ้างอิง

บริษัทเกมสมิธ จำกัด
พื้นที่ 1,800 ตร.ม.
13 ตัว 4 ตัว
ลงทุน 73.61 บาท/ตร.ม.

บริษัทบางกอกโคมัตสุ จำกัด
พื้นที่ 5,000 ตร.ม.
16 ตัว 4 ตัว
ลงทุน 30.40 บาท/ตร.ม.

บริษัทไลอ้อน จำกัด
พื้นที่ 1,050 ตร.ม.
9 ตัว 2 ตัว
ลงทุน 78.57 บาท/ตร.ม.

บริษัทชิมิสึ แมนนิวแฟคเจอร์ริ่ง จำกัด
พื้นที่ 720 ตร.ม.
6 ตัว
ลงทุน 54.17 บาท/ตร.ม.

บริษัทเพ็ทโฟกัส จำกัด
พื้นที่ 1,600 ตร.ม.
24 ตัว
ลงทุน 97.50 บาท/ตร.ม.

บริษัทเรเว่ แมททีเรียล แฮนด์ลิ่ง จำกัด
พื้นที่ 1,080 ตร.ม.
10 ตัว
ลงทุน 60.19 บาท/ตร.ม.

บริษัทไทยเพรซิเดนท์ฟูดส์ จำกัด
พื้นที่ 2,100 ตร.ม.
16 ตัว
ลงทุน 49.52 บาท/ตร.ม.

บริษัทยูไนเต็ดคอยล์เซ็นเตอร์ จำกัด
พื้นที่ 2,000 ตร.ม.
10 ตัว
ลงทุน 32.50 บาท/ตร.ม.

บริษัทเวสท์โคสท์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
พื้นที่ 2,375 ตร.ม.
10 ตัว
ลงทุน 27.37 บาท/ตร.ม.

บริษัทสยามโตโยต้าอุตสาหกรรม จำกัด
พื้นที่ 1,600 ตร.ม.
4 ตัว
ลงทุน 15.00 บาท/ตร.ม.

พื้นที่ 8,000 ตร.ม.
6 ตัว
ลงทุน 4.50 บาท/ตร.ม.

โรงพยาบาลกรุงเทพเมืองราช
พื้นที่ 5,200 ตร.ม.
20 ตัว
ลงทุน 23.08 บาท/ตร.ม.

พื้นที่ 6,300 ตร.ม.
7 ตัว
ลงทุน 6.67 บาท/ตร.ม.

บริษัทไอเฮชไอ เทอร์โบ จำกัด
พื้นที่ 40,000 ตร.ม.
11 ตัว
ลงทุน 1.65 บาท/ตร.ม.

บริษัทซีพีแอล กรุ๊ป จำกัด
พื้นที่ 9,600 ตร.ม.
10 ตัว
ลงทุน 4.38 บาท/ตร.ม.

แองเคอร์ เกตเวย์ ค่าใช้จ่ายต่อตารางเมตร

หมายเหตุ : คำนวณราคาแองเคอร์ UWB ที่ราคา 6,500 บาท ราคาแองเคอร์ BLE ที่ราคา 6,000 บาท และเกตเวย์ UWB ที่ราคา 12,000 บาท

UNAi Platform

Use Cases for Industry and Services

บทสรุป

ข้อค้นพบที่สำคัญ

จากการดำเนินงานโครงการ “การขยายผลการใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi สู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการ” สรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

สถานภาพความพร้อมในการให้บริการแพลตฟอร์ม UNAi

ด้านอุปกรณ์และการนำไปประยุกต์ใช้งาน

- ราคาต้นทุนอุปกรณ์ยังสูง เนื่องจากเป็นการผลิตอุปกรณ์จำนวนไม่มากจึงส่งผลให้ต้นทุนค่าวัสดุ เช่น โมดูล ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์บางอย่าง มีราคาต่อหน่วยสูง หนึ่งในวิธีการแก้ปัญหา คือ การผลิตจำนวนมาก แต่จำเป็นต้องใช้เงินทุนสูง ตัวอย่างเช่น ราคาโมดูลของ UWB หากสั่งซื้อที่จำนวน 500 ตัวจะมีราคาต่อชิ้นถูกกว่าการสั่งซื้อที่ 50 ตัว ประมาณร้อยละ 40
- การผลิตอุปกรณ์แท็กพลัส UWB และเกตเวย์ UWB มีความซับซ้อนสูงและมีบางส่วนต้องใช้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านของทีมวิจัย
- อุปกรณ์แท็กพลัส UWB ยังไม่รองรับมาตรฐาน IP (Ingress Protection) ระดับสูง จึงไม่เหมาะกับผู้ประกอบการบางรายที่ต้องทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมที่มีฝุ่นละอองหรือละอองน้ำมันจากสายการผลิต

