

14. 분할법의 특징으로 틀린 것은?

- ① 자유도는 일차단위 오차가 이차단위 오차보다 작다.
- ② A, B 두 요인 중 정도 좋게 추정하고 싶은 요인은 일차 단위에 배치한다.
- ③ 일차단위의 요인에 대해서는 다요인 실험을 하는 것보다는 일반적으로 소요되는 원료의 양을 줄일 수 있다.
- ④ 실험을 하는데 랜덤화가 곤란한 경우 예를 들어 일차단 위의 수준 변경은 곤란하지만 이차단위 요인 수준 변경 이 용이할 때 사용한다.

15. 난괴법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 결측치가 존재해도 쉽게 해석이 용이하다.
- ② 분산분석 과정은 반복이 없는 2요인 실험과 동일하다.
- ③ 하나는 모수요인이고, 다른 하나는 변량요인이다.
- ④ $x_{ij} = \mu + a_i + b_j + e_{ij}$ 인 데이터 구조식을 가지며, 여기서

$$\sum_{i=1}^I a_i = 0 \quad \text{과} \quad \sum_{j=1}^m b_j \neq 0 \quad \text{이다.}$$

16. 하나의 실험점에서 30, 40, 38, 49(단위 dB)의 반복 관측치 를 얻었다. 자료가 망대특성이라면 SN비 값은 약 얼마인가?

- ① -32.48 dB
- ② -31.58 dB
- ③ 31.38 dB
- ④ 31.48 dB

17. 두 변수 x, y에 대한 다음의 데이터로부터 단순회귀분석을 실시하였다. 회귀직선의 기울음은?

x	2	3	4	5	6
y	4	7	6	8	10

- ① 0.845
- ② 0.887
- ③ 0.925
- ④ 0.957

18. 다음과 같은 $L_8(2^7)$ 형 직교배열표에서 E와 교락되어 있는 요 인은?

열번호	1	2	3	4	5	6	7
기본 표시	a	b	a	c	a	b	a
			b		c	c	b
							c
배치	A	B	C	D	E	e	e

- ① AC, ABDF, CDE
- ② BC, DE, ABCDE
- ③ ABCE, AD, BCD
- ④ BD, ACD, ABE, CE, ABD, CD, BE, ACE

19. A_1 수준에 속해 있는 B_1 과 A_2 수준에 속해 있는 B_1 은 동일 한 것이 아닌 실험설계법은?

- ① 난괴법
- ② 지분실험법
- ③ 교락법
- ④ 라틴방격법

20. 교락법에서 블록과 교락시키는 것은?

- ① 오차
- ② 주효과
- ③ 특성치
- ④ 불필요한 고차의 교호작용

2과목 : 통계적품질관리

21. 품질변동 원인 중 우연원인에 해당하지 않는 것은?

- ① 피할 수 없는 원인이다.
- ② 점들의 움직임이 임의적이다.
- ③ 작업자의 부주의나 태만, 생산설비의 이상 등으로 인해 서 나타난 원인이다.
- ④ 현재의 능력이나 기술 수준으로는 원인규명이나 조치가 불가능한 원인이다.

22. A자동차는 신차구입 후 5년 이상 자동차를 보유하는 고객의 비율을 추정하기를 원한다. 신뢰수준 95%에서 오차한계가 ± 0.05 로 하기 위해서 필요한 최소의 표본크기는 약 얼마인 가?

- ① 373
- ② 380
- ③ 382
- ④ 385

23. 로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링 검사방식(KS Q ISO 2859-1)의 보통검사에서 수월한 검사로 전환할 때 전 환점수의 계산방법이 틀린 것은?

- ① 2회 샘플링검사에서 제1차 샘플에서 로트 합격시 전환점 수에 2를 더하고, 그렇지 않으면 0으로 되돌린다.
- ② 다회 샘플링검사에서 제3차 샘플까지 합격시 전환점수에 3을 더하고, 그렇지 않으면 0으로 되돌린다.
- ③ 합격판정개수 $Ac \leq 1$ 인 1회 샘플링검사에서 로트 합격시 전환점수에 2를 더하고, 그렇지 않으면 0으로 되돌린다.
- ④ 합격판정개수 $Ac \geq 2$ 인 1회 샘플링검사에서 AQL이 1단계 엄격한 조건에서 로트 합격시 전환점수에 3점을 더하고, 그렇지 않으면 0으로 되돌린다.

24. 지그재그 샘플링(Zigzag Sampling)의 설명으로 맞는 것은?

- ① 사전에 모집단에 대한 지식이 없는 경우 사용한다.
- ② 시간적, 공간적으로 일정한 간격을 정해놓고 샘플링한다.
- ③ 모집단을 몇 부분으로 나누어 각층으로부터 랜덤하게 샘플링한다.
- ④ 계층 샘플링에서 주기성에 의한 치우침이 들어갈 위험성 을 방지하도록 한 것이다.

