



LMI TECHNOLOGIES

# FACTORYSMART® AI SOLUTIONS

การตรวจสอบด้วย AI&IOT ที่ให้บริการอย่างเต็มรูปแบบสำหรับโรงงาน  
อุตสาหกรรม

# CONTENTS

- 3** Machine Learning สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตที่มีความซับซ้อน
  - 4** ความได้เปรียบในการแข่งขันของเรา
  - 5** Example Industries
  - 6 - 7** The Engagement Workflow
  - 8 - 11** ตัวอย่างการใช้งาน
-

# MACHINE LEARNING

สำหรับสภาพแวดล้อมการผลิตที่ท้าทายที่สุด

The new FactorySmart® AI Solutions package จาก LMI เราให้บริการการตรวจสอบแบบ deep learning สำหรับสายการผลิตของคุณ

ต่างจาก ระบบ rule-based system ที่ต้องใช้พัฒนาระบบขึ้นมาเอง เราใช้ความรู้เฉพาะทางของเราเกี่ยวกับ deep learning models neural networks และโครงสร้างพื้นฐาน AI เพื่อพัฒนาและปรับใช้ AI solution แบบกำหนดเอง เพื่อแก้ไขการตรวจสอบชิ้นงานโดยเฉพาะของคุณ

เริ่มต้นด้วยการระบุ Hardware ที่เหมาะสมของระบบวิชั่น (sensors, cameras, processors) สำหรับลักษณะงานของคุณ เราพัฒนา ปรับใช้ และสนับสนุนระบบ AI ทั้งหมด รวมถึงการรวบรวมข้อมูล การ augmentation การออกแบบแบบจำลอง การ training การใช้งานระบบ การปรับขนาด และ remote monitoring เพื่อให้แน่ใจว่า AI solution ของคุณทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในระยะยาว

เทคโนโลยี Service-Oriented Architecture (SoA) ที่ดีที่สุด สิ่งที่คุณได้คือระบบ AI solution แบบกำหนดเฉพาะที่มีผลลัพธ์เชื่อถือได้

## WHY FACTORYSMART® AI

### Accurate, Robust, and Flexible AI Classification

เรา train models จากภาพที่รวบรวมได้ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่หลากหลาย โดยมีความแม่นยำ มากกว่า 98% และสามารถขยายเพื่อรองรับ classes ใหม่หลังการติดตั้งได้

### Absolute Data Protection

ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลภายในองค์กรและการยึดมั่นใน strict มาตรฐานสูงสุดในการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ ซึ่งช่วยให้คุณมั่นใจได้ว่าข้อมูลของคุณจะปลอดภัย 100%

### Superhuman Grading for Maximum Productivity

AI solutions ของเราช่วยในการจัดระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์แบบอัตโนมัติในกระบวนการผลิต ช่วยให้สามารถเพิ่มผลผลิตและลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้อย่างมาก

### Defect Detection for Reduced Dark Yield

เราใช้ deep learning models ที่ผ่านการ train ข้อมูลภาพของ "ดี" พร้อมใช้งาน และตรวจจับความผิดปกติได้อย่างแม่นยำ เพื่อป้องกันการจัดส่งสินค้าที่บกพร่องให้กับลูกค้า และช่วยลดค่าใช้จ่าย

### Lifecycle Support, Enhancement, and Maintenance

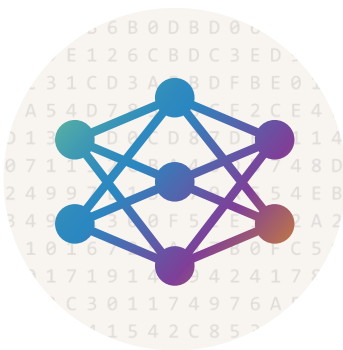
เราจัดให้มีการ train model แบบ Remote และการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบหลังการใช้งานตลอดอายุการใช้งานของระบบ วิธีนี้ช่วยลดต้นทุนของระบบ และช่วยให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ หลังจากใช้งานครั้งแรกได้ เช่นเดียวกับ ปรับเปลี่ยนความเร็ว ให้เข้ากับอุปกรณ์การผลิตใหม่หรือการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม



# OUR COMPETITIVE EDGE

## A COMPLETE AI-DRIVEN INSPECTION SOLUTION


FactorySmart® AI Solutions Group นำเสนอระบบที่ใช้งานง่าย ต้นทุนไม่แพง สำหรับการพัฒนา การทดลอง การนำไปใช้ และการบริการตลอดอายุการใช้งาน สำหรับโซลูชันที่ใช้ AI แบบเฉพาะเต็มรูปแบบ สำหรับการตรวจสอบในสายการผลิตและ application การปรับให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่ ระบบ manual และ rule-based ทำไม่ได้



AI solution ที่มีประสิทธิภาพนี้ออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการของโรงงานโดยเฉพาะ และใช้ประโยชน์จาก deep learning อุปกรณ์ Edge เฉพาะ และ cloud service ที่เชื่อมต่อกับระบบ IIoT/5G เพื่อพลังแห่งการเปลี่ยนแปลงด้วย Machine Learning ของเครื่องจักรในสายการผลิตของคุณ


### The System Architecture

#### User Experience



**Cloud Services**

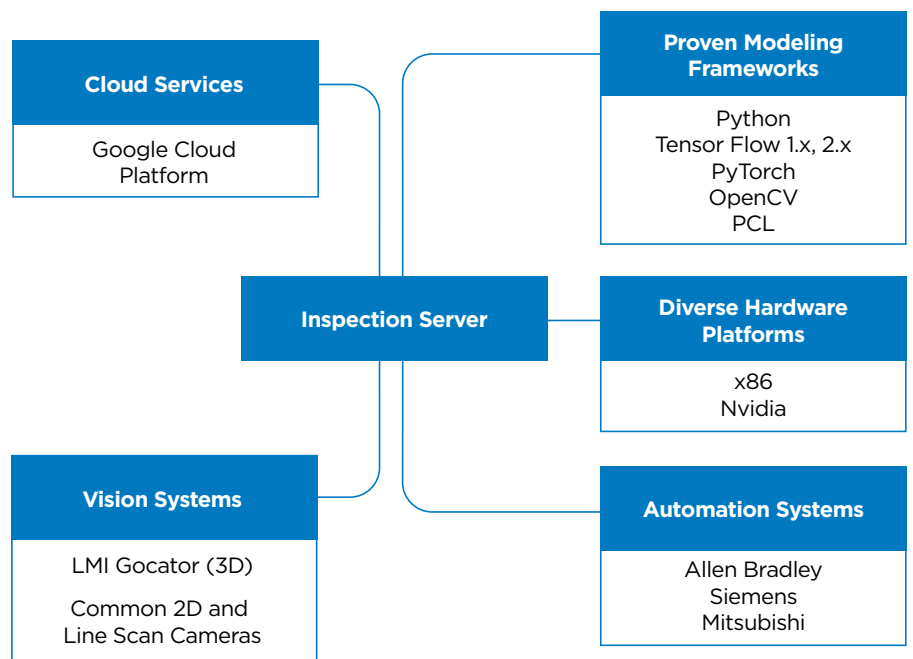
Secure customer portal tracks system performance KPIs  
Configurable alerts notify inspections stakeholders



**On-site HMI**

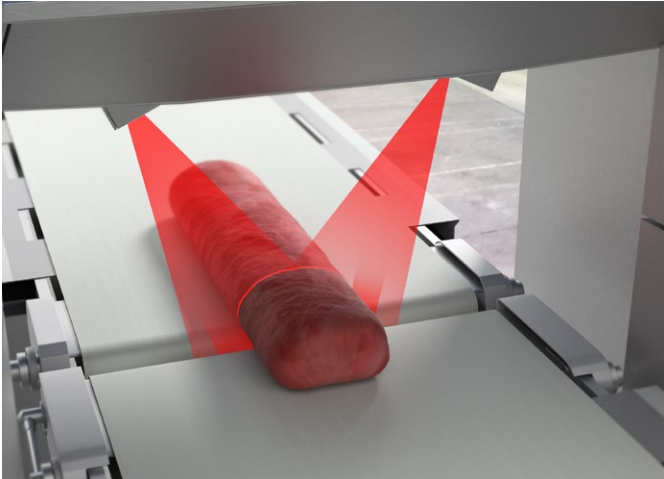
Familiar browser based Gadget App lets you monitor inspection performance from anywhere in the factory

