

■ 論 文 ■

FREFLO와 INTEGRATION 模型을 利用한 버스/트럭 專用車路 設置基準에 관한 研究

Guideline of Exclusive Bus and/or Truck Lane
by FREFLO and INTEGRATION Models

엄 명 순

(서울시정개발연구원 도시교통부)

장 명 순

(한양대학교 교통공학과 교수)

목 차

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 범위 및 방법

II. 본론

1. 변수의 정산 및 검증
2. 모형의 시뮬레이션 운영시간

3. 모형의 분석

III. 결론 및 향후 연구과제

1. 결론
2. 향후 연구과제

참고문헌

요 약

본 연구의 목적은 경제적, 사회적으로 중요한 공로수송의 중심축 역할을 담당하고 있는 고속도로를 대상으로 버스/트럭 전용차로제 설치조건에 관한 공학적인 분석을 통하여 버스/트럭 전용차로제의 운영효과를 최적화 시킬 수 있는 교통조건이 존재하는지? 그러한 교통조건이 존재한다면 설치조건은 어떠한지?를 제시하고자 한다.

본 연구는 편도 4차로인 고속도로를 분석대상으로 FREFLO 모형과 INTEGRATION 모형을 이용하였다. 또한, 효과측도는 1일 평균 총 통행시간(대-시)이며 4가지 대안(전용차로가 없는 대안, 버스전용차로가 있는 대안, 트럭전용차로가 있는 대안과 버스 및 트럭전용차로가 있는 대안)별 효과 분석을 하였다.

분석 결과를 살펴보면 편도 4차로인 고속도로의 운영효과를 최적화 시킬 수 있는 교통조건은 존재하며 1일 평균 구간 총 교통량이 8만대미만인 경우에는 버스 및 트럭전용차로가 있는 대안이 가장 적은 총 통행시간이 소요되었으나 총 교통량이 8만대/일 이상이면 버스전용차로가 있는 대안이 가장 적은 총 통행시간이 소요되는 것으로 분석되었다.

또한, 결정적, 거시적 모형인 FREFLOW보다는 확률적, 미시적 모형인 INTEGRATION 모형이 대안별 민감도 분석시 예민하게 반영되는 것으로 확인되었다.

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

1980년대 이후 지속적인 경제성장으로 인하여 자동차보유대수와 교통수요는 급증하였으나 급격히 증가하는 교통수요를 수용할 수 있는 교통공급을 제공하지 못함으로써 교통수요와 공급의 불균형을 초래하였고 이는 심각한 교통혼잡과 교통비용의 상승을 야기하였다.

교통혼잡을 완화하기 위해서는 교통수요와 교통공급의 균형이 필요하나 제한된 토지, 막대한 건설비용과 환경문제로 인하여 추가적인 건설은 어려운 실정이다. 그러므로 기존 시설물을 합리적으로 운영함으로써 용량은 증가하고 수요는 감소할 수 있는 교통운영방안이 요구되고 있다.

특히, 경제적, 사회적으로 중요한 공로수송의 중심축 역할을 담당하고 있는 고속도로에서의 전용차로제를 포함한 합리적인 교통운영방안이 필요하다.

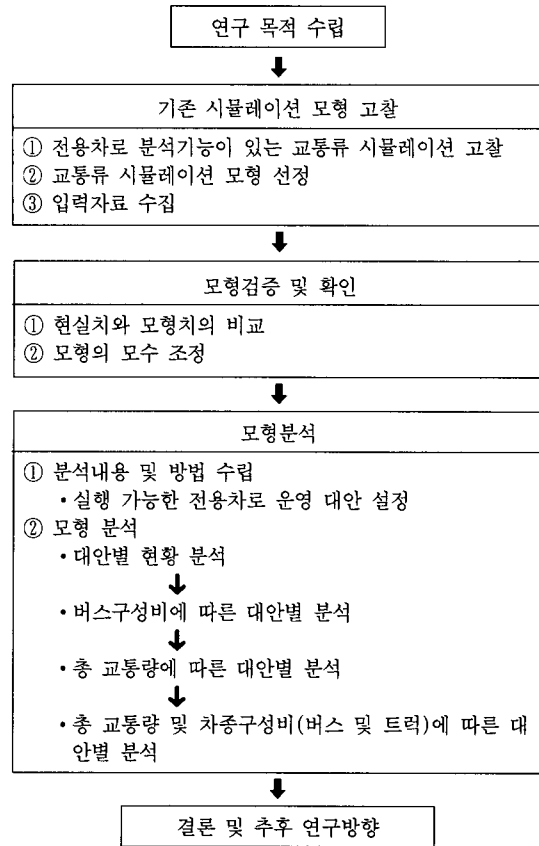
본 연구에서는 고속도로에서 버스/트럭 전용차로제의 운영효과를 최적화 시킬 수 있는 교통조건이 존재하는지? 그러한 교통조건이 존재한다면 설치조건은 어떠한지?를 시뮬레이션 프로그램을 이용한 공학적인 분석을 통하여 제시하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구과정은 <그림 1>과 같으며 연구의 공간적 분석대상은 현재 버스 전용차로제가 시행되고 있는 구간(서초 I/C~신탄진 I/C)중 편도 4차로인 경부고속도로의 서초 I/C~천안 I/C구간이고 분석시간은 1일(24시간)이다.

