

한국형 국제국방산업협력제도 도입시 방산협력국가 수요확산 예측 연구

남명렬¹ · 강석중^{2*}

Forecasting the Diffusion of Participating Countries with the Introduction of the “International Defense Industry Cooperation Program of Korea”

Myoung-Yul Nam¹ · Seok-Joong Kang^{2*}

¹Ph. D. student, Korea University Graduate School of Management of Technology, Seongbuk-gu, Seoul, 02841 Korea

^{2*}Professor, Korea University Graduate School of Management of Technology, Seongbuk-gu, Seoul, 02841 Korea

요 약

본 연구에서는 한국 방산분야에서 정부분야 경쟁력 향상을 위하여 미국의 FMS 제도를 모델로 하여 한국형 G to G 방위산업협력을 위한 국제국방산업협력제도 도입 시, 국방산업협력국가 확산이 어떻게 이루어질 것인지를 Bass 모델을 통해 예측한다. 이를 위해 미국의 FMS에 참여한 국가 데이터를 기반으로 수요국가 확산을 설명할 수 있는 확산 계수와 모방계수를 추정하였다. 또한 이 계수들에 대하여 미국과 한국의 정부분야 경쟁력 차이와 종합적인 방산 경쟁력 차이를 적용하여 한국의 상황을 고려한 확산 패턴을 예측하였고, 조기에 확산을 이룰 수 있는 방안을 제시한다. 한국은 국제방산시장에서 모방구매자들에게 상대적인 우위를 점할 수 있을 것으로 보이며, 확산을 조기화하기 위해서는 Medium-High급 무기체계에서의 경쟁력을 High급까지 확장시켜야 하며, 미국의 FMS에서 정부가 주도하지 않는 절충교역 분야인 산업협력을 포함한 대안 제공을 강화하여야 한다.

ABSTRACT

This study intends to provide a forecast of the diffusion of countries participating in a newly proposed G to G mechanism named as the “International Defense Industry Cooperation Program of Korea”, modeled after the U.S. Foreign Military Sales(FMS). For this purpose, the study analyses 40 years of statistical data of U.S. FMS customers to find two parameters, coefficient of innovation and imitation, which explain the diffusion in FMS customers. Furthermore, the study forecasts the diffusion in international participation to the proposed mechanism taking account of the differences in the level of government competitiveness and the strength of defense industrial base of Korea and the U.S. This study also provides recommendations for accelerating the desired outcomes under the new program. While Korea is likely to have relative advantages over ‘imitators’ in the international market, it will need to gain competitiveness in high-level capabilities going beyond the realm of medium-high level systems, and present attractive alternatives for offsets.

키워드 : 방산수출, 확산 모형, 대외군사판매, 한국형 국제국방산업협력제도

Keywords : Defense export, Diffusion model, FMS, International defense industry cooperation program of korea.

Received 6 July 2021, Revised 23 July 2021, Accepted 12 August 2021

* Corresponding Author Seok-Joong Kang(E-mail: sjkang64@korea.ac.kr, Tel:+82-2-3290-4874)

Professor, Korea University Graduate School of Management of Technology, Seongbuk-gu, Seoul, 02841 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2021.25.9.1234>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

1.1. 연구 목적 및 배경

이 연구의 목적은 한국의 방산분야에서 정부 경쟁력 향상을 위하여 미국의 대외군사판매제도(FMS, Foreign Military Sales, 이하 FMS)를 모델로 하여 한국형 국제국방산업협력(이하 K-국산협, International Defense Industry Cooperation program of Korea, IDIC-K) 제도 도입 시, 한국형 G to G 방위산업협력에 대한 수요국가 확산이 어떻게 이루어 질것인지를 Bass 모형을 통해 예측해 보고, 확산을 조기화 할 수 있는 방안을 제시하는데 있다.

한국의 방위산업은 1970년 자주국방을 목표로 시작하여 50년의 역사를 통해 2019년 기준 세계 10위권의 무기이전 실적을 기록하고 있으나[1], 2006년 방위사업청 개청 당시 2.6억 달러 수준이었던 방산수출 실적은 2013년 30억 달러 대에 진입 후 지속적으로 그 수준에 정체되어 있다[2]. 또한 산업연구원의 한국 방위산업 경쟁력 평가에 따르면, 방산 선진국인 미국에 비교하여 2018년 기준 한국의 정부분야 경쟁력은 80.1% 수준으로 품질 경쟁력 수준 89.1% 대비해서도 약 10% 정도 차이가 발생하고 있으므로 [3] 시급히 개선되어야 할 분야로 인식되고 있다.

따라서 본 논문은 방산분야 정부 경쟁력 향상과 정체되고 있는 무기 이전을 증가시키기 위하여 미국의 FMS 제도를 벤치마킹한 한국의 실정에 맞는 G to G 제도인 K-국산협 제도 도입을 주장한다. 더 나아가 K-국산협 제도를 시행할 경우 정책도입의 효용성을 평가해보기 위해 협력국가의 확산이 어떻게 진행 될지를 Bass 모형을 통해 분석하고, 확산의 효과를 조기화 할 수 있는 방안을 제시하여 한국의 방산 경쟁력 향상에 기여하고자 한다.

1.2. 연구 방법

이 연구는 “방산수출을 포함한 무기이전에서 정부의 주도적인 역할이 적절한가?”라는 문제제기에서 출발한다. 더 나아가 정부의 주도적인 역할이 필요하다면 그 역할을 확대하는 방법을 제시하고, 그 방법을 적용하였을 때 G to G 방위산업협력에서 협력국가 확산이 어떻게 이루어질 것인지를 분석하는 절차로 진행된다.

