

1과목 : 실험계획법

1. 2³형 교각법 실험에서 A×B효과를 블록과 교각시키고 싶은 경우 실험을 어떻게 배치해야 하는가?

- ① 블록 1 : a, ab, ac, abc 블록 2 : (1), b, c, bc
- ② 블록 1 : (1), ab, c, abc 블록 2 : a, b, ac, bc
- ③ 블록 1 : (1), ab, ac, bc 블록 2 : a, b, c, abc
- ④ 블록 1 : b, ab, bc, abc 블록 2 : (1), a, c, ac

2. 다음과 같은 L₈(2⁷)형 직교배열표에서 D와 교각되어 있는 요인은?

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

- ① ABCD, AE, BCE ② AC, ABDE, CDE
- ③ AB, ACDE, BDE ④ BC, DE, ABCDE

3. 선형식 $L = \frac{Y_1 + Y_2}{2} - \frac{Y_3 + Y_4 + Y_5}{3}$ 의 단위수 D는 얼마인가?

- ① 1/36 ② 1/6
- ③ 13/36 ④ 5/6

4. 단순회귀 분산분석에서 잔차의 불편분산 $V_{y \cdot x}$ 의 값은? (단, $Y_i - \hat{Y}_i$ 는 1차 회귀에 의한 잔차이다.)

- ① $\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-2}$ ② $\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-1}$
- ③ $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-2}}$ ④ $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-1}}$

5. 2⁴형 실험에서 1/2 반복만 실험하기 위해 일부실험을 이용하였다. 그 결과 아래와 같은 블록을 얻었다. 선택한 정의대비는?

블록 1 : (1), ab, ac, ad, bc, bd, cd, abcd

- ① AB ② ABC
- ③ BCD ④ ABCD

6. 어떤 화학물질을 촉매반응시켜 촉매(A) 2종류, 반응온도(B) 2종류, 원료의 농도(C) 2종류로 하여 2³요인실험으로 합성률에 미치는 영향을 검토하여 다음의 표와 같은 데이터를 얻었다. B의 주 효과는 얼마인가?

데이터 표현식	데이터
(1)	72
c	65
b	85
bc	83
a	58
ac	53
ab	68
abc	63

- ① 3.19 ② 4.75
- ③ 6.38 ④ 12.75

7. 그림에서 나타내고 있는 방격(square)들에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

2	3	1
1	2	3
3	1	2

3	2	1
2	1	3
1	3	2

1	3	2
2	1	3
3	2	1

1	2	3
2	3	1
3	1	2

(1) (2) (3) (4)

- ① 방격 (1)과 (2)는 서로 직교하고 있다.
- ② 방격 (2)와 (3)은 서로 직교하고 있다.
- ③ 방격 (1)과 (4)는 서로 직교하고 있지 않다.
- ④ 방격 (2)와 (4)는 서로 직교하고 있지 않다.

8. 다음 중 아래에서 다루지 방법의 특징과 관련이 없는 항목은?

- ① SN비 ② 샘플링검사
- ③ 손실함수 ④ 직교배열표

9. 모수인자 A, B의 수준수가 각각 l, m이고, 반복수가 r회인 이원 배치실험에서 요인 A의 평균제곱 V_A의 기대값은?

- ① $\sigma_E^2 + lm\sigma_A^2$ ② $\sigma_E^2 + lr\sigma_A^2$
- ③ $\sigma_E^2 + mr\sigma_A^2$ ④ $\sigma_E^2 + lmr\sigma_A^2$

10. 로트간 또는 로트 내의 산포, 기계간의 산포, 작업자간의 산포, 측정의 산포 등 여러 가지 샘플링 및 측정의 정도를 추정하여 샘플링 방식을 설계하거나 측정방법을 검토하기 위한 변량인자들에 관한 실험설계 방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 교각법 ② 지분실험법
- ③ 라틴방격법 ④ 요인배치법

11. 난교법에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 제곱합의 계산은 반복없는 이원배치의 모수모형과 동일하다.
- ② 1인자는 모수이고 1인자는 변량인 반복이 없는 이원배치 실험이다.
- ③ 인자 B가 변량인자이면, σ_B^2 의 추정값을 구하는 것은 의미가 없다.
- ④ 인자 A가 모수인자, 인자 B가 변량인자이면

$$\sum_{i=1}^l a_i = 0, \sum_{j=1}^m b_j \neq 0 \text{ 이다.}$$

12. 인자 A가 4수준, 3회 반복인 일원 배치실험으로 분산분석을

한 결과, $S_A = 2.96$, $S_T = 4.29$ 일 때 인자 A의 순변동은 약 얼마인가?

