

사례로 배우는 LEAN 공급사슬 구축 방법

LEAN 공급사슬의 구축 ... 공급사슬 속 기업들 '상생관계' 형성하면 효과 커

글◆강신철 | 한국품질경영학회 린경영연구회장 · 한국린경영연구원 부원장 ·
한남대학교 경영정보학과 교수(ntiskang@paran.com)



LEAN INNOVATION 가치창출하는 중소기업형 LEAN생산방식

지난 5월호에 실린 '가치흐름지도 그리기'를 기억할 것이다. 처음 LEAN생산방식을 도입하는 기업들은 한 공정 내에서 또는 한 공장 내에서 LEAN을 적용하기 시작한다. 한 공장 내에서만 LEAN을 제대로 적용해도 상당한 혁신효과를 가져오지만, 공급사슬에 속해 있는 일련의 기업들이 '상생관계'를 형성하여 LEAN을 도입한다면 그 효과는 훨씬 더 클 것이다. 이번 11월호에서는 LEAN 공급사슬을 구축하는 과정을 사례를 통해 학습한다. LEAN 공급사슬은 확장된 가치흐름으로서 원자재로부터 최종 제품을 고객에게 인도하는 데 필요한 모든 가치창출활동과 낭비활동을 포함한다. LEAN 공급사슬을 구현하는 방식은 5월호에서 설명한 가치흐름지도 작성 순서를 그대로 따른다. 따라서 제품군을 선정하는 일부부터 시작한다. <편집자>

연재순서

2010년

- 02월 LEAN생산방식의 개요
- ▼ 03월 LEAN생산방식의 구성요소와 핵심개념
- ▼ 04월 LEAN생산방식 구현을 위한 도구와 기법
- ▼ 05월 가치흐름지도 그리기
- ▼ 06월 해외 중소기업 LEAN경영 사례①
- ▼ 07월 국내 중소기업 LEAN경영 사례①
- ▼ 08월 LEAN 당기기 생산방식의 구현①
- ▼ 09월 LEAN 당기기 생산방식의 구현②
- ▼ 10월 LEAN 당기기 생산방식의 구현③
- ▼ **11월 LEAN 공급사슬의 구축**
- ▼ 12월 서비스산업의 LEAN경영

2011년

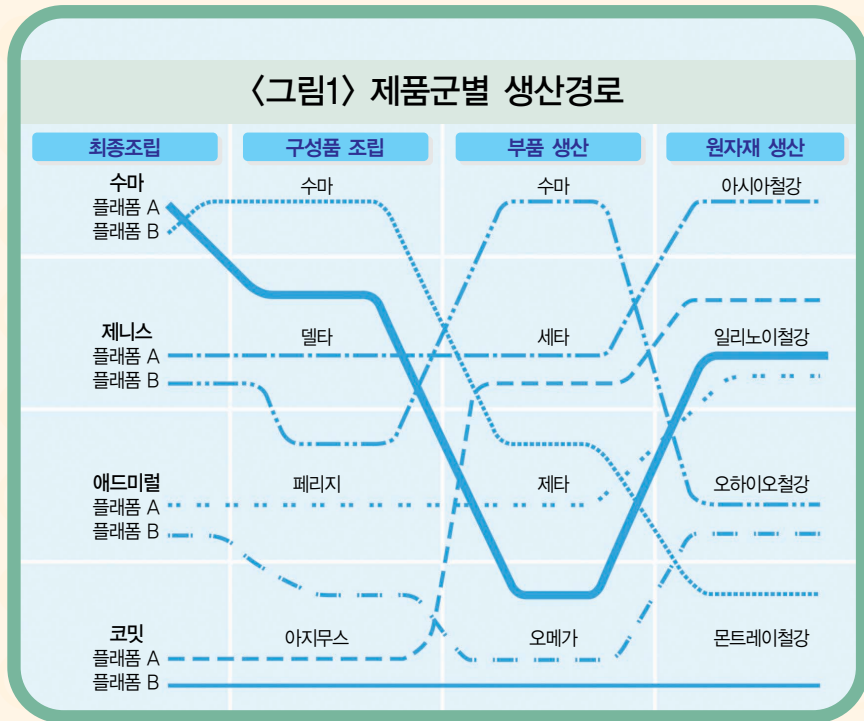
- 01월 LEAN경영을 위한 인적자원관리
- ▼ 02월 해외 중소기업 LEAN경영 사례②
- ▼ 03월 국내 중소기업 LEAN경영 사례②