본 연구는 편도 4차로인 고속도로에서 실행 가능한 전용차로 운영방안을 4가지로 구분하여 분석하였으며 4가지 대안을 살펴보면 다음과 같다.

- 대안1 : 전용차로가 없는 경우
- 대안2 : 버스전용차로가 1차로에 있는 경우
- 대안3 : 트럭전용차로가 4차로에 있는 경우
- 대안4 : 버스 및 트럭 전용차로가 있는 경우
(버스전용차로는 1차로에 있고 트럭전용차로는 4차로에 있는 경우)



<그림 1> 연구과정 흐름도

분석구간의 각 I/C는 기종점 노드(Node), 본선구간은 링크(Link)로 처리하였으며 총 노드수는 10개이고 링크수는 9개이다.

시뮬레이션 모형의 입력자료와 분석에 필요한 자료로서 본선 차종별 교통량은 98년 고속도로교통량 조사 보고서¹⁾에서, 도로기하구조는 도로공사내부 설계도면을 사용하였고 차종별 평균승차인원은 승용차는 1.9인, 버스는 26.2인 및 트럭은 1.2인으로서 교통개발연구원 보고서²⁾에서 인용하였다.

버스/트럭 전용차로 운영효과를 분석하기 위해 기존 교통류 시뮬레이션 모형중에서 전용차로 분석기능이 있는 거시적 모형인 FREFLO와 미시적 모형인 INTEGRATION 모형을 사용하였으며 두 모형의 특성은 <표 1>과 같다.

분석구간의 1일(24시간)중 시간대별 교통량¹⁾은 <표 2>에서 보는바와 같이 730~4035대/시 로 많은 변화를 보이고 있으며 교통량에 따라 통행시간이 상이하게 되므로 시간당 평균교통량을 사용할 수 없다.

〈표 1〉 FREFLO와 INTEGRATION 모형 특성

비 고	FREFLO	INTEGRATION
특 징	<ul style="list-style-type: none"> 고속도로 분석 속도 - 밀도관계식(유체보존식) 결정적, 거시적인 모형 	<ul style="list-style-type: none"> 고속도로 및 간선도로 분석 Car following 관계식 확률적, 미시적인 모형
장 점	<ul style="list-style-type: none"> HOV전략을 분석할 수 있음 시물레이션 및 노선배정이 가능 Computing time이 짧음 	<ul style="list-style-type: none"> 특정차로(예 : HOV) 분석이 가능 ITS 전략 평가 가능 시물레이션, 노선배정 및 최적화가 가능
단 점	<ul style="list-style-type: none"> 고속도로 본선의 교통류만 표현 최적화가 않됨 	<ul style="list-style-type: none"> Computing time이 많이 소요됨

〈표 2〉 시간대별 7개의 총 교통량 그룹

	그룹 1	그룹 2	그룹 3	그룹 4	그룹 5	그룹 6	그룹 7	합계
시간대	02~03	01~02 03~04	24~01	22~24 04~05	19~22 05~06	17~19 06~08	08~17	1일
총시간	1	2	1	3	4	4	9	24
교통량 범 위	730 이하	731 ~ 860	861 ~ 1270	1271 ~ 1520	1520 ~ 2510	2511 ~ 3665	3666 ~ 4035	80,000

따라서 1차적으로 24시간대별 교통량을 Duncann's test을 통하여 10%~15%의 변화를 기준으로 7개의 그룹으로 구분하였다. 또한, 본 연구에서 사용된 효과 척도는 1일 평균 구간 총 통행시간(대-시)이며 이는 각 그룹별 구간 평균 총 통행시간을 합한값이다.

