

1과목 : 실험계획법

1. 반복 없는 5×5 라틴방격법에 의하여 실험을 행하고, 분산분석한 후 A<sub>2</sub>B<sub>4</sub>C<sub>3</sub> 조합에 대한 모평균의 구간추정을 하기 위한 유효반복수는 얼마인가?

- ① 16/15                      ② 19/17
- ③ 35/20                     ④ 25/13

2. 망소특성을 갖는 제품에 대한 SN비 식으로 맞는 것은? (단, y<sub>i</sub>는 품질특성의 측정값, n은 샘플의 크기,  $\bar{y}$ 는 샘플평균, s는 샘플표준편차이다.)

- ①  $SN = 10\log\left(\frac{\bar{y}}{s^2}\right)$
- ②  $SN = -10\log\left(\frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n}\right)$
- ③  $SN = 10\log\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2}\right]$
- ④  $SN = -10\log\left[n \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2}\right]$

3. 3개의 공정라인(A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>)에서 나오는 제품의 부적합품률이 동일한지 검토하기 위하여 샘플링 검사를 하였다. 작업시간(B)별로 차이가 있는지도 알아보기 위하여 오전, 오후, 야간 근무조에서 공정라인별로 각각 100개씩 조사하여 다음과 같은 데이터를 얻었다. 이 때 S<sub>T</sub>는 약 얼마인가? (단, 단위는 100개 중 부적합품수이다.)

	공정라인			합계
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	
B <sub>1</sub> (오전)	5	3	8	16
B <sub>2</sub> (오후)	8	5	13	26
B <sub>3</sub> (야간)	10	6	15	31
합계	23	14	36	73

- ① 64.238                      ② 67.079
- ③ 124.889                    ④ 711.079

4. L<sub>27</sub>(3<sup>13</sup>)형 직교배열표에서 기본표시가 ab<sup>2</sup>으로 나타나는 열에 A 요인, ab<sup>2</sup>c<sup>2</sup>으로 나타나는 열에 C요인을 배치하였을 때 A와 C의 교호작용이 나타나는 열의 기본표시는?

- ① ab<sup>2</sup>과 bc                      ② ab와 bc
- ③ ab<sup>2</sup>c와 c                    ④ abc와 bc

5. 실험횟수를 늘리지 않고 실험전체를 몇 개의 블록으로 나누어 배치시켜 동일한 환경에서 적은 실험횟수로 실험의 정도를 향상시키기 위하여 고안한 실험계획법은?

- ① 교락법                      ② 라틴방격법
- ③ 난괴법                      ④ 요인배치법

6. 요인 A, B, C를 택하여 3회 반복의 지분실험을 하였을 때, 요인 C(AB)의 자유도(V<sub>C(AB)</sub>)와 자유도(V<sub>e</sub>)는 각각 얼마인가? (단, 요인 A, B, C는 각각 4수준, 3수준, 2수준이며, 모두 변량요인이다.)

- ① V<sub>C(AB)</sub>=12, V<sub>e</sub>=24              ② V<sub>C(AB)</sub>=12, V<sub>e</sub>=48
- ③ V<sub>C(AB)</sub>=24, V<sub>e</sub>=12              ④ V<sub>C(AB)</sub>=24, V<sub>e</sub>=48

7. 반복 없는 3요인 실험(3요인 모두 모수)에서 l=3, m=3, n=2 일 때 V<sub>A×C</sub>값은?

- ① 2                                  ② 4
- ③ 5                                  ④ 6

8. 다음의 표는 반복이 2회인 2<sup>2</sup>형 요인실험이다. 요인 A와 B의 상호작용의 효과는?

요인	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>
B <sub>0</sub>	31	82
	45	110
B <sub>1</sub>	22	30
	21	37

- ① -23                              ② -12
- ③ 10                                ④ 28

9. 실험계획의 기본원리 중에서 실험의 환경이 될 수 있는 한 균일한 부분으로 나누어 신뢰도를 높이는 원리는?

- ① 반복의 원리                      ② 랜덤화의 원리
- ③ 직교화의 원리                    ④ 블록화의 원리

10. 완전 확률화 계획법(Completely randomized design)의 장점이 아닌 것은?

- ① 처리별 반복수가 다를 경우에도 통계분석이 용이하다.
- ② 처리(treatment)수나 반복(replication)수에 제한이 없어 적용범위가 넓다.
- ③ 실험재료(experimental material)가 이질적(nonhomogeneous)인 경우에도 효과적이다.
- ④ 일반적으로 다른 실험계획보다 오차 제곱합(error sum of square)에 대응하는 자유도가 크다.

11. 실험의 관리상태를 알아보는 방법으로 오차의 등분산 가정에 관한 검토방법에 속하지 않는 것은?

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

12. 모수요인을 갖는 1요인 실험에서 수준 1에서는 6번, 수준 2에서는 5번, 수준 3에서는 4번의 반복을 통해 특성치를 수집하였다. μ<sub>1</sub>-μ<sub>2</sub>의 95% 양측 신뢰구간 식은?

- ①  $(\bar{x}_{1.} - \bar{x}_{2.}) \pm 0.975(12) \sqrt{\frac{2V_2}{11}}$
- ②  $(\bar{x}_{1.} - \bar{x}_{2.}) \pm 0.975(15) \sqrt{V_e \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{5}\right)}$
- ③  $(\bar{x}_{1.} - \bar{x}_{2.}) \pm 0.975(12) \sqrt{V_e \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{5}\right)}$

$$\textcircled{4} (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm 0.975(15) \sqrt{V_e \left( \frac{1}{5} + \frac{1}{4} \right)}$$

13. 모수요인 A와 변형요인 B의 수준이 각각 과 이고, 반복수가 일 경우의 모형은 다음과 같다. 분산분석을 통해 A 요인의 수준 간 차이가 있는지를 검정하고자 한다. 이를 위해 F 분포를 이용하고자 하는 경우, 분모의 자유도는 얼마인가?