제품군 선정

제품군이란, 고객에게 인도되기까지 유사한 공정단계를 거치고 공통적인 설비를 사용하여 생산되는 제품들을 말한다. 가치사슬은 <그림1>과 같이 제품군에 따라 여러 기업들을 복잡하게 경유하면서 가치흐름이 형성되기 때문에, 하나의 부품에 대한 가치흐름을 상류로 거슬러 올라가면서 가치흐름경로를 찾아 지도를 작성하는 것이 최선의 방법이다.

수마공장의 플랫폼 A에서 최종 조립되는 제품군을 <그림1>의 굵은 파란선을 따라 추적해 보자. 일리노이철강에서 원자재를 생산하고, 오메가사에서 부품을 생산한 다음, 델타사에서 구성품을 조립한 후, 수마공장의 플랫폼으로 들어온다.

LEAN 공급사슬의 구현지도는 하나의 공장수준에서 작성하는 가치흐름지도를 공장에 원료를 공급하는 기업들과, 또 공급업자에게 부품을 공급하는 기업들까지 거슬러 올라가면서 가치흐름을 확장한 것이다. 따라서 분석단위가 <그림2>와 같이 개별 공정이 아니라 '공장'이 된다.



제품라인관리자 선정

여러분이 이미 LEAN생산방식을 도입한 경험이 있다면, 공장단위의 가치흐름지도를 작성할 때 공장 내의 모든 가치흐름을 관리하는 '가치흐름관리자'를 임명했을 것이다. 그런데 LEAN 공급사슬을 구현하기 위해서는 여러 공장 또는 기업들의 경계를 가로질러 가치흐름을 이해하고 관리할 '제품라인관리자(PLM: Product Line Manager)'가 필요하다.

제품라인관리자는 한 제품군에 대한 수익과 시장점유율 등을 책임지면서 해당 제품군의 가치사슬 전체에서 발생하는 낭비와 비용을 최소화하고, 품질을 개선하며, 반응속도를 높이기 위해 취해야 할 행동을 구체적으로 확인하는 역할을 한다.

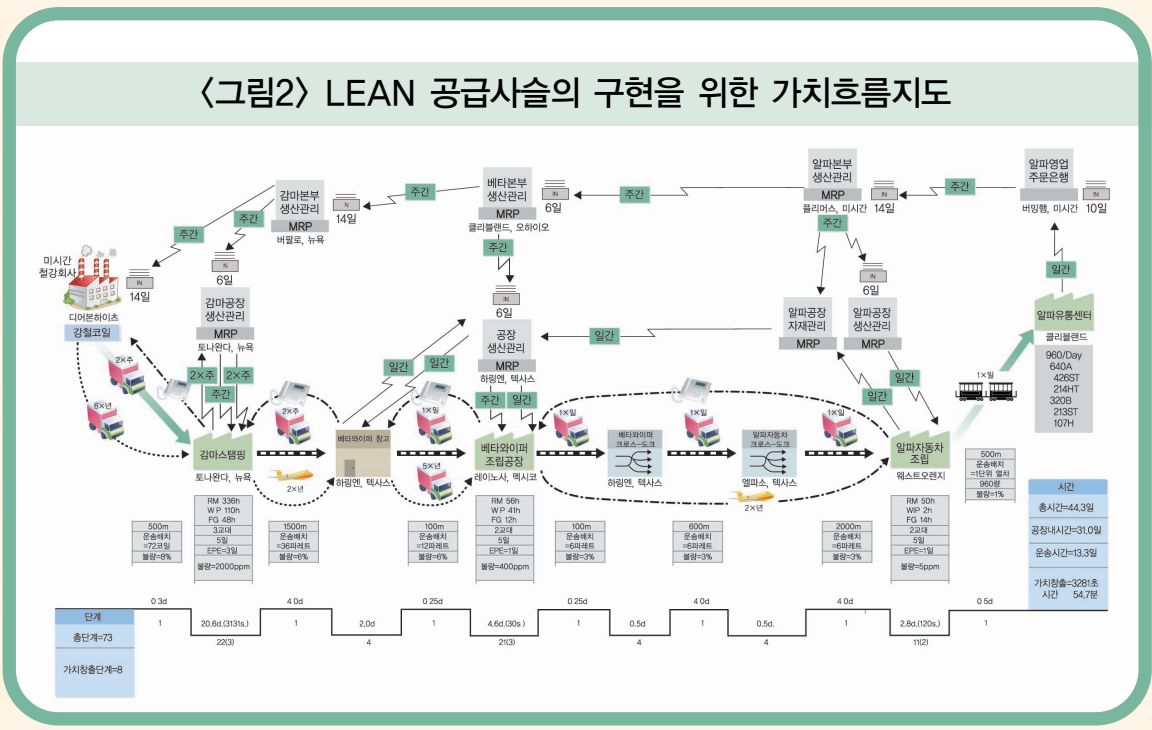
제품라인관리자는 생산과 구매뿐만 아니라 마케팅과 엔지니어링까지 관리하는 것이 바람직하다. 대개 이러한 제품라인관리자는 공급사슬의 맨 마지막 단계에 속하는 기업에 근무하고 구매, 생산관리, 물류, 생산 또는 품질이나 프로세스엔지니어링 출신의 관리자가 적합하다.

