

지표기반 공급사슬 성과관리 시스템을 활용한 효과적인 공급사슬관리

민대기[†] · 박종덕

LG CNS 연구개발센터 정보기술연구소

Development of a Performance-Based Supply Chain Management System

Dae-Gi Min · Jong-Duck Park

Research & Development Center(IT Lab.), LG CNS, Seoul, 100-630

Supply chain performance management is the essential part of various business activities in supply chain management area, and integrating it with general business management improves the supply chain performance. Although supply chain performance management is important and expected of market growth, there are few researches on this area and lack of practical applications. To resolve these problems, this paper presents a new performance management methodology for a supply chain integrating SCOR (Supply Chain Operational Reference) model and Balanced Scorecard (BSC). And we develop a framework of the Supply Chain Performance Management System (SCPMS) based on this methodology, and implement a prototype system.

Keywords: supply chain performance management, SCOR, BSC, system framework

1. 서론

고객 요구사항의 다양화, 시장의 글로벌화, 지속적인 이익증가 압력, 전자 상거래에 대한 요구증대 등의 여러 요소로 인해 개별적인 고객의 요구로부터 공급자에 이르는 전체 공급사슬에 대한 지속적인 관리활동의 필요성이 증가하고 있다. 공급사슬관리와 관련된 다양한 경영활동 가운데 공급사슬 성과관리는 성공적인 공급사슬관리를 위한 매우 중요한 요소이다 (Anderson *et al.*, 1997). 그리고 공급사슬 성과관리가 경영활동에 통합될 때 기업의 성과를 현격히 향상시킬 수 있다 (Hurwitz Group, 2000). 하지만 매우 복잡한 구조를 갖는 공급사슬의 현재 상태를 제대로 파악하고 문제를 해결하기 위한 가시성 (visibility) 확보와 이를 기반으로 한 의사결정은 매우 힘든 일임에 틀림없다. 공급사슬의 성과를 효과적으로 측정하고 관리함

으로써 현재 공급사슬이 효과적이고 효율적으로 관리되며 바람직한 방향으로 진행하고 있는지, 아니면 많은 문제와 함께 비효율적으로 운영되고 있는지에 대하여 평가하고 관리하는 것은 공급사슬의 효과적인 관리와 지속적인 향상 (Continuous Improvement)을 위한 불가피한 선택이다 (Lapide, 1998).

이와 같이 공급사슬 성과관리는 매우 중요한 영역이며, 앞으로 공급사슬관리 영역에 있어서 중요한 부분으로 성장할 영역임에도 불구하고 아직까지 관련 연구가 성숙하지 못한 부분이다 (Cecere *et al.*, 2001). 효과적인 공급사슬 성과관리를 위해서는 성과평가, 성과분석, 그리고 개선 등의 다양한 활동들이 통합적으로 이루어져야 하며, 이를 위한 체계적인 성과관리 시스템이 존재해야 한다. 또한 성과지표의 체계적인 선정, 운영, 그리고 관리를 지원하기 위한 정보 시스템의 효과적인 활용이 필요하다. 정보 시스템은 효율적인 성과 모니터링과 의사결정

[†]연락처 : 민대기 연구원, 100-630 서울시 중구 회현동 2가 10-1 LG CNS 프라임타워 10층 LG CNS 정보기술연구소,

Fax : 02-6363-3499, e-mail : dgmin@lgcns.com

2003년 1월 접수, 2003년 8월 게재 승인.

지원 과정을 지원하여 수동적인 공급사슬성과관리 활동을 향상되고 정교화된 관리활동으로 변화하도록 도와주는 중요한 수단이다 (Gunasekaran, 2001)(Mentzer and Firma, 1994).

현재 공급사슬 성과관리와 관련된 연구는 주로 성과지표의 선정과 관련된 부분에 국한되어 있으며, 효과적인 공급사슬 성과관리를 위한 체계적인 방법론과 정보기술의 활용 및 적용 방안과 관련된 연구는 부족한 실정이다. 또한 ERP(Enterprise Resource Planning)나 APS(Advanced Planning & Scheduling)와 같은 공급사슬과 관련된 기업 솔루션의 경우에도 공급사슬 성과를 통한 관리기능보다는 단순한 성과정보의 모니터링 수준에 머무르고 있다. 하지만 공급사슬 성과정보의 진정한 가치는 모니터링된 결과를 분석하여 문제를 파악하고 문제의 원인을 분석하여 이를 개선시키는 과정이 수행될 때 얻을 수 있다.

공급사슬 성과관리가 단순한 모니터링 수준에 머무르고 있는 문제는 크게 두 가지 원인에 기인한다. 한 가지 원인은 공급사슬 성과정보를 추출하고 관리하기 위한 적절한 체계가 부재한 데 있으며, 또 다른 한 가지 원인은 이를 지원할 만한 실용적인 정보 시스템이 부재한 데 있다. 체계적인 공급사슬 성과관리 방법론에 기반 한 정보 시스템을 활용하는 경우 의사결정자는 기업 공급사슬의 문제와 원인을 파악하고, 이를 기반으로 기업전략과 일치하는 관리와 개선활동을 수행함으로써 공급사슬의 전반적인 성과를 향상시킬 수 있을 것이다.

따라서 본 논문에서는 이 두 가지 문제 영역을 고려하여, 적절한 체계를 개발하고 이를 기반으로 하는 성과관리 시스템을 개발하도록 한다. 이를 위하여 우선 다양한 성과관리 방법들의 현황과 성과관리를 위한 정보 시스템의 현황을 공급사슬 성과관리의 입장에서 고려하도록 한다. 그리고 이와 같은 문제점을 보완하기 위해 새롭고 효과적이면서도 효율적인 공급사슬 성과관리를 위한 성과관리 체계와 이것의 실용적인 활용을 지원하기 위한 정보기술 구조를 제시하도록 한다. 마지막으로 이상의 내용을 활용하여 구현한 공급사슬 성과관리 시스템에 대하여 다루도록 한다.

2. 공급사슬 성과 관리의 연구 현황

부적절한 성과관리 시스템은 기업의 지속적인 향상(continuous improvement)에 한계로 작용하게 된다. 대부분의 부적절한 성과관리 시스템의 문제들은 기업의 전략 및 목표와 일치하지 못하는 성과지표, 성과지표에 대한 균형 잡힌 관점의 부재, 너무 많고 독립적인 성과지표, 그리고 공급사슬의 특징을 반영하지 못하는 성과지표 등에 기인한다(Stefan, 2000).

