

Southern California의 지속가능한 화물유통 정책 및 연구동향



유 소 영 | Ph. D. Assistant Project Scientist / University of California, Irvine

1. 서론

남부 캘리포니아의 L.A와 Long Beach 항구(샌페드로베이 항만지구)는 미국 내 최대 컨테이너 물동량을 처리하는 항만 터미널로 캘리포니아 및 미국 전체 경제에 지대한 영향을 미치고 있다. 이곳에서 처리되는 컨테이너들은 잘 정비된 철도 및 고속도로 시스템을 통해서 이동되며, 대략 60%의 물동량은 5톤 이상 중량 화물차로 운반된다. 남부 캘리포니아는 샌페드로베이 항만지구를 중심으로 한 경제활동의 최대 수혜자인 동시에 이로 말미암아 유발되는 유해요소에도 직접적으로 노출되어 있다. 대형 트럭은 소형 자동차와 달리 질소산화물과 미세먼지 먼지와 같은 대기오염 물질을 다량 발생시키며, 이는 호흡기 질환에 결정적인 원인으로 알려져 있다.

또한, 소형 자동차와는 다른 통행 행태를 보이고 있는 대형 트럭은 오전, 오후 첨두시간 이외에도 낮 시간대의 교통혼잡을 주도한다. 또한, 대형 트럭은 회전반경이 넓고 제동거리가 비교적 길기 때문에 교통안전을 저해하는 요소 중 하나이며, 대형 트럭이 연관되는 교통사고는 대부분 대형 교통사고로 귀결

된다.

남부 캘리포니아지역은 주 정부와 함께 샌페드로 베이 항만지구의 경제적 이점을 최대화하고 그 때문에 파생되는 문제를 최소화하기 위한 노력으로 환경 문제 완화 전략(Clean Truck Program, PierPass, Gate Appointment Systems 등) 및 다양한 지속가능한 정책(Mainline Rail Improvement and Expansion, Bottleneck Relief Strategy, On-, Near-, and Off Dock Rail Improvements, Regional Clean Freight corridor System 등)을 제안하고 시행 중이다.

또한, 더욱 근본적인 원인을 파악하고 문제를 해결하기 위해 화물통행 모형에 대한 다양한 연구가 캘리포니아 주 정부 및 관련 연구기관을 통해 수행되고 있다. 특히, 캘리포니아 교통국(Californian Department of Transportation)에서는 화물교통 기초자료 수집 프로젝트를 포함한 캘리포니아 화물통행 수요예측모형 프로젝트를 진행하고 있으며, 다양한 전략에 대한 보다 정확한 타당성 분석의 발판을 마련하는 것이 프로젝트의 기본 취지이다.



그림 1. 터미널을 운행하는 대형화물트럭



그림 2. 샌페드로베이 항만지구

2. 항만지구 주변의 환경문제 완화 정책

2.1 Gate Appointment System

Gate Appointment System은 항만 터미널 내의 트럭의 대기행렬을 줄이고 인근 도로의 트럭 교통량이 특정시간대에 집중되는 것을 막기 위해 2002년부터 시행되었다. 대기행렬이 30분 이상 길어질 경우 터미널에 벌금을 부과하거나 터미널 운영시간을 주 45시간에서 70시간으로 늘리도록 하는 것이 기본 옵션으로 제시되었으나, 샌페드로베이 항만지구의 성장으로 인한 증가된 물동량을 처리하기에는 역부족이었다.

2.2 PierPass Program

2005년, Gate Appointment System을 보완하

기 위해서 PierPass Program이 추가로 시행되었다. 기본 취지는 터미널 내의 혼잡을 줄이고 차량 대기 시 배출되는 대기오염 물질을 최소화하기 위해 낮 시간대(오전 8시~오후 5시)에 혼잡통행료를 부과하는 것이었다. 이후 시간은 Off-peak라 하여 터미널의 수요에 따라 추가적으로 Off-peak에도 터미널을 운영할 수 있도록 하였다. PierPass Program은 수년에 걸쳐 안정적으로 정착하였고, 이를 통해 낮시간 물동량의 40%가 Off-peak으로 이동하는 성과를 얻었다. 낮시간대 교통량 분산은 교통혼잡을 완화하고 화물차량의 대기행렬로 인한 대기오염 물질 저감에 지대한 역할을 하였다.

