

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계· 사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

- 반응표면분석(Response Surface Methodology) 실험 계획이 요인배치법에 비해 어떤 장점이 있는지 설명하시오.
- 현장 공정개선을 위한 4대 원칙인 E. C. R. S에 대하여 각각 설명하시오.
- 설계검토(Design Review)를 실시할 경우 얻을 수 있는 효과 5가지를 설명하시오.
- 누적합(CUSUM) 관리도를 슈하르트(Shewhart) 관리도와 비교하여 장·단점을 설명하시오.
- AHP(Analytic Hierarchy Process: 계층구조 분석법)의 정의와 활용목적에 대하여 설명하시오.
- 미국 ‘말콤볼드리지상’, 일본 ‘경영품질상’ 및 우리나라 ‘국가품질상’의 심사기준을 비교 설명하시오.
- KS Q ISO 9001: 2009 8.5.2항 시정조치에서 언급한 문서화된 절차에 포함되어야 할 요구사항 6가지를 설명하시오.
- 고객만족경영(CSM)과 관련된 다음에 제시된 용어의 차이를 비교 설명하시오.
1) 고객일치 2) 고객만족 3) 고객감동

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계· 사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성명	
----	--------------	----	---------	----------	--	----	--

-
9. 아이디어 창출과 정보의 조직적 조합을 위한 방법으로 Kawakita Jiro가 개발한 KJ법의 추진단계를 5단계로 구분하여 설명하시오.
 10. 분산분석 시 풀링(Pooling)을 해야 하는 이유와 적용시점에 대하여 설명하시오.
 11. 신뢰수준과 신뢰구간을 정의하고, 비교 설명하시오.
 12. 샘플링 검사방법 중 취락 샘플링(Cluster Sampling) 기법에 대하여 설명하시오.
 13. 표준편차(Standard Deviation)와 표준오차(Standard Error)를 비교하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계· 사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- KS Q ISO 9001: 2009 4.2.4항 기록관리에서 언급한 “기록은 관리되어야 할 품질경영 시스템의 요구사항에 적합하다는 증거와 품질경영시스템의 효과적인 운영에 대한 증거를 제공하기 위하여 작성되어야 한다”라고 하였다. ISO 9001 요구사항에 따라 관리되어야 할 기록을 15가지만 기술하시오.
- 콘크리트 제조방법에 따라 콘크리트 강도가 서로 다른지를 알아보기 위하여 4가지 제조방법에 대하여 실험을 실시하여 다음과 같은 강도 데이터를 얻었다. 콘크리트 제조방법에 따라 콘크리트 강도가 서로 다른지를 유의수준 5%에서 Kruskal-Wallis 검정으로 판단하시오. (단, $\chi^2_{(0.05,1)} = 3.841$, $\chi^2_{(0.05,2)} = 5.991$, $\chi^2_{(0.05,3)} = 7.814$, $\chi^2_{(0.05,4)} = 9.487$, $\chi^2_{(0.05,5)} = 11.07$ 이다.)

콘크리트 제조방법			
방법1	방법2	방법3	방법4
4.57	5.25	5.62	5.21
4.65	5.34	5.55	5.14
4.51	5.20	5.72	5.35
4.69	5.39	5.67	—
—	5.44	—	—

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계· 사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------------	----	---------	----------	--	--------	--

-
3. 서비스 품질의 결정요소라 할 수 있는 서비스 품질의 유형을 분류하고, 특성 10가지에 대해 설명하시오.
4. 카노(KANO) 분석에서 고객의 요구품질 중 다음 표와 같이 매력적품질, 일원적품질, 당연적품질, 역품질에 대해 정의와 욕구형태를 설명하시오.

