

요인	A ₁	A ₂	A ₃	
실험의 반복	4	5	7	
	8	4	6	
	6	3	5	
	6	5	7	
합계	24	17	25	T=66
평균	6	4.25	6.25	$\bar{X}=5.5$

- ① 3.13 ② 3.15
- ③ 3.17 ④ 3.19

11. 2³형의 1/2일부실시법에 의한 실험을 하기 위해 다음과 같이 블록을 설계하여 실험을 실시하였다. 실험 결과에 대한 해석으로서 틀린 것은?

a = 76
b = 79
c = 74
abc = 70

- ① 요인 A에 별명은 교호작용 B×C이다.
- ② 블록에 교락된 교호작용은 A×B×C이다.
- ③ 요인 A에 제공합은 요인 C의 제공합보다 크다.
- ④ 요인 A의 효과는

$$A = \frac{1}{2}(76 - 79 - 74 + 70) = -3.5 \text{ 이다.}$$

12. 3개의 공정 라인(A)에서 나오는 제품이 부적합품률이 같은 지 알아보기 위하여 샘플링 검사를 실시하였다. 작업 시간 별(B)로 차이가 있는가도 알아보기 위하여 오전, 오후, 야간 근무조에서 공정 라인별로 각각 100개씩 조사하여 다음과 같은 데이터가 얻어졌다. 이 자료를 이용한 B₃ 수준의 모부

적합품을 추정치 $\hat{p}(B_3)$ 의 값은 몇 % 인가?

공정라인 작업시간	A ₁	A ₂	A ₃	T _{.j.}
B ₁ (오전)	2	3	6	11
B ₂ (오후)	6	2	6	14
B ₃ (야간)	10	4	10	24
T _{i..}	18	9	22	49

- ① 5 ② 6
- ③ 7 ④ 8

13. 1요인 실험에 있어서 각 수준의 합계 A₁, A₂, ..., A_a가 모두 b개의 측정치 합일 경우, 다음 선형식의 대비가 되기 위한 조건식은? (단, c_i가 모두 0은 아니다.)

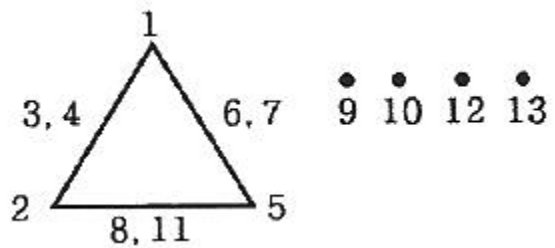
$$L = c_1A_1 + c_2A_2 + \dots + c_aA_a$$

- ① c₁×c₂×...×c_a = 1 ② c₁+c₂+...+c_a = 1
- ③ c₁×c₂×...×c_a = 0 ④ c₁+c₂+...+c_a = 0

14. 분산분석표에 표기된 오차분산에 관한 사항으로 틀린 것은?

- ① 오차분산의 신뢰구간 추정은 χ^2 분포를 활용한다.
- ② 오차의 불편분산이 요인의 불편분산보다 클 수는 없다.
- ③ 오차분산은 요인으로서 취급하지 않은 다른 모든 분산을 포함하고 있다.
- ④ 오차분산은 반복 실험을 할 경우 요인의 교호작용을 분리하여 분석할 수 있다.

15. L₂₇(3¹³)형 선점도에서 A는 1열, B는 5열, C는 2열에 배치할 경우 B×C교호작용은 어느 열에 배치하여야 하는가?



- ① 3열, 4열 ② 6열, 7열
- ③ 8열, 11열 ④ 9열, 12열

16. 1요인 실험의 분산분석에서 데이터의 구조모형이 $x_{ij} = \mu + a_i + e_{ij}$ 로 표시될 때, e_{ij}(오차)의 가정이 아닌 것은?

- ① 비정규성 : e_{ij} ~ N(μ, σ_e²)에 따르지 않는다.
- ② 불편성 : 오차 e_{ij}의 기대치는 0이고, 편의는 없다.
- ③ 독립성 : 임의의 e_{ij}와 e_{i'j'}} (i ≠ i' 또는 j ≠ j')는 서로 독립이다.
- ④ 등분산성 : 오차 e_{ij}의 분산은 σ_e²으로 어떤 i, j에 대해서도 일정하다.

17. 단일 분할법에서 일차단위가 1요인 실험일 때 A, B는 모수 요인이고, 수준수가 각각 l, m 이며, 블록반복 R의 수준수가 r인 경우 평균제곱의 기댓값으로 맞는 것은? (단, 요인 A는 일차단위, 요인 B는 이차단위이다.)

