「정보시스템연구」 제16권 제4호
한국정보시스템학회
2007년 12월, pp. 177～194

시스템 다이내믹스의 정책지렛대를 활용한 RTE 핵심성공요인 도출에 관한 연구*

정재운** · 김현수*** · 최형림*** · 홍순구***

<목 차>

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 선행연구
2.1 RTE의 개요
2.2 시스템 다이내믹스
Ⅲ. RTE의 CSF 연구모형
3.1 기존의 CSF 연구모형
3.2 SD의 정책지렛대 개념을 적용한 CSF 연구모형
Ⅳ. 정책지렛대를 활용한 RTE CSF 도출
4.1 RTE의 시각화를 위한 CSF
4.2 RTE의 지능화를 위한 CSF
4.3 RTE의 가속화를 위한 CSF
Ⅴ. 결론 및 시사점
참고문헌
Abstract

Ⅰ.서론

최근 많은 기업들이 실시간 기업(Real-Time Enterprise : RTE)으로의 전환을 시도하고 있다. 이는 급속한 경영환경의 복잡성과 불확실성의 증가로 야기되는 기업의 위협요인을 해소하고 새로운 기회를 창출함으로써 기업의 지속 가능성을 확보하기 위한 노력으로 이해된다(포스터 외, 2003). 기존의 스피드 경영, ZLE(Zero-Latency Enterprise), STP(Straight- Through Processing) 등 RTE와 유사한 이론이 존재함에도 불구하고 RTE가 주요 이슈로 등장하고 있는 것은 RTE가 기존의 이론들보다 성숙한 통합이론의 체계를 구성하고 있기 때문이다(마이클 휴고스, 2005; 양경란, 2004; 이명환 외, 2005). 다만 RTE에 관한 연구가 아직 초기 단계에서 진행되고 있기 때문에 RTE 구현에 관한 연구들이 미진한 상황이다. 이에 본 연구에서는 RTE 구현에 필요한 핵심성공요인(Critical Success Factor : CSF) 도출에 관한 연구를 진

* 이 논문은 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2006-042-B00060), 2007년 한국시스템다이내믹스학회 춘계학술대회에서 발표된 내용을 수정하여 게재함
** 동아대학교 경영정보학과 석사과정, share@donga.ac.kr
*** 동아대학교 경영정보과학부 교수, hskim@dau.ac.kr, hrchoi@dau.ac.kr, shong@dau.ac.kr

행함으로써 RTE를 보다 구체화하고자 한다.

본 연구를 위해 다음과 같은 특성들을 고려하여 시스템 다이내믹스(System Dynamics : SD) 기법의 하나인 정책지렛대(Policy Leverage) 도출 방법론을 사용하기로 한다. 첫째, 문제 해결에 필요한 요인도출 연구는 통계분석 기법을 활용하는 것이 일반적이지만, RTE의 경우 기존의 경영이론들을 총체적으로 채택하고 있기 때문에 개별 이론에 대한 기존 문헌자료를 활용하여 RTE를 논의하는 데 무리가 없다. 그리고 기존 문헌을 통해 요인 및 요인간의 인과관계를 도출하는 경우, 시스템 다이내믹스의 인과지도 작성방식이 효율적이다. 둘째, RTE의 이론체계를 실증적 연구방법론으로 접근하기에는 문제의 영역이 넓고 복잡도가 높다. 복잡도가 높은 문제를 해결하는 데 적합한 시스템 다이내믹스 기법을 사용함으로써 실증연구의 제약들을 극복할 수 있다. 셋째, 핵심성공요인의 개념과 시스템 다이내믹스의 정책지렛대 개념이 서로 유사하기 때문에 이들을 상호 연계한 연구가 가능하다.

본 논문은 정재운 외(2006)의 시스템 사고로 분석한 RTE 주요성공요인의 연구방법론을 개선하기 위한 후속연구로서 기존의 연구내용과 연구 진행방식의 일부를 별도의 표기 없이 참조하고 있음을 서두에 밝혀둔다.

Ⅱ. 선행연구

2.1 RTE의 개요

2.1.1 RTE의 개념

실시간 기업(Real-Time Enterprise : RTE)은 Raskino(2002)와 Mcgee(2004)가 가트너 보고서를 통해 RTE의 개념을 정의하면서부터 성공적인 기업 모형에 관한 주요 이슈로 부각되기 시작하였다. Raskino(2002)의 경우 RTE는 핵심 비즈니스 프로세스 관리 및 실행에 있어서 지연요소를 점진적으로 제거하기 위해 최신의 정보를 사용하여 경쟁하는 기업이라고 정의하였다. 그러나 이는 기업의 변화관리를 통해서 기업이 얻을 수 있는 발전 가능성을 제대로 설명하지 못하였다. 이후 Mcgee(2004)가 RTE를 성공과 직결된 명시적인 사건이 발생하는 즉시 그 근본원인과 사건 자체를 모니터링, 인지, 분석함으로써 새로운 기회를 발굴하고 불행한 사태를 미연에 방지하며 핵심 비즈니스 프로세스의 지연을 최소화하며, 그렇게 확보한 정보를 활용하여 핵심 비즈니스 프로세스 관리 및 실행 과정의 지연을 점진적으로 줄이는 기업이라고 재정의하였다. 하지만 기업의 지속가능성이라는 관점에서 RTE를 이해할 때, 핵심 비즈니스 프로세스 및 변화관리의 속도가 실시간으로 진행된다고 하더라도 비즈니스 프로세스 및 변화관리의 질이 보장되지 않는다면 기업경쟁 활동에서의 비교우위를 확보하는 데 한계가 있을 수밖에 없다(Hedegard, 2005; 마이클 휴고스, 2005). 즉 기존의 RTE 개념에 기업의 질적인 개념이 추가적으로 정의될 필요가 있다.

한편, 한국정보산업연합회(2005)처럼 RTE를 마치 IT 솔루션으로 이해하는 경우도 있다. 물론 RTE를 구현하는 데 IT가 핵심적인 역할을 담당하는 것이 사실이지만, 그렇다고 해서 IT가 RTE 구현에 필요한 전부가 될 수는 없다. 왜냐하면 RTE는 기존의 IT 및 경영 이론들을 총체적으로 통합한 경영전략이기 때문이다(마이클 휴고스, 2005; 이명환 외, 2005). 이에 본 연구에서는 RTE의 개념을 다음과 같이 정의하였다.

RTE는 다음의 활동을 전개하는 기업이다. 첫째, 경영환경의 변화를 지속적으로 모니터링, 분석하여 기업의 성공과 직결된 비즈니스 이벤트가 발생하는 즉시, 새로운 기회를 창출함과 동시에 조기에 위험을 해소할 수 있도록 경영환경의 관리능력을 지속적으로 강화해 나간다. 둘째, 경영환경에 대해 신속한 대응능력을 확보하기 위해 핵심 비즈니스 프로세스의 속도와 질을 지속적으로 개선해 나간다. 셋째, 경영환경의 관리영역은 핵심 비즈니스 프로세스를 중심으로 전개하되, 환경의 변화 양상에 따라 관리가능 영역과 관리필요 영역의 균형점을 지속적으로 분석하여 수정, 보완해 나간다. 넷째, 이 모든 활동은 미래지향적인 관점에서 점진적으로 전개해 나간다.

2.1.2 RTE의 활동 및 속성

Plan-Do-See 경영관리활동 모형으로 RTE 활동을 살펴보면 기존의 경영활동과의 차별되는 몇 가지 사항을 발견할 수 있다. 첫째, 일반 환경에서의 활동이 Plan-Do-See 순으로 전개되었다면, 실시간 환경에서의 기업 활동은 See-Plan-Do 순으로 전개된다(<그림 1> 참조).

