

조경기사 필기시험 중 조경시공구조 및 관리학 분야의 출제경향 분석

정용조

상명대학교 환경조경학과

An Analysis of Test Trends for Landscape Structure Construction and Management in Engineer Landscape Architecture Examination

Jung, Yong-Jo

Dept. of Environmental Landscape Architecture, Sangmyung University

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze people who applied for and passed engineer landscape architecture examination that had been conducted from 2007 to 2016, the test frequency and trends by the question types in the landscape structure construction and management area, and the test tendencies and features by question types, and thereby to find the test trends for landscape structure construction and management in engineer landscape architecture examination. the analysis results are presented as follows:

The people who applied for and passed engineer landscape architecture examinations that had been conducted from 2007 to 2016 were analyzed. as a result, the numbers of applicants and those who passed the examination have been on the decrease from 2011 and from 2012, respectively. the 10-year average rate of successful applicants for engineer landscape architecture examination was 11.2%.

The test frequency and trends by the question types in the landscape structure construction area, and the test tendencies and features were analyzed. as a result, based on the key words in the seven categories (construction plan & process management, landscape materials, landscape planting foundation, work classification based construction, landscape estimation, basic structural mechanics, and survey), the questions about work classification based construction accounted for the largest, or 25.2%, and the questions about landscape planting foundation accounted for 3.3%. therefore, landscape planting foundation had lower test frequency and was less important than other categories.

The test frequency and trends by the question types in the landscape management area, and the test tendencies and features were analyzed. as a result, based on the key words in the nine categories (operation and use & maintenance, pruning management, fertilization management, weed management, irrigation and drainage management, wintering management, pest management, and lawn management, and landscape facility management), the questions about operation and use & maintenance accounted for the largest, or 37.2%, and the numbers of the questions about fertilization management and irrigation & drainage management and of the questions about waterscape facility of landscape facility management

Corresponding author: Yong-jo Jung, Dept. of Environmental Landscape Architecture, Sangmyung University, Chungnam 31066, Korea, Tel.: +82-41-550-5493, E-mail: smilejung@smu.ac.kr

have been on the increase from 2011 and from 2015, respectively.

According to the analysis on the test tendencies for landscape structure construction and management areas in the examination there have been questions in a wide range and variety of categories. in terms of the landscape structure construction area, the frequency of questions in work classification based construction, landscape materials, and excellent quality in terms of the landscape management area, the frequency of questions in fertilization management, irrigation & drainage management, and waterscape facility of landscape facility management tends to increase because of environmental factors like climate change.

Key Words: Rational Technical Qualification Examination, Types of Presented Questions, Features of Category

국문초록

본 연구는 2007년부터 2016년까지 최근 10년 동안 조경기사 필기시험 응시자 및 합격자 현황, 조경시공구조 및 조경관리학 출제유형별 빈도와 추이, 유형별 출제경향과 특성을 분석하여 조경기사 필기시험 중 조경시공구조 및 조경관리학 분야의 출제경향을 파악하고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

2007년부터 2016년까지 최근 10년 동안 조경기사 필기시험 응시자 및 합격자 현황을 분석해 본 결과, 응시자는 2011년부터, 합격자는 2012년부터 줄어들고 있으며, 최근 10년 동안 조경기사 필기시험의 평균 합격률은 11.2%를 나타냈다.

조경시공구조학 기출문제에 출제된 유형별 빈도와 추이, 출제경향과 특성을 분석해 본 결과, 시공계획 및 공정관리, 조경재료, 조경식재기반, 공종별 공사, 조경적산, 기본구조역학, 측량 등 7개 항목의 키워드 중 공종별 공사를 묻는 문항이 25.2%로 가장 많았으나, 조경식재기반시설에 대한 문제는 3.3%를 차지, 타 항목보다 출제빈도가 낮아 중요성에 비해 출제빈도가 낮은 것으로 파악되었다.

조경관리론 기출문제에 출제된 유형별 빈도와 추이, 출제경향과 특성을 분석해 본 결과, 운영 및 이용·유지관리, 전정관리, 시비관리, 잡초관리, 관수 및 배수관리, 월동관리, 병해충관리, 잔디관리, 조경시설관리 등 9개 항목의 키워드 중 운영 및 이용·유지관리를 묻는 문항이 37.2%로 가장 많았으며, 시비관리와 관수 및 배수관리는 2011년부터 조경시설관리 중 수경시설관리는 2015년부터 증가 추세에 있는 것으로 파악되었다.

이상에서 조경시공구조 및 조경관리론의 출제 경향을 살펴본 결과, 광범위하고 다양한 항목들이 출제되고 있으며, 조경시공구조에서는 합리적인 가격과 우수한 품질을 확보하기 위해 공종별 공사, 조경재료, 조경적산분야, 조경관리학에서는 기후변화 등의 환경적 요인들로 인하여 시비관리, 관수 및 배수, 조경시설관리 중 수경시설관리 등에서 출제빈도가 높아지고 있는 실정이다.

