

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

청렴 세상

함께 해요~ 청렴실천 같이해요!! 청정한국!!



※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 다음 표준에 관련된 물음에 대하여 설명하시오.
 - (1) 표준화의 목적
 - (2) 표준화의 원리
 - (3) 표준화의 구조
2. KS Q ISO 9001:2015 요구사항의 8.3.3조항 “설계 및 개발 입력”에 대한 요구사항을 설명하시오.
3. 실험계획법의 구조에서 오차항의 특성에 대하여 설명하시오.
4. 다꾸찌 실험계획법에서 요인의 종류 4가지에 대하여 설명하시오.
5. 어떤 제약회사는 희귀한 혈액 질환제를 개발하기 위하여 실험용 쥐를 대상으로 초기 실험한 결과 아무런 조치없이 자연적으로 실험용 쥐가 회복할 확률은 0.4라고 한다. 이 제약회사의 임상실험에는 10마리 쥐가 앓고 있을 때 적어도 1마리 이상의 쥐가 회복될 확률을 구하시오.
6. 6시그마(Six Sigma) 추진 프로세스(DMAIC)전개방법을 설명하시오.
7. 부적합품 제로를 위한 품질개선 추진내용 5단계에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

-
8. 서비스품질을 측정하는 방법에는 SERVQUAL, SERVPERF, 고객만족도가 있다. 각각의 차이를 설명하시오.
 9. 샘플링검사의 실시 전제조건 5가지를 설명하시오.
 10. 신뢰성 수명시험에서 계수 수명시험과 계량 수명시험의 차이를 설명하시오.
 11. Kano모형은 고객의 요구사항을 새로운 서비스 아이디어의 창출과 설계에 반영하는데 널리 사용되고 있는 효과적인 방법이다. 고객 요구사항의 4가지 유형에 대하여 설명하시오.
 12. 계수형 측정시스템을 분석할 때 Kappa(K) 계수활용법과 계수판단법을 설명하시오.
 13. MB상의 기본철학이라 할 수 있는 개념 및 핵심가치를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 최고경영자에게 보고되는 품질비용은 다른 중요한 경영수치와 비교하여 지수형태로 보고하는 것이 바람직하다. 따라서 일반적으로 품질비용은 보고할 때, 사용하는 품질지수 4가지에 대하여 설명하시오.
- 기계가공 공정에서 어떤 공장에서 생산되는 제품을 로트크기(lot size)에 따라 생산에 소요되는 시간(M/H)을 측정하였더니, 다음과 같은 자료가 얻어졌다. 다음 물음에 답하시오.
(단, 지표는 $t_{0.975}(8) = 2.306$, $t_{0.975}(9) = 2.262$, $t_{0.975}(10) = 2.228$ 이다.)

로트크기(X)	30	20	60	80	40	50	60	30	70	60
생산소요시간(Y)	73	50	128	170	87	108	135	69	148	132

- (1) 회귀직선 $y = \beta_0 + \beta_1 x$ 을 구하시오.
- (2) 회귀에 의하여 설명되는 제곱합 S_R 을 구하시오.
- (3) 회귀에 의하여 설명되지 않는 제곱합 $S_{y/x}$ 를 구하시오.
- (4) 가설 $H_0 : \beta_1 = 1.8$, $H_1 : \beta_1 \neq 1.8$ 에서 유의수준 5%로 검정하시오.
- (5) 회귀직선의 기울기 β_1 에 대한 95% 신뢰구간을 추정하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 계수형 측정시스템 분석을 위한 표본(부품)을 15개(합격품 8개, 부적합품 7개)선정하였다. 평가자는 현장에서 직접 작업하고 있는 작업자 중에서 임의로 3명을 선발하였다. 이들 평가자에게 표본의 내경을 go/no-go 게이지로 3회 반복 측정하게 하여 합·부 판정의 결과는 표와 같다. 다음 물음에 답하시오.

(단, G: 합격품, NG: 부적합품을 나타내며, 이원분류계수형 측정시스템 분석절차 (Hradesky(1995)의 Total Quality Management Handbook 8장)에 따른다.)

