

공급사슬에 대한 개념적인 연구

A Conceptual approach to supply chain

안웅

서경대학교(ungan@skuniv.ac.kr)

Abstract

현대의 비즈니스 경영의 패러다임에서 가장 중요한 변화 중의 하나는 개별적인 비즈니스들이 단독으로 경영되는 자율적인 비즈니스 개체 보다 공급사슬이 더 높은 경쟁력을 갖고 있다는 사실이다. 비즈니스 경영은 네트워크 간의 경쟁시대에 진입하였으며, 개별 비즈니스의 궁극적인 성공은 비즈니스 관련자들의 복잡한 네트워크를 통합할 수 있는 경영능력에 좌우된다. 공급사슬은 최적해 접근방법에 의해서 종종 공학 또는 기술적인 관점에서 자주 논의되어 왔다. 이 논문은 공급사슬에 대한 개념적인 연구이다. 공급사슬에 대한 개념적인 논의는 대부분 로지스틱스와 생산 및 운영관리 분야에서 수행되었다. 이 논문의 목적은 첫째로 그동안 연구되어진 공급사슬의 개념, 구조 및 통합을 이론적인 틀에서 분석 및 논의하는 것 이다. 특히, 문헌에 나타난 공급사슬의 개념을 네 가지 특성으로 분류하여 제시하였으며, 공급사슬 구조에서는 민첩(agile), 린(lean) 및 leagility 공급사슬에 대해 다루었으며, 공급사슬 통합에서는 공급사슬통합자(supply chain integrator)에 대해 소개하였다. 둘째로, 공급사슬 문헌상에 처음으로 공리적인 공급사슬 모델을 제시하였다.

Keywords: Supply Chain, Supply Chain Structure, Supply Chain Integration, Axiomatic Model

1. 서론

오늘날 기업의 비즈니스 환경은 매우 동적이고 불안정하다. 기업은 단축된 제품수명주기, 매스 커스터마이제이션 (대량 맞춤), 증가하는 산업 간의 경쟁자들, 정보의 불확실성 등의 변화에 민첩하고, 매끄럽게 대응할 수 있어야 한다. 새롭게 도래하는 시장 변화에 능동적으로 대응하기 위해 기업은 자신의 공급사슬의 구성과 공급업자 및 고객과의 협력 관계에 대해 다시 생각을 해야 한다. 왜냐하면, 기업은 더 이상 고립된 하나의 비즈니스 개체로 인식되는 것이 아니라, 하나의 광범위한 공급사슬 네트워크의 일원이기 때문이다. 현대 비즈니스 패러다임에서 가장 중요한 변화 중의 하나는 비즈니스를 수행하는데 있어 단독으로 경영되는 자율적인

비즈니스 개체 보다 공급사슬이 더 높은 경쟁력을 갖고 있다는 사실이다. 비즈니스 환경은 네트워크 간의 경쟁시대에 진입하였으며, 비즈니스의 궁극적인 성공은 비즈니스 관련자들의 복잡한 네트워크를 통합할 수 있는 경영능력에 좌우된다.

공급사슬은 최적해 접근방법에 의해서 공학 또는 기술적인 관점에서 자주 논의되어 왔다. 이 논문에서의 공급사슬에 대한 접근방법은 주로 개념적이다. 공급사슬에 대한 개념적인 접근방법은 이론적인 프레임워크의 결여로 대부분 로지스틱스와 생산 및 운영관리 분야에서의 경험적인 연구에 토대를 두고 있다.

이 논문의 목적은 첫째, 그동안 연구된 공급사슬의 개념, 구조 및 통합을 이론적인 틀에서 분석 및 논의하는 것 이다. 특히, 문헌에 나타난 공급사슬의 개념을 네 가지로 분류하여 제시하였으며, 공급사슬 구조에서는 민첩(agile), 린(lean), leagility 공급사슬에 대해 다루었다. 공급사슬 통합에서는 공급사슬통합자(supply chain integrator)에 대해 소개를 하였다. 둘째로, 이 논문에서는 공급사슬 문헌상에 처음으로 공리적인 공급사슬 모델을 제시하였다.

2. 공급사슬 개념

공급사슬 (가치사슬 또는 수요사슬이라고도 종종 일컫는다.)의 개념은 로지스틱스의 문헌에 기원을 두고 있으며, 로지스틱스는 지속적으로 공급사슬 개념에 중요한 영향을 끼치고 있다 (Oliver and Webber, 1992; Houlihan, 1985). 공급사슬의 초기 개념은 자재의 이동을 원활하게 하고, 공급자와 구매자 사이에서 공급과 수요를 조화시키는데 중점을 두었으며, 소매산업 분야에 공급사슬 개념이 소개된 이후 다른 산업 분야에 널리 퍼지고 있다 (Bechtel and Jayaram, 1997). 그러나 공급사슬 용어는 아직도 학자들 간에 통일된 정의를 갖고 있지 못하는 실정이다.

