

전략적 기회요인 분석을 이용한 공급망 관리의 효과 분석[†] A Value Analysis of Supply Chain Management using Strategic Opportunity Assessment

김병건¹, 배준수², 강석호¹

¹서울대학교 산업공학과 / ²전북대학교 산업정보시스템공학과

Abstract

공급망의 전략수립과 설계단계에서는 공급망 전체에 어떠한 기능들이 필요한지를 도출하고, 각 기능들의 효과를 분석할 필요가 있으며, 이런 분석 방법으로 전략적 기회요인 분석(SOA)이 있다. 본 논문에서는 기업의 공급망에서 필요한 기능들을 균형성과지표(BSC)를 이용하여 도출하고, 재고 감소, 매출 신장, 운영비용 감소 등으로 도출된 핵심 성공 요인을 정량적인 성능지표로 나누어서 그 값을 산출하여 효과 분석을 수행한다. 기업의 향후 5년 간의 추정 손익계산서 등을 입력 받아 기대효과를 자동으로 산출하고, 그 결과를 웹상에서 수치화된 결과로 보고받을 수 있다. 본 논문에서 제시하는 분석을 통하여 공급망 관리에서의 필수 요소 기능을 도출함으로써 공급망의 전략수립과 설계에 도움을 줄 수 있다.

1. 서론

e-비즈니스 환경에서의 기업 경쟁력 요소를 갖추기 위한 체계로써, 공급자로부터 고객에 이르기까지의 제품과 서비스를 전달하는 전 과정을 최적으로 설계, 운영, 관리하는 공급망 관리시스템이 각광을 받고 있다. 또한 공급망 관리의 수요로 인해 많은 공급망 관리 솔루션이 출시되었는데, 대표적인 것으로 i2의 Tradematrix 제품군, SAP의 APO 제품군, Oracle의 APS 제품군, Aspentec, Manugistics 등이 있다. 이러한 공급망 관리 제품군은 대부분 공급망 전체의 계획을 수립하는 Advanced Planning System(APS) 형태로 이루어져 있는데, APS는 그 역할에 따라서 4개의 서브 모듈로 있다. 1) 생산의 시발점이 되는 수요 예측을 수행하는 수요예측(Demand Planning) 모듈, 2) 공급망의 요소별로 물량을 할당하고 이동계획 수립을 담당하는 공급망계획(Supply Planning) 모듈, 3) 할당된 물량을 생산할 수 있도록 작업지시(Work Order)와 구매지시(Purchase Order)와 같은 상세계획을 수립하는 일정계획(Factory Planning) 모듈, 4) 공급망 전체의 계획과 공급망 요소별 계획을 고려하여 고객의 주문에 대한 납기 회답 기능을 제공하는 주문충족(Demand Fulfillment) 모듈로 나눌 수 있다.[1]

† 본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R01-2002-000-00155-0) 지원으로 수행되었음.

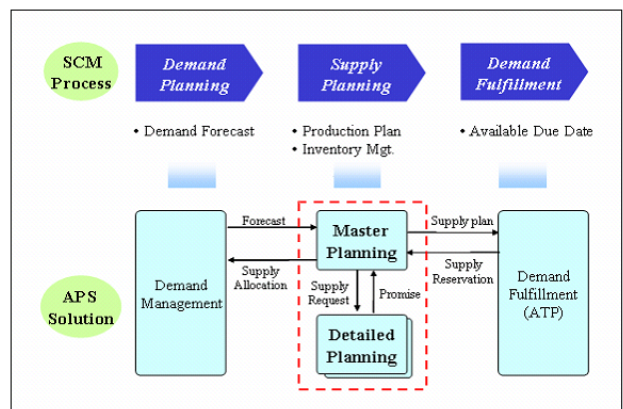


그림 1 SCM의 주요 의사결정과 APS 솔루션

공급망 관리(SCM)의 구축 단계는 크게 공급망 전략수립과 설계, 공급망 계획, 공급망 운영으로 크게 나눌 수 있다. 공급망 전략수립과 설계에서는 공급망 전체에서 어떠한 기능들이 필요한지 도출하고, 각 기능들의 효과를 분석할 필요가 있다. 특히 효과 분석은 미래에 대한 불확실성과 프로세스 개선, 조직 활동과 복잡됨으로써 그 타당성과 정확성을 판단하기가 상당히 어렵다. 그러므로 객관적인 자료와 타당한 논리를 바탕으로 정량적인 효과를 분석하는 방법론이 반드시 필요하다. 본 논문에서는 이러한 공급망 관리 솔루션을 도입할 때 필요한 공급망 관리 효과 분석 방법론을 제시한다. 즉 대상 기업 손익계산서 등의 자료에 근거하여 솔루션 도입에 필요한 투자비용 대비 효과에 대한 정량적인 수치를 제시함으로써 도입 의사결정에 활용될 수 있다.

