

교통량 배정을 고려한 지구단위설계에 관한 연구

진장원^{1*}

¹한국교통대학교 교통사회시스템공학과

A study on the District Unit Design by Traffic Assignment

Jang-won Jin^{1*}

¹Department of Civil, Environmental and Transportation Engineering,
Korea National University of Transportation

요약 본 연구에서는 지구단위 설계시 교통부문에서 다양한 도시설계 및 교통정책의 적용에 따른 교통량 패턴 효과를 분석해보고자 하였다. 이를 위해 가상네트워크(Toy Network)를 설정하고 토지이용패턴과 교통정책을 접목한 19개의 시나리오를 가정 한 후 교통수요 예측 프로그램인 EMME3를 이용하여 교통량 배정량을 산정하고 비교하였다. 그 결과 총 교통량이 가장 많이 감소한 정책은 지구의 중간부를 개발하면서 동시에 내부의 2차로 도로는 차량 통행을 금지시키고 보행자 친국을 만드는 것이었다. 총 통행량이 가장 많이 발생된 정책은 균등개발을 하며 지구의 중간부에 공동 주차장을 만드는 것이었으며 내부 연도 주민에게 가장 불리한 정책은 지구 중심의 한 개 존만을 개발하는 것임을 확인할 수 있었다.

Abstract This study tried to analyze traffic assignment volume by application of land use patterns and transport policies in District Unit Design. It is postulated a Toy network and various scenarios which are combined land use patterns and transport policies for analyzing change of assignment volume. As results, this study shows best District Unit Design technique is the policy that develop mid block and introduction of car free zone to inner 2 way streets. Worst design technique is the policy that introduction of joint car parking to mid block. And also worst design technique to residents who are living in inner block is the policy that just develop only one center zone.

Key Words : District Unit Design, traffic assignment volume, Scenario, EMME3

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

도로는 관리주체가 각 도로에 부여한 성격에 따라 그 우선적 기능을 달리한다. 예를 들어, 고속도로나 도시내 간선도로 등은 이동성을 강조한 자동차 중심도로로서 통행시간, 통행속도 등으로 지표화 되는 경제성이 중시되는 공간인 반면, 생활도로인 주택가 도로 등은 오히려 각 개별장소로의 접근성이 중시되는 한편 그 자체로서도 충분

한 만남의 기회를 창출하는 공간기능이 중요하게 고려되어야 하는 공공장소이기도 하다.[1]

그럼에도 불구하고 우리의 도로에 대한 일반적인 관념은 고속도로, 국도와 같은 이동성이 최우선시 되는 고규격 도로를 머리 속에 떠올리게 되고 결국은 오히려 안전성이 최우선시 되어야 할 생활도로에까지 사고(思考)의 관심이 지속되어 도로건설 방법이 이동성을 중시하는 친환경적 모습을 띄게 되었다.[2-4] 도시의 가장 기초 단위인 지구 단위에서의 토지이용 패턴 및 교통규제에 따른 통행량 시뮬레이션이 가능할 경우 연도주민에게 교통

본 논문은 국토해양부가 주관하고 한국건설교통기술평가원이 시행하는 2011년 첨단도시개발사업(과제번호: 07 도시 재생/B01)의 지원에 의해 수행되었음.

*Corresponding Author : Jang-won Jin

Tel: +82-10-3453-4310 email: jangwon@ut.ac.kr

접수일 12년 02월 08일

수정일 (1차 12년 02월 29일, 2차 12년 03월 26일)

게재확정일 12년 04월 12일

량 부하가 가장 적은 적정 지구단위 설계가 가능할 것이다.

따라서 본 연구에서는 지구단위에서 여러 도시설계 및 교통정책의 적용에 따른 교통량의 배정이 지구 내외부 도로에 미치는 영향을 분석해보고자 하였다. 이를 위해 가상네트워크(Toy Network)를 설정하고 다양한 토지이용패턴과 교통정책을 접목한 시나리오를 가정한 후 교통분야에서 범용화 되어 있는 교통수요 예측 프로그램인 EMME3를 이용하여 통행배정량을 산정하고 비교함으로써 지구단위계획에서 토지이용과 교통을 고려한 효율적인 지구단위 설계 방법을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

선행연구 및 이론을 고찰한 후 Toy Network를 작성하고 다양한 교통정책과 토지이용방법이 접목된 19개의 시나리오를 작성한다. 작성된 시나리오는 유사 그룹끼리 카테고리화 한 후 개별 시나리오별로 EMME3 프로그램을 이용하여 통행배정량을 시뮬레이션하고 가장 효율적인 교통·토지이용 접목 지구단위 설계 방법을 추출해본다. 단, 배정량은 모형의 단순화를 위하여 승용차에 한하여 추정하는 것으로 한다.

