

1과목 : 실험계획법

1. 데이터 구조식이 다음과 같고  $S_A = 238.5$ ,  $S_{AR} = 249.6$ ,  $S_R = 5.4$ 일 때 1차 단위 오차의 제곱합( $S_{e1}$ )은?

$$x_{ijk} = \mu + a_i + r_k + e_{(1)ik} + b_j + (ab)_{ij} + e_{(2)ik}$$

- ① 3.4                      ② 4.8  
③ 5.7                      ④ 6.9

2. 2수준계 직교배열표  $L_{2^m}(2^{2^m-1})$ 에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 모든 열은 서로 직교를 이루고 있다.  
② 가장 작은 직교배열표는 m이 2일 때이다.  
③ 직교배열표상에서 총자유도는 행의 수와 같다.  
④ 각 열은 (0, 1), (1, 2), (+1, -1) 또는 (+,-)등의 기호나 숫자로 표시되어 있다.

3. 단순회귀에서 결정계수( $r^2$ )의 식 중 틀린 것은?

- ①  $\frac{S_R}{S_{(yy)}}$                       ②  $\frac{\beta_1 S_{(xx)}}{S_{(yy)}}$   
③  $\frac{S_{(xy)}^2}{S_{(xx)}S_{(yy)}}$                       ④  $\frac{\beta_1^2 S_{(xx)}}{S_{(yy)}}$

4. 선형식  $\sum_{i=1}^n C_i X_i$ 의 제곱합을 표현한 식으로 맞는 것은?

- ①  $\frac{\sum_{i=1}^n C_i^2}{\left(\sum_{i=1}^n C_i X_i\right)^2}$                       ②  $\frac{\left(\sum_{i=1}^n C_i X_i\right)^2}{\left(\sum_{i=1}^n C_i\right)^2}$   
③  $\frac{\left(\sum_{i=1}^n C_i\right)^2}{\left(\sum_{i=1}^n C_i X_i\right)^2}$                       ④  $\frac{\left(\sum_{i=1}^n C_i X_i\right)^2}{\sum_{i=1}^n C_i^2}$

5. 실험계획법을 연구실 실험에 적용하지 않고 공장실험에 적용할 경우 해당되는 특징은?

- ① 실험의 랜덤화가 쉽다.  
② 인자의 수준 변경이 용이하다.  
③ 인자의 수준폭이 커도 좋으며 비교적 간단한 실험계획법이 많이 요구된다.  
④ 부적합품 발생 위험부담과 매 실험당 실험시간이 많이 필요하게 되므로 많은 실험을 할 수 없다.

6. 반복 없는 5×5 라틴방격에 의하여 실험을 행하고 분산분석한 후 3요인(인자) 수준조합 ( $A_1B_1C_1$ )에 대한 구간추정을 할 때의 유효반복수( $n_0$ )는 얼마인가?

- ① 8/25                      ② 7/9  
③ 35/20                      ④ 25/13

7. 다음 표는 1요인 실험(일원배치 실험)에 의해 얻어진 특성치이다.  $F_0$ 값과 F분포의 자유도는 얼마인가?

수준 I	90	82	70	71	81		
수준 II	93	94	80	88	92	80	73
수준 III	55	48	62	43	57	86	

- ① 10.42, (2, 15)                      ② 10.42, (3, 14)  
③ 11.52, (14, 2)                      ④ 11.52, (15, 3)

8. 직교배열표에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 3수준계의 가장 작은 직교배열표는  $L_{12}(3^4)$ 이다.  
② 2수준 직교배열표를 이용하여 4수준 요인(인자)도 배치 가능하다.  
③ 실험의 크기를 확대시키지 않고도 실험에 많은 요인(인자)을 짜 낼 수 있다.  
④ 2수준 요인(인자)과 3수준의 요인(인자)이 존재하는 실험인 경우에는 가수준(dummy level)을 만들어 사용한다.

9. 반복이 있는 3요인 실험(삼원배치 실험)에서 3인자가 모수이고  $l = 3$ ,  $m = 2$ ,  $n = 3$ ,  $r = 2$ 일 때  $A \times B$ 의 기대평균제곱( $E(V_{A \times B})$ )값은? (단,  $l$ 은 A수준 수,  $m$ 은 B수준 수,  $n$ 은 C수준 수,  $r$ 은 반복수이다.)

- ①  $\sigma_e^2 + 2\sigma_{A \times B}^2$                       ②  $\sigma_e^2 + 4\sigma_{A \times B}^2$   
③  $\sigma_e^2 + 5\sigma_{A \times B}^2$                       ④  $\sigma_e^2 + 6\sigma_{A \times B}^2$

10.  $2^2$ 요인실험에서 3회 반복하여  $2 \times 2 \times 3 = 12$ 회 실험을 랜덤하게 실시하고자 한다. 이 때 오차항의 자유도( $v_e$ )는 얼마인가?

