

기술혁신에 대한 권력순환적 접근

1. 기술혁신과 파워프로세스

논의한바와같이 권력프로세스는 혁신프로세스이며, 혁신의 유형이나 특성은 권력프로세스의 권력요소의 유형이나 특성에 의존한다. 예로서 권력프로세스의 권력요소가 제도일 경우 이러한 권력프로세스는 제도혁신을 의미한다. 또한 권력요소가 새로운 과학적 원리일 경우 이러한 권력프로세스는 급진적인 혁신을 의미한다.

Schumpeter(1937)는 기술변화프로세스는 세 단계로 구성된다고 한다. 첫째 단계는 발명(invention)이다. 발명은 새로운 아이디어의 창출이다. 둘째 단계는 혁신이다. 혁신은 새로운 아이디어를 시장성이 높은 제품이나 서비스로 개발하는 것을 의미한다. 셋째 단계는 확산이다. 확산은 시간의 흐름에 따라 기술의 채택과 사용에 관계된다. 권력프로세스에서 권력요소가 발명일 경우 이러한 프로세스는 기술혁신프로세스를 의미한다. 왜냐하면 발명을 권력요소로 하여 고객의 욕구와 가치, 경쟁환경 및 고객과의 관계로 구성된 권력결정요소들의 상호작용을 통한 권력프로세스는

장성이 높은 제품이나 서비스를 창출하기 때문이다. 이러한 측면에서 볼 때 기술혁신이나 기술변화프로세스는 발명을 권력요소로 한 권력프로세스에 의존한다는 것을 알 수 있다.

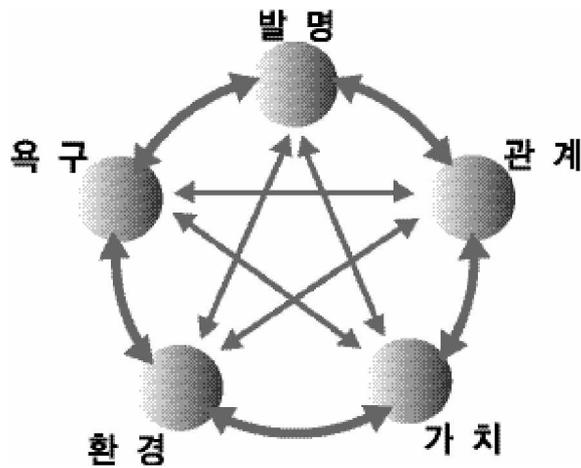
기술혁신프로세스를 구성하는 이러한 발명, 욕구, 가치, 관계 및 환경을 기술혁신요소라고 한다. 기술혁신 또는 기술변화프로세스는 이러한 기술혁신요소들의 상호작용에 의존하며 이러한 상호작용을 권력프로세스에 의한 기술혁신프로세스라고 한다. <그림 1-1>은 권력프로세스에 의한 기술혁신프로세스를 나타내고 있다.

<그림 1-1>에서 보는 바와 같이, 기술결정요소들의 동적 상호작용을 하고 있다. 새로운 기술의 창출은 기술혁신요소들의 변화에 의해서 이루어진다. 각각의 기술혁신요소들의 변화는 다른 기술결정요소에 관계되어 상호영향을 미치고 이러한



인하대 경영대학
교수 이 경 한

032-860-7735 / leekh@inha.ac.kr



<그림 1-1> 기술혁신 프로세스

변화는 기술혁신을 유발한다. 따라서 각각의 기술 혁신 요소들은 기술혁신이나 기술변화의 원천이 된다.