25. 어떤 농기계를 생산하는 회사에서 최근 6개월간의 부적합 발생건수가 44건으로 나타났다. 이 공장의 월평균 발생건수 에 대한 95% 신뢰구간의 추정범위는 약 얼마인가?

- ① 2.0 ~ 12.6
- ② 5.2 ~ 9.5
- ③ 5.8 ~ 9.8
- ④ 9.2 ~ 14.8

26. 어떤 부품의 제조공정에서 종래 장기간의 공정평균 부적합 품률은 9% 이상으로 집계되고 있다. 부적합품률을 낮추기 위해 최근 그 공정의 일부를 개선한 후 그 공정을 조사하였더니 167개의 샘플 중 8개가 부적합품이었으며, 귀무가설 $H_0 : P \geq P_0$ 는 기각되었다. 공정평균 부적합품률의 95% 위 쪽 신뢰한계는 약 얼마인가?

- ① 0.045
- ② 0.065
- ③ 0.075
- ④ 0.085

27. $A = -2.1 + 0.2n_{cum}$, $R = 1.7 + 0.2n_{cum}$ 인 계수형 축차 샘플링검사 방식(KS Q ISO 28591 : 2017)을 실시한 결과 6번째와 15번째, 20번째, 25번째, 30번째, 35번째 그리고 40번째에서 부적합품이 발견되었고, 44번 시료까지 판정 결과 검사가 속행되었다. 45번째 시료에서 검사결과가 적합품일 때 로트의 처리방법으로 맞는 것은? (단, 중지시 누적 샘플 크기(중간값)은 45개이다.)

- ① 검사를 속행한다. ② 로트를 합격시킨다.
- ③ 생산자와 협의한다. ④ 로트를 불합격시킨다.

28. 시료의 크기(n)을 5로 하여 작성한 $\bar{X}-R$ 관리도에서 범위 R의 평균(\bar{R})이 1.59 이었다. 만일 \bar{X} 의 분산($\sigma_{\bar{X}}^2$)이 $0.274 = k$ 면 군간분산(σ_b^2)은 약 얼마인가? (단, $n=5$ 일 때, $d_2=2.236$ 이다.)

- ① 0.181 ② 0.425
- ③ 0.581 ④ 0.684

29. 정규분포를 따르는 두 집단 A, B 각각의 모표준편차가 미지인 경우 신뢰도($1-\alpha$)로 모평균의 차이가 있는지를 검정할 경우 틀린 것은? (단, s^2 은 표본분산, n 은 표본 수, v 는 자유도 이다.)

- ① 평균치 차의 검정을 하기 전에 등분산성의 검정이 필요하다.

$$\frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{\nu_A s_A^2 + \nu_B s_B^2}{\nu_A + \nu_B}}}$$

- ② 등분산일 경우 검정통계량은 이다.
- ③ 등분산의 조건에서 평균치 차에 대한 기각역은 $\pm t_{1-\alpha/2}(\nu_{A+B})$ 이다.
- ④ 등분산에 관계없이 평균치 차의 검정에 대한 귀무가설은 $H_0: \mu_A = \mu_B$ 로 설정한다.

30. 한국인과 일본인의 스포츠(축구, 농구, 야구) 선호도가 같은지 조사하였다. 각각 100명씩 랜덤추출하여 가장 좋아하는 한 가지 운동을 선택하여 분류하였더니 다음 표와 같을 때, 설명 중 틀린 것은? (단, $\alpha=0.05$, $\chi_{0.95}^2(2)=5.991$ 이다.)

구분	축구	농구	야구
한국인	40	20	40
일본인	30	20	50

- ① 검정결과는 귀무가설 채택이다.
- ② 검정통계량(χ_0^2)은 약 2.5397 이다.
- ③ 검정에 사용되는 자유도는 4이다.
- ④ 기대도수는 각 스포츠별로 선호도가 같다고 가정하여 평균을 사용한다.

31. 계수 및 계량 규준형 1회 샘플링 검사(KS Q 0001)의 평균치 보증 방식에서 망소특성인 경우, OC 곡선을 작성하기 위한 로트의 합격확률 $L(m)$ 의 표준정규분포에서의 좌표값 $K_{L(m)}$ 을 구하기 위한 공식은? (단, U 는 규격상한, m 은 로트의 평균치, \bar{X}_U 는 상한 합격 판정치, σ 는 로트의 표준편차, n 은 샘플의 크기이다.)

- ① $K_{L(m)} = \frac{\bar{X}_U - m}{\sigma / \sqrt{n}}$ ② $K_{L(m)} = \frac{m - \bar{X}_U}{\sigma / \sqrt{n}}$
- ③ $K_{L(m)} = \frac{U - \bar{X}_U}{\sigma / \sqrt{n}}$ ④ $K_{L(m)} = \frac{\bar{X}_U - U}{\sigma / \sqrt{n}}$

32. 두 변수 x, y 에서 x 는 독립변수, y 는 그에 대한 종속변수이고 대응을 이루고 있는 표본이 n 개 일 때, 이들 사이의 상관관계를 분석하는 수식으로 틀린 것은? (단, 확률변수 X 의 제곱합(S_{xx}), 확률변수 Y 의 제곱합(S_{yy}), 공분산(V_{xy}), X 의 분산(V_x), Y 의 분산(V_y), n 은 표본의 수이다.)

