

# 간선도로망체계 운영방안에 따른 효율성 분석

-청주시 간선도로를 중심으로-

## Efficiency questions on the traffic management strategies in the case of cheongju highway network

송응규

(충북대학교 도시공학과 석사과정)

박병호

(충북대학교 도시공학과 교수)

### 목 차

I. 서론	2. 분석모형 및 지표
1. 연구의 배경 및 목적	IV. 간선도로 운영방안 효율성 분석
2. 연구의 범위	1. 청주시 사례분석
II. 이론적 고찰	2. Sioux Falls 가로망 분석
III. 분석방법론	V. 결론 및 제언
1. 분석방법	참고문헌

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

급속한 경제성장과 국민소득의 향상에 따른 자동차의 확산으로 교통수요는 날이 증가하고 있으며, 그로 인한 교통혼잡의 심각성은 교통량이 밀집되어 있는 도심 간선도로에서 쉽게 찾아 볼 수 있다. 도로교통혼잡을 줄이기 위해 과거에는 주로 도로시설의 양적 확충에만 의지해 왔다. 그러나 좁은 국토에 도로를 무한정 공급한다는 것은 불가능하고, 지가의 상승으로 인해 막대한 도로건설비가 소모된다. 현재의 심각한 교통문제를 해결하기 위한 방법으로는 도로시설의 확충과 함께 비용효율(Cost-Effectiveness)측면에서 기존 교통시설의 운영을 극대화 할 수 있는 효율적인 교통체계관리 방안이 필요하다.

기존시설 운영효율의 극대화 방안은 통행수요관리(TDM), 교통체계관리(TSM)와 첨단도로교통체계(IVHS)로 대별된다. 이 기법들은 각각 그의 적용전략 및 대상범위가 상이하지만 교통체계 전반에 걸쳐 운영효율을 증진하고자 하는 목적에는 맥락을 같이하고 있다.

본 연구는 간선도로 기능회복을 위한 운영방안을 적용시키고 그에 따른 효율성을 분석하는 것으로 다음의 두 가지로 구분한다. 첫째, 간선도로 운

영방안을 청주시를 사례로 적용시키며, 그에 따른 결과를 분석한다. 둘째, 실제 조사된 O/D 자료를 가진 Sioux Falls 가로망을 통해서 청주시와 비교·분석을 수행한다.

### 2. 연구의 범위

본 연구는 청주도시기본계획(1998년)의 1996년 청주시 네트워크를 근간으로 하여 총 47개, 노드 702개, 링크 1,736개로 구성된 네트워크를 구축한다. 청주시의 주요 간선도로는 크게 봉명로, 사직로, 상당로, 남·북부 우회도로로 나눌 수 있으며 인접도로와의 연계, 도로구조, 교통조건 등의 제약요인으로 인해 봉명로와 사직로, 두 간선도로를 대상구간으로 선정한다. 검증에 위한 Sioux Falls 가로망에 있어서도 유사한 도로의 기능을 갖는 두 개의 가로축을 선정하고, 청주시 네트워크에서 적용한 운영방안을 반영한다.

간선도로에 적용되는 운영방안의 유형은 다음과 같이 구분하여 사용한다 ; 첫째, 접근통제(Access Control); 둘째, 교차도로 좌회전금지(Left-turn Prohibit) ; 셋째, 일방통행제(One-way System) ; 넷째, 교차점 입체교차(Under-over Pass)이며, 운영방안 적용에 따른 전체 네트워크, 간선도로로 구분하여 분석한다.

