

중앙버스전용차로제 실시에 따른 신호운영 방안 연구

Development of Traffic Signal Operation Strategies On Median Bus Lane

김 균 조^{*} 김 영 찬^{**} 김 진 태^{***} 정 광 복^{****}
(Gyun-Jo, Kim) (Young-Chan, Kim) (Jin-Tac, Kim) (Kwang-Bok, Jung)

요 약

중앙버스전용차로제가 도입됨에 따라 서울의 도로환경은 단기간에 급격하게 변화하였으며, 이러한 급격한 변화에 미리 준비되지 못하였던 신호운영상의 문제점들이 경험되고 있다. 가장 임계적인 문제점으로 중앙버스전용차로 설치구간 신호 교차로에서 일반차량 좌회전 진행을 허용할 경우, 현재 우리나라가 규정하고 있는 차량 4색신호등의 한계로 인한 신호의 비효율적 운영이다. 중앙버스전용차로 설치구간 신호교차로에서 일반차량 좌회전의 현실적 운영방안 마련이 필요하다. 본 연구는 중앙차로전용신호의 도입을 준비하기 위하여 교통관제센터의 신호운영모드별 선행좌회전 및 후행좌회전 운영 방안을 검토하고, 각 운영방안 별 Signal Map 구성방안을 점검한다. Signal Map 작성방안을 검토한 결과 기존의 신호제어 장비에 추가의 신호등기신호보드를 활용하는 방법으로 제안된 방법의 현장 적용이 용이한 것으로 확인되었다.

Abstract

For urban highway network, traffic control strategy paradigm has been shifted from the private auto-oriented to the public transit-oriented. Introduction of exclusive median bus lanes (EMBL) in Seoul, Korea, has especially accelerated such changes in transportation policy and thus highway environment. Left-turning movement treatment at signalized intersections where EMBL pass through has been emerged as one of the rising problems associated with a current signal head with 4-signal lens, the Korea standard. This study proposes a new signal phase operation scheme for signal operation at an isolated intersection where EMBL pass through. The authors propose to use of an exclusive bus signal head indicating right-of-way of transits on EMBL only. Based on it, three different phase operation scheme were developed for left-turn treatments for traffic control with (1) traffic responsive control mode and (2) time-of-day traffic control mode. In addition, methodologies to design and develop signal maps for the proposed signal phase schemes are also developed. The proposed operation can only be possible when additional uses of signal state relay boards are allowed.

Key Words : exclusive median bus lane, traffic signal, left turn, exclusive bus signal, signal map

* 주저자 : 서울지방경찰청 교통개선기획실 연구기획팀장
** 공저자 : 서울시립대학교 교통공학과 교수
*** 공저자 : 서울지방경찰청 교통개선기획실장
**** 공저자 : 서울지방경찰청 교통개선기획실 연구기획팀
† 논문접수일 : 2006년 1월 20일

I. 서 론

1. 연구의 배경

대도시의 교통정책은 차량의 소통수준 제고 측면에서 과거 강조되었으나 지속적으로 가중되고 있는 도로정체로 인하여 그 정책적 관심이 대중교통을 우선하는 방향으로 옮겨가고 있다. 2004년 7월 도로 중앙에 버스전용차로를 설치·운영하는 중앙버스전용차로제가 서울에 도입되었다. 중앙버스전용차로제는 일반차량과의 상충을 근본적으로 없애고 버스의 운행속도를 향상하고 정시성을 확보할 수 있다. 그러나 도로의 중앙을 전용차로가 점유하게 되면서 일반차량은 불이익을 받게 된다. 이러한 불이익은 일반차량들이 어쩔 수 없이 감수하여야 하는 몫이나 일반차량이 불필요한 불이익은 정당화되지 않는다.

중앙버스전용차로가 설치되고 운영되는 대부분 도로에서는 주도로상의 좌회전 및 유턴 진행이 금지되어 기존과는 다른 새로운 회전교통흐름 관리 및 운영방안을 고려하여야 한다. 좌회전 진행이 일부 신호교차로에만 허용되고 있으며, 해당 지점에서의 좌회전 수요의 가변성이 높다. 이러한 좌회전 수요 가변 폭이 증가하게 되어 치해진 상황에 따라 능동적으로 신호시간을 조절하여야 할 필요가 높으나 현재의 4색 신호등체제로 이를 효율적으로 처리하기가 용이하지 않다.

