

# 공급사슬시스템의 실시간 성과측정시스템 개발

Development of the real-time performance measuring system for the supply chain system

이영혜\*<sup>1</sup>, 신진욱<sup>1</sup>, 정정우<sup>1</sup>, 조동원<sup>1</sup>, 이찬호<sup>2</sup>

Young Hae Lee<sup>1</sup>, Jin Uk Shin<sup>1</sup>, Jung Woo Jung<sup>1</sup>, Dong Won Cho<sup>1</sup>, Chan Ho Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한양대학교 산업공학과, <sup>2</sup>주한미데이터

<sup>1</sup>Department of Industrial Engineering, Hanyang University, <sup>2</sup>Hanmi-data

## Abstract

This research is focused on the development of the performance measuring system for the supply chain. Although there are previous researches about this, they has the limit to measuring the performance. This is oriented that each measuring system deal with a certain level like strategic level, tactical level, or operational level of the supply chain. However, it is necessary to measure the performance in multiple levels collectively. A new performance measuring system using key performance indicators with integrating SCOR-Model(Supply Chain Operations Reference Model) with Balanced Scorecard(BSC) is proposed in this research. Since SCOR-Model and BSC are mainly dealt with strategic level and operational level, the proposed system can overcome the limit of previous researches. Then, this methodology is used to develop the real time performance measuring system.

**Keyword:** Supply Chain Management, Key Performance Indicator, SCOR-Model, BSC

## 1. 서론

인터넷의 활용 등 정보화 사회의 진전과 기술혁신 그리고 고객 니즈의 급속한 변화 등으로 시장 환경이 급변하고 있다. 이러한 환경에서 지속적인 경쟁 우위를 점하고 성장하기 위해 기업들은 지금까지의 경영방식에서 벗어나 새로운 경영혁신 방법의 도입을 서두르고 있다. 기업들은 시장 변화에 신속히 대응할 수 있는 능력과 유연한 생산 관리 전략을 필요로 하게 되었으며, 이러한 것들을 만족시킬 수 있도록 공급사슬(Supply Chain)에 존재하는 상품, 서비스, 정보, 현금 흐름 등을 통합해 관리하는 공급사슬경영(Supply Chain Management)에 대하여 많은 연구가 진행 중이다. 그리고 이미 상당수의 기업들은 이러한 공급사슬경영을 도입, 실행하고 있기도 하다. 그런데 공급사슬경영의 도입 및 구축 후 수행 능력을 측정하고 경쟁 기업 간 더 나아가 공급사슬 성과를 비교 판단하기 위해서는 공급사슬경영에 대한 성과측정이 필수적이다(Beamon, B. M., 1999).

오늘날 기업 경영에 있어서 많은 기업들이 공급사슬경영에 어떠한 형태로든 관련이 되어있거나 최소한의 개념을 도입하고 있지만, 실제로 공급사슬의 성과를 계량화하여 측정하는 것에는 어려움을 느끼고 있다. 이러한 어려움으로 인해 공급사슬경영의 구축 및 개선을 위한 프로그램이나 전략이 제대로 추진되지 못하는 경우가 발생하게 되었다. 또한 지금까지의 연구에서는 주로 공급사슬경영의 도입 및 실행을 위한 기술적인 측면에 초점을 맞춘 분석이 이루어졌을 뿐, 공급사슬 성과측정에 대해서는 많은 분석이 이루어지지 못했다. 이에 따라 공급사슬경영의 성과를 계량화하여 측정할 수 있는 방법의 개발에 대한 필요성이 제기되고 있는 실정이다. 그러나 공급사슬의 광범위한 속성, 개념에 대한 이해

\* 교신저자, E-mail: yhlee@hanyang.ac.kr

부족과 측정지표 개발의 어려움 등으로 인해 현실적이고 수행 가능한 평가모형을 개발하기란 쉽지 않다. 최근 공급사슬의 제한된 기업 간의 성과를 측정할 수 있는 공급사슬 평가 시스템들이 하나 둘씩 소개 되고 있지만, 아직까지 공급사슬 전반에 걸친 성과측정치표 도출은 초기단계에 머물고 있는 실정이다. 하지만, 예전과는 달리 운영적 측면의 관리가 정보기술의 발달로 실시간으로 가능하게 됨으로써, 각 기업은 기업내부에서 일어나는 모든 수행 요소를 실시간으로 모니터링 하기 위한 Indicator의 개발을 요구하게 되었다. 이러한 Indicator의 개발과 활용은 기업의 운영적 측면뿐 아니라 재무적인 측면의 척도로 활용이 가능하게 되고, 경쟁 기업과 비교하여 현 상황에 대한 판단의 요소로도 활용할 수 있다.

