

1과목 : 실험계획법

1. 수준수 4, 반복수 5인 1원 배치 실험에서 분산분석 결과 A인자가 1%로 유의적이었다.  $S_T = 2.478$ ,  $S_A = 1.690$  이었고,  $\bar{x}_1 = 7.72$ ,  $\bar{x}_3 = 8.50$  이었다.  $\mu(A_3)$ 와  $\mu(A_1)$ 의 평균치차를  $\alpha = 0.01$ 로 구간추정한다면 약 얼마인가? (단,  $t_{0.99}(16) = 2.583$ ,  $t_{0.995}(16) = 2.921$ 이다.)

- ①  $0.321 \leq \mu(A_3) - \mu(A_1) \leq 1.239$
- ②  $0.370 \leq \mu(A_3) - \mu(A_1) \leq 1.190$
- ③  $0.374 \leq \mu(A_3) - \mu(A_1) \leq 1.186$
- ④  $0.471 \leq \mu(A_3) - \mu(A_1) \leq 1.143$

2. 아래의 표는 기계와 열처리 온도의 조합에서 나타나는 부적합품 수를 가지고 계수치 2원 배치 분산분석을 한 자료이다. 설명이 옳지 않은 것은?

인자	SS	DF	MS	$F_0$	$F_{0.95}$
A 기계	2,641	3	0,8803		9,28
B 열처리온도	0,416	1	0,4160		10,10
$E_1(A \times B)$	0,076	3	0,0253		2,60
$E_2$	86,450	952	0,0908		
T	89,583	959			

- ① 교호작용이 나타나지 않는 이유는 계수치 2원 배치는 실험이 사실상 분할법과 같기 때문이다.
- ② 기계의 수준 수 4, 열처리 온도의 수준 수 2 그리고 수준 조합당 검사 수는 각 120회이다.
- ③ 유의수준 5%로 열처리 온도 인자 B의 분산비는 4.581로 유의하다고 할 수 없다.
- ④ 1차 단위 오차  $E_1$ 은 분산비가 1보다 작으므로 2차 단위 오차에 풀링시켜 다시 분산분석하는 것이 좋다.

3. 반복이 없는 2원 배치 실험에서 A는 모수, B는 변량이다. A는 5수준, B는 4수준인 경우  $\sigma_B^2$ 의 추정값을 구하는 식은?

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

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

4. 두 수준의 인자 A, B, C, D를  $L_8(2^7)$ 형 직교표의 1, 2, 4, 7열을 택하여 배치하고 실험한 결과 다음 표를 얻었다. 인자 A의 주 효과는?

실험번호	A	B	C	D	데이터
	1	2	4	7	
1	1	1	1	1	2
2	1	1	2	2	1
3	1	2	1	2	14
4	1	2	2	1	1
5	2	1	1	2	20
6	2	1	2	1	5
7	2	2	1	1	26
8	2	2	2	2	27
	계				96

- ① 10      ② 15
- ③ 24      ④ 48

5. 두 변수의 데이터가 다음과 같을 경우 직선회귀  $y_i = \beta_0 + \beta$

$x_i + e_i$ 의 회귀계수  $\hat{\beta}_1$ 은?

x	1	2	3	4	5
y	2	3	5	7	8

- ① 2.0      ② 1.8
- ③ 1.6      ④ 1.5

6. 반복이 없는 2원 배치법에서 인자 A의 자유도  $v_A = 40$ 이고, 잔차 변동의 자유도  $v_E = 160$ 이라면 인자 B의 수준수는?

- ① 4      ② 5
- ③ 20      ④ 12

7. 반복의 원리에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 반복을 시켜줌으로써 오차항의 자유도를 작게 해줄 수 있다.
- ② 반복을 하게 되면 오차분산이 정도 좋게 추정된다.
- ③ 반복을 하게 되면 실험결과와 신뢰성을 높일 수 있다.
- ④ 반복을 하게 되면 요인의 검정 정도를 높일 수 있다.

8. 일부실험법에 대한 설명으로 가장 관계가 먼 것은?

- ① 불필요한 교호작용이나 고차의 교호작용을 구하지 않고 실험크기를 적게 할 수 있다.
- ② 일반적으로 일부실험법의 사용은 실험의 정도를 높이고자 할 때 실시한다.
- ③ 일부실험법은 별명 중 어느 한쪽의 효과가 존재하지 않는 경우에 사용된다.
- ④ 일부실험법에 사용되는 별명은 정의대비로 구할 수 있다.

9. 반복이 없는  $2^2$  요인 실험 중 틀린 것은?

- ① 요인의 자유도는 1이다.
- ② 2개의 주 효과가 존재한다.
- ③ 교호작용  $A \times B$ 가 무시되는 경우 주 효과에 대한 검정을 할 수 없다.
- ④ 주 효과를 검정할 수 없는 경우 실험을 반복해 주어야 한다.

10. 수준수가  $k = 5$ 인 라틴방격법 실험을 하여 분산분석한 결과가 다음 표와 같다.  $C_1$  수준에서의 평균치가

$\bar{x}_{.1} = 12.38$  이라면,  $\mu(C_1)$ 의 95% 신뢰구간은 약 얼마인가? (단,  $t_{0.975}(12) = 2.179$ 이다.)

