

## 생활권 도로에서의 이동수단 간 공존성에 대한 논의



박 정 옥 | 한국교통연구원 연구위원

유 정 복 | 한국교통연구원 선임연구위원

### 1. 서론

생활권 도로는 교통기능뿐만 아니라 생활기능을 함께 가지고 있는 생활밀착형 공간이다. 따라서 국민 생활의 질 향상이라는 차원에서 생활권 도로의 환경 개선은 매우 중요한 국가 현안 과제 중의 하나이다.

생활권 도로는 간선도로와는 다르게 다양한 이동수체로부터 다양한 통행수단·목적이 혼재되어 이용되어지는 공간이며, 운동능력(모양, 크기, 속도, 통행태 등)이 상이한 다양한 이동수단이 동일공간에서 동시에 이용됨으로써 필연적으로 상호 마찰적인 요소를 발생시키게 되며, 이는 생활환경을 악화시키는 원인이 되고 있다.

향후 고령사회의 진전과 동력기술의 발전으로 다양한 단거리 개인 교통수단의 개발 및 이용이 한 층 확대될 것으로 예상되는 바, 생활권 도로에서의 이동수단 간의 마찰문제는 더욱 심화될 것으로 전망된다.

그러나 도로의 계획적 요소로써 공존성(compatibility)의 개념은 아직 정립되어 있지 못하며 특정 도로에 있어 통행 수단 간의 공존성의 정도를 정

확하고 객관적으로 진단·평가 가능한 분석적 틀(tool)이 필요하나, 이와 관련 된 기초연구 축적 또한 미비한 상태이다.

이러한 문제를 개선하기 위해서는 가장 우선적으로 생활권 도로 정비·개선사업의 새로운 계획적 요소로서 통행수단 간의 공존성 개념을 정립하고, 생활권 도로의 공존성에 대한 평가방법을 개발할 필요가 있다.

### 2. 생활권 도로의 기능과 문제점

#### 2.1 생활권 도로의 기능과 역할

생활권 도로란 개념적으로는 생활권내에 위치한 도로로서 소통기능보다는 접근기능이 강한 도로, 생활권 내부 주민들이 주로 사용하는 도로, 단거리 통행비율과 보행 및 자전거 통행비율이 상대적으로 높은 도로, 주민 공동체와 관련된 인간중심의 도로로 등으로 정의하고 있다.

법적으로는 관리주체, 기능, 규모에 따라 구도(區

道, 도로법, 관리주체), 국지도로(도로의 시설기준에 관한 규칙, 기능), 일반도로(도시계획시설의 결정구조 및 설치기준에 관한 규칙, 형태, 기능), 국지도로(형태, 기능), 소로(규모), 일반생활도로(일본 도시계획법, 기능)가 해당된다고 할 수 있다.

표 1. 도로의 유형 구분

관련 법 및 규칙	도로분류	분류기준
도로법	고속국도, 일반국도, 특별시도·광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도	관리주체
도로의 기준 시설 규칙에 관한 규칙	간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로	기능
도시계획시설의 결정구조 및 설치기준에 관한 규칙	일반도로, 보행자 전용도로, 자전거 전용도로, 고가도로, 지하도로	형태, 기능
	주간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로, 특수도로	기능
	광로, 대로, 중로, 소로 (각각 1류, 2류, 3류)	규모 (도로폭)
도시계획법 (일본)	전국간선도로, 대도시간선도로, 주요도시간선도로, 도시간선도로, 업무도로, 기간생활도로, 일반생활도로, 특수도로	기능

주: 밑줄 친 도로가 생활권 도로에 해당

생활권 도로는 아래 그림 1에서 보는 바와 같이 도로의 유형, 이동·점유주체, 이용자, 기능 등의 각 요소들의 조합에 따라 다양한 역할을 하고 있다.