좌회전진행허용이 한 방향 접근로에서만 이루어지는 4지교차로, 좌회전 진행허용이 한 방향 접근로에서만 이루어질 수밖에 없는 3지교차로, 그리고 좌회전 진행이 양방향(대향방향)에서 허용되나 이들 좌회전 교통량간의 차이가 많은 경우 신호가 비효율적으로 운영되고 있어 일반차량이 불필요한 불이익을 받고 있다.

좌회전 신호시간 동안 대향방향 좌회전 교통수요가 원래 없거나 처리되어 없는 경우, 동일 접근로 직진차량을 좌회전과 함께 진행할 수 있다. 이는 신호등에서 좌회전과 직진신호가 동시에 등화되는 상황을 의미한다. 그러나 4색신호등의 직진녹색신호는 일반차량 직진과 버스의 직진 운전자들이 공유하고

있어 좌회전 진행 허용되는 동안에 등화 될 수 없다(등화 시 버스직진과 좌회전의 상충 발생).

이처럼 중앙버스전용차로 구간 신호교차로에 좌회전 진행을 허용할 경우 신호운영의 효율성을 높이기 위하여 추가적인 교통안전시설물(버스전용신호)의 설치가 필수적이다. 실시간신호제어시스템의 효율적인 가용을 위하여 버스전용신호등과 같은 별도의 시설물을 설치하여 일반차량 좌회전과 버스직진 흐름간의 상충문제 해결방안을 마련하여야 한다. 이러한 상황을 구현하기 위하여 별도의 버스전용신호등 도입은 장기간 준비되어야 한다. 해당 신호등 도입에 앞서, 도입 타당성 점검을 위해 해당 방안이 도입되었을 경우의 신호운영방안을 먼저 검토할 필요가 존재한다.

2. 연구의 목적

이에 따라 본 연구에서는

- (1) 중앙버스전용차로 구간 4지 신호교차로에서의 좌회전 신호운영방법을 검토하고,
- (2) 검토되는 방안별로 현재의 신호제어기상에서의 구현이 가능한지 각 신호운영방안별 Signal Map 작성법을 점검한다.

본 연구는 버스전용신호등이 마련되어 현장에 설치됨을 가정으로 한다. 단일 신호교차로를 대상으로 검토하며 간선도로상의 연동운영은 본 연구에서 배제되었다. 본 연구는 TRC 신호운영모드를 위한 Dual-Ring 현시체계에서의 검토와, 정주기식(Time-of-Day; 이하 TOD) 신호운영모드를 위한 Single-Ring 현시체계에서의 검토 모두를 포함한다.

II. 기존 신호현시 고찰

1. Single-Ring 현시체계

TOD 신호운영은 Single-Ring 현시표출체계를 기반으로 이루어지고 있다. 일반적인 신호현시조합은 <그림 1>과 같이 동시신호, 분리신호등으로 구

분되어 현장에서 적용되고 있다. 이러한 TOD 신호 운영은 교통류가 안정적이고 교통량의 변화가 적은 신호교차로에 효율적이다.

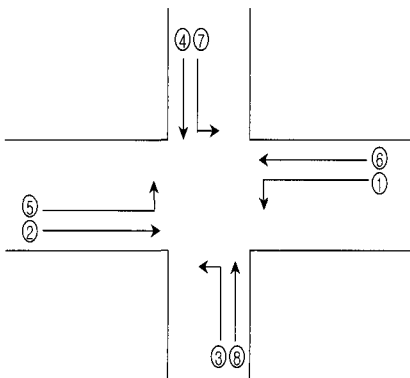
구분	신호현시
분리신호	
동시신호	

<그림 1> Single-Ring 신호체계 검토

<Fig. 1> Examples of single-ring phase scheme

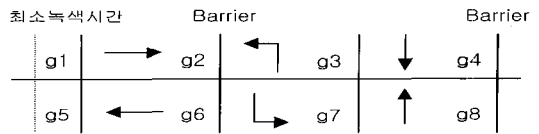
2. Dual-Ring 현시체계

Dual-Ring은 두 개의 신호현시표출 링이 각각의 신호시간장치를 기반으로 조화롭게 운영되며 현시 조합을 완성하는 동적 현시표출체계이다 (<그림 2>와 <그림 3> 참조). 감응제어를 수행하는 경우 현시조합은 교통상황에 따라 8개 현시조합을 가변적으로 선택된다. <그림 4>는 선 좌회전의 경우 Dual-Ring에서 표출될 수 있는 현시체계의 예를 제시한다. Dual-Ring에 관한 자세한 내용은 별도의 문헌을 통하여 참고할 수 있다 [1, 2].