1) 발명 : 권력 지향적 기술혁신 프로세스의 중심축

앞에서 논의한 바와 같이 권력 지향적 기술혁신 프로세스는 발명을 권력요소로 한 권력 프로세스를 의미한다. 권력 프로세스에서 권력 요소는 권력 프로세스의 방향을 규정하고 권력 원천의 창출과 소멸의 원인을 제공한다. 따라서 권력 지향적 기술혁신 프로세스에서 발명은 기술변화의 과정을 계획하는 길잡이(guide post) 역할을 한다. 따라서 발명은 기술혁신이나 기술변화 프로세스에서 중심축(pivot)이 되며, 기술체제(technological regime)나 기술 패러다임과 같은 기술의 무게 중심은 이러한 발명을 중심으로 형성된다. 기술의 무게 중심은 산업에의

해서 공유되어지는 기술적 틀의 핵을 형성하며, 이러한 기술의 무게 중심에 의존하여 기술적 변화가 이루어진다. 발명 왜로운 기술의 창출과 소멸의 원인을 제공한다.

Ruttan(2001)은 화학산업의 개발 초기 단계에서 합성염료 물질이나 암모니아 합성 및 나일론 개발과 같은 일련의 급진적 발명들이 기술적 변화의 방향을 설정하였다고 한다. 독일의 경우 화학산업은 경제적 또는 군사적 측면에서 전략적으로 중요시 경제적이거나 군사적 측면에서 전략적으로 중요시 경제적이거나 군사적 측면에서 전략적으로 중요시

Kemp(1977)에 의하면 급진적 혁신은 새로운 기술이나 경제적 기회 의 통로가 되는 과학적 통찰력에 의존한다. 예로서 850년대의 Maywell의 전자기 이론은 무선 통신 기술 개발의 수단이 되었다. Adams(1995)에 의하면 새로운 과학적 지식은 새로



운 기술로 유도하며, 과학은 정이나 실험 또는 지식을 보급하는 기술에 의존한다. 따라서 과학이나 기술 간에 또는 발명이나 기술 간에 단순한 일관성은 존재하지 않는다고 한다.

이러한 사례로부터 새로운 아이디어, 지식 또는 새로운 기술과 같은 발명은 기술 변화의 원천일뿐만 아니라 이를 위한 방향을 설정한다. 따라서 발명은 기술적 길잡이나 기술적 패러다임 역할을 한다.

2) 욕구 : 기술혁신이나 기술변화의 단서

논의한 바와 같이, 욕구는 권력 프로세스의 유발을 위한 단서를 제공한다. 욕구가 없으면 권력 프로세스는 일어나지 않는다. 기술 혁신 프로세스는 권력 프로세스에 기반을 두고 있으므로 욕구는 기술 혁신 프로세스를 유발하는 단서가 된다.

Utterback(1979)은 혁신은 사용자 욕구와 이러한 욕구를 만족시킬 수 있는 기술적 수단 간의 결합이라고 한다. 만족시켜야 할 욕구에 대한 지식이나 욕구를 만족시킬 기술은 흔히 조직의 외부에 존재하기도 한다. 그에 의하면, 혁신을 위한 아이디어의 창출을 위해서는 욕구 파악이 기술보다 앞서야 한다고 한다. 욕구에 대한 인식은 흔히 기업가로 하여금 이를 충족시킬 기술적 자원이나 정보를 탐색하게 한다. 사용자들은 흔히 기술적 정보와 욕구 정보의 원천이다.

긴급한 기술적 욕구는 입수 가능한 현존하는 기술에 의해서 충족될 수 없을 뿐만 아니라 근본적으로 다른 해결안을 요구하는 기술적 욕구를 의미한다. 이러한 긴급한 기술 욕구는 기술 변화를 위한 기술 자체의 동학이 된다. 긴급한 기술적 욕구는 기술 시스템의 성장에서 야기되는 병목 현상이나

역기능 또는 선택 환경(예로서, 소비자 구매 기준의 변화)의 변화로부터 야기될 수 있다. 예로서 자동차에 의한 도로의 혼잡이나 화석 연료의 연소에 의한 대기 온실가스 현상은 기술 시스템의 성장에 따른 역기능이다. 노동할 등 과군사적 요소 및 중요 원자재의 공급 부족은 긴급한 기술적 욕구에 해당한다(Soviott & Metcalf, 1984).

