มาตรฐานการวัดแห่งชาติ เพื่อรองรับการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของประเทศไทย

โดย นายอนุสรณ์ ทนหมื่นไวย
รองผู้อำนวยการสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

01 โครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure: NQI)

02 NQI สำหรับระบบโลจิสติกส์ไทย

03 มาตรฐานการวัดแห่งชาติเพื่อโลจิสติกส์ไทย

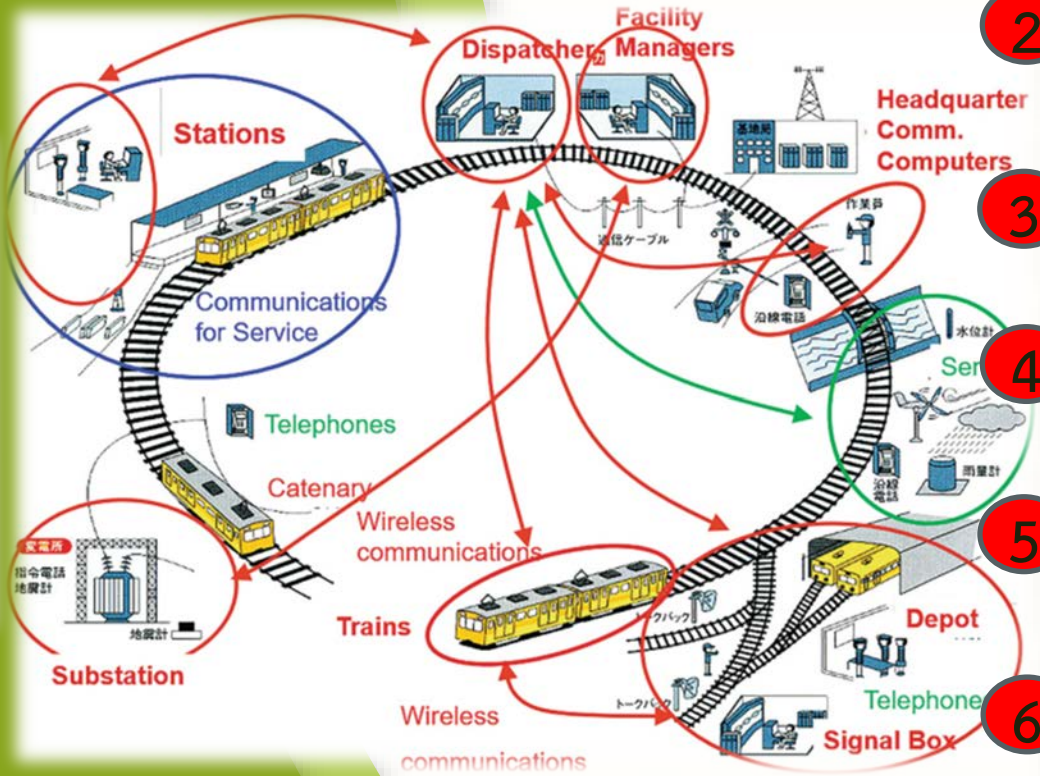
โครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructure: NQI)

NQI เป็นระบบที่ประกอบด้วยองค์กรที่มีส่วนร่วมในการสร้างและรักษามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ โดยมาตรฐานที่สอดคล้องกันจะช่วยในการลดอุปสรรค์ทางการค้าและสนับสนุนการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการที่มีคุณภาพ