- ① $r_{xy} = \frac{V_{xy}}{\sqrt{V_x V_y}}$
- ② $r_{xy} = \frac{(n-1)V_{xy}}{\sqrt{S_{xx} S_{yy}}}$
- ③ $r_{xy} = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{V_x V_y}}$
- ④ $r_{xy} = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \sum(y_i - \bar{y})^2}}$

33. 모집단으로부터 4개의 시료를 각각 뽑은 결과의 분포가 $X_1 \sim N(5, 8^2)$, $X_2 \sim N(25, 4^2)$ 이고, $Y = 3X_1 - 2X_2$ 일 때, Y 의 분포는 어떻게 되겠는가? (단, X_1, X_2 는 서로 독립이다.)

- ① $Y \sim N(-35, (\sqrt{160})^2)$
- ② $Y \sim N(-35, (\sqrt{224})^2)$
- ③ $Y \sim N(-35, (\sqrt{512})^2)$
- ④ $Y \sim N(-35, (\sqrt{640})^2)$

34. A사에서 생산하는 강철봉의 길이는 평균 2.8m, 표준편차 0.20m인 정규분포를 따르는 것으로 알려져 있다. 25개의 강철봉의 길이를 측정하여 구한 평균이 2.72m라면 평균이 작아졌다고 할 수 있는가를 유의수준 5%로 검정할 때, 기각역(R)과 검정통계량(u_0)의 값은?

- ① $R = \{u < -1.645\}$, $u_0 = -2.0$
- ② $R = \{u < -1.96\}$, $u_0 = -2.0$
- ③ $R = \{u > 1.645\}$, $u_0 = 2.0$
- ④ $R = \{u > 1.96\}$, $u_0 = 2.0$

35. 계수형 샘플링 검사에서 일반적으로 로트의 크기와 샘플의 크기를 일정하게 하고, 합격판정계수를 증가시킬 때 생산자 위험과 소비자 위험에 관한 설명으로 맞는 것은?

- ① 생산자 위험은 감소하고, 소비자 위험은 증가한다.
- ② 생산자 위험은 증가하고, 소비자 위험은 감소한다.
- ③ 생산자 위험과 소비자 위험은 모두 감소한다.
- ④ 생산자 위험과 소비자 위험은 모두 증가한다.

36. 어떤 제품의 치수에 대한 설계 규격이 $150 \pm 1\text{mm}$ 이다. 이 제품의 제조공정을 조사하여 얻어진 공정평균이 150.5mm, 표준편차가 0.5mm 일 때 이 공정의 부적합품률은?

u	1	2	3
P	0,1587	0,0228	0,0013

$$P = \int_u^{\infty} f(u) du$$

- ① 0.0228 ② 0.0456
- ③ 0.1600 ④ 0.3174

37. 3σ법의 \bar{X} 관리도에서 제1종 오류를 범할 확률은?

- ① 0.00135 ② 0.0027
- ③ 0.01 ④ 0.05

38. 샘플링검사의 선택조건으로 틀린 것은?

- ① 실시하기 쉽고, 관리하기 쉬울 것
- ② 목적에 맞고 경제적인 면을 고려할 것
- ③ 공정이나 대상물 변화에 따라 바꿀 수 있을 것
- ④ 샘플링을 실시하는 사람에 따라 차이가 있을 것

39. 어떤 제품의 길이에 대하여 L-S 관리도를 만들기 위해 n=5인 샘플을 25조 택하여 각 조의 최대치(L), 최소치(S) 및 범위(R)를 구하고 각각의 평균치가 다음과 같다. L-S관리도의 C_L 은 약 얼마인가?

$$\bar{L} = 24.52, \bar{S} = 23.63, \bar{R} = 0.95$$

- ① 21.25 ② 22.77
- ③ 24.08 ④ 25.35

40. 다음의 데이터로 np관리도를 작성할 경우 관리한계는 얼마인가?

No	1	2	3	4	5
검사개수	200	200	200	200	200
부적합품수	14	13	20	13	20

- ① 15±1.51 ② 15±11.51
- ③ 16±8.51 ④ 16±11.51

3과목 : 생산시스템

41. 작업도(매출량, 생산량)의 변화에 따라 수익 및 비용이 어떻게 변하는가를 분석하는 기법은?