주제어: 국가기술자격, 출제유형, 항목별 특성

1. 서론

조경소재 및 시공분야는 기본계획, 기본설계, 실시설계, 시공·감리, 관리로 이어지는 일련의 과정에서 제일 마지막 단계를 구성하며, 주로 이론과 아이디어에 의해서 계획·설계과정에서 마련된 도상환경을 실물환경으로 전환시키는 매개 과정적 역할을 수행하는 중요한 분야라고 할 수 있다(Cho, 2003). 또한, 조경시공은 설계도면에 따라 자연 및 인공재료를 이용하여 인간의 생활 목적에 적합한 기능과 아름다움을 가진 환경을 조성하거나 생태환경을 복원하는 일련의 작업을 의미하며, 조경공간을 실체화하기 위하여 필요한 일체의 경제적 및 기술적

수단의 총괄적 개념으로서 기능적, 미적, 구조적, 환경적 측면 등 모든 측면을 고려하여 조경공간을 신속하고, 경제적으로 완성하는 것으로 정의할 수 있다(Park, 2015; Park and Kwon, 2017).

조경공사에 의해 조성되는 외부공간은 국민의 삶과 사회활동에 중요한 공공성이 높은 공간으로서 최근 조경품질이 크게 향상되었으며, 조경공사의 품질을 확보하기 위해 공사현장마다 엄격한 시공관리를 통하여 시공과정에서 발생하는 품질의 문제를 최소화하고, 준공 후 유지관리를 통하여 적절한 수준의 품질을 유지하고 있다(Lee and Yu, 2012). 이렇듯 지속적인 품질을 유지하고 향상시키기 위해 조경관리의 중요성도 증가하고

있는 실정이다.

1970년 국가기술자격제도가 생성된 이래로 현재까지 약 40여 년간 시행되어온 국가기술자격제도는 명실 공히 국가인적자원개발의 인프라로서 그 역할을 충실히 수행해 왔다. 특히 국가기술자격제도는 산업수요에 부응하는 자격을 확립, 산업현장 직무능력에 대한 기준을 제시함으로써 직업훈련과 직업교육이 산업현장 수요에 부응하도록 선도하는 역할을 수행하고 있다(Baek *et al.*, 2012). 조경학을 전공하고 조경기술자의 자격을 취득하기 위하여 한국산업인력공단에서 실시하는 국가자격검정시험에 응시하게 된다. 최근 조경기사 필기시험 합격률이 한국산업인력공단에서 발표한 자료에 의하면 2011년 13.0%, 2012년 10.3%, 2013년 10.8%, 2014년 6.1%, 2015년 16.4%를 나타내고 있어 유사분야인 자연생태복원(2015년 기준 46.4%), 산림(2015년 기준 30%), 토목(2015년 기준 23.8%), 건축(2015년 기준 31%) 기사 자격증 취득률보다 크게 낮은 실정이다. 이렇게 낮은 합격률은 조경기사를 준비하고 있는 조경학과 학생들에게 많은 스트레스를 주고 있다(Jung, 2017).

국가기술자격검정시험과 관련한 선행연구는 So and Lim (2015)은 조경기사 필기시험 중 한국조경사 문제의 출제경향에서 보편성이 결여된 지역적 사례에 대한 정보를 묻는 문제, 조경사 교제에서 파악하기 어려운 정보와 대상지가 포함된 문제 등과 같은 한국조경사 기출문제에 대한 점검이 필요하다는 사실을 확인하였으며, Kang and Kim(2010)은 조경기술사 시험의 출제경향에서 조경기술사 검정 시 출제되는 과목이 국가기술자격법 시행규칙에 제시된 시험과목과는 달리 출제되고 있었으며, 과목배경, 시험문제의 객관성, 수준, 난이도 등에서도 다양한 문제점을 가지고 있는데, 이러한 문제점을 보완하기 위해 출제되는 시험과목의 정비, 적절한 과목 배정 및 문제의 객관적 확보, 출제문제의 수준 및 난이도 유지, 출제시스템 개선 등에 대하여 관련부서나 단체에서 효율적인 개선노력이 필요함을 제안하였다. Jung(2017)은 조경기사 필기시험 중 조경식재분야 학명의 출제경향 분석에서 학명과 관련하여 문항 및 보기에 출제된 수종은 236개 수종에 762회로 광범위하고 다양한 수종들이 출제되고 있으며, 신규 수종들도 점차 늘어나고 있어 조경기사 필기시험을 준비하고 있는 학생들에게 학명과 관련되어 많은 스트레스와 공부시간이 요구되고 있다고 주장하였다.

선행연구를 살펴본 결과, 조경시공구조 및 관리학의 출제경향과 관련된 연구의 성과는 전무하였으며, 이와 같은 맥락에서 본 연구는 2007년부터 2016년까지 최근 10년 동안 조경기사 필기시험 중 조경시공구조 및 관리학 분야에 출제된 문제를 대상으로 분석, 고찰하여 출제의 경향을 살펴봄으로써 향후 조경시공구조 및 관리학 분야 조경기사 문제출제에 대한 기초자료를 제시하고자 하는데 목적을 두고 연구를 수행하였다.