- ① 2.295 ② 2.461
- ③ 3.625 ④ 3.791

13. 실험의 관리상태를 알아보는 방법으로 오차의 등분산 가정에 대한 검토방법에 속하지 않는 것은?

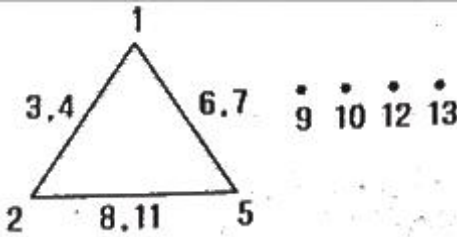
- ① Hartley의 방법 ② Satterthwaite의 방법
- ③ Bartlett의 방법 ④ R 관리도에 의한 방법

14. 계수형 이원배치 실험의 분산분석표가 아래와 같을 때 요인 B의 F_0 값은 약 얼마인가? (단, 풀링은 고려하지 않는다.)

요인	SS	DF	MS	F_0
A	2,641	3	0,8803	
B	0,416	1	0,4160	()
$e_1(A \times B)$	0,076	3	0,0253	
e_2	86,450	952	0,0908	
T	89,583	959		

- ① 16.443 ② 4.586
- ③ 3.583 ④ 0.280

15. L_{27}^{18} 형 선점도에서 A는 1열, B는 5열, C는 2열에 배치할 경우 B×C 교호작용은 어느 열에 배치해야 하는가?



- ① 3열, 4열 ② 6열, 7열
- ③ 8열, 11열 ④ 9열, 12열

16. 분할법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 실험실시시 완전랜덤화가 불가능한 경우에 사용한다.
- ② 1차 단위 오차 자유도가 2차 단위 오차자유도보다 작다.
- ③ 일반적으로 2차 단위 인자가 1차 단위인자보다 정도 높게 추정된다.
- ④ 1차 단위 인자에 대해서는 다원배치법의 실험을 하는 것보다 일반적으로 소요되는 원료의 양을 증대시킨다.

17. 모수모형 일원배치법의 데이터 구조를 $x_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$ 라고 할 때, 옳지 않은 것은? (단, $i = 1, 2, \dots, l$ 이며, $j = 1, 2, \dots, m$ 이다.)

- ① $E(a_i) = a_i$ ② $V(a_i) \neq 0$
- ③ $\sum_{i=1}^l a_i = 0$ ④ $\bar{a} = 0$

18. 반복이 없는 삼원배치법(모수모형)의 분산분석 결과 A, B, C, A×C만 유의한 경우 3인자 수준조합에서 신뢰구간 추정 시 유효반복수를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, 인자 A, B, C의 수준수는 각각 l, m, n이다.)

- ① $\frac{lmn}{l+mn-2}$ ② $\frac{lmn}{lm+n-1}$
- ③ $\frac{lmn}{ln+m-1}$ ④ $\frac{lmn}{ln+m-2}$

19. 데이터 분석시 발생한 결측치의 처리방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 될 수 있으면 한번 더 실험하여 결측치를 메꾸는 것이 가장 좋다.
- ② 일원배치법인 경우 결측치를 무시하고 그대로 분석한다.
- ③ 반복없는 이원배치법인 경우 Yates의 방법으로 결측치를 추정하여 대체시킨다.
- ④ 반복있는 이원배치법인 경우 결측치가 들어있는 조합에서의 나머지 데이터들 중 최대값으로 결측치를 대체시킨다.

20. 다음은 인자 A를 4수준, 인자 B를 3수준으로 하여 반복 2회의 이원배치법으로 실험한 결과이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 인자 A, B는 모두 모수인자이다.)

인자	SS	DF	MS	F_0	$F_{0.05}$
A	3,3	3	1,1	5,5	3,49
B	1,8	2	0,9	4,5	3,89
A×B	0,6	6	0,1	0,5	3,00
E	2,4	12	0,2		
T	8,1	23			

- ① 유의수준 5%로 인자 A와 B는 의미가 있다.
- ② 교호작용 A×B는 유의하지 않으며 1보다 작으므로 기술적 풀링을 검토할 수 있다.
- ③ 풀링을 할 경우 오차분산은 교호작용 A×B와 오차항 E의 분산의 평균, 즉 0.15가 된다.
- ④ 모평균의 점추정치는 인자 A, B가 유의하므로 $\bar{\mu}(A_i B_j) = \bar{x}_i + \bar{x}_j - \bar{\bar{x}}$ 로 추정된다.