Schmookler(1962)에 의하면 투자자가 증가하면 자본적 재화의 발명이 증가한다. 투자가 감소하면 특히 기술의 응용 수준도 감소한다. 그에 의하면 기술 변화나 혁신과 같은 활동은 지식의 발전보다 수요의 변화에 의존한다고 한다. 예로서 생산량의 증가는 생산 공정에서의 혁신을 위한 욕구를 유발한다. Metcalfe와 Boden(1991)은 기술의 지식적 차원은 생산 공정의 설계나 운영을 가능케 하는 개념이나 이론의 실제에 관계된다고 한다. 이러한 지식은 공정에 대한 이해를 가능케 하고, 공정이 만족시켜야 할 욕구와의 관계성을 알게 하고, 또한 기술의 가능한 발전 방향을 제시한다. 이러한 측면에서 볼 때, 기술 변화나 혁신은 사용자 욕구에 대한 정보나 사용자의 기술적 입력에 의해서 우선적으로 유발된다.

3) 관계 : 기술적 능력에 대한 신속한 접근

관계는 기술 변화의 원천이다. Walsh(1984)에 의하면 급진적 혁신은 새로운 제품에 관련된 고급의 지식 기반을 가진 기업에 의해서 야기된다고 한다. 예로서 염료와 유기화학 산업에서 합성 화학에 특별한 지식을 가진 기업들은 제약 산업(전통적으로 제약 산업은 분석적 및 후출적 화학에 기반을 두고 있었다)으로 이동하였으며, 석유사들은 플라스틱을 생산하는 산업으로 이동하였다.

Porter(1990)는 경쟁우위는세계적수준의공급자와산업간에 긴밀한작업관계로부터유래된다고 한다. 공급자들은기업으로하여금새로운기술에 적용할수 있는 기회나방법을인식하게한다. 기업은정보와새로운아이디어및 공급자혁신에 신속하게접근할수 있다. 기업은공급자의기술적 노력에영향을미칠수 있는 기회를가지고있을 뿐만아니라개발을위한시험장소를제공받을수도 있다. 관련기업간에 연구개발의교환이나문제 해결을위한 공동 노력은보다 신속하게또한 능률적으로문제를해결하게한다. 공급자는정보나 혁신을기업에서기업으로전달하는전달자가 된다. 이러한과정을통해서산업에서혁신은가속화되어진다.

Allen(1997)에 의하면혁신은통합(synthesis)이며, 또한사용자의욕구와기술적자원에 대한대부분의지식이특정의조직외부에존재하기때문에 조직외부에있는욕구정보와기술원천에대한 의소소통은혁신과밀접하게관계되고있다고 한다. 뿐만아니라그는의사소통의다양화는중요 제품의 출현과 밀접하게 관계된다고 한다. Porter(1990)는 관련산업은가치사슬에서협력하고 활동을공유한기업이나상호보완적인제품(예로서컴퓨터하드웨어와응용소프트웨어)을생산하는기업들로구성된산업의의미한다. 활동의공유는기술개발, 제조, 분배, 마케팅서비스부문에서일어날수 있다. 경쟁적관련 산업의존재는새로운경쟁적산업을창출한다.

기업은새로운기술 개발을위해서다른기업과 협력을도모할수 있다. 이들은연구개발프로젝트를 공유할수도있고또한신제품실험에서사용자를 포함시킬수도있다. 산업에는수직적결합, 전략적 제휴나협력기업과같은다양한유형의기업결

합이존재한다. 이러한기업 결합은관련기업으로 하여금정보나새로운아이디어또는기술을신속하게 접근하게하여기술혁신을위한기회를제공한다. 이러한측면에서볼 때 기업간의 결합을통한 관계성의증진은기술혁신의원천이된다는것을알수있다.

