

1과목 : 실험계획법

1. 인자 A, B는 모수인자이고, C인자가 변량인 반복없는 3원배치 실험을 하였다.  $l=3$ ,  $m=3$ ,  $n=20$ 이고,  $V_e=4.3$ ,  $V_{A \times C}=106.7$ ,

$V_{B \times C}=97.3$ ,  $V_C=57.4$ 이었다면,  $\hat{\sigma}_C^2$ 의 추정값은 약 얼마인가?

- ① 4.8                      ② 5.9  
③ 6.4                      ④ 28.7

2. 인자 A가 4수준이고, 인자 B가 2수준이면 교호작용  $A \times B$ 는 2수준계 직교배열표에 몇 개의 열에 배치되는가?

- ① 1                          ② 2  
③ 3                          ④ 4

3. 3명의 작업자가 개별적으로 작업하는 제품에 대해, 인원별 각각 150개씩 샘플링하여 외관검사하였다니 표와 같은 데이터가 얻어졌다. 적합품이면 0, 부적합품이면 1을 갖도록 하는 계수치 1원배치를 적용하여 분산분석을 실시한다면, 총변동 ( $S_T$ )은 약 얼마인가?

작업자	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	계
적합품수	135	122	143	400
부적합품수	15	28	7	50
계	150	150	150	450

- ① 18.71                      ② 23.82  
③ 44.4A4                      ④ 45.00

4. 파라미터 설계가 갖는 주요 특징이 아닌 것은?

- ① 주로 직교배열표를 이용하여 배치한다.  
② 요인배치법을 많이 사용하여 교호작용을 파악한다.  
③ 제어인자는 내측배열에 배치하여 제어인자의 최적조건을 찾아 준다.  
④ 잡음인자를 외측배열에 배치하여 잡음에 따른 산포의 크기를 파악할 수 있도록 한다.

5. 일반적으로 오차  $e_{ij}$ 는 정규분포  $N(0, \sigma_e^2)$ 으로부터 확률추출된 것이라고 가정한다. 이 가정이 의미하는 것이 아닌 것은?

- ① 정규성(Normality)  
② 독립성(Independence)  
③ 불편성(Unbiasedness)  
④ 최소분산성(Minimum Variance)

6.  $S_{(xx)}=2217$ ,  $S_{(xy)}=330.7$ ,  $S_{(yy)}=53.07$ ,  $n=20$ 일 때 회귀직선  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i$ 에서 기울기 ( $\beta_1$ )은 약 얼마인가?

- ① 0.0239                      ② 0.149  
③ 0.84                          ④ 6.23

7. 표는 지분실험을 실시하여 얻은 분산분석표의 일부이다. 이때

$\hat{\sigma}_A^2$ 의 값은 약 얼마인가? (단, A, B, C인자는 변량인자이다.)

요인	SS	DF	MS
A	90	2	45
B(A)	60	6	10
C(AB)	36	18	2
e	27	27	1
T	213	53	

- ① 1.94                          ② 2.50  
③ 4.50                          ④ 45

8. 표는 자사 제품 4개, 타사 제품 6개에 대해 인장강도 측정을 한 결과이다. 이 측정 결과에 대한 직교분해의 경우에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

(단위 : kgf/cm<sup>2</sup>)

회사	측정데이터	합계
자사	158, 161, 155, 170	644
타사	186, 172, 176, 180, 187, 179	1,080

- ① 선형식의 변동은  $S_L = \frac{L^2}{D}$ 으로 계산한다.

- ② 선형식은 1개로  $L_1 = \frac{T_1}{4} - \frac{T_2}{6} = -19$ 이다.

- ③ 단위수

$$D = \left(\frac{1}{4}\right)^2 \times 4 + \left(-\frac{1}{6}\right)^2 \times 6 \approx 0.41667 \text{이다.}$$

- ④ 선형식의 자유도는 (인자의 반복수) - 1로 인자의 자유도와 항상 같다.

9. 3<sup>3</sup>형 요인실험에서 9개의 블록을 만들 때 요인  $AB^2C^2$ 와 AC 정의대비라고 하면 블록과 교락되는 정의대비는?

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

10. 반응압력(A)를 4수준, 반응시간(B)를 3수준으로 반복 2회 실험을 하여 반복없는 2원배치법으로 분산분석한 결과  $A_2B_2$ 가 최적조건으로 나타났다. 최적조건의 신뢰한계값을 구할 때 유효반복수( $n_e$ )얼마인가? (단, 교호작용은 무시한다.)

