รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2538. มาตรฐานการตรวจสอบด้วยการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ : MIL-STD-105E. 2000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

บุญสม ประเสริฐอัครกุล. 2539. การปรับปรุงการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติในโรงงานผลิตคอมเพรสเซอร์ตู้เย็น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Johnson, N. L. และ Kotz, S. 1994. Continuous Univariate Distribution 1. Boston : John Wiley & Sons.

Martz, H. F.1975, December. Empirical Bayes Single Sampling Plans for Specified Posterior Consumer and Producers Risks. Naval Research Logistics Quaterly Vol.22 No.4 : 651-665.

Martz, H. F. และ Waller, R. A. 1982. Bayesian Reliability Analysis. New York : John Wiley & Sons Inc.

Martz, H. F., Kvam, P. H. และ Abramson, L. R. 1996, February. Empirical Bayes Estimation of Reliability of Nuclear-Power-Plant Emergency Diesel Generators. Technometrics Vol.38. No.1 : 11-24.

Peterson, C. 1970, August. Selecting a Product Quality Level. Industrial Engineering : 23-26.

Weiler, H. 1965, August. The Use of Incomplete Beta Functions for Prior Distributions in Binomial Sampling. Technometrics Vol.7. No.3 : 335-347

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

วิจิตร ตัณฑสุทธิ์, วันชัย ริจิรวนิช , จรูญ มหิทธาฟองกุล และ ชูเวช ชาญสง่าเวช. 2537. 2000 เล่ม. การศึกษาการทำงาน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ และ จันทนา จันทโร. 2536. สถิติสำหรับงานวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เสรี ยูนิพันธ์, จรูญ มหิทธาฟองกุล และ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. 2538. เทคนิคการควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อิโตชิ คุเมะ แปลโดย วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. 2537. วิธีการทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ภาษาอังกฤษ

Casella, J. 1985, May. An Introduction to Empirical Bayes Data Analysis. The American Statistician Vol.39, No.2 : 83-87.

Christensen, R. และ Huffman, Michael D. 1985, November. Bayesian Point Estimation Using the Predictive Distribution. The American Statistician Vol.39, No.4 : 319-321.

Hald, A. 1967, August. The Determination of Single Sampling Attribute Plans with Given Producer's and Consumer's Risk. Technomatrics Vol.9, No.3 : 401-415.

Jonhson, N. L. และ Kotz, S. 1969. Discrete Distributions. Boston : John Wiley & Sons.

Krutchkoff, R. G. 1972, December. Empirical Bayes Estimation. The American Statistician Vol.26, No.5 : 14-16.

Maritz, J. S. 1966. Smooth Empirical Bayes Estimation for One-Parameter Discrete Distributions. Biometrika Vol.53 No.3,4 : 417-429.

Maritz, J. S. 1970. Empirical Bayes Method. London : Methuen.

Press, S. J. 1989. Bayesian Statistics : Principles, Models and Applications. USA : John Wiley & Sons.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คอมพิวเตอร์โปรแกรม sampling_planc

และ

คอมพิวเตอร์โปรแกรม sampling_plan

ฟังก์ชันในการคำนวณของโปรแกรม sampling_plane

ฟังก์ชัน producer_riskc(n, c, p1)

```
function k = producer_riskc(n,c,p1)
%% k = producer_riskc(n,c,p1) Classical
Statistics
%% k = return probability
%% n = sample size
%% p2= producer's Acceptable Quality Level
x = 0:c;
lambda = n*p1;
k = sum((exp(-lambda).*lambda.^x)./gamma(x+1));
```

ฟังก์ชัน consumer_riskc (n, c, p2)

```
function k = consumer_riskc(n,c,p2)
%% k = consumer_riskc(n,c,p2) Classical
Statistics
%% k = return probability
%% n = sample size
%% p2= Customer's Lot Tolerance Percent Defective
x = 0:c;
lambda = n*p2;
k = sum((exp(-lambda).*lambda.^x)./gamma(x+1));
```

โปรแกรม sampling_planc

```
% Determination of Schilling-Johnson Single
Sampling Attribute Plan for specified producer's
and consumer's risk
clear all
n = 0;       %sample size
c = 0;       %acceptable defectives
A = 0.05;    %type I error
B = 0.10;    %type II error
nu= 20000;     %lot size
p2= input('Enter LTPD( %LTPD/100)      : ');
%LTPD
p1= input('Enter AQL(%AQL/100)         : ');
%AQL

PaP2 = consumer_riskc(n,c,p2);
if PaP2 <= B
   display(['Optimal Sampling Plan Found (n,c) =
' num2str([n c])]);
else
   n = 1;

back = 0;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
   while back == 0
      if  isnan(PaP2)~=0
         break
      else


      PaP2 = consumer_riskc(n,c,p2)
      if PaP2 <= B
         PaP1 = producer_riskc(n,c,p1);
         if PaP1 < 1-A
            if n > c
               c = c+1;
            else
               n = n+1;
            end

         else
```

```
            back = 1;
            display(['Optimal Sampling Plan Found
(n,c) = ' num2str([n c])]);
         end
      else if n >= nu
            display(['Optimal Sampling Plan
Cannot be Found']);
            back = 1;
         else
            n = n + 1;
         end
      end
   end
end
end
```

โปรแกรม sampling_plan

```
% Determination of Empirical Bayes Single
Sampling Attribute Plan for specified producer's
and consumer's risk
clear all
n = 0;        %sample size
c = 0;        %acceptable defectives
A = 0.05;     %type I error
B = 0.10;     %type II error
nu= 200;      %lot size
AA= input('First parameter of Beta Dist : ');
%first parameter of Beta Distribution
BB= input('Second parameter of Beta Dist: ');
%second parameter of Beta Distribution
p2= input('Enter LTPD( %LTPD/100)       : ');
%LTPD
p1= input('Enter AQL(%AQL/100)          : ');
%AQL

p2Ay = consumer_risk(n,c,AA,BB,p2);
if p2Ay >= 1-B
   display(['Optimal Sampling Plan Found (n,c) =
' num2str([n c])]);
else
   n = 1;
%   p2b=p2Ay;
back = 0;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%
   while back == 0
      if  isnan(p2Ay)~=0
         break
      else


      p2Ay = consumer_risk(n,c,AA,BB,p2)
      if p2Ay >= 1-B
         p1Ry = producer_risk(n,c,AA,BB,p1);
         if p1Ry > A
            if n > c
               c = c+1;
            else
```

```
                n = n+1;
            end

         else
            back = 1;
            display(['Optimal Sampling Plan Found
(n,c) = ' num2str([n c])]);
         end
      else if n >= nu
            display(['Optimal Sampling Plan
Cannot be Found']);
            back = 1;
         else
            n = n + 1;
         end
      end
   end
end
end
```

ฟังก์ชันในการคำนวณของโปรแกรม samping_plan

ฟังก์ชัน producer_risk(n, c, A, B, p1)

```
function k=producer_risk(n,c,A,B,p1)
%%k=producer_risk(n,c,A,B,p1)\
%% k is return probability
%% A is alpha ,B is beta
x=c+1:n; xA=x+A; xB=n-x+B;
binoNX=1./(beta(n-x+1,x+1)*(n+1));
upper=sum(binoNX.*(betainc(p1,xA,xB).*beta
(xA,xB)));
lower= sum(binoNX.*beta(xA,xB));
k= upper/lower;
```

ฟังก์ชัน consumer_risk(n, c, A, B, p2)

```
function k=consumer_risk(n,c,A,B,p2)
%%k=consumer_risk(n,c,A,B,p2)\
%% k is return probability
%% A is alpha ,B is beta
x=0:c; xA=x+A; xB=n-x+B;
binoNX=1./(beta(n-x+1,x+1)*(n+1));
upper=sum(binoNX.*(betainc(p2,xA,xB).*beta
(xA,xB)));
lower= sum(binoNX.*beta(xA,xB));
k= upper/lower;
```

ภาคผนวก ข

ข้อมูลการชักสิ่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ERL, SBT, SWT และTR

เดือนมกราคม 2543 ถึง พฤษภาคม 2543

ตารางที่ ข.1 ผลการสุ่มตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ERL ตั้งแต่ เดือนมกราคม 2543 ถึง เดือนพฤษภาคม 2543 จากจำนวนการตรวจสอบ 1575 รุ่นพบจำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่องจำนวน 45 รุ่น

วันที่	Model	Box No	ข้อบกพร่อง	จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (x)	ขนาดตัวอย่าง (n)	Y_i
5/1/00	A-576	42	I Core Open	1	192	0.0052
7/1/00	3EB75074-1-T	3	No Spacer	1	336	0.0030
8/1/00	PX-HX1-6	1	Solder on S1 coil & Varnish in between Primary Coil and Heater Coil	2	300	0.0067
5/1/00	ZT368B103H01	-	HEATER LEAD SHORTER THAN SPEC	3	168	0.0179
10/1/00	A-576	84	I Open	1	192	0.0052
11/1/00	A-569	1	Shunt Core Jut	1	192	0.0052
1/2/00	A-561	300	Secondary cross	1	280	0.0036
12/2/00	A-566	77	Insulator S1 Broken	1	224	0.0045
15/2/00	A-566	106	Insulator S1 Broken	1	224	0.0045
17/2/00	N6T-P410	135	I Open	1	180	0.0056
17/2/00	N6T-P410	136	I Open	1	180	0.0056
25/2/00	A561	558	rust	1	280	0.0036
1/3/00	NTT-S1050-T	93	Primary Scratch	1	240	0.0042
7/3/00	A-603	166	S1 Cross	1	140	0.0071

