

국방연구개발 사업성과에 영향을 미치는 사업관리 요인에 관한 실증연구

편 완 주* · 김 성 근** · 이 주 현***

An Empirical Study on Managerial Factors Affecting Performance of Defense R&D Projects

Wan Joo Pyun* · Sung Kun Kim** · John Hearn Lee***

Abstract

Defense R&D is an essential investment for the national security. Recently our nation has also begun to initiate a number of defense R&D projects. As a lot of fund and resources are allocated to these projects, we need to identify which projects to initiate and then how to manage these projects well. Though there have been a number of studies on R&D projects in commercial sector, there are only a few studies in defense R&D sector. Moreover, these existing defense R&D studies mainly deal with the former issues, which are occurring at the stage of project planning. We are more concerned with project management issues, such as how to manage projects that had already been evaluated to undertake at the planning stage. Specifically our study aims to identify project management factors leading to the success of defense R&D projects. Results of the empirical analysis indicate that management support, user-driven requirements management, and project planning capability are key elements for project performance.

Keywords : R&D, Project Management, Success Factor, Defense

1. 서론

과학기술이 우리에게 미치는 영향은 매우 크다. 과학기술의 발전은 우리가 안고 있는 문제를 해결하고 우리의 삶을 윤택하게 해준다. 과학기술의 발전은 국가적 이슈로서 많은 국가들이 새로운 과학기술을 개발하고 이를 적용, 개량하는 연구개발(R&D)에 막대한 투자를 하고 있다. 한편으로 각 국가는 연구개발한 기술 및 성과를 배타적으로 보호하려 한다.

국방 분야의 경우 이러한 경향은 더욱 뚜렷하다. 무기수출시 핵심부품을 블랙박스(black box) 형태로 제공하거나 수출 전 대상기술에 대한 의회심의를 강화하는 조치가 이러한 예에 속한다. 선진국의 과학기술 보호 조치에 대한 대응책 중의 하나는 우리의 국방부문 연구개발을 강화하는 것이다. 즉, 국방관련 기술 및 무기를 자체적으로 연구개발하고 이를 생산할 수 있는 시스템을 구축하는 것이다. 우리나라도 국방연구개발을 위한 노력을 강화해 왔는데, 구체적 사례로는 육군의 K-9 자주포와 K1M1 전차사업, 공군의 T-50 항공기와 3차원 레이더 개발사업 그리고 해군의 청상어와 해성사업 등을 들 수 있다. 국방연구개발 예산규모도 2006년 1조 595억 원, 2007년 1조 2,443억 원, 2008년 1조 4,478억원으로 매년 크게 증가하고 있다.

어떤 분야든 대규모 투자가 이루어졌으면 그 투자의 성과를 평가해야만 한다. 연구개발 분야도 마찬가지다. 연구개발 성과를 평가한다는 것은 투자에 대한 효율성을 측정하는 것과 동시에 성과를 개선하기 위한 사업관리 요인을 식별하는 것을 포함한다.

연구개발의 성과를 평가하고 이를 제고하기 위한 연구는 민간 분야에서 먼저 이루어졌다. 투입 자원은 한정되어 있고 시장경쟁은 날로 치열해져 가는 현실에서 R&D와 관련하여 기업이

당면한 이슈는 크게 두 가지로 정리할 수 있다. 하나는 프로젝트 선정 시 무엇을 고려하고 어떻게 선정해나갈 것인가이고, 또 하나는 어떤 특성을 갖는 프로젝트가 성공 가능성이 높은가이다.

전자의 연구는 제안된 여러 R&D 프로젝트 중 어떤 접근으로 어떤 요인을 고려해 선정할 것인가를 주로 다룬다. Astebro[2003]는 기대수익성(expected profitability), 기술적 기회, 개발 위험 등을 고려해야 한다고 했다. 그 외에도 많은 연구자들이 다양한 접근을 제시했다. Costello [1983]는 시장분석, 비용분석, 경쟁자분석, 불확실성 분석 등을 제시하였고, Cooper et al.[2001]는 포트폴리오 기법을, Coldrick et al.[2002]는 종합적 의사결정 체계를 제시하였다. 여기에 포함된 대부분의 요인들은 프로젝트 선정 당시의 기업 상황 및 R&D의 일반적 특성을 주로 담고 있는 반면에 실제 수행 상의 사업관리 요인은 배제되어 있다.

R&D 프로젝트 성공요인을 다룬 후자 연구는 R&D 프로젝트의 성공과 실패를 좌우하는 요인의 발굴에 뜻을 둔다. 이 목적으로 제법 많은 연구가 진행되어왔다. Lilien and Yoon[1989]는 크게 세 영역의 요인이 작용하고 여기에는 다양한 요인이 포함된다고 하였다. 우선, 조직 영역으로는 경영층 지원, 비즈니스와의 적합성, 마케팅 부서와의 상호작용을 들고 있다. R&D 및 생산 영역은 제품 우위성, 경험 및 시너지 효과, 제품에 대한 사용자 혜택, 특허 보호를 포함하고 있다. 마지막으로 시장 및 환경 요인으로는 경쟁정도와 시장성장성을 고려해야 한다고 지적하였다. 이외에도 상당수 연구자들이 성공요인을 찾아내려 애써왔다[Baker et al., 1986; Balachandra and Raelin, 1984; Pinto and Slevin 1987, Cooper, 1981; Link, 1987].

그럼에도 불구하고, 이런 R&D 프로젝트 성공요인 연구는 아직 성숙화되지 못했다는 지적을

받고 있다. 실제 성공요소로 지적된 요인이 너무 많고, 그 중에서 어떤 요인이 더 중요한가에 대해 실증적으로 입증되지 않았다[Balachandra and Friar, 1997]. 또 어떤 요인의 경우, 실증연구에서 상반된 결과를 보여주고 있음을 지적하였다. 마케팅 부문의 지원이 긍정적으로 작용한 결과를 얻은 연구[Mahjan and Wind, 1992]도 있는 반면에, 반대로 부정적 효과를 주고 있음을 발견한 연구[Snow and Hrebiniak, 1980]도 있다[Balachandra and Friar, 1997]. 아울러, 이들 중 상당수 요소는 조직 외부에 관한 것으로 조직 입장에서 실제 제어할 수 없는 요인들이다.

국방 분야의 연구개발은 민간부문 R&D와 성격상 차이가 난다. Tishler et al.[1996]은 국방 연구개발 사업은 초대형이며 다양한 분야가 상호 연계되어 매우 복잡한 형태를 취함을 큰 차이점으로 지적하였다. 또한 최첨단 기술을 이용하므로 그에 따른 기술적 위험도도 매우 높을 수밖에 없다. 아울러 민간 R&D 연구에서 중요하게 취급되는 시장 관련 요인이 국방 분야에서는 작용하지 않는다. 이런 사업 성격의 차이에 따라 민간 R&D 연구결과를 국방 분야에 그대로 적용하는 것은 어려운 일이다. 국방 연구개발 사업의 특징을 반영한 연구가 수행되어야 한다.

그러나 실제 국방 R&D 연구는 많이 이루어지지 못했다. 대부분의 사업이 국가 기밀성을 담보로 하므로, 이에 대한 체계적 분석 연구가 수행될 기회가 적었다. 최근에 들어 미국과 이스라엘 등을 대상으로 국방 R&D 연구가 조금씩 진행되고 있다. 1990년 Tubig and Abetti는 국방 R&D에 영향을 미치는 계약 시점의 변수를 독립변수로 하여 R&D 성과와의 관계를 파악하였다. 미국 의회 소속의 회계감사원(Government Accountability Office : GAO)은 잠수함탄도미사일 개발 프로그램 사례를 심층 분석하여 '다년에 걸친 예산의 안정적 투입', '총괄책임 부서의

존재 여부' 등과 같은 다섯 가지 성공 요소를 추출하였다[GAO, 1990]. 1996년 Tishler et al. [1996]는 국방 R&D 사업에 영향을 미치는 요인을 종합적으로 분석하여 가장 중요한 요인으로 소요 시급성, 개발 프로젝트 이전의 준비 수준 등을 제시하였다.

