

# CCM(주생산용량기법)과 생산흐름에 대한 해석(II)

## The Second analysis of Critical Capacity Method and flow of Production

### 이 상 복\*

\* 서경대학교 산업공학과

### Abstract

지난해 "CCM(주생산용량기법)과 생산흐름에 대한 해석"의 논문발표에 이어 계속연구된 내용을 발표한다. 지난 논문에서 제시된 CCM(critical capacity method)은 전체 공정에서 각 공정 능력만 가지고, 이상적으로 생산공정이 흘렀을 때, 각 공정간 여유량과 전체공정의 여유량을 계산하는 기법으로 소개했었다.

CCM를 계산하는 방법은 공정관리의 PERT/CPM에서 주일정 구하는 방법과 비슷한 방법으로 생산용량을 계산한다. 이 기법을 간단하게 소개한다. 각 생산요소의 여유용량 계산은 다음과 같다. 생산용량은 일반적으로 시간당 생산할 수 있는 양으로 나타낼 수 있다. 전 공정을 네트워크로 표시한다면 네트워크의 노드는 각 생산요소를 나타내고, 아크는 공정의 흐름을 나타내나, 여기서 생산요소간의 생산용량의 차이를 나타낸다.

각 노드위에 네트워크내에서 생산가능한 생산용량을 표시한다. 생산용량은 최대 생산 가능 능력과 제약능력을 표시한다.



기호의 정의는 다음과 같다.

- LC(largest capacity, 최대생산능력) : 어떤 생산요소에서 최대 생산가능 용량을 나타낸다.
- CC(capacited capacity, 제약능력) : 어떤 생산요소에서 전후 생산요소들의 용량제한으로 생산할 수 있는 최대 용량을 나타낸다.
- FC(free capacity, 여유생산능력) : 어떤 생산요소에서 여유 생산가능 용량을 나타낸다.

즉  $FC = LC - CC$  식이다.

LC와 SC를 구하는 방법은 공정관리에서 CPM(critical path method) 구하는 방법과 같은 방법으로

구할 수 있다. 용량 계산방법은 전진계산법과 후진계산법으로 이루어진다. 전진계산법은 가능한 작업이 만족하는 조건하에서 CC용량을 계산한다. 후진계산법은 전체생산능력하에서 각 작업의 CC를 보정해준다.

I. 전진계산법(forward computation) : CC의 전진계산

단계 1 : 첫 번째 노드의 CC는 생산요소의 생산능력 LC를 쓴다.

단계 2 : 어떤 노드의 LC가 선행노드의 CC와 비교하여 작은 것을 CC로 놓는다. 또한 어떤 노드에 두 개 이상의 노드가 연결될 때는 그 중에서 가장 작은 CC를 취한다. 즉

$CC = \text{Min}$  (모든 선행노드들의 CC, 해당노드 LC)이다.

II. 후진계산법(backward computation) : CC의 후진계산

단계 1 : 마지막 노드의 CC에서 시작한다.

단계 2 : 어떤 노드의 CC가 후행노드의 CC와 비교하여 작으면 CC를 고친다. 또한 어떤 노드에 두 개 이상의 노드가 발생할 때는 그 중에서 가장 작은 CC를 취한다.

CCM 기법으로 복잡한 공정도 쉽게 공장 전체의 여유용량과 CC를 구할 수 있다. 공장에서 차후 개선사항으로 투자할 곳을 찾을 수 있다.

또한 공장사이의 제품 이동에 관한 원칙을 제시할 수 있다. 공정사이에 여유가 없는 CC인 곳에는 lot size를 작게해서 순환을 빠르게 해야 한다. 여유용량이 큰 곳에선 lot size를 크게해서 공정 흐름을 느리게 한다. 위 논문에서 주장한 생산균형 문제를 생산능력과 생산흐름을 동시에 고려하여 문제를 푸는 방법은 현장에서 새로운 설비투자를 하지 않고 생산성을 높일 수 있는 좋은 방법이다. 생산용량 만큼 생산속도와 로트 크기로 조정하는 일은 현장에 쉽게 적용할 수 있는 이점이 있다.

생산용량과 생산흐름을 살펴보면 다음과 같다. 생산용량의 제약은 생산흐름을 조절함으로써 생산용량의 문제점을 조금 극복할 수 있다. 여기서 생산용량과 생산흐름과의 관계를 살펴본다. 다음 표와 같다.

	생산용량	생산흐름
시간과의 관계	정적	동적
균형	용량간 균형을 맞추려한다. CCM기법 사용	연속흐름이 이상적이다. lot 크기에 따라 이산적 흐름이다
네트워크	노드	아크
결정변수	각 생산요소의 용량	생산 및 이동 배치 크기

생산용량과 생산흐름과의 관계

이상적인 생산흐름은 연속생산 형태이다. 이 경우는 전체 생산시스템의 효율을 최대화한다. 마치 굵기가 다른 파이프로 연결된 수자원 시스템에 물을 흘려들여보내면, 전 시스템에 물이 가득차서 흘러간다. 이러한 경우가 가장 효율적인 시스템이라고 할 수 있다. 생산시스템이 연속생산흐름에선 효율을 높일 수 있으나, 이산생산시스템에선, 생산용량의 차이에 따라서 생산흐름이 다르다. 본 논문에선 이러한 관계를 살펴본다.