

R&D혁신 성과 관리를 위한 IT 요인 중요도 분석

최년식 · 최경현[†]

한양대학교 산업공학과

On the Study of IT Factor Analysis for R&D Innovation Management

Nyeonsik Choi · Gyunghyun Choi[†]

Department of Industrial Engineering, Hanyang University

R&D innovation is based on the premises of gaining competitive advantage. Innovation is achieved not only through the development of technology for producing newer and better products, but also gaining and sharing information about consumer demands, changes in the market, and competitors actions. Investment in R&D can not adequately be fulfilled solely through market functions because of R&D activities imply high-risk, uncertainty, and because R&D has a public-good characteristic. Most past researches have concentrated on managerial methodologies through research of performance, thus the results are related to studies of innovation performance. This research looks into the effect given on R&D innovation by IT factors and provides a model, and further analysis on how IT factors are applied through this model. By developing a model through the process of re-structuring the model with variables based on the convergent and discriminant validity, and in turn confirming and concentrating on major IT factors through analysis, it will be possible to double the R&D Innovation Performance.

Keywords : R&D Innovation, IT Factors, R&D Innovation Development

1. 서 론

1.1 R&D혁신과 성과 연구

혁신(Innovation)이란 경쟁자 보다 우월한 신제품을 창조하는 신기술 개발 뿐만 아니라 고객의 요구, 시장의 변화 상황, 경쟁자의 행동에 대한 정보를 얻고 공유하는 데서 비롯된다. 특히 R&D혁신은 R&D를 통한 경쟁우위의 확보를 전제로 한다.

과거로부터 기업의 지속적인 발전을 위한 일환으로 R&D의 중요성은 강조되어 왔다. R&D를 통한 신제품, 신기술 및 신사업개발은 기업의 경쟁력 향상에 핵심적

요인으로 작용한다. 이에 많은 기업들은 R&D 투자 확보에 많은 노력을 기울이고 있다. 하지만, Mankiw[16]의 논문에서와 같이 R&D 활동은 위험도와 불확실성이 높고 공공재적인 특성이 있기 때문에 시장의 기능만으로는 적정투자가 일어날 수 없다[16]는 특수성을 가지고 있다. 기업들은 기술 경쟁력 향상을 위한 R&D의 양적 투자 확장에 반해 R&D의 효율적 관리를 위한 요인 분석의 연구는 미비한 실정이며 R&D혁신이라는 의미를 성과 연구를 통한 관리 기법의 강화에 집중해 대부분의 기존 연구가 혁신 성과 연구에 치우쳐 있는 실정이다.

기업의 R&D 활동에 영향을 미치는 요인들은 매우 다양하다. 외부환경의 동태성, 복잡성 등이 영향을 미칠수

있고[17, 19], 기업내부의 최고경영자의 의지, 경영전략, 조직구조, 인적자원관리 등이 영향을 주기도 하며[1], 외부와의 기술협력이나 자금지원을 통해서도 R&D 활동은 영향을 받는다[14] 또한 Gartner는 성과 결정요인으로 창업자, 조직, 전략, 산업환경을[12], Cooper[6]은 창업자, 조직, 전략을[6], Zahra and Bogner[25]은 자원, 전략, 환경에 대한 실증연구를, Day[13]는 자원, 역량에 대한 실증연구[13], Powell 외 다수[22]는 전략, 역량이 성과의 결정요인으로 보았다. 뿐만 아니라 R&D 성과의 결정요인 중 미래에 더욱 중요성을 갖는 요인을 IT적 요인으로 보기도 한다. 특히 R&D의 핵심 분야인 NPD의 영역에서의 IT의 중요성이 증가되고 있다[10, 18]. 이에 따라 R&D 혁신 관리를 위한 IT 인자들에 대한 연구[4]가 존재하지만, 기존의 연구에서는 IT투자(IT investment), IT교육(IT training) 및 통신(Communication)등의 대 분류에 의한 R&D 혁신 성과 향상 및 IT활용을 위한 인자들에 대한 연구가 진행되었다.

