

# 연구 분야 및 지원기관에 따른 연구비 영향 요인에 관한 연구

천영돈\* · 김동근\*\* · 이윤빈\*\* · 황지호\*\* · 김용수\*\*\*†

\* 경기대학교 대학원 산업경영공학과

\*\* 한국과학기술기획평가원

\*\*\* 경기대학교 산업경영공학과

## A Study of Factors Influencing the Costs of Funding as a Function of Research Area and Financial Institutions

Young-Don Cheon\* · Dong-Guen Kim\*\* · Yoon Been Lee\*\* · Ji-Ho Hwang\*\* · Yong Soo Kim\*\*\*†

\* Department of Industrial & Management Engineering, Graduate School, Kyonggi University

\*\* Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning

\*\*\* Department of Industrial & Management Engineering, Kyonggi University

### Abstract

**Purpose:** In this paper, we analyzed the factors that affect research grants using linear regression analysis in order to increase the effectiveness of investments in national research projects.

**Methods:** We collected 15,454 pieces of data on research projects that finished between 2008 and 2010. Data preprocessing and visualization were done to derive statistically significant results. We identified factors that affected funding by using linear regression, and estimated increasing or decreasing tendencies based on those factors.

**Results:** We identified the relative importance of the factors in awarding research grants. Strategies were suggested for the reasonable estimation of R&D budgets for investment purposes.

**Conclusion:** This study will assist the decision-making process of governments in estimating funds required for R&D projects.

**Key Words :** R&D Evaluation, Research Funds, Linear Regression Analysis

• Received 15 October 2012, 1st revised 2 December 2012, 2nd revised 23 December 2012, accepted 28 February 2013

† Corresponding Author(kimys@kgu.ac.kr)

© 2013, The Korean Society for Quality Management

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-Commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

# 1. 서론

## 1.1 연구의 필요성 및 목적

우리나라는 세계 경제위기 극복과 미래 성장잠재력 확충을 위해 정부 R&D투자를 꾸준히 확대하고 있다. 그 결과, 2008년부터 정부 R&D예산이 10조원을 넘기 시작했으며, 2012년에는 2004년의 두 배가 넘는 14.9조원을 기록하였다(Bae 2011, 1). 연구개발 예산이 빠르게 증가함에 따라 연구개발 사업에 대한 효율적 투자의 필요성이 지속적으로 제기되고 있으나, 정부 R&D 투자의 전략성과 효율성 제고를 위한 정부 연구개발 예산에 영향을 미치는 요인분석 및 예산개선에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 현재 정부 R&D 예산편성시스템은 어떠한 근거로 예산이 집행되고 있는지에 대한 통계적인 지원 시스템이 없는 실정이며, 대부분의 연구비가 인건비로 집중되고 있으므로, 인건비의 비중이 낮은 연구의 경우 연구비 산정 시 문제점이 발생하게 된다. 현재의 연구비 산정방법은 과거의 유사한 연구를 바탕으로 인원 및 기간을 파악하여, 연구비의 예산을 집행하게 된다. 이러한 과정은 정부의 R&D투자예산이 증가하였음에도 불구하고, 연구비 산정에 있어서 효율적인 예산을 집행하지 못한 것으로 판단된다. 최근 국가 차원에서의 통계에 대한 인식이 높아지고 많은 국가기관에서 통계 사용자의 요구를 만족시키기 위한 통계 개발에 박차를 가하고 있는 실정이다(Shim 2010, 150). 따라서, 본 연구에서는 국가 연구개발사업의 투자 효율성 제고를 위하여 연구비에 대한 요인을 분석하였다. 월별 연구비를 유의미하게 설명하는 비용항목을 찾아 합리적 예산편성 전략을 모색하는데 본 연구의 목적이 있으며, 수집된 자료들의 관계를 밝히는 중 널리 사용되는 회귀분석을 수행함으로써(Kim et al. 1993, 162), 연구비 산정 시 영향을 미치는 변수들을 분석하고, 이를 통하여 연구비의 합리적 추정을 위한 변수를 도출하고자 한다.

## 1.2 관련문헌 연구

지금까지 수행된 연구는 공산품 등 일반적인 원가 및 단가에 관한 연구가 주로 수행되었다. Jung (2011)은 거시적인 방법을 이용하여 우리나라의 과거 공급지 장비 단가를 산정하고, 이를 회귀분석을 활용함으로써, 미래의 공급지 장비 단가를 추정하는 연구를 수행하였으며, Paek and Rim(1999)의 연구에서는 기존 PDM 기능에 원가기획 개념과 방법론을 추가하여 제품 개발단계에서의 원가추정방법을 제시하였다. 또한, Eo et al.(2010)에서는 무기체계에 관한 자료를 활용함으로써, 무기체계에 대한 비용추정관계식에 관한 개발절차를 제시하였으며, Suh and Kwon(1998)에서는 비용요소에 대한 확률분포를 고려하여, Monte Carlo 시뮬레이션 방법을 활용하여 위험분석을 수행함으로써, 효율적인 도로 투자비를 산정하는 연구를 수행하였다. Zhu et al.(2010)에서는 프로젝트에 대한 비용을 추정하기 위한 Genetic Algorithm과 Self-Organizing feature map을 활용하여 Genetic fuzzy neural network를 적용한 프로젝트 비용을 추정하였으며, 기존의 방법보다 정확성과 예측력을 높이는 성과를 보여주었다. 또한, DiMasi et al.(2003)은 의약품 개발 비용에 관한 새로운 추정방법을 통하여 의약품에 대한 합리적 가격 선정방법에 대하여 제시하였으며, Tobias et al.(2009)의 연구에서는 데이터가 거의 없는 지역의 R&D 투자수준을 저탄소 에너지 기술에 의한 상향식 접근방법으로 구분하는 연구를 수행하였다.

또한, Mamuneas and Nadiri(1996)의 연구에서는 미국의 제조 산업의 산출물 분석을 통해 R&D투자를 증진하기 위한 투자정책 사업을 지원하는 방안을 제시하였다.

반면, 연구비 산정에 관하여 Lee(1999)의 연구에서는 각 정부부처 정부연구개발사업의 연구개발 가격산정 및 평

가를 비교분석하여 연구개발 가격산정제도의 개선방안을 제시하였다. 또한, 조성표(1997)의 연구에서는 정부연구개발사업에 연구비 산정방식을 도입하여 ‘연구과제중심운영제도’중 간접비 부분에 대한 연구비 배분방식을 제안하였다. 그러나, 총 연구비에 있어 모든 변수를 포함하여 어떠한 변수가 총 연구비에 영향을 크게 미치는지에 대한 연구는 수행되지 않고 있다.

따라서, 본 연구에서는 월별 연구비에 사용되는 모든 변수를 이용하여 월별 연구비에 영향을 미치는 변수를 도출하고자 한다. Kim et al.(2012)에서는 연구비 추정에 있어 총 연구비를 목표변수로 산정하여 분석을 수행하는 연구를 진행하였으나, 총 연구비를 목표변수로 하여 연구를 수행한 결과, 기간 변수가 총 연구비에 큰 영향을 주어 총 연구비에 영향을 주는 다른 변수를 찾을 수 없는 단점을 발견하였다. 따라서, 본 연구에서는 총 연구비를 월별 연구비로 전환하였으며, 월별 연구비를 우수하게 설명하는 비용요인을 도출하고, 도출된 요인을 통하여 보다 효율적인 월별 연구비 추정을 하기 위하여 분석을 수행하였다. 또한, 연구를 주도하는 지원기관에 따라 연구비의 차이가 발생함을 확인하기 위하여 지원기관에 따라 월별 연구비의 변화 및 연구비에 영향을 주는 변수를 찾아보았으며, 연구 분야(BT, CT, ET, IT, NT, ST)에 따라 월별 연구비가 어떠한 변수에 영향을 받고 있는지에 대한 연구를 수행하였다.

