

Control Variable Usage: Recommendations for Procedures of Selection and Inclusion*

통제변수의 활용: 변수의 선택과 투입 절차에 관한 제언

Won-Woo Park(First Author)

Professor, College of Business Administration,
Seoul National University
(wwpark@snu.ac.kr)

Minju Oh(Co-Author)

Seoul National University
(omj0216@snu.ac.kr)

Minjun Yoo(Corresponding Author)

Seoul National University
(leadership@snu.ac.kr)

.....

In social sciences, controlling extraneous variables is crucial to enhance validity and generalizability of a research. However, due to the practical difficulties of experimental designs, most non-experimental research often relies on statistical methods to control the variables. Based on this reality, there have been numerous conceptual and theoretical discussions recently regarding the proper usage of control variables. However, previous studies on the selection, inclusion, and levels of control variables, despite the interrelated nature of their discussions, have limitations as they have been conducted independently and in fragmented ways. To overcome this, we propose an integrated model for the utilization of control variables by synthesizing previous research. Further, to offer a practical help, we provide standardized guideline of control variable usage. Based on the 13 criteria of the integrated model, we analyzed how the control variables were used in 771 articles of *Korean Management Review* and *Korean Journal of Management* published from 2011 through 2023. Then, recommendations for the desirable approaches in using control variables are provided, followed by discussions on future research directions.

Key Words: Non-experimental research, Variance control, Control variable

.....

1. 서론

사회과학에서는 흔히 다수의 원인변수가 결합하여 특정 현상을 설명한다는 점에서 대체적 설명을 배제

하지 않고서는 연구의 타당성과 통계적 추론에 현실적인 제약이 있는 바(Park et al., 2010), 연구자가 설정한 가설관계 외 다른 설명을 배제하기 위해 외생변수를 통제하는 것이 연구의 타당성과 일반화 가능성을 높이는데 필수적인 사항으로 인식되고 있

Submission Date: 08. 21. 2023 Accepted Date: 10. 11. 2023

* This research was supported by the Institute of Management Research at Seoul National University.

Copyright 2023 THE KOREAN ACADEMIC SOCIETY OF BUSINESS ADMINISTRATION

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0, which permits unrestricted, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

다(Becker, 2005; Kerlinger & Lee, 2000).

외생변수를 통제하는 방법은 실험에 의한 통제와 비실험 연구에서의 통계적 조치로 구분되는 바(Becker, 2005; Bernerth & Aguinis, 2016; Carlson & Wu, 2012; Park et al., 2010), 실험에 의한 통제는 무작위 할당을 통해 모든 외생변수 영향을 논리적으로 막는 이점이 존재하나, 현실 적용이 어려울 수 있어 일반화 가능성에 제한이 있으며(Martin & Sell, 1979), 비용 및 윤리적 이슈, 실험 결과 확인까지 장시간이 소요된다는 한계점이 존재한다(Rubin, 1974). 사회과학 연구에서는 순수 및 유사 실험설계 수행의 이 같은 현실적인 어려움으로 인해 설문조사를 활용한 비실험 연구가 주로 진행되고 있으며, 다양한 외생변수 통제 기법 중 통제변수(control variable)를 연구모형에 투입하는 방식으로 외생변수를 통제하고 있다(Becker, 2005; Bernerth & Aguinis, 2016; Park et al., 2010).

통제변수 투입은 다른 외생변수 통제 방법과 비교하여 다양한 방법론적 이점이 있는 것으로 보고되고 있다. 예컨대, 통제변수는 종속변수에 대한 독립변수 특유의 효과를 분리하기 위해 연구모형에 투입되어 독립변수와 종속변수 사이 더 정확하고 보수적인 추정치를 얻을 수 있고, 일반화 가능성을 높일 수 있는 현실적인 방법이다(Spector & Brannick, 2011). 동시에 통제변수와 종속변수의 직접적인 관련성도 확인할 수 있을 뿐만 아니라, 통제변수와 다른 독립변수의 관련성까지 확인 가능하다는 이점이 존재한다(Kerlinger & Lee, 2000).

비실험 사회과학 연구에서 통제변수 활용의 방법론적 이점이 꾸준히 보고되면서 통제변수 선택을 위한 합당한 이유와 이론적 근거(Becker, 2005; Park et al., 2010), 통제변수 선택 의사결정 순서(Bernerth & Aguinis, 2016), 통제변수의 위계적 투입과 반복

과정(Spector, 2021), 다층모형에서의 통제변수 중심화 논의(Rights et al., 2020) 등 통제변수 활용에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 하지만 주목할 점은 '통제변수 활용을 위한 선택 및 투입'과 '다층모형에서 통제변수의 중심화 논의'는 통제변수 활용이라는 전체적인 틀 안에서 서로 이어진 개념임에도 불구하고, 지금까지는 독립적, 파편적으로 연구되었고 통합적 관점에서 진행되지 못하였다.

이러한 선행연구의 한계점을 극복하기 위해 통합적 관점에서 통제변수 선택을 위한 의사결정 과정을 설명한 Bernerth & Aguinis(2016)의 연구, 통제변수의 위계적 투입 및 반복 과정을 강조한 Spector(2021)의 연구, 다층모형의 경우 1수준 통제변수의 중심화가 적절히 이루어져야 한다고 주장한 Rights et al.(2020)의 연구 등 국내·외 선행연구와 이론적 논의를 살펴보고, 이를 통합적으로 제시하고자 한다.

개념적·이론적 논의를 포함하여 통제변수를 실질적으로 활용할 수 있도록 유용한 방법론적 지침을 제공하는 것은 실제로 통제변수를 활용하고자 하는 연구자들에게 매우 중요하다. 그러나, 선행연구는 대체로 이론적 설명(예, 합당한 이유와 이론적 근거의 중요성 등; Becker, 2005; Spector & Brannick, 2011)에 국한되었기에 연구자들이 실제로 통제변수를 선택 및 투입하고자 할 때 명확한 지침이 부재했다는 한계점이 존재했다.

이런 취지에서 본 연구는 통제변수 관련 선행연구에서 다룬 개념적·이론적 논의를 기반으로 연구자들이 실제로 적용할 수 있는 구체적인 기준을 마련하고, 쉽게 적용할 수 있도록 통제변수 선택, 투입, 수준 관련 기준 총 13개를 도식화하여 통제변수 활용 통합모델을 제시한다.

또한 전술한 통제변수 활용 통합모델에서 정립한 기준에 따라 경영학 분야 국내 주요 학회지(경영학

연구 및 인사조직연구) 논문 771편을 대상으로 통제변수 활용 실태를 분석하여 바람직한 통제변수 활용방안을 제언한다. 이러한 시도를 통해 국내에서 통제변수 활용 실태를 최초로 분석한 Park et al. (2010)의 연구 이후 국내 통제변수 활용에 대한 인식 수준이 상당 부분 개선된 점과 발전이 필요한 부분을 식별하였다. 특히 연도별로 통제변수 선택 기준의 변화를 분석한 결과, 통제변수 선택 이유를 '선행연구 → 단순 예측 → 이론적 근거' 순으로 보고한 Bernerth & Aguinis(2016)의 연구를 지지하는 것으로 나타나 국내·외를 막론하고 통제변수 투입에 대한 근거는 유사하다는 사실을 실증적으로 확인하였다.

이상의 논의를 종합하면, 본 연구는 통제변수 활용을 위한 통제변수 선택 의사결정 순서, 투입 절차, 다층모형에서의 통제변수 투입에 대한 이론적 논의를 통합적으로 살펴봄으로써 그동안 통제변수 연구에서 지적되어 온 한계점을 극복하고, 실무적 차원에서 연구자들이 실제로 활용 가능한 통제변수 통합모형을 제시한다. 나아가 본 연구는 국내 통제변수 활용 실태분석을 바탕으로 바람직한 통제변수 활용방안을 제언하여 비실험 연구에서 연구설계의 타당성 확보와 통계적 추론에 도움을 주고자 한다.

II. 통제변수의 역할과 비활용 시 유의 사항

2.1 통제변수의 활용 필요성

연구설계에 임하는 연구자는 한편으로는 타당도(validity)를 높이고, 다른 한편으로는 변량을 통제해야 한다. 변량 통제(variance control)란 연구자

가 설정한 가설을 정확하게 추정하는 동시에 가설관계 외 다른 설명을 배제하기 위한 노력으로서 원인변수(experimental variable)의 분산을 최대화하고, 총분산에 영향을 미치는 오차(error) 분산을 최소화하며, 나아가 외생변수(extraneous variable)의 분산을 통제하는 활동으로 구성된다.

사회과학은 결과변수를 예측함에 하나 이상의 원인변수가 존재한다는 다변수적(multivariable) 특성을 지니고 있어 연구자의 주된 관심이 되는 변수 사이의 관계가 왜곡되거나 허위로 나타날 수 있다(Spector & Brannick, 2011). 이러한 이유로 연구의 타당성을 확보하고, 가설검증을 위한 통계적 추론에서 대체적 설명 즉, 외생변수가 통제되어야 한다(Becker, 2005; Kerlinger & Lee, 2000; Park et al., 2010).

외생변수는 종속변수에 영향을 미치는 원인변수 중 독립변수를 제외한 모든 변수로 정의되며, 연구자에 따라 교란변수(confounding variable), 장애변수(nuisance variable)로 다양하게 불리고 있다(Becker, 2005; Schwab, 2005). Park et al. (2010)의 연구에서는 ① 외생변수가 독립변수와 독립적인 관계를 갖는지, ② 외생변수를 통계적으로 통제할 수 있는 변수인지를 기준으로 외생변수를 구분하고 있다. 구체적으로 ① 독립성을 기준으로 외생변수를 구분할 경우, 종속변수에 영향을 미치는 외생변수 중 독립변수와 관련이 없는 변수를 독립적 외생변수라 하고, 독립변수와 관련성이 있는 변수를 비독립적 외생변수라 한다. 또한 ② 통계적으로 통제할 수 있는지 즉, 인지 및 측정 가능 여부에 따라 통제 가능 외생변수(예, 긍정정서, 기온)와 통제 불능 외생변수(예, Campbell & Stanley(1966)의 시간에 따른 성숙효과 또는 학습효과 등)로 구분할 수 있다. 따라서 독립변수가 설명하는 종속변수의 분산

을 정확히 평가하고, 독립변수와 종속변수의 관계에 대한 타당성 있는 해석을 위해 독립/비독립적, 통제 가능/불능 외생변수를 실험 및 비실험 연구를 통해 적절히 통제해야 한다.

앞서 서론에서 언급하였듯이, 외생변수를 통제하는 방법은 실험에 의한 통제와 비실험 연구에서의 통계적 조치로 구분되는데, 사회과학 연구에서는 설문조사를 활용한 비실험 연구가 주로 진행되는 바, 다양한 외생변수 통제 기법 중 통제변수를 연구모형에 투입하는 방식으로 외생변수를 통제하고 있다(Bernerth & Aguinis, 2016; Park et al., 2010). 예컨대, 연구자의 주된 관심이 아닌 외생변수의 효과를 통제하기 위한 목적으로 무작위화(randomization), 제거(elimination), 균형화(matching), 공분산 분석(ANCOVA), 통제변수 투입(inclusion)과 같은 다양한 방법이 활용되고 있으나, 본 연구에서는 외생변수를 독립변수의 하나로 간주하여 해당 외생변수를 연구설계에 포함하여 통제하는 방법인 통제변수 투입에 대해 살펴보하고자 한다.

2.2 통제변수 비활용 시 유의 사항

통제변수의 역할을 정확하게 이해하기 위해서는 통제변수 활용의 이점에 대해 살펴보는 것만큼 통제변수를 활용하지 않을 경우 어떻게 관계가 왜곡될 수 있는지 살펴보는 것 또한 중요하다. 본 연구에서는 Park et al.(2010)이 제시한 외생변수 분류 기준¹⁾을 준용하여 비독립적/독립적 외생변수가 연구모형에 포함되지 않을 경우 발생할 수 있는 상술오류(misspecification)에 대해 짚고 넘어가고자 한다

(Schwab, 2005).

연구자는 주요 변수들의 관계를 정확하게 규명하기 위해 종속변수에 영향을 미칠 것으로 사료되는 독립변수 외에도 다양한 원인변수들을 포함하여 연구모형을 설계하게 되는데, 연구모형에 포함되지 않을 경우 상술오류를 발생시키는 변수를 가리켜 장애변수라 한다. Schwab(2005)에 따르면, 장애변수는 편의(bias), 허위변수(spurious variable), 억제변수(suppressor variable), 잡음(noise)으로 구성되며, Rosenberg(1968)는 독립변수와 종속변수의 관계를 사실적으로 분석하기 위해 필요한 제3의 변수로서 왜곡변수(distort variable)의 존재를 언급하였다. 이러한 외생변수 즉, 통제변수들이 적절히 통제되지 않는다면 종속변수의 분산을 정확히 평가할 수 없을 뿐만 아니라, 독립변수와 종속변수 사이의 관련성을 잘못 해석할 우려가 있으므로 비독립적 외생변수와 독립적 외생변수의 구분에 따라 상술오류를 구체적으로 살펴보기로 한다.

비독립적 외생변수는 종속변수에 영향을 미치는 외생변수 중 독립변수와 관련이 있는 변수로서 통제되지 않을 경우 편의, 허위 관계, 억제, 왜곡의 문제를 발생시킬 수 있다. 이를 차례대로 살펴보면, 첫째로 독립변수 및 종속변수 모두와 상관이 있는 통제변수가 포함되지 않을 경우 편의가 발생할 수 있다. 편의란, 독립변수와 종속변수의 관계를 과소 혹은 과대 추정하는 요인으로서 예컨대, 측정변수 수준에서 두 변수 사이의 상관관계를 과대 추정하는 공통방법편의(common method bias: CMB) 요인 혹은 과소 추정하는 비동일방법편의(uncommon method bias: UMB) 요인으로 인해 독립변수와 종속변수의 관계

1) Park et al.(2010)의 연구에서는 외생변수를 독립변수와와의 관계에서 독립성 여부 및 통계적 통제 가능성을 기준으로 구분하였으나, 본 연구는 설문조사를 활용한 비실험 연구에서의 통제변수 활용을 다루고 있다는 점에서 통계적 통제 가능성 즉, 측정 가능성에 대한 논의는 제외토록 한다.

를 정확히 해석하기 어려워진다(Podsakoff et al., 2012; Spector et al., 2019).

둘째, 독립변수 및 종속변수 모두와 상관이 있는 통제변수가 포함되지 않을 경우 허위 관계가 발생할 수도 있다. 문제 발생의 조건은 편의와 동일하나, 독립변수와 종속변수 사이 실제로 상관이 존재하는 편의와 달리, 통제변수가 상관이 존재하지 않던 두 변수 사이의 관계를 상관이 있는 것으로 나타나게 한다는 점에서 차이가 있다. 구체적으로 독립변수와 종속변수가 관련이 있는 이유는 두 변수와 공통의 원인을 공유하고 있는 제3의 변수 즉, 통제변수가 독립변수와 종속변수에 영향을 줌으로써 둘 사이의 허위 관계가 나타났기 때문이다. 따라서 이러한 허위변수를 연구모형에 통제함으로써 실제로 거짓이었던 가설을 채택하게 되는 Type I 오류를 예방할 수 있다(Rosenberg, 1968).