- ① 2                                  ② 3  
③ 4                                  ④ 6

11. 인자 A의 수준수가 4이고, 인자 B의 수준수가 3인 반복이 없는 2원배치법 실험에서 오차 변동의 자유도( $v_e$ )는 얼마인가?

- ① 6                                  ② 9  
③ 12                                  ④ 20

12. 인자 A는 4수준, 3회 반복인 1원 배치에서 분산 분석한 결과  $S_A$ 가 2.96,  $S_T$ 가 4.29일 때 인자 A의 순변동은 약 얼마인가?

- ① 2.295                      ② 2.461  
③ 3.625                      ④ 3.791

13. 모수인자 A를 4수준 택하고 실험일(B)을 3일 택하여 반복이 없는 실험을 행한 결과,  $S_A=14.3$ ,  $S_B=6.0$ ,  $S_e=2.40$ 이었다.

일간분산의 추정치( $\hat{\sigma}_B^2$ ) 얼마인가?

- ① 0.65                      ② 0.87  
③ 0.90                      ④ 1.20

14.  $2^3$ 형 요인배치법 실험 결과 표와 같은 데이터를 얻었다. 인자 B의 변동( $S_B$ )는 얼마인가?

	$B_0$		$B_1$	
	$C_0$	$C_1$	$C_0$	$C_1$
$A_0$	12	15	16	19
$A_1$	20	13	18	23

- ① 25                      ② 28  
③ 32                      ④ 40

15. 관측치  $y_1, y_2, \dots, y_n$ 에서 제곱합(SS:Sum of Squares)을 구하는 식으로 옳지 않은 것은? (단,  $G$ 는 관측치의 합계이며,  $\bar{y}$ 는 평균치이다.)

- ①  $SS = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$   
②  $SS = \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\bar{y})^2$   
③  $SS = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{G^2}{n}$   
④  $SS = \sum_{i=1}^n (y_i^2 - n(\bar{y})^2)$

16. 1차 단위가 1원배치인 단일분할법에서 A를 1차 단위, B를 2차 단위, 블록 반복(R) 2회의 실험을 실시한 결과 다음의 블록반복(R)과 A의 이원표를 얻었다. 블록 반복(R)간의 제곱합( $S_R$ )은 약 얼마인가? (단,  $m$ 은 B의 수준수이다.)

$m=4$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
블록반복 I	-10	3	12	6	12
블록반복 II	7	7	-18	13	-14

- ① 19.6                      ② 22.5  
③ 28.9                      ④ 42.0

17.  $L_9(3^4)$ 형 직교배열표에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 군의 수는 3이다.  
② 열의 수는 4이다.

- ③ 실험 횟수는 9이다.  
④ 각 열의 자유도는 2이다.

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

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

19.  $3^3$ 형의  $1/3$  반복에서  $I=ABC^2$ 을 정의대비로 9회 실험을 하였다. 요인 A와 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 자유도 2를 갖는다.  
②  $AB^2$ 는 요인 A의 별명이다.  
③  $BC^2$ 는 요인 A의 별명이다.  
④  $AB^2C$ 는 요인 A의 별명이다.

20. 반복 없는 2원배치법에서 A는 4수준, B는 3수준인 경우 2개의 결측치가 발생했다면 오차 항의 자유도는 얼마인가?

- ① 3                      ② 4  
③ 5                      ④ 6

## 2과목 : 통계적품질관리

21. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 결정계수는 상관계수의 제곱과 같다.  
② 공분산은 원 데이터의 측정 단위에 따라 달라진다.  
③ 모상관계수의 구간추정은 Z 변환하여 정규분포를 사용할 수 있다.  
④ 상관계수의 값이 0에 가까울수록 일정한 경향선으로부터의 산포는 작아진다.

22. 표본평균( $\bar{x}$ )의 표준오차를 원래 값의  $1/16$ 로 줄이기 위해서는 표본의 크기를 원래보다 몇 배 늘려야 하는가?

- ① 16배                      ② 32배  
③ 64배                      ④ 256배

23. 컴퓨터 주변기기 제조업자는 인터넷 광고 사이트에 배너 광고를 하려고 계획 중이다. 이 사이트에 접속하는 사용자 1,000명을 임의 추출하여 사용자 특성을 조사한 결과가 표와 같을 때 다음 중 옳지 않은 것은?

	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 여자이거나 적어도 30세 이상일 확률은 0.45이다.  
④ 임의로 선택한 사용자가 남자라는 조건하에서 30세 미만일 확률은 약 0.56이다.