본 연구에서는 자료수집 및 분석의 어려움으로 인하여 다음과 같은 가정을 전제로 하였다.

- 교통수단간 전환은 발생하지 않는다.
- 차종별 평균승차인원은 변하지 않는다.
- 도로조건은 변하지 않는다.

II. 본론

1. 변수의 정산(Calibration) 및 검증(Validation)

기존 교통류 시물레이션 모형을 이용하여 분석하는 경우에는 분석이전에 사용하고자 하는 변수의 정산 및 검증과정이 필요하며 이러한 과정은 분석결과의 신뢰성을 좌우한다.

본 연구에서는 현장 자료수집이 가능한 전용차로제가 없는 경우와 버스전용차로제가 운영되는 2가지의 경우에 대해서만 변수의 정산 및 검증을 하였고 다른 2가지의 경우 즉, 트럭전용차로가 있는 경우와 버스

및 트럭 전용차로가 있는 경우는 버스전용차로가 있는 경우와 동일하다고 가정하고 적용하였다.

변수의 정산은 현장에서 관찰된 차량 평균속도(km/h)²⁾와 시물레이션 분석 추정치인 차량평균속도(km/h)를 비교하였으며 관찰치와 추정치의 차이에 대하여 양측 t-test를 하였다. 양측 t-test를 한 결과 "관측치와 추정치의 차이가 없다" 라는 가설이 채택되도록 하기 위하여 FREFLO 모형은 자유속도를 〈표 3〉과 같이 조정하였고 INTEGRATION 모형은 용량상태의 속도와 밀도를 〈표 4〉와 같이 조정하였다.

FREFLO 모형과 INTEGRATION 모형의 용량은 2000대/시/차로, 1800대/시/차로를 각각 사용하였고 승용차 환산계수는 버스는 1.3pcu/대, 트럭은 1.5pcu/대를 사용하였다.

〈표 3〉 FREFLO 모형중 자유속도의 정산

V/C	자유속도(km/h)	
	전용차로가 없는 경우	전용차로가 있는 경우
0.2이하	100	100
0.3	95	95
0.4	90	90
0.5	85	88
0.6	85	84
0.7	82	80
0.8이상	80	78

〈표 4〉 INTEGRATION 모형중 용량상태의 속도와 밀도의 정산

V/C	전용차로가 없는 경우		전용차로가 있는 경우	
	용량상태 속도	용량상태 밀도	용량상태 속도	용량상태 밀도
0.2이하	55	130	60	130
0.3	55	130	60	130
0.4	55	130	60	130
0.5	55	130	60	130
0.6	70	130	60	130
0.7	70	130	60	130
0.8이상	70	130	60	130

〈표 5〉 통행속도의 검증(전용차로가 없는 경우)

(단위:km/h)

V/C	관찰치	FREFLO	INTEGRATION
0.31	94.10	94.90	94.26
0.33	92.70	94.90	93.12
0.41	90.10	90.10	89.42
0.45	86.30	90.10	86.81
0.51	86.00	85.20	83.24
0.66	83.10	83.10	80.96
0.69	82.90	82.00	81.00
0.77	77.20	75.50	74.49
0.78	77.00	75.10	75.01
0.79	76.00	75.00	74.97
9. $t_{0.025}$	-	± 2.262	± 2.262
t	-	-0.09	1.27

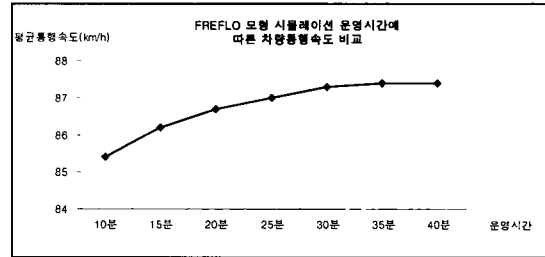
〈표 6〉 통행속도의 검증(버스전용차로가 있는 경우)

(단위:km/h)

