ทวินาม — พารามิเตอร์ที่ทราบค่า: การทำ n ครั้งจะมีเหตุการณ์ไม่เกิน C ครั้งหรือไม่

เมนู: ไม่ต่อเนื่อง ▸ ทวินาม ▸ พารามิเตอร์ที่ทราบค่า...

ภาค 1 — ฟังก์ชันนี้ทำอะไร

คำนวณอะไร เมื่อการทำแต่ละครั้งของภารกิจ - หนึ่งวงรอบ หนึ่งการสตาร์ต หนึ่งการเรียกใช้ - จบลงด้วยเหตุการณ์ (ความล้มเหลวของเสีย) ด้วยความน่าจะเป็น p เท่ากันทุกครั้ง จำนวนเหตุการณ์ X ใน n ครั้งมีการแจกแจงทวินาม ReliaEn คำนวณความเชื่อถือได้ R = P(X ≤ C): โอกาสที่การทำ n ครั้งจะมีเหตุการณ์ไม่เกิน C ครั้ง และยังให้ขอบบนของอัตราการเกิดเหตุการณ์สองค่าที่ระดับความเชื่อมั่นที่เลือก กราฟ R เทียบกับจำนวนครั้ง และตารางช่วงบำรุงรักษา

สิ่งที่ **ReliaEn พิมพ์**	สิ่งที่บอก
ความเชื่อถือได้ R = P(X ≤ C)	โอกาสที่ n ครั้งจะมีเหตุการณ์ไม่เกิน C ครั้ง
f ที่ α สูง และ **f ที่ α ต่ำ**	อัตราการเกิดเหตุการณ์อาจสูงได้เพียงใด ที่ระดับความเชื่อมั่นสองระดับ
กราฟความเชื่อถือได้	R เทียบกับจำนวนครั้ง ที่ p และที่ขอบเขตทั้งสอง
ช่วงบำรุงรักษา	อีกกี่วงรอบที่ยังรักษาความเชื่อถือได้ไว้ที่หรือเหนือเป้าหมาย

จากข้อมูลใด ตัวเลขสามค่าที่พิมพ์ในแบบฟอร์ม: อัตราการเกิดเหตุการณ์ p ต่อครั้ง จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ C และจำนวนครั้ง n ไม่ต้องใช้ข้อมูลในแผ่นงาน

วิศวกรใช้เมื่อใด เมื่อรู้อัตราการเกิดเหตุการณ์ต่อครั้งอยู่แล้ว - จากผู้จำหน่าย มาตรฐาน หรือข้อมูลก่อนหน้า - และคำถามคือภารกิจหรือล็อตหนึ่งจะอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่

ไม่ควรใช้เมื่อ

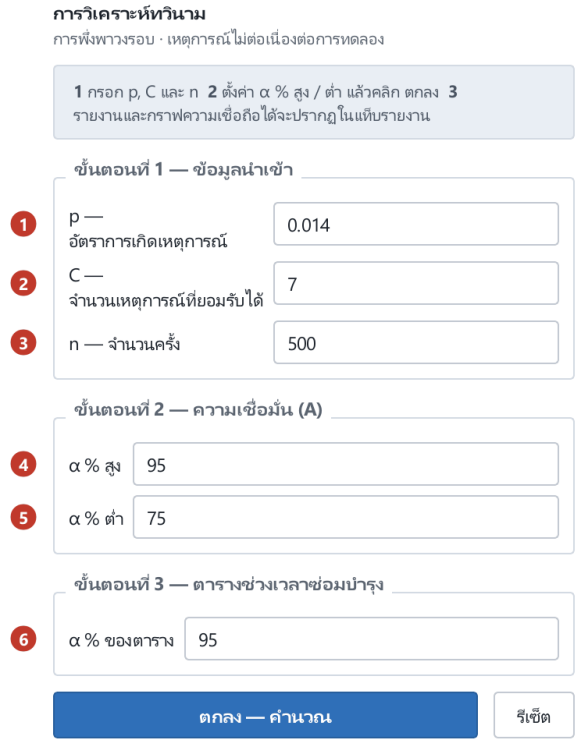
สถานการณ์	ใช้แทน
ไม่รู้ p แต่มีจำนวนเหตุการณ์และจำนวนครั้ง	ไม่ต่อเนื่อง ▸ ทวินาม ▸ ข้อมูลรวมดิบ (s / N)...
เหตุการณ์เกิดในเวลาหรือพื้นที่ต่อเนื่อง ไม่ใช่ต่อครั้ง	ไม่ต่อเนื่อง ▸ ปัวซง ▸ พารามิเตอร์ที่ทราบค่า...