공급사슬의 성과 측정에 대하여 BSC(Balanced Scorecard)와 SCOR-Model(Supply Chain Operations Reference Model)을 중심으로 많은 연구가 진행되었다. Kaplan과 Norton(1992)은 일련의 기업 컨설팅 경험을 바탕으로 사업단위 조직의 성과를 평가하기 위한 하나의 새로운 기법으로서 BSC를 연구하였다. 그들의 연구에서 BSC는 재무관점 이외에 고객관점, 기업내부의 프로세스 관점, 학습 및 성장 관점에서 성과지표가 구축되어야 한다고 제안하였다. Beamon(1999)은 공급사슬경영에서 BSC의 단점을 해결하기 위하여 프로세스중심의 공급사슬경영 성과관리에 관한 특성을 제시하였고, Peter와 Thomas(2000)는 공급사슬경영의 주요 목표를 BSC와 결합하는 방법으로 공급사슬 성과 평가를 위한 포괄적인 구조를 제시하였다. 또한 공급사슬경영의 성과측정 구조는 공급사슬경영 목적 관점, 고객 이익 관점, 재무적 이익 관점, 그리고 공급사슬경영 개선 관점으로 나누어 연구가 진행되었다. Bullinger 외 2(2000)는 공급사슬에서 SCOR-Model과 BSC의 통합모형을 정의하고 이를 공급사슬 성과측정에 활용하는 연구를 진행하였다. 하지만 단지 이론적인 설명에 머물렀다. 권오경과 김대기(2003)는 자산 성과 분석을 중심으로 공급사슬 성과에 관한 실증적 연구를 수행하였다. 박명섭과 안영효(2003)는 BSC를 활용하여 공급사슬에서 AHP를 사용한 성과 측정 모형을 제안하였다. 민대기와 박종덕(2004)은 SCOR-BSC통합모형을 이용하여 공급사슬에서 성과측정요소를 파악하고 이를 시스템화 하였다. 하지만 성과측정에 필요한 자세한 성능 척도의 선정과 활용에 대하여 다루지 않았다.

이처럼 공급사슬 상에서 성과측정에 관한 연구는 다양하게 진행되어왔다. 하지만 기존 연구에서는 공급사슬경영에 대한 전략적인 측면과 운영적 측면을 동시에 다루지 않았다. 이러한 특성은 전략적 측면과 함께 운영적 측면이 함께 고려되어야 하는 복잡한 공급사슬의 특성을 반영하지 못한 것으로, 이는 진정한 공급사슬경영의 성과를 측정하는데 부족하다. 이에 본 연구에서는 기업의 전략적 측면과 운영적 측면을 고려하여 제조 및 물류 산업에 대한 공급사슬경영 성과를 측정/평가하는 측정지표를 도출하고, 이를 실시간 성과측정이 가능하도록 시스템화 하는 것을 목표로 한다. 제조 및 물류 산업을 대상으로 정의된 KPI(Key Performance Indicator)들을 기본으로 하여, 공급사슬에 영향을 주는 다양한 측정지표를 도출하고, 이를 공급사슬 상의 제조 및 물류 산업에 맞는 핵심성과지표들로 변환하며, 특히 현존하는 기업 환경의 불확실한 요소에 대응할 수 있는 지표를 추가적으로 고려한다. 측정 방법의 기본 틀은 SCOR-Model과 BSC로 한다. 그 중, SCOR-Model은 공급사슬경영의 전체 관점과 세부프로세스 관점 별로 각각의 KPI(Key Performance Indicator)를 정의하는데 이용되며, BSC 관점에서는 공급사슬경영의 비전 및 전략을 수립하고 관점, 핵심 성공요인(CSF), 핵심성과지표(KPI)를 도출한다. 또한, 낭비요소제거, 시간단축, 그리고 단위비용 절감 등과 같은 비통합적 지표를 함께 고려한다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2절에서는 본 연구의 성과측정방법의 기초가 되는 기존 성과측정방법들을 정리하고, 3절에서 본 연구에서 제시하는 성과측정방법과 KPI들을 다룬다. 4절에서는 실시간 성과측정을 위한 시스템의 프레임워크를 제시하고, 5절에서 결론을 맺는다.

## 2. 기존 성과측정방법

기업 경영을 위한 성과측정시스템의 개발은 성과에 대한 많은 특성들로 인하여 매우 어려운 것으로 인식되고 있다. 이러한 어려움 때문에 기업은 오랫동안 성과측정을 재무지표에 거의 전적으로 의존해 왔다. 예를 들면, 연구 개발과 같은 창의적인 업무분야의 비재무적 성과에 대한 평가는 재무지표와 통일되지 못하고 주관적이고 정성적이거나 비공식적인 평가에 머물러 왔다. 재무지표의 가장 큰 한계는 그 정보가 과거 지향적이라는 데 있다. 따라서 기업의 성과측정 시스템은 과거의 의사결정에 대한 결과를 평가할 수 있을 뿐인 재무지표의 한계를 넘어, 경영전략을 추진하고 기업의 미래 가치를 평가할 수 있도록 변화되어야 한다.

