

차량신호기 설치위치에 따른 교통안전 향상에 관한 연구



주두환



여운웅



이호원

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

일반적으로 교통안전시설은 교통신호기, 교통안전표지, 노면표시 등을 총칭하는 것으로서 이러한 시설물의 적절한 설치는 도로이용자의 생명과 직결되기 때문에 매우 중요하다고 할 수 있다.

특히, 안전표지나 노면표시만으로는 교통류의 이동을 안전하고 효율적으로 처리하지 못하는 지점에서 신호기는 교통류에 대한 도로의 통행우선권을 보다 분명하게 제시하기 위해 설치되는 교통통제시설(Traffic Control Device)이라고 할 수 있다. 적절하게 설치·운영되는 교통신호기는 차량과 보행자의 통제에 매우 효과적인 시설물이 될 수 있으나, 효율적으로 설치·운영되지 못할 경우에는 오히려 교통류의 도로 통행권을 제한하게 되므로 교통류에 부정적인 영향을 미칠 수도 있다.

일반적으로 교통신호기를 포함한 교통안전시설의 설치기준은 다음과 같다.

- 필요성에 부응
- 주의 환기
- 간단명료한 의미의 전달
- 도로이용자로부터 신뢰성 확보
- 반응을 위한 시간적인 여유를 가질 수 있는 적절한 지점에 설치
- 교통통제에 대한 법적 근거

이러한 관점에서 신호기 설치시 우선적으로 고려되어야 할 사항은 운전자들에게 양호한 시인성을 제공하는 것이다. 따라서, 신호기 설치의 획일적인 기준에 의하여 동일한 위치에 설치하기보다는 도로 및 교차로의 기하구조 특성(도로폭, 교차로 구조형태 등)을 고려하여 설치위치가 정해져야 한다. 그러나 우리나라의 경우 획일적으로 교차로 건너편에 내민식(Cantilevered)으로 설치하여 현장특성에 적합한 유연성있는 대처가 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 교차로에서 신호기 설치 위치에 따른 운전자 호응도 및 운전행태에 대한 비교분석을 통해 보다 안전한 신호기 설치위치를 제시하고자 한다.

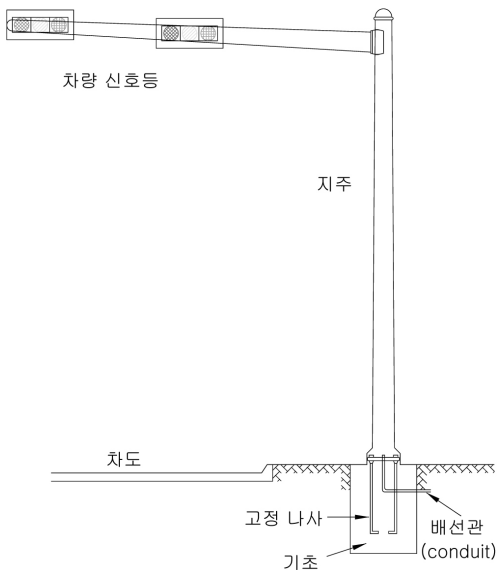
주두환 : 도로교통공단 책임연구원, xfile@rtsa.or.kr, 직장전화:02-2230-6334, 직장팩스:02-2230-6339
여운웅 : 도로교통공단 수석연구원, sidecafe@hanmail.net, 직장전화:02-2230-6331, 직장팩스:02-2230-6339
이호원 : 도로교통공단 선임연구원, howon@naver.com, 직장전화:02-2230-6335, 직장팩스:02-2230-6339

2. 연구의 내용 및 방법

신호기 설치위치가 교통류 특성에 미치는 영향을 분석하기 위하여 신호기가 교차로 건너편에 설치된 지점을 선정하여 정지선 부근에 신호기를 별도로 설치하였다. 신호기가 교차로 건너편에 설치된 경우와 정지선 부근에 설치된 경우를 구분하여 신호등 시인성 관련 운전자 일대일 면접조사 및 정지선 준수실태, 황색등화시 교차로 통과여부, 녹색등화 점등전 선출발 차량 등 교통안전에 영향을 미칠 수 있는 교통류 특성 자료를 산출하였다. 마지막으로 설치전후의 자료들을 비교 해석함으로써 신호기 설치위치 변경에 따른 효과를 실증적으로 검증하고자 하였다.

