

교차로 우회전 차량 보조등 개선

이남수* · 김유찬 · 임준범 · 김영찬

서울시립대학교 교통공학과

Right-Turn Vehicle Supplementary Signal Improvement at Intersections

LEE, Nam Soo* · KIM, Yu Chan · LIM, Joon Beom · KIM, Youngchan

Department of Transportation Engineering, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea

Abstract

This study aims to suggest a reasonable signal operation method for right-turn traffic management. It was found that the right-turn vehicle supplementary signal is currently operated without clear regulations or criteria. It was also analyzed that right-turn supplementary signals are used without consistency, there is a risk of traffic accidents due to the discordance between supplementary signals and traffic signals of forward vehicles, there is a lack of basis for prohibition of a right turn when right-turn vehicle's supplementary signal is red and the flashing red signal is used in a different sense from the law. In order to see the effect of the installed right-turn vehicle supplementary signals on traffic signal violation, a field investigation was conducted. As the result, there was a high proportion of signal violation on the approach lane with right-turn supplementary signals and this means that right-turn supplementary signals hardly influenced the reduction in proportion of signal violation during a right turn. Additionally, a survey was carried out to see if there were differences in driver's interpretation of traffic signals depending on the installation of right-turn supplementary signals. As the result of the survey, there were no differences in interpretation of traffic signals depending on the installation of right-turn supplementary signals or the types of right-turn supplementary signals. A right turn when the signal was red did not lead to serious traffic accidents, so it is thought that there should be a careful consideration of a total ban on a right turn when the signal is red, in order to prevent driver's confusion due to the change of the signal system. Unless there is a disturbance to cars and pedestrians after a temporary stop when the signal is red, there is a need to specify that vehicles must stop temporarily in the Road Traffic Act to facilitate a right turn. What this study finally suggested is to use tri-colored arrow signals for right-turn car supplementary signals to convey a signal to a driver clearly.

본 연구의 목적은 우회전 교통처리를 위한 합리적인 신호운영방법을 제시하는데 있다. 우회전 차량 보조등은 현재 일정한 규정이나 기준없이 다양한 형태로 운영되는 것으로 나타났다. 우회전 차량 보조등을 일관성 없이 사용하고 있고, 전방차량 신호등과 불일치하여 교통사고의 위험이 있다. 우회전 차량 보조등이 적색일 때 우회전이 금지된다는 근거가 부족하며, 법과 다른 의미로 적색점멸신호가 사용되는 문제점이 있는 것으로 분석되었다. 우회전 차량보조등 설치가 신호위반에 미치는 영향을 알아보기 위해 현장 조사를 하였다. 우회전 차량 보조등이 설치된 접근로의 신호위반 비율이 높게 나타나서 우회전 차량 보조등이 우회전 신호위반 비율을 낮추는 효과는 없는 것으로 분석되었다. 우회전 보조신호등의 유무에 따라 운전자가 신호등 해석에 차이가 있는지에 대한 설문조사를 실시결과, 우회전 보조신호등의 유무나 우회전 보조신호등의 형태에 따라 신호등 해석에는 차이가 없는 것으로 분석되었다. 신호체계변경에 따른 운전자의 혼란을 방지하고, 적신호시 우회전 허용에 따른 교통사고가 심각하지 않음을 고려하여 적신호시 우회전을 전면 금지시키는 것은 신중한 검토가 있어야 할 것으로 판단된다. 적신호시 일시정지후에 다른 차이나 보행자에게 방해가 되지 않는다면 우회전이 가능하도록 도로교통법에 반드시 일시정지할 것을 명시할 필요가 있다. 우회전 보조신호등을 설치하고자 한다면 운전자에게 명확한 신호전달을 위해 화살표 삼색등을 우회전 차량보조등으로 사용하기를 제안하였다.

Keywords

arrow signal, right-turn signal, signal violation, supplementary traffic signal, traffic accident
화살표 신호, 우회전 신호, 신호위반, 차량보조등, 교통사고

* : Corresponding Author
2namsoo@koroad.or.kr, Phone: +82-031-876-0820, Fax: +82-031-876-5082

Received 20 April 2015, Accepted 26 October 2015

© Korean Society of Transportation
This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

교차로에서 우회전하는 차량과 직진차량과의 상충문제와 횡단보도를 건너는 보행자와 사고위험 때문에 우회전하는 차량에 대한 합리적인 교통제어가 필요하다. 신호차로에서는 이러한 상충을 신호로 통제하여 서로 다른 교통류를 분리하는데 우회전은 상충하는 교통류와 분리하지 못하고 있다.

