

1과목 : 실험계획법

- 모수모형 1요인 실험에서 오차항 e_{ij} 의 특징으로 가장 거리가 먼 것은?
 - e_{ij} 의 기댓값은 항상 0이다.
 - e_{ij} 는 모두 동일한 분산을 갖는다.
 - e_{ij} 는 정규분포를 따르고, 서로 독립이다.
 - e_{ij} 는 모두 특성치에서 고정된 값으로 정의된다.
- 요인 A는 4수준, 요인 B는 3수준인 반복이 없는 2요인 실험에서 2요인 수준조합의 모평균 추정을 위한 유효반복수(n_c)는? (단, A, B는 모두 모수요인이며, 분산분석 후 두 요인 모두 유의하였다.)
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- 모수요인 A를 5수준 택하고, 실험일 B를 랜덤으로 4일 택하여 난괴법으로 실험한 후 분산분석표를 작성했더니 다음과 같다. $\hat{\sigma}_B^2$ 의 추정치는 약 얼마인가?

요인	SS	DF
A	3.515	4
B	106.2	3
e	95.8	12
T	3.717	19

- 5.48
 - 6.58
 - 7.38
 - 8.48
- 반복이 없는 2요인 실험에서 요인 A는 5수준, 요인 B는 4수준이고, 오차 제곱합(S_e)이 35이면, 오차의 순 제곱합(S'_e)은 약 얼마인가?
 - 35.60
 - 41.40
 - 51.90
 - 55.42
 - 모수모형 1요인 실험에서 데이터의 구조식을 표현한 내용으로 맞는 것은?
 - 전체모평균 + 오차
 - 전체모평균 + 주효과
 - 전체모평균 + 주효과 + 오차
 - 전체모평균 + 주효과 + 분산
 - 반복 없는 2요인 실험을 진행하던 중 $A_i B_j$ 수준조합에서 결측치가 발생했을 때의 설명으로 틀린 것은? (단, 요인 A, B는 모수요인이며, 각각의 수준수는 l, m 이다.)
 - Yates의 방법으로 결측치를 추정해도 총 자유도는 변하지 않는다.
 - 결측치의 추정값으로는 오차 제곱합 S_e 를 최소로 하는 값을 사용하는 것이 바람직하다.
 - 반복 없는 2요인 실험에서 Yates에 의해 제안될 결측치

(y)의 추정식은
$$\hat{y} = \frac{\ell T'_i + m T'_j - T'}{(\ell - 1)(m - 1)}$$
 이다.

- 반복 없는 2요인 실험에서 결측치가 3개 이상 발생하면 Yates의 방법보다 다시 실험하여 분석하는 것이 더 바람직하다.
- 2수준계 직교배열표의 특징으로 틀린 것은?
 - 각 열의 자유도는 2이다.
 - 2요인 교호작용도 배치할 수 있다.
 - 실험횟수를 확대시키지 않고도 많은 요인을 배치할 수 있다.
 - 기계적인 조작으로 이론을 잘 모르고도 일부실시법, 분할법, 교락법 등의 배치를 쉽게 할 수 있다.
- 부적합품 여부의 동일성에 관한 실험에서 적합품이면 0, 부적합품이면 1의 값을 주기로 하고 4대의 프레스 기계가공을 행하여 200개씩의 제품을 만들어 실험한 결과가 다음과 같을 때, 기계간의 제곱합 S_A 는 약 얼마인가?

