

디자인산업분야 인력수급갭분석

Analyzing the Gap between
manpower supply and demand

서울과학기술대학교
교수 김소영

제 출 문

한국디자인진흥원 귀하

본 보고서를
[2015년 디자인산업 인적자원개발협의체(SC)
활성화 지원사업] 용역의
최종 보고서로 제출합니다.

2016. 3.

서울과학기술대학교

연구책임자
김소영 교수(서울과학기술대학교)

Contents

I. 디자인산업분야 인력수급갭 분석모형	1
II. 디자인산업분야 인력수급갭 분석모형 고도화	11
III. 인력수급갭분석 모형 활용결과	23
IV. 인력수급갭분석 모형 추후 개선사항	43

참고문헌 • 47

I. 디자인산업 분야 인력수급갭분석 모형

디자인산업분야 인력수급갭분석 모형은 인력의 수요부문과 공급부문을 추정하고 그 결과를 대비하여 수요와 공급 간에 존재하는 간극의 크기, 즉 갭(Gap)을 확인하는 논리적 과정을 제시한다. 인력수요부문과 공급부문을 추정함에 있어 분석대상 산업분야의 특수성, 분석의 목적과 분석결과 활용방안, 주어진 자료의 상태에 따라 분석절차와 내용은 달라질 수밖에 없다. 따라서 인력수급갭 분석모형은 해당 산업분야의 특성을 반영하여 자료의 상태에 따라 유연하게 활용가능하도록 개발되어야 하며 분석목적에 따라 적절하게 활용될 수 있어야 한다.

최근 한국디자인진흥원에서는 인력수급갭분석을 목적으로 디자인산업분야 인력수급갭 분석모형개발연구를 진행하여 분석모형을 확인하고 디자인산업분야에 대한 통계자료 활용방안을 다각적으로 모색한 바 있다(김소영, 2015). 디자인산업분야는 세부영역별 특수성이 두드러지고 고등교육의 인력육성 체제가 다양하여, 체계적이고 일관된 인력수급갭 분석에 어려움이 있다. 인력의 수요와 공급에 대한 단일하고 고정된 분석모형을 설정하기에는 분야의 내재적 특성으로부터 비롯된 제한점들이 존재하는 것이다.

본 연구에서는 2015년 한국디자인진흥원을 통하여 개발된 디자인산업분야 인력수급갭 분석 모형을 먼저 재확인하고, 분석절차 상에서 분석내용과 변수들이 디자인산업분야에 보다 적합하도록 조정하였다. 이는 인력수급갭 분석 과정에서 디자인산업분야의 특수성을 고려하도록 함으로써 갭분석 결과의 활용도를 높이고 모형 자체의 분야 적합도를 확보하기 위한 것이다.

본 연구에서는 인력수급갭 분석모형을 보다 정교화하고 체계화할 수 있는 방안들을 모색하기 위하여 디자인산업분야에 관한 분석가능한 자료들을 검토하고, 특히 시계열 자료의 필요성과 분석방안을 제시하고자 하였다. 또한 2015년 디자인산업분야 인력수급갭 분석모형 개발연구에서 분야에 대해 이루어진 질적인 탐색을 보완하고자 하였다.

인력수급갭 분석모형의 실제 활용도를 점검하고 정교화할 수 있는 방안을 찾기 위하여 2015년 한국디자인진흥원에서 조사연구한 결과물인 디자인산업분야 조사자료에 근거하여 인력수급갭 모형을 활용한 분석작업을 진행하였다.

분석작업에서는 디자인진흥원을 통해 발간된 조사보고서, 조사시점 기준 2013년부터 2015년까지 데이터 통합자료, 그리고 대학알리미를 통해 확보한 디자인학과 관련 졸업생수 및 취업률자료를 활용하였다. 추가적으로 디자인 전문업체를 중심으로 인력수요와 공급에 대한 분석결과를 제시하고 디자인분야에서의 인력이 기업의 매출액에 대해 갖는 영향력을 탐색하여 연도별 조사연구자료의 속성을 파악하고 디자인산업분야 인력에 대한 이해를 증진하고자 하였다.

1. 인력수급갭분석 모형 확인

2015년 한국디자인진흥원에서 실시한 디자인산업분야 인력수급갭분석 모형 개발연구에서는 디자인영역에 적합한 모형으로 **인력수요-공급 비교분석모형**과 **평균치 활용 인력수급갭 분석모형**을 제시하고, **인력수급갭 분석절차 모형**으로 구체적 절차를 제안하였다. 최종적으로 디자인산업분야 인력수급갭 분석모형이 예측과 전망을 통해 체계적으로 이루어질 수 있도록 **예측치 활용 인력수급갭 분석모형**을 보고하였다(김소영, 2015).

이러한 모형들은 미국 BLS모형, 캐나다 COPS모형, 영국 IER 모형, 독일 IAB 모형, 네덜란드 ROA 모형의 5가지 모형(국가인적자원위원회, 2007; 곽소희, 김남희, 2011; 박천수, 이상돈, 김미란, 2006; Archambault, 1999)과 국내 인력수급갭 분석을 위한 6개의 연구물들을 참고한 결과 산출된 모형들이다(권태희, 김영세, 김문길, 2011; 나노기술연구협의회, 2014; 손수정, 2013; 장창원, 2005; 정철균, 2012).

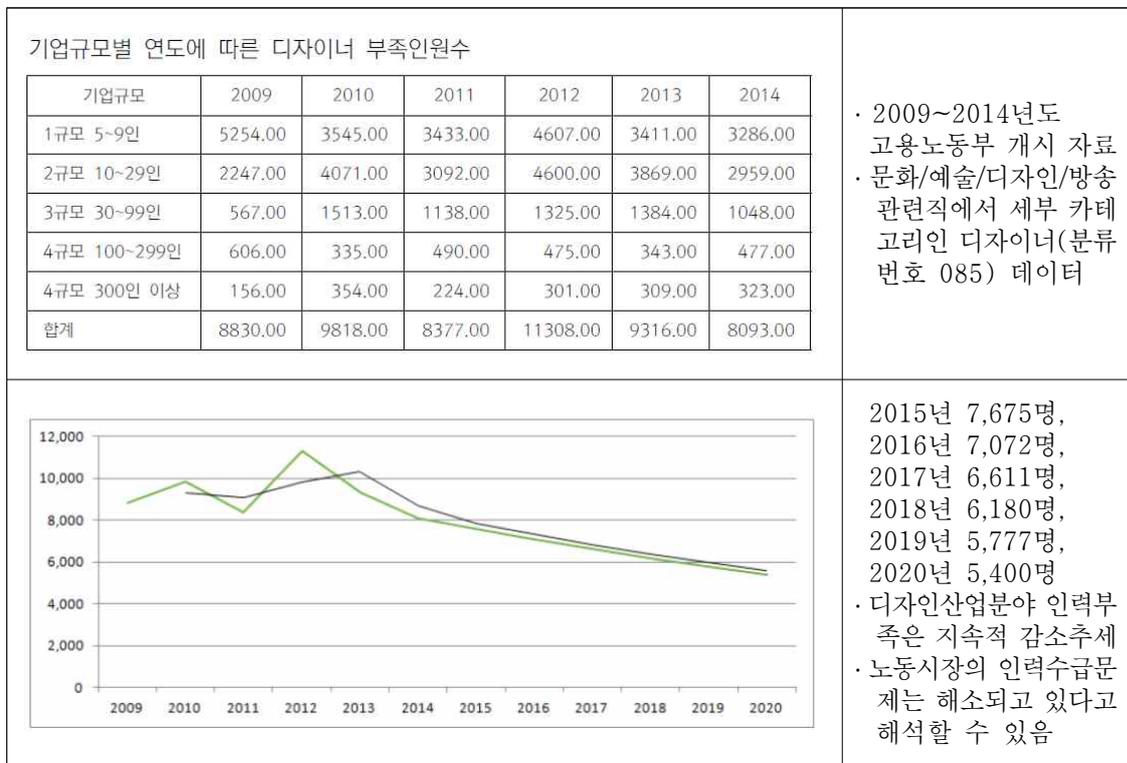
디자인산업분야 인력수급갭 분석모형 확인

구분	모형	내용
인력수요-공급 비교분석모형	<p>기업별 부족인력수 조사 → 선형 증감추세 산출 → 전망기간 인력수급차 산출</p>	<ul style="list-style-type: none"> 연도별 인력수요와 인력공급을 비교하여 수급차 산정 현재 디자인산업분야에서 가장 용이하게 활용할 수 있는 방법 복수 해에 걸쳐 산정된 수급차에 대하여 선형 추세선을 설정 추세선을 바탕으로 모형의 전망기간을 고려하여 인력수요 산출 전년 부족인원 대비 해당년도 채용인원을 파악하여 실제 충원율 파악 매해 디자인학과 졸업생수를 모형에 투입, 과대추정을 방지하기 위해취업률을 고려할 수 있음
평균치 활용 인력수급갭 분석모형	<p>수요: 종사자수 x 신규인력충원률 공급: 디자인학과 졸업생수 x 취업률 GAP (수급차도출)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 인력수요와 공급 간 차이에 대한 평균값을 활용하는 방식 디자인산업 조사 데이터의 평균값을 활용할 수 있음. 단, 연도별 데이터 간에 상호 부합정도를 확인해야함 수요를 디자인전문기업을 대상으로 종사자수 X 신규인력충원률로 산출 공급은 디자인전문인력에 대하여 디자인학과 졸업생수 X 취업률로 산출 인력수요와 공급 간의 차이를 산출하여 복수해에 걸친 평균값을 산출 디자인산업분야 인력수요와 공급에 큰 변화가 있었던 연도 자료는 데이터의 안정성을 고려할 때 포함하지 않도록 함
인력수급갭 분석절차모형	<p>성장수요 전망 + 대체수요 전망 ↓ 신규수요 전망 (B) - 신규공급 전망 (A) ↓ 인력 수급차 전망 (A-B)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 신규수요는 성장수요(growth demand)와 대체수요(replacement demand) 합산으로 산출 성장수요는 금년도 수요전망 값에서 전년도 수요전망 값을 차감 대체수요는 타 산업으로 이직 등으로 발생하는 감소분에 의한 수요 디자인산업분야의 대체수요는 프린랜서로의 전환 등으로 크게 발생하지 않음 신규공급전망은 기존의 인력공급전망값을 이용하여 신규인력수요와의 비교시점에 맞게 누계치를 산출하여 활용 인력수급차 전망(A-B) 결과가 (-)이면 초과수요 상태, (+)이면 초과공급 상태로 해석

구분	모형	내용
<p>예측치 활용 인력수급갭 분석모형</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>수요</p> <p>성장수요 + 대체수요 신규수요</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>공급</p> <p>[졸업자수+(재학생수 x 평균졸업률)] x 경제활동참가율 신규공급</p> </div> </div> <div style="margin: 10px 0;"> <p>GAP 인력수급차</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>부가가치액 x 취업계수 ↓ 디자인 산업분야 총수요파악 ↻ 국내 산업인력 총수요 확인</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: center;"> <p>생산가능인구 x 경제활동참가율 ↓ 디자인산업분야 총공급파악 ↻ 국내 산업인력 총공급 확인</p> </div> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>디자인산업 인력수급갭 분석모형</p> <p>유량 전망 FLOW 일정기간 인력수급차 전망 모형주기, 5년 (2년갱신)</p> <p>총량 전망 STOCK 일정시점 총칭기 인력수급전망</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> · 인력의 변동 추이를 예측과 전망 작업에 반영하기 위하여 과거 자료로부터 추세분석을 실시하여 추세선을 도출 · 회귀분석을 통하여 안정된 전망치와 추세선을 산출하여 모형에 투입 · 현재 디자인산업분야 인력수급갭 분석에서 요구되는 체계적이고 안정성있는 분석방법 · 향후 지속적인 개선과 탐색, 예측시스템으로의 정착을 위한 노력이 필요 · 디자인산업 분야의 산업디자인 통계조사 자료 뿐 아니라 고용노동부, 대학알리미와 같은 정부기관 통계자료를 폭넓게 활용하여 전망치를 산출 · 데이터 간 자료의 일치 정도를 확인 후 모형에 투입 · 서로 다른 자료로부터 전망치를 산출하기 때문에 데이터 간의 검증작업이 반드시 요구됨

먼저, 인력수요-공급 비교분석모형은 디자인산업분야의 디자인전문기업과 일반기업, 그리고 공공기관 등에서 부족하다고 판단하고 있는 디자인 인력수 자료를 확보하여 인력수급 상태를 분석하는 비교적 간단한 방식이다. 연도별 자료를 축적한 경우, 부족분 예측 분석을 실행할 수 있다. 이 방식은 인력의 수요와 공급이 이미 비교되어 있는 인력부족분 자료를 활용하기 때문에 별도의 수요 및 공급 추정 절차를 필요로 하지 않는다.

2015년 디자인산업분야 인력수급갭 분석모형 개발연구에서는 인력수요-공급 비교분석모형을 활용하여 다음과 같은 분석결과를 제시하였다(김소영, 2015, p. 71~72).



인력수요-공급 간 차이를 인력부족분 자료를 활용하여 간단히 수급갭을 분석한 이 결과는 수요와 공급 자료를 별도로 추정하여 도출한 결과가 아니기 때문에 해석과 활용에 한계가 있지만, 인력수요와 공급을 추정하는 과정에서 주어진 자료 상태와 통계적 예측방법에 따라 과잉 혹은 과소 추정되는 문제를 배제할 수 있다.

평균치 활용 인력수급갭 분석모형은 인력자료로부터 인력수요와 공급에 대한 평균값을

활용하거나 산출한 후 수치들을 활용하여 전망치를 시계열로 배열하는 과정을 주로 하고 있다. 2015년 디자인산업분야 인력수급갭 분석모형 개발연구에서는 평균치 활용 인력수급갭 분석모형을 통하여 다음과 같은 분석결과를 제시하였다(김소영, 2015, p. 72~77).

