연구개발활동과 관리통제시스템의 적합성 분석
- 정부출연연구기관을 중심으로-

이민형* · 김계수**

〈 목 차 〉

1. 서 론
2. 이론적 배경
3. 연구의 가설
4. 실증분석
5. 결 론

1. 서 론

연구개발에 대한 OECD의 정의를 보면 연구개발은 인간, 문화, 사회에 대한 지식의 축적과 새로운 응용방안을 발견하기 위해 이러한 축적된 지식을 활용하도록 체계적인 기초를 토대로 이루어지는 창조적 작업이라고 정의하고 있다.[1] 이것은 연구개발활동은 조직에서 이루어지는 일반적인 활동과 달리 독특하고, 창의적이고, 비정형화된 과정으로 이루어진다는 것을 의미하고 있다. 일반적으로 통제는 반복적이고 구조화된 과정에 적용할 수 있는 관리장치로서 인식되고 있다. 그러나 연구개발활동은 창의적, 비반복적, 구조화된 과정이라는 차별적인 특성 때문에 지금까지 통제가 불가능하다고 인식되어 왔으며, 통제를 하더라도 기업의 일반적인 활동들에 적용되었던 통제기법을 사용하는 것은 창의성을 손상시켜 부적절하다고 인식되어 왔다. 그래서 지금까지 연구개발활동에 대한 통제는 예산설정, 기술적 성과달성 등에

* 과학기술정책연구원 부연구위원
** 과학기술정책연구원 연구위원

1) The Organization of Economic Co-operation and Development(OECD)(1993). *The Measurement of Scientific and Technical Activities.*

대한 전문가 평가 등의 제한적인 방법만이 사용되어 왔다.[2)]

그러나 최근 시장에서의 경쟁이 급격해지고 기술경쟁력이 기업의 경쟁력에 중요한 위치를 차지하게 되자 경영자들은 연구개발 성과를 높이기 위한 연구개발 프로세스 개선에 관심을 가지게 되었으며, 나아가서 R&D가 기업의 경쟁력에 어느 정도 기여하는가 등 연구개발의 효율성과 효과성에 많은 관심을 가지게 되었다. 경영자들은 연구개발과정은 일반 조직활동과는 다른 특징이 있어 그 과정을 차별화해서 보아야 하지만 더 이상 관리통제할 수 없는 부분이라고는 인식하지 않게 되었다. 이와같이 연구개발 효율성 및 효과성을 높이기 위해서는 조직에서 이루어지는 일반적인 활동에 대한 통제처럼 연구개발과정에 대해서도 통제가 필요하다는 생각이 일반화되고 있다. 특히 시장에서 경쟁이 심하고 가격에 민감한 기업들은 연구개발에 대한 관리도 원가를 줄이고, 위험을 줄이고, 개발시간을 단축하는 방향으로 연구개발과정에 대한 통제를 하고 있다.[3)]

그러나 연구개발활동에 대한 통제의 중요성에도 불구하고 조직의 일반적인 업무수행에 적용되는 통제가 연구개발활동에도 적합한 것인지, 연구개발활동에 적합한 통제는 어떤 것인지에 관한 연구는 제대로 이루어지지 않고 있다. 지금까지 행해진 소수의 연구들은 연구개발활동에 적합한 통제에 대한 설명력 있는 연구결과를 제시하지 못하고 있다.

본 연구는 연구개발활동에 적합한 관리통제가 어떻게 나타나고 있으며, 일반적인 활동에서의 적합한 통제 모형과의 차이가 어떻게 나타나고 있는 지를 파악하고자 한다.[4)] 이를 위해 정부출연연구기관의 연구책임자들을 대상으로 관리통제 태도에 대한 설문조사를 실시하였으며 그 결과를 상황론적 적합모형에 적용하여 연구개발활동의 특성과 관리통제의 적합관계를 파악하고자 한다.

---

2) Inge C. Kerssens-van Drongelen and Jan Bilderbeek(1999), R&D Performance Measurement: More than Choosing a Set of Metrics, *R&D Management* 29(1), pp. 35-46.

3) Bill Nixon(1998), Research and Development Performance Measurement: A case study, *Management Accounting Research*, 9, pp. 329-355.

4) 통제란 일반적으로 조직내에서 이루어지는 모든 통제행위를 일컫는 용어로서 사용되며 관리통제는 통제행위를 조직계층별로 구분하여 상위관리자가 중간관리자에 대해 행하는 통제를 말한다. 그러나 조직계층의 수평화로 중간관리자 층이 없어지고, 종업원 권한부여 등이 나타나면서 하위관리자에 대한 통제 및 하위계층에서의 통제행위도 관리통제에 포함되고 있다.

2. 이론적 배경

2.1 상황이론과 관리통제

과업의 특성과 관리통제간의 적합성에 관한 연구는 상황이론에 그 이론적 기저를 두고 있다. 상황이론(contingency theory)은 특정 조직은 환경과 어떤 관련을 맺고 있으며 그 관련성이 조직에 어떠한 영향을 미치는가 하는 문제에 초점을 두고 있다.[5] 상황이론의 기본개념은 조직과 환경, 그리고 조직과 환경의 적합성에 따른 조직유효성의 창출이라고 할 수 있다. 즉, 상황, 조직특성, 조직유효성이라고 하는 세 변수와 그 관계에 있어서 상황과 조직특성의 적합성이 조직의 유효성을 결정한다는 기본적인 사고를 갖고 상황과 조직특성간의 적합적 관계를 다루려는 것이다. 이것은 모든 상황에서 모든 조직에 유효성을 창출하는 유일한 조직이론은 존재하지 않는다는 것을 의미한다. 이러한 상황이론의 관점은 통제시스템에 대한 연구에 유용한 접근방법을 제공해 주고 있으며 상황에 따라 적합한 통제시스템이 다를 수 있다는 것을 제시해 주고 있다.

