논 문 17

조직창의성과 기술개발 관계
- 기업규모, 업종에 따른 차이 유무 -

황규희* · 김안국**

요 약

근래 창조경제(creative economy)에 대한 관심이 고양되고 있다. 그런데 이러한 창의성은 개인 창의성을 중심으로 주목되나, 창의성 결과는 개인 창의성 보다 조직 창의성의 산물이다. 본 연구에서는 기술개발과 조직 창의성의 연계를 분석하며, 조직창의성 개선을 통한 기술개발 촉진을 도모하고자 한다. 특히 근래 기술개발의 주요 흐름이 기술융합이라는 측면에 주목하며, 기술개발 성과로의 기술융합에 대한 조직창의성 요소의 관계를 분석하였다. 분석결과, 창의성 요소는 기업규모, 업종 특성에 따라 효과에 차이가 있다고 여겨진다. 300인 미만 기업에 대해서는 유의한 창의성 요소가 식별되지 않고 있으나, 300인 이상 기업에 대해서는 보상만족도가 업종 특성에 따라 효과에 차이를 보인다. 특히 IT 관련 기업에서 보상만족도 효과가 더 큰 것으로 나타나고 있다. 한편, 예상과 달리 지식원천이 유의하게 나타나지 않고 있는데 이는 표본 수의 제약 가능성과 관련 된다고 여겨진다. 그러나 이러한 표본수 축소에서도 보상만족도는 여전히 유의하며, IT관련 기업에서 보상만족도 효과가 더 큰 것으로 나타나고 있다. 다른한편, 타 창의성 요소 및 R&D 규모들은 창의성 결과로의 특허와 유의한 관련을 보이고 있지 못하고 있다.

Key words: 창의성, 조직 창의성, 특허, 보상만족, Ordered Logit Model.

1. 도입

근래 창조경제(creative economy)에 대한 관심이 고양되고 있다. 그런데 이러한 창의성은 개인 창의성을 중심으로 주목되나, 창의성 결과는 개인 창의성 보다 조직 창의성의 산물이다. 본 연구에서는 기술개발과 조직 창의성의 연계를 분석하며, 조직창의성 개선을 통한 기술개발 촉진을 도모하고자 한다. 특히 근래 기술개발의 주요 흐름이 기술융합이라는 측면에 주목하며, 기술개발 성과로의 기술융합에 대한 조직창의성 요소의 관계를 분석하고자 한다.

* 한국직업능력개발원 연구위원
** 한국직업능력개발원 연구위원

2. 분석 모형 구축

가. 기존 이론 검토

대표적인 창의성 연구자로 인정되는 Amabile(1996)은 (개인) 창의성이 발현되기 위한 조건으로서 지식과 경험, 창의적인 사고,[1] 능동적인 내적 동기와 열정을 제시하고 있다. 조직 창의성에 대해서는 Amabile(1988, 1996)은 조직의 동기화(organizational motivation), 조직의 자원(resource), 조직의 경영관행(management practices)을 강조하였다.

일반적으로 조직 창의성은 의사소통, 동기유발, 리더십, 조직문화의 복합 산물로 인정된다. 먼저 동기 유발에 대해서는, 기업과 정부출연연구소의 성과주의 연봉 제도와 대학의 지적재산권 정책을 통해 창의적 성과에 대한 경제적 보상이 강화되는 것이 현재의 추세이다. 그러나 창의적인 인재들에게는 명예, 권위, 존중, 승진 등의 사회적 보상이 경제적 보상 못지않게 중요하다.

다음 조직 구성원간의 자유로운 의사소통도 중요한 요소이다. Robinson과 Stern(1997)은 기업내 어떤 직원이 어떤 창의적인 아이디어를 낼 지를 예측할 수는 없다고 보고 기업이 해야 할 일은 다양한 정보의 기대하지 않은 교환, 즉 원활한 사내 비공식적 커뮤니케이션 증진에 적절한 체제를 갖추는 것이 중요하다고 본다. 관심사와 접근 방식이 서로 다른 주체들 간의 교류와 상호작용이 중요하다는 것이다. 근래 기술융합현상에서 의사소통의 중요성이 더욱 강조된다(황규희 외, 2008). 이외에 리더십, 창의적인 조직문화도 조직 창의성에서 중요한 요소로 간주된다. 한편, Woodman, Sawyer, Griffin(1993)는 상호작용주의적접근을 차용하여, 개인, 집단, 및 조직수준에서의 요인 상호작용을 주목하였다.

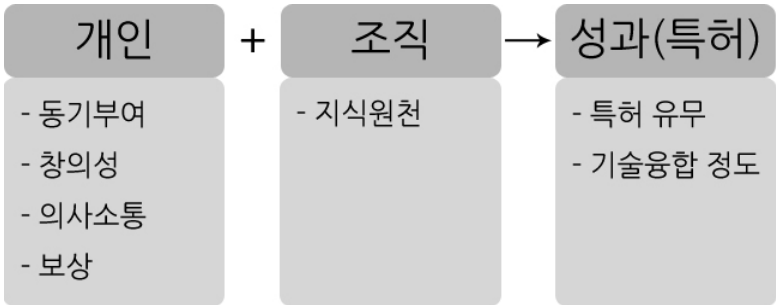
이렇게 조직 창의성에 대한 많은 요소가 제안되고 있으나, 개별 기업의 특성에 따라 조직창의성 요소의 중요성이 달라질 수 있을 것이다. 본 연구에서는 조직 창의성이 기술개발로 발현한다고 간주하고, 이러한 기술결과에 영향을 주는 제 요소가 산업특성, 기업규모 등에 따라 다를 수 있다고 주장하며 이를 실증분석을 통해 보이고자 한다.

나. 연구질문과 분석모형

본 연구의 연구질문은 조직 창의성의 요소가 산업별, 기업규모별로 어떻게 다른가 하는

1) 문제 해결(problem-solving)이 아닌 문제 발견(problem-finding)

것이다. 이러한 연구질문에 실증분석을 통해 대응하기 위해서는 분석모형이 요구된다. 먼저 조직 창의성의 성과는 기술개발로 발현되며, 이는 특허정보로 확인된다고 가정한다. 이때 특허수라는 양적측면이외에, 기술융합이라는 질적 요소도 고려하기로 한다. 조직 창의성에 영향을 주는 핵심요소로 의사소통, 리더쉽, 보상만족, 자발성을 포함하며, 이외에 지식정보 원천, 부정적 압력 등을 포함하기로 한다.



