

전략연구 2014-12

충청남도 기·종점 통행량 구축 및 활용방안 연구

김원철·김형철·조봉운·유준일

발간사

우리는 몸이 아프면 병원의 전문의를 찾아갑니다. 이는 아픈 곳에 대해 정확한 진단과 처방을 받기 위함입니다. 올바른 처방은 단기적으로는 환부의 고통을 완화시켜주지만 장기적으로는 건강하게 장수할 수 있도록 도움을 줍니다.

지역개발을 포함한 사회간접자본시설 개발도 이와 같은 메커니즘을 갖고 있습니다. 과거에서 현재까지 지역이 갖고 있는 인문·사회·경제적 특성을 명확하게 이해해야만 올바른 미래사회의 건설이 가능합니다. 다시 말해, 지역의 현재 상황을 정확하게 파악해야 취약요소가 발견되고, 이를 개선할 수 있는 올바른 대처방안 수립으로 지속가능한 지역개발이 가능할 것입니다.

이러한 측면에서 우리 충청남도는 도로 및 철도 등 사회간접자본시설 개발에 있어서 지역 특수성인 기·종점 통행량을 명확하게 진단하는 도구가 없었습니다. 이것은 중앙정부의 중심에서 충남의 교통수요분석DB가 개략적으로 구축되고, 전국의 평균적 수준으로 적용되다보니 충남이 지니고 있는 지역의 독특한 통행패턴과 다양한 개발계획 등이 반영되기 어려웠습니다.

이와 같은 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 충남의 지역 현실이 반영된 기·종점 통행량 구축과 활용방안에 대해 연구하였고, 이러한 교통수요분석 DB의 지속가능한 관리를 위하여 국가 교통수요조사에 참여하는 방안을 제안하고 있습니다.

본 연구의 연구결과물이 현장에서 바로 적용될 수 있도록 실용적인 결과물을 만들기 위해 수고하신 김원철 책임연구원을 비롯한 연구진과 많은 조언과 참여를 아끼지 않아주신 외부 전문가에게 감사의 말씀을 전하며 앞으로도 적극적인 연구수행으로 충청남도의 교통정책 개발의 선두주자 역할을 담당해 주시길 바랍니다.

2014년 8월 31일
충남발전연구원장 강 현 수

연구 요약

1. 필요성과 목적

충남은 대산-당진 고속도로, 서해선 철도, 장항선 철도 등 사회간접자본시설(Social Overhead Capital, 이하 SOC) 사업을 추진하기 위하여 대응 논리를 마련하고 국비 확보를 위한 노력을 경주하고 있다. SOC 사업 추진 시 국비 확보를 위한 대응 논리를 마련하기 위해서는 장래 교통수요예측과 해당 사업노선의 타당성을 입증할 수 있는 객관적이고 정량적인 분석 결과가 요구된다. 이를 위해서는 지역 현실이 반영된 신뢰성 있는 분석 기초자료가 필수적이며, 장래 교통수요예측 분석에는 국가에서 공인한 국가교통 데이터베이스(Korea Transport DataBase, 이하 KTDB)의 기·종점 통행량(Origin/Destination, 이하 O/D)과 네트워크 자료가 이용된다. 국가는 국가교통DB센터를 통하여 5년마다 여객 기·종점 통행량 조사를 수행하고 연차별로 전 수화, 현행화 사업을 추진하고 있다. 수도권과 대도시권의 광역시는 이러한 국가 교통조사에 참여하여 교통수요분석 기초자료의 객관성과 신뢰성을 향상시키기 위한 노력을 하고 있다. 교통수요분석 DB는 충청남도 교통SOC 사업추진을 위한 기초적인 자료임에도 불구하고 현재 까지 많은 관심을 받지 못해 충남 지역의 통행패턴을 모사하는 데에 한계점이 있다. 이에, 본 연구에서는 충남의 교통SOC 추진을 위해 중·장기적인 시각에서 지역 현실이 반영된 교통수요 분석DB 구축과 관리방안에 대해 연구하였다.

2. 충청남도 기·종점 통행량 현황 및 문제점

충남 교통수요분석 DB의 문제점은 네 가지로 구분할 수 있다. 첫째는 충남 O/D 통행량에 대한 현행화 미흡, 둘째는 교통존¹⁾(TAZ, Traffic Analysis Zone)과 네트워크 체계의 불일치,

셋째는 충남 장래 개발계획의 미반영, 넷째는 충남형 교통수요모형 부재를 들 수 있다.

첫째, 충남의 O/D 통행량은 매년 여건 변화(사회경제지표의 변화, 택지·산업단지 개발 등)에 따른 수정이 미흡하여 현실적인 통행량 자료로 활용하는 데에 어려움이 존재한다. 국가교통DB센터는 매년 O/D 통행량을 갱신하는 현행화 사업을 수행한다. 이는 매년 각 지역별 여건 변화 등을 고려하여 현실적인 통행량을 구축하고자 하는 사업이다. 수도권과 대도시권의 광역시는 국가교통DB구축 사업에 참여하여 매년 현행화 사업을 수행하고 지역 현실이 반영된 O/D 통행량을 산출하고자 노력하며, 이러한 자료를 이용하여 도로망의 애로구간 파악, 장래 교통망 확충을 위한 계획 수립에 활용한다. 하지만 충남은 국가교통DB구축 사업에 참여하고 있지 않기 때문에 충남의 O/D 통행량 현행화에 직접적인 관여가 불가능하다.

둘째, KTDB에 있는 충남의 교통수요분석DB에는 교통존과 네트워크 체계의 상세 정도가 일치하지 않아 교통수요추정에 현실성이 결여될 소지가 있다. 교통수요예측을 위한 분석 시 교통존과 네트워크의 상세 정도에 따라 교통수요가 과대 또는 과소 추정될 가능성이 있다. 예를 들어, 천안시와 아산시의 경우는 1~2개의 교통존으로 구성되어 있는 반면에 인구 규모가 비슷한 경기도의 안산시(상록구, 단원구), 수원시(권선구, 영통구, 장안구), 고양시(일산서구), 용인시(수지구)의 교통존은 8~13개로 세분화되어 있다. 천안시 및 아산시와 같이 교통존의 크기가 클 경우는 교통존의 내부통행량(intra-zonal trip)이 도시 내부 가로망에 배정되지 않아 통행량이 과소하게 추정될 가능성이 있고 교통지체가 현실과 다르게 예측될 여지가 있다. 따라서 충남 교통SOC 사업의 타당성 분석 시 교통량이 과소로 추정되어 사업의 타당성이 저평가되는 원인이 될 수 있으므로 KTDB에서 충남의 교통수요분석DB의 교통존은 세분화될 필요가 있다.

셋째, 충남의 장래 개발계획이 일부 누락되어 장래 예측 통행량이 과소로 추정될 가능성이 있다. KTDB의 O/D 통행량에는 수도권과 대도시의 광역권을 중심으로 장래 개발계획(택지, 산업단지 등)이 반영되어 있다. 충남 지역의 경우에는 대전광역권의 영향권 내에 포함된 공주시, 논산시의 장래 개발계획만 반영되어 있는 현실이다. 하지만 충남도청 이전과 관련된 내포신도시 계획, 천안시의 아산탕정 택지개발사업 등은 대규모 사업임에도 불구하고 KTDB의 장래 O/D 통행량에 반영되어 있지 않다. 국비가 수반되는 대규모 교통SOC 사업은 개통년

1) 교통존(TAZ)은 교통계획모형에 있어서 통행의 유출/유입을 집계하는 공간적인 단위임. 교통존은 일반적으로 동질한 토지이용을 갖는 지역, 산과 강 등의 명확한 경계가 있는 지역, 그리고 행정경계를 기준으로 설정됨

도로 부터 30년(도로) 또는 40년(철도) 간의 편익과 비용을 산정하고 경제적 타당성을 평가한다. 따라서, 장래 개발계획이 미반영될 경우 사업의 타당성이 저평가 될 수 있다. 그러므로, 교통수요추정 시 충남의 통행패턴에 영향을 미치는 장래 개발계획들은 KTDB에 반드시 반영되어야 한다.

넷째, 충남의 독특한 지역 현실이 반영된 교통수요모형이 존재하지 않아 통행행태를 모사하는데 한계가 있다. 수도권과 광역시에는 교통수요모형이 별도로 존재한다. 하지만 충남을 포함한 나머지 기타 지역에 대해서는 기타권역²⁾의 교통수요모형을 적용하고 있다. 이는 기타권역에 속한 모든 지역의 평균적 통행행태(통행발생빈도, 목적지선택, 교통수단선택 행태)를 반영한 것으로 충남의 독특한 통행특성을 반영하는 데에 어려움이 있다. 현재 충남에서 계획된 각종 개발 사업으로 인하여 향후 토지이용이 변화하고 이에 따라 지역간 또는 지역내의 통행패턴의 변화가 예상된다. 이와 같이 변화된 통행패턴을 예측하는 데에는 충남의 교통수요모형이 필요하나 현재 이러한 모형의 부재로 신뢰성 있는 예측에 한계가 있다.

3. 충청남도 기·종점 통행량 구축 및 활용방안

충남의 신뢰성 있는 교통수요예측을 위해서는 교통수요분석DB의 구축과 지속가능한 관리방안이 필요하다. 교통수요분석DB 구축 시 주요 사항은 세 가지로 첫째는 충남 교통존 체계의 재정립, 둘째는 충남형 교통수요모형 개발, 셋째는 KTDB의 O/D 통행량과의 융합이다.

첫째, 충남의 교통존을 재정립하여 세분화하고 네트워크의 상세성과 일치시켜 구축하는 것이 필요하다. 교통존은 동질한 토지이용을 갖는 지역, 산과 강 등의 명확한 경계가 있는 지역으로 설정한다. 또한, 행정체계로 구분되는 지역을 경계로 설정하는 방법도 일반적으로 적용되고 있다. 현재 KTDB에서 충남의 교통존은 시·군 단위로 설정되어 있다. 따라서 이를 세분화하는 방법은 읍·면·동 단위의 행정경계로 설정하되 가급적 유사한 토지이용을 갖는 지역을 한 데 묶어서 교통존으로 설정하는 것이 바람직하다. 교통존 체계의 설정은 분석 수준에 따라 달라지므로 KTDB의 분석 네트워크에서 전국권, 충남권 등의 상세 정도에 따라 국가교통DB 센터와 협의하여 설정하는 것이 바람직 할 것이다.

2) 한국교통연구원, 교통수요분석 기초자료 배포 설명자료, p. 18, 2014년 03월

둘째, 충남의 도시, 농촌의 지역특성을 반영할 수 있는 교통수요모형 개발이 필요하다. 이와 같은 모형에는 전통적인 교통수요추정 4단계 기법에서 통행배정 단계를 제외한 통행발생 모형, 통행분포모형, 교통수단선택모형 등이 있다. 이는 충남의 변화하는 사회경제지표와 지역특성에 따라 통행패턴의 변화를 예측하는 데에 활용된다. 특히, 교통수단선택모형은 장래의 교통수단 분담률을 예측하고 도로, 철도 등의 개통으로 인한 교통수단의 전환수요를 추정하는 데 활용된다.

셋째, 충남 교통수요분석 DB와 KTDB의 O/D 통행량과의 융합이 필요하다. 충남의 내부 교통존을 세분화하면서 외부 교통존과의 통행량을 연계하는 방안이 필요하다. 이를 위해서는 충남의 교통존 체계를 읍·면·동 단위로 세분화하고 교통수요모형을 이용하여 충남의 내부통행량(Internal-Internal Trip)을 구축할 필요가 있다. 또한, 충남의 외부 지역과 관련된 통행량을 연계하기 위하여 내부-외부 통행(Internal-External Trip), 외부-내부 통행(External-Internal Trip)을 KTDB의 전국 지역간 통행량과 융합해야 한다. 2010년 이후로 배포된 KTDB의 O/D 통행량은 수도권과 광역시의 내부통행을 별도로 구축한 후, 지역간 통행량을 융합하는 방법이 적용되고 있다. 따라서, 충남의 세분화된 교통존을 기반으로 내부통행량을 별도로 구축한 후 KTDB의 전국 지역간 O/D 통행량과 융합하는 방안이 필요하다.

충남 교통수요분석DB는 지속적인 관리가 필요하며 이를 위해서는 국가 교통수요조사 및 DB 구축사업에 참여할 필요가 있다. 충청남도에서 자체적으로 전국권, 대전광역권의 KTDB 자료를 이용하여 충청남도 내의 교통존 세분화, 장래 개발계획 반영, 교통수요모형의 정교화로 O/D 통행량을 수정할 경우, 공인된 KTDB 자료로 인정받기 어렵다. 따라서 국가에서 공인한 KTDB의 O/D 통행량을 구축하기 위해서는 국가 교통수요조사 및 DB 구축사업에 참여가 필요하다. 국가 교통수요조사 및 DB 구축사업은 여객 O/D 통행량조사, 전수화 및 장래 O/D 통행량 예측, 현행화 및 장래 O/D 통행량 예측 사업으로 구성되며 5년 단위로 반복되는 조사사업이다. 1차 년도는 O/D 통행량의 표본 자료인 가구통행실태조사를 중점적으로 수행하고 다양한 교통조사를 동시 수행, 2차 년도는 수집된 표본자료를 전수화하고 장래 O/D 통행량을 예측하는 연구, 3-5차 년도는 매년 O/D 통행량을 현행화하고 장래 통행량을 갱신하는 연구가 수행된다. 따라서 충남이 국가 교통수요조사 및 DB 구축 사업에 참여할 경우, 국가에서 공인한 교통수요분석 DB를 구축할 수 있다. 또한, 충남의 교통정책 및 SOC사업 수립 시 활용되는 기·중점 O/D 통행량을 매년 갱신하고 교통수요추정의 신뢰성을 개선할 수 있다.

4. 결론 및 정책제안

충남은 도민의 이동성 확보와 생활권 연계를 위해 고속도로나 철도와 같은 대규모 교통 SOC 사업을 추진하고 있다. 이러한 사업들은 대부분 국비를 수반하는 사업으로 사업의 타당성을 분석·평가하는데 있어 KTDB의 교통수요분석DB가 반드시 이용된다. 하지만 충남 지역의 KTDB는 다소 문제가 존재한다. 충남 교통수요분석DB의 문제점은 네 가지로 ① 충남 O/D 통행량에 대한 현행화 미흡, ② 교통존과 네트워크 체계의 불일치, ③ 장래 개발계획의 미반영, ④ 교통수요모형 부재 등이 있다. 이러한 요인들은 충남의 장래 여건 변화(토지이용의 변화, 택지·산업단지 개발 등)에 따라 통행패턴을 모사하고 교통수요를 예측하는 데에 있어서 신뢰성에 영향을 미치므로 개선방안이 필요하다.

본 연구에서는 교통수요분석 DB 구축을 위한 세 가지 주요 사항으로 ① 교통존 체계의 재정립, ② 교통수요모형 개발, ③ KTDB의 내부↔외부 통행량(Internal ↔ External Trip)의 융합 방안을 제안한다. 또한, 지속가능한 관리 방안으로는 국가 교통수요조사 및 DB 구축사업에 참여하는 것을 제안한다. 충남의 교통수요분석 DB 구축과 지속적인 관리가 현실적으로 실현되기 위해서는 각 관계 기관별로 노력이 필요하다. 세부적으로 살펴보면, ① 국가 및 한국교통연구원(KOTI)은 국가 교통수요조사 및 DB 구축사업 시 충남의 참여가 가능토록 사업계획 수립과 시행, ② 충청남도도는 국가 조사사업에 참여가 가능토록 예산확보, 사업계획과 실행, ③ 충남의 각 시·군은 교통수요 조사 시 적극적인 협조체제 구성, ④ 연구원은 교통수요분석 DB 구축을 위한 학술적인 실현기술 마련, 그리고 각 관계 기관들과의 유기적인 협력체계의 구축 등이 필요하다. 교통SOC 계획 수립 시 교통수요분석DB를 이용하여 지역 현황과 문제점을 파악하고, 신뢰성 있는 분석 결과를 토대로 교통SOC 정책 대안을 마련하는 기반조성이 필요하다.

목 차

제1장 서 론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 범위 및 방법	2
1) 공간적 범위	2
2) 시간적 범위	2
3) 수행 방법	2
3. 연구의 흐름	3
제2장 선행연구 검토	4
1. 교통수요예측모형 검토	4
1) 통행발생빈도 행태	4
2) 목적지선택 행태	6
3) 교통수단선택 행태	7
2. 교통정보 자료 구축 및 활용 방안 연구	10
1) TCS	10
2) 교통카드 데이터	11
제3장 충청남도 기·중점 통행량 현황 및 문제점	13
1. KTDB 기·중점 통행량 현황 및 문제점	13
1) 여객 기·중점 통행량 배포 현황	13
2) 화물 기·중점 통행량 배포 현황	16
3) 여객, 화물 기·중점 통행량 수집절차	17
4) 충청남도 기·중점 통행량 활용 측면의 문제점	19
2. 교통존 체계와 내부통행량 현황 및 문제점	20
1) 충청남도 교통존 체계 현황	20
2) 충청남도 교통존 체계와 내부통행량 문제점	22
3. 개발계획 반영 현황 및 문제점	26
1) 개발계획 반영 현황	26

2) 개발계획 반영 내역의 문제점	31
4. 교통수요모형 현황 및 문제점	32
1) 교통수요모형 구축 현황	32
2) 충청남도 교통수요모형의 문제점	35

제4장 충청남도 기·종점 통행량 구축 및 활용방안 36

1. 개요	36
2. 충청남도 기·종점 통행량 구축 방안	38
1) 교통존 체계 정립	38
2) 교통수요모형 구축	39
3) KTDB 지역간 통행량 융합 방안	42
3. 활용 방안	43
1) 국가 교통 SOC 건설의 대응 논리 마련에 활용	43
2) 충청남도 교통 공급정책에 활용	43
3) 충청남도 대중교통 운영정책에 활용	44

제5장 충청남도 기·종점 통행량 구축 추진 체계 45

1. 기존의 국가 교통수요조사 및 DB 구축	45
1) 개요	45
2) 2010년 여객 기·종점 통행량 조사	47
3) 2011년 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측 사업	52
4) 2012년 지역간 여객 O/D 현행화 및 장래수요예측 사업	55
2. 충청남도 추진 체계	57
1) 국가 교통수요조사의 충청남도 추진 체계	57
2) 관계기관 역할 분담(안)	58

제6장 결론 및 정책제안 59

참고 문헌 62

표 목 차

<표 1> KTDB 전국 지역간 여객 기·중점 통행량 내용 및 배포주기	14
<표 2> KTDB 전국 지역간 여객 기·중점 통행량 종류	15
<표 3> 기·중점 통행량 배포형태	15
<표 4> KTDB 전국 지역간 화물 기·중점 통행량 내용 및 배포주기	16
<표 5> KTDB 전국권 자료의 충청남도 교통존 체계	20
<표 6> KTDB 대전광역권 자료의 충청남도 교통존 체계	21
<표 7> 충청남도 일부 교통존의 내부/외부 통행량 비교	24
<표 8> 인구 규모가 유사한 타 지자체 교통존 체계 비교	25
<표 9> 교통시설계획 사업 추진절차 및 수집기준(도로, 철도 동일)	26
<표 10> 토지이용계획 반영기준	27
<표 11> 토지이용계획 연도별 입주율	28
<표 12> KTDB 분석 네트워크의 충청남도 도로, 철도 사업별 반영 내역	29
<표 13> 충남 장래 토지이용계획 반영 내역	30
<표 14> KTDB 자료 내의 충청남도 장래 토지이용계획 반영 내역	31
<표 15> 기타권역 통행 유출 모형	33
<표 16> 기타권역 통행 유입 모형	34
<표 17> 2010년 전국 여객 기·중점 통행량 조사 수행체계	47
<표 18> 2010년 가구통행실태조사 지역별 예산분담액	48
<표 19> 2010년 가구통행실태조사 지역별 조사구역	49
<표 20> 가구통행실태조사 항목	50
<표 21> 2011년 전국 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측 공동사업자	52
<표 22> 2011년 전국 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측 지역별 예산 분담액	53
<표 23> 2011년 수도권과 광역시의 전수화 지역	54
<표 24> 2012년 전국 여객 O/D 현행화 공동사업자	55

<표 25> 2012년 전국 여객 O/D 현행화 및 장래수요예측 지역별 예산 분담액	56
<표 26> 관계기관 역할 분담(안)	58

그림 목 차

<그림 1> 연구의 흐름	3
<그림 2> 교통량 예보 시스템의 교통량 예측	10
<그림 3> KTDB 여객, 화물 기·종점 통행량 수집 방법	18
<그림 4> Zone and Network Compatibility	22
<그림 5> 대전광역시권 네트워크 상의 천안시, 아산시 교통존 체계	23
<그림 6> 전국 지역간 O/D구축 방법	32
<그림 7> 충청남도 기·종점 통행량 구축의 기본 방향 및 구상	37
<그림 8> 교통존 세분화 개념도	38
<그림 9> KTDB 지역간 통행량 융합 방안	42
<그림 10> 국가 교통수요조사 및 DB 구축의 추진 일정 및 계획(안)	46
<그림 11> 국가 교통수요조사의 충청남도 추진 체계	57

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적

충청남도는 대산-당진 고속도로, 서해선 철도, 장항선 철도 등의 국가 교통SOC 건설을 추진하기 위하여 대응 논리를 마련하고 중앙정부에 시급한 건설을 요구하고 있다. 이와 같이 대응 논리를 마련하기 위해서는 장래 교통수요예측과 해당 사업노선의 타당성을 입증하는 정량적인 분석 결과가 수반될 필요가 있다. 교통수요분석을 위해서는 신뢰성이 담보된 분석 기초자료가 필수적이다. 여기에는 국가에서 공인한 KTDB의 O/D와 네트워크 자료가 이용되고 있다.

