

1과목 : 실험계획법

1. 2요인 실험의 계수치 데이터에서  $S_T=7, S_{AB}=5, S_A=3, S_B=1$  일 때,  $S_{e1}$ 과  $S_{e2}$ 는 각각 얼마인가?

- ①  $S_{e1}=1, S_{e2}=2$                       ②  $S_{e1}=2, S_{e2}=3$
- ③  $S_{e1}=3, S_{e2}=2$                       ④  $S_{e1}=5, S_{e2}=6$

2. 다음과 같은  $L_{27}(3^{13})$ 형 직교배열표에서 교호작용  $B \times C(8$ 열)의 제곱합( $S_{B \times C}$ )이 600, 교호작용  $B \times C(11$ 열)의 제곱합( $S_{B \times C}$ )이 1000일 경우, 교호작용의 제곱평균값( $V_{B \times C}$ )은?

열번호	1	2	3	4	5	6	7
배치	A	B	e	e	C	D	e

열번호	8	9	10	11	12	13
배치	$B \times C$	e	e	$B \times C$	F	G

- ① 200    ② 400
- ③ 800    ④ 1600

3. 1요인 실험에서 각 수준간의 모평균 차에 대한 95% 신뢰수준의 신뢰구간을 보고 유의한 차가 있다고 할 수 없는 것은?

- ①  $\mu_1 - \mu_3 = -1.39 \sim -0.85$                       ②  $\mu_1 - \mu_2 = -0.6 \sim -0.06$
- ③  $\mu_2 - \mu_4 = -0.43 \sim 0.11$                       ④  $\mu_3 - \mu_4 = 0.35 \sim 0.89$

4. 실험횟수를 늘리지 않고 실험전체를 몇 개의 블록으로 나누어 배치시킴으로써 동일 환경내의 실험횟수를 적게 하도록 고안해 낸 배치법은?

- ① 교락법    ② 라틴방격법
- ③ 분할법    ④ 다원배치법

5. 4수준 요인 A와 2수준 요인 B, C, D, F와  $A \times B, B \times C, B \times D$ 를 배치하는 경우 최적의 직교배열표로 맞는 것은?

- ①  $L_4(2^3)$     ②  $L_5(2^7)$
- ③  $L_{16}(4^{15})$     ④  $L_{16}(2^{15})$

6. TV 색상밀도의 기능적 한계가  $m \pm 7$ 이라고 가정하면 색상밀도가  $m \pm 7$ 일 때, 소비자의 환경이나 취향의 다양성을 고려하여 소비자의 절반이 TV가 고장이라고 한다. TV의 수리비가 평균  $A=98000$ 원이라고 할 때, 색상밀도가  $m+4$ 인 수상기를 구입한 소비자가 입은 평균손실  $L(m+4)$ 은?

- ① 8000원    ② 16000원
- ③ 32000원    ④ 64000원

7. 데이터의 구조식이 다음과 같은 실험에서  $S_{ABC}$ 의 값은 얼마인가? (단,  $S_A=675.4, S_{B(A)}=160.3, S_{C(AB)}=88.1$ 이다.)

$$x_{ijk} = \mu + a_i + b_{j(i)} + c_{k(ij)} + e_{p(ijk)}$$

- ① 248.4    ② 763.5
- ③ 923.8    ④ 1011.9

8. 반복 없는 2요인 실험을 행했을 때,  $A_3B_2$ 수준 조합에서 결측치가 발생하였다. 결측치 ⑤의 값을 점추정하면?

요인	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$T_{.j}$
$B_1$	13	1	3	-19	-3	-5
$B_2$	18	13	⑤	-11	-1	$19 + \text{⑤}$
$B_3$	28	22	2	8	-5	55
$B_4$	13	12	0	-10	5	20
$T_{.j}$	72	48	$5 + \text{⑤}$	-32	-4	$89 + \text{⑤}$

- ①  $\frac{3}{12}$     ②  $\frac{1}{3}$
- ③ 1.0    ④ 2.17

9. 수준의 선택이 랜덤으로 이루어지고 각 수준이 기술적 의미를 가지고 있지 못하면 주효과들의 합이 일반적으로 0이 아닌 요인은?

- ① 변량요인    ② 보조요인
- ③ 모수요인    ④ 혼합요인

10.  $3^3$ 형 요인실험에서 9개의 블록을 만들 때, 요인  $AB^2C^2$ 와  $AC$ 를 정의대비라고 하면 블록과 교락되는 정의대비는?

- ①  $AB^2$     ②  $AC^2$
- ③  $BC$     ④  $BC^2$

11. 각각 3,5개의 수준을 갖는 두 개의 요인의 모든 수준조합에서 각각 2회 반복을 하였다. 교호작용이 무시되지 않는 경우, 오차항의 자유도는 얼마인가?

- ① 8    ② 12
- ③ 15    ④ 23

12.  $2^4$ 형 요인 배치법에서 2중 교락 설계 시 블록효과와 교락시킨 2개의 요인이  $ABC, BCD$ 일 때, 블록효과와 교락되는 다른 하나의 요인은?

