

1과목 : 실험계획법

1. 라틴방격법에 관한 설명으로 맞는 것은?

- ① 라틴방격법에서 각 요인의 수준수는 동일해야 한다.
- ② 3요인 실험법의 횡수와 라틴방격법의 실험횟수는 같다.
- ③ 4×4라틴방격법에는 오직 1개의 표준 라틴방격이 존재한다.
- ④ 라틴방격법에서 수준수를 k라 하면, 총 실험횟수는 k<sup>3</sup>이다.

2. 모수모형에서 완전랜덤실험계획(completely randomized design)을 이용하여 정해진 4개의 실험조건에서 각각 5회씩 반복 실험했을 때, 이 측정치를 분석하기 위한 다음의 내용 중 맞는 것을 모두 고른 것은? (단, l=1, 2, 3, 4, j=1, 2, 3, 4, 5이다.)

- ㉠ 수학적인 모형은  $x_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$  이다.
- ㉡  $(\sum_{j=1}^4 a_j = 0)$  이 성립한다.
- ㉢ 분산분석을 위해서는 F 검정을 활용한다.
- ㉣ 분산분석에서 실험조건에 따른 유의차가 없다는 가설은  $H_0: a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = 0$  이다.

- ① ㉠, ㉢, ㉣
- ② ㉢, ㉣
- ③ ㉠, ㉡, ㉣
- ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

3. 일반적으로 변량요인들에 대한 실험계획으로 많이 사용되며, 다음과 같은 데이터의 구조식을 갖는 실험계획법은? (단, l=1, 2, ..., l, j=1, 2, ..., m, k=1, 2, ..., n, p=1, 2, ..., r 이다.)

$$x_{ijkp} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_p + e_{ijkp}$$

- ① 단일분할법
- ② 지분실험법
- ③ 이단분할법
- ④ 삼단분할법

4. L<sub>27</sub>(3<sup>13</sup>)형 직교배열표에서 C요인을 기본표시abc로, B요인을 abc<sup>2</sup>으로 배치했을 때, B×C의 기본표시는?

- ① a, ac
- ② ac, bc
- ③ c, ab
- ④ bc<sup>2</sup>, ab<sup>2</sup>c

5. 2<sup>3</sup>형 요인배치실험을 교각법을 사용하여 다음과 같이 2개의 블록으로 나누어 실험하려고 할 때, 블록과 교각되어 있는 교호작용은?

블록1	블록2
ac	a
abc	bc
(1)	ab
b	c

- ① A×B
- ② A×C
- ③ B×C
- ④ A×B×C

6. 반복이 있는 2요인 실험의 분산분석에서 교호작용이 유의하지 않아 오차항에 풀링했을 경우, 요인 B의 F<sub>0</sub>(검정통계량)은 약 얼마인가?

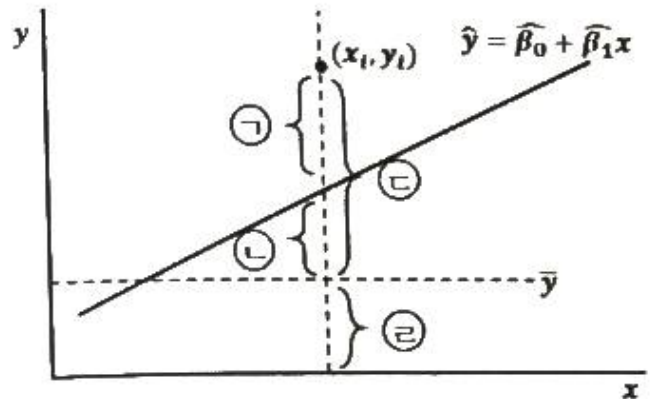
요인	SS	DF	MS
A	542	3	180.67
B	2426	2	1213.00
A×B	9	6	1.50
e	255	12	21.25
T	3232		

- ① 53.32
- ② 57.10
- ③ 82.70
- ④ 84.05

7. 반복이 없는 2요인 실험에서 요인 A의 제곱합 S<sub>A</sub>의 기대치를 구하는 식은? (단, A와 B는 모두 모수, A의 수준수는 l, B의 수준수는 m이다.)

- ①  $\sigma_e^2 + m\sigma_A^2$
- ②  $(l-1)\sigma_e^2 + m(l-1)\sigma_A^2$
- ③  $(m-1)\sigma_e^2 + (m-1)\sigma_A^2$
- ④  $m(l-1)\sigma_e^2 + l(m-1)\sigma_A^2$

8. 그림에서 회귀 제곱합(S<sub>R</sub>)을 구할 때 사용되는 것은?



- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉣

9. 1요인 실험에서 완전 랜덤화 모형과 2요인 실험의 난괴법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 난괴법에서 변량요인 B에 대해 모평균을 추정하는 것은 의미가 없다.
- ② 난괴법은 A요인이 모수요인, B는 변량요인이며 반복이 없는 경우를 지칭한다.
- ③ k개의 처리를 r회 반복 실험하는 경우에 오차항의 자유도는 1요인실험이 난괴법보다 r-1이 크다.
- ④ 난괴법에서 변량요인 B를 실험일 또는 실험장소 등인 경우로 선택할 때 집단요인이 된다.

