

1과목 : 실험계획법

1. 직교 배열표 $L_9(3^4)$ 로 인자를 랜덤하게 배치한 결과 다음의 표를 얻었다. A의 제곱합(S_A)은?

인자배치 No.	인자배치				실험데이터 X	X^2
	A	C	B			
	1	2	3	4		
1	1	1	1	1	8	64
2	1	2	2	2	12	144
3	1	3	3	3	10	100
4	2	1	2	3	10	100
5	2	2	3	1	12	144
6	2	3	1	2	15	225
7	3	1	3	2	22	484
8	3	2	1	3	18	324
9	3	3	2	1	18	324
	계				125	1909

- ① 60.84 ② 98.01
- ③ 141.56 ④ 249.64

2. 실험계획법에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 3×3 라틴방격에서 오차항의 자유도는 2 이다.
- ② 4×4 그레코라틴 방격에서 오차항의 자유도는 3 이다.
- ③ 그레코라틴 방격이란 서로 직교하는 라틴방격 2개를 조합한 방격이다.
- ④ 실험을 반복하면 일반적으로 오차항의 자유도는 커져서 검출력이 감소한다.

3. 모수인자 A를 5수준 택하고 블록인자로 실험일(B)을 랜덤으로 4일 택하여 난괴법으로 실험했다. $\hat{\sigma}_B^2$ 의 공식으로 맞는 것은?

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

4. 3대의 기계를 사용하여 각각 200개씩의 제품을 만든다고 했을 때 제품의 적합 여부를 실험한 결과가 다음 표와 같다. 적합품이면 0, 부적합품이면 1의 값을 주기로 하고, 위의 실험을 1원배치 실험과 똑같이 바꾸어 보면 인자 A는 수준수가 3인 기계이고, 각 수준에서의 반복은 200이 된다. 이와 같은 1원배치 실험을 실시했을 때의 기계간의 변동(S_A)은 얼마인가?

기계	A ₁	A ₂	A ₃
적합품	190	180	192
부적합품	10	20	8
합계	200	200	200

- ① 0.06 ② 0.41
- ③ 2.41 ④ 2.82

5. 반복이 있는 2원배치법에서 교호작용 A×B 가 유의하지 못하여 오차항에 풀링되었다. 이때 새로운 오차항을 E라고 할 때, $\mu(A_i B_j)$ 의 $100(1-\alpha)\%$ 신뢰구간 공식은? (단, 각 수준조합에서의 반복수는 r 이고, n_e 는 유효반복수이다.)

- ① $\bar{x} \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}}(\nu_E) \sqrt{\frac{V_E}{r}}$
- ② $\bar{x} \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}}(\nu_E) \sqrt{\frac{V_E}{n_e}}$
- ③ $(\bar{x}_{i..} + \bar{x}_{.j.} - \bar{x}) \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}}(\nu_E) \sqrt{\frac{V_E}{n_e}}$
- ④ $(\bar{x}_{i..} + \bar{x}_{.j.} - \bar{x}) \pm t_{1-\frac{\alpha}{2}}(\nu_E) \sqrt{\frac{V_E}{r}}$

6. $l=4, m=5$ 인 1원배치 실험에서 분산분석 결과 인자A가 1%로 유의적이었다. $S_T = 2.478, S_A = 1.690$ 이고, $\bar{x}_{1.} = 7.72$ 일 때, $\mu(A_1)$ 를 $\alpha=0.01$ 로 구간추정하면? (단, $t_{0.99}(16)=2.583, t_{0.995}(16)=2.921$ 이다.)

- ① $7.430 \leq \mu(A_1) \leq 8.010$
- ② $7.396 \leq \mu(A_1) \leq 8.044$
- ③ $7.433 \leq \mu(A_1) \leq 8.007$
- ④ $7.464 \leq \mu(A_1) \leq 7.976$

7. 두 개 이상의 요인효과를 합쳐서 동일한 환경내에서 적은 실험설계 시 사용되는 것은?

- ① 대비 ② 교락
- ③ 라틴방격 ④ 교호작용

8. 여러 가지 샘플링 및 측정의 정도를 추정하여 샘플링 방식의 설계를 하거나 측정방법을 검토하기 위한 실험계획법으로 가장 적합한 것은?

- ① 난괴법 ② 라틴방격법
- ③ 직교다항식 ④ 지분실험법

9. $y_i.$ 은 i번째 처리 수준에서 측정값의 합을 나타낸다. 다음 중 대비(contrast)가 아닌 것은?

