

제 2 편 도로 계획





3. 교통수요예측 및 차로수 결정

3.1 개 요

특정 지역 또는 특정 구간을 현재 통과하고 있거나 장래의 목표연도에 통과할 것으로 예상되는 교통수요는 도로 계획에서 가장 중요하고 기본적인 설계 변수이다. 현재의 교통수요는 계획 지역 또는 계획 구간의 도로망에서 여러 가지 방법으로 조사할 수 있으며, 장래 교통수요는 현재의 교통수요와 여러 가지 사회 경제 지표를 토대로 예측할 수 있다.

예측된 교통수요는 타당성 조사와 기본설계 및 각종 영향 평가의 기본 자료로 이용 되는데, 연평균 일교통량, 설계시간교통량 등을 바탕으로 계획 도로의 차로수, 서비스수준 등을 결정한다.

(1) 교통의 수요와 공급

도로를 시설 측면에서 공급이라 한다면, 그 도로를 이용하고 있거나 장래에 이용할 것으로 예상되는 통행량(교통량)을 교통수요라 할 수 있다.

교통수요가 일정 수준을 넘지 않는 상태에서 도로를 앞서 공급한다는 것은 투자의 효율성 측면에서 바람직하지 않다. 그러므로 계획 대상 구역이나 구간의 현재 또는 장래 교통수요를 파악하는 일은 도로 계획에서 가장 기초적이면서도 투자의 경제성을 좌우할 만큼 중요한 부분이다.

현재의 교통수요는 기존의 구역이나 구간에서 도로 시설 조사, 교통량 조사, 기종점(O/D)조사, 속도 조사, 교통사고 자료 조사 등을 통하여 파악할 수 있으며, 장래의 교통수요는 현재의 교통수요와 장래의 사회경제지표 및 토지이용계획, 도로망 체계 등을 토대로 예측할 수 있다.

계획도로의 교통수요는 연평균 일교통량(AADT, Annual Average Daily Traffic)또는 설계시간교통량(DHV, Design Hourly Volume)으로 표시된다.

장래의 교통수요를 추정하는 방법에는, 단기적인 교통 계획이나 소규모 지역 등 구체적이고 미시적인 분석이 필요하지 않거나 자료를 쉽게 구할 수 없는 경우에 이용할 수 있는 개략적 추정 방법과, 계획 대상 구역 내의 모든 노선에 대한 기종점(O/D) 교통량에 대한 추정의 정

확도를 기대할 수 있는 종합적 추정 방법이 있다.

현재 적용되는 교통수요예측 방법은 1999년 「국가통합교통체계효율화법」이 제정되면서 만들어진 국가교통데이터베이스(이하 KTDB)를 이용하여 교통시설 투자평가지침에 따라 수행하도록 되어 있으므로, 이를 이용한 교통수요예측 방법에 대해서만 설명한다.

(2) 차로수

도로 계획의 가장 큰 결정 변수는 계획도로의 차로수라 할 수 있다.

차로수에 따라 도로의 사업비와 편익의 규모가 크게 달라질 수 있는데, 차로수는 계획도로 구간의 교통수요와 설계서비스수준에 따라 결정된다.

설계서비스수준은 도로 설계 시 계획목표연도의 서비스수준을 어느 정도로 설정할 것인가의 문제와 관련되어 있으므로 설계시간교통량(DHV)과 함께 차로수 결정의 주요 요인이 되고 있다.

3.2 도로교통 현황 조사

도로교통 현황 조사의 목적은 도로망 계획, 도로의 기하구조 설계, 교통 규제, 도로 제원 등에 관한 기초 자료를 제공하는 데 있다.

도로 계획에 필요한 도로교통 현황 조사에는 매우 많은 항목이 있지만 이 중에서 고속국도의 계획에 밀접하게 관련되어 있는 항목들은 다음과 같다.

- ① 도로교통 여건 조사
- ② 교통량 조사와 기종점(O/D) 통행량 조사
- ③ 속도 조사
- ④ 도로용량 조사
- ⑤ 교통사고 조사
- ⑥ 기타 : 교통 규제, 주차, 혼잡도 등

이 중에서 도로교통 여건 조사는 기존 도로망의 여건이나 교통 시설물 그리고 계획도로 등에 관한 조사로, 특별한 기술 없이 개략적으로 조사가 가능하다. 속도 및 도로용량 조사는 도로

계획 단계에서는 실제적인 효용이 적다. 이 절에서는 도로 계획에서 교통수요예측에 가장 필요한 교통량 조사에 대하여 중점적으로 설명하기로 한다.

일반적으로, 교통량 조사는 도로의 각종 계획과 교통의 문제점을 해결하는 과정에서 요구되는 자료를 얻기 위하여 수행하는 조사로서, 여기에는 도로의 특정 지점을 통과하는 자동차 대수를 차종별, 방향별, 시간대별로 관측하는 교통량 조사와, 자동차나 사람 및 화물 통행의 출발지와 목적지, 통행 목적, 이용 교통 수단 등을 조사하는 기종점(O/D) 통행량 조사가 있다. 교통량 조사는 현장에서 직접 조사하므로 특정 조사 구간의 교통량을 곧바로 파악할 수 있어 주로 도로교통 현황 분석에 이용되며, 기종점(O/D) 통행량 조사는 대부분 KTDB를 활용하여 조사되고, 장래 교통수요예측이나 도로 계획의 기초 자료로 이용된다.

3.2.1 구간 교통량 조사

교통량 조사는 특정 지점을 통과하는 교통량을 조사하는 것으로서, 교통량 조사 자료는 기본적으로 차종별, 방향별, 시간대별로 구분되며, 조사 목적에 따라서 차로별 교통량을 조사한다.

(1) 조사 방법

도로 계획에 필요한 교통량 자료를 얻기 위하여 교통량 조사를 시행할 수 있으나, 사업의 규모가 크고 조사 대상 지역과 구간이 넓을 경우에는 전국 단위 또는 해당 지자체에서 실시하는 교통량 조사의 자료를 이용하는 것이 경제적이다.

대표적인 교통량 조사는 전국 단위의 교통량 통계작성을 위해 국토교통부가 시행하는 교통량 조사로 교통정보 자동수집장치(AVC)를 이용하여 365일 24시간 조사되는 상시조사와 10월 셋째 주 목요일에 24시간 인력으로 조사되는 수시조사가 있다. 한편, 한국도로공사는 고속국도 전 구간에 일정 간격으로 설치된 루프검지기(VDS)를 이용하여 365일 24시간 교통정보를 수집하고 있다.

상시조사 지점은 교통정보 자동수집장치(AVC, VDS)는 특정 지점의 교통량을 연속적으로 장기간에 걸쳐 조사하여 장기간에 걸친 교통량의 변화를 파악할 수 있도록 하고 있다. 교통정보 자동수집장치(AVC, VDS)는 노면 아래에 루프 코일을 매설하고 통과하는 자동차로 인하여 생기는 자기장의 변화를 감지하는 방법과, 특수한 CCTV를 이용하여 차량 통과 시에 발생하는 영상 변화를 감지하는 방법이 널리 사용되고 있다

수시 교통량 조사지점은 일반적으로 영상촬영방식으로 조사하며, 조사 당일 조사 지점을 통과하는 교통량을 영상촬영한 후 계측원이 기록하게 된다. 부득이한 경우 조사원을 배치하여 조사지점의 도로 옆에서 통과하는 교통량을 직접 관측하여 기록하기도 한다.

현재 도로교통량 조사 지점 4,107개(2017년 기준 상시 1,027지점, 수시 3,080지점) 지점의 교통량을 제공하고 있지만, 도로 계획에 필요한 모든 교통량을 제공하지는 않기 때문에 필요 시 인력으로 교통량을 조사하는 방법을 병행하고 있다.

(2) 조사 내용

교통량 조사는 교통 분석의 필요에 따라 조사 시에 적합한 자료를 수집해야 한다. 일반 교통량 조사의 경우 시간대별, 차종별, 방향별 교통량을 관측하게 된다. 자동으로 교통량 정보가 수집되는 경우는 필요에 따라 정보 가공이 가능하므로, 여기에서는 인력으로 조사하는 경우를 기준으로 설명한다.

