

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบุตำแหน่งสำหรับ
โรงงานอุตสาหกรรมและคลังสินค้า
ด้วย แพลตฟอร์ม UNAI (อยู่ไหน)

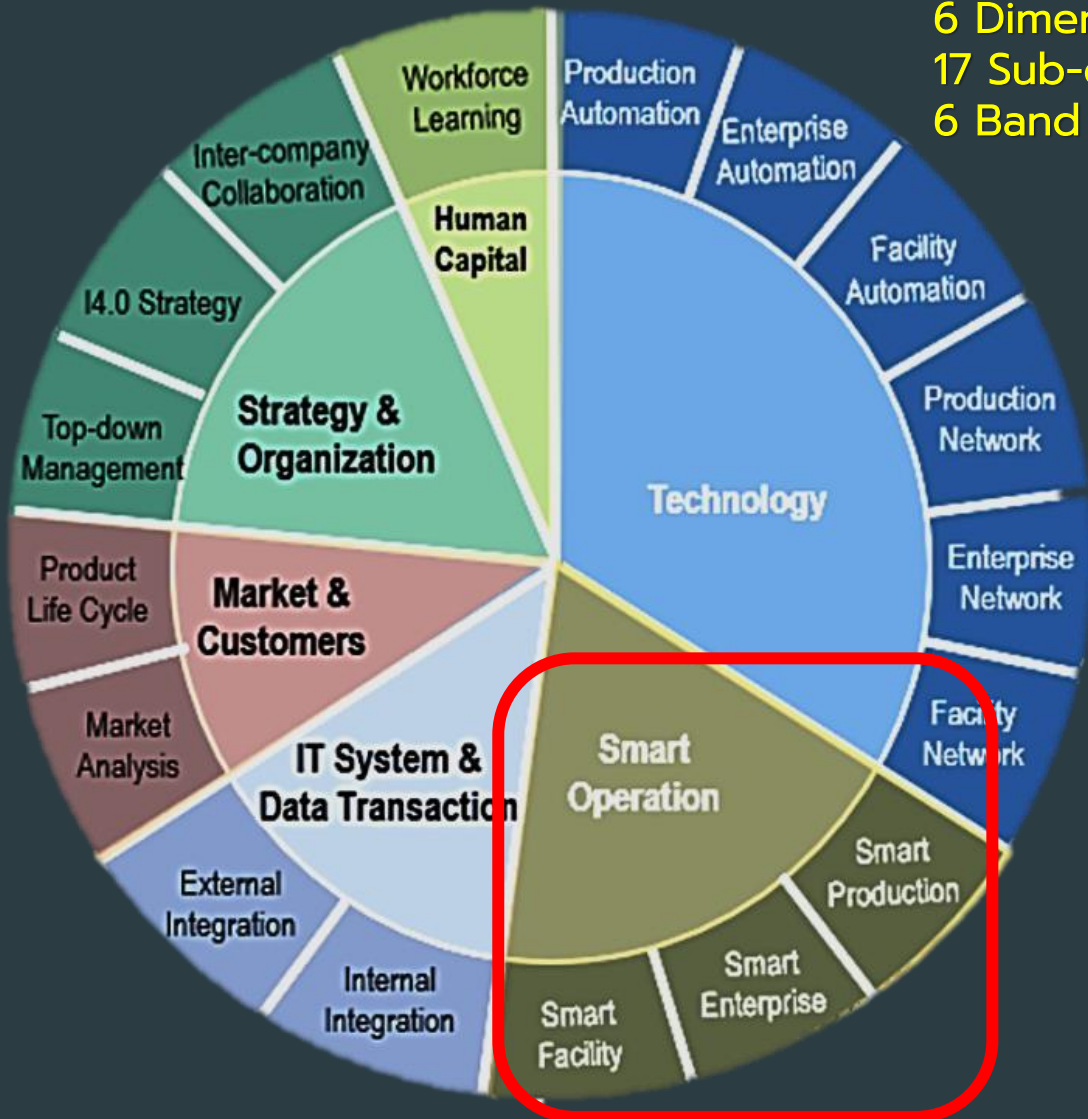


22 พฤศจิกายน 2566

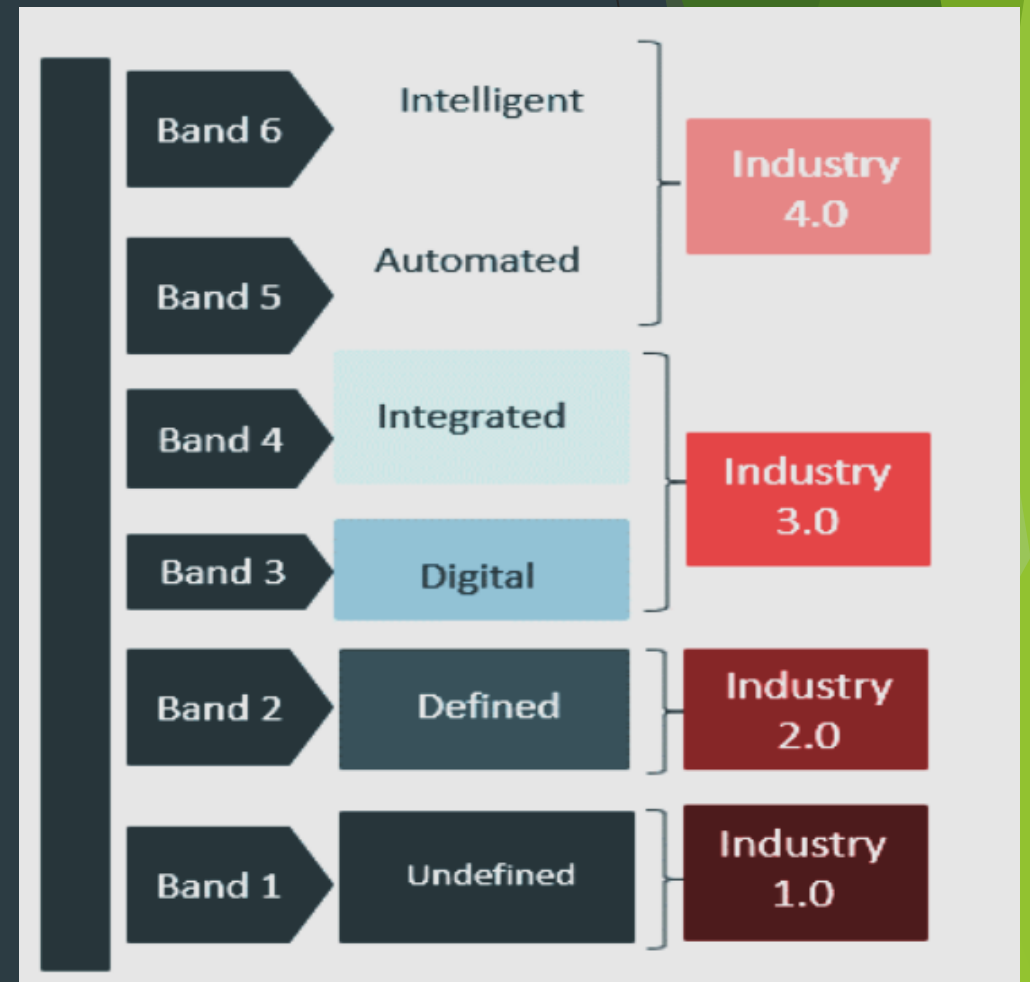
ดร.กมล เขมะรังษี

Thailand i4.0 Index: เครื่องมือยกระดับอุตสาหกรรมไทย

6 Dimensions
17 Sub-dimensions
6 Band Levels



Automation



ผลการประเมิน Thailand i4.0 Index ของ 145 โรงงานไทย



Thailand i4.0 INDEX
Researched & Developed by
ITAP (NSTDA) and III (FTI)

กราฟแสดงข้อมูลดัชนีผลการชี้วัด

เกี่ยวกับเรา

บริการของเรา

สิ่งที่คุณจะได้จากการประเมิน

ติดต่อเรา

⚙️ Banding Summary (Assessment Total: 145)

มิติ	Avg.	BIC	Max	Min
Production Automation	2.66	5.00	5.00	1.00
Enterprise Automation	3.35	5.00	5.00	1.00
Facility Automation	1.93	3.00	4.00	1.00
Production Network	1.95	5.00	6.00	1.00
Enterprise Network	3.94	6.00	6.00	1.00
Facility Network	1.48	5.00	6.00	1.00
Smart Production	2.58	4.00	5.00	1.00
Smart Enterprise	2.26	3.00	5.00	1.00
Smart Facility	1.88	3.00	4.00	1.00

<https://www.thindex.or.th/>

NECTEC by LAI supports the Industry 4.0

NECTEC มีความชำนาญเรื่อง Internet of Things (IoT) เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่จะช่วยได้

- ▶ การรวบรวมข้อมูลในกระบวนการ หรือ การทำงานใดๆ ต้องการข้อมูลป้อนกลับเพื่อนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพ
- ▶ ข้อมูลตำแหน่งก็เป็นข้อมูลที่สามารถตรวจจับได้ด้วย IoT ซึ่งส่วนใหญ่ยังมองข้ามไป แม้จะมีประโยชน์เช่นกัน
- ▶ NECTEC มี ระบบ Indoor Tracking ที่เรียกว่า UNAI ที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้าได้
- ▶ การใช้ระบบ Indoor Tracking และ IoT เข้าไปเสริมการทำงานในโรงงานและคลังสินค้าเป็นแนวทางใหม่เพิ่มเติมกับสิ่งที่มีอยู่ในท้องตลาด ปัจจุบัน