가치흐름지도 작성팀 구성

LEAN 공급사슬 구현과정을 설명하기 위해 편의상 가상의 자동차 부품회사의 예를 들기로 한다. 그리고 비교적 구조가 간단한 자동차 유리 와이퍼를 제품군으로 선정하였다. 와이퍼는 자동차에 부착되는 암(Arm)과 날(Blade)로 구성된다.

최상류의 철강석 원재료로부터 최하류의 최종 사용자를 위한 자동차에 이르는 전체 가치흐름에서 중간의 일부 공급사슬에 대해서만 가치흐름지도를 작성해보기로 한다. 지도를 작성할 부분은 완성차 최종 조립공장인 알파자동차에서 시작한다. 그리고 흐름

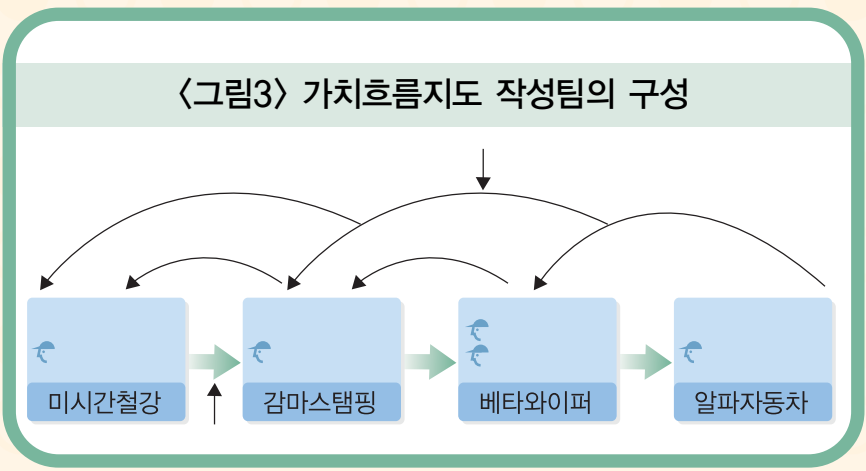
LEAN INNOVATION 가치창출하는 중소기업형 LEAN생산방식



을 거슬러 올라가서 베타와이퍼와 감마스탬핑 공장을 지나서 원재료 서비스센터인 미시간철강의 출하장까지를 대상으로 한다.

제품군이 선정되고, 제품라인관리자가 정해지면 가치흐름지도 작성팀을 구성한다. 가치흐름지도 작성팀은 공급사슬에 속해 있는 모든 기업에서 해당 제품군을 담당하는 관리자들로 구성하되, 각 회사에서 최소한 1명 이상 참여시켜야 한다.

