



สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ
Hydro - Informatics Institute

ปาฐกถา 4: AI IoTs for Natural Disaster

โลกร้อน น้ำท่วม แผ่นดินไหว ภัยพิบัติ และ AI
เป้าหมายแผนยุทธศาสตร์สำคัญ

AI แห่งชาติของนานาชาติประเทศ รวมทั้งประเทศไทย
ดร. สหศักดิ์ วิสุทธร
เรา ใช้เทคโนโลยี AI IoTs

เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาภัยใหญ่แห่งมวลมนุษยชาติได้
สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ
องค์การมหาชน

หัวข้อการนำเสนอ

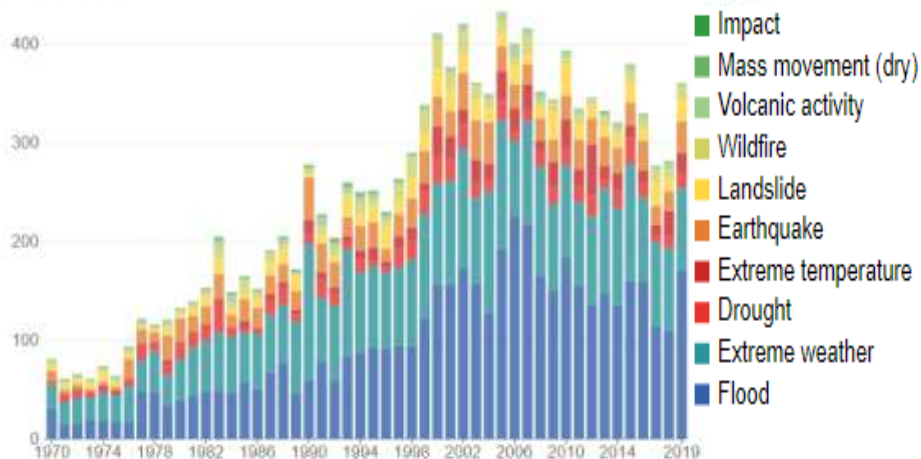
1. ภาวะโลกร้อน น้ำท่วม แผ่นดินไหว ภัยพิบัติ โลกอันตรายมากขึ้น
2. คลังข้อมูลน้ำแห่งชาติ ความพร้อมของไทยในการรับมือ
3. ระบบติดตามและคาดการณ์สถานการณ์น้ำ
 - ระบบโทรมาตรอัตโนมัติ
 - ระบบประเมินและพยากรณ์ฝนล่วงหน้า 1-3 ชม. จากเรดาร์ตรวจอากาศ
 - ระบบคาดการณ์สภาพอากาศ

1. ภาวะโลกร้อน น้ำท่วม แผ่นดินไหว ภัยพิบัติ โลกอันตรายมากขึ้น

สถิติการเกิดภัยพิบัติทั่วโลก (พ.ศ.2513-2562 หรือ

Global reported natural disasters by type, 1970 to 2019

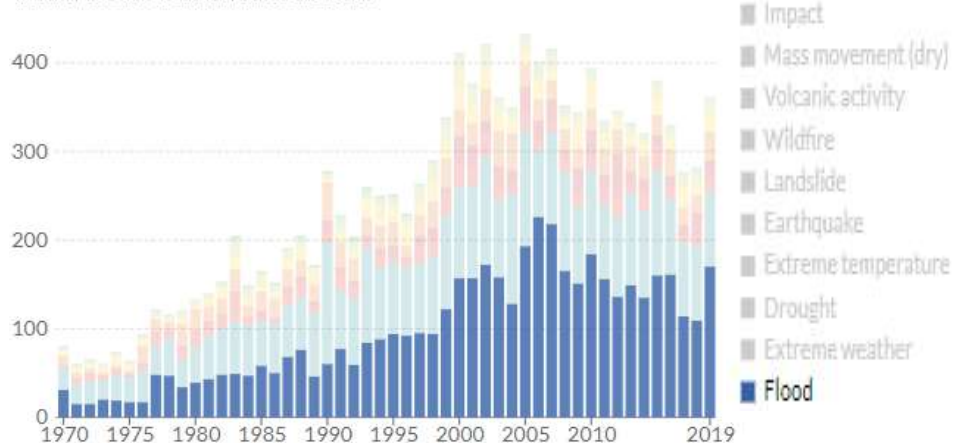
The annual reported number of natural disasters, categorised by type. This includes both weather and non-weather related disasters.



Source: EM-DAT (2020): OFDA/CRED International Disaster Database, Université catholique de Louvain - Brussels - Belgium
OurWorldinData.org/natural-disasters • CC BY

Global reported natural disasters by type, 1970 to 2019

The annual reported number of natural disasters, categorised by type. This includes both weather and non-weather related disasters.



Source: EM-DAT (2020): OFDA/CRED International Disaster Database, Université catholique de Louvain - Brussels - Belgium
OurWorldinData.org/natural-disasters • CC BY

จำนวนเหตุการณ์ภัยพิบัติทุกประเภททั่วโลก 50

จำนวนเหตุการณ์อุทกภัยทั่วโลก 50 ปี

โลกอันตรายมากขึ้น เนื่องจากจำนวนภัยพิบัติเพิ่มขึ้น
ประมาณ 3 เท่าตัวในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา



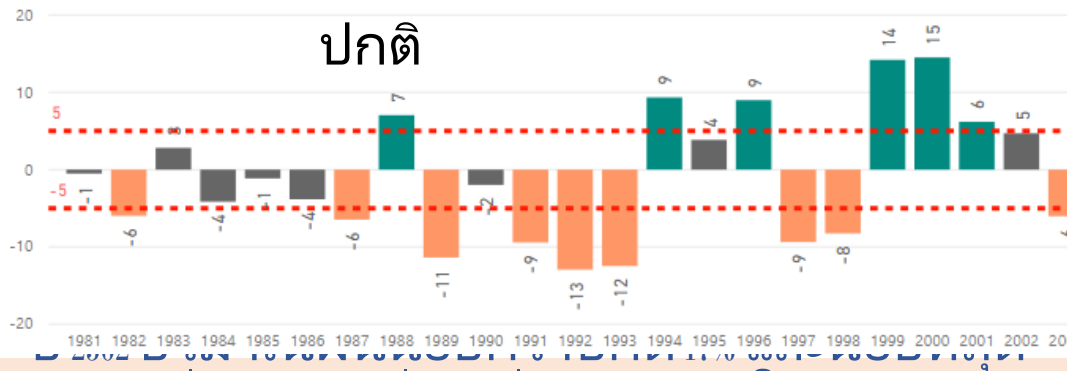
ความแปรปรวนของปริมาณฝนรายปีของไทย

(พ.ศ.2524-2563 หรือ ค.ศ.1981-2020) ฝนตกมาก ฝนตกน้อย เกิดสลับกันถี่มา

มีความแปรปรวนในเชิงปริมาณ

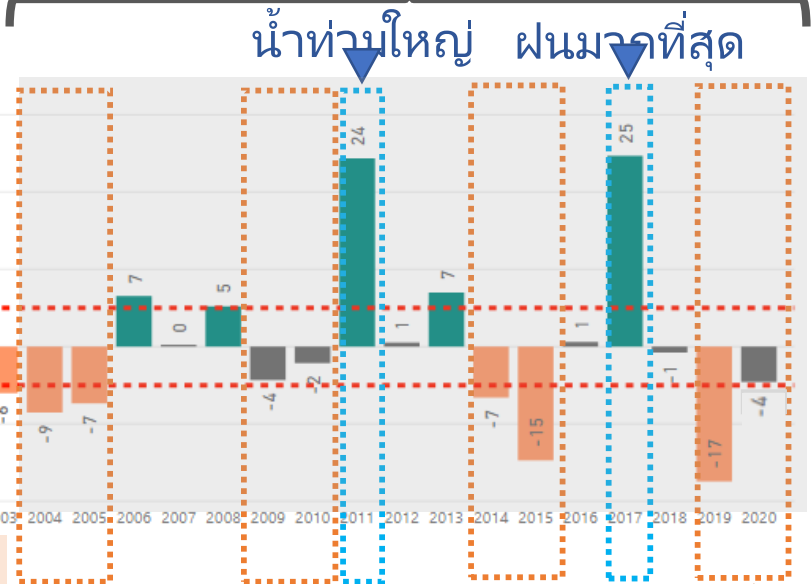
ร้อยละความแปรปรวนของ
ปริมาณฝนในแต่ละปีเทียบกับค่า

