กลุ่มเครื่องจักรที่ซ่อมได้ — จำนวนการซ่อมต่อเครื่องตามอายุ และกลุ่มเครื่องจักรสึกหรอหรือไม่

เมนู: ข้อมูลอายุ ▸ กลุ่มเครื่องจักรที่ซ่อมได้...

ภาค 1 — ฟังก์ชันนี้ทำอะไร

คำนวณอะไร กลุ่มเครื่องจักรชนิดเดียวกันถูกซ่อมและกลับมาใช้งานหลังความล้มเหลวแต่ละครั้ง จากหนึ่งแถวต่อการซ่อมหนึ่งครั้ง - เครื่อง อายุของเครื่องเมื่อซ่อม และอายุที่หยุดสังเกตเครื่องนั้น - ReliaEn วาดฟังก์ชันสะสมเฉลี่ย (MCF): จำนวนการซ่อมเฉลี่ยต่อเครื่องจนถึงแต่ละอายุ พร้อมขอบเขต โดยไม่สมมติแบบจำลองใด ฟิตกฎกำลังหนึ่งเส้นกับทั้งกลุ่มเครื่องจักร โดยจำนวนการซ่อมที่คาดต่อเครื่องจนถึงอายุ t คือ λ·t^β ทดสอบว่า β = 1 หรือไม่ ตรวจว่า β ค่าเดียวใช้ได้กับทุกเครื่องหรือไม่ และเมื่อใส่ต้นทุนการซ่อมใหญ่และต้นทุนความล้มเหลว จะให้อายุการซ่อมใหญ่ที่ถูกที่สุด

สิ่งที่ **ReliaEn พิมพ์**	สิ่งที่บอก
บันได **MCF** และตารางชีพ พร้อมขอบเขต	ประวัติการซ่อมจริงของกลุ่มเครื่องจักร: จำนวนการซ่อมเฉลี่ยต่อเครื่องตามอายุ
β รวม (รูปร่างของกลุ่มเครื่องจักร) พร้อมขอบเขต และ λ รวม	β ต่ำกว่า 1: การซ่อมห่างออก ประมาณ 1: คงที่ สูงกว่า 1: การซ่อมถี่ขึ้น (สึกหรอ)
MTBF ปัจจุบัน — ขณะหนึ่ง ต่อเครื่อง และ **MTBF สะสม ต่อเครื่อง**	เวลาระหว่างการซ่อม ณ อายุที่ยาวที่สุด และโดยเฉลี่ย
คำตัดสินแนวโน้ม (การทดสอบการเติบโต) การทดสอบ Laplace และ Anderson-Darling	ข้อมูลแยกกลุ่มเครื่องจักรนี้ออกจากกลุ่มที่คงที่ได้หรือไม่
การฟิตรายเครื่องและคำตัดสิน β ร่วม	β ค่าเดียวอธิบายทุกเครื่องได้หรือไม่ การรวมจึงสมเหตุสมผลหรือไม่
การหาค่าเหมาะสมของการซ่อมใหญ่ (ฟิตกลุ่มเครื่องจักร) (เมื่อใส่ต้นทุนทั้งสอง)	อายุการซ่อมใหญ่ที่มีต้นทุนต่อชั่วโมงต่ำที่สุด และการประหยัด

จากข้อมูลใด หนึ่งแถวในแผ่นงานต่อการซ่อมหนึ่งครั้ง: ตัวระบุเครื่อง อายุของเครื่องเมื่อซ่อม และเวลาสิ้นสุดการสังเกตของเครื่อง ซ้ำในทุกแถวของเครื่องนั้น คอลัมน์ต้นทุนการซ่อมและกลุ่มเครื่องจักรที่สองสำหรับเปรียบเทียบใส่หรือไม่ก็ได้

วิศวกรใช้เมื่อใด เมื่อเครื่องจักรที่ซ่อมได้ชนิดเดียวกันกลุ่มหนึ่งมีบันทึกการซ่อม และคำถามคือการซ่อมมาถี่ขึ้นเมื่อเครื่องอายุมากขึ้นหรือไม่ และอายุการซ่อมใหญ่ตามแผนคุ้มค่าหรือไม่

ไม่ควรใช้เมื่อ

สถานการณ์	ใช้แทน
มีบันทึกของเครื่องเพียงเครื่องเดียว และต้องการ MTBF แบบการทดแทนพร้อมช่วง	ข้อมูลอายุ ▸ ประมาณฟังก์ชันความล้มเหลว ▸ ข้อมูลหน่วยที่ซ่อมได้...
ชิ้นที่ล้มเหลวแต่ละชิ้นถูกเปลี่ยนเป็นชิ้นใหม่ และรู้อายุเมื่อล้มเหลว	ข้อมูลอายุ ▸ การขึ้นกับเวลา ▸ การแจกแจงไวบูลล์ (2P)...
คำถามคือการซ่อมฟื้นฟูสภาพเครื่องได้เท่าใด	ข้อมูลอายุ ▸ ระบบที่ซ่อมได้ ▸ GRP / Kijima...

