การศึกษาและพัฒนาการใช้ระบบตรวจจับระดับแปลงนาพร้อมระบบสารสนเทศ

โดย

หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ

วันที่ 5 ตุลาคม 2563

Concept

การศึกษาและพัฒนาการใช้ระบบตรวจจับระดับแปลงนาพร้อมระบบสารสนเทศ

1. ศึกษาระบบอุปกรณ์ตรวจจับ ความชื้นในดิน, ปริมาณน้ำฝน และระดับน้ำ เป็นข้อกำหนดเบื้องต้นที่เหมาะสมในการใช้งานในประเทศไทย

2. พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับสื่อสารและรับข้อมูลจากแต่ละอุปกรณ์ พร้อมพัฒนาระบบวิเคราะห์ผลข้อมูล และระบบแสดงผลเพื่อเป็นระบบในการรวบรวมข้อมูลจากระบบตรวจจับแต่ละหน่วยงานเข้ามาอยู่ในรูปแบบพร้อมใช้ในการประมวลผลและประกอบการตัดสินใจ

- 1.1) ระบบตรวจจับและเชื่อมโยงที่เหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทย
- 1.2) ศึกษาเปรียบเทียบอุปกรณ์ด้านเทคนิคอุปกรณ์การติดตั้งและการปรับแต่ง
- 1.3) ศึกษาเปรียบเทียบ ด้านการเชื่อมโยงและระบบรองรับ พร้อมศึกษาความมั่นคงของระบบ

- 2.1) ระบบเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบตรวจจับแต่ละชนิด
- 2.2) ศึกษาเรื่องการเชื่อมโยงแต่ละระบบ และการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากระบบตรวจจับด้านการนำเสนอ
- 2.3) ศึกษาการใช้น้ำและการทดลองต่อสภาพอากาศของพืชในอุทยาน

