

평가결과 데이터 군집화를 이용한 평가위원 분류 방법 연구

김동철*, 류근호*
*충북대학교 컴퓨터학과
e-mail:l-market@hanmail.net

A Study on the Classification of Evaluators Using Evaluation Result Data Clustering

Dong Cheol Kim*, Keun Ho Ryu*
*Dept of Computer Science, Chungbuk National University

요 약

국가R&D에 대한 투자는 지속적으로 늘어나고 있고, 늘어나는 투자만큼 질 좋은 성과의 창출이 사회적으로 기대되고 있다. 이를 위해서는 우수한 연구자의 연구수행을 필요로 하며, 그 전제조건은 공정하고 객관적인 평가로부터 시작된다고 할 수 있다. 하지만 기존의 평가는 특정 평가위원에 의한 평가 결과의 왜곡 가능성이 존재한다. 이를 억제하기 위해 기존에는 보편적으로 최고/최저점 제외 방식을 사용하였다. 하지만 왜곡 가능성이 그 이상 존재할 경우에는 왜곡을 막기에 부족하다. 본 연구에서는 평가위원별 평가결과 데이터를 군집화 기법을 활용하여 왜곡 가능성이 존재하는 평가위원을 분류하고, 이를 평가위원 선정 시 반영하여 왜곡을 억제하는 방안을 모색하였다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 평가의 공정성 및 신뢰성 향상 측면에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

키워드: 군집화, 클러스터링, 과제평가, 평가결과 데이터, 평가위원 분류

1. 서론

정부는 과학기술 발전의 토대를 마련하고 국가 경쟁력 강화를 위해 R&D에 대한 투자를 지속적으로 늘리고 있다. 2019년 처음으로 20조를 돌파하며[1] 최근 10년간 두 배 가까운 성장세를 나타내고 있음을 알 수 있다. (그림 1)은 2009년 ~ 2018년까지 정부 R&D예산 추이를 나타낸 그래프이다[2].



(그림 1) 정부 R&D예산 추이(2009년~2018년)

※ 본 연구는 식품의약품안전처 연구관리시스템의 2013~2015년 평가결과 데이터를 활용하여 수행한 연구임

연구개발 과제를 선정하는 평가는 R&D 투자의 시작점이다. 연구를 수행할 연구책임자를 선정하고 연구수행의 방향까지도 제언하는 과정으로 성과와 직결된다. 평가가 투자의 효율을 크게 좌우할 수 있는 것이다. 올바른 평가를 위해서는 전문성은 물론이고, 공정성을 갖춘 평가위원이 평가에 임해야 한다. 현행 국가R&D 과제 선정과정에서는 공정성을 위해 기본적으로 평가위원과 평가대상자의 연관성을 사전에 배제하며, 추가적으로 최고/최저점수 제외방식을 함께 사용한다. 그럼에도 불구하고 공정성의 시비는 없어지지 않고 있으며, 공정성 향상을 위한 노력은 끊임없이 필요하다 할 수 있다.

본 논문은 1장 서론, 2장 관련 연구, 3장 연구 목표, 4장 결론으로 구성하여 서술하고자 한다.

2. 관련 연구

국가R&D 과제 평가에 있어 신뢰성과 공정성을 향상하기 위한 다양한 방법론의 연구가 있었다.

평가위원 제외 기준, 선정방식 개선, 평가위원 마일리지 제도 등의 연구가 있었는데, 이는 평가의 시행을 담당하는 관리부처나 연구관리 전문기관의 연구가 대부분이고, 관련한 공개 연구자료 들도 비교적 적은 편인데, 이는 사회적 영향과 파급력이 크고, 전문가 집단의 의미를 가진 기술 공동체의 특성으로 인하여 이들을 대상으로 하는 연구수행에는 어려움이 있기 때문인 것으로 판단된다[3].

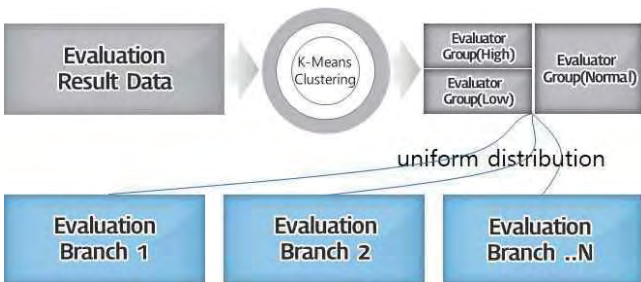
이윤구, 손충근(2009)은 국가연구개발사업 연구과제 선정 방식 개선에 관한 연구를 한국연구재단 지원사업을 중심으로 연구하였다. 평가결과에 대해 평가위원간의 편차와 과제간의 편차, 극단치 해석 등을 통해 최고/최저점수 제외 방식의 한계점을 도출하고, 대안으로 스포츠분야에서 폭넓게 사용되고 있는 스케이팅 방식, 표준화 방식 등 대안이 될 수 있는 평가방식을 제안하였다.