본 연구를 통하여 월별 연구비에 영향을 주는 비용항목을 도출함으로써, 추후 연구비 산정 시 연구에 영향을 미치는 요인을 기준으로 효율적인 연구비 추정을 할 수 있을 것이다.

## 2. 데이터 전처리

### 2.1 데이터 전처리

#### 2.1.1 결측치 제거

본 연구에서는 2008년부터 2010년까지 종료된 연구과제 15,454개를 대상으로 수집하였으나, 결측치 및 극단치가 많으므로, 본 데이터를 통하여 얻은 결과는 정합성 및 예측력이 떨어지는 결과를 가져올 수 있다. 따라서, 유의미한 통계분석을 위하여 데이터 전처리 과정을 수행하였으며, 수집한 데이터 중 ‘총 연구비’에 대한 결측치가 254개이며, 본 연구에서 수행하는 분석 중 가장 많은 데이터로 ‘기타’부분에 대한 데이터 10,685개는 연구비에 대한 유의한 변수도출이 어려우므로, 결측치로 판단하였다. 따라서 총 15,454개의 데이터 중 4,515개의 데이터가 유의한 데이터로 선정되었으며, 이 데이터를 통하여 극단치가 존재하는지에 대한 분석을 수행하였다.

#### 2.1.2 극단치 제거

본 연구에서는 데이터 분석에 있어 소수의 값이 빈도에 비해 큰 영향력을 가짐으로써 모형구축에 방해가 되는 경우가 발생한다. 이상치의 발생은 현실적으로 자료를 구할 때 흔히 발생하나, 이상치가 자료에 들어 있다면, 예측 등 분석 결과를 상당히 왜곡시키게 된다(Kim et al. 1996, 158). 따라서 본 연구에서는 소수의 연구에서 분석에 영향을 줄 수 있는 데이터를 제거하여 통계적으로 유의미한 결과를 도출하고자 하였다.

극단치 제거는 SAS 9.2 Enterprise Miner를 활용하였으며, Filter Outlier노드를 사용하였다.

데이터를 전처리를 수행하여 얻은 4,515개의 데이터를 통하여 연구개발 단계별 월별 연구비에 대하여 시각화를 실시한 결과 아래의 Figure 1과 같이 나타났으며, 이는 개발 부분에서 극단치가 존재한다는 것을 알 수 있다.

또한, Figure 2에서 나타난 바와 같이 산업체, 연구소 및 학교에서의 월별 연구비의 평균과 중위수의 차이가 크게 나타나는 것을 확인할 수 있다

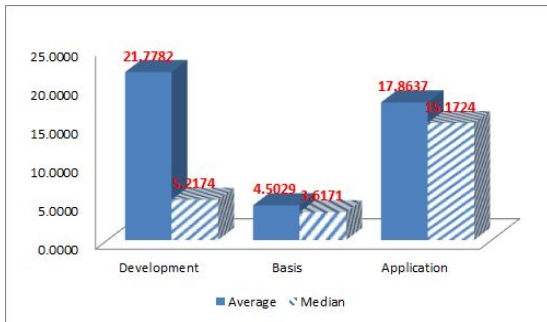


Figure 1. Average and median based on R&D phases

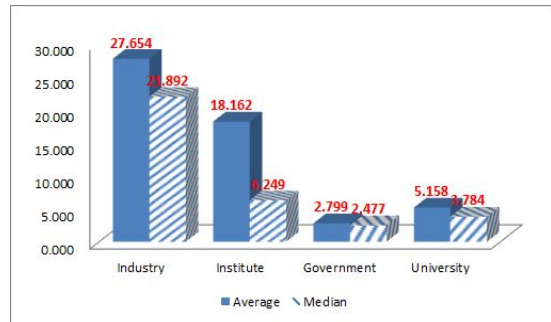


Figure 2. Average and median based on conduct research subject

따라서, 본 연구에서는 중위수와 평균의 차이를 줄이기 위하여, 중위수로부터 n편차 값 보다 큰 값을 제거하는 MAD(Median Absolute Deviation) 옵션을 사용하여 극단치를 제거하였으며, 그 결과 4,515개의 데이터에서 4,110개의 데이터를 이용하여 분석을 수행하였다.

아래의 Figure 3과 Figure 4는 각각 극단치를 제거하지 않았을 경우와 극단치를 제거 하였을 경우에 대하여 평균과 중위수를 그래프로 나타낸 것이며, 극단치 제거 후의 월별 연구비의 평균과 중위수의 차이가 기존 500만원에서 130만원으로 줄어든 것을 확인 할 수 있다.

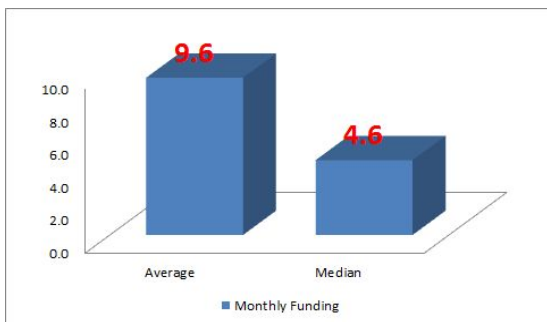


Figure 3. Average and median before outlier removed

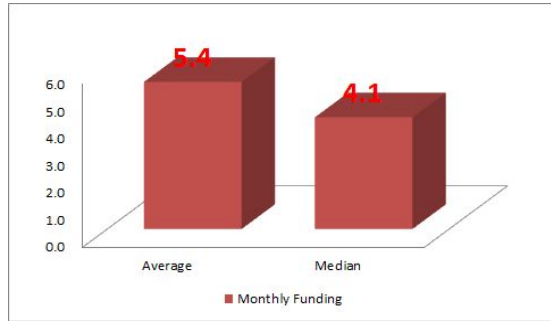


Figure 4. Average and median after outlier removed

### 3. 데이터 모형 수립

#### 3.1 변수선정

본 연구에서는 전처리 과정을 통하여 생성된 데이터를 기반으로 본 연구에서 사용될 변수들을 다음의 Table 1과 같이 나타내었다. 또한, 다양한 변수 중 연구 개발 단계 및 연구 개발 주체, 연구 분야 등 월별 연구비에 큰 영향을 미치는 변수에 대하여 추정하기 위하여 아래의 Table 1과 같이 변수를 선정하였다. 변수는 범주형 변수와 연속형 변수로 구분하였으며,  $X_1$  변수는 연구 개발 단계를  $x_{1a}$ (개발),  $x_{1b}$ (기초),  $x_{1c}$ (응용)으로 더미변수를 생성하였다.  $X_2$ 는 연구수행주체로써  $x_{2a}$ (산업체),  $x_{2b}$ (연구소),  $x_{2c}$ (정부기관)으로 구분하였으며,  $X_3$  변수는 BT(Bio Technology), CT(Culture Technology), ET(Environment Technology), IT(Information Technology), NT(Nano Technology),

ST(Space Technology)의 더미변수를  $x_{3a} \sim x_{3f}$ 로 구분하였다.