Communication and Distribution

Taiwan

Thailand

Output For Data Analytic

Best Practice

Technical

Excellent Part

Limit/Error

Practice

Chula

TNI

Sensor Platform

1.Server Platform

Sensor RID

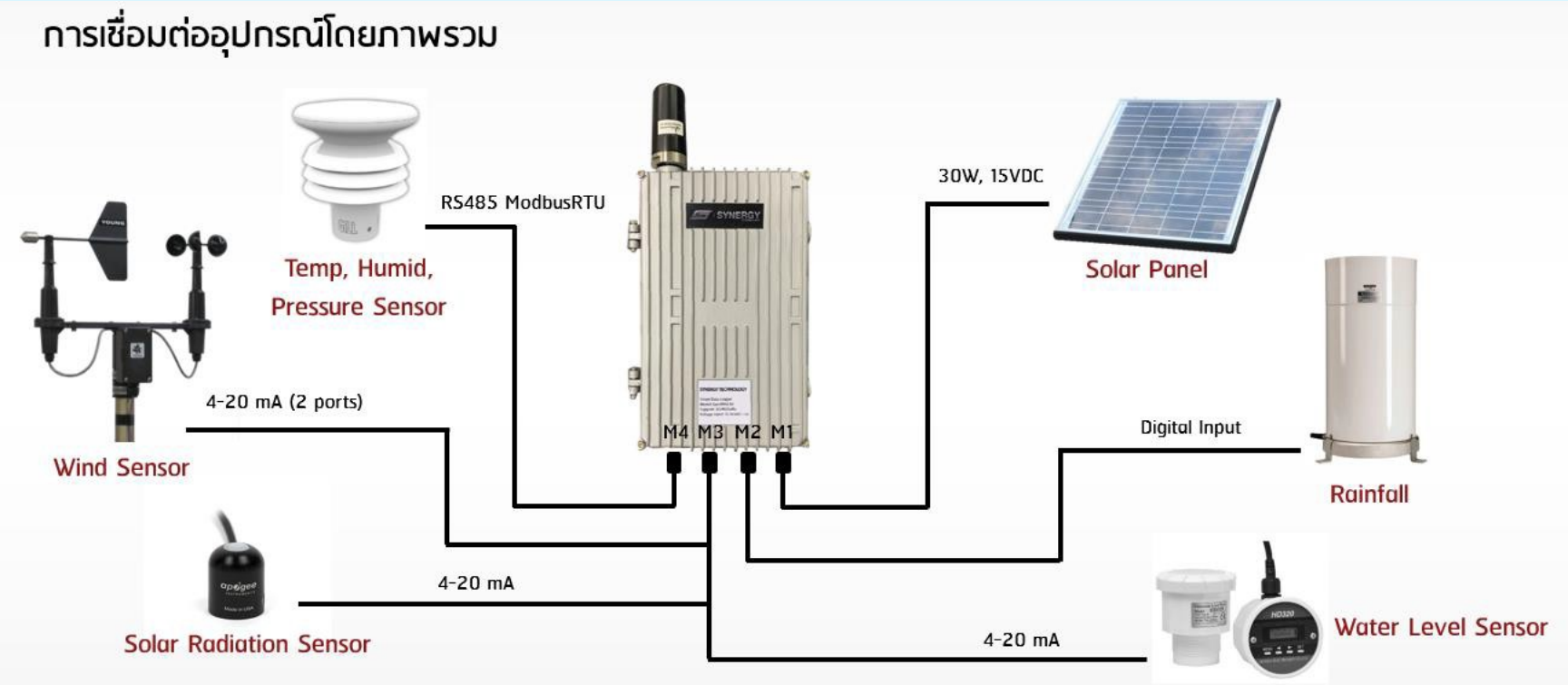
IRRICOLLAGE

KMUTNB

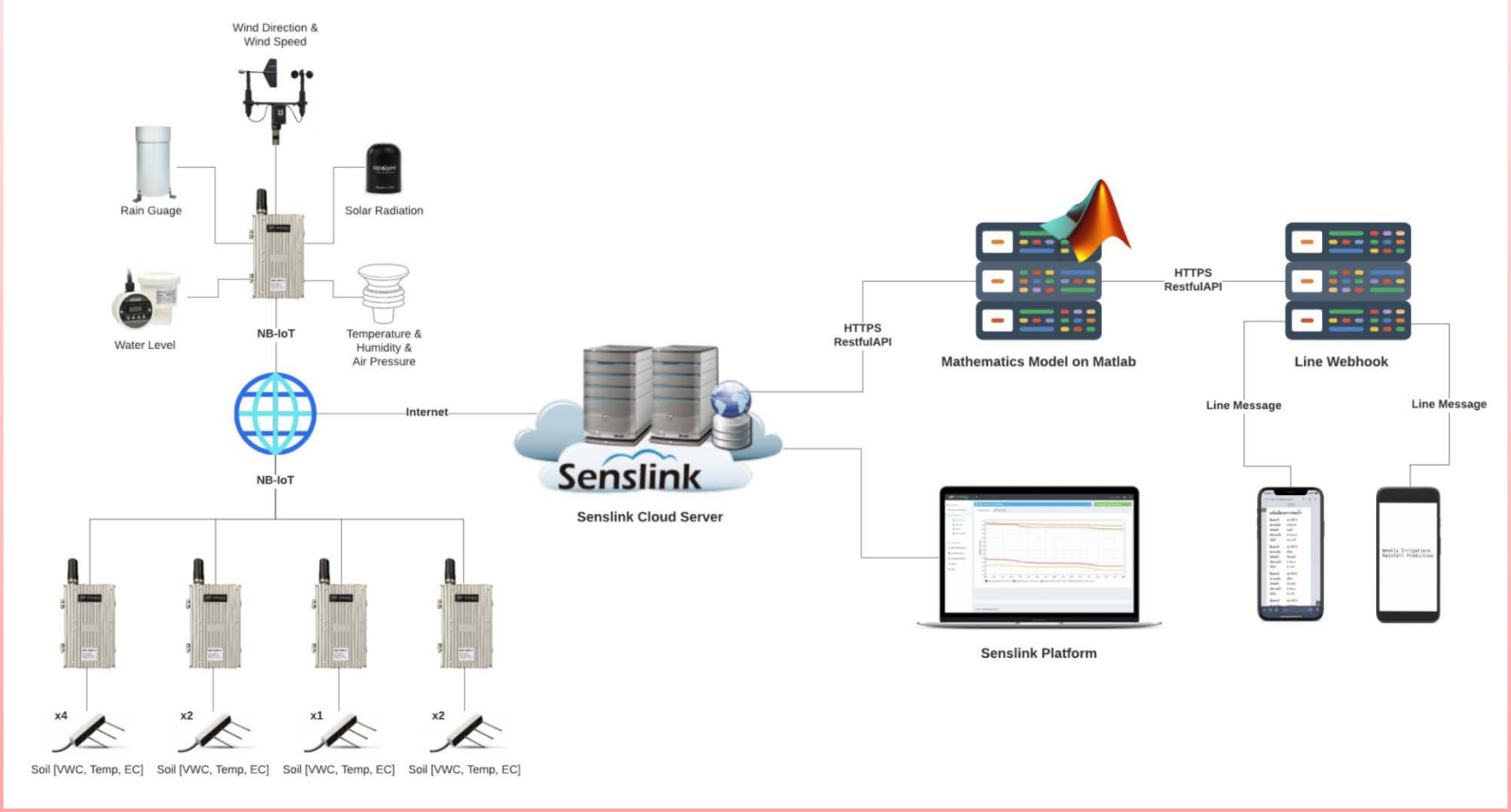
Pilot Project

ติดตั้ง SensMini A4-NB รวม 5 เครื่อง
1. Water Level & Weather
2. Soil Moisture 4 ตัว (30, 100 cm)
3. Soil Moisture 2 ตัว (30 cm)
4. Soil Moisture 1 ตัว (30 cm)
5. Soil Moisture 2 ตัว (30 cm)
Soil Moisture x 2
3
4
Soil Moisture x 1
2
Soil Moisture x 4
1
Water Level + Weather Station
5
Soil Moisture x 2