기계	A_1	A_2	A_3	A_4
적합품	190	180	186	170
부적합품	10	20	14	30

- 1.135
 - 2.135
 - 3.135
 - 4.135
- 반복이 있는 2요인 모수모형 실험에서 A, B요인의 수준수는 각각 $l=4, m=30$ 이며, 반복(r)는 30이다. 만약 교호작용이 오차항에 풀링된다면 오차항의 자유도는?
 - 12
 - 24
 - 30
 - 36
 - 변량요인에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - $E(a_i)=a_i, \text{Var}(a_i)=0$ 이다.
 - $$\sigma_A^2 = E \left[\frac{1}{\ell - 1} \sum_{i=1}^{\ell} (a_i - \bar{a})^2 \right]$$
 이다.
 - 수준이 기술적 의미를 갖지 못한다.
 - a_i 등의 합은 일반적으로 0이 아니다.
 - 라틴방격법의 3요인 A, B, C 실험에서 데이터 구조식은?
 - $x_{ijk} = \mu + a_i + b_j + c_k$
 - $x_{ijk} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijk}$
 - $x_{ijk} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ij} + e_{jk} + e_{ik}$
 - $x_{ijk} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ij} + e_{jk} + e_{ik} + e_{ijk}$

- 상관계수에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 - 상관계수는 -1에서 +1 사이에 존재한다.
 - 상관계수는 x와 y 사이의 연관성을 표시하는 척도이다.
 - 상관계수는 x와 y 사이의 직선관계를 나타내는 척도이다.
 - 상관계수의 +1 또는 -1에 가까울수록 x와 y 사이에는 상관계수가 작다고 할 수 있다.
- 난괴법 실험계획에 대한 설명으로 맞는 것은?
 - 교호작용 효과를 구할 수 있다.
 - 변량인자의 산포의 추정은 전혀 의미가 없다.

- ③ 변량인자의 모평균 추정은 전혀 의미가 없다.
- ④ 1요인 반복실험을 완전 랜덤으로 실험하는 방법이다.

14. 반복이 같지 않은 1요인 실험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 실험 중 결측치가 발생할 때 사용한다.
- ② 실험 결과에 대한 측정에 실패한 경우에 사용한다.
- ③ 결측치가 발생한 경우 결측치를 추정하여 사용한다.
- ④ 기존장치와 새로운 장치위 비교사 대조가 되는 조건의 반복수를 증가시킬 때 사용한다.

15. 수준의 선택이 랜덤으로 이루어지고, 각 수준이 기술적인 의미를 가지고 있지 못하며 데이터에 계통적 또는 총별에 의한 영향을 검토하는 모형은?

- ① 모수모형 ② 혼합모형
- ③ 특별모형 ④ 변량모형

16. 주향거리를 비교하기 위하여 3종류의 경승용차를 같은 조건에서 실험한 데이터와 분산 분석표가 다음과 같을 때, $\mu(A_2)$ 를 유의수준 0.05로 구간추정하면 약 얼마인가? (단, $t_{0.95}(2)=2.920$, $t_{0.975}(2)=4.303$, $t_{0.95}(8)=1.860$, $t_{0.975}=2.3060$ 이다.)

	A ₁	A ₂	A ₃
m(반복)	4	3	4
T _i	64.3	45.1	73.3
\bar{x}_i	16.075	15.033	18.325

요인	SS	DF	MS	F ₀
A	20.369	2	10.185	67.9
e	1.201	8	0.150	
T	21.57	10		

- ① $14.617 \leq \mu(A_2) \leq 15.449$
- ② $14.517 \leq \mu(A_2) \leq 15.549$
- ③ $14.380 \leq \mu(A_2) \leq 15.686$
- ④ $14.071 \leq \mu(A_2) \leq 15.995$

17. 모수요인은 갖는 1요인 실험에서 수준 1에서는 6번, 수준 2에서는 5번, 수준 3에서는 4번의 반복을 통해 특성치를 수

집한 경우 $\hat{\mu}_1 - \hat{\mu}_2$ 의 95% 신뢰구간의 식으로 맞는 것은?

