



การเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมอบรมการใช้กล้องดิจิทัลไมโครสโคป สำหรับงาน
วิเคราะห์ ทดสอบระดับนาโน และไมโคร

ข้าพเจ้า นายสกล บุญธรรม ตำแหน่งผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ชำนาญาน สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ขออนุญาตเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมอบรมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การใช้กล้องดิจิทัลไมโครสโคป สำหรับงานวิเคราะห์ ทดสอบระดับนาโน และไมโคร เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2566 ณ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ประยุกต์ ห้อง2202 ชั้น2 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตามเนื้อหาดังต่อไปนี้

หลักการทำงานของเครื่องมือวัดมีดังนี้

1. ตรวจสอบ
2. จับภาพ
3. การวัด
4. การบันทึก

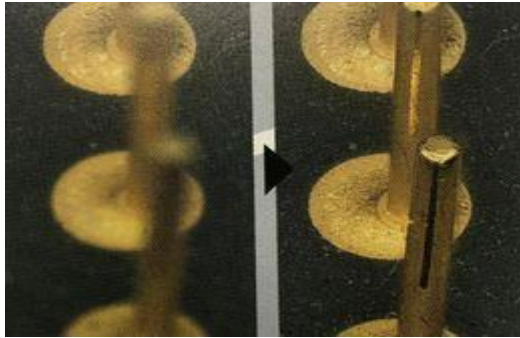
1.ตรวจสอบ



การตรวจสอบด้วยความสว่างและความชัดเจนที่สมดุลงเหมาะสม

VHX ซีรีส์มีความชัดลึกที่มากกว่าออปติคัลไมโครสโคปแบบทั่วไปถึง 20 เท่า KEYENCE เป็นผู้ออกแบบเลนส์กล้องและระบบประมวลผลภาพสำหรับใช้ในบริษัท เพื่อให้การตรวจสอบมีความลึกและความสว่างที่สมดุลเหมาะสมแม้แต่ผู้ใช้ก็สามารถถ่ายภาพความละเอียดสูงได้อย่างง่ายดาย

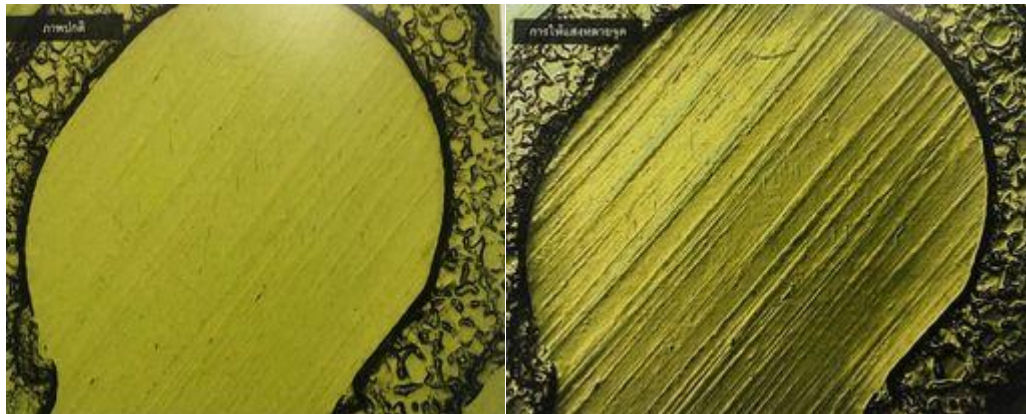
ความชัดลึกสูง



การตรวจสอบด้วยอุปกรณ์ชนิดมือถือ



ฟังก์ชันแสงและการตรวจสอบ ปรับใช้รูปแบบการให้แสงอย่างเหมาะสมโดยอัตโนมัติบนที่กข้อมูลการให้แสงรอบทิศทางโดยอัตโนมัติ การให้แสงหลายจุด สามารถคลิกเพื่อบันทึกข้อมูลการให้แสงรอบทิศทางได้ด้วยฟังก์ชันการให้แสงหลายจุด จากนั้นจะสามารถเลือกภาพที่เหมาะสมต่อการตรวจสอบมากที่สุดจากข้อมูลนี้ จึงไม่ต้องปรับการตั้งค่าแสงอย่างไม่จบสิ้นเพื่อให้ได้ภาพที่ชัดเจนอีกต่อไป