이 가치흐름지도 작성팀의 리더는 제품라인관리자가 맡는다. 지도작성팀은 이 부분의 가치흐름을 공유하는 4개의 회사로부터 선정된 다섯 명의 팀원으로 구성된다. 즉, 알파자동차의 구매부 공급사 개발책임자가 리더이며, 베타와이퍼의 제품라인관리자와 조립공장 관리자, 감마스탬핑의 가치흐름관리자, 그리고 미시간철강의 영업관리자



등이 포함되었다.

와이퍼는 사양에 따라 고급형(High-Trim: HT)과 표준형(Standard: ST), 크기에 따라 소형(S)과 대형(L)이 있다. 이 예에서 우향과 좌향 와이퍼는 동일하다. 마무리 도장공정에서만 차이가 나는데 표준형은 광택이 없는 검은색으로 마무리를 하고, 고급형은 광택이 있는 검은색으로 마무리를 한다.

두 모델에 대한 설계는 부품의 크기에서만 차이가 나며 개수나 기본 설계내용은 차이가 없다. 따라서 와이퍼는 동일한 조립부위를 사용하고 동일한 설치시간이 요구되므로 최종 조립공정 입장에서 보면 서로 교환이 가능하다.

〈표1〉 와이퍼 제품군의 가치 및 비가치 활동목록

총 단계	가치창출 단계	총 시간	가치창출 시간
원재료 공급사: 미시간철강, 미시간주 디어본하이츠			
1. 주2회 코일 선적		10분	
수송경로1			
2. 트럭에 의한 직접수송, 뉴욕주 토나완다(500마일)		8시간	
2차 공급사: 감마스탬핑, 뉴욕주 토나완다			
3. 코일 하역		10분	
4. 입고 & 티켓 발행		10분	
5. 코일 보관		14일	
6. 코일을 스탬핑 프레스1로 이송		10분	
7. 코일롤러에 장착 및 프레스에 공급		5분	
8. 1차 프레스(평판형태)	1	1초	1초
9. 가공 중 스탬프된 부품 축적		4시간	
10. 부품상자를 저장소로 이송		10분	
11. 부품 저장		48시간	
12. 상자에 담긴 부품을 스탬핑 프레스2로 이송		10분	
13. 매거진에 부품 적재, 프레스기에 자동공급		10분	
14. 최종 곡면 형태로 스탬프	2	10초	10초
15. 가공 중 부품 축적		4시간	
16. 저장소로 부품 이송		10분	
17. 부품 저장		48시간	
18. 도장공정으로 부품 이송		10분	
19. 이송용 컨베이어에 부품을 걸고, 정화, 담금, 도장, 열처리	3	130분	52분
20. 부품 제거, 검사 분류, 상자에 담기		2시간	
21. 부품을 저장소로 이송		10분	
22. 출하 전 부품 저장		48시간	
23. 출하를 위해 주당 2회 부품 적재		10분	
수송경로2			
24. 트럭으로 텍사스주 하링엔으로 출하(1,500마일)		96시간	
1차 공급사의 참고: 베타와이퍼, 텍사스주 하링엔			
25. 하역		10분	
26. 정식 입고처리		10분	
27. 부품 저장		48시간	
28. 출하를 위해 매일 출고 및 트럭 적재		10분	

LEAN INNOVATION 가치창출하는 중소기업형 LEAN생산방식

와이퍼는 부품조립, 도장, 스탬핑 등 상류에서 일어나는 모든 활동이 동일한 회사에서 동일한 순서로 이루어지며, 약간의 도구와 고정구 전환만이 필요한 동일한 가공장비를 사용하기 때문에 명확하게 하나의 제품군을 형성한다.

걸어 다니면서 보기

지도작성팀이 해야 할 첫 번째 단계는 지도로 작성될 전체 가치흐름을 따라 방문한 공장, 수송경로, 제품에 수반된 모든 행위, 정보관리 행위 등 가치사슬상에서 일어나는 모든 활동을 식별하고 각 활동에 소요되는 시간을 기록하면서 '걸어가는' 것이다.

고객이 재료흐름의 유일한 시작점이기 때문에 우리는 항상 최종 고객에서부터 시작한다. 어떤 제품도 고객이 원하지 않는 것을 미리 만들어서는 안 되며, 고객에게 가치를 주지 못하는 어떤 일도 해서는 안 된다.