2. 선행연구고찰

최동호(1998)는 주어진 가로망으로 허용 가능한 용적률 수준을 가능해보는 개발밀도에 따른 적정 지구설계기법을 고찰한 바 있다.[5] 그 외에 본 논문과 같이 토지이용패턴과 교통정책을 접목하여 통행배정량을 산정하고 내부, 외부 도로에 미치는 영향을 계량화하여 분석한 연구는 없는 것으로 보인다. 이런 연구가 드문 이유는 아마도 단지설계가는 교통시뮬레이션 프로그램에 능숙하지 못하고, 교통공학자는 전통적으로 도로의 효율성을 중시해 왔기에 지구단위에서 교통시뮬레이션에 대해서는 거의 무관심했기 때문인 것으로 사료된다.

이러한 인식에서 본 연구는 사람을 위한 지구단위 설계기법 개발의 하나로서 도시의 가장 기초단위인 지구단위에서 토지이용패턴과 주차장 위치, 보행자 천국, 교통수요관리 등 다양한 교통정책을 접목한 시나리오를 고안하고 총통행 발생량 및 각각의 통행배정량을 추정하여 가장 적절한 지구단위 도시설계 기법을 제시하는 것이 다른 연구와의 차별성이라 할 수 있다.

3. Toy Network의 구조 및 시나리오 작성

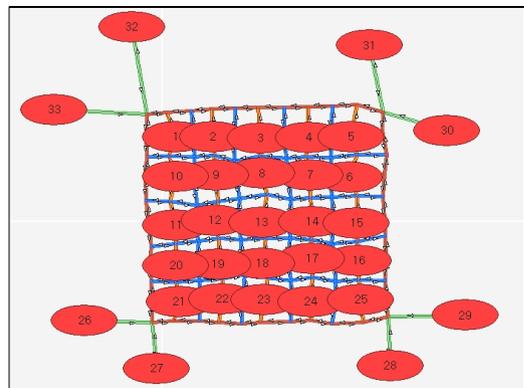
3.1 Toy Network의 구조

3.1.1 기본 Toy Network의 구조

기본 Toy Network는 서울시 강남구 국기원 블록과 유사한 크기인 1km×1km의 대형지구(super block)를 가상으로 설정하고 Base Map겸 시나리오 1로 하였다. 지구를 분할하는 외곽도로는 강남대로와 유사하게 폭원 50m의 왕복 8차로의 대로, 내부도로는 두 종류로서 존을 분할하는 내부도로는 폭원 25m의 왕복 4차로의 중로, 존 내부에는 폭원 12m의 왕복 2차로인 소로로 가정하였다. 이에 따라 지구의 총 면적은 1,000,000㎡, 내부도로의 총면적은 320,000㎡, 내부 도로의 총길이는 18,000m로 가정되었다.

3.1.2 Zone 및 통행수요 설정

그 결과 그림 1과 같이 중로의 내부도로에 의해 분할되는 25개의 내부 존과 외부의 각 방향으로 연결되는 8개의 외부 존으로 설정하였다. 각각의 존에는 침투시에 2통행씩 100통행의 승용차 통행이 생성되어, 25개 존에서 총 2,500 승용차 통행/피크시를 발생시키는 것으로 가정하였다.



[그림 1] 기본 시나리오의 Zone 구성
[Fig. 1] Zone structure of basic scenario

3.1.3 Link 함수의 설정

기본 Toy Network를 구성하는 외곽도로 및 내부도로는 표 1에 나타낸 것과 같이 통행량지체함수(Volume Delay Function: VDF) 및 차로수, 도로 폭원, 자유속도를 설정하였다. 단, 시나리오 13의 경우는 도로면적을 유사하게 하기 위하여 폭 25m의 왕복 6차로 도로로 가정하였다. VDF는 한국교통연구원에서 개발한 『2008년 국가교통DB구축사업』에서 제시한 값을 원용하였으며 기본적인 개념은 식 (1)과 같다.[6]

$$T = T_0[1 + \alpha(V/C)^\beta] + (\text{구간거리} \times \text{거리당 요금} + \text{기본요금}) / VOT \quad (1)$$

- 단, T : 링크 통행시간(일반화 비용, 분)
- T_0 : 링크 자유통행시간 (시간비용, 분)
- V : 링크 교통량(pcu/시)
- C : 링크 용량(pcu)
- α, β : 파라미터
- VOT : 차종별 시간가치