요인	SS	DF
A	12	4
B	16	4
C	25	4
E	6	12
T	59	24

- ①  $12.38 \pm 0.69$       ②  $12.38 \pm 1.38$   
 ③  $12.38 \pm 2.33$       ④  $12.38 \pm 3.83$

11. 1차 인자 A는 3수준, 2차 인자 B는 3수준, 블록반복 2회의 1차 단위가 1원 배치인 단일 분할실험을 행하고 분산분석표를 작성하기 위하여 다음의 데이터를 얻었다. 2차 오차변동  $S_{E2}$ 의 값은 얼마인가?

$S_T = 1,267.6$ , $S_A = 713.4$ , $S_B = 483.1$
$S_{A \times B} = 55.6$ , $S_R = 1.4$ , $S_{AR} = 718.9$

- ① 14.5      ② 13.2  
 ③ 12.0      ④ 10.0

12. 직교 배열표  $L_4(P^k)$ 에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① L : 실험 로트를 나타내는 것  
 ② P : 수준 수  
 ③ N : 행의 수(실험횟수)  
 ④ K : 열의 수(인자 수)

13. 반복 없는 2원 배치의 분산분석표에서 ( ) 안에 들어갈 식은?

요인	SS	DF	MS	$E(V)$
A	772	4	193	$\sigma_B^2 + 4\sigma_A^2$
B	587	3	195.7	( )
E	234	12	19.5	
T	1,593	19		

- ①  $\sigma_E^2 + 2\sigma_B^2$       ②  $\sigma_E^2 + 3\sigma_B^2$   
 ③  $\sigma_E^2 + 4\sigma_B^2$       ④  $\sigma_E^2 + 5\sigma_B^2$

14. 다음에 설명하는 실험계획법은 어떤 계획법인가?

· 일반적으로 변량인자에 대한 실험계획으로 사용된다.  
 · A 인자의 수준이 정해진 후에 B 인자의 수준이 A 인자의 각 수준으로부터 가치를 쳐 나옴 형상이다.  
 · A의 수준 수에 따라 B의 수준 수가 반드시 같을 필요는 없으나, 일반적으로 같게 잡아 주는 것이 통례이다.

- ① 지분실험법      ② 2원 배치법  
 ③ 교각법      ④ 완전 확률화 계획법

15. 모수인자 A, B의 수준수가 각각 l, m이고, 반복수가 r회인 2원 배치 실험에서 교호작용  $A \times B$ 에 대한 평균제곱의 기댓값은?

- ①  $\sigma_A^2 + \sigma_B^2 + lm\sigma_{A \times B}^2$       ②  $\sigma_E^2 + r\sigma_{A \times B}^2$   
 ③  $\sigma_E^2 + lm\sigma_{A \times B}^2$       ④  $l\sigma_A^2 + m\sigma_B^2 + r\sigma_{A \times B}^2$

16. 실험계획법에 의해 얻어진 데이터를 분산분석하여 통계적 해석을 할 때에는 측정치의 오차항에 대해 크게 4가지의 가정을 하는데, 이 가정에 속하지 않는 것은?

- ① 독립성      ② 정규성  
 ③ 등분산성      ④ 교호성

17. 자동차의 제동장치의 성능에 대해 다구지 기법에서 분류하고 있는 인자의 종류와 그 예시를 나타낸 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 자동차의 브레이크 시스템은 제어인자에 해당되며 실험에서 중요한 인자로 취급된다.  
 ② 자동차 브레이크 시스템에 대한 타이어의 상태는 잡음인자로 실험에서 중요하게 고려되어야 한다.  
 ③ 자동차 브레이크 시스템의 브레이크를 밟는 힘은 신호인자로 동특성이며 제품특성이 원하는 의도대로 출력이 되는지를 확인한다.  
 ④ 자동차 브레이크 시스템의 자동차 주위 온도는 상수인자이며 이들 인자는 표준을 잘 준수하는 것이 중요하다.

18. 버 품종  $A_1, A_2, A_3$ 의 단위당 수확량을 비교하기 위하여 2개의 블록으로 층별하여 난괴법 실험을 하였다. 각 품종별 단위당 수확량이 다음과 같을 때 블록별(B) 변동  $S_B$ 는?

블록 1			블록 2		
$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_1$	$A_2$	$A_3$
47	43	50	46	44	48

- ① 0.67      ② 0.89  
 ③ 0.97      ④ 1.23

19. 반복이 있는 3원 배치법에서 A, B, C 인자의 수준수는 각각 3, 4, 5이고 반복수는 3이다. 오차항의 자유도는? (단, A, B, C는 모수인자이며 분산분석표에서 풀링되는 요인은 없다.)

- ① 180      ② 120  
 ③ 48      ④ 24

20.  $L_9(3^4)$ 를 이용하여 아래와 같이 실험을 배치한다. 실험번호 3번의 실험조건은?