연속형 변수의 경우,  $X_4$ (정부출연금)은 월별 정부 출연금으로 나타냈으며,  $X_5$ (인건비)부터  $X_9$ (간접비)까지는 월별 금액으로 구분하여 나타냈다.  $X_{10}$ (참여인원)은 연구에 참여한 인원으로, 박사, 석사, 학사 등 연구에 참여한 모든 인원의 합을 나타냈다.

Table 1. Definition of variables

Variable	Variables Name		Contents
Target	$y$	Monthly research funds	Unit : One million won
Categorical variable	$X_1$	Research and development phases	Basis( $x_{1a}$ ) Development( $x_{1b}$ ) Application( $x_{1c}$ )
	$X_2$	Conduct research subject	Industry( $x_{2a}$ ), Institute( $x_{2b}$ ), Government( $x_{2c}$ ), University( $x_{2d}$ )
	$X_3$	Research area	BT( $x_{3a}$ ), CT( $x_{3b}$ ), ET( $x_{3c}$ ), IT( $x_{3d}$ ), NT( $x_{3e}$ ), ST( $x_{3f}$ )
	$X_4$	Cost of government contribution	Cost of government contribution / Period
	$X_5$	Labor cost	Labor cost / Period
	$X_6$	Research equipments and materials cost	Research equipments and materials cost / Period
	$X_7$	Operating cost	Operating cost / Period
Continuos variable	$X_8$	Cost of researches commissioned	Cost of researches commissioned / Period
	$X_9$	Overhead cost	Overhead cost / Period
	$X_{10}$	Number of researchers	Number of researchers

### 3.2 데이터 분석 결과

본 연구에서는 SAS 9.2 Enterprise Miner를 활용하여 회귀분석을 수행하였으며, 월별 연구비에 영향을 미치는 변수를 확인하였다.

데이터는 Training Set 70%와 Test Set 30%로 분할하여 Test Set에 대한 예측력 및 정확도를 Ad-R Square 와 RMSE(Root Mean Square Error)을 확인함으로써, 본 회귀식의 정확도를 예측하였다.

#### 3.2.1 잔차 분석

선형회귀분석을 수행하기 전 수집된 데이터를 통하여 설정한 모형의 가정이 적합한지의 여부를 판단하기 위하여 잔차 분석을 수행하였다. 잔차 분석이란 선형회귀분석에서 각 모수에 대한 추론은 모집단 회귀모형에 포함된 오차항에 가정을 바탕으로 하지만, 오차항은 관측될 수 없으므로, 일종의 추정량인 잔차를 이용하여 이 가정의 타당성을 조사하는 것이다. 회귀분석에서의 오차항에 대한 가정은 등분산성과 정규성 검정을 통하여 확인하며, 잔차가 등분산성을 나타내지 않을 경우, 목표변수( $y$ )의 변환을 통하여 등분산성을 나타내어야 한다. 따라서, 본 연구에서는 수집된 데이터를 바탕으로 목표변수를 월별 연구비로 하여 잔차분석과, 정규성 검정을 수행하였으며, 아래의 Figure 5에서

나타나는 바와 같이 본 데이터는 등분산성을 이루지 않으며, 예측된 종속변수의 증가에 따라 2차 함수 그래프인 비선형 그래프의 형태로 나타나는 것을 알 수 있다.

또한, 정규성 검정의 경우 직선의 형태가 나타나야 하나, 기존 데이터는 아래의 Figure 6과 같이 직선에서 매우 벗어난 형태를 보이고 있다.

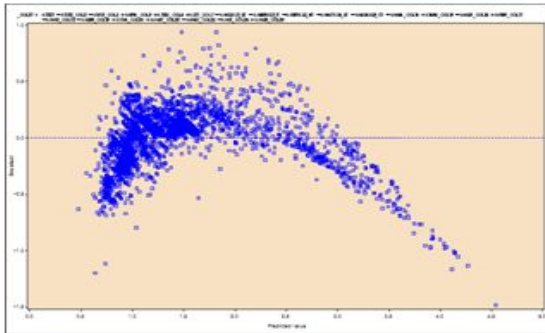


Figure 5. Residual analysis for 'Y=Monthly research funds'

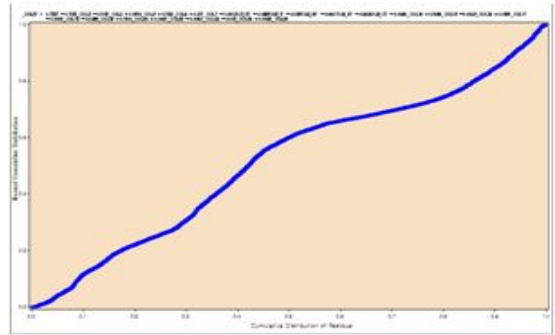


Figure 6. Normality test for 'Y=Monthly research funds'

따라서, 종속변수에 자연로그(LN) 및 제곱근을 적용하여 목표변수에 변형을 주었으며, 그 결과 제곱근을 적용한 목표변수보다 자연로그를 취하여 잔차분석을 수행하였을 경우가 등분산성 및 정규성에 대한 설명을 우수하게 나타냈다. 따라서, 목표변수에 자연로그를 취하여 데이터 분석을 수행하였으며, 아래의 Figure 7과 Figure 8은 목표변수에 자연로그를 취하여 잔차분석을 수행한 결과를 나타낸 그림으로써, 2차 함수형태로 굽은 형태가 완만해지는 결과를 나타내고 있다. 또한, 정규성 검정에서도 Figure 6보다 직선에 가까운 형태로 변화되었음을 알 수 있다.

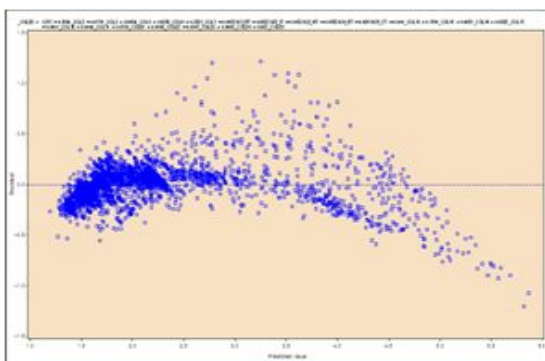


Figure 7. Residual analysis for 'Y=LN(Monthly research funds)'

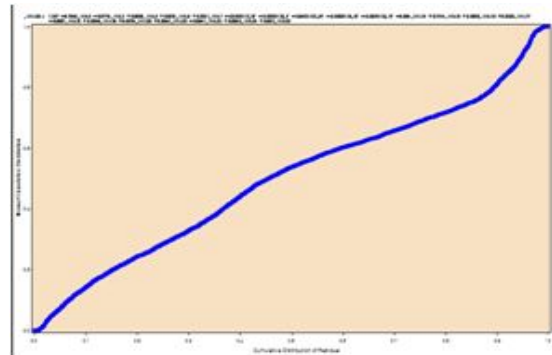


Figure 8. Normality test for 'Y=LN(Monthly research funds)'

본 연구에서는 전체 데이터뿐만 아니라, 연구 분야 및 지원기관에 따른 요인을 확인하기 위하여, 연구 분야(BT, CT, ET, IT, NT, ST) 및 지원기관(농림수산기술기획평가원, 한국해양과학기술진흥원, 한국환경산업기술원, 한국산업기술평가관리원, 한국에너지기술평가원, 한국연구재단)별 데이터로 분류하여 회귀분석을 수행하였다. 또한, Fullmodel과 Stepwise 두 가지 방법으로 모두 분석을 수행하였으며, 둘 중 우수한 결과를 나타내는 방법으로 결과를 해석하였다.

