

지능형 영상 보안 산업에서 R&D 기회 기술 선택

R&D Opportunity Technology Selection in Intelligent Video Surveillance Industry

강원호(Wonho Kang)*, 최경현(Gyunghyun Choi)**

목 차

- | | |
|-----------|-------------------|
| I. 서론 | III. 기술 선택을 위한 분석 |
| II. 문헌 연구 | IV. 결론 |

국문 요약

영상 보안 분야는 하이테크 산업이면서 원천기술의 발전 속도는 느리고 응용 기술 분야의 발전 속도는 빠른 특징을 지니고 있는 것으로 알려져 있으며, 영상 보안 하드웨어 관련 분야에서의 국내 기업들의 기술 수준은 높으나 이를 이용한 응용 시스템 분야의 기술 수준은 그렇지 못한 실정이다. 국내 영상 산업 분야 기업들의 기술 선택은 시장 경쟁력 강화라는 측면에서 해당 기업의 생존 가능성을 결정한다. 본 논문에서는 지능형 영상 보안 산업 분야의 국내 기업들을 위하여 장기적인 기술경쟁에서 원천 기술을 획득하기 위한 기술의 선택 방법을 제안한다. 이를 위하여 글로벌 선도기업의 특허 현황 분석을 통하여 그들이 집중하는 기술 분야를 확인하고, 국내 기술의 현황을 파악하여 선도기업과의 차이를 분석하였다. 또한, 국내 중소기업의 CTO와 CEO 등 전문가들과의 패널토론을 통하여 조사한 기술과 제품의 미래시장 규모를 추정하였으며, 요소기술-응용제품 매트릭스 기법을 이용하여 기술의 중요성을 평가하여 R&D 기회 기술선택방법을 제안하였다. 본 연구의 성과를 통하여 영상 보안 산업분야의 중소기업이 선택과 집중이 가능한 기술 획득을 추진함으로써 기술사업화 성과를 제고 할 수 있을 것으로 기대한다.

핵심어 : 요소기술, 매출연관도, 특허분석, 매트릭스분석

※ 논문접수일: 2017.6.19, 1차수정일: 2017.8.24, 게재확정일: 2017.8.29

* 한양대학교 기술경영전문대학원 박사과정, whkang@danusys.com, 070-7167-0700

** 한양대학교 기술경영전문대학원 교수, ghchoi@hanyang.ac.kr, 02-2220-2250, 교신저자

ABSTRACT

Video surveillance industry as a high-tech industry has traits that a pace of source technology development is slow while a pace of application technology development is fast. Unlike domestic companies have shown technological excellence in the field of video surveillance hardware, global leading companies are leading technologies in the field of intelligence video surveillance which would lead the future of the industry. Therefore, technology selection of the domestic companies determines the viability of the company with respect to the terms of market competitiveness reinforcement. In order to achieving this, find out the technology areas where the global leading companies are focused on analysis of global patents. After global patents analysis, identify the status of domestic technologies and analyze the difference between the global leading companies and the domestic companies. Decompose the technologies by element technology-application matrix which is obtained through a panel discussion of domestic SMEs' CTO, CEO, or other experts, they derive the necessary R&D opportunity technologies to ensure the future competitiveness of the company.

Key Words : Core technologies, Application relevance, Patent analysis, Matrix analysis

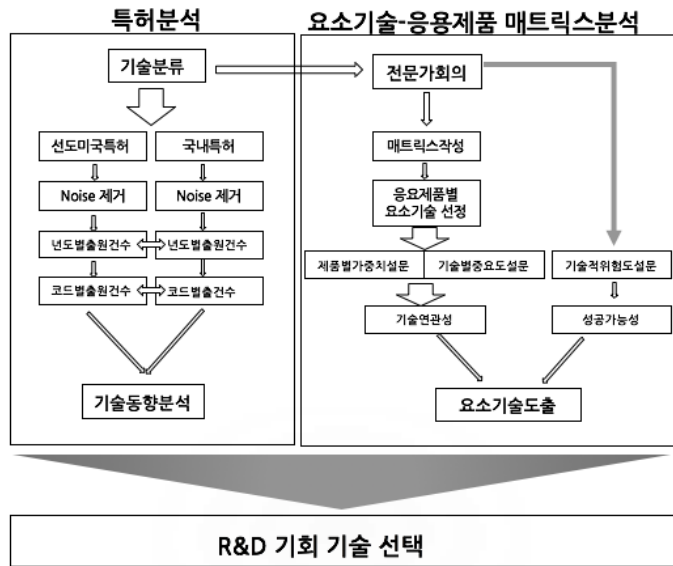
I. 서 론

2001년의 뉴욕 쌍둥이 빌딩 붕괴 테러 사태는 미국을 포함한 모든 나라에서 개인 및 공공 안전을 위하여 국토 안보 기술의 개발에 더 많은 투자를 하게 되는 계기가 되었으며, 안보 기술의 중심에 있는 지능형 영상 보안 기술은 2005년 미국정부가 중점 투자할 4대 기술 분야로 지정되었고 높은 잠재력과 급속한 성장이 예측되는 분야이다(유창희 외, 2008). 영상 보안 산업 분야는 CCTV(Closed-circuit TV)를 이용하여 실시간 영상을 원격에서 감시할 수 있게 하는 카메라, 영상전송장치, 영상저장장치, 영상표출장치 등의 하드웨어와 이를 통하여 수집된 데이터를 분석하고 제어하는 소프트웨어로 구분된다. 영상 보안 산업은 하이테크 산업이면서 원천 기술의 발전 속도는 느리나 응용 기술 분야의 발전 속도는 빠른 특징을 지니고 있다. 국내 기업들은 하드웨어 분야에서의 기술 우위를 점하고는 있으나 미래의 산업을 이끌어 갈 지능형 영상 보안 분야에서는 외국의 선도 기업들이 기술을 주도하고 있으며, 최근 십년 이내에 사회적 인식의 변화로 가장 빠른 변화를 겪을 것으로 전망하고 있다(전범중, 2012; 정치운·한종욱, 2012). 우리나라의 시장 상황은 정부에 의해서 중소기업간 경쟁 물품으로 지정되어 중견 기업 및 대기업의 시장 진입이 원천적으로 차단되고 있어서 중소기업의 생존에는 유리해 보이나, 상대적으로 활용할 수 있는 물적·인적 자원이 부족한 중소기업이 기술개발에 집중하기는 쉽지 않은 상황이다. 이러한 환경에서도 중소기업들은 기술개발을 통하여 지속적인 성장과 사업을 다각화하기 위한 여러 생존 방법을 찾고 있으나, 그 해결방안이 명확히 제시되지 않고 있는 실정이다. 이러한 기술개발의 어려움을 해결하기 위해서는 중소기업의 연구개발 투자의 효율성을 극대화하기 위한 기술경영 기법을 도입한 기술전략이 필요하다.

기본적인 기술전략의 구성은 기술의 확인, 기술선택, 기술획득 방법과 기술 개발의 시점 등의 결정으로 구성된다. 일반적으로 중소기업의 기술 획득은 기업 내부 자체 R&D에 의해서만 이루어지는 것은 아니며 라이선싱(특허 구매), R&D 협약, 협력 R&D 프로젝트, 소액투자, 조인트 벤처, 합병 등의 다양한 방법을 통하여 구현되는 것으로 알려져 있으며(Kurokawa, 1997), 우리나라의 중소기업들도 이러한 기술획득 방안을 활용하고 있다. 기술획득 방안의 모색은 비교적 정형화된 방법을 따르고 있으므로 그 전략적 다양성이 비교적 단순한 편이다. 그러나, ‘어떠한 기술에 투자를 할 것인가?’라는 물음에 답을 찾는 것은 기업의 생존 여부와 직결되는 사안이며, 그 의사결정 방법 또한 복잡하고 다양하여 충분한 인력을 보유하고 있지 않은 중소기업으로서는 쉽지 않은 의사결정 프로세스이다. 따라서 중소기업의 기술 경쟁력 확보를 통한 발전을 위해서 보다 체계적이고 논리적인 기술경영 기법의 도입에 따른 기술의 확인(Identification) 및 선택(Selection)이 매우 중요하다. 따라서, 본 연구에서는 국내 후발 중소기업이 지능형 영상 보안 분야

의 기술추격에 성공하기 위한 기술 확인(Identification) 및 선택(Selection) 방법을 제안한다.