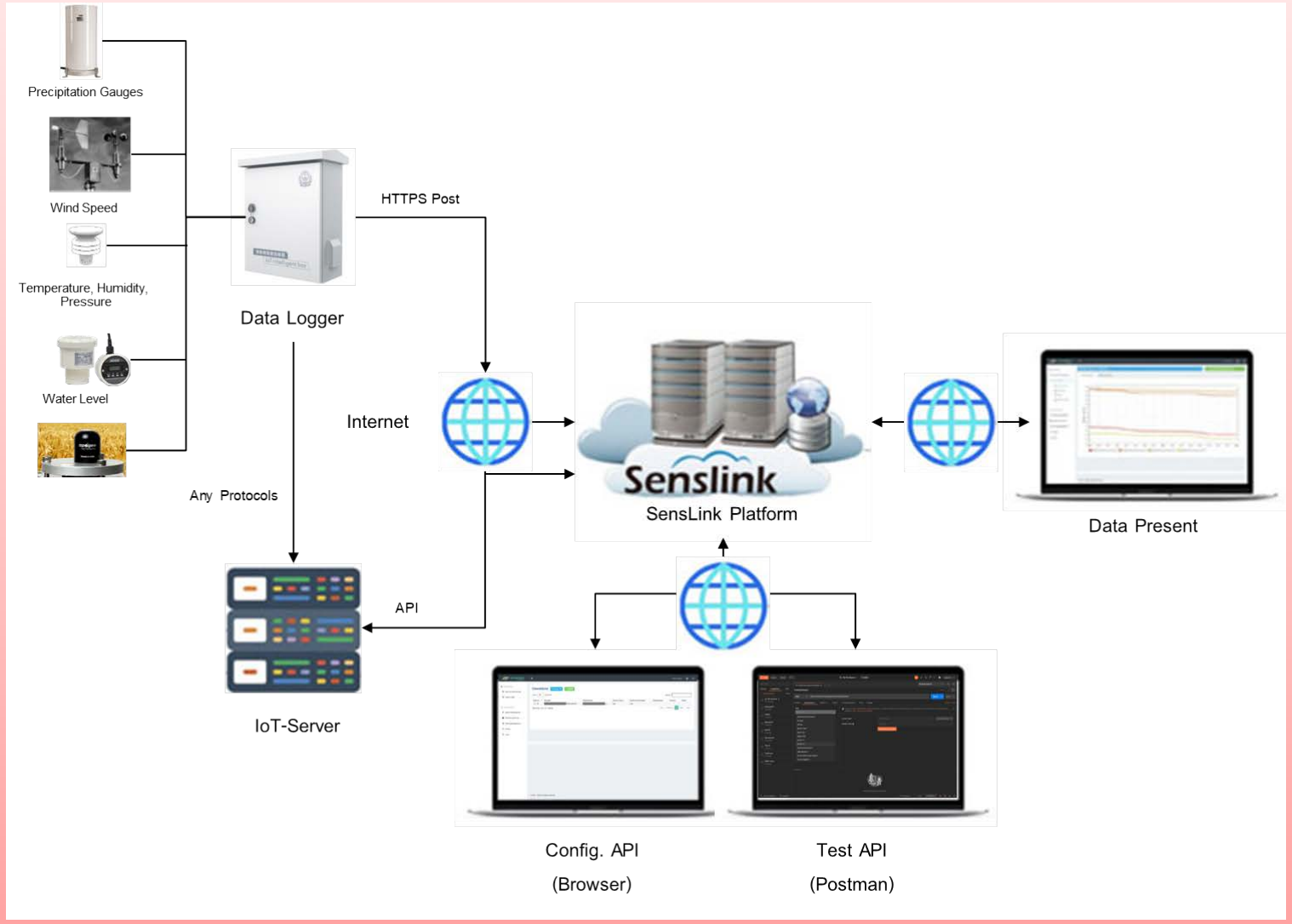
สถานีตรวจอากาศ และวัดระดับน้ำ



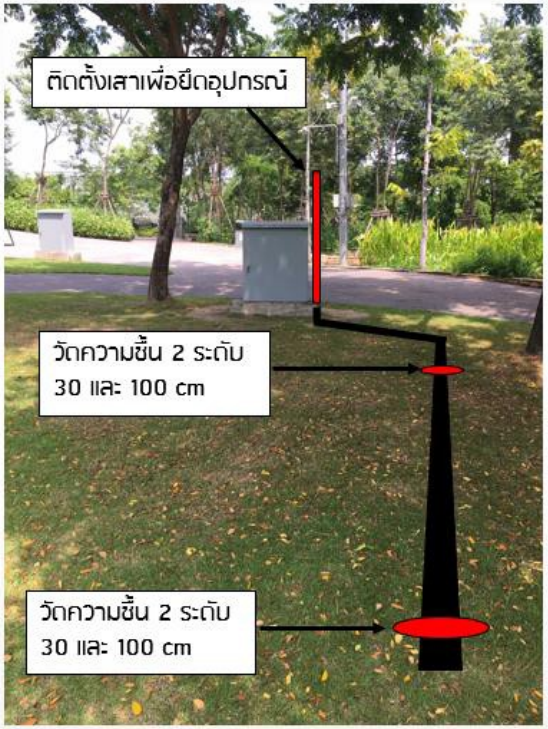
การเชื่อมโยงสถานีตรวจจับกับแม่ข่าย

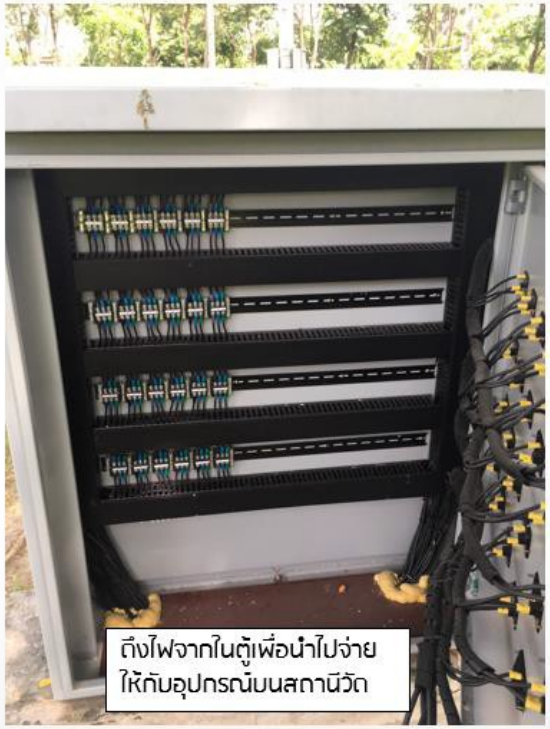


การเชื่อมโยงสถานีตรวจจับกับแม่ข่าย (นอกระบบ)



