

발주마감시간 변경을 통한 SCM Process 개선

백 시 현[†]

중국연변과학기술대학교 상경학부 경영정보과

Improving the Efficiency of SCM Process by Rearranging the Reorder Point

Si Hyun Paik[†]

YanBian University of Science and Technology, MIS

As competition shifts from being a company oriented one to a supply chain oriented, an effective SCM(supply chain management) becomes a necessary strategy for any successful businesses. But, it is not easy to form a successful SCM, because the individual desire of participants conflict with others. These desires affect the performance of SCM and cause waste of cost and time.

Analyzing a supply chain of discount retailers, this paper eliminates idle time and improves the process with rearranging the reorder closing time(reorder point). For win-win strategy, this work reveals the reorder closing time is an important factor. It is possible to reduce cost and time on the entire SCM process by just changing the ordering time.

Keywords : SCM, Lean Process, Reorder Closing Time, Discount Retailers

1. 서 론

물류, 유통 분야에서는 재고를 효과적으로 처리하여 비용 절감 및 이익 창출을 위한 적합한 시스템(정책, 프로세스, 방법 및 기술 등)을 구현하는데 많은 노력을 해왔다. 하지만, 가치 사슬은 부분 혹은 전부 독립된 주체(기업)들로 구성 되어서 원활한 협조를 이루는 것이 쉽지 않다. 최근에 이러한 불협화음을 해결하기 위해, 한 동안 자동차 제조업의 비법으로 여겨졌던 린 생산방식(Lean Production System)을 응용하여 유통업과 서비스업에 적용시키고 있다.

자원의 원활한 흐름(물류)은 성공적인 SCM(supply chain management)의 핵심이다. 그동안 효과적인 재고관리를 위해 발주주기(발주간격 : period), 발주점(발주시기 : reorder point), 주문량(economic order quantity), 납기(lead

time), 비용(cost), 운송 및 배송(delivery) 등에 관련하여 많은 연구가 이루어졌다. 하지만 근래에는 IT기술을 기반으로 한 VMI(vendor managed inventory) 혹은 CMI(co-managed inventory) 등의 시스템을 통해 자동 발주가 실시되어 재고관리 환경이 변화되었다. 이러한 자동발주 환경으로 인해 새롭게 고려해야만 하는 요인으로써 '발주마감 시간'(이하 '마감시간')이 생겼다. 언제를 마감시간으로 할 것이냐(선행 작업)에 따라서 후속 작업들의 개시 시간이 결정되기 때문이고, 이는 후속 작업들의 병목이 생길 수도 있기 때문이다. 하지만 그동안 마감시간에 별 관심을 갖지 않았다. 예를 들어 이마트는 4시경, 홈에버는 6시경에 주문을 마감하지만, 마감시간의 선정 이유에 대한 답변은 하지 못하고 있다. 다만, 다음 날 납품을 위해 전날 오후에 마감하고, 일상적인 업무 종료시간이 오후 6시이기 때문이라고 하고 있다.

본 논문은 대형할인마트 중심의 유통 프로세스가 갖는 문제점을 밝히고, 마감시간의 변경을 통해 윈윈(win-win) 구조를 가질 수 있는 공급망 프로세스를 제시한다. 마감시간의 변경이 전체 공급망 프로세스에 얼마나 큰 영향을 주는지를 보이고, 개선된 마감시간을 찾는다. 본 논문은 복잡한 프로그래밍이나 수식으로 증명 혹은 제안한 것이 아닌, 단순히 프로세스 재정리를 통해 개선 효과를 보였다.

제 2장은 관련 연구를 살펴보고, 제 3장에서는 현재의 할인마트 중심의 공급채널의 문제점들과 환경들을 설명하고, 마감시간의 변경에 따른 공급망 프로세스를 분석하여 결과를 제 4장에 언급하고, 마지막으로 결론을 도출한다.

2. 관련 연구

대형할인마트의 놀라운 성장은 유통구조를 슬림(slim)화 하였고 ‘one stop’, ‘EDLP(everyday low price)’, ‘최저가 보상제’, ‘계산착오 보상제’, ‘환불제’ 등의 성숙된 쇼핑문화를 만드는데 일조 하였다. 또한 최근에는 월마트의 RFID기술 도입과 같은 최신 기술 보급의 선도적인 역할까지 감당하고 있다. 대형할인마트에 관한 논문들은 많지 않은데, 백시현[2]은 대형할인마트의 환경과 문제점들을 잘 설명하고 있고, Paik[8]은 공급 체인상의 구성원들의 관심사를 재고관리 측면에서 정리하였고, 기존의 매장 중심의 유통 구조에서의 재고관리의 문제점들(부적절한 lot size와 발주주기, 안전 재고, Loss)을 설

명하고 있다. 특히 EPFR(every period full replenishment)를 통해 매장내의 많은 문제점(loss, 수요예측 등)을 해결해 줄 수 있음을 밝혔다.