이 논문에서는 공급사슬의 많은 정의들 가운데 공급사슬에 대한 최적 및 최신의 정의를 제시하는 것이 아니라 오히려, 기존의 공급사슬에 대한 주요

개념을 네 가지 일반적인 형태로 분류하여 제시하였다: (1) 활동 개념, (2) 연결 개념, (3) 네트워크 개념, (4) 시스템 개념.

(1) 활동 개념

Stevens (1989)는 공급사슬을 활동 개념에 의거하여 다음과 같이 정의 하였다:

"Supply chain is the connected series of activities which is concerned with planning, coordinating and controlling materials, parts, and finished goods from supplier to customer. It is concerned with two distinct flows (material and information) through the organization. The scope of the supply chain begins with the source and ends at the point of consumption."

활동 개념은 공급사슬 조직 내에 두 가지 별도의 흐름인 자재와 정보에 관련되어 있다. 공급사슬의 범위는 자재 공급의 원천으로부터 시작하여 소비되어 지는 최종 시점까지 이다. 활동 개념의 정의는 다음과 같은 두 가지 관점을 내포하고 있다. 첫째, 이 개념에서는 경영관리 활동들을 강조하고 있다. 둘째, 제품의 전체 가치창조 프로세스는 공급업자와 고객을 포함한 상이한 조직들의 사슬로서 통합된다는 사실을 보여주고 있다. 활동 개념에 입각한 다른 정의들로는 Handfield and Nichols (1999), Ganeshan et al. (1999) 등이 있다.

(2) 연결 개념

Towill et al. (1992)는 공급사슬을 연결 개념으로 다음과 같이 정의하였다:

"Supply chain is a sequence of material suppliers, production facilities, distribution services and customers which are linked together by the flow of goods and information."

연결 개념은 공급사슬 내에서 상이한 기능 영역들(조달, 생산, 유통 등) 간에 존재하는 링크를 강조하고 있다. 그러므로 공급사슬이 경쟁 이점들을 획득하기 위해서는 이러한 기능 영역들 간에 존재하는 링크를 잘 활용하여야 한다. 연결 개념을 제안한 학자들로는 Scott and Westbrook (1991), Bask and Juga (2001), Lambert et al. (1998) 등이 있다.

(3) 네트워크 개념

Aitken (1998, cited in Christopher (2006))은 네트워크 개념으로 공급사슬을 다음과 같이 정의 하였다:

"Supply Chain is a network of connected and interdependent organizations mutually and cooperatively working together to control, manage and improve the flow of materials and information from suppliers to end users."

네트워크 개념은 공급사슬의 상류(upstream)에 공급업체, 하류(downstream)에 유통업체, 최종 고객 등 관련된 비즈니스 개체들이 연결되어 있고, 상이한

개체들 간에 자재 및 정보의 흐름을 관리하고 통제하기 위해서 개체들 상호간에 협력적인 관계를 맺고 있다. 공급사슬을 네트워크 개념으로 정의하고 있는 다른 저자들로는 Christopher (1998), Govil and Proth (2001) 등이 있다.

(4) 시스템 개념

Mentzer et al. (2001)는 공급사슬을 시스템 개념으로 다음과 같이 정의 하였다:

"Supply Chain is a set of three or more entities (organizations or individuals) directly involved in the upstream and downstream flows of products, services, finances, and/or information from source to a customer."

시스템 개념에 의하면 공급사슬은 공급업체, 제조업체, 유통업체, 소매업체, 고객들로 구성된다. 시스템 개념은 공급사슬의 양방향에서 자재, 서비스, 금융 및 정보의 흐름을 관리하는 비즈니스 개체들의 집합을 강조하고 있다. 공급사슬의 정의에 대해 시스템 개념을 추구하는 다른 저자들로는 Oliver and Webber (1982), La Londe and Masters (1994), Fiala (2005) 등이 있다.

네 가지 형태로 분류된 공급사슬의 정의를 살펴보면 다음과 같은 두 가지 특징을 강조하고 있다. 첫째, 기업들 간에 제품, 서비스, 정보의 흐름이 하나의 비즈니스 개체에서 수행되는 것처럼 조직되고 관리되는 공급사슬 구조이다. 이 비즈니스 개체는 기업이 아니라 다수의 독립적인 기업들이 연결된 공급사슬이다. 즉, 공급사슬에 포함된 개별 기업들이 자신들만의 이익을 고집하지 않을 때 비로소 공급사슬은 정당성을 갖는다. 왜냐하면, 공급사슬이 고객가치를 창출하고 경쟁시장에 참가하기 위해서는 소속된 개별 기업들의 역할이 근본적으로 종속적이어야 하기 때문이다. 그러므로 공급사슬은 다른 공급사슬에 대해서 경쟁력을 발휘할 수 있다. 둘째, 공급사슬의 통합이다. 통합된 공급사슬의 운영에 있어서 가장 중대한 문제는 공급사슬 내에서의 의사결정이다. 의사결정권을 공급사슬을 구성하고 있는 개별 기업들이 행사하는 것이 아니라, 오히려 공급사슬 전체에 위임하는 것이 최선의 방법이다. 공급사슬의 구성원들이 공급사슬의 통합적인 의사결정 프로세스 자체를 반대하는 경우에는 합리적인 의사결정에 대해 중대한 문제를 발생 시킬 뿐만 아니라 공급사슬의 분해 및 와해를 초래하기 때문이다 (Mourritsen, 2003).