ปกติ



เมื่อเทียบกับปีอื่นๆ ที่เกิดภัยแล้งในอดีต
และฝนยังคงน้อยต่อเนื่องถึงปี 2563 ที่น้อยกว่าปกติ

4%



ภัยแล้ง

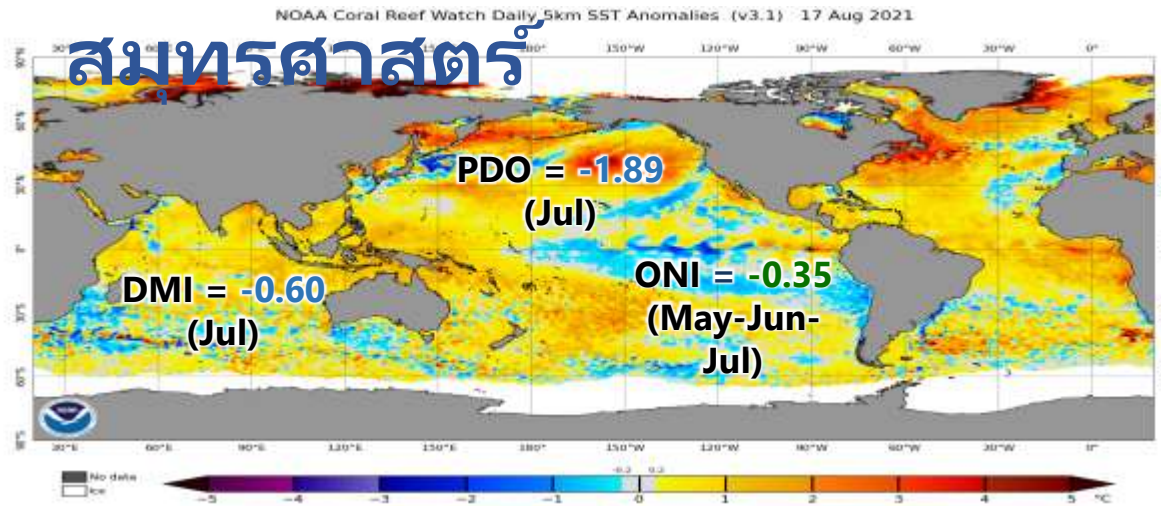
ภัยแล้ง

ภัยแล้งต่อเนื่อง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา: วิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝนจากสถานีตรวจอากาศ

การคาดการณ์ฝนประเทศไทยปี 2564 ด้วยดัชนี

สมุทรศาสตร์



คาดการณ์ปริมาณ
ฝนจากอุณหภูมิ ผิว
น้ำทะเลโดยวิเคราะห์
ปีที่มีค่าดัชนี

ONI PDO และ DMI

ย้อนหลัง 12 เดือน
ดัชนีสมุทรศาสตร์ช่วง
ใกล้เคียงกัน
เดือนมิถุนายนปี 2563 ถึง เดือน
พฤษภาคม ปี 2564
ใกล้เคียงกับช่วง
เดือนพฤษภาคมปี 2559 ถึงเดือน

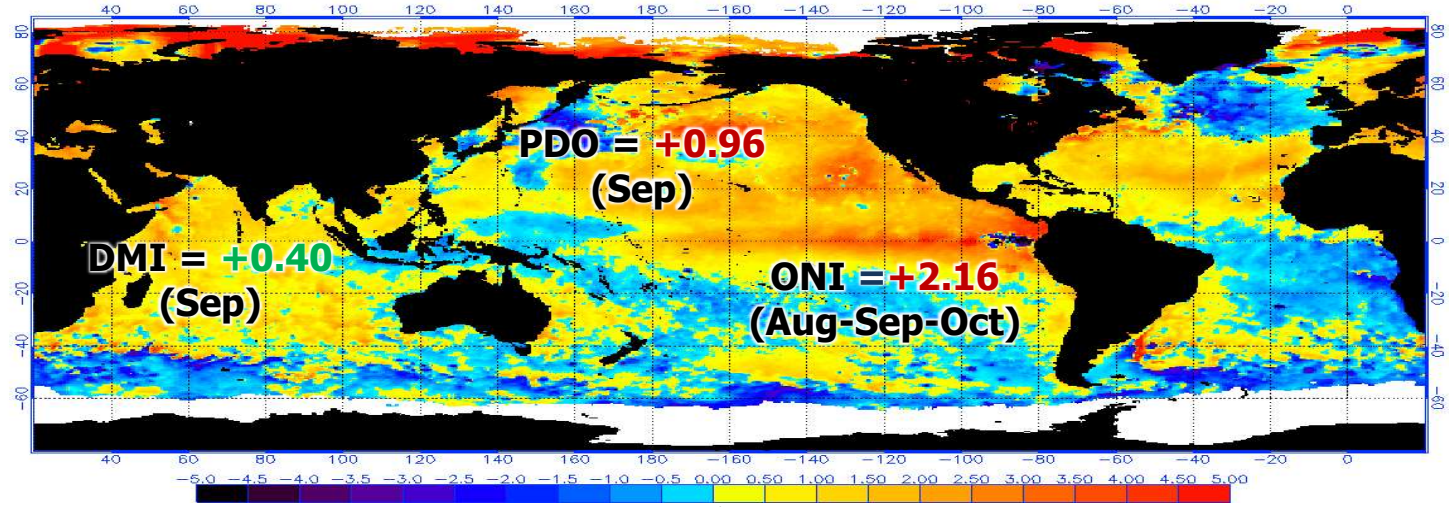
(ที่มา:
<https://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/sst/anomaly/index.html>)



ดัชนีสมุทรศาสตร์ปีนํ้าน้อย 2558

NOAA/NESDIS 50 KM GLOBAL ANALYSIS: SST Anomaly (degrees C), 9/3/2015

(white regions indicate sea-ice)



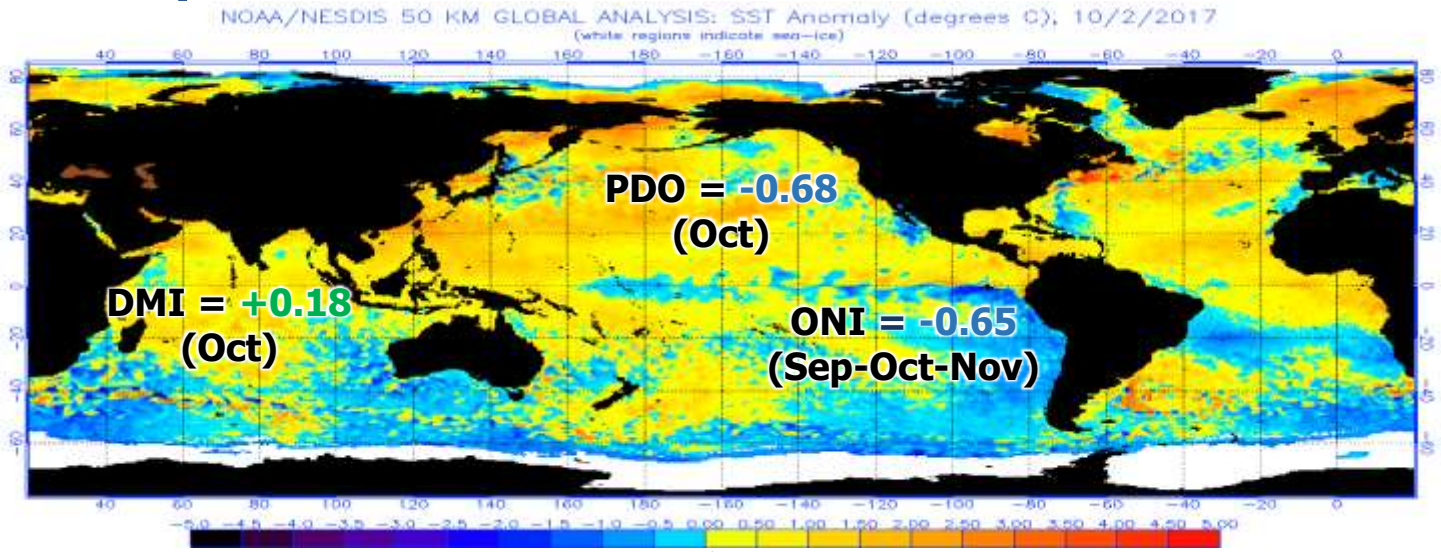
(ที่มา: <http://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/sst/anomaly/index.html>)