- ①  $AD$     ②  $AC$
- ③  $BC$     ④  $BD$

13. 회귀분석 분산분석표에서 나머지 제곱합( $S_r$ )이 유의하지 않았다. 이런 경우 회귀로부터의 제곱합  $S_{u \cdot x}$ 의 불편분산은 약 얼마인가?

요인	SS	DF
직선회귀	28.964	1
나머지(고차회귀)	0.036	2
A	29.000	3
e	1.05	12
T	30.05	15

- ① 0.0638    ② 0.0776
- ③ 1.0860    ④ 1.2100

14. 요인 A(원료구입선: 1수준)를 1차 단위로, 요인 B(가공방법: m수준)를 2차 단위로 하여 블록 반복 2회 분할법에 의한 실험을 하는 경우 데이터의 구조식은? (단,  $i=1,2,\dots, l, j=1,2,\dots,m, k=1,2,\dots,r$ 이다.)

- ①  $x_{ijk} = \mu + a_i + b_{(i)} + e_{k(ij)}$
- ②  $x_{ijk} = \mu + e_i + b_{(i)} + e_{(ijk)}$
- ③  $x_{ijk} = \mu + a_i + r_k + e_{(1)jk} + b_j + (ab)_{ij} + e_{(2)jk}$

④  $x_{ijk} = \mu + a_i + (ar)_{ik} + e_{(1)ik} + b_j + (ab)_{ij} + e_{(2)ijk}$

15. 3개의 수준에서 반복횟수가 8인 1요인 실험에서 각 수준에서의 측정값의 합은  $y_1, y_2, y_3$ 라고 할 때, 관심을 갖는 대비는 다음과 같은 2개가 있다. 이 두 대비가 서로 직교대비가 되기 위한 k 값?

$c_1 = y_1 - y_2$   
 $c_2 = \frac{1}{2}y_1 + ky_2 - y_3$

- ① -1
- ②  $\frac{1}{2}$
- ③  $\frac{3}{2}$
- ④ 1

16. 2<sup>3</sup>형 계획에서 교호작용 ABC를 블록과 교락시킨 후 abc가 포함된 블록으로 1/2일부실 시법을 행하였을 때, 교호작용 BC와 별명(alias)관계에 있는 주요인의 주효과를 맞게 표현한 것은?

- ①  $\frac{1}{2}[(a+abc) - (b+c)]$
- ②  $\frac{1}{2}[(b+abc) - (a+c)]$
- ③  $\frac{1}{2}[(c+abc) - (a+b)]$
- ④  $\frac{1}{2}[(abc+1) - (bc+b)]$

17. 요인 A의 3수준을 택하고, 반복 4회의 1요인 실험을 행하였을 때, 변량요인 A의 평균제곱  $V_A$ 의 기댓값은? (단,  $x_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}, a_i \sim N(0, \sigma_A^2), e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$ 이다.)

- ①  $\sigma_e^2$
- ②  $\sigma_e^2 + 3\sigma_A^2$
- ③  $\sigma_e^2 + 4 \frac{\sum_{i=1}^3 a_i}{3-1}$
- ④  $\sigma_e^2 + 4\sigma_A^2$

18. 4개의 모수요인에 대해 수준수를 5로 하는 그레코라틴방격 실험을 행한다면 오차의 자유도는?

- ① 6
- ② 8
- ③ 12
- ④ 16

19. 난괴법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 난괴법에서 사용되는 변량요인을 보통 블록요인 혹은 집단 요인이라고 부른다.
- ② 1요인은 모수요인이고, 1요인은 변량요인인 반복 없는 2요인 실험이다.
- ③ 요인 B(변량요인)인 경우 수준간의 산포를 구하는 것이 의미가 있고, 모평균 추정은 의미가 없다.
- ④ A(모수요인), B(블록요인)로 난괴법 실험을 한 경우 총별이 잘 된 경우에 정보량이 적어지는 경향이 있다.

20. 반복 없는 3요인 실험에서 A, B, C요인의 수준이 각각 l,

m, n이라고 할 때,  $A \times C$ 의 자유도( $V_{A \times C}$ )는? (단, 모수모형이고,  $l=3, m=4, n=40$ 이다.)

- ① 4
- ② 6
- ③ 8
- ④ 12

2과목 : 통계적품질관리

21. 계수형 샘플링 검사 절차 - 제1부 : 로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링 검사 방식(KS Q ISO 2859-1)에서 엄격도 조정을 위한 전환규칙으로 틀린 것은?

- ① 수월한 검사에서 1로트가 불합격되면 보통검사로 이행한다.
- ② 까다로운 검사에서 연속 5로트가 합격하면 보통검사로 이행한다.
- ③ 까다로운 검사에서 불합격 로트의 누계가 10 로트에 도달하면 검사를 중지한다.
- ④ 보통검사에서 연속 5로트 이내에 2로트가 불합격이 되면 까다로운 검사로 이행한다.