## II. 이론적 고찰

접근통제(관리)<sup>1)</sup>와 관련된 국내연구가 거의 시도된 적이 없었던 관계로 관련문헌은 많지 않으며, 관계기관이나 부처에서 이용할 목적으로 만들어진 몇몇 연구결과들에 일부 설명되어져 있다. 도로를 분류하는데 있어서 우리 나라는 관리주체의 소재, 도로의 소재지역 및 기능, 도로의 폭원에 따라 단순히 도로를 구분짓는 반면에 미국과 일본은 도로의 구분뿐만 아니라 각 도로의 특성, 접근통제의 정도, 설계속도, 차로폭, 차로수, 교차점 간의 간격, 동급 도로와 교차방식 등을 구분 기준에 넣어 보다 상세하게 분류하고 있다. Levinson and Koepke(1993)는 잘못 계획되고 설계된 접근로에 의해 야기된 간선도로의 교통문제는 전통적인 방법에 의한 도로의 기하학적 구조개선 및 신호체계의 첨단화와 같은 교통체계의 운영개선만으로는 해결되지 못한다고 했으며, Stover et. al(1993)은 접근성 관리를 고려하지 않는 새로운 도로의 신설 및 재건설은 막대한 투자비용을 필요로 하면서도 교통개선의 효과는 크게 기대되지 않기에 접근성 관리가 우선적으로 시행되어야 한다고 했다.

변상철(1996)은 모든 교차로에 좌회전 전면금지, 간선도로와 보조간선도로 교차로 좌회전 전면금지, 간선도로에서 보조 간선도로로의 좌회전금지, 간선도로와 간선도로 교차로 좌회전 전면금지로 구분하여 좌회전 금지에 대한 효율성 평가 및 예측모형을 개발했고, NCHRP(1996)는 좌회전금지를 행함으로써 얻는 이익에 대한 설문조사에서 교통사고의 감소, 교차로 효율성 증대, 지체시간 감소, 상충수의 감소, 교통류의 개선 효과를 제시했다.

정태순(1991)은 일방통행 실시로 인한 통행속도, 안전성 및 운행조건의 개선 정도에 대해서 통행시간은 10~50% 정도 감소되고, 교통량이 10~30% 정도 증가하며, 교통사고는 10~40% 정도 감소한다는 것을 제시하고, 석종수(1995)는 대구광역시의 1차 순환선 내의 좌회전금지와 일방통행에 의한 효과를 분석하여 일방통행이 더 효과적이라는 사실을 나타냈다.

서울시정개발연구원(1995)은 교차로 처리방법의 원칙과 입체교차와 평면교차의 교통처리능력에 대한 사례비교를 통해 서울특별시 간선도로망체계정립에 있어서 입체교차의 필요성을 설명하고, 하주하(1994)는 좌회전 전용차로가 있는 국도 4차로 도로와 2차로 도로가 교차하는 지점에 대해서 입체교차시설의 설치가 현행 입체교차로 검토기준보다 적은 교통량에서도 경제성이 확보된다고 보았으며, Paul W. Dorothy 외(1997)는 미시간주의 도시주변에 위치한 고속도로의 다이아몬드형 인터체인지를 재건하는데 있어서 고속도로 상단부로 가로지르는 SPUI(Single-point Urban Interchange)의 운영 및 설계에 대한 필요성을 설명했다.

## III. 분석방법론

### 1. 분석방법

#### 1) 청주시 네트워크

봉명로는 청주산업단지관리공단~청주대의 5.18 km 구간, 사직로는 서원초교~상당공원의 5.0km 구간을 간선도로 운영방안 적용구간으로 선정하고, 봉명로와 사직로 내에 위치한 교차로는 교차하는 도로가 집산도로 기능 이상을 수행하고 차로

구분	간선도로 주교차로명	
봉명로	- 청주산업단지관리공단	- 베드로신경정신과
	- 정식품	- 수협
	- 동양문화센터	- 충북 보훈지청
	- 봉명사거리	- 청주대
	- 예술의 전당	
사직로	- 서원초교	- 사직사거리
	- 공단입구	- 청주대교 서편
	- 충대정문	- 청주대교 동편
	- 사창사거리	- 대한투자신탁
	- 시계탑	- 상당공원
	- 구국보제약	

<그림 1> 청주시 간선도로 및 주교차로

1) 접근관리는 접근간격, 접근설계, 접근통제 개념을 포괄함(건설기술연구원, 도로교통 운영개선 실무서, 1993)

구분의 명확성, 그리고 신호등 운영이 보행자 신호등만으로 이루어지고 있는지에 따라 주교차로와 부교차로로 구분한다. 이에 따라 봉명로는 주교차로 9개, 부교차로 11개, 사직로는 주교차로 11개, 부교차로 15개로 나타낸다.