- ① 3                                      ② 6  
③ 8                                      ④ 9

11. 혼합모형(A : 모수, B : 변량)일 때 반복 있는 2요인 실험(이원배치 실험)의 구조식에서 조건식이 아닌 것은?

$$x_{ijk} = m + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijk}$$

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

- ①  $\sum_{i=1}^l (ab)_{ij} = 0$                       ②  $\sum_{i=1}^l a_i = 0$   
③  $\sum_{j=1}^m (ab)_{ij} \neq 0$                       ④  $\sum_{j=1}^m b_j = 0$

12. 다음 표는 지분실험을 실시하여 얻은 분산분석표의 일부이다. 이때  $\hat{\sigma}_A^2$ 의 값은 약 얼마인가? (단, A, B, C는 변량요인(변량인자)이다.)

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 45.00

13. 다음의 1요인 실험(일원배치 실험)에서 요인(인자) A의 제곱합 S<sub>A</sub>의 값은?

n \ A	A				
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	
1	-1	5	2	6	
2	2	-	3	-	
3	5	6	3	10	
4	4	4	1	-	
계	10	15	9	16	50

- ① 39.95                      ② 46.66
- ③ 55.94                      ④ 92.00

14. 다음표와 같이 1요인 실험(일원배치 실험) 계수치 데이터를 얻었다. 적합품을 0, 부적합품을 1로 하여 분산분석한 결과 오차의 제곱합(S<sub>e</sub>)은 60.4를 얻었다. 기계 A<sub>2</sub>에서의 모부적합품에 대한 95% 신뢰구간을 구하면 약 얼마인가?

기계	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>
적합품수	190	178	194	170
부적합품수	10	22	6	30

- ① 0.11±0.0195              ② 0.11±0.0382
- ③ 0.11±0.0422              ④ 0.11±0.0565

15. SN비의 설명 중 맞는 것은?

- ① 망소특성의 경우 SN비는  $= 10 \log \sum_{i=1}^n y_i^2$  으로 계산된다.
- ② 망목특성의 경우 SN비는  $10 \log \frac{(\bar{y})^2}{s^2}$  로 계산된다.
- ③ SN비는 잡음의 힘을 신호의 힘으로 나눈 개념이다.
- ④ SN비는 잡음이 산출물에 전달되는 힘을 신호입력이 산출물에 전달하는 힘으로 나눈 개념이다.

16. 실험계획법에서 측정치의 구조를 요인효과와 오차로 분해해서 식으로 나타낸 것은?

- ① 모수모형                      ② 구조모형
- ③ 분산모형                      ④ 변량모형

17. 분산분석표에서 F검정 결과 유의하지 않은 교호작용을 오차항에 넣어서 새로운 오차항으로 만드는 과정을 무엇이라 하는가?

- ① 풀링(pooling)
- ② 반복(replication)
- ③ 정의대비(defining contrast)
- ④ 처리조합(treatment combination)

18. 난괴법의 요인(인자)에 관한 설명 내용으로 틀린 것은?

- ① 변량요인(변량인자)인 경우에는 모평균추정하는 것은 의미가 없다.
- ② 변량요인(변량인자)인 경우를 보통 블록요인(블록인자)이라고 부른다.
- ③ 모수요인(모수인자)인 경우에는 각 수준 간의 산포를 구하는 것만이 의미가 있다.
- ④ 모수요인(모수인자)인 경우에는 각 수준 간에서의 모평균 추정에 의미가 있다.

19. 필요한 요인에 대해서만 정보를 얻기 위해서 실험의 횟수를 가급적 적게 하고자 할 경우 대단히 편리한 실험이지만, 고차의 교호작용은 거의 존재하지 않는다고 가정을 만족시켜야 하는 실험계획법은?

- ① 교락법                              ② 난괴법
- ③ 분할법                              ④ 일부실시법

20. 교락법에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 교락법 배치를 위해 직교배열표를 이용할 수 없다.
- ② 실험오차를 적게 할 수 있으므로 실험의 정확도가 향상된다.
- ③ 교락법을 이용한 실험배치 방법으로 인수분해식과 합동식을 이용한 방법이 많이 사용된다.
- ④ 실험 횟수를 늘리지 않고 실험 전체를 몇개의 블록으로 나누어 배치할 수 있게 만드는 배치법이다.

**2과목 : 통계적품질관리**

21. 정밀도의 정의를 뜻하는 내용으로 맞는 것은?

- ① 참값과 측정 데이터의 차
- ② 데이터 분포의 폭의 크기
- ③ 데이터 분포의 평균치와 참값과의 차
- ④ 데이터의 측정 시스템을 신뢰할 수 있는가 없는가의 문제

22. 30개씩의 부품이 들어있는 100상자의 로트가 입고되었을 경우 이 중에서 랜덤하게 5상자를 뽑고 그 상자의 전부를 조사하는 샘플링 방법은 무엇인가?

