

도시 개발 계획에 따른 접근관리방안 사례연구

이수일, 김태호, 김승일

1. 서론

공공투자 분야의 큰 몫을 차지하는 도로 및 도시 관련 개발은 필히 안전하고 효율적으로 운영하여야 한다. 도로운영의 효율성 측면에서 볼 때, 도로 주변의 개발로 인한 접근 요구의 증가와 통로나 접근로의 부적절한 관리는 안전이나 운영의 악화를 초래하는 주요인이 되고 있는 것이 현실이다. 그러므로 도로에 대한 접근 요구에 능동적으로 대처하고 관련 시설을 설치 관리하는 체계적 방안을 수립하여 이를 효과적으로 적용하고 시행하는 절차의 마련은 필수적인 과제라고 할 수 있다. 현재 대부분의 도시개발 및 도로 시설은 주변지역의 개발과 교통유발시설 설치 등에 따른 무질서한 접근 요구가 증가하고 있는 반면, 도로에 다른 도로나 통로등 의 시설을 연결하고자 할 때 도로관리청의 허가를 받도록 규정되어 있음에도 접속시설의 설치 요구 시 설치간격, 규모, 관리방법 등에 대한 구체적인 기준이 미흡한 것이 현실이다. 이러한 제도적인 문제점으로 인하여 도로의 만성적 혼잡과 교통 정체로 인한 막대한 운송비용의 손실을 초래할 뿐만 아니라 국민의 불편과 함께 많은 민원을 야기하는 등의 많은 문제점이 있어 이러한 제반 현황과 문제점 그리고 그에 대한 대책을 종합적으로 검토하기 위하여 선진해외사례에 대한 사례연구를 진행하였으며, 국내의 사례연구와 비교하여 시사점을 도출하였다. 이러한 접근관리에 대한 연구는 향후 공공투자시 혼잡완화 및 교통 환경을 개선하는데 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

이수일 : 한국건설교통평가원 과제전문위원, sooillee@korea.com, 직장전화:031-389-6496, 직장팩스:031-476-8857
 김태호 : 한양대학교 산업과학연구소, traffix@hanmail.net, 직장전화:02-2299-1470, 직장팩스:02-2220-1214
 김승일 : 한국건설교통평가원, slkim@kictep.re.kr, 직장전화:031-3896-441, 직장팩스:031-476-8857

II. 접근관리 개념 및 기본원칙

1. 접근관리의 개념

도로접근관리는 공적·사적 접근로 및 신호등의 입지와 설계를 적절히 관리함으로써 막대한 투자를 하지 않고 교통과 토지이용의 조화를 이루는 합리적 교통관리 수단이다. 이러한 도로접근관리 체계는 일반적으로 제도부문과 기술적 처리기법 및 관계기준으로 구성되어 있다. 도로접근관리 제도는 지속적이고 일관성 있게 시행하고 관리할 수 있게 하는 관계법과 제도 및 시행을 위한 행정체계를 말하며, 도로접근관리의 기술적 처리기법은 도로에서 상충점을 분리하거나 그 수를 제한하고 통과 차선에서 회전차량을 제거하여 신호등의 연동화로 통행속도는 높이는 공학적 처리원칙과 운영조건 및 관련 설계 기준을 말한다.

도로의 접근관리는 도로의 기능이나 관리수준에 맞게 적용되어야 하는데 이에 필요한 관련운영조건과 설계기준, 즉 좌회전 허용 여부, 입체교차로와 평면교차로의 설치기준, 접근로의 간격, 신호교차로 허용 진행대폭, 접근로의 곡선반경, 가감속차선 길이, 각각부 최소거리 등을 차등화 적용함으로써 도로용량 증대, 통행속도 증가 및 차량지체감소, 교통사고 감소, 공공투자비용의 절감 및 효율을 제고, 도로관리의 지속성 유지 등 다양한 사회적 편익을 얻을 수 있다. 도로접근관리 사업의 직접적인 시행효과는 사고율 감소, 용량증가, 통행시간감소 등과 같이 전반적으로 나타나는데, 제한적이기는 하지만 미국의 경우 접근관리의 시행효과는 다음과 같이 보고 있다. 국내에서 제한적이긴 하지만 간선도로의 접근로에 감속차선 설치한 경우와 설치하지 않은 경우를 대상으로 효과분석을 수행한 결과, 직진차량의 속도가 약 50%이상 증가하는 것으로 나타났다.