- ดัชนี PDO มีสภาพเป็น**บวก** ปัจจุบันมีค่าเท่ากับ **+0.96** (เดือนก่อนหน้าเป็น +0.98)
- ดัชนี ONI (ENSO) มีสภาพเป็น**บวก** ปัจจุบันมีค่าเท่ากับ **+2.16** (เดือนก่อนหน้าเป็น +1.86)
- ดัชนี DMI (IOD) มีสภาพเป็น**กลาง** ปัจจุบันมีค่าเท่ากับ **+0.40** (เดือนก่อนหน้าเป็น +0.68)

ดัชนี **> 0.5** แนวโน้มปริมาณฝนน้อยกว่าปกติ
ดัชนี **< -0.5** แนวโน้มปริมาณฝนมากกว่าปกติ

- Pacific Decadal Oscillation (PDO) เป็นค่าดัชนีสภาพอากาศ ด้านแปซิฟิก เหนือ 20°N (ที่มา: <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/pdo/>)
- Ocean Nino Index (ONI) เป็นค่าเฉลี่ย SSTA 3 เดือน ในมหาสมุทรแปซิฟิกบริเวณ 5°N-5°S, 120°-170°W (ที่มา: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/oni.ascii.txt>)
- Dipole Mode Index (DMI) เป็นผลต่าง SSTA บริเวณ 50-70°E, 10°S-10°N และ 90-110°E, 10°S-0°N (ที่มา: http://www.bom.gov.au/climate/enso/iod_1.txt)

ดัชนีสมุทรศาสตร์ปีน้ำมาก 2560



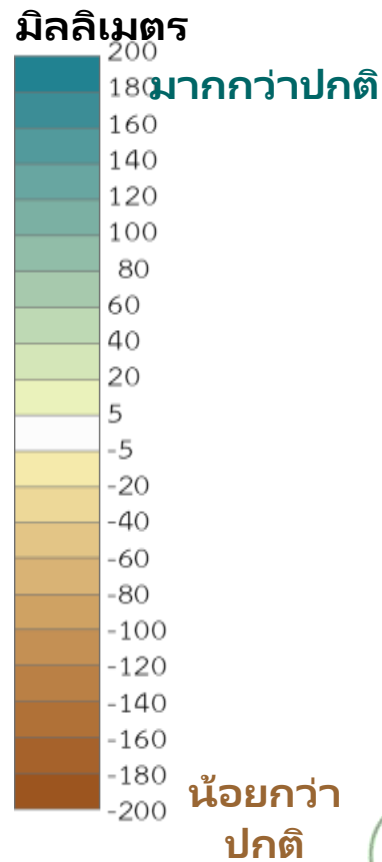
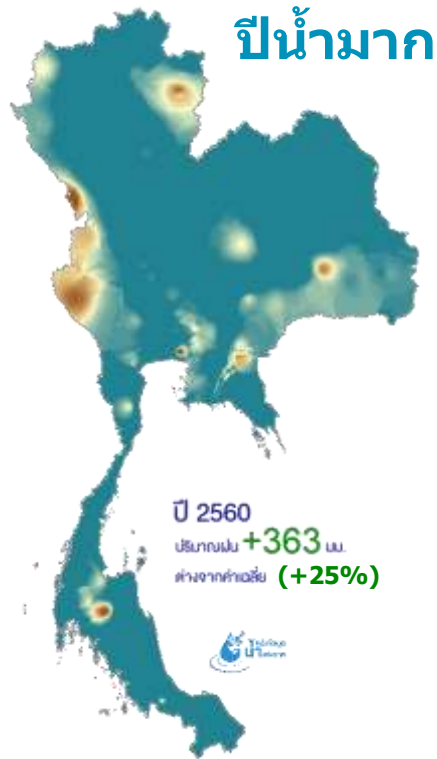
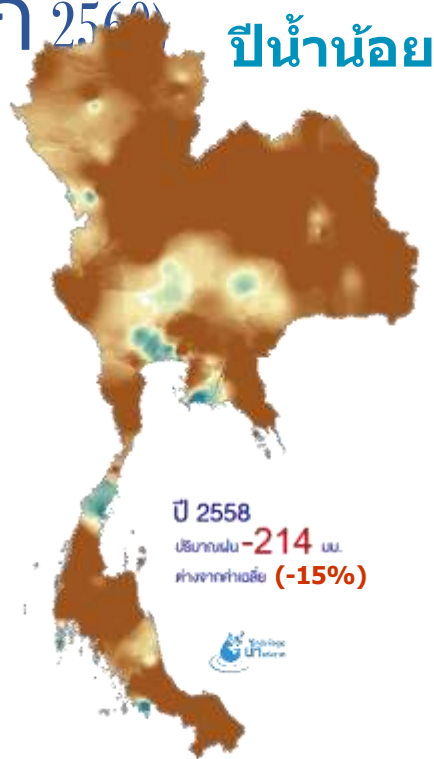
(ที่มา: <http://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/sst/anomaly/index.html>)

- ดัชนี PDO มีสภาพเป็น**ลบ** ปัจจุบันมีค่าเท่ากับ **-0.68** (เดือนก่อนหน้าเป็น -0.18)
- ดัชนี ONI (ENSO) มีสภาพเป็น**ลบ** ปัจจุบันมีค่าเท่ากับ **-0.65** (เดือนก่อนหน้าเป็น -0.38)
- ดัชนี DMI (IOD) มีสภาพเป็น**กลาง** ปัจจุบันมีค่าเท่ากับ **+0.18** (เดือนก่อนหน้าเป็น +0.14)

ดัชนี **> 0.5** แนวโน้มปริมาณฝนน้อยกว่าปกติ
ดัชนี **< -0.5** แนวโน้มปริมาณฝนมากกว่าปกติ

- Pacific Decadal Oscillation (PDO) เป็นค่าดัชนีสภาพอากาศ ด้านแปซิฟิก เหนือ 20°N (ที่มา: <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/pdo/>)
- Ocean Nino Index (ONI) เป็นค่าเฉลี่ย SSTA 3 เดือน ในมหาสมุทรแปซิฟิกบริเวณ 5°N-5°S, 120°-170°W (ที่มา: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/oni.ascii.txt>)
- Dipole Mode Index (DMI) เป็นผลต่าง SSTA บริเวณ 50-70°E, 10°S-10°N และ 90-110°E, 10°S-0°N (ที่มา: https://psl.noaa.gov/gcos_wgsp/Timeseries/Data/dmi.had.long.data)