### 3.2.2 전체데이터 분석 결과

아래의 Table 2는 전체 데이터에 대한 회귀분석 결과이며, 연구개발단계가 ‘개발’단계에서의 연구가 ‘기초’단계에서의 연구보다 월별 연구비가 높게 측정되었다.

‘개발’단계일 경우 월별 연구비가 8.9%가 증가하나, ‘기초’단계일 경우 월별 연구비가 약 2.7% 감소하는 모습을 나타내고 있다.

연구수행주체의 경우 전반적으로 ‘산업체’가 연구를 수행할 경우 월별 연구비가 약 23.1%감소하는 경향을 보이고 있다.

또한, 연구에 포함된 금액의 비율의 경우 정부출연금인 월별 연구비에 가장 큰 영향을 미치며 정부출연금이 월별 1백만원 증가할 경우 월별 연구비는 약 17.4%가 증가한다.

간접비의 경우도 간접비가 월 1백만원 증가 시, 월별 연구비는 약 13.6%가 증가하는 형태를 보이고 있는 반면, 연구 장비/재료비도 1백만원 증가시 월별 연구비가 1%증가하는 모습을 나타내고 있다.

즉, 전체 데이터의 결과는, 진행되는 연구가 ‘개발’단계이며, ‘정부출연금’, ‘간접비’ 및 ‘연구 장비/재료비’의 비율이 높을수록 월별 연구비가 증가하는 것을 알 수 있다.

**Table 2.** Summary statistics of all possible regression using entire data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	0.5768	0.0879	9.75	<.0001	2.3561
Development( $x_{1b}$ )	0.0854	0.0104	8.24	<.0001	1.089
Basis( $x_{1a}$ )	-0.0274	0.00871	-3.14	0.0017	0.9730
University( $x_{2d}$ )	-0.1436	0.086	-1.67	0.0949	-
Institute( $x_{2b}$ )	-0.1538	0.0861	-1.79	0.0741	-
Industry( $x_{2a}$ )	-0.2630	0.0862	-3.05	0.0023	0.7687
BT( $x_{3a}$ )	-0.00614	0.0112	-0.55	0.5824	-
CT( $x_{3b}$ )	0.00663	0.0315	0.21	0.8331	-
ET( $x_{3c}$ )	0.00181	0.0142	0.13	0.8990	-
IT( $x_{3d}$ )	-0.0363	0.013	-2.74	0.0062	0.9644
NT( $x_{3e}$ )	-0.0109	0.0139	-0.79	0.4300	-
Cost of government contribution	0.1605	0.00310	51.77	<0.0001	1.1741
Labor cost	-0.0145	0.00411	-3.54	0.0004	0.9856
Research equipments and materials cost	0.0125	0.00374	3.61	0.0003	1.0126
Operating cost	0.00339	0.00641	0.53	0.5969	-
Cost of researches commissioned	-0.0762	0.00970	-7.86	<.0001	0.9266
Overhead cost	0.1276	0.0131	9.72	<.0001	1.1361
Number of researchers	0.000185	0.000307	0.60	0.5467	-

### 3.2.3 연구 분야별 데이터 분석 결과

연구 분야를 6가지(BT, CT, ET, IT, NT, ST)로 분류하여 회귀분석을 실시하였으며, 각각에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

아래의 Table 3은 'BT' 데이터를 회귀분석을 수행하여 나타낸 결과로써, 'BT 연구'의 경우 연구개발단계가 '응용' 단계일 경우에서 월별 연구비가 약 10%정도 증가하고 있으나, '기초' 단계에서는 9.2%가 감소하는 경향을 나타내고 있다.

연구수행주체의 경우 '산업체'일 경우 월별 연구비가 약 25.5% 증가하는 모습을 보이며, '연구소'가 주체가 되어 연구를 수행할 경우 월별 연구비는 약 11.1% 감소한다.

이는 의료 및 생명체 관련기술을 직접적으로 활용하여 제품 및 서비스 등 다양한 부가가치를 생산하는 산업체에서 연구에 많은 투자를 하고 있음으로, 이와 같은 결과를 보여주는 것으로 판단된다. 금액 비율의 경우 간접비의 비율이 월별 연구비에 가장 큰 영향을 미치고 있으며, 간접비가 월 1백만원 증가 시 월별 연구비는 28.9%가 증가한다. 또한, 정부출연금은 10.5%, 인건비 및 연구경비는 1%가 증가하는 모습을 보이고 있으며, 연구 장비/재료비와 위탁연구비의 경우 각각 3.5%, 14.3%의 감소한다.

**Table 3.** Summary statistics of all possible regression using BT data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	0.8932	0.0193	46.22	<.0001	2.4429
Development( $x_{1b}$ )	-0.00889	0.0161	-0.55	0.5800	-
Basis( $x_{1a}$ )	-0.0858	0.0147	-5.84	<.0001	0.9178
Application( $x_{1c}$ )	0.09469	-	-	-	1.0993
Industry( $x_{2a}$ )	0.2273	0.0230	9.88	<.0001	1.2552
Institute( $x_{2b}$ )	-0.1167	0.0196	-5.96	<.0001	0.8899
Cost of government contribution	0.1001	0.00379	26.41	<.0001	1.1053
Labor cost	0.0221	0.00597	3.70	0.0002	1.0223
Research equipments and materials cost	-0.0354	0.00357	-9.92	<.0001	0.9652
Operating cost	0.0248	0.00971	2.56	0.0107	1.0251
Cost of researches commissioned	-0.1540	0.0153	-10.08	<.0001	0.8572
Overhead cost	0.2542	0.0208	12.20	<.0001	1.2894
Number of researchers	0.00206	0.0196	-5.96	<.0001	1.0021

'CT 연구'의 경우 아래의 Table 4에서 나타나는 바와 같이 '정부 출연금'과 '인건비'만이 월별 연구비에 영향을 주는 요인으로 선정되었으며, '정부출연금'이 1백만원 증가 시 약 4%의 월별 연구비가 증가하며, 인건비의 경우 1백만원 당 약 10.5%의 연구비가 증가하고 있다.

즉, 'CT 연구'의 경우 다른 요인보다는 정부에서 지원하는 금액의 비율이 높은 연구가 많이 수행되고 있다는 것으로 판단할 수 있다.

그러나, 'CT 연구'의 경우 총 74개의 데이터로써 데이터의 수가 부족하여 위의 결과도 유의한 결과라고 할 수 없다.