ภาค 2 — ข้อมูลนำเข้าของตัวอย่าง

สถานการณ์. วาล์วระบายความดันต้องผ่านการทดสอบ 500 วงรอบ และเกณฑ์รับยอมให้มีวงรอบที่ล้มเหลวได้ไม่เกิน 7 ครั้ง ผู้จำหน่ายระบุความน่าจะเป็นของความล้มเหลว 0.014 ต่อวงรอบ วิศวกรความเชื่อถือได้ต้องการรู้โอกาสที่วาล์วจะผ่าน และอัตราความล้มเหลวจริงอาจสูงได้เพียงใด

ข้อมูลนำเข้า	ค่า
p — อัตราการเกิดเหตุการณ์	0.014 ต่อวงรอบ
C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้	7
n — จำนวนครั้ง	500 วงรอบ
α % สูง / α % ต่ำ / α % ของตาราง	95 / 75 / 95
ไฟล์ในไฟล์ zip ของตัวอย่างพร้อมวิธีทำ	2-Binomial-Known-Parameters/Example-1.csv — ค่าที่ต้องพิมพ์ หนึ่งค่าต่อแถว (field, value)

แบบฟอร์มเปิดขึ้นพร้อมค่าทั้งหกนี้อยู่แล้ว ตัวอย่างนี้ใช้ค่าตามที่เป็นอยู่ ฟังก์ชันนี้ไม่อ่านแผ่นงาน ข้อมูลของตัวอย่างจึงคือแบบฟอร์มเอง:

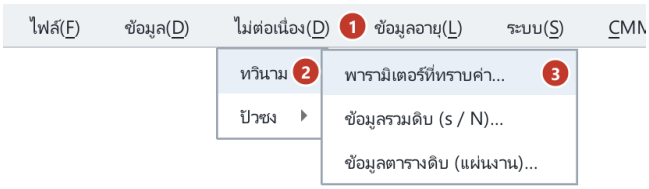


ค่าของตัวอย่างในแบบฟอร์ม

- ① ถึง ③ p — อัตราการเกิดเหตุการณ์ 0.014, C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ 7, n — จำนวนครั้ง 500
- ④ ถึง ⑥ α % สูง 95, α % ต่ำ 75, α % ของตาราง 95

ภาค 3 — วิธีใช้ ทีละขั้นตอน

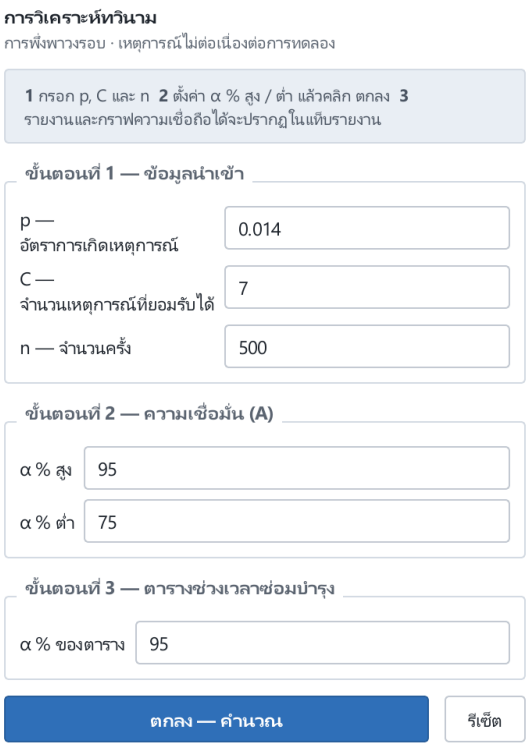
1. **เลือก** ไม่ต่อเนื่อง ▸ ทวินาม ▸ **พารามิเตอร์ที่ทราบค่า...** ในแถบเมนู แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ทวินาม เปิดขึ้นในแผงด้านซ้าย



