

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

청정한국세상

함께해요~ 청렴실천!! 같이해요~ 청정한국!!

한국산업인력공단
Korea Human Resource Development Service of Korea

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

- 서비스품질의 불량은 고객이 바라는 품질요구사항과 관련이 깊다고 할 수 있다. 서비스 품질을 개선하기 위한 주요 관리지표 4가지를 쓰고 설명하시오.
- 관리도에서 산포가 발생했을 때 흔히 규격한계를 기준으로 공정의 조건을 조정하는 경우가 많다. 이때 임시변경으로 조정을 할 경우 오히려 공정산포를 증가시킨다. 무엇이 잘못되었는지 원인과 해결방법을 설명하시오.
- 측정시스템을 평가하는데 있어서 먼저 검토되어야 할 기본사항에 대하여 설명하시오.
- 저품질비용에 대하여 다음을 설명하시오.
 - (1) 저품질비용의 개념을 설명하시오.
 - (2) 적합비용과 부적합비용으로 구분하여 설명하시오.
- 공적 표준과 사실적 표준을 정의하고 특징에 대하여 설명하시오.
- 고유신뢰성(Inherent Reliability)과 사용신뢰성(Use Reliability)의 신뢰성 증대방법에 대하여 설명하시오.
- AQL지표형 샘플링검사(KS Q ISO 2859-1) 및 스킵로트(skip-lot) 샘플링검사(KS Q ISO 2859-3)의 특징에 대하여 설명하시오.

국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제 115 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분 야	경영·회계· 사무	자격 종목	품질관리기술훈사	수험 번호		성 명	
--------	--------------	----------	----------	----------	--	--------	--

8. 제조물책임법과 리콜(Recall)제도에 대하여 비교 설명하시오.
9. KS Q ISO 9001:2015 요구사항의 9.1.3 “분석 및 평가”에서 분석 결과에 활용되는 평가항목에 대하여 설명하시오.
10. KS Q ISO 2859-1 표가 다음과 같을 때 로트의 크기 $N=1000$, $AQL=0.4\%$ 검사수준 II 보통검사일 때 1회 샘플링 방식의 n , A_c , R_e 를 구하시오.

- 샘플문자(보통검사수준)

로트의 크기	I	II	III
281~500	F	H	J
501~1200	G	J	K
1201~3200	I	K	L
3201~10000	J	L	M

- 1회 샘플링 방식

샘플 문자	시료의 크기	합격품질한계(AQL)(보통검사)				
		0.15	0.25	0.40	0.65	1.0
		$A_c R_e$	$A_c R_e$	$A_c R_e$	$A_c R_e$	$A_c R_e$
G	32	↓	↓	0 1	↑	↓
H	50	↓	0 1	↑	↓	1 2
J	80	0 1	↑	↓	1 2	2 3
K	125	↑	↓	1 2	2 3	3 4
L	200	↓	1 2	2 3	3 4	5 6
M	315	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

11. 중심극한의 정리에 대하여 설명하시오.
12. 종래에는 요인을 모수요인과 변량요인으로만 크게 구분하여 사용하였으나, 다구찌 실험계획법에서는 더 세분하여 사용방법에 차이를 두고 있다. 요인의 종류 4가지에 대하여 설명하시오.
13. 로트의 크기 $N=1000$ 이고, 시료의 크기 $n=10$, 합격판정계수 $c=1$ 인 샘플링검사방식에서 부적합률 $p=4\%$ 로트가 합격할 확률 $L(p)$ 을 구하시오.
(단, 이항분포를 활용하여 구하시오.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. A사의 대표는 최근 모기업으로부터 납기지연 및 생산현장의 품질관련 데이터의 신뢰성에 대한 문제를 요구받고 있다. IT컨설팅사는 ERP(Enterprise Resource Planning)나 MES(Manufacturing Execution System) 중 하나를 구축하면 된다고 하였다. A사의 대표는 ERP와 MES의 차이가 무엇인지 궁금하였다. 이들 시스템의 차이를 설명하십시오.
2. 규범화한 서비스 활동을 위해서 서비스표준이나 표준업무절차를 정해 놓고 이를 반드시 지키도록 하는 것이 중요하다. 서비스품질의 관리과정을 PDCA 사이클 관점에서 설명하십시오.
3. 장치산업의 계획보전 활동을 6단계로 구분하고, 각 단계별 활동항목 및 활동내용을 설명하십시오.
4. 제조물 책임법 제4조(면책사유)에서 제조업자가 면책을 받을 수 있는 기준 4가지를 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 절삭가공용 한 대의 기계를 115시간 동안 연속 사용한 경우 7회의 고장이 발생하였고, 이 때 기계의 부하시간은 130시간 이다. 고장수리시간이 아래 표와 같다고 하면 다음 물음에 답하시오.

고장순번(횟수)	고장발생시간(시간)	고장수리시간(시간)
1	8	1
2	23	2
3	46	3
4	54	1
5	81	2
6	92	1
7	105	2
합계		12

- (1) MTTR과 MTBF를 구하시오.
- (2) 가용률(%)을 구하시오.
- (3) 고장도수율(%)과 고장강도율(%)을 구하시오.
- (4) 설비고장 제로를 위한 방안을 설명하시오.

국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제 115 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분 야	경영·회계· 사무	자격 종목	품질관리기술훈사	수험 번호		성 명	
--------	--------------	----------	----------	----------	--	--------	--

6. 제품 폐기시 오염물질은 낮을수록 좋기 때문에 생산자와 소비자가 협의하여 $m_0=3\%$, $m_1=8\%$ 로 하고 표준편차 $\sigma=5\%$ 일 때 다음 물음에 답하시오.

(1) $\alpha=0.05$, $\beta=0.10$ 을 만족하는 샘플링 방식을 결정하시오.

(2) 만약 n 개의 시료를 측정한 결과 $\bar{x}=5.1\%$ 가 되었다면 이 로트에 대하여 판정하시오.
(단, m_0 , m_1 을 근거로 하여 n 과 G_0 을 구하는 표를 이용할 것)

[표] KS Q 0001에 있는 샘플링 검사표의 m_0 , m_1 근거로 하여 n 과 $G_0 = \frac{K_\alpha}{\sqrt{n}}$ 를
구하는 표(일부)

($\alpha \doteq 0.05$, $\beta \doteq 0.10$)

$\left \frac{m_1 - m_0}{\sigma} \right $	n	G_0
2.069 이상	2	1.163
1.690~2.068	3	0.950
1.463~1.689	4	0.822
1.309~1.462	5	0.736
1.195~1.308	6	0.672
1.106~1.194	7	0.622
1.035~1.105	8	0.582
0.975~1.034	9	0.548
0.925~0.974	10	0.520
0.882~0.924	11	0.496
0.845~0.881	12	0.475
0.812~0.844	13	0.456
0.772~0.811	14	0.440
0.756~0.771	15	0.425

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 품질비용을 산출한 결과를 검증하는 방법 5가지를 설명하시오.
2. DFSS(Design For Six Sigma)는 GE사에서 고안하여 IDOV를 사용하고 있다. IDOV의 단계를 순서대로 나열하고, 각 단계별 주요활동 내용 및 적용되는 기법에 대하여 설명하시오.
3. 품질기능전개(QFD)는 고객요구사항을 설계 품질특성치로 전환하는 것을 쉽게 도와준다. 이 때 고객요구사항 중에는 직접적으로 쉽게 정량적으로 측정할 수 있는 설계 품질 특성치로 전환할 수 있는 것도 있지만, 때로는 직접적으로 측정할 수 없는 경우도 발생하는데 이 때 대응설계 품질특성치를 설정하여 측정할 수밖에 없다. 다음 물음에 답하시오.
 - (1) 승용차의 경우 스타일과 승차감에 대한 대응특성을 설정하고자 한다. 대응특성의 설정 예를 설명하시오.
 - (2) 다음은 휴대용 라이터의 설계 품질특성치를 설정하고자 한다. 고객요구사항 항목 (①~⑦)에 따른 설계 품질특성의 예를 각각 쓰시오.

고객요구사항
① 강풍에도 점화한다.
② 추운 곳에서도 점화한다.
③ 귀여운 디자인이다.
④ 호주머니에 들어간다.
⑤ 세련된 색상이다.
⑥ 수명이 길다.
⑦ 물 속에 떨어뜨려도 사용할 수 있다.

국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제 115 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분 야	경영·회계· 사무	자격 종목	품질관리기술훈사	수험 번호		성 명	
--------	--------------	----------	----------	----------	--	--------	--

4. 기계부품 회사의 가공품 규격이 25.5mm ~ 27.5mm인 부품의 두께를 품질특성으로 공정의 작업 순서에 따라 크기 $n=4$ 인 시료를 택하여 $\bar{X}-R$ 관리도를 작성하고 data sheet를 만들어 본 결과, $\bar{\bar{X}} = 27.0mm$, $\bar{R} = 1.02mm$ 인 자료를 얻었다. 다음 물음에 답하시오. (단, $n=4$ 일 때 $d_2=2.059$, $d_3=0.83$)

(1) \bar{X} 관리도의 U_{CL} , L_{CL} 를 구하시오.

(2) R 관리도의 U_{CL} , L_{CL} 를 구하시오.

(3) 군내변동 σ_w^2 과 군간 변동 σ_b^2 를 구하시오. (단, $\sigma_x^2 = 0.32$)

(4) 공정능력지수를 구하고, 공정능력 결과를 판정하시오. (단, 치우침을 고려하시오.)

5. A부품에 대하여 다음과 같이 5개의 반복 측정값이 얻어졌다고 한다. 다음 물음에 답하시오.

A부품(단위 dB) : 32 , 38 , 36 , 40 , 37

1) 망목특성치인 경우의 SN비를 구하시오.

2) 망소특성치인 경우의 SN비를 구하시오.

3) 망대특성치인 경우의 SN비를 구하시오.

4) B부품의 망목특성치 값이 24.89, 망소 -30.64, 망대 23.62 일 때, A부품과 SN비를 비교하여 잡음에 둔감한 각각의 부품을 판정하시오.

국가기술훈격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 원료 A와 원료 B에 대한 매일 매일의 제품의 순도(%)는 다음과 같다. 다음 물음에 답하시오.

구분	원료A	원료B
시료 수	8	7
시료평균	74.6	75.5
시료표준편차	0.67	0.80

- (1) 검정과 추정에 관한 오류로 제1종 오류(α)와 제2종 오류(β)가 존재한다. 각각을 설명하고 차이가 무엇인지를 설명하시오.
- (2) 모평균의 검정을 하기 전 등분산성의 검정을 하는 이유를 설명하고, 유의수준 5%로 검정을 실시하시오.
(단, $F_{0.975}(7,6) = 5.70$, $F_{0.975}(6,7) = 5.12$)
- (3) 원료A의 순도가 원료 B의 순도보다 모평균값이 더 낮다고 할 수 있는지 유의수준 5%로 검정하시오.
(단, $t_{0.95}(12) = 1.782$, $t_{0.95}(13) = 1.771$, $t_{0.95}(14) = 1.761$)
- (4) 유의할 경우 유의수준 5%로 신뢰한계를 추정하시오.

국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제 115 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분 야	경영·회계· 사무	자격 종목	품질관리기술훈사	수험 번호		성 명	
--------	--------------	----------	----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. A사의 품질비용이 다음과 같이 발생하였다. 다음 물음에 답하십시오.

품질비용 항목	금액(억원)	품질비용 항목	금액(억원)
제품책임비	5	환불비	5
인증교육비	5	현장출동수리비	5
품질혁신활동비	5	보증수리	5
설계검토훈비	5	공정불량폐기비	10
불만조사비	5	외주업체지도비	5
기계설비 감가상각비	5	공정검사비	5
클레임처리비	15	재검사비	5
수입검사비	5	반품처리비	10

시그마 수준	결함율(DPMO)	품질비용/매출액	비고
2	308,537	50% 이상	경쟁력 없는 기업
3	66,807	25~40%	-
4	6,210	15~25%	산업 평균
5	233	5~15%	-
6	3.4	1% 이하	초일류 기업

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

(1) 품질비용분석표의 ①~⑩까지 빈칸을 채우시오.

구분	금액(억원)	구분	금액(억원)	점유율
매출액	200	예방비용	②	⑦
매출원가	140	평가비용	③	⑧
관관비	①	내부실패비용	④	⑨
영업이익	20	외부실패비용	⑤	⑩
합계			⑥	100.0

(2) 품질비용이 매출액과 제조원가의 몇 %인지 구하시오.

(3) 품질비용 적합률(%)을 구하시오.

(단, 기회손실비용은 외부실패비용에 포함)

(4) A회사에 대하여 현재 상태를 해석하고 가장 먼저 개선해야할 품질비용 항목을 설명하시오.

2. 서비스는 무형성으로 인하여 객관적으로 측정하기가 어렵다. 서비스품질의 적합성을 판단하기 위해서 표준화하는 노력이 필요하나 서비스산업에서 서비스품질의 표준을 설정하기가 쉽지 않다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 서비스품질의 표준을 설정해야 하는 목적과 이유를 설명하시오.

(2) 서비스품질 표준의 장점을 설명하시오.

국가기술훈격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 자동차용 프레스 부품을 생산하는 프레스 가공공정에서 종전에 생산된 부품의 평균치는 7.88mm, 표준편차는 0.06mm로 얻어졌으며, 또한 이 값은 규격을 충분히 만족시키고 있었다. 최근에 금형을 교체하여 생산한 제품 중 10개의 시료를 랜덤하게 뽑아서 가공된 부품의 직경을 측정하여 얻은 결과 다음의 데이터를 얻었다. 금형을 교체한 이후로 부품의 직경이 과연 달라졌다고 할 수 있는지를 유의수준 5%로 검정하시오.

(단, 종전과 현재의 산포에는 차가 없는 것으로 판정되었고,

지표는 $\mu_{(0.99)} = 2.326$, $\mu_{(0.975)} = 1.960$, $\mu_{(0.95)} = 1.645$, $\mu_{(0.90)} = 1.282$)

데이터 : 7.92, 7.93, 7.91, 7.93, 7.91, 7.93, 7.94, 7.92, 7.94, 7.95 (mm)

4. SPC(Statistical Process Control) 개선활동추진 방법에서 SPC 단계별 추진절차를 나열하고, 각 추진 단계별 추진절차 및 추진내용에 대하여 설명하시오.
5. 관리도를 작성하여 타점하였을 때 공정이상 판단기준 8가지를 설명하시오.
6. 1962년 마틴사의 플로리다 오렌도 공장에서 최초로 도입한 무결점(Zero Defect)운동의 개념과 무결점 운동이 주는 교훈 3가지를 설명하시오.