실험번호	열번호			
	1	2	3	4
1	0	0	0	0
2	0	1	1	1
3	0	2	2	2
4	1	0	1	2
5	1	1	2	0
6	1	2	0	1
7	2	0	2	1
8	2	1	0	2
9	2	2	1	0
기본표시	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>ab</i>	<i>ab</i> <sup>2</sup>
배치	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>e</i>	<i>C</i>

- ①  $A_0B_2C_2$                       ②  $A_0B_0C_2$   
 ③  $A_2B_0C_2$                       ④  $A_2B_2C_0$

2과목 : 통계적품질관리

21. OC 곡선에서  $n$ ,  $c$ 를 일정하게 하고  $N$ 이 충분히 클 때  $N$ 을 변화시키면 OC 곡선의 변화로 가장 올바른 것은? (단,  $N$ 은 로트의 크기,  $n$ 은 시료 수,  $c$ 는 합격판정 개수이다.)  
 ① 무한대로 커진다.              ② 거의 변하지 않는다.  
 ③ 경사가 급해진다.              ④ 일정하지 않다.

22. L제과회사는 10개의 대형 도매업소를 통하여 각 슈퍼마켓에 제품을 판매하고 있다. L사에서는 새로 개발한 과자의 선호도를 평가하기 위해서 각 도매업소가 공급하는 슈퍼마켓들 중에서 5개씩을 선택하여 시범판매하려고 한다. 이것은 어떤 표본 샘플링 방법인가?  
 ① 단순 랜덤 샘플링              ② 층별 샘플링  
 ③ 취락 샘플링                      ④ 2단계 샘플링

23. 새로운 작업방법으로 시험제작한 화학약품의 성분함유량의 모평균이 기준으로 설정된 값과 같은지의 여부를 검정하고자 할 때 검정통계량의 올바른 식은? (단, 모 표준편차는 모른다고 가정한다.)

①  $u_0 = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$               ②  $t_0 = \frac{\bar{x} - \mu}{s / \sqrt{n}}$   
 ③  $u_0 = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma}$                       ④  $t_0 = \frac{\bar{x} - \mu}{s}$

24. 적합도 검정에 대한 설명 중 올바른 것은?

- ① 계량형 자료에만 쓴다.  
 ② 이론치 또는 기대치  $np_i \leq 5$ 일 때 근사의 정도가 좋아진다.  
 ③ 검정통계량은 카이제곱분포를 따른다.  
 ④ 기대도수는 대립가설에 맞추어 구한다.

25. 관리계수( $C_f$ )와 군간변동( $\sigma_B$ )에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 관리계수  $C_f < 0.8$ 이면 군구분이 나쁘다.  
 ② 관리계수  $0.5 < C_f < 1.2$ 이면 대체로 관리상태에 있다고 볼 수 있다.  
 ③  $\bar{X}$  관리도에서 관리한계를 벗어나는 점이 많아질수록 군간변동( $\sigma_B$ )이 크게 된다.  
 ④ 완전한 관리상태에서는 군간변동( $\sigma_B$ )은 대략 1이 된다.

26. KS Q ISO 2859-1 : 2010 계수치 샘플링 검사 절차-제1부 : 로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링 검사방안에서 1,000개의 물건 중 980개는 적합품이고 합격이다. 15개는 각각 1개씩 부적합을 가지고, 4개는 2개의 부적합을 가지며, 또 1개는 3개의 부적합을 가지고 있을 때 이 로트의 100 아이템당 부적합 수는?

- ① 1.6                                  ② 2.6  
 ③ 3.6                                  ④ 4.6

27. 어떤 공장에서 생산하는 탁구공의 지름은 평균 1.30인치, 표준편차 0.04인치인 정규분포를 따르는 것으로 알려져 있다. 탁구공 4개의 평균이 1.28인치에서 1.30인치 사이일 확률은? (단,  $U \sim N(0, 1)$ 일 때,  $P(0 \leq U \leq 0.5) = 0.1915$ ,  $P(0 \leq U \leq 1.0) = 0.3413$  이다.)

- ① 0.3413                              ② 0.1915  
 ③ 0.1498                              ④ 0.5328

28. KS Q ISO 8423 : 2009 계량치 측차샘플링 검사방식(부적합률, 표준편차 기지)에서 하한규격이 주어진 경우,  $n_{cum} < n_t$  일 때 합격판정치(A)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단,  $h_A$ 는 합격판정선의 절편,  $g$ 는 합격판정선의 기울기,  $n_t$ 는 누계샘플 사이즈의 중지치,  $n_{cum}$ 은 누계 샘플 사이즈이다.)

- ①  $A = -h_A + g \cdot \sigma \cdot n_{cum}$   
 ②  $A = -h_A \cdot \sigma + g \cdot \sigma \cdot n_{cum}$   
 ③  $A = h_A + g \cdot \sigma \cdot n_{cum}$   
 ④  $A = h_A \cdot \sigma + g \cdot \sigma \cdot n_{cum}$

29. 관리도의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 검출력은 공정이 변화했을 때 관리한계선 밖으로 벗어나는 확률이다.  
 ② 3σ법 관리도에서는 제2종 과오가 극히 작아지도록 만들어졌다.  
 ③ 공정능력의 변화나 공정의 표준편차의 변화는 R관리도의 OC 곡선을 사용한다.  
 ④ 시료군의 크기( $n$ )가 커지면 관리도 OC 곡선은 경사가 급해진다.

30. 상관관계가 유의하다고 하는 것은 모상관계수가 어떻게 되는 것을 의미하는가?