NQI สำหรับระบบโลจิสติกส์ไทย

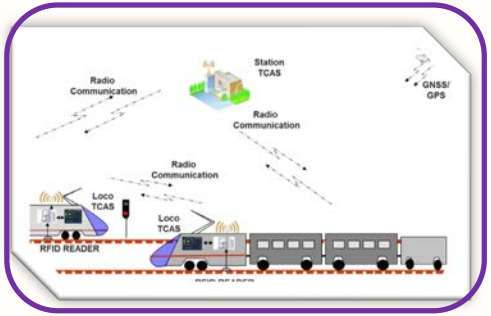
ด้านโลจิสติกส์ รัฐบาลมีแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12-13 เป็นแผนพัฒนาระบบราง สำหรับเชื่อมโยงภูมิภาคต่าง ๆ ภายในประเทศ รวมถึงเชื่อมโยงกับประเทศใกล้เคียง เพื่อเพิ่มความสะดวกต่อการคมนาคมและการขนส่ง และสืบเนื่องจากโครงการรถไฟฟ้าความเร็วสูงที่ได้ดำเนินการตั้งแต่ปีพ.ศ. 2560 จนถึงปัจจุบัน ดังนั้นการก่อสร้างระบบรางในแต่ละขั้นตอนจึงต้องมีความถูกต้องและแม่นยำเพื่อเพิ่มความปลอดภัยสำหรับการคมนาคมและการขนส่ง

NQI สำหรับระบบโลจิสติกส์ไทย (ด้านระบบราง)



1. งานโยธาและโครงสร้างทางรถไฟ
2. ตัวรถไฟ
3. ระบบอาณัติสัญญาณ
4. ระบบไฟฟ้า
5. ระบบการดำเนินงาน
6. ความปลอดภัย

มาตรวิทยาเตรียม NQI สำหรับระบบโลจิสติกส์ไทย ไว้อย่างไร?



มว. มาตรฐานการวัดแห่งชาติเพื่อโลจิสติกส์ไทย

มว. มุ่งมั่นพัฒนาโครงการด้านคมนาคมและระบบโลจิสติกส์ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2563 โดยดำเนินการสร้างอาคารมาตรฐานของระบบราง และดำเนินกิจกรรมด้านมาตวิทยาเพื่อสถาปนามาตรฐานการวัดแห่งชาติที่จำเป็นต่อการพัฒนาระบบรางของประเทศ ครอบคลุมแผนพัฒนาระบบโลจิสติกส์ไทย

- กรอบโครงสร้างมาตรฐานด้านวิศกรรมโยธาและโครงสร้างทางรถไฟ (Civil and Track Works Platform)
- กรอบโครงสร้างมาตรฐานด้านระบบอาณัติสัญญาณ (Signaling)
- กรอบโครงสร้างมาตรฐานด้านระบบไฟฟ้า (Electrification Platform)
- กรอบโครงสร้างมาตรฐานด้านการดำเนินการ (Operation Platform)
- กรอบโครงสร้างมาตรฐานด้านตัวรถไฟ (Rolling Stock Platform)
- กรอบโครงสร้างมาตรฐานด้านความปลอดภัย (Safety Platform)

มาตรฐานการวัดแห่งชาติ

1. **แรงมาตรฐานแบบใช้ไฮดรอลิกส์ขยายแรง พิกัดแรง 10 เมกกะนิวตัน**
2. **มาตรฐานรางพิสัย 40 เมตรเพื่อการสอบเทียบกล้องสำรวจ**
3. มาตรฐานการวัดความตรง พิสัย 3 เมตร
4. มาตรฐานการวัดความฉาก พิสัย 1 เมตร
5. มาตรฐานการวัดค่าพิกัด (Coordinate)
6. **มาตรฐานความยาว (Reference Wall) สำหรับสอบเทียบ Laser Tracker**
7. มาตรฐานความยาว สำหรับสอบเทียบ AACMM
8. มาตรฐานอ้างอิงเพื่อสอบเทียบ Contour Measuring Machine
9. **มาตรฐานการวัดแห่งชาติสำหรับการสอบเทียบการสั่นสะเทือนย่านความถี่ต่ำ**
10. มาตรฐานการวัดความสว่างแสง (Illuminance Responsivity)
11. มาตรฐานการวัดสีพื้นผิวของวัสดุทึบแสง (Surface Color Calibration)
12. มาตรฐานการสอบเทียบทางอุณหภูมิและความชื้น (Temperature and Humidity)
13. วิธีการวัดและการผลิตก๊าซผสมมาตรฐานคาร์บอนมอนอกไซด์ในโตรเจน
14. **มาตรฐานการวัดสายอากาศ EMC และ Electrical Field Probe**
15. **มาตรฐานการวัดสำหรับทดสอบอุปกรณ์ 5G**
16. มาตรฐานการเทียบสัญญาณเวลาด้วยระบบดาวเทียมนำทางสากล (GNSS)