셋째, 독립변수와는 상관을 보이거나, 종속변수와 상관이 없거나 약한 부적 상관이 있는 통제변수가 포함되지 않을 경우 억제가 발생할 수 있다. 억제의 문제를 발생시키는 억제변수란, 종속변수와 관련성이 없거나 독립변수와 반대의 상관이 존재하여 종속변수에 미치는 독립변수의 효과를 과소 추정하는 변수를 말한다. 따라서 억제변수를 통제함으로써 이를 통제하지 않을 시 발생할 수 있는 억제변수의 부적절한 분산을 제거할 수 있고, 그 결과 실제 참이었던 가설을 기각하게 되는 Type II 오류를 예방할 수 있다(Rosenberg, 1968).

넷째, 독립변수 및 종속변수 모두와 상관관계는 있으나, 서로 반대 방향으로 상관이 있는 통제변수가 포함되지 않을 경우 독립변수와 종속변수의 관계가 정반대로 나타나는 왜곡 관계가 발생할 수 있다. 예컨대, 교육수준이 치료효과도에 미치는 정적 영향을 확인해보고자 할 때 나이가 두 변수 사이의 관계에 미치는

영향을 확인해보고자 한다. 일반적으로 나이가 많을수록 교육수준이 낮은 반면, 치료에 대한 호감도는 높는데, 이처럼 나이는 독립변수인 교육수준과 종속변수인 치료효과도에 서로 상반된 상관을 나타내고 있는 변수라는 점에서 두 변수 사이의 정적 관계를 부적으로 나타나게 할 가능성이 있다. 따라서 교육수준과 치료효과도의 정적 관계는 왜곡변수인 나이를 통제해야만 확인이 가능하다(Park et al., 2010).

비독립적 외생변수뿐만 아니라, 독립적 외생변수 또한 연구모형에 포함되지 않을 경우 종속변수의 분산을 정확히 평가하기 어렵고, 변수 사이 관련성의 해석에 문제가 발생할 수 있다. 독립적 외생변수는 종속변수에 영향을 미치는 외생변수 중 독립변수와 관련이 없는 변수로서 통제되지 않을 경우 잡음의 문제가 발생할 수 있다. 잡음을 발생시키는 변수는 종속변수의 변화에 영향을 주기 때문에 독립변수의 영향을 받은 종속변수의 실제 변화를 측정하기 어렵게 만드는 변수를 말한다. 예컨대, 인터넷 속도가 직무만족에 미치는 정적 영향을 확인해보고자 할 때, 독립변수인 인터넷 속도와는 관련이 없으나, 종속변수인 직무만족에는 영향을 미칠 수 있는 긍정정서는 잡음으로서 이를 통제해야만 인터넷 속도에 영향을 받은 직무만족의 분산을 정확히 평가할 수 있게 된다(Park et al., 2010).

이상의 논의를 종합하면, 사회과학은 다수의 원인변수가 결합하여 특정 현상을 설명한다는 점에서 대체적 설명을 통제하지 않고서는 연구의 타당성과 통계적 추론이 상당히 제약을 받을 수밖에 없는 구조적 특징을 지니고 있다. 따라서 여기서는 연구자가 설정한 가설을 정확하게 추정하고, 가설관계 외 다른 설명을 배제하기 위한 노력으로서 외생변수를 통제하는 것의 필요성과 그 방법으로써 통제변수 활용의 의의에 대해 살펴보았다. 특히 실험연구와 비교하여

비실험 연구에서 통제변수의 활용은 연구설계의 내적 타당성 확보는 물론, 독립변수와와의 관계를 사실적으로 확인하게 하며, 인과적 추론을 가능하게 한다는 점에서 연구자들에게 필수 불가결한 통계적 조치로 인식되고 있다.

다음에서는 사회과학 연구에서 통제변수 활용의 필요성과 의의에 대한 개념적 논의를 기반으로, 어떠한 기준과 절차에 따라 통제변수를 선택하고 투입해야 하는지 실무적 차원의 논의를 이어가기로 한다.

III. 통제변수 선택과 투입

통제변수의 필요성과 의의를 기반으로 통제변수 선택을 위한 의사결정에서부터 투입 절차와 수준별 투입 방법까지 통제변수 활용에 대한 통합모델을 제시하고자 한다. 이를 위해 통제변수 선택의 순차적 의사결정 단계를 제시한 Bernerth & Aguinis(2016) 연구, 통제변수의 위계적·반복적 투입 접근법을 주장한 Spector(2021) 연구, 다수준 연구모형에서 통제변수 투입 시 수준별 효과의 중요성을 강조한 Rights et al.(2020) 연구를 분석·종합하였다.

3.1 통제변수 선택 의사결정 순서

Becker(2005)는 *Academy of Management Journal* (AMJ), *Administrative Science Quarterly* (ASQ), *Journal of Applied Psychology* (JAP), *Personnel Psychology* (PPSych)에 게재된 60편의 논문을 대상으로 통제변수 활용 실태를 조사하였는데, 연구결과 63%의 논문에서 통제변수를 투입하였으나, 통제변수를 선택한 명확한 근거를 제시하

고 있지 않았다고 했다.

합당한 근거 없이 통제변수를 투입하는 실태에 경종을 울린 Becker(2005)의 연구 이후 국내에서도 동일한 맥락의 연구 시도가 이어졌다. Park et al.(2010)은 경영학 분야 국내 주요 저널인 *경영학연구* 및 *인사조직연구*에 게재된 179편의 논문을 대상으로 통제변수 활용 실태를 분석한 결과, 통제변수를 전혀 사용하지 않은 연구는 물론 아무런 근거 없이 통제변수를 선정하는 현상에 대해 지적한 바 있다. 한편 Carlson & Wu(2012)는 2007년 한 해 동안 AMJ, JAP, *Strategic Management Journal* (SMJ)에 게재된 논문들을 분석하여, 명확한 근거 없이 통제변수를 투입한 연구는 19%로 줄어들었다는 개선된 결과를 보고하기도 하였다.

이후에 통제변수 활용에 관한 리뷰연구를 수행한 Bernerth & Aguinis(2016) 또한 앞선 선행연구들이 공통적으로 명확한 근거 없이 통제변수를 선택하고 투입하는 것에 대해 지적하고 있다. Becker(2005)는 60개 논문만 분석하였고, 1개년도만 분석한 Carlson & Wu(2012) 연구와 5개년도를 분석했으나 통제변수 1개만을 대상으로 한정된 Atinc et al.(2012) 연구에 한계점이 존재한다는 인식에 기초하여 추가적인 통제변수 선택에 관한 연구의 필요성을 공감한 Bernerth & Aguinis(2016)는, 2003년부터 2012년까지의 인사조직과 심리학 관련 5개 저명학회지(AMJ, ASQ, JAP, JOM, PPSych) 580편의 논문을 대상으로 통제변수 활용 실태를 분석하였다. 그 결과, 적절하고 합당한 근거가 있는 통제변수 선택을 위한 순차적 단계를 의사결정트리의 형태로 제시하였고, 과학적·합리적 통제변수 선택을 위한 의사결정 순서는 ‘합당한 이유, 이론적 근거, 실증관계 확인, 측정신뢰성’ 네 가지로 구성된다는 점을 밝혔다.

3.1.1 합당한 이유

통제변수 투입에 대한 합당한 이유(justification)가 존재해야 한다. 구체적으로 ① 해당 통제변수를 투입한 선행연구가 존재하는지, ② 해당 통제변수와 연구변수 사이 관련성이 예측되는지, ③ 해당 통제변수와 연구변수 사이 실증적 관계를 확인한 선행연구가 존재하는지, ④ 해당 통제변수가 연구결과에 영향을 미치는 대체적 설명일 가능성이 있고 이를 제거할 목적인지, ⑤ 해당 통제변수를 투입한 이후 증분 혹은 판별타당도를 확인할 목적인지를 기준으로 통제변수를 투입하는 이유를 명확히 해야 한다. 이러한 구체적인 근거 없이 통제변수를 투입하는 일반

적 관행만으로는 통제변수 투입 결정을 위한 합당한 이유가 될 수 없다(Bernerth & Aguinis, 2016).

예컨대, ① 해당 통제변수를 투입한 선행연구가 존재하는지는 특정 결과변수에 미치는 영향을 확인한 연구에서 해당 통제변수가 자주 혹은 일반적으로 통제되는지의 여부로서, 주된 관심이 있는 연구변수와 관련성 외에도 해당 통제변수가 실제로 활용되고 있는지에 대한 검토를 요하는 과정이며, <Table 1>과 같은 사례를 확인할 수 있다.

또한 연구변수 사이의 관련성을 기반으로 통제변수 투입을 위한 합당한 이유를 제시할 수 있는 바, 이는 ② 해당 통제변수와 연구변수 사이 관련성이 예측되는지와 ③ 두 변수 사이 실증적 관계를 확인

<Table 1> 통제변수 투입 선행연구 제시 사례

Kim et al.(2022): 종속변수, 즉 앱 개발자의 매출 추정치에 영향을 미칠 수 있는 다른 변수들을 통제변수로 설정하여 가설 검증을 위한 독립변수의 효과를 분석할 필요가 있다. 우선, 앱 개발자의 나이를 통제변수로 설정하였다. 앱 개발자의 나이 변수는 선행연구에서도 통제변수로 활용되었다(선행연구 인용).

Ryu et al.(2021): 최고경영자 교체와 주식시장 반응을 연구한 해외 논문들은, 주식시장에 부가적인 정보를 줄 수 있는 최고경영자 교체의 특정 사유를 통제하였다(선행연구 인용).

<Table 2> 통제변수-연구변수 사이 관련성 단순 예측 사례

Lee et al.(2021): 본 연구는 조직 성과가 유연성 확보를 위한 전략적 선택을 수행하는데 영향을 미칠 것으로 예측하였다...(중략)...본 연구는 조직 성과가 좋은 경우 전략적 변화를 할 가능성이 높을 것으로 예측하고 조직 성과의 영향을 통제하였다.

Na & Roh(2019): 본 연구에서는 다각화 합병 여부가 합병공시에 따른 시장반응에 유의미한 영향을 줄 것으로 예상하여 다각화 합병 더미변수를 통제변수로 사용한다.

<Table 3> 통제변수-연구변수 사이 관련성 선행연구 제시 사례

Yoon & Kim(2022): 구성원의 매일의 회복은 개인의 활력에 영향을 미칠 수 있는 주요 요인이다. 회복이 높은 구성원은 업무 동안 에너지 넘치고, 열정적인 경향이 있으므로, 회복 수준에 따라 구성원의 에너지 수준이나 행동에 영향을 미칠 수 있다(선행연구 인용). 이에 매일 아침의 회복을 통제하였다.

Park & Kim(2020): 기업특성 변수로 SIZE, LEV, LIQ, GRW를 모형에 통제하였다. SIZE는 감사보수와 감사시간 결정에 가장 중요한 변수로 선행연구들은 보고하고 있다(선행연구 인용)...SIZE는 식(1)과 식(2)의 모형에서 종속변수 LNAF 및 LNAH에 대해 양(+)의 값이 예상된다.

한 선행연구가 존재하는지로 구분될 수 있다. 전자의 경우 저자가 별도의 선행연구 인용 없이 통제변수와 연구변수의 관련성을 단순히 예측하였고(〈Table 2〉참고), 후자의 경우 저자가 통제변수와 연구변수의 실증적 관계를 확인한 선행연구를 명백하게 언급하여 통제변수를 투입하였다(〈Table 3〉참고).

④ 통제변수가 연구결과에 영향을 미치는 대체적 설명일 가능성이 있고, 이를 제거할 목적일 경우에도 통제변수 투입을 위한 합당한 이유가 될 수 있다. 이는 원인변수와 결과변수 사이 대체적 설명을 제거하여 주된 관심이 있는 결과변수에 대한 다양한 원인변수의 교란효과를 제거하는지 또는 원인변수가 아닌 통제변수를 원인으로 해석할 가능성을 제거하는지에 대한 검토 과정이며, 〈Table 4〉와 같은 사례를 확인할 수 있다.

⑤ 해당 통제변수를 투입한 이후 증분 혹은 판별 타당도를 확인할 목적인지는 결과변수와 관련이 있는 해당 통제변수를 통제된 상황에서도 원인변수가

예측력이 있는지(증분) 또는 결과변수에 영향을 미치는 원인변수와 통제변수의 효과를 분리하고자 하는 것인지(판별)를 검토하는 과정이며, 〈Table 5〉와 같은 사례를 확인할 수 있다.

3.1.2 이론적 근거

통제변수 투입에 대한 이론적 근거(theoretical rationale)가 있어야 한다. Rosenberg(1968)는 이론적·실증적 근거를 기반으로 통제변수를 선택해야 하고, 통제변수와 독립변수 및 종속변수와의 상관관계를 확인한 후 서로 관련이 있는 변수를 포함해야 한다고 제시하고 있다. 동일한 맥락에서 Becker(2005)는 통제변수가 독립변수 및 종속변수와 관련이 없고, 이론적 근거마저도 부족하다면 오히려 통제변수를 투입함으로써 종속변수에 대한 독립변수의 설명력을 약화시키는 동시에 참인 가설을 기각시킬 수 있는 Type II 오류를 발생시킬 수 있으므로, 통

〈Table 4〉 대체적 설명 제거 목적 사례

Yook(2019): 재무적·비재무적 정보가 기부금에 미치는 효과를 합리적으로 추정하기 위해서는 다른 외생변수를 통제할 필요가 있다. 본 연구에서는 기업규모(SIZE), 조직연혁(AGE), 기부금 집중도(CONCN), 세무확인서(CONFTAX), 법인유형(CORP)을 통제변수로 고려하였다.

Chae & Park(2019): 본 연구는 4가지 인구통계학적 변수를 통제하였다. 이를 통해 가설 검증 결과의 타당도를 높이고, 논리적으로 설명 가능한 대안적 모형을 배제하고자 하였다. 구체적으로, 기존 연구를 참고하여 구성원 개인의 태도와 행동에 영향을 줄 수 있는 개인적 특성 요인들인 조직 구성원 개인의 연령, 성별, 학력, 근속연수를 통제변수에 포함하였다.

〈Table 5〉 증분/판별타당도 확인 사례

[증분] Park(2023): 이처럼 경영자 및 이사회원의 특성을 모형에 통제한 경우에도 본 연구의 주요 관심 변수인 Subsidy의 계수는 지속적으로 1% 수준에서 유의한 음(-)의 값을 가져, 기존의 분석 결과에 추가적인 근거를 제시해 준다.