대형할인마트를 중심으로 한 공급망 프로세스 분석에 대한 논문도 많지 않지만, 일반적인 프로세스 개선 및 통합에 관한 연구들은 Cagliano, R., et al.[4]에 잘 정리되어 있다. 그 중에 가장 주목 받고 있는 접근 방식 중 하나는 ‘린 방식’(lean approach/ paradigm, lean supply)으로, 린 방식은 낭비제거·비용절감 관점에서 프로세스의 개선을 시도한 방법이다. 제조업체의 전유물로만 여겨졌던 린의 개념이 최근에는 물류, 유통, 서비스 분야에도 많이 적용되고 있다. 즉, 린 SCM은 린의 개념을 SCM 프로세스 상에 적용시켜 낭비 등을 제거하여 프로세스의 효율성을 높이려는 시도이다. 린 솔루션[3]에서도 유통 프로세스에 린 방식을 적용한 사례들을 설명하고 있고, 소비자 입장(lean consumption)에서 고객 만족을 높이기 위해 프로세스를 개선하였다. 이를 통해 다양한 사업모델들도 제시하였다. 또한 Hines[6]는 Ohno[7]의 7가지 낭비(over production, waiting, transportation, inappropriate processing, unnecessary inventory, unnecessary motions, defects)와 7가지 활동영역 (mapping tool : processing activity mapping, supply chain response matrix, production variety funnel, quality filter mapping, demand amplification mapping, decision point analysis, physical structure)의 상호관계를 정리하여 공급망에 적용하였고, 공급망의 개선을 위해 대기(waiting)와 불필요한 재고(unnecessary inventory)가 가장 큰 낭비의 요소임을 밝혔다. Hines et al.[6]는 공급자와 물류센터 사이에서의 린 방식을 적용하여 프로세스를 개선할 수 있음을 제시하였지만, 추가되는 비용(가령 수거를 위한 배송비)을 고려하지 않았으며, 그가 제시한 방법은 ‘다빈도 공동물류’의 개념과 유사하다. 하지만 모든 분야에 린 방식이 효율적이지는 않고[5, 9, 10], 린 방식의 여러 문제점들을 해결하기 위해 지능형 방식(agile approach/paradigm, agile supply)이 제안되었다. 지능형 방식은 다양한 제품의 불확실한 수요에 대한 대응 관점에서 바라본 것으로, 지능형 방식에 적합한 제품군의 특징으로는, 비표준화(다양화)된 제품과 수요가 불안정한 제품들이다[9]. 린 방식과 지능형 방식의 차이를 Cox et al.[5]는 <표 1>과 같이 정리 하였지만, 접근 사고 방식은 동일하다. 린 방식과 지능형 방식의 관련 연구들은 Vonderembse et al.

<표 1> 린 방식과 지능형 방식의 차이

속 성	Lean 방식	Agile 방식
Typical products	기능성 상품	신상품, 유행 상품
Marketplace demand	예측가능하고 안정	변동심함
Product variety	적음	많음
Product life cycle	긴	짧음
Customer drivers	비용/가격	유용성
Profit margin	낮음	높음
Dominant costs	물류비	마케팅비
Stockout penalties	거래 계약에 따라 다름	즉각적이고 다양
Purchasing policy	자원 구입	역량 할당
Information enrichment	높은 관심	의무적
Forecasting mechanism	알고리즘	전문가 자문

[10]에 잘 정리되어 있다. 본 논문에서는 린 접근방식을 바탕으로 마감시간 변경을 통해 SCM 프로세스상의 낭비를 제거하도록 노력하였다.

3. 발주 프로세스

일반적으로 대형할인마트로의 제품공급은 자체 할인마트의 물류센터(임대 물류센터 포함)를 거친다. 할인마트의 공급망은 2,000~3,000개의 공급업체로부터 수만~수십만 종류의 단품들을 취급하고 있다. 할인마트 물류센터의 종류는 크게 야채, 청과, 축산, 수산 등을 취급하는 WET센터와 생활, 잡화, 의류 등을 취급하는 DRY센터가 있다. 일반적으로 WET센터는 DC(distribution center)와 TC(transfer center) 기능을 갖고 있지만, DRY센터는 TC 기능이 주를 이루고 있다. 본 논문의 사례는 DRY센터에 제한하겠다.