- ① 집락샘플링                      ② 층별샘플링
- ③ 계통샘플링                      ④ 단순 랜덤 샘플링

23. 관리도를 구성하는 관리한계선의 의의로 맞는 것은?

- ① 공정능력을 비교·평가하기 위해
- ② 작업자의 숙련도를 비교·평가하기 위해
- ③ 공정과 설비로 인한 품질변동을 비교하기 위해
- ④ 공정이 관리상태인지 이상상태인지를 판정하기 위해

24. 12개의 표본으로부터 두 변수 X, Y에 대하여 데이터를 구하였더니, X의 제곱합 S<sub>xx</sub> = 10, Y의 제곱합 S<sub>yy</sub> = 26, X, Y의 곱의 합 S<sub>xy</sub> = 16 이었다. 이 때 회귀계수(β<sub>1</sub>)의 95% 신뢰구간은 추정할 것은? (단, t<sub>0.975</sub>(10) = 2.228, t<sub>0.975</sub>(11) = 2.201이다.)

- ① 1.6±0.139                      ② 1.6±0.141
- ③ 2.6±0.139                      ④ 2.6±0.141

25. 두 확률변수 X, Y에 대한 기대치(E)와 분산(V)의 성질에 대한 설명 중 틀린 것은? (문제 오류로 실제 시험에서는 1, 4번이 정답처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① a, b가 상수이면  $E(aX-b)=aE(X)$ 이다.
- ② 확률변수 X, Y가 서로 독립일 때  $V(X-Y)=V(X)+V(Y)$ 이다.
- ③ a, b가 상수이면  $V(aX-b)=a^2V(X)$ 이다.
- ④ 확률변수 X, Y가 서로 독립일 때 a, b가 상수이면  $E(aX-bY)=aE(X)+aE(Y)$ 이다.

26. 크기가 1500개인 어떤 로트에 대해서 전수검사 시 개당 검사비는 10원 이고, 무검사로 인하여 부적합품이 혼입됨으로써 발생하는 손실은 개당 200원이다. 이 때 임계부적합률( $P_b$ )은 얼마이며, 로트의 부적합품률은 3%라고 할 때는 어떤 검사를 하는 편이 이익인가?

- ①  $P_b = 1.3%$ , 무검사    ②  $P_b = 1.3%$ , 전수검사
- ③  $P_b = 5%$ , 무검사    ④  $P_b = 5%$ , 전수검사

27. 10개의 배치(Batch)에서 각각 4개씩의 샘플을 뽑아 범위(R)를 구하였더니  $\sum R = 16$  이었다. 이 때 약  $\hat{\sigma}$  은 얼마인가?(단, 군의 크기가 4일 때  $d_2 = 2.059$ ,  $d_3 = 0.880$ 이다.)

- ① 0.78                              ② 1.82
- ③ 1.94                              ④ 4.55

28. 1로트 약 5000개에서 100개의 랜덤 시료 중에 부적합품수가 10개 발견되었다. 이 로트의 모부적합품률의 95% 추정치의 정밀도를 구하면 약 얼마인가?

- ① ±0.035                          ② 0.059
- ③ ±0.196                          ④ 0.345

29. KS Q ISO 2859-1 로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링검사 방식에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 평균샘플크기(ASSI)는 1회보다 다회의 경우가 작게 나타난다.
- ② 샘플문자는 검사수준과 로트의 크기를 활용하여 구할 수 있다.
- ③ 검사수준은 상대적인 검사량을 나타내는 것으로 검사수준 I 이 검사수준 III보다 샘플수가 커④진다.
- ④ 수월한 검사는 KS Q ISO 2859-1의 특징의 하나로 보통검사보다 작은 샘플크기를 사용할 수 있다.

30. 계수치 추차 샘플링 검사방식(KS Q ISO 8422 : 2009) 규격에서 합격판정선(A)과 불합격판정선(R)이 다음과 같이 주어졌을 때, 어떤 로트에서 1개 씩 채취하여 5번째와 40번째가 부적합품일 경우, 40번째에서 로트에 대한 조치로서 맞는 것은? (단, 누계샘플 사이즈의 중지값  $n_t = 226$ 이다.)

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

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

- ① 검사를 속행한다.
- ② 로트를 합격으로 한다.

- ③ 로트를 불합격으로 한다.
- ④ 아무 조치도 취할 수 없다.

31. 검정통계량을 계산할 때  $\chi^2$ 통계량을 사용할 수 없는 것은?

- ① 한국인과 일본인이 야구, 축구, 농구에 대한 선호도가 다른지를 조사할 때
- ② 20대, 30대, 40대별로 좋아하는 음식(한식, 중식, 양식)에 영향을 미치는지를 조사할 때
- ③ 이론적으로 남녀의 비율이 같다고 하는데, 어느 마을의 남녀 성비가 이론을 따르는지 검정할 때
- ④ 어느 대학의 산업공학과에서 샘플링한 4학년생 10명의 토익성적과 3학년생 15명의 토익성적의 산포에 대한 등분산성을 검정할 때

32. 임의의 공정에서 추출된 크기 9의 샘플에 들어 있는 특수 성분의 함량(g)을 조사하였더니  $\bar{X} = 7$ ,  $s = \sqrt{V} = 0.234$  이었다. 모분산을 모를 때, 모평균의 95% 신뢰구간은 약 얼마인가? (단,  $t_{0.975}(8) = 2.306$ 이다.)