[표 1] Link의 속성

[Table 1] Attributes of links

Link의 구분	차선수 (양복)	도로 폭원	VDF ¹⁾	자유속도 (km/h)
외곽도로	8 차선	50m	8	70
내부도로(시나리오 13)	6 차선	25m	7	60
내부도로	4 차선	25m	16	50
내부도로	2 차선	12m	11	40
Zone Centroid Connector	9.9 차선	-	13	20

주1) 한국교통연구원에서 제시하고 있는 통행량지체합수(VDF)에 의한

3.2 시나리오 구축

시나리오는 5가지 종류(Type)로 구성하였으며, 표 2와 같이 첫 번째는 지구개발패턴에 따른 설정, 두 번째는 내부도로의 통행금지패턴과 주차장 설치의 조합, 세 번째는 기본 O/D에 주차장 위치의 변경에 따른 차이 파악, 네 번째는 기본 O/D에 도로망 구성의 변경에 따른 차이 파악, 다섯 번째는 다양한 형태의 교통수요관리를 실시할 경우 차이를 파악하기 위해 설정하였다. 시나리오는 토지이용개발패턴과 교통정책에 따라 총 5개 그룹, 19개의 시나리오로 작성되었으며 각각에 대한 설명은 다음과 같다.

[표 2] Type 별 시나리오

[Table 2] Scenario by each types

S	Matrices 및 O/D 설명	TYPE
1	기본 O/D	TYPE 1 개발패턴
2	외곽 고밀도	
3	중간 고밀도	
4	중심지 고밀도	
5	네 모퉁이 주차장 및 내부 통행금지	TYPE 2 통행금지 구역
6	외곽 고밀 및 내부통행금지	
7	기본 O/D 및 내부 2차로 통행금지	
8	네 모퉁이 주차장 및 내부2차로 통행금지	

9	중간 고밀도 및 내부 2차로 통행금지	TYPE 3 주차장 설정
10	기본 O/D 및 중간 네 모퉁이 주차장	
11	기본 O/D 및 외곽 중간 주차장	
12	기본 O/D 및 2차로의 외곽 연결 제한	TYPE 4 접속도로 연결제한 (접근통계)
13	기본 O/D 및 도로 위계 부여	
13-1	기본 O/D 및 도로 위계 부여(4차로 존치)	
13-2	기본 O/D 및 도로 위계 부여(접속부 2곳)	
14	기본 O/D에 1,5,21,25 존 대중교통이용 설정	TYPE 5 교통수요 관리
15	기본 O/D 및 자전거 이용률 50% 적용	
16	S12 및 자전거 이용률 50% 적용	
17	고밀도 개발 적용(존당 300명 인구)	

4. 연구결과

4.1 TYPE별 결과

4.1.1 지구개발패턴(TYPE 1)에 따른 결과

- 시나리오1: 내부의 모든 25개 Zone이 균등하게 개발되는 패턴으로 기본 O/D인 Base Map과 동일하다. 균등개발 패턴이므로 교통량이 지구 내에 고르게 배분된다. 지구 내부도로에 배분되는 총 통행량은 15,600 대/시로 외곽도로 교통량의 44% 수준이며 내부도로 중 4차로에는 10,600 대/시, 2차로 도로에는 5,000 대/시가 배분되어 4차로 도로가 2배 정도 많다. 차로수에 비례하여 8차로:4차로:2차로 도로에 배분된 교통량이 4:2:1의 패턴을 나타내고 있어 시뮬레이션 결과가 합리적으로 나타나고 있음을 알 수 있다.
- 시나리오2: 외곽도로와 접한 외곽 존만 개발하는 패턴이므로 통행량이 내부도로보다는 외곽도로에 주로 배분된다. 지구 내부도로에 배분되는 총 통행량은 9,985 대/시로 외곽도로 교통량의 24% 수준이며 내부도로 중 4차로에는 4,992대/시, 2차로 도로에는 4,993대/시가 배분되어 4차로 도로와 2차로 도로가 거의 똑같이 배분된다. 내부도로에 대한 부하가 가장 적게 걸려 지구내 주민들에게 가장 쾌적한 환경 제공이 가능할 것으로 보인다.
- 시나리오3: 시나리오1과 시나리오4의 중간 상태로 블록 중간의 8개 존만 개발되는 형태이다. 지구 내부도로에 배분되는 총 통행량은 24,987대/시로 내부도로와 외곽도로에 배분되는 교통량의 비율이 거의 동일하다. 내부도로 중 4차로에는 19,983대/시, 2차로 도로에는 5,004대/시가 배분되어 4차로 도로가 2차로 도로의 3배 수준이다. 내부도로와 외부도로에 걸리는 부하가 거의 동일하여 시나리오 4 다음으로

지구내 주민들의 연도 환경을 해칠 수 있다.

