

녹색신호 점멸주기와 횡단보행거리가
보행자에게 미치는 영향분석

A Study on Flickering Cycle of Green Signal and walking distance
for the Pedestrian

이 상도* , 손 주희*
Sang Do Lee, Joo Hee Son

Abstract

Modern society is an interaction between many different environments. It is important to the mutual relationships between people and especially between people and the environment. One of the mutual relationships between people and the environment is the traffic system, especially the traffic signals which give priority to pedestrian and traffic flow.

Traffic signals for the pedestrian on the crosswalk contribute to a safe road environment for the pedestrian, while the traffic signals for the pedestrian running for the flickering of the green signal causes psychological stress.

Therefore, this study investigated whether the walking velocity was influenced by the flickering of the green signal or not. Also, this study investigated whether the walking distance had an effect on the walking velocity of the elderly pedestrian or not. It was proved that the flickering of the green signal and the walking distance influenced the walking velocity and subjective sensitiveness according to the result of this study.

1. 서론

현행 도시 교통의 문제는 차량 증가와 더불어 증가하는 교통사고, 차량 정체 및 교통 공해 등의 각종 문제점 등이 발생되어 그 대책들이 여러부문에서 논의되고 또한 해결 방안에 대해서도 적극적으로 논의되고 있다. 반면에 보행자 교통수요가 증가하여 기존의 보행자를 위한 시설들이 보행자에게 안전과 편리함을 주지 못하고 있음에도 불구하고 크게 문제화되지 않고 있는 실정이다. 즉 아직까지도 우리나라는 교통 시스템이 보행자의 안전보다는 원활한 교통 흐름과 운전자 중심으로 진행되고 있다는 증거이다.

* 동아대학교 산업시스템공학과

(전화번호) 051-200-6729 (fax) 051-200-7697 (e-mail) sjoohee@smail.donga.ac.kr

현 교통 시스템에 적용되고 있는 녹색 점멸 속도는 1Hz라는 도로교통법의 규정을 지키지 않고 점멸하고 있으며 보행등의 녹색 신호 점멸은 “보행자에게 횡단을 시작하여서는 안되고 횡단하고 있는 보행자는 신속하게 횡단을 완료하거나 그 횡단을 중지하고 보도로 되돌아와야 한다. 차량운전자에게는 신호가 바뀔 것을 예상하여 미리 출발하여서는 안 된다”라는 신호적 의미를 전달해야 하는데 현행 점멸 속도는 보행자에게 심리적 불안감까지 함께 전달하고 있는 실정이다[1]. 조금씩 개선되고 있긴 하나 보행자 신호시간 설정기준이 지켜지지 않는 곳이 많으며, 녹색 깜박임과 녹색 켜짐의 시간배분 원칙도 대부분 지켜지지 않고 있다[2].

따라서, 본 연구에서는 실험을 통해 녹색신호 점멸속도와 횡단보행거리가 보행자의 보행 속도에 어떤 영향을 주는지를 살펴보고 구체적인 점멸속도와 거리에 따른 보행속도의 변화에 대해 분석을 하였다.

2. 현 보행자 신호등 체계와 문제점

보행자 신호체계는 녹색 점멸 신호 중심체계로 보행 신호는 횡단보도 1m당 1초에 여유 시간 4 -7초를 더한 것이다[3]. 녹색 신호등 점멸 속도는 1초당 1회의 깜박임, 1Hz로 규정을 하고 있다[4]. 서울시 교통운영개선기획단은 “초기의 녹색신호는 적색 등화 동안 대기하던 보행자 또는 녹색신호가 켜지고 횡단을 시작하려는 보행자에게 부여된 여유시간이며 녹색 점멸 신호는 이들이 정상적인 걸음속도로 횡단을 완료할 수 있는 시간이므로 녹색 신호가 깜박일 때 건너면 안 된다”고 설명하고 있다(그림 1, 표 1).