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

วันที่	Model	Box No	ข้อบกพร่อง	จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (x)	ขนาดตัวอย่าง (n)	Y_i
10/3/00	A-604	2	S1 Cross	1	140	0.0071
14/3/00	A-604	3	Secondary crossed	1	140	0.0071
14/3/00	A-606	-	Primary terminal bending only one side	1	320	0.0031
3/3/00	A-530		Primary & Heater assembly opposite side	1	168	0.0060
23/3/00	3EB75080-1	6	No Spacer	1	74	0.0135
27/3/00	A-569	109	Varnish Weld Between Pri And H. Coil Insulator Broken	2	192	0.0104
28/3/00	A-569	117	Primary Scratch	1	192	0.0052
28/3/00	A-569	127	กระดาษติดท้าย PRI	1	192	0.0052
30/3/00	3EB75074-1	322	ใส่สเปอร์ข้างเดียว , มีตะกั่วติด Pri	4	336	0.0119
4/4/00	N6T-N101S	33	กระดาษติด ฐาน , ติด PRI	3	216	0.0139
10/4/00	SHV-4593UC	189	HISTER ติด PRIMARY	1	196	0.0051
10/4/00	NTT-S1050-T	152	HISTER ติด PRIMARY	1	240	0.0042
10/4/00	A195JB	417	E BROKEN	1	330	0.0030
10/4/00	A-535	32	TERMINAL ไม่ BENT	3	51	0.0588
11/4/00	NTT-S1050-T	170	HISTER ติด PRIMARY	1	240	0.0042

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

วันที่	Model	Box No	ข้อบกพร่อง	จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (x)	ขนาดตัวอย่าง (n)	สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (Y_i)
20/5/00	8129017	86	CORE TAPE BROKEN	1	200	0.0050
23/5/00	81290554	8	BOBBIN BROKEN	1	72	0.0139
24/5/00	8122004	44	SHORT RING BROKEN	1	78	0.0129
25/5/00	N23SOZTT9	76	PIN BENT	1	200	0.0050

ตารางที่ ข.2 ผลการสุ่มตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป SBT ตั้งแต่ เดือนมกราคม 2543 ถึง เดือนพฤษภาคม 2543 จากจำนวนการตรวจสอบ 1347 รุ่นพบจำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่องจำนวน 16 รุ่น

วันที่	Model	Box No	ข้อบกพร่อง	จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (x)	ขนาดตัวอย่าง (n)	สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (Y_i)
20/1/00	PA001JB	12		1	106	0.0094
21/1/00	EZ-046HSE	5	Outer wrap tape did not cover magnet wire	1	80	0.0125
28/1/00	SFR-41201A	2	Tape Pierce	1	100	0.0100
1/2/00	DK-20(B)	7	Secondary lead wire scratch	1	32	0.0313
2/2/00	TPW2014AZ	1	Tape Broken	1	25	0.0400
9/2/00	FH7-9315-01	18	เทปถลอกเห็นลวด	1	90	0.0111
15/2/00	175232-66220	10	Lead Wire Primary Scratch	1	28	0.0357
15/2/00	EZ-046HSE	-	Connector Terminal Damage	1	80	0.0125
26/2/00	PA 110 DR	36	พันสายไม่อ้อมหลัก	2	150	0.0133
14/3/00	FH3-0635-01	20	Tape Pierce	1	270	0.0037
25/3/00	PA110DR	53	Conection NG	1	200	0.0050
29/3/00	TPW1562AZ	28	Primary Broken Wire	1	160	0.0063
4/4/00	175232-66220	16	กระดาษติด MARK , MARK ขาด	1	12	0.0833
26/4/00	8122006	6	MISSING MARKING	1	140	0.0071
10/5/00	FH3-0636-01	40	BOBBIN BROKEN (SEC)	1	108	0.0093

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

วันที่	Model	Box No	ข้อบกพร่อง	จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (x)	ขนาดตัวอย่าง (n)	สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (Y_i)
16/5/00	TPW1459AZ	123	SOLDER BALL STICK ON BOBBIN	4	108	0.0370
24/5/00	A052DR	8	BOBBIN BROKEN	1	60	0.0167

ตารางที่ ข.3 ผลการสุ่มตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป SWT ตั้งแต่ เดือนมกราคม 2543 ถึง เดือนพฤษภาคม 2543 จากจำนวนการตรวจสอบ 1726 รุ่นพบจำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่องจำนวน 34 รุ่น

วันที่	Model	Box No	ข้อบกพร่อง	จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (x)	ขนาดตัวอย่าง (n)	สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (Y_i)
6/1/00	ZA001CB	2	Marking Not Clear	1	100	0.0094
19/1/00	PT-P87	7	Dis not dot mark at behind Model name	50	90	0.0125
28/1/00	PTTN80	23	Solder ball	1	90	0.0100
5/2/00	PTTP124-KTT	12	The connection position NG	1	100	0.0313
6/2/00	QQS0065-001	13	Winding Wire At Connetion NG	1	100	0.0400
7/2/00	PTTP113-KTT	11	Bobbin Broken	1	100	0.0111
15/2/00	QQS0065-001	18	Bobbin Broken	1	100	0.0357
28/2/00	81290154-T	10	Solder short ring opposite side	1	108	0.0093
1/3/00	8129017		Excess wire	1	100	0.0133
13/3/00	CETS068-001	13	Core tape did't stick clear tape	2	100	0.0037
15/3/00	8129017	41	Excess Wire	1	100	0.0050
17/3/00	PTTN108-KTT	33	Winding Wire At Connection NG	2	1000	0.0063
15/3/00	QQS0047-001	-	Solder short ring opposite side	1	100	0.0833
20/3/00	8128016	20	Soldering less than 1 turn	1	36	0.0071
30/3/00	PTTN113-KTT	101	มีเม็ดฝุ่นผงติดที่เทป	1	100	0.0093
30/3/00	SWT-50	40	Primary Scratch	1	60	0.0370

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

วันที่	Model	Box No	ข้อบกพร่อง	จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (x)	ขนาดตัวอย่าง (n)	สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (Y_i)
2/4/00	PTTP118-KTT	35	เทปละลาย, ตะกั่วติดขอบ BOBBIN	1	108	0.0167
13/4/00	8122006	78	ปลายสายยาว	1	140	0.0071
26/4/00	PTTP118-KTT	44	PIN BENT	5	108	0.0463
27/4/00	QQS0065-001	36	PIN BENT	1	150	0.0067
27/4/00	81290554	5	PIN BENT	3	61	0.0492
29/4/00	QQS0065-001	37	PIN BENT	1	50	0.0200
2/5/00	PTTN105-KTT	35	EXCESS WIRE	1	36	0.0278
3/5/00	QQS0039-001	19	PIN BENT	1	50	0.0200
4/5/00	8122004	43	SODEL IN COIL SECONDARY	3	100	0.0300
2/5/00	QQS0065-001-T	36	PIN BENT	2	100	0.0200
2/5/00	QQS0065-001-T	37	PIN BENT	1	100	0.0200
12/5/00	PTTP124-KTT		Bobbin broken	1	100	0.0100
8/5/00	8122004	43	Solder ball	3	100	0.0300
11/5/00	PTTP124-KTT	60	BOBBIN BROKEN	1	108	0.0093
20/5/00	8129025	3	BOBBIN BROKEN	1	200	0.0050

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

วันที่	Model	Box No	ข้อบกพร่อง	จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (x)	ขนาดตัวอย่าง (n)	สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (Y_i)
20/5/00	8129017	86	CORE TAPE BROKEN	1	200	0.0050
23/5/00	81290554	8	BOBBIN BROKEN	1	72	0.0139
24/5/00	8122004	44	SHORT RING BROKEN	1	78	0.0129
25/5/00	N23SOZTT9	76	PIN BENT	1	200	0.0050

ตารางที่ ข.4 ผลการสุ่มตรวจสอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป TR ตั้งแต่ เดือนมกราคม 2543 ถึง เดือนพฤษภาคม 2543

จากจำนวนการตรวจสอบ 689 รุ่นพบจำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่องจำนวน 10 รุ่น

วันที่	Model	Box No	ข้อบกพร่อง	จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (x)	สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง (Y_i)	ขนาดตัวอย่าง
19/1/00	FH3-7165-01	39	Core tape did't stick clear tape	4	0.0400	100
13/3/00	KH-005-T	5	Excess Wire	1	0.0067	150
15/3/00	RH3-5016-01	56	No Marking And Lot No Opposite	1	0.0067	150
29/3/00	FH3-0639-01	20	พันเทปเห็นลวด	1	0.0143	70
8/4/00	PTTN102-T	94	Excess Wire	1	0.0093	108
23/4/00	FH3-7165-01	68	PIN DISAPPEARANCE	90	1.0000	90
27/4/00	FH3-0767-01	34	NO MARKING LOT NO	1	0.0091	110
11/5/00	KH-005	16	Pin pull out	1	0.0077	130
15/5/00	RTRNA022JB	163	EXCESS SOLDER ON PIN'STIP	1	0.0500	20
16/5/00	KH-005	16	GAP BETWEEN CORE AND BOBBIN	1	0.0077	130
18/5/00	KH-005	17	Bobbin broken	1	0.0077	130
24/5/00	RH3-5032-01	69	SCRAPE WIRE STICK COIL SEC	1	0.0167	60