- 시나리오4: 두바이의 지구라트와 같은 개념으로 지구 내 가장 중심부 1개 Zone만 개발되고 간선도로에 접한 외곽 16개 Zone과 중간지점의 8개 Zone은 개발하지 않는다. 가장 중심의 한 개 존만 개발하는 패턴이므로 외곽도로보다도 내부도로에 1.5배의 교통량이 배분되어 교통환경 측면에서만 본다면 지구 내 주민들의 연도 환경을 가장 많이 해칠 수 있다. 내부도로 중 4차로에는 25,000대/시, 2차로 도로에는 5,000대/시가 배분되어 4차로 도로가 2차로 도로의 5배 수준으로 대부분의 교통량이 4차로를 이용하고 있다.

S	개발형태	통행배정 결과
1		
2		
3		
4		
		범례 : 8차로 도로 : 4차로 도로 : 2차로 도로

[그림 2] Type 1의 개발형태 및 통행배정 결과
 [Fig. 2] Development type and trip assignment results of group 1

4.1.2 통행금지지역 설정(TYPE 2)

- 시나리오5: 외곽에 공동 주차장 4곳 설치하고 내부 9개 존은 차량통행을 금지시키는 강력한 형태의 차량이용억제 정책이므로 지구 내부도로에 배분되는 총 통행량은 5,002대/시로 외곽도로 교통량의 11% 수준에 불과하며 내부도로 중 4차로에는 실질적으로 통행이 금지된 것과 마찬가지로 0대/시, 2차로 도로에는 5,002 대/시가 배분되어 내부도로는 거의 실질적 카프리콘과 마찬가지로 된다.
- 시나리오6: 외곽 존만 개발하는 시나리오2에 내부

존은 차량통행금지시키는 패턴이므로 4차로도로보다는 존 중심에서 가까운 일부 2차로 도로에 더 많은 통행량이 배분된다. 지구 내부도로에 배분되는 총 통행량은 외곽도로 교통량의 15%인 6,864대/시로 시나리오 5 다음으로 강력한 차량이용억제정책임을 알 수 있다. 내부도로 중 4차로에는 4,992대/시, 2차로 도로에는 1,872대/시가 배분되어 2차로 도로가 4차로 도로의 2.67배이다.

- 시나리오7: 균등 개발 시나리오1에 2차로 도로는 차량통행금지시키므로 4차로도로에만 8,000대/시가 되며 총통행량도 41,200대/시로 앞의 시나리오들보다 10,000대/시 정도 감소된다. 내부도로로 다니는 차량의 비율은 외부도로의 24% 수준으로 내부도로의 환경이 양호한 편이다.
- 시나리오8: 블록 네 귀퉁이 부분에 공동주차장 4곳을 만들고 2차로 도로는 차량통행을 금지시킬 경우 교통량이 많지 않은 조건에서는 굳이 내부의 4차로 도로를 이용하여 갈 필요가 없기 때문에 모든 교통량이 외곽도로에만 부하되는 것으로 시뮬레이션되었다. 외곽도로에는 42,508대/시가 부하되어 총교통량 차원에서는 시나리오 7과 거의 비슷하나 본 시나리오에서는 내부도로에 전혀 교통량이 배분되지 않는 것이 특징이며 저밀개발로 교통량이 적은 경우에는 지구 내 주민들의 교통환경을 위해서는 최적의 대안이라고 할 수 있다.
- 시나리오9: 중간부의 8개 존만 개발하되 2차로 도로는 차량통행을 금지시킬 경우 총교통량은 39,956대/시로 가장 작게 나타난다. 내부도로 중 2차로는 차량통행이 없다. 4차로 도로에는 14,976대/시의 교통량이 배분되고 이는 외곽도로의 60% 정도로 높은 수준이지만 그림 4에서 볼 수 있는 바와 같이 외곽도로와 연결되는 특정도로 8개에만 집중되어 이 도로의 경우 자동차계 도로로 개발하면 지구 내 주민들의 연도 환경 보호에 유리할 것으로 보인다.

종합적으로 보면 2차로를 차량통행금지시키는 교통정책은 총교통량을 줄이는 데 상당히 양호한 정책임을 알 수 있다. 특히 공동주차장 4곳을 만들고 2차로 도로는 차량통행을 금지시키는 시나리오8의 경우 저밀개발로 교통량이 적은 경우에는 지구내 주민들의 교통환경을 위해서는 최적의 대안이라고 할 수 있다. 공동주차장을 외곽에 설치하고 지구 내부에는 차량을 갖고 들어가지 못하도록 하는 정책은 일반적인 토지이용 규제보다 강력한 통행량억제정책이 될 수 있다.