(가) 시간대 구분

교통량 조사는 15분 단위로 실시하며, 조사결과는 1시간, 12시간, 16시간, 1일 단위로 집계한다. 24시간 교통량조사는 일반적으로 당일 07:00에서 익일 07:00까지 24시간을 조사하게 되고, 조사결과를 24시간 교통량 또는 일교통량이라 한다. 12시간 교통량 조사는 주간의 교통량이 파악되도록 07:00시부터 19:00시까지 12시간을 조사하게 되고, 조사결과를 12시간 교통량 또는 주간교통량이라 한다. 오전과 오후의 침두시간을 포함한 하루 중의 대부분의 교통량이 파악이 필요한 경우 06:00부터 22:00까지 16시간 교통량 조사를 시행할 수도 있다.

24시간 교통량 중 12시간 교통량이 차지하는 비율을 주간 교통량 비율이라 하는데, 이 값은 지역의 특성과 조사 대상 도로의 특성을 반영한다. 12시간 교통량만 조사된 경우 조사지점과 유사한 상시조사 지점의 주간 교통량 비율을 활용하여 24시간 교통량을 추정할 수 있다.

(나) 조사일

교통량 조사의 시기는 특별한 목적으로 조사하는 경우를 제외하고는 평균적인 교통 상태를 나타내는 날에 시행하는 것을 원칙으로 한다. 따라서, 전국 교통량 조사는 10월 셋째 주 목요일에 시행하고 있다.

하지만, 교통량 정보가 제공되지 않는 특정 지점의 교통량 조사가 필요한 경우 일반적으로 화요일과 목요일 사이에 조사를 시행하고, 조사지점과 유사한 특성을 나타내는 상시 조사지점의 월별변동계수와 주간변동계수를 이용하여 교통량을 보정하여 사용한다.

(다) 차종 분류

교통량 조사의 목적에 따라 차종 구분을 따로 할 필요가 있다. 우리나라에서 이용되는 대표적인 차종 분류는 표 3.1과 같지만, 교통량 조사와 관련해서는 전국 도로의 교통량을 조사·분석하여 합리적인 도로 계획의 수립과 도로 건설, 도로의 개량 및 확장, 도로의 운영 및 관리, 도로 행정에 필요한 기본 자료를 제공할 목적으로 조사되는 국토교통부의 도로 교통량 조사를 위한 차종 분류체계를 따르는 것을 원칙으로 한다. 교통량 조사 시에는 관측 지점을 사전에 결정하고, 관측 지점에 조사원을 배치하여 차종별, 방향별, 시간 대별로 사전에 준비한 조사표에 관측 교통량을 기록한다.

한편, 도로 교통량 조사를 위한 차종 분류체계는 도로의 계획 및 설계 시 주요 결정지표인 도로용량과 서비스수준을 구하는 데 이용되는 도로용량편람의 차종분류체계와 포장 설계 시 적용되는 차종과 터널 환기시설 설계에 사용되는 차종 분류체계가 서로 달라 교통수요예측의 일관성과 설계 목적별로 아래 표 3.1과 같은 차종 분류체계를 적용하기로 한다.

〈표 3.1〉 설계교통차종 재분류기준

도로교통량 통계연보 (12개 차종)		도로용량 산정 (6개 차종)		포장 설계 (10개 차종)		터널 환기 설계 (8개 차종)	
1종	승용차, 소형버스	1종	승용차	1종	승용차	1종	승용차(취발유)
		2종	소형버스	2종	소형버스	2종	승용차(경유)
2종	버스	3종	중형버스	3종	보통버스	3종	소형버스
3종	소형화물차A	4종	소형트럭	4종	소형트럭	4종	대형버스
4종	소형화물차B	5종	중형트럭	5종	보통트럭	5종	소형트럭
5종	중형화물차A			6종	대형트럭	6종	중형트럭
6종	중형화물차B					7종	대형트럭
7종	중형화물차C	6종	특수트럭	7종	세미트레일러(4A ↓)	8종	특수트럭
8종	대형화물차A			9종	풀트레일러(5A ↓)		
9종	대형화물차B			8종	세미트레일러(5A)		
10종	대형화물차C			9종	풀트레일러(5A ↓)		
11종	대형화물차D			10종	세미트레일러(6A ↓)		
12종	대형화물차E						

자료 : 2011년도 설계실무자료집 - 교통 및 기하구조

3.2.2 기종점(O/D) 통행량 조사

기종점(O/D) 통행량 조사는 자동차, 사람, 화물 통행의 출발지와 목적지, 통행 목적, 이용 교통 수단, 화물 내용 등을 조사하는 것으로, 조사 결과는 교통의 현황 분석에 이용되며, 교통 발생 원단위와 교통 수단별 부담률의 추정 등을 통하여 장래의 교통수요예측과 교통 계획의 정책 수립에 필요한 기초 자료로 이용한다.

여객 및 화물의 교통에 관련된 기초 단위는 통행이며, 통행이 발생하는 기점(Origin)과 통행이 종료하는 종점(Destination) 간 통행량을 조사하여 통행수단과 통행목적별로 정리하여 기종점(O/D)통행량을 만들게 된다. 일반적으로 통행을 위한 목적에 따라 통행 목적을 출근, 업무, 귀가, 등교, 쇼핑, 여가, 기타 등으로 구분되며, 이용하는 교통수단에 따라 통행수단을 승용차, 버스, 철도, 항공, 해운 등으로 구분하고 있다. 기종점(O/D)통행량은 교통의 현황 분석 및 장래의 교통수요예측과 교통 계획의 정책 수립에 필요한 기초 자료로 활용된다.

3.3 장래 교통수요예측

3.3.1 개 요

장래 교통수요예측은 현재의 사회 경제 지표와 토지 이용 현황, 통행 형태 그리고 교통 체계와 교통량 등을 이용하여 장래의 교통량을 예측하는 일련의 과정을 말한다. 장래 교통수요예측의 결과는 계획 도로의 개통 시 발생하는 편익의 산정 및 도로 투자 사업의 경제적 타당성을 검토하는 기초자료로 제공되므로 도로 계획의 중요한 부분을 차지하고 있다.

이러한 교통수요예측은 여러 복잡한 모형으로 이루어진 4단계 수요예측모형을 사용하는 것을 원칙으로 하며, 일반적으로 도로사업 교통수요예측은 “교통시설 투자평가지침(국토교통부)”에 따라 수행한다.

교통수요는 교통시설이나 교통서비스로 구성된 교통체계를 이용하는 규모로서 통행량으로 표현되며, 교통수요예측은 장래의 교통체계에서 발생할 교통수요를 현재의 시점에서 예측하는 작업을 말한다. 따라서, 교통수요는 사회경제환경 및 토지이용과 밀접한 상호작용을 하므로 장래 사회경제지표 및 토지이용패턴을 선행적으로 추정해야 하며, 현재 교통체계의 통행행태를 반영하여 장래 제반 사항이 크게 변하지 않는다는 가정 하에 수행되므로 장래의 급격하고 세부적인 변화에 따른 오차가 발생 가능하다.

교통수요예측 기법은 개략적 교통수요모형과 순차적 교통수요모형이 있으며, 통합모형과 활동기반모형 등 다양한 모형이 활용되고 있다.

개략적 교통수요모형은 과거추세연장법과 수요탄력성법이 대표 모형으로 시간과 비용이 적게 소요되지만 개략적인 수요예측으로 정확도가 낮은 단점이 있다. 순차적 교통수요모형은 통행자의 의사결정이 순차적 선택과정을 거쳐 일어난다고 가정하여 교통수요를 순차적으로 예측하는 과정으로 전통적인 4단계 교통수요모형이 대표적 순차적 모형의 하나이며, 현재 교통수요예측의 가장 일반적인 방법으로 각 단계별 결과에 대한 검증으로 현실 묘사가 가능한 장점이 있다.