ภาคผนวก ค

การหาไฮเปอร์พารามิเตอร์ของการกระจายความน่าจะเป็นในอดีตแบบเบตา

(Estimation of Beta Prior Distributions Hyperparameter)

ตารางที่ ค.1 การคำนวณค่าไฮเปอร์พารามิเตอร์ของการกระจายความน่าจะเป็นในอดีตแบบเบตาสำหรับผลิตภัณฑ์ ERL, SWT, SBT และ TR

ผลิตภัณฑ์	P_u	M^2_u	K	a+b	a	b
ERL	0.000327	9.56E-06	7.27359	40.00513	0.013084	39.99204
SWT	0.000619	0.000186	18.1937	2.426245	0.001503	2.424743
SBT	0.000253	9.94E-06	11.8712	31.76108	0.008027	31.75306
TR	0.001697	0.001452	5.01287	0.17055	0.000289	0.17026

ค่าในตารางที่ ค.1 คำนวณดังนี้

ผลิตภัณฑ์ ERL

$$\bar{P}_u = \sum_{i=1}^{1572} \frac{y_i}{1572}$$

$$= \frac{0.5141}{1572}$$

$$= 0.000327$$

$$m_u^2 = \sum_{i=1}^{1572} \frac{y_i^2}{1572}$$

$$= \frac{0.01502}{1572}$$

$$= 9.56E - 06$$

$$K = \sum_{i=1}^{1572} n_i^{-1}$$

$$= 7.27359$$

$$a + b = \frac{1572(0.000327 - 9.56E - 06)}{1572(9.56E - 06) - 7.27359(0.000327) - (1572 - 7.27359)(0.000327)^2}$$

$$= 40.00513$$

$$a = 40.00513 \times 0.000327$$

$$= 0.013084$$

$$b = 40.00513 - 0.013084$$

$$= 39.99204$$

ผลิตภัณฑ์ SBT

$$\bar{P}_u = \sum_{i=1}^{1347} \frac{y_i}{1347}$$
$$= \frac{0.34043}{1347}$$
$$= 0.000253$$

$$m_u^2 = \sum_{i=1}^{1347} \frac{y_i^2}{1347}$$
$$= \frac{0.01338}{1347}$$
$$= 9.94E-06$$

$$K = \sum_{i=1}^{1347} n_i^{-1}$$
$$= 11.8712$$

$$a+b = \frac{1347(0.000253 - 9.94E-06)}{1347(9.94E-06) - 11.8712(0.000253) - (1347 - 11.8712)(0.000253)^2}$$
$$= 31.76108$$

$$a = 31.76108 \times 0.000253$$
$$= 0.008027$$

$$b = 31.76108 - 0.008027$$
$$= 31.75306$$

ผลิตภัณฑ์ SWT

$$\bar{P}_u = \sum_{i=1}^{1726} \frac{y_i}{1726}$$
$$= \frac{1.06892}{1726}$$
$$= 0.000619$$

$$m_u^2 = \sum_{i=1}^{1726} \frac{y_i^2}{1726}$$
$$= \frac{0.32042}{1726}$$
$$= 0.000186$$

$$K = \sum_{i=1}^{1726} n_i^{-1}$$
$$= 18.1937$$

$$a + b = \frac{1726(0.000619 - 0.000186)}{1726(0.000186) - 18.1937(0.000619) - (1726 - 18.1937)(0.000619)^2}$$
$$= 2.426245$$

$$a = 2.426245 \times 0.000619$$
$$= 0.001503$$

$$b = 2.426245 - 0.001503$$
$$= 2.424743$$

ผลิตภัณฑ์ TR

$$\bar{P}_u = \sum_{i=1}^{689} \frac{y_i}{689}$$

$$= \frac{1.17461}{689}$$

$$= 0.001697$$

$$m_u^2 = \sum_{i=1}^{689} \frac{y_i^2}{689}$$

$$= \frac{1.005}{689}$$

$$= 0.001452$$

$$K = \sum_{i=1}^{689} n_i^{-1}$$

$$= 5.01287$$

$$a + b = \frac{689(0.001697 - 0.001452)}{689(0.001452) - 5.01287(0.001697) - (689 - 5.01287)(0.001697)^2}$$

$$= 0.17055$$

$$a = 0.17055 \times 0.001697$$

$$= 0.000289$$

$$b = 0.17055 - 0.000289$$

$$= 0.17026$$

ภาคผนวก ง

การทดสอบการกระจายความน่าจะเป็นของสัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง

(Goodness of Fit Test)

ผลิตภัณฑ์ ERL

ตารางที่ ง.1 ตารางแจกแจงความถี่ของสัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่องผลิตภัณฑ์ ERL

ชั้น	สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง			ความถี่
1	0	-	0.005	1543
2	0.005	-	0.01	16
3	0.01	-	0.015	6
4	0.015	-	0.02	1
5	0.02	-	0.025	0
6	0.025	-	0.03	0
7	0.03	-	0.035	1
8	0.035	-	0.04	2
9	0.04	-	0.045	1
10	0.045	-	0.05	0
11	0.05	-	0.055	0
12	0.055	-	0.06	1
13	0.06	-	0.065	0
14	0.065	-	0.07	1
	รวม			1572

จากตารางที่ ง.1 รวมความถี่ของอันตรภาคชั้นที่มีความถี่ต่ำกว่า 5 เข้าด้วยกันแล้วทำการคำนวณดังตารางที่ ง.2

H_0 : สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่องมีการกระจายความน่าจะเป็นแบบเบตาด้วยพารามิเตอร์ a = 0.013 , b = 39.99

H_1 : สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่องมีการกระจายความน่าจะเป็นแบบอื่น

ตารางที่ ง.2 ตารางการคำนวณค่าไคร์สแควร์สำหรับผลิตภัณฑ์ ERL

i	p	O_i	Be (a, b)	E_i	$(O_i - E_i)^2/E_i$
1	0 - 0.005	1543	0.984018	1546.876	0.009713
2	0.005 - 0.01	16	0.006742	10.59837	2.753027
3	0.01 - 0.015	6	0.003247	5.104873	0.156958
k=4	0.015 - 0.07	7	0.005787	9.096767	0.483296
		1572		1571.7	3.402994

เนื่องจากข้อมูลที่ไม่ซ้ำกันมีทั้งหมด 4 ค่า (k=4) พารามิเตอร์ที่ทำการประมาณค่ามีทั้งหมด 2 ตัว (r = 2) ดีกรีความเป็นอิสระจึงมีค่าเท่ากับ 4-2-1= 1 ค่าวิกฤตสำหรับการยอมรับ H_0 คือ $\chi^2_{0.05,1}$ ซึ่งเท่ากับ 3.841

เพราะว่า χ^2= 3.402994< 3.841 = $\chi^2_{0.05,1}$ ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แล้วสรุปว่าการกระจายความน่าจะเป็นในอดีตของสัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่องผลิตภัณฑ์ ERL มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบเบตา

ผลิตภัณฑ์ SBT

ตารางที่ ง.3 ตารางแจกแจงความถี่ของสัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่องผลิตภัณฑ์ SBT

ชั้น	สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่อง			ความถี่
1	0	-	0.005	1332
2	0.005	-	0.01	7
3	0.01	-	0.015	3
4	0.015	-	0.02	1
5	0.02	-	0.025	0
6	0.025	-	0.03	0
7	0.03	-	0.035	1
8	0.035	-	0.04	3
9	0.04	-	0.045	0
10	0.045	-	0.05	0
11	0.05	-	0.055	0
12	0.055	-	0.06	0
13	0.06	-	0.065	0
14	0.065	-	0.07	0
15	0.07		0.075	0
16	0.075		0.08	0
17	0.08		0.085	1
	<u>รวม</u>			<u>1348</u>

จากตารางที่ ง.3 รวมความถี่ของอันตรภาคชั้นที่มีความถี่ต่ำกว่า 5 เข้าด้วยกันแล้วทำการคำนวณดังตารางที่ ง.4

H_0 : สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่องมีการกระจายความน่าจะเป็นแบบเบตาด้วยพารามิเตอร์ a = 0.008 , b = 31.753

H_1 : สัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่องมีการกระจายความน่าจะเป็นแบบอื่น

ตารางที่ ง.4 ตารางการคำนวณค่าไคร์สแควร์สำหรับผลิตภัณฑ์ SBT

i	p	O_i	Be(a,b)	E_i	$(O_i - E_i)^2/E_i$
1	0 - 0.005	1332	0.988567	1331.6	0.00012
2	0.005 - 0.01	7	0.004424	5.958911	0.18189
3	0.01 - 0.02	4	0.003565	4.801963	0.133934
4	0.02 - 0.085	4	0.003303	4.448633	0.045243
		1347		1347	0.361187

เนื่องจากข้อมูลที่ไม่ซ้ำกันมีทั้งหมด 4 ค่า (k=4) พารามิเตอร์ที่ทำการประมาณค่ามีทั้งหมด 2 ตัว (r = 2) ดีกรีความเป็นอิสระจึงมีค่าเท่ากับ 4-2-1= 1 ค่าวิกฤตสำหรับการยอมรับ H_0 คือ $\chi^2_{0.05,1}$ ซึ่งเท่ากับ 3.841

เพราะว่า $\chi^2 = 0.361187 < 3.841 = \chi^2_{0.05,1}$ ดังนั้นจึงยอมรับ H_0 แล้วสรุปว่าการกระจายความน่าจะเป็นในอดีตของสัดส่วนผลิตภัณฑ์บกพร่องผลิตภัณฑ์ SBT มีการกระจายความน่าจะเป็นแบบเบตา

