

정보통신기기산업의 중점지원기술 선정을 위한 의사결정지원시스템
Decision Support System for Selecting technology
development
alternatives for Government Subsidiary
in Information and Communication Equipment Industry

한두흠(인터넷경영정보과)

Dooheum Han (Dept. of Internet & Management Information System)

Key words : 의사결정지원시스템, Decision Support System, 기술개발, Technology development, 정보통신기기산업, Information and Communication Equipment Industry

Abstract : This paper presents decision support system for analyzing the edges of the technologies and selecting core technologies in need of subsidiary. For this, we developed conceptual analysis tool, Product-Technology decision support system.

The Product-Technology Matrix represents the relevance of products and the form of matrix and is used to identifying characteristics of products and by various attributes.

The features of decision support system are as follows. First, it Product-Technology Matrix automatically and supports its interpretation. system provides information useful for the selection alternative R&D for subsidiary and identification of technical competition and is expected to a equipment industries.

1. 서론

정보통신기기산업이란 정보의 전송 및 사용을 위하여 필요한 각종 하드웨어 및 소프트웨어의 제조·생산 등에 관련된 사업 분야로, 통신기기산업, 정보기기산업, 방송기기산업 그리고 부품산업으로 구분된다[한국전자통신연구소 1993]. 정보통신기기산업은 정보통신의 발달과 그 활용범위의 확장, 그리고 다양한 정보통신서비스의 개발 등으로 인하여 그 중요도가 점차 증대되고 있다. 이러한 상황에서 국내 정보통신기기산업의 육성 및 발전을 위한 정부차원의 적극적인 지원정책과 산업체의 자구적인 노력이 시급하다. 특히, 국내외 기술 및 시장환경의 급속한 변화로 인하여 민간의 자율적인 기술 개발 노력만으로는 기술선진국과의 경쟁에 어려움이 있으므로 정부차원에서 장기적이고 전략적인 육성방안이 마련되어야 한다. 또한 기술 개발의 효과 및 효율을 높이기 위한 지원정책의 수립 및 효과적인 집행이 매우 중요해지고 있다[한국전자통신연구소 1994].

중점지원기술의 선정이란 정부 차원에서 개발을 촉진하고 지원하여야 할 주요 대상기술을 선정하는 것을 의미한다. 중점지원기술의 선정은 정부의 기술 정책에 있어 매우 중요한 부분임에도 불구하고 정확한 의사결정을 하기 어려운 상황이다[한재민 1996]. 정보통신기기산업에 관

련된 기술발전의 신속성과 복잡성으로 인하여 지원의 대상이 되는 후보기술들의 파악이 어려워지며, 후보기술을 평가하고 선정하는데 있어서 보다 체계적이고 합리적인 방법이 개발되어 있지 않기 때문이다.

특히 중점지원기술의 선정에 관련된 기존의 연구들[황규승 1993a, 전자부품종합기술연구소 1994]을 보면 후보기술을 평가하는 기준들이 보는 관점이나 분석 대상에 따라 다르므로 정보통신기기산업에 있어서 어떠한 기준을 적용할 것인지에 대한 판단의 어려움을 주고 있다. 또한 선정 방법에 있어서도 주로 단순 통계값이 높은 것이 대상이 된다는 단순한 가정에 기초하고 있어서 대안의 선택에 관련된 다양한 모형들[Anderson 1990]을 적용하지 못하고 있다.

본 연구는 정보통신기기산업의 경쟁력 향상을 위한 정부의 기술 개발 지원 정책의 수립에 있어서 중요한 문제인 중요 기술대안의 선정 의사결정을 지원할 수 있는 시스템을 구축하는데 그 목적이 있다. 이를 위하여 황규승 등[한국전자통신연구소 1994, 황규승 1995, 한재민 199]의해서 제시된 제품-기술 연계도라는 도구를 이용한다. 제품-기술 연계도는 정부가 지원해야 할 다양한 기술 대안들을 매트릭스의 형태로 표현할 수 있으므로 중점지원기술 선정 의사결정에 매우 유용하게 사용될 수 있다. 대안 기술의 평가 기준은 중요기술의 선정, 획득방법의 결정 그리고 정부 지원 여부의 결정으로 구분하여 사용하도록 하며, 대안 기술의 선정 방법으로는 다속성 의사결정모형에서 사용할 수 있도록 Anderson[1990]에 의해서 정리된 방법들을 중심으로 구현하도록 한다. 이 의사결정시스템은 정보통신기기산업의 많은 대안들을 효율적으로 관리하고 처리할 수 있도록 하기 위해 필요한 모든 데이터를 데이터베이스화 하였고, 제품 및 기술의 중요도 산출시 이용할 수 있는 중요도(가중치)산정모형을 내장시켰으며, 중점지원기술 선정시 의사결정자가 정책의 방향 전환에 따른 중점지원기술의 변화를 파악할 수 있는 다양한 선정모형을 담고 있는 모델베이스를 내장하고 있어 의사결정의 품질을 더욱 향상 시켰다.

제2장에서는 중점지원기술의 선정에 관련된 기존의 연구와 본 연구에서의 방법을 제시하고, 제3장에서는 기존에 연구되어 온 제품-기술 연계도의 개념과 이를 이용한 중점지원기술의 선정 방안을 소개한다. 제4장에서는 본 연구에서 구현한 의사결정 지원 시스템의 개발 과정과 구조를 설명하고 마지막으로 제5장에서 본 연구에서 나타난 결과와 향후 연구방향을 제시한다.

2. 중점지원기술의 선정

2-1. 중점지원기술 선정의 개념

중점지원기술의 선정은 경영학이나 행정학 등의 분야에서 지속적으로 연구되어 온 기술관리학의 문제로 기술개발 과정에서 발생하는 의사결정 문제이다. 기술개발(technology development)이란 기술정보를 스스로 발굴하거나 남으로부터 배워 활용하려는 일련의 과정으로 크게 세 가지의 관점에서 정의되고 있다. 첫째는 새로운 개념의 발견으로부터 새로운 제품의 개발 및 변형까지의 전체 과정을 의미하는 것이고, 둘째는 기술개발을 '제품 및 생산 공정상의 기술에 새로운 변화를 도입하여 상용화하는 것'으로 보는 것으로 기술혁신(technic innovation)과 같은 개념으로 간주한다. 셋째는 기술의 자체적인 개발만을 의미하는 가장 좁은 의미의 개념이다[한두흠 1994].

특정 산업이나 분야의 기술개발을 위한 국가적 차원의 활동은 기술의 효과적 개발을 위한 제한된 자원의 적정 배분 및 동원이라는 과학기술정책으로서 나타나게 되며[이가중 1993], 이를 위하여 국가적 기술개발전략이 필요하게 된다. 기술개발의 전략 유형에 대해서는 Freeman[1974] 등에 의해서 제시되고 있으며, 기술개발전략은 전략적인 수요기술의 도출, 기

의 획득전략 선정, 개발지원전략과 같은 일련의 과정을 거쳐 나타나게 된다[전자신문사 1993]. 이를 위해서는 전체 기술의 분류, 기술 수준의 측정 및 예측 등의 연구가 선행되어야 한다[황규승 1993a].

중점지원기술의 선정은 산업의 지속적인 성장과 경쟁력 확보를 위하여 우선적으로 개발하여야 할 기술을 선택하는 것을 의미한다. 일반적으로 특정 분야의 기술을 개발하는데는 연구인력이나 연구비용과 같은 가용자원의 제약과 기초과학이나 기초기술, 기술개발능력 등의 기술적인 제약이 따르게 된다. 이러한 제약으로 인하여 대부분의 국가들은 전체 기술중에서 개발이 긴급한 핵심기술을 선정하고, 선정된 중점지원기술의 효율적인 개발을 위해서 집중적인 투자와 지원을 하게 된다[황규승 1993a].

2.2. 중점지원기술 선정에 대한 기존의 연구

어느 국가나 기업에서 중점지원기술의 선정은 매우 중요한 정책적 사안으로 부각되고 있으며, 이러한 이유로 인하여 많은 연구에서 중점지원기술의 선정모형이 제시되고 있으며[황규승 1993a], 이러한 모형들은 크게 기술 대안의 평가(evaluation)와 선정(adooption) 방법으로 구분된다. 평가 모형으로는 경제지표 모형, 위험분석 모형, 가치공헌 모형 등[황규승 1993a]이 있으나 이러한 모형으로 기술 대안을 평가하기가 어려우므로 실제적인 선정과정에 있어서는 평가 기준을 도출하고 각 기준별로 기술 대안을 평가하는 방법을 사용하고 있다. 선정 방법이란 기술대안에 대한 평가가 이루어진 다음에 기술을 선정하는 것으로, 평가치의 평균이나 가중평균과 같은 간단한 방법을 비롯하여 다양한 연구가 수행되었다.