Gunasekaran *et al.*(2001)와 Umit *et al.*(1997)의 연구에 의하면 많은 기업들이 전략적 목표에 맞추기보다는 단위기능에 초점을 둔 성과지표를 사용하고 있으며, 이와 같은 부적절한 지표의 사용은 공급사슬의 효과적인 관리에 한계로 작용하게 된다. 또한 일반적으로 기업은 복잡한 경영활동의 모든 것을 측정하

고 관리하기를 원하며, 그만큼 많은 성과지표를 관리하게 된다. 지속적으로 증가하는 성과지표의 대부분은 변화된 기업의 전략적 목표를 반영하지 못하며, 과거의 성과지표는 현재의 성과정보를 왜곡시키는 요인이 된다. 즉, 성과지표들은 일관성이 있으면서도 서로를 강화시키는 일단의 연관된 목표에 의하여 구성이 되고 지속적으로 관리되어야 한다.

또한 지표 사이의 다양한 인과관계는 매우 중요하게 고려해야 할 요소이다. 예를 들어 재고가 증가하면 고객만족도는 증가하지만 동시에 비용도 증가하는 등 단일지표의 관리만으로는 공급사슬 전체의 성과를 향상시킬 수 없다. 따라서 기업의 전략적 목적에 일치하는 핵심 성과지표와 이들 사이의 인과관계를 정의하고, 이에 따른 분석활동이 이루어져야 한다. 이와 관련하여 Balanced Scorecard(BSC)는 기업의 전략과 일치하는 성과관리를 위한 방안을 제시한다. 과거 재무를 중심으로 하는 성과 항목은 오래 전부터 기업의 중요한 성과 항목으로 관리되어 왔다. 하지만 재무적 관점은 단기적인 기업 목적에는 적절할 수 있으나 기업의 전략에 적합한 핵심 경쟁요소를 파악하고 관리하는 데는 한계가 있다. 기업의 전략적 목적을 균형 잡힌 다양한 관점으로 구성된 목표와 성과지표들로 전환하고 관리할 필요가 있으며 BSC는 이를 가능하게 한다(Kaplan and Norton, 1999).

BSC는 기업의 성과관리에 있어서 매우 효과적으로 적용될 수 있는 방법론이지만, 공급사슬에서의 성과관리를 위해서는 공급사슬 영역을 적절하게 반영할 수 있는 성과지표와 이를 구조화하기 위한 방법론이 필요하다. 특히 앞서 제시한 성과관리와 관련된 몇 가지 문제점들은 공급사슬이 갖는 복잡도의 정도를 고려하면 더욱 어려운 문제가 될 것이다. 조직성과 관리 목적의 방법은 프로세스 성과관리가 중요한 공급사슬 영역에 동일하게 적용할 수 없을 것이다. Lapide(1998)와 Beamon(1999)은 공급사슬에서의 BSC의 단점을 해결하기 위하여 프로세스 중심으로 하는 공급사슬 성과관리 특성을 제시하고 있다.

공급사슬 영역에서의 성과관리와 관련하여 Lapide(1998)는 성과지표를 기능 기반 지표, 프로세스 기반 지표, 그리고 기업 간 지표 등의 세 단계로 구분하여 구조화하고 관리하는 방안을 제시하였다. 기능 기반 지표에서는 각 지표들이 공통의 전략적 목표와 독립적으로 단일 조직의 목표에 따라 독립적으로 존재하며, 단일 조직 수준에서의 성과를 측정하는 데 사용된다. 프로세스 기반 지표는 단일 기업 수준에서의 성과관리를 위한 지표를 의미하며, 이를 활용함으로써 기업 공급사슬의 전반적인 성과를 평가할 수 있다. 그러나 프로세스 기반 지표가 기능 기반 지표를 모두 대체하는 것은 아니며, 기능 기반 지표를 활용하여 기업의 전반적인 성과에 문제가 되는 세부 영역을 분석할 수 있다. 마지막 단계인 기업 간 지표에서는 프로세스 기반 지표를 기업 내 조직의 범위에서 기업 간의 범위로 확장함으로써 기업간의 관점에 있어서도 동일하게 활용할 수 있다. Neely *et al.*(1996) Neely *et al.*(2000) 등은 프로세스 중심의 성과관리 체계를 제시하여 프로세스를 중심으로 하는 성과시

시스템 설계를 중요하게 제시하고 있다. 이외에 공급사슬 영역에서의 성과관리를 위하여 지표의 계층적 구조를 제시한 연구로는 Benita and Tonja(1998), Klapper *et al.*(1999) 그리고 Laitinen (2002) 등이 있다.

그러나 공급사슬 성과관리와 관련된 앞의 연구들은 모두 성과 분석을 위한 지표의 정의에만 초점을 두고 있으며 BSC와 같은 기업전략을 고려한 균형적인 성과관리의 특성과 프로세스 성과의 원인 분석을 위한 구조화 방안 등을 통합적으로 제시하지 못하고 있다.

이상의 연구 이외에 공급사슬 성과관리를 위한 방법으로 Logistics Scoreboard가 존재한다. 하지만 이 방법의 경우 물류영역에만 초점을 맞추고 있으며 공급사슬의 중요한 영역인 생산 및 조달 등과 관련하여 어떠한 기능도 지원하지 못하는 단점이 있다. 또한 EVA(경제적 부가가치; Economic Value Added)와 같은 경우 기업성과를 적절하게 표현하는 지표로 최근 많이 활용되고 있다. EVA의 경우 단일 지표로서 의미 있는 것은 사실이지만 조직 및 프로세스의 성과를 분석하고 원인을 파악하여 지속적인 개선활동을 수행해야 하는 공급사슬 성과관리에서 적절하지 않다(Lapide, 1998).

앞서 제시한 바와 같이 성과관리와 관련된 많은 방법론이 제시되었으며, 공급사슬의 성과를 관리하기 위한 접근법 또한 매우 다양하게 존재하고 있다(표 1). 하지만 각 방법론들은 각 활용도 및 대상 영역에 따라 적용 방안이 한정되어 있으며, 공급사슬 영역에 동일하게 적용될 수는 없다. 기업은 공급사슬 성과관리를 위하여 적합한 다양한 방법론들을 혼합적으로 사용함으로써 공급사슬 성과관리와 관련된 요구를 만족시킬 필요가 있다(Nigel, 2002).

