

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. Big Data의 특성인 3V에 대하여 설명하시오.
2. 농기계 부품은 여러 종류가 있다. A 부품 무게는 평균 455kg, 표준편차 15kg이고, B 부품 무게는 평균 30g, 표준편차 1.67g이라고 한다. A, B 두 부품의 변동계수를 구하고 그 의미를 설명하시오.
3. 허쓰버그(Herzberg)의 2요인 이론(two-factor theory)에 대하여 설명하시오.
4. ISO 9000 Series의 한계 또는 제약점에 대하여 설명하시오.
5. TV 부품공장 제조공정 중간검사에서 두께가 중요한 품질특성치이다. 현재까지는 계수치검사를 실시하였는데, 향후 계량치검사를 고려하고 있다. 계량치검사의 장·단점에 대하여 각각 3가지를 설명하시오.
6. 샘플링검사가 유리한 경우 5가지와 샘플링검사의 실시 조건 5가지를 설명하시오.
7. 제품책임의 예방대책 중 개발·설계부문의 예방대책 5가지를 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

- 
8. 신뢰성 설계와 관련하여 고장예방 설계기법 5가지와 신뢰성 특유의 설계기법 5가지를 설명하시오.
  9. 작업자의 오류 중 기술상의 오류특성 5가지와 기술적 오류의 분석·개선과정 5가지를 설명하시오.
  10. 안전과 관련된 오류 및 결합 방지를 위한 실수방지 설계의 원리 5가지를 설명하시오.
  11. 품질방침, 품질목표, 품질보증의 개념에 대하여 설명하시오.
  12. 다음 표는 검사 설비에 대한 측정시스템분석 결과이다. 2대의 설비에서 시료 10개에 대하여 각 2회 반복 실시하여 적합품(0), 부적합품(1)으로 구분하였다.  
이 표로부터 제1종 과오( $\alpha$ ), 제2종 과오( $\beta$ )를 계산하고 그 결과를 설명하시오.  
(회사규격은  $\alpha$ ,  $\beta$ 에 대하여 각 5% 이내로 관리하고 있다.)

시료번호		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
참값		0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
1호기	반복1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
	반복2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
2호기	반복1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
	반복2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1

13. 실험계획법을 활용하는 목적 3가지를 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 확률밀도함수  $f(x) = k(x-2)$ ,  $2 \leq x \leq 3$ 을 갖는 연속확률변수에 대하여 다음 물음에 답하시오.
  - 1) 상수  $k$ 를 구하시오.
  - 2) 기댓값  $E(X)$ 와 분산  $\sigma^2$ 을 구하시오.
  - 3) 분포함수  $F(x)$ 와 중앙값을 구하시오.
2. 자동차 부품 회사에서 공정개선의 일환으로 실험을 실시하여 다음 표와 같은 데이터를 얻었다.

인자 A(압력)의 수준  $A_1 : 2, A_2 : 3, A_3 : 4, A_4 : 5$

인자 B(속도)의 수준  $B_1 : 4, B_2 : 6, B_3 : 8$

(단,  $F_{0.95}(2,5) = 5.79, F_{0.95}(3,5) = 5.41, F_{0.975}(2,5) = 8.43, F_{0.975}(3,5) = 7.76,$   
 $F_{0.95}(2,6) = 5.14, F_{0.95}(3,6) = 4.76$ 이다.)

	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	합계
$B_1$	35	43	42	44	164
$B_2$	40	41	y	46	127+y
$B_3$	42	45	44	50	181
합계	117	129	86+y	140	472+y

- 1) 결측치 y를 추정하시오.
- 2) 분산분석표를 작성하시오.
- 3) 유의수준 5%로 요인에 대한  $F$  검정을 실시하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

- 
3. 공차분석법은 기본적인 시스템을 설계하거나 고객 요구에 의해 설계할 때, 시스템 산포의 주요 요인을 파악하고자 할 때, 공구 및 전반적인 설계 민감도를 정의할 때 활용한다. 공차분석법의 유형인 최소·최대법과 제곱합근법(RSS:Root Sum of Square)에 대하여 각각 개념 및 장·단점을 설명하시오.
4. 설계FMEA, 공정FMEA, FTA의 목적, 특징, 분석방법, 입력자료, 산출자료에 대하여 비교 설명하시오.
5. A제품은 공정에서 개개의 데이터를 측정할 수 없고 단지 치수구간별 발생비율을 확인할 수 있다. 100개의 제품에 대한 특성치인 길이의 치수구간별 발생비율은 다음 표와 같다.

치수구간	발생비율
38.5~42.5	3.0%
42.5~46.5	15.0%
46.5~50.5	21.0%
50.5~54.5	33.0%
54.5~58.5	16.0%
58.5~62.5	9.0%
62.5~66.5	3.0%

- 1) 이에 대한 분포를 히스토그램으로 나타내고, 규격  $40\pm15$ 일 때, 평균 및 표준편차, 공정능력지수( $C_p, C_{pk}$ )를 구하시오.
- 2) 정규분포로 가정시 규격을 벗어날 확률을 구하기 위한 표준화 확률변수인  $Z_{S_U}$  및  $Z_{S_L}$ 를 구하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 다음 표는 동일 모텔에 대한 제품을 3대의 설비에서 각각 100개씩 생산하고 제품을 검사한 결과이다. 3대의 설비간에 모부적합품률이 다른지 여부를 검정하고자 한다. 다음 물음에 답하시오.

( 단,  $\chi^2_{0.95}(2) = 5.99$  ,  $\chi^2_{0.95}(3) = 7.81$  ,  $\chi^2_{0.95}(6) = 12.59$  )

설비구분	적합품	부적합품
1호기	90	10
2호기	86	14
3호기	94	6

- 1) 가설을 설정하시오.
- 2) 검정통계량을 구하고  $\alpha=0.05$ 로 판정하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 주사위가 공정하게 만들어졌는지 검사하기 위하여 주사위를 60번 던져 다음 표와 같은 결과를 얻었다. 주사위가 공정하게 만들어졌는지 유의수준 0.05로 검정하시오.  
(단,  $\chi^2_{0.05}(5) = 11.07$ ,  $\chi^2_{0.025}(5) = 12.83$ )

주사위 눈	1	2	3	4	5	6	합
관찰도수	15	8	10	15	6	6	60

2. 다구찌 품질의 정의가 기존 품질의 정의와 다른 점을 손실함수와 강건(Robust)설계 관점에서 설명하시오.
3. 사출성형 공정의 일일 설비가동 현황이 다음과 같다.

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| • 근무시간: 500분         | • 계획 휴지시간: 50분       |
| • 고장시간: 50분          | • 실제cycle 시간: 0.8분/개 |
| • 이론cycle 시간: 0.5분/개 | • 부적합품: 10개          |
| • 총 생산량: 400개        |                      |

- 1) 설비종합효율을 구하시오.
- 2) 설비종합효율 향상 방안 중 계획보전 측면에서의 기본활동 4가지를 설명하시오.
4. 공정능력조사와 공정성능조사에 대하여 목적, 준비사항, 기간, 데이터의 수집계획, 주로 사용되는 통계수법 등으로 구분하여 비교 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음 표는 계량규준형 1회 샘플링검사의 OC곡선에 관한 내용을 나타낸 것이다. 로트의 평균치를 보증하는 방법 중 특성치가 낮을수록 좋은 경우에 대하여 다음 물음에 답하시오. (단,  $n=4$ ,  $\sigma=10$ ,  $K_{0.05} = 1.645$ ,  $K_{0.10} = 1.282$ )

L(m)	로트가 합격할 확률
$m_0$	합격시키고 싶은 로트의 평균치
$m_1$	불합격시키고 싶은 로트의 평균치
$\alpha$	생산자의 위험 (0.05)
$\beta$	소비자의 위험 (0.10)
$\overline{X}_U$	합격판정치 (여기서는 500)

- 1)  $m_0, m_1$  을 구하시오.
- 2) OC곡선을 작성하시오.

6. 10W LED제품의 수명분포가 대략적으로 지수분포를 따른다고 알고 있다. 다음 표는 LED제품의 수명을 조사하기 위하여 12개 샘플을 취해 고장간격시간을 조사한 결과이다. 다음 물음에 답하시오.

고장LED번호	1	2	3	4	5	6
고장간격시간(HR)	15.0	16.3	12.4	6.7	5.2	4.3
고장LED번호	7	8	9	10	11	12
고장간격시간(HR)	20.5	2.5	13.2	10.5	4.2	5.3

- 1) 평균수명을 구하시오.
- 2) 평균고장률을 구하시오.
- 3) 시간 15에서의 신뢰도를 구하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1.  $\lambda = 1/600$ 인 지수화률변수 X에 대하여 다음 물음에 답하시오.

  - 1) X의 확률밀도함수와 분포함수를 구하시오.
  - 2) X의 생존함수를 구하시오.
  - 3) X의 위험률을 구하시오.
2. 다음 표는 공정조건을 최적화하기 위하여 공정파라미터 3개 요인을 2수준으로 하고 제품표면의 4군데를 잡음요인으로 하여 코팅두께(SPEC :  $62 \pm 0.5$ )를 측정한 결과이다.

no	제어요인			코팅두께				SN비	MEAN
	A(온도)	B(압력)	C(재질)	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>		
1	1	1	1	56.2	55.1	51.6	53.2	28.5	54.03
2	1	2	2	53.4	52.5	52.5	52.1	39.6	52.63
3	2	1	2	61.7	62.2	62.0	62.1	49.2	62.00
4	2	2	1	65.8	63.9	61.5	62.2		63.35

- 1) 실험4번의 SN비를 구하시오.
- 2) SN비 분석과 MEAN 분석을 통하여 산포제어요인과 중심조정요인을 결정하시오.
- 3) 상기 2)번의 결과를 기준으로 Main Effects Plot을 작성하여 Robustness(강건성) 및 목표치 확보를 위한 최적조건을 결정하시오.
- 4) 상기 3)번에서 결정한 최적조건에 대하여 해당 평균손실비용을 계산하시오.  
(단, 규격초과 시 발생하는 손실비용은 해당 5,000원이다.)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

3. 다음 표는 공정조건을 개선하여 얻은 개선 전·후 인장강도(망대특성) 자료이다. 인장강도 특성은 정규분포를 따른다고 알려져 있다. 다음 물음에 답하시오.  
(단,  $t_{0.95}(19) = 1.729$ ,  $t_{0.975}(19) = 2.093$ ,  $t_{0.95}(20) = 1.725$ ,  $t_{0.975}(20) = 2.086$   
 $F_{0.95}(9,10) = 3.02$ ,  $F_{0.975}(9,10) = 3.78$ ,  $F_{0.95}(10,9) = 3.14$ ,  $F_{0.975}(10,9) = 3.96$ 이다.)

개선 전	80.0	81.2	79.5	78.0	76.1	77.0	80.1	79.9	78.8	80.8	
개선 후	80.4	78.2	80.1	77.1	79.6	80.4	81.6	79.9	84.4	80.9	83.1

- 1) 개선 전·후의 중심 및 산포에 대하여 유의수준 0.05로 유의차 검정하시오.
- 2) 개선 전·후에 따른 모평균 차이에 대하여 95% 신뢰구간을 구하시오.
4. 자주보전 활동의 ‘발생원·곤란개소 대책’ 단계에서 발생원의 종류 5가지, 곤란개소의 종류 3가지로 구분하고 발생원 및 곤란개소 대책의 진행방법에 대하여 각각 설명하시오.
5. 스翳로트 샘플링검사(KS Q ISO 2859-3)는 제출된 제품에 대한 검사노력의 감소를 도모하는 일반적인 계수값 스翳로트 샘플링검사 절차에 대하여 규정하고 있다. 이 검사 절차를 사용하려면 공급자와 제품의 자격 심사를 만족시켜야 하는데 이 때 제품자격 심사에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 어떤 기계제조 회사 가공부품 공정의 품질특성치에 대하여 데이터를 수집하였다.

크기  $n=4$  인 시료를 택하여  $\bar{x}-R$  관리도를 작성하고, 데이터 시트를 만들어 본 결과  $\bar{x} = 26.0mm$ ,  $\bar{R} = 1.02mm$ 이었으며, 관리상태로 판명되었다.

다음 물음에 대하여 답하시오.

- 1) 균내변동  $\sigma_w^2$ 를 구하시오.(단,  $n=4$ 일 때의  $d_2=2.059$ )
- 2)  $\sigma_x^2 = 0.225$ 일 때, 균간변동  $\sigma_b^2$ 를 구하시오.
- 3) 관리계수  $C_f$ 를 구하고 판정하시오.
- 4) 규격이 25.0mm ~ 28.0mm일 때, 공정능력지수( $C_{pk}$ )를 구하시오.
- 5) 공정능력을 판정하시오.(단, 치우침을 고려할 것)