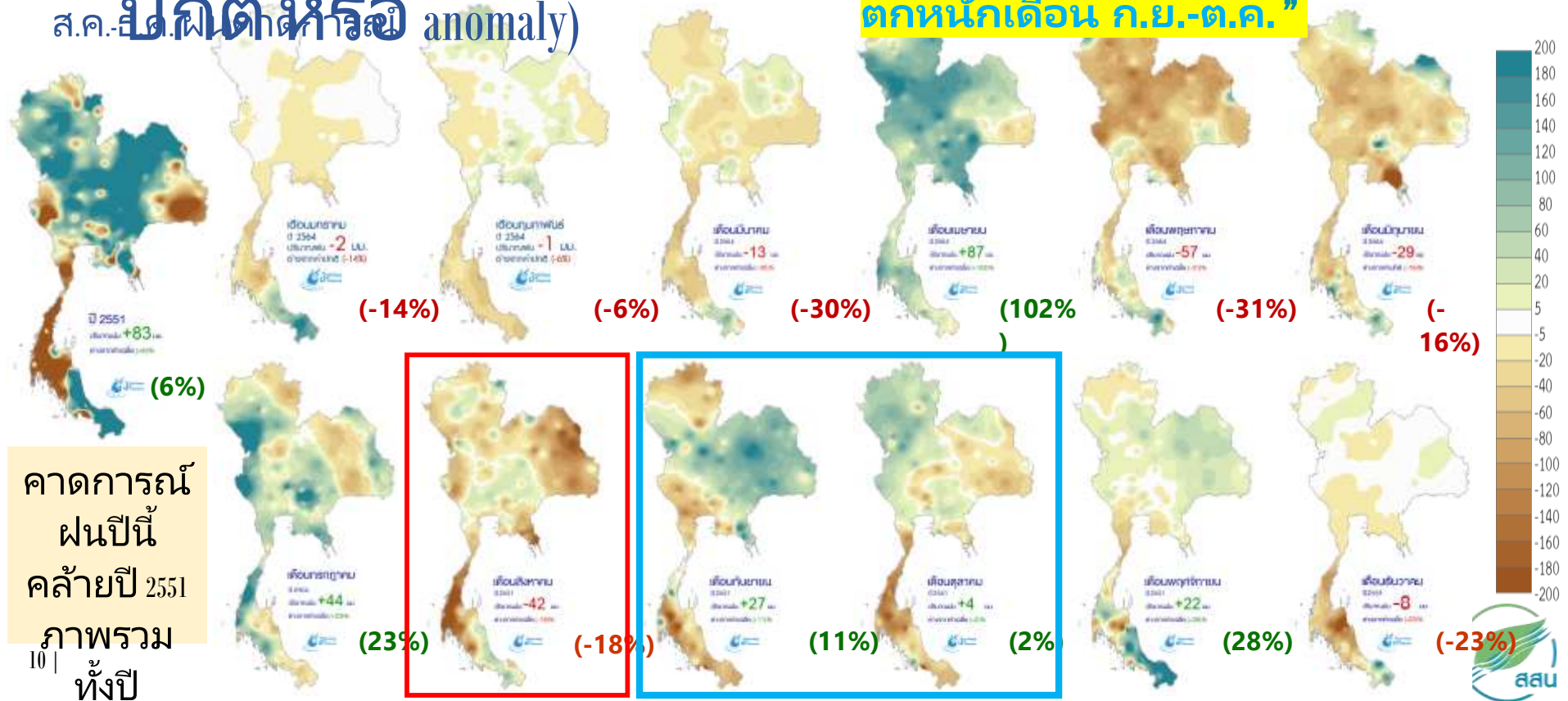
ผลต่างปริมาณฝนจากค่าปกติ (ปีน้ำน้อย 2558 และปีน้ำมาก 2560)



แผนที่ฝนรายเดือนปี 2564* (ความต่างจากค่า

*เดือน ม.ค.-ก.ค. ฝนตรวจวัด เดือน
ส.ค.-ธ.ค. ฝนคาดการณ์ (anomaly)

“เตรียมรับฝนตกลงช่วงปลายเดือน ส.ค. และฝน
ตกหนักเดือน ก.ย.-ต.ค.”



คาดการณ์
ฝนปีนี้
คล้ายปี 2551
ภาพรวม
ทั้งปี

2. คลังข้อมูลน้ำแห่งชาติ ความพร้อมของไทยในการรับมือ



เว็บไซต์ และแอปพลิเคชัน



www.thaiwater.net

เกาะติดตามสถานการณ์น้ำและสภาพอากาศ
สำหรับผู้บริหาร ทบประมาณภาครัฐ
และประชาชนทั่วไป



"ThaiWater"
App Store Google Play

ThaiWater Mobile Application

ติดตามสถานการณ์น้ำและสภาพอากาศ
สำหรับผู้บริหาร และประชาชนทั่วไป

คลังข้อมูลที่ทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์



Big Data Platform
Data Center
High Performance Computers
Mobile War Room



ศูนย์ปฏิบัติการ

ระบบข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการน้ำระดับจังหวัด

ยกระดับการบริหารจัดการน้ำระดับจังหวัด โดย
ขยายผลคลังข้อมูลน้ำแห่งชาติ ให้เกิดการใช้งานไปสู่
ท้องถิ่น เพื่อให้ท้องถิ่นและจังหวัด มีความพร้อมในการใช้
เทคโนโลยีและมีระบบข้อมูลสำหรับติดตามสถานการณ์
วางแผนพัฒนาแหล่งน้ำ ช่วยป้องกันและลดความเสียหาย
ที่อาจเกิดขึ้นในพื้นที่ได้อย่างทันทั่วถึง

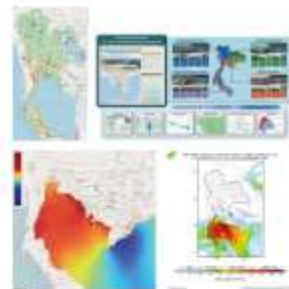


ระบบวิเคราะห์ ติดตาม คาดการณ์สภาพอากาศ และสถานการณ์น้ำ

พัฒนาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อสร้างเครื่องมือ
ที่ทันสมัยและข้อมูลที่เป็นมาตรฐานให้แก่อนุชนที่เกี่ยวเนื่องกับการ
วางแผนบริหารจัดการน้ำ สถาบันการศึกษา นักวิจัยและประชาชนที่สนใจ
รวมถึงสนับสนุนงานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ระบบให้บริการข้อมูล สำหรับหน่วยงานภาครัฐ

ข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ในระบบคลังข้อมูลน้ำแห่งชาติ เกิดเป็นระบบข้อมูลด้านน้ำ
ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย โดยเปิดให้บริการข้อมูลแก่หน่วยงานภาครัฐ ที่เกี่ยวข้องผ่านระบบ
สมาชิกและสามารถเลือกข้อมูลที่ต้องการได้ด้วยตนเอง



เชื่อมโยงการทำงานร่วมกันทั้ง ใน และ ระหว่าง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