- ① $\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm t_{0.975}(12) \sqrt{\frac{2V_e}{11}}$
- ② $\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm t_{0.975}(12) \sqrt{V_e \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{5} \right)}$
- ③ $\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm t_{0.975}(15) \sqrt{V_e \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{5} \right)}$

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

18. 반복이 없는 2요인 실험에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 데이터 구조식 $x_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$ 이다.
- ② 일반적으로 두 요인간의 교호작용은 나타내지 않는다.
- ③ 요인이 2개이며, 각 처리조합 내의 측정치가 1개인 경우 말한다.
- ④ 1요인 모수요인이고, 다른 요인이 변량요인인 경우를 난괴법이라고 한다.

19. 3×3라틴방격법에 의하여 실험을 행하고 분산분석을 실시한 결과, 요인 A는 유의하지 않고, B, C만 유의한다면 $\mu(B_iC_j)$ 의 신뢰구간을 구하기 위한 유효반복수(n_e)는?

- ① 2/3 ② 9/7
- ③ 9/5 ④ 9/2

20. 강력 점착제의 응집력을 높이기 위하여 4요인 A, B, C, D가 중요한 작용을 한다는 것을 알고 각각 2수준씩 선택하여 $L_8(2^7)$ 직교 배열표를 이용한 실험의 결과가 다음과 같을

때, 총 제곱합(S_T)은? (단, 제곱합 $S = \frac{(T_1 - T_0)^2}{S}$ 이다.)

열 번호	1	2	3	4	5	6	7
요인효과	A	B	e	C	e	e	D
T ₀	51	47	58	64	53	53	50
T ₁	59	53	52	46	57	57	50
S	8	32	4.5	40.5	8	2	12.5

- ① 14.5 ② 107.5
- ③ 127.5 ④ 1,620

2과목 : 통계적품질관리

21. A공장의 권취공정의 평균사절수는 100m²당 10회로 알려져 있다. 공정을 개선하여 운전해 보니 평균사절수가 5회로 나타났다. 공정부적합수가 적어졌는지 유의수준 5%로 검정한 결과로 맞는 것은?

- ① 검정통계량은 약 -1.762이다.
- ② 검정을 할 수 있는 조건이 아니다.
- ③ 유의수준 5%로 공정 부적합수가 적어졌다고 할 수 없다.
- ④ 유의수준 5%로 공정 부적합수가 적어졌다고 할 수 있다.

22. 상관계수에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 상관계수의 제곱을 결정계수라 한다.
- ② 부 변수 간에 관계가 적을수록 상관계수는 0에 가까워진다.
- ③ 상관계수의 값이 1에 가까울수록 일정한 경향선으로부터의 산포는 커진다.
- ④ 상관계수의 값이 -1에 가까울수록 일정한 경향선으로부터의 산포는 작아진다.

23. 통계량 S/σ^2 는 어떤 분포를 따르는가?

- ① t분포 ② χ^2 분포
- ③ F분포 ④ 정규분포

24. 합리적인 군으로 나눌 수 없는 경우, $k=25$, $\sum x=154.6$, $\sum R_m=8.4$ 일 때 X 관리도의 관리상한(U_{CL})은 약 얼마인가? (단, $n=2$ 일 때 $d_2=1.128$ 이다.)

- ① 5.253 ② 5.293
- ③ 7.075 ④ 7.115

25. 다음 자료로부터 두 제품 A, B에 대한 변동계수를 각각 구하면 약 얼마인가?

구분	A	B
\bar{x}	10	15
s	0.3	0.3

- ① A는 2%, B는 3%이다. ② A는 3%, B는 2%이다.
- ③ A는 33%, B는 50%이다. ④ A는 50%, B는 33%이다.

26. 정규분포에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 분포가 이산적이다.
- ② 평균치를 중심으로 좌우대칭이다.
- ③ 곡선의 모양은 산포의 정도 σ 에 의해 결정된다.
- ④ 확률변수 X 를 $X-\mu/\sigma$ 로 변환하면 표준정규분포가 된다.

27. $\bar{X} - R$ 관리도에서 2개의 층 A, B간 평균치의 유의차를 검정하는 다음 의식을 적용하기 위한 전체조건으로 틀린 것은?