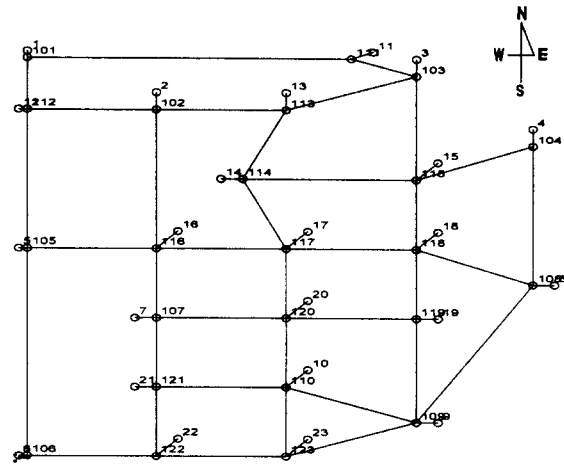
본 연구에서 접근통제기법은 봉명로 및 사직로 내의 주교차로 20개를 제외한 나머지 교차로에 대해서 남북방향의 부도로에서 간선도로로 진입하는 직진 및 좌회전 차량과 간선도로에서 남북방향의 부도로로 진입하는 좌회전 차량에 회전을 금지시키며, 교차도로 좌회전금지하는 주교차로 20개에 대해서 남북방향의 좌회전을 금지시킨 3현시 체계와 네 방향의 좌회전을 금지시킨 2현시 체계로 구분하여 분석한다. 일방통행제는 봉명로의 동쪽에서 서쪽 방향으로 이동하는 일방향과 사직로의 서쪽에서 동쪽 방향으로 이동하는 일방향에 대해서, 교차점 입체교차에서는 접근로의 v/c비와 입체교차로 최소간격 2km, 그리고 지역적 여건을 고려하여 봉명로의 봉명사거리와 청주산업단지관리공단, 그리고 사직로의 사창사거리, 사직사거리, 상당공원의 다섯 개 교차로에 대해서 교차점 입체교차로로 분석한다.

## 2) Sioux Falls 가로망

Sioux Falls 가로망은 총 23개의 노드와 36개(일방향 72개) 링크로 구성되며, 23개의 노드가 모두 존 센트로이드로 이루어진 가로망으로 운영방안에 따른 분석을 위해서 노드 46(존 23개 포함)개, 일방향 링크 94개로 조정한다. 또한 적용되는 운영방안중 접근통제기법은 주교차로와 부교차로 나눌 수 있는 자료가 부족하기 때문에 적용시키지 못했으며, 다만 3지 교차로에서만 교차도로 좌회전금지의 2현시체계, 일방통행제, 교차점 입체교차의 운영방안이 적용될 때 부도로에서 주도로로 접근통제가 이루어지는 것으로 가로망을 구축한다.

청주시 간선도로에 적용된 운영방안을 Sioux Falls 가로망에 구축하기 위해서 노드번호가 113-114-117-120-110-123으로 연결되는 2.5km 종축구간과 103-115-118-119-109로 연결되는 2.2km 종축구간, 그리고 114, 117, 120, 110, 115, 118, 119, 109번의 8개 교차로를 선정한다. 청주시 네트워크와 비교해 볼 때, Sioux Falls 가로망은 매우 단순한 형태로서 교통량 배정상의 어려움을 내포하고 있기 때문에 교차점 입체교차 운영방안에 있어서 청주시와는 달리 선정된 8개 교차로 모두에 적

용한다.



<그림 2> Sioux Falls 가로망

## 2. 분석모형 및 지표

차량이 한 구간을 통과하는데 소요되는 시간은 그 구간의 순행시간과 교차로 접근지체를 알아야 하며, 이러한 소요시간은 간선도로의 평균통행속도 산정을 위한 자료값으로 이용된다. 평균통행속도와 순행시간, 교차로 접근지체의 관계는 다음식과 같다.

$$V = \frac{3600 \times L}{S \times L + D} \quad (\text{수식 1})$$

여기에서, V : 간선도로 평균통행속도(km/h)

S : 1km당 순행시간(초)

L : 구간길이(km)

D : 총교차로 접근지체(초)

분석지표는 도로의 교통용량과 실제로 통과한 교통량의 비율로 정의되는 v/c비, 각 링크에 배정된 교통량에 통행거리를 곱해서 산정한 차량통행거리(VKT)와 통행시간을 곱해서 산정한 차량통행시간(VHT), 평균교통량의 변화, 그리고 간선도로 서비스 수준 분석을 위한 평균통행속도를 이용한다.