대부분의 일선 경영자들은 고객 서비스 개선을 위해 요구되는 새로운 비즈니스 프로세스의 조정에 공급사슬 통합이 본질적으로 효과가 있다고 판단하고 있다. 왜냐하면, 공급사슬 통합은 중복되고 비생산적인 프로세스를 제거하고, 매우 효율적이고 효과적인 비즈니스를 수행할 수 있는 네트워크를 구축하기 때문이다.

3. 공급사슬 구조

공급사슬 구조는 공급사슬의 구성원인 다양한 개체들이 연결된 네트워크이다. Lambert et al. (1998)는

공급사슬을 기술하고, 분석하고, 관리하기 위한 목적으로 공급사슬의 구조를 수평구조(horizontal structure), 수직구조(vertical structure) 및 수평적인 위치(horizontal positioning)로 구분하였다. 수평구조는 공급사슬의 횡적인 계층들의 수를 의미한다. 공급사슬의 길이는 소수의 계층으로 구성된 짧은 것으로부터 다수의 계층으로 구성된 길이가 긴 것까지 다양하다. 수직구조는 각 계층 내에서 구성원들의 수 (공급업자, 고객 등)를 나타내며, 계층의 폭은 구성원들의 수에 따라 다양하다. 수평적인 위치는 공급사슬의 시작점인 자체의 공급업체로부터 최종 고객 사이에 기업의 위치를 나타낸다.

Mentzer et al. (2001)는 공급사슬을 "단순한 공급사슬(direct supply chain)", "확장된 공급사슬(extended supply chain)"과 "궁극적인 공급사슬(ultimate supply chain)"로 구별하였다. 단순한 공급사슬은 중심 기업을 중심으로 하나의 공급업체와 하나의 고객으로 구성되어 있는 공급사슬 구조이다. 확장된 공급사슬은 단순한 공급사슬에 공급업체의 공급업체들과 고객의 고객들 까지 포함되는 공급사슬 구조이다. 궁극적인 공급사슬은 최초의 공급업체로부터 최종의 고객까지 제품, 서비스, 금융, 정보 등의 모든 상류 및 하류의 흐름들과 관련이 있는 모든 조직들을 포함하고 있는 공급사슬 구조이다. 그림 6(c)는 궁극적인 공급사슬이 취할 수 있는 복잡한 공급사슬 구조를 보여주고 있다. 이 그림에서 재정적인 프로바이더는 일정한 부분의 위험을 감수하고 재정적인 어드바이스와 금융 지원을 제공하는 공급사슬의 제3자 중의 하나이다. 로지스틱스 서비스 프로바이더 (3PL/4PL)는 공급사슬 내에서 로지스틱스 활동을 수행하며, 시장조사를 담당하는 리서치 회사는 최종 고객에 대한 정보를 공급사슬의 핵심 기업에 제공해 준다.

Womack and Jones (1996)이 공급사슬 분야에서 최근에 중요한 관심을 끌고 있는 "린 기업 (lean enterprise)" 개념을 소개하였다. 린 접근방법의 초점은 본질적으로 낭비 감소 및 제거에 있다. 수요가 비교적 안정적이고, 예측이 가능하며, 수요 변화가 적은 상황에 린 개념을 효과적으로 응용할 수 있다. 반대로 수요의 변동 폭이 크고 제품 및 서비스에 고객들의 요구사항이 다양하면 이에 대응하기 위해 매우 높은 수준의 민첩 (agile)이 요구된다. 민첩은 조직적인 구조와 정보 시스템을 포함하는 광범위한 비즈니스 능력이다. 민첩한 조직의 중요한 특징은 유연성 이다.

Naylor et al. (1997)은 민첩과 린의 독특한 특징을 다음과 같이 제시하였다:

"Agility means using market knowledge and a virtual corporation to exploit profitable opportunities in a volatile marketplace. Leanness means developing a value stream to eliminate all waste including time, and to enable a level schedule."

민첩은 변동스러운 시장 환경에서 새로운 기회를 개척하기 위해 시장에 관련된 지식과 가상기업을 활용하는 반면에, 린은 공급사슬의 가치창조를 위해 시간을 포함한 모든 낭비적인 요소를 제거하고 평준화된 일정계획을 실행한다. 즉, 민첩은 시장의 수요가 매우 변동적인 상황에 효과적으로 대응할

수 있다. 하나의 공급사슬에 민첩과 린을 결합하고, 민첩과 린의 전략적인 분리점을 사용하는 용어가 "leagility"이다.