- ① $E(V_A) = \sigma_{e_2}^2 + mr\sigma_A^2$
- ② $E(V_B) = \sigma_{e_2}^2 + lr\sigma_B^2$
- ③ $E(V_R) = \sigma_{e_2}^2 + lm\sigma_R^2$
- ④ $E(V_{A \times B}) = \sigma_{e_2}^2 + r\sigma_{e_1}^2 + mr\sigma_{A \times B}^2$

18. 5수준의 모수요인 A와 4수준의 모수요인 B로 반복 없는 2요인 실험을 한 결과 주효과 A, B가 모두 유의한 경우 최적 조합 조건하에서 공정평균을 추정할 때 유효 반복수 n₀는?

- ① 2.5 ② 2.9

- ③ 4 ④ 3

19. 결정계수(r^2)에 관한 설명으로 맞는 것은?

- ① 회귀방정식의 정도를 측정하는 방법으로 사용될 수 없다.
- ② 단순회귀에서 결정계수(r^2)는 상관계수(r)의 제곱과 값이 다르다.
- ③ 단순회귀분석에서 얻은 r^2 으로부터 상관계수를 구하면 $-r$ 이 된다.
- ④ $0 \leq r^2 \leq 1$ 의 범위에 있고, r^2 의 값이 1에 가까울수록 쓸모 있는 회귀방정식이 된다.

20. 모수요인 A는 3수준, 블록요인 B는 2수준으로 난괴법 실험을 실시하여 분석한 결과 다음의 데이터를 얻었다. 요인 A의 수준 A_1 과 수준 A_3 간의 모평균 차이의 양측 신뢰구간을 신뢰율 95%로 추정하면 약 얼마인가? (단, $t_{0.975}(2) = 4.303$, $t_{0.975}(5) = 2.571$ 이다.)

$\bar{X}_1 = 12.54$	$\bar{X}_2 = 8.76$
$\bar{X}_3 = 6.54$	$V_e = 0.81$

- ① 6 ± 2.31 ② 6 ± 3.28
- ③ 6 ± 3.87 ④ 6 ± 4.24

2과목 : 통계적품질관리

21. 전수검사와 샘플링검사를 비교한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전수검사에서는 이론적으로 샘플링오차가 발생하지 않는다.
- ② 부적합품이 로트에 포함될 수 없다면 전수검사로 실행하여야 한다.
- ③ 일반적으로 전수검사는 샘플링검사에 비하여 검사비용이 많이 든다.
- ④ 시료를 랜덤하게 추출할 경우에는 샘플링검사의 결과와 전수검사의 결과가 일치하게 된다.

22. A, B 두 사람의 작업자가 동일한 기계부품의 길이를 측정한 결과 다음과 같은 데이터가 얻어졌다. A작업자가 측정한 것이 B작업자의 측정치보다 크다고 할 수 있겠는가? (단, $\alpha = 0.05$, $t_{0.95}(5) = 2.015$ 이다.)

부품 번호	1	2	3	4	5	6
A	89	87	83	80	80	87
B	84	80	70	75	81	75

- ① 데이터가 7개 미만이므로 위험률 5%로는 검정할 수가 없다.
- ② A작업자가 측정한 것이 B작업자의 측정치보다 크다고 할 수 있다.
- ③ A작업자가 측정한 것이 B작업자의 측정치보다 크다고 할 수 없다.
- ④ 위의 데이터로는 시료크기가 7개 이하이므로 귀무가설을 채택하기에 무리가 있다.

23. 계수 및 계량 규준형 1회 샘플링검사(KS Q 0001) 중 제3부:계량 규준형 1회 샘플링 검사방식(표준편차 기지)에서 샘플링

플링 검사의 적용 조건으로 틀린 것은?

- ① 제품을 로트로 처리할 수 있어야 한다.
- ② 검사단위의 품질을 계량값으로 나타낼 수 있어야 한다.
- ③ 부적합품률을 따르는 경우는 특성치가 정규분포를 하고 있는 것으로 다루어져야 한다.
- ④ 부적합률을 따르는 경우 부적합품률을 어느 한도 내로 보증하는 것이므로 합격 로트 안에 부적합품이 들어가면 안 된다.

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

시료 번호	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. 모상관계수 $\rho = 0$ 인 모집단에서 크기 n 의 시료를 추출하여

시료의 상관계수(r)를 구한 후, 통계량 $r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$ 을 취하면, 이 통계량은 어떤 분포를 하는가?

- ① F분포 ② t분포
- ③ χ^2 분포 ④ 정규분포

26. 관리도에 타점하는 통계량(statistic)은 정규분포를 한다고 가정한다. 공정(모집단)이 정규분포를 이룰 때에는 표본분포는 언제나 정규분포를 이루지만 공정분포가 정규분포가 아니더라도 표본의 크기 n 이 충분히 크다면 정규분포에 접근한다는 이론은?

- ① 대수의 법칙 ② 체계적 추출법
- ③ 중심극한정리 ④ 크기비례 추출법

27. 동전을 200번 던져 앞면이 115번, 뒷면이 85번 나타났다. 앞면이 나올 확률은 0.5라는 귀무가설을 유의수준 $\alpha = 0.05$ 로 검정한 결과로 맞는 것은? (단, $\chi^2_{0.95}(1) = 3.84$, $\chi^2_{0.975}(1) = 5.02$ 이다.)