II. 기존 문헌고찰

신호등은 직경 300mm(또는 200mm) 차량등, 보행등, 경보등, 가변차로용 가변등 등을 총칭하며,



〈그림 1〉 일반적인 신호기 설치방법(내민식)

〈표 1〉 정지선까지의 최소요구거리

85% 주행속도(km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100
최소 가시거리(m)	35	50	75	110	145	165	180	210

교통신호제어기, 교통신호등용 지주, 기타 관련시 설물까지 포함하여 교통신호기라고 정의한다.

1. 교통신호등 최소 가시거리

신호등의 시인성은 등화의 색도, 광도, 렌즈 크기 및 신호등면의 개수에 좌우된다. 신호등의 색도는 1931년 국제조명위원회에서 정한 기준을 준용하되 기타 사항은 국가별로 기준을 달리하고 있다. 신호등 렌즈크기와 전구는 대부분의 국가가 200, 300mm, 60~150와트(Watts)인 규격품을 사용하고 있다.

운전자의 시인성을 증가시키는 방법은 신호등 쉐(Visor)를 설치하는 것이다. 신호등에 쉐를 설치하는 것은 태양광선을 차단하여 썬팬텀 현상을 감소시켜 등화가 잘 보이게 하고, 다른 진행방향에서는 등화가 보이지 않게끔 하는 것이다. 신호등은 운전자 또는 보행자가 적절한 시계내에서 계속 시인할 수 있는 위치에 설치하여야 한다. 즉, 차량이 정지선에 도달하기 이전에 신호등을 시인할 수 있어야 하며, 정지선에 도달하기 이전에 신호등을 볼 수 있는 최소 거리는 차량의 접근속도에 따라 〈표 1〉과 같다.

2. 신호등 면수 및 설치 장소

신호등 설치 면수 및 설치장소에 관한 기준은 경찰청에서 발간하는 신호기 설치관리 매뉴얼에서 제시하고 있다. 과도한 신호등의 설치에 오히려 신호등을 인식하는데 혼동을 주며, 부적절한 위치에 신호등을 설치하였을 경우 운전자의 시인성이 낮아져 교통안전 및 소통에 부정적인 영향을 미친다.

신호등면(Signal Face)은 동일 접근방향에서 볼 수 있는 신호등의 앞면을 말하며, 통상 3개 또는 4개의 렌즈 조합으로 구성된 면을 의미한다.

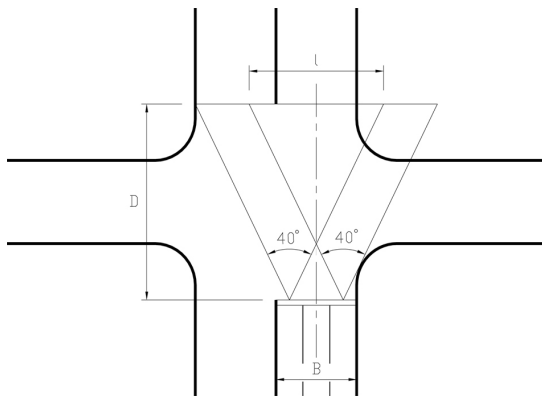
신호등면은 도로면으로부터 4.5~5m 높이에 신호등면의 하단이 위치하도록 규정하고 있으며, 교

〈표 2〉 교차로 횡단폭에 따른 신호등 설치면수

접근로		접근로 폭 (편도, m)						
		2차로 (6m)	3차로 (9m)	4차로 (12m)	5차로 (15m)	6차로 (18m)	7차로 (21m)	8차로 이상 (24m 이상)
교차로 횡단 거리 (m)	15	2	2					
	18	2	2	2				
	21	2+	2+	2+	2+			
	24	2+	2+	2+	2+	3+		
	27	2+	2+	2+	2+	3+		
	30		2+	2+	2+	3+	3+	
	33		2+	2+	2+	3+	3+	4+
	36		2+	2+	2+	3+	3+	4+
	39		2*	2*	2*	3*	3*	4*
	42			2*	2*	3*	3*	4*
	45			2*	2*	3*	3*	4*
	48			2*	2*	3*	3*	4*
	51			2*	2*	3*	3*	4*
54			2*	2*	3*	3*	4*	
57				2*	3*	3*	4*	

주) + : 대향방향 신호등 배면에 1면이상 추가가능

* : 교차로 건너기전 신호등 추가, 단 배면등으로 대체시 공학적 판단에 따른다.



