

특허출원자료를 활용한 기업의 기술혁신 결정요인: 정보통신제조업 유가증권시장 상장사를 대상으로

김진수*, 최문종**

* 경북대학교, ** 대구디지털산업진흥원

Determinants of Innovation of ICT firms listed on the Korea Stock Exchange

Kim, Jin Soo, Choi, Moon Jong

Kyungpook University, Daegu Digital Industry Promotion Agency

E-mail : jskim71@knu.ac.kr, mjchoi0@gmail.com

요 약

본 연구는 한국증권선물거래소 유가증권시장에 상장된 정보통신제조업체를 대상으로 기술혁신 결정요인을 분석하였다. 연구모형은 Romer(1990)에서 시작되는 내생적 경제성장 모형의 지식생산함수를 이용하였으며, 기술혁신의 측정은 특허청의 기업별 특허출원수를 활용하였다. 분석결과 연구개발집약도, 기술수준, 수출비중, 자본집약도는 기술혁신에 양(+)의, 반면 관계사 매입·매출비중은 기술혁신에 음(-)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 관계사 매출비중보다 매입비중이 자사의 기술혁신에 보다 나쁜 영향을 미침을 확인하였다. 이는 경영자에게 자사의 기술혁신을 위해 무엇보다 관계사 매입비중을 감소시킬 것을 보여준다.

1. 서 론

유비쿼터스와 컨버전스라는 단어를 중심으로 정보통신산업의 기술이 하루가 달리 변화하고 있다. 언제 어디서나 정보에 접근할 수 있다는 개념의 유비쿼터스는 각종 센서기술과 무선통신기술의 발전을 불러오고 있으며, 하나의 제품으로 모든 정보통신서비스를 향유한다는 컨버전스는 모든 기술이 하나의 제품으로 집약되는 특성을 보이고 있다. 이와 더불어 정보통신산업 기술은 바이오, 나노 등의 산업기술과 융합화되면서 더욱 복잡한 방향으로 변화되어 가고 있다. 이러한 정보통신산업 기술의 변화와, 중국 정보통신산업 기술의 급속한 성장 역시 한국 정보통신산업의 성장에 있어 크나큰 부담이 아닐 수 없다. 한국과 중국 간 기술격차는 2003년도 2.6년에서 2006년도 현재 1.7년으로 단축되어 가고 있으며, 특히 이동통신, 이차전지, 가전제품 분야의 기술격차는 2010년 1년 내외로 줄어들 것으로 기대된다[삼성경제연구소

(2006)]. 이처럼 급속한 정보통신산업의 변화는 과거에 비해 기업에게 한 층 높은 기술혁신을 요구하고 있다. 장기에 걸친 국가의 경제성장이 기술혁신의 결과인 탓에, 기술혁신에 대한 연구는 Schumpeter(1942) 이래로 많은 연구자와 정책담당자의 관심을 받아왔다. 미국의 급속한 생산량 증대가 자본과 인력의 증가보다 기술혁신의 결과임을 실증적으로 보여주는 Solow(1957)의 결과는 경제성장에 있어 기술혁신의 중요성을 보여주는 대표적인 연구로 손꼽을 수 있다. Krugman(1994)는 자본과 노동 투입량 증가와 같은 기존 성장방식이 한계에 이른 시점에서 성장의 밑바탕이 기술혁신임을 강조한다. 하준경(2005)는 한국경제를 지속적으로 성장시키기 위해선 혁신주도적 전략이 필요하며, 전략에는 설비투자보다는 기술혁신과 구조조정, 관행개선, 효율성 증가에 초점을 맞춘 정책의 필요성을 주장한다. 기술혁신에 대한 정책담당자의 관심은 해마다 증가하는 연구개발예산을 통해 가능해 볼 수 있다. 1990년도 0.9조원이던 한국의 연구개발예산이 2007년도 9.8조원으로, 국내총생산의 약 3.0%를 차지하고 있다. 기술분야별로는 정보통신산업분