표 1. 다양한 성과관리 방법론

Methodologies	Description
Balanced Scorecard	<ul style="list-style-type: none"> • 전략적 목표와 통합된 성과관리 • 4가지 관점의 균형잡힌 성과관리: 재무, 고객, 내부 프로세스, 학습과 성장 • 지표 간 인과관계와 성과동인의 관리
SCOR Model	<ul style="list-style-type: none"> • 범 산업적인 공급사슬 설계 참조 모델 • 공급사슬의 전반적인 성과측정 방안 제시 • 공급사슬의 성과를 균형잡힌 관점에서 관리
Activity-Based Costing	<ul style="list-style-type: none"> • 원가동인에 기반한 비용 배분 • 정확한 비용 산정을 통한 프로세스 평가 • 다른 방법론과의 혼합 적용 필요
Economic Value Analysis	<ul style="list-style-type: none"> • 경영자 수준에서의 장기적인 가치 평가에 적합 • 상세한 수준의 성과평가에 부적합
Logistics Scorecard	<ul style="list-style-type: none"> • 물류 성과측정 항목의 정의: 재무, 생산성, 품질 사이클타임 • 물류 영역에 국한된 단점

따라서 본 논문에서는 조직 및 프로세스에 대한 분석적 요

구가 강한 공급사슬 영역의 특성을 반영하는 동시에 전략적 관리 등의 일반적인 성과관리 시스템의 장점을 포함하는 공급사슬 성과관리 체계를 제안하도록 한다. 또한 기존 연구에서 개념적으로만 제시되었던 공급사슬 성과관리 구조의 특성을 반영하는 실질적인 시스템을 구현하도록 하며, 지표 선정에 초점을 두었던 기존 연구와 달리 지표의 구조화와 관리를 통한 현실적인 활용 방안에 대한 연구를 수행한다. 이를 위하여 프로세스 중심의 성과관리 및 분석 특성을 갖는 SCOR(Supply Chain Operation Reference) 모델을 기반으로 하여, 조직 중심의 전략적 성과관리를 위한 BSC의 특성을 반영하는 SCOR-BSC 통합 체계와 시스템을 제안한다.

3. 공급사슬 성과관리를 위한 SCOR-BSC 통합 체계

SCOR 모델은 산업 전반에 공통적으로 적용되는 공급사슬 관리를 위한 기본 틀로서 계획(plan), 조달(source), 생산(make), 배송(deliver)의 네 가지 프로세스의 정의와 용어 및 구조화된 성과지표에 대한 표준을 제공한다. SCOR 모델의 상위 성과지표는 Reliability, Flexibility & Responsiveness, Cost, 그리고 Asset 등의 네 가지 성과항목으로 구성되어 공급사슬 성과를 균형 있게 관리하도록 하며, 하위 수준의 계층화된 성과지표는 세부 프로세스와 연계되어 분석적인 특성을 갖도록 구성된다. 또한 SCOR 모델은 공급사슬의 전반적인 목표에 맞추어 공급사슬을 설계하고 성과를 측정하며, 측정된 결과를 반영하는 체계적인 공급사슬 성과관리 방법론을 제공한다(Supply Chain Council, 2000).

하지만 SCOR 모델은 공급사슬의 조직적인 면을 제시하지 못하고 있으며, 지표 간의 인과관계와 성과동인 관리 등 BSC에서 제시하는 기업의 전략과 일치하는 성과지표 관리 방안을 효율적으로 지원하지 못하는 한계가 있다. 공급사슬의 특성을 잘 반영하는 구조화된 프로세스와 성과지표를 포함하는 SCOR 모델을 기반으로 하여 성과지표 관리방안의 기본 틀을 제시하는 BSC의 개념을 적절하게 적용함으로써 공급사슬의 성과를 보다 체계적으로 관리할 수 있을 것이다.

SCOR 모델과 BSC를 통합한 공급사슬 성과관리 체계는 다음과 같이 구성된다.

- 조직 및 프로세스와의 통합: 성과지표와 조직 및 프로세스의 통합은 SCOR-BSC 통합 체계의 기본이 된다. 성과지표를 포함하는 SCOR 모델의 표준 프로세스를 공급사슬 조직구조에 할당함으로써 성과지표를 조직 및 프로세스와 통합적으로 관리하게 된다. 이와 같은 통합된 구조를 통하여 한 공급사슬의 성과는 조직, 프로세스, 그리고 지표 등의 세 가지 관점에서 동일하게 분석될 수 있다(<그림 1>).

조직구조와 지표구조의 통합은 조직 중심의 전략적 성과관리인 BSC의 개념에 기반하며, 지표구조와 프로세스 구조의 통합은 프로세스 중심의 성과관리인 SCOR 모델의 개념에 기반

한다. 이와 관련한 보다 상세한 설명은 아래의 내용을 참조하도록 한다.

• 공급사슬 전략과 연계한 균형 잡힌 성과지표의 구성: 모든 성과지표는 성과지표의 특성에 맞추어 SCOR 모델에서 제시하는 Reliability, Flexibility & Responsiveness, Cost, 그리고 Asset 등의 네 가지 성과항목으로 구성된다. 이 네 가지 성과항목에 기반 하여 공급사슬의 전략을 달성하기 위한 주요 성공요소(Critical Success Factor; CSF)를 정의하고 이를 달성하기 위한 성과지표를 관리함으로써 공급사슬의 성과를 전략과 일치하는 방향으로 균형 있게 관리하게 된다(<그림 1>).

전략-주요 성공요인-지표 간의 관계는 BSC의 기본 개념을 따른다. 하지만 이 구조의 기반이 되는 성과지표를 SCOR 모델의 성과지표를 기반으로 구성하여 공급사슬의 특성을 반영하도록 구성하였다. 또한 조직구조에 따른 전략-주요 성공요인-지표의 상대적인 관계를 SCOR 모델의 프로세스를 중심으로 재구성하였다. 이와 같이 BSC 개념을 SCOR 모델에 적용함으로써 BSC의 전략적인 성과관리 개념을 공급사슬 성과관리 영역에 적용하게 된다.

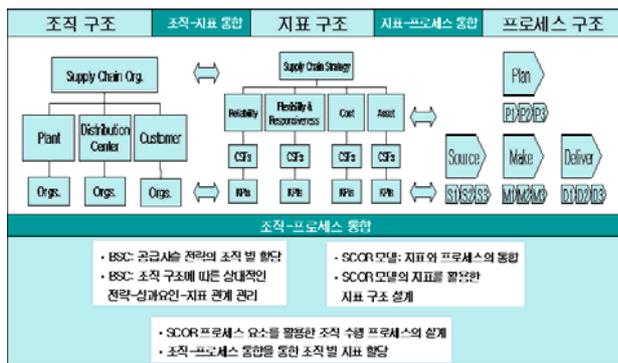


그림 1. 지표 중심의 조직, 프로세스 통합.

- 관리수준에 의한 프로세스 중심의 지표 관리: 성과관리를

위한 조직 및 성과지표는 관리의 수준에 맞추어 SCOR 모델의 계층 구조와 연계하여 정의한다. SCOR 모델의 4계층 프로세스는 누가(who), 어떻게(how), 무엇을(what) 수행하는가와 관련된 특성을 제시하며, 이와 같은 SCOR 모델의 4계층 프로세스의 특성과 공급사슬 조직의 특성이 적합하게 연계되도록 설계하는 것은 매우 중요하다. 예를 들어 SCOR 모델의 계층 1 프로세스(who)는 생산자, 물류센터 등의 상위 조직을 의미하며, 계층 2 프로세스(how)는 조직의 특성을 제시한다. 그리고 계층 3과 계층 4 프로세스는 각 조직이 수행하는 역할(what)을 의미한다. 따라서 지표를 포함하는 SCOR 모델의 프로세스를 활용한 조직과 프로세스의 연계 모델을 통하여 조직 및 프로세스의 성과를 계층적 수준에 따라 관리할 수 있게 된다. 결국 SCOR 모델의 상위 수준의 지표는 조직 및 프로세스의 전반적인 성과를 제시하며, 하위 수준의 지표는 각 조직 및 프로세스의 성과를 분석하기 위한 특성을 갖는다. 예를 들어 SCOR 모델의 계층 1 지표(Level 1 Metrics)를 활용한 GAP 분석을 통하여 성과에 문제가 있는 성과항목, 계층 1 수준의 프로세스, 그리고 관련 조직을 파악하게 된다. 이와 같이 문제가 파악된 성과항목, 프로세스 및 조직에 대하여 하위 수준의 조직, 프로세스, 또는 관련 지표를 분석하여 개선 사항을 도출할 수 있게 된다.