<그림 1>과 같이 TC는 보관 없이 분류의 기능만을 담당하는 물류센터로써, 크로스 도킹(cross docking) 시스템을 갖추고 있다. 물론 공급업체가 자체적인 유통망을 가지고 있는 경우에는 자사 제품을 각 매장에 직납하는 예외적인 경우(주로 대기업들)도 있지만, 대부분의 업체들은 각 할인마트의 물류센터와 배송망을 이용한다. 물론 자사의 PB(private brand)제품인 경우는, DRY센터에 보관하고 있지만 별도로 취급되어지고 있다. 유통구조가 슬림화(slim)하고, 정보 시스템의 지원으로 신속하게 납품할 수 있는 여건이 되지만, 전체적인 공급망에서는 많은 비용이 소요되고 있다. 백시현[2]은 주로 대형할인마트의 발주 방식과 매장내의 문제점들을 지적하였지만, 본 논문에서는 대형할인마트에 납품하는 공급자 혹은 벤더(vender)의 어려움과 공급망에서의 문제점들을 설명한다.

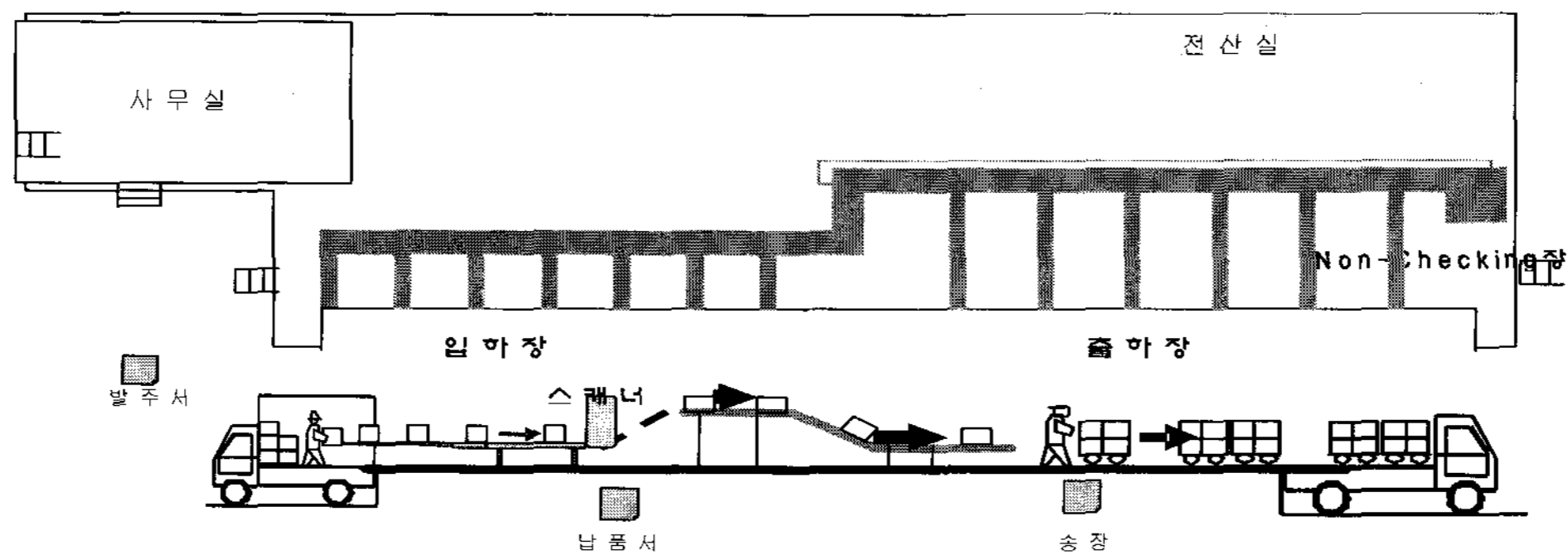
일반적으로 대형할인마트 발주 프로세스의 문제점은 다음과 같다.

① 짧은 리드타임으로 인한 잔업 빈번

이마트, 홈플러스, 홈에버, 롯데마트 등과 같은 대형할인마트들은 VMI라는 시스템을 통해 자동 발주를 하고 있고, 몇몇 업체들은 데이콤의 EDI 서비스를 제공받아 자동 발주를 하고 있다. 하지만, 마감시간이 너무 늦고, 익일에 납품해야 하므로 공급업체들은 야간과 아침에 잔업이 많다. 또한 짧은 시간에 많은 일들을 처리해야 하기에 추가 인력이 잔업에 동원되고 있으며, 발주가 없는 날은 유희인력으로 남게 된다. 뿐만 아니라, 작업내용도 번잡하다. 업체별(이마트, 홈플러스, 롯데마트 등)로 물류센터에서 바코드 라벨(label)을 발행하기 때문에, 동일 제품이라도 다른 바코드가 붙여지게 되고 한정된 시간으로 인해, 오작업과 오배송이 종종 발생하여 미납으로 처리되는 경우도 발생한다. 이마트의 경우는, 오후 4시에 발주가 마감되지만, 1시간 정도의 여유시간(lag-time)이 있다. 때로는 주문이 변동되거나, 복수개의 발주서가 발급되거나 중복 발주되는 경우도 있기 때문이다. 일반적으로 5시에 주문서들을 취합하고 작업에 들어간다. 우선적으로 대구 물류센터로 보낼 제품들의 발주서를 취합하여 해당 제품들의 발송준비를 하고, 바코드를 박스에 태깅(tagging)을 하여 제 3자 물류회사나 자차(자가용 차)를 사용하여 늦은 저녁에 대구로 출발하여, 익일 아침 10시쯤에 물류센터에 도착할 수 있도록 한다. 그 다음에 용인 물류센터로 보낼 제품들은 준비하고, 동일하게 익일 아침에 도달할 수 있도록 한다.

