

국방과학기술예측 발전방향에 대한 연구

이명현* · 양해솔*

요 약

세계 각국은 한정된 예산이지만, 우선순위, 선택과 집중을 통하여 원하는 미래를 만들어 나갈 수 있도록 기술예측방법론을 발전시키고 있다. 국방과학기술예측이 시작된 지도 20여년이 되었다. 그러나 공급자위주의 기술예측을 하고 있어 고객의 입장에 볼 때, 효용성이 미흡한 실태이다. 따라서 영국에서 시작된 기술전망(technology foresight) 방법론을 적용하여 고객이 원하는 기술수요를 찾아서 기술을 공급할 수 있도록 해야만 한다. 이것이 진정한 국방과학기술예측의 가치로서 주변국보다 작고 약한 우리나라의 미래와 번영을 지켜줄 수 있기 때문이다. 이를 위한 국방과학기술예측발전을 위한 8가지 발전방향을 제시하였다.

A Study on the Improvement Direction of Defense S&T Forecasting

Myung Whan Lee* · Hae Sool Yang*

ABSTRACT

Every country of the world have made their desirable future by improving the methodology of technology forecasting with priority, selection and concentration, despite the limited budget. About 20 years have passed since Defense S&T forecasting has been initiated but supplier-centered technology forecasting has caused the lack of usefulness for the customers. Therefore, we will search and offer technologies that customers need, based on the methodology of technology foresight that has started in England. It is a real value of Defense S&T forecasting that will help our nation, a smaller and weaker country compared to our neighboring countries, has a secure future and prosperity. For this consideration, 8 directions of the development for Defense S&T forecasting are suggested.

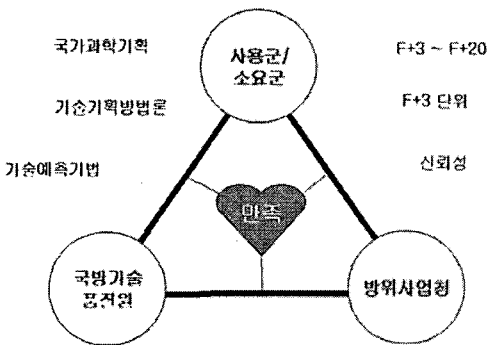
Key word : Technology Forecasting

* 호서대학교 벤처전문대학원 정보경영학

1. 서론

전쟁의 양상은 문명의 발전과 더불어 끊임없이 진화해 왔다. 전쟁은 국가의 존망지사(存亡之事)로서 비록 평화 시일지라도 장차 있을지도 모를 전쟁에 대비해 왔다. 국방과학기술예측(조사)은 앞으로 20년을 예측하면서 미래전쟁에 필요한 기술을 조사하는 업무로서 과학적 기법을 사용하여 미래 기술을 예측하여 그 결과를 발표하여왔다.

세계 각국은 과학기술기획 방법론을 지속적으로 발전시켜 국가경쟁력을 강화시키고 있다. 우리나라도 '국가과학기술과 국방과학기술의 상호 유기적인 보완 발전 추진'을 훈령에 명시하고 있다.¹⁾ 국방기술품질원(이하「기품원」)은 지식을 서비스하는 연구소(지식근로자²⁾)로서 「국조서」의 품질을 판단한다면 그 기준은 고객일 수밖에 없다. 그러므로 고객을 만족시킬 수 있는 방법을 찾아야만 한다(고객의 입맛을 사로잡을 수 있는 요리법을 개발해야 한다).



(그림 1) 「국조서」 입장에서 바라 본 고객 및 환경요인

국방과학기술예측의 산물인 「국조서」를 생산(서비스)하는 「기품원」의 입장에서 판단할 때, 고객은

(그림 1)에서 보는 바와 같이 두 개의 조직으로 분류할 수 있다. 첫 번째 고객은 소요군/사용군으로서 「기품원」이 판단한 미래기술예측(「국조서」)을 기초로 전력소요를 제기토록 지원하는 것이며, 두 번째 고객은 방위사업청으로서 정책결정을 위한 우선순위를 판단할 때 「국조서」를 기준으로 판단하게 하는 것이다.

본고의 내용은 첫째, 예측 방법론 및 주요 선진국 사례 셋째, 국방과학기술조사 및 사례 분석 넷째, 정책적 시사점 순으로 살펴보겠다.

본고는 주로 정부 또는 공공기관에서 광범위한 분야를 대상으로 수행한 기술예측을 참고하였으며, 보안사항은 제외하였다.

2. 예측 방법론 및 사례분석

2.1 개요

전통적인 기술예측(Technology Forecasting) 방법은 지속적으로 변화하고 발전하는 과학기술에 대한 민간과 공공부문의 필요성에 대응하며 발전해 왔다. 전통적인 기술예측은 1949년 무렵 미국정부의 대규모 후원에 힘입어 기술의 미래를 탐구하는 체계적인 수단으로 발달하여왔다. 그 후 10여년 간 기술예측의 초점은 기술변화의 속도를 예측하는 데에 맞추어졌다. 왜냐하면 냉전에 의한 동·서간의 경쟁은 유도미사일, 핵무기, 컴퓨터와 같은 혁신적 기술의 개발에 대처할 필요성을 야기하였기 때문이다.

그러나 기술전망(Technology Foresight)³⁾은 미래의 기술발전 방향과 전망을 탐색하는 것으로써 국가 또는 기업의 연구개발계획 수립에 필요한 정

1) 방위력개선사업관리규정, 제5조(방위력개선사업기본개념) 5항.

2) Peter F. Drucker, "The Essential Drucker", 이재규 옮김, 청림출판, p. 40.

3) 'Technology Foresight'의 번역을 보고서에 따라 '기술전망' 또는 '기술예측' 아니면 '기술 포사이트'로 되어있어 혼란을 주고 있다. 필자는 본 연구의 목적이 발전방향을 모색하는데 있으므로 '기술전망'이라는 번역을 선택하였다.