2과목 : 통계적품질관리

21. X의 분포가 $N(64,16)$ 일 때 $P(X \geq X_0) = 0.95$ 이다. X_0 의 값은 얼마인가? (단, $V_{0.95} = 1.645$, $V_{0.975} = 1.96$ 이다.)

- ① 56.16 ② 57.42
- ③ 70.58 ④ 71.84

22. 모집단의 분산 σ^2 을 추정하는데 아래와 같은 s^2 식을 쓴다.

옳지 않은 것은? (단, $y_i : i = 1 \dots n$ 는 측정치, \bar{y} : 평균치)

- ① $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$
- ② $s^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} \right]$

$$\textcircled{3} s^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n Y_i)^2}{n} \right]$$

$$\textcircled{4} s^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n Y_i^2 - n\bar{Y}^2 \right]$$

23. 아래 자료로서 X 관리도의 UCL을 구하면? (단, 합리적인 균으로 나눌 수 있는 경우이다.)

$$n=4, \quad \bar{x} = 5.0, \quad \bar{R} = 1.5, \quad A_2=0.73$$

- ① 5.05 ② 6.10
- ③ 6.46 ④ 7.19

24. KS Q 2859-3:2010 계수치 샘플링검사 절차 - 제3부 : 스킵로트 샘플링검사 절차에서 공급자 책임으로 옳지 않은 것은?

- ① 공급자는 제조방법 또는 검사방법의 변경, 또는 그 제품의 생산에 관한 공구, 게이지 또는 원재료의 개량 혹은 시 방변경을 하였을 때는 검사기능에 통지하여야 한다.
- ② 공급자는 불합격 로트를 발견하면 즉시 선별하여 부적합이 없는 로트를 입고하여야 한다.
- ③ 공급자는 원재료가 새로운 리스트번호, 도면번호 또는 시방서에 따라서 최초로 제조되었을 때는 언제라도 검사기능에 통지하여야 한다.
- ④ 공급자는 시방서번호, 리스트 또는 도면번호, 계약 또는 구입주문번호, 고객, 목적지, 출하량을 포함한 리스트를 검사기능에 공급하여야 한다.

25. p관리도에서 시료의 크기와 관리한계에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관리한계는 시료의 크기에 영향을 받는다.
- ② 관리한계의 폭은 $\pm 3D(p) = \pm 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$ 을 따른다.
- ③ 시료의 크기가 커질수록 관리한계의 폭은 커진다.
- ④ 시료의 크기가 다를 경우 관리한계선에 요철이 생긴다.

26. 제품의 품질 특성치의 측정치가 3, 4, 2, 5, 1, 4, 3, 2로 주어져 σ^2 에 관한 95% 신뢰구간을 구했더니 $0.75 \leq \sigma^2 \leq 7.10$ 이었다. 귀무가설 $H_0 : \sigma^2 = 9$, 대립가설 $H_1 : \sigma^2 \neq 9$ 에 관하여 유의수준 $\alpha = 0.05$ 로 검정하면 귀무가설(H_0)은?

- ① 채택한다. ② 기각한다.
- ③ 보류한다. ④ 기각해도 되고 채택해도 된다.

27. 아래 중 OC 곡선에서 소비자 위험을 가능한 한 작게 하는 샘플링 방식은?

- ① 샘플의 크기를 크게 하고 합격판정개수를 크게 한다.
- ② 샘플의 크기를 크게 하고 합격판정개수를 작게 한다.
- ③ 샘플의 크기를 작게 하고 합격판정개수를 크게 한다.
- ④ 샘플의 크기를 작게 하고 합격판정개수를 작게 한다.

28. $X = (x - 10) \times 10, Y = (y - 70) \times 100$ 으로 수치변환

하여 X와 Y의 상관계수를 구했더니 0.5이었다. 여기서 x와 y의 상관계수는 얼마인가?

- ① 0.005 ② 0.05
- ③ 0.5 ④ 5.0

29. 다음 중 관리도의 사용목적에 해당되지 않는 것은?