② 빈번한 공급으로 인한 수요 예측 곤란

대형할인마트의 물류센터들은 일반적으로 재고를 보관하지 않고 분배의 역할을 하고 있고, 각 매장의 백룸(back room)도 좁아 많은 재고를 보유할 수 없다. 따라서



<그림 1> 대형할인마트의 물류센터 프로세스

주당 몇 차례 고정발주를 통해 수시로 매장에 납품시키도록 하고 있다. 고정 발주의 이론적인 특징은 발주시기를 알고 있기 때문에 물량을 예측하기 용이하겠지만, 대형할인마트의 경우는 다르다. 공급자들이 매우 다양한 아이템을 소량으로 취급하고 있기 때문에, 발주시기는 일정하지만 해당 아이템들이 언제 발주가 떨어질지 알기 힘들고, 점포의 수가 많아서 1회 발주량의 편차도 크다. 즉, 100개의 점포가 모두 발주를 내리면 최소 100박스의 재고가 필요하지만, 발주가 하나도 없을 수도 있다. 모든 아이템들이 이러한 상황에서, 공급업체들은 미납을 방지하기 위해 많은 재고를 보유하고 있는 실정이다. 또한 발주크기가 부적절하여 1회 발주 물량이 수주(數周)의 판매분이 되기도 한다. 이러한 발주크기의 문제점을 해결하기 위해 ‘팔린 것 만큼 보충’하는 EPFR(every period full replenishment)도 제시되었다[2, 8].