이를 위해 먼저 방산수출을 포함한 무기이전 분야에

서 정부 간 거래를 살펴보고 세계 주요 방산 선진국들의 정부 역할과 비교하여 한국에서 수행되는 정부의 역할을 평가하게 될 것이다. 2단계로는 한국의 방산수출과 무기이전을 획기적으로 증대시킬 수 있는 대안을 제시하는데 모델이 될 미국의 FMS 제도를 살펴보고 이를 벤치마킹한 K-국산협 제도를 제시하고자 한다. 3단계로는 K-국산협 제도를 도입할 경우, 예상되는 협력 대상국의 확대 패턴을 정량적 자료를 바탕으로 분석하고 확산을 조기화 할 수 있는 대안을 제시할 것이다.

수요 확산에 대한 연구는 새로운 서비스나 제품을 출시하는 경우 중·장기적인 수요 예측을 통하여 그 파급효과나 확장성을 확인하기 위해 진행하는데, 주로 Bass 확산 모형이나 Logistics 모형을 활용하고 있다. 이 모형들은 주로 마케팅 분야에서 활용되어 많은 연구들이 진행되었으나, 방위산업 분야나 획득 분야에 적용한 사례는 상대적으로 많지 않다. 그 이유는 확산을 설명하는 혁신계수와 모방계수와 같은 파라미터를 추정하기 위해 상당한 데이터 값이 필요한데 반하여, 일반에 공개된 데이터를 확보하는 것이 용이하지 않기 때문일 것이다.

방산 또는 획득이나 정책 분야에서 확산이론을 적용한 기존 연구를 살펴보면 방산분야 공인시험기관의 수요확산 예측 및 정책방향 연구[4]와 정부 R&D 투자 특성 분석을 위한 성장모형 적용방안 탐색연구[5], 확산이론 기법에 의한 T-50 수요예측 연구[6] 등이 있다. 이 중 공인시험기관의 수요 확산 예측 연구는 Bass 모형과 Logistics 모형을 적용하여 한국의 방산분야에서 공인시험기관 확산 패턴을 연구하였다는데 의의를 둘 수 있다.

본 연구가 기존 연구와 차별되는 점은 G to G 분야에서는 한국형 FMS 제도라고 할 수 있는 K-국산협 제도의 구체적 틀을 제시할 뿐만 아니라, 미국의 FMS 시행 데이터를 기반으로 정량적 분석을 시도한다는 점이다. 물론 이전에도 미국의 FMS 제도를 연구하면서 정책적인 차원에서 시사점을 제시한 연구들은 일부 있지만, 한국의 실정을 반영하여 구조적 프레임 제시한 연구는 이 연구가 선도적이라는 점에서 의의를 둘 수 있다. 확산이론을 적용한 면에서는 미국이 개정된 FMS 제도를 1977년부터 시행한 이후 2018년까지 약 40년간의 자료를 분석하여 한국에 적용해 본 최초의 시도라고 할 수 있다.

II. 미국의 FMS와 K-국산협 제도

2.1. 방산분야에서의 G to G 협력과 미국의 FMS

국가를 외부의 군사적 위협과 침략으로부터 방위하고 안전을 보장하기 위해서는 군사력 건설이 필요하며, 이는 국가가 필요한 무기체계를 스스로 자국 내에서 개발하거나 외국으로부터 도입하는 방법 등을 통해 가능할 것이다. 이 과정에서 방위산업물자를 방산업체가 주도하여 수출하거나 정부가 주도하여 외국으로 이전하는 활동의 경우, 민간 산업분야와의 큰 차이는 협력 상대방자가 개인이나 민간 기업이 아니라 수요국 정부라는 점이다. 이러한 관점에서 방산분야에서는 일반 산업분야에 대비하여 정부 간 거래 또는 협력(G to G)이 상대적으로 중요한 의미를 갖는 것이다.

여기서 말하는 방위산업물자는 「방위산업 발전 및 지원에 관한 법률(이하 방산발전법)」에 따라, 함정·항공기·미사일 등의 무기체계와 국제 레짐에 의해서 수출통제의 제한을 받은 전략물자 등을 포함하는 개념이다. 방산 수출이나 무기 이전 대상이 무기체계나 전략물자를 대상으로 한다는 점과 경우에 따라서는 대량 인명살상을 초래할 수도 있다는 점에서도 정부간 협력이나 통제역할은 더욱 중요성을 갖게 되며, 이러한 관점에서 가장 주목할 만한 나라는 미국이다.

미국은 국방부 정책차관 예하 국방안보협력본부(DSCA, Defense Security Cooperation Agency)가 무기체계 이전을 주도하는 FMS 제도를 시행하고 있는데, 이 FMS 제도는 대외지원법과 무기수출통제법에 따라 미국 정부가 우방국에게 LOA(Letter of Acceptance, 청약수락서)라는 협약서를 통해 국방물자와 장비·용역 등을 판매하는 제도이다.

미국은 FMS 제도를 통해 2005~2009년 기간 중 미국방물자 총 수출 가치의 40.8%를 차지하는 약 400억 달러를 이전하였으며[7] 2015~2019년 기간 중에는 FMS와 직접상업판매(DCS, Direct Commercial Sales)를 통해 세계 방산시장에서 36%의 점유율을 확보하여 2위의 무기이전 실적을 보이고 있는 러시아와 약 15% 이상의 격차로 압도적인 우위를 달성하고 있는 상황이다.

무기 이전 또는 방산 수출에서 세계 2위 ~ 8위를 점하고 있는 국가들인 러시아, 프랑스, 영국, 이스라엘 등은 미국과 비교해 볼 때 상대적으로 부분적이거나 낮은 수준의 G to G 협력 제도를 시행하고 있다.