S	개발형태	통행배정 결과
5		
6		
7		
8		
9		
범례 : 8차로 도로 : 4차로 도로 : 2차로 도로		

[그림 3] Type 2의 개발형태 및 통행배정 결과
 [Fig. 3] Development type and trip assignment results of group 2

4.1.3 주차장 위치 변경(TYPE 3)

- 시나리오10: 지구 중간부에 공동 주차장 4곳을 설치하고 균등개발하는 경우 전체적인 총교통량은 58,614대/시로 가장 늘어난다. 지구 내부도로에 배분되는 총 통행량은 25,014대/시로 외곽도로 교통량의 74% 수준이며 내부도로 중 4차로에는 20,011대/시, 2차로 도로에는 5,002 대/시로 4차로에 4배 정도가 배분되어 지구 중간 위치에 공동 주차장을 만드는 것은 정책 도입의 난이도에 비해 큰 효과가 없는 것으로 판단된다.
- 시나리오11: 지구 외곽 중에서 미드블록 위치에 공동 주차장 4곳 설치하고 균등개발하는 경우 전체적인 총교통량은 50,010대/시이며 지구 내부도로에 배분되는 총 통행량은 12,480대/시로 외곽도로 교통량의 54% 수준이다. 내부도로 중 4차로에는 12,480대/시, 2차로 도로에는 5,002 대/시로 4차로에 2.5배 정도 배분된다. 지구 중간 위치에 공동 주차장을 만드는 것 보다는 효과가 있으나 전체적으로는 큰 효과가 없는 것으로 판단된다.

균등개발에 사거리 코너가 아닌 다른 곳에 공동 주차

장을 만드는 정책은 정책 도입의 난이성에 비해 효과는 별로 없는 것으로 판단된다. 중간고밀도 개발이나 중간부 공동주차장 조성과의 큰 차이가 없으며, 외곽만 고밀개발하는 단순 토지개발 패턴보다도 두 시나리오 모두 효과가 적었다.

S	개발형태	통행배정 결과
10		
11		
12		
13		
13-1		
13-2		
범례 : 8차로 도로 : 4차로 도로 : 2차로 도로		

[그림 4] Type 3, 4의 개발형태 및 통행배정 결과
 [Fig. 4] Development type and trip assignment results of group 3 & 4

4.1.4 도로위계 설정에 따른 접근통제(TYPE 4)

- 시나리오12: 균등개발에 4차로 도로를 제외한 2차로도로는 외곽도로에 직접 연결되지 않도록 접근통제를 실시할 경우 전체적인 총교통량은 50,028대/시로 거의 다른 시나리오와 동일하였다. 지구 내부도로에 배분되는 총 통행량은 25,014대/시로 외곽도로 교통량과 같아 시나리오 3 중간부분 개발과 거의 흡사한 패턴을 나타냈다. 내부도로 중 4차로에는

20,011대/시, 2차로 도로에는 5,003 대/시로 4차로에 4.0배 정도 배분되어 내부도로의 자동차계 도로와 보행자계 도로로의 구분이 용이해질 수 있을 것으로 보인다.

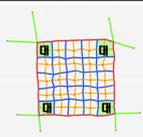
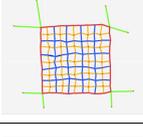
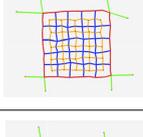
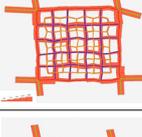
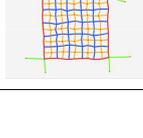
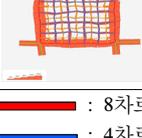
- 시나리오13: 균등개발에 2차로도로뿐만 아니라 6차로 도로도 각 방향별로 1군데씩만 빼놓고는 외곽 도로에 직접 연결되지 않도록 강력한 접근통제를 실시할 경우 전체적인 총교통량은 54,000대/시로 10% 정도 증가한다. 지구 내부도로에 배분되는 총 통행량은 30,800대/시로 외곽도로 교통량의 133%로 시나리오 4의 중심지 한 개존 개발 했을 경우와 비슷해지며 내부도로 중 6차로에는 25,800대/시가 부하되어 외곽도로보다도 더 많이 배분되어 지구내 도로라기 보다는 통과도로로 변환됨을 알 수 있다. 과도한 접근통제는 총교통량을 증가시키고 내부 도로의 교통환경에도 큰 도움이 되지않는 것으로 보이며 지구내 도로망 설계시 도로를 기능별로 분류할 때는 면밀한 검토가 필요할 것으로 보인다.
- 시나리오13-1: 시나리오 13과 똑같은 조건이지만 6차로 도로를 4차로로 존치시켰을 경우 교통량의 내부도로 우회여부를 파악하고자 하였으나 시나리오 13과 완전히 똑같은 시뮬레이션 결과를 보여주어 이 상황에서 교통배분시 최단경로의 변동은 없는 것으로 보인다.
- 시나리오13-2: 시나리오13보다는 상대적으로 다소 완화된 접근통제를 실시할 경우 전체적인 총교통량은 52,800대/시로 약간 감소하였다. 지구 내부도로에 배분되는 총 통행량은 22,000대/시로 외곽도로 교통량의 71%여서 그룹중 외곽도로에 가장 많이 집중되는 것으로 나타났다.