- ① $c=y_1 \cdot y_3 \cdot -y_4 \cdot y_5.$
- ② $c=3y_1 \cdot +y_2 \cdot -2y_3 \cdot -2y_4 \cdot.$
- ③ $c=4y_1 \cdot -3y_3 \cdot +y_4 \cdot -y_5 \cdot.$
- ④ $c=-y_1 \cdot +4y_2 \cdot -y_3 \cdot -y_4 \cdot -y_5 \cdot.$

10. 2^3 요인 배치실험을 교락법을 사용하여 다음과 같이 2개의 블록으로 나누어 실험하려고 한다. 블록과 교락되어 있는 교호작용은?

블록1	블록2
b	bc
c	(1)
ac	a
ab	abc

- ① A×B ② A×C
- ③ B×C ④ A×B×C

11. 반복 없는 3원배치(3인자 모두 모수)에서 $l=3, m=3, n=2$ 일 때, $V_{A \times C}$ 값은?
 ① 2 ② 4
 ③ 5 ④ 6

12. 다음은 인자 A가 4수준인 1원배치 실험의 분산분석표이다. 이 표에 의한 다음 값 중 틀린 것은?

요인	SS	DF	MS
A	1636.5		
E			
T	3654.5	23	

- ① $S_E = 2018$ ② $V_A = 3$
- ③ $V_A = 545.5$ ④ $F_0 = 4.5$

13. A, B, C는 수준이 각각 3인 모수인자이며 A, B를 1차 인자로, C를 2차인자로 하여 1차단위가 2원배치인 단일 분할법 실험을 실시하였다. 이때 자유도의 계산이 틀린 것은?

- ① $V_A=2$ ② $V_{E1}=4$
- ③ $V_{A \times C}=4$ ④ $V_{E2}=12$

14. 목표출력 전압이 110V인 스테레오 시스템에 사용되는 전력 공급의 기기가 출력전압이 $110 \pm 20V$ 일 때, 출력허용 한계를 벗어나면 고장나서 수선해야 한다. 스테레오 수리비가 50,000원 이라고 가정할 때, 출력 전압이 120V라면 평균손실 비용은?

- ① 1250원 ② 12500원
- ③ 25000원 ④ 30000원

15. 2^3 형 계획에서 교호작용 ABC를 블록과 교락시킨 후 abc가

포함된 블록으로 $\frac{1}{2}$ 블록일부실험법을 행하였을 때, 교호작용 BC와 별명(alias) 관계에 있는 주인자의 주효과를 바르게 표현한 것은?

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

16. 모수인자 A를 3수준, 변량인자 B를 4수준, 반복 3으로 하여 2원배치의 실험을 하였을 때 인자 A의 불편분산 기대치는?

- ① $\sigma^2_E + 3\sigma^2_{A \times B} + 8\sigma^2_A$ ② $\sigma^2_E + 6\sigma^2_{A \times B} + 8\sigma^2_A$
- ③ $\sigma^2_E + 3\sigma^2_{A \times B} + 12\sigma^2_A$ ④ $\sigma^2_E + 6\sigma^2_{A \times B} + 12\sigma^2_A$

17. 아래의 표는 반복이 2회인 22 요인실험이다. 인자 A와 B의 교호작용의 효과는?

	A_0	A_1
B_0	31 45	82 110
B_1	22 21	30 37

- ① -23 ② -12
- ③ 10 ④ 28

18. 회귀 모형에서 오차항에 대한 가정으로 틀린 것은?
 ① 랜덤성 ② 불편성
 ③ 정규성 ④ 등분산성

19. 변수 X와 Y의 값이 다음과 같을 때 상관계수는?

X	1	2	3	4	5
Y	4	5	3	1	2

- ① -0.8 ② -0.4
- ③ 0.2 ④ 0.5

20. $L_8(2^7)$ 인 직교배열표에서 7 이 의미하는 것은?

- ① 실험의 회수 ② 배치 가능한 요인의 수
- ③ 요인의 수준수 ④ 직교배열표의 행의 수

2과목 : 통계적품질관리

21. $N(50,4)$ 의 분표를 하고 있는 모집단으로부터 취한 $n=5$ 의 랜

덤샘플에 대해 통계량 $S_{(x,x)} = \sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{X})^2$ 을 구하면 $S_{(x,x)}$ 의 기대치는?

- ① 3.2 ② 4
- ③ 12.8 ④ 16

22. 다음 중 u관리도의 관리한계선(UCL, LCL)의 표현으로 옳은 것은?

- ① $u \pm 3 \sqrt{u/n}$ ② $u \pm \sqrt{u/n}$
- ③ $u \pm 3 \sqrt{u}$ ④ $u \pm \sqrt{u}$

23. 확률분포에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 포아송분포의 평균과 분산은 같다.
- ② 이항분포의 평균은 np이고 표준편차는 $\sqrt{np(1-p)}$ 이다.