〈그림 2〉 신호등의 수평적 위치

차로 횡단 폭에 따른 신호등 면수는 〈표 2〉와 같다.

신호등은 도로이용자가 적절한 시계내에서 계속 시인할 수 있는 위치에 설치하며, 설치장소는 접근 방향별로 최소한 2개의 신호등면이 교차로 건너편에 설치되어 접근차량이 계속적으로 볼 수 있어야 한다. 신호등 설치 위치 결정시 중요한 요소는 신호등면을 향한 운전자의 수직 및 수평 각도 범위이다. 운전자의 전방 가시 범위는 보통 좌우 각각 25°이내에 있다. 외국의 기준이나 충분한 여유를 고려하여 이를 20°로 가정하면, 교차로의 폭에 따른 수평면상의 이상적인 설치 위치는 〈식 1〉에 따

라 구할 수 있다(〈그림 2〉 참조).

신호등 설치 위치(1 범위) 안에 접근로폭 등을 고려하여 각 신호등면의 중심과 중심사이 간격을 2.4m로 하고 〈표 2〉에서 규정한 신호등면수를 설치하는 것이 좋으나, 우리나라는 대향 교통류를 위한 신호등면 뒤에 양면(배면) 신호등을 설치하여 운전자 시인성 향상을 고려한다.

$$l = 2D \tan 20^\circ - (B - 3) = 0.72D - B + 3 \quad (1)$$

여기서, l : 신호등이 설치되는 위치(m)

D : 정지선에서 신호등까지 거리(m)

B : 접근로 폭 (m)

한편, 신호등의 설치 위치가 교차로 건너편에서 내민식으로 하여 도로상에 위치하게 되므로 신호등의 높이는 운전자의 시각특성, 차량 높이, 교차로 횡단거리, 건축한계 등을 고려하여 결정한다. 신호등은 도로를 이용하는 차량의 높이보다 높아야 하며, 이 높이는 도로구조령에서 규정한 도로 시설물의 건축한계선(Clearance Limit)인 4.5m를 기준으로 삼는다. 따라서 신호등 높이는 도로면에서부터

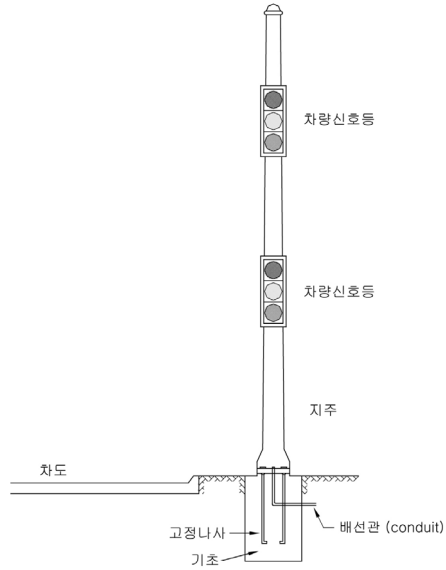
4.5m이상이어야 하며 운전자의 시각특성을 고려하여 양각(仰角)이 15°이내의 범위 내에 들면 된다. 예를 들어 교차로의 횡단거리가 15m이고 신호등의 높이가 4.5m이면 노면에서부터 운전자 눈 높이를 1.0m로 가정할 때 양각은 13°이므로 합리적인 범위 안에 들게 된다. 대형 트럭이나 버스의 경우처럼 운전자 눈 높이가 높아지면 이 각도는 줄어들고, 또 교차로 횡단거리가 길어지면 마찬가지로 이 각도가 줄어들게 된다.

3. 교통신호등 지주 설치방법

신호등 제작·설치시 고려 요소는 운전자들에게 양호한 시인성을 제공하는 것이다. 신호등 설치공사는 제정된 기준에 준하여 확실적으로 시공할 것이 아니라 도로기하구조 특성(도로폭, 도로경사, 교차로 및 횡단보도의 구조형태 등)을 고려한 설계와 시공이 행해져야 한다. 설치방법으로는 중앙주식 설치방법, 지주와 강선을 이용한 방법(Span-wire mounted), 지주와 부착대를 이용한 방법이 있으나, 이 중 지주와 강선을 이용한 방법은 최근에 사용하지 않으므로 여기서는 이를 제외한 3가지 기본적인 설치방법에 대하여 검토한다.

