서울시립대학교 도시과학연구원
도시과학논총 제28권 2002년 12월
The Journal of Urban Sciences
The University of Seoul
Vol. 28, No. 1, December 2002.

미국의 도로표지연구 및 우리나라 도로표지체계 개선방안 도출

최재성 · 이태윤
(서울시립대학교 교통공학과 교수 ·서울시립대학교 교통공학과 석사과정)

Comparative Analysis of the US and Korean Traffic Sign Systems and Improvement of Korean Sign System

(Choi, Jai sung · Lee, Tai yoon)

- ABSTRACT -

The most important function of the traffic sign system is to provide drivers with proper information in a clear and simple manner. This process can be done when a traffic sign is conspicuous and easy to understand, and two problems of letter legibility and communication are closely interconnected.

Korean traffic sign system is now based on direct description of site names. However, the current system has the deficiency of too many letters in a sign which often makes drivers difficult to understand and requires prolonged time in reading during fast moving drivers on the roads. Also the current system seems has the limitation of letter crowdedness and inefficient sign communicativeness.

This research pinpoints the problem of current traffic sign system which is described in the above and attempts to resolve comparing with the one applied in the United States. Improvement methodology of 'word based traffic sign system' were introduced and the two types were put into more detailed analyses including legibility check, perception-recognizance, and user-friendlieness. The analyses revealed that the word based traffic sign system performed better than the current sign system and users would be more comfortable when in the point of deciding the correct travel path, mainly because the word system seemed provide one more opportunity of checking the exit number prior to turn manuevers at interchanges.

Key Words : Traffic Sign, Legibility, Perception-Recognizance

Ⅰ 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

도로표지는 도로운영의 안전성과 효율성을 확보하는데 없어서는 안될 기본적인 시설이며, 운전자에게 정보제공, 경고 및 통제수단의 역할을 담당하고 있다. 특히 방향안내표지는 운전자가 가고자 하는 최종목적지까지의 경로를 쉽고 정확하게 찾아갈 수 있도록 교통안내기능을 하므로 운전자가 원하는 정보를 명확하고 신속하게 이해할 수 있도록 설치되어져야 한다.

현재 우리나라에 설치된 방향안내표지는 Diagrammatic Sign 방식에 근거한 지명위주로 표기되어 있다. 그러나 이러한 지명위주의 표기는 운전자의 입장에서 볼 때 혼란을 증가시키며 자신이 원하는 정보를 찾고 숙지함에 있어서도 많은 시간을 요하게 된다. 또한 복잡한 모양의 기하구조를 표지판에 표현하는 경우 실제의 기하구조를 표지에 정확히 반영하기 곤란하며 도로이용자가 해당표지를 이해하는데 있어서도 상당한 시간이 들고 혼돈상의 문제가 따른다.

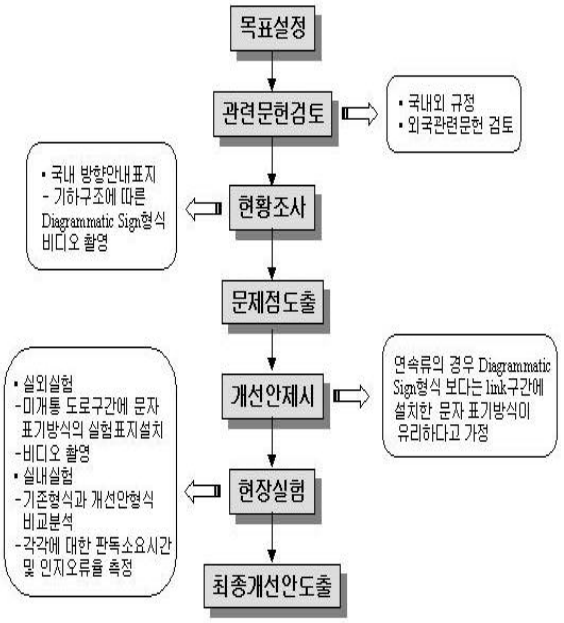
본 연구에서는 현행 우리나라 도로표지 관련규정에 나와있는 고속도로 방향표지의 표기원칙을 재검토하여, 고속도로의 교차로 및 분기점의 전반부에 설치된 방향표지에서 발생하는 문제점을 다각적으로 분석해보고 문자식 표기형식으로 개선할 수 있는 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구 내용

본 연구에서는 우리나라 고속도로에 대하여 출구가 2곳인 경우나 혹은 인터체인지의 기하구조가 복잡한 경우에 대해 사용하는 3차 출구예고표지에 대한 개선방안을 중점적으로 연구한다. 본 연구에서 선택한 개선방안으로는 문자형식의 새로운 표기방안을 정립한 후 설치효과를 분석하여 보고 현행 방향표지 표기규정에 대한 개선방안을 모색하고자 한다.

3. 연구의 수행도

연구의 수행과정을 흐름도로 나타내면 <그림 1-1>과 같다.



<그림 1-1> 연구 수행도

Ⅱ 관련연구의 고찰

1. 선행연구 고찰

고속도로 운전자의 대부분이 고속도로에서 출구를 놓친 경험이 있으며 이에 대한 문제점으로 표지판의 시인성 및 판독성을 지적하였다. 이는 현재의 표지판이 도로운전자에게 정보전달 측면뿐만 아니라 교통

안전성 측면에서도 비효율을 가져온다고 할 수 있겠다.