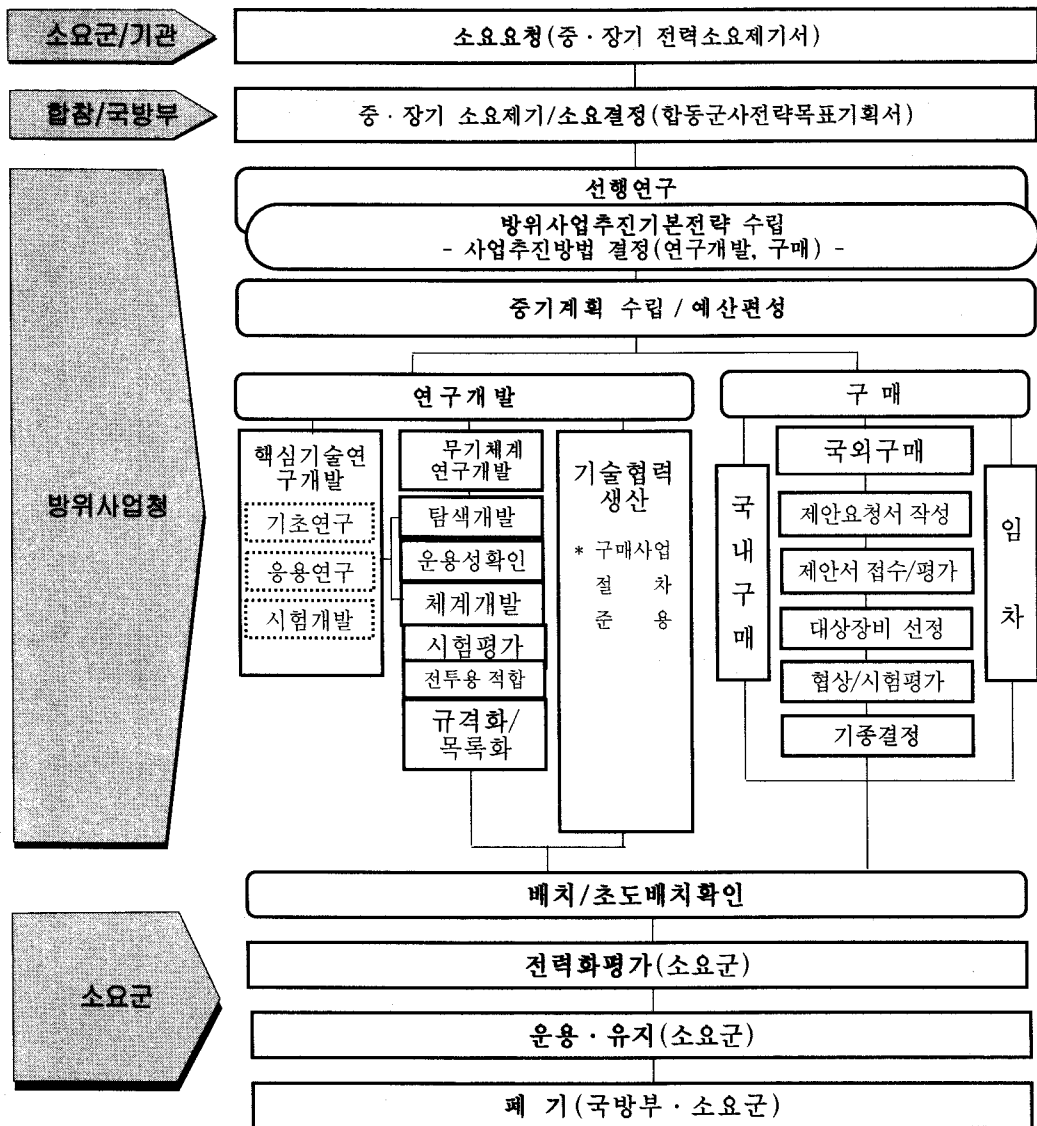
그러나 이들 연구는 주로 프로젝트 기획 노력을 주로 다루었다고 볼 수 있다. 민간 R&D 프로젝트의 선정과 비슷한 측면이라고 말할 수 있다. 그러므로 여기에 분석된 요인에는 순수한 사업관리 요인으로 보기 힘든 요소들이 포함되어 있다. 예를 들면, Tubig and Abetti[1990] 연구에서의 R&D 종류, 입찰유형, 계약유형, 수주업체 규모가 비(非)사업관리 요인이다. Tishler et al.[1996] 연구의 계약 이전 단계 및 계약 시점의 주요 변수들도 이에 속한다. 실제 이들 변수는 R&D 프로젝트관리자가 단위사업에서 직접 관리할 수 없는 요인들이다. 이런 관점에서 볼 때, 이들 연구는 국방 R&D 관련 정책 또는 제도적 방안을 모색하는데 도움이 될지는 모르겠으나 순수한 사업관리 영역의 연구로 보기는 힘들다.

이에 본 연구에서는 국방 연구개발사업의 성과에 영향을 미치는 사업관리 요인을 실증적으로 규명하고자 한다. 즉, 국방 연구개발사업의 직접 종사자가 사업관리 과정에서 관리 가능한 요인과 사업성과와의 관계를 밝혀내기 위함이다. 본 연구결과는 국방연구개발 사업관리자의 효과적 업무수행 방안의 마련에 활용될 수 있을 것이다.

2. 선행 연구 분석

2.1 방위사업에 대한 이해

우리나라의 방위사업은 방위사업법에 근거하여 수행된다. 법에 정의된 방위사업은 방위력개선, 방위산업육성 및 군수품조달까지를 포함하



자료 : 방위사업청, 「방위사업관리규정」, 2008, pp. 15-151.

<그림 1> 방위사업 수행절차

는 포괄적 개념이다. 방위력개선은 전투기, 함정 및 유도무기 등을 개발 및 구매하여 배치하는 활동으로서 방위사업의 가장 핵심임무이다. 또한, 방위산업육성은 방위력개선사업을 달성하기 위한 원동력이 되는 산업을 발전시키는 것을 의미한다. 그리고 군수품조달은 방위력개선을 수행하기 위해 필수적으로 수반되는 임무라고

정의 할 수 있다. 이와 같이 방위사업은 방위력 개선과 이를 지원하는 군수품조달·방위산업육성의 개념을 포함하는 광의의 개념과 방위력 개선사업만을 지칭하는 협의의 개념으로도 사용되고 있다.

방위사업의 수행은 <그림 1>에서 보는 바와 같이 소요요청에서 시작되어 소요군에 의한 운

영유지 및 폐기단계로 종료된다. 이러한 방위사업의 수행주체는 소요군, 합참/국방부 및 방위사업청이다. 소요군은 소요요청, 전력화평가, 운용 및 유지 그리고 폐기를 담당하며, 합참 및 국방부는 소요결정 및 폐기를 담당한다. 또한, 방위사업청은 소요결정 이후 선행연구부터 전력화 배치까지를 수행한다. 본 연구는 소요결정이 이루어진 후, 실제 진행된 사업의 관리를 다룬다. 즉, 우리 연구에서는 어떤 연구개발 사업을 할 것인가는 논의에서 배제됨을 다시 한번 강조한다.

2.2 민간부문 R&D 사업관리

연구개발의 성과를 평가하고 이를 제고하기 위한 연구는 민간 R&D 분야에서 다양하게 이루어졌다. 이들 연구의 주 관심사는 한정된 자원을 어떤 R&D 프로젝트에 투입하는 게 좋은가, 어떤 프로젝트들이 성공 가능성이 높은가, 또는 어떤 경우에 R&D 사업을 접는게 효과적인지 등을 파악하기 위함이다.

민간 R&D 연구는 크게 두 분류로 구별할 수 있다. 하나는 투입자원이 한정된 상황에서 여러 제안 중 어떤 R&D 프로젝트를 선정할 것인가에 관한 것이고 또 다른 하나는 R&D 프로젝트의 성공요인을 다룬 것이다.

전자의 연구에는 Astebro[2003], Coldrick et al.[2002], Cooper et al.[2001], Moore and Baker[1969], Schmidt and Freeland[1992] 등의 연구가 있다. Astebro[2003]는 561개의 R&D 프로젝트 자료를 토대로 기대수익성(expected profitability), 기술적 기회(technological opportunity), 기술적 위험도, 특허보호 가능성이 높을수록 실제 상품화까지 이를 가능성이 높음을 밝혀냈다. 실제 이들 변수를 이용해 테스트해본 결과, 성공사례의 60.9%, 실패 사례의 83.7%를 가려낼

수 있었다. Cooper[1981]은 195개의 R&D 프로젝트를 분석한 결과, 제품 우위성 및 독특성, 기업 자원의 적용가능성, 시장수요 등과 같은 13개 요소를 식별하였다.

그 외에도 프로젝트 선정 기법을 다룬 연구도 있었다. 최초에는 경영과학의 최적화(optimization) 기법이 제시되기도 하였으나[Baker and Sweeney, 1976] 실제 현장에서 많이 사용되지 않았다. Schmidt and Freeland[1992]는 이의 대안으로 프로세스에 중점을 두는 다양한 모델을 제시하였다. 이어 2002년 Coldrick et al.는 종합적 의사결정 체계를 제시했다. 여기에는 프로젝트 단계 유형, 위험분석, 재무적 고려사항이 포함된다. 즉, 프로젝트의 성격을 질적으로 분석해 기본 연구(basic research), 응용 연구, 실험개발 중의 하나로 구분하고 이에 따라 다른 위험분석 및 재무분석 기법을 실시하게끔 하는 구조를 취한다.

R&D 연구의 두 번째 범주는 프로젝트 성공요인을 다룬 연구이다. 즉, R&D 프로젝트의 성공과 실패를 좌우하는 요인의 발굴에 뜻을 둔다. 전자 연구와 다른 점은 프로젝트 선정 당시 뿐만 아니라 프로젝트 착수후 관리상의 요인도 포함된다는 점이 특징이라 하겠다.