ภาค 2 — ข้อมูลนำเข้าของตัวอย่าง

สถานการณ์. โรงงานมีเครื่องอัดอากาศสามเครื่องที่มีบันทึกยาวต่างกัน: M1 สังเกตถึง 800 ชั่วโมง M2 ถึง 500 ชั่วโมง M3 ถึง 900 ชั่วโมง มีการซ่อมที่บันทึกไว้เก้าครั้ง การซ่อมใหญ่ตามแผนมีต้นทุน 4,000 และการซ่อมความล้มเหลวที่ไม่ได้วางแผน 25,000 วิศวกรความเชื่อถือได้ต้องการรู้ว่าเครื่องอัดอากาศสึกหรอหรือไม่ และอายุการซ่อมใหญ่คุ้มค่าหรือไม่

ข้อมูลนำเข้า	ค่า
M1: อายุเมื่อซ่อม เป็นชั่วโมง (สิ้นสุด 800)	120, 340, 610
M2: อายุเมื่อซ่อม เป็นชั่วโมง (สิ้นสุด 500)	90, 450
M3: อายุเมื่อซ่อม เป็นชั่วโมง (สิ้นสุด 900)	200, 380, 560, 720
ต้นทุนซ่อมใหญ่ Cp / ต้นทุนความล้มเหลว Cf	4,000 / 25,000
ไฟล์ในไฟล์ zip ของตัวอย่างพร้อมวิธีทำ	3-Repairable-Fleet/Example-2.csv — คอลัมน์ Machine Age และ End 9 แถว

	① A	② B	③ C	D
1	M1	120	800	
2	M1	340	800	
3	M1	610	800	
4	M2	90	500	
5	M2	450	500	
6	M3	200	900	
7	M3	380	900	
8	M3	560	900	
9	M3	720	900	
10				

ข้อมูลตัวอย่างในแผ่นงาน

- ① คอลัมน์ A: เครื่องของการซ่อมแต่ละครั้ง M1 ถึง M3
- ② คอลัมน์ B: อายุเมื่อซ่อม เป็นชั่วโมง
- ③ คอลัมน์ C: เวลาสิ้นสุดการสังเกตของเครื่อง ในทุกแถวของเครื่องนั้น

ภาค 3 — วิธีใช้ ทีละขั้นตอน

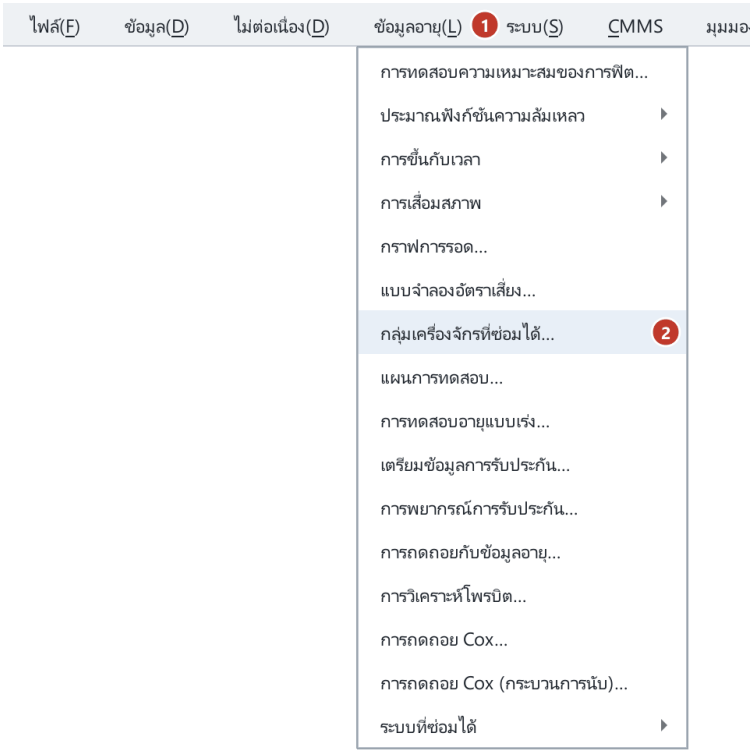
1. **ใส่บันทึกการซ่อมในคอลัมน์ A ถึง C** คัดลอก 9 แถวของ Example-2.csv - คอลัมน์ Machine, Age และ End - ลงในคอลัมน์ A, B และ C ของแผ่นงาน เริ่มที่แถว 1: หนึ่งแถวต่อการซ่อมหนึ่งครั้ง

	① A	② B	③ C	D
1	M1	120	800	
2	M1	340	800	
3	M1	610	800	
4	M2	90	500	
5	M2	450	500	
6	M3	200	900	
7	M3	380	900	
8	M3	560	900	
9	M3	720	900	
10				

ขั้นตอนที่ 1 — บันทึกการซ่อมในคอลัมน์ A ถึง C

- ① คอลัมน์ A: เครื่องของการซ่อมแต่ละครั้ง M1 ถึง M3
- ② คอลัมน์ B: อายุเมื่อซ่อม 90 ถึง 720 ชั่วโมง
- ③ คอลัมน์ C: จุดสิ้นสุดการสังเกตของเครื่องในทุกแถวของเครื่องนั้น - 800, 500 และ 900 ชั่วโมง