2.2. K-국산협 제도의 개념과 운영원칙

한국도 2010년도부터 G to G 협력제도 도입의 필요성을 인식하여 대한무역투자진흥공사(KOTRA) 예하에 방산물자교역지원센터(Kodits, Korea Defense Industry Trade Support Center)를 운영하고 있으나 미국의 FMS 제도에 비해서는 매우 초보적인 수준에 머무르고 있다고 평가되고 있다.[8]

따라서 한국도 30억 달러 수준에서 정제되고 있는 방산수출과 선진국인 미국 대비 80.1%의 정부 경쟁력을 보이고 있는 상황을 해소하고, 조기에 주요 방산 선진국으로 진입하기 위해서는 미국의 FMS 제도를 벤치마킹한 K-국산협 제도를 도입할 필요가 있다.

K-국산협 제도는 「방산 발전법」과 「국방외교활동에 관한 훈령」에 근거하여 “대한민국 정부가 국방외교협력 정책의 일환으로 우방국 정부 또는 국제기구와 협약을 통해 G to G 방식으로 방위산업물자 등과 기술용역을 제공하는 제도”라고 정의하고자 한다. 또한 기존의 방위산업 수출 활동에 대하여 수행 주체에 따라 두가지 범주로 분리하고자 하는데, 먼저 민간차원에서 방산업체가 주관이 되어 DCS 형태로 진행되는 것은 방산수출 활동으로 인식하되, 정부가 주도하여 상대국 정부에게 무기체계를 제공하는 경우는 방산수출이 아니라 국방협력의 관점에서 접근하여 무기체계 이전 활동으로 규정하고자 한다.

이는 정부의 활동이 민간의 상행위처럼 수익의 창출에 있는 것이 아니라 한국의 안보 이익에 부합하는 경우에 한하여 협력 상대국가와의 국방협력을 강화하기 위한 관점에서 수행되기 때문이며, 이 과정에서 한국 정부는 ‘이익도, 손해도 취하지 않는다(No gain, No loss)’는 입장을 견지한다. 협력 상대국에게 무기체계 제공을 위하여 비용을 청구하게 되는 경우 그 비용의 기준 값은 한국 정부가 한국군에 전력화하기 위하여 한국 방산업체에게 지급하는 대가 수준이 될 것이며, 협력 상대국의 요구에 따라 기존 무기체계에 개조가 필요한 경우 개조 개발에 투입되는 비용은 추가 될 수 있다.

K-국산협의 운영 원칙으로는 첫 번째 대한민국의 안보와 국익에 부합하는 경우에 한하여 방산물자 등과 기술용역 제공을 허용하는 것이다. 두 번째는 대한민국 정부와 구매국 정부 간 체결된 국제협약서인 LOA를 근거로 사업을 진행하는 것이며, 세 번째는 대한민국 정부가 구매국을 대신하여 협약의 관리를 수행하는 것이다. 네

번째는 민간 방산업체에 의해서 판매될 수 있는 방산물자의 경우 정부는 G to G 방식이나 DCS 방식에 대하여 특정방식을 선호하거나 구매국에게 일방의 방법을 강요하지 않는다는 것이다. 다만, 일부 전략무기체계나 핵심기술이 탑재된 무기체계의 경우에는 관련 법률과 규정에 따라 K-국산협 제도를 통해서만 제공할 수도 있을 것이다. 이처럼 DCS 방식을 통하여 방산수출활동을 하거나 G to G 협력을 통해 무기 이전 활동을 할 수 있게 하는 이유는 민간이 수행할 수 있는 부분은 민간에게 맡겨 현재와 같이 방산수출을 지속할 수 있도록 하여 민간의 경쟁력을 향상시키고 동시에, 정부는 정부의 역할에 집중할 수 있도록 하여 정부의 부담도 경감시킬 수 있기 때문이다.

K-국산협에서 포괄하고 있는 영역 중 미국의 FMS와 가장 대별되는 요소는 산업협력분야로 기존에는 절충교역으로 불렸던 부분이다. 미국의 경우는 절충교역을 정부의 역할 범위 내에 포함하지 않았으나, 한국의 경우는 정부와 방산업계의 경쟁력을 종합적으로 고려할 경우 산업협력분야를 포함하여야 이 분야에서 경쟁력을 확보 할 수 있다고 보았다. 또한 협력 대상국가가 다양한 분야에서 협력 강화를 요구하고 있는 현실도 고려하였다.

만약 한국이 K-국산협 제도를 도입하게 되면 세계의 무기 이전 분야에서 미국의 FMS와 유사한 구조적 틀을 갖추게 되고, 미국이 제공하는 FMS와는 수준의 차이는 발생하겠지만 유사한 정책효과를 달성할 수 있을 것으로 예상된다. 미국이 FMS를 시행할 경우 국방 획득비용이 어느 정도 절감될 수 있는지[9]와 거시 경제의 측면에서 국가 경제에 어느 정도 편익이 발생하는지는 1976년 3편의 미 의회 검토보고서에 잘 나타나 있다.[10] 하지만 이 논문에서는 정책 효용성을 이 정책의 채택 국가 확산 측면에서 분석해 보고자 한다.

III. Bass 확산 모형과 분석 절차

3.1. Bass 확산 모형

이 논문에서는 한국이 K-국산협 제도를 도입할 경우 미국이 얻었던 수요국가 확산효과를 어느 정도 달성할 수 있을지를 확산 모형을 통해 예측해 볼 것이다.

새로운 제품이나 서비스의 확산을 예측하는 대표적

인 모형은 Bass 모형과 Logistics 모형인데, 수식은 비교적 간단하나 설명력이 높아 오랜 기간 여러 분야에서 널리 활용되어 오고 있다[11] Bass 확산 모형은 기본적으로 과거의 데이터가 가용하지 않다는 상황에서 출발한다. 다만 유사한 데이터가 있다면 이를 참조하여 활용할 수도 있고, 또는 회귀분석을 통하여 Bass 모형에서 사용하는 계수의 값을 추정함으로써 확산을 예측해 볼 수 있는 모형이다. Bass 확산 모형에서 추정되어야 할 계수는 잠재수요인 M과 혁신 계수 p, 모방 계수 q의 3가지이다.