[그림 1] 분석모형

이러한 모형을 분석하는 과정에서, 조직창의성 구성요소의 차이를 가져오는 구조요인을 식별할 것이다. 즉, 업종, 규모 등의 차이를 식별하고 구조에 대한 논의를 수행하기로 한다.

3. 분석자료 및 분석방법

가. 분석자료

분석자료는 1차, 2차 HCCP 연속 조사기업 454개에서 출발하여, 조직창의성에 영향을 주는 요소를 기업별 근로자정보에서 추출하였다. 조직창의성에 대해서는 '05~'09년의 국내 등록특허와 2005~2010 6월까지의 미국 등록특허를 이용하였다. 특허에 영향을 주는 기타 요인으로 지식 및 정보 원천에 대한 자료는 2005, 2006년의 혁신조사자료를 활용하였으며, 한국신용평가의 2002~2006년 매출액, R&D자료를 활용하였다. 실제 분석에서는 특허무관 산업을 배제하고, 핵심변수 누락 업체를 배제한 239개 업체자료를 활용하였다.[1)]

본 연구에서 핵심설명변수는 의사소통(W1), 리더쉽(W2), 보상만족(W3), 자발성(W5)이며,

1) 산업중분류코드 11, 14, 15를 삭제하여 373개의 기업이 남았고, 여기에서 R&D정보가 없는 기업을 제외하니 268개가 남았다. 다시 산업분류와 근로자 정보가 누락된 업체를 제외하여 남은 업체가 239이다.

이외에 부정적 압력(W4)까지 총 5개의 변수가 HCCP 근로자 조사에서 다음과 같이 추출되고, 개인정보로부터 기업평균으로 환원되어 기업자료로 사용되었다.

의사소통(W1)=평균[W229_01(사내정보의 개방성), W229_02(자유로운 의견제시), W229_03(부서간 커뮤니케이션)]
리더쉽(W2)=평균[W229_05(공정한 평가), W229_06(경영진에 대한 신뢰)]
보상(W3)=평균[W230_02(혁신에 대해 적절한 보상), W231_02(현재임금에 만족)]
부정적 압력(W4)=평균[W232_02(성과부진에 대한 압박), W232_03(이직고려)]
자발성(W5)=평균[W231_01(현재업무에 만족), W232_01(자발성 유인), W232_04(애사심), W232_06(충성도)]

외부지식정보원천(IS1), 내부지식정보원천(IS2)는 혁신조사에서 추출되어 마찬가지로 개인정보의 기업평균으로부터 기업자료로 환원되었다. 그런데, HCCP 조사업체의 일부만 혁신조사에서 조사되기에, 양측에서 모두 조사된 업체는 91개에 불과하다.

외부지식정보원천(IS1)=평균(외부정보원천, 외부기술획득, 외부협력활동);
내부지식정보원천(IS2)=평균(내부정보원천, 내부기술획득, 내부협력활동);

한편, 근로자 정보를 활용하는데 있어서 연구직 근로자 정보를 이용하는 것이 논리적으로 타당하나, 연구직 근로자에 한정할 경우 상당량의 기업을 분석표본에 활용할 수 없는 문제가 있다. 전체 근로자와 연구직 근로자의 응답의 비교를 거쳐 전체근로자 정보를 활용하였다.

특허정보는 국내특허이외에 미국특허를 추가로 활용하였다. 미국특허는 그 특허를 출원함에 있어 타 특허를 참조하게 되는데, 이를 인용특허(References Cited)라 한다. 원특허, 인용특허 모두 고유의 국제특허분류코드(IPC: International Patent Class)를 가진다.[2] 미국특

2) IPC 대분류 항목 (8개)
A섹션 - 생활필수품(HUMAN NECESSITIES)
B섹션 - 처리조작; 운수(PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING)
C섹션 - 화학; 야금(CHEMISTRY; METALLURGY)
D섹션 - 섬유, 지류(TEXTILES; PAPER)
E섹션 - 고정구조물(FIXED CONSTRUCTIONS)
F섹션 - 기계공학; 조명; 가열; 무기; 폭파(MECHANICAL ENGINEERING; LIGHTING; HEATING; WEAPONS;

허에서 본래의 IPC에 대하여 인용특허의 IPC 비율이 이질성이 높으면(30% 이상) 융합특허로 간주하고, 다시 융합특허비율이 30%를 넘으면 융합성격이 강한 기업으로 간주하였다. 특허가 없는 기업(1), 국내특허만 있는 기업(2), 미국특허를 가진 기업(3), 미국특허가 100개 이상이거나 융합특허성격인 기업(4)으로 구분하여 범주형 분석을 수행하였다. 특허수를 직접 이용한 분석도 수행한다.

나. Ordered Logit Model

종속변수로의 창의성이 특허없음(1), 국내특허만 있음(2), 미국특허 있음(3), 미국특허가 많거나 융합성격(4)으로 현시한다고 가정한다. 이는 범주화된 기준을 가지며 관찰 불가능 응답변수 y*와 관찰가능 y 간 관계는 (식 1), (식 2)로 표현된다.

$$y^* = \sum_{k=1}^{K} \beta_k x_k + \epsilon \qquad (식\ 1)$$

단 ϵ은 $E(\epsilon) = 0$인 대칭분포이며, $CDF \equiv F(\epsilon)$.

$$\begin{aligned} y = 1 \text{ if } \quad & y^* \le \mu_1 (= 0) \\ = 2 \text{ if } \quad & \mu_1 < y^* \le \mu_2 \\ = 3 \text{ if } \quad & \mu_2 < y^* \le \mu_3 \\ = 4 \text{ if } \quad & \mu_3 < y^* \end{aligned} \qquad (식\ 2)$$