1.2 R&D혁신과 IT

기업 자원 기반의 경쟁우위를 목적으로 하는 RBV(Resource based view)의 관점에서 기업의 자원은 기업의 효율성과 효과성을 높이기 위한 전략을 수립하고 실행하는데 요구되는 통제 가능한 기업의 능력, 조직의 프로세스, 기업의 특성, 정보, 지식 등의 자산을 포함한다[24]. Tippins and Sohi[27]는 IT는 기업의 다른 자원을 강화할 수 있는 잇점을 갖는다고 주장하였다. 또한 IT가 기업의 성과를 높이는데 중요한 역할을 하고 있다는 것을 보여주는 연구 결과도 있다[23]. 기업의 IT자원이 기업의 전략에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다[24]. Spanos and Lioukas[26]은 이론적 틀에 의해 기업자원을 위한 IT의 지원이 전략을 위한 IT의 지원에 긍정적인 영향을 미치는 관계를 밝혔다. Li와 Ye[15]는 IT가 기업 전략 경영과 보다 잘 통합될수록 기업의 성과에 IT의 영향이 더 강하다는 것을 실증적으로 밝혔다. 이와 같이 IT가 기업의 성과를 높이는데 중요한 역할을 하고 있다는 연구는 어느 정도 이루어지고 있으나, 기업 경쟁력 향상의 핵심적 요인으로 작용하는 R&D혁신에 대한 IT의 요인 분석 연구는 미비한 실정이다. 갈수록 격화되어 가는 글로벌 경쟁에서 생존하기 위해서는 다양한 전략과 다양한 방법의 자구책이 요구되나 특히 IT를 활용한 기업자구책의 강화가 더욱 요구된다고 하겠다. 이에 IT의 어떠한 요인들이 성과에 영향을 미치는 요인인지를 알아내는 연구가 필요하다.

본 연구는 어떠한 IT인자들이 R&D혁신과 관리에 영향

을 얼마나 미치는지에 대하여 연구하고 그 모델을 제시하며, 대표적인 몇몇 산업에서의 주요 IT인자들이 어떻게 다르게 적용되는지를 해당 모델을 통해 비교 분석 한다.

2. 제안 Model

2.1 제안 Model을 위한 기존연구

R&D혁신과 관리에 영향을 미치는 인자에 대한 연구 활동 중에서 Chen[4]은 신제품개발(NPD)에서의 관리 인자를 크게 관리(조직)와 IT관련 요인으로 나누어, IT관련 인자들의 경우는 IT투자(IT investment), IT교육(IT training) 및 통신(Communication)으로 나타내었다. 또 Ernst[9]와 Cooper and Kleinschmidt's[8]는 NPD의 성과 요인을 프로세스, 전략, 조직, 문화 그리고 관리의무의 5가지의 형태로 나타내었고, 본 연구에서는 이에 대해 프로세스와 조직은 협업의 관점, 전략과 문화는 영향도의 관점 등으로 IT적 해석을 통해 접근토록 하였다. Bessant and Francis[10], Cooper et al.[7]는 혁신 프로세스에서의 중요한 인자로 시스템의 사용과 Tool의 사용에 대해서 언급했고, Bessant[2]와 von Hippel[28]는 혁신 프로세스 상에서의 협업을 강조했으며, Parthasarthy and Hammond[21]는 생산 공정의 컴퓨터 활용 즉 IT자산의 활용에 대해 언급한 바 있다.

이러한 기존 연구를 통해서 나타난 주요 IT인자들은 IT투자, IT자산, IT영향도, IT장벽을 비롯해서, 어떤 시스템을 보유하고 있는지에 대한 사항도 주요 인자로 도출될 수 있었다.