- 지표 간 인과관계의 정의: 지표 간에는 다양한 인과관계를 갖는다. 지표 간의 다양한 인과관계는 공급사슬 성과관리가 단순한 성과 모니터링이 아닌 분석적인 특성을 갖도록 하는 중요한 요소가 된다. 또한 단일 지표에 의하여 발생할 수 있는 지역 최적의 문제를 방지하고, 전반적인 공급사슬 성과의 개선을 가능하게 한다.

- 공급사슬의 지속적인 향상: SCOR 모델은 ‘Business Process Reengineering’, ‘Benchmarking’, 그리고 ‘Best Practice Analysis’ 등의 3단계의 성과 향상 단계를 포함하고 있는 참조 모델(reference model)이다. 즉, SCOR 모델에서는 현재 상황 분석, 성과 정량화 및 목표설정, 그리고 이에 기반 한 개선과제 도출 등의 통합된 관리절차를 제시하여 공급사슬의 지속적인 향상을 이루도

표 2. SCOR 모델과 BSC의 통합 적용 방안

	전략적인 성과관리 방안	균형잡힌 성과관리	체계화된 성과지표 구조	공급사슬 영역의 반영	관리 수준
SCOR 모델	4단계 방법론 제시	Reliability Flexibility & Responsiveness, Asset, Cost	구조화된 프로세스와 통합된 지표	공급사슬의 전 영역 대상	공급사슬 운영 관리자
Balanced Scorecard	BSC 방법론에 포함	고객, 재무, 내부 프로세스 학습과 성장	전략의 연계와 지표 간 인과관계의 정의	조직 중심의 성과관리	상위 경영자
SCOR-BSC 통합 적용 방안	• 3단계 프로세스 • 공급사슬 설계 • 모니터링 및 분석 • 과제도출	• SCOR 모델의 활용 • Reliability • Flexibility • Responsiveness • Asset, Cost	• SCOR 모델 • 프로세스 기반 구조 • BSC • 전략 및 인과관계 정의	조직과 프로세스 지표의 통합	• 관리 수준과 연계된 지표 정의 • SCOR 모델의 프로세스 구조 활용

록 하고 있다. 본 논문에서도 SCOR 모델의 개념에 기반하여 공급사슬 설계, 모니터링 및 분석, 그리고 과제도출로 구성된 통합적인 성과관리 절차를 사용하였다.

● 조직-지표-프로세스의 통합 사례: 조직, 지표, 프로세스의 통합은 프로세스-지표의 통합, 조직-프로세스 통합의 순서에 의하여 이루어진다. 즉, 프로세스의 목적에 적합한 지표를 선정 한 후 조직의 역할과 책임(role & responsibility)에 부합하는 프로세스를 연계함으로써 조직-지표-프로세스를 구조화하게 된다. 이와 관련하여 Beretta(2002)는 ERP 시스템을 대상으로 하는 개념적 구조를 제시하고 있다.

예를 들어 물동관리는 판매계획을 수립하고 관리하는 프로세스로서 정확한 계획의 수립이 전체 공급사슬의 안정화에 매우 중요한 영향을 줄 수 있는 프로세스이다. 따라서 수요예측 정확도(forecasting accuracy), 계획 변동률(plan volatility)와 같은 지표를 관리지표로 고려할 수 있다. 한편 물동관리 프로세스는 여러 영업조직에 의하여 수행될 수 있으므로 각 조직의 역할과 책임에 의하여 할당된다. 하지만 여기서 조직의 목표(또는 전략)에 적합한 성과지표의 연계가 요구된다. 예를 들어 영업조직 A의 경우 매출증대의 목표에 의하여 수요예측 정확도 지표가 중요하지 않을 수 있지만 영업조직 B의 경우 이익증대의 목표에 의하여 이 지표가 중요하게 사용될 수 있는 것이다. 이와 같은 통합구조는 조직의 관점에서는 주요 역할과 관리수단을, 지표의 관점에서는 균형되고 체계화된 구조를, 프로세스 관점에서는 관련 조직 구조와 이의 개선 구조를 제시하게 된다.

4. 공급사슬 성과관리를 위한 시스템 프레임워크

이번 장에서는 앞서 제시한 SCOR-BSC 통합 방법론에 기반하여 효과적인 공급사슬 성과관리를 가능하도록 하는 시스템의 기능과 이를 지원하기 위한 정보의 구조적인 관리 방안을 제시하도록 한다. 또한 시스템을 구성하는 기반기술의 구조 및 활용방안을 제시한다.

4.1 공급사슬 성과의 체계적 관리를 위한 시스템의 기능성

공급사슬 성과관리 시스템(Supply Chain Performance Management System; SCPMS)은 공급사슬에 걸쳐 분산된 정보에 대한 통합 및 분석과정을 통하여 공급사슬의 성과를 측정분석하고, 이를 활용하여 기업의 성과를 향상시키고자 하는 방법 및 도구를 의미한다. 최근 많은 기업들이 이와 같은 공급사슬의 성과를 관리하기 위한 시스템 도입 요구를 가지고 있다. 하지만 현재 대부분 구축되고 있는 시스템들은 주로 단일 지표 중심의 성과정보에 대한 보고기능에 중점을 두고 있으며, 전략적 목표에 일치하는 공급사슬의 운영 및 회계 성과를 동적이고 실시간으로 관리하는 시스템의 구축은 이루어지지 못하고 있다(민대기, 박종덕, 2001).

공급사슬 성과관리 시스템은 체계적인 공급사슬 성과관리 체계에 기반한다. 즉, 성과 시스템의 설계, 적절한 정보기술을 활용한 사용자 중심의 성과 모니터링 및 원인 분석, 그리고 성과분석 결과에 의해 도출된 과제를 관리하는 성과반영 등의 Closed-Loop Cycle의 통합된 기능을 제공해야 한다(<표 3>). 특히 공급사슬 성과관리 체계에서 제시하는 정교한 성과지표 관리 방안 및 성과분석 구조를 지원하기 위한 정보의 구조적인 관리와 전달은 매우 중요한 요소이다. 다음 절에서는 이와 같은 정보의 구조적인 관리와 전달과 관련하여 본 논문에서 개발한 IPView 개념을 활용하여 이를 제시한다.