누적분포함수의 성질로부터 확률값이 다음과 같이 구해지며, 축차적인(Recursive) 방법에 의해 $y \le j$인 확률이 (식 3)과 같은 누적분포함수 $F(\bullet)$로 표현된다.

$$\begin{aligned} & Prob(y = 4) = F(\mu_4 - \sum_{k=1}^{K} \beta_k x_k) - F(\mu_3 - \sum_{k=1}^{K} \beta_k x_k) \\ & Prob(y = 3) = F(\mu_3 - \sum_{k=1}^{K} \beta_k x_k) - F(\mu_2 - \sum_{k=1}^{K} \beta_k x_k) \\ & Prob(y = 2) = F(\mu_2 - \sum_{k=1}^{K} \beta_k x_k) - F(- \sum_{k=1}^{K} \beta_k x_k) \\ & Prob(y = 1) = F(- \sum_{k=1}^{K} \beta_k x_k) \\ & \Rightarrow \\ & Prob(y \le j) = F(\mu_j - \sum_{k=1}^{K} \beta_k x_k) \end{aligned} \qquad (식\ 3)$$

BLASTING)
G섹션 - 물리학(PHYSICS)
H섹션 - 전기(ELECTRICITY)

누적분포함수 $F(\bullet)$는 다시 누적로짓분포함수로 바꾸어 준 후(식 4), 그 역함수를 취하면 Ordered Logit Model(식 5)이 구해진다.

$$\begin{aligned} Prob(y \le j|x) &= F(\mu_j - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) = L(\mu_j - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) \\ &= \frac{e^{\mu_j - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k}}{1+e^{\mu_j - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k}} \qquad (식\,4) \\ \Rightarrow \log[\frac{P(y \le j|x)}{1-P(y \le j|x)}] &= \mu_j - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k \qquad (식\,5) \\ &\quad (단,\ j=1,2,3) \end{aligned}$$

여기에서, 설명변수 x의 영향력이 응답변수의 범주에 따라 달라지지 않는다는 Proportional Odds 가정아래 (식 4)는 (식 6)으로 전환된다

$$Prob(y \le j) = \frac{e^{\mu_j - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k}}{1+e^{\mu_j - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k}} \qquad (식\,6)$$

이산한 응답을 가지는 Ordered Logit Model의 $y=j$인 경우의 확률은 $P(y=j) - P(y \le j) - P(y \le j-1)$이다. 이에 따라 다음이 성립한다.

$$\begin{aligned} Prob(y=1) &= L(\mu_1 - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) = L(-\sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) \quad (\because \mu_1 = 0) \\ Prob(y=2) &= L(\mu_2 - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) - L(-\sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) \\ Prob(y=3) &= L(\mu_3 - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) - L(\mu_2 - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) \\ Prob(y=4) &= 1 - L(\mu 3 - \sum_{k=1}^{K}\beta_k x_k) \quad (\because P(y \le 4) = 1) \end{aligned}$$

(식 7)

4. 기초 통계

가. 대상 기업 분포

239개 기업의 분포는 다음 표와 같으며, 업종 차이 및 규모 차이를 비교하기 위하여 IT/비IT, 300인 미만/300인 이상 기업으로 구분한 분석을 전체분석과 병행하였다.

〈표 1〉 산업중분류와 근로자 수(기업규모)에 따른 기업분류

산업중분류 \ 근로자 수		100~299	300~999	1,000~1,999	2,000인 이상	계
IT	7. 컴퓨터 및 사무용기	1	2	0	0	3
	9. 전자	22	13	5	1	41
	12. 통신업	1	2	0	0	3
	13. SW/SI/온라인DB	13	5	1	1	20
	16. 오락/문화	1	2	0	1	4
비IT	1. 음식료품	3	3	3	7	16
	2. 섬유/봉제/모피	4	1	3	0	8
	3. 석유, 화학	13	9	3	2	27
	4. 고무/플라스틱	6	4	0	0	10
	5. 금속/비금속	18	12	6	2	38
	6. 기계장비	10	7	0	1	18
	8. 전기	11	5	0	1	17
	10. 자동차/운송장비	11	17	2	4	34
계		114	82	23	20	239

나. 특허분포

본 연구는 에서는 극내특허(등록) 뿐 아니라, 미국 특허도 활용하였다. 이때 미국특허는 등록특허뿐 아니라 출원특허도 활용하였다.[3] 앞서 언급한대로 특허에 대한 사항을 조직창의성 결과의 대리변수로 간주하며, 특허가 없는 기업(1), 국내특허만 있는 기업(2), 미국특허(출원포함)를 가진 기업(3), 미국특허(등록에 한정)가 100개 이상이거나 융합특허성격인 기업(4)으로 구분하고자 한다. 특허수를 직접 이용할 경우, 국내특허와 미국특허를 동시에 분석하기가 곤란한 가운데, 각각에 대한 회귀분석과 함께 4개 범주에 대한 Ordered Logit 분석을 수행한다. 국내특허, 미국특허, 융합판정을 거쳐 산업과 규모에 대한 특허분포가 아래에 제시된다.

3) 미국등록특허의 경우에 전체 HCCP 454개 기업중 47개 기업이 등록특허를 보유하고 있다. 등록 이외 출원만 가지고 있는 기업이 28개이다. 대체로 기업규모가 커질수록 특허보유 기업 비율이 커지고 보유특허수도 증가한다. 산업별로는 전기전자, 석유화학, 기계장비, 자동차 부문에서 높게 나타난다.