 - ▶ เช่น ความสนใจใช้งาน AS/RS ที่หลายคลังที่เป็นคลังเก่าและอาคารไม่รองรับจะทำไม่ได้ และปัจจุบันเริ่มมีเอกชนขายระบบ AGV และรถยกอัตโนมัติ มากขึ้น และเริ่มมีโรงงานใช้ระบบ Indoor Tracking มากขึ้น



Comparison Trend of Smart Warehouse

Smart Warehouse Technology	Robot/AGV (e.g. Amazon's Kiva)	Automated Storage & Retrieval System (AS/RS)	Augmented Reality & Virtual Reality (AR/VR) + Barcode	NECTEC Research on UWB RTLS Phase 2
ตัวอย่าง				
ความหนาแน่นของสินค้า	สูง	สูงมาก	ขึ้นอยู่กับที่เก็บ	ขึ้นอยู่กับที่เก็บ/UWB RTLS 240,000 tags/RF channel@5mins rate [1]
รูปร่างลักษณะสินค้า	ต้องใส่ในชั้นวางของได้ และต้องไม่เก็นน้ำหนักของหุ่นยนต์	ขนาดบรรจุเท่า ๆ กัน เพื่อเก็บเข้าชั้นวางเท่า ๆ กัน	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
การติดตัวป้ายระบุสินค้า	ใช้ Barcode	ใช้ Barcode	ใช้ Barcode	ใช้ป้าย Active RFID (UWB)
การใช้งาน	ระบบหุ่นยนต์นำสินค้ามาส่งให้อัตโนมัติ	ระบบเครน (Stacker machine) นำสินค้ามาส่งให้อัตโนมัติ	ใช้คนในการเดินไปหาสินค้าโดย AR/VR ช่วยตรวจสอบการหยิบ	ช่วยระบุตำแหน่งสินค้าด้วยป้าย (สามารถใช้คนหรือหุ่นยนต์ก็ได้)
การระบุตำแหน่งสิ่งของ	ระบุตำแหน่งหุ่นยนต์ด้วย 2D Barcode ที่พื้น ใช้พลังงานสูง	ระบุตำแหน่งของ Crane ที่วิ่งขนานไปกับชั้นวางของ ใช้พลังงานขับเคลื่อนเครน	ต้องมองด้วยกล้องหรือแว่นประเภท AR/VR จำกัดมุมมอง/ใช้พลังงานต่ำ	ระบุตำแหน่งสิ่งของด้วยป้ายไร้สายสามารถดูได้บนแผนที่/ใช้พลังงานต่ำ

What is Digital Twin in Smart Warehouse?

▶ Digital Twin of Smart Warehouse

- ▶ Virtual replicas of a physical object, like a building – may help them visualize warehouse operations and coordinate data from sources like new IoT sensors.
- ▶ To optimize warehouses
- ▶ Digital twins are executable, virtual copies of a physical object. Engineers, designers, and managers use them to more effectively visualize a complex real-world object, emulate characteristics of the object, and simulate how the object may respond to different conditions.

