

1과목 : 실험계획법

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

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

- ① 단일분할법 ② 지분실험법
- ③ 이단분할법 ④ 삼단분할법

2. 반복수가 다른 1 원배치법의 데이터가 다음과 같은 때, 총 변동(S_T)은 약 얼마인가?

A_1	A_2	A_3
10	14	12
5	18	15
8	15	
12		

- ① 126.9 ② 332.1
- ③ 543.1 ④ 847.5

3. 다음은 2^2 요인실험의 결과표이다. 인자 A, B의 교호작용 ($A \times B$)의 효과는?

A \ B	A_0	A_1
B_0	7	10
B_1	12	15

- ① 0 ② 1
- ③ 2 ④ 3

4. $L_9(3^4)$ 형 직교배열표의 4열에 들어가는 기본표시는?

열번호	1	2	3	4
기본표시	a	b		

- ① a ② ab
- ③ ab^2 ④ a^2b^2

5. 요인배치법에서 실험순서가 랜덤하게 정해지지 않고, 실험 전체를 몇 단계로 나누어서 단계별로 랜덤화하는 실험계획법은?

- ① 교락법 ② 일부실시법
- ③ 분할법 ④ 라틴방격법

6. 수준이 5 인 1 원배치법에서 반복수가 6인 경우, 아래의 분산분석표에서 F_0 값은 약 얼마인가?

요인	SS	DF	MS	F
A	85356	()	()	(F_0)
e	()	()	()	-
T	209381	29	-	-

- ① 3.85 ② 4.00
- ③ 4.15 ④ 4.30

7. 실험계획에서 필요한 요인에 대한 정보를 얻기 위하여 2 인자 이상의 무의미한 교차의 교호작용의 효과는 희생시켜 실험의 횟수를 적게 하도록 고안된 실험계획법은?

- ① 난괴법 ② 요인배치법
- ③ 분할법 ④ 일부실시법

8. 인자수가 3개(A, B, C)인 반복이 있는 3 원배치 실험에 관한 다음과 같은 분산분석표에 있어서 요인 $A \times B$ 의 제곱평균의 비 F_0 는 약 얼마인가? (단, A, B 인자는 모수이고, C인자는 변량이다.)

요인	SS	DF	F_0
A	616.78	2	
B	175.56	3	
C	5.03	2	
$A \times B$	809.44	6	
$A \times C$	179.06	4	
$B \times C$	242.19	6	
$A \times B \times C$	231.07	12	
e	1248.00	36	

- ① 3.01 ② 3.44
- ③ 3.89 ④ 7.01

9. 반복이 있는 2 원 배치법에서 인자 A, B의 수준수와 반복이 각각 $l = 4, m = 3, r = 2$ 일 경우 교호작용의 자유도($V_{A \times B}$)는?

- ① 6 ② 12
- ③ 15 ④ 17

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

- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 4

11. 반복 없는 5×5 라틴방격법에 의하여 실험을 행하고 분산분석한 후 $A_2B_4C_3$ 조합에 대한 모평균 구간추정을 하기 위한 유효 반복수는 얼마인가?

- ① 16/15 ② 19/17
- ③ 35/20 ④ 25/13

12. 난괴법 실험(A : 모수인자, B : 변량인자)에서 다음의 분산분석표가 얻어졌다. 인자 B의 분산 추정값 ($\hat{\sigma}_B^2$)은 약 얼마인가?

요인	SS	DF	MS	E(MS)
A	1.43	2	0.715	$\sigma_e^2 + 3\sigma_A^2$
B	0.14	2	0.070	$\sigma_e^2 + 3\sigma_B^2$
e	0.18	4	0.045	σ_e^2
T	1.75	8		

- ① 0.0083 ② 0.0140
- ③ 0.0250 ④ 0.2233

13. 표와 같이 계수치 데이터가 얻어졌다. 총변동의 (S_T)값은? (단, $X_{ij} = 0$ 은 적합품, $X_{ij} = 1$ 은 부적합품이다.)

기계	인자 A의 수준			합계
	A ₁	A ₂	A ₃	
적합품수	70	85	88	243
부적합품수	30	15	12	57
합계	100	100	100	300

- ① 15.20 ② 22.81
- ③ 24.51 ④ 46.17

14. 표본 자료를 회귀직선에 적합시킨 경우, 적합성의 정도를 판단하는 방법이 아닌 것은?