#### System Description



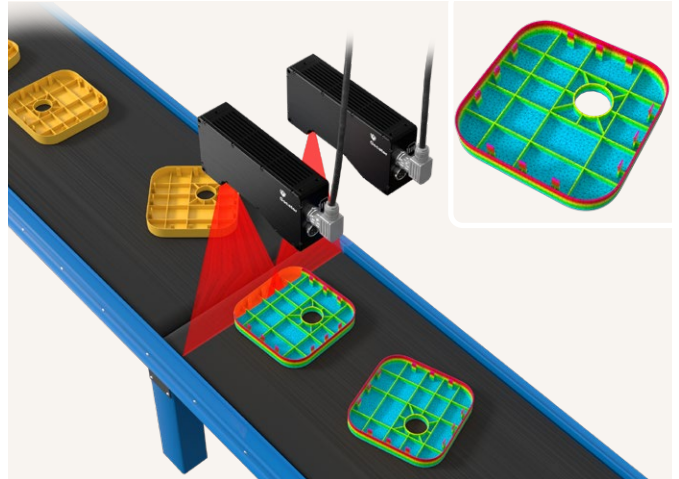
FactorySmart® AI Solutions

# EXAMPLE INDUSTRIES



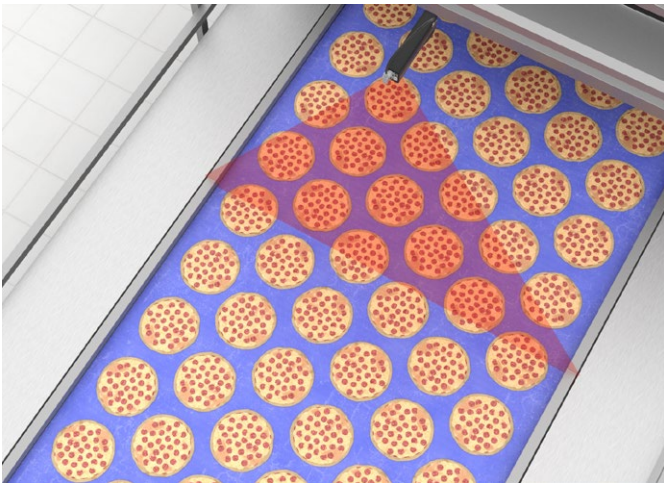
## MEAT PROCESSING

การตรวจสอบในโรงงานบรรจุเนื้อสัตว์ เพื่อเพิ่มผลผลิตสูงสุดและลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เราสามารถ support on-site ด้วยซอฟต์แวร์ AI ระดับโลกและ AI Engineer



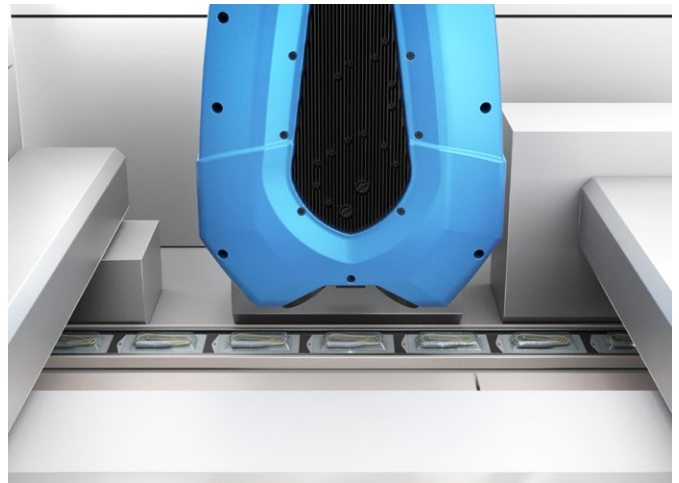
## CONSUMER PRODUCT

การตรวจสอบ 100% โดย object detection ที่ได้รับการ train ด้วย 3D point clouds เพื่อหา shot defects ในชิ้นส่วนพลาสติกฉีดขึ้นรูป



## FOOD AND BEVERAGE

Multi-stage pipeline ใช้ทั้ง object detector และ anomaly detectors เพื่อระบุประเภทเฉพาะและ ตรวจ defect แบบไม่จำแนกประเภท และลดต้นทุนราคาสูงในสายการผลิต การตรวจ unclassified defects เพื่อปรับปรุงการหาสาเหตุของการเกิด defect



