품질관리
기술사
정보총서

증보14.6판

The Best QCPE Password!

품질관리기술사 완벽대비, 최고 적중률!

[최신] 품질관리기술사

실험계획법

권오운 박사·기술사 지음

인터넷강의
www.cpedua.com
저자 직강

㈜ATPM컨설팅
CPEDU아카데미

2022 대한민국 교육서비스 브랜드 대상

훈격(부문): 교육서비스 브랜드대상(품질관리기술사)

브랜드 대상 수상기업 : ATPM컨설팅 CP에듀

주최사 : 한경BUSINESS, 후원사 : 한국경제신문

■ 기술사 수험도서 A/S 안내

도서출판 (주)ATPM컨설팅에서 발간하는 기술사(품질관리, 공장관리) 수험정보용 도서는 독자와 저자 그리고 출판사가 삼위일체가 되어 보다 좋은 수험정보제공 도서를 만들어 나갑니다.

독자 여러분들의 건설적인 충고와 혹시 발견되는 오탈자 또는 편집, 디자인 및 전자출판 인쇄 등에 대해 좋은 의견을 주시면 저자와 협의하여 신속히 수정보완하여 내용이 좋은 수험정보가 되도록 최선을 다하겠습니다.

채택된 의견과 오자, 탈자, 오답 정정을 제공해 주신 독자 중 선정된 분에게는 ATPM컨설팅의 회원관리 시스템에서 정보 서비스를 해 드리겠습니다.

☞ 저자와 연락 방법

137-040 서울특별시 영등포구 여의서로 43, 1207호 (여의도동, 한서빌딩)

도서출판 ㈜에이티피엠컨설팅 www.atpm.co.kr

[상담] 사무실 Tel: 02-3476-0872, Fax: 02-6747-1612

[편저자] 권오운 : kwonohw@naver.com, 연구소 : atpmc@naver.com

[연락처] 핸드폰 : 010-8717-6607 권오운

☞ 저작권 안내

국제표준도서번호 978-89-960938-7-9-98500로 등재되어 저작권 보호를 받으므로 저작권 침해가 되지 않도록 하시며, 회원 학습용으로만 사용을 제한합니다.

[최신]품질관리기술사-실험계획법[증보14.6판]을 발간하면서

[최신]품질관리기술사-실험계획법(증보14.6판) 도서는 기존의 증보13판 도서의 내용 중에서 시험에 중요한 내용 중심으로 엄선 발췌 정리된 핵심판 교재로서 품질관리기술사 적중학습 가능한 온라인교육 및 오프라인교육 교재로 개발되었습니다.

이번 증보14.6판에서는 2025년도 제1회차까지 실시된 품질관리기술사 기출문제에 대한 해석을 통한 실험계획법 관련 기출문제의 착안점 및 해설자료를 추가하였으며, KS 등 법규관련 내용은 최신판으로 보완되었습니다.

품질관리기술사 시험이 품질관리 전문가로서의 고도의 전문적인 지식을 검증하는 시험이므로 출제범위가 상당이 넓고, 출제예상문제를 가늠하기가 쉽지는 않지만, 특히 2000년도이후의 최근 20년간의 문제를 파악하여 더욱 중점적으로 대비하시면 단기합격에 효과적일 수 있습니다.

품질관리기술사 시험범위에는 KS규격, ISO규격 등과 관련이 많으며, 특히 통계이론 등은 정기적으로 개정되는 국가규격, 국제규격, 단체규격과 관련하여 교재내용이 개정보완되어야 하는 부분이 있으므로 이 부분에 대해 검증하여 완전 보완하였습니다.

앞으로도 관련 국가규격, 국제규격, 단체규격이 개정될 때에는 적시에 수험서를 보완하여 수험편의를 제공할 것임을 약속드립니다.

아울러 향후 시행되는 기출문제도 시험종료후 적시에 기출문제에 대한 착안점 해설을 실어 수험편의를 제공할 것도 약속드립니다.