ขั้นตอนที่ 1 — เส้นทางเมนู

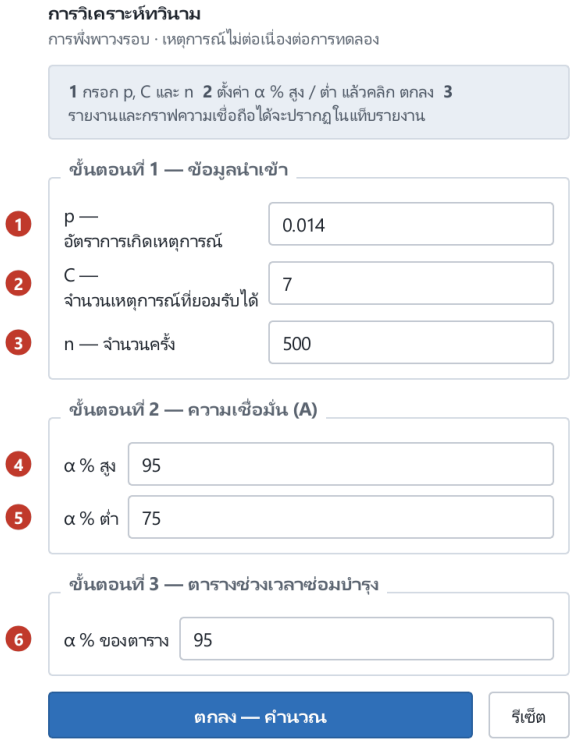
- ① ไม่ต่อเนื่อง: เมนู
- ② ทวินาม: เมนูย่อย
- ③ พารามิเตอร์ที่ทราบค่า...: รายการที่ต้องคลิก

แบบฟอร์มเมื่อเปิด:



ขั้นตอนที่ 1 — แบบฟอร์มเมื่อเปิด

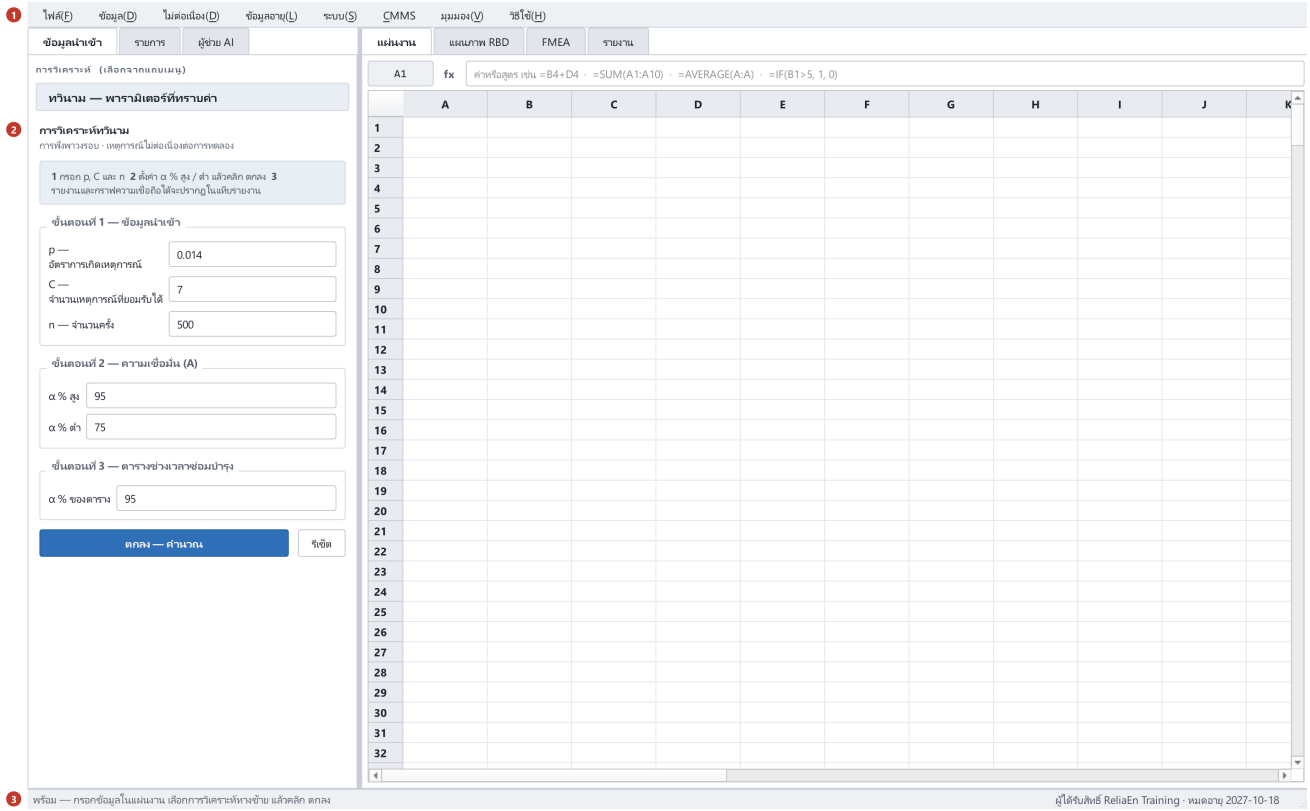
ขั้นตอนที่ 2 ถึง 7 ตรวจหกช่องของแบบฟอร์ม ซึ่งมีเครื่องหมาย ① ถึง ⑥ ในภาพ:



ขั้นตอนที่ 2 ถึง 7 — แบบฟอร์มสำหรับตัวอย่างนี้

2. ① **ตรวจว่า p — อัตราการเกิดเหตุการณ์ เป็น 0.014**
3. ② **ตรวจว่า C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ เป็น 7**
4. ③ **ตรวจว่า n — จำนวนครั้ง เป็น 500**
5. ④ **ตรวจว่า α % สูง เป็น 95** ค่านี้กำหนดขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยมของอัตรา
6. ⑤ **ตรวจว่า α % ต่ำ เป็น 75** ค่านี้กำหนดขอบเขตที่สองซึ่งอนุรักษ์นิยมน้อยกว่า
7. ⑥ **ตรวจว่า α % ของตาราง เป็น 95** ค่านี้กำหนดอัตราที่ตารางช่วงบำรุงรักษาใช้คู่กับ p

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



ขั้นตอนที่ 8 — หน้าต่างก่อนกดตกลง

- ① แถบเมนู: ไฟล์, ข้อมูล, ไม่ต่อเนื่อง, ข้อมูลอายุ, ระบบ, CMMS, มุมมอง, วิธีใช้
- ② แบบฟอร์มตามขั้นตอนที่ 2 ถึง 7 มี ตกลง — คำนวณ อยู่ที่ท้าย
- ③ แถบสถานะ: พร้อม — กรอกข้อมูลในแผ่นงาน เลือกการวิเคราะห์ทางซ้าย แล้วคลิก ตกลง และ ผู้ได้รับสิทธิ์ ReliaEn Training · หมดอายุ 2027-10-18

ภาค 4 — รายงาน ทีละการ์ด

การวิเคราะห์ ทวินาม — การพึ่งพาวงรอบ

2026-11-02 20:33:43

$$R = P(X \le C) = \sum_{k=0}^{C} C(n, k) \cdot p^{k} (1 - p)^{n-k}$$

ส่วนหัวของรายงาน

- ชื่อเรื่อง การวิเคราะห์ ทวินาม — การพึ่งพาวงรอบ วันที่และเวลาที่คำนวณ และแบบจำลองในหนึ่งบรรทัด: R = P(X ≤ C) = Σ C(n, k) · p^k (1 − p)^(n−k) รวมตั้งแต่ k = 0 ถึง C