Leagility는 분리점(decoupling point)으로 부터의 상류는 평준화된 일정계획을 수행하며, 변동적인 수요에 대응하기 위해 분리점의 하류는 민첩 방식을 채택하는 전체 공급사슬 내에서 린과 민첩 패러다임의 조합이다. 분리점은 일정계획에 토대를 두는 공급사슬의 영역과 직접적으로 고객의 주문을 처리하는 영역의 경계점이다. 또한 분리점은 변동적인 고객의 주문 및 제품의 다양화와 평준화된 일정계획에 따라 생산된 산출물과의 버퍼로써 전략적인 재고를 갖고 있는 지점이기도 하다. 분리점의 위치는 공급사슬의 효과와 효율을 증가시키는 연기(postponement)의 이슈와 밀접한 관련성이 있다. 연기는 분리점에서 최종 고객에게 더 긴밀하게 제품의 차별화를 실행할 수 있는 공급사슬 전략이다. 연기에 의한 제품의 차별화 전략은 재고 고갈과 과잉 재고의 위험을 줄일 수 있다.

공급사슬 내에서 개별적인 비즈니스들의 분리점 효과를 요약하면 분리점의 하류는 다양한 수요의 변동 폭에 대응할 수 있고, 상류는 수요가 평활하고 표준화된 제품의 가치사슬에 적합한 린 패러다임을 적용할 수 있다. 즉, 가치사슬에서 제품이 다양하고 수요가 변동적인 분리점의 하류는 민첩 패러다임이 적용되어 져야 한다.

시장 승리자 (winner)와 시장 유자격자 (qualifier)의 관점에서 린과 민첩 공급사슬의 주요한 차이점을 발견할 수 있다. 린 공급사슬에서는 품질, 서비스 수준, 납기가 시장 유자격자들에게 중요한 반면에 시장 승리자는 비용이다. 그러나 민첩 공급사슬에서의 비용은 단지 시장 유자격자에 필요한 요소이고, 시장 승리자는 서비스 수준이다. 민첩 및 린 공급사슬은 동시에 높은 수준의 품질을 요구하며 제품 또는 서비스에 대한 최소한의 리드 타임도 요구하고 있다. 총 리드 타임은 짧은 기간에 매우 변동적인 수요의 충족을 가능하게 하기 위해 최소화 되어야 한다. 고객에게 제공되는 전체 가치 차원에서 민첩과 린의 본질적인 차이점은 린에서는 원가 및 판매가격이 중요한 요소인데 반하여 민첩에서는 서비스 수준이다.

4. 공급사슬 통합

비즈니스 프로세스는 고객에게 가치를 제공하는 활동들이다. 공급사슬상에서는 비즈니스 프로세스들이 횡적으로 통합되고 관리되어 진다. 공급사슬 통합은 공급사슬에서 수행되는 횡적인 기능들, 구성원, 자원, 제3자 서비스 제공자들을 통하여 완성될 수 있다. 공급사슬 통합은 일반적으로 공급사슬을 연결하는 핵심적인 구성원, 구성원들 간에 연결되어지는 프로세스, 통합의 형태와 수준을 포함한다. 공급사슬 통합은 통합의 주도자에 따라 프로세스의 연결 형태가 다르고, 통합의 수준도 다르다. 공급사슬에 연결되어 있는 상이한 비즈니스 프로세스에 한정된 자원을 전체 공급사슬 차원에서 효과적으로 할당하는 작업이 매우 중요하다. 공급사슬 통합의 목적은 최종 고객을 포함한 전체 공급사슬의 경쟁력과 수익성을 최대화 하는 것이다. 따라서 공급사

슬 프로세스 통합과 재설계에 대한 주도는 공급사슬 내에 전체 프로세스의 효율성과 유효성을 상승시키는데 목적을 두어야 한다 (Lambert et al., 1998). 통합의 수준은 공급사슬의 상황과 프로세스의 연결에 따라 가변적이다. 그러므로 공급사슬 전체를 연결하여 비즈니스 프로세스를 관리하는 것은 적합하지 않을 수 있다(Lambert et al. 1998).

Bagchi and Skjoett-Larsen (2002)는 공급사슬 통합에 상황적인 방법을 제안하였다. 공급사슬 상에서의 의사결정에 대한 협력적인 가버넌스 (governance), 산업의 경쟁 정도, 산업의 성숙, 제품의 특성이 공급사슬에서 통합의 바람직한 수준을 결정한다고 주장하였다. 이러한 주장은 제품과 시장의 특성에 따라 효율적, 반응적인 공급사슬로 구분한 Fisher (1997)의 견해와 비슷하다고 볼 수 있다. Bagchi et al. (2005)는 유럽의 8개국의 다양한 산업 분야에 대한 조사를 통해 공급사슬 통합에 있어서 가장 중요한 것은 핵심 공급업체와 핵심 고객과의 국제적인 협력이라고 주장하였다.