- ① 이 실험결과로는 알 수 없다.
- ② 앞면이 나올 확률이 1/2이라 볼 수 있다.
- ③ 앞면이 나올 확률이 1/2이 아니라 볼 수 있다.
- ④ 앞면이 나올 확률은 1/2보다 작다고 볼 수 있다.

28. Shewhart 관리도에서 3σ 관리한계를 3.5σ 관리한계로 바꿀 경우 나타나는 현상으로 맞는 것은?

- ① 제1종의 오류 α 가 감소한다.
- ② 제2종의 오류 β 가 감소한다.
- ③ 제1종의 오류 α 와 제2종의 오류 β 가 모두 증가한다.
- ④ 제1종의 오류 α 와 제2종의 오류 β 가 모두 감소한다.

29. 각 50개씩의 부품이 들어 있는 10상자의 로트가 있을 때 각 10상자에서 일부를 구분하여 랜덤하게 샘플링하는 방법은?

- ① 집락 샘플링 ② 유의 샘플링
- ③ 층별 샘플링 ④ 다단계 샘플링

30. 다음은 두 개의 층 A, B의 데이터로 작성한 $\bar{X}-R$ 관리도로부터 층의 평균치 차이를 검정할 때 사용하는 식이다. 이 식의 전제조건이 아닌 것은?

$$|\bar{x}_A - \bar{x}_B| > A_2 \bar{R} \sqrt{\frac{1}{k_A} + \frac{1}{k_B}}$$

- ① k_A, k_B 는 충분히 클 것
- ② \bar{R}_A, \bar{R}_B 간에 유의차가 없을 것
- ③ 두 개의 관리도는 관리상태에 있을 것
- ④ 두 관리도의 부분군의 크기가 충분히 클 것

31. 계수형 샘플링검사 절차-제1부:로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링검사방식(ISO KS Q 2859-1)에서 전환 규칙 중 전환점수를 적용하여야 할 경우는?

- ① 수월한 검사에서 보통 검사로
- ② 보통 검사에서 수월한 검사로
- ③ 보통 검사에서 까다로운 검사로
- ④ 까다로운 검사에서 보통 검사로

32. A, B 두 직조공정을 병행하여 가동하고 있다. A공정에서는 직물 1000m에 대하여 부적합수가 10개, B공정에서는 같은 길이의 직물에서 부적합수가 20개 있었다. 유의수준 0.05로 검정하고자 할 때, A공정의 부적합수는 B공정보다 적다고 할 수 있는가?

- ① A공정은 B공정과 같다고 할 수 있다.
- ② A공정의 부적합수는 B공정보다 적다고 할 수 있다.
- ③ A공정의 부적합수는 B공정보다 적다고 할 수 없다.
- ④ A공정과 B공정의 부적합수는 서로 비교할 수 없다.

33. 계수형 축차 샘플링검사 방식(KS Q ISO 28591:2017)에서 합격판정치(A)와 불합격판정치(R)이 다음과 같이 주어졌을 때, 어떤 로트에서 1개씩 채취하여 5번째와 40번째가 부적합품일 경우, 40번째에서 로트에 대한 조치로서 맞는 것은? (단, 중지 시 누적 샘플크기(중지값) $n_t = 226$ 이다.)

$$A = -2.319 + 0.059 n_{cum}$$

$$R = 2.702 + 0.059 n_{cum}$$

- ① 검사를 속행한다.
- ② 로트를 합격으로 한다.
- ③ 로트를 불합격으로 한다.
- ④ 아무 조치도 취할 수 없다.

34. \bar{X} 관리도에서 관리한계를 벗어나는 점이 많아지고 있을 때의 설명으로 맞는 것은? (단, R관리도는 안정상태, 군내 변동 : σ_w^2 , 군간변동 : σ_b^2 이다.)

- ① σ_b^2 가 크게 되어, σ_w^2 도 크게 된다.

② σ_w^2 가 크게 되어, σ_b^2 도 크게 된다.

③ σ_b^2 가 작게 되고, σ_w^2 도 크게 된다.

④ σ_w^2 가 작게 되고, σ_b^2 도 크게 된다.

35. 확률분포에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 불편분산 V의 기대치는 모분산 σ^2 보다 크다.
- ② 자유도 v인 t분포를 따르는 확률변수 T의 기댓값은 0이다.
- ③ 범위 R을 이용하여 모표준편차를 추정하는 경우 공식으로 $\bar{R} = d_2 \sigma$ 를 사용할 수 있다.
- ④ 상호독립인 불편분산 V_A 와 V_B 의 분산비 V_B/V_A 는 자유도 v_B 와 v_A 를 가진 F분포를 따른다.