- ① 공정해석 ② 공정관리
- ③ 표본 크기의 결정 ④ 공정이상의 유무 판단

30. 공정해석을 위한 특성치를 선정할 때의 주의 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 기술상으로 보아 공정이나 제품에 있어서 중요한 것을 택한다.
- ② 해석을 위한 특성과 관리를 위한 특성을 반드시 일치시킬 필요는 없다.
- ③ 수량화하기 쉬운 것을 택한다.
- ④ 해석을 위한 특성은 되도록 적게 한다.

31. 어느 회사에 부품을 납품하는 협력업체의 품질이 점점 나빠지고 있다. 이 협력업체의 품질을 조사하기 위하여 제조 공정으로부터 $n = 10$ 의 샘플을 취하였더니 $x = 3$ 개의 부적합품이 발견되었다. 이 때 모 부적합품률을 추정하기 위한 \hat{P} 의 식은? (단, N은 로트의 크기이다.)

- ① x/n ② $x-n$
- ③ x/N ④ $x-N$

32. 크기 N의 로트를 $m=M$ 층으로 나누었을 때 각 층의 크기가 모두 같아서 $N_i = \bar{N}$ 이고, 각 층에서의 2차 샘플링 개수가 $n_i = \bar{n}$ 로서 같은 경우의 층별 샘플링에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, σ_b^2 =층간분산, σ_w^2 =층내분산)

- ① 규모가 작은 각층(서브 로트)에서 시료를 취함으로 랜덤 샘플링이 용이한 것이 장점이다.
- ② $\frac{\bar{n}}{N} \leq 0.1$ 인 경우에 추정 정밀도인 \bar{x} 의 분산은 $V(\bar{x}) = \sigma_w^2 / m\bar{n}$ 이다. (단, m은 층의 수)
- ③ $\sigma_b^2 > 0$ 일 경우 단순랜덤 샘플링에 비해 추정 정밀도가 나빠진다.
- ④ N_i 의 크기가 다를 때 각층의 시료의 크기 n_i 를 층의 크기 N_i 에 비례하여 취하는 것을 층별 비례샘플링이라 한다.

33. KS Q 0001:2013 계수 및 계량 규준형 1회 샘플링검사-제3부: 계량규준형 1회 샘플링 검사 방식(표준편차기)에서 로트의 평균치보증(상한합격 판정치 \bar{X}_u 의 경우)에 관한 OC 곡선을 표기하는 식은?

- ① $K_{L(m)} = \frac{(m - \bar{X}_u) \sqrt{n}}{\sigma}$
- ② $K_{L(m)} = \frac{(m - \bar{X}_u)}{\sigma}$
- ③ $K_{L(m)} = \frac{(m - \bar{X}_u)}{\sigma} K_3$

- ③ $c = 4.2, N_t = 5$ ④ $c = 4.2, N_t = 6$

47. PERT/CPM 기법에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 활동시간이 확률적인 경우에는 PERT를 사용한다.
- ② CPM에서는 활동시간뿐 아니라 비용도 같이 고려한다.
- ③ PERT에서는 각 활동시간이 정규분포를 따른다고 가정하여 기대치와 분산을 추정한다.
- ④ CPM에서 시간단축을 하기 위해서는 주 경로상의 활동 중 비용구배가 가장 작은 활동을 택하여 단축한다.

48. 아래 중 공정별(기능별) 배치의 내용으로 가장 적합한 것은?

- ① 소품종 대량생산방식에 적합하다.
- ② 흐름생산 방식이다.
- ③ 제품중심의 설비배치이다.
- ④ 범용설비를 이용한다.

49. 제품별 배치에 있어서 각 작업장에 작업 부하를 적절하게 할당하여, 각 작업장에서 작업시간의 균형을 이루도록 하는 활동은?

- ① 작업우선순위 결정 ② 라인밸런싱
- ③ 부하결정 ④ 일정계획

50. 시계열분석에서 수요가 지속적으로 상승 또는 하강하는 형태를 보이는 변동은?

- ① 추세(trend)변동 ② 순환(cycle)변동
- ③ 계절변동 ④ 불규칙변동

51. MRP 시스템 운영에 필요한 기본요소 중에서 최종품목 한 단위 생산에 소요되는 구성품목의 종류와 수량을 명시한 것은?

- ① 주생산일정계획 ② 자재명세서
- ③ 재고기록철 ④ 발주점

52. 평균시간 모형에 따른 학습률이 75%인 공정에서 100개의 제품을 생산하였다. 첫 번째 제품을 생산하는데 80시간이 걸린다면, 100째 제품의 생산소요시간은 약 몇 시간인가?