현행 도로교통법은 국제기준과 다르게 전방신호가 적색신호시에도 우회전이 가능하도록 되어있다. 우회전 차량의 시야확보가 되지 않아 보행신호가 보이지 않는 지점에 이를 보완할 목적으로 보행신호등 지주 옆에 우회전 보조신호등이 설치되어 운영이 되었다. 운전자의 인식부족과 효율성 문제로 2006년에 폐지되었으나 일부 교차로에는 우회전 차량보조등이 남아 있는데 이는 도로교통법에 설치나 운영에 관한 규정없이 다양한 형태로 운영되고 있다. 현실적으로 이를 대체할 수 있는 방안 제시와 우회전 차량을 안전하게 처리할 수 있는 방안을 제시할 필요가 있다. 신호 교차로에서 적신호시우회전 방식(RTOR)에 의한 차량 진행시 보행자 및 차량 운전자의 안전을 제고하고 차량 소통을 원활하게 하고 또한 무신호 교차로에서 우회전차량을 원활하게 소통시킬 수 있는 방안이 필요하다.

우회전 차량보조등은 전방의 신호등과 연동이 되어 운영되거나 횡단보도 신호등과 연동이 되어 운영이 되고 있다. 횡단보도 신호등과 연동하여 운영하는 경우 전방 차량 신호가 적신호시 우회전 차량보조등은 녹색등화가 켜져 운전자에게 혼란을 야기할 수 있고 이로 인해 신호 위반 사고의 가능성이 있다. 운전자의 혼란을 방지하고 일관성 있는 신호운영방법으로 개선할 필요가 있다.

본 연구에서는 교차로 신호에 대한 국내의 관련 규정을 살펴보고, 국내에 설치된 우회전 보조신호등의 설치 현황과 문제점에 대해 분석하였다. 교차로에서 우회전 보조신호등의 유무에 따라 신호위반 차량을 조사하여 우회전 차량보조등의 필요성을 살펴보았다. 우회전 보조신호등의 유무나 종류에 따라 운전자들의 신호해석의 차이를 설문조사하였다. 문제점 분석과 설문조사를 통해 도로교통협약에 부합하고 도로교통법에 위반되지 않으며, 보행자와 차량 운전자의 안전을 제고하고, 차량 소통을 원활하게 할 수 있는 합리적인 우회전 신호운영방법을 제시하고자 한다.

기존문헌 고찰

1. 차량신호 관련 규정 고찰

1) 녹색등화

국내 도로교통법에서 녹색등화의 의미가 「차마는 직진 또는 우회전할 수 있다. 비보호좌회전표지 또는 비보호좌회전표지가 있는 곳에서는 좌회전할 수 있다.」로 규정되어 있다.

국제사회에서 일반적으로 통용되는 United Nation (2006)의 도로교통협약(convention on road signs and signals)에서는 녹색등화가 「차량이 진행(proceed)할 수 있음을 의미한다. 만약 진행하고자 하는 방향의 교통이 너무 막혀서 일단 교차로에 진입하여 다음 신호때까지도 벗어나지 못할 것 같은 경우에 운전자에게 진행을 허가하는 것은 아니다.」로 규정되어 있다. U.S. DOT(2009)를 보면 미국에서는 「원형 녹색신호에 대면하는 차량은 신호가 그 장소에서 어느 일방으로의 회전을 금하고 있지 않으면 직진, 우회전, 좌회전, 유턴하여 진행할 수 있다. 그러나 좌회전 또는 우회전하는 차량은 그 신호가 표시되어 있을 때 적법하게 교차로나 인접한 횡단보도내에 있는 다른 차량이나 보행자에게 통행권을 양보하여야 한다.」로 규정되어 있다.

2) 적색등화

적색등화의 의미가 국내에서는 「차마는 정지선, 횡단보도 및 교차로의 직전에서 정지하여야 한다. 다만, 신호에 따라 진행하는 다른 차마의 교통을 방해하지 아니하고 우회전할 수 있다.」로 규정되어 있다.

도로교통협약에서는 적색등화가 「적색은 정지를 의미한다. 자동차는 정지선을 넘어서는 안 되며, 정지선이 없는 경우 해당 표지판은 넘어가서는 안 되며 그 표지판이 교차로의 가운데나 반대편에 있을 경우에는 교차로에 진입하거나 횡단보도에 다가가서는 안 된다.」로 규정되어 있다. 미국에서는 「다른 신호에 의해 허용된 진행을 하기 위해 교차로에 진입하는 경우 외에는 명확히 표시된 정지선이나 정지선이 없다면 교차로 근처의 횡단보도전이나 횡단보도가 없다면 교차로에 진입하기 전에 정지하여야 한다. 정지후에 일방통행도로로부터 일방통행도로로 우회전이나 좌회전을 위해 교차로에 진입할 수 있다.」로 규정되어 있다.