เปลี่ยนการให้แสงได้อย่างยืดหยุ่นแม้หลังการบันทึก เก็บข้อมูลการให้แสงไว้กับภาพที่บันทึก สามารถเปลี่ยนการให้แสงได้โดยใช้เมาส์ขยับไอคอนแสง

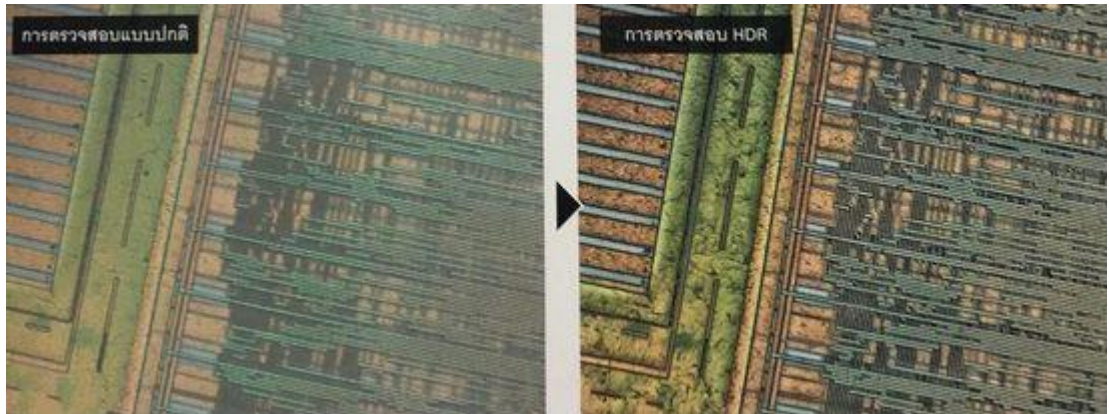
การกำจัดแสงสะท้อน กำจัดแสงรูปวงแหวน



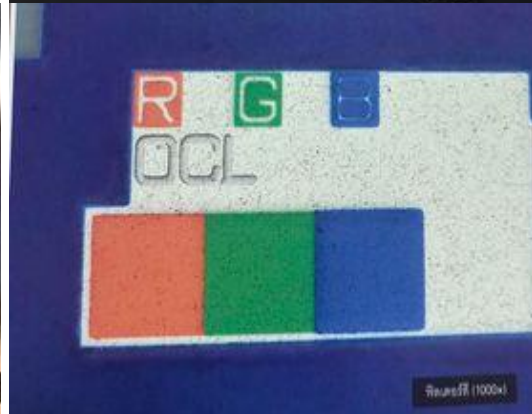
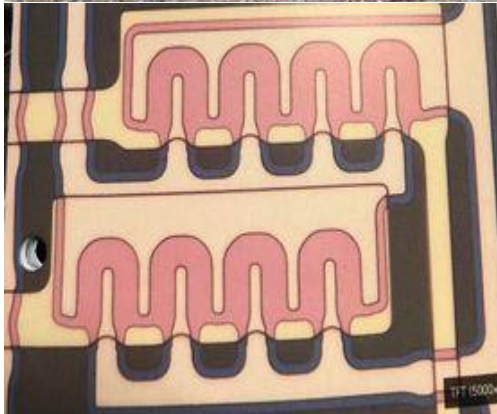
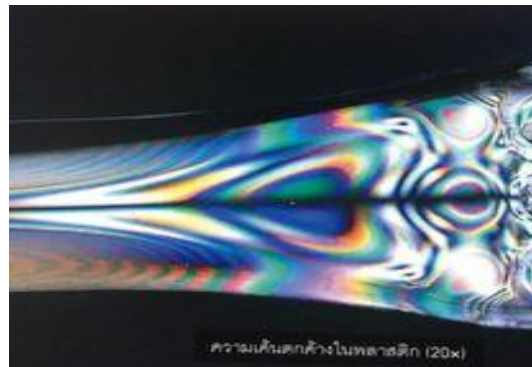
ทำให้ภาพที่ไม่มีแสงสะท้อนได้ด้วยการถ่ายภาพหลายภาพที่มีการให้แสงที่แตกต่างกันการลบแสงสะท้อนรูปวงแหวนที่ปรากฏขึ้นบนพื้นผิวของชิ้นงานเป็นเรื่องที่ทำได้ยากมาโดยตลอด แต่เมื่อใช้ VHX-7000N จะสามารถลบวงแหวนเหล่านี้ได้เพียงคลิกแค่ปุ่มเดียว