Bowersox et al. (1999)에 따르면 공급사슬 통합의 목적은 6 가지의 서로 다른 라인의 통합이 이루어질 때 성취 된다: 고객 통합, 내부의 통합, 자재 및 서비스 공급업체 통합, 기술 및 계획 통합, 성과 측정의 통합, 관계 통합. 또한 세 가지 특징으로 대변되는 통합관리 아이디어를 제안 했다. 첫째, 경쟁적인 프레임워크 내에서 협력이다. 이것은 경쟁력을 증가시키기 위하여 운영 정보, 기술 및 위험의 공유이다. 둘째, 개별 기업의 소유권의 경계를 넘어서까지 경영적인 영향 및 통제를 중앙에서 행사할 수 있도록 하는 기업 확장이다. 이것을 실현하기 위해서는 정보의 공유와 프로세스 전문화가 요구된다. 셋째, 공급사슬에서 아웃소싱 활동의 증가로 인해 통합된 서비스를 제공하는 제3자의 필요성 이다.

Lee (2000)도 Bowersox et al. (1999)와 유사한 공급사슬 통합의 세 가지 범위를 제안 하였다: 정보 통합, 조정 및 자원 공유, 조직적인 관계의 연결. 정보 통합은 판매 예측, 생산 계획, 재고 상황, 판매 촉진 등을 포함하는 공급사슬에서의 정보와 지식 공유를 의미한다. 조정 및 자원 공유는 공급사슬에서의 의사결정과 책임의 재조정이다. 조직적인 관계의 연결은 공급사슬내의 구성원들 간의 커뮤니케이션 채널, 성과 측정, 공통적인 비전 및 목표에 대한 공유를 포함한다.

Lambert et al. (1998)는 공급사슬 구성원들 간에 확 인될 수 있는 프로세스 연결의 네 가지 기본적인 형태인 관리 프로세스 연결 (managed process links), 모니터 프로세스 연결 (monitored process links), 비 관리 프로세스 연결(not managed process links) 및 비구성원 프로세스 연결 (non-member process links)을 제시하였다. 관리 프로세스 연결은 하나의 중심 기업이 하나 또는 다수의 협력업체와 고객을 갖고 있는 프로세스를 통합하는 것 이다. 모니터 프로세스 연결은 관리 프로세스 보다는 덜 중요하지만 이 프로세스의 통합과 적절한 관리는 여전히 중요한 경우이다. 중심 기업은 모니터 프로세스 연결이 어떻게 통합되고 관리되는지 단순히 모니터하고 검사한다. 비관리 프로세스 연결은 중심 기업이 실질적으로 포함되어 있지 않으며 모니터할 필요가 없는

경우이다. 그러나 중심 기업은 비관리 프로세스 연결을 관리하는 다른 구성원들을 신뢰하거나 통제를 위해 자원을 제한한다. 비구성원 프로세스 연결은 중심 기업의 공급사슬 구조의 연결로 취급하지는 않지만 중심 기업의 공급사슬 구조의 성과에 영향을 미칠 수도 있다.

공급사슬의 복잡성 증가는 공급사슬통합자 (supply chain integrator)로써의 역할을 담당하는 제4자 로지스틱스 프로바이더 (4PL, Fourth Logistics Provider)의 태동을 가져 왔다. 공급사슬통합자는 포괄적인 공급사슬 솔루션을 제공하기 위해 상호 보충적인 서비스 제공자, 조직의 자원, 능력, 기술 등을 짜 맞추고 관리한다. Albers et al. (2005)는 공급사슬통합자의 두가지 기본적인 구성을 제안하였다: 중심 통합자 (focal integrator)와 채널통합자 (channel integrator). 중심통합자는 공급사슬에서 하나의 기업만을 위해 서비스를 제공하기 때문에 공급사슬에서의 중심 기업에 꼭 필요한 관계를 관리하고 중요한 프로세스를 최적화한다. 다양한 시장에 진출 하고 복잡한 수요 공급구조를 갖고 있는 대기업이 중심 통합자를 필요로 한다. 그러므로 중심통합자의 경쟁력을 향상시키기 위해서는 전문화된 서비스를 제공하는 중심통합자에게 충분한 기회를 주어야 한다. 중심통합자는 공급사슬을 완전히 통합하지 않는다. 통합의 범위는 공급업체의 1 또는 2 계층에 제한된다. 더욱이, 공급사슬 통합의 긍정적인 효과는 파트너쉽에 의해서 성취되는 것이 아니라 교섭력과 힘의 우위에 좌우된다. 반면에, 채널통합자는 공급사슬의 여러 단계에서 가장 이상적인 파트너들과 관계를 유지한다. 중립적인 성격의 채널통합자는 공급사슬의 수직적인 관계에 놓여 있는 다양한 파트너들로부터 선택 된다. 채널통합자를 위해 필요한 조건은 주로 중심통합자와 차이가 없으나, 채널통합자는 관계의 지속을 위해 파트너들 가운데 발생할 수 있는 잠재적인 이해관계의 대립을 해소할 수 있는 능력이 매우 중요하다. 두 가지 서로 다른 방법의 공급사슬 통합은 전체 공급사슬의 분할을 반영하는 것으로 해석될 수 있다. 중심통합자가 공급업체와 고객 계층과 관련해서 사슬을 횡적으로 절단하여 중심기업 주위로 수평적인 형태를 취하며, 채널통합자는 다양한 계층을 포함하는 수직적인 형태를 취하기 때문이다.