야가 전체 예산의 18.3%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 이러한 추세는 당분간 지속될 것으로 생각된다. 한국의 정보통신산업은 1992년도부터 2005년도까지 연평균 성장률이 15.9%로 비정보통신산업 성장률 3.9%를 크게 상회하고 있으며, 2005년 기준 명목 국내총생산의 10.9%, 고용의 4.8%, 수출의 36%를 차지할 정도로 중요한 비중을 차지하고 있다[김진용(2007)]. 특허의 경우, 2006년 전체산업의 특허등록건수 166,189건 중 정보통신 분야의 특허등록건수가 88,837건으로 전체산업 특허등록건수의 50% 이상을 차지하고 있다. 이는 타 산업에 비해 정보통신산업의 기술혁신이 얼마나 중요한가를 보여주는 것이라 하겠다.¹⁾

본 연구의 목적은 정보통신제조업체의 기술혁신 결정요인을 살펴보고 이를 실증분석 함에 있다. 정보통신기업 중 정보통신제조업체를 대상으로 한 것은 정보통신서비스기업과 소프트웨어기업의 기술혁신결정요인에 있어 발생할 수 있는 특성을 통제하기 위함이다. 특히 정보통신서비스기업에서 일어나는 각종 개선과 창작은 기술혁신보다 경영혁신에 가깝기 때문에, 이들 기업을 포함하여 분석하기에 다소 무리가 있다. 본 연구의 결과는 기술혁신을 통한 경쟁력 확보를 계획하는 경영자와 정책담당자에게 기업경영과 정책수립방향에 도움을 제공할 것으로 생각된다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 제 I 절의 서론에 이어, 제 II 절은 기업의 기술혁신 결정요인에 대한 관련 연구를 살펴보았다. 제 III 절은 가설설정과 이를 검증하기 위한 연구모형을 설정하고, 제 IV 절은 기술혁신에 영향을 미치는 요인을 실증적으로 분석한다. 마지막으로 제 V 절은 연구결과를 요약하고 정책적 시사점을 제시한다.

II. 연구모형

만약 A 를 기술수준이라고 정의하면, Romer(1990)에서 시작되는 내생적 경제성장모형의 지식생산함수는 (식 1)과 같이 기술생산함수로 표현된다[강성진·서환주(2005)].

$$A_{jht} - A_{jht-1} = L_{jht-1}^{\alpha} A_{jht-1}^{\gamma} \Theta_{jht-1}^{\lambda_1} \Theta_{jht-2}^{\lambda_2} \Theta_{jht-1}^{\lambda_3} - \alpha A_{jht-1}^{\gamma} \quad (\text{식 1})$$

1) 정보통신산업은 타 산업에 비해 한 기업이 제품개발에 필요한 모든 기술을 개발하기 어려워, 기술혁신을 위한 가치사슬 상의 기업 간 협력이 중요시 된다 [Shenas & Derakshan(1992)].

여기서 A_{jht} 는 t 시점 h 산업 j 기업의 기술수준을, $A_{jht} - A_{jht-1}$ 은 t 시점 새로이 발견된 기술의 양을 각각 나타낸다. (식 1)은 새로이 발견된 기술의 양이 $t-1$ 시점 j 기업의 연구개발비 L , 기술수준 A , 내적특성 Θ_{jt} , 해당 기업이 속한 h 산업의 평균기술수준 A 에 의해 결정됨을 보여준다. 연구대상이 정보통신제조업에 한정되어 있으므로 A_{jht-1} 를 임의의 상수 K 로 가정하면 (식 1)은 (식 2)로 표현된다.

$$\ln(A_{jt} - A_{jt-1}) = \alpha \ln(L_{jt-1}) + \gamma \ln(A_{jt-1}) + \lambda_1 \ln(\Theta_{1jt-1}) + \lambda_2 \ln(\Theta_{2jt-1}) + \dots + \lambda_n \ln(\Theta_{njt-1}) + \ln(K) \quad (\text{식 2})$$