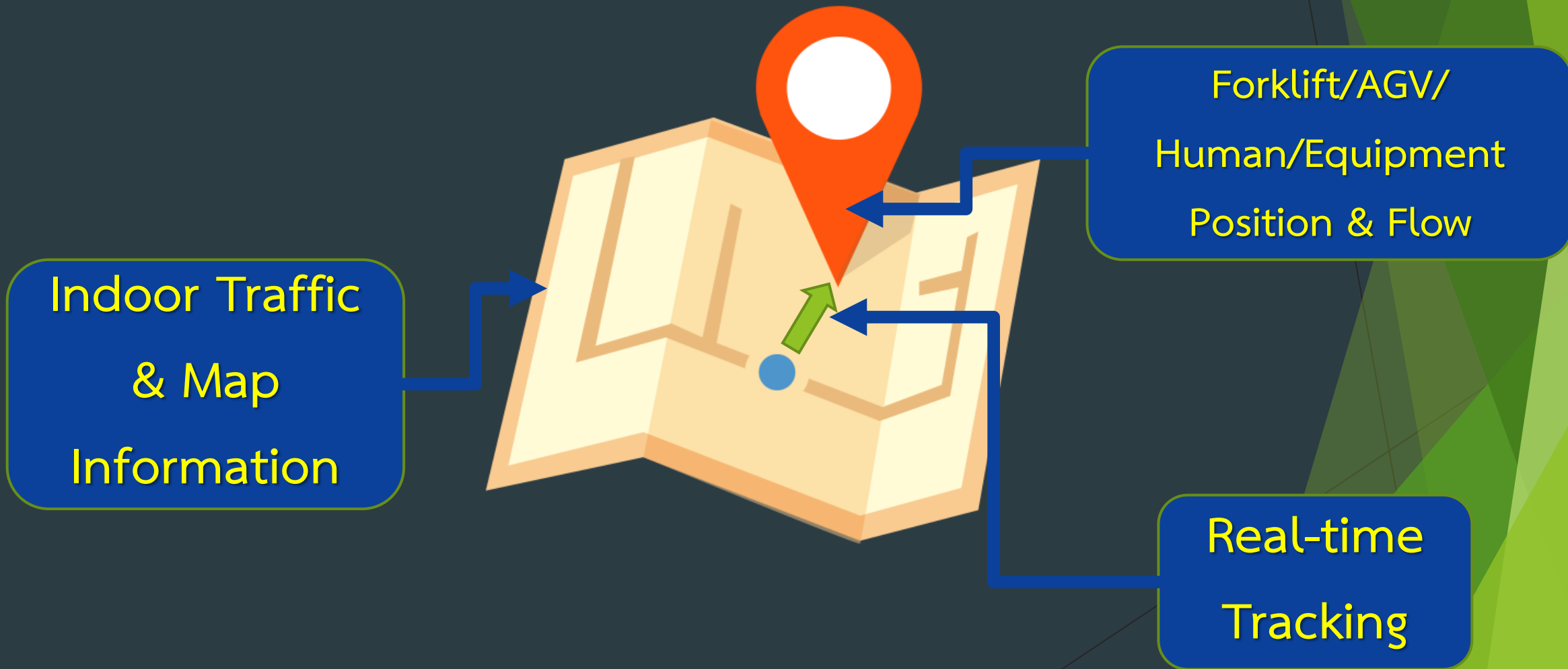
Ref: <https://datafloq.com/read/how-use-digital-twins-optimize-warehouses/17838>

▶ Example from DHL

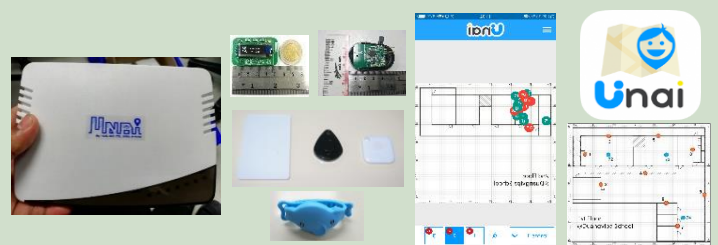








- ▶ To create the digital twin, the warehouse's forklift trucks, for example, were equipped with IoT technology and all warehouse data was consolidated and evaluated in a virtual representation. In addition, a DHL control tower monitors the flow of inbound and outbound goods to maintain time efficiency, ensuring goods are correctly shelved within 30 minutes of receipt and delivery-bound goods ready for shipment within 95 minutes. ⁶

<https://www.youtube.com/watch?v=S4jE-h37B4I>

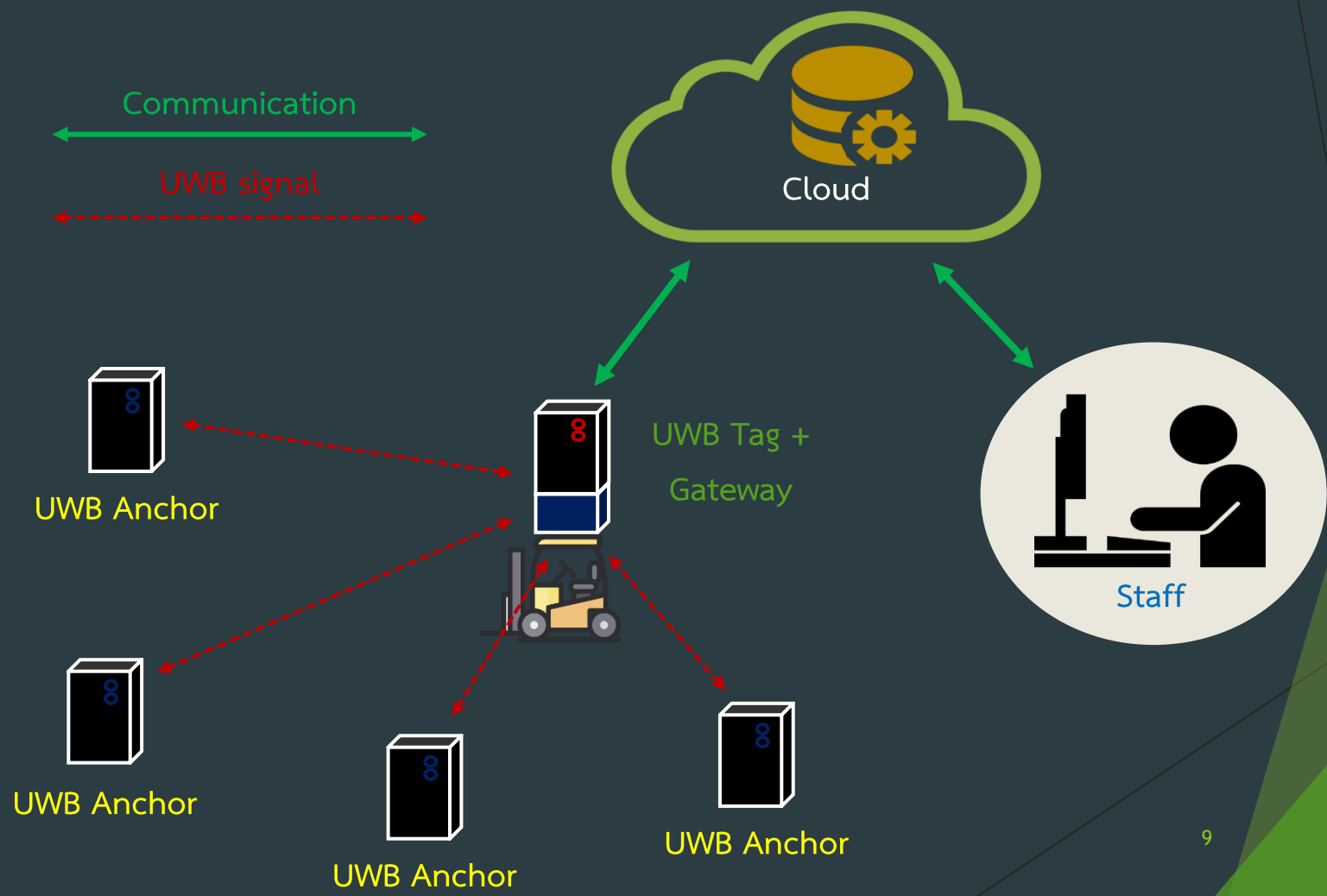
RTLS (Indoor Localization/Positioning System)