- ① 크다는 것을 뜻한다.  
 ② 0이라고 인정할 수 없다는 것을 뜻한다.  
 ③ 작다는 것을 뜻한다.  
 ④ 0이라고 판단하라는 뜻이다.

31. 3개의 주사위를 던질 때 짝수의 눈이 나오는 개수( $x$ )의 기대치 및 분산은?

- ①  $E(x) = 1.5$ ,  $V(x) = 0.75$   
 ②  $E(x) = 1.5$ ,  $V(x) = 1.5$

- ③  $E(x) = 0.75, V(x) = 1.5$   
 ④  $E(x) = 0.75, V(x) = 0.75$

32. 어떤 모집단의 평균이 기존에 알고 있는 모평균보다 큰지를 알아보고자 하는데 모 표준편차 값을 모르고 있다. 이 경우 어떤 검정을 하여야 하는가?

- ① 한쪽 t 검정      ② 한쪽  $x^2$  검정  
 ③ 양쪽 t 검정      ④ 양쪽  $x^2$  검정

33.  $\bar{x}-R$  관리도에서  $\bar{R}=2$  이고 R관리도의 관리상한선이 4.56이다. 이때 군의 크기 n은 얼마인가?

n	3	4	5	6
$D_4$	2.57	2.28	2.11	2.00

- ① 6      ② 5  
 ③ 4      ④ 3

34. KS Q ISO 2859-1 : 2010 계수치 샘플링 검사 절차-제1부 : 로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링 검사방안에서 합격판정 개수  $A_c$ 가 2개 이상의 검사가 진행되는 경우이면 몇 개의 로트가 연속 합격되어야 수월한 검사로 전환할 수 있는가?

- ① 연속 8로트      ② 연속 10로트  
 ③ 연속 13로트      ④ 연속 15로트

35. 모 부적합수 차에 대한 신뢰구간을 구하기 위한

$(\bar{m}_1 - \bar{m}_2)$ 의 점추정치는? (단, x는 부적합 수, n은 시료 수, N은 로트의 크기이다.)

- ①  $x_1 - x_2$       ②  $x_1 + x_2$   
 ③  $\frac{x_1 - x_2}{n}$       ④  $\frac{x_1 - x_2}{N}$

36. np 관리도에서 중심선 및 관리한계선의 결정에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 이항분포 이론에 따른 계산식에 의해 결정된다.  
 ② 표본의 크기가 변할 경우 중심선이 변하므로 p 관리도를 사용한다.  
 ③ np 관리도에서 관리한계는 항상 적용하지 않는다.  
 ④ 표본의 크기가 커질수록 관리한계의 폭은 넓어진다.

37. KS Q ISO 2859 : 2009 계수치 샘플링 검사 절차-제1부 : 로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링 검사 방안에서 엄격도 전환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 검사의 엄격도는 보통검사, 수월한 검사, 까다로운 검사의 3종류가 있다.  
 ② 보통검사에서 수월한 검사로 전환이 되는 전제조건으로 전환스코어(Switching Score)가 30점 이상이 되어야 한다.  
 ③ 검사하는 로트에서 불합격이 발생하면 전환스코어는 0점이 된다.  
 ④ 5회 샘플링 검사에서 1회에서 합격하면 3점이 가산되고, 그렇지 않으면 0점이 된다.

38. 계량 규준형 1회 샘플링 검사에서 모집단의 표준편차를 알고 특성치가 낮을수록 좋은 경우, 로트의 평균치를 보증하

려고 한다. 다음 중 합격되는 경우는?

- ①  $\bar{X} \leq S_u + k\sigma$       ②  $\bar{X} \leq m_0 + G_0\sigma$   
 ③  $\bar{X} \geq S_u - k\sigma$       ④  $\bar{X} \geq m_0 - G_0\sigma$

39. 검사단위의 품질표시방법으로 옳은 것은?

- ① 특성치에 의한 표시방법  
 ② 샘플링 검사에 의한 표시방법  
 ③ 검사성적서에 의한 표시방법  
 ④ 엄격도검사에 의한 표시방법

40.  $|\bar{x}_A - \bar{x}_B| \geq A_2\bar{R} \sqrt{\frac{1}{k_A} + \frac{1}{k_B}}$  는 2개의 총 A, B간의 평균치의 차를 검정할 때 사용한다. 이 식의 전제조건으로 옳지 않은 것은? (단, k는 시료군의 수, n은 시료군의 크기이다.)

- ① 두 개의 관리도는 관리상태에 있을 것  
 ②  $k_A = k_B$  일 것  
 ③  $\bar{R}_A, \bar{R}_B$  에 차이가 거의 없을 것  
 ④  $n_A = n_B$  일 것

### 3과목 : 생산시스템

41. ( ) 안에 알맞은 단어를 순서대로 나열한 것은?

PERT는 미국 NASA에서 ( )을/를 위주로 개발한 반면, CPM은 미국 Dupont 사에서 ( )을/를 위주로 개발한 프로젝트 일정관리기법이다.

- ① Cost, Time      ② Time, Cost  
 ③ Cost, Service      ④ Time, Service

42. M기업은 매년 30,000단위의 부품 A를 필요로 한다. 부품 A의 주문비용은 회당 25,000원, 단가는 5,000원, 연간 단위당 재고유지비가 단가의 2%라면 1회의 경제적 주문량은?

- ① 3,873단위      ② 1,775단위  
 ③ 565단위      ④ 39단위

43. ABC 재고관리 시스템의 특징이 아닌 것은?

- ① 재고자산의 차별관리이다.  
 ② 주요 품목을 중점관리한다.  
 ③ 파레토 분석을 실시한다.  
 ④ 전사적 자원관리를 실시한다.