10. 적합품을 1, 부적합품을 0으로 한 실험을 각각 5번씩 반복 측정된 결과는 다음과 같을 때, 전체 제곱합 S<sub>T</sub>를 구하면 약 얼마인가?



의 교호작용의 해석을 목적으로 채택하는 요인은?

- ① 표시요인                      ② 집단요인
- ③ 블록요인                    ④ 오차요인

20. 1차 단위 요인 A(3수준), 2차 단위 요인 B(4수준), 블록반복 r=2의 1차 단위가 1요인 실험인 단일 분할법에 의하여 실험을 실시할 경우, 1차 단위 오차의 자유도는?

- ① 2                                      ② 6
- ③ 8                                      ④ 9

**2과목 : 통계적품질관리**

21. 두 개의 모집단  $N(\mu_1, \sigma_1^2)$ ,  $N(\mu_2, \sigma_2^2)$ 에서  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ 를 검정하기 위하여  $n_1=10$ 개,  $n_2=9$ 개의 샘플을 구하여 표본평균과 분산으로 각각

$(\bar{x}_1 = 17.2, s_1^2 = 1.8, \bar{x}_2 = 14.7, s_2^2 = 8.7)$  을 얻었다.

유의수준  $\alpha=0.05$  로 하여 등분산성의 여부를 검토하려고 할 때, 틀린 것은? (단,  $F_{0.975}(9, 8)=4.36$ ,  $F_{0.025}(9, 8)=0.2439$  이다.)

- ①  $H_0$  기각한다.
- ② 검정통계량  $F_0=0.357$  이다.
- ③ 등분산성은 성립하지 않는다.
- ④  $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ,  $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  이다.

22. 시료 부적합품률( $\hat{p}$ )로부터 모부적합품률에 대해 정규분포 근사법을 이용하여 95%의 신뢰도로 신뢰한계를 구할 때 사용하여야 할 식으로 맞는 것은? (단, n은 샘플의 크기이다.)

- ①  $(\hat{p} \pm 1.96 \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}})$
- ②  $(\hat{p} \pm 1.96 \sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})})$
- ③  $(\hat{p} \pm 1.96 \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n^2}})$
- ④  $(\hat{p} \pm 1.96 \sqrt{n\hat{p}(1-\hat{p})})$

23. p관리도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 이항분포를 따르는 계수치 데이터에 적용된다.

② 부분군의 크기는 가급적  $(n = \frac{0.1}{p} \sim \frac{0.5}{p})$  를 만족하도록 설정한다.

③ 부분군의 크기가 일정할 때는 np 관리도를 활용하는 것이 작성 및 활용상 용이하다.

④ 일반적으로 부적합품률에는 많은 특성이 하나의 관리도 속에 포함되므로  $(\bar{X}-R)$  관리도 보다 해석이 어려울 수 있다.

24. 관리도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ①  $(\bar{X})$  관리도의 검출력은 x 관리도보다 좋다.
- ② 관리한계를  $2\sigma$ 한계로 좁히면 제1종 오류가 감소한다.
- ③ c 관리도는 각 부분군에 대한 샘플의 크기가 반드시 일정해야 한다.
- ④ u 관리도에서 부분군의 샘플의 수가 다른면 관리한계는 요철형이 된다.

25.  $(\bar{X})$  에서  $(\bar{X})$  의 변동을  $\sigma_x^2$ , 개개 데이터의 변동을  $\sigma_H^2$ , 군간변동을  $\sigma_b^2$ , 군내변동을  $\sigma_w^2$  이라고 하면 완전한 관리상태일 때, 이들 간의 관계식으로 맞는 것은?

- ①  $(n\sigma_x^2 = \sigma_H^2 = \sigma_w^2)$                       ②  $(\sigma_H^2 = \sigma_x^2 = \sigma_w^2)$
- ③  $(n\sigma_w^2 = \sigma_H^2 = \sigma_x^2)$                       ④  $(n\sigma_H^2 = \sigma_x^2 = \sigma_w^2)$

26. 계수형 샘플링검사 절차-제2부:고립로트한계품질(LQ) 지표형 샘플링검사 방식(KS Q ISO 2853-2:2014)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 절차 A의 샘플링검사 방식은 로트크기 및 한계품질(LQ)로부터 구해진다.
- ② 절차 B의 샘플링검사 방식은 로트크기, 한계품질(LQ) 및 검수수준에서 구할 수 있다.
- ③ 절차 A는 합격판정개수가 0인 샘플링 방식을 포함하고 샘플크기는 초기하분포에 기초하고 있다.
- ④ 절차 B는 합격판정개수가 0인 샘플링 방식을 포함하며 AQL 지표형 샘플링 검사와는 독립적으로 구성되어 있다.

27. 어떤 회귀식에 대한 분산분석표가 다음과 같을 때, 회귀관계에 대한 설명으로 맞는 것은? (단,  $F_{0.95}(2, 7)=4.75$ ,  $F_{0.99}(2, 7)=9.55$  이다.)

요인	제공합	자유도
회귀	5.3	2
잔차	1.2	7

- ① 해당 자료로는 판단할 수 없다.
- ② 유의수준 5%로 회귀관계는 유의하지 않다.
- ③ 유의수준 1%로 회귀관계는 유의하다.
- ④ 유의수준 5%로 회귀관계는 유의하나, 1%로는 유의하지 않다.

