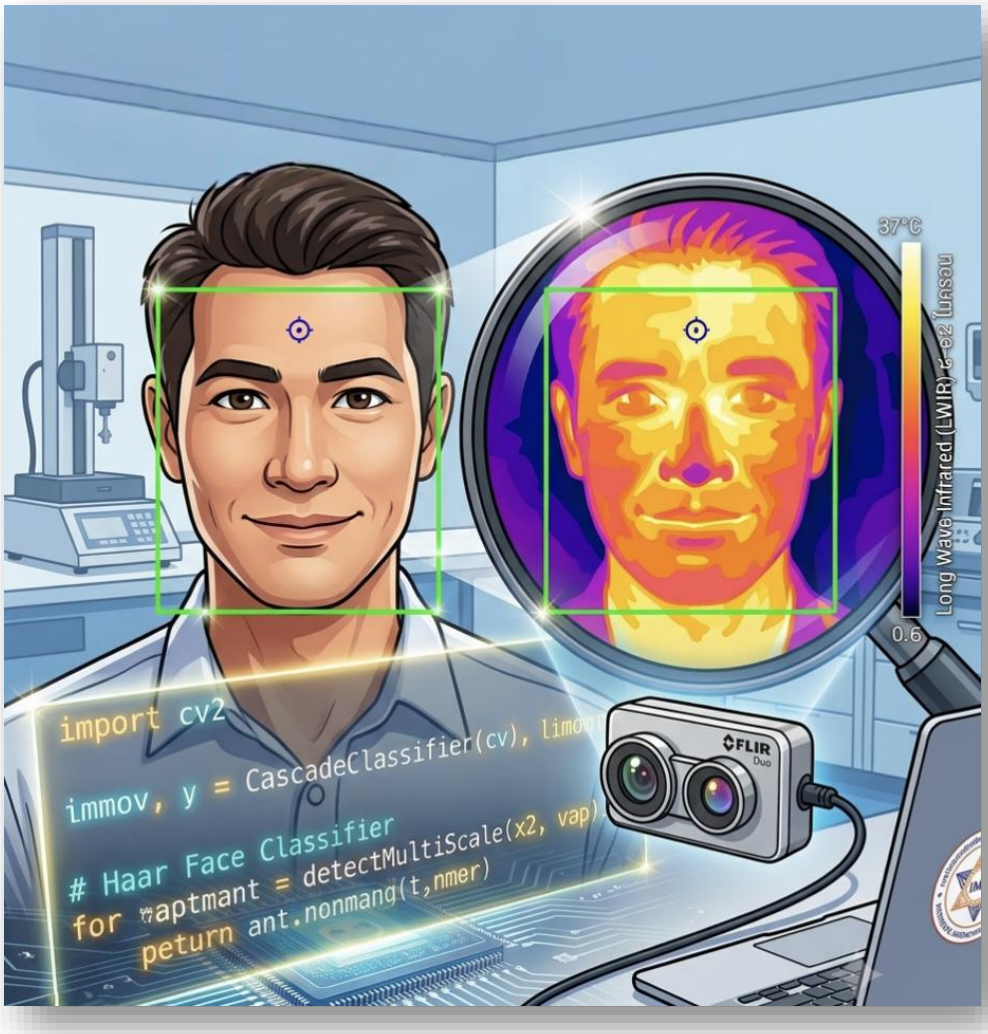
METROLOGY SOCIETY OF THAILAND
ISSN: 0859 - 5348

UPDATE มท

สมท. สาร ปีที่ 30 ฉบับที่ 3 เดือนกรกฎาคม - กันยายน ปี 2569



หน้า

๒ การวัดคลื่นความร้อนย่านลองเวฟอินฟราเรดของใบหน้าบุคคล (ภาค ๒)

๙ กิจกรรม

สวัสดีครับ ท่านสมาชิกสมาคมฯ และท่านผู้อ่านทุกท่าน

พบกันอีกครั้งกับวารสาร UPDATE ฉบับที่ 3 ประจำปี พ.ศ. 2569 ของสมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย ซึ่งยังคงมุ่งมั่นในการนำเสนอองค์ความรู้ ข่าวสาร และความเคลื่อนไหวด้านมาตรวิทยา เพื่อเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาบุคลากรและวิชาชีพด้านมาตรวิทยาของประเทศ

สำหรับบทความวิชาการประจำฉบับนี้ นำเสนอเรื่อง “การวัดคลื่นความร้อนย่านลองเวฟอินฟราเรดของใบหน้าบุคคล (ภาค ๒)” ซึ่งกล่าวถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินฟราเรดในการตรวจวัดพลังงานความร้อนจากบุคคลโดยไม่ต้องสัมผัส โดยเฉพาะคลื่นอินฟราเรดย่านลองเวฟ (Long Wave Infrared: LWIR) ในช่วงความยาวคลื่นประมาณ 8–14 ไมครอน เทคโนโลยีดังกล่าวมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ด้านการวัดอุณหภูมิ การวิเคราะห์ข้อมูลความร้อน และการตรวจจับบุคคลในงานต่าง ๆ