- 도로접근관리에 따른 사고율 변화
: 6.25~8.13MVK → 2.19~3.13MVK
- 도로접근관리에 따른 속도변화
: 37~48kph → 74~77kph

2. 도로접근관리의 기본원칙

도로접근관리의 기본원칙은 크게 다음과 같이 구분해 볼 수 있다. 먼저, 원칙 및 대상도로의 기능별 분류가 선행되어야 하며, 이를 바탕으로 도로접근관리의 기본원칙을 준수하여 설계를 진행하여야 한다.

1) 접근관리 기본원칙

접근 설계 원칙의 기본적인 목적은 공공투자 분야의 큰 몫을 차지하는 도로 및 도시 관련 개발 시 합리적인 접근관리(Access Management)를 제공하여 통과 교통량의 혼란을 최소화하는 것이 기본 원칙이다.

2) 도로의 기능별 분류

접근관리를 위해서는 도로의 분류 및 구분단계가 필수적으로 선행되어야 한다. 이러한 도로의 기능별 분류를 살펴보면, 관리주체별, 기능별, 규모별

〈표 1〉 우리나라 도로의 기능별 분류

구분	지역		도로의 종류 (등급)
	지방부	도시부	
자동차 구분도로	고속도로	도시고속도로	고속국도
일반도로	주간선도로	주간선도로	일반국도
	보조간선도로	보조간선도로	일반국도 지방도
	집산도로	집산도로	지방도 군도
	국지도로	국지도로	군도

〈표 2〉 국외 도로의 기능별 분류(미국)

기능적 분류(Functional CLASS)	설계적 분류(Design CLASS)
간선도로(Arterial)	Freeway Major Arterial Minor Arterial
집분산도로(Collector)	Major Collector Minor Collector
국지도로(Local)	Local

분류로 나눌 수 있다. 이러한 분류들중 우리가 일반적으로 사용하고 구분하는 분류는 도로의 기능을 중심으로 분류하는 방법이다. 다음 표 1, 표 2는 국내와 국외의 도로의 기능별 분류에 대한 요약표이다.

3) 접근관리의 원칙

- 도로나 교차로에서의 상충점(Conflict Point)은 가능한 줄이고 분리시켜야 한다.
 - 접근로의 접근지점 및 도로의 접속지점, 교차로는 필연적으로 교통상충을 수반하며 교통상충은 크게 4가지 유형으로 구분할 수 있다.
 - 도로분기점, 도로합류점, 도로 변환점, 도로교차점으로 구분해 볼 수 있다.
- 신호주기는 용량, 보행자 처리 등을 고려하여, 가능한 짧을수록 좋고, 대부분의 지방부 신호주기는 60~120초가 적당하며, 150초 이상이면 부적절하다.
- 속도가 55~65km/h를 초과하는 곳이나 대항 직진차로가 운영되는 교차로에서는 독립 좌회전 신호를 줄 수 있으며, 특히 좌회전 교통량이 많은(100~150vph) 교차로에는 독립 현시가 필요하다.
- 비신호 접근도로는 적은 교통량, 저밀도의 곳에 위치해야 하고, 신호 교차로의 대기행렬을 방해하지 않아야 한다.
- 직진 교통량과 사업지로 향하는 교통량사이의 방해는 직진 차로에서 회전하는 차량을 분리함으로써 줄일 수 있고, 최소 150m는 떨어져서 위치하여야 한다.

(a) 속도차

- 교차로에서 회전하는 차량의 속도는 회전반경과 진입로 폭으로 인해 속도가 매우 느려지는데, 주도로와의 속도 차이는 약 16km/h이다.
- 이는 간선도로에서의 직진 교통류와 진입도로 교통류 사이의 속도 차이를 해결할 분리된 회전차로 설치가 사고수나 사고율 감소측면에서 매우 중요한 것을 의미한다.