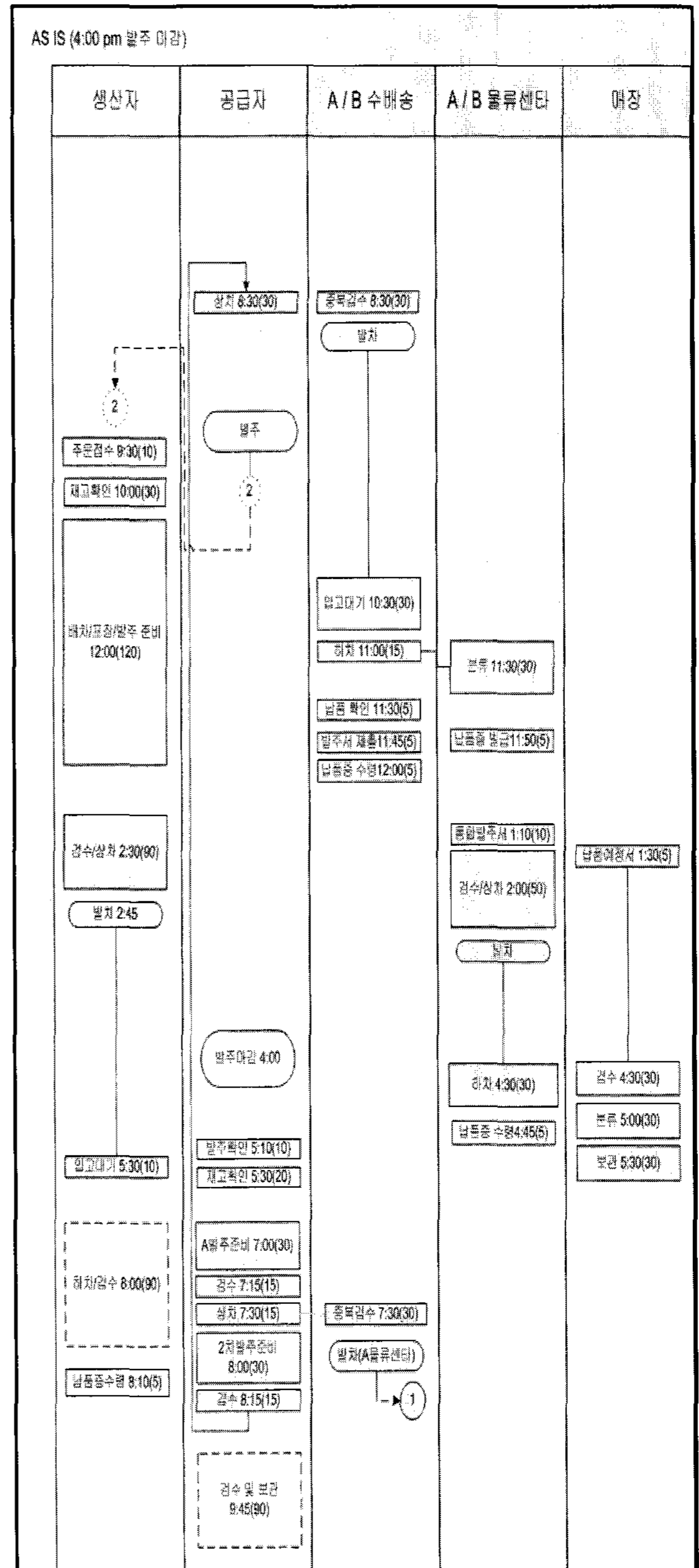
4. 대형할인마트의 공급망 분석

전통적인 재고관리에서는 발주량과 발주주기 관점에서 ‘재고유지비’, ‘고정비’, ‘운반비’ 등을 고려하였지만, 대형할인마트의 자동발주시스템에서는 발주주기와 발주량(=상수*box)은 고정되어 있다. 또한 재고 주문비를 포함한 물류비를 세부 항목별로 구분하기보다는 발주금액의 일정 비율로 산정하고 있다.

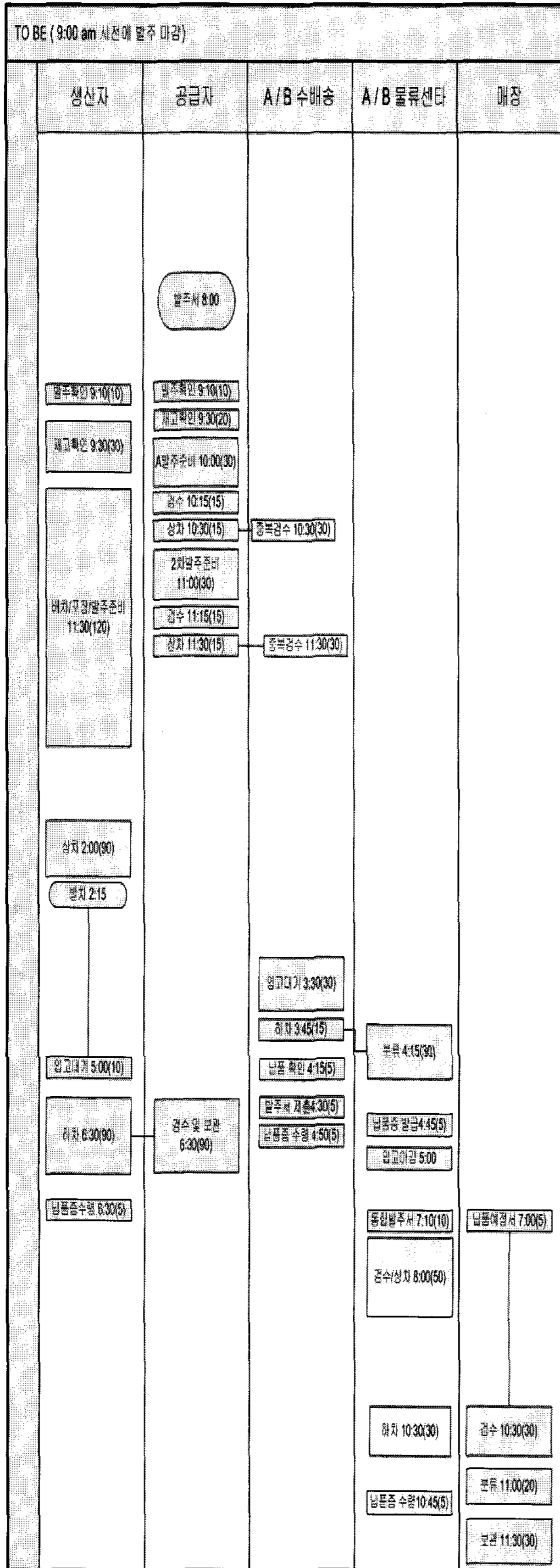
일반적으로 시스템은 모든 매장에서 보내오는 주문을 일정시간(t)까지만 취합하고, 그 이후의 주문들은 다음 발주시기에 집계된다.

공급자들은 일정시간 이후에 VMI시스템에 접속하여 주문들을 확인한다. 기존의 공급 프로세스를 <그림 2>와 같이 정리하였다. <그림 2>~<그림 4>에 기록된 시간은 작업 완료시간을 의미하고, 괄호속의 값은 소요시간을 의미한다. 1일 8시간으로 산정하고, 정규 시간내의 작업시간은 실제 가치 창출하는 작업시간[1]만을 계산하였고(<그림 5>참조), 아침과 저녁의 잔업 시간은 체류시간으로 계산하였다. 가령, <그림 2>의 공급자는 아침 8시에 출근하여 8:30까지 상차작업을 완료하여 소요시간은 30분이지만, 이미 출근하였으므로 실제 잔업시간은 60분으로 계산된다. 식사 시간도 일반적으로 1시간씩(12~1pm, 6~7pm)이지만, 만일 작업이 5:30분에 끝났다면 pm5:30~6:30을 저녁식사 시간으로 현실성 있게 고려하였다.