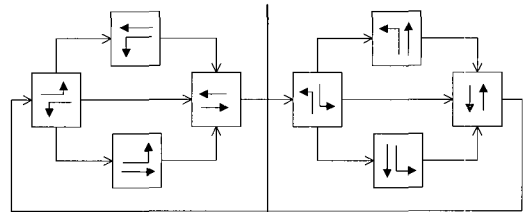
<그림 2> Dual-Ring 현시번호 체계

<Fig. 2> Dual-ring phase numbering scheme



<그림 3> 이중 링의 현시구성

<Fig. 3> Standard Dual-ring phase scheme



<그림 4> 선 좌회전의 경우 Dual-Ring 현시조합

<Fig. 4> Dual-ring phase scheme with leading left turns

선정된 현시조합에 의한 운영방법은 감응제어로 운영하는 경우와 그렇지 않은 경우가 있다. Dual-Ring 현시순서조합의 구성내용은 아래와 같다 [3].

$$g1 + g2 = g5 + g6 = A \quad (1)$$

$$g3 + g4 = g7 + g8 = B \quad (2)$$

$$C = A + B \quad (3)$$

여기서, A = Barrier 왼쪽 녹색시간

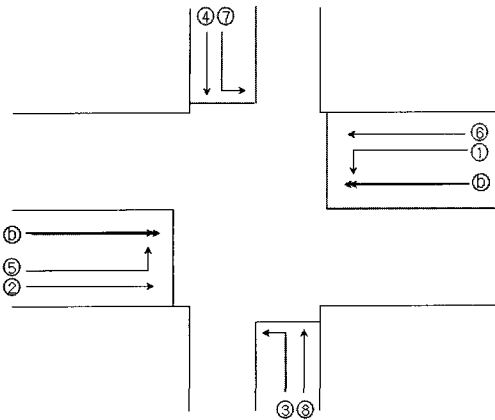
B = Barrier 오른쪽 녹색시간

C = 서비스되는 신호주기

III. 중앙버스전용차로제 신호운영 방안

1. 방향별 움직임 번호체계 정의 및 실험조건

본 연구는 4지 교차로를 기준으로 12개의 일반 차량 방향별 움직임(각 접근로별 좌회전, 직진 및 우회전)과 중앙버스전용차로이용 버스 직진움직임(버스 직진) 2개를 포함하여 총 14개의 방향별 움직임을 다룬다. 연구의 편의를 위하여 이들 개별 움직임에 대한 번호체계를 <그림 5>와 같이 수립하였다.



<그림 5> 중앙버스전용차로 접근로별 이동류 번호체계

<Fig. 5> Dual ring phase numbering scheme with exclusive bus movements

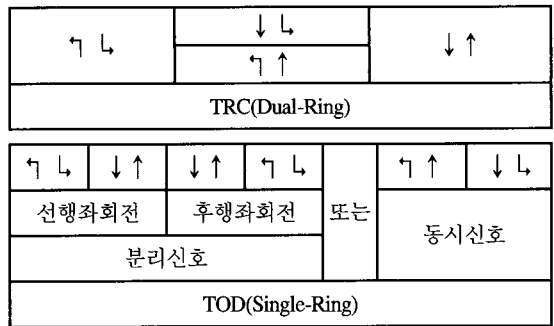
Dual-Ring의 표준현시 번호체계에 따라 각 방향별 움직임의 번호를 <그림 5>와 같이 부여하였다. <그림 5>에서 ⑤로 표시되어 있는 점선표기 방향별 움직임은 버스 직진움직임을 나타낸다. 이러한 번호체계를 기반으로 본 연구를 위하여 아래의 내용을 설정하였다. 설정된 내용은 일반적인 신호교차로 교통조건, 신호제어조건 및 신호현시 도식방법이다.

