

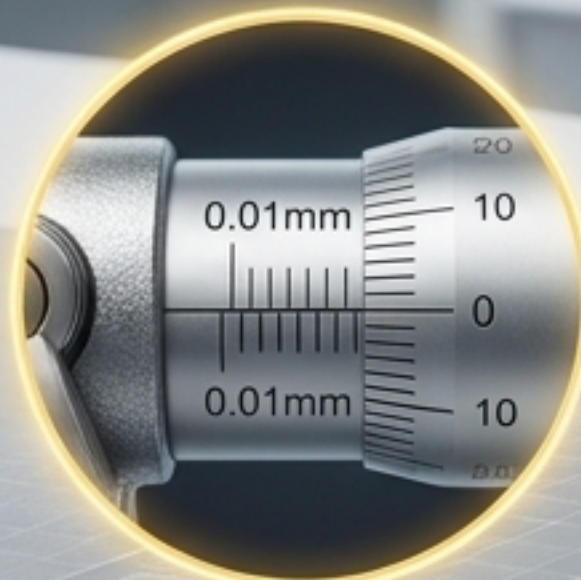
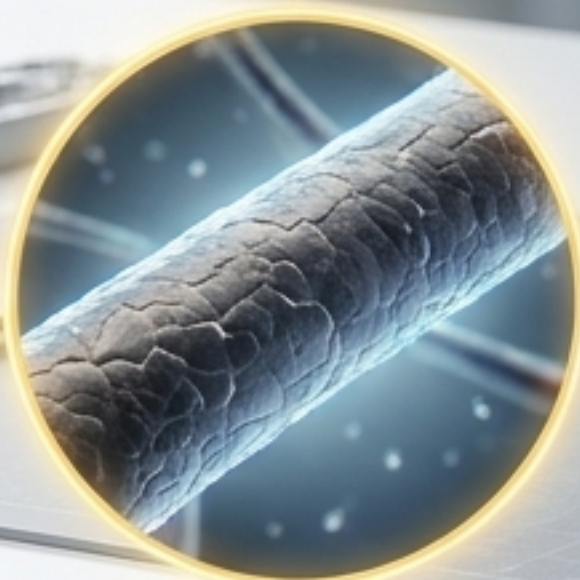
การใช้ไมโครมิเตอร์ วัดหัวลูกสูบ



นายสาริต เสวกจันทร์
สาขาวิชาช่างยนต์
วิทยาลัยการอาชีพหลังสวน

ไมโครมิเตอร์ (Micrometer) คืออะไร?

เครื่องมือวัดความละเอียดสูงสำหรับงานช่างยนต์ (ระดับ 0.01 มิลลิเมตร)



เหนือกว่าตาเปล่า:

ละเอียดจนสามารถวัดความหนาของเส้นผมหรือกระดาษได้

หัวใจของงานซ่อม:

ใช้ตรวจสอบการสึกหรอของชิ้นส่วนสำคัญระดับไมครอน เช่น ความโตของลูกสูบ

ลดข้อผิดพลาด:

สร้างความแม่นยำสูงสุดในการคว้านกระบอกสูบหรือเปลี่ยนอะไหล่ (Overhaul)

รู้จักเครื่องมือก่อนใช้งานจริง

แกนรับ & แกนวัด (Anvil & Spindle):
ปากคืบเหล็กแข็งสำหรับสัมผัสชิ้นงาน ✓

สเกลหลัก (Sleeve / Main Scale):
ขีดสเกลแกนนอน ความละเอียด 1.0 มม. (ขีดบน) และ 0.5 มม. (ขีดล่าง) ✓

ปลอกหมุนสเกล (Thimble):
สเกลวงกลม 50 ช่องย่อย
ความละเอียดช่องละ 0.01 มม.

ก้านหมุนกระทบ (Ratchet Stop):
ใช้หมุนละเอียดตอนสัมผัสชิ้นงาน
ป้องกันการบีบอัดแรงเกินไป

ตัวล็อก (Lock Nut):
ใช้ล็อกค่าเพื่อป้องกันสเกล
คลาดเคลื่อนตอนอ่านผล ✓

ตัวล็อก (Lock Nut):
ใช้ล็อกค่าเพื่อป้องกันสเกล
คลาดเคลื่อนตอนอ่านผล ✓



อย่าข้ามขั้นตอนนี้!