이 목적으로 제법 많은 연구가 진행되어왔다. Yeh and Lee[2008]는 R&D 프로젝트의 성공요인으로 고객만족, 품질, 경영지원, 혁신, 서비스, 시간, 비용 등을 제시했다. Lilien and Yoon[1989]은 크게 세 영역의 요인이 작용하고 여기에는 다양한 요인이 포함된다고 하였다. 우선, 조직 영역으로는 경영층 지원, 비즈니스와의 적합성, 마케팅 부서와의 상호작용을 들고 있다. R&D 및 생산 영역은 제품 우위성, 경험 및 시너지 효과, 제품에 대한 사용자 혜택, 특허 보호를 포함하고 있다. 마지막으로 시장 및 환경 요인으로는 경쟁정도와 시장성장성을 고려해야 한다

<표 1> 단계별 프로젝트 성공요인(Pinto and Slevin[1989])

단계	프로젝트 성공요인
개념(Conceptual)	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 사명 • 고객과의 상담 • 인력 • 시급성
기획(Planning)	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 사명 • 환경적 영향도 • 일정 • 모니터링 및 피드백 • 고객 수용 정도
실행(Execution)	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 사명 • 기술직무 • 경영진 지원
종료(Termination)	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 사명 • 일정 • 고객 수용 정도 • 기술직무 • 인력

고 지적하였다.

Pinto and Slevin[1989]은 R&D 프로젝트 성공요인으로 10개를 제시하였으며, 나아가서 프로젝트 수행 단계별로 중요한 요소가 다름을 역설하였다. <표 1>에 나타나 있듯이 실행단계에서는 프로젝트 사명, 기술직무, 경영진의 지원이 중요

하다는 것을 역설하였다. 이외에도 상당수 다른 연구자들도 다양한 성공요인을 찾아내려 애써왔다[Balachandra and Raelin, 1984; Pinto and Slevin, 1989, Cooper, 1981].

Balachandra and Friar[1997]은 이런 R&D 프로젝트 성공요인 기존 연구를 분석하여 아주 의미 있는 결과를 제시하였다. 이들 연구에서 성공요소로 지적된 요인이 매우 많음을 지적하였다. 어떤 연구에서는 120여 개의 변수로 구성된 모형을 통해 성공요소를 끌어내고자 하기도 하였다. 그리고 이들중 어떤 요인이 더 중요한가에 대해 실증적으로 입증되지 않았음을 지적하였다. 또 어떤 요인의 경우, 실증연구에서 상반된 결과를 보여주고 있음을 지적하였다. <표 2>는 특정 요인이 연구에 따라 다른 효과를 보여주고 있음을 보여주고 있다. 한 예로, 마케팅 부문의 지원이 긍정적으로 작용한 결과를 얻은 연구[Mahajan and Wind, 1992]도 있는 반면에, 반대로 부정적 효과를 주고 있음을 발견한 연구[Snow and Hrebiniak, 1980]도 있다. Balachandra and Friar[1997]는 대안으로 상황이론적 접근을 제시하였다.

<표 2> 프로젝트 성공요인의 상반된 연구결과(Balachandra and Friar[1997])

영역	프로젝트 성공요인	긍정 효과(연구 개수)	부정 효과(연구 개수)
시장 관련	• 시장잠재력/기존 시장	3	5
	• 시장분석	4	7
	• 높은 성장	5	1
	• 시장 적시 진입	2	3
	• 신제품 출시 속도	2	4
기술 관련	• 제품 혁신성	4	4
	• 인지된 가치	5	1
	• 특허 가능성	4	3
	• 수요 우선/ 기술 우선	4	1
환경 관련	• 중요함/중요하지 않음	4	1
조직 관련	• 마케팅 지원	6	3
	• 계량기법 활용 여부	1	2
	• 마케팅 부서의 아이디어	3	3

앞에서 살펴본 바와 같이, 민간 R&D 연구 결과는 전자와 후자 모두 R&D 프로젝트 성공요인을 밝혀내기 위함이었다. 전자는 프로젝트 선정 당시의 경영환경, 기업이 처한 상황, 그리고 기업 특성에 관한 요인만 반영하였을 뿐, 프로젝트 수행과정 상의 사업관리 요인을 고려하지 않았다. 후자의 연구에는 사업관리 요인도 일부 포함되어 있지만, R&D 개념 또는 기획 단계에서 고려될 변수도 포함되어 있다. 이들 중 상당수 요소는 조직 외부에 관한 것으로 조직 입장에서 실제 제어할 수 없는 요인들이다. 특히 사업관리자 입장에서는 전혀 영향을 미치지 못하는 경우가 대부분이다.

2.3 국방연구개발사업에 관한 연구

국방 분야의 연구개발은 민간부문 R&D와 성격상 차이가 난다. Tishler et al.[1996]은 국방연구개발 사업은 초대형이며 다양한 분야가 상호 연계되어 매우 복잡한 형태를 취함을 큰 차이점으로 지적하였다. 또한 최첨단 기술을 이용하므로 그에 따른 기술적 위험도도 매우 높을 수밖에 없다. 아울러 민간 R&D 연구에서 중요하게 취급되는 시장 관련 요인이 국방 분야에서는 작용하지 않는다. 이런 사업 성격의 차이에 따라 민간 R&D 연구결과를 국방 분야에 그대로 적용하는 것은 어려운 일이다. 국방 연구개발 사업의 특징을 반영한 연구가 수행되어야 한다.

그러나 실제 국방 R&D 연구는 많이 이루어지지 못했다. 대부분의 사업이 국가 기밀성을 담보로 하므로, 이에 대한 체계적 분석 연구가 수행될 기회가 적었다. Tubig and Abetti[1990]는 국방 R&D 수주업체의 성과에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 하였다. 이들의 주된 관심은 국방 R&D 사업의 계약과 관련된 정책적 가이드라인에 있었다. 이들이 주로 채택한 독립

변수는 R&D 유형, 입찰유형, 계약유형, 수주업체 규모였다. R&D 유형이라 함은 해당 사업이 어느 단계에 있는가를 의미한다. 예를 들면, 순수연구, 시험개발, 체계개발, 양산체제 구축 등으로 구분하였다. 입찰유형은 단독입찰인지 경쟁입찰 인지를 파악하기 위함이고, 계약유형은 정액제와 소요비용 청구제를 구분하기 위함이었다. 1978년과 1986년에 종료된 69개 및 121개 프로젝트에 적용한 결과, 수주업체 규모를 제외한 모든 변수가 R&D 사업 성과에 영향 미침을 발견하였다.

미 회계감사원(1990)은 잠수함탄도미사일 개발을 성공적으로 완수한 사업을 대상으로 사례 연구한 결과를 제시했다. 사업성공의 주요요인을 5가지로 제시하였다. 이들 요인은 다년에 걸친 예산의 안정적 투입, 총괄책임부서의 존재 여부, 핵심인력의 안정적 투입, 참여자의 전문성, 구성원간의 원활한 의사소통이다.

Tishler et al.[1996]은 20년 간 이스라엘에서 수행된 110개의 국방연구개발사업 분석을 통해 성과에 영향을 미치는 요인들을 발견하고자 하였다. 성과 변수로는 4개 영역에 20개 변수, 독립변수로는 6개 대영역(26개 영역)에 106개 변수를 추출하여 이를 다변량 분석하였다. 주요한 결과로는 소요 시급성이 높을수록 성공 가능성이 높고, 고객 점검팀이 성공에 큰 영향을 미치며, 사업초기 단계에 기술적 타당성 검토가 결정적이라는 점 등을 제시하였다.

Dvir et al.[2003]은 프로젝트 기획과 프로젝트 성공과의 관계를 모색했다. 성과변수로는 목표달성, 사용자 혜택, 수주업체 혜택을 선정하였고, 독립변수로 사업기획에 투자했던 노력을 기능명세 개발(분석단계), 기술명세 개발(설계단계), 사업관리기법 적용 수준으로 구분 하였다. 주요한 결과로는 사업관리 기법 적용 수준이 프로젝트 성과에 영향을 미치지 않는다는 점을 지

적하였다. 이 예상치 않은 결과는 모형의 오류에 기인한다고 볼 수 있다. 사업관리 기법 적용 수준이란 분석과 설계 단계에 적용되는 기법임에도 불구하고 이를 분석, 설계 노력과 함께 변수화 했기 때문에 이런 결과가 나왔을 수 있다고 본다.

그러나 이들 대부분의 연구는 순수한 사업관리 요인으로 보기 힘든 요소들이 포함되어 있다. 즉, R&D 프로젝트관리자가 단위사업에서 직접 관리할 수 없는 요인들이 연구모형에 반영되어 있다는 점이다. Tubig and Abetti[1990] 연구에서 반영된 R&D 종류, 입찰유형, 계약유형, 수주업체 규모 등이 대표적이다. GAO 연구에서 포함된 다년에 걸친 예산의 안정적 투입도 정부와 국회의 정책적 사안에 가까운국회이지 개별 사업관리자의 몫이라고 보긴 어렵다. 아울러, Tishler et al.[1996]의 연구에서도 계약 이전 단계 및 계약 시점의 주요 변수들이 다수 포함되어 있다. 국내의 경우 정해진 다른 절차에 의해 소요가 결정된 이후에야 국방연구개발사업이 착수되게 되어 있다[방위사업청, 2008]. 이런 관점에서 볼 때, 이들 연구는 국방 R&D의 순수한 사업관리 영역의 연구로 보기는 힘들다.

3. 연구모형 및 가설

본 연구의 목적은 국방연구개발사업에 있어 사업관리 요인과 성과와의 관계를 실증적으로 검증하는 것이다. 이를 위해 본 절에서는 연구모형을 수립하기 위한 과정, 연구모형 및 가설을 제시하고자 한다.