II. 연구범위 및 방법

1. 연구범위

자격검정은 등급별 수준에 맞게 검정기준이 마련되어 있으며, 기사는 응시하고자 하는 종목에 관한 공학적 기술이론 지식을 가지고 설계, 시공, 분석 등의 기술업무를 수행하는 능력의 유무를 검정하는 것이다(Kang and Kim, 2010). 조경기사 필기시험은 조경사, 조경계획, 조경설계, 조경식재, 조경시공구조학, 조경관리론 등 여섯 개 과목이며, 매년 1회, 2회, 4회에 정기적으로 3회가 치러지고, 시험은 4지 선택형 객관식으로 20문항씩 총 120문제를 3시간에 걸쳐 보게 된다. 본 연구의 범위는 조경기사와 산업기사에 중복 응시하거나, 산업기사 취득 후 조경기사 시험에 추가 응시하는 경우도 많은 현실을 고려하여 조경기사 시험으로 한정하며, 2007년부터 2016년까지 최근 10년 동안 출제된 조경기사 필기시험 자료를 대상으로 진행하였고, 매년 3회씩 치러진 조경시공구조학 20문항과 조경관리론 20문항을 수집하여 10년 동안 축적된 총 1,200문항을 추출해 수행하였으며, 조경기사 필기시험 출제문항은 한국산업인력공단 홈페이지 자격포털 사이트 Q-Net을 이용하였다.

2. 연구방법

본 연구는 조경시공구조 및 관리론과 관련된 기출문제에 제시된 정보로서 문헌분석 방법을 취하였다. 연구내용은 첫째, 최근 2007년부터 2016년까지 최근 10년간 조경기사 필기시험 응시자 및 합격자 현황을 파악·분석하였다. 둘째, 최근 10년간 출제된 각 문제에 대해 어느 항목들이 출제되었는지를 파악한 후 조경시공구조학에서는 시공계획 및 공정관리, 조경재료, 식재기반시설, 공종별 공사, 조경적산, 기본구조역학, 측량 등 7개의 키워드를, 조경관리론에서는 운영 및 이용·유지관리, 전정관리, 시비관리, 잡초관리, 관수 및 배수관리, 월동관리, 병해충관리, 잔디 관리, 조경시설관리 등 9개의 키워드를 선정한 후 유형별 출제빈도와 추이를 파악 분석하였다. 각 과목별 키워드 선정은 한국산업인력공단의 조경기사 출제기준을 참고하였으며, 출제기준에는 조경시공구조학 5개 주요 항목(시공의 개요, 조경시공일반, 공종별 공사, 조경적산, 기본구조역학)과 조경관리론 5개 주요 항목(조경관리의 운영 및 인력관리, 조경식물관리, 시설물의 특수관리, 이용관리계획, 시공관리)으로 분류되어 있는데, 이는 학술적 분류개념으로 포괄적 항목으로 구성되며, 각 주요 항목에 속한 세부항목의 내용을 토대로 각 특성에 따라 재조정하였으며, 조경시설관리는 다시 포장시설, 배수시설, 편의 및 휴게시설, 놀이 및 운동시설, 옹벽 및 비탈면, 수경시설 등으로 세분하여 분석하였다. 셋째, 조경시공구조학 키워드 7개와 조경관리론 키워드 9개의 유형별 출제 경향 및 특성을 분

석하였다. 넷째, 최근 10년 동안 출제된 조경시공구조 및 관리론 문제와 관련된 출제 항목에 대하여 연도별 변화 추이를 파악 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 최근 10년 동안 조경기사 필기시험 응시자 및 합격자 현황분석

2007년부터 2016년까지 최근 10년 동안 조경기사 필기시험 응시자 및 합격자 현황을 분석해 본 결과, Table 1에 제시된 것과 같이 응시자는 2007년부터 2010년까지 증가하다가 2011년부터 감소하였으며, 합격자는 2012년부터 감소하였다. 최근 10년간 조경기사 필기시험의 합격률은 2014년에 6.1%로 가장 낮았고, 다음으로 2009년 8.0%로 낮았으며, 2015년부터 점차 증가하고 있다. 최근 10년간 평균 합격률은 11.2%였다. 합리적인 조경기사 필기시험 합격률을 위해 출제문제의 수준이나 난이도 등에 대해 조경분야에서 지속적으로 노력하여 점진적으로 개선해 나가야 할 것으로 사료된다(Jung, 2017).

2. 최근 10년 동안 출제유형별 빈도와 추이 및 특성

1) 조경시공구조학 출제유형별 빈도와 추이

2007년부터 2016년까지 최근 10년 동안 조경기사 필기시험

Table 1. Status of test takers and those who passed for engineer landscape architecture written test for past 10 year from 2007 to 2016

Division	Year										Total
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Candidate	5,801	6,618	8,453	10,147	9,839	8,340	7,418	6,449	5,078	4,289	72,432
Pass	999	1,010	675	1,524	1,278	855	801	396	831	727	8,097
Pass rate (%)	17.2	15.2	8.0	15.0	13.0	10.3	10.8	6.1	16.4	17.0	11.2

Table 2. Test items of landscape structure construction for past 10 years from 2007 to 2016

Division	Year										Total	Ratio(%)
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
Construction plan & process management	6	7	7	7	9	9	7	10	7	6	75	12.5
Landscape materials	12	12	14	12	10	16	13	9	15	9	122	20.3
Landscape planting foundation	2	1	0	3	1	3	2	4	2	2	20	3.3
Work classification based construction	11	17	19	19	16	9	13	12	18	17	151	25.2
Landscape estimation	12	9	10	7	9	6	10	14	9	13	99	16.5
Basic structural mechanics	10	9	8	6	8	10	7	6	4	7	75	12.5
Survey	7	5	2	6	7	7	8	5	5	6	58	9.7
Total	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	600	100