- ③ 초기하분포에서 $\frac{N}{n} \geq 10$ 이면 이항분포로 근사시킬 수 있다.
- ④ 평균이 μ 이고, 표준편차가 σ 인 정규모집단에서 샘플링한 데이터의 평균의 분포는 평균이 μ 이고, 표준편차가 $\frac{\sigma}{n}$ 이다.

24. 전기 마이크로미터의 정확도를 비교하기 위하여 A, B 2개의 전기 마이크로미터로 크랭크샤프트 5개에 대해 각각 외경을 측정하여 다음의 결과를 얻었다. A, B간의 차이를 검정하기 위한 검정 통계량은 약 얼마인가?

시료번호	1	2	3	4	5
A	16	15	11	16	13
B	14	13	10	14	12

- ① 1.31 ② 3.21
 ③ 3.42 ④ 6.53
25. 계수값 샘플링 검사에서 일반적으로 로트의 크기와 샘플의 크기를 일정하게 하고, 합격판정개수를 증가시킬 때 생산자 위험과 소비자 위험에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 생산자 위험은 감소하고, 소비자 위험은 증가한다.
 ② 생산자 위험은 증가하고, 소비자 위험은 감소한다.
 ③ 생산자 위험과 소비자 위험 모두 증가한다.
 ④ 생산자 위험과 소비자 위험 모두 감소한다.
26. 계수치 샘플링 검사 절차 - 제1부 : 로트별 합격품질한 계 (AQL) 지표형 샘플링 검사 방안 (KS Q ISO 2859-1)에 따라 샘플링 검사를 행할 때, 까다로운 검사에서 보통검사로 전환되는 경우는?
 ① 전환스코어의 현상값이 30 이상이 된 경우
 ② 연속 5로트가 초기 검사에서 합격이 된 경우
 ③ 생산 진도가 안정되었다고 소관 권한자가 인정한 경우
 ④ 연속 5로트 이내의 초기 검사에서 2로트가 불합격된 경우
27. 만성적으로 존재하는 것이 아니고 산발적으로 발생하여 품질변동을 일으키는 원인으로 현재의 기술수준으로 통제가능한 원인을 뜻하는 용어는?
 ① 불가피원인 ② 우연원인
 ③ 억제할 수 없는 원인 ④ 이상원인
28. $n=5$ 인 \bar{x} - R 관리도에서 UCL=43.4, LCL=16.6 이었다. 공정의 분포가 $N(30, 10^2)$ 일 때 \bar{x} 관리도가 관리한계선 밖으로 벗어날 확률은 약 얼마인가?
 ① 0.027 ② 0.013
 ③ 0.0027 ④ 0.0013
29. 두 변수 X, Y간의 관계를 조사하기 위해 다음의 데이터를 얻었다. 이 데이터로부터 단순회귀직선을 추정할 때 회귀 계수 값을 구하면 약 얼마인가?

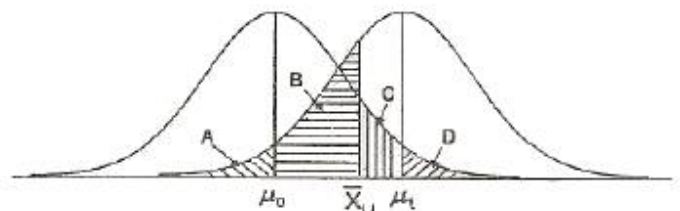
번호	X	Y
1	20	35
2	30	50
3	60	60
4	70	65
5	80	70
합	260	280

- ① 0.319 ② 0.519
 ③ 0.921 ④ 0.968

30. 두 집단으로부터 추출된 다음의 자료를 이용하여 표본 상관 계수를 구하면 약 얼마인가?

