

1과목 : 실험계획법

1. 반복이 일정하지 않은 1원배치의 모수모형의 데이터는 다음과 같다. 인자 A의 두 수준간의 모평균차 $\mu(A_2) - \mu(A_3)$ 의 95% 신뢰구간을 구하면 얼마인가?

A	A ₁	A ₂	A ₃
반복수	5	7	8
T _i	285	312	290

- ① $8.32 \pm \sqrt{F_{0.95}(1,17)} \cdot \sqrt{\frac{V_e}{7+8}}$
- ② $8.32 \pm \sqrt{F_{0.95}(3,17)} \cdot \sqrt{\frac{V_e}{7+8}}$
- ③ $8.32 \pm t_{0.975}(17) \cdot \sqrt{V_e(\frac{1}{7} + \frac{1}{8})}$
- ④ $8.32 \pm t_{0.975}(17) \cdot \sqrt{V_e(1 + \frac{1}{7+8})}$

2. 2수준계 직교배열표의 설명 내용 중 바르지 않은 것은?

- ① 각 열의 자유도는 1이다.
- ② 어느 열이나 0의 수와 1의 수가 반반씩 나타나 있다.
- ③ a², b², 혹은 c²은 1로 취급한다.
- ④ 교호작용의 자유도는 2이다.

3. 다음표는 A, B, C 3인자를 3×3 라틴방격법 실험에 의해 얻어진 분산분석표의 일부이다. 다음 사항 중 바르지 않은 것은?

요인	SS	DF	MS	F ₀
A	20			
B	30			
C	50			
e	10			
T	110			

- ① 오차항의 자유도는 2이다.
 - ② 인자 A의 평균제곱은 10이다.
 - ③ 인자 C의 평균제곱은 25이다.
 - ④ 수준 B의 검정통계량 값은 4이다.
4. 다음 표는 반복이 2회 있는 모수모형 2원배치법에 의하여 실험한 결과이다. 급간변동 S_{AB}는 얼마인지 고르시오.

	A	A ₁	A ₂
B			
B ₁		10 8	4 2
B ₂		7 6	5 4

- ① 36.5
 - ② 40.5
 - ③ 58.5
 - ④ 39.5
5. 1원배치 실험에서 분산분석결과 “통계적으로 유의하다”는 판단이 의미하는 것이 아닌 것은 무엇인가?
- ① 주어진 유의확률하에서 처리내 분산이 차이가 있다.
 - ② 주어진 유의확률하에서 가정한 모형이 데이터 해석에 의미가 있다.
 - ③ 주어진 유의확률하에서 처리간 효과 차이가 있다.
 - ④ 주어진 유의확률하에서 처리간 평균이 차이가 있다.
6. 제품의 강도를 높이기 위하여 첨가제 2수준에서 [표]와 같이 반복 4회의 실험을 실시하였다. S_A값은 얼마인가? (단, 단위 는 kg/cm² 이다.)

	1	2	3	4	계
A ₁	13	15	12	10	50
A ₂	16	14	17	13	60

- ① 9.5
 - ② 12.5
 - ③ 15.5
 - ④ 18.5
7. k개의 숫자 또는 글자를 어느 열, 어느 행에도 하나씩만 있게끔 나열하여 종횡 k개씩의 사각형이 되도록 하는 실험계획은 무엇인가?
- ① 라틴방격법
 - ② 분할법
 - ③ 난괴법
 - ④ 2원배치법
8. 반복이 없는 2원배치 실험에서 두 인자 A, B가 모두 유의한 경우 2인자 수준조합에서 모평균 $\hat{\mu}(A_i B_j)$ 추정치는 의미가 있다. A인자의 i수준과 B인자 j수준에서 모평균의 점추정 값은 얼마인가? (단, i=1, ..., l, j=1, ..., m 이다.)
- ① $\hat{\mu}(A_i B_j) = \bar{x}_i + \bar{x}_j + \bar{x}$
 - ② $\hat{\mu}(A_i B_j) = \bar{x}_i + \bar{x}_j - \bar{x}$
 - ③ $\hat{\mu}(A_i B_j) = \bar{x}_i + \bar{x}_j + 2\bar{x}$
 - ④ $\hat{\mu}(A_i B_j) = \bar{x}_i + \bar{x}_j - 2\bar{x}$
9. 다음은 분산분석표의 결과를 해석한 것이다. 바르지 않은 것은 무엇인가?