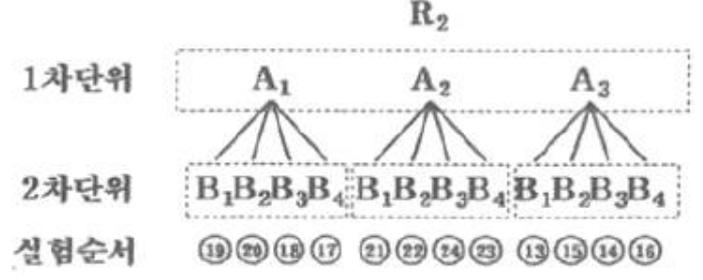
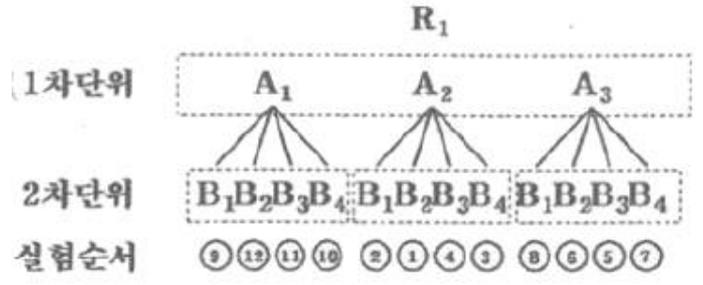
$$x_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

$i = 1, 2, \dots, l$   
 $j = 1, 2, \dots, m$   
 $k = 1, 2, \dots, r$

- ①  $lmr-1$                       ②  $l(m-1)$   
 ③  $l(m-1)$                     ④  $(l-1)(m-1)$
14. n개의 측정치  $y_1, y_2, \dots, y_n$ 의 정수계수(定數係數)  $c_1, c_2, \dots, c_n$ 의 일차식  $L=c_1y_1+c_2y_2+\dots+c_ny_n$ 을 무엇이라 하는가?  
 ① 직교                              ② 단위수  
 ③ 정규방정식                    ④ 선형식
15. 베타 품종  $A_1, A_2, A_3$ 의 단위당 수확량을 비교하기 위하여 2개의 블록으로 총별하여 난괴법 실험을 하였다. 각 품종별 단위당 수확량이 다음과 같은 때 블록별(B) 제곱합  $S_B$ 는 약 얼마인가?

블록 1			블록 2		
$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_1$	$A_2$	$A_3$
47	43	50	46	44	48

- ① 0.67                              ② 0.89  
 ③ 0.97                              ④ 1.23
16.  $L_{16}(2^{15})$  직교배열표에서 4수준 요인 A와 2수준 요인 B, C, D, F와  $A \times B, B \times C, B \times D$ 를 배치하는 경우, 오차항의 자유도는?  
 ① 2                                      ② 3  
 ③ 4                                      ④ 5
17. 그림과 같이 변형요인 R(2수준), 모수요인 A(3수준), 모수요인 B(4수준)인 경우 해당 되는 실험계획법은?



- ① 이단분할법  
 ② 반복이 있는 난괴법  
 ③ 단일분할법(일차단위가 이원배치)  
 ④ 단일분할법(일차단위가 일원배치)

18. 반복이 없는 2요인 실험에서 A는 모수, B는 변량이다. A는 5수준, B는 4수준인 경우  $\hat{\sigma}_B^2$ 의 추정값을 구하는 식은?

①  $\hat{\sigma}_B^2 = \frac{V_B - V_e}{5}$                       ②  $\hat{\sigma}_B^2 = \frac{V_B - V_e}{4}$   
 ③  $\hat{\sigma}_B^2 = \frac{V_e - V_B}{5}$                       ④  $\hat{\sigma}_B^2 = \frac{V_e - V_B}{4}$

19.  $2^3$ 형 요인배치법에서 abc, a, b, c의 4개 처리 조합을 일부 실시법에 의해 실험하려고 한다. 요인 B와 별명(Alias)관계에 있는 요인은?  
 ① AB                                      ② BC  
 ③ AC                                      ④ ABC
20. 회귀분석에서 회귀에 의한 제곱합  $S_R=62.0$ , 총제곱합  $S_{yy}=65.5$ 일 때, 결정계수  $r^2$ 의 값은 약 얼마인가?  
 ① 0.461                                      ② 0.761  
 ③ 0.841                                      ④ 0.947

**2과목 : 통계적품질관리**

21. L제과회사는 10개의 대형 도매업소를 통하여 각 슈퍼마켓에 제품을 판매하고 있다. L사에서는 새로 개발한 과자의 선호도를 평가하기 위해서 각 도매업소가 공급하는 슈퍼마켓들 중에서 5개씩을 선택하여 시범판매하려고 한다. 이것은 어떤 표본샘플링 방법인가?  
 ① 2단계 샘플링                      ② 취락 샘플링  
 ③ 단순 랜덤 샘플링                      ④ 층별 샘플링
22. 이상적인 정규분포에 있어 중앙치, 평균치, 최빈값 간의 관계는?  
 ① 모두 같다.