NECTEC's Indoor Positioning Platforms แพลตฟอร์ม “อยู่ไหน”/UNAI

Features	Platform UNAI-BLE	Platform UNAI-AOA	Platform UNAI-UWB
Platform/System	 <p>Anchor V2 Tags Mobile APP/ Web</p>	 <p>AoA Anchor AoA Tag</p>	 <p>Anchor Tag</p>
Technology	 <p>(BLE & Wi-Fi 2.4GHz)</p> 	 <p>(BLE & Wi-Fi 2.4GHz)</p> 	 <p>UWB 3-6GHz (Wi-Fi 2.4GHz)</p> 
Location Determination Technique	Trilateration (RSSI)	Angle of Arrival	Time Difference of Arrival (TDOA) & Trilateration
RTLS Location Engine	Amazon's AWS IoT Core & AWS Lambda Display on Mobile App & Web Or Local Server on premise	Public Cloud or Local Server on premise	Public Cloud or Local Server on premise
Positioning Accuracy	2 m ~ 4.5 m	1 m ~ 2 m	< 1 m

UNAI-UWB Platform based on IoT architecture

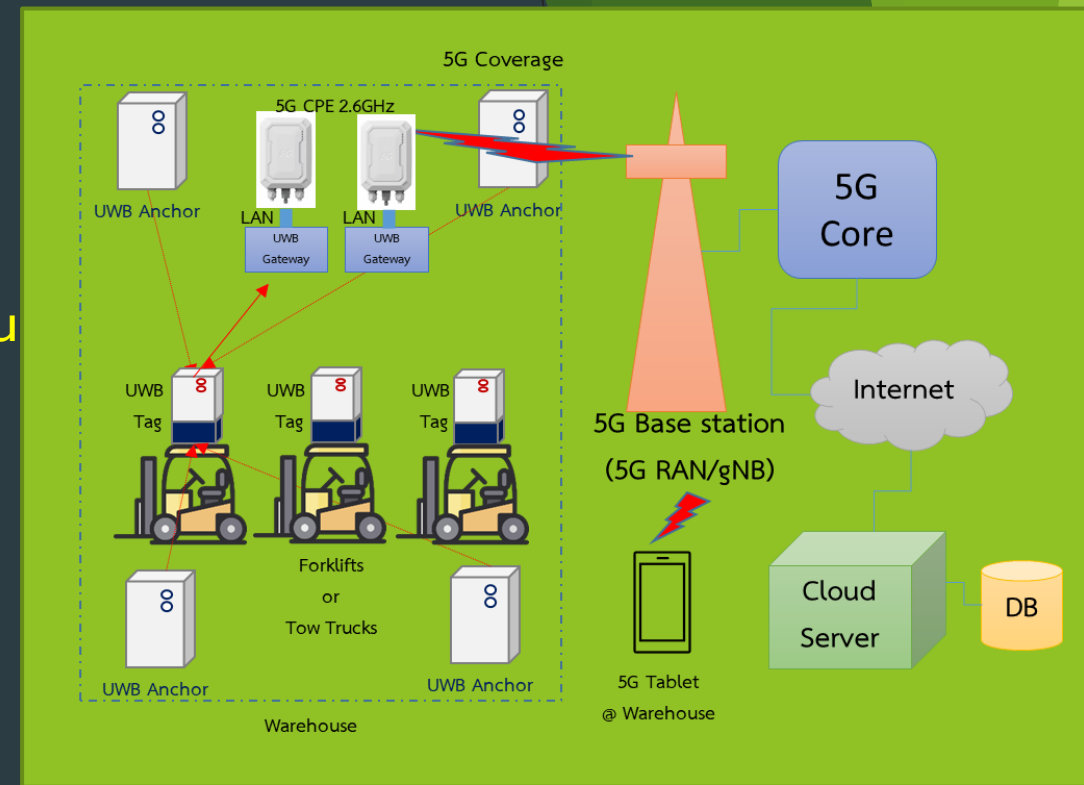


Smart Warehouse/Factory with 5G

แพลตฟอร์มระบบระบุตำแหน่งภายในอาคารสำหรับโรงงานและคลัง

อัจฉริยะ:

- ประยุกต์เทคโนโลยี 5G และ Internet of Things (IoT) โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายสำหรับติดตามการขนถ่ายวัสดุ/สินค้าในโรงงานหรือคลังสินค้า
- Solutions:
 - ติดตามการเคลื่อนที่ของรถ AGV และ Forklifts หรือพนักงานในโรงงาน
 - นำข้อมูลตำแหน่งจากแพลตฟอร์มมาใช้
 - ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของรถ
 - ติดตามปัญหาในกระบวนการขนส่งภายในสายการผลิต
 - บันทึกตำแหน่งที่จัดเก็บสินค้า เพื่อใช้บันทึก ตรวจสอบ ค้นหา และนำของออกอย่างรวดเร็ว
 - เชื่อมต่อกับระบบ WMS และ ERP (ต้องมีการต่อ API)