도로교통협약에서는 적신호시 우회전이 금지되지만, 국내와 미국에서는 적신호시 우회전(RTOR, Right Turn On Red)이 가능하다. 이에 대한 허용여부는 서로 대립되는 안전과 소통의 개념에서 아직 논란이 많다.

국내에서는 신호에 따라 진행되는 다른 차마의 교통을 방해하지 아니하고 우회전할 수 있도록 하고 있으나, 미국에서는 일시 정지후 보행자와 직진교통을 포함한 다른 교통에 통행권을 양보하도록 하고 있어 적신호시 우회전에 대해 좀 더 구체적으로 명시하고 있다.

3) 화살표 등화

국내에서는 녹색화살표의 등화는 「차마는 화살표시 방향으로 진행할 수 있다.」, 황색화살표의 등화는 「화살표시 방향으로 진행하려는 차마는 정지선이 있거나 횡단보도가 있을 때에는 그 직전이나 교차로의 직전에 정지하여야 하며, 이미 교차로에 차마의 일부라도 진입한 경우에는 신속히 교차로 밖으로 진행하여야 한다.」, 적색화살표의 등화는 「화살표시 방향으로 진행하려는 차마는 정지선, 횡단보도 및 교차로의 직전에서 정지하여야 한다.」로 규정되어 있다.

도로교통협약에서는 「삼색등에서 적색, 황색, 녹색 신호는 검정바탕의 동일한 색상의 화살표로 대체될 수 있다. 신호등이 켜졌을 때 기존 색상의 의미와 동일하나 화살표가 지시하는 방향으로 국한된다. 진행 또는 금지를 의미하는 화살표는 위로 향해 있어야 한다.」로 규정되어 있다.

화살표 삼색등은 화살표시 방향의 차량통행을 위한 신호를 따로 줄 필요가 있는 경우 화살표시 방향의 통행을 위해 사용되는 차로에 설치하는데 녹색 화살표 등화시 화살표시 방향으로 진행할 수 있다는 의미이다. 도로교통법에는 이같이 명시되어 있지만 실제로 화살표 삼색은 현재 사용되지 않고 있다.

4) 차량보조등

차량보조등은 중형 삼색등과 중형 사색등이 있으며, 「주신호등을 보조하기 위해 도로 측면에 설치할 수 있으며, 필요한 경우 도로중앙에도 설치할 수 있다.」로만 도로교통법에 규정하고 있다. 시인성이 제약되는 장소 등에서 주신호등의 역할을 보조해주는 신호등이다. 유턴차량에게 유턴가능시간을 알리기 위해 도로 중앙에 보조신호등의 개념으로 사용되는 경우도 있고, 우회전 차량에

게 우회전 가능여부를 알리기 위해 사용되는 경우도 있다. 그러나 구체적인 설치방법이나 장소에 대한 규정은 없이 설치되어 운영되고 있다.

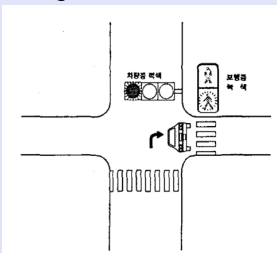
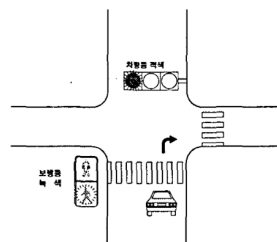
2. 관련연구 고찰

1) 국내 연구사례검토

Road Traffic Authority(2005)의 교통안전시설 설치 개선 연구에서 안전과 소통측면에서 적신호시 우회전 금지 찬반의견에 대해 설문한 결과 찬성 43%, 반대 56%, 의견 없음 1%로 적신호시 우회전에 대한 사항은 논란의 소지가 많은 것으로 나타났다. 또한 횡단보행신호와 관련된 적신호시 우회전 차량의 통행방법에 대해 일반시민들의 신호위반에 대한 이해도를 조사한 결과 우회전 이전 위치하고 있는 횡단보도 보행등에 녹색이 켜져 상충하는 횡단보도(이하 제1 횡단보도)의 경우는 33%, 우회전 이후 위치하고 있는 횡단보도 보행등에 녹색신호가 켜져 상충하는 횡단보도(이하 제2횡단보도¹⁾)의 경우는 47%가 잘못 이해하고 있는 것으로 나타났다.