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

- ① \bar{R}_A, \bar{R}_B 에 차이가 없을 것
- ② 두 관리도가 모두 관리상태일 것
- ③ 두 관리도의 군의 수가 동일할 것
- ④ 두 관리도가 표본의 크기가 동일할 것

28. 전수검사와 샘플링검사에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 이론적으로 전수검사에서는 샘플링 오차가 발생하지 않는다.
- ② 자동화의 발달로 중량, 형상 등은 전수검사가 많이 활용한다.
- ③ 인장강도시험과 같은 파괴검사의 경우 전수검사는 실시가 곤란하다.
- ④ 시료를 랜덤하게 추출한 경우에는 샘플링 검사의 결과와 전수검사의 결과가 일치하게 된다.

29. $\bar{X} - R$ 관리도의 특징으로 맞는 것은?

- ① 주로 부적합품률을 나타낸 관리도이다.
- ② 계수형 관리도(\bar{X} 관리도)와 계수형 관리도(R관리도)를

혼합한 관리도이다.

③ 평균을 위한 \bar{X} 관리도와 산포를 위한 R관리도를 함께 작성하는 관리도이다.

④ 관리상태에 대한 해석은 \bar{X} 관리도와 R관리도를 운용하는 것에 비해서는 비효율적이다.

30. 시료부적합품률(p)을 활용하여 모부적합품률(P)의 양측 신뢰구간을 추정하려 할 때, 신뢰구간의 하한값을 구하는 계산식은? (단, n은 충분히 크고, 정규분포를 따른다.)

① $p - u_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$

② $p + u_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$

③ $p - u_{1-\alpha} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$

④ $p + u_{1-\alpha} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$

31. 계수 및 계량 규준형 1회 샘플링 검사(KS Q 0001:2013)의 계량 규준형 1회 샘플링 방식(표준편차 기지)에서 로트의 평균치를 보증할 때 특성치가 높은 편이 좋은 경우의 하한 합격 판정치(을 구하는 식으로 맞는 것은?)

- ① $G_0\sigma$ ② $m_0 - G_0\sigma$
- ③ $m_1\sigma$ ④ $m_0 + G_0\sigma$

32. c관리도의 관리한계에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 보통 3 σ 관리한계를 사용한다.
- ② c관리도의 관리한계는 $\bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}}$ 이다.
- ③ c관리한계선을 벗어나는 점이 있을 경우 이상상태로 판단한다.
- ④ 시료의 크기가 일정하지 않은 경우에도 관리한계선은 직선이 된다.

33. 로트의 크기 $N=1000$ 인 로트로부터 크기 10개의 시료를 랜덤하게 샘플링하여 이 중에 부적합품 수가 0개이면 합격시키고, 1개 이상 나오면 불합격으로 한다면 이 로트가 합격될 확률은 약 얼마인가? (단, 로트의 부적합품률은 10%이고, 푸아송근사로 계산한다.)

- ① 20% ② 25%
- ③ 30% ④ 37%

34. np관리도에서 시료군마다 $n=120$ 이고, 시료군의 수가 $k=25$ 이며, $\sum np=90$ 일 때 L_{CL} , U_{CL} 은 얼마인가?

- ① $L_{CL}=2.006$, $U_{CL}=9.206$
- ② $L_{CL}=2.226$, $U_{CL}=9.406$
- ③ L_{CL} =고려하지 않음, $U_{CL}=9.206$
- ④ L_{CL} =고려하지 않음, $U_{CL}=9.406$

35. 700개의 부품을 검사하였더니 670개는 적합품이고, 30개는 부적합품이다. 부적합품 중 20개는 각각 1개의 부적합을 가

지고 있고, 나머지 10개는 각각 2개의 부적합을 가지고 있다. 이 로트의 100아이템당 부적합수는 약 얼마인가?

