

## 중소기업성장지원 OLAP 데이터베이스 시스템 구축 -중소기업기술개발지원사업을 중심으로-

황만모\*, 최인수\*\*

### Development of an OLAP Database System for SME Growth Support -Centering around the Small Business R&D Support Project-

Man-mo Hwang \*, In-Soo Choi \*\*

#### 요약

본 연구에서는 중소기업성장을 지원할 OLAP 데이터베이스 시스템을 구축하는 것을 목적으로 하고 있다. 본 연구의 특징은 중소기업의 크기를 측정할 모델을 작성하는 것이다. 이 모델은 고용인력, 매출액, 수출액, 기술보유, 매출액 대비 기술개발투자비 비율 등의 5가지 기업크기 측정지표로 구성된다. 또한 단계적 기술개발자금 지원을 가능케 할 FREQUENCY 차원 테이블을 설계하는 것이다. FREQUENCY 차원을 포함한 3개 차원과 기업크기 측정모델을 사용하여 OLAP 데이터베이스 시스템을 구축한 것이다. 그리고 이 OLAP 데이터베이스 시스템을 이용하여 기 시행된 중소기업기술개발지원사업의 적정성을 평가해 보고 있다.

▶ Keyword : 중소기업, OLAP 데이터베이스 시스템, 기업크기 모델, 단계적 지원, 적정성 평가.

#### Abstract

The purpose of this paper is to develop an online analytical processing (OLAP) database system for small and medium-sized enterprises (SMEs) growth support. In this paper, we made a model of measuring SME size first. The model is composed of five determinants of firm growth such as employment, sales, the amount of export, own technology, and the ratio of R&D expenditure to sales. Second, we designed the FREQUENCY dimension table which will make staged support of

---

• 제1저자 : 황만모 • 교신저자 : 최인수

• 투고일 : 2011. 12. 12, 심사일 : 2012. 12. 23 게재확정일 : 2012. 12. 28.

\* 송실대학교 대학원 산업·정보시스템공학과 박사 과정

(In a Ph.D. program of Industrial & Information Systems Engineering, Soongsil Univ.)

\*\* 송실대학교 산업·정보시스템공학과 교수

(Professor of Industrial & Information Systems Engineering, Soongsil Univ.)

R&D expenditure. We developed the OLAP database system by using three dimensions including the FREQUENCY dimension, and using the model of measuring SME size. Also we assessed past decisions on R&D expenditure support in the Small Business R&D Support Project by using the OLAP database system.

▶ Keyword : SME, OLAP database system, firm size model, staged support, assessing past decisions

## I. 서론

중소기업에 대한 정부의 지원 실태를 분석한 자료에 의하면 1997년 당시 중소기업이었던 171,894개사 중 119개사만이 10년 뒤인 2007년에 중견기업으로 성장했다고 한다.[1] 이처럼 중견기업으로의 중소기업 육성이 저조한 것은 대부분의 중소기업 육성지원 사업이 기업 간 형평성만 고려한 단기적인 안목으로 지원되어 왔기 때문으로 생각한다. 즉, 중소기업 육성·지원 사업이 중소기업 개개의 성장수준과 성장체계에 따른 맞춤형 지원 사업이 되지 못했기 때문이라는 뜻이다.[2]

현재 우리나라는 국가경제의 성장 동력으로서 역할이 증대되고 있는 중소기업을 육성하기 위해 다양한 중소기업 육성 지원체계를 마련하고 있다. 중소기업을 육성하기 위한 지원 방식은 금융과 세제지원을 통해 지원하는 방식과 기술개발을 지원해 주는 방식의 2가지 방식을 취하고 있다. 금융과 세제지원에는 중소기업의 설비투자과 생산성 향상 등을 촉진시키기 위한 특별설비자금 지원 및 구조조정자금 지원, 중소기업 상암어음 할인에 대한 지원 같은 것이 있으며, 기술개발 지원에는 연구개발, 특허인증, 벤처창업, 정보화 컨설팅 등에 대한 지원 같은 것이 있다. 본 연구에서는 이상의 2가지 지원방식 중 기술개발 지원 방식을 다루고자 한다.

중소기업기술개발지원 사업은 “국가연구개발사업의 관리 등에 대한 규정 제17조(평가에 따른 조치)”에 의거하여 집행되고 있다. 이 제17조는 미래 성장성과 기술성이 우수한 중소기업을 발굴·선정하여 지원하는 것을 목표로 하고 있다. 따라서 정부는 이 목표를 달성하기 위해 우수 중소기업을 선정·지원하는 방법을 꾸준히 개발하고 있으며, 이를 기술개발 사업에 적용시키고 있다. 그러나 지금까지의 선정·지원 방법은 일관된 기준 하에서 적용된 것이 아니고, 각 사업주관 정부기관별로 제각기 달리 적용되어 왔다는 데에 문제가 생긴다. 주관기관의 일관된 기준제시가 제대로 없어서 지원받는 당사자인 중소기업도 자신이 어느 정도의 기술수준에 있어야만 지원을 받을 자격이 되는지 몰라 혼란에 빠지게 된다. 더구나 제17조에서 강조하는 단계적 평가도 사업주관 기관이

철저히 지키지 않아서 중소기업이 기술성장의 의무를 다하지 않아도 되게끔 되어버린 실정이다. 지금까지 국가연구개발 사업을 통해 개발된 연구 기술들이 특허 등의 라이선스를 획득하고 기술이전을 통해 사업화로 이어지는 사례가 많지 않은 것도 이러한 문제점 때문이라고 생각한다. 실제로 2005년 산업자원부의 조사에 따르면, 국가연구개발사업의 사업화 성공률은 평균 31.4%로 선진국의 절반 수준에도 못 미치는 수준이다.[3]

현재, 우리나라 중소기업 개개의 크기(size)는 제대로 알려진 바 없다. 개개 중소기업의 크기를 정부가 알려줄 필요가 있다고 생각한다. 이렇게 되어야만 해당 기업이 어느 정도의 크기에 있어야 기술지원을 받을 자격이 생긴다고 일관되고 공신력 있는 공지를 할 수 있다고 본다. 또한 중견기업으로 성장시키기 위해서는 일차 기술지원을 받은 기업이 일정수준의 성장을 하지 못하면 추가 기술지원을 받지 못하도록 해야 한다고 본다. 즉 기술지원 수혜 회차별 성장여부 평가에 따른 지원정책이 시행되어야만 한다는 뜻이다. 본 연구에서는 이상의 문제점을 개선하고 체계적인 중소기업 기술지원을 통해 중견기업으로 성장시키기 위해 첫째, 우리나라 중소기업의 크기를 측정할 수 있는 모델을 작성하고 둘째, 중견기업으로의 성장을 도모할 지원정책의 시행을 지원할 수 있는 OLAP(OnLine Analytical Processing) 데이터베이스 시스템을 구축하고 있다. 아울러 이 OLAP 데이터베이스 시스템을 이용하여 지난 몇 년간 시행된 바 있는 정부의 중소기업 기술개발지원 사업의 타당성을 평가해 보고 있다.