박상욱(2005)은 평가위원 평가이력 구축·관리 및 활용 방안 연구에서 평가위원 마일리지 등급체계 방안을 연구하였다. 평가위원들에 대한 평가이력 관리에 대한 근거와 평가이력 관리의 필요성을 분석하였다. 평가위원의 공정성과 중립성을 제고하기 위한 인식 변화, 교육 등도 필요하나, 무엇보다 평가시스템 개선이 필수적이다.

김기완, 김경호(2017)는 국가연구개발과제 평가 시 평가위원 제외 기준에 대한 고찰 연구를 수행하였다. 평가의 공정성은 네거티브 방식으로 평가위원 제외 기준을 적용하고, 이는 제도와 시스템으로 구축되어 평가의 공정성 기반으로 전문성과 신뢰성이 확보되어야 할 것이다.

3. 연구 목표

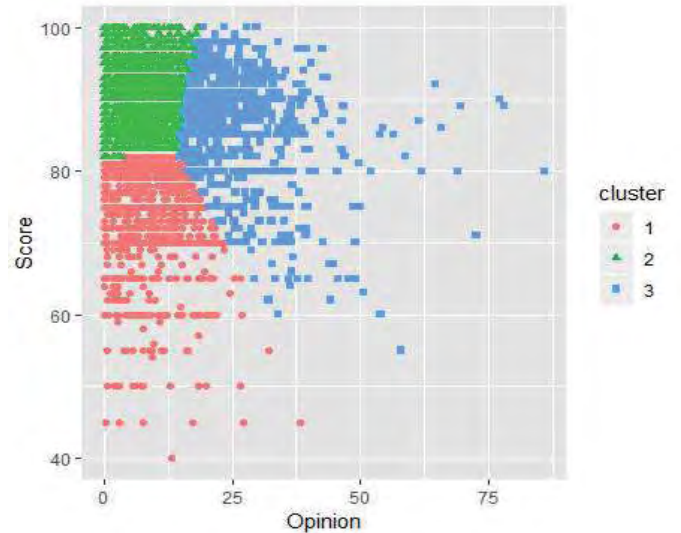
기존 연구에서는 제도적 부분과 방법론으로 접근하여 평가의 공정성 향상을 도모하였으나 특정 평가위원의 왜곡을 제거하기에는 부족하기 때문에 새로운 방식에서의 접근 노력, 개선방향이 필요하다. 이에 본 연구에서는 누적된 평가결과 데이터를 활용하여 평가위원의 성향을 분석한 후 이를 토대로 평가위원을 분류하고 평가위원 선정 시에 반영하여 평가결과의 왜곡 발생을 줄여보고자 한다. K-means 군집분석을 활용하여 평가위원별 평가결과 데이터에서 평가의견량이 적으며 고점 부여 성향을 가진 그룹과 평가의견량이 적으며 저점 부여 성향(이하 특정 성향 평가위원 그룹), 그리고 그 외는 보통 그룹으로 평가위원을 분류한다. 최종적으로 이를 평가위원 선정 시 한 분과(또는 과제)에 특정 성향 평가위원 그룹이 과다 분포되지 않도록 균등 분배하도록 제안하여 평가의 공정성을 향상에 기여하고자 한다. (그림 2)는 평가위원의 평가점수 데이터를 군집화 분류하여 평가자 선정 시 균등분배를 하는 모식도이다.



(그림 2) 평가결과데이터를 활용한 평가위원 분류

4. 결론

전체 데이터에서 평가위원 100명, 5623개의 평가결과 데이터를 선정하여 군집수(K)를 3으로 설정하여 K-means 군집분석을 수행하였으며 그 결과는 (그림 3)과 같다. R을 활용하여 K-means를 수행하였으며, 군집수 결정에는 NbClust 패키지를 활용하였다.