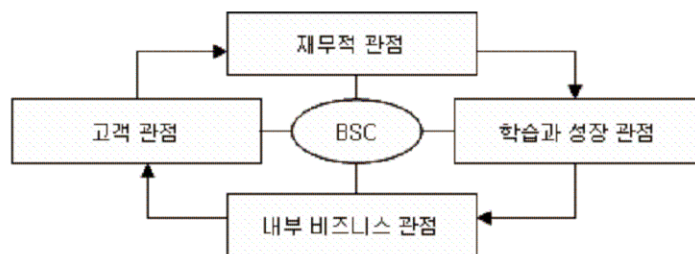
이러한 현실을 반영하여, 재무적 수치는 성과측정의 최종 근거가 아니라 단지 여러 가지 성과측정 방법의 한 부분으로만 간주하는 급진적인 성과측정의 변화가 최근 들어 진행되고 있다. 물론 많은 기업들이 품질, 고객서비스, 기술혁신 역량 등 비재무적 지표를 파악하고자 노력해 왔고, 상당한 성과도 거두고 있다. 하지만, 최근 점점

더 많은 경영자들이 비재무적 지표를 파악하면서 새로운 경쟁전략을 강화하기 위해 기업의 성과측정 시스템을 바꾸고 있다.

기업이 새로운 성과측정 시스템을 구축하려면 기업의 전략을 추진하는데 필요한 데이터를 산출할 수 있어야 하고, 그것을 토대로 전략적 의사결정이 이루어져야 한다. 고객서비스, 기업구성원의 자질이나 능력의 개발 등을 경영전략의 중요한 부분으로 상정했다면 성과측정 시스템에서도 이러한 측면에 대한 측정정보가 중요한 비중을 차지할 수 있어야 한다. 일반적으로 공급사슬의 성과를 측정하기 위한 접근방법은 여러 가지가 있으나, 주로 활용되는 방법은 다음과 같다.

ECR을 도입한 기업을 중심으로 ECR도입과 운영의 성과평가를 위해 활용되고 있는 'ECR Scorecard'가 있다. 이 방법은 구체적인 성과측정치외의 도출보다는 내부조직 및 외부조직간 공급사슬경영 성과에 대한 상호 평가를 통해 공급사슬경영 운영에서의 강점 및 약점과 개선방향을 도출하기 위해 주로 활용되고 있다.

BSC는 Kaplan과 Norton(1992)에 의해 개발된 것으로 성과측정의 영역을 분류하기 위한 새로운 틀을 제공하고, 주요 성과를 관리 가능한 몇 개의 주요 성과지표로 표시하고 이를 통해 전략이 효과적으로 수행 될 수 있도록 하는 전략적 관리 시스템이다. BSC는 재무관점 이외에 고객관점, 기업내부의 프로세스 관점, 학습 및 성장 관점에서 성과지표가 구축되어야 한다고 제안함으로써 재무성공뿐만 아니라 비재무성공도 동시에 고려하였다. 또한 기업의 성과 평가를 재무와 비재무, 기업내부와 외부, 단기와 장기적인 측면에서 균형 있게 측정하기 위한 가이드 라인으로 네 가지 관점을 제시하고 있다. <그림 1>은 BSC의 4가지 관점을 보여주고 있다. 그림에서처럼 각각의 관점은 독립된 것이 아니라 서로 연관되어 표현되어야 한다. BSC는 지표들 간의 인과관계를 포함하고 있으며, 기업의 전략적 목표들과 지표들이 직접적으로 연관성을 가지고 있기 때문에 달성 가능한 방향으로 기업을 이끌 수 있다. BSC에는 기업의 비전 및 전략의 실행과 직접적으로 관련된 핵심성과지표들을 담고 있기 때문에, 조직의 운영자는 이 핵심성과지표들을 통해 보다 전략적으로 기업을 운영할 수 있다. 또한 BSC에서 제공하는 성과지표의 결과 값 들은 경영자 혹은 실무자들로 하여금 전략의 적절성과 타당성에 대한 정보를 제공한다. 이러한 측면에서, BSC의 성과지표로부터 나타나는 수치들은 데이터 이상의 의미를 갖는다. 그것은 수립한 전략이 올바르게 수행되었는지의 여부를 알려주는 지침일 뿐만 아니라, 미래의 또 다른 전략적 의사결정을 가능하게 하는 기준을 제공한다.



<그림 1> BSC의 4가지 관점

SCOR-Model(Supply Chain Operations Reference-Model)은 SCC(Supply-Chain Council)에 의해 개발된 공급사슬 프로세스 참조 모델이며, 공급사슬의 전 단계를 대상으로 하고 있다. SCOR-Model은 각 공급사슬을 Plan(계획), Source(공급), Make(생산), Deliver(출하), Return(회수)의 5가지 실행 프로세스로 구성되어 있다. 이에 대한 정의와 관련된 활동은 <표 1>에 설명되어 있다. 연구개발, 판매, 그리고 고객서비스 등은 프로세스 대상에서 제외하고 있다. SCOR-Model은 공급사슬경영의 프로세스들을 표준화 하는 시스템으로 구성 되어진다. SCOR-Model은 현재 공급사슬경영을 운영하고 있거나 앞으로 공급사슬경영을 구상중인 기업에 대해 세부 계획 지침을 나타내며, 더불어 각각의 Process 단위마다, 그 상황에 맞는 핵심성과지표(KPI)를 정의하고 있다. 특히 이러한 SCOR-Model은 기업의 전략적인 공급사슬구축 측면에서 기본적인 표준이 될 것이다. 또한 SCOR-Model에서는 성과측정을 위한 핵심 측정요소로서 신뢰성, 유연성 및 반응성, 비용, 그리고 자산에 대한 4가지 요소를 정의하고 있다. 하지만 주로 전략적인 수준에 초점을 두고 있는 BSC와는 대조적으로 SCOR-Model은 공급사슬경영의 전략 및 운영성과를 측정하며, 공급사슬의 개선분야를 구체적으로 파악할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 대부분의 기존성과측정 시스템이 안고 있는 문제는 이들이 기능위주로 이루어져 있어 개별, 기능 부서별로 성과