〈표1〉은 와이퍼 제품에 대한 활동목록의 일부이다. 목록의 왼쪽 여백에 모든 활동 단계(73단계) 번호가 부여되어 있고, 오른쪽의 첫 번째 열에 있는 가치창출 단계(8단계)와 비교하고 있다. 또한 제품에 대한 모든 단계를 수행하는 데 소요되는 시간의 합계인 총 경과시간(총 제품주기시간 44.3일)을 기록하고, 가치창출 단계만의 합계인 실제 가치창출시간(54.7분)과 비교하였다.

가치흐름 분석

여러분 스스로를 소비자라고 생각하고, 만일 특정 단계와 그만큼의 소요시간을 제거한다면 제품에 대한 만족도나 가격을 지불할 의사가 줄어들 것인지를 자문하여 보라.

사례에서 고객들에게 조립이 끝나지 않거나 도장이 덜된 와이퍼를 자동차에 달아줄까 묻는다면 당연히 거부할 것이다. 따라서 금속암의 스탬핑, 도장, 자동차 부착 전 조립 등의 활동은 분명히 부가가치를 창출한다. 그러나 각 공장 내에서 공정단계 간 제품의 이동, 공장 간의 긴 수송경로, 가치흐름을 따라 존재하는 창고와 크로스-도킹활동, 수많은 테스트와 검사 단계, 반복되는 포장과 포장해체 작업들은 어떻게? 이러한 활동들이 제거되어, 자동차 회사가 고객에게 더 빨리 원하는 자동차를 배달해줄 수 있다면 고객의 자동차에 대한 만족도는 오히려 올라갈 것이다.

이와 같은 활동목록들을 '낭비'와 '가치'로 구분하여 분석해 보면, 전체 주기 63,792분 가운데 가치창출활동에 걸리는 시간은 54.7분에 불과하고(0.08%), 전체 단계에서 가치창출 단계의 비율(73단계 중 8단계 11%)이 매우 낮은 것을 알 수 있다.

그리고 총 수송거리는 5,300마일(8,480km)이다. 이는 대부분의 제품제조 공정에서 흔히 볼 수 있는 현상이다. 여러분의 기업도 활동목록을 작성해 보고 가치흐름분석을 해보면 유사한 비율이 나타나게 될 것이다.

현재상태 가치흐름지도 그리기

지난 5월호에서 배운 방법대로 '현재상태 가치흐름지도'를 그린다. 먼저 제품이 흘러가는 각 공장과 수송경로별로 데이터를 그룹화하고 요약하여 자료상자에 그려 넣는다. 원자재로부터 알파유통센터에 도달하기까지는 아래와 같이 조립, 가공, 저장, 그리고 크로스-도킹 시설을 일곱 번 거치게 된다.

- ① 뉴저지 웨스트오렌지에 있는 알파자동차의 스테이트 스트리트 조립공장
- ② 여러 공급사로부터 들어온 구성품들을 취급하는 텍사스 엘파소 소재 알파자동차 크로스-도크
- ③ 몇 개의 공장으로부터 보내온 구성품을 취급하는 텍사스 하링엔에 위치한 베타와이퍼의 크로스-도크
- ④ 멕시코 레이노사에 있는 베타와이퍼의 구성품 조립공장
- ⑤ 텍사스 하링엔에 있는 베타와이퍼의 부품창고
- ⑥ 뉴욕 토나완다에 있는 감마 스탬핑의 스탬핑과 도장 공장
- ⑦ 미시간주 디어본하이츠에 있는 미시간철강의 서비스센터

지도작성팀은 이제 하류에 속한 기업에서부터 상류에 이르기까지 주문이 시스템에 입력되는 지점에서 시작하여 부서 간, 그리고 정보관리시스템 간 주문흐름을 따라가면서 정보의 흐름을 그려 넣어야 한다.

거의 모든 제조회사에서 판매와 생산관리부서는 예측물량을 보내고, 일정을 수립하고, 상류의 기업에게 생산지시를 통보한다. 예를 들면, 자동차산업에서는 3개월 예측물량, 월간 롤링 스케줄, 주간 확정계획, 그리고 일일 출하지시가 전형적인 형태이다.