24. 계수치 샘플링검사 절차 - 제2부 : 고립 로트 검사용 한계 품질(LQ) 지표형 샘플링 검사방식(KS Q ISO 2859-2 : 2010)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 절차 A의 샘플링 방식은 로트 크기 및 한계품질(LQ)로부터 구해진다.
- ② 절차 B의 샘플링 방식은 로트 크기, 한계품질(LQ) 및 검사수준에서 구해진다.
- ③ 절차 A는 합격판정 개수가 0인 샘플링 방식을 포함하고 이때의 샘플크기는 초기하분포에 기초한다.
- ④ 절차 B는 합격판정 개수가 0인 샘플링 방식을 포함하며 AQL 지표형 샘플링 검사와는 독립적으로 구성되어 있다.
25. 관리도 해석시 경향(Trend) 패턴에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 경향은 점이 점차 올라가거나 또는 점차 내려가는 상태를 말한다.
- ② 공정에 점진적으로 영향을 미치는 원인에 의해서 나타난다.
- ③ 겹 관리도에서의 경향은 부적합품률이 계속하여 증가 또는 감소할 때 나타난다.
- ④ 관리도에서의 경향은 분포의 중심이 계속하여 증가 또는 감소할 때 나타난다.
26. 임의로 고등학생 250명을 조사하여 영어와 수학에 대한 선호도를 물었더니, 150명은 영어, 100명은 수학을 선호하는 것으로 나타났다. 이 데이터로 적합도 검정을 하고자 할 때, 다음 중 옳지 않은 것은?
- ① 자유도는 1이다.
- ② 검정통계량 값은 5이다.
- ③ 영어를 선호하는 학생의 기대도수는 125이다.
- ④ 귀무가설은 “영어와 수학을 선호하는 기대도수는 같다.”이다.
27. 부선 5척으로 광석이 입하되고 있다. 부선 5척은 각각 200, 300, 500, 800, 400톤씩 싣고 있다. 각 부선으로부터 광석을 풀 때 100톤 간격으로 인크리멘트를 떼서 이것을 대량 시료로 혼합할 경우 샘플링의 정밀도는 약 얼마인가? (단, 이 광석은 이제까지의 실험으로부터 100 톤 내의 인크리멘트간의 산포( $\sigma_w$ )가 0.8%인 것을 알고 있다.)
- ① 0.036%                      ② 0.03%
- ③ 0.05%                        ④ 0.08%
28. 로트크기가 2,000, 시료의 개수 200, 합격판정개수 1인 계수치 샘플링검사를 실시할 때, 부적합품률 1%인 로트의 합격가능성은 약 얼마인가? (단, 포아송 분포로 근사하여 계산한다.)
- ① 13.53%                      ② 38.90%
- ③ 40.60%                      ④ 54.00%
29. Me-R 관리도에서  $\sum Me=741$ ,  $\bar{R}=27.4$ ,  $k=25$ ,  $n=5$ 일 때 LCL은 약 얼마인가? (단,  $n=5$ 인 경  $A_1=1.342$ ,  $A_2=0.577$ ,  $A_3=1.427$ ,  $A_4=0.691$ 이다.)
- ① 10.71                        ② 13.83
- ③ 129.27                      ④ 132.39
30. 정규분포를 따르는 모집단에서 10개의 제품을 뽑아서 두께를 측정한 결과 데이터와 같은 자료를 얻었다. 제품두께의 모분산( $\sigma^2$ )에 대한 90% 신뢰구간은 약 얼마인가? (단,  $\chi^2_{0.05}(9)=3.33$ ,  $\chi^2_{0.95}(9)=16.92$ ,  $t_{0.975}(9)=1.833$ ,  $t_{0.975}(9)=2.262$ 이다.)

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = 2,276 \quad \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 518,064$$