4.2 구조적인 정보관리와 전달: IPView(Integrated Pentagonal View) 개념

공급사슬 성과관리 모델은 SCOR 모델의 프로세스 기반의 성과체계, BSC의 전략과 통합된 균형잡힌 성과체계를 통한 조직중심의 성과관리, 그리고 지표 간 인과관계를 통한 원인분석 등이 가능하도록 관리되며 사용자에게 제시되어야 한다. 이와 같은 다양한 관점의 성과관리 체계는 서로 유기적으로 통합되어 공급사슬 성과와 관련 정보의 효율적인 모니터링 및 원인분석이 가능해야 한다. 예를 들어 공급사슬 프로세스 및

표 3. 공급사슬 성과관리 시스템의 기능

	설 명	세부 기능
Supply Chain Performance Model Design	공급사슬 성과관리 방법론에 기반한 성과관리 모델 설계 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> 공급사슬의 조직 및 프로세스 구조관리 공급사슬의 전략 및 성과지표 구조관리 공급사슬의 제품 및 자원 구조관리
Supply Chain Performance Analysis	통합된 관점에 의한 성과 모니터링과 원인분석 및 의사결정 지원	<ul style="list-style-type: none"> 성과 모니터링 및 분석을 위한 통합 화면 제공 다양한 관점에서의 성과분석
Supply Chain Performance Feedback	원인분석을 통한 과제도출 및 과제 수행관리	<ul style="list-style-type: none"> 개선 과제도출 과제 수행관리

조직과 관련된 역할 및 책임을 유기적으로 정의함으로써 특정 프로세스와 관련 있는 조직의 성과를 쉽게 파악할 수 있어야 하며, 여기에 구조화된 지표 및 관련 정보의 통합적 분석이 가능해야 한다.

본 논문에서는 구조적인 정보관리와 전달을 위한 체계를 ‘IPView (Integrated Pentagonal View)’ (민대기, 박종덕, 2001)라는 개념을 이용하여 정의한다. ‘IPView’에서는 공급사슬의 성과정보를 ‘공급사슬 조직구조’, ‘공급사슬 프로세스’, ‘구조화된 성과지표’, ‘제품-재고’, 그리고 ‘수요-자원’ 등의 다섯 가지 통합된 관점으로 제시한다.

- 공급사슬 조직구조 기반 분석: 공급사슬에 속한 많은 조직들의 성과를 조직구조를 중심으로 분석한다. 특정 조직의 성과와 관련하여 관계를 맺고 있는 하위 조직들의 성과를 서로 비교함으로써 각 조직의 성과가 전체 공급사슬의 성과에 주는 영향을 분석할 수 있다.

- 공급사슬 프로세스 기반 분석: 공급자로부터 고객까지 공급사슬을 구성하는 복잡한 프로세스를 분석함으로써 공급사슬의 전반적인 성과에 병목으로 작용하는 프로세스를 파악할 수 있다.

- 구조화된 성과지표 기반 분석: 성과지표는 성과를 측정하는 기본요소가 되며, 공급사슬 성과의 균형적인 관리와 원인 분석을 위한 중요 부분이 된다. 지표 간 인과관계는 공급사슬의 전략적 목표와 주요 성공요인을 달성하기 위한 다양한 지표들의 관계를 정의한다. 예를 들어 고객만족도 향상이라는 목표를 달성하기 위한 주요 지표인 Perfect Order Fulfillment를 향상시키기 위해 관리되어야 할 다양한 지표와 그 관계를 정의하며, 각 성과지표의 결과를 모니터링함으로써 목표달성에 문제가 되는 성과지표를 파악할 수 있다(<그림 2>). 또한 원인이 되는 많은 성과지표를 균형잡힌 관점에서 관리함으로써 성과향목 관리의 우선순위를 결정하는 데 도움을 준다(<그림 3>).

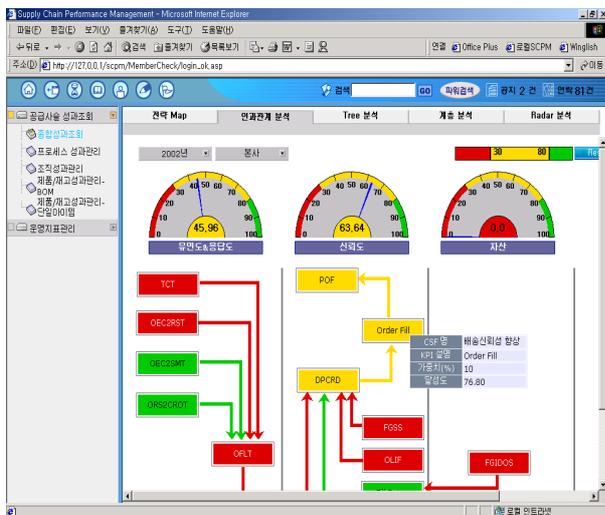


그림 2. 지표 간 인과관계를 통한 원인분석.

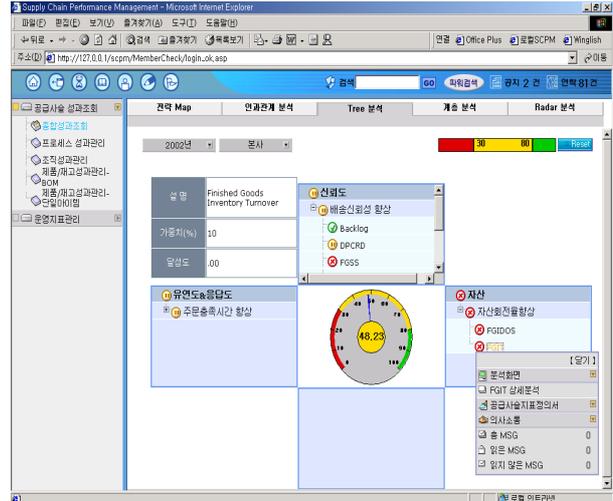


그림 3. 균형 잡힌 성과관리.

- 제품-재고 기반분석과 수요-자원 기반분석: 앞서 제시한 세 가지 관점의 성과분석 관점(조직구조, 프로세스, 지표)에 비하여 제품-재고와 수요-자원 기반의 분석은 공급사슬의 전반적인 모니터링 및 성과관리를 위한 부가적인 지원정보에 중점을 두고 있다. 원인분석을 통하여 관리 대상으로 파악된 조직/프로세스/지표와 관련된 제품정보, 재고정보, 수요계획, 주문처리 상황, 그리고 자원의 가용성 등의 운영정보를 제공함으로써 의사결정지원 기능을 강화한다.

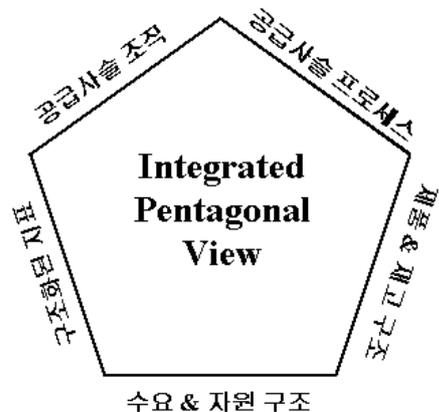


그림 4. Integrated Pentagonal View 개념.