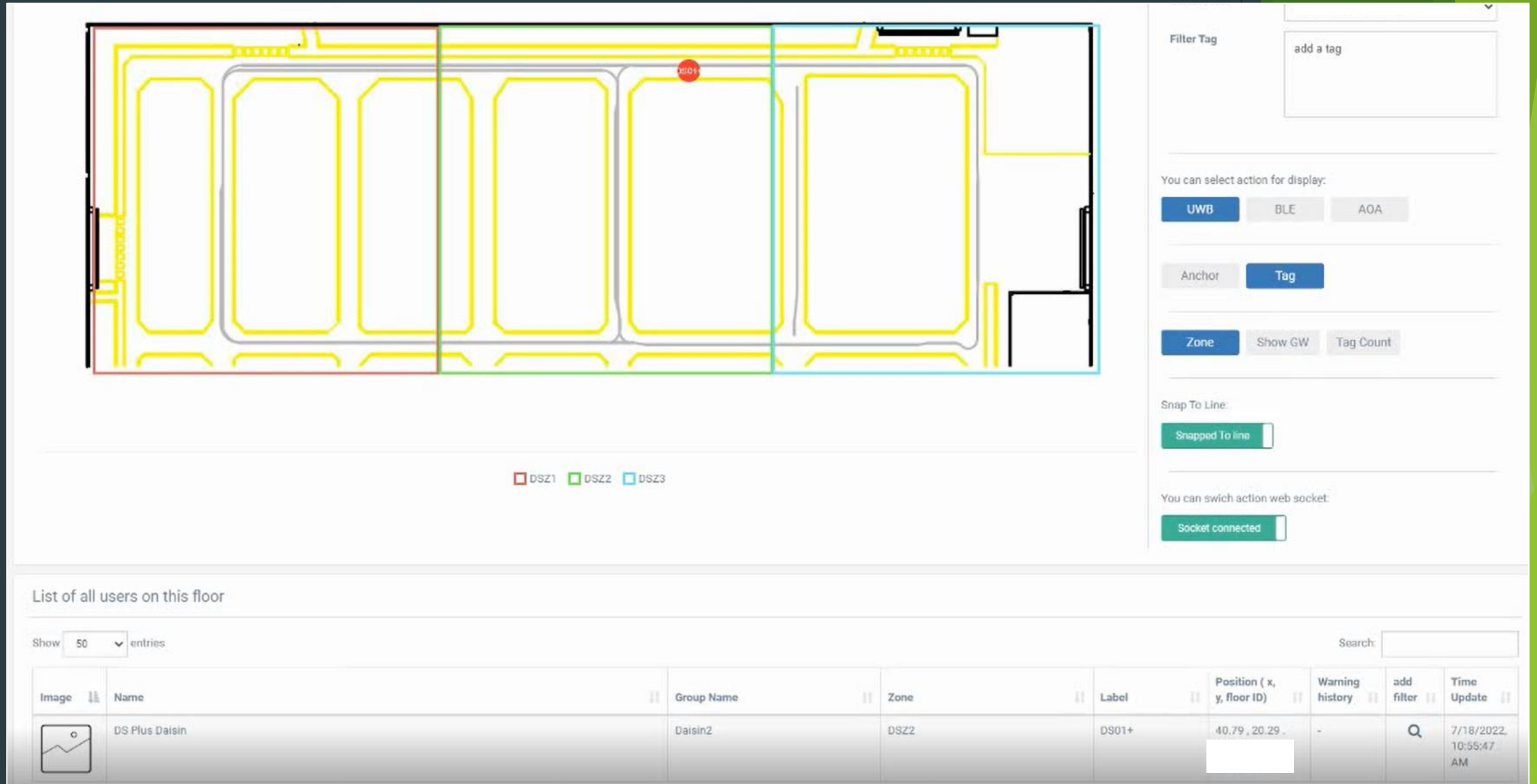
UWB Anchor
เครื่องอ่าน



UWB Tag
ป้ายระบุตำแหน่งอิเล็กทรอนิกส์



การแสดงผล Real Time Monitoring ในสายการผลิตโรงงาน



Filter Tag

add a tag

You can select action for display:

UWB BLE AOA

Anchor Tag

Zone Show GW Tag Count

Snap To Line:

Snapped To line

You can switch action web socket:



Socket connected

DSZ1 DSZ2 DSZ3

List of all users on this floor

Show 50 entries

Search:

Image	Name	Group Name	Zone	Label	Position (x, y, floor ID)	Warning history	add filter	Time Update
	DS Plus Daisin	Daisin2	DSZ2	DS01+	40.79 , 20.29	-		7/18/2022, 10:55:47 AM

ตัวอย่างการใช้งานระบบติดตามตำแหน่งในคลังสินค้า

Welcome, Staff

GENERAL

Home

Realtime Monitor

Setting

Realtime Monitoring
Admin name

MQTT Connected
WS Connected
2:54:55 PM

2D view
Reset view

Start typing name or id to filter node

Gateways (2)

- DECAFAD5CCE05607 172.18.24.202
- PROXYB827EBB1145D 172.18.24.203

Anchors (4)