2.2.1. 대안기술의 평가 기준

Dean & Nishry[1965]는 중점지원기술의 선정을 위한 평가 기준을 크게 기술적 요인과 적 요인으로 분류하여 적용하였으며, Krawiec[1982]는 이익잠재성, 필요성, 효과/비용 비율, 기술적 이점, 관련성, 정부역할, 자원할당, 과학적 잠재성, 유일성, 긴급성 등을 평가기준으로 제시하였다. 한편, 배중태[1987]는 기술 선정시 “무엇”을 고려하느냐와 “어느 정도”의 수준까지 고려하느냐의 두 가지 차원으로 나누어 기술선택시 고려사항을 상업적 요인과 상황적 요인, 그리고 기술적 요인으로 구분하고, 기술선정시의 평가 요인을 기술혁신의 당면목표에 따라 가용성, 효율성, 효과성의 세 가지로 구분하는 개념적 틀을 마련하였다. 한편, 황규승[1993a]은 선정요인을 전략적 요인과 운영적요인으로 구분하고, 기술축적가능성, 응용가능성, 독자성/긴급성, 그리고 경제성과 같은 전략적 선정요인을 중심으로 핵심기술 개발 후보기술을 선정하고, 선정된 후보기술에 대하여 운영적 선정요인을 고려하여 개발기술의 원활한 수행이 가능한 최종적인 핵심기술을 선별하였다.

정보통신분야에서 중점지원기술을 선정하기 위한 정부의 평가 기준을 보면 일본의 우정성에서는 개발기간과 개발위험, 정보통신 고도화에의 기여도, 혁신성 및 창조성을 중요시하고 있으며, 일본의 통산성은 파급효과, 연구기간 및 비용, 국제적 공헌도, 공헌도 등을 중심으로 하고 있다. 미국 과학기술정책국에서는 정보통신 핵심기술의 선정기준으로 국가적 필요성, 중요성/핵심성, 시장규모/다양성 등을 제시하고 있다[한국전자통신연구소 1991]. 한국에서는 G7 프로젝트의 선정기준[과학기술처 1991]으로 차세대 제품개발의 핵심기술, 주변 산업에의 파급도, 국가 경쟁력 확보에의 기여도, 세계적 관심도 등의 전략적 요인과 주도권 확보 가능성, 자원의 확보 가능성 등의 제약적 요인을 제시하였으며, 한국전자통신연구소[1989]는 시장성, 사회성, 기술

을 중심으로 평가 요인을 적용하고 있다. 전자부품종합기술연구소[1994]는 정보통신 관련 유망 부품의 발굴 및 선정을 위해 1차적으로 국내 수급현황, 성장성 및 사양화 가능성, 타제품으로의 대체가능성, 국내 생산 여부, 국내 원자재 수급 현황 및 생산시 추정가격, 개발 소요기간 및 투자, 최소생산 경제 규모, 시장 전망, 핵심 소재 및 핵심기술을 중심으로 유망 부품을 선정하고, 기술적 성공 가능성, 대외 경쟁력, 시장성, 수익성, 연구개발 기간을 중심으로 유망 부품을 선정하였다.

2.2.2 대안기술의 선정 방법

대안기술의 선정 방법으로는 각 기술 대안을 평가 기준에 따라 등급을 부여하여 비교하는 프로파일 모형(profile model), 대안의 평가치들을 단순 합계를 이용하는 체크리스트 모형과 중평균을 이용하는 점수모형, 그리고 기술의 기대수익과 위험을 동시에 고려하는 프론티어 모형 등이 있다. 황규승[1993a]은 선정기준을 계층화하고, 계층적 분석과정(Analytic Hier Process, AHP)기법을 이용하여 선정기준에 대한 가중치를 산출한 다음에, 대안들을 평가하 선정하는 방법을 적용하여 정보통신분야의 핵심기술을 도출하고 있다.

보다 복잡하고 정교한 선정방법으로는 소프트웨어 제품의 평가 등에 의해서 활용되는 다양한 기법들을 적용할 수 있다. Anderson[1990]에 의해서 정리된 선정 방법들은 크게 보상모형 비보상모형으로 구분된다. 대안의 평가가치들간의 trade-off가 허용되는 모형이 보상모형이며 반면에 허용되지 않는 모형을 비보상모형이라고 한다. 보상모형으로는 선형가중치속성모형, 선형할당모형, Additive-Difference Model 및 타협해법이 있다. 비보상모형으로는 Lexicog ordering, Elimination by Aspects, Conjunctive model, Disjunctive model Approach 등이 있다. 대안 선정시 한 모형만을 적용하는 것이 아니라 여러개의 모형을 잘 적용하여 대안선정을 더욱 정확하고 객관적으로 수행할 수 있게 한다.

2.2.3 기존 방법의 문제점 및 개선 방향

중점지원기술의 선정에 대한 기존의 연구 방법들은 다음과 같은 한계점들을 갖고 있다. 첫째, 평가 기준에 있어서 객관적인 근거가 불명확하다는 특징이 있다. 배종태[1987]는 상업적, 황적, 기술적 요인을, 한국전자통신연구소[1989]와 과학기술처[1991], 그리고 황규승[1993a]략적 요인과 운영적 혹은 제약적 요인을 제시하고 있으나 각 상황에 따라 어떠한 기준의 적용이 바람직한지에 대한 논리적 타당성이 미흡하다. 특히 평가 기준간의 관련성에 대한 파악이 추가되어야 할 필요성이 존재한다.

둘째, 중점지원기술의 선정에서 고려해야 할 다양한 기준들이 무시되고 있다. 중점지원기술의 선정은 해당 기술의 중요도뿐만 아니라 획득방법이나 정부의 지원여부를 판단할 수 있는 기준들이 필요함에도 불구하고 이러한 기준들이 고려되지 못하고 있다.

셋째, 평가 방법과 선정기준에 대한 명확한 구분이 드러나지 못하고 있다. 방법들은 궁극적으로 대안의 평가치에 대한 가중평균이 높은 기술대안을 선정하는 것으로 가중치의 부여 방법 등이 다를 뿐 점수모형과 큰 차이가 없다는 특징이 있다.

2.3 본 연구에서의 중점지원기술 선정 방법

본 연구에서는 중점지원기술선정 의사결정과정을 세 가지 관점에서 설명하고자 한다. 첫째 기술적, 경제적, 상황적인 측면에서 기술의 중요도를 파악하여 기술을 획득하여야 할지를 결정하여야 한다. 둘째로는 해당 기술을 자체적으로 개발하여야 할지 아니면 기술을 도입하여야 할지에 대한 획득방법을 결정하여야 한다. 그리고 마지막으로 기술의 개발에 정부가 지원해야 하는지 민간의 자율성에 맡기는 것이 효율적인지를 결정하는 정부의 지원여부를 파악하여야 한다. 본 연구에서는 이러한 세 가지 사항을 종합적으로 고려하여 중점지원기술 선정 문제를 분석하고자 한다.

2.3.1 기술의 중요도 파악

기술의 중요도란 산업의 지속적인 성장과 경쟁력 확보를 위한 기술의 필요성을 의미한다. 기술의 중요도 파악은 궁극적으로 기술의 획득여부를 판단하는 것이며, 그다지 중요하지 않은 기술은 외국에 의존하는 것이 더 효율적일 수 있다. 기술의 중요도는 기술을 획득함으로써 얻을 수 있는 파급효과를 중심으로 파악하여야 한다. 파급효과란 해당 기술을 획득함으로써 가져올 수 있는 경제적 기술적 이익을 의미한다. 경제적 이익이란 기술획득으로 인한 수입대체효과, 해당 기술을 통하여 얻을 수 있는 판매 이익 및 기술 로열티 등으로 판단할 수 있으며, 기술을 획득함으로써 기술의 대외경쟁력을 얻을 수 있어야 한다. 한편, 기술적 파급효과란 해당 기술을 획득함으로써 얻을 수 있는 자체적인 기술 축적 정도, 해당 기술을 이용하여 개발할 수 있는 제품의 다양성, 그리고 획득된 기술을 이용하여 보다 향상된 기술을 개발할 수 있는 여지 등으로 평가할 수 있다.

