

도로 안전 · 유도등 디자인개발에 관한 연구

A Study on Design Development for a Road Safety and Direction Lamp

강덕구

광주대학교 디자인학부

Kang, Duk-koo

Division of Design, Gwangju Univ.

● Keywords : safety and direction lamp

1. 연구 배경

도로 안전·유도등 디자인개발 연구과제는 광주·전남중소기업청과 광주광역시, 중소기업, 학교가 공동 참여하는 제8차 산학연 컨소시엄 프로그램의 하나로 진행된 과제다.

도로 안전·유도등은 일반국도나 고속도로변에 설치되는 안전유도 시설물로서, 야간 운행시의 운전자의 시야확보와 안전운전을 유도하기 위해 설치되는 조명장치의 일종이다. 기존에 설치되어 있는 안전 유도시설물의 경우 불필요하게 많이 설치되어 있거나 중복 설치되어 운전자의 시야를 방해하고 피로감을 주어 시각적 장애로 작용하는 등 도로안전 시설물로서의 제구실을 못하고 있는 것이 문제점이다. 예컨대, 경고등이나 안전표지판, 안개등, 반사판 등이 한곳에 중복 설치되어 있는 경우이다.

따라서, 본 연구는 이러한 문제점을 개선하고자 하는데 목적이 있으며 문제해결 방안으로서 안개등과 유도등, 경고등 및 가로등의 기능을 일체형으로 하는 컨비네이션 타입의 디자인을 개발하고자 한다.

2. 연구 과정 및 방법

2-1. 연구 과정

연구과제 참여업체로는 도로와 관련된 시설물을 개발 생산하는 벤처기업인 라이텍코리아(주)와 기구설계 및 사출을 전문으로 하는 예성기업이 공동으로 참여했다. 산학연 컨소시엄 연구기간은 12개월 간이며 <표1> 과 같이 진행되었다.

<표1> 연구진행일정

과정	일정												
	2000년						2001년						
	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월	3월	4월	
Design requirement	■												
Environment research	■												
Market research	■												
Sampling	■												
Design concept		■											
Human factor		■											
Simulation test			■										
Idea sketch			■										
Dummy mock-up				■									
2D rendering					■								
2D modeling						■							
Design Drawing							■						
Final mock-up								■					
Development Conform									■				

2-2. 연구 방법

본 연구는 <표1> 에서와 같이 디자인 프로세스에 의한 방법으로 진행되었다.

조사과정에서는 디자인의 요구사항과 도로환경, 시장환경조사, 샘플조사가 이루어졌으며 특히, 도로환경조사에서는 실제 현장 답사를 통하여 문제점을 도출하고 가모형을 제작하여 현장테스트를 실시하였다.

개념화과정에서는 인간공학적 측면에 관한 검토와 3D model을 통한 가상테스트를 실시하고 이를 바탕으로 한 디자인 개념을 제시하였다.

시각화과정에서는 실제적인 디자인작업을 통하여 디자인결과를 구현하는 것으로 아이디어 스케치와 dummy모델, 2D 렌더링, 3D 모델링, 목합 제작 등을 제시하였다.

3. 연구 결과

3-1. 환경 조사 및 분석

본 연구과제에 필요한 설계요구 사항 및 절대 치수에 관한 디자인요구 사항은 기존의 개발된 제품이나 기준이 없는 신개발이므로 라이텍코리아(주) 기술진과 함께 처음부터 새로운 표준을 설정하는 과정부터 진행하였다. 정제된 디자인요구 사항을 기초로 우선 3차원의 dummy model를 제작하여 1:1의 실제감을 현장조사를 통하여 측정하였으며 이와 병행하여 도로 환경과 관련된 법규에 유효한지를 측정하였다. 도로환경 조사 결과 예상치 못했던 여러 가지의 문제가 도출되었으며 이를 기초로 디자인의 기본 방향을 설정하기로 하였다.