2. 관련연구

2.1. 전략적 기회요인 분석(SOA)

공급망 관리 시스템을 도입하려면 투자금액, 투자효과, 개선효과 등의 다양한 검토가 필요하다. 이런 검토 사항 중 일부는 소프트웨어 벤더나 컨설팅 업체의 제안을 통해 개략적인 분석이 가능하나, 대부분의 경우 내부 또는 외부 인력이 많은 시간을 할애해 분석을 진행해 나가야 체계적인 검토가 가능하다. 이와 같이 공급망 관리 도입을 위한 기회 요인을 도출하고 계획을 수립하기 위한 단계를 전략적 기회요인 분석(Strategic Opportunity

Assessment)이라 지칭한다.[2, 3] SOA는 기업의 현황을 전반적으로 살펴 공급망 시스템이 도입되었을 때 개선 가능한 부분을 도출하고, 개선 가능 부분의 미래 모습을 그리며, 그 개선 효과를 가능한 한 정량화하고, 어떤 식으로 시스템을 도입하겠다는 계획 수립(인력 및 일정 포함)을 그 목적으로 한다. SOA 방법론은 자료 수집, 분석 및 벤치마킹, 기회요인 및 투자 수익분석, 결과 공유의 4 단계로 이루어져 있다.[3]

1.2. Balanced Scorecard

Kaplan과 Norton(1992)에 의해 개발된 균형성과 지표(Balanced Scorecard: BSC)[5, 6]는 기업의 전략적 목표와 밀접하게 연관되어 있는 소수의 지표를 선정하고, 이를 측정, 관리하는 방법이다. BSC는 회사의 비전과 전략을 재무적 관점, 고객 관점, 내부 프로세스 관점 및 학습과 성장 등 네 가지 관점에서 균형 있는 내적, 외적 성과지표로 나타내고, 이를 통하여 경영층이 회사의 전략적 목표를 설정하여 이를 각 조직의 구성원과 공유하며, 조직구성원 또는 팀 각각의 목표를 회사의 목표와 일치시켜 나가게 하는 전략경영 실행모형이자 체계적인 선진 성과평가 및 관리 기법이다. 본 연구에서는 BSC의 개념을 공급망 관리 도입 효과분석에 있어서, 필수적이고 적합한 지표를 선정하는 방안으로 적용시켜 새로운 분석 방법론을 제안한다.

1.3. SCOR

SCOR(Supply Chain Operations Reference Model)는 Supply Chain Council[4]이 공급망의 효율적인 운영을 위해 제안한 업무흐름과 모델링에 관한 참조 모델로, 공급망의 평가와 실적을 위한 기본적인 틀을 제공하고 고객의 수요를 만족시키기 위한 모든 단계와 연관된 업무활동을 기술하고 있다. SCOR는 비즈니스 프로세스의 관점에서 해당 기업의 공급업체로부터 고객에 이르기까지 계획(plan), 공급(source), 생산(make), 인도(deliver), 회수(return)가 이루어지는 공급망을 통합적으로 분석한다는 데 그 기초를 두고 있다. 공급망 상의 상품, 서비스, 정보의 흐름을 관리하며 망 내의 연결부분에서 발생하는 과잉재고와 낭비요인을 절감시킬 수 있는 방법을 도출할 수 있기 때문에, 본 논문에서는 전략적인 수준에 초점을 두고 있는 BSC의 약점을 보완하는 역할을 한다.

다음은 공급망 관리의 도입효과를 분석하기 위해 사용하는 방법론들에 대한 비교를 표로 나타낸 것이다.