간선도로에 비하여 다양한 이동주체와 수단이 점유하고 있으며, 다양한 통행목적에 따라 이용되어지는 공간이기 때문에 이에 부합하는 다양한 기능과 역

도로유형	이동·점유주체	이용자	기능
① 구도(區道) ② 국지도로 ③ 일반도로 ④ 소로 ⑤ 일반생활도로	① 보행자 ② 자동차 ③ 자전거 ④ 수동휠체어 ⑤ 전동휠체어 ⑥ 세그웨이 ⑦ 유모차 ⑧ 기타	① 비장애자 ② 고령자 ③ 유아 ④ 아동 ⑤ 장애인 ⑥ 복수이용자 ⑦ 기타	① 이동(traffic) ② 접근(accessibility) ③ 주차 ④ 행동의 장소 ⑤ 시설의 장소 ⑥ 무(無)의 공간 ⑦ 구조 공간 ⑧ 기타

그림 1. 생활권 도로의 유형·주체·기능

할을 충실히 하기 위해서는 상호공존을 위한 이동주체별, 이동수단별, 이용목적별 다차원적이고 미시적인 배려가 필요하다. 즉, 생활권 도로정비에 있어서 교통(traffic) 기능과 이동(mobility) 기능을 동시에 고려함이 필요하다.

## 2.2 생활권 도로의 문제점

현행 도시교통정비가 자동차 중심의 간선도로 위주로 이루어지고 있는 반면, 총 도시도로의 50% 이상<sup>1)</sup>을 차지하고 있는 생활권 도로(집산, 국지도로)의 정비는 상대적으로 미흡한 것이 사실이다. 그 결과 주차 및 통행혼잡, 교통사고 증가, 고령자·어린이 등 약자의 통행불편, 커뮤니케이션 및 방재기능 저하 등의 문제가 점차 심화되고 있으며, 이는 생활의 질을 저하시키는 요인이 되고 있다.

모양, 속도, 중량, 성능 등이 다양한 이동수단이 동일공간 상에서 운행됨으로써 수단 간의 상호 상충적 요소로 인하여 혼잡, 안전<sup>2)</sup> 등의 문제를 야기하고 있다. 그러나, 생활권 도로를 이용하고 있는 이용주체 및 수단간 통행우선권이나 통행방법 등도 정립되어 있지 않다.

보행 어린이와 평균 20km/h속도의 자전거와 1톤 이상의 자동차가 같은 공간상에 존재하여 안전상의 문제를 내포하고 있으며, 동력의 전동화, 차량의 소형·경량화 등으로 분류경계가 모호한 교통수단이 등장하고 있는 현실에서 유사한 교통수단임에도 불구하고 적용법규가 상이함으로 인해서 통행가능한 도로, 안전장비 장착 등의 의무 등과 같이 통행수단의 특성과 법적 적용 상의 혼란 문제가 발생하고 있다.

앞으로 기존의 고령·장애자로 한정되어 있던 단거리 교통수단은 가까운 장래에 일반인도 사용 가능하도록 다양한 형태로 개발·보급·실용화되어 생활권

- 1) 서울시 동작구의 경우 75%가 폭원 12m 이하의 소로
- 2) 교통사고의 약 75%가 13m 미만 생활도로에서 발생하고 있으며, 특히 고령자 사망사고는 OECD 평균의 5배(인구 10만 명당 18.3명)에 달한다.

표 2. 생활권 도로의 통행수단 이용주체별 문제점

통행수단	안전성	이동편리성	쾌적성	재난시 대피
자동차	자동차간, 보행자와의 교통사고 발생	좁은 도로와 불법주차로 통행 불편	도로주변의 지장물로 운전 시거 불량	긴급차량의 이동 불편
보행자	자동차와의 혼재로 교통사고 발생	차량 및 자전거와의 혼재로 이동불편	보행동선상 지장물, 입간판 등으로 혼란	보도의 지장물로 이동 불편
자전거	보행자와의 혼재로 교통사고 발생	보행자와의 혼재로 이동불편	보행자, 자전거 등이 혼재하여 쾌적성 불량	-
이륜차	자동차, 보행자와의 교통사고 발생	보행자, 자동차와 상충	차량과 혼재하여 쾌적성 불량	-
기타 (휠체어, 전동휠체어 등)	자동차와의 혼재로 교통사고 발생	자동차와 상충	차량과 혼재하여 쾌적성 불량	-

도로를 점유하게 될 것이며, 이에 통행상충의 문제는 더욱 심화될 것이다.

### 3. 계획적 요소로서의 공존성의 의의

공존성이란 다양한 교통수단(mode)이 동일 교통 공간 내의 환경 안에서 상충을 최소화해 나가기 위한 교통시스템의 능력으로 정의가 가능하다.