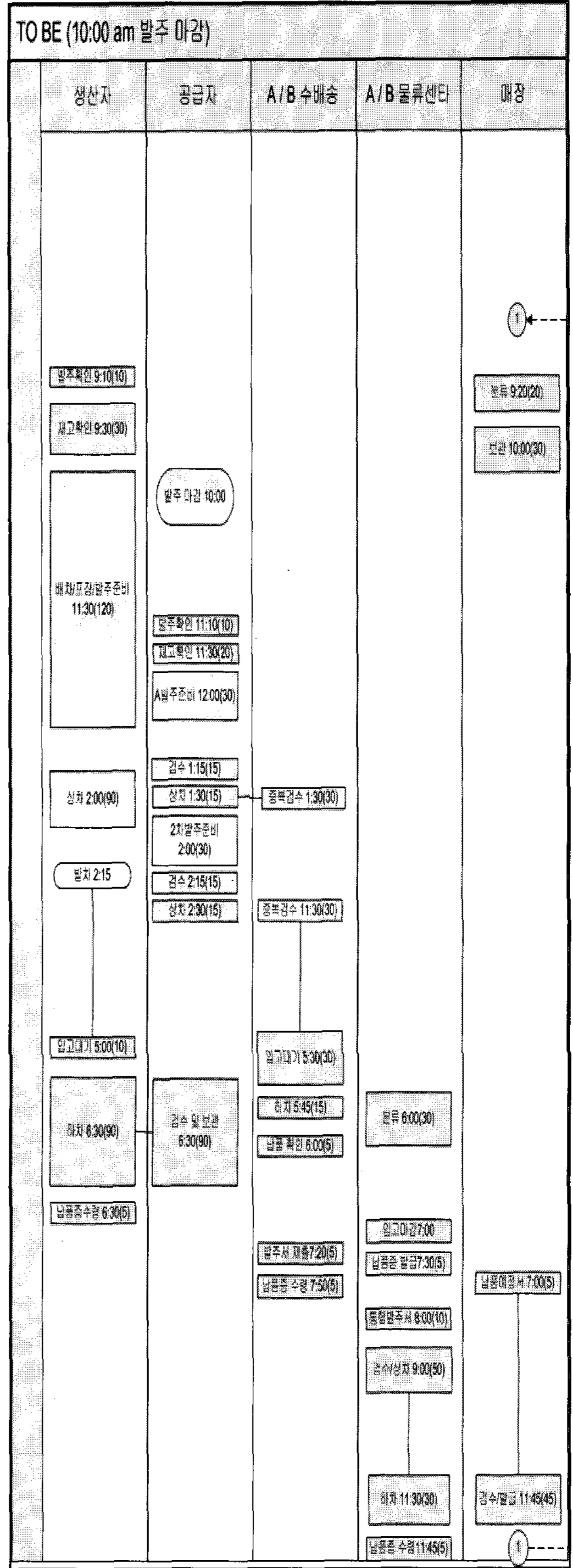
본 논문에서는 9시에 업무가 시작할 때 마감 시간을 업무개시 전(8:00am, To1), 오전 업무 중(10:00am, To2), 오후 업무 중(4:00pm, 기존방식 As)으로 나누어서 프로세스를 분석하였다. 업무개시전에 발주를 마감할 때는 오전 6시도 가능하지만, 가능한 한 업무개시 이전에 마감하는 것이 더 정확한 판매 데이터를 얻을 수 있다.



