



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

기술경영학 석사 학위 논문

AHP 비용편익 분석을 통한 중소기업의
R&D 우선순위 선정 : 방위산업을 중심으로



2021년 02월

부경대학교 기술경영전문대학원

기술경영학과

최 동 연

기술경영학 석사 학위 논문

AHP 비용편익 분석을 통한 중소기업의 R&D 우선순위 선정 : 방위산업을 중심으로

지도교수 천동필

이 논문을 석사학위논문으로 제출함.

2021년 02월

부경대학교 기술경영전문대학원

기술경영학과

최동연

최동연의 기술경영학 석사 학위논문을 인준함.

2021년 02월 19일

위 원 장 공학박사 옥 영 석 (인)

위 원 공학박사 곽 기 호 (인)

위 원 공학박사 천 동 필 (인)

목 차

표 목 차	iii
그림목차	v
Abstract	vi
I. 서 론	1
II. 선행연구	6
1. 방위산업	6
1) 방위산업 현황	6
2) 방위산업 R&D	18
2. AHP와 방위산업 분야	26
1) AHP 방법론	26
2) 방위산업분야에서의 AHP 적용 연구	32
III. 연구모형	40
IV. 분석결과	48
V. 결 론	53
참고 문헌	58
부록:설문지	67

표 목 차

<표 1> 국내 방위산업 정책의 발전과정 및 주요 내용	7
<표 2> 방산물자 수출 종합 현황	10
<표 3> 방위산업 생산 관련 주요지표(2013~2017)	15
<표 4> 방위제품군별 참여기업 수(2013~2017)	17
<표 5> R&D의 정의	19
<표 6> 일반 연구개발과 국방 연구개발의 특성 비교	21
<표 7> 주요국별 연구개발 수행주체 비교	22
<표 8> 계약과 협약방식 비교	23
<표 9> 국방 핵심기술 연구개발 사업 단계 및 기관별 특성	25
<표 10> 쌍대비교 설문 항목의 예시	29
<표 11> 국방 분야 외 AHP 방법론 적용 연구	30
<표 12> 방위산업 분야에서의 AHP 적용 연구	37
<표 13> 연구절차	40
<표 14> 방산분야 R&D 우선순위에 영향을 주는 요인에 대한 선행연구	41
<표 15> 설문 참여자 통계량	43
<표 16> 설문결과 우선순위_기술성	44
<표 17> 설문결과 우선순위_시장성	45
<표 18> 설문결과 우선순위_경제성	45
<표 19> 의사결정계층 설명	46
<표 20> 설문대상자 통계량	49
<표 21> 편익 측면의 가중치와 중요도 우선순위	51
<표 22> 비용 측면의 가중치와 중요도 우선순위	51
<표 23> 편익/비용 가중치와 중요도 우선순위	52

그 립 목 차

<그림 1> 방산업체 가동률 현황-----	2
<그림 2> 방위산업의 글로벌 위상-----	8
<그림 3> 방위산업의 글로벌 위상-----	9
<그림 4> 방산물자 수출 종합 현황-----	9
<그림 5> 방산수출 확대를 통한 방산업계의 선순환 구조 이미지-----	10
<그림 6> 세계 100대 무기생산 및 방산 서비스 제공 기업-----	11
<그림 7> 세계 100대 무기생산 및 방산 서비스 제공 기업-----	12
<그림 8> 세계 100대 무기생산 및 방산 서비스 제공 기업-----	13
<그림 9> 제조업 대비 방위산업의 위상(2016vs2017)-----	14
<그림 10> 관련 산업 대비 방위산업 생산액 비교-----	14
<그림 11> 업체유형별 참여기업 현황(2016vs2017)-----	16
<그림 12> 대·중소기업별 참여기업 현황(2016vs2017)-----	16
<그림 13> 가동률 비교(방위산업vs제조업 평균)-----	18
<그림 14> 국방 연구 개발 체계-----	20
<그림 15> 한국과 이스라엘의 내수 vs 수출비중 비교-----	23
<그림 16> 연구개발 무기체계 획득 절차-----	24
<그림 17> 의사결정 계층 모형-----	47

A Study of R&D Priority Setting for Development of SMEs
applying AHP B/C Analysis : Focused on Korean Defense Industry

Dongyoen Choi

Graduate School of Management of Technology
Pukyong National University

Abstract

The defense industry plays a pivotal role in supporting national security and contributes to improving national competitiveness through convergence and integration of high-tech technologies. As of 2017, the number of Small and Medium-sized Enterprises(SMEs) is 276, accounting for 92.0% of the total. However, the role of SMEs, especially in the Research and Development (R&D) sector of the defense industry is insufficient. Therefore, this study applies the Analytic Hierarchy Process(AHP) and cost/benefit analysis to analyze the priority of the factors needed to carry out R&D activities on new weapon systems. In addition, this study is intended to help companies make rational decisions so that SMEs which rely on the development activities of higher level system companies can independently conduct efficient R&D activities for new products.

The study found that technological skills were the most important factors in the R&D of new weapon systems. More specifically, technological skills were followed by the sophistication of technology, stability of technology, and reliability of technology. Factors were selected by calculating weights through the first survey to experts, and the second survey for AHP analysis was conducted with the selected factors to enhance the reliability of the study. The implications of this study are that SMEs in the defense industry should make decisions about R&D according to the technical level of the company, and activities to increase the technical level should be prioritized. In addition, through the policies that encourage SMEs in the defense sector to participate as responsible companies, it is encouraged to facilitate top-down technology transfer to achieve technological progress in the industry. This study is expected to be of great help in establishing policies to improve the efficiency of R&D in the defense field and further develop R&D capabilities of SMEs.

I. 서론

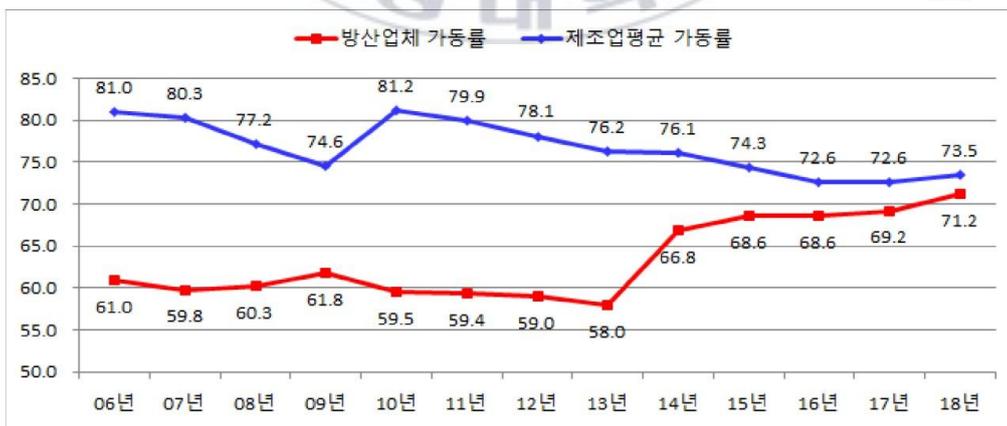
방위산업(Defense Industry)은 국가안전보장을 지원하는 중추적 역할을 하며 첨단 기술의 융·복합을 통하여 국가경쟁력 향상에 기여하고 있다. 국가행위의 독립성을 보장하고 과학 기술의 발전을 촉진하는 국가전략산업으로서, 특히 국가 안보와 밀접한 관계가 있어 여타 다른 산업과는 구분되는 의미를 지니고 있다(김수환, 2016). 방위산업은 최첨단 고부가가치 산업으로서 기술혁신과 최신 기술의 도입이 다른 산업에 비교해 급속히 진행된다. 일반적인 민수시장과는 다르게 제품의 가격보다 성능이 우선시되는 특징이 있으며, 가격이 비싼 제품이거나 개발에 투입되는 예산이 예상보다 크게 책정되더라도 방위 목적에 부합하면 수요가 발생한다는 특징 또한 존재한다. 방위 산업 내에 생산되고 보급되는 제품들은 전부가 소모품으로 재생산 기능에 환류되는 일이 없다는 특징을 지닌다.

방위산업은 국토방위와 국민의 안전권을 보장하기 위한 목적의 특수 산업으로써 해당 산업에 포진한 기업들은 국가 방위와 관련되는 군수품을 생산하며 방위사업법에 따른 방위산업체로 지정받아 영업행위를 영위한다. 실제 현장에선 해당 산업군의 정점에 있는 소위 대기업 계열사들을 ‘체계업체’라고 지칭한다. 무기체계를 개발하는 가장 큰 단위인 ‘OO무기 체계개발’을 최종 총괄하여 체계업체라고 불리며, 체계업체 이하 2차, 3차 밴드의 하청업체들이 생산한 부품 및 반제품을 체계업체에서 최종 조립 후 각종 시험을 거쳐 소요 군과 방위사업청에 납품하는 구조가 가장 일반적이다(국방전력발전업무훈령, 2006).

대한민국은 2018년 기준으로 40조 3000억원으로 세계 10위로 국방비를 많이 지출하고 있으며, 방산 수출은 항공/함정 분야 수출 급감에 따라 5억 9000만 TIV(Trend Indicator Value의 약어로 무기거래량을 금액으로 환산한 단위(SIPRI, 2018))를 기록, 세계 11위로 전년 대비 두 계단 하락했다.

우리나라 방위산업은 정부의 보호 육성 지원정책에 따라 내수중심으로 지난 40년간 꾸준히 성장해왔다. 그러나 방위산업의 독과점적 생산체제의 지속과 정부주도개발, 후진적 원가보상 시스템 유지, 국방기술의 민수이전(Spin-off) 부진 등의 비효율로 인해 글로벌 시장에서의 경쟁력이 낙후되어 있다. 하지만 2010년 이후 방위산업의 정책도 내수기반 생산구조에서 탈피하여 경쟁체제를 도입해 방산수출 산업화를 통한 글로벌 경쟁력을 강화하는 방향으로 변화하고 있다(김수환, 2016). 2006년 방위사업법이 제정됨에 따라 방위산업 전문화·계열화가 폐지되어 한국 방위산업은 보호육성 체제에서 완전경쟁체제로 전환 중이다(장수만, 2012). 이로 인한 효과로 <그림 1>과 같이 방위산업의 가동률은 제조업 평균보다 낮지만 제조업 평균 가동률이 점점 하락하는 것과 다르게 방산업체 가동률은 지속적으로 상승하는 것을 볼 수 있다(방위사업 통계연보, 2020).

(단위 : %)



<그림 1> 방산업체 가동률 현황(방위사업 통계연보, 2020)

대한민국은 세계 7위의 군사력을 보유한 군사 강국으로써 전 세계 국방 분야에 지대한 영향력을 끼친다. 특히 대한민국 육군은 미국, 러시아, 중국, 인도 다음으로 최첨단 기술력이 녹아든 최신 장비를 다량 보유하고 있고 세계 5위에 랭크될 정도로 강력한 화력을 자랑한다. 북한을 비롯한 지정학적, 역사적 여건 상 많은 정치적 정책 과제 중 항상 우선순위 상위권에 거론되는 안보를 담당하는 산업이니 만큼 그 중요도는 매우 높게 점쳐진다. 따라서 국방비를 매년 증액하여 방위산업을 육성하려고 노력하고 있으며 수출 실적 향상을 위해 기술개발에 박차를 가하고 있다. 기술개발은 주로 ADD의 주도아래 체계업체가 체계개발을 진행하고 이후 전문방산업체나 협력업체가 기술협력생산을 하는 전통적인 구조가 이어져오고 있다. 2017년 기준으로 방위산업 참여기업은 300개로 집계된다. 그중 체계종합업체 14개(4.7%), 전문방산업체 84개(28.0%), 협력업체 202개(67.3%) 순으로 그 비중을 차지한다. 276개 중소기업이 전체의 92.0%로 대부분을 차지하는 실정이다(KIET, 방위산업 통계 및 경쟁력 백서, 2018).

하지만 체계업체를 필두로 국내 방위산업 중소기업들이 해외 시장을 겨냥한 제품을 생산하기 위한 R&D 활동을 시작하고 있어 다행이다. 이에 맞춰 국방부, 과학기술정보통신부, 방위사업청이 함께 과학기술 기반 미래 국방 발전전략을 발표함으로써 적극적인 시장 개척과 기업 주도의 기술개발에 힘을 실어준다(조한철, 2015).

이러한 제도, 시장 환경 변화와 더불어 국제 방위산업과 동북아 정세의 변화를 감안해 볼 때, 방위산업의 대부분을 차지하고 있는 중소기업의 기술개발로 국제 시장에 불고 있는 K-방산의 트렌드를 확장하여 방위 산업 수출 역량을 키워야할 필요가 있다(국방과 기술 편집부, 2019). 특히, 핵심 부품의 국산화와 첨단기술 확보를 통한 세계 시장 진출을 위해선 체계업체와 방산전문기업, 협력업체의 유기적 개발활동이 필수적이다(국방과 기술

편집부, 2019).

방위 산업 R&D에 관한 선행연구는 다음과 같이 크게 두 가지 경향이 존재한다. 첫째, 방위 산업 R&D는 주로 거시적인 관점으로 진행되어 왔다. 최근에는 방위산업 내의 연구개발 및 체계 개발 전반에 관한 개선 방향에 대한 연구로 발전하고 있다(장준성, 2008; 이형준, 2010; 김기택, 심상렬, 2016; 이낙형, 이상진, 2007; 주이화, 심상렬, 2019; 임형준, 2012; 박윤미, 설현주, 2010; 전승록, 2011; 최은서, 2019; 김명진, 2003). 둘째, 방산 업체 내의 R&D 활동을 다룬 연구들도 대부분 방위산업체 전체를 대상으로 하거나 체계업체 위주로 진행하는 경향 또한 존재한다(김장헌, 이선헌, 최형묵, 2011; 정성민, 2015; 이규현, 2017; 이광희, 2008; 박송이, 2014).

이처럼 현재 진행된 연구들은 대한민국 방위산업과 연구개발 활동에 대한 거시적 관점의 연구들이거나 방위산업체 전체의 R&D 활동, 혹은 체계업체 위주의 연구가 대부분이다. 즉, 중소기업이나 방산 전문 기업 중심의 연구개발 활동에 관한 연구는 전무하다. 방산 중소기업을 위한 현실적이고 실제적인 지원 정책의 한계가 분명한 것도 사실이기 때문에 중소기업의 입장에서 R&D 활동을 할 때 큰 제약이 따른다.

선행연구와 비교해 볼 때 본 연구의 차별성은 연구의 목적, 분석대상, 연구방법론 측면에 있다. 본 연구의 목적은 방위 산업 내 중소기업이 R&D 활동을 영위할 때, 기업 내 고려해야할 요인들의 우선순위를 파악해 보는 것이다. 기존 연구는 방위산업 분야의 R&D 활동에 대한 효율성과 평가 방식, 활성화 방안과 같은 거시적 관점을 중심으로 연구가 진행되어왔다. 하지만 R&D 활동 내에서 실질적으로 어떤 요인이 우선적으로 고려되어야 할 대상인지에 대해서 알아보는 것이 중요하다. 본 연구의 분석대상은 체계업체, 전문 방산 업체, 중소기업의 연구개발 담당, 구매 담당자 등 기업 내 전문가 그룹으로 설정되어 있고 기업의 R&D 활동에 필요한 것이 무엇

인지에 대하여 기업의 입장이라는 특성을 반영할 것으로 기대한다. 마지막으로 AHP 연구 방법론에 있어서 중요한 연구모형 결정을 위하여 두 단계의 검증 과정을 거쳤으며 편익/비용 분석을 적용한 것이 특징이다.

본 연구는 다기준 의사결정 기법(Analytic Hierarchy Process, AHP)을 적용하여 체계업체, 전문 방산업체, 방위산업 내 중소기업의 연구개발부서 담당자, 무기체계 개발 관련 구매 담당자를 대상으로 중소기업의 새로운 무기체계에 대한 R&D 활동을 할 때 필요한 요인에 대한 우선순위를 분석하여 정책적인 대안을 제시하고자 한다. 특히, 대부분의 민수 개발과는 다르게 상위 몇 개의 체계업체가 운영하는 개발 활동에 의존하는 중소기업이 효율적인 신제품 R&D 활동을 할 수 있도록 지원하고 합리적인 의사결정을 돕고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 방위산업의 기본 현황 및 연구배경과 AHP에 관한 선행연구와 방위산업 R&D 관련 실증연구에 대해 제시하였으며, 제 3장에서는 AHP 계층 설정 등 분석모형을 도출하였다. 이어서 제 4장에서는 분석 결과를 제시하였으며, 마지막으로 제 5장에서는 연구의 요약 및 주요 시사점과 한계점, 향후 연구방안을 제시하였다.

Ⅱ. 선행연구

1. 방위산업

1) 방위산업 현황

방위사업법 제1조에 따르면 방위산업이란 국가의 안전보장 및 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 군사력건설에 필요한 무기체계 및 이를 운영하기 위한 장비, 물자, 용역 등의 획득과 이를 개발, 생산하는데 필요한 산업기간을 육성하는 제반 활동으로 방위력 개선, 군수품 조달, 방위산업 육성을 말한다(방위사업법). 넓은 뜻으로는 무기·탄약 등 직접적인 전투장비뿐만 아니라 피복·군량 등 비전투용 일반 군수물자까지도 포함하여 해석한다. 그러나 방위산업은 일반적으로 국방력 형성에 중요한 요소가 되는 총·포·탄약·함정·항공기·전자기기·미사일 등 무기장비의 생산과 개발을 담당하는 산업의 총칭으로 그 범위를 한정한다.

대한민국 국군은 정책의 중점을 바꾸어가며 시대의 흐름에 맞게 방위산업을 육성하여 왔다. <표 1>과 같이 태동기, 육성기, 정체기, 자립기, 성장기, 도약기를 거치며 방위산업 연구개발에 관한 정책 및 법률을 개발하여 왔다. 1970년대부터 본격적인 방위산업을 육성하게 된 계기는 미국의 무기원조 중단과 닉슨 독트린이 촉발한 주한미군의 감축, 북한의 지속적인 국지도발이었다. 이것을 계기로 대한민국은 대미 의존 일변도였던 국방에 대한 기존의 관념에서 탈피하여 자주국방의 필요성을 절감하게 되었고 적극적인 방위산업 육성에 나서기 시작하였다.

<표 1> 국내 방위산업 정책의 발전과정 및 주요 내용

	정책 중점	주요 내용	주요 제품
태동기 (1950~60년대)	·미국 의존형 국방 정책	·육군 병기공창 창설 (1948) ·과학기술연구소 설립 (1950)	
육성기 (1970년대)	·본격적인 방위산업 육성 시작 ·자주국방을 목표로 기본 무기류 국산화정책 적극 추진	·방위산업에 관한특별 조치법 제정(1973)·방위세 신설(1975) ·방산물자·업체 지정 제도 시행(1973) ·방산물자 원가계산 기준규정 제정(1978) ·국방과학연구소 신설 (1968) ·울곡사업 시작(1974)	·소총류, 박격포류, 탄약 및 물자류 등 기본 무기류 국산화 달성
정체기 (1980년대)	·해위무기 및 기술 도입 정책으로 선회 ·미국 지원 하 기술도입 및 공동생산 적극 추진	·한·미 방산기술협력 양해각서 체결(1988) ·전문화·계열화 제도 시행(1983) ·절충교역 제도 도입 (1982)	[기술도입 생산] ·자주포, K-1전차, K-200 장갑차 ·F-5E/F 전투기, 500MD 헬기 ·전투함정
자립기 (1990년대)	·무기시장 다변화 및 일부 무기·부품의 독자개발 추진 ·유도정밀무기 등 첨단 기술R&D에 중점 ·절충교역을 통한 선진 기술 도입 적극 추진	·민군기술협력사업 촉진법 시행(1998)	[자체 개발·라이선스 생산] ·지대공 미사일, 구축함, KT-1 훈련기 자체 개발 생산 ·209급 잠수함, K1A1 전차 조립생산 ·F-16C/D 전투기 조립생산 등 [수출] ·탄약류, 화기류 일부
성장기 (2000년대)	·방위사업청 개청 및 방위사업법 제정(2006) ·방산수출 정책 추진	·방위사업청 개청 (2006) ·방위사업법 제정 (2006) ·전문화·계열화 제도 폐지(2008) ·방산수주 10억 달러 달성(2008)	[자체 개발 생산] ·전차, 자주포, 구축함, 잠수함, 훈련기, 독도함 등 [수출] ·K2 전차(터키, 2008), K9 자주포(터키, 2001), KT-1 훈련기(터키, 2007) 등 방산수출 가시화

<p>도약기 (2010년대)</p>	<p>·방위산업의 신경제동력화 정책 추진 ·국방산업 G7 미래전략 추진(2010)</p>	<p>·미래기획위원회 국방산업 T/F 가동(2010) ·방위사업법 개정(2010~) ·2020년까지 방산수출 40억 달러 및 고용창출 5만명 정책목표 추진 중(2010~)</p>	<p>[자체 개발 생산] ·수리온, T-50, KDX III, 구축함, 복합소총 등 [수출] ·T-50(인니, 2011) ·209급 잠수함(인니, 2011) 등 방산수출 확대 중</p>
-------------------------	---	---	---

출처 : 방위산업의 글로벌 환경 변화와 경쟁력 평가, KIET

북한의 위협과 더불어 동북아 지역에서는 미국과 중국의 전략적 경쟁이 심화되는 가운데 일본과 러시아 또한 영향력 확대를 위해 해·공군력 중심으로 군사력을 경쟁적으로 증강하고 있다. 이러한 안보정세는 한반도 비핵화 변수와 맞물려 동북아 지역의 안보 유동성과 불확실성을 더욱 증대시킨다(국방백서, 2018). 따라서 국내 및 국외적 환경요인에 의해 대한민국의 자주국방의 필요성이 점차 증대되어 왔고 방위산업 육성은 국가적으로 필연적인 과제로 부상되어 현재까지도 그 중요성이 지속적으로 커지고 있다. 지속적으로 성장해온 대한민국 방위산업의 글로벌 위상은 <그림 2>와 <그림 3>과 같다.