## LIFE SCIENCES

Flexible model hardware และการรวมระบบอัตโนมัติ ตัวเลือกทำงานร่วมกับระบบการตรวจสอบที่มีอยู่ แบบจำลอง AI ตรวจพบ defects หลากอย่าง บน scientific glass

# THE ENGAGEMENT WORKFLOW

1



## QUALIFICATION

เมื่อทราบความต้องการของคุณ จะกำหนดขอบเขต ปัญหาและแนวทางแก้ไข

- ✓ เราประเมิน technical requirements และ project scale ของคุณ เพื่อทำแผนการทำงานในขั้นตอนต่อไป

2

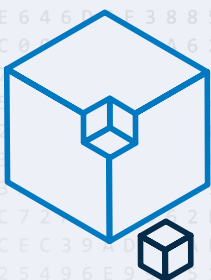


## DATA COLLECTION

การผลิตปริมาณมากจะสร้างข้อมูลจำนวนมาก เริ่มเห็นผลลัพธ์จากการส่งตัวอย่างข้อมูลเพียงไม่กี่ชั่วโมง

- ✓ เราให้บริการระบบในสถานที่ที่ปลอดภัย 100% การตั้งค่าและการรวบรวมข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง (3D point cloud, 2D intensity และ .png) จากสายการผลิตของคุณ

3

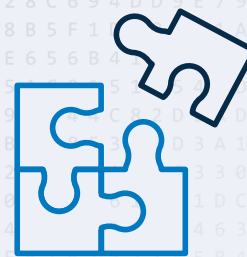


## INITIAL MODEL/FEASIBILITY

เราใช้แบบจำลองมาตรฐาน CNN-based กับ prototype solutions ที่เหมาะกับการตรวจสอบของคุณ

- ✓ เราพัฒนาต้นแบบโมเดลที่ปรับให้เหมาะสมและจัดหาให้พร้อมรายงานความเป็นไปได้โดยละเอียด

4

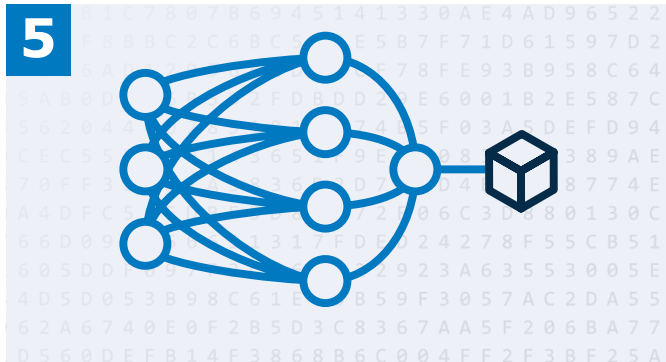


## SYSTEM AND MODEL DESIGN

จุดเริ่มการปรับเปลี่ยน off-the-shelf models และ pipelines เพื่อส่งมอบประสิทธิภาพสูงสุด

- ✓ จากนั้นเราจะพัฒนา system blueprint และข้อมูล pipelines ที่สามารถรวมรุ่นหนึ่งถึงหลายรุ่น ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดในการตรวจสอบของคุณ

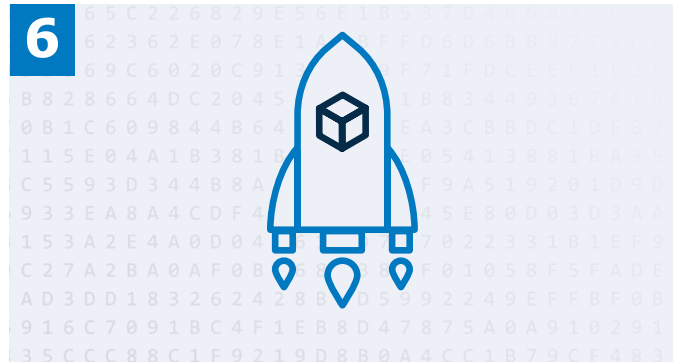
# THE ENGAGEMENT WORKFLOW



## MODEL TRAINING

เรา train, test และ fine-tune แล้วเลือกแบบจำลองที่แม่นยำที่สุดสำหรับการใช้งานต่อไป