(식 2)의 회귀분석식은 (식 3)과 같다.

$$\ln(A_{jt} - A_{jt-1}) = \alpha + \beta_1 \ln(L_{jt-1}) + \beta_2 \ln(A_{jt-1}) + \beta_3 \ln(\Theta_{1jt-1}) + \beta_4 \ln(\Theta_{2jt-1}) + \dots + \beta_n \ln(\Theta_{njt-1}) + \epsilon \quad (\text{식 3})$$

본 연구는 새로이 발견된 기술의 양에 대한 대리변수로 특허출원수(PAT)를 사용하였다. 엄격히 말해 특허출원수로 새로이 발견된 기술의 양을 측정하기란 사실상 불가능하다. 기업에 따라선 새로이 발견된 기술을 노하우(Know-How)의 형태로 유지하거나, 과거 몇 년간에 걸쳐 발견된 기술을 특정 해 한건의 특허로 출원하기 때문이다.²⁾ 또한 특허로 출원된 모든 기술이 등록되는 것도 아니며, 특허마다 발견된 기술의 수를 가능하게 하는 청구항수가 다양하기 때문이다. 이러한 문제에도 불구하고 많은 연구들이 기술혁신으로 표현되는 새로이 발견된 기술의 양을 특허출원(등록)수로 측정한다[Yang & Chen(2003), 이종화(2004)].

내생적 성장이론에서 많은 논의가 이루어지고 있는 규모의 효과(scale effects)를 고려하여 연구개발비 대신 매출액 대비 연구개발비 비중인 연구개발집약도($R\&D/Sales$)를 사용하였다.³⁾ 산업 내 기업 간 경쟁은 기업으로 하여금 더 많은 연구개발비의 지출을 유도하며, 이는 기업의 기술혁신을 촉진한다[김상춘·김영재(2004)]. 강성진·서환주(2005)는 한국 기업을 대상으로 연구개발집약도와 기술혁신의 관계를 살펴보았으며, 그들은 둘 간에 양(+)의 관계가 존재함을 확인하였다.

기술수준은 자산 대비 매출액 비중인 자산회전율($Sales/Asset$)과 매출액 대비 영업이익 비중인 영업이익율($OP/Sales$)로 측정하였다. 물론 산업별로 자산회전율과 영업이익율에 있어 차이를 보이며, 기술수준이

2) 기술을 노하우의 형태로 유지하는 대표적인 사례로 미국의 코카콜라사 및 군주의 기탁을 필요로 하는 미생물관련 기업을 들 수 있다.

3) 이에 대한 상세한 논의는 Jones(1995, 1999), Diopoulous and Thomson(1998), 하준경(2004), 강성진·서환주(2005)를 참조.

높다고 해서 반드시 두 변수가 크다고 말하기 어렵다. 매출액은 기술수준에 의해서도 일부 결정되나, 기업의 마케팅역량에 의해 많이 좌우되는 측면이 크다. 그러나 기술수준을 제외한 모든 조건이 동일하다면 동일 산업에 있어 자산회전율과 영업이익률은 기업별 기술수준의 좋은 대리변수일 것이다. 특허출원수를 활용한 강성진·서환주(2005)의 연구는 축적된 기술이 새로운 기술혁신에 긍정적으로 작용하나, 이러한 효과는 시간에 따라 감소됨을 주장한다.