1) 중앙주식 설치방법(Posted or Pole mounted)

중앙주식은 전용지주를 사용하여 설치(지주 자체 부착)하는 방법으로 신호등두는 보도로부터 2.4~5m 사이의 높이에 설치하며 보도가 없는 경우에는 도로 중앙의 노면경사를 측정한 후 설치해야 한다. 우리나라에서 잘 사용되지 않으며, 주로 도로 폭이 좁은 유럽에서 많이 사용되는 방식이다.



〈그림 3〉 중앙주식 교통신호등 설치방법 예시도

2) 지주와 부착대를 이용한 설치방법 (내민식, Cantilevered 또는 Mast-Arm Mounted)

신호등의 등기선과 연결선의 외부 노출없이 내민 구조로 된 부착대내에 등기선 등을 삽입하여 신호등두를 설치하는 방법으로 시인성 등이 타 방식보다 양호한 편이다. 재질은 금속제 또는 알루미늄 등을 사용하며, 우리나라에서 신호등 설치시 사용되는 방식이다.



〈그림 4〉 내민식 지주 이용 설치 예시

〈표 3〉 중앙주식 설치방법의 장·단점

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> • 설치비용 적음(유지보수 용이함) • 도로통행에 대한 간섭이 없음 • 보호좌회전이 운용중이며 폭이 넓은 중앙분리대에 설치시 시인성 양호 (외관상 가장 미려함) 	<ul style="list-style-type: none"> • 연결선의 지하매설에 의한 초기설치 비용의 장점이 상쇄될 수 있음 • 신호현시의 의미를 명확하게 전달하기 위한 위치 등에서는 좋지 못함 • 설치높이 제한으로 접근로에 종단경사가 있는 경우 문제점 발생 가능

〈표 4〉 지주와 부착대를 이용한 설치방법의 장단점

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> • 신호등두의 수평적 설치 용이 • 정지선으로부터 양호한 시인성 제공 • 보행자신호등, 보행자 작동 신호등 및 보조 신호등의 설치 가능 • 대체적으로 미관상 양호한 편임 • 풍압 등 외부 동하중에 대해서도 견고하게 지탱 가능함 	<ul style="list-style-type: none"> • 타 설치방식보다 설치비용 고가 • 도로폭이 매우 넓은 경우 차량제어를 하고자 하는 차로위에 신호등 설치가 곤란한 경우 발생

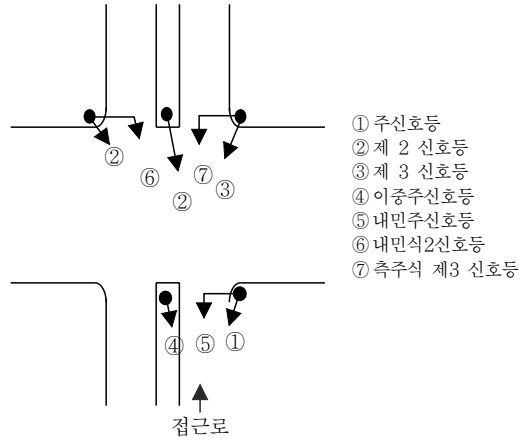
III. 외국의 신호기 설치 기준

1. 호주

호주에서는 교차로에서 신호등의 설치위치에 따라 주신호등(Primary Lantern), 제 2 신호등(Secondary Lantern), 제 3 신호등(Tertiary Lantern), 이중 주신호등(Dual Primary Lantern), 측주식(내민식) 신호등(Overhead Lantern) 등으로 분리한다(〈그림 5〉참조).

- 주신호등 : 접근로 정지선 우측면에 설치
- 제 2 신호등 : 접근로의 교차로 건너편 교통섬 또는 좌측 보도에 설치
- 제 3 신호등 : 접근로에서 교차로 건너편 우측에 설치
- 이중 주신호등 : 접근로 정지선에서 좌측 중앙분리대에 설치
- 측주식 신호등 : 도로쪽으로 내민 부착대에 설치

주신호등은 일반적으로 접근로의 차로가 2차로 이상으로 우회전 신호가 있을 때 충분한 넓이의 중



〈그림 5〉 호주의 신호등 설치 위치

양분리대에 설치한다. 내민식 신호등은 설치비용과 유지비용이 고가인 관계로 가급적 설치를 최소화하며, 중앙주식으로 설치했을 경우 적절한 정지시거를 제공하지 못하거나, 도로폭이 너무 넓어 커브구간에 위치한 신호등이 운전자의 시야범위에서 벗어날 때 설치한다. 또한 인접 신호등과의 거리가 150m 이하일 때는 내민식 신호등을 설치하지 않는다. 신호등 설치시에는 각 신호등이 갖는 기능에 따라 설치위치 및 설치조건이 달라지며 각 신호등의 위치에 따른 기능은 〈표 5〉와 같다.