KTDB 자료에서 충청남도의 기·종점 통행량은 현실적인 통행패턴을 파악하기에 부족한 면이 있다. 이러한 것에는 교통존의 체계, 내부통행량의 크기, 개발계획의 반영 내역, 교통수요모형 등이 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 문제점을 면밀히 살펴보고 이를 해결하기 위한 방안들을 살펴보고자 한다. 또한, 충청남도의 기·종점 통행량이 신뢰성 있고 공신력을 갖추기 위해서는 어떠한 구축 방안이 있는지와 이러한 자료를 이용하여 어떠한 목적에 활용될 수 있는지를 살펴보고자 한다.

구체적으로, 본 연구에서는 충청남도의 교통수요분석 기초자료인 기·종점 통행량의 문제점을 살펴보고 현실적인 통행패턴을 모사할 수 있는 기·종점 통행량 구축 방안과 이 자료를 활용하는 방안에 대해서 검토한다. 또한, 국가 교통수요조사 및 DB 구축사업에 참여하기 위한 충청남도의 추진 체계와 기관별 역할 분담(안)을 검토하는데 연구의 목적이 있다.

2. 연구의 범위 및 방법

1) 공간적 범위

본 연구의 공간적 범위는 충청남도의 모든 시·군을 대상으로 한다.

2) 시간적 범위

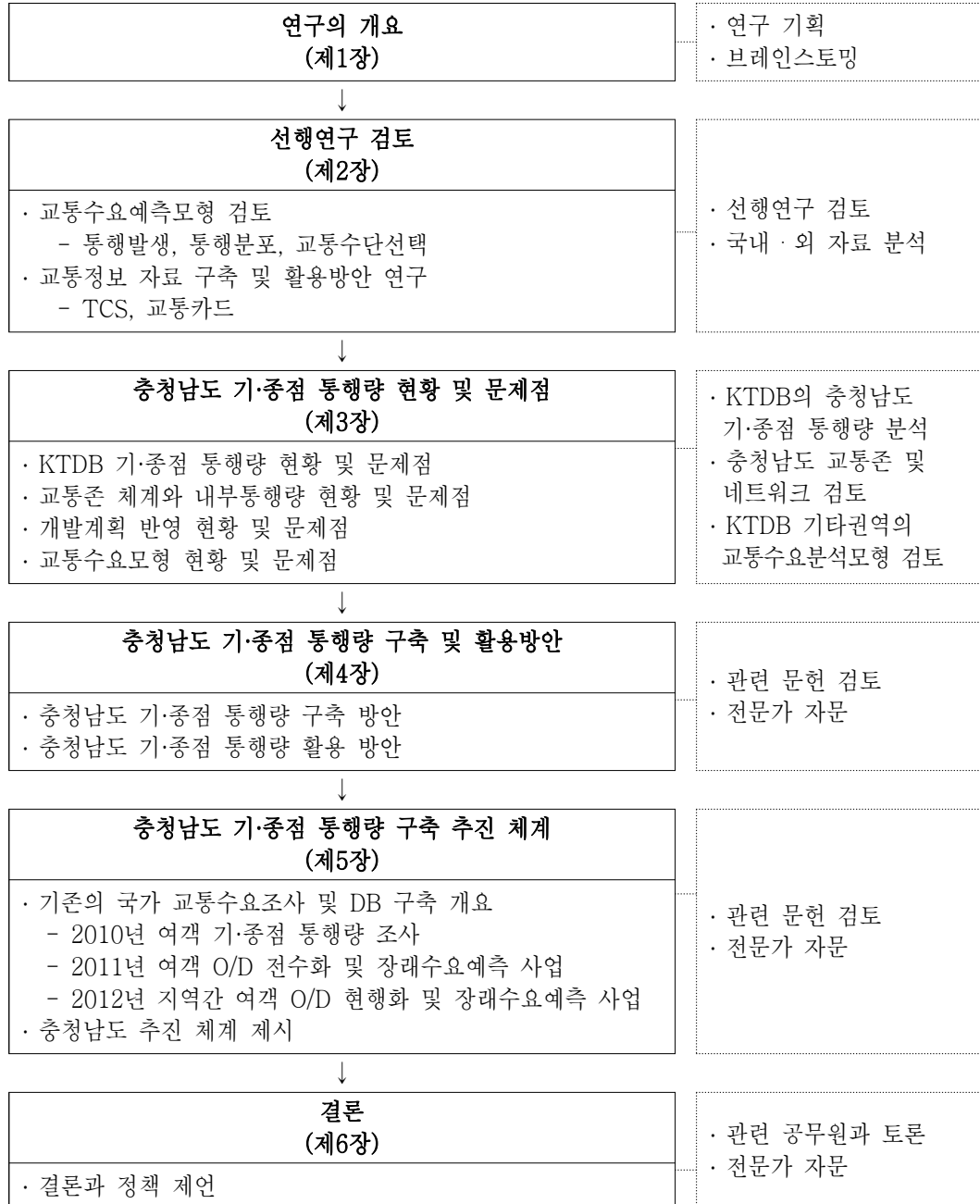
본 연구의 교통존 체계와 내부통행량 검토는 2010년과 2014년 기준의 KTDB 배포자료이다. 그리고 기존의 국가 교통수요조사 및 DB 구축 사업의 검토에 해당하는 부문은 시간적 범위가 2010~2012년이다.

3) 수행 방법

본 연구는 관련 분야 원내·외 전문가가 연구진으로 참여하고, 기·종점 통행량 자료의 현황과 문제점 파악은 KTDB O/D 자료와 배포된 설명 자료를 통해서 파악한다. 실질적인 교통존 체계 파악과 내부통행량 검토에 대해서는 기존에 배포된 KTDB 기·종점 통행량 자료를 이용한다. 교통수요예측을 위한 통행발생, 통행분포, 교통수단선택 등의 모형 구축 방안에 대해서는 선진국의 사례분석을 통해 검토한다. 기존의 국가 교통수요조사 및 DB 구축 사업의 검토는 국내 문헌을 통하여 수행한다.

3. 연구의 흐름

〈그림 1〉 연구의 흐름



제2장 선행연구 검토

1. 교통수요예측모형 검토

1) 통행발생빈도 행태

통행발생 관련 국내연구는 가구통행실태조사를 활용하여 회귀모형을 추정하는 연구가 대부분이다. 유완 외 2명(1999)과 정지교(2001)는 1997년 서울특별시 가구통행실태조사 자료를 이용하여 군집분석을 수행한 후 유사한 그룹으로 자료를 구분하였다. 그리고 해당 그룹별로 회귀모형을 구축하고 통행발생빈도 행태를 모사하는 모형을 구축하였다. 유완 외 2명(1999)은 군집분석 시 요일별 통행수와 가구의 특성 변수를 이용하였다. 그리고 각 그룹의 통행모형이 유의하게 차이가 있는 경우에는 각 그룹별 통행발생 모형을 개별적으로 적용하여 모형의 설명력을 높였다. 정지교(2001)는 1996년 가구통행실태조사 자료를 이용하였으며 용도별 면적 비율을 이용하여 군집분석을 수행하였다. 그리고 다양한 사회경제지표를 이용하여 개별 회귀모형을 구축하였다.

김진자 외 1명(2004)은 1996년과 2002년 가구통행실태조사 자료를 활용해 카테고리분석법을 이용하여 통행발생모형을 구축하였다. 그리고 기존의 회귀분석모형을 이용한 방법과의 오차율을 비교하였다. 분석 결과, 카테고리분석법이 회귀분석법보다 예측력이 우수하게 분석

되었으나 자료 구축의 어려움을 한계점으로 제시했다.

김태호 외 3명(2010)은 2002, 2006년 가구통행실태조사 자료를 이용하여 CART(Classification & Regression Tree)분석을 통해 교통존의 특성을 분할하고 유형별로 모형을 도출하였다. 그리고 실측치 및 서울연구원(SDI)의 연구결과와 출근통행에 한정하여 비교하였다. 그 결과 통행 유출은 사회경제적 요인에 의해 시장분할을 할 경우 분석결과와의 차이가 다소 낮게 도출되나 통행유입은 발생오차가 크게 나타날 것으로 예상했다. 또한 시장분할을 통한 유형별 모형개발의 필요성을 제시했다.

국의 연구의 경우는 일반적으로 가정기반 통행과 비가정기반 통행으로 나누어 통행특성에 따라 원단위법, 카테고리분석법, 회귀분석법 등으로 통행발생모형을 적용하고 있다.

건설기술평가원(2010)은 미국 볼티모어 거대 도시권과 인디애나주의 통행발생모형을 검토하였다. 미국 볼티모어 거대 도시권과 인디애나주의 통행발생모형의 경우, 통행생성모형은 카테고리분석법을 적용하고, 통행유인모형은 회귀모형을 적용하였다. 볼티모어 대도시권의 통행생성모형은 경제수준을 반영할 수 있는 가구 내 종사자수와 가구소득을 사용하여 모형을 추정하였다. 통행유인모형은 볼티모어와 워싱턴 지역을 대상으로 회귀모형이 구축되었으며 독립변수로써 총 종사자수, 수용 학생수, 가구수 등이 사용되었다. 인디애나주의 통행생성모형은 통행목적별 3개로 단순화하여 가구단위의 카테고리분석법을 적용하였다. 카테고리의 기준은 가구원수, 승용차보유대수, 지역을 사용하였다. 또한, 장거리통행의 경우 승용차 대수 및 소득수준을 기준으로 했다. 통행유인모형의 경우 회귀분석법을 적용하였으며, 통행목적별 독립변수로 종사자수와 가구수가 사용되었다.

Yao 외 1명(2008)은 통행자의 일반적인 특성, 통행의 독특한 특성, 토지이용면적, CBD거리 통행서비스를 이용하여 개별행태모형을 구축하였다. 도착지의 유인력을 거리, 토지이용 면적비 등을 통해 정량화시킨 후 해당 지역이 갖는 상대적인 효용을 산출하여 통행발생량을 설명하였다. 그 결과 기존 모형보다 예측력이 향상되었음을 규명했다.

국내 연구의 경우 다양한 분석기법으로 모형을 구축하고자 하였다. 대부분의 통행발생모형은 선형회귀모형이 이용되었고 카테고리분석법을 이용한 연구가 일부 있었다. 카테고리분석법은 자료의 구축 측면에서 한계점이 있기 때문에 이러한 기초자료 확보 수준의 문제에 따라 외국의 검증된 방법론을 적용하기 어려운 점이 있다.

2) 목적지선택 행태

중력모형은 가장 일반적으로 적용되어 왔으며, 엔트로피 극대화 이론에 기초하여 모형의 이론적 타당성을 인정받았다.(Wilson, 1967, 1970) 중력모형에 의한 장래 통행분포 예측은 장래 교통존 체계의 변경이 있어도 예측이 가능하며, 교통존 간의 거리 및 소요시간 변화 등 마찰인자에 따라 교통존 간의 통행량 변화를 쉽게 예측할 수 있다.

이 후 간접기회모형이 개발되었으나 검증에 어려움이 있어 중력모형과 기회모형을 결합한 중력기회모형(Gravitational Opportunity Models)도 개발되었다.(Wills, 1986; Goncalves and Ulysea Neto, 1993; Roy, 1993) 그리고 중력모형에 대한 계수 추정과 마찰인자 등에 관한 각 파라메타 추정에 대한 연구가 많이 진행되어 왔다.(Goncalves & Cursi, 2001; D.E.A Giles & hampton, 1981; A. Hallefjord & jornsten, 1986)

국내에서 윤성순(1993)은 중력모형의 파라메터 정산을 위한 새로운 방법론을 제시하였고 김형진(1996)은 카이제곱 검증을 통하여 중력모형의 적합성을 평가하였다. 임성빈 외 1명(1996)은 BPR의 일반화된 중력모형을 적용한 바 있다. 또한, 임용택 외 1명(2006)은 장래 통행패턴을 고려하여 중력모형의 파라메타를 추정하는 새로운 방법을 제시하였으며, 최근에는 차량 온실가스 배출량을 추정하는 데에 있어서 교통존 간의 통행수요와 실제 통행거리에 의한 통행비용의 함수로 중력모형을 적용한 바 있다.

유영근 외 1명(2012)은 마찰저항을 교통존 간 고유의 값으로 설정해서 중력모형에 적용하였고 기존에 구축된 중력모형에서 마찰인자를 최적으로 변형시켜 적용하는 방법과 상수와 계수가 없는 단순 중력모형에서 마찰인자를 적용하여 분석하였다.

Hyman(1969)은 기준연도에서 관측된 평균 통행시간과 모형에서 도출된 평균 통행시간을 일치시키기 위하여 파라메타를 산출하는 방법론을 제시하였으며 이는 현재까지 중력모형의 파라메타를 효율적으로 정산하는 방법론으로 잘 알려졌다. 이 파라메타 정산기법은 다음과 같은 관계를 기본으로 하고 있다.

$$c(\beta) = \sum_{ij} [T_{ij}(\beta) c_{ij}] / T(\beta) = c^* = \sum_{ij} (N_{ij} c_{ij}) / \sum_{ij} N_{ij}$$

여기서, c^* = OTLD(Observed trip length distribution)의 평균 비용(mean cost)

N_{ij} := 각 OD쌍에 대하여 관측된 통행수

이 정산 방법은 관측된 통행비용과 교통량의 TLFD(Trip Length Frequency Distribution)을 이용하여 평균 통행비용(c^*)을 구하고 이에 가장 가까운 통행패턴(통행비용)이 될 때까지 반복적으로 수행하여 파라메타 값을 산출하는 방법이다.

대중교통 시스템 내에서 통행자의 통행분포 패턴에 대한 연구가 진행되어 왔다. 국가교통 DB(2009)에서는 통행비용(통행시간)을 기준으로 지역 간 버스와 철도의 TLFD(Trip Length Frequency Distribution)를 분석하였다. 분석결과, 버스와 철도 수단 모두 통행시간이 증가할 수록 승객이 다소 증가하다가 지속적으로 감소하는 경향을 파악하였다. 그리고 김대성은 (2011)은 지자체별로 통행분포를 분석하였다. 분석결과, 통행시간에 대한 저항함수의 형태가 역시 결합함수(Combined Function)의 형태임을 확인하였다.

3) 교통수단선택 행태

일반적으로 교통수요분석에서는 이산선택모형을 사용하여 교통수단 분담률을 산출한다. 이산선택모형은 오차항의 가정에 따라 로짓모형과 프로빗모형으로 구분된다. 로짓모형의 경우 오차항이 IID Gumbel(Weibull) 분포를 따르고 있기 때문에 계산이 용이하여 가장 많이 사용되고 있으나, 모든 통행자가 동일한 모수 값을 갖는다는 가정에 의해 선호의 동질성이라는 제한적인 가정이 수반된다. 이에 따라 Chung, S. B. and Chang, S. E.(2007)은 모형으로부터 산출된 계수가 단일 값으로 적용되기 때문에 교통축별 통행특성을 파악하거나 지역 간 수요분석의 차별성을 반영할 수 없다고 서술하였다. 이는 로짓모형이 가지고 있는 구조적인 문제이며, 이를 해결하기 위해 확률계수모형(Random Coefficient Model) 또는 혼합 로짓 모형(Mixed Logit Model)이 제시되었다. 위의 두 모형은 통행자의 선호를 나타내는 계수 값을 고

정된 값이 아닌 확률적인 값으로 정의하고 있는데, 이를 현재 수요분석에 적용하기에는 계수 값의 대표성을 확립할 수 없기 때문에 별도의 시뮬레이션 과정이 수반되어야한다(Train, 2003). 즉, 개별행태 측면에서 선호의 다양성은 다양한 확률적 분석측면에는 효과가 있지만 거시적 관점의 수요분석에 적용하기에는 분석의 복잡성이 가중되어 적절하지 못하다.

Ben-Akiva, M. and Lerman, S. R.(1985)은 모형의 단순화 및 분석의 용이성을 고려하여 시장분할을 통한 모형구축 방법을 제시하였다. 시장분할은 이질적인 모집단을 몇 개의 동질 그룹으로 분할하여 분석하는 방법으로 분할방법에 따라 내생적(Endogenous), 외생적(Exogenous) 시장분할로 구분된다. Bhat(1997)는 내생적 시장분할을 통한 수단분담 모형을 도출하였으며, Hybrid EM-DEP 알고리즘을 이용하여 Nested 구조의 시장분할을 제시하였다. Ben-Akiva and Lerman(1985)은 외생적 시장분할을 통해 수단분담모형을 제시하였으며, 이때 사용된 사회경제 속성변수는 가구소득, 승용차 보유대수, 성별이다. Outwater(2003)의 연구에서는 행태적 시장분할을 이용하여 수단분담률을 예측하였으며, 일반적으로 사용하는 이산선택모형이 아닌 구조방정식을 적용하였다. 국내 연구에서 시장분할을 교통수요분석에 적용한 사례는 많지 않으며, Choi, C. H. and Nam, D. H.(2006)는 화물운송시장을 화주의 동질성 측면에서 몇 개의 군집으로 묶어 집단의 성향을 파악하는 연구를 진행하였고, 그 결과 연간 입·출하량이 화물운송시장을 분할하는데 효과적인 외생변수라고 제시하였다

엄진기 외 3명(2009)은 효용의 척도를 결정하는 통행시간, 통행비용이 유사하면 출발지의 지역적 특색과 관계없이 유사한 수단분담률을 제시하게 되는 한계점을 지적하였다. 또한 출발지의 GIS기능을 활용하여 공간적인 선호도의 유무를 판단하였으며 공간 로지스틱 회귀모형을 통해 공간적 영향을 고려한 수단 분담률을 추정하는 방법론을 제시하였다. 권세나 외 2명(2007)은 지역특성이 통행수단에 미치는 영향을 분석하였으며, 지역변수(인구밀도, 고용밀도), 지역더미(도착지 도심여부, 도착지 강남여부, 지하철역 관련 정보)를 적용할 경우 모형의 적합도가 향상된다고 서술하였다. 김정범 외 1명(2010)은 제주도를 대상으로 교통수단 선택 모형을 구축하였으며 행정구역 구분 방법을 적용하여, 도심부와 비도심부를 정의하고 시내통행과 시외통행을 분리하였으나 모형의 추정 결과가 통계적으로 유의성이 결여되는 한계점을 보였다.

기존의 교통수단선택 모형 구축 시 통행시간 및 통행비용을 제외한 변수로는 성별, 월평균 소득, 버스 접근도, 지하철 접근도 그리고 승용차 보유여부 등이 검토되었다. 이순주(2007)는

통행시간, 통행비용, 성별, 나이, 지역 더미, 종사자 수를 변수로 설정하였다. 전은하(2007)는 조건부 로짓 모형을 구축하기 위해 통근시간, 통근비용, 인구학적 변수, 사회·경제적 변수, 가구 변수 그리고 지역 변수 등을 포함하여 모형을 정립하였다. 이 외에도 많은 연구에서 수단분담 모형 구축을 위해 통행시간, 통행비용 외 사회경제학적인 변수, 지역 변수, 가구 변수 그리고 승용차 보유여부 등을 변수로 반영하는 것으로 나타났다. 또한, 서울시(2004)의 『장래교통수요 예측 및 대응방안 (2004)』에서는 통행시간, 통행비용, 도착지점의 종사자, 성별, 기타 사회경제지표 등을 변수로 하여 다항로짓모형을 구축하였고 『수도권 장래교통수요 예측 및 대응방안(2009)』에서는 차내 통행시간, 차외 통행시간, 통행비용, 버스 환승횟수 그리고 통행목적 등을 반영하여 모형을 구축하였다.