표 1 SOA, BSC, SCOR의 비교

	SOA	BSC	SCOR
대상	솔루션 도입 예상 기업	기업	공급망
방식	Bottom Up	Top Down	Process 수준
목표	기회요인 도출	전략과 연계된 지표기반의 성과측정	공급망운영의 효율화
장점	전문 컨설턴트의 분석에 의한 신뢰성	지속적인 성과측정과 개선	공급망상의 상세한 지표도출
단점	방대한 자료로부터의 분석에 따른 시간 소요	전략 수준에만 머무를 위험	공급망에만 국한된 관리

3. 효과분석모형설계

3.1. SOA-BSC 분석 방법 모형

기존의 SOA 방법론은 자료수집, 자료 분석 및 벤치마킹, 기회요인 및 도입효과 분석, 결과 공유의 네 단계를 거쳐 SCM의 도입 효과를 분석해 내었다. 하지만 공급망 각 부문에 관련된 모든 자료를 토대로 분석을 해내는 Bottom Up 방식이기에 시간이 많이 걸리고, 불필요한 자료까지 고려해야 하는 낭비가 있다. 또한 한 지표가 좋아지면 다른 지표가 나빠지는 지표들이 분석 대상으로 선정되는 경우에, 효과 분석이 타당하게 이루어질지에 대한 우려도 생길 수 있다. 이에 본 논문에서는 조직의 전략으로부터 핵심성과지표를 끌어내는 Top-Down 방식의 BSC 방법론을 적용시킨 효과분석 모형을 제시한다.

표 2 기존 SOA와 BSC-SOA의 분석단계 비교

	기존 SOA	BSC-SOC
분석 단계	1. 자료수집 2. 자료 분석 및 벤치마킹 3. 기회요인 및 도입효과분석 4. 결과 공유	1. 비전 전략과악 2. 관점별 전략 목표 수립 3. 핵심성공요인, KPI 선정, 산출 4. 결과 공유

1) 비전과 전략 파악

SOA-BSC 방법론은 분석 대상이 될 기업의 비전과 전략을 파악하는 데서부터 시작한다. 기업의 비전과 전략을 파악하기 위해서는 해당 기업에 대한 이해가 가장 중요하다. 경영진을 대상으로 인터뷰를 수행하여, 기업이 나아가고자 하는 방향과 그 방향으로 가기 위한 전략을 파악하며, 경영층의 공급망 관리에 대한 이해를 높이고, 공급망 관리시스템 도입을 통해 기대하는 효과 등을 파악한다.

2) 관점별 전략 목표 수립

BSC의 핵심 개념은 재무적 관점에 치우쳐 있던 기업의 전략 수립이나 성과 측정의 한계를 '고객', '내부 프로세스', '학습과 성장'의 추가적인 관점들과 균형을 맞추으로써 극복할 수 있다는 것이다. 본 연구에서는 이런 개념을 공급망 관리 도입 효과 분석에 적용하여 균형 잡힌 분석을 실행한다. 공급망 관리 도입이 각 관점의 전략목표에 얼마만큼의 효과를 낼 수 있는지 평가하기 위해 관점별 전략 목표와 공급망 관련 업무와의 인과 관계를 분석해 낸다. 일반적으로 공급망 관리는 내부 프로세스 관점의 전략 목표들과 직접적인 인과 관계를 갖고 있다고 할 수 있다. 그러므로 이 단계에서는 공급망과 관련된 업무의 프로세스 분석이 중요하며, 그러한 업무로는 구매/조달, 생산계획 수립, 판매 계획 수립, 수·배송 계획, 생산 등이 있으며 해당 기업의 특성에 따라 보다 상세하게 나눌 수 있다. 업무 프로세스 분석을 통하여 파악된 문제점에 대해서는 공급망 관리 시스템이 도입됨으로써 어떻게 달라지는가에 대한 대안을 제시한다. 내부 프로세스 관점의 전략과 공급망 관리 도입 효과가 관련이 크긴 하지만 결국 내부 프로세스 관점의 전략은 고객, 재무, 학습과 성장 관점 전략과 인과관계로 관련되어 있기에 그러한 인과 관계 설정이 중요하며 그러한 인과 관계 위에서 각 관점 별 전략 목표를 설정한다.