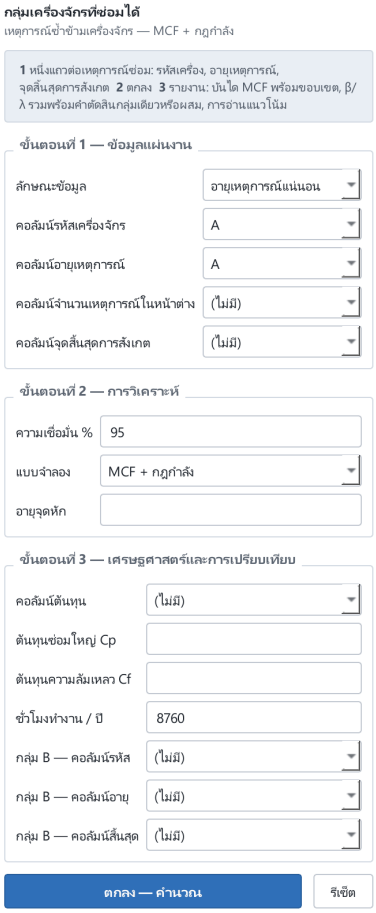
2. **เลือก ข้อมูลอายุ ▸ กลุ่มเครื่องจักรที่ซ่อมได้...** ในแถบเมนู แบบฟอร์ม กลุ่มเครื่องจักรที่ซ่อมได้ เปิดขึ้นในแผงด้านซ้าย



ขั้นตอนที่ 2 — เส้นทางเมนู

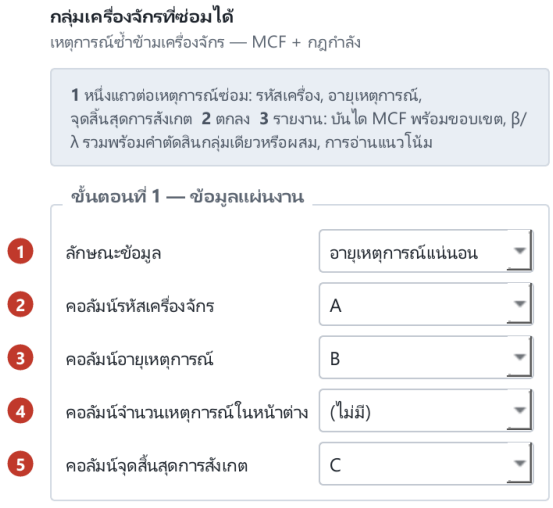
- ① ข้อมูลอายุ: เมนู
- ② กลุ่มเครื่องจักรที่ซ่อมได้...: รายการที่ต้องคลิก

แบบฟอร์มเมื่อเปิด ก่อนตั้งค่าช่องใด:

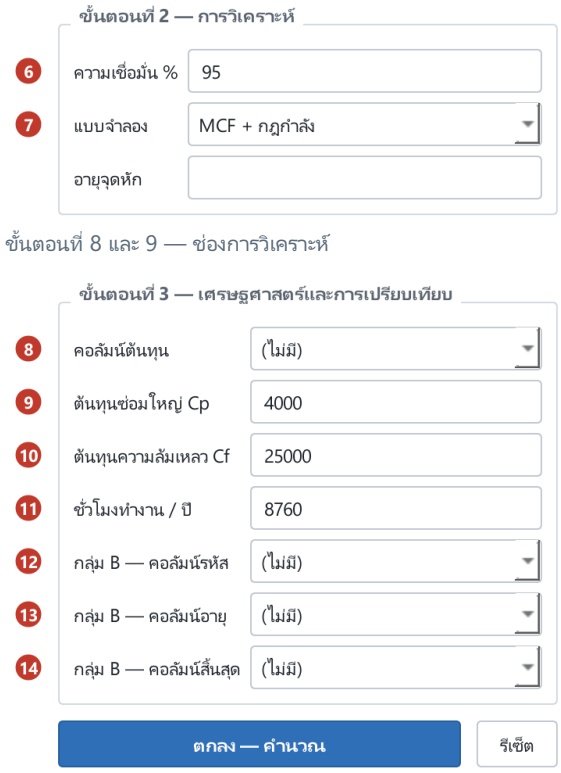


ขั้นตอนที่ 2 — แบบฟอร์มเมื่อเปิด

ขั้นตอนที่ 3 ถึง 16 ตั้งหรือตรวจสิบสี่ช่องของแบบฟอร์ม แสดงในสามภาพ หนึ่งภาพต่อหนึ่งกลุ่มของแบบฟอร์ม - ① ถึง ⑤, ⑥ และ ⑦, ⑧ ถึง ⑭:



ขั้นตอนที่ 3 ถึง 7 — ช่องข้อมูลแผ่นงานที่ตั้งค่าสำหรับตัวอย่างนี้

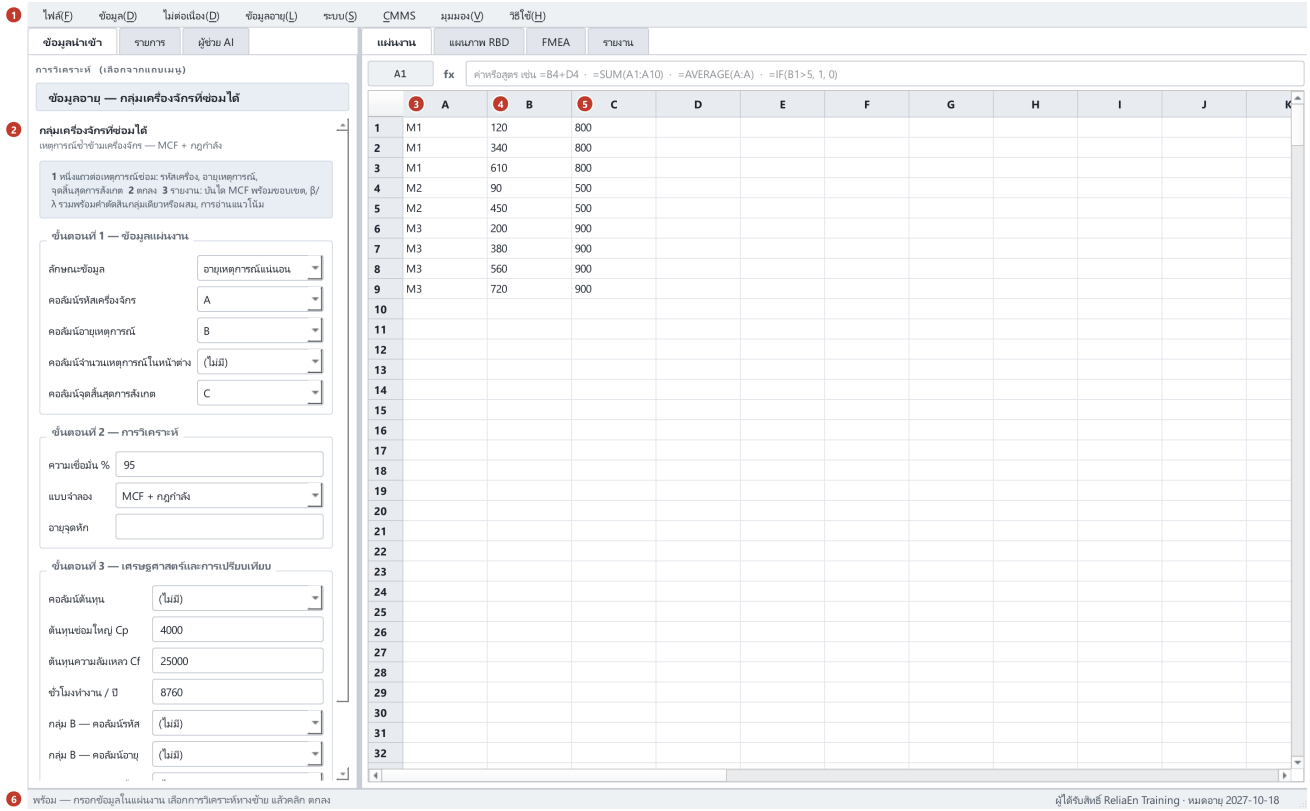


ขั้นตอนที่ 8 และ 9 — ช่องการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 10 ถึง 16 — ช่องต้นทุนที่ตั้งค่าสำหรับตัวอย่างนี้

3. ① **ตรวจว่า ลักษณะข้อมูล เป็น อายุเหตุการณ์แน่นอน**
4. ② **ตรวจว่า คอลัมน์รหัสเครื่องจักร เป็น A**
5. ③ **ใน คอลัมน์อายุเหตุการณ์ เลือก B**
6. ④ **ตรวจว่า คอลัมน์จำนวนเหตุการณ์ในหน้าต่าง เป็น (ไม่มี)** ช่องนี้ใช้กับจำนวนต่อหน้าต่างการตรวจ ไม่ใช่อายุแน่นอน
7. ⑤ **ใน คอลัมน์จุดสิ้นสุดการสังเกต เลือก C** บันทึกของแต่ละเครื่องสิ้นสุดที่นั่น ถ้าไม่มีช่องนี้ บันทึกจะสิ้นสุดที่การซ่อมครั้งสุดท้าย
8. ⑥ **ตรวจว่า ความเชื่อมั่น % เป็น 95**
9. ⑦ **ตรวจว่า แบบจำลอง เป็น MCF + กฎกำลัง** อายุจุดหัก ด้านล่างเว้นว่างไว้
10. ⑧ **ตรวจว่า คอลัมน์ต้นทุน เป็น (ไม่มี)**
11. ⑨ **ใน ต้นทุนซ่อมใหญ่ Cp พิมพ์ 4000**
12. ⑩ **ใน ต้นทุนความล้มเหลว Cf พิมพ์ 25000**
13. ⑪ **ตรวจว่า ชั่วโมงทำงาน / ปี เป็น 8760** ค่านี้แปลงเงินประหยัดต่อชั่วโมงเป็นเงินประหยัดต่อปี
14. ⑫ **ตรวจว่า กลุ่ม B — คอลัมน์รหัส เป็น (ไม่มี)**
15. ⑬ **ตรวจว่า กลุ่ม B — คอลัมน์อายุ เป็น (ไม่มี)**
16. ⑭ **ตรวจว่า กลุ่ม B — คอลัมน์สิ้นสุด เป็น (ไม่มี)** สามช่องของกลุ่ม B ใช้เปรียบเทียบกลุ่มเครื่องจักรที่สอง ตัวอย่างนี้มีกลุ่มเดียว

17. **คลิก ตกลง — คำนวณ** ที่ท้ายแบบฟอร์ม (② ในภาพด้านล่าง) ReliaEn คำนวณและแสดงรายงาน