국토해양부(2010)의 『전국지역간 여객 O/D 보완 갱신』에서는 가구통행실태조사 자료를 이용하여 로짓모형을 구축하여 활용하고 있다. 모형 구축을 위한 수단의 정의는 공로를 이용하는 승용차, 버스, 철도 3개 수단으로 구분하였으며, 변수는 총 통행시간, 총 통행비용, 특별시 및 광역시 더미 변수를 적용하였다. 국토해양부(2009)의 『교통시설 투자평가지침(2009)』에서는 접근통행 분리 및 대안특성변수로 설정하여 제시하였으며, 수단의 정의는 승용차, 버스, 고속철도 그리고 일반철도의 4개 수단을 대상으로 통행비용, 접근시간, 차내 시간 등의 변수를 통해 모형을 구축하였다. 한편, 『예비타당성조사 표준지침 수정 및 보완 연구(제5판)』에서는 두 가지 형태의 수단분담모형을 제시하고 있다. 이는 2007년에 발표된 “2006년도 국가교통DB구축사업”의 수단선택모형과 『호남고속철도 기본계획 조사연구 보완용역(국토해양부, 2006)』에서 제시된 모형을 활용하고 있다. 이와 같은 모형에서도 통행시간과 통행비용을 변수로 하였으며, 수단의 정의는 승용차, 버스, 일반철도 그리고 고속철도로 구분하여 모형을 구축하였다.

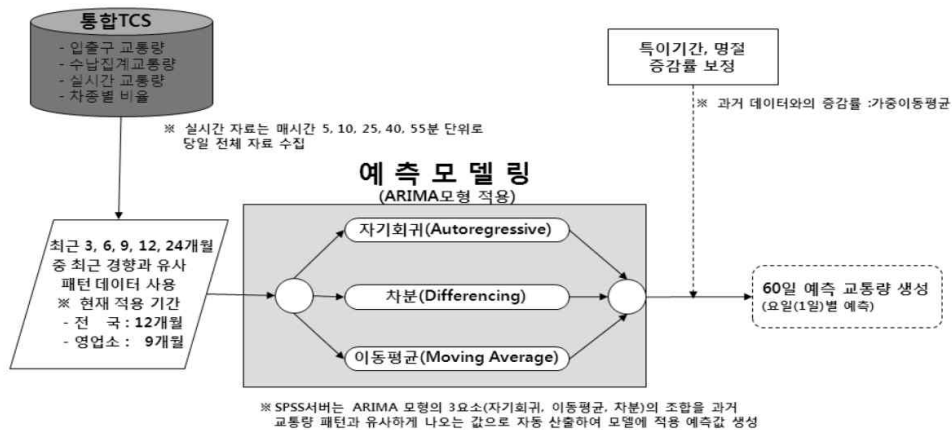
외국 사례의 경우, 미국 볼티모어 지역의 교통수단선택모형은 네스티드 로짓모형이 활용되고 있다. 특히, 현실적인 모형구축을 위해 ‘도보접근-대중교통’ 통행을 대중교통수단의 등급에 따라 일반 수단과 프리미엄 수단으로 분리하였고 ‘승용차접근-대중교통’ 통행을 위한 하부 모형은 분리하지 않았다. 이러한 모형에 이용된 변수는 차내 통행시간, 터미널 접근시간, 승용차 운영비 및 통행료, 승용차 주차비, 대중교통 접근 및 대기 시간, 환승 관련 변수, 그리고 승용차 접근시간(주차장이나 역까지 소요시간) 등으로 구성된다. 볼티모어의 교통수단선택모형은 도시 내 통행을 대상으로 하였으며 목적별로 분리된 모형이 구축되었다.

2. 교통정보 자료 구축 및 활용 방안 연구

1) TCS

이재민 외 1명(2005)은 계량경제학적인 회귀분석에 의한 수요추정방법을 이용하였다. 계량경제학에서 자주 이용되고 있는 시계열 분석방법인 단위근 검정(Unit Root Test), 공적분 검정(Cointegration Test), 그리고 벡터오차수정모형(Vector Error Correction Model)을 이용하여 고속도로 통행수요함수를 추정하였다. 하지만 이 연구의 고속도로 통행수요함수는 전체 고속도로를 대상으로 한 것으로 개별 노선별 통행수요함수를 추정하지 못하였다는 점에서 한계가 있다. 송상규 외 1명(2010)은 장래 교통량 산정을 위하여 도로공사에서 구축한 교통량예측시스템 자료를 활용하였다. 2008년에 구축된 시스템은 TCS(Toll Collection System)의 실시간 자료를 바탕으로 최근 패턴 데이터를 통하여 유형을 분석한 후, 시계열 분석 모형인 아리마(ARIMA)모형을 사용하여 예측값을 도출하였다.

〈그림 2〉 교통량 예보 시스템의 교통량 예측



전진우(2013)는 TCS 자료가 고속도로 이용자들의 패턴을 파악하는 데에 중요한 자료임을 강조하였고 기존의 TCS 자료를 이용한 연구들이 대부분 시계열 분석을 이용하여 장래 고속도로 교통량을 예측한 점을 감안해 볼 때 확장이나 신설 고속도로에 대해서는 시계열 분석을 통한 예측의 어려움을 지적하였다. 따라서 확장이나 신설 고속도로에 대한 교통수요예측에 있어서 TCS 자료를 이용할 경우 예측에 대한 정확성을 향상시킬 수 있는 분석기법을 제안하였다. 제안된 방법은 TCS 자료의 O/D, KTDB의 O/D와 네트워크 등의 자료를 융합한 방법으로 장래 고속도로의 교통수요를 예측하는 데에 있어서 신뢰성을 증진시키고자 하였다.

2) 교통카드 데이터

교통카드 데이터는 교통수단의 탑승 및 이용을 위해 사용되는 전자화폐의 하나로써 현금, 수표, 신용카드 등 기존의 화폐와 동일한 가치를 지닌다. 이러한 교통카드 데이터는 신뢰성과 활용성 측면에서 관련된 연구가 증가하고 있는 추세이다. 하지만, 교통카드 데이터를 활용하여 대중교통 O/D를 보정하기 위한 연구 사례는 극히 적다. 박진영 외 1명(2006)은 교통카드의 개요 및 이용 현황을 살펴보고, 대중교통정책 수립에 필요한 다양한 자료를 수집 시 교통카드 데이터가 사용될 수 있는 가능성을 살펴보았다. 또한 교통카드 데이터의 현실적인 활용 가능성을 검증하기 위해 서울시 교통카드 데이터를 이용하여 다양한 대중교통 통행자료를 산출하였고 수단별, 시간대별 O/D를 산정하였다. 또한 교통카드 데이터의 활용 방안과 향후 더욱 효과적으로 활용되기 위한 개선 방안을 제시하였다. 김순관 외 4명(2007)은 교통카드 데이터를 이용한 대중교통 통행행태를 분석하였고 교통카드 데이터의 활용을 위한 카드 정보 오류 및 결측을 분석하였다. 또한 교통카드 데이터를 활용한 수도권 대중교통 O/D 구축 방안과 활용방안을 함께 제시하였다.

박준환 외 3명(2008)은 교통카드 데이터를 통해 대중교통 교통존별 O/D를 파악함에 있어서 반드시 선행되어야 하는 교통카드 데이터의 오류나 결측에 대한 인식을 제공하였고 이에 대한 보정 방안을 제안하였다. 그리고 제안한 보정 방법론에 대한 적용, 평가, 활용방안을 제시하였다. 김순관(2011)은 교통카드 데이터를 활용하여 기존의 대중교통 개별 O/D에 환승 개념을 포함하여 대중교통 통합 O/D를 구축하는 방법을 제안하였다. 하지만 이 연구는 교통카드 데이터를 활용하여 각 통행 O/D를 재구성하기보다 총량을 보정하여 신뢰성 있는 통행량을

산정하는 데에 목적이 있다. 그리고 대중교통 통합 O/D를 교통정책 수립 및 시행에 활용하기 위한 사례연구를 수행하였으며 표본조사인 가구통행실태조사로부터 대중교통 O/D를 구축하는 대신 교통카드 데이터를 이용하는 방안을 제시하였다. 김대성(2011)은 교통카드 데이터와 수도권 대중교통 O/D의 통행분포를 비교하였고 교통카드 데이터를 이용하여 통행분포의 저항함수 형태를 분석하였다. 그리고 교통카드 데이터의 실측값을 모형으로 추정하여 관측치와 추정치의 차이를 최소화하는 통행분포모형의 파라메타(α, β)를 추정하기 위한 방법론을 제시하였다.

제3장 충청남도 기·종점 통행량 현황 및 문제점

1. KTDB 기·종점 통행량 현황 및 문제점

1) 여객 기·종점 통행량 배포 현황

(1) 내용과 배포주기

충청남도의 여객 기·종점 통행량은 KTDB 전국권 여객 기·종점 통행량에 포함되어 있다. 즉, 충청남도는 광역권과 달리 별도의 여객 기·종점 통행량이 구축되지 않고 KTDB의 전국권 여객 기·종점 통행량에 포함되어 있다. 따라서 충청남도의 교통수요분석을 위해서는 전국권 여객 기·종점 통행량을 이용한다.

최근 배포된 전국권 KTDB 여객 기·종점 통행량 자료의 연도는 기준연도인 2012년과 5년 단위의 장래연도로 구분된다. 기준연도는 KTDB에서 매년 기·종점 통행량을 현행화하면서 최신의 사회경제지표를 이용하여 자료를 보정하는 연도이다. 따라서 최근에 배포된 KTDB의 기준연도는 2012년도이다. 장래연도는 교통수요예측 모형을 이용하여 예측된 기·종점 통행량으로 2015년 ~ 2040년까지의 5년 단위로 장래연도 기·종점 통행량을 배포한다.

기·종점 통행의 단위는 하루에 통행이 이루어지는 사람통행(인) 단위이다. 교통수요분석 시 모형에 의해 예측된 통행은 기본적으로 사람통행을 기준으로 한다. 즉, 경로선택의 행태를 제외하고 통행발생빈도의 행태, 목적지선택의 행태, 교통수단선택의 행태 등이 모두 통행자의

행태를 기반으로 구축된 모형이므로 예측된 결과의 단위도 통행수로 산출된다.

자료의 내용은 기준연도와 장래연도의 목적별 통행량과 수단별 통행량으로 구분된다. 목적별 통행량은 통행자의 통행목적에 일정한 범주로 구분하고 이에 대한 통행목적별 모형에 의해서 산출된 통행량을 의미한다. 즉, 통행은 어떠한 목적에 의해서 파생되는 것이기 때문에 통행 목적별로 교통수요를 예측하여 신뢰성을 높이기 위함이다. 수단별 통행량은 목적별 통행량이 도출된 후 각 기·종점 간에 이용될 교통수단을 정의하고 모형에 의해서 예측된 통행량을 의미한다. KTDB에서는 2010년 가구통행실태조사를 기점으로 주수단과 접근수단의 개념을 도입하여 통행량을 산출하였다. 주수단 통행량은 최초출발지와 최종도착지 간에 이용된 주요 교통수단으로 정의한다. 그리고 접근수단은 이러한 주수단 통행과 연계된 수단으로 정의하며 승용차, 버스, 택시 등이 이에 포함된다.

자료의 배포주기는 KOTI에서 수행하는 현행화 사업으로 인하여 매년 자료가 업데이트되어 배포된다. 따라서 실질적인 자료의 배포주기는 매년 배포되는 것으로 해석하는 것이 옳바르다. 하지만 5년 단위로 가구통행실태조사와 전수화조사가 수행되면서 이러한 기·종점 통행량은 재분석되고 배포된다. 즉, 전국 단위로 가구통행실태조사를 수행하고 표본자료를 수집한 후 전국의 통행량 모집단을 추정하는 전수화조사를 수행하여 최종적인 기·종점 통행량이 배포되는 것이다. 그리고 매년 기·종점 통행량 자료를 업데이트하는 현행화 사업을 통하여 전국권과 광역권의 기·종점 통행량이 배포된다.

〈표 1〉 KTDB 전국 지역간 여객 기·종점 통행량 내용 및 배포주기

구 분	내 용	설 명
자료의 연도	2012년(기준연도), 2015년, 2020년, 2025년, 2030년, 2035년, 2040년	기준연도와 장래연도의 여객 기·종점 통행량
단위	사람통행 (인/일)	하루 단위의 사람 통행량
자료의 내용	기준/장래연도의 통행목적별 통행량	통행목적별 기·종점 통행량
	기준/장래연도의 주수단, 접근수단 통행량	주수단별 기·종점 통행량
배포주기	매년 현행화 기·종점 통행량 자료 배포	5년 단위로 가구통행실태조사 및 전수화 수행, 그리고 매년 현행화 기·종점 통행량 배포

자료: 한국교통연구원, 교통수요분석 기초자료 배포 설명자료, 2014년 03월

(2) 종류와 배포형태

배포되는 자료는 기준연도와 장래연도의 통행목적별, 수단별 자료이다. 기준연도의 통행량 배포자료는 세 가지로 목적, 수단, 주수단 통행량이다. 목적 통행량은 총 7개로 출근, 등교, 업무, 쇼핑, 귀가, 여가/오락/친지방문, 기타 등으로 구분된다. 수단 통행량은 총 6개로 승용차, 버스, 일반철도/지하철, KTX, 항공, 해운 등으로 구분된다. 그리고 주수단 통행량은 총 6개로 승용차, 버스, 일반철도/지하철, 고속철도, 항공, 해운 등으로 구분된다.

장래연도의 통행량 배포자료는 두 가지로 목적, 주수단 통행량이다. 목적 통행량은 총 4개로 업무, 귀가, 여가, 기타 등으로 구분된다. 그리고 주수단 통행량은 총 6개로 승용차, 버스, 일반철도/지하철, 고속철도, 항공, 해운 등으로 구분된다.

〈표 2〉 KTDB 전국 지역간 여객 기·종점 통행량 종류

구 분		설 명
기준연도	목적 구분(7개)	출근, 등교, 업무, 쇼핑, 귀가, 여가/오락/친지방문, 기타
	수단 구분(6개)	승용차, 버스, 일반철도/지하철, KTX, 항공, 해운
	주수단 구분(6개)	승용차, 버스, 일반철도/지하철, 고속철도, 항공, 해운
장래연도	목적 구분(4개)	업무, 귀가, 여가, 기타
	주수단 구분(6개)	승용차, 버스, 일반철도/지하철, 고속철도, 항공, 해운

자료: 한국교통연구원, 교통수요분석 기초자료 배포 설명자료, 2014년 03월

KTDB의 기·종점 통행량 자료는 엑셀(.xlsx) 파일형태로 배포되고 있다. 이는 교통존을 기준으로 출발 교통존, 도착 교통존, 출발-도착 교통존 간의 통행량으로 구성된다. 출발-도착 교통존간의 통행량은 목적, 수단 통행량을 의미한다.

〈표 3〉 기·종점 통행량 배포형태

구 분	설 명
출발 교통존	통행의 시점이 되는 교통존(TAZ)
도착 교통존	통행의 종점이 되는 교통존(TAZ)
출발-도착 통행량	통행의 시점과 종점 간의 목적, 수단 통행량

주: TAZ는 Traffic Analysis Zone을 의미함

2) 화물 기·종점 통행량 배포 현황

충청남도와 관련된 화물 기·종점 통행량은 KTDB 전국권 화물 기·종점 통행량에 포함되어 있다. 화물 기·종점 통행량은 전국권 자료만 배포되는 특징이 있다. 따라서 교통존이 세분화된 대도시의 광역권 분석이나 충청남도 지역의 분석을 위해서는 전국권 화물 통행량을 교통존 세분화 단계를 거쳐서 구축할 필요가 있다.

최근 배포된 전국권 KTDB 화물 기·종점 통행량 자료의 연도는 기준연도인 2011년과 5년 단위의 장래연도로 구분된다. 기준연도의 자료는 여객 기·종점 통행량과 마찬가지로 최근 자료를 이용하여 화물 통행량을 보정한다. 장래연도는 2015년 ~ 2040년까지의 5년 단위로 장래연도 통행량을 배포한다.

통행의 단위는 하루에 통행이 이루어지는 화물자동차 대수이다. 화물 통행의 모형은 물동량을 예측하는 데에서 비롯된다. 따라서 장래 물동량을 예측하고 공로로 이동하는 물동량을 화물자동차로 변환한 것이다.

자료의 내용은 기준연도와 장래연도의 소형, 중형, 대형 화물자동차로 구분된다. 소형 화물자동차는 2.5톤 미만의 차량, 중형 화물자동차는 2.5톤 이상 8.5톤 이하의 차량, 대형 화물자동차는 8.5톤 초과인 차량을 의미한다.

자료의 배포주기는 여객 기·종점 통행량과 마찬가지로 매년 자료가 업데이트되어 배포된다. 그리고 5년 단위로 화물물동량 조사와 전수화조사가 수행되면서 기·종점 통행량이 재분석되고 배포된다. 또한 매년 기·종점 통행량 자료를 업데이트하는 현행화 사업을 통하여 전국권의 화물 기·종점 통행량이 배포된다.

〈표 4〉 KTDB 전국 지역간 화물 기·종점 통행량 내용 및 배포주기

구 분	내 용	설 명
자료의 연도	2011년(기준연도), 2015년, 2020년, 2025년, 2030년, 2035년, 2040년	기준연도와 장래연도의 화물 기·종점 통행량
단위	화물자동차 (대/일)	하루 단위의 화물차 통행량
자료의 내용	소형: 2.5톤 미만 중형: 2.5톤 이상~8.5톤 이하 대형: 8.5톤 초과	통행목적별 기·종점 통행량 주수단별 기·종점 통행량
배포주기	매년 현행화 기·종점 통행량 자료 배포	매년 현행화 기·종점 통행량 배포

자료: 한국교통연구원, 2012년도 전국 지역간 화물 QD 설명자료

3) 여객, 화물 기·종점 통행량 수집절차

KTDB에서 구축된 여객, 화물 기·종점 통행량 자료는 무상으로 배포된다. 『국가통합교통체계효율화법 제17조의3』에 의하면 공공기관의 장은 교통 관련 정책·계획·사업 등을 추진할 때 국가교통 데이터베이스와 국가교통조사서를 기초자료로 활용하여야 하는 것을 명시하고 있다. 따라서 국가교통DB 구축사업을 통해 구축된 DB자료는 『국가통합교통체계효율화법 제17조의3』에 의거하여 공공기관에게 교통정책 및 계획 수립 등에 활용할 수 있도록 무상으로 제공한다.

제17조(교통조사자료의 종합관리)

① 국토교통부장관은 국가교통조사 및 개별교통조사에 관한 자료·정보 등을 체계적·종합적으로 수집·분석·제공하기 위하여 국가교통 데이터베이스를 구축·운영하고, 대통령령으로 정하는 바에 따라 정기적으로 국가교통조사서를 발행·공표하여야 한다. <개정 2013.3.23.>

② 국토교통부장관은 제1항에 따라 개별교통조사에 관한 자료를 국가교통 데이터베이스로 구축·운영할 때에는 조사자료의 적절성, 국가교통조사자료와의 연계성 등을 종합적으로 검토하여야 하며, 필요한 경우에는 추가적으로 전문적인 분석을 하고 제5항에 따른 국가교통 데이터베이스 협의회를 통하여 협의·조정을 할 수 있다. <개정 2013.3.23.>

③ 공공기관의 장은 교통 관련 정책·계획·사업 등을 추진할 때에는 제1항에 따른 국가교통 데이터베이스와 국가교통조사서를 그 기초자료로 활용하여야 한다.