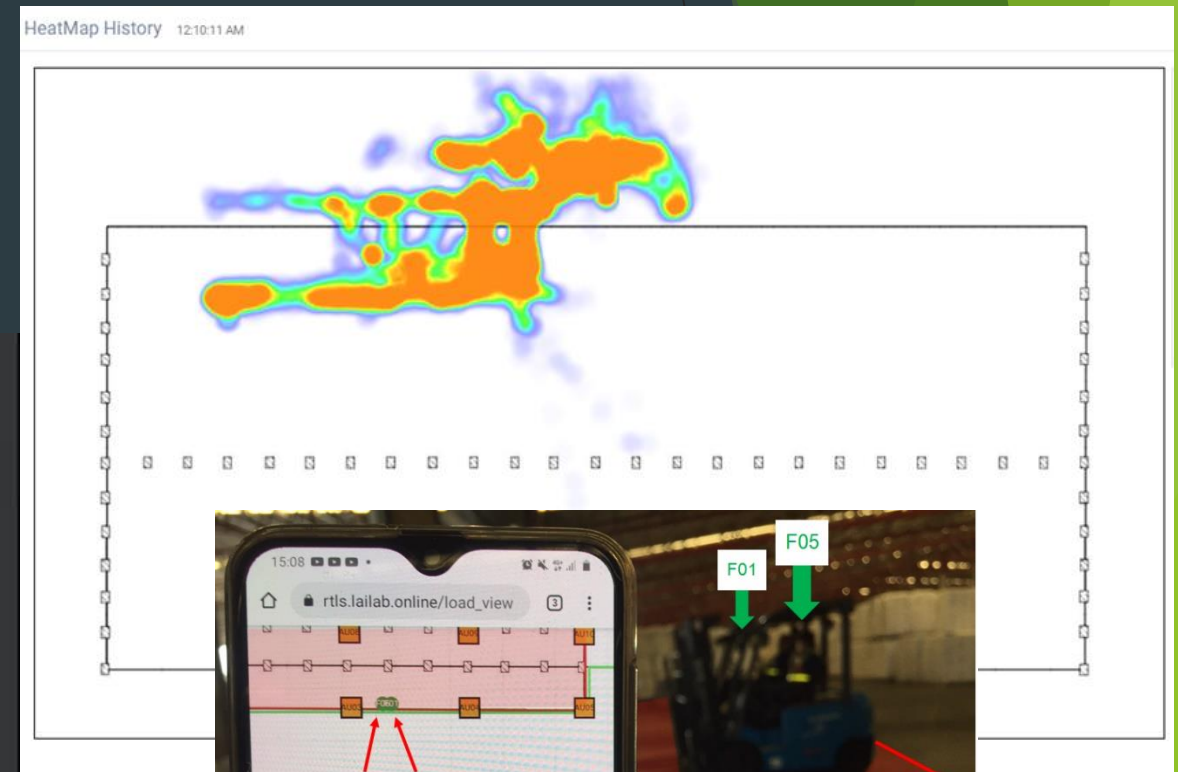
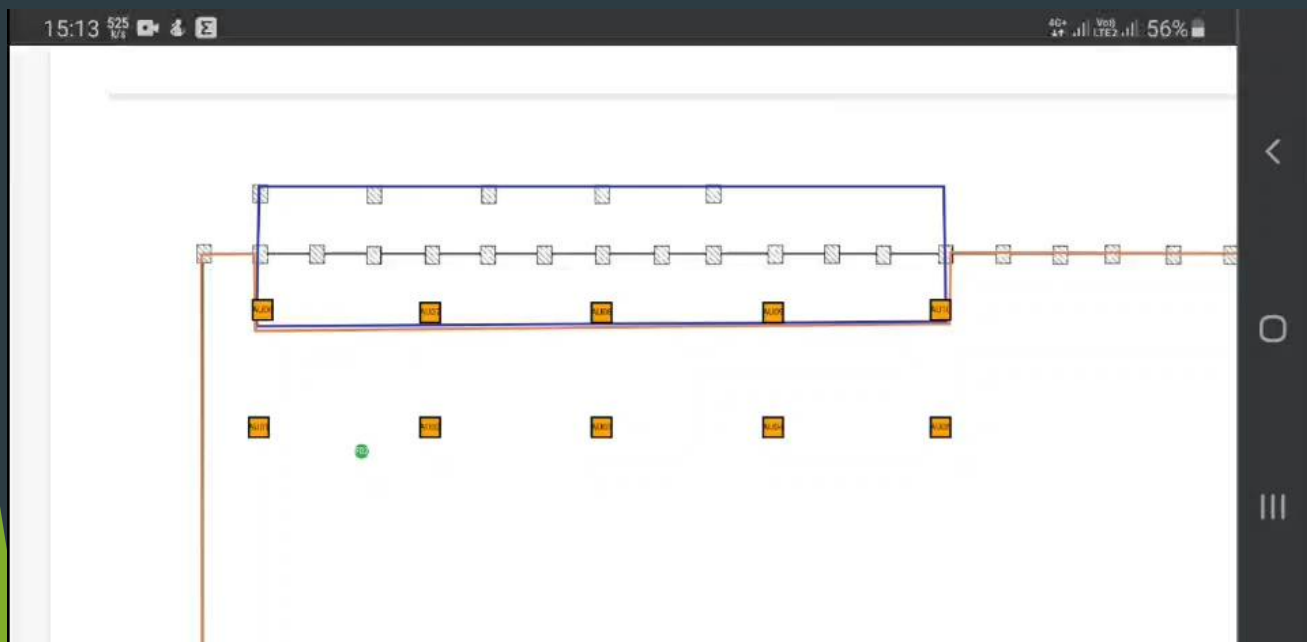
- A0_5B02 id: 0x5B02
x: 13.60 y: 0.00 z: 2.30
loc: 0
- A1_5896 id: 0x5896
x: 4.75 y: 0.00 z: 2.30
loc: 0
- A2_CAB2 id: 0xCAB2
x: 4.75 y: 13.20 z: 2.30
loc: 0
- A3_0B0C id: 0x0B0C
x: 13.60 y: 13.20 z: 2.30
loc: 0

Tags (2)

- T04_9003 id: 0x9003
x: 8.20 y: 5.86 z: 0.75
loc: 32
- T12_0F26 id: 0x0F26
x: 8.20 y: 5.87 z: 0.75
loc: 32

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ UNAI Platform ใน Distribution Center แบบไม่มี ASRS ติดตามรถ Forklift 22 คัน 24 ชั่วโมง

- ▶ ติดตามรถยก (Forklifts) ในพื้นที่ คลังสินค้า
- ▶ ติดตามพนักงาน (Staffs) ในคลัง



แนวทางประยุกต์ใช้ UNAI ตามความต้องการของลูกค้า

การประยุกต์ใช้	ความต้องการของลูกค้า
<p>Asset Tracking (ติดตามสิ่งของ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ติดตามครุภัณฑ์ เพื่อช่วยการตรวจนับครุภัณฑ์ของพนักงานประจำปี ช่วยหาตำแหน่งครุภัณฑ์สวทช. อัตโนมัติ
<p>Personal Tracking for Safety & Security (ติดตามคน)</p> <p>คลังสินค้าอัจฉริยะ (Smart Warehouse)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ติดตามตำแหน่งของ Subcontractor ในโรงงาน เพื่อความปลอดภัย ติดตามตำแหน่งพนักงานในพื้นที่โรงงาน เพื่อความปลอดภัย และสำหรับการซ่อมหรือเมื่อมีอุบัติเหตุหนีไฟ ติดตามตำแหน่งของพนักงานในโรงงานและแยกแยะกลุ่มของพนักงานที่อยู่ในบริเวณต่าง ๆ และส่งสัญญาณแจ้งเตือน ติดตามตำแหน่งของสินค้าในคลังสินค้าเพื่อให้สามารถทราบจำนวนและตำแหน่งของสินค้าที่จัดเก็บภายในคลังได้แม่นยำ

การติดตาม ตรวจสอบครุภัณฑ์ แบบอัตโนมัติ (UNAI-BLE) (1)