중 조경시공구조학 기출문제에 출제된 유형별 빈도와 추이를 분석해 본 결과, Table 2에 제시된 것과 같이 시공계획 및 공정관리, 조경재료, 조경식재기반, 공중별 공사, 조경적산, 기본구조역학, 측량 등 7개 항목에 60문제가 출제되었다. 7개 항목 중 공중별 공사를 묻는 문항이 151개(25.2%)로 가장 많았으며, 조경재료 122개(20.3%), 조경적산 99개(16.5%), 시공계획 및 공정관리 75개(12.5%), 기본구조역학 75개(12.5%), 측량 58개(9.7%), 조경식재기반 20개(3.3%) 순으로 출제되었으며, 특히 조경재료와 공중별 공사에서 20% 이상을 차지하여 많이 출제되고 있는 것으로 분석되었다. 연도별 출제 문항에서는 조경재료, 공중별 공사, 조경적산에서 출제 빈도가 높았으며, 2009년도에 조경식재기반에서 한 문제도 출제되지 않은 적도 있었다. 하지만 최근 10년 동안 항목별 출제빈도는 큰 변동 없이 일정한 비율로 출제되고 있는 것으로 분석되었다. 또한, 식물이 성장하는데 중요한 역할을 하는 식재기반시설에 대한 문제는 3.3%를 차지, 타 항목보다 출제빈도가 낮은 것으로 파악되었다.

2) 조경시공구조학 유형별 출제 경향 및 특성

① 시공계획 및 공정관리

시공계획에서는 입찰 방법과 입찰 제도, 입찰 용어, 시공계획 검토사항, 시공계획 결정과정에서 중점사항, 시공계획 작성순서, 시공관리의 3대 기능 등이 출제되었고, 지방에서는 지방서의 종류, 지방서 주의사항, 지방서 설명 등이 출제되었으며, 공정관리에서는 공정표에 대한 묻는 문제가 많이 출제되었는데, 그 중 네트워크 공정표에 대한 질문이 많았다. 그 외에 원가계산에 대한 문제도 다소 출제되었다.

② 조경재료

조경재료는 목재, 콘크리트, 금속재, 스테인리스, 합성수지, 알루미늄, 석재, 벽돌, 유리, 조명 등에서 출제되었다. 목재는 친환경소재로서 조경재료 중 가장 많이 사용되는 재료로 목재

의 성질과 장·단점, 방부처리 방법, 압축강도, 흡수율, 역학적 성질 등을 묻는 문제가 많이 출제되었고, 콘크리트재료에서는 콘크리트 성질, 모르타르 배합비, 워커빌리티 및 블리딩 현상, 시멘트의 종류, 콘크리트 혼화제 골재함수상태, 내구성 등을 묻는 문제가 출제되었으며, 금속재는 재료의 종류와 성질에 대하여, 스테인리스 재료에서는 강관에 대한 성질, 합성수지 재료에서는 종류와 성질, 접착제, 에폭시수지 등에서 출제되었다. 알루미늄 재료에서는 전성이, 석재에서는 석재의 종류와 특징, 화강석과 대리석 성질, 사괴석 용도, 암석의 조직 등이 출제되었다. 벽돌에서는 종류와 특징이, 유리에서는 성질에 대하여, 조명에서는 광원의 특징, 조도, 조명등의 종류 등이 출제되었다. 그 외 재료의 할증이나 골재의 비중을 묻는 문제가 출제되었는데, 조정재료는 목재, 콘크리트, 석재, 합성수지 등에서 출제빈도가 높게 나타났다. 목재와 석재는 친환경성 소재로서 콘크리트는 성형성과 내구성에서 합성수지는 성형성과 관리용이성 등의 장점을 가져 많이 사용하는 재료로 출제빈도가 높은 것으로 사료된다. 또한, 조정재료는 조경의 품질을 좌우하는 기초 분야로 조정재료의 일반적인 성질뿐만 아니라, 조정재료로서 가져야 하는 미적 측면과 환경적 측면까지 고려한 통합적인 학습이 필요하다.

③ 조경식재기반

조경식재기반에서는 대부분 토양과 관련된 문제들이 출제되었는데, 흙을 쌓을 때 경사면의 각도(안식각), 토양 공극률, 토양수분, 토층, 흙의 성질, 토양경도, 토양의 투수계수, 토양구조 및 입경, 흙의 전단 강도 등에서 출제되었다. 조경에서 토양의 중요성은 매우 높는데, 중요도에 비해 출제빈도는 매우 낮았으며, 기후변화 등의 환경적 요인들로 인하여 식재기반 조성의 유무에 따라 하자율에 영향을 미칠 것으로 판단되며, 계획·설계에서 조경식재기반을 고려한 설계가 요구된다고 하겠다.