- ① 이동평균법 ② 손익분기분석
- ③ 선형계획법 ④ 순현재가치분석

42. 총괄생산계획에서 수요의 변동에 대응하기 위해 활용할 수 있는 대안으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 고용 및 해고 ② 생산설비 증설
- ③ 협력업체 생산 ④ 재고수준 조정

43. 기업이 ERP 시스템 구축을 추진할 때 외부전문위탁개발(Outsourcing) 방식을 택하는 경우가 많다. 이 방식의 특징과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 외부전문 개발인력을 활용한다.

- ② ERP 시스템을 확장하거나 변경하기 어렵다.
- ③ 개발비용은 낮으나 유지비용이 높게 소요된다.
- ④ 자사의 여건을 최대한 반영한 시스템 설계가 가능하다.

44. 구매 정책을 설정함에 있어 자재의 구매 방식을 본사가 아닌 공장에서 분산 구매하게 할 때의 유리한 점은?

- ① 긴급 수요에 대응하기 쉬움
- ② 종합구매에 의한 구매비용 감소
- ③ 대량구매에 의한 가격이나 거래조건이 유리
- ④ 시장조사나 거래처 조사 및 구매효과 측정이 용이

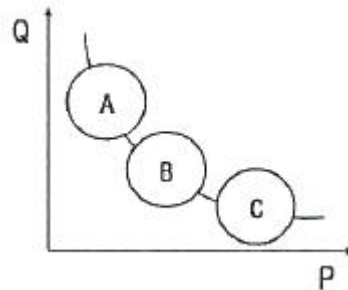
45. MRP 시스템의 구조에서 반드시 필요한 입력요소가 아닌 것은?

- ① 공수계획 ② 자재명세서
- ③ 주생산일정계획 ④ 재고기록파일

46. 생산관리의 기본 기능을 크게 3가지로 분류할 경우 해당되지 않는 것은?

- ① 계획기능 ② 통제기능
- ③ 실행기능 ④ 설계기능

47. P-Q 곡선 분석에서 A영역에 해당하는 설비배치로 가장 적절한 것은?



- ① 제품별 배치 ② GT Cell 배치
- ③ 공정별 배치 ④ 위치고정형 배치

48. 어느 자동차 제품의 매월 판매량이 다음과 같을 경우, 단순지수평활법(exponential smoothing)에 의한 11월의 판매 예측량은 약 얼마인가? (단, 10월에 대한 예측치는 386 이었으며, α=0.3를 사용한다.)(문제 오류로 가답안 발표시 3번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 3번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

월	1	2	3	4	5
실제 판매량	386	408	333	463	432
월	6	7	8	9	10
실제 판매량	419	329	392	385	396

- ① 370.15 ② 386.00
- ③ 390.29 ④ 396.00

49. 고장을 예방하거나 조기 조치를 하기 위하여 행해지는 급유, 청소, 조정, 부품교환 등을 하는 것은?

- ① 설비검사 ② 보전예방
- ③ 개량보전 ④ 일상보전

50. 노동력, 설비, 물자, 공간 등의 생산자원을 누가, 언제, 어디

서, 무엇을, 얼마나 사용할 것인가를 결정하는 작업계획으로 주·일 시간 단위별 계획을 수립하는 것은?

- ① 공정계획 ② 생산계획
- ③ 작업계획 ④ 일정계획

51. 하루 8시간 근무시간 중 일반여유시간으로 100분이 설정되었다면 여유율은 약 몇 % 인가? (단, 외경법을 이용한다.)

- ① 20.8% ② 26.3%
- ③ 35.7% ④ 39.4%

52. 공급사슬이론에서 채찍효과를 발생시키는 주원인은 수요나 공급의 불확실성에 있다. 이러한 채찍효과의 원인을 내부원인과 외부원인으로 구분하였을 때, 내부원인에 해당되지 않는 것은?

- ① 설계변경 ② 정보오류
- ③ 주문수량변경 ④ 서비스/제품 판매촉진

53. 재고 저장공간을 품목별로 두 칸으로 나누고, 윗칸에는 운전재고를, 아랫칸에는 재주문점에 해당하는 재고를 쌓아둠으로써, 윗칸에 재고가 없으면 재주문점에 이르렀음을 시각적으로 파악할 수 있는 방법은?

- ① EPQ ② 정기발주방식
- ③ 콕(cock)시스템 ④ 더블빈(double-bin)법

54. A, B, C, D 4개의 작업 모두 공정 1을 먼저 거친 다음에 공정 2를 거친다. 최종작업이 공정 2에서 완료되는 시간을 최소화하도록 하기 위한 작업순서는?

작업	공정 1	공정 2
A	5	6
B	8	7
C	6	10
D	9	1

- ① A→C→B→D ② A→D→B→C
- ③ C→A→B→D ④ D→A→B→C

55. 설계시점의 속도(또는 품종별 기준속도)에 대한 실제속도에 의한 손실, 설계시점의 속도가 현상의 기술수준 또는 바람직한 수준에 비해 낮은 경우의 손실을 무엇이라 하는가?

- ① 편성손실 ② 속도저하손실
- ③ 초기손실 ④ 일시정지손실

56. 최적 제품조합(Product Mix)의 의미로 맞는 것은?