Lee (2000)는 완전한 공급사슬이 비용 절감보다 더 많은 것을 가져온다고 주장하였다. 즉, 완전한 공급사슬은 기업, 공급사슬 파트너, 주주들에게 더 많은 가치를 창출할 수 있다. 그러나 공급사슬을 구성하는 적절한 범주, 내부적인 프로세스와 관련해서 다른 기업들과 통합의 한계, 경쟁 현실에서의 운영 방법에 관해서는 의견이 분분하다. Mouritsen et al. (2003)는 공급사슬의 상투적인 지혜 “공급사슬의 더 많은 통합과 투명성은 좋은 것이다.”에 대해 의문점을 제시했다. 그러나 통합의 논리적인 정반대가 누구도 지지하지 않는 공급사슬의 분해와 부분최적화이기 때문에 통합은 반대하기 매우 어려운 복합적인 개념이라고 주장하였다. Fawcett and Magnan (2002)는 조사 및 사례 연구 인터뷰를 통한 실증적인 연구에서 공급사슬은 이론적인 이상형과 많은 차이가 있다는 사실을 알아냈다. 이 조사에 참여한 기업들 중에서 전체 공급사슬을 관리하는 기업은 없었다. 즉, 협력업체로부터 최종 고객까지의 일관

된 공급사슬은 존재하지 않았다. 심지어 선진 공급사슬들은 일반적으로 자신의 기업에 상류 및 하류에 한 계층의 기업군으로 통합되어 있었다. Bagchi et al. (2005)도 유럽 기업들의 공급사슬 통합의 상태에 대한 실증적인 연구에서 포괄적인 공급사슬 통합은 현실에 비해 다소 과장된 것임을 발견하였다. 그러나 그들도 공급사슬의 성과를 향상시키기 위해서는 핵심 협력업체와 고객은 반드시 통합되어야 한다는 사실을 응답 기업을 통해서 확인했다.

5. 공리적인 공급사슬 모델

공급사슬은 네트워크 형태로 모델화한다. 노드(node)는 공급사슬에 포함된 기업 또는 전략적인 비즈니스 개체들(공급업체, 제조업체, 유통업체, 소매업체, 고객 등)과 각 개체들의 활동을 나타내며 호(arc)는 공급사슬내의 자재, 서비스, 정보, 자금의 흐름을 표시한다. 그러나 전략적인 비즈니스 개체들의 내부적인 조직인 제조업체의 생산 활동, 설비의 물리적인 배치, 자재의 재고 관리 등은 세부적으로 모델화하지 않는다.

5.1 정의

D1. 활동

공급사슬을 모델화하기 위해 공급사슬내의 전체 활동을 공급업체, 제조업체, 유통업체, 소매업체 및 고객 활동으로 다음과 같이 분류 한다:

$$\begin{aligned} s(t) &:= (s_1(t), s_2(t), s_3(t), \dots), \\ m(t) &:= (m_1(t), m_2(t), m_3(t), \dots), \\ d(t) &:= (d_1(t), d_2(t), d_3(t), \dots), \\ r(t) &:= (r_1(t), r_2(t), r_3(t), \dots), \\ c(t) &:= (c_1(t), c_2(t), c_3(t), \dots). \end{aligned}$$

각각의 활동은 시간 t 에 제한된 함수로 정의된다. 기간에 대한 인덱스 집합은 $\Lambda = \{t_k\}_1^\infty$ 이다. t_k 의 시간적인 순서는 $0 = t_0 < t_1 < \dots$ 이다. $T_k = (t_{k-1}, t_k]$ 는 하한과 상한을 갖는 기간으로 리드 타임을 의미한다.

D2. 공급사슬 $SC_j(t), j \in J$

공급사슬 $SC_j(t), j \in J$ 는 다음과 같이 정의 된다:

$$SC_j(t) := (s_j(t), m_j(t), d_j(t), r_j(t), c_j(t)),$$

$s_j(t) := (s_{j_1}(t), s_{j_2}(t), s_{j_3}(t), \dots)$ 는 공급사슬 $SC_j(t)$ 상에서 공급업체들의 활동 벡터를 표시한다. 공급사슬 $SC_j(t), j \in J$ 는 공급사슬 네트워크에서 기술적, 조직적으로 실현 가능한 각 비즈니스 개체의 활동 집합이다.