가 측정되고 조직 구성원들은 자신이 속한부서의 성과달성 정도에 따라 평가를 받기 때문에, 조직 구성원들은 자신에게 해당되는 성과를 개선하는 방향으로 업무를 수행함으로써 가끔 다른 기능부서의 성과를 저하시키는 결과를 초래할 수도 있다는 점이다. 이러한 관행은 부서이기주의를 심화시키거나 기업전체의 목표와는 상충되는 결과를 초래하기도 한다. 하지만, SCOR-Model은 이러한 기존의 성과측정 방법들이 가지고 있는 기능위주의 성과측정의 문제점을 보완하고, 공급사슬경영 전반에 대한 성과와 효과성에 대한 측정을 가능하도록 하고 있다. 또한, SCOR-Model은 지속적으로 개발되어 2005년 현재 7.0 버전이 발표되어 있다.

그 밖의 기업의 성과측정 방법에는 전통적인 재무지표에 기반을 둔 성과측정 방법과 수익성을 제고하는 방편의 활동 기준 원가(Activity-Based Costing) 그리고, 활동 기준 경영(Activity-Based Management)의 방법 등이 사용되고 있다. 하지만 이들 방법은 BSC에 비하여 좋지 않다고 알려져 있다(Drucker et al., 1998).

### 3. 통합 성과측정지표 개발

본 연구의 목적 중 하나는 SCOR-Model의 성과지표들과 BSC에서의 성과지표들을 이용하여 전략적 측면과 동시에 운영적 측면을 통합한 균형 성과지표를 개발하는 것이다. 개발된 모델의 장점은 기존 SCOR-Model의 성과측정지표들이 BSC관점에서 어떻게 기업의 전략적 측면과 운영적 측면을 모두 반영하는지 알 수 있는 동시에 서로의 인과관계를 규명할 수 있어서 보다 논리적이고 객관성 있는 지표의 개발이 가능하다는 것이다. 일반적으로 SCOR-Model은 기업의 전략적 측면과 운영적 측면을 모두 포함하지만, 주로 운영적 측면이 강하다. 반면에 BSC는 기업의 전략적 입장에서 바라보기 때문에 전략적 측면이 강하다. 따라서 본 연구에서는 성과측정 지표를 도출하기 위해서 기업의 전략적 측면과 운영적 측면을 모두 고려 할 수 있는 방법론으로써 두 가지 모형을 혼합하여 협업형 제조 물류산업에 적합한 지표를 개발한다.

<표 1> SCOR-Model의 핵심 프로세스

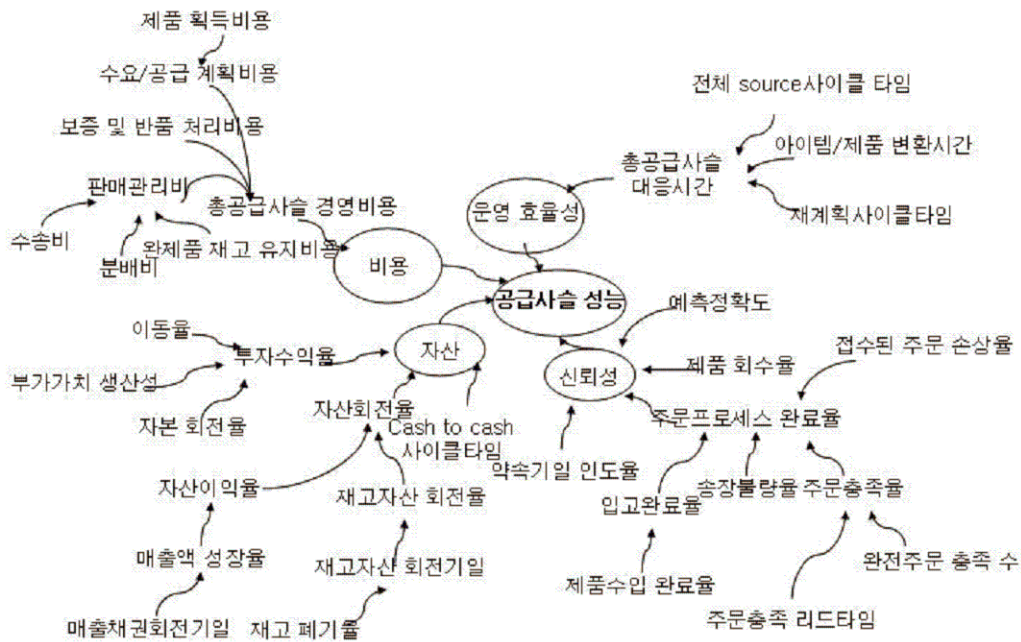
	정의	활동
Plan (계획)	-설정된 비즈니스 목표를 달성하기 위한 실행과정의 개발을 위해 수요와 공급의 균형을 맞추는 프로세스	-수요/공급 계획 -계획 인프라의 관리
Source (공급)	-계획 또는 실질 수요를 충족하기 위해 상품과 서비스를 구매하는 프로세스	-공급/자재 구매 -공급 인프라의 관리
Make (생산)	-계획 또는 실질 수요를 충족하기 위해 공급된 상품을 완제품으로 변환하는 프로세스	-생산 실행 -생산 인프라의 관리
Deliver (출하)	-계획 또는 실질 수요를 충족하기 위해 완제품과 서비스를 제공하는 프로세스	-주문관리 -창고관리 -운송관리 -출하 인프라의 관리