Table 1. Result of understanding for the right vehicle at signal violation

Division	Violation	Not-Violation
Green signal of first pedestrian crossing	67%	33%
Green signal of second pedestrian crossing	53%	47%



1) 제2횡단보도의 경우 횡단보도에 보행자가 없을 경우를 가정함

Road Traffic Authority(2006)의 우회전 보조 신호 설치 타당성 및 우회전 교통처리방안 연구를 보면 우회전 보조 신호등 설치유무에 따른 차량 대 차량간 상충, 차량 대 보행자간 상충, 차량속도 변화를 파악한 결과 거의 차이가 없는 것으로 나타났다. 현재 설치운영중인 신호교차로내 우회전 차량보조등은 우회전 차량의 속도를 줄이는데 효과가 없는 것으로 분석하였다. 적신호시 우회전 차량 중 5-17% 정도가 횡단보도가 보행녹색 신호일 때 우회전하는 것으로 낮게 조사되어 비교적 횡단보도 보행자에 대해 운전자가 조심하는 것으로 나타났다. 이를 근거로 안전측면에서 적신호시 우회전이 사고 위험이 높지 않을 것으로 판단하고 있으나, 이 조사결과만으로는 시야가 방해되어 의도와 다르게 횡단보도의 보행녹색 신호에 횡단보도를 침범하게 되는 우회전차량에 대한 사고위험정도는 알 수 없다.

2) 국외 연구사례검토

적신호시 우회전 허용에 대해 수년 동안 논쟁을 하고 있지만 아직 결론이 나오지 않고 있다. 적신호시 우회전을 허용하여 소통에는 기여하지만, 전체 교통사고 대비 적신호시 우회전에 관련된 사고의 비중은 매우 낮은 것으로 분석되고 있다.

Clark(1983)은 사우스캐롤라이나와 알라바마에서 적신호시 우회전 허용 전후를 분석하였다. 보행자 사고의 증가가 적신호시 우회전 허용 때문이라는 증거를 발견하지 못하였다. 적신호시 우회전 허용으로 연료와 여행시간 감소가 이루어졌다고 분석하였다. 적신호시 우회전 허용으로 연간 59백만 갤런, 대기 오염 성분(CO 11,103톤, 질산 229톤/년)이 감소하고 1.3-7백만의 통행시간이 절약되는 것으로 나타났다.

Andrew(2003)는 우회전 차량에 의한 직진차량 지체도 분석을 수행하였다. 전체 차량중 우회전 차량의 비율이 4.7%일때 직진차량당 0.2초가 지체가 발생하고, 우회전 차량 비율이 48.5%인 경우에는 직진차량당 약 2.5초의 지체가 발생하는 것으로 분석하였다. 우회전 차량의 비율이 증가함에 따라 직진차량의 지체가 증가하는 것으로 분석되었다.

2003년 TRB에 제시된 미국과 캐나다의 일부도시를 대상으로 한 연구보고서에서는 북아메리카 지역 중 유일하게 적신호시 우회전을 금지하고 있는 캐나다 퀘벡과 미국 뉴욕의 허용여부와 관련하여 교통사고 통계자료와

교통전문가 설문조사를 토대로 적신호시 우회전은 신호 교차로에서 보행자와 차량 모두에게 교통안전상 위험하지 않다고 하고 있다.

3) 기존 연구와의 차별성

차량신호 규정 및 국내·외 연구사례검토 결과 우회전 차량 보조등은 현재 일정한 규정이나 기준이 없으며 우회전 차량 보조 신호의 법적 근거도 부족한 상황으로 명확한 신호체계를 제시하여 운전자의 혼란을 방지하고 도로교통법에 명시할 필요가 있다.

이를 위해 본 연구에서는 우회전 차량보조등 설치 현황조사 및 운전자 설문조사 등을 진행하여 우회전 차량 보조등 문제점 및 개선방안을 제시하고자 한다.

우회전 차량보조등 문제점 분석

1. 우회전 차량보조등 설치 현황

우회전 차량을 위한 우회전 차량보조등은 전방의 신호등이나 횡단보도 신호등과 연계되어 운영되고 있다. 전방 신호등과 연계된 경우 전방의 주 신호등과 일치하게 등화되는 방식이고, 횡단보도 신호등과 연계된 경우에는 횡단보도 신호등이 녹색일 때 우회전 차량보조등은 적색이 등화되고, 횡단보도 신호등이 적색일 때 우회전 차량보조등은 녹색이 등화되는 방식이다. 그러나 교차로마다 일관되지 않고 다양하게 운영되고 있었다. 경기도와 서울시 일대를 현장조사 결과 Table 2와 같이 대체로 세 가지 형태로 운영되는 것으로 나타났다.