- ① 분산분석을 하여 판단한다.
- ② 결정계수(r^2)를 구하여 판단한다.
- ③ 추정 회귀식이 절편을 구하여 판단한다.
- ④ 오차의 추정치(MS_e)를 구하여 판단한다.

15. A₁, A₂, A₃에 관한 대비에서 $L = C_1A_1 + C_2A_2 + C_3A_3$ 변동

(S_L)은? (단, $\sum_{i=1}^3 C_i = 0$, C_i 가 모두 0은 아니며, r은 인자 A의 각 수준에서의 반복수이다.)

- ① $S_L = \frac{L^2}{(C_1^2 + C_2^2 + C_3^2)r^2}$
- ② $S_L = \frac{L^2}{(C_1^2 + C_2^2 + C_3^2)r}$
- ③ $S_L = \frac{L^2}{r\sqrt{C_1^2 + C_2^2 + C_3^2}}$
- ④ $S_L = \frac{L^2}{(C_1^2 + C_2^2 + C_3^2)\sqrt{r}}$

16. 실험계획법에서 사용되는 모형은 인자(Factor)의 종류에 따라 크게 3가지로 분류되는데, 이에 속하지 않는 것은?

- ① 모수모형 ② 교차모형
- ③ 변량모형 ④ 혼합모형

17. 1차단위 인자가 A인 1 원배치인 분할법의 경우에 F_0 를 구하

는 식으로 올바른 것은? (단, A, B는 모수인자이며 수준수는 l, m이고, R은 변량인자이며 수준수는 r이다.)

- ① $F_A = \frac{V_A}{V_{e2}}$ ② $F_B = \frac{V_B}{V_{e2}}$
- ③ $F_R = \frac{V_R}{V_{e2}}$ ④ $F_{A \times B} = \frac{V_{A \times B}}{V_{e1}}$

18. 망소특성을 갖는 제품에 대한 손실함수는? (단, L(y) : 손실함수, k : 상수, y : 품질특성치, m : 목표값이다.)

- ① $L(y) = ky^2$ ② $L(y) = k(y-m)^2$
- ③ $L(y) = \frac{k}{y^2}$ ④ $L(y) = \frac{k}{(y-m)^2}$

19. 모수인자 A, B의 수준이 각각 l과 m이고, 반복수가 r인 경우의 모형은 다음과 같다. 분산분석의 결과, 교호작용이 무시될 수 없다면, A인자의 i번째 수준과 B인자의 j번째 수준의 조합에서의 모평균에 대한 추정값은?

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

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

- ① $\bar{X}_{ij} \cdot$ ② $\bar{X}_{ij} \cdot - \bar{X}$
- ③ $\bar{X}_{i \cdot \cdot} + \bar{X}_{\cdot j \cdot} - \bar{X}$ ④ $\bar{X}_{i \cdot \cdot} - \bar{X}_{\cdot j \cdot}$

20. 교락법의 실험을 여러 번 반복하여도 어떤 반복에서나 동일한 요인효과가 블록효과와 교락되어 있는 경우의 교락실험 설계방법은?

- ① 부분교락 ② 완전교락
- ③ 단독교락 ④ 이중교락

2과목 : 통계적품질관리

21. 평균값 400g 이하인 로트는 될 수 있는 한 합격시키고, 평균값 420g 이상인 경우 불합격 시키려고 한다. 과거의 경험으로 표준편차는 15g으로 조사되었다. 이때 $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.1$ 을 만족시키기 위한 시료의 크기(n)는 얼마인가? (단, $K_\alpha = 1.64$, $K_\beta = 1.28$ 이다.)

- ① 1개 ② 3개
- ③ 4개 ④ 5개

22. A업종에 종사하는 종업원의 임금 실태를 조사하기 위하여 시료의 크기 120명을 조사하였더니 평균 98.87만원, 표준편차 8.56만원이었다. 이들 종업원 전체 평균임금을 유의수준 1%로 추정하면 신뢰구간은 약 얼마인가? (단, $u_{0.995} = 2.58$, $u_{0.99} = 2.33$ 이다.)