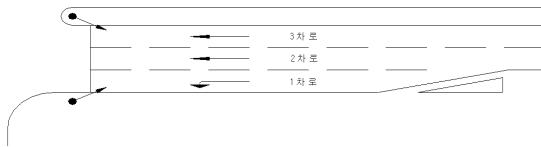
〈표 5〉 신호등 위치에 따른 기능

신호등 위치	주요기능			
	주의	정지	출발	조종
주 신호등	○	○	×	×
제 2 신호등	△	△	○	○
제 3 신호등	△	△	○	○
이중 주 신호등	○	○	×	×
내민식 주 신호등	○	○	×	×
내민식 제 2 신호등	△	△	○	△
내민식 제 3 신호등	△	△	○	△

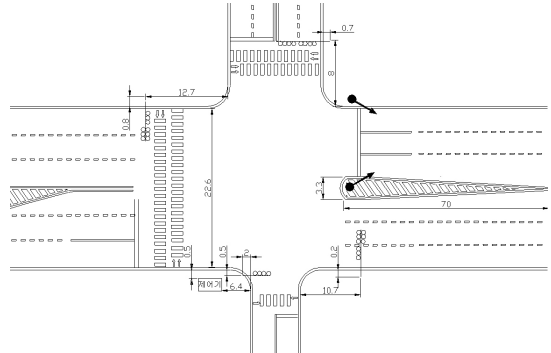
2. 영국

영국은 중앙주식 신호등 설치방법으로 우선으로 한다. 각 접근로로부터 최소한 두 개의 신호등이 시인되도록 하는데 일반적으로 주신호등과 제2신호등으로 구성된다. 제2신호등은 가까운 주신호등의 시인성이 제약될 때, 그리고 속도가 높은 접근로에 주로 설치한다. 또한, 양방향통행 도로에서는 항상 교통섬의 중앙에 위치하며, 차도의 오른쪽에 설치하지 않는다.

일방통행 도로의 경우는 도로의 차도 오른쪽에 설치한다. 제2신호등은 항상 주신호등과 함께 작동하지만 주신호등과 상충되지 않는 범위내에서 추가적인 정보(녹색화살표 등)을 제공하기도 한다. 특정 지역에서 제2신호등을 교차로 외부에 설치하여 보행자가 횡단보도 횡단여부를 판단할 때 차량 흐름보다 신호등에 우선하는 것을 방지하는 기능을 부여한다.



〈그림 6〉 영국의 일반적인 신호기 설치 사례



〈그림 7〉 현장실험 지점 개략도(무학여고앞 사거리)

의 정지선 준수실태 정도, 황색등화시 교차로 통과 여부, 녹색점등전 선출발 차량 등)로 선정하였다.

운전자 면접조사는 기존의 교차로 건너편 신호기와 신규로 정지선에 설치된 신호기 2기를 모두 작동시킨 상태에서 차량이 정지선에서 신호대기하는 순간을 이용하여 주로 1차로에 대기중인 운전자를 대상으로 조사원이 직접 일대일 면접설문하였다.

신호기 설치위치에 따른 운전자 행태변화 분석은 기존의 교차로 건너편에 설치된 방식과 정지선 부근에 신호기가 설치된 상태를 비교하기 위해 정지선 부근 신호기 실험시에는 교차로 건너편 신호기는 소등시키며, 교차로 건너편 신호기 실험시에는 정지선 부근 신호기는 소등시킨 상태에서 실시하였다.

Ⅳ. 현장실험 및 분석

1. 개요

교통신호기 설치위치에 따른 운전자의 호응도 및 운전행태 변화 분석을 위해 서울 무학여고앞 사거리에 별도의 지주를 설치하였다. 무학여고앞 사거리는 차량신호등이 교차로 건너편에 이미 설치되어 있으나 본 실험을 위해 정지선 부근에서 중앙선과 차로열 보도에 별도의 중앙주식 지주 2기를 설치하였다(〈그림 7〉 참조).