<그림 1> 경영환경별 기업의 관리활동

이는 RTE가 기업의 역량(기업의 속도와 질)을 강화함에 있어서 경영의 내외부 환경요인(기업의 속도를 저해하는 지연요소, 경영성과, 경영환경의 변화에 의해 발생하는 비즈니스 이벤트 등)에 대한 모니터링 활동이 우선적으로 진행되기 때문이다(Raskino, 2002). 즉, 기존 경영환경의 제일 마지막 단계에서 진행되던 See 활동이 실시간 환경에서는 첫 번째 단계에서 진행된다.

결과적으로 RTE는 See 활동을 통해서 감지한 비즈니스 이벤트를 Plan 단계에서 분석하고 평가하여 합리적인 의사결정을 내리며, Plan 활동에서 결정된 사항은 Do 단계에서 신속히 실행된다는 점에서 기존의 일반 관리활동과의 전개순서가 다르다.

둘째, 경영환경별 기업의 관리활동에 대한 의미에 있어서도 <표 1>과 같은 차이점이 있다. 우선 RTE의 관리활동은 일반 환경의 관리활동에 비해 실시간 개념이 강조된다. 그리고 기존의 관리활동에서는 See 활동을 계획 실행에 대한 사후 평가 개념으로 정의하지만, RTE의 관리활동에서는 계획(평가 포함)을 위한 사전적 인지활동 개념으로 정의하였다는 점에서 차별된다.

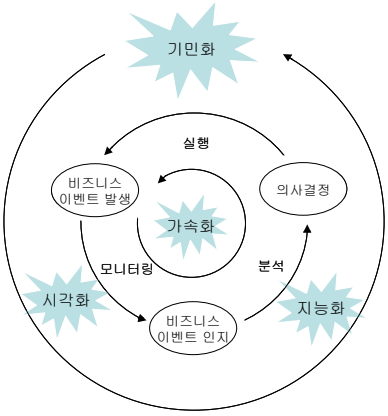
<표 1> 경영환경별 관리활동

	관리활동 순서	의미	
일반 경영 환경	Plan-Do-See	Plan	계획
		Do	실행
		See	평가
실시간 경영환경	See-Plan-Do	Real-Time See	실시간 인지
		Real-Time Plan	실시간 분석, 평가, 계획
		Real-Time Do	실시간 실행

실시간 경영환경에서의 See 활동은 핵심 비즈니스 프로세스의 실시간화에 필요한 지연 정

보, 환경변화관리에 필요한 기업성과 정보, 환경변화 정보 등을 인지하기 위해 실시간으로 모니터링 하는 단계로써 Plan 활동에 필요한 정보를 제공한다. Plan은 See 활동에 의해 인지된 정보를 분석하고 평가하여 적절한 의사결정을 진행한다. 사전에 계획되고 실행된 이벤트가 사후에 See 활동에 의해 인지되어 Plan 단계로 전달될 경우, 해당 정보의 분석, 평가를 통해 사전에 계획한 비즈니스를 통제하는 단계가 된다. 마지막으로 Do 활동은 Plan 활동의 결과를 실시간으로 실행하는 단계로 정의된다.

한편, RTE의 각 관리활동을 구체화하기 위해서는 다음의 세 가지 노력이 필요하다. 첫째, 기업의 속도와 질을 개선하고 환경변화에 기민하게 대응하기 위해서는 기업의 관리 대상(지연, 경영성과, 경영환경의 변화에 의해 발생하는 비즈니스 이벤트 등)을 실시간으로 관리 가능한 상태로 만드는 시각화(Visibility) 노력이 필요하다. 이는 RTE의 See 활동을 강화한다. 둘째, 시각화된 관리대상의 정보를 정확하게 분석하여 최적의 의사결정을 진행할 수 있도록 기업을 지능화(Intelligence)하는 노력이 필요하다. 이는 RTE의 Plan 활동을 강화한다. 셋째, 최적의 의사결정 내용을 실시간으로 실행하기 위해서는



<그림 2> RTE의 4속성

비즈니스 프로세스의 가속화(Acceleration) 노력이 필요하다. 이는 RTE의 Do 활동을 강화한다. 이 세 가지를 RTE의 구현 3속성이라 한다.

또한 이러한 노력의 결과로 RTE는 모든 활동에서 기민화(Nimbleness)의 속성을 나타내게 되는데, 이를 RTE의 표현 속성이라 한다. <그림 2>는 이 네 가지 속성(시각화, 지능화, 가속화, 기민화)의 관계를 설명하고 있다.

2.2 시스템 다이내믹스

2.2.1 시스템 다이내믹스의 개념

시스템 다이내믹스(System Dynamics : SD)란 문제를 구성하는 구조(System)와 문제를 구성하는 변수들이 시간에 따라 변하는 행태(Dynamics)를 시스템 사고(System Thinking)로 분석하여 보다 근원적인 차원에서 문제를 해결하고자 하는 연구방법론이다(김도훈 외, 1999; 윤영수 외, 2005; 정석환 외, 2005; 정재운 외, 2007). 이는 기존의 단선적인 사고로 해결하기 어려운 동적이고 복잡한 문제를 사실적으로 해결하는 데 적합하다.

2.2.2 인과지도

인과지도는 주로 시스템 다이내믹스의 시뮬레이션 모델링 이전 단계에서 문제를 분석하고 논의하는 도구로 사용된다.

또한 시스템 다이내믹스의 인과지도는 타당성을 확보한 기존의 문헌자료의 분석을 통해 문제설명에 필요한 요인 및 요인간의 관계를 추출하여 작성되어지기 때문에 추가적인 실증연구 없이 문제를 구성하는 변수들의 관계를 모형으로 만들 수 있다는 장점이 있다. [표 2]는 인과지도의 기호체계 및 작성법을 설명하고 있다. 해당 기호들은 인과지도를 작성하는 데 사용되어

온 전통적인 기호체계로써 현실에 존재하는 다양한 현상을 표현하는 데 한계가 존재한다는 문제점이 있다.

<표 2> 인과지도의 기호체계 및 작성법

기호의 의미	기호	작성법
인과관계의 방향성	→	원인변수 A가 결과변수 B에 영향을 미치는 관계이면, 화살표를 A에서 B방향으로 A→B와 같이 표시한다.
인과관계의 극성	+	변수 A, B에 대해서 △A↑→△B↑이고 △A↓→△B↓이면, A는 B 방향으로 양(+)의 상관관계를 가진다고 하며 A B 와 같이 표시한다.
	-	변수 A, B에 대해서 △A↑→△B↓이고 △A↑→△B↓이면, A는 B 방향으로 음(-)의 상관관계를 가진다고 하며 A B 와 같이 표시한다.

※ 출처 : 정재운, 김현수, "인과지도의 타당성 확보와 정보 표현력 향상을 위한 연구", 한국시스템다이내믹스 연구, 제8권 제1호, 2007.05, p.100.

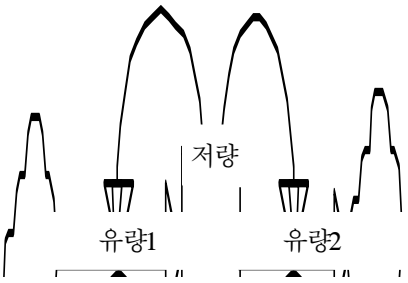
예를 들어 특정 변수가 다른 변수에 영향을 미치기 위해서는 특정 변수 고유의 임계치를 만족해야 하는 상황이 존재한다던가, 두 변수 값의 비교를 통해 나타나는 현상(특정 변수가 상대변수보다 값이 크거나 작은 경우 등)에 따라 문제의 행태가 달라지는 경우, 그리고 문제가 특정 논리상황으로 수렴하고 있는 행태 등을 <표 2>의 내용으로 표현할 수 없는 문제가 있다. 이에 정재운 외(2007)는 <표 3>의 새로운 기호체계를 제시함으로써 추상적인 내용을 보다 구체적이고 논리적으로 표현하여 시뮬레이션 모델링과의 연계 및 통합성을 향상시키고자 하였다.