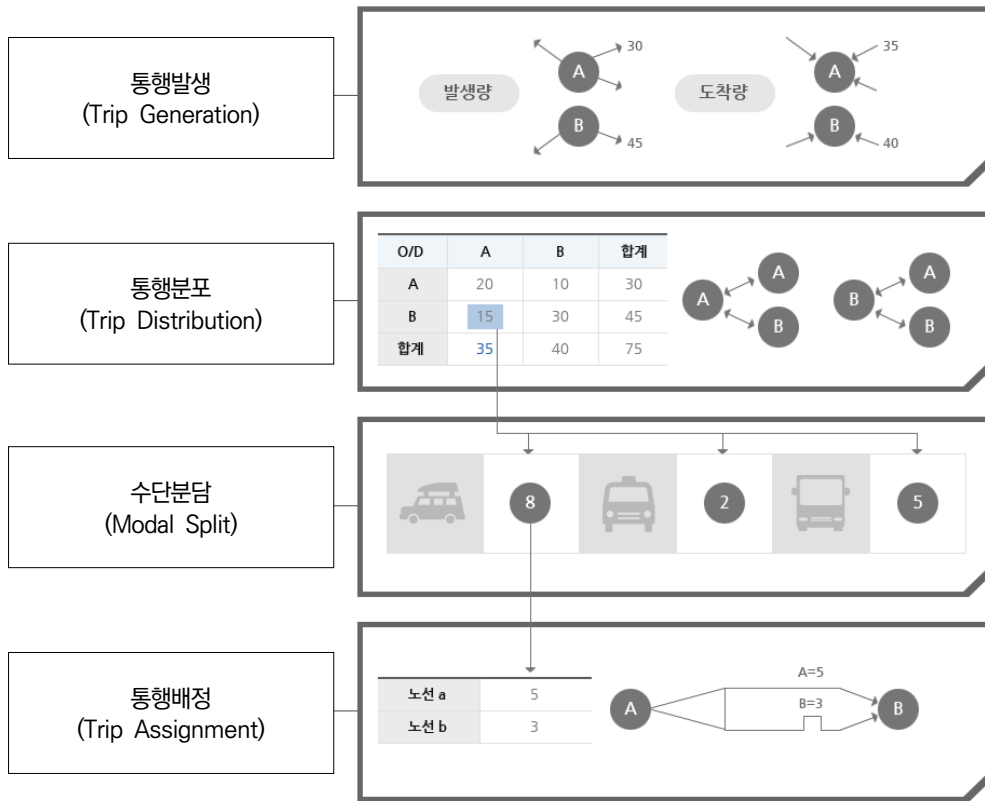
이러한 교통수요예측의 결과는 도로건설, 대중교통시스템 도입, 교통수요관리 기법 적용 등의 교통시설 공급 및 교통정책의 효과를 평가하기 위한 중요한 기초자료로 이용되고, 주어진 교통체계에서 토지이용패턴 변화에 따른 통행량을 추정함으로써 토지이용계획을 평가하는데 활용된다.

도로 계획과 관련하여 장래 교통수요예측의 결과는 계획 도로의 시설규모를 결정하고, 계획 도로의 개통 시 발생하는 편익의 산정 및 도로 투자 사업의 경제적 타당성을 검토하는 기초자료로 제공되므로 도로 계획의 중요한 부분을 차지하고 있다.

3.3.2 4단계 교통수요모형

현재 국내에서 일반적으로 쓰이는 교통수요모형은 4단계 교통수요모형으로 통행발생 → 통행분포 → 수단선택 → 통행배정의 4단계 과정으로 이루어지게 된다.

통행발생(trip generation)은 사회경제지표를 이용하여 교통존의 발생량(trip production)과 도착량(trip attraction)을 추정하는 과정이며, 통행분포(trip distribution)는 통행발생량과 도착량을 공간상의 분포에 배분시켜 교통존 간 교차 통행량을 구축하는 단계, 수단선택(mode choice)은 교통존 간 교차통행량을 이용자가 선택 가능한 교통수단별로 세분화된다. 마지막으로 통행배정(trip assignment)은 교통존 간 합리적인 경로(resonable path)를 생성하여 통행수단별 통행량을 경로에 배정하는 단계이며, 통행배정단계를 거치면 계획 도로의 장래 교통량을 파악할 수 있게 된다.



〈그림 3.1〉 4단계 교통수요모형(자료 : KTDB 홈페이지)

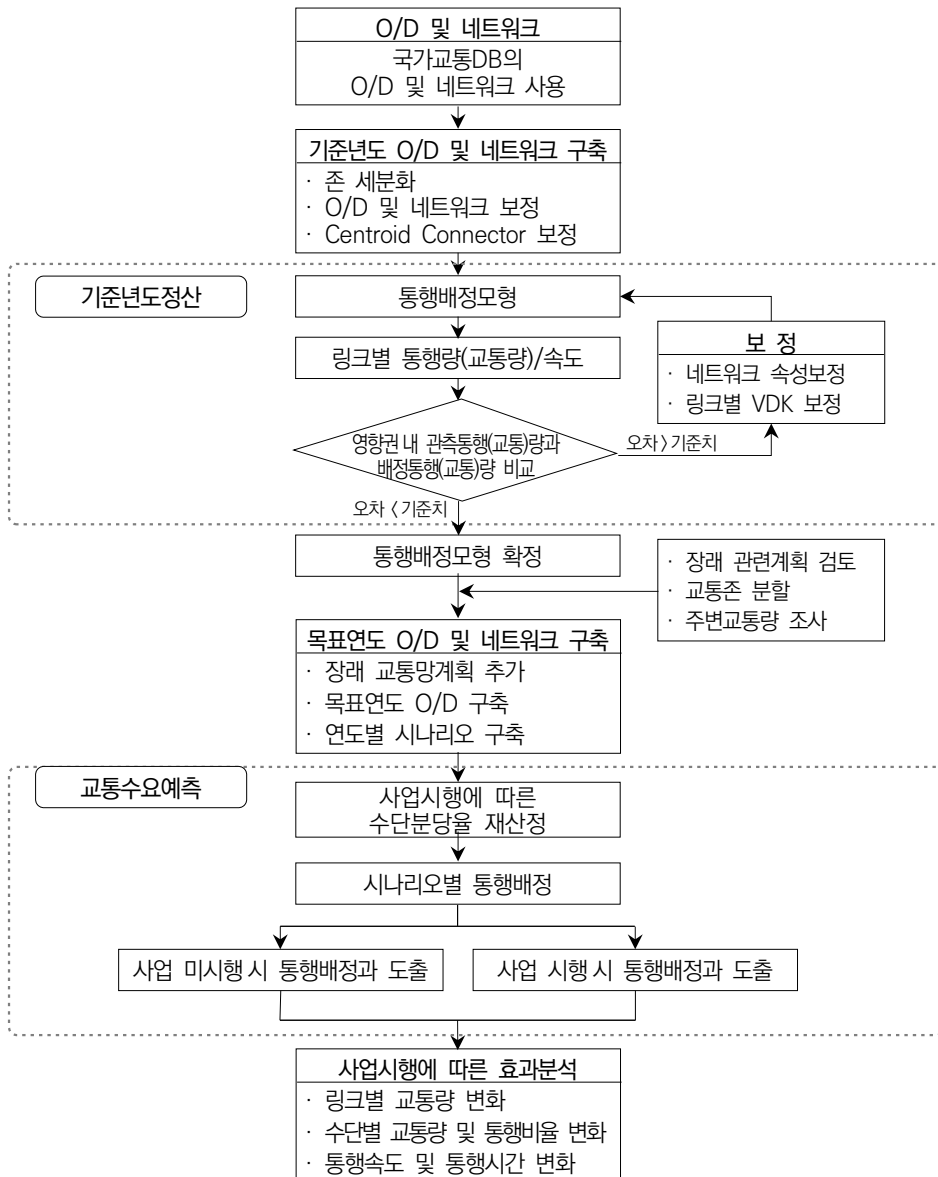
“교통시설 투자평가지침(국토교통부)”에 따라 공신력 있는 자료를 사용하는 것을 원칙으로 하므로 KTDB에서 제공하는 현재와 장래의 수단별 기종점통행량(O/D)과 Network 자료를 사용하기 때문에 대부분의 도로 사업의 경우 모든 단계의 데이터를 새롭게 구축할 필요는 없다.

다만, 장래 개발계획 및 존 세분화 등 추가적인 O/D의 보완 작업이 필요한 사업의 경우 4단계 교통수요모형에 따라 통행발생량 및 통행분포를 지침에 따라 예측해야 하며, 대상 사업과 경쟁 관계에 있는 철도사업이 있을 경우에는 수단분담율을 재산정한 후 도로부문 사업의 수요예측을 수행하도록 하고 있다. 따라서, 여기에서는 일반적인 교통수요예측과 정만을 설명하도록 한다.

3.3.3 교통수요예측 방법

(1) 개요

“교통시설 투자평가지침(국토교통부)”에서는 기본적으로 가장 많이 사용되어 오면서 대표적인 수요예측 과정의 위상을 갖고 있는 4단계 교통수요모형을 적용하는 것을 원칙으로 하고, 전체적으로 다음 그림과 같은 과정을 거치도록 하고 있다.