## IV. 간선도로 운영방안 효율성 분석

### 1. 청주시 사례분석

#### 1) 전체 네트워크

차량통행거리는 기본 네트워크<sup>2)</sup>에 비해서 접근

1) 기본 네트워크는 간선도로 운영방안이 적용되지 않은 경우를 말함.

통제기법, 교차도로 좌회전금지(3현시, 2현시), 교차점 입체교차 방안이 각각 690veh-km, 2,898veh-km, 6,485veh-km, 12,740veh-km 차이의 감소를 보이지만 일방통행제인 경우 6,576veh-km의 증가를 나타낸다. 이는 간선도로 이동방향에 대한 제약이 타 운영방안에 비해 많아지게 되어 우회차량의 증가와 그로 인한 통행길이의 증가에 기인한다고 할 수 있다.

<표 1> 청주시 전체 네트워크 분석

구분	기본네트워크	접근통제기법	교차도로 좌회전금지		일방통행제	교차점 입체교차
			3현시	2현시		
차량통행거리 (veh-km)	243,927	243,237	241,029	237,442	250,503	231,187
차량통행시간 (veh-h)	5,304	5,289	5,241	5,163	5,211	5,027

차량통행시간에 있어선 접근통제기법이 15veh-h, 교차도로 좌회전금지(3현시, 2현시)는 63veh-h와 141veh-h, 일방통행제 93veh-h, 교차점 입체교차가 277veh-h가 감소되는 것을 알 수 있으며, 타 운영방안에 비해서 교차점 입체교차의 차량통행시간이 더욱 감소한다.

<표 2> 봉명로와 사직로 분석

구분	기본네트워크				접근통제기법				교차도로 좌회전금지(3현시)			
	봉명로		사직로		봉명로		사직로		봉명로		사직로	
	W→E	E→W	W→E	E→W	W→E	E→W	W→E	E→W	W→E	E→W	W→E	E→W
평균교통량(대/시)	1,580	1,585	1,914	1,954	1,611	1,616	2,045	2,089	1,642	1,643	2,174	2,229
총순행시간(초)	370.2	370.2	414.0	424.2	361.2	360.6	395.4	406.2	340.8	344.4	373.8	380.4
총교차로접근지체(초)	492.1	447.8	652.7	725.9	428.4	381.5	596.9	629.3	344.2	280.5	396.8	521.9
평균통행속도(km/h)	21.6	22.7	16.8	15.6	23.6	25.1	18.1	17.3	27.2	29.8	23.3	20.0
VKT(veh-km)	8,102	8,132	9,137	9,135	8,211	8,216	9,760	9,765	8,437	8,430	10,354	10,360
VHT(veh-h)	161.1	161.7	225.1	224.8	155.2	154.8	231.3	231.4	152.5	153.3	231.1	230.5
평균 v/c	0.65	0.66	0.70	0.72	0.67	0.67	0.73	0.74	0.68	0.68	0.74	0.76
서비스 수준	E	E	F	F	E	D	E	F	D	D	E	E
구분	교차도로 좌회전금지(2현시)				일방통행제				교차점 입체교차			
	봉명로		사직로		봉명로		사직로		봉명로		사직로	
	W→E	E→W	W→E	E→W	W→E	E→W	W→E	E→W	W→E	E→W	W→E	E→W
평균교통량(대/시)	1,710	1,718	2,423	2,451	-	3,548	4,116	-	2,138	2,171	2,929	2,931
총순행시간(초)	334.2	334.2	340.2	355.2	-	259.2	274.8	-	232.8	238.8	250.2	251.4
총교차로접근지체(초)	136.7	142.0	210.6	204.6	-	155.0	252.9	-	153.0	156.7	253.6	245.5
평균통행속도(km/h)	39.5	39.1	32.6	32.1	-	45.0	34.1	-	48.3	47.1	35.7	36.2
VKT(veh-km)	8,492	8,549	11,627	11,448	-	17,244	18,917	-	10,715	10,664	13,788	13,803
VHT(veh-h)	151.0	152.5	235.4	238.4	-	247.5	295.0	-	141.0	143.8	220.2	218.6
평균 v/c	0.71	0.71	0.80	0.81	-	0.73	0.82	-	0.85	0.87	0.91	0.91
서비스 수준	C	C	D	D	-	B	C	-	B	B	C	C

주 : 1) "-"은 일방통행제 운영에 따라 해당 방향이 없어짐.