ลักษณะจุดติดตั้งบริเวณหน้างานจริง





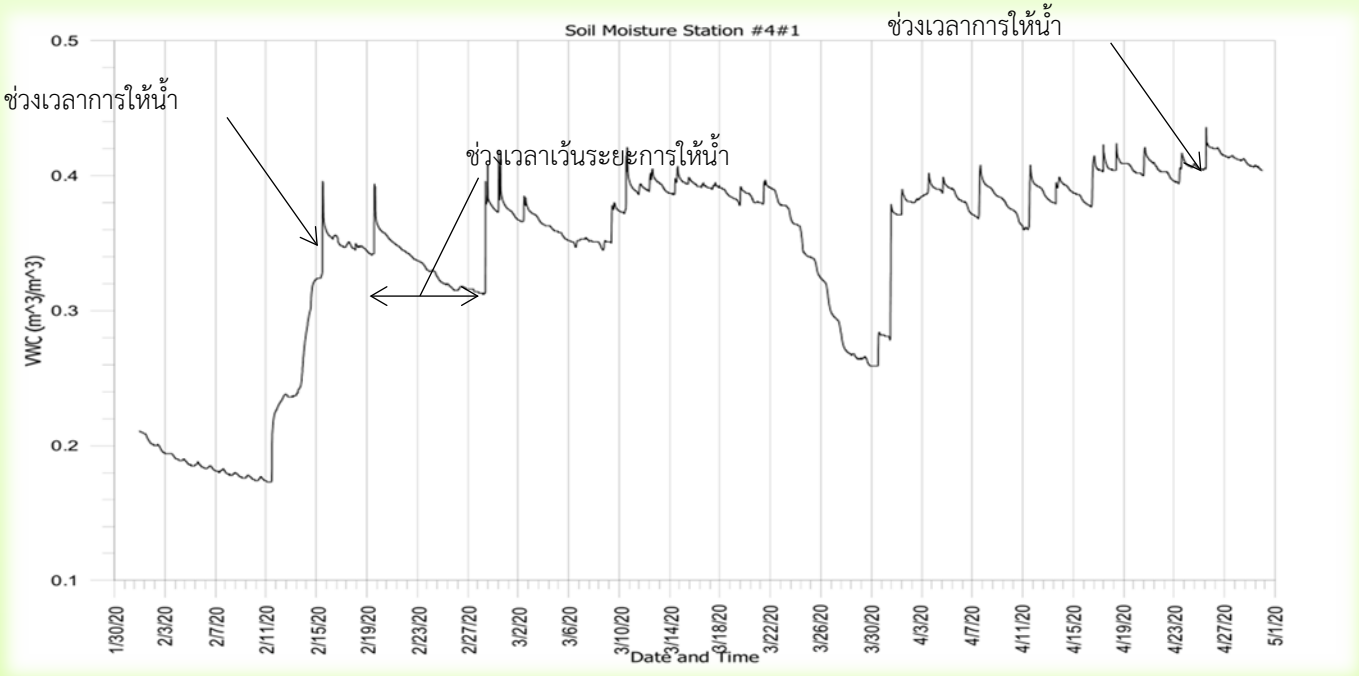
ลักษณะจุดติดตั้งบริเวณหน้างานจริง

ความสามารถที่ควรมีของอุปกรณ์ IoT

1. ความสามารถในการหยุดการทำงานแบบ sleep mode เพื่อประหยัดพลังงาน
2. การสอบทานข้อมูลจากการส่งข้อมูลโดยการส่งข้อมูล 3 ครั้งแล้วนำข้อมูลที่ได้มาเฉลี่ยเป็นข้อมูลจัดเก็บ
3. การรองรับปัญหาเมื่อการสื่อสารระหว่างแม่ข่ายกับลูกข่ายขาดการติดต่อโดยสามารถเรียกข้อมูลที่ขาดไประหว่างการสื่อสารมาบันทึกในฐานข้อมูลในเครื่องแม่ข่ายได้
4. ความสามารถในการแปลข้อมูลจากอุปกรร์วัดเป็นค่าที่นำไปใช้ของอุปกรณ์
5. การปรับเวลาให้ตรงกันของอุปกรณ์โดยอาศัยการเรียกข้อมูลเวลาจาก ระบบอินเตอร์เน็ต เพื่อให้ได้เวลาที่เป็นมาตรฐาน
6. ระบบสำรองไฟฟ้าที่ควรรองรับการทำงานได้มากกว่า 2 สัปดาห์
7. สามารถรับการปรับปรุง Firmware เพื่อให้รองรับอุปกรณ์และการเชื่อมต่อใหม่ๆ ได้ หรือ สามารถ Upgrade อุปกรณ์ภายในได้

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการรดน้ำ สวน 100 ปีฯ

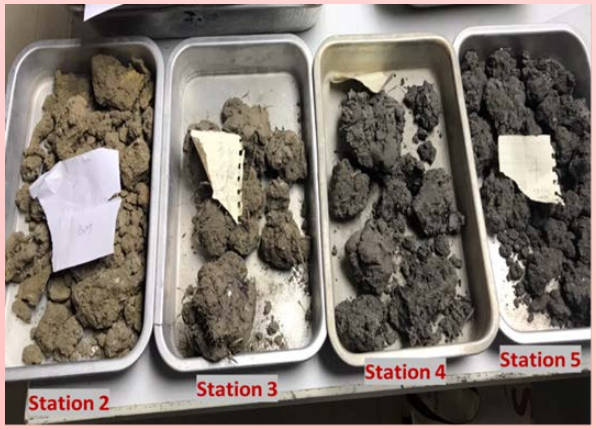
จากการติดตามข้อมูลตรวจวัดความชื้นในดินของสวน 100 ปีฯ เป็นระยะเวลามากกว่า 6 เดือน ทำให้ทราบถึงรูปแบบการลดน้ำของสวน และการเปลี่ยนแปลงความชื้นของสวน รวมถึงการศึกษาอัตราการให้น้ำของอุปกรณ์รดน้ำภายในสวน และลักษณะการใช้น้ำของพืชในสวน ทางทีมวิจัยได้นำข้อมูลที่ได้รับมาพัฒนาระบบแจ้งเตือนการรดน้ำของสวนฯ