[판별] Lee & Huh(2021): After adding the control variables to model 1, we verified the effect of product innovation, and found that internal R&D has a negative relation ($p < 0.05$), but that R&D workers has a positive relation ($p < 0.01$).

제변수 선택을 위해 연구변수와의 관련성 및 이론적 근거가 필수적임을 강조하고 있다.

따라서 단순히 통제변수 투입에 대한 합당한 이유만 밝혀서는 충분한 근거가 될 수 없고, 통제변수 투입을 위한 이론적 근거가 반드시 병행되어야 한다. 즉, 통제변수 투입을 위한 합당한 이유에 대한 고려가 선행된 이후 순차적으로 다음 단계인 ‘이론적 근거’로 넘어갈 수 있으며, 이론적 근거 단계에서는 해당 통제변수와 연구변수 사이의 이론적 설명에 대한 검토가 필요하다. 통제변수 투입을 위한 이론적 근거에 대한 고려는 <Table 6>과 같은 사례를 확인할 수 있다.

3.1.3 실증관계 확인

통제변수 투입을 위한 실증관계 확인(data analysis)이 필요하다. 통제변수 선택을 위한 합당한 이유와 이론적 근거가 뒷받침되면 수집한 데이터를 기반으로 실증관계 확인 과정을 거쳐야 한다. 이는 문헌연구를 기반으로 한 통제변수와 연구변수의 관련성을 실

제 수집한 데이터를 사용하여 실증적으로 확인하는 단계로서, 선행연구에서 통제변수가 연구변수와 관련이 있는 것으로 밝혀진 상황에서도 해당 관련성이 나타나지 않을 수 있기에, 수집한 데이터에 의거 선행연구와 동일한 결과가 나타나는지 검토하는 과정이 필요하다. 선행연구와 동일하게 관련성이 나타난다면 다음 단계로 이동이 가능하나, 만약 실증적 관계가 나타나지 않는다면 앞서 검토한 합당한 이유와 이론적 근거에 기반하여 해당 통제변수가 연구모델에 필수적일 경우에 한해 다음 단계로 이동이 가능하다. 수집한 데이터를 사용하여 실증관계를 확인하는 과정은 <Table 7>과 같은 사례를 확인할 수 있다.

3.1.4 측정신뢰성

통제변수 투입을 결정하는 마지막 단계는 측정신뢰성(measured reliability)으로서, 통제변수 투입을 위한 합당한 이유와 이론적 근거가 존재하고, 실제 수집한 데이터를 기반으로 분석한 결과 선행연구와 동일한 결과가 나타난 경우 최종적으로 해당 통

<Table 6> 이론적 근거 제시 사례

Kim & Shin(2021): 조직 연령이 높을수록 조직은 구조적 관성으로 인해 변화하기 어려운 경향을 갖고, 연령이 어릴수록 혁신적 성향을 갖게 된다. 본 연구는 조직생태학의 이론적 배경에 따라 조직 연령이 항공사고에 미칠 수 있는 잠재적인 영향을 통제하였다.

Joo et al.(2021): 부채계약가설에 의하면 부채비율이 높을수록 재량적 발생액을 이용하여 보고이익을 상향 조정할 유인이 높음을 보고 하고 있어 통제변수로 추가하였다.

<Table 7> 실증관계 확인 사례

Kang & Kim(2023): 수익성(ROA)과 부채비율(DEBT)은 임의적립금 수준과 통계적으로 유의한 음(-)의 관련성을 보여주었다. 수익성(ROA)을 제외하면, 통제변수들의 추정계수는 모형설정 단계에서의 예측과 일치한다.

Park & Park(2022): 기업규모가 크고 주식회전율이 높을수록(투자자 간 의견불일치가 큰 경우), 그리고 전기 추가폭락을 경험한 기업인 경우 미래 추가폭락 위험과 양(+)의 관련성을 보이고 있으며 이는 선행연구와 유사하다(선행연구 인용).

〈Table 8〉 측정신뢰성 확인 사례

Park et al.(2021): 조직몰입은 정서적 조직몰입 8문항으로 측정하였는데, 정서적 조직몰입이 높은 구성원일수록 기꺼이 조직에 남아있고자 하고, 더 많은 헌신을 하는 것으로 확인된 바 있다는 점을 고려하여 통제하였다(선행연구 인용) (Cronbach's $\alpha=0.77$).

Lee & Park(2020): 통제변수로는 선행연구에서 재무성과에 영향을 미치는 요인으로 나타난 자산규모, 부채비율, 연구개발 비율, 매출액 증가율, 자본집약도 등을 측정하였다. 자산규모, CSR 활동, 직무만족도에는 자연로그를 적용하였다. 자연로그는 측정 단위의 영향력을 줄일 수 있으며, 왜도가 양의 값으로 나타나는 경우, 이러한 효과를 감소시킬 수 있다. 최종적으로 분석에 투입하기 이전에 정규분포를 이루는지 확인하였다.

제변수가 신뢰성 있게 측정되었는지 검토해야 한다. 통제변수 측정의 신뢰성이 낮은 경우 통제변수를 투입할 수 없다. 사례는 〈Table 8〉과 같다.

요약하면, 올바른 통제변수 선택을 위해서는 ‘합당한 이유’, ‘이론적 근거’, ‘실증관계 확인’, ‘측정신뢰성’ 단계를 순차적으로 검토하여 통제변수 선택 과정을 투명하게 제시해야 하며, 어떤 통제변수를 무슨 이유로 선택했는지에 대해 설명할 필요가 있다 (Bernierth & Aguinis, 2016). 나아가 이러한 순차적 단계를 명확하게 논문에 보고하기 위해 연구자들은 모든 통제변수의 기술 통계량 수치를 보고하는 것은 물론, 통제변수를 투입했을 경우와 투입하지 않았을 경우의 상관관계와 유의수준까지 보고할 필요가 있는 바(Aguinis & Vandenberg, 2014; Atinc et al., 2012; Becker, 2005; Carlson & Wu, 2012), 이상의 내용을 종합하면 〈Figure 1〉과 같다.

3.2 통제변수 투입 절차

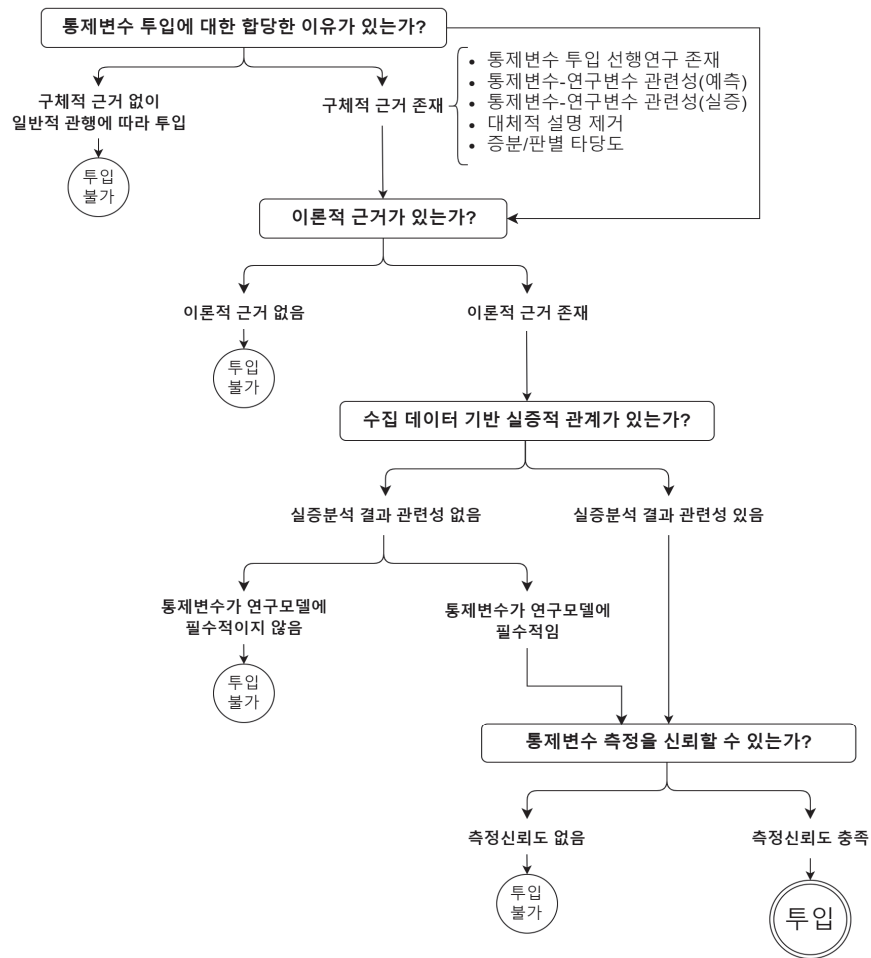
이론적 근거를 기반으로 통제변수를 선택해야 한다는 Becker(2005)의 연구 이래로 합당한 통제변수 선택에 대한 논의는 잘 수용되고 있는데, 최근 다수의 연구에서 통제변수를 투입하는 절차에 대한 방법론적 이슈가 제기되고 있다(Becker et al., 2016; Spector, 2021). 이들 연구에 따르면, 통제변수를

맹목적이고(blindly) · 자동적으로(automatically) 투입하는 관행에 대한 비판이 증가하고 있는 바, 이론적 근거가 있는 통제변수를 선정했다 하더라도 체계적인 절차 없이 주요 연구변수들과 동시에 투입될 경우 잘못된 추론이 발생할 수 있다(Spector, 2021).

사회과학 연구에서는 외생요인의 효과를 제거하기 위한 목적 혹은 더 정확한 분석이나 보수적인 추정을 위해 통제변수를 투입하고 있는데, 일반적으로 통제변수를 통제한 이후 통제하기 전과 비교하여 독립변수와 종속변수 사이 유의미한 결과가 도출된다면, 이들 변수간 실제로 관련이 있는 것으로 판단한다. 흔히 연구자들은 이와 같은 통제변수 투입 과정을 통해 연구결과의 신뢰성과 타당성이 담보되었다고 믿지만, 놀랍게도 Spector(2021)에 따르면, 이는 맹목적으로 혹은 자동적으로 수행되는 그야말로 체계적이지 않은 통제변수 투입 방법이다.

Spector(2021)는 통제변수를 포함한 상태에서 독립변수와 종속변수의 관련성을 발견하는 사실 그 자체만으로 연구모형이 옳다고 결론 내리는 잘못된 논리를 피해야 함을 강조하며, 통제변수 또한 결과변수의 분산에 영향을 미치는 하나의 원인변수로서 위계적으로 투입해야 한다는 위계적 반복 통제 접근법(hierarchical iterative control approach; HIC)을 제안하였다.

위계적 반복 통제 접근법은 기본적으로 독립변수



〈Figure 1〉 통제변수 선택을 위한 순차적 단계

와 종속변수의 관계를 확인한 이후 다양한 개념적·이론적 근거를 바탕으로 도출된 하나 이상의 통제변수를 위계적으로 투입해봄으로써 통제변수와 연구변수 사이 관련성을 확인해보는 접근법을 말하며, ‘연구질문 생성, 문헌 검토, 기본 관계 검증, 통제변수 식

별 및 가설 설정, 가설검증, 결과해석 및 향후 연구 가설 제시, 실증연구 반복’의 순차적인 7단계로 구성되어 있다(Spector, 2021). 여기서는 7단계 위계적 반복 통제 접근법 중 가설검증 단계(5단계), 반복 과정(7단계)²⁾만 한정하여 설명하고자 한다.

2) Spector(2021)의 위계적 반복 통제 접근법의 핵심은 합당한 이유와 이론적 근거에 기반한 통제변수를 식별한 이후 하나 이상의 통제변수를 위계적으로 투입하는 것을 강조한 점이며, 접근법을 구성하는 7단계 중 연구질문 생성(1단계)부터 통제변수 식별 및 가설 설정(4단계)까지는 앞서 논의한 통제변수 선택 의사결정 순서의 내용과 중복되는 바, 본 연구에서는 접근법의 핵심과 연구의 간명성을 위해 식별된 통제변수를 투입하는 절차(5단계)와 반복 과정(7단계)에 대해서만 논의하고자 한다.

이 접근법에 따르면, 선행 단계를 통해 독립변수와 종속변수의 관련성이 문헌연구와 동일하게 확인되고, 다양한 개념적 · 이론적 근거를 바탕으로 하나 이상의 통제변수를 식별했다면, 해당 통제변수를 투입한 경우와 투입하지 않은 경우를 구분하여 연구변수 사이의 관련성을 확인하는 위계적 절차를 거쳐야 한다(hierarchical process). 이러한 위계적 절차는 연구결과의 일반화 가능성과 신뢰성을 높이기 위해 비단 단일 연구에서만 수행되는 것이 아니라, 다수의 연구에서 반복적으로 수행되어 독립변수와 종속변수의 관계가 다양한 맥락에서 동일하게 설명되고 있는지 확인하는 점이 핵심이다(iterative process).

예컨대, 선행 단계를 통해 식별된 통제변수의 수가 하나라면, 해당 통제변수를 투입한 경우와 투입하지 않은 경우의 결과를 비교하여 연구변수 사이의 관련성이 차이가 있는지 확인해야 한다. 만약 둘 이상의 다수의 통제변수가 식별된 경우라면, 이들을 동시에 연구모형에 투입하기 위해서는 먼저, 앞서 논의한 통제변수의 수가 하나일 경우처럼 다수의 통제변수를 개별적으로 투입해보고, 그다음 동시에 투입할 수 있다는 이론적 근거가 있는 경우에 한해 함께 투입해야 한다.

Spector(2021)의 연구에서는 스트레스 요인(역할 모호성, 역할갈등, 조직제약, 대인갈등)과 직무만족의 부적 관계를 확인하기 위해 통제변수로서 기분과 부정정서를 고려한 사례를 제시하여 위계적으로 통제변수를 투입하는 과정을 구체적으로 설명하고 있다. 먼저 통제변수를 위계적으로 투입하기 전, 문헌 연구를 통해 기분과 부정정서가 스트레스 요인 및 직무만족 모두에 영향을 미친다는 사실을 확인하였다. 이후 문헌 연구를 통해 확인한 바 있는 스트레스 요인과 직무만족의 관련성이 실제 수집한 데이터를 통해서도 나타나는지 확인하고자 통제변수 투입 없이

스트레스 요인과 직무만족의 관계를 확인하였고(A), 다음으로 스트레스 요인과 함께 기분 또는 부정정서를 개별적으로 투입하여 직무만족과의 관계를 확인하였다(B). 마지막으로 기분이 부정정서에 영향을 미친다는 이론적 근거(Spector et al., 2000a)에 기반하여 기분과 부정정서를 동시에 투입한 후 스트레스 요인과 직무만족의 관련성을 최종적으로 확인하였다(C).