ด้านการให้บริการระบบแพลตฟอร์ม UNAi

- การให้บริการเซิร์ฟเวอร์ UNAi ในรูปแบบคลาวด์ต้องใช้งานเซิร์ฟเวอร์ของ สวทช. หากเกิดปัญหาจะไม่สามารถแก้ไขได้ทันท่วงที เนื่องจากทีมดูแลระบบทำงานในเวลาปกติ จึงควรพิจารณาการเช่าใช้บริการเซิร์ฟเวอร์จากภาคเอกชน
- การให้บริการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์และพัฒนาระบบบางส่วนเพิ่มเติมให้ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ประกอบการ เช่น การเชื่อมต่อระบบ ERP ของบริษัท จำเป็นต้องสร้างทีมพันธมิตรหรือผู้ให้บริการระบบ SI เพื่อสนับสนุนการให้บริการและการขยายผลในระยะยาว

สิ่งที่สถานประกอบการควรเข้าใจก่อนนำแพลตฟอร์ม UNAi มาใช้

- ระบบแพลตฟอร์ม UNAi เป็นเครื่องมือที่ช่วยยกระดับสถานประกอบการเพื่อมุ่งสู่อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) ได้ แต่ระบบแพลตฟอร์ม UNAi ให้เพียงข้อมูลตำแหน่งของวัตถุที่สนใจ ดังนั้นสถานประกอบการต้องมีวัตถุประสงค์การใช้งานที่ชัดเจน เหมาะสมกับลักษณะของธุรกิจของตน และสอดคล้องกับรูปแบบการทำงานของพนักงานองค์กรในระยะยาว เพื่อช่วยผลักดันให้ระบบแก้ปัญหาหรือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสถานประกอบการได้อย่างแท้จริง
- ข้อมูลตำแหน่งที่ได้จากระบบเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญที่นำไปต่อยอดเป็นระบบอัจฉริยะต่าง ๆ ได้หลากหลาย เช่น การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence: AI) การทำดิจิทัลทวิน (digital twin) ดังนั้นผู้ประกอบการควรพิจารณาการจ้างทีม SI หรือตั้งทีมพัฒนาของตนเพื่อต่อยอดการทำงานและใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- การใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi จำเป็นต้องอาศัยโครงข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น Wi-Fi,4G/5G cellular เพื่อรับส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ UNAi ด้วยเหตุนี้สถานประกอบการจำเป็นต้องพิจารณาเรื่องการลงทุนติดตั้งอุปกรณ์ระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตและค่าบริการรายเดือน/ปีที่อาจเกิดขึ้นหากในพื้นที่ไม่มีการติดตั้งโครงข่ายหรือมีสัญญาณไม่ครอบคลุม
- การพิจารณาเลือกเทคโนโลยีระบุตำแหน่ง UNAi-BLE หรือ UNAi-UWB จำเป็นต้องพิจารณาประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

- จำนวนที่ต้องการติดตาม : เป็นการติดตามวัตถุหรือครุภัณฑ์จำนวนมาก หรือเป็นการติดตามยานพาหนะ เช่น รถฟอร์กลิฟต์ รถ AGB เพียงไม่กี่คัน
- ค่าความถูกต้องของตำแหน่งที่ยอมรับได้ : สามารถยอมรับความถูกต้องในระดับห้องที่ระบุได้อย่างรวดเร็วและมีความน่าเชื่อถือ หรือต้องมีความถูกต้องระดับเมตรและระบุตำแหน่งได้อย่างต่อเนื่อง
- ลักษณะโครงสร้างของอาคาร : มีลักษณะโครงสร้างส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ซับซ้อน เช่น สำนักงาน หรือมีโครงสร้างส่วนใหญ่เป็นพื้นที่โล่ง เช่น คลังสินค้า สายการผลิต

- ความกังวลเรื่องความเป็นส่วนตัวของข้อมูล (data privacy) ของโรงงาน หรือมีนโยบายห้ามมิให้มีอุปกรณ์สื่อสารใด ๆ ในพื้นที่ของโรงงานส่งข้อมูลออกไปนอกโรงงาน ซึ่งแก้ไขด้วยการใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi แบบ on-premise ที่เป็นลักษณะการใช้งานระบบระบุตำแหน่งด้วยเซิร์ฟเวอร์ขององค์กรเอง บนอินทราเน็ต (intranet) หรือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในองค์กร

ประเด็นความคุ้มค่าในการลงทุน

จากการทดสอบและการวิเคราะห์รายงานการใช้แพลตฟอร์ม UNAi ที่ผู้ประกอบการทั้ง 13 รายได้ส่งมอบว่าคุ้มค่าหรือไม่คุ้มค่านั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การนำไปใช้งาน โดยกรณีที่มีแนวโน้มคุ้มค่า ได้แก่