요인	SS	DF	MS	F ₀	F _{0.99}
직선회귀(R)	33.05	1	33.05		10.0
나머지 (고차회귀)	0.25	3	0.083		6.55
급간	33.3	4	8.325		5.99
급내	2.1	10	0.21		
T	35.4	14			

- ① 두변수간의 관계는 회귀직선으로 충분히 설명될 수 있다.
- ② 고차 회귀는 유의하지 않다.
- ③ 고차 회귀에 대한 검정통계량 값은 0.395이다.
- ④ 총변동 중에서 99.3%가 회귀직선에 의하여 설명된다.

10. 합성섬유의 어떤 성분과 섬유인장강도를 측정하였더니

$S_{(xx)}=190, S_{(xy)}=210, \bar{x}=25, \bar{y}=30$ 을 얻었다. 성분 x로부터 인장강도 y를 추정하는 단순 회귀추정식은 무엇인가?

- ① $\bar{y} = 13.75 + 0.65x$
- ② $\bar{y} = 13.75 - 0.65x$
- ③ $\bar{y} = 2.368 + 1.105x$
- ④ $\bar{y} = 2.368 - 1.105x$

11. 인자 A의 수준이 4, 반복수가 3인 1원배치 실험에서 분산분석 결과, $V_e=0.0465$ 이었고, $\bar{x}_1 = 8.360, \bar{x}_3 = 9.4800$ 이었다. $\mu(A_1)$ 와 $\mu(A_3)$ 의 평균치 차를 $\alpha=0.05$ 로 구간추정치 값은 약 얼마인지 고르시오. (단, $t_{0.975}(8)=2.306, t_{0.95}(8)=1.860$ 이다.)

- ① $0.793 \leq |\mu(A_1) - \mu(A_3)| \leq 1.447$
- ② $0.836 \leq |\mu(A_1) - \mu(A_3)| \leq 1.404$
- ③ $0.714 \leq |\mu(A_1) - \mu(A_3)| \leq 1.526$
- ④ $0.768 \leq |\mu(A_1) - \mu(A_3)| \leq 1.472$

12. 단순회귀 모형의 분석 결과 $S_{(xx)}=64, S_{(xy)}=120$ 일 때, 회귀에 의한 제곱합(S_R)의 값은 얼마인가?

- ① 215
- ② 225
- ③ 235
- ④ 245

13. 인자 A의 수준이 4, 반복수가 3인 1원배치 실험에서 분산분석 결과 $V_e=0.0465$ 이었다. $\mu(A_1)$ 와 $\mu(A_4)$ 의 평균치 차를 $\alpha=0.01$ 로 검정하고 싶다. $\mu(A_1)$ 와 $\mu(A_4)$ 차가 얼마 이상일 때 유의적인지 고르시오. (단, $t_{0.995}(8)=3.355, t_{0.99}(8)=2.896$ 이다.)

- ① 0.442
- ② 0.510
- ③ 0.511
- ④ 0.591

14. 반복이 일정한 모수모형 2원배치 실험에서 변동을 구할 때 올바른 관계식은 무엇인가?

- ① $S_{A \times B} = S_{AB} - S_A - S_B$
- ② $S_{A \times B} = S_{AB} - S_A + S_B$
- ③ $S_{A \times B} = S_{AB} - S_A - S_B$
- ④ $S_{A \times B} = S_{AB} + S_A + S_B$

15. 2원배치에서 $A_i B_j$ 의 조합의 모평균(μ_{ij})의 추정치와 신뢰한계

는 $\hat{\mu}_{ij} \pm t_{1-\alpha/2}(v_e) \sqrt{\frac{V_e}{n_e}}$ 이다. 여기서 유효반복수 (n_e)를 설명한 것은 무엇인가?

- ① 1/무시하지 않는 추정식의 합
- ② 실험총수/무시하지 않는 요인의 자유도의 합+1
- ③ 실험총수/무시하지 않는 요인의 수+1
- ④ 실험총수/무시하지 않는 요인의 수준의 합+1

16. A가 4수준, B가 3수준, 반복 2회인 모수모형 2원배치법에서 유효반복수(n_e)의 값은 얼마인가? (단, 교호작용을 무시한 경우이다.)

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5

17. 모수인자 A가 3수준인 1원배치 실험에서 각각의 반복수가 $m_1=4, m_2=5, m_3=7$ 일 때, 오차항의 자유도는 얼마인가?

- ① 2
- ② 7
- ③ 13
- ④ 15

18. $L_{16}(2^{15})$ 직교배열표를 사용할 때 C 인자를 기본표시(acd)에, D 인자를 기본표시(acd)에 배치하면 C×D는 어떤 기본표시에 배치되는지 고르시오.

- ① ab
- ② cd
- ③ abcd
- ④ a

19. 난괴법에 관한 설명으로 옳바른 것은 무엇인가?