상황적 접근법에 의한 관리통제시스템의 연구모형을 구성하는 기본요소들을 살펴보면 <그림 1>과 같이 상황요인들, 관리통제시스템, 성과라는 세 가지 요소이다. 상황이론에서 중요한 개념은 적합성(fit)이라는 개념인데 조직의 성과는 관련 요소들간의 적합성(fit)에 의해 나타난 결과라는 것이다.[6] 그래서 상황요인과 관리통제시스템의 적합성이 높으면 조직의 경영성과는 높아진다는 것이다.[7] 지금까지 관리통제시스템에 관한 연구들을 살펴보면 이러한 개념을 적용한 연구들이 많이 이루어졌다.[8]

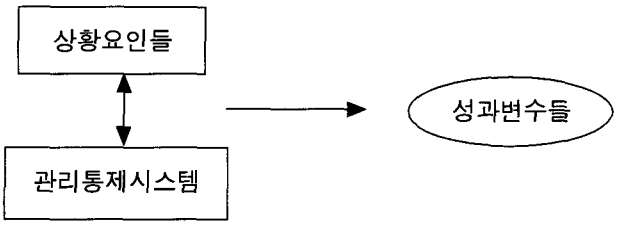
---

5) 신유근(1987), 『조직론』, 다산출판사, 1989.

6) R. Drazin and A. H. Van de Ven(1985), The Concept of Fit in Contingency Theory, *Research in Organizational Behavior*, 7, pp. 333-365.

7) R. Drazin and A. H. Van de pp. Ven(1985).

8) N. Macintosh and R. Daft(1987), Management Control Systems and Departmental Interdependencies: An Empirical Study, *Accounting Organizations and Society*, 12, pp. 49-61.
K. A. Merchant,(1985), Organizational Controls and Discretionary Program Decision Making: A field study, *Accounting Organizations and Society*, 10(1), pp. 67-85.
H. O. Rockness and M. Shields(1984), Organizational Control Systems in Research and Development, *Accounting, Organizations and Society*, 9, pp. 165-177.
R. Simons(1990), The Role of Management Control System in Creating Competitive Advantage: New Perspectives, *Accounting, Organizations and Society*, 15(January), pp. 127-143.



〈그림 1〉 상황적 접근 기본모형

2.2 과업과 관리통제의 적합관계에 대한 개념모형

통제에 관한 상황적 접근모형으로서 과업의 특성과 관리통제의 적합성에 대한 개념적 모형으로 가장 널리 알려진 기본모형이 Ouchi의 모형[9]이다. Ouchi(1979)는 과업의 특성을 산출물의 측정가능성(availability of output measures)과 과업의 진행과정에 대한 지식보유정도(knowledge of the transformation process)라는 두 가지 차원에 의해 구분하고 있다. 과업의 진행과정에 대한 지식정도는 과업수행을 위해 필요한 행동을 명확하게 정의할 수 있는 정도를 나타내는 개념으로 과업의 불확실성을 나타내는 개념이다. 이러한 두 가지 차원으로 과업을 구분하는 것은 통제가 이루어지는 대상은 종업원의 행동과 그들의 행동의 결과에 대한 것일 수 밖에 없기 때문이라고 하고 있다.

과업수행에 적용할 수 있는 통제전략은 행동에 대한 통제(behavior control), 산출물에 대한 통제(output control), 그리고 사회적 통제(socialization)이다. 여기서 사회적 통제는 구성원들의 선호의 차이를 조직의 목표와 일치하도록 축소시키는 과정으로 정의하고 있다.[10] 이러한 과업의 특성과 3가지 통제전략간의 적합관계를 나타내는 모형이 다음 <그림 2>와 같다.[11] 이 모형에서 제시하는 적합관계는 대체로 결과의 측정가능성이 높으면 산출통제가

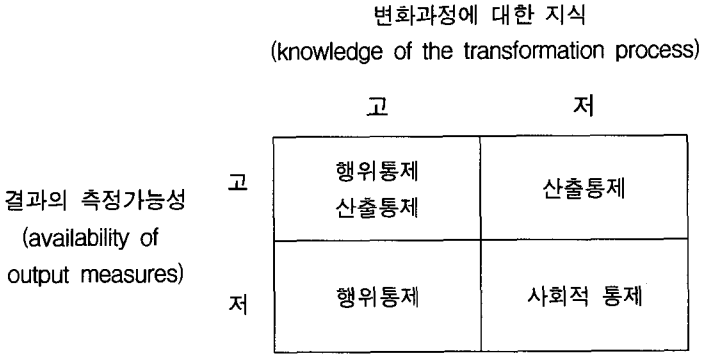
---

9) W. Ouchi(1979), Conceptual Framework for the Design of Organization Control and Mechanisms, *Management Science*, 22, pp. 833-848.

10) Merchant(1982)도 과업의 분석차원을 특정행동이 바람직한가에 대한 지식의 정도와 결과측정능력이라는 두 가지 차원으로 구분하고, 두 가지 차원에 따라 적절한 통제유형이 달라진다고 제시하고 있다. 제시한 통제유형은 Ouchi가 제시한 것과 유사하며 과업의 특성과 통제전략과의 관계도 유사하다. 다만 사회적 통제 대신 인적통제(personnel control)라는 용어를, 산출통제(output control)대신 결과통제(results control)라는 용어를 사용하고 있다. Merchant, K. A.(1982), The Control Function of Management, *Sloan Management Review*, Summer, pp. 43-55.

11) Ouchi는 백화점을 대상으로 하여 이 모형을 실증 분석함.
W. G. Ouchi(1977), The Relationship between Organizational Structure and Organizational Control, *Administrative Science Quarterly*, pp. 95-113.

