

# Stochastic Monotonicity와 Stochastic Convexity의 성질과 Markov Process에서의 Bounding

윤 복 식  
전자통신연구소 교환방식연구실  
대전직할시 대덕연구단지 사서함 8호  
(042)820-6312

## ABSTRACT

무작위적 특성을 가지고ダイナ믹하게 변해가는 시스템을 분석하기 위해 우리는 흔히 Stochastic Modelling을 한다. 분석 대상의 시간적인 상태 변화를 정량화한 Stochastic Process의 확률적인 특성을 파악하여, 그특성을 잘 나타내면서 분석이 가능한 형태로 가정하고 난 후, 어느 특정 시점이나 또는 정상상태에서의 시스템의 상태에 관련된 값들의 평균치들을 도출해 내는 것이 일반적인 분석과정이다. 가정된 Stochastic Process를  $\{X(t), t \geq 0\}$ 이라 하고  $f(\cdot)$ 를  $X(t)$ 의 상태공간에서 정의된 실수 함수라하면 많은 경우에 분석량이  $Ef(X(t))$ 로 표현될 수 있다. 예를들면 Flexible Manufacturing System에서 작업개시후  $t$  시간이 경과했을 때 각 작업장에 남아 있는 작업의 수가 관심대상일 수 있다.  $Ef(X(t))$ 를 구할 때 대개는 근사적인 방법에 의존하게 되는데 오차의 범위가 확실하지 않은 경우가 많으므로 근사적인 방법을 보완하여  $Ef(X(t))$ 의 아래, 위 범위를 한정하는 방법이 필요하게 된다. 이러한 Bounding 방법을 일반적으로 구해내기가 쉽지않으나 만약  $X(t)$ 가 Stochastic Monotonicity나 Stochastic Convexity의 성질을 가질 때는 효과적인 Bounding 방법을 찾아 낼 수 있다. 본 연구에서는 이러한 성질을 갖는 Markov Process에서 매우 효과적인 Bounding 방법을 제시하고자 한다. 이를 위해 우선 Stochastic Convexity에 관한 매우 유용한 개념및 접근방법을 소개하고, Markov Process의 경우에 Stochastic Monotonicity와 Stochastic Convexity의 성질을 갖게될 조건을 제시한 다음,  $Ef(X(t))$ 의 Bounding에 어떻게 이러한 성질들이 이용될 수 있는 지를 보여준다. 마지막으로 예제를 통해 이 Bounding 방법의 타당성과 유용성을 검토한다.