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 방법으로 연구를 진행하였다. 첫째, 지능형 영상 보안 산업 분야의 기술 분류(중소기업청, 2015)에 따른 글로벌 선도기업의 특허 분석을 통하여 선도기업이 집중하는 기술을 확인하고 국내 기술력의 현황을 분석하여 국내에서 집중하는 기술과의 차이를 도출한다. 둘째, 문헌 연구와 해당 산업의 국내 중소기업 CEO와 CTO등 전문가 그룹의 토론 및 설문조사를 통하여 앞에서 선택된 요소기술을 이용하여 요소기술-응용제품 매트릭스 기법(Chiesa, 2001)을 사용하여 기술의 예상 파급효과와 성공가능성을 도출한다. 마지막으로, 해당 분야의 기업 경영자나 R&D 기획자가 이 방법을 이용하여 기업의 R&D 기회 기술을 선택 할 수 있도록 하였다. 이러한 절차는 (그림 1)에 도식화 되어있다.



(그림 1) 연구 모형 도식화

II. 문헌 연구

1. 이론적 배경

기술선택의 실전적 기법을 적용하기 위해서는 대상 기술의 확인이 우선되어야 한다. 융합, 복합 등으로 인한 다양한 기술이 빠른 속도로 제안되고 있으므로, 그 모든 기술을 대상으로

기술선택 방법을 적용하는 것은 그 결과에 비하여 시간과 비용이 너무 많이 소요될 것이며, 그 결과도 수렴하기 어려운 상황으로 나타날 것이다. 따라서, 본 연구에서는 특허분석 기법을 활용하여 1차 대상 기술을 분석하여 기술선택의 대상이 되는 요소기술을 도출한다.

특허분석 관련연구는 거시적/미시적 차원으로 나뉜다. 거시적 차원은 연구개발 결과의 경제적 영향을 측정(Griliches, 1990)하며, 미시적 차원으로는 경쟁자의 기술적 장점 및 약점을 판단하고 기술개발 활동을 계획하거나(Narin and Noma 1987; Moge, 1991), 기술의 공백을 찾아내어 새로운 기술 기회를 찾거나(Yoon et al., 2002), 연구개발 프로젝트의 우선순위를 도출하는(Hirschey and Richardson, 2004) 방법들이 제안되었다. 본 연구에서 추구하는 방향과 맥락을 같이하는 문헌을 살펴보면, 과학기술정책연구원(2004)은 특허정보 데이터의 산업기술 혁신관련 정보를 이용하여 기술부문, 산업간 기술 흐름 파악 및 한국기업의 특허 생산성 평가 및 외국기업과 비교를 미국과 한국의 특허데이터를 활용하여서 조사하였다. 또한, 최덕진(2013)은 일반적인 특허분석이 기술 자체만을 연구대상으로 수행하였기에 상업화 적용에 대한 연구가 부족하다는 것에 착안하여 IT 기업인 구글을 대상으로 신제품 출시에 따른 포트폴리오 변화를 분석하여 각 특허가 해결하고자 하는 문제, 기술의 특징, 적용효과 등을 정리한 후 상세한 기술개발 분야와 트렌드를 도출하는 방식을 사용하였다. 최근에 많이 사용하는 방법으로는 그래프 도구를 활용한 시각화 방법이 있다. 본 연구에서는 요소기술을 파악하기 위하여 먼저 특허의 IPC 코드를 중분류까지 파악하고 선도 기업 및 국내의 특허의 집중도를 시계열 분석과 IPC 코드별로 분석하는 시각화된 방법을 사용 할 것이다.

기술 변화는 새로운 도전, 새로운 기회, 새로운 제품, 서비스, 프로세스 및 조직 개발을 지속적으로 창출한다고 하였으며(Dilek et al., 2009), Gregory(1995)와 Rush et al.(2007)에 따르면 기업이 달성코자하는 이익을 창출하기 위한 기술의 이용은 상업화를 의미하지만 기업 내 기술의 구현, 흡수 및 운영을 통해 기대되는 이익이 발생할 수 있기 때문에 기술 경영을 통한 기술의 관리가 요구된다고 주장하였다. 또한 Thien and Tugrul(2008)에 의하면 기술평가 (Technology Assessment)는 지난 40년간 더 많은 경영 연구 분야에 사용되어 졌으며, 일반적으로 알려진 기술 평가라는 용어는 기술 평가(Assessment), 기술 측정(Evaluation), 기술 선택(Selection), 기술 감사(Audit) 및 기술 판정(Appraisal)과 기술 예측(Forecasting), 기술 로드맵(Roadmap), 기술 적절성(Appropriateness), 기술 검색(Scanning), 기술 채택(Adoption) 및 기술 이전(Transfer)과 같은 직간접적으로 관련되는 모든 의미를 포함한다고 하였다. 이렇듯, 기술선택의 의미가 다양하고 기술의 수가 폭발적으로 증가하고 복잡해지기 때문에 올바른 기술을 식별하는 것이 점점 더 어려워지고 있다(Torkkeli and Tuominen, 2002). 기업의 투자와 생존에 직접적인 영향을 미치는 기술의 선택은 여러 방법을 통합하여 결정하여야 하는 다중기준 의사결정 문제(Shen et al.,

2010)라고 정의하여 그 어려움을 암시했다. Huang and Mark(1999)은 선택된 기술의 실패는 종종 부실한 관리 및 평가에 기인한 것이라고 주장했는데, 그 원인 중 일부는 기술과 기술을 활용한 제품, 그리고 제품의 시장규모 및 시장 진입의 용이성 등에 대한 폭 넓은 관계를 고려하지 못하는데 있는 것으로 보인다. 그러므로 신기술을 획득하기 이전에 기술 선택의 어려움을 극복하기 위한 신중한 평가와 기술선택의 중요성을 인지하여야 한다(Efstathiades et al., 2000). 그러나 그 중요성에 비하여 이러한 어려움을 해결하기 위한 방법도 명확히 제시되어 있지도 않다.

따라서, 본 연구에서는 실전에서 사용되어온(Chiesa, 2001) 기술-제품 연관성 분석, 제품의 시장 파급효과(예상 매출 및 시장 점유율), 기술 위험도 등을 활용한 방법을 제시하여 경영자가 보다 논리적으로 기술을 선택하는 방법을 활용하여 대상 기술인 지능형 영상보안기술에 적용한다. Chiesa(2001)는 요소기술의 응용제품 연관성과 기술의 성공가능성을 지표로 하여 요소기술-응용제품 매트릭스 기법을 사용하였는데 요소기술-응용제품 매트릭스의 가장 핵심적인 부분은 비즈니스 상황의 예측에 있다. 즉, 상황예측은 미래경쟁의 중요한 특징을 확인하기 위한 시도 및 내외부 상황을 분석하기 위한 일련의 과정이다. Klein and Hiscocks(1994)은 두 가지 상황 분석의 끝은 매트릭스를 만드는 것이며, 기존 제품과 새로운 응용제품으로 가로축을 만들고 기존 기술과 새로운 요소기술로서 세로축으로 하여 작성된 요소기술-응용제품 매트릭스는 기술 전략을 수립하기 위한 중요한 기초 작업이라 하였다. Sarah(2007)은 넓은 범위의 기술평가에서 사용할 수 있는 프로세스를 제공했는데, 평가결과의 일관성과 추적성을 확보할 수 있는 표준 산출물을 내놓기 위하여 첫째는 과제를 명확화하고, 둘째는 개발결과를 문서화하고, 셋째는 목표를 개발하기 위한 가이드라인을 제공하였다.

2. 지능형 영상 보안 산업의 특징

영상 보안 산업은 CCTV를 이용하여 실시간 영상을 원격에서 감시할 수 있도록 하는 카메라, 전송장치, 저장장치, 표출장치 등의 하드웨어와 이를 분석하고 제어하기 위한 소프트웨어를 포함한다. 지능형 영상 보안 장치의 가장 근본적인 목표는 원격의 카메라를 통하여 확보된 영상 데이터를 실시간으로 분석하여 해당물체 또는 움직이는 물체를 검출, 탐지, 추적, 패턴분석 및 검색하여 포착된 물체의 행위나 상호간의 작용을 해석하는 것이다(Hampapur et al., 2005; Valera and Velastine, 2006). 2011년 행정안전부는 ‘CCTV 종합대책’을 발표하였는데 CCTV로 범죄현장을 24시간 감시한다는 목표로 2017년까지 230개 시·군·구에 ‘CCTV 통합 관제센터’를 설치하고 전문관제요원을 배치하여 365일 24시간 감시체제를 구성한다는 것이다(전범중, 2012). 이처럼 현재 국내에서 진행되는 CCTV 장치 관련 움직임을 살펴보면 영상보안 시장이 통합 센터의 구축과 지능형 영상의 활용 등으로 진화하고 있다는 것을 알 수 있다. 나아가

CCTV가 많아질수록 한정된 인원으로 감시할 수 있는 지역이 줄어들기 때문에 요구되는 기능을 자동화하는 지능형 영상 기술 확보가 필수적이다.