2015~2020년 수급차 전망 결과						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
수요						
총인력규모 전망치	13,095	13,907	14,769	15,685	16,657	17,689
총채용인원수 전망치	12,679	13,095	13,907	14,769	15,685	16,657
공급						
공급인원 전망치(4년제대학)	4,340	4,327	4,314	4,301	4,288	4,275
공급인원 전망치(전문대학)*	3,802	3,406	3,052	2,735	2,450	2,195
수급차						
채용인원 대비 공급인원 추정치	8,339	8,756	9,567	10,430	11,345	12,317
채용인원 대비 공급인원 추정치(전문대학 포함)	4,537	4,954	5,766	6,628	7,543	8,515

2020년까지 신규인력수요 대비 공급차 분석결과(4년제 대학)						
신규인력수요	12,679	13,095	13,907	14,769	15,685	16,657
신규인력공급	4,340	4,327	4,314	4,301	4,288	4,275

- 현원 대비 채용인원을 비교한 인력충원률
2009년 0.5022,
2010년 0.06757,
2012년 0.05955
- 평균인력충원률
0.06199
- 보수적 추정을 위하여 산출한
평균인력증감율은
0.02820
- 평균인력증감율로 채용
인원수 전망

- 2015년 이후
신규인력수요는 점차
증가하고
신규인력공급은 미약한
감소추세를 보임
- 인력시장에서의 공급 부
족현상이 발생할 것으로
예측

인력수요-공급 비교분석모형과 평균치 활용 인력수급갭 분석모형으로 데이터를 분석한 결과를 비교해보면, 두 모형에 의한 분석결과 모두 인력부족현상이 존재한다는 동일하 해석을 가능하게 한다. 그러나 인력수요-공급 비교분석결과가 인력부족현상의 지속적인 해소를 제시하는 데에 반하여, 평균치 활용 인력수급갭 분석결과는 인력부족현상의 심화

를 보여주고 있다는 점에서 차이가 있다. 이러한 차이는 서로 다른 분석자료를 활용하는 데에서 기인하는 것으로, 인력수요-공급 비교분석은 고용노동부 데이터를, 평균치 활용 인력수급갭 분석은 디자인진흥원 조사자료를 사용하고 있다. 이러한 분석과정과 분석결과는 향후 데이터 간의 비교 검증을 통하여 분석결과의 신뢰성과 타당성을 높이고, 디자인산업분야에 대한 정확한 정보를 담고 있는 공인된 데이터를 사용할 수 있는 방안을 모색해야한다는 것을 시사하고 있다.

마지막으로 예측치 활용 인력수급갭 분석모형을 활용하여 분석을 진행한 결과, 시계열 데이터 구성의 어려움과 유사변수에 대하여 자료 간 유사성이 낮아 정교한 예측치를 확보하기 어려운 것으로 나타났다(김소영, 2015, p. 82~85).

년도	총 디자이너 고용규모	총 매출액 (단위:10억원)	추정 취업계수	디자이너 고용 추정	최종 수요인력
2004	102,000	6,200			
2006	94,000	6,800			
2008	54,000	5,200			
2010	122,996	7,090			
2012	275,464	13,735			
2014		20,204	10,89894	220,202	206,778
2016		29,530	11,00510	324,980	224,925

- 총매출액에 대한 추세를 도출하여 취업계수 산출을 위한 식으로 이용
- 2년 단위 정보를 활용하여 연도별 정교한 예측에는 한계가 있었음
- 기업체의 정확한 정보를 수집하여 분석을 진행하지 못하므로 보고서 요약자료를 이용한 것으로 예측의 정교함을 확보하지 못함
- 향후 정확한 자료의 확보가 요구됨

이와같은 분석결과들은 디자인산업분야에 대해 이루어지는 조사가 보다 광범위하게 이루어지고 조사방법이 체계화되어 향후 수년간 축적됨으로서만이 정교한 인력수급갭 분석이 실제로 가능하다는 것을 시사하고 있었다. 이러한 결과는 또한 인력수급갭 분석모형에 대한 지속적인 고도화 작업이 필요하다는 것을 의미하기도 한다. 디자인산업분야 인력수급갭 분석모형을 정교화, 체계화하려는 노력이 장기적으로 수행되어야만이 디자인분야를 가장 정확하게 설명할 수 있는 자료를 시급히 확보하는 것이 가능할 것이다.

3. 인력수급갭 분석 절차 확인

디자인산업분야 인력수급갭 분석을 위해서는 인력수요분석과 인력공급분석을 통한 전망치 산출 작업이 선행되어야 한다. 인력수급갭 분석은 이에 더하여 신규수요와 신규공급 전망 절차를 거쳐 최종적인 수급갭 산출이 가능하다. 다음 표는 인력수급갭 분석의 절차와 각 단계별 내용을 간략히 제시하고 있다.

	I. 인력수요분석	II. 인력공급분석	III. 인력수급갭분석
1단계	산업성장 전망	졸업생 전망	신규수요 전망
	<ul style="list-style-type: none"> · 인력수요 예측은 산업분야 성장과 연관된다는 가정에 근거 · 산업분야 성장 전망을 위해 부가가치액, 연구개발비, 분야 관련 투자액 자료들을 활용 	<ul style="list-style-type: none"> · 고등교육기관 디자인학과 졸업생 수 기준 · 4년제대학, 전문대학 등 대학의 유형 고려 · 학사/석사/박사학위자 수 고려 	<ul style="list-style-type: none"> · 성장수요전망+대체수요전망 · 성장수요: 산업발전에 따른 수요증대 · 대체수요: 해당노동시장 이탈로 인한 감소분을 대체하는 수요
2단계	취업계수 전망	신규인력 공급규모 전망	신규공급 전망
	<ul style="list-style-type: none"> · 디자인산업 인력수에 대한 시계열 자료 활용 · 추세분석법 활용 	<ul style="list-style-type: none"> · 과잉추정을 막기 위하여 디자인학과 경제활동참가율 활용 · 경제활동참가율로 취업률 고려 · 신규인력 공급 전망 = 졸업생 전망×경제활동참가율 	<ul style="list-style-type: none"> · 기존 인력공급전망값을 이용 · 신규인력수요와 비교시점을 맞추어 추정치 산출
3단계	취업자 수 전망	세그먼트별 신규인력공급 전망	수급갭 전망
	<ul style="list-style-type: none"> · 취업자수 = 산업전망 x 취업계수 전망 	<ul style="list-style-type: none"> · 공급인력 유형별로 다중행렬 산출 · 정교한 분석을 위해서는 자료의 질적 수준이 중요 	<ul style="list-style-type: none"> · 수급갭 = 신규인력공급(A) - 신규인력수요(B) · 수급차이 전망결과가 (-)이면 초과수요 상태, (+)이면 초과공급 상태를 의미

1) 디자인산업 인력수요 분석절차

인력수요분석의 첫번째 단계에서는 먼저 해당산업분야의 성장을 예측하는 작업이 이루어진다. 이 단계는 해당 분야의 인력수요가 산업성장과 관련이 높다는 것을 가정한다. 인

력수요는 산업성장에 따라 과생되는 수요이기 때문에 인력수요 전망을 위해서는 산업분야의 성장에 대한 전망이 선행되어야 한다. 디자인산업분야에서는 한국디자인진흥원의 연도별 산업조사에서 제시하는 부가가치액, 연구개발비 등의 자료를 활용할 수 있다. 시계열 분석을 진행하기 위해서는 매출액 자료를 활용하는 것이 현시점에서는 타당한 것으로 보인다.

다음은 인력수요와 직접 관계되는 취업계수를 산출하는 단계이다. 취업계수는 일정한 부가가치액을 창출하기 위해 필요한 노동력 수요를 의미한다. 취업계수는 추세분석법을 활용하여 디자인산업분야 인력규모를 추정한 결과이다. 연도별로 산출한 취업계수를 시계열 자료화한 후 일정한 시점까지 예측값을 산출한다.

인력수요분석의 마지막 절차로써 디자인분야 취업자수 전망은 디자인산업전망 결과와 취업계수 전망치를 곱하여 도출한다.

2) 디자인산업 인력공급 분석절차

인력공급전망의 기본적인 자료는 고등교육기관이 배출하는 연도별 졸업생수 데이터이다. 고등교육기관은 4년제 대학, 전문대학을 포함하며 각 기관이 배출한 학사, 석사, 박사 학위자 수를 통상적으로 고려한다. 그러나 분야의 특성에 따라 4년제 학사만을 고려하는 경우도 있다. 디자인산업분야 전문인력을 어떻게 규정하느냐에 따라 포함되는 고등교육기관의 범위와 유형, 학위의 종류가 달라질 수 있다.

인력공급전망의 두 번째 단계에서는 졸업생 수에만 의존하여 인력공급이 과잉 추정되는 것을 막기 위하여 경제활동참가율을 활용한다. 이러한 신규공급전망은 첫번째 단계에서 산출된 졸업생 전망치에 경제활동참가율을 곱하여 산출하게 된다. 경제활동참가율로는 고등교육기관 디자인학과의 취업률을 통상적으로 고려한다. 따라서 첫 번째 단계에서 졸업생수를 전망함에 있어 교육기관의 범위와 유형을 어떻게 설정하느냐에 따라 고려해야 하는 취업률 자료도 달라지게 된다.

이에 더하여 디자인산업분야에 존재하는 다양한 하위 영역들에 대한 인력공급을 전망하기 위하여 공급인력을 유형화하여 다중행렬을 산출한 뒤 분석에 활용하기도 한다. 기업 유형이나 업종이 가장 혼한 세그먼트이며, 공급기관측면에서 학과유형이나 학력수준 등에 대해서도 전망이 이루어지는 경우가 있다. 그러나 이러한 하위 세그먼트별 전망은 영역별 행렬값을 산출하는 등 분석의 정교함이 요구되기 때문에 자료의 질적인 수준을 먼저 고려해야 한다.

3) 디자인산업 인력수급갭 분석절차

인력수급갭 전망의 기본적 논리는 신규수요전망치와 신규공급전망치를 산출하여 비교함으로써, 두 전망치 간의 차이를 도출하는 것이다.

신규수요는 성장수요와 대체수요의 합으로 산출된다. 여기서 성장수요는 디자인산업의 발전에 따라 발생하게 되는 수요증대를 의미하며 대체수요는 디자인산업분야를 이탈하는 인력으로 인해 발생하는 수요를 말한다. 대체수요는 디자인산업분야 이외로의 이직, 퇴직에 따른 감소분, 결혼, 입학, 입대, 이민 등 다양한 이유로 인하여 해당 노동시장을 떠나는 경우에 발생한다. 대체수요를 전망함에 있어서는 단순히 해당 연도와 이전 연도 간의 수요전망 값에 있어 발생하는 차이를 통해 산출하기도 하며, 인력수요전망치에 대체수요비율을 곱하여 도출하기도 한다.

신규공급전망과정은 기존의 인력공급전망치를 이용하여 신규인력수요와의 비교시점에 맞게 누계치를 구해서 활용한다. 최종적으로 수급차 전망은 신규수요전망치와 신규공급전망치 간 차를 통해 산출되며, 수급차 전망결과가 음의 값이면 초과수요 상태를 나타내고 양의 값이면 초과공급 상태를 나타내는 것으로 해석할 수 있다.

II. 디자인산업분야 인력수급갭 분석모형 고도화

1. 인력수요와 공급 자료 정교화

디자인산업분야 인력수급갭 분석모형을 활용하여 인력수요와 공급에 대한 자료를 분석한 결과, 디자인분야에 대한 자료들 간 상호보완성이 낮아 분석결과 간의 신뢰성을 확보하기 어려웠으며 시계열 분석이 가능한 자료 확보의 한계로 정교한 예측 분석에도 어려움이 있었다(김소영, 2015). 디자인분야에 대한 조사기관의 관점에 따라 유사한 변수들에 대하여 각기 상이하 결과를 도출하게 된다는 것을 보여주고 있다. 이러한 결과는 디자인분야의 특성과 인력에 대한 광범위한 합의가 부족하다는 것을 시사하였다.

또한 동일 기관에서 수집된 자료의 경우에도 연도별 조사목적과 시기적 요구에 따라 참여하는 디자인 조사업체가 달라지고 조사기간 설정에도 차이가 있어 정교한 예측이 가능한 시계열 데이터 형성에는 한계가 있었다. 조사에 참여한 각 기업체로부터 정확한 정보를 수집하여 분석한 결과가 아니라, 제한적으로 2년 단위 정보나 보고서에서 제시한 평균과 같은 자료요약 수치들을 활용하여 분석을 진행하였으므로, 정교하고 신뢰로운 예측결과에는 이르지 못하였다.

이에 2015년 디자인진흥원에서는 인력의 수요와 공급에 대한 자료를 체계적인 방식으로 수집하고자 변수선정 및 확인 작업, 조사도구 개선 작업, 조사업체 재선정 작업을 거쳐 조사를 진행하였다. 조사방식과 내용을 개선함으로써 향후 양질의 시계열 자료 형성과 신뢰로운 분석결과를 확보하고자 하였다. 따라서 디자인산업분야 조사결과에 따라 2015년 자료는 2014년까지의 조사결과보다 체계적이고 정교한 자료를 제공할 수 있을

것으로 기대되었다.

디자인산업분야 인력에 대한 수요와 공급 자료를 정교화하는 것은 결과적으로 2014년 개발된 모형의 예측기능을 강화하고 인력수급갭분석모형 자체를 개선하는 작업이 될 수 있다. 디자인산업분야를 위한 예측시스템은 자료의 정교화와 분석모형 개선 작업을 거치는 과정에서 구현되는 것이 바람직하다. 예측시스템은 향후 디자인산업분야를 위한 성장 전략, 인력규모 및 운용 전략들을 국가적 차원에서 마련하는 데에 기여할 수 있다.

그러나 인력수요자료의 정교화가 완전히 새로운 데이터를 창출할 것을 의미하는 것은 아니다. 예측 자료는 연속성을 갖는 것이 중요하기 때문에 기존 자료들과의 연계 가능성을 염두에 두어, 변수유형, 변수명칭, 조사대상, 표집방식에까지 주의를 기울여야 한다 (장창원 외, 2010). 현재 디자인산업분야 자료들은 변수의 연속성과 조사대상의 연속성을 확보하지 못하고 있어, 보다 정교한 모형을 통한 통계적 분석작업에 내재적 한계를 갖고 있다.