<표 2-1> 고속도로에서 출구를 놓친 경험[1)]

구분	있다	없다	계
총계	684	116	800
%	85.5%	14.5%	100%

현재의 고속도로 방향안내표지에 대한 판독성 실험결과 2방향 표지는 판독성이 저하되지 않으나 3방향 표지는 판독성이 현저히 저하되는 결과가 나타났다.[2)] 이러한 문제로 볼 때 현행의 고속도로 방향표지는 운전자로 하여금 표지를 판독함에 있어서 혼란을 야기 시키며 그로 인해 때로는 출구를 잘못 인식하여 최종목적지로 가는 경로를 이탈하는 문제를 초래하기도 한다

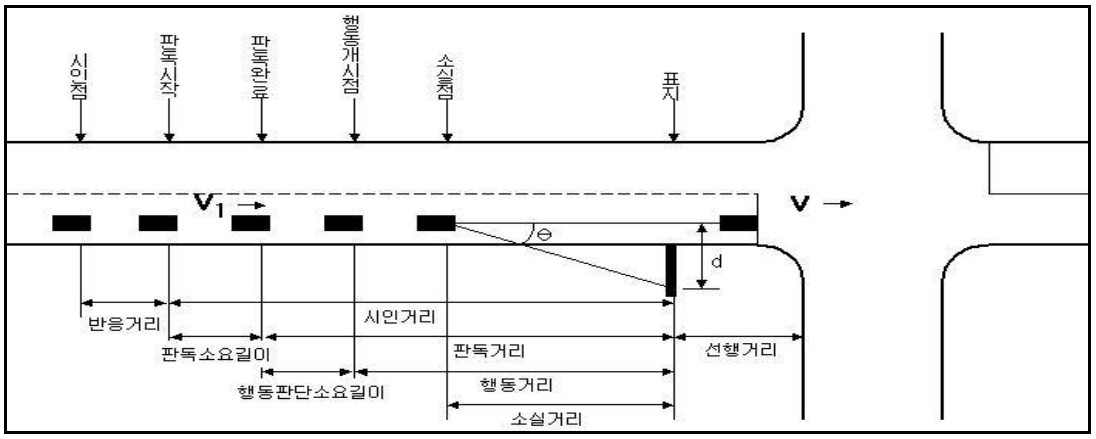
방향표지에 관한 관련 연구로는 '수도권 도로 교통 표지판의 인지공학적 평가분석'에 관한 연구가 있다.[3)] 이 연구는 운전자의 정보처리능력을 고려하여 기존의 방향표지 형식에서 나타나는 인지혼돈상의 문제점에 대한 개선방안으로 복잡한 형상의 방향지시 표지를 각각의 방향별로 하나의 방향표시만을 적용하여 인지 혼돈상의 문제를 최소화 시켰다. 또한 건설기술연구원에서 수행한 도로표지기준 개선연구에서는 고속도로 출구번호 판독성 개선방안에 대한 연구를 수행하였다.[4)] 이는 고속도로의 현행 방향표지에 대한 전반적인 안내체계측면에서 출구번호표지에 대한 판독성 상에 문제가 있다고 보고 출구안내체계의 효율성을 높이기 위한 출구번호의 판독성 증대 방안을 마련하였다.

2. 도로표지의 일반적 사항

1) 도로표지의 설치체계

도로표지관련규정집(2000. 10)에서는 도로표지에 대한 설치규정 및 도로이용자의 행동과정을 다음과 같이 제시하고 있다.[5)]

시인거리(visibility distance) : 운전자가



<그림 2-1> 도로표지에 대한 운전자의 행동과정

1) 교통문화 운동본부, 1999.
2) 대한교통학회, 고속도로 안전표지, 도로표지 설치 운영 개선방안, 2001.
3) 김정룡 외2명, 수도권 도로 교통 표지판의 인지공학적 평가 분석, 1999.
4) 건설기술연구원, 도로표지기준 개선연구 –고속도로 출구번호 판독성 개선방안에 대한 연구 - 1999.
5) 건설교통부, 도로표지관련규정집, 2000.10.

표지가 전방에 있다는 것을 인지한 지점에서 해당 표지까지의 공간적 거리

판독거리(legibility distance) : 운전자의 표지에 대한 판독이 종료된 지점에서 해당 표지까지의 거리

행동거리 : 운전자가 표지판을 읽고 자신에게 필요한 행동을 취하기 위한 거리

소실거리(lost legibility distance) : 운전시 전방 주시 상태에서 고개를 들지 않으면 표지가 보이지 않는 지점부터 해당 표지까지 거리(좌, 우 방향에 대해 보통 è= 15°를 표준으로 하며 올려다보는 도로표지는 상향각으로 è= 7°를 표준으로 함)

반응거리(action distance) : 운전자가 도로표지를 인지하고 반응하는데 소요되는 거리

판독소요거리 (required legibility distance)
: 표지판의 문자에 대한 판독이 가능한 지점부터 판독이 종료된 지점까지의 거리

2) 도로표지의 시인성 및 판독거리

시인성이란[6] 어떤 물체를 명확하게 인식할 수 있는 정도를 나타내는 척도이다. 시인성은 물체표면의 반사성능과 색상, 기후조건, 주위환경의 복잡도, 시설물을 바라보는 운전자의 심리적인 상태, 의지, 시각에 따라 차이가 난다.

도로표지에 대한 판독거리는 해당표지에 대한 판독이 완료된 지점으로부터 표지판까지의 거리를 의미하는데 이러한 판독거리는 표지판의 소실거리 보다 커야 한다. 소실거리보다 판독거리가 작게 되는 경우 도로운전자는 해당 표지로부터 정확한 정보를 얻지 못하기 때문이다. 따라서 이러한 판독거리가 소실거리보다 커지기 위해서는 표지에 대한 판독이 이루어지는 판독소요거리가 짧게 소요되어져야 함을 말하며, 이를 위해서는 표지판 안에 들어가는 정보의 양이 적절해야 하고 또한 이러한 정보는 되도록 쉽게 판단되어야만 한다.