44. 재고의 저장 공간을 두 개로 나누는 것으로 발주점의 수량만큼을 각각 두 개의 저장공간에 확보하는 재고 시스템은?

- ① One-bin 시스템      ② Two-bin 시스템  
 ③ Hungarian 시스템      ④ MRP 시스템

45. 정성적 예측기법에 해당하지 않는 것은?

- ① 델파이법      ② 중역의견법  
 ③ 전문가 의견조사      ④ 시계열분석법

46. PERT에서 활동 A의 추정시간이 다음과 같을 때 기대시간

(E(t))과 분산(V)은?

활동	낙관적 시간(a)	최빈시간(m)	비관적시간(b)
A	3	6	9

- ① E(t) = 4.0, V = 1.0      ② E(t) = 6.0, V = 1.0  
 ③ E(t) = 6.0, V = 2.0      ④ E(t) = 4.0, V = 2.0

47. 기업경영에 있어서 구매 업무의 중요성은 날로 증가하고 있다. 구매의 효과를 측정하는 객관적 척도를 나타낸 것으로 가장 거리가 먼 것은?

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

48. 일반적으로 일정계획의 효과를 측정하는 평가기준에 해당하지 않는 것은?

- ① 평균 처리시간      ② 기계설비 이용률  
 ③ 재고회전을      ④ 주문의 평균 대기시간

49. 총괄생산계획(Aggregate Planning) 기법 중 탐색결정규칙(Search Decision Rule)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Taubert에 의해 개발된 휴리스틱 기법이다.  
 ② 하나의 가능해를 구한 후 패턴탐색법을 이용하여 해를 개선해 나간다.  
 ③ 총 비용함수의 값을 더 이상 감소시킬 수 없을 때 탐색을 중단한다.  
 ④ 과거의 의사결정들을 다중회귀분석하여 의사결정규칙을 추정한다.

50. 자재관리의 기본활동으로 가장 관계가 먼 것은?

- ① 자재와 부품을 구매하는 데는 생산계획에 따라 세부적인 계획이 이루어져야 한다.  
 ② 구매계획 수립에는 MRP 시스템을 활용할 수 있다.  
 ③ 수립된 생산계획과 구매계획은 변경할 수 없다.  
 ④ 생산에 필요한 소요량 산정, 구매, 보관의 활동을 합리적으로 수행하는 것이다.

51. JIT 생산시스템에서 어떤 부품이 언제, 얼마나 필요한가를 알려주는 역할을 하는 것은?

- ① MPS      ② BOM  
 ③ 경광등      ④ Kanban

52. 작업활동의 시간과 비용이 다음과 같을 때 비용구배는 얼마인가?

구분	정상작업	특급작업
시간(일)	20일	15일
비용(원)	400만 원	1,000만 원

- ① 120만 원      ② 250만 원  
 ③ 400만 원      ④ 600만 원

53. 제품 A를 생산하기 위한, 한 로트당 정상시간은 400분이다. 외경법에 의한 여유율이 20%일 때 제품 A를 300로트 생산하는 데 필요한 작업시간은?

- ① 2,200시간      ② 2,400시간

- ③ 4,067시간      ④ 4,200시간

54. 5S 활동 중에서 필요한 것을 필요할 때 사용할 수 있는 상태로 하는 것은?

- ① 정리      ② 정돈  
 ③ 청소      ④ 청결

55. 설비 예방보전(Preventive Maintenance)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정기점검 주기 결정  
 ② 예비부품의 적정 재고 확보  
 ③ 제품의 불량 감소 및 품질 균일화 목적  
 ④ 고장난 설비의 수리

56. 학습곡선(공수체감곡선)의 활용 분야에 해당하지 않는 것은?

- ① 제품이나 부품의 적정 구입가격 결정  
 ② 작업자 안전  
 ③ 작업로트 크기에 따라 표준공수 조정  
 ④ 성과급 결정

57. 미세동작분석(Micro Motion Study)의 장점에 해당하지 않는 것은?

- ① 복잡한 작업, 빠른 작업, 빠르면서 세밀한 작업의 기록도 용이하게 행할 수 있다.  
 ② 재현성이 좋다.  
 ③ 사이클 타임이 짧은 작업에 이용된다.  
 ④ 워크샘플링 방법을 실시할 수 있다.

58. 오늘 날짜는 10일이고, 제품별 생산일정은 아래 표와 같다. 긴급를 기법을 활용하여 생산순서를 결정했을 때 가장 먼저 작업하게 되는 제품은?

제품	A	B	C	D
납기일	16	18	15	14
작업완료 예정일	16	14	12	18

- ① A      ② B  
 ③ C      ④ D

59. 표준시간을 산정하는 기법이 아닌 것은?