- ② 모두 다르다.
  - ③ 평균치와 최빈값은 같고, 중앙치는 다르다.
  - ④ 평균치와 중앙치는 같고, 최빈값은 다르다.
23. 어떤 제품의 부적합수가 16일 때, 모부적합수의 95% 신뢰 한계는 약 얼마인가?
- ① 9.4~22.6개                      ② 8.2~23.8개
  - ③ 12.0~16.0개                      ④ 15.2~16.8개
24. T제품의 개당 검사비용은 1000원이고 부적합품 혼입으로 인한 손실은 개당 1500원이다. 이 제품의 임계부적합품률은 약 얼마인가?
- ① 0.01                                  ② 0.67
  - ③ 0.95                                  ④ 1.50
25. 계수치 샘플링검사 절차-제1부 : 로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링 검사 방식(KS Q ISO 2859-1 : 2014)의 보통 검사에서 생산자 위험에 대한 1회 샘플링 방식에 대한 값은 100 아이템당 부적합수 검사일 경우 어떤 분포에 기초하고 있는가?
- ① 이항분포                              ② 초기하분포
  - ③ 정규분포                              ④ 푸아송분포
26. 공정이 안정상태에 있는 어떤  $\bar{X}$ -R관리도에서  $n=4$ ,  $\bar{\bar{X}}=23.50$ ,  $\bar{R}=3.09$  이었다. 이 관리도의 관리한계를 연장하여 공정을 관리할 때,  $\bar{X}$  값이 20.26인 경우 어떤 행동을 취해야 하는가? (단,  $n=4$ 일 때  $A_2=0.73$  이다.)
- ① 현재의 공정상태를 계속 유지한다.
  - ② 관리한계에 대한 재계산이 필요하다.
  - ③ 이상원인을 규명하고 조치를 취해야 한다.
  - ④ 이 데이터를 버리고 다시 공정평균을 계산한다.
27. 상관에 관한 검정 결과 모상관계수  $\rho \neq 0$ 라는 결과가 나왔다. 이결과가 의미하는 것으로 맞는 것은?
- ①  $H_0$ 를 채택하는 것을 의미한다.
  - ② 상관관계가 없다는 것을 의미한다.
  - ③ 상관관계가 있다는 것은 의미한다.
  - ④ 재검정이 필요하다는 것을 의미한다.
28. 검사특성 곡선(OC 곡선)에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 로트의 부적합품률과 로트의 합격확률과의 관계를 나타낸 그래프이다.
  - ② OC 곡선에 의한 샘플링 검사를 하면 나쁜 로트를 합격시키는 위험은 없다.
  - ③ OC 곡선의 기울기가 급해지면 생산자 위험이 증가하고 소비자 위험이 감소한다.
  - ④ OC 곡선에서 로트의 합격확률은 초기하 분포, 이항분포, 푸아송분포에 의하여 구할 수 있다.
29. 평균값 400g 이하인 로트는 될 수 있는 한 합격시키고, 평균값 420g 이상인 경우 불합격 시키려고 한다. 과거의 경험으로 표준 편차는 10g으로 조사되었다. 이때  $\alpha=0.05$ ,  $\beta=0.1$ 을 만족시키기 위해서 시료의 크기(n)를 얼마로 하는 것이 좋은가? (단,  $K_\alpha=1.64$ ,  $K_\beta=1.28$ 이다.)
- ① 2개                                      ② 3개

- ③ 4개                                      ④ 5개

30. 컴퓨터 주변기기 제조업자는 인터넷 광고 사이트에 배너 광고를 하려고 계획 중이다. 이 사이트에 접속하는 사용자 1000명을 임의 추출하여 사용자 특성을 조사한 결과가 표와 같을 때, 설명으로 틀린 것은?

구분	30세 미만	30세 이상
남	250	200
여	100	450

- ① 임의로 선택한 사용자가 30세 미만일 확률은 0.35이다.
  - ② 임의로 선택한 사용자가 30세 이상의 남자일 확률은 0.2이다.
  - ③ 임의로 선택한 사용자가 여지이거나 적어도 30세 이상일 확률은 0.45이다.
  - ④ 임의로 선택한 사용자가 남자라는 조건하에서 30세 미만일 확률은 약 0.56 이다.
31.  $n=5$ 인 L-S관리도에서  $\bar{L}=6.443$ ,  $\bar{S}=6.417$ ,  $\bar{R}=0.0274$ 일 때,  $U_{CL}$ 과  $L_{CL}$ 을 구하면 약 얼마인가? (단,  $n=5$ 일 때  $A_9=1.36$ 이다.)
- ①  $U_{CL}=6.293$ ,  $L_{CL}=6.107$                       ②  $U_{CL}=6.460$ ,  $L_{CL}=6.193$
  - ③  $U_{CL}=6.467$ ,  $L_{CL}=6.393$                       ④  $U_{CL}=6.867$ ,  $L_{CL}=6.293$
32. 우리 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. 이때 모부적합품률을 추정하기 위한  $\hat{p}$ 의 식은? (단, N의 로트의 크기이다.)
- ①  $N-x$                                       ②  $N-n$
  - ③  $x/N$                                       ④  $x/n$
33. 유의수준  $\alpha$ 에 대한 설명으로 맞는 것은?
- ① 나쁜 로트(lot)가 합격할 확률이다.)
  - ② 귀무가설이 옳은데 기각할 확률이다.
  - ③ 공정에 이상이 있는데 없다고 판정할 확률이다.
  - ④ 관리도에서  $3\sigma$  한계 대신  $2\sigma$  한계를 쓰면,  $\alpha$ 는 감소한다.
34. 관리도의 검출력에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 제2종 오류의 확률이 0.2이면 검출력은 0.8이다.
  - ② 검출력이란 공정의 이상을 발견해 낼 수 있는 확률이다.
  - ③ 검출력 곡선의 합격시키고 싶은 로트가 불합격될 확률을 나타낸다.
  - ④ 공정의 이상을 가로축에 잡고, 세로축에는 검출력을 잡은 것을 검출력 곡선이라고 한다.
35. 적합성 검정에서 기대도수의 설명으로 틀린 것은?
- ① 관측도수의 평균이 기대도수이다.
  - ② 귀무가설을 기준으로 계산한 것이다.
  - ③ 기대도수의 전체의 합과 관측도수의 전체의 합은 같다.
  - ④ 검정 통계량 카이제곱 값은 기대도수와 관측도수로 계산한다.
36. A 업종에 종사하는 종업원의 임금 실태를 조사하기  $n$ 이하여