품질요소	세부내용 정의	욕구형태
매력적 품질		
일원적 품질		
당연적 품질		
역 품질		

5. QFD(Quality Function Deployment) 활용과정에서 고객의 요구사항 중에서 중요한 요구사항을 분류하기 위해 사용되는 ACE(Attribute Categorization Evaluation) Matrix 기법과 제품결정속성 3가지에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계·사무	종목	품질관리기술사	수험번호		성명	
----	----------	----	---------	------	--	----	--

6. 품질비용(Q-Cost)이 다음과 같다.

품질비용	금액(억 원)	품질비용	금액 (억 원)
품질혁신활동비	5	악성 재고비	5
설계검토비	5	공정불량폐기비	10
불만조사비	5	외주업체지도비	5
검사설비, 감가상각비	5	공정검사비	5
클레임처리비	15	재검사비	5
수입검사비	5	반품처리비	10

1) 품질비용분석표의 ①부터 ⑩까지 빈칸을 채우시오.

구분	금액	구분	금액	점유율
매출액	100(억 원)	예방비용(P 코스트)	②	⑦
매출원가	70(억 원)	평가비용(A 코스트)	③	⑧
판관비	20(억 원)	사내실패비용(IF코스트)	④	⑨
영업이익	①	사외실패비용(EF코스트)	⑤	⑩
품질비용 합계			⑥	100.0%

2) 품질비용(Q-Cost)은 매출액의 몇 % 인지 구하시오.

3) 품질비용 적합율 (F코스트/ (P+A)코스트)을 산정하고, 도식화하여 영역을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계· 사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성명	
----	--------------	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 계수형 측정시스템 분석을 위해 시료(부품)를 12개(합격품 6개, 부적합품 6개) 선정하였다. 평가자로 검사원 중에서 임의로 3명을 선발하였다. 각 평가자는 랜덤한 순서로 시료를 Go/No-Go게이지(Gage)로 3회 반복 측정하였고, 그 결과가 다음과 같다. (여기서 0 : 합격품, 1 : 부적합품을 나타냄)

평가자		A 검사원			B 검사원			C 검사원		
시료번호	참값	1회	2회	3회	1회	2회	3회	1회	2회	3회
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
7	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

- 평가자 전체 정확도를 구하시오.
- 평가자 전체 제 1종 과오를 구하시오.
- 평가자 전체 반복성(Repeatability)과 재현성(Reproducibility)을 구하시오.
- R&R %를 구하고, 이에 대한 조치사항을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계· 사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성명	
----	--------------	----	---------	----------	--	----	--

2. 태양열을 이용하여 열에너지를 얻는 장치를 생산하고 있는 기업에서 새로 개발된 제품 특성 X1, X2, X3 요인이 열량에 미치는 영향을 조사한 데이터를 미니탭(Minitab)을 이용하여 분석한 결과가 아래와 같다.

- 1) 회귀분석 결과 회귀방정식을 구하고, 유의하지 않는 인자에 대해서는 어떤 조치를 취해야 하는지 설명하시오. (소수점 2자리로 계산하시오)
- 2) S, R-제곱, R-제곱(수정) 값의 의미를 설명하시오.
- 3) 분산분석표 중에서 ⑦에서 ⑩까지 빈칸을 채우시오.

회귀 분석: Heat 대 X1, X2, X3

예측 변수	계수	SE 계수	T	P
상수	554.65	56.23	9.86	0.000
X1	-1.0152	0.8010	-1.27	0.223
X2	3.6269	0.9340	3.88	0.001
X3	-23.963	2.122	-11.29	0.000

$$S = 7.29248 \quad R\text{-제곱} = 89.1\% \quad R\text{-제곱(수정)} = 87.1\%$$

분산 분석

출처	DF	SS	MS	F	P
회귀	⑦	6980.1	⑧	⑨	0.000
잔차오차	⑩	⑪	⑫		
전체	19	7831.0			

출처	DF	Seq SS
X1	1	92.3
X2	1	105.4
X3	1	6782.5

비정상적인 관측치

관측치	X1	Heat	적합치	적합치	잔차	표준화 잔차
2	26.5	264.00	264.58	6.24	-0.58	-0.15X
18	34.1	196.00	209.32	4.30	-13.32	-2.26R