기업의 내적특성을 나타내는 수출비중($Ex/Sales$)은 매출액 대비 수출액으로 측정하였다. 정보통신산업의 경우 2005년 현재 기준 수출은 1,023억달러에 이르며, 이는 전체산업 수출의 36%를 각각 차지하고 있다. 2005년 기준 주요 경쟁국가들의 전체산업 대비 수출비중을 살펴보면, 미국의 경우 수출비중 17.1%이며, 일본은 수출비중 20.4%, 중국은 수출비중 30.9%를 각각 차지하고 있다. 한국 정보통신산업의 수출비중이 타 주요 경쟁국가에 비해 가장 높은 수준이다. 수출주도적 성장전략은 시장을 확대시켜, 기술혁신에 긍정적인 영향을 준다고 주장하였다[Lucas(1993), Galende & Suarez(1999)]. 수출주도적인 기업들은 해외 경쟁기업들과의 경쟁에 노출되어, 기술혁신에 대한 필요성이 높아져 제품개발과 품질개선을 위한 기술혁신활동에 보다 많은 노력을 기울이게 된다. 자본집약도($Asset/Labor$)는 종업원수 대비 자산(단위: 백만원)으로 각각 측정하였다. 강성진·서환주(2005)는 기업의 유·무형적 요소와 기업전략이 기술혁신에 어떠한 영향을 미치는지를 분석한 결과, 자본집약도가 높고 인적자본에 대한 투자가 많은 기업의 기술혁신활동이 활발함을 확인하였다. 마지막으로 관계사 매입·매출비중($RPur/Sales$, $RSales/Sales$)은 관계사에 대한 매입·매출액을 매출액으로 각각 나누어 계산하였다. 관계사 매입(매출)이란 독점규제 및 공정거래에 관한 법률 제14조에 의해 공정거래위원회로부터 자사와 동일한 상호출자제한기업집단에 지정된 기업으로부터(에게) 상품 등을 사는(파는) 행위로, 감사보고서 상 특수관계자와의 거래란에 표기된 매입(매출)총액을 의미한다. 관계사 매입은 거래비용을 절감하고, 예측이 가능하여 사업의 안정성을 확보할 수 있는 장점이 있다. 그러나 경쟁력이 없는 소속회사를 살리기 위한 비용으로 말미암아 집단 전체의 수익성 약화를 가져오며, 경쟁력 없는 관계사의 존재로 말미암아 국가자원의 낭비를 초래하는 단점을 가지고 있다[김석진·박덕제·안영도(2003)]. 기업집단의 내부거래가 강화되는 경우 소속 집단 간 상호 의존성의 증대로 말미암아 연구개발의 효율성이 떨어지는 특징이 있다[송원근(2001)]. 단순히 기업의 지배구조 강화를 위한 관계사간 매입·매출이 높다면, 연구개발과

같은 기술혁신활동에 대한 관심이 줄어 기술혁신이 줄어들 가능성이 높다.

최종적으로 (식 3)의 검정을 위해 본 연구는 다음과 같이 연구모형 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6을 설정하였다. 연구모형 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6:

$$\ln(PAT_t) = \alpha + \beta_1 \ln(RnD/Sales_{t-1}) + \beta_2 \ln(Sales/Asset_{t-1}) + \beta_3 \ln(Ex/Sales_{t-1}) + \beta_4 \ln(Asset/Labor_{t-1}) + \beta_5 \ln(RPur/Sales_{t-1}) + \epsilon_t$$

$$\ln(PAT_t) = \alpha + \beta_1 \ln(RnD/Sales_{t-1}) + \beta_2 \ln(Sales/Asset_{t-1}) + \beta_3 \ln(Ex/Sales_{t-1}) + \beta_4 \ln(Asset/Labor_{t-1}) + \beta_7 \ln(RSales/Sales_{t-1}) + \epsilon_t$$

$$\ln(PAT_t) = \alpha + \beta_1 \ln(RnD/Sales_{t-1}) + \beta_3 \ln(OP/Sales_{t-1}) + \beta_4 \ln(Ex/Sales_{t-1}) + \beta_5 \ln(Asset/Labor_{t-1}) + \beta_6 \ln(RPur/Sales_{t-1}) + \epsilon_t$$

$$\ln(PAT_t) = \alpha + \beta_1 \ln(RnD/Sales_{t-1}) + \beta_3 \ln(OP/Sales_{t-1}) + \beta_4 \ln(Ex/Sales_{t-1}) + \beta_5 \ln(Asset/Labor_{t-1}) + \beta_7 \ln(RSales/Sales_{t-1}) + \epsilon_t$$