독립변수와 통제변수를 위계적으로($A \rightarrow B \rightarrow C$) 투입한 결과는 <Table 9>와 같으며, A 과정에서 스트레스 요인은 모두 직무만족에 통계적으로 유의미한 부적 상관을 보여주어 선행연구와 동일한 결과가 나타나는 것을 확인하였다. 이후 통제변수를 개별적으로 투입하는 B 과정에서 스트레스 요인별 상관이 차이를 보였다. 예컨대, 스트레스 요인 중 역할모호성, 역할갈등은 기분 또는 부정정서를 통제한 상황에서도 회귀계수는 감소하였으나 통계적으로 유의미한 상관을 나타낸 반면, 조직제약, 대인갈등은 통제변수만 유의미한 상관을 보여주었다.

이러한 결과는 실제로는 존재하지 않았던 조직제약과 대인갈등의 부적 관련성이 공통의 원인이 되는 제3의 변수인 외생변수에 의해 나타났을 가능성을 시사하는 바, 이러한 외생변수가 독립변수와 종속변수에 영향을 줌으로써 두 변수 사이 허위 관계가 나타났다고 볼 수 있다. 따라서 조직제약 및 대인갈등과 직무만족의 관계에서 기분과 부정정서는 허위변수로서 연구모형에 통제되어야만 실제로 거짓이었던 가설을 채택하게 되는 Type I 오류를 예방할 수 있는 것이다(Rosenberg, 1968). 개별적으로 통제변수가 투입되었을 경우와 비교하여 C 과정에서는 통제변수들이 동시에 투입되었을 경우 직무만족에 대한 부정정서의 유의미한 상관이 사라지는 결과가 도출되었다. 이는 직무만족과 관련이 있는 부정정서가 사실은 기

〈Table 9〉 통제변수 위계적 투입 예시

종속변수	투입변수	A 단계	B 단계		C 단계
		스트레스 요인	스트레스 요인 + 부정정서	스트레스 요인 + 기분	스트레스 요인 + 부정정서 + 기분
직무만족	역할모호성	-.40*	-.30*	-.28*	-.27*
	부정정서		-.33*		-.10
	기분			-.40*	-.32*
	역할갈등	-.36*	-.27*	-.28*	-.27*
	부정정서		-.35*		-.08
	기분			-.43*	-.37*
	조직제약	-.22*	-.07	-.11	-.09*
	부정정서		-.39*		-.11
	기분			-.45*	-.38*
	대인갈등	-.22*	-.05	-.12	-.10*
	부정정서		-.40*		-.09
	기분			-.45*	-.39*

Note 1. Spector(2021: p.745)의 연구내용을 본 논문의 서술 방식에 맞게 각색하여 재인용

Note 2. $N = 108$, * $p < .05$, 모든 추정치는 표준화 회귀계수임.

분에 의해 영향을 받았음을 시사하는 바, 위계적 투입을 통해 세부적인 통제변수 사이의 관계까지 확인이 가능하다.

그러나, 본 접근법의 핵심은 다수의 통제변수를 개별적으로 투입하고, 또 이론적 근거에 기반하여 동시에 투입해봄으로써 주된 관심이 되는 연구변수 사이 관련성의 차이를 확인하며, 관련성에 대한 근거를 축적시켜 일반화 가능성을 높이는 것이지, 가장 유의미한 최상의 결과를 도출하는 변수들의 조합을 찾는 것은 아니다. 오히려 다수의 통제변수를 투입하는 경우 Type I, Type II 오류의 가능성을 증가시킬 수 있다는 점에서 이론적 근거에 기반한 최소한의 통제변수를 투입해야 하며, ‘반복 통제’ 접근법의 명칭에서 알 수 있듯이 단일 연구를 넘어 다른 맥락에서도 해당 통제변수를 반복 통제함으로써 연구결과가 동일하게 나타난다는 사실을 제공할 필요가 있

다. 또한 다수의 통제변수 투입 이슈와 관련하여 이론적 근거는 기본적으로 뒷받침되어야 하나, 통계적 측면에서 표본크기에 대한 고려도 필요하다. 일반적으로 결과변수와 관련이 있는 예측변수들이 연구모형에 투입될수록 회귀계수의 표준오차가 증가하기 때문에 통제변수 또한 하나의 예측변수라는 점에서 연구의 표본크기가 작을수록 다수의 통제변수를 투입하는 것을 고민해봐야 한다.

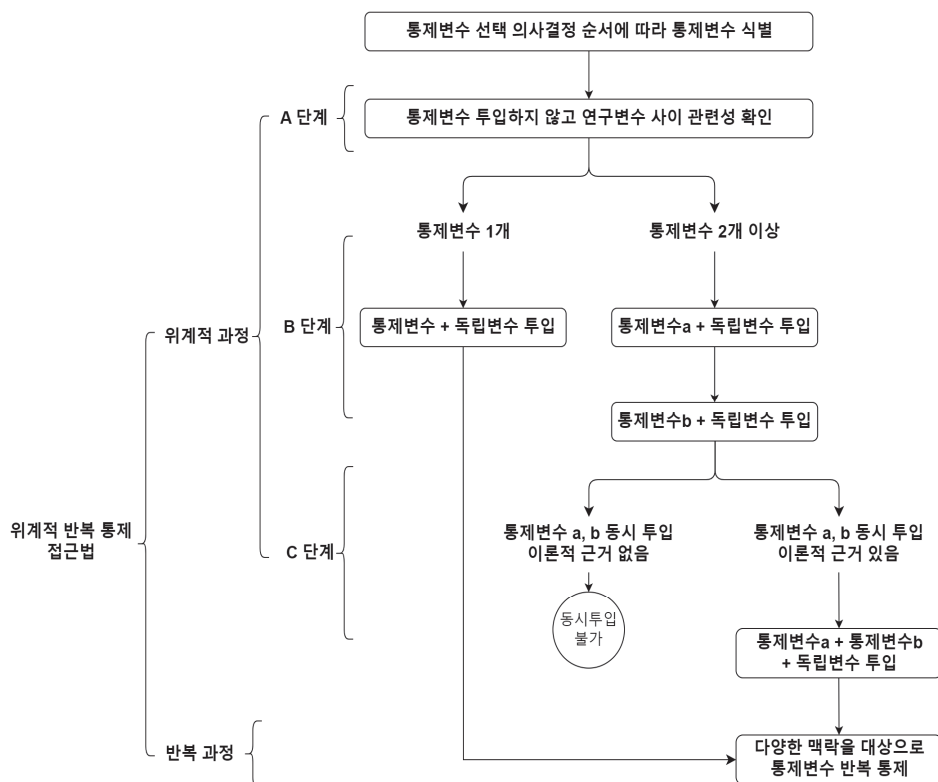
요약하면, 합당한 이유와 이론적 근거에 기반하여 선정된 통제변수라 할지라도 체계적인 투입 절차를 따르지 않고, 통제변수를 주요 연구변수들과 맹목적·자동적으로 투입할 경우 잘못된 추론이 발생할 수 있다. 다중회귀분석 시 다수의 독립변수를 위계적으로 투입하듯이 통제변수 또한 독립변수처럼 종속변수의 분산에 영향을 미치는 하나의 원인변수라는 점에서 통제변수를 위계적으로 투입하는 위계적 반

복 통제 접근법을 적용할 필요가 있다. 세부적으로 다수의 통제변수를 개별적으로 투입해보고, 그다음 이론적 근거에 기반하여 동시에 투입함으로써 주된 관심이 되는 연구변수 사이 관련성의 차이를 확인하는 위계적 과정을 거쳐야 한다. 또한 단일 연구로만 결과를 확증할 수 없기에 다양한 맥락을 대상으로 통제변수를 투입한 연구를 반복적으로 수행함으로써 연구결과의 신뢰성과 일반화 가능성을 높여야 한다. 이를 통해 궁극적으로 다양한 외생변수가 존재하는 사회과학 연구의 현실에서 외생변수의 위계적 효과를 세부적으로 확인할 수 있고, 기존 연구에서 외생변수의 효과를 제거하기 위해 활용된 통제변수 연구

가 축적되며 주된 관심이 되는 연구변수 사이 관계의 신뢰성과 일반화 가능성이 높아질 수 있을 것이다. 이를 종합하면 <Figure 2>와 같다.

3.3 다층모형에서의 통제변수 투입

사회과학의 연구는 개인, 집단, 조직에 대한 연구를 파편적으로 수행한 단일 수준의 연구에서 점차 조직을 구성하는 여러 요인을 통합적으로 바라보기 위해 다층 수준의 연구로 발전하고 있다. 예컨대, 조직의 대리인으로서 리더의 효과성 연구는 다층적인 속성을 지니고 있고(Bliese et al., 2002), 팀을



<Figure 2> 위계적 반복 통제 접근법

중심으로 한 업무수행 방식의 확산과 팀 단위 조직 개편이 활발히 이루어지고 있는 조직 현실을 감안할 때, 개인 수준에 한정된 분석은 조직 전체를 온전히 설명하기 어렵다는 한계점이 지속 제기되어 왔다(Yoo et al., 2020). 동일한 맥락에서 Park & Ahn (2010)은 개인 수준의 신뢰를 넘어, 팀 전반에 대한 신뢰 수준까지 살펴보는 연구를 하였다. 이처럼 다층적인 속성을 지닌 조직을 통합적으로 살펴봐야 한다는 논의에 발맞추어 방법론 연구의 흐름에서도 다층모형³⁾(multilevel modelling; MLM)이 자주 활용되는 바(Raudenbush & Bryk, 2002), 여기서는 다층모형에서의 통제변수 활용에 대해 논의해 보고자 한다.

다층구조를 이해하기 위한 Enders & Tofighi (2007)의 중심화(centering) 논의에 따르면, 1수준 변수⁴⁾는 집단평균 중심화 및 전체평균 중심화 모두 가능하고, 2수준 변수는 기본적으로 집단간 차이 정보만을 포함하고 있다는 점에서 전체평균 중심화만 가능하다. 집단평균 중심화(group mean centering, centering within cluster)란, 집단간 차이를 제거하는 기능을 수행한다. 즉, 집단평균 중심화한 변수의 집단간(2수준) 분산은 사라지고, 집단 내(1수준) 분산만 남게 되는 것이다. 반대로, 전체평균 중심화(grand mean centering, centering at the grand mean)란, 집단간 차이 정보가 그대로 유지되며, 자기 집단보다 전체 집단에서의 상대적 위치가 더 중요하다. 다시 말해, 집단평균 중심화는 집단 내 분산의 효과만 남게 하고, 전체평균 중심화는 집단 내 분산

과 집단간 분산이 함께 존재하는 것으로서 1수준과 2수준 모든 정보가 포함되어 있음을 의미한다.

다층 분석에서 종속변수의 수준별 분산을 정확하게 평가하기 위해서는 중심화 관련 논의가 중요한데, 앞서 설명한 것처럼 수준이 혼란된 다수준 모형에서 1수준 변수는 집단 내 정보와 집단간 정보 모두를 포함하기 때문에 두 정보를 분리하지 않을 경우 수준별 효과가 혼재(compounding)되어 종속변수에 영향을 미치는 수준별 효과를 해석하기 어려워진다.

이와 같은 중심화 관련 논의는 비단 독립변수뿐만 아니라, 다수준 모형에서 외생요인의 효과를 제거하기 위한 통제변수 투입에도 적용될 수 있다. 지금까지 다수준 모형에서 통제변수를 투입해 온 관행을 살펴보면(Enders & Tofighi, 2007), 2수준 독립변수의 효과를 추정하는 것이 연구자의 관심일 경우 1수준 통제변수를 전체평균 중심화하여 투입해도 문제의 소지가 없는 것으로 판단하였으나, 실상은 앞서 설명한 바와 같이 1수준 통제변수를 전체평균 중심화 할 경우 해당 1수준 통제변수에는 집단 내(1수준) 분산과 집단간(2수준) 분산이 혼재되어 있기 때문에 2수준 독립변수의 효과에 의한 종속변수의 분산을 정확히 평가하기 어렵다는 문제점이 존재한다(Rights et al., 2020).

따라서 2수준 독립변수의 효과를 추정하기 위해 전체평균 중심화가 아닌, 집단평균 중심화한 1수준 통제변수를 투입해야 해당 통제변수에 더 이상 집단간(2수준) 분산이 존재하지 않기 때문에 2수준 독립변수의 효과를 방해하지 않으면서 종속변수의 분산

3) 다층 구조방정식(multilevel structural equation modelling; MSEM) 모형의 경우 1수준 관찰변수를 잠재변수로 만들어 표본 오차를 보정할 수 있는 동시에 집단 내, 집단간 분산을 자동 분리하므로(Preacher et al., 2010; 2011) 중심화 문제 이슈가 발생하지 않아 여기서는 관찰변수의 평균을 활용하는 MLM에 대해서만 논의한다.

4) 1수준 변수는 특정 집단에 속해 있는(nested) 개인으로부터 측정되어 개인적·심리적 특성을 지닌 변수를 말하고(예, 학생의 수학능력), 2수준 변수는 개인이 모여 있는(clustered) 집단의 특성을 나타내는 변수로서 조직적 특성을 띠고 있다(예, 학교의 수학능력). 일반적으로 각 변수는 'level 1, level 2'로 표기한다(Krull & MacKinnon, 2001).

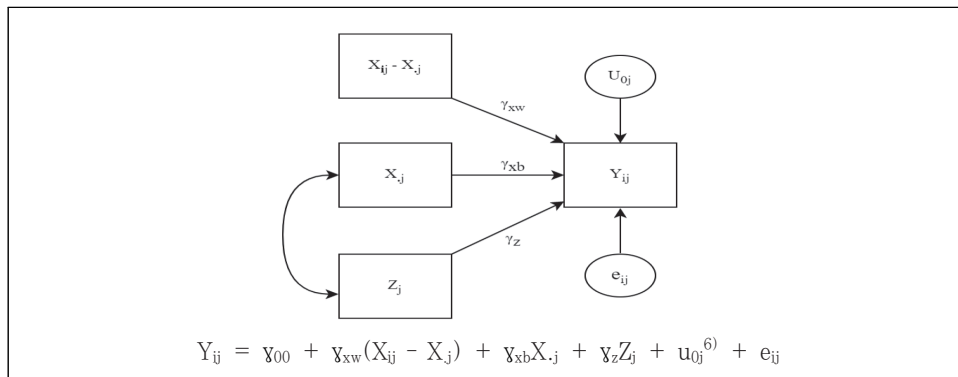
을 정확히 평가할 수 있게 된다. 이러한 중심화 논의를 적용하여 전통적 방식의 다층모형에서도 2수준 변수의 경우 1수준 변수를 평균하여 ‘중합(aggregation)’한 변수를 투입하고, 1수준 변수의 경우 집단평균 중심화한 변수를 투입한다(Raudenbush & Bryk, 2002).