적합하며, 결과의 측정가능성이 낮으면 행위통제나 사회적 통제가 적합하고, 과업수행과정에 대한 불확실성이 높으면 산출통제나 사회적 통제가 적합하며, 불확실성이 낮으면 행위통제가 적합함을 나타내고 있다.



〈그림 2〉 Ouchi의 모형

2.3 연구개발과 관리통제의 적합성 연구들

연구개발 조직의 관리통제에 관한 연구는 그 수가 소수에 불과하며 대부분 최근에 이루어졌다. Rockness and Shields(1984)는 Ouchi가 개발한 모형을 수정 적용하여 연구개발 부문을 대상으로 통제시스템, 과업의 기술적 불확실성, 성과의 측정가능성, 과업의 복잡성, 과업의 의존성간의 관계를 조사하였다.[12] 분석에 사용된 통제방식은 투입통제(input control), 행위통제(behavior control), 그리고 산출통제(output control)이었으며 투입통제는 다시 사회적 통제와 예산통제로 구분하였다. 그들은 행위통제와 변화과정에 대한 지식정도간에 정(+)의 관계를 예상했으며, 투입통제와 변화과정에 대한 지식정도간에는 부(-)의 관계를 예상하였다. 그리고 결과통제와 결과의 측정가능성, 업무의 복잡성, 업무의 의존성간에 정의 관계가 있을 것으로 예상하였다. 실증결과는 행위통제와 변화과정에 대한 지식정도간에는 정의 관계가 나타났으며, 투입통제와 변화과정에 대한 지식정도간에는 부의 관계가 있는 것으로 나타났다. 그러나 나머지 가설들은 지지되지 않았다.

Rockness and Shields(1989)는 연구개발 부문에서 예산통제와 조직상황적 요소 즉, 연구그룹의 규모, 연구개발자금의 원천, 연구개발예산의 규모 등의 관계를 통제과정상의 단계

12) H. O. Rockness and M. Shields(1984), Organizational Control Systems in Research and Development, *Accounting, Organizations and Society*, 9, pp. 165-177.

인 계획, 감독, 평가, 보상에 따라 분석하였다. 관리통제과정상의 단계들마다 예산통제의 중요성에 대한 인식에 차이가 나타났으며, 조직상황적 요소들과 예산통제간에는 정의 관계가 나타났다. 즉, 연구그룹의 규모가 클수록, 외부로부터 받은 자금의 비율이 클수록, 예산의 규모가 클수록 예산통제가 강하게 이루어지는 것으로 나타났다.[13]

Abernethy and Brownell(1997)은 연구개발 부문에서 회계적 통제와 비회계적 통제의 역할을 분석하였다.[14] 통제유형들 즉, 회계통제(accounting control), 행위통제(behavior control), 인적통제(personnel control)에 대한 과업특성의 영향을 파악하기 위해 과업을 Perrow(1970)의 기술과 구조모델에 기초하여 과업의 분석가능성(task analyzability)과 예외의 수(number of exceptions)에 따라 구분하였다. 과업의 특성이 회계에 기초한 통제가 적절하지 않은 경우에는 비회계통제 특히 인적통제가 조직의 성과에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 과업의 특성차원인 과업의 분석가능성과 예외의 수 중에서 예외의 수가 통제의 적합성에 더욱 영향을 많이 미치는 것으로 나타났다. 회계통제와 행위통제와 같은 규정화된 통제형태(programmed controls)는 예외의 수가 많은 경우에는 적절하지 않은 것으로 나타났다.

3. 연구의 가설

본 연구에서는 Ouchi(1979)의 개념 모형을 토대로 한 Rockness and Shields(1984)의 모형을 수정하여 연구개발의 특성과 관리통제간 적합성을 살펴보고자 한다. 연구개발의 특성은 Rockness and Shields의 구분을 따라 연구개발활동의 불확실성과 결과의 측정가능성으로 구분하였다. 그리고 관리통제는 이들의 연구에서 사용된 관리통제의 유형들인 행위통제, 예산통제, 인적통제, 결과통제를 사용하였으며, 행위통제는 세분화하여 행동통제와 과정통제로 구분하였다.[15] Rockness and Shields는 연구개발활동의 불확실성이 높을수록 투입통제(input control)인 인적통제와 예산통제가 강조되고, 반대로 불확실성이 낮을수록 행위통제가 강조되고 있음을 보여주고 있다. 그리고 결과측정가능성이 높을수록 결과통제가 강조되고 있음을 보여주고 있다.

---

13) H. O. Rockness and M. Shields(1989), An Empirical Analysis of the Expenditure Budget in Research and Development, *Contemporary Accounting Research*, 4, pp. 568-581.

14) M. A. Abernethy, P. Brownell(1997).

15) 행위통제에 대한 정의는 연구자마다 조금씩 차이가 있다. 본 연구에서는 행위통제를 전통적인 관료적 통제방식으로서의 행동통제와 업무의 진행과정에 대한 통제방식인 과정통제로 세분하였다.

일반적으로 통제행위는 통제의 기준을 설정한 다음 설정된 기준에 의해 통제가 이루어지게 된다. 연구개발활동의 불확실성이 아주 높게 되면 연구개발활동의 과정이나 결과에 대한 사전예측이 불가능하게 되므로 과정과 결과에 대한 준거 기준에 의한 통제가 불가능할 것이다. 따라서 이럴 경우에는 연구개발활동에 소요되는 예산에 대한 통제나 인력의 전문성에 대한 인적 통제방식에 의존하게 될 것이다. 그러나 연구개발활동의 불확실성이 낮으면 연구개발활동이 어떤 과정을 거쳐서 이루어질 지를 사전에 예상할 수 있으므로 과정통제가 강조될 것이다. 연구개발활동 결과의 측정측면에서는 결과의 측정가능성이 높으면 결과에 대한 측정과 평가를 비교적 쉽게 할 수 있으므로 다른 통제방식보다 결과통제가 강조될 것이다. 그러나 연구개발활동 결과의 측정가능성이 낮으면 결과에 대한 통제기준을 설정하기가 어려우므로 일반규정에 의해 통제방식인 행동통제에 의존할 것이다. 이러한 논거에 의해 과업의 특성과 관리통제 관계에 관한 가설을 다음과 같이 설정하였다.