- ① MAPI법      ② 표준자료법  
 ③ WF법      ④ WS법

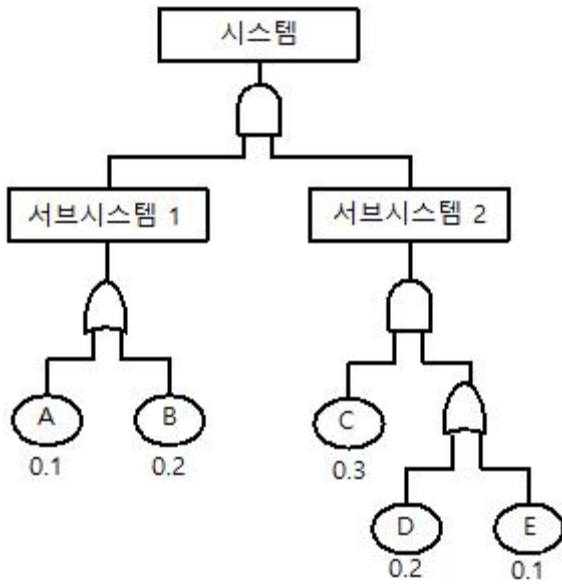
60. MRP 체계에 해당되는 특징은?

- ① 독립수요      ② 재발주점을 이용한 발주  
 ③ 종속품목수요      ④ 자재흐름은 끌어당기기 시스템

#### 4과목 : 신뢰성관리

61. 다음 FT(Fault Tree)도에서 시스템의 고장확률은 얼마인가? (단, 각 구성품의 고장은 서로 독립이며, 주어진 수치는 각 구성품의 고장확률이다.)





- ① 0.02352                      ② 0.02552  
③ 0.32772                      ④ 0.35572

62. 시간의 경과에 따라 시스템이나 제품의 기능이 저하되는 고장은?

- ① 초기고장                      ② 우발고장  
③ 열화고장                      ④ 파국고장

63. 어떤 기계의 고장은 1,000시간당 2.5%의 비율로 일정하게 발생한다. 이 기계의 MTBF는 몇 시간인가?

- ① 40시간                      ② 400시간  
③ 4,000시간                      ④ 40,000시간

64. 고장률이  $\lambda = 0.02/\text{시간}$ 으로 일정한 두 부품을 병렬로 결합한 시스템의 평균수명은?

- ① 50시간                      ② 75시간  
③ 100시간                      ④ 200시간

65. 다음 중 파괴시험에 해당되지 않는 것은?

- ① 정상수명시험                      ② 가속수명시험  
③ 강제열화시험                      ④ 동작시험

66. 수명자료가 정규분포인 경우의 고장률 함수  $\lambda(t)$ 의 형태는?

- ① 일정함수                      ② 상수함수  
③ 감소함수                      ④ 증가함수

67. 평균수명이 3,000시간인 발전기 2대가 대기결합 모형으로 구성되어 있으며 전환스위치의 신뢰도는 100%이다. 이 발전기 시스템의 평균수명은 몇 시간인가? (단, 발전기의 수명 분포는 지수분포를 따른다고 가정한다.)

- ① 1,500시간                      ② 3,000시간  
③ 4,500시간                      ④ 6,000시간

68. 특정 부품에 대하여 등간격으로 증가하는 스트레스 수준을 순차적으로 적용하는 시험은?

- ① 가속시험(Accelerated Test)  
② 내구성시험(Endurance Test)  
③ 단계 스트레스 시험(Step Stress Test)  
④ 스크리닝 시험(Screening Test)

69. 수명분포가 와이블 분포인 확률밀도함수

$f(t) = \frac{m}{\eta} \left( \frac{t}{\eta} \right)^{m-1} \cdot e^{-\left( \frac{t}{\eta} \right)^m}$ ,  $t > 0$  인  $n$ 개의 수명시험 데이터를 얻었다. 이 데이터로부터  $\eta$ 와  $m$ 에 대한 최우추정치를 구할 때 옳은 것은?

- ①  $\eta$ 와  $m$ 에 대한 최우추정치는 존재하지 않는다.  
②  $\eta$ 에 대한 최우추정치는 존재하나  $m$ 의 최우추정치는 존재하지 않는다.  
③ 둘의 최우추정치 모두 존재하나 수치해석적 방법으로 풀어야 한다.  
④  $\eta$ 에 대한 최우추정치는 존재하지 않고  $m$ 의 최우추정치만 존재한다.

70. 수명분포가 지수분포인 부품  $n$ 개의 고장시간이 각각  $x_1, \dots, x_n$ 일 때, 고장률  $\lambda$ 에 대한 추정치  $\hat{\lambda}$ 는?

- ①  $\hat{\lambda} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$                       ②  $\hat{\lambda} = n / \sum_{i=1}^n X_i$   
③  $\hat{\lambda} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln X_i$                       ④  $\hat{\lambda} = n / \sum_{i=1}^n \ln X_i$

71. 수명분포가 지수분포인 부품  $n$ 개를  $t_0$ 시간에서 정시중단시험을 하였다.  $t_0$ 시간 동안 고장 수는  $r$ 개이고 고장품을 교체하지 않는 경우 각각의 고장시간이  $t_1, \dots, t_r$  이라면, 고장률  $\lambda$ 에 대한 추정치는?

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

72. 고장시간과 수리시간이 각각 지수분포를 따르는 시스템의 가용도(Availability)는? (단, 이 시스템의 고장률은  $\lambda$ , 수리율은  $\mu$ 이다.)

