

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและผลงานที่ผ่านมา

บทที่ 2 กล่าวถึงการเฝ้าระวังการเปลี่ยนรูปร่าง (DM) อุปกรณ์ตรวจวัด (MD) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการเฝ้าระวังการเปลี่ยนรูปร่างโดยอัตโนมัติ (ADM) ที่ผ่านมา

2.1 การเฝ้าระวังการเปลี่ยนรูปร่าง

การเฝ้าระวังการเปลี่ยนรูปร่าง (DM) [13] เป็นการวัดและการติดตามการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือขนาดของวัตถุที่ตรวจจับเนื่องจากความเครียด (Stress) ของสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ DM เป็นส่วนประกอบหลักของการวัดค่าที่มีแบบแผนการบันทึกเพื่อนำไปประมวลผล วิเคราะห์ผลทำนายผล หรือเตือนภัยในลำดับต่อไป ได้

DM นิยมนำไปใช้ในการตรวจวัดการเพิ่มหรือการลดของน้ำหนัก การเปลี่ยนรูปร่าง [8] หรือคุณสมบัติของวัสดุจากความกดดันภายนอก ดังนั้นระบบ DM ขึ้นกับ MD การประยุกต์ใช้งานวิธีที่ทำการตรวจวัด และกฎเกณฑ์ที่กำหนดใช้

2.2 อุปกรณ์ตรวจวัด

ในส่วนของอุปกรณ์ตรวจวัด (MD) หรือเซ็นเซอร์ (Sensor) ดังแสดงในรูปที่ 2-1 สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ [13] คือ

- 1) อุปกรณ์ที่ใช้วัดการขจัดอ้างอิงกับพิกัดบนพื้นโลก (GdS)
- 2) อุปกรณ์ที่ใช้วัดการขจัดไม่อ้างอิงกับพิกัดบนพื้นโลก (GtS)

GdS ใช้วัดการขจัด (Displacement) อ้างอิงกับพิกัดบนพื้นโลก หรือการเคลื่อนที่ใน 1 – 3 มิติ รวมถึงการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้แก่ สถานีฐาน หรือภาครับระบบดาวเทียมติดตาม เป็นต้น ส่วน GtS ใช้วัดการขจัดหรือการเคลื่อนที่ที่ไม่อ้างอิงกับพิกัดบนพื้นโลก ที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เปียโซมิเตอร์ (Piezometers) เทอร์โมมิเตอร์ หรือทิลต์มิเตอร์ (Tiltmeter) เป็นต้น

DM นิยมนำไปใช้ในการตรวจวัดเพื่อควบคุมระบบต่าง ๆ ระยะไกล และเตือนภัยกรณีเกิดเหตุผิดปกติ

วิธีที่นำมาใช้สำหรับ DM แบ่งออกเป็น 2 ประเภท [13] คือ

- 1) การเฝ้าระวังการเปลี่ยนรูปร่างโดยมนุษย์ควบคุม (MDM) เป็นการใช้ MD โดยมนุษย์ตามวัตถุประสงค์
- 2) การเฝ้าระวังการเปลี่ยนรูปร่างโดยอัตโนมัติ (ADM) เป็นระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับงาน DM โดยไม่ใช้มนุษย์



รูปที่ 2-1 ตัวอย่าง MD

2.3 ระบบการเฝ้าระวังการเปลี่ยนรูปร่างโดยอัตโนมัติ

ADM สามารถบันทึกอย่างต่อเนื่องเป็นรายคาบอย่างอัตโนมัติ อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ (Analysis) หรือการสังเคราะห์ (Synthesis) ข้อมูลที่ตรวจวัดได้จากการเฝ้าระวัง (Monitoring) จะเป็นอีกส่วนหนึ่งจาก DM ดังนั้น DM จึงช่วยในการควบคุมการทำงานของที่มีความเสี่ยงหรืออันตรายระหว่างการปฏิบัติการจึงช่วยลดอุบัติเหตุและค่าความเสียหายได้ตามหัวข้อการจัดการความเสี่ยง (Risk Management)

2.4 เทคโนโลยีตรวจวัดสัญญาณจาก MD

ตัวอย่างการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผลภาพ (IP) ที่เกี่ยวกับการวัดค่าสัญญาณ [12] ได้แก่ การรู้จำ (Recognition) ซึ่งเป็น IP เพื่อให้ได้วัตถุหรือส่วนประกอบในภาพที่ต้องการ เช่น ใบหน้า ลายมือ หรืออักขระ เป็นต้น การรู้จำวัตถุดังกล่าวข้างต้นสามารถแบ่งออกเป็น 2 มิติ (2D) หรือ 3 มิติ (3D) โดยกรณีของการตรวจจับใบหน้าหรือลายนิ้วมือเป็นการระบุเอกลักษณ์ (Identity) ของผู้ใช้งาน นอกจากนี้ยังมีกรณีของการตรวจจับสิ่งผิดปกติที่มีการเคลื่อนที่หรือสิ่งผิดปกติของส่วนภาพซึ่งสามารถปรับให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือปรับแก้ไขให้ถูกต้อง (Correction) ได้

การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ (Motion) [1] [11] [14] มีการพิจารณาความเร็วแบบ 3D รวมถึงการติดตาม (Tracking) วัตถุเคลื่อนที่ที่พิจารณาทิศทาง โดย [14] ซึ่งกล่าวถึงการประมาณการเคลื่อนที่ (Motion Estimation) แบบ 2D และ 3D จากการเปลี่ยนเฟรมภาพซึ่งวิธีการหนึ่งเรียกว่า Optical Flow ใช้เวกเตอร์ภาพที่ได้จากจุดภาพเป็นตัวแทนในการดำเนินการ นอกจากนี้การชดเชยการเคลื่อนที่ (Motion Compensation) ที่ได้จากการประมาณ นำไปประยุกต์ใช้กับการบีบอัดวิดีโอ (Video Compression) ตามมาตรฐาน MPEG (Moving Picture Experts Group) 1 2 4 และ 7 ส่วน [1] [11] นำเสนอการใช้ผลต่างของเฟรมภาพเพื่อคำนวณหาความเร็วแบบเวลาจริง

เนื้อหาในงานวิจัยที่นำเสนอเป็นการตรวจจับค่าสัญญาณที่ได้จากเครื่องมือวัดซึ่งสามารถวัดค่าได้ในขณะที่วัตถุในภาพไม่มีการเคลื่อนที่หรือขณะที่สัญญาณจากเครื่องมือวัดไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้วยการพิจารณาระดับความเข้มแสง (LIL) [2] และระดับองค์ประกอบสี (CCL) [9] ของภาพจึงเป็นวิธีที่สอดคล้องกับ [9] [12] และพัฒนาจากวิธีที่นำเสนอใน [1] [11] [14]