3) 도로표지의 인지특성

도로표지의 인지특성과 관련된 중요한 사항 몇 가지를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 도로표지는 표지판내용을 읽을 수 있는 곳에서부터 표지판이 설치된 곳까지의 거리 내에서 운전자에게 읽혀질 수 있어야 한다. 즉 도로표지가 설치된 목적에 맞게 제대로 기능을 발휘하기 위해서는 충분한 시인거리 또는 판독거리확보가 필수적이다. [7]

둘째, 표지판의 내용이 너무 복잡하지 말아야 한다. 이는 앞에서 언급한 정보의 양과 밀접한 관계를 갖는 것으로서 운전자의 정보인지율 관점에서 표지 지명의 수는 한 지점당(편지식의 경우 표지당) 최대 3개까지가 바람직하며, 최대 4개까지 가능하며, 5개 이상은 인지율이 떨어진다.[7]

셋째, 운전자가 표지판내용을 파악하는데 있어서 혼란을 주어서는 안된다. 이는 특히 고속도로 진출입부 혹은 도시내의 복잡한 교차로 내에서 자주 발생하는 문제로서, 이곳을 이용하는 운전자는 해당 표지판을 제대로 이해하지 못하여 자신의 목적지

---

6) 한국건설기술연구원의 연구에 따르면, 반사체가 운전자의 눈에 얼마만큼의 빗을 되돌려 주느냐의 정도이며, 운전자에게 얼마나 잘 보이는가의 정도를 평가하기 위한 항목이라고 시인성을 정의하였다. (한국건설기술연구원, 전게서, p11)

7) 정준화 외1명, 도로표지 판독성 실험연구,1999.

로 가는 경로를 이탈하는 경우가 종종 발생

표지는 분기점의 도로모양을 운전자로 하여

<표 2-2> 도로표지판 문제에 대한 인지 설계적 문제와 정보처리상의 문제에 대한 상호 호환성 비교[7)]

인지적 설계시 해당문제	도로 환경에서 나타나는 문제 유형
- 중복성, 해독성의 문제 - 부적절한 패턴 사용의 문제 - 표준화의 문제	정보의 의미가 불분명하거나, 상이한 정보 사이의 차이를 확연히 표현하지 못하는 경우{예 : 방향 예고표지와 방향 표지간의 형태 차이(graphic difference)가 불분명한 경우}나 동일 정보를 일관성 있게 표현하지 못하는 경우
- 지속적인 피드백 공급의 문제	같은 도로상에 두가지 이상의 정보가 동시에 표시되는 경우와 현재 사용중인 정보가 유용한 상황인데 다른 도로 정보로 바뀌어서 제시되는 경우
	정보가 아직 필요한 상황에서 사라져 도로 정보가 바뀐 것으로 오인되는 경우
- 정확치 못한 행동 반응 유도의 문제	현 도로 상황과 표지판의 정보가 일치하지 않아 혼돈을 초래하는 경우
- 정보의 단순화 문제 - 정보량 선택의 문제	표지판의 내용이 너무 복잡하여 운전 중 짧은 시간내에 이해하기 힘든 경우

한다. 이는 표지판에 담겨져 있는 복잡하고 애매 모호한 표기방식에서 비롯된다고 할 수 있다.

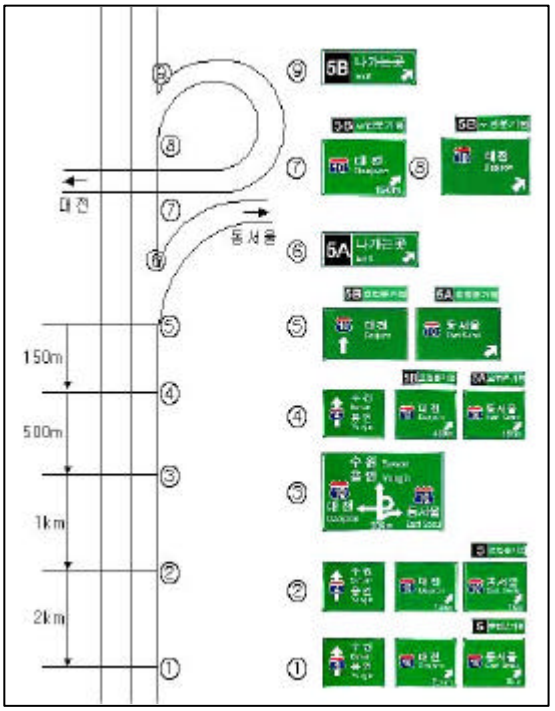
3. 국내 및 미국의 방향표지 설치체계 비교분석

1) 국내 방향표지 설치기준

가. 고속도로에서의 방향표지 설치체계

도로표지관련규정집(2000.10)에 의하면 고속도로 구간의 경우 다음과 같은 방향표지 설치규정이 제시되어 있다.[8)]

- 1차 출구예고표지(①)는 분기시작점 전방 2km지점에 설치(설치방법 문형식)
- 2차 출구예고표지(②)는 분기시작점 전방 1km지점에 설치(설치방법 문형식)
- 3차 출구예고표지(③)는 분기시작점 전방 500m지점에 설치(편지식 또는 복주식), 이



<그림 2-2> 고속도로에서의 도로표지 설치 예

금 인지할 수 있도록 Diagrammatic Sign으로 함

- 출구점 예고표지(④)는 출구시작점 전방 150m지점에 설치
- 출구점 표지(⑤)는 우측방향으로 곧바로

8) 건설교통부, 도로표지관련규정집, 2000.10.