- ① 6.63~7.37                      ② 6.80~7.20
- ③ 6.82~7.18                      ④ 6.84~7.26

33.  $\bar{X}$  관리도에서  $\bar{X}$ 의 변동을  $\sigma \frac{2}{X}$ , 개개의 데이터가 나타내는 전체의 산포를  $\sigma_H^2$ , 군내변동을  $\sigma_w^2$  라 하면 이들간의 관계식으로 맞는 것은? (단, n은 시료의 크기이다.)

- ①  $\sigma_H^2 \geq \sigma \frac{2}{X} \geq \sigma_w^2$
- ②  $n\sigma \frac{2}{X} \geq \sigma_H^2 \geq \sigma_w^2$
- ③  $n\sigma_w^2 \geq \sigma_H^2 \geq \sigma \frac{2}{X}$
- ④  $n\sigma_H^2 \geq \sigma_w^2 \geq \sigma \frac{2}{X}$

34.  $\bar{X}$  관리도에서 OC곡선에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 공정이 관리상태일 때 OC 곡선값은 1-이다.
- ② OC곡선은 관리도의 효율을 나타내는 중요한 척도이다.
- ③ 공정이 이상상태일 때 OC 곡선의 값은 제2종의 오류인이다.
- ④  $\bar{X}$  관리도에서 OC곡선은  $\bar{X}$ 가 관리한계선 밖으로 나갈 확률이다.

35.  $2\sigma$ 관리한계를 갖는 p관리도에서 공정부적합품률  $\bar{D} = 0.1$ , 시료의 크기  $n = 81$ 이면 관리하한( $L_{CL}$ )은 약 얼마인가?

- ① -0.033                          ② 0
- ③ 0.033                            ④ 고려하지 않는다.

36. KS Q ISO 7870-2 : 2014 슈하트 관리도에 소개된 Western electric rules을 활용한 관리도의 이상상태 판정 규칙과 관계가 없는 것은?

- ① 14점이 연속적으로 오르내리고 있음

- ② 6개의 점이 연속적으로 증가하거나 감소하고 있음
  - ③ 9개의 점이 중심선의 한쪽으로 연속적으로 나타남
  - ④ 연속된 5개의 점 중 2개 점이 중심선의 한쪽에서 연속적으로  $2\sigma$  와  $3\sigma$  사이에 있음
37. 통계적 가설 검정에 있어서 검출력의 정의로 맞는 것은?
- ① 귀무가설이 거짓일 때, 귀무가설을 기각하는 확률
  - ② 귀무가설이 진실일 때, 귀무가설을 기각하는 확률
  - ③ 귀무가설이 거짓일 때, 귀무가설을 채택하는 확률
  - ④ 귀무가설이 진실일 때, 귀무가설을 채택하는 확률
38. 계량형 샘플링검사에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 부적합품이 전혀 없는 로트가 불합격될 가능성이 있다.
  - ② 계량형 품질특성치이므로 계수형 데이터로 바꾸어 적용할 수는 없다.
  - ③ 검사대상제품의 품질 특성에 대한 분리 샘플링검사가 필요할 수 있다.
  - ④ 품질특성의 통계적 분포가 정규 분포에 근사하지 않을 경우, 적용하기 곤란하다.
39.  $\chi^2_{0.95}(9) = 16.92$  이면  $F_{0.95}(9, \infty)$ 의 값은?
- ① 0.94                      ② 1.88
  - ③ 4.11                      ④ 16.92
40. 합리적인 군으로 나눌 수 없는 경우의 X관리도에서  $k=26, \sum X = 128.1, \sum R_m = 7.2$  일 때 관리상한( $U_{CL}$ )의 값은 약 얼마인가? (단,  $d_2 = 1.128$ 이다.)
- ① 4.05                      ② 4.16
  - ③ 5.16                      ④ 5.69

**3과목 : 생산시스템**

41. A제품의 판매가격이 개당 300원, 한계이익률(또는 공헌이익률)은 50%, 고정비는 1000만원이다. 500만원의 이익을 올리기 위하여 필요한 A제품의 판매수량은 얼마인가?
- ① 5만개                      ② 6만개
  - ③ 8만개                      ④ 10만개
42. 적시생산시스템(JIT)의 특징이 아닌 것은?
- ① 생산의 평준화를 위해 소로트화를 추구한다.
  - ② 작업자의 다기능공화로 작업의 유연성을 높인다.
  - ③ 준비교체 횟수를 줄여 가동률 향상을 추구한다.
  - ④ 공급자와는 긴밀한 유대관계로 사내 생산팀의 한 공정처럼 운영한다.
43. 다중활동분석표의 사용 목적으로 맞는 것은?
- ① 작업자의 동작을 분석하여 효율화하기 위해 사용한다.
  - ② 설비의 효율적인 배치를 결정하기 위해 사용한다.
  - ③ 공정의 흐름을 분석하여 효율화하기 위해 사용한다.
  - ④ 조작업의 작업현황을 분석하여 효율화하기 위해 사용한다.
44. 분산구매의 장점에 해당되는 것은?
- ① 긴급수요의 경우에 유리하다.