**Table 4.** Summary statistics of stepwise regression using CT data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	1.0435	0.0925	11.28	<.0001	2.8391
Cost of government contribution	0.0383	0.00408	9.40	<.0001	1.0390
Labor cost	0.1007	0.0136	7.41	<.0001	1.1059

‘ET 연구’에 대한 결과는 아래의 Table 5와 같이 연구개발단계가 ‘개발’단계 일 경우 월별 연구비는 약 12.7%가 증가하지만, ‘응용’단계에서는 약 11%가 감소한다. 연구를 수행하는 주체가 ‘산업체’일 경우, 연구비가 가장 큰 폭으로 증가하며, 산업체에서 연구를 수행할 경우 월별 연구비는 약 76%가 증가한다.

즉, ‘ET 연구’의 경우, 최근 환경에 관한 산업체의 관심이 증가하여, 환경 분야 연구에 대한 산업체의 투자가 많은 것으로 판단된다.

**Table 5.** Summary statistics of stepwise regression using ET data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	1.3202	0.0917	14.39	<.0001	3.7442
Development( $x_{1b}$ )	0.1196	0.0475	2.52	0.0122	1.1270
Basis( $x_{1a}$ )	-0.00578	0.0407	-0.14	0.8871	-
Application( $x_{1c}$ )	-0.11382	-	-	-	0.8924
Industry( $x_{2a}$ )	0.5707	0.1014	5.63	<.0001	1.7696
Institute( $x_{2b}$ )	0.2154	0.0985	2.19	0.0293	1.2404
Government( $x_{2c}$ )	-0.5652	0.2578	-2.19	0.0289	0.5682
University( $x_{2d}$ )	-0.2209	-	-	-	0.8018
Cost of government contribution	0.0355	0.00396	8.98	<.0001	1.0361
Research equipments and materials cost	0.0588	0.00944	6.23	<.0001	1.0606
Operating cost	0.0338	0.0134	2.53	0.0117	1.0344
Cost of researches commissioned	0.0256	0.0122	2.10	0.0361	1.0259
Number of researchers	-0.0119	0.000806	-14.70	<.0001	0.9882

‘IT 연구’의 분석 결과는 Table 6과 같으며, 연구개발단계가 ‘응용’ 단계일 경우에서 월별 연구비가 약 53% 증가하고 있다. 반면, ‘개발’단계 및 ‘기초’단계에서는 약 16%가 감소하고 있다.

연구수행주체의 경우 ‘산업체’가 연구를 수행할 경우 월별 연구비는 약 32.4%가 증가하나, 연구소가 주체가 되어 연구를 수행할 경우 월별 연구비는 약 10%가 감소한다.

또한, 금액비율 중에서 ‘위탁연구비’가 월별 연구비에 영향을 가장 많이 받고 있으며, 1백만원 증가 시 월 연구비는

약 21.3%씩 증가한다.

반면, ‘간접비’와 ‘연구경비’는 월별 연구비는 감소시키고 있다.

즉, ‘IT 연구’의 경우, 개발 및 기초의 연구보다는 응용연구를 할 때, 연구소보다는 산업체에서 연구를 수행할 경우, 월별 연구비가 증가하는 것으로 나타났다. 그리고 다른 분야보다 ‘IT 연구’에서 위탁연구비가 월별 연구비에 영향을 많이 끼치는 것을 알 수 있다.

**Table 6.** Summary statistics of stepwise regression using IT data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	1.3660	0.0497	27.46	<.0001	3.9196
Development( $x_{1b}$ )	-0.2067	0.0556	-3.72	0.0002	0.8133
Basis( $x_{1a}$ )	-0.1693	0.0480	-3.52	0.0005	0.8446
Application( $x_{1c}$ )	0.43	-	-	-	1.5373
Industry( $x_{2a}$ )	0.2810	0.0549	5.12	<.0001	1.3245
Institute( $x_{2b}$ )	-0.1022	0.0456	-2.24	0.0254	0.9028
Cost of government contribution	0.0763	0.00893	8.54	<.0001	1.0793
Labor cost	-0.0179	0.0108	-1.67	0.0964	-
Research equipments and materials cost	-0.0175	0.00760	-2.30	0.0217	0.9827
Operating cost	-0.0452	0.0164	-2.75	0.0061	0.9558
Cost of researches commissioned	0.1930	0.0306	6.30	<.0001	1.2129
Overhead cost	-0.1222	0.0296	-4.13	<.0001	0.8850
Number of researchers	0.00380	0.000920	4.13	<.0001	1.0038

‘NT 연구’에서는 Table 7과 같이 연구개발단계가 ‘응용’단계 일 경우 월별 연구비는 약 22.5% 증가하며, ‘산업체’가 주체로 연구를 수행할 경우 약 34.1%의 월별 연구비가 증가하는 것을 나타내고 있다. 또한, ‘정부 출연금’, ‘인건비’ 및 ‘연구경비’는 1백만원 증가 시 약 4~6%가 증가하며, ‘간접비’의 경우 1백만원 증가 시 15% 증가하였으므로, ‘NT 연구’에서는 ‘간접비’가 월별 연구비에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면, 연구개발단계가 ‘기초’단계 일 경우 월별 연구비는 약 13.3%정도 감소하며, ‘연구소’에서 연구를 수행할 경우 약 11%가 감소한다. 또한, ‘연구장비/재료비’와 ‘위탁연구비’가 1백만원 증가 시 약 4~10%의 월별 연구비가 감소하는 것으로 나타났다.

즉, ‘NT 연구’의 경우, ‘응용’단계의 연구를 ‘산업체’가 수행할 때 월별 연구비가 증가하는 것은 ‘IT 연구’와 동일했으나, ‘위탁연구비’가 증가할 경우 월별 연구비가 감소하는 것은 ‘IT 연구’와 상반되는 결과를 나타냈다.

‘ST 연구’의 결과는 아래의 Table 8에서와 같이 금액비율 중 ‘연구 장비/재료비’ 및 ‘연구경비’의 비율이 높을수록 월별 연구비가 증가하는 것을 보여주고 있다. 이는, 연구 장비/재료비가 연구비에서 차지하는 비중이 큰 ST분야의 특성이 반영된 것으로 판단된다.

Table 7. Summary statistics of stepwise regression using NT data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	1.1489	0.0467	24.62	<.0001	3.1547
Development( $x_{1b}$ )	-0.0607	0.0522	-1.16	0.2457	-
Basis( $x_{1a}$ )	-0.1430	0.0398	-3.59	0.0004	0.8668
Application( $x_{1c}$ )	0.2037	-	-	-	1.2259
Industry( $x_{2a}$ )	0.2934	0.0459	6.39	<.0001	1.3410
Institute( $x_{2b}$ )	-0.1212	0.0330	-3.67	0.0003	0.8940
Cost of government contribution	0.0657	0.00458	14.33	<.0001	1.0679
Labor cost	0.0609	0.00951	6.40	<.0001	1.0628
Research equipments and materials cost	-0.0132	0.00424	-3.12	0.0019	0.9693
Operating cost	0.0451	0.0163	2.77	0.0058	1.0461
Cost of researches commissioned	-0.1003	0.0113	-8.88	<.0001	0.9046
Overhead cost	0.1426	0.0247	5.77	<.0001	1.1533

Table 8. Summary statistics of stepwise regression using ST data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	0.8760	0.0975	8.98	<.0001	2.1013
Research equipments and materials cost	0.1084	0.0340	3.19	0.0030	1.1145
Operating cost	0.2511	0.0726	3.46	0.0014	1.2854
Number of researchers	0.0165	0.00134	12.27	<.0001	1.0166

### 3.2.4 지원 조직별 데이터 분석 결과

지원 조직별로는 6가지(농림수산기술기획평가원(IPET), 한국해양과학기술진흥원(KIMST), 한국환경산업기술원(KEITI), 한국산업기술평가관리원(KEIT), 한국에너지기술평가원(KETEP), 한국연구재단(NRF)) 지원 조직(연구관리전문기관)에 대해 회귀분석을 수행하였으며, 각각에 대한 결과는 다음과 같다.