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

73. 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

74. 각 부품의 신뢰도가 동일한 10개의 부품으로 조립된 제품이 있다. 제품의 설계목표 신뢰도를 0.99로 하기 위한 각 부품의 신뢰도는 약 얼마인가? (단, 각 부품은 직렬결합으로 구성된다.)

- ① 0.9989955                      ② 0.9998995  
③ 0.9999895                      ④ 0.9999995

75. 일반적인 FMEA 분해레벨의 배열 순서로 옳은 것은?

- ① 시스템 → 서브시스템 → 컴포넌트 → 부품
- ② 서브시스템 → 시스템 → 컴포넌트 → 부품
- ③ 시스템 → 서브시스템 → 부품 → 컴포넌트
- ④ 시스템 → 컴포넌트 → 부품 → 서브시스템

76. 신뢰도와 불신뢰도의 관계에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 신뢰도는 불신뢰도를 t 시점에서 미분하여 1에서 뺀 값이다.
- ② 신뢰도가 증가하면 불신뢰도는 증가하여 양(Positive)의 상관관계를 갖는다.
- ③ 신뢰도는 일정 t 시점에서의 잔존 확률이고, 불신뢰도는 일정 t 시점에서의 누적고장확률이다.
- ④ 신뢰도와 불신뢰도의 관계는 소시료 신뢰성 실험의 경우 관계 규정이 불가능하다.

77. 고유신뢰성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 설계 변경에 의해 개선할 수 있는 신뢰성이다.
- ② 양산단계 전에는 제품의 고유신뢰도를 증대시킬 수 없다.
- ③ 예방보전에 의해 제고할 수 있는 신뢰성이다.
- ④ 사용방법을 숙지시킴으로써 제고할 수 있는 신뢰성이다.

78. 다음 표는 샘플 200개에 대한 수명시험 데이터이다. 구간 (500, 1,000)에서의 경험적(Empirical) 고장률( $\lambda(t)$ )은 얼마인가?

구간별 관측시간	구간별 고장개수
0~200	5
200~500	10
500~1,000	30
1,000~2,000	40
2,000~5,000	50

- ①  $1.50 \times 10^{-4}/h$
- ②  $1.62 \times 10^{-4}/h$
- ③  $3.24 \times 10^{-4}/h$
- ④  $4.44 \times 10^{-4}/h$

79. 고장률이 0.2로 일정한 시스템에 대한  $t = 2$  시점에서의 신뢰도는?

- ①  $e^{-0.6}$
- ②  $e^{-0.5}$
- ③  $e^{-0.4}$
- ④  $e^{-0.3}$

80. 두 개의 부품 A와 B로 구성된 대기 시스템이 있다. 두 부품의 고장률이 각각  $\lambda_A = 0.02$ ,  $\lambda_B = 0.03$ 일 때, 50시간까지 시스템이 작동할 확률은 약 얼마인가? (단, 스위치의 작동확률은 1.00 으로 가정한다.)

- ① 0.264
- ② 0.343
- ③ 0.657
- ④ 0.736

5과목 : 품질경영

81. 기업의 목적 · 경영이념 · 경영정책 · 중장기 경영계획 등을

토대로 해서 수립된 연도 경영방침(사장 방침)을 달성하기 위해서 계층별로 방침을 전개 · 책정 즉 실행계획을 세워서 이를 실시한 다음 그 결과를 검토하여 필요한 조치를 취하는 조직적인 관리활동은?

- ① 품질관리
- ② 방침관리
- ③ 목표관리
- ④ 수율관리

82. 어떤 품질 특성값의 규격이 16.5 이하로 되어 있고, 평균값  $\bar{x}$  이 14.25, 표준편차가 1.04일 때, 공정능력지수( $C_{pu}$ )는 약 얼마인가?

- ① 0.361
- ② 0.721
- ③ 0.542
- ④ 0.817

83. 구멍의 치수가 축의 치수보다 작을 때처럼 항상 침새가 생기는 끼워맞춤 형태는?

- ① 헐거운 끼워맞춤
- ② 중간 끼워맞춤
- ③ 억지 끼워맞춤
- ④ 틈새 끼워맞춤

84. 품질개념에서 품질수준을 결정하는 요인이 아닌 것은?

- ① 고객만족도
- ② 판매량
- ③ 성능, 외관, 신뢰성
- ④ 내구성 및 서비스 용이성

85. 파이겐바움(A. V. Feigenbaum)이 제시한 품질에 영향을 주는 요소인 9M에 해당되지 않은 것은?

- ① Markets
- ② Motivation
- ③ Men
- ④ Motion

86. QC 공정표에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공정관리의 준비단계나 공정관리를 실시해 나가는 데 있어서 공정관리 표준의 하나로 이용된다.
- ② 제조공정 순으로 제조부문 및 검사부문이 어떤 품질특성을 어떻게 관리하여 최종 제품의 품질을 어떻게 결정하는지에 관한 약속이다.
- ③ 관리공정표라고도 한다.
- ④ QC 공정표에는 선정된 검사항목만을 표시한다.