우리의 목적에 의하면, 주간 확정계획과 일일 출하지시는 실제 시설 간, 그리고 공장 내 공정 간 생산을 유발하기 때문에 매우 중요한 정보이다. 이러한 정보흐름을 지도상에 그린다. 본 사례의 공급사슬에서 발생하는 정보활동은 <표2>와 같다.

지도의 윗부분에 주간 주문정보가 본부와 본부사이를 가로질러 흘러다니고, 또한 각 본부로부터 각 공장의 주간일정을 수립하는 생산관리부로 전달되고 있다. 그 다음 이 일정은 작업현장에 배포된다. 공장의 작업현장에 정보를 전달함과 동시에 공장 자체관리부서로부터 일일 출하지시 형태로 상류로도 보내진다.

이상에서 본 바와 같이 각 공장으로 들어오는 정보흐름은 각 기업의 생산관리부서로부터 전달되는 '주간스케줄'과 고객으로부터 전달되는 '일일출하지시'의 두 가지 종류가 있다. 종종 이러한 흐름은 정확하게 동기화되지 않는다. 그래서 하류단계 공장의 자체관리부와 상류단계 공장의 출하부서 간에 직접적인 의사소통을 위한 세 번째 정보관리 루프가 작동하게 된다.

이렇게 직접 전달되는 정보는 주로 전화선을 사용한다. 결국 이 정보흐름의 끝에 있는 관리자가 출하지시와 생산스케줄을 변경하기 때문에 그가 생산하는 정보가 실제 생산관리 및 출하지시가 된다.

가치흐름지도에는 공장 간에 점선과 긴급정보 아이콘으로 이러한 정보흐름을 표시하였다. <그림4>의 가치흐름지도는 물리적 가치흐름과 정보의 흐름을 동시에 그린 것으로, 이전의 가치흐름지도에서는 볼 수 없는 두 개의 새로운 아이콘이 추가되었다는 것을 발견할 수 있다.

하나는 제품이 저장되지 않고 출하통로로 즉시 이동하는 시설을 표시하기 위한 크로스-도크 아이콘이고, 다른 하나는 다음 사용지점으로 출하하기 전까지 입고되는 제품을 분류하고 저장하는 시설을 표시하는 창고 아이콘이다. 수송수단을 나타내는 항공기 아이콘도 처음 등장한 것이다.

LEAN INNOVATION 가치창출하는 중소기업형 LEAN생산방식

〈표2〉 와이퍼 제품군의 정보활동

단계	지연시간
알파자동차 생산	
1. 판매 주문은행에서 딜러 주문이 대기	10일
2. 알파 판매 주문은행으로부터 주간 주문 수신	
3. 알파 본부 생산관리에서 대기	14일
4. 주간 생산요구량을 알파 공장에 지시	
5. 알파공장 생산관리에서 대기	6일
6. 일일 생산순서 지시	
베타와이퍼 생산	
7. 알파본부에서 베타본부로 주간 주문 전송	
8. 베타본부 생산관리에서 대기	6일
9. 베타공장에 주간 생산요구량 전송	
10. 베타공장 생산관리에서 대기	6일
11. 주간 생산계획 지시	
12. 베타공장이 베타창고로부터 일일주문 발행	
13. 알파재재관리가 베타공장에 일일 요구량 전송	
감마시스템 생산	
15. 베타본부에서 감마본부로 주간 주문 전송	
16. 감마본부 생산관리에서 대기	14일
17. 감마공장에 주간생산요구량 전송	
18. 감마공장 생산관리에서 대기	6일
19. 주간 생산계획 지시	
20. 베타 자재부가 감마공장에 주 2회 요구량 전송	
21. 감마공장 생산관리가 주 2회 출하지시 발행	
미시간철강에서 납품	
22. 감마본부에서 미시간철강으로 주간 주문 전송	
23. 미시간철강에서 대기	14일
24. 감마 자재관리가 미시간철강에 주 2회 요구량 전송	
25. 미시간철강이 주 2회 출하지시 발행	
총 단계 수	25단계
처음에서 마지막단계까지 주문당 경과시간(가장 긴 시간 기준)	58일
실제 처리시간(각 MRP는 밤에 수행된다고 가정)	8일 밤