(b) 신호 교차로 간격

- 불규칙적인 신호 간격은 지나친 주행 정지로 인해 주행속도를 저감시

김으로, 신호 간격은 규칙적이어야 한다.

- 운영속도, 신호주기, 규칙적인 신호 간격의 조합은 교통흐름에 효율성에 영향을 끼친다.

(c) 비신호 교차로 간격

- 교통전문가가 적용하는 엄밀한 기준으로의 비신호 교차로 간격은 최소 150m이지만, 사업지에서는 보통 30~60m의 간격을 둔다.

3. 접근 관리의 설계 기법

도로 관리에 있어 고려되는 접근 관리 기법의 대부분은 아래의 일반적인 3개의 카테고리로 구분할 수 있다. 상충은 교통흐름이 분류, 합류, 엇갈림, 교차일 때 발생한다. 교차상충은 속도가 높을수록 큰 영향을 미치며, '보다 높은(major)' 상충을 발생시킨다. 분류, 합류, 엇갈림은 '보다 작은(minor)'은 상충을 일으킨다. 일반적인 4지 교차로에서는 32개, 3지에서는 9개의 상충점이 발생한다.

- 상충점 수의 감소
- 상충점 분리
- 직진차로에서 회전차량의 분리

1) 상충점 수 제한

- 중앙분리대(median) 설치
- 접근도로에서만 좌회전 진출 허용
- 주방향에서만 좌회전 허용

2) 상충점 분리

- 상충점 분리는 주행하는 운전자 작업을 단순하게 해준다. 속도가 높을수록, 인지-반응시간동안 주행하는 길이는 더 길어지며, 최소 분리 거

리는 도로에서의 속도와 현재 운전자의 결정의 복잡함이 동시에 작용한다. 복잡함의 정도는 상충의 형태, 상충수, 교통량에 의해 증가될 수 있다.

- 결과적으로 교통상충지점의 숫자 자체를 감소시킴으로써 단위 구간내에서 교통상충의 빈도를 줄이는 것이다.
- 또한, 상충지점간의 간격을 증가시킴으로써 운전자에게 여유거리를 확보해주는 것이다.
- 상충점을 분리하는 방법은 아래와 같다.
 - 접근 도로 간격 조절
 - 가각부 최소 거리 조절
 - 접근도로 지점수 제한
 - 기존 접근 도로의 개선

3) 접근도로 설치 간격

- 최소 접근 간격은 잠재적 상충지역에서 운전자에게 충분한 인지-반응을 제공해야 함.
- 비신호 교차로의 최소 도로 간격과 국지도로 간격은 주요 도로의 속도, 정지시거와 비신호 접근도로 지점의 기능적 지역 등을 고려해야 함.
- 직진차량과 접근도로로 진입하는 차량사이의 상충 발생 시 직진차량의 운전자는 접근도로에서 주도로로 우회전하는 차량을 주의해야 함.

〈표 3〉 접근도로의 설치간격

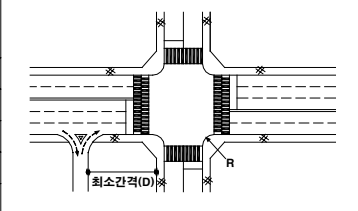
속도 (km/h)	정지시거(m)	
	최소치	권장치
50	55	65
60	75	85
70	95	110
80	115	140
90	130	170

4) 가각부 최소 거리

- 가각부 최소 거리(Coner Clearance란 신호 교차로의 모서리에서 그

〈표 4〉 가각부 최소처리 거리

속도(km/h)	소규모 사업지(m)	중규모 사업지(m)	대규모 사업지(m)
50	60	45	25
55	80	65	35
65	100	80	45
70	120	95	55
80	140	105	70



교차로에서 가장 가까운 상하류부) 출입지점까지의 거리를 말한다.

- 교차로 상류부(upstream)에서의 가각부 최소거리는 예상되는 대기행렬의 길이보다 길어야 하고, 하류부(downstream)의 기준은 〈표 4〉와 같다.