새로운 KS 규격에 맞추어 아직도 시중에는 통계학 내지 통계적 품질관리 관련 전공서적이 개정 중에 있고, 편저자도 바뀐 내용에 대해 특수분야는 학습중에 있으므로 본 수험서의 논리 전개에 모순이 있을 수 있고 잘못 이해하고 있는 부분이 있을 수도 있을 것입니다. 앞으로 여러 독자 선후배 제현님들의 비판과 지도편달을 받아 수정보완해 나갈 것을 약속드립니다.

본 수험서를 통하여 수험생 모두에게 조기 합격의 영광이 있으시길 기원하며 나아가 산업현장에서 성공적인 기회가 주어지시길 바랍니다.

이번에 증보14.6판이 나오기까지에는 여러 제약조건이 따랐으나 본 수험서를 구독중이신 회원님들의 뜨거운 격려가 있었기에 더욱 용기를 내어 마무리를 할 수 있었음을 알려 드립니다.
감사합니다.

2025년 5월 21일

편저자 공학박사/기술사 권오운 드림

[최신]품질관리기술사-실험계획법 증보·개정 이력 현황

증보판	발간 일자	주요 증보·개정 내역
증보14.6판	2025년 5월 21일	* KS 및 ISO 등 관련규격 최신판 반영. **인강교재** 연계 개편 * 최근기출 2000년도 이후와 교재 전반 **핵심내용** 중심 개편 * **2025년 제1회차**까지의 기출문제 착안점 및 해설자료 추가
증보12판	2020년 7월 7일	* 2020년 제2회차까지의 기출문제 착안점 및 해설자료 추가 * KS 및 ISO 등 관련규격 최신판 반영. 전체내용 검증 보완
증보11판	2019년 5월 10일	* 2019년 제1회차까지의 기출문제 착안점 및 해설자료 추가 * KS 및 ISO 등 관련규격 최신판 반영. 오타 정밀검증 보완
증보10판	2017년 8월 31일	* 2017년 제2회차까지의 기출문제 착안점 및 해설자료 추가 * KS 등 국가규격 및 ISO 등 국제규격 최신판 내용 반영
증보9판	2015년 9월 14일	* 최근 출제경향이 높은 분야의 추가·보완 및 오류수정 완료 * 2015년 8월 시행까지의 기출문제 착안점 및 해설자료 추가
증보8판	2014년 9월 10일	* 최근 출제경향이 높은 분야의 추가·보완 및 오류수정 완료 * 2014년 8월 시행까지의 기출문제 착안점 및 해설자료 추가
증보7판	2013년 5월 31일	* 최근 출제경향이 높은 분야의 추가·보완 및 오류수정 완료 * 2013년 5월 시행까지의 기출문제 착안점 및 해설자료 추가
증보6판	2012년 6월 26일	* 최근 출제경향이 높은 분야의 추가·보완 및 오류수정 완료 * 2012년 5월 시행까지의 기출문제 착안점 및 해설자료 추가
증보5판	2012년 1월 20일	* 2011년도 총 2회차 분 기출문제 착안점 및 해설자료 추가
증보4판	2010년 12월 5일	* 2010년도 2회차까지 기출문제 및 착안점 본문해설 수록 * 본문내용의 전체적 검증 및 오류수정(오탈자 등) 완료
증보3판	2010년 5월23일	* 2009년도까지의 기출문제 및 착안점 본문해설 수록 * 본문내용의 전체적 검증 및 오류수정(오탈자 등) 완료 * 인터넷교육판 겸용을 위한 교재 판형 변경(B5→A4)
증보2판	2009년 12월13일	* 2009년도까지의 기출문제 및 착안점 본문해설 수록 * 본문내용의 전체적 검증 및 착안점 관련 본문내용 보완
전정판	2008년 7월31일	* KS규격 개정에 따른 통계이론 및 관련 실무 전면 보완 * 2009년도까지의 기출문제 및 착안점 본문해설 보강
개정판	2005년 2월 15일	* 2004년도까지의 기출문제 및 착안점 본문해설 수록 * 본문내용의 전체적 검증 및 착안점 관련 본문내용 보완
초 판	2003년 3월15일	* 품질관리기술사-실험계획법 초판 발행 및 공급개시 * 2002년도까지의 기출문제 및 착안점 본문해설 보강

[최신] 품질관리기술사 [실험계획법] 목차

제 1 장 실험계획법의 기초 1-01

1. 실험계획법의 개념 1-02
1.1 실험계획법의 정의 / 1-02
1.2 실험계획법의 목적 / 1-02
1.3 실험계획에 사용되는 기본원리 / 1-02
1.4 실험계획법의 분류 / 1-03
1.5 현장실험과 연구실실험의 차이점 / 1-04
2. 실험계획법의 순서 1-05
3. 분산분석 1-07
3.1 분산분석의 개념 / 1-07
3.2 분산분석의 방법 / 1-07
4. 기출문제 및 착안점 1-09

제 2 장 1원배치법 2-01

1. 1원배치법 (반복수 일정) 2-02
1.1 1원배치법(반복수 일정) 계획의 개념 / 2-02
1.2 데이터의 구조식 / 2-02
1.3 인자와 모형의 분류 / 2-04
1.4 1원배치 데이터의 배열 / 2-06
1.5 분산분석 / 2-07
1.6 분산분석후 추정 / 2-12
【예제 2.1】 1원배치법 (반복수 일정) / 2-15
2. 1원배치법 (반복수 불일정) 2-20
2.1 1원배치법(반복수 불일정) 계획의 개념 / 2-20
2.2 데이터의 구조식 / 2-20
2.3 분산분석 / 2-20
2.4 분산분석후의 추정 / 2-22
【예제 2.2】 1원배치법 (반복수 불일정) (1) / 2-23
【예제 2.3】 1원배치법 (반복수 불일정) (2) / 2-25
3. 1원배치법 (변량모형) 3-26
3.1 반복수가 같은 경우 / 3-27
3.2 반복수가 같지 않은 경우 / 3-28
4. 기출문제 및 착안점 2-28

제 3 장 2원배치법 3-01

1. 반복없는 2원배치법 3-02
1.1 계획의 개념 / 3-02
1.2 반복없는 2원배치 (A 모수인자, B 모수인자) / 3-02
【예제 3.1】 유효반복수 계산 / 3-08
【예제 3.2】 반복없는 2원배치(A 모수인자, B 모수인자) (1) / 3-08
【예제 3.3】 반복없는 2원배치(A 모수인자, B 모수인자) (2) / 3-09
【예제 3.4】 순변동 및 기여율 계산 / 3-12
1.3 반복없는 2원배치법 (A 모수인자, B 변량인자 : 난괴법) / 3-12
【예제 3.5】 반복없는 2원배치법 (난괴법) / 3-15
【예제 3.6】 변량인자 분산의 추정치 / 3-17
1.4 결측치의 취급 / 3-18
【예제 3.7】 결측치 1개인 경우 결측치 추정 / 3-19
【예제 3.8】 결측치 2개인 경우 결측치 추정 / 3-19
2. 반복있는 2원배치법 3-20
2.1 반복있는 2원배치법 계획의 개념 / 3-20
2.2 모수모형 (A 모수, B 모수, 반복 r 회) / 3-20
【예제 3.9】 모수모형(A 모수, B 모수, 반복 r 회) (1) / 3-28
【예제 3.10】 모수모형(A 모수, B 모수, 반복 r 회) (2) / 3-32
2.3 혼합모형 (A 모수인자, B 변량인자, 반복 r 회) / 3-34
【예제 3.11】 혼합모형(A 모수인자, B 변량인자, 반복 r 회) / 3-39
2.4 2.4 결측치의 취급 / 4-42
【예제 3.12】 결측치 추정 / 3-43
2.5 오차항에의 풀링(Pooling) / 3-43
3. 기출문제 및 착안점 3-44

제 4 장 다원배치법 4-01

1. 다원배치법의 실험개념 4-02
2. 3원배치법(모수모형) : A, B, C 모수인자, 반복없음 4-02
3. 3원배치법(혼합모형) : A, B 모수, C 변량, 반복없음 4-12
4. 반복있는 3원배치법 : A, B, C 모수, 반복 r 회 4-21

제 5 장 대비와 직교분해 5-01

1. 대비와 직교분해의 개념 5-02
2. 반복이 불일정한 1원배치법의 경우 5-03

【예제 5.1】 대비(반복이 불일정한 1원배치법) (1) / 5-04
【예제 5.2】 대비(반복이 불일정한 1원배치법) (2) / 5-04
【예제 5.3】 대비(반복이 불일정한 1원배치법) (3) / 5-06

제 6 장 분할법 6-01

1. 분할법의 의의 및 특징 6-02
2. 단일분할법 (1차단위가 1원배치) 6-02
【예제 6.1】 단일분할법 (1차단위가 1원배치) / 6-07
3. 단일분할법 (1차단위가 2원배치) 6-11
【예제 6.2】 단일분할법 (1차단위가 2원배치) / 6-13
4. 지분실험법 6-17
【예제 6.3】 지분실험법 / 6-20
5. 기출문제 및 착안점 6-23

제 7 장 직교다항식 7-01

1. 직교다항식 개념 7-02
2. 직교다항식에 의한 회귀계수 추정 7-02
【예제 7.1】 직교다항식 종합문제 / 7-05
3. 기출문제 및 착안점 7-08

제 8 장 계수치 데이터 분석 8-01

1. 계수치 데이터 분석의 개념 8-02
2. 1원배치 데이터의 분산분석 8-02
【예제 8.1】 계수치 데이터 분석(1원배치) / 8-03
3. 2원배치 데이터의 분산분석 8-04
【예제 8.2】 계수치 데이터 분석(2원배치) / 8-06
4. 기출문제 및 착안점 8-10

제 9 장 라틴방격법 9-01

1. 라틴방격법 9-02
1.1 계획의 개념 / 9-02
1.2 라틴방격법 / 9-03
【예제 9.1】 라틴방격법 종합문제 (1) / 9-07
【예제 9.2】 라틴방격법 종합문제 (2) / 9-09
2. 그레코라틴방격법 9-11

【예제 9.3】 그레코라틴방격법 종합문제 / 9-15
3. 초그레코라틴방격법 9-17
4. 기출문제 및 착안점 9-17

제 10 장 k^n형 요인배치법 10-01

1. k^n형 계획의 개념 10-02
2. 2^2 요인실험 10-02
2.1 2^2 요인실험(반복이 없는 경우) / 10-02
【예제 10.1】 주효과와 변동 계산 (1) / 10-07
【예제 10.2】 주효과와 변동 계산 (2) / 10-07
2.2 2^2 요인실험(반복이 있는 경우) / 10-07
【예제 10.3】 2^2 요인실험(반복이 있는 경우) 종합 / 10-10
【예제 10.4】 주효과와 변동 계산 (1) / 10-11
【예제 10.5】 주효과와 변동 계산 (2) / 10-12
3. 2^3 요인실험 10-12
3.1 2^3 요인실험 (반복이 없는 경우) / 10-12
【예제 10.6】 주효과와 변동 계산 / 10-18
【예제 10.7】 2^3 요인실험(반복이 없는 경우) 분석 / 10-20
3.2 2^3 요인실험 (반복이 있는 경우) / 10-21
4. 2^n 요인실험 (일반형) 10-23
【예제 10.8】 2^4 요인실험 종합 / 10-26
5. 3^2 요인실험 10-28
5.1 대비에 의한 변동의 분해 / 10-28
5.2 교호작용의 변동 $S_{A\times B}$의 분해 / 10-29
6. 기출문제 및 착안점 10-31

제 11 장 교락법과 일부실시법 11-01

1. 교락법과 일부실시법 개념 11-02
2. 2^n형의 교락법 11-03
2.1 블럭과의 교락 / 11-03
2.2 실험의 배치방법 / 11-04
【예제 11.1】 2^4 요인실험 분산분석 / 11-08
2.3 완전교락과 부분교락 / 11-10
3. 3^n형의 교락법 11-11

3.1 $S_{A\times B}$의 분해방법 / 11-11
3.2 3^2 형의 단독교락 / 11-13
【예제 11.2】 3^2 요인실험 분산분석 / 11-14
4. 2^n 형 일부실시법 11-15
4.1 계획의 개념 / 11-15
4.2 2^n 형의 1/2실시의 경우 / 11-15
【예제 11.3】 2^4 요인실험 계획 및 별명관계 / 11-17
5. 3^n 형의 일부실시법 11-17
【예제 11.4】 3^3 형 분산분석표 작성 / 11-18
6. 기출문제 및 착안점 11-19

제 12 장 2수준계 직교배열표 12-01

1. 2수준계 직교배열표 12-02
1.1 직교배열표의 개념 / 12-02
1.2 2수준계 직교배열표 구성 / 12-02
2. 2수준 인자의 실험 12-05
2.1 직교배열표에 요인을 배치시키는 방법 / 12-05
【예제 12.1】 직교배열표에 요인 배치 (1) / 12-06
【예제 12.2】 직교배열표에 요인 배치 (2) / 12-07
2.2 2열간의 교호작용 / 12-07
2.3 각 요인의 효과 및 변동의 계산방법 / 12-08
【예제 12.3】 각 요인의 효과 및 변동 계산 / 12-07
【예제 12.4】 2수준계 직교배열표 종합문제 / 12-09
3. 2수준과 4수준 인자의 실험 12-13
【예제 12.5】 2수준과 4수준 인자의 실험 (1) / 12-13
【예제 12.6】 2수준과 4수준 인자의 실험 (2) / 12-14
4. 기출문제 및 착안점 12-18

제 13 장 3수준계 직교배열표 13-01

1. 3수준계의 직교배열표 개념 13-02
2. 3수준 인자의 실험 13-05
2.1 교호작용이 없는 경우 / 13-05
2.2 교호작용이 있는 경우 / 13-05
3. 3수준의 분산분석(변동의 계산방법) 13-06
【예제 13.1】 3수준계의 직교배열표 종합문제 / 13-07
【예제 13.2】 3수준계의 직교배열표 인자 배치 / 13-12

【예제 13.3】3수준계 직교배열표(변동 계산 및 분산분석표) / 13-12
4. 기출문제 및 착안점 13-13

제 14 장 다구치 실험계획법 14-01

1. 다구치 품질공학 14-02
1.1 다구치 품질공학 개념 / 14-02
1.2 설계의 단계와 품질공학 / 14-05
1.3 손실함수 / 14-08
1.4 제품·공정설계 단계의 실험계획법 / 14-14
2. 특성치 및 실험인자 선정 14-15
2.1 특성치의 선정 / 14-15
2.2 인자 선정 / 14-17
3. 직교배열법 활용 실험배치 14-18
3.1 특수형 직교배열표 / 14-18
3.2 내측배열 / 14-21
3.3 외측배열 / 14-22
4. 파라미터 설계 14-23
4.1 파라미터 설계와 SN비 / 14-23
【예제 14.1】SN비 계산(망목특성, 망소특성, 망대특성) / 14-27
4.2 파라미터 설계의 특징 및 방법 / 14-28
【예제 14.2】파라미터 설계 종합문제 / 14-32
【예제 14.3】계수치 데이터의 파라미터 설계 / 14-38
5. 허용차 설계 14-40
5.1 허용차의 결정 / 14-40
5.2 망목특성과 허용차 및 안전설계 / 14-41
5.3 망소 및 망대특성과 허용차 / 14-42
5.4 직교다항식에 의한 허용차 설계 / 14-42
5.5 2원배치법과 허용차 설계 / 14-43
【예제 14.4】허용차 설계(2원배치법) / 14-43
5.6 직교배열표에 의한 허용차 설계 / 14-45
6. 기출문제 및 착안점 14-50

제 15 장 기타 실험계획법 15-01

1. 반응표면분석 15-02
1.1 반응표면분석의 의의 / 15-02
1.2 반응표면분석을 통하여 얻고자 하는 목적 / 15-02
1.3 반응표면 실험계획법의 종류 / 15-02
2. 혼합물에 관한 실험계획법 15-03

3. EVOP법 15-03
3.1 EVOP법의 개념 / 15-03
3.2 EVOP법의 특징 / 15-04
3.3 최대경사법 / 15-04
3.4 심플렉스탐사법 / 15-04
4. 실험계획법 출제예상 추가 예제 15-05
5. 기출문제 및 착안점 15-09

제 16 장 최근 기출문제 해설자료[1] 16-01

1. 2012년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 16-02
2. 2012년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 16-03
3. 2013년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 16-04
4. 2013년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 16-05
5. 2014년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 16-07
6. 2014년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 16-10
7. 2015년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 16-11
8. 2015년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 16-13
용어 01. 반응표면 실험계획의 회전계획, 회전성 / 16-13
9. 2016년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 16-15
10. 2016년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 16-19

제 17 장 최근 기출문제 해설자료[2] 17-01

1. 2017년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 17-02
2. 2017년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 17-04
3. 2018년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 17-07
4. 2018년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 17-08
용어 01. 부분요인배치법과 해상도(Resolution) / 17-09
5. 2019년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 17-10
용어 01. 혼합물 실험계획법 / 17-10
용어 02. 샤이닌 기법(Shainin DOE) / 17-12
6. 2019년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 17-16
7. 2020년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 17-18
8. 2020년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 17-20
9. 2021년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 17-21
10. 2021년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 17-21

제 18 장 최근 기출문제 해설자료[3] 18-01

1. 2022년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 18-02
2. 2022년도 제2회차 DOE 기출문제 풀이힌트 18-03
3. 2023년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 18-05
4. 2024년도 제1회차 DOE 기출문제 풀이힌트 18-06
5. 2024년도 제2회차 DOE 기출문제 출제없음 18-07
6. 2025년도 제1회차 DOE 기출문제 출제없음 18-10

부록 통계분포표 A-01

1. 일반통계 분포표 A-02
<부표 1> 정규분포표 (1) / A-02
<부표 2> 정규분포표 (2) / A-03
<부표 3> 정규분포표 (3) / A-04
<부표 4> 정규분포표 (4) / A-04
<부표 5> t 분포표 (1) / A-05
<부표 6> t 분포표 (2) / A-06
<부표 7> χ^2 분포표 / A-07
<부표 8> F 분포표 (10%) / A-08
<부표 9> F 분포표 (5%) / A-09
<부표 10> F 분포표 (2.5%) / A-10
<부표 11> F 분포표 (1%) / A-11
<부표 12> r 분포표 / A-12
<부표 13> 슈하트 관리도용 계수표 (1) / A-13
<부표 14> 슈하트 관리도용 계수표 (2) / A-13
<부표 15> 범위(R)을 사용하는 검정 보조표 / A-14

2. 실험계획 분포표 A-25
<부표 16> 오메가 변환표 / A-25
<부표 17> 데시벨(dB)표 / A-28
<부표 18> 자연대수표 / A-31