- ② 구매전문가의 육성이 용이하다.
- ③ 구매단가가 싸고 재고를 줄일 수 있다.
- ④ 시장조사, 구매효과의 측정을 효과적으로 할 수 있다.

45. 5개의 밑감을 2대의 기계(기계1, 기계2)로 순차적으로 처리하는 데 소요되는 시간이 다음 표와 같다. 존슨규칙(Johnson's rule)에 따라 처리 순서를 정한 결과로 맞는 것은?

작업 \ 기계	A	B	C	D	E
기계 1	5	1	9	3	10
기계 2	2	6	7	8	4

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

46. 다음의 괄호에 적합한 단어로 연결된 항목은?

(㉠)은(는) 공장의 변환과정을 통해서 (㉡)으로 변환된다. 변환과정은 (㉢)를 조합하여 만든 일련의 시스템이다. 변환과정을 정상적으로 작동하기 위한 (㉣)이(가) 필요하다. 생산에 따라 변환되는 과정을 체계적으로 관리할 필요가 있다.









- ① ㉠ 정보, ㉡ 금액, ㉢ 기계나 장치, ㉣ 생산관리 시스템
- ② ㉠ 공정, ㉡ 제품, ㉢ 프로세스, ㉣ 생산관리 시스템
- ③ ㉠ 재료, ㉡ 제품, ㉢ 기계나 장치, ㉣ 생산관리 시스템
- ④ ㉠ 생산관리 시스템, ㉡ 제품, ㉢ 기계나 장치, ㉣ 프로세스

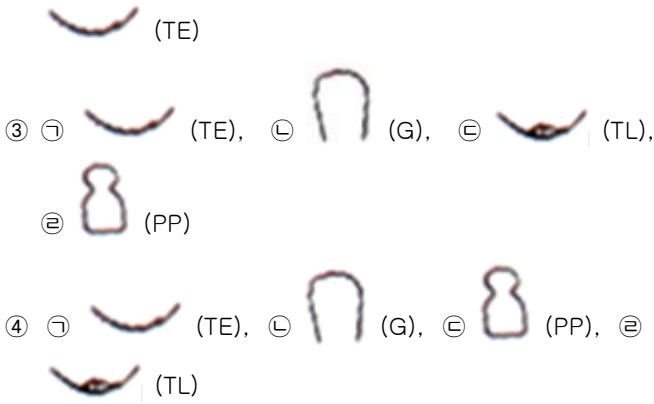
47. 워크샘플링을 이용하여 표준시간을 정하는 기법의 장점이 아닌 것은?

- ① 사이클 타임이 긴 작업에도 적용이 가능하다.
- ② 한 사람이 여러 작업자를 대상으로 실시할 수 있다.
- ③ 비반복작업인 준비작업 등에도 적용이 용이하다.
- ④ 작업방법이 변경되면 변경된 부분만 다시 실시하면 된다.

48. 다음은 작은 컵을 손으로 잡고 병에 씌우는 서블릭 동작분석의 일부이다. ( )안에 들어갈 서블릭 기호가 바르게 나열된 것은?

컵으로 손을 뺀다. (㉠)  
 컵을 잡는다. (㉡)  
 컵을 병까지 나른다. (㉢)  
 컵의 방향을 고친다. (㉣)

- ① ㉠  (TL), ㉡  (P), ㉢  (TE), ㉣  (PP)
- ② ㉠  (TL), ㉡  (P), ㉢  (RE), ㉣  (TE)