22. 확률변수 X가 다음의 분포를 가질 때 Y의 기댓값은? (단,  $Y=(X-1)^2$ 이다.)

X	0	1	2	3
P(X)	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$

- ①  $\frac{1}{2}$
- ②  $\frac{3}{5}$
- ③  $\frac{3}{4}$
- ④  $\frac{5}{4}$

23. 전선의 인장강도(kg/mm<sup>2</sup>)의 평균 44이상인 로트(lot)는 합격으로 하고, 39이하인 로트는 불합격으로 하려는 검사에서

합격 판정치( $\bar{X}_L$ )를 구했더니 42.466이었다. 입고된 로트에서 5개의 시료샘플을 취하여 평균을 구했더니  $\bar{x} = 41.6$ 이었다면 이 로트의 판정은?

- ① 합격
- ② 불합격
- ③ 알 수 없다.
- ④ 다시 샘플링해야 한다.

24. 시료의 크기가 3인 시료군 30개를 측정하여

$\sum \bar{X} = 609.9, \sum R = 138.0$  을 얻었다. 이때  $\bar{X} - R$  관리도의 관리상한은 각각 약 얼마인가? (단, 군의 크기가 3일 때,  $A_2=1.023, D_4=2.575$ 이다.)

- ①  $\bar{X}$  관리도: 25.036, R 관리도: 11.845
- ②  $\bar{X}$  관리도: 25.036, R 관리도: 20.047
- ③  $\bar{X}$  관리도: 32.175, R 관리도: 11.845
- ④  $\bar{X}$  관리도: 32.175, R 관리도: 20.047

25. 로트의 평균치를 보증하는 경우에 대한 검사특성곡선에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 가로축의 눈금은 로트의 평균값이다.
- ② 세로축의 눈금은 로트의 합격확률이다.
- ③ 망소특성에서 합격확률  $K_{L(m)}$  값을 구하기 위한 식은

$$K_{L(m)} = \frac{(m - \bar{X}_U) \sqrt{n}}{\sigma} \text{ 이다.}$$

- ④ 망소특성에서  $K_{L(m)}$ 의 값이 양의 값으로 나타나는 경우 로트의 평균  $m$ 이  $\bar{X}_U$  보다 큰 경우로 합격확률은 최소한 50%보다 크다.

26. 실제로 귀무가설  $H_0$ 가 옳지 않은 데도 불구하고  $H_0$ 를 기각하지 못하는 오류는?

- ① 제1종 오류                      ② 제2종 오류
- ③ 제3종 오류                      ④ 생산자의 위험

27.  $Nn=5, k=30$ 인  $\bar{X}-R$  관리도에서 관리계수  $C_r=1.5$ 일 때, 판정으로 맞는 것은?

- ① 급간 변동이 크다.            ② 군 구분이 나쁘다.
- ③ 대체로 관리상태이다.       ④ 이상원인이 존재하지 않는다.

28. 검정통계량을 계산할 때  $\chi^2$ 통계량을 사용할 수 없는 것은?

- ① 한국인과 일본인이 야구, 축구, 농구에 대한 선호도가 다른지를 조사할 때
- ② 20대, 30대, 40대별로 좋아하는 음식(한식, 중식, 양식)에 영향을 미치는지를 조사할 때
- ③ 이론적으로 남녀의 비율이 같다고 하는데, 어느 마을의 남녀 성비가 이론을 따르는지 검정할 때
- ④ 어느 대학의 산업공학과에서 샘플링한 4학년생 10명의 토익성과 3학년생 15명의 토익성의 산포에 대한 등분산성을 검정할 때

29. 다음은 어떤 작물의 물세탁에 의한 신축성 영향을 조사하기 위해 150점을 골라 세탁전(x), 세탁 후(y)의 길이를 측정하여 얻은 데이터이다.  $H_0:p=0, H_1:p \neq 0$ 에 대한 검정통계량은 약 얼마인가?

$$S_{xx} = 1072.5 \quad S_{yy} = 919.3 \quad S_{xy} = 607.6$$

- ① 9.412                              ② 9.446
- ③ 11.953                            ④ 11.993

30. 관리도에서 관리하여야 할 항목은 일반적으로 시간, 비용 또는 인력 등을 고려하여 꼭 필요하다고 생각되는 것이어야 한다. 이러한 항목에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 가능한 한 대응특성을 선택하는 것은 피할 것
- ② 제품의 사용목적에 중요한 관계가 있는 품질특성일 것
- ③ 공정의 적합품과 부적합품을 충분히 반영할 수 있는 특성치일 것
- ④ 계측이 용이하고 경비가 적게 소요되며 공정에 대하여 조치가 쉬울 것

31. 제1종 오류( $\alpha$ )와 제2종 오류( $\beta$ )에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ①  $\alpha$ 가 커지면 상대적으로  $\beta$ 도 커진다.
- ② 신뢰구간이 작아지면  $\beta$ 값이 상대적으로 작다.

