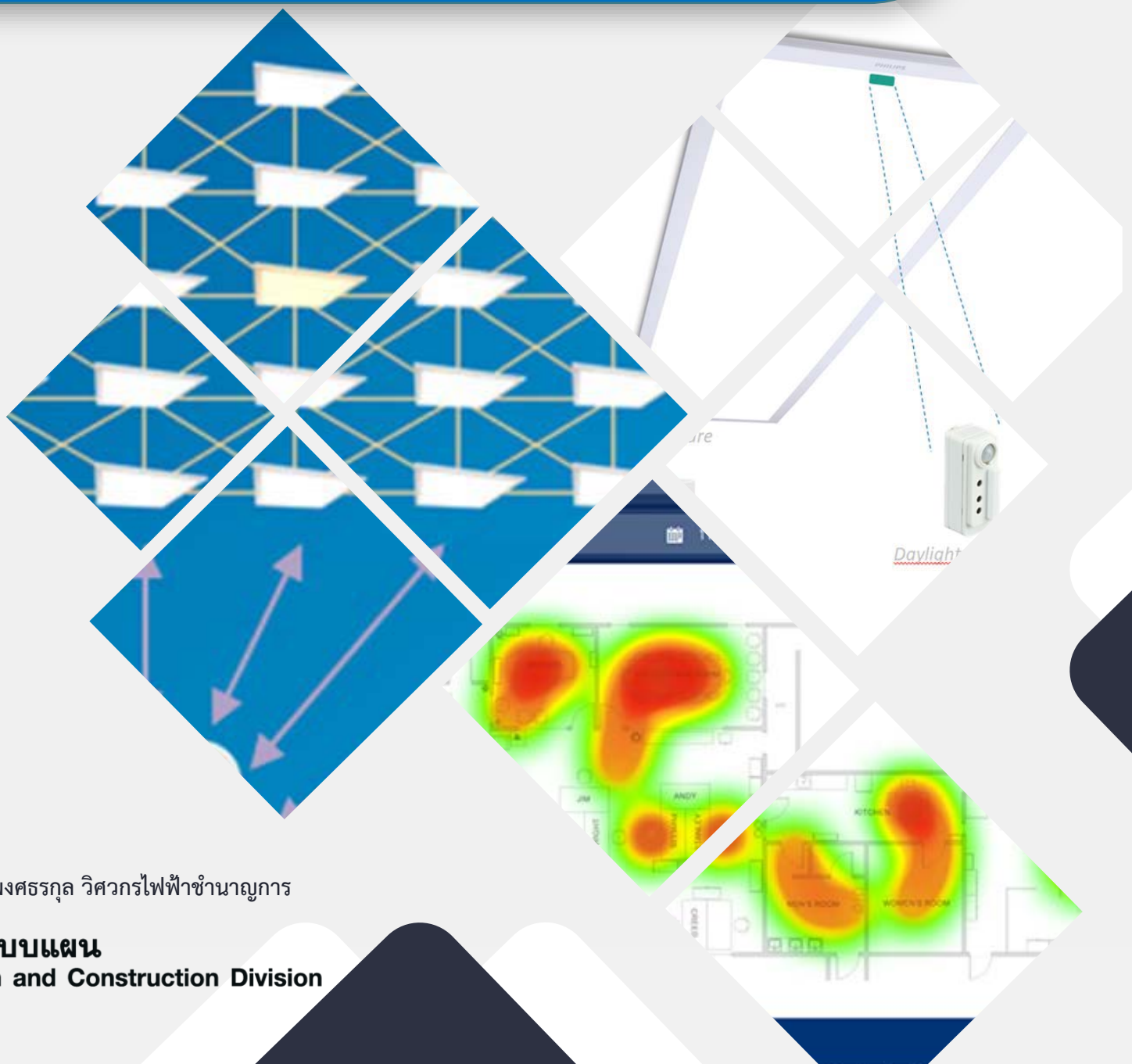




กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
Department of Health Service Support