인력수요자료와 함께, 디자인산업분야는 고등교육에서의 인력공급자료 또한 지속적으로 관심을 가질 필요가 있다. 2000년 이후 디자인분야는 다양성과 융복합성을 강조하는 현시점의 시대적 요구에 맞추어 새로운 학과들을 생성해내고, 기존 학과들 중 사회적 요구에 부응하지 못하는 학과들을 과감히 폐쇄해왔다. 이러한 과감한 움직임은 2000년대 들어서면서 디자인인력이 과잉공급되고 있다는 사회적 판단과 합의에 근거를 두었다(대한인간공학회, 2005). 그러나 한편으로는 대학에서의 디자인학과 명칭과 정체성, 교육편성에 지나친 다양성을 부여하게 되었다.

다음 도표는 국내 디자인학과들의 분포를 도식화한 것이다. 대학별로 명칭이 일치하는 학과들을 위아래 열을 맞추어 재배치하였으며 그 결과는 대학별 디자인학과 명칭의 다양성과 극단적인 산발성을 보여준다. 이러한 디자인학과들의 극단적인 다양성은 디자인산업 세부 분야와의 매칭을 통한 학과정체성 파악을 어렵게 하고 인력공급 추정의 어려움으로 작용하고 있어, 이에 대한 자료 보정과 탐색 역시 추가적으로 요구된다.

디자인산업분야에서도 양질의 대학에 대한 디자인학과 자료를 확보하고 이를 분석하여 국내 디자인학과들의 특수성을 정성적으로 이해하고 향후 정교한 인력공급 분석을 진행하는 데에 도움이 될 수 있을 것이다.

2. 시계열 자료와 분석방법 안정화

1) 디자인산업분야에 대한 통계조사자료

디자인산업분야를 이해하고 장기적인 발전 전략과 인력개발방안을 수립하기 위해서는 시계열 자료의 확보가 시급히 요구된다. 한국디자인진흥원은 1997년과 2002년 기업체 디자인분야 인력현황 및 실태조사를 비롯하여 2006, 2007년의 디자인분야 주요 통계 및 현황조사를 거쳐 2009, 2011, 2013, 2014년에는 산업디자인통계조사를 실시하여 왔다.

발행연도	자료명칭	주요내용
2014	산업디자인통계조사	<ul style="list-style-type: none"> · 디자인 산업 규모 · 디자인 경제적 가치 추정 · 디자인 활용률 · 디자인학과 졸업 및 취업 현황
2013	산업디자인통계조사	<ul style="list-style-type: none"> · 디자인산업 규모 추정 · 교육통계 · 디자인 경제적 가치 추정
2011	산업디자인통계조사	<ul style="list-style-type: none"> · 디자인 산업 규모 · 디자인 인력 · 교육통계
2009	산업디자인통계조사	<ul style="list-style-type: none"> · 산업 규모 · 디자인 인력 규모 · 디자인 국제화 현황 · 고등교육기관

2007	디자인전문회사 인력현황 및 실태조사	<ul style="list-style-type: none"> · 디자인 투자현황 · 디자인 인력현황 · 디자인 교육현황 · 해외 아웃소싱 현황
2006	디자인관련 주요통계	<ul style="list-style-type: none"> · 디자인산업규모 · 디자인수출입현황 · 디자인투자실태 · 디자인전문인력현황 · 디자인회사현황
2002	기업체 디자인분야 인력 현황 및 실태 조사	<ul style="list-style-type: none"> · 디자인관련 조직 및 투자현황 · 디자인부서 인력현황 · 매출액과 연구개발투자비 · 디자인관련 투자 · 산업디자인 인력 및 재교육현황
1997	기업체 디자인분야 인력현황 및 실태조사	<ul style="list-style-type: none"> · 일반현황 · 인력현황 · 투자현황 · 인력활용 및 재교육현황

조사자료들을 살펴보면, 디자인사업규모 현황, 인력현황, 매출 및 투자현황, 교육현황을 중심으로 일관되게 조사가 이루어져왔다는 것을 알 수 있다. 따라서 조사보고서들 간에 사업규모 및 인력에 관한 주요 내용들이 공통적으로 포함되어 있어 시계열 자료화할 수 있는 가능성을 갖고 있다.

그러나 디자인관련 통계조사결과들이 인력수급갭 전망을 비롯하여 예측시스템에서 활용 가능한 시계열 자료가 되기에는 몇가지 한계가 내재되어 있다. 먼저, 조사마다 **디자인조사 대상 기업 및 기관의 범위와 표집대상, 표집방법에 차이가 있었다.** 연도별 조사가 진행될 때마다 조사 당시의 사회적 요구에 부응하기 위하여 조사연구가 이루어졌기 때문에 **디자인조사 대상 업체 및 기관 선정도 달라졌다.**

디자인산업 관련 조사는 디자인관련 업체와 일반기업에 대해 행해지던 단계에서 체계적

으로 전문디자인업체, 디자인활용업체, 공공기관에 대해 실행하는 것으로 범주와 유형구분의 변화를 거쳐 정착되었다. 또한 전수조사가 아니라 표집을 통해 자료가 수집되었기 때문에 동일 기업들에 대한 데이터를 연도별로 확보하고 있지 못하다. 따라서 **향후 디자인산업분야 기업체 및 기관 전수조사, 혹은 최소한 동일표본조사를 염두에 두어야 한다.**

통계조사 내용 면에서 조사 변수(variables)들의 명칭이 유사하더라도 동일한 내용의 변수가 아닌 경우가 있어 **시계열 자료로 통합되는 과정에서 문제를 발생시킬 수 있다.** 동일한 데이터 항목인지에 대한 판단여부는 조사된 실제 데이터의 값을 비교하는 과정에서 이루어질 수 있다.

통계조사 보고 면에서는 자료의 요약과정에서 사업규모 및 인력현황 관련 **주요 데이터들에 대해 평균치 뿐 아니라 합계, 빈도수와 같은 기본적인 통계수치를 함께 제시할 필요**가 있다. 평균, 분산, 빈도수와 같은 기술통계들은 자료 요약 제시를 위한 기본적인 수치들으로써, 해당 연도별 자료의 특성을 나타내고 연도 간 비교작업을 수행하는 데에 필수적인 내용들이다. 더욱이 시계열 자료 분석을 통해 예측작업이 이루어져야 하는 경우라면, 변수별로 평균값을 중심으로 분산에 대한 이해가 필요하다. 또한 개별 기업 데이터들에 대한 자료가 충분치 않은 연도를 분석에 포함해야 하거나 자료를 공개하기 어려운 경우, 제한된 범위 내에서 예측을 위한 추리통계 분석이 가능하도록 하는 정보가 될 수 있다.

통계조사 관리 면에서는 **디자인산업분야 통계조사 담당인력의 지속성, 인력의 지속적인 충원, 조사업체의 일관성 등을 확보**하여 조사가 이루어질 때 양질의 시계열 데이터와 신뢰로운 예측시스템을 확보할 수 있을 것이다. 이러한 좋은 예측시스템 구현을 위한 시계열 데이터 확보의 좋은 예로는 국내의 건설업 분야, 과학기술인력추정 분야 등을 참고할 수 있다(김민형 외, 2012; 장창원 외, 2010). 이러한 시계열 데이터와 신뢰로운 예측시스템 확보를 통해 디자인산업분야 인력수급갭 역량모델 역시 향후 더욱 고도화될 수 있다.

2) 시계열 자료(time series data)와 분석방법

시계열 자료와 분석은 주어진 현상을 이해하고 향후 변화나 전개 양상을 예측하는 데에 요구되는 필수적인 요소이다. 급격한 변화와 불안정성을 특징으로 하는 현대사회에서 과거와 현재 시점의 연속된 자료를 통한 미래 예측은 인간의 사회문화, 정치경제적 활동에 안정성을 더하려는 노력이라고 할 수 있다. 1970년대를 지나며 시계열 분석에 대한 기념적이고 체계적인 연구문헌들(Box & Jenkins, 1976)이 나온 이래로, 시계열 자료 확보와 분석방법에 대한 관심은 사회과학 분야에서 꾸준히 증가하고 있다(노형진, 2007; 정동빈, 2009).

시계열 자료는 시간의 흐름에 따라 순차적으로 발생한 관측치들이 집합된 데이터를 말한다(노형진, 2007). 시계열 자료분석은 특정 변수에 대하여 현재시점 이후 과거 관찰값들의 양상 및 변화와 유사한 양태로 전개될 것이라는 가정에 바탕을 두고 일정한 시점까지 미래의 값을 예측하는 기법이다. 정확한 예측을 위해서는 시계열 자료의 성격과 특징, 환경변수들에 부합하는 분석기법을 선택하여 활용하는 것이 중요하다. 시계열 자료와 분석기법을 고려하는 과정에서 시계열 자료의 변수를 어떻게 유지, 조정, 변환, 보완할 것인가에 대한 전략들을 고려하게 된다.

시계열 자료에서는 시간이 중요한 변수로 작용한다. 시계열 자료 생성을 목표로 한다면, 시간적인 요소를 규칙적으로 형성시키는 것이 가장 중요한 과정이다. 연도별, 분기별, 월별과 같이 정해진 시점에서 자료가 규칙적으로 생성되는 경우에 시계열 자료를 형성하는 기본적인 요건을 갖추었다고 할 수 있다. 대부분의 시계열 자료들은 연속된 값을 형성하기 보다는 조사시점 혹은 자료 생성 시점에 따라 이산적 형태를 갖게 된다(노형진, 2007). 문제는 이 이산적인 형태가 규칙적이어야 한다는 것이다. 이러한 규칙성은 같은 시간 간격으로 관측을 실행함으로써 획득된다. 산업디자인 통계조사는 2년 단위로 실행되던 체제에서 연도별 실행 체제로 변화되었는데, 이는 시계열 자료의 시점이 통일되어 있지 않다는 것을 의미한다. 인력수급갭 분석모형의 고도화와 갭분석 결과의 정확성을 위해서는 연도별 자료 조사가 반드시 요구된다고 할 수 있다.

시계열 자료의 전개 양상이 특정 변수에 대해 평균값을 중심으로 일정한 변동폭을 갖는 경우를 비이동적(stationary) 시계열 자료라고 한다. 반면, 변동폭이 일정하지 않은 경우를 이동적(non-stationary) 시계열 자료라고 하며 **사회과학분야에서 다루는 대부분의 자료들은 이동적 시계열 자료**라고 할 수 있다. 본 인력수급갭 분석 과정에서도 **조사시점 2013, 2014, 2015년 데이터를 통합한 자료에서 시계열 데이터의 비정상적인 분포를 확인**할 수 있다. 이러한 분포는 시계열 그래프를 통하여 확인된다.

이산적 형태, 이동적 시계열자료들은 대부분 평균값을 중심으로 일정하지 않은 변동폭을 갖게 된다. 시계열 분석방법 중 평활법(Smoothing Method)은 관측치들의 불규칙한 변동양태를 부드러운 곡선으로 조정하는 방법이다. 이는 일정한 부드러운 곡선을 기준으로 관측치들이 수집된 것이라는 가정을 바탕으로 임의로 곡선에서 벗어난 값들을 보정하여 곡선의 패턴을 찾아내자는 방법(Smoothing)이다. 시계열 자료 변수에 가중치를 부여하는 방법에 따라 이동평균법(Moving Average)과 지수평활법(Exponential Smoothing)을 주로 고려한다.

디자인산업분야 인력수급갭 분석모형을 고도화하기 위해서는 시계열 자료 분석기법들을 안정화시키려는 노력이 필요하다. 시계열 분석방법은 시계열 자료의 형태와 변동양상에 따라 이동평균법, 지수평활법, ARIMA모형, 계절분해 등을 선택하여 적용하게 된다(노형진, 2007; 정동빈, 2009a). **2009년부터 이루어진 산업디자인통계조사 자료들의 경우, 추세변동, 지수평활법을 적용할 필요가 있다.** 이는 디자인통계조사 자료들이 변동폭이 크고 비교적 선형적인 형태를 갖고 있기 때문에 추세변동(trend variations)을 고려하되, 변동폭은 지수평활법으로 보정하는 것이 바람직하다.

이외에도 최근 베이지안 방법을 활용하는 예측방법이 비교적 간편한 프로그램들을 통해 가능해지고 있어 인력수급갭 분석에도 활용할 수 있을 것으로 보인다. 베이지안 방법은 일정시점 과거의 자료가 현재 관측값에 영향을 끼친다는 가정 하에 과거치를 기준으로 확률적인 통계적 모델링을 하는 방식이다. 특별히 예측에서의 베이지안 추정방법은 과거의 추세 변동이 현재의 상태를 다르게 설명할 수 있다는 가정 하에 다양한 수학적 분포

를 활용하는 것을 기본으로 한다(이철용, 2010). 산업디자인통계조사에 나타난 바와 같이 2010년대를 지나면서 디자인산업분야는 특정 연도에 사회경제적인 환경의 영향을 강하게 받아 자료값에 변동폭이 크게 나타나는 경향이 있기 때문에, 특정시점의 과거 변수값을 활용하여 다양한 확률분포에 따라 예측치를 도출해야할 필요가 있다. 이와 같은 방식은 향후 인력수급갭 분석모형을 디자인산업분야의 변동에 적합한 예측시스템으로 고도화시키는 데에 기여할 수 있다.

3. 디자인산업 인력수급 특성에 대한 이해

1) 인력수요부문

디자인산업분야 인력수급갭 분석모형 고도화를 위해서는 디자인 인력에 대한 다각적인 조사와 전망이 필요하다. 특히 분석모형을 고도화하여 예측분석의 타당성을 높이기 위해서는 서로 다른 조사활동의 결과와 전망치 간 상호부합하는 정도를 고려해야 한다.

