

# 옵티컬 가이던스(optical guidance)

이진우<오서대학교 전기정보통신공학부 교수>

옵티컬 가이던스는 도로 사용자에게 연속된 도로에서의 불확실한 문제에 있어서, 도로의 진행방향과 차량속도에 따른 안전거리까지의 사용하는 차로의 상황을 분명하고 즉각적으로 인식할 수 있는 모든 방법의 복합체로 정의하고 있다.

어떠한 도로라도 도로 옆에 있는 울타리 혹은 다른 장애물에 의한 지세의 윤곽에 의하여 결정되는 뚜렷한 선이 몇 개씩은 존재한다. 이러한 뚜렷한 선들은 Bakker와 Springer가 “도로의 방향(run of the road)”이라고 하였으며, 선들의 수평과 수직의 정렬과 운전자의 관점으로부터 전망되는 시각적인 형태로 나타난다. 낮에는 주로 이러한 방향 정보가 옵티컬 가이던스를 결정한다. 이러한 경우에는 단순히 도로를 보는 것만으로 정확한 방향을 알 수 있고, 따라서 도로 사용자에게 양호한 옵티컬 가이던스를 제공하기 위하여 조명기구가 이러한 안내에 기여할 것이라고 기대할 수 있다. 옵티컬 가이던스에 관련된 디자인과 도로의 건설에 관계된 세세한 규칙들을 고려하는 것은 대단히 복잡한 일이 된다.

조명기구는 우선적으로 정렬을 통하여 옵티컬 가이던스를 도울 수 있다. 도로의 전망된 상에 나타나는 뚜렷한 모든 선들은 “도로의 방향”으로 생각될 수 있으며, 따라서 도로의 모습에서 광원의 열에 의하여 나타나는 선들은 “조명배치 정렬(lighting alignment)”로 간주할 수 있다. 직관 형광램프와 같은 긴 광원을

사용하는 경우, 조명배치 정렬은 등구를 높은 곳에 설치하는 방법(도로와 평행인가 횡단하는가, 수평인가 어떠한 각도를 갖는가)에 의하여 영향을 받을 수 있다. 양호한 옵티컬 가이던스를 위한 첫째 조건은 도로의 진행과 조명배치 정렬이 잘 어울리는 것이다. 이 문제는 단순히 그림을 그려서 확실히 해결되기 곤란하다. 그림 1(a)와 그림 2(a)는 도로의 진행방향과 등구의 정렬 사이에 거의 관련이 없는 조명기구의 사진을 보여주고 있다. 그림 1(a)에서 도로 사용자는 빛의 선이 굽어있는 것으로부터 도로도 역시 굽어있을 것이라고 예측하나 실제 도로는 곧은 직선이다. 몽타주 사진 제작기법을 사용하여 교정된 사진 그림 1(b)는 도로의 선형적 진행이 조명의 배열과 동일하게 나타날 때 도로 사용자의 시각적 안락함이 얼마나 크게 증가하는지를 보여준다. 그림 2(a)에서는 사람들이 처음 두 등구를 제외한 다음부터는 어떠한 정렬상태인지 알아볼 수가 없다. 만약 등구들이 그림 2(b)의 사진처럼 교정되어 배열된다면, 사진이 찍히는 장소에서 보이는 조명 정렬은 이미 도로 사용자에게 도로 진행에 대하여 다음 100(m) 정도의 정보를 주게 된다.

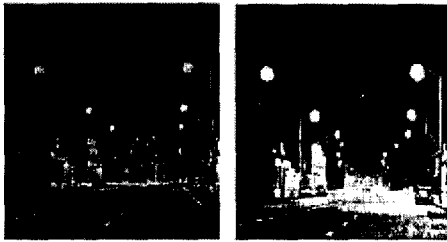
조명 정렬을 사용한 도로의 진행을 보강하는 다른 가능한 방법은 그림 3에 나타내었다. 여기에서 매끄러운 조명 정렬은 매끄러운 도로의 진행을 따라가나, 교차로에서는 예외로 등구의 정렬이 분명한 점프를 보인다. 빛의 선에서 이러한 불연속은 도로 사용자에게

게 상당히 먼 거리에서부터 교차로에 접근하고 있음을 경고하게 된다.