28. 메디안  $(\bar{X}-R)$  관리도에서

$(n = 4, k = 25, \bar{X} = 20.5, U_{CL} = 35.2)$  이면  $(\bar{R})$  는 약 얼마인가? (단,  $n=4$  일 때  $d_2=2.059$ ,  $A_4=0.796$ ,  $m_3=1.092$  이다.)

- ① 9.46                                      ② 11.23
- ③ 18.47                                    ④ 26.80

29. 크기가 1500개인 어떤 로트에 대해서 전수검사 시 개당 검사비는 10원이고, 무검사로 인하여 부적합품이 혼입됨으로써 발생하는 손실은 개당 200원이다. 이 때 임계부적합품률( $P_b$ )의 값과, 로트의 부적합률을 3%라고 할 때, 이익이 되

는 검사방법은?

- ①  $P_b=1.3%$ , 무검사      ②  $P_b=1.3%$ , 전수검사
- ③  $P_b=5%$ , 무검사      ④  $P_b=5%$ , 전수검사

30. 특성변화에 주기성이 있어 그 주기성을 피하기 위해 고안한 샘플링 방법은?

- ① 계통 샘플링              ② 네이만 샘플링
- ③ 층별 샘플링              ④ 지그재그 샘플링

31. 공정에 이상이 있을 경우 관리도에서 점이 관리한계선 밖으로 나갈 확률은  $1-\beta$ 에 해당된다.  $1-\beta$ 에 해당하는 용어로 맞는 것은?

- ① 오차                      ② 이상원인
- ③ 검출력                    ④ 제1종 오류

32. Y 제품의 품질 특성에 대해 8개의 시료를 측정한 결과 3, 4, 2, 5, 1, 4, 3, 2로 나타났고, 이 데이터를 활용하여  $\sigma^2$ 에 대한 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 대하여 유의수준  $\alpha=0.05$ 로 검정한 결과로 맞는 것은?

- ①  $H_0$ 를 기각한다.      ②  $H_0$ 를 채택한다.
- ③  $H_0$ 를 보류한다.      ④  $H_0$ 를 기각해도 되고 채택해도 된다.

33. 어떤 금속판 두께의 하한 규격치가 2.3mm 이상이라고 규정되었을 때 합격판정치는? (단,  $n=10$ ,  $k=1.81$ ,  $\sigma=0.2\text{mm}$ ,  $\alpha=0.05$ ,  $\beta=0.10$  이다.)

- ① 1.938                      ② 2.185
- ③ 2.415                      ④ 2.662

34. 모표준편차를 모르고 있을 때 모평균의 양측 신뢰구간 추정 에 사용되는 식으로 맞는 것은?

- ①  $(\bar{x} \pm u_{1-\alpha/2} \frac{s^2}{\sqrt{n}})$       ②  $(\bar{x} \pm t_{1-\alpha/2}(v) \frac{s^2}{\sqrt{n}})$
- ③  $(\bar{x} \pm u_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{s^2}{n}})$       ④  $(\bar{x} \pm t_{1-\alpha/2}(v) \sqrt{\frac{s^2}{n}})$

35. 적합도 검정에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 계량형 자료에만 쓴다.
- ② 검정통계량은 카이제곱분포를 따른다.
- ③ 기대도수는 대립가설에 맞추어 구한다.
- ④ 이론치 또는 기대치  $nP_i \leq 5$  일 때 근사의 정도가 좋아진다.

36. 로트의 부적합품률(P)은 10%, 로트의 크기(N)는 1000, 시료의 크기(n)를 20으로 할 때, 시료 20개 중 부적합품이 2개일 확률은?

- ①  $(\frac{900C_{13} \times 95C_2}{1000C_{20}})$       ②  $(\frac{900C_{13} \times 100C_2}{1000C_{20}})$
- ③  $(\frac{900C_2 \times 100C_{13}}{1000C_{20}})$       ④  $(\frac{1000C_{13} \times 100C_{13}}{1000C_{20}})$

37. M 제조공정에서 제조되는 부품의 특성치는  $\mu=40.10\text{mm}$ ,  $\sigma=0.08\text{mm}$  인 정규분포를 하고 있고, 이 공정에서 25개를

샘플링하여 특성치를 측정한 결과  $(\bar{x}=40.12\text{mm})$  일 때, 유의수준 5%에서 이 공정의 모평균에 차이가 있는지를 검정한 결과는?

- ① 통계량이 1.96 보다 크므로  $H_0$  기각한다.
- ② 통계량이 1.96 보다 크므로  $H_0$ 를 기각할 수 없다.
- ③ 통계량이 1.96 보다 작고  $-1.96$ 보다 크므로  $H_0$  기각한다.
- ④ 통계량이 1.96 보다 작고  $-1.96$ 보다 크므로  $H_0$ 를 기각할 수 없다.

38. 크기 n인 표본 k 조에서 구한 범위의 평균을  $(\bar{R})$  라 하고,

s를 자유도 v인 표준편차라 할 때,  $(\bar{R})$  기대치는? (문제오류로 인하여 실제 시험에서는 1, 2, 3, 4번이 모두 정답처리되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리됩니다.)