④ 국토교통부장관은 국가교통 데이터베이스의 신뢰성과 객관성을 확보하기 위하여 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 관련 전문가 또는 전문기관에 국가교통 데이터베이스에 대하여 점검을 하게 할 수 있다. <개정 2013.3.23.>

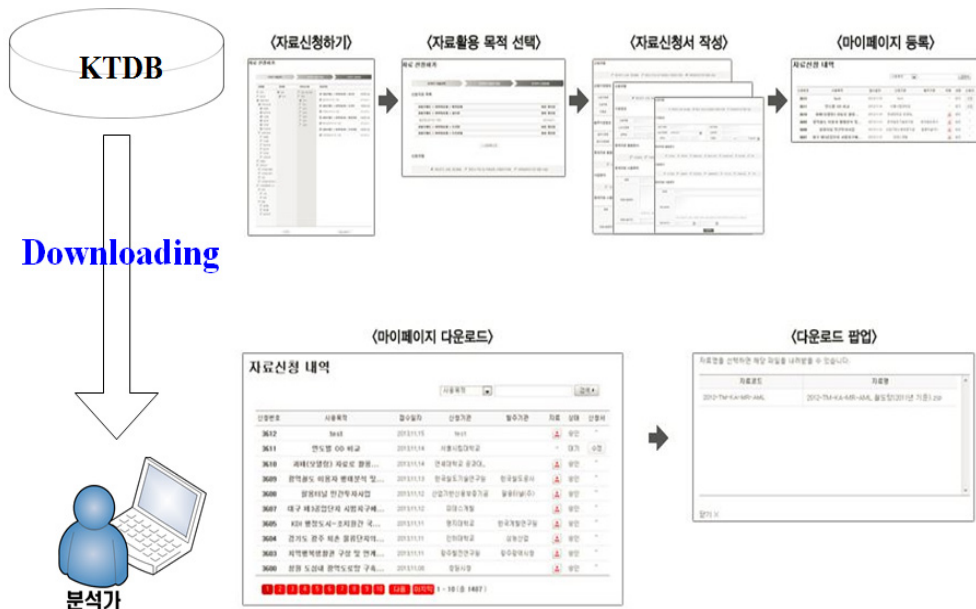
⑤ 국토교통부장관은 국가교통 데이터베이스를 원활히 구축하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 관계 공공기관이 참여하는 국가교통 데이터베이스 협의회를 구성하여 운영할 수 있다. <개정 2013.3.23.>

⑥ 국가교통 데이터베이스의 구축과 운영에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

자료의 배포대상은 다양하며 누구나 활용할 수 있다. 즉, KTDB의 여객, 화물 기·종점 통행량의 배포대상은 공공기관, 연구기관, 일반기업, 학계, 일반이용자 등³⁾으로 누구나 자료를 받고 분석에 이용할 수 있다.

자료의 신청과 수령은 KTDB 홈페이지⁴⁾에서 이루어진다. 자료 신청 시 자료의 활용 목적별로 신청서를 작성한다. 그리고 이러한 활용 목적을 검토한 후 승인된 자료만 제공된다. 또한, 승인된 자료는 온라인 홈페이지에서 다운로드하는 방식이며 자료를 활용한 후에는 수정·갱신된 자료 및 보고서를 KTDB 홈페이지에 업로딩하여 자료를 보완하는 데에 활용된다.

〈그림 3〉 KTDB 여객, 화물 기·종점 통행량 수집 방법



3) <http://www.ktdb.go.kr/web/guest/31> 의 자료 배포대상

4) <http://www.ktdb.go.kr/web/guest/home> 의 자료신청 배너

4) 충청남도 기·종점 통행량 활용 측면의 문제점

(1) 기·종점 통행량의 현행화 필요

KTDB는 매년 기·종점 통행량에 대한 현행화 사업을 수행하고 있다. 이는 통행량에 영향을 미치는 개발계획의 반영, 관측 교통량을 기준으로 통행패턴의 변화를 반영하는 것이다. 수도권과 광역권의 경우는 매년 현행화 사업을 하면서 기·종점 통행량을 현실과 유사하게 산출하고자 노력한다. 이에 따라, 도로망의 애로구간 파악, 장래 교통망 확충을 위한 계획을 수립하는 데에 활용한다. 이렇게 현행화된 기·종점 통행량 자료는 KTDB에 매년 업데이트되고 해당 지역의 교통수요를 분석하는 연구원, 학계, 분석가 등에게 공신력이 있는 자료로 배포된다.

충청남도에는 기·종점 통행량을 현실과 유사하게 하는 현행화 작업이 필요하다. 충청남도는 지역별로 다양한 택지, 산업단지 개발계획이 존재하며 토지이용의 변화로 통행패턴의 변화가 일어나고 있다. 이러한 통행패턴의 변화에 따라 충청남도 내의 SOC 정책은 교통수요에 부응하기 위하여 도로 및 철도 정책을 수립한다. 그리고 현황과 장래의 교통수요예측 결과는 이러한 정책을 수립하는 데에 기초 자료로 활용된다. 따라서 기존에 배포된 KTDB 자료가 현실과 유사한지 검증할 필요가 있으며 장래의 통행패턴을 모사할 수 있도록 기·종점 통행량의 현행화가 필요하다.

(2) 기·종점 통행량의 현행화를 위한 관측 교통량 자료 부족

기·종점 통행량의 현행화를 위해서는 관측 교통량 자료가 필요하다. 기·종점 통행량은 가구통행실태조사로부터 표본 자료가 수집되고 전수화 기법에 의해서 전체 통행량의 모수를 추정한다. 하지만 표본 자료가 전체 모수를 정확히 대표할 수 있는 대표성에 대한 문제, 전수화 기법 상의 문제로 전체 통행량을 정확히 모사하는 데에 어려움이 있다. 따라서 전수화된 기·종점 통행량에 대해서 코드/스크린라인을 설정하여 기·종점 통행량에 대한 수정이 필요하다. 여기서 코드/스크린라인 상의 관측 교통량 자료는 이와 같이 기·종점 통행량을 수정하는 데에 기초 자료로 활용된다. 따라서 교통량 조사가 매년 정기적으로 수행될 필요가 있으며 이와 같이 수집된 자료를 이용하여 기·종점 통행량을 현행화할 필요가 있다.

2. 교통존 체계와 내부통행량 현황 및 문제점

1) 충청남도 교통존 체계 현황

충청남도는 연기군이 세종시로 바뀌면서 총 15개의 시·군으로 구성된다. KTDB의 교통존 체계를 살펴보면 충청남도의 교통존은 전국권 자료와 대전광역시 자료에 따라 교통존 체계가 서로 상이하다.

전국권 교통존 체계는 충청남도를 총 16 개의 교통존으로 구분하였다. 이는 천안시를 두 개로 구분하여 동남구와 서북구를 별도의 교통존 체계로 설정하였고 나머지 시·군은 모두 독립적으로 교통존이 구성되었다.

〈표 5〉 KTDB 전국권 자료의 충청남도 교통존 체계

대존	순번	지역명	교통존
충청남도	1	천안시 동남구	150
	2	천안시 서북구	151
	3	공주시	152
	4	보령시	153
	5	아산시	154
	6	서산시	155
	7	논산시	156
	8	계룡시	157
	9	금산군	158
	10	부여군	160
	11	서천군	161
	12	청양군	162
	13	홍성군	163
	14	예산군	164
	15	태안군	165
	16	당진군	166

자료: 한국교통연구원, 전국 지역간 가·종점 통행량자료

대전광역시 교통존 체계는 충청남도를 총 58 개의 교통존으로 구분하였다. 전국권 교통존 체계와 동일하게 각 지역이 개별적으로 1개의 교통존으로 구성된 지역은 12개 지역으로 천안

시 동남구와 서북구, 보령시, 아산시, 서산시, 부여군, 서천군, 청양군, 홍성군, 예산군, 태안군, 당진군이다. 그러나 전국권 교통존 체계와 달리 교통존이 세분화된 지역은 4개 지역으로 공주시, 논산시, 계룡시, 금산군이다. 각 지역별로 세분화된 교통존을 살펴보면, 공주시는 17개, 논산시는 15개, 계룡시는 4개, 금산군은 10개의 교통존으로 세분화되었다.

〈표 6〉 KTDB 대전광역권 자료의 충청남도 교통존 체계

순 번	지역명	대전권 교통존	전국권 교통존	순 번	지역명	대전권 교통존	전국권 교통존
1	천안시 동남구	348	150	30	논산시 연산면	176	156
2	천안시 서북구	349	151	31	논산시 벌곡면	177	
3	공주시 유구읍	153	152	32	논산시 양촌면	178	
4	공주시 이인면	154		33	논산시 가야곡면	179	
5	공주시 탄천면	155		34	논산시 은진면	180	
6	공주시 계룡면	156		35	논산시 채운면	181	
7	공주시 반포면	157		36	논산시 취암동	182	
8	공주시 장기면	158		37	논산시 부창동	183	
9	공주시 의당면	159		38	계룡시 두마면	184	157
10	공주시 장안면	160		39	계룡시 엄사면	185	
11	공주시 우성면	161		40	계룡시 신도안면	186	
12	공주시 사곡면	162		41	계룡시 금암동	187	
13	공주시 신평면	163		42	금산군 금산읍	188	158
14	공주시 중학동	164		43	금산군 금성면	189	
15	공주시 금학동	165		44	금산군 제원면	190	
16	공주시 옥룡동	166		45	금산군 부리면	191	
17	공주시 신관동	167		46	금산군 군북면	192	
18	공주시 웅진동	168		47	금산군 남일면	193	
19	공주시 월송동	209		48	금산군 남이면	194	
20	보령시	350	153	49	금산군 진산면	195	
21	아산시	351	154	50	금산군 복수면	196	
22	서산시	352	155	51	금산군 추부면	197	
23	논산시 강경읍	169	156	52	부여군	353	160
24	논산시 연무읍	170		53	서천군	354	161
25	논산시 성동면	171		54	청양군	355	162
26	논산시 광석면	172		55	홍성군	356	163
27	논산시 노성면	173		56	예산군	357	164
28	논산시 상월면	174		57	태안군	358	165
29	논산시 부적면	175		58	당진군	359	166

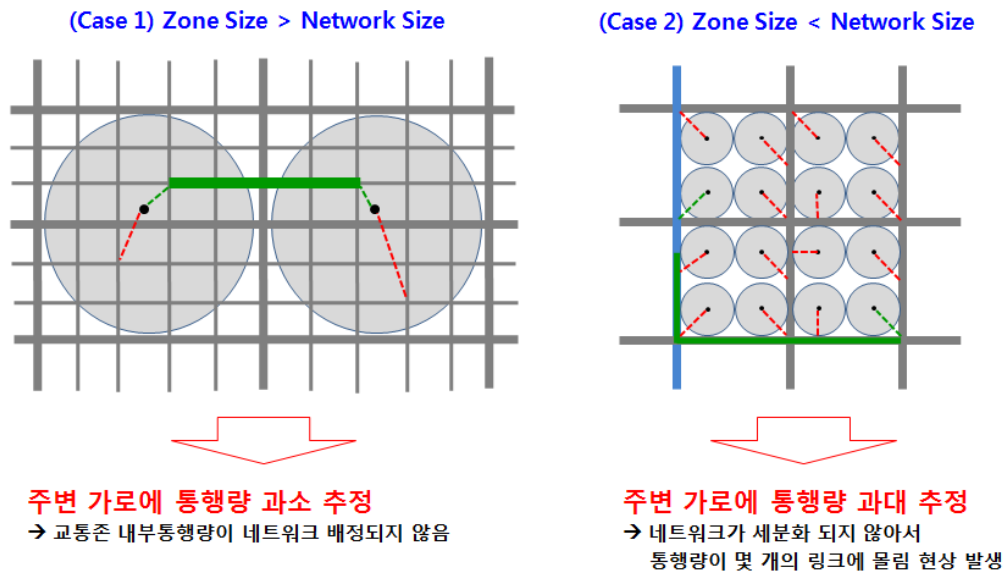
자료: 한국교통연구원, 대전광역권 가·중점 통행량 자료

2) 충청남도 교통존 체계와 내부통행량 문제점

(1) 교통존 체계의 문제점

교통존과 네트워크의 상세성 정도에 따라 교통수요가 과대, 과소 추정될 수 있다. 교통존은 일반적으로 행정경계에 따라 설정된다. 이러한 교통존은 유출, 유입 통행량을 집계하는 가장 기초적인 단위이고 네트워크 분석 시 교통존을 대표하는 센트로이드를 구축하여 실제로 통행이 유출, 유입될 수 있도록 처리한다. 교통수요분석 시 교통존이 클 경우 내부통행량(Intra-Zonal Trip)이 주변 가로에 배정되지 않기 때문에 통행량이 과소하게 추정되는 원인이 되기도 한다. 즉, 교통존이 크고 네트워크가 상대적으로 상세히 구축되었을 경우가 이에 해당한다. 반면에, 교통존이 세분화되어 있고 네트워크가 상세하지 않을 경우에는 배정된 통행량은 과대 추정될 가능성이 있다.

〈그림 4〉 Zone and Network Compatibility



충청남도의 천안시와 아산시의 경우 교통존을 세분화할 필요가 있다. 천안시와 아산시는 분석 네트워크가 세분화되어 있는 반면에 교통존의 크기가 상대적으로 크다. 이는 천안시와 아

산시의 내부통행량이 교통분석 네트워크에 통행배정이 되지 않아 주변 가로에 미치는 통행량이 과소로 추정될 가능성이 존재한다.

대전광역시 네트워크 상에서 천안시는 서북구(zone 349), 동남구(zone 348)로 나뉘어져 있다. 그리고 아산시(zone 351)는 1개의 교통존으로 구성되어 있다. 천안시와 아산시의 경우 주변 가로망의 네트워크는 비교적 상세하게 구축되어 있으나 교통존의 크기가 상대적으로 매우 크게 설정되어 있다. 이는 천안시 서북구와 동남구, 아산시 등의 내부통행량이 주변 가로의 네트워크 링크에 통행배정이 되지 않아 통행량이 과소하게 추정될 우려가 있다. 따라서 천안시와 아산시의 교통존을 세분화하여 현실적인 통행량을 산출할 필요가 있다.

〈그림 5〉 대전광역시 네트워크 상의 천안시, 아산시 교통존 체계



(2) 교통존 내부/외부 통행량 비교

충청남도 일부 지역을 대상으로 내부통행량의 크기를 검토한다. 내부통행량의 검토를 위하여 사용된 자료는 KTDB의 전국권 기·종점 통행량 자료이고 2009년 기준 자료와 최근에 배포된 2012년 기준 자료이다. 검토를 위한 지역은 통행량이 비교적 많은 천안시, 아산시, 서산시, 당진군을 대상으로 한다.

2009년 기준의 전국권 통행량 자료를 살펴보면, 천안시의 경우 전체 통행량에서 내부 통행량이 차지하는 비율은 동남구의 경우 40.5%, 서북구의 경우 36.7%로 분석된다. 그리고 아산시는 70.2%, 서산시는 74.7%, 당진군은 71.2%로 분석된다. 또한, 2012년 기준의 전국권 통행량 자료를 살펴보면, 전체적으로 2009년 기준의 자료보다 통행량이 증가한 것으로 분석된다. 그리고 내부 통행량의 크기도 2009년에 비하여 늘어난 것으로 집계된다. 아산시의 경우는 내부 통행량이 377,216 통행이며 전체 통행량에서 70.0%의 비중을 차지한다.

네트워크 분석 시 내부 통행량은 주변 네트워크에 배정되지 않는다. 이는 실질적으로 주변 네트워크의 교통수요를 과소로 추정하게 되고 현실적인 통행패턴 파악이 어렵게 된다. 따라서 교통존을 세분화하는 분석 과정이 포함될 필요가 있으며 네트워크도 이와 함께 상세성 수준을 일치시킬 필요가 있다.

〈표 7〉 충청남도 일부 교통존의 내부/외부 통행량 비교

지역	2009년 기준 자료				2012년 기준 자료			
	유출	유입	내부통행	총계	유출	유입	내부통행	총계
천안시 동남구	148,197 (30.2%)	144,131 (29.3%)	198,918 (40.5%)	491,246 (100.0%)	207,684 (29.7%)	195,491 (27.9%)	296,910 (42.4%)	700,085 (100.0%)
천안시 서북구	167,190 (32.4%)	159,826 (30.9%)	189,659 (36.7%)	516,675 (100.0%)	216,487 (28.1%)	216,439 (28.1%)	336,284 (43.7%)	769,209 (100.0%)
아산시	55,427 (14.8%)	56,264 (15.0%)	262,897 (70.2%)	374,588 (100.0%)	79,825 (14.8%)	81,823 (15.2%)	377,216 (70.0%)	538,863 (100.0%)
서산시	29,091 (12.8%)	28,645 (12.6%)	170,021 (74.7%)	227,757 (100.0%)	60,034 (17.1%)	55,544 (15.9%)	234,653 (67.0%)	350,231 (100.0%)
당진군	26,328 (14.7%)	25,172 (14.1%)	127,080 (71.2%)	178,580 (100.0%)	61,779 (17.8%)	61,246 (17.7%)	223,239 (64.5%)	346,263 (100.0%)

주1) 통행량은 승용차와 버스의 통행량을 합산한 자료임(2012년 기준 자료는 주수단 수단을 이용함)

주2) 2009년 기준 자료는 KTDB에서 2010년에 배포한 자료이며 2021년의 수단별 O/D 자료임

주3) 2012년 기준 자료는 KTDB에서 2014년에 배포한 자료이며 2020년의 수단별 O/D 자료임

(3) 타 지자체와 교통존 체계 비교

충청남도의 천안시와 아산시의 인구를 고려하여 경기도와 유사한 인구 규모의 교통존을 비교한다. 경기도의 교통존 정보는 수도권교통본부에서 배포된 수도권 교통분석 기초자료(2012년 8월)를 이용한다.

천안시, 아산시와 인구 규모가 비슷한 경기도의 지역은 안산시 상록구, 안산시 단원구, 수원시 권선구, 수원시 영통구, 수원시 장안구, 고양시 일산서구, 용인시 수지구 등이 있다. 이러한 지역의 교통존은 8~13 개로 세분화가 되어 있다. 하지만 천안시와 아산시의 경우는 1~2개 정도의 교통존으로 구성되어 있다. 따라서 네트워크의 상세성이 동일할 경우, 교통존이 세분화된 지역은 주변 가로에 배정되는 통행량이 더 많아질 것으로 판단된다. 이와 반대로, 천안시와 아산시의 교통존을 세분화하지 않을 경우에는 도시 내부의 가로망에 배정되는 통행량이 작아서 주변 네트워크에 미치는 교통지체가 현실과 다르게 서비스수준이 좋은 것으로 예측될 여지가 존재한다. 따라서 교통존 세분화 절차가 필요하며 가급적이면 공신력 있는 KTDB 자료 자체에서 이와 같이 교통존이 세분화된 상태로 배포될 경우에 이러한 자료를 이용하는 학계, 연구원, 엔지니어 등이 일관성 있는 분석 자료를 이용할 수 있을 것이라 판단된다.

〈표 8〉 인구 규모가 유사한 타 지자체 교통존 체계 비교

구분	지역명	2015년 예측인구(인)	교통존 수	비고
충청남도	천안시	서북구: 329,185 동남구: 271,457	2개	구 단위 천안시 서북구, 동남구
	아산시	290,896	1 개	시 단위
경기도	안산시 상록구	375,851	13 개	동 단위
	안산시 단원구	343,168	12 개	
	수원시 권선구	337,581	11 개	
	수원시 영통구	308,444	8 개	
	수원시 장안구	265,852	10 개	
	고양시 일산서구	265,553	9 개	
	용인시 수지구	311,454	9 개	

주1) 충청남도 자료는 대전광역시권 교통존 체계임

주2) 경기도 자료는 수도권교통본부의 수도권 교통분석 기초자료임 (2012. 08)

주3) 2015년 예측인구는 KTDB의 2012년 기준 자료에서 전국권 장래 사회경제지표 예측 자료임

3. 개발계획 반영 현황 및 문제점

1) 개발계획 반영 현황

(1) KOTI의 장래 개발계획 반영 기준

장래 개발계획은 도로, 철도 시설계획과 토지이용계획으로 구분되며 각 사업별 추진절차를 검토하여 반영 기준을 설정하였다. 도로와 철도 사업의 반영 기준은 재정사업일 경우, 시공·감리 등의 단계에 있는 사업, 민자사업(정부고시, 민간제안)일 경우, 공사시행 중인 사업을 반영하였다.