นอกจากนี้ วารสารฉบับนี้ยังรวบรวม ข่าวสารและกิจกรรมของสมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย อาทิ การประชุมคณะกรรมการสมาคมฯ รวมถึงการจัดอบรมและการทดสอบคุณวุฒิวิชาชีพด้านมาตรวิทยามิติ ซึ่งเป็นกิจกรรมสำคัญในการส่งเสริมการพัฒนาความรู้ ความสามารถ และมาตรฐานวิชาชีพของบุคลากรด้านมาตรวิทยา

ในโอกาสนี้ สมาคมฯ ขอขอบคุณ บริษัทและหน่วยงานทุกแห่ง ที่ให้การสนับสนุนการจัด การแข่งขันกอล์ฟการกุศลของสมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2569 จนกิจกรรมสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ความร่วมมือและการสนับสนุนจากทุกภาคส่วนถือเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนกิจกรรมของสมาคมฯ ให้เกิดประโยชน์ต่อสมาชิกและวงการมาตรวิทยา ท้ายนี้ สมาคมฯ ขอขอบคุณสมาชิก ผู้เขียนบทความ วิทยากร ตลอดจนหน่วยงานและพันธมิตรทุกภาคส่วน สำหรับการสนับสนุนและความร่วมมือด้วยดีเสมอมา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสาร UPDATE ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ การพัฒนาวิชาชีพ และการนำองค์ความรู้ด้านมาตรวิทยาไปประยุกต์ใช้ในการทำงานของทุกท่าน

ขอขอบคุณทุกท่านสำหรับการติดตามและสนับสนุนสมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทยด้วยดีเสมอมา แล้วพบกันใหม่ในฉบับต่อไปครับ

กองบรรณาธิการ
วารสาร UPDATE
สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย

ดร.ลักษมี ปลั่งแสงมาศ
นายเชื่อมศักร สินชัยศรี
รศ.ชัชวาล พรพัฒน์กุล

การวัดคลื่นความร้อนย่านลองเวฟอินฟราเรดของใบหน้าบุคคล (ภาค ๒)

โดย พล.อ.ต. ดร. เพียร โตท่าโรง

กรรมการที่ปรึกษา สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย

๑. บทนำ

บทความฉบับนี้เป็นบทความภาค ๒ ที่กล่าวถึงการตรวจวัดคลื่นความร้อนย่านลองเวฟอินฟราเรด (Long Wave Infrared, LWIR) ความยาวช่วงคลื่น ๘ - ๑๔ ไมครอน ที่แผ่ออกจากใบหน้าของบุคคลโดยใช้ Forward-Looking IR (FLIR) Sensor รุ่น FLIR Duo ของบริษัท FLIR Systems แทนเซนเซอร์ตัวเดิม และใช้ภาษา Python ทำการประมวลผลสัญญาณภาพจากเซนเซอร์ เพื่อตรวจหาใบหน้าบุคคลที่เป็นแหล่งกำเนิดของคลื่นความร้อน บทความภาค ๑ ลงตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร Update ปี พ.ศ. ๒๕๖๕ ฉบับที่ ๓ ของสมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย

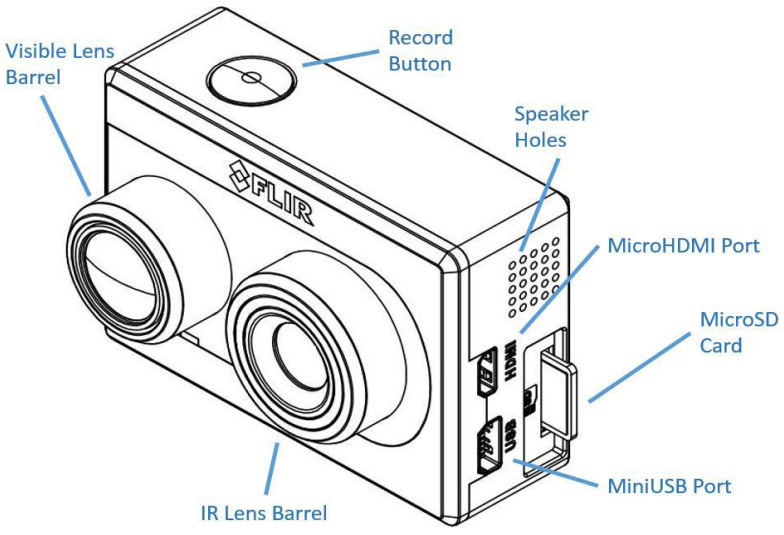
๒. อุปกรณ์ที่ใช้

๒.๑ FLIR Sensor รุ่น FLIR Duo ของบริษัท FLIP Systems

๒.๒ สายสัญญาณเชื่อมต่อกับ USB Port ของเครื่องคอมพิวเตอร์

๒.๓ สายนำสัญญาณภาพจาก HDMI Port ของ FLIR Duo ไปยัง Video In ของเครื่องโทรทัศน์

๒.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล



รูปที่ ๑ ภาพของ FLIR Duo sensor แสดงให้เห็น USB Port HDMI Port และช่องเสียบ Memory Card