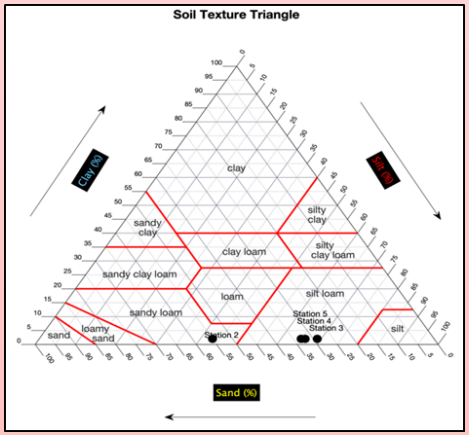


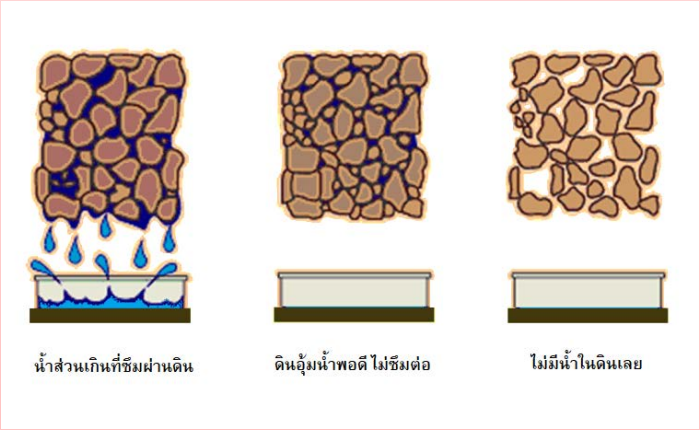
การติดตามหา ปริมาณการใช้น้ำ ที่สวนฯ 100 ปีใช้ ในการดูแลสวน

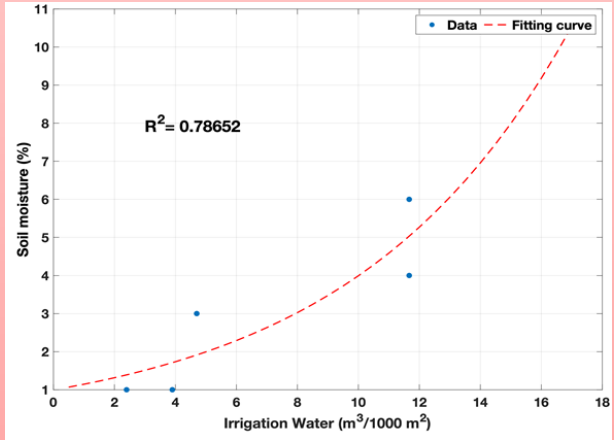
การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการรดน้ำ สวน 100 ปีฯ

ทั้งนี้ทางทีมงานได้นำดินในสวน 100 ปีฯ มาทำการทดสอบจำแนกชนิดดินและหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความชื้นในดินที่วัดได้จากอุปกรณ์กับปริมาณน้ำที่มีอยู่ในดินเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำที่แน่นอน ในการสร้างแบบจำลองการรดน้ำ