해외에서의 지능형 영상 인식 기술은 Object Video(18.2%), iOmni Scient(11.5%), Bosch(28.6%), Honeywell(16.4%), Sigh Logix(17.3%) 등의 업체가 시장점유율을 주도하고 있으며, 물체와 상황의 인지 및 추적 기술 개발이 활발히 진행되고 있다(IMS Research Company, 2011). 이에 비하여 국내 업체들은 CCTV와 DVR 등 하드웨어 장비에서 높은 기술을 가지고 있으나 지능형 영상 감시 시스템으로의 교체 수요를 만족시키지 못하고 있다. 향후에 지능형 영상 분석 솔루션이 현재의 영상 보안 시스템을 상당부분 대체한다고 보아서 기술개발을 서둘러야 한다(전범중, 2012).

지능형 영상 보안 산업의 특징 및 구조를 살펴보면 몇 가지 특징을 볼 수 있다. 첫째, 지능형 영상 보안 산업은 국가·사회·개인 안전 등을 위한 공공성이 큰 산업일 뿐 아니라 타 산업 및 타 응용분야에서의 활용성이 높고 국가·사회안전망 구축에 절대적으로 기여하는 산업이다. 둘째, 시설에 대한 보안 중심으로 적용되던 사업의 범위가 블랙박스나 스마트폰 사용 증가로 개인 중심의 영역으로 확대된다. 셋째, 국내 CCTV카메라 기술과 시장은 현재 성숙기에 접어들며 성장세가 점점 둔화되는 양상을 보이고 있고, 공급업체간의 과도한 경쟁으로 인한 가격하락이 산업성장의 약점이자 위협요인으로 부각된다. 넷째, 지능형 영상감시 소프트웨어기술 분야는 기존의 하드웨어 중심의 영상감시 솔루션에서 고부가가치를 지닌 지능형 영상분석 소프트웨어 시장으로 급격히 확대되고 있으며, 미국, 호주, 이스라엘 등이 높은 수준의 기술력으로 세계시장을 주도하고 있다(중소기업청, 2015).

영상 보안 시장 규모를 살펴보면 지능형 IP영상 장치와 영상 감시 통합 솔루션을 중심으로 2019년까지 세계시장은 414억 달러로서 연평균 16.01% 성장률로 성장하고 있으며, 국내시장은 5조원 규모로서 연평균 5.8%의 성장률로 성장하고 있다(중소기업청, 2015). 지능형 영상 보안 시장은 지속적으로 증가 할 것으로 기대되며 국내 업체들이 핵심 요소 기술을 획득하여 경쟁력을 갖출 때 세계시장에서의 시장 점유율을 확대하고 선도 기업들을 추격하여 지속 가능한 성장을 이룰 수 있을 것이다.

III. 기술 선택을 위한 분석

1. 요소기술 도출을 위한 특허 분석

영상보안 산업계의 요소 기술을 찾기 위한 방법으로는 기술의 발전 동향까지를 반영한 특허

분석이 효율적이다. 중소기업청(2015)에서는 “지능형 IP영상 장치”와 “영상감시 통합 솔루션” 부분으로 영상 보안 산업분야를 구분하고 있다. “지능형 IP영상 장치”는 원거리 인식, 분산카메라 연동 추적 및 인식 기반 보안 감시를 할 수 있는 기술을 적용한 영상장치를 의미하며, “영상감시 통합 솔루션”은 CCTV 등으로부터의 영상을 네트워크를 통해 전송하고, 비디오 관리·저장·분석 및 응용 업무 등을 중앙 관제시스템에서 처리할 수 있도록 통합한 기술을 적용한 솔루션을 의미한다. 박세환(2014)은 CCTV관제시스템을 구성하는 하드웨어 중 스마트 CCTV 영상 분석 시스템의 특허출원 동향에 대해 설명하였는데 최근부터 증가세를 보이고 있는 것으로 보아 스마트 CCTV 영상분석 시스템 기술 분야는 최근에 기술 개발이 본격화되었다고 보고 있으며 객체 검출 중에 사람검출과 추적, 사람의 신원인식, 사람의 행동인식, 차량 번호인식, 차량 색상인식 등의 분류를 사용하였다.

본 연구에서는 중소기업청(2015)과 박세환(2014)의 기술 분류를 토대로 영상 보안 분야의 기술을 분류한 후에 지능형 영상 보안 분야만을 검색하기 위하여 먼저 지능형 IP 영상 장치와 영상감시 통합 솔루션의 기술 분류를 검토하여서 중복되는 부분은 제거하고, 이후에, 영상수집, 저장검색, 관제분야에서 지능형 영상 보안 시스템과 관련 없는 내용은 제거하고 <표 1>과 같이 정리하였다.

<표 1> 영상보안 기술 분류

대분류	중분류	소분류	기능
지능형 영상 보안 시스템	영상수집	영상센서	영상을 전기적 신호로 변환
		CAM(SD,HD,IP, 영상)	카메라해상 및 특수용카메라
	영상 저장 및 검색	프라이버시 마스킹	영상데이터 건물, 얼굴등 마스킹
		저장영상조건검색	저장영상 특정 조건 검색
		영상정보암호화	영상저장시 암호화, 검색시 복호화
	영상관제	범죄 및 위험상황인지	범죄나 재난상황 자동인식
		관제시스템간연동	센터간, 센터와 기관간 연동
		위치기반경로추적	GIS 기반 사람 및 이동체 확인추적
	지능형 영상 처리	배경모델링	배경 학습을 통한 물체 검출
		객체검출	이차원 화면에서 물체 검출
		지능형휴먼인식	배경을 제외한 물체중 사람인식
		지능형휴먼추적	배경을 제외한 물체중 사람추적
		지능형차량추적	움직이거나 정지해 있는 차량인식
		지능형이벤트탐지	군집,배회,침입,이상행위,역주행등등
		생체인식	얼굴, 홍채, 정맥, 지문인식
		이상음원감시	음원분석에 따른 동작 제어
	번호판인식	LPR 엔진 적용, OCR	

〈표 2〉는 세부적인 특허 검색을 위한 검색필드로서 서지와 요약, 대표 및 청구항을 포함하였으며 국가로는 한국 및 미국 특허를 대상으로 하였다. 검색엔진은 WINTELIPS(WIPS보유검색엔진)를 사용하였다. 분석구간은 1999년부터이며 2014년까지이며 선도기업의 특허는 미국 내의 특허만을 대상으로 하였으며 국내 특허분석은 한국내의 특허만을 대상으로 하였다.

〈표 2〉 특허 검색 키워드

핵심키워드	지능형	영상	보안(감시)
키워드 확장	지능형 스마트	영상, 사람, 휴먼, 번호판, 범죄, 상황, 위협, 객체, 물체, 얼굴, 동작	보안, 수집, 추적, 마스킹, 암호화, 복호화, 감시, 검색, 저장, 인식, 인지, 검출, 관제, 출입, 이상, 음원, 위치기반, 생체, 예측, 통보
영어확장	intelligent smart	video, human, person, "license plate", "number plate", situation, hazard, event, object, automobile, face, motion, movement	security, collect, track, masking, encode, decode, inspect, monitory, recognize, extract, access, enter, abnormal, strange, unusual, uncommon, sound source, position-based, location-based, vital, body, forecast, predict, foresee, notice, inform
최종쿼리	(지능형 OR intelligent OR 스마트 OR smart) AND (영상 OR 사람 OR 휴먼 OR 번호판 OR 범죄 OR 상황 OR 위협 OR 객체 OR 물체 OR 얼굴 OR 동작 OR video OR human OR person OR "license plate" OR "number plate" OR crime OR criminal OR situation OR hazard OR event OR object OR automobile OR motion OR face OR movement) AND (보안 OR 수집 OR 추적 OR 마스킹 OR 암호화 OR 복호화 OR 감시 OR 저장 OR 인식 OR 인지 OR 검출 OR 관제 OR 출입 OR 이상 OR 음원 OR 위치기반 OR 생체 OR 예측 OR 통보 OR security OR collect OR track OR masking OR encode OR decode OR inspect OR monitoring OR recognize OR extract OR access OR enter OR abnormal OR strange OR unusual OR uncommon OR (sound AND source) OR (position AND based) OR (location AND based) OR vital OR body OR forecast OR predict OR foresee OR notice OR inform) NOT 로봇 NOT robot		

선진국의 선도기업의 특허는 업체들의 집중 연구개발 투자 기술을 찾기 위해서 〈표 2〉의 특허 검색 키워드에 따라서 특허 검색을 실시하였다. 먼저, 현실성 있는 집중 기술을 분석하기 위해서 현재 판매되는 제품을 형태별로 구분하여 Embedded VA(Video Analysis) S/W, PC-Based VA S/W, 지능형 Camera, 지능형 NVR 등의 4개 제품형태의 시장점유율 상위 5위까지의 업체(전체 20개)를 조사하였다. 이 20개 업체 중에는 2개 이상의 제품이 높은 시장점유율을 유지하고 있는 기업도 다수 있으며, 특허등록 및 출원 건수가 없는 기업도 존재하여 이를 정리하면 9개 기업에 대한 특허 조사를 하게 되었다. 이 9개 선도기업의 특허 분석 및 노이즈 제거 결과, 696개의 특허가 유효특허이며 주로 많이 분포되어 있는 국제특허분류 코드(IPC)는 〈표 3〉과 같으며, 기술별 업체별 특허활동 결과는 〈그림 2〉와 같다.