집단1	1	2	3	5	6	7
집단2	3	4	6	8	9	12

- ① 0.858 ② 0.958
 ③ 0.985 ④ 0.909
31. 1상자 당 각각 1000개의 볼트가 포장된 상자 80개가 있다. 이 중에서 4상자를 샘플링하고 각 상자로부터 50개씩 볼트를 샘플링하여 조사하였더니 부적합품이 각각 4개, 2개, 8개, 6개가 발견되었다. 볼트의 부적합품수는 총 몇 개로 추정되는가?
 ① 1000개 ② 3200개
 ③ 4000개 ④ 8000개
32. 4×2 분할표에서 독립성을 검정하고자 할 때 χ^2 분포의 자유도는?
 ① 2 ② 3
 ③ 4 ④ 6
33. A, B 두 회사에서 제조되는 자전거 표면의 흠의 수를 조사하였더니 A 회사는 자전거 1대당 10군데, B 회사는 자전거 1대당 25군데가 검출되었다. 유의수준 1%로 B회사에서 제조되는 자전거 1대당 표면의 흠의 수가 A 회사보다 더 많은지에 대한 검정 결과로 옳은 것은? (단, $u_{0.995}=2.576$, $u_{0.99}=2.326$ 이다.)
 ① A 회사 제품의 흠의 수가 더 많다.
 ② B 회사 제품의 흠의 수가 더 많다.
 ③ 두 회사 제품의 흠의 수는 같다.
 ④ 알 수 없다.
34. 정규 모집단으로부터 $n=15$ 의 랜덤샘플을 취하여 $(\frac{S_{(xx)}}{\chi_{0.995}^2(14)}, \frac{S_{(xx)}}{\chi_{0.005}^2(14)})$ 에 의거, 신뢰구간 (0.0691, 0.531)을 얻었다면, 다음 내용 중 가장 옳바른 것은? (단, $S_{(xx)}$ 는 X의 제곱의 합)
 ① 모집단의 99%가 이 구간 안에 포함된다.
 ② 모평균이 이 구간 안에 포함될 신뢰율이 99% 이다.
 ③ 모분산이 이 구간 안에 포함될 신뢰율이 99% 이다.
 ④ 모표준편차가 이 구간 안에 포함될 신뢰율이 99% 이다.
35. 그림과 같은 표본 정규분포에서 제2종 과오를 나타내는 영역은? (단, 한쪽 검정인 경우로 가정한다.)



- ① A ② D
 ③ A+B ④ C+D

36. 계수치 축차 샘플링 검사방식(KS Q ISO 8422 : 2009)에서 P_A(PRQ)에 관한 설명으로 가장 적절한 것은?

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

37. 샘플링(sampling) 검사와 전수검사를 비교하여 설명한 내용으로 틀린 것은?

- ① 품질향상에 대하여 생산자에게 자극을 주려면 개개의 물품을 전수검사하는 편이 좋다.
- ② 검사가 손쉽고 검사비용에 비해 얻어지는 효과가 클 때는 전수검사가 필요하다.
- ③ 파괴검사에서는 물품을 보증하는데 sampling검사 이외는 생각할 수 없다.
- ④ 검사비용을 적게 하고 싶을 때는 sampling검사가 일반적으로 유리하다.

38. 관리도에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① \bar{x} 관리도와 이동평균 관리도(Me관리도)는 함께 사용하면 안된다.
- ② 이동평균 관리도에서 W가 클수록 민감도는 증가한다.
- ③ 이동평균 관리도로 산포의 변화를 체크하기는 어렵다.
- ④ 이동평균 관리도에서는 V-mask 작성을 하지 않는다.

39. 로트의 부적합품율을 보증하기 위한 계량 규준형 샘플링 검사에서 Lot의 부적합품율 p=5.5% 일 때 K_p=1.6이다. 하한 규격 S_L=40kg/cm² 이고, 이 Lot의 분포는 정규분포로서 σ=4kg/cm² 이다. 이 때, Lot의 평균치 m은 얼마인가?

- ① 31.4 kg/cm² ② 46.4 kg/cm²
- ③ 49.1 kg/cm² ④ 51.2 kg/cm²

40. 어떤 공정에 대해서 \bar{X} -R관리도를 작성하고 있다. \bar{X} 관리도에 점을 타점한 것 중 관리한계선 밖으로 벗어났을 때, 어떻게 판정하는 것이 가장 옳은가?

- ① 부적합품이 나오고 있으니 빨리 조사해야 한다.
- ② 한 점은 벗어날 수 있으니 다음에 벗어날 때 까지 생산을 계속한다.
- ③ 부적합품이 나오지는 모르겠으나 공정에 어떤 이상 상태가 발생하였을 가능성이 있다.
- ④ 관리한계선을 크게 벗어나지 않으면 이상이 없다.

3과목 : 생산시스템

41. 1990년대 들어 컴퓨터 기술의 발전과 더불어 기업 전체의 경영자원을 유효하게 활용한다는 관점에서 기업 자원계획 또는 전사적 자원계획이라 하며, 협의의 의미로 통합형 업무패키지 소프트웨어라 하는 것은?

- ① DRP ② MRP
- ③ ERP ④ MRP II

42. 개선의 4 원칙이 아닌 것은?

- ① Common ② Simplify
- ③ Eliminate ④ Rearrange

43. 고정주문량모형과 고정주문주기모형의 비교 중 틀린것은?