3.1 연구모형 수립을 위한 전문가 심층 인터뷰

연구모형 개발에 앞서 전문가를 대상으로 한 심층 인터뷰를 실시하였다. 국방연구개발사업을

수행하는 관련기관 전문가들의 의견을 분석하여 선행연구에서 제시된 국방연구개발사업의 성과와 관리요인에 대한 타당성을 검증하고 선행연구에서 감안하지 못한 사업성과와 사업관리 요인을 식별하기 위함이다.

우선, 기관으로 정부기관(방위사업청, 국방과학연구소), 소요군(공군) 및 방위산업체 2곳이 선정되었다. 각 기관의 대상자는 국방연구개발사업의 수행경험이 있는 전문가로 선정하였으며, 연구개발사업 경험이 비교적 많은 방위산업체 직원들이 주를 이루었다. 방위사업청과 국방과학연구소는 팀장급 이상을, 공군은 실제 무기체계 운영경험이 있는 실무자를 포함하였다. 총 대상자는 33명으로 방위산업체 21명, 방위사업청 6명, 국방과학연구소 2명, 공군 4명이다.

인터뷰 방식은 개별면담형식으로 질문에 대해 피면접자들이 자유롭게 구술하는 형태를 취했다. 주요 내용은 사업성과와 사업관리요인에 관한 것이었다.

사업성과를 어떻게 측정하는가에 대해 다양한 의견이 제시되었다. 이들이 언급한 요인들을 기관별로 구분하고 또한 사업관리자의 관리가능 여부에 따라 분류해보았다(<표 3> 참조).

사업관리 요인에 대해 인터뷰 결과도 크게 순수한 사업관리 요인과 사업관리 외적 요인으로 구분할 수 있었다. 사업관리 외적 요인이라 함은 단위사업자가 직접 관리하기 어려운 정책적인 사항이나 본 연구의 범위를 벗어나는 소요결정단계 및 운영유지단계의 사업관리 요인을 의미한다(<표 4> 참조).

3.2 연구모형 및 가설

기존 문헌에서 다룬 연구개발 및 국방연구개발 사업관리 요인을 우선 검토하였다. 연구자들마다 중요하게 다룬 요인이 각기 다르나, Balac-

〈표 3〉 인터뷰 결과(사업성과)

대상기관	관리 가능요인	관리 불가능 요인
정부기관	비용, 일정, 성능	기술력, 유사 무기체계의 개발가능성, 수출
소요군	성능, 일정	정비용이성, 후속군수지원
개발업체	성능, 비용, 일정	기술력

〈표 4〉 인터뷰 결과(사업관리 요인)

대상기관	사업관리 요인	사업관리 외적 요인
정부기관	<ul style="list-style-type: none"> · 원활한 의사소통 · 소요군 중심의 군 요구도 관리 · 명확한 개발계획 수립 · 과학적 사업관리기법의 활용 	<ul style="list-style-type: none"> · 정부의 개발 의지 · 사업특성에 따른 정책적 배려
소요군	<ul style="list-style-type: none"> · 연구개발 업체 선정시 개발전략, 기술역량 등 고려 · 사업관리자(PM)의 권한 강화 · 군과 개발업체간 원활한 의사소통 · 과학적 사업관리기법의 활용 	<ul style="list-style-type: none"> · 최첨단 기술수준 확보
개발업체	<ul style="list-style-type: none"> · 신속한 의사결정 및 원활한 의사소통 · 요구사항의 초기 확정 · 전문가에 의한 사업관리기법 운영 	<ul style="list-style-type: none"> · 전문 방산업체의 관리 · 저가경쟁에 의한 개발업체 선정 지양 · 현실적인 사업기간 및 예산편성 · 개발유인부 정책의 활성화 · 업체별 특화 기술의 육성지원 · 방산원가 현실화 및 정부의 과감한 투자

handra and Friar[1997]는 이들 요인을 시장, 기술, 조직, 그리고 환경요인으로 크게 구분하여 분석하였다. 그 결과 조직요인이 사업성공에 가장 많은 영향을 미친다는 연구결과를 제시하였다. 본 연구에서는 사업관리자가 관리할 수 없는 요인인 시장과 환경요인은 제외하고 조직과 기술요인을 바탕으로 사업관리 요인을 재구성하였다.

다음으로 국방연구개발사업의 관리요인 중 소요단계와 운영유지단계의 요인을 제외하고, 본 연구에서는 실제 성공한 무기체계개발의 사업관리 요인을 제시한 미 회계감사원(GAO)의 결과를 활용하였다. 미 회계감사원의 사업관리 요인 중에서 '다년에 걸친 예산의 안정적 지원'은 정책적 사항으로 제외되었고, 나머지 요인들은 연구모형에 반영될 필요가 있다고 판단했다.

이런 기존 문헌의 요인 외에도 앞에서 제시한 인터뷰 결과를 반영하였다. 이들을 다시 그루핑하고 개념 정의를 통해 6개 사업관리 요인을 선정하였다. 경영층 후원, 사업기획관리 능력, 원활한 의사소통, 과학적 사업관리기법의 활용, 사업관리기법의 교육운영, 소요군 중심 요구도 관리 등이다.

국방연구개발사업의 성과는 어떻게 볼 것인가? 문헌연구와 인터뷰 결과를 토대로 분석하였다. 먼저, 문헌연구 결과, 일반적인 연구개발사업에서 측정가능한 성과변수는 시장성(고객만족), 일정, 비용, 품질, 효과성, 효율성, 생산성 등이며, 국방연구개발사업에서 측정가능한 성과변수는 일정, 비용, 품질, 설계목적 달성, 사용자/개발조직의 수혜 등이었다. 이들 문헌에서 공통적으로

제시된 비용, 일정, 성능을 사업성과변수로 측정하고자 한다. 성능에는 품질, 설계목적 달성 등이 포함될 수 있다고 보았다. 이 세 가지 요소는 앞서 제시된 인터뷰 결과와도 일치한다.

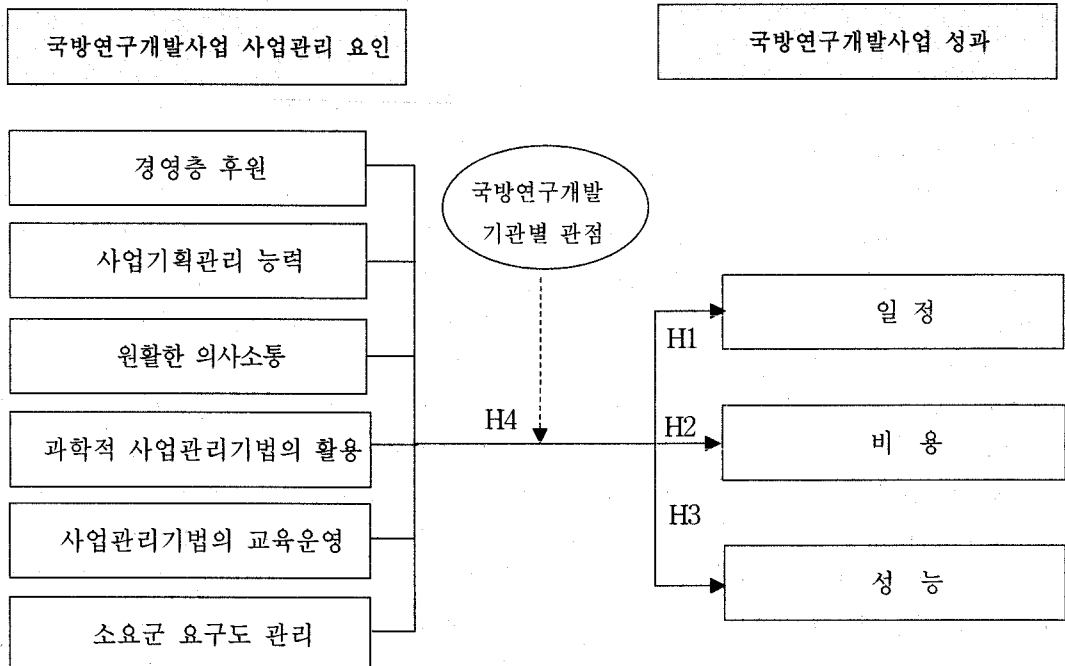
독립과 종속 변인의 파악 후 연구모형은 <그림 2>와 같이 제시되었다. 이는 국방연구개발사업의 성과에 사업관리 요인이 어떤 영향을 미치는 가를 파악하기 위함이다. 또한, 조절변수를 이용해 기관에 따른 영향 요의 차이가 있는 지를 살펴보고자 하였다.

앞서 제시된 연구모형으로부터 몇 가지 가설을 설정할 수 있다. 우선, 국방연구개발사업의 사업관리 요인이 성과 변수에 영향을 미칠 것이라는 세 가지 가설이 가능하다. 즉, 국방연구개발사업의 사업관리 요인을 잘 관리하면 일정 단축, 비용 절감, 요구성능 달성을 꾀할 수 있을 것이라 본다.

H1	국방연구개발사업의 관리요인은 개발기간 단축에 유의한 영향을 미친다.
H2	국방연구개발사업의 관리요인은 개발비용 절감에 유의한 영향을 미친다.
H3	국방연구개발사업의 관리요인은 군 운용성능 초과달성에 유의한 영향을 미친다.