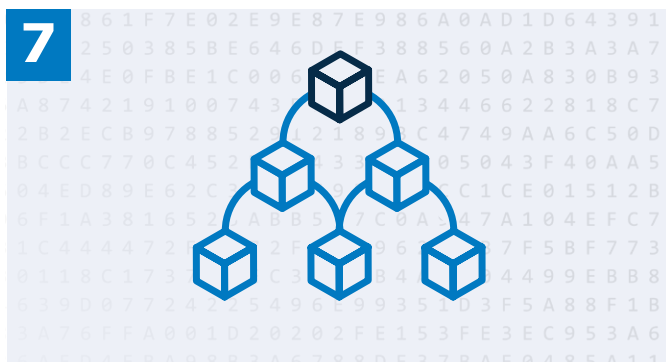
- ✓ เราจัดการ data labelling และ train เพื่อพัฒนา model ที่แม่นยำและเชื่อถือได้ ซึ่งตรงกับความต้องการปริมาณงาน
- ✓ เราทดสอบการทำงานแต่ละรุ่นเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความถูกต้องของผลลัพธ์
- ✓ เราปรับแต่ง model ตามประสิทธิภาพของข้อมูล ซึ่งรับรองผลลัพธ์ที่แม่นยำและทำซ้ำได้มากที่สุด



## DEPLOYMENT

ในเวลาไม่กี่สัปดาห์ในการดำเนินการออกแบบ และติดตั้งระบบในการตรวจสอบได้รวดเร็ว

- ✓ เราปรับใช้ระบบ AI แบบสมบูรณ์ในโรงงานของคุณ—รวมถึงระบบวิชันซิสเต็ม ระบบอัตโนมัติ inspection edge device ระบบตรวจสอบ On Edge ระบบ Human Machine Interface (HMI) การสร้างแบบจำลองที่ได้อันแม่นยำ การบริการข้อมูลบนคลาวด์ และอีกมากมาย



## SCALE

จากประโยชน์ของการส่งต่อความรู้และการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว คุณเห็นการประหยัดที่สำคัญโดยการจำลองการตรวจสอบครั้งแรก

- ✓ เราจัดให้มีระบบการตรวจสอบที่ง่าย สามารถจัดการกับ applications ปริมาณมาก



## LIFECYCLE SUPPORT

วิเคราะห์ข้อมูลการตรวจสอบบนพอร์ทัลลูกค้าของคุณ หรือรอการแจ้งเตือน เรามีสิ่งที่คุณต้องการ

- ✓ เราให้บริการตรวจสอบ การทำงาน ของแบบจำลองและ ดูประสิทธิภาพของระบบจากระยะไกลโดยเฉพาะ เพื่อพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การใช้ AI solution เพื่อตอบสนองความต้องการการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป

# EXAMPLE APPLICATIONS

## WHY FACTORYSMART® AI IS RIGHT FOR YOU

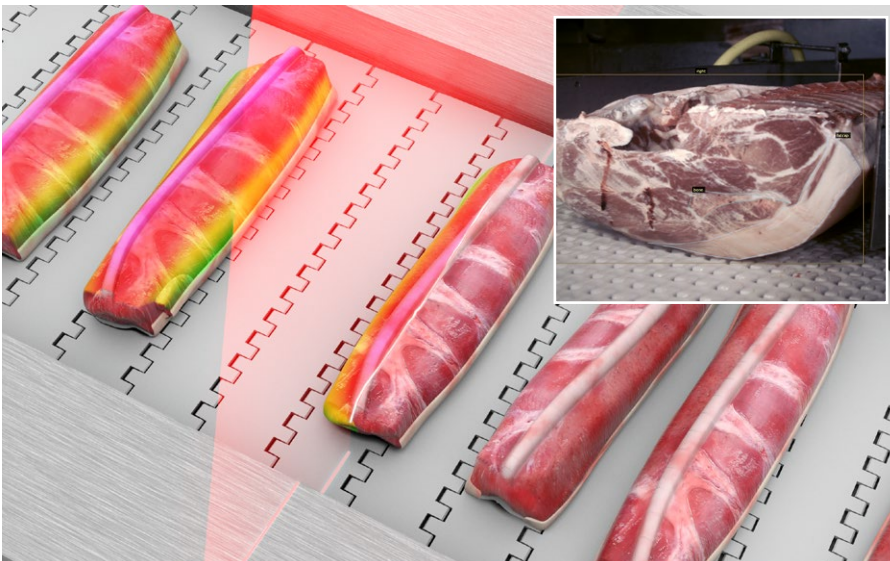
### Loin Sort



### AI Methodology

- AI model performs inline การจำแนกประเภทซีโครงหมูบน conveyor แบบ high-speed
- ภาพภาพและตรวจสอบ บนพื้นฐานของภาพความสูง ตรวจสอบขนาดเล็กสุด ช่องว่างระหว่างตัวอย่างและความยาวสูงสุด
- ส่งสัญญาณการตัดสินใจผลลัพธ์ไปยังเครื่องจักรปลายทาง

### Loin Pull Grading

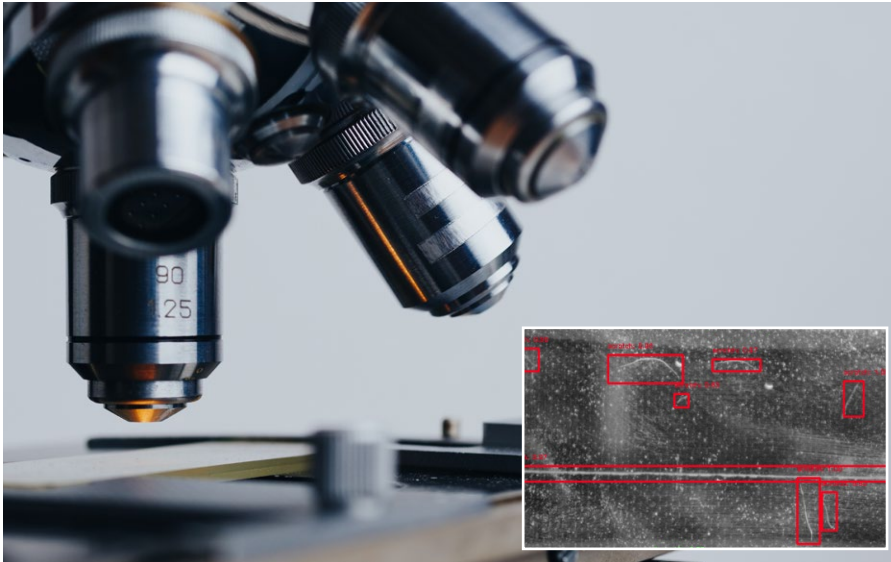


### AI Methodology

- AI Object detector ตรวจสอบตำแหน่งกึ่งกลางของซีโครงเนื้อ
- AI Segmentation หาตำแหน่ง fatcap และ shoulder bone
- Vision tools หาลักษณะของ รูปร่าง จาก fatcap mask ได้กระตุก
- รายงานเกรดเนื้อซีโครงไปยังตัวควบคุมภายนอกสำหรับการตั้งค่าโปรไฟล์การตัด
- ส่งสัญญาณออก 4 สัญญาณไปยังเครื่องจักร automated slicer