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

23. 적합도 검정에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 관측도수는 실제 조사하여 얻은 것이다.

$$\textcircled{3} \sigma_{\frac{2}{X}} = \frac{\sigma_s^2 + \sigma_M^2}{3} \quad \textcircled{1} \sigma_{\frac{2}{X}} = \sigma_s^2 + \frac{\sigma_M^2}{3}$$

37. Y제조회사의 라인 1, 2에서 생산되는 품질특성에 대해 평균 값의 차이를 추정하고자 10일 동안 품질특성을 측정하였다. 다음과 같았다. 2개 라인의 품질특성에 대한 모평균 차 $\mu_1 - \mu_2$ 에 대한 95% 신뢰구간을 구하면 약 얼마인가? (단, $t_{0.975}(18) = 2.101$, $t_{0.995}(18) = 2.878$ 이고, 두 모집단은 등분산이 성립되고 정규분포를 따르며 관리상태라고 가정한다.)

라인1	1.3	1.9	1.4	1.2	2.1
	1.4	1.7	2.0	1.7	2.0
라인2	1.8	2.3	1.7	1.7	1.6
	1.9	2.2	2.4	1.9	2.1

- ① -0.574 ~ 0.006 ② -0.574 ~ -0.006
 ③ -0.679 ~ 0.099 ④ -0.679 ~ -0.099

38. 정규분포 $N(0, 1^2)$ 을 따르는 확률변수의 제곱은 어떠한 분포를 따르는가?

- ① χ^2 분포 ② 감마분포
 ③ 지수분포 ④ 정규분포

39. 합리적인 군 구분이 안될 때 $k = 25$ 군이고,

$\sum x = 128.10$ 이고, $\sum R_s = 8.20$ 이다. 이 때 UCL 과 LCL 은 약 얼마인가?

- ① UCL = 6.033, LCL = 4.215
 ② UCL = 6.133, LCL = 5.214
 ③ UCL = 6.330, LCL = 4.521
 ④ UCL = 7.240, LCL = 5.521

40. 어떤 제품의 품질 특성치는 평균 μ , 분산 σ^2 인 정규분포를 따른다. 20개의 제품을 표본으로 취하여 품질 특성치를 측정한 결과 평균 10, 표준편차 2를 얻었다. 분산 σ^2 에 대한 95% 신뢰구간은 약 얼마인가? (단, $\chi^2_{0.975}(19) = 32.852$, $\chi^2_{0.025}(19) = 8.907$ 이다.)

- ① 2.21 ~ 8.20 ② 5.21 ~ 19.20
 ③ 2.31 ~ 8.53 ④ 5.31 ~ 19.53

3과목 : 생산시스템

41. 다음 괄호 안에 알맞은 용어는?

()란 부품 및 제품을 설계하고 제조하는데 있어서 설계상, 가공상 또는 공정 경로상 비슷한 부품을 그룹화 하여 유사한 부품들을 하나의 부품 군으로 만들어 설계, 생산하는 방식이다.

- ① GT ② FMS
 ③ SLP ④ QFD

42. 생산요소에 대한 유연성을 감안한 생산형식으로 특히 컴퓨터를 사용한 DNC 즉, 여러 대의 수치제어 기계와 자동컨베이어 시스템을 제어 컴퓨터에 연결하여 다양한 생산에 적합

하게 설계된 시스템은?

- ① JIT ② DRP
 ③ FMS ④ CALS

43. 납기가 주어진 단일설비 일정계획에서 모든 작업을 납기 내에 완료할 수 없는 경우 평균흐름시간(average flow time)을 최소화하는 작업순위 규칙은?

- ① EDD(earliest due date)
 ② SPT(shortest processing time)
 ③ FCFS(first come first serviced)
 ④ PTS(predetermined time standard)

44. 다중활동분석표(multiple activity chart)를 사용하는 경우로 틀린 것은?

- ① 복수의 작업자가 조작업을 할 경우
 ② 한 명의 작업자가 1 대 또는 2 대 이상의 기계를 조작할 경우
 ③ 복수의 작업자가 1 대 또는 2 대 이상의 기계를 조작할 경우
 ④ 사이클(cycle) 시간이 길고 비 반복적인 작업을 개인이 수행하는 경우

45. 대상물을 손에서 놓는 동작으로, 대상물이 손에서 떠날 때 부터 손 또는 손가락에서 완전히 떨어졌을 때까지를 의미하는 서어블럭 문자기호는?

- ① H(hold) ② RL(release load)
 ③ TE(transport empty) ④ TL(transport loaded)

46. 자재계획 수립 시 고려해야 할 사항으로 틀린 것은?