- ① 0.043 ② 0.057
- ③ 4.286 ④ 5.714

36. 푸아송 분포의 설명으로 틀린 것은? (단, m은 평균을 의미한다.)

- ① 평균과 분산은 같다.

$$e^{-m} m^x$$

- ② 확률분포는 $\frac{e^{-m} m^x}{x!}$ 이다.
- ③ $m \geq 5$ 이면 정규분포에 근사한다.
- ④ 성공의 평균은 시간에 따라 변한다.

37. 이항분포에 바탕을 둔 관리도로만 구성 된 것은?

- ① p관리도, u관리도 ② p관리도, np관리도
- ③ u관리도, c관리도 ④ X관리도, R관리도

38. 모집단을 몇 개의 층으로 나누어서 각 층으로부터 각각 랜덤으로 표본을 추출하는 층별 샘플링방법이 아닌 것은?

- ① 층별 비례 샘플링 ② 데밍(Deming)샘플링
- ③ 네이만(Neyman)샘플링 ④ 지그재그(zigzag)샘플링

39. 가설검정에서 제1종 오류에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① H_0 가 진실일 때 H_0 를 기각하는 오류
- ② H_0 가 진실일 때 H_0 를 채택하는 오류
- ③ H_1 이 진실일 때 H_0 를 채택하는 오류
- ④ H_1 이 진실일 때 H_1 을 기각하는 오류

40. 모표준편차가 4인 정규모집단에 대해 $H_0: \mu \leq 90$, $H_1: \mu > 90$ 으로 하여 평균치의 검정을 하려고 $n=20$ 으로 하여 시료평균을 구하였더니 92.4였다. 검정결과로 맞는 것은? (단, 위험률 $\alpha=0.05$ 이고, $u_{0.95}=1.645$ 이다.)

- ① H_0 가 기각된다. ② 차이가 없다.
- ③ H_0 가 채택된다. ④ 유의하지 않다.

3과목 : 생산시스템

41. 현재 관리중인 조립라인은 목표생산량이 300개/일, 총가동시간이 400분/일, 라인의 여유율이 10%일 때, 사이클 타임은 약 몇 분인가?

- ① 0.9분 ② 1.2분
- ③ 1.5분 ④ 1.8분

42. 제품별 배치에서 라인에 배치된 작업자나 작업대의 배당시간을 균등화 하고, 목표로하는 생산율을 맞출 수 있도록 적절한 작업대의 수를 설정하여 작업을 배정하는 것은?

- ① 공정계획 ② 라인밸런싱
- ③ 공수계획 ④ 여력통제

43. 최소작업시간(SPT) 우선순위규칙에 의해 작업 A, B, C, D를 수행하고자 할 때 평균완료시간은?

[단위:시간]		
작업	작업시간	납기시간
A	6	8
B	2	6
C	3	5
D	8	10

- ① 6.25 ② 7.25
- ③ 8.25 ④ 9.25

44. 선반 2대로 구성된 작업장에서 한 달 조업일은 25일, 1일 근무시간은 8시간일 때, 2대의 선반이 각각 1일 평균 90%로 가동되었다면, 이 작업장의 월 기계능력은?

- ① 188시간 ② 222시간
- ③ 360시간 ④ 444시간

45. 설비배치의 목적이 아닌 것은?

- ① 재공품의 안전재고 최소화
- ② 운반 및 물자취급의 최소화
- ③ 설비 및 인력의 이용률 증대
- ④ 공정의 균형화의 생산흐름의 원활화

46. 내주제작, 외주제작의 판단기준에서 일반적으로 외주제작을 해야 할 경우가 아닌 것은?

- ① 기밀보장이 필요한 것
- ② 주문처에서 외주를 지정하는 것
- ③ 외주기업에서 특허권을 가지고 있는 것
- ④ 사내에 필요한 기술이나 설비가 아닌 것

47. 독립수요품보다 종속수요품의 재고관리에 MRP시스템을 적용했을 때 기대되는 장점이 아닌 것은?