๓. การตรวจหาใบหน้าบุคคลจากสัญญาณภาพวิดีโอ

๓.๑ การตรวจหาใบหน้าบุคคลด้วยวิธีการใช้ Haar-Like Feature Classifier

การวิจัยเพื่อตรวจจับใบหน้าบุคคล (Face Detection) และการรู้จำใบหน้าบุคคล (Face Recognition) ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องมีการตีพิมพ์บทความลงในวารสารวิชาการหลายฉบับ วิธีตรวจหาใบหน้าบุคคล วิธีการหนึ่งที่นิยมใช้ได้แก่ Haar-Like Feature Classifier วิธีการตรวจหาใบหน้าดังกล่าวนี้ จะทำการประมวลผลค่า Pixel ของภาพโดยการใช้ Feature Classifier Window รูปแบบต่าง ๆ อาทิเช่น Haar-Like Edge Feature Classifier Window, Haar-Like Line Feature Classifier Window เป็นต้น

ในการตรวจหาใบหน้าของบุคคลจะใช้ Edge Feature Classifier เพื่อหาเส้นขอบของวัตถุในภาพและทำการวิเคราะห์ว่าเส้นขอบของวัตถุในภาพที่ตรวจพบนั้น มีลักษณะเป็นเส้นขอบของใบหน้าบุคคลหรือไม่ เมื่อผ่านเงื่อนไขว่า เป็นเส้นขอบของใบหน้าบุคคลจะวาดกรอบสี่เหลี่ยมรอบใบหน้าบุคคลที่ตรวจหาพบ รายละเอียดกล่าวไว้ในบทความภาค ๑

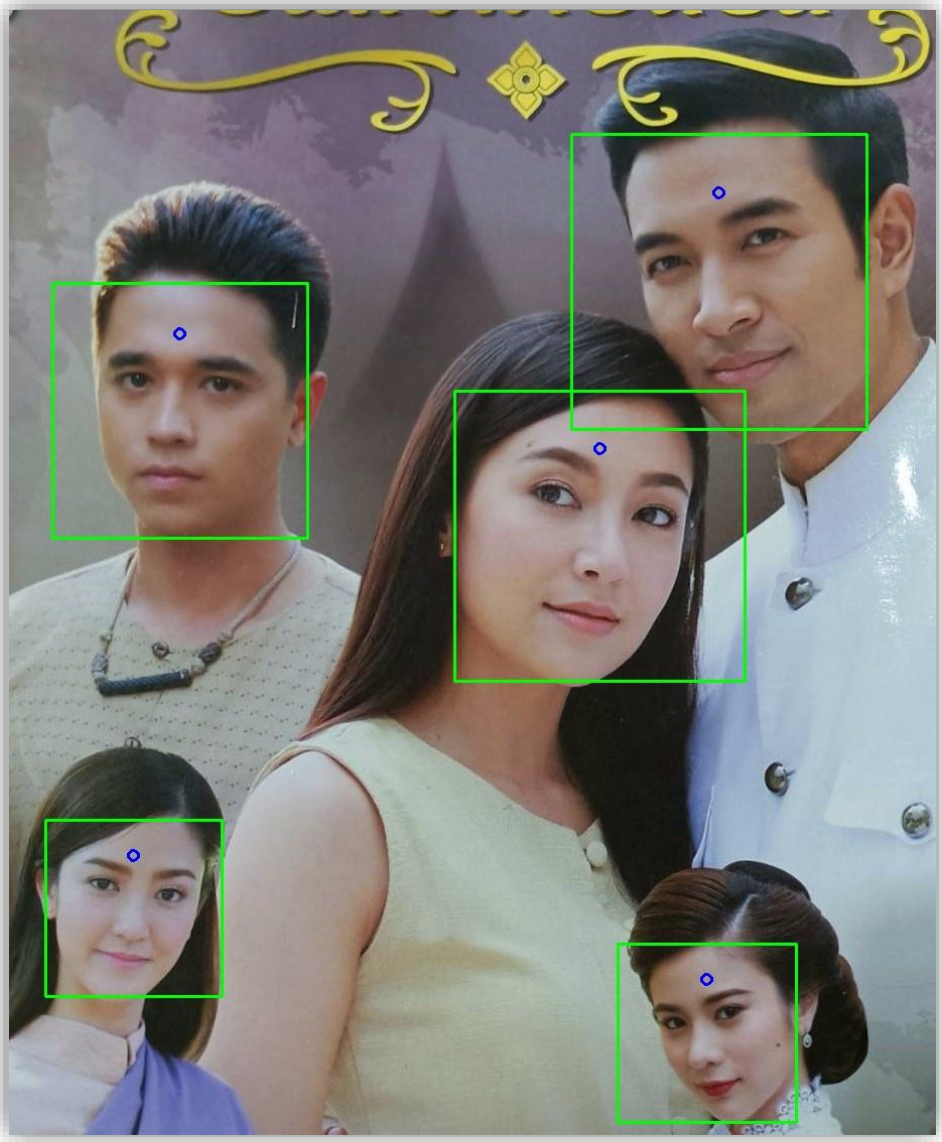
๓.๒ โปรแกรมภาษา Python เพื่อตรวจหาใบหน้าบุคคลในภาพ