4.3 3계층의 공급사슬 성과관리 시스템

공급사슬 성과관리 시스템은 공급사슬 전반에 걸쳐 분산된 성과 관련 데이터를 통합하기 위한 Repository 계층, Repository를 통하여 통합된 데이터를 의미 있는 성과정보로 변환하기 위한 Analytics 계층, 그리고 변환된 성과정보를 사용자들에게 전달, 협업할 수 있도록 하는 Collaboration 계층 등의 세 계층으로 구성된다.

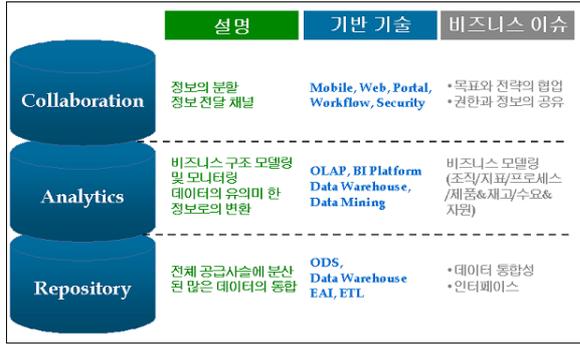


그림 5. 3계층의 공급사슬 성과관리 시스템 구조.

4.3.1 Repository: 데이터 통합

Repository 계층에서는 공급사슬 전체에 걸쳐 분산되어 있는 다양한 데이터 원천으로부터 성과관리에 요구되는 데이터를 통합하는 과정을 수행한다. Repository 계층에서 취합되는 데이터는 성과지표를 구성하기 위한 데이터와 지표의 분석에 부가적으로 활용되는 데이터에 종속된다. 예를 들어 재고회전율을 계산하기 위한 데이터의 경우 이와 관련된 조직(물류센터 등), 프로세스(유통망 등), 제품(BOM 구조 고려) 등의 정보가 시계열정보 형태로 취합될 필요가 있다. 또한 재고회전율의 원인 분석을 위한 관련 지표의 구성 데이터와 주문 데이터 등의 부가 데이터가 요구된다.

최근의 데이터 통합기술은 실시간 또는 point-of-time의 데이터 추출 및 체계적인 관리기능을 지원하며, 데이터의 원천이 되는 시스템의 경우도 데이터 통합을 위한 방안을 지원한다. 예를 들어 SAP와 같은 경우 BAPI와 ALE/IDoc 등을 통하여 외부 시스템과의 인터페이스 방안을 제시하며, 이와 같은 인터페이스를 통하여 성과관리에 요구되는 데이터를 획득한다(안상선, 민대기, 2002). 성과 관리를 위해 필요한 데이터 모델링, 데이터의 품질 관리, 이력 관리 등의 이슈는 실제 이행을 위한 선결 과제임을 분명하지만 본 논문의 범위에서는 제외한다.

4.3.2 Analytics: 성과 정보의 생성 및 관리

Analytics 계층은 공급사슬 성과관리를 위한 핵심 계층으로서 SCOR 모델과 BSC 체계를 기반으로 하는 공급사슬 성과관리 모델을 지원한다. 공급사슬 성과관리 모델의 생성을 위하여 요구되는 데이터들은 Repository로부터 Analytics 계층으로 주기적으로 갱신되며, 다차원 모델 기술을 사용하여 체계적으로 관리된다.

공급사슬 성과관리 시스템의 사용자가 필요로 하는 대부분의 정보는 다차원 정보로서 공급사슬 성과관리와 관련한 다양한 정보와 성과관리 모델은 다차원 모델을 이용하여 관리된다. 예를 들어 사용자는 단순히 ‘현재 생산 리드타임이 얼마인가’라고 묻지 않는다. 앞서 제시한 IPView 개념에서와 같이 ‘각 법인별 리드타임은 어떠한가’, ‘제품별 리드타임은 어떠한가’, ‘기간별로 변동은 없는가’와 같은 형태의 정보를 알고 싶어한다. 다차원 모델은 의사결정자에게 필요한 정보를 정의하고

표현하기 위한 기술로서 잘 구성된 다차원 모델은 업무적인 필요를 반영하고, 다양한 질문에 대응하기 적합한 분석도구로서의 가치를 갖는다(Adamson and Venerable, 1998). 이 외에도 깊이 있는 분석과 적절한 대안탐색을 위한 시뮬레이션, 최적화 기법, 통계분석 기능들이 부가되어야 한다.

Analytics 계층에서는 이와 같은 기술적인 문제 이외에 산업 및 업무특성을 반영한 성과관리 모델을 생성하는 것도 중요하고 고려 사항이다. 일반적으로 대부분의 성과지표는 일반적이며 특정 산업 또는 업무특성을 반영하지 못하고 있다. 따라서 실제 업무에서 성과지표를 반영할 때는 각 산업 및 업무특성을 반영하여 성과지표를 커스터마이징할 필요가 있다. 예를 들어 재고회전율(inventory turnover)의 경우 일반적으로 ‘연간 총 운송 및 출고된 재고/연간 평균 재고’로 정의 되지만 산업 및 기업의 특성에 따라서 고려되는 제품의 수준, 기간, 단위, 주요 측정 조직/프로세스 등의 고려요소가 달라질 수 있다.

4.3.3 Collaboration: 빠른 의사결정의 지원

Collaboration 계층은 Analytics 계층에서 생성된 공급사슬 성과정보를 해당 성과와 관련된 담당자들에게 전달하고 문제 발생 시 이를 해결하기 위한 협업의 틀을 제공한다. 공급사슬 관리에서의 빠른 의사결정은 매우 중요한 요소이며, 사용자는 공급사슬의 성과와 관련된 정보에 언제, 어디서나 접근하고 분석하고자 하는 요구를 갖는다. 웹을 기반으로 한 e-mail, 모바일, 메시지 기반의 협업 등의 다양한 협업 방안을 통합적으로 사용함으로써 협업 및 즉시 대응과 관련된 사용자의 요구를 충족시킬 수 있을 것이다.

하지만 웹이 가지는 개방성의 한계 문제로 인한 사용자별 권한관리, 개인화된 정보의 제공과 같은 기술의 적용이 고려되어야 하는 부분이다. 또한 공급사슬에 참여한 다양한 업체 사이의 성과 관련 정보의 공유 및 협업 관리방안은 기술적인 문제 이외에 업무적인 문제에 있어서도 더 많은 연구가 필요한 사항이다(Harris and Clopp, 2001).