표본의 크기 120명을 조사하였더니 평균 98.87만원, 표준편차 8.56만원이었다. 이들 종업원 전체 평균임금을 유의수준 1%로 추정하면 신뢰구간은 약 얼마인가? (단,  $u_{0.99}=2.33$ ,  $u_{0.995}=2.58$ 이다.)

- ① 96.66만원~101.08만원    ② 96.85만원~100.89만원
- ③ 97.19만원~100.55만원    ④ 97.45만원~100.28만원

37. 원료 A와 원료 B에서 만들어지는 제품의 순도를 측정한 결과 다음과 같다. 원료 A로부터 만들어지는 제품의 분산을  $\sigma_A^2$ 이라 하고, 원료 B로부터 만들어지는 제품의 분산을  $\sigma_B^2$ 이라 할 때, 유의수준 0.05로  $\sigma_A^2=\sigma_B^2$  인가를 검정하는데 필요한  $F_0$ 의 값은 약 얼마인가?

원료 A : 74.9%	75.0%	75.4%
원료 B : 75.0%	76.0%	75.5%

- ① 0.280                            ② 1.003
- ③ 1.889                            ④ 2.571

38. 크기 n의 시료에 대한 평균치  $\bar{X}$ 가 얻어졌다. 모평균  $\mu$ 가  $\mu_0$ 라고 할 수 있는가를 알고싶다. 모집단의 분산이 알려져 있을 때 이용하는 분포는?

- ① t분포                            ②  $\chi^2$ 분포
- ③ F분포                            ④ 정규분포

39.  $\bar{X}$ -R관리도에서 관리계수( $C_i$ )를 계산하였더니 0.67이었다. 이 공정에 대한 판정으로 맞는 것은?

- ① 군구분이 나쁘다.            ② 군간변동이 작다.
- ③ 군내변동이 크다.            ④ 대체로 관리상태이다.

40. 부적합률에 대한 계량형 축차 샘플링검사 방식(표준편차 기지)(KS Q ISO 8423 : 2008)에서 하한규격이 주어진 경우,  $n_{cum} < n_t$ 일 때, 합격판정치(A)를 구하는 식으로 맞는 것은? (단,  $h_A$ 는 합격판정선의 절편,  $g$ 는 합격판정선의 기울기,  $n_t$ 는 누적 샘플크기의 중지값,  $n_{cum}$ 은 누적 샘플크기이다.)

- ①  $A=h_A+g \cdot \sigma \cdot n_{cum}$                             ②  $A=-h_A+g \cdot \sigma \cdot n_{cum}$
- ③  $A=h_A \cdot \sigma+g \cdot \sigma \cdot n_{cum}$                             ④  $A=-h_A \cdot \sigma+g \cdot \sigma \cdot n_{cum}$

**3과목 : 생산시스템**

- 41. 예지보전에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 과다한 보전비용의 발생을 방지할 수 있다.
  - ② 일정한 주기에 의해 부품을 교체하는 방식이다.
  - ③ 불필요한 예방보전을 줄이면서 트러블에 대한 미연방지를 도모한다.
  - ④ 부품이 정상적으로 작동하면 교체하지 않고 지속적으로 사용하여 상태를 체크한다.
- 42. 웨스팅하우스법에 의한 작업수행도 평가에 반영되는 요소가 아닌 것은?
  - ① 작업의 숙련도(Skill)
  - ② 작업의 노력도(Effort)
  - ③ 작업의 난이도(Difficulty)
  - ④ 작업의 일관성(Consistency)
- 43. 애로공정의 일정계획기법으로 사용되는 OPT(Optimized

Production Technology)의 설명으로 틀린 것은?

- ① 공정의 흐름보다는 능력을 균형화 시킨다.
- ② 애로공정이 시스템의 산출량과 재고를 결정한다.
- ③ 시스템의 모든 제약을 고려하여 생산일정을 수립한다.
- ④ 자원의 이용률(utilization)과 활성화(activation)는 다르다.

44. 메모동작분석(Memo-motion study)에 적합하지 않은 것은?

- ① 장기적 연구대상 작업
- ② 사이클 시간이 극히 짧은 작업
- ③ 집단으로 수행되는 작업자의 활동
- ④ 불규칙적인 사이클 시간을 갖는 작업

45. 수요예측 방법에 해당하지 않는 것은?