확산 모형은 시간과 정보의 흐름에 따라 미개척 시장(Untapped Market), 잠재 시장(Potential Market)과 현재 시장(Current Market)으로 구분되는 세부 시장 간에 구매자의 흐름이 어떻게 변화를 보이고 있는지를 예측해 보는 것이며, 구매자는 혁신 구매자와 모방 구매자로 구분하여 확산을 예측하고 있다. 혁신 구매자는 새로운 상품이나 서비스가 출시되었을 경우 먼저 사용해 보는 그룹으로 조기에 현재 시장으로 진입하는 부류를 지칭하며, 다른 세부 시장인 미개척 또는 잠재 시장에 있는 그룹에게 상품이나 서비스를 추천하는 역할을 하는 그룹이다. 반면 모방 구매자는 어느 정도 상품이나 서비스가 성숙기에 도달하였을 경우 남을 따라서 구매하는 구매자 그룹을 의미한다.[12]

여기서 혁신 구매자 수는 해당 시점까지 새로운 상품이나 서비스를 채택하지 않은 자의 수에 비례하여 결정되며, 주로 구매자의 혁신성이나 매스미디어를 통한 효과에 영향을 받게 된다. 반면 모방 구매자는 이미 채택한 누적 채택자 수와 아직 채택하지 않은 미채택자 수의 곱에 비례하여 새로이 채택하는 수가 결정된다고 보고 있다.[13] 이를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$n(t) = \frac{dN(t)}{dt} = g(t)(M-N(t)) \quad (1)$$

- n(t) : t 시점까지의 채택 수
- N(T) : t 시점까지의 누적 채택 수
- g(t) : 확산 계수(parameter of diffusion)
- M : 잠재 채택 수(확산 최대값)

누적 채택자 수는 시간이 경과함에 따라 확산 최대값인 잠재 시장의 값으로 이동하게 될 것이며, 이때 영향을 미치는 파라미터가 확산 계수가 된다.

확산은 그림 1과 같이 시간의 경과에 따라 혁신자, 조기 수용자, 후기 다수자, 지연 수용자의 범

주로 진행되고 누적 수용 그래프는 잠재 수요 M을 접근선으로 증가하는 S 형태의 곡선으로 나타나게 된다.

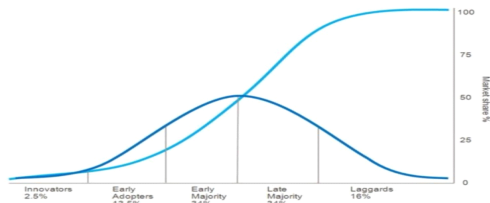


Fig. 1 Adoption/Innovation curve and diffusion of Innovation model

잠재 채택자가 혁신성이나 매스 미디어 등 외부 영향을 받는 경우 확산 계수 $g(t)$ 는 상수(p)인 혁신 계수 (coefficient of innovation)로 설명될 수 있으며, 수식으로 나타내면

$$\frac{dN(t)}{dt} = p(M - N(t)) \quad (2)$$

$$N(t) = M(1 - e^{-pt}) \quad (3)$$

로 나타낼 수 있다.

반면, 모방 확산에서는 기존 채택자($N(t)$)와 잠재 채택자($M - N(t)$)의 곱에 비례하여 신규 채택자 수가 결정되는데, 이때 모방 계수(coefficient of imitation)는 q 가 된다.

$$\frac{dN(t)}{dt} = qN(t)(M - N(t)) \quad (4)$$

실제 확산은 외부 요인과 내부 요인의 복합적 영향으로 발생하게 되며, 혁신 계수 p 와 모방 계수 q 의 합인 $g(t) = p + qN(t)$ 로 나타난다. 이를 정리하면,

$$\begin{aligned} \frac{dN(t)}{dt} &= (p + qN(t))(M - N(t)) \quad (5) \\ &= p(M - N(t)) + qN(t)(M - N(t)) \text{ 이다.} \end{aligned}$$

Bass 확산 모형에서 확산 단계 수요의 성숙기와 수요가 급격하게 발생하기 시작하는 이륙기를 구하기 위해서는 식(5)를 $N(t)$ 의 미분 방정식으로 풀어 식(6)과 t 시점까지의 누적 채택수인 $N(t)$ 와 이를 t 에 대하여 1차 미분하면 식(7)과 같이 t 시점에서의 채택자 수인 $n(t)$ 를 구할 수 있다.

$$N(t) = M \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{q}{p}e^{-(p+q)t}} \quad (6)$$

$$n(t) = M \frac{(p+q)^2 e^{-(p+q)t}}{p \left(1 + \frac{q}{p}e^{-(p+q)t}\right)^2} \quad (7)$$

성숙기(*)와 이륙기(**)를 구하기 위해서 이를 다시 1차, 2차 미분하면 식(8)이 된다.

$$t^* = \frac{1}{p+q} \ln \frac{q}{p} \quad (8)$$

$$t^{**} = \frac{1}{p+q} \ln \frac{q}{(2 + \sqrt{3})p}$$

Bass 모형은 일반적으로 수요량의 변화가 정규분포를 그리고 누적 채택량의 그래프가 완만한 S 자 곡선을 그리게 되므로 비선형 회귀분석을 적용할 필요가 있으며, 잔차 제곱의 합($\sum_{i=1}^n \epsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$)을 최소화

하는 직선식을 구하는 것으로, Bass 모형에서는 아래와 같은 추정식이 성립된다.

$$\min_{p, q, M} \sum_{t=0}^T (n \widehat{Bass}(t) - n Bass(t))^2 \quad (9)$$

여기서 $n \widehat{Bass}(t)$ 는 Bass 모형에서 t 시점에 대한 추정값이며, 실측값인 $n Bass(t)$ 와의 차이에 제곱합을 최소화하도록 하는 함수를 구하기 위해 파라미터인 혁신 계수 p , 모방 계수 q 와 잠재 시장의 채택 최대수인 M 을 추정하게 된다. 이 연구에서는 파라미터 계산을 위해 로스 이하카(Ross Ihaka)와 로버트 젠틀맨(Robert Gentleman) 교수가 만든 R 프로그램의 R 4. 0. 4 버전을 이용하였다.