첫 번째는 전방의 차량신호등과 똑같이 운영되는 것으로 대부분의 교차로가 여기에 해당하였다. 차로폭이 넓은 도로에서 우회전 차량이 전방신호등이 잘 보이지 않을 때는 유용하였다. 그러나 우회전 차량보조등이 적색일 때 우회전이 금지된다는 사실을 명확하게 표시하지 못하는 문제가 있었고, 우회전 차량신호등을 통해 횡단보도 신호등에 어떤 신호가 등화되었는지 알 수 없는 문제가 있었다.

두 번째는 횡단보도 신호등과 연계되어 운영되는 형식이다. 횡단보도 신호등이 녹색이면 우회전 차량보조등이 적색이고, 횡단보도 신호등이 녹색 점멸이면 우회전 차량보조등이 적색점멸이고, 횡단보도 신호등이 적색이면 우회전 차량보조등이 녹색으로 운영되었다. 여기에서

Table 2. Supplementary traffic signal operation type

Signal operation type	characteristic
Red-Green-Yellow	same as the straight signal
Red-Flashing Red Signal → Green	use the red flashing signal
Red-Green arrow →Yellow	use the green arrow signal

는 우회전 차량보조등에 황색신호는 등화되지 않았고, 적색점멸신호가 등화되는 특징이 있었다. 적색점멸신호는 횡단보도 신호가 녹색점멸이어서 차량이 우회전을 하면 안 된다는 의미로 사용되고 있다. 여기서는 적색점멸신호의 부적합한 사용과 우회전 차량보조등이 적색일 때 우회전이 금지된다는 사실을 명확하게 표시하지 못하는 문제가 있었다.

세 번째는 우회전 차량보조등에 녹색등화가 아니라 우회전 화살표신호가 등화되는 형태이다. 이러한 신호운영은 우회전 화살표신호가 켜지면 우회전이 가능하다는 의미를 명확하게 알려주는 하였다. 그러나 우회전 차량보조등에 적색신호가 켜졌을때 우회전이 금지된다는 의미가 명확하지 않아 혼란을 야기할 수 있으며, 전방에 있는 차량 신호와 일치하지 않는 문제가 있다.

2. 우회전 차량보조등 필요성 조사

1) 보조신호등 유무에 따른 신호위반 비율

우회전 차량보조등 설치가 신호위반여부에 미치는 영향을 알아보기 위해, 우회전 차량보조등이 설치된 곳과 미설치된 곳에서 우회전시 신호위반 횟수를 조사하였다. 조사지역 교차로는 의정부 신촌 건널목 교차로, 운동장삼거리교차로로 일부 접근로에만 우회전 차량보조등이 설치되어 있고, 우회전 전용차로가 설치되어 있다. 조사는 신촌건널목교차로는 2014년 9월 30일 15-16시, 운동장 삼거리 교차로는 2015년 4월 15일 10-11시에 진행하였다.

조사결과는 Table 3과 같았다. 보조신호등이 설치된 접근로에서는 보조신호등화의 색깔이 적신호일 때 우회전을 하면 신호위반에 해당한다. 보조신호등이 설치되지 않은 접근로에서는 제1횡단보도 신호등이 녹색일 때 우회전을 하면 신호위반에 해당한다. 단, 조사된 두 교차로는 보행량, 교통량, 교차로 기하구조가 유사한 지역을 비교대상으로 선정하였으므로 보행량에 따른 신호위반율 차이는 고려하지 않았다.

Table 3. Signal violation rate of turn right cars

type and location	# of vehicle		rate (%)	
	Total	violation		
supplementary signal present	Sinchon Intersection	534	67	12.5
	Uijeongbu sportscomplex intersection	131	63	48.1
No supplementary signal	Sinchon Intersection	129	13	10.1
	Uijeongbu Sportscomplex intersection	106	17	16.0

신촌교차로에서는 보조신호등 설치 접근로에 총 534대가 우회전 하였고, 이중 신호위반차량의 대수는 67대로 조사되어 신호위반 비율이 12.5%였다. 보조신호등 미설치 접근로에는 총 129대가 우회전하였고, 이중 신호위반 차량의 대수는 13대로 조사되어 신호위반 비율이 10.1%였다. 운동장삼거리교차로에서는 보조신호등 설치 접근로에 총 131대가 우회전 하였고, 이중 신호위반차량의 대수는 63대로 조사되어 신호위반 비율이 48.1%였다. 보조신호등 미설치 접근로에는 총 106대가 우회전하였고, 이중 신호위반 차량의 대수는 17대로 조사되어 신호위반 비율이 16.0%였다.