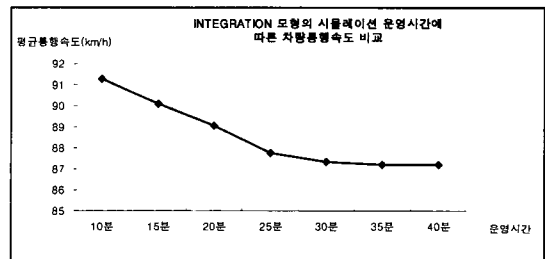
V/C	관찰치	FREFLO	INTEGRATION
0.22	100.10	99.70	94.26
0.33	96.40	94.90	93.12
0.42	82.90	90.10	89.42
0.50	87.40	88.50	86.81
0.60	83.50	82.00	83.24
0.69	81.00	80.20	80.96
9. $t_{0.025}$	-	± 2.571	± 2.571
t	-	1.84	-2.46

2. 모형의 시뮬레이션 운영시간

동일한 도로 교통조건하에서 입력한 교통량이 네트



〈그림 2〉 시뮬레이션 운영시간 결정(FREFLO)



〈그림 3〉 시뮬레이션 운영시간 결정(INTEGRATION)

워크상에 분산되어 균형상태에 도달되기 전까지는 시뮬레이션 운영시간에 따라서 결과치(평균통행속도)가 변한다. 따라서 네트워크가 균형상태에 도달하여 더 이상 결과치가 변하지 않는 운영시간을 선정하여야 한다.

본 연구의 시뮬레이션 운영시간 분석 결과를 살펴보면 FREFLO 및 INTEGRATION 모형 모두 1800초(30분)에서부터 결과치가 달라지지 않는 것으로 분석되어 본 연구에서는 1800초를 사용하였다.

3. 모형의 분석

본 연구에서는 4가지 교통운영 대안(전용차로가 없는 경우), 버스전용차로가 있는 경우(1차로에 설치), 트럭전용차로가 있는 경우(4차로에 설치), 버스 및 트럭 전용차로가 있는 경우(버스는 1차로, 트럭은 4차로에 설치))에 대한 종합적인 평가를 위한 효과척도로 1일 평균 구간 총 통행시간(대-시)을 사용하였다. 대안별 효과비교는 버스전용차로가 있는 대안의 구간 총 통행시간을 기준으로 하고 다른 대안들의 구간 총 통행시간과의 차이 즉, 변화량(시)을 비교 분석하였다.

본 연구에서는 버스/트럭 전용차로제의 설치조건을 구하기 위하여 〈표 7〉과 같이 크게 4가지로 구분하여 대안별 운영효과를 비교 분석하였다. 현황 분석, 현황 교통량의 버스구성비 변화에 따른 민감도 분석, 현황

〈표 7〉 시뮬레이션 민감도 분석 시나리오

구분	교통량 (대/일)	버스구성비 (%)	트럭구성비 (%)
현황분석	8만	12	24
현황교통량의 버스구성비 변화에 따른 민감도 분석	8만	7%~22%를 5%씩 변화	24
현황교통량의 트럭구성비 변화에 따른 민감도 분석	8만	12	19%~34%를 5%씩 변화
교통량 변화에 따른 민감도 분석	6만~12만대를 1만대씩 변화	12	24

교통량의 트럭구성비 변화에 따른 민감도 분석 및 총 교통량과 차종구성비(버스 및 트럭) 변화에 따른 민감도 분석을 하였다.

본 연구의 분석은 7개의 그룹별 차종구성비는 동일하고 평균 구간 총 교통량만 다르게 적용하였으며 7개의 그룹별 구간 총 통행시간(대-시)을 구한 다음 1일 구간 총 통행시간(대-시)을 다음과 같은 방법으로 각 대안별로 합산하였다.

$$\begin{aligned} \bullet \text{ 1일 총 통행시간} &= \sum_i (\text{그룹 } i \text{의 총 통행시간} \times \\ &\text{그룹 } i \text{의 시간수}) = \\ &(\text{그룹1의 총 통행시간} \times 1) + (\text{그룹2의 총 통행시간} \\ &\times 2) + (\text{그룹3의 총 통행시간} \times 1) + (\text{그룹4의 총 통} \\ &\text{행시간} \times 3) + (\text{그룹5의 총 통행시간} \times 4) + (\text{그룹6의} \\ &\text{총 통행시간} \times 4) + (\text{그룹7의 총 통행시간} \times 9) \end{aligned}$$

〈표 8〉 현황 분석

(단위:대-시)