ภาคผนวก จ

ข้อมูลการศึกษาเวลาและการคำนวณค่า C_i

การคำนวณค่า C_I

ผลิตภัณฑ์ ERL

จากการจับเวลาพบว่าในการตรวจสอบคุณลักษณะภายนอกของหม้อแปลงไฟฟ้าใช้เวลาเฉลี่ย 5 วินาที ต่อ หม้อแปลงไฟฟ้า 1 ตัว และใช้จำนวนพนักงาน 3 คนในการปฏิบัติงาน ค่าจ้างพนักงานคนละ 200 บาทต่อกะ

นำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบต่อหม้อแปลงหนึ่งตัวได้ดังนี้

C_I = ค่าแรงต่อคนต่อกะ x จำนวนคน/ จำนวนหม้อแปลงที่ทำการตรวจสอบต่อกะ

= 200 x 3 / (9x60x60/5)

= 0.09 บาท/ตัว

BEQ = C_I / C_D

= 0.09 / 250

= 0.000360

ผลิตภัณฑ์ SBT

จากการจับเวลาพบว่าในการตรวจสอบคุณลักษณะภายนอกของหม้อแปลงไฟฟ้าใช้เวลาเฉลี่ย 5 วินาที ต่อ หม้อแปลงไฟฟ้า 1 ตัว และใช้จำนวนพนักงาน 3 คนในการปฏิบัติงาน ค่าจ้างพนักงานคนละ 200 บาทต่อกะ

นำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบต่อหม้อแปลงหนึ่งตัวได้ดังนี้

C_I = ค่าแรงต่อคนต่อกะ x จำนวนคน/ จำนวนหม้อแปลงที่ทำการตรวจสอบต่อกะ

= 200 x 1 / (9x60x60/5)

= 0.03 บาท/ตัว

BEQ = C_I / C_D

= 0.03 / 30

= 0.001

ผลิตภัณฑ์ SWT

จากการจับเวลาพบว่าในการตรวจสอบคุณลักษณะภายนอกของหม้อแปลงไฟฟ้าใช้เวลาเฉลี่ย 5 วินาที ต่อ หม้อแปลงไฟฟ้า 1 ตัว และใช้จำนวนพนักงาน 3 คนในการปฏิบัติงาน ค่าจ้างพนักงานคนละ 200 บาทต่อกะ

นำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบต่อหม้อแปลงหนึ่งตัวได้ดังนี้

C_I = ค่าแรงต่อคนต่อกะ x จำนวนคน/ จำนวนหม้อแปลงที่ทำการตรวจสอบต่อกะ

= 200 x 1 / (9x60x60/5)

= 0.03 บาท/ตัว

BEQ = C_I/C_D

= 0.03 / 20

= 0.0015

ผลิตภัณฑ์ TR

จากการจับเวลาพบว่าในการตรวจสอบคุณลักษณะภายนอกของหม้อแปลงไฟฟ้าใช้เวลาเฉลี่ย 5 วินาที ต่อ หม้อแปลงไฟฟ้า 1 ตัว และใช้จำนวนพนักงาน 3 คนในการปฏิบัติงาน ค่าจ้างพนักงานคนละ 200 บาทต่อกะ

นำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบต่อหม้อแปลงหนึ่งตัวได้ดังนี้

C_I = ค่าแรงต่อคนต่อกะ x จำนวนคน/ จำนวนหม้อแปลงที่ทำการตรวจสอบต่อกะ

= 200 x 1 / (9x60x60/5)

= 0.03 บาท/ตัว

BEQ = C_I / C_D

= 0.03 / 10

= 0.003

นำผลการคำนวณมาทำการสรุปได้ดังตารางที่ จ.1

ตารางที่ จ.1 สรุปการคำนวณจุดคุ้มทุน

ผลิตภัณฑ์	เวลาที่ใช้ (วินาที/ตัว)	แรงงาน (คน)	C_I (บาท/ตัว)	C_D (บาท/ตัว)	BEQ (ppm)
ERL	5	3	0.09	250	360
SBT	5	1	0.03	30	1,000
SWT	5	1	0.03	20	3,000
TR	5	1	0.03	10	1,500

ภาคผนวก ฉ

ตารางค่าสถิติ

ตารางที่ ฉ.1 ความน่าจะเป็นแบบทวินาม

n	x	p .05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
1	0	.9500	.9000	.8500	.8000	.7500	.7000	.6500	.6000	.5500	.5000
	1	.0500	.1000	.1500	.2000	.2500	.3000	.3500	.4000	.4500	.5000
2	0	.9025	.8100	.7225	.6400	.5625	.4900	.4225	.3600	.3025	.2500
	1	.0950	.1800	.2550	.3200	.3750	.4200	.4550	.4800	.4950	.5000
	2	.0025	.0100	.0225	.0400	.0625	.0900	.1225	.1600	.2025	.2500
3	0	.8574	.7290	.6141	.5120	.4219	.3430	.2746	.2160	.1664	.1250
	1	.1354	.2430	.3251	.3840	.4219	.4410	.4436	.4320	.4084	.3750
	2	.0071	.0270	.0574	.0960	.1406	.1890	.2389	.2880	.3341	.3750
	3	.0001	.0010	.0034	.0080	.0156	.0270	.0429	.0640	.0911	.1250
4	0	.8145	.6561	.5220	.4096	.3164	.2401	.1785	.1296	.0915	.0625
	1	.1715	.2916	.3685	.4096	.4219	.4116	.3845	.3456	.2995	.2500
	2	.0135	.0486	.0975	.1536	.2109	.2646	.3105	.3456	.3675	.3750
	3	.0005	.0036	.0115	.0256	.0469	.0756	.1115	.1536	.2005	.2500
	4	.0000	.0001	.0005	.0016	.0039	.0081	.0150	.0256	.0410	.0625
5	0	.7738	.5905	.4437	.3277	.2373	.1681	.1160	.0778	.0503	.0312
	1	.2036	.3280	.3915	.4096	.3955	.3602	.3124	.2592	.2059	.1562
	2	.0214	.0729	.1382	.2048	.2637	.3087	.3364	.3456	.3369	.3125
	3	.0011	.0081	.0244	.0512	.0879	.1323	.1811	.2304	.2757	.3125
	4	.0000	.0004	.0022	.0064	.0146	.0284	.0488	.0768	.1128	.1562
	5	.0000	.0000	.0001	.0003	.0010	.0024	.0053	.0102	.0185	.0312
6	0	.7351	.5314	.3771	.2621	.1780	.1176	.0754	.0467	.0277	.0156
	1	.2321	.3543	.3993	.3932	.3560	.3025	.2437	.1866	.1359	.0938
	2	.0305	.0984	.1762	.2458	.2966	.3241	.3280	.3110	.2780	.2344
	3	.0021	.0146	.0415	.0819	.1318	.1852	.2355	.2765	.3032	.3125
	4	.0001	.0012	.0055	.0154	.0330	.0595	.0951	.1382	.1861	.2344
	5	.0000	.0001	.0004	.0015	.0044	.0102	.0205	.0369	.0609	.0938
	6	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0007	.0018	.0041	.0083	.0156
7	0	.6983	.4783	.3206	.2097	.1335	.0824	.0490	.0280	.0152	.0078
	1	.2573	.3720	.3960	.3670	.3115	.2471	.1848	.1306	.0872	.0547
	2	.0406	.1240	.2097	.2753	.3115	.3177	.2985	.2613	.2140	.1641
	3	.0036	.0230	.0617	.1147	.1730	.2269	.2679	.2903	.2918	.2734
	4	.0002	.0026	.0109	.0287	.0577	.0972	.1442	.1935	.2388	.2734
	5	.0000	.0002	.0012	.0043	.0115	.0250	.0466	.0774	.1172	.1641
	6	.0000	.0000	.0001	.0004	.0013	.0036	.0084	.0172	.0320	.0547
	7	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0006	.0016	.0037	.0078
8	0	.6634	.4305	.2725	.1678	.1001	.0576	.0319	.0168	.0084	.0039
	1	.2793	.3826	.3847	.3355	.2670	.1977	.1373	.0896	.0548	.0312
	2	.0515	.1488	.2376	.2936	.3115	.2965	.2587	.2090	.1569	.1094
	3	.0054	.0331	.0839	.1468	.2076	.2541	.2786	.2787	.2568	.2188
	4	.0004	.0046	.0185	.0459	.0865	.1361	.1875	.2322	.2627	.2734

ตารางที่ ฉ.1 ความน่าจะเป็นแบบทวินาม (ต่อ)