<표 3> 정재운 외(2007)가 제시한 기호체계

개념		표현기호	표현 예
비교논리	임계치	>, <, = 등의 논리 연산자	A≥B
	조건비교판단		
	조건판단변수	◇	고리도 (목표<능력)
문제의 시작점		•	A→B
논리의 전환경로 (균형점)		밑줄 2줄(=), 논리 연산자	목표=능력

2.2.3 저량-유량도

<그림 3>은 저량-유량도(Stocks and Flows Diagram)의 기본단위 모델이다. 예를 들어 기업의 직원 수에 관한 변화를 관측한다고 할 때, 저량은 기업조직 내에 존재하는 직원 수, 유량1은 채용 인력 수, 유량2는 기업을 떠나는 인력 수를 의미한다.



<그림 3> 저량-유량도의 기본단위

즉 문제의 현상을 모니터링할 수 있는 값이 정의되는 변수를 저량변수, 저량변수에 영향을

미치는 입력 값이나 출력 값을 가지는 변수를 유량변수로 정의한다. 이 때 유량변수는 미적분의 개념에 의해서 비율(rate)로 정의된다(Forrester, 1996).

한편 인과지도가 문제를 분석하고 논의하는 도구라면, 저량-유량도는 인과지도를 통해 분석되어진 문제를 컴퓨터 시뮬레이션하기 위한 모델링 도구라고 정의할 수 있다. 이러한 차이점은 각 도구에서 표현되어지는 정보의 추상성과 연결된다. 인과지도의 경우, 인과지도상에서 표현된 문제가 추상적으로 표현되었다고 할지라도 텍스트나 구두로 부연설명이 가능하기 때문에 추상성이 높은 개념(용어)을 사용하여 변수를 정의하는 것이 가능하지만, 컴퓨터 시뮬레이션을 위해 작성되는 저량-유량도는 그 본질적 특성상 수리적으로 표현할 수 없는 변수들은 시뮬레이션 모델로 표현할 수 없다. 아울러 인과지도는 변수 간의 상관계수는 알지 못하지만 변수간의 인과관계만 규명할 수 있으면 작성할 수 있는 반면, 저량-유량도는 변수간의 인과관계 및 상관계수가 정의되지 않으면 시뮬레이션을 할 수 없다는 차이점이 존재한다. 그렇기 때문에 RTE의 구현과 같이 추상도가 높은 개념의 문제를 취급하고, 해당 문제에 관여하는 변수들 간의 상관계수를 정의할 수 없는 상황에서는 무리하게 시뮬레이션 모델(저량-유량도)을 작성하여 시뮬레이션 결과 값을 도출하는 것보다는 인과지도, 그 자체 내에서 문제의 해결을 위한 발견적 해법을 강구하는 것이 바람직하다(Coyle 1998, 1999; 김동환, 2000).

2.2.4 정책지렛대

시스템 다이내믹스에서 문제를 효율적으로 해결할 수 있는 대안(정책)을 정책지렛대(전략적 지렛대)라고 한다. 이는 문제의 특성과 연구자의 문제 해결을 위한 개입 시점 및 지점(위치), 방법(정책, 전략) 등에 따라 지렛대의 성과가 달라진다(김도훈 외, 1999; 김동환, 2006).

정책지렛대는 주로 저량-유량도의 작성을 통해 얻어지는 시뮬레이션 결과 값을 민감도 분석 등의 과정을 거쳐 도출하는 것이 보편적이다. 이 경우, 연구자가 정책(유량변수)의 값을 조작하여 문제의 행태(저량 변수의 값)가 연구자의 의도와 가장 잘 부합되는 정책(유량변수 값)이 지렛대로 정의된다(Forrester, 1996).

최근 정책지렛대의 개념을 응용한 연구로는 안희진 외(2007)의 국민임대주택에 관련된 정책연구, 오상영(2006)의 중소기업 정부지원정책연구 등이 있다.

한편 정책지렛대와 핵심성공요인은 문제를 성공적(효율적)으로 해결하기 위해 필요한 대안이라는 점에서 개념적으로 일맥상통하는 부분이 있다. 이에 본 연구에서는 RTE의 활동을 인과지도로 작성하고, 작성된 인과지도 상에서 정책지렛대를 발견하는 과정을 거쳐 RTE의 핵심성공요인을 도출하고자 한다.

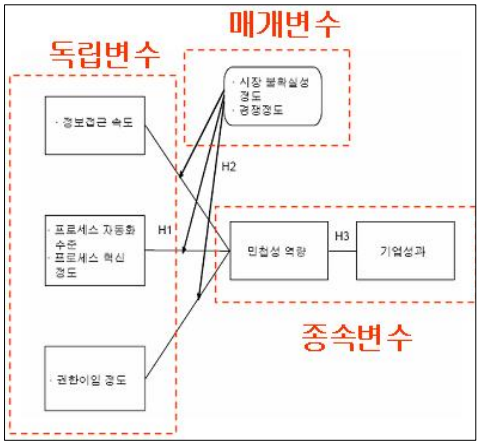
정책지렛대 도출 방법으로 저량-유량도 대신 인과지도를 선택한 것은 앞서 언급하였듯이 현재로서는 RTE의 성공에 관여하는 정책 및 이들을 구성하는 변수들의 구체적인 값(상관계수)을 정의할 수 있을 정도의 학문적 접근이 이루어지지 못하기 때문이다. 설령 인위적인 정의를 통해 시뮬레이션을 하더라도 그 결과에 대한 신뢰도를 보장할 수 없기 때문에 저량-유량도에서 어떤 정책을 유량변수로 정의할 수 있을까 하는 정도의 수준에서 인과지도를 활용한 RTE의 핵심성공요인 도출에 관한 연구를 진행하고자 한다. 이후 3장에서는 인과지도를 활용하여 정책적 대안들을 도출할 수 있는 연구 프로세스를 정의하고, 이를 통해 RTE의 성공을 위한 정책

(요인)들을 도출하는 연구를 진행한다.

Ⅲ. RTE의 CSF 연구모형

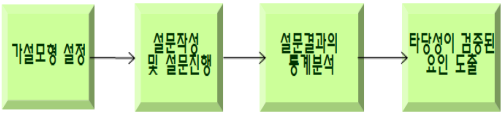
3.1 기존의 CSF 연구모형

지표 및 요인 도출에 관한 연구는 주로 설문을 통한 통계분석 방법을 활용하는 것이 일반적이다. RTE의 민첩성에 영향을 주는 요인들을 연구한 김정욱 외(2005)에서도 가설 모형(<그림 4>)을 통계분석방법으로 검증하는 형식의 연구를 진행하였다.



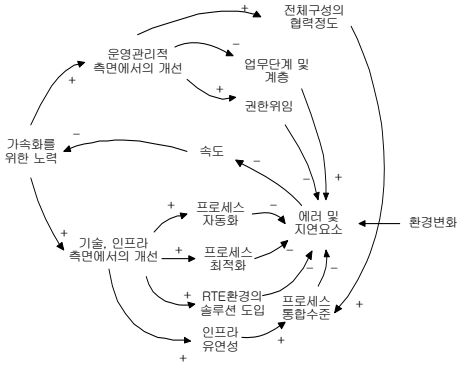
<그림 4> 김정욱 외(2005)의 요인도출에 관한 연구모형

통계분석 기반의 실증연구에 관한 과정을 개괄적으로 표현하면 <그림 5>와 같다(산업자원부, 2006; 안광호외, 2004; 한국전산원, 2003).



<그림 5> 통계기법을 사용한 요인 도출과정

해당 연구방식은 설문 및 결과 분석의 원활한 진행을 위해 주로 문제의 영역(가설모형)을 축소시키거나 제약된 문제 환경을 만들어 낸다. 그렇기 때문에 통계적 분석 방법은 RTE와 같이 영역의 폭이 넓은 문제를 전체적인 관점에서 접근하기가 어렵다. 이에 정재운 외(2006)에서 RTE의 핵심성공요인 도출을 위해 시스템 다이내믹스의 인과지도를 활용해서 문제를 해결하려는, 새로운 접근방법을 만들어 내고자 하였다. 이 때 사용한 연구모형의 일부가 <그림 6>이다.