49. 총괄생산계획(APP) 전략 중 수요변동에 따라 종업원을 일일이 고용, 해고하는 어려움을 대신하여 고용인원을 고정하고 잔업, 운휴 또는 조업단축, 하도급 계약, 다수교대제도 등을 이용함으로써 수요변동에 대응하는 전략은?
- ① 미납 주문조정      ② 생산율의 조정  
③ 고용수준 변동      ④ 재고수준의 조정
50. 공급사슬(supply chain)에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 공급사슬상의 개별 기업의 이익 최대화를 추구하는 것이 목적임  
② 고객에게 제품 및 서비스를 인도하는 데 포함되는 모든 활동의 네트워크  
③ 제품 및 서비스를 고객에게 연결시키는 모든 수송과 물류서비스를 포함하는 가치창조의 통로  
④ 원자재를 제품 및 서비스로 변환하여 고객에게 제공하는 공급업체들을 연쇄적으로 연결한 집합
51. 부품 A의 시간연구 결과, 관측시간 평균 5분, 레이팅계수 80%, 정미시간(또는 정상시간)에 대한 비율로 정의한 여유율은 25%이다. 부품 A를 1개월에 9600개 생산하기 위해 필요한 최소 작업인원은 몇 명인가? (단, 1개월 25일, 1일 8시간을 작업한다.)
- ① 3                      ② 4  
③ 5                      ④ 6
52. 7월의 판매실적치가 20000개, 판매예측치가 22000개였고, 8월의 판매실적치가 25000개일 때, 7월과 8월 2개월의 실적을 고려하여 지수평활법으로 9월의 판매 예측치를 계산하면 얼마인가?(단, 지수평활상수  $\alpha$ 는 0.2 이다.)
- ① 20880개              ② 22080개  
③ 22280개              ④ 24080개
53. 원재료의 공급능력, 가용 노동력 그리고 기계설비의 능력 등을 고려하여 이익을 최대화하기 위한 제품별 생산비율을 결정하는 것을 무엇이라 하는가?
- ① 생산계획              ② 제품조합  
③ 공수계획              ④ 일정계획
54. 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 유연성

이 크다.

55. 다음은 자주보전 7가지 단계의 내용이다. 순서를 맞게 나열한 것은?

㉠ 생활화
㉡ 총점검
㉢ 초기청소
㉣ 자주점검
㉤ 정리·정돈
㉥ 발생원·곤란개소 대책
㉦ 청소·점검·급유 가기준의 작성

- ① ㉠→㉢→㉤→㉡→㉣→㉥→㉦  
② ㉢→㉤→㉠→㉡→㉣→㉥→㉦  
③ ㉠→㉢→㉤→㉣→㉥→㉡→㉦  
④ ㉢→㉤→㉠→㉣→㉥→㉡→㉦

56. ERP의 특징으로 볼 수 없는 것은?
- ① 기업수준의 기간업무 (생산·마케팅·재무·인사 등)를 지원한다.  
② 모든 응용프로그램이 서로 연결된 리얼타임 통합시스템이다.  
③ 오픈 클라이언트 서버 시스템(Open client server system)이다.  
④ 하나의 시스템으로 하나의 생산·재고거점을 관리하는 것이 원칙이다.
57. 1일 부하시간은 460분, 작업준비 및 고장 등으로 인한 정지시간은 30분, 1일 총 생산량은 600개, 설비작업의 이론 사이클 타임은 0.3분/개이며, 실제 사이클 타임은 0.5분/개이다. 적합품률이 95%일 경우, 설비종합효율은 약 몇 %인가?
- ① 37.2%                      ② 39.1%  
③ 39.8%                      ④ 41.9%

58. PERT와 CPM의 차이점으로 맞는 것은?
- ① PERT는 Cost 중심이고, CPM은 Time중심이다.  
② PERT는 듀폰 사, CPM은 미 해군에서 개발되었다.  
③ 소요시간을 PERT는 1점 추정, CPM은 3점 추정한다.  
④ PERT는 확률적 시간추정치, CPM은 확정적 시간을 사용한다.

59. 다음은 재고관련비용에 대한 설명이다. 어느 비용에 관한 것인가?

- 재교비용 중 수요량이 공급량을 초과할 때 발생한다.
- 판매기회의 상실로 인한 기회비용이다.
- 일반적으로 주관적 판단이 이용된다.

- ① 주문비용                      ② 재고부족비용  
③ 재고유지비용                  ④ 생산준비비용

60. MRP시스템에서 최종품목 한 단위 생산에 소요되는 구성품목의 종류와 수량을 나타내는 입력 자료는?
- ① BOM(자재명세서)      ② IRF(재고상황파일)  
③ CRP(능력소요계획)      ④ MPS(주생산일정계획)



간)을  $t$ 라고 할 때,  $t=0$ 에서 보전도 함수  $M(t)$ 의 값은?

- ① 0.000                      ② 0.500
- ③ 0.667                      ④ 1.000

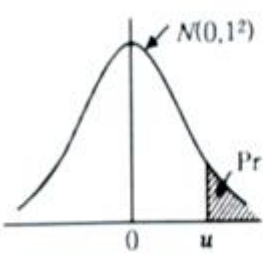
73.  $\lambda_0 = 0.001/\text{시간}$ ,  $\lambda_1 = 0.005/\text{시간}$ ,  $\beta = 0.1$ ,  $\alpha = 0.05$ 로 하는 신뢰성 계수측차 샘플링 검사의 합격선은? (단, 수식 계산 시 소수점 이하는 반올림 하시오.)

- ①  $T_a = 402r + 563$       ②  $T_a = 563r + 402$
- ③  $T_a = 420r + 563$       ④  $T_a = 563r + 420$

74. 리던던시(Redundancy)에 관한 설명으로 맞는 것은?