보를 제공하는데 목적이 있다. 기술전망을 통해 미래의 상황을 보다 근접하게 전망하고 경제·사회적 수요와 통합함으로써 과학기술의 발전을 경제·사회의 발전과 효과적으로 연계시키자는 것이다.

2.2 기술예측의 역사와 유형

기술예측은 시대별로 세 단계로 구분된다. 이 단계들은 역사적으로 볼 때 어느 정도 불연속적이다.

첫 번째 단계는 1950년에서 1970년까지의 20년의 기간으로 기술예측(Technology Forecasting)을 강조하던 시기였다. 1950년대 미국에서 기술예측과 관련한 최초의 실험이 있었다. 이를 통해 시나리오 분석(scenario analysis)과 델파이 설문조사(Delphi questionnaire survey)와 같은 기법이 개발되었다.

이 단계의 목적은 기술 발전에 내재하는 구조를 밝히고, 이를 통해 미래의 실현 가능성을 예측하는 것이다. 이는 부분적으로 기술적이고 계량적 분석을 강조하는 공정관리의 전통을 따르는 것이다. 이러한 접근으로 기술의 발전과 확산을 형성하는 요소들에 대한 의미 있는 통찰력을 개발할 수 있었다. 그러나 결정적 한계는 기술발전에 대한 결정론적 가정을 따르고 있다는 것이다.

두 번째 단계는 과학과 경제, 사회의 장기적 미래를 조망하려는 기술예측이 주도하였다. 1980년대에 들어 프랑스, 스웨덴, 캐나다, 호주와 같은 국가들에서 기술예측에 대한 실험을 하였으나, 항상 그리 성공적이지만은 않았다. 그렇지만 1980년대 후반에는 전 세계적으로 기술예측이 갑자기 증가했다. 예를 들면, 미국에서는 기술과 산업 경제력에 대한 관심이 높아지면서 기술예측에 대해 주목하기 시작했다. 이러한 결과로 국방부나 상무부 등 다양한 산업부문에서 ‘핵심기술(critical technology)’에 대한 목록이 만들어졌다. 이 시기의 기술예측은 경제와 사회를 포함하여 범주는 넓어졌지만, 그 초점은 여전히 기술에 맞추어져 있었다. 이러한 모형에서 정책효과는 새롭게 등장하는 기술의 효과에 따라 결정될 수 있었다.

세 번째 단계로 최근 10여 년간, 기술전망(Technology Foresight)은 광범위하게 강조되었으며, 이 과정에서 기술은 단순히 하나의 잠재적으로 중요한 요소로서 포함되었다. 이는 부분적으로는 경제적, 사회적 과정이 기술발전을 형성한다는 것에 대한 이해가 증가한 데 기인하며, 또 다른 한편으로는 정책결정자가 직면한 도전이 보다 명확해졌기 때문이다. 이러한 변화는 Georghiou(2001)에 의해 기술예측의 “제 3세대”라 표현되었다[14]. 즉, 시장 전망에 사회적 측면이 포함됨으로써 강화되었으며, 이는 사회적 행위자들을 고려하고 이들이 투입됨을 의미한다. 이와 유사한 개념이 연구정책에서도 광범위하게 나타났으며, 특히 EU의 5th Framework Programme를 통해 나타났다.

<표 1>은 세계 각국의 기술예측연구와 방법론에서 보는 바와 같이, 세계 여러 나라는 델파이 기법을 포함한 다양한 기법을 혼용하고 있는 경향을 보여주고 있다. 이는 델파이 기법 중심의 예측연구에서 점차 각 기술예측 기법의 목적 및 장·단점을 고려한 다양한 기법과 방법론을 고려한 연구로 전환하고 있음을 보여주고 있다.

2.3 기술예측 패러다임의 변화

기술예측 활동의 변화는 전문가가 과학기술을 예측했던 ‘제 1세대’, 산·학이 협동하여 과학기술과 시장에 대해 검토했던 ‘제 2세대’를 거쳐, 광범위한 사회의 이해관계자와 사회적 요소까지도 포함한 문제 해결형의 ‘제 3세대’로 이행하고 있다[14]. ‘제 3세대’의 기술전망은 이전에 통용되던 기술예측과는 달리 미래를 보는 시각에서 뚜렷한 차이가 있다.

즉 종전의 기술예측이 단 하나의 미래를 상정하고 기술의 실현시기를 묘사하는 반면에, 새로운 기술전망은 기술에 의해 미래가 선택될 수 있다고 가정한다. 다시 말해 ‘제 3세대’의 기술전망은 기술과 사회, 현재와 미래 사이의 상호작용을 포함함으로써 ‘1, 2세대’의 기술예측보다 훨씬 동적인 과정으로써 발견적 방법론과 당위론적 방법론을 혼용

하고 있다.