2.3 Clean Truck Program(CTP)

Clean Truck Program은 대기오염 물질 감소라는 비교적 구체적인 목표를 가지고, 샌페드로베이 항만 지구를 운행하는 대형 화물 트럭을 대상으로 한 환경 정책이다. 기본적으로 노후된 트럭 모델을 2007년 배기가스 배출 기준을 만족하는 새 트럭 모델로 전환하도록 유도하는 방식이다. 새 모델로 전환 시 정부 보조금을 지원하는 대신 노후된 트럭들은 터미널 내 진입을 금지시키는 규정을 포함하고 있다. 2008년부터 시작된 CTP는 3차에 걸쳐 수행되었으며, 2012년까지 2005년 기준 대기오염 물질을 80%로 줄이는 목표를 가지고 있었다. 최근 발표된 CTP 결과는 2010년 기준 80% 목표를 달성하고, 2012년 기준, 대기오염 물질의 90% 저감을 보고하였다. .

2.4 Zero Emissions Container Mover System(ZECMS)

CTP의 성공적 시행 후, 현재 Long Beach와 LA 항만지구는 “Zero Emissions Container Mover System(ZECMS)”에 대한 전략을 연구 중에 있다. 기본적으로 화물 물동량 운반 시 대기 오염 물질을 전혀 배출하지 않을 수 있는 운반수단을 개발하는 것

이 목표이며, 전기 동력을 이용한 화물트럭 및 철도 시스템을 개발하는데 주력하고 있다.

3. 화물 유통 관련 교통시설 개선전략

남부 캘리포니아 주정부는 1) 화물 철도 노선 증설 및 확장, 2) 대형 화물트럭으로 인한 고속도로 병목 구간 개선, 3) On-, Near-, 그리고 Off Dock 철도 시스템의 용량 확대 등 정책 및 전략을 추진해 나가고 있다. 제안된 정책을 통해 화물 도로 교통을 기준으로, 대략 화물 차량의 11%, 전체 차량의 4.3% 정체 시간 감소 및 최대 연간 20~30건의 화물 차량 관련 교통사고를 줄일 수 있을 것으로 예측하고 있는

며, 남부 캘리포니아 전체 3~6%의 대기 오염 물질 저감 효과도 기대하고 있다. 철도 시스템의 경우, 철도 정체 시간을 2000년도 수준으로 낮출 수 있을 것으로 분석되었다.

4. 캘리포니아 화물교통 수요예측 모형 개발

살펴본 바와 같이, 남부 캘리포니아의 효과적이고 지속가능한 화물 유통을 위한 정책들의 꾸준한 성과는 화물교통 수요예측 모형을 바탕으로 한 정확한 분석을 통해 가능성을 평가받고 시행한 결과이다. 캘리포니아 주정부는 캘리포니아의 일관성있는 환경정책의 수립과 시행을 위해 California Air Resource