- ① 자재소요량과 발주량은 일치하지 않을 수 있다.
 ② 소요자재는 설계도에 의해 결정되고 설계변경 시에는 자료에 관한 정보를 변경해야 한다.
 ③ 하위품목은 상위품목의 작업착수시기에 맞춰 납기를 정하고 조달기간을 고려하여 발주시기를 정한다.
 ④ 외주생산품의 경우, 외주업체가 필요한 자재를 직접 구매 조달하더라도 반드시 자재계획을 세워야 한다.

47. 생산관리의 기본 기능을 크게 3 가지로 분류할 경우 해당하지 않는 것은?

- ① 실행기능 ② 계획기능
 ③ 통제기능 ④ 설계기능

48. A 기업은 4개의 작업을 2대의 기계(기계 1, 기계 2)로 순차적으로 처리하려고 한다. 4개 작업에 대한 가공시간의 추정치가 다음 표와 같은 때 가공시간과 유휴시간을 최소화하는 가공순서를 존순규칙을 활용하여 나열한 것은?

	작업A	작업B	작업C	작업D
기계1	7분	1분	5분	3분
기계2	2분	5분	3분	9분

- ① A→C→D→B ② B→A→C→D
 ③ B→D→C→A ④ D→C→A→B

49. 다음 표는 정상상태로 추진되는 작업과 특급상태로 추진되는 작업의 기간과 비용을 나타내었다. 비용구배(cost slope)는?

정상		특급	
소요기간	소요비용	소요기간	소요비용
14일	130000원	10일	250000원

- ① 10000원 ② 20000원
- ③ 30000원 ④ 40000원

50. 포드시스템과 관련이 없는 것은?

- ① 과업관리 ② 컨베이어
- ③ 동시작업 ④ 고임금 저가격

51. 지수평할 모델을 위한 α 값의 결정에 가장 적합한 것은?

- ① 수요증가의 속도가 빠를수록 낮게 설정한다.
- ② 일반적으로 0.01에서 0.3 사이의 값을 취한다.
- ③ 과거의 자료를 무시하고 최근의 자료로 평가한다.
- ④ α 값이 클수록 과거 예측치의 가중치가 높아진다.

52. PERT 기법에서 여유(slack)는 각 단계의 상황에 따라 정여유(positive slack), 영여유(zero slack), 부여유(negative slack)가 된다. 정여유란 어떤 상태를 의미하는가? (단, TE(earliest expected time), TL(latest allowable time)이다.)

- ① S=0 ② TL > TE
- ③ TE=TL ④ TL < TE

53. ABC 재고분류에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 주일정계획의 소요량에 따라 주문하는 것
- ② 제품을 창고에 ABC칸으로 나누어 보관하는 것
- ③ 월별 또는 분기별 주문량을 기준으로 결정하는 것
- ④ 품목의 가치나 중요도에 따라 재고를 분류하는 것

54. 다음에서 MRP(Material Requirements Planning)의 특징으로 옳은 것을 모두 선택한 것은?

- ㉠ MRP의 입력요소는 BOM(Bill of Materials), MPS(Master Production Schedule), 재고 기록철(Inventory record file)이다.
- ㉡ 소요량 개념에 입각한 종속수요품의 재고관리 방식이다.
- ㉢ 종속수요품 각각에 대하여 수요예측을 별도로 할 필요가 없다.
- ㉣ 상황변화(수요·공급·생산능력의 변화 등)에 따른 생산일정 및 자재계획의 변경이 용이하다.
- ㉤ 상위품목의 생산계획에 따라 부품의 소요량과 발주시기를 계산한다.

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

55. 최적 제품조합(Product Mix)의 의미로 맞는 것은?

- ① 생산일정계획의 수립기법
- ② 총 이익을 최대화하는 제품들의 조합
- ③ 각종 생산설비의 능력을 최대로 활용할 수 있는 생산능력의 조합
- ④ 각종 수요예측을 통한 제품의 공정관리를 최적상태로 유

지하기 위한 공정조합

56. JIT 생산방식에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 생산의 평준화를 추구한다.
- ② 프로젝트 생산방식에 적합하다.
- ③ 생산준비시간의 단축이 필요하다.
- ④ 간판을 활용한 pull 생산방식이다.

57. 자재가 공정으로 들어오는 지점 및 공정에서 행하여지는 작업기호와 검사기호만을 사용하여 공정 전체를 파악하기 위한 공정분석도표는?