		P									
n	x	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
8	5	.0000	.0004	.0026	.0092	.0231	.0467	.0808	.1239	.1719	.2188
	6	.0000	.0000	.0002	.0011	.0038	.0100	.0217	.0413	.0703	.1094
	7	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0012	.0033	.0079	.0164	.0312
	8	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0007	.0017	.0039
9	0	.6302	.3874	.2316	.1342	.0751	.0404	.0207	.0101	.0046	.0020
	1	.2985	.3874	.3679	.3020	.2253	.1556	.1004	.0605	.0339	.0176
	2	.0629	.1722	.2597	.3020	.3003	.2668	.2162	.1612	.1110	.0703
	3	.0077	.0446	.1069	.1762	.2336	.2668	.2716	.2508	.2119	.1641
	4	.0006	.0074	.0283	.0661	.1168	.1715	.2194	.2508	.2600	.2461
	5	.0000	.0008	.0050	.0165	.0389	.0735	.1181	.1672	.2128	.2461
	6	.0000	.0001	.0006	.0028	.0087	.0210	.0424	.0743	.1160	.1641
	7	.0000	.0000	.0000	.0003	.0012	.0039	.0098	.0212	.0407	.0703
	8	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0013	.0035	.0083	.0176
	9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0008	.0020
10	0	.5987	.3487	.1969	.1074	.0563	.0282	.0135	.0060	.0025	.0010
	1	.3151	.3874	.3474	.2684	.1877	.1211	.0725	.0403	.0207	.0098
	2	.0746	.1937	.2759	.3020	.2816	.2335	.1757	.1209	.0763	.0439
	3	.0105	.0574	.1298	.2013	.2503	.2668	.2522	.2150	.1665	.1172
	4	.0010	.0112	.0401	.0881	.1460	.2001	.2377	.2508	.2384	.2051
	5	.0001	.0015	.0085	.0264	.0584	.1029	.1536	.2007	.2340	.2461
	6	.0000	.0001	.0012	.0055	.0162	.0368	.0689	.1115	.1596	.2051
	7	.0000	.0000	.0001	.0008	.0031	.0090	.0212	.0425	.0746	.1172
	8	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0014	.0043	.0106	.0229	.0439
	9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0016	.0042	.0098
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0010
11	0	.5688	.3138	.1673	.0859	.0422	.0198	.0088	.0036	.0014	.0005
	1	.3293	.3835	.3248	.2362	.1549	.0932	.0518	.0266	.0125	.0054
	2	.0867	.2131	.2866	.2953	.2581	.1998	.1395	.0887	.0513	.0269
	3	.0137	.0710	.1517	.2215	.2581	.2568	.2254	.1774	.1259	.0806
	4	.0014	.0158	.0536	.1107	.1721	.2201	.2428	.2365	.2060	.1611
	5	.0001	.0025	.0132	.0388	.0803	.1321	.1830	.2207	.2360	.2256
	6	.0000	.0003	.0023	.0097	.0268	.0566	.0985	.1471	.1931	.2256
	7	.0000	.0000	.0003	.0017	.0064	.0173	.0379	.0701	.1128	.1611
	8	.0000	.0000	.0000	.0002	.0011	.0037	.0102	.0234	.0462	.0806
	9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0018	.0052	.0126	.0269
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0007	.0021	.0054
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0005
12	0	.5404	.2824	.1422	.0687	.0317	.0138	.0057	.0022	.0008	.0002
	1	.3413	.3766	.3012	.2062	.1267	.0712	.0368	.0174	.0075	.0029
	2	.0988	.2301	.2924	.2835	.2323	.1678	.1088	.0639	.0339	.0161
	3	.0173	.0852	.1720	.2362	.2581	.2397	.1954	.1419	.0923	.0537
	4	.0021	.0213	.0683	.1329	.1936	.2311	.2367	.2128	.1700	.1208
	5	.0002	.0038	.0193	.0532	.1032	.1585	.2039	.2270	.2225	.1934
	6	.0000	.0005	.0040	.0155	.0401	.0792	.1281	.1766	.2124	.2256
	7	.0000	.0000	.0006	.0033	.0115	.0291	.0591	.1009	.1489	.1934
	8	.0000	.0000	.0001	.0005	.0024	.0078	.0199	.0420	.0762	.1208
	9	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0015	.0048	.0125	.0277	.0537

ตารางที่ ฉ.1 ความน่าจะเป็นแบบทวินาม (ต่อ)

		P									
n	x	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
12	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0008	.0025	.0068	.0161
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0010	.0029
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002
13	0	.5133	.2542	.1209	.0550	.0238	.0097	.0037	.0013	.0004	.0001
	1	.3512	.3672	.2774	.1787	.1029	.0540	.0259	.0113	.0045	.0016
	2	.1109	.2448	.2937	.2680	.2059	.1388	.0836	.0453	.0220	.0095
	3	.0214	.0997	.1900	.2457	.2517	.2181	.1651	.1107	.0660	.0349
	4	.0028	.0277	.0838	.1535	.2097	.2337	.2222	.1845	.1350	.0873
	5	.0003	.0055	.0266	.0691	.1258	.1803	.2154	.2214	.1989	.1571
	6	.0000	.0008	.0063	.0230	.0559	.1030	.1546	.1968	.2169	.2095
	7	.0000	.0001	.0011	.0058	.0186	.0442	.0833	.1312	.1775	.2095
	8	.0000	.0000	.0001	.0011	.0047	.0142	.0336	.0656	.1089	.1571
	9	.0000	.0000	.0000	.0001	.0009	.0034	.0101	.0243	.0495	.0873
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0006	.0022	.0065	.0162	.0349
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0012	.0036	.0095
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0016
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001
14	0	.4877	.2288	.1028	.0440	.0178	.0068	.0024	.0008	.0002	.0001
	1	.3593	.3559	.2539	.1539	.0832	.0407	.0181	.0073	.0027	.0009
	2	.1229	.2570	.2912	.2501	.1802	.1134	.0634	.0317	.0141	.0056
	3	.0259	.1142	.2056	.2501	.2402	.1943	.1366	.0845	.0462	.0222
	4	.0037	.0349	.0998	.1720	.2202	.2290	.2022	.1549	.1040	.0611
	5	.0004	.0078	.0352	.0860	.1468	.1963	.2178	.2066	.1701	.1222
	6	.0000	.0013	.0093	.0322	.0734	.1262	.1759	.2066	.2088	.1833
	7	.0000	.0002	.0019	.0092	.0280	.0618	.1082	.1574	.1952	.2095
	8	.0000	.0000	.0003	.0020	.0082	.0232	.0510	.0918	.1398	.1833
	9	.0000	.0000	.0000	.0003	.0018	.0066	.0183	.0408	.0762	.1222
	10	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0014	.0049	.0136	.0312	.0611
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0010	.0033	.0093	.0222
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0019	.0056
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0009
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001
15	0	.4633	.2059	.0874	.0352	.0134	.0047	.0016	.0005	.0001	.0000
	1	.3658	.3432	.2312	.1319	.0668	.0305	.0126	.0047	.0016	.0005
	2	.1348	.2669	.2856	.2309	.1559	.0916	.0476	.0219	.0090	.0032
	3	.0307	.1285	.2184	.2501	.2252	.1700	.1110	.0634	.0318	.0139
	4	.0049	.0428	.1156	.1876	.2252	.2186	.1792	.1268	.0780	.0417
	5	.0006	.0105	.0449	.1032	.1651	.2061	.2123	.1859	.1404	.0916
	6	.0000	.0019	.0132	.0430	.0917	.1472	.1906	.2066	.1914	.1527
	7	.0000	.0003	.0030	.0138	.0393	.0811	.1319	.1771	.2013	.1964
	8	.0000	.0000	.0005	.0035	.0131	.0348	.0710	.1181	.1647	.1964
	9	.0000	.0000	.0001	.0007	.0034	.0116	.0298	.0612	.1048	.1527
	10	.0000	.0000	.0000	.0001	.0007	.0030	.0096	.0245	.0515	.0916
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0006	.0024	.0074	.0191	.0417
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0016	.0052	.0139
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0010	.0032
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000

ตารางที่ ฉ.1 ความน่าจะเป็นแบบทวินาม(ต่อ)

n	x	p .05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
16	0	.4401	.1853	.0743	.0281	.0100	.0033	.0010	.0003	.0001	.0000
	1	.3706	.3294	.2097	.1126	.0535	.0228	.0087	.0030	.0009	.0003
	2	.1463	.2745	.2775	.2111	.1336	.0732	.0353	.0150	.0056	.0018
	3	.0359	.1423	.2285	.2463	.2079	.1465	.0888	.0468	.0215	.0085
	4	.0061	.0514	.1311	.2001	.2252	.2040	.1553	.1014	.0572	.0278
	5	.0008	.0137	.0555	.1201	.1802	.2099	.2008	.1623	.1123	.0667
	6	.0001	.0028	.0180	.0550	.1101	.1649	.1982	.1983	.1684	.1222
	7	.0000	.0004	.0045	.0197	.0524	.1010	.1524	.1889	.1969	.1746
	8	.0000	.0001	.0009	.0055	.0197	.0487	.0923	.1417	.1812	.1964
	9	.0000	.0000	.0001	.0012	.0058	.0185	.0442	.0840	.1318	.1746
	10	.0000	.0000	.0000	.0002	.0014	.0056	.0167	.0392	.0755	.1222
	11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0013	.0049	.0142	.0337	.0667
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0011	.0040	.0115	.0278
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0008	.0029	.0085
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0018
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
17	0	.4181	.1668	.0631	.0225	.0075	.0023	.0007	.0002	.0000	.0000
	1	.3741	.3150	.1893	.0957	.0426	.0169	.0060	.0019	.0005	.0001
	2	.1575	.2800	.2673	.1914	.1136	.0581	.0260	.0102	.0035	.0010
	3	.0415	.1556	.2359	.2393	.1893	.1245	.0701	.0341	.0144	.0052
	4	.0076	.0605	.1457	.2093	.2209	.1868	.1320	.0796	.0411	.0182
	5	.0010	.0175	.0668	.1361	.1914	.2081	.1849	.1379	.0875	.0472
	6	.0001	.0039	.0236	.0680	.1276	.1784	.1991	.1839	.1432	.0944
	7	.0000	.0007	.0065	.0267	.0668	.1201	.1685	.1927	.1841	.1484
	8	.0000	.0001	.0014	.0084	.0279	.0644	.1134	.1606	.1883	.1855
	9	.0000	.0000	.0003	.0021	.0093	.0276	.0611	.1070	.1540	.1855
	10	.0000	.0000	.0000	.0004	.0025	.0095	.0263	.0571	.1008	.1484
	11	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0026	.0090	.0242	.0525	.0944
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0006	.0024	.0081	.0215	.0472
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0021	.0068	.0182
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0004	.0016	.0052
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0010
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001
	17	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
18	0	.3972	.1501	.0536	.0180	.0056	.0016	.0004	.0001	.0000	.0000
	1	.3763	.3002	.1704	.0811	.0338	.0126	.0042	.0012	.0003	.0001
	2	.1683	.2835	.2556	.1723	.0958	.0458	.0190	.0069	.0022	.0006
	3	.0473	.1680	.2406	.2297	.1704	.1046	.0547	.0246	.0095	.0031
	4	.0093	.0700	.1592	.2153	.2130	.1681	.1104	.0614	.0291	.0117
	5	.0014	.0218	.0787	.1507	.1988	.2017	.1664	.1146	.0666	.0327
	6	.0002	.0052	.0301	.0816	.1436	.1873	.1941	.1655	.1181	.0708
	7	.0000	.0010	.0091	.0350	.0820	.1376	.1792	.1892	.1657	.1214
	8	.0000	.0002	.0022	.0120	.0376	.0811	.1327	.1734	.1864	.1669
	9	.0000	.0000	.0004	.0033	.0139	.0386	.0794	.1284	.1694	.1855