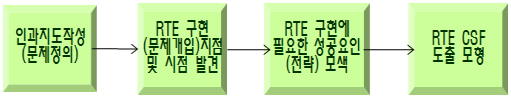


<그림 6> SD기법을 활용한 최초의 요인 도출 모형

해당 연구에서는 타당성이 검증된 기존 문헌을 활용하여 인과지도를 작성함으로써 문제에 대한 가설모형의 작성과 연구모형의 검증을 동시에 진행하고자 하였다. 이러한 시도는 기존의 통계적 접근방식의 틀을 벗어난 새로운 시도였지만, 인과지도 속에서 요인을 추출하는 과정을 명확하게 설명하지 못함으로써 요인 도출에 관한 방법론으로서의 타당성을 확보하는 데 한계가 있었다. 이에 본 연구에서 3.2절의 연구를 통해 이를 개선하고자 한다.

3.2 SD의 정책지렛대 개념을 적용한 CSF 연구모형

SD(시스템 다이내믹스) 기법을 활용한 요인 도출의 과정을 보다 명확하게 설명하기 위해서는 연구 프로세스를 체계적으로 정의할 필요가 있다. 이에 RTE의 CSF를 도출하기 위한 모형의 작성 과정을 <그림 7>의 형태로 정의하였다.

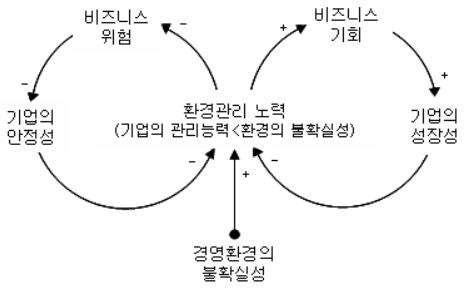


<그림 7> RTE CSF 도출 모형의 작성과정

연구모형의 작성을 위한 첫 번째 단계에서는 해결하고자 하는 문제의 내용을 인과지도를 통해 정의한다. 두 번째는 작성된 인과지도를 통해 의사결정자가 문제 해결을 위해 개입하고자 하는 시점 및 지점을 발견한다. 세 번째 단계에서는 문제 해결을 위해 사용할 수 있는 정책(전략)들을 문헌검색을 통해 도출한다. 도출된 정책들은 문제 해결에 필요한 성공요인으로 활용된다. 마지막 네 번째에서는 앞의 세 단계에서 진행한 내용을 통합하여 하나의 통합 연구 모형으로 만든다. 이로써 SD의 정책지렛대 도출 과정을 핵심성공요인 도출과정으로 대치한 최종 연구모형이 작성된다.

3.2.1 문제정의

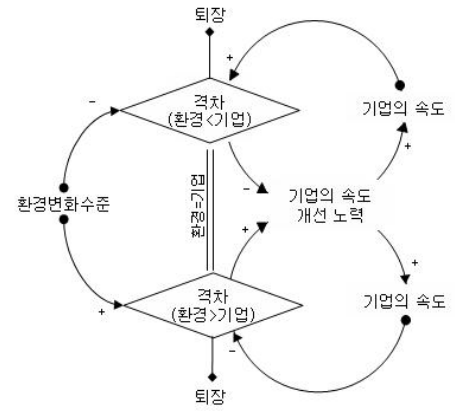
RTE의 구현이라는 문제를 해결하기 위해서는, 우선 RTE의 전반적인 행태를 설명할 수 있는 모형을 만드는 과정이 필요하다. RTE의 문제 분석을 위해 작성된 <그림 8>, <그림 9>, <그림 10>의 각 모형을 살펴보면, '노력'이라는 단어로 끝나는 변수들이 있다. 이는 RTE로 전환하려는 기존 기업들의 의지가 문제에 반영되었기 때문이다. <그림 8>의 경우, 기업의 지속 가능성 관점에서 기업이 불확실한 환경변화에 대해 안정성과 성장성을 동시에 어떻게 관리하는가를 정의한 모형이다. 경영환경의 불확실성이 지속적으로 증가하는 상황에서 불확실성에 대한 기업의 관리 능력이 부족하게 되면, 기업은 환경관리 노력을 향상시킴으로써 비즈니스의 위험을 감소시킴과 동시에 기회를 창출하는 RTE 활동을 추구하게 된다. 이로써 RTE는 리스크 관리를 통해 안정성을 확보함과 동시에 기회창출을 통한 성장성을 확보하여 지속 가능한 기업의 모형을 유지할 수 있게 된다. 하지만 관리능력에 대한 개선노력을 하지 않으면 비즈니스의 위험이 증가함은 물론 비즈니스의 기회 감소로 인해 기업의 안정성과 성장성에 위협을 초래하게 된다.



※ 제약조건
1. 기업의 관리능력과 환경의 불확실성의 차이는 환경관리 노력과 정비례한다.
2. 기업의 활동은 계속된다.
3. ● 기호는 행태의 시작지점을 의미한다.

<그림 8> RTE의 지속 가능 모형

<그림 9>의 경우, 환경변화 속도와 기업의 속도 개선 활동이 어떻게 진행되고 있는가를 정의한 모형이다. 환경변화속도는 기업이 통제할 수 없는 외생변수이다. 즉 기업이 환경변화 속도에 대응하기 위해서는 기업자신의 속도를 개선시켜야 한다. 기업의 속도가 환경변화속도보다 느릴 경우에는 기업의 속도 개선 노력을 통해서



※ 제약조건 :
1. 환경변화에 대해서 속도경쟁 우위일 경우에는 속도개선의 필요성을 적게 느끼며, 열위일 경우에는 많이 느낀다.
2. 환경은 계속 변한다.
3. ◆ 기호는 퇴장경로를 의미하며, 퇴장 시에만 유효하다.
4. 기업이 환경의 변화 속도를 극복할 가능성이 희박할 경우, 시스템에서 퇴장 가능하다.

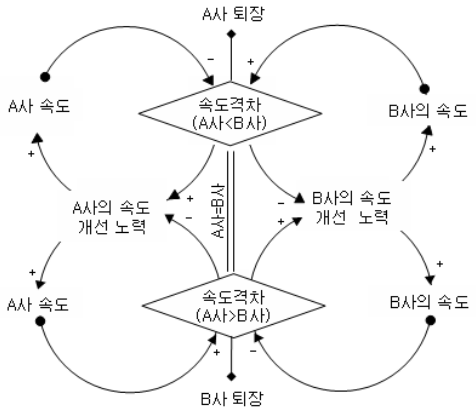
<그림 9> RTE의 속도 개선 모형

기업의 속도를 개선시켜 환경과의 속도 격차를 줄이는 활동을 전개하고, 기업의 속도가 환경변화의 속도보다 빠를 경우에는 기업의 속도 개선 노력을 줄임으로써 환경변화에 대해 적절한 보조(환경변화속도=기업의 속도)를 맞춘다. 디지털 카메라 시장을 예로 들어보자. IT의 발전과 고객의 수요변화로 인하여 카메라 시장은 아날로그 필름을 사용하는 기존 카메라 시장에서 디지털 카메라 시장으로 빠르게 변하고 있는데 카메라 제조업체가 환경변화의 속도를 고려하지 못한 채 필름을 사용하는 아날로그 방식의 카메라만 계속 생산한다면 시장에서 도태되는 것은 당연하다(김정혁, 2007; 전창협, 2006).