<그림 2> 방위산업의 글로벌 위상(KIET 방위산업 통계 및 경쟁력 백서, 2017)

방위산업의 글로벌 위상: 국방예산, 매출, 수출입, 100대 기업 매출액 (2016 vs 2017)



<그림 3> 방위산업의 글로벌 위상(KIET 방위산업 통계 및 경쟁력 백서, 2018)

2017년에는 인도네시아 잠수함 판매, 베트남 T-50 고등훈련기 판매와 같은 대형 프로젝트들이 무산되면서 매출액과 방산 수출, 방위산업 생산액이 떨어지긴 했으나 2012년부터 2016년까지 지속적인 성장을 이루어 왔다. <그림 4>와 <표 2>를 살펴보면 대한민국의 방위산업 수출액은 2017년 기준으로 봤을 때 2006년 2.5억불에서 약 12배 증가한 31.2억불로 2011년부터 6년 연속 20억불 이상 성과를 달성하였다.



<그림 4> 방산물자 수출 종합 현황(방위사업 통계연보, 2018)

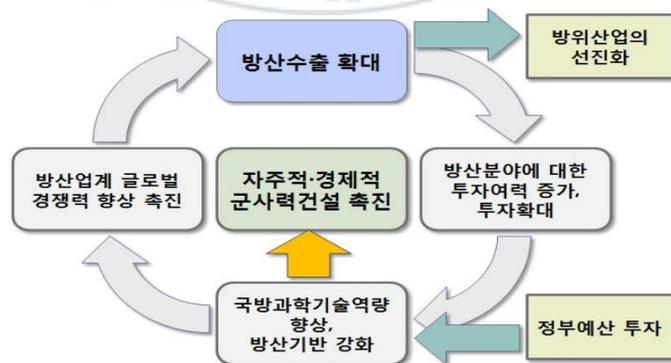
<표 2> 방산물자 수출 종합 현황

(단위 : 억불)

구분	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
방산수출액	2.53	8.45	10.31	11.72	11.88	23.82
구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
방산수출액	23.53	34.16	36.12	35.41	25.58	31.22

출처 : 방위사업 통계연보, 2018

수출 품목 또한 탄약/부품 위주에서 FA-50 경공격기(인도네시아, 필리핀), K-9 자주포(터키, 폴란드, 핀란드, 노르웨이, 인도), 잠수함(인도네시아) 등 첨단 기술력에 기반을 둔 고부가가치 무기체계로 다양화/첨단화가 진행 중이다. 북유럽, 남미, 아프리카 지역의 신흥 시장을 신규 개척하고 있으며, 중동지역 방산수출 실적이 회복세에 접어들었다(<표 1> 참조). 또한 방산 수출이 확대되면 방산업체의 투자여력이 증가하여 연구개발, 생산 시설 등에 대한 투자가 증대된다. 또한 기술 혁신은 국방과학기술역량과 방산기반의 강화로 이어져 글로벌 경쟁력 향상이 촉진됨으로써 다시 방산 수출이 확대되는 선순환 구조가 축적된다(<그림 5> 참조).



<그림 5> 방산수출 확대를 통한 방산업계의 선순환 구조 이 미지(방산수출 확대에 따른 방위산업 선진화 방안 연구, 2012)

또한 <그림 6>, <그림 7>, <그림 8>에서 확인할 수 있듯이, 2015년 기준으로 세계 100대 방산기업에 7개의 대한민국 기업이 랭크되었다. 52위에 LIGNex1, 54위에 KAI(Korea Aerospace Industries), 65위에 한화 테크윈, 67위에 DSME, 71위에 (주)한화, 96위에 풍산, 마지막으로 100위에 한화 탈레스가 랭크되었다.

Rank ^b		Company ^c	Country	Arms sales (US\$ m.)		Total sales, 2015 (US\$ m.)	Arms sales as a % of total sales, 2015	Total profit, 2015 (US\$ m.)	Total employment, 2015
2015	2014			2015	2014 ^d				
1	1	Lockheed Martin Corp. ^e	USA	36 440	36 523	46 132	79	3 605	126 000
2	2	Boeing	USA	27 960	28 334	96 114	29	5 176	161 400
3	3	BAE Systems	UK	25 510	23 903	27 355	93	1 456	82 500
4	4	Raytheon	USA	21 780	21 395	23 247	94	2 067	61 000
5	5	Northrop Grumman Corp.	USA	20 060	19 683	23 256	86	1 990	65 000
6	6	General Dynamics Corp.	USA	19 240	18 622	31 469	61	2 965	99 900
7	7	Airbus Group ^f	Trans-European	12 860	12 133	71 476	18	2 992	136 570
S	S	BAE Systems Inc. (BAE Systems UK)	USA	9 670	8 360	10 400	93	..	32 300
8	8	United Technologies Corp. ^g	USA	9 500	13 035	61 047	16	4 356	197 200
9	9	Finmeccanica	Italy	9 300	8 817	14 412	65	584	47 160
10	10	L-3 Communications	USA	8 770	9 822	10 466	84	282	38 000
11	12	Thales	France	8 100	7 194	15 596	52	897	62 190
12	13	Huntington Ingalls Industries	USA	6 740	6 688	7 020	96	404	35 500
13	11	Almaz-Antey	Russia	6 620	6 424	6 966	95	..	..
14	17	Safran	France	5 020	4 291	19 312	26	1 644	70 090
15	29	Harris Corp.	USA	4 920	3 114	7 467	66	324	21 000
16	16	Rolls-Royce	UK	4 790	5 044	20 403	23	1 650	50 500
17	14	United Aircraft Corp.	Russia	4 610	4 445	5 774	80	-1 785	..
18	19	Bechtel Corp.	USA	4 600	4 535	32 300	14	..	53 000
19	15	United Shipbuilding Corp.	Russia	4 510	4 351	5 202	87	230	..
S	S	Pratt & Whitney (United Technologies Corp. USA)	USA	4 225	3 925	14 082	30	1 900	33 401
20	23	Booz Allen Hamilton	USA	3 900	3 905	5 400	72	294	22 600
21	20	Textron	USA	3 650	4 455	13 423	27	698	35 000
22	25	Babcock International Group	UK	3 400	3 307	7 398	46	578	..
23	18	Honeywell International	USA	3 380	4 756	38 581	9	4 768	129 000
24	22	DCNS	France	3 320	3 279	3 370	98	64	12 770
25	24	Russian Helicopters	Russia	3 300	2 823	3 610	91	693	41 800
S	S	MBDA (BAE Systems UK/EADS W. Eur./Finmeccanica Italy) ^f	Trans-European	3 220	2 663	3 216	100	..	10 000
26	26	Leidos	USA	3 020	3 394	4 712	64	242	18 000
S	S	Sikorsky Aircraft Corp. (Lockheed Martin USA) ^h	USA	3 000	3 885	5 349	56	..	..
27	27	General Electric	USA	2 990	3 214	117 400	3	-6 126	333 000
S	S	AgustaWestland (Finmeccanica Italy)	Italy	2 990	2 936	4 967	60	305	12 510
28	21	Mitsubishi Heavy Industries ⁱ	Japan	2 970	3 458	33 376	9	..	..
29	33	Elbit Systems	Israel	2 950	2 570	3 108	95	207	12 130
30	31	Rheinmetall	Germany	2 870	2 489	5 748	50	..	20 680

<그림 6> 세계 100대 무기생산 및 방산 서비스 제공 기업

Rank ^b		Company ^c	Country	Arms sales (US\$ m.)		Total sales, 2015 (US\$ m.)	Arms sales as a % of total sales, 2015	Total profit, 2015 (US\$ m.)	Total employment, 2015
2015	2014			2015	2014 ^d				
31	28	Science Applications International Corp.	USA	2 850	3 174	4 315	66	117	15 000
32	32	Israel Aerospace Industries	Israel	2 780	2 634	3 708	75	..	..
33	36	Saab	Sweden	2 640	2 203	3 223	82	166	14 690
34	35	CACI International	USA	2 530	2 733	3 744	68	143	19 900
35	34	Tactical Missiles Corp.	Russia	2 390	2 044	2 500	96	242	44 060
36	39	Hindustan Aeronautics	India	2 340	2 325	2 575	91	500	..
37	50	Kawasaki Heavy Industries ^j	Japan	2 300	1 835	12 723	18	..	..
38	46	Rockwell Collins	USA	2 220	2 233	5 244	42	686	19 500
39	54	Indian Ordnance Factories	India	2 160	1 776	2 203	98	..	..
40	30	AECOM	USA	2 150	3 084	17 990	12	-155	92 000
41	-	CSRA ^k	USA	2 070	..	4 250	49	87	18 000
S	S	Bell Helicopter Textron (Textron USA)	USA	2 030	2 633	3 454	59	400	..
42	41	Hewlett-Packard	USA	2 000	2 303	103 355	2	4 554	287 000
43	52	Rafael	Israel	1 980	1 829	2 018	98	118	..
44	57	General Atomics ^l	USA	1 970	1 632	..	..	..	..
45	43	CEA	France	1 950	1 916	4 562	43	-38	15 700
46	40	ThyssenKrupp	Germany	1 890	1 936	47 442	4	297	154 910
47	66	Dassault Aviation Groupe	France	1 850	1 104	4 631	40	535	12 150
48	42	United Instrument Manufacturing Corp.	Russia	1 850	1 666	1 854	100	46	41 500
49	37	High Precision Systems	Russia	1 770	1 710	1 767	100	248	27 300
S	S	Selex ES (Finmeccanica Italy)	Italy	1 750	1 773	2 346	75	29	10 260
S	S	Alenia Aermacchi (Finmeccanica Italy)	Italy	1 750	1 640	3 458	51	346	10 480
50	45	United Engine Corp.	Russia	1 720	1 622	2 879	60	7	88 500
51	44	KRET	Russia	1 680	1 630	1 969	85	164	50 700
52	64	LIG Nex1	South Korea	1 680	1 247	1 684	100	73	3 150
53	51	ST Engineering	Singapore	1 660	1 843	4 608	36	385	22 390
54	72	Korea Aerospace Industries	South Korea	1 650	1 087	2 565	65	159	3 530
55	49	Serco	UK	1 630	2 025	5 369	30	..	103 230
56	38	Orbital ATK ⁱ	USA	1 630	2 343	3 174	51	202	12 300
57	56	ManTech International Corp.	USA	1 420	1 692	1 559	91	51	..
58	58	Fincantieri	Italy	1 390	1 330	4 639	30	-321	20 020
59	69	GenCorp	USA	1 220	1 181	1 708	71	-16	4 820
60	60	Polish Armaments Group	Poland	1 190	1 210	1 326	90	..	18 000
61	71	Vectrus	USA	1 180	1 171	1 181	100	..	13 000
62	73	Jacobs Engineering Group ⁱ	USA	1 150	1 141	12 115	10	303	64 000
63	65	Nexter	France	1 130	1 104	1 187	95	..	3 320
64	86	Engility	USA	1 100	931	2 086	53	-230	9 800
65	76	Hanwha Techwin	South Korea	1 080	966	2 180	50	-89	4 190
S	S	UMPO (United Engine Corp. Russia)	Russia	1 050	888	1 146	92	190	..

<그림 7> 세계 100대 무기생산 및 방산 서비스 제공 기업

Rank ^b		Company ^c	Country	Arms sales (US\$ m.)		Total sales, 2015 (US\$ m.)	Arms sales as a % of total sales, 2015	Total profit, 2015 (US\$ m.)	Total employment, 2015
2015	2014			2015	2014 ^d				
66	63	Uralvagonzavod	Russia	1 020	1 048	1 749	58	-165	..
67	139	DSME	South Korea	1 000	375	11 817	8	-2 720	13 200
68	85	Bharat Electronics	India	1 000	928	1 172	85	212	9 850
69	74	ASELSAN	Turkey	1 000	979	1 022	97	78	4 970
70	67	DynCorp International	USA	990	1 302	1 923	52	-131	12 000
71	83	Hanwha Corp.	South Korea	980	891	36 579	3	107	..
72	68	Austal	Australia	980	1 049	1 007	97	..	..
73	81	GKN	UK	950	920	11 748	8	..	50 000
74	55	Oshkosh Corp.	USA	940	1 732	6 098	15	229	13 300
75	80	QinetiQ	UK	910	920	1 155	79	162	6 210
76	75	Mitsubishi Electric Corp. ^j	Japan	890	917	36 268	2	..	..
77	78	Triumph Group	USA	890	1 011	3 886	23	263	14 600
78	91	Turkish Aerospace Industries	Turkey	890	736	1 035	86	..	4 800
79	82	Pilatus Aircraft	Switzerland	870	903	1 166	75	198	1 910
80	89	Meggitt	UK	870	827	2 516	35	474	11 930
81	92	UkrOboronProm	Ukraine	870	728	916	95	73	80 000
82	97	Cubic Corp.	USA	860	801	1 431	60	23	8 300
83	90	Moog	USA	860	861	2 525	34	132	10 690
84	59	Fluor Corp.	USA	850	1 502	18 114	5	412	38 760
85	84	Krauss-Maffei Wegmann	Germany	840	788	887	95	..	..
86	99	The Aerospace Corp. ⁱ	USA	830	791	917	90	..	3 620
87	94	RUAG	Switzerland	820	790	1 812	45	122	..
88	61	Embraer	Brazil	810	1 127	5 828	14	..	..
89	106	Teledyne Technologies	USA	810	741	2 298	35	198	9 200
90	96	MIT	USA	800	801	3 291	24	..	12 110
91	103	Alion Science & Technology Corp. ^l	USA	760	771	..	..	..	2 700
92	101	CAE	Canada	760	682	1 965	39	180	8 000
93	88	Kongsberg Gruppen	Norway	730	735	2 112	35	94	7 690
S	S	Admiralty Shipyards (United Shipbuilding Corp. Russia)	Russia	720	901	743	97	86	6 640
94	102	AirTanker	UK	700	715	739	95	151	..
95	108	Ultra Electronics	UK	680	687	1 109	61	38	4 840
96	112	Poongsan Corp.	South Korea	660	656	1 804	37	69	..
97	134	CMI Groupe	Belgium	660	370	1 461	45	125	4 680
98	93	RTI Group	Russia	660	611	1 269	52	..	..
99	129	Pacific Architects and Engineers	USA	650	481	2 100	31	..	15 000
100	113	Hanwha Thales	South Korea	640	619	636	100	26	1 860

<그림 8> 세계 100대 무기생산 및 방산 서비스 제공 기업(SIPRI(스톡홀름 국제평화 연구소), 2015)

이처럼 대한민국 방위산업의 국제적 위상이 날로 높아지는 반면, 대한민국 방위산업의 국내 입지는 타 산업에 비해 기반이 매우 약한 것이 현실이

다. 내수 위주의 방위산업에서 수출 주도형 방위산업으로 체질을 변경하고 있으나 아직까지는 국내 산업 군에서 차지하는 비중이 매우 작다(윤영식, 2017).

단위 : %



<그림 9> 제조업 대비 방위산업의 위상(2016vs2017)(KIET 방위산업 통계 및 경쟁력 백서, 2018)

단위 : 조 원, 개



<그림 10> 관련 산업 대비 방위산업 생산액 비교(KIET 방위산업 통계 및 경쟁력 백서, 2018)

2016년 국내 전체 제조업 생산에서 방위산업이 차지하는 비중은 1.14%이다. 생산규모는 국내 주요산업과 비교하여 여전히 커다란 격차를 가진다. 2016년 기준 자동차산업 생산액은 방위산업의 13.3배, 철강산업은 6.8배, 기계산업은 3.7배, 조선산업은 3.0배 이상이다. 국내 방위산업이 차지하는 비중은 2016년 기준 전체 제조업 고용에서 0.98%에 불과하다.(〈그림 9, 10〉, <표 3> 참조)

<표 3> 방위산업 생산 관련 주요지표(2013~2017)

단위: 억원, 명, %

구분		2013	2014	2015	2016	2017
매출	방위산업(A)	116,794	132,714	155,729	161,521	140,536
	제조업(B)	17,445,820	17,283,750	16,593,990	14,158,095	N/A
	비중(A/B)	0.67	0.77	0.94	1.14	N/A
수출	방위산업(C)	14,941	15,360	25,488	29,512	19,053
	제조업(D)	6,106,597	6,010,200	5,934,371	5,724,340	6,367,048
	생산액 대비(C/A)	12.8	11.6	16.4	18.3	13.6
	제조업 수출 대비(C/D)	0.24	0.26	0.43	0.52	0.30
고용	방위산업(E)	33,162	33,915	35,739	36,175	36,953
	제조업(F)	3,847,345	3,957,000	4,043,000	4,044,000	N/A
	비중(E/F)	0.86	0.86	0.88	0.89	N/A

출처 : KIET 방위산업 통계 및 경쟁력 백서, 2018

연간 방산매출액이 3억원 이상으로 통계조사에 참여한 방산기업은 2017년 기준 300개로 집계된다(무기체계 생산업체 기준). 업체 유형별로는 <그림 11>에서 나타난 바와 같이 체계종합업체 14개(4.7%), 전문방산업체 84개(28%), 협력업체 202개(67.3%)순이며 대/중소기업별로는 <그림 12>와 같이 중소기업이 276개로 전체의 92.0%로 대부분을 차지한다. 방산제품군별로는 <표 4>에서 나타난 바와 같이 기동 17.8%, 화력 16.4%, 항공

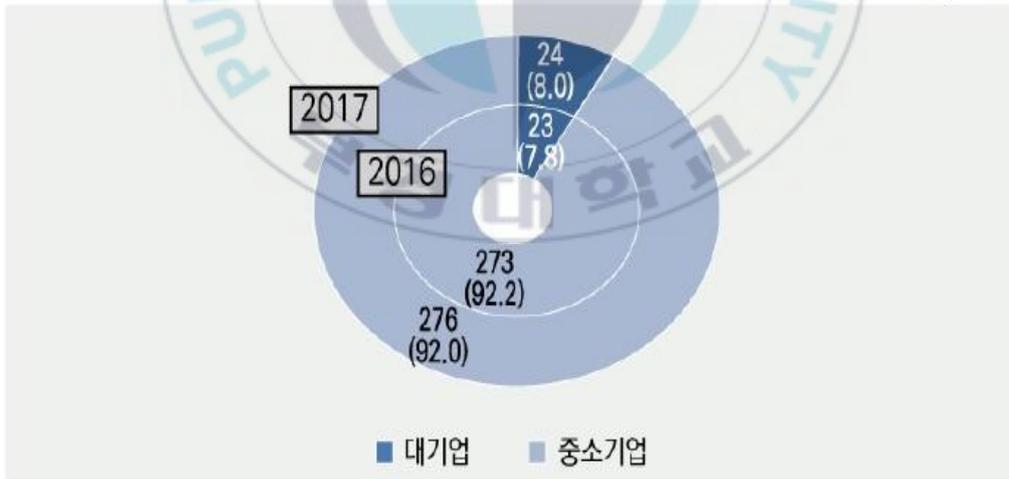
15.8% 순이며, 상위 3개 분야가 전체의 절반을 점유하고 있는 형태이다.