간선도로에서는 서로 다른 이동수단 간의 상충이 발생할 경우 분리하는 방식이 일반적이나, 도로 공간이 한정된 생활권 도로에서는 분리하기가 불가능한 경우가 많기 때문에 분리보다는 공존이 가능할 수 있도록 정비방향을 전환함이 필요하며 이때에 계획적 요소로서 공존성의 개념은 매우 중요하다. 더욱이, 사회 고령화에 따른 고령자의 통행증가, 교통 약자의 사회참여가 증가하고 있는 현실에서 생활권 도로 정비계획수립에 있어 이동성만이 아닌 이동용 이성 요소를 고려한 공존이라는 개념 도입이 한층 더 요구된다.

공존성에 대한 논점으로 교통수단의 제원·성능, 도로공간배분, 교통규제·매너의 3가지 시점에서 정리가 가능하다. 첫째, 제원·성능에 관한 논점으로 통행수단의 기능, 중량, 속도 등 제원이 다른 수단이 생활권 도로에 혼재하여 운용되고 있는 문제점, 통행수단의 범

적 취급영역 상이, 구분경계가 모호, 법률적용 상이에 따른 법제도 문제, 형태가 비슷한 수단의 기능구별 등의 논점이다.

둘째, 도로 공간 배분에 관한 논점으로, 통행공간을 생각할 때, 이용자의 속성을 어떻게 배려하는가 하는 논점이다. 도로 공간에서 다양한 교통수단을 유형화하여 공간을 어떻게 배분할 것인가에 대한 논의, 배분된 통행공간 가운데 서로 다른 모드가 공존하기 위한 운영(규제 등) 방안, 노령화, 장애 등 이용자의 속성 등에 대한 논점이다.

셋째, 교통규제·매너 확립에 관한 논점으로, 모든 교통수단의 상충성을 배제하고 공존의 환경을 확립하기 위하여 이동주체가 준수해야 하는 조건에 관한 논점, 원활한 교통소통, 시민의 교통안전 확보, 약자 이동편의 증진 등을 위하여 분야별로 법이 마련되어 있다. 차량의 법에서는 시설기준, 통행우선권, 통행대 설정, 안전장비 등의 구비의무 등의 규제, 교통수단 간 상호 간 안전한 통행을 하기 위하여 교통규칙을 설정하는 영역의 논점으로 구분된다.

### 4. 공존성 평가시스템 구축

도로의 공존성 수준평가의 기본개념(평가기준)은 다양한 수단들이 동일 도로 공간 통행 시, 수단 상호

간 마찰이 적으며, 주변환경과 마찰이 적으며, 도로 관리 방침과 마찰이 적을수록 공존성 수준이 높은 도로로 평가하는 것이다.

평가항목은 도로안전, 도로환경, 도로관리수준 영역으로 구분되며, 평가척도로는 통행수단 간의 동적 마찰요인을 고려한 효과척도를 적용한다.

공존성 평가지수 산정방법은 평가영역을 세부평가 항목으로 세분화하고 각각의 평가영역별로 다중 행위자 기반 시뮬레이션(Multi Agent Based Simulation) 방법과 주관적 평점방법으로 평가하고 이를 종합하여 산정한다.

본 연구의 대상 교통수단은 보행자, 자전거, 자동차로 설정하여 모형을 구축하였다.

평가영역	평가대상	평가항목	신청방법	평점
통행 안전	보행	감속빈도 위험빈도 충돌빈도	Agent Based Simulation	가중 합계 (AHP)
	자전거			
	자동차			
통행 환경	보행	check list(28개)	전문가 평점	산술 평균
	자전거	check list(25개)		
	자동차	check list(25개)		
통행영역 관리	운영	check list(7개)	전문가 평점	산술 평균
	관리	check list(7개)		

그림 2. 평가모형의 구성 및 산정과정

### 4.1 통행안전 평가

통행안전평가는 통행장애물 혹은 상대 통행수단간 상대적 통행마찰로 인한 안전도를 평가하는 것이다. 평가항목으로 감속빈도수, 위험빈도수, 충돌빈도수이며, 행위자(보행, 자전거, 자동차) 행동특성에 따른 상호 충돌회피정도(감속, 위험, 충돌빈도)를 산정하고 마찰회피 행태별 가중값을 설정(AHP, 전문가 설문조사)하여 종합산정한다(Multi Agent Based Simulation 기반)