## II. 관련 연구

### 1. 중소기업 성장 지원제도

우리나라 경제에 있어서 중소기업이 차지하는 비중은 절대적이라 할 수 있다. 2008년을 기준으로 한 중소기업 사업체 수는 3,044,169개로 전체 사업체 수 3,046,958개 대비 99.9%이며, 종사자 수는 11,467,713명으로 전체종사자 수 13,070,424명 대비 87.7%를 차지하고 있다.[4] 이처럼 중소기업이 우리경제에 미치는 역할과 중요성으로 인하여 중소

기업 지원제도에 관한 연구도 다양한 방법으로 활발하게 이루어져 왔다. 이와 관련한 국내 외 주요 연구동향을 살펴보면 대체로 2가지 형태로 요약할 수 있다. 첫째는 중소기업 지원 방법 개선을 통한 지원효과 향상 방안에 관한 연구와 둘째는 지원 대상 업체 선정방식 개선에 관한 연구이다. 첫 번째 언급한 지원방법 개선과 관련된 주요 연구를 살펴보면 기업지원 시스템의 통합적 구축을 정책 제안한 연구와[5], 중소기업 지원체제와 지원 대상, 지원기관 간 협력 네트워크 구축과 통합 정보시스템 구축 개선을 통한 정책지원의 효율화 방안을 제안한 연구가 있다[3]. 두 번째 연구 동향으로 지원 대상기업 선정방식의 개선에 관한 연구에는 지원 대상기업의 선정·평가의 공정성과 신뢰성 확보가 주제로 되어있다. 이에 관련된 연구를 살펴보면 국가연구개발사업의 R&D 활성화를 위한 평가항목 및 평가모델 설계, 국가과학기술 지표체계 구축 및 작성 방안 연구[6], 기술가치 평가의 평가체제 및 평가방법에 관한 비교연구, 과학기술정책 연구과제로 R&D 평가시스템의 이론적 체계구축 및 적용방안에 관한 연구 등을 들 수 있다. 이밖에도 중소기업 성장과 관련된 외국의 연구사례에는 중소기업 성장과 정보시스템의 역할론을 다룬 것과,[7] 기업의 성장주기에 대하여 논한 것이 있다.[8] 또한 중소기업의 수익성 모델링을 다루고 있는 등 다양한 통계·조사 및 연구 논문이 발표되어 중소기업 지원제도가 안고 있는 문제점을 제기하고 개선하기 위한 정책 대안을 제시하고 있는 것도 있다.

한편, 중소기업청 등 중소기업을 직접 지원하는 정부기관 및 산하기관, 중소기업 관련 협회, 연구원 등에서도 다양한 통계 및 중소기업지원 연구를 수행하고 관련 연구 및 조사보고서를 발간하고 있다. 이와 관련된 대표적인 연구 보고서는 한국산업기술평가관리원에서 발간하고 있는 “중소기업기술개발지원사업 성과분석보고서”와 “산업기술개발사업 성과활용 현황조사 결과 보고서” 등으로 중소기업기술개발 지원 사업에 참여한 기업을 대상으로 하여 웹기반 설문조사 시스템과 서지 분석(문헌조사) 방식을 활용한 조사 보고서이다.[9,10]

그러나 중소기업과 관련된 이상의 연구가 대부분 평가방식·지원방식의 개선과 통계 및 자료조사 수준에 머물러 있어서 중소기업 성장과 연계된 시스템적 연구라고는 볼 수 없다. 즉 중소기업과 관련된 연구가 대부분 사업 참여 업체를 선정하기 위한 평가 방법 및 지원 방식에 관한 연구에 치우쳐 있고, 통계적 자료 조사 방식은 진입기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기 중 어디에 속해있는 기업인지를 조사하는 수준에 머물러 있다는 뜻이다.

따라서 중소기업 성장과 연계된 시스템을 구축하고자 본 연구에서의 OLAP 데이터베이스 시스템을 제안하는 것이다.

## 2. 중소기업 성장성 지표

중소기업 성장성 지표(growth indicator)에는 기업가치 평가 측면에서 여러 가지가 있지만 대표적인 것으로는 고용인력, 매출액, 수출액, 기술특허 취득 및 사업화, 매출액 대비 기술개발 투자비율 같은 것이 있다.

첫째, 고용인력 지표에 관련된 연구내용을 살펴보면 고용효과의 중요성을 강조한 고용촉진을 위한 기업의 역할과 과제 [11], 중소기업의 고용창출구조 고도화 방안 등이 있으며, 둘째, 매출액 지표는 정부 및 산하기관, 금융기관, 연구소 등에서 중요한 성장지표로 활용하고 있다. 셋째, 수출액 지표는 교육과학기술부가 주관하고 한국과학기술기획평가원이 발간하고 있는 연차보고서에서 기업성장의 주요 지표로서 다루어지고 있으며[12], 이 지표에 관련된 연구로는 우리나라 중소기업 수출지원제도의 성과에 관한 실증연구와 중소기업 수출지원제도의 활용 및 수출성과에 관한 연구 등이 있다.[13] 넷째, 기술특허취득 및 사업화 지표에 관련된 연구로는 특허취득 활동이 경영성과에 미치는 효과 분석과 특허기술의 경제적 가치와 특허기술의 사업화 및 기술거래에 관한 것들이 있다.[14] 다섯째, 매출액 대비 기술개발 제투자 비율 지표는 중소기업청, 중소기업중앙회 등 정부기관 및 산하기관에서 매년 조사하여 보고서를 발간하고 있을 정도의 중요한 기업 성장지표이다.

따라서 본 연구에서는 이상의 다섯 가지 지표를 모두 사용하여 우리나라 중소기업의 크기를 측정할 수 있는 모델을 작성하고자 하는 것이다.

## 3. OLAP 데이터베이스 시스템

OLAP 데이터베이스 시스템은 오늘날 비즈니스 분야에서는 물론 의학, 과학, 정부분야와 같은 비즈니스 이외의 여러 분야에서도 데이터 분석에서의 핵심기술로 발전하고 있다. OLAP 데이터베이스 시스템이 발휘해야 할 기능도 변하고 있다. 종래에는 보고서 시스템(reporting system)으로서의 기능을 주로 수행했지만, 오늘날은 다량의 복잡한 데이터를 능률적으로 분석하고 데이터 중에 매몰되어 있는 중요한 사실을 밝혀내는 탐구분석(exploratory analysis)의 기능까지도 수행하고 있다.