- ① 생산일정계획의 수립기법
- ② 총 이익을 최대화하는 제품들의 조합
- ③ 각종 생산설비의 능력을 최대로 활용할 수 있는 생산능력의 조합
- ④ 각종 수요예측을 통한 제품의 공정관리를 최적상태로 유지하기 위한 공정조합

57. A회사는 조립작업장에 대해 하루 8시간 근무시간에서 오전, 오후 각각 20분간의 휴식시간을 주고 있다. 과거의 데이터를 분석해 보면 컨베이어벨트가 정지하는 비율이 4% 이고, 최종검사 과정에 5%의 부적합품률이 발생했다. 이 경우 일간 생산량이 1000개 일 때, 피치타임(pitch time)은 약 얼마인가?

- ① 0.20 ② 0.30
- ③ 0.40 ④ 0.50

58. 스톱워치법과 비교한 PTS법의 장점으로 거리가 가장 먼 것은?

- ① 시스템 도입 초기에도 별도 전문가의 자문을 필요로 하지 않는다.
- ② 동작과 시간의 관계에 대한 자세한 자료에 의거하여 표준자료를 용이하게 작성할 수 있다.
- ③ 작업자를 대상으로 직접 시간을 측정하지 않기 때문에 스톱워치에 대하여 작업자가 느끼는 불편함이 없다.
- ④ 실제작업이 행해지는 생산현장을 보지 않더라도 작업대 배치도와 작업방법만 알면 시간을 산출할 수 있다.

59. JIT 시스템에서 생산현장의 상태관리를 의미하는 5S 운동이 아닌 것은?

- ① 정돈(seiton) ② 청결(seiketsu)
- ③ 습관화(shitsuke) ④ 단순화(simplification)

60. PTS(Predetermined Time Standard) 기법의 특징으로 틀린 것은?

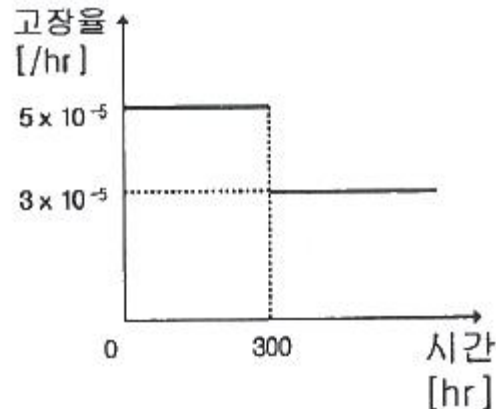
- ① 작업자수행도평가(Performance fating)가 필요 없다.
- ② 전문적인 교육을 받은 전문가가 아니면 활용이 어렵다.
- ③ 시간연구법에 비해 작업방법을 개선할 수 있는 기회가 적다.
- ④ 작업동작은 한정된 종류의 기본요소동작으로 구성된다는 가정을 전제로 한다.

4과목 : 신뢰성관리

61. 대시료 실험에 있어서의 신뢰성 척도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 누적고정확률과 신뢰도 함수의 합은 어느 시점에서나 항상 동일하게 1로 나타난다.
- ② 어떤 시점 0에서 t까지 고장확률밀도함수를 적분하면 그 시점까지의 불신뢰도 F(t)를 알 수 있다.
- ③ 어느 정도 시간이 경과하여 고장개수가 상당히 발생하였을 때, 그 시점에서 고장확률밀도함수는 고장을 함수보다 크거나 같다.
- ④ 어떤 시점 t와 (t+Δt)시간 사이에 발생한 고장개수를 시점 t에서의 생존개수로 나눈 뒤 이것을 Δt로 나눈 것을 고장을 함수 λ(t)라 한다.

62. 그림과 같은 고장율을 갖는 부품이 400시간 이상 작동할 확률은 약 얼마인가?