〈표 4〉 산업, 규모별 국내특허/미국특허/융합특허성격 유무를 기준으로 한 기업분류

산업 중분류		특허 기준 기업구분	100~299	300~999	1,000~1,999	2,000인 이상	계
IT	7. 컴퓨터 및 사무용기	특허없음	0	0	0	0	0
		국내특허만	1	2	0	0	3
		미국특허보유	0	0	0	0	0
		융합특허	0	0	0	0	0
	9. 전자	특허없음	5	2	0	0	7
		국내특허만	14	9	3	0	26
		미국특허보유	1	2	1	0	4
		융합특허	2	0	1	1	4
	12. 통신업	특허없음	0	0	0	0	0
		국내특허만	0	2	0	0	2
		미국특허보유	1	0	0	0	1
		융합특허	0	0	0	0	0
	13. SW/SI/온라인DB	특허없음	5	0	0	0	5
		국내특허만	8	4	1	1	14
		미국특허보유	0	1	0	0	1
		융합특허	0	0	0	0	0
	16. 오락/문화	특허없음	1	2	0	0	3
		국내특허만	0	0	0	0	0
		미국특허보유	0	0	0	1	1
		융합특허	0	0	0	0	0
비IT	1. 음식료품	특허없음	1	1	0	1	3
		국내특허만	2	2	3	3	10
		미국특허보유	0	0	0	2	2
		융합특허	0	0	0	1	1
	2. 섬유/봉제/모피	특허없음	2	1	2	0	5
		국내특허만	2	0	0	0	2
		미국특허보유	0	0	0	0	0
		융합특허	0	0	1	0	1
	3. 석유, 화학	특허없음	4	2	0	0	6
		국내특허만	5	4	1	1	11
		미국특허보유	4	2	2	1	9
		융합특허	0	1	0	0	1
	4. 고무/플라스틱	특허없음	3	2	0	0	5
		국내특허만	3	0	0	0	3
		미국특허보유	0	2	0	0	2
		융합특허	0	0	0	0	0
	5. 금속/비금속	특허없음	10	3	2	0	15
		국내특허만	8	8	4	1	21
		미국특허보유	0	1	0	0	1
		융합특허	0	0	0	1	1
	6. 기계장비	특허없음	3	0	0	0	3
		국내특허만	5	6	0	0	11
		미국특허보유	0	1	0	0	1
		융합특허	2	0	0	1	3
	8. 전기	특허없음	2	2	0	0	4
		국내특허만	8	1	0	0	9
		미국특허보유	1	2	0	0	3
		융합특허	0	0	0	1	1

<표 계속>

산업 중분류		특허 기준 기업구분	100~299	300~999	1,000~1,999	2,000인 이상	계
	10. 자동차/운송장비	특허없음	2	7	0	0	9
		국내특허만	8	7	2	2	19
		미국특허보유	0	2	0	0	2
		융합특허	1	1	0	2	4
계		특허없음	38	22	4	1	65
		국내특허만	64	45	14	8	131
		미국특허보유	7	13	3	4	27
		융합특허	5	2	2	7	16

특허분류를 규모와 산업에 따라 정렬하고 업종차이 및 규모에 대한 차이를 Chi2 검정한 결과, 규모에 대해서는 유의한 차이를 보이나, IT-비IT에 대한 차이는 유의하지 않음이 나타난다.

〈표 5〉 특허와 기업규모, IT/비IT 기업 기준 기업분류

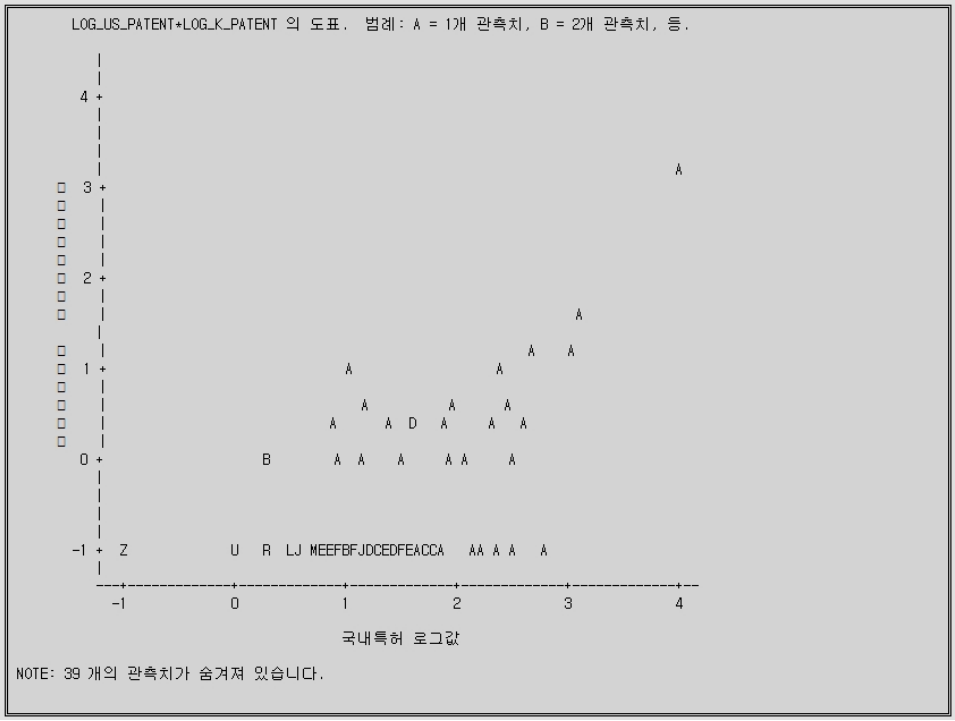
구분	100~299		300인 이상		계
	IT	비 IT	IT	비 IT	
특허없음	11	27	4	23	65
국내특허만	23	41	22	45	131
미국특허보유	2	5	5	15	27
융합특허	2	3	2	9	16
계	38	76	33	92	239

〈표 6〉 특허와 기업규모에 대한 Chi2 비교

구분	chi2	df	p
IT-비IT	3.075944465	3	0.38006
규모	9.954310178	3	0.01642

다. 특허간 관계

아래 그림은 국내특허, 미국특허에 대한 상용로그값을 나타낸 것이다. 특허수가 0인 기업에 대해서는 0.1을 대입하여 로그변환을 수행하였기에, -1 로 나타난 기업들은 특허가 없는 기업들이다. 국내특허수 로그값이 4근방, 미국특허수 로그값이 3근방에 있는 기업은 타 기업에 비해 월등히 특허수가 큰 업체로 특이치의 가능성이 있다. 그러나 이를 포함한 이하의 분석에 대하여 이를 배제한 분석이 별다른 차이를 보이지는 않았다.