종합적으로 보면 교통공학에서 흔히 얘기하는 위계를 갖춘 도로망이 내부도로에 좋은 영향을 미친다고 단언하기는 어려우며 오히려 과도한 접근통제는 오히려 효과가 반감되는 것으로 나타나서 과도한 통제(시나리오13, 13-1)보다는 적당한 통제(시나리오 13-2)가 내부 연도 주민에게는 더 유리할 것으로 보인다.

4.1.5 교통수요관리 도입(TYPE 5)

- 시나리오14: TOD(Transit Oriented Development) 방식으로 개발되어 외곽 모퉁이의 존에 거주하는 주민은 모두 대중교통을 이용하는 것으로 가정하므로 당연히 총교통량이 42,800대/시(수요감소분 16% 정도)로 감소하였다. 내부도로 중 4차로에는 10,600대/시, 2차로 도로에는 4,200대/시가 배분되어 내부도

로 교통량은 시나리오1과 큰 차이가 없으나 외부도로의 교통량이 28,000대/시로 시나리오1에 비해 7,000대 가량 감소하였다. 즉, 수요감소가 내부도로에서보다 외곽도로에서 더 크게 나타났다.

S	개발형태	통행배정 결과
14		
15		
16		
17		
		범례  : 8차로 도로  : 4차로 도로  : 2차로 도로

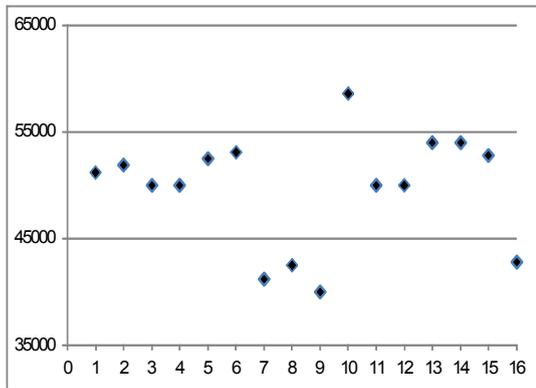
[그림 5] Type 5의 개발형태 및 통행배정 결과
 [Fig. 5] Development type and trip assignment results of group 5

- 시나리오15: 다른 조건은 시나리오1과 동일하되 교통수요관리 정책을 도입하여 50%의 주민이 자전거를 이용하는 것으로 가정하였으므로 시나리오1의 균등개발 패턴에서 수요가 50% 줄어든 결과와 똑같이 나타났다.
- 시나리오16: 시나리오 12번과 동일한 조건을 갖되 지구 내에서 승용차 이용 대신 주민들의 50%가 자전거를 이용한다고 가정했을 경우 내부도로인 4차로, 2차로 도로의 교통량은 약 50%로 감소하고 있으나 총 교통량은 50%로 줄지않고 균등개발의 50%로 준 것으로 나타나 내부도로 대비 외곽도로 교통량의 비율이 0.53으로 시나리오 12보다 다소 낮게 나타난다.
- 시나리오17: 균등개발 패턴이나 각 존에 거주하는 사람이 시나리오1보다 3배 증가한 고밀도 개발로 간주하여 O/D 산출하여 교통량에 따른 VDF 변화

를 보고자 하였으나 시나리오 1의 패턴에서 수요가 3배 증가한 패턴과 똑같이 나타났다.

4.2 배분교통량에 따른 종합 결론 및 시사점

표 6에 나타난 것과 같이 총교통량 감소에 가장 영향이 큰 정책은 교통수요관리여서 교통량을 줄이기 위해 교통수요관리는 지속적으로 추구되어야 할 정책임을 알 수 있었다.