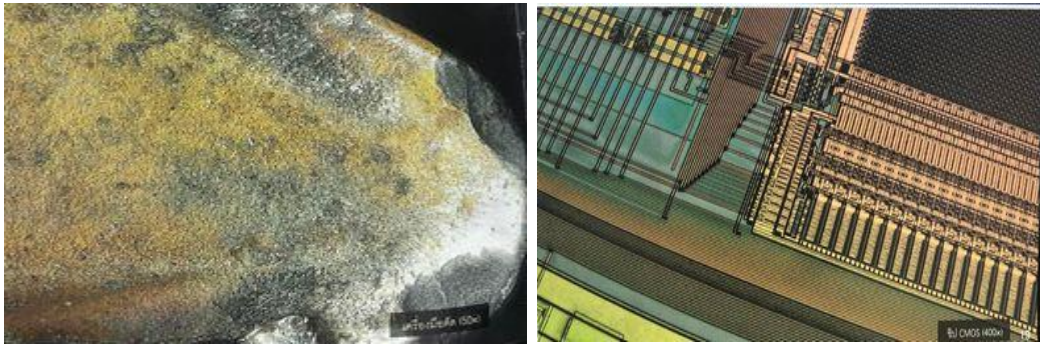
การตรวจสอบ HDR

ฟังก์ชันการถ่ายภาพช่วงไดนามิก HDR จะถ่ายภาพหลายภาพที่ความเร็วชัตเตอร์ต่างกัน เพื่อให้ได้ภาพที่มีการไล่ระดับสีที่สูง ซึ่งจะช่วยให้ตรวจสอบด้วยความแม่นยำ และความเปรียบต่างในระดับที่ดีขึ้นกว่าแต่ก่อนมาก



การประยุกต์ใช้งานการตรวจสอบ





2. จับภาพ



บันทึกภาพและแบ่งปันได้อย่างง่ายดายด้วยบันทึกภาพลงในเครื่องได้อย่างง่ายดายด้วยฮาร์ดไดรฟ์ ความจุ 1TB แพร่ภาพ LAN หรือไดรฟ์ USB ได้ รวมไปถึงยังสามารถสร้างและแชร์รายงานได้โดยอัตโนมัติ