앞선 이론적 논의를 연장하여 1수준 통제변수를 집단평균 중심화하여 1수준에서 투입하거나, 평균으로 중합하여 2수준에서 투입해야 2수준 독립변수의 효과와 혼재되지 않고 종속변수의 수준별 분산 즉, 2수준 독립변수의 분산을 정확하게 평가할 수 있음을 수식과 모형을 통해 설명해보고자 한다. 이를 위해 Rights et al.(2020)의 연구를 참고하여 (A) 1수준 통제변수를 집단평균 중심화하여 1수준으로 투입 및 평균으로 중합하여 2수준으로 동시 투입할 경우, (B) 1수준 통제변수를 평균으로 중합하여 2수준으로 투입할 경우, (C) 1수준 통제변수를 전체평

균 중심화하여 1수준으로 투입할 경우를 비교하여 2수준 독립변수의 효과가 어떻게 달라지는지 수식과 모형⁵⁾으로 제시하였다.

3.3.1 (A) 1수준 통제변수(집단평균 중심화) 및 2수준 통제변수(평균으로 중합) 동시 투입

1수준 변수는 집단 내(1수준) 분산과 집단간(2수준) 분산이 혼재되어 있고(Enders & Tofighi, 2007), 전통적 방식의 다층모형의 경우 수준별 효과가 혼재되는 것을 방지하기 위해 1수준 변수는 집단평균 중심화하여 투입, 2수준 변수는 평균으로 중합하여 투입하는 바(Raudenbush & Bryk, 2002), 이를 따라 1수준 통제변수를 1수준에서는 집단평균 중심화하여 투입하고, 2수준에서는 평균으로 중합하여 2수준 독립변수와 동시 투입하였다. 수식과 모형은 〈Figure 3〉과 같다.



〈Figure 3〉 1수준(집단평균 중심화) 및 2수준(평균으로 중합) 통제변수 동시 투입

5) Rights et al. (2020: p. 198)의 연구내용을 본 논문의 서술 방식에 맞게 각색하여 재인용

6) 무선 기울기 모형(random slope model) 대신 무선 절편 모형(random intercept model)을 기준으로 분석을 실시하여 2수준 기울기에 대한 집단의 오차를 의미하는 u_{1j} 가 수식에서 생략되었다. 다만, Rights et al. (2020)은 연구결과의 일반화 가능성을 위해 무선 기울기 모형을 추가 분석한 결과, 무선 절편 모형의 결과와 동일하게 산출되었음을 보고하였다.

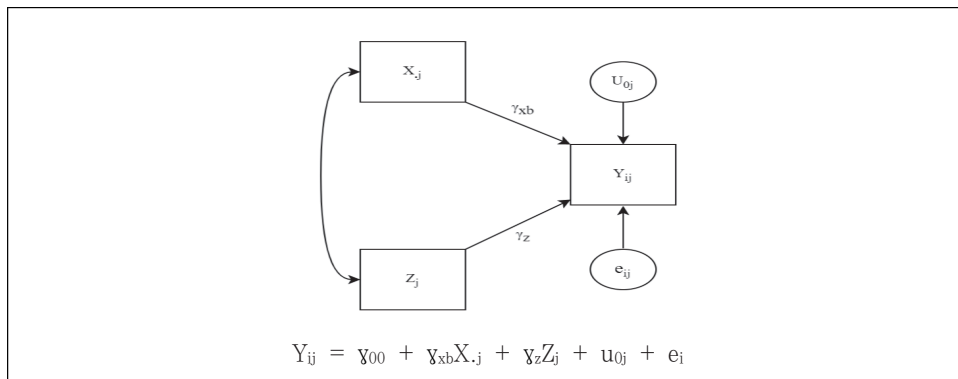
3.3.2 (B) 2수준 통제변수(평균으로 종합) 투입

다음으로 1수준 통제변수를 1수준과 2수준 양측에서 모두 고려한 (A)의 경우와 달리, 1수준 통제변수를 2수준에서만 고려하기 위해 평균으로 종합한 2수준 통제변수를 2수준 독립변수와 동시 투입하였다. 이는 1수준 통제변수를 2수준으로만 통제해도 2수준 독립변수의 효과를 방해하지 않고, 종속변수에 대한 수준별 분산이 존재되지 않는지 검증하기 위한 목적이며, 수식과 모형은 〈Figure 4〉와 같다.

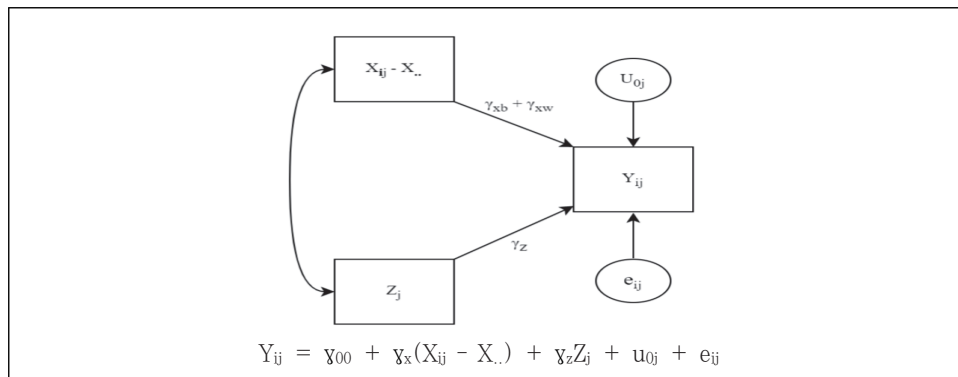
3.3.3 (C) 1수준 통제변수(전체평균 중심화) 투입

끝으로 1수준 통제변수를 집단평균 중심화하여 1수준으로 투입한 (A)의 경우와 달리, 1수준 통제변수를 전체평균 중심화하여 투입하였다. 이는 다수준 모형에서 2수준 독립변수 효과를 추정하는 것이 연구자의 관심일 경우 1수준 통제변수를 전체평균 중심화하여 투입하는 관행의 적절성을 확인하기 위함이며, 수식과 모형은 〈Figure 5〉와 같다.

위 수식에서 1수준 통제변수 X_{ij} 는 j집단에 내재되



〈Figure 4〉 2수준 통제변수(평균으로 종합) 단독 투입



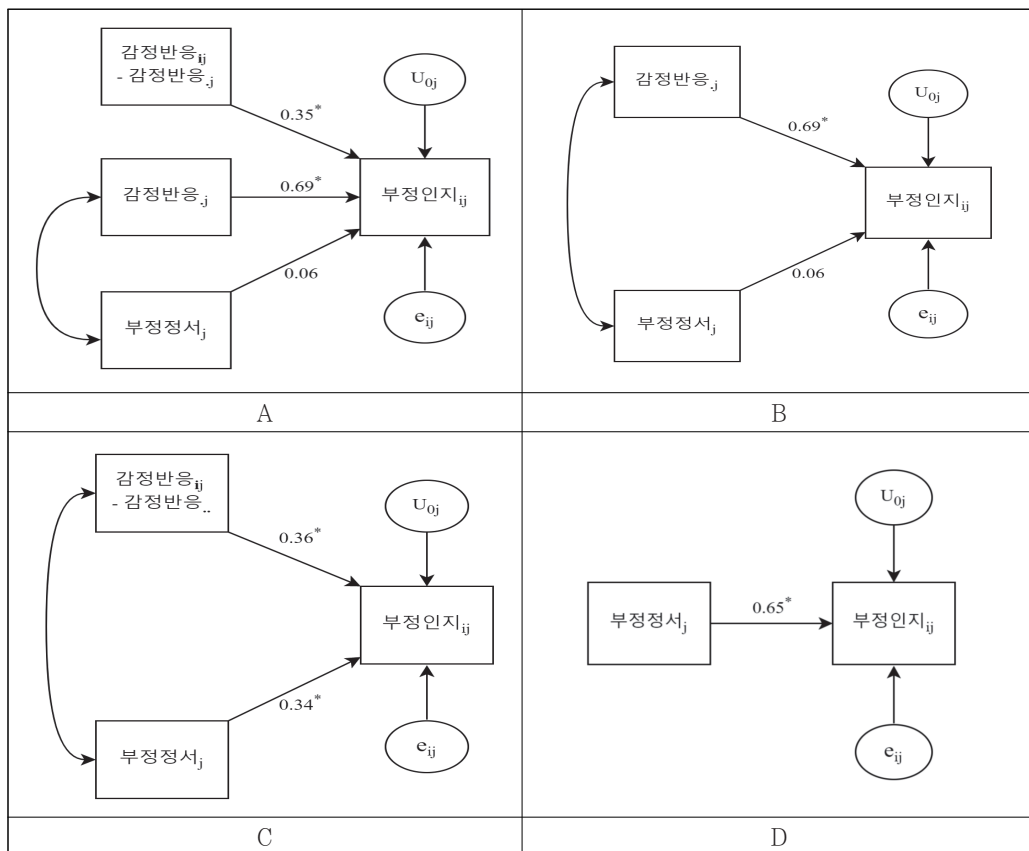
〈Figure 5〉 1수준 통제변수(전체평균 중심화) 투입

어 있는 관측치 i 를 의미하고, $X_{ij} - X_j$ 는 집단평균 X_j 로부터 각 관측치 X_{ij} 가 떨어져 있는 편차로서 집단평균 중심화, $X_{ij} - X_{..}$ 는 전체평균 $X_{..}$ 로부터 각 관측치 X_{ij} 가 떨어져 있는 편차로서 전체평균 중심화라 하며(Enders & Tofighi, 2007), γ_z 는 2수준 독립변수 Z_i 의 효과, γ_{xw} 는 X_{ij} 가 집단평균 중심화되어 집단간 분산이 제거된 X_{ij} 의 집단 내 효과(1수준 효과), γ_{xb} 는 X_{ij} 를 평균으로 종합한 집단간 효과(2수준 효과)를 의미한다. 나머지 γ_{00} 는 2수준 절편의 전체평균, u_{0j} 는 2수준 절편에 대한 집단의 오차,

e_{ij} 는 1수준 오차를 의미한다.

이 수식을 기반으로 1수준 통제변수의 올바른 투입 방법을 실증하고자, Rights et al.(2020)은 대화별로 달라지는 감정반응(1수준 통제변수)을 통제한 상태에서 부정정서(2수준 독립변수)가 부정인지(종속변수)에 미치는 영향을 검증하기 위한 다층모형을 〈Figure 6〉과 같이 구성하였다.

이를 위해 청소년 272명을 대상으로 일상적인 대화에서부터 타인을 비난하는 다양한 종류의 21개 대화를 듣게 한 후 부정정서, 부정인지, 감정반응에 대



〈Figure 6〉 통제변수 투입 방법에 따른 2수준 독립변수 효과 차이

해 답하도록 하였고, 다음과 같이 (A) 1수준 통제변수(감정반응)를 집단평균 중심화하여 1수준으로 투입 및 평균으로 종합하여 2수준으로 동시 투입할 경우, (B) 1수준 통제변수(감정반응)를 평균으로 종합하여 2수준으로 투입할 경우, (C) 1수준 통제변수(감정반응)를 전체평균 중심화하여 1수준으로 투입할 경우, (D) 통제변수 없이 2수준 독립변수(부정정서)만 투입한 경우로 구분하여 종속변수(부정인지)에 미치는 2수준 독립변수(부정정서)의 효과가 어떻게 달라지는지 확인하였다.

실증분석 결과에 따르면 통제변수를 통제하지 않은 상태에서 2수준 독립변수는 종속변수와 유의미한 관련성이 있는 것처럼 보였으나(D), 1수준 통제변수의 집단 내 분산과 집단간 분산을 분리하여 투입한 경우(A, B) 2수준 독립변수의 유의미한 효과가 사라지는 결과가 도출되었다. 반면에 1수준 통제변수를 전체평균 중심화하여 수준별 분산이 중첩된 경우(C)는 2수준 독립변수의 유의미한 효과가 그대로 나타났다. 이러한 결과는 종속변수와 상관이 있는 통제변수가 포함되지 않거나(D), 수준별 분산이 제대로 분리되지 않은 경우(C) 상관이 존재하지 않던 독립변수와 종속변수 사이 실제로 거짓이었던 가설을 채택하게 되는 허위 관계가 발생한 것으로 판단할 수 있다(Rosenberg, 1968).

따라서 지금까지 다수준 모형에서 통제변수를 투입해 온 관행대로 1수준 통제변수를 전체평균 중심화하여 투입할 경우(C) 1수준 통제변수의 집단간 분산으로 인해 2수준 독립변수의 효과와 중첩되어 이를 제대로 추정하기 어렵다는 결론을 도출하였고, 궁극적으로 1수준 통제변수를 집단평균 중심화하여 1수준에 투입하는 방안(A)과 평균으로 종합하여 2수준 통제변수로 투입하는 방안(B)을 주장하였다. 그중에서도 Rights et al.(2020)은 (A)와 (B) 경

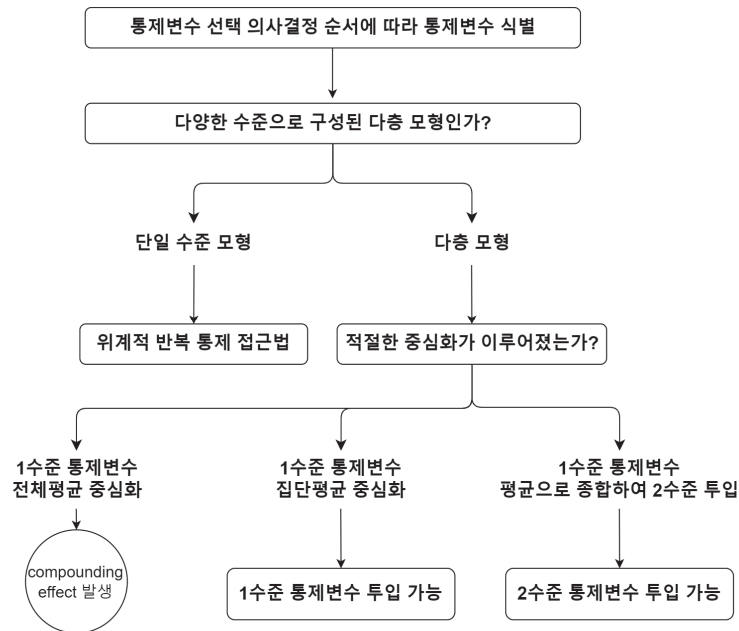
우에서 공통적으로 포함된 1수준 통제변수를 평균으로 종합하여 2수준 통제변수로 투입하는 방안을 최종적으로 권고하고 있다. 이상의 논의를 종합하면 <Figure 7>과 같다.

3.4 통제변수 활용 통합모델 제언

앞서 서술한 통제변수 선택 의사결정 순서, 투입 절차, 다층모형에서의 통제변수 투입에 대한 이론적 논의를 종합하여 통제변수 활용 통합모델을 제시하고자 한다.