보조 신호등이 설치된 접근로에서 신호위반 비율이 미설치된 접근로보다 오히려 높게 조사되어 우회전 차량을 위한 보조신호등의 설치가 우회전시 신호위반을 낮추는 효과는 없는 것으로 분석되었다. 보조신호등이 설치된 곳에서 신호위반이 높게 나타나는 이유는 보조신호등이 신호위반하는 우회전차량이 많은 곳에 설치되어 있고, 운전자들이 전방의 주신호등에 비해 우회전 보조신호등을 잘 보지 않고, 확인하더라도 전방의 신호등에 비해 무시하는 운전습관 때문으로 판단된다.

2) 우회전 차량보조등 유무에 따른 신호해석

차량보조등이 교차로에서 우회전할 때 신호등해석에 효과가 있는지를 분석하기 위해 우회전 차량보조등 설치 유무와 종류에 따라 교차로에서 우회전이 가능한지 여부를 설문조사하였다. 설문문항은 전방신호와 횡단보도신호등, 우회전 보조신호등에 따라 총 9개로 구성되었다. 설문조사는 2014년 10월 2일 도로교통공단 의정부교육장에서 수강생 24명을 대상으로 실시하였다.

신호등 해석에 대한 설문결과는 Table 4와 같았다.

Table 4. Survey on traffic signal understanding

Not supplementary signal	front signal	crossing signal	right turn	ratio (%)
	green	red	possible	88
	red	red	possible	100
	red	green	impossible	88
	average : 92%			
supplementary signal (3 color) present	front signal	supplementary signal	right turn	ratio (%)
	green	green	possible	92
	red	red	impossible	88
	red	green	possible	88
average : 88%				
supplementary signal (arrow) present	front signal	arrow signal	right turn	ratio (%)
	green	green arrow	possible	100
	red	red arrow	impossible	79
	red	green arrow	possible	96
average : 92%				

정답의 비율이 우회전 차량보조등 없는 경우는 92%, 삼색등 우회전 차량보조등이 있는 경우는 88%, 삼색 화살표 우회전 신호등이 있는 경우는 92%로 나타났다.

설문결과는 문항별로 점수화하여 다중비교분석을 수행하였다. 분석 결과, Table 5와 같이 유의수준 0.05에서 통계적으로 그룹간 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 우회전 차량보조등의 유무나 종류에 따라 신호등 해석에는 큰 영향이 없는 것으로 분석된다.

3. 우회전 차량보조등 문제점

1) 일관성 없는 보조신호등 사용

Table 2에 나타난 것처럼 우회전 보조신호등 사용에 일관성이 없이 사용되고 있다. Figure 1처럼 일부교차로에서는 보조신호등에 우회전화살표를 사용하기도 하고, 일부교차로에서는 녹색등화를 사용하기도 한다. 일

Table 5. Result of statistic analysis

	group	I-J	standard error	significance level
Not sig.	3color sig.	.083	.157	.856
	arrow sig.	0.000	.157	1.000
3color sig.	Not sig.	-.083	.157	.856
	arrow sig.	-.083	.157	.856
arrow sig.	Not sig.	0.000	.157	1.000
	3color sig.	.083	.157	.856

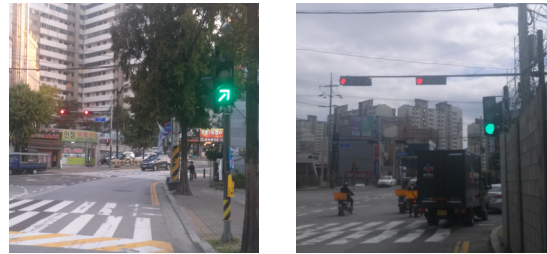


Figure 1. Various types of supplementary traffic signal

관성 없는 교통신호는 운전자들에게 혼란을 야기하고, 교통사고를 유발할 수 있다. 우회전 보조신호등의 구체적인 설치지침과 통일성 있는 설치가 필요한 것으로 판단된다.

2) 전방차량 신호등과 불일치

우회전 차량보조등을 사용하는 경우 전방의 주 신호등과 우회전 차량보조등이 일치하지 않아 운전자에게 혼란을 야기할 수 있다. Figure 2 교차로를 보면 전방신호등(①)이 적색이므로 직진이 불가능하다. 그러나 좌회전 차로에 대형 차량이 정차하여 전방의 신호등이 보이지 않을 경우, 일부 교차로에서는 전방 신호등과 우회전 보조신호등의 등화를 동일하게 운영하는 곳이 많기 때문에 운전자가 우회전 차량보조등(②) 녹색을 보고 직진이 가능하다고 착각하고 신호를 위반하여 직진하는 사고가 발생할 수 있다

3) 우회전 차량보조등이 적색일 때 우회전 금지

도로교통협약은 적신호시에는 모든 방향의 진행을 금지하고 있으나, 국내에서는 특별한 경우를 제외하고 적신호시 우회전을 허용하고 있다. 우회전 차량보조등을 사용하여 적신호시 우회전이 가능함을 표시하고 있고, 우회전 차량보조등이 적색으로 표시되었을때는 우회전이