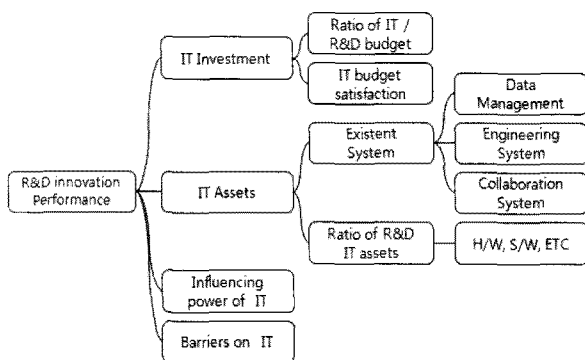
2.2 가설과 제안 Model

기존 연구를 통하여 나타난 IT의 각 인자들(IT투자, IT자산, IT영향도, IT장벽)을 중심으로 제안 모델을 구성하기 위해 가설을 정의 하였는데 이러한 가설은 기존연구를 기반으로 정리한 것으로 전체 IT예산 대비 R&D조직에 투자되는 IT예산과 비중 현황을 비롯하여, R&D에 투자되는 예산의 만족도, 적합한 IT예산에 대한 항목, IT예산의 부족이유, 업종별 IT자산 비중, R&D분야에 필요한 IT자산의 항목, IT도입의 장애 요인, R&D 단계별 IT활용 수준 및 영향력, 기대대비 시스템 만족도 및 중요한 IT요소를 기반으로 크게 4가지 항목으로 분류한 내용은 IT투자와 혁신성과의 관계, IT자산보유와 혁신성과의 관계, IT영향도와 혁신성과의 관계 및 IT관련 제약 및 혁신성과로 분류하고 하부 분류를 추가하여 가설 항목을 정의한 내용이 <표 1>과 같다.

<표 1> 가설 항목의 정의

가설 항목의 정의
h1. IT투자의 정도는 R&D혁신 성과에 영향이 있다.
h1.1 R&D의 IT예산비율과 IT투자의 관련성
h1.2 IT예산 만족도와 IT투자의 관련성
h2. IT자산의 보유 정도는 R&D혁신 성과와 관계성을 가진다.
h2.1 보유System과 IT자산의 관련성
h2.1.1 Data관리를 위한 보유 System
h2.1.2 Engineering에 관여하는 보유 System
h2.1.3 Collaboration에 관여하는 보유 시스템
h2.2 R&D의 IT자산 비율과 IT자산의 관련성
h2.2.1 H/W, S/W, 기타 시스템의 비율과 R&D IT자산비율관계
h3. IT 영향도에 따라 R&D혁신 성과는 변화한다.
h4. IT에 대한 제약은 R&D혁신 성과를 저해한다.

이와 같이 가설 항목들을 정의하고 이를 바탕으로 <그림 1>의 제안 모델을 구성하였다. 이는 가설을 기반으로 하여 그 연계성을 도형화 한 것으로 제안 모델을 검증하고 가설의 채택 여부에 따라 다소 모델의 변형을 가함으로 인해 IT인자들의 연계 모델이 만들어 질 수 있게 된다. 이러한 제안 모델은 설문문의 기초가 되었으며, 설문을 통해 검증하게 된다.



<그림 2> 제안 모델

3. 데이터 수집과 분석

3.1 Data 확보

연구를 위한 현황조사는 매출규모 1,000 억 원 미만의 기술개발 및 제품개발 활동이 있는 국내 기업이 조사 대상이며, 기업 내 R&D 및 기술개발 담당자를 대상으로

조사를 진행하여 설문 응답 수준을 제고하였다. 각 업종별 100개 기업을 모집단으로 하여 e-mail, Fax, 전화 및 방문조사 등의 방법을 병행하였으며, 실제 IT활용과 관련한 인자들을 도출하기 위해 총 163개 기업을 상대로 설문조사 실시하였다. 총 92개 기업이 응답해 온 내용을 기반으로 연구가 진행되었고, 각 기업의 R&D분야 전문가 그룹을 대상으로 조사를 하였으며, 본 조사에 응답한 총 92개 업종 중 기계 업종이 31개, 전자 업종이 30개, 석유/화학 업종이 31개로 고른 응답을 보였다.