시장 환경조사에서 국내의 경우, 일반 소비자보다는 도로안전 관리에 관계된 중앙 혹은 지방 관공서가 주 대상이 되며, 이와 관계된 공무원과의 사전 면접결과 매우 긍정적이며 성공적인 개발이 이루어질 경우 많은 수요가 예측되었다.

3-2. 디자인 개념화

제품의 기본 기능은 유도등과 가로등을 주 기능으로 하며 곡선 도로나 진입램프에 설치를 주목적으로 한다. 램프의 전멸 및 소등은 센서에 의한 통제방식을 채택, 차량의 진입 시 전방 200여 m에서 작동하고 통과 후 소등하는 자동시스템으로 운영된다. 제품은 곡선 및 가드레일 타입과 램프진입 타입의 두 가지로 하고 두 타입의 전면 렌즈는 공용화 하도록 개발한다.

각 타입의 기본 방향은 다음과 같다.

(1) 곡선 및 가드레일 타입

① 기존의 유도등 기능에 하향 도로등 기능을 추가한다.

② 가드레일에 부착이 가능하도록 한다.

③ 운전자 시야를 방해하지 않도록 도로등의 방향을 도로면을 향하도록 한다.

④ 차량 감지시스템 작동으로 차량 진입 시만 점등하여 불필요한 전력 낭비를 방지한다.

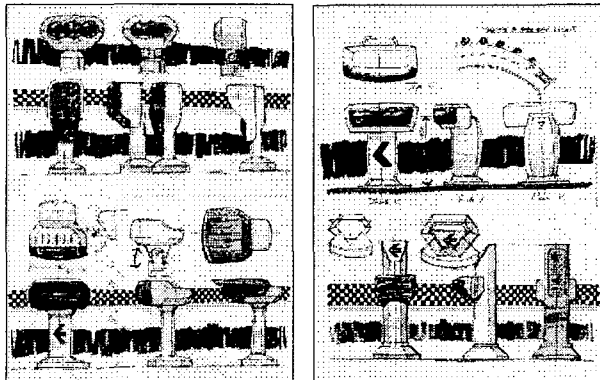
- ⑤ 환경 친화적인 형상과 내구성이 우수하며, 재활용이 가능한 재질을 사용한다.
 - ⑥ 시설 유지 보수가 용이하며, 생산 과정의 조립성이 우수하도록 디자인한다.
- (2) 램프진입 타입
- ① 기존의 유도등 기능에 하향 도로등 기능을 추가한다.
 - ② 램프에 설치하며 단독 혹은 가드레일 타입과 병행설치가 가능하도록 한다.
 - ③ 운전자 시야를 방해하지 않도록 도로등의 방향을 도로면을 향하도록 한다.
 - ④ 차량 감지시스템 작동으로 차량 진입 시만 점등하여 불필요한 전력 낭비를 방지한다.
 - ⑤ 환경 친화적인 형상과 내구성이 우수한 금속재질과 병행 사용한다.
 - ⑥ 시설 유지 보수가 용이하며, 생산 과정의 조립성이 우수하도록 디자인한다.

3-3. 시각화 과정

본 과정은 아이디어 스케치, dummy model, 2D 렌더링, 2D 모델링, 3D simulation, mock-up을 제시하는 과정으로 구체적인 내용은 다음과 같다.

(1) 아이디어 스케치

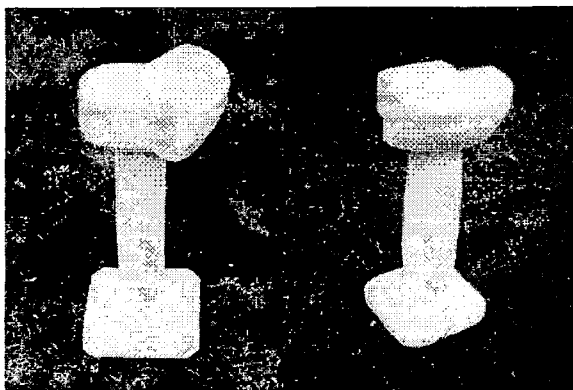
디자인 개념화에서 확정된 기본 방향을 thumbnail sketch를 통하여 표현하였으며 과제와 관련하여 정리된 안을 <그림1>과 같이 제시하였다.