가설 1. 연구개발활동의 불확실성이 높으면 인적통제와 예산통제를 강조할 것이며 불확실성이 낮으면 과정통제를 강조할 것이다.

가설 2. 연구개발활동 결과의 측정가능성이 높으면 결과통제를 강조할 것이며 측정 가능성이 낮으면 행동통제를 강조할 것이다.

그리고 연구개발활동의 불확실성과 결과의 측정가능성이라는 두 상황이 결합되었을 경우 과업의 특성과 관리통제간의 적합성을 살펴보기 위해 다음과 같은 모형을 설정하였다(<그림 3> 참조). 아래 모형은 앞의 가설에서 제시된 각각의 상황과 관리통제간의 관계를 결합하여 제시한 것이다.

		과업의 불확실성	
		고	저
결과의 측정가능성	저	인적통제 예산, 행동통제	과정통제
	고	결과통제	결과통제 과정통제

〈그림 3〉 과업의 특성과 관리통제의 적합관계 모형

앞의 모형의 각 셀을 대상으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 3. 연구개발의 불확실성이 높고 결과측정가능성이 낮은 경우 인적통제, 예산통제, 행동통제는 성과에 정의 영향을 미칠 것이다.

가설 4. 연구개발의 불확실성이 낮고 결과측정가능성이 낮은 경우 과정통제는 성과에 정의 영향을 미칠 것이다.

가설 5. 연구개발의 불확실성이 높고 결과측정가능성이 높은 경우 결과통제는 성과에 정의 영향을 미칠 것이다.

가설 6. 연구개발의 불확실성이 낮고 결과측정가능성이 높은 경우 결과통제, 과정통제는 성과에 정의 영향을 미칠 것이다.

4. 실증분석

4.1 변수의 정의 및 분석방법

과업의 특성에 대한 개념 및 측정은 Rockness and Shields(1984)의 방법을 따랐다.[16] 즉, 과업의 특성을 결과의 측정가능성(ability to measure outputs)과 과업의 불확실성(knowledge of the transformation process)으로 측정하였다. 결과의 측정가능성은 연구결과에 대한 객관적인 평가의 가능성을 의미하며, 과업의 불확실성은 연구개발활동 수행과정에 대한 사전지식 수준이 낮은 상태로 정의하였다. 과업의 불확실성은 프로젝트 수행에 필요한 지식과 기술을 사전에 알 수 있는 정도, 기술적 목표를 사전에 명확하게 정할 수 있는 정도 등에 관한 설문으로 측정하였으며, 결과의 측정가능성은 성과의 계량화 가능정도, 단기간 내에 시장진출가능성, 연구종료 시 성공여부의 평가가능성 수준 등에 관한 설문으로 측정하였다.

관리통제는 Rockness and Shields(1984) 그리고 Merchant(1982)의 통제구분을 토대로 행위통제, 예산통제, 결과통제, 인적통제로 구분하였다.[17] 행위통제는 다시 일반규정을 통해 이루어지는 관료적 행동통제와 연구개발활동 진행과정에 대한 과정통제로 구분하였다. 행동통제는 출퇴근시간통제, 외출출장통제, 연구참여시간통제 등에 관한 설문으로 측정하였으며, 과정통제는 과정관리에 대한 통제정도를 묻는 설문으로 측정하였다. 예산통제는 예산지출에 대한 통제 정도로 측정하였다. 결과통제는 계획 시 설정한 최종목표 달성여부에 대한 평가정도로서 측정하였다. 그리고 인적통제는 신규인력채용 시 연구능력에 대한 평가의 엄격성 정도로 측정하였다.

---

16) H. O. Rockness and M. Shields(1984).

17) H. O. Rockness and M. Shields(1984), K. A. Merchant(1982).

마지막으로 성과는 자기평가(self-rating)방식에 의한 인지적 성과로 측정하였다.[18] 인지적 성과를 사용한 것은 모든 정부출연구기관에 적용할 수 있는 객관적인 성과자료를 얻는 것이 어렵기 때문이며, 자기평가를 적용한 것은 상급자는 해당 관리자 보다 일에 대한 정보가 부족하며 현혹효과(halo effect)[19]에 의한 오류를 범할 수 있어 자기평가가 더 정확하기 때문이다.[20] 성과는 연구팀의 연구책임자에게 다른 연구팀보다 성과가 좋은가라는 설문을 통해 측정되었다.

이러한 내용으로 구성된 설문지는 13개 정부출연연구기관의 연구책임자들을 대상으로 총 800부가 배포되어 280부가 회수되었으며 그 중에서 206부의 유효한 설문지를 얻었다. 응답자들의 평균나이는 45.3세이었으며 직급은 책임급 연구원이 84%를 차지하였으며 박사학위 소지자가 92%를 차지하고 있다.

통계분석은 연구변수의 신뢰성과 타당성을 검증하기 위해 크론바알파(Cronbach's alpha)와 요인분석(factor analysis)을 실시하였으며, 상황변수와 관리통제변수간의 적합성을 파악하기 위해 상관분석, 회귀분석을 실시하였다.