กระทรวงมหาดไทย



ฯ



อุตสาหกรรม



สาธารณสุข



กระทรวงพลังงาน



การคลัง



ม



นายกรัฐมนตรี



ทรัพยากรธรรมชาติฯ



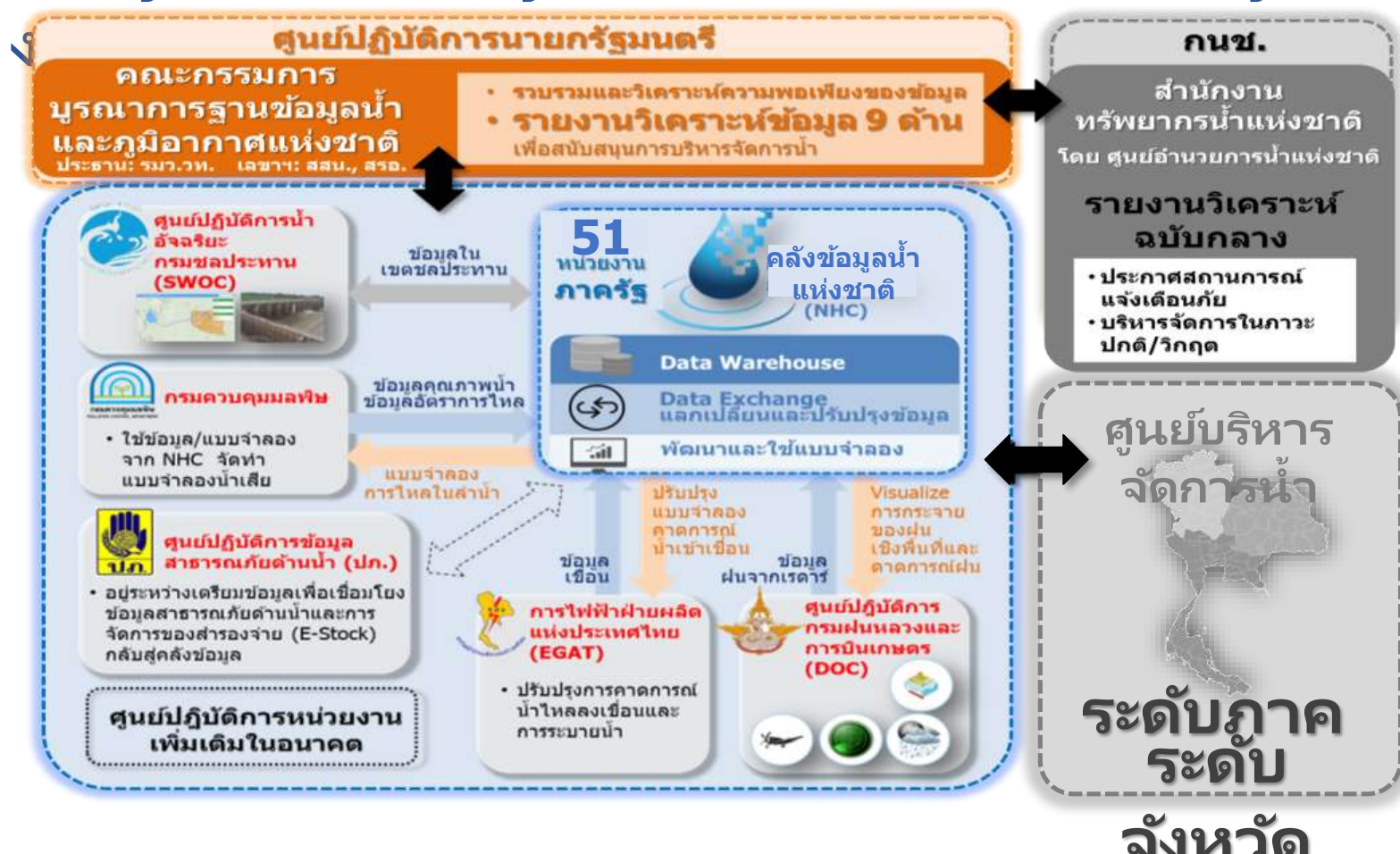
กระทรวงคมนาคม



เศรษฐกิจและสังคม



การบูรณาการข้อมูลร่วมกับหน่วยงานต่างๆ สู่การใช้



3. ระบบติดตามและคาดการณ์ สถานการณ์น้ำ

ระบบโทรมาตรอัตโนมัติ

ระบบโทรมาตรอัตโนมัติ ของ สสน. นับตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน



2546



2547 รุ่นที่ 1



2548 รุ่นที่ 1



2550 รุ่นที่ 2



2561 - ปัจจุบัน รุ่นที่ 4



2553 รุ่นที่ 2

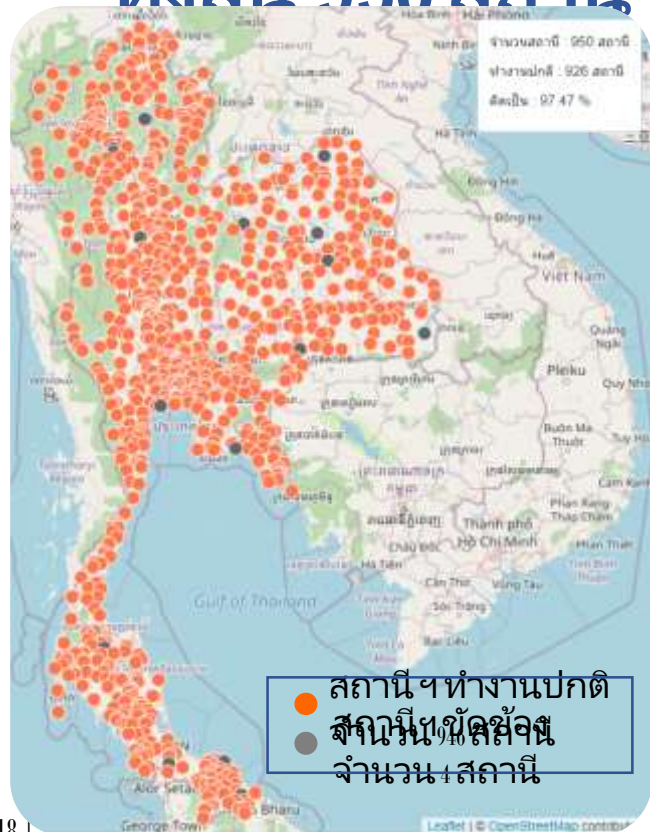


2555 รุ่นที่ 3



2560 รุ่นที่ 3

สสน. ติดตั้งสถานีโทรมาตรอัตโนมัติและพร้อมใช้งาน ทั้งสิ้น 950 สถานี ทั่วประเทศ



สถานีโทรมาตรตรวจวัด
สภาพอากาศอัตโนมัติ



สถานีโทรมาตร
ตรวจวัดระดับน้ำ

สถานีโทรมาตรอัตโนมัติ
จำนวน 501 สถานี
จำนวน 950 สถานีทั่วประเทศ

มีสถานะทำงานปกติ คิดเป็นร้อยละ

97.47

(หรือมีสถานีกำลังรอตรวจสอบในพื้นที่ จำนวน 24 สถานี)





ระบบประเมินและพยากรณ์ฝนล่วงหน้า 1-3 ชม. จากเรดาร์ตรวจอากาศ



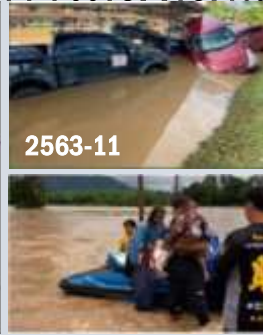
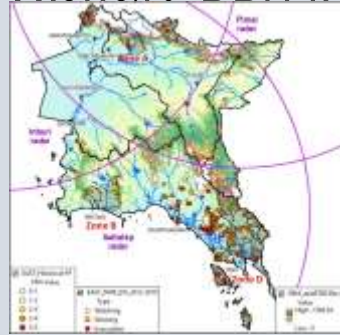
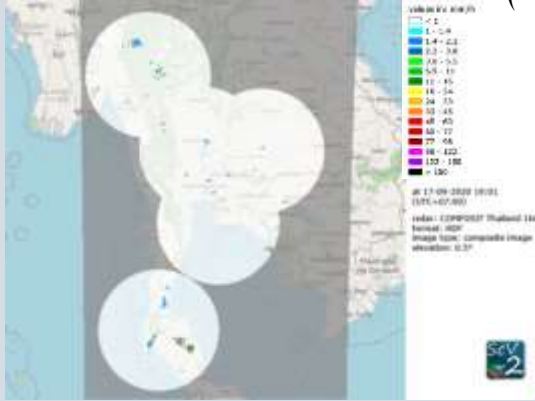
บริษัท คอลมาร์ท จำกัด

20



การประยุกต์ใช้ข้อมูล

การติดตามสถานการณ์ (พายุ) เพื่อการระบบคาดการณ์พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมฉับพลันแจ้งเตือนพื้นที่เสี่ยง



ระบบแจ้งเตือนฝนตกหนักจากข้อมูลเรดาร์



พื้นที่แจ้งเตือนจากระบบ
พื้นที่ศึกษาเหตุการณ์น้ำท่วมฉับพลัน

พื้นที่แจ้งเตือนจากระบบ
พื้นที่ศึกษาเหตุการณ์น้ำท่วมฉับพลัน

พื้นที่แจ้งเตือนจากระบบ
พื้นที่ศึกษาเหตุการณ์น้ำท่วมฉับพลัน

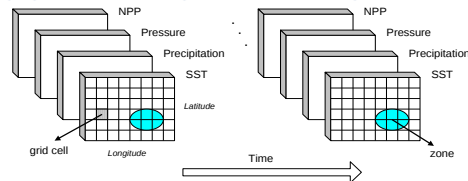
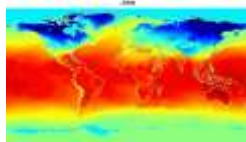
ผลการคำนวณ Flash Flood Guidance (FFG)

เหตุการณ์น้ำท่วมฉับพลันวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2563