기술의 중요도는 먼저 제품을 중심으로 하여 소요 부품을 분석하는 하향식(top-down) 방법을 이용할 수 있다. 즉, 제품들을 자체적으로 개발하여 얻을 수 있는 경쟁성과 시장성, 성장성 등을 중심으로 제품에 중요도를 부여하고, 해당 제품에 소요되는 기술들을 평가하게 된다. 제품에 있어서는 경제적인 측면에서의 잇점을 중심으로 파악하지만 기술의 중요성은 경제성과 기술성을 동시에 고려하여야 한다. 본 연구에서는 기술의 중요도 파악을 위하여 기술이 갖고 있는 속성을 나타내는 기준으로 시장성, 성장성, 그리고 중요도를 이용하며, 기술 획득 주체의 능력이나 상황을 나타내는 기준으로 개발 능력, 기술 격차, 경쟁우위 확보가능성, 개발비용 및 기간, 그리고 긴급성을 이용한다.

2.3.2 기술의 획득방법

기술의 획득방법은 여러 가지 방안이 제시될 수 있으나 크게 자체적 기술개발과 기술 도입으로 구분할 수 있다[배종태 1985]. 자체적 기술개발이란 이론이 실용적인 것으로 진화하는 과정으로 기술의 수직적 이전과정이라고 할 수 있다. 기술을 자체적으로 개발하기 위해서는 자체적인 기술개발능력을 보유하고 있어야 하며, 이러한 능력은 선진기술을 도입하여 소화 흡수한 후에야 배양된다. 반면에 기술도입은 기술이전이라고도 하며, 이미 개발되어 있는 기술의 수평적 이전을 의미한다[송상호 1995, 이가중 1993]. 따라서 기술획득 방법에 대한 의사결정은 궁극적으로 기술을 자체 개발할 것인지와 로열티를 지불하고 기술을 도입할 것인지를 결정하는 것이다.

기술획득 방법은 전통적인 개발 혹은 구입 의사결정(Make or Buy Decision)의 한 유형 분석할 수 있다. 가장 일반적인 방법으로는 개발과 도입으로 인한 비용효과의 측면에서 어떠한 방법이 유리한지를 결정하면 된다. 본 연구에서는 기술의 획득방법에 대한 평가 기준으로 획득

주체의 능력이나 상황을 나타내는 개발 능력, 기술 격차, 개발비용과 기간, 그리고 긴급성을 이용하고자 한다.

2.3.3 정부의 지원여부

기술을 국내에서 자체적으로 개발할 필요성이 대두되는 경우에도 이를 민간의 자율성에 맡겨야 할 것인지, 아니면 정부가 직접 개입하여 개발을 지원하여야 할 것인지에 대한 판단이 필요하게 된다. 따라서 정부의 지원여부에 대한 의사결정은 궁극적으로 정부가 기술개발을 지원할 것인지를 여부를 결정하는 것이다.

정부주도나 민간의 자율이냐에 따른 의사결정에서 일반적인 판단기준은 효율성과 효과성의 측면이다. 본 연구에서는 민간의 능력과 경쟁에 의해서 충분한 기술개발이 가능한 경우에 대해서는 민간의 자율에 맡기고 민간에만 맡겨두는 경우에는 기술선진국에 종속될 우려가 있거나 소요 비용이나 기술적인 어려움 등으로 인하여 민간의 능력으로 자체적인 개발이 어려운 경우에 한하여 정부의 지원이 필요하다는 가정하에서 문제를 분석하고자 한다. 그러나 정부의 정책 방향이나 기술개발 전략에 따라 다른 접근방법이 존재할 수 있다.

3. 제품·기술 연계도를 이용한 중점지원기술의 선정

3.1. 제품기술 연계도의 개념

본 연구에서는 중점지원기술의 선정을 위한 도구로서 제품·기술 연계도라는 분석 도구를 사용한다. 제품·기술 연계도(Product-Technology Matrix)는 황규승 등[한국전자통신연구소 황규승 1995, 한재민 1996]에 의해서 제시된 것으로 대상이 산업이나 분야의 제품과 관련 부들을 매트릭스(matrix)의 형태로 표시한 것을 의미한다. 제품·기술 연계도는 기술 대안들을 체계적으로 표시할 수 있으므로 중점지원기술 선정 의사결정에 매우 유용하게 사용될 수 있다. 본 연구에서는 초기의 제품·기술 연계도[한국전자통신연구소 1994]를 개선하여 사용한다.

기술 제품	기술1	기술2	기술3	.....	기술n	기준(1)
제품1	0.5	0	0	.....	0.1	1.3
제품2	0	0.2	0.3	.....	0	1.9
제품3	0.1	0	0.2	.....	0	2.1
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮
제품n	0	0.1	0	.....	0.3	
기준(2)	1.1	1.3	1.4	.....	4.6	

그림 1. 제품·기술 연계도의 구성형태

제품·기술 연계도는 크게 제품/기술 연계도, 제품간 연계도, 그리고 기술간 연계도의 세 가지의 형태로 구성된다. 제품/기술 연계도는 특정 기기산업의 제품과 이에 소요되는 기술을 그림 1과 같이 매트릭스의 형태로 작성하고 제품과 기술의 관련정도를 표시한 것이다. 여기서 관련

정도는 제품에 있어서 해당 기술이 차지하는 중요도로 일반적인 명목척도나 등간척도로 표시할 수 있다. 각각의 평가기준에 따라 제품 및 기술을 재배열한 것이다. 제품과 기술은 각각 여러 가지 배열 기준에 따라 재배열될 수 있으며, 이러한 연계도는 다양한 정보를 제공해 준다. 즉, 특정 분야의 제품을 개발하는데 필요한 기술들을 파악하거나 부품의 기술수준에 따른 관련 제품의 현황 파악할 수 있다. 또한 산업의 기술적인 구조를 분석하는데 유용한 방법을 제공하므로 정보통신기기산업에 속하는 주요 제품들의 기술적인 의존 관계를 통한 전체적인 제품 및 기술 구조를 파악할 수 있게 한다.

제품간 연계도와 기술간 연계도는 [그림2]와 같이 가로축과 세로축을 각각 제품 혹은 기술로 구성하고 관련 정도를 나타낸 것이다. 여기서 관련정도는 제품/기술 연계도와는 달리 1과 0으로만 표시된다. 각 축은 제품군이나 평가기준 중의 두 가지를 중심으로 재배열하여 나타낸다. 따라서 제품군 혹은 부품군의 전체적인 속성이나 두 가지 평가 기준을 중심으로 제품이나 기술들을 구분하여 볼 수 있다.

제품 제품	제품1	제품2	제품3	.....	제품n	기준(1)
제품1	1	0	0	.....	0	1.3
제품2	0	1	1	.....	0	1.9
제품3	0	1	0	.....	0	2.1
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮
제품n	0	0	0	.....	1	
기준(2)	1.1	1.3	1.4	.....	4.6	

그림 2. 제품-제품 연계도의 구성형태

3.2 제품-기술 연계도의 구성

제품-기술 연계도를 작성하기 위해서는 먼저 특정 산업의 주요 제품 목록을 파악하고, 해당 제품에 소요되는 기술 목록과 해당 기술이 제품에서 차지하는 중요도를 파악하여야 한다. 또한 제품이나 기술에 대한 평가가 이루어져야 한다.

3.2.1 제품 및 기술 항목의 도출

제품 및 기술 목록은 문헌조사나 업체를 대상으로 하는 면담조사 등을 통하여 획득된다. 특정 분야의 모든 제품을 대상으로 할 수는 없으므로 정보통신기기산업을 대표할 수 있는 주요 제품을 중심으로 제품 항목을 도출하여야 한다. 여기서 주요 제품이란 정보통신기기 전체를 대상으로 하기보다는 기술적으로 혹은 시장적으로 정보통신기기산업 전체를 대표할 수 있는 중요한 제품을 의미한다.

제품에 관련되는 기술 목록을 도출하기 위해서는 제품의 생산에 소요되는 부품들을 트리의 형태로 파악하여야 한다. 예를 들어 그림 3에서 보는 바와 같이 주파수공용단말기는 마이크로프로세서와 액정표시기 등의 주요 부분품 그리고 전압제어발진기(VCO), 온도보상수정발진기(TCXO), 전력증폭기 등의 주요 부품들로 구성된다.