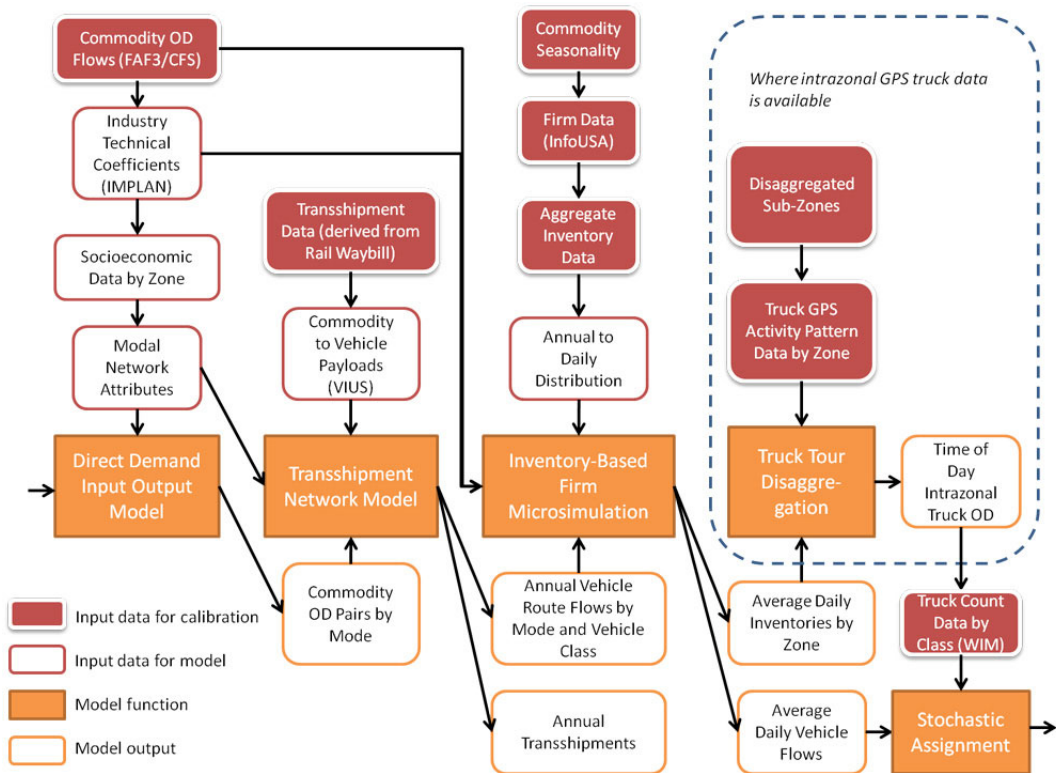


그림 3. 캘리포니아 화물 수요예측 모형(안)

출처: Chow, J.(2011) Model Development for Statewide Freight Forecasting, 4th METTRANS National Urban Freight Conference

Board(CARB)와 꾸준히 유기적인 관계를 유지하고 있으며, 이들이 제안하는 정책의 시행 여부 결정에 있어서도 화물교통 수요예측 모형은 중요한 역할을 담당하고 있다.

캘리포니아 교통국(CalTrans)과 University of California, Irvine의 Stephen G. Ritchie 교수 연구팀에서 진행 중인 캘리포니아 화물교통 수요예측 모형은 기존의 4단계 수요추정 모형을 보완하였다. 제안된 모형의 구성은 그림 3과 같으며, 비집계 통행 형태 분석 및 정책변화에 민감하게 반응할 수 있는 모형을 개발하는 것이 해당 연구의 주요 목적이다.

5. 맺는 글

우리나라는 차량에서 배출되는 온실가스 저감을 위한 연구에 초점을 맞추고 있으며, 차량 온실 가스 추정에 관한 연구 및 전기자동차 등과 같은 대체연료 자동차에 대한 연구들을 진행하고 있다. 하지만, 세계 5대 컨테이너 항인 부산항에서 처리되는 대규모 물동량은 대형 화물트럭 혹은 철도시스템을 통해 이동되며, 그밖에 많은 화물 서비스 차량들이 전국의 수화물을 운반하고 있는 것을 고려하여 볼때, 화물차량에서 배출되는 미세먼지 혹은 질소산화물과 대기 오염 물질을 쉽게 추정하기 어렵고 그 영향권을 가늠하기도 용이하지 않다. 이러한 대기 오염 물질은 건강에 직접적인 영향을 끼치는 것은 물론 노약자 폐질

환에 치명적인 원인이 될 수 있다는 점에서 간과될 수 없으며, 대기 오염 물질 추정에 대한 연구는 기존의 온실가스와는 달리 비교적 상세한 차량운행 정보가 요구된다.

이러한 면에서 미국 내의 다른 항만지구의 벤치마킹 대상이 되고 있는 남부 캘리포니아 지역의 교통혼잡, 교통사고 및 환경 문제 완화 정책들은 우리나라의 친환경 화물 유동 정책에 참고문헌의 역할을 충실히 할 수 있을 것으로 판단되며, 캘리포니아의 화물 수요예측 모형은 우리나라에서도 현재 활발하게 수집되는 GPS 자료 및 다양한 교통정보수집체계의 실시간 교통정보와 4단계 수요추정 모형의 공백을 줄여 친환경 정책을 포함한 다양한 정책평가를 위한 보다 정확한 예측모형을 제공하는데 본보기가 될 것으로 사료된다.

참고 문헌

1. You, S. (2012) Methodology for Tour-Based Truck Demand Modeling. Ph.D. dissertation, University of California, Irvine
2. Chow, J. (2011) Model Development for Statewide Freight Forecasting. 4th METRANS National Urban Freight Conference
3. Goods Movement in the Southern California Region, <http://rtpscs.scag.ca.gov/Pages/default.aspx>
4. Port of Long Beach, <http://www.polb.com/>
5. Port of Los Angeles, <http://www.portoflosangeles.org/>

회원의 신상변동사항(이사, 전근, 승진 등)이 있으면 학회 사무국으로 연락주시기 바랍니다.

현재 반송되는 우편물이 너무 많습니다.

- 전 화 : (02)3272-1992 • 전 송 : (02)3272-1994
- E-mail : ksre1999@hanmail.net