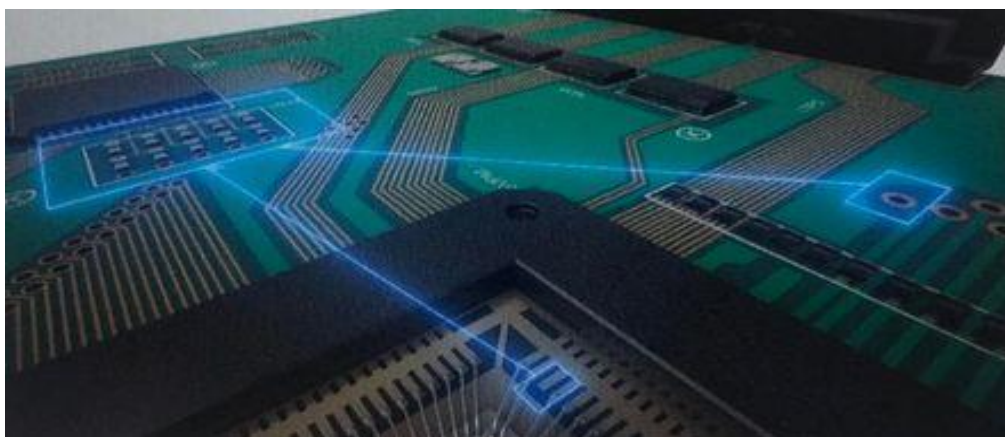
VHX ซีรีส์ใหม่นี้มีความสามารถในการปฏิบัติงานขั้นสูงเช่นเดียวกับรุ่นก่อนหน้า ทำให้ปรับโฟกัสได้ง่ายด้วยมุมมองโฟกัส และแท่นวางแบบมอเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนกำลังขยายได้ด้วยคอนโทรลเลอร์ชนิดมือถือหรือเมาส์



ฟังก์ชันมุมมองโฟกัสที่ช่วยให้ปรับโฟกัสได้ง่ายด้วยมุมมองจากด้านข้าง นี่คือรุ่นแรกที่มีฟังก์ชันมุมมองโฟกัสซึ่งช่วยแสดงภาพเลนส์ และชิ้นงานได้พร้อมกัน โฟกัสได้อย่างง่ายดายเพียงคลิกเดียวด้วยการรองรับ GUI ที่ใช้งานง่าย



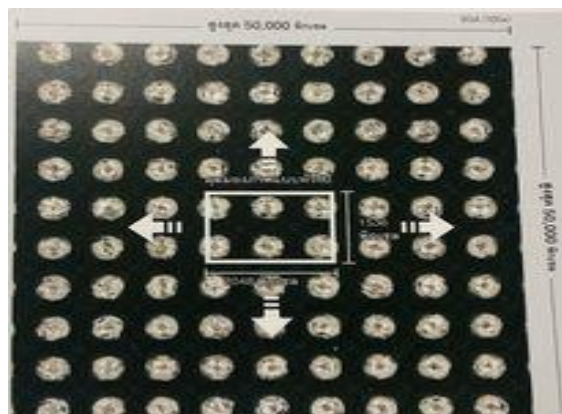
การจับภาพและการวัดหลายจุดก็สามารถทำได้เช่นกัน การใช้ฟังก์ชัน TEACH ในการวัดอัตโนมัติจะช่วยให้การวัดชิ้นงานที่มีรูปร่างเดียวกันซ้ำได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งสามารถทำซ้ำได้โดยอัตโนมัติทั้งค่าพิกัด XYZ รวมไปถึงกำลังขยายและการตั้งค่าแสงด้วย