Python เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท High Level Language ที่พัฒนาขึ้นมาจาก โปรแกรมภาษา C ทำให้สะดวก และง่ายในการนำไปใช้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาษา Python นิยมนำมาใช้ในการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI) ในการหาเส้นขอบของใบหน้าบุคคล เราสามารถเรียกใช้ Haar Face Classifier จาก OpenCV Libraries ได้ ซึ่ง OpenCV เป็น Image Processing Tool Libraries ที่พัฒนาโดยใช้โปรแกรมภาษา C/C++ เพื่อการประมวลผลภาพโดยเฉพาะ ทำให้การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI) ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาพทำได้สะดวกขึ้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนโดยภาษา Python เรียกใช้ Haar Feature Classifier จาก OpenCV Libraries เพื่อตรวจหาใบหน้าของบุคคลในภาพและวาดกรอบสี่เหลี่ยมรอบใบหน้าบุคคลที่ค้นพบ แสดงรายละเอียดใน ภาคผนวก โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

```
# เรียกใช้ OpenCV Library
import cv2 as cv
import sys
# กำหนด Path ของ Haar Face Classification Library
LibPath = "haarcascade_frontalface_default.xml"
HaarClassify = cv.CascadeClassifier(LibPath)
# กำหนดช่องสัญญาณภาพวิดีโอ
video_capture = cv.VideoCapture(0)
# กำหนดตัวแปรสำหรับระบุตำแหน่งกลางหน้าผาก
xx, yy = 0, 0
```

```
# วน Loop อ่านสัญญาณภาพ
while True:
# อ่านภาพหนึ่งเฟรมจากสัญญาณวิดีโอ
    ret, frame = video_capture.read()
# แปลงภาพสีเป็นภาพขาว-ดำ
    gray = cv.cvtColor(frame, cv.COLOR_BGR2GRAY)
# หาใบหน้าบุคคลในภาพ
    faces = HaarClassify.detectMultiScale(gray, scaleFactor=1.2,
        minNeighbors=5, minSize=(50, 50))
 # วาดรูปกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบใบหน้าบุคคลที่ตรวจพบในภาพ
    for (x, y, w, h) in faces:
        cv.rectangle(frame, (x, y), (x+w, y+h), (0, 255, 0), 2)
# หาตำแหน่งกลางหน้าผากจุดและวาดรูปวงกลมแสดงจุดที่จะวัดค่าพิกเซล
        xx = x + w//2
        yy = y + h//6
        cv.circle(frame, (xx,yy), 5, (255, 0, 0 ), 2)
# แสดงภาพใบหน้าบุคคลพร้อมจุดกลางหน้าผากที่จะวัดค่า Pixel
       cv.imshow('Video', frame)
# กดแป้นตัวอักษร q เพื่อหยุดโปรแกรม
    if cv.waitKey(1)  == ord('q'):
        break
# พิมพ์ขนาดของภาพ
    print( "row column chan", frame.shape )
# แสดงค่าความเข้มรังสี (Pixel) ประกอบด้วยค่าความเข้ม สีน้ำเงิน เขียว แดง ที่บริเวณกลางหน้าผาก
    px = frame[xx,yy]
   print( "Pixel at forehead  --->",  px )
# แสดงค่าความเข้มรังสีด้วยค่าความขาว-ดำ ที่บริเวณกลางหน้าผาก
         px1 = gray[xx,yy]
         print( "gray at forehead --->",   px1 )
# หยุดการรับสัญญาณวีดีโอ
         video_capture.release()
```

๓.๓ ผลการทดลอง



รูปที่ ๒ ผลการตรวจหาใบหน้าบุคคลโดยใช้โปรแกรมภาษา Python (ภาพจากปกนิตยสารละครทีวี ปี่แก้วนางหงส์ พิมพ์โดย NK Group Publishing)