4. 접근관리를 위한 교차로 설계방안

- 공공도로나 접근도로에서의 교차로 설계는 시간당 접근 교통량, 회전 교통량, 설계차량의 종류, 운영속도, 인접 토지이용과 사업지로의 접근 등이 고려되어야 한다.
- 접근관리를 위한 교차로 설계기준은 다음과 같다.

1) 주요 설계 기준

<ul style="list-style-type: none"> • 접근 금지 • 상충점 수의 제한 • 상충점 분리 • 복잡한 방법 회피 • 주요 교통흐름의 고려
--

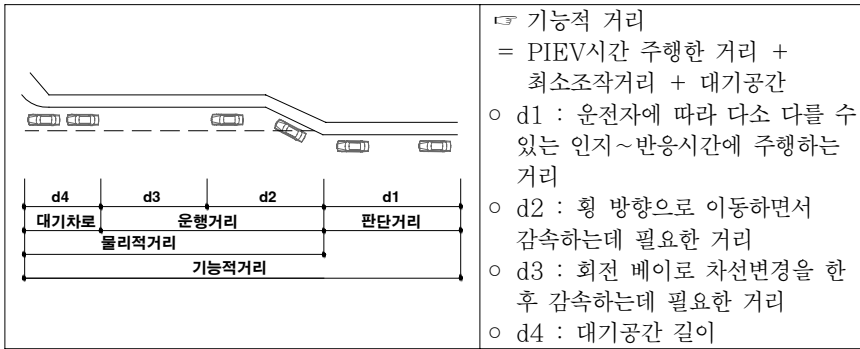
2) 부가 차로

- 회전차량과 뒤를 잇는 직진 차량사이에는 큰 속도 차이로 인해 충돌의 위험이 있으므로 일반 도로나 교차로에서는 속도를 줄일 필요가 있으므로, 회전 차량에게 부가차로를 제공해야 한다.

- 부가차로는 회전하는 차량이 직진차량의 방해로 최소화하고, 가속으로 차량 진출을 도와주기도 한다.

3) 우회전 차로설계

- 감속 차로는 직진 차량과 고속의 직진 차로로부터 떠나는 우회전 차량과의 충돌을 줄일 수 있다. 우회전 차로의 길이는 테이퍼까지의 길이를 포함하며, 직진차량의 속도를 감소시킬 수 있고 대기공간길이를 포함한다.



Ⅲ. 접근관리의 시행 사례연구

1. 사례연구 개요

- 교통 전문가의 계획을 수용하는 대부분의 접근관리 프로그램은 좌회전, 우회전, 공용차로 등의 부가차로 설치, 중앙분리대의 설치 및 폐쇄, 측도 설치, 접근도로의 신호 설치를 포함한다. 접근도로 개선은 확장, 통합, 새로운 방향 제시와 폐쇄를 포함한다.
- 접근관리 프로그램의 기초를 이루는 일반적 이유는 아래의 사항을 포함한다.
 - 일정하지 않거나 계획성 없는 접근도로의 사고나 정체 증가
 - 접근관리 도로에 건설되거나 설계되는 계획
 - 간선도로의 접근이나 교차로에서의 교통류 방향을 추가 부여함으로써 도로 발전과 개선 도모

1) 일반적인 개선프로그램 개선 기법

- a. 우회전 차로 제공
- b. 좌회전 차로 제공
- c. 중앙선 설치
- d. 중앙선 폐쇄
- e. 측도 설치
- f. 교통 신호 설치
- g. 접근도로 확장 및 대기공간 개선
- h. 내부 도로와 주차 시스템 재설계