2) "W"와 "E"는 서쪽과 동쪽방향을 의미함.

2) 간선도로

평균교통량은 봉명로의 경우 기본 네트워크와 비교해 볼 때 W→E 방향에 대해서는 접근통제기법이 31대/시, 교차도로 좌회전금지(3현시, 2현시)는 62대/시와 130대/시, 교차점 입체교차는 558대/시의 증가를 가져오며, E→W 방향에 대해서는 31대/시, 58대/시, 133대/시, 586대/시의 증가를 보이고, 일방통행제에 있어서는 기본 네트워크의 일방향 평균 교통량의 합에 비해서 383대/시의 증가를 나타낸다. 사직로에서는 W→E 방향에 대해 131대/시, 260대/시, 509대/시, 1,015대/시의 증가와 E→W 방향은 135대/시, 275대/시, 497대/시, 977대/시의 평균교통량이 증가하게 되며 일방통행제는 248대/시의 증가를 나타낸다. 이러한 평균교통량의 변화는 각 운영방안에 따라 봉명로와 사직로를 이용하는 교통량이 증가한다는 점과 증가된 교통량은 간선도로의 수용력이 높아지는 것을 나타내며, 또한 이동성이 향상된다는 것을 의미한다.

봉명로와 사직로의 차량통행거리와 평균 v/c비는 접근통제기법, 교차도로 좌회전금지, 일방통행제, 교차점 입체교차의 운영방안에 따라 평균교통량의 증가와 더불어 증가한 반면에 일방통행제를 제외한 차량통행시간은 봉명로에서 감소를 보이고,

사직로에서는 교차점 입체교차를 제외하고 증가했다. 이는 사직로가 봉명로에 비해서 평균교통량의 증가가 크고 교차점 입체교차에서 차량의 통행시간이 많이 감소한다는 것을 나타낸다.

봉명로의 평균통행속도는 W→E 방향에 대해서 접근통제기법이 9.26%, 교차도로 좌회전금지(3현시, 2현시)가 25.92%와 82.87%, 교차점 입체교차에 있어서는 123.61% 향상되고, E→W 방향의 경우 10.57%, 31.27%, 72.24%, 107.49% 향상된다. 일방통행제는 기본 네트워크의 양방향 평균통행속도를 평균한 값보다 봉명로에선 103.16%, 사직로에선 105.76% 향상된다. 사직로의 나머지 운영방안에 대해서는 W→E 방향이 접근통제기법 7.73%, 교차도로 좌회전금지(3현시, 2현시) 38.69%와 94.04%, 교차점 입체교차 112.50%이며, E→W 방향은 10.89%, 28.20%, 105.76%, 132.05%의 평균통행속도 향상을 가져온다.

평균통행속도에 의한 봉명로와 사직로의 서비스 수준의 변화는 봉명로의 경우 운영방안이 적용되기 전에는 E수준이 접근통제기법에서 E와 D수준, 교차도로 좌회전금지(3현시, 2현시)가 D와 C수준, 일방통행제와 교차점 입체교차는 B수준으로 향상되고, 사직로는 F수준에서 시작하여 접근통제기법에서 E와 F수준, 교차도로 좌회전금지(3현시, 2현시)가 E와 D수준, 그리고 일방통행제와 교차점 입체교차에서는 C수준의 개선정도를 보여준다.

## 2. Sioux Falls 가로망 분석

### 1) 전체 네트워크

Sioux Falls 가로망의 두 가로축에는 세가지 운영방안이 적용되며 그에 따른 결과는 차량통행거리가 교차점 입체교차에서 16,059veh-km, 교차도로 좌회전금지의 2현시 체계 8,936veh-km, 3현시 체계 5,489veh-km, 그리고 일방통행제는 3,666veh-km의 감소를 나타낸다. 청주시 전체 네트워크와 비교해 볼 때 일방통행제의 차량통행거리가 Sioux Falls 가로망에서는 증가하는 것이 아니라 감소하는데 이는 도로망 구조의 복잡성과 단순성의 차이에 기인한다고 볼 수 있다.