<그림 2> 기존의 공급망 프로세스



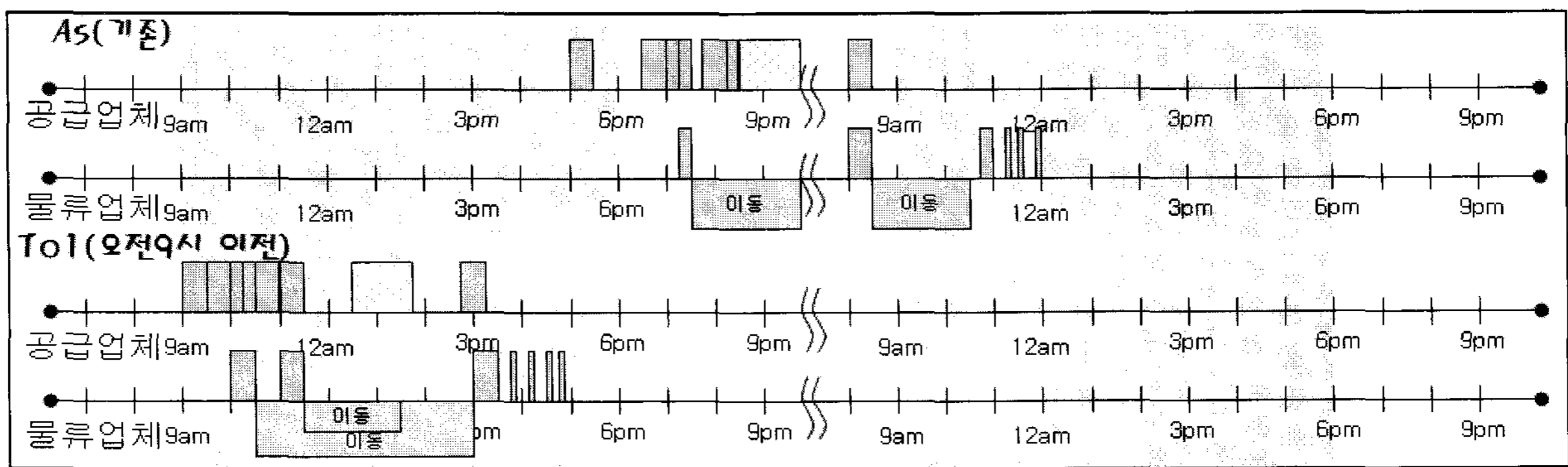
<그림 3> 변경 A(마감시간 오전9시 이전)



<그림 4> 변경 B(마감시간 오전 10시)

<표 2> 프로세스 분석 결과

시간	생산자			공급자			물류업체			매장		
	As1	To1	To2	As1	To1	To2	As1	To1	To2	As1	To1	To2
아침				60			30					
오전	160	160	160		150	60	m+60	m+60				50
오후	m+100	m+190	m+190	30/+100	0/+90	90/+90	m	m+60	m+110	95		
저녁	100	5	5	120/+90			m+30		50		85	50
정규시간	m+260	m+250	m+250	30/+100	150/+90	150/+90	m+60	m+120	m+110	95	/	50
잔업시간	100	5	5	180/+90	/	/	m+60	/	50	/	85	50
휴식시간	220	150	150	450/-100	330/-90	330/-90	/	/	/	/	/	/
소요시간	360	255	255	210/+190	150/+90	150/+90	m+120	m+120	m+160	95	85	100



<그림 5> Time Value Zone

본 논문에서는 1시간의 여유시간을 주어 오전 8시로 마감시간을 설정하였다. 또한 오전 업무는 9~12am, 오후 업무는 1~6pm으로 한다. <그림 2>는 기존의 방식으로 발주마감은 오후 4시경에 이루어지고, <그림 3>은 오전 9시 이전인 경우이고, <그림 4>는 오전 10시에 마감한 경우이다.

<표 2>와 같이 발주 마감을 변경하였을 뿐이지만 많은 잔업시간이 줄어들고 총 소요 시간도 줄어들었다. 특히 발주 마감을 업무개시 전(8:00am)에 할 경우에 공급자들의 잔업 시간이 매우 줄어들었다. <표 2>의 정규시간은 오전과 오후 시간만을 합한 것이고, 잔업시간은 아침과 저녁 시간의 작업시간을 합한 것이다. 휴식시간은 1일 8시간을 기준으로 정규시간의 값을 빼고, 소요시간은 정규시간과 잔업시간을 합하여 실제 작업을 위해 일일(一日)가운데 소요된 시간이다. <표 2>를 보면 As1(<그림 2>)의 정규시간에서 '+100'의 의미는 생산자로부터 재고를 보충을 받을 경우 추가로 소요되는 작업시간이다. 즉 <그림 2>와 <그림 5>와 같이, 생산자는 오전에 배송준비를 하고, 배송물량들은 공급자의

창고에 오후 늦게 도착한다. 결국은 발주업무와 보충업무가 겹쳐지고, 잔업이 많아져 많은 어려움이 있고, 실제로는 보충 배송을 다음날로 연기하여 대기 시간(waiting time)이 증가한다. <표 2>를 보면, 발주마감시간을 업무개시 이전에 하는 것이 가장 좋음을 알 수 있다. To1(마감시간 오전 9시 전)은 작업 소요시간도 21%나 줄어들었고, 잔업은 필요 없게 되었다. 특히 생산자로부터 재고를 보충 받을 경우는, 기존의 프로세스(As1)에서는 저녁에 발주준비와 함께 해야 되기 때문에 매우 분주(잔업시간 270분)하지만 To1은 작업을 정규 시간 내에 처리할 수 있다. 또한 기존의 방식은 작업의 발생이 아침과 저녁에 집중되어 발생하다보니, 정규시간에는 일이 없어 생산성이 떨어짐을 알 수 있다. 잔업은 작업자들에게 피로 누적을 초래하여 생산성도 떨어지게 되고, 또한 기업이 부담하는 잔업수당도 높아 비용 증가를 초래한다.