OLAP 데이터베이스 시스템에서는 여러 차원(dimension)으로 구성되는 다차원 모델(multidimensional model)을 사용하여 데이터를 구상화시키는데, 여기서 각각의 차원은 부모수준(level)과 자식 수준이 연결되어 계층(hierarchy)을 이루는 식으로 구성되게 된다. 본 연구에서는 차원의 계층 중

이질 계층(heterogeneous hierarchy)[15] 혹은 배타적 일반화 계층(exclusive generalized hierarchy)[16,17]의 차원을 채택하여 OLAP 데이터베이스 시스템을 구축하고자 한다. 왜냐하면 중소기업 성장과 연계된 시스템을 구축하고자 할 때에는 이질 계층 차원을 채택하는 것이 적격이기 때문이다.

### III. 중소기업 크기의 측정모델

개개 중소기업의 크기를 측정하는 데에 사용할 수 있는 성장성 지표에는 고용인력, 매출액, 수출액, 기술특허 취득 및 사업화, 매출액 대비 기술개발 투자비용의 5가지 대표적인 지표가 있는데, 회사 크기를 측정하는 기관별로 각기 다른 지표가 사용되고 있다.(II.2 참조) 그러나 이들 5개의 지표가 회사 크기를 측정하는데 있어서 모두 중요한 지표가 되기 때문에 본 연구에서는 이들 모두를 사용하고자 한다.

본 연구에서 작성한 중소기업 크기의 측정모델은 다음과 같다.

$$Y = Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5 \dots\dots\dots (1)$$

여기서 Y는 회사의 크기를 나타내며, Y1은 고용인력 지표의 크기, Y2는 매출액 지표의 크기, Y3은 수출액 지표의 크기, Y4는 기술특허 취득 및 사업화 지표의 크기, Y5는 매출액 대비 기술개발 투자비용 지표의 크기를 나타낸다. 이하 각 지표에 대하여 자세히 설명하고자 한다.

#### 1. 고용인력 지표의 크기(Y1)

현행 중소기업범위는 제조업의 경우에는 상시근로자 수를 300인 미만, 농업, 임업 및 어업, 전기, 가스, 증기 및 수도 사업, 도매 및 소매업, 숙박 및 음식점업, 금융 및 보험업, 전문, 과학 및 기술 서비스업, 예술, 스포츠 및 여가 관련 산업의 경우에는 200인 미만, 하수처리, 폐기물처리 및 환경복원업, 교육 서비스업, 수리 및 기타 서비스업의 경우에는 100인 미만으로 중소기업기본법 제2조 제1항(중소기업자의 범위)에 규정되어 있다.

따라서, 본 연구에서는 고용 인력(X1)을 10인 미만(5 수준), 50인 미만(4 수준), 100인 미만(3 수준), 200인 미만(2 수준), 200에서 300인 까지(1 수준)의 다섯 수준으로 나누고, 각 수준별로 Y1과 X1간에는 다음과 같은 선형관계가 유지되도록 하였다.(그림 1 참조)

$$Y_1 = \begin{cases} 0.4X_1 & (1 \leq X_1 < 10) \\ 0.1X_1 + 3 & (10 \leq X_1 < 50) \\ 0.08X_1 + 4 & (50 \leq X_1 < 100) \\ 0.04X_1 + 8 & (100 \leq X_1 < 300) \\ 20 & (300 \leq X_1) \end{cases} \quad (2)$$

여기서 X1의 단위는 명(名)이며 Y1은 점(點)이다. 단 300명 이상은 20점으로 간주하고 있다.

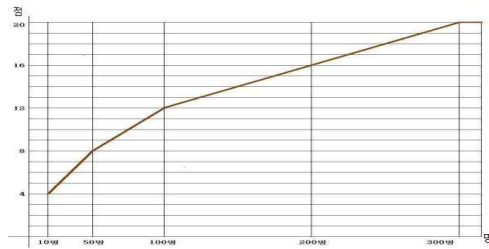


그림 1. 고용인력 지표  
Fig 1. Employment indicator

#### 2. 매출액 지표의 크기(Y2)

우리나라에서는 매출액 기준으로 300억 이하를 중소기업으로 분류하고 있다.[14] 따라서 본 연구에서는 매출액(X2)을 10억 미만(5 수준), 50억 미만(4 수준), 100억 미만(3 수준), 200억 미만(2 수준), 300억 미만(1 수준)의 다섯 수준으로 나누고, 각 수준별로 Y2와 X2간에는 선형관계를 갖도록 하였다.(식 (3) 참조) 여기서 X2의 단위는 원(圓)이며 Y2는 점(點)이다. 단 300억 원 이상의 Y2는 20점으로 간주하고 있다.

$$Y_2 = \begin{cases} 4 \times 10^{-9} X_2 & (0 \leq X_2 < 10^9) \\ 10^{-9} X_2 + 3 & (10^9 \leq X_2 < 5 \times 10^9) \\ 8 \times 10^{-10} X_2 + 4 & (5 \times 10^9 \leq X_2 < 10^{10}) \\ 4 \times 10^{-10} X_2 + 8 & (10^{10} \leq X_2 < 3 \times 10^{10}) \\ 20 & (3 \times 10^{10} \leq X_2) \end{cases} \quad (3)$$

#### 3. 수출액 지표의 크기(Y3)

우리나라에서는 수출액을 기준으로 한 중소기업 분류를 아직 마련하지 못하고 있다. 왜냐하면 목표시장이 국내인 중소기업과 국외인 중소기업 간에는 수출액에 차가 너무 크기 때문이라고 생각한다. 현재 국내 시장의 영업 환경이 포화 상태를 이루고 있는 실정으로 글로벌 국제 시장을 겨냥한 중소기업이 급증하고 있다. 이러한 시장상황을 반영하여 본 연구에서는 중소기업 기준의 수출액 규모를 최대 300억 원으로 책정하였으며, 10억 원 미만(5 수준), 50억 원 미만(4 수준), 100억 원 미만(3 수준), 200억 원 미만(2 수준), 300억 원

미만(1 수준)의 다섯 수준으로 나누고, 각 수준별로  $Y_3$ 와  $X_3$  간에는 선형관계를 갖도록 하였다.(식 (4) 참조) 여기서  $X_3$ 의 단위는 원(圓)이며  $Y_3$ 는 점(點)이다. 단 300억 원 이상의  $Y_3$ 는 20점으로 간주하고 있다.

$$Y_3 = \begin{cases} 4 \times 10^{-9} X_3 & (0 \leq X_3 < 10^9) \\ 10^{-9} X_3 + 3 & (10^9 \leq X_3 < 5 \times 10^9) \\ 8 \times 10^{-10} X_3 + 4 & (5 \times 10^9 \leq X_3 < 10^{10}) \\ 4 \times 10^{-10} X_3 + 8 & (10^{10} \leq X_3 < 3 \times 10^{10}) \\ 20 & (3 \times 10^{10} \leq X_3) \end{cases} \quad (4)$$

