

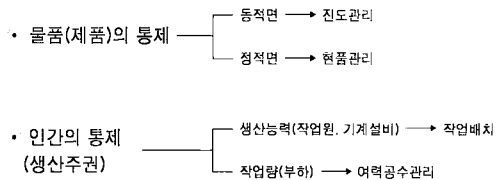
생산성향상을 위한 생산운영관리 시리즈-8

효과적인 생산계획과 생산통제 및 생산성향상 제 기법의 적용(4)



아주대학교 산업정보시스템공학부 명예교수
공학박사/공장관리기술사 겸 국제기술사(산업공학)
신 용 백

로 이를 체계화하여 구분표시하면 다음 “생산통제의 체계”와 같다.



3.1 생산통제의 의의와 체계

생산통제는 실제생산량과 계획한 예정생산량을 항상 비교함으로써 차이가 너무 많이 생기지 않도록 신속한 개선활동을 하여 계획목적을 달성하려는 데 있으며 일반적으로 생산활동에 대해서 지도감독을 하는 기능이다.

생산통제의 유형을 시간통제, 품질통제, 원가통제로 크게 구분할 수 있으나 협의의 의미로 공정통제적인 측면에서 관리의 기능별로 보면 물체(제품)의 움직임에 대한 통제와 작업원의 움직임에 대한 통제 두 가지로 분류할 수 있다. 이는 즉, 동적인(진행적) 통제와 정적인 통제로 생산주체를 통제하는 것이며 이것은 작업량의 과부족으로 조정하는 것

3.2 진도관리

진도관리란 납기관리 또는 일정관리라고도 하며 생산통제(또는 공정통제)의 기능 중 가장 중요한 통제이다.

생산의 실시는 생산계획에 의거하여 이루어지는 것이나 실시와 계획은 반드시 일치하는 것은 아니

다. 진도관리란 생산계획에서 정해진 공정, 일정, 공수 등에 실제의 진행사항을 합치시키는 활동이다. 그 결과 지연이라고 인정되는 원인은 합리적인 대책을 강구하여 조속한 회복을 도모해야 한다.

모든 작업은 시간과 더불어 진전되므로 특히 공장작업의 진도를 어느 공정까지 진행하였는지의 과정적 진도와 얼마만큼 완성하였는지의 수량적진도로 대별할 수 있다. 결정된 생산 활동을 일정계획대로 수행해 나가는 동안에 계획과 실제의 진도를 비교하고, 검토하고, 작업의 지연 또는 선행에 대하여 조치를 취해야 하며, 이와 같은 조치를 “공정통제”라고 한다.

합리적인 공정통제의 실시순서는 다음과 같다.

- ① 진도의 파악
- ② 진도차이의 판정
- ③ 진도차이의 원인분석
- ④ 진도차이에 대한 대책

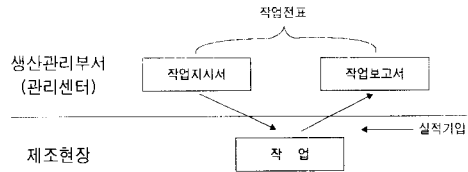
1) 진도의 파악

작업의 진도를 통제하기 위해서는 작업의 진행상황을 신속 정확히 파악해야 한다.

작업의 진도는 “작업표, 이동표 또는 작업일보”에 의하여 파악할 수 있다.

(1) 작업전표 반송방식

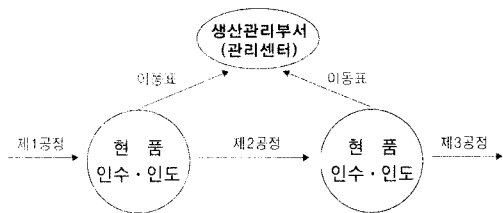
- 전술한 작업표 등에 착수일시, 완료일시 및 설가동공수를 기입(記入)하여 생산관리부서(관리센터)로 반환하는 방법이다. 이 방식의 경우, 작업지시서에 의해 지시된 로트가 분할 될 때마다 작업지시서를 생산관리부서(관리센터)에서 추가로 [그림-3]의 체계로 발행해야 한다.



[그림-3] 관리센터에서의 작업지시서 발행 체계도

(2) 이동표에 의한 방식

- 공정 간에 재공품의 운반을 지시하는데 사용되는데 이동표에 실제 운반 일자을 기입하여 다음 [그림-4]의 공정간 이동표의 흐름과 같이 '생산관리부서(관리센터)'로 송부하면, 이를 진도의 확인에 이용할 수 있다.