4.4 공급사슬 성과관리 시스템(SCPMS)

SCPMS는 ERP, SCM 등과 같은 데이터 원천으로부터 원시 데이터를 받아들여 이를 공급사슬 성과관리 모델에 적합한 형식으로 관리를 한다. 공급사슬 성과관리 모델에서는 SCOR 모델, 전략, 그리고 기타 관련 정보들을 통합적으로 관리한다. 공급사슬 성과관리 모델을 통하여 관리되는 정보는 주기적으로 다차원 모델을 통하여 OLAP 서비스를 사용하기 위한 큐브에 적재되며, 사용자는 공급사슬 성과와 관련된 정보를 다양한 분석화면을 통하여 전달받게 된다.

<그림 7>은 공급사슬 성과관리 시스템의 운영 시나리오를 보여주는 예이다. 사용자는 시스템에 접속하여 공급사슬의 전반적인 성과를 모니터링하고, 공급사슬 전체의 성과에 좋지 않은 영향을 주고 있는 영역을 쉽게 파악할 수 있다. 하나의 문제

영역에 대하여 다양한 분석화면을 활용한 연속적인 분석을 통하여 문제의 원인을 파악하고 이를 개선과제로 도출하게 된다.

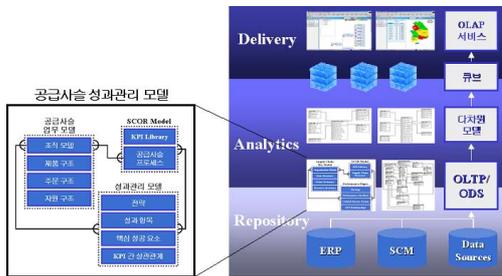


그림 6. 시스템 구성도.

그림에서 제시하는 예의 경우 사용자는 전반적인 공급사슬의 성과가 100을 기준으로 했을 때 약 35 정도의 수준에 있음을 파악하고 낮은 성과의 원인을 파악하려고 할 것이다. 공급사슬을 구성하는 다양한 구성 영역 중에서 본사 조직의 성과가 특히 낮은 것을 파악하고, 본사 조직과 관련된 하부 조직, 프로세스 그리고 관련 성과지표를 분석하게 된다. 그 결과 본사 조직의 성과는 계획과 관련된 프로세스에 있어서 Flexibility와 관련된 영역에 문제가 있음을 파악하게 된다. 그리고 본사의 Flexibility와 관련된 다양한 성과지표의 인과관계를 분석한 결과 문제의 원인이 재고회전율이 극히 낮은 데 있음을 파악하게 된다. 본사 조직의 계획 프로세스에서는 모두 세 종류의 제품군을 관리하는데 특히 'A 제품군'의 재고회전율이 다른 제품군에 비하여 낮으며, 이 제품과 관련된 주문의 납기 준수율 또한 매우 낮은 것을 파악할 수 있다. 'A 제품군'의 과거 계획 대비 실적 데이터를 분석해 본 결과 재고는 안정적으로 유지되는 반면 제품의 수요에 대한 예측이 지속적으로 증가하고

있음을 파악하게 된다. 결국 이 공급사슬의 성과가 전반적으로 낮은 원인은 'A 제품군'의 수요예측 과정이 잘못되어 발생한 것을 파악할 수 있다. 이와 같이 파악된 원인은 SCOR 모델에서 제시하는 과제도출 프로세스에 의하여 성과 향상을 위한 개선과제로 선정된다.

이와 같이 BSC-SCOR의 연계를 통하여 공급사슬의 성과를 전략과 연계, 구조화하여 제시하고, 해당 성과의 책임을 갖는 조직과 연계함으로써, 공급사슬과 관련된 상세한 분석과 전략과 구체적 지표 간의 연결성, 신속한 대응체계 확보 등이 가능하다. BSC 개념을 고려하지 않은 경우 공급사슬 전략-지표 연계의 단절, 점수화를 통한 성과결과 분석기준의 모호, 조직 성과 연계의 어려움, 그리고 상세 정보의 접근 불가와 같은 한계가 존재하게 된다.

5. 결론 및 추후 연구과제

본 논문에서는 공급사슬과 관련된 다양한 관리활동 중에서 공급사슬 성과관리와 관련된 이슈 사항과 체계적이고 효과적인 공급사슬 성과관리를 위한 체계 및 정보 시스템의 구현 방안을 제시하였다. 또한 제시된 공급사슬 성과관리 체계 및 정보 시스템 구현 방안에 기반하여 공급사슬 성과관리 시스템(SCPMS)을 개발하였다.

본 논문의 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

- 공급사슬 성과관리 체계(SCOR-BSC 통합 체계): SCOR 모델의 프로세스 중심의 성과관리 방안과 BSC의 조직 중심의 성과관리 방법론을 기반으로 하는 체계는 기업의 공급사슬 전략을 달성하기 위한 균형잡힌 성과관리가 가능하

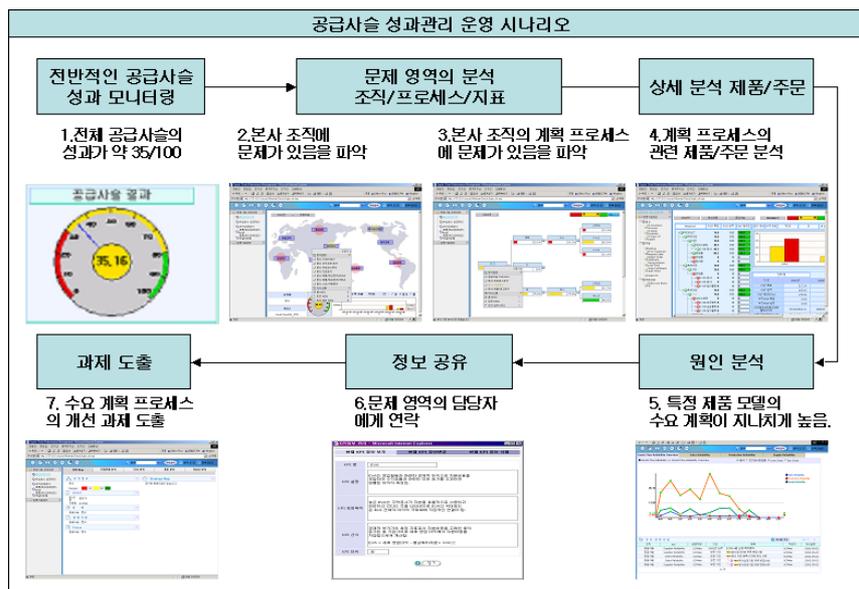


그림 7. 공급사슬 성과관리 운영 시나리오 예.

도록 함.