단위 : 개, %



<그림 11> 업체유형별 참여기업 현황(2016vs2017)(KIET 방위산업 통계 및 경쟁력 백서, 2018)

단위 : 개, %



<그림 12> 대·중소기업별 참여기업 현황(2016vs2017)(KIET 방위산업 통계 및 경쟁력 백서, 2018)

<표 4> 방위제품군별 참여기업 수(2013~2017)

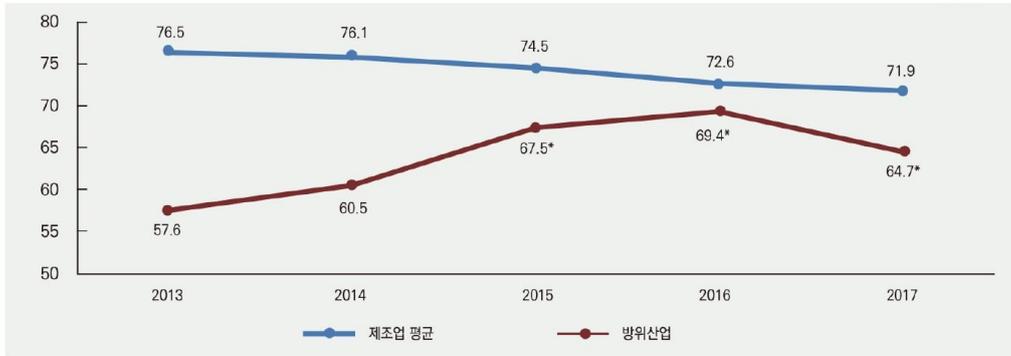
단위 : 개, %

구분	지휘 통제 통신	감시 정찰	기동	항공	함정	화력	방호	사이버 및 기타*	합계**
2013	39 (7.7)	49 (9.7)	88 (17.4)	80 (15.8)	77 (15.2)	79 (15.6)	15 (3.0)	80 (15.8)	507 (100.0)
2014	46 (9.4)	34 (7.0)	87 (17.8)	79 (16.2)	73 (15.0)	81 (16.6)	20 (4.1)	68 (13.9)	488 (100.0)
2015	48 (9.8)	32 (6.5)	86 (17.5)	79 (16.1)	73 (14.9)	80 (16.3)	20 (4.1)	73 (14.9)	491 (100.0)
2016	48 (9.7)	33 (6.7)	88 (17.7)	79 (15.9)	74 (14.9)	81 (16.3)	20 (4.0)	73 (14.7)	496 (100.0)
2017	48 (9.6)	33 (6.6)	89 (17.8)	79 (15.8)	74 (14.8)	82 (16.4)	20 (4.0)	76 (15.1)	501 (100.0)

주: * 2014년 이후 무기체계로 새롭게 분류된 사이버 분야는 사이버 및 기타 분야에 포함.
 ** 방산 제품군을 다수 생산하는 업체의 경우, 제품군별 생산액 기준이며 이에 따라 표본 수 증가
 출처 : KIET 방위산업 통계 및 경쟁력 백서, 2018

이와 더불어 <그림 13>과 같이 2017년 기준 국내 방산기업의 평균 가동률은 64.7%로 전년 대비 4.7% 저하되었다. 이는 제조업 가동률(71.9%) 대비 7.2%p 하회하는 수준이다. 방위산업의 특성상 민수품의 개발 및 생산 형태와는 다른 체계 획득 구조에 기인하는 수치이다. 기본적으로 국가가 다품종 소량 생산 형태의 수요자로서 구매독점이 이루어지고 군의 발주계약을 통해 특정 업체가 공급을 독점하는 시장 형태를 취하는 산업이기 때문이다. 민수산업은 가격이 중요한 매매의 요소인 반면에 방위산업은 상호독과점적 지위에서 가격보다는 장비의 신뢰성이나 성능이 더욱 중요한 요소이다. 또한 유사시 생산 능력의 확장이 요구되므로 평소 필연적으로 유희설비가 많다. 따라서 가동률이 일반 제조업보다 떨어지는 경우가 다수 발생한다(유승훈, 2014).

단위 : %



<그림 13> 가동률 비교(방위산업vs제조업 평균)(KIET 방위산업 통계 및 경쟁력 백서, 2018)

방위사업청은 방위산업이 고질적으로 가지고 있는 생산성 하락과 낮은 가동률, 막대한 규모의 설비투자 등의 문제를 해결하기 위하여 다양한 지원 정책을 펴고 있다. 특히 4차 산업의 방위산업 적용을 위한 지원 정책을 적극적으로 펴고 있으며, 방위사업법 시행령 제 41조 제 3항을 통해 방산물자 및 방산업체 지정 제도를 개선하여 방위산업 경쟁력 강화 및 산업구조 선진화를 유도하고 있다(김장녕, 2020).

2) 방위산업 R&D

국방 분야 R&D는 민간분야 R&D와 목적부터 상이할 뿐만 아니라, 기술과 제품을 연구개발하는 과정 또한 매우 큰 차이점을 보인다. 일반 민간분야 R&D는 기업이 이윤 추구를 위해 시장 조사를 하고 시장과 소비자의 니즈를 파악해 판매가 용이한 제품을 개발하는 것이 첫 번째 목표인 반면, 국방 분야 R&D는 수요자와 공급자가 독점적 형태를 가진 매우 독특한 구조이다. 국방 R&D와 일반 R&D는 정의부터 상이하다. 일반 R&D가 새로운 과학적·기술적 지식 및 이해를 얻기 위해 수행된 독창적이고 계획적인

조사를 의미하는 데 비해, 국방 R&D는 일반적인 R&D 개념이 국방 분야에 적용되는 것을 볼 수 있다. 일반 R&D의 주목적이 지식재산의 창출과 축적, 상업화(commercialization)를 통해 지속적인 경쟁우위를 확보, 기술혁신 역량과 경제성장 도모라면, 국방 R&D의 목적은 국가의 안보유지를 위한 무기체계와 핵심기술의 확보뿐만 아니라 신산업과 관련된 첨단기술의 발전과 민·군간 기술이전을 통한 부가가치 증대이다.

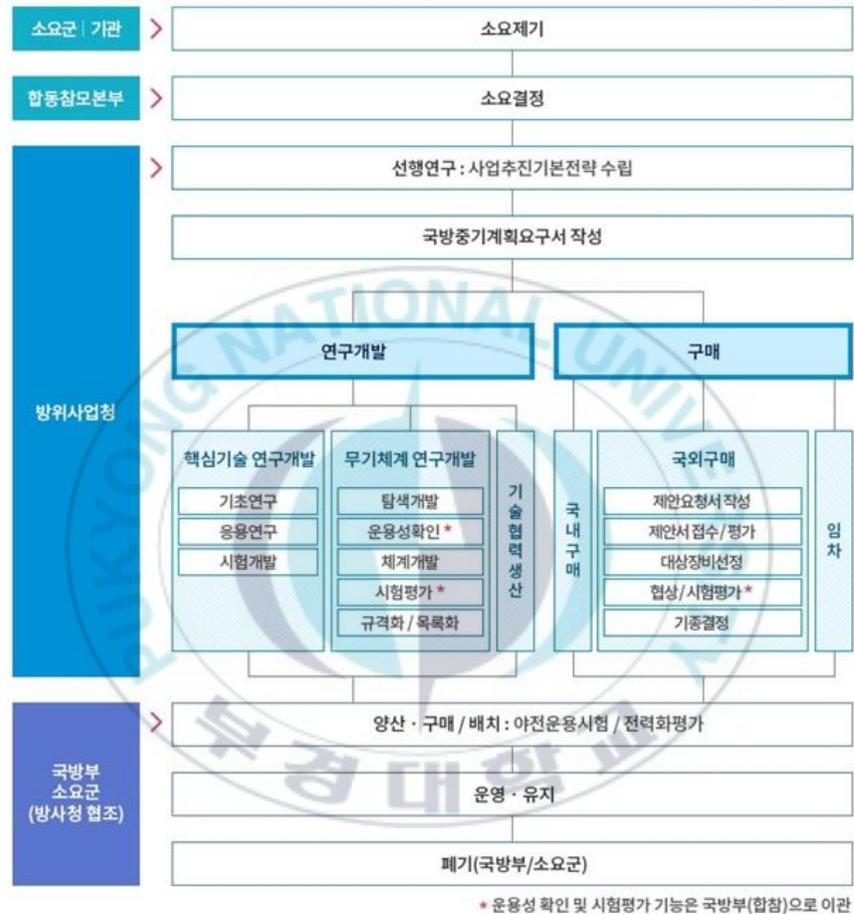
<표 5> R&D의 정의

구분	일반 R&D	국방 R&D
정의	<ul style="list-style-type: none"> · (OECD) 인간과 문화, 사회를 총망라하는 지식의 축적분을 증가 시키고, 이를 새로이 응용함으로써 활용성을 높이는 체계적이고 창조적인 모든 활동 · (국제 회계기준 연구회) 연구(reasearch)는 새로운 과학적·기술적 지식 및 이해를 얻기 위해 수행된 독창적이고 계획적인 조사를 의미, 개발(development)은 상업적 생산이나 사용 이전에 새롭거나 개량된 재료, 장치, 제조법, 시스템 또는 서비스 생산계획이나 설계에 연구 성과와는 다른 지식을 적용하는 것을 의미 	<ul style="list-style-type: none"> ·(미 국방성) ‘잠재적인 적(potential foreign adversaries)에 대응할 수 있는 전략적 기술 우위(strategic technological advantages)를 유지하기 위한 목적으로 국방기술을 연구하거나 이를 통해 무기체계를 개발하는 모든 행위’ ·(국내) 국방 R&D이란 무기체계 획득방법 중 하나로서 우리가 보유하지 못한 기술을 국내 단독 또는 외국과 협력하여 공동으로 연구하고, 연구된 기술을 실용화하여 필요한 무기체계를 생산·획득하는 방법

출처 : 이규현, 2017

국방 분야 최종 수요자는 소요 군으로써 필요한 물자에 대한 수요를 제기하면 합동참모본부에서 수요를 결정하여 방위사업청이 관련 물자에 대한 프로젝트를 진행하는 구조이다. 이때 연구개발이 결정되는 핵심 기술 연구

는 ADD를 필두로 진행되며 관련 프로젝트를 수행할 체계업체를 선정하여 연구개발을 진행한다. 즉, 수요뿐만 아니라 공급 또한 독점적 형태로 개발이 진행된다(<그림 14> 참조).



<그림 14> 국방 연구 개발 체계(국방과학연구소(ADD))

일반적으로 연구개발투자의 기본적인 목적은 첫째, 새로운 과학적 성과를 실용화하여 새로운 가치 창출로 기업에게 새로운 시장을 제공하는 것이다. 둘째, 고객이 만족할 수 있는 고 신뢰도, 고품질 상품, 시스템, 서비스를 창출하여 제공하는 것이다. 셋째, 요구되는 고객의 수준을 충족시키면서 가능한 낮은 가격에 제품을 생산할 수 있는 방법을 연구하여 기업의 이윤

에 공헌하는 것이다(강만영, 2008).

<표 6> 일반 연구개발과 국방 연구개발의 특성 비교

구분	일반 R&D	국방 R&D
목적	미래 예측을 통해 경제성장 또는 국민 편익도모, 기업 성장을 위한 기술 개발	국가 안보와 국민 재산 보호를 위해 군이 필요로 하는 무기체계 및 전략적 기술력 확보, 미래 전장을 변화시킬 수 있는 기술 개발
개발대상	시장이 크거나 경제성이 높은 분야를 대상으로 개발	경제성이 없거나 기업이 기피하는 첨단 국방 분야를 대상으로 개발
개발목표	시장 창출을 통한 이윤 추구	소요군의 요구사항 충족을 통한 국방력 재고
개발리스크	높음	매우 높음
수요	시장 수요 불확실	일정물량의 군 수요 보장
소요재원	정부와 기업 간 공동투자 또는 기업 자체 투자	정부투자 위주
개발방식	선 개발 후 검증	선 검증 후 개발
보안수준	높음	매우 높음
상용화 여부	시장의 요구에 따라 기술 상용화	무기체계 적용을 통한 기술 실용화를 전제

출처 : KIET, 국방 연구개발 체제의 환경 변화와 발전과제, 2016

하지만 방위산업 분야의 연구개발 투자의 목적은 <표 6>과 같이 몇 가지 명확한 차이점이 있다. 국방 분야 R&D는 가격과 시장 규모를 떠나 국가의 안보와 국민의 안전을 지키기 위해 존재하는 산업이다. 따라서 이윤 창출이라는 목표의 순위가 민간 산업과는 다르게 상대적으로 중요도가 낮

다. 물론 방위산업체의 영업행위에 대한 이윤을 고려해야하는 것은 당연하지만, 당장 방위산업체가 개발하기에 무리가 있거나 이윤이 없는 분야도 국가의 지원 아래 개발이 이루어지는 경우가 허다하다. 또한 방위산업에서 다루는 군사 기술은 최첨단 기술이 접목되는 분야로 방위산업에서 개발된 기술들이 민간분야로 이전되어 생활의 편의와 더 나은 서비스로 발전되기도 한다. 인터넷, GPS, 전자레인지, 열화상 카메라, 적외선 센서 등은 원래 군사용으로 개발된 기술들이며 앞선 예시와 같이 군사용 기술이 일반 생활에 접목된 경우는 수 없이 많다.

<표 7> 주요국별 연구개발 수행주체 비교

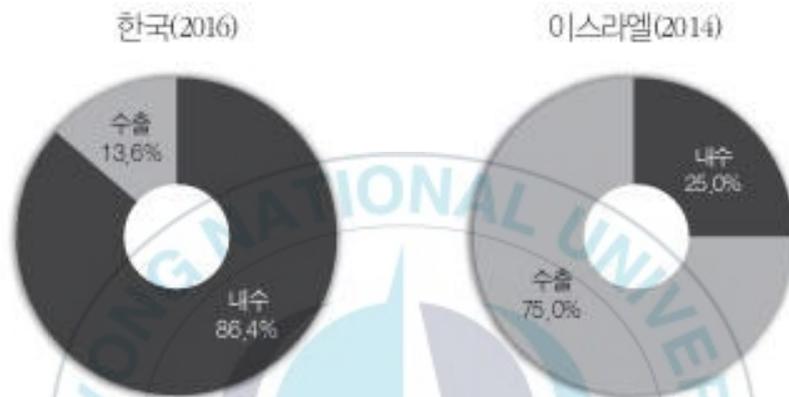
구 분	미국	영국	프랑스	이스라엘	한국
기술개발(S&T)	정부주도	정부주도	정부주도	업체주도	정부주도
체계개발(R&D)	업체주도	업체주도	업체주도	업체주도	정부주도

출처 : 18-22 방위산업육성기본정책, 방위사업청

<표 7>에서 확인할 수 있는 것처럼, 대한민국 국방 R&D는 기술개발과 체계개발 모두 국가 주도로 이루어진다. 이는 1970년대부터 ADD를 필두로 해외 무기를 국산화하며 기술 습득을 하던 방식에서 기인한 것이다. 하지만 최근에는 기업 주도의 무기체계 개발 방식으로 전환하는 대전환기를 맞이하였으며, 그 대표적인 예가 호주 육군 보병전투장갑차 교체 사업인 LAND 400 Phase3에 맞추어 한화 디펜스에서 개발한 미래형 보병전투장갑차인 AS21(REDBACK)이다.

이스라엘은 방위산업 매출액의 75%가 수출로 얻어지는 반면, 대한민국은 86.4%를 내수에 의존하고 있다(<그림 15> 참조). 내수 위주의 무기체계 개발과 국가주도형 개발로는 국제 무기 시장에서 한계에 봉착할 수밖에

없다. 실제로 2016년의 방산수출 수주액이 전년 대비 약 30% 감소한 이후 최근까지도 수주액을 회복하지 못하는 정체기에 접어들어 적극적인 대책 마련이 필요하다. 체계개발(R&D) 분야에서 수행 주체를 업체 주도로 전환하기 위한 제도를 시급히 정비하고, 4차 산업혁명시대에 대비한 능동적인 대응이 필요하다(오원진, 2018).



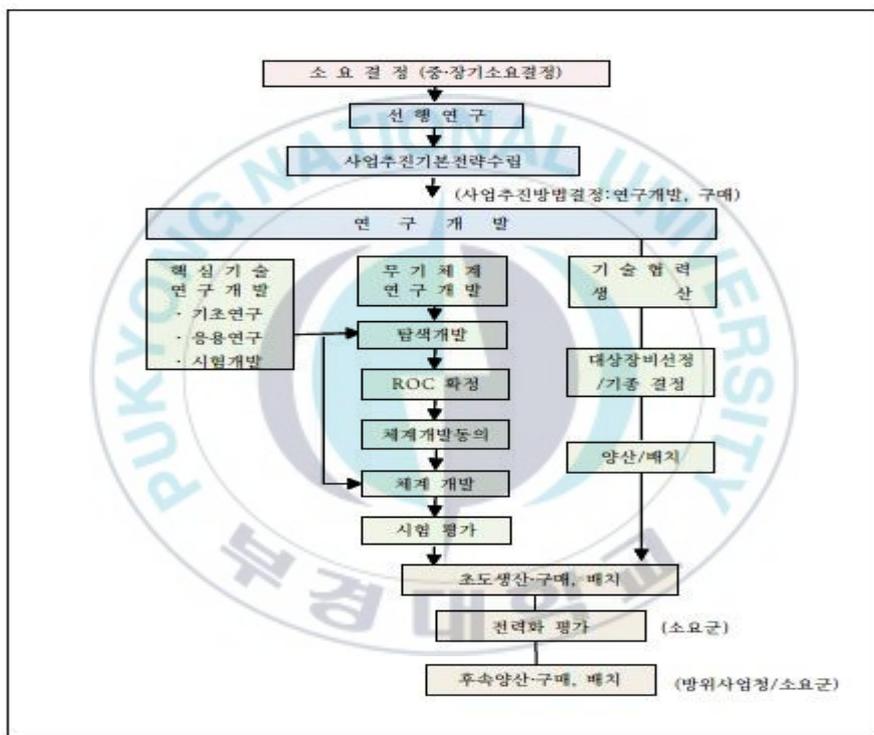
<그림 15> 한국과 이스라엘의 내수 vs 수출비중 비교(KIET 방산수출 10대 유망국가, 2018)

<표 8> 계약과 협약방식 비교

구분	계약(국방 R&D)	협약(국가 R&D)
적용 법규	· 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률, 방위사업법 등	· 과학기술기본법, 산업발전법 · 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 등
사업비 구성	· 방산원가계산규칙 적용 · 적정 이윤 보장	· 비목별 산정기준 적용
제재방법	· 계약이행보증금 · 하자보증 · 지체상금부과 등	· 업체 귀책 사유인 경우 정부 출연금 환수 · 기술개발사업 신규 참여 제한

출처 : 18-22 방위산업육성기본계획, 방위사업청

이를 위해 한국은 업체주도 연구개발 투자 유인책을 마련해야 한다. 방산업체가 스스로 무기 체계를 연구개발 할 수 있도록 투자환경을 조성하는 것이다. 따라서 <표 8>과 같이 기존의 계약방식에서 국가 R&D와 동일하게 협약방식으로 전환하고, 일반 무기체계 연구개발은 업체 또는 정부출연기관 주관을 원칙으로 하되, 부족한 기술은 국과연에서 지원하도록 개선해야 한다.



<그림 16> 연구개발 무기체계 획득 절차(국방부, 2012)

체계개발에는 몇몇 체계업체가 입찰 경쟁을 통해 프로젝트에 참가하고 최종 한 개 내지 두 개의 체계업체가 선정되어 프로젝트를 담당하게 된다. 이 과정은 <그림 16>에서 확인할 수 있다. 이때 체계업체는 체계개발, 시험평가, 규격화/목록화의 역할을 담당하게 되고 드물게 탐색개발의 역할도

담당하게 된다. ADD와 산학연은 핵심기술 연구개발의 역할로 기초연구, 응용연구, 시험개발을 통해 이를 지원하게 된다. 기초연구는 핵심기술 연구개발을 위하여 필요한 가설, 이론 또는 현상이나 관찰 가능한 사실에 관한 새로운 지식을 얻기 위하여 학계에서 수행하는 이론적 또는 실험적 연구 활동을 말한다. 응용연구는 기초연구 결과를 군사적인 문제의 해결책으로 전환하는 단계로서, 비운영적(실험실) 환경에서 기술의 타당성과 실용성을 입증하는 연구단계를 말한다. 마지막으로 시험개발이라 함은 핵심기술 연구개발의 최종단계이다. 이는 무기체계의 주요기능을 담당하는 핵심기술 또는 부품을 제작하여 기존 무기체계에 적용 가능성 및 미래 무기체계에 응용 가능성을 입증하는 단계를 말한다(<표 9> 참조). 전문방산업체와 중소기업은 나머지 기술협력생산 파트를 맡게 된다. 이 모든 연구개발 과정은 방위사업청의 관리·감독·지휘 하에 이루어진다(장준성, 2008).