#### 4. 기술보유 지표의 크기( $Y_4$ )

우리나라에서는 기술보유 수준을 기준으로 한 중소기업 분류를 아직 하지 못하고 있다. 왜냐하면 중소기업에는 기술보유를 통해 성장하고자 하는 기업과 그렇지 않은 기업이 혼재되어 있기 때문이다. 그러나 기술보유를 통해 성장하고자 하는 기업을 평가할 때에는 보유기술의 사업화 정도가 중요한 지표가 되기 때문에 본 연구에서는 이를 중소기업 크기를 측정할 하나의 지표로 삼은 것이다. 본 연구에서는 지식·산업재산권 획득이나 기술사업화 실적을 기술보유로 보고 있는데, 이 기술보유 1건당 2점을 할당하고 있다.(식 (5) 참조) 여기서  $X_4$ 의 단위는 건(件)이며  $Y_4$ 는 점(點)이다. 단 10건 이상의  $Y_4$ 는 20점으로 간주하고 있다.

$$Y_4 = \begin{cases} 2X_4 & (1 \leq X_4 \leq 10) \\ 20 & (10 \leq X_4) \end{cases} \quad (5)$$

#### 5. 매출액 대비 기술개발 투자비 비율 지표의 크기 ( $Y_5$ )

현재 우리나라에는 기술개발 투자비를 기준으로 한 중소기업 분류는 존재하지 않는다. 왜냐하면 업종별로 기술개발을 통해 기업성장을 추구하는 기업과 그렇지 않은 기업이 혼재되어 있기 때문이다. 그러나 기술개발을 통해 기업 성장을 추구하는 중소기업에 있어서는 매출액 대비 기술개발 투자비 비율( $X_5$ )이 기업 성장을 나타내는 중요한 지표로 되고 있다. 본 연구에서는 기술개발을 함으로써 기업을 성장시키고자 하는 중소기업만 대상으로 하기 때문에 이 비율을 중소기업 크기를 측정할 지표로 삼은 것이다. 본 연구에서는  $X_5$ 의 상한을 50%로 보고 1% 당 0.4점을 할당하고 있다(식 (6) 참조). 여기서  $X_5$ 의 단위는 %이며  $Y_5$ 는 점(點)이다. 단 50% 이상의  $Y_5$ 는 20점으로 간주하고 있다.

$$Y_5 = \begin{cases} 0.4X_5 & (10 \leq X_5 \leq 50) \\ 20 & (50 \leq X_5) \end{cases} \quad (6)$$

### IV. OLAP 데이터베이스 시스템의 설계

본 연구에서는 중견기업으로의 성장을 도모할 지원정책의 시행을 지원할 수 있는 OLAP 데이터베이스 시스템을 구축하고자 다음과 같이 수혜 회수 차원, 기업 차원, 시간 차원의 3개 차원 테이블과 사실 테이블을 설계하고 있다. 이들 테이블은 V에서 구축하고 있는 OLAP 데이터베이스 시스템에서 직접 사용되고 있는 것임을 밝혀둔다. 본 연구에서 구축하고자 하는 시스템의 3차원 사실 스키마를 보면 그림 2와 같다.

#### 1. 수혜 회수 차원의 설계

중견기업으로의 성장을 도모할 중소기업 육성정책을 시행하자면 창업 초기 단계에서부터 성장 목표를 제시하고 목표 달성 시 계속 지원하는 식으로 일정 수준의 성장에 이를 때까지 지속적으로 체계적으로 관리할 수 있는 어떤 시스템이 마련되어야 한다고 본다. 본 연구에서는 R&D 자금수혜 기업을 처음 수혜 받는 기업, 2번째 수혜 받는 기업, 3번째 수혜 받는 기업 등으로 수혜 회수별로 분리시켜 관리하는 방법을 채택하고 있다. R&D 자금수혜를 받기 전과 후에 있어서의 회사 크기를 참조하여 계속지원 여부를 결정하기 위해서이다. 어떤 기업이 2번째 자금수혜를 받자면 첫 번째 수혜를 통해서 회사크기를 정해진 폭 이상으로 늘렸어야 한다는 전제가 깔려 있는 방법이다. 마찬가지로 2번째 수혜를 통해서 회사크기를 정해진 폭 이상으로 늘린 기업만이 3번째로 자금수혜를 받을 수 있게 되는 것이다. R&D 자금의 수혜 수별로 분리시켜 기업을 관리하는 것을 OLAP에서 반영시키자면 이질 계층 차원 개념을 채택해야 한다. 최대 4회까지 R&D 자금수혜를 받는 경우를 가정하여 이질 계층 차원(차원 이름 : 수혜 회수)을 설계해 보면 표 1과 같다.

표 1. 수혜 회수 차원 테이블  
Table 1. FREQUENCY dimension table

FrequencyID	Time	Frequency
11	1 of 1	1
21	1 of 2	2
22	2 of 2	2
31	1 of 3	3
32	2 of 3	3
33	3 of 3	3
41	1 of 4	4
42	2 of 4	4
43	3 of 4	4
44	4 of 4	4

#### 2. 기업 차원의 설계

본 연구에서는 업종별, 기업별로 기업을 평가하고자 한다. 10개 업종으로 나누어 평가하는 경우를 예로 하여 기업 차원을 설계해 보면 표 2와 같다. 표 2에서는 2회 이상 자금지원

수혜를 본 45개 기업만 업종별로 분류하고 있다. 4년간 1회 자금지원 수혜를 본 98개 기업 데이터는 표 2에서는 생략하였다.

표 2. 기업 차원 테이블  
Table 2. COMPANY dimension table

CompanyID	CompanyName	TypeIndustry
A01002	(주)*****	농수산
A01005	(주)*****	농수산
B01005	(주)*****	건설교통
E01002	(주)*****	전기전자
E01010	(주)*****	전기전자
E01012	(주)*****	전기전자
F01001	(주)*****	삼유
F01003	(주)*****	삼유
H01008	(주)*****	보건의료
I01001	(주)*****	정보통신
I01009	(주)*****	정보통신
I01011	(주)*****	정보통신
I01023	(주)*****	정보통신
M01005	(주)*****	기계
N01002	(주)*****	환경
E01003	(주)*****	건설교통
E01005	(주)*****	전기전자
E01006	(주)*****	전기전자
E01009	(주)*****	전기전자
E01011	(주)*****	전기전자
E01014	(주)*****	전기전자
E01015	(주)*****	전기전자
E01018	(주)*****	전기전자
F01002	(주)*****	삼유
H01005	(주)*****	보건의료
H01010	(주)*****	보건의료
I01002	(주)*****	정보통신
I01010	(주)*****	정보통신
I01012	(주)*****	정보통신
I01014	(주)*****	정보통신
I01024	(주)*****	정보통신
I01028	(주)*****	정보통신
I01029	(주)*****	정보통신
I01030	(주)*****	정보통신
I01032	(주)*****	정보통신
M01003	(주)*****	기계
M01007	(주)*****	기계
N01004	(주)*****	환경
N01007	(주)*****	환경
N01008	(주)*****	환경
F01005	(주)*****	에너지자원
F01010	(주)*****	에너지자원
I01003	(주)*****	정보통신
M01004	(주)*****	기계
N01005	(주)*****	환경

### 3. 시간 차원의 설계

2003년에서 2006년까지의 예를 들어 시간 차원을 설계한 것을 살펴보면 표 3과 같다.