[그림 2] 미국특허에 대한 국내특허와의 회귀분석 그래프

위의 Plot에서 미국특허에 대한 국내특허와의 회귀분석을 수행한 결과는 다음과 같다.[4)]

〈표 7〉 미국특허에 대한 국내특허와의 회귀분석 결과

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr 〉 |t|
Intercept	1	-0.9376	0.0327	-28.67	<.0001
국내특허	1	0.2365	0.02799	8.45	<.0001

F value = 124, P < 0.001

라. 특허에 영향을 줄 것으로 예상되는 제 요소

1) 전체 근로자에서 요소간 상관성

조직 창의성에 영향을 줄 것으로 예상되는 성명변수들은 크게 3개의 군으로 구분된다. 의사소통(W1), 리더쉽(W2), 보상만족(W3), 자발성(W5)간 상관이 높으며, 외부지식원천

4) 미국내 특허가 없는 기업 제외, 국내 특허가 없는 기업 제외, 국내특허수 로그값이 4근방 및 미국특허수 로그값 3근방 기업 제외 등에서 회귀계수값은 변하나 유의성이 인정된다.

(IS1), 내부지식원천(IS2) 간에도 상관성이 높다. 이외에 부정적 압력(W4)까지 총 3개의 군이 있다.

〈표 8〉 조직 창의성에 영향을 줄 것으로 예상되는 변수들간의 상관성

구분	W1 의사소통	W2 리더쉽	W3 보상	W5 자발성	IS1 외부지식 정보원천	IS2 내부지식 정보원천	W4 부정적압력
W1 의사소통	1 239	0.72653 <.0001 239	0.58238 <.0001 239	0.75438 <.0001 239	0.03731 0.7255 91	-0.04434 0.6765 91	-0.24453 0.0001 239
W2 리더쉽	0.72653 <.0001 239	1 239	0.72996 <.0001 239	0.78209 <.0001 239	0.09584 0.3662 91	0.03261 0.759 91	-0.16964 0.0086 239
W3 보상	0.58238 <.0001 239	0.72996 <.0001 239	1 239	0.71804 <.0001 239	0.2683 0.0101 91	0.0796 0.4532 91	-0.23348 0.0003 239
W5 자발성	0.75438 <.0001 239	0.78209 <.0001 239	0.71804 <.0001 239	1 239	0.13252 0.2105 91	-0.03412 0.7481 91	-0.29425 <.0001 239
IS1 외부지식 정보원천	0.03731 0.7255 91	0.09584 0.3662 91	0.2683 0.0101 91	0.13252 0.2105 91	1 91	0.5764 <.0001 91	-0.07277 0.493 91
IS2 내부지식 정보원천	-0.04434 0.6765 91	0.03261 0.759 91	0.0796 0.4532 91	-0.03412 0.7481 91	0.5764 <.0001 91	1 91	-0.02277 0.8304 91
W4 부정적압력	-0.24453 0.0001 239	-0.16964 0.0086 239	-0.23348 0.0003 239	-0.29425 <.0001 239	-0.07277 0.493 91	-0.02277 0.8304 91	1 239

2) 연구직과 전체근로자 차이에 대한 검증

연구직[5]의 의사소통(W1), 리더쉽(W2), 보상만족(W3), 자발성(W5), 부정적 압력(W4)을 전체 근로자의 해당변수와 상관관계를 비교하면 유의성이 있으나 상관관계는 대략 50% 수준이다.

5) S/W개발업체의 연구원은 HCCP에 전문직으로 분류되었는데, 이도 포함하였다.

〈표 9〉 전체 근로자와 연구직 근로자와의 변수별 상관관계

변수	N	평균	표준편차	피어슨 상관계수
W1_T	239	0.30184	0.24108	0.37574
W1_R	167	0.30835	0.40237	
W2_T	239	0.25237	0.26379	0.46092
W2_R	167	0.24411	0.43786	
W3_T	239	0.11333	0.30828	0.55184
W3_R	167	0.08970	0.43810	
W5_T	239	0.40429	0.2064	0.47022
W5_R	167	0.39949	0.34176	
W4_T	239	-0.15164	0.22505	0.46553
W4_R	167	-0.04173	0.40541	

모두 99% 수준에서 유의

3) 산업-규모별 조직창의성 설명변수

전체에 대한 설명변수를 표준화하여, 산업별 규모별 비교를 하면 다음과 같다.

〈표 10〉 설명변수들의 산업별 비교

구분	산업	HCCP 기업수 /혁신조사 기업수	특허-창의성	미국 특허 로그값	국내 특허 로그값	의사 소통	리더 쉽	보상	자발 성	외부 지식 정보 원천	내부 지식 정보 원천	부정적 압력
IT	7. 컴퓨터 및 사무용기	3/0	1.000	-1.000	0.560	-0.295	-0.295	-0.375	-0.603	.	.	1.262
	9. 전자	41/5	1.122	-0.698	0.708	-0.386	-0.445	-0.278	-0.518	0.271	0.240	0.294
	12. 통신업	3/1	1.333	-1.000	1.222	0.210	-0.212	-0.221	0.230	0.218	-1.229	0.668
	13. SW/SI/온라인DB	20/6	0.800	-1.000	0.263	0.113	0.045	-0.183	0.110	-0.266	-0.144	0.409
	16. 오락/문화	4/0	0.500	-1.000	-0.315	1.337	0.505	0.430	1.403	.	.	0.259
비IT	1. 음식료품	16/7	1.063	-0.813	0.527	0.299	0.488	0.427	0.724	0.370	0.559	-0.296
	2. 섬유/봉제/모피	8/4	0.625	-0.837	-0.340	-0.101	-0.166	-0.545	-0.439	-0.173	-0.103	0.162
	3. 석유, 화학	27/11	1.185	-0.854	0.650	0.283	0.248	0.311	0.246	0.046	0.394	-0.174
	4. 고무/플라스틱	10/2	0.700	-1.000	-0.178	-0.014	-0.038	-0.400	-0.226	-0.788	0.273	0.266
	5. 금속/비금속	38/18	0.684	-0.932	0.088	0.354	0.371	0.271	0.303	0.293	0.106	-0.241
	6. 기계장비	18/8	1.222	-0.771	0.803	-0.164	-0.459	-0.091	-0.383	-0.313	-0.603	-0.221
	8. 전기	17/8	1.059	-0.695	0.665	0.059	0.224	0.125	0.048	-0.229	-0.103	-0.252
	10. 자동차/운송장비	34/11	1.029	-0.779	0.509	-0.427	-0.163	-0.074	-0.098	0.290	-0.046	-0.123