반대의 경우도 마찬가지다. 시장에 수요가 형성되기도 전에 기업이 수요가 성숙된 시장에서처럼 물건을 생산하고 판촉을 진행한다면, 이 역시 기업의 비용을 증가시키고 수익성을 악화시키게 된다. 이에 기업은 지속적인 환경변화 속도를 분석하여 이에 적절한 대응을 할 수 있어야 한다. 즉 RTE는 실시간으로 환경변화 속도와 균형을 이루기 위한 체제를 구축할 필요가 있다(한창수, 2005).

한편 본문에서 사용되는 인과지도는 기존의 인과지도와 달리 논리 연산자(<, >, =)를 활용하여 행태적 변화를 설명하고 있다. 이는 기존의 인과지도가 여러 상황을 함축적으로 표현함으로써 제3자에게 제공하였던 오독의 여지를 제거함과 동시에 문제의 구체적인 분석을 도모하기 위함이다.

<그림 10>은 <그림 9>의 세부 모형으로 경영환경을 경쟁사로 구체화 하여 작성한 기업 속도 경쟁 모형이다. <그림 9>의 경우에는 환경이 기업의 속도 개선활동에 영향을 주는 외생변수로 작용하지만, <그림 10>의 경우에는 경영환경(경쟁사)이 서로 영향을 주고받는 내생변수라는 점에서 경영환경을 <그림 10>과 다른 시각에서 이해할 수 있다. <그림 10>은 경쟁관계인 A사와 B사가 시장에서 서로 경쟁우위를 차지하기 위해 각 사의 기업 속도를 개선하려는 경쟁 활동을 정의한 모형이다.



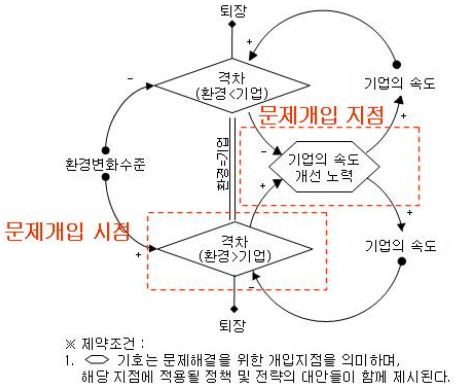
※ 제약조건 :
1. 속도경쟁 우위의 기업은 상대 경쟁사와의 속도 차가 클수록 속도개선의 필요성을 적게 느낀다.
2. 속도경쟁 열위의 기업은 상대 경쟁사와의 속도 차가 클수록 속도개선의 필요성을 많이 느낀다.
3. 열위의 기업이 우위의 경쟁사를 극복할 가능성이 희박한 경우, 해당 시스템에서 퇴장할 수 있다.

<그림 10> 경쟁사 간의 속도 개선 모형

A사가 B를 앞지르면 B사는 A사와의 균형을 유지하기 위해 추가적인 노력을 취하고, B사가 A사를 앞지르면 A사가 추가적인 개선을 통해 B사와의 균형을 유지하려는 행태를 보인다. 그렇기 때문에 경쟁우위의 기업이 개선의 노력을 게을리 하면 우위의 기업에서 열위의 기업으로 전환될 수 있고, 반대의 경우 열위의 기업이 우위의 기업으로 바뀔 수 있다. 만약 열위의 기업이 우위의 기업을 추격할 수 없는 상황에 이르게 되면 해당 기업은 시장에서 도태(퇴장)된다(성연광, 2007).

3.2.2 RTE 구현 지점 및 시점 발견

이번 단계에서는 앞에서 정의한 RTE 문제분석 모형을 활용하여 언제, 어떤 변수(지점)를 통해 RTE를 구현(문제를 해결)할 것인가를 정의한다. 앞의 각 모형을 살펴보면, '노력'이라는 글자로 끝나는 변수명을 볼 수 있다. 이는 기업의 역량 강화 및 혁신을 위한, 인위적인 활동을 전개할 수 있는 지점으로써 RTE 구현 전략을 전개할 수 있는 지점이 된다. <그림 11>의 경우에는 '기업의 속도 개선 노력'이 문제의 개입 지점이 된다.



<그림 11> 문제개입 지점 및 시점 발견

한편, 문제 해결을 위한 개입시점의 발견에 있어서는 각 모형에 정의되어 있는 조건판단변수(마름모 사각형(◇) 내에 논리 연산자(<, =, > 등)를 표현하고 있는 변수)가 정의하고 있는 상황(condition)이 기업의 개선이 필요한, RTE 구현 가능 시점이다. <그림 12>의 경우에는 '격차(환경>기업)'와 '격차(환경<기업)'가 문제 해결을 위한 개입 시점이 된다. 그러나 일반적으로 RTE를 추진하려는 것은 기업이 경영환경보다 열위에 있기 때문이므로 개입시점을 '격차(환경<기업)' 한 곳으로 정의한다.

3.2.3 RTE 구현에 필요한 대안 도출

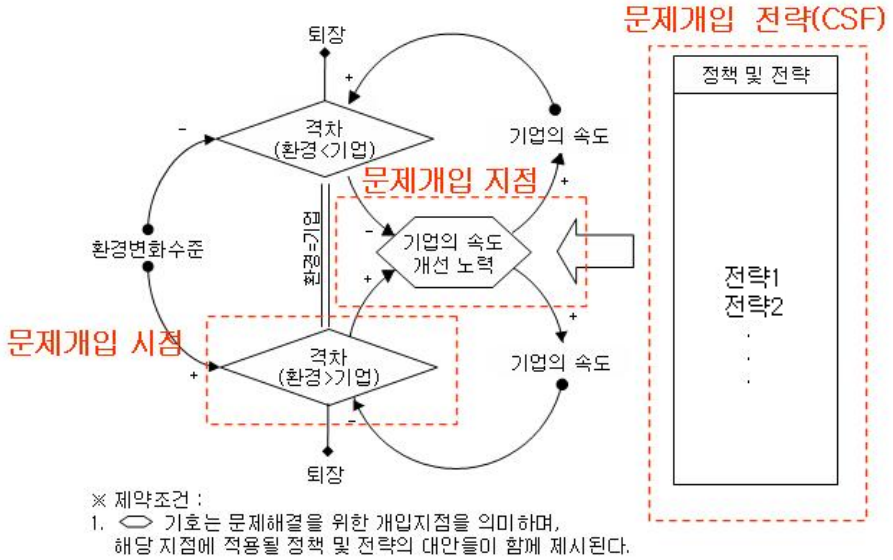
RTE의 문제분석을 통해 RTE의 구현 시점 및 지점을 발견하는 과정을 거치고 나면, 어떤 정책(성공요인)을 통해서 RTE를 구현할 것인가를 연구해야 한다. 이를 위해서는 기존문헌을 통해 문제 해결에 도움이 되는 정책 및 전략(성공요인)들을 도출한다. <그림 12>는 도출된 대안을 <그림 11>의 모형에 추가한 것으로서 SD의 정책지렛대 도출과정을 RTE의 핵심성공요인 도출과정으로 치환하여 나타낸 최종 연구모형이다.

<표 4>는 기존 문헌에서 소개하고 있는 인과지도 작성기호 체계 외에 <그림 12>의 모형을 작성하는 데 추가적으로 사용한 기호들이다.

<표 4> 추가된 기호체계

개념	표현기호	표현 예
종료점	◆	A⟶◆퇴장
정책(전략)개입 지점	⬡	기업의 속도 개선 노력

종료점의 경우, 문제 내에 고려되어지는 변수



<그림 12> SD의 정책지렛대 개념을 적용한 RTE CSF 도출 모형(예시)

의 활동이 특정 상황에 이르게 되어 더 이상 활동을 하지 않게 되는 지점을 정의한 것이다. 그리고 정책(전략)개입 지점을 인과지도 상에서 쉽게 파악하기 위하여 육각형 모양의 도형을 도입하였다. 이러한 기호체계의 도입은 기존의 인과지도에서 표현할 수 없었던 행태들을 설명 가능하게 한다.