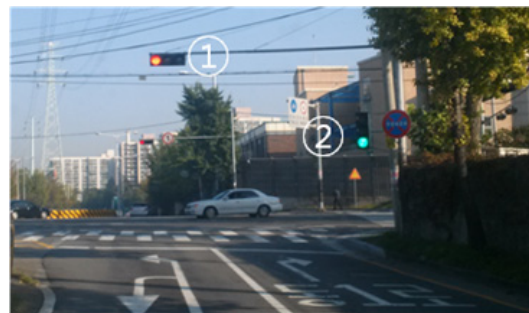


Figure 2. Case of signal inconsistency

불가능하는 의미이다. 그러나 도로교통법상 적색에는 일시정지후에 다른 차마의 교통에 방해하지 않고 우회전이 가능하여 우회전 차량보조등이 적색일 때 우회전을 하지 못한다는 법적인 근거가 부족하다.

4) 규정에 부적합한 적색점멸 신호의 사용

Table 2의 두 번째 보조신호등 운영방식을 보면, 우회전 차량보조등에서 적색점멸 신호를 사용하고 있다. 횡단보도의 신호등이 녹색점멸 신호일때 우회전 차량보조등의 적색점멸 신호가 작동하며, 이때는 우회전이 금지된다. 그런데 도로교통법에 적색등화의 점멸은 「차마는 정지선이나 횡단보도가 있을 때에는 그 직전이나 교차로의 직전에 일시정지한 후 다른 교통에 주의하면서 진행할 수 있다.」로 규정되어 있어, 적색점멸등을 법에 정한 의미와 다르게 사용되는 문제가 있다.

우회전 차량보조등 개선방안

1. 적신호시 우회전 허용 여부 검토

적신호시 우회전 허용에 대해서는 국제기준, 안전과 소음측면에서 검토가 필요하다. 도로교통협약과 영국에서는 안전을 이유로 적신호시 우회전을 금지하고 있지만 미국과 국내에서는 특별한 경우를 제외하고 적신호시 우회전을 허용하고 있다. 법 개정에 따른 운전자의 혼란을 방지하고, 적신호시 우회전을 금지할 경우 도로의 포화도가 높아 교통정체 문제가 더욱 악화될 수 있을 수 있고, 앞서 살펴본 기존연구에서 적신호시 우회전 허용에 따른 교통사고가 심각하지 않음을 고려하여 적신호시 우회전을 전면 금지시키는 것은 신중한 검토가 있어야 할 것으로 판단된다. 교차로에서 우회전 차량으로 인해 지체나 교통사고의 위험이 큰 경우에만 적신호시 우회전을 제한하여, 적신호시 우회전 금지에 따른 지체증가를 최소화하고 안전성을 향상시키도록 해야 한다.

2. 도로교통법 보완

현행 도로교통법에서는 적색의 의미를 “차마는 정지선, 횡단보도 및 교차로의 직전에서 정지하여야 한다. 다만, 신호에 따라 진행되는 다른 차마의 교통을 방해하지 아니하고 우회전할 수 있다.”로 규정하고 있어 우회전 차량에게 일시정지 의무가 명확하지 않다. 미국의 경우

는 적신호시 일시정지후에 다른 교통이나 보행자에게 통행권을 양보하도록 하고 있다. 적신호시에는 일시정지후에 다른 차마나 보행자에게 방해가 되지 않는다면 우회전이 가능하도록 반드시 일시정지할 것을 규정에 명시하여 적색의 의미를 “차마는 정지선, 횡단보도 및 교차로의 직전에서 정지하여야 한다. 다만, 일시정지후에 신호에 따라 진행되는 다른 차마의 교통을 방해하지 아니하고 우회전할 수 있다.”로 보완이 필요하다.

3. 화살표 탐색등 사용

앞서 조사에서 우회전 차량보조등 유무에 따라 신호 위반이나 신호등 해석에 차이는 없었다. 그러나 교차로에서 우회전시 운전자가 우회전 차량보조등 외에는 횡단보도 신호등을 확인하기가 어렵기 때문에 보조신호등을 설치하고자 한다면 개선이 필요한 것으로 사료된다. 앞에서 분석한 것처럼 우회전 차량보조등에 규정과 부합하지 않는 적색점멸등이 사용되고 있고, 우회전 차량보조등에 적색일 때 우회전이 금지된다는 규정이 없는 문제점이 있다.