ตารางที่ ฉ.1 ความน่าจะเป็นแบบทวินาม (ต่อ)

		p									
n	x	.05	.10	.15	.20	.25	.30	.35	.40	.45	.50
18	10	.0000	.0000	.0001	.0008	.0042	.0149	.0385	.0771	.1248	.1669
	11	.0000	.0000	.0000	.0001	.0010	.0046	.0151	.0374	.0742	.1214
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0012	.0047	.0145	.0354	.0708
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0012	.0045	.0134	.0327
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0011	.0039	.0117
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0009	.0031
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0006
	17	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001
	18	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
19	0	.3774	.1351	.0456	.0144	.0042	.0011	.0002	.0001	.0000	.0000
	1	.3774	.2852	.1529	.0685	.0268	.0093	.0029	.0008	.0002	.0000
	2	.1787	.2852	.2428	.1540	.0803	.0358	.0138	.0046	.0013	.0003
	3	.0533	.1796	.2428	.2182	.1517	.0869	.0422	.0175	.0062	.0018
	4	.0112	.0798	.1714	.2182	.2023	.1491	.0909	.0467	.0203	.0074
	5	.0018	.0266	.0907	.1636	.2023	.1916	.1468	.0933	.0497	.0222
	6	.0002	.0069	.0374	.0955	.1574	.1916	.1844	.1451	.0949	.0518
	7	.0000	.0014	.0122	.0443	.0974	.1525	.1844	.1797	.1443	.0961
	8	.0000	.0002	.0032	.0166	.0487	.0981	.1489	.1797	.1771	.1442
	9	.0000	.0000	.0007	.0051	.0198	.0514	.0980	.1464	.1771	.1762
	10	.0000	.0000	.0001	.0013	.0066	.0220	.0528	.0976	.1449	.1762
	11	.0000	.0000	.0000	.0003	.0018	.0077	.0233	.0532	.0970	.1442
	12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0004	.0022	.0083	.0237	.0529	.0961
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0024	.0085	.0233	.0518
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0006	.0024	.0082	.0222
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0022	.0074
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0005	.0018
	17	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003
	18	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
	19	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
20	0	.3585	.1216	.0388	.0115	.0032	.0008	.0002	.0000	.0000	.0000
	1	.3774	.2702	.1368	.0576	.0211	.0068	.0020	.0005	.0001	.0000
	2	.1887	.2852	.2293	.1369	.0669	.0278	.0100	.0031	.0008	.0002
	3	.0596	.1901	.2428	.2054	.1339	.0716	.0323	.0123	.0040	.0011
	4	.0133	.0898	.1821	.2182	.1897	.1304	.0738	.0350	.0139	.0046
	5	.0022	.0319	.1028	.1746	.2023	.1789	.1272	.0746	.0365	.0148
	6	.0003	.0089	.0454	.1091	.1686	.1916	.1712	.1244	.0746	.0370
	7	.0000	.0020	.0160	.0545	.1124	.1643	.1844	.1659	.1221	.0739
	8	.0000	.0004	.0046	.0222	.0609	.1144	.1614	.1797	.1623	.1201
	9	.0000	.0001	.0011	.0074	.0271	.0654	.1158	.1597	.1771	.1602
	10	.0000	.0000	.0002	.0020	.0099	.0308	.0686	.1171	.1593	.1762
	11	.0000	.0000	.0000	.0005	.0030	.0120	.0336	.0710	.1185	.1602
	12	.0000	.0000	.0000	.0001	.0008	.0039	.0136	.0355	.0727	.1201
	13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0010	.0045	.0146	.0366	.0739
	14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0012	.0049	.0150	.0370
	15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0013	.0049	.0148
	16	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0003	.0013	.0046
	17	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002	.0011
	18	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0002
	19	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
	20	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000

ตารางที่ ฉ.2 ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง

	μ									
x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0	.9048	.8187	.7408	.6703	.6065	.5488	.4966	.4493	.4066	.3679
1	.0905	.1637	.2222	.2681	.3033	.3293	.3476	.3595	.3659	.3679
2	.0045	.0164	.0333	.0536	.0758	.0988	.1217	.1438	.1647	.1839
3	.0002	.0011	.0033	.0072	.0126	.0198	.0284	.0383	.0494	.0613
4	.0000	.0001	.0002	.0007	.0016	.0030	.0050	.0077	.0111	.0153
5	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0004	.0007	.0012	.0020	.0031
6	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0003	.0005
7	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001

	μ									
x	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0	.3329	.3012	.2725	.2466	.2231	.2019	.1827	.1653	.1496	.1353
1	.3662	.3614	.3543	.3452	.3347	.3230	.3106	.2975	.2842	.2707
2	.2014	.2169	.2303	.2417	.2510	.2584	.2640	.2678	.2700	.2707
3	.0738	.0867	.0998	.1128	.1255	.1378	.1496	.1607	.1710	.1804
4	.0203	.0260	.0324	.0395	.0471	.0551	.0636	.0723	.0812	.0902
5	.0045	.0062	.0084	.0111	.0141	.0176	.0216	.0260	.0309	.0361
6	.0008	.0012	.0018	.0026	.0035	.0047	.0061	.0078	.0098	.0120
7	.0001	.0002	.0003	.0005	.0008	.0011	.0015	.0020	.0027	.0034
8	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0002	.0003	.0005	.0006	.0009
9	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0002

	μ									
x	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
0	.1225	.1108	.1003	.0907	.0821	.0743	.0672	.0608	.0550	.0498
1	.2572	.2438	.2306	.2177	.2052	.1931	.1815	.1703	.1596	.1494
2	.2700	.2681	.2652	.2613	.2565	.2510	.2450	.2384	.2314	.2240
3	.1890	.1966	.2033	.2090	.2138	.2176	.2205	.2225	.2237	.2240
4	.0992	.1082	.1169	.1254	.1336	.1414	.1488	.1557	.1622	.1680
5	.0417	.0476	.0538	.0602	.0668	.0735	.0804	.0872	.0940	.1008
6	.0146	.0174	.0206	.0241	.0278	.0319	.0362	.0407	.0455	.0504
7	.0044	.0055	.0068	.0083	.0099	.0118	.0139	.0163	.0188	.0216
8	.0011	.0015	.0019	.0025	.0031	.0038	.0047	.0057	.0068	.0081
9	.0003	.0004	.0005	.0007	.0009	.0011	.0014	.0018	.0022	.0027
10	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0003	.0004	.0005	.0006	.0008
11	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002
12	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001

ตารางที่ ฉ.2 ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง (ต่อ)

μ

x	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
0	.0450	.0408	.0369	.0334	.0302	.0273	.0247	.0224	.0202	.0183
1	.1397	.1304	.1217	.1135	.1057	.0984	.0915	.0850	.0789	.0733
2	.2165	.2087	.2008	.1929	.1850	.1771	.1692	.1615	.1539	.1465
3	.2237	.2226	.2209	.2186	.2158	.2125	.2087	.2046	.2001	.1954
4	.1734	.1781	.1823	.1858	.1888	.1912	.1931	.1944	.1951	.1954
5	.1075	.1140	.1203	.1264	.1322	.1377	.1429	.1477	.1522	.1563
6	.0555	.0608	.0662	.0716	.0771	.0826	.0881	.0936	.0989	.1042
7	.0246	.0278	.0312	.0348	.0385	.0425	.0466	.0508	.0551	.0595
8	.0095	.0111	.0129	.0148	.0169	.0191	.0215	.0241	.0269	.0298
9	.0033	.0040	.0047	.0056	.0066	.0076	.0089	.0102	.0116	.0132
10	.0010	.0013	.0016	.0019	.0023	.0028	.0033	.0039	.0045	.0053
11	.0003	.0004	.0005	.0006	.0007	.0009	.0011	.0013	.0016	.0019
12	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0005	.0006
13	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002
14	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001