<표 2> 조사대상

업종	응답기업수	비중
기계	31	33.7%
전자	30	32.6%
석유/화학	31	33.7%
Total	92	100.0%

통계청 자료의 사업체 기초 통계조사를 보면 2007년 기준 전국 사업체 수는 326만 2,781개로 중심극한정리(CLT)에 근거하여, 모집단의 크기가 아주 크고, 표본의 크기도 업종별 30이상으로, 표본 평균의 표집분포는 분포나 추출방법에 관계없이 $\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$ 로 나타낼 수 있으며, 응답 기업 92개는 95% 신뢰구간에서 오차의 한계는 10.2%이다. 따라서 본 연구에 담겨있는 χ^2 검정, F검정 결과는 통계적으로 유의하다고 말할 수 있다.

또한 자료의 처리를 위하여 MS Excel 프로그램을 이용해 코딩 및 에디팅 과정을 진행했으며, 통계처리는 SmartPLS ver2.0.M3를 사용하였다.

3.2 타당성 검증을 위한 측정 모델

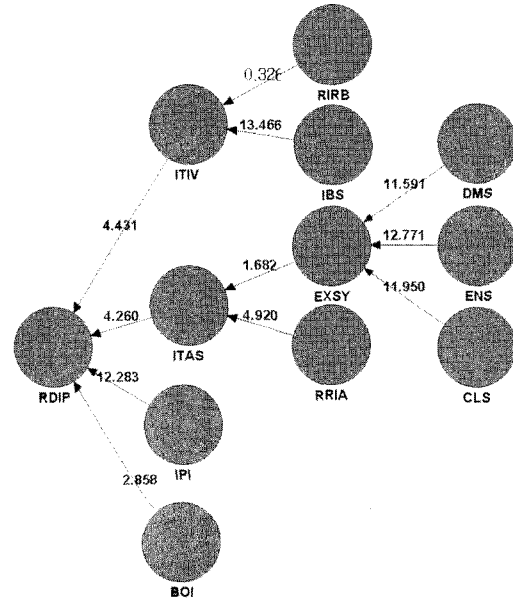
연구의 측정항목 내용을 간략히 나타내기 위한 약어의 표현은 다음과 같이 정의 하였다.

본 연구는 IT가 R&D혁신성과에 미치는 요인과 요인간의 관계를 밝히기 위해서 PLS (Partial Least Square)분석 방법을 활용하였다. PLS 분석방법은 자료의 다변량 정규분포를 요구하지 않고, 적은 표본의 경우에도 활용이 가능하다[11]. PLS는 단순 또는 다중 PLS 회귀분석의 시리즈로 구성된 반복적 추정 알고리즘을 사용하여 구조모델의 경로계수가 표준화된 회귀계수로 해석가능하다[5].

PLS분석의 측정모델에서는 결합신뢰성, 집중타당성과 판별타당성을 분석한다. 결합신뢰성(Composite reliability)은 0.7이상이면 결합신뢰성이 있는 것으로 간주된다. 또한

<표 3> 항목의 표현

약어	한글내용	영문내용
RDIP	R&D 혁신성과	R&D Innovation Performance
ITIV	IT 투자	IT Investment
ITAS	IT 자산	IT Assets
EXSY	보유 System	Existent System
RIRB	R&D IT 예산비율	Ratio of IT/R&D budget
IBS	IT 예산 만족도	IT budget satisfaction
DMS	Data 관리 System 보유	Data Management System
ENS	Engineering System 보유	Engineering System
CLS	Collaboration System 보유	Collaboration System
RRIA	R&D IT 자산율	Ratio of R&D IT assets
IPI	IT 영향도	Influencing power of IT
BOI	IT에 대한 제약	Barriers on IT