3) 전략 목표와 연결되는 핵심성공요인, KPI 선정

각 관점별 전략에 부합되는 핵심성공요인(Critical Success Factor)과 KPI(Key Performance Index)를 선정하는 단계이다. 공급망의 효과를 명확

하게 나타내어 줄 수 있는 핵심적인 요인들을 전략 관점 당 1~2 항목 정도 선정하고, 그 요인들의 근본이 되는 지표(KPI)들을 3~4 항목 정도 선정한다. 선정된 지표에는 기업의 전략적 의미와 공급망 도입효과 두 가지 의미가 담겨 있어야 하며, 미래 예측을 가능하게 하는 정보를 제공할 수 있어야 한다. KPI의 산출 모형은 다음 장에서 제시한다.

3.2. KPI 정량적 산출 모형

위의 SOA-BSC 방법론으로 SCM 솔루션을 도입할 기업의 핵심성공요인과 KPI를 선정하였으면, 그 KPI를 정량적으로 산출해내어야 도입 효과를 수치적으로 분석해 낼 수 있다. 이러한 정량적 산출의 과정은 먼저 KPI의 근원을 이루는 요소들을 분석해 내는 근본 원인 분석(Root Cause Analysis)[9]을 사용하여 근원 요인을 도출해 낸 후, 감소되는 소요일수나 화폐가치 등으로 환산하여 도입 효과를 수치화하는 방식으로 이루어진다. 각각의 요인들은 현재 상황, 현 시스템 하에서의 목표 도달 상황, APS 도입후의 목표 도달 상황의 세 경우를 비교하게 된다.

SCM 도입 효과와 관련된 이미 알려진 핵심성공요인에는 재고 감소, 판매 증가, 운영비용 감소 등이 있는데, 본 논문에서는 위의 세 핵심성공요인을 이루는 KPI의 정량적 산출 모형을 제시한다. 다음에 제시되는 것 이외에 해당 기업의 특성에 기인해서 추가로 선정된 핵심성공요인들과 KPI의 산출 모형은 솔루션 전문가, 산업 전문가, 기업 내부 인력 등이 함께 작업, 해당 KPI의 산출 모형을 만들어야 한다.

1) 재고 감소

공급망에 쌓여 있는 재고는 APS 도입 후, 획기적으로 줄일 수 있는 가능성이 많은 부분이다. 과다한 재고는 전반적으로 ROA(Return on Asset)를 감소시키는 요인이 된다. 재고 감소 항목의 근본요인이 되는 세부 항목, 즉 KPI들을 도출해 보면 안전 재고, 총 재고 일수 절감의 두 가지 항목을 선정할 수 있다. 다음은 그 각각의 KPI에 대해 근본 원인 분석을 통해 구한 정량화 모형들이다.

a. 안전재고

안전재고는 재고부족 현상을 방지하기 위한 개념으로, 수요나 제품 인도 기간이 일정하지 않을 때 그 변동분을 감안해 품질이 발생하지 않도록 보유하는 재고를 말한다. 하지만 안전재고수준이 너무 높게 되면 재고투자부담이 높아지는 역효과가 발생하며 적절한 안전재고수준을 결정하는 것이 중요하다. 수요와 인도기간이 모두 변화하는 경우, 안전재고 일수는 수요와 인도기간의 평균과 표준편차, 그리고 서비스 수준을 나타내는 계수로 구해지며, 본 논문에서는 서비스 수준 계수를 고객 만족도로부터 결정한다.

SS(Safety Stock): 안전재고 일수(Days)

$$SS = \frac{z \times \sqrt{\sigma_d^2 \cdot \overline{LT} + \sigma_{LT}^2 \cdot \overline{d}^2}}{\overline{d}} \quad [8,10]$$

단, \overline{LT} : 평균 인도기간, σ_{LT} : 인도기간 변동
 \overline{d} : 평균 수요, σ_d : 수요 변동
 CS(Customer Satisfaction): 고객만족도
 z: 정규분포 계수,
 z = NORMSINV(probability): 표준 정규 누적 분포의 역함수를 의미하며, 평균이 0이고 표준편차가 1인 정규분포의 지정된 확률에 해당하는 z값을 구해주는 함수

b. 총재고 일수

완제품의 총재고 일수의 경우 판매된 제품의 비용, 완제품 재고 비용으로 재고회전률을 구한 후, 연간 총재고 일수를 구한다.