- ① 회귀분석                            ② 시계열분석
- ③ 분산분석                            ④ 점문가의견법

46. 부품 Y가공 작업에 대하여 1주일 3600분 동안 관측한 결과, Y가공작업의 실동률은 80%, 생산량은 576개, 작업수행도는 120%로 평가되었다. 외경법에 의한 여유율이 10%일 때, Y가공작업의 단위당 표준시간은?

- ① 5.6분                            ② 6.6분
- ③ 7.6분                            ④ 8.6분

47. 기계 M으로 다음과 같은 3가지 제품을 생산하는 작업장에서 SPT(Shortest Processing Time) 규칙으로 처리순서를 정했을 때, 평균지체시간(Average Job Tardiness)은?

구분	제품1	제품2	제품3
처리시간	10일	5일	7일
납기	16일	16일	16일

- ① 1일                                    ② 2일
- ③ 3일                                    ④ 4일

48. 1990년대 들어 컴퓨터 기술의 발전과 더불어 기업 전체의 경영자원을 유효하게 활용한다는 관점에서 기업 자원계획 또는 전자적 자원계획이라 하며, 협의의 의미로 통합형 업무패키지 소프트웨어라 하는 것은?

- ① DRP                                    ② MRP
- ③ ERP                                    ④ MRPII

49. 중속수요품의 재고관리에 MRP시스템을 적용하였을 때 기대되는 이점이 아닌 것은?

- ① 평균재고 감소                    ② 적절한 납기이행
- ③ 설비 투자의 최대화            ④ 자재부족 현상의 최소화

50. 특정한 보전자재의 최근 6개월간 수요가 다음과 같다. 조달기간이 2개월 일 때 품질율을 5%로 하는 발주점은 약 얼마인가? (단, 품질을 5% 일 때 안전계수  $\alpha$ 는 1.65이다.)

40	42	55	38	45	50
----	----	----	----	----	----

- ① 98개                                    ② 105개
- ③ 113개                                    ④ 121개

51. 도요타생산방식(TOS)에서 제거하고자 하는 7대 낭비가 아닌 것은?

- ① 기능의 낭비                      ② 재고의 낭비
  - ③ 운반의 낭비                      ④ 과잉생산의 낭비
52. 생산관리의 기본목표에 해당되지 않는 것은?
- ① 품질(Quality)                      ② 원기(Cost)
  - ③ 납기(Delivery)                      ④ 개발(Development)
53. 손익분기점 분석을 이용한 제품조합의 방법 중 다른 품종의 제품 중에서 대표적인 품종을 기준품종으로 선택하고, 그 품종의 한계이익률로 손익분기점을 계산하는 방법은?
- ① 절충법                                  ② 평균법
  - ③ 개별법                                  ④ 기준법
54. M. L. Fisher가 주장한 공급사슬의 유형으로, 재고를 최소화하고 공급사슬 내 서비스업체와 제조업체의 효율을 최대화하기 위해 제품 및 서비스의 흐름을 조정하는 데 목적을 두는 공급사슬의 명칭은 무엇인가?
- ① 민첩형 공급사슬(agile supply chains)
  - ② 효율적 공급사슬(efficient supply chains)
  - ③ 반응적 공급사슬(responsive supply chains)
  - ④ 위험방지형 공급사슬(risk-hedging supply chains)
55. 총괄생산계획에서 수요의 변동에 대응하기 위해 활용할 수 있는 대안으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 하청생산                              ② 재고수준 조정
  - ③ 고용 및 해고                          ④ 생산설비 증설
56. 원재료의 공급능력, 가용 노동력 그리고 기계설비의 능력 등을 고려하여 이익을 최대화하기 위한 제품별 생산비율을 결정하는 것을 무엇이라 하는가?
- ① 생산계획                              ② 공수계획
  - ③ 일정계획                              ④ 제품조합
57. TPM의 목적과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 안전재고 확보                      ② 인간의 체질개선
  - ③ 6대 로스의 제로화                      ④ 설비의 체질개선
58. 자재가 공정으로 들어오는 지점 및 공정에서 행하여지는 작업기호와 검사기호만을 사용하여 공정 전체를 파악하기 위한 공정분석도표는?
- ① 흐름공정도표(Flow Process Chart)
  - ② 다중활동분석(Multiple Activity Chart)
  - ③ 작업공정도표(Operation Process Chart)
  - ④ 작업자-기계도표(Man-Machine Chart)
59. 제품의 시장수요를 예측하여 불특정 다수 고객을 대상으로 대량생산하는 방식은?
- ① 계획생산                              ② 주문생산
  - ③ 동시생산                              ④ 프로젝트생산
60. 집중구매(Centralized Purchasing)에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 분산구매에 비하여 구매요구에 신속하기 대응할 수 있다.
  - ② 분산구매에 비해서 공급자와 좋은 관계를 유지할 수 있어 좋다.
  - ③ 분산구매에 비해서 상대적으로 낮은 가격으로 구매할 수

- 있다.
- ④ 분산구매에 비해서 긴급수요에 대한 대응력이 상대적으로 낮다.