〈표 11〉 설명변수들의 규모별 비교

규모	HCCP 기업수 /혁신조사 기업수	특허-창의성	미국 특허 로그값	국내 특허 로그값	의사 소통	리더쉽	보상	자발성	외부 지식 정보 원천	내부 지식 정보 원천	부정적 압력
100~299	114/36	0.816	-0.942	0.157	-0.144	-0.111	-0.295	-0.247	-0.332	-0.135	0.265
300~999	82/37	0.939	-0.871	0.356	-0.032	-0.050	0.067	0.042	0.250	0.043	-0.160
1000~1999	23/12	1.130	-0.695	0.977	0.479	0.322	0.499	0.524	0.619	0.565	-0.454
2000~	20/6	1.850	-0.208	1.832	0.401	0.467	0.834	0.631	0.479	0.356	-0.334

〈표 12〉 설명변수들의 규모별, 업종별 비교

규모	업종	HCCP 기업수 /혁신 조사 기업수	특허-창의성	미국 특허 로그값	국내 특허 로그값	의사 소통	리더쉽	보상	자발성	외부 지식 정보 원천	내부 지식 정보 원천	부정적 압력
100~299	IT	38/10	0.8684	-0.9315	0.2798	-0.1661	-0.2739	-0.3764	-0.3036	-0.2178	-0.0775	0.5052
	비IT	76/26	0.7895	-0.9474	0.0958	-0.1331	-0.0290	-0.2542	-0.2185	-0.3753	-0.1571	0.1450
300인 이상	IT	33/12	1.1515	-0.7036	0.8403	-0.0648	-0.1959	-0.0256	-0.0918	0.4049	0.1895	0.2385
	비IT	92/43	1.1087	-0.7428	0.6585	0.2019	0.2073	0.3746	0.3388	0.3421	0.1915	-0.4140

5. 분석

가. Log특허수에 대한 회귀분석

지식원천을 포함하여 Log10(국내특허), Log10(미국특허)에 대한 회귀분석을 수행한 결과, W3(보상만족도)의 계수가 유의하게 양의 값을 가짐을 보인다.

〈표 13〉 국내특허, 미국특허에 대한 각 설명변수들과의 회귀분석 결과

Dependent Variable	Log_K_Patent	Log_US_Patent	Log_K_Patent	Log_US_Patent
Number of Observations Used	91	91	239	239
Pr > F	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Adj R-Sq	0.4387	0.6818	0.2384	0.7434
W1(의사소통)	-0.27977	-0.15855	0.02265	-0.00883
W2(리더쉽)	-0.34495	-0.11416	-0.12771	-0.03204
W3(보상만족도)	0.79633***	0.47025***	0.41281***	0.23913***
W5(자발성)	0.21598	0.00809	-0.10136	-0.07102
IS1(외부지식정보원천)	0.19107	-0.08849		
IS2(내부지식정보원천)	0.07308	0.13996*		
RD0206 로그값	0.09458*	-0.09453***	0.05882***	-0.14014***
IT=0, Non-IT=1	-0.07042	-0.26818*	-0.19042	-0.08078
300인미만=0, 300이상= 1	-0.05805	0.01195	0.42375***	0.10401

주: 유의수준 10%는 *, 5%는 **, 1%는 *** 로 표시하였다. (이하에서도 동일)

지식원천(IS1, IS2)가 포함되는 경우 이용 표본의 수가 현격히 줄어들고 있다. R&D로그값의 계수가 유의하나, 미국특허에 대해 음의 계수를 보이고 있다.

산업-규모를 구분하여 회귀식을 추정하면, 보상만족의 계수가 300인 미만 기업에서는 유의하지 않으나 300인 이상 기업에서는 유의한 가운데 양의 값을 보인다.

〈표 14〉 산업-규모별 회귀분석

Dependent Variable	log10(K_Patent)				log10(US_Patent)			
	small IT	small non-IT	big IT	big non-IT	small IT	small non-IT	big IT	big non-IT
Number of Observations Used	38	76	33	92	38	76	33	92
Pr > F	0.3136	0.4869	0.0349	0.0208	0.0113	0.4371	0.0014	0.0536
Adj R-Sq	0.0314	-0.0068	0.2228	0.091	0.2571	-0.0014	0.4099	0.0657
Intercept	2.25193	-0.49964	0.21826	1.43276	0.48338	-0.81132	-0.71407	0.12352
W1(의사소통)	0.09475	0.31365	-0.25207	-0.08061	0.05725	0.08109*	-0.11108	-0.02623
W2(리더쉽)	-0.38388	-0.27906	0.01271	0.16477	0.01391	-0.00437	-0.3404*	0.13063
W3(보상만족)	0.32348	0.14996	0.72992***	0.51691**	0.03488	-0.00416	0.83989***	0.19675*
W5(자발성)	0.01203	-0.15712	-0.1095	-0.13294	0.02218	-0.04395	-0.1528	-0.10536
LOG_RD	-0.32668	0.10702	0.10453	-0.16103	-0.23314***	-0.023	-0.00947	-0.15852**

나. Ordered Logit 분석

1) 근로자 정보의 비교

본연구가 특허를 조직창의성 결과로 간주한다는 측면에서, 근로자 일반에 대해서가 아니라 연구·전문직 근로자를 대상으로 조직창의성 요소를 분석하는 것이 논리적 타당성을 가진다. 그런데, 현재의 HCCP조사의 근로자조사에서 연구·전문직 근로자만을 대상으로 할 경우, 결측치가 상당하게 되는 문제점이 있다.