- ① 흐름공정도표(Flow Process Chart)
- ② 작업공정도표(Operation Process Chart)
- ③ 다중활동분석표(Multiple Activity Chart)
- ④ 작업자-기계작업분석표 (Man-Machine Chart)

58. 여유율을 정상시간(Normal Time)에 대한 여유시간(Allowance Time)의 비율로 정의하는 경우에 정상시간 10분, 여유율 20%인 작업의 표준시간은?

- ① 10분 ② 11분
- ③ 12분 ④ 13분

59. 설비종합효율을 관리함에 있어 품질을 안정적으로 유지하기 위해 초기제품을 검수하고 리셋(reset)하는 작업에 해당되는 손실은?

- ① 초기손실 ② 고장정지손실
- ③ 속도저하손실 ④ 일시정지·공운전손실

60. 설비보전의 조직 형태에서 집중보전(Central Maintenance)의 장점이 아닌 것은?

- ① 보전활동의 책임이 명확하다.
- ② 보전용 설비공구의 유효한 이용이 유리하다.
- ③ 보전요원은 각 현장에 배치되어 있어 빠르게 작업할 수 있다.
- ④ 분업/전문화가 진행되어 전문직으로서 고도의 기술을 갖게 된다.

4과목 : 신뢰성관리

61. 시스템 신뢰도에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 병렬구조의 신뢰도는 단일부품의 신뢰도보다 항상 높다.
- ② 직렬구조의 신뢰도는 단일부품의 신뢰도보다 항상 높다.
- ③ 부품의 고장을 함수가 증가형인 직렬구조에서는 시스템의 고장을 함수도 증가형이다.
- ④ 전환스위치 신뢰도를 고려하지 않을 경우 대기형(Stand-By)구조는 단일부품의 신뢰도보다 항상 높다.

62. 엔진 3개 중 2개가 작동하면 정상 작동하는 비행기가 있다. 이 비행기의 각 엔진의 고장률이 시간당 0.02일 경우 비행기의 신뢰도는 약 얼마인가?

- ① 0.9746 ② 0.9845
- ③ 0.9945 ④ 0.9999

63. 시스템의 고장확률밀도함수가 f(t)라고 할 때, 순간고장률 $\lambda(t)$ 은?

$$\begin{matrix} \textcircled{1} & f(t) \times \int_0^t f(x)dx & \textcircled{2} & \frac{f(t)}{\int_0^t f(x)dx} \\ \textcircled{3} & f(t) \times \int_t^\infty f(x)dx & \textcircled{4} & \frac{f(t)}{\int_t^\infty f(x)dx} \end{matrix}$$

64. 설계에 대한 신뢰성 평가의 한 방법으로서 설계된 시스템이나 기기의 잠재적인 고장모드를 찾아내고 가동중인 시스템 등에 고장이 발생하였을 경우의 영향을 조사, 평가 하여 영향이 큰 고장모드에 대하여는 적절한 대책을 세워 고장의 발생을 미연에 방지하고자 하는 기법은?

- ① IFR ② DFR
- ③ NBU ④ FMEA

65. 여러 부품이 조합되어 만들어진 시스템이나 제품의 전체고장률이 시간에 관계없이 일정한 경우 적용되는 고장분포로 가장 적합한 것은?

- ① 균등분포 ② 지수분포
- ③ 정규분포 ④ 대수정규분포

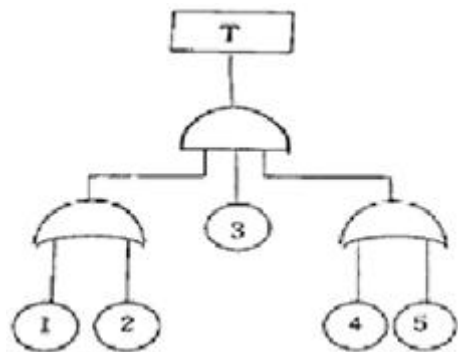
66. 평균수명이 400시간 정도면 합격시키고 싶은 제품이 있다. 이 제품의 샘플을 10개의 시험장치에 걸어 고장난 것은 즉시 새것으로 교체하면서 160시간 시험하여 합부를 판정하고자 한다면 시험 중 고장횟수가 몇 회 이하이어야 합격되겠는가?