디자인산업 인력수요에 대해서는 디자인진흥원을 비롯한 국책기관들에서 실태조사 및 전망 작업이 이루어져왔다. 2014년 한국고용정보원을 통하여 발표된 디자인분야 인력수요 전망(권우현 외, 2014)에 따르면 전체 디자인 인력은 2013년부터 2018년까지 연평균 2.0%, 4,000명씩 증가할 것으로 전망되었다. 성별로는 여성이 연평균 2.1%로 남성의 1.8%에 비해 상대적으로 높게 전망되었으며, 연령별로는 40~49세와 60세 이상이 연평균 3.9%로 높은 증가율을 보였다. 디자인산업분야에서 상용 근로자가 연평균 2.4%의 증가를 보일 것으로 전망되었다.

디자인산업분야에서 인력의 활용에 대한 관심은 전문디자인인력이 갖는 고유한 속성과 그로 인한 채용과정의 특수성에도 기인하고 있다(대한인간공학회, 2005; 한국디자인진흥원, 1997). 이러한 인력활용에 대한 관심은 디자인인력수요와 채용에 대해 디자인분야만의 시각이 필요했음을 의미한다. 실무에 적합한 전문 디자인 인력에 대한 수요는 증가하고 있으나, 이들을 선발하고 활용하기 위한 방법은 정착되지 않았다(대한인간공학회,

2005). 신입 디자인 인력을 선발한 후에도 실무에 투입되기까지 갖추어야 할 기능적 역량, 지식, 소양의 내용과 수준이 디자인 세부영역과 기업 규모, 디자인팀의 기업내 역할에 따라 상이하다고 할 수 있다. 2005년 대한인간공학회에서 디자인산업관련 자료들을 분석하여 정리한 디자인 전문기업 디자이너 활용현황은 다음과 같았다.

기업 내 디자이너 활용 현황

구분	디자인관련전문기업	
	분류	비중 (%)
인력충원 필요성	적당	59.9
	부족	38.9
	과다	13.0
인력충원방법	공개채용	41.5
	인맥	36.1
	교육기관의뢰	11.4
	인턴	7.0
인력충원기준	학력	42.1
	실무능력	34.6
	인성/성격	17.5
인력충원시 문제점	인력정보부족	59.7
	예산부족	29.4
업무적응기간	1년이내	42.0
	3년이상	31.0
	2년	27.0
업무취약점	디자인기획능력	31.7
	디자인실무능력	24.9
	프리젠테이션능력	17.5
	디자인외관련지식	10.0
	엔지니어링지식	8.6

· 출처: 대한인간공학회(2005).에서 변형

2) 인력공급부문

한국고용정보원에서 실시한 디자인분야 인력전망자료(권우현 외, 2014)에 따르면 2013년 디자인학과가 있는 전문대 이상 대학수는 총 1,263개, 재학생 수는 97,352명으로 나타났다. 2013년 이들 대학들을 통해 배출된 디자인학과 졸업생 수는 21,689명, 취업률은 51.7%였다.

2014년 조사결과는 다음표에 요약정리된 2005년 조사결과와도 유사한 맥락을 갖고 있으나 인력공급 규모면에서 큰 변화가 있었던 것으로 보인다. 대한인간공학회(2005)에서 2004년 교육인적자원부 취업통계자료를 분석하여 발표한 디자인대학 취업현황 분석에 따르면 디자인계열 전문대 이상 졸업자 총수는 43,509명이었으며, 이 중 대학졸업자는 11,755명인 것으로 보고되었다.

	취업자 수	취업률	졸업자 수
디자인계열총계	27,516	68.0%	43,509
전문대	20,874	70.4%	31,754
대학	6,642	61.5%	11,755
세부분야별 구분			
디자인일반	1,225	64.7%	2,146
산업디자인	1,318	59.7%	2,385
시각디자인	1,085	61.0%	1,932
패션디자인	1,022	52.6%	2,064
기타디자인	1,992	66.8%	3,228

· 출처: 대한인간공학회(2005).에서 변형

2005년 분석결과 나타난 디자인계열 졸업자수는 43,509명이며 취업률은 68.0%였다. 이러한 결과는 2014년 자료와 대비해보면, 졸업자수는 줄었으나, 취업률은 개선되지 않은 것으로 나타났다. 이러한 해석은 고등교육기관을 통하여 배출된 디자인 인력의 순수 취업률을 고려함으로써 보완될 수 있다. 2005년 보고 당시에도 디자인 인력의 순수취

업률은 30%로 높지 않았다.

	취업자	취업율	전공일치도	순수취업률
디자인계열총계	27,516	68.0%		30.0%
디자인일반	1,225	64.7%	66.5%	43.0%
산업디자인	1,318	59.7%	74.5%	44.5%
시각디자인	1,085	61.0%	71.7%	43.7%
패션디자인	1,022	52.6%	56.2%	29.5%
기타디자인	1,992	66.8%	71.0%	47.4%

· 출처: 대한인간공학회(2005).

2005년 당시 조사결과에서는 고등교육기관의 교수와 학생 모두 디자이너의 순수취업률이 부진한 이유로 과도한 인력배출을 주요한 원인으로 지적하였다. 이러한 당시 디자인 분야에서의 인식에 따라 이후 고등교육기관의 디자인학과 및 학생수 감축이 진행되었던 것으로 판단된다.

	교수		학생	
	취업률 부진 이유	과다인력배출	35.2%	과다인력배출
	업체인식부족	31.5%	업체인식부족	23.1%
	경기침체	14.8%	경기침체	20.2%
	정부정책부재	11.1%	졸업생자질부족	8.6%
	졸업생자질부족	5.6%	정부정책부재	7.8%
	기타	1.9%	기타	2.0%

· 출처: 대한인간공학회(2005).에서 변형

이와같은 디자인분야 인력공급 감축 노력을 통하여 기업수요와 디자인분야 취업률은 어느정도 개선된 것으로 보인다. 그러나 이후로도 디자인 전문인력의 공급과 산업계 수요 간의 불균형 현상은 지속되고 있으며, 디자인산업분야의 인력구조가 안정되기 위해서는 인력수급을 시의적절하게 판단할 수 있는 예측시스템이 구축되어야 할 것으로 보인다.

Ⅲ. 인력수급갭분석 모형 활용결과

1. 인력수급갭 분석 자료와 방법

본 연구에서는 2015년 개발된 디자인산업분야 인력수급갭분석모형이 산업디자인 통계조사자료를 비롯한 디자인분야 자료들과의 부합정도를 확인하고, 시계열 자료 생성과 적용 과정을 통하여 갭분석모형을 고도화하기 위하여 분석을 실행하였다. 분석에는 복수의 자료들을 전략적으로 활용하여 데이터 간 검증과정을 함께 수행하고자 하였다. 산업디자인 통계조사결과자료를 비롯한 디자인산업관련 인력자료들을 시계열 자료화하여 분석을 진행한 결과, 현재 디자인산업분야에서 생성가능한 시계열 자료에 대해서는 추세법 및 지수평활법을 활용한 회귀분석모형이 가장 적합한 것으로 나타났다.

구분	분석자료	분석방법
수요부문	산업디자인통계조사보고서 2009, 2011, 2013, 2014 2013/2014/2015 디자인전문업체 조사자료 통합본	회귀분석, 추세(선형/비선형)
공급부문	대학알리미 디자인학과 졸업생수 대학알리미 디자인학과 취업률	회귀분석, 추세(선형/비선형)
기업성장 과 인력 분석	2013/2014/2015 디자인전문업체 조사자료 통합본	회귀분석, 추세(선형/비선형)

2. 디자인산업분야 산업규모와 인력수요 추정

1) 산업디자인 통계조사 보고서 자료 분석

본 연구의 분석에서는 산업디자인 통계조사 2014 보고서(한국디자인진흥원, 2014)의 디자인산업 규모 및 인력 추이 데이터를 이용하여 어떠한 양상으로 변하고 있는지 추세를 살펴보았다. 먼저, 해석의 용이함을 위하여 백만원 단위를 소계에서 억단위로 바꾸어 분석에 사용하였으며, 디자인산업 규모 인력 추이는 회귀분석을 이용하여 시점에 따른 변화를 확인하였다. 시점에 따른 변화를 추정하는 모형으로 선형성을 가정하는 모형과 선형이 아닌 비선형의 2차함수의 형태 모형 두가지를 고려하였다.

(단위: 백만원)

	2006년	2008년	2010년	2012년	2013년
일반업체	5,917,400	3,347,607	4,368,687	10,056,779	11,314,287
전문디자인업	884,800	1,661,274	1,959,626	2,499,239	2,745,643
공공부문	66,590	223,000	342,246	363,045	247,758
소계	6,868,790	5,231,881	6,670,559	12,919,063	14,307,688
소계 단위 전환	68,688억원	52,319억원	66,706억원	129,191억 원	143,077억 원
디자이너 고용규모	93,905명	58,499명	122,996명	275,464명	282,607명

· 출처: 산업디자인 통계조사 2014 보고서, p.46~47 참고

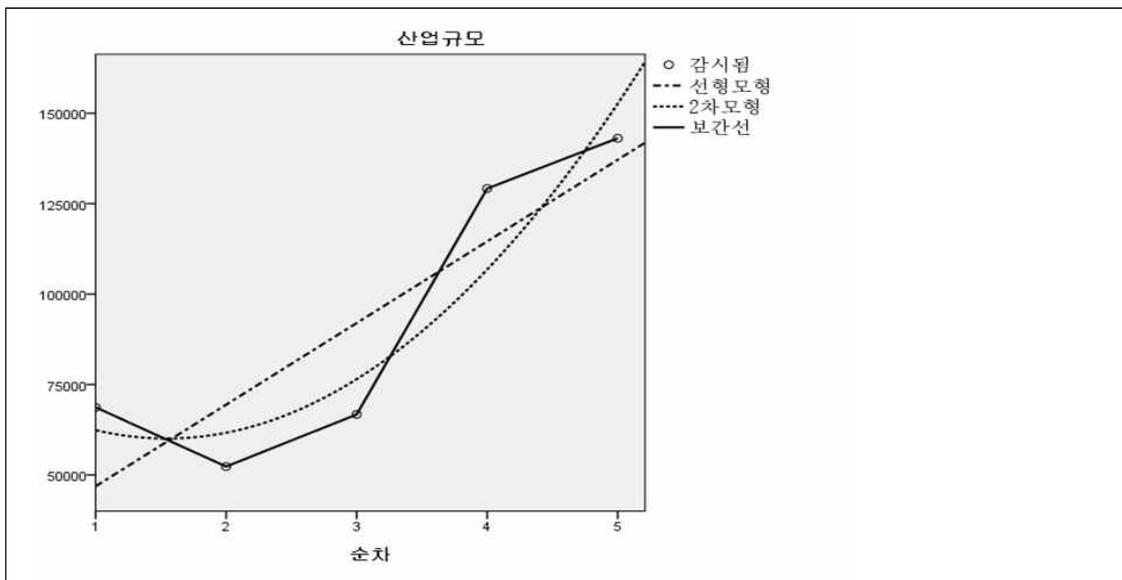
① 디자인 산업규모 추정

2006년부터 2013년까지 디자인 산업규모 총액을 이용하여 변화하는 추세선을 도출하면 다음 두가지 모형과 같다. 여기서 t 는 시점을 의미한다. 모형 a는 선형을 가정하는 모형이며, 모형 b는 곡선을 가정하는 모형이다. 두가지 모형 중 데이터에 더 적합한 모형을 선택하기 위해 먼저 디자인 산업 규모가 변화하는 양상을 그

래프로 그려보면 다음과 같이 선형성을 띄기보다는 곡선의 형태로 나타나고 있으며 모형의 통계적 설명력 역시 2차항으로 설명할 경우 설명력이 높기 때문에 모형 b를 선택하였다.

a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 24301.2 + 22565t$ ($R^2 = .754$)

b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 78605.2 - 23981.286t + 7757.714t^2$ ($R^2 = .879$)

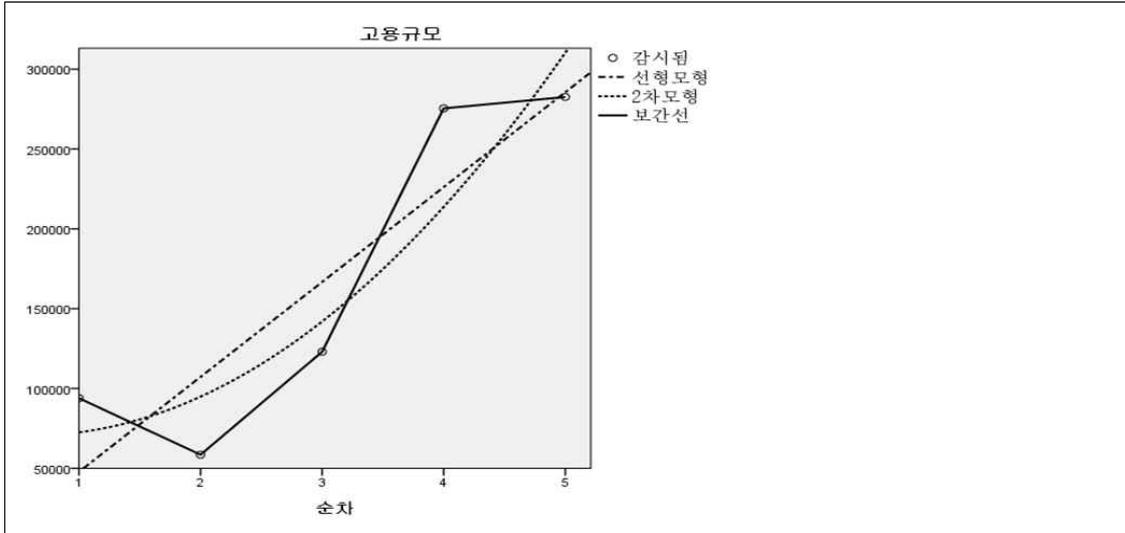


② 디자이너 고용규모 추정

2006년부터 2013년까지 디자인 전문인력 고용규모가 변화하는 추세선을 도출하기 위하여 다음 모형 a와 모형 b를 고려한다. 적합한 모형을 선정하기 위하여 디자이너 고용 규모 변화 양상 그래프를 그려보면 아래의 그래프와 같이 직선이 아닌 곡선 형태로 나타나고, 통계적 설명력 역시 이차항으로 추세선을 추정할 경우 더 높기 때문에 이 경우에도 2차항을 이용하여 변화 모형을 설정하는 것이 바람직할 것으로 판단하였다.

a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = -11616.5 + 59436.9t$ ($R^2 = .800$)

b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 74918 - 14735.529t + 12362.071t^2$ ($R^2 = .848$)



③ 산업규모와 디자이너 고용규모 추정

앞의 두 모형을 이용하여 2014년, 2016년, 2018년 2020년 산업규모와 디자이너 고용규모를 각각 추정식에 따라 예측하면 다음의 표와 같다.