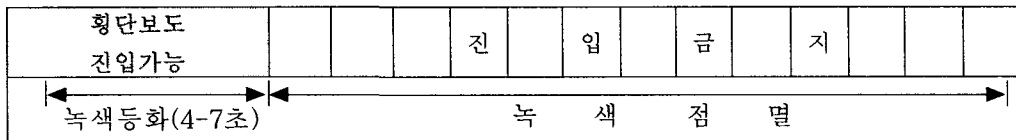


그림 1. 보행자 신호등 체계

표 1. 보행자 신호등의 신호적 의미

신호의 종류	신호의 뜻
보행등의 적색 등화	보행자는 횡단을 하여서는 아니 된다.
보행등의 녹색 등화	보행자는 횡단보도를 횡단할 수 있다.
보행등의 녹색 점멸	보행자는 횡단을 시작하여서는 아니 되고 횡단하고 있는 보행자는 신속하게 횡단을 완료하거나 그 횡단을 중지하고 보도로 되돌아와야 한다.

녹색 점멸위주인 신호체계의 점멸 속도와 신호 종료 예고기능의 상실로 인해 보행자들이 느끼는 불안감의 가중은 횡단보도에서 뛰어다니도록 만들거나 신호가 바뀌어 도로

한복판에 서있어야 하는 등의 문제를 야기시킨다[5].

종전의 보행자 횡단시간에 비해 변경된 보행자 횡단시간이 길어졌음에도 불구하고 보행자들이 횡단하기에 시간이 충분하지 않다고 느끼고 있는 것은 녹색 점멸 신호에 대한 심리적 불안으로 인한 결과라고 볼 수 있겠다. 또한 몇발짝 걸기도 전에 짹짹이는 점멸등 때문에 보행자들은 마음이 조급해진다[6]

3. 실험계획 및 절차

3.1 피실험자

부산 지역에 거주하는 신체적·정신적 질병이 없는 65세 이상 노인 28명(여:16명, 남:12명)과 신체 건강한 대학생 16명(여:8명, 남:8명)을 대상으로 실험을 실시하였다. 남·여 노인의 평균 나이는 각각 68.25 ± 1.60 세, 69.50 ± 1.45 세였으며, 대학생 남·여의 평균 나이는 각각 25.75 ± 0.89 세, 22.75 ± 0.89 세였다.

3.2 실험 절차

본 실험에서는 보행자들에게 안전한 횡단보도 보행환경을 제공해주기 위하여 보행자 신호등의 녹색점멸속도와 횡단보도거리가 보행자에게 어떤 영향을 미치는지에 대해 검토해보았다. 피실험자는 set-up된 횡단보도를 신호등을 주시하면서 걷도록 사전교육을 받았으며 모든 실험에 대해서는 stop watch로 각 피실험자의 횡단보도 속도가 측정되었다.

우리 나라 시내 도로의 대부분을 차지하며 보행자들이 일상생활에서 직접적으로 가장 많이 경험하는 왕복 2차로, 4차로, 6차로를 실험의 횡단보도 길이로 설정하였다. 도로규정에 따르면 왕복 2차로, 4차로, 6차로의 길이는 각각 7m, 14m, 21m이며 7m의 횡단보도 거리는 12초안에, 14m는 19초안에 그리고 21m는 26초안에 건너야 한다고 규정하고 있다.

녹색 점멸 신호 주기가 대부분을 차지하는 현행 횡단보도 보행자 신호체계에서의 점멸속도를 측정해 본 결과 1Hz, 2Hz를 구분없이 사용하고 있어 1Hz라는 경찰청 규정을 지키고 있지 않고 있었다. 2.5Hz 이상의 점멸속도와 0.5Hz이하의 점멸속도에서는 깜박임이라는 신호의 의미를 피실험자에게 전달하지 못했기 때문에 본 실험에서는 경찰청의 교통안전실무편람에서 제정한 1Hz를 기준으로 0.5Hz, 1Hz, 2.5Hz를 수준으로 정하였다.