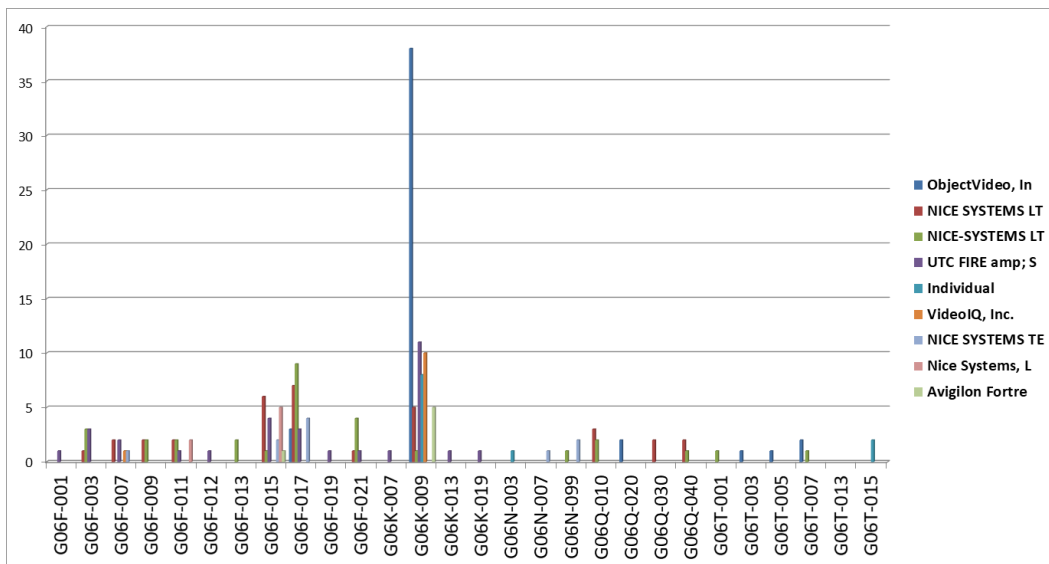
〈표 3〉 국제 특허 분류 코드 및 설명

섹션 및 클래스	정의	메인그룹	의미
H04L	디지털정보전송		통신용 장치 또는 하드웨어 장치
H04M	전화통신		
H04N	화상통신		
H04Q	선택(스위치,계전기등)		
H04W	무선통신네트워크		
G06F	디지털데이터처리	015	디지털 입력 처리 장치
		017	정보검색, 데이터저장
G06K	데이터인식 및 데이터표시	009	패턴분리, 화상정보처리, 화상정렬
G06Q	예측용으로 적합한 데이터처리시스템	예측통보	
G06T	이미지데이터처리 (특정의 용도에 특히 적합)	003	화상변환, 화상스케일링 및 회전
		005	화상증진, 복원, 필터링
		007	화상 움직임분석, 부호화
G08B	신호 또는 호출시스템, 경보시스템	이벤트탐지에 따른 경보 시스템	

〈표 3〉의 내용을 살펴볼 때, H04x 코드 중에 H04L과 H04W는 통신용 하드웨어 기술임을 알 수 있으며, H04N은 화상통신장치로서 각종 CCTV용 카메라, 영상 정보를 디지털화하고 압축하여서 전송하는 비디오서버, 표준 포맷으로 압축하는 엔코더 및 복원하는 디코더 장치들을 포함한 영상 처리 장치 기술로 파악된다. G06F는 디지털데이터처리 부분이며 입력 영상의 처리 및 저장 장치들이며, G06K에서 009 코드의 메인그룹은 화상정보처리 및 패턴분리, 화상정렬 등으로 객체를 검출하고 특징을 분리하는 “객체검출”로 분류할 수 있다. G06Q는 특정한 동작에 따른 정해진 시나리오에 따른 “예측통보” 장치로 구분 할 수 있으며 G06T의 003은 영상데이터의 변환 및 조작이며, 006은 복원 및 필터링이며 007은 움직임 검출로서 “이벤트탐지” 및 “객체추적” 부분으로 해석할 수 있으며 G08B는 각종 센서 및 이벤트 검출에 따른 경보 처리시스템으로 해석할 수 있다.

앞에서 열거한 선도기업의 특허 분석 결과를 시계열 분석과 기술별 분석을 실시하였는데 시계열분석은 1999년부터 2014년까지의 특허 데이터로서 그 이전에는 지능형이라는 기술적인 특징이 도입되기 이전으로 분석의 의미가 없어 보인다. 연도별 분석결과를 살펴보면 2001년 이후에 H04N과 G06x의 코드 부분이 급속도로 증가하는 것을 볼 수 있는데 2001년 911테러에 따른 영향으로 보인다. 2005년부터는 H04N은 줄어들고 G06x 코드가 늘어나는 것을 볼 수 있는데 미국의 지능형 영상 산업 정책에 따라서 장치류의 특허에서 지능형 영상 처리로 중심이 옮겨가는 결과로 보여진다. H04N 코드의 변화를 살펴보면 2004년 17개, 2005년 26개를 정점

으로 2006년부터 2011년까지는 16개, 20개, 15개, 7개 등으로 지속적으로 줄어드는 것을 알 수 있으며, 2012년 12개, 2013년 15개로 약간의 증가 했으나 같은 기간을 비교해보면 G06x 및 G08B 코드는 2004년 18개, 2005년 18개, 2006년부터 2012년까지는 14개, 30개, 31개, 21개, 17개, 25개, 17개로 일정 수준이상이 유지되며 2013년에는 36개로 증가가 한 것을 알 수 있다. 기간 동안의 해당 특허들의 점유율을 살펴보면 H04N은 20.7%이며 G06x와 G08B 코드는 32.6%로서 지능형 영상 보안에 관련된 코드가 많음을 알 수 있다. (그림 2)에서 선도 기업의 국제특허분류 코드가 G06K-009에 편중되어 있음을 알 수 있는데, 이것을 <표 3>의 코드 설명으로 해석해 보면 패턴분리, 화상정보처리, 화상정렬로 표현되는 “객체검출”에 대한 코드로서 선도기업들이 지능형 영상 보안 분야의 원천적인 핵심기술이면서 기술 발전 속도가 매우 느린 이 분야에 집중하고 있음을 알 수 있다.

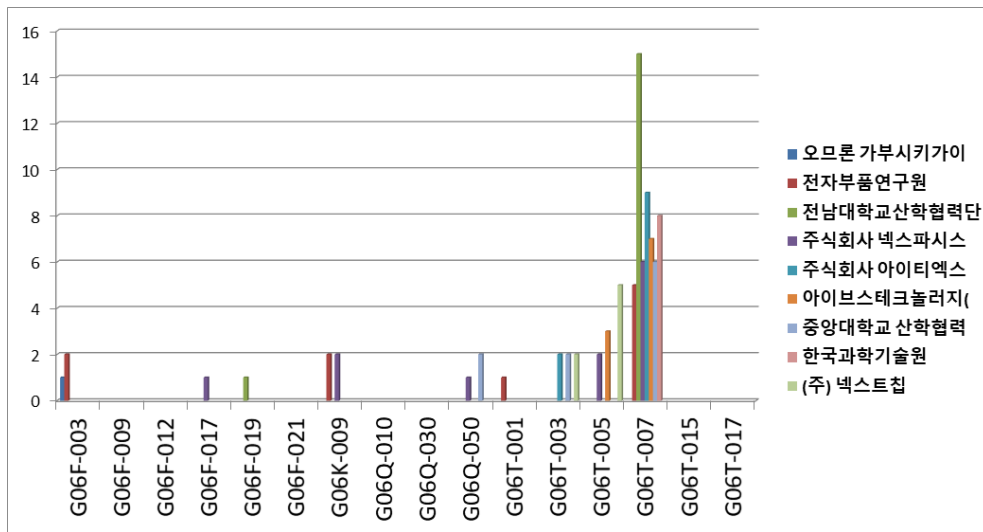


(그림 2) 선도기업의 기술별 특허분석

선도 기업 특허분석과 같은 방법으로 <표 2>에 따라서 국내 특허를 분석해서 노이즈를 제거한 결과 1063개의 특허 데이터를 확보하고 시계열 분석과 기술별 분석을 실시했으며, H04 코드와 G08 코드도 지능형 영상보안 분야와는 거리가 있어보여서 제거하였다. 연도별 분석결과를 살펴보면 2008년 이후로 지능형 영상 보안 분야가 활성화 되며 2009년부터는 G06T-007 부분이 급속히 늘어난 것을 알 수 있는데, 이는 주정차, 쓰레기, 재난재해, 범죄예방 등의 용도로 지속적으로 늘어난 CCTV 카메라 때문이다. 이 시점은 CCTV 카메라를 중앙에서 통제하는

각 수요처의 요청으로 통합관계 솔루션이 도입되기 시작한 시기로서 “이벤트탐지” 및 “객체 추적” 등의 기술이 국내 업체들에 의해서 활발하게 개발되기 시작하였다.