ขั้นตอนที่ 17 — หน้าต่างก่อนกดตกลง

- ① แถบเมนู: ไฟล์, ข้อมูล, ไม่ต่อเนื่อง, ข้อมูลอายุ, ระบบ, CMMS, มุมมอง, วิธีใช้
- ② แบบฟอร์มที่ตั้งค่าตามขั้นตอนที่ 3 ถึง 16 มี ตกลง — คำนวณ อยู่ที่ท้าย
- ③ คอลัมน์ A: เครื่องจักร
- ④ คอลัมน์ B: อายุเมื่อซ่อม
- ⑤ คอลัมน์ C: จุดสิ้นสุดการสังเกต
- ⑥ แถบสถานะ: พร้อม — กรอกข้อมูลในแผ่นงาน เลือกการวิเคราะห์ทางซ้าย แล้วคลิก ตกลง และ ผู้ได้รับสิทธิ์ ReliaEn Training · หมดอายุ 2027-10-18

ภาค 4 — รายงาน ทีละการ์ด

ข้อมูลอายุ — กลุ่มเครื่องจักรที่ซ่อมได้

```
2026-11-04 07:18:24
MCF: ΔMCF = d/r ต่ออายุเหตุการณ์ ; กฎกำลัง: E[N(t)] = λt^β, β̂ = N/ΣΣ ln(T_q/t_iq)
```

ส่วนหัวของรายงาน

- ชื่อเรื่อง ข้อมูลอายุ — กลุ่มเครื่องจักรที่ซ่อมได้ วันที่และเวลาที่คำนวณ และแบบจำลองทั้งสองในหนึ่งบรรทัด: MCF: ΔMCF = d/r ต่ออายุเหตุการณ์; กฎกำลัง: E[N(t)] = λt^β, β = N/ΣΣ ln(T_q/t_iq)

ข้อมูลนำเข้า

1	ฝูงเครื่องจักร	3 เครื่อง, 9 เหตุการณ์ซ่อม
2	หน้าต่างการสังเกต	ถึงอายุ 900 (ยาวที่สุด)
3	ระดับความเชื่อมั่น	95%
4	แบบจำลอง	MCF + กฎกำลัง

ข้อมูลนำเข้า

- ① ฝูงเครื่องจักร 3 เครื่อง, 9 เหตุการณ์ซ่อม
- ② หน้าต่างการสังเกต ถึงอายุ 900 (ยาวที่สุด): บันทึกของ M3
- ③ ระดับความเชื่อมั่น 95%
- ④ แบบจำลอง MCF + กฎกำลัง

ผลลัพธ์

1	β รวม (รูปร่างของกลุ่มเครื่องจักร)	1.1381 [0.5204, 1.9933]
2	λ รวม (ต่อเครื่อง)	0.001638 (SE 0.0005459) [0.0007489, 0.003109] — ขึ้นกับรูปร่างที่ฟิต
3	MTBF ปัจจุบัน — ขณะหนึ่ง ต่อเครื่อง	209.7
4	MTBF สะสม ต่อเครื่อง	238.7
5	คำตัดสินแนวโน้ม	ไม่มีแนวโน้ม (การทดสอบการเติบโต p = 0.789)
6	การทดสอบแนวโน้ม Laplace	u = -0.0437, p = 0.9652
7	การทดสอบแนวโน้ม Anderson-Darling	A² = 0.2595, p = 0.9652 (เชิงเส้นกำกับ)
8	MCF ที่เหตุการณ์ล่าสุด	การซ่อม 3.500 ครั้ง/เครื่อง ภายในอายุ 720

ผลลัพธ์

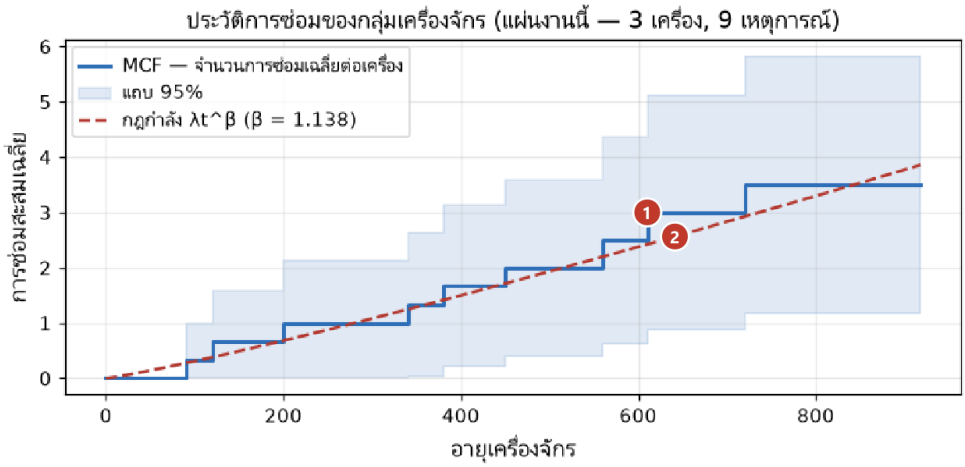
- ① β รวม (รูปร่างของกลุ่มเครื่องจักร) 1.1381 [0.5204, 1.9933]: ขอบเขตครอบคลุม 1
- ② λ รวม (ต่อเครื่อง) 0.001638 (SE 0.0005459) [0.0007489, 0.003109] — ขึ้นกับรูปร่างที่ฟิต
- ③ MTBF ปัจจุบัน — ขณะหนึ่ง ต่อเครื่อง 209.7
- ④ MTBF สะสม ต่อเครื่อง 238.7
- ⑤ คำตัดสินแนวโน้ม ไม่มีแนวโน้ม (การทดสอบการเติบโต p = 0.789)
- ⑥ การทดสอบแนวโน้ม Laplace u = -0.0437, p = 0.9652
- ⑦ การทดสอบแนวโน้ม Anderson-Darling A² = 0.2595, p = 0.9652 (เชิงเส้นกำกับ): ค่า p เท่ากับของการทดสอบ Laplace ในตัวอย่างนี้โดยบังเอิญ
- ⑧ MCF ที่เหตุการณ์ล่าสุด การซ่อม 3.500 ครั้ง/เครื่อง ภายในอายุ 720