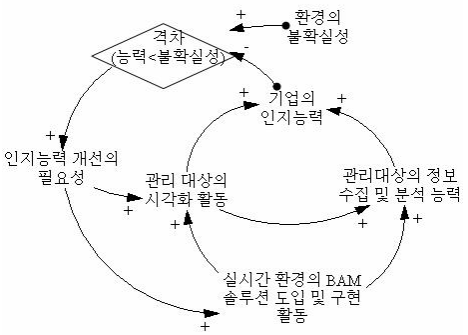
Ⅵ. 정책지렛대를 활용한 RTE CSF 도출

4.1 RTE의 시각화를 위한 CSF

RTE가 시각화를 위한 활동(노력)이 필요한 것은 비즈니스 프로세스 내에 존재하는 지연 요소와 환경변화 등의 관리 대상을 조기에 인지할 수 있는 체계를 구축하기 위함이다. 관리대상의 상태를 지속적으로 모니터링하고, 그 정보를 경영자에게 신속하게 전달함으로써 경영환경에 대한 경영자의 상황 판단력을 향상시킬 수 있다(Soejarto, 2002). 지속적인 환경의 변화로 경영의 불확실성이 높아지게 되면 기업은 이를 해소하기 위해 관리대상의 현황을 모니터링 할 수 있도록 인지능력을 관리할 필요가 있다.

이명환 외(2005), Gold-Bernstein (2003) 등은 기업의 관리대상을 관리 가능한 형태로 만들기 위해서는 눈에 보이지 않는 정보를 눈에 보이는 형태로 유지, 관리해야 하며, 인지된 정보의 질적 향상을 위해 정보수집 및 분석 능력을 확보해야 한다고 하였다(관리적 관점). 그리고 백한진(2004), 한국정보산업연합회(2005)는 기업환경의 동적인 상황을 실시간으로 모니터링하기 위해 실시간 환경의 BAM(Business Activity Monitoring) 솔루션을 구축해야 한다고 하였다(기술적 관점). 이러한 내용을 인과지도로 작성한 것이 <그림 13> 이다.

<그림 13>을 통해 분석되어진 요인들의 행태를 바탕으로 <그림 14>에서 RTE의 시각화를 위



<그림 13> RTE의 인지능력 개선에 관한 인과지도

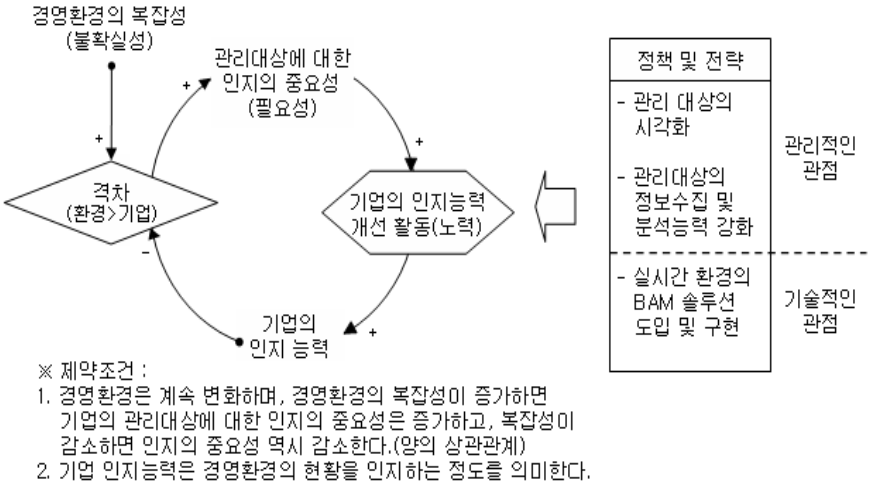
한 정책(CSF)들을 도출 하였다.

<그림 14>는 RTE의 시각화에 관한 문제분석 모형(그림의 피드백 원형 부분)과 RTE의 시각화를 성공적으로 구현할 수 있는 정책 및 전략(그림의 우측 사각형 부분), 그리고 정책의 개입 지점(피드백 내의 육각형 모양의 변수) 및 시점(피드백 내의 마름모 사각형 모양의 변수)에 대한 내용을 함께 정의하고 있다.

한편 문제 분석을 위해 작성한 <그림 13>과 정책도출을 위해 작성한 <그림 14>는 설명하고자 하는 내용이 거의 동일하다. 그러나 <그림 13>은 인과지도 상에서 문제 해결을 위한 정책들의 행태적 설명에 초점이 맞추어져 있는 반면, <그림 14>는 <그림 13>을 통해 분석된 행태를 활용하여 문제 해결에 필요한 정책들을 명시하고 제안하는 데 초점이 맞추어져 있다는 점에서 차별화된다.

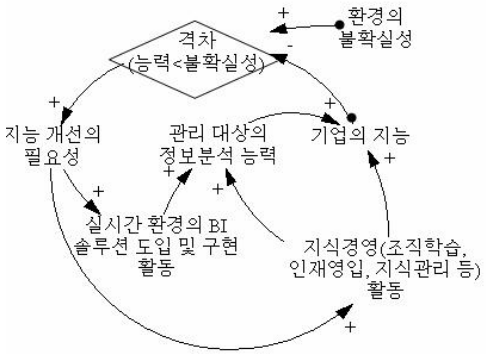
4.2 RTE의 지능화를 위한 CSF

지속적인 환경변화는 기업의 의사결정의 적절성을 감소시키기 때문에 기업은 지속적인 지능강화 활동이 요구된다. 지능강화의 필요성을 인식한 기업은 다음과 같은 활동을 통해 지능을 개선시킬 수 있다. 정량적이고 자동화가 가능한 비즈니스 영역에서는 실시간 환경의 BI(Business Intelligence) 솔루션을 구현(기술적 측면)하여 신속한 통제(의사결정)활동을 전개하고, 정성적이고 자동화가 어려운 영역에서는 조직학습, 인재양성, 지식경영 등의 활동(관리적인 측면)으로 기업의 의사결정 능력을 향상시킬 수 있다(백한진, 2004; 유재언, 2006; 이위주



<그림 14> RTE의 시각화(인지능력 개선)를 위한 정책 및 전략 도출

외, 2007; Lheureux & Wood, 2002; Raskino, 2004). 위의 내용을 인과지도로 작성한 것이 <그림 15>이다.

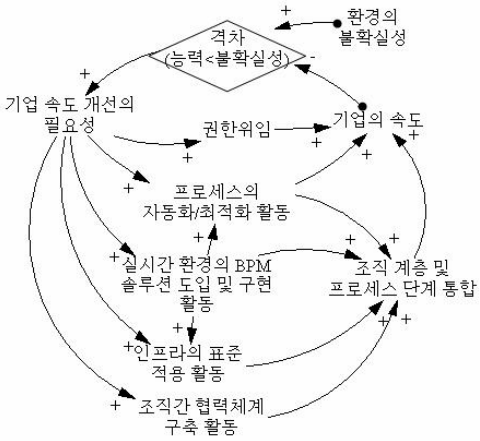


<그림 15> RTE의 지능 개선에 관한 인과지도

이를 바탕으로 RTE의 지능화 구현에 관한 정책(성공요인)을 도출한 연구 모형이 <그림 16> 이다.

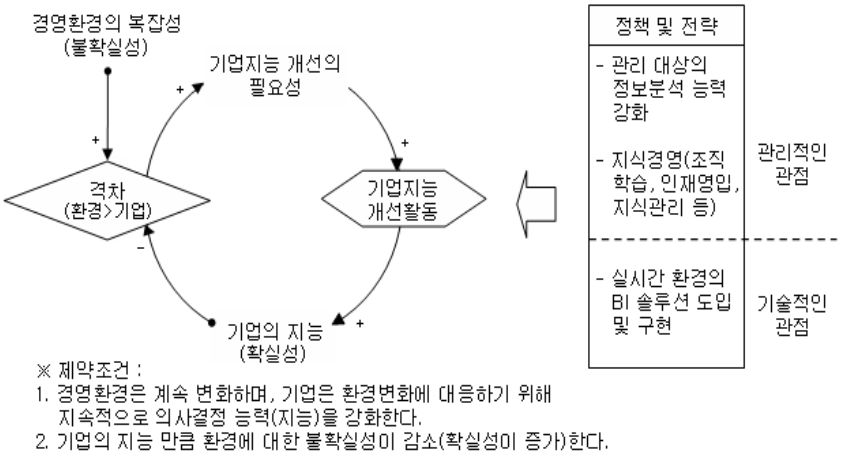
4.3 RTE의 가속화를 위한 CSF

RTE의 의사결정이 완료되면, 이를 신속하고 정확하게 실행할 수 있도록 프로세스의 속도와 질적 향상을 위한 활동이 요구된다.