<그림 2> SmartPLS을 통한 가설 검증 결과

집중타당성 AVE(Average Variance Extracted)은 0.5이상이면 집중타당성이 확보된 것으로 볼 수 있다[20]. 본 연구 과정에서는 입력 값을 단순화 하기 위해 한개의 항목별로 입력 값을 1개씩 결정하여 분석함으로써 결합신뢰성과 집중타당성이 동일한 값이 나타났지만, 결과적으로 <표 4>와 같이 결합신뢰성과 집중타당성이 범위를 초과함으로 제안모델에 대한 집중타당성과 판별타당성이 있음을 나타낸다.

3.3 가설검증을 위한 구성 모델

제안 모델에 대한 각 설문 결과 값들을 반영하여 PLS 분석 결과 집중타당성과 판별타당성을 확인하고 모델을 재구성하여 다음 <그림 2>와 같이 모델링하여 SmartPLS를 통해 분석해서 각 항목간의 가설을 검증했다.

<그림 2>의 수치는 가설 검증을 위한 t값으로 p = 0.05

에서 $t > 1.96$ 일 경우 가설을 만족시키게 된다. SmartPLS를 통해 분석한 가설 검증 결과를 보면 RIRB → ITIV가 0.306, EXSY → ITAS가 1.682로 $p = 0.05$ 에서 가설을 충족치 못한 것으로 나타났으며, 나머지의 가설들은 BOI → RDIP의 2.858부터 IBS → ITIV 13.466까지 모두가 만족시키고 있는 것을 볼 수 있다.

이러한 분석을 통해서 RIRB → ITIV와 EXSY → ITAS의 문제를 해결함으로써 인해서 구체화된 새로운 모델을 만들어 낼 수 있다.

방법은 각각의 path에 대해 크게 2가지의 방법이 존재하는데 가설을 삭제하는 방법과 다른 항목에 집합 시키는 방법이 있을 수 있다. 가설을 충족시키지 못하는 RIRB → ITIV와 EXSY → ITAS에 대해서 가능한 Case를 만들어 SmartPLS을 통해 시뮬레이션을 했다. 또한 시뮬레이

<표 4> 타당성 검증을 위한 측정모델

Construct	Composite Reliability	AVE	RIRB	IBS	RRIA	DMS	ENS	CLS	IPI	BOI
RIRB	6.58	6.58	1.00							
IBS	2.99	2.99	0.03	1.00						
RRIA	3.66	3.66	0.00	0.05	1.00					
DMS	14.11	14.11	0.25	0.29	0.22	1.00				
ENS	12.97	12.97	0.75	0.84	0.59	0.00	1.00			
CLS	4.34	4.34	0.18	0.31	0.19	0.95	0.11	1.00		
IPI	2.82	2.82	0.13	0.81	0.13	0.01	0.02	0.70	1.00	
BOI	3.09	3.09	0.06	0.24	0.08	0.17	0.58	0.06	0.39	1.00

Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

선 과정 중에서 BOI가 IPI와 연관성이 강함을 알게 되어 BOI를 IPI와 연결하여 모델을 제시했다.

<표 5> 가설검증을 위한 t값 기준

t값의 절대치	양측검정	단측 검정
t > 2.58	0.01에서유의	0.005에서유의
t > 2.33	0.02에서유의	0.01에서유의
t > 1.96	0.05에서유의	0.025에서유의
t > 1.645	0.10에서유의	0.05에서유의

<표 6> 가설 변경 시뮬레이션 결과

항목	삭제		변경	
	Path	t	Path	t
RIRB	None		RIRB → RDIP	0.73
			RIRB → ITAS	0.89
EXSY	DMS → ITAS	0.19	EXSY → ITIV	0.50
	ENS → ITAS	0.26	EXSY → RDIP	5.13
	CLS → ITAS	0.38	None	
BOI	None		BOI → ITIV	1.55
			BOI → EXSY	0.98
			BOI → IPI	3.11

결국 <표 6>에서의 굵은 영역의 표시 내용이 새로운 모델에 반영된 것으로 RIRB → ITIV은 삭제를 시키고 EXSY → ITAS은 EXSY → RDIP로 변경함으로써 인해 다음 <그림 3>과 같은 새로운 모델이 만들어질 수 있다.