4.2 분석결과

4.2.1 신뢰성 및 타당성 분석

연구개발의 특성에 관한 8개의 항목에 관한 요인분석을 실시한 결과 결과의 측정가능성, 연구개발의 불확실성, 연구개발의 복잡성이라는 세 가지 요인의 아이겐 값이 각각 1.77, 1.65, 1.47로 의미있는 요인으로 나타났다. 관리통제 변수 중 행동통제변수는 연구참여시간관리, 출퇴근시간관리, 외출이나 출장통제 등의 세가지 항목을 통해서 측정을 하였는데 이들 세항목간의 상관관계는 0.48, 0.49, 0.60으로 유의적인 상관성이 있는 것으로 나타났다.[21]

---

18) 성과측정치로서 포괄적인 성과에 대한 자기평가점수를 이용한 연구들은 Abernethy & Brownell(1997), Abernethy & Stoelwinder(1995), Brownell(1982), Brownell & Dunk(1991), Kren(1992), Mclnnes & Ramakrishnan(1991), Venkatraman & Ramanujam(1987) 등이 있다.

19) 현혹효과는 한 사람이 가진 지엽적인 특성만으로 그 사람의 모든 면을 평가하려는 지각오류를 말한다.

20) H. G. Heneman(1974), Comparisons of Self-and Superior Ratings of Managerial Performance, *Journal of Applied Psychology*, October, pp. 638-642.
G. C. Thornton(1968), The Relationship between Supervisory-and Self- Appraisals of Executive Performance, *Personnel Psychology*, pp. 441-456.
S. M. Nealy and T. W. Owen(1970), A Multitrait Multimethod Analysis of Predictors and Criteria of Nursing Performance, *Organizational Behavior and Human Performance*, pp. 348-365.

21) 관리통제변수 중 행위통제변수들에 대한 타당성은 상관분석을 통해 살펴보았다. 일반적으로 상관계수가 0.4 이상이면 의미있는 관계로 보고 있다.

〈표 1〉 연구개발특성 변수들의 요인분석 결과

변 수	요인 1 (결과의 측정가능성)	요인 2 (연구개발의 불확실성)	요인 3 (연구개발의 복잡성	공통분산
- 성과의 계량화 가능성	0.801			0.66
- 단기간의 시장진출 가능성	0.745			0.58
- 결과의 성공여부 평가 가능성	0.627			0.54
- 프로젝트 수행에 필요한 지식에 대한 사전파악수준		0.881		0.79
- 기술적 목표의 명확성		0.804		0.73
- 다른 연구팀의 도움필요			0.730	0.54
- 기술적 복합화 정도			0.721	0.59
- 전문인력 발견의 어려움			0.597	0.44
아이겐 값	1.769	1.653	1.477	4.90

- 각 요인에 대한 변수들의 값은 각 요인과 변수간의 상관관계 즉, 요인적재량임.
- 공통분산은 개별변수의 분산 중 요인들에 의해서 설명되는 비율을 나타냄.

과업의 특성들인 연구개발활동의 불확실성, 연구결과의 측정가능성에 대한 신뢰도 계수는 각각 0.69, 0.61로 나타나 신뢰할 만한 측정이 이루어진 것으로 나타났다.[22] 그러나 연구개발의 복잡성은 신뢰도 계수가 낮게 나타났다.[23] 세 항목으로 측정된 행동통제변수는 신뢰도 계수도 0.77로서 신뢰할만한 측정이 이루어진 것으로 나타나고 있다.

〈표 2〉 변수의 신뢰성 분석 결과

변 수	문항수	신뢰도계수
연구개발활동의 불확실성	2	0.695
연구결과의 측정가능성	3	0.614
연구개발의 복잡성	3	0.461
행위통제	3	0.770

4.2.2 가설검증 결과

앞서 살펴본 가설 1과 2에 대한 검증을 위해 설문조사 결과에 대한 실증분석을 하였다. 과업의 특성과 관리통제의 적합관계를 파악하기 위해 과업의 특성변수와 관리통제간의 상관분석을 실시하였다. 상관분석결과는 다음 <표 3>과 같다.

---

22) 신뢰도 계수가 0.6 이상이면 비교적 신뢰도가 높은 것으로 해석함.

23) 연구개발의 복잡성 요인은 신뢰도 계수가 낮아 분석에서 제외함.

〈표 3〉 과업의 특성과 관리통제의 상관분석 결과

	행동통제	예산통제	과정통제	결과통제	인적통제
연구개발활동의 불확실성	0.098 (0.158)	-0.127 (0.067)*	-0.299 (0.001)**	-0.107 (0.124)	-0.158 (0.024)**
연구결과의 측정가능성	-0.020 (0.775)	0.087 (0.209)	0.161 (0.020)**	0.172 (0.013)**	0.133 0.059)*

상관관계(유의수준), ** $p < 0.05$ * $p < 0.1$

<표 3>에 의하면 연구개발의 불확실성 변수는 예산통제, 과정통제, 인적통제와 유의적인 부(-)의 상관관계가 있는 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 가설 1을 부분적으로만 지지하는 결과이다. 즉, 연구개발의 불확실성이 높은 경우 인적통제, 예산통제를 강조할 것이라는 가설은 기각되고, 불확실성이 낮을수록 과정통제를 강조할 것이라는 가설만 채택이 되고 있다.

연구개발의 불확실성과 관리통제간의 상관관계를 살펴보면 행동통제를 제외하고는 불확실성과 모두 부(-)의 관계를 나타내고 있다. 이러한 결과는 과업의 불확실성이 아주 높게 되면 통제의 기준을 설정하는 것이 불가능하여 통제활동이 이루어지기 어렵기 때문인 것으로 보인다. 특히 불확실성이 높은 경우 강조될 것으로 예상했던 인적통제에서 유의적인 부(-)의 관계가 나타나고 있는 것은, 연구개발활동의 높은 불확실성은 높은 창의성 및 전문성과 관련되어 있으므로 전문성이 높을 경우 적절한 인적통제가 이루어질 수 없음을 암시하고 있다. 더욱이 우리나라의 과학기술 인력시장은 선진국에 비해 소규모이고 전문성 수준에서도 차이가 있기 때문에 불확실성이 높은 창의적인 활동에 대한 인적인 통제가 잘 이루어지기 어려울 것이다. 그리고 연구개발의 불확실성과 예산통제가 부(-)의 관계를 나타낸 것은 불확실성이 높은 상황에서는 사전에 편성한 예산과는 다른 지출상황이 발생할 가능성이 많기 때문에 예산통제를 강조하지 않는 것이 오히려 효과적인 연구수행에 도움이 될 수 있음을 내포하고 있다.