〈표 4〉와 같이 선도기업과의 집중 기술의 차이점을 살펴보면 G06K보다 G06T 클래스가 많다는 것이다. 이는 국내 업체들이 당장의 매출에 도움이 되는 객체 추적이나 이벤트 탐지에 주력하고 있으며 원천적인 객체 검출에 대해서는 등한시 하는 것을 알 수 있다.



(그림 3) 국내 기술별 특허분석

〈표 4〉 선도기업과 국내 특허수 비교

(단위: 개)

국제특허분류코드	기술설명	선도기업	국내
G06K	객체추출	81	4
G06T	이벤트탐지, 객체추적	8	68

(그림 3)은 국내 기업이나 연구 기관 등이 어느 분야에 집중하는지를 명확히 보여준다. G06T-007은 〈표 3〉에서 언급했듯이 “이벤트탐지” 및 “객체추적”에 관한 분야이다. 선도기업들이 원천 요소 기술인 G06K-009의 “객체검출”에 집중하는 것에 비하여 국내의 연구개발은 “이벤트탐지”와 “객체추적” 분야에 집중하는 것을 알 수 있는데 이는 국내의 영상 보안 산업 분야가 중견기업과 대기업의 참여를 제한한 중소기업 품목으로 지정되어 있기에 당연한 결과로 보인다.

(그림 3)에 나타난 특허를 세부적으로 분석해 보면 국책연구기관으로는 한국 전자통신연구

소가 107건으로 압도적으로 많으며 전자부품연구원이 38건이며, 산학협력단을 중심으로 전남대 44건, 카이스트 33건, 숭실대 31건, 중앙대 25건, 서울대 15건으로 파악되었다. 이는 유디피, 다누시스, 일리시스, 이노텍, 리얼허브 등의 국내 보안 산업의 주요 중소벤처기업들보다 국책 연구기관이나 학계가 더 활발하게 지능형 영상 보안 기술 개발에 치중하는 것을 알 수 있다. 이는 타 기술분야에서와 마찬가지로 국책연구기관이나 대학들이 순수 연구자의 관점에서 연구를 보다 더 활발하게 수행하고 있으나 중소기업들은 기술 투자에 여러 제한을 받고 있기 때문이다. 또한, 위에서 언급한 연구기관이나 대학교들은 대부분 특정 기업들과의 협업관계 없이 독자적으로 출원된 특허들이 많은 것으로 나타났는데, 이는 영상보안 산업에서의 산학협력 수준이 아직 미비하다는 것을 보여준다.

2. 요소 기술 및 응용 제품 정의

〈표 1〉의 기술분류에 의해서 수행된 특허분석(해외 선도기업과 국내) 결과를 토대로 KDCA(한국디지털 CCTV 연구조합) 기술세미나에서 영상 보안 산업 관련 CEO와 CTO등 전문가들의 집단 토론을 통하여 요소 기술을 도출하여 〈표 5〉에 정리하였다. 요소기술은 기술성, 시장성, 적합성을 기준으로 특허분석 결과를 활용하여, 중소기업에 적합한 요소기술을 선정하였으며 선정의 세부평가 항목은 기술개발의 시급성, 기술개발의 파급성, 단기개발 가능성, 그리고 중소

〈표 5〉 지능형 영상 보안 요소 기술

순서	약어	요소기술
1	객체검출	실시간, 관심객체 특정추출, 휴먼인식, 차량인식
2	번호판인식	원거리 번호판인식
3	객체추적	실시간, 관심객체 추적, 휴먼추적, 차량추적
4	영상보안	영상 정보 암호화/복호화, 해킹방지
5	이벤트탐지	지능형 이벤트 탐지, 범죄 및 위험, 재난상황
6	카메라연동	다중 카메라연동 및 다중 입력영상 결합 이벤트 검지
7	출입통제	차량 및 휴먼 출입통제
8	예측통보	시나리오에 따른 이벤트 통보
9	조건검색	저장 영상 데이터 고속 조건 검색
10	관제연동	통합관제센터 간 연동
11	이상음원	이상음원 검지에 따른 영상 확보
12	위치기반	실시간 위치기반 경로 추적
13	생체인식	원거리 환경필터링에 따른 얼굴, 홍채인식

기업의 적합성을 고려하였다.

또한, 지능형 영상 보안 산업의 미래에 대한 토론과 설문조사를 통하여 미래 시장에 필요한 응용제품을 추출하여 <표 6>에 나타내었다. <표 6>의 응용제품군에서 1번에서 11번까지는 기존에 시장 출시는 되고 있으나 기술적인 수준이 낮아서 추후에는 지능형 영상 보안 분야에 주요 응용제품으로 시장 영역을 넓혀 가야할 것으로 분류되었으며, 12번부터 20번은 현재 영상 보안 시장에서 매출을 올리고 있는 주요 제품들로서 앞으로도 계속적으로 확대 될 것으로 전문가 토론과 설문에서 확인하였다.

3. 요소기술-응용제품 매트릭스 분석

기술의 중요성 (또는 잠재적 가치)을 평가하기 위해서는 해당 기술이 사용되는 제품을 알아야 하며 해당 제품에서의 그 기술이 차지하는 중요 정도와 그 제품의 미래 사업 가치를 파악하

<표 6> 지능형 영상 보안 응용제품 정의

순서	약어	응용제품
1	범죄감시	범죄발생 예상 자동감지 통보시스템
2	위험상황	위험상황 자동감지 예측경보시스템
3	재난재해	재난/재해 예측 통보시스템
4	조건검색	동작/상황 패턴쿼리 및 객체 특징을 이용한 고속 검색
5	관계연계	영상 통합관계시스템 연계위한 통합플래폼
6	이상음원	이상음원을 통한 위치추적용 보안.감시 시스템
7	관심객체추출	관심객체 특징 및 움직임 추출
8	다중영상인지	다중 영상 결합기반 상황 인지 시스템
9	지도기반객체추적	실시간 관심 객체 마킹 및 지도 위치기반 추적 시스템
10	영상보안	영상정보 송수신 및 저장시에 암호화/복호화
11	출입보안	인가차량/사람/물품 자동인식 출입보안인증시스템
12	불법주정차단속	불법주정차 자동 무인단속 및 차량이용 단속시스템
13	불법쓰레기단속	불법쓰레기 투척 무인단속시스템
14	수배추적	수배차량 및 수배자 검출 및 경로 추적시스템
15	영상반출	반출 영상을 관리하는 시스템
16	속도위반단속	속도위반 단속 및 고지서 발급시스템
17	교통정보수집	영상 및 루프검지기 통한 차량 소통 상황 인식시스템
18	주행차량상태	과적, 매연, 불량적재등 주행차량 상태 감시 시스템
19	영상관계	실시간 영상 관계시스템
20	특수차량연계	순찰차, 소방차, 재난차량등에 실시간 영상 및 위치제공

여야 합니다. 또한, 기술 개발은 그 난이도와 여러 가지 상황에 따라 성공적으로 개발된다는 보장이 없으므로 기술개발의 실패 위험률을 고려하여야 한다. 따라서, 본 연구에서는 앞에서 수행한 결과인 요소기술과 주요 응용제품을 이용하여 요소기술-응용제품 매트릭스 분석을 수행하였다. 요소기술-응용제품 매트릭스의 분석을 위해서는 각 응용제품별 요소기술의 상대적 중요성과 각 응용제품의 미래 경제적 수익의 추정이 매우 중요하다. 성공적인 요소기술-응용제품 매트릭스의 평가를 위하여 본 논문에서는 Sarah(2007)의 가이드를 참조 하였고, Chiesa(2001)가 제시한 사례로서 필립스에서 활용한 요소기술-응용제품 매트릭스 방법을 적용하였다.

Sarah(2007)에 따르면 성공적인 요소기술-응용제품 매트릭스의 평가를 위해서는 전문가 그룹은 토론을 통하여 기준을 수립하는 것이 최선이며, 시장의 요구를 충족할 수 있는 기준을 수립하기 위하여 각 응용제품에 대한 요소기술의 가중치를 할당하는 것이다. 이들 가중치는 요소기술의 상대적 중요도를 지정하는 스케일링 인자들로서 작용한다. 가중치를 도출하기 위하여서는 Weighted Ranking, Analytic Hierarchy Process(AHP), Trade-off method(Pricing Out), Paired Comparison(Balance Beam method), Reference Comparison 등의 다양한 방법들이 있으나 본 논문에서는 단순하며 목적을 이루는데 효율적인 Weighted Ranking 방법을 채택하였다. 또한, 일반적으로 사회 환경(비즈니스 환경)의 변화에 의한 다양한 시나리오에 따라 여러 개의 요소기술-응용제품 매트릭스를 활용할 수 도 있으나, 본 연구에서는 우리나라에서의 사업 환경의 변화가 크지 않는 것으로 평가되어 단일 시나리오를 적용하였다(Chiesa, 2001).