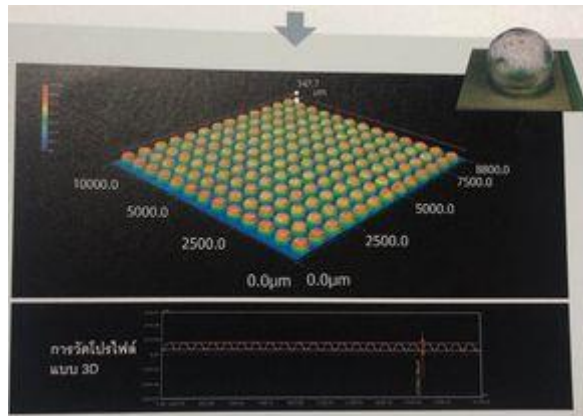


จับภาพแบบเต็มพิกัดได้ทุกที่บนชิ้นงานอินเตอร์เฟซการจัดองค์ประกอบแบบเรียลไทม์เพียงคลิกพื้นที่ที่คุณต้องการจะดูบนภาพรวมทั้งหมดของชิ้นงาน แทนวางจะเคลื่อนที่ไปยังจุดที่เลือกไว้โดยอัตโนมัติ และจะจัดองค์ประกอบด้านความลึกจนกว่าพื้นที่นั้นๆจะอยู่ในโฟกัส การปรับตั้งค่าด้วยตนเองเหมือนในระบบทั่วไปนั้นไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป ทำให้เวลาและแรงงานที่ต้องใช้ในการตรวจสอบลดลงได้อย่างมาก



การต่อภาพความเร็วสูงได้รับข้อมูลสูงกว่าระบบทั่วไปถึง6เท่า เมื่อกดปุ่มการต่อภาพ ภาพจะต่อเข้าด้วยกันโดยอัตโนมัติ สามารถต่อภาพบนพื้นที่ขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็วและใช้เพื่อสร้างภาพความละเอียดสูงของพื้นที่กว้างได้ ต่อภาพได้สูงสุดถึง 50,000 พิกเซลในแนวตั้ง และ50,000พิกเซลในแนวนอน





การต่อภาพ 3 D

สามารถบันทึกข้อมูล 3 D และต่อภาพได้พร้อมกันด้วยการถ่ายภาพหลายภาพในระนาบที่แน่นอนเคลื่อนที่ซึ่งจะช่วยให้สามารถดู และวิเคราะห์คอนทัวร์ในภาพรวมของชิ้นงานได้ และยังตรวจจับความผิดปกติที่พื้นผิวได้เช่นกัน

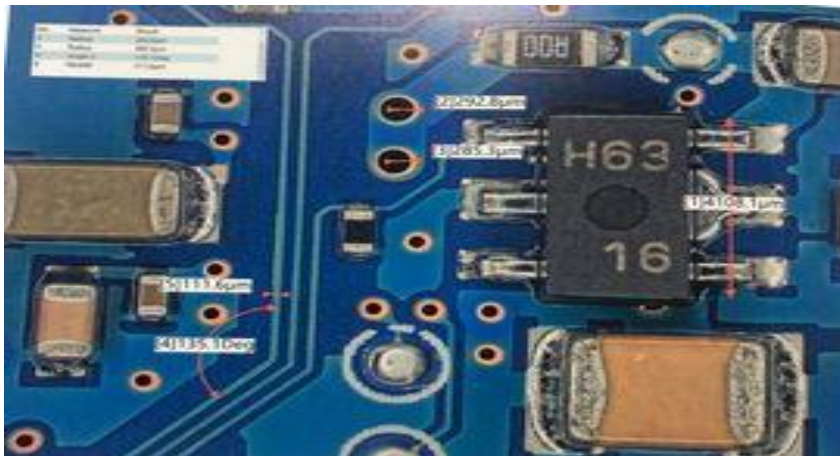
การต่อภาพที่แน่นอน กระบวนการต่อภาพด้วยวิธีทั่วไปอาจทำให้ภาพที่ได้มีความสว่างไม่เท่ากัน การแก้ไขอัตโนมัติของ VHX ซีรีส์จะช่วยกำจัดความแปรผันนี้เพื่อให้ได้ความสว่างที่เท่ากันทั่วทั้งภาพ