36. R_s 관리도의 관리상한을 다음의 관리도용 계수표를 사용하여 계산하면 어떻게 되는가? (단, $\bar{R}_s = \frac{\sum R_s}{k-1}$ 이다.)

[관리도용 계수표]

n	D_3	D_4
2	-	3.267
3	-	2.575
4	-	2.282
5	-	2.115

- ① $2.282 \bar{R}_s$
- ② $3.267 \bar{R}_s$
- ③ 알 수 없다.
- ④ 관리상한은 고려하지 않는다.

37. 계수형 샘플링 검사에 있어서 N, n, c가 주어지고, 로트의 부적합품률 P와 합격확률 L(P)의 관계를 나타낸 것을 무엇이라고 하는가?

- ① 검사일보 ② 검사성적서
- ③ 검사특성곡선 ④ 검사기준서

38. u관리도에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① U_{CL}, L_{CL} 은 $\bar{u} \pm A\sqrt{\bar{u}}$ 에 의해 구할 수 있다.
- ② U_{CL}, L_{CL} 은 c관리도를 이용하면 $n\bar{u} \pm 3n\sqrt{\bar{u}}$ 와 같다.
- ③ 시료의 면적이나 길이가 일정할 경우에만 사용한다.
- ④ 부적합수 c의 분포는 일반적으로 이항분포를 따른다.

39. 10개의 배치(Batch)에서 각각 4개씩의 샘플을 뽑아 범위(R)를 구하였더니 $\sum R = 16$ 이었다. 이 때 $\hat{\sigma}$ 은 얼마인가? (단, 군의 크기가 4 일 때, $d_2 = 2.059, d_3 = 0.880$ 이다.)

- ① 0.78 ② 1.82

- ③ 1.94 ④ 4.55

40. 피스톤의 외경을 X_1 , 실린더의 내경을 X_2 라 한다. X_1, X_2 는 서로 독립된 확률분포를 따르고, 그 표준편차가 각각 0.05, 0.03 이라면 실린더와 피스톤 사이의 간격 $X_2 - X_1$ 의 표준편차는?

- ① $0.05^2 - 0.03^2$ ② $\sqrt{0.05^2 - 0.03^2}$
- ③ $0.05^2 + 0.03^2$ ④ $\sqrt{0.05^2 + 0.03^2}$

3과목 : 생산시스템

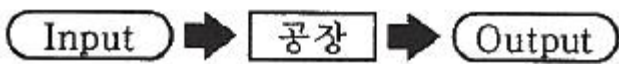
41. 4가지 주문 작업을 1대의 기계에서 처리하고자 한다. 각 작업의 작업시간과 납기가 다음과 같이 주어질 때 여유시간법을 사용하여 작업순서를 결정할 경우, 평균흐름시간은 며칠인가?

작업	작업시간(일)	납기(일)
A	8	14
B	6	11
C	6	16
D	3	10

- ① 13일 ② 14일
- ③ 15일 ④ 16일

42. 보전작업자가 각 제조부서의 감독자 밑에 있는 보전조직은?
 ① 부문보전 ② 집중보전
 ③ 지역보전 ④ 절충보전

43. 생산관리의 변환 시스템 중 Input, 공장 Output의 요소가 적절하게 연결된 것은?



- ① 재료 - 로트 - 제품 ② 프로세스 - 변환 - 제품
- ③ 공정 - 프로세스 - 제품 ④ 재료 - 프로세스 - 제품

44. 관측 평균시간 5분, 객관적 레이팅에 의해서 1단계 평가계수 95%, 2단계 조정계수, 15% 여유율 20% 일 경우의 표준시간은 약 몇 분인가?
 ① 5.09분 ② 6.56분
 ③ 7.56분 ④ 8.39분

45. 부품 A의 사용량은 하루에 3000개, 평균 준비시간은 0.5일/컨테이너, 가공시간은 0.3일/컨테이너 그리고 컨테이너 한 개에 담을 수 있는 부품 A의 수는 30개, 안전계수 α 는 25%이다. 간판시스템을 운영하는 경우 부품 A를 위해 필요한 간판의 수는?
 ① 63개 ② 100개
 ③ 125개 ④ 200개

46. 다중활동분석표의 용도로 거리가 먼 것은?
 ① 효율적인 작업조 편성
 ② 작업자의 미세동작 분석

- ③ 기계 혹은 작업자의 유효시간 단축
- ④ 한 명의 작업자가 담당할 수 있는 기계대수의 산정

47. 적시생산시스템(JIT)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 생산의 평준화로 작업부하량이 균일해진다.
- ② 생산준비시간의 단축으로 리드타임이 단축된다.
- ③ 간판(Kanban)이라는 부품인출시스템을 사용한다.
- ④ 입력정보로 재고대장, 주일정계획, 자재명세서가 요구된다.

48. 생산경영관리에서 구매의 효과를 측정하는 객관적 척도를 나타낸 것으로 거리가 가장 먼 것은?

- ① 예산 절감액 ② 납기 이행실적
- ③ 구매물품의 품질 ④ 거래업체의 수

49. 다품종소량 생산의 특징이 아닌 것은?

- ① 단위당 생산원가는 낮다.
- ② 범용설비에 의한 생산이 증가 된다.
- ③ 주로 노동집약적 생산공정에 속한다.
- ④ 진도관리가 어렵고 분산작업이 이루어진다.

50. 포드 시스템과 관련이 없는 것은?

- ① 과업관리 ② 컨베이어
- ③ 동시작업 ④ 고임금, 저가격

51. 생산계획을 집행하는 단계로서 생산계획을 세분화하여 작업계획을 시간단위로 구체화시키는 활동은?

- ① 일정계획 ② 재고통제
- ③ 작업설계 ④ 라인밸런싱

52. 생산계획을 위한 제품조합에서 A제품의 가격이 2000원, 직접재료비 500원, 외주가공비 200원, 동력 및 연료비가 50원일 때 한계이익률은?

- ① 37.5% ② 62.5%
- ③ 65.0% ④ 75.0%

53. 불확실성하에서의 의사결정 기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① MaxiMin 기준 : 가능한 최소의 성과가 가장 큰 대안을 선택
- ② Laplace 기준 : 가능한 성과의 기대치가 가장 큰 대안을 선택
- ③ Hurwicz 기준 : 기회손실의 최대값이 최소화되는 대안을 선택
- ④ MaxiMax 기준 : 가능한 최대의 성과를 최대화하는 대안을 선택

54. MRP 과정에서 품목의 순소요량이 산출되면 로트 사이즈를 결정해야 한다. 로트 사이즈 결정방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 고정주문량(fixed order quantity) 방법은 주문할 때마다 주문량은 동일하게 된다.
- ② 대응발주(lot for lot) 방법은 순소요량만큼 발주하나 초과 재고가 나타난다.
- ③ 부분기간(part period algorithm) 방법은 주문비와 재고 유지비의 균형점을 고려하여 주문한다.
- ④ 기간발주량(period order quantity) 방법은 사전에 결정

된 시간간격마다 주문을 실시하되, 로트 사이즈는 주문할 때마다 이 기간 중의 소요량만큼 발주한다.

55. 총괄생산계획(APP)의 문제를 경험적 또는 탐색적 방법으로 해결하려는 기법은?

- ① 선형계획법(LP)
- ② 선형결정규칙(LDR)
- ③ 도시법(Graphic method)
- ④ 휴리스틱기법(Heuristic approach)

56. 수요의 추세변화를 분석할 경우에 가장 적합한 방법은?

- ① 상관분석법
- ② 이동평균법
- ③ 지수평활법
- ④ 최소자승법

57. 방향에 맞도록 목표물을 돌려놓거나 위치를 잡아놓기로서 운반동작 중 바로 놓을 수도 있는 서블릭 기호는?

- ① PP
- ② G
- ③ P
- ④ H

58. 워크샘플링 기법을 이용하여 표준시간을 결정하기 적합한 작업유형으로 맞는 것은?

- ① 주기가 짧고 반복적인 작업
- ② 주기가 짧고 비반복적인 작업
- ③ 주기가 길고 비반복적인 작업
- ④ 작업 공정과 시간이 고정된 작업

59. 가공조립산업에서 시간가동률을 저해시켜 설비종합효율을 나쁘게 하는 로스(loss)는?

- ① 초기수율로스
- ② 속도저하로스
- ③ 작업준비·조정로스
- ④ 잠간정지·공회전로스

60. 제품별 배치와 비교할 때 공정별 배치의 장점이 아닌 것은?

- ① 단위당 생산시간이 짧다.
- ② 범용설비가 많아 시설투자 측면에서 비용이 저렴하다.
- ③ 한 설비의 고장으로 인해 전체 공정에 미치는 영향이 적다.
- ④ 수요변화와 제품변경 등에 대응하는 제조부문의 유연성이 크다.

4과목 : 신뢰성관리

61. 고장율 $\lambda = 0.07/\text{시간}$, 수리율 $\mu = 0.5/\text{시간}$ 일 때, 가용도(Availability)는 약 몇 % 인가?

- ① 12.33
- ② 14.02
- ③ 87.72
- ④ 88.10

62. 평균 고장률이 0.002/시간인 지수분포를 따르는 제품을 10시간 사용하였을 경우 고장이 발생할 확률은 약 얼마인가?

- ① 0.02
- ② 0.20
- ③ 0.80
- ④ 0.98

63. 평균수명이 1000시간 정도 되는지를 판정하기 위해 샘플을 20개로 하여 고장 난 것은 즉시 새 것으로 교체하면서 4번째 고장이 발생할 때까지 시험하고자 한다. 4번째 고장시간이 얼마여야 평균수명을 1000시간으로 추정할 수 있겠는가?