<표 9> 국방 핵심기술 연구개발 사업 단계 및 기관별 특성

구분	정부주도(국방과학연구소)	업체주도(산학연)
기초연구		· 핵심기술 연구개발을 위하여 필요한 이론적 또는 실험적 차원의 연구개발 과제
응용연구	· 기술적 타당성을 입증하는 연구개발 과제로 산학연의 독자 기술력으로 수행하기 어렵고 기술적 위험이 높은 전략 과제	· 실용성을 입증하는 연구개발 과제로 산학연이 기술적 우위(선점)을 확보한 과제로 업체의 경제적 파급효과가 크고 경쟁력 있다고 판단되는 과제
시험개발	· 정부주도로 추진해야 할 핵심 미래무기체계에 적용 할 주요 핵심 연구개발과제로 업체자체 기술력이나 투자로는 수행하기 어려운 과제	· 업체가 기술적 우위를 확보 하였거나 업체 단독으로 설계, 제작 및 구현이 충분한 핵심기술 부품 연구개발 과제

출처 : 장준성, 2008

무기체계를 개발하는 시간은 어떠한 무기체계냐에 따라 천차만별이지만, 통상적으로 새로운 무기체계가 연구개발·생산되어 실전에 배치되기까지는 최소 10~15년이 소요된다(김재선, 2013). 대한민국 차세대 전차이자 세계적으로 뛰어난 스펙을 보유한 3.5세대 전차, K-2 흑표도 1차 양산까지 15년이라는 개발 시간이 소요되었다. 파워팩은 아직까지도 국내 개발이 완료되지 못한 상태다. 방위산업 분야는 개발에 투입되는 시간과 자원이 크고 연구개발에 투자된 비용을 평균 10년 이상 기다려야 회수할 수 있다는 리스크가 존재한다. 따라서 방위산업 내 중소기업들의 R&D 활동에 있어서 어떠한 제품 혹은 어떠한 프로젝트에 연구개발비를 투자하고 개발과정에 참여할 것인가를 결정하는 행위는 기업의 운명을 판가름할 정도로 중요하다. 즉, 방위산업 내 중소기업은 한정된 자원으로 최상의 효과를 거두기 위해 신제품 R&D 우선순위를 선정하는 과정을 필수적으로 이행해야 한다.

2. AHP와 방위산업분야

1) AHP 방법론

Saaty(1980)에 의해 개발된 AHP는 다기준 의사 결정기법으로 여러 개의 대안에 대해 다면적인 평가기준과 다수 주체에 의한 의사결정을 지원할 뿐만 아니라 다양한 분야에서 폭넓게 사용되고 있다. 다중요인 의사결정문제는 기본적으로 상충되는 다수의 기준 하에서 최적의 대안을 선택하는 것

으로 AHP는 이와 같은 의사결정 문제를 해결하기 위한 분석의 틀을 제공해준다(최선구, 1996).

AHP의 특성은 기준에 대한 절대평가가 아니라 쌍 비교(pairwise comparison)를 통한 평가자의 일관성 있는 판단을 근거로 정량적인 요소와 정성적인 요소를 동시에 고려함으로써 의사결정 문제의 해결을 위한 포괄적인 틀을 제공해준다는 점이다(이미숙 외, 2010). 이 모형은 이론의 단순성 및 명확성, 적용의 간편성 및 범용성이라는 특징으로 여러 의사결정분야에서 널리 응용되어 왔으며 이론구조 자체에 관해서도 활발한 연구가 진행되고 있다(Zahe야, 1986).

AHP의 최소 구현 모델은 3단 구성으로, 최상위단인 목표(Goal), 평가의 기준단인 기준(Criteria), 최하위단인 대안(Alteranative)으로 구성이 된다. 이 의사결정 요소들 간의 쌍대비교로 판단자료를 수집하고, 고유치(eigen-value)방법을 사용하여 의사결정 요소의 상대적 가중치를 추정한다. 최종적으로 평가대상이 되는 여러 대안들에 대한 종합순위를 얻기 위하여 의사결정 요소들의 상대적인 가중치를 종합화 한다(김윤중, 2009).

AHP는 다음에 설명하는 4가지 공리(axioms)에 의해 이론적 배경을 가진다(조근태 외, 2003). 첫째는 역수성(reciprocal)의 공리이다. 의사결정자는 동일한 계층 내에 있는 2개의 요인을 짝지어 비교할 수 있어야만 하고, 그 선호도의 강도를 표현할 수 있어야 한다. 이 중요성의 정도는 반드시 역 조건이 성립하여야 한다. 두 번째는 동질성(homogeneity)의 공리이다. 중요도는 제한된 범위 내에서 정해진 척도에 의하여 표현한다. 세 번째는 종속성(dependency)의 공리다. 한 계층의 요소들은 인접한 상위계층의 요소에 대하여 종속적이어야 한다. 마지막은 기대성(expectation)의 공리로 의사결정의 목적에 관한 사항을 계층이 완전하게 포함하고 있다고 가정한다.

특히 AHP를 이용한 편익·비용분석은 많은 연구자들이 다양하게 연구해 왔다. 프로젝트 대안에 대하여 편익과 비용을 측정하기 위해 의사결정자는 비용계층과 편익계층이라는 두 개의 AHP 계층을 구성한다. 대안의 최종 우선순위는 각 계층에서 구한 편익우선순위와 비용우선순위의 비율로 결정된다(조근태 등, 2000).

이러한 이론적 배경을 근거로 실제로 의사결정과 관련된 문제를 해결하기 위해 AHP를 사용하는 경우, 일반적으로 다음과 같은 네 단계의 작업이 수행된다(조근태 등, 2003). 첫 번째 단계로 의사결정 요소들을 계층화하는 단계로써 최상위 계층에는 가장 포괄적인 의사결정의 목표가 주어지고 하위계층으로 갈수록 보다 상세한 의사결정 요소들이 분해된다. 이때 계층간의 의사결정 요소들은 종속적 관계, 같은 계층의 요소들끼리는 독립적인 관계가 유지되어야 한다. 두 번째 단계로 의사결정요소들을 두 개씩 쌍대 비교(pairwise comparison)하게 되는데 의사결정자의 선호(preference) 정도를 Saaty에 의해 제안된 9점 척도의 적정한 수치로 수량화 한다. 세 번째 단계로 고유벡터법을 사용하여 의사결정요소들 간의 상대적 가중치(weight)를 추정한다. 마지막 네 번째 단계로 AHP의 마지막 단계는 최하위 계층에 있는 대안들의 상대적 비중 또는 우선순위를 구하기 위해 각 계층에서 계산된 평가기준들의 상대적 가중치를 종합(aggregation)하는 과정이다. 최상위 계층에 있는 의사결정문제의 가장 일반적인 목표를 달성함에 있어서 최하위 계층에 있는 대안들이 어느 정도 영향을 미치는지 또는 어느 정도의 중요성을 갖고 있는지를 알아보기 위해 대안들의 종합가중치(composite relative weights)를 구하는 단계이다. 이들 대안의 종합가중치는 대안의 상대적 비중 또는 우선순위라고도 하며, 대안 선택 또는 자원 배분의 기초를 제공한다(김윤중 등, 2009).

AHP에서는 다음 <표 10>과 같이 어떤 설문항목에 대해서 선호도를 비

교하여 1~9까지의 척도로 나타낸다(김수행 등, 2008).

<표 10> 쌍대비교 설문항목의 예시

A	← A가 더 중요함								동 등	B가 더 중요함 →								B
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8		9
'가' 요인																		'나' 요인
'가' 요인																		'다' 요인
'나' 요인																		'다' 요인

AHP기법에서는 평가자의 논리성을 검증하기 위해 쌍대비교의 일관성을 검증한다. 일반적으로 일관성 검증을 위해 일관성 지표를 평균 무작위지표(Random Index; RI)로 나눈 일관성 비율(consistency rate; CR)을 이용하여 평가하는데, CR이 10%를 초과하면 일관성이 부족한 것으로 판단하여 쌍 비료를 다시 행할 것을 권장한다. 이를 통해 의사결정자가 일관성을 유지한 합리적 판단을 했는지 점검하여 결과의 신뢰성을 확보할 수 있다.

AHP 조사방법으로는 직접면담과 유선조사, 이메일 설문조사로 나눌 수 있다. 직접 면담이 어려울 경우, 유선 및 직접면담을 통해 설문내용에 대한 이해도를 높인 후 이메일과 팩스로 설문지를 송부하고 회수하는 방법이 있다(위강순 외, 2017). 이와는 달리 전문가에게 이메일을 송부하고 응답률이 낮을 경우 유선을 통한 설명과 협조를 요청한 후 회수할 수 있다(장양례, 2012).

국방 분야 외에 AHP를 적용한 연구가 다수 있었으며 이를 정리하면 다음의 <표 11>과 같다.

<표 11> 국방 분야 외 AHP 방법론 적용 연구

저자	데이터	주요 결과
정우수, 박응희, 조병선 (2008)	설문 : u-City 관련 학계의 박사급 이상 학자(3명), 연구소의 연구원(6명), u-City 관련 사업의 실무경험이 있는 기업의 실무담당자(4명) 관련 전문가 13명	세가지 사례 전부 사업 시행 시 차지하는 타당성이 정책적, 경제적, 기술적 타당성 순으로 나타남
서광규 (2009)	국내외 벤더들이 사용하는 대표적인 4개의 SCM 시스템	전체요인을 고려하면 시스템 3이 최적. 1차 요인의 네 가지 가치는 각각 달랐으며 편익/비용 분석에 의해서는 시스템 2가 선정됨
최영출, 하혜수 (2002)	설문 : 광역 및 기초자치단체 -시, 군, 구-의 행정서비스현장운영을 담당하고 있는 실무 공무원 - 2001년 7월 19~20일에 개최된 행정서비스현장제 담당공무원 워크샵에 참여한 지방자치단체 공무원 390명 중 우편 설문에 응답해준 214명	기존의 확실적인 평가지표 가중치와 일선 공무원들의 의견에 기초한 가중치가 큰 격차를 보여주고 있음이 확인됨
조근태, 김성조, 김성민, 김용우, 김성재, 조용곤 (2004)	평가집단 A : 대학병원 의사 (9명) - 대한방사선학회에서 추천한 전문가 집단 평가집단 B : 개원의사 (6명) - 개원의협회 추천한 전문가 집단	평가집단 A는 비용과 편익 측면에서 CT와 MRI 모두 기술성을 중시하나 평가집단 B는 CT에서는 경제성을, MRI에서는 비용측면에서는 운용성을, 편익측면에서는 기술성을 중요시함
권철신, 조근태 (2001)	설문 : 대학교에서 반도체를 연구하는 교수 6명 + 업체 대표로서 삼성전자 부장 1명	ASIC(주문형 반도체)가 반도체 산업이 주력해야 할 비메모리 반도체 칩임

저자	데이터	주요 결과
조근태, 하상도, 김성민, 염용권 (2000)	국내 8대 주요 병원을 대상으로 사용하는 소모성 진료 재료중 개발 필요성이 있는 품목을 조사하여 상위 100개를 추린 후 의료계 8명, 의공학계 4명 등 의료용구 관련전문가 12명으로 구성된 의료기재평가위원회에서 최종적으로 88개 의료기재를 우선순위 설정을 위한 품목으로 선정함	시장성(0.42), 기술성(0.36), 공공성(0.21)의 순으로 나타남. 해당품목의 시장 규모 및 성장가능성, 그리고 수입 대체효과를 중시해야 한다고 판단함.
박지해, 천동필 (2020)	설문 : 수산업 관련 전문가 및 종사자를 대상으로 40부 설문지를 배포 전망 회수 이후 일관성 검사를 통해 유효 설문을 산출함	AHP 분석 결과 SWOT 요인 중 가장 높은 가중치는 0.212로 기회(O)요인으로 나타남. 수산업의 지속가능성을 확대할 수 있는 전략을 마련하기 위하여 기회 요인을 우선적으로 고려함
허필우, 이민규, 천동필 (2019)	설문 : 2018년 11월 7일 개최된 "2018 산학협력 EXPO" 행사장 참석자 중 대면설문조사 진행 참여자는 33명	기업내부 요인과 외부요인보다는 기술적 요인이 가장 중요한 애로요인임
박병학, 옥영석, 천동필, 박세훈 (2019)	설문 : 40년간 연혁의 자동차 부품 전문 업체 내, 근무경력 7년 이상의 연구개발 실무자 49명	제품 설계 시 1순위는 과거 차문제이고 도면검토, CAE, FMEA, 벤치마킹, SR 순으로 나타남 이를 통해 조직의 자원을 집중적으로 배치할 요소를 도출 가능함
허필우, 천동필 (2018)	설문 : 부산연구개발특구 내 연구소기업 57개 기업 대표 대상으로 하였고 26부 회수 이 중 일관성 지수 0.1이상인 2개 설문지 제외하고 총 24부 사용함	기술요인이 타 요인보다 두 배 가까운 중요성을 보임. 즉, 연구소 기업을 설립할 때 자본 출자보다는 기관이 가진 기술력에 대한 논의가 선행되어야 하고 합작투자형을 선호함.

저자	데이터	주요 결과
김윤중, 정욱, 임성민, 정상기 (2008)	한국산업기술평가원(2006) 설문자료 총 45개 중분류된 기술(210개의 핵심 산업기술 포함) 이는 다시 6개로 대 분류됨	기술성, 시장성, 공공성의 순 서로 중요도가 나타났으며 그중 기술 실현성과 시장 수 요성이 각각의 항목에서 가 장 가중치가 높게 나옴
이동엽, 안태호, 황용수 (2002)	설문 : 연구계, 학계, 산업계의 전문가 총 65명을 대상으로 함 이중 응답한 34명의 응답 내용을 토대 로 함	과학기술 부문별 투자 우선 순위로는 정보/전자/통신, 생 명공학/농수산/보건의료, 에 너지/자원/원자력, 재료/화학, 환경/건설, 기초과학, 기계/ 수송, 지구과학의 순임
김순영 (2009)	설문 1차 : 국방연구개발사업을 추진 하고 있는 방사청, 국과연, 기품원, 산 학연 및 군 소속 전문가, 53명 설문 2차 : 국방연구개발사업 자체평 가 수행관련기관, 평가위원등, 22명	평가상황, 평가투입, 평가수 행, 평가효과를 요소로하는 메타평가분석 모형을 제작함 투입요소, 수행요소, 효과요 소, 상황요소의 순으로 가중 치가 설정됨
이덕기, 박수억, 양종택, 김봉진 (2003)	설문 1차 : 50매 배부 후 45매 회수 설문 2차 : 21명의 전문가에게 설문평 가서를 배부하고 모두 회수함	제 1단계 평가요인중 경제성 이 가장 크게 작용하고 이중 투자비 규모가 가장 큰 가중 치로 나타남

2) 방위산업분야에서의 AHP 적용 연구

방위산업 분야의 연구에서도 AHP는 다방면으로 적용되었다. 원가상정이나 효율성을 확보하기 위한 연구도 있고 핵심기술 연구 개발에 AHP를 적용하여 연구를 진행하기도 하였다. 방위산업 분야에서 AHP를 적용한 연구

에 대해 알아보고자 한다.

김명진(2003)은 AHP 방법론을 통해 한국의 적정국방비 수준에 관한 연구를 진행하였다. 이 연구의 목표는 국가 안보와 국민의 복지라는 두 가지 목표를 달성하기 위해 합리적인 국방비 의사결정 방법을 마련하고 적정 국방비 수준이 얼마나 될지 판단하는 것이다. 설문대상자는 국방부 25명, 기획예산처 20명, 국회에서 근무하는 자 17명으로 총 62명이다. 국방비 증액에 가장 크게 영향을 미치는 상황은 북한의 위협이 악화되는 경우이고 경제성장이 악화되는 경우 국방비를 가장 많이 줄이게 되는 것으로 파악되었다.

이낙형 외(2007)는 AHP를 활용하여 국방품질보증 위험도 평가 개선방안을 제시하려 하였다. 현재의 위험도 평가 방법은 현실적으로 적용되기에 문제가 있다고 제기했으며, 이보다 개선된 위험도 평가모형을 제시하였다. 국방기술품질원의 품질보증원 8인에게 설문을 하여 데이터로 사용하였다. 개선된 평가모형을 적용하면 업체위험도가 품목위험도보다 더 비중이 높았다. 업체 위험도에서는 전문능력·생산실적이, 품목위험도에서는 제품특성 평가요소가 중요한 것으로 결론을 제시했다.

장준성(2008)은 AHP를 이용해 국방 핵심기술 연구개발 사업 업체선정 평가지표 개발에 관한 연구를 진행했다. 이 연구에서는 AHP와 델파이 기법을 적용하여 업체 선정에 대한 문제점을 극복하고 평가의 신뢰성을 확보하기 위해서 과학적이고 체계적인 선정평가 기준을 개발하였다. 델파이 설문은 방위사업청, 국방기술품질원, 국방과학연구소 30명의 전문가 그룹으로 총 3회의 설문을 실시하였고 AHP 설문은 전문가 그룹 30명 중 회신한 26명의 설문자료를 토대로 진행하였다. 주요 결과로는 델파이 기법으로 선정된 18개 항목 중 AHP를 통한 우선순위는 연구수행능력, 연구계획 타당성, 연구실적, 재무상태 순으로 선정된 것이다.

이형준(2010)은 독특하게 SMR기반 AHP기법을 활용하여 국방핵심기술 R&D사업 성과평가지표 개발에 관한 연구를 진행하였다. 체계적인 성과평가지표 개발방법론을 구축하고, 국방핵심기술 연구개발사업의 성과평가를 효율적으로 수행할 수 있는 평가지표를 연구했다. 사례연구를 위한 설문 대상은 국방연구개발사업(함정 건조사업) 관리자 및 실무자 25명이며 회수된 설문지는 22부였다. 국방 핵심 기술 응용연구 및 시험개발 과제의 성과평가에 있어 공정성과 객관성 및 전문성을 제고하도록 의사결정의 핵심도구인 평가지표를 개발하는 것으로 연구의 결론을 제시했다.

박윤미 외(2010)는 국방기술의 민수화 우선순위 평가 방법론에 관한 연구를 진행했다. 이는 특허분석 및 AHP를 기반으로 하였다. 민군 겸용기술 개발을 활성화하기 위한 기술기획에 있어 기술의 겸용성과 이전을 고려한 보다 구체적이고 정량적인 절차를 제시하고자 하였다. 미국 특허청에 등록된 특허 중 최초 등록된 시점부터 2007년까지 등록된 특허 총 2,119개를 데이터로 하였다. 주요 결과로는 가중치가 가장 높은 평가기준은 기술성장률이며 해당 평가기준의 지표 값이 높게 나타난 항공전자 기술과 추진기관 기술이 개발 우선순위가 높은 것으로 평가되었다.

전승록(2011)은 방위산업 내 무기체계 국내조달의 위험요인을 분석하였다. 이 연구의 목적은 안정된 국방조달을 통해 획득되는 모든 무기체계 전력의 유사시 100% 발휘되어 전투력을 극대화함과 동시에 경제성과 효율성을 바탕으로 국가 경제력에도 이바지할 수 있는 기틀을 마련하는 것이다. 설문 대상은 무기체계 계약부서의 담당자, 표준관리부, 기술품질원, 사업관리인원으로 119부 배포 후 105부 회수하였고, 이중 일관성 조사 이후 총 77부 사용하였다. 위험요인을 구성하는 9개 분류(계층2) 중 품질관리, 요구사항, 기술, 계약관리의 순으로 위험수준을 보였고 각 위험요인별 우선순위는 국외부품 단종 등 확보지연이 가장 위험한 요인으로 분석되었다.