องค์ความรู้หรือนวัตกรรมที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ระบบแสงสว่างอัจฉริยะ



ไพรัช พงศธรกุล วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

กองแบบแผน
Design and Construction Division

สรุปสาระสำคัญ

เรื่อง: ระบบแสงสว่างอัจฉริยะ

: นายไพรัช พงศธรกุล วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

บทนำ

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าปัญหาด้านพลังงานเป็นปัญหาสำคัญของประเทศการบริหารจัดการพลังงานให้มีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการบริหารจัดการองค์กรในปัจจุบันการใช้นวัตกรรมจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นโดยเฉพาะนวัตกรรมด้านการควบคุมอัตโนมัติหรือระบบควบคุมอัจฉริยะซึ่งในปัจจุบันด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีนวัตกรรมดังกล่าวจึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการบริหารจัดการอาคาร ด้วยราคาที่ถูกลง และยังตอบโจทย์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน โดยให้ระบบทำงานที่มีลักษณะเป็นการทำงานซ้ำๆ มีรูปแบบในการบริหารจัดการที่แน่นอนได้แทนการทำงานของบุคคลากร

จากที่ทราบกันดีว่าพลังงานที่ใช้กับระบบแสงสว่างเมื่อเทียบเป็นสัดส่วนกับการใช้งานทั้งหมดของอาคารจะมีสัดส่วนถึง 30% ดังนั้นในการลดค่าพลังงานของระบบแสงสว่างจึงมีสัดส่วนที่สูงในการลดค่าพลังงานของอาคารโดยรวม ด้วยเทคโนโลยีของระบบแสงสว่างอัจฉริยะ ซึ่งสามารถทำงานร่วมกับเซนเซอร์หลากหลายชนิด รวมถึงความสามารถในการตั้งเวลาในการเปิดปิดอัตโนมัติจะสามารถแบ่งเทคโนโลยีออกได้เป็น 2 เทคโนโลยีคือ

- ระบบควบคุมแสงสว่างอัจฉริยะแบบไร้สาย
- ระบบควบคุมแสงสว่างอัจฉริยะแบบมีสาย

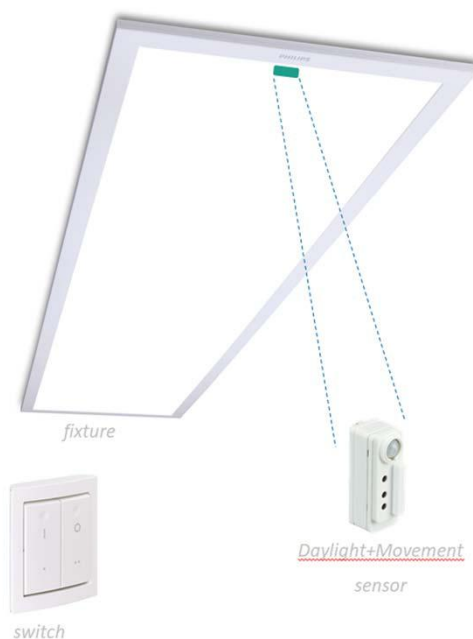
ภาพรวมของระบบควบคุมแสงสว่างอัจฉริยะแบบไร้สาย

ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้ขนาดของอุปกรณ์ต่างๆมีขนาดเล็กลง และ ประกอบกับการเกิดขึ้นของเทคโนโลยี IoT (Internet of Things) ที่ทำให้เกิดการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ต่างๆได้โดยง่ายจึงทำให้เกิดการนำมาใช้งาน ของระบบแสงสว่างอัจฉริยะ ที่ใช้การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เช่น เซนเซอร์ผ่านโครงข่ายแบบไร้สาย และ ทำการส่งงานและจัดเก็บข้อมูลบน Cloud

โดยองค์ประกอบของระบบ IoTs จะประกอบด้วย 4 ส่วนหลักคือ

- อุปกรณ์เล็กๆ ที่เชื่อมต่อในระบบ เช่น เซนเซอร์
- โครงสร้างการสื่อสารแบบไร้สาย
- ระบบการจัดเก็บข้อมูล เช่น การจัดเก็บบน Server หรือ Cloud
- แอปพลิเคชันสำหรับการแสดงผล