<그림1> 아이디어 스케치의 예

(2) dummy model

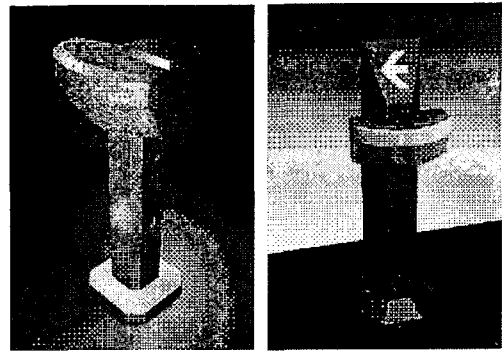
Idea sketch를 통하여 정리된 디자인 안을 final mock-up을 제작하기 앞서 1:1 크기로 거칠게 modeling하는 과정이다. 이 과정을 통하여 시행착오를 줄일 수 있고 기본적인 dimension을 확정할 수 있으며, 기능성과 조형성, 현장성과 문제점 등의 사전 체크가 가능하다. <그림2>는 이 과정에서 제작된 사례이다.



<그림2> Dummy model안의 예

(3) 3D 렌더링

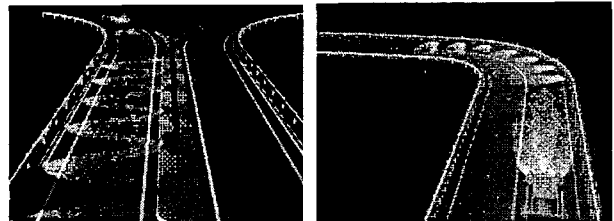
dummy mock-up의 문제점을 보완하여 3D프로그램으로 3D rendering을 하였으며 <그림3>과 같이 최종안을 제시하였다.



<그림3> 3D 렌더링 최종안

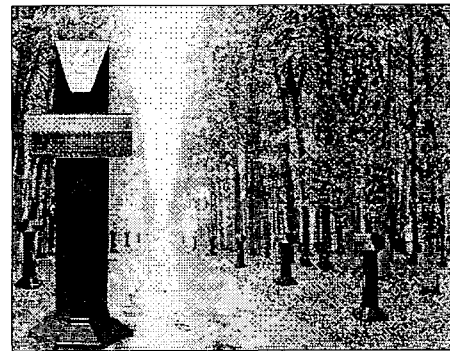
3-4. 3D simulation

simulation은 시각화과정을 통하여 가시적으로 제시된 디자인 안을 컴퓨터 3D프로그램을 사용하여 가상현실로 재현하여 시험한 테스트 과정으로 곡선도로의 경우와 램프진입 도로의 경우를 대상으로 <그림4>와 같이 제작하였다. 이 과정에서 제품 개발의 필요성과 우수성이 입증되었다.



<그림4> 3D simulation의 예

3-5. 디자인 결과물



<그림5> 최종 결과물을 현장에 적용한 예

4. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서 제시된 결과물은 운전자의 야간운행 시 시야확보와 위험지역에 대한 정보전달에 있어 매우 유용하게 사용될 것이며, 개발과정에서 제시된 simulation은 제품의 특징과 용도를 설명하는데 많은 도움이 되고 마케팅에도 좋은 영향을 주었다. 그러나, 이러한 시설이 효과적으로 설치되기 위해서는 도로환경 디자인에 대한 종합적인 연구가 필요하다.

참고문헌

- 강덕구, 제8차년도 산학연 공동기술개발 지역컨소시엄사업 최종 발표회, 광주대학교 산학연 컨소시엄지원센터, 2001
- _____, 제8차 컨소시엄 중간발표회 및 광산업 워크샵, 광주대학교 산학협력원 산학연 컨소시엄지원센터, 2000
- _____, 일반용 전자파 측정기 디자인 연구, 산업디자인연구 제2집, 광주대학교 산업디자인연구소, 1998