임형준(2012)은 AHP-DEA 통합 분석모형을 이용하여 방위산업 제품의 효율성 분석에 관한 연구를 진행했다. 이는 MBT(Main Battle Tank)로 불리는 주력전차 부분을 적용하여 진행되었다. 이 연구는 국내 방위산업 제품의 경쟁력을 평가할 수 있는 방법론으로 활용할 수 있는 방위산업의 특성을 반영한 평가 논리를 새롭게 제시하여 진행되었다. 앞서 언급한 바와 같이 AHP와 DEA 방식을 통합한 분석모형을 사용하였다. 이 연구는 스톡홀름 국제 평화 연구소(SIPRI)에서 제공하는 데이터베이스(2011)와 3세대 전차 입·출력자료(김재오 외 2007), 국제 무기 수출거래(2001~2009) (Jane's Amour and Artillery), 제품의 제원에 대한 데이터(Global Security)를 사용하여 분석한 것이 특징이다.

정성민(2015)은 방산 중소·중견기업의 창조경제 활성화 방안에 대한 연구를 진행하였다. 방위산업 분야 중소·중견 기업의 창조경제 활성화를 위해 핵심정책의 상대적 중요도를 살펴보고, 정책적 지원이 우선시 되어야 할 분야가 무엇인지 살펴보고자 하였다. 방산업체 및 일반업체 30곳(방산업체 15개사, 일반업체 15개사)에 설문을 진행하였고 회수된 이메일 30부 중 28부의 설문 응답결과(방산 23명, 일반 5명)를 사용하여 연구를 진행하였다. 신규개발 지원이 가장 중요하게 나왔고 2단계에서는 설정한 21개 항목 중 금융지원 항목의 중요도가 가장 높게 산출되었다.

김기택 외(2016)은 AHP 기법을 활용하여 방위사업 원가산정 아웃소싱 수행 간 리스크요인을 식별하고자 했다. 방위사업 원가산정 아웃소싱 수행 간 발생할 수 있는 리스크 요인을 식별하여 우선적으로 관리해야할 리스크 요인을 분석하고, 중요도가 큰 리스크 대응방안을 강구하고자 하였다. 향후 방위사업 원가산정 아웃 소싱 간 활용하고, 유사분야에도 활용함에 따라 원활한 군수품 조달로 군 전투력 향상에 기여하고, 방산업체는 적정이윤을 보장받고, 국방 예산절감 또한 달성할 수 있을 것이라 기대하였다. 이 연구

는 AHP와 델파이 기법을 혼합하여 사용하였으며 관련 문헌조사, 설문, 전문가 그룹 선정, 델파이기법 3회의 설문을 진행하였다. 대상자는 방위사업청 공무원 및 군인, 아웃소싱 수행하는 용역기관 회계사 및 연구원, 방산업체 원가담당자 각 10명씩 총 30명이다. 대분류에서는 적정한 원가산정 수행이 제일 중요하게 나타났고 중분류에서는 용역기관 책임 한계 불명확이 가장 중요한 요인으로 판단되었다.

최은서(2019)는 AHP를 이용해 방위사업 분야에 효율적으로 IT솔루션을 적용할 수 있는 방안을 연구했다. 방위산업 분야의 IT 솔루션에 대한 연구가 상대적으로 미흡하고 보안 및 접근성의 이유로 연구 실적이 부족했다고 판단했다. 그래서 해당 연구에서는 현재 방위산업 분야에 적용되는 IT 솔루션에 대해 정의를 내린 후 실제 현업에서 사용되는 현황에 대해 조사하고자 하였다. 사용자, 컨설턴트, 연구자, 개발자 집단 각각 5명씩 총 20명을 대상으로 설문을 진행했다. 주요결과로는 사용자 집단은 시스템을 구매 및 사용하는 입장에서 공급업체의 인지도인 시장점유율과 사업경험을 중요시 하지만 개발자는 유지보수 기능을 시스템 구매 이후에도 중요시 되는 기능성의 요소로 평가하는 등, 각 네 집단이 중요시하는 분야가 다르게 조사되었으며 이를 반영하여 적절한 방식을 찾아야 한다고 결론지었다.

주이화 외(2019)는 방산물자 수출시장 선정을 위한 구매력 지표의 가중치 산정에 관한 연구를 진행하였다. 방산물자 수출시장 선정 연구를 위해 한국에서 개발되는 방산물자 중 향후 개발 가능성이 있는 무기체계의 수출시장 선정에 필요한 구매력 지표를 조사하고 각 구매력 지표 세부항목 간의 가중치를 산정하는 것을 목표로 하였다. 설문은 1차, 2차로 진행하였으며 설문대상자는 방사청 수출 담당자, 국방기술품질원, 한국국방연구원, KOTRA 및 방산수출 지원센터 근무자 등 20여명의 전문가이며 이 중 응답자 15명분(전화, 방문, 이메일)의 데이터를 사용하였다. 이 연구는 AHP

와 Fuzzy-AHP를 혼합하여 사용하였으며 군사력, 한국과의 우호관계, 경제력, 분쟁가능성, 국방과학기술수준으로 중요도가 파악되어 Fuzzy-AHP와 AHP 연구 결과가 동일하게 나타났다. 이를 정리하면 아래의 <표 12>와 같다.

<표 12> 방위산업 분야에서의 AHP 적용 연구

저 자	데이터	주요 결과
김명진 (2003)	설문 : 국방부 25명, 기획예산처 20명, 국회에서 근무하는 자 17명	국방비 증액에 가장 크게 영향을 미치는 상황은 북한의 위협이 악화되는 경우이고 경제성장이 악화되는 경우 국방비를 가장 많이 줄이게 됨
이낙형, 이상진 (2007)	설문 : 국방기술품질원 품질보증원 8명	개선된 평가모형을 적용하면 업체 위험도가 품목위험도보다 더 비중이 높았으며 업체 위험도에서는 전문능력/생산실적이, 품목위험도에서는 제품특성 평가요소가 중요한 것으로 평가됨
장준성 (2008)	델파이 설문 : 방위사업청, 국방기술품질원, 국방과학연구소 30명의 전문가 그룹으로 총 3회의 설문 실시 AHP 설문 : 전문가 그룹 30명 중 회신한 26명의 설문자료	델파이 기법으로 선정된 18개 항목 중 AHP를 통한 우선순위는 연구수행능력, 연구계획 타당성, 연구실적, 재무상태 순으로 선정됨

저 자	데이터	주요 결과
이형준 (2010)	사례연구를 위한 설문 : 국방연구개발사업(함정 건조사업) 관리자 및 실무자 25명, 회수된 설문지는 22개	국방 핵심 기술 응용연구 및 시험 개발 과정의 성과평가에 있어 공정성과 객관성 및 전문성을 제고하도록 의사결정의 핵심도구인 평가지표를 개발
박윤미, 설현주 (2010)	미국 특허청에 등록된 특허 중 최초 등록된 시점부터 2007년까지 등록된 특허 총 2,119개	가중치가 가장 높은 평가기준은 기술성장률이며 해당 평가기준의 지표값이 높게 나타난 항공전자 기술과 추진기관 기술이 개발 우선순위가 높은 것으로 평가됨
전승록 (2011)	설문 : 무기체계 계약부서의 담당자, 표준관리부, 기술품질원, 사업관리인원 119부 배포후 105부 회수, 이중 일관성 조사 이후 총 77부 사용	위험요인을 구성하는 9개 분류(계층 2)중 품질관리, 요구사항, 기술, 계약관리의 순으로 위험수준을 보였음 각 위험요인 별 우선순위는 국외부품 단종 등 확보지연이 가장 위험한 요인으로 분석됨
임형준 (2012)	스톡홀름 국제 평화 연구소(SIPRI)에서 제공하는 데이터베이스(2011)와 3세대 전차 입/출력자료(김재오 외 2007), 국제 무기 수출거래(2001~2009) (Jane's Amour and Artillery), 제품의 제원에 대한 데이터(Globak Security) 설문 : 전문가 10명의 의견	네 개의 모형 1, 2, 3, 3-1 중에 AHP를 이용한 모형 3이 현 주력전차 시장을 가장 잘 반영한 모델임
정성민 (2015)	설문 : 방산업체 및 일반업체 30여 곳 (방산업체 15개사, 일반업체 15개사) 회수된 이메일 30부 중 28부의 설문 응답결과 사용(방산 23명, 일반 5명)	Level 1에는 요인 2인 신규개발 지원이 가장 높음 Level 2의 21개 항목 중 금융지원 항목임

저 자	데이터	주요 결과
김기택, 심상렬 (2016)	관련 문헌조사, 설문, 전문가 그룹 선정, 델파이기법 3회의 설문 설문 : 방사청 공무원 및 군인, 아웃소 싱 수행하는 용역기관 회계사 및 연구 원, 방산업체 원가담당자 각 10명씩 총 30명	대분류에서는 적정한 원가산정 수 행이 제일 중요함 중분류에서는 용역기관 책임한계 불명확이 가장 중요하다고 판단
최은서 (2019)	설문 : 사용자, 컨설턴트, 연구자, 개발 자 집단 각각 5명씩 총 20명을 대상	사용자 집단 : 시스템을 구매 및 사 용하는 입장에서 공급업체의 인지 도인 시장점유율과 사업경험이 중 요함 개발자 : 유지보수 기능을 시스템 구매 이후에도 중요시 되는 기능성 의 요소로 평가함
주이화, 심상렬 (2019)	설문 1차 : 방사청 수출 담당자, 국방기 술품질원, 한국국방연구원, KOTRA 및 방산수출 지원센터 근무자 등 20여명 전문가 중 응답자 15명분(전화, 방문, 이메일) 설문 2차 : 1차 설문 응답자 15명(방문 및 이메일)	AHP : 군사력, 한국과의 우호관계, 경제력, 분쟁가능성, 국방과학기술 수준 Fuzzy-AHP : 군사력, 한국과의 우 호관계, 경제력, 분쟁가능성, 국방과 학기술수준 - 둘의 결과가 같음

Ⅲ. 연구모형

AHP 방법론을 통한 연구에 있어서 의사결정계층 모형을 정하는 것은 연구의 목적을 달성하는 데 있어서 가장 중요한 단계이다(허필우 외, 2018). 본 연구에서는 <표 13>과 같이 의사결정계층 모형을 설정하기 위해 세 단계를 거쳤다. 우선 문헌 선행연구를 통해 기본적인 모델을 설정하고, 이후 방위산업관련 요인들을 추려내는 1차 설문 조사를 실시하여 결과 값으로 모델을 수정하였다. 1차 설문 응답자 대상으로 2차 설문조사를 실시하였고 이 자료를 종합 후, AHP 분석을 실시하여 항목별 우선순위를 도출하였다.

<표 13> 연구절차

순서	절 차	내 용
①	주요 요인 POOL 도출	<ul style="list-style-type: none"> · 선행연구 검토를 통한 방산 중소기업 R&D 활동에 관한 요인 분류 · 총 38개 항목(기술성 17개, 시장성 12개, 경제성 9개) 도출
②	계층도 모형 확정	<ul style="list-style-type: none"> · 1차 설문 총 32부 실시를 통해 주요 요인 확정 · 도출된 결과를 통해 계층도 모형 확정
③	AHP 설문 진행	<ul style="list-style-type: none"> · 1차 설문 응답자 대상으로 설문 실시 · AHP 분석을 위한 데이터 수집
④	AHP 분석	<ul style="list-style-type: none"> · 비용 계층 편익 계층 내 중요도 분석 · 편익/비용 분석 · 항목별 가중치 도출 및 항목별 우선순위 도출

첫 번째 단계에서는 선행연구에서 제시된 중소기업 R&D 활동에 대한 요인들을 분류하고 체계화하였다. <표 14>와 같이 선행연구를 살펴보면 주로 국방 연구개발 사업이나 기술개발 지원 사업 등의 큰 프로젝트 단위의 연구가 진행되었거나, 대기업 위주의 R&D 활동 혹은 단위 무기체계의 개발에 대한 연구가 진행되어 왔다는 것을 알 수 있다. 본 연구는 아직 제대로 연구되지 않은 중소기업 내의 R&D 활동에 영향을 끼치는 요인들을 분석해보는 것에 의의가 있다. 우선순위 요인으로는 선행연구와 같이 R&D 활동에 필수적으로 다루어지는 기술적 요인으로 판단하고 이를 세분화하는 방향으로 연구를 진행하였다. 기술의 고도성 및 우수성, 적시성, 권리성 등 기술 개발 시 고려해야 할 역량들을 우선순위 요인으로 선별하였다. 중소기업의 영리 활동에 가장 민감한 외부 시장과 개발 프로젝트의 경제성을 우선순위 요인으로 판단하였으며, 외부 시장에는 정책 환경, 규모, 성장성 등의 우선순위 요인을 선별하였다. 경제성에 대해서는 일반적으로 논의되는 바와 같이, 수익성, 자본 회수속도, 기업의 재무능력, 투자비용 등을 채택하였다.

<표 14> 방산분야 R&D 우선순위에 영향을 주는 요인에 대한 선행연구

구 분	계층 및 변수
박승 외(2011)	<ul style="list-style-type: none"> · 기술적 요인: 목표/내용 적절성, 기간 내 개발완료 가능성 등 · 실용적 요인: 무기체계 활용성, 국방 분야 파급효과 · 정책적 요인: 정부정책 부합, 기술발전 추세 부합, 개발성공 가능성 · 혁신적 요인: 혁신적 기술여부, 타 과제와의 중복성
이미숙 외 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> · 기술 요인: 기술개발 능력, 연구비 규모, 기술 수명 주기 · 조직 요인: 전문인력, 경영자 관심, 관련조직 부재 · 환경 요인: 연구개발 강도, 연구자금 지원정책, 연구기술개발 참여 · 전략 요인: 기술분야 성장성, 협동연구정도, 신사업 발굴

구 분	계층 및 변수
장한수 외 (2012)	<ul style="list-style-type: none"> · SWOT-AHP 연계 분석 구조 · 정책적 요인, 경제적 요인, 사회적 요인, 기술적 요인
이형준 외 (2009)	<ul style="list-style-type: none"> · SMR-AHP 연계 분석 구조 · 일정 및 조직 준수, 연구개발비 운용, 향후 연구개발 계획/범위, 연구개발 성과, 위험관리
김봉균(2007)	<ul style="list-style-type: none"> · 계층 1: 인력, 자본, 시장, 기술 · 계층 2: 국내합작투자, 자체설계, 자본재 구입, 라이선싱, R&D컨소시엄 기술인력 파견·영업
김용희 외 (2012)	<ul style="list-style-type: none"> · 4개의 주 항목: 경제성, 전투 능력, 기술력, 안정성
이성주 외 (2010)	<ul style="list-style-type: none"> · BMO-AHP 연계 분석 구조 · 군수용 기술 평가지표 · 사업 매력도: 군수요규모, 경제성, 경쟁상황, 민수 전환 가능성, 수출 가능성 · 추진 적합성: 투자 필요성, 산업 파급효과, 기술력, 생산기반, 정책적 부합성
장준성(2008)	<ul style="list-style-type: none"> · 상업성: 시장규모, 시장안정성, 시장성장성 등 · 재무: 투자규모, 내부수익률, 투자회수기간 등 · 기술성: 다른 과제와의 관계(호환성), 예상 연구개발비용·기간 등
이정동 외(2004)	<ul style="list-style-type: none"> · 전력충족성: 무기체계개발기여도, 미래소요의 충족성, 기수개발의 시급성 · 기술성: 기술의 파급성, 기술개발의 가능성, 기술의 혁신성 · 경제성: 소요예산 규모의 적정성, 수입대체 효과의 정도, 시장 가치
정성민(2015)	<ul style="list-style-type: none"> · 국방분야 진입지원: 구매조건부 국산화 대상품목 및 개발기간 확대 등 · 신규개발 지원: 수입부품의 국산화 확대, 개조개발 지원 등 · 판로개척 지원: 국외도입 시 절충교역 참여 확대, 수출 전문인력 양성 등 · 지속가능 경영지원: 방산 중소기업 금융지원, 하도급 대금 직접 지급 등
김수환(2016)	<ul style="list-style-type: none"> · 기업 내부요인: CEO 특성, 기술역량 · 기업 외부요인: 시장경쟁, 정부지원 · 기술혁신: 탐색적 기술혁신, 활용적 기술혁신 · 전략적 유연성: 조직 유연성 · 기업성과: 제품 성과, 시장 성과

선행 연구를 바탕으로 방위산업에 종사하고 있는 전문가들에 1차 설문 조사를 실시하였다(<표 14> 참조). 선행연구를 통해 채택한 R&D 우선순위 총 38개의 항목(기술성 17개, 시장성 12개, 경제성 9개)은 5점 척도로 중요도를 측정하였으며 방위산업 내 중소기업들의 R&D 활동 시 중요한 요인에 대하여 자세하게 서술할 수 있는 질문을 추가하였다.

설문은 방위산업 내 기업체 종사자들을 대상으로 이메일 설문조사를 진행하였다. 주로 기업 연구소, R&D 담당자, 구매 담당자의 실무를 보는 전문가들을 대상으로 설문하였으며 1차 설문 대상자는 40명이다. 그 중 회신을 준 인원은 총 32명으로, 소속은 대기업(체계업체) 8명(25.0%), 전문방산업체 16명(50.0%), 협력업체 8명(25.0%)으로 구성되었다. 근무경력은 10년 이상이 23명(71.8%), 직급은 중관관리자 20명(62.5%)로 가장 많았다. 최종학력은 대졸이 23명(71.8%)이며 최종전공은 공과대학 출신이 28명으로 전체의 87.5%를 차지하였다.

<표 15> 설문 참여자 통계량

구분	항 목						
	기업체	대학	공공연구 기관	지원 기관	정부/ 지자체	기타	
소속	32	0	0	0	0	0	
근무경력	1년 미만	1~3년 미만	3~5년 미만	5~10년 미만	10년 이상		
	0	2	2	5	23		
직위(직급)	대표 (사장)	임원급	중간 관리자	직원			
	0	7	20	5			
최종학력	고졸	전문대졸	대졸	석사	박사		
	0	5	23	4	0		
최종전공	경상 대학	공과 대학	인문 대학	자연 과학	사회 과학	법과 대학	기타
	2	28	1	0	0	0	1

1차 설문조사에서 방위산업 내 중소기업의 R&D 우선순위 선정에 영향을 끼치는 요인으로서 생각되는 문항에 대한 결과는 <표 16>과 같다. 기술성 부분에서는 기술의 신뢰성, 우수성/고도성, 안정성의 순으로 나타났다. 시장성에는 시장의 경쟁상황, 시장 규모, 정책 환경의 순으로 중요도가 높은 것으로 나타났으며, 경제성 부분에서는 수익성, 기술 개발 투자비, 자본 회수 속도의 순으로 중요도가 나타났다. 기타 의견을 묻는 문항에 대해서는 초기 투자비 부족, 개발 안정성에 대한 불안감, 정부지원 여부, 인적 요소(R&D 능력을 보유), R&D 지속성, 장기적 수익성 등의 의견을 개진한 대상자가 있었다.

1차 설문조사는 사전 설문조사로서 문헌연구와 전문가 의견만을 반영한 AHP 계층 모형에 대하여 방위산업 내 중소기업 R&D 현장을 잘 알고 있는 기업체들의 의견을 좀 더 다양한 각도에서 세밀하게 반영할 수 있다는 점에서 의미있다.

<표 16> 설문결과 우선순위_기술성

순 위	항목	순 위	항목	순 위	항목
1	기술의 신뢰성	8	기술의 호환성/연계성	15	기술의 파급성
2	기술의 우수성/고도성	9	기술 개발 신속성	16	기술의 혁신성
3	기술의 안정성	10	기술의 원천성	17	기술의 수명주기
4	기술의 권리성	11	기술의 개발 난이도		
5	연구개발 기대효과	12	연구개발 활용방안		
6	발전가능성/성장성	13	기술 개발의 시급성		
7	기술의 적시성	14	기술의 선도성		

<표 17> 설문결과 우선순위_시장성

순위	항목	순위	항목	순위	항목
1	시장의 경쟁상황	5	시장의 성장성	9	수출 가능성
2	관련 시장 규모	6	관련 사업의 성장성	10	산업 환경
3	정책 환경	7	군 수요의 규모	11	산업적 파급효과
4	시장 환경	8	미래 소요의 충족성	12	민수 전환 가능성

<표 18> 설문결과 우선순위_경제성

순위	항목	순위	항목	순위	항목
1	수익성	4	부가가치	7	기업 재무 능력
2	기술 개발 투자비	5	초기 시설 투자비	8	생산기반 구축 여부
3	자본 회수 속도	6	운영비(인건비)	9	수입 대체효과의 정도

계층 모형 설정에 관한 선행연구와 1차 설문조사를 바탕으로 하여 본 연구의 의사결정구조는 모두 2계층으로 구성하였다. 본 연구에서는 'R&D 중요요인 선정'으로 하고 편익과 비용에 동일하게 대입하여 살펴보고자 하였다. <계층1>에는 기업은 보유하고 있으며 R&D 프로젝트에 적용되는 기술에 관한 기술성, R&D 프로젝트의 결과물이 판매될 시장에 관한 시장성, 마지막으로 해당 R&D 프로젝트를 진행함으로써 인해서 얻어지는 경제적 속성에 관한 경제성으로 나누었다. <계층2>에서 기술성의 하부 계층으로는 기술의 고도성, 기술의 안정성, 기술의 신뢰성으로 구성하고, 시장성의 하부 계층으로는 시장 내 경쟁상황, 시장 규모, 정책 환경으로 구성하였다. 마지막 경제성의 하부 계층으로는 수익성, 기술개발 투자비, 자본 회수 속도로 구성하였다.