1. ระบบควบคุมแสงสว่างอัจฉริยะแบบไร้สาย



2. จุดเชื่อมต่อของเครือข่าย (Network Gateway) เป็นอุปกรณ์รับส่งข้อมูลจากระบบเครือข่ายไปยังคอมพิวเตอร์
3. Network Switch เป็นศูนย์กลางที่เชื่อมต่ออุปกรณ์แต่ละชนิดในวง Network
4. Building Connectivity Bridge (BCB) เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต / Cloud

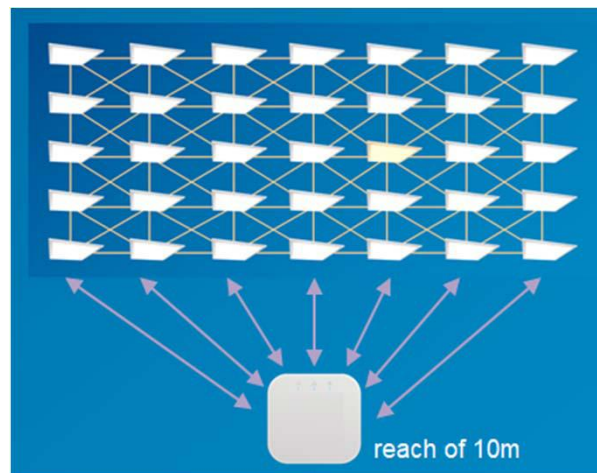


Layer 2 Access
Switch 48-port



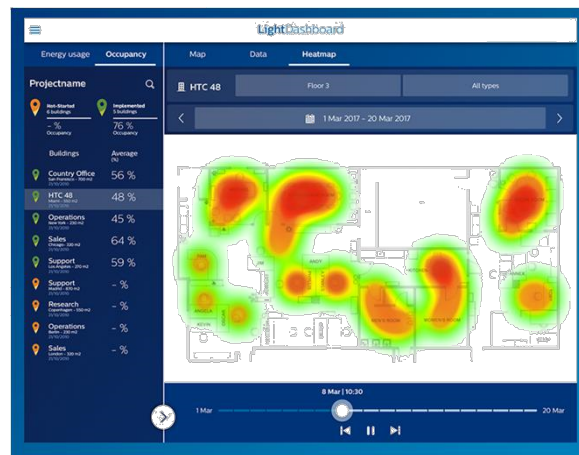
หลักการทำงานของระบบ :

คอมพิวเตอร์อัจฉริยะทุกเครื่องจะสื่อสารกันด้วยระบบสื่อสารแบบไร้สายที่เรียกว่า Zigbee โดยคอมพิวเตอร์จะสื่อสารกันโดยการส่งสัญญาณเป็นเครือข่ายแบบกระจาย (Mesh Network) เพื่อรับและส่งข้อมูลโดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปยัง Network Gateway

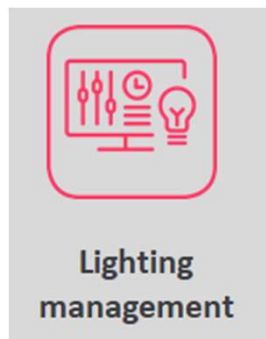


คอมพิวเตอร์อัจฉริยะสามารถประกอบจะประกอบด้วย Smart Sensor ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกหรือ Smart Integrated Sensor ที่ประกอบอยู่ในคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการตรวจจับสภาพแวดล้อม ซึ่งอาจเป็น เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Occupancy Sensor) ที่ใช้ในการตรวจสอบความเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆโดยสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้คือ

1. การใช้ในการตั้ง Profile ในการเปิด - ปิด หรือ ทรี่โคม เมื่อมีการเคลื่อนไหวในระยะเซนเซอร์
2. การแสดงผลใน Occupancy Dashboard เพื่อแสดงว่าในพื้นที่ที่ติดตั้งเซนเซอร์นั้นมีการใช้งานในพื้นที่มากน้อยขนาดไหน