표 3. 시간 차원 테이블  
Table 3. TIME dimension table

TimeID	Year
1	2003
2	2004
3	2005
4	2006

### 4. 사실 테이블의 설계

이상 언급한 3개 차원 테이블의 1차 키(primary key)를 복합 키(composite key)로 삼고, 이 복합키에 해당되는 기업 크기(CompanySize) Y(식 (1) 참조)를 측정값으로 기록하고 있는 사실 테이블을 살펴보면 표 4와 같다. 2회 이상 자금지원 수혜를 본 45개 기업만 골라 나타낸 것이 표 4이다.

표 4. 회사 크기 사실 테이블  
Table 4. COMPANY SIZE fact table

CompanyID	TimeID	FrequencyID	CompanySize
B01003	1	21	58.5
B01003	2	22	59.0
E01005	1	21	27.5
E01005	2	22	45.4
E01006	2	21	47.8
E01006	3	22	51.0
E01009	2	21	46.8
E01009	3	22	48.3
E01011	2	21	48.1
E01011	3	22	50.4
E01014	3	21	48.6
E01014	4	22	52.3
E01015	3	21	45.9
E01015	4	22	47.3
E01018	3	21	41.0
E01018	4	22	43.4
F01002	2	21	44.1
F01002	3	22	49.6
H01005	1	21	36.2
H01005	2	22	50.7
H01010	3	21	55.7
H01010	4	22	57.4
I01002	1	21	48.7
I01002	2	22	50.6
I01010	1	21	28.5
I01010	3	22	35.1
I01012	1	21	21.2
I01012	2	22	38.1
I01014	1	21	27.2
I01014	2	22	45.2
I01024	2	21	41.1
I01024	3	22	47.2
I01028	3	21	49.7
I01028	4	22	53.0
I01029	3	21	40.6
I01029	4	22	44.4
I01030	3	21	42.2
I01030	4	22	45.2
I01032	3	21	25.5
I01032	4	22	29.0
M01003	1	21	53.2
M01003	2	22	42.1
M01007	3	21	45.8
M01007	4	22	49.2
N01004	1	21	39.0
N01004	2	22	51.8
N01007	2	21	45.3
N01007	3	22	49.0
N01008	3	21	43.2
N01008	4	22	47.0
F01005	1	21	23.9
F01005	2	22	42.6
F01010	3	21	48.0
F01010	4	22	49.6
A01002	1	31	44.7
A01002	2	32	51.2
A01002	3	33	52.7
A01005	2	31	49.1
A01005	3	32	49.8
A01005	4	33	53.2
B01005	2	31	45.9
B01005	3	32	49.9

B01005	4	33	51.1
E01002	1	31	33.0
E01002	2	32	51.5
E01002	3	33	53.4
E01010	2	31	54.2
E01010	3	32	47.4
E01010	4	33	48.5
E01012	2	31	56.0
E01012	3	32	57.5
E01012	4	33	57.9
F01001	2	31	48.3
F01001	3	32	51.3
F01001	4	33	52.8
F01003	2	31	45.3
F01003	3	32	46.3
F01003	4	33	47.5
H01008	2	31	59.7
H01008	3	32	60.7
H01008	4	33	61.7
I01001	1	31	33.6
I01001	2	32	49.0
I01001	3	33	50.4
I01009	1	31	27.4
I01009	2	32	43.8
I01009	3	33	44.9
I01011	1	31	49.9
I01011	2	32	51.6
I01011	3	33	53.2
I01023	2	31	42.0
I01023	3	32	42.6
I01023	4	33	44.4
M01006	2	31	55.7
M01006	3	32	46.0
M01006	4	33	46.8
N01002	1	31	57.2
N01002	2	32	59.7
N01002	3	33	62.2
I01003	1	41	37.9
I01003	2	42	47.9
I01003	3	43	47.2
I01003	4	44	47.8
M01004	1	41	31.4
M01004	2	42	46.5
M01004	3	43	51.9
M01004	4	44	54.8
N01005	1	41	54.7
N01005	2	42	57.7
N01005	3	43	56.6
N01005	4	44	54.9

## V. OLAP 데이터베이스 시스템을 활용한 기존 기술개발지원사업의 평가

여기서는 IV에서 설계한 OLAP 데이터베이스 시스템을 활용하여 기 시행 종료된 기술개발지원사업의 적정성을 평가해 보고자 한다. 구체적으로 기 시행된 기술개발지원정책이 IV-1에서 기술한 바 있는 수혜 회수 차원의 설계취지를 구현시켰는지의 여부를 확인하고자 한다. 본 연구에 사용된 데이터는 2003년부터 2006년까지 서울지역 중소기업기술개발지원사업의 수혜를 받은 기업 중 임의로 선정된 143개 기업의 실 데이터이다. 이 기간 중 한 번 수혜 받은 기업은 98개사, 두 번 수혜 받은 기업은 27개사, 세 번 수혜 받은 기업은 15개사, 네 번 수혜 받은 기업은 3개사였다. 본 연구에서 사용한 2006년 데이터는 최신 데이터라고 볼 수 있다. 왜냐하면 기술개발지원사업의 시행기간을 최대 5년으로 잡아 주어야 하기 때문이다. 또한 본 연구에서는 관련 자료의 정보보호 및 수혜기업의 정보보호를 위하여 기업명 대신 기업 ID를 사용하였음을 밝혀둔다.

### 1. 기업 크기(Y) 데이터

2003년부터 4년간 두 번 이상 수혜 받은 45개 기업의 수혜 당시 기업 크기(Y)를 년도 별로 나타낸 것이 표 5이다. 표 5에서의 Y값들은 식 (1)을 통해 각기 계산한 값들이다. 일례로 B01003사는 2003년과 2004년에 연속으로 기술개발자금 지원을 받았는데, 2003년 자금지원을 받았을 당시의 회사 크기는 56.5점이었으며, 2004년에는 59.0점이었던 내용이다.