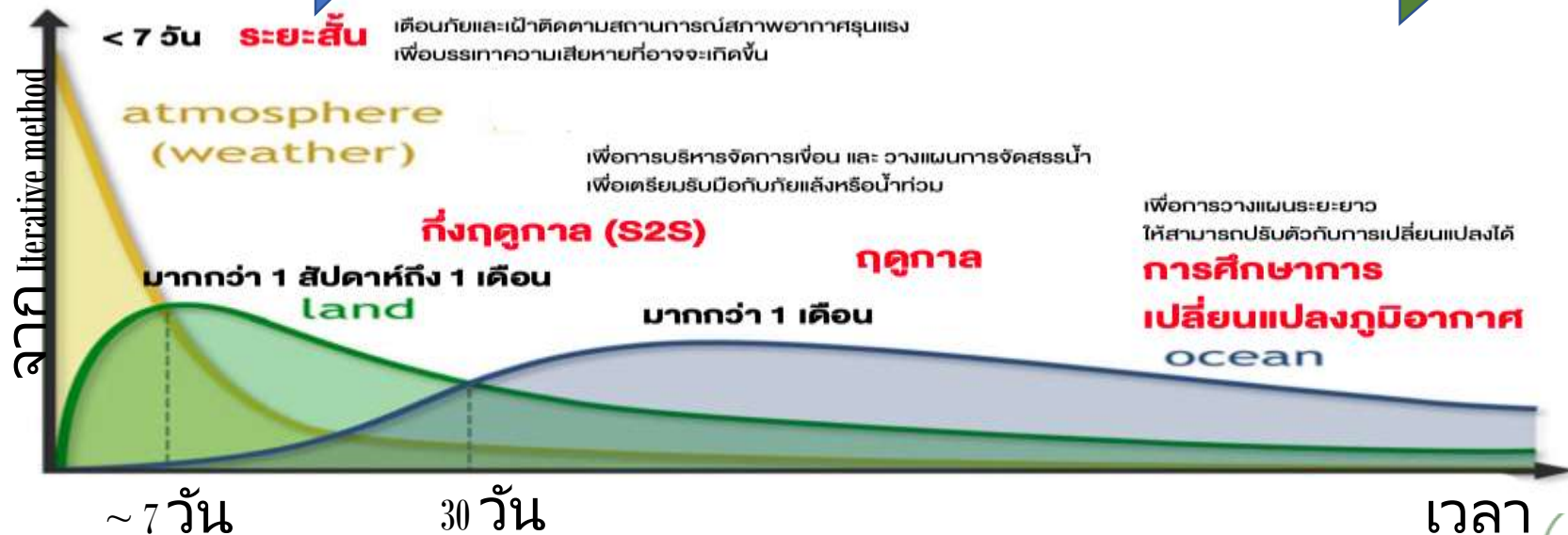
ระบบคาดการณ์สภาพอากาศ

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการคาดการณ์สภาพอากาศ



Iterative method

AI / Machine learning / Data Science method



แบบจำลองคาดการณ์สภาพอากาศ WRF-ROMS

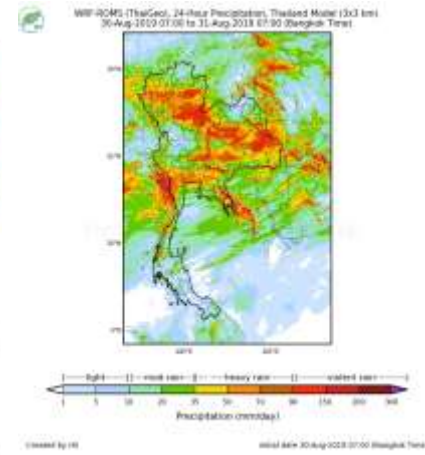
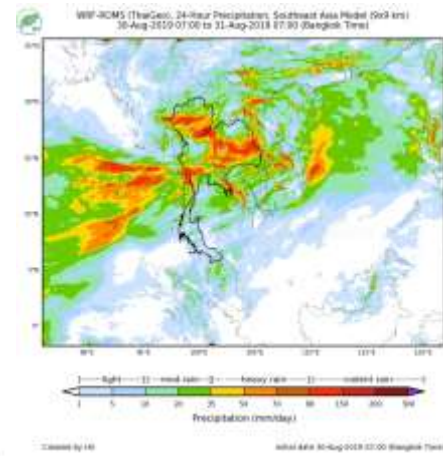
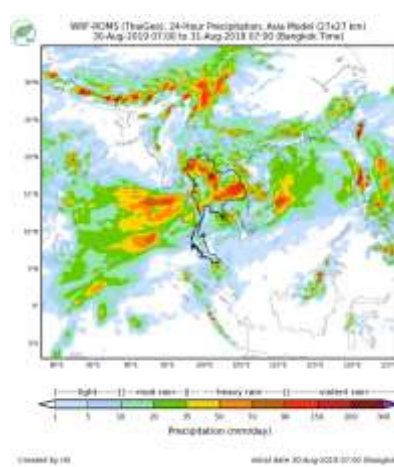
แบบจำลอง
คาดการณ์
สภาพอากาศคู่

ความระหว่าง

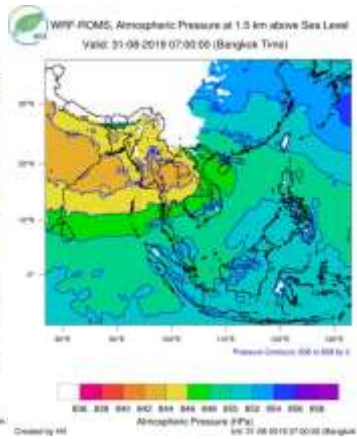
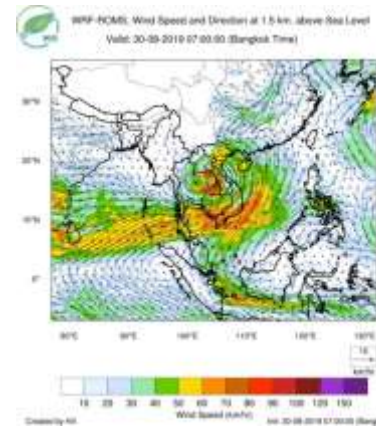
Net surface heat
and momentum fluxes



มหาสมุทร WRF-ROMS



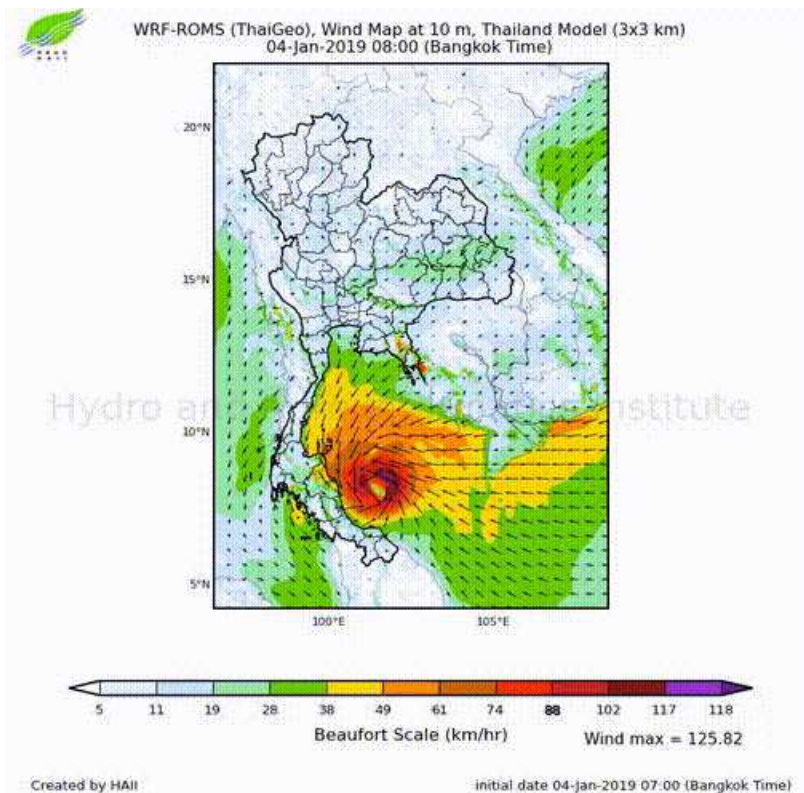
<http://www.thaiwater.net/weather/rainfall>



<http://www.thaiwater.net/weather/>



แผนที่การเคลื่อนที่ของเมฆและลมของพายุ PABUK (2-4 มกราคม 2562)