SCOR-Model의 성능 속성들은 신뢰성, 비용, 자산, 그리고 유연성 및 반응성으로 구성되고, BSC의 성능 속성들은 고객, 내부프로세스, 재무 그리고 혁신과 학습 관점으로 구성되어 있다. 따라서, 선정되는 KPI들은 SCOR-Model의 특정 성능 속성과 BSC의 특정 성능 속성을 동시에 포함하게 된다.

또한 비통합적 지표들을 함께 고려하는 것을 제안한다. 예를 들면 회계, 제조, 물류 및 영업 등 몇 가지 기능을 포함하는 통합적 지표인 현금 사이클은 다른 기업과 연결된다. 이와 반대로 비통합적 지표는 공급사슬을 구성하는 각 기업 내에서 문제가 발생하는 지점을 나타내어 진단할 수 있도록 도와준다. <그림 2>은 공급사슬경영의 성과측정 구조와 구성 요소들이 BSC의 각각의 관점에 어떻게 연결되는지를 나타내고 있다. 즉, 공급사슬에서 낭비요소제거, 시간단축, 단위비용 절감 등은 BSC의 비즈니스 프로세스 관점과 연결되며, 공급사슬에서 고객의 이익과 관련된 부분은 BSC의 고객관점에 연계할 수 있다. 또한 공급사슬에서 재무적 이익 측면은 BSC의 재무관점에, 그리고 공급사슬에서 제품/프로세스 혁신, 파트너쉽 관리, 정보흐름 등의 공급사슬개선측면은 BSC부분에서 혁신 및 학습관점과 연계될 수 있다.



<그림 2>공급사슬경영과 BSC의 연계  
(Peter and Thomas, 2000)



<그림 3> 선정된 KPI들의 Causal Loop Diagram

핵심성과지표는 다음과 같은 방법으로 도출되었다. 공급사슬 성과 측정의 속성을 구성하는 신뢰성, 비용, 자산 및 운영 효율성을 중심으로 KPI들을 원인 및 결과의 관계를 고려하여 다양한 SCOR-Model의 KPI 중에서 본 연구에 사용할 KPI들을 선택하였다. 또한, BSC의 관점에서 각 KPI들이 해당하는 영역을 찾아 연계시켰다. 원인 및 결과의 관계에 따라 각 KPI들의 관계는 <그림 3>의 Causal Loop Diagram으로 나타낼 수 있다. <표 2>는 본 연구에서 도출된 성과지표의 정의 및 산출 식을 나타내고 있다. 하지만 BSC의 '혁신 및 학습관점' 부분은 제량화에 대한 일정한 기준이 존재하지 않는 상황이기 때문에 본 연구의 성과지표로 선택되지 않았다.

#### 4. 성과측정 시스템 프레임워크

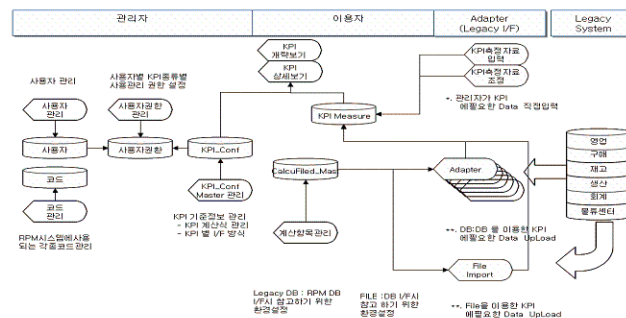
앞서 제시한 통합 성과측정 방법론에 기반하여 효과적인 공급사슬경영의 성과관리를 가능하도록 하는 시스템의 기능과 이를 지원하기 위한 정보의 구조적인 관리방안을 제시하도록 한다. 본 시스템에서 나타낸 주요 모듈 및 기능은 <표 3>와 같이 나타낼 수 있다. 수집된 정보를 실시간으로 KPI에 대한 성과를 측정 관리하는 RPM(Real-Time Performance Management) Tool과 이러한 RPM Tool의 KPI를 정의하고 구성요소별로 나누어 정의된 KPI가 있으며, KPI에 대한 정보를 실시간으로 수집하여 이를 RPM Tool로 전송하는 기능을 가지는 SCM-Adaptor 부분이 존재한다. 기본적으로 성과측정지표를 표현하기 위한 RPM Tool의 상세 정보는 일 단위를 기본으로 하며 기준 정보는 이를 월 단위로 표현하여 나타내었다. 또한 KPI는 앞서 언급한 통합 성과측정 방법론을 적용시켜 각각의 관점별로 나타내었다.