< 측정 데이터 >

표본 번호	표본 참값	평가자 A			평가자 B			평가자 C		
		1회	2회	3회	1회	2회	3회	1회	2회	3회
1	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
2	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
3	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
4	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
5	NG	NG	NG	NG	NG	G	NG	G	G	G
6	G	G	G	G	NG	NG	G	G	G	G
7	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
8	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	G	NG	NG
9	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
10	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
11	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
12	G	G	NG	G	NG	NG	NG	G	G	NG
13	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG
14	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
15	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG	NG

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계·사무	종목	품질 관리 기술사	수험 번호		성명	
----	----------	----	-----------	-------	--	----	--

-
- (1) 평가자별 유효성 E(effectiveness)를 구하시오.
- (2) 평가자별 허위경보확률($P(FA)$) : 허위경보확률(probability of a false alarm)을 구하시오.
- (3) 평가자별 누락확률 $P(\text{miss})$: 누락확률(probability of a miss)을 구하시오.
- (4) 계수형 측정시스템의 평가기준을 설명하시오.
- (5) 계수형 측정시스템 평가기준에 따른 측정시스템 분석결과를 설명하시오.
4. 서비스품질의 관리는 서비스의 설계 및 준비(Plan)→서비스의 제공(Do)→서비스의 평가(Check)→서비스의 개선(Action)의 PDCA단계로 추진되며, 추진 중 서비스 품질개선이 필요하다. 다음 물음에 답하시오.
- (1) 서비스 품질관리 단계의 관리루프를 그리시오.
- (2) 서비스의 품질개선 요령 8가지를 설명하시오.
5. 품질공학과 실험계획법의 차이를 비교 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 가나다 주식회사에서 강철선의 미세한 구멍을 검사하였더니 다음 표와 같았다. 표본 크기 $n=10$ 이라고 하는 것은 100m를 말하는 것이고, 단위는 10m이다. 이 데이터를 사용하여 다음 물음에 답하시오.

< u관리도 데이터 >

샘플군의 번호(k)	샘플군의 크기(n)	부적합수(c)	샘플군의 번호(k)	샘플군의 크기(n)	부적합수(c)
1	15	32	11	15	30
2	15	25	12	15	32
3	15	30	13	20	37
4	15	28	14	20	40
5	10	15	15	20	38
6	10	18	16	20	44
7	10	22	17	15	30
8	10	16	18	15	32
9	15	28	19	15	26
10	15	35	20	15	28

- (1) $\bar{u}(C_L)$ 값을 구하시오.
- (2) U_{CL} 과 L_{CL} 을 부분군의 크기가 10인 경우, 15인 경우, 20인 경우의 값을 구하시오.
- (3) 위 테이블의 Data를 활용한 관리도를 작성하고, 공정상태를 판정하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 정밀공작 기계의 소음을 줄이기 위하여 연구한 결과 모터(motor)의 베어링 부분에 대하여 조립후의 베어링 유격(A)과 진동상태(B)가 소음의 요인임을 알 수 있었다. 다음 물음에 답하시오.
 - 베어링의 유격을 $A_1 = 0 \mu$, $A_2 = 5 \mu$, $A_3 = 10\mu$ 의 3수준으로 그리고 진동상태를 $B_1 = 40 \mu$, $B_2 = 110 \mu$, $B_3 = 180\mu$ 으로 변화시켜 가면서 1회씩 실험한 경우 데이터의 구조식(x_{ij})을 쓰시오.
(단, $a_i = A_i$ 가 주는 효과, $b_j = B_j$ 가 주는 효과이다.)
 - 인자 A_i ($i = 1, 2, 3$)가 주는 효과의 평균을 구하시오.
 - 각 수준을 조합한 조건 A_iB_j 에서 실험을 3회 회복한다면 1회씩만 실험한 것과 비교할 때 반복의 이점에 대하여 설명하시오.
 - (3)의 실험에서 전체의 실험 즉 $3 \times 3 \times 3 = 27$ 회를 랜덤하게 실시하였을 때 오차항(e_{ij})의 특징을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 가공공정에서 제품 1개당의 평균무게는 종전에 최소 110g이상이었으며, 표준편차는 5g이었다고 한다. 공정의 일부를 변경시킨 다음에 n개의 시료를 뽑아 무게를 측정하였더니 $\bar{x} = 105\text{g}$ 이었다. 이 공정의 산포가 종전과 다름이 없었다는 조건하에서 다음 물음에 답하시오.

(단, $U_{0.99} = 2.326$, $U_{0.975} = 1.960$, $U_{0.95} = 1.645$ 이다.)