표 5. 기업의 크기  
Table 5. Size of each company

CompanyID	Year			
	2003 Company Size(Y)	2004 Company Size(Y)	2005 Company Size(Y)	2006 Company Size(Y)
B01003	56.5	59.0		
M01008	53.2	42.1		
M01007			45.8	49.2
H01006	36.2	50.7		
H01010			55.7	57.4
F01002		44.1	49.6	
F01005	23.9	42.6		
F01010			48.0	49.6
E01005	27.5	45.4		
E01006		47.8	51.0	
E01009		46.8	48.3	
E01011		48.1	50.4	
E01014			48.6	52.3

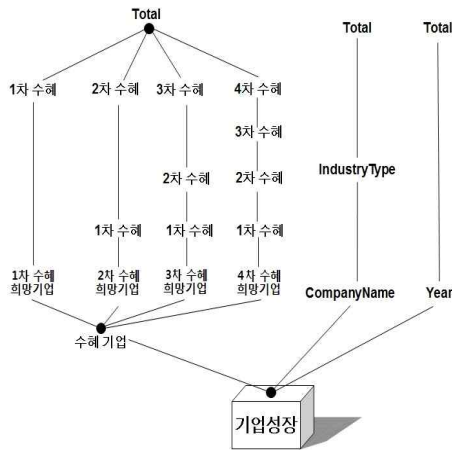


그림 2. 3 차원 사실 스키마  
Fig 2. A three-dimensional fact schema

E01015			45.9	47.3
E01018			41.0	43.4
I01002	48.7	50.6		
I01010	29.5		35.1	
I01012	21.2	38.1		
I01014	27.2	45.2		
I01024		41.1	47.2	
I01028			49.7	53.0
I01029			40.6	44.4
I01030			42.2	45.2
I01032			25.5	29.0
N01004	38.0	51.8		
N01007		46.3	49.0	
N01008			43.2	47.0
B01005		45.9	49.9	51.1
M01005		55.7	46.0	46.8
A01002	44.7	51.2	52.7	
A01005		49.1	49.8	53.2
H01008		59.7	60.7	61.7
F01001		48.3	51.3	52.8
F01003		45.3	46.3	47.5
E01002	33.0	51.5	53.4	
E01010		54.2	47.4	48.5
E01012		56.0	57.5	57.9
I01001	33.60	49.00	50.40	
I01009	27.40	43.80	44.90	
I01011	49.90	51.60	53.20	
I01023		42.00	42.60	44.40
N01002	57.20	59.70	62.20	
M01004	31.40	46.50	51.90	54.80
I01003	37.90	47.90	47.20	47.80
N01005	54.70	57.70	55.60	54.90

표 6. 2회 수해기업 데이터 뷰  
Table 6. Frequency 2.0 data view

Frequency												
2.0												
Time												
총합계												
CompanyID	Company Size(Y)	Frequency	Avg	Company Size(Y)	Frequency	Avg	Company Size(Y)	Frequency	Avg	Company Size(Y)	Frequency	Avg
B01003	56.5	1.0	56.5	59.0	1.0	59.0	115.5	2.0	57.8			
E01005	27.5	1.0	27.5	45.4	1.0	45.4	72.9	2.0	36.5			
E01006	47.8	1.0	47.8	51.0	1.0	51.0	98.8	2.0	49.4			
E01009	46.8	1.0	46.8	48.3	1.0	48.3	95.1	2.0	47.6			
E01011	48.1	1.0	48.1	50.4	1.0	50.4	98.5	2.0	49.3			
E01014	48.6	1.0	48.6	52.3	1.0	52.3	100.9	2.0	50.5			
E01015	45.9	1.0	45.9	47.3	1.0	47.3	93.2	2.0	46.6			
E01018	41.0	1.0	41.0	43.4	1.0	43.4	84.4	2.0	42.2			
F01002	44.1	1.0	44.1	49.6	1.0	49.6	93.7	2.0	46.9			
H01006	36.2	1.0	36.2	50.7	1.0	50.7	86.9	2.0	43.5			
H01010	55.7	1.0	55.7	57.4	1.0	57.4	113.1	2.0	56.6			
I01002	48.7	1.0	48.7	50.6	1.0	50.6	99.3	2.0	49.7			
I01010	29.5	1.0	29.5	35.1	1.0	35.1	64.6	2.0	32.3			
I01012	21.2	1.0	21.2	38.1	1.0	38.1	59.3	2.0	29.7			
I01014	27.2	1.0	27.2	45.2	1.0	45.2	72.4	2.0	36.2			
I01024	41.1	1.0	41.1	47.2	1.0	47.2	88.3	2.0	44.2			
I01028	49.7	1.0	49.7	53.0	1.0	53.0	102.7	2.0	51.4			
I01029	40.6	1.0	40.6	44.4	1.0	44.4	85.0	2.0	42.5			
I01030	42.2	1.0	42.2	45.2	1.0	45.2	87.4	2.0	43.7			
I01032	25.5	1.0	25.5	29.0	1.0	29.0	54.5	2.0	27.3			
M01003	53.2	1.0	53.2	42.1	1.0	42.1	95.3	2.0	47.7			
M01007	45.8	1.0	45.8	49.2	1.0	49.2	95.0	2.0	47.5			
N01004	39.0	1.0	39.0	51.8	1.0	51.8	90.8	2.0	45.4			
N01007	46.3	1.0	46.3	49.0	1.0	49.0	95.3	2.0	47.7			
N01008	43.2	1.0	43.2	47.0	1.0	47.0	90.2	2.0	45.1			
R01005	23.9	1.0	23.9	42.6	1.0	42.6	66.5	2.0	33.3			
R01010	48.0	1.0	48.0	49.6	1.0	49.6	97.6	2.0	48.8			
총합계	1123.3	27.0	41.6	1273.9	27.0	47.2	2397.2	54.0	44.4			