- 신호현시 도식 방법
 - 일반차량의 신호현시는 “↗ 또는 →”
 - 버스 직진현시의 표현은 “→”
- 4지 신호교차로
 - 주도로: 동서방향 (부도로: 남북방향)
 - 주도로와 부도로 좌회전 진행 허용
 - 버스전용차로는 주도로에만 설치
 - 버스 좌회전 교통량 없음
 - U-턴 교통량 없음
- 신호운영모드별 구현 가능한 신호조합
 - 선행좌회전(TOD 및 TRC모드)
 - 후행좌회전(TOD 및 TRC모드)
 - 일반차량 좌회전 없는 경우

2. 중앙버스전용차로에 적용 가능한 신호 운영 방안

1) 부도로(남북방향) 신호운영 방안

중앙버스전용차로가 설치되어 있지 않는 부도로의 경우 TRC 신호운영모드에서의 Dual-Ring, 그리고 TOD 신호운영모드에서의 Single-Ring 분리 신호(선행 및 후행좌회전)와 동시신호를 구현함에 있어 무리가 있는지를 검토하였다. 검토결과 <그림 6>에서와 같이 상충되는 방향별 움직임이 존재하지 않아 특이한 문제가 없음을 발견하였다.



<그림 6> 부도로 신호현시

<Fig. 6> Phase sequences for a minor street

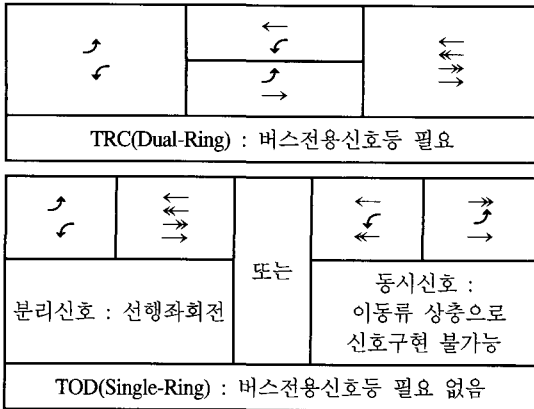
2) 주도로(동서방향) 신호운영 방안

중앙버스전용차로가 설치되는 주도로에서 좌회전 현시운영 방안을 선행좌회전, 동시신호로 구분하여 검토하였다.

(1) 선행좌회전 및 동시신호

TRC 신호운영모드에서 선행좌회전이 효율적으로 구현되는 상황은 “(1) 양방 좌회전 → (2) 일방향 좌회전 조기종결 → (3) 일방향 일반차량 좌회전 및 직진 → (4) 일반차량 및 버스 직진” 순으로 현시순서가 배열되는 경우이다. 이때 버스직진과 일반차량 좌회전 신호현시를 동시 등화하지 않는 경우는 버스전용신호등의 추가설치 없이 현 상태로 신호구현이 가능하나, (3)번 상황에서 발생하는 일반차량의 좌회전 및 직진은 일반차량 운전자와 버스 운전자가 하나의 직진신호등을 공유하기 때문에 버스전용신호등의 설치 없이는 불가능하다. <그림

7>은 해당 상황을 도식화 하여 제시한다.

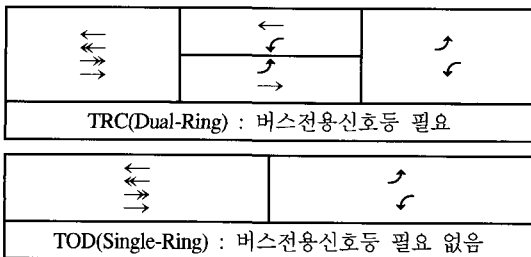


<그림 7> 선행좌회전 및 동시 신호현시

<Fig. 7> Phase sequences for leading left turns and simultaneous thru and left turn

(2) 후행좌회전

TRC Mode의 후행좌회전이 구현되는 상황은 “(1) 일반차량 및 버스 직진 → (2) 양방향 버스 직진 종결 → (3) 일방향 직진 조기 종결 → (4) 일방향 일반차량 좌회전 및 직진 → (5) 양방 좌회전” 순으로 현시가 배열된다(<그림 8> 참조). 이때 (4)번 상황에서 일반차량 직진진행허용을 위하여 버스운전자와 공유하고 있는 신호등을 직진 녹색등화를 할 경우가 발생한다. 따라서 해당상황에서 버스를 정지시켜야 하는 용도의 버스전용신호등 설치가 요구된다. TOD 신호운영모드의 경우 후행좌회전은 상층이 발생하는 두 이동류인 버스직진과 일반차량 좌회전 신호현시를 분리하므로 버스전용신호등의 추가 설치가 필요 없다.