- ③ 표본의 크기  $n$ 을 일정하게 하고,  $\alpha$ 를 크게 하면  $(1-\beta)$ 도 커진다.
- ④  $\alpha$ 를 일정하게 하고, 시료 크기  $n$ 을 증가시키면  $\beta$ 는 작아진다.

32. 부적합률에 대한 계량형 측차 샘플링 검사 방식(표준편차 기지)(KS Q ISO 39511: 2018)에서 양쪽 규격한계의 결함 관리의 경우이고  $n_{cum} < n_t$ 일 때, 상한 합격 판정치  $A_{U-L}$ 는? (단,  $\sigma$ 가 규격 간격(U-L)과 비교하여 충분히 작고,  $g$ 는 합격판정선 및 불합격판정선의 기울기,  $h_A$ 는 합격판정선의 절편이다.)

- ①  $g\sigma n_{cum} - h_A\sigma$                       ②  $g\sigma n_{cum} + h_A\sigma$
- ③  $(U-L - g\sigma)n_{cum} - h_A\sigma$        ④  $(U-L - g\sigma)n_{cum} + h_A\sigma$

33. 종래 한 로트에서 발견되는 부적합수는 평균 12개이었다. 작업방법을 개선한 후 하나의 로트를 뽑아서 부적합수를 세어보니 7개였다. 평균 부적합수가 줄었는지를 유의수준으로 5%로 검정할 때, 기각역과 검정통계량( $u_0$ )의 값은 약 얼마인가?

- ① 기각역:  $u_0 \leq -1.96, u_0 = -1.44$
- ② 기각역:  $u_0 \leq -1.96, u_0 = -1.89$
- ③ 기각역:  $u_0 \leq -1.645, u_0 = -1.44$
- ④ 기각역:  $u_0 \leq -1.645, u_0 = -1.89$

34. 샘플링 검사보다 전수검사가 유리한 경우는?

- ① 검사항목이 많은 경우
- ② 검사비용에 비해 제품이 고가인 경우
- ③ 검사비용을 적게 하는 것이 이익이 되는 경우
- ④ 생산자에게 품질향상의 자극을 주고 싶은 경우

35. 10톤씩 적재하는 100대의 화차에서 5대의 화차를 샘플링하여 각 화차로부터 3인크리먼트씩 랜덤하게 시료를 채취하는 샘플링 방법은?

- ① 집락 샘플링                      ② 층별 샘플링
- ③ 계통 샘플링                      ④ 2단계 샘플링

36. A대학 산업공학과 학생들의 통계학 시험성적을 분석한 결과 성적분포가  $N(70, 8^2)$ 이었다. 72.08점 이상 80.0점 이하인 학생에게 B학점을 주고자 한다. B학점을 받을 학생의 비율은 몇 %인가? (단,  $u_{0.6026}=0.26, u_{0.6915}=0.5, u_{0.9332}=1.5, u_{0.8944}=1.25$ 이다.)

- ① 20.2%                              ② 24.2%
- ③ 29.2%                              ④ 33.1%

37. 임의의 2로트(lot)로부터 각각 크기가 8과 10인 시료를 채취하여 모평균의 차를 검정하려고 한다. 사용되는 검정통계량의 자유도는? (단, 등분산인 경우이다.)

- ① 15                                      ② 16
- ③ 17                                      ④ 18

38. 공정에서 작은 변화의 발생을 빨리 탐지하기 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 부분군의 채취빈도를 늘린다.
- ② 관리도의 작성 과정을 개선한다.
- ③ 관리도상의 런의 길이, 타점들의 특징이나 습성을 세심하게 관찰한다.
- ④ 슈하트(Shewhart) 관리도보다 지수가중이동평균(EWMA) 관리도를 이용한다.

39. 두 모집단에서 각각  $n_1=5, n_2=6$ 으로 추출하여 어떤 특정치를 측정 한 결과가 다음의 데이터와 같았다. 모분산비의 검정을 위한 검정통계량은 약 얼마인가?

$$\begin{matrix} \sum x_1 = -3 & \sum x_1^2 = 99 \\ \sum x_2 = -3 & \sum x_2^2 = 41 \end{matrix}$$

- ① 2.08                      ② 2.80
- ③ 3.08                      ④ 3.80

40. 다음은 일정 단위당 확인한 시료군(k)에 대한 부적합수(c) 자료이다. c관리도의 중심선은 약 얼마인가?

k	1	2	3	4	5	6	7	8	9
c	8	9	7	12	8	5	11	10	9

- ① 0.8                      ② 1.8
- ③ 4.8                      ④ 8.8

3과목 : 생산시스템

41. 간판시스템에서 작업장에서 부품의 수요율이 1분당 3개이고, 용기당 30개의 부품을 담을 수 있는 경우 필요한 간판의 수는? (단, 순환시간은 100분이다.)