조사항목은 운전자 일대일 면접조사, 교통신호기 설치위치 변경에 따른 운전자 행태변화(운전자

2. 운전자 면접 설문조사 결과

조사원으로 하여금 설문지 내용을 충분히 숙지하게 한 후, 중앙선 안전지대에 대기하고 있다가 조사대상 차량이 교차로 정지선에 정지한 상태에서 일대일 면접방식을 통해 실시하였다. 설문에 대한 응답내용은 조사자가 직접 해당 문항별로 기록하였다. 자료처리는 SPSS Win ver 9.0을 이용하였으며, 항목별 빈도분석을 실시하였다. 조사항목은 다음과 같다.

- 기존 교차로 건너편 차량신호등과 비교하여 시인성(밝기) 정도
- 기존 교차로 건너편 차량신호등과 비교하여 색상의 진함 정도

〈표 6〉 교통신호기 위치별 시인성(밝기) 정도

		매우밝음	밝음	차이없음	나쁨	매우나쁨	계
성별	남	14(13.4%)	53(50.5%)	16(15.2%)	8(7.6%)	0(0.0%)	91(86.7%)
	여	2(1.8%)	11(10.5%)	1(1.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)	14(13.3%)
계		16(15.2%)	64(61%)	17(16.2%)	8(7.6%)	0(0.0%)	105(100%)

〈표 7〉 교통신호기 위치별 색상 정도도

		매우진함	진함	차이없음	얇음	매우얇음	계
성별	남	15(14.3%)	48(45.7%)	24(22.9%)	4(3.8%)	0(0.0%)	91(86.7%)
	여	2(1.9%)	11(10.5)	1(0.9%)	0(0.0%)	0(0.0%)	14(13.3%)
계		17(16.2%)	59(59%)	25(23.8%)	4(3.8%)	0(0.0%)	105(100%)

〈표 8〉 교통신호기 위치별 인식 정보

		매우쉬움	쉬움	차이없음	어려움	매우어려움	계
성별	남	9(8.6%)	36(34.3%)	8(7.6%)	34(32.4%)	4(3.8%)	91(86.7%)
	여	1(0.9%)	5(4.8%)	3(2.8%)	5(4.8%)	0(0.0%)	14(13.3%)
계		10(9.5%)	41(39.1%)	11(10.4%)	39(37.2%)	4(3.8%)	105(100%)

- 기존 교차로 건너편 차량신호등과 비교하여 인식 정도

조사대상은 총 105명으로 이중 남성은 91명(86.6%), 여성은 14명(13.4%)이었다. 조사시점에 날씨가 쌀쌀하여 운전자들이 창문을 쉽게 열 어주지 않은 점도 설문에 애로사항으로 작용하였지만 여성운전자들의 경우 특히 심하여 많은 설문을 할 수는 없었다. 설문결과는 신규로 설치된 정지선 부근 교통신호기를 중심으로 정리하였다.

정지선 부근에 설치된 교통신호등과 교차로 건너편에 설치된 교통신호등과의 밝기 및 색상 관련한 설문에서는 면접조사된 105명의 운전자 중에서 정지선 부근에 설치된 교통신호등이 더 밝다는 대답이 80명(76.2%)이며, 색상 역시 더 진하다는 대답이 76명(72.4%)로 나타났다. 이는 정지선 부근 교통신호등이 신규로 설치된 영향도 있겠으나 운전자들에게 보다 더 가깝게 설치된 영향으로 해석된다(〈표 6〉, 〈표 7〉 참조).

교통신호기 위치별 인식정도에서는 정지선 부근 신호기가 더 인식이 쉽다는 답변이 51명(48.6%), 기존 교차로 건너편 신호기가 더 인식하기 쉽다는 답변이 43명(41.9%)로 나타나 큰 차이를 보이지는 않았다(〈표 8〉 참조).

3. 운전행태 관찰조사 결과

교통신호기 설치위치에 따른 운전자들의 행태변화를 조사하였다. 교차로 건너편 교통신호기와 정지선 부근 교통신호기를 각각 작동시킨 상태에서 각 300주기씩 관찰조사하였다. 조사방법은 조사원 1인은 정지선에서 신호대기 중인 차량의 정지선 준수상태 및 위반여부를 조사하였으며, 조사원 1인은 황색시간동안 교차로를 통과하는 차량과 녹색시간 등화전(적색신호상태)에 선출발하는 차량수를 기록하였다.