먼저, 사회과학 연구에서 통제변수를 투입하기 위해서는 체계적이고 이론에 기반하여 통제변수를 선택해야 한다. 이를 위해 ‘합당한 이유’, ‘이론적 근거’, ‘실증관계 확인’, ‘측정신뢰성’ 단계를 순차적으로 검토하여 통제변수 선택 과정을 투명하게 제시하고, 통제변수 선택 이유에 대해 구체적으로 설명할 필요가 있다(Bernerth & Aguinis, 2016). 또한 연구자들은 이러한 순차적 단계를 명확하게 논문에 보고해야 하는 바, 예컨대 모든 통제변수의 기술 통계량 수치를 보고하는 것은 물론 통제변수를 투입했을 경우와 투입하지 않았을 경우의 상관관계와 유의수준까지 보고할 필요가 있다(Aguinis & Vandenberg, 2014; Atinc et al., 2012; Becker, 2005; Carlson & Wu, 2012).

다음으로 건전한 이론적 근거를 기반으로 통제변수를 선택했다면, 연구모형의 수준(예, 단일 수준 혹은 혼합 수준)에 따라 고려해야 할 사항이 달라진다. 일반적으로 단일 수준으로 구성된 연구모형에 통제변수를 투입할 경우 위계적 절차를 고려하지 않고, 주요 연구변수들과 동시에 투입한다면 잘못된 추론이 발생할 수 있는데(Spector, 2021), 통제변수는 종속변수의 분산에 영향을 미칠 수 있는 원인변수라는



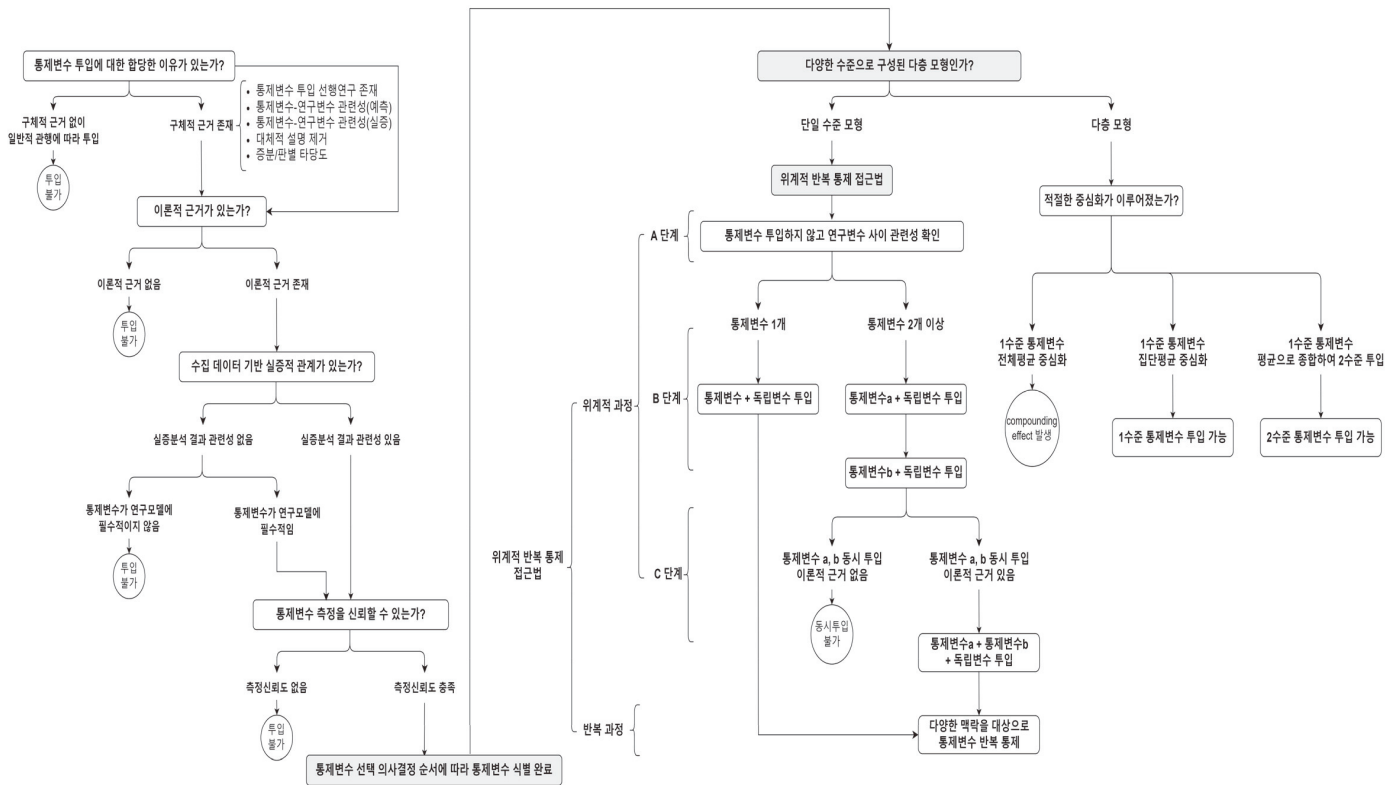
〈Figure 7〉 다층모형에서의 통제변수 활용

점에서 다수의 독립변수를 위계적으로 투입하듯이 통제변수 또한 위계적으로 투입하는 접근법을 적용해야 한다. 이를 위해 통제변수를 투입하지 않고 먼저 주요 연구변수 사이 관련성을 확인하고(A단계), 통제변수가 1개일 경우와 2개 이상일 경우를 구분하여 전자의 경우 통제변수와 독립변수를 함께 투입해보고, 후자의 경우 통제변수를 교호로 투입해본다(B단계). 이후 통제변수가 2개 이상일 때 이들을 동시에 투입할 수 있다는 이론적 근거가 존재하는 경우에 한해서만 동시에 투입하여 결과를 확인할 수 있다(C단계). 또한 통제변수의 신뢰성과 일반화 가능성을 높이기 위해 다양한 맥락을 대상으로 통제변수를 반복적으로 투입해야 한다.

연구모형이 다양한 수준이 혼합된 다층모형이고, 1수준 통제변수를 통제된 상태에서 2수준 독립변수

의 효과를 추정하는 것이 연구의 주된 관심일 경우 연구자는 1수준 통제변수의 중심화가 적절히 이루어졌는지 신경을 써야 한다(Rights et al., 2020). 지금까지 1수준 통제변수를 전체평균 중심화하여 투입해도 문제의 소지가 없다는 관행이 존재했으나, 1수준 통제변수의 집단간 분산과 2수준 독립변수의 효과가 중첩된다는 점에서 1수준 통제변수를 집단평균 중심화하여 1수준으로 투입하거나, 평균으로 종합하여 2수준으로 투입하는 방안을 고려해야 한다.

이상에서 설명한 통제변수 활용 통합모형을 도식화하면 다음 〈Figure 8〉과 같다.



〈Figure 8〉 통제변수 활용 통합모델

IV. 국내 통제변수 활용 실태분석

4.1 분석 대상

본 연구는 통제변수 활용에 관한 통합모델을 새롭게 제시하는 것을 넘어 통제변수 선택, 투입 절차, 다층모형에서의 수준 관련 논의에 대한 실태를 분석하고, 사회과학 특히 경영학 연구에서 바람직한 통제변수 활용방안까지 제언하기 위해 국내 경영학 분야 주요 학회지에 게재된 논문을 분석하였다. 세부적으로 경영학 전반을 다루고 있는 *경영학연구*와 설문조사를 활용한 비실험 양적연구의 비중이 높아 외생요인을 통제하기 위한 통계적 조치로서 통제변수를 주로 활용하는 인사·조직 분야 *인사조직연구*로 분석의 대상을 한정하였으며, 사회과학 연구의 인과성 제고 방안을 제언하기 위해 국내 통제변수 활용 실태를 최초로 분석한 Park et al.(2010)의 연구를 기점으로 2011년부터 2023년 6월까지 통제변수를 활용한 논문에 대해 전수조사를 실시하였다. 또한 본 연구는 외생요인을 통제하는 방법으로서 설문조사를 활용한 비실험 양적연구에서의 통계적 조치를 논하고 있다는 점에서 질적 연구, 리뷰 연구, 실험설계를 통해 외생변수를 통제한 연구를 분석대상에서 제외하였다. 이에 따라 전체 1,073편 중 771편을 대상으로 분석을 실시하였다.

4.2 분석 기준

국내 통제변수 활용 실태를 분석하기 위해 전술한 통제변수 활용 통합모델을 기반으로 통제변수 선택(8개 기준), 투입(4개 기준), 수준(1개 기준)에 관한 기준을 정립하고 분석을 진행하였다. 첫째, 통제변수

선택과 관련하여 통제변수를 체계적이고 이론에 기반하여 선택했는지 조사하기 위해 합당한 이유, 이론적 근거, 실증관계 확인, 측정신뢰성 단계 검토 여부를 확인하였다. 둘째, 통제변수 투입과 관련하여 단일 수준으로 구성된 연구모형에서 통제변수를 투입할 경우 위계적 절차 고려 여부를 조사한 바, 세부적으로 통제변수를 투입하지 않고 독립변수와 종속변수 사이의 관련성을 확인했는지(A단계), 통제변수가 2개 이상일 경우 각각의 통제변수를 교호로 투입하여 결과를 비교했는지(B단계), 다수의 통제변수를 동시에 투입할 수 있는 이론적 근거가 존재하는지(C단계) 확인하였다. 끝으로, 통제변수 수준과 관련하여 다양한 수준이 혼합된 다층모형에서 1수준 통제변수를 통제된 상태에서 2수준 독립변수의 효과를 추정하는 것에 연구자가 관심이 있을 경우 1수준 통제변수의 중심화가 적절히 이루어졌는지 살펴보았다. 이상에서 논의한 통제변수 선택, 투입, 수준 관련 기준 13개를 종합 정리하면 <Table 10>과 같다.

4.3 분석 결과

4.3.1 통제변수 선택 의사결정 순서

설문조사를 활용한 비실험 양적연구 771편 중 연구모형에 통제변수를 투입하여 분석한 연구는 609편(79%)으로 나타나, 대부분의 경영학 연구에서 통제변수를 포함하여 외생변수의 분산을 분리하기 위한 시도를 하고 있음을 확인했다. 이러한 분석 결과는 97년부터 06년까지 경영학 분야 국내 주요 저널에 게재된 179편의 논문 중 통제변수를 전혀 사용하지 않은 연구가 46.4%에 달한다는 사실을 밝힌 Park et al.(2010)의 연구 이후로 통제변수 활용에 대한 인식 수준이 상당 수준 증진된 결과라 할 수 있다.

〈Table 10〉 실태조사 분석 기준

통제변수 선택	합당한 이유	1. 연구에서 투입하고자 하는 통제변수를 다른 연구에서도 활용했는가? * 해당 통제변수가 다른 연구에서도 활용되었다는 선행연구 언급 시 1로 코딩
		2. 통제변수와 종속변수 사이 관계를 선행연구 없이 단순히 예측했는가? * 통제변수와 종속변수의 관련성을 예측했으나, 선행연구를 언급하지 않을 시 1로 코딩
		3. 통제변수와 종속변수 사이 실증적 관계를 확인한 선행연구가 있는가? * 통제변수와 종속변수의 관련성을 실증적으로 확인한 선행연구 언급 시 1로 코딩
		4. 종속변수에 영향을 미칠 대체적 설명을 제거할 목적인가? * 다양한 원인변수의 교란효과 제거, 통제변수를 원인변수로 해석할 가능성 제거, 내생성 제거 언급 있을 시 1로 코딩
		5. 통제변수 투입에 따른 증분/판별타당도 확인 목적인가? * 통제변수 투입 이후 독립변수의 예측력이 유지되거나(증분), 독립변수와 통제변수의 효과를 분리(판별)한다는 언급 있을 시 1로 코딩
통제변수 투입	이론적 근거	6. 종속변수에 대한 통제변수의 영향력이 이론에 기반한 것인가? * 단순 선행연구가 아닌, 이론과 가설로 통제변수의 영향력 설명 시 1로 코딩
	실증관계 확인	7. 수집한 데이터 기반 통제변수와 종속변수 사이 관련성을 확인했는가? * 기술 통계량 제시 등 통제변수와 종속변수 관련성 확인 시 1로 코딩
	측정신뢰성	8. 통제변수 측정신뢰성 확보 노력이 포함되어 있는가? * Cronbach's α 기준 충족 등 다양한 신뢰성 확보 노력 포함 시 1로 코딩
통제변수 투입	위계적 과정	A단계 9. 통제변수를 투입하지 않고, 독립변수-종속변수 관련성 확인했는가? * 통제변수 투입 경우와 투입하지 않은 경우의 결과를 비교했을 시 1로 코딩
		B단계 10. 통제변수가 2개 이상 시 각 통제변수를 개별적으로 투입했는가? * 통제변수 A와 통제변수 B를 각각 투입한 결과를 비교했을 시 1로 코딩
		C단계 11. 통제변수가 2개 이상 시 동시 투입이 가능한 이론적 근거가 있는가? * 통제변수 A와 통제변수 B를 동시에 투입할 수 있는 이론적 근거 제시했을 시 1로 코딩
	반복 과정	12. 다양한 맥락을 대상으로 통제변수를 투입해도 결론이 유사한가? * 통제변수를 다양한 맥락에서 반복적으로 투입해야 한다는 언급 있을 시 1로 코딩
통제변수 수준	13. 다층모형에서 통제변수 투입 시 중심화 관련 논의가 있는가? * 단층 모형 시 2로 코딩하여 분석에서 제외 * 2수준 변수(전체평균 중심화), 1수준 변수(집단평균 중심화, 평균으로 종합하여 2수준으로 투입)와 같은 중심화 관련 논의 있을 시 1로 코딩	

통제변수 선택을 위한 의사결정 기준에 따라 통제변수 선택 및 투입 근거를 분석한 결과, 주로 통제변수와 종속변수 사이 실증적 관계를 확인한 선행연구를 근거로 통제변수를 선택하고 투입하는 것으로 확인되었다. 먼저 통제변수 선택 근거를 제시한 연구를 세부적으로 살펴보면, 통제변수와 종속변수 사이 실증적 관계를 확인한 선행연구가 있는 경우 382편(62.7%)으로 가장 비중이 높았고, 선행연구는 없으나 통제변수와 종속변수 사이의 관계를 단순히 예측

한 경우 369편(60.6%)으로 그 뒤를 따랐다. 이어서 연구에서 투입하고자 하는 통제변수를 다른 연구에서도 활용했다는 경우 117편(19.2%), 통제변수를 투입함으로써 증분/판별타당도를 확인하고자 하는 경우 57편(9.4%), 종속변수에 영향을 미칠 통제변수의 대체적 설명 가능성 제거가 목적인 경우 50편(8.2%) 순으로 나타났다. 이상의 경우와 다르게 통제변수 선택 근거를 전혀 제시하지 않은 연구가 49편(8%) 확인된 바, 통제변수를 선택할 때 선행

연구나 이론적 근거를 전혀 설명하지 않은 경우가 24%에 이른다고 보고한 Park et al.(2010)의 연구 이후로 연구자들의 인식이 증진된 점을 보여주고는 있으나, 여전히 통제변수를 선택함에 있어 합당한 이유와 이론적 근거를 제시하지 않는 연구가 존재한다는 사실을 확인할 수 있었다.