3.การวัด

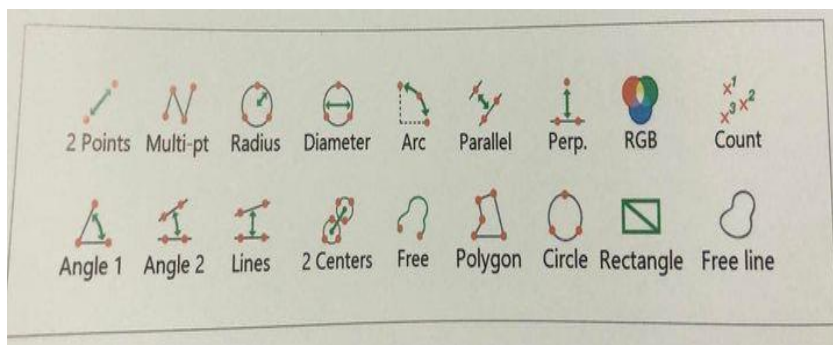


การวัดแบบ 2 D

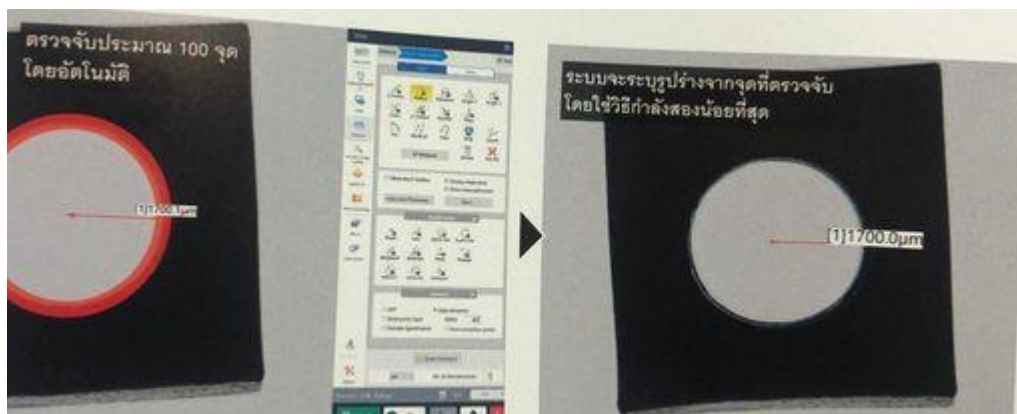
การทำงานที่เรียบง่ายโดยใช้เมาส์ควบคุมและช่วงการวัดที่กว้าง รวมไปถึงยังสามารถใช้ระยะห่างระหว่าง 2 จุด มุม เส้นผ่านศูนย์กลาง เส้นขนาน พื้นที่ และอื่นๆ อีกมากมายบนจอได้ในแบบเรียลไทม์ เมื่อบันทึกภาพแล้วจะสามารถวัดคุณลักษณะเพิ่มเติมได้ในภายหลัง ทุกคนสามารถใช้ฟังก์ชันการวัดได้อย่างง่ายดายบน PC ของตนเองด้วยซอฟต์แวร์สำหรับการสื่อสารฟรี



เครื่องมือวัดมีหลากหลาย การวัดพื้นฐานที่มีถึง 18 แบบพร้อมด้วยเครื่องมือการวัดขั้นสูงอีก 11 ชนิด