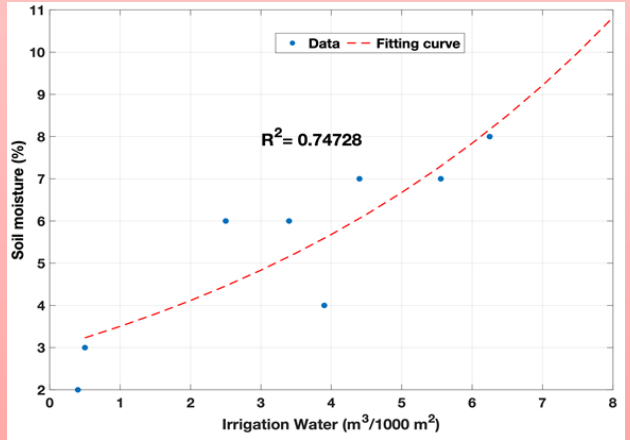








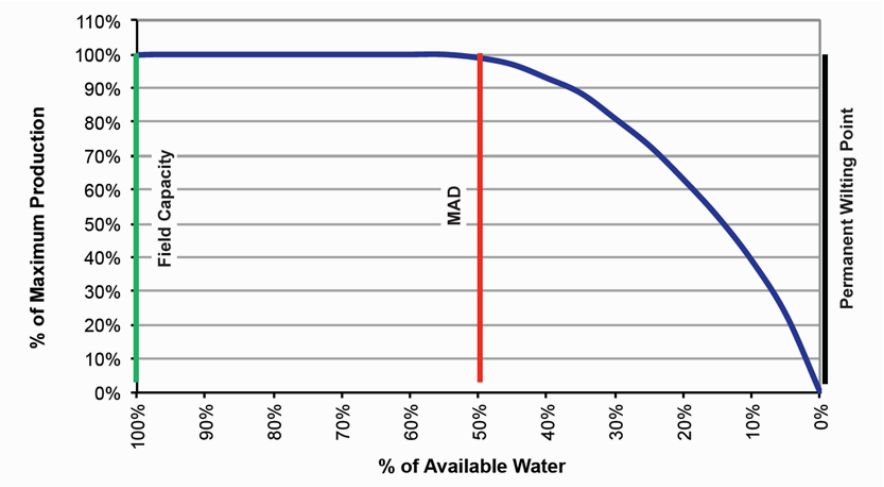
ดินร่วนปนทราย

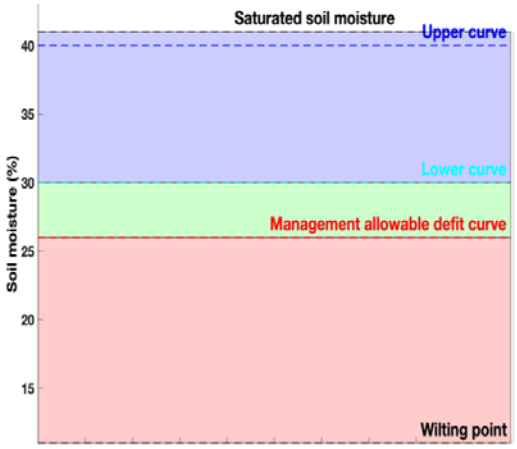


ดินร่วนตะกอน

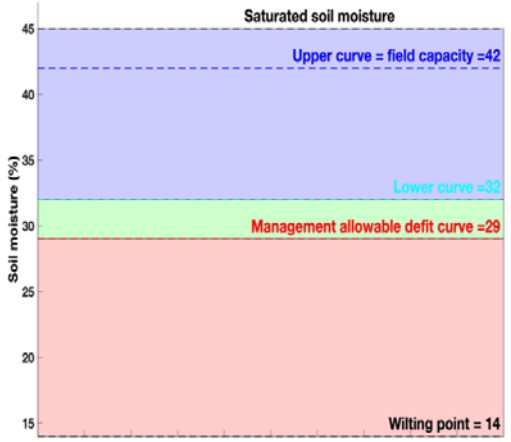
การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการรดน้ำ สวน 100 ปีฯ

จากนั้นได้ศึกษาการใช้น้ำพืชที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำในดิน ณ จุดที่กระทบการจัดการผลผลิตที่ยอมรับได้ (management allowable deficit (MAD)) เพื่อกำหนดขอบเขตการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด





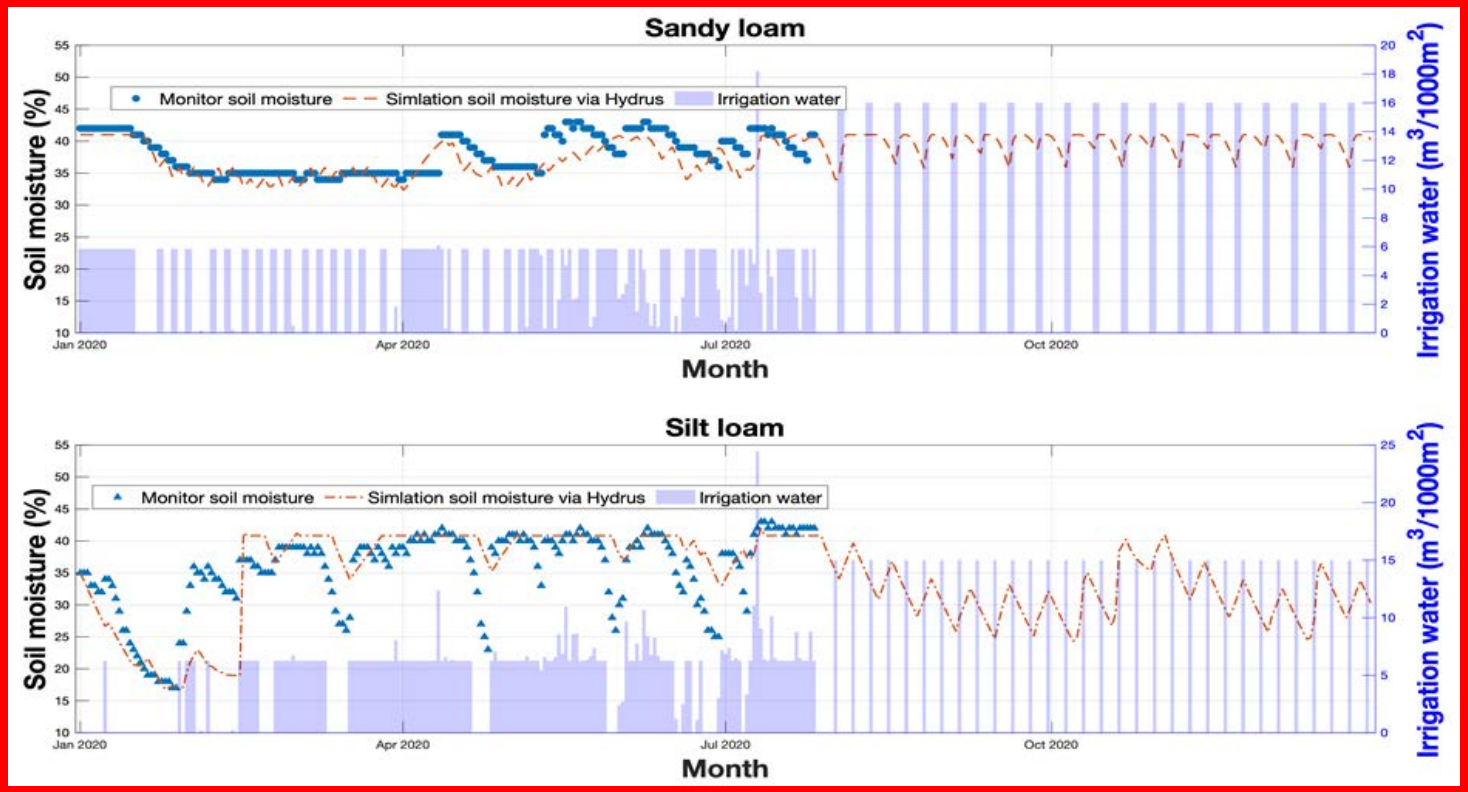
ก) ความชื้นในดินของดินร่วนปนทราย



ข) ความชื้นในดินของดินร่วนตะกอน

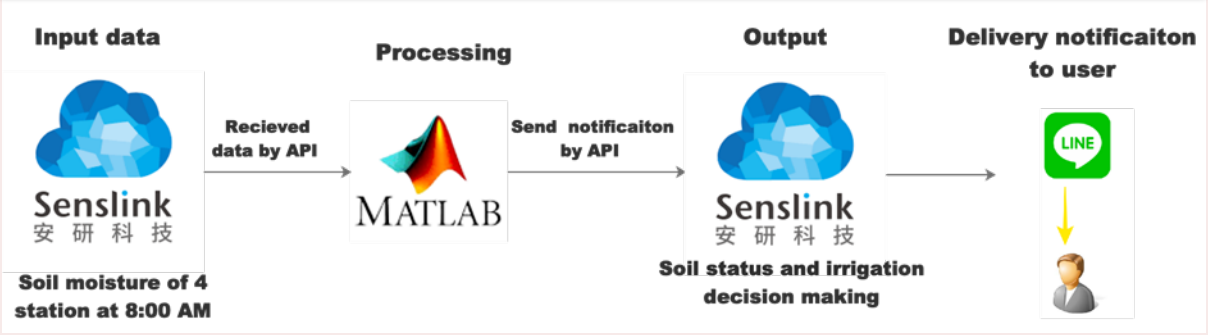
การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการรดน้ำ สวน 100 ปีฯ

จากนั้นจึงทำการจำลองรูปแบบการให้น้ำตามข้อมูลที่ได้ศึกษาพบว่าสามารถปริมาณการให้น้ำจากเดิมได้ถึง 20-30%

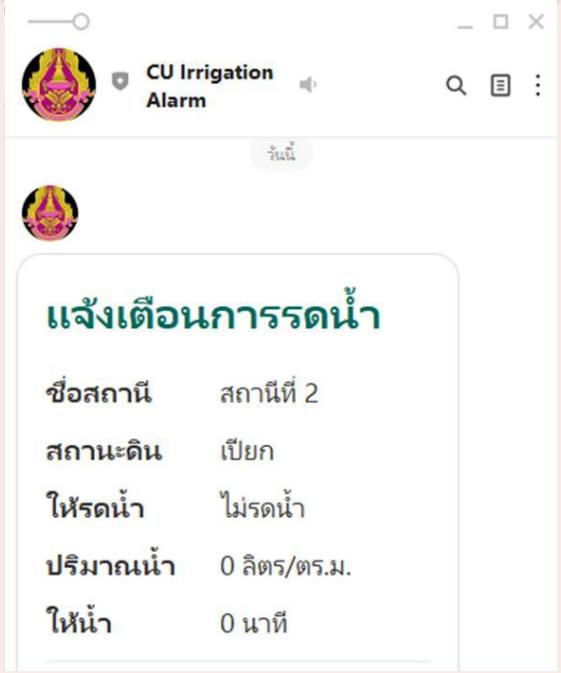


การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการรดน้ำ สวน 100 ปีฯ

โครงสร้างระบบแจ้งเตือน



การแจ้งเตือน



เงื่อนไขการแจ้งเตือน

ชนิดดิน	ดินร่วนปนทราย			ดินร่วนตะกอน		
สถานะ	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	การรดน้ำ	ปริมาณน้ำ ($ม.^3$)	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	การรดน้ำ	ปริมาณน้ำ ($ม.^3$)
อิ่มน้ำ	>40	ไม่รด	0	42	ไม่รด	0
เปียก	30-40	ไม่รด	0	32-42	ไม่รด	0
แห้ง	26-30	รดน้ำ	16	26-30	รดน้ำ	16
แห้งมาก	<26	รดน้ำ	25	<26	รดน้ำ	25

เมื่อได้ข้อมูลจนครบ ทางทีมงานได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนการรดน้ำร่วมกับผู้พัฒนาระบบตรวจจับ เพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์ของข้อมูลที่ได้จากโครงการ

การทำงานในพื้นที่ ม.บูรพา

ติดตามและสนับสนุนการทำงานของ ม.บูรพา
ทั้งด้านระบบบำบัด, ระบบ Smart Farm
และผู้จัดการดูแลผลผลิต

การทำงานในพื้นที่ ม.บูรพา

เข้าร่วมการอบรม
ที่ศูนย์เรียนรู้ฯ ม.บูรพา

ข้อเสนอแนะ ม.บูรพา

ระบบบำบัดเป็นระบบที่ได้รับการออกแบบเฉพาะงาน แต่ระบบฟาร์มเป็นะบบสำเร็จรูป โดยเฉพาะระบบฟาร์มเป็นส่วนที่จะนำมาใช้สร้างรายได้ให้โครงการ มีข้อจำกัดเนื่องจากพื้นที่ภาคตะวันออกมีลักษณะภูมิอากาศที่แตกต่างกับภูมิภาคอื่น