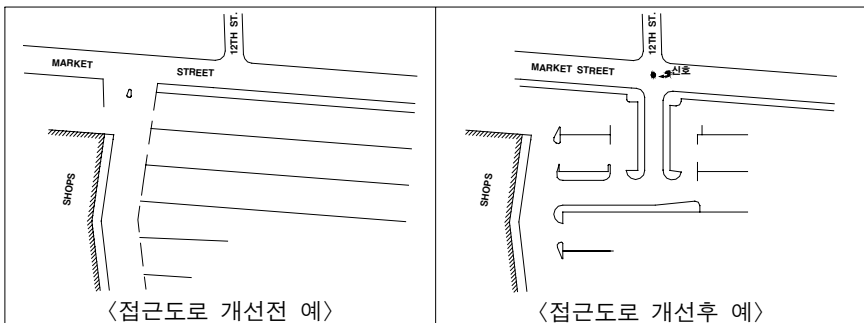
2) 접근도로

- 접근도로 개선과 합리화는 개선프로그램에서 아주 중요한 부분이다. 공통적으로 사용하는 기법은 다음과 같다
 - 적절한 간격으로 설계된 접근 도로
 - 접근도로의 확장, 접근도로와 주차지역사이의 대기공간 증가, 내부 순환 도로와 공공 고속도로에서 좌회전 금지, 측면 도로에서 접근도로의 재배치

(a) Case study - 재배치

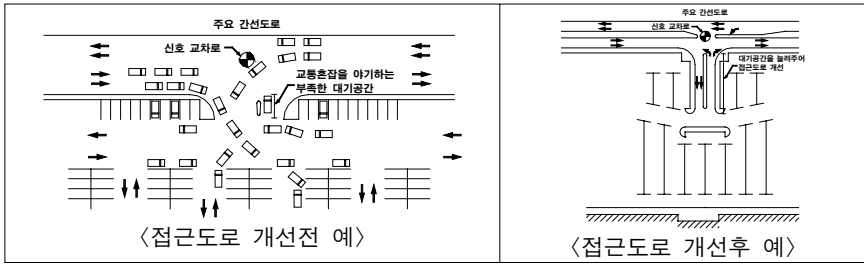
가장 단순한 개선은 부적절하게 위치하고 있는 접근도로를 재배치하거나 폐쇄하는 것이다. 공공 도로 교차로에서부터 100ft(30.5m)보다 가까운 접근도로는 폐쇄될 수 있는 후보지이다. 신호교차로로부터 일반적인 대기행렬 길이내의 고속도로의 진입 접근도로는 우회전을 제한하거나, 재배치가 될 수 있다. 따라서 주요 신호교차로의 100~200ft(30m~61m)내의 접근도로의 좌회전은 중앙선이나 신호에 의해 금지될 수 있다.

아래의 그림을 보면, 접근도로는 공적 도로의 교차로를 4지 교차로 형태로 배치하였다.



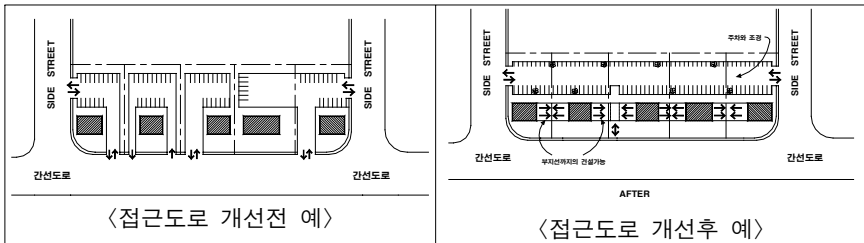
(b) Case study - 접근도로 설계

접근도로 설계는 내부 사업지 도로와 조화되게 행해져야 한다. 교차로 내를 도류화하고, 접근도로에 중앙선을 설치하여 접근도로의 대기공간을 늘려 주면 상충은 감소하고 신호현시는 단순화하며 용량은 증대된다.



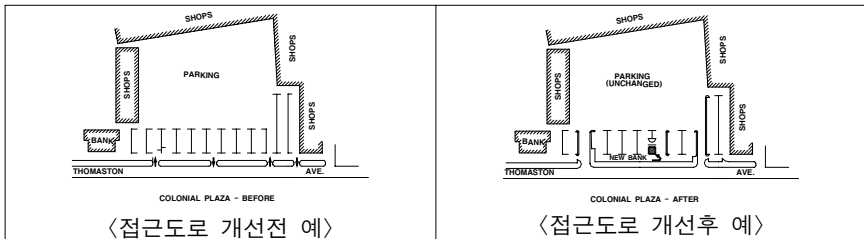
(c) Case study - 상충점수 제한

인접 사업지에 연결된 내부 도로와 주차지역은 접근 지점이 통합되어야 한다. 아래 그림은 주차 배열을 바꿈으로써 간선도로에서의 접근도로를 폐쇄하고, 통합하여 인접 도로로의 진출입을 허용하였다.