<그림 8> 후행좌회전 신호현시

<Fig. 8> phase sequences for lagging left turns

(3) 주도로 좌회전 없을 경우

일반차량의 좌회전 수요를 P-턴과 같이 우회 처리하는 방안으로 교통조건이 허용하는 수준에서 가장 합리적인 신호운영 방안이나, 우회하는 회전교통류로 인한 부도로에서의 영향은 분석을 통하여 확인할 필요가 있다.

3. 신호운영 방안별 장단점

중앙버스전용차로가 설치되어 있는 구간 신호교차로에 적용되어질 수 있는 최적의 좌회전처리 방안은 현장 교통여건에 따라 다르게 선택될 수 있다. 좌회전 처리상황별, 신호운영모드별 장단점을 구분하여 <표 1>에 정리하였다.

<표 1> 신호운영 방안별 장단점 비교

<Table 1> Comparison of left-turn treatments

구분	장점	단점	
선행 좌회전	TRC	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통수요에 부합하는 신호구현 가능 ○ 시간대별 교통패턴의 차이가 심한 경우 효율적 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 좌회전 수요 많을 경우 버스 신호 현시 감소 우려 ○ 버스전용신호등 추가 설치 필요
	TOD 분리 신호	<ul style="list-style-type: none"> ○ 버스전용신호등 추가 없음 ○ 안정된 교통류에 적용 용이 	<ul style="list-style-type: none"> ○ TRC 대비 교통수요에 부합한 신호구현 못함
후행 좌회전	TRC	<ul style="list-style-type: none"> ○ 버스우선처리로 우선권 확보 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 좌회전 교통수요 불리 ○ 버스전용신호등 추가 설치 필요
	TOD 분리 신호	<ul style="list-style-type: none"> ○ 버스우선처리로 정지성 확보 ○ 버스전용신호등 추가 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동일방향 버스직진 앞막힘 발생 시 좌회전 진행 불가
일반차량 좌회전 없는 경우	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가장 효율적인 방법 ○ 소통수준 제고 및 상층 이동류 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ P-Turn 우회로 등이 없을 경우 주도로 접근성 저하 ○ 우회로의 소통수준 저하 	

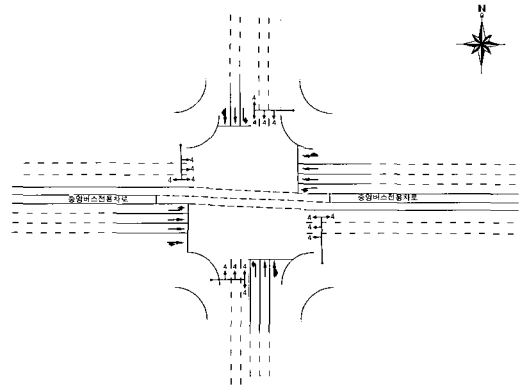
상기 장단점은 일반적인 공학적 판단에 따라 분류된 것으로 이를 가상의 교통상황을 대상으로 모의실험 분석하였다.

IV. 모의실험 분석

중앙버스전용차로가 설치되어 있는 구간 신호교차로에서 가능한 신호운영 방안을 미시적 모의실험을 통하여 분석한다. 모의실험을 위한 가상의 교차로, 교통량, 기하구조, 제어조건 등을 설정하였다. 설정된 조건에 해당되는 신호시간을 설계한 후 도출된 신호시간을 고려하여 모의실험을 수행한다. 본 분석에서는 신호시간 최적화를 위하여 TRANSYT-7F 전산모형을 사용하였으며, 모의실험을 위하여 VISSIM 전산모형을 사용하였다. 모의실험분석을 통해 도출된 결과를 토대로 신호운영 방안별 Signal Map을 구성하여 현장 적용성을 검토하였다.

1. 모의실험 조건

모의실험 분석을 위하여 실험조건을 설정하였다. 설정된 기하구조 조건은 <그림 9>와 같다. 중앙버스전용차로의 정지선은 일반차량의 정지선으로부터 5m 후퇴 설치한다. 각 접근로별 링크 거리는 충분히 길다 (동측 접근로 362m, 서측 접근로 432m, 남측 접근로 465m, 북측 접근로 480m).