이러한 제조 및 물류 산업에서 성과측정 시스템을 구현하기 위해서는 기본적으로 구현하고자 하는 성과측정지표에 대한 정의 및 그에 따른 산출식을 미리 정의해야한다. 이를 시스템으로 구현하고자 할 때는 사전에 관련된 성과측정지표를 Database에 저장시키고, 이를 실시간으로 갱신하여 값의 추이를 나타내어야 한다.

<표 3> RPM시스템의 주요 모듈 및 기능

모듈	주요기능
RPM Tool	수집된 정보를 실시간으로 KPI에 대한 성과를 측정 관리하는 기능
KPI	Supply Chain을 효율적으로 운영 및 모델링 할 수 있는 SCOR-Model로써 핵심 성과지표를 각각의 구성 요소 별로 나눈 Metrics
실시간정보수집 (SCM Adaptor)	Real time KPI에 대한 정보를 실시간으로 수집하고 RPM Tool로 전송 및 관리하는 기능

RPM(Real Time Performance Management) 성과측정 시스템의 기본적인 구조 및 흐름은 관리자, 사용자, Adapter, Legacy system으로 나눌 수 있다. 관리자 부분에서는 RPM시스템에서 사용되는 각종코드 및 KPI 계산식 등을 관리하며 사용관리 권한을 설정한다. 사용자 측면에서는 이러한 관리자의 통제 하에 각각에 대한 성과지표의 결과를 모니터링 할 수 있다. 또한 Adapter부분은 DB에 저장되어 있는 다양한 성과지표에 대한 측정 자료를 입력 혹은 조정할 수 있다. 마지막으로 이러한 것들은 기존의 Legacy system과 연동하여 공급사슬 전체에 대한 측면에서 구현되어지고 관리되어진다.



<그림 4> RPM 성과측정 시스템의 구조

<그림 4>는 본 연구에서 구현된 RPM성과측정 시스템의 구조를 나타낸다. 구성요소로는 크게 5가지로 나누어 질 수 있다. 첫 번째는 본 시스템에 대한 시스템 관리부분이다. 두 번째 부분은 RPM 기준정보 부분에 KPI 기준정보관리와 그에 따른 계산 항목 정보 관리에 관한 것이다. 세 번째 부분은 KPI 데이터 관리로 사용자가 직접 측정 자료를 입력 할 수도록 한 부분이다. 또한 측정 자료에 대한 목록과 이에 관련된 측정자료 조정도 가능하다. 네 번째는 KPI-Viewer 부분으로 위에서 관리되고 평가된 성과지표를 그래프로 확인할 수 있도록 구성하였다. 이 부분에서 기업

<표 2> 선택된 성과지표의 산출식

SCOR 측면	BSC 관점	KPI	산출식
신뢰성	고객	약속기일 인도율	정시에 배달되는 주문 수/총 주문 수
	고객	주문 충족률	24시간 내 출고 처리된 주문수/총 주문 수
	고객	주문충족리드타임	출하된 주문을 위한 리드타임/출하된 주문의 수
	고객	완전주문 충족 수	(정시에 출하된 총 주문 수-문서상 잘못된 주문 수-출하 중 손상된 주문 수)/총 주문 수
	고객	예측 정확도	매달 예측되어지는 제품의 합-(매달 예측되어지는 제품의 값-매달 실제 수요)
	고객	주문프로세스 완료 율	완료 주문의 수/전체 주문 프로세스 수
	고객	접수된 주문의 손상 율	손상된 프로세스 수/전체 주문 프로세스 수
	고객	제품 수입 완료율	이송 완료된 주문의 수/이송된 전체 주문의 수
	고객	입고 완료율	입고 완료된 주문의 수/입고된 전체 주문의 수
	고객	제품 회수율	제품 회수의 수/배송 완료된 총수
고객	송장 불량율	잘못된 송장 수/전체 송장 수	
비용	재무	총 공급사슬경영비용	주문 처리비+자재 구매비+재고 관리비+고정비+생산비+운송비
	재무	부가가치 생산성	(총 제품수익-총 자재 구매비)/총 종업원 수
	재무	보증 및 반품처리비용	(반품 처리비+제품 교환비)/총 매출액
	재무	수요/공급 계획비용	예측비+완제품 개발비+재고 관리비
	재무	제품획득비용	제품 관리비+제품 계획비+공급자 품질비+운송비 및 세금+상품 입고비+적재비+수입 검사비
	재무	판매관리비	고객 주문비+주문입고 및 유지비+프로세스 관리비+주문 충족비+분배비+수송비+고객 송장비
	재무	수송비	운임료+관세
자산	재무	cash-to-cash 사이클타임	재고자산회전기일+매출채권회전기일-매입채권회전기일
	재무	재고자산회전기일	재고 비용/(제품 판매비/365)
	재무	자산회전율	매출액/순 자산
	재무	자산 이익율	당기 순이익/총 자산
	재무	이용율	(실제 작업된 시간/계획된 작업시간) X100
	재무	자본 회전율	순 매출액/총 자본
	재무	완제품재고 유지비	기회비+보험 및 세금+제품, 설비의 관리비
	재무	재고 폐기율	노후화된 재고/전체 재고
	재무	재고자산회전율	순 매출액/재고 자산
	재무	투자수익율	(순이익/총자본)=매출액이익률 X 자본회전율
재무	매출액 성장율	(당기매출액-전기매출액)/전기매출액 X100	
유연성 및 반응성	조직내부프로세스	총 공급사슬 대응시간	(주문충족리드타임+소스 사이클 타임) X 소스 사이클 타임-입고 리드타임+검사 리드타임+이송 리드타임
	조직내부프로세스	재계획 사이클 타임	재 계획되는 시점-계획이 완제품 공장의 MIS에 반영되는 시점
	조직내부프로세스	전체 Source 사이클 타임	입고 리드타임+검사 리드타임+이송 리드타임
	조직내부프로세스	아이템/제품 변환시간	대기시간+준비시간
	조직내부프로세스	매출채권회전기일	전체 외상 매출금/(매출액/365)