나가는 경우에는 사다리꼴모양의 화살표를 우측상단을 향하도록 표기함(T자형 편지식)
- “나가는 곳” 표지(⑥)의 화살표는 반드시 행동을 취해야 함을 의미(복주식)

나. 3차 출구예고표지 설치기준

3차 출구예고표지는 분기점의 도로모양을 운전자로 하여금 인지할 수 있도록 Diagrammatic Sign으로 한다. 이는 도로의 형태를 운전자에게 미리 알려줌으로써 운전자의 혼돈을 최소화 할 수 있도록 하였다. 직진방향의 노선번호는 표기하지 않으며 접속도로 노선번호가 있을 경우에는 지명의 좌측 또는 우측에 표기한다. 1차 및 2차 출구 예고표지를 문형식으로 설치하는 경우에 적용한다. 표지판 의 규격상세도는 <그림 2-3>에 나와있고 본 표지의 색은 녹색바탕에 흰 글씨를 쓰도록 하고 있으며 글자의 크기는 40×40(cm)로 규정하고 있다.

<그림 2-3> 3차 출구 예고표지

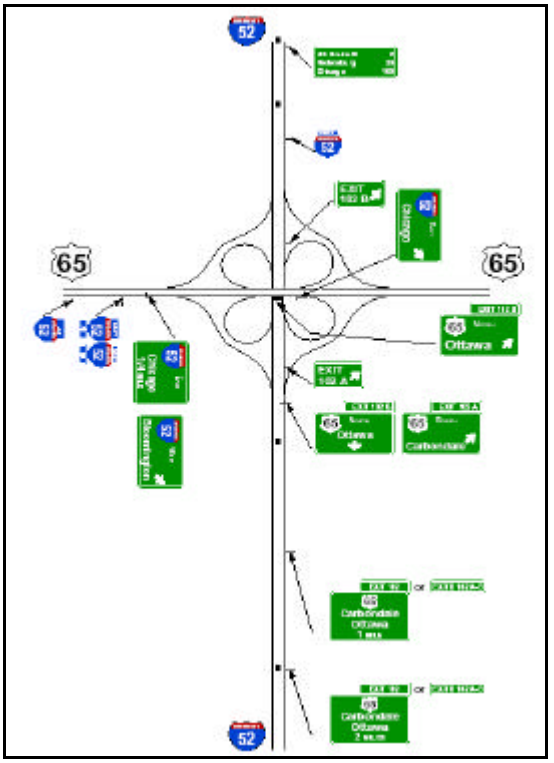
2) 미국의 방향표지 설치기준

가. 고속도로의 방향표지 설치체계

미국의 MUTCD에서는 기본적으로 문자형 방향표지 방식을 사용하고 있다.[9)]

[9)] FHWA, Manual on Uniform Traffic Control Devices, 2000.

MUTCD에서는 고속도로 인터체인지의 형태를 Major 1, 2형, Intermediate형, Minor형으로 구분하여 이에 알맞은 방향표지 설치기준을 제시하고 있다.



<그림 2-4> 미국의 클로버형 인터체인지 방향표지에 대한 설치기준

- 기본적으로 우리나라의 규정과는 다르게 출구예고표지(2km, 1km)에 있어서 화살표 표시를 해주지 않고, 간단한 지명과 출구지점과의 거리 그리고 출구번호만을 표기함, 또한 직진방향을 제외한 출구방향의 지명만을 표기함
- 특히 우리나라 규정에서 보여지는 3차출구예고표지(Diagrammatic Sign)는 사용하지 않음
- 출구점 예고표지는 우리나라 규정과 비슷하나 직진방향은 표기하지 않음
- “EXIT"표지는 출구번호를 정확히 인지할 수 있도록 출구번호를 확대하여 강조를 함

나. 다중 출구에 대한 보조안내표지

보조안내표지는 출구가 2개 이상인 인터체인지에서 보조적으로 사용되는 표지로써 다음과 같은 기준에 의하여 설치되어진다. 보조안내표지는 일반적인 인터체인지표지에 나타나있는 지명들과는 다르게 인터체인지에서 목적지로 가기 위한 실질적인 정보를 제공하기 위해 사용된다. 그러나 이러한 보조안내표지는 도로이용자가 시각적 정보를 받거나 올바른 결정을 내리는데 있어서 운전자의 수용력을 초과할 가능성이 존재하기 때문에 다른 더욱 중요한 안내표지의 효과를 감소시킬 수 있다. 보조안내표지에는 두 개 이상의 목적지를 표기해서는 안 되며 목적지 이름 다음에는 <그림 2-5>처럼 인터체인지의 출구번호를 명시하여야 한다. 만약 출구번호가 없을 때에는 NEXT RIGHT 혹은 SECOND RIGHT등의 적당한 표시를 해주어야 한다. 두 개 혹은 그 이상의 직진방향표지가 사용된 경우 보조안내표지는 직진방향안내표지들 사이의 중간부분에 보조적으로 설치되어야 하며 독립적인 안내표지로 설치되어야 한다.

<그림 2-5> 보조안내표지

4. 현 규정과 미국규정과의 비교분석 및 개선방향

고속도로 방향표지설치 규정에 있어서 국내의 도로표지 관련규정집과 미국의 도로표지규정인 MUTCD를 비교해본 결과 다음의 몇 가지 문제점이 있었다.

첫째, 우리나라에서는 고속도로 방향표지 설치체계에 있어서 3차 출구예고표지에 Diagrammatic Sign형식을 사용하고 있지만 미국의 경우는 이러한 Diagrammatic Sign 형식의 표지를 사용하는 것을 엄격히 제한하고 있다.