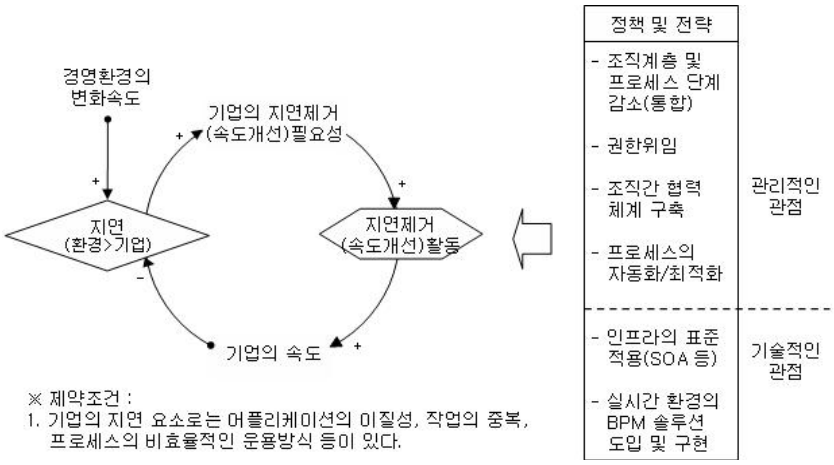


<그림 17> RTE의 속도 개선에 관한 인과지도

Raskino(2004)는 각 프로세스의 최적화 및 자동화를 바탕으로 전체 프로세스의 동기화를, 김정욱 외(2005)는 프로세스의 혁신과 권한위임을 , Hayward(2003)은 유연한 인프라 구축을, Gold-Bernstein(2003)은 조직의 협력체계 구축을 통한 조직 전체 통합을 실현하여 기업의 속

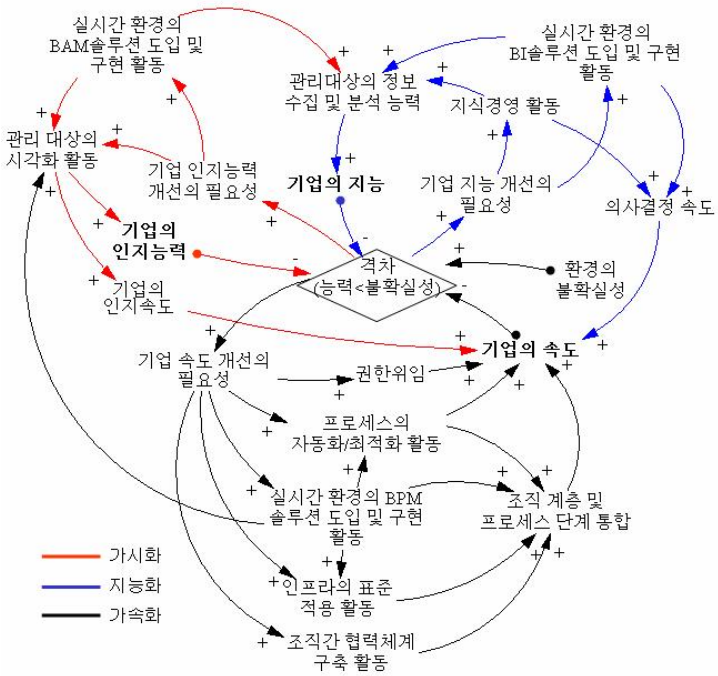


<그림 16> RTE의 지능화를 위한 정책 및 전략 도출



<그림 18> RTE의 가속화를 위한 정책 및 전략 도출

도를 향상시킬 수 있다고 밝히고 있다. 그리고 기술적인 측면에서는 유연한 인프라를 구축하기 위한 SOA(Service-oriented Architecture)와 같은 표준채택, 프로세스 자동화 및 최적화, 통합연계를 위한 실시간 환경의 IT 솔루션 도입 등을 강조하고 있다. 이명환 외(2005)는 실시간 환경의 BPM 솔루션 도입이 RTE의 프로세스 가속화에 도움이 된다고 설명하고 있다. 이를 인과지도 형태의 문제 분석 모델로 정의한 것이 <그림 17>이다. 아울러 해당 문제 분석 내용을 바



<그림 19> RTE의 성공적인 구현을 위한 정책들의 인과지도

탕으로 RTE의 가속화 구현 방안, 즉 CSF를 도출한 최종 모형이 <그림 18>이다. <그림 19>는 RTE의 시각화, 지능화, 가속화를 위해 도출된 각각의 정책들이 전체적으로 RTE에 어떤 영향을 미치는지를 인과지도로 작성한 것이다.

Ⅴ. 결론 및 시사점

본 연구에서는 시스템 다이내믹스의 정책지렛대 개념을 활용하여 RTE의 각 활동에 필요한 핵심성공요인(정책)들을 도출하였다. 시각화(Visibility) 영역에서 3개, 지능화(Intelligence) 영역에서 3개, 가속화(Acceleration) 영역에서 6개, 총 12개의 RTE 핵심성공요인을 도출하였다. 이 과정에서 사용된 연구방법은 기존의 실증연구 방법을 탈피한 새로운 시도라는 점에서 학문적 가치를 부여할 수 있다. 이는 시스템 다이내믹스에서 사용되는 정책지렛대의 개념과 핵심성공요인의 개념이 문제의 성공적 해결이라는 관점에서 정의된다는 공통점을 발견함으로써 이들을 연계한 연구를 진행할 수 있었다.

한편 RTE가 기존 이론들을 통합한 새로운 이론체계로서 실증적 연구방법론으로 접근하기에는 문제의 규모가 크다는 한계가 존재하였다. 그러나 RTE의 구성 이론의 경우, 이미 구성 이론에 관한 문헌이 충분히 존재하는 상황이기 때문에 RTE의 활동을 설명하는 것이 가능하였다. 그 결과 통계적 분석 방법론을 사용하지 않고서도 RTE의 CSF 도출에 관한 논의를 할 수 있었다. 이 과정에서 시스템 다이내믹스의 인과지도를 활용함으로써 문헌정보의 추출 및 정리 작업이 효율적으로 진행되었다.

또한, 핵심성공요인과 시스템 다이내믹스의 정책지렛대 개념을 상호 치환할 수 있는 여지를 발견함으로써 RTE의 핵심성공요인을 인과지도 상에서 추출할 수 있었다.

한편 본 연구에서 사용한 방법론을 타당성이라는 관점에서 평가할 때, 통계적 분석방법을 사용하지 않고 연구를 진행한다는 것에 대해서 논란을 야기할 수 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위해서는 해당 연구방법론을 사용하기에 앞서 타당성을 확보한 문헌들을 충분히 확보하는 과정이 선행되어야 한다. 또한 해당 방법론이 문헌 검색을 통해 요인들을 도출하기 때문에 실증연구에서처럼 요인들 간의 상관관계를 수치로 표현하거나 증명하지 못한다. 이에 문헌으로 도출한 요인들을 시뮬레이션(SD의 문제해결을 위한 방법)하여 요인들에 관한 수리적 표현이 가능할 수 있도록 추가적인 연구를 진행할 필요가 있다.