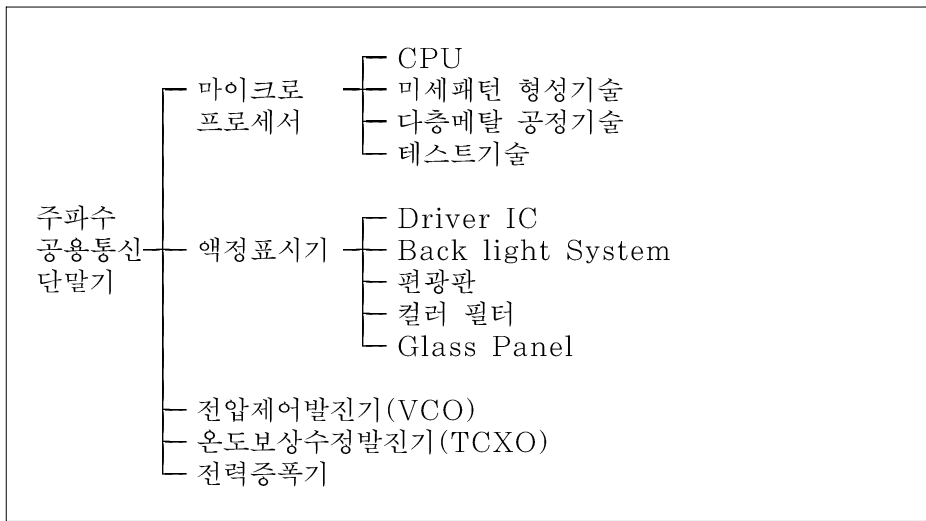


그림 3. 제품 트리의 예 [한재민 1996]

이러한 제품 트리에서 제품에 소요되는 부품과 기술중에서 부품을 파악한다. 특정 제품에 소요되는 부품들간에는 계층구조가 형성되는 것이 일반적이므로 어느 단계까지를 제품으로 보고 어느 단계까지를 부품으로 간주할 것인지에 대하여 보다 정교한 분석이 필요하다. 즉, 그림 3에서 주파수 공용통신 단말기만을 제품으로 간주하고 액정표시기와 마이크로프로세서에 소요되는 부품을 모두 주파수 공용통신 단말기로 파악할 수 있다. 그러나 한편으로는 주파수 공용통신 단말기를 하나의 제품군으로 보고 이에 속하는 제품으로 액정표시기와 마이크로프로세서, 그리고 기타 제품으로 구분할 수도 있다. 이러한 구분이 어려운 경우에는 분석의 용이성과 표현의 풍부성을 판단기준으로 사용할 수 있다.

3.2.2 제품 및 기술의 평가

제품과 기술에 대한 평가는 해당 제품과 기술에 관련된 전문가들을 중심으로 앞에서 제시한 다양한 평가기준을 중심으로 수행된다. 동일한 제품이나 기술에 대하여 복수의 전문가가 평가한 경우에는 개별 평가치들의 평균치를 이용한다. 본 연구에서는 개별 제품 및 기술에 대한 기술개발능력, 기술의 핵심성, 시장성, 성장성, 개발비용 및 기간, 기술 격차, 경쟁우위의 확보가능성, 긴급성 등의 8 가지 기준에 따라 평가한다. 여기서 나타난 평가치는 제품-기술 연계도의 작성시에 제품이나 기술을 정렬하는 기준이 된다.

3.2.3 제품-기술 연계도의 작성

제품/기술 연계도는 분석의 대상이 되는 제품을 중심으로 작성된다. 즉, 정보통신기기분야의 전체 제품을 대상으로 하거나 무선통신기기에 속하는 제품만을 대상으로 할 수 있다. 제품이 선택되면 기술축에는 제품에 소요되는 기술만을 표시하게 된다. 제품축과 기술축, 그리고 이들 간의 관련성을 수치로 표시한 다음에는 제품축과 기술축을 각각의 평가기준에 따라 재배열하게 된다. 즉 제품축은 소속 제품군이나 제품의 평가 기준을 중심으로 정렬될 수 있으며, 기술축은 소속 기술군이나 기술의 평가 기준을 중심으로 정렬된다.

제품간 연계도나 기술간 연계도는 가로축과 세로축을 모두 제품이나 기술로 놓고, 각 축을 평가 기준이나 제품군 혹은 기술군으로 정렬하여 나열한 것이다. 연계도의 각 셀안에는 0이나

1이 들어가게 되며, 1은 가로축과 세로축이 동일한 항목을 의미하며, 그렇지 않은 경우에는 0이 들어가게 된다. 각 행이나 열에는 1의 값이 하나만 들어가며 나머지 셀에는 0이 들어가게 된다.

한쪽 축을 제품군이나 기술군을 기준으로 배열하면 해당 제품군이나 기술군에 속하는 항목들의 여러 기준에 따른 평가치를 보여준다. 예를 들어 제품간 연계도에서 세로축을 제품군으로 하고 가로축을 시장성으로 재배열하면 제품군별 시장성이 얼마나 되는지를 알 수 있다. 또한 두 가지의 평가기준을 동시에 고려하여 제품이나 기술들을 어느 영역에 속하는지를 알 수 있다. 예를 들면 파급효과가 큼에도 기술개발능력은 낮은 제품군 혹은 기술군, 혹은 긴급성이 높는데 개발 비용 및 기간이 큰 제품군 혹은 기술군 등을 파악할 수 있다.

3.3 제품-기술 연계도의 분석을 통한 정보통신기기산업의 중점지원기술 도출

3.3.1 기초자료 획득

정보통신기기산업의 중점지원기술을 도출하기 위하여 먼저 정보통신기기산업의 주요 제품을 도출하여야 한다. 제품목록은 문헌조사, 정보통신기업체의 생산 현황 조사, 정보통신서비스업체의 기기수요현황 등을 통하여 도출할 수 있다. 제품에 관련되는 기술목록은 관련 문헌조사와 업계 및 학계, 연구계 등의 기술 전문가들을 대상으로 한 면담조사를 통해서 얻어진다. 제품 및 기술에 대한 기술전문가의 평가는 설문조사를 통하여 얻어진다.

3.3.2 제품의 중요도 산정

제품의 시장성과 성장성, 그리고 경쟁우위 확보가능성을 중심으로 제품의 중요도를 산정하게 된다. 제품의 중요도를 파악하기 위해서는 한쪽 축을 제품군을 기준으로, 다른 한쪽을 시장성이나 성장성, 그리고 경쟁우위 확보가능성을 기준으로 정렬하면 제품군별 중요도 혹은 중요도가 높은 제품 목록을 파악할 수 있다. 또한 각 축에 두 가지 기준으로 재배열하면 두 가지 기준에 따른 중요도를 파악할 수 있다.

세 가지 기준에 대하여 단순평균이나 가중평균값을 통하여 제품에 점수를 부여하고 이를 정규화(normalize)하여 중요도로 환산할 수 있다. 이 때 기준에 대한 가중치는 정책의 방향에 따라 달라질 수 있다. 즉, 시장성과 성장성 그리고 경쟁우위 확보가능성이라는 기준에 대하여 정책의 방향에 따라 다른 가중치를 부여할 수 있다.

3.3.3 기술의 중요도 산정

앞에서 제시한 8가지의 평가기준에 따라 기술의 중요도를 산정하게 된다. 먼저 어떠한 제품을 중심으로 기술개발을 수행할 것인지에 대한 의사결정을 가능하게 된다. 이를 위해서는 기술간 연계도에서 한 축을 기술군을 기준으로, 다른 한 축을 기술의 특성이나 기술획득 주체의 능력이나 상태를 기준으로 정렬하면 기술별 중요도 혹은 중요도가 높은 기술 목록을 파악할 수 있다. 또한 각 축에 두 가지 기준으로 재배열하면 두 가지 기준을 종합적으로 고려한 중요도를 파악할 수 있다. 또한 제품-기술 연계도상에서 제품축의 기준을 제품의 중요도로 하고 기술축을 기술군으로 하면 중요 제품에 소요되는 기술을 파악할 수 있다.

기술연계도상에 나타나 있는 사항을 보다 정교하게 분석하기 위해서는 기술의 중요도를 수치로서 나타내야 한다. 이 때 평가기준에 대한 가중치가 필요하며, 이는 정책적, 전략적 방향에 따라 다르게 부여될 수 있으며, 보다 정교한 방법으로는 계층적 분석과정[Satty 1982] 등을 활용할 수 있다.