〈표 9〉 교통시설계획 사업 추진절차 및 수집기준(도로, 철도 동일)

구분	사업 추진 절차	관련법	수집기준
재정사업	<ul style="list-style-type: none"> · 1단계 : 국가기간교통망계획수립 · 2단계 : 중기교통시설투자계획수립 · 3단계 : 교통시설특별회계예산반영(예비타당성조사) · 4단계 : 타당성평가 · 5단계 : 개별사업기본계획 · 6단계 : 기본설계 · 7단계 : 실시설계 · 8단계 : 시공·감리 · 9단계 : 준공 	국가통합 교통체계 효율화법, 철도법	8단계 완료
민자사업 (정부 고시)	<ul style="list-style-type: none"> · 1단계 : 대상사업지정 · 2단계 : 시설사업 기본계획 수립·고시 · 3단계 : 사업계획서 접수 · 4단계 : 시설계획의 검토·평가/협상대상자 지정 · 5단계 : 사업시행자 지정 및 실시협약 체결 · 6단계 : 실시계획 승인 · 7단계 : 공사시행 		7단계 완료
민자사업 (민간 제안)	<ul style="list-style-type: none"> · 1단계 : 제안서 접수·검토 · 2단계 : 제안내용 공고 · 3단계 : 제3자 사업제안서 접수 · 4단계 : 시설계획의 검토·평가/협상대상자 지정 · 5단계 : 사업시행자 지정 및 실시협약 체결 · 6단계 : 실시계획 승인 · 7단계 : 공사시행 		7단계 완료

주: 반영되는 장래토지이용계획 구역 내의 중 교통망 중 광역교통개선대책에 포함되어 있는 도로 및 철도 사업은 교통망상의 과다배정을 방지하기 위하여 예외적으로 반영함

자료: 한국교통연구원, 교통수요분석 기초자료 배포 설명자료, 2014년 03월

토지이용계획의 반영 기준을 살펴보면, 택지개발/주택건설/도시개발 사업은 실시계획승인이 완료된 사업, 도시재정비/균형발전 촉진사업은 단계별 사업시행 중인 사업, 주거환경개선/도시환경정비, 주택재개발/주택재건축 사업은 사업시행인가가 완료된 사업, 지구단위계획은 지구단위계획 결정 및 고시 사업, 보금자리주택 사업은 사업승인이 완료된 사업, 산업단지계획은 실시계획승인이 완료된 사업을 반영하였다.

〈표 10〉 토지이용계획 반영기준

구분	사업 추진 절차	반영기준
택지개발사업 주택건설사업 도시개발사업	<ul style="list-style-type: none"> · 1단계 : 지구지정 · 2단계 : 개발계획승인 · 3단계 : 실시계획승인 · 4단계 : 택지공급 	3단계 완료
도시재정비촉진사업 균형발전촉진사업	<ul style="list-style-type: none"> · 1단계 : 사업신청, · 2단계 : 지역균형발전위원회 심의 · 3단계 : 뉴타운지구지정, · 4단계 : 개발계획수립 · 5단계 : 단계별 사업시행, · 6단계 : 개발 	5단계 완료
주거환경개선사업 도시환경정비사업	<ul style="list-style-type: none"> · 1단계 : 도시 및 주거환경정비 기본계획수립 · 2단계 : 정비계획수립 및 구역지정신청 · 3단계 : 정비계획수립 및 정비구역지정 · 4단계 : 조합추진위구성, · 5단계 : 조합설립인가 · 6단계 : 사업시행인가, · 7단계 : 분양신청 · 8단계 : 관리처분계획인가, · 9단계 : 착공 	6단계 완료
주택재개발사업 주택재건축사업	<ul style="list-style-type: none"> · 1단계 : 기본계획수립, · 2단계 : 구역지정 · 3단계 : 조합설립추진위원회구성 및 승인 · 4단계 : 조합설립인가 · 5단계 : 사업시행인가 · 6단계 : 관리처분계획인가 · 7단계 : 사업준공 및 소유권 이전 	5단계 완료
지구단위계획	<ul style="list-style-type: none"> · 1단계 : 지구단위계획안작성, · 2단계 : 주민의견청취 · 3단계 : 도시계획위원회자문, · 4단계 : 지구단위계획입안 · 5단계 : 위원회심의, · 6단계 : 지구단위계획결정 및 고시 	6단계 완료
보금자리주택	<ul style="list-style-type: none"> · 1단계 : 주택지구지정 · 2단계 : 지구계획(개발계획 + 실시계획) · 3단계 : 사업승인 	3단계 완료
산업단지계획	<ul style="list-style-type: none"> · 1단계 : 개발계획수립, · 2단계 : 관계기관협의 · 3단계 : 산업단지지정, · 4단계 : 사업시행자선정 · 5단계 : 실시계획수립 · 6단계 : 실시계획승인 · 7단계 : 착공 	6단계 완료

자료: 한국교통연구원, 교통수요분석 기초자료 배포 설명자료, 2014년 03월

(2) KOTI의 장래 개발계획의 계획인구 규모에 따른 연도별 인구 유입률

토지이용계획은 사업이 준공됨에 따라 모든 계획인구가 입주하지 않는다. 따라서 사업 준공 후 연도별로 유입 비율을 산정하여 적용하였다. 인구 규모에 따라 2만명 미만, 2만명 이상 5만명 미만, 5만명 이상 10만명 미만, 10만명 이상으로 구분하여 연도별 입주비율을 적용하였고 상세한 내용은 다음과 같다.

〈표 11〉 토지이용계획 연도별 입주율

계획인구규모	준공연도	준공 + 1년	준공 + 2년	준공 + 3년	준공 + 4년
10만명 이상	30%	40%	15%	10%	5%
5만명 이상 10만명 미만	50%	30%	10%	10%	-
2만명 이상 5만명 미만	70%	20%	10%	-	-
2만명 미만	100%	-	-	-	-

(3) 충청남도 관련 도로, 철도 네트워크 반영 내역

KOTI에서는 분석 네트워크 구축의 기준연도인 2012년을 기준으로 이후에 준공되었거나, 준공 예정인 도로와 철도에 대한 현황 자료들을 수집하였다. 그리고 장래 도로망, 철도망 계획을 네트워크에 반영하였다. 2012년 이후, 도로 사업의 반영 내역은 총 15개이다. 이는 지방도는 7개 사업, 국지도는 5개 사업, 시군도는 3개 사업이 반영되었다. 그리고 철도 사업의 반영 내역은 1개 사업으로 호남고속철도(오송~광주충정)이다.

〈표 12〉 KTDB 분석 네트워크의 충청남도 도로, 철도 사업별 반영 내역

도로/ 철도	순번	구분	사업명	연장 (km)	차로수	준공 예정년도
도로	1	지방도	장산~삭선간 지방도 확포장공사	1.4	2	2013
				2	4	
	2	지방도	어천~공주간 지방도 확·포장공사	3.12	2	2013
	3	지방도	청남~어천간 지방도 확·포장공사	4.46	2	2013
	4	지방도	서산~부석간 지방도 확포장공사	8.4	4	2016
	5	지방도	복수~대전(2차) 지방도 확 포장공사	1.04	4	2014
	6	지방도	충남도청(내포) 신도시 진입도로 개설공사	8.43	4	2014
	7	지방도	탄천산업단지 진입도로 건설공사	8.4	4	2013
	8	국지도	강경~연무간 국지도 확·포장공사	8.4	4	2014
	9	국지도	합덕~우강간 국지도 확·포장공사	4.62	4	2014
	10	국지도	합덕~우강간(2차) 국지도 확 포장공사	4.34	4	2014
	11	국지도	성연~운산간 국지도 확·포장공사	4.3	4	2015
	12	국지도	선장~염치간 국지도 확·포장공사	11.34	4	2016
	13	시군도	제4지방산업단지 진입도로개설	2.61	6	2013
	14	시군도	동서연결도로개설	0.88	6	2014
	15	시군도	제5일반산업단지 진입도로개설	2.48	2→4	2013
철도	1	고속 철도	호남고속철도(오송~광주송정)	184.6	-	2014

자료: 한국교통연구원, 교통수요분석 기초자료 배포 설명자료, 2014년 03월

(4) 충청남도 관련 토지이용계획 반영 내역

충청남도와 관련된 토지이용계획은 총 9개이다. 이 중 택지개발사업은 1건, 산업단지조성사업은 5건, 지구단위계획은 2건, 기업도시는 1건이다.

택지개발사업은 공주시 월송보금자리주택 사업이 있고, 산업단지는 공주시와 논산시 일대의 일반/농공 산업단지이다. 그리고 지구단위계획은 공주역세권 개발 제1종 지구단위계획과 국방대학교 이전에 따른 지구단위계획 등이 있다. 또한, 기업도시는 태안 기업도시가 토지이용계획에 반영되었다.

〈표 13〉 충남 장래 토지이용계획 반영 내역

사업 구분	사업명	계획 인구	준공 연도	행정 구역	계획인구반영				추진 단계
					D	D+1	D+2	D+3	
택지 개발 사업	월송보금자리주택	9,873	2013	공주시 신관동	9,873	0	0	0	공사중
산업 단지 조성 사업	탄천일반산단	4,726	2013	공주시 탄천면	4,726	0	0	0	준공
	가산일반산단	1,564	2013	공주시 의당면	1,564	0	0	0	준공
	정안2농공단지	1,400	2013	공주시 정안면	1,400	0	0	0	공사중
	신평일반산단	2,155	2013	공주시 신평면	2,155	0	0	0	공사중
	동산일반산단	2,625	2012	논산시 연무읍	2,625	0	0	0	준공
지구 단위 계획	공주역세권 개발 제1종지구단위계획	30,000	2020	공주시 이인면	15,000	0	0	0	단계별 사업 시행
				공주시 노성면	15,000	0	0	0	
	국방대학교 이전에 따른 지구단위계획	2,637	2016	논산시 양촌면	2,637	0	0	0	공사중
기업 도시	태안 기업도시	15,000	-	태안군	-	-	-	-	-

자료: 한국교통연구원, 교통수요분석 기초자료 배포 설명자료, 2014년 03월

2) 개발계획 반영 내역의 문제점

■ 수도권, 대도시의 광역권 중심의 개발계획 반영의 문제점

KTDB의 개발계획 반영 항목은 두 가지로 구분된다. 이는 도로나 철도 등의 교통SOC 시설물 계획, 그리고 토지이용계획이다. 이러한 개발계획은 반영 기준에 의해서 KTDB 분석 네트워크와 가·중점 통행량 자료에 반영되어 배포된다.

첫째, 도로나 철도 등의 교통SOC 시설물 계획의 반영이다. 도로나 철도 등의 장래 개발계획 반영은 교통수요분석 네트워크에 반영된다. 이러한 교통SOC 시설물 계획의 반영은 통행배정 시 경로선택 패턴에 영향을 미치고 주변 가로의 교통량 추정과 매우 밀접한 관련이 있다. 기존의 KTDB 자료(2009년 기준 자료)에서는 실시설계가 완료된 사업들이 모두 반영되어 있었으나 최근에 배포된 KTDB의 2012년 기준 자료(2014년 3월 배포자료)에 의하면 개발계획 반영 기준이 강화되어 시공·감리 단계, 공사시행 단계에 있는 도로나 철도가 반영되었다. 따라서, 충청남도 내의 교통수요분석 시 이와 같이 실시계획 승인이 완료된 사업들에 대해서 추가적으로 도로나 철도 네트워크를 반영해야 하는 문제점이 존재한다.

둘째, 토지이용계획의 반영이다. 토지이용계획은 수도권, 대도시의 광역권 중심으로 개발계획이 반영되었다. 충청남도의 일부 시·군은 대전광역권 영향권 내에 포함되어 교통존이 세분화되었고 이와 관련된 장래 토지이용계획이 반영되었다. 공주시의 경우는 6개, 논산시의 경우는 2개의 계획이 반영되었다. 따라서 공주시와 논산시를 제외하고 나머지 지역들에 대하여 장래 토지이용계획을 추가적으로 반영해야 하는 문제점이 존재한다.

〈표 14〉 KTDB 자료 내의 충청남도 장래 토지이용계획 반영 내역

지역명	사업 구분	사업명	계획 인구	준공 연도	위치
공주시	택지개발사업	월송보금자리주택	9,873	2013	신관동
	산업단지	탄천일반산업단지	4,726	2013	탄천면
		가산일반산업단지	1,564	2013	의당면
		정안2농공단지	1,400	2013	정안면
		신평일반산업단지	2,155	2013	신평면
	지구단위계획	공주역세권 개발 제1종지구단위계획	30,000	2020	이인면, 노성면
논산시	산업단지	동산일반산업단지	2,625	2012	연무읍
	지구단위계획	국방대학교 이전에 따른 지구단위계획	2,637	2016	양촌면

자료: 한국교통연구원, 교통수요분석 기초자료 배포 설명자료, 2014년 03월

4. 교통수요모형 현황 및 문제점

1) 교통수요모형 구축 현황

(1) KTDB의 전국 여객 O/D 구축 방법

전국 지역간 여객 O/D는 수도권, 광역권, 기타권역⁵⁾, 그리고 전국 지역간 O/D를 별도로 구축한 후, 251개 존 체계로 결합하여 구축하였다. 즉, 각 권역의 내부통행(수도권↔수도권, 광역권↔광역권, 기타권역↔기타권역)은 각 권역에서 구축한 O/D를 이용하였다. 그리고 외부 지역간 통행(광역권↔수도권, 광역권↔기타권역, 수도권↔기타권역)은 전국 지역간에서 구축된 O/D를 이용하였다.

수도권↔수도권, 광역권↔광역권 간의 내부통행량 산출은 O/D 기반의 접근 방법이 아닌 P/A 기반의 접근 방법으로 산출되었다. 그리고 기타권역↔기타권역의 내부통행량 산출은 O/D 기반의 접근 방법이 이용되었다.

기타권역에 속하는 충청남도 각 시·군의 내부통행량은 O/D 기반의 접근 방법이 이용되었고 외부 지역간 통행도 마찬가지로 O/D 기반의 접근 방법이 이용되었다.

〈그림 6〉 전국 지역간 O/D구축 방법

구분	수도권	광역권	기 타
수도권	A 수도권	B 전국 지역간	B 전국 지역간
광역권	B 전국 지역간	A 광역권	B 전국 지역간
기 타	B 전국 지역간	B 전국 지역간	A 기 타

5) 기타권역은 시·군구 단위에서 지역내 통행임. 즉 251존 체계에서 대도시권(수도권/광역권)을 제외한 지역의 대각행렬을 의미함

(2) 통행 유출, 유입 모형

KOTI에서는 수도권, 광역권, 기타권역으로 구분하여 모형을 구축하였다. 각 권역별로 통행량을 산정하는 모형이 별도로 구축되었기 때문에 교통수요분석 시 각기 다른 모형을 적용하여 통행량을 산정할 필요가 있다.

수도권과 광역권을 살펴보면, 권역 내부 간의 통행량 산정은 P/A 기법이 적용되었다. 그리고 권역 외부 간의 통행량 산정은 O/D 기법이 적용되었으며 이는 대도시권(수도권/광역권) 내부통행을 제외한 통행 유출, 통행 유입 모형이 별도로 존재한다.

충청남도가 속한 기타권역을 살펴보면, 각 지역별로 별도의 모형이 구축되지 않고 기타권역 모형으로 하나의 모형이 존재한다. 기타권역의 모형은 통행 유출과 유입 모형으로 구분된다. 그리고 권역 내부 간의 통행량과 권역 외부 간의 통행량을 모두 포함하여 산정하는 모형이다.

기타권역의 통행 유출 모형은 통행목적별로 7개의 모형이 존재한다. 모든 모형의 R-square는 0.9 이상으로 도출되어 전체적으로 모형의 설명력이 좋은 것으로 분석되었다. 그리고 각 변수의 p-value가 모두 유의 수준 0.05보다 작게 도출되어 각 변수의 계수는 0이 아닌 유의한 의미를 가지며 모형 내에서 설명력이 있는 것으로 분석되었다.

통행 유출 모형의 각 독립변수를 살펴보면, 출근 통행모형은 총 취업자수, 등교 통행모형은 5세 이상 24세 이하의 인구수, 업무 통행모형은 총 종사자수, 쇼핑 통행모형은 15세 이상의 인구수, 귀가 통행모형은 총 종사자수, 여가 통행모형은 총 인구수, 기타 통행모형은 총 인구수로 구성된다.

〈표 15〉 기타권역 통행 유출 모형

구분	출근	등교	업무	쇼핑	귀가		여가	기타
독립 변수	총취업자	5-24세 인구	총종사자	15세 이상 인구수	총종사자수	수용학생수	총인구수	총인구수
R2	0.988	0.990	0.900	0.940	0.969		0.961	0.964
유의 확률	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
계수	0.868	0.848	0.381	0.075	2.920	1.412	1.412	0.089
t값	89.59	96.78	29.45	38.79	54.35	24.32	24.32	48.80

자료: 한국교통연구원, 교통수요분석 기초자료 배포 설명자료, 2014년 03월

기타권역의 통행 유입 모형은 통행목적별로 7개의 모형이 존재한다. 쇼핑 통행모형을 제외하고 모든 모형의 R-square가 0.9 이상으로 도출되어 전체적으로 모형의 설명력이 좋은 것으로 분석되었다. 그리고 각 변수의 p-value가 모두 유의 수준 0.05보다 작게 도출되어 각 변수의 계수는 0이 아닌 유의한 의미를 가지며 모형 내에서 설명력이 있는 것으로 분석되었다.

통행 유입 모형의 각 독립변수를 살펴보면, 출근 통행모형은 총 종사자수, 등교 통행모형은 초중고생과 대학생, 업무 통행모형은 총 종사자수, 쇼핑 통행모형은 15세 이상의 인구수, 귀가 통행모형은 총 인구수, 여가 통행모형은 총 인구수, 기타 통행모형은 총 인구수로 구성된다.

〈표 16〉 기타권역 통행 유입 모형

구분	출근	등교		업무	쇼핑	귀가	여가	기타
독립 변수	총종사자	초중고생	대학생	총종사자	15세이상 인구수	총인구	총인구수	총인구수
R2	0.985	0.975		0.915	0.871	0.993	0.912	0.922
유의 확률	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
계수	1.108	0.863	1.087	0.449	0.072	1.012	0.196	0.152
t값	79.70	41.73	25.46	32.20	25.52	117.84	31.52	33.59

자료: 한국교통연구원, 교통수요분석 기초자료 배포 설명자료, 2014년 03월

2) 충청남도 교통수요모형의 문제점

■ 충청남도 지역의 특색이 반영된 교통수요모형의 부재

KTDB는 수도권, 대도시의 광역권을 제외한 지역에 대하여 일괄적인 교통수요모형을 적용한다. 이는 수도권, 대도시 광역권별로 교통수요모형이 별도로 존재하는 반면에 나머지 기타 권역에 대해서는 별도의 교통수요모형이 존재하지 않는 것을 의미한다. 교통수요모형 중에 통행발생모형은 가구통행실태조사 자료를 기반으로 해당 지역의 통행발생 빈도의 패턴이 반영되어 구축된다. 그리고 장래 토지이용계획과 사회경제지표의 변화에 따라 통행발생량을 예측한다. 이러한 통행발생량은 교통존에서 통행이 유출, 유입되는 총량적인 통행량을 의미하며 기·중점 통행량의 산정 시 가장 기초적인 분석이다. 하지만 충청남도는 별도의 교통수요모형을 가지고 있지 않기 때문에 기타권역에서 일괄적으로 적용되는 통행발생모형이 적용된다.

KTDB의 기타권역 모형은 O/D 기반의 모형이며 통행 유출과 유입 모형으로 구분된다. 그러나 일부 대전광역권의 영향권 내에 포함되어 교통존이 세분화된 지역은 대전광역권의 모형이 적용된다. 이러한 지역은 4개 시·군으로 공주시, 논산시, 계룡시, 금산군이 해당된다. 따라서 충청남도의 독특한 통행패턴을 모사하는 교통수요모형은 현재까지 구축되지 않았으며 이러한 모형의 검토와 구축 방안에 대해서 논의가 필요한 실정이다.

제4장 충청남도 기·중점 통행량 구축 및 활용방안

1. 개요

■ 기본 방향 및 구상

충청남도 기·중점 통행량 구축과 활용을 위해서는 국가 교통수요조사 및 DB 구축 사업에 참여할 필요가 있다. 기·중점 통행량은 궁극적으로 교통수요분석의 분석 기초자료로 활용되고 국비로 추진되는 도로나 철도 사업에 활용된다. 또한 충청남도 내의 교통계획 수립과 교통정책의 효과 분석에서 중요한 원천자료이다.