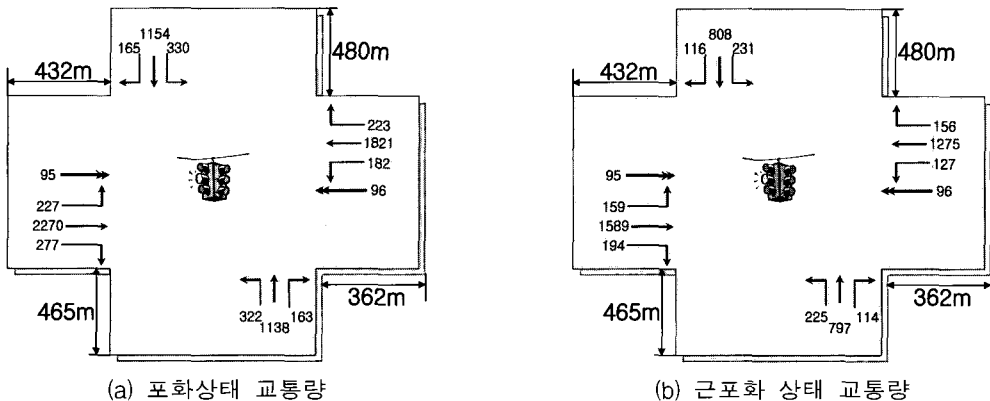


<그림 9> 모의실험 대상 가상 신호교차로 기하구조
<Fig. 9> Geometric layout of a hypothesis intersection

교통조건은 포화시와 근포화시를 구분하여 설정하였으며 <그림 10>과 같다. 포화상태시 교통량을 먼저 설계하였으며 이를 기준으로 근포화시 교통조건을 유출하였다. 근포화시의 교통량은 포화시의 경우에 비하여 일반방향별 움직임 교통량이 약 30% 적도록 설정하였다. 버스교통량은 버스 노선의 변화에 영향을 받으므로 포화시의 경우와 근포화시에 동일한 것으로 설정한다.

2. 신호시간 최적화를 통한 MOE 비교

TRANSYT-7F 전산모형을 적용하여 신호시간을 설계하였다. 설계된 신호시간을 반영하여 TRANSYT-



<그림 10> 분석대상 교차로 기하구조 및 교통량(→:버스교통량)
<Fig. 10> Geometric and traffic conditions

7F 전산모형으로 분석된 각 신호운영 방안별 교차로 지체도 및 유류소비량 결과를 <표 2>에 정리하였다.

주도로 좌회전이 존재하는 경우 포화시 및 근포화시 모두 지체도와 유류소비량 모두 TRC 신호운영모드에서의 선행좌회전 신호현시 조합이 가장 좋은 결과를 보였다. 주도로에 좌회전 이동류가 없는 경우 다른 신호운영 방안보다 좋은 결과를 보이는 것으로 분석되었다.

3. 모의실험 분석 결과

모의실험 분석결과를 <표 3>에 요약 제시하였다. 선행좌회전 및 후행좌회전의 경우에서 보면 버스의 대기행렬길이는 똑같이 분석되었고, 일반차량의 대기행렬길이는 선행좌회전 TRC 신호운영모드에서 가장 짧음을 볼 수 있다. 좌회전 진행이 금지된 경우는 부도로의 대기행렬길이가 급격히 증가하

는데 이는 주도로 좌회전 이동류를 부도로로 우회시킬 경우 부도로의 소통수준 제고를 위한 개선방안이 필요함을 알 수 있다.

신호운영을 통한 가장 큰 한계는 개선효과가 거시적으로 잘 나타나지 않는다는 점일 것이다. <표 1>에서 제시한 신호운영방안별 장단점 비교를 토대로 볼 때 대기행렬길이의 감소는 앞막힘예방, 임계지점에서의 교통소통 등 장점이 있다고 할 수 있다.

V. Signal Map 작성

Signal Map을 작성하기 위해서는 각 방향별 일반차량의 기본 이동류 번호인 SSR1 ~ SSR4의 버스의 이동류 번호를 규정하여야 한다. 본 연구에서는 <표 4>와 같이 버스의 이동류 번호로 SSR2BUS(서측 접근로 버스)와 SSR4BUS(동측 접근로 버스)로 규정한다.