[그림-4] 공정간 이동표의 흐름도

(3) 작업일보에 의한 방식

- 각각의 작업에 대해 작업표를 발행하지 않을 경우에, 제조현장으로 부터 각각의 작업자의 작업실적을 감독자(職長 또는 組班長)별로 종합한 형태로 보고를 받아서 진도를 파악하면 되고, 이때 사용되는 보고서를 '작업일보 또는 생산일보'라고 하며, 이 작업일보는 작업의 진도파악은 물론이고 작업능률과 가동률 및 생산성도 동시에 파악할 수 있도록 공정 및 품목별 생산수량(작업수량)과 실제 작업시간의 내역을 기입할

수 있게 양식을 설계하는 것이 바람직하다. 특히, 작업일보에는 당일 발생한 불량 현황과 관리 손실시간(遊休時間)의 원인별 현황을 정확히 기록하여 품질 및 생산성 향상을 위한 기초자료로써 활용할 수 있도록 해야 한다.

작업일보는 1일 1회 현장에서 실시하는 보고서이기 때문에 별 문제가 없지만, 작업표나 이동표에 의하여 작업의 진도를 파악하는 경우에는 수시로 많은 량의 정보를 처리해야 하기 때문에 어려움이 있기도 하다. 따라서 “작업의 진도파악”은 다음 [그림-5] 및 [그림-6]의 경우처럼 각 공정별로 진도파악을 하는 것이 원칙이지만, 경우에 따라서는 문제가 발생하기 쉬운 ‘중요공정’에서만 국한 할 수도 있다.

A) 각 공정방식 [그림-5]



B) 중점 공정방식 [그림-6]



2) 진도차이의 판정

일정계획과 실제진도를 비교하여 작업의 지연 또는 선행을 판정하는 단계로써 보다 신속 정확한 판정방법을 생산방식에 알맞게 선택하여 사용해야 하며, 진도차이의 판정방식의 대표적인 것을 예를 든

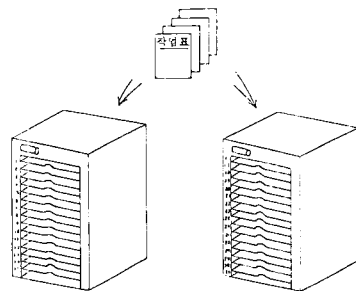
다면 다음과 같다.

(1) 컴업(Come-up)방식

- 이 방법은 작업표를 넣는 상자를 사용해서 진도를 통제하는 방법으로서 주로 개별생산의 경우에 적합하다.

‘진도상자의 구조’는 다음 [그림-7]과 같이 작업표를 넣는 칸이 있고, 각 칸에는 날짜가 표시되어 있다.

작업표는 각 공정별로 작성하여 착수일의 순서에 따라 정리하여 해당하는 날짜의 칸에 넣어두면, 담당자가 매일 ‘진도상자’를 조사해서 착수일이 빠른 작업부터 우선적으로 처리해 나가는 방식이다. 이 방법에서는 어떤 작업의 착수가 일정계획보다 지연되는 경우, 착수날짜가 지나도 작업표가 ‘진도상자’에 남아 있기 때문에 쉽게 작업의 진도상황을 파악할 수 있다.



[그림-7] 컴업 방식의 진도상자 작업표 배분도

(2) 숫자식 진도표

- 이 방법은 날짜 눈금을 중심으로 하는 진도표를 사용하여 진도를 통제하는 것으로서, 진도표에

서는 생산품목별로 매일의 생산 예정수량과 실적을 기입할 수 있으므로 예정과 실적을 용이하게 비교할 수 있다.

이는 계속생산이 진행되는 조립공장이나 연속 다량생산의 공장에서 활용할 수 있는 진도조사로 생산수량을 기준으로 해서 진도 기록을 하는 숫자식진도표(표-1)과 같은 방법으로 예정과 실적이 비교 대조가 가능하므로 편리하지만 실적이 시기와 생산수량에서 차이가 났을 때 어느 정도의 지연이란 판단을 하기가 곤란하다. 따라서 바로 이 점을 보완하기 위하여 편리한 방법으로 칸트차트(Gantt Chart)(표-2)를 사용한다.



누적생산수가 진도의 기준이 되었다. 여기서 세부적인 진도의 판정을 쉽게 식별할 수 있도록 용도를 달리한 그래프식 진도표도 유효하다.