(단위: 억원, 명)

	2006년	2008년	2010년	2012년	2014년	2016년	2018년	2020년
디자인 산업규모	68,688	52,319	66,706	129,191	152,642	213,995	290,864	383,249
디자이너 고용규모	93,905	58,499	122,996	275,464	310,292	431,539	577,511	748,206

같은 자료에 대해 추가적으로 선형모형으로 추정한 결과는 다음과 같다.

(단위: 억원, 명)

	2006년	2008년	2010년	2012년	2014년	2016년	2018년	2020년
디자인 산업규모	68,688	52,319	66,706	129,191	137,126	159,691	182,256	204,821

디자이너 고용규모	93,905	58,499	122,996	275,464	285,568	345,005	404,442	463,879
--------------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

2) 디자인전문업체 인력수급 자료

산업디자인 통계조사 보고서에 나타난 디자인업체 사업규모 및 인력수급 자료와 2015년 조사결과에 대하여 사업규모와 인력수급 관련 추정을 실시하였다. 먼저, 2014년 12월 기준, 2015년 조사결과는 다음과 같다.

구분	금액	
	총액 (단위: 백만원)	평균액 (단위: 만원)
매출액	3,141,768 백만원	69,271 만원
인건비	530,918 백만원	11,706 만원
연구개발비	60,598 백만원	1,336 만원
영업 이익	364,047 백만원	8,025 만원

구분	총 직원 수			디자인 부서 직원 수			디자이너 수		
	남 자	여 자	계	남 자	여 자	계	남 자	여 자	계
상용근로자	11,339	10,173	21,512	4,101	4,841	8,942	6,288	6,961	13,250
임시 및 일용근로자	93	251	344	40	29	69	46	30	76
합계	11,432	10,424	21,856	4,141	4,870	9,011	6,334	6,991	13,325

전문디자인업체 디자인산업규모 및 인력수요를 추정하기 위하여 데이터를 통합한 결과는 다음과 같았다.

	2010년	2012년	2013년	2015년
매출액 (단위: 백만원)	1,959,626	2,499,239	2,745,643	3,141,768
총 직원 수	16,557명	20,752명	22,945명	21,512명
디자이너 수	11,477명	13,854명	13,863명	13,250명

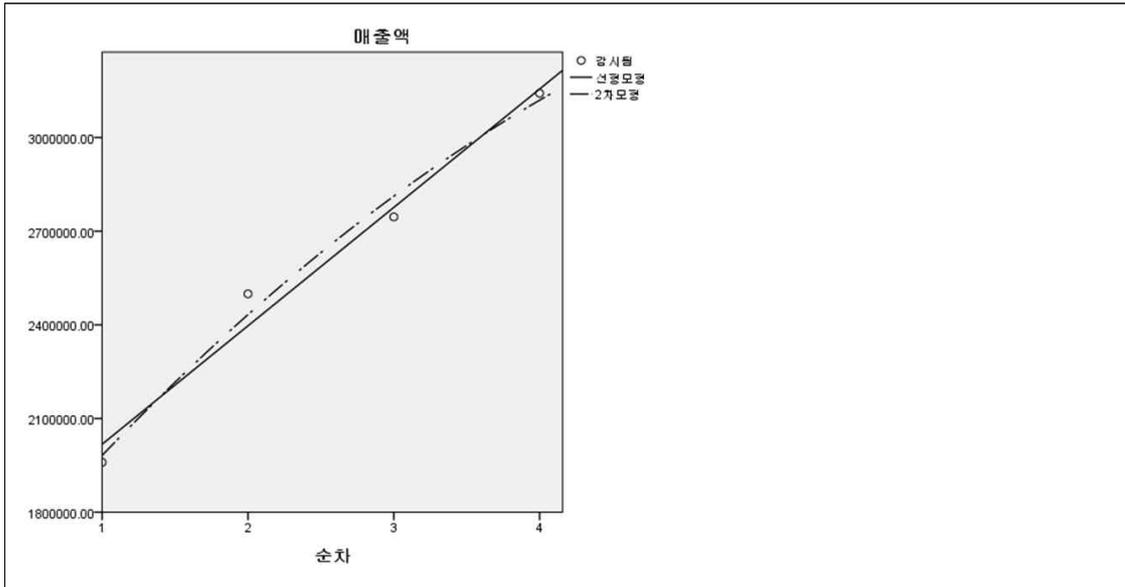
구분	계	구분	빈도
2014년 신규 채용 신입 디자이너 수	969	다른 회사로 이직한 디자이너수	230 (64.6%)
2014년 신규 채용 경력 디자이너 수	406	프리랜서로 활동을 시작한 디자이너수	50 (14.0%)
2014년 신규 채용 학사 (대학 졸) 디자이너 수	955	유학/대학원 학업을 시작한 근로자수	3 (0.8%)
2014년 신규 채용 석/박사 (대학원 졸) 디자이너 수	57	기타()	73 (20.5%)
2014년 퇴사한 디자이너 수	612		
2015년 충원 계획 디자이너 수	1082	휴직	6(1.7%)
현재 부족한 디자이너 인력 수	447	결혼, 육아	21(5.9%)
2016년 충원 계획 디자이너 수	865	개인사정	2(0.6%)
2016년 이후 2년 간 채용해야 할 디자이너 수	384	기타	44(12.4%)
		합계	356 (100%)

① 디자인 산업규모 추정

2010년~2015년까지 전문디자인업체의 매출액을 이용하여 전문디자인업체의 산업 규모를 추정하는 추세선을 도출하면 아래의 두 가지 모형과 같다. 모형 a는 선형을 가정하는 모형이며, 모형 b는 곡선을 가정하는 모형이다. 두 가지 모형 중 이전 데이터가 선형적으로 증가하고 있고 선형모형의 설명력이 높아 모형 a를 선택한다.

a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 1638361.5 + 379283t$ ($R^2 = .980$)

b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 1459001.5 + 558643t - 35872t^2$ ($R^2 = .987$)

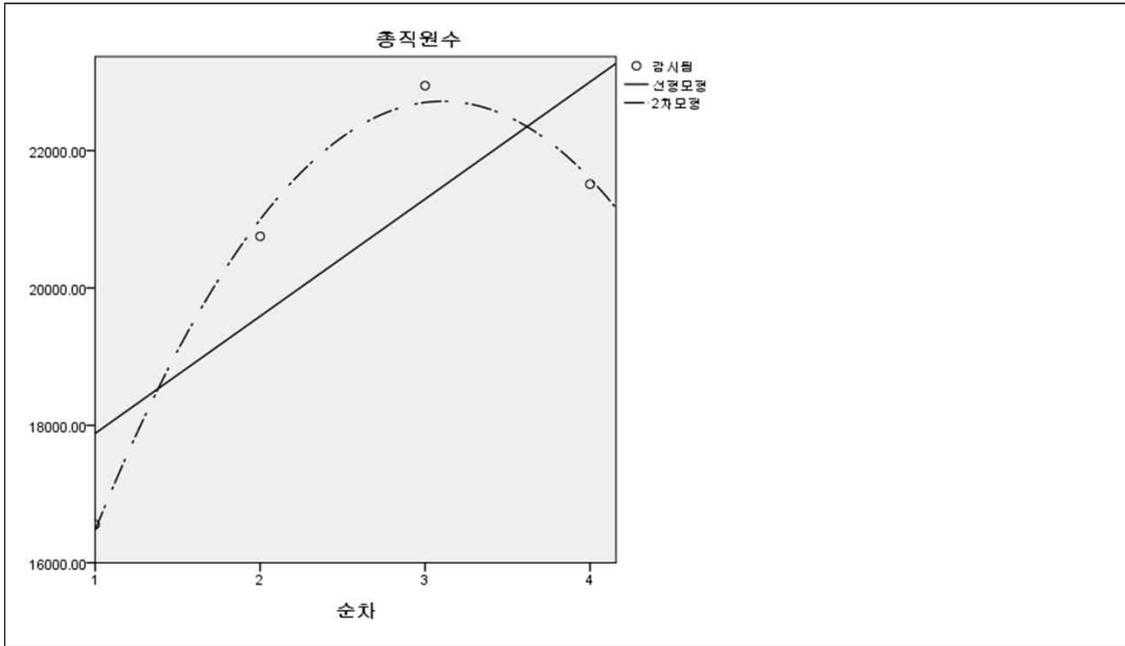


② 총직원 수 추정

2010년~2015년까지 전문디자인업체의 총 직원 수를 이용하여 전문디자인업체의 총 직원 수를 추정하는 추세선을 도출하면 아래의 두가지 모형과 같다. 모형 a는 선형을 가정하는 모형이며, 모형 b는 곡선을 가정한다. 두 가지 모형 중 모형적합도 분석에 따라 선형 모형이 적합하여 선형 모형을 선택하였다.

a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 16177 + 1705.8t$ ($R^2 = .644$)

b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 9142 + 8740.8t - 1407t^2$ ($R^2 = .994$)

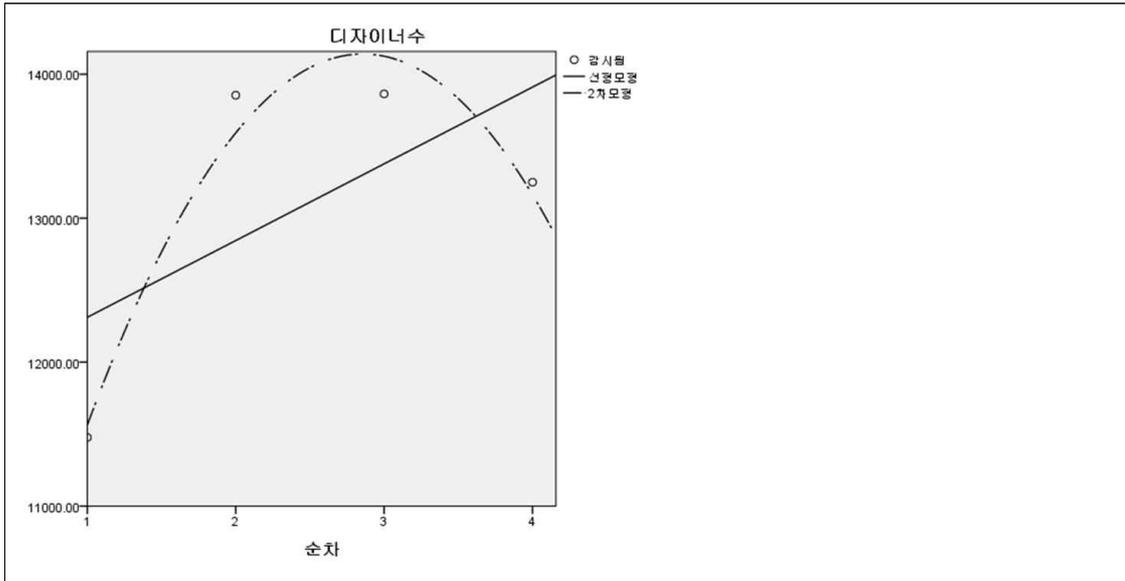


③ 디자이너 수 추정

2010년~2015년까지 전문디자인업체의 총 직원 수를 이용하여 전문디자인업체의 총 직원 수를 추정하는 추세선을 도출하면 아래의 두 가지 모형과 같다. 모형 a는 선형을 가정하는 모형이며, 모형 b는 곡선을 가정하는 모형이다. 두가지 모형 중 모형적합도 분석에 따라 선형 모형을 선택하였다.

a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 11779 + 532.8t$ ($R^2 = .373$)

b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 8041.5 + 4270.3t - 747.5t^2$ ($R^2 = .960$)



이상과 같은 추정절차를 거쳐 전문디자인업체의 매출액변화, 총 직원수 변화, 디자이너 수 변화를 예측한 결과는 다음과 같다.

	2010년	2012년	2013년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
매출액 변화 (단위:백만원)	1,959,626	2,499,239	2,745,643	3,141,768	3,534,777	3,914,060	4,293,343	4,672,626	5,051,909
총 직원 수 변화	16,557명	20,752명	22,945명	21,512명	24,706명	26,412명	28,118명	29,823명	31,529명
디자이너 수 변화	11,477명	13,854명	13,863명	13,250명	14,443명	14,976명	15,509명	16,041명	16,574명

3) 디자인전문업체 평균값 자료

다음은 평균값을 활용하여 전문디자인업체 디자인산업규모 및 인력수요를 추정하기

위하여 연도별 통계조사보고서 자료를 통합한 결과이다.

