

# 국가기술자격 기술사 시험문제

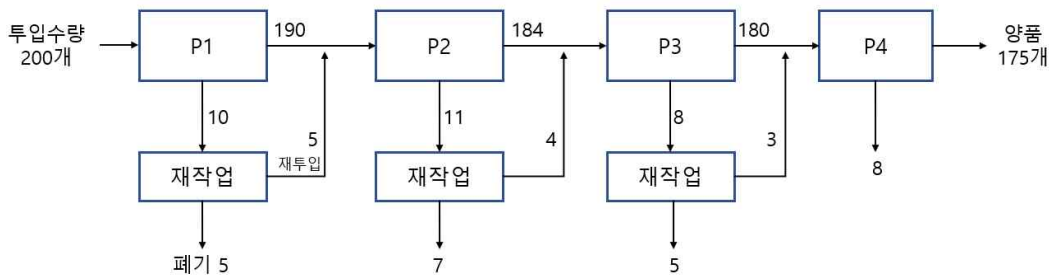
기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 크로스비(P.B.Crosby)가 주장한 품질경영 절대원칙(Absolutes of Quality Management) 4가지와 품질백신 3가지를 설명하시오.
2. 사전제품 품질계획(Advanced Product Quality Planning, APQP)의 공정설계 및 개발 검증 단계의 산출물 중에서 ‘공정흐름도(Process Flow Chart, PFC)’의 정의 및 특성에 대하여 설명하시오.
3. 공정 평가에 활용하는 수율로서 초기수율( $Y_{FT}$ ), 누적 직행수율( $Y_{RT}$ ), 공정 평균 수율( $Y_{NA}$ )이 있다. 각 수율의 개념을 설명하고, 다음과 같은 공정에서  $Y_{FT}$ ,  $Y_{RT}$ ,  $Y_{NA}$ 을 구하시오.



# 국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분 야	경영 회계 사무	종 목	품 질 관리 기술훈사	수험 번호		성 명	
--------	----------	-----	-------------	----------	--	--------	--

- 두 개의 관리도의 평균치 차이를 검정할 때, 검정이 의미가 있기 위해서 사전에 확인해야 할 주요 전제조건 5가지를 설명하십시오.
- 20개의 IC회로를 온도 150℃에서 가속수명시험을 수행한 결과, 고장 데이터는 평균 고장시간(MTTF) 6545시간에 지수분포를 따른다. 정상 사용온도가 30℃이고, 가속수명시험의 가속계수가 42이라고 할 때, 정상 사용시간 11000시간에서 평균고장시간(MTTF)과 신뢰도를 구하십시오.
- 고객만족의 성과를 측정하는 도구로서 고객만족도 조사의 3원칙을 설명하십시오.
- 랜덤화블록설계(Randomized Block Design)의 원리와 라틴방격법(Latin Square Design)의 개념과 특징을 설명하십시오.
- A제품의 직경은 평균과 분산이 각각 3.10mm와 0.0004mm<sup>2</sup>인 정규분포를 따르고, 제품의 규격이 3.10±0.0392mm일 경우에 이 공정에서 생산되는 제품에서 부적합품이 나올 확률을 구하십시오.

(단,  $u$ 는 표준정규분포  $N(0, 1^2)$ 를 따르는 확률변수이고,

$$\Pr(u < 1.28) = 0.1003, \Pr(u < 1.65) = 0.0495, \Pr(u < 1.96) = 0.0250)$$

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	---------	----	---------	----------	--	--------	--

9. B기업에서 생산하는 씰(seal)의 접착력은 시간이 경과함에 따라 감소하게 된다. 소비자의 50%가 인지하는(LD50) 씰의 접착력 수준은 160kPa가 되며, 이때 사회적 손실이 50만원이라고 할 때, 손실함수의 개념을 설명하고, 2차 손실함수의 계수( $k$ )를 구하시오.
10. 신뢰성 설계의 고장예방기법 중 Fail Safe 및 Safe Life 설계방식에 대하여 설명하시오.
11. 제품검사에 적합한 측정기 선정에 활용되는 “4:1 이론”에 대하여 설명하시오.
12. KS Q ISO 2859-1:1999 규격에서 소관권한자(Responsible Authority)의 의무와 기능을 설명하시오.
13. 6시그마 DMAIC 단계 별 전개방법과 적용도구 및 통계기법을 각각 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영 회계 사무	종 목	품 질 관리 기술 사	수험 번호		성 명	
----	----------	-----	-------------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 제품책임(PL:Product Liability)과 관련된 제품결함 유형 3가지와 이에 대한 결함의 내용, 예방 대책 및 KS Q ISO 9001:2015 표준 관점에서 대응 내용을 각각 설명하시오.
2. 통계적 품질관리의 기본 도구로 사용되는 관리도에 대하여 다음 물음에 답하시오.
  - 1) 관리도의 목적 및 기능에 대하여 설명하시오.
  - 2) 품질변동의 요인 중 우연원인과 이상원인에 대하여 현상, 특징 및 개선 대책을 각각 설명하시오.
  - 3) 관리도의 적용으로 관리 상태가 되었을 때, 이로온 점을 설명하시오.
3. 경영시스템 심사 가이드(KS Q ISO 19011:2018)에서 제시한 ‘심사원칙 7가지’를 설명하시오.
4. 스마트공장 표준(KS X 9001:2016)에 대하여 다음 물음에 답하시오.
  - 1) 스마트공장의 정의를 설명하시오.
  - 2) 스마트공장의 6대 핵심기술을 설명하시오.
  - 3) 스마트공장과 자동화공장의 차이점을 핵심기술 관점에서 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	---------	----	---------	----------	--	--------	--

5. A통신업체에서는 사용되는 서로 다른 이동통신서비스( $A_1, A_2, A_3$ )가 서로 다른 거주 지역( $B_1, B_2, B_3, B_4$ )별로 이용자 수에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 180명의 휴대폰 사용고객을 대상으로 조사하여 다음의 데이터를 얻었다.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	계
$A_1$	$15-3k$	$15-k$	$15+k$	$15+3k$	60
$A_2$	15	15	15	15	60
$A_3$	$15+3k$	$15+k$	$15-k$	$15-3k$	60
계	45	45	45	45	180

이동통신서비스가 거주 지역별로 차이가 있는지를 유의수준 0.05에서 검정하려고 한다.

- 이 검정을 위한 검정통계량을 구하시오.
- 서로 차이가 없다는 귀무가설을 기각하는  $k$ 값 중 정수의 최소값을 구하시오.

(단,  $\chi_{0.95}^2(6) = 12.592$ ,  $\chi_{0.975}^2(6) = 14.449$ ,  $\chi_{0.95}^2(8) = 15.507$ ,  $\chi_{0.975}^2(8) = 17.535$ ,

$\chi_{0.95}^2(9) = 16.919$ ,  $\chi_{0.975}^2(9) = 19.023$ ,  $\chi_{0.95}^2(12) = 21.026$ ,  $\chi_{0.975}^2(12) = 23.337$ )

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계사무	종목	품질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	---------	----	---------	----------	--	--------	--

6. 망대특성인 플라스틱의 접착강도를 높일 수 있는 최적조건을 찾기 위하여 제어인자와 잡음인자를 배치하여 접착강도에 대한 실험을 한 결과는 아래 표와 같다.

- 1) 변동이 가장 작은 요인을 오차로 간주하여 분산분석표를 작성하시오.
- 2) 최적조건을 구하시오.
- 3) 최적조건에서의 SN비의 추정값을 각각 구하시오.

(단,  $F_{0.95}(2, 8) = 4.46$ ,  $F_{0.95}(8, 2) = 19.37$ 이고, 계산과정에 SN비를 구한 후 편의상  $SN_i = SN_i - 20$ 의 형태로 수치 변환한다.)

요인배치	A	B	C	D	잡음인자	
열NO 실험NO	1	2	3	4	$N_0$	$N_1$
1	0	0	0	0	7	4
2	0	1	1	1	9	6
3	0	2	2	2	13	10
4	1	0	1	2	8	6
5	1	1	2	0	11	7
6	1	2	0	1	13	9
7	2	0	2	1	23	17
8	2	1	0	2	25	21
9	2	2	1	0	21	16

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계사무	종목	품질관리기술사	수험번호		성명	
----	---------	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 사전제품 품질계획(Advanced Product Quality Planning, APQP) 산출물 목록 중 ‘학습된 교훈(Lessons Learned)’의 의미(특성)와 필요성에 대하여 설명하시오.
2. 전통적 품질비용모형과 현대적 품질비용모형의 개념을 각각 그림을 그려서 설명하고, 현대적 품질비용모형으로 가기 위한 추진 전략 및 전개 방법을 설명하시오.
3. 리스크 관리 가이드(KS Q ISO 31000:2018)에서 제시된 리스크 관리의 목적과 8가지 원칙을 설명하시오.
4. A공정에서 핵심품질특성(CTQ)인 부품 치수를 충분히 측정하여 관리하고 있다. 관리상태 하에서 평균은 14mm, 군내변동  $\sigma_w = 1.3$ , 군간변동  $\sigma_b = 2.7$ 이고, 규격은  $15 \pm 5\text{mm}$ 이다.
  - 1) 공정능력을 평가하기 위한 공정능력지수( $C_p$ ,  $C_{pk}$ )를 구하고,  $C_p$ 와  $C_{pk}$ 의 차이에 따른 공정상태를 해석하시오.
  - 2) 아래의  $Z_0$  값을 이용하여 공정의 현재 상태를 파악하고 목표를 설정하기 위해 4블록 다이어그램(4 Block Diagram)을 활용하고자 한다.  $Z_{st}$ ,  $Z_{lt}$  값을 구하여 4블록 다이어그램을 작성하고, 현재 상태와 목표 방향을 설정하여 해석하시오.

$Z_0$	1.206	1.335	1.566	2.002	2.525	3.077	4.0 이상
$P(Z > Z_0)$	0.114	0.091	0.057	0.023	0.006	0.001	0.0 간주

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	경영·회계사무	종 목	품질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	---------	-----	---------	----------	--	--------	--

5. 두 확률 변수 X와 Y에 대하여 각각 12개씩( $n = 12$ )의 데이터를 확보하여 요약한 자료는 다음과 같다.

(단, 계산결과는 소수점 5자리에서 반올림하여 소수점 4자리로 수치맺음 하시오.)

(자료)

$$\sum_{i=1}^{12} x_i = 67.1, \sum_{i=1}^{12} x_i^2 = 537.21, \sum_{i=1}^{12} y_i = 64.3, \sum_{i=1}^{12} y_i^2 = 501.69, \sum_{i=1}^{12} x_i y_i = 503.79,$$

$$t_{0.975}(9) = 2.262, t_{0.975}(10) = 2.228, t_{0.975}(11) = 2.201, t_{0.95}(9) = 1.833,$$

$$t_{0.95}(10) = 1.812, t_{0.95}(11) = 1.796, u_{0.975} = 1.960, u_{0.95} = 1.645$$

- (1) 회귀직선  $\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$ 을 구하시오.
  - (2) 상관관계가 존재하는지 유의수준 5%로 검정하시오.
  - (3) 모상관계수의 95% 신뢰구간을 구하시오.
  - (4) 회귀계수  $\beta_1$ 에 대한 95% 신뢰구간을 구하시오.
  - (5)  $x = 7$ 에서  $E(\hat{y})$ 의 95% 신뢰구간을 구하시오.
6. 실험에 대한 통계분석 시 분산분석에서 풀링(pooling)을 실시하는 경우가 있다. 다음 물음에 답하시오.
- 1) 풀링(pooling)에 대한 개념과 절차를 설명하시오.
  - 2) 교호작용항을 오차항에 풀링하고자 할 때 3가지 측면(실험목적 측면, 기술적·통계적 측면, 제2종 과오 측면)에서 고려사항에 대하여 설명하시오.



# 국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분 야	경영 회계 사무	종 목	품 질 관리 기술훈사	수험 번호		성 명	
--------	----------	-----	-------------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

- 제품 생산단계에서의 품질보증활동을 요인별 관리(4M+1E), 제품 관리 및 제조공정 관리를 각각 구분하여 설명하십시오.
- 품질경영시스템 - 요구사항(KS Q ISO 9001:2015)에서 8.3항의 설계와 개발에 대한 단계 및 관리를 결정할 때, 조직이 고려해야할 항목에 대하여 설명하십시오.
- 계량형 샘플링검사 절차(KS Q ISO 3951-1:2013)에 따라 인수검사를 수행하고 있다. 제품의 전기 저항의 규격은  $220 \pm 30 \Omega$ 이다. 검사 로트 당 2500개 아이템의 비율로 생산 되고 있다. 두 개의 규격한계  $250 \Omega$ 과  $190 \Omega$ 에 대해 단일 AQL 4%가 지정되고, 검사수준 II의 보통 검사가 적용되며  $\sigma$ 는 12.0으로 알려져 있다. 로트 크기와 검사수준에 따라 샘플크기 18에 대한 다음의 검사 데이터를 얻었다.  
215, 198, 179, 207, 243, 221, 236, 183, 209, 214, 207, 184, 226, 252, 199, 230, 212, 192  
다음 물음에 답하십시오.  
1) “양쪽 규격 한계의 결함관리에 대한 합격판정 기준”에 따른 절차를 설명하십시오.  
2) 검사 데이터에 대한 합부 판정을 하십시오.  
(단,  $f_{\sigma} = 0.223$ ,  $K = 1.340$ )

# 국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분 야	경영 회계 사무	종 목	품 질 관리 기술훈사	수험 번호		성 명	
--------	----------	-----	-------------	----------	--	--------	--

4. 반도체 제조 공정에서 제품의 수율을 높이기 위하여 두 개의 모수요인 A, B에 대하여 각각 3, 4 수준에서 실험을 한 결과 다음과 같은 자료를 얻었다.

(단,  $F_{0.95}(2, 6) = 5.14$ ,  $F_{0.95}(3, 6) = 4.76$ ,  $F_{0.95}(6, 2) = 19.33$ ,  $F_{0.95}(6, 3) = 8.94$ )

- 1) 분산분석을 하여 각 요인의 유의성을 판정하시오.
- 2) 분산분석 결과, 유의한 것으로 판정되는 요인의 기여율을 추정하시오.

요인 수준	B1	B2	B3	B4
A1	7.7	8.3	9.3	7.0
A2	7.1	8.2	9.7	8.5
A3	7.4	8.4	10.0	8.1

5. 제조 공법에 따른 타이어의 평균 수명에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 생산된 제품을 무작위로 각각 16개, 21개씩 표본으로 추출하였다. 표본조사 결과 A공법의 평균 수명은 52000km이고 표준편차는 4200km이고, B공법의 평균 수명은 48500km이고 표준편차는 3600km이었다. 다음 물음에 답하시오.

(단, 두 모집단은 정규분포를 따르며,

$F_{0.975}(15, 20) = 2.573$ ,  $F_{0.975}(20, 15) = 2.756$ ,  $t_{0.975}(35) = 2.030$ )

- 1) 각 공법의 평균 수명의 분산이 다른지를 유의수준 5%에서 검정하시오.
- 2) 각 공법의 평균 수명의 차이가 있는지를 유의수준 5%에서 검정하시오.
- 3) 각 공법의 평균 수명의 차이에 대한 95% 신뢰구간을 구하시오.

# 국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분 야	경영 회계사무	종 목	품 질 관리기술훈사	수험 번호		성 명	
--------	---------	-----	------------	----------	--	--------	--

6. 측정시스템분석(MSA)의 교정과 관련된 다음 물음에 답하시오.

- 1) 보정값과 불확도(uncertainty)의 개념을 설명하시오.
- 2) 부품규격이  $100 \pm 0.1\text{mm}$ 이고, 교정성적서에서 100mm에 대한 교정결과가  $100.003 \pm 0.016$  (신뢰수준 약 95%,  $k=2$ )로 기재되어 있다면, 합부판정관계를 어떻게 조정하여야 하는지를 합부판정도를 나타내시오.
- 3) 신뢰수준 95%로  $n=25$ 개를 측정한 결과 표본분산( $s^2$ ) 9.5이고 불확도는 2.5일 때 표본의 크기를 정하시오.  
(단,  $t_{0.975}(24) = 2.064$ )