둘째, 현행 표지방식을 고수하는 경우 우리나라 도로이용자들의 대부분이 목적지로 가기 위한 출구를 찾는 과정에서 출구번호를 인식하여 출구를 찾는 것이 아니라 교차로 안내지명과 방향표시(화살표시)를 숙지하여야 한다. 하지만 이는 출구번호 설치로 출구지점의 안내를 신속히 한다는 본래의 용도를 활용하지 못하게 한다. 반면 미국에서는 해당 인터체인지의 출구번호를 이용하여 자신이 원하는 출구를 찾는다.

셋째, 현재 우리나라의 도로표지관련규정집에 제시된 방향표지에 대한 형태적 요소를 살펴보면 운전자가 출구번호를 인식하는데 상당한 한계가 있는 것으로 보인다. 특히 출구번호의 크기가 작아 판독성 및 인지도 측면에서 미흡한 상태이다.

Ⅲ 현황조사 및 개선안 정립

1. 고속도로 방향표지의 문제점분석

1) 방향표지 현황조사

본 연구에서는 고속도로 방향표지 중에서 Diagrammatic Sign형식을 사용하는 3차 방향예고표지를 대상으로 조사하였으며, 기하구조별로 Diagrammatic Sign의 형식이 차이가 나기 때문에 각각의 형태별로 비디오 측정을 하였다. 측정대상 고속도로는 서울외곽순환고속도로를 대상으로 하였으며, 구간은 부천 송내 I.C를 기점으로 하여 안양, 평촌 구간까지의 방향표지를 촬영하였다. 촬영은 햇빛이 카메라로 스며드는 것을 방지하기 위하여 낮 시간 때를 택하여 촬영을 하였으며, 촬영방법은 실험용 승용차 안에 운전자와 보조원 2명을 동승시켜 보조원이 8mm비디오 카메라를 이용하여 방향표지가 설치된 지점으로부터 약 500m 전방에서 촬영을 시작하여 표지판 설치지점을 지나 "나가는 곳"의 출구표지까지의 거리를 촬영하였다.

2) 문제점 분석

본 연구의 2장에서 살펴본 것과 같이 현재 고속도로 이용자들 중의 대다수가 고속도로의 출구를 잘못 인식하여 경로를 이탈하는 경우를 겪은 적이 있다고 한다. 이처럼 출구를 잘못 인식하는 이유는 다음의 두 가지 요인으로 인하여 발생한다고 할 수 있는데, 첫째는 운전자가 해당도로 표지를 이해하는 과정에서 에러를 범한 경우이고, 또 한가지는 해당표지를 이해하는데 있어서 해당표지가 전달하는 정보가 난해하고 복잡하여 이를 제대로 이해하지 못함으로써 생긴 결과이다.

<그림 3-1>에서 보여지듯이 이들 표지판들은 목적지로 가기 위한 출구안내를 목적으로 해당 도로의 기하구조를 알려주는 기능을 하고는 있지만 정작 이들 표지판을 이용하는 운전자들은 자신에게 주어진 짧은 시간동안에 이러한 복잡한 기하구조를 나타내는 표지판을 정확히 이해하기 어렵다. 또한 한 표지안에 많은 양의 정보를 포함하고 있어 정보에 대한 판독성이 결여된 상태이다.

<그림 3-1> 3차 출구예고표지 설치현황

2. 방향 표지의 합리적 표기방안 정립

1) 기본방향

미국의 도로표지와 국내 도로표지를 비교해본 결과 고속도로 방향표지 중 3차 출구예고표지에 대한 개선방향은 다음과 같다. 먼저 3차 출구예고표지의 Diagrammatic signs 형식이 도로의 기하구조를 도로이용자에게 인지시켜 준다는 본래의 기능을 제대로 수행하지 못하고 있기 때문에 출구번호에 대한 인지도와 판독성을 증대 시키기 위해 문자표기 방식으로 교차로 전방에서 목적지별 출구번호를 미리 알려주는 방식으로 전환되어야 한다. 또한 표지의 판독성 측면에서 볼 때 한 표지안에 많은 양의 정보를 포함할 경우 판독시간이 길어져 빠른 시간 내에 원하는 정보를 인지하지 못할 뿐만 아니라 시지각상의 혼란을 초래한다. 따라서 하나의 표지 안에 직진 방향을 제외한 출구와 관련 된 지명만을 표기하도록 개선되어야 한다.

2) 세부설계

개선안은 문자형식으로 구성한 것으로서, 표지판 크기는 가로, 세로 3600×3200(mm)로 하였으며 표지판 내에 들어가는 글자 크기는 현행 고속도로 방향표지에 쓰이는 글자크기 500×500(mm)를 사용하였고 글자체는 기존형식의 산돌고딕체를 사용하였다. 지명과 출구번호에 대한 판독성 향상을 위해서 표지판 내에 충분한 여백을 주었으며 표지판의 색상과 글자 색상은 기존의 녹색대 흰색을 그대로 사용하였다.

출구 관련지명을 표기하고 각각의 출구지점에 대한 출구번호를 표기한다. 출구번호는 'Exit'라는 문구와 함께 첫 번째 출구에 대한 것을 위쪽에, 다음 출구에 대한 것은 아래쪽에 표기하며, 이용자의 이해를 돕기 위하여 '을 이용하시오'라는 추가 문구를 삽입한다.

단위(mm)

A	B	C	D	E	F	G	H
500	300	400	300	250	1200	400	100

<그림 3-2> 개선안 표지 세부설계

Ⅳ 실험 및 평가

1. 실험설계

1) 실험목적

본 실험은 고속도로에 설치되어 있는 현행 방향표지의 표기형식 및 안내체계에 대한 문제점을 구체화시키고 개선안으로 제시한 표기 방안에 대한 효과분석을 목적으로 하고 있다. 즉 개선 표기방안과 현행 표기방안에 대한 시각적 인식의 용이성, 정보인지 능력 그리고 안내체계 선호도에 대한 비교실험을 통하여 개선 표기형식에 대한 타당성을 검증하고자 한다.