แรงมาตรฐานแบบใช้ไฮดรอลิกส์ขยายแรง

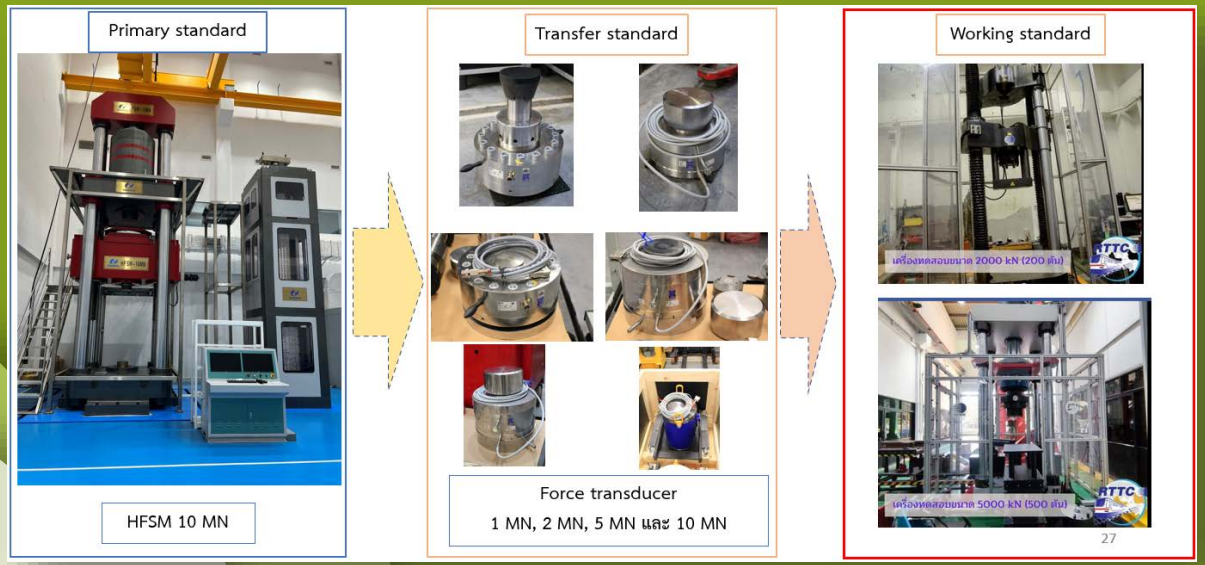
พิกัดแรง 10 เมกกะนิวตัน

พิสัยการวัด (Range) 100 –10,000 kN

Uncertainty ±0.01%

ทำการสอบเทียบเครื่องมือวัดแรงได้ทั้งทิศทางกด (Compression Direction) และทิศทางดึง (Tension Direction)

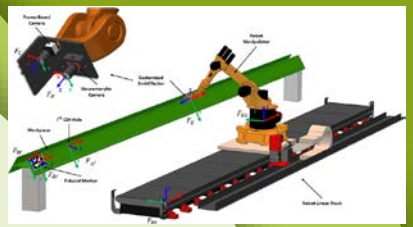
การทดสอบความแข็งแรงของหมอนคอนกรีตรองรางรถไฟ ความแข็งแรงของรางรถไฟ เพื่อความปลอดภัยของเครื่องมือที่ใช้งานในระบบรางทาง มว. ได้จัดหาเครื่องมือมาตรฐานด้านแรงแบบไฮดรอลิกส์ขยายแรง พิกัดแรง 10 MN โดยขีดความสามารถทัดเท่ากับเครื่องมือมาตรฐานแบบเดียวกับในสถาบันมาตรวิทยาต่างประเทศ