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계· 사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성명
----	--------------	----	---------	----------	--	----

3. 실험계획법의 하나인 EVOP(Evolutionary Operations)법에 대하여 그 특징과 휴대폰 제조공정의 사례를 들어 적용순서를 설명하시오.
4. 자동차가 점차 고급화되면서 원도 개폐시 소음을 최소화 하고자 하는 어떤 회사에서 원도 소음 최소화를 위한 설계 파라미터의 최적조건을 찾기 위하여 아래의 인자와 수준으로 $L_8 \times M_1$ 실험을 한 결과를 얻었다. (소수점 2자리로 계산하시오.)

[인자선정 및 할당]

인자구분		기호	내 용	수준1 (현재기준)	수준2 (변경기준)
제어인자	A	재질	소	대	
	B	전류	저	중	
	C	원도 오일	저	중	
	D	흘더	저	중	
	AxB				
오차인자	N	환경	보통	좋음	
신호인자					

[실험결과]

실험 번호	내측배열							외측배열			
								M(잡음인자)			
				N ₀		N ₁					
	A	B	AB	C	D	e	e	y ₁	y ₂	y ₁	y ₂
1	0	0	0	0	0	0	0	5	8	9	7
2	0	0	0	1	1	1	1	9	9	8	4
3	0	1	1	0	0	1	1	9	15	10	12
4	0	1	1	1	1	0	0	12	8	10	13
5	1	0	1	0	1	0	1	9	13	5	12
6	1	0	1	1	0	1	0	20	23	19	9
7	1	1	0	0	1	1	0	6	5	7	7
8	1	1	0	1	0	0	1	9	4	12	11
기본 표시	a	b	ab	c	ac	bc	abc				
군	1	2			3						

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계· 사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------------	----	---------	----------	--	--------	--

- 1) 각 행에 대하여 SN비를 구하시오.
- 2) 아래의 빈 공간을 채워 분산분석표를 작성하시오.

요인	SS	DF	MS	F_0	F(0.1)	F(0.05)	F(0.01)
A	1.55				8.53	18.5	88.5
B							
AB							
C							
D							
e	0.78						
T	59.16						

- 3) 최적조건을 구하고, 또한 최적조건의 모평균 SN비를 추정하시오.
(단, 현재의 조건은 $A_0 B_0 C_0 D_0$ 이다.)
5. VA(Value Analysis)/VE(Value Engineering)기법에 대한 각 물음에 답하시오.
 - 1) VA의 창시자인 L. D. Miles가 말하는 VA의 사고방식이 종래의 Cost 절감방식과 어떻게 다른지 비교하여 설명하시오.
 - 2) VE 기본원칙 5가지에 대해 설명하시오.
 - 3) 기능평가 단계에서 사용 FD(Forced Decision)기법과 DARE(Decision Alternative Ratio Evaluation System)기법의 차이를 비교 설명하시오.
6. 품질 분임조 활동에 대한 각 물음에 답하시오.
 - 1) 품질 분임조 활동의 필요성을 설명하시오.
 - 2) 분임조 활동 10단계와 각 단계별 사용품질기법을 도표를 그려 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계· 사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성명	
----	--------------	----	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 다음은 제품의 외형을 측정한 데이터이다. 이 데이터를 이용하여 $Me-R$ 관리도를 작성하려고 한다.

시료군번호	측정치				
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
1	45	36	35	29	47
2	35	40	34	50	39
3	37	32	35	38	30
4	29	33	24	32	35
5	32	44	35	25	34
6	29	42	48	35	25
7	28	35	31	34	32
8	44	32	46	35	25
9	32	54	35	29	34
10	46	42	48	24	25
11	40	38	27	35	26
12	38	32	47	34	33
13	34	32	29	40	24
14	27	29	21	28	25
15	35	40	46	39	36
16	44	29	35	32	34
17	37	48	44	35	50
18	48	46	44	35	45
19	31	32	38	42	34
20	32	29	36	37	49

단, 관리도 관리한계 계수표(샘플크기: $n = 5$ 일 때)는 다음과 같다.