μ

x	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0
0	.0166	.0150	.0136	.0123	.0111	.0101	.0091	.0082	.0074	.0067
1	.0679	.0630	.0583	.0540	.0500	.0462	.0427	.0395	.0365	.0337
2	.1393	.1323	.1254	.1188	.1125	.1063	.1005	.0948	.0894	.0842
3	.1904	.1852	.1798	.1743	.1687	.1631	.1574	.1517	.1460	.1404
4	.1951	.1944	.1933	.1917	.1898	.1875	.1849	.1820	.1789	.1755
5	.1600	.1633	.1662	.1687	.1708	.1725	.1738	.1747	.1753	.1755
6	.1093	.1143	.1191	.1237	.1281	.1323	.1362	.1398	.1432	.1462
7	.0640	.0686	.0732	.0778	.0824	.0869	.0914	.0959	.1002	.1044
8	.0328	.0360	.0393	.0428	.0463	.0500	.0537	.0575	.0614	.0653
9	.0150	.0168	.0188	.0209	.0232	.0255	.0280	.0307	.0334	.0363
10	.0061	.0071	.0081	.0092	.0104	.0118	.0132	.0147	.0164	.0181
11	.0023	.0027	.0032	.0037	.0043	.0049	.0056	.0064	.0073	.0082
12	.0008	.0009	.0011	.0014	.0016	.0019	.0022	.0026	.0030	.0034
13	.0002	.0003	.0004	.0005	.0006	.0007	.0008	.0009	.0011	.0013
14	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0005
15	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002

μ

x	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
0	.0061	.0055	.0050	.0045	.0041	.0037	.0033	.0030	.0027	.0025
1	.0311	.0287	.0265	.0244	.0225	.0207	.0191	.0176	.0162	.0149
2	.0793	.0746	.0701	.0659	.0618	.0580	.0544	.0509	.0477	.0446
3	.1348	.1293	.1239	.1185	.1133	.1082	.1033	.0985	.0938	.0892
4	.1719	.1681	.1641	.1600	.1558	.1515	.1472	.1428	.1383	.1339

ตารางที่ ฉ.2 ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง (ต่อ)

	μ									
x	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
5	.1753	.1748	.1740	.1728	.1714	.1697	.1678	.1656	.1632	.1606
6	.1490	.1515	.1537	.1555	.1571	.1584	.1594	.1601	.1605	.1606
7	.1086	.1125	.1163	.1200	.1234	.1267	.1298	.1326	.1353	.1377
8	.0692	.0731	.0771	.0810	.0849	.0887	.0925	.0962	.0998	.1033
9	.0392	.0423	.0454	.0486	.0519	.0552	.0586	.0620	.0654	.0688
10	.0200	.0220	.0241	.0262	.0285	.0309	.0334	.0359	.0386	.0413
11	.0093	.0104	.0116	.0129	.0143	.0157	.0173	.0190	.0207	.0225
12	.0039	.0045	.0051	.0058	.0065	.0073	.0082	.0092	.0102	.0113
13	.0015	.0018	.0021	.0024	.0028	.0032	.0036	.0041	.0046	.0052
14	.0006	.0007	.0008	.0009	.0011	.0013	.0015	.0017	.0019	.0022
15	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0005	.0006	.0007	.0008	.0009
16	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003
17	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001

	μ									
x	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0
0	.0022	.0020	.0018	.0017	.0015	.0014	.0012	.0011	.0010	.0009
1	.0137	.0126	.0116	.0106	.0098	.0090	.0082	.0076	.0070	.0064
2	.0417	.0390	.0364	.0340	.0318	.0296	.0276	.0258	.0240	.0223
3	.0848	.0806	.0765	.0726	.0688	.0652	.0617	.0584	.0552	.0521
4	.1294	.1249	.1205	.1162	.1118	.1076	.1034	.0992	.0952	.0912
5	.1579	.1549	.1519	.1487	.1454	.1420	.1385	.1349	.1314	.1277
6	.1605	.1601	.1595	.1586	.1575	.1562	.1546	.1529	.1511	.1490
7	.1399	.1418	.1435	.1450	.1462	.1472	.1480	.1486	.1489	.1490
8	.1066	.1099	.1130	.1160	.1188	.1215	.1240	.1263	.1284	.1304
9	.0723	.0757	.0791	.0825	.0858	.0891	.0923	.0954	.0985	.1014
10	.0441	.0469	.0498	.0528	.0558	.0588	.0618	.0649	.0679	.0710
11	.0245	.0265	.0285	.0307	.0330	.0353	.0377	.0401	.0426	.0452
12	.0124	.0137	.0150	.0164	.0179	.0194	.0210	.0227	.0245	.0264
13	.0058	.0065	.0073	.0081	.0089	.0098	.0108	.0119	.0130	.0142
14	.0025	.0029	.0033	.0037	.0041	.0046	.0052	.0058	.0064	.0071
15	.0010	.0012	.0014	.0016	.0018	.0020	.0023	.0026	.0029	.0033
16	.0004	.0005	.0005	.0006	.0007	.0008	.0010	.0011	.0013	.0014
17	.0001	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0004	.0005	.0006
18	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002
19	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001

	μ									
x	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0
0	.0008	.0007	.0007	.0006	.0006	.0005	.0005	.0004	.0004	.0003
1	.0059	.0054	.0049	.0045	.0041	.0038	.0035	.0032	.0029	.0027
2	.0208	.0194	.0180	.0167	.0156	.0145	.0134	.0125	.0116	.0107
3	.0492	.0464	.0438	.0413	.0389	.0366	.0345	.0324	.0305	.0286
4	.0874	.0836	.0799	.0764	.0729	.0696	.0663	.0632	.0602	.0573
5	.1241	.1204	.1167	.1130	.1094	.1057	.1021	.0986	.0951	.0916
6	.1468	.1445	.1420	.1394	.1367	.1339	.1311	.1282	.1252	.1221
7	.1489	.1486	.1481	.1474	.1465	.1454	.1442	.1428	.1413	.1396
8	.1321	.1337	.1351	.1363	.1373	.1382	.1388	.1392	.1395	.1396
9	.1042	.1070	.1096	.1121	.1144	.1167	.1187	.1207	.1224	.1241

ตารางที่ ฉ.2 ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง (ต่อ)

	μ									
x	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0
10	.0740	.0770	.0800	.0829	.0858	.0887	.0914	.0941	.0967	.0993
11	.0478	.0504	.0531	.0558	.0585	.0613	.0640	.0667	.0695	.0722
12	.0283	.0303	.0323	.0344	.0366	.0388	.0411	.0434	.0457	.0481
13	.0154	.0168	.0181	.0196	.0211	.0227	.0243	.0260	.0278	.0296
14	.0078	.0086	.0095	.0104	.0113	.0123	.0134	.0145	.0157	.0169
15	.0037	.0041	.0046	.0051	.0057	.0062	.0069	.0075	.0083	.0090
16	.0016	.0019	.0021	.0024	.0026	.0030	.0033	.0037	.0041	.0045
17	.0007	.0008	.0009	.0010	.0012	.0013	.0015	.0017	.0019	.0021
18	.0003	.0003	.0004	.0004	.0005	.0006	.0006	.0007	.0008	.0009
19	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0003	.0004
20	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002
21	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001

	μ									
x	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0
0	.0003	.0003	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0001	.0001
1	.0025	.0023	.0021	.0019	.0017	.0016	.0014	.0013	.0012	.0011
2	.0100	.0092	.0086	.0079	.0074	.0068	.0063	.0058	.0054	.0050
3	.0269	.0252	.0237	0222	.0208	.0195	.0183	.0171	.0160	.0150
4	.0544	.0517	0491	.0466	.0443	.0420	.0398	.0377	.0357	.0337
5	.0882	.0849	.0816	.0784	.0752	.0722	.0692	.0663	.0635	.0607
6	.1191	.1160	.1128	.1097	.1066	.1034	.1003	.0972	.0941	.0911
7	.1378	.1358	.1338	.1317	.1294	.1271	.1247	.1222	.1197	.1171
8	.1395	.1392	.1388	.1382	.1375	.1366	.1356	.1344	.1332	.1318
9	.1256	.1269	.1280	.1290	.1299	.1306	.1311	.1315	.1317	.1318
10	.1017	.1040	.1063	.1084	.1104	.1123	.1140	.1157	.1172	.1186
11	.0749	.0776	.0802	.0828	.0853	.0878	.0902	.0925	.0948	.0970
12	.0505	.0530	.0555	0579	.0604	.0629	.0654	.0679	.0703	.0728
13	.0315	.0334	.0354	.0374	.0395	.0416	.0438	.0459	.0481	.0504
14	.0182	.0196	.0210	.0225	.0240	.0256	.0272	.0289	.0306	.0324
15	.0098	.0107	.0116	0120	.0136	.0147	.0158	.0169	.0182	.0194
16	.0050	.0055	.0060	.0066	.0072	.0079	.0086	.0093	.0101	.0109
17	.0024	.0026	.0029	.0033	.0036	.0040	.0044	.0048	.0053	.0058
18	.0011	.0012	.0014	.0015	.0017	.0019	.0021	.0024	.0026	.0029
19	.0005	.0005	.0006	.0007	.0008	.0009	.0010	.0011	.0012	.0014
20	0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0004	.0005	.0005	.0006
21	.0001	0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0002	.0003
22	.0000	0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001