④ 공종별 공사

가장 많이 출제된 항목으로 공종별 공사에서는 가설공사, 토공사, 콘크리트 공사, 조적공사, 구조물 공사, 배수공사, 방수공사, 조명공사, 식재공사, 생태복원공사, 옥상조경, 도로공사, 비탈면공사 등에서 출제되었다. 특히 살수기, 벽돌쌓기, 옹벽, 조명, 배수계통, 분수시설, 연못공사, 콘크리트 시공, 기계장비, 지주목, 조경석 쌓기, 도로 곡선부, 자전거도로 시공, 잔디시공 등에서 많이 출제되었고, 생태복원과 비탈면공사는 출제빈도가 점차 줄어들었으며, 이는 자연생태복원기사 시험에도 출제되고 있어 감소하고 있는 것으로 사료된다.

⑤ 조경적산

조경적산에서는 적산기준, 토랑계산 및 환산계수, 토양변화율, 덤프트럭 소요대수 및 1회 사이클 시간, 골재 흡수량, 목재

흡수율, 시멘트 쌓기 면적 및 시멘트 쌓기 시 고려사항, 벽돌쌓기 물량, 식재품셈, 수목 운반 적산, 우수유출량 및 유속, 유량, 살수기 간격, 소운반 거리, 자연석 쌓기, 곡선장 계산 등 다양하게 출제되었다. 조경적산 문제를 분석하는 과정에서 특히 토랑계산 및 환산계수, 흡수량과 흡수율, 벽돌쌓기 물량, 품셈, 우수유출량 및 유속, 곡선장 계산 등에서 자주 출제되고 있는 것으로 파악되었다.

⑥ 기본구조역학

기본구조역학에서는 응력의 종류, 보의 종류, 모멘트의 정의 및 크기, 허용응력, 하중, 전단력, 구조설계 시 시행과정 등에서 출제되었다. 최근 들어 구조역학의 출제빈도가 높아지고 있어 이에 대한 학습이 요구되며, 기본구조역학의 세부내용 중에서 특히 보의 종류, 모멘트, 반력, 전단력 등에서 자주 출제되고 있는 것으로 파악되었다.

⑦ 측량

측량에서는 등고선의 종류와 성질, 조작방법, 평균측량과 수준측량, 오차 및 우연오차, 지반고, 표고차, 실제면적, GIS, 지오이드(Geoid) 등에서 출제되었다. 조경에서 측량은 측량에 대한 기본 개념과 건설 현장에서 필요로 하는 평판, 지형측량 등 다양한 분야가 출제되고 있으며, 최근에는 GPS를 활용한 3D 측량기술까지 개발되어 출제범위가 확대될 것으로 사료된다.

3) 조경관리론 출제유형별 빈도와 추이

2007년부터 2016년까지 최근 10년 동안 조경기사 필기시험 중 조경관리론 기출문제에 출제된 유형별 빈도와 추이를 분석해 본 결과, Table 3에 제시된 것과 같이 운영 및 이용·유지관리, 전정관리, 시비관리, 잡초관리, 관수 및 배수관리, 월동관리, 병해충관리, 잔디관리, 조경시설관리 등 9개 항목에 600 문제가 출제되었다. 9개 항목 중 운영 및 이용·유지관리를 묻는 문항이 223개(37.2%)로 가장 많았으며, 병해충관리 168개(28.0%), 시비관리 69개(11.5%), 조경시설관리 47개(7.8%), 잔디관리 30개(5.0%), 잡초관리 20개(3.4%), 전정관리 20개(3.4%), 관수 및 배수관리 13개(2.2%), 월동관리 10개(1.6%) 순으로 출제되었으며, 특히 운영 및 이용·유지관리와 병해충관리에서 20% 이상을 차지하여 많이 출제되고 있는 것으로 분석되었다. 연도별 출제 문항에서는 운영 및 이용·유지관리와 병해충관리, 전정관리, 잡초관리, 월동관리, 병해충관리, 잔디관리, 조경시설관리 등은 예년과 비슷하게 출제되었으나, 시비관리와 관수 및 배수관리는 2011년부터 증가 추세에 있는 것으로 파악되었다. 이는 기후변화 등으로 조경수목의 하자가 증가하고 있어 시대적으로 중요성을 반영한 것으로 분석되었다. 또한, 조경시설관리 중 세부항목으로 분류하여 분석한 수경시설관리는 2014

Table 3. Test items of landscape management for past 10 years from 2007 to 2016

Division	Year										Total	Ratio(%)
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
Operation and use & maintenance	29	30	27	19	25	20	16	22	22	13	223	37.2
Pruning management	2	3	3	3	1	2	2	2	1	1	20	3.4
Fertilization management	1	2	6	5	5	8	7	8	12	15	69	11.5
Weed management	2	1	2	2	1	4	2	2	3	1	20	3.4
Irrigation and drainage management		0	1	0	0	2	5	1	1	3	13	2.2
Wintering management	3	1	0	1	0	0	2	0	0	3	10	1.6
Pest management	11	15	9	22	25	18	21	16	14	17	168	28.0
Lawn management	4	3	6	4	1	3	3	4	1	1	30	5.0
Landscape facility management	8	5	6	4	2	3	2	5	6	6	47	7.8
Total	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	600	100.0

년까지는 출제되지 않다가 2015년부터 출제 빈도수가 높아지고 있는데, 이것 또한 여름철 더위로 인한 친수기능 등의 활용이 점차 높아지면서 관리의 중요성이 반영된 것으로 사료된다.