IT (Inventory Turns): 재고 회전률

$$IT = \frac{COGS}{FG_Inv} \quad [7]$$

TI (Total Inventory): 완제품의 총재고 일수

$$TI = 365 \times \frac{FG_Inv}{COGS} = \frac{365}{IT}$$

단 COGS: 판매된 완제품 비용
 FG_Inv: 완제품 재고비용

2) 판매 증가

판매 증가라는 핵심성공요인은 고객에 대한 서비스 향상에 의해 영향을 받으며, 고객 서비스 향상의 KPI를 납기준수 비율로 선정하였다. APS 도입후의 납기준수 비율의 향상, 즉 고객 서비스의 향상이 판매량의 증가로 이어지게 되는 것이다. 고객 서비스 1%가 향상되면, 판매가 0.1%증가한다고 가정하고 향후 5년간의 판매 증가 효과를 산출한다.

3) 운영비용 감소

APS를 사용함으로써 긴급 출하 및 긴급 자재 수배를 줄일 수 있는데, 이러한 긴급비용 절감을 KPI로 선정한다. 또한 해당 기업의 긴급비용을 총매출원가의 2%로 가정하고 향후 5년간의 운영비용 절감 효과를 산출한다. 또한 APS를 도입함으로써 활용률이 높아져 연간감가상각비용 절감 효과를 기대할 수 있는데, 이러한 연간감가상각비용 절감 항목도 KPI로 선정하였다. 연간감가상각비용 절감액은 현재의 감가상각비용에 활용률 증가비율을 곱한 것으로 구할 수 있다.

4. 효과분석 사례

4.1. SOA-BSC 분석

SCM의 도입 효과는 위에서 설계한 두 가지 모형에 근거 분석한다. 본 장에서는 전자제품제조기업 A사의 경우로 사례 분석을 진행한다.

1) 비전과 전략 파악

- 비전: LCD분야 세계 1위 기업
- 전략: 지속적인 매출 증대, 고객 만족을 위한 프로세스 혁신

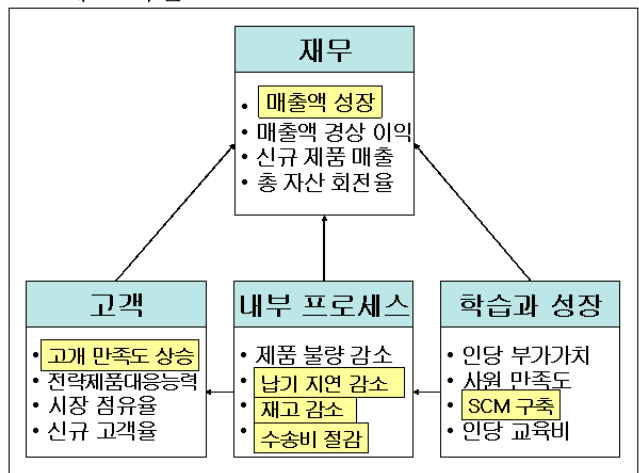


그림 2 네 가지 관점별 전략 목표

2) 관점별 전략목표와 핵심성공요인 선정

A사의 경우 학습과 성장 관점에서의 목표인 공급망 관리구축을 통해 내부 프로세스 관점의 재고 감소, 납기지연 감소, 수송비 절감 목표를 달성하고, 그런 목표들의 달성으로 인해 고객 만족도 상승, 매출액 성장으로 이어지는 인과관계 설정(그림2)을 할 수 있었다.

3) KPI 선정

내부 프로세스 전략의 핵심성공요인 중 하나인 재고 감소를 설명하기 위한 KPI로 안전재고 일수, 총재고 일수 감소의 두 가지 항목을 선정하였으며, 판매 증가 요인의 KPI는 납기준수비율, 운영비용 절감 요인의 KPI는 긴급비용 감소 항목으로 선정하였다.

4.2. 효과분석

1) 재고 감소

a. 안전재고(Safety stock)

고객 만족도가 75%인 현재 상태를 반영하는 경우와 현재 프로세스에서 고객 만족도를 95%로 맞추려면 필요한 안전재고 일수와 SCM 패키지인 APS를 도입한 경우의 재고 일수로 나누어서 각각 계산하도록 한다.

표 6 안전재고일수 산출

	현재	목표	APS 도입
고객만족도	75%	95%	95%
평균 인도기간	18	18	7
인도기간변동	6	6	2
평균 수요	20,536	20,536	20,536
수요변동	14,375	14,375	1,027
z	0.67	1.64	1.64
안전재고일수	4.52	11.01	3.30

b. 재고회전율, 총재고 일수

표 7 재고회전율, 총재고 일수 산출

	현재	목표	APS 도입
판매된 제품비용	2,772,000	2,772,000	2,772,000
완제품 재고	102,000	151,337	58,641
재고회전율	27.18	18.32	47.27
총재고 일수	13.43	19.93	7.72

2) 판매 증가

APS 도입 시 납기준수비율이 현재 상태에서 75%에서 95%로 개선된다고 가정한다.