1. มหาวิทยาลัยที่ใกล้ทะเลทำให้ความเข้มแสงในพื้นที่สูงควรมีระบบปรับสภาพแสงเสริมเข้ามาในระบบเพื่อให้สามารถทำงานโดยอัตโนมัติ และช่วยลดภาระของพัดลมดูดอากาศ และระบบละอองน้ำเพื่อลดอุณหภมิและจะสร้างความชื้นในโรงเรือน
2. ผลกระทบจากความร้อนที่สะสมในโรงเรือนทำให้อุณหภูมิน้ำในระบบปลูกไฮโดรโฟนิคสูง ส่งผลให้เกิดภาวะรากเน่าและเกิดโรคในรางปลูก อาจต้องมีระบบควบคุมอุณหภูมิน้ำเพื่อควบคุมอุณหภูมิน้ำได้อย่างเหมาะสม
3. ควรมีการพัฒนาระบบอัตโนมัติในการควบคุมแหล่งน้ำเพื่อใช้น้ำจากระบบบำบัดและน้ำประปา เพื่อช่วยลดการน้ำของระบบละอองน้ำ

ผลที่ได้รับ

เดือน	กิจกรรม (activities)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (outputs)
3 เดือนที่ 1	ศึกษาเปรียบเทียบอุปกรณ์ด้านเทคนิคอุปกรณ์ การติดตั้ง และการปรับแต่งอุทยาน 100 ปี จุฬาฯ (ปัจจุบันได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความชื้นในดิน และติดตามสภาพอากาศส่วนในงบประมาณหมวด จ. ข้อ 5.5 ที่เบิกจ่ายล่าช้า ซึ่งได้รับภายหลังไม่สามารถก่อสร้างได้ทันเวลาจึงขออนุญาตคืนเงินงบประมาณในส่วนนี้)	การประยุกต์ใช้อุปกรณ์ตรวจจับพร้อมติดตั้งในพื้นที่ อุทยาน 100 ปี จุฬาฯ (ไม่มีการพัฒนาแปลงทดสอบพืชแต่ทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือนการรดน้ำขึ้นมาทดแทน)
3 เดือนที่ 2	ศึกษาเรื่องการเชื่อมโยงแต่ละระบบแม่ข่ายและการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากระบบตรวจจับ ด้านการนำเสนออุทยาน 100 ปี จุฬาฯ	ระบบแม่ข่ายเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบตรวจจับพร้อมการประยุกต์ใช้อุทยาน 100 ปี จุฬาฯ

ผลที่ได้รับ

เดือน	กิจกรรม (activities)	ผลที่คาดว่าจะได้รับ (outputs)
3 เดือนที่ 3	ติดตั้ง และเชื่อมโยงระบบแม่ข่าย พื้นที่มหาวิทยาลัยบูรพา (เนื่องจากปัญหาสถานการณ์ COVID-19 ทำให้ไม่สามารถดำเนินการในส่วนนี้ และไม่ขอเบิกจ่ายงบประมาณในส่วนนี้ (หมวด จ. ข้อ 5.3, 5.6 และ 5.4 (ในส่วนของ ม.บูรพา (งวด 2))) โดยปรับเป็นช่วยทำข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบสำหรับ ม. บูรพา แทน)	ระบบแม่ข่ายเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบตรวจจับพร้อมการประยุกต์ใช้ พื้นที่มหาวิทยาลัยบูรพา (ข้อเสนอแนะระบบแม่ข่ายเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบตรวจจับพร้อมการประยุกต์ใช้ พื้นที่ มหาวิทยาลัยบูรพา)
4 เดือนที่ 4	ประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่องระบบตรวจจับ และระบบประมวลข้อมูลด้านทรัพยากรน้ำและการเกษตร	เผยแพร่การใช้ประโยชน์ระบบตรวจจับและระบบประมวลข้อมูลด้านทรัพยากรน้ำและการเกษตร

หมายเหตุ : ผลที่คาดว่าจะได้รับที่ขอปรับเปลี่ยนกิจกรรม
(งานระบบทั้งหมดของโครงการอ้างอิงโดยอาศัยระบบต้นแบบจากประเทศไต้หวันเป็นหลัก)

ผลที่ได้รับ

ผลผลิต Output	1. มาตฐานระบบตรวจจับและควบคุมเชื่อมโยงที่เหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทยสำหรับเกษตรกร, นักวิจัย และผู้ใช้ทั่วไป 2. ระบบแม่ข่ายเชื่อมโยงข้อมูลจากระบบตรวจจับ และควบคุมแต่ละชนิดสำหรับ เจ้าหน้าที่รัฐ, เอกชน และนักวิจัย
ผลลัพธ์ Outcome	1. ประสิทธิภาพการรับข้อมูลจากพื้นที่แบบ Real Time เช่น สำนักงานชลประทานจังหวัด, สำนักงานเกษตรจังหวัด 2. รูปแบบการประมวลผลข้อมูลที่สนับสนุนการตัดสินใจของพื้นที่และส่วนกลาง เช่น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ผลกระทบ Impact	1. เป็นการสนับสนุนการพัฒนาข้อมูลพื้นฐานของประเทศ เช่น กระทรวงดิจิตอลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม 2. ตัวอย่างของระบบแม่ข่ายประมวลสถานการณ์ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านทรัพยากรน้ำและการเกษตร เช่น กรมชลประทาน
การผลักดันออกสู่การใช้ประโยชน์	1. การประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องระบบตรวจจับ เพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2. เอกสารเผยแพร่การใช้ระบบตรวจจับเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำต่อสาธารณะ

ขอบคุณครับ