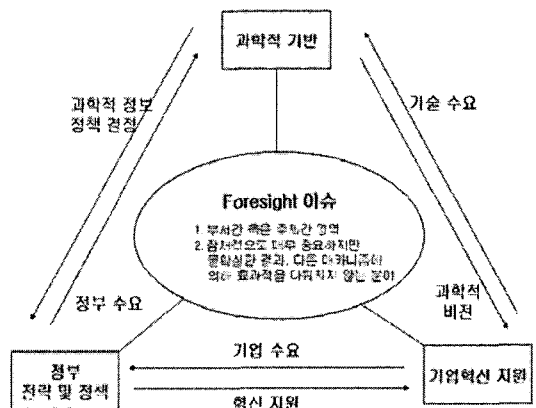
〈표 1〉 세계 각국의 기술예측연구와 방법론

연도	텔파이	혼합	패널/시나리오
1970~	일본		
1989			네덜란드
1990	1st 독일 5th 일본		OECD(~현재까지)
1991			1st 미국-핵심기술
1992			뉴질랜드, UN(~현재까지)
1993	1st 한국		2nd 미국-핵심기술, 독일-21C 기술
1994	프랑스, 일본, 독일	1st 영국	네덜란드
1995	6th 일본		프랑스-100가지의 핵심 기술, 3rd 미국-핵심기술
1996	일본 독일		호주-ASTEC, 핀란드(1996~1998), 인도, 필리핀, 네덜란드 (미래예측위원회), 이태리 산업예측 ACUNU 밀레니움 프로젝트(세계), 나이지리아
1997		스페인- OPTI	아일랜드
1998	오스트리아, 독일, 미국 조지워싱턴 대학		남아프리카공화국, 뉴질랜드, 스웨덴, 4th 미국-핵심기술, 노르웨이, APEC, EU-IPTS Futures, 뉴질랜드
1999	2nd 한국 스페인	APEC 헝가리- TEP	2nd 영국, 독일-FUTUR ~현재까지), 아일랜드, 이태리
2000		베네수 엘라	2nd 프랑스-100가지의 핵심기술, 이태리 2nd Industry 예측, 중국, 포르투갈, 브라질
2001	7th 일본		체코, 말타, 사이프러스, 에스토니아
2002		터키	불가리아, 루마니아, 3rd UK
2003~ 2004	중국	3rd 한국 (~2004), 8th 일본 (~2004)	EU(FP 6~2006년까지), UK(매년실시), 독일(매년 실시), UN(매년실시), OECD

2.4 기술전망의 개념

기술전망(Technology Foresight)은 통상적으로 과학기술의 장기 전개방향을 추정하는 기술예측(Technology Forecasting)과 경제·사회의 수요를 반영하면서 과학기술의 중·장기 발전을 조망하는 기술전망(Technology Foresight)으로 구분한다. 최근에는 기술예측보다 기술전망에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나 양자를 합쳐 광의로 기술예측이라고도 부른다.

기술전망(Technology Foresight)은 (그림 2)에서 보는 바와 같이 산·학·관의 연계를 통한 상호 역할과 네트워크를 강조하고 있다. 기술전망은 보통 “최대의 경제·사회적 이익을 창출할 것으로 기대되는 미래의 기반기술 및 전략적 연구영역의 선정을 위한 장기적인 입장에서 과학기술 및 경제·사회의 미래를 통합적으로 검토하는 과정”으로 정의된다[24].



자료 : DTI(2002). The Foresight Programme.

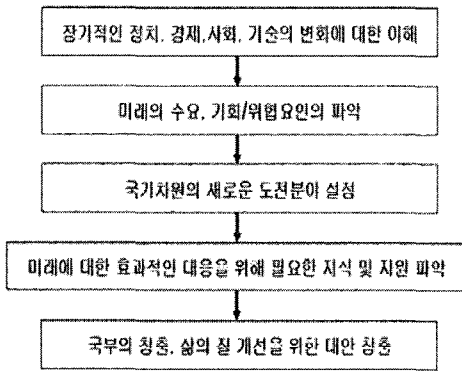
(그림 2) 기술전망의 개념

2.5 영국 기술전망(Technology Foresight) 사례

본고의 목적이 국방과학기술예측에 대한 발전 방향을 찾는 데 있으므로 영국의 제 1, 2차 기술전망(4)을 중심으로 일부만 살펴볼 것이다[21-23].

기술전망의 목적은 국가적 우선순위인 국가 경제의 경쟁력 제고 및 삶의 질 향상에 있었다. 이를 위해 새롭게 부상하고 있는 핵심적인 기술 및 관련 시장을 산업계, 과학기관 및 정부 간의 합의하에 전략적으로 설정함으로써, 궁극적인 목적을 달성하고자 하였다.

그리하여 (그림 3)에서 보는 바와 같이 먼저 장기적인 정치, 경제, 사회, 기술의 변화에 대한 이해를 한 후에, 미래의 수요와 기회 및 위협요인에 대한 파악과 국가차원으로 도전해야 할 새로운 분야를 설정하였다. 다음으로 미래에 대한 필요한 지식과 자원을 파악하고 정부의 창출과 삶의 질 개선을 위한 대안을 도출하였다.



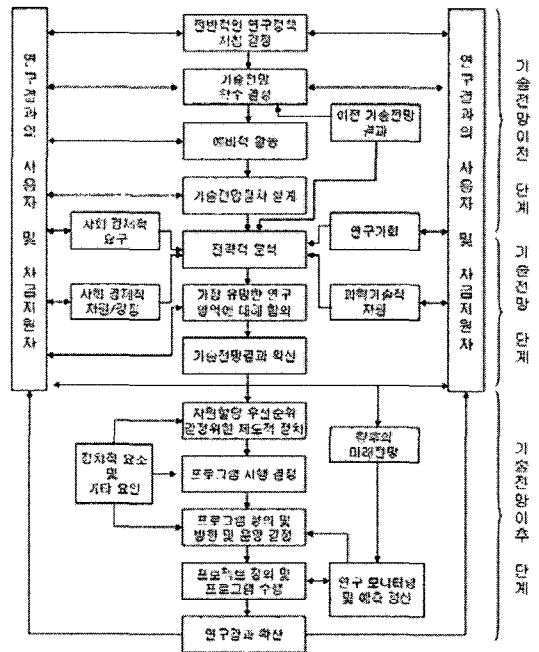
자료 : Office of Science and Technology, 1998, Blueprint for the Next Round of Foresight, London

(그림 3) 기술전망의 절차와 의미

이러한 절차와 의미를 갖는 기술전망이 출현하게 된 것은 정책입안자의 입장에서 볼 때, 한정된 재원으로 과학기술 지원에 대한 우선순위(Priority)를 설정해야 할 필요성이 생겼기 때문이었다. 왜냐하면, 경제·사회 발전을 도모하고 국가의 한정된 자원을 효율적으로 배분하기 위해서는 선택과 집중이라는 원칙이 필요하고, 이를 위해서는 과학기술 전문가들의 의견을 수렴하고 새로운 유망기술

의 출현을 미리 조망할 수 있는 기술전망 활동이 요구되었기 때문이었다.