3.2. 분석 절차

한국의 G to G 거래는 미국의 FMS에 비해 매우 초보적인 수준에서 정립되어 있기 때문에 활용할 수 있는 자료가 없는 상황이다. 따라서 본 연구에서는 미국이 1977년 이후 개정된 FMS 제도를 시행한 이후 이 제도에 참여한 협력국가 수의 확산 자료를 이용하고자 한다. 기초 데이터 값은 표 1에 제시된 것처럼 미국에서 FMS 시행

을 주관하고 있는 국방부 예하 국방안보협력본부(DSCA)가 관련 법에 따라 매년 9월 말 기준으로 발표하는 Historical Facts Book의 현황을 활용하였다.[14]

Table. 1 FMS Participating Countries number by year

Year	New	acc sum	Year	New	acc sum	Year	New	acc sum
1950~1976	-	84	1990	4	121	2005	2	166
1977	1	85	1991	4	125	2006	0	166
1978	2	87	1992	3	128	2007	2	168
1979	0	87	1993	3	131	2008	0	168
1980	1	88	1994	5	136	2009	2	170
1981	3	91	1995	5	141	2010	0	170
1982	0	91	1996	5	146	2011	0	170
1983	4	95	1997	4	150	2012	0	170
1984	7	102	1998	5	155	2013	2	172
1985	6	108	1999	1	156	2014	0	172
1986	1	109	2000	2	158	2015	0	172
1987	6	115	2001	1	159	2016	1	173
1988	1	116	2002	1	160	2017	0	173
1989	1	117	2003	4	164	-	-	-
			2004	0	164	Total		173

본 연구에서는 먼저 미국의 FMS 수요 확산 관련 실제 Data를 활용하여 미국의 FMS 시행간 혁신 및 모방 계수를 확인하고, 이를 한국의 경우에 적용하여 기본적인 확산 패턴을 제시한다. 또한 보다 실질적인 확산 효과를 분석해 보기 위하여 민감도 분석을 시도한다. 즉 혁신계수와 모방계수를 변화시켜 이러한 파라미터들의 변화 값이 확산 추세에 어떤 영향을 미치게 되는지를 분석한다.

영향성 변화에 미치는 변수 값은 한국과 미국으로 대표되는 선진국간의 방산분야 경쟁력의 차이를 고려하였다. 왜냐하면, 미국이 협력 상대국에게 제공할 수 있는 능력과 한국 정부 및 한국의 방산 기업이 제공할 수 있는 능력의 차이가 있기 때문이다. 선진국 대비 한국의 방산 경쟁력 능력 평가는 산업 연구원이 2011년부터 평가하여 백서로 발간한 자료 중 표 2와 같이 제시된 수치 [15]들을 반영하였으며, 이를 기준으로 확산계수들의 파라미터 값을 변화시켰다.

첫 번째 민감도 분석 시에 적용한 변화 값은 FMS 제도가 정부의 경쟁력 부분에 관련되어 있는 부분이므로 산업연구원에서 선진국으로 본 미국 대비 80.1%의 한

국 정부의 방산분야 경쟁력을 반영하였다. 다음으로는 한국과 미국의 방산분야 전체의 경쟁력 격차를 고려한 변화량을 적용하여 분석하였다.

Table. 2 Defense Industry Competitiveness Comparison between Korea and advanced country(U.S.) (unit: %)

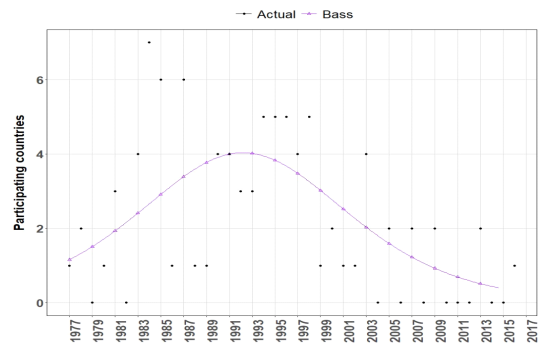
Year	Price	Technology	Quality	Company	Government
2014	84	86	88	80	77
2017	85.4	87.1	89.6	80.5	80.1
2018	85.4	87.0	89.1	80.4	80.1

산업 연구원의 연구에서는 5개 방산분야를 종합적으로 고려한 연도별 한국과 선진국간 방산 경쟁력 차이 값을 제시하지는 않아, 본 연구에서는 5개 분야의 산술평균값인 약 84.4%를 민감도 분석의 두 번째 변화 값으로 고려하였다. 이는 방위사업청에서 방위산업을 육성하기 위하여 작성하는 기본계획인 『방위산업육성기본계획 18-22』에서 예상한 2022년 정부 분야 경쟁력 예상치인 84%와도 거의 유사한 값이다.[16]

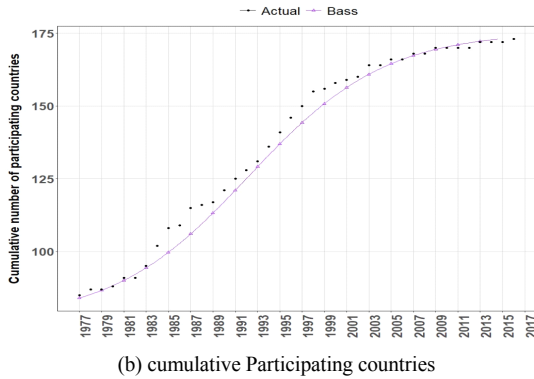
IV. K-국산협의 협력국가 확산 예측 및 분석

4.1. K-국산협의 협력국가 확산 예측

K-국산협 제도를 도입하였을 경우 협력 국가 확산이 어떻게 이루어질 것인지 예측하기 위하여, 먼저 Bass 모형을 활용하여 미국이 개정된 FMS 제도를 시행한 1977년을 시점으로 당기와 누적수요로 구분하여 미국의 FMS 참여국가 확산을 추정하였다. 그림 2(a)와 (b)는 각각 미국의 FMS 참여 당기 및 누적 참여국을 나타낸 것이다.