- ①  $2.74 \leq \sigma^2 \leq 13.93$                       ②  $3.04 \leq \sigma^2 \leq 13.93$
- ③  $2.74 \leq \sigma^2 \leq 15.48$                       ④  $3.04 \leq \sigma^2 \leq 15.48$
31. 일정한 길이 또는 일정 면적당 결점수를 관리하기 위해 사용하는 관리도를 결점수 관리도라고 하며, c 관리도와 u 관리도가 있다. 결점수 관리도는 결점수가 어떤 확률분포를 따른다고 가정하는가?
- ① 이항분포                      ② 초기하분포
- ③ 균등분포                      ④ 포아송분포
32. Me 관리도의 성능에 관한 설명으로 가장 적절한 것은?
- ①  $\bar{\bar{x}}$  보다 1종 과오가 크다.
- ②  $\bar{\bar{x}}$  관리도보다 검출력이 좋지 않다.
- ③ 극단적인 이상치에 민감하게 반응한다.
- ④ 시료의 크기는 계산 편의상 짝수개가 좋다.
33. 모표준편차를 모르고 있을 때 모평균의 양측 신뢰구간추정에 사용되는 식으로 옳은 것은?
- ①  $\bar{x} \pm u_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{s^2}{\sqrt{n}}$                       ②  $\bar{x} \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}}(\nu) \frac{s^2}{\sqrt{n}}$
- ③  $\bar{x} \pm u_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{s^2}{n}}$                       ④  $\bar{x} \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}}(\nu) \sqrt{\frac{s^2}{n}}$
34. 계수치 측차 샘플링 검사방식(KS Q ISO-8422 : 2009)에 따른 계수치 측차 샘플링 검사에서  $h_A=1.445$ ,  $h_R=1.885$ ,  $g=0.110$ 일 때  $n < n_t$  조건에서의 합격판정선(A)를 바르게 표현한 것은?
- ①  $A=1.445+0.110n_{cum}$                       ②  $A=1.885+0.110n_{cum}$
- ③  $A=-1.445+0.110n_{cum}$                       ④  $A=-1.885+0.110n_{cum}$
35. 어떤 농기계를 생산하는 회사에서 최근 6개월 간의 부적합 발생건수가 44건으로 나타났다. 이 공장의 월평균 발생건수에 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
36. 평균치가 1, 분산이 4인 정규분포를 하는 무한 모집단에서 9개의 임의 표본을 추출하여 산출되는 평균치를  $\bar{\bar{x}}$  라고 할 때  $\bar{\bar{x}}$ 의 표준편차는 약 얼마인가?
- ① 0.44                          ② 0.67
- ③ 4                              ④ 36
37. 로트의 표준편차가 미지이고  $p_0$ ,  $p_1$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ 가 주어진 계량 1회 샘플링 검사 방식에서 시료의 크기(n)를 결정하는 식으로 옳은 것은? (단, K는 합격판정계수이다.)

$$\textcircled{1} \left( \frac{K_{\alpha} + K_{\beta}}{K_{D_0} - K_{P_1}} \right)^2$$

$$\textcircled{2} \left( 1 + \frac{k}{2} \right) \left( \frac{K_{\alpha} + K_{\beta}}{K_{D_0} - K_{P_1}} \right)^2$$

$$\textcircled{3} \left( \frac{K_{\alpha} + K_{\beta}}{K_{D_0} - K_{P_1}} \right)^2 \times \sigma^2$$

$$\textcircled{4} \left( 1 + \frac{k^2}{2} \right) \left( \frac{K_{\alpha} + K_{\beta}}{K_{D_0} - K_{P_1}} \right)^2$$

38. 관리도에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 관리도는 제조공정이 잘 관리된 상태에 있는가를 조사하기 위해서 사용된다.
- ② 관리도의 사용 목적에 따라 표준값이 없는 관리도와 표준값이 있는 관리도로 구분된다.
- ③ 우연원인에 의한 공정의 변동이 있으면 일반적으로 관리한계선 밖으로 특성치가 나타난다.
- ④ 관리도는 일반적으로 꺾은선그래프에 1개의 중심선과 2개의 관리 한계선을 추가한 것이다.

39. 모표준편차를 모르는 경우 2개의 모평균 차에 대한 검정을 할 때 검정통계량( $t_0$ )을 바르게 표현한 것은? (단, 분산은 등분산이며,  $S_A$ ,  $S_B$ 는 변동,  $s_A^2$ ,  $s_B^2$ 는 시료의 분산을 의미한다.)

$$\textcircled{1} \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_B^2}{n_B}}}$$

$$\textcircled{2} \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}{n_A + n_B}}}$$

$$\textcircled{3} \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{\sqrt{\frac{s_A^2 + s_B^2}{n_A + n_B}}}$$

$$\textcircled{4} \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{\sqrt{\left( \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right) \left( \frac{S_A + S_B}{n_A + n_B - 2} \right)}}$$

40. 샘플링 검사에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 계량형 샘플링 검사의 경우가 검사비용 및 관리비가 일반적으로 높다.
- ② 계수치 샘플링 검사에서는 각 검사단위를 합격, 불합격으로 분류한다.

- ③ 계수치 샘플링 검사의 경우가 계량형 샘플링 검사의 경우보다 시료의 수가 적다.
- ④ 계량형 샘플링 검사에서는 랜덤샘플링 외에 특성치가 정규분포를 따라야 한다고 볼 수 있는 경우에 한한다.