마지막으로 본 연구에서는 AHP 계층 모형설정의 중요성을 인식하고 이

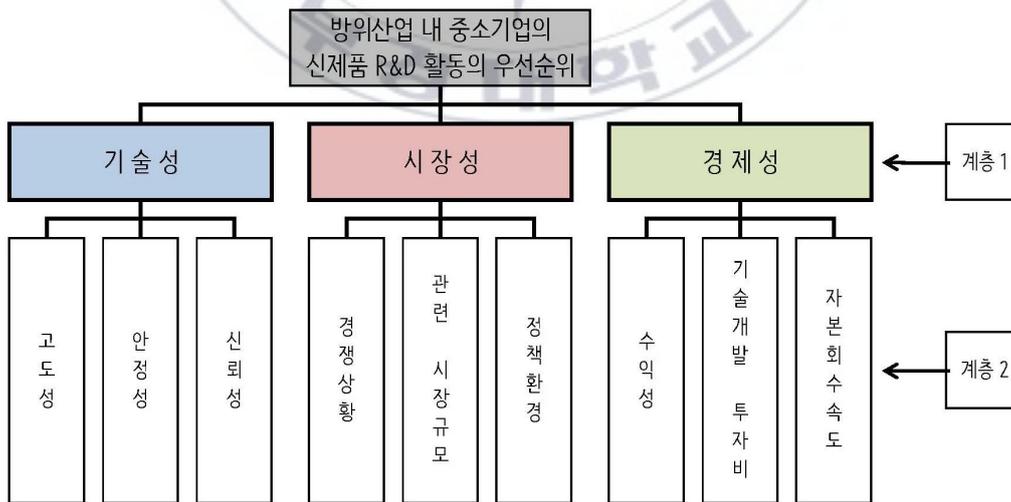
를 한번 더 검증하기 위해 2차 설문을 진행하였다. 설문 문항은 1차 설문에서 제시된 결과를 바탕으로 <계층2>의 기술성, 시장성, 경제성 부분에 각 세 개의 항목을 선정하고 편익 9개 항목, 비용 9개 항목, 총 18개 항목에 대하여 9점 척도로 쌍대비교를 하는 설문을 실시하였으며 1차 설문과 마찬가지로 방위산업 내 중소기업들의 R&D 활동 시 중요하게 생각하는 요인에 대하여 자세하게 서술할 수 있는 질문을 추가하였다. 쌍대비교 설문에서 중요한 일관성에 관한 유의사항을 사전에 주지하는 형식으로 진행하였다.

본 연구는 도출된 <계층1>, <계층2>의 요소들을 편익과 비용에 동일하게 적용하여 편익 측면과 비용 측면에서 해당 요소들의 중요도가 어떻게 측정되는지 판단하고자 하였으며, 2차 설문은 계층별 선택지를 세 가지로 한정하여 AHP 일관성 지수를 높였다. 즉, 첫 번째 쌍대비교와 두 번째 쌍대비교를 하고 나면 나머지 선택은 오류 없이 선택이 가능한 구조이다.

<표 19> 의사결정계층 설명

계층1	계층2	내 용	관련문헌
기술성	고도성	기업이 보유하고 있는 기술이 경쟁기술에 비하여 기능적으로 우수하고 쉽게 복제할 수 없는 속성을 의미	김명종(2019), 허필우 외(2019), 노두환 외(2016), 함형욱 외(2015)
	안정성	기술이 제품에 적용되어 안정적으로 작동할 수 있는가에 대한 속성을 의미	김용희 외(2012), 조근태 외(2004)
	신뢰성	개발되어 사업화에 적용되는 기술이 제품에 적용되어 원만히 정상 작동 될 수 있는 가능성에 대한 속성	이덕기 외(2003), 허필우 외(2018), 함형욱 외(2015)

계층1	계층2	내 용	관련문헌
시장성	경쟁상황	개발된 기술이나 제품이 판매될 시장 내에서 벌어지는 경쟁의 정도	이성주 외(2010)
	시장규모	개발된 기술이나 제품이 판매되거나 적용되는 시장의 규모	구정희 외(2012), 김기성(2009), 조근태 외(2000), 장준성(2008)
	정책 환경	해당 기술이나 제품이 개발되는 데에 적용되는 정책에 관한 전반의 환경	허필우 외(2018), 길운규(2017), 박승 외(2011)
경제성	수익성	기술개발을 통해 판매한 제품의 연간 매출액, 당기순이익 등 수익성 관련 항목에 관한 속성	조근태 외(2004)
	기술개발 투자비	소프트웨어 구입비용, 행정처리 비용, 저작권료 등 생산 시설, 운영비를 제외한 기술개발에 투자되는 비용의 일체	이형준 외(2009), 권철신 외(2001)
	자본회수 속도	초기 자본투입비가 얼마나 빨리 회수 되는가에 대한 속성	권철신 외(2001), 장준성(2008)



<그림 17> 의사결정 계층 모형

IV. 분석결과

본 연구는 방위산업 내 중소기업이 신제품 R&D 프로젝트를 진행할 때 중요하게 고려해야 할 항목에 대한 우선순위를 도출하고, 중소기업들의 R&D 프로젝트에 실질적인 도움을 주고자 현업에 종사하고 있는 방위산업 관련 업체들의 업무 담당자와 전문가에게 설문 조사를 수행하였다.

2차 설문 조사는 1차 설문 조사 실시 후 응답을 준 32명을 대상으로 직접면담과 유선을 통하여 설문의 취지를 설명하고 2020년 10월 05일부터 2020년 10월 16일까지 이메일 설문조사를 실시하여 총 24부를 회수하였다. 설문지 중 일관성지수가 0.2 이상으로 나타난 설문지와 표기 오류가 난 설문지 총 2부를 제외하고 22개의 설문지를 통계 처리하였다. 일관성 지수를 무작위 지표 평균으로 나눈 값을 일관성 비율(Consistency Ratio: CR)이라 한다. 이 일관성 비율이 0.1 이내 일 때만 서수적 순위에 무리가 없는 모델로 받아들여진다(Saaty, 1991). 그러나 일관성 비율이 0.2 이하일 때에도 일반적으로 이용될 수 있다(조근테, 2005). 설문지는 Expert Choice (EC2000)를 사용하여 일관성이 확보된 설문결과에 대하여 개인별 가중치를 엑셀로 옮겨 편익과 비용, 각 그룹 간 평균을 비교 분석하였다. AHP 분석 기법을 적용함에 있어 충분한 응답자수를 확보하여 통계적 추론의 타당성을 높이는 것도 중요하지만 응답대상자의 적절성이 중요하다(허성운 외, 2016). 아울러 실무 지식과 전문적 경험이 있는 경우 표본 크기는 10명에서 15명이면 충분하다고 사료된다(이미숙 외 2010; 이창호 2000). 본 설문의 경우는 22명의 유효 설문지를 확보 후 분석하여 충분한 타당성을 가진다.

설문 대상자의 통계량을 살펴보면 근무경력은 10년 이상인 근무자가 19명(86.3%)으로 가장 많고, 직급 또한 중간관리자가 19명(86.3%)으로 가장 많았다. 학력으로는 대졸자가 17명(85%)으로 가장 많았고 석사학위를 소지한 사람이 1명 있었다. 최종 전공은 전체 22명중 22명이 공과대학으로 100%의 수치를 보였다.

<표 18> 설문대상자 통계량

구분	항목	계	체계업체	전문방산업체	협력업체	구분	항목	계	체계업체	전문방산업체	협력업체
근무경력	1년 미만	0	0	0	0	직급	대표(사장)	0	0	0	0
	3년 미만	0	0	0	0		임원	1	0	1	0
	5년 미만	1	0	0	1		중간관리자	19	8	8	3
	10년 미만	2	1	0	1		직원	2	0	1	1
	10년 이상	19	8	8	3						
최종학력	고졸	0	0	0	0	최종전공	경상대학	0	0	0	0
	전문대졸	4	0	0	4		공과대학	22	8	9	5
	대학교졸	17	7	9	1		인문대학	0	0	0	0
	석사	1	1	0	0		자연과학	0	0	0	0
	박사	0	0	0	0		사회과학	0	0	0	0
							법과대학	0	0	0	0
					기타	0	0	0	0		

중소기업이 신제품 R&D를 진행할 때 고려해야 할 요인들에 대한 AHP 분석 결과는 다음과 같다. 편익일 때 계층 1에서는 기술성(0.671)이 압도적인 가중치를 보이며 가장 중요하게 고려해야 할 요인으로 나타났으며 시장성(0.173)과 경제성(0.155)은 유사한 것으로 나타났다. 민간 R&D와는 달리 방위산업 분야 R&D의 특성상 수익성보다 프로젝트의 원만한 진행과 개발

여부가 중요하고 최첨단 기술을 개발하는 특성상 기술성이 압도적인 가중치를 보이는 것은 충분히 예측 가능한 것이다. 계층 2를 살펴보면, 기술성에서는 고도성(0.415), 안정성(0.308), 신뢰성(0.276) 순으로 중요도가 나타났다. 시장성은 시장 규모(0.358), 정책 환경(0.322), 경쟁 상황(0.319)의 순으로 나타났으나 가중치가 거의 비슷한 것으로 조사되었다. 마지막 경제성에서는 수익성(0.586)이 가장 가중치가 높게 나타났고, 기술개발 투자비(0.218), 자본 회수속도(0.195)의 순으로 가중치가 나타났다. 계층 3의 가중치를 반영한 전체 가중치에서는 기술의 고도성(0.279)이 1순위 요인으로 나타났고 그 다음으로 기술의 안정성(0.206), 기술의 신뢰성(0.185) 순으로 기술적 요소가 압도적 가중치를 보이는 것으로 나타났다.

편익 부분에서 R&D 활동 시에 기술의 우수성이나 고도화 되는 것이 가장 중요한 것으로 보인다. 방위산업 분야 R&D는 시장의 니즈를 파악하고 새로운 시장을 개척하는 민간 R&D와는 달리 소요 군으로 부터 납품 물량을 확보한 후 프로젝트를 시작하고 손실이 발생해도 국가 차원의 지원을 받아 프로젝트를 진행할 수 있다는 부분에서 시장성과 경제성의 가중치를 매우 낮게 보이는 것으로 나타났다.

비용 측면에서 볼 때 계층 1에서는 경제성(0.434)이 가장 중요한 요인으로 나타났고 그 다음으로 시장성(0.340), 기술성(0.225) 순으로 결과가 도출되었다. 계층 2에서는 경제성 부분의 요인으로는 수익성(0.498)이 가장 중요한 요인으로 꼽혔고, 나머지 기술개발 투자비(0.274)와 자본 회수속도(0.226)는 비슷한 가중치를 나타내었다. 시장성 부분의 요인으로는 경쟁상황(0.364), 정책 환경(0.350)의 순으로 각각 첫 번째와 두 번째를 차지했으나 그 가중치는 비슷했다. 마지막 기술성 부분의 요인으로는 고도성(0.357), 신뢰성(0.341), 안정성(0.300)의 순으로 나열됐으며 시장성의 요인들처럼 첫 번째 두 번째 요인 간의 가중치 차이가 크지 않았다.

<표 19> 편익 측면의 가중치와 중요도 우선순위

	계층1	가중치	순위	계층2	가중치	순위	전체가중치	전체순위
편익	기술성	0.671	1	고도성	0.415	1	0.279	1
				안정성	0.308	2	0.206	2
				신뢰성	0.276	3	0.185	3
	시장성	0.173	2	경쟁상황	0.319	3	0.055	7
				시장규모	0.358	1	0.062	5
				정책환경	0.322	2	0.055	6
	경제성	0.155	3	수익성	0.586	1	0.090	4
				기술개발 투자비	0.218	2	0.033	8
				자본 회수속도	0.195	3	0.030	9

<표 20> 비용 측면의 가중치와 중요도 우선순위

	계층1	가중치	순위	계층2	가중치	순위	전체가중치	전체순위
비용	기술성	0.225	3	고도성	0.357	1	0.080	7
				안정성	0.300	3	0.067	9
				신뢰성	0.341	2	0.076	8
	시장성	0.340	2	경쟁상황	0.364	1	0.124	2
				시장규모	0.285	3	0.097	6
				정책환경	0.350	2	0.119	3
	경제성	0.434	1	수익성	0.498	1	0.216	1
				기술개발 투자비	0.274	2	0.119	4
				자본 회수속도	0.226	3	0.098	5

이를 통해 종합 편익/비용 분석을 실시한 결과 <표 21>과 같이 기술성(2.979)이 시장성(0.508)과 경제성(0.357)보다 방위산업 내 중소기업들이 신제품 R&D 활동을 할 시에 우선적으로 고려해야할 요인임을 알 수 있다.

기술성의 하위 계층인 계층 2에서는 고도성(3.460), 안정성(3.050), 신뢰성(2.411) 순으로 전체 1, 2, 3위를 나타냈다. 시장성의 하위 계층인 시장 규모(0.639), 정책 환경(0.467), 경쟁 상황(0.446)으로 각각 4, 5, 6위를 나타내었고, 경제성의 하위 계층인 수익성(0.419), 자본 회수속도(0.308), 기술개발 투자비(0.284)는 각각 7, 8, 9위를 나타냈다. 기술성의 하위 계층인 고도성, 안정성, 신뢰성을 제외하고 나머지 계층 2의 6개 항목들은 편익/비용 분석을 통한 가중치가 크게 차이를 보이지 않는 것을 확인할 수 있다.

<표 21> 편익/비용 가중치와 중요도 우선순위

계층 1	편익/비용	계층 2	편익/비용	순위
기술성	2.979	고도성	3.460	1
		안정성	3.050	2
		신뢰성	2.411	3
시장성	0.508	경쟁 상황	0.446	6
		시장 규모	0.639	4
		정책 환경	0.467	5
경제성	0.357	수익성	0.419	7
		기술개발 투자비	0.284	9
		자본 회수속도	0.308	8

V. 결론

본 연구는 방위 산업 내 중소기업들이 신제품 R&D 활동을 하거나 관련 프로젝트를 진행할 때 중요하게 고려해야 할 항목에 대해 조사하기 위하여 방위산업 내 체계업체, 방산 전문 업체, 협력업체를 대상으로 설문조사를 시행하였다. 신제품 R&D 활동의 우선순위 선정을 위한 요소로는 기술성, 시장성, 경제성으로 구성하였다. 비용과 편익의 요소들을 동일하게 구성하고, 계량적 의사결정기법의 하나인 계층분석방법(AHP)를 이용하여 편익/비용 분석을 실시하였다. 방위산업에 종사하고 있는 전문가들 40명을 대상으로 1차 설문을 완성하였으며, 2차 설문은 1차 설문에 회신을 준 32명을 대상으로 하였다. 2차 설문을 통해 확보한 24부의 자료 중 일관성 지수가 0.2 이상으로 나타난 설문지와 표기 오류가 난 설문지 각각 1부를 제외하고 22부의 설문지를 데이터로 하여 AHP 분석 기법을 적용하였다.

연구결과를 살펴보면 첫 번째로 방위산업 내의 중소기업들은 신제품 R&D 활동을 할 때 편익 측면에서는 기술성을 가장 우선적으로 고려해야 하며 세부적으로는 우수하고 고도화된 기술을 보유하는 것이 핵심 요소이다. 그 뒤를 이어 기술의 안정성, 신뢰성의 순서로 중요도가 나타났다. 또한 방위산업 특성상 경제성의 중요도가 가장 낮은 것으로 나타났고 세부적으로도 수익성, 자본 회수속도, 기술개발 투자비의 순서로 나타났다. 눈여겨 볼 점은 경제성이 가장 가중치가 낮았지만 그 하위 항목인 수익성은 기술성 세 개 항목 다음으로 네 번째로 높은 모습을 볼 수 있다.

두 번째로 비용 측면에서는 정반대의 결과가 도출되었다. 1차 계층의 가중치는 경제성, 시장성, 기술성 순으로 나타났으며 하위 계층의 종합 가중치를 살펴보면, 수익성이 가장 가중치가 높은 반면에, 시장성의 하위 계층

인 경쟁 상황과 정책 환경이 각각 두 번째와 세 번째로 높은 가중치를 보이는 것으로 나타났다. 편익 측면에서는 기술성의 중요도가 압도적이거나 비용 측면에서는 수익성 부분을 제외하고 시장성과 경제성의 우선순위가 혼재되어 나타난다는 것을 알 수 있다.

세 번째로 편익/비용 분석결과 1차 계층의 가중치 순서대로 2차 계층의 최종 순위가 일치한다는 결과가 도출되었다. 즉, 1차 계층의 가중치 순위가 기술성, 시장성, 경제성이며, 기술성의 하위 계층인 고도성, 안정성, 신뢰성이 각각 1, 2, 3위의 가중치를 나타내었다. 두 번째 가중치를 보인 시장성의 하위 계층인 시장 규모, 정책 환경, 경쟁 상황이 각각 4, 5, 6번째의 가중치였다. 마지막으로 가장 낮은 가중치를 나타낸 경제성의 하위 계층인 수익성, 자본 회수속도, 기술개발 투자비는 각각 7, 8, 9번째의 가중치를 보였다. 그만큼 1차 계층의 가중치가 일관성 있게 도출되었다는 반증이 된다.

방위산업 내 중소기업 신제품 R&D 활동의 우선순위 선정을 위한 분석 결과를 바탕으로 다음과 같은 시사점의 제시가 가능하다. 첫째, 우선순위 선정을 위한 요인 중 기술성이 시장성과 경제성을 합친 것보다 약 3.4배에 가까운 가중치를 가지고 있어 기술성이 압도적으로 중요하다는 것을 확인할 수 있다. 방위산업 내의 중소기업들은 기업이 보유한 기술적 수준에 따라 신제품 R&D에 관한 의사결정을 해야 할 것으로 보인다. 또한 프로젝트 선정을 위한 기업 내 기술 수준의 향상을 위해 지속적으로 신기술 개발에 투자해야 하며, 공정 개선, 생산 비용 절감 등의 간접적 기술 개발에도 투자해야 한다. 공정 제어와 개선의 최종적인 목표는 안정된 품질의 수준을 유지하는 것이다. 이는 기술의 안정성과 신뢰성을 점진적으로 향상시키는 대표적인 방법이다(장영균, 2004).

두 번째 시사점은 다음과 같다. 일반적으로 기업은 R&D 활동을 하거나 기업을 운영할 때, 경제성을 우선적으로 고려한다. 연구개발 투자는 기업의

수익성을 높이는 데 긍정적인 역할을 해야 하는 것을 1차 목표로 설정하고 있다. 대부분의 선행연구들이 연구개발 투자와 기업 수익성간의 관계에 대하여 연구를 진행해 온 것을 보면 연구개발 활동과 경제적 효과와의 상관관계가 가지는 중요도를 잘 알 수 있다(김용, 2015). 하지만 방위산업 내 중소기업의 신제품 연구개발 활동에는 기술성 다음으로 시장성의 가중치가 높게 나왔고 경제성의 가중치는 가장 낮다고 조사되었다. 이는 방위산업의 특징에 기인한다고 할 수 있다. 방위산업은 ‘국가 안보’라는 뚜렷한 대의적 목적이 있는 시장이다. 수요자가 소요 군으로 독점인 상황에서 무기체계에 대한 수요가 발생 시에 관련 프로젝트의 입찰에 성공하여 시장을 확보하는 것이 가장 중요하고 정책 환경의 영향을 크게 받을 수밖에 없게 된다. 예를 들어 현재 진행 중인 KFX 프로젝트(국산 미들급 전투기 자체 개발사업)는 수익성이 좋지 않다 하더라도 자체 국산화 개발의 중요성이 크기 때문에 국내 개발 프로젝트로 진행된다. 당장은 해외 무기 구매나 기술 도입이 비용 측면에서 효율적일지 몰라도, 자체 개발을 통해 얻어진 기술력이 주는 파급효과와 정치/외교/안보적 측면의 긍정적 파급효과가 매우 크기 때문이다. 따라서 당장은 경제성이 좋지 않아도 많은 방산기업들이 개발에 참여하고 있고 해당 기업들에게 국가 차원의 지원을 제공하여 지속적인 연구개발 활동을 영위토록 하고 있다.