รูปที่ ๓ ผลการตรวจหาใบหน้าบุคคลโดยใช้ FLIR Sensor (รุ่น FLIR Duo)

๔. การใช้ FLIR Sensor (รุ่น FLIR Duo) ในการวัดอุณหภูมิใบหน้าบุคคล

สัญญาณภาพจากบอร์ด FLIR Duo จะอยู่ในสองรูปแบบ ได้แก่ สัญญาณวีดีโอ และภาพอุณหภูมิ เป็นภาพสีอุณหภูมิน้อยสุด (๐ , ๐, ๐) ถึงอุณหภูมิสูงสุด (๒๕๕, ๒๕๕, ๒๕๕) และ ภาพขาว-ดำ จากร้อนน้อยสุดถึงร้อนมากสุด (๐ - ๒๕๕) เราสามารถรู้ค่าอุณหภูมิใบหน้าของบุคคลในภาพได้โดยต้องทำการหาค่าอุณหภูมิใบหน้าบุคคลปกติที่ไม่เจ็บป่วยเพื่อเป็นค่าอ้างอิงของอุณหภูมิ กล่าวคือต้องทำการวัดค่า Pixel ใบหน้าบุคคลที่รู้ค่าอุณหภูมิใบหน้าด้วยการวัดอุณหภูมิโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ที่สอบเทียบแล้วอย่างถูกต้อง เพื่อใช้เป็นค่าอ้างอิงสำหรับการวัดค่าอุณหภูมิใบหน้าของบุคคลอื่น ๆ ต่อไป ตัวอย่างเช่น วัดอุณหภูมิที่ใบหน้าของบุคคลอ้างอิงได้ ๓๗ องศา C วัดค่า Pixel ได้เท่ากับ ๖๕ เมื่อทำการวัดค่า Pixel ของบุคคลเป้าหมายได้ ๗๐ ดังนั้น ใบหน้าบุคคลเป้าหมายจะมีอุณหภูมิเท่ากับ ๓๗ / ๖๕ x ๗๐ = ๓๙.๘๕ องศา C เป็นต้น

๕. สรุป

บทความได้แสดงการตรวจหาใบหน้าของบุคคลจากสัญญาณภาพวิดีโอ และภาพที่ได้จากการตรวจวัดคลื่นความร้อนย่านลองเวฟอินฟราเรด จากกล้อง FLIR Duo ด้วยวิธีการหาเส้นขอบของใบหน้าบุคคลโดยการใช้ Haar-Like Edge Classifier การประมวลผลเพื่อตรวจหาใบหน้าบุคคลจากสัญญาณภาพคลื่นความร้อนดังกล่าว สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบแจ้งเตือนการบุกรุกของบุคคลในเวลากลางคืนในบริเวณที่ไม่มีแสงสว่างตลอดจนนำไปประยุกต์ใช้ตรวจวัดอุณหภูมิของใบหน้าบุคคลได้ นอกจากนี้การหาเส้นขอบของใบหน้าบุคคลเป็นขั้นตอนหนึ่งในการประมวลผลสัญญาณภาพเพื่อรู้จำใบหน้าของบุคคล (Face Recognition)

ภาคผนวก โปรแกรมตรวจหาใบหน้าของบุคคลจากสัญญาณภาพวีดีโอ/ ภาพคลื่นความร้อน

```
# Detecting the Faces from the Video Signal
import cv2 as cv
import sys
cascPath = "haarcascade_frontalface_default.xml"
HarrClassify = cv.CascadeClassifier(cascPath)
video_capture = cv.VideoCapture(0)
xx, yy = 0, 0
while True:
    # Capture frame-by-frame
     ret, frame = video_capture.read()
     gray = cv.cvtColor(frame, cv.COLOR_BGR2GRAY)
     faces = HarrClassify.detectMultiScale(gray, scaleFactor=1.2,
         minNeighbors=4, minSize=(20, 20))
# Draw a rectangle around the faces
    for (x, y, w, h) in faces:
         cv.rectangle(frame, (x, y), (x+w, y+h), (0, 255, 0), 2)
         xx = x + w//2
         yy = y + h//6 +1
# Draw the circle at the forehead
         cv.circle(frame, (xx,yy), 5, (255, 0, 0 ), 1)
 # Uncomment when want to draw the rectangle at the forehead
 #       cv.rectangle(frame, (x+w//2-5, y+h//6-1), (x+w//2+5, y+h//6+7), (255, 0, 0), 1)
 #  Display the image
     cv.imshow('Video', frame)
```

```
        if cv.waitKey(1) == ord('q'):
            break
    # Print Pixel value
    print( "row col chan", frame.shape )
    print( "data type", frame.dtype )
    px = frame[xx,yy]
    print( "Pixel at forhead  --->",  px )
    px1 = gray[xx,yy]
    print( "gray at forhead --->",   px1 )
    # When everything is done, release the capture
    video_capture.release()
```