D3. 공급사슬 집합 $SC(t)$

$$\begin{aligned} SC(t) &= \{(s_1(t), m_1(t), d_1(t), r_1(t), c_1(t))\} \\ &\cup \{(s_2(t), m_2(t), d_2(t), r_2(t), c_2(t))\} \\ &\dots \cup \{(s_j(t), m_j(t), d_j(t), r_j(t), c_j(t))\} \\ &:= \bigcup_{k=1}^j \{(s_k(t), m_k(t), d_k(t), r_k(t), c_k(t))\} \end{aligned}$$

5.2 공리

Axiom 1: 공급사슬의 존재

$$y_c(t) \geq 0 \rightarrow$$

$$\exists SC_j(t) := (s_j(t), m_j(t), d_j(t), r_j(t), c_j(t))$$

$$SC_j(t) \subset SC(t), SC_{j'}(t) \subset SC(t).$$

Axiom 2: 공급사슬의 대체성

If $y_c(t) \geq 0$ is satisfied with either $SC_j(t)$ or $SC_{j'}(t)$ then $SC_j(t)$ can be substituted by $SC_{j'}(t)$.

Axiom 3: 공급사슬에 자재 투입

$$\begin{aligned} \forall SC_j(t) &:= (s_j(t), m_j(t), d_j(t), r_j(t), c_j(t)) \\ \rightarrow x_{s_q}(t) &> 0, \exists q, q = 1, 2, \dots \end{aligned}$$

Axiom 4: 공급사슬 $SC_j(t)$ 의 리드 타임

$$\begin{aligned} T_k(j) &= (t_{k-1}, t_k] \\ \forall SC_j(t) &:= (s_j(t), m_j(t), d_j(t), r_j(t), c_j(t)) \\ \text{is realized within } T_k(j) &= (t_{k-1}, t_k] \text{ with} \\ T_{s_j(t)} &\leq T_{m_j(t)} \leq T_{d_j(t)} \leq T_{r_j(t)} \leq T_{c_j(t)} \leq T_k(j) \end{aligned}$$

6. 결론

공급사슬 개념은 로지스틱스 개념의 토대 하에 발전 하였으며 여러 산업 분야에 널리 적용되고 있으나 아직도 학자들 간에 통일된 정의를 갖고 있지 않다. 그러나 기존의 공급사슬에 대한 개념은 크게 네 가지 일반적인 형태인 활동, 연결, 네트워크, 시스템 개념으로 분류되어 질 수 있다. 공급사슬 개념이 포함하고 있는 핵심적인 내용은 기업들 간에 제품, 서비스, 정보의 흐름이 하나의 비즈니스 개체에서 수행되는 것처럼 조직되고 관리되는 공급사슬 구조와 공급사슬의 통합이다.

공급사슬 구조는 공급사슬을 구성하는 다양한 전략적인 비즈니스 개체들이 연결된 물리적인 네트워크이다. 공급사슬 구조의 전략적인 활용이 민첩과 린 개념이다. 민첩은 변동스러운 시장 환경에서 새로운 기회를 개척하기 위해 시장에 관련된 지식과 가상기업을 활용하는 반면에, 린은 공급사슬의 가치창조를 위해 시간을 포함한 모든 낭비적인 요소를 제거하고 평균화된 일정계획을 실행한다. 민첩과 린의 전략적인 분리점을 사용하는 개념인 **leagility**는 분리점으로 부터의 상류는 평균화된 일정계획을 수행하며, 변동적인 수요에 대응하기 위해 분리점의 하류는 민첩 방식을 채택하는 전체 공급사슬 내에서 린과 민첩 패러다임의 조합이다.

공급사슬 통합은 공급사슬에서 수행되는 횡적인 기능들, 구성원, 자원, 제3자 서비스 제공자들을 통하여 완성될 수 있다. 공급사슬 통합의 목적은 최종고객을 포함한 전체 공급사슬의 경쟁력과 수익성을 최대로 하는 것이다. 따라서 공급사슬 프로세스 통합과 재설계에 대한 주도는 공급사슬 내에 전체 프로세스의 효율성과 유효성을 상승시키는 데 목적을 두어야 한다. 공급사슬의 복잡성 증가로 공급사슬 통합자가 출현 하였다. 공급사슬통합자는 포괄적인 공급사슬 솔루션을 제공하기 위해 상호 보충적인 서비스 제공자, 조직의 자원, 능력, 기술 등을 짜 맞추고 관리한다.

본 논문에서 소개한 공리적인 공급사슬 모델은 공급사슬의 디자인, 운영 및 통제에 관련된 실질적인 공리들을 포함하고 있다. 공리적인 공급사슬 모델은 공급사슬에 대한 일반적인 프레임워크이기 때문에 각각의 공급사슬의 특성, 구조, 통합의 형태에 따라 이에 상응하는 공리의 수정, 보완 및 추가 등이 필요하다. 또한 공급사슬의 실제적인 의사결정 문제인 공급사슬의 선택 및 조정 (조달 및 생산에 관한 의사결정, 재고 정책, 채찍효과, 주문 처리 등)에 솔루션을 제공하기 위해서는 공급사슬 상에 재화의 흐름을 파악할 수 있는 메타 프레임워크가 필요하다.

