

# D-정책을 갖는 복수휴가형 M/G/1 대기행렬시스템의 최적화에 관하여

박연일\* · 채경철\*

\* 한국과학기술원 산업공학과

## Abstract

기본적인 대기행렬 시스템에서는 고객이 시스템에 도착하면 서버가 바로 서비스를 시작한다. 그러나, 시스템의 운용비용을 최소화하기 위하여 바쁜기간을 시작하는 조건을 조절하는 제어정책들이 대기행렬 모형과 결합되어 연구되어왔다. 고객수가  $N$ 명이 되면 비로서 서버가 서비스를 시작하는  $N$ -정책, 시스템에 있는 고객들의 서비스시간의 총합이  $D$ 를 넘어서면 서비스를 시작하는  $D$ -정책, 또 일정한 시간  $T$ 동안 휴가를 떠나는  $T$ -정책들이 그것이다. 이 세가지 제어정책들 중  $N$ -정책,  $T$ -정책에 관한 연구들은 휴가형 대기행렬시스템의 특수한 경우로서 활발하게 연구가 이루어져 왔다.

이에 반하여  $D$ -정책에 관한 연구는 다음과 같은 이유로 인하여 활발하게 연구가 이루어지지 못하여 왔다. 즉, 서비스시간들의 분포가  $D$ 값에 영향을 받아서 *iid* 성질이 깨어지기 때문에 다루기 어렵고 복잡해지는 어려움이 있다는 것이다. 본 발표에서는 복수휴가형 M/G/1 대기행렬시스템에  $D$ -정책을 제어정책으로 갖는 대기행렬시스템을 고려대상으로 하여 시스템에 있는 고객들의 서비스시간의 총합(일양이라고 부르자.)의 분포를 구한다. 일양의 분포는 바쁜기간과 유휴기간으로 나누어서 분석을 한다. 유휴기간 동안의 분석은 총 일의 양에 관한 시스템 방정식을 세우고 수학적 조작을 통하여 분포를 유도한다. 바쁜기간 동안의 분석은 지체사이클(delay cycle)분석을 이용하여 구한다.  $D$ -정책에서는 바쁜기간의 길이, 일양, 대기시간등의 분포에 영향을 주는 값이 바쁜기간을 처음 시작할 때 시스템 내에 있는 고객수가 아니라 바쁜기간을 처음 시작할때의 일양이다. 그러므로 이 일양의 분포를 구하는 일이 중요하다.

그리고, 서비스를 시작할때마다 드는 운용비용과 단위시간과 단위 일당 드는 유지비용을 가정하였을 때 단위시간당 드는 비용함수를 구하고, 이 비용함수를 최소화 하는 최적의  $D$ 가 존재함을 보인다.