- ① 두 인자 모두 변량인자이다.
- ② $x_{ij} = \mu + a_i + b_j + e_{ij}$ 인 데이터 구조식을 가지며, 여기서

$$\sum_{i=1}^l a_i = 0 \quad \text{와} \quad \sum_{j=1}^m b_j = 0 \quad \text{이다.}$$

- ③ 분산분석 과정은 반복이 없는 이원배치법과 동일하다.
- ④ 결측치가 존재해도 쉽게 해석이 용이하다.

20. 교호작용이 없는 경우의 2수준의 $L_8(2^7)$ 직교배열표를 사용하여 주효과 C를 구하면 얼마인가?

실험번호	열번호							데이터
	1	2	3	4	5	6	7	
1	0	0	0	0	0	0	0	9
2	0	0	0	1	1	1	1	12
3	0	1	1	0	0	1	1	8
4	0	1	1	1	1	0	0	15
5	1	0	1	0	1	0	1	16
6	1	0	1	1	0	1	0	20
7	1	1	0	0	1	1	0	13
8	1	1	0	1	0	0	1	13
배치	A	B	C	D	E	e	e	

- ① 24.5
- ② 3.0
- ③ 2.5
- ④ 1.0

- ③ 51회 ④ 61회
- 49. 일정관리의 주요 목표가 아닌 것은 무엇인가?
 - ① 생산 및 조달시간의 최소화
 - ② 대기 및 유휴시간의 최소화
 - ③ 납기의 이행 및 단축
 - ④ 생산비용의 평준화
- 50. JIT(Just In Time)의 특징이 아닌 것은 무엇인가?
 - ① 비용절감 ② 재고감소
 - ③ 간판(Kanban)방식 ④ Push 시스템
- 51. 설비고장을 없애려는 대책과 가장 거리가 먼 것은 무엇인가?
 - ① 사용조건을 지킨다.
 - ② 설비의 수명을 조사한다.
 - ③ 열화를 복원한다.
 - ④ 설계상의 약점을 개선한다.
- 52. 5S에 해당하지 않는 것은 무엇인가?
 - ① 정리 ② 정상화
 - ③ 청소 ④ 습관화
- 53. 재고통제방식에 대한 설명 중 바르지 않은 것은?
 - ① 정기발주방식은 상대적으로 높은 재고유지비용을 수반하는 결점을 가지고 있다.
 - ② 정기발주방식에서 발주주기는 EOQ와 연간 수요량으로부터 산출된다.
 - ③ 정량발주방식에 의해 재고를 통제하기 위해서는 재고수준을 주기적으로 검토해야 한다.
 - ④ 품목별 재고통제 방식은 ABC 분석 결과를 참고하여 결정된다.
- 54. 그룹테크놀로지(GT)의 설비배치방법으로 그룹별 배치라고도 하는 것은 무엇인가?
 - ① 제품별 배치 ② 공정별 배치
 - ③ 셀룰러 배치 ④ 위치고정형 배치
- 55. 다음 내용에 적절한 배치형태는 무엇인가?

- 특정 연구과제별 연구실의 배치
 - 종합병원의 검사내용별 검사실의 배치
 - 기계제작 공장의 설비 배치

 - ① 제품별 배치 ② 공정별 배치
 - ③ 위치고정형 배치 ④ 라인별 배치
- 56. 내주 및 외주의 판단기준에 있어서 외주를 하여야 할 경우가 아닌 것은 무엇인가?
 - ① 기밀보장이 필요한 경우
 - ② 주문처에서 외주를 지정하는 경우
 - ③ 외주기업에서 특허권을 가지고 있는 경우
 - ④ 사내에 필요한 기술이나 설비가 아닌 경우
- 57. MRP의 특징에 대한 설명 내용으로 가장 거리가 먼 것은 무엇인가?

- ① 사전 납기 통제가 가능하다.
 - ② 수요가 일정하며 연속적이라는 가정에서 출발한다.
 - ③ 상황변화에 따른 생산일정 및 자재계획변경이 용이하다.
 - ④ 종속수요품 각각에 대해서 수요예측을 별도로 행할 필요가 없다.
58. 1일 생산량은 500개이고, 실동시간이 400분이다. 부적합품률이 10%가 예상될 때 피치타임은 약 얼마인지 고르시오.
- ① 33.7초 ② 36.9초
 - ③ 39.9초 ④ 43.2초
59. 과거의 모든 자료를 반영하며, 현시점에 가장 가까운 자료에 가장 높은 가중치를 부여하고 과거로 올라갈수록 낮은 가중치를 부여하는 시계열분석 방법은 무엇인가?
- ① 이동평균법 ② 2점 이동평균법
 - ③ 지수평활법 ④ 최소자승법
60. 재고모형에서 Q시스템의 특징이 아닌 것은 무엇인가?
- ① 주문량은 정량이다.
 - ② 재주문점이 없고, 목표재고수준이 있다.
 - ③ 고가의 단일품목에 적용한다.
 - ④ P시스템보다 상대적으로 적은 안전재고가 필요하다.