$$\ln(PAT_t) = \alpha + \beta_1 \ln(RnD/Sales_{t-1}) + \beta_2 \ln(Sales/Asset_{t-1}) + \beta_3 \ln(OP/Sales_{t-1}) + \beta_4 \ln(Ex/Sales_{t-1}) + \beta_5 \ln(Asset/Labor_{t-1}) + \beta_6 \ln(RPur/Sales_{t-1}) + \epsilon_t$$

$$\ln(PAT_t) = \alpha + \beta_1 \ln(RnD/Sales_{t-1}) + \beta_2 \ln(Sales/Asset_{t-1}) + \beta_3 \ln(OP/Sales_{t-1}) + \beta_4 \ln(Ex/Sales_{t-1}) + \beta_5 \ln(Asset/Labor_{t-1}) + \beta_7 \ln(RSales/Sales_{t-1}) + \epsilon_t$$

<표 1>은 본 연구모형에서 사용한 독립변수의 측정방법 및 예상부호를 요약한 것이다.

<표 1> 독립변수의 측정방법 및 예상부호

구 분		측정방법	예상부호
연구개발 집약도		$RnD/Sales$	연구개발비/매출액 +
기술수준	자산회전율	$Sales/Asset$	매출액/자산 +
	영업이익률	$OP/Sales$	영업이익/매출액 +
내적특성	수출비중	$Ex/Sales$	수출액/매출액 +
	자본집약도	$Asset/Labor$	자산/종업원수 +
	관계사매입비중	$RPur/Sales$	관계사매입액/매출액 -
	관계사매출비중	$RSales/Sales$	관계사매출액/매출액 -

III. 실증분석

1. 자료와 기술통계량

본 연구의 자료원은 크게 두가지로 구분된다. 우선 특허청 2006년 한국의 특허동향을 통해 2001년도부터 2005년도까지 기업별 특허출원수 자료를 획득하였다. 이들 기업 중 한국증권선물거래소 유가증권시장에 상장된 정보통신제조업체로, 한국표준산업분류 중분류 기준 전자부품, 영상, 음향 및 통신장비제조업체를 분류하였다. 중분류 기준으로 기업을 선별한 것은 연구모형의 설정에 있어 산업의 평균기술수준에 대한 가정을 충족시키면서, 동시에 지나친 분류기준을 적용함으로써 발생하는 표본기업수가 감소를 최소화하기 위함이었다. 다음으로 한국 신용평가정보의 KisValue를 통해 2000년도부터 2004년도까지 분류한 기업체별 재무자료를 획득하였다. 재무자료의 획득기간을 2000년도부터 설정한 것은 1997년 말부터 대기업에 강요된 한국정부의 기업구조조정정책 '1999년도 말까지 부채비율 200% 달성'에 따른 기업의 활동(기업의 자산재평가 등)이 연구결과에 미치는 영향을 제거하기 위함이다. 다음으로 타인자본비율이 1 이상인 자본잠식 기업을 삭제하였다(윤봉한(2005)). 이는 기업의 재무변수를 이용한 실증연구에서 혼란 일이며, 상기의 과정을 통해 최종적으로 157개의 표본을 확보하였다. 2001년도부터 2005년도 사이 표본 기업의 특허출원수는 평균 716개, 중앙값 1개, 최소값 0개, 최대값 17,800개로, 특허출원수의 분포가 상당히 왼쪽으로 치우쳐 있었다. 재화에 있어 빈부의 격차가 크게 존재하듯, 특허출원수로 표현되는 지식재산에 있어서도 이러한 현상이 존재함을 알 수 있었다. 2000년도부터 2004년도 사이 표본 기업의 연구개발집약도는 평균 0.025, 중앙값 0.015, 최소값 0.000, 최대값 0.128이었다. 한국 유가증권시장에 상장된 전자부품, 영상, 음향 및 통신장비제조업체들은 평균적으로 매출액의 약 2.5%를 연구개발비로 사용하고 있었다. 자산회전율은 평균 약 111%이었으며, 적게는 약 31%에서 크게는 약 239%로 나타났다. 영업이익율은 평균 0.021, 중앙값 0.039, 최소값 -0.994, 최대값 0.315로, 표본의 약 27%(42개)가 음(-)의 영업이익을 보였다. 수출비중은 평균 0.631, 중앙값 0.712, 최소값 0.000, 최대값 0.989이었다. 수출비중의 평균이 50% 이상으로, 표본기업의 매출이 내수보다 수출에 의존하고 있음을 알 수 있었다. 1인당 자산의 크기인 자본집약도는 평균 약 3억 5천 3백만원이었으며, 많게는 약 16억 2천 2백만원 수준이었다. 관계사 매입·매출비중의 최대값은 0.700, 0.989, 평균은 0.122, 0.130이었다. 매출액의 약 99%를 관계사에 의존하는 기업이 존재함을 확인할 수 있었다. 실증분석에 앞서, 독립변수 간 상관관계를 살펴보면, 관계사 매입·매출비중 간 상관관계수가 0.591로 0.5보다 컸다. 두 변수를 제외한 나머지 변수의 경우, 상관관계수가 ± 0.25