무학여고앞 교차로에서 현장실험을 실시한 접근로는 「북→남」 접근로로서 좌회전없이 직진 3차로로 구성되어 있으며, 조사된 자료에 대해 통계적 분석을 실시하기 위하여 다음과 같은 가정을 설정하였다.

- 신호대기 중 정지선 위반, 황색시간동안 교차로 통과차량, 녹색등화전 선출발 차량은 각 차로당 1대씩이며 뒤따르는 차량은 선두차량을 따라가는 차량이므로 조사대상에서 제외함

통계분석을 위하여 변수의 범위에 따라 관측빈도와 기대빈도간의 차이로 적합성 검정에 필요한

카이스퀘어 통계량을 계산하는 카이스퀘어검정 (Chi-Square Test)을 이용하였다.

교통분야에서는 일반적으로 제한속도를 초과하는 차량, 교통법규를 위반하는 차량 또는 불법운행을 하는 차량에 관한 자료같은 계수자료에 대하여는 분할표(Contingency-Table)에 기초한 통계적 검정의 두 비율이 동일한가 동일하지 않은가의 가설검정에 많이 이용된다. 예로서 새로운 교통안전시설의 설치전·후를 비교할 필요가 있을 때 분할표에 기초한 검정이 사용된다.

새로운 교통안전시설의 설치전 위반차량 수의 비율이 설치후의 비율과 동등하다는 검정의 다음의 식에 의한 검정통계값(x^2)을 계산함으로써 이루어진다. 이 통계값은 자유도 1¹⁾로서 근사적으로 카이자승분포를 함으로, 계산된 값은 카이자승분포 표준통계표의 주어진 신뢰수준에서의 카이자승값과 비교된다.

$$x^2 = \frac{N(N_{A n_B} - N_{B n_A})^2}{N_B N_A (N \cdot n - n)^2} \quad (2)$$

〈표 9〉 분할표에 기초한 검정

구분	위반차량 수	준법차량 수	계
설치전	n_B	$N_B - n_B$	N_B
설치후	n_A	$N_A - n_A$	N_A
계	$n_B + n_A$	$N_B + N_A - (n_B + n_A)$	N

주) 설치전 : 교차로 건너편 교통신호기만 작동되는 경우
 설치후 : 정지선 부근 교통신호기만 작동되는 경우

〈표 10〉 교통신호기 설치형태별 정지선 준수 여부

구분	정지선 위반(율)	정지선 준수(율)	계
설치전	565(62.8%)	335(37.2%)	900(100%)
설치후	461(51.2%)	439(48.8%)	900(100%)

〈표 11〉 교통신호기 설치형태별 황색시간 교차로 통과차량

구분	황색시간 위반(율)	황색시간 준수(율)	계(율)
설치전	393(43.7%)	507(56.3)	900(100%)
설치후	374(41.6%)	526(58.4%)	900(100%)

1) 카이자승 통계량을 검정하기 위해서는 자유도를 구하여야 한다. 자유도는 교차표의 행의 수와 열의 수에 의해 다음 수식에 의해 계산된다.
 자유도의 수 = (행의 수 - 1) × (열의 수 - 1)

현장관찰조사 결과 자료를 카이스퀘어 기법에 의해 분석한 결과는 〈표 10〉~〈표 12〉와 같다.

$$x^2 = 24.51607$$

따라서 99.5% 신뢰도로써 신호등이 교차로 건너편에 설치됐을 경우보다 정지선 부근에 설치됐을 때 정지선 준수율이 높아졌다고 할 수 있다.

$$x^2 = 0.820132$$

따라서 신호등 설치지점과 관계없이 황색시간에 교차로를 통과하는 차량에는 영향을 미친다고 할 수 없다.

$$x^2 = 3.851852$$

따라서 99.5% 신뢰도로써 신호등이 교차로 건너편에 설치됐을 경우보다 정지선 부근에 설치됐을 때 녹색시간 전(적색신호) 출발차량이 감소했다고 할 수 있다.