- ① 0.9761 ② 0.9822
 ③ 0.9887 ④ 0.9915
63. 어떤 시스템의 수리율(μ)이 0.5, 고장률(λ)이 0.09 일 때 가용도(availability)는 약 얼마인가?
 ① 15.3% ② 84.7%
 ③ 93.7% ④ 95.5%
64. 타이어 6개가 장착된 자동차는 6개의 타이어 중 5개만 작동되면 운행이 가능하다. 이 때 각 타이어의 신뢰도가 0.95로 동일하면, 자동차의 신뢰도는 약 얼마인가?
 ① 0.7711 ② 0.8869
 ③ 0.9512 ④ 0.9672
65. 신뢰성 시험은 실시장소, 시험의 목적, 부과되는 스트레스 크기 등에 따라 분류할 수 있다. 시험목적에 따른 신뢰성 시험의 분류가 아닌 것은?
 ① 신뢰성 현장시험 ② 신뢰성 결정시험
 ③ 신뢰성 인증시험 ④ 신뢰성 비교시험
66. M기기 10대에 대하여 30일간 교체 없이 수명시험을 하였더니 이 중 5대가 고장이 났으며, 이들의 고장발생이 16, 27, 14, 12, 18 일이었다. 이 기기의 평균수명은?
 ① 50일 ② 87일
 ③ 47.4일 ④ 17.4일
67. 수명자료가 정규분포인 경우의 고장률 함수 $\lambda(t)$ 의 형태는?
 ① 증가함수 ② 일정함수
 ③ 상수함수 ④ 감소함수
68. n개의 부품을 시험하여 고장이 r개 발생할 때까지 교체 없이 시험을 실시한 경우, MTBF의 신뢰구간을 계산하기 위한 자유도의 값은? (단, 수명분포는 지수분포를 따른다.)
 ① n ② 2r
 ③ n-1 ④ 2r+2
69. 여러 부품이 조합되어 만들어진 시스템이나 제품의 전체 고장률이 시간에 관계없이 일정한 경우 적용되는 고장분포로 가장 적합한 것은?
 ① 지수분포 ② 균등분포
 ③ 정규분포 ④ 대수정규분포
70. 기계부품이 진동에 의한 피로현상으로 파괴가 되었다. 이 때 고장원인, 고장 메커니즘 및 고장모드의 구분으로 맞는 것은?
 ① 고장원인 : 파괴, 고장 메커니즘 : 피로, 고장모드 : 진동
 ② 고장원인 : 진동, 고장 메커니즘 : 파괴, 고장모드 : 피로
 ③ 고장원인 : 진동, 고장 메커니즘 : 피로, 고장모드 : 파괴
 ④ 고장원인 : 피로, 고장 메커니즘 : 진동, 고장모드 : 파괴
71. 신뢰성 블록도와 고장나무 분석(FTA)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 신뢰성 블록도는 성공위주이고 고장나무 분석은 고장위주이다.
 ② 신뢰성 블록도의 병렬구조는 고장나무 분석의 AND 게이트에 대응된다.
 ③ 고장나무의 OR 게이트는 입력사상 중 최소수명을 갖는 사상에 의해 출력사상이 발생한다.

- ① 시스템을 구성하는 각 요소의 신뢰도가 증가하면, 고장 나무 분석에서 정상사상이 발생할 확률이 높아진다.
72. 어떤 장치의 고장수리시간을 조사하였더니 다음과 같은 데이터를 얻었다. 수리시간이 지수분포를 따른다고 할 때, 평균 수리율은 약 얼마인가?
- | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|
| 고장건수 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| 수리시간 | 3 | 6 | 3 | 2 | 5 |
- ① 0.2667/시간 ② 0.2817/시간
 ③ 0.3232/시간 ④ 0.5556/시간
73. 지수분포의 확률지에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 회귀선의 기울기를 구하면 평균고장율이 된다.
 ② 세로축은 누적고장률, 가로축은 고장시간을 타점하도록 되어 있다.
 ③ 타점결과 원점을 지나는 직선의 형태가 되면 지수분포라 볼 수 있다.
 ④ 누적고장률의 추정은 t시간까지의 고장횟수의 역수를 취하여 이루어진다.
74. 와이블 분포의 신뢰도함수 $R(t) = e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^m}$ 를 이용하면 사용시간 $t=\eta$ 에서 m의 값에 관계없이 $R(\eta) = e^{(-1)}$, $F(\eta) = 1 - e^{(-1)} = 0.632$ 임을 알 수 있다. 이 때 와이블 분포를 따르는 부품들의 약 63%가 고장 나는 시간 η 를 무엇이라고 하는가?
 ① 평균수명 ② 특성수명
 ③ 중앙수명 ④ 노화수명
75. 전자장치의 정상사용전압 V에서의 평균수명 T와 가속전압 V_A 에서의 평균수명 T_A 는 $\frac{T}{T_A} = \left(\frac{V_A}{V}\right)^3$ 의 관계를 갖는다. V_A 가 200볼트 일 때 얻은 고장시간 데이터에 의해 추정된 T_A 가 1000시간이라면 정상사용전압 100볼트에서의 평균수명 T는?
 ① 4시간 ② 4000시간
 ③ 8시간 ④ 8000시간
76. 자동차가 안전하게 고속도로를 주행할 수 있는 조건을 차체 엔진부, 동력전달부, 브레이크부, 운전기사 등의 하위 시스템으로 나눌 때, 자동차의 시스템은 어느 모형에 적합한가?
 ① 직렬 모형 ② 병렬 모형
 ③ 대기 중복 ④ 브리지 모형
77. 시점 t에서의 순간고장률을 나타낸 신뢰성 척도는?
 ① 불신뢰도(F(t)) ② 누적고장률(H(t))
 ③ 고장률 함수($\lambda(t)$) ④ 고장확률밀도함수(f(t))
78. 신뢰성 샘플링 검사에서 지수분포를 가정한 신뢰성 샘플링 방식의 경우 λ_0 와 λ_1 를 고장률 척도로 하게 된다. 이 때 λ_1 을 무엇이라고 하는가?
 ① ARL ② AFR
 ③ LTFR ④ AQL
79. A제품의 파괴강도는 50kg/cm² 이상이다. 파괴강도의 크기

가 평균 40kg/cm²이고, 표준편차가 10kg/cm²의 정규분포를 따른다면 이 제품이 파괴될 확률은? (단, z는 표준정규분포의 확률변수이다.)