- ① 11.83시간 ② 27.68시간
- ③ 33.92시간 ④ 45.31시간

53. 생산계획을 위한 제품조합에서 A 제품의 가격이 2000원, 직접재료비 500원, 외주가공비 200원, 동력 및 연료비가 50원일 때 한계이익률은 얼마인가?

- ① 37.5% ② 62.5%
- ③ 65.0% ④ 75.0%

54. A사는 연간 40000개의 품목을 개당 1000원에 구매하고 있다. 이 품목의 수요가 일정하고, 회당 주문비용이 2000원, 연간 단위당 재고유지비용이 40원 이라면, 경제적 주문량(EOQ)과 최적주문횟수는?

- ① 2000개, 16회 ② 2500개, 16회
- ③ 2000개, 20회 ④ 2500개, 20회

55. 어느 작업자의 시간연구결과 평균작업시간이 단위당 20분이 소요되었다. 작업자의 레이팅계수는 95%이고, 여유율은 정미시간의 10%일 때, 표준시간은 약 얼마인가?

- ① 14.5분 ② 16.4분
- ③ 18.1분 ④ 20.9분

56. A회사에서 생산되는 어느 제품의 연간수요량은 4000개이며, 연간 생산능력은 8000개이다. 1회 생산시 준비비용은 2000원, 연간단위당 재고유지비용은 20원일 때, 경제적 생산량(EPQ)은 약 몇 개인가?

- ① 1064.9 ② 1164.9
- ③ 1264.9 ④ 1364.9

57. 동작경제의 원칙 중 신체사용의 원칙이 아닌 것은?

- ① 두 손의 동작은 같이 시작하고 같이 끝나도록 한다.
- ② 두 팔의 동작은 동시에 서로 반대방향으로 대칭적으로 움직이도록 한다.
- ③ 휴식시간을 제외하고는 양손이 동시에 쉬지 않도록 한다.
- ④ 가급적이면 낙하투입장치를 사용한다.

58. 단일 설비에서 처리하는 주문 A, B, C의 처리시간과 납기 아래의 표와 같다. 최소처리시간법(SPT : Shortest Processing Time)과 최단납기일법(EDD : Earliest Due Date)에 의해 산출한 작업순서와 평균납기지연시간(일)은?

주문	A	B	C
처리시간(일)	9	7	16
납기(일)	13	16	23

- ① SPT : A-B-C(3일), EDD: B-A-C(4일)
- ② SPT : B-A-C(3일), EDD: A-B-C(4일)
- ③ SPT : A-B-C(4일), EDD: B-A-C(3일)
- ④ SPT : B-A-C(4일), EDD: A-B-C(3일)

59. 도요타 생산방식의 운영에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 조달기간을 줄이기 위해 생산준비시간을 축소한다.
- ② JIT 생산을 유지하기 위해 간판 방식을 적용한다.
- ③ 밀어내기식의 자재흐름방식을 추구한다.
- ④ 작업의 유연성을 위해 다기능 작업자 제도를 실시한다.

60. 재고의 기능에 따른 분류 중 경기변동, 계절적 수요변동에 대비한 재고유형은?

- ① 주기재고(Cycle Inventory)
- ② 예상재고(Anticipation Inventory)
- ③ 투기재고(Speculative Inventory)
- ④ 수송재고(Transportation Inventory)

4과목 : 신뢰성관리

61. 와이블분포의 신뢰도함수 $R(t) = e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^m}$ 를 이용하면 사용시간 $t = \eta$ 에서 m 의 값에 관계없이 $R(\eta) = e^{(-1)^m}$, $F(\eta) = 1 - e^{(-1)^m} = 0.632$ 임을 알 수 있다. 이 때 와이블분포를 따르는 부품들의 약 63%가 고장나는 시간 η 는 무엇인가?

- ① 평균수명 ② 특성수명
- ③ 중앙수명 ④ 노화수명

62. 시스템의 고장을 발생시키는 사상과 그 원인과의 인과관계를 논리 관계로 설명하는 게이트나 사상 기호를 나뭇가지 모양의 그림으로 나타내고 이에 의거 시스템의 고장 확률을 구함으로써 문제가 되는 부분을 찾아내는 기법은?

- ① FMEA ② FTA
- ③ MTTR ④ MTTF

63. 보존시간 t에 관한 보존도함수 $M(t) = 1 - e^{-1.5t}$ 일 때 수리율 $\mu(t)$ 는?