세 번째 시사점은 이 연구가 중소기업의 신제품 R&D 활동을 기준으로 데이터를 수집했음에도 불구하고 체계기업(대기업)이나 전문 방산업체의 일반적인 형태와 매우 비슷하게 조사되었다는 것이다. 즉, 기업규모에 따른 특성이 일반적으로 적용되지 않는 구조라는 점을 시사하고 있다. 현재 방위산업 분야는 규모가 큰 무기체계의 개발에 체계업체가 주도적으로 참여하여 전문 방산업체와 중소기업에 하청을 주는 형식이며 이외의 소규모 무기체계의 개발이나 양산에 일부 전문 방산업체와 중소기업이 개발에 참여

하는 형태이다. 중소기업을 위한 국방 R&D 부분에서도 중소기업 적합 분야를 따로 만드는 정책을 추진해야 한다. 이를 통해 방산분야 중소기업이 책임 기업으로 참여하게 하는 구조를 통해 체계업체를 제외한 전문 방산업체나 중소기업도 기술적 진보를 이룰 수 있도록 유도하는 것이 바람직하다. 이 방식은 체계업체로부터의 탑-다운(Top-down) 기술 이전을 용이하게 해주며 R&D 활동에 필수적인 기술 협력 생산 부분의 효율성을 극대화시킬 수 있다.

본 연구에서는 R&D 분야의 문헌연구, 선행연구를 통해 얻어진 요인들로 방위 산업 내 실무 전문가들에게 1차 설문, 본 설문을 실시하였다. 본고의 연구성과는 AHP 기법과 편익/비용 분석 등 체계적이고 과학적인 기법 적용을 시도하였다는 데서 찾을 수 있다. 제한된 자원을 효율적으로 사용해야 하는 것은 어느 조직에서나 현실적으로 직면하는 과제이면서 중요한 문제이다. 특히 국방 분야의 특성상 국방연구개발은 선진국 기술보호와 이전 기피 심화로 필요한 무기체계를 개발하는 과정에서 개발 예산의 효율적 배분과 사용이 중요하다. 이처럼 주어진 예산 범위에서 R&D 활동을 성공적으로 수행하기 위해서는 관련 프로젝트를 진행하기 위해 준비되어야 할 우선순위에 대한 명확한 기준이 필요하다. 기존의 방위산업분야 대기업인 체계업체와 방산 전문 업체는 체계적인 기준이 마련되어 있지만 일반 중소기업의 상황은 그렇지 못하다. 따라서 이 연구가 기존의 연구들이 다루지 않은 중소기업의 R&D에 대한 실질적 연구를 진행했다는 점은 매우 고무적이며 의미 있는 일이라 할 수 있다.

다만 본 연구에는 중소기업에 적합한 국방 R&D 제품에 대한 대안이 없는 계층 구조이다. 따라서 국방 연구개발사업의 연구개발에 특화된 사업별 특성을 뚜렷하게 반영하지 못한 한계점을 가지고 있다. 또한 <계층 1>과 하위 계층인 <계층 2>의 선별 과정에서 합리적인 기준이 제시되지 못하여

합리적 결과의 도출에 영향을 끼친 것으로 의심될 여지가 있다.

또한 본 논문에서는 연구 책임자의 설문을 통한 주관적인 지원항목을 도출하여 이에 대한 쌍대비교법이 활용되어 객관성이 다소 결여될 수 있다. 이와 더불어 연구자 시각에서 필요성이 다소 부각된다는 측면이 있으며 문헌분석을 통한 선행연구 결과로 요인 후보군을 설정하였으나 아직 방위산업 R&D 분야의 연구내용이 많지 않아 민수분야 항목을 부분적으로 차용함으로써 국방 분야 특성을 충분히 반영하지 못하였다.

따라서 이러한 연구의 의의와 한계점을 볼 때 중소기업 신제품 R&D에 대한 세부적 대안을 설정하는 작업과 대안을 포함한 계층 간의 상호 관련성에 대해 면밀한 검토를 행할 필요가 있다. 또한 R&D를 수행하는 직접 당사자인 연구자뿐만 아니라, 프로젝트 선정에 관여하는 기업 내 기획 실무 담당자, 조달청 및 방위사업청, 국방기술품질원, ADD(국방과학연구소) 관계자들의 의견을 텔파이 기법을 통해 수렴하고 관련 항목을 도출하여 통계분석을 하는 추가 연구가 필요하다.

국방 관련 이슈는 시시각각 변화하며 미래에 요구되는 무기체계의 모습은 예측하기 힘들 정도로 변화무쌍하다. 따라서 방위산업의 기술협력생산이라는 한 축을 담당하는 중소기업들의 R&D 활동에 적절한 표준 지표로 자리매김할 수 있을 때까지 개선연구가 지속적으로 진행되어야 할 것으로 사료된다. 더불어 AHP에서 다소 진전된 방법이며, 평가요소간의 상호 종속관계와 피드백을 포함하는 ANP(Analytic Network Process)(Saaty, 1996)를 이용하여 접근해 볼 수도 있다. 이와 같은 보다 진전된 연구들은 중소기업뿐만 아니라 정부의 연구개발 정책방향을 제시하는 데 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.

참고 문헌

1. 국내·외 문헌

강만영(2008), “중소기업의 R&D 투자가 기업의 경영성과에 미치는 영향_전기, 전자 산업을 중심으로”, 호서대학교, 석사학위논문

구정희(2012), “BSC관점에서 AHP기법을 이용한 기술개발지원사업 선정에 관한 연구_대전테크노파크를 중심으로”, 한밭대학교, 석사학위논문

권철신, 조근태(2001), “AHP를 이용한 비메모리 반도체칩 제품군 선정에 관한 연구”, 한국경영과학회, 학술논문

길운규(2017), “연구원 창업의 대안, 연구소기업 발전 정책”, 과학기술정책, 학술논문

김강녕(2020), “4차 산업혁명과 한국의 국방혁신의 과제”, 한국군사문제 연구원, 학술논문

김기성(2009), “국가 미래핵심원천기술 개발을 위한 특허동향기술조사에 관한 연구_AHP에 의한 상대적 중요도 분석을 중심으로”, 성균관대학교, 석사학위논문

김기택, 심상렬(2016), “AHP 기법을 활용한 방위사업 원가산정 아웃소싱 수행간 리스크요인 식별”, 한국정보통신학회, 학술논문

김명중(2019), “AHP / IPA 기반 철도제조 중소기업의 기술사업화 활성화 방안 연구”, 서울과학기술대학교, 박사학위논문

김명진(2003), “계층적 분석법(AHP)에 의한 한국의 적정국방비 수준에 관한 연구”, 국방정책연구, 학술논문

김봉균(2007), “기술추격국의 항공기 체계개발에 있어 기술획득 유형 선정”, 한국기술혁신학회, 학술논문

김수행, 이미숙, 신주용(2008), “AHP를 이용한 도요타 생산시스템 평가항목의 중요도 분석_공급사슬망 위치에 따른 비교”, 한국산업경영학회, 학술논문

김수환(2016), “방산기업의 기술혁신이 기업성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 단국대학교, 석사학위논문

김순영(2009), “AHP를 이용한 국방연구개발사업 메타평가 지표개발”, 한국지식경영학회, 학술논문

김용희, 노영식, 권기정, 서유희(2012), “무기체계 컴포넌트 선택을 위한 AHP 기반 의사결정지원시스템”, 한국엔터프라이즈아키텍처학회, 학술논문

김윤중, 정욱, 임성민, 정상기(2009), “포트폴리오 분석과 계층화분석기법(AHP)을 활용한 정부 IT분야 연구개발 투자 전략 연구”, 한국경영과학회, 학술논문

김윤중, 정욱, 임성민, 정상기(2009), “포트폴리오 분석과 계층화분석기법(AHP)을 활용한 정부 IT분야 연구개발 투자 전략 연구”, 한국경영과학회, 학술논문

김장현, 이선현, 최형묵(2011), “주요 방산업체 R&D효율성의 정량정성 혼합평가에 관한 연구”, 제어로봇시스템학회, 학술논문

김재선(2013), “국방 R&D 활성화와 방위산업 발전방안 연구”, 한성대학교, 석사학위논문

노두환, 정영근, 박호영(2016), “중소·벤처기업의 기술사업화 애로요인에 대한 상대적 중요도 분석”, 한국벤처창업학회, 학술논문

박병학, 옥영석, 천동필, 박세훈(2019), “신제품개발을 위한 프론트로딩 요소 우선순위 도출_자동차부품 설계단계 중심으로”, 한국산업경영시스템학회, 학술논문

박송이(2014), “개방형 혁신과 기업성과_국내 방위산업체를 중심으로”, 성균관대학교, 석사학위논문

박승, 김세현(2011), “AHP를 활용한 국방핵심기술 과제선정을 위한 평가지표 개발에 관한 연구”, 한국산업경영학회, 학술논문

박윤미, 설현주(2010), “국방 기술의 민수화 우선순위 평가 방법론_특히 분석 및 계층분석과정(AHP) 기반”, 한국국방경영분석학회, 학술논문

박지혜, 천동필(2020), “SWOT-AHP 분석을 통한 지속가능 수산 발전 전략에 관한 연구_기술혁신의 관점을 포함하여”, 한국수산해양교육학회, 학술논문

서광규(2009), “편익 비용분석 기반의 AHP 기법을 이용한 SCM 시스템 선정 모델”, 대한안전경영과학회지, 학술논문

오원진(2018), “4차 산업혁명 시대의 방위산업 육성방안”, 국방과 기술, 한국방위산업진흥회, 학술논문

위강순, 조용성(2017), “계층분석 방법을 이용한 해외 환경시장진출 지원정책평가 및 개선방안 연구_국내중소기업의 중국 환경삼폐분야 진출을 중심으로”, 환경정책, 25, 163-187

유승훈(2014), “연구개발 파트너십이 기술혁신에 미치는 영향_한국 방위산업 중심으로”, 서울대학교, 석사학위논문

이광희(2008), “우리나라 방위산업 발전에 관한 연구_업체주관 연구개발 활성화방안을 중심으로”, 경희대학교, 석사학위논문

이규현(2017), “기업체 중심의 국방 R&D 활성화 방안”, 건국대학교, 석사학위논문

이낙형, 이상진(2007), “AHP를 활용한 국방 품질보증 위험도평가 개선 방안”, 한국국방경영분석학회, 학술논문

이덕기, 박수익, 양종택, 김봉진(2003), “AHP를 이용한 에너지시스템 대안 선정 평가”, 한국환경경제학회 한국자원경제학회, 학술논문

이동엽, 안태호, 황용수(2002), “AHP를 이용한 과학기술 부문별 국가연구개발 투자우선순위 선정”, 기술경영경제학회, 학술논문

이미숙, 이태환, 김진수(2010), “AHP를 활용한 기술이전 측정항목 중요도에 관한 연구_국공립연구소 및 국립대학기술을 도입한 기업을 대상으로”, 한국산화기술학회, 학술논문

이미숙, 이태환, 김진수(2010), “AHP를 활용한 기술이전 측정항목 중요도에 관한 연구_국공립연구소 및 국립대학기술을 도입한 기업을 대상으로”, 한국산화기술학회, 학술논문

이성주, 조남영, 장영수, 석영철, 정홍곤, 설현주(2010), “항공산업의 기술 사업성 평가 모형_AHP를 활용한 전략기술 선정 사례”, 한국경영과학회, 학술논문

이정동, 이춘주, 장원준, 박홍석(2004), “국방과학기술 연구개발 우선순위설정 에 관한 연구”, 한국국방경영분석학회, 학술논문

이형준(2010), “SMR기반 AHP기법을 활용한 국방핵심기술 R&D사업 성과 평가지표 개발”, 서울산업대학교, 박사학위논문

임형준(2012), “AHP-DEA 통합 분석모형을 이용한 방위산업 제품의 효율성 분석에 관한 연구_주력전차 적용을 중심으로”, 서울대학교, 석사논문

장수만(2012), “방산정책이 방산업체의 경영성과에 미치는 영향 분석”, 숭실대학교, 박사학위논문

장양례(2012), “지속가능한 에코투어리즘 평가 지표 개발 연구”, 관광연구, 27(2), 455~475

장영균(2004), “철강제품의 품질 안정성확보를 위한 제조공정개선에 관한 연구”, 대구대학교, 박사학위논문

장준성(2008), “AHP를 이용한 국방 핵심기술 연구개발사업 업체선정 평가지표 개발”, 충남대학교, 박사학위논문

장한수, 최원재, 도현수(2012), “PEST_SWOT_AHP방법론을 적용한 국가 과학기술전략수립에 관한 연구_핵융합 연구개발사례를 중심으로”, 한국기술혁신학회, 학술논문

전승록(2011), “방위사업에서 무기체계 국내조달의 위험요인 분석”, 서울벤처정보대학원대학교, 박사학위논문

정성민(2015), “방산 중소·중견 기업의 창조경제 활성화 방안 연구”, 한국방위산업학회, 학술논문

정우수 외, 2008, “AHP 기법을 이용한 u-City 사업타당성 평가기준에 관한 연구”, 국토연구, 학술논문 (AHP 선행연구 표)

조근태, 김성조, 김성민, 김용우, 김성재, 조용곤(2004), “AHP를 이용한 CT 및 MRI의 비용편익분석”, 한국경영학회, 학술논문

조근태, 조용곤, 강현수(2003), “(앞서가는 리더들의)계층분석적 의사결정”, 동현출판사

조근태, 하상도, 김성민, 영용권(2000), “AHP를 이용한 중소기업형 의료기기 개발사업의 선정”, 기술경영경제학회, 학술논문

주이화, 심상렬(2019), “방산물자 수출시장 선정을 위한 구매력 지표의 가중치 산정에 관한 연구”, 한국무역학회, 학술논문

최선구(1996), “AHP의 가중치 계산법간의 비교연구”, 숭실대학교, 석사학위논문

최영출, 하혜수(2002), “행정서비스헌장제 평가지표개선 연구”, 한국지방자치학회, 학술논문

최은서(2019), “AHP를 이용한 방위산업 분야의 효율적 IT솔루션 적용 방안 분석”, 한국SCM학회, 학술논문

함형욱, 고창룡(2015), “연구소기업의 성공요인에 관한 연구_콜마비엔에이치(주) 사례를 중심으로”, 한국기술혁신학회, 학술논문

허필우, 이민규, 천동필(2019), “기술지주회사 자회사의 기술사업화 애로요인 분석_부산지역을 중심으로”, 한국혁신학회지, 학술논문

허필우, 천동필(2018), “연구소기업 설립 적합유형 및 핵심요인에 관한 연구_연구소기업 대표자를 대상으로”, 한국경영교육학회, 학술논문

Andrew, J. and Sirkin, A.(2007), “payback: Reaping the Rewards of Innovation”, Boston, Harvard Business School Press.

Bildirici, Melike E.(2017), “The Defense Industry Sector, Economic Growth, and Energy Consumption in 20 Emerging Countries”. The Journal of energy and development, 42, 147-160.

Da-Yong Chang(1996), “Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP”, European Journal of Operational Research, 9, 649-655.

Zahedi, F.(1986), “The Analytic Hierarchy Process – A Survey of the Method and Its Applications”

2. 보고서 및 기타

국방과학연구소(ADD) 홈페이지 <https://www.add.re.kr/>

국방부 홈페이지 <https://www.mnd.go.kr/>

국방부(2006), 국방전력발전업무규정, 국방부 훈령 제 739호

국방부(2012), 국방 R&D 활성화와 방위산업 발전방안 연구

방위사업법(2020. 06), <https://www.law.go.kr/>, 국가법령정보센터

방위사업청 홈페이지 <http://www.dapa.go.kr/>

방위사업청(2018), 18-22 방위산업육성기본정책

방위사업청(2018), 방위사업 통계연보

방위사업청(2019), 방위사업 통계연보

방위사업청(2020), 방위사업 통계연보

산업연구원(KIET)(2011), 방위산업의 글로벌 환경 변화와 경쟁력 평가

산업연구원(KIET)(2016), 국방 연구 개발 체제의 환경 변화와 발전과제

산업연구원(KIET)(2017), 방위산업 통계 및 경쟁력 백서

산업연구원(KIET)(2018), 방산수출 10대 유망국가

산업연구원(KIET)(2018), 방위산업 통계 및 경쟁력 백서

스톡홀름 국제평화 연구소(SIPRI)(201), TOP 100 기업 연감

스톡홀름 국제평화 연구소(SIPRI)(2018), SIPRI yearbook 2018

안보경영연구원(2012), 방산수출 확대에 따른 방위산업 선진화 방안 연구

윤영식(2017), 2017년 방위산업의 환경평가와 나아갈 방향, 국방과 기술

조한철(2015), “방산 수출체계 개선방안 연구_정부간 GtoG 수출체계를 중심으로”, 국방과 기술

한국방위산업진흥회 편집부(2019), “K-디펜스 포럼’ 통해 핵심기술 연구, 원가구조 개선, 수출 활성화 논의”, 국방과 기술

한국방위산업진흥회 편집부(2019), “K-디펜스 포럼, 평화와 번영의 시대 뒷받침할 방산 발전안 모색”, 국방과 기술

한국방위산업진흥회 홈페이지 <https://www.kdia.or.kr/>



1차 설문지

방위산업 내 중소기업의 R&D 활동 시 우선순위 도출에 필요한 계층 설정을 위한 사전 설문

반갑습니다 !

저는 부경대학교 기술경영전문대학원 과정에 재학 중인 대학원생입니다.

본 설문조사는 방위산업 내 중소기업의 R&D 활동 시 우선순위 도출에 필요한 계층 설정을 위한 사전 설문조사입니다. 본 조사를 바탕으로 하여 AHP (Analytic Hierarchy Process) 기법을 활용하여 방위산업 내 중소기업들의 R&D 활동 시 우선순위로 두어야 할 항목들을 분석할 계획입니다.

본 설문의 응답결과는 체계적으로 정리하여, 기술경영 및 기술경제 분야의 학회에 논문으로 게재할 계획입니다. 응답하여 주신 설문은 익명으로 처리되며 연구목적 이외에는 다른 목적으로 사용하지 않겠습니다.

설문에 참여하여 주셔서 감사드리며, 조사내용에 대하여 궁금하신 점이 있으시면 언제든지 아래 연락처로 문의하여 주시기 바랍니다.