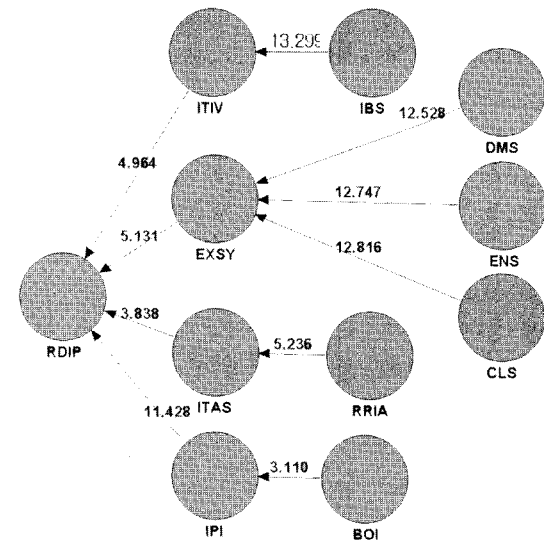
또한 가설 만족 최종 구성 모델을 재 확인함으로써 <그림 3>에서와 같이 BOI → IPI값 3.110에서부터 IBS →

ITIV의 값 13.299까지 모든 가설이 p=0.05에서 타당함을 확인하였다.

3.4 결과의 활용

연구를 통해 얻어진 결과에 따라 크게 2가지로 활용 방안이 나누어지는데 첫 번째는 설문을 통해 얻어진 Data를 제시한 모델에 적용한 결과, 모델의 최종단에 존재하는 요인들, 즉 IBS, DMS, ENS, CLS, RRIA, BOI와 중간과정의 관계들인 IBS → ITIV, DMS → EXSY, ENS → EXSY, CLS → EXSY, RRIA → ITAS, BOI → IPI를 보다 적극적으로 관리하게 되면 R&D혁신성과에 영향을 줄 수 있다는 사실을 알 수 있다. 이에 따라 본 연구에서 제시된 모델을 통해 기업에 적합한 R&D 관리를 위한 IT인자를 확인할 수 있다. 두 번째는 제시한 모델을 통해 각 산업에 대한 설문 data를 적용하여 각 산업별로 어떠한 IT요소가 더 중요성을 가지는지를 확인할 수 있다. 실제 3가지 산업에 대한 측정 Data를 분석해 본 결과 3가지 산업 군이 주요하게 여기는 IT인자는 다르게 분포되었다.

<표 7>에서의 결과 값인 |O/ST|의 값은 Original Sample의 값을 표준편차로 나눈 것으로 그 값이 클수록 편차가 상대적으로 작기 때문에 연관성이 높다는 해석이 가능하다. 이러한 수치의 의미를 통해 결과를 해석해 보면, 전자산업군(25.03)이 석유/화학 산업군(5.88)이나 기계 산업군(12.8)보다 IT예산 만족도와 IT투자의 연관성이 높게 나와 이에 관하여 해당 요소에 대한 관리가 더 필요한 것이다. 또 IT의 영향도는 오히려 기계산업군(21.28)이 더 높게 나와서 적은 투자로 타 산업군(14.59, 7.73)보다 더