- ① 신뢰성시험을 목적으로 모든 부품이 고장 날때까지 테스트하는 시험
- ② 신뢰성을 개선하기 위하여 계획적으로 내부 스트레스를 경감하는 것
- ③ 구성품의 일부가 고장 나더라도 그 구성부부분이 고장 나지 않도록 설계되어 있는 것
- ④ 조작성의 과오로 기기의 일부가 고장이 발생하는 경우가 부분의 고장으로 인하여 다른 부분의 고장이 발생하는 것을 방지하는 설계 방법

75. 어떤 재료에 가해지는 부하의 평균은  $20\text{kg}/\text{mm}^2$ 이고, 표준편차는  $3\text{kg}/\text{mm}^2$ 이다. 그리고 사용재료의 강도는 평균이  $35\text{kg}/\text{mm}^2$ 이고, 표준편차가  $4\text{kg}/\text{mm}^2$ 이다. 이 재료의 신뢰도는 약 얼마인가? (단, 다음의 정규분포표를 이용하여 구한다.)



u	Pr
1.96	0.9545
2.00	0.9773
2.78	0.9973
3.00	0.9987

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

76. 신뢰도가 0.9인 부품과 0.8인 부품이 조합되어 만들어진 기기가 있다. 그런데 이 기기는 2개의 부품 중 어느 하나라도 고장이 나면 기능을 발휘할 수 없다고 한다. 이 기기의 불신뢰도는 약 얼마인가?

- ① 0.08                         ② 0.16
- ③ 0.28                         ④ 0.72

77. 신뢰도가 0.9인 동일한 기기(component)로 구성된 4중 2 시스템의 신뢰도는?

- ① 0.9801                      ② 0.9900
- ③ 0.9963                      ④ 0.9999

78. 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

79. 어느 시스템의 수명분포의 확률밀도함수를  $f(x)$ 라고 할 때, 이 시스템의 MTBF의 표현식으로 맞는 것은?

$$\textcircled{1} \int_0^{\infty} f(x)dx \quad \textcircled{2} \int_0^{\infty} xf(x)dx$$

$$\textcircled{3} \int_0^{\infty} x^2f(x)dx \quad \textcircled{4} \int_0^{\infty} \frac{1}{x}f(x)dx$$

80. 평균수리시간이 2시간인 시스템의 가용도가 0.95이상이 되려면 이 시스템의 MTBF는 얼마이상이어야 하는가? (단, 이 시스템의 수명분포는 지수분포를 따른다.)

- ① 36                              ② 37
- ③ 38                              ④ 39

**5과목 : 품질경영**

81. 어떤 제품의 품질특성 조사결과 표준편차는 0.02, 공정능력지수( $C_p$ )는 1.20이었다. 규격하한이 15.50이라면 규격상한은 약 얼마인가?

- ① 15.57                         ② 15.64
- ③ 16.10                         ④ 16.55

82. 창의적 태도나 능력을 증진시키기 위한 방법으로, 자유분방하게 생각하도록 격려함으로써 다양하고 폭넓은 사고를 촉진하여 우수한 아이디어를 얻고자 하는 것은?

- ① PDPC법                        ② 매트릭스법
- ③ 계통도법                       ④ 브레인스토밍법

83. 소정의 품질수준을 유지하고 처음부터 부적합품이 발생하지 않도록 하는 데 소요되는 품질비용은?

- ① 평가비용                      ② 외부실패비용
- ③ 예방비용                      ④ 내부실패비용

84. KS Q ISO 9000 : 2015 품질경영시스템 기본사항과 용어에서 '시험'을 뜻하는 용어는?

- ① 값을 결정/확인결정 하는 프로세스
- ② 규정된 요구사항에 대한 적합의 확인결정
- ③ 특정하게 의도된 용도 또는 적용을 위한 요구사항에 따른 확인결정
- ④ 심사기준에 충족되는 정도를 결정하기 위하여 객관적인 증거를 수집하고 객관적으로 평가하기 ④위한 체계적이고 독립적이며 문서화된 프로세스

85. 산업표준화 유형 중 기능에 따른 표준화 분류의 내용으로 틀린 것은?

- ① 기본규격 : 표준의 제정, 운용, 개폐절차 등에 대한 규격
- ② 제품규격 : 제품의 형태, 치수, 재질 등 완제품에 사용되는 규격
- ③ 방법규격 : 성분분석 및 시험방법, 제품의 검사방법, 사용방법에 대한 규격
- ④ 전달규격 : 계량단위, 제품의 용어, 기호 및 단위 및 물질과 행위에 관한 규격

86. 시험장소의 표준상태(KS A 0006 : 2014)에서 규정된 표준상태의 온도에 해당하지 않는 것은?

- ① 18℃                            ② 20℃
- ③ 23℃                            ④ 25℃

87. 6시그마 활동의 추진상에 있어 일반적으로 DMAIC체계를 많이 따르고 있다. 이 중 M 단계의 설명으로 맞는 것은?

