

■ 博士學位論文紹介 ■

논 문 제 목 : 교통류 시·공간 분석을 통한 혼잡교통류 해석
 (A Study on Congested Flow through Time-Space Analysis of Traffic Flow)
 학 위 취 득 자 : 박상조(PARK, Sangjo)
 현 소 속 : 서울대학교 공학연구소 특별연구원
 학위취득대학교 : 서울대학교 대학원
 학위취득년도 : 2001년 2월
 지 도 교 수 : 전경수
 전 공 분 야 : 교통공학
 출 신 학 교 : 학사 : 서울대학교 도시공학과
 석사 : 서울대학교 대학원 도시공학전공

밀도가 높은 혼잡교통류는 자유교통류와는 다른 특성을 나타낸다. 많은 연구자들이 교통류가 혼잡상태로 전이하면서 와해(breakdown)현상이 나타남을 관측하였고, 교통류 관계에서 비혼잡/혼잡사이의 이격(hysteresis)이 있다고 주장하였다. 또한 혼잡상태의 교통류에서는 작은 간섭(가감속)도 상류로 전파되면서 가다서다(stop-and-go)현상을 유발하는 불안정성이 나타남이 관측되었다.

비혼잡/혼잡의 전이과정과 혼잡교통류의 불안정성에 대한 조사가 수행되었고 이를 설명하기 위한 이론들이 제시되었으나, 아직도 이 현상들의 원인과 진행과정은 명확하게 규명되지 않고 있다.

본 논문에서는 도시고속도로의 검지시스템에서 수집된 점유율, 교통류율, 평균속도 사용하여 교통류의 기본관계 및 간섭의 전파과정(교통류 상태의 변동과정)을 분석하였다. 분석결과를 적용하여 비혼잡/혼잡사이의 전이특성과 혼잡교통류의 불안정성이 나타나는 원인과 진행과정을 시·공간평면에서 표현하였으며, 미시적 수준에서 분석된 거시적 관계에 대응되는 추종행태를 분석하였다.

수집된 교통류 자료의 분포는 자료의 집계간격에 따라 달라지는데, 집계간격이 클수록 비혼잡/혼잡의 경계가 명확하게 드러나는데, 이것은 지점에서 관측된 교통류의 상태가 혼잡/비혼잡의 경계에서 오래 지속되지 않고 빠르게 변동됨을 의미한다.

충격파를 이용한 교통류의 가감속을 추정하고 누적상대도수분포곡선을 이용하여 교통류 자료분포를 파악하였다. 일반적으로 알려진 것과는 달리 가감속에 따른 교통류 관계의 차이는 명확하게 나타나지 않

는 것으로 분석되었다.

점유율-교통류율 평면에서 교통류의 가감속과 교통류율에 따라 충격파의 속도가 어떻게 달라지는지 분석하였다. 점유율이 같은 교통류에서 교통류율과 가감속에 따라 간섭이 전파되는 충격파의 속도가 달라진다. 가속 충격파는 교통류율이 작을수록 상류로 빠르게 이동하고, 감속 충격파는 교통류율이 클수록 상류로 빠르게 이동한다. 이것은 교통류의 상태변동이 집중도(밀도)에 대응되는 적정속도로의 가감속과 집중도의 변화에 대한 가감속에 의해 결정된다는 것을 의미한다. 교통류와 충격파의 제약을 시·공간도에 표현하여 가감속 간섭이 전파되면서 어떻게 가다서다 현상을 야기하는가를 살펴보았으며, 이 현상의 원인을 운전행태측면에서 검토하였다.

집계자료의 분석에서 얻어진 가감속 간섭의 전파 특성에 대응되는 추종행태를 추론하였다. 추종조건에 있는 차량의 가감속은 차두거리와 상대속도 두 요인에 의해 결정되는데, 이는 운전행태에 비추어 타당하다. 추종모형을 이용하여 혼잡교통류를 모사하기 위해서는 기존 모형과는 달리 상대속도와 차두거리를 독립적으로 고려하여야 하며, 가감속에 따른 추종행태의 차이는 차두거리와 차두시간에 의해 결정되는 구조를 가지고 있어야 한다.

본 논문은 지점관측자료를 분석하여 교통류 상태변동의 규칙성을 도출하고 이를 적용하여 비혼잡/혼잡의 전이과정과 혼잡교통류의 불안정성을 설명하고 있다. 분석의 결과는 혼잡교통류를 모사하는 미시·거시 교통류 모형 개발의 근거를 제공한다.