<그림 4> 가설 만족 최종 구성 모델

<표 7> 산업별 분석 결과

Path	기계			석유/화학			전자		
	O	ST	O/ST	O	ST	O/ST	O	ST	O/ST
BOI→IPI	-0.02	0.03	0.59	-0.21	0.03	7.07	-0.07	0.02	2.99
CLS→EXSY	0.73	0.03	27.6	0.35	0.03	13.16	0.19	0.02	9.7
DMS→EXSY	1.11	0.04	28.96	0.25	0.03	7.35	0.5	0.04	12.76
ENS→EXSY	1.02	0.05	22.06	0.48	0.03	15.61	0.62	0.03	18.28
EXSY→RDIP	0.24	0.02	10.08	0.21	0.03	6.4	-0.16	0.02	8.17
IBS→ITIV	-0.39	0.03	12.8	-0.25	0.04	5.88	-0.55	0.02	25.03
IPI→RDIP	0.55	0.03	21.28	0.47	0.03	14.59	0.4	0.05	7.73
ITAS→RDIP	-0.1	0.03	3.05	0.03	0.02	1.19	-0.24	0.03	8.21
ITIV→RDIP	-0.36	0.02	14.78	-0.07	0.04	2.09	-0.16	0.04	4.43
RRIA→ITAS	-0.23	0.03	7.37	-0.24	0.03	7.75	-0.02	0.03	0.87

Original Sample(O), Standard Deviation(ST), T Statistics(|O/ST|).

큰 영향력을 미치게 된다. 또한 기계산업군의 Data관리 시스템 보유(28.96), Engineering System의 보유(22.06) 및 Collaboration System의 보유(27.6)에 의한 영향이 타 산업군보다 월등히 높으므로 관련 시스템에 대한 투자에 따라 많은 영향을 받게 됨을 알 수 있다.

4. 결 론

기업들이 기술 경쟁력 강화를 위해 R&D혁신이라는 개념을 재조명하고 있다. R&D혁신을 위한 재무적관점, 성과적관점, 기술적관점에서의 다양한 접근을 시도하고 있으며, 본 연구도 그 연구의 일환으로 IT의 관점에서 접근을 시도하였다. 특히 R&D혁신을 위한 관리요소 중 IT의 인자를 추출해 내고, 그 인자들 간의 상관관계를 가설로 정의하였으며, 이러한 가설을 검증하여 최종 모델을 완성시켰다. 이는 모델의 정교성 보다는 모델 도출의 방법론을 구체화 시켰다. 즉 본 연구에서는 R&D혁신의 주요 인자 관점을 IT의 관점으로 바라본 것과, 이러한 인자들의 상관관계의 모델을 이끌어내는 방법론을 제시한 것이 의미 있는 성과로 보여진다.

본 연구를 통해 측정되어진 설문 의 값들에 대해 추가적인 분석을 실시하여 신뢰성과 추가 요인을 찾아내어 더 정교화 시킬 필요가 있으며, 향후 연구 과제로 이러한 분석과 방법론을 기반으로 하는 다양한 형태의 시스템이 구축되어 진다면, 많은 기업에서 활용의 가치가 있는 연구가 될 것이다.