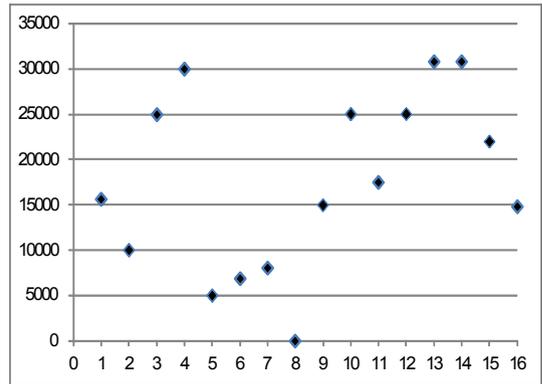


[그림 6] 시나리오별 총통행량 비교
[Fig. 6] Comparison of total volumes of each scenario
주) 그림 비교를 명확히 하기 위해 시나리오 14까지만 표기하였으며 13-1은 14, 13-2는 15로 표기됨

총교통량이 가장 적게 발생한 그룹은 그림 6에서 볼 수 있듯 지구개발패턴에 관계없이 2차로 도로의 차량 통행을 금지시켜 보행자 천국을 만드는 정책을 병행할 경우였다. 그 다음은 균등개발하되 외곽의 중간부에 공동주차장을 설치하거나 2차로 국지도로의 경우는 직접 외곽 간선도로로 연결을 금지시킨 시나리오 11과 12였다. 하지만 과도하게 접근 제한을 실시하는 시나리오 13, 13-1, 13-2는 모두 통행량이 많이 발생하는 그룹에 속하고 있었다. 반면 외곽이 아닌 지구중간쯤에 공동주차장을 만든 시나리오 10이 총통행발생량이 가장 많았다. 따라서 총통행량을 적게 하기 위한 방법은 첫째, 국지도로의 차량 통행을 금지시킬 것, 두 번째는 접근통제를 적절하게 실시하는 것은 총통행량 감소에 도움이 되지만 과도하게 실시하는 것은 오히려 역효과를 가져올 수 있으며, 세 번째 지구 중간에 어정쩡하게 공동주차장을 설치하는 경우는 총통행량을 가장 많이 발생시킬 수 있으므로 지구설계시 주의할 필요가 있다.

지구 내부의 연도에 살고있는 주민의 관점에서 교통량이 가장 적어질 수 있는 경우는 그림 7에 나타난 바와 같이 외곽에 공동주차장을 설치함과 동시에 2차로 도로의

차량통행을 금지시키는 시나리오 8이었다.



[그림 7] 시나리오별 내부도로 통행량 비교
[Fig. 7] Comparison of inner road's volumes of each scenario
주) 그림 비교를 명확히 하기 위해 시나리오 14까지만 표기하였으며 13-1은 14, 13-2는 15로 표기됨

그 다음에는 당연한 결과이겠지만 외곽에 공동 주차장을 설치하거나 외곽을 고밀도로 개발하는 시나리오 2, 5~7이었다. 반면 지구내부 주민에게 차량의 영향을 가장 많이 미치는 경우는 존의 정중심만을 개발하거나 총통행량의 경우와 마찬가지로 과도한 접근 통제를 실시하는 시나리오 13, 13-1이었다. 이러한 결과로부터 교통공학에서 일반적으로 교통흐름에는 효율적이라고 인식되어 왔던 도로위계에 따른 도로망 구성 및 과도한 접근통제가 무조건 좋은 것은 아니며 적절한 통제가 교통량 절감 및 지구 내부 연도주민 보호에 유익함을 알 수 있었다.

5. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 가상네트워크(Toy Network)를 설정하고 다양한 토지이용패턴과 교통정책을 접목한 19개의 시나리오를 가정한 후 지구단위에서 도시설계 및 교통정책의 적용에 따른 통행배정량 패턴을 살펴보았다. 그 결과 크게 네 가지의 결론을 얻을 수 있었다.