	2010년	2012년	2013년	2015년
매출액 (단위:백만원)	648.24	627.63	600.40	692.71
총 종사자 평균	5.48	5.21	5.02	4.82
디자이너 수 평균	3.80	3.48	3.03	2.94

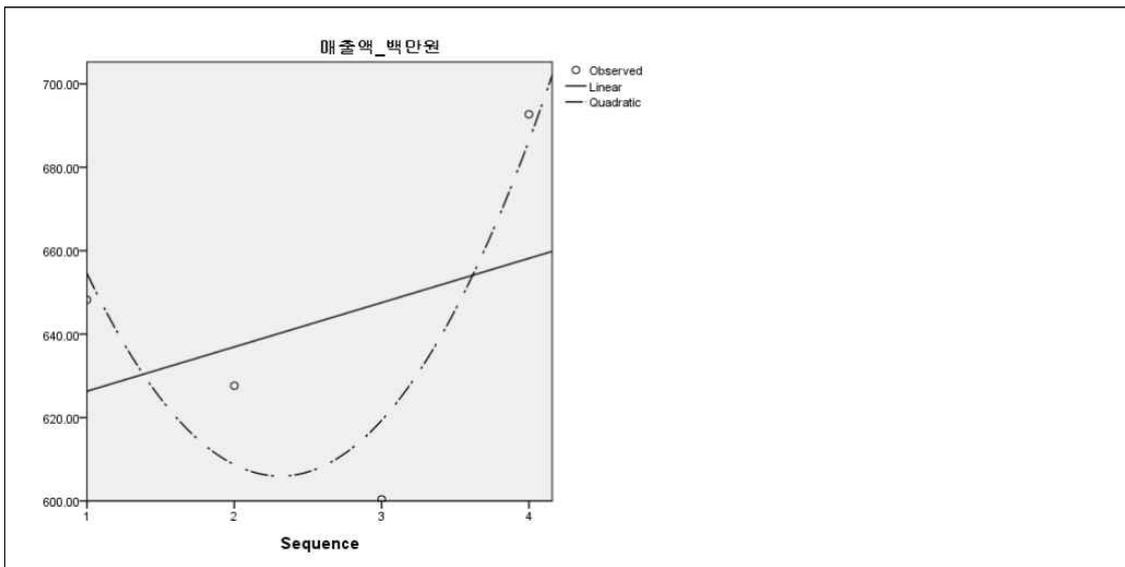
· 출처: 2011년, 12년, 13년 산업디자인 통계조사 보고서 참고

① 디자인전문업체 산업규모 추정

평균값을 통하여 전문디자인업체의 디자인산업규모를 예측해보면, 다음의 두가지 모형으로 예측가능하다.

a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 615.7 + 10.618t$ ($R^2 = .124$)

b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 756.85 - 130.532t + 28.230t^2$ ($R^2 = .825$)



조사 시점 수가 작고 두 모형 모두 설명력이 비교적 낮으므로 두가지 모두를 고려하여 매출액을 예측하였다.

(단위:백만원)

	2010년	2012년	2013년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
선형	648.24	627.63	600.40	692.71	668.79	679.41	690.03	700.64	711.26
이차항	648.24	627.63	600.40	692.71	809.94	989.94	1226.40	1519.31	1868.69

② 디자인전문업체 디자이너 수 추정

전문디자인업체의 디자인 수를 추정해보면, 다음의 두가지 모형으로 예측가능하다.

- a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 4.070 - 0.303t$ ($R^2 = .948$)
- b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 4.358 - 0.591t + 0.058t^2$ ($R^2 = .975$)

디자이너 수의 경우에는 두 모형 모두 모형의 설명력이 높아 두 가지 모두 고려하여 추정값을 다음과 같이 산출하였다.

(단위:명)

	2010년	2012년	2013년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
선형	3.80	3.48	3.03	2.94	2.6	2.3	1.9	1.6	1.3
이차항	3.80	3.48	3.03	2.94	2.9	2.9	3.1	3.3	3.7

4) 2013, 2014, 2015년 전문디자인업체 조사 통합자료

디자인산업성장 추정을 위하여 31개 기업의 표본을 대상으로 조사하였으며 31개 기업의 2013년, 2014년, 2015년 총 매출액과 디자이너 수를 조사하였으며 각 년도의 총 매출액 평균과 디자이너 수 평균은 다음과 같다.

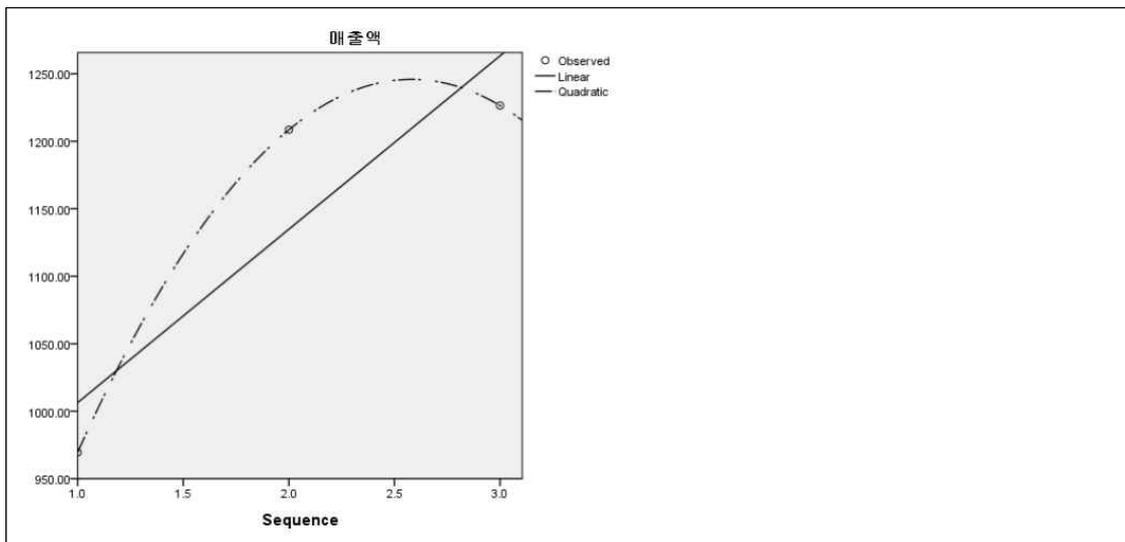
	2013년	2014년	2015년
총 매출액 평균	969.546억	1208.548억	1226.484억
총 디자이너 수 평균	6.84명	6.35명	6.39명

① 디자인 산업 규모

2013년 2014년 2015년의 세 개 년도의 평균 총 매출액을 이용하여 추세선을 도출하면 아래의 두 가지 모형과 같다. 여기서 t 는 시점을 의미한다. 모형 a는 선형을 가정하는 모형이며, 모형 b는 곡선을 가정하는 모형이다. 두가지 모형 중에서 선형을 이용하여 디자인 산업규모를 추정한다. 이는 이차항으로 추정을 하려면 더 많은 데이터가 요구되고 현재 선형을 가정하는 모형의 설명력이 높은 편이기 때문이다.

a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 877.921 + 128.469t$ ($R^2 = .802$)

b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 509.478 + 570.601t - 110.533t^2$ ($R^2 = 1.0$)

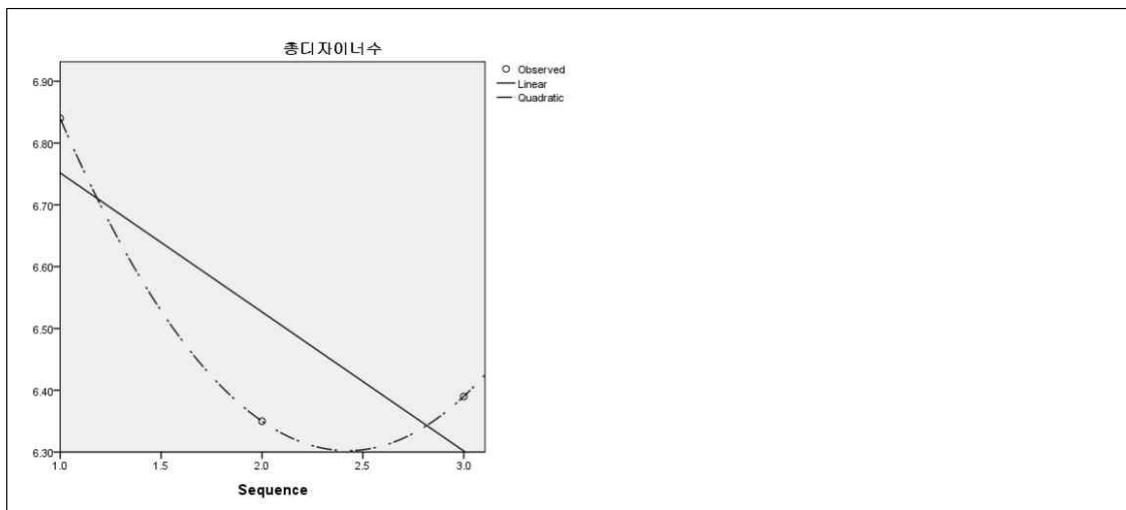


② 디자이너 고용 규모

2013년 2014년 2015년의 세 개 년도의 평균 디자이너 수를 이용하여 추세선을 도출하면 아래의 두 가지 모형과 같다. 모형 a는 선형을 가정하는 모형이며, 모형 b는 곡선을 가정하는 모형이다. 두 가지 모형 중에서 선형을 이용하여 예측하기에는 모형의 설명력이 낮고 이차항으로 추정을 하려면 더 많은 데이터가 요구되므로 두 모형을 모두 고려해서 예측한다.

a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 6.977 - 0.225t$ ($R^2 = .684$)

b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 7.860 - 1.285t + 0.265t^2$ ($R^2 = 1.0$)



③ 산업규모와 디자이너 고용규모 예측

이상과 같이 도출된 모형을 이용하여 산업규모와 디자이너 고용규모를 각각 추정식에 따라 예측하면 다음의 표와 같다.

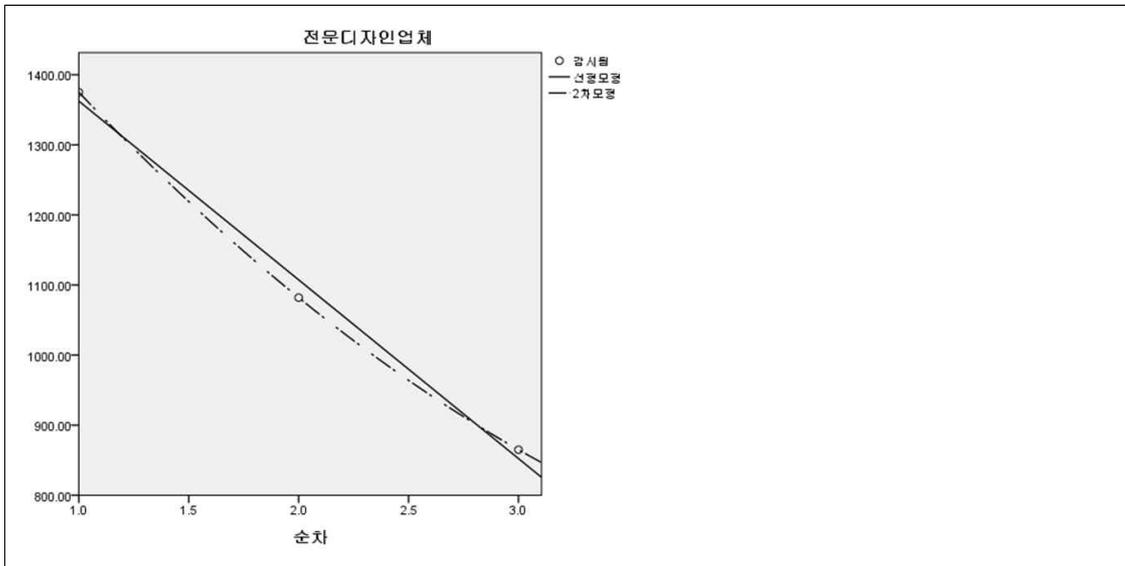
	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
총 매출액	969.546	1208.548	1226.484	1391.797	1520.266	1648.735	1777.204	1905.673
디자이너수 (선형) 명	6.84	6.35	6.39	6.08	5.85	5.63	5.40	5.18
디자이너수 (이차항) 명	6.84	6.35	6.39	6.96	8.06	9.69	11.85	14.54

5) 2015년 전문디자인업체 조사 자료

실질적인 채용규모를 파악하기 위하여 전문디자인업체의 2014년 12월 기준 자료를 활용하였다. 신입과 경력직 채용을 합산한 신규채용 대자이너 수는 1,375명이며, 2015년 충원 계획 디자이너 수는 1,082명, 2016년 865명이다.

- a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 1617.333 - 255.0t$ ($R^2 = .993$)
- b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 1744 - 407.0t + 38t^2$ ($R^2 = 1.0$)

두 모형 중 한 시점의 데이터는 채용한 수이며, 다른 두 시점의 데이터는 충원 계획의 디자이너 수이므로 결과 해석에 주의를 기울여야하며 두 가지 모형 모두를 고려하여 추정을 진행하였다.



(단위:명)

	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
선형	1,375	1,082	865	597	342	87	0(-168)
이차항	1,375	1,082	865	724	659	670	757

이상과 같이 두가지 모형으로 예측한 결과에서는 이차항 모형이 적합한 것으로 판단할 수 있다.

3. 디자인산업분야 인력 공급 추정

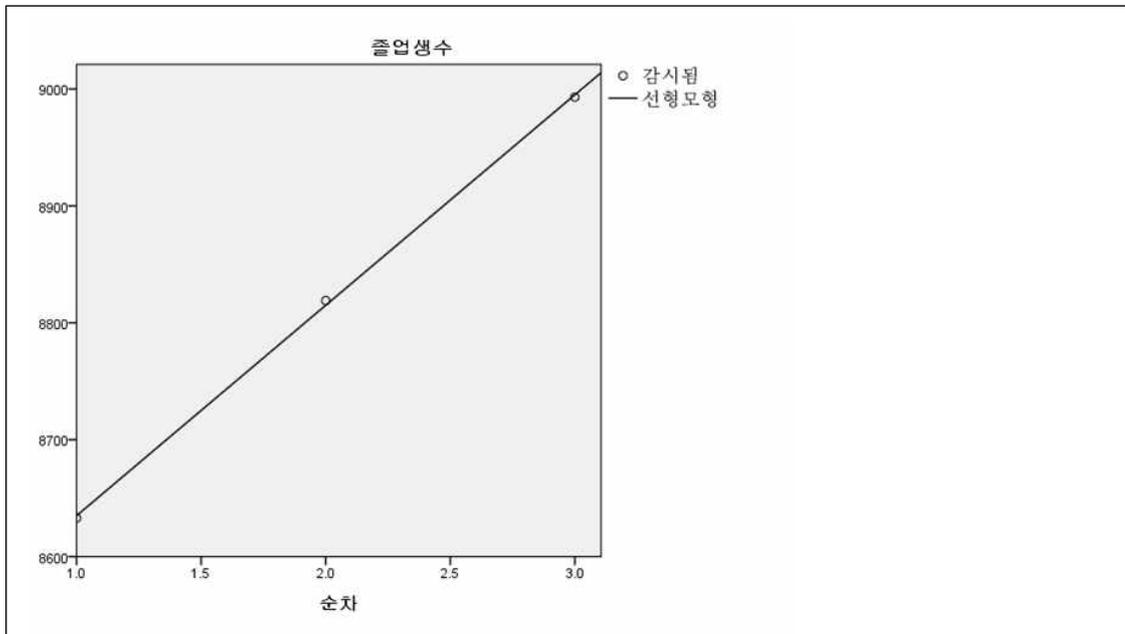
1) 졸업생 수를 이용한 인력공급 추정

대학알리미에서 제시한 2012년, 2013년, 2014년 대학 디자인학과 졸업생 수는 다음과 같이 선형적으로 증가하고 있다. 2012년부터 체계화된 대학알리미 자료 활용이 가능하기 때문에 2012년부터 2014년까지 3개 시점을 고려하였다.