다음 (그림 4)는 영국의 기술전망의 절차 및 구성요소를 보여주고 있다. 추진절차는 크게 기술전망이전 단계, 기술전망 단계, 기술전망이후 단계로 구분하고 있으며 기술전망 단계까지 연구 수행자와 연구결과의 사용자(고객) 그리고 자금투자자 등 다양한 이해관계자들이 참여하였다[17].



자료 : Martin and Irvine(1989)

(그림 4) 기술전망의 절차 및 구성요소

기술전망이전 단계에서는, 맨 먼저 전반적인 과학기술정책에 대한 지침을 작성한 후, 기존의 기술전망 결과를 토대로 기술전망 수행에 대한 여러 사항들을 결정하였고, 최종적으로 기술전망 과정을 설계하였다. 기술전망 단계에서는 설계된 과정에 따라 사회경제적 수요(Needs) 및 자원, 연구개발 기회(Opportunity), 과학기술 기반 등의 전략적 분석을 수행하고 기술전망 단계를 통해 얻은 결과를 확산시켰다.

4) 영국의 기술전망은 제1차(1994~1999), 제2차(1999~2000), 제3차(2002~2004)까지 시행됨.

기술전망이후 단계에서는 우선순위가 높은 분야에 적정 수준의 R&D 투자를 배분하기 위한 제도적 기반을 마련하였고, 기술개발의 범위 및 방법에 대한 사전조정 및 검토과정을 거쳐 기술개발 프로그램을 실행에 옮겼으며, 기술개발 프로그램의 실행에 있어서도 지속적인 보완 및 모니터링을 실시하였다.

따라서 기술전망 활동의 특징을 다음과 같이 다섯 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 기술전망은 미래 발전이 인간의 행위와 의사결정에 의해 결정된다는 철학에 기반하고 있다. 이 때문에 기술전망은 미래를 예측(forecasting)하는 과정이라기보다는 미래를 형성하려는 인간의 행위와 관여를 위한 공간을 탐색하려는 시도라고 할 수 있다. 둘째, 기술전망은 예언(prediction)보다는 방향성(orientations)을 만들어내려고 한다. 이는 모든 행위자들에게 지침을 제공하며 불확실성을 감소시킨다. 셋째, 기술전망은 다양한 관점과 다양한 행위자, 상이한 통치단체에 대한 다양한 규율을 포함한다. 넷째, 기술전망은 기회와 위험을 동일하게 강조한다. 다섯째, 기술전망은 사회의 기술적·경제적·사회적·정치적·문화적 부문 간의 상호관련성을 강조한다.

3. 국방과학기술예측 및 사례 분석

오늘 현 시점에서 본 미래는 하나의 미래가 아니라, 여러 가지 미래가 각각의 가능성을 가지고 복잡되고 융화되어 나타난다. 따라서 국방과학기술분야에 있어서도 미래 전장의 다양하고 복잡한 특성에 소요되는 기술을 도출하여 대비할 수 있는 실질적인 기술예측 정보가 절실히 요구되고 있다.

특히 신기술의 등장속도가 점점 가속화되는 환경에서 선진국의 기술보호 장벽은 점차 높아만 가고, 연구개발을 통한 기술력 확보에도 개발 기간과 예산제한 등의 여러 가지 어려움이 예측되고 있다.

따라서 국방과학기술은 과거처럼 선진국을 모

방하는 것으로는 경쟁력 확보가 어렵게 되었고, 우리 스스로 미래의 모델을 예측해서 실천해야한다는 중대한 과제를 안게 되었다.

3.1 국방과학기술조사서란?

「기품원」은 방위사업법 32조 ⑥항에 의거하여 ‘국방과학기술의 기획에 대한 업무지원과 국방과학기술에 대한 조사·분석’에 대한 업무를 수행한다. 이에 의거하여 미래 전쟁 운영개념 및 능력을 분석하고, 주요 무기체계 및 기술에 대한 국내외 개발동향 및 발전추세를 조사하며, 무기체계 발전 방향 및 국내 연구개발 능력을 제시하는 문서를 3년 단위로 만들고 있고 필요시 매년 수정본을 만든다. 그리하여 「국조서」는 합동군사전략서(JMS, Joint Military Strategy), 합동군사전략목표기획서(JSOP, Joint Strategy Objective Planning), 국방연구개발실행계획서 작성에 기초/참고자료로 활용된다.

3.2 역대 「국조서」 수행 내용 분석⁵⁾

「국조서」는 지금까지 총 6회가 발간되었다. 이 중 가장 최근에 실시한 제 6회 「국조서」(2000~2003년, 2004년 4월 발간, 이하 2003년도 「국조서」)를 중심으로 조사방향 및 접근방향, 조사 대상, 주요 조사내용, 조사 방법론을 중심으로 정리하면 다음과 같다.

3.2.1 조사방향 및 접근방법

- ① 미래 전쟁양상을 전망하고 국방과학기술 유형 발전 전망 및 미래 전장운영 개념 및 능력을 제시하였다.
- ② 무기체계·주요 구성기술의 세계발전 추세·개발동향을 조사 분석하여 국내 발전전망을 제시하였다.

5) 국방기술품질원, 조사분석팀(2006년 6월 23일), 「2006년도 국방과학기술조사서」 추진현황 보고.

3.2.2 조사 대상

- ① 미래전쟁 양상, 국방과학기술, 미래전장 운영 개념, 운영능력(합동·지상·해상·공중 분야)으로서 00대 일반무기체계, 00개 단위체계, 00대 분야별 주요 구성기술 000개, 시험평가기술 00개를 도출하였다.