참고문헌

- Aitken, J. (1998), Supply Chain Integration within the Context of a Supplier Association, Cranfield University Ph. D. Thesis.
- Albers, S., Delfmann, W., Gehring, M. and Heuermann, C. (2005), Supply Chain Integration and Supply Chain Integrators- Towards a Differentiated View, de Koster and Delfmann, W. (eds), Supply Chain Management - European Perspective, Copenhagen Business School Press, Copenhagen.
- Bagchi, P.K., Chun, B., Skjoett-Larsen, T. and Soerensen, L.B. (2005), Supply Chain Integration: A European Survey, The International Journal of Logistics Management, 16(2), 275-294.
- Bagchi, P. K. and Skjoett-Larsen, T. (2002), Organizational Integration in Supply Chains: A Contingency Approach, Global Journal of Flexible Systems Management, 1-10.
- Bask, A.H. and Juga, J. (2001), Semi-Integrated Supply Chains: Towards the New Era of Supply Chain Management, International Journal of Logistics: Research and Applications, 4(2), 137-152.
- Bechtel, E. and Jayaram, J. (1997), Supply Chain Management: A Strategic Perspective, The International Journal of Logistics Management, 8, 15-34.
- Bowersox, D.J., Closs, D. and Stank, T.P. (1999), 21st Century Logistics: Making Supply Chain Integration a Reality, Council of Logistics Management, Oak Brook.
- Christopher, M and Towill, D. R. (2000), Supply Chain Migration from Lean and Functional to Agile and Customised, International Journal of Supply Chain Management, 5(4), 206-213.
- Christopher, M. (1998), Logistics and Supply Chain Management, Prentice Hall, London.
- Fawcett, S.E. and Magnan, G.M. (2000), The Rhetoric and Reality of Supply Chain Integration, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 32(5), 339-361.
- Fiala, P. (2005), Information Sharing in Supply Chains, Omega, 33, 419-423.
- Fisher, M. L. (1997), What is the Right Supply Chain for Your Product?, Harvard Business Review, 75(2), 105-116.
- Ganeshan, R., Jack, E., Magazine, M. and Stephens, P. (1999), A Taxonomic Review of Supply Chain Management Research, in Tayur, S., Ganeshan, R. and Magazine, M. (eds), Kluwer Academic, Boston, 883-879.
- Govil, M. and Proth, J.M. (2001), Supply Chain Design and Management. Strategic and Tactical Perspectives, Academic Press, San Diego.
- Handfield, R.B. and Nichols, E.L. (1999), Introduction to Supply Chain Management, Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Hoekstra, S. and Romme, J. (1992), Integrated Logistics Structures: Developing Customer-Oriented Goods Flow, McGraw-Hill, London.
- Houlihan, J. B. (1985), International Supply Chain Management, International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 15(1), 22-38.
- Houlihan, J. B. (1988), International Supply Chains: A New Approach, Management Decision, 26(3), 13-19.
- La Londe, B. J. and Masters, J. M. (1994), Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century, International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 24(7), 35-47.
- Lambert, D. M., Cooper, M. C. and Pagh, J. D. (1998), Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities, The International Journal of Logistics Management, 9(2), 1-20.
- Lambert, D. M., Stock, J. R. and Ellram, L. M. (1998), Fundamentals of Logistics Management, McGraw-Hill, Boston.
- Lee, H. L. (2000), Creating Value through Supply Chain Integration, Supply Chain Management Review, 4(4), 30-36.
- Mason-Jones, R., Naylor, B. and Towill, D. R. (2000), Engineering the Leagile Supply Chain, International Journal of Agile Management Systems, 2(1), 54-61.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Kebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D. and Zacharia, Z. G. (2001), Defining Supply Chain management, Journal of Business Logistics, 22(2), 1-26.
- Mouritsen, J., Skjott-Larsen, T. and Kotzab, H. (2003), Exploring the Contours of Supply Chain Management, Integrating Manufacturing Systems, 14(8), 686-695.
- Naylor, J. B., Naim, M. M. and Berry, D. (1999), Leagility: Interfacing the Lean and Agile Manufacturing Paradigm in the Total Supply Chain, International Journal of Production Economics, 62,

- 107-118.
27. Oliver, R. K. and Webber, M. D. (1992), Supply Chain Management: Logistics Catches Up with Strategy, in Christopher, M. G., (ed) Logistics, The Strategy Issue, Chapman & Hall, London.
 28. Scott, C. and Westbrook, R. (1991), New Strategic Tools for Supply Chain Management, International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 21(1), 23-33.
 29. Spens, K. M. and Bask, A. H. (2002), Developing a Framework for Supply Chain Management, The International Journal of Logistics Management, 13(1), 73-88.
 30. Stevens, J. (1989), Integrating the Supply Chains, International Journal of Physical Distribution and Materials Management, 19(8), 3-8.
 31. Towill, D. R., Naim, M. M. and Wikner, J. (1992), Industrial Dynamics Simulation Models in the Design of Supply Chains, International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 22(5), 3-13.
 32. Womack, J.P. and Jones, D.T. (1996), Lean Thinking, Simon and Schuster, New York.