〈표-1〉 숫자 식 진도표(例示)

(Wig Model K-000) 생산기간: 2009년 2월 2일~7일

공정명	생산예정수	구분	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	6일차	7일차	...
정 모	3,000 pcs	예정	1,000	1,000	1,000					
		실적	500	1,000	1,200	300				
생단칩	1,500 pcs	예정				750	750			
		실적				500	750	300		
열처리										

〈표-2〉 칸트차트 식 작업예정표(例示)

(Wig Model K-000) 생산기간: 2009년 2월 2일~7일

공정명	생산량	1일차	2일차	3일차	4일차	5일차	6일차	
정 모	3,000 pcs				[Progress Bar]			
생단칩	1,500 pcs	[Progress Bar]						

※ 주) "칸트 차트"는 상단은 예정, 하단은 실적을 막대 선으로 숫자식 진도표의 숫자식 기록과 같이 막대그래프 선을 그려 넣은 것으로 예정비교와 아울러 수량적 표시를 시각적으로 간단히 하려는데 목적이 있다.

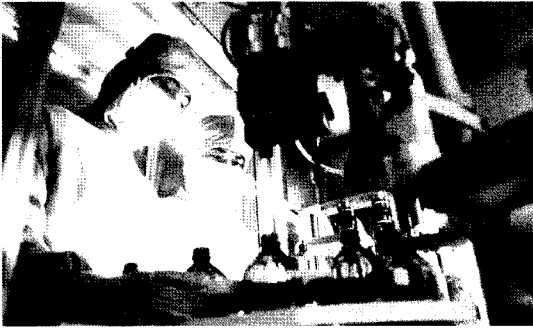
이근래에는 시간개념을 가미하여 건설공사 또는 복잡한 제조공정에서는 PERT Network를 응용하여 효과를 보고 있다. 그리고 계속생산에서

(3) 공정(과정적)진도표

- 이는 개별생산 또는 소량의 로트생산에 있어서 주로 적용되며 공정별(과정적) 진도가 통계의 기준이 된다. 이러한 경우에는 생산관리부서(관리센터)에서 각 공정별로 작업전표를 만들어 그 전표가 '생산과' 로부터 돌아온 자료에 의해서 진도를 조사하게 한다. 즉 실적자료 관리로 공정감사를 위하여 "재료출고전표, 작업일보, 검사보고서, 공정진도표(표-3)등"을 이용함이 효과적이다.

〈표-3〉 공정 진도표(예)