ดังนั้นจึงสามารถทำการควบคุมระบบแสงสว่างหรือ (Lighting Management) ทำให้เกิดการประหยัดพลังงานได้โดย

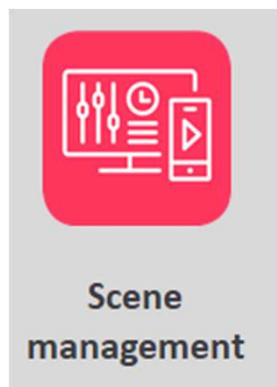


1. การตั้งค่า Profile ให้เหมาะสมกับการใช้งานจริงโดยการดูข้อมูล (Data) จาก Occupancy Dashboard ว่าพื้นที่ใดมีความหนาแน่นในการใช้พื้นที่มากหรือน้อย
 - หากพื้นที่ใดมีความหนาแน่นในการใช้พื้นที่มาก เราสามารถตั้งค่า Profile ให้
 - ก. เมื่อมีคนเข้ามาในระยะเซนเซอร์แล้วให้โคมไฟทำงานหรือเปิด 100%
 - ข. เมื่อคนออกไปจากระยะเซนเซอร์ให้มีการคงความสว่างระดับหนึ่งเพื่อให้มีความต่อเนื่องของแสง
 - ค. ระยะเวลาก่อนที่โคมไฟจะดับลง (Sensor Delay) ในระยะเวลาที่ค่อนข้างนานเมื่อไม่มีคนอยู่ในระยะเซนเซอร์ เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้พื้นที่บ่อย
 - หากพื้นที่ใดมีความหนาแน่นในการใช้พื้นที่น้อย เช่น ห้องเก็บของ บันไดหนีไฟ เราสามารถตั้งค่า Profile ให้
 - ก. เมื่อมีคนเข้ามาในระยะเซนเซอร์แล้วให้โคมไฟทำงานหรือเปิด 80% หรือ 50% เพื่อประหยัดพลังงานเพิ่ม
 - ข. เมื่อคนออกไปจากระยะเซนเซอร์ให้โคมไฟดับลง เพราะจะไม่มีความต้องการของการใช้งาน
 - ค. ระยะเวลาก่อนที่โคมไฟจะดับลง (Sensor Delay) ในระยะเวลาที่ค่อนข้างสั้นเมื่อไม่มีคนอยู่ในระยะเซนเซอร์เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้พื้นที่ไม่ค่อยมีคนหรือนำข้อมูลของการใช้พื้นที่จากเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวมาใช้งานร่วมกับการเปิด-ปิดระบบปรับอากาศ

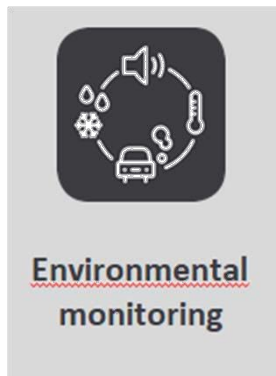
- เซนเซอร์ตรวจจับแสงสว่างจากภายนอก (Daylight Harvesting Sensor) โดยเซนเซอร์จะทำงานร่วมกับชุดขับที่สามารถหรี่แสงได้ (Dimmable Driver) ในคอมไฟเพื่อทำการหรี่แสงให้พอดีกับค่าที่ตั้งไว้เมื่อมีแสงจากภายนอกมาชดเชย