การตีความ

1	บันไดคือประวัติการซ่อมจริงของกลุ่มเครื่องจักร — การซ่อมเฉลี่ยต่อเครื่องเทียบกับอายุ ไม่สมมติแบบจำลอง; ชุดเสี่ยงหดลงเมื่อหน้าต่างการสังเกตที่สิ้นกว่าสิ้นสุด เส้นโค้งกฎกำลังคือฟิตรวมบนทุกเครื่อง: β < 1 หมายความว่าการซ่อมห่างออก (ดีขึ้น), β > 1 หมายความว่าเกาะกลุ่ม (สึกหรอ), β ≈ 1 หมายความว่ากลุ่มเครื่องจักรเสถียรซึ่งการวิเคราะห์แบบทำใหม่ใช้ได้

การตีความ

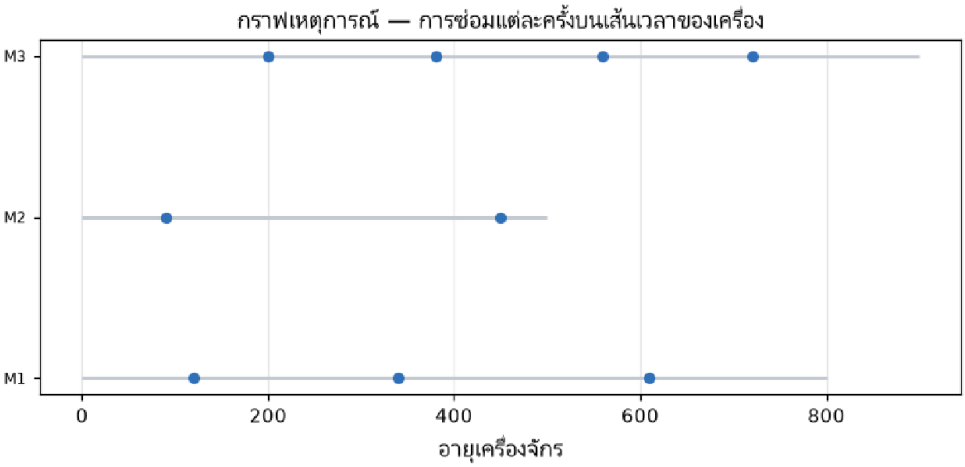
- ① การอ่านของ ReliaEn: บันไดคือประวัติการซ่อมจริงของกลุ่มเครื่องจักร — การซ่อมเฉลี่ยต่อเครื่องเทียบกับอายุ ไม่สมมติแบบจำลอง; ชุดเสี่ยงหดลงเมื่อหน้าต่างการสังเกตที่สิ้นกว่าสิ้นสุด เส้นโค้งกฎกำลังคือฟิตรวมบนทุกเครื่อง: β < 1 หมายความว่าการซ่อมห่างออก (ดีขึ้น), β > 1 หมายความว่าเกาะกลุ่ม (สึกหรอ), β ≈ 1 หมายความว่ากลุ่มเครื่องจักรเสถียรซึ่งการวิเคราะห์แบบทำใหม่ใช้ได้



🔍 กราฟแบบโต้ตอบ

ประวัติการซ่อมของกลุ่มเครื่องจักร (แผ่นงานนี้ — 3 เครื่อง, 9 เหตุการณ์)

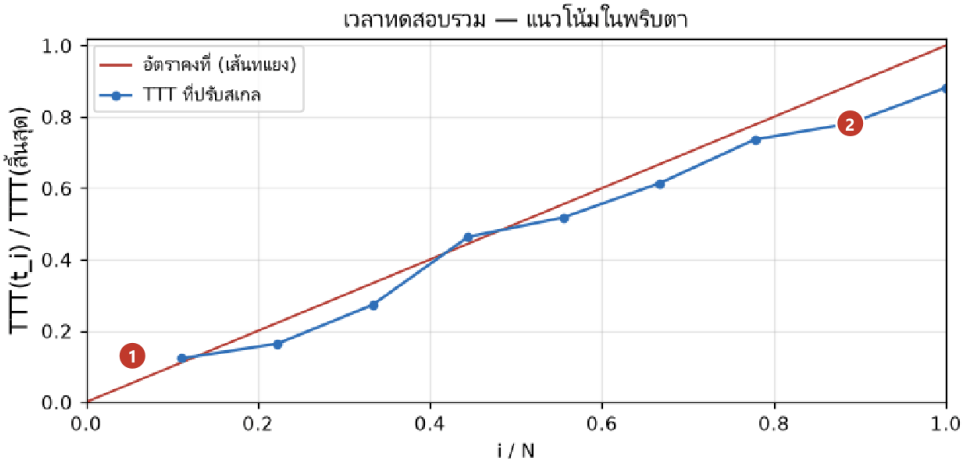
- ① MCF — จำนวนการซ่อมเฉลี่ยต่อเครื่อง: เส้นบันได พร้อมแถบ 95% ที่แรเงา
- ② กฎกำลัง λt^β (β = 1.138): ฟิตรวม ใกล้เคียงเส้นตรง