(그림 3) 평가결과 데이터의 K-means 군집분석

평가결과 데이터의 K-means 군집분석 결과를 바탕으로 어떤 평가위원의 평가결과가 클러스터 1에 속한 비율이 특정 비율 이상이면 평가의견이 많지 않은 저점 부여 성향 그룹(저점 그룹)으로, 클러스터 2에 속한 비율이 특정 비율 이상이면 평가의견이 많지 않은 고점 부여 성향 그룹(고점 그룹)으로 분류가 가능하다. 분류한 결과를 평가 위원 선정 시 고려한다면(예 : 분과 내 평가위원 중 고점 그룹 1인 이하, 저점 그룹 1인 이하) 특정 성향 평가위원이 과다 분포되는 것을 억제할 수 있고, 이를 통해 평가결과의 왜곡을 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

평가위원은 과제의 우수한 도출을 위해, 또 과제의 공정한 선정을 위해 객관적인 평가를 해야 한다. 하지만 스스로 객관적이라고 생각하는 평가위원마저도 본인의 성향에 의해 평가결과에 영향을 미칠 수 있다. 한 개의 평가 분과 안에 특정 평가위원군에 속하는 평가위원이 다수 분포하는 경우를 예로 들 수 있다.

기존의 평가에서는 평가위원의 과제에 대한 전문성을 우선으로 평가위원 목록을 만들고 연구수행 예정자와의 관계성이 있는 경우 배제하여 평가위원을 선정한다[7]. 본 연구에서는 이에 더해 평가결과를 왜곡할 수 있는 영향 요소인 특정 평가위원을 평가결과 데이터를 바탕으로 분류하여 평가위원 선정 기준을 발전시킬 수 있는 방법을 제시함으로써 국가 R&D 평가의 신뢰성 및 공정성 향상을 모색하고자 한다. 이는 나아가 향후 국가 R&D 성과의 품질 향상에 기여할 것을 기대해 본다.

향후 연구과제로는 본 연구의 결과를 바탕으로 특정 평가 위원군이 평가결과에 미치는 영향도 분석 및 평가의견의 중복성, 평가의견 어휘군 분석 등을 통해 평가위원군을 분류하는 새로운 기준의 연구가 가능할 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] [2019예산] 국가R&D예산, 사상 첫 20조원 돌파.
<http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2018/08/28/0200000000AKR20180828101700017.HTML?from=search>
- [2] 한용용, 김주일. “2018년 정부 R&D예산의 주요 현황과 특징”, KISTEP InI Vol.25.
- [3] 김승태, 이희권, 서의진. “과학기술자 커뮤니티 분석을 통한 바람직한 국가연구개발활동 평가자 선별 방안.” 한국행정학회 학술발표논문집, (2009.12), 1346-1360.
- [4] 이윤규, 손충근. “국가연구개발사업 연구과제 선정방식 개선에 관한 연구”, 기술혁신학회지, 12(3), 614-637, 2009.
- [5] 박상욱. “평가위원 평가이력 구축·관리 및 활용방안 : 평가위원 마일리지 제도”, KISTEP ESSAY, 서울 : 한국과학기술기획평가원, 2005.
- [6] 김기완, 김경호. “국가연구개발과제 평가 시 제외 기준에 대한 고찰”, 한국통신학회 학술대회논문집, 232-234, 2017.
- [7] 이광희. “평가 결과 및 성과정보의 활용도 제고 방안”, KIPA 연구보고서, 서울 : 한국행정연구원, 2013.
- [8] 이찬구. “연구개발 평가의 전문성 향상 방안.” 한국행정학회 학술발표논문집, 579-610., 2011.
- [9] 김성수. “자동화 K-평균 군집방법 및 R 구현”, 응용통계연구, 22(4), 723-733, 2009.
- [10] 허명희, 이용구. K-평균 군집화의 재현성 평가 및 응용. 응용통계연구, 제17권 1호, 135-144, 2004.
- [11] 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 대통령령 28799호, 시행 2018.4.17., 제7조제10항 별표1 연구개발과제 평가위원 선정기준 2호. 평가위원 제외대상.
- [12] 「과학기술기본법」 법률 제 15556호, 시행 2018.7.18.
- [13] T. Kanungo, D. M. Mount, N. S. Netanyahu, C. D. Piatko, R. Silverman and A. Y. Wu, “An Efficient k-Means Clustering Algorithm: Analysis and Implementation,” in IEEE Transactions on Pattern Analysis & Machine Intelligence, vol. 24, no. , pp. 881-892, 2002.
- [14] Alsabti Khaled, Ranka Sanjay, and Singh Vineet. “An efficient k-means clustering algorithm”, Electrical Engineering and Computer Science. 43., 1997. <https://surface.syr.edu/eecs/43>