연구결과의 측정가능성은 과정통제, 결과통제, 인적통제와는 정의 관계가 있으며, 행동통제와는 부의 관계가 있는 것으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 가설 2를 지지하고 있다. 즉, 연구개발결과의 측정가능성이 높은 경우 결과통제를 강조하고 측정가능성이 낮은 경우 행동통제를 강조하고 있다. 그러나 연구결과의 측정가능성이 높은 경우 결과통제 이외에 과정통제, 인적통제도 정의 관계가 나타나고 있는데 과정통제는 결과통제가 용이한 경우 연구개발 진행과정에 대한 단계별 평가가 상대적으로 용이하기 때문인 것으로 판단되며, 인적통제는 결과에 대한 평가가 용이한 경우 연구개발자에 대한 시장에서의 평가가 용이하기 때문인 것으로 판단된다.

다음은 가설 3, 4, 5, 6을 검증하기 위해서 다음 모형의 각 셀별로 인지적 성과에 대한 관리통제의 회귀분석을 실시하였다. 회귀분석식은 다음(식 1)과 같으며 각 셀별 회귀분석결과는 <표 4>와 같다.

$$P_i = a_0 + b_1BE_i + b_2BU_i + b_3PR_i + b_4RE_i + b_5PE_i + e_i \quad \text{(식 1)}$$

P_i : 포괄적 성과(performance)에 대한 응답자의 인지적 성과
BE_i : 행동통제(behavior control)의 정도
BU_i : 예산통제(expenditure budget control)의 정도
PR_i : 과정통제(process control)의 정도
RE_i : 결과통제(result control)의 정도
PE_i : 인적통제(personnel control)의 정도

〈표 4〉 과업의 특성과 관리통제의 적합성이 성과에 미치는 영향

	셀 1 (n=24)	셀 2 (n=43)	셀 3 (n=12)	셀 4[24] (n=119)
행동통제	-0.023 (-0.116)	-0.170 (-1.255)	-0.241 (-1.637)	-0.0002 [25] (-0.004)
예산통제	-0.020 (-0.105)	-0.001 (-0.005)	-0.278 (-1.204)	0.013 (0.171)
과정통제	0.192 (0.666)	(0.284) (1.693)*	0.643 (2.040)*	0.301 (2.652)***
결과통제	0.027 (0.099)	0.108 (0.695)	0.076 (0.189)	-0.002 (-0.018)
인적통제	0.238 (1.669)	0.088 (1.032)	0.203 (0.802)	0.184 (2.710)***
R^2	0.217	0.160	0.615	0.18
F	1.055	1.447	2.236	4.975
p	0.415	0.229	0.161	0.0004

*** p < 0.01 ** p < 0.05 * p < 0.1

<표 4>에 의하면 과업의 불확실성이 높고 결과의 측정가능성이 낮은 경우(셀 1)에는 성과에 유의적인 영향을 미치는 관리통제가 나타나지 않았다. 셀 1의 경우 과업의 불확실성은 높고 결과의 측정가능성도 낮아 통제가 거의 불가능한 상황이므로 효과적인 관리통제가 어렵기 때문인 것으로 판단된다. 불확실성은 낮지만 결과 측정이 어려운 경우(셀 2)에는 과정

24) 셀별 구분은 중위수(median) 값을 기준으로 하였으나 중위수에 해당하는 값의 빈도가 커서 셀별 빈도가 일정하지 않고 특정 셀에 치우치는 현상이 나타났다.

25) 계수(t값)를 나타냄.

통제가 성과에 유의적인 영향을 미치는 변수로서 나타나고 있다. 불확실성은 높으나 결과측정이 용이한 경우(셀 3)에서도 과정통제가 성과에 유의적인 영향을 미치는 변수로서 나타나고 있다. 불확실성이 낮고 결과측정이 용이한 경우(셀 4)는 4가지 상황 중에서 가장 통제하기가 용이한 상황으로서 과정통제와 인적통제가 성과에 영향을 미치는 변수로서 나타나고 있다. 이러한 결과를 보면 가설 3과 가설 5는 기각되었고 가설 4는 채택되었으며 가설 6은 부분적으로 채택되고 있다. 즉, 연구개발의 불확실성과 결과의 측정가능성이라는 두 가지 과업의 특성을 결합하여 과업의 특성과 관리통제의 관계를 살펴본 결과는 앞서 제시한 가설들을 부분적으로만 지지하고 있다.

이러한 결과는 Rockness and Shields(1984)의 연구결과와 다소 차이가 있는데 그 원인을 명확하게 제시할 수는 없으나 연구대상의 차이가 영향을 미칠 가능성이 있다. 즉, 본 연구는 정부연구개발조직만을 대상으로 하고 있으나 Rockness and Shields(1984)의 연구에서는 정부연구개발조직을 포함한 기업연구개발조직 및 비영리 재단법인이 포함되어 있어 이러한 조직 상황의 차이가 과업의 특성 및 관리통제에 영향을 미칠 가능성이 있다.