- ① 문제나 프로세스를 개선하는 단계이다.
- ② 개선할 대상을 확인하고 정의를 하는 단계이다.
- ③ 결함이나 문제가 발생한 장소와 시점, 문제의 형태와 원인을 규명한다.
- ④ 개선할 프로세스의 품질수준을 측정하고 문제에 대한 계량적 규명을 시도한다.

88. KS인증심사기준(제품분야)에서 일반심사기준의 품질경영관리 심사항목이 아닌 것은?

- ① 경영책임자는 표준화 및 품질경영을 합리적으로 추진해야 한다.
- ② 품질경영을 총괄하는 품질경영부서는 독립적으로 운영해야 한다.
- ③ 자재의 품질기준은 생산제품의 품질이 한국산업표준 수준 이상으로 보증될 수 있도록 규정해야 한다.
- ④ 기업의 사내표준 및 관리규정은 한국산업표준을 기반으로 회사 규모에 따라 적합하게 수립하고 회사 전체 차원에서 적용해야 한다.

89. 측정시스템분석(Measurement System Analysis)에서 측정시스템의 변동유형의 설명으로 맞는 것은?

- ① 위치 - 정확성, 반복성
- ② 위치 - 안정성, 재현성
- ③ 퍼짐 - 안정성, 정확성
- ④ 퍼짐 - 재현성, 반복성

90. 품질경영 조직 중 품질관리부문의 역할로 틀린 것은?

- ① 품질방침의 결정
- ② 품질관리계획의 입안
- ③ 품질관리에 대한 교육
- ④ 품질관리에 관련되는 규정이나 표준류의 관리

91. 다음의 내용 중 ( )에 들어갈 내용을 순서대로 나열한 것은?

제조물의 결함으로 인해서 사용자에게 입힌 재산상의 손실에 대한 생산자, 판매자측의 배상책임을 ( )이라고 하고, 이에 대한 대응책으로 기업은 방어적인 면보다는 적극적으로 예방하는 ( )을 (를)취하고 있다.

- ① QC, QA                      ② PL, PLD
- ③ PL, PLP                    ④ PLD, PLP

92. 품질보증의 사후대책으로 틀린 것은?

- ① 공정관리                  ② 제품검사
- ③ 품질심사                  ④ 애프터서비스

93. 국제표준화기구(ISO)의 설립 목적이 아닌 것은?

- ① 표준 및 관련 활동의 세계적인 조화를 촉진
- ② 국가표준이 규정하지 않는 부분의 세부적 보완
- ③ 국제 표준의 개발, 발간 그리고 세계적으로 사용되도록 조치
- ④ 회원기관 및 기술위원회의 작업에 관한 정보교환의 주

선

94. 계통도법의 용도가 아닌 것은?

- ① 목표, 방침, 실시사항의 전개방식으로 사용
- ② 시스템의 중대 사고 예측과 그 대응책 책정
- ③ 부문이나 관리기능의 명확화와 효율화 방책의 추구
- ④ 기업 내의 여러 가지 문제해결을 위한 방책을 전개

95. 품질경영시스템 - 기본사항과 용어(KS Q ISO 9000:2015)에서 요구사항을 명시한 문서는?

- ① 지침(Guidelines)
- ② 사양서(Specification)
- ③ 품질계획서(Quality plan)
- ④ 품질매뉴얼(Quality manual)

96. A.R Tenner는 고객만족을 충분히 달성하기 위하여 그 단계를 다음과 같이 정의하였다. [단계 2]에 해당하지 않는 것은?

[단계 1] 불만을 접수 처리하는 소극적 방식  
 [단계 2] 고객의 목소리에 귀를 기울이는 것  
 [단계 3] 완전한 고객미해

- ① 소비자 상담              ② 소비자 여론 수집
- ③ 판매기록 분석            ④ 설계, 계획된 조사

97. 국가품질상의 심사범주에 해당되는 것이 아닌 것은?

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

98. KS Q ISO 9000:2015 품질경영시스템 기본사항과 용어에서 '요구사항과 관련된 대상의 고유 특성'을 의미하는 것은?

- ① 품질계획                 ② 품질관리
- ③ 품질특성                 ④ 품질심사

99. 특성요인도에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 품질특성과 관련된 요인을 도출한다.
- ② 계량치 데이터의 분포를 알기 위해 사용된다.
- ③ 필요시 품질특성마다 여러 장으로 작성할 수 있다.
- ④ 결과에 요인이 어떻게 관련되어 있는지를 규명하기 위해 작성하는 그림이다.

100. 어떤 조립품은 2개의 부품으로 조립된다. 조립품은 규정 공차가 ±0.015일 때, 1개의 부품은 공차가 ±0.010으로 이미 만들어져 있다. 나머지 부품의 공차는 약 얼마로 설계해야 하는가?

- ① ±0.0112                  ② ±0.0250
- ③ ±0.0350                  ④ ±0.0550

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