การใช้แพลตฟอร์ม UNAi แทนที่และแก้ปัญหาการทำงานในลักษณะเดิม ตัวอย่างเช่น

- การใช้ระบบ UNAi-WMS ร่วมกับการติดตามตำแหน่งรถฟอร์กลิฟต์เพื่อบันทึกตำแหน่งชั้นวางสินค้าในคลังแทนที่การจดบันทึกในกระดาษด้วยมือ นอกจากช่วยลดความผิดพลาดในการบันทึกแล้ว ยังช่วยลดระยะเวลาในการตรวจสอบค้นหาสินค้า และช่วยให้พนักงานนำเวลาที่ประหยัดได้ไปดำเนินงานอื่น
- การใช้ระบบ UNAi-BLE ติดตามตำแหน่งรถฟอร์กลิฟต์เพื่อติดตามเส้นทางและเวลาในการขนส่งสินค้าไปยังคลังข้างเคียงแทนที่การจดบันทึกลงในใบงาน ช่วยให้บริษัทวางแผนการส่งสินค้าได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยลดต้นทุนการเช่ารถฟอร์กลิฟต์ได้
- การใช้ระบบ UNAi-UWB ติดตามการจัดวางสินค้าด้วยเครนยก ช่วยลดการสูญเสียในกระบวนการขนย้ายซึ่งช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง อีกทั้งยังช่วยลดความผิดพลาดจากการดำเนินงานโดยใช้พนักงานและนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์และพัฒนาโครงการต่อยอด

การใช้แพลตฟอร์ม UNAi เพื่อเสริมการทำงานหรือแก้ไขข้อจำกัดในการทำงาน แม้ไม่สามารถประเมินความคุ้มค่าเป็นตัวเลขที่ชัดเจน แต่ได้รับประโยชน์ในทางอ้อม ตัวอย่างเช่น

- การใช้ระบบ UNAi-UWB ติดตามผู้เข้าแข่งขันกีฬาเลเซอร์แท็กและนำตำแหน่งของผู้เข้าร่วมแข่งขันไปใช้วิเคราะห์แผนการเล่นและปรับปรุงให้การแข่งขันดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ทีมตัวแทนได้รับรางวัลชนะเลิศจากการแข่งขันในระดับทวีปและได้รับความสนใจจากสมาคมกีฬาอีสปอร์ตแห่งประเทศไทย
- การใช้ระบบ UNAi-BLE เพื่อติดตามรถเข็นและเตียงนอน ช่วยให้โรงพยาบาลกระจายงาน จัดสรรงาน และให้บริการได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยวัดได้จากความพร้อมในการให้บริการและผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการ อีกทั้งระบบดังกล่าวยังได้รับรางวัลชนะเลิศในการประกวดนวัตกรรมภายในเครือองค์กร

การใช้งานระบบแพลตฟอร์ม UNAi ยังช่วยให้สถานประกอบการได้รับประโยชน์เพิ่มเติมหลายด้านและส่งผลอย่างยิ่งต่อการประกอบกิจการ เช่น ช่วยให้การดำเนินงานของสถานประกอบการรวดเร็วขึ้น มีความน่าเชื่อถือ ส่งมอบสินค้าได้ตามกำหนด และวางแผนการขยายธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มโอกาสการแข่งขันของสถานประกอบการในระยะยาว พัฒนาความสามารถของบุคลากรให้ปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีใหม่ และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่สถานประกอบการ

สำหรับข้อจำกัดที่อาจทำให้การลงทุนขาดความคุ้มค่าหรือมีระยะเวลาในการคืนทุนนานขึ้นเนื่องจาก

- สถานประกอบการที่ยังไม่มีโครงสร้างเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และจำเป็นต้องลงทุนติดตั้ง เครือข่าย Wi-Fi ภายในโรงงานขนาดใหญ่ รวมถึงค่าบริการรายเดือน/ปี และค่าซ่อมบำรุงอุปกรณ์ เครือข่าย Wi-Fi ส่งผลให้บริษัทมีมูลค่าการลงทุนรวมเพิ่มขึ้นและมีระยะเวลาในการคืนทุนนานขึ้น
- สถานประกอบการแต่ละแห่งมีการใช้งานแพลตฟอร์ม UNAi ในลักษณะที่แตกต่างกัน บางบริษัทต้องการติดตามการจัดเก็บสินค้าในคลังซึ่งต้องมีการพัฒนาอุปกรณ์เซนเซอร์ที่ทำงานร่วมกับรถฟอร์กลิฟต์ ทำให้มีการลงทุนมากกว่าบริษัทที่ติดตามตำแหน่งและเส้นทางของรถฟอร์กลิฟต์เพียงอย่างเดียว

อ้างอิง

1. https://www.mokoblue.com/
2. ประกาศคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม แห่งชาติ: https://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2562/E/001/T_0011.PDF
3. P.Andru and A. Botchkarev, “The Use of Return on Investment (ROI) in the Performance Measurement and Evaluation of Information Systems”, 2011.

NECTEC
a member of NSTDA

ทีมวิจัยระบบระบุตำแหน่งและบ่งชี้อัตโนมัติ
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120

0 2564 6900 unai@nstda.or.th

UNAI