- 통합된 성과지표 관리 방안: 조직, 프로세스와 통합된 지표를 관리수준에 따라서 구조화함으로써 공급사슬 성과와 관련된 원인분석 및 의사결정을 지원함.
- 공급사슬 성과관리 시스템의 기능: ‘공급사슬 성과관리 모델 설계’, ‘공급사슬 성과 모니터링’, ‘공급사슬 성과반영’ 등의 상위 기능으로 구성함.
- 공급사슬 성과관리 시스템의 구조: ‘Repository’, ‘Analytics’, 그리고 ‘Collaboration’로 구성된 3계층 프레임워크와 관련 기술의 활용방안을 제시함.
- 통합된 성과정보 구조의 제공: 조직, 프로세스, 지표, 제품-재고, 그리고 수요-자원으로 구성되는 통합된 정보 구조를 제시함으로써 공급사슬 성과측정 및 분석을 위한 사용자 중심의 정보 구조를 마련함.
- 공급사슬 성과관리 시스템 개발: 공급사슬 성과관리 방법론에 기반하여 다차원 모델, OLAP 등의 비즈니스 인텔리전스(business intelligence) 기술을 활용한 시스템을 개발함.

본 논문에서 제시한 공급사슬 성과관리 체계 및 시스템을 활용함으로써 체계적인 공급사슬 성과관리가 가능할 것이다.

공급사슬 성과관리와 관련하여 다음과 같은 추후 연구사항을 고려할 수 있다.

- 체계적인 과제 도출 및 관리 프로세스 정립: 공급사슬 성과의 모니터링 및 분석과정을 통해 결정된 의사결정 사항은 즉각적으로 경영활동에 반영되어야 한다. 본 논문에서는 SCOR 모델의 방법론을 참조하여 과제도출 프로세스를 반영하였지만 SCOR 모델 자체도 이 영역이 부족한 상태이다. 따라서 적절한 과제의 도출 및 관리 프로세스에 대한 보다 체계적인 연구가 필요할 것이다.
- 다양한 분석기법의 활용 방안: 의사결정자에게 다양한 분석기능을 제공함으로써 보다 효과적인 공급사슬 성과의 모니터링 및 관리가 가능할 것이다. 특히 시뮬레이션 등과 같은 기술은 공급사슬의 성과를 다양한 환경에서 미리 검증해 봄으로써 사용자의 의사결정지원에 효과적으로 사용될 수 있다. 최근 SCOR 모델을 기반으로 하여 공급사슬을 설계하고, 시뮬레이션 하여 성과정보를 예측하는 제품들이 나타나고 있다. 이와 같은 시뮬레이션 도구들의 통합을 통하여 사용자에게 보다 다양한 정보를 제공할 수 있을 것이다.
- 지표 간 인과관계의 정의: 지표 간의 인과관계 구조는 관리의 최적화를 위한 중요 요소가 된다. 본 논문에서는 지표 간 관계의 기본 구조로 SAP사에서 제공하는 SCOR 모델 기반의 Value Driver Tree(VDT)의 지표구조를 활용하였으나 산업, 기업 특성 등에 의하여 다양하게 존재할 수 있는 지표의 구조에 대한 보다 체계적인 연구가 필요할 것이다.
- 데이터 모델링 및 데이터 품질 관리 방안: 성과 관리가 기

업 전반에 신뢰를 얻기 위한 요소는 다양하지만 데이터의 적합성이 그 기반이 된다. 신속한 의사결정에 적절한 데이터 모델링과 최신성, 적합성을 보장하기 위한 데이터 품질관리 방안 또한 주요한 연구 영역이다.

참고문헌

- 민대기, 박종덕 (2001), Supply Chain Intelligent, *LG CNS IT Lab Working Paper*.
- 안상선, 민대기 (2002), SAP 기반의 ERP II 기술 구조에 관한 연구, *LG CNS IT Lab Working Paper*.
- Adamson, C., Venerable, M. (1998), Data Warehouse Design Solutions, John Wiley & Sons, Inc., USA. p.3.
- Anderson, D.L, Britt, F.E., Favre, D.J. (1997), The seven principles of supply chain management, *Supply Chain Management Review*, 1(1), pp.31-43.
- Beamon, B. M. (1999), Measuring supply chain performance, *International Journal of Operations & Production Management*, 19(3), pp.275-292.
- Benita, M. B., Tonja, M. W. (1998), A process quality model for the analysis, improvement and control of supply chain systems, *Logistics Information Management*, 11(2), pp.105-113.
- Beretta, S. (2002), Unleashing the integration potential of ERP systems, *Business Process Management Journal*, 8(3), pp. 254-277.
- Cecere, L., Jimenez, M., Peterson, K., Clopp, L., Chernofsky, I. (2001), *Supply Chain Management Trends; 2001 and Beyond 2001*, Gartner Research. <http://www.gensym.com>, Gensym Corporation.
- Gunasekaran, A, Patel C., Tirtiroglu E. (2001), Performance measures and metrics in a supply chain environment, *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), pp.71-87.
- Harris, K., Clopp, L. (2001), Value Chain Collaboration: Meaningful Metrics, Gartner Research.
- Hurwitz Group (2000), Increasing Manufacturing Performance Through Supply Chain Intelligence, Hurwitz Group.
- Kaplan, R. S., Norton, D. P. (1999), 가치 실현을 위한 통합경영지표, pp.52-66., Korea Press Information Publishing co., Korea.
- Klapper, L. S., Hamblin, N., Hutchison, L., Novak, L., Vivar, J. (1999), *Supply Chain Management: A Recommended Performance Measurement Scorecard*, Logistics Management Institute, pp.22-27.
- Laitinen, E. K. (2002), A dynamic performance measurement system: evidence from small Finnish technology companies, *Scandinavian Journal of Management*, 18, pp.65-99.
- Lapide, L. (1998), What about measuring supply chain performance?, AMR Research White Paper.
- Mentzer J.T., Firman, J. (1994), Logistics control systems in the 21st century, *Journal of Business Logistics*, 15(1), pp.215-227.
- Neely, A., Mills, J., Platts, K., Gregory, M., Richard, H. (1996), Performance measurement system design: Should process based approaches be adopted?, *International Journal of Production Economics*, 46-47, pp.423-431.
- Neely, A., Bourne, M., Kennerley, M. (2000), Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach, *International Journal of Operations & Production Management*, 20(10), pp.1119-1145.
- Nigel R. (2002), CPM: A Strategy Deployment of BI Applications, Gartner Research.
- SCC (2000), Supply Chain Operations Reference-model, SCOR Version 4.0, Supply-Chain Council, Inc.
- Stefan, H. (2000), A systems perspective on supply chain measurements, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(10),

pp.847-868.
Umit, S. B., Allen S. C., Liam, M. (1997), Integrated performance measurement

systems; development guide, *International Journal of Operations & Production Management*. 17(5), pp.522-534.



민 대기

서울대학교 산업공학과 학사
서울대학교 산업공학과 석사
현재: (주)LG CNS 정보기술연구소 대리
관심분야: SCM, Logistics, 성과관리



박 종 덕

연세대학교 응용통계학과 학사
연세대학교 응용통계학과 석사
현재: LG CNS 정보기술연구소 기술내재화팀
과장
관심분야: Supply Chain Intelligence, Corporate
Performance Management, Business Intelligence
Technology