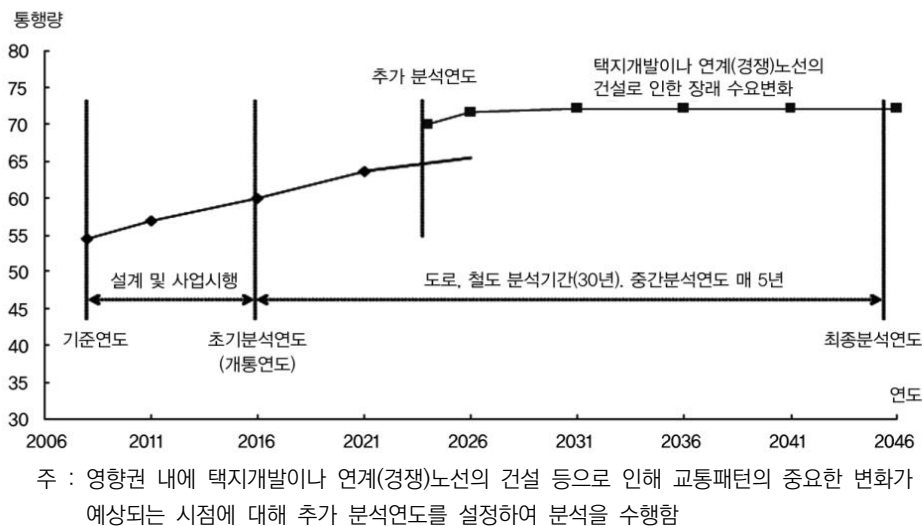
〈그림 3.2〉 도로 사업의 교통수요예측 과정(자료 : 교통시설 투자평가지침)

(2) 교통수요예측 범위 설정

(가) 시간적 범위

일반적인 교통수요예측을 위해 직전 연도 말을 분석기준연도로 설정하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 주요 통계 자료가 미비한 상황에서는 기준 연도를 2년 전 말로 설정할 수 있다. 또한, 도로 사업의 교통수요예측을 위한 시간적 범위는 설계 및 시공기간 등 사업 계획 기간과 개통 후 30년을 포함하는 기간으로 설정한다.

이때 초기 분석연도는 공용개시연도로 설정하고, 이후에는 KTDB에서 제공하는 5년 단위 자료를 이용하는 것을 원칙으로 하며, 최종 분석연도는 KTDB의 최종 연도로 설정한다. 다만, 영향권 내에 택지·산업단지 개발이나 경쟁(연계) 노선의 건설 등으로 인해 교통패턴에 중요한 변화를 가져오는 경우에는 추가 분석연도를 설정하여 예측할 수 있다.



〈그림 3.3〉 교통수요예측의 시간적 범위(자료 : 예비타당성조사지침)

(나) 공간적 범위

분석의 공간적 범위는 해당 도로 사업을 통하여 발생하는 편익의 크기 산정에 결정적인 영향을 미치기 때문에 합리적으로 결정되어야 한다. 따라서, 교통수요예측을 위한 영향권은 ‘직접영향권’과 ‘간접영향권’으로 구분하여 이후 단계에 활용하도록 한다.

- ① 직접영향권은 사업시행지역에 지리적으로 인접하면서 사업노선을 이용할 가능성이 높은 지역으로서 사업시행 효과를 세밀하게 분석하기 위하여 상세한 O/D 및 Network

의 구축이 필요한 공간적 범위를 말하며, 대상 사업의 시행 구간을 모두 포함해야 한다.

- ② 간접영향권은 사업시행으로 인한 통행패턴의 변화가 발생하여 편익 산정의 범위에 포함되어야 하는 공간적 범위 가운데 직접영향권을 제외한 지역을 말한다.

도로 계획에 따른 영향권은 원칙적으로 전국을 대상으로 영향권을 설정하되, 도로의 일부 개설 및 개량과 같은 국지적인 사업에 대해서는 직접영향권과 간접영향권을 O/D 기준 통행량 비율(PV), 사업시행으로 인한 교통량 변화량(DV), 사업시행으로 인한 교통량 변화율(RV) 등을 기준으로 일정 수준 이상이 되는 권역을 영향권으로 설정한다. 개별 사업에 대한 영향권 설정은 영향권 설정 기준에 따른 검토 결과를 토대로 하며, 최종 영향권은 사업 목적, 노선 특성 등을 감안하여 분석가 판단에 따라 설정할 수 있다.

(3) 기종점(O/D)통행량 및 네트워크

교통수요예측에 사용되는 기초 자료로 KTDB에서 제공하는 최신의 기종점(O/D)통행량 및 네트워크를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 현재 제공되는 KTDB는 전국권, 수도권, 부산울산권, 대전충청권, 대구광역시권, 광주광역시권, 제주권 등 7개로 계획 도로가 위치한 상황, 사업특성과 성격에 적합한 KTDB를 사용하도록 하고 있다. 다만, 고속국도 등 전국에 걸친 사업의 영향을 분석하기 위해서는 전국 기준의 O/D 및 네트워크 자료 사용을 원칙으로 하고 있다.

(가) 교통 존(Zone)의 설정

교통수요예측의 기본이 되는 교통 존(Zone) 체계는 일반적으로 행정구역 단위에 따라 구분되는데, KTDB가 제시하는 다음의 교통 존 체계를 따른다.

- 전국 지역 간 네트워크의 존 체계는 전국 시군구 행정단위를 기반으로 하여 2017년 12월 기준으로 총 250개 존 체계로 구성함
- 수도권 내부(서울특별시, 인천광역시, 경기도)의 네트워크 존 체계는 행정 동 단위로 설정하였으며, 수도권 외부는 시군구 단위로 존 체계를 설정함
- 부산울산권 내부(부산광역시, 울산광역시, 경상북도 포항시, 경주시, 경상남도 (통합창원시, 김해시, 밀양시, 양산시)의 존 체계는 행정 동 단위로 설정하였으며, 부산울산권 외부는 시군구 단위로 존 체계를 설정함
- 대구광역시권 내부(대구광역시, 경산시, 구미시, 영천시, 포항시, 경주시, 군위군, 칠곡군, 성주군, 고령군, 청도군, 창녕군)의 네트워크 존 체계는 행정 동 단위로 설정하였으며,

대구광역시 외부는 시군구 단위로 존 체계를 설정함

- 광주광역시 내부(광주광역시, 전라남도 나주시, 담양군, 곡성군, 화순군, 함평군, 장성군)의 네트워크 존 체계는 행정 동 단위로 설정하였으며, 광주광역시 외부는 시군구 단위로 존 체계를 설정함
- 대전충청권 내부(대전광역시, 세종시, 충청북도, 충청남도)의 네트워크의 존 체계는 행정 동 단위로 설정하였으며, 대전광역시 외부는 시군구 단위로 존 체계를 설정함
- 제주권 내부(제주시, 서귀포시)의 네트워크의 존 체계는 행정 동 단위로 설정하였으며, 제주권 외부는 연육교로 연결되지 않아 구축하지 않음

(나) 기종점(O/D)통행량

기종점(O/D)은 통행이 발생하는 기점(Origin)과 통행이 종료하는 종점(Destination)을 합성한 단어로, 현재 KTDB에서는 통행수단별, 통행목적별 기종점(O/D)통행량을 제공하고 있다.

2020년 현재 국가교통DB에서 제공하고 있는 O/D는 다음과 같다.

① 여객통행 목적O/D

- 전국 지역 간 목적O/D : 출근, 등교, 업무, 쇼핑, 귀가, 여가/오락/친지방문, 기타
- 대도시권 PA 목적O/D : 가정기반 출퇴근, 등하교, 학원, 쇼핑, 기타, 비가정기반 업무, 쇼핑, 기타

② 여객통행 주수단O/D

- 전국 지역 간 주수단O/D : 승용차, 버스, 일반철도/지하철, 고속철도, 항공, 해운
- 대도시권 주수단O/D(6개 주수단) : 도보/자전거, 승용차, 버스, 철도/지하철, 택시, 기타

③ 화물물동량 O/D

- 품목별 : 31개 품목, 도매업 및 컨테이너
- 수단별 : 도로, 철도, 항공, 연안해운

④ 화물자동차 O/D 톤급별

- 소형(2.5톤 미만), 중형(2.5톤 이상 ~ 8.5톤 이하), 대형(8.5톤 초과, 컨테이너/트레일러)
- 2020년 10월 기준 KTDB는 2018년 기준연도 OD와 2020년, 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년의 장래 OD를 제공하고 있다.