차량통행시간은 교차점 입체교차가 314veh-h, 교차도로 좌회전금지의 2현시 운영이 156veh-h, 3현시 운영은 74veh-h, 일방통행제 20veh-h의 감소를 보이며, 교차도로 좌회전금지의 3현시 체계가 일방통행제보다 감소하는 점에 있어서는 청주시의 경우와 차이를 나타낸다.

<표 3> Sioux Falls 전체 네트워크 분석

구분	기본 네트워크	교차도로 좌회전금지		일방통행제	교차점 입체교차
		3현시	2현시		
차량통행거리 (veh-km)	57,074	51,585	48,138	53,408	41,015
차량통행시간 (veh-h)	1,785	1,711	1,629	1,765	1,471

### 2) 두 가로축

평균교통량에 있어서 103~109 가로축이 113~123 가로축 보다 더 많은 교통량이 배정되며, 두 가로축 모두 교차점 입체교차의 운영방안이 가장 많은 교통량을 처리하고 일방통행제, 교차도로 좌회전금지의 2현시 체계, 3현시 체계 순으로 평균교통량이 증가하게 된다.

평균통행속도는 103~109 가로축의 S→N 방향이 운영방안 적용 전에 비해서 교차도로 좌회전금지(3현시, 2현시)시 37.56%와 100.50%, 교차점 입체교차에서 273.09%로 향상되며, N→S 방향의 경우 교차도로 좌회전 금지(3현시, 2현시)가 32.66%와 100.00%로 향상되고 일방통행제가 126.76%, 교차점 입체교차는 269.74% 향상된다. 또한, 113~123 가로축의 경우 S→N 방향에 대해서 교차도로 좌회전금지(3현시, 2현시)시 24.65%와 100.93%, 일방통행제 112.17%, 교차점 입체교차에서 241.86% 향상되며, N→S 방향은 교차도로 좌회전금지(3현시, 2현시)시 16.73%와 75.51%, 교차점 입체교차에서 200% 향상된다. 평균통행속도가 교차점 입체교차에서 가장 높고, 일방통행제, 교차도로 좌회전금지의 2현시 체계, 3현시 체계 순으로 나타나는 것은 청주시의 경우와 비슷한 형태이지만 각 간선도로 운영방안에 따른 평균통행속도의 증가폭은 더 크게 나타난다.

Sioux Falls의 두 가로축에 대한 차량통행거리와 평균 v/c비는 청주시의 봉명로와 사직로의 경우처럼 교차도로 좌회전금지, 일방통행제, 교차점 입체교차의 운영방안에 따라 평균교통량의 증가와 더불어 증가하며, 차량통행시간은 교차점 입체교차를 제외하고는 운영방안이 적용되지 않은 경우보다 증가된다.

평균통행속도의 변화에 대한 두 가로축의 서비스 수준은 운영방안이 적용되기전 E와 D수준에서 교차도로 좌회전금지의 3현시 체계 D수준, 2현시 체계와 일방통행제, 교차점 입체교차에서는 B수준으로 서비스 수준의 향상을 보인다.

<표 4> Sioux Falls의 두 가로축 분석

구분	기본네트워크				교차도로 좌회전금지(3현시)				교차도로 좌회전금지(2현시)			
	113~123 가로축		103~109 가로축		113~123 가로축		103~109 가로축		113~123 가로축		103~109 가로축	
	S→N	N→S	S→N	N→S	S→N	N→S	S→N	N→S	S→N	N→S	S→N	N→S
평균교통량(대/시)	1,316	1,344	1,380	1,403	1,887	1,891	2,182	2,150	1,904	1,911	2,193	2,240
총순행시간(초)	220.2	220.2	175.8	176.4	189.0	189.0	151.2	151.8	166.2	166.2	132.6	133.2
총교차로접근지체(초)	235.8	230.3	191.6	146.7	142.4	151.4	144.0	125.0	61.1	59.6	50.3	50.8
평균통행속도(km/h)	19.7	19.9	21.5	24.5	27.1	26.4	26.8	28.6	39.5	39.8	43.2	43.0
VKT(veh-km)	3,291	3,361	3,036	3,088	4,718	4,728	4,802	4,731	4,761	4,777	4,826	4,929
VHT(veh-h)	80.6	82.3	67.4	68.8	100.6	100.7	92.0	91.0	89.0	89.4	81.2	83.3
평균 v/c	0.49	0.50	0.50	0.51	0.70	0.70	0.79	0.78	0.71	0.71	0.79	0.81
서비스 수준	E	E	D	D	D	D	D	D	B	B	B	B