**4과목 : 신뢰성관리**

61. 고장해석에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① FTA는 정량적 분석방법이다.
  - ② 고장해석 기법으로 FMEA와 FTA가 많이 활용된다.
  - ③ FMEA의 실시과정에는 고장 메커니즘에 대한 많은 정보와 지식이 필요하다.
  - ④ FMEA는 시스템의 고장을 발생시키는 사상과 그 원인과의 관계를 관운이나 사상기호를 사용하여 나뉘어지 모양의 그림으로 설명한다.
62. 부하의 평균( $\mu_x$ )이 1, 표준편차( $\sigma_x$ )가 0.4, 재료강도의 표준편차( $\sigma_y$ )가 0.4이고,  $\mu_x$ 와  $\mu_y$ 로부터의 거리인  $n_x$ 와  $n_y$ 가 각각 2인 경우 안전계수를 1.52로 하고 싶다면, 재료의 평균강도( $\mu_y$ )는 약 얼마가 되어야 하는가? (단, 재료의 강도와 여기에 걸리는 부하는 정규분포를 따른다.)
- ① 1.25                                      ② 2.24
  - ③ 3.05                                      ④ 3.54
63. 10개의 부품이 직렬로 연결된 어떤 시스템이 있다. 각 부품의 고장률이 0.02/시간으로 모두 같다면, 이 시스템의 평균수명(MTBF)은 몇 시간인가? (단, 부품의 고장률 함수는 지수분포를 따른다.)
- ① 0.2시간                                  ② 0.5시간
  - ③ 5시간                                      ④ 50시간
64. 샘플 54개에 대한 수명시험결과 표와 같은 데이터를 얻었다. 구간 4~5시간에서의 고장률은 약 얼마인가?

시간간격	고장개수
0~1	2
1~2	5
2~3	10
3~4	16
4~5	9
5~6	7
6~7	4
7~8	1
계	54

- ① 0.167/시간                              ② 0.429/시간
  - ③ 0.611/시간                              ④ 0.750/시간
65. 수명분포가 지수분포인 부품 n개에 대한 수명시험 중 고장난 부품은 교체하고 미리 정한 시간  $t_0$ 에서 시험을 중단하였다. 시간  $t_0$ 에서의 고장개수가 총 r개 일 때, 고장률의 추정값은?

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

③  $\frac{n}{rt_0}$

④  $\frac{n}{\sum t_i + (n-r)t_0}$

66. 신뢰성 시험을 실시하는 적합한 이유를 다음에서 모두 나열한 것은?

- ㉠ MTBF 추정을 위하여
- ㉡ 설정된 신뢰성 요구조건을 만족하는지 확인하기 위하여
- ㉢ 설계의 약점을 밝히기 위하여
- ㉣ 제조품의 수입이나 보증을 위하여

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

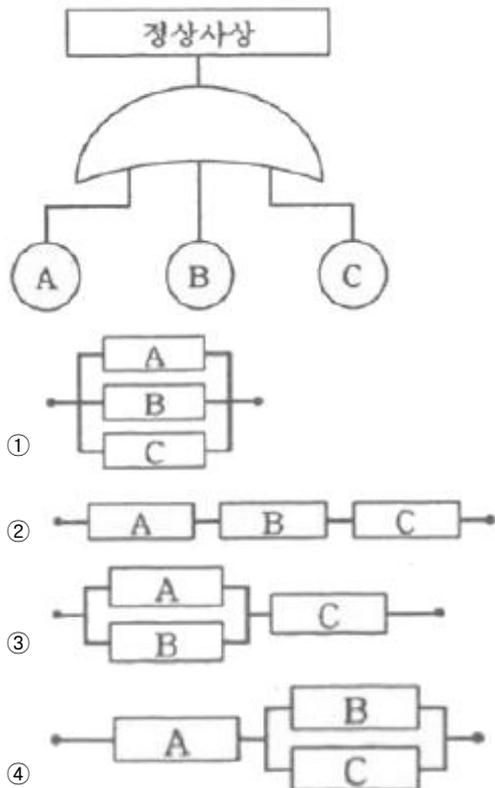
67. 수리하면서 사용할 수 있는 기기의 신뢰도 함수는 평균고장률( $\lambda$ ) 0.01/시간인 지수분포에 따르며, 보전도 함수는 평균수리율( $\mu$ ) 0.1/시간인 지수분포에 따른다고 할 때, 이 기기의 가용도(Availability)는 약 얼마인가?

- ① 0.09                      ② 0.10  
 ③ 0.91                      ④ 1.00

68. 육조곡선형태의 고장을 곡선에서 우발고장기에 주로 생기는 우발고장은 어떤 분포를 사용하여 예측하는가?

- ① 지수분포                      ② F 분포  
 ③ 정규분포                      ④ 푸아송분포

69. 다음 시스템의 고장목(Fault tree)을 신뢰성 블록도로 가장 적절하게 표현한 것은?



70. 와이블 확률지를 구성하고 있는 가로축과 세로축의 척도로서 맞는 것은? (단, X:가로축, Y:세로축이다.)

- ①  $X=Int, Y=ln(1-F(t))$

$Y = ln\left(\frac{1}{1-F(t)}\right)$

- ②  $X=Int, Y=ln$

- ③  $X=Int, Y=lnln(1-F(t))$

$Y = lnln\left(\frac{1}{1-F(t)}\right)$

- ④  $X=Int, Y=lnln$

71. 10℃ 법칙이 적용되는 경우에, 가속온도 100℃에서 수명시험을 하고 추정된 평균수명이 1500시간이다. 만약 가속계수가 32인 경우 정상사용 조건 50℃에서의 평균수명은?

- ① 3000시간                      ② 4800시간  
 ③ 48000시간                      ④ 60000시간

72. 중앙값순위(median rank)표에서 샘플수(n)가 10개, 고장순번(i)이 1일 때, 첫 번째 고장발생시간에서 불신뢰도 F(t)는 약 얼마인가?