또한 보행자가 점멸 자체에 어느 정도 반응을 하는지의 교통심리학적 반응을 알아보기 위해 거리점멸무지, 점멸인지, 거리인지, 거리점멸인지 4 그룹으로 각 피실험자를 구분하여 실험을 실시하였다. 거리점멸무지에 해당하는 피실험자의 경우는 자신이 걸어야 하는 횡단보도 거리와 녹색 점멸의 깜박임, 즉 Hz에 대한 정보가 없는 상태에서 실험을 하였다. 점멸인지에 해당하는 피실험자의 경우는 자신이 걸어야 하는 횡단보도 거

리에 대해선 전혀 모르는 상태에서 Hz에 대해서는 피실험자 실험에 앞서 1초에 몇 번 깜박이는지, 그 정도가 시각적으로 어느 정도 느껴지는지를 직접 보여주는 교육을 실시하였다. 반대로 거리인지에 해당하는 피실험자의 경우는 Hz에 대해서는 정보를 주지 않고 자신이 걸어야 하는 보행 거리에 대해서만 인지를 시켜주었다. 거리점멸인지 그룹에 해당하는 피실험자는 자신의 횡단보행 거리와 Hz에 대한 정보를 모두 전달하여 인지시켜주었다.

4. 실험결과

4.1 수행도 분석

보행자의 횡단보행속도를 비교 분석하기 위하여 실험결과를 분산분석과 T-검정으로 분석하였다. 실험결과 횡단보행거리(distance), 녹색신호 점멸속도(Hz), 인지수준(cognition)에 대한 횡단보행속도에 유의적인 차이가 있었다($p < 0.05$)(표 2, 표 3).

표 2. 노인의 보행속도에 대한 ANOVA 분석표

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Distance	2	0.736	0.368	13.46	0.0001
Hz	2	0.37	0.185	6.76	0.0014
Cognition	3	0.576	0.192	7.82	0.0002
Error	244	6.670	0.027		

표 3. 대학생의 보행속도에 대한 ANOVA 분석표

Source	DF	SS	MS	F Value	Pr > F
Distance	2	1.4	0.7	51.2	0.0001
Hz	2	0.425	0.212	15.54	0.0001
Cognition	3	0.411	0.137	10.02	0.0001
Error	136	1.860	0.0137		

그림 2와 3은 각각 노인과 대학생의 실험결과를 나타낸 것이다.