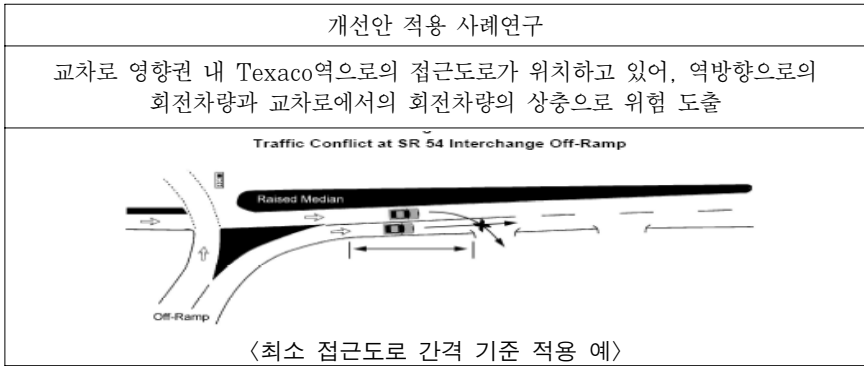
(d) Case study - 사업지 내부 동선 상충 지역 분리

○ 사업지내를 재배열하고, 주차지역을 재배치하여 내부동선을 계획하였다.



(e) Case study - 교차로 이격거리 조정

I-75 and State Road(SR) 54 도로의 인접하고 있는 교차로 간격조정을 시행한 사례는 다음과 같다.



IV. 결론

지금까지 접근관리에 대한 기본원칙, 국내외의 사례연구를 진행하였다. 본 사례연구를 토대로 도출된 사항은 다음과 같다. 접근관리 즉, 접근성 통제는 도로의 교통안전과 소통에 있어 가장 중요한 요소이다. 이러한 접근관리의 새로운 적용사례는 우리나라의 도로변에 위치한 진출입구들에 대한 관리가 필요하다고 할 수 있다.

- 첫째, 교차로의 영향권안에 포함되는 경우 교차로와 진출입구와의 간격을 적절히 조정하는 것이 필요하며, 이러한 최소접근간격은 운전자에게 충분한 인지-반응을 제공해야 한다.
- 둘째, 접근도로의 길이도 도로변의 토지이용상태 즉, 대형쇼핑몰, 소규모상가등과 같은 특성별로 진입진출 도로의 길이를 확보하여야 하며, 건물 신축시 적용하여 건축선 후퇴(Set-Back)를 통하여 확보하는 것이 필요하다.
- 셋째, 시행사례를 살펴보면, 대부분이 진출입수를 제한하여 상충점 및 혼잡을 최소화하는 것으로 나타났다. 각 지역의 교통특성에 맞는 맞춤형 관리가 필요하다.

- 향후 연구에서는 입체교차로 및 기타 접근도로에 대한 부분의 연구도 추가적으로 진행되어 우리나라 실정에 맞는 설계기준의 표준화가 진행되길 바란다.

참고문헌

1. 건설교통부(1995), 도로의 접근관리 방안연구.
2. 건설교통부(2000), 도로설계편람, 한국건설기술연구원.
3. 건설교통부(2000), 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침.
4. Traffic Engineering Handbook, S/K Transportation Consultants.
5. Access Management Guideline for Activity Centers, Transportation Research Board National Research Council.
6. Access Management Handbook(2000), center for Transportation Research and Education.
7. Site impact Handbook(1997), Florida Department of Transportation.
8. Transportation Research(2000), Land Development And Access Management Strategies for Florida Interchange Area, Center for Urban.



이수일



김태호



김승일