4) 조경관리론 유형별 출제 경향 및 특성

① 운영 및 이용·유지관리

유형 중 가장 많은 비율로 꾸준히 출제되는 항목이며, 운영 및 이용·유지관리는 범위가 광범위하여 다양한 문제들이 출제되었다. 그 중 운영관리 계획 수립, 도급방식의 장·단점, 레크리에이션 관리체계, 최적공기, 네트워크 공정표, 모니터링 효과, 이용자 관리, 조명관리, 지주목의 필요성과 설치 시 장점, 주민참가, 안전사고대책, 행사의 필요성 등을 묻는 문제가 많이 출제되었다. 조경공간과 그 대상물에 대해서는 항상 이용자 수의 변동요인이나 이용자의 의식구조, 기후변화 등의 인위적·자연적 변화요인이 상존하므로 관리자는 운영 및 이용·유지관리에 대한 정확한 개념과 변수들에 대한 유연하고 탄력적인 대응이 요구된다.

② 전정관리

전정관리에서는 정지 및 전정의 목적과 효과, 전정시기, 전정대상, 전정방법, 소나무의 적심, 부정아를 유도하는 방법 등이 출제되었다. 올바른 전정을 통해 목적에 맞는 수형을 유지하고 건전한 생육을 도모하며, 개화 및 결실을 촉진해야 할 필요성이 있다.

③ 시비관리

시비관리에서는 시비목적, 시비방법, 시비량 계산, 비료의 3요소, 비료의 형태, 비료성분 분석방법, 엽면시비, 용성인비, 발근 촉진생장조절제, 다량원소, 질소고정 미생물, 양이온치환용량(CEC), 질소·인·칼륨·마그네슘·붕소 등의 양분 결핍 시

증상, 양분검증방법, 질산환원작용, 산화작용 등이 출제되었다. 수목의 건강한 생육을 위해서는 비료성분의 공급이 필수적이며, 인위적으로 식재되어 있는 수목은 주기적으로 시비관리가 필요하다.

④ 잡초관리

잡초관리에서는 잡초의 출현원인, 잡초의 피해, 잡초 전파 방법, 잡초종자의 휴면기간, 암밭아잡초, 외래잡초의 종류, 제초제와 작용기작, 물리적 잡초 방제 방법, 2,4-D 제초제 특성, 멀칭의 효과, 타감 작용 등이 출제되었다. 수목과 잔디의 건강한 생육을 위하여 정기적으로 제초를 실시해야 하며, 잡초의 종류와 생태를 파악하면 효율적인 관리가 가능하다.

⑤ 관수 및 배수관리

관수 및 배수관리에서는 표준시방서 상의 관수 횟수, 토양수분의 물리적 분류(결합수, 흡수수, 모관수 중력수), 토양의 공극률, 토양의 토성, 수분능력포텐셜, 최대유수량, 수목관수 시 고려사항, 관수방법 등이 출제되었다. 최근 들어 기후변화로 인한 가뭄현상이 심각해지고 있는 실정이다. 수목의 유지관리에 있어 중요한 요소 중의 하나로서 수분은 식물의 광합성 작용에 필수요소이며, 식물체 내에서 물질을 용해시키고, 양분을 이동시키는 역할을 한다.

⑥ 월동관리

월동관리에서는 월동관리의 목적, 월동관리가 필요한 수목, 동해의 종류, 한해현상, 피소피해수준, 저온피해를 받은 수목의 관리방법, 줄기감기, 잠복소 사용 시 방제효과 등이 출제되었다. 우리나라는 중북부 지방의 겨울은 기온이 낮아 수목이 동해를 입는 경우가 많다. 특히 겨울에는 일시적으로 기온이 내려가는 날이 많아 동해의 피해가 우려된다. 수목이 가지고 있는 생육한계온도보다 더 낮은 지역에 식재된 수목은 월동관리가

요구된다.

⑦ 병충해관리

출제빈도가 높은 항목이다. 천공성 해충, 바이러스병, 살균제 종류, 마이코플라스마(Mycoplasma), 응애류 방제방법, 중간기주, 병원균의 월동형태, 유인제 침투성 살충제 종류, 농약독성 표시, 순간주입방법, 흰불나방 구제방법, 미국흰불나방 천적, 소요약량, 해충방제 방법, 그을음병, 계면활성제, 혈청학적 진단법, 대추나무 빗자루병, 소나무에 많이 걸리는 병(소나무좀, 솔잎혹파리, 재선충, 소나무 푸사리움 가지마름병, 솔나방, 잎마름병, 시들음병 등), 농약의 안정성 평가 기준, 식염성 해충, 흡즙성 해충, 뿌리혹병, 매개충, 표징, 제조제 살포시 유의사항 등이 출제되었다. 수목의 병은 세균, 곰팡이, 바이러스, 마이코플라스마, 선충과 같은 병원체에 의해 수목이 비정상적으로 반응하며, 병원체의 피해일 경우, 잎, 가지, 줄기, 뿌리에 병징과 표징이 나타나며, 이를 통해 병명을 진단, 처방하여 피해를 줄일 수 있다. 전염성 병은 비전염성 관리의 잘못으로 병충해 피해를 보기 때문에 수목이 건강하게 잘 자랄 수 있도록 철저한 관리가 요구된다고 하였다.