그룹	대안	전용차로가 없는 경우	버스 전용차로가 있는 경우	트럭 전용차로가 있는 경우	버스 및 트럭 전용차로가 있는 경우
		총 통행시간	총 통행시간	총 통행시간	총 통행시간
1		315/271	315/250	315/246	314/234
2		328/320	328/297	328/293	327/284
3		504/465	504/435	505/433	504/424
4		547/557	547/522	547/524	547/512
5		947/972	937/906	940/923	937/898
6		1451/1470	1430/1375	1437/1433	1431/1391
7		1664/1682	1641/1581	1649/1639	1644/1598
합계	시간	27686/27950	27348/26196	27468/27012	27379/26299
	비율	1.0/1.0	0.988/0.937	0.992/0.966	0.989/0.941

주 : 상단의 숫자는 FREFLO 모형결과이고 하단의 숫자는 INTEGRATION 모형결과임.

1) 현황 분석

분석구간의 1일 총 교통량은 8만대이고 버스와 트럭 구성비는 각각 12%와 24%이다. 〈표 8〉에 제시된 현황 분석 결과를 살펴보면 버스전용차로가 있는 대안이 가장 적은 총 통행시간이 소요되는 것으로 분석되었다. 전용차로가 없는 경우를 1.0으로 기준하여 대안별 효율성 비율을 살펴보면 FREFLO 모형의 경우에는 0.988~0.992로 대안별 통행시간 감소 비율이 0.8~1.2%로 미미하게 분석되었다. INTEGRATION 모형의 경우에는 0.937~0.966으로 대안별 통행시간 감소비율이 3.4~6.3%로 나타나고 있다. 정책효율성 기준을 5%이상으로 가정하는 경우 가장 좋은 대안은 버스전용차로가 있는 대안으로 나타났다.

2) 버스구성비의 변화에 따른 대안별 민감도 분석

버스구성비에 따른 대안별 민감도 분석은 구간 총 교통량과 트럭구성비는 8만대/일과 24%로 고정시키고 버스구성비만 7%, 12%, 17%, 22%로 다르게 변화시켰을 때의 대안별 민감도를 살펴보았다.

〈표 9〉와 〈그림 4〉 및 〈그림 5〉에서 보듯이 FREFLO와 INTEGRATION 모형 결과 버스전용차로가 있는 대안이 가장 적은 총 통행시간이 소요되었으며 버스 구성비가 커질수록 버스전용차로가 있는 대안의 총 통행시간과 다른 대안들의 총 통행시간간의 차이 즉, 변화량이 커지는 것으로 나타났다.

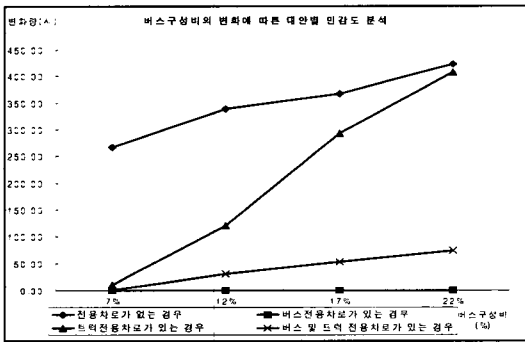
FREFLO와 INTEGRATION 모형 결과를 전용차로가 없는 경우를 1.0으로 기준하여 버스구성비별 효율성 비율을 살펴보면, FREFLO 모형의 경우에는

〈표 9〉 버스구성비의 변화에 따른 대안별 민감도 분석

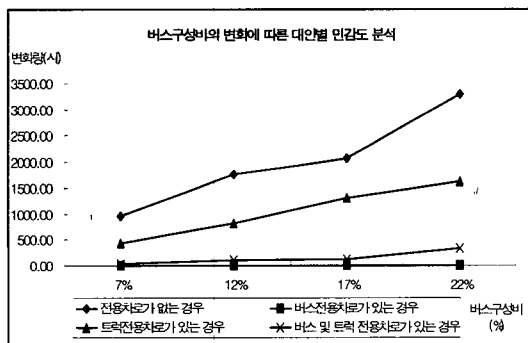
(단위:대-시)

버스 구성비(%)	대안	전용차로가 없는 경우	버스 전용차로가 있는 경우	트럭 전용차로가 있는 경우	버스 및 트럭 전용차로가 있는 경우
		총 통행시간	총 통행시간	총 통행시간	총 통행시간
7	시간	19291/20032	19024/19067	19035/19499	19025/19110
	비율	1.0/1.0	0.986/0.952	0.987/0.973	0.986/0.954
12	시간	27686/27950	27348/26196	27468/27012	27379/26299
	비율	1.0/1.0	0.988/0.937	0.992/0.966	0.989/0.941
17	시간	33344/35400	32977/33324	33269/34632	33029/33447
	비율	1.0/1.0	0.989/0.941	0.998/0.978	0.991/0.945
22	시간	40370/43578	39947/40283	40355/41907	40022/40569
	비율	1.0/1.0	0.990/0.924	1.0/0.962	0.991/0.931

주 : 상단의 숫자는 FREFLO 모형결과이고 하단의 숫자는 INTEGRATION 모형결과임.