	μ									
x	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10
0	0001	0001	.0001	0001	.0001	0001	.0001	.0001	.0001	.0000
1	.0010	0009	0009	0008	.0007	.0007	0006	.0005	.0005	.0005
2	0046	.0043	0040	.0037	0034	.0031	.0029	0027	.0025	.0023
3	0140	.0131	.0123	0115	.0107	.0100	.0093	.0087	.0081	.0076
4	.0319	.0302	.0285	.0269	.0254	.0240	0226	.0213	.0201	.0189

ตารางที่ ฉ.2 ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง (ต่อ)

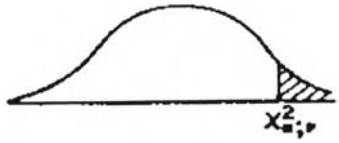
x	μ = 9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10
5	.0581	.0555	.0530	.0506	.0483	.0460	.0439	.0418	.0398	.0378
6	.0881	.0851	.0822	.0793	.0764	.0736	.0709	.0682	.0656	.0631
7	.1145	.1118	.1091	.1064	.1037	.1010	.0982	.0955	.0928	.0901
8	.1302	.1286	.1269	.1251	.1232	.1212	.1191	.1170	.1148	.1126
9	.1317	.1315	.1311	.1306	.1300	.1293	.1284	.1274	.1263	.1251
10	.1198	.1210	.1219	.1228	.1235	.1241	.1245	.1249	.1250	.1251
11	.0991	.1012	.1031	.1049	.1067	.1083	.1098	.1112	.1125	.1137
12	.0752	.0776	.0799	.0822	.0844	.0866	.0888	.0908	.0928	.0948
13	.0526	.0549	.0572	.0594	.0617	.0640	.0662	.0685	.0707	.0729
14	.0342	.0361	.0380	.0399	.0419	.0439	.0459	.0479	.0500	.0521
15	.0208	.0221	.0235	.0250	.0265	.0281	.0297	.0313	.0330	.0347
16	.0118	.0127	.0137	.0147	.0157	.0168	.0180	.0192	.0204	.0217
17	.0063	.0069	.0075	.0081	.0088	.0095	.0103	.0111	.0119	.0128
18	.0032	.0035	.0039	.0042	.0046	.0051	.0055	.0060	.0065	.0071
19	.0015	.0017	.0019	.0021	.0023	.0026	.0028	.0031	.0034	.0037
20	.0007	.0008	.0009	.0010	.0011	.0012	.0014	.0015	.0017	.0019
21	.0003	.0003	.0004	.0004	.0005	.0006	.0006	.0007	.0008	.0009
22	.0001	.0001	.0002	.0002	.0002	.0002	.0003	.0003	.0004	.0004
23	.0000	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0002	.0002
24	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0001

x	μ = 11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
1	.0002	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
2	.0010	.0004	.0002	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
3	.0037	.0018	.0008	.0004	.0002	.0001	.0000	.0000	.0000	.0000
4	.0102	.0053	.0027	.0013	.0006	.0003	.0001	.0001	.0000	.0000
5	.0224	.0127	.0070	.0037	.0019	.0010	.0005	.0002	.0001	.0001
6	.0411	.0255	.0152	.0087	.0048	.0026	.0014	.0007	.0004	.0002
7	.0646	.0437	.0281	.0174	.0104	.0060	.0034	.0018	.0010	.0005
8	.0888	.0655	.0457	.0304	.0194	.0120	.0072	.0042	.0024	.0013
9	.1085	.0874	.0661	.0473	.0324	.0213	.0135	.0083	.0050	.0029
10	.1194	.1048	.0859	.0663	.0486	.0341	.0230	.0150	.0095	.0058
11	.1194	.1144	.1015	.0844	.0663	.0496	.0355	.0245	.0164	.0106
12	.1094	.1144	.1099	.0984	.0829	.0661	.0504	.0368	.0259	.0176
13	.0926	.1056	.1099	.1060	.0956	.0814	.0658	.0509	.0378	.0271
14	.0728	.0905	.1021	.1060	.1024	.0930	.0800	.0655	.0514	.0387
15	.0534	.0724	.0885	.0989	.1024	.0992	.0906	.0786	.0650	.0516
16	.0367	.0543	.0719	.0866	.0960	.0992	.0963	.0884	.0772	.0646
17	.0237	.0383	.0550	.0713	.0847	.0934	.0963	.0936	.0863	.0760
18	.0145	.0256	.0397	.0554	.0706	.0830	.0909	.0936	.0911	.0844
19	.0084	.0161	.0272	.0409	.0557	.0699	.0814	.0887	.0911	.0888
20	.0046	.0097	.0177	.0286	.0418	.0559	.0692	.0798	.0866	.0888
21	.0024	.0055	.0109	.0191	.0299	.0426	.0560	.0684	.0783	.0846
22	.0012	.0030	.0065	.0121	.0204	.0310	.0433	.0560	.0676	.0769
23	.0006	.0016	.0037	.0074	.0133	.0216	.0320	.0438	.0559	.0669
24	.0003	.0008	.0020	.0043	.0083	.0144	.0220	.0328	.0442	.0557

ตารางที่ ฉ.2 ความน่าจะเป็นแบบปัวซอง (ต่อ)

	μ									
x	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
25	.0001	.0004	.0010	.0024	.0050	.0092	.0154	.0237	.0336	.0446
26	.0000	.0002	.0005	.0013	.0029	.0057	.0101	.0164	.0246	.0343
27	.0000	.0001	.0002	.0007	.0016	.0034	.0063	.0109	.0173	.0254
28	.0000	.0000	.0001	.0003	.0009	.0019	.0038	.0070	.0117	.0181
29	.0000	.0000	.0001	.0002	.0004	.0011	.0023	.0044	.0077	.0125
30	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0006	.0013	.0026	.0049	.0083
31	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0007	.0015	.0030	.0054
32	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0001	.0004	.0009	.0018	.0034
33	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0005	.0010	.0020
34	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0006	.0012
35	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0003	.0007
36	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002	.0004
37	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001	.0002
38	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001
39	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0001

ตารางที่ ฉ.3 ไคสแควร์



α	.995	.99	.975	.95	.90	.75	.50
	$.0^4393$	$.0^3157$	$.0^3982$	.00393	.0158	.102	.455
2	.0100	.0201	.0506	.103	.211	.575	1.386
3	.0717	.115	.216	.352	.584	1.213	2.366
4	.207	.297	.484	.711	1.064	1.923	3.357
5	.412	.554	.831	1.145	1.610	2.675	4.351
6	.676	.872	1.237	1.635	2.204	3.455	5.348
7	.989	1.239	1.690	2.167	2.833	4.255	6.346
6	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	5.071	7.344
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	5.899	8.343
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	6.737	9.342
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	7.584	10.341
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	8.438	11.340
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	9.299	12.340
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	10.165	13.339
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	11.036	14.339
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	11.912	15.338
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	12.792	16.338
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	13.675	17.338
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	14.562	18.338
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	15.452	19.337
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	16.344	20.337
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.041	17.240	21.337
23	9.260	10.196	11.688	13.091	14.848	18.137	22.337
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	19.037	22.337
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	19.939	24.337
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	20.843	25.336
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	21.749	26.336
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	22.657	27.336
29	13.121	14.256	16.047	17.708	19.768	23.567	28.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	20.599	24.478	29.336
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	33.660	39.335
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	42.942	49.335
60	35.535	37.485	40.482	43.188	46.459	52.294	59.335
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	61.698	69.334
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	71.145	79.334
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	80.625	89.334
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	90.133	99.334
K_α	-2.576	2.326	1.960	1.645	-1.282	--0.6745	0.000

ตารางที่ ฉ.3 ไคสแควร์ (ต่อ)

.25	10	.05	.025	.01	.005	.001	α / ν
1.323	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879	10.828	1
2.773	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597	13.816	2
4.108	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838	16.266	3
5.385	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860	18.467	4
6.626	9.236	11.070	12.832	15.086	16.750	20.515	5
7.841	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548	22.458	6
9.037	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278	24.322	7
10.219	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955	26.125	8
11.389	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589	27.877	9
12.549	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188	29.588	10
13.701	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757	31.264	11
14.845	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300	32.909	12
15.984	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819	34.528	13
17.117	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319	36.123	14
18.245	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801	37.697	15
19.369	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267	39.252	16
20.489	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718	40.790	17
21.605	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156	43.312	18
22.718	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582	43.820	19
23.828	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997	45.315	20
24.935	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401	46.797	21
26.039	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796	48.268	22
27.141	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181	49.728	23
28.241	33.196	36.415	39.364	42.980	45.558	51.179	24
29.339	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928	52.620	25
30.434	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290	54.052	26
31.528	36.741	40.113	43.194	46.963	49.645	55.476	27
32.620	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993	56.892	28
33.711	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336	58.302	29
34.800	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672	59.703	30
45.616	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766	73.402	40
56.334	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490	86.661	50
66.981	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952	99.607	60
77.577	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215	112.317	70
88.130	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321	124.839	80
98.650	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299	137.208	90
109.141	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169	149.449	100
+0.6745	+1.282	+1.645	+1.960	+2.326	+2.576	+3.090	K_α

For $\nu > 100$ take

$$\chi^2 = \nu\left\{1 - \frac{2}{9\nu} + K_\alpha\sqrt{\frac{2}{9\nu}}\right\}^3 \quad \text{or} \quad \chi^2 = \frac{1}{2}\{K_\alpha + \sqrt{(2\nu - 1)}\}^2.$$

ประวัติผู้เขียน

นางสาวมาลีญา ฉิมพาลี เกิดวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ.2520 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2541