‘농림수산기술기획평가원’ 데이터로 회귀분석을 수행한 결과는 아래의 Table 9와 같으며, 금액 비율 중 ‘정부출연금’, ‘인건비’, ‘연구 장비/재료비’, ‘연구경비’가 월별 연구비에 영향을 미치는 변수로 선정되었다. ‘정부출연금’은 1백만원 증가 시 월별 연구비는 15.6%정도 증가하였으며, ‘인건비’도 약 8.4%의 증가를 보이고 있으며, ‘연구 장비/재료비’는 1백만원 증가 시 약 9.6%정도의 증가를 보이고 있으며, 연구경비의 경우 9.2%의 연구비가 증가한다.

‘한국해양과학기술진흥원’의 경우는 Table 10과 같이 ‘정부출연금’과 ‘인건비’, 연구 장비/재료비’에서 월별 연구비에 영향을 미치는 변수로 선정되었다.

그러나, 유효한 데이터의 부족으로 인하여 다른 변수에서는 월별 연구비에 영향을 미치는 결과를 도출 하지 못하였다.

**Table 9.** Summary statistics of stepwise regression using IPET data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	0.4886	0.0209	23.24	<.0001	1.6300
Number of researchers	0.00143	0.000521	2.74	0.0063	1.0014
Cost of government contribution	0.1455	0.0106	13.76	<.0001	1.1566
Labor cost	0.0807	0.0183	4.40	<.0001	1.0840
Research equipments and materials cost	0.0914	0.0127	7.42	<.0001	1.0957
Operating cost	0.0877	0.0362	2.42	0.0158	1.0917

**Table 10.** Summary statistics of stepwise regression using KIMST data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	0.8044	0.0812	9.91	<.0001	2.2354
Cost of government contribution	0.1395	0.0228	6.13	<.0001	1.1497
Labor cost	0.0580	0.0239	2.43	0.0274	1.0597
Research equipments and materials cost	0.0563	0.01330	4.25	0.0006	1.0579

‘한국환경산업기술원’은 모든 분야의 연구를 수행하였으나, BT, CT, ET, IT 변수에서도 월별 연구비에 영향을 주는 변수가 선정되지 않았다. 반면, Table 11과 같이 ‘NT’ 변수가 월별 연구비에 큰 영향을 주는 변수로 선정되었으며, ‘NT 연구’를 수행할 경우 월별 연구비는 약 14.1%정도 증가하는 것을 알 수 있다.

이는 ‘한국환경산업기술원’에서는 ‘NT’분야 연구에 대규모 투자를 진행하고 있다는 것을 알 수 있다.

또한, 전반적인 모든 금액비율이 증가할수록 월별 연구비가 증가하고 있다.

반면, ‘연구 장비/재료비’가 1백만원 증가 시 약 0.8%정도의 증가를 보이고 있어 본 기관에서 수행하는 연구는 ‘연구 장비/재료비’의 비중이 낮은 연구를 수행하고 있는 것으로 판단된다.

**Table 11.** Summary statistics of stepwise regression using KEITI data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	1.9881	0.0577	34.44	<.0001	7.3016
BT( $x_{3a}$ )	-0.00876	0.0491	-0.18	0.8586	-
CT( $x_{3b}$ )	-0.0105	0.0842	-0.13	0.9007	-
ET( $x_{3c}$ )	-0.0540	0.0579	-0.93	0.3539	-
IT( $x_{3d}$ )	-0.0325	0.0518	-0.63	0.5327	-
NT( $x_{3e}$ )	0.1317	0.0452	2.91	0.0045	1.1408
Number of researchers	-0.00323	0.00829	-3.90	0.0002	0.9968
Cost of government contribution	0.0329	0.00471	7.00	<.0001	1.0334
Labor cost	0.0340	0.00515	6.60	<.0001	1.0346
Research equipments and materials cost	0.00821	0.00402	2.04	0.0437	1.00824
Cost of researches commissioned	0.0510	0.0115	4.44	<.0001	1.0523

‘한국산업기술평가관리원’은 Table 12에서 나타난 바와 같이 연구수행주체가 산업체일 경우 월별 연구비가 2.5배로 증가하는 반면, 연구수행주체가 연구소일 경우 월별 연구비의 79.4%가 감소하는 경향을 보이고 있다.

또한, 전반적인 금액 비율이 증가할수록 월별 연구비가 증가하는 경향을 보이고 있다.

즉, ‘한국산업기술평가관리원’에서는 산업체가 주체로 하여 수행하는 연구가 많이 진행되고 있으며, ‘연구 장비/재료비’의 비중이 높은 연구가 많이 수행되고 있다고 판단할 수 있다.

**Table 12.** Summary statistics of stepwise regression using KEIT data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	1.6282	0.2449	6.65	<.0001	5.0947
Industry( $x_{2a}$ )	0.9235	0.2303	4.01	<.0001	2.5180
Institute( $x_{2b}$ )	-1.5785	0.5998	-2.63	0.0090	0.2063
Number of researchers	-0.00421	0.00126	-3.36	0.0009	0.9958
Cost of government contribution	0.0117	0.00543	2.15	0.0327	1.0118
Labor cost	0.0241	0.00632	3.81	0.0002	1.0244
Research equipments and materials cost	0.114	0.00406	2.80	0.0056	1.1208
Operating cost	0.0272	0.00850	3.19	0.0016	1.0276
Cost of researches commissioned	0.0722	0.0479	1.51	0.1331	1.0749

‘한국에너지기술평가원’의 경우는 Table 13의 결과에서 나타난 바와 같이 연구를 수행하는 주체가 산업체 일 경우 월별 연구비가 약 37.3%증가하는 것을 알 수 있다. 반면, 정부기관에서 연구를 수행할 경우 월별 연구비는 약 8.4%가 감소하는 것을 알 수 있다.

그러나, ‘한국에너지기술평가원’의 데이터는 그 수가 부족하여 통계적으로 유의한 결과를 도출하지 못하였다.