〈그림 4〉 버스구성비의 변화에 따른 대안별 민감도 분석 (FREFLO)



〈그림 5〉 버스구성비의 변화에 따른 대안별 민감도 분석 (INTEGRATION)

0.986~0.998으로 버스구성비별 통행시간 감소 비율이 0.2~1.4%로 미미하게 분석되었다. INTEGRATION 모형의 경우에는 0.924~0.978로 버스구성비별 통행시간 감소비율이 2.2~7.6%로 나타나고 있다. 버스구성

비가 7, 12, 17, 22%일 때 버스전용차로가 있는 경우에는 버스전용차로가 없는 경우보다 통행시간 감소비율이 4.8, 6.3, 5.9, 7.6%로 나타나 버스구성비가 높을수록 버스전용차로의 효율성이 더욱 큰 것으로 확인되었다.

버스전용차로의 정책효율성 기준을 5%이상으로 설정할 경우에는 총 교통량이 8만대/일 인 경우, 버스의 구성비는 12%이상이어야 타당한 것으로 분석되었다.

3) 트럭구성비의 변화에 따른 대안별 민감도 분석

트럭구성비에 따른 대안별 민감도 분석은 구간 총 교통량과 버스구성비는 8만대/일과 12%로 고정시키고 트럭구성비만 19%, 24%, 29%, 34%로 다르게 변화시켰을 때의 대안별 민감도를 살펴보았다.

〈표 10〉과 〈그림 6〉 및 〈그림 7〉에서 보듯이 FREFLO와 INTEGRATION 모형 결과 버스전용차로가 있는 대안이 가장 적은 총 통행시간이 소요되었다.

FREFLO와 INTEGRATION 모형 결과를 전용차로가 없는 경우를 1.0으로 기준하여 트럭구성비별 효율성 비율을 살펴보면, FREFLO 모형의 경우에는 0.987~0.994로 트럭구성비별 통행시간 감소 비율이 0.06~1.3%로 미미하게 분석되었다. INTEGRATION 모형의 경우에는 0.930~0.979로 트럭구성비별 통행시간 감소비율이 2.1~7.0%로 나타나고 있다.

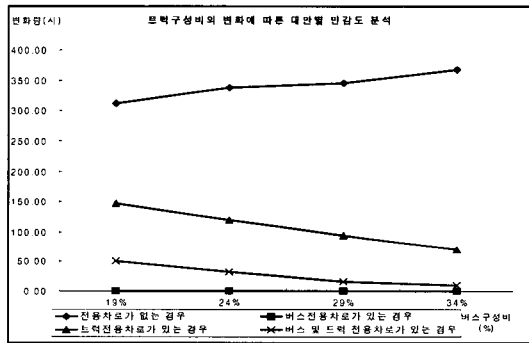
트럭구성비가 19, 24, 29, 34%일 때 버스전용차로가 있는 경우에는 버스전용차로가 없는 경우보다 통행시간 감소비율이 5.4, 6.3, 6.4, 7.0%로 나타나 트럭구성비가 높을수록 버스전용차로의 효율성이 더욱 큰 것으로 확인되었다.

〈표 10〉 트럭구성비의 변화에 따른 대안별 민감도 분석

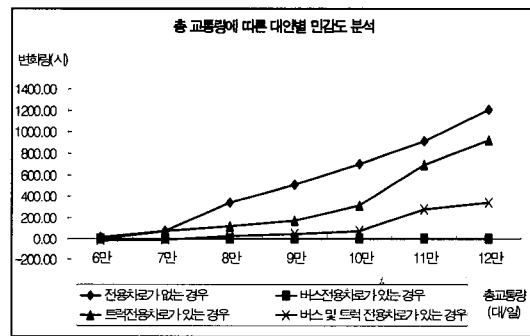
(단위:대-시)