표 8 재고 유지비용 절감액 산출

	1년후	2년후	3년후	4년후	5년후
판매 증가	131,228	240,000	250,400	293,360	385,563

3) 운영비용 절감

현재의 연간 감각상각 비용은 745,200이며, APS 도입 시 활용률이 90%에서 94%로 개선됨을 가정한다.

표 9 재고 유지비용 절감액 산출

	1년후	2년후	3년후	4년후	5년후
긴급비용 감소	131,368	239,488	250,043	292,863	385,066
감각상각비용 감소	33,120	33,120	33,120	33,120	33,120
운영비용절약비용	164,488	272,608	283,163	325,983	418,186

5. 구현

정량화된 지표들을 이용, 수치화된 공급망 관리 도입효과 분석 결과를 웹기반의 보고 시스템(그림 3)을 통해 공유, 의사결정에 참고한다.

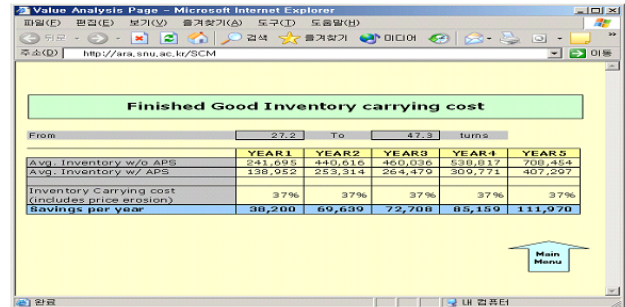


그림 3 웹상에서의 보고서

6. 결론

e-비즈니스의 급격한 확장에 따라 많은 기업들이 정보시스템을 도입하여 사용하고 있으나, 그 효과는 천차만별이다. 따라서 요즘은 정보시스템의 도입 시, 투자 효과의 예측이 절대적으로 요구되며, 효과를 어떻게 정량적으로 나타낼 것인가가 중요한 이슈이다. 공급망 관리 부분의 경우, 공급망 관리 시스템의 투자 분석 및 전체적 마스터 플랜 수립에 해당하는 단계가 전략적 기회요인 분석(SOA)이라 할 수 있는데, 본 연구에서는 균형성과지표(BSC)의 개념을 적용, 기업의 비전과 전략에 부합하는 기회요인을 분석해 내는 방법을 제안하였다. 본 연구에서는 주로 자산 지표 중심의 공급망 관리 도입효과를 분석했으나, 향후에는 공급망 성과측정의 다른 중요한 분야인 공급망 신뢰성, 유연성과 대응성, 비용 등의 부분에 대해서도 효과 분석이 필요할 것이다.

References

[1] 배준수, 한종길, (2002), 납기 회답 지원 SCM을 위한 생산계획모델의 설계(조립/가공 산업 중심), 대한산업공학회 추계학술대회, 한국과학기술원 대덕캠퍼스
 [2] i2 Technology webpage, <http://www.i2.com/services/valuediscovery/soa.cfm>
 [3] 안승연, Supply Chain Management의 이해: SCM 실행의 첫 단계- 기회 요인 및 투자 효과 분석 (SOA : Strategic Opportunity Assessment), 안진회계법인, <http://www.anjin.co.kr/periodicals/an020.asp>
 [4] Supply Chain Council Webpage, <http://www.supply-chain.org/>
 [5] Robert S. Kaplan, David P. Norton, (1996), Balanced Scorecard, Harvard Business School Press
 [6] 김희경, 성은숙, (2001), BSC 실천 매뉴얼, Sigma Insight
 [7] Weygandt, Kiesco, Kimmel, (2003), Financial Accounting, 4th edition, John Wiley & Sons, Inc.
 [8] 김세현, (1995), 현대경영과학, 612p~615p, 무역경영사
 [9] Prognosis White Paper, (2004), Real-time Root Cause Analysis, Prognosis Co.
 [10] 임석현, 최종열, 김창대, (2003), 생산운영관리, 16장, 삼영사