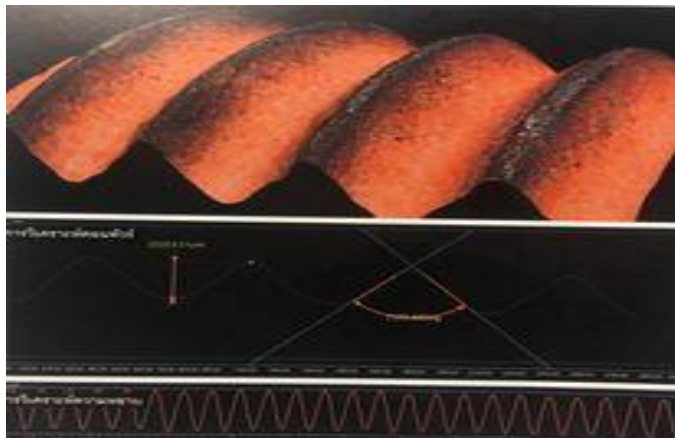


การตรวจจับขอบอัตโนมัติที่ช่วยกำจัดความผิดพลาดที่เกิดจากผู้ปฏิบัติงานในระบบทั่วไป ผู้ใช้จะต้องจัดแนวขอบด้วยตนเองและผู้ใช้แต่ละคนก็จะทำให้เกิดความแตกต่างกันไปคนละเล็กน้อย VHX-7000 N ใช้ฟังก์ชันการตรวจจับขอบอัตโนมัติรุ่นล่าสุดเพื่อกำจัดความแปรผันที่เกิดจากการวัดด้วยตนเองระบบจะระบุรูปร่างโดยใช้ความเปรียบต่างเพื่อให้การวัดในแต่ละครั้งมีความสม่ำเสมอ

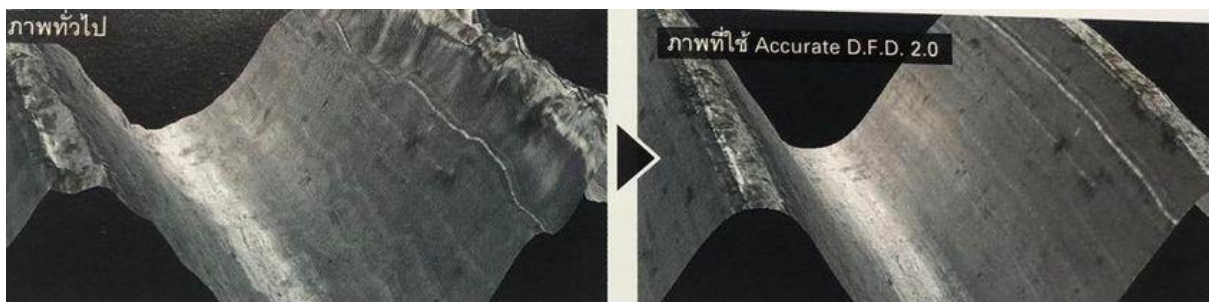


การวัดแบบ 3 D

แม้ว่าชิ้นงานจะมีพื้นผิวที่ไม่สม่ำเสมอก็ยังจับภาพแบบเต็มโฟกัสได้ทันที โดยรวมภาพหลายภาพที่มีจุดโฟกัสแตกต่างกัน ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถใช้การแสดงผล 3 D เพื่อตรวจสอบคอนทัวร์ของพื้นผิวได้



การแปลงเป็นภาพ 3 D ความแม่นยำสูงด้วยการใช้ Accurate D.F.D ของ KEYENCE วิธี 2.0 สร้างภาพ 3 D ด้วยการประเมินความสูงจากความแปรผันเล็กน้อยในพื้นที่ ซอฟต์แวร์จัดตั้งสัญญาณรบกวนของKEYENCE จะช่วยรูปร่างได้อย่างแม่นยำ



ฟังก์ชันการปรับแต่งอัตโนมัติทำให้สามารถจัดองค์ประกอบด้านความลึกได้แม้ว่าจะบันทึกภาพจากมุมก็ตาม เมื่อถ่ายภาพแล้ว ฟังก์ชันการปรับแต่งอัตโนมัติจะชดเชยการเปลี่ยนตำแหน่งขอบและการสั่นสะเทือนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการถ่ายภาพโดยอัตโนมัติจากนั้นระบบจะสร้างภาพที่มีรายละเอียดมากและเต็มโฟกัสขึ้นมา สามารถรวมภาพที่ถ่ายจากมุมไว้ในองค์ประกอบได้