참고문헌

- [1] Barney, J.; "Firm resources and sustained competitive advantage," *Journal of Management*, 17 : 99-120, 1991.
- [2] Bessant, J.; "High Involvement Innovation : Building and Sustaining Competitive Advantage Through Continuous Change," Chichester : John Wiley, 2003.
- [3] Bessant, J. and Francis, D.; "Implementing the new product development process," *Technovation*, 17 : 189-197, 1997.
- [4] Chen C.; "Information Technology, Organization Structure, and New Product Development-The Mediating Effect of Cross-Functional Team Interaction," *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(4) : 687-698, 2007.
- [5] Chin, W. W.; "The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling," In G. A. Marcoulide(Ed.), *Modern Methods for Business Research*, Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associate, 295-336, 1998.
- [6] Cooper, A. C.; "Challenges in Prediction New Firm Performance," *Journal of Business Venturing*, 8(3) : 241-253, 1993.
- [7] Cooper, R. G., Edgett, S. J., and Kleinschmidt, E. J.; "Benchmarking best NPD practices eII," *Research-Technology Management*, 47(3) : 50-59, 2004.
- [8] Cooper, R. G. and Kleinschmidt, E. J.; "Benchmarking the firm's critical success factors in new product development," *Journal of Product Innovation Management*, 12 : 374-391, 1995.
- [9] Ernst, H.; "Success factors of new product development : A review of the empirical literature," *Int. J. Manage. Rev.*, 4 : 1-40, 2002.
- [10] Farris G. F., Hartz C. A., Krishnamurthy K., McIlvaine B., Postle S. R., Taylor R. P., and Whitwell G. E.; "Web-enabled innovation in new product development," *Res. Technology Management*, 46(6) : 24-35, 2003.
- [11] Fornell, C. R. and Bookstein, F. L.; "Two Structural Equation Models : LISREL and PLS applied to Consumer Exit-voice Theory," *Journal of Marketing Research*, 19(4) : 440-452, 1982.
- [12] Galtner, W. B.; "A Conceptual framework for Describing the Phenomenon of New Venture Creation," *Academy of management Review*, 10(4) : 696-706, 1985.
- [13] George S. Day; "The Capabilities of Market-Driven Organizations," *Journal of Marketing*, 58 : 37-52, 1994.
- [14] Lerner, J.; "The government as venture capitalist : The longterm impact of the SBIR program," *Journal of Business*, 72 : 285-318, 1999.
- [15] Li, M. and Ye, L. R.; "Information Technology and Firm Performance : Linking with Environmental," *Strategic and Managerial Contents, Information and Management*, 35 : 43-51, 1999.
- [16] Mankiw, N. G.; "Principles of Economics," New York : Harcourt. 2001.
- [17] Miller, D. and Friesen, P. H.; "Innovation in conservative and entrepreneurial firms : Two models of strategic momentum," *Strategic Management Journal*, 3 : 1-25, 1982.
- [18] Nambisan S.; "Information systems as a reference discipline for new product development," *MIS Quart.*, 27(1) : 1-18, 2003.
- [19] Nonaka, I.; "A dynamic theory of organizational knowledge creation", *Organization Science*, 4 : 14-37, 1994.
- [20] Nunnally, J. C. and I. H. Bernstein; "Psychometric Theory," McGraw-Hill Series in Psychology, McGraw-Hill, New York, 1994.
- [21] Parthasarthy, R. and Hammond, J.; "Product innovation input and outcome : moderating effects of the innovat-

- ion process,” *Journal of Engineering and Technology Management*, 19 : 75-91, 2002.
- [22] Powell, Walter W., White, Douglas R., and Koput, Kenneth; “The Evolution of a Science-Based Industry : Network Movies and Dynamics Analyses of Biotechnology,” *Pending at American Journal of Sociology*, 2002.
- [23] Ravichandran T. and C. Lertwongsatien; “Effect of Information Systems Resources and Capabilities on Firm Performance : A Resource-Based Perspective,” *Journal of Management Information Systems*, 21(4) : 237-276, 2005.
- [24] Rievard, S., Raymond, L., and Verreault, D.; “Resource-based View and Competitive Strategy : An Integrated Model of the Contribution of Information Technology to Firm Performance,” *Journal of Strategic Information Systems*, 15 : 29-50, 2006.
- [25] Shaker A. Zahra, and William C. Bogner; “Technology Strategy and Software New Ventures’ Performance; Exploring the Moderation Effect of The Competitive Environment,” *Journal of Business Venturing*, 1(2) : 135-173, 2000.
- [26] Spanos, Y. E. and Lioukas, S.; “An Examination into the Causal logic of Rent Generation : Contrasting Porter’s Competitive Strategy Framework and Resource-based perspective,” *Strategic Management Journal*, 22(10) : 907-934, 2001.
- [27] Tippins, M. J. and Sohi, R. S., “IT Competency and Firm Performance : IS Organizational Learning a Missing Link?,” *Strategic Management Journal*, 24 : 745-761, 2003.
- [28] Von Hippel, E.; “Lead users : a source of novel product concepts,” *Management Science*, 32 : 791805, 1986.