### 3과목 : 생산시스템

41. JIT와 MRP에 대한 비교 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① JIT는 납품업자를 동반자 관계로 보지만, MRP는 이해관계에 의한다.
- ② JIT는 재고를 부채로 인식하지만, MRP는 재고를 자산으로 인식한다.
- ③ JIT에서 작업자 관리는 지시, 명령에 의하지만, MRP는 의견일치 등의 합의제에 의해 관리한다.
- ④ JIT는 최소량의 로트 크기를 추구하지만, MRP는 생산준비비용과 재고유지비용의 균형점에서 로트의 크기를 결정한다.

42. 구매방법 중 기업이 현재 자재의 가격은 낮지만 앞으로는 가격이 상승할 것으로 예상되어 구매를 하는 방법으로 시장가격변동을 이용하여 기업에 유리한 구매를 하려는 것은?

- ① 총동구매                      ② 일괄구매
- ③ 분산구매                      ④ 시장구매

43. MRP 시스템의 수립을 위한 요건으로 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 자재명세표                      ② 자재불출대장
- ③ 자재검사기록                      ④ 불용품 관리대장

44. 각 작업의 작업시간과 납기가 다음과 같을 때 최단처리시간 방법으로 작업의 우선순위를 결정하려고 한다. 이때 평균완료시간과 평균납기 지연시간은 각각 며칠인가? (단, 오늘은 9월 1일 아침이다.)

작업	작업시간(일)	납기(일)
A	3	9월 5일
B	7	9월 14일
C	2	9월 1일
D	6	9월 8일

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

45. 테일러 시스템의 과업관리의 원칙에 해당되지 않는 것은?

- ① 작업에 대한 표준
- ② 이동조립법의 개발
- ③ 공정한 1일 과업량의 결정
- ④ 과업미달성 시 작업자의 손실

46. 간트차트에서 “r”기호는 무엇을 나타내는가?

- ① 예정작업                      ② 예정시작일
- ③ 완료작업                      ④ 예정종료일

47. 대상물을 손에서 놓는 동작으로, 대상물이 손을 떠나기 시작할 때 시작하여 손 또는 손가락에서 완전히 떨어졌을 때 끝나는 것을 의미하는 서어블릭 문자기호는?

- ① H                                  ② TL

- ③ TE                      ④ RL

48. 요소작업에 대한 평균관측시간치가 0.25DM, 속도 레이팅이 90%, 난이도 조정계수가 46%인 경우의 정미시간은 약 몇 DM인가?

- ① 0.12                      ② 0.27  
③ 0.33                      ④ 0.47

49. 생산의 정지 혹은 유해한 성능 저하를 초래하는 상태를 발견하기 위한 설비의 정기적인 검사는 다음 중 어디에 속하는가?

- ① 사후보전                      ② 예방보전  
③ 개량보전                      ④ 보전예방

50. 설비의 효율화를 저해하는 6대ロス(가공 및 조립)와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 가공로스                      ② 고장정지로스  
③ 속도저하로스                      ④ 준비교환·조정로스

51. 기능식 공정이 비교적 복잡하게 얽혀 있는 공정흐름을 가지고 있는 반면 기계가 유사 부품군에 필요한 모든 작업을 처리할 수 있도록 배치되어 있어 모든 부품들이 동일경로를 따르게 되어 있는 생산시스템은?

- ① JIT 생산시스템  
② MRP 생산시스템  
③ 모듈러(Modular) 생산시스템  
④ Gt 셀룰러(Cellular) 생산시스템

52. 기업의 목적을 효율적으로 달성하기 위하여 자신의 능력으로 핵심부문에 집중하고 조직내부활동 또는 기능의 일부를 외부의 조직 또는 외부 기업체에 전문용역을 활용하여 처리하는 경영기법을 의미하는 용어는?

- ① Loading                      ② Debugging  
③ Outsourcing                      ④ Cross Docking

53. 다음 중 정성적인 방법으로 기술적 예측에 활용되고 장기에 측이 가능하며, 정확성이 우수한 수요예측기법은?

- ① 델파이법                      ② 자료유추법  
③ 시장조사법                      ④ 시계열분석법

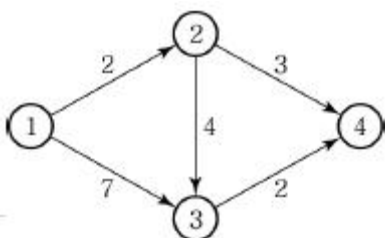
54. 안전재고수준의 결정 요인과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 품질의 위험                      ② 부적합품  
③ 재고유지비용                      ④ 수요의 불확실성

55. 다음 중 작업자에게 최적의 경제적 기계 담당 대수를 결정하기 위하여 작성하는 것은?