- ① 0.27 ② 0.43
- ③ 0.67 ④ 1.50

64. 신뢰도가 0.9인 부품과 0.8인 부품이 두 부품 중 어느 하나라도 고장이 나면 기능을 발휘할 수 없도록 구성되어 있다. 이 기기의 신뢰도는?

- ① 0.68 ② 0.72
- ③ 0.89 ④ 0.98

65. 와이블분포의 특징으로 바른 것은?(단, m은 형상모수이다.)

- ① $m < 1$ 이면 CFR ② $m > 1$ 이면 DFR
- ③ $m = 1$ 이면 CFR ④ $m = 1$ 이면 IFR

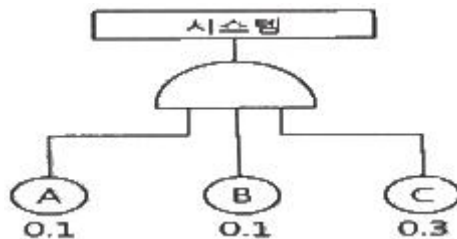
66. MTTF가 50000시간인 세 개의 부품이 병렬로 연결된 시스템의 MTTF는 약 몇 시간인가?

- ① 13333.33시간 ② 18333.33시간
- ③ 47666.47시간 ④ 91666.67시간

67. Y 시스템의 고장률이 시간당 0.005라고 한다. 가용도가 0.990 이상이 되기 위해서는 평균수리기간은 약 얼마인가?

- ① 0.4957시간 ② 0.9954시간
- ③ 2.0202시간 ④ 2.5252시간

68. 그림의 FT(Fault Tree)도에서 시스템이 고장 날 확률은? (단, 숫자는 각 요소의 고장확률이다.)



- ① 0.003 ② 0.040
- ③ 0.043 ④ 0.500

69. 다음 중 전체구간에서 “단위시간당 어떤 비율로 고장이 발생하고 있는가”를 뜻하는 신뢰성 척도를 나타낸 것은?(단, $R(t)$ 는 신뢰도, $F(t)$ 는 불신뢰도, $f(t)$ 는 고장밀도함수, $\lambda(t)$ 는 고장률함수 이다.)

- ① $-\frac{dR(t)}{dt}$ ② $\frac{f(t)}{R(t)}$
- ③ $1 - \frac{f(t)}{\lambda(t)}$ ④ $1 - \int_0^t f(t)dt$

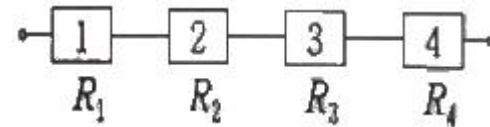
70. 병렬 리던던시(Redundancy) 시스템의 목표 설계 평균수명이 약 41.666시간이 되도록 설계하고자 한다. 고장률이 0.05회/1000시간인 부품으로 구성할 때 필요한 부품 수는?

- ① 1개 ② 2개
- ③ 3개 ④ 4개

71. 재료의 강도는 평균 50kg/mm^2 , 표준편차가 2kg/mm^2 , 하중은 평균 45kg/mm^2 , 표준편차가 2kg/mm^2 인 정규분포를 따른다고 한다. 이 재료가 파괴될 확률은? (단, Z는 표준정규분포의 확률변수이다.)

- ① $\Pr(Z > -2.50)$ ② $\Pr(Z > 2.50)$
- ③ $\Pr(Z > -1.77)$ ④ $\Pr(Z > 1.77)$

72. 그림과 같이 4개의 부품이 직렬구조로 연결되어 있는 시스템의 신뢰도는? (단, 각 부품의 신뢰도는 R_1, R_2, R_3, R_4 이다.)



- ① $R_1R_2R_3R_4$ ② $1 - (1 - R_1)(1 - R_2)(1 - R_3)(1 - R_4)$
- ③ $1 - R_1R_2R_3R_4$ ④ $(1 - R_1)(1 - R_2)(1 - R_3)(1 - R_4)$

73. 수명분포가 지수분포인 20개인 제품을 교체하면서 계속 시험하여 마지막 10번째 고장 나는 시간을 측정하였다더니 100시간이 나왔다. 100시간에서의 신뢰도는 얼마인가?