ต้องเช็คศูนย์ (Calibration) ก่อนเสมอ

เครื่องมืออาจมีความคลาดเคลื่อนจากการใช้งาน จำเป็นต้องปรับตั้งค่าก่อนวัดจริง



1. ทำความสะอาด:

เช็ดหน้าสัมผัสของแกนรับและแกนวัดให้ปราศจากฝุ่นและน้ำมัน

2. ประคบแกนวัด:

หมุนให้แกนวัดสัมผัสกันจนสุด (หรือใช้เกจมาตรฐานสำหรับรุ่นขนาดใหญ่)

3. ตรวจสอบสเกล: ✓

ดูว่าเส้นศูนย์ (0) ของปลอกหมุน ตรงกับเส้นแนวบอนอ้างอิง บนสเกลหลักหรือไม่

4. ปรับตั้ง (ถ้าไม่ตรง):

ใช้ประแจขันปรับที่แกนสเกลหลัก ให้ขีดศูนย์ตรงกันพอดี

กายวิภาคของลูกสูบ: ทำไมถึงไม่ใช่ทรงกระบอกสมบูรณ์?

ในทางวิศวกรรม ลูกสูบไม่ได้กลมหรือมีขนาดเท่ากันทั้งชิ้น!



หัวลูกสูบ (ส่วนบน):

รับความร้อนจากการจุดระเบิดโดยตรง ทำให้เกิดการขยายตัวมากที่สุด

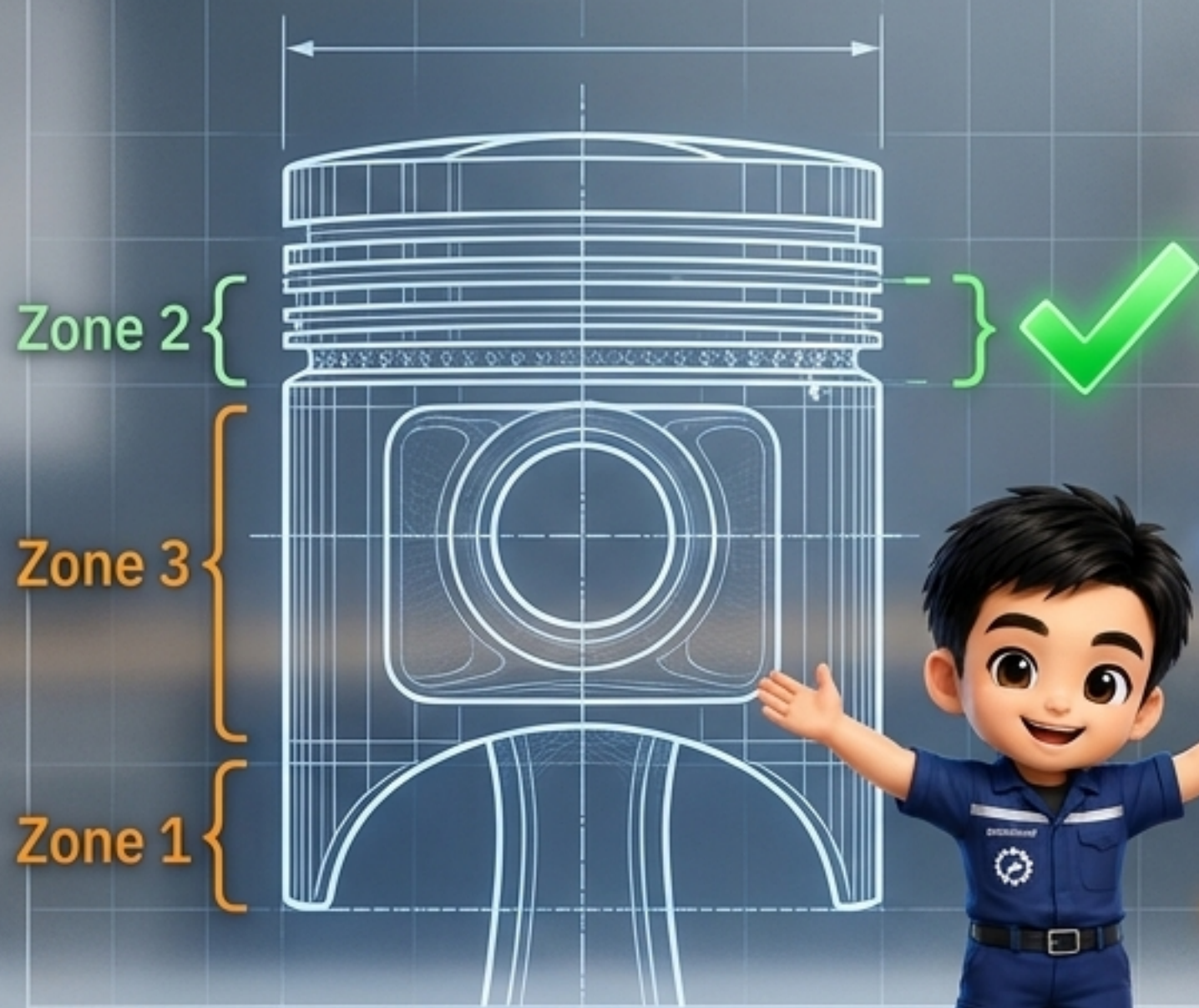
*ผู้ผลิตจึงออกแบบให้ส่วนนี้มีขนาด 'เล็กที่สุด' ✓