(다) 네트워크(Network)

교통수요분석용 네트워크는 기중점 통행량과 함께 각종 교통계획의 효과적인 수립, 시행, 평가를 위한 기초자료로써, 교통SOC 투자평가 신뢰성 확보를 위해 필수적인 자료이다. 현재 KTDB는 GIS DB기반으로 도로, 철도, 대중교통노선에 대한 네트워크를 제공하고 있다.

- 도로 네트워크 : 통행에 주로 활용되는 포장도로이며, 편도 1차로 이상인 도로를 기준으로 함
 - 철도 네트워크 : 구축 범위는 KTX, 일반철도, 도시철도(경전철 포함)으로 구분됨
 - 대중교통 노선(Transit Line) : 열차 시각표를 기준으로 KTX, 일반철도, 도시철도(경전철 포함)으로 구분함(단 운행노선 유형 중 비정기노선, 출퇴근 임시노선 등은 제외함)
- 2020년 10월 기준 KTDB는 2018년 기준연도 네트워크와 2020년, 2025년, 2030년, 2035년, 2040년, 2045년의 장래 네트워크를 제공하고 있다.

(4) 기준연도 OD 및 네트워크 구축

(가) 기준연도 O/D의 수정 및 보완

KTDB 전국 지역 간 O/D는 전국을 시·군·구 단위로 분할하여 250개 존으로 구축하였다. 일부 도로부문 사업의 경우 구간이 짧아 기존의 존체계로는 사업 시행으로 인한 교통패턴의 변화를 분석하기 어려운 경우 시·군·구 단위의 존을 읍·면·동 등의 단위로 세분해야 하는데, 이와 같이 존 세분화가 필요한 지역을 직접 영향권으로 정의한다. O/D를 세분화할 때 해당 지역에 대한 교통정비기본계획 등의 법정 계획에 사용된 기초자료(O/D 및 네트워크 등)를 얻을 수 있는 경우 이를 이용하여 존 세분화 작업에 활용할 수 있다. 기 구축된 자료를 활용할 때에는 구축된 O/D의 총량 등을 면밀히 검토하여 KTDB와의 일관성을 확보해야 한다. 기존 자료를 활용하여 세분화된 O/D를 구축할 경우 자료의 출처를 밝히고, O/D 총량 등에 있어서 KTDB와의 일관성에 대한 검토 내용을 보고서에 기술해야 한다.

기존 자료의 획득이 어려울 경우 연구팀은 세부 행정구역 및 센서스 자료를 기준으로 교통존을 직접 세분화하는 것을 원칙으로 한다. 사회·경제지표를 활용하여 세부존에 대한 O/D를 구축하기 위해서는 행정구역 및 인구, 주택 센서스 자료의 존체계에 부합하도록 교통존을 설정한다.

존 세분화 작업을 수행한 이후에는 세부존 O/D와 기존 250개 존체계의 O/D를 결합해야 한다. 250개 존체계에서는 세부존에 대한 정보가 상실된 상태이므로 세부존과 그 이외의 존 간 통행패턴을 포함하는 완결된 O/D를 구축하기 위해서는 별도의 상세 자료를 활용해야 한다.

O/D 결합은 다양한 방법을 활용할 수 있으나 외부 존 간 통행량은 유지하되, 세부 존과 외부 존 간의 통행비율을 기준으로 두 개의 O/D를 결합하는 것을 원칙으로 한다.

(나) 기준년도 Network의 수정 및 보완

교통수요 분석을 위해서는 최신의 자료를 기준으로 현황 Network를 정확하게 구현해야 한다. Network의 오류는 통행시간이 과도하게 추정하게 되는 원인이 될 수 있으므로, 분석가는 이를 감안하여 Network 오차를 줄여야 한다. 분석가는 KTDB의 Network와 기준 연도의 현황 자료를 비교하면서 다음 사항들을 확인하고, 오류를 수정해야 한다.

- ① Network의 차로수나 도로용량 등이 잘못 기입되었는지 여부
- ② 영향권 내에 분석이 필요하다고 판단되는 노선이 누락되었는지 여부
- ③ 링크 길이의 조정 필요성
- ④ 링크 통행속도 및 교차로 지체에 대한 적절성 검토
- ⑤ 존 크기 및 발생 교통수요, 관측 교통량에 따라 Network의 상세도 결정
- ⑥ 유료도로 가중치(통행료 반영)의 적정성 등

(5) 기준년도 교통수요예측 결과의 정산

기준년도 OD 및 네트워크 구축이 되면 통행배정을 실시하여, 모형상에서 추정된 교통량이 어느 정도 현실을 정확하게 표현되고 있는 지에 대해 검토해야 한다. 이 때, 구축된 모형에서 추정된 교통량과 주요 지점의 관측 교통량을 비교하여 차이를 최소화하는 정산과정을 거쳐야 한다.

사업지를 포함하는 도로에 대한 정산지점의 선정은 사업지 외부 주요 고속국도 및 일반국도, 일정 규모 이상의 지방도가 행정구역 경계와 만나는 지점(코든라인), 하천 등 특정 지형지물과 만나는 지점(스크린라인), 검토노선과 경쟁관계에 있는 도로, 사업시행으로 인하여 교통패턴의 변화가 현저할 것으로 예상되는 지점(컷라인)을 포함해야 한다.

정산을 위해 이용되는 관측 교통량 자료는 국토교통부에서 매년 발간되는 『도로교통량통계연보』를 이용하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 통계 자료가 없는 지점의 경우 앞에서 기술한

대로 평일 3일 간의 교통량 조사를 실시하여 그 평균값을 사용할 수 있다.

도로 위계 및 교통량 수준에 따라 오차 기준은 달라지는데, 아래 표 3.2에서 제시된 허용오차 기준을 따르도록 한다. 단, 해당 지역의 여건에 따라 허용오차 기준을 만족시키지 못할 경우는 그에 대한 이유를 구체적으로 언급해야 한다.

〈표 3.2〉 정산지점별 허용오차 기준

구 분		허용오차
교통량 합계	코든/스크린 합계	15% 이내
	컷라인 합계	
지점별 교통량	일교통량 5천대 미만	컷라인, 주요 교통량 변화지점 20%, 기타 30%
	일교통량 5천대 이상	컷라인, 주요 교통량 변화지점 15%, 기타 20%

자료 : 교통시설 투자평가지침, 국토교통부, 2017

이 때, 분석가가 해당 도로의 용량 및 자유속도가 평균값과 현저한 차이가 발생해 모형의 정산 및 편익 산정 시 왜곡된 결과를 가져온다고 판단될 경우, 분석가는 통행배정 결과와 실측 결과를 바탕으로 그 값을 적정 수준으로 보정할 수 있다

(6) 목표연도별 O/D 및 네트워크 구축

(가) 장래 사회·경제지표

KTDB는 교통수요예측에 있어 사용되는 중요한 사회·경제지표 자료로 인구, 취업자 수, 종사자 수, 수용학생 수에 대해 매년 최신 데이터로 갱신하여 제공하고 있으므로, 이를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 다만, KTDB에서 제시하는 최종 예측연도 이후의 자료가 필요한 경우는 KTDB에서 적용한 예측방법을 이용하여 장래 자료를 추정함으로써 그 일관성을 유지하는 것을 원칙으로 한다.

(나) 장래 O/D 및 Network 수정

KTDB에서 제공하는 장래 O/D 및 장래 Network 자료는 교통발생량에 영향을 미치는 중요 개발계획을 반영하여 구축된 것이므로 개별 사업의 타당성 평가를 위하여 분석가는 누락된 개발계획을 O/D 및 Network에 반영해야 한다.

장래 개발계획의 반영 기준은 크게 교통시설계획과 산업단지 및 택지 개발계획으로 구분할 수 있다. 실시설계 완료(실시계획 승인) 이후 사업 또는 이와 동일한 사업추진단계,

국가 법정계획 반영사업 등 추진이 확실한 사업에 한해 교통 시설계획 및 택지 및 산업단지 개발계획을 장래 Network 및 O/D에 반영하도록 한다.

만일 사업추진 단계가 반영할 수준까지 오지 못했으나 실현이 확실시 되는 사업, 사업추진 단계가 반영할 수준에 도달하였으나 실현(완공년도, 사업 규모 등)이 불확실한 사업 중 관련 개발계획이 해당 사업에 미치는 영향이 지대하다고 판단될 경우 사업추진에 대한 확실한 근거를 제시하고 이를 시나리오 형태로 반영하도록 한다. 단, 택지 및 산업단지 개발 계획을 반영하여 분석할 경우, 개발계획에 따른 통행량 뿐 만 아니라 개발계획의 연계교통시설(예 : 산업단지 진입도로)을 함께 고려한다.