미래상태 가치흐름지도를 작성하기 위한 원칙들

1. 전체 가치흐름에 속한 모든 구성원은 최종 고객의 소비율을 잘 알고 있어야 한다. 가치흐름상에 있는 모든 시설들은 각 시설들의 택타임을 계산하기 위하여 최종 소비율을 알고 있어야 한다. 모든 상류단계에서의 생산은 각 단계의 가용작업시간으로 조정된 동일한 비율로 운영되어야 하며, 하류단계에서 결합되는 경우에는 투입 배수만큼 조정된 동일한 비율로 만들 필요가 있다. 우리는 시설마다 생산비율이 다른 것을 쉽게 발견할 수 있으며, 대부분의 경우 LEAN 가치흐름을 실현하지 못하고 있다.

2. 진정한 LEAN 공급사슬은 재고가 거의 없어야 한다. 재고는 ◆하류의 수요변동 ◆상류공정의 생산능력 ◆단계 간 배치크기와 운반수량이 고정되어 있는 경우, 하류공정의 고객니즈를 충족하기 위해 요구되는 최소한의 ▶원자재 ▶재공품 ▶완제품의 수량 등을 합친 것이다. 도요타는 주어진 시간에 가치흐름상에서 고객요구량을 충족하는

LEAN INNOVATION 가치창출하는 중소기업형 LEAN생산방식

데 필요한 최소한의 재고를 '표준재고' 라고 한다. 표준재고는 가치흐름 내에서 용도에 따라 재고의 종류별로 계산된다. 도요타는 배치크기를 줄이고, 운반 빈도를 늘리고, 수요를 평준화하고, 그리고 생산능력을 늘림으로써 지속적으로 표준재고를 줄여나간다.

3. LEAN 공급사슬은 생산공정 단계 간 운송경로가 되도록 없어야 한다. 앞에서 언급했듯이 고객은 제품의 이동에 가치를 부여하지 않는다. 사실 정확한 사양으로 더 빨리 공급할 수 있다면, 고객들은 제품에 대해 더 많은 돈을 지불할 용의가 있을지도 모른다. 따라서 모든 운송경로에 대해 이 운송이 정말로 필요한지, 운송수단을 대체하는 것이 수송시간을 줄이는 확실한 대안인지 확인해 봐야 한다. 일반적으로 수송시간을 빠르게 하는 것보다는 운송경로를 제거하는 것이 더 바람직하다.

4. LEAN 공급사슬에서는 잡음이 없이 신호만 존재하며, 가능한 한 정보처리가 없어야 한다. 이는 정보관리를 조직의 상층부인 원격지 정보관리부서로부터 끌어내려 각 공정 단계와 시설 현장에서 정보가 필요한 직전 단계로 신호를 보내도록 하는 것을 의미한다. 전체 가치흐름에 대한 스케줄은 오직 한 지점에서만 수립되어야 하며(이 경우, 알파 조립라인), 이 지점으로부터 가치흐름을 거슬러 올라가면서 당기기방식으로 정보전달이 이루어져야 한다.

5. LEAN 공급사슬은 가능하면 리드타임을 가장 짧게 만들어야 한다. 사실, 이것이 가장 중요한 원칙이다. 오노 다이치는 종종 도요타생산시스템의 총체적인 관점은 단순히 원자재로부터 고객에 이르는 리드타임을 줄이는 것이라고 말하였다. 리드타임이 짧을수록 전체 가치흐름이 부정확한 예측보다는 실제의 주문에 반응하게 될 가능성이 높기 때문이다. 그리고 불량, 공정의 변화 등 다른 모든 문제들도 엄청난 낭비가 발생하기 전에 탐지될 수 있다.

6. 연속 흐름의 도입, 재고와 과잉수송의 제거, 리드타임의 단축과 같은 변화는 가능한 한 적은 비용 또는 제로 비용으로 추진되어야 한다. 더구나 더 쉽고 더 빠른 행동이 가능해질 때까지 자본의 투자는 가급적 유예되어야 한다. **QM**

(※이 기사는 한국경영연구원 이 발간한 《린 공급사슬의 구현》을 참고하여 작성된 것이다.)