ชายกระโปรงลูกสูบ (ส่วนล่าง):

รับความร้อนน้อยกว่า จึงออกแบบให้เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ✓

(การวัดหัวลูกสูบผิดพลาด จะได้ค่าที่ผิดพลาดและส่งผลร้ายแรงต่อการประกอบเครื่องยนต์)

จุดที่ 2 คือตำแหน่งการวัดที่ถูกต้องตามมาตรฐาน



[จุดที่ 1] ชายกระโปรงล่างสุด: ส่วนที่ใหญ่ที่สุด
(ใช้วัดเทียบไซส์คร่าวๆ ไม่ใช่ค่ามาตรฐาน)

[จุดที่ 2] ใต้แหวนกวาดน้ำมัน (Oil Ring):
✓ **จุดอ้างอิงมาตรฐาน!**
ตำแหน่งที่ใช้วัดความโตของลูกสูบที่แท้จริง

[จุดที่ 3] รูสลักลูกสูบ: ต้องใช้เครื่องมือวัดรูใน
ไม่ใช่วัดด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก



เทคนิค: หันด้านหน้าลูกสูบ (จุดมาร์ค) เข้าหาตัว
และวัดใน 'แนวตั้งฉาก' กับสลักลูกสูบเสมอ

‘ค่ามาตรฐาน’ คือเช็คก่อนลงมือวัด

ต้องหาค่ามาตรฐานจากคู่มือซ่อม (Service Manual) ก่อนวิเคราะห์ความสึกหรอ



Engine Specification				
Engine Model	Engine Model	Bore Standard	Piston Diameter Standard	Piston-to-Bore Clearance
18T	1NZ	75.000mm	74.945 - 74.955 mm	0.045 - 0.055 mm
2NZ	1NZ	75.000mm	74.945 - 74.955 mm	0.045 - 0.055 mm
1NZ	1NZ	75.000mm	74.945 - 74.955 mm	0.045 - 0.055 mm
2NT	1NZ	75.000mm	74.945 - 74.955 mm	0.045 - 0.055 mm
3MT	1NZ	75.000mm	74.845 - 74.855 mm	0.045 - 0.055 mm
3NT	2NZ	75.000mm	74.945 - 74.955 mm	0.045 - 0.055 mm
4NT	3NZ	75.000mm	74.945 - 74.955 mm	0.045 - 0.055 mm
5NZ	1NZ	75.000mm	74.945 - 74.955 mm	6.045 - 0.055 mm
1NG	1NZ	75.000mm	74.945 - 74.953 mm	0.045 - 0.055 mm