4과목 : 품질경영

61. 공정능력에 관한 설명으로 올바른 것은?
- ① 공정능력은 결과가 아닌 절차에 대한 평가이다.
 - ② 공정능력은 원인의 상태에 대한 규정이 필요없다.
 - ③ 공정능력은 과거에 만들어진 결과를 평가할 수 없다.
 - ④ 공정능력의 측도는 반드시 고정되어야 한다.
62. KS Q ISO 9000:2007 품질경영시스템-기본사항 및 용어에서 사용되는 문서의 형태에 관한 설명 중 바르지 않은 것은 무엇인가?
- ① 시방서 : 요구 사항을 명시한 문서
 - ② 품질매뉴얼 : 조직의 품질경영시스템을 규정한 문서
 - ③ 품질계획서 : 활동과 프로세스를 일관 되게 수행하기 위한 방법엔 o한 정보를 제공하는 문서
 - ④ 기록 : 달성된 결과를 명시하거나 수행한 활동 시 증거를 제공하는 문서
63. 품질에 대한 정의는 시대에 따라 바뀌고 있다. 산업시대 초창기의 검사위주의 품질에서 생산위주의 품질로 다시 설계위주의 품질로 바뀌고 있다. 이와 같이 품질에 대한 정의는 협의에서 광의로 넓게 해석되고 있다. 다음 중 품질에 대한 해석을 가장 좁게 한 것은 무엇인가?
- ① 지금까지 제조업 중심에서 서비스업, 공공부분 등 모든 분야에 품질을 적용한다.
 - ② 전체인력을 품질전문가로 키우기 보다는 소수의 품질 전문가를 양성하여 이들에게 품질을 책임지게 한다.
 - ③ 서비스업 등 비제조업에서 품질에 대한 측정치를 개발하여 객관적 과학적으로 개선활동을 한다.
 - ④ 제조업에서 설계부서, 생산부서, 검사부서 모두가 품질에 대하여 정확하게 알아야 한다.
64. KS A ISO 3:2012 표준수-표준수 수열에서 기본수열에 해당되는 것은 무엇인가?

- ① R 1 ② R 5
 ③ R 12 ④ R 80
65. 제품규격의 작성시 반드시 규정되지 않아도 되는 항목은 무엇인가?
 ① 적용범위 ② 종류와 등급
 ③ 검사 및 시험방법 ④ 구조 및 모양
66. 벤치마킹을 실시하는 목적으로 볼 수 없는 것은 무엇인가?
 ① 선진기술 및 정보 습득을 위해
 ② 가장 앞서가는 선진지표 발굴 및 적용을 통한 경영성과의 비교를 위해
 ③ 외부적 비교시각/고객중심의 시각에 기초한 의미 있는 목표 및 업무 평가 기준의 구축을 위해
 ④ 제품이 출하된 뒤 사회에 끼치는 손실을 최소화하기 위해
67. 기업이 고객의 만족 정도를 정확히 파악하기 위하여 고객 만족도를 조사하여야 하는데 이때 지켜야할 원칙으로 볼 수 없는 것은 무엇인가?
 ① 계속성의 원칙 ② 정량성의 원칙
 ③ 일회성의 원칙 ④ 정확성의 원칙
68. 6시그마의 본질로 볼 수 없는 것은 무엇인가?
 ① 고객 중심의 품질경영
 ② 벨트제도를 활용한 체계적 인재 육성
 ③ 프로세스 평가·개선을 위한 과학적·통계적 방법
 ④ ISO 9000 인증제도를 이용한 새로운 기법
69. 품질관리수법 중 신QC 7가지 도구에 해당되지 않는 것은 무엇인가?
 ① 산점도법 ② 계통도법
 ③ 연관도법 ④ 매트릭스도법
70. M 공정의 제품에 대한 공정능력지수(Cp)가 $1 \geq Cp \geq 0.67$ 일 때 필요한 조치로 가장 거리가 먼 것은 무엇인가?
 ① 규격을 엄격하게 유지해야 한다.
 ② 적정한 능력을 보유한 공정으로 작업을 옮긴다.
 ③ 현공정의 능력을 향상시키기 위한 투자를 한다.
 ④ 검사를 강화하여 부적합품의 유출을 방지한다.
71. 품질보증을 위한 신뢰성에 대한 설명 중 바르지 않은 것은?
 ① 신뢰성이란 어느 기간 동안 의도하는 기능을 고장나지 않고 만족스럽게 수행하는 능력이다.
 ② 신뢰성 향상은 생산, 구매, 서비스 부서들과 같이 대책을 논의하기보다는 설계부서에서 책임지고 수행해야 한다.
 ③ 신뢰성은 제품이나 공정의 설계에 의해서 결정되는 고유 신뢰성과 사용기간 동안의 실제 신뢰성인 사용신뢰성으로 구분한다.
 ④ 신뢰성은 임무기간 중 일어나는 단위시간당 고장횟수 즉, 고장률로 결정된다.
72. KS A 0001:2008 표준서의 서식 및 작성방법에 '용어에 대하여 개념 본체 안에 위치하여 단어로 그 개념을 표현하고 다른 개념과의 차이를 명확히 하는 정의와 함께 규정하는 표준'은 무엇인지 고르시오.
 ① 관련표준 ② 제품표준