- ① 10개                      ② 20개
- ③ 25개                      ④ 30개

42. 일반적으로 공정대기 현상을 유발시키는 요인과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 일반적인 여력의 불균형
- ② 각 공정 간의 평준화 미흡
- ③ 전후공정의 작업시간이 다름
- ④ 직렬 공정으로부터 흘러들어 옴

43. 수요예측에서 지수평활계수( $\alpha$ )의 결정시의 설명으로 맞는 것은?

- ①  $0 < \alpha < 1$ 의 값을 이용하며 과거의 모든 자료가 예측에 반영된다.
- ② 신제품이나 유행상품의 수요예측에서는 평활계수( $\alpha$ )를 적게 한다.
- ③ 실질적인 수요변동이 예견될 때는 예측의 감응도를 높이기 위하여 평활계수( $\alpha$ )를 적게한다.
- ④ 수요의 기본수준에 큰 변동이 없는 것으로 예견되면 평활계수( $\alpha$ )를 크게 하여 예측의 안정도를 높인다.

44. 단일설비 순서 계획을 위한 우선순위규칙 중 작업의 납기를 명시적으로 고려하는 것은?

- ① 긴급률법(CR)              ② 최단시간법(STP)
- ③ 최장시간법(LPT)        ④ 선입선출법(FCFS)

45. 각 작업의 작업시간과 납기가 다음과 같을 때 최단처리시간법으로 작업의 우선순위를 결정하려고 한다. 이 때 평균완료시간과 평균납기 지연시간은 각각 며칠인가? (단, 오늘은 3월 1일 아침이다.)

작업	작업기간	납기(일)
A	3	3월5일
B	7	3월14일
C	2	3월1일
D	6	3월8일

- ① 8.5일, 1.2일              ② 9일, 2일
- ③ 8.5일, 1.7일              ④ 9일, 2.5일

46. 적시생산시스템(JIT)의 특징이 아닌 것은?

- ① 생산의 평준화를 위해 소로트화를 추구한다.
- ② 작업자의 다기능공화로 작업의 유연성을 높인다.
- ③ 준비교체 횟수를 줄여 가동률 향상을 추구한다.
- ④ 공급자와는 긴밀한 유대관계로 사내 생산 팀의 한 공정처럼 운영한다.

47. 테일러 시스템과 포드 시스템에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 포드는 컨베이어에 의한 이동조립법을 실시하였다.
- ② 테일러는 고임금과 저노무비 실현을 위하여 과학적 관리법을 체계화하였다.
- ③ 테일러 시스템의 특징이 동시관리에 있다면, 포드시스템은 과업관리라 할 수 있다.
- ④ 포드 시스템의 단순화, 표준화, 전문화는 오늘날 대량생산의 일반원칙이 되었다.

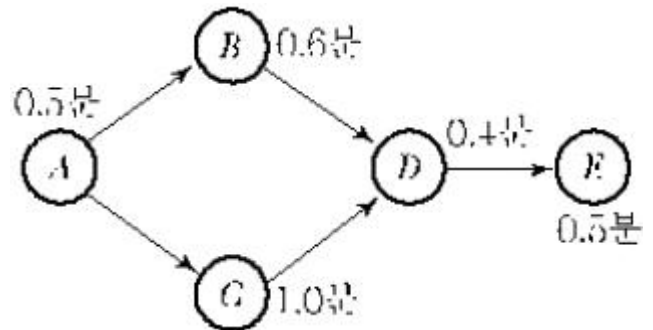
48. 생산운영관리에서 다루는 생산 시스템에 관한 설명으로 맞는 것은?

- ① 시스템은 설비의 자동화를 의미한다.
- ② 시스템의 요건은 적품, 적량, 적시, 적가를 의미한다.
- ③ 시스템의 기본 기능은 설계를 유용하게 하는 것이다.
- ④ 시스템의 공통적 특징은 집합성, 관련성, 목적추구성, 환경적응성이다.

49. MRP 시스템의 투입 자료가 아닌 것은?

- ① 자재명세서(bill of materials)
- ② 제품설계도(product drawing)
- ③ 재고기록 파일(inventory record file)
- ④ 대일정계획(master production schedule)

50. 어떤 조립라인 균형 문제의 작업, 선후관계와 과업시간이 그림과 같다. 작업장을 3개로 정할 때 얻을 수 있는 최고의 라인효율은 약 얼마인가?



- ① 85.5%                      ② 88.9%
- ③ 90.9%                      ④ 94.5%

51. 생산하는 품종의 수와 품종별 생산량이 중간 정도인 경우에 적합한 생산시스템은?

- ① 배치(batch) 시스템      ② 잡샵(job-shop) 시스템
- ③ 반복(repetitive) 시스템    ④ 연속(continuous) 시스템

52. 구매관리 방식 중 집중구매방식의 특성으로 틀린 것은?

- ① 종합구매로 구매비용이 적게 든다.
- ② 공장별 자재의 긴급조달이 용이하다.
- ③ 대량구매로 가격과 거래 조건이 유리하다.
- ④ 시장조사, 거래처 조사, 구매효과의 측정 등을 효과적으로 실행할 수 있다.