87. KS A ISO 3 : 2012 표준수 - 표준수 수열에서 표준수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① R 5 보다 R 20의 증가율이 더 크다.
- ② R 5, R 10, R 20, R 40을 기본수열이라고 한다.
- ③ 설계 등에 있어서 단계적으로 수치를 결정할 경우에는 표준수를 사용한다.
- ④ R 80을 특별 수열이라고 한다.

88. KS Q ISO 9001 : 2009 품질경영관리 시스템-요구사항의 특징이 아닌 것은?

- ① 제조프로세스에서 경영프로세스로 확대하였다.
- ② 품질경영 시스템적 요소이다.
- ③ 제조중심의 검사, 시험, 감시이다.
- ④ 제조업보다는 범산업적으로 사용된다.

89. 품질비용의 분류로서 평가비용 항목에 해당되지 않는 것은?

- ① 수입검사 비용
- ② 부적합품 처리 비용

- ③ 공정검사 비용      ④ 계측기 검교정 비용
90. 제품이나 서비스의 시방 및 설계를 담당하는 연구개발 부서에서 담당해야 할 업무가 아닌 것은?
- ① 제품 및 서비스에 대한 설계 기준 설정
- ② 품질업무와 관리사항을 명확히 수립하여 부서의 업무분장을 실시
- ③ 품질정보를 수집하고 해석하여 제품 및 서비스의 설계품질을 연구
- ④ 제품 및 서비스의 시제품 개발
91. 기업의 PL법에 대한 대책 중 결함 있는 제품을 만들지 않기 위한 대책인 PLP(Product Liability Prevention)로 옳은 것은?
- ① 제품 사용설명서에 책임을 명확하게 명시한다.
- ② 신뢰성을 검증하기 위하여 충분한 안전시험을 실시한다.
- ③ 문제가 발생되었을 때, 초기에 해결할 수 있도록 직원들을 훈련한다.
- ④ 만약에 대비하여 PL 보험에 가입한다.
92. 회사의 경영철학을 바탕으로 경영목표를 설정하고 품질방침을 결정하는 주체는?
- ① 품질관리실무자      ② 품질관리부서
- ③ 판매부서      ④ 최고경영자
93. 공정능력에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 정적 공정능력은 문제의 대상물이 갖는 잠재능력이다.
- ② 동적 공정능력은 현실적인 면에서 실현되는 능력이다.
- ③ 단기공정능력은 임의의 일정 시점에 있어서 공정의 정상적인 상태이다.
- ④ 장기공정능력은 정상적인 공구마모에 의한 변동을 배제한다.
94. 길이의 규격이 각각  $6m \pm 10cm$ ,  $3m \pm 10cm$ ,  $5m \pm 10cm$ 인 3개의 봉을 연결시켰을 때 연결된 봉의 허용차는 약 얼마인가? (단, 봉의 길이는 정규분포를 따르고, 연결할 때 로스는 없다고 가정한다.)
- ①  $\pm 5.5cm$       ②  $\pm 17.3cm$
- ③  $\pm 30.0cm$       ④  $\pm 34.6cm$
95. 어떤 문제에 대한 특성과 그 요인을 파악하기 위한 것으로 브레인스토밍이 많이 사용되는 개선활동 기법은?
- ① 특성요인도(Cause & Effect Diagram)
- ② 산점도(Scatter Diagram)
- ③ 체크시트(Check Sheet)
- ④ 층별(Stratification)
96. 좋은 측정 시스템이 갖춰야 할 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 측정 시스템은 통계적으로 안정된 관리상태에 있어야 한다.
- ② 측정 시스템에서 파생된 산포는 제조공정에서 발생한 산포에 비해서 충분히 작아야 한다.
- ③ 측정 시스템에서 파생된 산포는 규격공차에 비해서 충분히 작아야 한다.
- ④ 규격이 2.05~2.08인 경우 적절한 계측기 눈금은 0.01까지 읽을 수 있어야 한다.

97. 표준화는 적용기간에 따라 통상표준, 시한표준, 잠정표준으로 분류되는데 다음 중 시한표준(時限標準)을 이용하는 경우가 아닌 것은?
- ① 특정 활동의 추진을 목적으로 할 때
- ② 과도적인 상태에서의 취급을 할 때
- ③ 일정 시기가 지나면 의미가 없어지는 경우
- ④ 규정하려고 하는 내용에 대한 실험·연구 등이 아직 끝나지 않았을 경우
98. 개선활동에 있어서 부적합 항목 등에 대해 도수 또는 손실 금액을 막대그래프와 꺾은선그래프를 사용하여 나타내는 것으로 중점관리를 목적으로 활용하는 도구는?
- ① 체크시트      ② 특성요인도
- ③ 파레토도      ④ 히스토그램
99. 사내표준 작성의 필요성이 큰 경우에 해당되지 않는 것은?
- ① 공정이 변하는 경우
- ② 신기술 도입 초기 단계인 경우
- ③ 산포가 큰 경우
- ④ 중요한 개선이 이루어진 경우
100. 반드시 해야 할 바를 규정하고 규정대로 이행하는 체제로서 제3자에게 실증해 보여 줄 수 있어야 하는 것은?
- ① 품질기능      ② 품질 시스템
- ③ 품질전개      ④ 품질 기능전개



전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
 기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

#### 전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며  
 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프  
 로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합  
 니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

**오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT  
 에서 확인하세요.**

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