# EXAMPLE APPLICATIONS

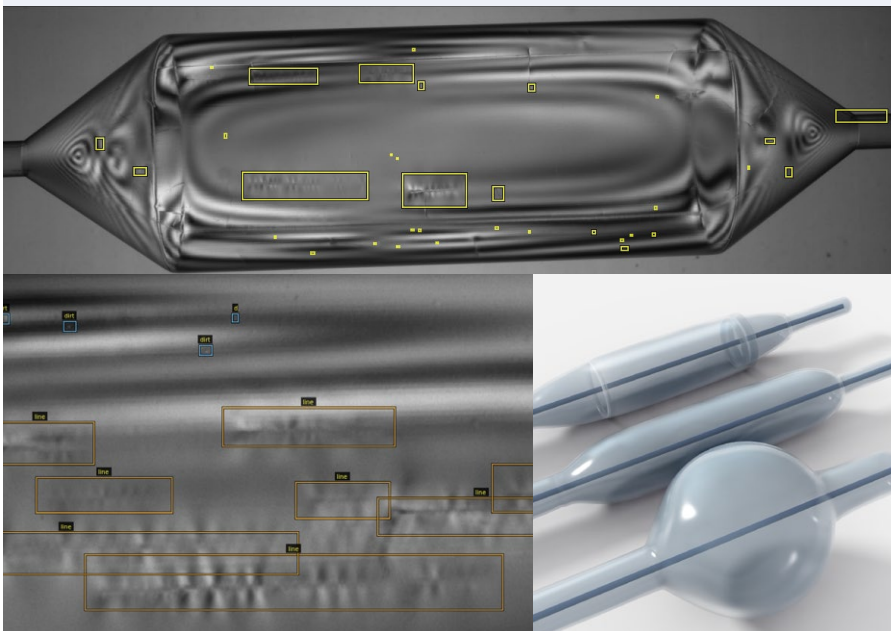
## Scientific Glass Defect Inspection



### AI Methodology

- ระบบตรวจสอบพบข้อบกพร่องบน scientific glass slides
- AI ตรวจจับวัตถุหา defects เช่น เศษมุม เศษขอบ และรอยขีดข่วน
- แยกแบบจำลองการจัดหมวดหมู่ AI กำหนด clean slide ผ่าน/ไม่ผ่าน

## Medical Balloon Inspection



### AI Methodology

- ระบบตรวจสอบหาจุดบกพร่อง 18 จุดบน บอลลูน 10-50 ชนิด
- ภาพที่มีความแม่นยำสูงพร้อมไฟส่องด้านหลัง polarizing แบบพิเศษ และcolumnizing
- AI object detection หา defects เปรียบเทียบประเภทและขนาดของ defect กับข้อกำหนดของคู่มือ

# EXAMPLE APPLICATIONS

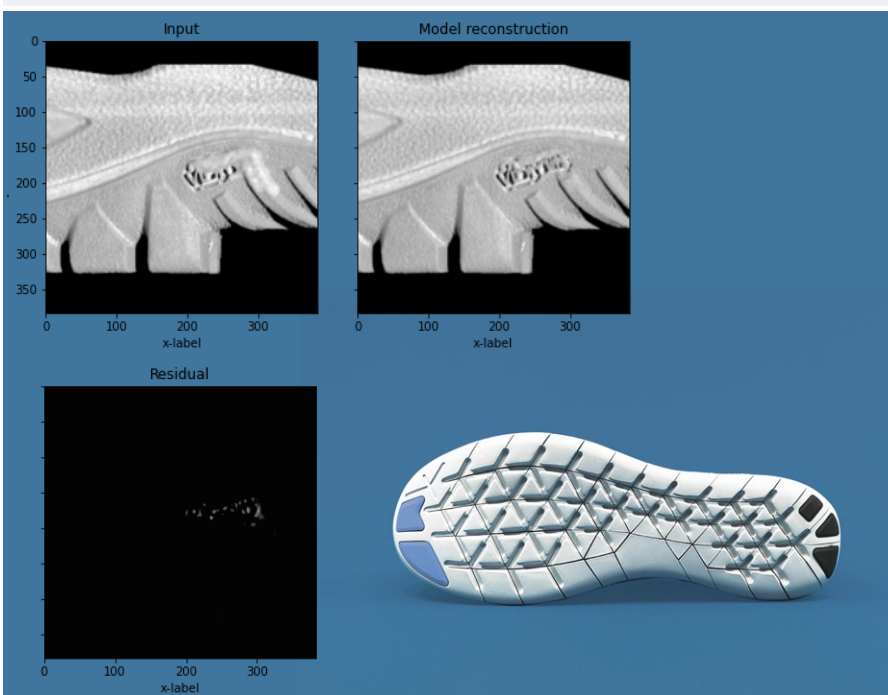
## การตรวจสอบข้อบกพร่องของไส้กรอก



## AI Methodology

- ระบบตรวจสอบข้อบกพร่องของปลอกสอดดอก/ไส้กรอก
- Area-scan หรือ Gocator® 3D smart sensor ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
- AI object detector ตรวจสอบ ไส้กรอก และ ของเสีย