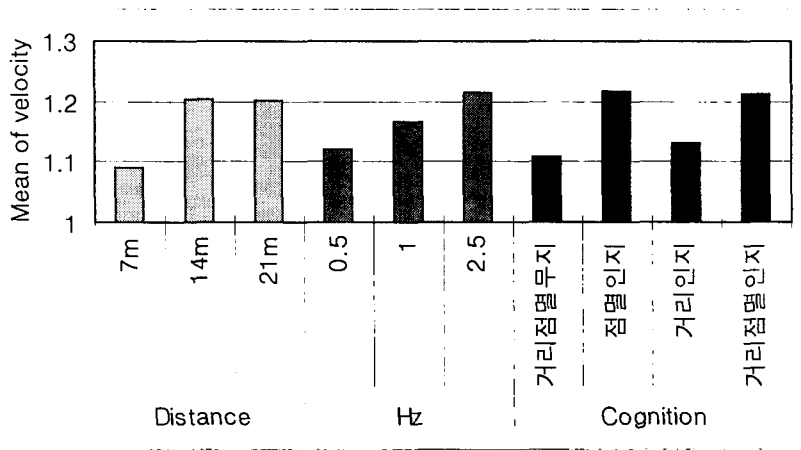


그림 2. 노인 보행자 실험결과

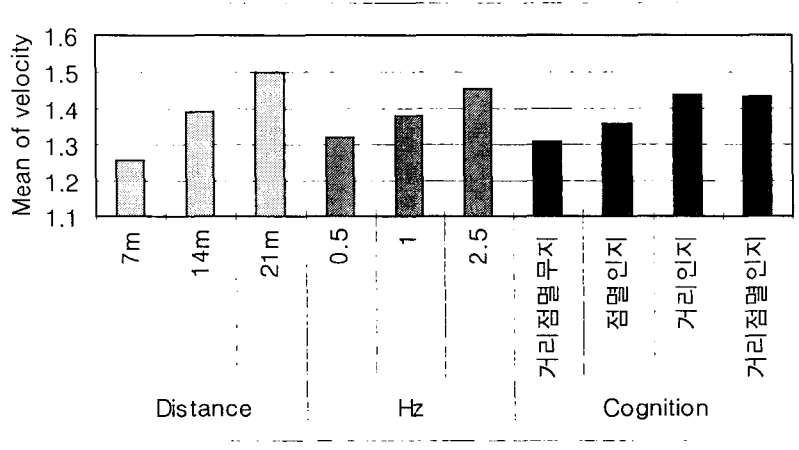


그림 3. 대학생 보행자 실험결과

4.2 주관적 만족도 평가

본 실험에서 노인과 대학생이 녹색신호 점멸속도(Hz)에 대해 어떤 심리적 변화를 보이는지 그리고 이러한 심리적 변화가 횡단보도의 보행에 어떤 영향을 주는지를 알아보기 위한 설문지 조사를 실시하였다. 설문지의 질문 내용은 다음과 같다.

질문 1. 각각 다른 녹색신호의 점멸속도가 자신의 보행속도에 영향을 주었다고 생각
을 하십니까?

질문 2. 심리적으로 가장 불안했던 실험은 무엇이었습니까?

질문 1에 대한 응답내용으로, 피실험자의 88%가 '예'라고 대답을 하였고, 단 12%만이 '아니오'라고 대답을 했다. 이는 노인과 대학생 모두가 점멸속도에 따라 자신의 보행속도가 영향을 받았다는 것을 의미한다. 횡단거리 7m의 경우에는 노인과 대학생 모두가 점멸속도의 영향을 받지 않는다고 대답을 했다. 이것은 녹색신호 점멸속도를 지각하기에는 횡단보행거리가 짧기 때문인 것으로 추측된다. 질문 2에 대한 응답내용으로 피실험자의 81%가 2.5Hz에서 심리적 불안감을 느낀다고 했다, 피실험자의 8%, 10%만이 각각 0.5Hz, 1Hz에서 심리적 부담감을 느낀다고 대답을 하여 2.5Hz에서 느끼는 심리적 부담감과 불안감이 다른 실험수준에 비해 상대적으로 큰 것으로 나타났다.

5. 결론

본 연구의 결과를 횡단보행거리, 녹색신호 점멸속도의 3가지 수준에 따른 횡단보행속도를 정리하면 다음과 같다.

- (1) 횡단보행거리에 따른 횡단보행속도의 변화는 보행거리가 길어질수록 보행속도가 빨라졌다. 보행자는 녹색신호가 적색신호로 바뀔 것을 염려해 횡단보도가 긴 경우 빠른 속도로 횡단을 한다는 증거이다.
- (2) 녹색신호 점멸속도에 따른 횡단보행속도는 점멸속도가 빨라질수록 속도가 증가하는 경향을 보였는데 보행자가 느끼는 조급함과 불안감이 커져 보행속도가 빨라지는 것으로 판단된다. 즉 2.5Hz와 1Hz에서보다 0.5Hz에서 보행자의 보행속도가 느렸다.
- (3) 주관적인 만족도 평가에 따르면 녹색신호의 점멸 자체가 보행자의 보행속도에 영향을 주는 것으로 나타났으며 심리적으로 가장 불안했던 실험에 대해서는 피실험자의 81%가 2.5Hz에서 심리적 불안감을 느낀다고 했으며 1Hz에서는 10%, 0.5Hz에서는 8%만이 심리적 불안감을 느낀다고 응답을 하여 2.5Hz에서 느끼는 심리적 부담감과 불안감이 절대적으로 큰 것으로 나타났다.

참고문헌

- [1] www.neosignal.co.kr
- [2] 서울 시정 개발 연구원; “견고 싶은 서울을 만들기 위한 서울시 보행환경 기본 계획”, 서울 특별시, 1998.
- [3] 경찰청, 교통안전실무편람, 2000a
- [4] 경찰청, 교통안전실무편람, 2000b
- [5] www.neosignal.co.kr
- [6] 중앙일보, “열린마당/횡단보도 깜박임 신호 사고 가능성 높아”, 2001. 5. 2