기·중점 통행량 자료는 일반적으로 KTDB의 자료를 이용한다. KTDB는 국가가 공인한 교통수요분석 기초자료로 국가가 추진하고자 하는 도로나 철도 사업에 필수적으로 이용되는 자료이다. KTDB의 충청남도 기·중점 통행량 자료를 살펴보면 지역의 현실을 반영하기 위해서 자료의 수정이 불가피하다. 이러한 수정 작업은 교통존의 세분화, 개발계획의 반영, 교통수요모형의 정교화 등이 있다. 하지만 이와 같은 수정 작업은 KTDB 원본 자료의 훼손이 불가피하다. 따라서 수정하는 내용의 정도에 따라 많은 부분이 수정되어 국가에서 공인한 본래의 자료로 인정되기 어려운 경우도 종종 존재한다. 따라서 충청남도는 국가 교통수요조사 및 DB 구축 사업에 참여할 필요가 있다. 이에 따라 충청남도의 지역 현실이 반영된 공식적인 KTDB 자료를 구축할 수 있다.

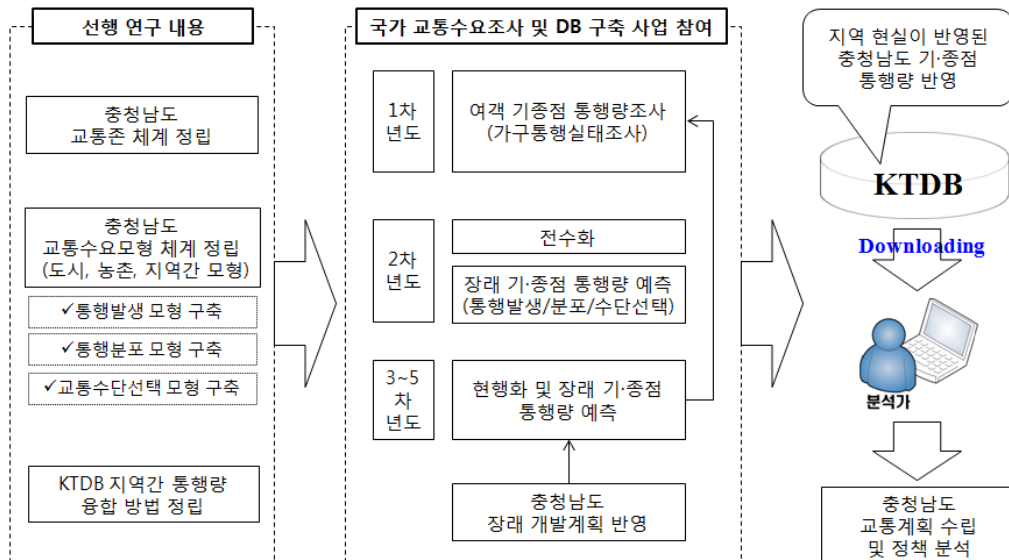
충청남도의 기·중점 통행량 구축을 위해서는 선행 연구가 필요하다. 이러한 선행 연구는 교통 존재 체계 정립, 충청남도 교통수요모형 체계 정립, KTDB 지역간 통행량 융합 방법 정립 등이 있다.

첫째, 충청남도 교통존 체계 정립에 대한 연구가 필요하다. 충청남도는 교통존이 시·군 단위의 체계로 설정되어 있다. 분석 네트워크는 상세하나 교통존의 크기가 상대적으로 크기 때문에 내부통행량이 주변 가로에 배정되지 않는다. 따라서 교통존 체계를 세분화하는 방안에 대해서 정립이 필요하다.

둘째, 충청남도 교통수요모형 체계 정립에 대한 연구가 필요하다. 충청남도는 기타권역의 교통수요모형이 적용된다. 일반적으로 수도권과 광역권에서는 자체적인 교통수요모형이 존재한다. 반면에 충청남도는 자체적인 교통수요모형이 없고 기타권역에 속한 모든 지역을 대표하는 교통수요모형이 적용된다. 따라서 충청남도의 도시, 농촌, 지역간 모형에 대한 정립이 필요하다.

셋째, KTDB 지역간 통행과 통합시키는 방법에 대한 연구가 필요하다. 충청남도 내의 기·중점 통행량을 자체적으로 구축한 경우 KTDB에서 기 구축한 통행량과 융합시키는 방법에 대한 정립이 필요하다. 이는 2010년 이후로 배포된 KTDB에서 수도권과 광역권 지역의 내부통행(Internal-Internal Trip)을 전국권 통행량과 융합시키는 방법과 동일하다.

〈그림 7〉 충청남도 기·중점 통행량 구축의 기본 방향 및 구상



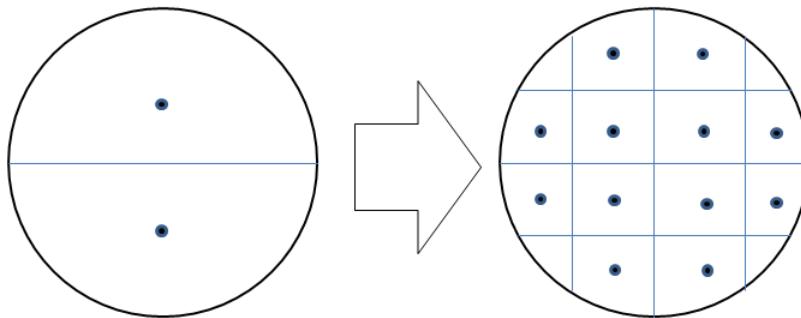
지역 현실이 반영된 기·종점 통행량을 구축하기 위해서는 국가교통수요조사 및 DB 구축 사업에 참여할 필요가 있다. 국가교통수요조사 및 DB 구축사업은 여객 기·종점 통행량조사(가구통행실태조사), 전수화 및 장래 기·종점 통행량 예측, 현행화 및 장래 기·종점 통행량 예측 사업으로 구성된다. 전체적으로 5년 단위로 반복되는 조사 사업이다. 1차 년도는 기·종점 통행량의 원천자료인 가구통행실태조사가 수행된다. 2차 년도는 수집된 표본자료를 전수화하고 장래 기·종점 통행량을 예측하는 연구가 수행된다. 3~5차 년도는 매년 기·종점 통행량을 현행화하고 장래 통행량을 업데이트하는 연구가 수행된다. 따라서 충청남도가 이와 같이 국가교통수요조사 및 DB 구축 사업에 참여할 경우 KTDB에 충청남도의 기·종점 통행량이 매년 현행화 되고 충청남도에서 추진하고 있는 다양한 교통관련 계획 수립과 정책 분석에 이러한 자료가 활용될 수 있다.

2. 충청남도 기·종점 통행량 구축 방안

1) 교통존 체계 정립

충청남도의 교통존은 시·군 단위로 집합화 되어있기 때문에 교통존의 세분화가 필요하다. 교통존은 동질한 토지이용을 갖는 지역이나 산과 강 등의 명확한 경계가 있는 지역을 하나의 교통존으로 설정한다. 행정동을 경계로 설정하는 방법이 일반적으로 적용되고 있다. 따라서 충청남도의 각 시·군 단위로 설정된 교통존을 세분화하는 방법은 이와 같이 행정동을 경계로 설정하는 것을 원칙으로 하되 가급적 동질한 토지이용을 갖는 지역을 한 데 묶어서 교통존을 설정하는 것이 바람직하다.

〈그림 8〉 교통존 세분화 개념도



2) 교통수요모형 구축

(1) 통행발생모형 구축 방안

■ 통행발생의 개념

통행발생은 4단계 교통수요 예측과정의 첫 번째 단계로서 교통존으로 설정된 어떤 지역에서 유출되는 통행과 각 교통존으로 유입되는 통행을 예측하는 단계이다. 또한, 통행발생은 통행유출(Production)과 통행유입(Attraction)으로 구분되며, 통행의 방향에 따라 일률적으로 정의되는 것이 아니라 통행의 출발지와 목적지에서의 토지이용이 고려되어 정의된다. 그리고 통행발생량은 어느 특정한 도로나 노선에 국한되지 않고 교통존 혹은 대상지역 전체에서 발생하는 통행량이다. 이는 통행자의 속성(직업, 연령, 성별, 차량보유여부 등)과 통행목적(등교, 출근, 업무, 여가, 친교 등)이 고려된다.

■ O/D, P/A의 개념

일반적인 O/D개념에서의 통행유출은 기점이 되는 존(Origin)에서 다른 존으로 나가는 통행을 말하고 통행유입은 다른 존으로부터 종점이 되는 존(Destination)으로 들어오는 통행을 의미한다. 통행유출, 통행유입량은 교통의 전체적인 흐름이라고 판단하기 보다는 각 교통존의 교통수요를 파악하려는 의도에서 도출되는 수치이다. 따라서 각 교통존의 교통특성, 사회경제적인 요인, 토지이용, 고용조건, 지형 등과 같은 교통존의 제반 특성에 의해서 결정된다.

정통적인 교통수요분석기법에서 통행 유출, 유입 (O/D : Origin-Destination) 통행량과 통행 생성, 유인(P/A : Production-Attraction) 통행량의 개념이 일반적으로 동시에 적용되고 있다. 하지만 우리나라에서는 이러한 두 개념이 간혹 명확한 구별 없이 적용되고 있는 경우가 많이 있다. P/A 개념과 O/D 개념의 가장 큰 차이점은 O/D 개념에서의 접근 방법은 귀가 통행을 별도의 목적 통행으로 구분한다는 것이다. 반면에 P/A 개념의 접근 방법은 통행을 가정과 관련 하여 분류하는 것이다. 즉, 이러한 근본적인 논리는 가정을 모든 활동이 시작하고 끝나는 개인의 기반이 되는 지점으로써 고려하고자 한 것이다. 또한, 두 개념의 근본적 차이는 O/D 개념은 통행이 출발하고 도착하는 현상적 패턴을 기준으로 하여 통행량을 산출하는 반면에 P/A 개념은 통행의 주체인 개인이 기반이 되는 지점과 활동의 목적이 달성되는 지점을 고려한 것이다.

■ 구축 방안

통행발생모형은 다양하게 구축될 수 있다. 이러한 구축 방법에는 카테고리분석법, 회귀모형, 원단위법 등이 있다. 일반적으로 많이 쓰이는 방법은 회귀모형이다. KTDB 자료에서 충청남도가 속한 기타권역의 모형도 회귀모형이 이용된다.

충청남도의 통행발생 모형은 도시 모형, 농촌 모형, 충청남도 내의 지역간 통행발생 모형으로 구분하여 구축하는 것이 필요하다. 일반적으로 도시와 농촌은 통행발생 빈도의 행태가 다를 것으로 판단된다. 그리고 충청남도 내에서 시·군 간의 통행패턴이 다를 것으로 판단되기 때문에 이와 같이 모형을 구분하는 것이 필요하다.

(2) 통행분포모형 구축 방안

■ 통행분포의 개념

통행분포는 4단계 교통수요 예측과정의 두 번째 단계로서 각 교통존별로 예측된 통행 생성량(유출량), 통행 유인량(유입량)을 각 교통존으로 배분하는 것을 의미한다.

■ 구축 방안

통행분포모형은 다양하게 구축될 수 있다. 이러한 구축 방법은 성장인자모형, 중력모형 등이 있다. 성장인자모형은 정산과정이 필요하지 않기 때문에 단순히 예측 분석에만 적용이 용이하다. 예측 분석에서도 Uniform Growth Factor Model, Single Constraint Growth Factor Model은 산술 계산에 의해 바로 통행분포 예측이 가능하다. 하지만 Double Constraint Growth Factor Model의 경우는 Production 통행량과 Attraction 통행량 간의 총량이 일치하여야 하는 제약이 있으므로 반복적인 계산(Iteration)으로 안정적인 수렴이 될 수 있는 분석 기법이 필요하다. 이와 같은 분석 기법에는 Furness Method, Average Growth Factor Model, Fratar Model, Detroit Model 등이 있다.

중력모형(Gravity Model)과 엔트로피모형(Entropy Model)의 경우는 근본적으로 개념적인 차원에서 차이가 나지만 최종적인 예측 모형의 함수적 형태는 결국 동일한 식으로 규명이 되기 때문에 동일한 모형이라고 간주해도 문제는 없다고 판단된다. 중력모형에는 두 가지 모형이 적용 가능하다. 이는 Single Constraint Gravity Model과 Double Constraint Gravity Model

이다. Single Constraint 경우는 Balancing Factor를 산출하지 않아도 쉽게 계산이 가능하나 Double Constraint의 경우는 반복적인 계산(Iteration)을 통해 Production 통행량과 Attraction 통행량의 총량을 서로 일치시키는 통행분포 상태를 예측한다. 중력모형은 성장인자모형과 달리 관측된 표본자료에서 전수화된 P/A 통행량과 모형정산(Model Calibration)을 통해서 Friction Factor 값 또는 Impedance Function의 Parameter를 추정한다. 그리고 기준년도 자료와 일치성을 검증하는 수정과정이 필요하다.

(3) 교통수단선택모형 구축 방안

■ 교통수단선택의 개념

교통수단선택은 4단계 교통수요 예측과정의 세 번째 단계로서 각 교통존 간의 통행량을 교통수단별로 분리하는 것을 의미한다. 일반적으로 효용이론을 기반으로 하고 개별 통행자는 이성적인 판단을 한다는 가정 하에 효용이 높은 교통수단을 이용하려는 특성을 반영한다. 그리고 동일한 기·종점 간의 교통수단별 부담률을 산출하여 각 교통수단별 통행량을 예측하는 단계이다.

■ 구축 방안

교통수단선택모형은 일반적으로 Multinomial Logit Model, Nested Logit Model이 이용되고 있다. Probit Model은 이론적으로 우수하나 계산과정이 복잡한 단점이 있는 반면에 Logit Model은 계산이 간단하여 실무적으로 많이 이용되고 있다. Multinomial Logit Model은 각 대안 교통수단 간에 위계구조가 없는 것을 가정하여 선택확률을 산정한다. 하지만 IIA property에 의해서 교통수단 부담률이 현실적으로 도출되지 않는 문제가 있다. 따라서 이러한 현상을 해결하고자 Nested Logit Model이 이용되고 있다. 따라서 Multinomial, Nested Logit Model 등을 모두 고려하여 현실적인 통행자의 교통수단선택 행태를 반영할 수 있는 모형을 구축하는 것이 바람직하다고 판단된다.

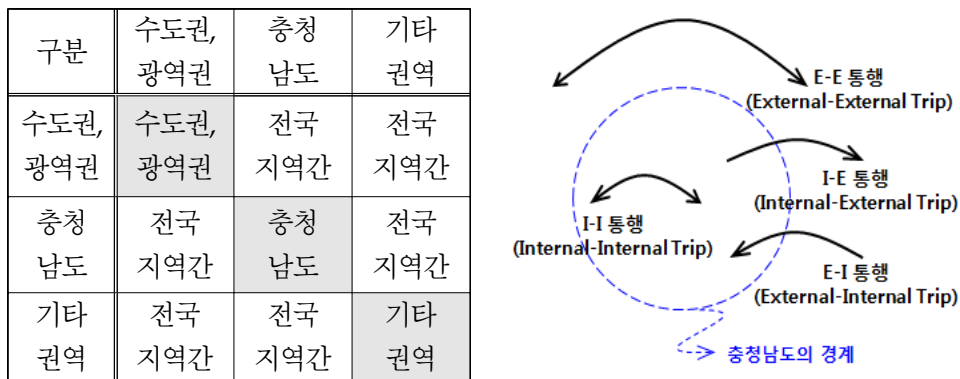
3) KTDB 지역간 통행량 융합 방안

■ 융합 방안

충청남도 내부통행(Internal-Internal Trip)이 교통수요모형으로 구축된 후 KTDB의 기·종점 통행량과 융합하는 방법이 필요하다. KTDB 자료에서 충청남도 시·군의 교통존은 경기도에 비하여 매우 집합적이다. 따라서 교통존을 세분화하고 지역 현실을 반영한 Matrix가 새롭게 구축될 경우, 충청남도를 기준으로 I-E(Internal-External)통행, E-I(External-Internal)통행 등이 융합될 필요가 있다.

2010년 이후로 배포된 KTDB는 수도권과 광역권의 내부통행을 별도로 구축한 후 지역간 통행량을 융합하는 방법을 이용하고 있다. 따라서 충청남도도 이와 같이 충청남도 내부통행량 Matrix를 전국의 지역간 통행량 Matrix와 융합할 필요가 있다. 이는 충청남도의 내부 교통존을 세분화하면서 외부 교통존과의 통행량을 연결하는 것을 의미한다.

〈그림 9〉 KTDB 지역간 통행량 융합 방안



3. 활용 방안

1) 국가 교통 SOC 건설의 대응 논리 마련에 활용

■ 공신력 있는 분석 기초자료로 활용

국가에서 추진하는 교통SOC 분석은 공신력 있는 KTDB의 기·종점 통행량을 이용하도록 제시하고 있다. 충청남도는 다양한 시나리오 분석을 통하여 대응 논리를 마련할 필요가 있다. 즉, 도로나 철도 건설에 따라 현실적인 사업의 타당성을 입증할 필요가 있고 이 때 이용되는 자료는 충청남도의 지역 현실이 반영된 기·종점 통행량과 교통수요예측 모형이다.

■ 정책 대안 시나리오 발굴에 활용

교통SOC 정책 대안을 발굴할 경우 다양한 시나리오 분석이 필요하다. 이러한 시나리오는 도로나 철도의 용량 대비 교통수요가 많은 경로나 노선에 설정된다. 시나리오 설정은 교통수요가 많은 기·종점 간의 통행 경로와 공사비 등이 동시에 고려될 필요가 있다. 따라서 다양한 시나리오 분석이 최적 대안을 이끌어내는 방법 중에 하나이다. 이러한 시나리오 분석의 기초 자료 중에 하나는 신뢰성 있는 기·종점 통행량이므로 현실성 있는 기초자료 마련이 중요한 것으로 판단된다.

2) 충청남도 교통 공급정책에 활용

■ 공급정책 계획 수립에 활용

교통 공급정책은 도로나 철도를 확충하여 지역내 또는 지역간 이동성을 향상시키고 사회적 편익을 창출하는 데에 있다. 이러한 계획을 수립하는 데에 있어서 지역내 또는 지역간 통행패턴의 분석은 신뢰성 있는 자료가 이용될 필요가 있다. 예를 들어, 장래의 택지, 산업단지 개발 계획으로 인하여 통행량이 증가하고 도로의 지체가 예상될 경우 우회 도로의 건설이나 기존 도로의 확장이 필요하다. 이러한 분석은 교통수요예측 기법이 활용되고 기·종점 통행량 자료는 이러한 분석에 있어서 중요한 기초자료이다.

■ 공급정책 분석 및 평가에 활용

교통 시설물 공급정책은 한정된 재정으로 인하여 효율적인 투자가 필요한 실정이다. 이러한 효율적인 재정투자가 가능하기 위해서는 도로나 철도의 건설로 인하여 파급되는 효과를 극대화할 수 있는 사업에 우선적으로 투자가 필요하다. 이와 같은 파급 효과는 교통시설물의 건설로 인하여 통행자의 통행패턴의 변화를 파악하고 이로 인하여 사회적인 편익이 어느 정도인지를 분석할 필요가 있다. 따라서 신뢰성 있는 장래 교통수요예측이 필요하고 이러한 분석에 KTDB의 기·종점 통행량이 이용된다. 그리고 충청남도 교통수요분석DB는 공신력 있는 기관에서 배포된 KTDB에 탑재되어 배포될 필요가 있다. 즉, 충청남도의 교통 사업을 분석 시 학계, 연구원, 엔지니어링 등에서 동일한 분석 기초자료를 이용할 수 있도록 분석 환경을 조성할 필요가 있다.

3) 충청남도 대중교통 운영정책에 활용

■ 대중교통 운영정책 계획 수립에 활용

대중교통 운영정책은 기존 교통시설물이 존재하는 상황 하에서 효율적인 교통서비스를 제공하기 위한 운영측면에서의 정책이다. 대중교통 요금, 노선 설계, 배차간격 조정 등은 대중교통 운영정책 중에 하나이다. 따라서 대중교통을 이용하는 통행자의 시간대별 통행량 패턴, 통행목적, 출발과 도착지점, 기·종점 통행량 등은 이러한 대중교통 운영정책을 계획하는 데에 활용된다. KTDB 내에서 충청남도의 기·종점 통행량은 시·군 단위로 집합화 되어있기 때문에 세부적인 읍·면·동 단위의 통행패턴을 파악하기 어렵다. 이러한 이유로 교통존이 세분화될 필요가 있으며 이러한 세부적인 교통존 간의 통행목적별, 시간대별 통행량 등이 집계될 필요가 있다. 충청남도 교통수요분석DB는 이러한 분석이 가능하도록 자료가 구축될 필요가 있다.

제5장 충청남도 기·종점 통행량 구축 추진 체계

1. 기존의 국가 교통수요조사 및 DB 구축

1) 개요

(1) 추진 내용

국가교통수요조사 및 DB 구축은 세 가지로 여객 기·종점 통행량 조사, 전수화 및 장래수요 예측 사업, 현행화 및 장래수요예측 사업으로 구분된다.