⑧ 잔디관리

잔디관리에서는 잔디의 종류 및 특징, 잔디깎기 목적과 요령, 잔디 생육조건, 텃밭주기, 갱신방법, 잔디에 잘 걸리는 병(녹병, 라지패치 등), 잔디밭 제조제 등이 출제되었다. 출제빈도는 높은 항목이 아니었으나, 화분과 다년생 초본으로서 재생력이 강하고 관상가치가 높아 정원과 공원, 각종 운동경기장에 널리 이용되며, 토양보호, 대기정화, 쾌적한 녹색환경 및 레크리에이션 공간제공 등 다양한 기능을 가지고 있어 조경에서 잔디가 차지하는 비중은 높은 편이라 철저한 관리가 요구된다고 하였다.

⑨ 조경시설관리

조경시설관리는 포괄적 항목으로 분류되어 있어 다시 포장시설, 배수시설, 편익 및 휴게시설, 놀이 및 운동시설, 옹벽 및 비탈면, 수경시설 등으로 세분하여 분석하였다(Table 4 참조).

포장시설관리에서는 블록포장 파손 유형, 콘크리트·아스팔트·토사포장 보수방법, 포장시공 방법, 토사포장 개량공법, 박리현상 등이 출제되었다. 조경시설관리 분야에서는 꾸준히 출제되었으나, 조경관리론 전체 항목에서는 출제빈도가 높은 항목은 아니었으며, 특히 조경과 관련이 많은 점토블록 포장이나 석재 포장, 마사토 포장, 고무블럭 포장 등의 출제는 전무한 실정이다.

배수시설관리에서는 지하배수시설의 유지관리, 집수구·맨홀의 보수 및 점검사항, 배수시설관리의 효용, 광장이나 녹지의 적절한 유지관리를 위한 배수시설 등에 대하여 출제되었다.

편익 및 휴게시설관리에서는 야외탁자 보수방법, 금속재 부식 환경, 목재벤치 내용연수, 휴지통 설치장소 결정시 고려사항, 목재벤치의 단점 등이 출제되었다.

놀이 및 운동시설관리에서는 유희시설 유지관리 내용에 대하여 출제되었다. 2007년, 2012년, 2014년부터 2016년까지 각각 1문제가 출제되어 출제빈도가 높은 항목은 아니었다.

옹벽 및 비탈면관리에서는 비탈면 보호공법, 콘크리트 옹벽 시공방법 등이 출제되었다. 2007년부터 2009년까지는 1~3문제 출제되었고, 2015년에 1문제 출제되어 출제빈도가 낮은 편이며, 비탈면 관리는 자연생태복원기사 시험에서 다소 출제되고 있어 조경기사 분야에는 출제빈도가 낮은 것으로 사료된다.

수경시설관리에서는 수경시설 유지관리 방법, 저류지의 조성 및 관리에 대한 방법, 수경시설 소독방법 등이 출제되었다. 2014년까지는 전혀 출제되지 않았으며, 2015년부터 1~2문제 출제되고 있어 증가 추세에 있다. 이런 현상은 여름철 고온현상으로 친수 기능의 중요성이 높아진 것으로 사료된다.

IV. 결론

본 연구는 2007년부터 2016년까지 최근 10년 동안 조경기사 필기시험 응시자 및 합격자 현황, 조경시공구조 및 조경관리학 출제유형별 빈도와 추이, 유형별 출제경향과 특성 등을 분석하여 조경기사 필기시험 중 조경시공구조 및 관리학 분야의

Table 4. Landscape facility management for past 10 years from 2007 to 2016

Division	Year											Total	Ratio(%)
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016			
Pavement management	3	1	2	3	1	1	1	2	3	3	20	3.4	
Drainage management	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0	6	1.0	
Convenience and rest facility management	0	0	3	0	0	1	1	1	0	0	6	1.0	
Play and entertainment · exercise facilities management	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	5	0.8	
Retaining wall and slope management	3	2	1	0	0	0	0	0	1	0	7	1.1	
Waterscape facility management	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0.5	
Total	8	5	6	4	2	3	2	5	6	6	47	7.8	

출제경향을 파악하고자 하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 2007년부터 2016년까지 최근 10년 동안 조경기사 필기 시험 응시자 및 합격자 현황을 분석해 본 결과, 응시자는 2011년부터, 합격자는 2012년부터 줄어들고 있으며, 최근 10년 동안 조경기사 필기시험의 평균 합격률은 11.2%를 나타냈다.

둘째, 조경시공구조학 기출문제에 출제된 유형별 빈도와 추이에서는 시공계획 및 공정관리, 조경재료, 조경식재기반, 공중별 공사, 조경적산, 기본구조역학, 측량 등 7개 항목의 키워드를 선정하여 조사한 결과, 공중별 공사를 묻는 문항이 600문항 중 151개(25.2%)로 가장 많았으며, 조경재료 122개(20.3%), 조경적산 99개(16.5%), 시공계획 및 공정관리 75개(12.5%), 기본구조역학 75개(12.5%), 측량 58개(9.7%), 조경식재기반 20개(3.3%) 순으로 출제되었으며, 특히 조경재료와 공중별 공사에서 20% 이상을 차지하여 많이 출제되고 있었다.