4.3 추가적인 발견사항들

앞서 살펴본 가설 이외에 연구개발조직에서 나타날 수 있는 적합관계들을 추가적으로 파악하기 위해 연구팀의 규모, 연구개발단계(기초, 응용, 개발), 프로젝트 당선율 등과 관리통제의 관계를 살펴보았다. Fly and Slocum(1984)은 조직단위의 구성원수와 관료적 통제방식은 직접적으로 관계가 있을 것으로 보고 있다.[26] 그리고 Rockness and Shields(1989)에서는 연구개발조직에서 연구팀 규모가 클수록 예산통제의 중요성을 높게 인식하고 있는 것으로 나타났다.[27] 그러나 Scott(1992)의 경우는 조직단위의 규모와 사회적 통제가 관계가 있는 것으로 보고 있다.[28] <표 5>의 연구팀의 규모와 관리통제간의 상관분석을 살펴보면 연구팀의 규모가 클수록 일반적으로 관료적 통제방식이라고 하는 행동통제와 예산통제가 강조되고 있는 것으로 나타났다. 연구개발단계와 관리통제의 관계는 단계별로 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 프로젝트 당선율과 인적통제의 관계는 유의적인 정의 관계를 나타냈다.

---

26) L. W. Fly and J. W. Slocum(1984), Technology, Structure and Work Group Effectiveness: A Test of a Contingency Model, *Academy of Management Journal*, 27, pp. 221-246.

27) H. O. Rockness and M. Shields(1989).

28) W. R. Scott(1992), *Organizations: Rational, Natural, and Open systems*, 3rd ed., Prentice-Hall, pp. 258-267.

〈표 5〉 연구팀의 규모, 연구개발단계, 프로젝트 당선율과 관리통제간의 상관분석

	행동통제	예산통제	과정통제	결과통제	인적통제
연구팀의 규모	0.115 (0.101)*	0.140 (0.045)**	0.051 (0.464)	0.078 (0.261)	0.005 (0.943)
연구개발단계 (기초,응용,개발)	-0.038 (0.618)	0.015 (0.845)	0.120 (0.122)	0.106 (0.169)	0.073 (0.353)
프로젝트 당선율	-0.012 (0.866)	-0.012 (0.855)	0.094 (0.181)	0.052 (0.452)	0.178 (0.011)**

상관계수(유의수준), ** $p < 0.05$ * $p < 0.1$

5. 결론

연구개발은 많은 조직들에서 이루어지고 있는 중요한 활동임에도 불구하고 연구개발활동에 대한 관리통제의 중요성은 간과되어 왔다. 최근들어 경영자들이 연구개발활동에 대한 관리통제의 중요성을 인식하고 그에 따라 다양한 통제방식이 적용되고 있으나 연구개발활동의 특성에 적합한 관리통제가 무엇인가에 대한 연구는 잘 이루어지지 않고 있다.

본 연구는 상황론적 접근방법을 통해 연구개발 특성과 관리통제간의 적합관계를 살펴보았다. 연구개발의 특성은 과업의 불확실성과 결과의 측정가능성이라는 두 가지 측면에서 분석되었으며, 관리통제는 행동통제, 예산통제, 과정통제, 결과통제, 인적통제 등 모두 5개의 관리통제유형으로 구분하여 사용하였다. 과업의 불확실성이 높은 경우는 과정이나 결과에 대한 사전 지식이 없는 상태이므로 상대적으로 인적통제나 예산통제 등과 같은 투입통제가 강조될 것이라고 예상하였지만 적합한 관리통제유형은 나타나지 않았다. 이것은 연구개발활동의 불확실성이 높게 되면 통제의 기준이 될 수 있는 사전 정보나 지식이 없기 때문에 통제가 이루어지기 어렵기 때문일 것이다. 또한 결과의 측정가능성이 낮은 경우에도 통제의 기준을 설정하기가 어렵기 때문에 적절한 관리통제가 이루어지기 어려운 것으로 나타나고 있다. 그러나 결과의 측정가능성이 높은 경우와 과업의 불확실성이 낮은 경우는 연구활동에 대한 정보나 지식이 사전에 확보되어 있고, 관리통제의 기준을 설정하기가 용이하기 때문에 비교적 적합한 통제가 이루어지고 있는 것으로 나타나고 있다. 즉, 결과의 측정가능성이 높은 경우는 결과통제가, 그리고 과업의 불확실성이 낮은 경우는 과정통제가 적합한 관리통제방식으로 나타났다.

다른 한편으로는 예상과는 다른 적합관계가 나타났는데 결과의 측정가능성이 높은 경우와

과업의 불확실성이 낮은 경우 인적통제가 잘 행해지지 않을 것이라는 예상과 달리 인적통제에서 정(+)의 관계가 나타나고 있다. 이것은 결과의 측정가능성이 높은 상황과 과업의 불확실성이 낮은 상황에서도 인적통제는 강조되고 있으며 이러한 관리통제행위가 성과에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 제시한다. 이러한 결과는 결과의 측정가능성이 높으면 연구개발자에 대한 시장에서의 평가도 용이하게 이루어질 수 있으며, 연구개발활동은 인적자원의 창의적 능력에 의존하는 활동이기 때문인 것으로 판단된다.

이와같이 연구개발의 특성과 관리통제의 적합성은 과정의 불확실성이 낮고 결과에 대한 측정이 용이한 경우에는 非연구활동에서의 관리통제와의 적합성이 나타나고 있으나, 과정의 불확실성이 높고, 결과에 대한 측정이 어려운 경우에는 예상했던 적합관계가 나타나지 않았다. 그리고 조직의 일반적인 활동과는 달리 과정과 결과에 대한 통제가 용이한 상황에서 상대적으로 인적통제가 강조되고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 불확실성이 적고, 결과의 측정가능성이 높은 연구개발활동의 경우 다른 일반적인 활동에서 적용되는 관리통제가 적합할 수 있으나, 불확실성이 높고 결과의 측정가능성이 낮은 경우는 일반적인 관리통제의 적합관계가 적용되기가 어렵다는 것을 의미한다.