<표 2> 각 신호운영 방안별 교차로 MOE 비교

<Table 2> Comparisons of the MOE from the nominated left-turn treatments

구 분	포 화 시				
	선행좌회전		후행좌회전		주 도로 좌 회 전 없는 경우
	TRC	TOD	TRC	TOD	
지 체 도 (초/대)	127.3	135.0	182.6	139.0	57.3
유류소비량 (liter)	975.7	1019.0	1321.1	1044.2	519.8
구 분	근 포 화 시				
	선행좌회전		후행좌회전		주 도로 좌 회 전 없는 경우
	TRC	TOD	TRC	TOD	
지 체 도 (초/대)	42.3	48.7	49.8	48.9	42.0
유류소비량 (liter)	298.4	317.4	322.6	317.6	283.7

<표 3> 대기행렬길이 종합분석표

<Table 3> Comparisons of queue lengths

구 분		포 화 시					
		동측접근로		서측접근로		남 측 북 측	
		일반	버스	일반	버스	접근로	접근로
선 행 좌회전	TRC	357	44	384	45	159	149
	TOD	395	44	412	45	172	168
후 행 좌회전	TRC	437	44	452	45	181	185
	TOD	424	44	435	46	179	171
좌회전 없음		148	32	165	45	254	261
구 분		근 포 화 시					
		동측접근로		서측접근로		남 측 북 측	
		일반	버스	일반	버스	접근로	접근로
선 행 좌회전	TRC	121	44	138	45	99	90
	TOD	149	44	168	45	106	104
후 행 좌회전	TRC	194	44	211	45	127	118
	TOD	175	44	198	46	116	108
좌회전 없음		107	32	130	45	167	159

<표 4> 신호제어기 SSR번호 정의

<Table 4> Standardization of SSR

구분	신호등 위치	접근로별 이동류
SSR1	북측 신호등	남측 접근로 이동류
SSR2	동측 신호등	서측 접근로 이동류
SSR3	남측 신호등	북측 접근로 이동류
SSR4	서측 신호등	동측 접근로 이동류
SSR2 BUS	동측 버스전용 신호등	서측접근로 버스이동류
SSR4 BUS	서측 버스전용 신호등	동측접근로 버스이동류

<그림 11>은 상기 모의실험분석을 통하여 도출된 TRC 신호운영모드에서의 최적 신호시간이며 이를 토대로 Signal Map을 작성하였으며 <표 5>와 같다.

부 도로		주 도로			주기
↖ ↑	↓ ↘	↗ ↘	↖ ↗	← ← → →	
43	38	16	10	43	150

<그림 11> 선행좌회전 TRC Mode 최적 신호시간

<Fig. 11> Optimal green times for real-time control with leading left turns

<표 5> 선행좌회전 TRC Mode Signal Map

<Table 5> Signal map for real-time control with leading left turns

A-Ring					시간설정			번호	B-Ring					시간설정		
SSR1	SSR2	SSR3	SSR4	SSR2 BUS	최소	최대	EOP		SSR1	SSR2	SSR3	SSR4	SSR4 BUS	최소	최대	EOP
01								1	10					7		
01								2	10					20		
01								3	10						40	
02								4	20					3		1
		10				7		5			01					
		10				20		6			01					
		10				40		7			01					
		20				3	1	8			02					
			01			7		9		01				7		
			01			10		10		01				10		
			01			25		11		01				30		
			02			3	1	12		02				3		1
	10				10	3		13					10	10	3	
	10				10	27		14					10	10	27	
	10				10	60		15					10	10	60	
	20				20	3	1	16					20	20	3	1
								17								
								18								
법 례	SSR1 : 북측신호등, SSR2:동측신호등, SSR3 : 측신호등, SSR4:서측신호등, SSR2BUS : 동측버스전용신호등 SSR4BUS : 서측버스전용신호등, EOP:End of Phase															
	10:직진, 20:직진(Y)									01:좌회전, 02:좌회전(Y)						

실제 신호제어시스템 운영에 사용되고 있는 Signal Map을 기준으로 버스신호를 고려한 Signal Map 구현가능 여부를 검토하였다. 기존의 신호제어시스템에 버스신호출력을 위한 SSR 보드를 추가하는 하드웨어적인 작업만 이루어진다면 제안된 연구결과는 충분히 현장 적용 가능한 것으로 검토되었다.