**Table 13.** Summary statistics of all possible regression using KETEP data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	2.0672	0.0431	47.95	<.0001	7.9027
Development( $x_{1b}$ )	0.0136	0.0402	0.34	0.7346	-
Basis( $x_{1a}$ )	-0.0962	0.0541	-1.78	0.0755	-
Industry( $x_{2a}$ )	0.3173	0.0233	13.61	<.0001	1.3734
Institute( $x_{2b}$ )	0.0382	0.0281	1.36	0.1740	-
Government( $x_{2c}$ )	-0.0873	0.0355	-2.46	0.0141	0.9164
Number of researchers	0.00784	0.00150	5.23	<.0001	1.0079
Cost of government contribution	0.0373	0.000809	46.13	<.0001	1.0380
Labor cost	0.00210	0.00272	0.77	0.4403	-
Research equipments and materials cost	-0.00070	0.000907	-0.77	0.4405	-
Operating cost	-0.00009	0.000857	-0.10	0.9185	-
Cost of researches commissioned	0.000904	0.00782	0.12	0.9079	-
Overhead cost	-0.00814	0.00408	-1.99	0.0464	0.9919

‘한국연구재단’의 경우는 Table 14에서 나타난바와 같이 연구수행단계가 ‘개발’단계일 경우 월별 연구비는 36.6%가 증가하며, ‘산업체’가 주체적으로 연구를 수행하면 월 연구비는 42.3%가 증가한다. 또한, ‘연구경비’ 및 ‘간접비’가 월별 연구비 증가에 영향을 미치고 있으며, ‘간접비’의 경우 월별 연구비에 가장 큰 영향을 미치는 변수로 선정되었다. 반면, 연구개발단계가 ‘기초’단계 일 경우, 월별 연구비는 20.6%가 감소하며, ‘연구소’가 연구를 수행할 경우 월별 연구비는 약 13.5% 감소한다. 또한, ‘정부출연금’, ‘인건비’, ‘연구 장비/재료비’가 증가하면, 월별 연구비는 감소하는 경향을 보이고 있다. 즉, ‘한국연구재단’에서 수행하는 연구는 산업체가 주체가 되어 연구를 수행할 경우 월별 연구비가 증가하고 있으며, ‘연구경비’와 ‘간접비’로 사용되는 연구가 많다는 것을 알 수 있다.

**Table 14.** Summary statistics of all possible regression using NRF data

Parameter	Estimate	Standard Error	t-value	Pr >  t	Multiple
Intercept	1.4349	0.0500	28.67	<.0001	4.1992
Development( $x_{1b}$ )	0.3117	0.0492	6.34	<.0001	1.3657
Basis( $x_{1a}$ )	-0.2307	0.0330	-6.99	<.0001	0.7940
Industry( $x_{2a}$ )	0.3527	0.0817	4.32	<.0001	1.4229
Institute( $x_{2b}$ )	-0.1453	0.0459	-3.16	0.0016	0.8648
BT( $x_{3a}$ )	-0.0311	0.0224	-1.39	0.1653	-
CT( $x_{3b}$ )	0.0277	0.0592	0.47	0.6369	-
ET( $x_{3c}$ )	0.00855	0.0297	0.29	0.7736	-
IT( $x_{3d}$ )	-0.00835	0.0268	-0.31	0.7552	-
NT( $x_{3e}$ )	-0.0530	0.0280	-1.89	0.0587	-
Number of Participants	0.00553	0.000630	8.77	<.0001	1.0055
Cost of government contribution	-0.00640	0.00202	-3.17	0.0015	0.9936
Labor cost	-0.0893	0.00871	-10.25	<.0001	0.9146
Research equipments and materials cost	-0.00490	0.00206	-2.37	0.0178	0.9951
Operating cost	0.0169	0.00528	3.20	0.0014	1.0170
Cost of researches commissioned	-0.1336	0.0379	-3.53	0.0004	0.8749
Overhead cost	0.5385	0.0297	18.10	<.0001	1.7134

본 연구에서는 선형회귀분석에서 Ad R-Square 값과 RMSE 값을 이용하여 예측력 및 정확도를 확인하였다. 아래의 Table 15는 지금까지 분석한 데이터의 Ad R-Square 값과 RMSE값을 비교한 표이며, 전반적으로 Stepwise로 분석을 수행하였을 경우가 예측력 및 RMSE가 우수하게 나타나는 것으로 확인되었다. 전체데이터의 Ad R-Square 값이 86.38%를 보이고 있으므로, 본 연구에서 수행한 분석은 충분한 예측력을 보인다고 할 수 있다.

## 4. 결론 및 향후 연구방향

### 4.1 결론

본 연구에서는 회귀분석을 이용하여 연구 분야 및 지원기관에 따른 연구비 영향 요인에 대한 연구를 수행하였으

Table 15. Comparative Analysis of linear regression

Analysis methods			Entire	BT	CT	ET	IT	NT	ST
Linear Regression	Full Model	Ad R-Square	0.8639	0.8189	0.8864	0.8178	0.8127	0.8875	0.8634
		RMSE	0.2581	0.4112	0.8340	0.6252	0.6914	0.4026	0.6544
	Step wise	Ad R-Square	0.8638	0.8189	0.8537	0.8176	0.7831	0.8877	0.8447
		RMSE	0.2582	0.4112	0.5770	0.6091	0.6563	0.3995	0.4637
Analysis methods			IPET	KIMST	KEITI	KEIT	KETEP	NRF	
Linear Regression	Full Model	Ad R-Square	0.7893	0.2800	0.8829	0.6509	0.3204	0.3139	
		RMSE	0.2658	0.3788	0.6030	0.3919	0.8245	0.4851	
	Step wise	Ad R-Square	0.7214	0.5967	0.8455	0.6470	0.7233	0.3168	
		RMSE	0.3007	0.3524	0.6144	0.3919	0.5315	0.5017	

며, 연구비 산정 시 상대적으로 중요한 변수를 파악하기 위하여, 모수 추정방법의 대표적 방법인 회귀분석을 수행하였다. 본 연구를 통하여 나타난 전반적인 결론은 연구개발단계의 경우 ‘개발’ 및 ‘응용’ 단계에서의 연구가 ‘기초’ 단계에서의 연구보다 월별 연구비가 높게 추정되었으며, 연구수행주체의 경우 대부분의 데이터에서 ‘산업체’가 연구를 주체적으로 수행할 경우 연구비가 높게 추정되는 것으로 나타났다. 반면, 연구 주체별의 경우에는 각각의 기관에 따라 다른 특징의 결과를 도출하였으며, 이는 각각의 연구기관의 상반된 연구목적과 연구 성격으로 인하여 나타나는 결과라고 판단된다.

연구에 참여하는 총 인원의 경우 월별 연구비에 큰 영향을 미치지 않았으며, 연구에 참여하는 인원이 1명 증가할 경우 약 1%의 증가 또는 1%의 감소를 보여주었다.

연구 분야 및 지원기관별 월별 연구비에 영향을 미치는 변수를 도출하여보면 다음과 같다.

연구 분야에서 ‘BT 연구’의 경우, 연구개발단계가 ‘응용’ 단계이고, ‘정부출연금’, ‘간접비’, ‘연구 장비/재료비’의 비율이 높을수록 월별 연구비가 증가하나, 개발단계가 ‘기초’ 및 ‘개발’이며, 연구수행주체가 ‘연구소’이며, ‘연구 장비/재료비’와 ‘위탁연구비’는 월별 연구비에 영향을 미치지 않는 변수이다.

‘CT 연구’의 경우, ‘정부출연금’, ‘인건비’의 비율이 높을수록 연구비가 증가하며, ‘ET 연구’는 연구개발단계가 ‘개발’이고, 연구수행주체가 ‘산업체’이며, ‘정부출연금’, ‘인건비’, ‘연구경비’, ‘위탁연구비’의 비율이 높을수록 월별 연구비가 증가한다.

반면, 연구개발단계가 ‘기초’ 및 ‘응용’이며, ‘정부기관’이 연구를 주도하는 경우는 월별 연구비가 감소한다.