대상기관에 따라 사업관리 요인을 바라보는 시각이 다를 수 있다. 앞에서 제시한 전문가 인터뷰 결과도 이와 유사한 점을 보여주고 있다. 한 예로, 개발업체의 경우, 사업 초기 단계에 요구사항을 확정하는 것이 중요한 성공 요소로 보는데 비해, 정부기관은 소요군 중심의 군 요구도 관리를 강조하고 있다. 이런 점을 반영하여 다음과 같은 가설도 가능하다.

H4	관련기관별(정부기관 및 업체) 국방연구개발사업의 성과와 사업관리 요인에 대한 상대적 중요도에 차이가 있다.
----	---



<그림 2> 연구모형

4. 실증연구

4.1 변수의 조작적 정의

(1) 성과 변수

앞에서 우리는 국방연구개발사업의 성과를 일정, 비용, 성능으로 모형화 하였다. 이 각각에 대한 조작적 정의는 아래와 같다.

1) 개발기간

소요군과 정부에서는 국방연구개발사업에 의한 무기체계의 조기 전력화에 중점을 둔다. 개발기간 단축은 소요군에 개발 및 운용시험평가를 위한 충분한 시간적 여유를 제공함으로써 무기체계의 품질을 높일 수 있다. 그 결과 소요군에서는 무기체계의 조기전력화 일정을 준수할 수 있으며, 사업관리 관점에서는 개발기간 단축으로 비용 절감 효과를 동시에 기대할 수 있다. 본 연구에서는 개발기간 변수를 측정하기 위하여 개발계획 기간 대비 개발기간의 단축 또는 초과 정도를 비율적으로 측정하였다.

2) 개발비용

정부는 최적의 비용으로 소요군에서 필요로 하는 무기체계를 개발하려고 한다. 국방연구개발사업의 특성상 비용 절감을 절대적인 성과 요인으로 설정하기는 어렵다. 따라서 정확한 개발비용 산정과 체계적인 사업관리를 통해 추가 비용을 최소화하면서 무기체계의 성능을 극대화하는 노력이 필요하다. 이러한 특수성을 고려할 때 비용 요소를 체계적으로 관리하기 위한 정부의 노력이 필요한 것이다. 본 연구에서는 개발비용 변수를 측정하기 위하여 계약금액 대비 개발비용의 절감 또는 초과 정도를 비율적으로 측정하였다.

3) 운용 성능

국방연구개발사업의 핵심은 개발된 무기체계

가 실전에서 오류 없이 성공적으로 작동할 수 있도록 소요군의 요구 성능을 충족시켜야 한다. 국방연구개발사업은 운용 성능이 최우선적으로 고려되어야 하며, 운용 성능을 높이는 데 영향을 미치는 주요며, 운용확인하고 체계적으로 관리하는 노력이 선행되어야 한다. 본 연구에서는 운용 성능 변수를 측정하기 위하여 소요군의 요구 성능 대비 운용성능의 초과 또는 미달 정도를 비율적으로 측정하였다.

(2) 사업관리 요인

본 연구에서는 사업관리 요인을 경영층의 후원, 사업기획관리, 원활한 의사소통, 과학적 사업관리기법의 활용, 사업관리기법의 교육 및 운용, 소요군 중심의 요구도 관리 요인 등의 6가지 요인으로 정의하였다. 아래에서는 이 각각에 대한 조작적 정의를 소개한다.

1) 경영층의 후원

무기체계 개발관련 기관의 최고경영층은 사업 성공을 위해 사업 추진 과정에서 적극적인 관심과 지원을 제공해야 한다. 경영층의 후원은 기존 문헌에서도 강조되고 있다[Pinto and Prescott, 1988; Martin, 1976; Cleland and King, 1988]. 경영층 후원에는 적정 예산, 인력, 기타 자원의 투입이 포함되어야 한다. 아울러 이들 자원을 목표지향적으로 집행할 수 있는 권한의 위임이 필요하다[GAO, 1990]. 이는 심층인터뷰 시 소요군 대상자가 강조한 사업관리자의 권한 강화와 같은 맥락이다. 이 요인의 측정 문항으로는 경영층의 적절한 예산지원, 적절한 인력투입, 필요한 자원의 지원, 사업관리자에 대한 권한의 위임을 설정하였다.

2) 사업기획관리 능력

국방연구개발의 경우 사업관리자, 소요군, 개발업체가 무엇을 어떻게 만들 것인가에 대해 총

분한 공감대가 필수적이다. 명확한 개발목표는 사업의 첫 단추를 끼우는 것처럼 매우 중요한 것으로 인식되어야 한다[Martin, 1976; Pinto and Prescott, 1988]. 또한, 많은 선행연구에서 사업 관리자의 능력이 곧 사업 성공과 연관된다는 것을 연구결과로 보여주고 있다[Sayles and Chandler, 1971; Tishler et al., 1996; Dvir, 2006; GAO, 1990]. 분야별 전문가로 구성된 연구팀 리더의 역할이 관리요인으로 작용한다. 이 요인의 측정 문항으로는 구체적인 연구개발 목표, 참여인력의 목표에 대한 정확한 이해, 목표 수립을 위한 세부 프로세스 구축, 사업관리자의 전문성, 연구인력의 전문성, 명확한 업무분장 및 책임소재, 개발관련 기술의 확보를 선정하였다.

3) 원활한 의사소통

선행연구 뿐만 아니라 심층면접 결과에서도 원활한 의사소통이 중요한 관리요인임을 확인하였다[Pinto and Prescott, 1988; Cleland and King, 1988; Sayles and Chandler, 1971; GAO, 1990]. 서로 다른 생각을 갖고 한 목표를 달성한다는 것은 매우 어려운 일이다. 원활한 의사소통은 서로 다른 생각을 충분한 토의를 통해 방향성을 잡고 한 방향으로 매진할 수 있게 한다. 이 요인의 측정 문항으로는 개발팀 또는 사업관리팀 내·외의 원활한 의사소통 정도, 공식·비공식 모임의 활성화, 기관별(정부, 소요군, 업체) 긴밀한 협력체제의 구축, 신속한 의사결정 프로세스의 구축을 들 수 있다.

4) 과학적 사업관리기법의 활용

과학적 사업관리기법은 현재 미국, 유럽 등에서 보편적인 기법으로 활용되고 있다. 즉 사업 초기부터 과학적인 사업성과관리체계(EVMS)¹⁾

를 구축하여 비용과 일정을 적극 관리함으로써 계획예산과 실제비용과의 차이를 관리하는 것이다. 이러한 기법을 활용함으로써 특정 시점의 소요비용을 진단하고 나아가 개발 완료 시의 비용을 예측할 수 있다. Tishler et al.[1996]도 일정·예산·성능 관리를 위한 체계적 기법의 활용을 강조하였다. 인터뷰에서도 정부, 소요군, 개발업체를 가리지 않고 사업관리기법의 활용을 주요 성공요인으로 꼽았다. 이 요인의 측정 문항으로는 EVMS, CAIV²⁾, SE³⁾ 등의 과학적 사업관리기법 적용 여부, 참여 인력의 사업관리기법 활용도, 개발과정에서의 주요 통제점(SRR, PDR, CDR 등)⁴⁾ 운영을 설정하였다.

5) 사업관리기법의 교육운영

전문가 집단 심층면접을 통해 새롭게 확인된 요인이 있었다. 이게 바로 과학적 사업관리기법에 대한 교육훈련과 이를 운영할 전문인력의 필요성이다. 이는 연구개발 과정에서 사업관리기법을 위한 행정소요가 많이 발생하여 연구개발에 집중하지 못할 수 있기 때문이다. 이의 해결을 위해 교육훈련과 전문요원에 의한 운영이 필요하다. 그리하여 이 요인의 측정 문항으로 사업관리기법의 충분한 교육훈련, 전문인력에 의한 사업관리기법 운영을 설정하였다.

6) 소요군 중심 요구사항 관리

소요군의 명확한 요구사항 관리를 위해 개발현장에 소요군 현장관리실을 운영한다. 현장 관리요원은 소요군의 요구사항을 개발초기부터

발비용과 일정을 예측하는 관리방법.

1) EVMS(Earned Value Management System) : 공정 관리를 기반으로 프로젝트별 일정과 비용을 통합 관리함으로써 성과를 분석하고 프로젝트의 최종 개

2) CAIV(Cost As on Independent Variable) : 주어진 단위 생산비용을 최소화하여 체계를 획득 운영, 폐기하는데 소요되는 총 수명주기 비용을 최소화하기 위한 개념.

3) SE(System Engineering).

4) SRR(System Requirement Review), PDR(Preliminary Design Review), CDR(Critical Design Review).

명확히 하여 개발자에게 전달하고 이에 대한 피드백주는 역할을 지속적으로 소요군과 수행해야 한다. 이러한 역할은 시험평가에 대단히 긍정적으로 나타난다. 민간 R&D 사업에서는 시장 정보의 정확한 파악이 여기에 해당한다[Cleland and King, 1988]. 이 요인의 측정방향으로는 개발업체 현장에 소요군의 현장관리실 운영, 개발 초기(CDR 이전) 요구사항의 확정을 설정하였다.

4.2 설문조사

(1) 설문지 구성

설문지 문항은 총 32문항으로 구성하였다. 국방연구개발사업 성과의 영향 요인인 사업관리 질문은 6개 요인 22개 문항, 국방연구개발사업 성과 변수 3문항, 그리고 응답자의 일반 현황 6개 문항이 바로 그것이다. 사업관리 요인에 대한 세부적 구성은 경영층의 후원 4문항, 사업기획관리 능력 7문항, 원활한 의사소통 4문항, 과학적 사업관리기법의 활용 3문항, 사업관리기법의 교육운영 2문항, 소요군 중심의 요구도 관리 2문항이다.