- ① 가동률 분석표                      ② 작업자공정분석표  
③ 조(組)작업 분석표                      ④ 작업자-기계작업분석표

56. 다음과 같은 PERT 네트워크에서 주공정의 값은 얼마인가?



- ① 5일                      ② 8일  
③ 9일                      ④ 14일

57. 정미시간을 산출하기 위하여 다중회귀분석 (Multiple Regression Analysis)법을 이용하는 방법은?

- ① PTS법                      ② 실적기록법  
③ 표준자료법                      ④ 워크샘플링법

58. 작업방법의 개선을 위한 주요한 생산현장의 활동으로서 물건을 주체로 어떠한 공정을 통하여 가동되어 가는가를 공정의 순서에 따라 분석 조사하는 도표가 아닌 것은?

- ① 작업공정도                      ② 제품공정분석표  
③ 단순공정분석표                      ④ 작업자공정분석표

59. 어떤 제품의 판매가격은 1,000원, 생산량이 20,000개이다. 이 제품의 고정비는 1,200,000원, 변동비는 4,000,000원일 때, 이 제품의 손익분기점은 얼마인가?

- ① 1,000,000원                      ② 1,500,000원  
③ 2,000,000원                      ④ 2,500,000원

60. 다음 자료는 8월 첫째 주에서 셋째 주까지 A주유소에서 주유한 고객수이다. 3주 이동평균법을 적용하여 넷째 주 고객의 수를 예측하면 몇 명인가?

주	첫째 주	둘째 주	셋째 주
고객수(명)	1,527	1,359	1,425

- ① 1,406명                      ② 1,437명  
③ 1,446명                      ④ 1,545명

#### 4과목 : 신뢰성관리

61. 신뢰성 샘플링 검사에서 고장률을 척도로 하는 경우  $\lambda_0$ 를 무엇이라 하는가?

- ① ARL                      ② AQL  
③ LTFR                      ④ LTPD

62.  $\alpha$ 승 법칙에 따르는 콘덴서에 대하여 정상전압 220[V]를 가속전압 260[V]에서 가속수명시험을 하였다. 이 콘덴서는  $\alpha=5$ 인  $\alpha$ 승 법칙에 따른다. 가속계수는 약 얼마인가?

- ① 1.182                      ② 2.31  
③ 8                      ④ 40

63. 1,000시간에서의 신뢰도가 0.998 이상이 되려면 MTTF가 약 얼마 이상이어야 하는가? (단, 부품의 수명분포는 지수분포를 따른다.)

- ① 395,412시간                      ② 499,500시간  
③ 510,000시간                      ④ 547,511시간

64. 고장나무 그림 작성시 모든 입력사상이 공존하는 경우에만 출력사상이 발생하는 것을 무엇이라 하는가?

- ① 기본사상                      ② AND 게이트  
③ OR 게이트                      ④ 제약게이트

65. 다음 중 신뢰성 관리를 효과적으로 실시하기 위해서 필요한 사항이 아닌 것은?

- ① 판매조건을 명확히 규정한다.



- ② 사용조건을 명확하게 규정한다.
- ③ 고장의 정의를 명확히 규정한다.
- ④ 신뢰성 목표값을 확실하게 정량화한다.

66. 신뢰도를 배분할 때 고려되는 항목이 아닌 것은?

- ① 신뢰도가 높은 구성품에는 높게 부여한다.
- ② 표준 구성품을 사용하여 호환성을 갖게 한다.
- ③ 중요한 구성품에는 신뢰도를 높게 배정한다.
- ④ 안전성, 경제성을 고려하여 시스템 전체로 보아 균형을 취한다.

67. 와이블 확률지를 사용하여  $\mu$ 와  $\sigma$ 를 추정하는 방법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 고장시간 데이터 겹개를 적은 것부터 크기순으로 나열한다.

②  $\ln \ln \frac{1}{1-F(t)} = 1.0$  과의 교점을 m 추정점이라 한다.

③ 타점의 직선과  $F(t)=63\%$ 와 만나는 점의 아래측 t 눈금을 특성수명  $\eta$ 의 추정치로 한다.

④ m 추정점에서 타점의 직선과 평행선을 그을 때 그 평행선이  $\ln t=0.0$ 과 만나는 점을 우측으로 연장하여  $\mu/\eta$ 와  $\sigma/\eta$ 의 값을 읽는다.

68. 용어-신인성 및 서비스 품질(KS A 3004 : 2002)에서 규정하고 있는 고장을 유발하는 물리적, 화학적 또는 그 밖의 과정을 뜻하는 것은?