UNAI-BLE Anchor



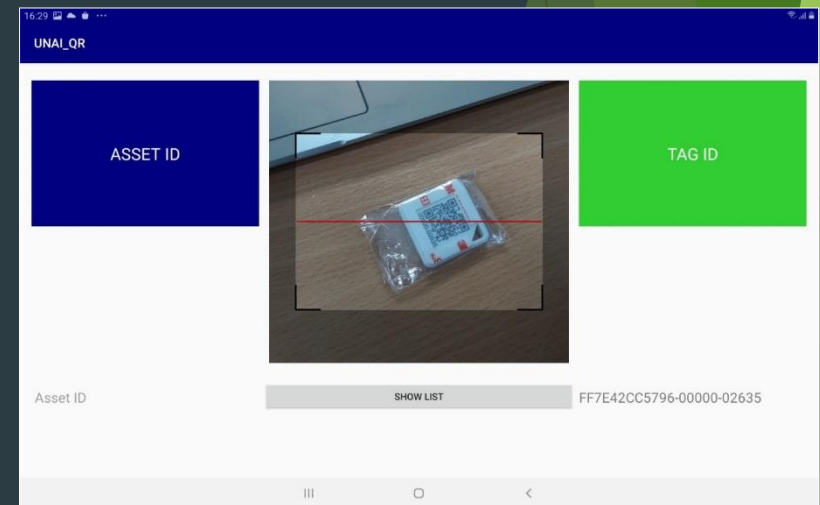
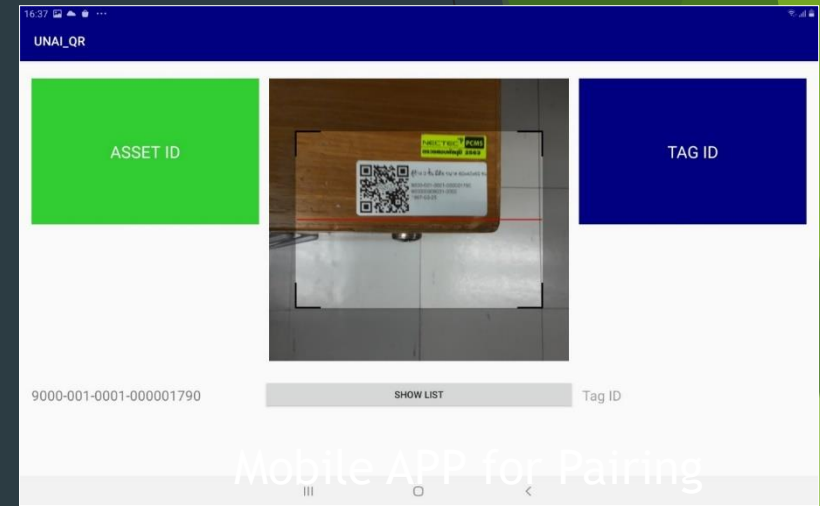
ขนาด
32 มม.

หนา 6 มม.

UNAI-BLE Tag



ส่งสัญญาณทุก 4 ชม. นาน 2 นาที (ปรับเวลาได้)ใช้งาน
กับถ่าน CR2032 ได้นาน ประมาณ 7 ปี



การติดตาม ตรวจสอบครุภัณฑ์ แบบอัตโนมัติ (UNAI-BLE) (2)



- Home
- Setting
- User Manual

Assets Monitoring

TSP-CC - 842 [Asset Report >>](#)

103.90% Complete (Target install 1000 Remain -39)



NECTEC - 2390 [Asset Report >>](#)

88.50% Complete (Target install 3000 Remain 345)



Assets Asset registered

Show entries Search:

ID	Name	NSTDA Code	Owner	Group	U I	Fi nd
1	FORCED AIR CIRCULATOR OVEN	6640-016-0001-000000203	นางสาว รุจีรา ทัศนีย์	BIOTEC-Asset	8132	🔍 🔄
2	Freezer -80c	6640-031-0001-000000163	นางสาว เจนจิรา พลอยเพ็ชร	BIOTEC-Asset	3799	🔍 🔄
3	vacuum pump Model.16612 (SARTORIUS)	9000-001-0001-000007165	นาย บุญเรือง พรหมลนกล	BIOTEC-Asset	9711	🔍 🔄
4	vacuum pump Model.DOA-P104-BN (GAST)	9000-001-0001-000007164	นาย บุญเรือง พรหมลนกล	BIOTEC-Asset	9748	🔍 🔄
5	vacuum pump รุ่น No.22.AN.18	9000-001-0001-000007166	นาย บุญเรือง พรหมลนกล	BIOTEC-Asset	4729	🔍 🔄
6	เก้าอี้สำนักงาน ITK_SR-3AC ไซเคิลกึ่ง กลอนโยก ขนาด62W*68D*96H108H2 (B26A010)	9200-001-0001-000003103	นางสาว วรรณภา จาค์เขต	MTEC-Asset	5303	🔍 🔄
7	เก้าอี้สำนักงาน ITK_SR-3AC ไซเคิลกึ่ง กลอนโยก ขนาด62W*68D*96H108H2 (B26A010)	9200-001-0001-000003105	นาย สภา 16 แสงงาม	MTEC-Asset	4208	🔍 🔄
8	เก้าอี้สำนักงานทรงสมัยใหม่ รุ่น PE-9002 ขนาด 62W*55D*102H (B26A018)	9200-001-0001-000003102	นาง เรวดี วงศ์พิศาล	MTEC-Asset	4339	🔍 🔄

การติดตาม ตรวจสอบครุภัณฑ์ แบบอัตโนมัติ (UNAI-BLE) (3)



Connected 19 | 6 | 25
4:32:30 PM

Realtime Monitoring

5th Floor_NECTEC



You can select floor and enter tag for display:

Select Floor: NECTEC-Floor

- Filter Tag
- 4869 x
 - 2809 x
 - 4876 x
 - 5050

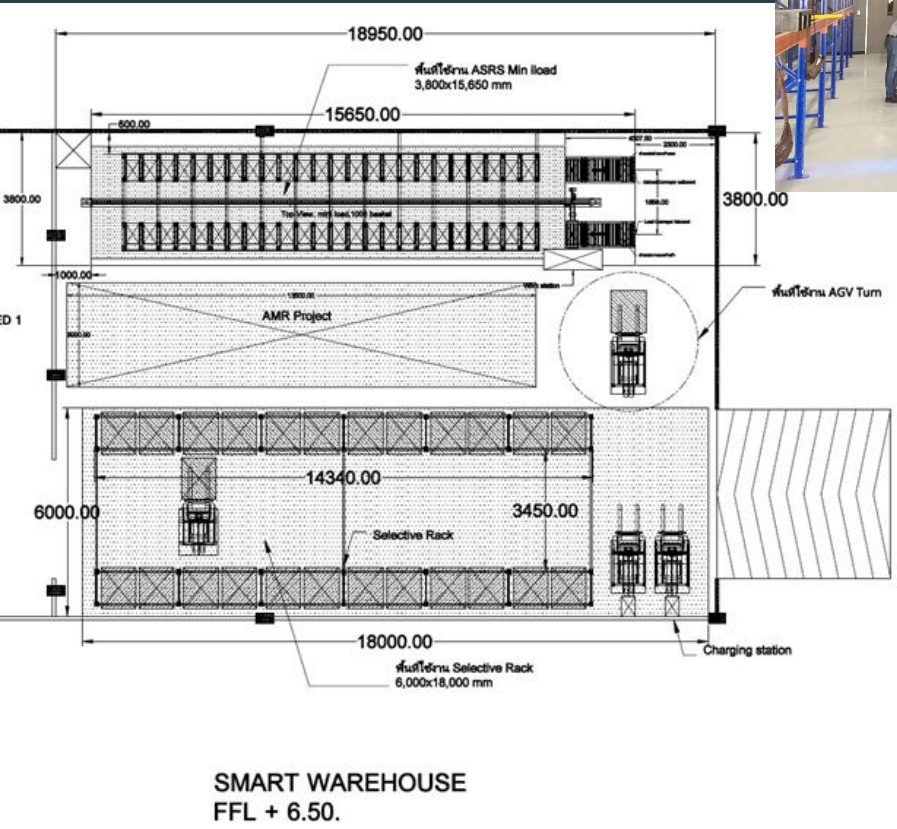
You can select action for display:

- UWB
- Anchor
- Zone
- BLE
- Tag
- User

- 511 513 518A 518B 519 520A 520B 521 514 510B 510A 506 507 522 510 526 505 509 508 512 525
- ห้องน้ำด้านหน้าชั้น5 ห้องน้ำชายด้านหน้าชั้น5 ห้องน้ำหญิงด้านหน้าชั้น5
- บันไดหนีไฟด้านหน้าชั้น5 ลิฟต์ด้านหน้าชั้น5 ลิฟต์ด้านหลังชั้น5 ห้องน้ำชายด้านหลังชั้น5 ห้องน้ำหญิงด้านหลังชั้น5
- บันไดหนีไฟด้านหลังชั้น5 ทางเดินชั้น5ด้านหน้า ทางเดินชั้น5ด้านหลัง

You can switch action web socket:

Smart Warehouse Testbed ที่ SMC/EECi วังจันทร์ วัลเลย์





โรงงานผู้สนใจใช้เทคโนโลยี UNAI (อยู่ไหน) แพลตฟอร์มระบบระบุตำแหน่งภายในอาคาร

รับ Voucher สูงสุด* 100,000 บาท

สมัครเลยวันนี้ รับฟรี!! Unai Development kit จำกัดเพียง 10 แห่ง เท่านั้น!!

เป้าหมายหลักของโครงการ

1. สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีเพื่อยกระดับอุตสาหกรรมไทย
2. ส่งเสริมผู้ประกอบการให้สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีขั้นสูงได้ในราคาที่เหมาะสม

กลุ่มลูกค้า/ผู้ใช้งานเทคโนโลยีเป้าหมาย

โรงงาน อุตสาหกรรมการผลิต คลังสินค้า โรงพยาบาล (เอกชน) ที่มีครุภัณฑ์จำนวนมาก หรือ System Integrator ที่ต้องการเพิ่มมูลค่าให้แก่ระบบ Enterprise Resource Planning ของตน

*โรงงานอุตสาหกรรม ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) และผู้ที่เป็สมาชิกของ SMC จะได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษ

ต่อที่ 1

สิทธิพิเศษจากศูนย์นวัตกรรมการผลิตยั่งยืน (SMC)

- สนับสนุน UNAI Development kit 1 ชุด (เลือกจากแบบที่ 1 หรือ 2 ด้านขวา)
- Voucher ทนสนับสนุนสูงสุด 100,000 บาท สามารถนำมาใช้ในการเพิ่มจำนวนอุปกรณ์ให้กับชุด kit ได้ตามความต้องการ หรือนำไปใช้สำหรับดำเนินการส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทดลองใช้เทคโนโลยี UNAI ได้
- สนับสนุนบริการ Software UNAI ผ่าน Cloud IoT ฟรี 1 ปี

ต่อที่ 2

ทดลองการใช้งานร่วมกับโครงข่าย



สามารถเลือกทดลองการใช้งานร่วมกับโครงข่าย 5G AIS (ตามพื้นที่ให้บริการของ AIS) โดย AIS สนับสนุนบริการโครงข่าย และระยะเวลาการทดสอบตามที่กำหนด สามารถยื่นใช้งานอุปกรณ์ 5G เช่น 5G CPE และเลือกทดลองการใช้บริการ Software UNAI ร่วมกับ AIS Paragon Platform (Multi-Access Edge Computing) ได้

* ถ้าเป็นต้องใช้งบประมาณมากกว่า Package ผู้จัดออกค่าใช้จ่ายจาก Voucher ก่อน

แพลตฟอร์มระบบระบุตำแหน่งภายในอาคาร สำหรับโรงงานและคลังอัจฉริยะ:

Solutions:

- ติดตามการเคลื่อนที่ของรถ AGV และ Forklifts
- นำข้อมูลตำแหน่งจากแพลตฟอร์มมาใช้
 - ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของรถ
 - ติดตามปัญหาในกระบวนการขนส่งระหว่างการผลิต
 - บันทึกตำแหน่งที่จัดเก็บสินค้า เพื่อใช้บันทึก ตรวจสอบ ค้นหา และนำของออกอย่างรวดเร็ว
 - เชื่อมต่อกับระบบ WMS และ ERP (ต้องมีการต่อ API)

ชุด kit แบบที่ 1 (6ชุด)

ติดตามตำแหน่ง AGV, Forklift ครอบคลุมพื้นที่ 1600 ตร.ม. ความแม่นยำ ผลิตผลน้อยกว่า 1 เมตร UWB anchor 10 ตัว Tag Plus 1 ตัว และค่าใช้บริการ UNAI Cloud Server รวมมูลค่า 70,000 บาท ถ้าต้องการ Anchor เพิ่มตัวละ 3,000 บาท Tag Plus ตัวละ 15,000 บาท



UWB Anchor Tag Plus

ชุด kit แบบที่ 2 (4ชุด)

ติดตามตำแหน่ง บุคคล ครอบคลุมพื้นที่ 1600 ตร.ม. ความแม่นยำ ระดับ 3-4 เมตร BLE anchor 10 ตัว Tag 20 ตัว และค่าใช้บริการ UNAI Cloud Server รวมมูลค่า 70,000 บาท ถ้าต้องการ Anchor เพิ่มตัวละ 4,000 บาท Tag ตัวละ 400 บาท



BLE Anchor Tag

NECTEC

a member of NSTDA



Thank you



ติดต่อ

ดร.กมล เขมะรังษี

ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยการสื่อสารและเครือข่าย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

kamol.Kaemarungsi@nectec.or.th