운전자에게 신호전달을 명확히 하여 우회전 차량의 위협으로부터 보행자와 자동차 운전자의 안전을 도모하기 위해 화살표 탐색등을 우회전 차량보조등으로 사용하기를 제안한다. 화살표 탐색등은 운전자에게 직진과 우회전에 대한 혼란이 없고, 우회전 가능여부에 대해 명확히 의미 전달할 수 있다.

화살표 우회전 차량보조등은 교차로 측면에서 우회전 차량이 확인할 수 있도록 보행자신호등 지주에 부가하여 설치하거나 교차로 상황에 따라 정면에 설치할 수 있다. 운전자 시선기준으로 정면에 위치한 주신호등에 비해 측면에 위치한 보조신호등은 명확성과 시인성에서 불리할 수밖에 없다. 따라서 주신호등의 시인성이 부족하거나 우회전 차량보조등의 설치가 필요한 장소에 한해서만 설치하도록 한다. 다만 시행초기에는 적색화살표와 황색화살표 신호 도입에 따른 운전자 혼란 가능성이 있어 충분한 홍보가 필요할 것으로 보인다.

결론

본 연구 결과 우회전 차량 보조등은 현재 일정한 규정이나 기준없이 다양한 형태로 운영되는 것으로 나타났다. 전방차량 신호등과 불일치하여 교통사고의 위험이

있고, 우회전 차량보조등이 적색일 때 우회전이 금지된다는 근거가 부족하고, 법과 다른 의미로 적색점멸신호가 사용되는 문제점이 있는 것으로 분석되었다.

우회전 차량보조등 설치가 신호위반에 미치는 영향을 알아보기 위해 현장 조사하였다. 우회전 보조등이 설치된 접근로의 신호위반 비율이 높게 나타나서 우회전 차량보조등이 우회전시 신호위반 비율을 낮추는 효과는 없는 것으로 분석되었다. 우회전 보조신호등의 유무에 따라 운전자가 신호등 해석에 차이가 있는지에 대한 설문 조사를 실시하였다. 우회전 차량보조등의 유무나 우회전 보조신호등의 형태에 따라 신호등 해석에는 차이가 없는 것으로 분석되었다.

운전자의 혼란을 방지하고, 적신호시 우회전 허용에 따른 교통사고가 심각하지 않음을 고려하여 적신호시 우회전을 전면 금지시키는 것은 신중한 검토가 있어야 할 것으로 판단된다. 적신호시에는 일시정지후에는 다른 차마나 보행자에게 방해가 되지 않는다면 우회전이 가능도록 도로교통법에 반드시 일시정지할 것을 규정에 명시할 필요가 있다. 우회전 보조신호등을 설치하고자 한다면 운전자에게 명확한 신호전달을 위해 화살표 삼색등을 우회전 차량보조등으로 사용하기를 제안하였다.

본 연구는 현재 설치되어 운영중인 우회전 보조신호등의 문제점을 분석하고, 필요성에 대한 설문조사를 통하여 개선안을 제안하였다는 점에서 연구의 의의를 지닌다. 향후 연구에서는 국내에서 발생하는 적신호시 우회전 차량에 의한 사고에 대한 분석과 현재 운영중인 다양한 우회전 보조신호등이 신호위반이나 교통사고에 미치는 영향에 대한 분석을 통해 안전하고 효율적인 우회전 교통처리에 대한 연구를 기대한다.

REFERENCES

Andrew W., Jason P. (2003), Delay to Through Vehicle due to Right-Turn Activity, TRB 2013 Annual Meeting.

Clark J. E., Maghsoodloo S., Brown D. B. (1983), Public good Relative to Right Turn on Red in South Carolina and Alabama, Transportation Research Record, 926, 24-31.

Road Traffic Authority (2005), A Study on Improving the Installation of Traffic Safety Facilities.

Road Traffic Authority (2006), A Study on the Validity of

Right-Turn Subsidiary Signal System Installation and Right-Turn Traffic Management.

U.S. Department of Transportation (2009), The Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways.

United Nation (2006), Convention on Road Signs and Signals, Consolidated Version.

알림 : 본 논문은 대한교통학회 제72회 학술발표회(2015. 1.27)에서 발표된 내용을 수정·보완하여 작성된 것입니다.

- ✉ 주 작 성 자 : 이남수
- ✉ 교 신 저 자 : 이남수
- ✉ 논문투고일 : 2015. 4. 20
- ✉ 논문심사일 : 2015. 6. 12 (1차)
2015. 8. 24 (2차)
2015. 9. 30 (3차)
2015. 10. 26 (4차)
- ✉ 심사판정일 : 2015. 10. 26
- ✉ 반론접수기한 : 2016. 2. 29
- ✉ 3인 익명 심사필
- ✉ 1인 abstract 교정필