🔍 กราฟแบบโต้ตอบ

กราฟเหตุการณ์ — การซ่อมแต่ละครั้งบนเส้นเวลาของเครื่อง

- บันทึกของแต่ละเครื่องเป็นเส้นสีเทาถึงจุดสิ้นสุดการสังเกต การซ่อมแต่ละครั้งเป็นจุด: บันทึกของ M2 หยุดที่ 500 ชั่วโมง



กราฟแบบโต้ตอบ

เวลาทดสอบรวม — แนวโน้มในพริบตา

- ① อัตราคงที่ (เส้นทแยง)
- ② TTT ที่ปรับสเกล: การซ่อมเก้าครั้ง ใกล้เส้นทแยง - ไม่มีแนวโน้ม

ตารางชีวิต MCF (แผ่นงานนี้ — 3 เครื่อง, 9 เหตุการณ์)

① ΔMCF = 1/(เครื่องที่ยังสังเกตอยู่ ณ อายุนั้น); ความแปรปรวนเป็นรูปป้วซงอย่างง่าย Σ d/r² กับขอบเขตแบบปกติ (ธรรมเนียมที่ระบุ เอกลักษณ์เครื่องเดียว: MCF = จำนวนสะสมของมัน)

② อายุ	③ เครื่องจักร	④ ที่เสี่ยง	⑤ ΔMCF	⑥ MCF	⑦ SE	⑧ ขอบเขต 95%
90	M2	3	0.3333	0.3333	0.3333	[0.0000, 0.9867]
120	M1	3	0.3333	0.6667	0.4714	[0.0000, 1.5906]
200	M3	3	0.3333	1.0000	0.5774	[0.0000, 2.1316]
340	M1	3	0.3333	1.3333	0.6667	[0.0267, 2.6400]
380	M3	3	0.3333	1.6667	0.7454	[0.2058, 3.1275]
450	M2	3	0.3333	2.0000	0.8165	[0.3997, 3.6003]
560	M3	2	0.5000	2.5000	0.9574	[0.6235, 4.3765]
610	M1	2	0.5000	3.0000	1.0801	[0.8830, 5.1170]
720	M3	2	0.5000	3.5000	1.1902	[1.1672, 5.8328]

ตารางชีวิต MCF (แผ่นงานนี้ — 3 เครื่อง, 9 เหตุการณ์)

- ① ΔMCF = 1/(เครื่องที่ยังสังเกตอยู่ ณ อายุนั้น); ความแปรปรวนเป็นรูปป้วซงอย่างง่าย Σ d/r² กับขอบเขตแบบปกติ (ธรรมเนียมที่ระบุ เอกลักษณ์เครื่องเดียว: MCF = จำนวนสะสมของมัน)
- ② ถึง ⑧ คอลัมน์ อายุ, เครื่องจักร, ที่เสี่ยง, ΔMCF, MCF, SE, ขอบเขต 95%: เก้าแถว ที่เสี่ยง ลดจาก 3 เป็น 2 หลังจาก M2 สิ้นสุดที่ 500 การซ่อมแต่ละครั้งหลังจากนั้นจึงเพิ่ม 0.5000

ฟิตต่อเครื่อง + คำตัดสิน B ร่วม (แผ่นงานนี้ — 3 เครื่อง, 9 เหตุการณ์)

1 อัตราส่วนภาวะน่าจะเป็นของ β ร่วม = 0.1338 (χ^2, 2 dof) → p = 0.9353: กลุ่มเดียว — การรวมสมเหตุสมผล

2 เครื่องจักร	3 เหตุการณ์	4 สังเกตถึง	5 β (ฟิตของตนเอง)
6 M1	3	800	0.9921
7 M2	2	500	1.0988
8 M3	4	900	1.3055

ฟิตต่อเครื่อง + คำตัดสิน β ร่วม (แผ่นงานนี้ — 3 เครื่อง, 9 เหตุการณ์)

- ① อัตราส่วนภาวะน่าจะเป็นของ β ร่วม = 0.1338 (χ^2, 2 dof) → p = 0.9353: กลุ่มเดียว — การรวมสมเหตุสมผล
- ② ถึง ⑤ คอลัมน์ เครื่องจักร, เหตุการณ์, สังเกตถึง, β (ฟิตของตนเอง)
- ⑥ M1: 3 เหตุการณ์ สังเกตถึง 800, β 0.9921
- ⑦ M2: 2 เหตุการณ์ สังเกตถึง 500, β 1.0988
- ⑧ M3: 4 เหตุการณ์ สังเกตถึง 900, β 1.3055

การหาค่าเหมาะสมของการซ่อมใหญ่ (ฟิตกลุ่มเครื่องจักร)

1 C(T) = (Cp + Cf·λT^β)/T โดย Cp = 4,000, Cf = 25,000; ค่าต่ำสุดแม่นตรง T* = [Cp/(Cf·λ(β−1))]^(1/β) ใช้ได้ตราบที่กลุ่มเครื่องจักรยังสึกหรอ (β > 1)

	ค่า
2 T* — อายุซ่อมใหญ่ที่เหมาะสม	319.1
3 อัตราต้นทุนที่ T*	103.31 /hr
4 อัตราต้นทุนเมื่อใช้งานถึงอายุที่สังเกต	109.19 /hr
5 เงินประหยัดต่อเครื่อง	5.88 /hr = 51,529 /yr at 8760 h/yr