참고 문헌

김도훈, 문태훈, 김동환, “시스템 다이내믹스”, 대영문화사, 1999.

김동환, ″인과지도의 시뮬레이션 방법론:NUMBER″, 한국시스템다이내믹스학회 2000 학술대회 발표논문집, 2000, pp. 39-60.

김동환, ″시스템 사고″, 선학사, 2006.

김정욱, 박정훈, 남기찬, 박수용, 김병욱, “실시간 기업구현을 위한 비즈니스 민첩성의 결정요인에 관한 실증적 연구”, 한국경영과학회지, 제30권, 제4호, 2005, pp. 83-97.

김정혁, “필름업체들의 변신 : 원수 디지털을 품었다“, 매일경제 인터넷판 기사, 2007. 04. 27.

마이클 휴고스, “스피드 경영의 실행전략 RTE”, 딜로이트 컨설팅 코리아(옮김), 21세기 북스, 2005.

산업자원부, “기업 지속가능진단지표 개발”, 산업자원부 2006년 4월 14일 보도자료.

백한진, “RTE 구현을 위한 전략”, SDS Consulting Review, Samsung SDS, 2004.

성연광, “DSLR 영토 전쟁 시작됐다”, Money Today 인터넷판 기사, 2007. 05. 25.

안광호, 임병훈, “마케팅조사원론”, 학현사, 2004.

안희진, 김재준, 이윤선, 유병기, 최인식, “SD 시뮬레이션을 통한 국민임대주택시장 분석”, 대한건축학회논문집 제23권, 제3호(통권 221호), 2007, pp. 129-137.

양경란, ″RTE 개념과 적용 전략″, Entrue Journal of Informaiton Technology, 2004, pp. 90-95.

유재언, ″실시간 기업에 의한 지식경영과 학습조직″, 한국지식경영학회, 지식경영 학술심포지움, 2005, pp. 355-376.

윤영수, 채승병, “복잡계 개론”, 삼성경제연구소, 2005.

이명환, 김홍기, 김성희, 박상진, “실시간기업”, 21세기북스, 2005.

이위주, 정석재, ″RTE 실현을 위한 Rule기반 지능형 생산 시스템 설계 및 구현″, Entrue Journal of Informaiton Technology, 2007, pp. 139-153.

전창협, 정희조, “방일석 올림푸스한국 사장, ‘S’ 경영론을 말하다”, 해럴드 생생뉴스 인터넷판 기사, 2006. 06. 23.

정석환, 주영종, “시스템 다이내믹스 방법론을 이용한 정책파급효과분석_성매매특별법을 중심으로”, 2005, pp. 219-236.

정재운, 김현수, 최형림, 홍순구, ″시스템사고로 분석한 RTE 주요성공요인″, 한국시스템다이내믹스연구, 제7권, 제2호, 2006, pp. 81-96.

정재운, 김현수, ″인과지도의 타당성 확보와 표현력 향상을 위한 연구″, 한국시스템다이내믹스 연구, 제8권, 제1호, 2007 , pp. 97-115.

포스터, “창조적 파괴”, 정성묵(옮김), 21세기북스, 2003.

한국전산원, “정보화사업 성공요인에 관한 실증분석(NCA I- PER-03097/2003.12)”, 2003.

한국정보산업연합회, “산업별 RTE적용 사례와 특징”, 한국정보산업연합회, 2005.

한창수, “거대기업 쇠퇴에서 배우는 교훈”, 삼성경제연구소, CEO Information 제505호, 2005.

Coyle, ″The Practice of Sytem Dynamics:Milestones, Lessons and Ideas from 30 Years experience,″ *System Dynamics Review*, Vol. 14, No. 4, 1998, pp. 343-365.

Coyle, ″Qualitative Modeling in System Dynamics or What are the wise limits of quantification,″ *Proceedings of 1999 Conference of System Dynamics Society*, New Zealand, 1999

Gold-Bernstein, “Ten Critical Success Factors For The Real-Time Enterprise,” *ebizQ*, 2003.

Hayward, “Business Process Fusion: Enabling the Real-Time Enterprise,” Gartner, 2003.

Hedegard, “Teradata’s Real-Time Enterprise Reference Architecture : Integrating the Active Data Warehouse into the Real-Time Enterprise,” Teradata, 2005.

Forrester, "System Dynamics and K-12 Teachers : a Lecture at the University of Verginia School of Education," *Massachusetts Institute of Technology Cambridge, MA*, USA, 1996.

Lheureux & Wood, "Architecting for Agility," Gartner, 2002.

Mcgee, "Gartner Updates Its Definition of Real-Time Enterprise," Gartner, 2004.

Raskino, "Start Planning Now For the Real-Time Enterprise," Gartner, 2002.

Raskino, "Early Warning in the RTE : Mastering Business Prescience," Gartner, 2004.

Raskino, "RTE Offers Five Routes to Strategic Business Improvements," Gartner, 2000.

Soejarto, "Managers Need Real-Time Initiatives for Strategic Decisions," Gartner, 2002.

정재운(Jae-Un Jung)

신라대학교에서 경영학 학사(경영정보학, 경영학 복수전공)를 취득하고, 현재 동아대학교 경영정보학과 석사과정에 재학 중이다. 주요 관심분야는 시스템다이내믹스, 물류정보시스템, BSC 등이다.

김현수(Hyun-Soo Kim)

서울대학교에서 경영학 학사, 한국과학기술원(KAIST) 경영과학과에서 경영정보학 석사와 박사를 취득하고, 현재 동아대학교 경영정보과학부 교수로 재직하고 있다. 주요 관심분야는 전자상거래 환경에서의 에이전트를 활용한 협상 방법론의 개발과 이의 항만물류망 및 공급사슬망 구성에의 응용, 지능형 정보시스템에 관한 이론 및 기술 개발이다.

최형림(Hyung-Rim Choi)

서울대학교에서 경영학 학사, 한국과학기술원(KAIST) 경영과학과에서 경영정보학 석사와 박사를 취득하고, 현재 동아대학교 경영정보과학부 교수로 재직하고 있다. 주요 관심분야는 Agent System, 기업정보시스템 및 지능형 정보시스템에 관한 이론 및 기술 개발이다.

홍순구(Soon-Goo Hong)

영남대학교에서 경영학사, 미국 네브라스카 주립대학교에서 경영학 석사 및 박사 학위를 취득하고, 현재 동아대학교 경영정보과학부의 부교수로 재직 중이다. 주요경력으로는 1999년 8월부터 2001년 5월까지 Texas A&M International University에서 조교수로 근무한 바 있고, 유학 전에는 한국은행 대구지점 및 전산정보부에서 약 9년간 재직하였다. 주요 관심분야는 Data Warehousing, IS Evaluation, ERP, Web Accessibility 등이다.

<Abstract>

Critical Success Factors of RTE Based on Policy Leverage of System Dynamics

Jae-Un Jung · Hyun-Soo Kim · Hyung-Rim Choi · Soon-Goo Hong

This study is intended to identify critical success factors(CSF) of real-time enterprises(RTE) by using a policy leverage method of system dynamics. Since RTE is a new theoretical system that unifies existing theories or concepts in business management and information technology, it is not proper to employee a traditional statistical method. To obtain our research goal, causal maps of system dynamics are employed to abstract and arrange RTE information from previous studies. By using the commonness of policy leverage and critical success factors, CSFs for the RTE are deduced by substituting the leverage points on causal maps with necessary success factors to solve the problems. Since this is a new approach to identify success factors. it has some restrictions. Unlike the statistical methods, this approach explains only the directions of causalities and correlations. For the future research, a simulation tool of system dynamics can be employed to discover how each CSF is correlated to the successful implementation of RTE.

Keywords : Real-Time Enterprise, Critical Success Factors, Policy Leverage, Causal Maps, System Dynamics

* 이 논문은 2007년 7월 27일 접수하여 2차 수정을 거쳐 2007년 11월 6일 게재 확정되었습니다.