(2) 표본 설계

본 연구에 대한 실증분석을 실시하기 위하여 국방연구개발사업 추진 관련 기관 및 개발업체에 종사하고 있는 자를 설문 대상 모집단으로 설정하였다. 설문 대상 모집단 중 국방연구개발사업을 1개 이상 완료한 정부기관(방위사업청, 국방과학연구소), 소요군(공군), 방위산업체(A사, B사)의 담당급 이상 직원을 무작위 표본 추출하여 조사하였다.

(3) 자료수집 방법

32개 설문항목 중 응답자의 일반현황은 명목 척도를 사용하였고, 주요 사업관리 요인은 리커

트 7점 척도를 사용하였다. 1점은 “전혀 그렇지 않다”, 4점은 “보통이다”, 7점은 “전적으로 그렇다”로 구성 하였다. 또한 성과변수인 개발기간, 개발비용, 운용성능 요인은 비율척도를 사용하였다. 설문조사 대상은 정부기관(방위사업청, 국방과학연구소), 소요군(공군), 방위산업체 2곳(A사, B사)를 선정하였으며, 사업관리 및 개발관리를 주로 수행하는 관리자(팀장이상), 중간 관리자(파트리더, 부체계팀장 등), 담당자로 구성하였다. 자료 수집은 직접방문 면담을 원칙으로 하고, e-Mail을 보조수단으로 이용하였다. 조사기간은 2008년 9월부터 동년 10월까지로 하였다. 그 결과 e-Mail과 직접방문을 통해 총 134개의 자료를 수집하였다.

(4) 표본 특성

설문지를 회수하여 분석한 결과 연구개발경험이 한 번도 없는 응답자 4명이 설문에 응답하였다. 따라서 전체 응답자 134명 중 연구개발경험이 없는 4명을 제외한 130명의 자료를 근거로 가설검증을 실시하였다. 조사결과 134명의 표본 응답자들 중 남자가 96.3%, 대졸 이상이 96.3%, 30~40대가 92.5%로 구성되어 있었다.

또한, 국방연구개발사업을 2개 이상 완료한 경험이 있는 사람이 76.9%로 국방연구개발사업의 주요 관리요인과 성과에 대해 응답하는데 있어서 적절한 표본이 선정된 것으로 판단할 수 있다.

4.3 가설 검증

수집한 자료의 신뢰성(reliability)을 확인하기 위하여 Cronbach's 알파계수를 사용하였다. 각 요인에 대한 Cronbach's 알파계수는 아래의 <표 5>와 같다. Cronbach's 알파계수가 대부분 0.6이상이나 1개 요인(소요군 중심 군 요구도

〈표 5〉 국방연구개발 사업관리 요인에 대한 신뢰성

국방연구개발사업 성과의 사업관리 요인	문항 수	Cronbach's 알파계수
사업기획관리 능력	7	.920
경영층의 후원	4	.895
원활한 의사소통	4	.871
과학적 사업관리기법의 활용	3	.852
사업관리기법 교육운영	2	.842
소요군 중심 군 요구도 관리	2	.534

관리)만 0.534로 분석되었다. 이는 소요군 중심 군 요구도 관리요인의 측정요소 부족에 기인한다고 본다. 본 연구에서는 이를 제외하지 않고 포함시켜 분석하기로 했다.

종속변수와 독립변수에 대한 상관관계 분석을 실시한 결과 대부분의 변수에서 통계적으로 유의한 상관관계가 존재하는 것으로 확인되었다. 다만, 개발기간 변수와 과학적 기법 활용 및 사업기법 교육운영 간에는 통계적으로 유의한 상관관계가 존재하지 않았으며, 운용 성능 변수와 사업기법 교육운영 간에도 통계적으로 유의한 상관관계가 존재하지 않았다(〈표 6〉 참조).

가설 1은 국방연구개발사업의 관리요인이 국

방연구개발사업의 성과인 개발기간 단축에 긍정적인 영향을 미치는 가의 여부이다.

〈표 7〉에 제시되어 있듯이, 모델은 통계적으로 유의하나 모델 설명력(R²)은 0.119수준으로 비교적 낮은 수준이다. 여기에 대해선 국방연구개발사업 성과에 영향을 미치는 수많은 요인 중에서 본 연구에서 사용한 6가지 사업관리 요인에 국한된 모형임을 감안하여야 한다고 본다. Tishler et al.[1996]은 400여 개의 측정항목을 모형에 포함시키기도 하였다.

6개 요인변수 중 경영층의 후원 요인이 개발기간 단축에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 경영층의 후원이 적극적일수록 사

〈표 6〉 국방연구개발사업 변수 간 상관관계

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 개발기간	1.00							
2. 개발비용	0.51**	1.00						
3. 운용 성능	-0.14	-0.25**	1.00					
4. 경영층의 후원	-0.32**	-0.36**	0.21*	1.00				
5. 사업기획관리능력	-0.21*	-0.30**	0.41**	0.60**	1.00			
6. 원활한 의사소통	-0.23**	-0.27**	0.26**	0.59**	0.73**	1.00		
7. 과학적기법 활용	-0.13	-0.28**	0.24**	0.46**	0.59**	0.56**	1.00	
8. 사업기법 교육운영	-0.14	-0.23**	0.11	0.48**	0.48**	0.43**	0.62**	1.00
9. 군요구도 관리	-0.18**	-0.29**	0.29**	0.22**	0.25**	0.39**	0.41**	0.31**

〈표 7〉 국방연구개발사업 개발기간에 대한 회귀분석

Factor	표준화된 β 계수	t	Sig.	R ²	F
(Constant)		2.310	0.023	0.119	2.766**
경영층의 후원	-0.294**	-2.577	0.011		
사업기획관리능력	-0.027	-0.198	0.843		
원활한 의사소통	-0.042	-0.310	0.756		
과학적기법 활용	0.082	0.661	0.509		
사업기법 교육운영	0.018	0.159	0.873		
소요군 중심 요구도 관리	-0.130	-1.358	0.176		

주) * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01 수준에서 유의함.

업 기간 단축 효과를 얻고 있음을 알 수 있다. 그러나 사업기획관리 능력, 원활한 의사소통, 과학적 사업관리기법의 활용, 사업기법의 교육 운영 및 소요군 중심 군 요구도 관리요인은 통계적 유의성이 없는 것으로 분석되었다.

가설 2는 국방연구개발사업의 관리요인이 국방연구개발사업의 성과인 개발비용 절감에 긍정적인 영향을 미치는가의 여부이다. 분석결과는 아래의 <표 8>과 같다. 본 모델의 설명력(R²)은 0.186 수준으로 비교적 낮은 수준이나, 가설 1 모형보다는 조금 높았다. 이는 사업관리 요인이 개발기간보다 개발비용을 더 잘 설명하

는 것으로 이해할 수 있다. 6개 요인변수 중 경영층의 후원 요인과 소요군 중심 요구도 관리 요인이 개발비용 절감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

가설 3은 국방연구개발사업의 관리요인이 국방연구개발사업의 성과인 군 운용성능 초과달성에 긍정적인 영향을 미치는가를 묻고 있다. 본 모델의 설명력(R²)은 0.242 수준으로 앞의 두 모형에 비해 상당히 높아졌다(<표 9> 참조). 사업관리 요인이 군 운용성능을 예측하는 요인으로 보다 적합한 것으로 판단된다. 6개 요인변수 중 사업기획관리 능력 요인과 소요군 중심

〈표 8〉 국방연구개발사업 개발비용에 대한 회귀분석

Factor	표준화된 β 계수	t	Sig.	R ²	F
(Constant)		4.109	.000	0.186	4.688***
경영층의 후원	-0.279**	-2.548	0.012		
사업기획관리능력	-0.112	-0.857	0.392		
원활한 의사소통	0.092	0.712	0.477		
과학적기법 활용	-0.071	-0.592	0.554		
사업기법 교육운영	0.033	0.306	0.759		
소요군 중심 요구도 관리자	-0.220**	-2.384	0.018		

주) * p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01 수준에서 유의함.

〈표 9〉 국방연구개발사업 군 운용성능에 대한 회귀분석

Factor	표준화된 β 계수	t	Sig.	R ²	F
(Constant)		-4.455	0.000	0.242	6.539***
경영층의 후원	0.005	0.051	0.959		
사업기획관리 능력	0.545***	4.292	0.000		
원활한 의사소통	-0.176	-1.405	0.162		
과학적기법 활용	-0.001	-0.010	0.991		
사업기법 교육운영	-0.158	-1.511	0.133		
소요군 중심 요구도 관리	0.272***	3.048	0.003		

주) * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 수준에서 유의함.

요구도 관리 요인이 군 운용성능 초과 달성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

가설 4는 관련기관에 따라 종속변수에 영향을 미치는 관리요인의 상대적 중요도를 다르게 인식하고 있는가의 여부를 묻고 있다. 따라서 관련기관에 따른 관리요인의 인식차이를 확인하기 위하여 관련기관 유형에 따른 조절효과를 분석하였다.