	2012년	2013년	2014년
졸업생 수	8,633명	8,819명	8,993명

이를 바탕으로 인력공급을 예측하면, 세 시점의 변화가 선형적으로 증가하고 있으므로 다음과 같이 일차방정식의 형태로 나타나게 된다.

a. 선형으로 추정 : $\hat{y} = 8455 + 180t$ ($R^2 = 1.0$)



2) 졸업생 수와 취업률을 고려한 인력공급 추정

앞에서는 단순 졸업생 수를 이용하여 인력공급을 예측하였다면, 인력공급 과잉 추정을 최소화하고 보수적으로 추정하기 위하여 취업률을 감안하여 데이터를 다음과 같이 산출할 수 있다. 다음표와 같이 신규인력공급은 2012년에는 4,377명, 2013년에는 4,454명, 2014년에는 4,353명이다. 취업률은 년도에 따라 조금씩 감소하고 있으며 증감률에 따라 신규인력공급을 예측한 결과는 2015년 4,340명, 2016년 4,327명, 2017년 4,314명, 2018년 4,301명, 2019년 4,288명, 마지막으로 2020년에는 4,275명으로 예측될 수 있다.

	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
졸업생 수	8,633명	8,819명	8,993명	-					
취업률	50.7%	50.5%	48.4%						
신규인력공급	4,377명	4,454명	4,353명						
평균증감률에 의한 예측	-			4,340명	4,327명	4,314명	4,301명	4,288명	4,275명

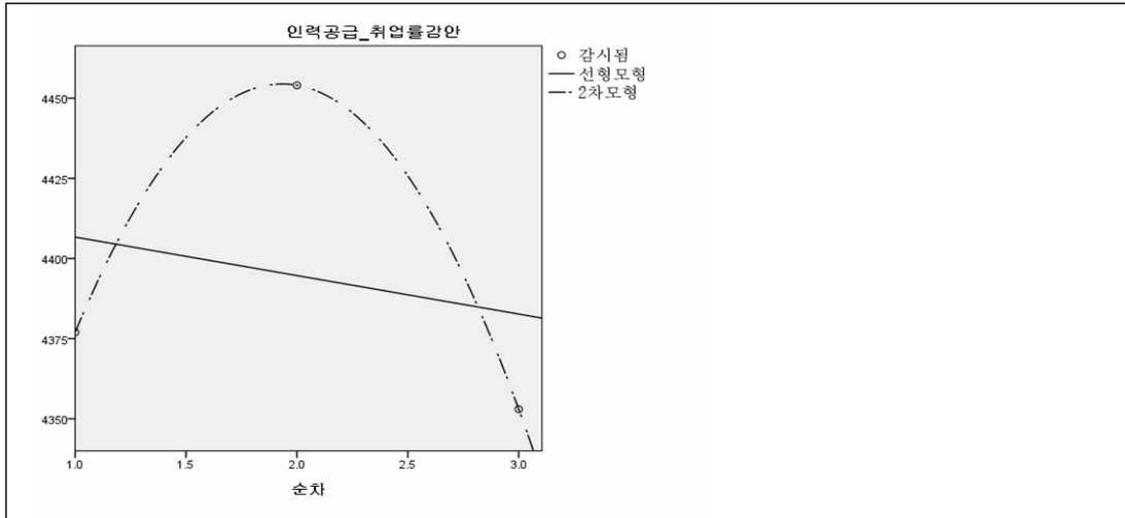
3) 증감률을 고려한 인력공급 추정

조사시점 수가 작아 인력공급 예측에 불확실성이 존재하므로, 2012년, 2013년, 2014년 졸업생수를 이용하여 예측한 회귀모형과 함께 증감률을 반영하여 2020년까지 예측한 수를 이용한 회귀모형 두가지 모두를 고려하여 분석을 진행하였다.

a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 4418.667 - 12.0t$ ($R^2 = .052$)

b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 4122 + 344t - 89t^2$ ($R^2 = 1.0$)

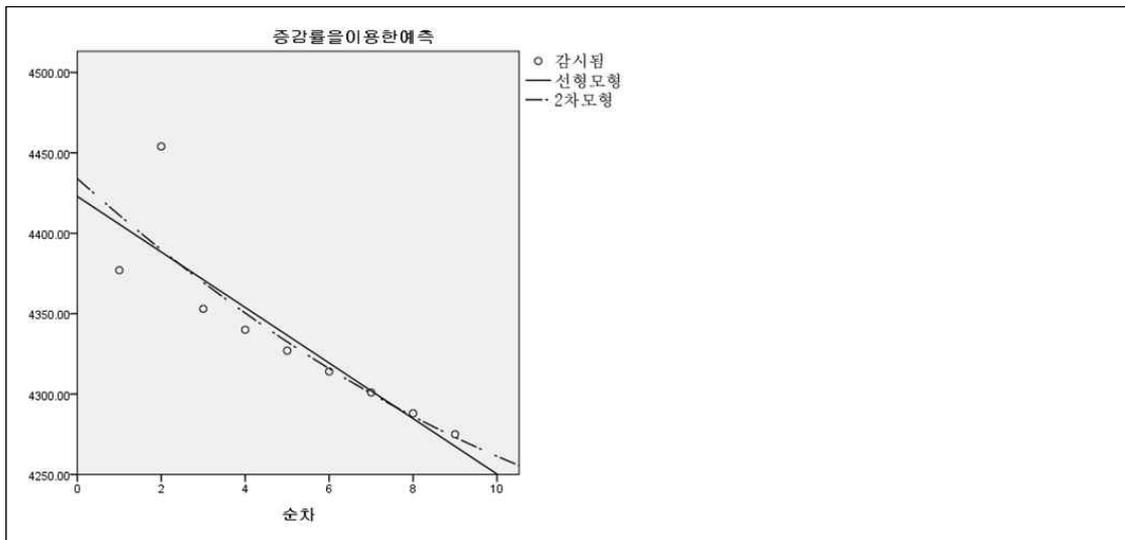
두 모형 중에서 조사 시점이 작아 이차항으로 추정하기에는 무리가 있으므로 선형모형을 활용하였다.



2012년, 2013년, 2014년의 증감률을 이용하여 2020년까지의 데이터를 이용한 경우에는 다음 두가지 모형으로 추정하였다.

- a. 선형으로 추정할 경우 $\hat{y} = 4422.889 - 17.267t (R^2 = .754)$
- b. 이차항으로 추정할 경우 $\hat{y} = 4434 - 23.327t + 0.606t^2 (R^2 = .759)$

2012년에서 2020년까지 데이터가 감소하는 추세이며 이차항 추정이 선형으로 추정한 경우에 비해 설명력이 큰 차이가 없어 선형으로 추정하였다.



이상의 추정식을 이용하여 인력공급을 예측한 결과는 다음 표와 같다. 표의 졸업생 수는 12년에서 14년까지의 졸업생수를 이용하여 선형회귀모형으로 예측한 값이다.

취업자수는 12년에서 14년까지의 졸업생수에 취업률을 반영하여 이차항의 회귀모형으로 예측한 경우이다. 2차항을 기반으로 하는 추정이므로 시점이 커질수록 그 값은 이전과 더욱 큰 차이가 발생하여 해석에 주의를 기울여야한다.

평균증감률을 활용한 취업자수의 경우는 12년에서 14년까지의 취업률을 반영한 취업자 수를 이용한 평균 증감률을 산출 후 2020년까지의 데이터를 생성하여 선형회귀모형으로 예측한 값이다.

(단위: 명)

	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
졸업생 수	8,633	8,819	8,993	9,175	9,355	9,535	9,715	9,895	10,075
취업자 수	4,377	4,454	4,353	4,371	4,359	4,347	4,335	4,323	4,311
취업자 수 _평균증감 률	4,406	4,388	4,371	4,354	4,337	4,319	4,302	4,285	4,267

이상과 같은 인력공급 추정결과는 디자인분야 졸업생수와 취업률, 증감률과 같이 고려하는 요소에 따라 예측결과가 달라진다는 것을 보여주고 있다. 예측시스템이 정교하게 구현되고, 인력수급갭 분석모형이 고도화되어야 하며, 시계열 자료를 수집하고 분석하는 데에 노력을 기울여야 하는 이유는 이와 같이 자료와 예측시스템의 특성에 따라 미래를 전망한 결과가 달라지기 때문이다.

4. 디자인산업분야 기업성장과 인력규모의 관계

1) 총매출액과 인력의 상관관계

산업디자인 통계조사보고서 2013년, 2014년 자료와 2015년 추가 자료를 결합하여 통합한 시계열 데이터를 통해 분석을 진행하였다. 시계열 자료로 통합한 결과, 총 31개 디자인전문업체의 데이터가 도출되었다.

연도별 총 매출액과 인력 관련 변수와의 연관성을 알아보기 위하여 상관분석을 실시한 결과, 2013년과 2014년에는 총 매출액과 총 직원 수, 총 직원 수_여자와의 상관이 가장 높게 나타났으나, 2015년 자료에서는 이와 다른 양상을 나타내고 있었다.

	2013년	2014년	2015년
총 직원 수	.978**	.936**	-.126
총 직원 수_남자	.937**	.836**	-.068
총 직원 수_여자	.978**	.942**	-.152
디자이너 수	.768**	.681**	-.047
디자이너 수_남자	.607**	.486**	.060
디자이너 수_여자	.819**	.751**	-.102
직급별 디자이너 수_사장 부사장급	.009	-.303	.270
직급별 디자이너 수_상무 이사급	-.138	-.006	-.185
직급별 디자이너 수_부장급	.255	.129	.433*
직급별 디자이너 수_차장 과장급	.562**	.432*	-.009
직급별 디자이너 수_대리급	.703**	.683**	-.081
직급별 디자이너 수_사원급	.817**	.648**	.323
직급별 디자이너 수_합계	.768**	.682**	.169

** p < .01, * p < .05

2) 인력규모의 영향력 분석

상관분석에서 총 직원 수, 총 디자이너 수가 매출액과 높은 상관을 보이므로 회귀 분석을 이용하여 이와 관련된 변수들의 영향력을 분석하였다.

① 조사시점 2013년 직원 변수가 매출액에 미치는 영향

- a. 매출액 = 131.202 + 66.981(총 직원 수) ($R^2 = .978$)
 b. 매출액 = -165.761 + 166.012(총 디자이너 수) ($R^2 = .768$)
 c. 매출액 = -320.218 + 51.572(디자이너 수남자) + 339.190(디자이너 수여자) ($R^2 = .828$)
 d. 매출액 = 160.591 - 345.387(사장, 부사장 급) - 245.803(상무, 이사 급)
 - 122.394(부장급) + 257.382(차장, 과장급) + 50.771(대리급)
 + 332.772(사원급) ($R^2 = .881$)

2012년 총 매출액과 가장 관계가 높은 변수는 총직원수였다. 하지만 총 디자이너 수와 비교하였을 때 회귀계수의 영향력은 총 디자이너수가 더 큰 것을 알 수 있다. 성별로는 남자보다 여자 디자이너 수가 많을수록 매출액이 더 컸으며, 직급별로는 사원급 디자이너 수가 가장 큰 영향을 미치고 있었다. 다음으로 차장 및 과장급 디자이너 수였으며, 대리급 디자이너 수도 매출액에 긍정적인 영향을 미치고 있었다.

② 조사시점 2014년 직원 변수가 매출액에 미치는 영향

- a. 매출액 = -75.982 + 110.920(총 직원 수) ($R^2 = .936$)
 b. 매출액 = -165.706 + 216.253(총 디자이너 수) ($R^2 = .681$)
 c. 매출액 = -361.573 + 40.679(디자이너 수남자) + 438.908(디자이너 수여자) ($R^2 = .753$)
 d. 매출액 = 512.102 - 791.658(사장, 부사장 급) + 186.542(상무, 이사 급)
 - 559.260(부장급) + 117.471(차장, 과장급) + 448.275(대리급)
 + 360.797(사원급) ($R^2 = .881$)

2013년 매출액과 가장 관련이 깊은 변수는 총 디자이너수였다. 총 직원 수와 비교하였을 때 총 디자이너 수 변수가 매출액에 더 높은 영향을 보이고 있다. 남녀의 디자이너 수를 살펴보면 남자보다 여자 디자이너 수가 많을수록 매출액이 큰 것으로 나타났다. 직급별 디자이너 수가 매출액에 미치는 영향을 살펴보면 상무, 이사급 디자이너 수와 차장, 과장급 디자이너 수, 대리급 디자이너 수, 사원급 디자이너 수 변수는 매출액에 긍정적인 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있다. 특히, 대리급 디자이너 수가 매출액에 가장 큰 긍정적인 영향을 미치고 있으며, 다음으로 사원급 디자이너 수, 상무 및 이사급 디자이너 수, 차장 및 과장급 디자이너 수 변수이다.