53. 가공물이 슈트에 막혀서 공전하거나 품질 불량으로 센서가 작동하여 일시적으로 정지하는 경우 이들 가공물을 제거(Reset)하기만 하면 설비는 정상적으로 작동하는 것으로서 설비 고장과는 본질적으로 다른 로스는?

- ① 속도 로스                      ② 순간정지 로스
- ③ 준비·조정 로스                ④ 공구교환 로스

54. 수요예측기법으로서 정성적 기법이 아닌 것은?

- ① 전문가패널법                ② 델파이법
- ③ 시계열분석법                ④ 중역의견법

55. 워크샘플링의 관측요령을 가장 적절하게 표현한 것은?

- ① 직접 및 연속 관측
- ② 간접 및 연속 관측
- ③ 랜덤한 시점에서 순간 관측
- ④ 정기적인 시점에서 순간 관측

56. 집중보전과 비교했을 때, 부문보전의 단점이 아닌 것은?

- ① 보전책임 소재가 불명확하다.
- ② 보전기술의 향상이 곤란하다.
- ③ 생산우선으로 보전이 경시된다.
- ④ 특정 설비에 대한 습속이 곤란하다.

57. ERP 시스템의 구축 시 ERP 패키지를 활용하는 경우의 장점으로 맞는 것은?

- ① 개발기간이 장기화된다.
- ② 사용자의 요구사항을 충실히 반영한다.
- ③ 비정형화된 예외업무의 수용이 용이하다.
- ④ Best Practice의 수용으로 효율적 업무개선이 이루어진다.

58. 일정계획의 주요 기능에 해당되지 않는 것은?

- ① 작업할당                      ② 제품조함
- ③ 부하결정                      ④ 작업 우선순위 결정

59. 불확실성하의 의사결정기법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 기대화폐가치(EMV)기준은 낙관계수를 사용한다.
- ② 최소성과 최대화(Maximin) 기준은 비관주의적 기준이다.
- ③ 라플라스(Laplace)기준은 동일확률기준이라고도 한다.
- ④ 최대후회최소화(Minimax regret) 기준은 기회손실의 최대값이 최소화되는 대안을 선택한다.

60. 동작경제의 원칙 중 신체 사용에 관한 원칙으로 맞는 것은?

- ① 팔 동작은 곡선보다는 직선으로 움직이도록 설계한다.
- ② 근무시간 중 휴식이 필요한 때에는 한 손만 사용한다.
- ③ 모든 공구나 재료는 정위치에 두도록 하여야 한다.
- ④ 두 손의 동작은 동시에 시작하고 동시에 끝나도록 한다.

4과목 : 신뢰성관리

61. 와이불 분포에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 스웨덴의 Waloddi Weibull이 고안한 분포이다.
- ② 형상모수의 값이 1보다 작은 경우에는 고장률이 감소한다.
- ③ 고장확률밀도함수에 따라 고장률함수의 분포가 달라진다.
- ④ 위치모수가 0이고 사용시간이  $t=\eta$ 이면, 형상모수에 관계없이 불신뢰도는  $e^{-1}$ 이 된다.

62. 어떤 기기의 수명이 평균 500시간, 표준편차 50시간인 정규 분포를 따른다. 이 제품을 400시간 사용하였을 때의 신뢰도는 약 얼마인가? (단,  $u_{0.9935}=2.5$ ,  $u_{0.9772}=2.0$ ,  $u_{0.9332}=1.5$ ,  $u_{0.8413}=1.0$ 이다.)

- ① 0.8413                              ② 0.9332
- ③ 0.9772                              ④ 0.9938

63. KS A 3004(용어-신인성 및 서비스 품질)에서 정의하고 있는 고장에 관한 용어 중 시험결과를 해석하거나 신뢰성의 척도를 계산하는데 포함되어야 하는 고장으로 판정기준을 미리 명확히 해 두어야 하는 것은?

- ① 부분고장                            ② 연관고장
- ③ 오용고장                            ④ 경향고장

64. 어떤 부품을 신뢰수준 90%, C=1에서  $\lambda_1=1\%/10^3$ 시간임을 보증하기 위한 계수 1회 샘플링검사를 실시하고자 한다. 이 때 시험기간 t를 1,000시간으로 할 때, 샘플수는 몇 개인가? (단, 신뢰수준은 90%로 한다.)

〈계수 1회 샘플링 검사표〉

	$\lambda_1 t$	0.05	0.02	0.01	0.0005
C		0.05	0.02	0.01	0.0005
	0	47	116	231	461
	1	79	195	390	778
	2	109	233	533	1,065
	3	137	266	688	1,337

- ① 79                                      ② 195
- ③ 390                                    ④ 778

65. 초기고장 기간에 발생하는 고장의 원인이 아닌 것은?

- ① 설계 결함                            ② 불충분한 보전
- ③ 조립상의 결함                      ④ 불충분한 번인(Burn-in)

66. 수명시험 방식 중 정시중단방식의 설명으로 맞는 것은?