아래 표는 종업원 1,000인 미만 기업의 표본집단은 전체 근로자로 하고 종업원 1,000인 이상 기업의 표본집단은 연구직 근로자로 설정한 경우(W_1000), 종업원 300인 미만 기업의 표본집단은 전체 근로자로, 종업원 300인 이상 기업의 표본집단은 연구직 근로자로 설정한 경우(W_300), 전체 기업에 대해 표본집단을 연구직 근로자로 설정한 경우(W_R)를 전체 근로자를 대상으로 한 경우와 비교한 것이다.

〈표 15〉 표본집단별 표본 수치의 감소 양상

구분	전체근로자 (W_T)	종업원 1,000인 이상 사업장에 대해 연구직 근로자 데이터만 사용(W_1000)	종업원 300인 이상 사업장에 대해 연구직 근로자 데이터만 사용(W_300)	모든 기업에 대해 연구직 근로자 데이터만 사용(W_R)
특허없음	65	64	52	36
국내특허만	131	125	117	102
미국특허보유	27	24	23	20
융합특허	16	11	10	9
사용표본 계	239	224	202	167

전체근로자를 대상으로 한 경우(W_T)와 1,000인 미만 기업의 표본집단은 전체 근로자로 하고 종업원 1,000인 이상 기업의 표본집단은 연구직 근로자로 설정한 경우(W_1000) 각각에 대해 로짓분석을 수행한 결과를 비교하면, 모델 적합성, 계수 추정 등에서 유사한 패턴을 보인다.

〈표 16〉 모형적합통계치(Model Fit Statistics)

구분	W_T		W_1000	
Criterion	Intercept Only	Intercept and Covariates	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	537.08	525.641	485.702	481.356
SC	547.509	556.93	495.937	512.061
-2 Log L	531.080	507.641	479.702	463.356
R-Square		0.0934		0.0704
Max-rescaled R-Square		0.1048		0.0797

〈표 17〉 모형에 대한 적합성 검증(Testing Global Null Hypothesis: BETA=0)

Test	Pr〉 ChiSq	
	W_T	W_1000
Likelihood Ratio	0.0007	0.0120
Score	0.0011	0.0123
Wald	0.001	0.0187

〈표 18〉 근로자 전체 데이터 vs. 대기업에 대한 연구/전문직 근로자 데이터 사용 분석차

Parameter	W_T	W_1000
Intercept_0	-1.1255	-1.1037
Intercept_1	1.573	1.6581*
Intercept_2	2.7547***	2.9706***
W1	0.00848	-0.0304
W2	-0.0525	0.1679
W3	-0.6756***	-0.4574**
W5	0.3441	-0.2998**
LOG_RD	0.0538	-0.0496
DSIZE	-0.538**	-0.5468**

이하에서는 규모별, 업종별 상세 분석을 수행하기 위해, 표본수 확보가 필요한 가운데, 표본집단을 전체 근로자로 설정한 변수에 대해 분석을 수행하였다.

2) 세부 분석 비교

유효표본 239개에 대하여, (A)전체, (B)300인이상, (C)300인이상 IT, (D)300인 이하 non-IT기업으로 구분하여 Ordered Logit을 수행하였다. 각각의 경우에 종속변수값에 대한 대응 표본수는 다음과 같다.

〈표 19〉 규모-업종별 특허분류 분포

구분	(A)전체	(B)300인이상	(C)300인이상 IT	(D)300인이상 non-IT
특허없음	65	27	4	23
국내특허만	131	67	22	45
미국특허보유	27	20	5	15
융합특허	16	11	2	9

먼저 Proportional Odds 가정에 대한 유의성을 보면, 모두 5% 유의수준에서 기각되지 않는다. 즉, Proportional Odds 가정이 유지되고 있다.

〈표 20〉 Score Test for the Proportional Odds Assumption

Pr 〉 ChiSq			
(A)전체	(B)300인이상	(C)300인 이상 IT	(D) 300인 이상 non-IT
0.0929	0.0723	0.2363	0.1698

종속변수의 예측의 신뢰성을 보이는 모형적합통계치(Model Fit Statistics)는 다음과 같이 나타난다.

〈표 21〉 모형적합통계치(Model Fit Statistics)

Criterion	(A)전체		(B)300인이상		(C)300인 이상 IT		(D)300인 이상 non-IT	
	Intercept Only	Intercept and Covariates	Intercept Only	Intercept and Covariates	Intercept Only	Intercept and Covariates	Intercept Only	Intercept and Covariates
AIC	537.08	525.641	299.091	289.361	70.806	61.007	230.385	229.161
SC	547.509	556.93	307.576	311.988	75.296	72.979	237.951	249.335
-2 Log L	531.080	507.641	293.091	273.361	64.806	45.007	224.385	213.161
R-Square	0.0934		0.146		0.4512		0.1149	
Max-rescaled R-Square	0.1048		0.1615		0.5248		0.1258	

모형에 대한 적합성 검증(Testing Global Null Hypothesis: BETA=0)은 (A)전체와 (B)300인 이상에서 유의하게 나타난다.

〈표 22〉 모형에 대한 적합성 검증(Testing Global Null Hypothesis: BETA=0)

Test	Pr〉 ChiSq			
	(A)전체	(B)300인이상	(C)300인 이상 IT	(C)300인 이상 non-IT
Likelihood Ratio	0.0007	0.0014	0.0014	0.0471
Score	0.0011	0.0029	0.0143	0.0593
Wald	0.001	0.0024	0.0216	0.0572

MLE에 의한 추정치(parameter estimate)와 이에 대한 Wald Chi-Square에 대한 유의수준을 보면, 전반적으로 W3(보상만족감)과 intercept_2에 대해서만 유의하게 나타나고 있다.