- (1) 공정평균이 종전과 다름이 없는데 이를 틀리게 판단하는 오류를 5%, 공정평균이 110g이하인 것을 옳게 판단할 수 있는 검출력을 95%로 검정하려면 위의 검정에서 추출하여야 하는 시료수는 몇 개로 해야하는지 구하시오.
- (2) 이 제품에 대한 무게의 공정평균은 공정변경 후 종전보다 작아졌다고 할 수 있겠는가를 통계적으로 조사하는 과정을 설명하고, 유의수준 5%로 검정하시오.
- (3) 공정평균에 대하여 95%의 신뢰상한구간을 구하시오.

3. 기업은 개발·설계단계에서 제품의 안전성을 검토 및 설정하고자 하는 일환으로 제품개발시스템을 도입하였다. 그리고 제품개발시스템의 도입 전·후의 성과를 비교해 보고 싶어 연구소의 핵심지표를 시간당생산량, 완제품 불량률, 공정불량률, 생산품목수, 매출액, 영업이익률 등의 항목으로 관리하고 있었다. 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 연구소 핵심지표의 문제점을 설명하시오.
- (2) 제품개발시스템 구축의 직접적인 효과를 측정하기 위한 연구소 핵심지표의 예를 5개 쓰시오.
- (3) 제품의 안전성수준을 설정할 때 구체적으로 참고해야 하는 사항을 설명하시오.
- (4) 제품안전 설계단계에서의 핵심사항에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

-
4. 어떤 기업에서 품질경영시스템(QMS : Quality Management System) 스마트공장을 구축하여 공정에서 발생하고 있는 데이터가 센서를 통해 실시간으로 컴퓨터 서버에 저장되고 있다. 그러나 이렇게 저장된 데이터는 얼마 되지 않아 서버의 메모리가 가득 차버려 서버를 사용할 수 없는 상태가 되었다. 경영자는 빅데이터의 중요성은 알고 있지만 그렇다고 서버의 메모리가 가득 찰 때마다 서버를 계속 구입할 수는 없다. 다음 각 물음에 대하여 예를 들어 설명하시오.
- (1) 현재 QMS 구축의 문제점을 설명하시오.
 - (2) 효율적인 데이터 수집방안을 설명하시오.
 - (3) 실시간 수집되는 데이터로부터 얻을 수 있는 정보에 대하여 설명하시오.
 - (4) 수집되고 있는 데이터를 실시간 분석하기 위한 관리도를 선정하고 이유를 설명하시오.
 - (5) 서버를 효율적으로 관리하기 위한 해결방안을 설명하시오.
5. 어떤 부품에 대한 고장시간 분포는 위치모수 0, 척도모수 800, 형상모수 4인 와이블 분포를 따르고 있다. 사용시간이 400시간일 때 다음 각 물음에 답하시오.
- (1) 신뢰도를 구하시오.
 - (2) 고장률을 구하시오.
 - (3) 확률밀도값을 구하시오.
 - (4) 지수분포가 되기 위한 조건을 나타내고, 이 경우의 고장률을 구하시오.
 - (5) 이 부품의 특성수명의 조건을 나타내고, 이 경우의 불신뢰도를 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 가나다 주식회사에서 박막제품 CTQ 항목으로 박막 폭이 있는데 폭 계측기를 측정 시스템에 의하여 R&R을 분석한 결과 8.6%로 양호하여 1개월 동안 표본 $n=100$ 을 얻었다. 폭 치수규격은 $50 \pm 6.3mm$ 이다. 관리도를 작성하여 관리상태를 확인한 후 히스토그램을 작성한 결과 $\bar{X}=52.1mm$, $\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = 2.10mm$ 로 계산되었다. 다음 물음에 답하시오.
(단, 표준정규분포표의 값은 $U_{1.90} = 0.9713$, $U_{2.00} = 0.9772$, $U_{2.10} = 0.9821$ 이다.)
- (1) 표준정규분포 값을 선택하고, 상한 부적합률(P_U)를 구하시오.
 - (2) 공정능력지수(C_p)와 최소 공정능력지수(C_{pk})를 구하고, 해석하시오.
 - (3) 설계자는 독창적 개발제품이기 때문에 현재 공정능력을 감안하여 품질특성규격을 $\mu = 50.0mm$, $\sigma = 1.10mm$ 일 때, $C_{pu} = 1.33$ 으로 설정하고자 한다. 상한규격(S_U) 값을 구하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 품질공학에서 제품 및 공정의 3단계 설계방법에 대하여 설명하시오.
2. 가공공정의 A부품에 대하여 5개의 반복측정값이 다음과 같다. 다음 물음에 답하시오.

A부품(단위 dB) : 32, 38, 36, 40, 37

- (1) 망목 특성치인 경우의 SN비를 구하시오.
(2) 망소 특성치인 경우의 SN비를 구하시오.
(3) 망대 특성치인 경우의 SN비를 구하시오.
(4) B부품의 망목 특성치 SN비 값이 25.69, 망소 -26.45, 망대 22.82 일 때, A부품과 SN비를 비교하여 잡음에 둔감한 부품을 판정하시오.
3. 가나다 주식회사의 1일 조업시간은 1,440분이었다. D설비의 가동상황을 조사 했더니 1일 중 고장이 30분, 준비 20분, 교체 20분, 조정 20분이 소요되었다. 그리고 1일 생산량은 70개이며, 부적합률이 2% 발생하였다. 이 D설비의 이론 사이클 타임은 15분/개이며, 실제 사이클 타임은 18분/개이다. 다음 물음에 답하시오.
(1) 설비종합효율을 구하시오.
(2) TPM활동에서 개별 개선 활동 추진단계(0단계~9단계)의 추진단계명과 각 추진 단계별 주요 추진내용 및 적용기법 1가지를 쓰시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

4. VE(Value Engineering)/VA(Value Analysis)/QC(Quality Control)기법에 대한 각 물음에 답하시오.

- (1) VE 기본원칙 5가지에 대하여 설명하시오.

$$F[\text{Function : 기능}]$$

- (2) $V[\text{Value : 가치}] = \frac{\text{얻어진 효용의 크기}}{\text{총 촉도 지불한 비용의 크기}}$ 로 나타낼 수 있다. 얻어진 효용의 크기, 즉 [F]와 지불한 비용의 총액[C]가 어떻게 되면 높은 만족이 얻어지는 것이 되는지 다음의 ①, ②, ③, ④ 내용을 확인하고 각 항목 ①, ②, ③, ④에 대한 관계를 빙칸((a)~(h))에 기호(\rightarrow , \uparrow , \downarrow)로 표시하시오.

- ① 같은 기능의 물건을 싼 코스트로 입수한다.
- ② 보다 뛰어난 기능을 갖는 물건을 보다 싼 코스트로 입수한다.
- ③ 같은 코스트로 보다 우수한 기능을 가진 물건을 입수한다.
- ④ 다소 코스트는 올라가지만 역시 우수한 기능을 가진 물건을 입수한다.

가치의 향상	가치의식 $V = \frac{F}{C}$	①	②	③	④
		(a) (e)	(b) (f)	(c) (g)	(d) (h)

- (3) 관리기술(IE:Industry Engineering, QC, VE)의 궁극적인 목적은 사람, 재료, 시간 등의 모든 자원을 유효하게 활용해서 낭비를 없애는 것으로 같은 목적이라고 할 수 있다. 각각(IE, QC, VE)의 차이점을 설명하고 기법의 특징을 설명하시오.

- (4) IE와 VE의 문제해결의 차이와 관계를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 119 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 통계적 방법에 의한 공차설계법을 설명하시오.

(단, 확률분포는 정규분포를 따르고 정규분포의 허용차는 $\pm 3\sigma$ 로 가정한다. 그리고 조립품 A, B, C 치수의 평균치는 각각 m_A , m_B , m_C 이고 서로 독립이다.)

6. 어떤 공장에서 망목특성으로 관리하고 있는 출하된 제품 중 20개의 표본을 샘플링하여 치수를 측정한 후 목표값(m)을 뺀 나머지 값이 다음과 같다. 다음 각 물음에 답하시오.

(단, 출하가격 1000원, 부품 치수허용차 2.0이다.)

< 치수 데이터 >

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
데이터	1.0	0.0	0.9	1.3	-0.8	0.8	0.8	0.3	1.2	0.0
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
데이터	0.0	-0.2	-0.5	-0.2	-0.5	1.1	0.3	0.8	0.3	0.2

(1) 데이터에 대한 평균제곱오차(MSD)와 손실함수를 구하시오.

(2) 분산분석표를 작성하고, 각각의 요인의 순변동과 기여율을 구하시오.

요인	SS	DF	MS	F_0	순변동(SS')	기여율(ρ)
m						
e						
T						

(3) 평균값을 목표값에 일치되도록 할 경우 손실함수를 구하시오.

(4) 제품 1개당 품질향상 값을 구하시오.

(5) 월간 10만개를 생산할 경우 결과를 해석하시오.