4) 환경 : 기술혁신을 위한 자극

Youngs(1996)에 의하면기술은근본적으로환경과 인간의상호작용이며상과인간과관계의표현이라고한다. 기술과문화는인간의사회적동학의 일부로서상호작용한다. 기술은어진것이아니라 사회적산출물이다. 경제적, 사회적, 정치적 환경의변화는그 자체로서기술 변화와특정 유형의발명에자극이된다. 예로서생산요소에대한 가격의상대적변화는생산요소의경제적활용을 위한혁신을자극하거나새로운발명을유발하게한다.

Porter(1990)는 선택적불리를회피하기위한혁신은요소활용에경제성을실현할뿐만아니라새로운요소우위를창출한다. 왜냐하면업은기업이 속한사회의가용한생산기반이나자재또는 노동력의활용과같은 방법으로지역적강점을강화함으로써선택적불리를상쇄하기위한혁신을유발한다. 그러나보다중요한것은기본요소불리를극복하기위한혁신은기업으로하여금한차원높은수준에서경쟁우위를누리게하며(예로서보다자동화된설비에의한독점적기술이나규모의 경제). 이러한경쟁우위는보다오랫동안지속될수 있을뿐만아니라보다제품에대한높은가격을설정할수있다.

Ruttan(2001)은 기술변화의방향과그 변화율은



강력한 자율적 힘에 의해서 영향을 받는다고 한다. 과학적 발견의 내적 논리는 지속적으로 지식과 기술의 발전을 위한 기회를 제공하고 있다. 그러나 기술 개발이 과학에 의해서 유도된 것일지라도 경제는 과학에 기반을 하는 기술 개발과 어떠한 지식도 보다 중점적으로 개발할 것인가를 선택하는 데 중요한 역할을 한다.

Porter(1990)는 혁신 유도 단계에서 정부의 과업은 기업이 지속적으로 혁신할 수 있는 환경을 창출하는데 있다고 한다. 정부의 역할은 행동자나 사결정자에서 추진자, 신호자 또는 부추기는 자로 이동해야만 한다. 정부의 개입을 현격히 줄이는 것이 바람직하다. 이 단계에서 정부의 중요한 영향력은 진보된 요소(advanced factor)를 창출하고, 수요조건을 갱신하고(예로서 표준을 설정한다), 경제 격차를 분권화하고, 경쟁을 보장하고 신호를 주는데 있다.

Hill(1979)에 의하면 정부의 규제는 위험을 감수하고자 하는 의욕을 저하시킬 가능성이 있다. 즉 정부 규제가 새로운 제품이 시장이나 규제자에 의해서 수용될 기회를 줄임으로서 가능성이 있는 혁신자를 위축시킬 수도 있다. 그러나 정부의 규제는 특허권을 가지고 있는 성숙한 조직을 붕괴시키어 변화를 위한 촉매제 역할을 할 수 있다. 따라서 정부 규제가 기술 혁신에 대한 이슈는 혁신을 위한 자극을 제공하고, 혁신을 저해하는 장벽을 최소화하기 위한 규제를 설계하는 데 있다.

5) 가치 : 기술 발전을 위한 가치화

Robbins(2004)에 의하면 가치는 최종 가치(terminal value)와 도구적 가치(instrumental value)로 구분된다고 한다. 최종 가치는 존재의 바람직한 최종 상태(desirable end-states of existence)에 관계

된다. 사람들은 그의 생애에서 기꺼이 달성하고자 하는 목적들이 있다. 도구적 가치는 보다 좋아 하는 행동 양식이나 최종 가치를 달성하기 위한 수단에 관계한다. Bush(1989)에 의하면 도구적 가치는 기술 발전의 기반이며 가치화의 양식은 기술 사용 결과를 통해서 가치를 검증하는 것이다. 도구나 기술은 인간의 문제 해결을 위한 수단이다.