(a) (b)

그림 1. 중심은 곧으나 길가가 구부러진 도로를 조명하는 등구의 배열 예



(a) (b)

그림 2. 교차로 부근의 등구의 배열 예



그림 3. 매끄러운 조명 윤곽선과 도로 윤곽선 사이의 조화가 잘 이루어진 옵티컬 가이드스의 예

조명 정렬은 실제로 특히 긴 등구의 경우 설치물을 높은 곳에 설치하는 방법에 따라 영향을 받을 수 있음을 그림 4에서 분명히 보여주고 있다. 도로의 곡선부

에서 조명이 비스듬하게 설치되면, 등구들이 여러 방향을 향하는 것처럼 보이고, 따라서 매우 혼란스런 상황을 연출하게 된다. 반면에 그림 5에서 보이는 것과 같이 수평으로 높은 곳에 설치하면, 도로 사용자는 훨씬 편안한 상황을 얻게 되고, 도로의 진행에 대한 분명한 정보를 얻게 된다.

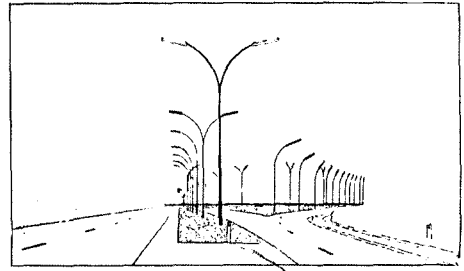


그림 4. 수평이 아닌 각도로 설치된 등구의 예

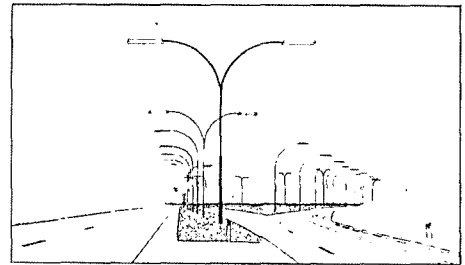


그림 5. 수평으로 설치된 등구의 예

다음의 두 예는 도로의 진행과 조명 정렬 사이의 조화가 대단히 중요함을 예시한다. 그림 6은 고속도로의 중앙 분리대 위에 조명을 길이방향으로 높이 설치하는 좋은 예를 보여준다. 도로의 진행방향과 조명 정렬이 완벽한 조화를 이루고 있다. 이러한 방식은 독일의 Leverkusen 부근에서 대규모로 처음으로 사용되었다. 그림 7은 파리 부근 du Sud 고속도로 조명의 사진을 보여준다. 이들의 조화가 도로의 안전에 필수적은 아닐지라도 도로의 진행과 조명기 정렬 사이의 조화는 장거리에 걸쳐 시각적으로 나타나고 분명히 빠른 속력의 도로상의 교통의 옵티컬 가이드스에 도움이 된다.

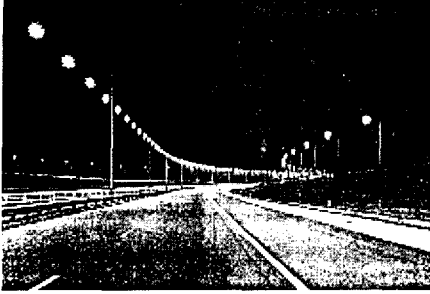


그림 6. 중앙분리대 위에 설치된 등구를 갖는 가로등의 예

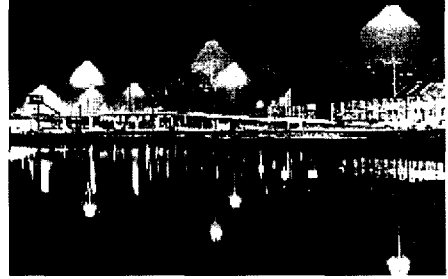


그림 8. 하이 마스트 조명을 사용한 교차로의 조명 예(1)