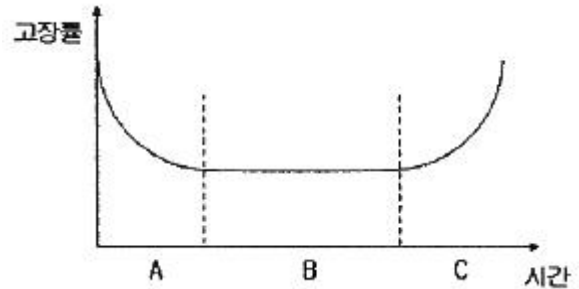
- ① 100시간
- ② 200시간

- ③ 400시간
- ④ 600시간

64. 부품의 수명분포가 가장 많이 활용되는 지수분포에 관한 설명으로 틀린 것은?

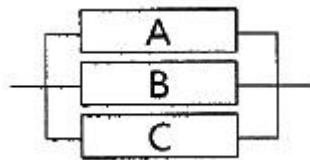
- ① 부품 고장율의 역수가 MTTF 이다.
- ② 중고부품이나 새 부품이나 신뢰도는 동일하다.
- ③ 부품 3개가 직렬로 연결된 시스템의 MTTF는 부품 MTTF의 1/3 이다.
- ④ 부품 3개가 병렬로 연결된 시스템의 MTTF는 부품 MTTF의 3배이다.

65. 그림은 고장시간의 전형적 분포를 보여주는 옥조곡선이다. 이 중 B기간을 분포로 모형화할 때, 어떤 분포가 적절한가?



- ① 정규분포
- ② 지수분포
- ③ 형상모수가 1보다 큰 와이블 분포
- ④ 형상모수가 1보다 작은 와이블 분포

66. 그림의 신뢰성 블록도에 맞는 FT(Fault Tree, 고장목)도는?



- ①
- ②
- ③
- ④

67. 수명시험 중 특히 수명시간을 단축할 목적으로 고장 메커니즘을 촉진하기 위해 가혹한 환경조건에서 행하는 시험은?

- ① 환경시험
- ② 정상수명시험
- ③ screening시험
- ④ 가속수명시험

68. 고장평점법에서 평점요소로 기능적 고장영향의 중요도(C_1), 영향을 미치는 시스템의 범위(C_2), 고장발생빈도(C_3)를 평가하여 평가점들 $C_1 = 3, C_2 = 9, C_3 = 6$ 을 얻었다면, 고장 평점(C_s)는 약 얼마인가?

- ① 4.45
- ② 5.45

3 8.72

4 12.72

69. 신뢰성 축차샘플링 검사에서 사용되는 공식 중 틀린 것은?

① $T_a = s \cdot r + h_a$ ② $s = \frac{\ln(\frac{\lambda_1}{\lambda_0})}{(\lambda_1 - \lambda_0)}$

③ $h_a = \frac{\ln(\frac{1-\alpha}{\beta})}{(\lambda_1 - \lambda_0)}$ ④ $h_r = \frac{1-\alpha}{\beta \ln(\frac{\lambda_1}{\lambda_0})}$

70. 일반적으로 신뢰도 계산을 할 때 샘플의 수가 적은 경우 사용하는 방법이 아닌 것은?

- ① 평균순위법 ② 메디안순위법
 ③ 모드순위법 ④ 표준편차순위법

71. 신뢰성 데이터 해석에 사용되는 확률지 중 가장 널리 사용되는 와이블 확률지에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① $E(t)$ 는 $\eta \cdot \Gamma(1 + \frac{1}{m})$ 으로 계산한다.
- ② 메디안순위법으로 계산할 경우 $F(t)$ 는 $\frac{i-0.3}{n+0.4}$ 로 계산한 값을 타점한다.
- ③ 모수 m 의 추정은 $\frac{\ln(1-F(x))^{-1}}{t}$ 의 값이다.
- ④ η 의 추정치는 타점의 직선이 $F(t) = 63\%$ 인 선과 만나는 점의 하측 눈금(t 눈금)을 읽은 값이다.

72. 어떤 기계의 보전도 $M(t)$ 가 지수분포를 따르고, 1시간 동안의 보전도가 $M(1) = 1 - e^{-2 \times 1}$ 가 되었다면 MTTR(평균수리시간)은?

- ① 0.5 ② 1.0
 ③ 1.5 ④ 2.0

73. 동일한 부품을 사용하는 5대의 기계를 200시간 동안 작동시켜 그 부품의 고장을 관찰하였다. 다음 표는 그 부품이 고장 났던 시간들이다. 이 부품의 고장분포는 지수분포라 하고, 고장 즉시 동일한 것으로 교체되었다. 이 부품의 평균고장시간 MTBF는?

기계	고장시간
1	75, 120
2	없음
3	없음
4	150
5	30, 85, 90

- ① 550/6 ② 950/6

3 1000/6

4 200

74. 부품의 고장률이 각각 $\lambda_1 = 0.01, \lambda_2 = 0.04$ 로 고정된 고장률일 경우에 두 부품이 병렬로 연결된 시스템의 MTBF는 약 얼마인가?