사이에 존재했다. 관계사 매입·매출비중을 동시에 연구모형에 포함하지 않을 경우, 회귀분석 시 다중공선성에 따른 계수값의 불안전은 걱정하지 않아도 될 것으로 생각된다.

본집약도, 관계사 매입·매출비중이 기술혁신에 미치는 영향에 대한 연구모형 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6의 회귀분석 결과이다.⁴⁾ 연구개발집약도의 계수값 β_1 은 모든 연구모형에 대해 1% 수준에서 유의한 양(+)의 값을 보였다. 연구개발집약도가 높을수록 기술혁신이 촉진됨을 알 수 있었다. 기술수준의 대리변수 자산회전율과 영업이익율의 계수값 β_2 , β_3 역시 모두 1% 수준에서 유의한 양(+)의 값을 보였다. 과거의 기술수준이 높을수록 새로운 기술의 창출이 활발하게 이루어짐을 발견하였다. 기업의 내적특성인 수출비중과 자본집약도의 계수값 β_4 , β_5 는 각각 1% 수준에서 유의하였으며, 예상부호(+)와 일치하였다. 수출기업의 경우 외국선도기업과의 국제경쟁에 노출됨에 따라 기술혁신에 대한 필요성도 높아져 제품개발과 품질개선을 위한 기술혁신활동에 보다 많은 자원을 투입한 결과로 해석된다(강성진·서환주(2005)). 자본집약도의 유의한 양(+)의 계수값은 미국반도체기업을 대상으로 한 Hall and Ziedonis(2001)과 일치하는 결과로, 자본집약도가 높을수록 인적자원에 대한 투자가 많고 내부금융 가용성이 높기 때문으로 생각된다(강성진·서환주(2005)). 관계사 매입비중의 계수값 β_6 는 5%(연구모형 1-1)와 10%(연구모형 1-3, 1-5) 수준에서 각각 음(-)으로 유의하였으나, 관계사 매출비중의 계수값 β_7 는 10% 수준에서 비유의적이었다. 관계사로부터의 매입이 자사의 기술혁신을 저해하고 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 납품기업의 기술수준이 매입기업의 기술학습과 기술혁신 의지를 자극하지 못하는 원인에 기인하는 것으로 생각된다. 각 연구모형의 R^2 값은 0.4 이상이었으며, F 값은 1% 수준에서 모두 유의적이었다.