3.2.3 주요 조사 내용

- ① 무기체계 특성 및 운용개념
선진국·국내 개발 현황 및 발전추세(현황·특성 비교표, 발전·운용 개념도)
- ② 00 주요구성기술
선진국·국내 기술 현황 및 발전전망(현재·2010년·2020년 기술수준 비교표, 발전추세도·로드맵)

3.2.4 조사 방법론

「기품원」에서 실시한 워크샵(2006년 6월)에서 발표된 자료에 의하면 2003년도 「국조서」는 2라운드 델파이 기법으로 진행되었으며 설문조사대상은 특정한 조직에 대한 의존도가 매우 높았다.

3.3 2003년도 「국조서」 설문조사 결과

2006년도 「국조서」를 작성하기 위해 2003년도 「국조서」에 대한 설문조사를 사전에 실시하였다. 결과는 다음과 같았다(<표 2> 참조).⁶⁾

첫째, 공급자 중심의 기술예측조사로서 고객(국방획득관련 사용자)의 참여기회가 제한되었다.

둘째, 원인이 복합적이긴 하나 고객의 활용실적이 저조하였다.

셋째, 수준조사 결과(「국조서」)의 활용실적을 고려할 때, 신뢰성 개선이 필요하였다.

6) 「기품원」, 조사분석팀에서 제 7차 「국조서(2006년도)」를 작성하기 위한 준비단계로서 2006년 4월 10일~5월 26일간 「국조서」를 업무에 참고하고 있는 필수 부서(고객)를 대상으로 14개항의 설문조사를 하였음.

넷째, 000이외의 소요군/사용군, 업체, 학교, 연구소 등 국방전문가 발굴 및 활용이 미흡하였다.

<표 2> 2003년도 「국조서」에 대한 설문결과

구분	설문결과
활용실적	• 없음(40.9%), 년 1~2회(28.5%), 수시(21.5%), 년 3~5회(9.1%) 순임
이해도	• 보통(38.8%), 높음(19.7%), 매우미흡(19.1%), 미흡(18.6%), 매우높음(3.8%) 순임
기술 분류 적절성	• 보통(64.4%), 높음(27.1%), 매우높음/미흡/매우 미흡(각 2.8%) 순임
장절 편성 적절성	• 보통(62.1%), 높음(29.9%), 매우높음/매우미흡(2.8%), 미흡(2.3%) 순임
미흡 사항 ⁷⁾	<ul style="list-style-type: none"> • 책자에 대한 홍보 부족 • 국외 최신기술과 국내기술과의 체계적 분석 부족 <ul style="list-style-type: none"> - 미래 예측가능 핵심기술 - 주변국과의 기술비교 • 수록 기술수준 부족 <ul style="list-style-type: none"> - 정확한 데이터 제시 필요 - 내용/깊이 보완 • 비문 발행으로 접근성 불편 • 합동전력 무기체계 기술분석 필요 • 수요자가 원하는 「국조서」 작성

4. 정책적 시사점

우리나라는 주변국에 비하여 인구나 자원 모두가 작은 나라다. 이러한 사실은 국가의 한정된 자원으로 '국민의 생명과 재산을 보호'해 가면서 '국민소득 30,000불 시대'를 열기 위해서는 우선순위, 선택과 집중이라는 전략을 선택할 수밖에 없음을 의미한다. 이 같은 선순환을 고려할 때, 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

첫째, 기술의 실현시기를 예측하는 것에 중점을 둔 발전적 기술예측 방법론에서 기술전망 방법론으로 전환할 필요가 있다.

7) 설문지에는 의견을 기술하는 항목이 있으며, 기록된 의견을 종합한 것임.

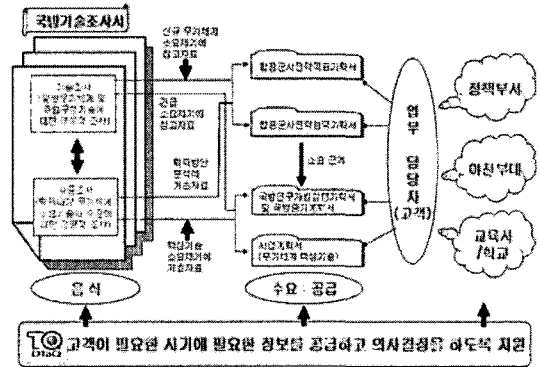
21세기의 한국은 이미 여러 분야에서 선진국들과 동일선상에서 있거나 일부는 앞서나가고 있는 위치에 서 있다. 지난 반세기간 ‘한국호’는 어느덧 ‘앞 주자’를 추월하고 있는 상황을 마치고 있다. 우리가 어느 방향으로 전력체계(force system⁸⁾)를 정하고 개발을 추진할 것인가?가 곧 다른 나라 군(軍)의 미래모델이 되는 그런 시기가 온 것이다. 기술예측이란 독립된 기술로서 존재하는 것이 아니다. 미래전쟁의 다양한 전망 속에서 기술예측의 결과가 고객들로 하여금 소요제기와 의사결정의 기준으로 활용되도록 존재할 때 그 가치를 인정받을 수 있다. 다음은 한국산업기술재단의 기술정책자료집 “영국포사이트 프로그램의 특징과 시사점”의 한 구절을 인용하겠다[1].

‘포사이트는 수행기관, 구채성, 특정성 정도, 기능, 구조 등에 따라 다양하게 분류될 수 있으며 이는 포사이트가 국가 또는 수행주체의 맥락에 따라 구성되어 운영될 수 있음을 의미함. 포사이트의 주요 요소와 단계를 살펴보면 전문가들에 의한 일련의 과정으로 결정되는 것이 아니라 다양한 네트워킹과 의견수렴을 반영하고 있음을 알 수 있음. 또한 포스트 포사이트 단계를 통하여 포사이트 결과가 사문화되지 않고 지속적으로 영향을 가지면서 수정되어 나갈 수 있도록 하는 것은 우리나라의 기술예측 전문가들이 유념해야 할 부분임’⁹⁾

8) 프랑스군의 「The 30 Year Prospective Plan : A Summary」(2005년 6월)를 보면, “Deterrence” Force System(억제 전력체계), “Command, Control, Communications and Intelligence” Force System(지휘 통제통신 및 정보 전력체계), “Protection and Mobility” Force System(투사와 기동 전력체계), “Deep Strike” Force System(중심타격 전력체계), “Air-Land” Force System(공-지 전력체계), “Air-Sea” Force System(공-해 전력체계), “Air-Space” Force System(공-우주 전력체계), “Readiness” Force System(신속대응 전력체계)로 분류하고 있다. 즉, 합동 작전을 위한 운용적인 분류를 하고 있음.