활동의 불확실성과 결과측정의 난해성이라는 연구개발의 특성을 고려할 때, 연구개발활동은 다른 활동과는 차별화된 관리통제가 더 효과적인 것으로 나타나고 있다.

참고문헌

1. 김갑룡 역, 「회계와 통제」, 대영사, 1999.
2. 김계수, 김앵렬, 박동배, 이민형, 「정부출연연구기관의 관리회계시스템」, 과학기술정책관리연구소, 1991.
3. 김영규, 「관리회계의 사회적 맥락과 조직적 맥락」, 석정, 1999.
4. 신유근, 「조직론」, 다산출판사, 1987.
5. 신정식, 이명곤, 최종민, 「행위회계」, 일신사, 1994.
6. 이창순, 「조직이론」, 박영사, 1997.
7. 채서일, 「사회과학조사방법론」, 학현사, 1999.
8. Abernethy, M. A. and P. Brownell, "Management Control System in Research and Development Organizations : The Role of Accounting, Behavior and Personnel Controls", *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 22, 1997, pp. 233-248.
9. Anthony, R. N., *The Management Control Function*, Harvard Business School Press, 1988.
10. Brownnell, P., "The Role of Accounting in Performance Evaluation, Budgetary Participation, and Organizational Effectiveness", *Journal of Accounting Research*, Spring, 1982, pp. 12-27.
11. Drazin, R. and A. H. Van de Ven, "Alternative Forms of Fit in Contingency Theory", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 14, September 1985, pp. 514-539.
12. Fisher, J., "Contingency-Based Research on Management Control Systems: Categorization by Level of Complexity", *Journal of Accounting Literature*, 1995, pp. 24-53.
13. Fly, L. W. and J. W. Slocum, "Technology, Structure and Work Group Effectiveness: A Test of a Contingency Model", *Academy of management Journal*, Vol. 27, 1984, pp. 221-246.
14. Gordon, L. A. and D. Miller, "A Contingency Framework for the Design of Accounting Information Systems, *Accounting", Organizations and Society*, Vol. 1, 1976, pp. 59-69.
15. Gresov, C., "Exploring Fit and Misfit with Multiple Contingencies",

Administrative Science Quarterly, Vol. 39, 1989, pp. 431-453.

16. Kerssens-van Drongelen, I. C. and J. Bilderbeek, "R&D Performance measurement: More than Choosing a Set of Metrics", *R&D Management,* Vol. 29, No. 1, 1999, pp. 35-46.
17. Merchant, K. A., "The Control Function of Management", *Sloan Management Review*, Summer 1982, pp. 43-55.
18. Merchant, K. A., "Organizational Controls and Discretionary Program Decision Making: A field study", *Accounting Organizations and Society*, Vol. 10, No. 1, 1985, pp. 67-85.
19. Nixon, B., "Research and Development Performance Measurement: A Case Study", *Management Accounting Research*, Vol. 9, 1998, pp. 329-355.
20. OECD, *The Measurement of Scientific and Technical Activities,* 1993.
21. Otley, D., "Management Control in Contemporary Organizations: Towards a Wider Framework", *Management Accounting Research.* 1994, pp. 289-299.
22. Ouchi W., "The Relationship between Organizational Structure and Organizational Control", *Administrative Science Quarterly*, 1977, pp. 95-113.
23. Ouchi, W., "Conceptual Framework for the Design of Organization Control and Mechanisms", *Management Science*, Vol. 22, 1979, pp. 833-848.
24. Rockness, H. O. and M. Shields, "Organizational Control Systems in Research and Development", *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 9, 1984, pp. 165-177.
25. Rockness, H. O. and M. Shields, "An Empirical Analysis of the Expenditure Budget in Research and Development", *Contemporary Accounting Research*, Vol. 4, 1989, pp. 568-581.
26. Simons R., "The Role of Management Control System in Creating Competitive Advantage: New Perspectives", *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 15, January 1990, pp. 127-143.
27. Simons, R., "Control in an Age of Empowerment", *Harvard Business Review*, March-April 1995, pp. 80-88.
28. Waterhouse, J. and P. Tiessen, "A Contingency Framework for Management Accounting Systems Research", *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 3, 1978, pp. 65-76.

[부록] 설문내용과 변수의 기초통계량

설문을 통해 측정된 변수는 연구개발특성 변수들인 연구결과의 측정가능성과 연구개발활동의 불확실성이며, 관리통제변수들인 행동통제, 예산통제, 과정통제, 결과통제, 인적통제이다. 각 설문은 5점 척도로 측정되었다(① 전혀 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇다)

1. 연구개발 특성변수

- ㅇ 연구결과의 측정가능성 :
  - 프로젝트의 성과를 계량화하기가 쉽다.
  - 프로젝트는 단기간에 시장진출을 목표로 한다.
  - 연구종료시 그 결과의 성공여부를 평가하기가 어렵다
- ㅇ 연구개발활동의 불확실성:
  - 프로젝트에 필요한 지식 및 기술들을 사전에 파악할 수 있다.
  - 프로젝트의 기술적 목표를 사전에 명확히 정할 수 있다.

2. 관리통제변수

행동통제 : 참여연구원들의 출퇴근시간, 외출·출장, 연구참여시간 통제를 한다.
예산통제 : 예산지출을 결정할 때 예산사용이 적절한지, 규정에 맞는지를 통제한다
과정통제 : 계획한 일정대로 연구가 진행되고 있는 지를 관리한다.
결과통제 : 설정된 최종목표의 달성여부에 대해 평가한다.
인적통제 : 연구인력을 채용할 때 연구능력평가를 엄격히 한다.

변 수	평 균	표준편차
연구결과의 측정가능성	2.96	0.805
연구개발활동의 불확실성	1.91	0.597
행위통제	2.40	1.037
예산통제	4.15	0.774
과정통제	4.18	0.643
결과통제	4.33	0.632
인적통제	3.72	0.925