

시뮬레이션과 퍼지 비선형계획 및 신경망을 이용한 경제적인 절삭 공정 모델 개발

양병희, 이영해

한양대학교 산업공학과

ABSTRACT

현실세계의 복잡성으로 인하여 시스템 문제는 대부분 선형계획보다도 비선형계획으로 표현된다. 특히 오늘날의 기업에서 이루어지고 있는 의사결정은 불확실성하에서 이루어지고 있는데, 정교한 수리모형을 적용하려면 의사결정에 필요한 자료를 정확한 수치로 바꾸어 주어야 한다. 그러나 기업이 해결해야 하는 문제는 공학이론에 비해 애매함과 모호성이 많기 때문에 정확한 수치로 계수화하기가 곤란하다. 상황이 복잡하고 불확실할 수록 의미있고 정확한 수리모형 작성은 어려워지므로 문제 자체가 가지고 있는 모호한 개념을 해결하기 위한 접근방법인 퍼지집합 이론을 적용할 필요가 있다. 실제로 절삭가공 변수들의 값은 공학인이나 기술자에 의해서 작성된 참고자료로부터 선택되거나 기계공구 작업자에 의한 경험요소에 의해 단순하게 판단하여 결정하고 있는 실정이다. 이처럼 절삭가공 제약식들을 구체적으로 고려하지 않고 결정된 데이터는 경제적인 값과는 상당한 차이가 있다.

본 연구는 절삭공정 중 선삭(Turning)과 밀링(Milling) 작업에 대하여 시뮬레이션을 이용한 표면 특성의 예측 모델과 퍼지 비선형 수리모형을 접목시켜 절삭조건을 최적화하고 그 결과를 신경망 기법으로 검증함으로써, 현실세계 문제를 보다 적절하게 표현한 경제적인 절삭가공 공정 모델을 제시하고 있다. 실제로 절삭가공이 일어나는 현실 상황과 절삭공구의 기하학 및 동역학 등을 적용하여 절삭가공 표면 발생 모델을 개발하여 복잡하고 시간과 비용이 많이 소요되는 과정을 시뮬레이션 모델을 통하여 효율적으로 처리하게 된다. 본 연구에서 제시된 모델에 의하여 결정된 절삭조건이 단위시간당 절삭량으로 정의되는 절삭성(Machinability; MRR)에 어떤 영향을 주며, 이에 대한 오차한도 및 타당성 점검은 신경망(Neural Networks) 기법을 적용하게 된다. 따라서 생산라인에서 필요로 하는 절삭조건들을 전문적이고도 실제적인 퍼지 비선형 수리모델에 의하여 구함으로써 현장의 애매모호성이 포함되며 최소 절삭가공비용으로 절삭조건을 선택할 수 있는 경제적인 절삭 공정모델을 제시하여 실제 제조현장에서 사용가능하도록 한다.