เอกสารอ้างอิง

1. Viola–Jones object detection framework From Wikipedia, the free encyclopedia
2. Face detection using OpenCV and Python: A beginner's guide by SuperDataScience Team, 2017 https://www.superdatascience.com/blogs/opencv-face-detection/
3. Cascade Classifier, by OpenCV- Open Source Computer Vision
https://docs.opencv.org/4.x/db/d28/tutorial_cascade_classifier.html
4. Capture Video from Camera, by OpenCV- Python Tutorials
https://docs.opencv.org/4.x/d6/d00/tutorial_py_root.html
5. Face Recognition with Python, in Under 25 Lines of Code by Shantnu Tiwari, 2014
https://realpython.com/face-recognition-with-python/
6. FLIR Duo & Duo R User Guide, FLIR Systems, Inc. (FLIR.COM/DUO)
7. Face Recognition System Using Python by Abhishek Jaiswal, 2022
https://www.analyticsvidhya.com/blog/2022/04/face-recognition-system-using-python/
8. Learn How to Implement Face Recognition using OpenCV with Python! by Amruta Kadlaskar, 2021
https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/06/learn-how-to-implement-face-recognition-using-opencv-with-python/#h2_7

ประกาศเกียรติคุณ ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณสหัส ศิริเกตุ จากบริษัท KPI Innovation Co., Ltd. ในความอนุเคราะห์ สนับสนุน FLIR Sensor รุ่น FLIR Duo เพื่อทดลองระหว่างเขียนบทความฉบับนี้

สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย

จัดสัมมนาวิชาการ “BCG&EPR for Thai Packaging Industry”

และการประชุมใหญ่สามัญประจำปี 2568

โดย สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย (สมท.) ร่วมกับหน่วยงานเครือข่าย ในงาน PROPAK ASIA 2026

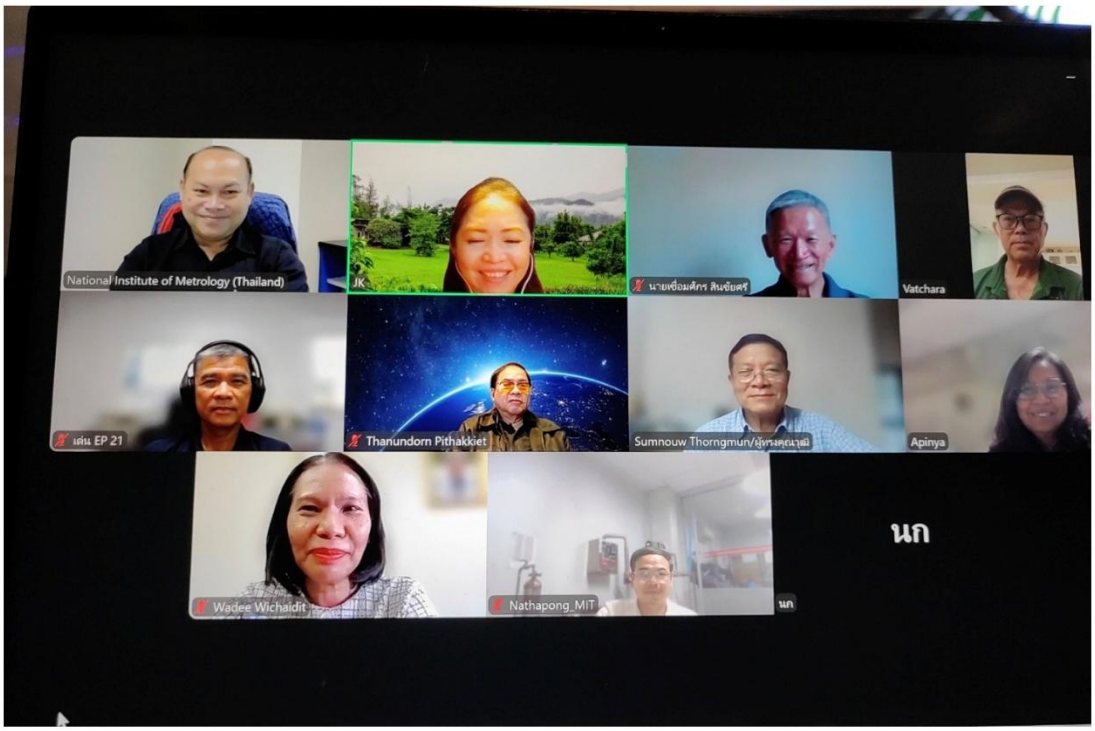
ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี

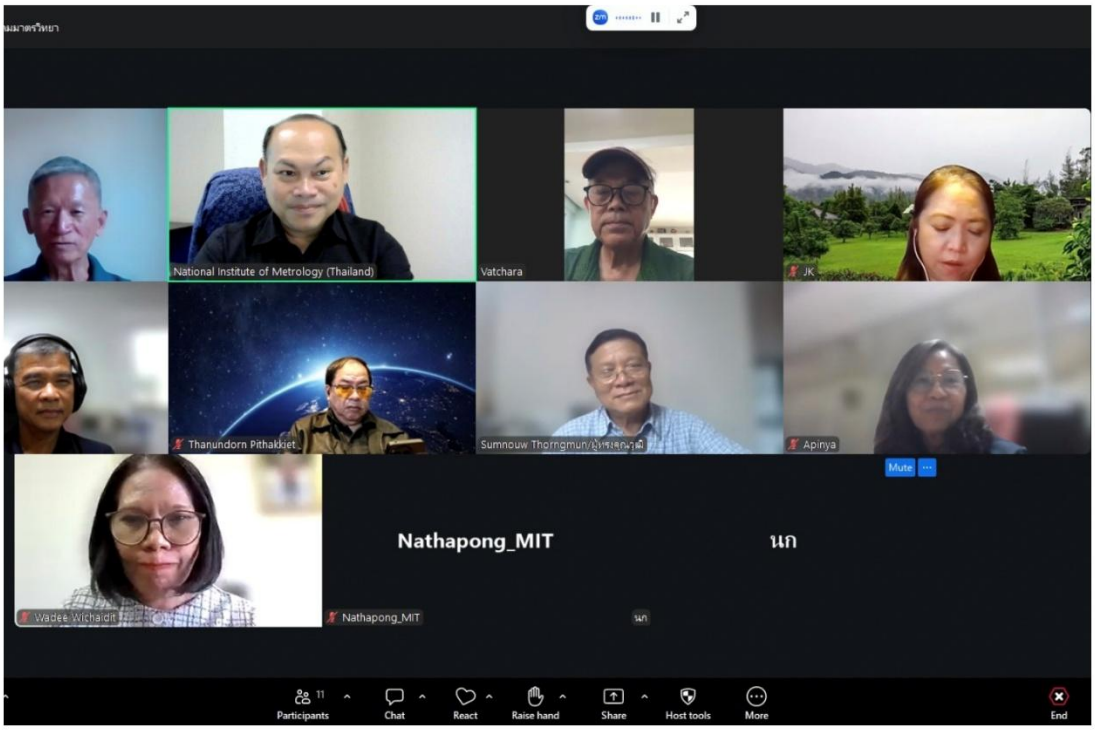
วันที่ 11 มิถุนายน 2569 (เวลา 09.00 -15.30 น.)

สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย

จัดการประชุมคณะกรรมการสมาคมฯ ครั้งที่ 3-3/2569

เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2569 แบบออนไลน์





สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย (สมท.)

ได้จัดการแข่งขันกอล์ฟการกุศล เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2569

ณ สนามวินด์เซอร์ปาร์ค แอนด์ กอล์ฟคลับ (เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร)

โดยทีมที่ได้รับถ้วยรางวัล ได้แก่ รางวัลชนะเลิศ ทีมบริษัท แสงวิทย์ ซายน์ จำกัด

ชนะเลิศอันดับ 1 ทีมการท่าเรือแห่งประเทศไทย

ชนะเลิศอันดับ 2 ทีม TRESCA (Thailand) บริษัท ไทย – เกาหลี คาลิเบรชั่น เซ็นเตอร์ จำกัด