	고정주문량모형	고정주문주기모형
㉠	고가의 단일품목에 적용한다.	저가의 여러 품목에 적용한다.
㉡	주문시기가 일정하지 않다.	주문은 정기적으로 한다.
㉢	재고수준의 파악은 수시로 한다.	재고수준의 파악은 정기적 검사에 의한다.
㉣	P 시스템이다.	Q 시스템이다.

- ① ㉠ ② ㉡
- ③ ㉢ ④ ㉣

44. 자재 명세서(BOM)에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 완제품 1단위에 필요한 원자재, 부품, 중간조립품의 종류와 수량을 명시한 일람표이다.
- ② 완제품 1단위가 생산되기 위해 종속수요재고가 결핍하는 것을 보여주는 구조도이다.
- ③ 한 제품이 완성되는 과정인 생산의 계층적인 단계를 보여준다.
- ④ 각 개별 완제품의 주별 혹은 월별 생산계획이다.

45. 설비 선정 시 주문생산에서와 같이 제품별 생산량이 적고 제품설계의 변동이 심할 경우 어떤 기계설비의 설치가 유리한가?

- ① SLP ② 범용기계
- ③ MAPI ④ 전용기계

46. 10월의 수요예측값이 500개이고, 실제판매량이 540개일 때, 11월의 수요예측값은? (단, 지수평활계수 α=0.2 로 한다.)

- ① 484개 ② 496개
- ③ 508개 ④ 520개

47. 표에서 주어진 4개의 주문작업을 1대의 기계에서 처리하고자 한다. 최대 납기지연을 최소화하기 위한 주문작업의 가공순서는?

작업	가공시간(일)	납기
A	7	4
B	4	10
C	2	12
D	11	20

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

48. 개당 정미시간(Normal Time)이 2.0분, 외경법을 적용한 여유율이 15%인 품목의 1일(480분) 표준생산량은 약 몇 개인가?

- ① 168개 ② 208개
- ③ 248개 ④ 288개

- 49. 처음부터 보전이 불필요한 설비를 설계하는 것으로 보전을 근본적으로 방지하는 방식으로 신뢰성과 보전성을 동시에 높일 수 있는 보전방식은?
 ① CM (개량보전) ② PM (예방보전)
 ③ MP (보전예방) ④ BM (사후보전)
- 50. 동작경제의 원칙에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 재료와 공구는 정위치에 두어야 한다.
 ② 가능하면 낙하식 운반방법을 이용한다.
 ③ 재료와 공구는 작업동작이 원활하게 수행되도록 위치를 정해준다.
 ④ 공구 및 재료는 안전사고 방지를 위해 작업장으로부터 멀리 배치한다.
- 51. 설비의 종합효율을 계산하는 식은?
 ① 시간가동률 × 속도가동률 × 양품률
 ② 시간가동률 × 실질가동률 × 양품률
 ③ 시간가동률 × 성능가동률 × 양품률
 ④ 시간가동률 × 속도가동률 × 실질가동률
- 52. PERT 기법에서 한 공정의 낙관적 시간이 4시간, 비관적 시간이 8시간, 정상적 시간이 6시간일 때, 기대시간(expected time)은?
 ① 5 ② 6
 ③ 7 ④ 8
- 53. 기업의 생산조직에서 작업을 전문화하기 위하여 테일러가 제시한 조직형태는?
 ① 라인 조직 ② 기능식 조직
 ③ 스태프 조직 ④ 사업부 조직
- 54. 도요타 생산방식의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 자재흐름은 밀어내기 방식이다.
 ② 공정의 낭비를 철저히 제거한다.
 ③ 소요량을 산정하여 필요량만 생산한다.
 ④ 재고가 없고 조달기간은 짧게 유지한다.
- 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. 1인의 작업자가 2대 이상의 기계를 운전하는 경우의 사이클 타임 분석에 사용하는 것은?
 ① Gang Process Chart
 ② Man-Multi Machine Chart
 ③ Multi Man-Machine Chart
 ④ Multi Man-Multi Machine Chart
- 57. 품질은 다음 중 어느 경우에 발생하는가?
 ① 조달 기간이 예정보다 길어질 때
 ② 발주점 이전의 수요량이 예상보다 적을 때
 ③ 발주점 이후의 수요량이 예상보다 적을 때

- ④ 발주 품목이 예상보다 일찍 입하 되었을 때
- 58. 운반 개선에는 이동 전, 후의 물품의 취급에 대한 분석을 하게 되는데, 취급하기 쉬운 정도를 나타내는 지수는?
 ① 수송지수 ② 취급지수
 ③ 관성지수 ④ 활성지수
- 59. 집중구매의 장점으로 틀린 것은?
 ① 구매수속을 신속히 처리할 수 있다.
 ② 공동자재를 일괄 구매하므로 재고를 줄일 수 있다.
 ③ 대량구매로 가격과 거래조건을 유리하게 할 수 있다.
 ④ 시장조사, 거래처조사, 구매효과의 측정 등을 효과적으로 할 수 있다.
- 60. 설비의 압력이나 온도 등의 제어요소가 어떤 운전한계를 초과한 경우, 자동제어체계에 의해서 설비가 일시정지된 상태의 손실을 의미하는 것은?
 ① 초기수율손실 ② 속도저하손실
 ③ 고장정지손실 ④ 잠깐정지, 공회전 손실