구분	일방통행제				교차점 입체교차			
	113~123 가로축		103~109 가로축		113~123 가로축		103~109 가로축	
	S→N	N→S	S→N	N→S	S→N	N→S	S→N	N→S
평균교통량(대/시)	-	3,918	3,746	-	2,133	2,126	2,241	2,316
총순행시간(초)	-	151.2	117.0	-	122.4	122.4	106.2	116.2
총교차로접근지체(초)	-	49.2	45.1	-	-	-	-	-
평균통행속도(km/h)	-	44.9	48.8	-	73.5	73.5	74.5	68.1
VKT(veh-km)	-	9,795	8,242	-	5,333	5,316	4,930	5,095
VHT(veh-h)	-	167.2	122.2	-	74.4	74.1	64.7	66.9
평균 v/c	-	0.73	0.68	-	0.79	0.79	0.81	0.84
서비스 수준	-	B	B	-	A	A	A	A

주 : 1) 일방통행제에서 “-”은 해당방향 없음.  
 2) 교차점 입체교차에서 “-”은 신호운영이 없음.  
 3) “S”와 “N”은 남쪽과 북쪽방향을 의미함.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 청주시를 사례로 간선도로 기능회복을 위한 접근통제, 교차도로 좌회전금지, 일방통행제, 그리고 교차점 입체교차의 네 가지 운영방안을 봉명로와 사직로에 적용시키고, 실제 조사된 O/D자료로 이루어진 Sioux Falls 가로망과 비교·분석을 수행했다.

청주시를 사례로 본 연구에서 수행된 네 가지 간선도로의 운영방안은 전체 네트워크에 있어서 차량통행시간이 교차점 입체교차, 교차도로 좌회전금지의 2현시 체계, 일방통행제, 교차도로 좌회전금지의 3현시 체계, 접근통제기법의 순으로 효율적인 결과를 나타내며, 간선도로 운영방안이 직접적으로 적용된 봉명로와 사직로 두 간선도로에 대해서는 평균통행시간이 교차점 입체교차, 일방통행제, 교차도로 좌회전금지의 2현시 체계, 3현시 체계, 접근통제기법의 순으로 나타난다.

Sioux Falls 가로망에 있어서 운영방안이 적용된 두 가로축에 대해서는 청주시와 유사한 형태의 효율을 보이지만 전체 네트워크에 있어서는 교차도로 좌회전금지의 3현시 체계가 일방통행제 보다 더 효율적인 결과를 보인다. 청주시의 사례와 Sioux

Falls 가로망에 적용된 운영방안중 일방통행제가 타 운영방안에 비해 변화되는 효율을 보이는 것은 일방통행제가 이동류 제약이 많고, 우회차량의 증가, 그리고 통행길이의 증가에 기인한다고 할 수 있다.

장래에 있어서 시간적, 공간적으로 변화될 수 있는 청주시의 O-D 자료를 고려하지 못한 점을 본 연구의 내재된 한계성이라고 할 수 있으며, 향후 시간적, 공간적으로 변화되는 O-D 자료와 더불어 간선도로 운영방안의 단계별 적용 시점에 대한 연구도 병행되어야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 건기원, “도로교통 운영개선 실무서”, 건교부, 1990. 10.
2. 건기원, “도로의 접근관리 방안 연구(최종보고서)”, 건교부, 1995. 6.
3. 청주시, “청주도시기본계획”, 1998. 7.
4. AASHTO, A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 1994.
5. TRB, “Access Management Guidelines for Activity Centers, NCHRP Report 348, 1992.