9) 한국산업기술재단(2006년 11월), 「영국 포사이트(Foresight) 프로그램의 특징과 시사점」, p. 66. 이 보고서는 필자의 원고가 완성된 이후에 발간(2006년 11월)된 것으로서 필자의 견해와 일치하고 있음.

둘째, 미래기술예측결과로 작성된 「국조서」가 정책적 실행과 연관되도록 광범위하고 다양한 수직적·수평적 의사결정을 지원하는 시스템을 구축할 필요가 있다(그림 5) 참고).



(그림 5) 지식근로자의 역할

이를 위한 소요군/사용군 및 방위사업청의 F+1년도 사업계획이 수립되는 시기에 맞추어 「기품원」에서는 「국조서」(기술예측)작성이전 단계(TF), 「국조서」작성 단계(TF), 「국조서」작성이후 단계(TF)로 나누어 고객의 니즈를 만족시킬 수 있는 세부 계획을 수립하여야 한다.

예를 들어 「국조서」작성이후 단계(TF)를 설명하면 가칭 「기품원」의 지원계획을 수립하여 「국조서」결과에 대한 적극적인 설명을 고객이 원하는 시기에 찾아가서 적극적으로 제공하여야 한다. 기존의 「국조서」가 관련부서에 보고 하는 것에 주안을 두었다면 앞으로는 미래기술예측을 위한 다양한 활동(교육사/학교의 전투발전토의, 학회, 해외기술정보 수집/제공 등)에 적극적으로 참여해야 한다.

셋째, 미래기술예측에서 국제사회·경제적 수요(needs)까지도 고려해야 한다.

오늘날의 국제사회는 과거 동·서 냉전시대에서 안보를 최우선시하는 국가전략은 변화가 불가피해 지고 말았다. 이념의 시대가 지나고 팩스아메

리카 시대가 도래 하면서 세계는 첨단 기술 분야에서 경쟁은 더욱 치열해지고 있다. 이 결과로 국방과학기술기획도 국가과학기술전략을 고려해야만 되게 되었다.

따라서 이러한 선순환을 고려할 때 국방과학기술예측의 경우에도 국방만을 고려할 것이 아니라 국제사회·경제적 니즈도 고려하여 기술대상 및 전문가의 참여범위를 확대한 ‘열린형 기술전망(open-foresight)’이 필요하다. 국방과학기술예측 조사방법으로 활용하고 있는 델파이 기법을 적용함에 있어 기존의 기술과제 중심의 도출보다는 광범위한 국제사회·경제적 니즈 조사를 바탕으로 도출되어야 한다.

넷째, 고객의 니즈(needs)를 적극적으로 찾아서 만족시켜야 한다.

정보화 사회와 함께 국방의 경영환경도 변화하면서 공급자 중심의 경영에서 수요자(고객 = 소비자) 중심의 경영으로 바뀌게 되었다. 공급자가 대량생산한 상품만이 팔리는 것이 아니라 소량 주문형 상품이 다양하게 판매되고 있는 것이다. 소비자도 상품에 대한 정보를 갖게 됨에 따라 공급자(생산자)의 기획 단계부터 참여하고 있으며, 그 결과에 따라 상품의 품질이 결정되고 있다.

국방과학기술예측(조사)도 무기체계별(혹은 전력체계 : force system)로 소요군/사용군의 니즈를 다양한 방법으로 찾아서 이를 「국조서」에 반영해야 한다. 이것이 「기품원」에서 생산하는 「국조서」의 품질기준을 결정하게 될 것이며 효용성의 결정적 잣대가 되기 때문이다.

소요군/사용군(고객)이 ‘원하는 대로 싸울 수 있도록’ 하는데 필요한 기술을 예측해야한다는 것을 의미한다. 이렇게 하기 위해서는 고객을 찾아가는 「국조서」를 만들어가야 한다. ‘고객은 무엇을 원하고 있는가?’, ‘내 무기체계에 대한 고객의 요구는 무엇인지?’ 등에 대해서 지속적인 노력을 년 중 및 「국조서」 작성 주기인 3년이란 기간을 고려한 체계적인 계획을 수립해야만 한다.

다섯째, 국방과학기술예측을 하는데 있어 기술전망이전·기술전망·기술전망이후 단계별로 여러 기법의 장·단점을 고려하여 이를 조합한 최선의 방법론을 활용하여야 한다.

다음은 한국산업기술재단의 기술정책자료집 “영국 포사이트 프로그램의 특징과 시사점”의 한 구절을 인용한다.

‘포사이트 프로그램은 시나리오 작성 방법론을 그 주요 기법으로 활용하고 있음. (중략) 시나리오 기법은 고정된 방법론이 아니며 예측의 목적과 조건에 따라 적절한 변용이 가능하며 다양한 정성적, 정량적 기법과 결합할 수 있음을 알 수 있었음. 또한 하나의 정해진 각본이 아니라 작성과정을 통하여 참여자들의 논의를 이끌어 낼 수 있는 하나의 도구로 활용되고 있음. 이러한 점이 우리나라의 기술예측 또는 포사이트 전문가들이 주목해야 할 부분이라고 평가됨’¹⁰⁾

즉, 발견적 기법과 탐구적 기법을 적절히 조합하여야 한다. 누구도 미래기술에 대해 확신할 수는 없다. 그러나 현재의 「국조서」는 가능성이 큰 하나의 상황만을 고려하여 현 기술의 연장선 위에서만 기술을 예측하고 있다. 그렇기 때문에 고객들은 한정된 재원을 고려한 소요제기나 투자우선순위를 결정하기 위한 여러 의사결정 단계에서 발견적 방법론에 의한 「국조서」만으로는 효용성을 낮게 평가할 우려가 있다.