4과목 : 신뢰성관리

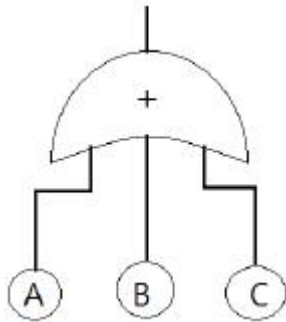
- 61. 직렬시스템의 신뢰도에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 최소경로집합(MPS)의 개수는 항상 1개이다.
 ② 시스템 신뢰도는 구성 부품의 신뢰도 보다 클 수 없다.
 ③ 시스템 신뢰도는 구성 부품 신뢰도의 곱으로 표현된다.
 ④ 최소절단집합(MCS)의 개수는 구성 부품의 개수 보다 작다.
- 62. 타이어 6개가 장착된 자동차는 6개의 타이어 중 5개만 작동 되면 운행이 가능하다. 이 때 각 타이어의 신뢰도가 0.95로 동일하면, 자동차의 신뢰도는?
 ① 0.773 ② 0.890
 ③ 0.952 ④ 0.967
- 63. 신뢰도 관련 함수들 중 틀린 것은?
 ① $f(t) = -\frac{dR(t)}{dt}$ ② $R(t) = e^{-\int_0^t \lambda(t)dt}$
 ③ $F(t) = e^{1-\int_0^t \lambda(t)dt}$ ④ $\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$
- 64. 생산단계에서 초기고장을 제거하기 위하여 실시하는 시험은?
 ① 내구성 시험 ② 스크리닝 시험
 ③ 신뢰성 성장 시험 ④ 신뢰성 결정 시험
- 65. 신뢰성과 안정성을 예측하기 위한 방법은?
 ① FMEA, FTA ② FTA, 디레이팅
 ③ FMEA, 리턴던시 ④ 디레이팅, 리턴던시
- 66. 신뢰성을 증가시키기 위한 신뢰성 설계방법으로 틀린것은?
 ① 구성품에 걸리는 부하의 정격값에 여유를 두고 설계한다.
 ② 구성품의 고장이 가급적 전체고장을 일으키지 않게 한다.

- ③ 잘못된 조작을 하면 즉시 전체의 고장이 발생하도록 설계한다.
- ④ 요구되는 기능을 가급적 적은 수의 부품으로 실현되도록 한다.

67. 평균고장률과 평균수리율이 각각 λ 와 μ 인 지수분포의 경우 가용도는?

- ① $\frac{\mu}{\lambda + \mu}$
- ② $\frac{\lambda}{\lambda + \mu}$
- ③ $\frac{\mu}{\lambda - \mu}$
- ④ $\frac{\lambda}{\lambda - \mu}$

68. 다음 FTA에서 정상사상의 고장확률은? (단, $F_A=0.02$, $F_B=0.05$, $F_C=0.03$ 이다.)



- ① 0.0003
- ② 0.0970
- ③ 0.9030
- ④ 0.9931

69. 고장을 곡선의 설명으로 옳은 것은?

- ① 고장률 감소기간(DFR) = 마모고장기간
- ② 고장률 일정기간(CFR) = 우발고장기간
- ③ 고장률 증가기간(IFR) = 초기고장기간
- ④ 고장률 증가기간(IFR) = 우발고장기간

70. 수명분포가 지수분포인 부품 n개를 t_0 시간에서 중단시험을 실시하였다. 그 동안 r개가 $t_1 \dots t_r$ 시간에서 고장이 났을 때, 고장률을 표현한 식으로 옳은 것은? (단, 정시중단시험에서 고장품을 교체하지 않는 경우에 해당한다.)

- ① $\frac{r}{\sum_{i=1}^r t_i + (n-r)t_0}$
- ② $\frac{\sum_{i=1}^r t_i + (n-r)t_0}{r}$
- ③ $\frac{n}{\sum_{i=1}^r t_i + (n-r)t_0}$
- ④ $\frac{r}{\sum_{i=1}^r t_i}$

71. 신뢰성 샘플링 검사에서 고장률 척도의 설명으로 옳은 것은?

- ① $\lambda_0 = ARL, \lambda_1 = LTFD$
- ② $\lambda_0 = AQL, \lambda_1 = LTFD$
- ③ $\lambda_0 = ARL, \lambda_1 = LTFR$
- ④ $\lambda_0 = AQL, \lambda_1 = LTFR$

72. A 제품의 파괴강도는 50 kg/cm² 이상이다. 파괴강도의 크기가 평균 40 kg/cm² 이고, 표준편차가 10 kg/cm² 의 정규분포를 따른다면 이 제품이 파괴될 확률은? (단, Z는 표준정규분포이다.)

- ① $P(Z > 1)$
- ② $P(Z > 2)$

- ③ $P(Z \leq 1)$
- ④ $P(Z \leq 2)$

73. 고장평점법에서 평점요소로 기능적 고장영향의 중요도(C_1), 영향을 미치는 시스템의 범위(C_2), 고장발생빈도(C_3)를 평가하여 평가점을 $C_1=3, C_2=9, C_3=6$ 을 얻었다면 고장평점(C_s)는?

- ① 4.45
- ② 5.45
- ③ 8.72
- ④ 12.72

74. 어떤 전자부품은 150℃ 가속수명시험에서 평균수명이 100시간으로 추정되었다. 이 부품의 활성화에너지가 0.25eV이고 가속계수가 2.0일 때, 정상사용조건인 온도는 약 몇 °C인가? (단, 볼츠만 상수는 $8.617 \times 10^{-5} \text{eV/K}$ 이며, 아레니우스 모델을 적용하였다.)

- ① 47
- ② 73
- ③ 100
- ④ 111

75. 고장이나 결함이 발생한 후에 수리에 의하여 보전하는 방법은?

- ① 개량보전
- ② 보전예방
- ③ 사후보전
- ④ 예방보전

76. 동일한 신뢰도를 갖는 2개의 부품으로 병렬 구성되어 있는 장비의 목표신뢰도가 0.95 가 되려면 각 부품의 신뢰도는?

- ① 0.0500
- ② 0.2236
- ③ 0.7764
- ④ 0.9500

77. 디버깅(debugging)을 충분히 실시하지 못할 경우 발생하기 쉬운 고장은?

- ① 돌발고장
- ② 열화고장
- ③ 마모고장
- ④ 초기고장

78. 5, 10.5, 18, 34, 47.6, 55, 67.2, 82, 100.5, 117.8 과 같은 완전데이터의 고장률 함수 $\lambda(t=34)$ 값은? (단, 중앙순위법(median rank)에 의해 계산한다.)

- ① 0.0110/시간
- ② 0.0149/시간
- ③ 0.0222/시간
- ④ 0.0235/시간

79. 300개의 전구에 대하여 수명시험을 실시할 경우, 1000시간까지의 고장개수가 80개일 때 불신뢰도 F(t)는?

- ① 0.13334
- ② 0.13456
- ③ 0.21333
- ④ 0.26667

80. MTBF가 1000시간인 제품의 고장률 함수가 일정고장시간(CFR) 이라면, 신뢰도 90%가 되는 사용시간은?

- ① 100
- ② 105
- ③ 110
- ④ 115

5과목 : 품질경영

81. 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)

82. 요구품질로부터 품질방침을 설정하고 세일즈포인트를 명확히 정한다거나 적정한 대응특성으로 치환하여 품질설계를 하기 위한 가장 효과적인 방법은?

- ① 공정해석 ② 설계심사
- ③ 품질개선 ④ 품질전개

83. 측정기의 관리규정 항목으로 틀린 것은?
 ① 청소한 날짜 ② 측정기의 보관, 출납
 ③ 정기점검의 시기 ④ 측정기대장의 정리요령
84. 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
85. 관리활동을 효율적으로 수행하기 위한 PDCA의 4가지 스텝에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① P(Plan) : PDCA 사이클을 반복하면서 더 좋은 계획을 설정하도록 노력한다.
 ② D(Do) : 충분한 교육과 훈련을 실시하고 계획에 따라 수행한다.
 ③ C(Check) : 실행결과를 계획과 비교한다.
 ④ A(Action) : 수정조치는 책임과 권한에 관계없이 신속히 수행한다. 부적합항목 부적합품수(개) 1개당 손실금액(원)
86. 설계가 진행되는 적당한 시기에 설계된 도면에 대해 설계, 연구, 개발부문 등이 참가하여 실시하는 설계 심사는?
 ① 중간설계심사(intermediate D.R)
 ② 예비설계심사(preliminary D.R)
 ③ 제품설계심사(product D.R)
 ④ 최종설계심사(final D.R)
87. 6 시그마 단계 중 측정단계에서 수행하는 대표적인 기법은?
 ① 실험계획법 ② 추정과 검증
 ③ 공정능력분석 ④ 핵심인자 선정
88. 금속가공품의 제조공장에서 부적합품을 조사하여보니 다음 표와 같은 결과를 얻었다. 손실금액의 파레토 그림을 그릴 때 표면 부적합의 누적백분율은 약 몇 % 인가?