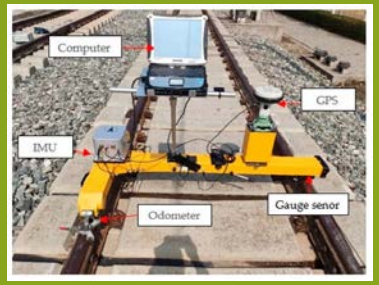


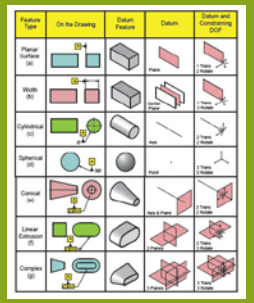
มาตรฐานรางพิสัย 40 เมตรเพื่อการสอบเทียบกล้องสำรวจ

Total Station, EDM หรือกล้องสำรวจ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดระยะทางจากจุดที่ตั้งกล้องถึงจุดที่ต้องการวัด มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรมการก่อสร้าง จำเป็นจะต้องถูกสอบเทียบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือ โดย มว. ได้พัฒนารางมาตรฐานยาว 40 m ใช้งานร่วมกับระบบเลเซอร์อินเตอร์เฟอร์โรมิเตอร์ 3 แกน เพื่อทำให้ผลการวัดสามารถสอบกลับได้ทางมาตรวิทยาความยาว (Metrological Traceability) ซึ่งจะส่งผลให้ผลการวัดที่ได้มีความถูกต้อง

พิสัยการวัด 40 m
Uncertainty 0.008 mm
สามารถสอบเทียบกล้องสำรวจออกแบบให้มีค่า Distance Performance ที่ ± 0.012 mm







มาตรฐานความยาว (Reference Wall) สำหรับสอบเทียบ Laser Tracker

Laser Tracker คือ เครื่องมือวัดด้านมิติขนาดใหญ่ ที่อาศัยพื้นฐานของระบบพิกัดทรงกลม โดยนิยมใช้ในการวัดชิ้นส่วนหรืองานด้านมิติที่มีขนาดใหญ่และต้องการความถูกต้องสูงในระดับไมโครเมตร มว. ได้ออกแบบและพัฒนามาตรฐานความยาวที่เรียกว่า NIMT Reference Wall เพื่อการสอบกลับได้ทางการวัดของ Laser Tracker ตามมาตรฐานสากล ISO 10360-10:2021 เมื่อใช้ร่วมกับ Laser Tracer

มาตรฐานการวัดแห่งชาติสำหรับการสอบเทียบการสั่นสะเทือนย่านความถี่ต่ำ

ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความแม่นยำของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้วัดการสั่นสะเทือนในระบบราง โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้ สามารถให้ค่าการวัดที่แม่นยำและน่าเชื่อถือ นำไปสู่การพัฒนาระบบรางในด้านการบำรุงรักษา เพื่อตรวจติดตามการใช้งานและซ่อมแซมตัวรถไฟ มว. ได้พัฒนาวิธีการสอบเทียบเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้วัดการสั่นสะเทือน

พิสัยความถี่ 0.1-100 Hz
รองรับน้ำหนักของอุปกรณ์ได้สูงสุด 25 kg
สอบเทียบได้ทั้งการสั่นสะเทือนในแนวราบ (Horizontal Direction) และแนวดิ่ง (Vertical Direction)