표 7. 3회 수해기업 데이터 뷰  
Table 7. Frequency 3.0 data view

Frequency												
3.0												
Time												
총합계												
CompanyID	Company Size(Y)	Frequency	Avg	Company Size(Y)	Frequency	Avg	Company Size(Y)	Frequency	Avg	Company Size(Y)	Frequency	Avg
A01002	44.7	1.0	44.7	51.2	1.0	51.2	52.7	1.0	52.7	148.6	3.0	49.5
A01005	49.1	1.0	49.1	49.8	1.0	49.8	53.2	1.0	53.2	152.1	3.0	50.7
B01005	45.9	1.0	45.9	49.9	1.0	49.9	51.1	1.0	51.1	146.9	3.0	49.0
E01002	33.0	1.0	33.0	51.5	1.0	51.5	53.4	1.0	53.4	137.9	3.0	46.0
E01010	54.2	1.0	54.2	47.4	1.0	47.4	48.5	1.0	48.5	150.1	3.0	50.0
E01012	56.0	1.0	56.0	57.5	1.0	57.5	57.9	1.0	57.9	171.4	3.0	57.1
F01001	48.3	1.0	48.3	51.3	1.0	51.3	52.8	1.0	52.8	152.4	3.0	50.8
F01003	45.3	1.0	45.3	46.3	1.0	46.3	47.5	1.0	47.5	139.1	3.0	46.4
H01008	59.7	1.0	59.7	60.7	1.0	60.7	61.7	1.0	61.7	182.1	3.0	60.7
I01001	33.6	1.0	33.6	49.0	1.0	49.0	50.4	1.0	50.4	133.0	3.0	44.3
I01009	27.4	1.0	27.4	43.8	1.0	43.8	44.9	1.0	44.9	116.1	3.0	38.7
I01011	49.9	1.0	49.9	51.6	1.0	51.6	53.2	1.0	53.2	154.7	3.0	51.6
I01023	42.0	1.0	42.0	42.6	1.0	42.6	44.4	1.0	44.4	129.0	3.0	43.0
M01005	55.7	1.0	55.7	46.0	1.0	46.0	46.8	1.0	46.8	148.5	3.0	49.5
N01002	57.2	1.0	57.2	59.7	1.0	59.7	62.2	1.0	62.2	179.1	3.0	59.7
총합계	702.0	15.0	46.8	758.3	15.0	50.6	780.7	15.0	52.0	2241.0	45.0	49.8

표 8. 4회 수해기업 데이터 뷰  
Table 8. Frequency 4.0 data view

Frequency															
4.0															
Time															
총합계															
CompanyID	Company Size(Y)	Frequency	Avg	Company Size(Y)	Frequency	Avg	Company Size(Y)	Frequency	Avg	Company Size(Y)	Frequency	Avg			
I01003	37.9	1.0	37.9	47.9	1.0	47.9	47.2	1.0	47.2	47.8	1.0	47.8	180.8	4.0	45.2
M01004	31.4	1.0	31.4	46.5	1.0	46.5	51.9	1.0	51.9	54.8	1.0	54.8	184.6	4.0	46.2
N01005	54.7	1.0	54.7	57.7	1.0	57.7	55.6	1.0	55.6	54.9	1.0	54.9	222.9	4.0	55.7
총합계	124.0	3.0	41.3	152.1	3.0	50.7	154.7	3.0	51.6	157.5	3.0	52.5	588.3	12.0	49.0

2. 기업성장 큐브

IV에서 언급한 바 있는 FREQUENCY 차원 테이블, COMPANY 차원 테이블, TIME 차원테이블과 COMPANY SIZE 사실 테이블을 사용하여 기업성장(COMPANY GROWTH) 큐브를 구성해보면 그림 3과 같다. 그림 3에서의 COMPANY SIZE 사실 테이블의 CompanySize의 값은 표 5의 CompanySize의 값과 매치되며, 이렇게 매치되는 모든 경우를 다 나타낸 것이 표 4의 COMPANY SIZE 사실 테이블인 것이다.

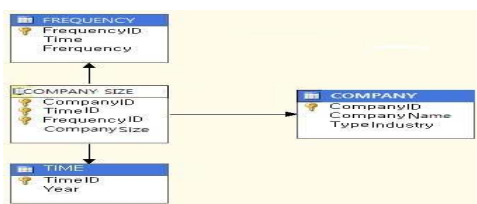


그림 3. 기업성장 큐브  
Fig. 3. COMPANY GROWTH cube

이 기업성장 큐브를 실행시켜서 2회 수해기업별, 3회 수해기업별, 4회 수해기업별, 연도별, 정보통신 업종별, 전기전자 업종별로 전개시킨 각 데이터 뷰(data view)를 살펴보면 각각 표 6 - 표 11과 같다.





3.2 3회 수혜기업의 성장추이

표 12에 의할 것 같으면

H0 : 1,2,3회 수혜시의 회사크기에는 차이가 없다

는 귀무가설이 채택된다. 첫 번째 수혜시 회사크기의 평균값이 46.8점이었고, 두 번째는 50.6점, 세 번째는 52.0점이었음을 볼 때에 회사를 크게 성장시키지 못했음에도 불구하고 기술개발 자금만 받았다는 결론을 내릴 수 있다.(표 7 참조)

3.3 4회 수혜기업의 성장추이

표 12에 의할 것 같으면

H0 : 1,2,3,4회 수혜시의 회사크기에는 차이가 없다

는 귀무가설이 채택된다. 즉, 회사를 성장시키지 못한채 기술자금 수혜만 받았다는 뜻이다. 첫 번째 수혜시 회사크기의 평균값이 41.3점이었고, 두 번째는 50.7점, 세 번째는 51.6점, 네 번째는 52.5점으로 회사를 수혜 회차별로 성장시켰다고는 볼 수 없다.(표 8 참조)

3.4 기업의 연도별 성장추이

2003년에 49개 기업, 2004년에 50개 기업, 2005년에 56개 기업, 2006년에 54개 기업이 기술자금 수혜를 받은 바 있는데 본 난에서는 이들 기업이 연도별로는 어떻게 성장했는지를 살펴보고자 한다. 표 12에 의할 것 같으면

H0 : 연도별로 회사크기에는 차이가 없다(전 업종)

는 귀무가설이 기각된다. 즉 연도별로는 회사크기가 다르다는 뜻이다. 2003년도는 회사크기의 평균값이 36.3점, 2004년도 48.5점, 2005년도 44.9점, 2006년도 43.5점식으로 2004년도에는 회사가 크게 성장했다가 다음 2개 연도에는 계속해서 퇴보하였음을 나타내고 있다.(표 9 참조)

3.5 정보통신 업종의 연도별 성장추이

전 업종을 다 다룬 3.4와는 달리 여기서는 정보통신 업종만 대상으로 기업의 연도별 성장여부를 알아보고자 한다. 표 12에 의할 것 같으면

H0 : 연도별로 회사크기에는 차이가 없다

(정보통신 업종)

는 귀무가설이 기각된다. 즉 연도별로는 회사크기가 다르다는 뜻이다. 2003년도는 회사크기의 평균값이 34.5점, 2004년도 46.6점, 2005년도 42.1점, 2006년도 37.9점식으로 2004년도에는 회사가 크게 성장했다가 다음 2개 연도에는 계속해서 퇴보하였음을 나타내고 있다.(표 10 참조)

3.6 전기전자 업종의 연도별 성장추이

표 12에 의할 것 같으면

H0 : 연도별로 회사크기에는 차이가 없다.