- ①  $(E(\bar{R}) = d_2s)$       ②  $(E(\bar{R}) = \frac{s}{\sqrt{n}})$
- ③  $(E(\bar{R}) = (d_3s)^2)$       ④  $(E(\bar{R}) = \frac{n-1}{n}s^2)$

39. 계수형 축차 샘플링검사 방식(KS Q ISO 8422:2006)에서 생산자 위험 품질( $Q_{PR}$ )에 관한 설명으로 맞는 것은?

- ① 될 수 있으면 합격으로 하고 싶은 로트의 부적합품률의 상한
- ② 될 수 있으면 합격으로 하고 싶은 로트의 부적합품률의 하한
- ③ 될 수 있으면 불합격으로 하고 싶은 로트의 부적합품률의 상한
- ④ 될 수 있으면 불합격으로 하고 싶은 로트의 부적합품률의 하한

40. 로트 크기는 2000, 시료의 개수는 200, 합격판정개수가 1인 계수치 샘플링검사를 실시할 때, 부적합품률 1%인 로트의 합격가능성은 약 얼마인가? (단, 푸아송 분포로 근사하여 계산한다.)

- ① 13.53%                      ② 38.90%
- ③ 40.60%                      ④ 54.00%

**3과목 : 생산시스템**

41. 생산목표를 달성할 수 있도록 적절한 품질의 제품이나 서비스를 적시에 적량을 적가로 생산할 수 있도록 생산 과정을 이룩하고 생산활동을 관리 및 조정하는 활동을 무엇이라 하는가?

- ① 공정관리                      ② 생산관리
- ③ 생산계획                      ④ 생산전략

42. 라인밸런스 효율에 관한 내용으로 틀린 것은?

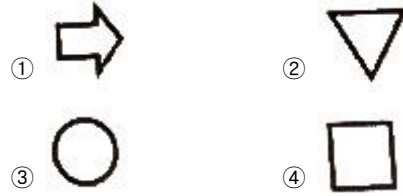
- ① 각 작업장의 표준작업시간이 균형을 이루는 정도를 의미한다.
- ② 사이클 타임을 길게 하면 생산속도가 빨라져 생산율이 높아진다.
- ③ 사이클 타임과 작업장의 수를 얼마로 하느냐에 따라서 결정된다.
- ④ 생산작업에 투입되는 총시간에 대한 실제작업시간의 비

율로 표현된다.

- 43. 동작경제의 원칙 중 작업장 배치(Arrangement of Work place)에 관한 원칙에 해당하는 것은?
  - ① 모든 공구나 재료는 지정된 위치에 있도록 한다.
  - ② 양손 동작은 동시에 시작하고 동시에 완료한다.
  - ③ 타자를 칠 때와 같이 각 손가락의 부하를 고려한다.
  - ④ 가능하다면 쉽고도 자연스러운 리듬이 작업동작에 생기도록 작업을 배치한다.
- 44. MRP 시스템의 특징이 아닌 것은?
  - ① 주문의 발주계획 생성
  - ② 제품구조를 반영한 계획 수립
  - ③ 생산통제와 재고관리 기능의 분리
  - ④ 주문에 대한 독촉과 지연정보 제공
- 45. 제품 A를 자체 생산할 경우 연간 고정비는 100000원, 개당 변동비는 50원, 판매가격은 150원이다. 손익분기점의 수량은?
  - ① 800개                      ② 900개
  - ③ 1000개                    ④ 1100개
- 46. 납기일 준수가 중요한 경우에 많이 사용되는 작업배정규칙은 긴급률(critical ratio)을 이용하는 것이다. 긴급률에 대한 설명으로 맞는 것은?
  - ① 납기까지의 여유시간 대 잔여 작업 수
  - ② 납기까지의 남은 잔여작업수 대 필요한 소요시간
  - ③ 작업을 수행하는 데 필요한 소요시간 대 잔여 작업 수
  - ④ 작업을 수행하는 데 필요한 소요시간 대 납기까지의 남은 시간
- 47. 간트 차트에서 “┌”기호가 의미하는 것은?
  - ① 활동개시                      ② 비활동기간
  - ③ 활동종료                      ④ 예상활동시간
- 48. M 작업자의 작업소요시간을 관측한 결과 평균 0.25분이었다. 레이팅치가 80%라면, 이 작업의 정미시간은 얼마인가?
  - ① 0.20분                      ② 0.25분
  - ③ 0.30분                      ④ 0.40분
- 49. 설비종합효율을 관리함에 있어 품질을 안정적으로 유지하기 위해 초기제품을 검수하고 리셋(reset)하는 작업에 해당되는 로스는?
  - ① 속도저하로스                ② 고장로스
  - ③ 일시정지로스                ④ 초기·수율로스
- 50. 다음의 내용은 자주보전 활동 7스텝 중 몇 스텝에 해당하는가?
 

**각종 현장관리의 표준화를 실시하고 작업의 효율화와 품질 및 안전의 확보를 꾀한다.**

  - ① 4스텝 : 총점검                ② 5스텝 : 자주점검
  - ③ 6스텝 : 정리정돈            ④ 7스텝 : 자주관리의 철저(생활화)
- 51. 공정 도시 기호(KS A 3002:2014)에서 기본 도시 기호 중 저장에 해당하는 것은?