2-4 January 2019

<http://www.thaiwater.net/weather/storm>

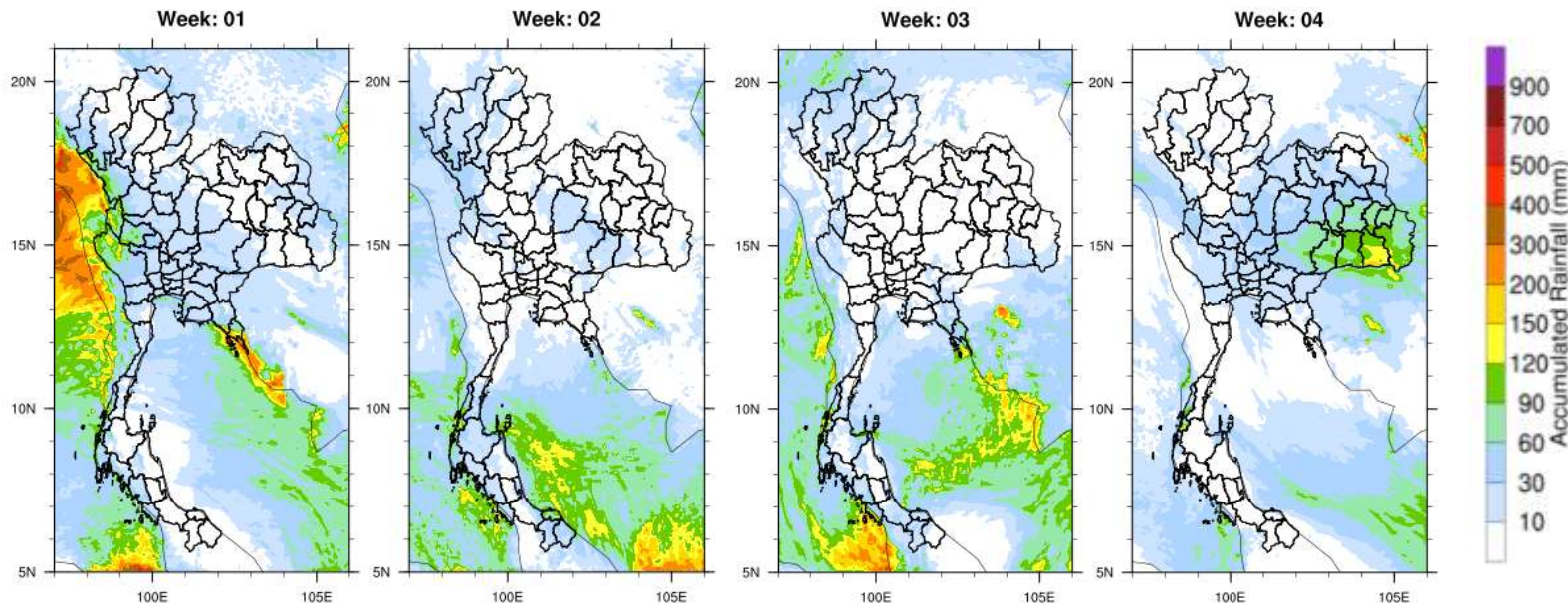
การคาดการณ์ฝนกึ่งฤดูกาล S2S (รายสัปดาห์ 4)



WRF-ROMS-CFSv2 Rainfall Forecast

Forecasted from 23-Aug-2021 to 20-Sep-2021 00UTC

Init:20210820 00UTC

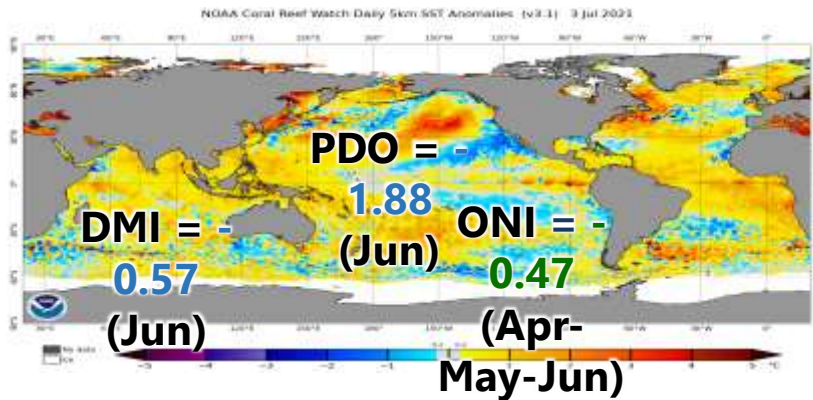


สนับสนุนข้อมูลสำหรับ

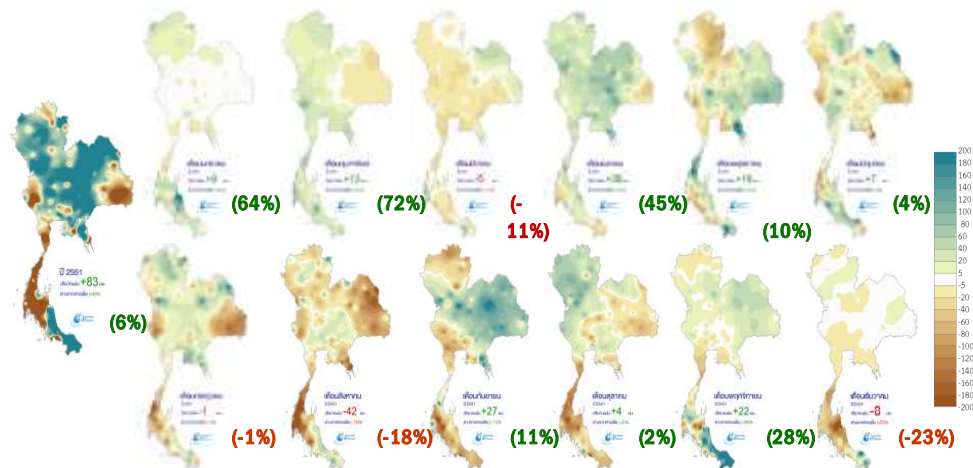
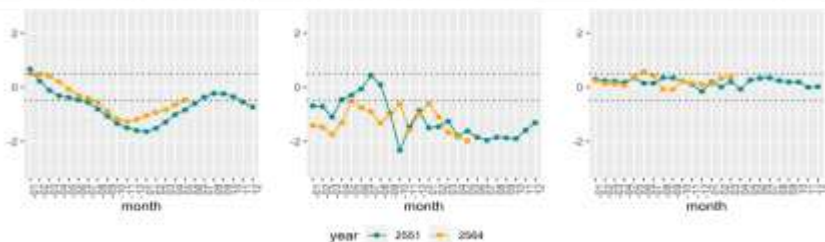
- การบริหารจัดการน้ำ (สทช.), การบริหารจัดการน้ำของเขื่อน



การคาดการณ์ฝนรายปี (รายเดือน 12 เดือนล่วงหน้า)



คาดการณ์ปริมาณฝน จากปีที่มีค่าดัชนี ONI PDO และ DMI 12 เดือนก่อนหน้าใกล้เคียงกัน



สนับสนุนข้อมูลสำหรับ

- การบริหารจัดการน้ำ (สทช.)
- การบริหารจัดการน้ำของเขื่อน (กฟผ.)

<http://www.thaiwater.net/report>

4. การใช้เทคโนโลยี AI IoTs แก้ไขปัญหาหน้าในประเทศไทย

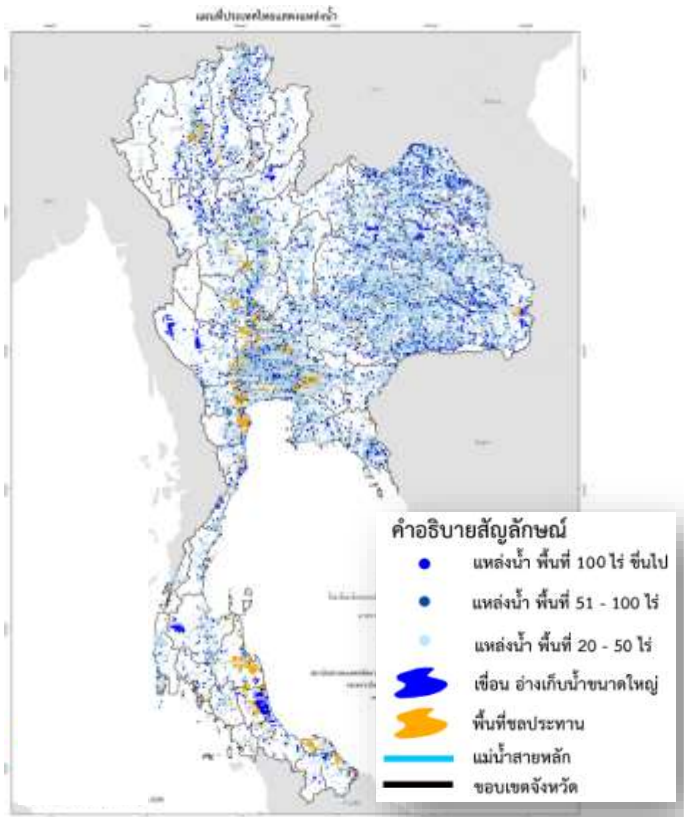


ระบบตรวจวัดสภาพน้ำขนาดเล็ก

DUCK buoy : Low-cost floating water sensor

แหล่งน้ำในประเทศไทย

ประเทศไทยมีแหล่งน้ำขนาดเล็กจำนวนมาก ต้องอาศัย IoT ในการติดตามข้อมูล



DUCK buoy : Low-cost floating water sensor

Communication System

- Short Distance
 - Wi-Fi / Bluetooth / LoRa
- Middle Distance
 - 3G/4G/5G /NB-IOT
- Long Distance
 - Satellite



Sensing System

- Dissolved Oxygen
- pH
- Conductivity
- Salinity
- Temperature
- Depth
- ...



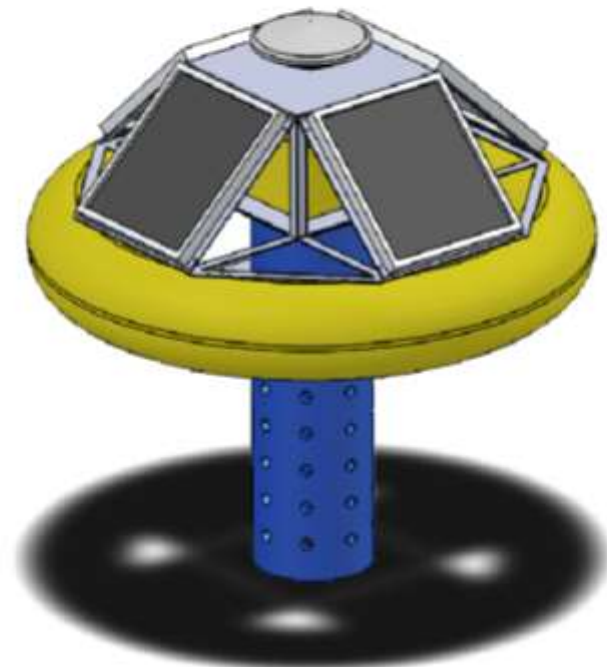
Positioning System

- GPS
- GNSS
- Network RTK



Power System

- Solar Cell
- Batteries



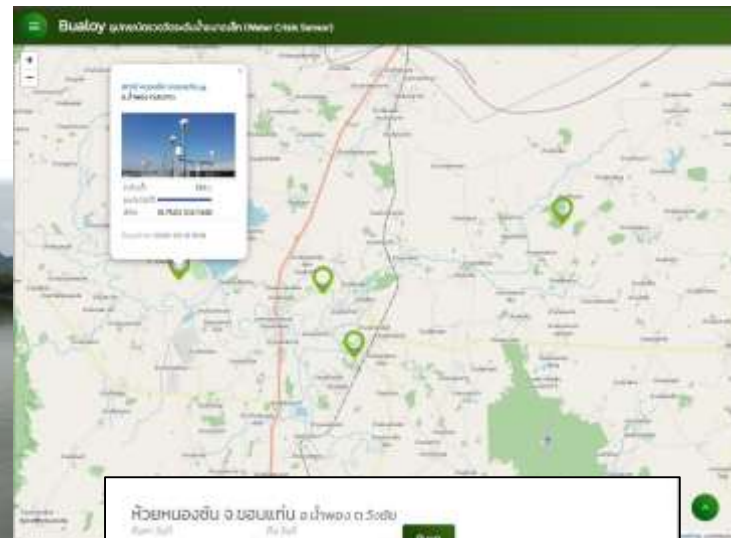
DUCK buoy : Low-cost floating water sensor

- อุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำขนาดเล็กแบบลอยน้ำนำไปใช้สำหรับติดตามและวางแผนจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

- พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปติดตั้งตามพื้นที่ต่างๆ

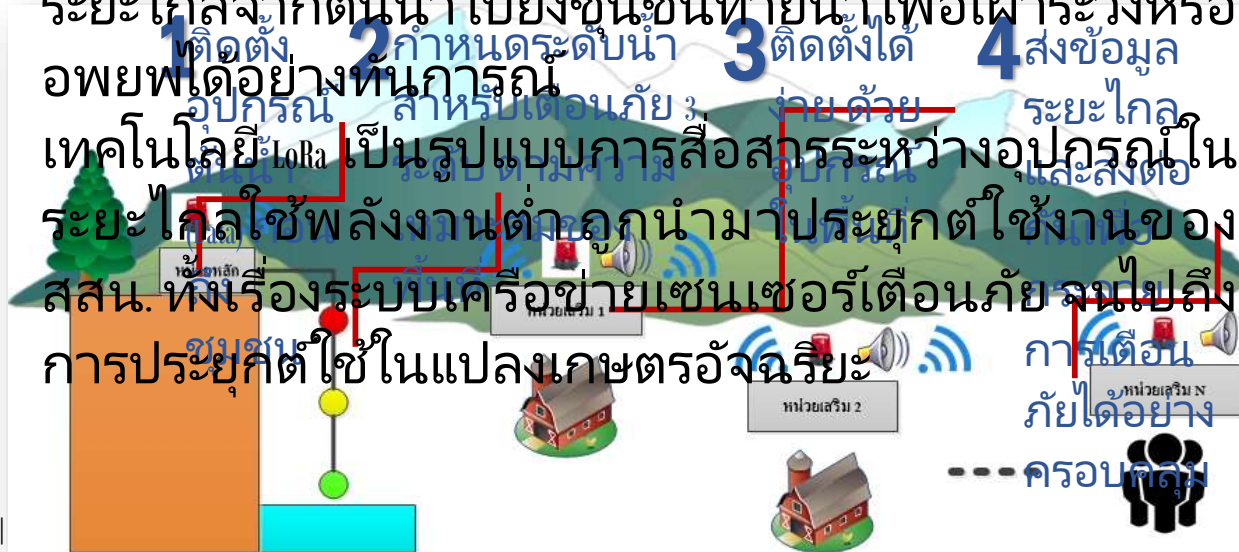
ที่มีแหล่งเก็บน้ำขนาดเล็กตั้งอยู่เน้นใช้งานง่ายติดตั้งสะดวกและราคาถูกกว่าการติดตั้งสถานีตรวจวัดแบบถาวร

- Hydrostatic Pressure Sensor
- Daily water level data
- Range Measure 15 m.
- Accuracy 1 cm.
- GPS Tracking
- Robust Environment

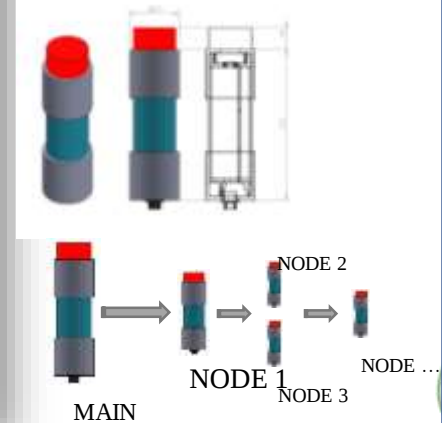


ระบบเตือนภัยน้ำหลากขนาดเล็ก (Mobile Flash Flood Warning System)

- น้ำหลากเกิดแบบฉับพลัน จำเป็นต้องอาศัยความรวดเร็วในการแจ้งเตือน
- พื้นที่ต้นน้ำอยู่ห่างไกลจากชุมชนไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต ทำให้ต้องส่งข้อมูลแจ้งเตือนผ่านคลื่นวิทยุระยะไกลจากต้นน้ำไปยังชุมชนท้ายน้ำเพื่อเฝ้าระวังหรืออพยพได้อย่างทันการณ์
- เทคโนโลยี LoRa เป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ในระยะไกล ใช้พลังงานต่ำ ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานของสถานีทางระบบเครือข่ายเซนเซอร์เตือนภัยจนถึงการประยุกต์ใช้ในแปลงเกษตรอัจฉริยะ



5 อุปกรณ์บำรุงรักษาได้สะดวก



5. สรุป

- ประเทศไทยมีเทคโนโลยีและข้อมูล
ที่เพียงพอเพื่อใช้รับมือภัยพิบัติ
ทางธรรมชาติทางน้ำ (อุทกภัย /
ภัยแล้ง)
- ระบบที่มีสามารถประยุกต์ใช้เพื่อ
การปรับตัว (adaptation) รับมือ

ขอบคุณครับ



สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ
Hydro - Informatics Institute