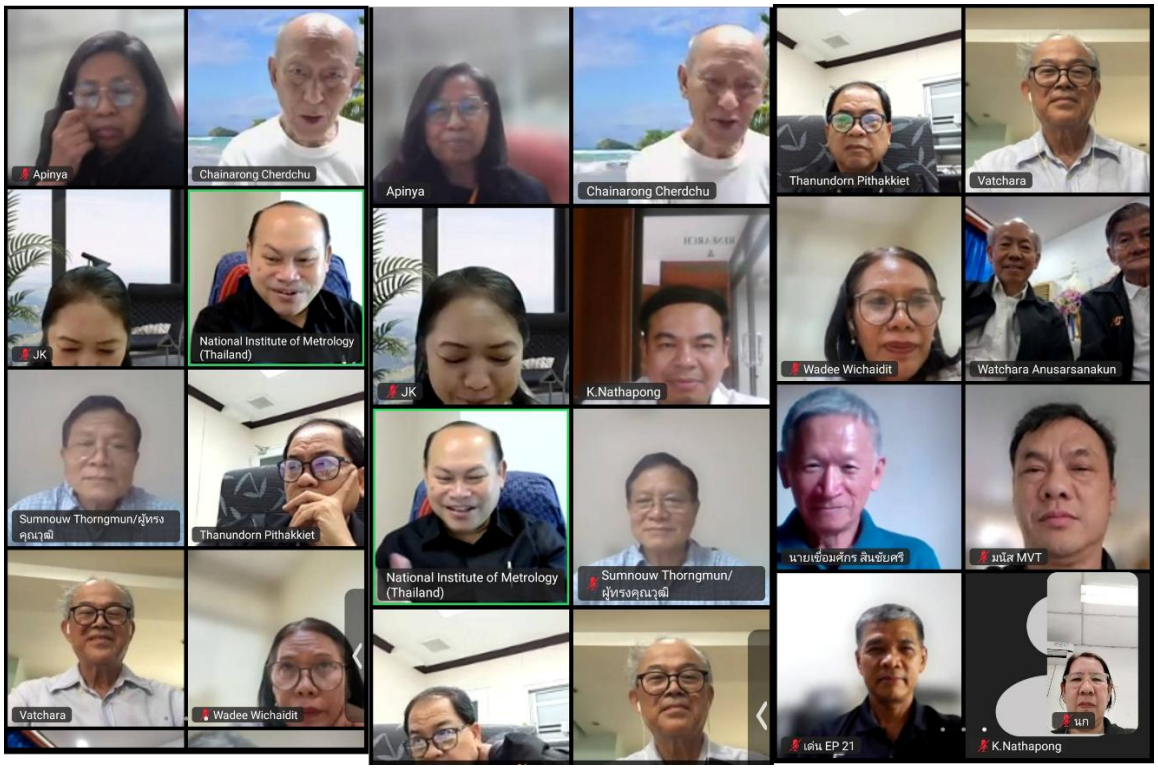
และชนะเลิศอันดับ 3 ทีมการไฟฟ้านครหลวง

สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย (สมท.)

จัดการประชุมคณะกรรมการสมาคมฯ ครั้งที่ 10-5/2569

เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2569 แบบออนไลน์

เนื้อหาการประชุมเกี่ยวกับสถานะบัญชี รายรับ-รายจ่าย จำนวนยอดสมาชิก การจัดฝึกอบรม การจัดประเมินสมรรถนะบุคคลสาขามาตรวิทยา วารสารวิชาการ e-update เป็นต้น



สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย (สมท.)

ได้จัดการอบรมครูและการทดสอบคุณวุฒิวิชาชีพ สาขามาตรวิทยามิติ อาชีพผู้สอบเทียบเครื่องมือวัดด้านมิติ ระดับ 3 สอบเทียบเครื่องมือวัด External Digital Micrometer

วันที่ 19 – 22 สิงหาคม พ.ศ. 2569

ณ วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง กรุงเทพฯ

โดยกรรมการสมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย

พลอากาศตรี ดร.เพียร โตท่าโรง, ผศ.ปฏิญาณ สุทธิเวทย์,

คุณวัชระ อนุศาสนกุล, คุณพิสูจน์ พิมพ์โคตร

และคุณกีรณา เหลือหิรัญ (ผู้อำนวยการห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล วว. บางปู)

ร่วมดำเนินงานในการจัดสอบครั้งนี้

พลตรี รศ.ดร.ชัยณรงค์ เชิดชู

ได้เป็นตัวแทนสมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย (สมท.) ร่วมพิธีกล่าวเปิดงาน

การฝึกอบรมหลักสูตร “การเตรียมความพร้อมบุคลากรเพื่อการขอรับรองคุณภาพ ISO/IEC 17025 สำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบมาตรวัดน้ำ”

โดย พลอากาศตรี ดร.เพียร โตท่าโรง, และ ดร.วดี วิชัยดิษฐ์ เป็นผู้บรรยาย

เมื่อวันที่ 3 – 4 กันยายน พ.ศ. 2569

ณ ห้องประชุมชั้น 2 อาคารปาวิวัฒน์ การประปาส่วนภูมิภาค (สำนักงานใหญ่)

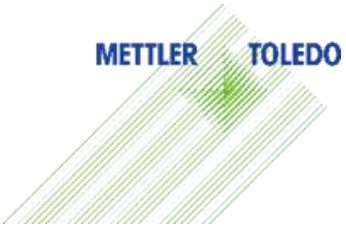
ดร.จรัญ ยะฝา นายกสมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย (สมท.)

ได้จัดสัมมนาวิชาการเรื่อง“การสร้างความเชื่อมั่นในผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ”

โดย สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย (สมท.) ร่วมกับหน่วยงานเครือข่าย ในงาน Thailand Lab 2026

ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทคบางนา

วันที่ 4 กันยายน 2569 (เวลา 10.00 - 15.30 น.)

ห้อง Hall 104 (Conference Room A)

ขอขอบคุณผู้สนับสนุนสมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย