

## 반도체장비유지보수 자격개발에 관한 연구

강석주<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>한국산업인력공단

### A Study on the Development of Qualification for Semiconductor Machine Maintenance

Seok-Ju kang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Qualification Question Making, HRD Korea

**요 약** 본 연구는 반도체 산업에서 반도체장비 유지보수에 사용되어지는 반도체장비 유지보수 분야의 전문기술인력을 효과적으로 양성할 수 있는 반도체장비 유지보수의 자격종목을 개발하고자 하는데 그 목적이 있다. 연구의 목적을 달성하기 위하여 반도체장비 유지보수 분야의 국내외 실태 조사, 문헌조사를 통하여 반도체장비 유지보수 관련 교육훈련기관 및 검정 수요 예상 인력을 파악했으며, 유사자격제도(전자부품장착기능사, 전자부품장착산업기사, 생산자동화기능사, 생산자동화산업기사)를 분석하였고, 직무분석을 통하여 반도체장비유지보수기능사의 직무 및 교육내용을 분석하였다. 또한 반도체장비 유지보수 자격종목 신설에 대한 설문조사를 실시했으며, 반도체장비유지보수기능사 자격종목의 출제기준 및 채점 방법을 제시했고, 필기시험과 실기시험에 대한 모의 검정시험도 실시하였다. 이러한 결과를 토대로 반도체장비유지보수기능사에 대한 교육프로그램을 만들었으며, 자격검정을 실시할 수 있는 출제기준을 제시하였다.

**Abstract** This research is aiming to develop Semiconductor equipment maintenance certification course to train qualified maintenance experts more effectively requested in related semiconductor industry. In the course of research, we adopted diverse research technique such as interview, on-spot investigation, documentary references to analyze current status of related training facilities, and forecast the population of test applicants. We analyzed similar certification course(Craftsman SMT, Industrial Engineer SMT, Craftsman Mechatronics, Industrial Enginee Mechatronics, et) as reference to set up job objectives and curriculum of semiconductor equipment maintenance certification. We conducted survey on expectations on newly created certificate, presented evaluation standard and objective of test, and preliminary writing test and demonstration test. Based on the result of various research, we were able to present training program for semiconductor equipment maintenance certification and set the assessment standard of qualification exam.

**Key Words** : Qualification, Testing Standards, National Technical Qualification

### 1. 서 론

#### 1.1 연구의 배경 및 목적

국내 반도체 장비산업의 경쟁력은 선진 장비업체에 비해 국내 장비업체는 자본력의 한계와 원천특허의 부재로 핵심 장비 개발에 어려움을 겪고 있으며 자금/인력/개발력 부족, 개발 자금투입의 선순환구조 정착이 현재로서는

불가능하며 선진업체와 국내 업체를 비교시, 매출액, 인력, 연구개발비는 매우 영세한 수준이며 향후 중소형 기업의 우수 인력 유입이 절대적으로 부족할 것으로 예측되어 반도체 산업 인력 유치 및 양성이 시급한 실정이다. 반도체 장비의 국산화를 통해 산업 경쟁력 확보하려면 체계적으로 전문 인력 육성(마이스터고등학교 신설, 반도체 장비 유지보수 기술자 양성, 전문대학의 반도체 학과

\*Corresponding Author : Seok-Ju kang

Tel : +82-10-5450-1419 email : asparas@hanmail.net

접수일 12년 03월 23일

수정일 12년 05월 08일

게재확정일 12년 06월 07일

설립 등)이 필요하며 다양한 반도체 장비의 국산화가 이루어지고 있는 시점에서 그 장비를 제조, 유지, 보수 할 수 있는 자격 체계가 시급한 실정이다[1-2].

본 연구의 목적은 반도체장비 유지보수 분야의 국내외 실태 조사, 문헌조사를 통하여 반도체장비 유지보수 관련 교육훈련기관 및 검정 수요 예상 인력을 파악하고, 직무 분석을 통하여 반도체장비유지보수기능사의 직무 및 교육내용을 분석한다. 또한 반도체장비 유지보수 자격종목 신설에 대한 설문조사를 실시하고 이를 실증적으로 검증하는데 목적이 있으며, 구체적인 하위 연구목표는 다음과 같다.

첫째, 첫째, 국내 반도체 산업의 경쟁력 확보에 있다. 반도체 장비의 안정적 운용 및 운용 방안을 제시함으로써 생산력 향상을 도모한다.

둘째, 반도체 장비 운용 인력에 대한 제도적 기반 마련에 있다. 국내 반도체 장비 유지보수 인력 양성의 운영 실태 및 문제점 분석하고 현행 반도체 장비 유지보수 인력 양성을 위한 교육제도의 개선 방안 분석하고 반도체 장비 유지보수 자격제도를 효율적으로 운영할 수 있는 교육훈련과정 개발하고 반도체 장비 유지보수에 대한 출제기준 제시한다[3]. 따라서 반도체장비유지보수기능사에 대한 직무분석을 통하여 반도체장비유지보수기능사 자격종목을 개발하는 것이며, 구체적인 연구목표는 다음과 같다.

- ① 반도체장비 유지보수 분야의 국내외 교육 및 실태 조사
- ② 반도체장비 유지보수 관련 문헌 조사
- ③ 반도체장비 유지보수 관련 교육기관 및 검정 소용 예상 인력 파악
- ④ 유사자격제도(전자부품장착기능사, 전자부품장착 산업기사, 생산자동화기능사, 생산자동화 산업기사 등) 분석
- ⑤ 반도체장비 유지보수 기능사의 직무내용 및 교육내용 분석
- ⑥ 자격종목 신설에 대한 설문조사
- ⑦ 반도체장비유지보수기능사 자격종목의 출제기준 및 채점방법제시
- ⑧ 실기시험에 대한 모의검정시험 실시
- ⑨ 반도체장비유지보수기능사 자격취득자 활용방안 제시
- ⑩ 출제 및 채점위원 확보를 위한 관련 전문가 데이터 베이스 구축

## 1.2 연구의 방법과 절차

반도체장비유지보수기능사 국가기술 자격종목 개발을 위하여 다음과 같은 방법 및 절차로 연구를 진행하였다.

첫째, 연구위원 구성 : 반도체장비 유지보수 분야의 효율적 직무분석을 위하여 반도체장비 유지보수 산업체, 교육기관, 연구소등에 종사하는 전문가를 연구위원으로 구성한다.

둘째, 자문위원회 : 반도체장비 유지보수 관련 산업체의 전문가 및 국가출연 연구기관의 전문가들로 자문위원회를 구성하여 산업체의 의견 수렴 및 연구 내용을 검증한다.

셋째, 산업현장 설문조사 및 직무분석 : 설문 및 직무 분석을 통하여 반도체장비 유지보수 분야의 현황, 자격검정 기준 및 방법을 확립한다.

넷째, 자격검정 기준 및 방법 연구 : 반도체장비 유지보수 현장 설문조사 및 직무분석의 자료를 대상으로 학계, 산업체 및 국가출연 연구소의 전문가로 구성된 자문위원회에서 기준 및 방법을 설정한다.

다섯째, 출제위원 후보군 조사 및 출제의뢰 : 모의 반도체장비유지보수기능사의 이론시험 및 실기시험을 위하여, 출제위원을 선정하여 시험문제의 출제를 의뢰한다.

여섯째, 모의시험 및 분석 : 충북전산기계고등학교 메카트로닉스학과, 충북반도체고등학교 반도체학과 재학생을 대상으로 실시하고, 결과를 분석하여 자격시험장 기준 및 방법을 확정한다.

## 2. 반도체장비 산업의 현황

### 2.1 반도체 제조장비의 범위

반도체장비는 반도체 회로설계, 실리콘웨이퍼 제조 등 반도체제조를 위한 준비 단계부터 웨이퍼를 가공하여 칩을 만들고, 조립 및 검사하는 단계까지의 모든 공정에 이용되는 장비를 의미하며 또한 반도체 제조장치가 설치되는 Clean-room 및 반도체 공장 전체, 환경제어에 관련된 각 설비도 넓은 의미의 반도체 제조설비라 할 수 있다. 일반적으로 전공정(웨이퍼 가공공정), 후공정(조립공정)으로 나누어진 반도체 제조공정에 대응하여 웨이퍼공정 장비, 조립공정 장비, 검사용장비로 분류되고 있으며 상기 3가지 분류에 해당하는 장비 이외에 앞공정 이전단계에서 일어나는 반도체설계, 마스크 및 reticle제조용, 웨이퍼제조용 장비 등이 있다.[3]

## 2.2 관련 지원기관, 연구인프라 현황

[표 1] 관련 기관 및 연구 인프라 현황

[Table 1] Public Institution & research system

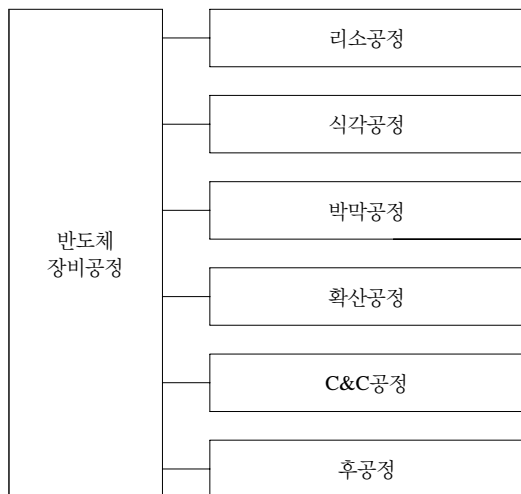
기관명	기술분야
나노기술집적센터	반도체디스플레이 장비/소재 개발
KAIST 나노종합팩	나노공정 (파운드리)
나노소자특화팩	화합물반도체
반도체장비부품공동테스터센터	반도체 테스트
서울대 반도체공동연구소	반도체설계, 공정
전북대학교 물성연구소	화합물반도체
한국기술교육대학교 반도체장비 교육센터	반도체장비

## 2.3 반도체 장비 공정

반도체장비 공정은 리소공정, 식각공정, 박막공정, 확산공정, C&C공정, 후공정으로 분류된다.[3]

[표 2] 반도체 장비 공정

[Table 2] Semiconductor equipment processor



## 3. 직무분석 및 교육내용 분석

### 3.1 직무정의

반도체장비유지보수기능사는 반도체제조현장에서 운영되고 있는 반도체제조 장비를 제조 현장에 장착하는 일부터, 가동 시 상시 최적의 운영 상태가 되도록 하기 위하여 반도체장비를 점검하고, 고장을 방지하기 위한 사

전예방활동 등을 수행하며, 나아가 장비를 직접 조립하는 업무 등을 수행하는 직무이다.

### 3.2 직무분석

#### 3.2.1 직무분석표

반도체장비 전문가의 의견 수렴 및 전문가협의회에서 논의 된 자료를 근간으로 반도체장비유지보수기능사의 직무모형을 도출하였다. 도출된 직무모형은 표 3과 같이 표로 정리하여 제시하였다.[4]

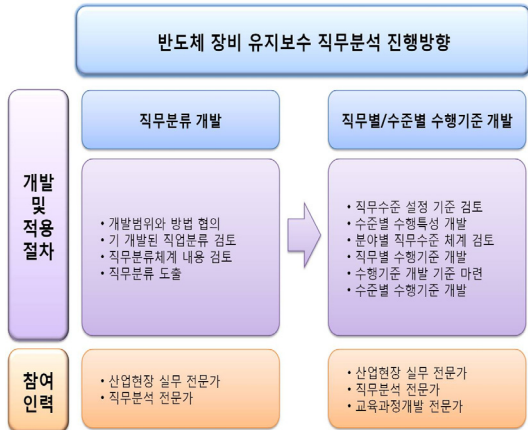
[표 3] 직무분석표

[Table 3] Skill map

책무	No	작업명
A 반도체 공정 개론	A-1	리소공정 이해하기
	A-2	식각공정 이해하기
	A-3	박막공정 이해하기
	A-4	확산공정 이해하기
	A-5	C&C공정 이해하기
	A-6	후공정 이해하기
B 공정 장치 신규 장치	B-1	장치 검토하기
	B-2	적합성 검토·분석하기
	B-3	신규장치 설치하기
	B-4	공정 품질 인증하기
	B-5	공정 투입하기
	B-6	문제점 분석 및 개선 활동하기
C 공정 장치 예방 보전	C-1	예방활동 항목작성하기
	C-2	예방활동 실시하기
	C-3	예방활동 검증하기
	C-4	예방활동 결과보고서 작성하기
	C-5	불합리한 예방활동 개선하기
D 공정 장치 사후 보전	D-1	문제발생 인지하기
	D-2	문제발생 원인 분석하기
	D-3	대책 수립하기
	D-4	대책 실시하기
	D-5	조치활동에 대한 검증하기
	D-6	조치결과 보고서 작성하기
	D-7	표준화 활동하기
E 공정 장치 개량 보전	E-1	개선요소 기술 검토하기
	E-2	개선 효과 분석하기
	E-3	개선계획 수립하기
	E-4	개선 활동하기
	E-5	개선 활동 검증하기
	E-6	결과보고서 작성하기
F 공정 장치 안전 관리	F-1	안전예방 관찰하기
	F-2	위해 요소 선정하기
	F-3	위해 요소 예방 계획 수립하기
	F-4	위해 요소 제거 활동 실시하기
	F-5	안전활동 검증하기
	F-6	결과보고서 작성하기

### 3.2.2 반도체 장비 유지보수 직무분석 진행방향

참고문헌 및 자료 수집, 현장방문 면담조사, 직무분석, 전문가 협의회 구성 및 자문 등 일련의 체계적 과정의 수행을 통해 자격종목을 개발하며 반도체 장비 유지보수 직무분석 진행방향은 그림 1과 같다.[5]



[그림 1] 직무분석 진행방향  
[Fig. 1] Skill map processor

### 3.2.3 직무 및 작업명세서

반도체 장비 유지보수업체, 반도체 제조업체, 반도체 분야 연구기관, 학교 및 연구소의 반도체 장비 유지보수 전문가 등과 설문조사, 면담 및 전문가협의회에서 논의된 결과를 근거로 첫째, 반도체장비유지보수기능사 작업명세서를 작성하여 작업의 분류, 직무 수행에 필요한 조건, 인력 양성 실태 및 취업 경로, 작업 환경 조건을 정의하였다.

둘째, 반도체장비유지보수기능사 직무명세서를 작성하여 직무기술 및 작업일람표(작업단위, 작업 단위요소, 작업난이도, 작업 중요도, 작업빈도), 검정일람표, 사용장비 및 공구일람표를 작성하였다.

셋째, 반도체장비유지보수기능사 작업명세서를 작성하여 작업 단위요소, 작업 성취수준, 수행준거, 관련지식·기술/기능, 작업도구, 평가 지침을 작성하였다.[6]

### 3.3 교과목 도출

반도체장비유지보수기능사 시험과목은 앞서 표 3에서 제시한 직무분석 내용을 통해 얻어진 작업 단위와 작업 단위 요소에 따라 도출된 반도체장비유지보수 업무에 필요한 관련 지식을 근간으로 도출하였으며, 또한 국내 특성화고의 반도체 관련 학과의 교과과정과 전문교육 운영기관의 교육과정을 비교·분석하여 시험과목을 선정하였

다. 이렇게 도출된 시험과목은 전문가 자문회의, 설문조사를 통하여 주요항목에 대한 필요성을 검증하였다.

직무분석을 통하여 제시된 반도체장비유지보수기능사의 출제기준에서 교과목을 제시하면, 반도체장비보전일반, 반도체장비운용개론, 자동화기초, 공유압 일반, 안전관리 총 5과목으로 제시하였다.

### 3.4 설문지조사 및 분석

#### 3.4.1 설문지 제작 및 배포

본 설문조사에서는 국가기술자격으로 신설 예정인 반도체장비유지보수기능사라고 하는 전문 인력의 직무내용을 중심으로 향후 산업에서 반도체장비유지보수기능사가 담당해야 할 업무를 현장에서 담당하고 있는 인력을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 자격증 제도의 도입에 따른 예상되는 변화 등에 대하여 살펴보았다.[7]

설문조사 대상자는 향후 신설예정인 반도체장비유지보수기능사의 직무와 관련된 분야에 재직하고 있는 약 120명에게 설문지를 배포하였으며, 최종응답자 52명을 대상으로 분석하였다. 분석의 기준은 52명의 응답자를 전체로 보고 분석하였다.

#### 3.4.2 설문지 결과분석

##### 1) 설문조사의 대상자

응답자의 90.38%는 남자였으며, 이들의 연령대는 20대에서 50대 이상까지 폭넓게 분포하고 있다. 이 중 30대가 40.4%로 가장 많은 빈도수를 나타내었고, 전문대학 졸업의 학력을 가진 응답자가 26.92%, 고졸의 학력을 소지한 응답자는 전체 응답자의 23.07% 집계되었다.

응답자의 최종 전공분야는 반도체관련과를 전공한 응답자가 32.69%, 전자공학을 전공한 응답자는 23.07%, 기계공학을 전공한 응답자가 13.46%, 전기공학을 전공한 응답자가 11.54%였고, 기타 경영학, 행정학 등을 전공한 응답자가 19.23%로 나타났다.

##### 2) 기능과 역할에 대한 사항

응답자들이 반도체장비유지보수기능사가 직접 관여해야 되는 업무로 중점을 두고 있는 것은 반도체유지보수에 기술력 확보로 확인되었으며, 그 다음으로는 장비에서 적정 유지보수 적용성 검토, 문제발생시 문제발생 원인 분석 및 피해 조사 순으로 나타났다. 반도체장비유지보수기능사가 사회진출 시 유망한 것으로 예상되는 분야를 선택하는 질문에서는 반도체시공업체가 24.11%로 가장 많이 응답했고, 반도체제조업체, 반도체장비유지보수업체 등의 순으로 응답하였다.

3) 반도체장비 유지보수의 문제발생원인

반도체장비 유지보수의 문제 발생원인의 가장 큰 원인으로서는 반도체장비유지보수 선정의 오류가 23.07%로 가장 많았으며, 반도체장비유지보수 기술자의 숙련도 부족이 19.23%로 응답하였다. 또한 반도체장비 유지보수 적용에 따른 부적합한 환경이 11.54%, 반도체장비 유지관리 미흡이 9.61%로 나타났다.

4) 반도체장비 유지보수 자격제도의 발전에 관한 사항  
응답자 중의 25%가 회사교육을 통해 반도체장비유지에 대한 기술교육을 습득하였으며, 책 또는 경험 등으로 스스로 터득한 경우도 전체 응답자의 15.38%로 나타났다. 인력양성을 위한 전문교육 기관의 필요성을 조사한 항목에서는 응답자의 46.15%가 전문교육 기관이 필요한 것으로 나타났으며, 연수교육의 필요성을 조사한 항목에서도 50%가 연수교육이 필요하다고 응답하였다.

## 4. 자격검정체계 구성

### 4.1 직무분야

반도체장비유지보수 업무는 반도체제조현장에서 유지보수 되고 있는 반도체장비를 제조현장에 장착, 점검 및 보수하며, 표 4는 한국산업인력공단에서 제시하는 국가기술자격의 직무분야 중 유사한 분야로 전자부품장착기능사, 전자부품장착산업기사, 생산자동화기능사, 생산자동화산업기사 등과 유사한 내용의 업무를 담당한다.[8]

[표 4] 직업 기술서  
[Table 4] Jop description

직업명	한글	반도체장비유지보수기능사
	영문	Semiconductor Machine Maintenance Skill
현장 직업명	장비관리기사	
교육훈련수준	전문계고등학교	
교육훈련과정	반도체장비유지보수	
자격종목	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전자부품장착기능사</li> <li>• 전자부품장착산업기사</li> <li>• 생산자동화기능사</li> <li>• 생산자동화산업기사</li> </ul>	

### 4.2 응시자격

응시자격은 현행 국가기술자격시험의 응시자격과 동일하게 기능사 종목이기 때문에 응시자격에 제한이 없다.

## 4.3 검정기준

반도체장비유지보수기능사는 반도체제조현장에서 운용되고 있는 반도체 제조장비를 제조현장에 장착하는 일부터, 가동 시 상시 최적의 운용상태가 되도록 하기 위하여 반도체장비를 점검하고, 고장을 방지하기 위한 사전에 방화활동 등을 수행하며, 나아가 장비를 직접 조립하는 업무 등을 수행할 수 있는 능력의 유무를 검정기준으로 한다.

## 4.4 검정방법 및 시험과목

### 4.4.1 검정방법

반도체장비유지보수기능사 국가기술 자격종목의 검정방법은 한국산업인력공단에서 국가자격시험을 실시하는 기준에 맞추어 필기시험과 실기시험으로 실시하도록 제시한다.[10]

### 4.4.2 시험과목

#### 1) 필기시험과목

반도체장비유지보수기능사의 경우 본 연구의 직무분석의 내용과 관련 학과 및 전문 교육 운영기관의 교과목을 분석하여 표 5에서와 같이 5과목으로 제안하였다.

#### 2) 실기시험과목

반도체장비유지보수는 반도체장비 분해 조립, 반도체 장비설비 보전 업무가 많기 때문에 반도체장비 유지보수 실무를 출제하도록 할 것이다.

[표 5] 시험과목  
[Table 5] Test subject

구분	시험과목
1차 필기시험	반도체장비보전일반
	반도체장비운용개론
	자동화기초
	공유압 일반
2차 실기시험	안전관리
	반도체장비유지보수 실무

## 4.5 출제기준

### 4.5.1 필기시험 출제기준

반도체장비유지보수기능사 국가기술 자격종목의 필기시험과 출제기준(안)을 표 6과 같이 정한다.

### 4.5.2 실기시험 출제기준

반도체장비유지보수기능사 국가기술 자격종목의 실기시험과 출제기준(안)을 표 7과 같이 정한다.

[표 6] 출제기준(필기)  
[Table 6] Testing Standards(written)

출 제 기 준 ( 필 기 )		
직무분야 기계분야	중직무분야 기계장치설비	적용기간 3년
필기검정방법	객관식 4지 택일	문제수: 60 실기시험 : 4시간
필기과목명	주요항목	
1. 자동화기초	1. 자동제어의 기초 및 종류	
	2. 제어계의 구성 및 특성	
	3. 센서의 원리와 종류 및 특성	
	4. PLC의 구성과 특성	
	5. PLC 프로그래밍	
	6. 공장자동화의 개요	
	7. 자동화 시스템의 구성 및 특성	
	8. 산업용 로봇의 종류 및 특성과 용도	
2. 공유압일반	1. 공유압의 원리 및 특성	
	2. 유압 발생장치와 부속기	
	3. 공압 발생장치와 부속기기	
	4. 공유압 액츄에이터	
	5. 공유압 제어밸브	
	6. 공유압 기본회로	
3. 반도체장비 보전일반	1. 포토에칭장비 보전	
	2. 박막확산장비 보전	
	3. 반도체조립검사장비보전	
4. 반도체장비 운용개론	1. 포토에칭장비운영	
	2. 박막확산장비운영	
	3. 반도체조립검사장비운영	
5. 안전관리	1. 기계/전기 안전	
	2. 가스 안전	

[표 7] 출제기준(실기)  
[Table 7] Testing Standards(practical)

출 제 기 준 ( 실 기 )		
직무분야 기계분야	중직무분야 기계장치설비	적용기간 3년
실기검정 방법	작업형 (실기형)	실기시간 4시간
직무내용 : 반도체 생산시스템이나 장치의 유지관한 기능적인 지식을 가지고, 반도체 장비 등을 최적의 상태로 유지하기 위해 일상 점검 및 정기점검을 통한 장비 보전을 하고 고장부위를 정비하거나 유지, 보수 및 운용 등의 직무 수행		
실기과목	주요항목	
1. 반도체장비 분해조립	1. 반도체장비 분해 조립하기	
	2. 배선·배관 작업하기	
2. 반도체장비 설비보전	1. 설비구성작업하기	
	2. 사후보전작업하기	

4.6 검정시행형태 및 합격결정기준

4.6.1 필기시험

반도체장비유지보수기능사 국가기술 자격종목의 필기 시험 시행형태와 합격결정기준은 한국산업인력공단에서

제시하는 기능사자격 기준과 동일하게 적용되며 그 내용은 다음과 같다.

- 1) 검정시행형태 : 객관식 4지 택일형
- 2) 합격결정기준 : 100점 기준으로 60점 이상

4.6.2 실기시험

반도체장비유지보수기능사 국가기술 자격종목의 실기 시험 시행형태와 합격기준을 다음과 같이 한다.

- 1) 검정시행형태 : 작업형
- 2) 합격결정기준 : 100점 기준으로 60점 이상

4.7 출제방법과 시험시간

반도체장비유지보수기능사 국가기술자격종목을 위한 출제방법 및 시험시간은 표 8과 같다.

[표 8] 시험 형식 및 시간

[Table 8] Testing type & time

검정형태	문항형식	시험시간
필기시험	객관식 4지 택일형	총1시간30분 (총 60문제)
실기시험	작업형 (실기형)	4시간

5. 결론

본 연구는 반도체장비유지보수기능사 국가기술자격종목을 개발하는데 그 목적이 있으며, 반도체장비유지보수 기능사에 대한 해당 업무 직무분석을 통한 출제기준을 마련하고, 반도체장비유지보수 관련 검정소요 예상인력을 제시하고자 한다. 반도체장비유지보수기능사 교육훈련 프로그램을 제시하여 직무분석을 통해 제시된 교육훈련코스는 반도체장비보전일반, 반도체장비운용개론, 공유압, 자동화기초, 안전관리이다. 관련 직무분석을 통하여 제시된 반도체장비유지보수기능사에 포함된 시험과목을 제시하면 1차 필기시험은 반도체장비보전일반, 반도체장비 운용개론, 자동화기초, 유공압 일반, 안전관리이며, 2차 실기시험은 반도체장비 유지보수 실무이다. 반도체장비유지보수기능사 검정 소요 예상 인력은 국가기간산업인 반도체장비유지보수에 맞추어 초창기 정착단계까지는 약 500여명 정도가 응시할 것 예상되며, 성숙기에 접어들면 연간 2,000여명 이상이 응시할 것으로 판단되며, 그 이후에도 지속될 것으로 판단된다.

## 6. 고찰

본 연구 결과 및 결론에 근거한 국가기술자격종목으로서의 반도체장비유지보수기능사 자격제도 신설과 그 시행에 있어서 정책적으로 보완 되어져야 할 사항은 다음과 같다.

첫째, 반도체장비유지보수기능사 국가자격종목의 도입 및 활용을 위한 법제도의 보완한다.

둘째, 반도체장비유지보수기능사의 체계적인 육성을 위한 전문가 교육 과정의 신설한다.

셋째, 반도체장비유지보수기능사의 교육 및 학습을 위한 교재연구 및 개발한다.

넷째, 반도체장비유지보수업계에서의 반도체장비유지보수기능사 국가기술자격증소지자의 고용을 의무화한다.

다섯째, 반도체장비유지보수기능사의 전문성의 극대화할 수 있는 상위 등급 자격인 반도체장비 유지보수산업기사 및 반도체장비유지보수기사 국가자격 종목의 신설을 연구한다.

## References

- [1] The Report Semiconductor equipment the present state industry, Vol. 200, KCS, 2009.
- [2] Semiconductor Industry Nees profile, Vol. 180, KCS, 2009.
- [3] Semiconductor design, develop, manufacturing Occupational Standards, Vol. 200, Krivet, 2005.
- [4] Gartner, "The Report Semiconductor industry", Vol. 250, KCS, 2009.
- [5] J. J. Ku, et al., "National Occupational Standards", Vol. 220, HRDKorea, 2008.
- [6] S. B. EO, et al., "A study of National Technical Qualification Trade Maintenance & Improve the System", Vol. 304, HRDKorea, 2001.
- [7] K.S. Chang, & H. S. Kim, "The Skill Map of Vocational Education and training processor development", Vol. 200, Krivet, 2003.
- [8] T. J. Seong, Social Science research method, Vol. 478, Hakjisa, 2007.
- [9] D.L. Lee, et al., "National Occupational Standards Infrastructure Construction & setting an example development project", Vol. 289, MOE, 2003.
- [10] A Cost-Benefit Analysis of Apprenticeships and Other Vocational Qualification, DFES, 2007.

강 석 주(Seok-Ju kang)

[정회원]



- 1989년 11월 ~ 1991년 3월 : 한국담배인삼공사 근무
- 1996년 12월 ~ 2001년 8월 : 대한상공회의소 교수
- 2011년 2월 : 한국기술교육대학교 전문대학원 인력개발학과 졸업(HRD박사)
- 2012년 5월 ~ 현재 : 한국산업인력공단 책임연구원

<관심분야>

HRD, 직업훈련, 국가기술자격, 국가자격, 교육,