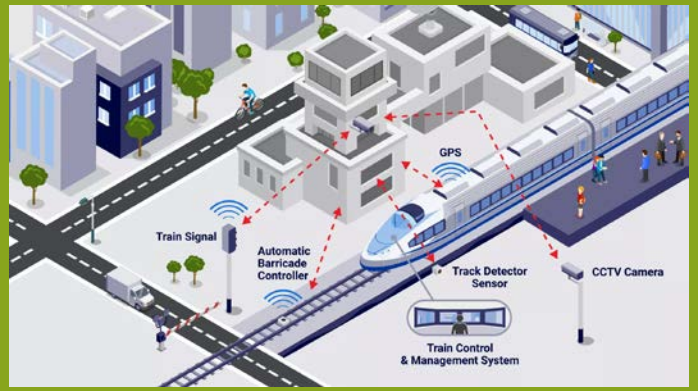
มาตรฐานการวัดสายอากาศ EMC และ Electrical Field Probe

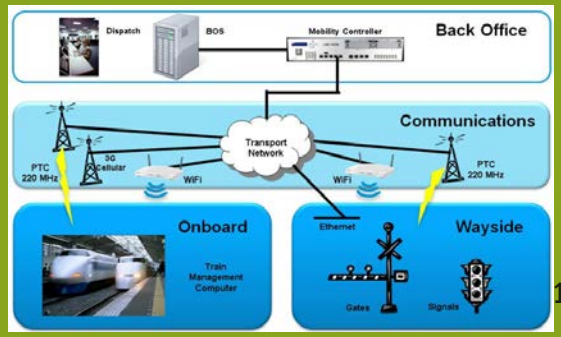
การทดสอบระบบอาณัติสัญญาณของขบวนรถเพื่อรับรองด้านความปลอดภัยของผู้โดยสารก่อนเปิดให้บริการ โดยใช้วิธีการทดสอบตามมาตรฐานในอนุกรมของ EN 50121 ซึ่งห้องปฏิบัติการคลื่นความถี่สูงและไมโครเวป (RF Microwave Laboratory) ได้พัฒนาระบบสอบเทียบดังกล่าว

- สายอากาศย่าน < 200 MHz - 18 GHz เช่น LPDA และ Horn antenna

- E-field probe ที่ย่าน 100 kHz to 6 GHz (0.5 to 800 V/m)

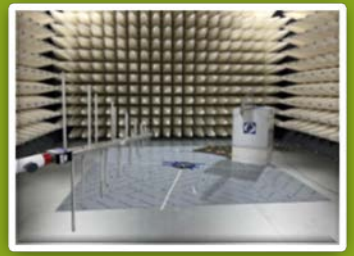
- ห้องปิดกั้นไร้คลื่นสะท้อน (Anechoic Chamber) <18 GH2 (ออนไซต์)





มาตรฐานการวัดสำหรับทดสอบอุปกรณ์ 5G

มว. ได้พัฒนาระบบทดสอบอุปกรณ์ 5G ประกอบด้วยสถานีเสมือนเสาสัญญาณ 5G และห้องปิดกั้นไร้สัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทำหน้าที่การจำลองการทำงานของอุปกรณ์ เพื่อทดสอบฟังก์ชั่นการทำงานของอุปกรณ์ กรณีที่อยู่ในสภาพของสัญญาณรบกวนว่ายังสามารถทำงานได้อย่างปกติหรือไม่ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเช่น ETCS (European Train Control System) รวมทั้ง CTCS และ GSM-R



- ทดสอบการทำงานร่วมของซอฟแวร์ 5G สำหรับอุปกรณ์ เช่น Mobile and Pocket Wi-Fi แบบ U standalone 5G mm Wave OTA ที่ผ่าน 24- 28 GHz

- ทดสอบคุณสมบัติสายอากาศขนาดเล็ก ย่าน mm Wave (Power, Gain, Directivity, Radiation Pattern etc.)

ขอบคุณครับ

th
NIMT
ANNIVERSARY
We measure today
for a SUSTAINABLE
TOMORROW