- ① 90 ② 95
 ③ 100 ④ 105

75. 3개의 부품 B_1, B_2, B_3 로 이루어진 직렬구조의 시스템이 있다. 서브시스템 B_1, B_2, B_3 의 고장률이 각각 0.002, 0.005, 0.004(회/시간)로 알려져 있을 때, 20시간에서 시스템의 신뢰도를 0.9 이상이 되도록 하려면 서브시스템 B_1 에 배분되어야 할 고장률은 약 얼마인가?

- ① 0.00096/시간 ② 0.00176/시간
 ③ 0.00527/시간 ④ 0.18182/시간

76. n 개의 부품이 직렬구조로 구성된 시스템이 있다. 각 부품의 수평분포가 지수분포를 따르며, 각 부품의 평균수명인 MTBF로 동일할대, 이 직렬구조시스템의 평균수명은?

① $\frac{MTBF}{n}$

② $n \times MTBF$

③ $(\frac{1}{k} + \frac{1}{k+1} + \dots + \frac{1}{n}) \times MTBF$

④ $(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}) \times MTBF$

77. 용어-신인성 및 서비스 품질(KS A 3004)에서 정의하고 있는 고장에 관한 용어 중 아이템의 사용시간 또는 사용횟수의 증가에 따라 요구기능이 부분 고장이면서 점진적인 고장을 나타내는 용어는?

- ① 열화고장 ② 돌발고장
 ③ 취약고장 ④ 일차고장

78. 와이블 분포에서 형상모수값이 2일 때 고장률에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 일정하다. ② 증가한다.
 ③ 감소한다. ④ 증가하다 감소한다.

79. 각 요소의 신뢰도가 0.9인 2 out of 3 시스템(3 중 2 시스템)의 신뢰도는?

- ① 0.852 ② 0.951
 ③ 0.972 ④ 0.990

80. 부품에 가해지는 부하(x)는 평균 25000, 표준편차 4272인 정규분포를 따르며, 부품의 강도(y)는 평균 50000이다. 신뢰도 0.999가 요구될 때 부품강도의 표준편차는 약 얼마인가? (단, $P(z > -3.1) = 0.999$ 이다.)

- ① 3680 ② 6840
 ③ 7860 ④ 9800

5과목 : 품질경영

81. 공차를 수식으로 올바르게 표현한 것은?

- ① 기준치수 + 규격 허용차
- ② 최대허용치수 - 기준치수
- ③ 규격상한치수 - 규격하한치수
- ④ 최대허용치수 + 최소허용치수

82. 품질경영시스템-기본사항과 용어(KS Q ISO 9000:2015)에 정의된 용어의 설명으로 맞는 것은?

- ① 품질매뉴얼 : 요구사항을 명시한 문서
- ② 품질계획서 : 조직의 품질경영시스템에 대한 시방서
- ③ 시정조치 : 잠재적 부적합 또는 기타 원하지 않는 잠재적 상황의 원인을 제거하기 위한 조치
- ④ 특채 : 규정된 요구사항에 적합하지 않는 제품 또는 서비스를 사용하거나 불출하는 것에 대한 허가

83. 외부업체 관리 비용, 신뢰성 시험비용, 품질기술 비용, 품질관리 교육비용 등과 관련된 품질비용은?

- ① 예방코스트 ② 평가코스트
- ③ 내부실패코스트 ④ 외부실패코스트

84. 제조공정에 관한 사내표준화의 요건을 설명한 것으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 실행가능성이 있는 것일 것
- ② 내용이 구체적이고 객관적일 것
- ③ 내용이 신기술이나 특수한 것일 것
- ④ 이해관계자들의 합의에 의해 결정되어야 할 것

85. 부적합품 손실금액, 부적합품수, 부적합수 등을 요인별, 현상별, 공정별, 품종별 등으로 분류해서 크기의 순서대로 차례로 늘어놓는 그림은?

- ① 산점도 ② 파레토도
- ③ 그래프 ④ 특성요인도

86. 품질전략을 수립할 때 계획단계(전략의 형성단계)에서 SWOT분석을 많이 활용하고 있다. 여기서 O는 무엇을 뜻하는가?

- ① 기회 ② 위협
- ③ 강점 ④ 약점

87. 시험 장소의 표준 상태(KS A 0006)에 정의된 상온, 상습의 기준으로 맞는 것은?

- ① 온도 : 0~20℃, 습도 : 60~70%
- ② 온도 : 5~35℃, 습도 : 45~85%
- ③ 온도 : 10~40℃, 습도 : 55~75%
- ④ 온도 : 15~35℃, 습도 : 30~70%

88. 다음의 제품의 유통과정에서 제조물 책임의 면책대상자로 볼 수 있는 자는?

A사는 B의 부품을 구입하여 가공한 제품을 C사에게 판매하였다. C사가 판매한 제품을 D사가 구입하여 미재민에게 나누며 주었다.

- ① A ② B
- ③ C ④ D

89. 4개의 PCB 제품에서 각 제품마다 10개를 측정했을 때, 부적합수가 각각 2개, 1개, 3개, 2개가 나왔다. 이때 6시그마

척도인 DPMO(Defects Per Million Oppoptunities)는?