총통행량을 적게 하고 동시에 지구내부 도로의 연도환경을 지키기 위해서 첫째, 교통수요관리 정책은 가장 확실한 대안이 될 수 있다. 두 번째, 가능하다면 지구 내부의 국지도로는 차량통행을 금지시키는 것이 이상적이다. 여기에 외곽에 공동주차장을 설치할 경우 효과는 더욱 상승될 수 있다. 세 번째, 접근통제를 적절하게 실시하는 것은 총통행량 감소에 도움이 되지만 과도하게 실시하는

[표 3] 시나리오별 배분 교통량 (단위:대/피크시)

[Table 3] Trip assignment volume by scenarios (Unit: auto/peak hour)

시나리오	지구개발패턴 및 교통정책	4차로A	2차로B	A+B	8차로C	(A+B)/C	합계
1	기본 O/D	10,600	5,000	15,600	35,600	0.44	51,200
	외곽 고밀도	4,992	4,993	9,985	41,881	0.24	51,866
	중간 고밀도	19,983	5,004	24,987	24,980	1.00	49,967
	중심 한 개존 개발	25,000	5,000	30,000	20,000	1.50	50,000
2	공동주차장 4곳 및 내부 9개존 통행금지	0	5,002	5,002	47,500	0.11	52,502
	외곽 고밀도 및 내부 9개존 통행금지	1,872	4,992	6,864	46,256	0.15	53,120
	균등 개발 및 2차로 차량통행금지	8,000	0	8,000	33,200	0.24	41,200
	공동주차장 4곳 및 2차로 차량통행금지	0	0	0	42,508	0	42,508
	중간 고밀도 및 2차로 차량통행금지	14,976	0	14,976	24,980	0.60	39,956
3	균등개발 및 지구 중심 7, 9, 17, 19번 존에 공동주차장	20,011	5,003	25,014	33,600	0.74	58,614
	균등개발 및 외곽 미드블록에 공동주차장(3,11,15,23존)	12,480	5,002	17,482	32,528	0.54	50,010
4	균등개발 및 내부 2차로의 외곽도로 연결 제한(4차로 자유)	20,011	5,003	25,014	25,014	1.00	50,028
	균등개발 및 내부 2, 6차로의 외곽도로 연결 제한	25,800	5,000	30,800	23,200	1.33	54,000
	13-1 기본 O/D 및 도로 위계 부여(4차로 존치)	25,800	5,000	30,800	23,200	1.33	54,000
	13-2 기본 O/D 및 도로 위계 부여(접속부 2곳)	17,000	5,000	22,000	30,800	0.71	52,800
5	균등 개발 및 외곽 4개 존 대중교통	10,600	4,200	14,800	28,000	0.53	42,800
	균등 개발 및 자전거 이용률 50%	5,111	2,467	7,578	17,821	0.43	25,399
	내부 2차로의 외곽도로 연결 제한(4차로 자유) 및 자전거 이용률 50%	6,227	2,420	8,647	16,822	0.51	25,469
	3배 고밀도 개발	31,795	15,001	46,796	106,801	0.44	153,597

것은 오히려 역효과를 가져올 수 있으므로 신중한 접근이 필요하다. 네 번째, 지구 중간에 어정쩡하게 공동주차장을 설치하는 경우는 오히려 총통행량을 가장 많이 발생시킬 수 있으므로 지구설계시 주의할 필요가 있다.

향후 연구과제로서는 시뮬레이션시 지구내 국지도로에 맞는 VDF를 개발하여 적용할 경우 더욱 정교한 예측이 가능할 것으로 보이며 이러한 시뮬레이션에 근거하여 CO2 발생량 측정 등 다양한 연구가 가능할 것으로 보인다. 본 연구에서는 시나리오간 비교를 위하여 Toy Network를 이용하여 연구를 수행하였지만 향후 적절한

국지도로용 VDF가 개발될 경우 실제 사례지구를 선정하여 연구의 실질성을 향상시킬 수 있을 것으로 보인다.

References

- [1] Choi, Y.S. et al. "A study on the Influence to Social Communication of Residents by Traffic Volume of Residential Streets", Journal of Korea Society of Transport Vol 18 No 6, pp. 33-43, 2000.

- [2] Ray Bridle, “Living with Traffic”, arrb Transport Research, 1996.
- [3] Jacobs, J., “The Death and Life of Great American Cities”, Vintage Books, New York., 1961
- [4] Tolley, R., “The hard road: the problems of walking and cycling in British cities”, The Greening of Urban Transport, 1990
- [5] Choi, D.H., “Proper Road Network by Land Use Density”, Ph.D. Dissertation of Seoul National University, 1998.
- [6] Korea Transportation Institute, “2008 nationwide DB construction project”, 2009.

진 장 원(Jang-Won Jin)

[정회원]



- 1990년 2월 : 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 (도시계획석사)
- 1998년 3월 : 동경대학 대학원 도시공학과 (교통공학박사)
- 1993년 1월 ~ 1998년 8월 : 서울시정개발연구원 연구원
- 1998년 9월 ~ 현재 : 한국교통대학교 교통사회시스템공학과 교수

<관심분야>

지구교통설계, 대중교통, 녹색교통