③ 조사시점 2015년 직원 변수가 매출액에 미치는 영향

$$a. \text{매출액} = 1432.010 - 16.421(\text{총 직원 수}) (R^2 = .126)$$

$$b. \text{매출액} = 1281.877 - 8.673(\text{총 디자이너 수}) (R^2 = .047)$$

c

$$\text{매출액} = -1119.714 + 136.184(\text{디자이너 수남자}) - 82.840(\text{디자이너 수여자}) (R^2 = .219)$$

$$d. \text{매출액} = 567.914 + 886.805(\text{사장, 부사장 급}) - 1465.848(\text{상무, 이사 급}) \\ + 1720.740(\text{부장급}) - 319.798(\text{차장, 과장급}) - 198.527(\text{대리급}) \\ + 581.730(\text{사원급}) (R^2 = .723)$$

2014년 12월 기준 데이터를 이용하여 매출액에 미치는 영향력을 살펴보았을 때 2012년, 2013년과는 달리 총 직원 수, 총 디자이너 수가 매출액에 부정적인 영향을 미치고 있다. 그러나 이 모형의 설명력이 각각 .126, .047로 낮고 회귀계수도 통계적으로 유의미하지 않아 통계적인 유의미성은 없다고 판단할 수 있다. 남녀의 디자이너 수를 살펴보면 여자보다 남자 디자이너 수가 많을수록 매출액이 더 크게 나타난다. 직급별 디자이너 수가 매출액에 미치는 영향을 보면 사장·부사장급, 부장급, 사원급이 긍정적인 영향을 미치며 이중 부장급이 매출액에 미치는 영향력이 가장 큰 것을 알 수 있다.

이상과 같은 결과는 2015년 조사자료의 경향이 이전 연도 자료와는 다르다는 것을 보여주고 있다. 이처럼, 연도별 자료를 통합하여 시계열 자료를 형성하는 경우에도 연도별 자료의 신뢰성을 확인할 필요가 있다. 분석자료에 대한 지속적이고 면밀한 점검과 검증과정은 예측시스템의 안정성을 확보하고 추정결과를 신뢰롭게 하는 데에 필수적이라고 할 수 있다.

IV. 인력수급갭 분석모형 추후 개선사항

1. 디자인산업분야를 위한 예측시스템의 구현

디자인산업분야는 국가마다 사회경제적 발전을 위한 필수적인 영역으로 주목받고 있으며, 디자인 전문인력에 대한 관심 역시 이전에 비하여 높아지고 있다. 디자이너들의 활동 내용과 범위 역시 조직에서 리더로서의 역할이 강조되고 있다(조희영, 2006). 디자인 인력들의 활동이 변화하고 디자인산업의 국가적 역할이 증대되면서, 디자인산업분야 자체의 경제적 역량과 인력 육성에 대한 전략적 시각이 더욱 요구된다고 할 수 있다.

디자인산업분야를 둘러싼 현 상황에서, 더욱 효과적이고 성과지향적인 경제적, 정책적 활동이 이루어지기 위해서는 디자인산업에 대한 다각적이고 안정성있는 예측시스템의 설계와 운영이 필수적이다. 정확하고 신뢰로운, 좋은 예측시스템은 국가와 기업이 통일되고 안정된 정책을 수립하고 위험요소들로부터 벗어나 기회를 적시에 탐지하는 데에 기여할 수 있다(노형진, 2007). 현재 디자인산업분야는 다른 어떤 분야보다도 이와 같은 통일되고 안정된 정책, 위험요소와 기회의 적절한 감지를 가능하게 하는 좋은 예측시스템이 요구된다.

디자인산업분야 인력수급갭 분석은 디자인 전문인력에 대한 다각적인 전망과 예측을 제공하기 위한 것이다. 인력수급갭 분석모형 개발과 활용, 개선은 예측 활동이 시스템화하는 데에 있어 필수적인 단계들이며, 다양한 모형들을 통하여 분야에 가장 적합한 시스템을 체계화시켜나갈 필요가 있다.

본 연구와 같은 디자인산업분야 인력수급갭분석 모형 개발과 적용을 위한 연구결과들을 반영하여 디자인 영역에 적합한 예측시스템으로 발전시켜 나가려는 추가적인 노력이 요구되는 시점이라고 할 수 있다.

2. 안정된 시계열 자료 확보

국가 정책과 기업 활동을 안정성있게 유지시켜주기 위한 예측시스템은 시계열 자료의 질적 수준을 확보하는 것으로부터 시작된다. 국가와 기업활동을 전략적으로 기획하기 위한 미래 전망 작업에서 예측의 오류는 오히려 예기치 못한 문제들을 발생시킬 수 있다.

디자인산업분야가 향후 안정된 시계열 자료를 확보함으로써 인력수급갭 모형을 고도화하기 위해서는 먼저, 연도별 통계조사자료가 일관된 조사대상으로부터 수집된 것이어야 한다. 이는 시계열 자료 형성을 위한 필수적인 요건으로 동일한 분야, 동일한 기업체에 대해 연도별 자료를 수집해야한다는 것을 의미한다. 따라서 디자인산업분야 기업 전수조사가 불가능하다면, 표집방법을 개선하여 통계적으로 신뢰할 수 있는 데이터를 수집하도록 해야 한다.

디자인산업분야에서는 2005년, 2009년, 2012년과 같이 인력수급에 있어 극적인 증가 혹은 감소를 가져온 결정적인 시기가 있으므로, 시계열 데이터 형성과 분석방법 활용에 있어 과소 혹은 과잉 추정이 일어나지 않도록 주의를 기울여야 한다. 이는 디자인산업분야 예측시스템에는 분야를 이해하기 위한 정성적인 내용이 추가적으로 고려되어야 한다는 것을 의미한다.

기술적으로는 연도별 조사도구를 일관되게 활용하여 조사변수와 변수별 관측치의 성향이 동일하도록 조치해야 한다. 변수를 기입하는 코드 또한 통일되게 활용함으로써 시계열 데이터 형성에 오류를 최소화하는 작업이 필요하다.

보다 세부적으로는 기업별 구분이 가능한 ID를 연도별로 일관되게 사용할 수 있어야 한다. 이는 디자인전문기업별 코드를 관리하여 데이터 간 연결성을 갖출 수 있도록 하는 기본적인 방식이며, 데이터 관리의 안정성과 조사참여대상의 익명성을 보

장하기 위한 것이다. 따라서 사업자등록번호와 같은 고유한 번호보다는 익명성을 보장할 수 있는 별도의 코드를 활용하는 것이 바람직하다.

인력수요를 파악함에 있어서 디자인산업분야만의 특수성이 충분히 반영될 수 있도록 해야 한다. 예를 들어, 대체수요 산출을 위한 조사 같은 경우, 디자인산업분야에서는 디자이너들이 이직이나 퇴직을 하는 경우에도 디자인 관련 영역에 종사하거나 프리랜서로 활동하는 경우가 많아, 이직이나 퇴직 사유를 함께 조사해야 한다.

정확한 인력수급 전망을 위해서는 인력공급 측면의 데이터가 인력수요 데이터와 상호 부합하도록 주의를 기울여야 한다. 인력수요를 전망하는 데에 활용한 데이터의 대상 분야, 직능 수준 등을 고려할 때, 이에 부합하는 인력공급 데이터를 확보할 수 있다.

안정된 시계열 자료를 확보하기 위한 노력은 장기적인 안목에서 이루어져야 하므로, 디자인산업분야 통계조사를 관리하는 인력과 팀, 부서를 일관성있게 운영하고 조사 과정 자체를 시스템화하려는 시도가 필요하다.

3. 신뢰로운 인력수급전망을 위한 정책적 노력

인력수급갭 분석모형을 통하여 체계적인 예측과 전망이 이루어지고 디자인 전문인력을 육성하고 활용하기 위하여 정책적인 노력을 장기적으로 추진할 필요가 있다. 무엇보다 정책적인 노력은 디자인산업분야에 대하여 전문가들과 정책입안자들 간의 협의가 선행되어야 한다.

문화, 디자인, 관광, 정보통신을 묶어서 주요 산업으로 분류하였던 과거 정책이나 디자인기업들을 인력수, 매출액 등을 통해 분류하는 기준들은 정부 데이터 체계에 지속적으로 영향력을 갖고 있다. 이는 정부 데이터의 질적 측면에서 볼 때, 연도별 자료의 일관성을 유지하기 위하여 바람직한 방식이라고 할 수 있겠으나, 디자인 분야에 보다 적합한 데이터 수집과 분석이 진행될 수 있도록 추가적인 노력을 기울일 필요도 있다.

디자인산업분야는 대학의 학과 구성이 지나치게 복잡하고 개별 대학의 실정에 따른 융복합적인 성향을 갖고 있어 디자인분야 전체의 고등교육을 체계화하기에 한계가 있다. 세부산업별 특수성과 기존의 학과체계가 부합할 수 있도록 고등교육정책을 함께 고려할 필요가 있으며 이는 고등교육의 학과체계 및 교육내용이 디자인산업의 변화 추이에 부합하도록 개선되는 데에 기여할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 권우현 외 (2012). 중장기 인력수급전망 2011~2020. 한국고용정보원.
- 권우현 외 (2014). 디자인 인력수요 전망. 한국고용정보원.
- 권태희, 김영세, 김문길(2011). 의료산업의 인력수요 전망. 한국고용정보원.
- 김민형 (2012). 건설기술인력 수급 예측시스템 구축 연구. 한국건설산업연구원.
- 김소영 (2015). 디자인산업분야 인력수급갭 분석모형 개발연구. 한국디자인진흥원.
- 김정우 외(2013). 디자인 분야 요구분석 결과 종합보고서. 한국대학교육협의회.
- 노형진 (2007). SPSS/Excel에 의한 재미있는 시계열분석. 서울: 도서출판 효산.
- 대한인간공학회 (2005). 디자이너 인증제 실시를 위한 평가지표 개발.
- 박광철, 조정섭(2011). 부산광역시 10대전략산업과 디자인산업의 디자인경영에 관한 연구. 대한경영정보학회 경영교육저널, 30(4).
- 박재민(2002). 과학기술인력 수급전망 -미국 BLS모형을 중심으로, 과학기술정책, 135, 128-150.
- 박재민, 박명수, 전주용(2004). 과학기술인력 수급모형 : 현황 및 개선방안, 과학기술정책연구원 정책자료.
- 박천수, 이상돈, 김미란(2006). 새로운 인력수급 전망모형 연구, 한국직업능력개발원.
- 백필규, 김선우, 표한형(2010). 중소기업 인력수급 미스매치 실태분석 및 지원정책 효율화 방안, 중소기업연구원.
- 손수정(2013). 창조경제 관점의 지식재산 전문인력 수급전망, 과학기술정책, 193, 72-88.
- 이귀현(2013). 디자인 역량 제고를 통한 산업 고부가가치화, KIET산업경제, 182, 93-96, 한국고용정보원.
- 이명환 외(2010). 콘텐츠산업분야 인력수급전망 및 해외 선진사례 벤치마킹 조사. 한국콘텐츠진흥원.
- 이성식, 이재환, 우홍룡, 정석길, 박영순, 문찬(2003). A Study on Design Industry

Development Model of Korea in 2010, 한국디자인학회 2003년도 봄 학술발표대회논문집.

이순중 외(2011). 디자인대학 혁신 추진방안 연구, 서울대학교 한국디자인산업연구센터.

이철용 (2010). 국제 유가 중 장기예측모형 개발 : 베이지안추론 이용. 에너지경제연구원.

장창원 외(2009). 국가 중장기 인력수급 전망 -과학기술인력 중장기 수급전망. 한국직업능력개발원.

장창원 외(2010). 국가 중장기 인력수급 전망 - 원자력분야 인력수급 전망 및 인프라 개선. 한국직업능력개발원.

장창원(2005). 인력수급 전망에 대한 새로운 접근방법의 모색, 직업과 인력개발, 한국직업능력개발원.

정동빈 (2009a). SPSS 시계열 수요예측 I. 서울: 한나래출판사.

정동빈 (2009b). SPSS 시계열 수요예측 II. 서울: 한나래출판사.

정보통신부(2004). IT전문인력 수급전망 방법론에 관한 연구.

정상혁(1988). 의사인력 수급추계 방법론 비교.

정향진(2011). 디자인 전문인력 수요 전망, 한국직업능력개발원.

조희영 (2006). 디자인팀 구성원의 내재적 속성이 그룹창의성에 미치는 영향에 관한 연구. 석사학위논문, KAIST.

한국고용정보원(2012). 인력수급 미스매치 분석 및 전망: 2011-2020.

한국디자인진흥원(1997). 기업체 디자인분야 인력현황 및 실태조사.

한국디자인진흥원(2002). 기업체 디자인분야 인력현황 및 실태조사.

한국디자인진흥원(2006). 디자인관련 주요통계.

한국디자인진흥원(2007). 디자인전문회사 인력현황 및 실태조사

한국디자인진흥원(2009). 2009 산업디자인통계조사.

한국디자인진흥원(2011). 2011 산업디자인통계조사.

한국디자인진흥원(2013). 2013 산업디자인통계조사.

한국디자인진흥원(2014). 2014 산업디자인통계조사.

한국디자인진흥원(2015). 미발행 전문디자인업체 산업디자인통계조사 자료.

- Aleksynska, M. & Tritah, A. (2013). Occupation-education mismatch of immigrant workers in Europe: Context and policies. *Economics of Education Review*, 36, 229-244.
- Archambault, R. (1999). New COPS Occupational Projection Methodology.
- Box, G. & Jenkins, G. (1976). *Time series analysis: Forecasting and control*. CA: Holden-Day, Inc.
- Ghignoni, E. & Verashchagina, A. (2014). Educational qualifications mismatch in Europe. Is it demand or supply driven? *Journal of Comparative Economics*, 42, 670-692.
- Harvey, E. & Murthy, K. (1988). Forecasting manpower demand and supply: A model for the accounting profession in Canada. *International Journal of Forecasting*, 4, 551-562.
- IBM Corp. IBM SPSS Forecasting 22.
- Lee, S. (2010). A study on design industry development model of Korea in 2010.
- McGuinness, S. & Sloane, P. (2011). Labour market mismatch among UK graduates: An analysis using REFLEX data. *Economics of Education Review*, 30, 130-145.
- Wong, M. (2006). Forecasting manpower demand in the construction industry of Hong Kong, Hong Kong Polytechnic University.

— <주의> —

1. 본 보고서는 산업통상자원부에서 추진한 2015년 디자인산업 인적자원개발협의체(SC) 활성화 지원사업의 결과물입니다.
2. 본 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 산업통상자원부 2015년 디자인산업 인적자원개발협의체(SC) 활성화 지원사업의 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개할 수 없습니다.