- 설문조사개요 -

조사목적	방위산업 내 중소기업의 R&D 활동 시 우선순위 도출에 필요한 계층 설정을 위한 사전 설문
조사기간	'20년 08월 19일(수) - '20년 08월 31일(월)
담당자	부경대학교 기술경영 전문대학원 석사과정 최동연 (Tel. 010-3454-8280, shoullac@naver.com)

설문작성 요령

1. 기술성 관련

용 어	내 용
기술의 고도성·우수성	경쟁기술에 비하여 기능적으로 우수하고 쉽게 복제할 수 없는 속성
기술의 적시성	해당기술을 보유하고 사업화하는 시점이 시기적절인가에 대한 속성
기술의 권리성	사업하고자 하는 기술에 대해서 권리의 확보가 용이한가에 대한 속성
기술의 호환성·연계성	새로운 기술이 기존의 기술에 적용하는 것이 얼마나 용이한가에 대한 속성
기술의 신뢰성	개발되어 사업화에 적용되는 기술이 제품에 적용되어 원만히 정상 작동 될 수 있는 가능성에 대한 속성
기술의 안정성	기술이 제품에 적용되어 안정적으로 작동할 수 있는가에 대한 속성
기술의 개발 신속성	해당 기술이 필요한 시기 내에 신속히 개발 될 수 있는가에 대한 속성
기술의 과급성	해당 기술이 여타의 기술에 미치는 영향에 대한 속성
기술의 발전가능성·성장 성	기술 개발 및 사업화 이후 해당 기술의 발전 및 성장 가능성에 대한 속성
기술의 개발 난이도	기술을 개발할 때 투입되는 각종 자원과 소요되는 시간에 관한 속성
기술의 원천성	개발된 기술이 해당 산업군 내에서 특정 부품이나 제품의 제작에 근간이 되는 지에 관한 속성
기술의 혁신성	개발된 기술이 기존의 제품이나 부품을 완전히 대체하여 새롭게 바꿀 수 있는 지에 관한 속성
기술적 선도성	해당 기술이 여타의 기술보다 선제적으로 개발되었는지에 관한 속성
기술 수명 주기	기술이 개발되어 다양한 제품을 생산하는 데 활용되다가 새로운 기술에 의하여 대체될 때까지의 주기에 관한 속성
기술 개발의 시급성	기술이 개발완성 되는데 소요되는 시간에 관한 속성
연구개발 기대효과	매출액 증가, 기술력 상승 등 연구 개발 결과물이 가져다줄 다양한 효과에 관한 속성
연구개발 활용방안	개발된 기술 및 제품으로 활용 가능한 다양한 대안에 관한 속성

2. 시장성 관련

용 어	내 용
산업 환경	해당 기술이나 제품이 개발 후 적용될 산업군 전반의 환경
시장 환경	해당 기술이나 제품이 개발 후 적용될 시장 전반의 환경
정책 환경	해당 기술이나 제품이 개발되는 데에 적용되는 정책에 관한 전반의 환경
관련 시장 규모	개발 된 기술이나 제품이 판매되거나 적용되는 시장의 규모
시장의 성장성	개발 된 기술이나 제품이 판매되거나 적용되는 시장의 향후 성장 가능성
관련 산업의 성장성	개발 된 기술이나 제품이 판매되거나 적용되는 산업의 향후 성장 가능성
시장의 경쟁상황	개발 된 기술이나 제품이 판매될 시장 내에서 벌어지는 경쟁의 정도
산업적 파급효과	기술의 개발 또는 제품화 과정에서 얻어지는 경제성장 효과, 시장성, 고용창출효과 여부
군 수요 규모	해당 기술이 접목된 제품을 요구하는 군의 수요 계획 및 수요량
민수전환 가능성	개발된 기술의 민수화 및 관련 개발 가능성
수출 가능성	해당 기술이 접목된 제품의 해외 수출 가능성
미래 소요의 충족성	해당 기술이 접목된 제품에 관한 지속적 소요와 업그레이드 소요에 대한 충족성에 관한 속성

3. 경제성 관련

용 어	내 용
수익성	기술 개발을 통해 판매한 제품의 연간 매출액, 당기순이익 등 수익성 관련 항목에 관한 속성
자본 회수속도	초기 자본투입비가 얼마나 빨리 회수되는가에 대한 속성
부가가치	기술 개발을 통한 생산과정에서 새로이 발생된 총 가치
초기 시설 투자비	해당 기술이 접목된 제품의 생산에 필요한 생산 시설을 확충하기 위한 초기 투자 비용
운영비(인건비)	해당 기술이 접목된 제품의 개발과 생산에 필요한 인적 자원을 신규 고용 및 운영하기 위해 필요한 비용
기술 개발 투자비	소프트웨어 구입비용, 행정처리 비용, 저작권료 등 생산 시설, 운영비를 제외한 기술 개발에 투자되는 비용의 일체
기업의 재무 능력	기업의 현금 흐름 및 재무 건실성에 관한 모든 항목
수입대체 효과의 정도	개발된 기술과 적용된 제품이 기존 수입 제품을 대체할 시, 그 효과의 정도에 관한 속성
생산기반 구축 여부	기술 개발에 기존의 생산 시설의 활용 여부와 관련 기반 구축 여부

□ 방위산업 내 중소기업의 R&D 활동 시 긍정적 요인으로 생각하시는 정도를 표시하여 주시기 바랍니다.

예) ‘기술의 고도성·우수성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	●	⑤

설문 조사

<< 기술성 >>

I -1. ‘기술의 고도성·우수성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -2. ‘기술의 적시성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -3. ‘기술의 권리성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -4. ‘기술의 호환성·연계성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -5. ‘기술의 신뢰성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -6. ‘기술의 안정성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -7. ‘기술 개발 신속성’ 유무는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -8. ‘기술의 파급성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -9. ‘기술의 발전가능성·성장성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -10. ‘기술의 개발 난이도’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -11. ‘기술의 원천성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -12. ‘기술의 혁신성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -13. ‘기술의 선도성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -14. ‘기술의 수명주기’ 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -15. ‘기술 개발의 시급성’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -16. ‘연구개발 기대효과’ 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

I -17. ‘연구개발 활용방안’ 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤



<< 시장성 >>

II-1. '산업 환경' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-2. '시장 환경' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-3. '정책 환경' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-4. '관련 시장 규모' 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-5. '시장의 성장성' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-6. '관련 산업의 성장성' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-7. '시장의 경쟁상황' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-8. '산업적 파급효과' 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-9. '군 수요의 규모' 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-10. '민수 전환 가능성' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-11. '수출 가능성' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

II-12. '미래 수요의 충족성' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

<< 경제성 >>

Ⅲ-1. '수익성' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

Ⅲ-2. '자본 회수 속도' 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

Ⅲ-3. '부가가치' 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

Ⅲ-4. '초기 시설 투자비' 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

Ⅲ-5. '운영비(인건비)' 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

Ⅲ-6. '기술 개발 투자비' 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

III-7. '기업의 재무 능력' 은 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

III-8. '수입대체 효과의 정도' 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

III-9. '생산기반 구축 여부' 는 중소기업의 R&D 활동에 중요한 요인으로 작용할 것이다.

전혀 중요하지 않다	<<	보통	>>	매우 중요하다
①	②	③	④	⑤

IV. 위에서 언급한 요인 외에 중소기업의 R&D 활동에 중요한 영향을 끼치는 요인이 무엇이라고 생각하십니까?

※ 다음은 일반적 특성에 관한 사항입니다. 해당되는 곳에 V 표 하여 주시기 바랍니다.

1) 귀하의 소속은?

- ① 기업체 ② 대학 ③ 공공연구기관 ④ 지원기관 ⑤ 정부·지방자치단체 ⑥ 기타

2) 귀하의 관련 업무 근무 경력은?

- ① 1년 미만 ② 1년~3년 미만 ③ 3년~5년 미만 ④ 5년~10년 미만
⑤ 10년이상

3) 귀하의 직위(직급)은?

- ① 대표(사장) ② 임원급 ③ 중간관리자 ④ 직원

4) 귀하의 최종학력은?

- ① 고졸 ② 전문대 졸업 ③ 대학교 졸업 ④ 석사 ⑤ 박사

5) 귀하의 최종전공은?

- ① 경상대학 ② 공과대학 ③ 인문대학 ④ 자연과학 ⑤ 사회과학 ⑥
법과대학 ⑦ 기타

장시간 설문에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.



2차 설문지

방위산업 내 중소기업의 R&D 활동 시, 우선순위 도출에 필요한 계층 설정을 위한 사전 설문조사

반갑습니다 !

저는 부경대학교 기술경영대학원과정에 재학 중인 대학원생입니다.

본 설문조사는 방위산업 내 중소기업의 R&D 활동 시 우선순위 도출에 필요한 계층 설정을 위한 사전 설문조사입니다. 본 조사를 바탕으로 하여 AHP (Analytic Hierarchy Process) 기법을 활용하여 방위산업 내 중소기업들의 R&D 활동 시 우선순위로 두어야 할 항목들을 분석할 계획입니다.

본 설문의 응답결과는 체계적으로 정리하여, 기술경영과 관련된 학회에 논문으로 게재할 계획입니다. 응답하여 주신 설문은 익명으로 처리되며 연구 목적 이외에는 다른 목적으로 사용하지 않겠습니다.

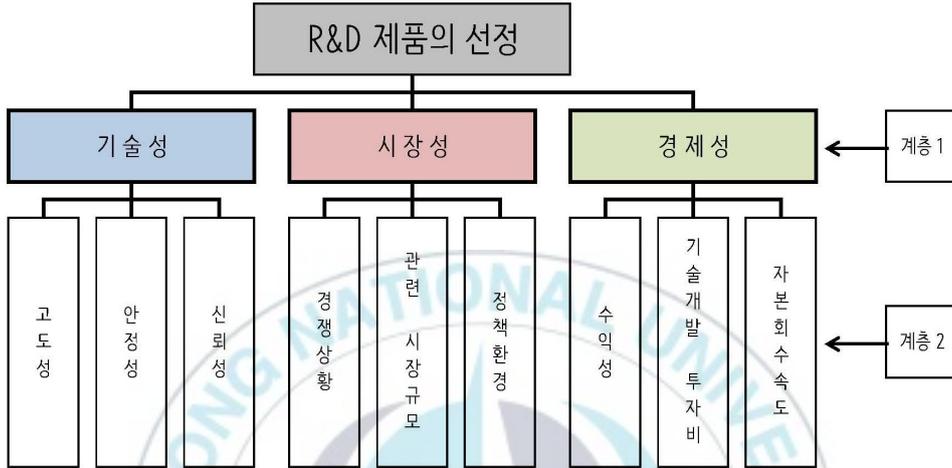
설문에 참여하여 주셔서 감사드리며, 조사내용에 대하여 궁금하신 점이 있으시면 언제든지 아래 연락처로 문의하여 주시기 바랍니다.

- 설문조사개요 -

조사목적	방위산업 내 중소기업의 R&D 활동 시, 우선순위 도출에 필요한 계층 설정을 위한 사전 설문조사
조사기간	'20년 10월 05일 - '20년 10월 16일
담당자	부경대학교 기술경영대학원 석사과정 최동연 (Tel. 010-8536-4830, phill85@korea.kr)

설문작성 요령

- 응답하시기전에 아래의 '설문작성 요령'을 충분히 숙지하신 다음, 응답의 일관성이 유지될 수 있도록 신중한 답변을 부탁드립니다.
- 본 설문은 아래와 같은 계층구조로 구성되어 있습니다.



□ 계층구조 설명

계층2	계층3	내용
기술성	기술의 고도성	경쟁기술에 비하여 기능적으로 우수하고 쉽게 복제할 수 없는 속성
	기술의 안정성	기술이 제품에 적용되어 안정적으로 작동할 수 있는가에 대한 속성
	기술의 신뢰성	개발되어 사업화에 적용되는 기술이 제품에 적용되어 원만히 정상작동 될 수 있는 가능성에 대한 속성
시장성	경쟁상황	개발 된 기술이나 제품이 판매될 시장 내에서 벌어지는 경쟁의 정도
	관련 시장규모	개발 된 기술이나 제품이 판매되거나 적용되는 시장의 규모
	정책환경	해당 기술이나 제품이 개발되는 데에 적용되는 정책에 관한 전반의 환경
경제성	수익성	기술 개발을 통해 판매한 제품의 연간 매출액, 당기순이익 등 수익성 관련 항목에 관한 속성
	기술개발 투자비	소프트웨어 구입비용, 행정처리 비용, 저작권료 등 생산 시설, 운영비를 제외한 기술 개발에 투자되는 비용의 일체
	자본 회수 속도	초기 자본투입비가 얼마나 빨리 회수되는가에 대한 속성

□ 설문작성방법

- 본 조사에서 사용되는 상대적 중요도에 대한 평가척도는 다음과 같습니다.

척도	1	3	5	7	9
용어	‘동등’	‘약간 중요’	‘중요’	‘매우 중요’	‘절대 중요’
설명	동등하게 중요 (equal)	약간 더 중요 (weak)	더욱 더 중요 (strong)	대단히 더 중요 (very strong)	절대적으로 중요 (absolute)

주) 2, 4, 6, 8은 근접해 있는 두개의 척도들 사이의 중간정도의 중요도를 나타냄

○ 작성예시

두 가지 평가요소 ‘기술적 요인(A)’가 ‘기업내부 요인(B)’에 비해 절대적으로 중요하다고 판단하시는 경우, 먼저 괄호 안에 순서를 먼저 적어 보시고 아래 표에서 보시는 바와 같이 ‘기술적 요인’에 가까운 척도 ‘9’ 란에 O 표시를 하시면 됩니다.

(A. 기술적 요인) > (B. 기업내부 요인)

평가항목	절대	매우	중요	약간	동등	약간	중요	매우	절대	평가항목
	중요 (9)	중요 (8)	중요 (7)	중요 (6)	중요 (5)	중요 (4)	중요 (3)	중요 (2)	중요 (1)	
A. 기술적 요인	O									B. 기업내부 요인

※ 일관성에 관한 유의 사항

AHP 분석에서는 분석의 결과, 일관성 지수가 생성됩니다. 일관성 지수가 0.10이상이 될 경우 응답결과를 신뢰할 수 없다고 판단되어 설문결과를 사용할 수 없게 됩니다.

<잘 못된 예시>

A	← A가 더 중요함								동 등	B가 더 중요함 →								B	
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8		9
'가' 요인	○																		'나' 요인
'가' 요인	○																		'다' 요인
'나' 요인	○																		'다' 요인

▶ 설명 : '가' 요인이 '나' 요인과 '다' 요인보다도 절대적으로 중요하다고 판단할 경우, '나' 요인과 '다' 요인은 서로 동등하다고 판단되어야 함. 그러나 위의 경우와 같이 '나' 요인이 '다' 요인보다 절대적으로 중요하다고 할 경우 판단을 신뢰할 수 없음

<잘 된 예시>

A	← A가 더 중요함								동 등	B가 더 중요함 →								B	
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8		9
'가' 요인								○											'나' 요인
'가' 요인	○																		'다' 요인
'나' 요인								○											'다' 요인

▶ 설명 : '가' 요인이 '나' 요인보다 약간중요(3)하고, '다' 요인보다도 '절대적으로 중요(9)'하다고 답한 경우 '나'요인은 '다'요인보다는 중요하다는 답변이 나와야 함.

방위산업 내 중소기업들의 R&D 우선순위 중요도를 파악하기 위한 전문가 설문조사

1-1. 방위산업 내 중소기업들의 R&D 우선순위 중요도를 파악을 위하여 아래의 항목을 비교 하였을 때, '편익'의 측면으로 바라본다면 상대적으로 어느 요인에 더 비중을 두어야 한다고 생각하십니까?

(다음 요소 중 중요하게 생각하는 순서대로 적으시고 그 결과를 감안하여 쌍대비교를 실시)

예시, (A. 기술성) > (B. 시장성) > (C. 경제성)

() > () > ()

평가항목	절대	매우	중요	약간	동	약간	중요	매우	절대	평가항목					
	중요	중요	(4)	중요		중요	중요	중요	중요						
	(9)	(8)	(6)	(5)	(3)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
A. 기술성															B. 시장성
A. 기술성															C. 경제성
B. 시장성															C. 경제성

1-2. 방위산업 내 중소기업들의 R&D 우선순위 중요도를 파악을 위하여 아래의 항목을 비교 하였을 때, '비용'의 측면으로 바라봤을 때 상대적으로 어느 요인에 더 비중을 두어야 한다고 생각하십니까?

(다음 요소 중 중요하게 생각하는 순서대로 적으시고 그 결과를 감안하여 쌍대비교를 실시)

예시, (A. 기술성) > (B. 시장성) > (C. 경제성)

() > () > ()

평가항목	절대	매우	중요	약간	동	약간	중요	매우	절대	평가항목					
	중요	중요	(4)	중요		중요	중요	중요	중요						
	(9)	(8)	(6)	(5)	(3)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
A. 기술성															B. 시장성
A. 기술성															C. 경제성
B. 시장성															C. 경제성

3-1. 시장적 요인 중 아래 세부요인을 비교하였을 때, ‘편익’의 측면으로 바라본다면 상대적으로 어느 요인이 R&D 우선순위 중요도에 의미 깊게 작용한다고 생각하십니까?

(다음 요소 중 중요하게 생각하는 순서대로 적으시고 그 결과를 감안하여 쌍대비교를 실시)

예시, (A. 경쟁 상황) > (B. 관련 시장 규모) > (C. 정책 환경)

() > () > ()

평가항목	절대중요 (9)	매우중요 (8)	중요 (7)	중요 (6)	약간중요 (5)	중요 (4)	약간중요 (3)	동등 (2)	동등 (1)	중요 (2)	약간중요 (3)	중요 (4)	중요 (5)	매우중요 (6)	절대중요 (7)	중요 (8)	평가항목
A. 경쟁상황																	B. 관련 시장규모
A. 경쟁상황																	C. 정책환경
B. 관련 시장규모																	C. 정책환경

3-2. 시장적 요인 중 아래 세부요인을 비교하였을 때, ‘비용’의 측면으로 바라본다면 상대적으로 어느 요인이 R&D 우선순위 중요도에 의미 깊게 작용한다고 생각하십니까?

(다음 요소 중 중요하게 생각하는 순서대로 적으시고 그 결과를 감안하여 쌍대비교를 실시)

예시, (A. 경쟁 상황) > (B. 관련 시장 규모) > (C. 정책 환경)

() > () > ()

평가항목	절대중요 (9)	매우중요 (8)	중요 (7)	중요 (6)	약간중요 (5)	중요 (4)	약간중요 (3)	동등 (2)	동등 (1)	중요 (2)	약간중요 (3)	중요 (4)	중요 (5)	매우중요 (6)	절대중요 (7)	중요 (8)	평가항목
A. 경쟁상황																	B. 관련 시장규모
A. 경쟁상황																	C. 정책환경
B. 관련 시장규모																	C. 정책환경

4-1. 경제적 요인 중 아래 세부요인을 비교하였을 때, '편익'의 측면으로 바라본다면 상대적으로 어느 요인이 R&D 우선순위 중요도에 의미 있게 작용한다고 생각하십니까?

(다음 요소 중 중요하게 생각하는 순서대로 적으시고 그 결과를 감안하여 쌍대비교를 실시)

예시, (A. 수익성) > (B. 기술개발 투자비) > (C. 자본 회수속도)

() > () > ()

평가항목	절대 중요 (9)	(8)	매우 중요 (7)	(6)	중요 (5)	(4)	약간 중요 (3)	(2)	동등 (1)	(2)	약간 중요 (3)	(4)	중요 (5)	(6)	매우 중요 (7)	(8)	절대 중요 (9)	평가항목
A. 수익성																		B. 기술개발 투자비
A. 수익성																		C. 자본 회수속도
B. 기술개발 투자비																		C. 자본 회수속도

4-2. 경제적 요인 중 아래 세부요인을 비교하였을 때, '비용'의 측면으로 바라본다면 상대적으로 어느 요인이 R&D 우선순위 중요도에 의미 있게 작용한다고 생각하십니까?

(다음 요소 중 중요하게 생각하는 순서대로 적으시고 그 결과를 감안하여 쌍대비교를 실시)

예시, (A. 수익성) > (B. 기술개발 투자비) > (C. 자본 회수속도)

() > () > ()

평가항목	절대 중요 (9)	(8)	매우 중요 (7)	(6)	중요 (5)	(4)	약간 중요 (3)	(2)	동등 (1)	(2)	약간 중요 (3)	(4)	중요 (5)	(6)	매우 중요 (7)	(8)	절대 중요 (9)	평가항목
A. 수익성																		B. 기술개발 투자비
A. 수익성																		C. 자본 회수속도
B. 기술개발 투자비																		C. 자본 회수속도

※ 다음은 일반적 특성에 관한 사항입니다. 해당되는 곳에 V 표
하여 주시기 바랍니다.

1) 귀하의 소속은?

- ① 기업체 ② 대학 ③ 공공연구기관 ④ 지원기관(기술지주
회사, TLO 등)
⑤ 정부·지방자치단체 ⑥ 기타

2) 귀하의 관련 업무 근무 경력은?

- ① 1년 미만 ② 1년~3년 미만 ③ 3년~5년 미만 ④ 5년~10년 미만
⑤ 10년이상

3) 귀하의 직위(직급)은?

- ① 대표(사장)/교수 ② 임원급/서기관 ③ 중간관리자/사무관 ④ 직원/
주무관

4) 귀하의 최종학력은?

- ① 고졸 ② 전문대 졸업 ③ 대학교 졸업 ④ 석사 ⑤ 박사

5) 귀하의 최종전공은?

- ① 경상대학 ② 공과대학 ③ 인문대학 ④ 자연과학 ⑤ 사회과학 ⑥
법과대학 ⑦ 기타

장시간 설문에 응답해 주셔서 대단히 감사합니다.