「국조서」는 국방획득기획단계에서 정책결정시 기초로 혹은 참고로 하는 공식문서이다. 동북아의 미래 안보가 불안정하면 할수록 발견적 방법론에 의한 기술예측 방법에 ‘시나리오 기법’과 같은 당위론적 방법론에 의한 기술예측 기법을 덧붙여야 한다. 시나리오 기법에서 적용 가능한 몇 가지 유

10) 한국산업기술재단(2006년 11월), 「영국포사이트(Foresight) 프로그램의 특징과 시사점」, pp. 66-67. 이 보고서는 필자의 원고가 완성된 이후에 발간(2006년 11월)된 것으로서 필자의 견해와 일치하고 있음.

형을 제시하겠다.

① 미래 안보상황이 'A'일 경우와 'B'일 경우 등 몇 개의 안보상황을 상정한 다음 기술예측의 4대 기본요소인 예측시기, 예측대상기술, 대상기술의 특성, 실현가능성을 조사해 나갈 때, 보다 더 고객을 감동시킬 수 있을 것이다. 혹시 '기본정책서'를 언급할지 모르겠다. 미래기술예측은 미리미리 준비한 사람(조직)일수록 불확실성을 낮추어나갈 수 있다. 청일전쟁을 보라!

② 전쟁의 양상을 'A'일 경우와 'B'일 경우 등을 상정하는 것이다. 전쟁이나 전투는 상대적인 것이다. 주변국의 동정이 은밀하면 할수록 복수의 시나리오 설정은 불가피할 것이다. 미래기술은 사전에 준비한 사람(조직)일수록 승자가 된다. 제 2차 세계대전을 보라!

③ 기술예측 4대 기본요소 중 예측시기를 'A'일 경우와 'B'일 경우 등으로 상정하는 것이다. 고객들은 의사결정 과정에서 선택하길 원한다. 기술의 발전이 변화무쌍할수록 복수의 시나리오 설정은 불가피할 것이다. 미래기술은 사전에 준비한 사람(조직)일수록 주도권(=특허권)을 갖는다. 군사혁신(RMA)을 보라!

여섯째, 기술예측조사자는 지식근로자로서 고객이 행동(소요제기, 정책결정)하도록 해야 한다는 것을 감안한다면 고객에게 좀 더 다가서는 활동으로 변화되어야 한다((그림 6) 고객을 위한 지원계획 참고).

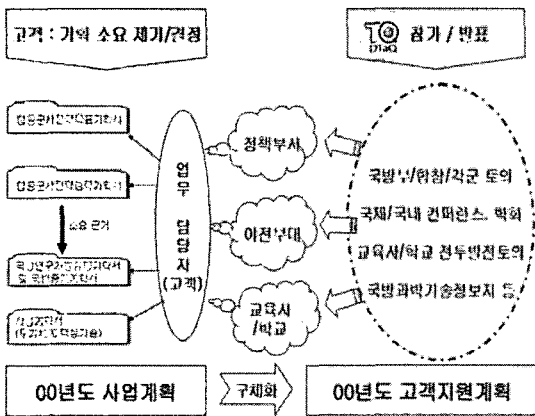
위와 같은 역할을 수행하기 위해서는 조직원의 전문연구능력이 대폭 강화되어야 한다. 또한 조직적인 시너지가 나올 수 있도록 다양한 전공 이수를 자를 연구원으로 포용해 나가야한다.11) 기실 기술전망은 도출된 기술을 정책으로 연계하는 과정도 중요하기 때문이다.

일곱째, 무기체계별 컨퍼런스를 1~2년 단위로 정례화해야 한다.

「국조서」를 3년 단위로 작성 발간하는 것을 고려하여 「국조서」 작성절차를 무기체계별로 세분화시켜 나가야 한다. 예를 들면 「기품원」이 주관하는 무기체계별 컨퍼런스를 1~2년 단위로 개최하여 고객과의 공감대를 넓혀 나가야 한다.

여덟째, 기술예측조사결과 보고서를 작성했느냐?를 넘어서서 고객의 활동에 얼마나 적극적으로 참여하여 효용성을 인정받았느냐?의 관점으로 성과관리지표를 확대할 필요가 있다.

예를 들어 정보통신 분야라면 전투발전세미나에 참석하여 소요군/사용군이 예측하는 미래전쟁에 대해 공감대를 넓히면서 예측된 미래기술조사 결과를 발표해야 한다. 이렇게 해야 소요군/사용군은 그 효용성을 인정하고 이를 바탕으로 하여 기획단계에서 소요를 제기하는데 참고로 할 수 있을 것이다. 이러한 활동을 선순환으로 가져가기 위해서는 여러 세미나, 컨퍼런스 등에서 발표한 내용에 대해 고객이 얼마나 만족하였는가를 정량적으로 파악하여 그 결과를 성과관리지표에 반영할 필요가 있다.



(그림6) 고객을 위한 지원계획

11) 조일구, “구성원의 30% 인력이 비이공계임”, 「기품원」, 위크숍(2006년 6월).

5. 결 론

인간은 미래에 도전하면서 문명을 발전시켜 왔다. 일상의 생활에서부터 크개는 달나라에 인간이 착륙시키는 등 미래에 대한 인간의 도전은 역사 그 자체가 되어왔다.

전쟁은 개인에게는 삶과 죽음이다. 한 나라나 민족에게는 존망(存亡)이 달려있다. 그러기에 우리는 미래에 있을지도 모를 전쟁에 대비해야한다. 오늘의 준비가 내일의 평화를 기약해 줄 수 있기 때문이다.