- ① 고장(Failure)
- ② 고장 원인(Failure Cause)
- ③ 연관 고장(Relevant Failure)
- ④ 고장 메커니즘(Failure Mechanism)

69. 어떤 재료에 가해지는 부하의 평균이  $20\text{kg/mm}^2$ 이고, 표준편차는  $3\text{kg/mm}^2$ 다. 그리고 사용재료의 강도는 평균이  $35\text{kg/mm}^2$ 이고, 표준편차가  $4\text{kg/mm}^2$ 이다. 이 재료의 신뢰도는 약 얼마인가?

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

70. 고장이 발생한 후에 아이템을 작동가능 상태로 회복하기 위한 보전은?

- ① 예방보전                      ② 사후보전
- ③ 계획보전                      ④ 경사보전

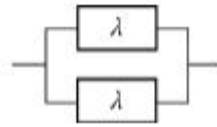
71. 고장이 지수분포를 하며 총작동시간이 T이고 고장개수가 r인 정수종단시험시 평균수명의 한쪽구간추정에서 신뢰하한 값을 유의수준  $\alpha$ 로 구하는 수식으로 옳은 것은?

- ①  $\frac{2T}{\chi^2_{1-\alpha}(2r)}$
- ②  $\frac{2T}{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(2r)}$

$$\textcircled{3} \frac{2T}{\chi^2_{1-\alpha}(2(r+1))}$$

$$\textcircled{4} \frac{2T}{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}(2(r+1))}$$

72. 고장을  $\lambda$ 를 가지는 리던던시 시스템을 그림과 같이 병렬로 구성하였을 때 신뢰도 함수R(t)는?



$$\textcircled{1} \frac{1}{2} \exp(-\lambda t) - \exp\left(-\frac{\lambda t}{2}\right)$$

$$\textcircled{2} \exp(-\lambda t) - \exp\left(-\frac{\lambda t}{2}\right)$$

$$\textcircled{3} 2\exp(-\lambda t) - \exp\left(-\frac{\lambda t}{2}\right)$$

$$\textcircled{4} 2\exp(-\lambda t) - \exp(-2\lambda t)$$

73. 300개의 전구에 대하여 수명시험을 실시할 경우 4시간까지의 고장개수가 80개일 때 불신뢰도 F(t)는 얼마인가?

- ① 0.13334                      ② 0.13456
- ③ 0.21333                      ④ 0.26667

74. 형상모수 3, 척도모수 1,000시간, 위치모수 1,000시간인 와이블 분포에 따르는 기계를 1,500 시간 사용하였을 때의 신뢰도는 약 얼마인가?

- ① 0.368                          ② 0.779
- ③ 0.882                          ④ 0.939

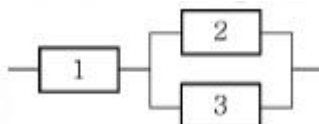
75. 욕조형(Bath-Tub) 고장을 곡선에서 디버깅(Debugging), 번인(Burn-in)등의 방법을 통해 나쁜 품질의 부품들을 걸러내야 할 필요성이 있는 시기로 가장 올바른 것은?

- ① 초기 고장기                      ② 우발 고장기
- ③ 중간 고장기                      ④ 마모 고장기

76. 어떤 시스템의 고장률( $\lambda$ )과 수리율( $\mu$ )이 각각 0.025와 0.34일 때 가용도는 약 얼마인가?

- ① 0.0685                          ② 0.0735
- ③ 0.932                            ④ 0.954

77. 신뢰도가 각각 0.9인 부품 3개를 그림과 같이 연결하였을 때 이 시스템의 신뢰도는 얼마인가?



- ① 0.729                            ② 0.891

- ③ 0.990                      ④ 0.999
78. 2개의 부품이 모두 작동하여야만 장치가 작동되는 경우, 장치의 신뢰도를 0.97 이상이 되게 하려면 각 부품의 신뢰도는 최소한 약 얼마 이상이 되어야 하는가? (단, 사용된 2개 부품의 신뢰도는 동일하다.)
- ① 0.955                      ② 0.965  
③ 0.975                      ④ 0.985
79. “제품이 주어진 사용 조건하에서 의도하는 기간 동안 정해진 기능을 성공적으로 수행할 확률”로 정의되는 개념은 무엇인가?
- ① 신뢰도                      ② 신뢰성  
③ 보전도                      ④ 보전성
80. 평균순위를 이용하여 소시료 시험 결과 2번째 랭크에서의 누적고장확률밀도함수  $f(t_2)=0.02/\text{시간}$  이었다. 이때 실험한 시료수가 4개이고, 3번째 고장난 시료의 고장시간이 20시간 경과 후 이었다면 2번째 시료가 고장난 시간은 얼마인가?
- ① 7.5시간                      ② 10시간  
③ 12시간                      ④ 15시간

**5과목 : 품질경영**

81. 모토로라사(Motorola)에서 창안한 6시그마에 이르는 6단계의 순서가 바르게 배열된 것은?