<표 5>는 기업의 특허출원수를 산업의 평균기술수준으로 표준화한 연구모형 2-1에서 2-6에 대한 회귀분석결과이다. 제3절의 연구모형에서 언급한바와 같이 <표 5>의 결과는 연구모형 1에 대한 강건성 검정결과로도 해석할 수 있다. 연구모형 1에 비해 R^2 값과 F 값이 다소 떨어졌으나, 영업이익율과 관계사 매출을 제외한 모든 변수가 1% 수준에서 유의하였으며 예상부호와 일치하였다. 연구개발집약도 계수값의 크기가 연구모형 1에 비해 다소 떨어졌다. 이는 특허출원수를 과거 10년 동안의 평

4) 자연로그는 영(0) 이하의 값에 대해 정의되지 않기 때문에, 회귀분석 시 표본 수의 감소를 최소화하기 위해 자산회전율과 자본집약도를 제외한 모든 변수에 1을 더한 후 자연로그를 취했다.

균특허출원수로 표준화함으로써, 종속변수 값의 감소에 기인한 것으로 생각된다. 그러나 관계사 매출비중의 계수값은 연구모형 1의 분석 시 비유의적이었으나, 연구모형 2-4의 5% 수준을 제외하고 모두 1% 수준에서 음(-)으로 유의적이었다. 이는 관계사에 대한 매출이 기업에게 안정적인 수익원의 확보를 가능하게 함으로써 기술혁신 의지를 저해하기 때문으로 생각된다.

2. 실증분석결과

<표 4>는 연구개발집약도, 기술수준, 수출비중, 자을 보였다. 과거의 기술수준이 높을수록 새로운 기술의 창출이 활발하게 이루어짐을 발견하였다. 기업의 내적특성인 수출비중과 자본집약도의 계수값 β_4 , β_5 는 각각 1% 수준에서 유의하였으며, 예상부호(+)와 일치하였다. 수출기업의 경우 외국선도기업과의 국제경쟁에 노출됨에 따라 기술혁신에 대한 필요성도 높아져 제품개발과 품질개선을 위한 기술혁신활동에 보다 많은 자원을 투입한 결과로 해석된다[강성진·서환주(2005)]. 자본집약도의 유의한 양(+)의 계수값은 미국반도체기업을 대상으로 한 Hall and Ziedonis(2001)과 일치하는 결과로, 자본집약도가 높을수록 인적자원에 대한 투자가 많고 내부금융 가용성이 높기 때문으로 생각된다[강성진·서환주(2005)]. 관계사 매입비중의 계수값 β_6 는 5%(연구모형 1-1)와 10%(연구모형 1-3, 1-5) 수준에서 각각 음(-)으로 유의하였으나, 관계사 매출비중의 계수값 β_7 는 10% 수준에서 비유의적이었다. 관계사로부터의 매입이 자사의 기술혁신을 저해하고 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 납품기업의 기술수준이 매입기업의 기술학습과 기술혁신 의지를 자극하지 못하는 원인에 기인하는 것으로 생각된다. 각 연구모형의 R^2 값은 0.4 이상이었으며, F 값은 1% 수준에서 모두 유의적이었다.

<표 5>는 기업의 특허출원수를 산업의 평균기술수준으로 표준화한 연구모형 2-1에서 2-6에 대한 회귀분석결과이다. 제3절의 연구모형에서 언급한바와 같이 <표 5>의 결과는 연구모형 1에 대한 강건성 검정결과로도 해석할 수 있다. 연구모형 1에 비해 R^2 값과 F 값이 다소 떨어졌으나, 영업이익율과 관계사 매출을 제외한 모든 변수가 1% 수준에서 유의하였으며 예상부호와 일치하였다. 연구개발집약도 계수값의 크기가 연구모형 1에 비해 다소 떨어졌다. 이는 특허출원수를 과거 10년 동안의 평균특허출원수로 표준화함으로써, 종속변수 값의 감소에 기인한 것으로 생각된다. 그러나 관계사 매출비중의 계수값은 연구모형 1의 분석 시 비유의적이었으나, 연구모형 2-4의 5% 수준을 제외하고 모두 1% 수준에서 음(-)

으로 유의적이었다. 이는 관계사에 대한 매출이 기업에게 안정적인 수익원의 확보를 가능하게 함으로써 기술혁신 의지를 저해하기 때문으로 생각된다.