(a) current-term Participating countries



(b) cumulative Participating countries

Fig. 2 Participating countries of U.S. FMS

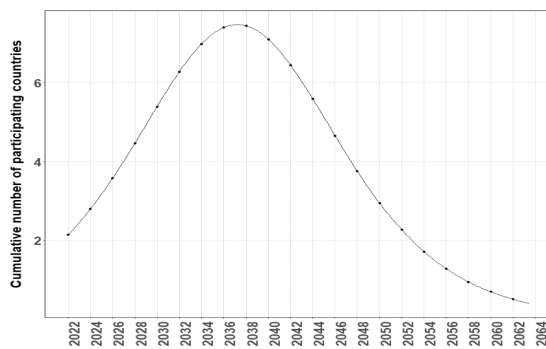
표 3은 그림 2의 미국 FMS 협력국가 확산 데이터를 기준으로 파라미터인 p(혁신계수)와 q(모방계수)를 산출한 값이다.

Table. 3 Fitting Results of U.S. FMS Diffusion

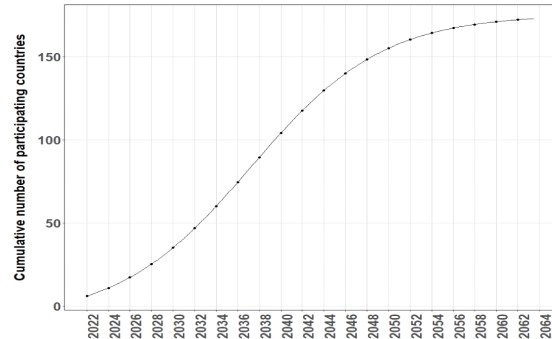
Parameter	M	p	q
Result	173	0.0126	0.1504

미국의 사례에서 파라미터 추정 요소 중 하나인 잠재 수요 M 값은 표 1에서 보이듯이 2013년 협력국가 수가 172개국에 도달한 후 2017년까지 단지 1개 국가가 더 추가된 후 더 이상 증가 현상을 보이지 않고 있다는 점과 UN 전체 가입국가가 195개 국가이고 이 중에 무기체제 이전 관련 협력이 불가한 국가 수 등을 제외하여야 한다는 상황을 고려하여 173개 국가로 추정하였다.

표 3의 파라미터를 적용하여 한국이 K-국산협을 도입하였을 경우 확산을 예측해보면 그림 3과 같은 수요 확산 예측 결과를 얻게 된다.



(a) current - term Participating countries



(b) cumulative Participating countries

Fig. 3 Forecasting the Diffusion of IDIC-K Participating Countries.

하지만 미국의 방산분야 경쟁력이 한국의 방산분야 경쟁력 보다 높기 때문에 한국의 실정을 고려하여 확산 효과를 예측하기 위해서는 혁신 계수와 모방계수를 변화시키는 민감도 분석이 필요하다.

분석 절차에서 설명한 것처럼 한국과 미국의 정부분야 경쟁력 차이인 80.1%와 방산분야 전반적인 경쟁력 차이 84.4%를 적용하여 각각의 경우 파라미터 값을 추정해보면 표 4와 같은 값을 얻을 수 있고 이를 그림으로 나타내면 그림 4가 된다.

민감도 측면에서 방산선진국인 미국과 비교해볼 때 미국의 경우 FMS 확산 이룩에 필요한 기간은 대략 7년 정도 소요되었으나, 한국의 경우에는 약 8년 이상 걸릴 것으로 예상되었다. 다만 성숙기까지 소요될 기간의 경우에는 정부분야 경쟁력이 20% 정도 낮은 2018년도 기준 한국의 상황에서는 미국의 15년에 대비하여 약 19년이 소요되어 4년 이상 더 소요되는 것으로 분석되었다. 또 전체적인 방산경쟁력을 고려할 경우에는 한국의 경우 18년이 소요될 것으로 예상된다.

Table. 4 Parameter Results of Sensitivity Analysis

	p	q	t 1	t 2	note
case 1	0.0126	0.1504	15.21	7.13	
case 2	0.0101	0.1204	18.99	8.8	80.1%
case 3	0.0106	0.1269	18.05	8.4	84.4%

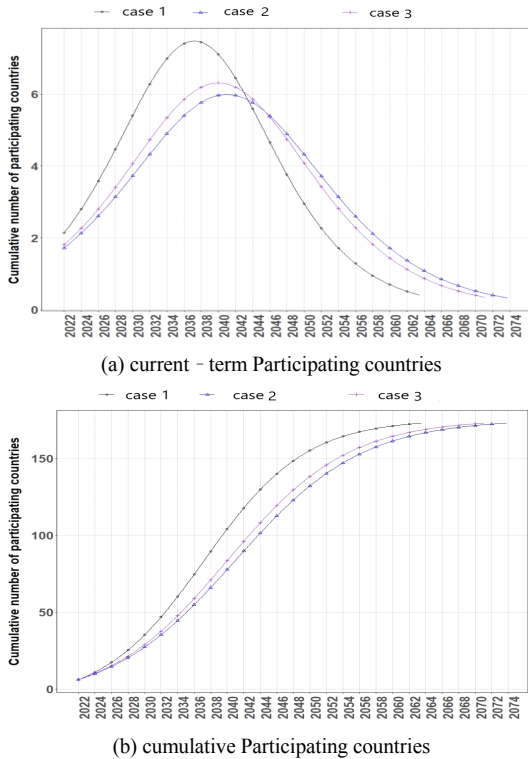


Fig. 4 Change by Sensitivity Analysis

4.2. 결과 분석 및 확산 조기화 방안

Bass 확산 모형에서 확산에 영향을 주는 요소는 혁신 계수와 모방 계수이며, 그 계수들의 변화에 따라 이륙기와 성숙기에 이르는 기간이 단축되기도 하고 지연되기도 한다는 것을 확인하였다.