‘IT 연구’는 연구개발단계가 ‘응용’이고, 연구수행주체가 ‘산업체’이며, ‘정부출연금’, ‘위탁연구비’의 비율이 높을수록 월별 연구비가 증가하며, ‘NT 연구’의 경우 연구개발단계가 ‘응용’이고, 연구수행주체가 ‘산업체’이며, ‘정부출연금’, ‘인건비’, ‘연구경비’, ‘간접비’의 비율이 높을수록 월별 연구비증가에 영향을 미치는 변수이다. 반면, ‘IT 연구’와 ‘NT 연구’는 ‘개발’ 및 ‘기초’, ‘운영비’, ‘연구 장비/재료비’는 ‘IT 연구’의 연구비에서 영향을 미치지 않는다. ‘ST 연구’는 ‘연구 장비/재료비’, ‘연구경비’의 비율이 높을수록 월별 연구비가 증가하는 변수이다.

또한, 지원기관별 월별 연구비증가에 영향을 미치는 변수를 살펴보면, ‘농림수산기획평가원’에서는 ‘정부출연금’, ‘인건비’, ‘연구 장비/재료비’, ‘연구경비’의 비율이 높을수록 월별 연구비가 증가하며, ‘한국해양과학기술진흥원’의 연구는 ‘정부출연금’ 과 ‘인건비’, ‘연구장비/재료비’의 비율이 높은 연구가 월별 연구비가 높게 나온다.

‘한국환경산업기술원’의 연구는 ‘NT 연구’이면서, ‘정부출연금’, ‘인건비’, ‘연구 장비/재료비’, ‘위탁연구비’의 비율이 높을수록 월별 연구비가 높게 측정되며, ‘한국산업기술평가관리원’의 연구는 연구수행주체가 ‘산업체’이며, ‘정부출연금’, ‘인건비’, ‘연구 장비/재료비’, ‘연구경비’, ‘위탁연구비’의 비율이 높을수록 월별 연구비가 증가한다.

‘한국에너지기술평가원’은 연구수행주체가 ‘산업체’이며, ‘정부출연금’의 비율이 높은 연구일수록 월별 연구비가 증가하는 모습을 보이거나, 연구 분야별로 나누었을 경우 ‘한국에너지기술평가원’은 ‘NT 연구’를 집중적으로 연구한 것으로 판단된다. ‘한국연구재단’의 연구는 연구개발단계가 ‘개발’단계이고, 연구수행주체가 ‘산업체’이며, ‘연구경비’, ‘간접비’의 비율이 높을수록 월별 연구비가 증가한다. 또한, 모든 분야의 연구를 수행하고 있으나, ‘NT 연구’와, ‘CT 연구’, ‘ET 연구’를 주로 수행하고 있다.

본 연구는 R&D비용의 세부적 항목에 관한 자료를 수집하고 이를 기반으로 데이터마이닝 기법 중 회귀분석을 통하여 R&D비용의 월별 연구비에 영향을 미치는 요인들에 대한 관계를 확인할 수 있으며, 연구비에 영향을 미치는 요인간의 관계 추정을 위한 연구를 수행하였고, 각 변수별 연구비에 영향을 주는 요인을 파악하였다. 따라서, 본 연구를 통하여 추후 연구비 산정 시 연구비에 영향을 미치는 요인을 바탕으로 효율적인 연구비 산정을 할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 본 연구에서 도출된 결과를 토대로 적정 단가범위 지정에 관한 연구가 수행 중에 있으며, 이는 합리적이고, 효과적인 예산 편성을 위한 기준이 될 것으로 기대된다.

#### 4.2 한계점 및 추후 연구방향

본 연구에서는 이러한 통계적인 기법을 활용했음에도 불구하고, 데이터 자체에 누락된 정보가 많으므로, 몇몇 연구기관의 경우 유의미한 통계적 모형의 수립이 어려웠다. 이러한 이유는 특정 분야의 경우 최근 연구투자가 이루어져, 아직 종료된 과제의 숫자가 많지 않아 충분한 데이터가 확보되지 못한 것이다.

따라서, 추후 추가적인 데이터의 수집 및 세부정보를 추가하여 이와 같은 방법으로 분석을 수행한다면, R&D예산 편성에 있어 효율적인 비용추정에 대한 표준을 제시할 수 있을 것으로 기대 된다.

## REFERENCES

- Bae, Sang Tae. 2011. A study of national R&D analysis system. Korea Institute of S&T Evaluation and Planning.
- Cho, Seong-Pyo. 1997. System for Reimbursing Indirect Costs of National Laboratories in Korea. Ministry of Education, Science & Technology.
- DiMasi, Joseph A., Hansen, Ronald H., and Grabowski, Henry G. 2003. "The price of innovation : new estimates of drug development costs." *Journal of Health Economics* 22(2):151-185.
- Eo, Won-Jae., Lee, Yong-Bok., and Kang, Sung-Jin. 2010. "Developing the R&D CER using Historical R&D Data in Korea." *Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering* 33(3): 55-62.
- Jung, Ho-Jin. 2011. "A Study on Outage Cost Assessment of Power Supply." Master's diss., Gyeongsang National University.
- Kim, Kwang-Soo., Bae, Young-Jin., and Lee, Jin-Gue. 1996. "The Effect Outliers in Regression Analysis." *Journal of the Korean Society for Quality Management* 24(2):158-171
- Kim, Kwang-Soo, Jung, Ji An., and Lee, Jin Kyu. 1993. "A Comparative Study of the Results of the Regression Analysis by Linear Programming." *Journal of the Korean Society for Quality Management* 21(1):161-170.
- Kim, Dong-Guen., Cheon, Young-Don., Kim, Sungkyu., Lee, Yoon Been., Whang, Ji Ho., and Kim, Yong Soo. 2012. "A Study on Estimation of R&D Research funds by Linear regression and Decision Tree analysis." *Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering* 35(4):73-82.



- Lee, Min-Hyung. 1999. A Study on Full Cost Pricing for Government R&D Contract. Science & Technology Policy Institute.
- Mamuneas, Theofanis P., and Nadiri, M. Ishaq. 1996. "Public R&D policies and cost behavior of the US manufacturing industries." *Journal of Public Economics* 63(1):57-81.
- Paek, Jong Gun., and Rim, Suk Chul. 1999. "Product Cost Estimation using Integrated BOM in PDM." *Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering* 35(2):231-242.
- Suh, Sunduck., and Kwon, Ki Jin. 1998. "Application of Monte Carlo Simulation to Efficiently Estimate Highway Investment Cost." Paper presented at the annual conference for the Korea Society for Simulation, Sejong University, Seoul, May 61-64.
- Shim, Kyu Ho. 2010. "Research on grading the quality level and developing the comparability index of the national statistics." *Journal of the Korean Society for Quality Management* 38(2):150-160.
- Tobias, Wiesenthal., Guillaume Leduc., Schwarz, Hans-Günther., and Karel, Haegeman. 2009. R&D Investment in the Priority Technologies of the European Strategic Energy Technology Plan. Institute for Prospective Technological Studies.
- Zhu, Wen-Juan., Fen, Wen-Feng., and Zhou, Yu-Guang. 2010. "The application of genetic fuzzy neural networking project cost estimate", Paper presented at the annual International conference for the E-product E-Service and E-Entertainment, November 1-4.