〈표 23〉 로짓분석 결과

Parameter	(A)전체	(B)300인이상	(C)300인이상 IT	(D)300인이상 non-IT
Intercept_0	-1.1255	-1.7285	-2.8012	-2.3938
Intercept_1	1.573	0.9736	2.5881	-0.0448
Intercept_2	2.7547***	2.3054*	4.6982	1.1944
W1	0.00848	0.3485	1.5661**	0.0859
W2	-0.0525	-0.4901	-1.1761	-0.3798
W3	-0.6756***	-0.9136***	-1.4607**	-0.9423**
W5	0.3441	0.4099	-0.3416	0.583
LOG_RD	0.0538	0.0723	-0.1125	0.24
DSIZE	-0.538**			

Ordered Logit의 계수추정치에 대한 해석은 주의를 요구한다.[6] A에서 규모(DSIZE)의 추정계수가 -0.538인데, 이는 다른 조건이 동일하다면 300인 이상 기업의 창의성에 대한 Odds가 300인 미만에 비하여 exp(0.538)=1.71 라는 것이다. 같은 방식으로 A에서 보상만족도(W3)의 창의성에 대한 Odds가 1.9로 제시된다.

6) 이성우 외(2005: 158)에 따르면, SAS는 프로그래밍상 β값의 부호를 바꾸어 추정한다. 이에 따라 한계효과는 $\exp(-1\times\bullet)$로 구하게 된다.

〈표 24〉 한계효과

Effect	Odds Ratio Estimates			
	(A)전체	(B)300인이상	(C)300인이상 IT	(D)300인이상 non-IT
W1	0.991556	0.705746	0.208858	0.917686
W2	1.053903	1.632479	3.241707	1.461992
W3	1.965212	2.493282	4.308975	2.565876
W5	0.708858	0.663717	1.407197	0.558221
LOG_RD	0.947622	0.930252	1.119072	0.786628
DSIZEL	1.712578			

6. 결론

제 분석결과, 창의성 요소는 기업규모, 업종 특성에 따라 효과에 차이가 있다고 여겨진다. 300인 미만 기업에 대해서는 유의한 창의성 요소가 식별되지 않고 있으나, 300인 이상 기업에 대해서는 보상만족도가 업종 특성에 따라 효과에 차이를 보인다. 특히 IT 관련 기업에서 보상만족도 효과가 더 큰 것으로 나타나고 있다.

한편, 예상과 달리 지식원천이 유의하게 나타나지 않고 있는데 이는 표본 수의 제약 가능성과 관련 된다고 여겨진다. 그러나 이러한 표본수 축소에서도 보상만족도는 여전히 유의하며, IT관련 기업에서 보상만족도 효과가 더 큰 것으로 나타나고 있다. 다른한편, 타 창의성 요소 및 R&D 규모들은 창의성 결과로의 특허와 유의한 관련을 보이고 있지 못하고 있다.

참고문헌

김동영・한인수(2004). “지식공유에 미치는 개인적・조직적 영향요인에 관한 연구－대덕연구단지 연구개발조직을 중심으로－,” 지식경영연구, 제5권 제1호, 한국지식경영학회, pp.83-99.

김세기・채명신(2008). “전략적 인적자원개발과 조직유효성간 관계 실증연구－학습조직의 매개역할을 중심으로－,” 인적자원관리연구, 제15권 제4호, 한국인적자원관리학회, pp.21-55.

이성우・민성희・박지영・윤성도(2005). 『로짓・프라빗모형 응용』, 박영사

Amabile, T. M., 1983. *The social psychology of creativity*, New York

Amabile, T.M., 1988. “A model of creativity and innovations in organizations”, in: Staw, B.M.; Cummings, L.L.: *Research in Organizational Behavior*, vol. 10, Greenwich, CT, pp. 123-167

Amabile, T.M., 1996. “Creativity and Innovation in Organizations”, *Harvard Business Review*, January 5, 1996, print 9-396-239

Amabile, T.M., 1997. “Motivating creativity in organizations: on doing what you love and loving what you do”, *California Management Review*, Vol. 40, No. 1, pp 39-58.

Amabile, T.M., 1998. “How to kill creativity”, *Harvard Business Review*, Sept/Oct, pp. 77-87.

Andersen, B. & J. Howells, 2000. "Intellectual Property Rights Shaping Innovation in Services", in: B. Andersen, J. Howells, R. Hull, I. Miles & J. Roberts (2000), *Knowledge and Innovation in the New Service Economy*, Cheltenham: Edward Elgar, pp. 229-247.

Csikszentmihalyi, M.C., 1988. "Motivation and Creativity", *New Ideas in Psychology*, 6(2): 159-176.

Herbert A. Simon, 1988. "Creativity and motivation a response to Csikszentmihalyi", *New Ideas in Psychol*. Vol.6, No.2. pp. 177-181.

Nonaka, I., 1994. "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation", *Organization Science*, Vol. 5, No. 1, pp. 14-37

Nonaka, I. and H. Takeuchi, 1995. *Knowledge-creating company*, OUP

Sternberg, Robert J. 1999. *Handbook of Creativity*, Cambridge University Press.

Stirling, Andrew, 1998. "On the Economics and Analysis of Diversity", SPRU.

Teece, David J. and Ikujiro Nonaka, 2008. *Technological know-how, organizational capabilities, and strategic Management*

Zhow, Jing & Christina E. Shalley, 2008. *Handbook of Organizational Creativity*, Lawrence Erlbaum Associates.

Abstract

Recently creative economy has attracted much attention. This kind of creativity draw attention with focus on personal creativity but a result of creativity is a product from organizational creativity rather than personal creativity. This study will analyze the connection between technological development and organizational creativity, and plans to promote technological development through improvement on organizational creativity. Especially, while focusing on the aspect in which the major trend of recent technological development is convergence of technology, we analyzed the relation of organizational creativity elements for convergence of technology as an achievement of technological development. The result of analysis seemed to display a difference in creativity elements according to the size of enterprise and business specifics. In the enterprises with less than 300 employees, a meaningful creativity element was not identified but in the enterprises with more than 300 employees, the satisfaction on compensation had different effect according to the business specifics. Especially, IT related enterprises had greater effect on compensation satisfaction. Meanwhile, the knowledge source did not come out as meaningful not like the expectation, which seemed to be related to the possibility of limitation on the number of samples. But even with this reduction on sample size, the compensation satisfaction still came out as meaningful and IT related enterprises showed greater effect on compensation satisfaction. On the other hand, other creativity elements and R&D scales did not display any meaningful relation with patents as the result of creativity.

Key words: creativity, organizational creativity, patent, compensation satisfaction, Ordered Logit Model.