따라서 확산을 조기화하기 위해서는 혁신 계수와 모방 계수를 동시에 크게 할 수 있도록 하는 조치가 시행되어야 하며, 혁신 구매자 그룹과 모방 구매자 그룹간의 발생간격을 줄이거나 최대한 중첩되는 폭을 넓게 할 수 있는 방안이 마련되어야 한다.

혁신 계수와 모방 계수를 크게 하기 위해서는 새로운 제도 도입에 대한 적극적인 홍보가 필요한데, 이는 국제 방산전시회나 방산군수공동위 등의 양자협력회의를 활용한다면 협력 상대국들에게 홍보가 가능하다.

국제 방산시장에서는 이미 미국의 FMS제도를 통해 정부가 주도하는 방산협력에 대한 긍정적 효과가 이미 많은 나라에 홍보가 되어 있기 때문에 K-국산협 제도를 잘 홍보할 경우 협력 상대국들의 긍정적인 인식을 초기에 확보할 수 있다. 또한 중남미나 동남아시아, 중동의

여러 국가들이 이미 이러한 효과를 잘 인식하고 한국 정부에 보다 강화된 정부의 역할을 요구하고 있으므로 협력국가 확산 여건은 이미 조성되고 있다.

특히 한국이 G to G 협력의 후발주자로서 양 계수의 값을 크게 하기 위해서는 보다 경쟁력 있는 가격과 성능, 품질의 안정성, 수요국의 도입 무기체계 도태 시까지 지속적이고 수준 높은 후속군수지원 등을 제공하여야 한다. 왜냐하면 한국이 K-국산협 제도를 시행했을 경우, 협력에 참여할 가능성이 높은 국가들은 혁신구매자 그룹의 첨단에 있는 혁신자와 조기 수용자 보다는 조기 다수자와 모방구매자 그룹으로 분류되는 국가들이 더 많기 때문이다.

물론 미 고등훈련기 사업의 사례에서 보이듯이 한국이 혁신구매자 그룹의 대표자라고 할 수 있는 미국의 방산시장에 진출하기 위한 시도도 있었지만, 현재까지는 주목할 만한 성과를 내지 못하고 있다. 영국으로 군수지원함 수출의 경우도 함정의 분류로 볼 때 첨단 성능을 가진 혁신적인 모델을 수출하였다기 보다는 한국의 조선분야 경쟁력을 기반으로 한 가격 경쟁력의 우위에 따른 결과였다고 평가할 수 있다. 이러한 측면의 연장선상에서 한국의 G to G 방산협력이 집중해야 할 대상은 조기 다수자와 모방구매자 그룹이다.

특히 모방 구매자의 경우는 보다 합리적인 가격을 중요시하며, 성능이나 품질 분야에서도 안정화되어 있기를 요구할 뿐만 아니라 A/S 측면도 매우 중요한 요소로 고려하고 있다. 이러한 측면에서 볼 때 한국이 제공할 수 있는 무기체계는 방산 최첨단에 비해서 일정 부분 우위를 가지고 있다. 왜냐하면 미국의 최첨단 무기체계에 대비하여 한국이 주력으로 제공하고 있는 무기체계는 Medium-High급으로 이 분야에서는 성능, 품질 면에서 어느 정도 모방 구매자의 요구를 충족하고 있기 때문이다.

하지만 가격 경쟁력분야 평가에서는 선진국 대비 약 85% 수준을 확보하고 있다고 평가되므로 방산기업은 방산기업대로, 정부는 정부대로 가격 분야 경쟁력을 향상시키기 위한 상당한 노력이 필요하고, 성능 및 품질 분야 등에서도 보다 경쟁력을 향상시키기 위한 노력을 강화해야 한다. 이를 위해 가격 분야에서는 실비용보상 원가제도에서 표준원가 제도로의 신속한 전환과 성능 및 품질 분야에서는 감항인증을 포함한 시험평가 및 품질인증 활동 등이 강화 되어야 한다.

혁신구매자와 모방구매자 그룹 간에 확산 발생간격을 줄이거나 최대한 중첩되는 폭을 넓게 하기 위해서는 Medium-High급의 무기체계가 갖는 경쟁력을 High 급으로 확대 발전시키는 노력이 필요하다.

또 다른 분야는 협력 상대 국가들이 요구를 충족시킬 수 있는 다양한 산업협력 방안을 개발하여, 미국이 FMS 제도에서는 정부가 직접적으로 주도하지 않는 절충교역 분야에서의 차별성을 강화함으로써 협력국가 확산을 단축할 수 있다.

한국이 K-국산협 제도를 도입하고 성공적으로 안착시켜, 미국이 FMS를 시행하면서 규모의 경제 달성 등을 통하여 실질적으로 효과를 거두었던 국방 예산의 절감뿐만 아니라 거시경제의 측면에서도 제시되었던 GDP와 실업률, 예금 금리 등 제반 분야에서의 긍정적인 효과를 한국에서도 유사하게 얻도록 해야 한다.