- ① 자사가 창출하는 제품/서비스의 규명  
② 자사의 제품/서비스에 대한 고객의 규명과 요구사항 결정  
③ 자사가 제공해야 하는 제품/서비스 요구사항의 규명  
④ 작업을 수행하기 위한 공정(과정)의 정의  
⑤ 공정상의 실수를 예방하는 개선을 실행  
⑥ 개선된 공정을 측정, 분석, 관리하며 지속적으로 개선

- ① ① - ② - ③ - ④ - ⑤ - ⑥  
② ① - ③ - ② - ④ - ⑤ - ⑥  
③ ② - ① - ③ - ④ - ⑤ - ⑥  
④ ① - ④ - ② - ③ - ⑤ - ⑥
82. 계측 목적에 의한 분류 중 관리를 목적으로 측정 · 평가하는 계측활동으로 보기에 가장 거리가 먼 것은?
- ① 환경조건에 관한 계측  
② 생산능률에 관한 계측  
③ 시험 · 연구를 위한 계측  
④ 자재 · 에너지에 관한 계측
83. 한국산업표준의 부문 기호 중 “항공우주”를 의미하는 것은?
- ① P                              ② R  
③ V                              ④ W
84. 치우침을 고려한 공정능력지수( $C_{PK}$ )를 산출할 때, 치우침(Bias)의 의미에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 공차와 자연공차와의 비율

- ② 공정의 평균과 규격한계와의 거리  
③ 목표치와 규격의 중앙값과의 거리  
④ 공정의 평균과 규격의 중앙값과의 거리
85. 현장의 개선활동에 있어서 소수 중점 원인을 찾기 위한 도구로서 사용되는 것은?
- ① 체크시트                      ② 특성요인도  
③ 파레토도                      ④ 히스토그램
86. 공차가 똑같은 부품 16개를 조립하였을 때 공차가 10/300이었다면 각 부품의 공차는 얼마인가?
- ① 1/1,200                      ② 10/1,200  
③ 1/600                        ④ 10/600
87. 품질전략을 수립할 때 계획단계(전략의 형성단계)에서 SWOT 분석을 많이 활용하고 있다. 여기서 “T”는 무엇을 의미하는가?
- ① 기회                        ② 위험  
③ 강점                        ④ 약점
88. 품질보증활동은 신제품 개발에서부터 그 제품의 수명이 끝나는 전체 생산과정에서 전개되므로 각 부문의 참여 없이는 이들의 업무가 제대로 수행될 수 없다. 유형별 품질보증시스템에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 프로젝트별 품질보증시스템 - 프로젝트별로 프로젝트 매니저가 인사권과 예산권을 갖고 품질보증과 생산을 동시에 책임지는 시스템이다.  
② 부문별 품질보증시스템 - 품질보증활동을 수행하는 부문에 따라, 즉 조사, 기획, 설계 등의 담당하는 부문이 품질보증을 행하는 시스템이다.  
③ 기능별 품질보증시스템 - 품질평가, 품질감사, 검사, 신뢰성시험 등의 기능별로 나누어 품질보증을 행하는 시스템이다.  
④ 업무별 품질보증시스템 - 품질보증을 전담하는 부서를 만들어 전담부서에서 품질보증에 관한 모든 사항을 수행하는 시스템이다.
89. 품질경영시스템 - 요구사항(KS Q ISO 9001 : 2009)에서 프로세스 접근방법은 제품실현과 품질경영시스템 수행을 포함하는데 이에 주 요구사항 항목이 아닌 것은?
- ① 경영책임                      ② 품질관리  
③ 제품실현                      ④ 측정, 분석 및 개선
90. 다음 중 작업표준을 작성할 때 기술할 필요가 없는 항목은?
- ① 사고시의 처리  
② 작업시의 주의사항  
③ 재료 부분품의 선정기준  
④ 작업의 관리항목과 그 방법
91. 문서관리의 근본적 목적으로 가장 적절한 것은?
- ① 정확한 정보가 기록으로 남도록 하기 위하여  
② 문제가 발생하는 경우 근거로 사용하여 하기 때문에  
③ 올바른 문서만이 필요한 장소에서 사용되어 지도록 하기 위하여  
④ 외부기관의 심사에 대비하여 체계적으로 업무가 진행되고 있음을 보장하기 위하여
92. 품질비용과 적합품질과의 관계에 관한 설명으로 가장 적절