3.3.4 기술의 획득방법 결정

기술의 획득방법을 결정하기 위해서는 획득방법 평가기준으로 기술간 연계도를 구성하면 된다. 즉, 1차 기준을 기술군으로 하고 2차 기준을 개발 능력, 기술 격차, 개발비용과 기간, 그리고 긴급성으로 하면 기술군의 속성을 파악할 수 있으며, 1차 기준과 2차 기준을 각각의 평가기준으로 하면 두 가지 기준을 종합적으로 고려한 기술의 획득방법을 결정할 수 있다. 긴급성과 개발 비용 및 기간을 기준으로 재배열하는 경우에 긴급성과 개발비용이 큰 항목들은 도입이 효율적인 것임을 알 수 있다. 한편 개발능력과 기술격차를 기준으로 구성하면 기술개발능력이 낮더라도 선진국과의 기술차이가 별로 없어서 자체 개발이 유리한 기술 목록을 파악할 수 있다.

3.3.5 정부의 지원여부 결정

정부 지원여부 판단 기준을 중심으로 기술간 연계도를 구성하면 정부의 지원여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 중요도와 시장성을 기준으로 연계도를 작성하여 시장성은 낮지만 중요도가 높아서 정부의 지원이 필요한 기술 항목들을 파악할 수 있다.

3.3.6 종합적인 제품기술 연계도의 활용

보다 종합적인 의사결정을 위해 두 개 이상의 판단기준을 고려할 수도 있으나, 이를 제품기술 연계도상에 표현할 수가 없다. 따라서 이러한 경우에는 조건에 해당하는 제품이나 기술목록을 도출할 수 있도록 하여야 한다. 예를 들어 기술의 획득방법을 결정하기 위하여 긴급성과 개발 비용 및 기간, 그리고 기술격차를 판단기준으로 하는 경우, 긴급성이 높은데 개발 비용 및 기간은 크고 기술 격차가 크기 때문에 도입이 선호되는 기술목록을 파악할 수 있다. 반대로 긴급성이 낮고 개발 비용 및 기간도 낮고, 기술격차가 작아서 자체개발이 선호되는 기술항목을 도출할 수 있다.

4. 의사결정지원시스템의 구조

4.1 시스템의 개요 및 개발 환경

중점지원기술 선정을 위한 의사결정지원시스템은 제품기술 연계도를 자동적으로 작성하고 이의 분석을 수행함으로써 정보통신기기산업에 관련된 의사결정을 지원한다. 이를 위하여 정보통신기기산업의 주요 제품과 기술, 그리고 제품과 기술간의 관련성, 정보통신기기업체, 제품 및 기술에 대한 전문가들의 평가 자료 등이 데이터베이스로 구축되며, 이러한 데이터베이스를 통하여 정보통신기기산업의 다양한 정책의사결정을 지원하게 된다. 주로 제품에 관련된 핵심 기술의 파악, 기술경쟁력의 파악 및 정보통신기기의 핵심기술 지원대상기술의 발굴등 여러 가지 유형의 정보검색 및 특정문제해결을 위한 의사결정과정을 지원하게 된다. 이 시스템 입력은 전문가와의 면담 및 설문조사 결과, 그리고 제품 및 기술에 대한 특성에 대한 과거데이터 등의 원시데이터를 입력데이터로 하였으며 이 입력 데이터를 근거로 위에서 열거한 다양한 의사결정 내지는 정보검색을 지원할 수 있게 처리 과정을 설계, 구축하였다.

사용자 요구 사항 분석과 설계, 구축 등의 과정을 통하여 시스템의 프로토타입을 개발하였다. 이 시스템은 IBM PC 호환기종에서 작동할 수 있도록 하였으며, 개발 도구로서 PC상에 관계형 데이터베이스 응용프로그램의 개발을 지원하는 클리퍼(Clipper) 버전 5.1을 사용하였던 한편, 별도의 한글 구동 소프트웨어가 필요 없이 한글을 사용할 수 있도록 한글라이브러리를

사용하였으며, 그래픽 사용자 인터페이스를 지원할 수 있도록 하였다.

4.2 사용자 요구사항 분석

4.2.1 일반적인 요구 사항

제품기술연계도 작성 및 분석 자동화 시스템의 분석을 위하여 본 시스템의 최종 사용자인 정책의사결정자의 요구사항을 파악하고 관련 업무를 분석하였다. 중점지원기술선정 의사결정을 지원하기 위해서 제공되어야 할 정보요구사항은 다음과 같다.

- 정보통신기산업의 주요 제품 목록과 이에 소요되는 기술 목록의 파악
- 제품군별 혹은 기술군별 기술수준이나 시장성 등의 특성
- 특정 제품의 생산을 위하여 우선적으로 개발하여야 할 기술 목록
- 특정 기업이 생산하는 제품 목록과 특정 제품을 생산하는 기업 목록의 파악
- 특정 제품군에 소요되는 기술들의 목록 및 특성
- 특정 기술 혹은 기술군의 개발시에 관련되는 제품의 목록
- 특정 제품 혹은 제품군에 대한 제품기술 연계도의 작성
- 특정 조건을 만족하는 제품 혹은 기술 목록의 도출
- 종합적인 측면에서 정부가 우선적으로 개발을 지원해야 할 기술 목록

4.2.2 중점지원기술선정의 의사결정과정

본 연구에서는 중점지원기술의 선정과정에 사용될 수 있는 방법을 제시한다. 우선 의사결정에 필요한 정보를 데이터베이스로 구축하고, 가중치의 산정과 대안의 선정에 대한 기존의 방법들을 적용시킬 수 있다.

선정과정은 크게 제품에 대한 중요도를 산정하는 단계와 제품에 소요되는 기술의 중요도를 부여하는 방법으로 구분할 수 있다. 제품에 중요도를 산정하는 것은 보다 거시적인 측면으로써 시장성과 경쟁우위 확보성 등을 중심으로 파악할 수 있으나, 사용자의 판단에 따라 다름대로의 평가 기준을 제시할 수 있다.

제품에 소요되는 기술은 보다 세부적인 측면에서 개발기간이나 비용, 파급효과, 기술수준 등을 고려할 수 있으나, 제품에서와 마찬가지로 사용자의 판단에 따라 다른 평가 기준과 가중치를 부여할 수 있다. 기술에 부여된 점수는 관련 제품의 중요도를 고려하여 다시 계산된다. 이와 같은 과정을 거쳐 산정된 점수를 이용하여 최종적인 중점지원기술을 선정할 수 있는데, 이때에는 여러 가지 대안 선정 모형들(Anderson 1990)을 이용할 수 있다.

4.3 시스템의 구성

4.3.1 개발 과정

의사결정지원시스템의 설계를 위하여 전체 시스템을 하향식 접근방법(Top-down Approach)을 이용해 세분화하고 단계별로 자료흐름도(Data Flow Diagram)를 이용하여 처리 기능을 식, 구체화 하였다. 제품기술연계도 작성 및 분석 자동화를 통한 의사결정지원시스템이 갖추어야 할 기능을 크게 기초자료 입력 및 수정, 정보 목록 열람, 관련도 작성 그리고 깊은 정보 도출의 4개 기능으로 분할하였다. 환경과의 경계를 결정하고 시스템의 개발 범위를 규명해 주는 DFD인 시스템의 배경도는 그림 4와 같다.



그림 4. 제품·기술연계도 작성 및 분석자동화 시스템의 배경도

4.3.2 자료 흐름도(Data Flow Diagram)

제품·기술연계도 작성 및 분석자동화 시스템은 ① 제품과 기술에 대한 설문조사결과에 대한 원시 데이터, 제품자료, 기술자료, 기업자료를 입력하는 기초자료 서브시스템, ② 제품, 기술, 특정제품에 관련된 기술 및 특정기술에 관련된 제품목록을 열람할 수 있는 정보목록 서브시스템, ③ 제품과 제품, 제품과 기술, 기술과 기술의 관련성의 정도를 그림으로 제공하는 관련도 서브시스템 및 ④ 사용자로부터 제품 및 기술의 특성(기술개발능력, 기술의 중요도, 시장성, 성장성 개발비용 및 기간, 기술 격차, 경쟁우위의 확보가능성, 긴급성)에 대한 특정값의 범위를 입력받아 이 값을 만족하는 제품, 기술목록을 제공하고, 의사결정자가 제품 또는 기술의 특성에 대한 가중치를 달리하면서 중점지원기술대상 선정을 위한 의사결정에 이용할 수 있는 깊은정보 서브시스템으로 세분화된다. 이 서브시스템간의 자료흐름과 처리기능 및 필요한 데이터베이스를 DFD로 나타내면 그림 5와 같다.