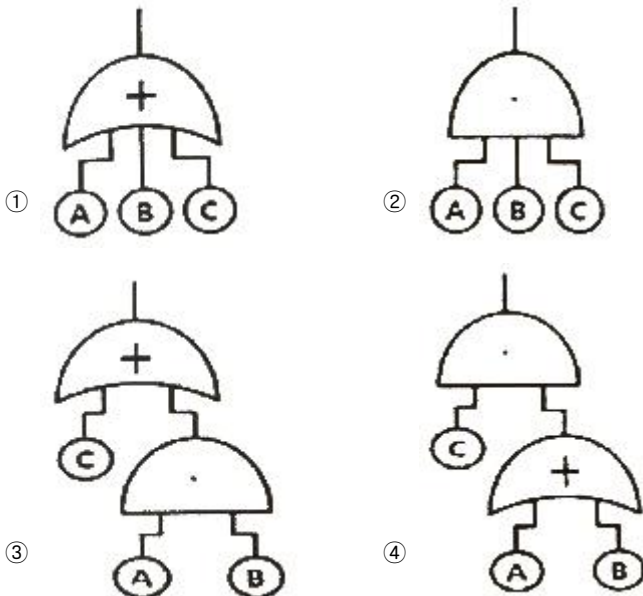
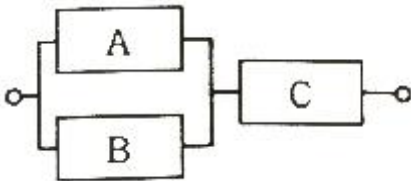


- 52. ERP의 특징으로 맞는 것은?
  - ① 보안이 중요하므로 Close client server system을 채택하고 있다.
  - ② 단위별 응용프로그램들이 서로 통합 연결된 관계로 중복 업무가 많아 프로그램이 비효율적이다.
  - ③ 생산, 마케팅, 재무 기능이 통합된 프로그램으로 보안이 중요한 인사와는 연결하지 않는다.
  - ④ EDI, CALS, 인터넷 등으로 기업간 연결시스템을 확립하여 기업간 자원활용의 최적화를 추구한다.
- 53. JIT 시스템에서 생산준비기간의 단축에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 기능적 공구의 채택으로 작업시간을 단축시킨다.
  - ② 내적 작업준비를 가급적 지양하고 가능한 외적 작업준비를 바꾼다.
  - ③ 외적 작업준비를 기계가동을 중지하여 작업준비를 하는 경우이다.
  - ④ 조정위치를 정확하게 설정하여 조정작업시간을 단축시킨다.
- 54. 7월 판매 실적치가 20000개, 판매 예측치가 22000개, 8월 판매 실적치가 25000개 일 때, 7월과 8월 2개월 실적을 고려하여 지수평활법으로 9월의 판매 예측량을 구하면 얼마인가? (단,  $\alpha=0.2$  이다.)
  - ① 20080개                      ② 21280개
  - ③ 22280개                      ④ 32280개
- 55. M. L. Fisher가 주장한 공급사슬의 유형으로 수요의 불확실성에 대비하여 재고의 크기와 생산능력의 위치를 설정함으로써, 시장수요에 민감하게 설계하는 것을 뜻하는 공급사슬의 명칭은 무엇인가?
  - ① 민첩형 공급사슬(agile supply chain)
  - ② 효율적 공급사슬(efficient supply chain)
  - ③ 반응적 공급사슬(responsive supply chain)
  - ④ 위험방지형 공급사슬(risk-hedging supply chain)
- 56. 장기계획에 의해 생산능력이 고정된 경우, 중기적인 수요의 변동에 대응하기 위해 고용수준, 생산수준, 재고수준 등을 결정하는 계획은?
  - ① 공수계획                      ② 자재소요계획
  - ③ 공정계획                      ④ 총괄생산계획
- 57. 구매방법 중 기업이 현재 자재의 가격은 낮지만 앞으로는 가격이 상승할 것으로 예상되어 구매를 하는 방법은?
  - ① 총동구매                      ② 시장구매
  - ③ 일괄구매                      ④ 분산구매
- 58. 스톱위치에 의한 시간관측방법 중 계속법에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 불규칙하거나 비반복적인 작업측정에 적합하다.
  - ② 요소작업의 사이클타임이 짧은 경우에 적용이 용이하다.

- ③ 매 작업요소가 끝날 때마다 바늘을 멈추고 원점으로 되돌릴 때 발생하는 측정오차가 거의 없다.
  - ④ 첫 번째 요소작업이 시작되는 순간에 시계를 작동시켜 관측이 끝날 때까지 시계를 멈추지 않고 요소작업의 종점마다 시계바늘을 읽어 관측용지에 기입하는 방법으로 측정한다.
59. 자재관리에서 자재 분류의 4가지 원칙 중 창고부문, 생산부문 등 기업의 모든 부문에 적용되기 때문에 가능한 불편하지 않고 기억하기 쉽도록 분류하는 원칙은?
- ① 점진성                      ② 용이성
  - ③ 포괄성                      ④ 상호배제성
60. 기능식 공정이 비교적 복잡하게 얽혀 있는 공정흐름을 가지고 있는 반면 기계가 유사부품군에 필요한 모든 작업을 처리할 수 있도록 배치되어 있어 모든 부품들이 동일 경로를 따르게 되어 있는 생산시스템은?
- ① JIT 생산시스템
  - ② MRP 생산시스템
  - ③ 모듈러(modular)생산시스템
  - ④ 셀룰러(cellular)생산시스템

**4과목 : 신뢰성관리**

61. 시스템 수명곡선인 욱조곡선의 초기고장기간에 발생하는 고장의 원인에 해당되지 않는 것은?
- ① 불충분한 정비              ② 조립상의 과오
  - ③ 빈약한 제조기술            ④ 표준 이하의 재료를 사용
62. 다음과 같은 블록도를 갖는 시스템의 FT 도를 작성한 것은?