1) 응용제품의 중요도 분석

먼저 지능형 영상 보안 시장에서 제시된 응용제품의 미래의 경제적 수익(추정 매출규모)은 KDCA기술세미나에서 선정된 전문가의 추정과 각종 관련 자료에서 제시된 수치를 이용하여 산출하였다. 지능형 영상 보안 분야의 20가지 응용제품의 잠재적인 판매는 전문가들이 향후 5년 뒤의 시장규모를 추정하여서 20가지의 응용제품이 각각 차지하는 상대적 매출 규모를 산정한 것이다. 이는 다음의 수식으로 계산하였다.

$$W_i = \frac{V_i}{\sum_i (V_i)}, 0 \leq W_i \leq 1, \sum_{i=1}^n W_i = 1 \text{ (퍼센트 \%)}$$

V_i 는 응용제품 i에 의한 잠재적 매출규모

$\sum_i (V_i)$ 는 확인되는 전체 응용제품의 매출규모의 합

〈표 7〉의 첫 번째 행은 고려대상인 20가지의 응용제품을 나타내고 있으며, 두 번째 행인 ‘가중치(%)’에는 각 응용제품의 상대적 매출 규모를 100분위 (W_i)로 표현되어 있다. 이 수치의 의미는 관련 산업체들이 개발하여 판매할 응용제품들의 매출 중요도로도 이해할 수 있다. 이러한 방법은 Chiesa(2001)에서 필립스에서 실제로 멀티미디어 사업에 개발 될 기술을 선택하기 위하여 연구개발단위에 있던 책임자들에 의해 사용된 가중치 계산 방법으로 사용되었다.

〈표 7〉 요소기술-응용제품 매트릭스 분석

응용제품	범죄 감시	위험 상황	재난 재해	조건 검색	관계 연계	이상 음원	관심 객체 추출	다중 영상 인지	지도 기반 객체 추적	영상 보안	출입 보안	불법 주정차 단속	불법 쓰레기 단속	수배 추적	영상 반출	속도 위반 단속	교통 정보 수집	주행 차량 상태	영상 관계	특수 차량 연계
가중치 (%)	8.70	6.73	8.13	4.35	2.95	7.11	9.11	6.51	5.52	4.01	5.14	1.87	1.20	3.81	2.38	1.87	2.60	6.36	7.49	4.35

요소기술	중요도																				
객체검출	0.27	0.34	0.34	0.22		0.18	0.39	0.29	0.17		0.22	0.25	0.55	0.18		0.37	0.40	0.37			
번호판 인식				0.19							0.17	0.25		0.20		0.44	0.42	0.22			
객체추적	0.19					0.17			0.14			0.25									
영상보안										0.74		0.22			0.74					0.27	0.18
이벤트 탐지	0.24	0.35	0.34	0.17			0.23	0.27	0.16		0.17		0.45						0.21		
카메라 연동	0.09							0.44	0.11					0.18						0.33	0.24
출입통계											0.24										
예측정보	0.12	0.15	0.17			0.11	0.10					0.13		0.08		0.19		0.10		0.17	
조건검색				0.26					0.14						0.26					0.15	
관계연동					0.69				0.15	0.26				0.11						0.26	0.20
이상음원						0.34															
위치기반	0.09	0.16	0.16		0.31	0.20			0.13			0.14		0.09			0.19	0.11		0.21	
생체인식				0.17			0.28				0.20			0.17							
합계	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

2) 요소기술의 매출연관도 분석

요소기술의 매출연관도란 각각의 요소기술이 전체 관련 제품의 매출에 차지하는 비율을 일컫는 것으로 다음과 같이 평가되었다. 먼저 각 응용제품에 관련되는 요소기술을 정의하고, 각 요소기술이 해당 응용제품의 구성에 어느 정도 중요한(기여도)지 확인한다. 예를 들어 〈표 7〉의 두 번째 열 ‘범죄감시’를 살펴보면, 요소기술 6 개가 0.27, 0.19, 0.24, ... 등으로 나타나 있다. 이는 ‘범죄감시’ 라는 응용제품에 ‘객체검출’ 기술이 27%, ‘객체추적’ 기술이 19%, ‘이벤트탐지’ 기술이 24% 등으로 가중치를 가지고 연관되어 있다는 의미이다. 이를 M_{ik} 로 정의하고 기술 k가 응용제품 i에 주는 상대적인 기여도를 나타내며(각 응용제품에 i에 대하여 $\sum_k(M_{ik}) = 1$ 이다), 이는 전문가들의 토론을 통하여 결정되었다.

이제, 이를 통하여 각 요소기술이 전체 사업에 미치는 ‘매출연관도’를 분석한다.

이는 $R_k = \sum_i^{20} (W_i \times M_{ik})$, $k = 1, \dots, 13$ 을 통하여 산출된다. 즉, 각 요소기술에 대하여 요소 기술 k 가 응용제품 i 에 적용되는 상대적 기여도 M_{ik} 와 해당 응용제품 i의 상대적 매출규모 가중치인 W_i 와의 곱(multiple) 인 $M_{ik} \times W_i$ 은 요소기술 k 가 응용제품 i 를 통한 매출 연관도이다. 따라서, 이를 전체 응용제품에 대하여 합한 R_k 는 요소기술 k 가 전체 매출에 영향을 미치는 연관성(매출연관도)이 된다. 따라서, 이 매출 연관도 지표는 특정 요소기술이 회사(고려되는 20가지 응용제품을 전부 사업대상으로 하는 경우)의 미래 매출액에 어느 정도 기여하는지를 나타낸다. 이 요소기술의 매출연관도는 정규화를 통하여 <표 8>에 나타나 있다. 이를 ‘기술 연관성’ 또는 ‘기술의 매출 연관성’이라 불릴 수 있으며, 본 연구에서는 정규화 이후에 ‘매출연관도’ 로 사용한다.

<표 8> 요소기술의 매출연관도

요소기술	R_k	매출연관도
객체검출	22.9	1.000
번호판인식	6.2	0.271
객체추적	4.1	0.178
영상보안	7.6	0.330
이벤트탐지	15.3	0.668
카메라연동	8.5	0.370
출입통제	1.2	0.053
예측통보	7.4	0.321
조건검색	3.6	0.157
관계연동	7.1	0.310
이상음원	2.4	0.107
위치기반	8.9	0.388
생체인식	4.9	0.215

3) 기술의 성공가능성(위험도) 계산

요소 기술 선택 과정에서 또 하나의 주요한 요소는 기술적 위험(Technical Risk)이다. 이는 선정된 기술이 원하는 수준으로 개발되지 못할 가능성을 말한다. 기술적 위험도는 시장출시를 위한 시간 기한까지 기술이 개발되지 않을 확률로 정의되거나 혹은 그러한 방식으로 원하는 수준으로 달성되지 못할 확률로 정의된다. 기술적 위험도의 추정에는 그 기술에 대한 회사의 기술적 역량이 고려되어야 하며, 현재 확보된 기술과 원하는 기술수준과의 격차와 기술의 난이

도 등이 고려되어야 한다. Chiesa(2001)의 실전 적용 방안을 활용하여 본 연구에서는 기술적 위험도를 평가하기 위하여 기업의 기술역량, 목표 기술의 난이도, 기술개발 자원의 적정성 등 세 가지 요소를 고려하였다. 본 연구에서는 특정 기업을 대상으로 기술선택을 하는 것이 아니고, 우리나라의 해당 산업 분야 중소기업을 대상으로 필요한 기술의 선택이 연구의 주목적이므로, 우리나라의 기술수준과 경영상황을 잘 이해하고 있는 각 기업체의 경영자 및 전문가들의 설문을 통하여 값을 얻은 후에 평균을 구해서 도출 하였다. 각 구성요인 별로 10점 만점(위험도 높은순)으로 평가하여 세 가지 요인의 곱을 1000점 만점으로 계산하고, 이를 정규화하여 적용 하였다.

$$\text{기술적 위험도} = (\text{기술역량} \times \text{난이도} \times \text{자원적정성})/1000$$

이를 정규화한 후, 기술 성공가능성을 산출하였다.