- ① 0.2 ② 2.0
- ③ 200000 ④ 800000

90. 국가품질상의 심사범주에 해당되지 않는 것은?

- ① 리더십 ② 시스템관리 중시
- ③ 전략기획 ④ 고객과 시장중시

91. 품질보증시스템 운영과 거리가 가장 먼 것은?

- ① 품질시스템의 피드백 과정을 명확하게 해야 한다.
- ② 처음에 품질시스템을 제대로 만들어 가능한 변경하지 않아야 한다.
- ③ 품질시스템운영을 위한 수단·용어·운영 규정이 정해져야 한다.
- ④ 다음 단계로서의 진행 가부를 결정하기 위한 평가항목, 평가방법이 명확하게 제시되어야 한다.

92. 측정오차의 발생원인 중 측정오차에 가장 큰 영향을 미치는 요인은?

- ① 측정기 자체에 의한 오차
- ② 측정하는 사람에 의한 오차
- ③ 측정방법의 차이에 의한 오차
- ④ 외부적인 환경영향에 의한 오차

93. 규격상한이 70, 규격하한이 10인 어떤 제품을 제조하는 제조공정에서 만들어진 제품의 표준편차는 7.5이다. 이 제조공정이 관리상태에 있다고 할 때 공정능력지수(C_p)는 약 얼마인가?

- ① 0.66 ② 1.00
- ③ 1.33 ④ 2.67

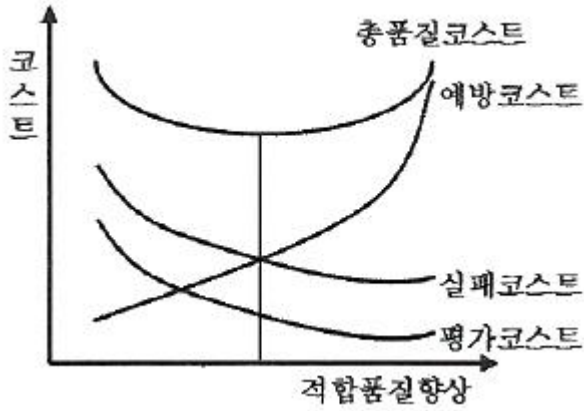
94. 어떤 문제에 대한 특성과 그 요인을 파악하기 위한 것으로 브레인스토밍이 많이 사용되는 개선활동 기법은?

- ① 층별(stratification)
- ② 체크시트(check sheet)
- ③ 산점도(scatter diagram)
- ④ 특성요인도(cause & effect diagram)

95. 고객의 요구와 기대를 규명하고 이들을 설계 및 생산 사이클을 통하여 목적과 수단이 계열을 따라 계통적으로 전개되는 포괄적인 계획화과정을 무엇이라 하는가?

- ① 연관도법 ② PDPC법
- ③ 친화도법 ④ 품질기능전개

96. Kirkpatrick의 총품질코스트 이론에서 제품의 품질을 규격과 비교하여 분석·시험·검사함으로써 회사의 품질수준을 유지하는데 소요되는 코스트와 설명으로 맞는 것은?



- ① 평가비용 - 적합품질 향상에 따른 감소하는 품질비용
- ② 예방비용 - 적합품질 향상에 따른 증가하는 품질비용
- ③ 실패비용 - 적합품질 향상에 따른 감소하는 품질비용
- ④ 품질비용 - 적합품질 향상에 따른 감소하다가 증가하는 품질비용

97. 신 QC 7가지 기법 중 장래의 문제나 미지의 문제에 대해 수집한 정보를 상호 친화성에 의해 정리하고, 해결해야 할 문제를 명확히 하는 방법은?

- ① KJ법 ② 계통도법
- ③ PDPC법 ④ 연관도법

98. 파이겐바움(Feigenbaum)이 분류한 품질관리부서의 하위 기능 부문 3가지에 해당되지 않는 것은?

- ① 원가관리기술부분 ② 품질관리기술부분
- ③ 공정관리기술부분 ④ 품질정보기술부분

99. 표준은 단체표준, 국가표준, 지역표준, 국제표준 등으로 구분될 수 있다. 국가표준에 속하지 않은 것은?

- ① BS ② DIN
- ③ ANSI ④ ASME

100. 표준화란 어떤 표준을 정하고 이에 따르는 것 또는 표준을 합리적으로 설정하여 활용하는 조직적인 행위이다. 표준화의 원리에 해당되지 않는 것은?

- ① 규격은 일정한 기간을 두고 검토하여 필요에 따라 개정하여야 한다.
- ② 표준화란 본질적으로 전문화의 행위를 위한 사회의 의식적 노력의 결과이다.
- ③ 규격을 제정하는 행동에는 본질적으로 선택과 그에 이어지는 과정이다.
- ④ 표준화란 경제적, 사회적 활동이므로 관계자 모두의 상호협력에 의하여 추진되어야 할 것이다.

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