여객 기·종점 통행량 조사는 가구통행실태조사와 함께 지역내, 지역간 통행량 검증과 관련된 조사를 병행한다. 이러한 조사는 5년마다 수행되며 수도권과 대도시의 광역권 단위로 수행되고 각 지자체 연구원, 학계, 교통관련 엔지니어링 회사가 공동으로 참여하여 진행된다.

전수화 및 장래수요예측 사업은 가구통행실태조사에서 추출된 표본자료를 전수화하여 통행량의 모수를 추정하는 사업이다. 또한, 장래예측을 위한 교통수요분석 모형을 구축하고 5년 단위의 장래 연도의 기·종점 통행량을 추정한다. 이와 같은 연구도 각 지자체 연구원, 학계, 교통관련 엔지니어링 회사가 공동으로 참여하여 수행된다.

현행화 및 장래수요예측 사업은 매년 각 지역의 현실을 반영하여 기·종점 통행량을 현실과 유사하게 보정하는 연구로 수행된다. 그리고 장래 연도의 기·종점 통행량에 대해서도 추가적으로 수정한다. 따라서 기·종점 통행량 현행화 사업은 매년 각 지역의 개발계획을 반영하고

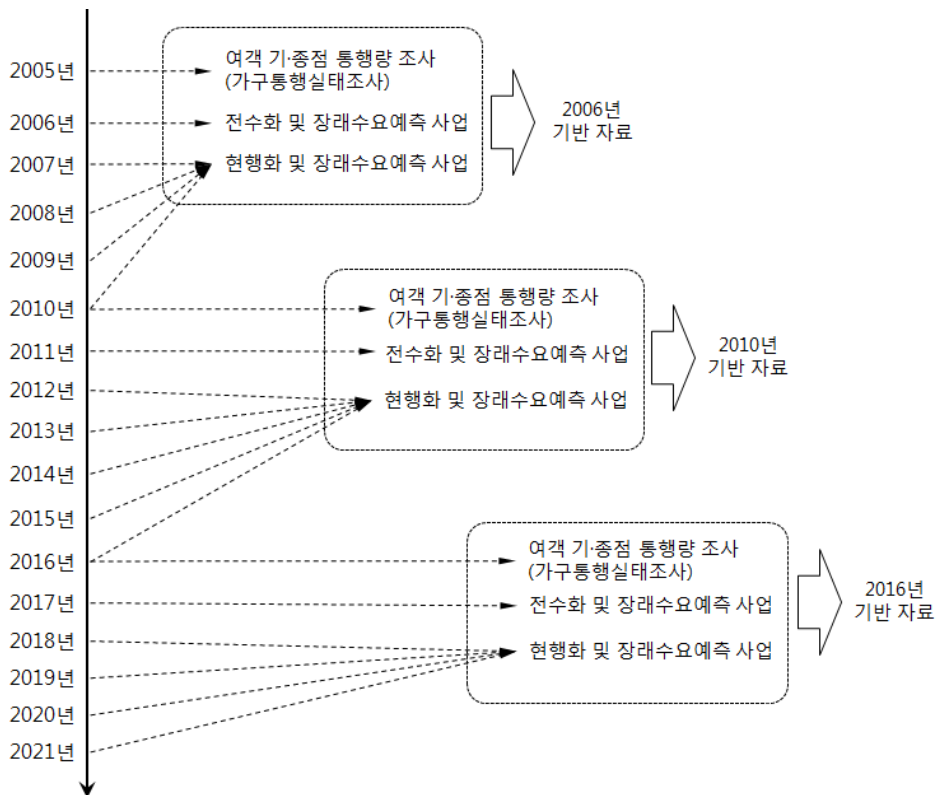
기존의 기·종점 통행량에 대한 수정과 보정 등을 지속적으로 관리하는 역할을 한다.

(2) 추진 일정

최근의 여객 기·종점 통행량 조사는 2010년에 수행되었다. 그리고 2011년에는 전수화 및 장래수요예측 사업, 2012년부터 현재까지는 현행화 및 장래수요예측 사업을 추진하였다.

향후 추진 계획은 5년 단위로 수행되었던 여객 기·종점 통행량 조사가 1년이 늦춰진 2016년에 수행될 계획이다. 그리고 당초 계획된 2015년에는 사전조사(pilot survey)를 수행하는 것으로 일정이 수정되었다.

〈그림 10〉 국가 교통수요조사 및 DB 구축의 추진 일정 및 계획(안)



2) 2010년 여객 기·종점 통행량 조사

(1) 수행체계와 소요비용

KOTI에서 전체 사업을 총괄하고 각 지역의 연구원 및 엔지니어링 회사 등 전문기관과 협력하여 조사 및 분석을 수행하였다. 그리고 조사표 및 매뉴얼 등은 KOTI에서 설계하고 조사방법, 조사결과의 검증, 조사결과의 분석에 대해서는 상호 협의하여 전국을 통일되게 수행하였다.

■ 2010년 수행체계

2010년의 가구통행실태조사의 수행체계는 KOTI에서 총괄을 수행하였고 수도권과 광역시에서는 지자체 연구원, 엔지니어링 회사 등이 공동으로 조사를 수행하였다. 충청남도의 경우는 공주대학교 산학협력단과 엔지니어링이 조사에 참여하였다.

〈표 17〉 2010년 전국 여객 기·종점 통행량 조사 수행체계

구 분	해당지역
총 괄	한국교통연구원
수도권	서울시정개발연구원, 경기개발연구원, 인천발전연구원
부산·울산광역시	(주)선일이앤씨, (주)거원엔지니어링, 울산발전연구원
대구광역시	대구경북연구원
광주광역시	(주)명신기업, (주)태산엔지니어링, (주)아이로드테크
대전광역시	(주)드림이앤지, 대전발전연구원
경상남도	(주)동해종합기술공사, (주)한국교통량데이터베이스
충청남·북도	(주)대건알앤디, 공주대학교 산학협력단
경상북도·강원도	(주)다산건설턴트, (주)원이앤씨, (주)트랜스스테이터
전라남북도·제주도	(주)보람이앤씨, (주)한국기술개발, (주)아이로드테크

■ 2010년 소요비용

여객 기·중점 통행량 조사비용은 수도권과 광역시의 경우 국비 50%, 지자체 50%의 비율로 분담하여 수행하였다. 그리고 수도권과 광역시를 제외한 기타권역(강원도, 충청남도, 충청북도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도)은 전액 국비로 수행하였다.

〈표 18〉 2010년 가구통행실태조사 지역별 예산분담액

지역		예산안(억원)			사업 내용
		계	국토부	지자체	
수도권	서울	11.88	5.94	5.94	- 가구통행실태조사 및 기·중점통행량(O/D) 구축 - 교통시설물 조사 등 기타조사 - 조사결과 분석
	인천	3.36	1.68	1.68	
	경기	13.66	6.83	6.83	
	소계	28.90	14.45	14.45	
5대광역시	부산	4.70	2.35	2.35	- 가구통행실태조사 및 기·중점통행량(O/D) 구축 - 교통시설물 조사 등 기타조사 - 조사결과 분석
	울산	1.52	0.76	0.76	
	대구	3.32	1.66	1.66	
	광주	2.12	1.06	1.06	
	대전	2.02	1.01	1.01	
	합계	13.68	6.84	6.84	
기타권역	강원도	2.34	2.34	-	- 가구통행실태조사 및 기·중점통행량(O/D) 구축 - 교통시설물 조사 등 기타조사 - 조사결과 분석
	충청북도	2.18	2.18	-	
	충청남도	3.13	3.13	-	
	전라북도	2.68	2.68	-	
	전라남도	2.93	2.93	-	
	경상북도	3.89	3.89	-	
	경상남도	4.52	4.52	-	
	제주도	0.69	0.69	-	
	합계	22.36	22.36	-	
KOTI (총괄)		7.00	7.00	-	- 가구통행실태조사, 교통시설물 조사 등 기타조사 총괄 - 전국 기·중점통행량(O/D) 구축 - 교통유발원단위 조사 등 - 조사결과 총괄 분석
총계		71.94	50.65	21.29	

(2) 조사구역

2010년 가구통행실태조사의 충청남도 조사구역은 총 16개 시·군으로 연기군이 포함되어 있으며 상세한 내역은 다음과 같다.

〈표 19〉 2010년 가구통행실태조사 지역별 조사구역

구 분	지역	조사구역
수도권	서울	종로구, 중구, 용산구, 성동구, 광진구, 동대문구, 중랑구, 성북구, 강북구, 도봉구, 노원구, 은평구, 서대문구, 마포구, 양천구, 강서구, 구로구, 금천구, 영등포구, 동작구, 관악구, 서초구, 강남구, 송파구, 강동구
	인천	중구, 동구, 남구, 연수구, 남동구, 부평구, 계양구, 서구, 강화군, 옹진군
	경기도	의정부시, 부천시(원미구, 소사구, 오정구), 동두천시 고양시(덕양구, 일산동구, 일산서구), 구리시, 남양주시, 파주시, 김포시. 양주시, 연천군, 성남시(수정구, 중원구, 분당구), 하남시, 광주시, 용인시(처인구, 기흥구, 수지구), 이천시, 여주군, 수원시(장안구, 권선구, 팔달구, 영동구), 평택시, 오산시, 안성시, 화성시, 시흥시, 안양시(만안구, 동안구), 의왕시, 포천시, 양평군, 광명시, 안산시(상록구, 단원구), 과천시, 군포시, 가평군
광역시	부산	중구, 서구, 동구, 영도구, 부산진구, 동래구, 남구, 북구, 해운대구, 사하구, 금정구, 강서구, 연제구, 수영구, 사상구, 기장군
	대구	중구, 동구, 서구, 남구, 북구, 수성구, 달서구, 달성군
	광주	동구, 서구, 남구, 북구, 광산구
	대전	동구, 중구, 서구, 유성구, 대덕구
	울산	중구, 남구, 동구, 북구, 울주군
기타권역 (8개 도)	강원도	춘천시, 원주시, 강릉시, 동해시, 태백시. 속초시. 삼척시, 홍천군, 횡성군, 영월군, 평창군, 조령선군, 철원군, 학천군, 양구군, 인제군, 고성군, 양양군
	충청북도	청주시(상당구, 흥덕구), 충주시, 제천시, 청원군, 보은군, 옥천군, 영동군, 증평군, 진천군, 괴산군, 음성군, 단양군
	충청남도	천안시(동남구, 서북구), 공주시, 보령시, 아산시, 서산시, 논산시, 계룡시, 금산군, 연기군, 부여군, 서천군, 청량군, 홍성군, 예산군, 태안군, 당진군
	전라북도	전주시(완산구, 덕진구), 군산시, 익산시, 정읍시, 남원시, 김제시, 완주군, 진안군, 무주군, 장수군, 일실군, 순창군, 고창군, 부안군
	전라남도	장흥군, 장진군, 해남군, 영암군, 무안군, 함평군, 영광군, 장성군, 완도군, 진도군, 신안군
	경상북도	포항시(남구, 북구), 경주시, 김천시, 안동시, 구미시, 영주시, 영천시, 상주시, 문경시, 경산시, 군위군, 의성군, 청송군, 영양군, 영덕군, 청도군, 고령군, 성주군, 칠곡군, 예천군, 봉화군, 울진군, 울릉군
	경상남도	창원시(의창구, 성산구, 마산합포구, 마산회원구, 진해구), 진주시, 통영시, 사천시, 김해시. 일양시. 거제시, 양산시, 의령군, 함안군, 창녕군, 고성군, 남해군, 하동군, 산청군, 함양군, 거창군, 합천군
	제주도	제주시, 서귀포시

(3) 사업내용

■ 가구통행실태조사

조사의 목적은 가구원의 일정기간 동안 이루어진 통행목적, 통행수단 등 통행실태를 파악하여 전국 여객 기·종점 통행량(O/D)를 구축하는 것이다. 조사의 대상은 조사시점 현재 대한민국에 상주하는 만 5세 이상의 내국인·외국인을 대상으로 한다. 조사의 항목은 가구현황조사, 개인특성조사, 개인통행특성조사로 구성되어 있으며 각 항목의 세부조사내용은 다음과 같다.

〈표 20〉 가구통행실태조사 항목

구 분	해당지역
가구현황	가구원수, 미취학 아동수, 차량보유대수 및 종류, 주택의 종류, 주택점유형태, 가구 월평균 소득 등
개인특성	직장 또는 학교 주소, 출생년도, 성별, 운전면허유무, 직업, 고용형태(직장이 있는 경우), 주 5일 근무여부 등
개인통행특성	출발지, 출발시각, 통행목적, 통행수단, 도착지, 도착시각, 대중교통 이용요금, 주차요금, 고속도로 통행요금 등

■ 첨단교통조사

조사의 목적은 교통카드, TCS, 휴대전화, PDA 등을 활용하여 교통조사를 실시하는 것이다. 조사의 대상은 교통카드와 TCS 자료 수집, 휴대전화와 PDA 조사는 가구통행실태조사 대상자 중 일부 표본에 대하여 실시한다. 조사의 내용은 첨단교통조사를 이용하여 기·종점, 통행목적 등의 통행특성을 파악하여 O/D 산출 및 검증 등에 활용한다.

■ 주말조사

조사의 목적은 주말(토, 일요일)에 발생하는 개인통행 조사 및 주말 통행 패턴을 파악하는 것이다. 조사의 대상은 가구통행실태조사 대상자 중 일부 표본에 대하여 실시한다. 조사의 내용은 가구현황조사, 개인특성조사, 토요일/일요일 통행특성조사로 구성되며 각 항목의 세부 조사내용은 가구통행실태조사와 동일하다.

■ 노측설문조사

조사의 목적은 전국 지역간 O/D 전수화를 위하여 장거리 통행 표본 자료를 수집하기 위한 조사로써 조사결과를 이용하여 교통존 경계지역의 유출, 유입 차량의 통행특성을 분석하는 것이다. 조사의 대상은 일반국도/국가지원지방도/지방도/특별시도/기타도로 상의 시외곽의 유출입 지점을 통과하는 차량과 이용자를 대상으로 교통량 조사와 동시에 실시한다. 조사의 항목은 출발/도착 구분, 차종, 출발/도착지, 출발시각, 통행목적, 재차인원 등이고 조사방법은 조사원을 활용하여 면접조사를 수행한다.

■ 교통량 및 재차인원 조사

조사의 목적은 코든/스크린라인 교통량과 재차인원 조사를 통하여 가구통행실태조사에 의해서 구축되는 기·종점 통행량 결과를 보완하는 것이다. 조사의 대상은 코든/스크린라인 상의 조사지점을 통과하는 차량이다. 조사의 내용은 교통량조사의 경우 시간대별/차종별 교통량이고 조사방법은 영상장비 또는 조사원을 활용한다. 재차인원조사의 경우 시간대별/차종별/방향별 재차인원을 조사하고 조사 방법은 조사원을 활용한다.

■ 여객교통시설물 통행실태조사

조사의 목적은 조사지역 내의 주요 철도역/고속버스터미널/시외버스터미널/공항/연안여객터미널에서 통행특성을 조사하는 것이다. 조사의 대상은 다른 지역으로 유출입하는 여객교통시설물 이용자이다. 조사의 내용은 최초 출발지, 출발/도착 터미널, 출발시각, 접근수단, 최종목적지, 통행목적, 동행인수, 자택주소 등이고 조사방법은 조사원을 활용한 면접조사로 수행된다.

3) 2011년 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측 사업

(1) 수행체계와 소요비용

2010년에 조사한 가구통행실태조사 결과를 이용하여 2011년 전수화 및 장래수요예측 사업을 수행한다. KOTI에서 전체 사업을 총괄하고 각 지역의 연구원 및 엔지니어링 회사 등 전문 기관과 협력하여 수행하였다. 수도권과 광역시는 각 지자체의 연구원과 엔지니어링에서 수행하였고 기타권역에 대한 전수화는 KOTI에서 수행하였다.

■ 2011년 수행체계

2011년의 전국 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측 사업의 수행체계는 KOTI에서 총괄을 수행하였고 수도권과 광역시에서는 지자체 연구원, 엔지니어링 회사 등이 공동으로 수행하였다. 충청남도의 경우는 KOTI에서 수행하였고 수도권과 광역시의 공동사업자는 다음과 같다.

〈표 21〉 2011년 전국 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측 공동사업자

구 분	해당지역
총 괄	한국교통연구원
수도권	서울시정개발연구원, 인천발전연구원, 경기개발연구원
부산·울산광역시	(주)선일이엔씨, 부산발전연구원
대구광역시	대구경북연구원
광주광역시	(주)동아기술공사, 광주발전연구원
대전광역시	(주)드림이엔지, 대전발전연구원

■ 2011년 소요비용

전수화 및 장래수요예측의 비용은 수도권과 광역시의 경우 국비 50%, 지자체 50% 비율로 분담하여 수행되었고 기타권역 (강원도, 충청남도, 충청북도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도)은 전액 국비로 수행되었다.

〈표 22〉 2011년 전국 여객 O/D 전수화 및 장래수요예측 지역별 예산 분담액

지역		예산안(억원)			사업 내용
		계	국토부 (50%)	지자체 (50%)	
수도권	서울	2.84	1.42	1.42	- 수도권 지역 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 수도권 지역 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
	인천	0.92	0.46	0.46	
	경기	3.02	1.51	1.51	
	소계	6.78	3.39	3.39	
5대광역시	부산	1.62	0.81	0.81	- 부산울산광역시 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 부산울산광역시 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
	울산	0.5	0.25	0.25	
	대구	1.06	0.53	0.53	- 대구광역시 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 대구광역시 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
	광주	0.56	0.28	0.28	
	대전	0.86	0.43	0.43	- 대전광역시 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 대전광역시 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
	합계	4.60	2.30	2.30	
기타권역		3.31	3.31	-	- 기타권역 O/D 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 기타권역 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
KOTI (총괄)		1.50	1.50	-	- 전국 및 권역별 O/D 전수화 및 장래 예측 방법론 수립 - 권역별 구축 O/D 검증 - 기타권역 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 전국 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 전국 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
총계		16.19	10.50	5.69	

(2) 전수화 지역

충청남도는 기타권역에 속하므로 KOTI에서 자체적으로 전수화를 수행하였다. 일부 대전광역시권의 주변 지역으로 속한 논산시, 공주시, 금산군, 계룡시 등은 대전광역시의 지자체 연구원과 엔지니어링에서 전수화를 수행하였다. 수도권과 광역시의 전수화 지역은 다음과 같다.

〈표 23〉 2011년 수도권과 광역시의 전수화 지역

지역	조사구역
수도권	서울특별시, 인천광역시, 경기도
부산·울산권 (10개 시)	부산광역시, 울산광역시, 양산시, 김해시, 진해시, 창원시, 마산시, 밀양시, 경주시, 포항시
대구광역시권 (12개 시·군)	대구광역시, 구미시, 경산시, 영천시, 칠곡군, 창녕군, 청도군, 성주군, 고령군, 군위군, 포항시, 경주시
광주광역시권 (7개 시·군)	광주광역시, 나주시, 화순군, 담양군, 장성군, 함평군, 곡성군
대전광역시권 (11개 시·군)	대전광역시, 논산시, 공주시, 연기군, 금산군, 영동군, 청주시, 옥천군, 보은군, 청원군, 계룡시

(3) 사업내용

- 2010년 O/D 구축을 위한 문헌자료 수집
 - 전국 교통수단별 수송실적 및 사회경제지표 자료 수집
- 2010년 전국여객O/D조사 Raw Data Cleaning
- 전국 및 5대 권역 여객 O/D 전수화 방법론 수립
- 2010년 전국 및 5대 권역 기준연도 교통존 체계 설정
 - 전국 O/D 구축을 위한 존체계 설정
 - 5대 권역별 O/D 구축을 위한 존체계 설정
- 2010년 기준연도의 전국 및 5대 권역 여객 O/D 구축
 - 가구통행실태 및 기타조사결과를 활용한 O/D 전수화
 - 교통카드 및 TCS자료를 활용한 O/D 보정
- 2010년 전국 및 5대 권역 기준연도 교통분석용 네트워크 구축
- 2010년 기준연도 통행배정 결과 검증
 - 통행비용함수 정산 및 통행배정 후 신뢰도 검증

- 전국 및 5대 권역 장래 여객 O/D 예측방법론 수립
 - 전국 및 5대 권역 장래 교통 수요예측모형 정립
 - 전국 및 5대 권역 장래 사회경제지표 예측
- 목표연도별 장래 교통분석용 네트워크 구축
(2015, 2020, 2025, 2030, 2035, 2040)
- 목표연도별 장래 전국 여객 O/D 구축
(2015, 2020, 2025, 2030, 2035, 2040)
- O/D 자료를 활용한 정책분석
 - 발생/도착 분포, 통행원단위, 인·km 등 통행행태분석
 - 전국 및 5대 권역별 기준연도 및 장래연도 교통지표 산출
 - 과거 자료와의 시계열분석 및 해외 교통지표와의 비교분석

4) 2012년 지역간 여객 O/D 현행화 및 장래수요예측 사업

(1) 수행체계와 소요비용

2011년에 전수화 및 장래수요예측 사업이 수행된 후 2012년부터 2015년까지 매년 기·중점 통행량에 대한 현행화 사업을 추진한다. KOTI에서 전체 사업을 총괄하고 지역의 연구원과 엔지니어링 회사 등이 협력하여 수행한다. 기타권역에 대해서는 KOTI에서 직접 수행한다.