- ① Pr(z > 1) ② Pr(z > 2)
- ③ Pr(z ≤ 1) ④ Pr(z ≤ 2)

80. 고장률이 λ로 동일한 n개의 부품이 병렬로 연결되어 있을 때 시스템의 평균수명을 표현한 식은?

- ① $\frac{n}{\lambda}$ ② $\frac{\lambda}{n} + \frac{1}{n\lambda}$
- ③ $\frac{\lambda}{n} - \frac{1}{n\lambda}$ ④ $\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{2\lambda} + \frac{1}{3\lambda} + \dots + \frac{1}{n\lambda}$

5과목 : 품질경영

81. 생산활동이나 관리활동과 관련하여 일상적 또는 정기적 실시하는 계측과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 생산설비에 관한 계측
- ② 자재·에너지에 관한 계측
- ③ 작업결과나 성적에 관한 계측
- ④ 연구·실험실에서의 시험연구 계측

82. A.R Tenner는 고객만족을 충분히 달성하기 위해서 “고객의 목소리에 귀를 기울이는 것”을 단계 1, “소비자의 기대사항을 완전히 이해하는 것”을 단계 2로 정의하였다. 다음 중 단계 3인 완전한 고객 이해를 위한 적극적 마케팅 방법이 아닌 것은?

- ① 시장 시험(market test)
- ② 벤치마킹(benchmarking)
- ③ 판매기록 분석(sales record analysis)
- ④ 포커스 그룹 인터뷰(focus group interview)

83. 6 시그마에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 6 시그마는 DMAIC 단계로 구성되어 있다.
- ② 게이지 R&R은 개선(Improve) 단계에 포함된다.
- ③ 프로세스 평균이 고정된 경우 3 시그마 수준은 2700 rpm 이다.
- ④ 백만개 중 부적합품수를 한자리수 이하로 낮추려는 혁신 운동이다.

84. 품질, 원가, 수량·납기와 같이 경영 기본요소별로 전사적 목표를 정하여 이를 효율적으로 달성하기 위해 각 부문의 업무분담 적정화를 도모하고 동시에 부문 횡적으로 제휴, 협력해서 행하는 활동은?

- ① 생산관리 ② 기능별관리
- ③ 설비관리 ④ 부문별관리

85. 히스토그램의 작성 목적으로 거리가 가장 먼 것은?

- ① 공정능력을 파악하기 위해
- ② 데이터의 흠어진 모양을 알기 위해
- ③ 부적합 대책 및 개선효과를 확인하기 위해
- ④ 규격치와 비교하여 공정의 현황을 파악하기 위해

86. A.V. Feigenbaum은 실패비용을 사내·외 실패비용으로 분류하였다. 사내 실패비용 항목으로 짝지어진 것은?

- ① 자재부적합 유실비용, 클레임 비용
- ② 폐기품 손실제조경비, 클레임 비용
- ③ 폐기품 손실제조경비, A/S 환용비용
- ④ 폐기품 손실제조경비, 자재부적합 유실비용

87. 품질관리시스템은 PDCA 사이클로 설명될 수 있다. PDCA 사이클에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① Plan - 목표달성에 필요한 계획 또는 표준의 설정
- ② Do - 계획된 것의 실행
- ③ Check - 실시결과를 측정하여 해석하고 평가
- ④ Action - 리스크와 기회를 식별하고 다루기 위하여 필요한 자원의 수립

88. 설계품질이 결정된 후 제품의 제조단계에서 설계품질을 제품화함으로써 실현된 품질은?

- ① 적합품질 ② 사용품질
- ③ 시장품질 ④ 목표품질

89. 표준의 구성 중 표준의 일부로 볼 수 없는 것은?

- ① 비고 ② 해설
- ③ 보기 ④ 부속서

90. 커크파트릭(Kirkpatrick)이 제안한 품질비용 모형에서 예방코스트의 증가에 따른 평가코스트와 실패코스트의 변화를 설명한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 평가코스트 감소, 실패코스트 감소
- ② 평가코스트 증가, 실패코스트 증가
- ③ 평가코스트 감소, 실패코스트 증가
- ④ 평가코스트 증가, 실패코스트 감소

91. C_p = 1.33이고, 치우침이 없다면, 평균 μ에서 규격한계(U 또는 L)까지의 거리는 약 몇 σ 인가?

- ① 2σ ② 3σ
- ③ 4σ ④ 6σ

92. 사내표준화의 추진방법으로 경영방침으로서 사내표준화 실시의 명시 후의 순서로 맞는 것은?