IV. 결 론

본 연구는 유가증권시장에 등록된 정보통신제조업 157개를 대상으로 하여, 기업의 기술혁신에 직접적이고 객관적인 지표인 특허출원(등록)수를 대리변수로 삼아 Romer(1990)의 내생적 경제성장모형을 활용하여 기술혁신결정요인을 분석하였다. 연구결과 다음과 같은 사실을 발견할 수 있었다.

첫째, 연구개발집약도와 기술수준이 기업의 기술혁신이 촉진됨을 확인하였다. 이는 기술의 축적이 새로운 기술창출의 밑거름이 됨을 보여주는 결과이다. 둘째, 기업의 내적특성인 수출비중과 자본집약도가 높을수록 기술혁신이 활발함을 알 수 있었다. 수출비중이 높은 기업의 경우 외국선도기업과의 경쟁에 노출되어 기술혁신에 대한 필요성으로 기술혁신이 활발한 것으로 풀이된다. 자본집약도가 높을수록 내부의 자원가용성과 인적자원에 대한 투자가 증가됨에 따른 결과로 생각된다. 반면 기업의 내적특성 중 관계사 매입·매출비중은 각각 음(-)의 관계로 나타났다. 관계사에 대한 매출이 기업에게 안정적인 수익원의 확보를 가능하게 하여, 기술혁신 의지를 저해하는 것으로 생각된다.

서론에서 언급한 바와 같이 전체산업 대비 정보통신산업의 특허등록건수가 50% 이상으로 나타나고 있다. 이는 정보통신산업이 타 산업에 비해 기술진보 속도가 빠르며 더 많은 기술혁신을 필요로 함을 의미한다. 한국 정보통신산업의 기술혁신을 촉진하기 위해 정책담당자는 기술혁신활동을 저해하는 상호출자제한기업집단의 내부거래를 규제할 수단을 모색할 필요가 있으며, 경영자는 관계사 매입이 자사의 기술혁신을 저해하지 않도록 매입구조를 개선해야 하겠다.

<표 4> 특허출원수를 활용한 기술혁신결정요인 회귀분석 결과

구분	연구모형 1-1	연구모형 1-2	연구모형 1-3	연구모형 1-4	연구모형 1-5	연구모형 1-6
α	-10.042*** (-4.665)	-9.112*** (-4.221)	-5.846*** (-3.680)	-5.802*** (-3.572)	-9.701*** (-4.639)	-9.415*** (-4.469)
β_1	45,338*** (6,702)	49,603*** (7,397)	52,222*** (7,928)	54,312*** (8,291)	49,619*** (7,602)	50,976*** (7,780)
β_2	3,319*** (3,322)	2,870*** (2,891)			2,826*** (2,895)	2,552*** (2,622)
β_3			1,269*** (3,348)	1,273*** (3,236)	1,091*** (2,877)	1,162*** (2,993)
β_4	3,773*** (4,509)	3,554*** (4,213)	3,798*** (4,543)	3,584*** (4,282)	3,603*** (4,391)	3,438*** (4,177)
β_5	1,185*** (3,882)	1,053*** (3,436)	0,824*** (3,042)	0,796*** (2,892)	1,175*** (3,953)	1,139*** (3,796)
β_6	-2,801** (-2,543)		-1,820* (-1,699)		-1,179* (-1,759)	
β_7		-1,341 (-1,304)		-0,218 (-0,208)		-0,573 (-0,554)
R^2	0.454	0.437	0.454	0.444	0.478	0.468
F	25,084***	23,411***	25,145***	24,123***	22,902***	22,030***
자료수	157	157	157	157	157	157

주: ()안은 t값 ***, **, *는 각각 1%, 5%, 10% 수준에서 유의함.