- ① 정해진 시간마다 고장수를 기록하는 방식
- ② 미리 고장 개수를 정해놓고 그 수의 고장이 발생하면 시험을 중단하는 방식
- ③ 미리 시간을 정해놓고 그 시간이 되면 고장수에 관계없



- ③ 125hr                      ④ 150hr

78. 신뢰성 배분(reliability allocation)의 목적으로 맞는 것은?

- ① 아이템의 신뢰성을 보증하고 계약 요구사항을 만족시키기 위하여 시험한다.
- ② 전체 시스템에 요구되는 신뢰도 목표값을 서브시스템이 나 더 낮은 수준의 아이템의 신뢰도 목표값으로 배정하기 위하여 시험한다.
- ③ 아이템의 개발과정에서 설계 마진 내환경성 잠재적 약점과 예상하지 못한 상호작용을 평가하여 개발위험을 감소하기 위하여 시험한다.
- ④ 신뢰성 예측, 시험방법 개발 등 기술적 정보를 수집하거나 고장 메커니즘의 조사 및 고장의 재현 사고대책수립 및 유효성 확인을 위해 시험한다.

79. 10개의 부품에 대하여 500시간 수명시험 결과 38, 68, 134, 248, 470시간에 각각 고장이 발생하였을 때 평균 고장률은? (단, 고장시간은 지수분포를 따른다.)

- ①  $2.146 \times 10^{-3}$ /시간      ②  $1.746 \times 10^{-3}$ /시간
- ③  $1.546 \times 10^{-3}$ /시간      ④  $1.446 \times 10^{-3}$ /시간

80. 시스템이 고장상태에서 정상상태로 회복하는 시간(보전시간)을 t라고 할 때, t=0에서 보전도 함수 M(t)의 값은?

- ① 0.000                      ② 0.500
- ③ 0.667                      ④ 1.000

5과목 : 품질경영

81. 그래프 중 수량의 크기를 비교할 목적으로 주로 사용하는 것은?

- ① 연관도                      ② 점그래프
- ③ 꺾은선 그래프            ④ 막대그래프

82. 품질관리의 4대 기능 중 품질의 설계단계에서 실행하는 업무로 맞는 것은?

- ① 사내규격이 체계화되어 품질에 대한 정책이 일관되도록 하는 업무
- ② 설비, 기계의 능력이 품질실현의 요구에 적합하도록 보전하는 업무
- ③ 검사, 시험방법, 판정의 기준이 명확하며, 판정의 결과가 올바르게 처리되도록 하는 업무
- ④ 원재료를 회사규격에서 규정한 품질대로 확실히 수입하여 적시에 정량을 제조현장에 납품하는 업무

83. 표준의 서식과 작성방법(KS A 0001:2015)에 관한 사항 중 틀린 것은?

- ① 본문은 조항의 구성 부분의 주체가 되는 문장이다.
- ② 본체는 표준 요소를 서술한 부분으로 부속서는 제외한다.
- ③ 추록은 본문, 각주, 비고, 그림, 표 등에 나타내는 사항의 이해를 돕기 위한 예시이다.
- ④ 조항은 본체 및 부속서의 구성 부분인 개개의 독립된 규정으로서 문장, 그림, 표, 식 등으로 구성되며, 각각 하나의 정리된 요구사항 등을 나타내는 것이다.

84. 공정능력지수(C<sub>p</sub>)로 공정능력을 평가할 경우의 판단 기준으로 맞는 것은?

- ① C<sub>p</sub>가 1.67이상 : 공정능력이 매우 우수

- ② C<sub>p</sub>가 1.00~1.33 : 공정능력이 우수
- ③ C<sub>p</sub>가 0.67~1.00 : 공정능력이 보통 수준
- ④ C<sub>p</sub>가 0.5이하 : 공정능력이 나쁨

85. 품질전략을 수립할 때 계획단계(전략의 형성 단계)에서 SWOT분석을 많이 활용하고 있다. 여기서 "T"는 무엇인가?

- ① 기회                      ② 강점
- ③ 약점                      ④ 위험

86. 품질비용의 3가지 분류항목에 해당되지 않는 것은?

- ① 예방비용                      ② 평가비용
- ③ 준비비용                      ④ 실패비용

87. 품질관리업무를 명확히 하는데 있어 기능전개방법이 매우 유효한데 미즈도 박사가 주장하는 4가지 관리항목에 해당되지 않는 것은?

- ① 생산의 관리 항목            ② 기능의 관리 항목
- ③ 공정의 관리 항목            ④ 신규업무의 관리항목

88. 품질분임조 활동 시 주제를 선정하는 방법으로 틀린 것은?

- ① 구체적인 문제를 선정한다.
- ② 품질 문제에 한정하여 주제를 선정한다.
- ③ 분임조원들의 공통적인 문제를 선정한다.
- ④ 개선의 필요성을 느끼고 있는 문제를 선정한다.

89. 품질경영시스템 - 기본사항과 용어(KS Q ISO 9000:2015)에서 최고경영자에 의해 공식적으로 표명된 품질 관련 조직의 전반적인 의도 및 방향을 나타내는 것은?