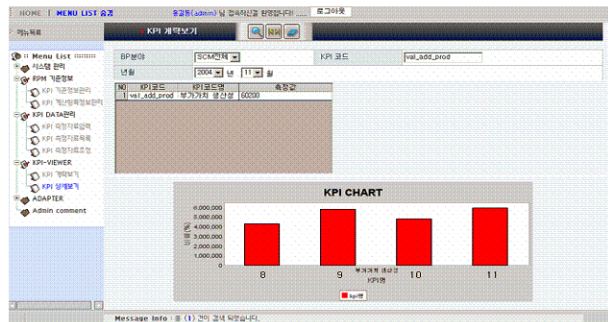




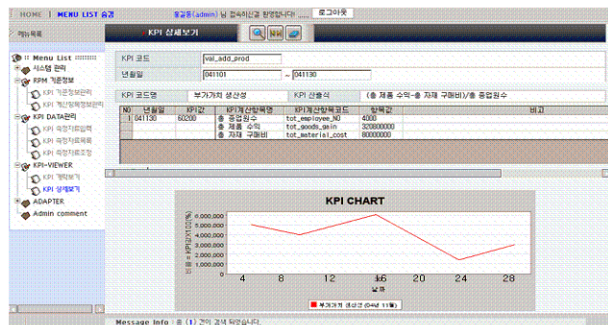
<그림 5> KPI 기준 정보 목록



<그림 6> KPI 측정자료 입력



<그림 7> 월별 부가가치 생산성의 산출



<그림 8> 일별 부가가치 생산성의 산출

의 의사결정자는 공급사슬 상에서 자사의 현 위치를 알 수 있으며, 향후 대응 방안을 보여줄 수 있다. 마지막으로 Adapter 부분은 성과지표에 대한 정보를 실시간으로 수집하여 이를 시스템관리 부분으로 전송시키는 역할을 한다.

<그림 5>는 KPI 기준 정보에 대한 목록을 각각의 프로세스 분야 및 측정요소별로 나타내고 있다. 비즈니스 프로세스 분야는 공급사슬 전체 관점과 PLAN, SOURCE, MAKE, 그리고 DELIVER의 핵심 프로세스 관점으로 나누었고, 각각의 분야에 대해 성과측정의 중요 요소들인 신뢰성, 자산, 유연성 및 반응성, 비용 등으로 구성하여 나타내었다. 본 시



시스템에서 개발된 KPI 코드명은 앞서 개발된 <표 2>를 바탕으로 구성하였다.

<그림 6>은 KPI 데이터 관리부분에서 작업자가 관련된 성과지표에 대한 측정 자료를 입력할 경우 계산항목 코드를 팝업창에서 선택 후 항목에 대한 값을 입력할 수 있는 기능을 표현한다. 성과지표는 성과를 측정하는 기본요소가 되며, 공급사슬 성과의 균형적인 관리와 원인 분석을 위한 중요한 부분이 된다. 성과측정지표 간의 인과관계는 공급사슬경영의 전략적 목표와 주요 성공요인을 달성하기 위한 다양한 성과지표들의 관계를 정의한다.

다음 <그림 7>과 <그림 8>은 비용절감이라는 목표를 달성하기 위한 주요 지표인 종업원에 대한 부가가치 생산성에 대한 성과측정 값을 그래프로 나타낸 것이다. <그림 7>의 경우는 월별 부가가치 생산성을 나타낸 것이며, <그림 8>은 일별 부가가치 생산성을 나타낸다.