트럭 구성비(%)	대안	전용차로가 없는 경우	버스 전용차로가 있는 경우	트럭 전용차로가 있는 경우	버스 및 트럭 전용차로가 있는 경우
		총 통행시간	총 통행시간	총 통행시간	총 통행시간
19	시간	27496/27577	27184/26088	27331/26991	27234/26220
	비율	1.0/1.0	0.989/0.946	0.994/0.979	0.990/0.951
24	시간	27686/27950	27348/26196	27468/27012	27379/26299
	비율	1.0/1.0	0.988/0.937	0.992/0.966	0.989/0.941
29	시간	27791/28038	27446/26251	27541/26944	27462/26340
	비율	1.0/1.0	0.988/0.936	0.991/0.961	0.988/0.939
34	시간	27940/28354	27572/26365	27641/26834	27581/26437
	비율	1.0/1.0	0.987/0.930	0.989/0.946	0.987/0.932

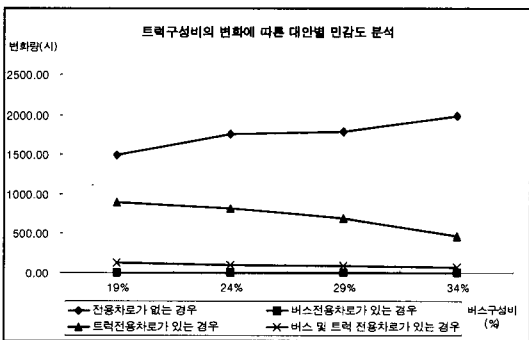
주 : 상단의 숫자는 FREFLO 모형결과이고 하단의 숫자는 INTEGRATION 모형결과임.



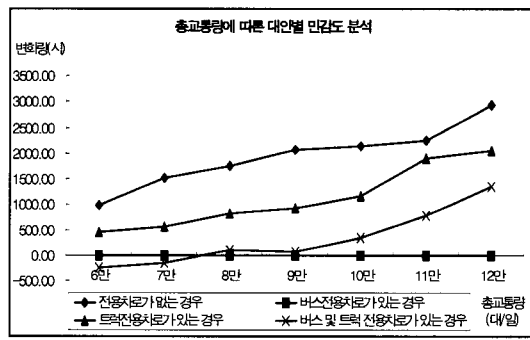
〈그림 6〉 트럭구성비의 변화에 따른 대안별 민감도 분석 (FREFLO)



〈그림 8〉 총 교통량의 변화에 따른 대안별 민감도 분석 (FREFLO)



〈그림 7〉 트럭구성비의 변화에 따른 대안별 민감도 분석 (INTEGRATION)



〈그림 9〉 총 교통량의 변화에 따른 대안별 민감도 분석 (INTEGRATION)

4) 총 교통량의 변화에 따른 대안별 민감도 분석

차중구성비는 고정되어 있고 총 교통량을 6~12만 대/일로 1만대씩 다르게 변화시켰을 때의 대안별 민감도를 살펴보면 〈표 11〉과 같이 FREFLO와 INTEGRATION 모형의 결과 모두 총 교통량 6만대/일과 7만대/일인 경우에는 버스 및 트럭 전용차로가 있는

대안이 버스전용 차로가 있는 대안보다 총 통행시간이 적게 소요되는 것으로 나타났다.

그러나, 총 교통량이 8만대/일 이상인 경우에는 버스전용차로가 있는 대안이 다른 대안에 비해 총 통행시간이 적게 소요되는 것으로 분석되었다.

〈표 11〉 총 교통량에 따른 대안별 민감도 분석 (단위:대-시)

총 교통량 (대/일)	대안	전용차로가 없는 경우	버스 전용차로가 있는 경우	트럭 전용차로가 있는 경우	버스 및 트럭 전용차로가 있는 경우
		총 통행시간	총 통행시간	총 통행시간	총 통행시간
6만대	시간	17771/17611	17748/16624	17755/17085	17730/16379
	비율	1.0/1.0	0.999/0.944	0.999/0.970	0.998/0.93
7만대	시간	21726/21942	21654/20430	21728/20994	21652/20286
	비율	1.0/1.0	0.997/0.931	1.0/0.957	0.997/0.925
8만대	시간	27686/27950	27348/26196	27468/27012	27379/26299
	비율	1.0/1.0	0.988/0.937	0.992/0.966	0.989/0.941
9만대	시간	30733/30771	30222/28695	30397/29631	30270/28767
	비율	1.0/1.0	0.983/0.933	0.989/0.963	0.985/0.935
10만대	시간	35548/35210	34843/33065	35160/34226	34917/33413
	비율	1.0/1.0	0.980/0.939	0.989/0.972	0.982/0.949
11만대	시간	40217/40222	39305/37974	40001/39877	39579/38759
	비율	1.0/1.0	0.977/0.944	0.995/0.991	0.984/0.964
12만대	시간	45928/46008	44719/43080	45640/45132	45059/44431
	비율	1.0/1.0	0.974/0.936	0.994/0.981	0.981/0.966