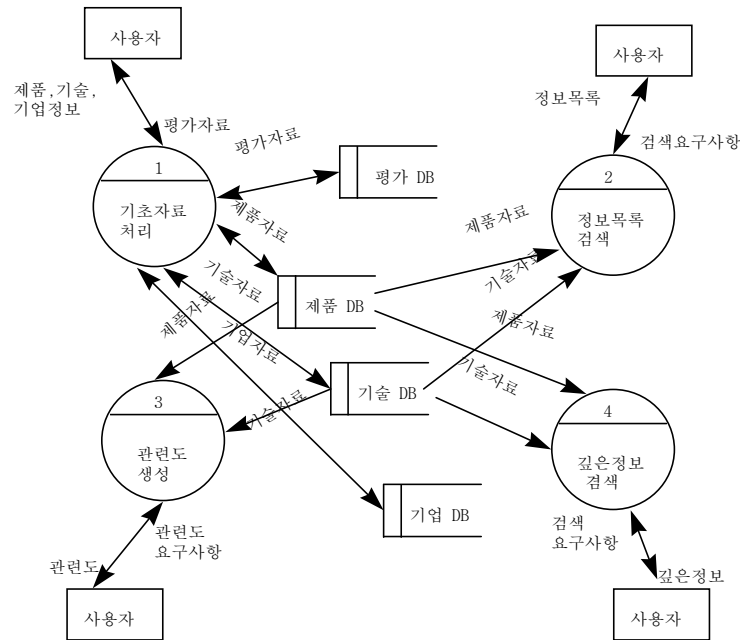


그림 5. 시스템의 최상위 DFD

4.3.3 데이터베이스 설계

자료 흐름도상에 나타나는 자료들을 분석하여 필요한 데이터베이스를 정의하고, 각 데이터베이스에 묘사되어야 할 속성들을 기술하여야 한다. 이러한 자료요구사항을 분석하기 위해 개체 관계도(Entity Relationship Diagram)을 이용하여 전체 데이터 구조를 분석하였다.

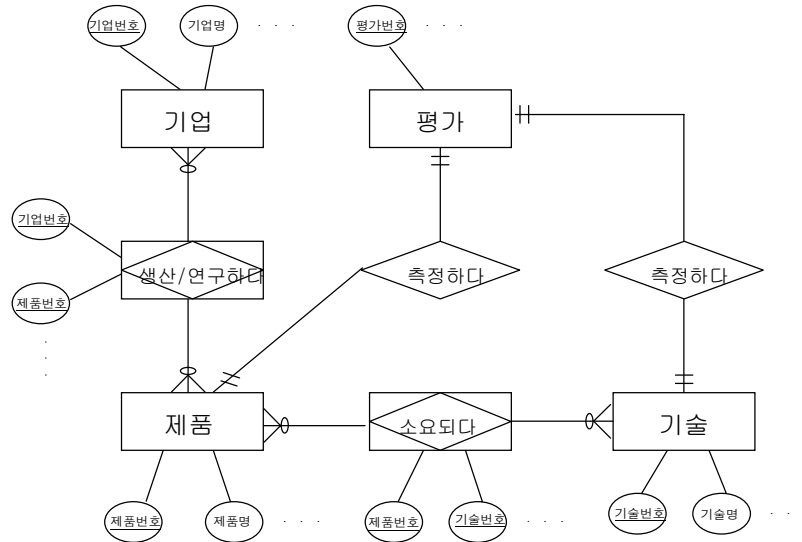


그림 6. 개체관계도(Entity Relationship Diagram)

정보통신기산업의 제품, 기술, 기업간의 관련성 파악과 중점적인 지원 대상 기술을 선정하는데 필요한 정보를 제공하기 위해서는 크게 제품DB, 기술DB, 기업DB, 이들간의 관련DB, 그리고 제품과 기술에 대한 평가자료DB가 필요한 것으로 파악되었다. 이러한 데이터들의 관계 및 속성은 그림 6과 같다.

4.3.4 시스템 구성도

사용자 요구사항에서 분석한 최상위 단계의 DFD와 설계상의 제약조건을 기반으로 시스템 구성도를 작성한다. 이 구성도에는 기초자료, 정보목록, 관련도 및 깊은정보 서브시스템의 입·출력 요구와 실제 입·출력 요구가 어떤 매체에서 일어나는지를 묘사한다.

4.3.5 서브시스템 구조도 및 대화모형도

기초자료서브시스템은 다시 설문자료, 제품정보, 기술정보 및 기업정보 서브시스템으로 세분화되고, 정보목록서브시스템은 제품목록, 기술목록, 관련기술목록, 및 관련제품목록으로 세분화되며, 관련도 서브시스템은 제품과 제품 관련도, 제품과 기술관련도, 및 기술과 기술관련도 서브시스템으로 세분화된다. 또한 깊은정보 서브시스템은 제품목록 도출, 기술목록 도출, 및 중점 지원기술 도출 서브시스템으로 세분화된다.

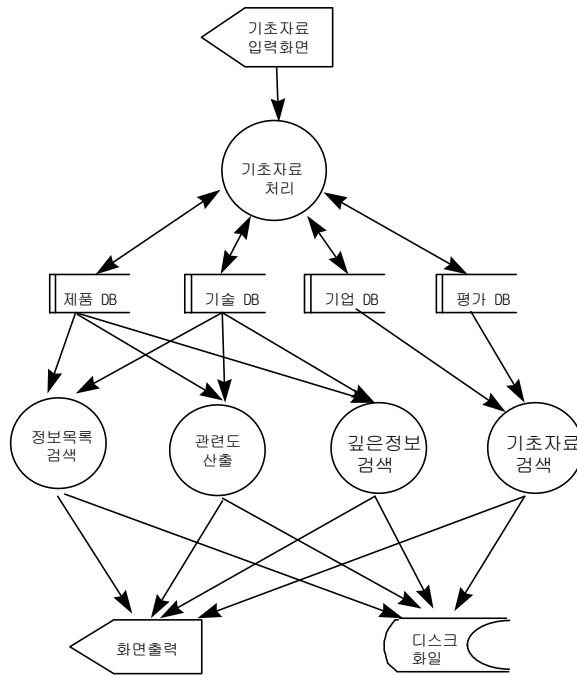


그림 7. 제품기술연계도 작성 및 분석자동화 시스템의 시스템 구성도

4.4 자동화도구를 이용한 경쟁력 분석 및 중점 지원 기술 도출

자동화 시스템의 메인 메뉴는 크게 필요한 자료를 입력하는 기초자료 메뉴와 제품과 기술에 관한 정보를 검색할 수 있는 정보목록메뉴, 각종 연계도를 작성하여 보여주는 연계도 메뉴, 중점지원할 기술을 선정하는 의사결정지원을 위한 깊은정보 메뉴로 구성된다. 시스템의 초기화면은 그림 8과 같다.

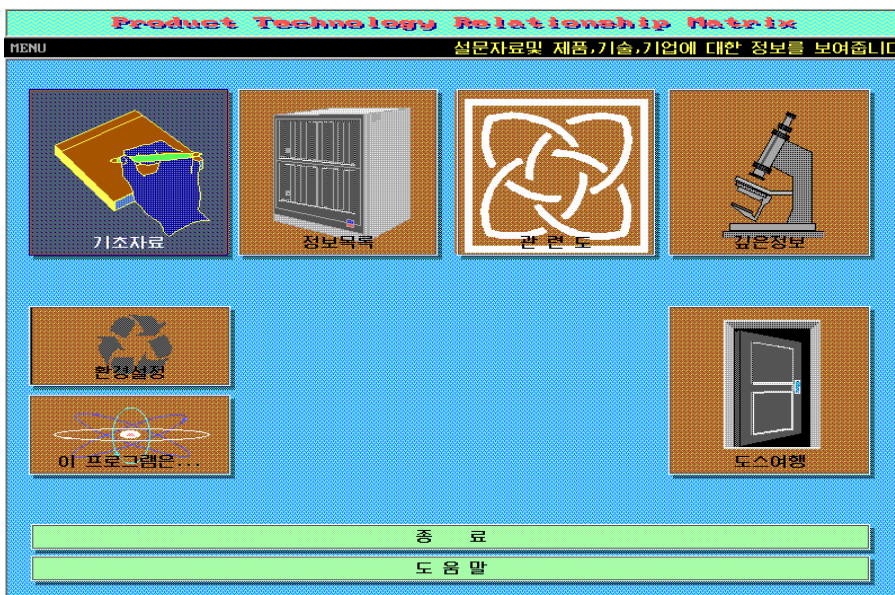


그림 8. 시스템의 초기화면

4.4.1 기초 자료 입력

기초자료메뉴에서는 기업과 제품, 기술, 그리고 평가 자료에 대한 원시 자료를 입력한다. 자료의 입력뿐만 아니라 수정, 검색, 삭제 등이 가능하도록 한다. 기초자료를 이용한 간단한 정보의 검색이 가능하다. 즉 특정 분야의 제품이나 기술 목록, 혹은 특정 제품군이나 제품에 소요되는 부품목록 등의 파악이 가능하다.