(전기전자 업종)

는 귀무가설이 채택된다. 즉, 회사를 성장시키지 못한채 기술자금 수혜만 받았다는 뜻이다. 2003년도는 회사크기의 평균값이 39.2점, 2004년도 48.7점, 2005년도 46.6점, 2006년도 40.7점식으로 2003년도 첫해와 2006년도 마지막 해에서의 회사크기에는 차가 없음을 나타내고 있다.(표 11 참조)

VI. 결론

중소기업기술개발지원 사업은 중소기업에 성장시키는 것을 목표로 한다. 즉 중소기업이 정부의 지원을 통하여 기업의 규모를 키워나가도록 하는 것이다. 그러나 수혜 받은 중소기업들이 정부의 지원을 받은 후 성장을 시켰는지에 대해 구체적으로 평가받지 않는 것이 현실이다. 본 연구에서는 크기를 늘린 기업만이 추가 자금지원을 받게 하는 중소기업 R&D 자금지원 정책을 도울 수 있는 OLAP 데이터베이스 시스템을 구축하였다. 첫째, 중소기업의 크기를 측정할 모델을 작성하였고 둘째, 단계적 기술개발자금 지원을 가능케 할 FREQUENCY 차원 테이블을 설계함으로써 시스템을 구축한 것이다.

본 연구에서는 이 OLAP 데이터베이스 시스템을 이용하여 기 시행된 중소기업기술개발지원사업의 적정성을 평가해 보았다. 2회 지원을 받았던 기업, 3회, 4회 지원을 받았던 기업 모두 자금지원을 받았음에도 불문하고 기업크기를 늘리지 못한 것으로 평가결과가 나타나고 있다. 크기를 늘린 기업에 대해서만 추가 자금지원을 한다는 중소기업 R&D 자금지원 정책이 올바르게 시행되지 않았다는 결론을 내릴 수 있다.

따라서 자금지원의 적정성을 제대로 따진 다음 지원할 방안을 마련해야 한다고 본다. 예를 들어 금년도에 2회째 지원할 기업으로 30개사를 예정하고 있다고 하자. 이 경우 지금까지는 이들 기업에 대한 자금지원 적정성을 제대로 따지지 않고 자금지원을 해왔지만, 지금부터는 이 30개사를 기 시행된 중소기업기술개발지원사업의 적정성을 평가했던 방식대로 본 OLAP 데이터베이스 시스템으로 평가해 볼 것을 제안한다. 만약에 2회째 지원할 30개사의 평가결과가 기업크기를 모두 늘린 것으로 나타나면 30개사 모두를 지원하고, 늘리지 못한 것으로 나타나면 다른 방안을 마련해야 한다는 논리이다. 본 연구에서 구축한 이 OLAP 데이터베이스 시스템이 탐구용 시스템이기 때문에 적정성 평가를 한 다음 이를 토대로 R&D 자금지원 의사결정을 할 수 있게 된다고 생각한다.

본 OLAP 데이터베이스 시스템은 종래의 형평성 차원의 중소기업 지원방식을 성장을 전제로 한 지원방식으로 전환시키는 계기를 마련해 줄 것으로 생각한다. 이 시스템은 최적의 중소기업 성장지표에 관한 연구가 지속된다면 국가자원의 낭비요소를 줄이고 향후 중소기업을 중견기업으로 육성할 정책을 지원할 수 있는 시스템으로 매우 유용하게 활용될 수 있을 것으로 생각한다.

## 참고문헌

- [1] KDI, "The NARA Economy", May 2010.
- [2] Small Business Survey Statistics System, "Small Business Research Statistical System", SMBA, January 2011.
- [3] National Business Survey Research, "2008. SME Businesses and Workers by Industry", Statistics Korea, January 2010.
- [4] Daijun Development Institute, "Company's Integrated Operations Support System", August 2008.
- [5] Jae-Hyun Lee, and Seung-Hee Ko, "Supporting Reality and Support System Improvement for the Small and Medium Size Enterprises", The Korea Contents Association, Vol. 9, NO. 7, pp. 333-341, July 2009.
- [6] Hyeon-jeong Jo, "Development of National S&T Indicators Framework and Preparation Method of Numerical Statements", Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning, May 2005.
- [7] Christopher T. Street, and Darren B. Meister, "Small Business Growth and Internal Transparency: The Role of Information Systems", Management Information Systems Research Center, Vol. 28, No. 3, pp. 473-506, September 2004.
- [8] Alex Coad, and Werner Hölzl, "Firm Growth: Empirical Analysis", February 2010.
- [9] Korea Evaluation Institute of Industrial Technology, "Industrial Technology Development Status and Utilization Survey Report", Government Publications, September 2008.
- [10] Small and Medium Business Administration, "Growth Stage Companies", SMBA, December 2010.
- [11] Jeong-il Lee, and Won-Yu Tae, "Role of Business and Challenges for Acceleration of Employment", Korea Listed Companies Association, Vol. 61, pp. 40-64, March 2010.
- [12] Ministry of Education Science and Technology, "Year 2009 National Science and Technology Innovation Evaluation", KISTEP, February 2010.
- [13] Eun-Yeong Kim, "A Study on Utilization of Export Assistance Programs for SMEs and their Exportation", Hannam University, December 2010.
- [14] Byeong-Seop Yun, Deok-Rok Lee, and Bok-Man Yun, "Patent for its Effects on Business Performance Analysis Activities", KCI, Vol. 24, No. 4, pp. 261-288, December 2009.
- [15] E. Malinowski, and E. Zimányi, "OLAP Hierarchies: A Conceptual Perspective", LNCS 3084, pp. 477-499, 2004.
- [16] Mi-hwa Oh, Man-Mo Hwang, Jung-Woo Choi, and In-Soo Choi, "An Approach to Navigating Data Cubes with a Hierarchical Visualization Technique", KSCI, Vol. 16, No. 2, pp. 290-305, February 2011.
- [17] Mi-hwa Oh, and In-Soo Choi, "Transforming Non-distributive Hierarchy Schemas into the Distributive Hierarchy Schema", KSCI, Vol. 16, No. 11, pp. 233-244, November 2011.

## 저 자 소개



### 황만모

1987 : 호서대학교 정보통신공학과 공학사  
 1989 : 숭실대학교 산업대학원 산업공학과 공학석사  
 현재 : 숭실대학교 대학원 산업·정보시스템 공학과 박사과정  
 관심분야 : MIS, DW, OLAP  
 Email : [santa22@paran.com](mailto:santa22@paran.com)



### 최인수

1985 : 서울대학교 산업공학과 공학박사  
 현재 : 숭실대학교 산업·정보시스템공학과 교수  
 관심분야 : MIS, DW, OLAP  
 Email : [ischoi@ssu.ac.kr](mailto:ischoi@ssu.ac.kr)