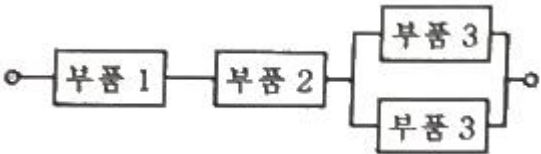


63. 내용수명(useful life of longevity)이란?
- ① 우발고장의 기간            ② 마모고장의 기간

- ③ 초기고장의 기간            ④ 규정된 고장을 이하의 기간
64. 부품의 단가는 400원이고, 시험하는 전체 부품의 시간당 시험비는 60원이다. 총시험기간(T)를 200시간으로 수명시험을 할 때, 가장 경제적인 것은?
- ① 샘플 5개를 40시간 시험한다.
  - ② 샘플 10개를 20시간 시험한다.
  - ③ 샘플 20개를 10시간 시험한다.
  - ④ 샘플 40개를 5시간 시험한다.
65. 신뢰성을 개선하기 위해서 계획적으로 부하를 정격치에서 경감하는 것은?
- ① 총생산보전(TPM)            ② 디레이팅(Derating)
  - ③ 디버깅(Debugging)        ④ 리던던시(Redundancy)
66. 수명시험 데이터를 분석하는 확률지 분석법에서 수명시험 데이터에 관측 중단된 데이터가 있을 때 확률지 타점법에 관한 설명으로 맞는 것은?
- ① 관측중단여부에 관계없이 타점한다.
  - ② 관측중단 데이터만 타점하고 고장시간 데이터는 타점하지 않는다.
  - ③ 관측중단 데이터는 버리고 고장시간 데이터만 분석하여 타점한다.
  - ④ 관측중단 데이터는 누적분포함수(F(t)) 계산에만 이용하고 타점은 고장시간만 한다.
67. 지수분포의 수명을 갖는 8대의 튜너(tuner)에 대하여 회전수명시험을 실시한 결과 고장이 발생한 사이클 수는 다음과 같았다. 95%의 신뢰수준으로 평균수명에 대한 구간을 추정하면 약 얼마인가? (단,  $X^{20.025}(16)=6.91$ ,  $X^{20.975}(16)=28.85$  이다.)

8712	21915	39400	54613
79000	110200	151208	204312

- ①  $MTBF_L=29362$ ,  $MTBF_U=89278$
  - ②  $MTBF_L=37246$ ,  $MTBF_U=139327$
  - ③  $MTBF_L=46403$ ,  $MTBF_U=193737$
  - ④  $MTBF_L=50726$ ,  $MTBF_U=120829$
68. 샘플 100개에 대하여 수명시험을 하고 10시간 간격으로 고장개수를 조사하였더니 20시간에서 누적고장수 10개, 30시간에서의 누적고장수 20개, 40시간에서의 누적고장수 50개로 나타났다. 시점 t=30 시간에서의 고장확률밀도함수는 얼마인가?
- ① 0.03/시간                      ② 0.0375/시간
  - ③ 0.3/시간                        ④ 0.375/시간
69. 다음과 같이 전기회로를 3개의 부품으로 병렬리던던시 설계를 했을 경우, 전기회로 전체의 신뢰도는 약 얼마인가? (단, 부품 1의 신뢰도는 0.9, 부품 2의 신뢰도는 0.9, 부품 3의 신뢰도는 0.8 이다.)



- ① 0.5184                          ② 0.6480

- ③ 0.7128                      ④ 0.7776

70. 고장상태를 형식 또는 형태로 분류한 것은?

- ① 고장                              ② 고장 모드  
③ 고장 메커니즘                  ④ 고장 원인

71. 신뢰성 시험의 설명으로 맞는 것은?

- ① r번 고장이 발생한 경우 평균수명의 양쪽 신뢰구간은 자유도 r인  $\chi^2$  분포를 따른다.  
② 고장이 없을 때는 정수중단의 수명 신뢰하한에서 고장회수 r을 0으로 놓으면 된다  
③ 단 한번 고장의 정수중단과 고장이 전혀 없는 정시중단의 수명 양쪽구간 신뢰하한은 다르다.  
④ 고장이 하나도 없을 때는 지수분포를 푸아송분포로 해서 수명의 하한 값을 구하면 된다.

72. 다음 기호를 사용하여 신뢰성의 척도를 구하는 방법으로 틀린 것은?