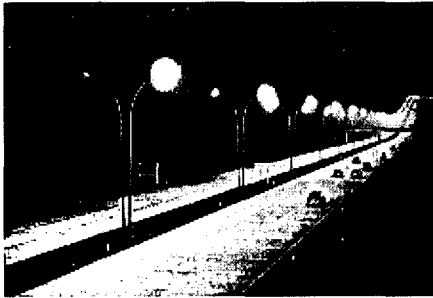


그림 7. 도로의 진행방향과 조명 정렬 사이의 상당한 거리가 있는 경우 한가한 도로의 느낌을 주는 예

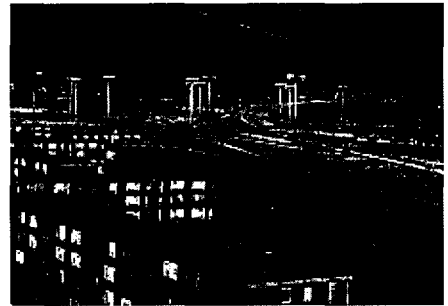


그림 9. 하이 마스트 조명을 사용한 교차로의 조명 예(2)

이러한 조화는 “복잡한 교차점(complex junction)”에서 특별한 문제를 일으킨다. 이런 조명 시설의 예는 Bristol(그림 8)과 Rotterdam(그림 9)에 설치된 조명 시설에서 나타난다. 이 두 설비의 사진은 디자이너가 복잡한 곳에서 조명점의 배열과 여러 차로의 선 사이의 상호관계로부터 의도적인 절제를 어떻게 하는가를 보여 준다. 이러한 것을 모의 주광 설비라고 부르기도 한다. 두 가지 경우에서 해답은 교차점에 전체적으로 균일한 조명을 줄 수 있는 하이 마스트 조명을 사용하여 얻을 수 있다. 이러한 진행의 배열은 다양한 교통 차로의 진행과는 관련이 없다. 화살표, 교통 표지 등등을 사용한 도로의 진행과 더 앞의 유틸컬 가이던스는 특별한 주의를 하여 수행하여야 한다. 유틸컬 가이던스가 도로의 진행과 조명 정렬 사이의 관계에 의하여 보장되는 이러한 경우를 비교하는 것은 흥미로운 일이다. 이러한 경우를 그림 10과 그림 11에 보여주고 있다.

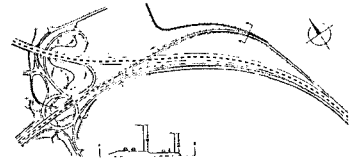


그림 10. 높이가 다른 가로등주를 사용하여 도로를 구분한 예



그림 11. 그림 10에 따라 개선되기 전과 개선된 후의 전경

조명 설비는 옵티컬 가이드에 기여할 수 있으며, 도로의 진행과 조명 정렬 사이의 조화를 만드는 외에 전체적으로 도로의 진행을 알려주며, 특히 중요한 도로의 부분을 강조하기도 한다. 가장 단순한 경우는 그림 12와 13에서 보듯이 도로면 자체를 조명하는 것이다. 두 가지 경우에서는 별도의 등구 하나를 더 사용하여 도로 교차점 혹은 곡선부를 시각적으로 강조할 수 있는 방법을 보여주는 예이다. 이것은 항상 등구와 도로 사용자 사이에서 도로면에 나타나는 밝은 줄무늬의 위치에 따라서 영향을 받는다. 이러한 경우 등구 위치의 신중한 선정은 주택가 도로의 설비에서 특히 중요하다. 이 경우에는 등구의 숫자와 조명 수준은 낮게 설정되는 것이 예산상으로 유리하다.

옵티컬 가이드의 범주에는 낮 동안에도 인공조명을 사용하여 더 눈에 잘 띄도록 하여 옵티컬 가이드에 도움을 주는 것들도 포함된다. 이러한 하나의 예가 그림 14의 가이드 웬스의 조명이다. 조명 설비의 도움을 받는 옵티컬 가이드의 세 번째 가능성은 어떤 노선을 따르는 교통의 "안내(piloting)"이다.