V. 결론 및 연구의 한계

우리나라 교통신호기의 설치위치는 획일적으로 정형화되어 있다. 특히 차량신호기의 경우 획일적으로 교차로 건너편이나 횡단보도 건너편에 설치되고 지주의 형태는 내민식(Cantilevered)으로 되어있어 도로기하구조에 따라 운전자들에게 잘 보이지 않는다는 문제가 지적되고 있다.

본 연구에서는 기하구조 특성에 따라 합리적인 교통신호기 설치위치가 제어되어야 한다고 보고 문헌고찰과 함께 중앙주식 교통신호기를 실제 도로현장에 설치하여 현장관찰조사, 운전자 면접조사 등을 실시하였다.

그 결과 운전자 면접조사에서는 정지선 부근에 있는 신호기가 교차로 건너편에 있는 신호기보다 신호기 색상 및 밝기에 있어 양호한 것으로 나타났다. 또한, 신호기 위치별 인식에 있어서는 큰 차이가 없었으나 정지선 부근이 조금 더 좋은 것으로 나타났다. 이 점에 있어서는 아직까지 정지선 부근의 신호기에 익숙하지 않다는 점이 고려되어야 할 것이다.

현장관찰조사 결과 주요내용은 교차로 건너편에 설치하기보다 교차로 전방 정지선 부근에 설치하는 것이 정지선 준수율이 약 10% 정도 높게 나타났다. 녹색신호시간 전에 먼저 출발하는 차량을 비교해 본 결과 교차로 건너편에 위치한 경우(34.7%)보다 정지선 부근에 위치한 경우(30.3%)가 녹색시간 준수율이 높았다.

이러한 분석결과들이 시사해주는 것은 시인성 측면이나 법규준수 측면에서 신호기를 교차로 앞으로 당겨서 설치할 때 부적 영향은 없다는 점과 정지선 위반 차량이 감소함으로써 교통안전에도 도움이 될 것으로 사료된다.

따라서 기하구조상 설치가능한 곳에서는 교차로 전방의 정지선 부근에 중앙주식 신호기를 설치해도 좋다는 점을 제안하고 권고사항으로는 다음과 같다.

- 교차로 건너편에 설치되어 있는 교통신호기가 정지선에서 40m 이상인 교차로의 경우에는

정지선 부근에 별도의 중앙주식 신호등을 설치한다.

- 2차로 이하이며 중앙분리대가 있는 교차로는 가급적 정지선 부근에 중앙주식으로 설치하여 운용한다.
- 정지선 부근에 설치할 경우에는 중앙선과 보도 부근 양쪽에 설치한다.
- 기하구조에 따라 신호등을 복수 설치하고 운전자 보기가 쉽게 설치한다.

본 연구는 교차로 건너편에 획일적으로 설치되던 교통신호기를 정지선 부근에 설치하여 비교·평가함으로써 새로운 진전을 이루었다고 생각하나, 실험지점 및 기간의 한계 등으로 인해 보다 폭넓은 해석은 어렵다고 판단된다. 즉, 신호기 위치 조정 전후의 교통사고 비고가 이루어지지 못했으며, 단지 편도 3차로로 구성된 교차로 1개 지점에 서만의 실험결과로 구성됐을 뿐이다. 따라서 향후에 보다 폭넓은 교차로 등에서 충분한 시험을 함은 물론이고 다양한 후속연구를 통해 도로구조 및 교통류 특성에 적합한 신호기 설치 위치 조정 연구가 추진되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 건설교통부(2000), 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침.
2. 경찰청(2000), 교통안전시설실무편람.
3. 김경환(1997), 교통안전공학.
4. 도로교통안전관리공단(1996), 교통신호기설치기준 연구 I.
5. 도로교통안전관리공단(1997), 교통신호기설치기준 연구 II.
6. 도로교통안전관리공단(1998), 교통신호기설치기준 연구 III.
7. 도로교통안전관리공단(2000), 교통안전시설실무편람해설.
8. 도철웅(1995), 교통공학원론.
9. 최재성(1991), 교통공학.
10. AASHTO(2001), A Policy on Geometric

- Design of Highways and Streets.
11. AUSTRROADS(1988), Traffic Engineering Practices.
 12. FHWA(1998), Manual on Uniform Traffic Control Devices.
 13. ITE, Manual of Traffic Signal Design.
 14. ITE, Traffic Signal Installation and Maintenance.
 15. ITE(1982), Transportation and Traffic Engineering Handbook.
 16. William R. McShane(1998), Traffic Engineering.