- R(t) : 신뢰도
- F(t) : 불신뢰도
- f(t) : 고장확률밀도함수
- $\lambda(t)$  : 고장률 함수
- n(t) : t시점에서 생존계수
- N : 초기 샘플수

- ①  $R(t)=n(t)/N$                       ②  $F(t)=1-R(t)$   
③  $\lambda(t)=R(t)/f(t)$                   ④  $f(t)=-dR(t)/dt$

73. 40개의 시험제품 중 30개가 고장이 발생하였을 때, 평균순위법을 이용하여 신뢰도 R(t)를 구하면 약 얼마인가?

- ① 0.2683                              ② 0.2878  
③ 0.3279                              ④ 0.3474

74. 고장률이 일정하며 0.005/시간으로서 동일한 부품 10개가 동시에 모두 작동해야만 기능을 발휘하는 시스템의 평균수명은?

- ① 2시간                                  ② 20시간  
③ 200시간                              ④ 2000시간

75. 예정된 시험시간 내에 샘플이 모두 고장 나지 않아 시험조건을 사용조건보다 악화시켜 고장발생시간을 단축하는 시험은?

- ① 가속수명시험                      ② 정상수명시험  
③ 중도중단시험                      ④ 정시단축시험

76. 예방보전과 사후보전을 모두 실시할 때 보전성의 척도는?

- ① 수리율                                  ② 보전도 함수  
③ 평균정지시간(MDT)              ④ 평균수리시간(MTTR)

77. 신뢰도가 0.9로 동일한 부품 2개를 결합하여 만든 시스템이 2개 부품 중 어느 하나만 작동하면 기능을 발휘한다면 할 때, 이 시스템의 신뢰도는?

- ① 0.19                                  ② 0.81  
③ 0.90                                  ④ 0.99

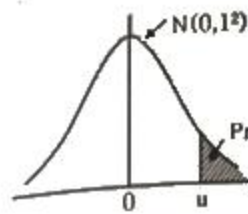
78. 표본의 크기가 n일 때 시간 t를 지정하여 그 시간까지 고장수를 r로 한다면, 수명 t에 대한 신뢰도 R(t)의 추정식은?

- ①  $R(t)=r/n$                               ②  $R(t)=\frac{n-r}{n}$   
③  $R(t)=n/r$                               ④  $R(t)=\frac{r-n}{r}$

79. 어떤 시스템의 고장률이 시간당 0.045, 수리율은 시간당 0.85일 때, 이 시스템의 가용도는 약 얼마인가?

- ① 0.0503                              ② 0.5037  
③ 0.9249                              ④ 0.9497

80. 어떤 재료에 가해지는 부하의 평균은 20kg/mm<sup>2</sup>이고, 표준편차는 3kg/mm<sup>2</sup>이다. 그리고 사용재료의 강도는 평균이 35kg/mm<sup>2</sup>이고, 표준편차가 4kg/mm<sup>2</sup>이다. 이 재료의 신뢰도는 약 얼마인가? (단, 다음의 정규분포표를 이용하여 구한다.)



u	Pr
1.96	0.0455
2.00	0.0227
2.78	0.0027
3.00	0.0013

- ① 95.45%                              ② 97.73%  
③ 99.73%                              ④ 99.87%

**5과목 : 품질경영**

81. 2종류의 데이터의 관계를 그림으로 나타낸 것으로 개선하여야 할 특성과 그 요인의 관계를 파악하는데 주로 사용되는 것은?

- ① 산점도                                  ② 특성요인도  
③ 체크시트                              ④ 히스토그램

82. 다수의 측정자가 동일한 측정기를 이용하여 동일한 제품을 여러 번 측정하였을 때 파생되는 개인 간의 측정변동을 의미하는 것은?

- ① 재현성                                  ② 정밀도  
③ 안정성                                  ④ 직선성

83. 품질보증의 의미를 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 소비자의 요구품질이 갖추어져 있다는 것을 보증하기 위해 생산자가 행하는 체계적 활동  
② 품질기능이 적절하게 행해지고 있다는 확신을 주기 위해 필요한 증거에 관계되는 활동  
③ 소비자의 요구에 맞는 품질의 제품과 서비스를 경제적으로 생산하고 통제하는 활동  
④ 제품 또는 서비스가 소정의 품질요구를 갖추고 있다는 신뢰감을 주기 위해 필요한 계획적, 체계적 활동

84. 6σ품질수준에서 예상되는 이상적인 공정능력지수(C<sub>p</sub>) 값은?

- ① 1    ② 2  
③ 3    ④ 4

85. 리콜(Recall)조치에 따른 비용은 어떤 품질코스트에 포함되는 비용인가?