2) 실험가설

현행표지 형식과 개선 표기방안에 대한

효과분석을 위하여 다음과 같은 실험가설을 설정하였다.

(1) 기존 Diagrammatic Sign 표기형식과 개선안으로 제시한 간단 명료한 문자형식의 표기방법에 대한 판독시간 측정실험을 하였을 경우 문자표기형식이 짧은 판독소요시간을 나타낼 것이다. (실험 1)

(2) 피실험자에게 제시된 선택지명에 대한 진출방향을 인지하는데 있어서 개선 표기형식은 교차로에 접근해서 진행방향을 결정하지 않고, 본선에서 미리 출구번호를 숙지한 상태에서 교차로에서는 단순히 출구번호만 따르면 되기 때문에 오류를 적게 유발시킬 것이다. (실험 2)

(3) 방향표지의 전체적인 안내체계 측면에서 볼 때 진출입부의 출구번호만을 인식시켜주는 것이 인터체인지의 형상을 인식시켜주는 것보다 출구지점을 찾는데 있어서 더욱 효율적일 것이다. (실험 3)

3) 실험장치

실험 1, 2에 사용되는 표지 시료는 현장 비디오 촬영을 이용하였고 실험 3의 경우에는 컴퓨터를 이용하여 실험 시료를 제작하였다. 현행 방향표기 형식과 개선 문자표기 형식을 비교분석하기 위한 실험자료를 구축하기 위한 방법은 다음과 같다.

가. 실외 실험자료 (실험1, 2)

먼저 현행 표기방식에 대해서는 서울외곽순환고속도로를 대상구간으로 하여 방향표지(3차 출구예고표지 Diagrammatic Sign 형식)를 인터체인지의 형태별로 실험차량에 탑재된 비디오 카메라를 이용하여 촬영하였다. 그리고 개선 형식의 표지는 미개통구간인 일반국도 발안~반월 구간(2.3km)에 내에 설치된 이정표지를 이용하여 만들었으며 비디오 촬영구간은 표지판설치 위치부터 약 500m 전방을 촬영구간으로 정하였다. 실험구간이 고속도로가 아니라 미개통된 일반국도로서, 도로의 선형과 기하구조가 고속도로와 다소 차이가 나기 때문에 이러한 점을 감안하여 도로선형이 직선에 가까운 곳을 촬영구간으로 정하였다. 촬영할 때 차량속도는 60, 80, 100km/h이었고 햇빛의 반사가 거의 없는 오후 1 3시 사이에 이루어졌다.

<그림 4-1> 실험 대상구간

나. 실내 실험자료 (실험 3)

실험대상표지는 현재 도로표지관련규정집에 나와 있는 고속도로 방향표지를 사용했다. 실험 대상 표지판은 도로표지 도안자동 시스템, 포토샵 및 파워포인트를 사용하여 시료를 직접 제작하였으며, 이렇게 만들어진 표지시료를 컴퓨터 애니메이션 프로그램인 플레쉬(flash)를 이용하여 동적 장면(화면에서 표지판이 다가오는 속도는 각각 90km/h로 설정)으로 구현하였다. 실험은 학교 강의실내에서 행하였으며 실험장치는 대형스크린과 빔프로젝트를 사용하였다.

4) 피실험자선정

표지판을 읽고 이해하는데 있어서 성별, 나이, 시력, 학식차이, 반응시간 등의 개인적 요소가 차이를 나타낸다. 또한 이러한 요소별 차이는 독립적으로 행해지는 것이 아니라 복합적으로 이루어지기 때문에 이 모든 것을 고려하여 대표자 집단을 선정한다는 것은 무리라고 생각된다. 다른 연구에서도 이와 관련하여 어떠한 대표집단을 선정한 예가 없으며, 각각의 요소를 독립적으로 해석하여 실험을 행하였다.

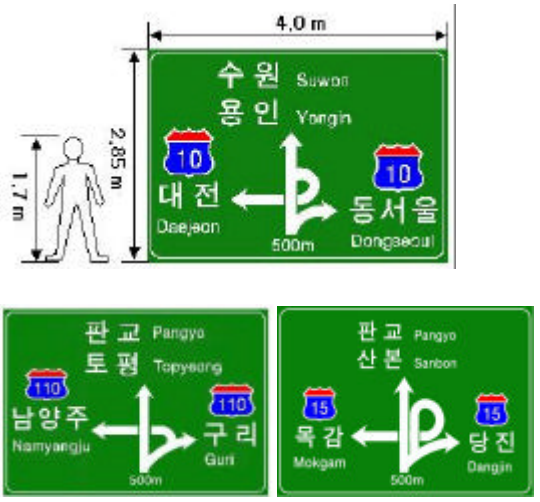
따라서 본 연구에서는 이러한 개인별 특성 중 표지판을 읽고 이해하는데 기준이 될 수 있는 시력을 이용하여 피실험자 집단을 선정하였다. 현행 도로교통법상 운전자의 시력은 양안을 뜬 상태에서 0.7이상이다. 따라서 피실험자는 교정시력이 0.7이상인 20~35세의 남녀 대학생 45명을 대상으로 하였다.

5) 실험표지시료

가. 현행 3차 방향예고표지 (실험 1, 2)

아래의 방향표지는 현행 3차 방향예고표지로서 이는 출구 전방 500m지점에 설치되어 해당 인터체인지의 기하구조를 나타내고 있다.