4.4.2 연계도 작성

입력된 데이터를 이용하여 제품-기술 연계도와 제품간 연계도, 기술간 연계도의 구성이 가능하며, 필요에 따라 제품군이나 부품군 혹은 8가지 평가항목을 기준으로 설정할 수 있다. 그림 9는 제품의 1차 정렬 기준을 제품군으로 하고 2차 정렬 기준을 시장성으로 선택했을 때의 연계도를 보여주며 제품군에 따른 시장성을 쉽게 파악할 수 있도록 한다.

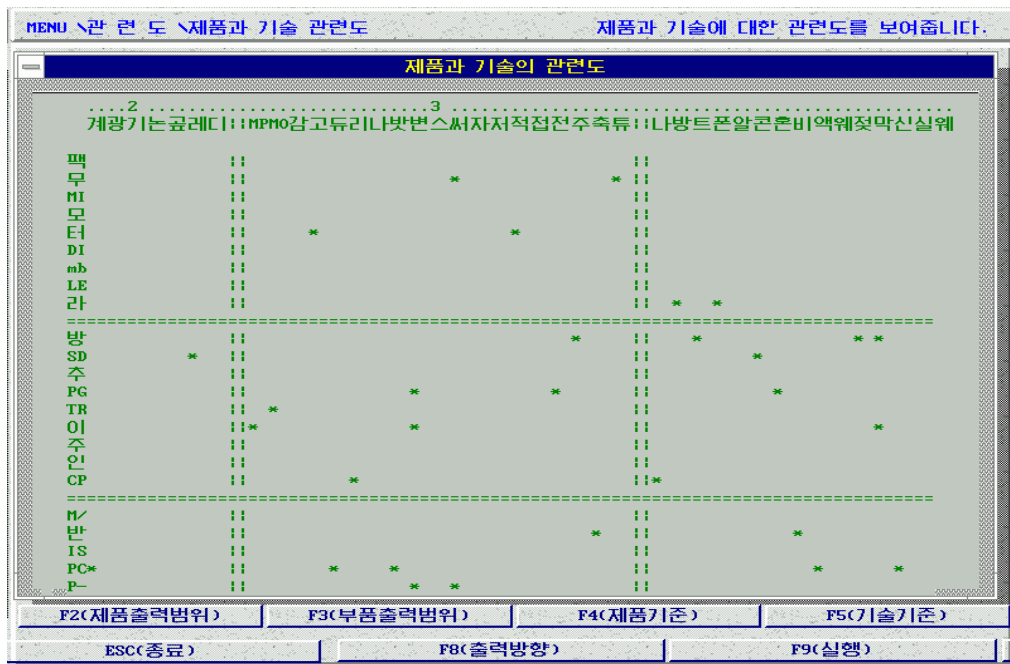


그림 9. 제품-기술 연계도의 출력 예

4.4.3 중점지원기술 도출

깊은 정보 메뉴에서는 보다 종합적인 의사결정을 지원하기 위한 정보를 제공해준다. 즉 2개 혹은 3개 이상의 평가기준으로 중점적으로 지원하여야 할 기술목록을 파악할 수 있다. 또한 산업 육성 정책이나 기술개발 전략에 따라 평가기준에 가중치를 부여하고 이에 따른 중점지원 기술목록을 도출할 수 있다.

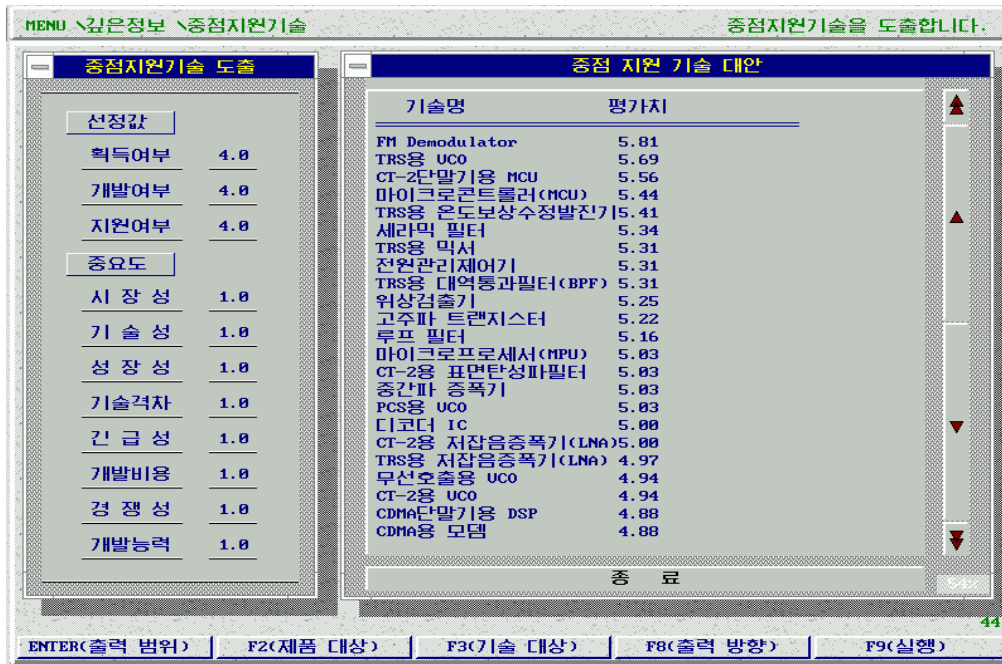


그림 10. 중점지원기술의 도출 화면

5. 결론 및 요약

5.1 연구의 결과

본 연구는 정보통신기기분야의 제품·기술의 연계도를 구성하여 국내 정보통신기기분야의 기술적 경쟁상태와 경쟁력 강화방안을 도출할 수 있는 분석의 틀과 이 분석의 틀을 이용한 다양한 정보검색 및 중점지원기술 선정을 위한 의사결정을 지원할 수 있는 의사결정지원시스템을 개발하였다. 본 연구에서 제시하고 있는 제품·기술 연계도의 틀과 중점지원기술 선정을 위한 의사결정지원시스템의 특징을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 정보통신기기분야의 주요 제품과 기술, 그리고 해당 제품/기기에 관련되는 기업들을 데이터베이스화한다. 주요 제품과 기술들에 대해서는 주로 제품의 구분, 기술개발능력, 중요도, 시장성, 성장성, 개발비용 및 기간, 기술격차, 경쟁우위의 확보가능성, 긴급성을 중심으로 파악한다. 또한 제품과 기술의 관련성은 제품 트리의 개념을 도입하여 제품을 구성하는 주요 부분품과 이에 소요되는 기술들을 도출하도록 하며, 해당 제품에서 부분품이 차지하는 중요도와 부분품내에서 해당 기술이 차지하는 중요도를 통하여 해당 제품에서의 기술의 중요도를 산출하게 된다. 제품이나 기술에 대한 기업의 관련성은 해당 제품/기술의 연구·생산·판매·수입·수출·사용과 같은 다양한 관련성을 체크함으로써 기존의 생산여부만을 판단하던 단순한 방식에서 탈피하고 있다.

둘째, 제품/기술/기업에 대한 다양한 입력자료를 바탕으로 제품·기술 연계도를 작성하게 된다. 제품간 연계도나 기술간 연계도는 제품이나 기술에 대해서 두 가지의 평가기준을 중심으로 특정한 요건에 해당하는 제품 혹은 기술 목록을 도출하고, 이를 통한 정책적인 기술을 찾아낼 수 있도록 하는 것이다. 또한 제품/기술 연계도는 제품과 기술에 대해서 서로 다른 속성을 기준으로 나열하고, 각 셀에는 제품과 기술의 관련정도를 나타냄으로써 특정 제품에 관련되는 기술의 속성, 혹은 특정 기술에 관련되는 제품의 속성들을 파악해내는데 매우 유용한 분석도구가 될 수 있다.