우리나라는 주변국에 비해 인구나 자원 면에서 작고 약한 나라다. 하지만 우리의 오천년 역사는 끈질김만큼이나 과학기술에 도전하면서 국가와 민족의 자존심과 번영을 지켜왔다. 화약, 거북선, IT 기술 등 수많은 발명을 해 왔으며 내일의 번영으로 이어 나갈 것이다.

이러한 노력 모두는 미래에 필요한 기술예측과 우리가 가져야 할 과학기술의 능력을 어떻게 준비해 나가느냐의 문제다. 국방과학기술 면에서 볼 때, 미래 기술수요와 미래 기술공급의 원리가 적용된다. 주변국에 비해 작고 약한 우리나라로서는 미래전쟁에 필요한 기술적 수요와 공급을 효율적으로 가져가야 한다. 고객들은 국가의 한정된 재원으로 우선순위, 선택과 집중이라는 전략을 선택할 수밖에 없기 때문에 국가과학기술전략과 국방과학기술전략의 선순환구조는 매우 중요하다.

이를 위한 예측 방법론은 패러다임 자체가 바뀌고 있다. 공급자 중심의 기술예측(Technology Forecasting)에서 수요자 중심의 기술전망(Technology Foresight)으로 진화시킴으로써 원하는 미래를 만들어가고 있음을 알았다.

그러나 국방과학기술예측(조사)의 경우에는 여전히 공급자 중심의 발전적 기술예측에 머물러 있다. 이로 인하여 「국조서」에 대한 고객의 만족도는 낮을 수밖에 없었다. 우리는 이제부터라도 '새로운 틀(framework)'을 만들어서 고객의 참여가 처음부

터 이루어지고, 그 과정 자체가 효율적인 정책결정으로 이어지도록 만들어야 나가야한다. 고객은 바로 이러한 과정을 통해서 만족을 얻을 수 있기 때문이다.

따라서 필자는 고객에게 감동을 줄 수 있는 8가지 방향을 제시하였다.

우리는 아무리 멀고 험난한 여정도 발걸음을 내디뎌야 목적지에 도착할 수 있다. 행동하지 않고서는 그 어떤 것도 얻을 수 없다. 고객의 만족은 거저 얻을 수 없다. 새로운 패러다임을 적용한 국방과학기술예측으로 고객을 만족시킬 수 있도록 시작해야만 한다.

참 고 문 헌

- [1] 권기석, "영국 포사이트(Foresight) 프로그램의 특징과 시사점", 한국산업기술재단, 2006.
- [2] 이민호, "주요 R&D프로그램의 전략적 기획과정 및 활용기법 개발 연구(1)", 한국과학기술기획평가원, 2004.
- [3] 임기철, "국가와 기업에서의 기술예측 결과 활용 방안", 과학기술정책연구원, 2000.
- [4] 과학기술정책연구원, "국내외 기술기획 방법론 조사연구", 한국산업기술평가원, 2000.
- [5] 국방기술품질원, 조사분석팀, "2006년도 국방과학기술조사서 추진현황 보고", 2006.
- [6] 국방기술품질원, "민·군 과학기술/수준조사 전문가 초청세미나", 2006.
- [7] 국방기술품질원, "연구개발기술기획 실무과정", 2006.
- [8] 과학기술정책연구원, "과학기술예측을 위한 미래사회의 이슈 및 니즈 도출", 2003.
- [9] 방위사업청, 훈령 제13호, "방위력개선사업관리규정", 2006.
- [10] 한국과학기술기획평가원, "국가과학기술기획을 위한 기술예측 및 기술수준 연구", 2003.

- [11] 한국과학기술기획평가원, “국가연구개발의 전략기획을 위한 새로운 연구기획방법론 개발”, 2004.
- [12] APEC Center for Technology Foresight, “Technology Foresight : Philosophy and Principles”, Bangkok 2002 Workshop, 2002.
- [13] Department of Trade and Industry, Foresight Futures 2020 : Revised Scenarios and Guidance, 2002. <http://www.foresight.gov.uk>
- [14] Georghiou, L., “Third Generation Foresight : Integrating the Socio-Economic Dimension”, in Proceedings of the International Conference on Technology Foresight, NISTEP, Japan, 2001.
- [15] Grupp, H. and Linston A. Harold, “National Technology Foresight Activities Around the Globe”, Technical Forecasting & Social Change, Elsevier, New York, 1989.
- [16] Karube, I., “Integration of Socio-Economic Needs into Technology Foresight”, in Priorities, European Communities Conference Proceedings, Seville, Spain, 13-14 May, pp. 98-113, 2001.
- [17] Martin, B. R. and Irvine, J., ‘Research Foresight : Priority Setting in Science, Printer, London, 1989.
- [18] Martin, B., “Matching Societal Needs and Technological Capability : Research Foresight and the Implications for Social Science”, SPRU, 2001.
- [19] Miles, Ian, “Ten Years of Foresight in the UK”, in Proceedings of the Second International Conference on Technology Foresight, NISTEP, Japan, 2003.
- [21] Office of Science and Technology(OST), Progress Through Partnership, The Report of the Technology Foresight Steering Group, Crown, 1995.
- [22] Office of Science and Technology(OST), United Kingdom Technology Foresight Programme, 1995.
- [23] Office of Science and Technology(OST), Blueprint for the Next Round of Foresight, Kingdom, 1998.
- [24] OECD, “Special Issues on Government Foresight Exercises”, STI Review, No. 17, Paris, 1996.
- [25] www.foresight.gov.uk.



이명환

1976년 육군사관학교 관리학과 (문학사)
 1987년 동국대학교 행정학과 (행정학석사)
 2006년 호서대학교 벤처전문대학원 정보경영학(박사과정)

현재 국방기술품질원 기술기획단, 지휘통제통신 전문위원



양해솔

1975년 홍익대학교 전기공학 (공학사)
 1979년 성균관대학교 정보처리 (경영학석사)
 1991년 日本 大阪大學 소프트웨어공학(공학박사)

현재 호서대학교 벤처전문대학원 교수