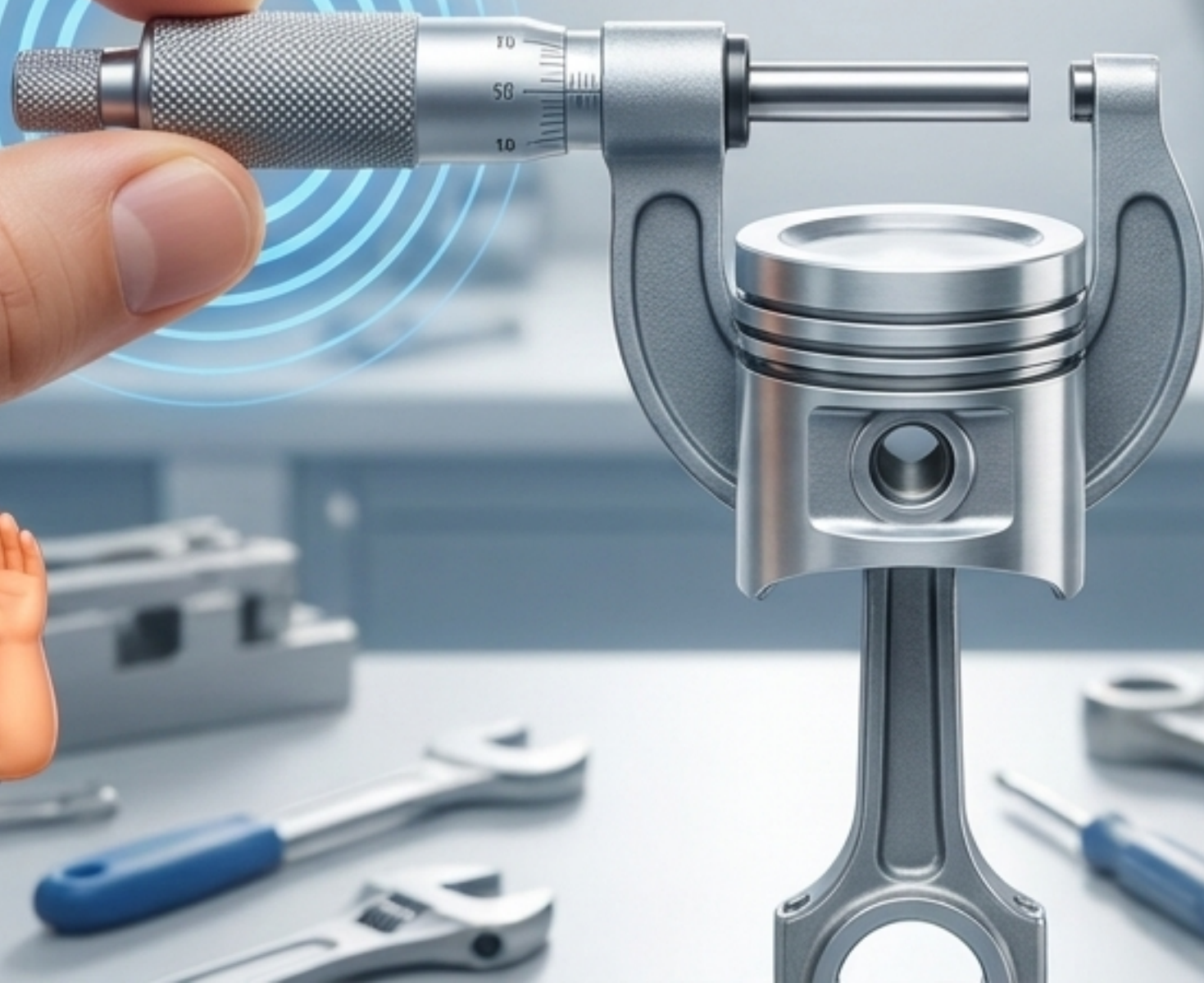
ตัวอย่าง: เครื่องยนต์ Toyota 1NZ

ขนาดมาตรฐานความโตลูกสูบ:
74.945 - 74.955 มิลลิเมตร

เกณฑ์การตัดสินใจ: หากนำลูกสูบเก่ามาวัดแล้วได้ค่าต่ำกว่า 74.945 มม. แสดงว่าลูกสูบเกิดการสึกหรอเกินขีดจำกัด ต้องเปลี่ยนใหม่หรือคว้านขยายไซส์ (Oversize) แทน

‘เสียงกร๊าก’ คือสัญญาณแห่งความแม่นยำ (The Ratchet Technique)

คลิก!
คลิก!



สัมผัสอย่างเบามือ:
เมื่อลูกสูบเป็นอะลูมิเนียม
ส่วนแกนวัดเป็นเหล็กแข็ง
ห้ามหมุนบีบอัดแรงๆ เด็ดขาด!