그림 3. 통행안전 평가지수 산정과정

표 3. 행위자 행동특성 계수

구 분	보행자	이륜차	승용차
회망속도(m/s)	1.55	2.23	8.33
감속률(%)	60	60	50
회피속도(m/s)	0.3	0.85	2.77
추월 판단기준(보행자)	0.6, 2.0	0.6, 2.0	1.0, 5.0
교차 판단기준(자전거)	0.54, 8.9	0.54, 8.9	1.0, 12.0
교차 판단기준(보행자)	0.54, 8.9	0.21, 6.3	1.0, 12.0
기타 회피 판단기준	0.54, 8.9	0.54, 8.9	1.0, 12.0

주: 판단기준은 좌우거리, 전방거리를 의미하며, 단위는 m  
 자료: 金利昭, '多様化する私的短距離交通手段の共存性', 2007. 4.

표 4. 평가항목의 중요도

구분	감속빈도	위험빈도	충돌빈도	가중치
감속빈도	1	0.47	0.26	0.14
위험빈도	2.13	1	0.55	0.31
충돌빈도	3.85	1.82	1	0.55

### 4.2 통행환경 평가

통행환경평가는 도로환경 상태에 따라 발생하는 통행마찰을 통행수단들의 이동용이성으로 평가하는 것이다. 평가항목은 보행자 통행환경, 자전거 통행환경, 자동차 통행환경이며, 통행수단들이 이용용이성에 영향을 미치는 도로환경과 여건에 따른 마찰 요소를 설정하고 평가항목(check list)을 설정하여 5단계 리커트(likert) 주관적 평가(전문가 설문조사) 절차를 거쳐 종합산정한다.

주요 평가항목으로는 안전성, 통행용이성, 다른 교통수단으로 인한 통행장애정도, 법규준수상태, 쾌적성 등이다.

평가항목		산정방법	
보행자	안전성, 횡단용이성, 타 통행수단 안전행태, 법규준수상태, 통행환경 쾌적성 등	5단계 리커트 전문가 판단 평가	종합평가 산정
자전거 이용자			
자동차 이용자			

그림 4. 통행관리 평가지수 산정과정

표 5. 통행환경 평가항목 Check-List

마찰요인 영역	Check List
1. 보행 통행환경	1. 보행공간 안전성
	2. 보행횡단 용이성
	3. 보행에 영향을 미치는 자동차 운전자 행동
	4. 교통법규 준수사항
	5. 보행환경 쾌적성
2. 자전거 통행환경	1. 주행 용이성
	2. 교차, 횡단 안전상태
	3. 자전거 주행행태
	4. 교통법규 준수상태
	5. 주행환경 쾌적성
3. 자동차 통행환경	1. 주행용이성
	2. 교차, 횡단 안전상태
	3. 자동차 주행행태
	4. 교통법규 준수상태
	5. 주행환경 쾌적성

### 4.3 통행관리 평가

통행공간 관리평가는 도로의 운영과 관리상태에 따른 마찰요소를 평가하는 것이다. 평가항목은 도로 운영, 도로관리이며, 운영 및 관리항목을 설정하고 이에 따른 세부항목과 평가항목을 설정하여 각 항목당 5점 만점으로 전문가 평점을 종합하여 산정한다.

통행관리 및 운영평가값에 대한 가중값을 전문가 설문조사를 통하여(AHP) 도출하고 이를 반영하여 최종적으로 산정한다.

주요 평가항목으로는 도로의 시설, 주차상황, 도로의 지장물상태, 휠체어 등 장애보조수단 통행용이성, 도로 폭원 등이다.