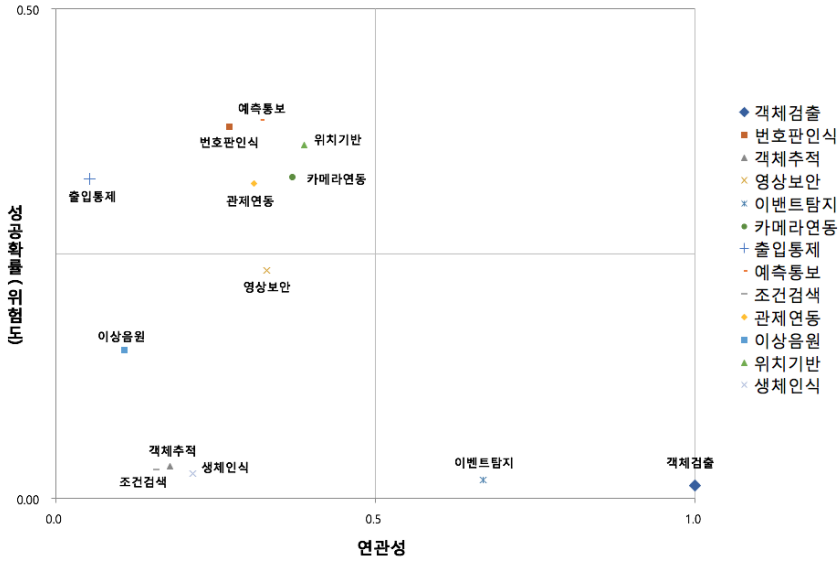
$$\text{성공가능성(성공확률)} = 1 - \text{기술적 위험도}$$

〈표 9〉 요소기술의 기술성공가능성

요소기술	위험도 기초 데이터	기술적위험도(정규화)	기술성공가능성(정규화)
객체검출	0.99	1.000	0.000
번호판인식	0.62	0.627	0.373
객체추적	0.97	0.977	0.023
영상보안	0.77	0.775	0.225
이벤트탐지	0.98	0.991	0.009
카메라연동	0.67	0.679	0.321
출입통제	0.67	0.680	0.320
예측통보	0.61	0.620	0.380
조건검색	0.97	0.981	0.019
관제연동	0.68	0.685	0.315
이상음원	0.85	0.857	0.143
위치기반	0.64	0.646	0.354
생체인식	0.97	0.985	0.015

〈표 9〉는 위의 과정을 거쳐서 계산된 기술적 위험도, 정규화된 기술적 위험도와 최종 목표값인 기술성공가능성 즉, 성공확률을 보여주고 있다.

(그림 4)는 앞에서 분석한 요소기술의 매출연관도를 가로축으로 하고 성공확률(기술성공가능성)을 세로축으로 도식화하여서 표시한 것으로서 ‘이벤트 탐지’와 ‘객체검출’ 기술이 성공확률은 매우 낮으나 지능형 영상 보안 분야 기업들의 미래의 생존을 위해서는 필수적(중요도 또는 매출 연관도가 가장 높음)인 기술로 밝혀졌다.



(그림 4) 기술위험도와 매출연관도에 따른 기술 분포

4. R&D 기획 기술의 선택

지능형 영상 보안 산업의 후발 국내 중소기업이 해외 선도기업의 기술을 추격하여서 경쟁력을 갖추기 위한 기본적인 사항으로 특허분석을 통하여 선도 기업이 집중하는 기술을 확인하였으며, 이를 통하여 전문가 집단 토론을 통하여 우리나라 중소기업이 고려하여야 할 요소기술을 도출하였고, 요소기술-응용제품 매트릭스 분석을 통하여 (그림 4)의 기술위험도와 매출연관도에 따른 기술 분포도를 도출하였다.

기술의 선택은 산업차원에서의 결정이라면 국가 기술 확보의 개념에서 전략적으로 결정하여야 하며, 기업 차원의 결정이라면 각 기업의 기술투자 여력과 기술투자 성향에 따라 기술선택 전략이 결정된다. 본 연구에서는 우리나라 중소기업의 기술선택에 목적을 두고 있으므로 이에 따른 기술선택 방안을 제안한다.

먼저 위험도 측면에서 볼 때, 조건검색, 객체추적, 생체인식, 이벤트탐지, 객체검출 등의 기술

들은 성공확률이 거의 없는 것으로 판단되었다. 이는 해당 산업에 종사하는 CEO, CTO 들의 판단이므로 우리나라 중소기업에서는 이러한 기술 개발에 무리한 투자를 할 수가 없다는 의미로 해석된다. 이는 투자 여력의 문제가 아니라, 독자적인 개발이 거의 불가능하다는 뜻이므로 'In-House' 가 아닌 다른 기술획득 방법을 모색하여야 한다. 국내 공공연구기관과의 기술협력이 가장 좋은 대안으로 생각할 수 있으나, 기업의 투자 여력에 따라 협력 전략(Collaboration Strategy) 을 선택할 수 있다. 즉, 매출연관도가 높은 이벤트탐지기술과 객체검출기술은 투자 여력이 높은 기업의 경우에는 보다 주도적인 역할을 맡는 협력 체계를 통하여 개발을 추진하고 개발된 기술에 대한 소유권을 확보하는 전략이 그것이다. 고려대상이 되는 13개의 요소기술들은 국내외에서 관련 연구가 활발히 연구개발이 진행 중인 기술이기 때문에 매출연관도가 낮은 나머지 세 가지 기술의 경우에도 대학의 연구자를 통한 기술협력 또는 기술 이전을 비교적 저렴한 투자로 확보하는 전략을 추진하여야 한다.

위험도가 낮은 (성공확률이 높은) 것으로 판단되는 제1사분면의 6개의 기술에 대해서는 매출연관도를 세밀히 재평가하여 적정한 투자 금액을 설정한 후 기술개발을 추진하는 전략이 필요하다. 이 경우에도 매출연관도가 상당한 차이가 있으므로, 이에 따른 기술획득 전략이 구분되어질 수 있다. 출입통제 기술의 경우에는 기개발된 관련 기술을 저렴하게 이전(Transfer) 받은 후, 이를 활용한 기술 확장 전략을 추진함이 타당할 것이다. 위험도가 중간에 위치한 나머지 두 개의 기술에 대해서는 기술획득의 다양한 전략 모두가 적용이 가능하다. 즉, 어느 전략도 다른 전략에 비하여 우월(Dominate)하다고 할 수도 없는 상황이다. 투자 여력에 따라서 결정하여야 한다.

이제까지는 기술의 위험도를 중심으로 기술선택의 전략에 대하여 논의하였다. 이제는 매출연관도를 중심으로 한 기술선택전략을 살펴본다. 이 두 가지 방법은 비슷한 결과를 도출하게 될 것이라고 추정되지만, 사실상 의사결정자의 성향과 기업의 문화에 따라서 다른 결과를 보일 수도 있다. 본 연구에서는 특정 기업의 측면이 아니라, 우리나라의 중소기업 전체의 입장에서 매출연관도 중심의 기술선택을 논의 한다.

매출연관도를 중심으로 살펴볼 때 국내의 기업들이 집중해야 하는 연구개발 분야가 “이벤트 탐지” 및 “객체추적”이라는 것을 밝혀졌다. 그러나, 연구개발 속도가 느리면서 투자가 지속적으로 이루어져야 가능한 연구개발을 지속 할 여력이 우리 중소기업에게는 없다는 것이다. 이 경우, 해당 기술의 핵심 수요처가 어디인지 상세 분석이 추가적으로 필요하다. 국내는 영상 보안 산업이 중소기업 물품으로 지정되어 있어서 대기업들의 사업 참여가 제한되고 있는 사실로서 살펴 볼 때, 주요 수요처가 대기업이 될 가능성이 높다는 것이다. 이 경우에는 대기업의 투자를 통한 기술개발 방안을 모색하는 전략이 가능하며, 또한, 기존문헌에서 언급한 바와 같이 외부

기술 획득 시에 재산권은 기술의 소유자에게 두고 사용권만을 확보한다든지 또는 인센티브 제도와 같은 동등한 권리권자로서의 방법을 찾는 전략을 추진하여야 할 것이다.

출입통제, 이상음원, 조건검색, 객체추적 등의 기술이 매출연관도가 낮은 이유는 설문에 참여한 기업들 중에 극히 일부분만이 관심을 가지고 있는 분야이기 때문인 것으로 판단된다. 실질적인 지능형 영상보안 시장이 다각화되고 확대된다면 매출연관도가 향상되어질 여력이 아직 남아 있는 것으로 판단된다. 이런 기술의 획득을 위해서는 비용을 최소화하는 기술획득 전략을 이용하는 방법이 필요할 것이다(Oxley, 1997). 만약 성공 확률도 낮은 기술이 매출연관도가 지속적으로 낮게 판단되는 경우에는 사실상 중소기업의 개발 대상 기술에서 제외된다고 보는 것이 타당하다. 그럼에도 불구하고 사업 포트폴리오를 구성하기 위해서라면 해당 선진 기업으로 부터의 직접적인 획득 방안을 모색하여야 할 것이다.