V. 결 론

한국의 방산수출은 방위사업청 개청 이후 획기적으로 증가되어 왔으나 수 년 동안 30억 달러 수준에서 정체되고 있고, G to G 협력도 방산 최고선진국인 미국의 FMS 제도에 비해서는 매우 초보적인 수준에서 이루어지고 있다고 평가된다.

따라서 본 논문에서는 정부가 주도하는 한국형 G to G 협력 제도로서 K-국산협 제도 도입을 주장한다. 또한 K-국산협 제도 도입 시 확산효과를 가시화해 보기 위하여 미국의 FMS제도 시행 간 확인된 협력국가 확산 데이터를 기반으로 하여 한국 실정을 고려 했을 때 확산이 어떻게 진행될 것인지에 대해서 분석해 보고자 한국의 방산분야 경쟁력을 반영하여 두 가지 확산계수인 혁신계수와 모방계수를 산정해 보았다.

한국이 K-국산협 제도를 도입한다면 확산이 본격적으로 활성화되어 이륙기까지 소요되는 기간은 약 8년 이상 필요한 것으로 분석되었고, 성숙기까지 걸리는 기간은 약 18~19년 정도 소요될 것으로 분석되었다.

한국의 무기체계는 확산이론에 따른 구매자의 분류 중에 조기 다수자 또는 모방구매자들에게 비교적 우위를 보일 것으로 판단되는 바, 이들의 수요를 중첩시키고 중첩 폭을 확대하기 위해서는 Medium-High 급에서 확보된 경쟁력을 High급까지 확대하여 한다. 국제방산시

장에서는 K-국산협을 보다 적극적으로 홍보하고 미국의 FMS와 대별되는 산업협력 분야에서 상대방 정부의 긍정적인 평가를 받을 수 있는 대안을 제공하여야 한다.

한국이 K-국산협 제도를 도입하여 KF-21·수리온 헬기 및 각종 미사일 사업 등에서 무기 이전 활동을 확대하면, 규모의 경제 효과를 창출하여 보다 효율적인 획득예산 집행도 가능하게 된다.

REFERENCES

- [1] SIPRI, *SIPRI Yearbook 2020 Armaments, Disarmament and International Security*, Summary, pp. 13, 2020.
- [2] DAPA, *Defense Acquisition Program Statistical Yearbook 2018*, Gyeryong : Korea Armed Forces Printing & Publishing Depot, pp. 215-220, 2018.
- [3] KIET, *2018 KIET Defense Industry Statics and Competitiveness white paper*, pp. 125-159, 2019.
- [4] Y. H. Lee, H. K. Cho, W. J. Kim, and C. R. Kang, "A study on Forecasting the diffusion of Certified Testing Service Institutions and Direction of Policy Making in Defense Industry," *IE Interfaces*, vol. 25, no. 2, pp. 255-263, 2012.
- [5] D. U. Lee, "Exploratory research on the analysis of national R&D Programs using growth model," KISTEP Study paper 2014-17, 2013. DOI: 10.23000/TRKO201400012780.
- [6] K. S. Kim, "T-50 Market Forecasting by Diffusion Theory," Ms dissertation, Gyeong-sang National University, 2010.
- [7] U. S. Government Accountability Office. (2010). Defense Exports Reporting on Exported Articles and Services needs to be improved [Internet]. Available: <https://www.gao.gov/products/gao-10-952>.
- [8] D. H. Kim, "Status of Defense Industry Export Supporting System and Improvement measures," *National Assembly Research Service*, no. 169, 2020.
- [9] Congressional Budget Office. (1967). Budgetary Cost Savings to the Department of Defense Resulting from Foreign Military Sales [Internet]. pp. 1-2. Available: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA529071.pdf>.
- [10] Congress of the United States. (1967). The Effect of Foreign Military Sales in the U.S. Economy. pp. 1-27. [Internet]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Effect-of-Foreign-Military-Sales-on-the-U.S.-Capra-Brooks/0df3621caef8f0406ac078831b21859ac87edee4>.
- [11] F. M. Bass. (1967). A New Product Growth Model for consumer Durables. *Perdue University Institute paper*.

- [Internet]. Available: <https://jstor.org/stable/30046153>.
- [12] H. Y. Lee, *Marketing Research Theory*, Seoul, Chungnam, pp.548-549, 2013.
- [13] J. S. Hong, T. G. Kim, and D. O. Lim, "A study on Long-term Demand Forecasting and Characterization of Diffusion Process for Medical Equipments based on Diffusion Model," *Korea J. of Health Policy & Administration*, vol. 18, no. 4, pp. 85-110, 2008.
- [14] DSCA, *Financial Policy and Analysis Business Operations Historical Facts Book*, 2017. [Internet]. Available: https://www.sipri.org/sites/default/files/2018-10/us_dscafacts_2017.pdf.
- [15] W. J. Jang, J. P. Song, and M. J. Kim, *KIET Defense Industry Statics and Competitiveness White Paper*, pp. 125-158. 2018.
- [16] DAPA, "18~22 Defense Industry Development Master Plan," pp. 21, 2018. [Internet]. Available: https://policy.nl.go.kr/search/searchDetail.do?rec_key=SH2_PLC20180218735.



남명렬(Myoung-Yul Nam)

1989, 2 육군사관학교 학사
1995, 2 연세대학교 국제정치 석사
2007, 8 Cranfield Univ, 국제안보 석사
현재 : 고려대학교 기술경영전문대학원 박사과정
※ 관심분야 : 방산수출, G to G 협력, FMS



강석중(Seok-Joong Kang)

1988, 5 Indiana Univ, 전산학 학사
1991, 2 Indiana Univ, 전산학 석사
2003, 2 Univ, of California, Irvine 전자전산공학 박사
2012, 8 광운대학교 교수
현재 : 고려대학교 기술경영전문대학원 국방기술경영학과 교수
※ 관심분야 : 실시간 체계, 소프트웨어공학, 획득체계