James(1994)에 의하면 특정의 기술은 경제적 분석 범위를 넘어선다고 한다. 협의의 정의된 비용-편익(cost-benefit) 분석은 누가 신장 이식을 받아야 할 것인가 또는 생명을 복제하는 것이 미래의 어느 시기에 사회적으로 바람직한 것인가에 대해서는 적절한 지침이 될 수 없다. 이러 저러한 이윤 압박하여 특정의 기술을 어떻게 적용할 것인가에 대해서 도구적 가치와 결정이 있어야 한다. 따라서 기술적 차원에서 의문 문제 해결은 기업이나 조직으로 하여금 경쟁우위에 기여할 수 있는 의식적인 가치화 판단을 요구하고 있다. 예로서 독일의 기계공구 생산자는 높은 제품성과, 신뢰성 및 반응적 서비스를 포함하는 차별적 전략으로 경쟁하고 있다. 차별성으로 하여금 경쟁자보다 높은 프리미엄 가격을 유지하게 하므로 기업의 수익을 높일 수 있다.

Mayhew(1980)에 의하면 가치는 공간과 시간에서 임의적으로 발생하며 사람들이 바라는 것을 알게 하고, 인간의 행동은 가치에서 생성되며 이로 인하여 사람들은 그들이 바라는 때에 일하는 것을 가능케 한다. 즉 그는 인간의 행동은 시간적, 공간적 환경에서 가치와 욕구의 상호작용에 의해서 생성된다고 한다. 이러한 가치는 욕구, 관계, 환경 및 발명 등에 영향을 미침으로써 기술 혁신이나 기술 변화를 촉진한다.

앞에서 우리는 권력 프로세스는 그 자체에 권력 자체 동학을 가지고 있다는 것을 논의하였다. 따라서

권력프로세스에기초한혁신프로세스는기술혁신을 위한 기술혁신동학을가지고있다. 예로서, Usher(1955)에 의하면중요한발명으로유도하는 프로세스는전형적으로오랫동안누적된개별요소들의 새로운결합을의미한다고한다. 따라서발명 프로세스도권력프로세스에기초한기술혁신프로세스를포함된다는것을알수있다.

논의한바와같이권력프로세스와각각의권력결정요소도권력프로세스로부터형성되므로권력프로세스는다섯권력결정요소에기초한다섯서브과워프로세스로구성된다. 이같이, 권력혁신프로세스도다섯기술혁신요소에기반한다섯서브 권력프로세스로구성된다는것을알수있다.

논의한바와같이신고전주의는기술을경제시스템에서의생적인것으로보고있으나, 제도적접근에서는내생적인것으로간주한다. 권력프로세스는환경을권력결정요소들의상호작용에의해서창출되거나또는주어진것으로간주한다. 따라서권력 프로세스에기반한기술혁신프로세스는신고전주의또는제도주의적접근을포함하고있다는것을알수있다. 뿐만아니라권력프로세스는누적적 프로세스이므로권력프로세스에기반한혁신프로세스는누적이다. 이러한누적특성은권력요소를중심으로기술체제와기술체제를창출한다.

2. Concordance Process와 기술우위

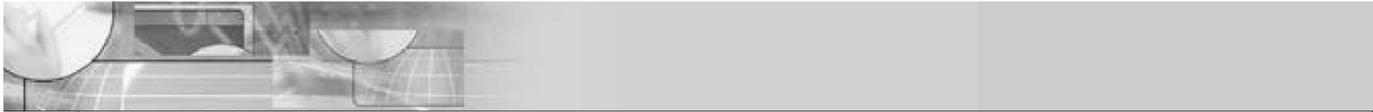
Porter(1980)에 의하면기술변화는그 자체로중요한것이아니라, 이것이경쟁우위나산업구조에영향을미칠때 중요하다고한다. 모든기술변화가 전략적으로유익한것이아니다. 기술변화는기업의 경쟁위치나산업의매력을저해할수도있다. 고

급기술이수익성을보장하지않는다. 고급기술이 비우호적구조로인해서저급기술보다수익성이낮을수도있다. 따라서기술변화는기업의경쟁우위에기여하는방향으로추진되어야한다.