주 : 상단의 숫자는 FREFLO 모형결과이고 하단의 숫자는 INTEGRATION 모형결과임.

III. 결론 및 향후 연구과제

1. 결론

본 연구에서는 편도 4차로인 고속도로의 버스/트럭 전용차로 설치기준 수립을 위하여 FREFLO 모형과 INTEGRATION 모형을 사용하여 4가지 경우의 대안별 민감도 분석을 수행한 결과 편도 4차로인 고속도로에서 1일 평균 총교통량이 8만대 이상이고 버스 구성비가 12%이상인 경우에는 트럭구성비가 19%이상을 점유하는 경우에도 버스전용차로를 1차로에 설치·운영하는 것이 버스전용차로가 없는 경우와 버스 및 트럭전용차로를 각각 설치하는 경우보다 5%이상 통행시간 감소가 발생되어 타당한 대안으로 분석되었다. 그러나 1일 평균 총교통량이 8만대 미만인 경우에는 버스 및 트럭전용차로를 설치·운영하는 것이 효과적으로 분석되었다.

2. 향후 연구과제

본 연구에서는 편도 4차로인 고속도로를 분석대상으로 하였기 때문에 편도 3차로인 고속도로 경우의 전용차로 설치기준 제시를 위한 연구가 향후 필요하다.

참고문헌

1. "1998년도 도로교통량 조사", 한국도로공사, 1998.
2. 김수철 및 배춘봉, 고속도로 전용차로제 시행효과 분석 및 개선방안, 교통개발연구원 97-15, 1997.
3. 조중래 및 하혜중, 일반균형이론을 이용한 고속도로 버스전용차로 효과분석모형, 대한교통학회지, 제16권 제3호, 1998, pp.123~136.
4. Allan E. Pint, C. A. Zimmer, J. J. Kern & Leonard E. Palek, Evaluation of Minnesota I-394 High-Occupancy-Vehicle Transportation, Transportation Research Record 1494, 1995., pp.59~66.
5. Bernard Alpern & Marvin C. Gersten, Uses of FREQ8PL Model to Evaluation of High-Occupancy-Vehicle Lanes on New Jersey Route 495, Transportation Research Record 1132, 1987., pp.42~52.
6. D. E. Sheppard, K. L. Head, S. Joshua & Pitu B. Mirchandani, Simulation-Based Methodology for Evaluation of High-Occupancy-Vehicle Facilities, Transportation Research Record 1554, 1996., pp.90~98.

7. Joy Dahlgren, High Occupancy Vehicle Lanes : Not Always More Effective than General Purpose Lanes, Transportation Research an International Journal part A, 1998., pp.99~114.
8. Katherine F. Turneull, Robert W. Stokes & Russell H. Henk, Current Practices in Evaluating HOV Facilities, Transportation Research Record 1299, 1991., pp.63~73.
9. Mark J. Poppe, David J. P. Hook, &Ken M. Howel, Evaluation of High-Occupancy-Vehicle Lanes in Phoenix, Arizona, Transportation Research Record 1446, 1994., pp.1~7.
10. Thomas M. Batz, High-Occupancy-Vehicle Treatments, Impacts, and Parameters : Procedures and Conclusions, Transportation Research Record 1181, 1988., pp. 25~37.
11. Vinton W. Bacon, JR., David J. Lovell, Adolf D. May & Michel Van Aerde, Use of INTEGRATION Model to Study High-Occupancy-Vehicle Facilities, Transportation Research Record 1446, 1994., pp. 8~13.
12. W. U. Ugolik, Nancy O'Connell, J. S. Gluck, & Atma Sookram, Evaluation of High-Occupancy-Vehicle Lanes on Long Island Expressway, Transportation Research Record 1554, 1996., pp.110~120.