- ① 0.013                      ② 0.067  
 ③ 0.074                      ④ 0.083

73. 신뢰도 배분에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 신뢰도 배분은 설계 초기단계에 이루어진다.
- ② 신뢰도 배분은 과거 고장률 데이터가 있어야 할 수 있다.
- ③ 시스템의 신뢰성 목표를 서브시스템으로 배분하는 것을 의미한다.
- ④ 신뢰도 배분을 위해서는 시스템의 신뢰도 블록 다이어그램이 필요하다.

74. MTBF가 50000시간인 3개의 부품이 병렬로 연결된 시스템의 MTBF는 약 몇 시간인가?

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

75. 어떤 부품의 수명이 와이블분포를 따를 때 사용시간 1500시간에서의 고장률은 약 얼마인가? (단, 형상모수는 4, 척도모수는 1000, 위치모수는 1000이다.)

- ① 0.00045/시간                      ② 0.00050/시간  
 ③ 0.00053/시간                      ④ 0.93940/시간

76. 동일한 부품으로 구성된 n 중 k시스템의 신뢰도를 표현하는데 사용되는 분포는?

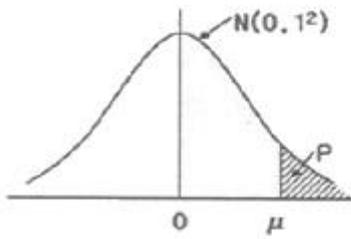
- ① 이항분포                      ② 정규분포  
 ③ 기하분포                      ④ 지수분포

77. 고장률 함수  $\lambda(t)$ 가 감소형인 경우 와이블 분포의 형상모수(m)은 어떠한가?

- ①  $m < 1$                       ②  $m > 1$   
 ③  $m = 1$                       ④  $m = 0$

78. 어떤 장치의 고장 후 수리시간 t는 다음과 같은 피라미더의 값을 갖는 대수정규분포를 한다고 알려져 있다. 이 장치의 40시간에서 보전도  $M(t=40)$ 은 약 얼마인가? (단, 표준화상수 u값 계산시 소수 셋째자리 이하는 버린다.)

$$Y = \ln t, \mu_Y = 2.5, \sigma_Y = 0.86$$



u	P <sub>r</sub>
1.34	0.0901
1.36	0.869
1.38	0.0838
1.40	0.0808

- ① 0.9099                      ② 0.9131
- ③ 0.9162                      ④ 0.9192

79. 신뢰도 R(t)와 불신뢰도 F(t)의 관계를 맞게 나타낸 것은?

- ① F(t)=R(t)-1                ② F(t)=1-R(t)
- ③ R(t)=F(t)-1                ④ R(t)=1-F(t)/2

80. 신뢰성 샘플링 검사에서 고장을 척도의 설명으로 맞는 것은?

- ① λ<sub>0</sub>=ARL, λ<sub>1</sub>=LTFD        ② λ<sub>0</sub>=AQL, λ<sub>1</sub>=LTFD
- ③ λ<sub>0</sub>=ARL, λ<sub>1</sub>=LTFR        ④ λ<sub>0</sub>=AQL, λ<sub>1</sub>=LTFR

**5과목 : 품질경영**

81. 품질전략을 수립할 때 계획단계(전략의 형성단계)에서 SWOT 분석을 많이 활용하고 있다. 여기서 SWOT 분석 시 고려되는 항목이 아닌 것은?

- ① 근심(trouble)                ② 약점(weakness)
- ③ 강점(strength)              ④ 기회(opportunity)

82. 기업이 조직의 구성원들에게 품질에 관한 사고를 지니도록 유도하는 조직론적 방법 중 하나로서 동일한 직장에서 품질경영활동을 자주적으로 하는 활동은?

- ① 개선제안                      ② 품질분임조
- ③ 방침관리                      ④ 태스크 포스 팀

83. 제품의 일반목적과 구조는 유사하나, 어떤 특정한 용도에 따라 식별할 필요가 있을 경우에 쓰는 표준화 용어는?

- ① 형식(type)                    ② 등급(grade)
- ③ 종류(class)                   ④ 시방(specification)

84. 품질비용에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 예방비용과 평가비용이 증가하면 실패비용은 감소한다.
- ② 실패비용은 공장 내 문제인 내부 실패비용과 클레임 등에서 발생하는 외부 실패비용으로 구성된다.
- ③ 일반적으로 실패비용이 크기 때문에 실패비용 감소효과가 예방비용이나 평가비용의 증가를 상쇄할 수 있다.
- ④ 회사입장에서 총 품질비용을 최소화하는 방법은 예방비용, 평가비용 및 실패비용 사이에 적당한 타협점을 찾아야 하며, 타협점은 예방비용+평가비용=실패비용의 공식이 성립한다.

85. 어떤 제품의 규격이 8.500~8.550mm이고, σ=0.015일 때, 공정능력지수(C<sub>p</sub>)는 약 얼마인가?

- ① 0.556                          ② 0.856
- ③ 0.997                          ④ 1.111

86. 두 개의 짝으로 된 데이터의 상관계수가 -0.9일 때, 설명으로 맞는 것은?

- ① 무상관 관계를 나타낸다.
- ② 양의 상관관계를 나타낸다.
- ③ 음의 상관관계를 나타낸다.
- ④ 어떤 관계가 있는지 알 수 없다.

87. 다음은 국내 아무개 그룹 회장이 펼치고 있는 내용이다. 임직원에게 무엇을 불어넣기 위한 노력의 일환인가?