ใช้ก้านหมุนกระทบ (Ratchet Stop):
เมื่อแกนวัดเข้าใกล้ชิ้นงาน
ให้เปลี่ยนมาหมุนที่ปลายสุดเท่านั้น



ฟังกฎ 3 กร๊าก:
หมุนจนได้ยินเสียง ‘กร๊าก’ 2-3 ครั้ง
แล้วกด ‘ตัวล็อก’ ทันที เพื่อนำออกมาอ่านค่า



ผลลัพธ์:
ได้แรงกดที่คงที่
ป้องกันค่าเพี้ยนและเครื่องมือเสียหาย

วิธีการอ่านค่า ขั้นที่ 1: สเกลหลัก (Main Scale)

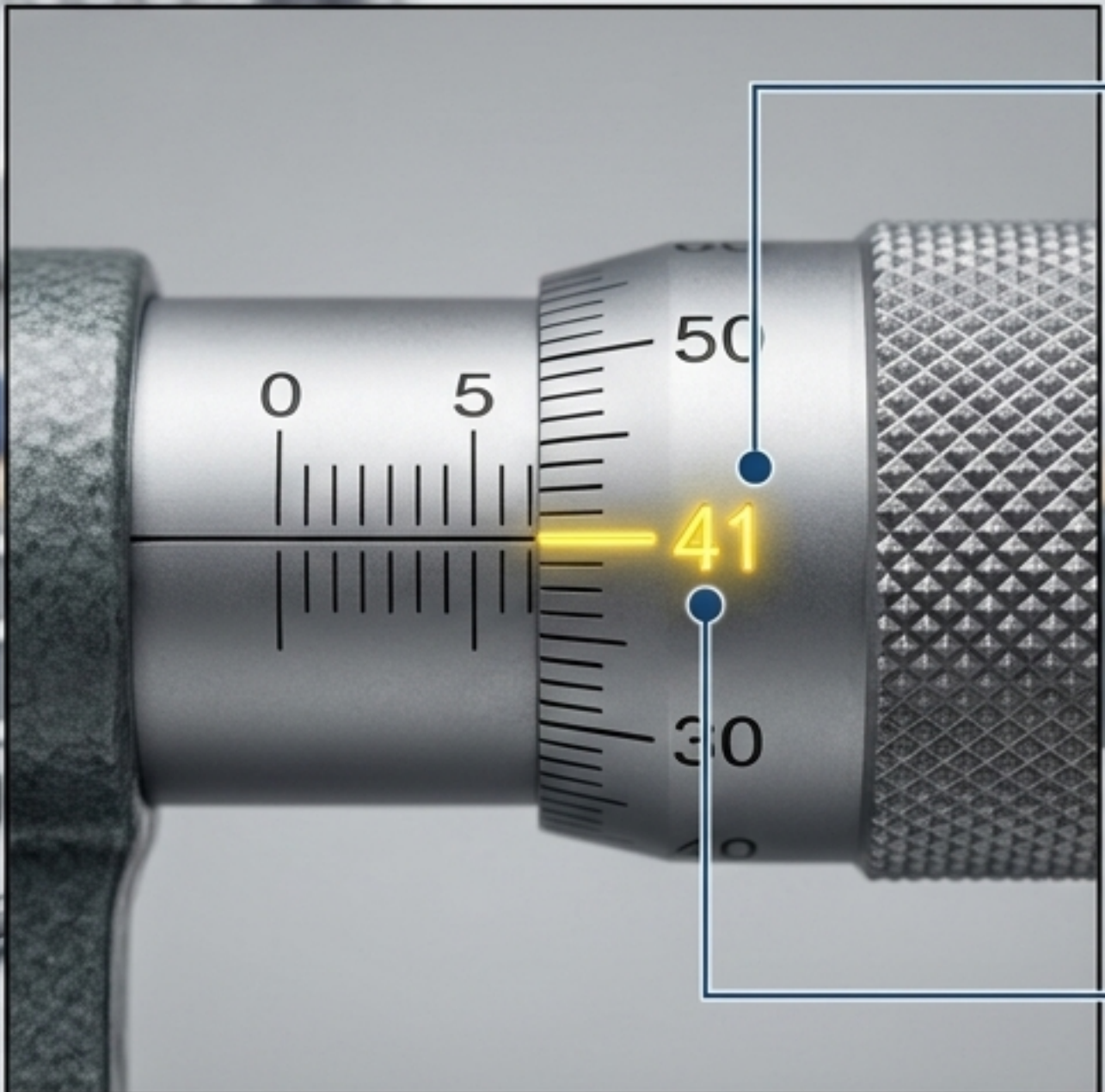
อ่านค่าหยาบจากระบบอกสเกลหลัก โดยสังเกตเส้นแนวนอนกลาง (Datum Line)