ข้อมูลนำเข้า

1	p — อัตราการเกิดเหตุการณ์ (ทราบค่า)	**0.014**
2	C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้	**7**
3	n — จำนวนครั้ง	**500**
4	α ต่ำ / สูง	**0.75 / 0.95**

ข้อมูลนำเข้า

- ① p — อัตราการเกิดเหตุการณ์ (ทราบค่า) 0.014
- ② C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ 7
- ③ n — จำนวนครั้ง 500
- ④ α ต่ำ / สูง 0.75 / 0.95

ผลลัพธ์

1	ความเชื่อถือได้ R = P(X ≤ 7)	**0.598716**
2	f ที่ α สูง (0.95) — ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม	**0.0261347**
3	f ที่ α ต่ำ (0.75) — ขอบล่าง	**0.0193168**

ผลลัพธ์

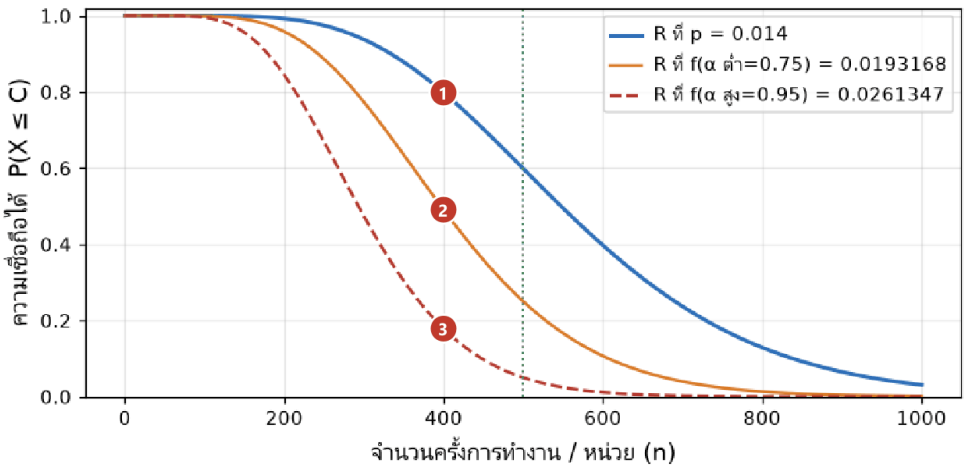
- ① ความเชื่อถือได้ R = P(X ≤ 7) 0.598716: วาล์วผ่าน 500 วงรอบโดยล้มเหลวไม่เกิน 7 ครั้งประมาณ 6 ครั้งใน 10
- ② f ที่ α สูง (0.95) — ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม 0.0261347: อัตราที่วาล์วจะไม่ผ่านการทดสอบ 95 ครั้งใน 100
- ③ f ที่ α ต่ำ (0.75) — ขอบล่าง 0.0193168: อัตราเดียวกันที่ 75 ครั้งใน 100

การตีความ

1	ด้วยอัตราการเกิดเหตุการณ์ p = 0.014 (ทราบค่า) ความน่าจะเป็นที่จะทำครบ n = 500 ครั้งโดยมีเหตุการณ์ไม่เกิน C = 7 ครั้งคือ **R = 0.598716** ด้วยความเชื่อมั่น 95% อัตราการเกิดเหตุการณ์จริงอาจสูงถึง 0.0261347 (ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม); ที่ความเชื่อมั่น 75% สูงถึง 0.0193168

การตีความ

- ① การอ่านของ ReliaEn: ด้วยอัตราการเกิดเหตุการณ์ p = 0.014 (ทราบค่า) ความน่าจะเป็นที่จะทำครบ n = 500 ครั้งโดยมีเหตุการณ์ไม่เกิน C = 7 ครั้งคือ R = 0.598716 ด้วยความเชื่อมั่น 95% อัตราการเกิดเหตุการณ์จริงอาจสูงถึง 0.0261347 (ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม); ที่ความเชื่อมั่น 75% สูงถึง 0.0193168