- ① 부품 및 자재부족현상의 최소화
- ② 생산일정 및 자재계획의 변경 감소
- ③ 작업의 원활화 및 생산소요시간의 단축
- ④ 공정품을 포함한 종속수요품의 평균재고 감소

48. 다음의 단순이동평균법에 대한 설명 중 괄호 A, B에 들어갈 내용으로 맞는 것은?

단순이동평균에서는 이동평균기간(N)을 얼마로 할 것인가가 문제가 된다. 이동평균기간(N)을 (A) 할수록 변동요인이 더 많이 상쇄되어 예측선이 고르게 되며 수요의 실제변화에는 (B)반응한다.

- ① A: 짧게, B: 빨리 ② A: 짧게, B: 늦게
- ③ A: 길게, B: 빨리 ④ A: 길게, B: 늦게

49. 경제적 주문량(EOQ)모형의 가정이 아닌 것은?

- ① 재고부족을 허용한다.
- ② 단일품목만을 고려한다.
- ③ 조달기간은 일정하다고 알려져 있다.
- ④ 1회 주문비용은 주문량에 관계없이 일정하다.

50. 다음 내용을 기초로 구할 수 있는 설비의 실질가공률은?

1일 조업시간	480분
1일 부하시간	460분
1일 정지시간	60분
1일 생산량	600개
실제 사이클 타임	0.5분/개

- ① 75%
- ② 80%
- ③ 85%
- ④ 90%

51. 테일러(F. W. Taylor)시스템에 대한 특징으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 과업관리
- ② 차별적 성과급제
- ③ 동시관리
- ④ 성공에 대한 우대

52. PERT기법에서 활동의 평균소요시간을 추정하는 데 사용하는 시간치가 아닌 것은?

- ① 최빈시간치
- ② 비관시간치
- ③ 낙관시간치
- ④ 우연시간치

53. 고장이 발생하기 전에 정기적인 점검검사와 조기수리를 행하는 설비보전방식은?

- ① CM(개량보전)
- ② PM(예방보전)
- ③ MP(보전예방)
- ④ BM(사후보전)

54. WF(Work factor)와 MTM(Method time measurement)의 공통점에 속하는 것은?

- ① 시간단위가 같다.
- ② 작업속도가 같다.
- ③ 기본속도가 같다.
- ④ 수행도 평가가 필요 없다.

55. 동작경제의 원칙 중 신체 사용에 관한 원칙에 해당하는 것은?

- ① 조명설치는 작업에 적당한 조도를 보장할 수 있는 것이어야 한다.
- ② 공구류는 될 수 있는 대로 사용하는 위치 가까이에 배치하여야 한다.
- ③ 올바른 자세를 취할 수 있는 모양과 높이를 가진 의자를 공급해야 한다.
- ④ 가능하다면 쉽고도 자연스러운 리듬이 작업동작에 생기도록 작업을 배치한다.

56. 작업분석 시 작업조건에 대한 개선사항으로 고려해야 될 사항 중 틀린 것은?

- ① 해로운 먼지·가스·연기 등을 가능한 천천히 제거한다.
- ② 안전사고에 대비한 체계화된 구급 프로그램을 세운다.
- ③ 귀마개를 착용하거나 소음을 적게 하는 공정개선을 실시한다.
- ④ 햇빛이 현장에 들수록 있도록 천정이나 창문등을 개선하고 환기를 적절하게 시킨다.

57. 5개의 활동 A·B·C·D·E로 구성된 프로젝트의 조건이 다음과 같을 때, AOA(Activity On Arrow)네트워크로 최소한의 가상활동을 이용하여 표현하고자 하는 경우 필요한 가상활동(Dummy Activity)의 최소 개수는?