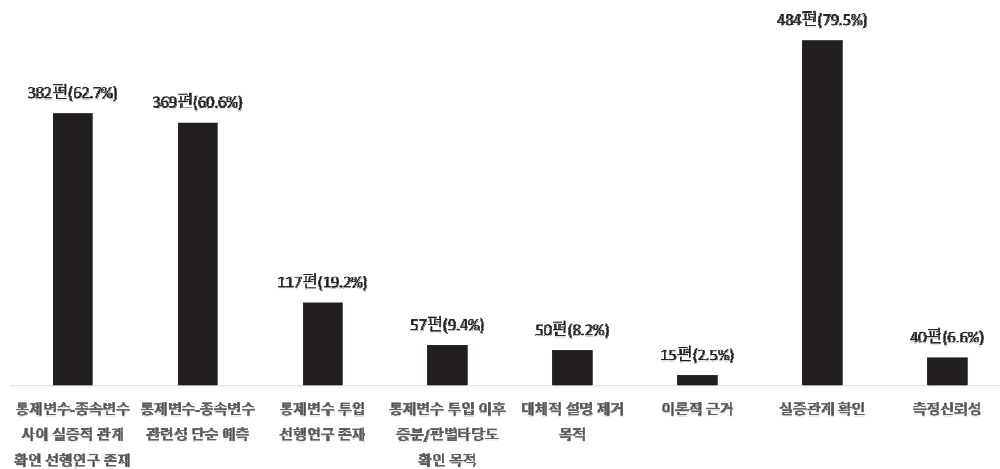
통제변수 선택을 위한 순차적 단계에 따르면, 통제변수를 선택하기 위해서는 ‘합당한 근거’가 있어야 하는 것뿐만 아니라, 이론적 근거, 실증관계 확인, 측정신뢰성 측면도 충족이 되어야 하는데, 이에 대해 분석한 결과 통제변수 투입을 위해 합당한 근거를 제시했음에도 불구하고, 종속변수에 대한 통제변수의 영향력을 설명하는 이론과 가설을 제시한 연구는 15편(2.5%), 수집한 데이터를 바탕으로 통제변수와 종속변수 사이의 관련성을 확인한 연구는 484편(79.5%), 통제변수 측정 시 신뢰성을 확보한 연구는 40편(6.6%)으로 나타났다. 그러나, 합당한 이유, 이론적 근거, 실증관계 확인, 측정신뢰성 모두를 충족시킨 연구는 3편(0.5%)에 불과했다. 이러한 분석 결과

는 통제변수 선택 시 이론적 근거와 측정신뢰성에 대한 관심이 더욱 필요하다는 사실을 반증한다. 이상의 분석 결과를 도식화하면 다음 〈Figure 9〉와 같다.

4.3.2 통제변수 투입 절차

Spector(2021)는 비록 이론적 근거가 있는 통제변수를 선택했더라도 체계적인 절차 없이 투입할 경우 잘못된 추론이 발생할 수 있음을 지적하며 위계적 반복 통제 접근법의 적용을 강조하였다. 이에 따라 본 연구는 통제변수 투입 시 위계적·반복적 과정을 절차대로 진행하고 있는지 조사하였다.

분석 결과, 위계적 과정 중 통제변수를 투입하지 않고, 독립변수와 종속변수의 관련성을 확인한 연구(A단계)는 287편(47.1%), 통제변수가 2개 이상 시 각 통제변수를 개별적으로 투입해본 연구(B단계)는 4편(0.6%), 통제변수가 2개 이상 시 동시에 투입할 수 있는 이론적 근거를 제시한 연구(C단계)는 3편(0.5%)으로 나타난 바, 연구자들의 인식은 합당한



〈Figure 9〉 통제변수 선택 의사결정 기준 분석 결과

이유를 가진 통제변수를 선택하는 것에 머물러 있는 수준이며, 통제변수 또한 결과변수의 분산에 영향을 미치는 하나의 원인변수로서 위계적으로 투입해야 한다는 인식의 개선이 이루어질 필요가 있다. 나아가 반복 과정으로서 다양한 조직 맥락을 대상으로 통제변수를 투입해도 결론이 해당 연구와 유사하게 도출되었는지 언급한 연구가 2편(0.3%)에 불과한 것으로 확인된 바, 단일 연구에서 포함된 통제변수 연구의 축적과 그에 따른 신뢰성과 일반화 가능성을 높이기 위해 향후 연구에서는 다양한 맥락에서도 통제변수의 효과가 유사하게 나타나는지 제시하는 것에 관심을 기울여야 할 것이다.

4.3.3 다수준 연구에서 통제변수의 활용

사회과학 연구의 흐름이 단일 수준에서 다수준 연구로 발전함에 따라 다층모형에서의 통제변수 활용 실태에 대해서도 조사하였다.

분석 결과, 통제변수를 활용한 비실험 양적연구 609편 중 연구모형을 다수준으로 구성하여 통제변수를 포함한 연구는 31편(5.1%)이었다. 그런데 다층모형에서 통제변수를 투입한 연구 모두에서 중심화 관련 논의는 전무한 실정이었다. 비록 사회과학 연구에서 단일 수준의 연구에 비해 다수준 연구 자체가 부족하지만, 다층모형 연구에서 통제변수를 투입할 경우 단일 수준에서 통제변수를 투입하는 방식과 달리 통제변수의 수준별 차이를 인지하고, 종속변수의 수준별 분산을 정확하게 평가할 수 있게끔 통제변수를 투입하는 노력이 필요하다.

4.3.4 추가분석

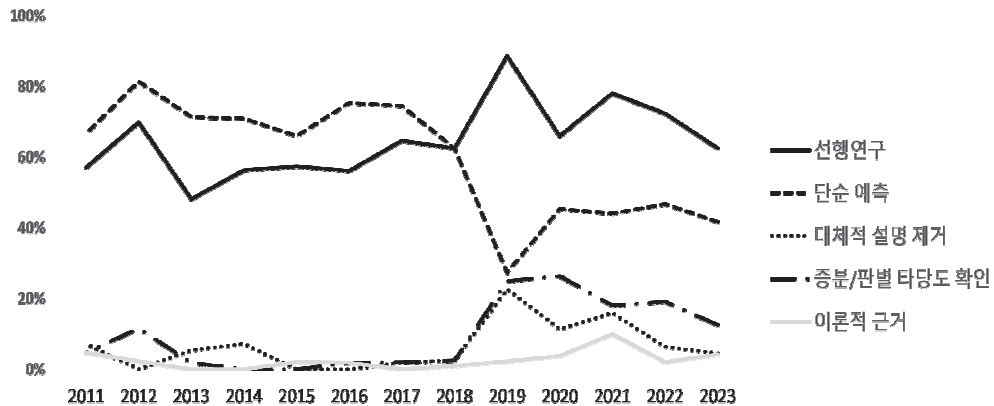
통제변수의 적절성과 분석 결과에 대한 논의를 위

해 통제변수의 기술 통계량과 다른 변수와의 상관관계, 유의수준이 명확하게 제시될 필요성을 제언한 다수의 선행연구(Aguinis & Vandenberg, 2014; Atinc et al., 2012; Becker, 2005; Carlson & Wu, 2012; Park et al., 2010)에 따라 통제변수를 투입한 연구들의 기술 통계량, 상관관계 보고 실태를 조사하였다.

분석 결과, 590편(96.9%)의 연구에서 통제변수의 평균과 표준편차, 다른 변수와의 상관관계와 유의수준을 명확하고 투명하게 보고하는 것으로 나타났다. 이러한 분석 결과는 기술 통계량을 제대로 제시하지 않은 연구를 12.3%로 보고한 Park et al.(2010)의 연구 이후 연구자들이 통제변수 관련 사항을 투명하게 보고해야 한다는 인식 수준이 더욱 증진된 것으로 판단되며, 통제변수와 종속변수의 관계 및 유의수준에 대한 정보의 축적이 가능해져 연구의 신뢰성과 일반화 가능성을 더욱 높일 수 있을 것으로 예상된다.

다음으로 통제변수 선택 및 투입 기준이 시간의 흐름에 따라 어떻게 변화해왔는지 확인하고, 연구자들이 통제변수를 선택하고 투입할 때 주로 선호하는 기준과, 앞으로 관심이 더욱 요구되는 기준을 분석하기 위해 국내 통제변수 활용 실태를 최초로 분석한 Park et al.(2010)의 연구를 기점으로 2011년부터 2023년까지 연도별 통제변수 선택 주요 기준에 대한 변화 추이를 <Figure 10>과 같이 그래프로 도식화했다.

분석 결과, 대부분의 연구에서 통제변수와 종속변수 사이의 실증적 관계를 확인한 선행연구를 근거로 활용하거나, 연구자의 단순 예측에 따라 통제변수를 선택하였음을 확인할 수 있었다. 반면에 통제변수 투입의 이유를 이론과 가설에서 찾은 사례는 부족한 것으로 확인되었다. 이러한 분석 결과는 시간 경과



〈Figure 10〉 연도별 통제변수 선택 기준 변화

에 따라 연구자들이 단순 예측에서 명확한 선형연구를 제시함으로써 통제변수를 활용하는 경향성이 증가하고 있다는 사실과 함께 19년도 이후로 선형연구나 단순 예측 외에도 통제변수 활용을 위한 다양한 근거를 제시하는 노력이 소폭 증가했음을 시사하고 있다. 이러한 긍정적인 면 외에도 통제변수 선택 근거로 이론적 근거를 활용하는 비중이 연평균 2.6%로 가장 낮은 것으로 나타나 이론과 가설에 근거하여 통제변수를 활용하는 노력이 필요함을 확인할 수 있었다.

V. 결론

본 연구는 통제변수 활용 필요성에 대한 개괄적 설명에서부터 통제변수 활용을 위한 통제변수 선택 의사결정 순서, 투입 절차, 다층모형에서의 통제변수 투입에 대한 이론적 논의를 종합하여 통제변수 활용 통합모델을 제시하였다. 또한 통합모델에 따라 국내 경영학 분야 주요 학회지(경영학연구 및 인사조직연

구)에 게재된 논문 771편을 대상으로 국내 통제변수 활용 실태를 분석하여 바람직한 통제변수 활용방안을 제언하였다. 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 학술적·실무적 시사점을 정리·제시하고자 한다.

첫째, 그동안 독립적·파편적으로 다루어졌던 통제변수 선택 방법, 투입 절차, 다수준 연구모형에서의 통제변수 투입에 관한 연구결과를 통합적 관점에서 종합하였다. 비실험 사회과학 연구에서의 통제변수 활용과 합당한 근거의 필요성(Becker, 2005; Park et al., 2010), 선택 의사결정 순서(Bernerth & Aguinis, 2016), 위계적 투입과 반복 과정(Spector, 2021), 다층모형에서의 통제변수 중심화 논의의 중요성(Rights et al., 2020)을 다룬 연구는 활발히 진행되고 있으나, 이러한 통제변수 활용을 위한 선택, 투입, 수준에 대한 논의는 독립적으로 살펴보는 수준에 불과하고, 아직까지 통합적으로 정리한 연구는 찾아보기 어렵다. 이러한 한계점을 보완하기 위해 본 연구는 체계적이고 이론에 기반한 통제변수 선택의 중요성과 순차적 선택 과정을 다룬 Bernerth & Aguinis(2016)의 연구와 통제변수를 위계적으로 투입하고, 이러한 과정을 반복하는 것을 강조한 Spector

(2021)의 연구 그리고 다층모형의 경우 1수준 통제 변수의 중심화가 적절히 이루어져야 한다고 주장한 Rights et al.(2020)의 연구를 통합적으로 정리하여 제시하였다.

둘째, 통제변수를 활용하고자 하는 연구자를 위해 실제적 지침을 제공하였다. 지금까지 수행된 통제변수 관련 선행연구를 살펴보면, Bernerth & Aguinis (2016)가 통제변수 선택 의사결정 순서를 의사결정 트리 형태로 제시한 연구를 제외하고는, 대체로 이론적 설명에 국한되어 통제변수는 합당한 이유와 이론적 근거가 있어야 한다는 점을 밝혀 왔으나(Becker, 2005; Spector & Brannick, 2011), 연구자들이 실제로 통제변수를 선택 및 투입하고자 할 때 명확한 지침이 부족했다. 이런 취지에서 연구자들이 실제로 적용할 수 있는 구체적인 기준을 마련하고, 쉽게 적용할 수 있도록 통제변수 선택, 투입, 수준 관련 기준 총 13개를 종합·도식화하여 <Table 11>과 같이 표준화된 통제변수 활용 가이드라인으로 제공한다.

셋째, 본 연구는 2011년부터 2023년 6월까지 통제변수를 활용한 비실험 양적연구 논문 771편에 대해 전수조사를 실시하여 국내 통제변수 활용 실태를 파악하고, 나아가 바람직한 통제변수 활용방안을 제언하였다. 실태조사 결과에 따르면, 대부분의 연구에서 외생변수의 효과를 제거하기 위해 통제변수를 포함하는 통계적 조치가 이루어지고 있다는 점과, 투입한 통제변수의 기술 통계량과 상관관계 및 유의수준을 투명하게 보고하고 있다는 사실을 확인할 수 있었다. 또한 연도별로 통제변수 선택 기준의 변화를 분석한 결과 대체로 선행연구를 근거로 통제변수를 투입하는 반면, 이론과 가설에 의해 통제변수를 투입한 사례는 상대적으로 저조하다는 사실을 확인하였다.

이러한 분석 결과는 국내에서 통제변수 활용 실태를 최초로 분석한 Park et al.(2010)의 연구 이후

국내 경영학 분야 주요 저널에서 통제변수 활용에 대한 인식 수준이 상당 부분 증진된 점이라 할 수 있고, 특히 본 연구결과는 2003년부터 2012년까지 국외 저명학회지(AMJ, ASQ, JAP, JOM, PPsych) 580편을 대상으로 리뷰연구를 수행하여 통제변수 선택 이유를 ‘선행연구 → 단순 예측 → 이론적 근거’ 순으로 보고한 Bernerth & Aguinis(2016)의 연구를 지지하는 것으로서 국내·외를 막론하고 통제변수 투입에 대한 근거는 유사하다는 사실을 확인할 수 있었다.

그러나, 여전히 통제변수 선택 근거를 전혀 제시하지 않은 연구가 7.8%를 차지하고, 통제변수 선택 근거로서 이론적 근거를 활용하는 비중이 연평균 2.6%로 매우 부족한 동시에, 위계적 투입과 수준에 대한 논의를 찾아보기 어렵다는 한계점이 존재하였다. 따라서 합당한 이유를 지닌 통제변수를 선택하는 다양한 기준, 위계적 투입 절차, 그리고 다층모형에서의 중심화 논의에 대한 관심이 증대되어야 한다.