■ 2012년 수행체계

2012년의 여객 O/D 현행화와 장래수요예측 사업의 수행체계는 다음과 같다.

〈표 24〉 2012년 전국 여객 O/D 현행화 공동사업자

구 분	해당지역
총 괄	한국교통연구원
수도권	서울시정개발연구원, 인천발전연구원, 경기개발연구원
부산·울산광역시	(주)선일이앤씨, 경성대학교 산학협력단
대구광역시	(주)고려기술단
광주광역시	(주)유신
대전광역시	(주)드림이앤지

■ 2012년 소요비용

현행화 및 장래수요예측의 비용은 수도권과 광역시의 경우 국비 50%, 지자체 50% 비율로 분담하여 수행되었고 기타권역 (강원도, 충청남도, 충청북도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 제주도)은 전액 국비로 수행되었다.

〈표 25〉 2012년 전국 여객 O/D 현행화 및 장래수요예측 지역별 예산 분담액

구 분		예산안(억원)			사업내용
		계	국토부 (50%)	지자체 (50%)	
수도권	서울	1.42	0.71	0.71	- 수도권 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 수도권 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
	인천	0.46	0.23	0.23	
	경기	1.52	0.76	0.76	
	소계	3.40	1.70	1.70	
5대광역시	부산	0.82	0.41	0.41	- 부산울산광역시권 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 부산울산광역시권 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
	울산	0.40	0.20	0.20	
	대구	0.84	0.42	0.42	- 대구광역시권 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 대구광역시권 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
	광주	0.44	0.22	0.22	- 광주광역시권 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 광주광역시권 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
	대전	0.68	0.34	0.34	- 대전광역시권 기준연도 및 장래연도 O/D 구축 - 대전광역시권 기준연도 및 장래연도 네트워크 구축
	소계	3.18	1.59	1.59	
총 계			3.29	3.29	

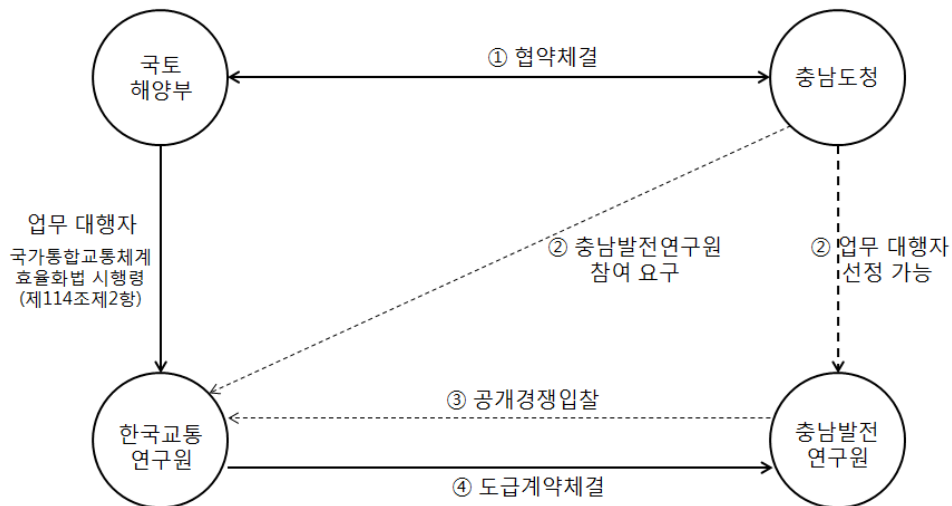
2. 충청남도 추진 체계

1) 국가 교통수요조사의 충청남도 추진 체계

기존의 국가 교통수요조사는 수도권(서울시, 인천시, 경기도)과 대도시(부산·울산시, 대구시, 대전시, 광주시)가 지속적으로 참여하고 있다. 그리고 충청남도를 포함한 나머지 기타 지역에 대해서는 국토교통부가 비용을 전액 부담하고 업무대행자⁶⁾인 한국교통연구원이 총괄하여 수행하였다.

충청남도의 추진 절차는 4 단계로 제안한다. ① 국토교통부와 시·도와 협약을 체결한다. 협약 내역에는 사업의 목적, 예산분담, 업무대행자, 사업의 범위와 업무분담 등의 내용이 포함된다. ② 충청남도는 업무대행자를 선정하여 업무를 대행할 수 있다. ③ 국토교통부의 업무대행자인 한국교통연구원에서 공개경쟁입찰 형태로 제안자를 모집한다. 만약 충남발전연구원이 충청남도의 업무대행자로 선정이 되지 않았을 경우에는 연구원은 입찰에 참여한다. ④ 한국교통연구원과 충남발전연구원은 도급계약을 체결한다. 그리고 한국교통연구원은 국토교통부의 비용 부담분⁷⁾을 충남발전연구원에게 지급한다.

〈그림 11〉 국가 교통수요조사의 충청남도 추진 체계



6) 『국가통합교통체계 효율화법 시행령』 제114조 제2항

7) 국토교통부의 비용부담분에서 한국교통연구원의 총괄 비용을 일부 제외한 금액

2) 관계기관 역할 분담(안)

■ 국가 추진 일정에 따른 충청남도 및 연구원 역할 분담(안)

국가의 추진 일정을 살펴보면, 2014년은 국가 교통수요조사(2016년)의 기획, 2015년은 사전조사 수행, 2016년은 여객 기·종점 통행량 조사 수행, 2017년은 전수화 및 장래수요예측 사업 수행, 2018~2020년의 3개 연도는 현행화 및 장래수요예측 사업이 예정되어 있다.

충청남도의 역할은 2016년부터 매년 수행될 예산 확보와 예산 배정이 있으며, 2016년의 여객 기·종점 통행량 본조사와 보완조사 시 관련 시·군의 적극적인 협조를 유도하는 역할이 필요하다.

연구원은 교통수요분석DB 구축을 위한 선행연구로써 충청남도 교통존 체계 정립, 충청남도 교통수요모형 구축 방안 정립, KTDB 지역간 통행량 융합 방법 정립, 여객 기·종점 통행량 조사 시 표본 자료 추출 방법 정립, 그리고 여객 기·종점 통행량 구축에 필요한 교통수요분석 Package 확보와 충청남도 교통정책 사업 발굴을 위한 분석 체계 수립 등의 연구수행이 요구된다.

충청남도와 연구원이 공동으로 추진해야할 사항은 2016년부터 충청남도가 국가 교통수요조사에 참여하는 계획을 국토교통부 소관부서와 협의할 필요가 있다. 이러한 이유는 수도권에 속하는 경기도를 제외하고 비수도권에서 충청남도가 처음으로 국가 교통수요조사에 참여하는 것이기 때문이다.

〈표 26〉 관계기관 역할 분담(안)

연도	국가 추진 일정 (한국교통연구원, KOTI)	충청남도	충남발전연구원
2014년	국가 교통수요조사 기획 (2016년 조사 기획)	예산 확보 준비	(하반기) 교통수요분석 DB 구축을 위한 선행연구 수행
2015년	사전조사(pilot survey) 수행	2016년 조사 예산 확보	2016년 조사계획수립 (KOTI 연대 추진)
2016년	여객 기·종점 통행량 조사	충남의 시·군 협조 유도(2016년), 차년도 예산확보, 협약체결 (국토교통부)	충남 여객 기·종점 통행량 조사
2017년	전수화 및 장래수요예측 사업		충남 여객 기·종점 통행량 전수화 및 장래수요예측
2018년 ~2020년	현행화 및 장래수요예측 사업		충남 여객 기·종점 통행량 현행화 및 장래수요예측

제6장 결론 및 정책제안

본 연구는 충청남도 기·종점 통행량의 현황과 문제점을 살펴보고 기·종점 통행량 구축 방안과 이를 활용하는 방안을 제시하였다. 그리고 충청남도가 교통수요분석DB인 기·종점 통행량을 구축하기 위하여 국가 교통수요조사에 참여하는 추진 체계와 각 관계기관의 역할 분담(안)을 제시하였다.

■ 충청남도 기·종점 통행량 현황과 문제점

충청남도 기·종점 통행량의 문제점은 네 가지로 구분된다. 첫째는 활용 측면의 문제점으로 충청남도 기·종점 통행량은 현행화가 필요하다. 하지만 관측 교통량 자료가 부족하여 현행화 수행 작업이 어렵다. 둘째는 교통존 체계와 내부통행량 문제점으로 충청남도의 교통존 체계는 세분화될 필요가 있다. 교통존 체계와 네트워크의 상세성 수준이 일치하지 않기 때문에 주변 가로에 배정되는 교통량이 과소로 추정될 수 있다. 셋째는 개발계획 반영 내역의 문제점으로 택지, 산업단지 개발계획이 일부 대전광역시권 주변 지역만 반영되어 있기 때문에 충청남도 전역을 대상으로 추가적인 개발계획이 반영될 필요가 있다. 넷째는 교통수요모형의 문제점으로 충청남도는 지역 특색을 반영할 수 있는 교통수요모형이 별도로 없다는 것이다. 따라서 현실적인 충청남도의 통행패턴이 왜곡될 여지가 있기 때문에 충청남도의 교통수요모형 구축이 필요하다.

■ 충청남도 기·종점 통행량 구축 및 활용 방안

충청남도의 기·종점 통행량 구축 방안은 국가 교통수요조사 및 DB 구축 사업에 참여하고 공인된 KTDB 배포자료로써 충청남도의 지역 현실이 반영된 기·종점 통행량을 구축하는 것이다. 따라서 충청남도과 관련된 교통수요분석을 수행 시 학계, 연구원, 엔지니어링 등이 공통적인 교통수요분석DB를 이용할 수 있는 환경을 조성하는 것이다. 그리고 국가 교통수요조사에 참여하기 전에 충청남도 교통존 체계와 교통수요모형을 정립하고 KTDB 지역간 통행과 통합시키는 연구가 필요하다.

충청남도의 기·종점 통행량 활용 방안은 두 가지로 구분된다. 첫째는 국가 교통SOC 건설의 대응 논리 마련에 활용된다. 이는 다양한 시나리오 분석을 통하여 현실적인 사업의 타당성을 입증할 때 공신력 있는 분석 기초자료 활용될 수 있고 정책 대안 시나리오 발굴에도 활용될 수 있다. 둘째는 충청남도 도로나 철도의 공급정책, 대중교통 운영정책 등에 활용된다. 기·종점 통행량은 지역내, 지역간 통행량 패턴을 파악하는 데에 중요한 기초자료이다. 따라서 대중교통 요금, 노선 설계 등에 활용될 수 있고 교통시설물 공급에 따라 교통영향 파악효과 분석 시 교통수요분석의 중요한 기초자료로 활용된다.

■ 충청남도 기·종점 통행량 구축 추진 체계

충청남도의 교통수요분석DB 구축을 위해서는 국가 교통수요조사 및 DB 구축 사업에 참여할 필요가 있다. 이러한 사업은 세 가지로 구분되며 연도별로 순차적으로 수행된다. 첫째는 여객 기·종점 통행량 조사이다. 5년마다 수행되는 조사로써 충청남도의 기·종점 통행량 구축을 위해서 표본을 수집하는 조사이다. 둘째는 전수화 및 장래수요예측 사업이다. 이는 수집된 표본 자료를 전수화하여 통행량의 모수를 추정하는 사업이다. 셋째는 현행화 및 장래수요예측 사업이다. 매년 각 지역의 현실을 반영하여 기·종점 통행량을 현실과 유사하게 보정하는 사업이다. 이와 같이 순차적으로 이루어지는 국가 교통수요조사에 참여하여 충청남도의 신뢰성 있는 기·종점 통행량을 구축할 필요가 있다.

국가 교통수요조사의 충청남도 추진체계는 국토교통부와 충청남도가 협약을 체결하고 국토교통부의 업무대행자인 한국교통연구원과 충남발전연구원이 공동으로 연구를 진행하는 것이다. 충청남도의 역할은 예산확보와 2016년 조사를 위하여 각 시·군의 협조 체제를 강화시켜주는 것이다. 그리고 연구원에서는 교통수요분석DB 구축을 위하여 선행연구를 수행하고 KOTI

와 공조하여 2016년 조사뿐만 아니라 연차별로 수행되는 전수화, 현행화, 장래수요예측 사업에 참여하여 신뢰성 있는 충청남도 교통수요분석DB를 구축하는 것이다.

■ 충청남도 교통관련 DB 구축을 위한 제안

충청남도 교통관련 DB 구축을 위해서 세 가지를 제안한다. 첫째, 신뢰성 있고 공신력이 확보된 충청남도의 기·중점 통행량 구축이 필요하다. 따라서 한국교통연구원에서 매년 순차적으로 진행하고 있는 국가 교통수요조사 및 DB 구축사업에 충청남도가 참여할 것을 제안한다. 둘째, 기·중점 통행량의 현행화 수행 시 관측 교통량의 수집이 중요하다. 그리고 교통공급정책 수립 시 도로의 실시간 지·정체 파악도 중요하다. 따라서 충청남도의 지능형교통체계(ITS)의 도입을 제안한다. 셋째, 기·중점 통행량을 구축하기 위해서는 조사, 분석, 지속적인 관리가 필요하므로 충청남도 교통DB연구센터의 설립을 제안한다.

참고 문헌

- 건설기술평가원, “교통체계효율화사업(09 교통체계-지능06)의 1차년도 중간보고서”, 2010.
- 국토해양부, “교통시설 투자평가지침”, 2009.
- 국토해양부, “전국지역간 여객O/D 보완 갱신”, 2010.
- 권세나, 김형진, 손봉수, “통행수단선택에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 대한교통학회, 제55회 학술발표회논문집, pp. 181-190, 2007.
- 김경범, 황경수, “제주지역의 교통수단선택 행태에 관한 연구”, 한국산학기술학회논문지, 제11권, 제12호, pp. 4795-4802, 2010.
- 김대성, “대중교통 카드를 이용한 중력모형 파라메타 추정 및 탄력성 분석”, 석사학위논문, 전남대학교, 2011.
- 김순관, “교통카드 데이터를 활용한 O/D 추정 및 활용”, 서울시정개발연구원, 2007.
- 김순관, “교통카드데이터를 활용한 대중교통 통합O/D 구축 및 활용방안 연구”, 서울시정개발연구원, 2011.
- 김진자, “수도권지역의 통행발생모형 개선”, 석사학위논문, 경기대학교대학원, 2003.
- 김진자, 이종호, “수도권지역의 통행발생모형의 검증 -회귀모형과 카테고리모형을 중심으로-”, 대한교통학회지, 제22권, 제3호, pp. 49-58, 2004.
- 김태호, 노정현, 김영일, 오영택, “Zone 특성 분할을 통한 유형별 통행발생 모형개발”, 한국도로학회논문집, 제12권, 제4호, pp. 93-100, 2010.
- 김형진, “중력모형의 적합도 검증”, 대한교통학회지, 제14권, 제1호, 대한교통학회, pp. 43-50, 1996.
- 박준환, 김순관, 조종석, 허민욱, “대중교통 O/D구축을 위한 대중교통카드 데이터의 오류와 결측 분석 및 보정에 관한연구”, 대한교통학회지, 제26권, 제2호, pp. 109-119, 2008.
- 박진영, 김동준, “대중교통정책 수립에 있어서 교통카드 자료 활용방안 연구”, 한국교통연구원, 2006.
- 송상규, 박지현, “고속도로 정체예측을 통한 교통관리 전략”, 대한교통학회 교통기술과정책, 제7권, 제5호, pp. 125-132, 2010.
- 수도권교통본부, “서울시 장래교통수요 예측 및 대응방안”, 2004.
- 수도권교통본부, “수도권 장래교통수요 예측 및 대응방안”, 2009.
- 엄진기, 문대섭, 박만식, 허태영, “공간로지스틱 모형을 이용한 이용자 출발지 기준 수단선택

- 확률추정 연구”, 한국철도학회 춘계학술논문집, pp. 813-821, 2009.
- 유영근, 정병두, “도시권 통행분포 예측을 위한 중력모형의 마찰인자 개선에 관한 연구”, 대한국토·도시계획학회지, 국토계획, 제47권, 제6호, pp. 19-27, 2012.
- 유완, 김형진, 권성진, “개별통행행태를 고려한 통행발생예측”, 대한교통학회 제36회 학술발표 회논문집, pp. 77-82, 1999.
- 이순주, “RP자료를 이용한 수단분담모형 구축. 수원시 사례를 중심으로”, 석사학위논문, 서울시립대, 2007.
- 이재민, 박수신, “시계열 분석을 통한 고속도로 통행수요함수의 추정”, 대한교통학회지, 제23권, 제7호, pp. 7-15, 2005.
- 임성빈, 이부원, “1990년 서울특별시 O/D자료를 이용한 중력모형 적용에 관한 연구”, 대한교통학회지, 제14권, 제1호, pp. 29-42, 1996.
- 임용택, 김상구, “장래패턴을 고려한 중력모형의 파라미터 정산방법”, 국토연구, 제50권, pp. 93-104, 2006.
- 전은하, “수도권 교차통근자의 통행수단 선택 분석”, 서울연구원, 서울도시연구, pp. 107-125, 2007.
- 전진우, “TCS를 이용한 폐쇄식 고속도로 교통량 예측기법”, 석사학위논문, 한양대학교, 2013.
- 정성봉, 장수은, “도로사업의 수요예측 오차발생 원인 및 영향 분석”, 한국교통연구원, 2007.
- 정지교, “지역특성을 고려한 통행목적별 통행발생예측모형”, 연세대학교 산업대학원, 2001.
- 최창호, 남두희, “사업체 규모 및 출하특성 자료를 이용한 화물운송시장 분할”, 대한교통학회지, 제24권, 제4호, pp. 103-113, 2006.
- 한국개발연구원, “예비타당성조사 표준지침 수정 및 보완 연구(제5판)”, 2008.
- Ben-Akiva, M. and Lerman, S. R., “Discrete choice analysis : theory and application to travel demand”, The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 1985.
- Hyman, “The calibration of trip distribution models”, Environment and Planning, pp. 105-112, 1969.
- Outwater, M. L., Ben-Akiva, M., Castleberry, S., Kuppam, A., Shiftan, Y. and Zhou, Y. S., “Attitudinal market segmentation approach to mode choice and ridership forecasting: structural equation modeling”, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, Transportation Research Board, Vol. 1854, pp. 32-42, 2003.
- Wilson, “Entropy in urban and regional modelling”, London : Pion Ltd., 1970.
- Yao Liya, GUAN Hongzhi and YAN Hai, “Trip Generation Model Based on Destination Attractiveness”, TSINGHUA SCIENCE AND TECHNOLOGY, Vol. 13, No. 5, 2008.

■ 집 필 자 ■

연구책임 · 김원철 충남발전연구원 책임연구원

공동연구 · 김형철 충남발전연구원 초빙책임연구원

조봉운 충남발전연구원 연구위원

유준일 충남발전연구원 연구원

전략연구 2014-12 · 충청남도 기·중점 통행량 구축 및 활용방안 연구

글쓴이 · 김원철, 김형철, 조봉운, 유준일

발행자 · 강현수 / 발행처 · 충남발전연구원

인쇄 · 2014년 8월 31일 / 발행 · 2014년 8월 31일

주소 · 충청남도 공주시 연수원길 73-26 (314-140)

전화 · 041-840-1153(지역도시연구부) 041-840-1114(대표) / 팩스 · 041-840-1159

ISBN · 978-89-6124-261-5 03350

<http://www.cdi.re.kr>

© 2014. 충남발전연구원

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.
무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.
- 연구보고서의 내용은 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.