또한, 장래 개발계획의 반영 여부가 타당성에 큰 영향을 미치는 경우 장래 개발계획에 대한 시나리오를 설정하여 시나리오에 따른 교통분석 결과를 제시해야 한다.

다만, 대규모 택지개발사업에 따라 영향권 내 다른 지역으로부터 인구가 이주하는 것으로 예상될 경우 인구 이동 현황을 분석하여 타 교통존에서 주거 관련 통행량을 감소시켜 영향권 내 주거 관련 통행량에 큰 변화가 없도록 조정해야 한다.

(7) 장래 교통수요예측

장래 O/D 및 Network 수정이 완료되면, 목표연도별, 시나리오별로 해당 도로사업의 미시행 시와 시행 시 통행배정 결과를 도출하고, 사업 시행에 따른 효과분석을 실시해야 한다. 사업 시행의 효과를 분석하기 위해서는 사업 시행 시와 사업 미시행 시의 교통 패턴의 차이를 비교해야 한다. 사업 시행 대안에 대해서는 사업 미시행 시의 Network에 사업구간을 반영하여 사업 시행으로 인한 교통패턴의 변화를 분석한다.

- ① 사업 미시행 시 교통수요예측의 경우 제시된 장래 O/D에 장래 Network을 기반으로 통행배정을 실시하여 영향권 내 교통량을 예측한다.
- ② 사업 시행 시 교통수요예측의 경우 Do-minimum 대안에서 만들어진 수단별 O/D에 대상사업을 추가(신설사업을 말한다)하거나 링크 속성을 변경(차로 확장 등 개선사업을 말한다)한 Network을 적용하여 통행배정을 실시하여 영향권 내 교통량을 예측한다.

장래 사업노선 교통수요예측 결과는 경쟁 노선에서 전환되는 수요와 관련 계획의 반영으로 인해 변화되는 수요로 구분할 수 있는데 최종 교통수요예측 결과만을 제시할 경우 어떤 영향으로 인한 결과인지 파악하기 어렵다. 따라서 장래 관련 계획 등으로 인한 사업노선의 영향을 검토하기 위해서는 수요예측결과를 다음 3단계로 구분하여 제시하도록 하여 각 단계별로

사업노선 수요에 미치는 영향을 파악하고 단계별 결과에 대한 타당한 사유를 보고서에 명시하여 장래 수요예측 결과에 대한 합리성을 확보하고, 장래 교통수요예측 결과가 어떠한 요인으로 얼마만큼의 영향을 받는지 명시해야 한다(기준 시점은 개통연도로 하고 노선대안이 다양할 경우 최적노선 대안에 한하여 적용한다).

① 1단계 : 현황O/D + 현황Network + 사업노선

장래 O/D 및 Network에 따른 영향 배제 : 현황 정산이 완료된 현황O/D 및 Network에 사업노선만을 반영하여 통행배정하고, 경쟁 노선과의 통행시간/운행비용 분석 및 TCS/TSD 자료를 이용하여 주변 경쟁 노선과의 위계(제한속도, 차로수, 기능, 통행료)에 따른 통행분담률이 합리적인지 검토

② 2단계 : 장래O/D + 현황Network + 사업노선

1단계에서 검토된 사업노선 수요에 장래 O/D증가율에 따른 사업노선 수요변화를 비교·검토하고, 사업노선을 주로 이용할 것으로 예상되는 통행량(O/D)의 증가율과 수요예측 결과의 증가율이 합리적인지 검토

③ 3단계 : 장래O/D + 장래Network + 사업노선

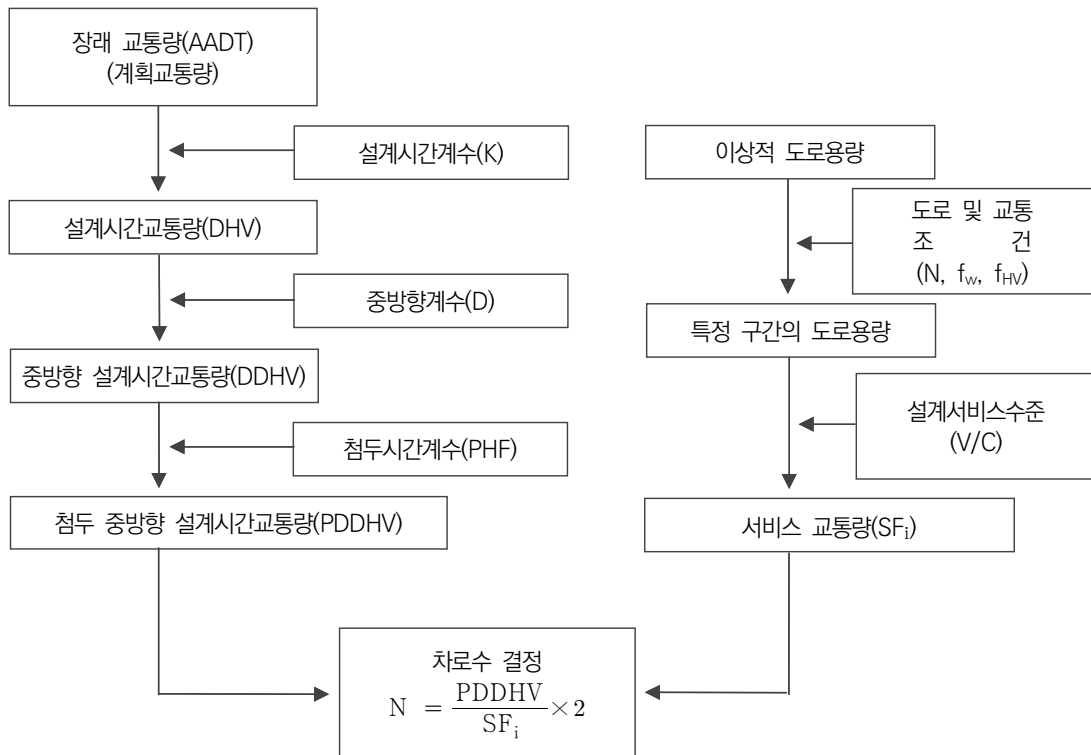
2단계에서 검토된 사업노선 수요에 장래 Network에 따른 변화를 검토하고, 경쟁 노선과의 통행시간/운행비용 분석을 통해 주변 관련 계획(경쟁/보완 노선의 신설)에 따른 사업노선의 수요증감이 합리적인지 검토

3.4 차로수 결정

장래 목표연도의 예측 교통량이 산출되면 설계시간계수(K)와 중방향계수(D), 첨두시간계수(PHF)를 이용하여 첨두 중방향 설계시간교통량(PDDHV)를 산출하고, 설정된 설계서비스수준에 따른 서비스 교통량과의 관계에서 차로수를 결정하게 된다. 도로의 구간별 차로수의 결정은 분석 대상 도로 전체를 종합적으로 고려하여 균형 있게 결정해야 한다. 특정 구간의 차로 감소 또는 증가는 주 교통 흐름과 차로의 연속성을 유지하는 선에서 적절하게 결정해야 한다.

(1) 차로수 결정 과정

차로수 결정 과정은 추정된 장래 교통수요(계획교통량)와 계획된 도로의 도로용량에 따라 사회적으로 합의된 적정 서비스수준인 설계서비스수준을 만족할 수 있는 차로수를 결정하는 일련의 과정을 말한다. 다음 그림 3.4는 차로수 결정하는 과정을 나타낸다.