ดังนั้นจะทำให้เกิดการประหยัดพลังงานได้ในเวลากลางวันและยังสามารถประหยัดพลังงานได้ตั้งแต่การเริ่มต้นติดตั้งด้วย เนื่องจากปกติในการออกแบบระบบแสงสว่างจะคิดค่าปัจจัยการซ่อมบำรุงหรือ Maintenance Factor ไว้ที่ 0.8 สำหรับการออกแบบระบบแสงสว่างในอาคารที่มีเครื่องปรับอากาศหมายความว่า แสงสว่างในวันที่เริ่มต้นติดตั้งคอมไฟนั้นจะมีแสงมากกว่าแสงที่ต้องการจากการคำนวณอยู่ 20% ซึ่งเป็นแสงที่เกินความต้องการอยู่ดังนั้นในวันที่เริ่มต้นเมื่อเราลดแสงส่วนนี้ลงให้เหลือแสงเท่ากับปริมาณแสงที่ต้องการที่แท้จริงก็จะสามารถประหยัดพลังงานได้ทันที 20%

นอกจากนั้นเรายังสามารถทำการควบคุมโดยอัตโนมัติโดยการใช้การทำงานของ Profile ร่วมกับการใช้ตารางการทำงาน (Scheduling) และยังทำงานโดยการใช้สวิทช์ทำงานทางกล (Kinetic Switch) อีกด้วย ซึ่งสวิทช์ดังกล่าวจะเป็นสวิทช์ที่ควบคุมคอมไฟแบบไร้สาย (Wireless Switch) โดยไม่มีแบตเตอรี่แต่ใช้พลังงานจากการสะสมพลังงานทางกล (Kinetic Power)



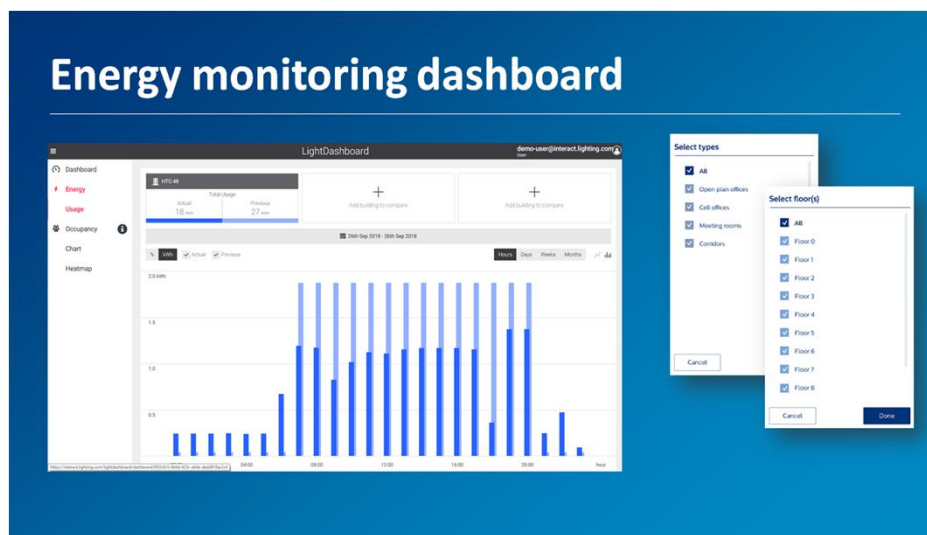
ระบบแสงสว่างอัจฉริยะยังสามารถทำการปรับเปลี่ยน Scene ได้จากโทรศัพท์มือถือซึ่งพนักงานแต่ละคนสามารถปรับคอมไฟในพื้นที่ทำงานของตัวเองให้เหมาะสมกับความต้องการของตนเองได้โดยง่าย



-เซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิและความชื้น (Temperature and Humidity Sensor) ใช้เพื่อตรวจจับสถานะแวดล้อมและนำข้อมูลมาใช้แสดงผลร่วมกับระบบจัดการอาคาร (Building Management System : BMS) เพื่อให้ได้ความแม่นยำมากขึ้น



นอกจากนี้ระบบยังสามารถแสดงผลของค่าพลังงานของระบบแสงสว่างอัจฉริยะ ทำให้สามารถปรับปรุงการใช้พลังงานให้เหมาะสมได้



พื้นที่ใช้งานที่เหมาะสม : ใช้ในการบริหารจัดการระบบแสงสว่างทั้งอาคาร