부적합항목	부적합품수(개)	1개당 손실금액(원)
재료	15	600
치수	35	2000
표면	108	200
형상	63	400
기타	35	평균 300

- ① 42.19 ② 52.19
 - ③ 75.69 ④ 85.69
89. 정부로부터 품질을 보증 받는 효과를 지니며, 소비자 입장에서 안심하고 제품을 살 수 있도록 하는 품질보증표시에

- 대한 국가별 표시가 틀린 것은?
 ① 미국 - US ② 영국 - BS
 ③ 한국 - KS ④ 일본 - JIS

90. 산업규격을 적용하는 지역과 범위에 따라 분류할 때 해당되지 않는 것은?
 ① 사내규격 ② 잠정규격
 ③ 단체규격 ④ 국가규격
91. 품질분임조활동의 기본이념으로 틀린 것은?
 ① 기업의 체질개선 및 발전에 기여한다.
 ② 인간성을 존중하여 보람 있는 밝은 직장을 만든다.
 ③ 인간의 능력을 발휘하여 무한한 가능성을 끌어낸다.
 ④ Top-Down 방식의 활동을 통해 기업의 주인의식을 확산한다.
92. 품질경영시스템-요구사항(KS Q ISO 9001:2009)에서 품질경영시스템 문서화에 포함되는 일반사항으로 틀린 것은?
 ① 품질매뉴얼
 ② 구매관리 절차서
 ③ 문서화하여 표명된 품질방침 및 품질목표
 ④ 프로세스의 효과적인 기획, 운영 및 관리를 보장하기 위하여 조직이 필요로 하는 문서
93. 품질관리규정에서 품질관리위원회의 토의사항으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 작업표준의 개선 연구
 ② 연구개발에 관한 사항
 ③ 불만처리사항 및 사내대책
 ④ 품질관리 활동에 대한 감사
94. X-R(이동범위) 관리도를 작성하여 공정능력지수를 구하려고 한다. 공정능력지수(C_p) 값은? (단, n=2, d₂=1.128 이며 공정은 안정상태이고 정규분포를 따른다.)

$$k = 20, \sum x = 490.5, \sum R_c = 18.6, S_U = 28, S_L = 22$$

- ① 0.953 ② 1.152
 - ③ 1.213 ④ 1.397
95. 품질전략을 수립할 때 계획단계(전략의 형성단계)에서 SWOT 분석을 많이 활용하고 있다. 여기서 "T"는 무엇인가?
 ① 기회 ② 위협
 ③ 강점 ④ 약점
96. 6시그마의 본질로써 가장 거리가 먼 것은?
 ① 기업경영의 새로운 패러다임
 ② 프로세스 평가·개선을 위한 과학적 통계적 방법
 ③ 검사를 강화하여 제품 품질수준을 6시그마에 맞춤
 ④ 고객만족 품질문화를 조성하기 위한 기업경영 철학이자 기업전략
97. 품질코스트 중 예방코스트는?
 ① 검사측정비 ② 폐각 손실액
 ③ 설계 변경 코스트 ④ 품질관리에 관한 세미나 수강료

98. 제품책임(PL) 대책으로 결함제품을 만들지 않기 위한 예방 활동은?

- ① PLD(Product Liability Defence)
- ② PLP(Product Liability Prevention)
- ③ PLC(Product Liability Commercial Loss)
- ④ PLS(Product Liability Safety)

99. 다음과 같은 규격의 3가지 부품 A, B, C를 이용하여 B+C-A와 같이 조립할 경우 이 조립품의 허용차는?

A 부품의 규격 : 4.0 ± 0.02
 B 부품의 규격 : 8.5 ± 0.03
 C 부품의 규격 : 6.0 ± 0.06

- ① ± 0.050 ② ± 0.060
- ③ ± 0.070 ④ ± 0.110

100. 신QC 7가지 수법의 하나인 매트릭스도법(Matrix diagram)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 열과 행에 배치된 요소간의 관계를 나타낸다.
- ② 이원적인 관계 가운데서 문제 해결에 착상을 얻는다.
- ③ 여러 요인 간에 존재하는 관계의 정도를 수량화하는데 이용된다.
- ④ 일련의 요소를 행과 열에 나열하고, 그 교점에 상호관계의 유무나 관련을 파악하여 문제해결의 착안점을 얻는 방법이다.

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