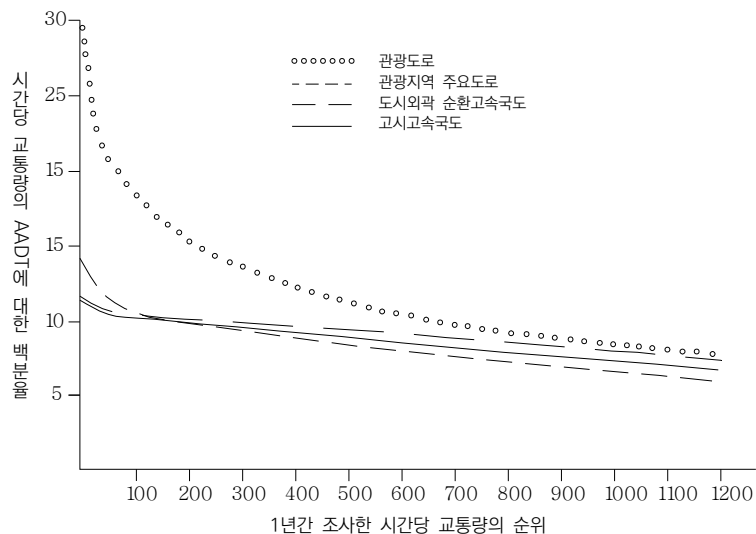


〈그림 3.4〉 차로수 결정 과정

(2) 설계시간교통량(Design Hourly Volume)

설계시간교통량(DHV)은 도로의 계획목표연도에 그 도로를 통행할 시간당 자동차의 대수로 정의되며, 설계시간교통량을 산출하기 위해 일반적으로 사용하는 방법은 대상 도로구간의 교통량 변화 특성을 반영하기 위해 연평균 일교통량(AADT : Annual Average Daily Traffic)에 대해 설계시간계수(K)를 곱하여 결정하게 된다. 이는 도로 설계 시 하루보다 짧은 시간대를 사용해야 교통수요를 정확히 표시할 수 있으며, 매일 반복되는 첨두시간 교통량을 설계에 반영하기 위해서는 설계시간교통량은 반드시 필요하다.

설계시간교통량은 연중 조사된 8,760개(= 365일 × 24시간)의 시간 교통량을 교통량의 크기 순서대로 그림 3.5와 같이 배열한 후, 이들 교통량을 부드럽게 곡선으로 연결하여 기울기가 급격히 변하는 지점의 교통량을 결정하여, 그 교통량의 연평균 일교통량에 대한 백분율을 설계시간계수(K)라 한다.



〈그림 3.5〉 도로 기능에 따른 연평균 일교통량에 대한 시간 교통량의 변화

일반적인 도로의 경우 교통량을 높은 순서대로 배열했을 때 30번째 시간에서 곡선의 기울기가 급변하는 지점으로 알려져 있어, K_{30} 이라고 나타낸다. 설계시간계수는 해당 도로의 교통수요 변동 특성에 따라 변화한다. 설계시간계수가 클수록 교통수요 변동이 큰 것을 의미하며, 연평균 일교통량(AADT)이 증가할수록 해당 도로 구간의 설계시간계수는 감소한다. 또, 설계시간계수는 일반적으로 관광도로에서 가장 높은 값을 나타내며, 지방지역도로·대도시 주변

도로·도시지역도로로 갈수록 낮은 값을 나타낸다. 그 이유는 지방지역도로가 도시지역도로에 비해 계절적인 교통량 변화가 심할 뿐 아니라 전체적인 통과 교통량, 즉 연평균 일교통량 수치도 도시지역도로에 비해 낮은 값을 나타내어 시간 교통량을 백분율로 표시하는 경우 교통량의 변화에 비교적 민감하게 반응하기 때문이다

한편, 설계시간계수를 너무 높게 설정할 경우 설계시간교통량이 너무 크게 계산되어 비경제적으로 도로가 건설될 염려가 있고, 너무 낮게 설정할 경우 교통량이 설계시간교통량보다 많은 시간대가 자주 발생하여 잦은 교통혼잡을 일으킬 수 있다. 이런 측면에서 볼 때, 도로 계획 시에는 합리적인 연평균 일교통량의 예측과 도로의 지역 특성, 교통수요 변동 특성을 반영한 설계시간계수를 산출하는 것이 가장 중요하다.

참고로 ‘도로용량편람 연구조사 2단계 최종보고서’에 도로특성에 따른 설계시간계수로 결정하는 시간 교통량 순위로서 관광도로의 경우 150~200번째, 대도시 주변 도로의 경우 30~50번째, 그리고 지방지역 주요 도로의 경우 100번째를 각각 추천하고 있다.

설계시간계수는 매년 발간되는 교통량 상시조사 자료(국도교통부, 도로교통량 통계연보, 각 연도)를 활용하여 해당 도로사업에 맞게 도출하여 적용하는 것을 원칙으로 한다.

대상 도로 구간의 설계시간계수가 결정되면 다음 식을 이용하여 설계시간교통량을 구한다.

$$DHV = AADT \times K$$

여기서, DHV : 설계시간교통량(대/시/양방향)

AADT : 연평균 일교통량(대/일), 보통 20년 후의 계획교통량

K : 설계시간계수

(3) 중방향 설계시간교통량(DDHV, Directional Design Hourly Volume)

중방향(重方向)이란 왕복 두 방향 중 교통량이 많은 방향을 말하며, 교통량의 방향별 분포가 뚜렷한 차이를 보이는 경우, 교통량이 많은 중방향 교통량을 고려하지 않고 설계하면 중방향 교통 혼잡이 발생하게 된다. 따라서, 도로 설계 시에는 설계시간교통량에 중방향 교통의 특성을 반영해야 한다.

교통량의 방향별 분포와 관계되는 중방향계수(D)는 양방향 교통량에 대한 중방향 교통량의 비로 정의되는데, 일반적으로 지방지역보다 통근 교통 외에 여러 가지 목적을 가진 통행이 많은 도시지역의 값이 작다. 방향별 교통량은 하루 동안에는 큰 차이가 없으나, 설계나 분석 시 사용되는 첨두시간에는 0.55~0.70의 변동 폭을 보인다.

〈표 3.3〉 지역에 따른 중방향계수(D)

구 분	도시지역	지방지역
중방향계수(D)	0.60(0.55 ~ 0.65)	0.65(0.60 ~ 0.70)

자료 : 도로용량편람

방향별 분포를 고려했을 경우 중방향 설계시간교통량(DDHV, Directional design Hourly Volume)을 구하는 식은 다음과 같다.

$$DDHV = AADT \times K \times D = DHV \times D$$

여기서, DDHV : 중방향 설계시간교통량(대/시/중방향)

AADT : 연평균 일교통량(대/일)

K : 설계시간계수

D : 중방향계수

(4) 첨두 설계시간교통량(PDDHV)

한 시간 내의 교통량이라 하더라도 변동 폭이 있음을 감안하여 첨두시간계수(PHF)를 이용하게 된다. 첨두시간계수(PHF)는 첨두시 교통량을 첨두시간대에서 가장 교통량이 많은 15분 동안의 1시간 교통량으로 환산한 교통량으로 나눈 값을 말한다. 이 값이 1.00에 가까울수록 교통량의 시간적 변화가 적은 것을 의미한다. 교통류를 관측해 보면, 첨두 15분 동안 가장 많이 관측된 교통류가 한 시간 동안 지속되지 않는데, 첨두시간계수(PHF)는 이러한 현상을 반영한 것이다.

첨두시간계수는 첨두시간 교통량을 해당 첨두시간동안의 최대교통류율로 나눈 값으로 정의된다.

$$PHF = \frac{V}{V_{15} \times 4}$$

여기서, V : 첨두시 교통량, V_{15} : 첨두시간대 가장 많은 15분 교통량

$$PDDHV = \frac{DDHV}{PHF} = \frac{AADT \times K \times D}{PHF}$$

(5) 교통 공급

도로용량과 서비스수준에 관한 사항은 ‘4. 도로의 용량과 서비스수준’에서 구체적으로 다루고 있으므로, 여기에서는 차로수를 구하는데 필요한 최소한의 내용만을 설명한다. 도로용량은 공급 측면의 요소로서, 일반적으로 기본 조건에서의 도로용량과 분석 대상 도로의 도로 조건과 교통 조건을 반영하여 구한 특정 도로의 도로용량이 있다.

(가) 차로당 최대 서비스 교통량(MSF_i)

설계속도별로 기본 조건에서 차로당 최대 서비스 교통량 값을 나타낸 것으로 서비스수준별 최대 서비스 교통량은 V/C 비율과 관계가 있다.

$$MSF_i = C_j \times (V/C)_i$$

여기서, MSF_i : 서비스수준 i에서 차로당 최대 서비스 교통량(승용차/시/차로, pcphpl)

C_j : j 설계속도의 용량(pcphpl)

(V/C)_i : 서비스수준 i에서 교통량 대 용량비

교통량 대 용량비가 1.0인 상태가 기본 조건에서의 도로용량이 된다.

기본 조건에서의 도로용량은 도로가 이상적인 조건으로 설계되었을 때 처리할 수 있는 최대 교통량으로서, 고속국도 기본구간에서는 설계속도가 100 km/h인 경우 2,200 승용차/시/차로, 설계속도가 120 km/h인 경우 2,300 승용차/시/차로이다.