- ① 2회 ② 3회
- ③ 4회 ④ 5회

67. 고장시간 데이터가 와이블 분포를 따르는지 알아보기 위해 사용하는 와이블 확률지에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 관측중단된 데이터는 사용할 수 없다.
- ② 고장분포가 지수분포일 때도 사용할 수 있다.
- ③ 분포의 모수들을 확률지로부터 구할 수 있다.
- ④ t를 고장시간, F(t)를 누적분포함수라고 할 때 $\ln t$ 와 $\ln \ln \frac{1}{1-F(t)}$ 과의 직선관계를 이용한 것이다.

68. 그림의 FTA에서 정상사상의 고장확률은 약 얼마인가? (단, 기본사상의 고장확률은 0.1로 동일하다.)



- ① 0.0036 ② 0.0324
- ③ 0.0987 ④ 0.8821

69. 샘플 50개에 대하여 수명시험을 하고 100시간 간격으로 고

장개수를 조사한 결과가 다음 표와 같다. t = 300 시간에서의 신뢰도는 얼마인가?

시간간격	고장개수
0 - 100	5
100 - 200	10
200 - 300	16
300 - 400	12
400 - 500	7

- ① 0.038 ② 0.062
- ③ 0.38 ④ 0.62

70. 대시료 실험에 있어서의 신뢰성 척도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 누적고장확률과 신뢰도 함수의 합은 어느 시점에서나 항상 동일하게 1로 나타난다.
- ② 어떤 시점 0에서 t까지 고장확률밀도함수를 적분하면 그 시점까지의 불신뢰도 F(t)를 알 수 있다.
- ③ 어느 정도 시간이 경과하여 고장개수가 상당히 발생하였을 때, 그 시점에서 고장확률밀도함수는 고장을 함수보다 크거나 같다.
- ④ 어떤 시점 t와 시간 (t + Δt)사이에 발생한 고장개수를 시점 t에서의 생존개수로 나눈 뒤 이것을 Δt로 나눈 것을 고장을 함수 λ(t)라 한다.

71. 냉장고의 고장 후 수리시간(T)은 $Y = \ln T$, $\mu = 1.48hr$, $\sigma = 0.37hr$ 를 따르는 대수 정규분포를 한다고 알려져 있다. 이 때 본전도가 90%가 되는 시간(T)은 약 얼마인가? (단, $u_{0.05} = 1.645$, $u_{0.10} = 1.282$ 이다.)

- ① 7.06hr ② 7.82hr
- ③ 8.06hr ④ 8.82hr

72. n개의 부품이 병렬구조로 구성된 시스템이 있다. 각 부품의 신뢰도함수가 $R_0(t)$ 일 때 시스템의 신뢰도함수 R(t)는?

- ① $R(t) = R_0(t)^n$ ② $R(t) = 1 - R_0(t)$
- ③ $R(t) = 1 - R_0^n$ ④ $R(t) = 1 - (1 - R_0(t))^n$

73. 초기고장을 경감하기 위하여 아이템 사용 개시 전 또는 사용 개시 후의 초기에 동작시켜서 부적합을 검출하거나 제거하는 개선방법은?

- ① FTA ② 가속수명시험
- ③ FMEA ④ 디버깅(debugging)

74. 수리 가능한 시스템의 고장률이 0.0125/시간 이고 MTTR은 20시간일 때, 가용도는?

- ① 0.65 ② 0.7
- ③ 0.8 ④ 0.95

75. 신뢰성 관리에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 설계시 보전성과 안전성을 고려하여 설계해야 한다.
- ② 사용신뢰성에는 수송 및 보관 등의 과정도 포함된다.
- ③ 제품 설계단계에서 병렬결함모델보다는 직렬결함모델로 신뢰성을 향상시킨다.
- ④ 고유신뢰성은 설계기술이 중요하고, 사용신뢰성을 고려하여 설계되어야 한다.