방향표지판의 가로, 세로 크기는 4000 × 2850(mm)이며, 표지판 안의 글자크기는 한 글자당 400×400(mm)이다. 설치장소는 출구지점으로부터 500m 못 미치는 지점에 필요한 경우에 한하여 설치하도록 되어있으며 1차 및 2차 출구예고표지를 문형식으로 설치하는 경우에 적용하도록 규정되어있다.



현행 3방향 표지시료 (1)위, (2)좌, (3)우

<그림 4-2> 현행 3차 출구 예고표지

나. 개선안으로 제시된 문자표기 형식 표지 (실험 1, 2)

문자표기 형식의 방향표지에 대한 설계재원은 3장에서 제시한 세부설계규정을 따랐으며 표지판의 재질에 있어서도 현행 규정과의 차이점을 없애기 위하여 같은 재질의 고휘도 반사지(바탕부분)와 초 고휘도 반사지(글자부분)를 사용하였다.

<그림 4-3> 개선안 방향표지

6) 실험방법 및 과정

피실험자들은 실험의 반복으로 인한 학습효과를 없애기 위하여 각각의 실험에 한 번씩 만 참여하도록 하였다. 실험은 판독시

간 측정, 인지오류율 그리고 이해도 측정 순으로 진행하였으며 각각의 실험방법은 다음과 같다.

가. 판독시간 측정 (실험 1)

본 실험은 기존 방향표기 형식의 표지와 새로운 문자표기 형식의 표지에 대한 판독소요시간을 측정하는 것으로 판독소요시간 측정은 피실험자에게 ‘ 지명을 찾으시오’라는 선택지명을 실험 전에 먼저 제시해주고, 피 실험자는 실험화면에 보이는 대상표지 중에서 어느 하나의 문자를 읽기 시작한 지점에서 손에 들고 있는 스톱워치를 누르고, 제시된 지명을 읽고 자신에게 주어진 선택지명을 찾고 이해한 후에 다시 한번 스톱워치를 눌러 그 사이 값을 판독시간으로 하였다.

나. 인지정확도 측정 (실험 2)

본 실험은 기존 방향표지와 개선안 표지에 대한 인지정확도를 측정하는 것으로써 비디오 촬영을 한 실험 시료를 피실험자들에게 보여주고 미리 준비한 설문지에 의해 인지여부를 가리는 것으로 하였다. 설문지에 기재된 질문은 자신에게 주어진 선택지명으로 가기 위해서 어느 방향으로 가야 하는가 즉 좌회전, 우회전, 직진인가 혹은 출구번호를 물어 피실험자가 판단한 방향을 설문지에 기입하도록 하였다. 이때 실험은 기존표지와 개선안 표지에 대하여 무작위적으로 진행하였다. 인지정확도는 피실험자의 설문지에 대한 답을 근거로 총 질문수에 대한 정답수의 값으로 정하였다.

다. 이해도 측정 (실험 3)

본 실험은 컴퓨터로 제작된 현행 고속도로 방향표지시료와 개선안 형식을 적용시킨 각각의 실험 시료를 이용하여 방향표지의 전체적인 안내체계에 대한 이해도를 측정하는 것이다. 즉 피실험자에게 미리 선택지명을 지시해주고 자신의 목적지로 가기 위한 출구지점을 찾는데 있어서 어떠한 안내체계가 출구에 대한 이해도를 높이는지를 알아보고자 하였다. 방향표지의 안내체계에 대한 이해도는 다음에 보여지는 이해도 점수표를 근거로 피실험자가 실험시료를 보고 자신이 판단한 대로 각각에 대한 이해도 점수를 측정하도록 하였다.

<표 4-1> 이해도 점수표

구분	매우 나쁨	나쁨	보통	좋음	매우 좋음
이해도 점수	1	2	3	4	5

2. 실험결과

실험에 대한 현행 형식과 개선안 형식에 대한 비교를 위해서 통계분석의 분산분석(신뢰도 á= 0.05)을 이용하였으며 각각의 실험에 대한 종속변수는 판독소요시간, 인지정확도, 이해도 점수로 하였고 그에 대한 평균과 분산을 요약하였다.

1) 판독소요시간 결과 (실험 1)

현행 형식의 방향표지와 개선안 형식의 표지에 대한 판독소요시간 측정결과 개선안 형식의 표지에 대한 판독소요시간이 더 짧게 소요되었다. 판독소요시간에 대한 유의성 검증에서도 유의차이가 인정되었다. 이러한 결과로 볼 때 새로운 문자표기 형식의 표지가 복잡한 Diagrammatic Sign형식보다 시각적으로 인식하는데 있어서 더욱 효과적

이며 특히 빠른 시간 내에 표지를 인식해야 하는 도로표지의 특성상 더욱 효율적이었다.

<표 4-2> 판독소요시간에 대한 분산분석

구분	평균	분산	F 비	P - 값	F기각치
현행 형식	3.0025	1.87666	6.06296	0.0160*	3.96190
개선안 형식	2.35878	0.90322			

2) 인지정확도 결과 (실험 2)

표지판의 인지정확도 측정 결과 현행 형식의 표지보다 개선안표지에 대한 인지정확도가 높게 나타난 것을 볼 수 있다.

<표 4-3> 인지정확도 측정 (실험 2의 결과)

구분	표지 구분	질문수	정답수	정답률
기존형식 표지	현행 1	15	8	53%
	현행 2	15	9	60%
	현행 3	15	7	47%
	합계	45	24	53%
개선안 형식	문자형식 표지	15	15	100%
	문자형식 표지	15	13	86%
	문자형식 표지	15	13	86%
	합계	45	41	91%

통계검정결과 기존형식의 표지와 개선안 형식에 대한 인지정확도의 차이가 없다는 귀무가설을 기각하였다.