순서	품명	모델번호	재료	색상	종횡수	공정수	공정순서 또는 공정진척 정도(%)										비고
							10%	20	30	40	...	90	100	완성기간			
~~~~~																	
작기안		인원	공수		거래		계	계상	과상	부상							



(4) 그래프식 진도표

- 어떤 제품을 일정기간 계속하여 생산하는 경우에는 진도통제에 일련번호(누계수량)를 기준으로 하는 것이 편리하다. 일련번호란 생산제품을 최초(제1호기)로부터 연속하여 헤아려 나간 누적번호로서, 다음 <표-4>의 예에서 보는 바와 같이 「그래프」식에서는 “생산예정과 실적의 차이”를 상세히 파악할 수 있다.

<표-4> 그래프식 진도표

일 자	10 20	4/30	10 20	5/30	10 20	6/30	10 20	7/31	10 20	8/31	
생산예정 (일련번호)	300		400		500		600		800		
실 적 (일련번호)	4/20	4/28	5/15	5/27	6/17	6/29	7/18	8/2	8/12	8/24	9/4
	250	300	350	400	460	520	580	640	690	740	790
진도 정	상	상	상	상	중	중	중	중	중	중	중

(5) 연속생산에서의 사선식 진도조사

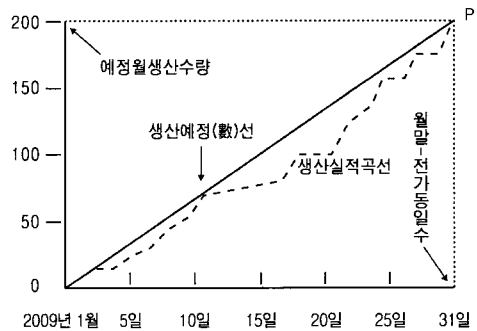
- 연속생산의 경우에는 매주 또는 월단위로 보통의 경우에는 매일을 기준하여 당일의 생산수량을 조사해서 진도표를 작성함이 좋다. 이 경우의 진도표는 [그림-8]와 같은 ‘생산예정표 겸 실적기록표’로 이용함이 간편하고 식별이 용이하다.

이 진도표는 대량생산의 경우에 적합한 것으로서, 「그래프」용지를 사용하여 예정표를 겸한 진도표를 작성해서 진도를 통제하는 방식이다.

다음의 예에서 보는 바와 같이 횡축은 가동 일수를 나타내고, 종축은 생산수량의 누계를 나타내고 있다.

「그래프」상의 정점(頂點)P는 월말 누계생산수량을 표시하며, 이 점과 원점(原點)O를 연결하는 직선은 “생산예정(數量) 선”으로서 매일(每日)의 “생산목표”를 표시한다.

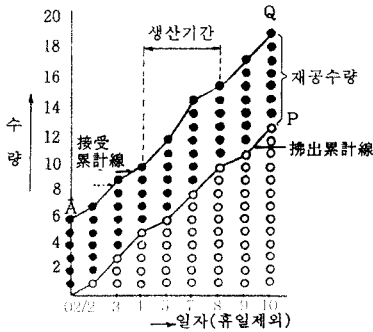
실적을 기록하기 위해서는 매일의 누계 생산수량을 타점(打點)하여 이를 직선으로 연결하면 되며, 이때 실적선이 예정선보다 위에 있으면 예정보다 더 빨리 진행되고 있으나, 아래에 있으면 지연되고 있는 것을 의미한다.



[그림-8] 생산예정표 겸 실적기록 대비 사선식 진도표

(6) 유동수곡선

- 유동수곡선은 2개의 곡선(曲線)으로 그려지며, 진도통제나 재공품의 통제를 위하여 사용한다. 다음 [그림-9]에서 원점(原點)O와 점P를 연결하는 선(線)은 얼마만큼의 수량을 완성하여 다음 공정으로 보냈는가를 나타내는 ‘불출누계선’이다.



[그림-9] 유동수곡선도

또한 상단의 점 A와 점 Q를 연결하는 선은 얼마만큼의 수량을 앞 공정으로부터 받았는가를 나타내는 '접수(接受)누계선'이다. 따라서 "접수누계선과 불출누계선 간의 세로길이"는 재공품 수량을 나타내고 "가로길이는 생산기간"을 나타낸다. 여기서 '불출누계선의 기울기'는 생산능력과 속도를 나타내기 때문에, 이 기울기가 커지면 재공품 수량이 줄고, 생산기간이 단축되는 것을 알 수 있다.

### 3) 진도차이의 발생원인

생산에 필요한 "재료, 순서, 공수 및 일정"에 대한 계획을 수립하고 적시에 작업분배를 하더라도 상황의 변화에 따라 작업의 진도는 불가피하게 계획가 차이가 발생할 수 있다.

진도차이의 일반적인 발생 원인들은 다음과 같은 큰 원인들에 의하여 주로 발생되고 있다.

- ① 무리한 수주
- ② 계획 자체의 부정확
- ③ 예외 사항의 발생
- ④ 설계시방의 변경
- ⑤ 돌발, 긴급작업
- ⑥ 앞 공정에서의 지연의 영향 등.

### 4) 진도차이에 대한 대책

작업의 진도차이는 대부분 지연으로 나타나며, 先行은 극히 드물게 발생할 뿐만 아니라 납기에 전혀 문제가 되지 않기 때문에, 여기서는 지연대책에 대해서만 간략하게 설명한다.

지연대책은 負荷와 能力의 조정, 생산기간의 연장 및 생산흐름의 원활화로 크게 대별할 수 있다. 그러나 負荷의 조정 또는 생산기간의 연장은 주문의 취소 또는 보류 및 납기의 연장과 같은 고객에 대한 문제를 발생시킬 수 있기 때문에 부득이한 경우 최후에 고려해야 하는 사항이다. 능력의 조정은 작업자의 증원, 잔업 및 휴일 특근과 같이 총 능력공수를 증가시키는 것을 의미한다. 또한 생산흐름을 원활히 하기 위해서는 작업능률과 가동률을 향상시켜야 하며, 공정 간의 능력균형(Line Balance)을 이루는 것이 중요하다.

이와 같은 지연대책을 효율적으로 실시하기 위해서는 다음과 같은 원칙을 적용하는 것이 바람직하다.

- ① 지연대책을 일상 관리절차에 따라 사무적으로 처리할 수 있도록 한다.
- ② 정기적으로 진도회의를 개최한다.
- ③ 근본적인 개선대책을 수립해서 실시한다.
- ④ 모든 관계자가 참여하고 협력할 수 있도록 동기를 부여한다.

이상에서는 생산 활동의 진행을 위한 작업분배와 진도통제에 대하여 설명하였지만, 이들의 효율을 높이기 위해서는 재공품과 여력(餘力)의 관리방법도 함께 강구해야 효과적이다.

▶ 다음호에 계속