- ③ 방법표준 ④ 전달표준
73. 다음 품질코스트 중 F-Cost에 해당하는 것은 무엇인가?
 ① 시장조사비용 ② 계측기교정비용
 ③ 수입검사비용 ④ 무상서비스비용
74. 계측의 목적에 의한 분류 중 관리하는 사람이 관리를 목적으로 측정, 평가하기 위한 계측의 범주로 포함하기 어려운 것은 무엇인가?
 ① 자재, 에너지의 계측
 ② 생산능률의 계측
 ③ 환경조건의 계측
 ④ 연구실험실에서 시험·연구계측
75. 품질 및 고객만족과 관련된 자료와 정보를 효과적으로 관리하기 위해서 측정하거나 조사해야 할 내용으로 옳지 않은 것은 무엇인가?
 ① 제품과 서비스 품질 : 생산시스템의 산출물, 제품과 서비스를 창출하는 프로세스
 ② 사업과 지원 서비스 : 기업의 핵심 제조나 서비스 능력을 지원하는 기능 및 프로세스
 ③ 마케팅 : 제품판매 증대를 위한 광고 제작 및 홍보
 ④ 운영성과 : 최고경영자의 의사결정을 위한 고객 관련 및 재무적 자료
76. 산업표준화에서 3S란 무엇인가?
 ① 표준화, 전문화, 분업화
 ② 단순화, 분업화, 전문화
 ③ 전문화, 표준화, 기준화
 ④ 단순화, 표준화, 전문화
77. 제조현장에서 제조품질을 달성하기 위하여 관리하는 업무 중 바르지 않은 것은?
 ① 공정능력의 평가와 공정의 계획
 ② 품질산포와 산포요인의 발견
 ③ 신뢰성 표준의 설정
 ④ 부적합품 원인의 제거 및 개선
78. 다음의 가상으로 작성한 기사를 보고 해당 회사에서 취한 대책으로 가장 거리가 먼 것은 무엇인가?

한 음식점에서 하루 종일 틀어 놓은 텔레비전이 갑자기 '짹'하는 소리와 함께 폭발하며 음식점 내부는 마수라장이 되었고 일부 부상자도 발생하였다. 이 손해에 대하여 음식점 주인은 텔레비전에 결함이 있다며 제조회사를 상대로 관할 법원에 고소를 하였다고 한다.

- ① 피해자의 사용상 부주의로 인한 과실이라며 책임을 전가하였다.
 ② 분쟁 해결대책을 수립하였다.
 ③ 소비자의 PL 고소로 인한 기업의 이미지 실추와 손해가 발생될 것으로 보고 전담팀을 조직하였다.
 ④ 동일한 사고가 재발하지 않도록 설계단계, 제조단계 및 사용설명서 등 전 과정을 다시 점검하였다.

79. 공정능력에 관한 설명 중 바르지 않은 것은 무엇인가?
 ① 제품의 품질변동은 공정내에서 5M1E에 의하여 영향을 받는다.
 ② 공정능력이 클수록 공정원 품질수준이 높다.
 ③ 공정능력조사시 우연원인이 개입되지 않아야 한다.
 ④ 공정능력이 부족하면 공정을 개선하여야 한다.
80. 어떤 조립품의 구멍과 축의 치수가 다음 표와 같이 주어질 때 평균 틈새는 얼마인지 고르시오.

	구멍	축
최대허용치수	A=0,6010	a=0,6006
최소허용치수	B=0,6008	b=0,6004

- ① 0.0006 ② 0.0004
 ③ 0.0002 ④ 0.0001

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