76. 강도는 평균 4000 psi, 표준편차 400 psi 인 정규분포를 따르고, 부하는 평균 3000 psi, 표준편차 300 psi인 정규분포를 따를 경우에 부품의 신뢰도는 얼마인가? (단, $U_{0.8531} = 1.05$, $U_{0.9545} = 1.69$, $U_{0.9772} = 2.00$, $U_{0.9913} = 2.38$ 이다.)
- ① 0.8531 ② 0.9545
 ③ 0.9772 ④ 0.9913

77. 고장확률밀도함수가 지수분포를 따르는 세탁기 3대를 97 시간 동안 시험했을 때, 고장이 한번도 발생하지 않았다면 평균수명의 하한값은? (단, 신뢰수준 = 90% 일 때의 MTBF 하한치 추정계수는 2.3이다.)
- ① 32.33 시간 ② 42.17 시간
 ③ 97.32 시간 ④ 126.52 시간

78. 리턴던시 구조 중에서 구성품이 규정된 기능을 수행하고 있는 동안 고장날 때까지 예비로서 대기하고 있는 리턴던시는?
- ① 활성리턴던시 ② 대기리턴던시
 ③ 직렬리턴던시 ④ n 중 k 시스템

79. 가속계수가 12인 가속수준에서 총 시료 10개 중 5개 부품이 고장났을 때, 시험을 중단하여 다음의 데이터를 얻었다. 정상 사용조건에서의 평균수명은? (단, 이 부품의 수명은 가속수준과 상관없이 지수분포를 따른다.)
- 24, 72, 168, 300, 500
- ① 59.4 hr ② 356.4 hr
 ③ 2553.6 hr ④ 8553.6 hr

80. 5개의 타이어를 시험기에 걸어 마모실험을 한 결과 다음과 같은 수명데이터를 얻었다. 수명시간 320 시간에서의 중앙순위법(median rank)에 의한 $F(t)$ 는 약 얼마인가? (단, 단위는 시간이다.)
- 320, 250, 400, 310, 300
- ① 0.6667 ② 0.6852
 ③ 0.8000 ④ 0.8704

5과목 : 품질경영

81. 6시그마 경영 효과에 대한 설명으로 가장 관계가 먼 것은?
- ① 품질이 향상되어 기업의 경쟁력이 강화된다.
 ② 고객만족을 위해서 획기적으로 부적합품율을 감소시킨다.
 ③ 품질비용을 획기적으로 감소시켜 이익을 극대화 시킨다.
 ④ 부적합품, 부적합을 근원적으로 제거하여 예방비용을 혁신적으로 감소시킨다.
82. 파이겐바움(Feigenbaum)이 분류한 품질관리부서의 하위 기능 부문 3가지에 해당되지 않는 것은?
- ① 원가관리 기술부문 ② 품질관리 기술부문
 ③ 공정관리 기술부문 ④ 품질정보 기술부문
83. 기업에서 계속목적에 의한 분류 중 관리를 목적으로 측정·평가하는 계속활동으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 환경조건에 관한 계속 ② 생산능률에 관한 계속
 ③ 시험·연구를 위한 계속 ④ 자재·에너지에 관한 계속

84. 계량단위, 제품의 용어, 기호 및 단위 등 기호적인 사항을 규정하는 규격은?
- ① 전달규격 ② 방법규격
 ③ 제품규격 ④ 인용규격

85. 다음은 제조물책임법 제1조 이다. 빈칸에 가장 적합한 표현은?

이 법은 제조물의 결함으로 인하여 발생한 손해에 대한 ()등의 손해배상책임을 규정함으로써 피해자의 보호를 도모하고 국민생활의 ()향상과 국민경제의 건전한 발전에 기여함을 목적으로 한다.

- ① 제조업자, 복지 ② 제조업자, 안전
 ③ 제조업자, 민생 ④ 구매업자, 복지
86. 품질관련 소집단활동 유형이 아닌 것은?
- ① 자율경영팀 ② 품질프로젝트팀
 ③ 품질위원회 ④ 품질분임조활동
87. A부서의 직접작업비는 500원/시간, 간접비는 800원/시간 이라고 한다. 손실시간이 30분인 경우, 이 부서의 실패비용은 약 얼마인가?
- ① 333원 ② 533원
 ③ 650원 ④ 867원

88. 품질경영 시스템-요구사항(KS Q ISO 9001 : 2009)에서 시정조치 사항에 규정할 내용으로 틀린 것은?
- ① 부적합의 검토
 ② 구매정보의 기록
 ③ 부적합 원인의 결정
 ④ 취해진 시정조치의 효과성에 대한 검토

89. 품질보증시스템 구축시의 주의사항이 아닌 것은?
- ① 피드백 과정이 명확할 것
 ② 모든 단계는 동시에 진행, 평가, 완료할 것
 ③ 시스템의 운영결과를 시스템 개정에 반영할 것
 ④ 시스템 운영을 위한 운영규정, 수단 등이 정해질 것