<표 4-4> 인지정확도에 대한 분산분석

구분	평균	분산	F 비	P - 값	F기각치
현행 형식	13.67	1.33	41.286	0.0030*	7.7086
개선안형식	8	1			

3) 이해도 측정 (실험 3)

전체표지의 안내시스템에 대한 이해도 측정을 하였다. 이는 현행 형식과 개선안 형식의 표지판이 각각 적용된 표지에 대하여 전체적인 안내시스템 측면에서 운전자가 자신이 원하는 출구를 찾는데 있어서 각각의 표지가 어느 정도 이해를 돕는지에 대하여 알아보았다.

실험결과 각각의 표지에 대한 이해도 점수를 볼 때 현행 형식에 대한 점수 차의 폭이 큰 것을 볼 수 있는데 이는 피실험자 개개인의 편차가 있기 때문에 나온 결과로 보여진다.

<표 4-5> 이해도 측정 점수

구분	현행1	개선안	현행2	개선안	현행3	개선안
평균	3.1	3.7	2.9	3.8	3.4	3.7
표준 편차	0.64	0.8	0.64	0.77	0.63	0.90

통계검정결과 현행 형식의 안내체계와 개선안 형식의 안내체계에 대한 이해도에 점수에 대한 차이를 비교하였을 때 이해도 평균점수의 차이가 유의한 것으로 나왔다.

<표 4-6> 이해도 측정에 대한 분산분석

구분	평균	분산	F 비	P - 값	F기각치
현행 형식	3.1	0.43	14.85	0.00022*	3.9493
개선안형식	3.7	0.65			

Ⅴ 비교평가

1. 분석결과

본 연구를 통해 현행 방향표지 형식보다 간단명료한 문자 형식의 표지판이 정보인지 능력 및 전체적인 안내시스템 측면에서도 효율적인 것으로 나타났으며 통계적으로도 유의한 것으로 입증되었다.

기존 방향표지는 한 표지안에 정보의 수가 직진 방향까지 포함하여 최소 4개에서 최대 6개까지의 정보가 표현된다. 표지판의 정보인지 측면에서 과다한 정보는 운전자가 원하는 정보를 찾는데 많은 시간을 필요로 할 뿐만 아니라 표지의 형태적 측면으로 볼 때 표지판의 내용이 복잡하여 인지상의 혼돈을 초래한다. 또한 인터체인지의 형태를 나타낸 Diagrammatic Sign은 해당 도로의 기하구조를 운전자에게 인식시켜준다는 본래의 취지에서 벗어나 오히려 이를 보는 운전자에게 출구방향에 대한 인지도를 저하시킨다. 이러한 문제는 도심부의 복잡한 형상의 교차로뿐만 아니라 주요간선도로 및 고속도로의 진출입부에서 흔히 일어난다.

본 연구에서 제시한 간단 명료한 문자형식의 표지는 앞서 나타난 방향표지에 대한 문제점을 보완하기에 적합한 것으로 실험을 통해 밝혀졌다. 즉 표지의 정보의 양을 최대한 줄여 운전자가 자신이 원하는 정보를 판독하고 인지하는데 어려움이 없도록 하였으며 복잡한 형식의 방향표시 대신에 출구와 관계된 출구번호를 강조함으로써 운전자가 찾고자 하는 출구부에 대한 인지도를 높였다. 이는 결국 운전자의 입장에서 볼 때 자신이 가고자 하는 방향에 대한 교차로의 출구 번호를 기억하고 그에 상응하는 출구 표지를 찾기만 하면 되기 때문에 출구 방향의 인지정확도 측면에서 더욱 효과적이라 할 수 있다.

2. 연구의 한계 및 향후과제

개선안 표지에 대한 판독성 및 인지정확도에 대한 우수성은 앞선 실험을 통해 밝혀졌다. 하지만 전체적인 안내체계측면에서 몇 가지 제약점과 향후 연구과제를 제시하고자 한다.

첫째, 개선안 형식의 표지를 어떠한 인터체인지 형태에 적용할 것인가를 결정해야 할 것이다. 본 연구에서는 출구가 2곳인 경우와 기하구조가 복잡한 경우(2가지 형태)에 대하여 실험을 하였지만 이 외의 다른 형태의 인터체인지에 대한 고려도 필요할 것으로 사료된다.

둘째, 표지의 설치위치에 대한 고려가 필요할 것으로 생각된다. 현재의 3차 출구예고표지는 출구전방 500m에 설치되도록 규정되어 있지만 본 연구에서 제시한 개선안 형식의 표지에 대한 설치위치는 향후 연구를 통해 재산정 되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 건설교통부, 도로표지관련 규정집, 2000.10
2. 한국건설기술연구원, 도로표지기준 개선연구 중간보고서, 1999.9
3. 교통문화운동본부, 1999년도 교통문화 운동본부 설문자료, 1999.
4. 대한교통학회, 고속도로 안전표지, 도로표지 설치 운영 개선방안, 2001.12
5. 노관섭, 도로의 시선유도시설 형태에 따른 운전자의 시인성 분석 연구, 서울시립대학교 교통공학과 공학박사학위 논문, 1997.
6. 김정룡 외2명, 수도권 도로 교통 표지판의 인지 공학적 평가 분석, 한양대학교 산업공학과 논문, 1999
7. 정준화 외1명, 도로 표지 판독성 실험 연구, 한국건설기술연구원 논문, 1999.
8. FHWA, Manual on Uniform Traffic Control Devices, 2000.
9. 視覺情報の認知に關する基礎的研究 1995.