## การตรวจสอบพื้นรองเท้า

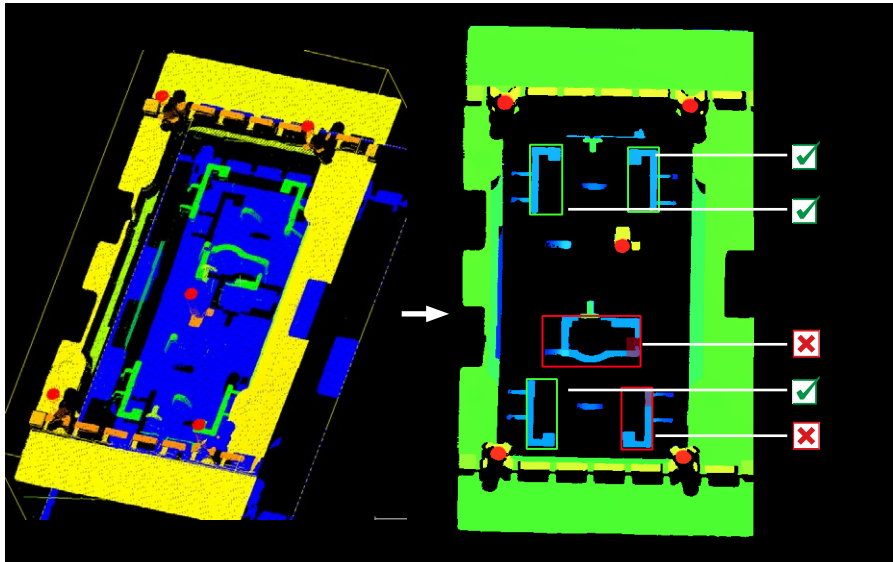


## AI Methodology

- ระบบตรวจสอบขนาด รูปทรง และ defects ในการผลิต
- Gocator® 3D smart sensor สำหรับการรวบรวมข้อมูล
- AI object detector ตรวจสอบ คุณสมบัตินหลัก
- AI anomaly ใช้ train ภาพ ของดี สำหรับตรวจจับ defects

# EXAMPLE APPLICATIONS

## การตรวจสอบ Short Shot

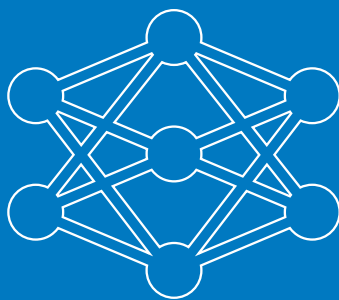


## AI Methodology

- หุ่นยนต์ดึงชิ้นส่วนประกอบจากเครื่องฉีดขึ้นรูปและสแกนภาพชิ้นส่วนด้วย dual Gocator® sensor
- ระบบตรวจสอบและประมวลผล 3D point clouds
- แปลง 3D point cloud เป็น height map
- การตรวจจับวัดจุดจะระบุตำแหน่ง bracket socket และ short shot
- ส่งสัญญาณ Ethernet/IP ไปยังเครื่องจักร automation เพื่อหา defect ของเศษชิ้นส่วน



- ✓ Advanced AI models สำหรับการแก้ปัญหาการจำแนกประเภทที่ยาก การตรวจหา defect/วัตถุ และความท้าทายในการแบ่งส่วน semantic
- ✓ ผสานรวมกับกล้องมาตรฐานอุตสาหกรรมและระบบอัตโนมัติได้อย่างง่ายดาย
- ✓ UI ที่ใช้เบราว์เซอร์อย่างง่ายสำหรับการกำหนดค่าและการตรวจสอบประสิทธิภาพ
- ✓ บริการการครบวงจรในทีเดียว ช่วยแบบลดทุนและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน
- ✓ Remote support และ dashboards ที่มีประสิทธิภาพ
- ✓ การแจ้งเตือนที่กำหนดค่าได้สำหรับการตรวจสอบ KPI



## FactorySmart® AI Solutions

---

### AMERICAS

LMI Technologies Inc.  
Burnaby, BC, Canada

### EMEAR

LMI Technologies GmbH  
Teltow/Berlin, Germany

### ASIA PACIFIC

LMI (Shanghai) Trading Co., Ltd.  
Shanghai, China



LMI Technologies has offices worldwide. All contact information is listed at [lmi3d.com/contact](https://lmi3d.com/contact)