셋째, 중점지원기술 선정을 위한 의사결정지원시스템은 수작업에 의해서 수행되는 다양한 제품기술 연계도를 자동으로 작성해줌으로써 제품기술 연계도의 작성에 소요되는 시간을 절약해 줄 뿐만 아니라 수작업으로 인한 오류의 가능성을 줄여주게 된다. 또한 제품이나 기술 혹은 기업 데이터베이스에서부터 직접 데이터를 불러옴으로써 데이터베이스의 내용이 바뀌는 경우에도 즉각적으로 다른 형태의 제품기술 연계도를 작성해준다. 아울러 제품기술 연계도상에서 나타나는 의미를 파악해내는 기능을 추가함으로써 제품기술 관련도상에서 사람이 미처 파악해내지 못하는 사항까지도 찾아내주게 된다. 더 나아가 의사결정자가 중점지원기술 선정시 정보통신정책과 전략의 방향에 따라 평가기준과 가중치를 달리하며 중요기술의 중요도를 산출해 낼 수 있고, 모델베이스에 내장되어 있는 다양한 선정모형을 이용하여 중점지원기술을 객관적이고 합리적으로 선정할 수 있다.

5.2 기대 효과

본 연구의 결과는 정부의 정보통신기기산업의 육성정책, 정보통신기기사업자의 경쟁력 강화 방안으로 활용될 수 있으며, 학문적인 측면에서도 많은 기대효과를 나타낼 수 있을 것으로 예상된다.

정보통신기기 산업의 제품 및 부품기술적인 연관관계를 통하여 전체적인 산업의 구조 및 기술수준의 파악이 용이해진다. 특히 정보통신기기산업 전체 및 유선통신, 무선통신, 정보기기, 방송기기 등의 분야별로 제품 및 부품군의 기술수준을 파악함으로써 산업육성을 위한 정부의 정책 수립에 효과적으로 사용될 수 있을 것이다. 또한 기술개발 정책수립 및 기술개발 기술 발굴의 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 예상된다. 정보통신 제품의 기술적인 의존 및 부품 의존 관계를 통한 전체적인 제품기술 구조를 파악함과 동시에 경쟁력을 분석하여 정보통신기기의 기술개발정책에 반영할 수 있다.

제품과 기술의 기술적인 의존관계 및 파급효과를 파악할 수 있게 된다. 정보통신기기 혹은 제품의 전문가들은 세부적인 사항에 대해서만 주목하고 있었으나, 본 연구에서 제시하는 전체적인 제품기술 연계도는 특정한 부품이나 기술이 정보통신기기분야 전체 측면에서 어떻게 활용되는지를 종합적으로 판단할 수 있게 된다.

본 연구의 결과인 제품기술 연계도는 정보통신기기를 생산·연구하고 있는 산업체에서 새로운 제품의 개발 및 제품의 성능 향상등의 기술개발 계획의 수립에 효과적으로 활용될 수 있을 것으로 예상된다. 또한 본 연구에서 체계를 구축하여 정보통신기기분야를 대상으로 하여 효과성을 실증하게 되는 제품기술 연계도는 자동차, 항공, 전자 등의 타분야 산업에도 그대로 적용될 수 있을 것으로 판단된다.

제품기술에 대한 관련성을 파악하는 제품기술 연계도라는 분석체계는 새로운 분석방법으로서 추후에 이론적인 검토와 함께 타분야에 적용되어 그 효과성을 실증적으로 검토하는 연구가 계속될 것으로 예상된다.

5.3 연구의 한계 및 향후 연구방향

제품기술 연계도의 작성을 통한 정보통신기기분야의 육성방안 도출을 위한 분석 및 중점지원기술 선정을 위한 시스템을 개발하고자 하는 본 연구에는 다음과 같은 한계점들이 드러나고 있다.

첫째, 본 연구에서 제시하는 분석도구들은 정보통신기기분야에 대한 실제 조사를 토대로 이루어지지 못하고, 가상적으로 충분히 적용될 수 있을 것이라는 당위적인 측면만을 고려하였다는 것이다. 따라서 정보통신기기분야의 실제 데이터를 조사하여 입력했을 경우에는 정확하게

적용되지 않은 사항들도 매우 많을 것으로 예상된다. 따라서 실제 데이터를 중심으로 모형을 수정하고 향상시키는 작업이 반드시 뒤따라야 할 것으로 기대된다.

둘째, 본 연구에서 제품이나 기술에 대한 속성으로서 제시하고 있는 기술개발능력, 중요도, 시장성, 성장성, 개발비용 및 기간, 기술격차, 경쟁우위의 확보가능성, 긴급성이 완전하고 올바른 기준인지에 대한 검증이 이루어지지 않았다. 보다 엄격하고 적합한 선정 기준의 연구가 필요할 것이다.

셋째, 위의 항목들의 속성치를 단순한 전문가의 의견만으로 판단하는 것에는 한계가 도달하게 된다. 따라서 이의 측정에 대한 깊이 있는 연구가 계속되어야 할 것으로 기대된다.

넷째, '해당 기술에 대한 개발비용 및 기간이 길고 긴급성이 높다면 해당 기술을 도입할 가능성이 높다'와 같은 특정 의사결정을 끌어내기 위한 여러 가정들은 상식 및 직관에서 비롯되어 이에 대한 검증 절차가 뒤따라야 할 것이다.

다섯째, 본 연구에서는 제품/기술을 설명을 목적으로 간략하게 하고 있으나, 제품/기술을 보다 정교하게 구분할 수 있는 분류기준이 제시되어야 할 것으로 보인다. 이러한 분류 및 구분하에서만 제품군이나 기술군에 대한 보다 정확한 평가가 가능할 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- (1) 배종태, *개발도상국의 기술내재화과정 : 기술선택요인 및 학습성과 분석*, 한국과학기술원 박사학위 논문, 1987
- (2) 이가중, *기술혁신전략*, 나남사, 1993.
- (3) 전자부품종합기술연구소, *2000년대 전자·정보통신 산업의 유망핵심부품 전망*, 1994.
- (4) 전자신문사, *정보통신연감*, 각 년호
- (5) 한국전자통신연구소, *정보기술 동향과 연구개발 추진방향*, 1989.
- (6) 한국전자통신연구소, *정보통신 기술발전 전망 및 정책연구*, 1991.
- (7) 한국전자통신연구소, *정보통신산업의 동향분석 및 시장전망*, 1993.
- (8) 한국전자통신연구소, *국내·외 정보통신산업 지원제도 분석 및 국내정보통신 산업체 실태조사*, 1994
- (9) 한국전자통신연구소, *'95 정보통신기기 및 지원 통계집*, 1995.
- (10) 한두흠, *새로운 분류체계에 의한 정보통신기술의 수준측정*, 고려대학교 석사학위 논문, 1994.
- (11) 황규승, 한재민, 정중석, 한두흠, "기기산업의 기술경쟁력 분석을 위한 제품-기술 연계도의 개념적 모형", *경영과학회 추계학술대회 발표논문*, 1995.
- (12) 한재민, *정보통신분야 제품-기술 연계도 작성 및 기술경쟁력 분석*, 정보통신학술 연구과제, 1996.
- (13) 황규승, *우리나라 정보통신부문의 기술수준 예측에 의한 효과적인 기술개발전략의 수립*, 1993.
- (14) 황규승, 박명섭, 한재민, 정중석, 한두흠, "정보통신기술의 새로운 분류체계", *경영과학*, 제10권 1호, 19
- (15) 황규승, 박명섭, 한재민, 정중석, "우리나라 정보통신산업의 기술수준 측정과 예측에 의한 기술개발 전략의 수립", *경영과학*, 제20권 1호, 1993.
- (16) Anderson, Evan E., "Choice Models for the Evaluation and Selection of Softw", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 6, No. 4, Spring 1990.
- (17) Freeman, Christopher, *The Economics of Industrial Innovation*, 1974.
- (18) Dean, B.V. and Nishry, "Scoring and Profitability Models for Evaluating Engineering Projects," *Operations Research*, Vol. 13, No. 4, 1965.
- (19) Krawiec, F., "Evaluating and Selecting Research Projects by scoring," *Operat* Vol. 27, No. 2, 1982.
- (20) Satty, T.L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill Co., New York, 1982