이상의 학술적·실무적 시사점에도 불구하고, 본 연구 또한 한계점을 지니기에, 향후 연구 방향을 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 연도별 통제변수 선택 주요 기준에 대한 변화 추이를 분석하여 통제변수 선택 및 투입 시 연구자들이 주로 선호하는 기준과 함께 앞으로 관심이 더욱 증진되어야 할 부분을 제시했으나, 이론적·개념적 기준으로만 분석을 실시한 한계점이 존재한다. 따라서 향후 연구에서는 통제변수를 활용하고자 하는 연구자가 이론적·개념적 기준을 기반으로 자신의 연구 분야, 관심 주제 및 변수와 관련이 있는 적절한 통제변수 선택 기준을 적용할 수 있도록 다양한 기준(예, 주제별, 분야별, 변수별)에 따른 분석이 필요하다.

둘째, 비록 다양한 선행연구를 기반으로 통제변수

〈Table 11〉 통제변수 활용 가이드라인

1. 합당한 이유 & 이론적 근거

본 연구에서

- 1) 통제변수 A, B, C는 선행연구에서 통제변수로 활용되었기 때문에
- 2) 선행연구에서 통제변수 A, B, C가 종속변수 Y에 영향을 미치는 것으로 보고되었기 때문에
- 3) 통제변수 A, B, C가 종속변수 Y와 관련이 있을 것으로 예측되어
- 4) 통제변수 A, B, C가 종속변수 Y에 영향을 미칠 대체적 설명이 가능성이 있고, 이를 제거하고자
- 5) 종속변수 Y와 관련이 있는 통제변수 A, B, C를 통제한 상황에서도 독립변수 X가 통계적으로 유의미한지 확인하고자(증분) 혹은 종속변수 Y와 관련이 있는 통제변수 A, B, C의 효과와 독립변수 X의 효과를 분리하고자(판별),
- 6) _____이론(가설)에 따르면, 통제변수 A, B, C가 종속변수 Y에 영향을 미치는 것으로 보고되어, 통제변수 A, B, C를 연구모형에 포함하였다.

2. 실증관계 확인

본 연구에서 투입한 통제변수 A, B, C와 종속변수 Y의 관계를 실증적으로 확인해본 결과, 통제변수 A, B, C는 종속변수 Y와 정적/부적 관련성을 보였으며, 이들 결과는 선행연구와 동일하였다.

3. 측정신뢰성 확인

통제변수 A, B, C는 _____ 척도 0문항으로 측정하였고, 선행연구에서 나타난 내적 일치도 (Cronbach's α)는 .00였으며, 본 연구에서는 .00로 나타났다.

4. 위계적 반복 접근

- (A) 먼저, 독립변수 X는 종속변수 Y에 정적/부적 상관이 나타나, 선행연구와 동일한 결과가 나타났다.
 - (B) 이후 통제변수 A, B, C를 개별적으로 투입하여 독립변수 X와 종속변수 Y의 관계를 확인하였고,
 - (C) 통제변수 A, B, C가 서로 관련이 있다는 이론에 따라 통제변수 A, B, C를 동시에 투입한 결과, 통제변수를 통제하고도 독립변수 X는 종속변수 Y에 통계적으로 유의미한 상관을 보여주었다.
- (반복) 이러한 연구결과는 _____ 맥락에서 수행된 선행연구에서도 동일하게 나타났다.

* (다수준 연구모형의 경우) 중심화 논의

본 연구는 다수준 모형으로서 종속변수 Y의 수준별 분산을 정확하게 평가하기 위해 1수준 통제변수를 집단평균 중심화하여 1수준에 투입 또는 평균으로 종합하여 2수준에 투입하여 2수준 독립변수 X의 효과와 혼재(compounding)되지 않도록 하였다.

활용 통합모형을 제시하였으나, 해당 모델의 절차와 효과를 실증적으로 입증하지는 못했다. 비록 연구가 개념적·이론적 논의에 국한되지 않게 이를 실증적으로 보완하고자, 통제변수를 위계적으로 투입해본 실증적 예시(Spector, 2021)와 다층모형에서의 통제변수의 중심화 논의(Rights et al., 2020)를

수식과 모형을 통해 설명하고자 했으나, 직접 데이터를 수집하여 본 연구에서 제시한 통제변수 활용 통합모형의 효과성을 입증하지 못했다는 한계가 존재한다. 따라서 향후 연구에서는 실제 설문 데이터를 활용하여 통제변수 통합모형의 효과성을 실증적으로 입증하고, 외생요인의 영향을 효과적으로 제거할 수

있는지 검증하는 시도가 필요하다.

셋째, 다양한 다층모형 조건을 대상으로 통제변수의 수준별 효과를 검증할 필요가 있다. 본 연구는 사회과학 연구의 흐름이 다수준 연구로 발전함에 따라 다층모형이 자주 활용되고 있는 상황 인식에 기초하여 통제변수의 수준별 논의를 최초로 제시했으나, 1수준 통제변수를 통제된 상황에서 2수준 독립변수의 효과를 추정하는 조건에 한정하여 중심화 논의가 이루어졌다는 한계점이 존재한다. 따라서 향후 연구에서는 다양한 맥락을 대상으로 다층모형에서의 통제변수에 대한 논의가 이루어질 필요가 있다. 예컨대, 2수준 통제변수를 통제된 상황에서 1수준 독립변수와 1수준 조절변수의 상호작용 효과를 추정하는 것이 연구의 관심일 때 2수준 통제변수 및 1수준 상호작용항에 대한 중심화 논의(Loeys et al., 2018)와 함께 Spector(2021)가 제시한 위계적 반복 통제 접근법이 다층모형에서도 동일하게 적용될 가능성이 있는지 살펴볼 필요가 있다(예, 각 수준의 통제변수를 개별적으로 투입해보고, 이론적 근거가 존재할 경우 수준별 통제변수를 동시에 투입). 또한 다층모형에서 통제변수의 측정신뢰성 확보 및 레벨 이슈 검증을 위해 통계적 지표(예, R_{wg} , η^2 , ICC(1), ICC(2), WABA1; Park et al., 2003)의 유의성을 검증하고, 이를 바탕으로 다층모형에서 통제변수를 정교하게 투입하여 연구의 신뢰성과 일반화 가능성을 높일 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- Aguinis, H., & Vandenberg, R. J.(2014), "An ounce of prevention is worth a pound of cure: Improving research quality before data collection," *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 1(1), pp.569-595.
- Atinc, G., Simmering, M. J., & Kroll, M. J.(2012), "Control variable use and reporting in macro and micro management research," *Organizational Research Methods*, 15(1), pp.57-74.
- Becker, T. E.(2005), "Potential problems in the statistical control of variables in organizational research: A qualitative analysis with recommendations," *Organizational Research Methods*, 8(3), pp.274-289.
- Becker, T. E., Atinc, G., Breauagh, J. A., Carlson, K. D., Edwards, J. R., & Spector, P. E. (2016), "Statistical control in correlational studies: 10 essential recommendations for organizational researchers," *Journal of Organizational Behavior*, 37(2), pp.157-167.
- Bernerth, J. B., & Aguinis, H.(2016), "A critical review and best-practice recommendations for control variable usage," *Personnel Psychology*, 69(1), pp.229-283.
- Bliese, P. D., Halverson, R. R., & Schriesheim, C. A.(2002), "Benchmarking multilevel methods in leadership: The articles, the model, and the data set," *The Leadership Quarterly*, 13(1), pp.3-14.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C.(1966). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Rand McNally.
- Carlson, K. D., & Wu, J.(2012), "The illusion of statistical control: Control variable practice in management research," *Organizational Research Methods*, 15(3), pp.413-435.
- Chae, H., & Park, J.(2019), "The relationship between proactive personality and creativity: The

- moderating role of task autonomy and task feedback," *Korean Journal of Management*, 27(3), pp.19-42.
- Enders, C. K., & Tofighi, D.(2007), "Centering predictor variables in cross-sectional multilevel models: A new look at an old issue," *Psychological Methods*, 12(2), pp. 121-138.
- Joo, J-H., Jung, A-R., Jung, D-J., & Park, S. W. (2021), "The effect of sales concentration to major customers on earning management and risk," *Korean Management Review*, 50(3), pp.745-776.
- Kang, P. K., & Kim, Y. C.(2023), "A study on the association between firm's overinvestment and voluntarily appropriated retained earnings," *Korean Management Review*, 52(3), pp.595-620.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B.(2000). *Foundations of behavioral research* (4th ed.). New York: Harcourt College Publishers.
- Kim, D., & Shin, D.(2021), "Unintended consequence of strategic change strategic sources of airline accidents," *Korean Management Review*, 50(4), pp.887-912.
- Kim, M., Lee, W., & Im, K. S.(2022), "The effect of mobile app portfolio strategy on mobile developer's performance," *Korean Management Review*, 51(2), pp. 369-388.
- Krull, J. L., & MacKinnon, D. P.(2001), "Multilevel modeling of individual and group level mediated effects," *Multivariate Behavioral Research*, 36(2), pp.249-277.
- Lee, J., & Huh, M-G.(2021), "External knowledge and product innovation in Korean firms: Interaction between learning and searching modes," *Korean Management Review*, 50(4), pp.929-957.
- Lee, J., Hwang, J., & Nam, G.(2021), "Strategic deviance and asymmetry cost behavior," *Korean Management Review*, 50(4), pp.1037-1069.
- Lee, J., & Park, C.(2020), "Do CSR activities improve financial performance? Focused on job satisfaction and firm size," *Korean Management Review*, 49(4), pp.913-937.
- Loeys, T., Josephy, H., & Dewitte, M.(2018), "More precise estimation of lower-level interaction effects in multilevel models," *Multivariate Behavioral Research*, 53(3), pp.335-347.
- Martin, M. W., & Sell, J.(1979), "The role of the experiment in the social sciences," *The Sociological Quarterly*, 20(4), pp.581-590.
- Na, Y., & Roh, H. S.(2019), "The impact of acquirer size effect on asymmetry information," *Korean Management Review*, 48(3), pp.615-651.
- Park, J., Kim, M. J., & Oh, H.(2021), "When silence is golden: The effects of prosocial silence on generalized self-efficacy and leader-member exchange," *Korean Management Review*, 50(2), pp.405-437.
- Park, J., & Kim, S.(2020), "The effect of overvalued equity on the audit fees and audit hours," *Korean Management Review*, 49(4), pp. 939-981.
- Park, S.(2023), "The effect of outside subsidy on social enterprises' financial sustainability and the role of management style," *Korean Management Review*, 52(2), pp.339-364.
- Park, S-Y., & Park, S. W.(2022), "The moderating effect of family control on the relationship between customer concentration and stock price crash risk," *Korean Management Review*, 51(5), pp.1243-1269.
- Park, W., & Ahn, S. I.(2010), "Team trust: Review, conceptualization, and recommendations for

- future research," *Korean Management Review*, 39(4), pp.1049-1094.
- Park, W., Go, D. W., & Yun, E.(2010), "Improving causality: The significance of control variable, phenomena, and recommendations," *Journal of Industrial Relations*, 21, pp.1-49.
- Park, W., Kim, J., & Choi, H.(2003), "Level issue: Its concept, phenomena and overcoming methods," *Korean Journal of Management*, 11(2), pp.199-233.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., & Podsakoff, N. P.(2012), "Sources of method bias in social science research and recommendations on how to control it," *Annual Review of Psychology*, 63, pp.539-569.
- Preacher, K. J., Zhang, Z., & Zyphur, M. J. (2011), "Alternative methods for assessing mediation in multilevel data: The advantages of multilevel SEM," *Structural Equation Modeling*, 18(2), pp.161-182.
- Preacher, K. J., Zyphur, M. J., & Zhang, Z. (2010), "A general multilevel SEM framework for assessing multilevel mediation," *Psychological Methods*, 15(3), pp.209-233.
- Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S.(2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (2nd ed.). Sage.
- Rights, J. D., Preacher, K. J., & Cole, D. A.(2020), "The danger of conflating level-specific effects of control variables when primary interest lies in level-2 effects," *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 73, pp.194-211.
- Rosenberg, M.(1968). *The logic of survey analysis*. Basic Books.
- Rubin, D. B.(1974), "Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies," *Journal of Educational Psychology*, 66(5), pp.688-701.
- Ryu, J., Park, S. H., & Rhee, D. K.(2021), "Stock market reactions to CEO succession in family-controlled firms," *Korean Management Review*, 50(4), pp.981-1009.
- Schwab, D. P.(2005), *Research methods for organizational studies* (2nd ed.). NJ: Lawrence Earlbaum.
- Spector, P. E.(2021), "Mastering the use of control variables: The hierarchical iterative control (HIC) approach," *Journal of Business and Psychology*, 36(5), pp.737-750.
- Spector, P. E., & Brannick, M. T.(2011), "Methodological urban legends: The misuse of statistical control variables," *Organizational Research Methods*, 14(2), pp.287-305.
- Spector, P. E., Chen, P. Y., & O'Connell, B. J.(2000), "A longitudinal study of relations between job stressors and job strains while controlling for prior negative affectivity and strains," *Journal of Applied Psychology*, 85(2), pp. 211-218.
- Spector, P. E., Rosen, C., Richardson, H., Williams, L., & Johnson, R.(2019), "A new perspective on method variance: A measure-centric approach," *Journal of Management*, 45(3), pp.855-880.
- Yoo, M. J., Seol, J., & Sohn, Y. W.(2020), "The impacts of ethical leadership on thriving at work: The meso-mediating effects of team trust and meaningful work," *Korean Journal of Management*, 28(3), pp.97-129.
- Yook, K-H.(2019), "Investigating factors affecting donations to nonprofit organizations: Comparison of accounting and online Information," *Korean Management Review*, 48(4), pp.1069-

1094.
Yoon, H., & Kim, M. S. (2022), "The role of vigor in team member's collaboration: Communication and task cooperation in team," *Korean Journal of Management*, 30(1), pp.101-123.

-
- The author Won-Woo Park is received Bachelor and Master of Business Administration from Seoul National University, and Ph.D. (1989) from the University of Pittsburgh. He worked as a faculty member of some private universities of the USA and of South Korea before joining Seoul National University in 1998. He published about 130 research articles and 16 books, received teaching awards from both the college (Business School) and the university (SNU). He was the recipient of the '2020 Emerald Literati Award' from Emerald Publishing.
 - The author Minju Oh is currently attending the Ph.D. in Organizational Behavior and Human Resource Management at Seoul National University. She received a bachelor's degree in Business Administration, Political Science, and International Relations from Kyung Hee University and Master's degree in Business Administration from Seoul National University. Her current research interests are leadership and motivation.
 - The author Minjun Yoo is graduated from the Republic of Korea Naval Academy and received a master's degree in Defense Management (majoring in Leadership) from the Korea National Defense University (2019). Currently, he is serving as a Navy Lieutenant and is a Ph.D. candidate in Organizational Behavior and Human Resource Management at Seoul National University. His current research interests are ethical leadership and motivation.