- ① $e^{-\frac{100}{200}}$ ② $e^{-\frac{100}{180}}$
- ③ $e^{-\frac{100}{100}}$ ④ $e^{-\frac{2000}{100}}$

74. 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 제품의 사용단계에 있어서는 제품의 신뢰도는 증가하지 않는다.
- ② 제품의 사용단계에서는 설계나 제조과정에서 형성된 제품의 고유 신뢰도를 될 수 있는 대로 단기간 보존하는 것이다.
- ③ 출하 후의 신뢰성 관리를 위해 중요한 것은 예방보전과 사후 보전의 체계를 확립하는 것이다.
- ④ 예방보전과 수리방법을 과학적으로 설정하여 실시하여야 한다.

75. FTA(Fault Tree Analysis)에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 컴퓨터를 사용하여 실시할 수 있다.
- ② Boolean대수의 지식이 필요하다.
- ③ 정성적인 해석방법으로만 사용할 수 있다.
- ④ 최상위 고장(top event)으로부터의 하향식 고장해석 방법이다.

76. 신뢰성 증대를 위한 설계방법이 아닌 것은?

- ① 부품의 복잡화 설계
- ② 리던던시(Redundancy) 설계
- ③ 디레이팅(Derating) 설계
- ④ 내환경성 설계

77. 가속수명시험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 가속요인으로는 전압이나 온도 등이 활용된다.
- ② 가속시험에서 얻어진 수명을 정상조건으로 환원할 때, 수명추정의 신뢰도는 수명이 지수분포인 경우 가장 높다.
- ③ 가속수명시험은 시험시간을 단축시키기 위해 실시한다.

④ 온도가 가속요인일 때, 활용되는 모델로 아레니우스모델 (Arrhenius Model)이 있다.

78. 수명분포가 지수분포인 부품 n개를 수명시험하여 고장품을 교체해 가면서 시험하다가 미리 정한 시간 t₀에서의 고장개 수가 총 r개일 때 고장률의 추정값은?

- ① n/rt_0
- ② $\frac{r}{\sum t_i + (n-r)t_0}$
- ③ r/nt_0
- ④ $\frac{n}{\sum t_i + (n-r)t_0}$

79. 신뢰도가 R인 부품 3개가 병렬결함모델로 설계되어 있다. 시스템 신뢰도의 표현으로 옳은 것은?

- ① 3R
- ② $3R-3R^2+R^3$
- ③ $\{1-(1-R)^2\}+R$
- ④ $(1-R)^3$

80. 평균수명(MTTF)을 나타내는 식으로 옳은 것은? (단, R(t) : 신뢰도, F(t) : 불신뢰도, λ(t) : 고장률, f(t) : 고장확률밀도 함수)

- ① $MTTF = \int_0^{\infty} R(t)dt$
- ② $MTTF = \int_0^{\infty} \lambda(t)dt$
- ③ $MTTF = \int_0^{\infty} f(t)dt$
- ④ $MTTF = \int_0^{\infty} F(t)dt$

5과목 : 품질경영

81. 신제품개발 단계의 품질관리추진에서 가장 효과적인 것은?

- ① 공정능력지수
- ② 관리도
- ③ 품질기능전개
- ④ QC공정도

82. 규격서의 서식 중 규격의 일부로 볼 수 없는 것은?

- ① 부속서
- ② 해설
- ③ 비고
- ④ 보기

83. 분임조 활동 시 주제를 선정하는 원칙으로 옳지 않은 것은?

- ① 개선의 필요성을 느끼고 있는 문제를 선정한다.
- ② 장기간에 걸쳐 해결해야 할 중요한 문제를 선정한다.
- ③ 분임조원들의 공통적인 문제를 선정한다.
- ④ 구체적인 문제를 선정한다.

84. 품질비용의 분류, 집계 목적이 아닌 것은?

- ① 공정품질의 해석기준으로 활용하기 위해서
- ② 계획을 수립하는 기준으로 활용하기 위해서
- ③ 품질 예방비용을 줄이기 위해서
- ④ 예산편성의 기초자료로 활용하기 위해서

85. C_p = 1.33 이고 치우침이 없다면 평균 μ에서 규격한계(S_u 또는 S_L)까지의 거리는 몇 σ인가?

- ① 2σ
- ② 3σ
- ③ 4σ
- ④ 6σ

86. 구멍에 축을 조립하는 부품 끼워 맞추기 중 가장 헐거운 끼워맞춤에 해당 하는 것은?

- ① 축외경 : φ = 50.000mm 구멍내경 : φ = 50.000mm

- ② 축외경 : φ = 49.795mm 구멍내경 : φ = 50.005mm
- ③ 축외경 : φ = 50.050mm 구멍내경 : φ = 49.950mm
- ④ 축외경 : φ = 49.895mm 구멍내경 : φ = 50.005mm

87. TQM 기법으로서 벤치마킹의 장점으로 가장 거리가 먼 것은?

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

88. 품질관리수법 중 친화도법의 장점이 아닌 것은?