그림 12. 보도의 연속을 확실히 나타내지 못하는 곳에 별도의 조명을 설치하여 도로의 형태를 분명하게 보여주는 예

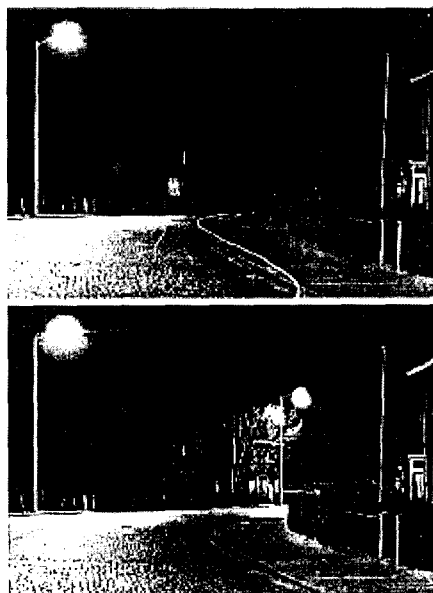


그림 13. 구부러진 곳 다음에 등구를 설치하여 노면을 안내하는 예

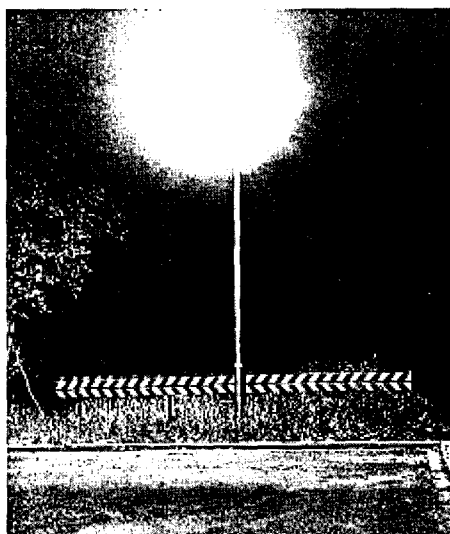


그림 14. 낮 동안 옵티컬 가이드를 개선하는 수단이 밤에도 적절한 조명을 사용하여 강조되는 예

이것의 매우 효과적인 적용은 안내를 목적으로 다른 색의 빛을 사용하는 것이다. 이러한 원리를 실시계획에 다음과 같은 방법으로 사용할 수 있다. 색의 차

이를 사용하여 도시의 중심을 통과할 필요가 없는 통과 차량은 나트륨 빛을 따라 도로에 접근하게 하며, 계속하여 이 빛의 색을 계속 따라가도록 한다. 나트륨 빛을 계속 따라가는 차량은 역시 나트륨 빛을 사용하는 순환도로에 도달하게 되어, 이 도로로부터 분기된 역시 나트륨 빛으로 조명된 간선도로 중 하나로 들어가게 한다. 도시 중심을 통과하려는 차량은 나트륨 빛으로 조명되는 순환 도로를 떠나 도심의 주요 도로 중 하나로 들어간다. 이 도로는 우회 교통 노선과 구별하기 위하여 고압 수은램프 혹은 메탈헬라이드램프를 사용하여 조명한다.

어떠한 노선을 따르는 교통의 안내는 시스템적으로 설치하는 높이의 차이 혹은 등구의 형태 차이를 이용하여 성취할 수도 있다. 이러한 예를 그림 16과 그림 17에 나타내었다.

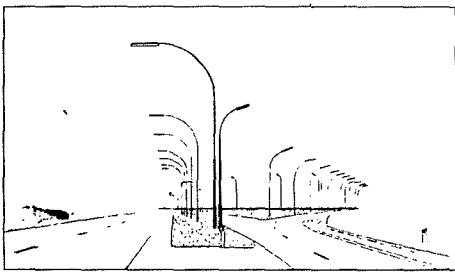


그림 15. 주요 도로를 구분하기 위하여 보조도로보다 키가 큰 등주를 사용한 예

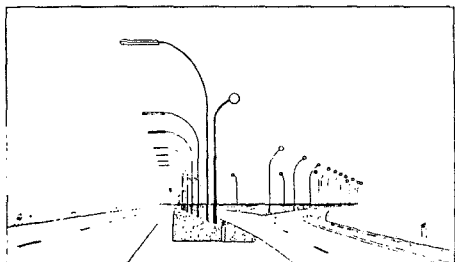


그림 16. 주요 도로를 구분하기 위하여 보조도로와 다른 큰 등구를 사용한 예

◇ 저 자 소개 ◇



이진우(李鎭雨)

1961년 2월 4일생. 1984년 서울공대 전기공학과 졸업. 1984년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1990년 동 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1990~1994년 세명백트론(주) 연구실장. 1994년~현재 호서대학교 전기정보통신공학부 교수. 본 학회 편수이사.