- ① 예방코스트                              ② 실패코스트

- ③ 평가코스트                      ④ 감사코스트
- 86. 제조물 책임법상 결함의 종류에 해당하지 않는 것은?
  - ① 설계상의 결함                      ② 제조상의 결함
  - ③ 표시상의 결함                      ④ 서비스상의 결함
- 87. 품질 모티베이션 활동인 ZD혁신활동의 내용에 해당되지 않는 것은?
  - ① ZD 프로그램의 요체는 MPS(주일정계획)의 실행에 있다.
  - ② 1960년대 미국의 마틴사에서 원가절감으로 전개된 운동이다.
  - ③ 품질향상에 대한 종업원의 동기부여 프로그램에 해당된다.
  - ④ 무결점혁신활동 또는 완전무결 혁신활동이라 불리고 있다.
- 88. 산업규격은 적용되는 지역과 범위에 따라 분류할 수 있는데 이에 해당된다고 볼 수 없는 것은?
  - ① 사내규격                              ② 전달규격
  - ③ 국가규격                              ④ 국제규격
- 89. TQM의 전략목표로 가장 적절한 것은?
  - ① 고객의 기대와 요구를 만족시키는 것
  - ② 품질이 소정 수준에 있음에 보증하는 것
  - ③ 표준을 설정하고 이것에 도달하기 위해 사용되는 모든 수단의 체계
  - ④ 최고 경영자에 의해 공식적으로 표명된 품질에 관한 조직의 전반적 의도
- 90. 품질시스템에서 해당 부서와 독립된 인원에 의해 수행되어야 할 업무는?
  - ① 서비스                                  ② 품질보증
  - ③ 품질심사                              ④ 제품책임
- 91. 활동기준원가(activity based cost)의 적용에 따른 효과가 아닌 것은?
  - ① 관리회계시스템의 기반을 구축할 수 있다.
  - ② 정확한 원가 및 이익정보 제공이 가능하다.
  - ③ 성과평가를 위한 인프라 및 전략적 정보를 제공한다.
  - ④ 품질프로그램의 중요성에 대한 우선순위 결정이 가능하다.
- 92. 조직을 계획하는데 이용되는 3가지 도구 중 해당 직종의 책임, 권한, 수행업무 및 타 직무와의 관계 등을 나타낸 것은?
  - ① 조직표                                  ② 관리표준서
  - ③ 책임분장표                              ④ 직무기술서
- 93. 타인의 의견을 바탕으로 자유롭게 발상하고 발언한다. 발언에 미숙한 사람도 참가하여 타인의 의견을 같은 수준에서 받아들여 아이디어를 내는 방법은?
  - ① 카이젠                                  ② 브레인스토밍
  - ③ 특성요인도                              ④ 희망점열거법
- 94. 허용차와 공차에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 최대허용치수와 최소허용치수와의 차이를 공차라고 한다.
  - ② 허용한계치수에서 기준치수를 뺀 값을 실치수라고 한다.

- ③ 허용차는 규정된 기준치와 규정된 한계치와의 차이이다.
- ④ 허용차의 표시방법은 양쪽이 같은 수치를 가질 때에는 ±를 붙여서 기재한다.
- 95. 사내표준화의 운용단계에서 규격의 준수와 실천을 위한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 사내규격은 조직의 정보공유 차원에서 다루어지고 실천한다.
  - ② 리더는 해당자에게 철저히 훈련하여 표준이 준수될 수 있도록 한다.
  - ③ 사내표준화가 지켜지지 않으면 그 이유가 있으므로 근본원인을 제거한다.
  - ④ 사내규격은 회사의 기본 시스템을 언급하고 있기 때문에 형식적으로 취급한다.
- 96. 고객만족도 조사의 3원칙이 아닌 것은?
  - ① 계속성의 원칙                      ② 정량성의 원칙
  - ③ 신속성의 원칙                      ④ 정확성의 원칙
- 97. 수치 맞춤법에 따라 계산한 것으로 틀린 것은?
  - ① 2.2962를 유효숫자 3 자리로 맞으면 2.30 이다.
  - ② 3.2967을 소수점 이하 3 자리로 맞으면 3.297 이다.
  - ③ 5.346을 유효숫자 2 자리로 맞을 때 첫 단계로 5.35, 둘째 단계로 5.4 가 되어 결국 5.4 이다.
  - ④ 0.0745(소수점 이하 4 자리가 반드시 5 인지 버려진 것인지 올려진 것인지가 모른다)를 소수점 이하 3 자리로 맞으면 0.074 이다.
- 98. 고객이 요구하는 참된 품질을 언어표현에 의해 체계화하여 이것과 품질특성과의 관련을 짓고, 고객의 요구를 대응특성으로 변화시키며 품질설계를 실행해 나가는 품질표를 사용하는 기법은?
  - ① QFD                                      ② 친화도
  - ③ FMEA/FTA                              ④ 매트릭스 데이터 해석
- 99. 품질경영시스템-기본사항과 용어(KS Q ISO 9000:2015)에서 정의된 내용 중 계획된 활동이 실현되어 계획된 결과가 달성되는 정도를 의미하는 용어는?
  - ① 효율성                                  ② 적절성
  - ③ 효과성                                  ④ 적합성
- 100. Y 제품의 치수가공을 관리하기 위해서  $(\bar{X}-R)$  관리도를 이용하고자 한다. 관리도의 작성을 위해 n=5인 부분군 25개를 추출하여 결과를 정리하니  $(\sum \bar{X}_i = 652.4, \sum R_i = 13.2)$  이었다. 주어진 치수의 규격은  $26.0 \pm 1.0\text{mm}$  라고 하면, 공정능력지수  $C_p$ 는 약 얼마인가? (단, n=5일 때,  $A_2=0.58, D_4=2.11, d_2=2.326$  이다.)
  - ① 0.73                                      ② 0.99
  - ③ 1.33                                      ④ 1.47

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