A	A_2	A_3	A_4	B_3	B_4	B_5	B_6	c_4	D_1	D_2	D_3	D_4	m_3
1.342	0.577	1.427	0.691	-	2.089	-	1.964	0.940	-	4.918	-	2.114	1.198

- 1) $Me-R$ 관리도의 관리한계선을 각각 구하시오.
- 2) 관리도를 작성하고, 관리상태를 판정하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계·사무	종목	품질관리기술사	수험번호		성명	
----	----------	----	---------	------	--	----	--

-
2. 6시그마 DMAIC 로드맵에서 각 단계별로 탈성 결과를 평가하는 체크리스트를 각 3가지씩 15가지를 작성하시오.
3. 구매팀에서는 1년 전에 구입한 복사기의 신뢰성을 추정하기 위해 고장횟수와 고장시점을 기록한 결과 다음과 같은 데이터를 얻었다. 여기서 “고장 전 작동시간”이란 복사기를 수리한 후 고장이 발생할 때까지의 작동시간을 의미한다.

번호	고장 전 작동시간
1	350 시간
2	330 시간
3	400 시간
4	380 시간
5	390 시간 사용 후 계속 작동

- 1) MTBF를 구하시오.
- 2) 복사기의 작동시간이 지수분포를 따른다고 할 때 1)항에서 구한 MTBF 이상 복사기가 작동할 확률을 구하시오.
- 3) 고장 난 복사기의 수리하는데 소요되는 시간이 평균 8 시간 소요된다면 가동률이 얼마인지 구하시오.
4. 고객만족지수(CSI) 산출시 고객기대와 감지된 품질에 대한 서비스품질 Gap 모형 (PGB:Parasuraman, Zeithaml, Berry)을 그리고, 설명하시오.
5. 제품의 목표신뢰성을 결정한 이후 구성요소들의 목표신뢰성을 정할 때 사용되는 신뢰성 배분방법 7가지를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계· 사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성명	
----	--------------	----	---------	----------	--	----	--

6. 화공물질을 촉매 반응시켜 합성시키는 반응공정에서 합성률에 미치는 영향을 검토하기 위하여 다음과 같은 실험조건에 따라 8회의 실험을 완전 랜덤하게 실시하여 얻은 데이터는 아래와 같다.

[실험조건]

인자	수준 0	수준 1
A : 촉매의 종류	A_0 형	A_1 형
B : 반응 온도(°C)	150	200
C : 원료의 농도(%)	2.0	3.0

[실험결과]

실험 조건 A B C	데이터의 표현식	실제의 데이터(%)	수치변환된 데이터 ($Y_{ijk} = y_{ijk} - 70$)
0 0 0	$y_{000} = (1)$	72	2
0 0 1	$y_{001} = c$	65	-5
0 1 0	$y_{010} = b$	85	15
0 1 1	$y_{011} = bc$	83	13
1 0 0	$y_{100} = a$	58	-12
1 0 1	$y_{101} = ac$	53	-17
1 1 0	$y_{110} = ab$	68	-2
1 1 1	$y_{111} = abc$	63	-7

(단, $F(1, 1, 0.05)=161$ $F(1, 1, 0.01)=4052$ $F(1, 3, 0.05)=10.1$ $F(1, 3, 0.01)=34.1$

$F(1, 7, 0.05)=5.59$ $F(1, 7, 0.01)= 12.2$ 이다.)

1) Yates의 방법을 사용하여 변동을 구하시오.

2) 유의하지 않은 교호작용의 변동은 오차항에 풀링(Pooling) 시켜서 분산분석표를 작성하시오.