- 회장이 일일 고객 상담요원으로 봉사한다.  
 - 고객 A/S 센터를 찾아 고객과의 대화를 마련한다.  
 - 결재서류에 대표이사 다음에 고객결재란을 마련하며 고객의 입장에서 의사결정을 평가하도록 한다.

- ① 원가주도적 사고              ② 판매자 중심적 사고
- ③ 고객지향적 사고            ④ 생산자지향적 사고

88. 실제로 제조된 물품이 설계품질에 어느 정도 합치하고 있는가를 의미하는 완성품질은?

- ① 기획품질                      ② 시장품질
- ③ 설계품질                      ④ 제조품질

89. 제조업자가 합리적인 대체설계(代替設計)를 채용하였다면 피해나 위험을 줄이거나 피할 수 있었음에도 대체설계를 채용하지 아니하여 해당 제조물이 안전하지 못하게 된 경우를 의미하는 것은?

- ① 제조물 책임                  ② 제조상의 결함
- ③ 표시상의 결함                ④ 설계상의 결함

90. 6시그마에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

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

91. 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 부문별관리
- ③ 설비관리                      ④ 기능별관리

92. 인간이 TQM을 통해 인간이 원하는 목표를 달성하게 함으로써 최대의 만족감을 획득하고, 최대의 동기를 부여받게 하고자 한다. 이러한 욕구는 Maslow의 5가지 이론에서 어디에 해당하는가?

- ① 생리적 욕구                  ② 자아실현의 욕구
- ③ 사회적 욕구                  ④ 존경에 대한 욕구

93. 품질코스트는 요구되는 품질을 실현하기 위한 원가를 의미하며, 크게 3가지 코스트로 분류한다. 3가지 품질코스트에 해당되지 않는 것은?

- ① 실패비용(failure cost)      ② 준비비용(set-up cost)
- ③ 평가비용(appraisal cost)   ④ 예방비용(prevention cost)

94. 품질경영시스템-기본사항 및 용어(KS Q ISO 9000:2015)에서 규정하고 있는 용어의 정의 중 틀린 것은?  
 ① 절차(procedure)란 활동 또는 프로세스를 수행하기 위하여 규정된 방식을 의미한다.  
 ② 추적성(traceability)이란 대상의 이력, 적용 또는 위치를 추적하기 위한 능력을 의미한다.  
 ③ 프로세스(process)란 의도된 결과를 만들어 내기 위해 입력을 사용하여 상호 관련되거나 상호작용하는 활동의 집합을 의미한다.  
 ④ 시정조치(corrective action)란 잠재적인 부적합 또는 기타 원하지 않는 잠재적 상황의 원인을 제거하기 위한 조치를 의미한다.
95. 공차가 똑같은 부품 16개를 조립하였을 때 공차가 10/300 이었다면 각 부품의 공차를 얼마인가?  
 ① 1/1200                      ② 1/120  
 ③ 1/600                        ④ 1/60
96. 시험장소의 표준상태(KS A 0666:2014)에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 표준상태의 기압은 90kPa 이상 110kPa 이하로 한다.  
 ② 표준상태의 습도는 상대습도 50% 또는 65%로 한다.  
 ③ 표준상태의 온도는 시험의 목적에 따라서 20℃, 23℃ 또는 25℃로 한다.  
 ④ 표준상태의 표준상태의 기압 하에서 표준상태의 온도 및 표준상태의 습도의 각 1개를 조합시킨 상태로 한다.
97. 품질경영시스템은 시간의 흐름과 기술의 발전에 따라 진화해 왔다. 진화순서를 바르게 나열한 것은?  
 ① 비용위주 시스템→교정위주 시스템→고객위주 시스템  
 ② 비용위주 시스템→고객위주 시스템→교정위주 시스템  
 ③ 교정위주 시스템→비용위주 시스템→고객위주 시스템  
 ④ 교정위주 시스템→고객위주 시스템→비용위주 시스템
98. 어떤 업무를 실행해 나가는 과정에서 발생할 수 있는 모든 상황을 상정하여 가장 바람직한 결과에 도달할 수 있도록 프로세스를 정하고자 한다. 어떤 기법을 활용하는 것이 가장 타당한가?  
 ① PDPC                        ② 연관도  
 ③ PDCA                        ④ 매트릭스도
99. 좋은 측정시스템이 갖춰야 할 특성에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 측정시스템은 통계적으로 안정된 관리상태에 있어야 한다.  
 ② 측정시스템에서 파생된 산포는 규격공차에 비해서 충분히 작아야 한다.  
 ③ 규격이 2.05~2.08인 경우 적절한 계측기 눈금은 0.01까지 읽을 수 있어야 한다.  
 ④ 측정시스템에서 파생된 산포는 제조공정에서 발생한 산포에 비해서 충분히 작아야 한다.
100. 사내표준화의 요건으로 사내표준의 작성대상은 기여비율이 큰 것로부터 채택하여야 하는데, 공정이 현존하고 있는 경우 기여비율이 큰 것에 해당되지 않는 것은?  
 ① 통계적 수법 등을 활용하여 관리하고자 하는 대상인 경우  
 ② 준비 교체 작업, 로트 교체 작업 등 작업의 변환점에 관

- 한 경우  
 ③ 현재에 실행하기 어려우나 선진국에서 활용하고 있는 기술인 경우  
 ④ 새로운 정밀기기가 현장에 설치되어 새로운 공법으로 작업을 실시하게 된 경우

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
 기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xe](http://www.comcbt.com/xe)

전자문제집 CBT란?  
 종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.  
 PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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