กราฟแบบโต้ตอบ

ความเชื่อถือได้เทียบกับจำนวนครั้ง

- ① R ที่ p = 0.014: R ลดลงเมื่อทำนานขึ้น ที่ 500 วงรอบ (เส้นจุด) R คือ 0.60
- ② R ที่ f(α ต่ำ=0.75) = 0.0193168: ที่อัตรานี้ R ที่ 500 วงรอบคือ 0.25
- ③ R ที่ f(α สูง=0.95) = 0.0261347: ที่อัตรานี้ R ที่ 500 วงรอบคือ 0.05

ช่วงบำรุงรักษา — ช่วง N สำหรับความเชื่อถือได้เป้าหมาย

1 n คือ**ช่วงบำรุงรักษาเป็นวงรอบการทำงาน** (หน่วยเดียวกับจำนวนครั้ง n ของการวิเคราะห์นี้): ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ก่อนที่จะสะสมอีก n วงรอบเพื่อรักษาความเชื่อถือได้ไว้ที่หรือเหนือเป้าหมาย $n = \ln(R_{target}) / \ln(1 - f)$

2 R เป้าหมาย	3 n ที่ p = 0.014	4 n ที่ f(α = 0.95) = 0.0261347
95%	3	1
5 90%	7	3
85%	11	6
80%	15	8
75%	20	10
70%	25	13
65%	30	16
60%	36	19
55%	42	22
50%	49	26
45%	56	30
40%	64	34
35%	74	39
30%	85	45
25%	98	52
20%	114	60
15%	134	71
10%	163	86
5%	212	113

ช่วงบำรุงรักษา — ช่วง n สำหรับความเชื่อถือได้เป้าหมาย

- ① n คือช่วงบำรุงรักษาเป็นวงรอบการทำงาน (หน่วยเดียวกับจำนวนครั้ง n ของการวิเคราะห์นี้): ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ก่อนที่จะสะสมอีก n วงรอบเพื่อรักษาความเชื่อถือได้ไว้ที่หรือเหนือเป้าหมาย n = ln(Rtarget) / ln(1 − f)
- ② ถึง ④ คอลัมน์ R เป้าหมาย, n ที่ p = 0.014, n ที่ f(α = 0.95) = 0.0261347
- ⑤ แถว 90%: 7 วงรอบที่ p และ 3 วงรอบที่อัตราแบบอนุรักษ์นิยม

1 ผู้ได้รับสิทธิ์ ReliaEn Training · RL-2026-0017

ท้ายรายงาน

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

ภาค 5 — วิธีตีความผลลัพธ์

วาล์วจะผ่านหรือไม่ ที่อัตราของผู้จำหน่าย 0.014 ต่อวงรอบ วาล์วทำครบ 500 วงรอบโดยล้มเหลวไม่เกิน 7 ครั้งด้วยความน่าจะเป็น 0.598716 - ประมาณ 6 ครั้งใน 10 วาล์วสี่ในสิบจะไม่ผ่านการทดสอบรับที่คาดว่าจะผ่าน เกณฑ์ 7 ครั้งจึงตึงสำหรับอัตรานี้

อัตราอาจแย่ได้เพียงใด ขอบเขตทั้งสองบอกว่าอัตราใดที่แผนทดสอบแยกไม่ออกจากการทดสอบที่ไม่ผ่าน ที่ 0.0261347 วาล์วจะไม่ผ่านการทดสอบ 95 ครั้งใน 100 และที่ 0.0193168 คือ 75 ครั้งใน 100 - กราฟแสดง R ที่ 500 วงรอบลดลงเหลือ 0.05 และ 0.25 บนเส้นโค้งทั้งสอง

ควรซ่อมบำรุงบ่อยเพียงใด หากไม่ยอมให้มีความล้มเหลวเลยระหว่างการซ่อมบำรุง การรักษาความเชื่อถือได้ไว้ที่ 90% หมายถึงซ่อมบำรุงทุก 7 วงรอบที่อัตราของผู้จำหน่าย หรือทุก 3 วงรอบที่อัตราแบบอนุรักษ์นิยม (แถว 90% ของตารางช่วงบำรุงรักษา)