- 활동 A, B는 선행활동이 없다.
 - 활동 C는 A, B가 끝나야만 시작할 수 있다.
 - 활동 D는 B만 끝나면 시작할 수 있다.
 - 활동 E는 C, D가 모두 끝나야 시작할 수 있다.

- ① 0개
- ② 1개
- ③ 2개
- ④ 3개

58. 부품이나 자재가 제조공정에 투입되는 과정을 비롯하여 이들의 작업 및 검사의 순서를 나타내는 도표는?

- ① 유입유출표(form to chart)
- ② 흐름공정도표(flow process chart)
- ③ 작업공정도표(operation process chart)
- ④ 다품종공정도표(multi-product process chart)

59. 적시생산시스템(JIT)의 특징이 아닌 것은?

- ① 푸시 방식(push system)의 자재흐름을 가진다.
- ② 흐름 생산시스템에 적합한 생산관리 방식이다.
- ③ 작업전환이 용이하고 다기능 작업자가 필요하다.
- ④ 공급업자와의 관계가 적재적 관계가 아닌 우호적 관계로 생각한다.

60. 여유시간이 4분, 정미시간이 40분일 경우 외경법에 의한 여유율은?

- ① 7%
- ② 9%
- ③ 10%
- ④ 12%

4과목 : 품질경영

61. 품질경영시스템-요구사항(KS Q ISO9001:2015)에 명시된 품질경영원칙이 아닌 것은?

- ① 표준화
- ② 고객중시
- ③ 리더십
- ④ 프로세스 접근법

62. 측정시스템의 정밀도 분석의 게이지 R&R 테스트에서 "R&R"이 의미하는 것은?

- ① 반복성과 재현성
- ② 반복성과 안전성
- ③ 재현성과 안전성
- ④ 재현성과 직진성

63. 일반적으로 과학기술계 표준은 크게 3가지로 구분할 수 있다. 3가지 구분에 포함되지 않는 것은?

- ① 측정표준
- ② 참조표준
- ③ 성문표준
- ④ 작업표준

64. 표준의 서식과 작성방법(KS A 0001:2015)의 표준의 종류에서 "어떤 표준을 적용하는데 있어서 참조하는 편이 좋은 표준(국제표준, 국가표준, 단체표준등) 및 기타문서"를 의미하는 표준을 무엇이라고 하는가?

- ① 인용표준
- ② 제품표준
- ③ 시험표준
- ④ 관련표준

65. 품질개선과 고객만족에 필수조건인 고객의 욕구를 파악하는 방법으로 볼 수 없는 것은?