90. ISO에 관한 설명 중 틀린 것은?
- ① ISO 14001은 환경경영시스템을 의미
 ② 전기, 기계, 화학분야 등 모든 기술적 분야의 국제규격을 제정
 ③ 재화 및 용역의 국제적 교환을 용이하게 하기 위한 국제표준의 제정 및 보급
 ④ ISO는 미국에서 시작되었고 유럽에 의해 확산되면서 국제표준규격이 됨

91. 품질경영에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 품질방침 및 품질계획, 품질관리, 품질보증, 품질개선을 포함한다.
 ② 고객지향의 기업문화와 조직행동적 사고 및 실천을 강조하고 있다.
 ③ 최고경영자의 품질방침에 따른 고객만족을 위한 모든 부문의 전사적 활동이다.

- ① 활동과 프로세스의 유효성을 증가시키는 활동은 품질경영 분야 중 품질관리에 해당된다.

92. 말콤 볼드리지상에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 3개 요소 7개 범주로 구분하고 있다.
- ② 데밍상을 벤치마킹하여 제정한 것이다.
- ③ 기업경영 전체의 프로그램으로 전략에서 실행까지를 전개한다.
- ④ 품질향상을 위해 실천적인 "How to do"를 실행까지를 전개한다.

93. 품질 모티베이션 활동인 ZD 혁신활동의 내용에 해당되지 않는 것은?

- ① ZD 프로그램의 핵심은 MPS(주일정계획)의 실행에 있다.
- ② 무결정혁신활동 또는 완전무결 혁신활동이라 불리고 있다.
- ③ 1960년대 미국의 마틴사에서 원가절감으로 전개된 운동이다.
- ④ 품질향상에 대한 종업원의 동기부여 프로그램에 해당된다.

94. 신 QC 7가지 도구 중 계통도법의 용도로 가장 적합한 것은?

- ① 목표, 방침, 실시사항의 전개
- ② 다량 데이터의 부적합요인 해석
- ③ 공장 이전계획 및 정기보전 관리
- ④ 시스템의 중대사고 예측과 대응책 결정

95. 파레토 그림의 사용 용도가 아닌 것은?

- ① 항목별로 데이터를 분류한다.
- ② 이상원인과 우연원인을 구분한다.
- ③ 어떤 항목에 문제가 있는가를 파악한다.
- ④ 부적합품이나 고장의 영향 정도를 파악한다.

96. 어떤 공정에서 공정능력지수의 $PCI(C_p)$ 값을 구해보니 1.2가 되었다. 이에 대한 판정과 조치로 맞는 것은?

- ① 공정능력이 높으므로 규격을 좁혀 공정능력을 낮춘다.
- ② 공정능력이 있지만 현공정의 향상을 위해 연구해야 한다.
- ③ 매우 불만족스러운 공정상태이므로 공정을 전수 선별 조사한다.
- ④ 매우 만족스러운 공정상태로 현 상태를 유지하도록 노력한다.

97. 주문한 제품을 명확하게 기술한 구매문서의 기술 내역 및 관련 자료에 포함되지 않는 것은?

- ① 사양서(시방서) ② 구매품의 표시
- ③ 제품의 제조설비 ④ 구매품의 종류, 등급

98. 어떤 조립품의 구멍과 축의 치수가 다음과 같을 때 최대 틈새는 얼마인가?

	구멍	축
최대허용치수	A 0.309	a 0.305
최소허용치수	B 0.306	b 0.302

- ① 0.001 ② 0.003

- ③ 0.005 ④ 0.007

99. 한국산업규격에서 표준서의 서식 및 작성방법(KS A 0001 : 2008) 중 틀린 것은?

- ① "초과" 및 "미만"은 그 앞에 있는 수치를 포함한다.
- ② "경우" 및 "때"는 한정조건을 나타내는 데 사용한다.
- ③ "및"은 병합의 의미로 병렬하는 어구가 두 개일 때 그 접속에 사용한다.
- ④ "보다"는 비교를 나타내는 경우에만 사용하고, 그 앞에 있는 수치 등을 포함시키지 않는다.

100. 제품분야 KS 표시허가를 받고자 하는 업체에서는 일반심사 기준에 대해 준비하게 되는데, 반드시 갖추어야 할 인 증심사기준에 해당되지 않는 것은?

- ① 자재관리 ② 제품관리
- ③ 고객정보관리 ④ 공정·제조설비관리

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