- ① 새로운 발상을 얻을 수 있다.
- ② 진척사항의 체크가 용이하다.
- ③ 전원 참여를 촉진할 수 있다.
- ④ 문제를 일목요연하게 정리할 수 있다.

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

- ① 사용품질
- ② 시장품질
- ③ 목표품질
- ④ 적합품질

90. 통계그래프 중 시간에 따라 변화하는 수량과 같은 시계열자료를 나타내는데 적합한 것은?

- ① 원그래프
- ② 띠그래프
- ③ 막대그래프
- ④ 꺾은선그래프

91. 제조물책임(PL) 소송에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 보증은 제품이 원래 의도대로 작동할 것이라는 제조사의 약속이다.
- ② 제조자의 설계, 생산 결함에 대한 배상 책임을 엄격책임이라 한다.
- ③ 사용상의 위험을 충분히 경고하지 않은 경우 과실 책임이 발생할 수 있다.
- ④ 생산자가 계약사항을 위반하는 경우 보증 책임이 발생할 수 있다.

92. 다음 표준 중 국가표준으로만 구성된 것은?

- ① GB, DIN, JIS, NF
- ② KS, JIS, ASTM, ANSI
- ③ KS, DIN, MIL, ASTM
- ④ IS, ISO, DIN, ANSI

93. 품질교육을 효과적으로 추진하기 위한 준수사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 모든 계층에게 높은 수준의 통계적 기법을 교육시킬 것
- ② 품질교육을 전사 교육프로그램의 중심에 위치시킬 것
- ③ 모든 계층에 품질교육을 실시함을 원칙으로 할 것
- ④ 품질교육 후에는 사후관리를 원칙으로 할 것

94. 조직 구성원들 간의 의사소통 효율을 증진시키는 내용이 아닌 것은?

- ① 정확한 의미의 단어를 선택한다.
- ② 비정상적인 감정 상태에서의 메시지 송·수신은 가급적 피한다.

- ③ 문서면 문서, 구두면 구두로 전달하는 단일 전달체계를 갖는 것이 좋다.
- ④ 목적지에서 제대로 수신되었는지 확인하기 위하여 메시지를 반복하거나 되돌려 보내는 것이 도움이 된다.

95. 품질경영을 위한 품질조직에서 중간관리자의 역할이 아닌 것은?

- ① 품질경영활동 프로그램을 개발
- ② 품질정보를 수집하고 해석하여 품질 문제를 확인
- ③ 품질분임조 활동의 개선결과를 평가
- ④ 품질방침과 품질목표를 결정

96. KS 표시 허가를 획득하기 위한 '공장심사'의 심사항목이 아닌 것은?

- ① 자재품질 ② 공정관리
- ③ 제조설비 ④ 수요예측

97. 제품 또는 서비스가 품질요건을 만족시킬 것이라는 적절한 신뢰감을 주는데 필요한 모든 계획적이고 체계적인 활동을 무엇이라 하는가?

- ① 품질보증 ② 제품책임
- ③ 품질해석 ④ 품질방침

98. 품질관리 담당자의 역할이 아닌 것은?

- ① 사내 표준화와 품질경영에 대한 계획 및 추진
- ② 경쟁사 상품 및 부품 품질 비교
- ③ 공정이상 등의 처리, 애로공정, 불만처리 등의 조치 및 대책의 지원
- ④ 품질경영 시스템하의 내부감사 수행 총괄, 승인

99. (주)한국의 주력상품인 A형 동파이프의 규격은 상한 0.900, 하한 0.500이고, 실제 제조공정에서 생산된 제품의 평균은 0.738이며, 표준편차는 0.0725로 확인되었을 때, 치우침을 고려한 공정능력지수(C_{pk})는 약 얼마인가?

- ① 0.19 ② 0.74
- ③ 0.92 ④ 1.09

100. 종업원의 동기부여(Motivation)를 촉진하기 위한 방안과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 직무와 연관된 책임을 확대시키고 타 직무로 정기적 순환 실시
- ② 고용인의 의사결정 참여
- ③ 규칙 위반을 처벌하기 위해 엄격한 벌칙을 제정
- ④ 개인적인 목표와 조직의 목표를 부합시킴

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