VI. 결론 및 향후 연구과제

중앙버스전용차로가 설치된 구간에서는 일부 신호교차로를 제외하고 일반적으로 주도로 상 좌회전이 금지되고 있다. 본 연구는 중앙버스전용차로 설치구간 신호교차로에서 일반차량의 좌회전의 진행 허용(버스중앙차로 우측) 상황에서 효율적일 수 있는 중앙버스전용신호 설치를 준비하기 위하여 이를 고려한 좌회전 신호운영 처리방안을 검토하였다.

가상의 신호교차로 및 교차로 운영조건을 설계하고 TRANSYT-7F를 이용하여 신호시간을 설계하였으며, 설계된 신호시간을 고려하여 VISSIM 모의실험을 수행하였다. 분석결과 중앙버스전용신호가 마련되었을 시 TRC모드 운영으로 많은 효과를 기대할 수 있음을 확인하였다. TRC 모드 선행좌회전 신호현시 조합을 대상으로 Signal Map을 검토하였으며, 검토결과 제안된 중앙버스전용신호의 운영이 현장적용에 무리 없는 것으로 확인되었다. 중앙버스전용신호의 도입 타당성에 긍정적인 힘을 실는다.

본 연구에서 제시한 분석 및 평가결과는 가상의 독립교차로를 대상으로 기초 검토한 것이므로 현장의 중앙버스전용차로에 바로 적용되기에 무리가 있다. 실제 적용할 신호운영 방안은 중앙버스전용차로가 설치될 도로, 주변지역 신호운영 방안 및 교통특성에 맞게 구축되어야 할 것으로 판단된다.

본 연구는 중앙버스전용차로제 환경에서 구현 가능한 신호운영방안 평가 및 Signal Map 작성에

주안점을 두고 가상의 독립교차로를 대상으로 시행하였다. 향후 Bus Priority, BMS와의 연계, 좌회전 관련 실태 조사, 중앙버스전용차로제 시행구간 축분석과 TRC Mode로 운영할 경우 검지기 설치 위치, 형태 및 활용 방안과 버스전용신호등 형태 및 위치 등에 관한 교통안전시설물 전반에 관한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 도철웅, 교통공학원론, 청문각, 1995
- [2] 원제무최재성, 교통공학, 박영사, 1999
- [3] 경찰청, 교통신호제어기 표준규격서, 2004
- [4] 경찰청, 교통안전시설실무편람, 2000
- [5] 도로교통안전관리공단, 좌회전 교통류 관리방안에 관한 연구, 1997
- [6] Sam Yagar, *Management & Control of Urban Traffic System*
- [7] W. S. Levine-K. Kobetsky, *Control of Urban Traffic Systems*
- [8] *Traffic Control System Handbook*, NTIS
- [9] *Traffic Control Devices Handbook*, ITE, 2001
- [10] *Manual of Transportation Engineering Studies*, ITE
- [11] *Traffic Engineering Second Edition*
- [12] C. Jotin Kristy-B. Kent Lall, *Transportation Engineering*
- [13] James H.Kell, *Manual of Traffic Signal Design*,
- [14] *Road Traffic Signalling*, ATEC
- [15] *Traffic Control Devices Handbook*, ITE, 2001
- [16] *Urban System Operation and Freeways*, TRB

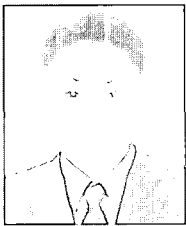
〈 저자 소개 〉



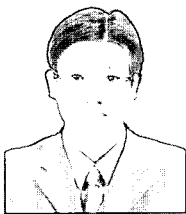
김 균 조 (Kim, Gyun-Jo)
1995년 경상대학교 도시공학과(학사)
2004년 서울시립대학교 교통관리학과(석사)
현 재 서울지방경찰청 교통개선기획실 연구기획팀장



김 영 찬 (Kim, Young-Chan)
1983년 서울대학교 토목공학과(학사)
1985년 서울대학교 대학원 토목공학과(석사)
1990년 Texas A&M University 토목공학과(교통공학 박사)
현 재 서울시립대학교 교통공학과 교수



김 진 태 (Kim, Jin-Tae)
1992년 한양대학교 교통공학과(학사)
1997년 University of Florida 토목공학과(석사)
2001년 University of Florida 토목공학과(박사)
현 재 서울지방경찰청 교통개선기획실장



정 광 복 (Jung, Kwang-Bok)
1999년 한양대학교 교통공학과(학사)
2003년 한양대학교 교통공학과(석사)
현 재 서울지방경찰청 교통개선기획실 연구기획팀