- ㉠ 표준의 개정
- ㉡ 표준원안을 작성
- ㉢ 표준의 훈련과 실행
- ㉣ 표준의 심의와 결재
- ㉤ 사내표준 작성계획 수립
- ㉥ 표준의 인쇄·배포 및 보관
- ㉦ 조직의 편성과 인재의 양성
- ㉧ 사내표준 실시상황의 모니터링과 레벨 업

- ① ㉠→㉡→㉢→㉣→㉤→㉥→㉦→㉧
- ② ㉠→㉡→㉣→㉤→㉢→㉥→㉦→㉧
- ③ ㉠→㉡→㉢→㉤→㉥→㉦→㉧→㉧
- ④ ㉠→㉡→㉣→㉢→㉤→㉥→㉦→㉧

93. 제조물 책임(PL)법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 기업의 경우 PL법 시행으로 제조원가가 올라갈 수 있다.
- ② PL법의 적용으로 소비자는 모든 제품의 품질을 신뢰할 수 있다.

- ③ 제품에 결함이 있을 때 소비자는 제품을 만든 공정을 검사할 필요가 없다.
- ④ 제품엔 결함이 없어야 하지만, 만약 제품에 결함이 있으면 생산, 유통, 판매 등의 일련의 과정에 참여한 자가 변상해야 한다.

94. 국제표준화기구(ISO)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① ISO는 1946년 10월 14일 설립되었다.
- ② ISO의 공식 언어는 영어, 불어 및 러시아어 이다.
- ③ ISO의 회원은 정회원, 준회원 및 간행물 구독회원으로 구분된다.
- ④ ISO의 정회원은 한 국가에서 2개의 기관까지 회원자격을 획득할 수 있다.

95. 신 QC 7가지 도구 중 복잡한 요인이 얽힌 문제에 대하여 그 인과관계 및 요인 간의 관계를 명확히 함으로써 적절한 해결책을 찾는 데 기여하는 방법은?

- ① 연관도법 ② PDPC법
- ③ 계통도법 ④ 매트릭스도법

96. TQM 기법으로서 벤치마킹의 장점으로 거리가 가장 먼 것은?

- ① 자원을 적절히 이용할 수 있고, 비용이 최소화된다.
- ② 벤치마킹을 통하여 경쟁에 유리한 입지를 유지할 수 있다.
- ③ 최우수 기업의 성과를 통해 내부 구성원간의 경쟁만을 촉진한다.
- ④ 경쟁자와 대등하거나 그 이상의 기능을 수행할 수 있어 시장 경쟁에 유리하다.

97. 품질시스템이 잘 갖추어진 회사는 끊임없는 개선이 이루어지는 것을 보장해야 한다. 끊임없는 개선에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 기업에서 개선할 점은 언제든지 있다.
- ② 품질개선은 종업원의 창의성을 필요로 한다.
- ③ P - D - C - A의 개선과정을 feed-back 시키는 것이다.
- ④ 품질개선은 반드시 표준화된 기법을 적용하여야 한다.

98. 산업표준을 적용하는 지역과 범위에 따라 분류할 때 해당되지 않는 것은?

- ① 잠정표준 ② 사내표준
- ③ 단체표준 ④ 국가표준

99. 길이가 각각 $X_1 \sim N(5.00, 0.25^2)$, $X_2 \sim N(7.00, 0.36^2)$ 및 $X_3 \sim N(9.00, 0.49^2)$ 인 3부품을 임의의 조립방법에 의해 길이로 직렬연결 할 때 $(X_1+X_2+X_3)$ 의 공차는 $\pm 3\sigma$ 로 잡고, 조립시의 오차는 없는 것으로 한다면 이 조립 완제품의 규격은 약 얼마인가? (단, 단위는 cm 이다.)

- ① 21 ± 0.657 ② 21 ± 1.048
- ③ 21 ± 1.972 ④ 21 ± 3.146

100. J.M. Juran & Gryna에 의해 분류된 작업자오류의 유형 중 작업자가 주의를 게을리한 즉, "부주의로 인한 오류"는 인간 오류의 중요한 원천이 되고 있다. 이러한 오류의 특징을 정의한 것으로 거리가 가장 먼 것은?

- ① 비고의성(unwitting) ② 불가피성(unavoidable)
- ③ 무의도성(unintentional) ④ 불예측성(unpredictable)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	③	③	③	①	②	②	①	①	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	①	②	②	①	④	①	③	②	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	④	①	④	②	③	②	①	②	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	③	④	①	①	③	②	④	③	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	②	④	①	①	③	①	③	④	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	③	④	①	②	②	③	①	④	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	②	②	④	①	③	①	②	①	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	②	④	②	④	①	③	③	①	④
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	③	②	②	③	④	④	①	②	①
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
③	①	②	④	①	③	④	①	③	②