셋째, 조경시공구조학 유형별 출제경향 및 특성을 분석해 본 결과, 공중별 공사가 25.2%로 가장 많이 출제되고 있으며, 다음으로 조경재료와 조경적산분야가 꾸준히 출제되고 있었다. 조경재료는 품질을 높이는 데 중요한 요소로, 적산분야는 합리적인 공사비를 산정하기 위한 필수사항으로 그 중요성이 반영된 것으로 판단된다.

넷째, 조경시공구조학 기출문제의 연도별 출제 항목 분석에서는 조경재료, 공중별 공사, 조경적산에서 출제 빈도가 높았으며, 최근 10년 동안 항목별 출제빈도는 큰 변동 없이 일정한 비율로 출제되고 있는 것으로 분석되었다. 식물이 성장하는데 중요한 역할을 하는 식재기반시설에 대한 문제는 3.3%를 차지, 타 항목보다 출제빈도가 낮아 중요성에 비해 출제빈도가 낮은 것으로 파악되었다.

다섯째, 조경관리론 기출문제에 출제된 유형별 빈도와 추이를 조사·분석한 결과, 운영 및 이용·유지관리를 묻는 문항이 223개(37.2%)로 가장 많았으며, 병해충관리 168개(28.0%), 시비관리 69개(11.5%), 조경시설관리 47개(7.8%), 잔디관리 30개(5.0%), 잡초관리 20개(3.4%), 전정관리 20개(3.4%), 관수 및 배수관리 13개(2.2%), 월동관리 10개(1.6%) 순으로 출제되었으며, 특히 운영 및 이용·유지관리와 병해충관리에서 20% 이상을 차지하여 많이 출제되고 있었다.

여섯째, 조경관리론 유형별 출제 경향 및 특성을 분석해 본 결과, 운영 및 이용·유지관리가 37.2%로 가장 많이 출제되고 있으며, 최근에 들어 시비관리와 관수 및 배수관리, 조경시설관리 중 수경시설관리의 출제빈도가 증가하고 있는데, 이는 기후변화의 영향으로 가뭄과 여름철 급격한 온도 상승으로 인한 친수기능 등의 활용이 점차 높아지면서 관리의 중요성이 반영된 것으로 판단된다.

일곱째, 조경관리론 기출문제의 연도별 출제 항목 분석에서는 운영 및 이용·유지관리와 전정관리, 잡초관리, 월동관리, 병해충관리, 잔디관리, 조경시설관리 등은 예년과 비슷하게 출

제되었으나, 시비관리와 관수 및 배수관리는 2011년부터, 조경시설관리 중 수경시설관리는 2015년부터 증가 추세에 있는 것으로 파악되었다.

본 연구는 조경시공구조 및 관리학분야의 조경기사 필기시험에 관한 연구나 논의가 미비한 현실에서 기 출제된 내용들을 분석함으로써, 향후 조경기사를 준비하는 학생이나 일반인들이 시험을 준비하는데 참고자료로 사용할 수 있도록 기초자료를 제공하는 것에 연구의 의의를 가지며, 해당과목의 유형별 난이도 변화와 정답률 및 평균점수 변화 등에 대한 통계자료가 미비하여 분석하지 못한 점과 조경기능사, 조경산업기사, 조경기술사의 출제 문제를 대상으로 연구를 진행하지 못한 것에 대한 한계를 가지며, 추후 조경기능사, 조경산업기사, 조경기술사 자격증 시험에 대한 출제경향도 연구가 필요할 것으로 사료된다.

References

1. Baek, J. H., K. S. Kim and J. K. Lee(2012) Study on redesign of landscape architect certification requirements by utilizing NCS. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 40(5): 129-139.
2. Cho, S. H.(2003) Research trends concerning landscape materials and construction in the journal of the Korean institute of landscape architecture. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 31(5): 139-145.
3. Jung, Y. J.(2017) An analysis of trends of scientific names presented in the written test for engineer landscape architecture. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 45(6): 28-39.
4. Lee, S. S. and J. E. Yu(2012) A study on the improvement plan through analyzing the perception of expert group about landscape construction defects. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 40(4): 104-113.
5. Park, J. Y.(2015) Analysis of the Factors of Design Changes and It's Conformance in Landscape Planting Construction. Ph.D. Dissertation, Hanyang University, Seoul, Korea.
6. Park, J. Y. and J. W. Kwon(2017) Analysis of students' perception of landscape construction education. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 45(4): 92-103.
7. Kang, H. G. and H. B. Kim(2010) Tendencies in question development on the professional landscape architect qualification examination: Centered on recognition of test-takers for sample questions from previous professional landscape architect tests. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture* 38(5): 42-52.
8. So, H. S. and E. J. Lim(2015) The tendency of the written test questions for the history of Korean landscape architecture in national qualification test of a landscape engineer. *Journal of the Korean Institute of Traditional Landscape Architecture* 33(2): 89-102.
9. <http://www.q-net.or.kr>

Received : 30 April, 2018

Revised : 08 June, 2018 (1st)
29 August, 2018 (2nd)

Accepted : 29 August, 2018

4인익명 심사필