- ① 직접면담법 ② 시물레이션
 - ③ 직접관찰법 ④ 제품책임방법
66. 생산단계에서 설계품질에 적합하도록 제조품질을 확보하기 위한 품질관리 활동에 해당되지 않는 것은?
- ① 공정관리 ② 검사
 - ③ 공정개선 ④ 표준화
67. 제품과 서비스의 차이에 대해 새서(Sasser)가 설명한 4가지 서비스 차원에 해당하지 않은 것은?
- ① 소멸성(perishability)
 - ② 불균일성(heterogeneity)
 - ③ 형상성(configurationality)
 - ④ 동시성/비분리성(simultaneity/inseparability)
68. 사내표준화의 요건으로 틀린 것은?
- ① 기술 및 관리의 진조와 연동되어 적시에 신속히 개정·보급될 것
 - ② 엄수하여야 할 최저조건 및 방법을 관리자 중심에서 최적점을 추구하여 표준화할 것
 - ③ 조직원이 자율적으로 효과적 방법을 찾아 개선점을 찾을 수 있는 환경을 조성할 것
 - ④ 규격은 반드시 최신본(관리본)으로만 적용될 수 있도록 규격의 제·개정 및 폐지 시 배포처와의 관계를 분명히 하여 명확히 처리되도록 할 것
69. 문제 항목 중 대응이 되고 요소를 찾아내어 이것을 행과 열로 배치하고, 그 교점에 각 요소 간의 관련 유무나 정도를 표시하고, 이 교점을 착상의 포인트로 하여 문제점을 명확히 해나가는 신 QC기법은?
- ① 연관도법 ② 계통도법
 - ③ 매트릭스도법 ④ 애로우다이아그램법
70. 제품의 품질보증에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 고객의 필요에 적합하고 충족시키는 것이 품질보증의 충분조건이다.
 - ② 제조물 책임법이 시행된다고 모든 제품의 품질이 향상되었다고 할 수는 없다.
 - ③ 고객의 전폭적인 신뢰를받는 조건은 품질에 적합하게 가격이 형성됨에 있다.
 - ④ 제품엔 결함이 없어야 하고, 만약 제품에 결함이 있으면 제조회사가 보상해야 한다.
71. 제조물 책임법에서 정의하고 있는 결함의 종류가 아닌 것은?
- ① 제조상의 결함 ② 설계상의 결함
 - ③ 표시상의 결함 ④ 기능상의 결함
72. 1962년 마틴항공사에서 자사제품의 미사일의 신뢰성을 높이기 위한 활동으로 시작되었으며, 부주의를 없애는 데 중점을 둔 것으로 무결점운동이라고 불리는 것은?
- ① ZD ② 6시그마
 - ③ 3정 5S ④ 싱글 ppm
73. 기업의 6시그마 개선 프로젝트에 대한 실무 책임자로서 혁신활동에 전념하는 수진요원은?
- ① 블랙벨트(BB) ② 그린벨트(GB)
 - ③ 챔피언(Champion) ④ 마스터 블랙벨트(MBB)

74. 품질비용에 관한 주란(Juran)의 1:10:100의 법칙을 적용할 때, 생산단계에서 바로 잡는데 100원이 소요되는 것을 방지하면 고객에게 전달된 후 얼마의 손실이 발생 할 것으로 예측되는가?
- ① 10원 ② 100원
 - ③ 1000원 ④ 10000원
75. 산업표준화법에 따른 산업표준화의대상이 아닌 것은?
- ① 광공업품의 종류, 형상, 치수
 - ② 광공업품의 생산업무, 사무규정
 - ③ 광공업품의 설계방법, 제도방법
 - ④ 광공업품의 시험, 분석, 측정방법
76. 공정능력의 전제조건 및 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 공정능력은 장래 예측할 수 있는 결과에 대한 것이다.
 - ② 공정능력은 현재 및 과거에 대한 결과를 평가하는 것이다.
 - ③ 공정능력은 특정조건 하에서의 도달 가능한 한계상태를 표시하는 정보여야 한다.
 - ④ 공정능력의 척도는 공정능력의 개념과 결부시켜 결정하게 되며 척도는 반드시 고정된 것이 아니다.
77. 국제표준화기구(ISO)에서 사용되는 공식 언어가 아닌 것은?
- ① 영어 ② 독일어
 - ③ 불어 ④ 러시아어
78. 허쯔버그의 두 요인이론 중 동기(만족)요인에 해당하지 않는 것은?
- ① 인정 ② 성취감
 - ③ 작업조건 ④ 능력 및 지식의 개발
79. 어느 기계부품을 랜덤하게 취하여 도수표에 정리한 결과, $x_0=72.5$, $h=0.2$, $\sum f_i=150$, $\sum f_i u_i=77$, $\sum f_i u_i^2=765$ 를 얻었다. 기계부품의 평균값은 약 얼마인가?
- ① 71.520 ② 71.705
 - ③ 72.603 ④ 72.705
80. 부품의 끼워맞춤에 관한 3가지 기본 형태에 속하지 않은 것은?
- ① 억지 끼워맞춤 ② 겹침 끼워맞춤
 - ③ 중간 끼워맞춤 ④ 헐거운 끼워맞춤

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