4. การบันทึก

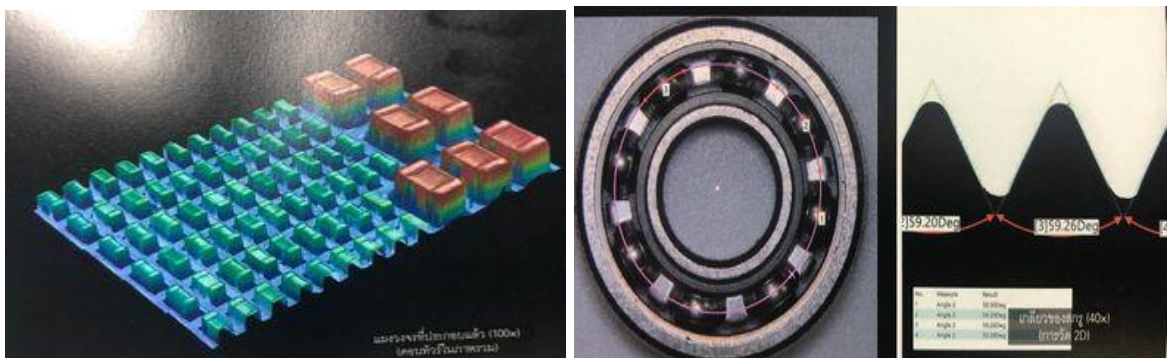
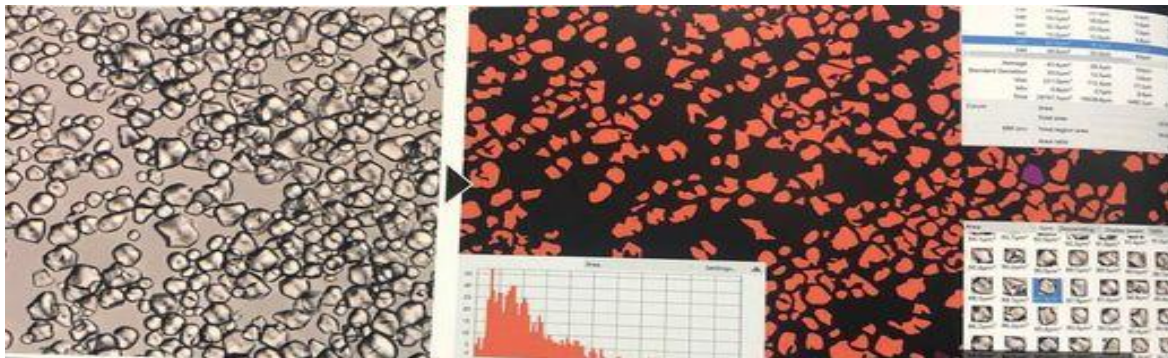
ข้อมูลทั้งหมดจะปลอดภัยไม่ว่าเวลาจะผ่านไปนานเพียงใด เนื่องจากสิ่งที่บันทึกไม่ได้มีเพียงภาพ แต่ยังรวมถึงผลการวัด เงื่อนไขการตรวจสอบ และข้อมูลอื่นๆซึ่งไม่ได้บันทึกไว้ตั้งแต่ตอนที่ถ่ายภาพ อีกทั้งเมื่อเชื่อมต่อกับระบบ VHX เข้ากับเครือข่าย จะสามารถแชร์ข้อมูลภายในบริษัทซึ่งช่วยให้ระบบมีประโยชน์ยิ่งขึ้น



การใช้การตั้งค่าการถ่ายภาพซ้ำ

สามารถใช้การตั้งค่าการถ่ายภาพซ้ำได้ง่ายๆเพียงเลือกภาพจากอัลบั้ม ทำการตรวจสอบอีกครั้งโดยใช้เงื่อนไขเดิม และผลการตรวจสอบจะออกมาสอดคล้องกันได้ ถึงแม้บุคคลที่ตรวจสอบในภายหลังจะไม่ใช้คนเดิมก็ตาม

การประยุกต์ใช้งานการวัด



(นายสกล บุญธรรม)

ตำแหน่ง ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ชำนาญาน

26 เมษายน 2566