การหาค่าเหมาะสมของการซ่อมใหญ่ (ฟิตกลุ่มเครื่องจักร)

- ① C(T) = (Cp + Cf·λT^β)/T โดย Cp = 4,000, Cf = 25,000; ค่าต่ำสุดแม่นตรง T* = [Cp/(Cf·λ(β−1))]^(1/β) ใช้ได้ตราบที่กลุ่มเครื่องจักรยังสึกหรอ (β > 1)
- ② T* — อายุซ่อมใหญ่ที่เหมาะสม 319.1
- ③ อัตราต้นทุนที่ T* 103.31 /hr (ต่อชั่วโมง)
- ④ อัตราต้นทุนเมื่อใช้งานถึงอายุที่สังเกต 109.19 /hr
- ⑤ เงินประหยัดต่อเครื่อง 5.88 /hr = 51,529 /yr at 8760 h/yr: 5.88 ต่อชั่วโมง หรือ 51,529 ต่อปีที่ 8760 ชั่วโมงต่อปี

ขั้นถัดไป — เส้นทางการทำใหม่ (ฟิตกลุ่มเครื่องจักร)

1 การทดสอบการเติบโตคง β = 1: การซ่อมไม่เกาะกลุ่มและไม่ห่างออก ขั้นถัดไปที่สมเหตุสมผลคือการวิเคราะห์ไวบูลล์ของช่วงห่างระหว่างเหตุการณ์ (การขึ้นกับเวลา □ ไวบูลล์ 2P) — ซึ่งถือแต่ละการซ่อมเป็นการทำใหม่ ข้อสมมติที่คำตัดสินนี้เพิ่งทำให้ชัดเจน

ขั้นถัดไป — เส้นทางการทำใหม่ (ฟิตกลุ่มเครื่องจักร)

- ① การทดสอบการเติบโตคง β = 1: การซ่อมไม่เกาะกลุ่มและไม่ห่างออก ขั้นถัดไปที่สมเหตุสมผลคือการวิเคราะห์ไวบูลล์ของช่วงห่างระหว่างเหตุการณ์ (การขึ้นกับเวลา ▸ ไวบูลล์ 2P) — ซึ่งถือแต่ละการซ่อมเป็นการทำใหม่ ข้อสมมติที่คำตัดสินนี้เพิ่งทำให้ชัดเจน

1 ผู้ได้รับสิทธิ์ ReliaEn Training · RL-2026-0017

ท้ายรายงาน

- ① บรรทัดสิทธิ์การใช้งาน ผู้ได้รับสิทธิ์ ReliaEn Training · RL-2026-0017: สิทธิ์การใช้งานที่ใช้สร้างรายงานนี้

ภาค 5 — วิธีตีความผลลัพธ์

เครื่องอัดอากาศซ่อมกี่ครั้งต่อเครื่อง จนถึง 450 ชั่วโมงทั้งสามเครื่องถูกสังเกตอยู่ การซ่อมแต่ละครั้งจึงเพิ่ม MCF หนึ่งในสาม หลัง 500 ชั่วโมง M2 ออกจากการนับ การซ่อมแต่ละครั้งหลังจากนั้นจึงเพิ่มครึ่งหนึ่ง และภายใน 720 ชั่วโมงกลุ่มเครื่องจักรถูกซ่อม 3.5 ครั้งต่อเครื่อง บันทึกที่สิ้นไม่ดึงค่าเฉลี่ยลง

เครื่องอัดอากาศสึกหรอหรือไม่ β รวมคือ 1.1381 สูงกว่า 1 เล็กน้อย แต่ขอบเขต 0.5204 ถึง 1.9933 ครอบคลุม 1 และการทดสอบการเติบโตให้ p = 0.789: ข้อมูลแยกกลุ่มเครื่องจักรนี้ออกจากกลุ่มที่คงที่ไม่ได้ เวลาระหว่างการซ่อมคือ 209.7 ชั่วโมงในปัจจุบัน และ 238.7 ชั่วโมงโดยเฉลี่ย

กลุ่มเดียวหรือสามกลุ่ม β ของแต่ละเครื่อง 0.9921, 1.0988 และ 1.3055 ต่างกันน้อยกว่าที่โอกาสยอมให้ได้: การทดสอบ β ร่วมให้ p = 0.9353 β รวมจึงอธิบายทุกเครื่องได้

อายุการซ่อมใหญ่คุ้มค่าหรือไม่ เมื่อใส่ต้นทุนแล้ว อายุการซ่อมใหญ่ที่ถูกที่สุดคือ 319.1 ชั่วโมง ที่ 103.31 ต่อชั่วโมง เทียบกับ 109.19 ต่อชั่วโมงเมื่อใช้จนถึงอายุที่สังเกต - ประหยัด 5.88 ต่อชั่วโมง หรือ 51,529 ต่อปีต่อเครื่องที่ 8,760 ชั่วโมง การประหยัดนี้อาศัย β ที่อาจเท่ากับ 1 จริง: เก็บประวัติเพิ่มก่อนตัดสินใจทำโปรแกรมซ่อมใหญ่ ระหว่างนี้ ทางเลือกการทดแทนที่รายงานระบุ - การฟิตไวบูลล์กับช่วงห่างระหว่างการซ่อม - เป็นขั้นต่อไปที่สมเหตุสมผล