매출연관도가 중간급으로 판단되는 나머지 기술들은 국내의 많은 기업들이 관련 기술을 보유하고 있기에 국내에서의 획득이 용이하나, 그 중에서 성공확률이 낮은생체인식 기술에 대해서는 별도의 획득 전략을 수립하여야 한다.

IV. 결 론

본 연구는 지능형 영상 보안 산업의 선도자와 후발자의 특허분석을 통하여 집중기술의 차이를 도출하고 우리나라 중소기업의 해당 산업 전문가들의 토론 및 설문의 결과를 통하여 요소기술, 응용제품 등을 도출하고, 요소기술-응용제품 매트릭스 기법을 통하여 응용제품의 기여도, 요소기술의 매출연관도를 추정하고, 또한 기술개발의 성공가능성을 분석하였다. 이러한 분석 결과를 통하여 요소기술들을 전략적으로 선택할 수 있는 프레임워크를 제안하였다. 기술의 선택은 연구개발 관리의 시작 시점에서 필요한 핵심적인 과정이므로 그 결과가 기업에 미치는 영향은 매우 크다. 따라서, 본 연구에서 제안한 방법론은 중소기업이 합리적인 기술 획득 방안을 세울 수 있게 하여 미래의 기술 경쟁력을 확보하는 노력의 출발점으로 활용할 수 있을 것이다. 또한, 본 연구 결과는 기업의 투자 전략과 투자 규모에 따라 기술의 선택 전략을 다양하게 취할 수 있게는 확정성을 가지고 있다.

따라서, 본 연구를 통해 그동안 실용적인 기술 관리를 위한 프레임워크가 없어서 효율적인 기술 전략을 수립하기 어려웠던 지능형 영상 보안 산업의 국내 후발 중소기업들에게는 해당 기업들의 효과적인 R&D 기회기술 선택이 이루어 질 수 있게 함으로 연구개발 의사결정자나 경영진의 의사결정에 도움을 줄 것이다.

본 연구의 성과를 통하여 본 추후연구는 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서 대상으로 한 대상 기업들을 단순한 미국 특허분석을 통한 선도 기업과 국내 후발 중소기업으로 한정하였으나 대상 기업에 대한 좀 더 상세한 분류가 이루어지지 않았다. 즉, 지능형 영상 보안 산업에 종사하는 기업들의 각 기업별 특성을 고려하는 데는 한계가 있었다. 이에 향후 연구에서는 대상 기업을 좀 더 세분화 하여 연구를 진행할 필요성이 제기된다. 둘째, 실증 분석에 있어 관련 설문 데이터 확보에 한계가 있었고 전문가 그룹과의 집중 토론 및 설문도 한정된 시간으로 인하여 다양한 시나리오의 검증이 부족하였다. 특히, 해외진출을 위한 전략 수립을 위한 다양한 시나리오 개발이 필요하다. 시나리오는 목표 시장의 특성을 반영한 미래의 시장을 추정하는 것이므로 해외 진출을 목표로 하는 기업에게는 매우 중요하다고 할 수 있다. 셋째, 기업의 투자 전략 및 투자 규모에 따른 기술선택 옵션을 추가하여 제안하는 방법론이 보다 완전성을 확보하게 하는 것이다.

참고문헌

- 과학기술정책연구원 (2004), 「특허 데이터베이스를 활용한 기술-산업간 연계구조 분석과 한국 기업의 특허 전략 평가」.
- 중소기업청 (2015), 「중소기업 기술로드맵 2015-2017」.
- 박세환 (2014), 「CCTV 영상분석 시스템 특허 동향」.
- 유장희·문기영·조현숙 (2008), “지능형 영상 보안 기술현황 및 동향”, 「전자통신동향분석」, 23(4): 80-88.
- 전범중 (2012), “국내외 지능형 CCTV 영상감시 산업동향”, 「TTA Journal」, 142: 50-55.
- 정치윤·한종욱 (2012), “지능형 영상분석 이벤트 탐지 기술동향”, 「전자통신동향분석」, 27(4): 114-122.
- 최덕진 (2013), “특허 분석을 통한 기술개발 트렌드 파악 : 구글 케이스 스터디”, 학위논문 - 성균관대학교 일반대학원 : 기술경영학과.
- Chiesa, V. (2001), *R&D Strategy and Organisation : Managing Technical Change in Dynamic Contexts*, World Scientific, 5: 55-112.
- Chiesa, V., Coughlan, P. and Voss, C. A. (1996), “Development of a Technical Innovation Audit”, *Journal of Product Innovation Management*, 13.
- Dilek, C., Phaal, R. and Probert, D. (2009), “Understanding Technology Management

- as a Dynamic Capability Framework for Tech Management Activities”, *Technovation*, 29: 237-246.
- Efstathiades A., Tassou S. A., Oxinos G. and Antoniou, A. (2000), “Advanced Manufacturing Technology Transfer and Implementation Indevolving Countries: the Case of the Cypriot Manufacturing Industry”, *Technovation*, 20(2): 93-102.
- Kurokawa, S. (1997), “Make-or-Buy Decisions in R&D: Small Technology Based Firms in the United States and Japan”, *IEEE Transactions on engineering management*, 44(2): 124-133.
- Gregory, M. J. (1995), “Technology management—a process approach”, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, 209: 347-356.
- Griliches, Z. (1990), “Patent Statistics as Economic Indicator: A survey”, *Journal of Economic Literature*, 28: 1661-1707.
- Hampapur, A., Brown, L., Connell, J., Ekin, A., Haas, N., Lu M., Merkl H., Pankanti, S., Senior, A., Shu, C. F. and Tian, Y. L. (2005), “Smart Video Surveillance: Exploring the Concept of Multiscale Spatiotemporal Tracking” in *IEEE Signal Processing Magazine*, 38-51.
- Hirschey, M. and Richardson, V. J. (2004), “Are Scientific Indicators of Patent Quality Useful to Investors?”, *Journal of Empirical Finance*, 11: 91-107.
- Huang, G. Q. and Mak, K. L. (1999), “Current Practices of Engineering Change Management in UK Manufacturing Industries”, *International Journal of Operations & Production Management*, 19(1): 21-37.
- IMS Research Company (2011), 「The World Market for Video Content Analysis」
- Klein, J. A. and Hiscocks, P. G. (1994), “Competence-Based Competition: A Practical Toolkit”, *Competence-Based Competition*, 183-212.
- Mogee, M. (1991), “Using Patent Data for Technology Analysis and Planning”, *Research-Technology Management*, 34: 43-49.
- Narin, G., Noma, E. (1987), “Patents as Indicators of Corporate Technological Strength”. *Research Policy*, 16: 143-155.
- Oxley, J. E. (1997), “Appropriability Hazards and Governance in Strategic Alliances: A Transaction Cost Approach,” *Journal of Law, Economics, and Organization*, 13(2): 387-409.

- Rush, H., Bessant, J. and Hobday, M. (2007), "Assessing the Technological Capabilities of Firms: Developing a Policy Tool", *R&D Management*, 37(3): 221-236.
- Sarah, B. (2007), "Standardized Technology Evaluation Process(STEP) User's Guide and Methodology for Evaluation Teams".
- Shen, Y. C., Chang, S. H., Grace, T. R. L. and Yu, H. C. (2010), "A Hybrid Selection Model for Emerging Technology", *Technological Forecasting & Social Change*, 77: 151-166.
- Thien, A. T. and Tugrul, D. (2008), "A Taxonomic Review of Methods and Tools Applied in Technology Assessment", *Technological Forecasting & Social Change*, 75: 1396-1405.
- Torkkeli, M. and Tuominen, M. (2002), "The Contribution of Technology Selection to Core Competencies", *Int. J. Prod. Eco*, 77(3): 271-284.
- Valera, M. and Velastine, S. A. (2006), "A Review of the State-of-art in Distributed Surveillance Systems", *IEEE, UK*, 1-30.
- Yoon, B., Yoon C. and Park Y. (2002), "On the Development and Application of a Self-Organizing Feature Map-Based Patent Map", *R&D Management*, 32(4): 291-300.

강원호

한양대학교 기술경영전문대학원에서 기술경영학 석사학위를 취득하고 현재 동대학원 박사과정에 재학 중이다. (주)다누시스 대표이사로 영상보안시스템 부분에 활발한 사업을 수행중이다. 관심분야는 기술전략, 기술 혁신 시스템 등이다.

최경현

Virginia Polytechnic Institute and State Univ. 에서 "Industrial and Systems Engineering" 로 석사학위를 취득하였으며, 동대학원에서 박사학위를 받았다. 현재 한양대학교 기술경영전문대학원에서 교수로 근무 중이다. 주요 연구 분야는 Innovation Management, R&D Strategy & Management, Optimization, Operations Research 등이다.