기업의 경영 관리자는 위와 같은 성과측정 시스템을 통해 실시간으로 기업 운영에 대한 성과를 모니터링 할 수 있으며, 향후 의사결정시 중요한 요소로 활용할 수 있게 된다. 이와 같이 통합된 성과측정지표의 연계를 통하여 공급사슬경영의 성과를 전략과 연계하고 구조화하여 제시하고, 해당 성과의 책임을 갖는 조직과 연계함으로써, 공급사슬과 관련된 상세한 분석과 구체적인 지표간의 연결 그리고 신속한 대응 체계의 확보 등을 기대할 수 있게 된다.

## 5. 결론

공급사슬에는 다양한 관리활동들이 존재한다. 이는 크게 운영적 측면과 전술적 측면, 그리고 전략적 측면으로 구분될 수 있다. 이 중에서 운영적 측면과 전술적 측면에서는 많은 연구가 진행되어 왔지만, 공급사슬을 전략적 측면에서 접근한 연구는 미비하였다. 특히 각각의 측면을 통합하여 나타낸 연구는 거의 없는 실정이다. 본 연구에서는 기업의 운영적 측면과 전략적 측면을 동시에 고려하여, 공급사슬의 제조 및 물류산업의 성과 관리와 이를 위한 체계적인 정보시스템 구현방안을 제시하였다. 구현 방법으로는 먼저 공급사슬 내부의 각각의 프로세스에 대한 성과측정지표를 정의하고 이를 계량화하였다. 그리고 이를 바탕으로, SCOR-Model과 BSC의 통합 성과측정 방법론을 적용하여 협업형 제조물류 산업에서 필요한 성과지표를 개발하였다. 성과지표개발의 우선순위는 고객의 서비스수준을 만족시키면서 공급사슬의 최적화 및 효율화를 이루는데 영향을 미치는 요소를 우선적으로 선택하였다. 시스템은 이러한 성과지표를 실시간으로 나타내기 위하여, 성과지표에 대한 값을 Database에 저장하고 실시간으로 갱신하여 공급사슬을 구성하는 기업에 대한 공급사슬경영의 성능을 측정할 수 있도록 구현되었다. 또한 향후 이러한 성과측정지표를 바탕으로 의사결정자는 자신이 속한 기업의 문제점을 파악할 수 있고 그것에 따른 해결방안을 손쉽게 얻을 수 있을 것이다.

본 연구에서는 시스템의 개발까지 만을 다루고 있으나 개발된 시스템을 현실에 적용하기 위하여 몇 가지의 예상되는 문제점을 생각해 볼 필요가 있다. 먼저, 도출된 KPI들 중 값을 계산하기 위하여 필요한 데이터가 존재하지 않을 수 있다. 이 경우에는 도출된 KPI의 중요도를 판단하여 향후 데이터를 수집하여 Database를 구축하여 사용하여야 한다. 게다가, 성과 지표는 기업의 현재 상태와 개선 방향을 찾기 위한 것이지만 시간이 지나면서 시장 환경의 변화에 적응하지 못할 수 있다. 따라서, 시간의 흐름에 따른 지속적인 성능 평가 요소 산출과 관리가 필요하다.

성과측정지표에 대한 값을 실시간으로 나타내는 것 뿐 만 아니라 동시에 문제점을 나타낸 지표에 대해서 해결 방안까지 도출할 수 있는 시스템이 개발된다면 기업이 실시간으로 변화하는 환경에 대응할 수 있을 것이다. 이는 추후 연구과제로 개발할 필요가 있을 것으로 생각한다.

## 6. 참고문헌

- 권오경, 김대기(2003), 우리나라 기업의 SCM성과에 관한 실증적 연구- 자산성과 분석을 중심으로, *IE Interfaces*, Vol. 16(2), pp. 167-173.
- 민대기, 박종덕(2004), 지표기반 공급사슬 성과관리 시스템을 활용한 효과적인 공급사슬관리, *IE Interfaces*, Vol. 16(3), pp. 382-391.
- 박명섭, 안영호(2003), 공급체인관리 성과측정 프레임워크에 관한 연구, *한국SCM학회지*, Vol. 3(1), pp. 41-52.
- Beamon, B. M.(1999), Measuring supply chain performance, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 19(3), pp. 275-292.
- Bullinger, H. J., Kuhner, M. and van Hoof, A.(2002), Analysing supply chain performance using a balanced measurement method, *International Journal of Production Research*, Vol. 40(15), pp. 3533-3543.

- Drucker, P. F., Eccles, R. and Ness, J. A.(1998), *Harvard business review on measuring corporate performance*, Harvard Business School.
- Kaplan, R. S. and Norton, D. P.(1992), The balanced scorecard measures that drive performance, *Harvard Business Review*, January-February, pp. 71-79.
- Peter, C. B. and Thomas, W. S.(2000), Using the balanced scorecard to measure supply chain performance, *Journal of Business Logistics*, Vol. 21, pp. 467-483.