평가항목		산정방법	
도로운영	보행시설, 마찰가능성, 횡단시설, 횡단행동, 도로운용, 주차, 점용형태	전문가 평점	산술평균
도로관리			
	시설관리, 유효도로폭, 여유평원, 약지접근성, 미관, 우천대피시설, 제설시설		

그림 5. 통행관리 평가지수 산정과정

표 6. 통행 운영·관리 Check-List

마찰요인 영역	Check List
통행 운영	1. 보행시설
	2. 자동차, 이륜차 등과 보행자의 마찰가능성
	3. 도로의 횡단시설
	4. 도로의 횡단행동
	5. 도로의 운용형태
	6. 주차
	7. 도로의 점용형태
통행 관리	1. 포장, 식수대 등 도로시설 관리 문제점
	2. 유효폭원 유지
	3. 차도와 보도 여유평원
	4. Universal Access 장애인, 휠체어 접근성
	5. 도로미관
	6. 우천대피시설
	7. 제설시설 및 장비

### 4.4 종합평가

산정한 통행안전 평가지수, 통행환경 평가지수, 통행공간관리 평가지수 의 지수별 중요도 가중치를 부여하여 종합평가지수로 환산한다. 종합평가지수 산

평가항목	산정방법	
통행안전 평가지수	전문가 설문조사 AHP	통행안전 평가지수 가중
통행환경 평가지수		통행환경 평가지수 가중
통행관리 평가지수		통행관리 평가지수 가중
		종합 평가 값 ANP

그림 6. 종합평가지수 산정과정

정방법으로서 전문가 설문조사에 의한 AHP, ANP 분석법을 적용한다.

### 5. 개발 평가모형의 실증적 적용성 검토

개발된 평가모형의 적용가능성을 실험적으로 서울시의 생활권 도로에 적용하여 실증적으로 검토하였다. 공존성의 개념기반 하에서 다양한 교통수단을 고려한 도로의 안전, 환경, 관리수준을 각각 산정하고, 이들을 종합하여 사례 도로의 공존성 수준을 산정하였다.

- 사례지역 : 서울시 서초구 서초동 강남대로변 서초대로 71길  
 해당 도로의 제원 및 통행현황은 아래와 같다.
  - 제원 : 도로폭원 : 약 10m(도시계획소로 1류), 도로 길이 : 약 165m
  - 통행량(오후 침투 1시간) : 보행 167명, 차량 55대, 이륜차 7대
  - 통행특성 : 전형적인 도심지 이면도로기능 수행. 좁은 폭원으로 보도 없으며, 주정차는 불가능. 양방향통행으로 운영

사례 도로의 통행안전 평가지수 28.74, 통행환경 평가지수 34.48, 통행공간 관리지수 32.66로 각각 산정되었으며, 종합적으로 당 도로의 공존성 수준은 31.31로 평가되었다.



그림 7. 사례 : 서초 71길 생활권 도로

### 6. 결론

교통부문에서 공존성은 통행수단의 재원·성능, 도로공간배분, 교통규제의 관점에서 계획적 요소로써 개념정립이 가능하며, 간선도로와는 달리 공간이 한정되어 있고 다양한 통행자와 통행수단, 통행목적 이 혼재되어 있는 생활권 도로에 있어서 계획적 요소로써 의미가 큰 것으로 판단된다.

실무에 적용되고 있는 기존의 용량 기반의 도로서비스 수준 평가모형을 검토한 결과, 다양한 통행수단을 대상으로 동적인 상호관계를 고려하는데 있어서 한계가 있으며, 보행도로와 다중수단이용도로의 경우에 변별력이 낮은 것이 확인되었다.

이의 개선을 위하여 통행수단 간의 공존성 개념을 도입한 새로운 다차원적 평가방법을 구축하고, 구축된 모형의 실증적 검증을 통하여 기존방법들이 가지고 있는 한계성을 개선할 수 있는 가능성을 제시하였다. 제시된 평가모형은 이용주체별, 평가대상별, 평가항목별로 다차원적 분석이 가능하여 다양한 이용주체가 혼재되어 이해관계가 복잡한 생활권 도로의 설계 및 운영 등에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

기존의 생활권 도로 개선과 관련된 계획이나 관련법에 있어 의미적으로는 계획적 요소로서 공존성의 개념이 포함되어 있으나, 구체적이고 명시적으로 공존성을 다루고 있지는 않다.

따라서, 향후 공존성의 개념을 도로의 계획적 요소로 구체화하고 실무에 도입함이 필요할 것으로 판단된다. 이를테면, 지구단위계획의 근거가 되는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」과 도로설계의 지침으로 사용되는 「도시계획시설의 결정·구조 및 설치 기준에 관한 규칙」과 「도로용량평람(KHCM)」 등의 개정 및 개선을 예로 들 수 있다.