- ① 품질경영                      ② 품질기획
- ③ 품질보증                      ④ 품질방침

90. 기업이 고객과 관련된 조직의 내·외부 정보를 총별·분석·통합하여 고객 중심 자원을 극대화하고, 고객특성에 맞는 마케팅활동을 계획·지원 평가하는 방법으로 장기적인 고객관계를 가능하게 하는 방법은?

- ① 고객의 소리(VOC)          ② 품질기능전개(QFD)
- ③ 고객관계관리(CRM)        ④ 서비스퀵(SERVQUAL)

91. 사내표준에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 사내표준은 성문화된 자료로 존재하여야 한다.
- ② 사내표준의 개정은 기간을 정해 정기적으로 실시한다.
- ③ 사내표준은 조직원 누구나 활용할 수 있도록 하여야 한다.
- ④ 회사의 경영자가 솔선하여 사내규격의 유지와 실시를 촉진시켜야 한다.

92. 산업표준화법령상 품질관리담당자가 받아야 하는 양성교육 및 정기교육의 내용이 아닌 것은?

- ① 산업표준화법규 교육
- ② 통계적인 품질관리기법 교육
- ③ 산업표준화와 품질경영의 개요 교육
- ④ 산업표준화 및 품질경영의 추진 전략 교육

93. 제조물 책임법에서 규정하는 용어의 정의에 대한 내용으로 틀린 것은?

- ① 제조업자: 제조물의 제조, 가공 또는 수입을 업으로 하는 자를 말한다.

- ② 제조물: 다른 동산이나 부동산의 일부를 구성하는 경우를 제외한 제조 또는 가공된 동산을 말한다.
- ③ 결함: 해당 제조물에 제조, 설계 또는 표시상의 결함이 있거나 그 밖에 통상적으로 기대할 수 있는 안전성이 결여되어 있는 것을 말한다.
- ④ 제조상의 결함: 제조업자가 제조물에 대하여 제조상·가공상의 주의의무를 이행하였는지에 관계없이 제조물이 원래 의도한 설계와 다르게 제조·가공됨으로써 안전하지 못하게 된 경우를 말한다.

94. 서비스 품질을 정의할 수 있다고 해도 서비스 품질을 측정하기는 쉽지 않은 이유의 설명으로 틀린 것은?

- ① 서비스 품질은 서비스의 전달이 완료되기 이전에는 검증되기가 어렵다.
- ② 서비스 품질의 개념이 객관적이기 때문에 주관적으로 측정하기가 어렵다.
- ③ 고객이 서비스 품질에 대한 자신의 정보를 적극적으로 제공하지 않기 때문이다.
- ④ 서비스 품질을 측정하려면 고객에게 직접 질의를 해야 하므로 시간과 비용이 많이 든다.

95. 신제품개발, 신기술개발 또는 제품책임문제의 예방 등과 같이 최초의 시점에서는 최종결과까지의 행방을 충분히 짐작할 수 없는 문제에 대하여, 그 진보과정에서 얻어지는 정보에 따라 차례로 시행되는 계획의 정도를 높여 적절한 판단을 내림으로써 사태를 바람직한 방향으로 이끌어 가거나 중대 사태를 회피하는 방식을 얻는 방법은?

- ① 계통도법                      ② 연관도법
- ③ 친화도법                      ④ PDPC 법

96. 아래와 같이 조립품의 구멍과 축의 치수가 주어졌을 때 평균 틈새는?

(단위:cm)

구분	최대허용치수	최소허용치수
구멍	A=0,6200	B=0,6000
축	a=0,6050	b=0,6020

- ① 0.0020                      ② 0.0045
- ③ 0.0065                      ④ 0.0085

97. 품질비용의 분류에서 평가비용항목에 해당되지 않는 것은?

- ① 수입검사 비용              ② 공정검사 비용
- ③ 부적합품처리 비용        ④ 계측기 검·교정 비용

98. 게이지 R&R 평가 결과 % R&R이 8.5%로 나타났다. 이 계측기에 대한 평가와 조치로서 맞는 것은?

- ① 계측기 관리가 전혀 되지 않고 있으므로 이 계측기는 폐기해야만 한다.
- ② 계측기의 관리가 매우 잘되고 있는 편이므로 그대로 적용하는데 큰 무리가 없다.
- ③ 계측기 관리가 미흡하며, 반드시 계측기 오차의 원인을 규명하고 해소시켜 주어야만 한다.
- ④ 계측기의 수리비용이나 계측오차의 심각성 등을 고려하여 조치 여부를 선택적으로 결정해야 한다.

99. 기술표준에 속하지 않는 것은?

- ① 절차                          ② 재질
- ③ 치수                          ④ 형상

100. 공정의 치우침이 없을 경우 6시그마 품질수준에서의 공정 부적합품률은 약 몇 ppm인가?

- ① 0.002                          ② 1
- ③ 3.4                              ④ 233

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