기술은본질적으로권력에속한다. 왜냐하면기술은정치, 경제, 사회및 문화와같은인간삶의모든 측면에서변화를유발하는동적능력이기때문이다. 앞에서우리는권력의속성은권력이나인간의 생존을위한전략적방향을제시한다는것을논의하였다. 따라서권력의생존이나경쟁우위를위한 경쟁전략은권력의다섯속성에크게의존한다. 이러한측면에서볼 때, 기술의경쟁전략은기술혁신이나기술변화프로세스에적용하는권력의속성에크게의존한다는것을알수있다. 예로서기술 혁신프로세스에권력의창조속성이작용할경우, 이러한기술혁신프로세스는새로운가치를가지고있는제품이나서비스를창출한다.

권력의보존속성은권력주체로하여금권력의그 유한가치나정체성을창출하게하여, 이를보존또는계승하게하여권력의역사성을확립하게한다. 혁신에따른변화는흔히위험을수반하고있다. 혁신자는이런위험을회피하기위해권력의보존속성에따라지난날의종았던것을기반으로하여혁신을도모한다. 권력의보존속성이기술혁신프로세스에작용할경우이는위험을회피하게하고, 역사성을확립하여차별화된혁신을창출하게한다.

논의한바와같이권력의수직적또는수평적결합은권력성장의수단이다. 기술혁신프로세스가 권력의결합또는지배및귀속속성에지배될경우, 이러한핵심 프로세스는기술의수평적또는수직적 결합을유발하여기술혁신을보다용이하게확산시킨다. 예로서기술혁신에의해새롭게개발된 혁신적부품이 시장 지배적인 제품이나서비스



와 결합될 경우 이러한 혁신은보다 신속하게 확산된다.

지금까지의 사례에서 본바와같이 권력의 다섯 속성은 기술혁신의전략적방향을 제시하여 혁신을 통한 기술우위(technology advantage)를 창출한다는 것을알 수가 있다. 기술우위는 기술사용의결과가 긍정적인것을 의미한다. 예로서기업에서의 기술우위는 경쟁우위를유발한다. 논의한바와 같이 혁신의확산은Concordance Process에 의존하며 이러한 Concordance Process는 권력의다섯 속성이 능률적으로또는동시다발적으로 권력동학에작용할 때이다. 이런측면에서볼 때, 권력의다섯 속성이 기술혁신프로세스에능률적으로또는동시다발적으로 작용하게하는 것이 기술혁신을신속하게 확산시킬뿐만 아니라 경쟁우위를누리게하는 수단이라는 것을알 수가 있다.

기술은권력에속하므로기술혁신에는권력의역

할 변이가수반될수도 있다. 예로서Hayden(1933)에 의하면실제의 세계에서사람들은기술을특정한 방법으로사용하고자하지만기술의복잡성과비가시성및 침투성(pervasiveness)으로 인하여기술의실제적결과는본래 의도와는다를 수가 있다고 한다. 기술혁신에다른권력의역할변이를회피하기위해서는혁신이체계화되고또한검증가능해야 할 것이다. 앞에서논의한혁신의다섯 속성 즉, 혁신의상대적우위, 양립성, 복잡성, 실용성, 관찰성은혁신확산을촉진시키는요소로작용하고 있다. 기술혁신에대한 권력순환적접근은 권력순환 철학과이에 기초하여권력프로세스및 권력순환 동학으로구성된다. 권력프로세스에반으로 하는 기술혁신프로세스와Concordance Process는 혁신의다섯 속성을만족시킬뿐만 아니라, 기술혁신의 전략적방향을제시하고있으므로이는 기술 혁신우위를누리는데수단을 제공한다.

| 기술표준2007. 5