(나) 서비스 교통량(SF_i)

서비스 교통량(SF_i)은 특정 도로의 도로 조건과 교통 조건에서 서비스수준별로 처리할 수 있는 최대 교통량을 의미한다. 여기서, 도로조건은 분석 대상 도로의 차로폭 및 측방여유폭 등이며, 교통 조건은 차종별 구성비를 말한다. 즉, 최대 서비스 교통량(MSF_i)을 기준으로 차로폭 및 측방여유폭과 중차량을 고려하여 다음과 같이 산출하게 된다.

$$SF_i = MSF_i \times f_w \times f_{HV}$$

$$= C_j \times (V/C)_i \times f_w \times f_{HV}$$

여기서, SF_i : 서비스수준 i에서 주어진 도로 및 교통 조건에 대한 서비스 교통량(vph)

f_w : 차로폭 및 측방여유폭 보정계수

f_{HV} : 중차량 보정계수

여기서, 교통량 대 용량비가 1.0인 상태가 특정 도로의 도로용량이 된다.

앞에서 설명한 것처럼 지방지역 고속국도의 설계서비스수준은 “C”를 적용하게 되는데,

설계속도가 120 km/h인 경우 V/C_c 0.65, 100 km/h인 경우 V/C_c 0.61, 80 km/h인 경우 V/C_c 0.58을 적용하면 된다.

(6) 차로수 결정

서비스 교통량(SF_i)과 첨두 설계시간교통량(PDDHV)이 결정되면 다음 식을 이용하여 편도 차로수를 구한다.

다음 식을 이용하여 구한 편도 차로수는 일반적으로 소수점 아래 숫자를 가지고 있는데, 차로수는 정수이어야 하므로, 계산된 차로수를 올림하여 정수로 만든다. 예를 들면, 계산된 편도 차로수가 3.2일 경우, 실제 설계 차로수는 편도 4차로, 왕복 8차로가 된다.

$$N = \frac{PDDHV}{SF_i} = \frac{DDHV/PHF_i}{SF_i} = \frac{DHV \times D/PHF_i}{SF_i}$$

$$= \frac{AADT \times K \times D/PHF_i}{SF_i}$$

여기서, N : 대상 구간의 편도 차로수

$DDHV$: 중방향 설계시간교통량(대/시/중방향)

SF_i : 서비스수준 i 에서의 서비스 교통량(pcu/시/차로)

PHF_i : 서비스수준 i 에서의 첨두시간계수

[예 제]

(가) 조건

어떤 지방지역에 고속국도를 신설하기 위하여 대상 도로의 20년 후의 교통량을 예측한 결과, 이 도로의 장래 연평균 일교통량(AADT)은 63,000대/일이다.

이와 유사한 특성을 가진 도로의 교통량 상시 조사 자료를 조사한 결과 설계시간계수(K)는 0.08, 중방향계수(D)는 0.55, 첨두시간계수(PHF)는 0.90, 차종별 구성비는 소형차 70%, 트럭 20%, 버스 10%일 때, 신설될 고속국도의 차로수를 결정하라. 단, 설계속도는 100 km/h, 차로 폭 3.60 m, 측방여유폭 1.5 m 이상, 지형은 평지로 가정한다.

(나) 풀이

도로가 신설될 지역의 장래 교통 조건이 현재 조사된 교통 조건과 크게 다르지 않다고 가정하면, 차로수 결정 과정은 다음과 같다.

(a) 교통수요(첨두 설계시간교통량)

$$\begin{aligned} PDDHV &= AADT \times K \times D / PHF \\ &= 63,000 \times 0.08 \times 0.55 / 0.90 \\ &= 3,080 \text{ 대/시/방향} \end{aligned}$$

(b) 교통 공급(설계서비스수준 C에서 차로당 최대 서비스 교통량)

$$\begin{aligned} SF_i &= 2,200 \times (V/C)_c \times f_w \times f_{HV} \\ &= 2,200 \times 0.61 \times 1.0 \times 0.70 \\ &= 939 \text{ 대/차로} \end{aligned}$$

여기서, f_w : 차로폭 보정계수(=1.0)

$$f_{HV} : \text{중차량 보정계수} = 1 / (1 + 0.2 \times 1.5 + 0.1 \times 1.3) = 0.70$$

(d) 편도 차로수

$$N = PDDHV / SF_i = 3,080 / 939 = 3.28 \text{ 차로/방향}$$

현실적으로 3.28차로는 존재하지 않으므로, 신설될 도로는 편도 4차로, 즉, 양방향 8차로로 설계해야 한다.

(7) 차로수 산정 시 유의사항

차로수 산정 시 다음과 같은 사항에 주의해야 한다.

첫째, 차로수 산정 시 사용되는 각종 계수인 설계시간계수(K), 중방향계수(D), 첨두시간계수(PHF) 등은 현재의 특성이 장래에도 동일하게 유지된다는 가정을 바탕으로 한다. 따라서 해당 노선의 교통수요 분석이 수행될 때의 기준년도 교통수요와 각종 변동 특성(휴가철 특성과 주말교통 특성 등)과 주변 토지이용 등의 변화가 있는지에 대한 검토가 선결되어야 한다.

둘째, 양방향 통행상태에 있는 도로에서 시간 교통량은 중방향계수가 곱해지면 순위가 일방향·시간 교통량의 순위를 나열한 경우와 달리 시간 교통량 순위가 바뀌는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 현상을 해소하기 위해 2007년에 수행된 「적정 차로수 산정을 위한 설계시간계수 연구」에서 국내 고속국도 신설 및 확장 설계 시 적용할 수 있도록 설계시간계수(K)와 중방향계수(D)를 조합한 중방향 설계시간계수(KD)를 개발하였다. 따라서, 도로가 위치한 지역 특성에 따라 이를 추가 검토하여 적용할 수 있다.

셋째, AADT의 의미와 보정에 관한 연구이다. 아무리 설계시간계수 등 설계 변수를 정확하게 적용했다 하더라도 교통수요가 정확하지 못하면 적정 차로수 산정에는 한계가 있다. 특히 국

가교통DB 등 현존하는 O/D 자료는 주중평일의 교통특성을 대변하는 자료이기 때문에, 이를 기반으로 예측된 교통수요는 AADT보다는 주중평균일교통량(AWDT)에 가깝다. 고속국도의 경우 주말교통량이 주중교통량 보다 높은 구간이 대다수이기 때문에 현재 방식으로는 AADT가 낮게 추정될 수 있다.

넷째, 시간 교통량 순위곡선 산정 시 조사자료에는 혼잡으로 인하여 용량을 초과하여 통과교통량이 제한된 시간 교통량 자료가 있을 수 있다. 이 경우 변곡점이 잘 나타나지 않아 설계 시간계수가 낮게 추정될 수 있으므로 이를 고려할 수 있는 방안이 모색되어야 한다.

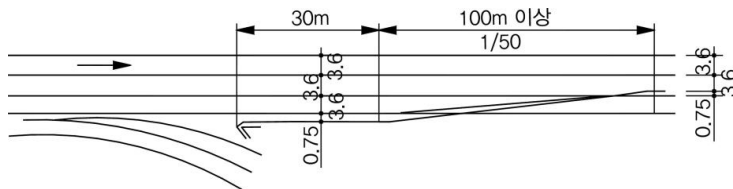
마지막으로 침투 확산에 관한 연구이다. 여가 생활의 확대 등으로 고속국도의 통행패턴은 급격히 변하고 있기 때문에 통계자료에 기반한 설계 변수 값들에 대한 갱신이 요구된다. 이 또한 교통이력자료가 꾸준히 확보될 경우에 가능한 것이다. 현재 한국도로공사가 수집하는 각종 교통정보를 이용하여 설계 변수 값의 변화를 측정할 수도 있을 것이다.

(8) 본선 차로수의 변화

차로 변경은 출입시설에서 하고, 설계속도에 관계없이 130 m 이상으로 한다.

(가) 6차로에서 4차로로 감소하는 경우

차로수를 감소하는 경우에는 그림 3.6에 나타난 바와 같이 접속설치 하는 것으로 한다. 이 경우 노즈(nose)가 있는 곳에서는 노즈 오프셋(nose offset) 0.50 m를 취하는 것으로 하고, 노즈에서 30 m 사이는 3차로 폭 + 측대(0.75 m)로 한다. 1차로를 감하는 경우의 접속설치율은 1/50 정도가 바람직하며, 적어도 100 m 이상으로 한다.



〈그림 3.6〉 6차로에서 4차로로 접속설치