ขีดด้านบน (เต็มมิลลิเมตร): แต่ละขีดมีค่า 1.0 มม.
(เช่น เลื่อนเลยเลข 74 มา = 74.0 มม.)

- ขีดด้านล่าง (ครึ่งมิลลิเมตร): แต่ละขีดมีค่า 0.5 มม.
- ถ้าเห็น ขีดล่างโผล่พ้นขอบ = บวกเพิ่ม 0.50 มม.
 - ถ้าไม่เห็น ขีดล่าง = ไม่ต้องบวกเพิ่ม (0.00 มม.)

วิธีการอ่านค่า ขั้นที่ 2: สเกลปลอกหมุน (Thimble Scale)

อ่านค่าละเอียดเพื่อหาเศษทศนิยม โดยดูว่าขีดบนสเกลปลอกหมุน (0-50) ชัดใดตรงกับเส้นแนวนอนที่สุด



• **สูตร:** [สเกลหลักบน] + [สเกลหลักล่าง] + [สเกลปลอกหมุน x 0.01]

ตัวอย่างการอ่านค่าลูกสูบ 1NZ:

1. สเกลหลักบน: 74.00 มม.
2. สเกลหลักล่าง (เห็นขีด): 0.50 มม.
3. สเกลปลอกหมุน (ตรงขีด 41): $41 \times 0.01 = 0.41$ มม.

• **ผลลัพธ์รวม:** $74.00 + 0.50 + 0.41 = 74.91$ มม.

(วิเคราะห์: เล็กกว่ามาตรฐาน 74.945 มม. = **ลูกสูบสึกหรอ!**)



ทำไมงานลูกสูบต้องใช้ไมโครมิเตอร์? (Micrometer vs. Vernier)



	Micrometer	Vernier Caliper
		
ความละเอียด	0.01 มม. (ระดับไมครอน)	0.02 - 0.05 มม.
แรงกดขณะวัด	คงที่ (ควบคุมด้วยก้าน Ratchet)	ไม่คงที่ (ขึ้นอยู่กับน้ำหนักมือคนวัด)
ความเหมาะสม	งานลูกสูบ, ข้อเหวี่ยง	งานวัดภายนอก/ในทั่วไป, อะไหล่
จุดเด่น	แม่นยำสูงสุด พลาดน้อยมาก	วัดได้หลากหลายรูปแบบ ในตัวเดียว

สรุป: เวอร์เนียใช้วัดเทียบไซส์คร่าวๆ ได้ แต่สำหรับการเช็คระยะห่าง (Clearance) ระดับวิศวกรรม ต้องใช้ไมโครมิเตอร์เท่านั้น

บทสรุป: คุณแจสู่การเป็นช่างยนต์มืออาชีพ

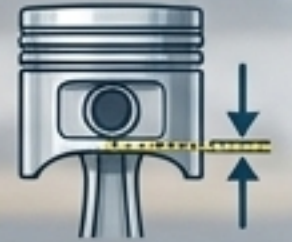
การวัดที่แม่นยำ คือจุดเริ่มต้นของการซ่อมเครื่องยนต์ที่สมบูรณ์แบบ



เช็ตศูนย์เสมอ: ปรับเทียบ (Calibration) ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง



วัดให้ถูกจุด: วัดที่ใต้แหวนกวาดน้ำมัน (จุดที่ 2) ในแนวตั้งฉากกับสลัก



อย่าหมุนอัดแรง: ใช้ก้านหมุนกระทบ (Ratchet) ฟังเสียง 'คลิก' เสมอ



เก็บรักษาอย่างระวัง: ห้ามวัดขณะ ชิ้นงานร้อน เช็ดน้ำมันกันสนิม และเก็บใส่กล่องมุนวมทุกครั้งหลังใช้งาน