이를 검증하기 위해 Baron and Kenny[1986]의 절차에 의한 3단계 회귀분석을 사용하였다. 1단계에서는 관리요인만을 독립변수로 투입하여 회귀분석을 실시하였으며, 2단계에서는 관리요인과 조절변수 역할을 하는 관련기관을 독립변수로 투입하여 분석하였다. 마지막으로 3단계에서는 2단계에서 투입한 모든 변수와 (독립변수*조절변수)를 독립변수로 하여 계층회귀분석을 실시하여 조절효과를 검증하였다.

회귀분석의 조절효과를 검증하여 설명력의 증분 값이 유의하면서 상호작용항만 유의하면 순수조절효과라 할 수 있다. 또한 상호작용항과 조절변수가 동시에 유의하면 유사조절효과를 나타내는 것으로 해석할 수 있고, 조절변수만 유의하면 조절변수는 독립적인 효과를 가지며 조절효과는 없는 것으로 판단한다.

조절효과를 분석하기 위한 회귀분석 모델의 설명력(R²)은 0.268 수준이며, 통계적으로 유의(F: 3.270, $p < 0.05$)하므로 가설 검증에 있어서 적합한 모델로 판단하였다.

〈표 10〉에서 보는 바와 같이 조절효과를 검증한 결과, 설명력의 증분(ΔR^2) 값이 유의하면서 일부 상호작용 항(경영층의 후원과 기관 유형, 과학적 기법 활용과 기관 유형)과 조절변수(기관 유형)에서 유의한 결과를 확인할 수 있었다. 따라서 정부기관의 관점에서는 경영층의 후원 요인과 과학적 기법 활용 요인을 최적으로 관리함으로써 개발기간을 단축시키는 효과를 얻을 수 있다고 인식하고 있으며, 이는 개발업체가 인식하는 것에 비해 더 강한 것으로 나타났다.

개발비용에 대한 기관의 조절효과를 분석하기 위한 회귀분석 모델의 설명력(R²)은 0.283 수준이며, 통계적으로 유의(F: 2.792, $p < 0.05$)하므로 가설 검증에 있어서 적합한 모델로 판단하였다. 그러나 2단계 회귀분석에서 투입한 변수(기관 유형)에서 통계적 유의성을 확인할 수 없었으며 설명력의 증분(ΔR^2) 값에서도 통계적 유의성을 확인할 수 없었다. 또한 3단계 회귀분석에서 투입한 변수(기관 유형, 각 관리요인과

〈표 10〉 국방연구개발사업 개발기간에 대한 기관별 조절효과 분석

Factor		표준화된 β 계수	t	Sig.	R ²	ΔR ²	F
1단계	(Constant)		2.310	0.023	0.119		2.766**
	경영층의 후원	-0.294**	-2.577	0.011			
	사업기획관리 능력	-0.027	-0.198	0.843			
	원활한 의사소통	-0.042	-0.310	0.756			
	과학적기법 활용	0.082	0.661	0.509			
	사업기법 교육운영	0.018	0.159	0.873			
	소요군 중심 요구도 관리	-0.130	-1.358	0.176			
2단계	(Constant)		1.863	0.064	0.138	0.019	2.781**
	경영층의 후원	-0.326	-2.834	0.005			
	사업기획관리 능력	-0.074	-0.532	0.595			
	원활한 의사소통	-0.020	-0.149	0.881			
	과학적기법 활용	0.079	0.643	0.521			
	사업기법 교육운영	-0.000	-0.004	0.996			
	소요군 중심 요구도 관리	-0.096	-0.979	0.329			
	기관(공기관, 개발업체)	0.153	1.626	0.106			
3단계	(Constant)		3.267	0.001	0.268	0.131***	3.270***
	1. 경영층의 후원	-1.171	-3.281	0.001			
	2. 사업기획관리 능력	-0.706	-1.604	0.111			
	3. 원활한 의사소통	-0.426	-0.980	0.328			
	4. 과학적기법 활용	0.998	2.202	0.029			
	5. 사업기법 교육운영	-0.142	-0.318	0.750			
	6. 소요군 중심 요구도 관리	0.167	0.515	0.606			
	7. 기관	-1.383	-2.534	0.012			
	1*7	1.687	2.448	0.015			
	2*7	1.344	1.305	0.194			
	3*7	0.745	0.892	0.374			
	4*7	-1.557	-2.002	0.047			
	5*7	0.163	0.236	0.813			
	6*7	-0.307	-0.762	0.447			

기관 유형의 상호작용 항)에서도 통계적 유의성을 확인할 수 없었으며, 3단계 변수를 투입했을 때의 설명력 증분(ΔR²) 값에서도 통계적 유의성을 확인할 수 없었다. 이러한 결과는 조절변

수 역할을 하는 기관 유형에 따라 개발비용 절감에 대한 인식차이가 있다는 근거를 확인할 수 없었다.

군 운용 성능에 대한 기관 유형의 조절효과를

검증한 결과, 기관 특성을 추가한 2단계 회귀식 설명력 증분(ΔR^2) 값에서 1단계에서 기관 유형이 변수로 투입되지 않았을 때에 비해 설명력이 0.056만큼 통계적으로 유의한 수준으로 증가한 결과를 확인할 수 있었다. 그러나 기관 유형과 상호작용 항을 변수로 투입한 3단계 회귀식의 설명력 증분(ΔR^2) 값에서는 0.017만큼의 증가가 있었으나 이 값은 통계적으로 유의하지 않았다. 따라서 기관 유형은 군 운용 성능에 대해 독립적인 영향을 미칠 뿐, 조절효과는 없음을 알 수 있다.

5. 국방연구개발사업의 효과적 사업관리 방안 제언

방위사업은 절차가 복잡하고 단위사업마다 독특한 특성이 있어 사업관리가 매우 어렵다. 이는 중요하게 고려되는 사업관리 요인이 각 사업마다 상이하기 때문이다. 또한 관련기관별로 사업성과를 바라보는 관점도 다르다. 예를 들어, 소요군의 입장에서는 비용 보다는 성과와 일정을 강조하지만 개발업체는 성과 보다는 비용과 일정을 중요하게 생각하는 것이 일반적이다. 하지만 정부기관 입장에서는 비용, 일정 및 성능 모두를 중요한 사업성과로 인식하고 이를 관리하고 있다. 이렇듯 복잡하면서 이해관계가 상이한 방위사업을 효과적으로 관리하기란 매우 어렵다. 이에 본 연구의 결과와 사업을 수행한 경험을 바탕으로 방위사업을 효과적으로 관리하기 위한 몇 가지 방안을 제안하고자 한다.

(1) 방위사업관리방법론의 개발 및 활용

사업관리자의 제한된 사업경험 또는 현행 법규만으로 방위사업을 수행하기 어렵다. 이는 구체성의 한계이며, 개인적인 경험의 부재이기 때문이다. 이러한 한계를 극복할 수 있는 대안이

사업관리절차를 구체화하는 것이다. 즉, 사업담당자가 경험한 실제 수행업무를 바탕으로 구체화된 사업관리절차를 개발하고 이를 타 사업에 활용하면서 지속 보완 발전시켜가는 것이다. 이렇게 구체화된 절차가 바로 방위사업관리방법론이다.

(2) 군 요구성능 관리를 위한 방안

국방사업에 있어 성공의 승패는 무기체계 성능에서 결정된다. 사용자인 소요군이 원하는 성능을 만족하지 못하면 막대한 비용을 투자하고서도 실패하는 것이다. 그러므로 사업초기부터 군의 요구성능을 관리하는 것은 매우 중요하다. 이를 위해 개발현장에서 군에 의한 성능관리실 운영을 제안한다. 성능관리실은 소요군의 정확한 요구사항을 개발업체에 제공하거나, 성능 관련 신속한 의사결정을 지원하는 등 소요군과 개발업체간 중요한 가교역할을 수행한다. 성능관리실을 통해 사업초기부터 사용자의 요구사항이 관리됨으로써 성능에 대한 만족도가 높아질 것이다.

(3) 정책 및 제도개선 방안

개발업체에 비용절감과 일정단축을 일방적으로 요구하는 것은 어렵다. 이는 정해진 기간과 비용을 최대한 활용하면서 제품을 만드는 국방연구개발의 특징 때문이다. 계약이후 업체의 노력으로 개발 기간이 줄어들고 개발 비용이 절약되면, 이러한 성과가 정부에 귀속되는 현재 상황에서는 더욱 그렇다. 이러한 것을 해결할 수 있는 방안이 개발유인부정책이다. 개발유인부정책은 계약이후 업체의 개발성과(비용절감, 기간단축, 군 요구성능 초과달성)를 비용으로 환산하여 업체에 제공하는 것이다. 미국의 경우 전자정부법에 명문화되어 있기도 하다[US 2002]. 이러한 정책은 업체로 하여금 성과를 극대화하기 위한

자발적인 노력을 통해 보다 질 좋고 우수한 제품을 생산함으로써 무기체계에 대한 대외 경쟁력을 향상시킬 것으로 판단한다.

또한, 연구개발사업과 양산사업을 연계하는 방안도 고려할 수 있다. 현재는 두 사업을 별도로 관리하여 연구개발사업 완료 후 별도의 절차에 따라 양산사업을 추진한다. 이러한 사업단계는 생산라인의 가동률에 좋지 않은 영향을 미치거나, 경우에 따라서는 전력화시기가 1년 이상 지연되기도 한다. 그러므로 사업관리자가 개발사업의 진행 상태를 판단하여 양산사업을 착수할 수 있도록 하는 제도개선이 요구된다.