<그림 5>는 기존의 보충 프로세스와 마감시간을 오전 9시 이전으로 한 경우의 보충 프로세스의 가치창출 시간을 표시한 시간 가치 지도(time value map, time val-

ue zone)이다[1, 3]. <그림 5>의 As를 보면 정규 작업시간 이외에 주로 부가가치를 창출하는 작업이 일어나고 있음을 알 수 있다. 매장과 물류센터의 경우에는 잔업 시간들이 늘어나지만, 2~3배치로 운영되는 물류센터와 24시간 운영되는 할인마트의 입장에서는 크게 비용이 추가되지 않는다. 또한 매장의 경우도 오후 4시~9시가 가장 많은 고객들이 방문하는 시간으로, 기존처럼 이때 제품을 공급받는 것은 업무역량이 분산되어 고객 서비스 만족도에 영향을 줄 수 있다. 배송도 마감시간을 오전으로 변경하면 저녁에 차량들이 움직이므로 좀 더 신속한 배송을 이룰 수 있다. 그밖에 수요 예측의 불확실성도 줄어 들 수 있다. 가장 많은 매출이 발생하는 저녁 이전에 발주를 내리는 것과 매출 발생 후에 발주를 내리는 것은 미래의 수요 대응에 차이를 가지고 온다.

할인마트와 거래하는 협력업체는 약 3000여 개나 된다. 하지만 기존의 프로세스는 공급 시간이 짧고, 발주 마감 시간이 너무 늦어 제품을 공급하는 업체들에게는 과도한 업무 부담을 초래하고 있다. 상생의 협조아래, 발주 마감 시간을 업무 개시 전으로 한다면 많은 능력을 올릴 수 있다.

5. 결 론

시장에서의 경쟁에 승리하기 위해서는 이제는 기업 혼자만의 노력으로 얻을 수 없게 되었고, 가치사슬간의 싸움으로 전환되었다. 일련의 공급망의 중요성이 강조되고, 통합과 협조를 위한 기업들의 노력이 크지만, 자사 중심의 프로세스 통합은 전체 공급망에서 많은 비용이 발생할 수 있다. 공급 프로세스의 지연 요인들을 찾고 모든 구성원들이 win-win할 수 있는 모델을 찾아야 할 것이다.

본 연구에서는 대형할인마트 중심의 공급망에서 작업 시간 변경이라는 단순한 시도로 180~270분의 잔업 시간을 줄이고, 작업소요시간도 28.6%나 줄일 수 있다. 또한 이러한 개선을 통해 작업시간의 적절한 배분은 오배송, 오작업 등을 줄일 수 있어, 서비스 품질 향상에도 도움을 줄 수 있다.

마감시간이 기존의 할인마트 정보시스템 중심으로 이루어진 프로세스를 전체 공급망의 능률 향상을 위한 프로세스로 개선할 필요가 있고, 또한 본 연구의 제안은 많은 개선 노력도 요구하지도 않는다. 앞으로 본 연구를 확대하여 WET센터에 적합한 프로세스를 고안할 필요가 있다. 이를 위해 작업의 표준화와 작업 분석에 대한 연구도 선결되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 딜로이트 컨설팅 코리아; 서비스 산업분야를 위한 린 6시그마, McGraw-Hill Korea, 45, 2006.
- [2] 백시현; "입수조정을 통한 재고시스템 성능 향상", 한국SCM학회지, 3(1) : 53-62, 2003.
- [3] 이진원(역); 린 솔루션, Womack, J. P. and Jones, D. T. (원저), 바다출판사, 2007.
- [4] Cagliano, R., Caniato, F., and Spina, G.; "Lean, Agile and traditional supply : how do they impact manufacturing performance?," *J. of Purchasing and Supply management*, 10 : 151-164, 2004.
- [5] Cox, A. and Chicksand, D.; "The limits of lean management thinking : Multiple retailers and food and farming supply chain," *European Management Journal*, 23(6) : 648-662, 2005.
- [6] Hines, P., Rich, N., and Esain, A.; "Creating a lean supplier network : a distribution industry case," *Euro. J. of Purchasing and Supply management*, 4 : 235-246, 1998.
- [7] Monden, Y.; *Toyota Production System : An integrated Approach to Just-In-Time*, 2nd ed. Industrial Engineering and Management Press, 1993.
- [8] Paik, S. H., Hong, M. S., and Rim, S. C.; "Demand Control Chart," *IEEE Int. Conf. Service Operations and Logistics, and Informatics*, id 520178, 2006.
- [9] Stratton, R. and Warburton, R. D. D.; "The strategic integration of agile and lean supply," *Int.J. Production Economics*, 85 : 183-198, 2003.
- [10] Vonderembse, M. A., Uppal, M., Huang, S. H., and Dismukes, J. P.; "Designing supply chains : Towards theory development," *Int.J. Production Economics*, 100 : 223-238, 2006.