6. 연구요약과 한계점

본 연구에서는 국방연구개발사업의 성과와 이에 영향을 미치는 요인을 도출하고 이에 대한 실증연구를 수행하였다. 경영층의 후원 요인이 개발기간 단축에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 경영층의 후원과 소요군 중심 요구도 관리요인이 개발비용 절감에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 또한, 군 운용성능 초과달성의 관점에서는 사업기획관리 능력과 소요군 중심 요구도가 주요 변수로 나타났다.

한편 관계기관별(정부기관, 개발업체) 국방연구개발사업 성과에 영향을 미치는 요인간의 상대적 중요도 차이에 대한 조절효과 분석결과, 개발기간을 단축시키는 요인으로는 “경영층의 후원”과 “과학적 관리기법의 활용”으로 나타났으며, 비용절감에 있어서는 기관 특성에 따른 인식의 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한, 성능에 대한 기관특성은 요구성능에 대해 독립적인 영향을 미칠 뿐, 조절효과는 없는 것으로 나타났다.

본 연구의 결과는 국방연구개발사업의 효과적인 관리에 기여할 수 있다고 본다. 우선, 사업성과에 영향을 미치는 주요 요인을 제시하였고,

이는 나아가서 국방연구개발사업의 업무수행을 위한 가이드라인으로 활용될 수 있을 것이다. 아울러 기관간의 시각 차이를 보여줌으로써 사업성과를 효율적으로 달성하기 위해서는 이런 시각 차이를 어떻게 조율하고 극복해야 하는가에 대해 문제 제기를 하였다고 본다.

이런 기여에도 불구하고 본 연구의 한계점도 지적되어야 한다. 먼저, 모형 개발과 변수 조작 등의 작업을 수행할 때 기존 문헌이 부족하여 어느 정도 사업관리자 입장의 경험적 요소가 개입되었다. 이런 면에서 객관적 근거가 부족한 면이 있었음을 지적한다.

아울러 일부 연구변수가 유의미한 결과를 제시해주지 못한 점도 한계라고 볼 수 있다. 이는 아직 성숙되지 않은 연구 분야로 인해 변수 선정 및 조작화 등의 과정이 미흡했을 수도 있다고 본다. 또 다른 이유 중의 하나는 본 연구에서는 프로젝트 성공을 측정하기 위해 실제치(기간단축 비율, 비용절감 비율, 성능향상 비율)를 사용했음에 기인했을 수도 있다고 본다. 실제 성과치를 답하게 함으로써 응답자에게 상당한 부담감을 주어 변별력있는 결과를 끌어내지 못했을 수도 있다. 이는 대부분의 R&D 성과 연구에서 인지 변수를 사용해왔다는 점에 비추어 향후 연구에서는 고려해 보아야 할 점이라 판단한다 [Schumann et al., 1995].

참고 문헌

- [1] 방위사업청, 「방위사업관리규정」, 2008.
- [2] Astebro, T., “Key success factors for technological entrepreneurs’ R&D projects”, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 51, No. 3, pp. 314-321, Aug. 2004.

- [3] Baker, N. and Sweeney, D., "Towards a Conceptual Framework of the Process of Organized Technological Innovation within the Firm", Working Paper, University of Cincinnati, 1976.
- [4] Balachandra, R., and Friar, J. H., "Factors for Success in R&D Projects and New Product Innovation : a Contextual Framework", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 44, No. 3, Aug. 1997.
- [5] Balachandra, R., and Raelin, J. "When to kill that R&D project", *Research Management*, Vol. 27, No. 4, pp. 30-33, July-August, 1984.
- [6] Baron, R. and Kenny, D., "The moderator-mediator variable distinction in social psychological research : Conceptual, strategic, and social considerations", *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 51, pp. 1173-1182, 1986.
- [7] Cleland, D. and King, W., *Project Management Handbook*, Van Nostrand Reinhold, 1988.
- [8] Coldrick, S., Lawson, C., Ivey, P., and Lockwood, C. "A Decision framework for R&D project selection", Engineering Management Conference, 2002. IEMC '02. 2002 IEEE International, pp. 413-418, 2002.
- [9] Cooper, R. "An empirically derived new product project selection model", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 28, pp. 54-61, 1981.
- [10] Cooper, R., Edgett, S., and Klein-schmidt, E. "Portfolio management for new product development : result of an industry practices study", *R&D Management*, Vol. 31, No. 4, pp. 361-80, 2001.
- [11] Costello, D. "A practical approach to R&D project selection", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 23, pp. 353-368, 1983.
- [12] Dvir, D., Raz, T., and Shenhar, A., "An empirical analysis of the relationship between project planning and project success", *International Journal of Project Management*, Vol. 21, pp. 89-95, 2003a.
- [13] Dvir, D., Lipovetsky, S., Shenhar, A., and Tishler, A., "What is really important for project success? A multidimensional analysis of project management variables", *International Journal of Management and Decision Making*, Vol. 4, No. 4, pp. 382-404, 2003b.
- [14] Dvir, D., Ben-David, A., Sadeh, A., and Shenhar, A. J., "Critical managerial factors affecting defense projects success : A Comparison between neural network and regression analysis", *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Vol. 19, pp. 535-543, 2006.
- [15] GAO, *Defense Acquisition-Fleet Ballistic Missile Program Offers Lessons for Successful Programs*, 1990.
- [16] Lilien, G. and Yoon, E. "Determinants of New Industrial Product Performance: A strategic reexamination of the empirical literature", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 36, No. 1, pp. 3-10, Feb. 1989.
- [17] Mahajan, V. and Wind, Y., "New product models : Practice, shortcomings and desired improvements", *Journal of Production Innovation Management*, Vol. 9, pp. 128-139,

- 1992.
- [18] Martin, C., *Project Management*, Amaco, 1976.
- [19] Moore, J. and Baker, N. "An analytical approach to scoring model design-application to research and development project selectio", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. EM 16, No. 3, pp. 90-98, Aug. 1969.
- [20] Pinto, J. and Prescott, J., "Variations in Critical Success Factors Over the Stages in the Project Life Cycle", *Journal of Management*, Vol. 14, No. 1, pp. 5-18, 1988.
- [21] Pinto, J. K. and Slevin, D. P., "Critical success factors across the project life cycle of Project Management", *Project Management Journal*, Vol. 19, No. 3, 1988.
- [22] Pinto, J. K. and Slevin, D. P., "Critical success factors in R&D Projects", *Research Technology Management*, Vol. 32, No. 1, pp. 31-35, Jan.-Feb. 1989.
- [23] Sayles, L. and Chandler, M., *Managing Large Systems*, Harper and Row, 1971.
- [24] Schmidt, R. and Freeland, J., "Recent progress in modeling R&D project-selection processes", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 39, No. 2, pp. 189-201, May, 1992.
- [25] Schumann, P., Ransley, D., and Prestwood, D. "Measuring R&D Performance", *Research Technology Management*, Vol. 38, No. 3, May/June, 1995.
- [26] Snow, C. and Hrebiniak, L., "Strategy, distinctive competence, and organizational performance", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 25, pp. 317-335, 1980.
- [27] Tishler, A., Dvir, D., Shenhar, A., and Lipovetsky, S., "Identifying critical success factors in defense development projects : A Multi-variate analysis", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 51, pp. 151-171, 1996.
- [28] Tubig, S. B., and Abetti, P. A., "Variables influencing the performance of defense R&D contractors", *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 37, No. 1, pp. 22-30, February 1990.
- [29] US, *e-Government Act*, 2002.
- [30] Yeh, K. and Lee, H., "Identifying the critical success factors or R&D project management using the analytic hierarchy process : information technology industry as an example", International Conference on Business and Information, South Korea, 2008.

■ 저자소개



편 완 주

공군사관학교 졸업 후 중앙대 (경영학과)에서 경영정보시스템 전공으로 석사 및 박사 학위를 취득하였다. 현재 공군대령(진)으로 방위사업청 사업관리본부

에서 국방 R&D 사업을 담당하고 있다. 관심분야는 국방 획득사업관리이다.



김 성 근

미국 New York 대학교에서 정보시스템 전공으로 박사학위 취득 후 동 대학 전임강사를 거쳐 중앙대학교 상경학부 교수로 근무 중이다. 현재 국가

정보화전략위원, 한국EA포럼 의장, 한국CIO포럼 대표간사로 활동 중이다. 관심분야는 Enterprise Architecture, IT Governance 등이다.



이 주 현

남미시시피대학교(USM) 전자계산학과 졸업, 버지니아 공대(VPI) 산업공학 석사, 일리노이 공대(IIT) 경영정보학 학위를 취득하였다. (미)AT&T 벨연

연구소 연구원, LG 전자(前 금성반도체) 연구본부장, LG CNS(前 금성소프트웨어) 연구소장으로 근무하였고, 국책연구기관인 정보통신정책연구원 원장으로 일한 바 있다. 한국경영정보학회와 한국데이터베이스학회 회장을 역임하였다. 현재 한국의국어대학교 글로벌경영대학에 재직 중이다. 주요 관심분야는 소프트웨어공학, 정보통신정책, 미래경영 등이다.