

방향표지 정보제공 방법에 대한 운전자 선호도 연구

A Study on the Driver's Preferences of Providing Direction Information in Road Signs

정규수*

(Kyu-soo Chong)

(ICT Convergence and Integration Research Institute, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology)

·Corresponding author : Kyu-soo Chong (KICT), ksc@kict.re.kr

요 약

최근 빅데이터를 이용한 교통정보 분석이 활발히 진행되고 있으나, 운전자 특성을 고려한 정보의 활용은 다소 낮은 실정이다. 이중 도로표지는 운전자에게 직접적 영향을 주는 정보중 하나라고 할 수 있다. 도로표지는 운전자가 목적지까지 원활한 통행이 가능하도록 최적의 정보를 제공해 주어야 하며, 내비게이션 사용을 고려한 적정 정보 제공을 필요로 하고 있다. 하지만 현재 도로표지규칙에서는 도로의 종류나 규모에 관계없이 일정한 규격을 통한 정보제공을 하도록 하고 있다. 본 연구에서는 운전자의 원활한 행동판단이 가능하도록 도로 안내 정보의 제공 방법을 제시하고자 하였다. 먼저 도로표지의 시인성 및 판독성을 고려하여 도로의 설계속도별 도로표지에 사용할 수 있는 최소 글자 크기를 도출하였다. 기존 도형식 안내에 대비하여 분할식 안내를 이용한 시나리오를 제작하였다. 정보 제공의 효과를 검증하기 위하여, 3차원 시뮬레이션 도로 환경을 구축하였고, 드라이빙 시뮬레이터를 이용하여 실험을 수행하였다. 단순한 평면 교차로에서는 방향 안내 방식이 운전자에게 크게 영향이 없었으나, 복잡한 입체교차로에서는 도형식 안내방식 보다 직관적 안내방식인 분할식 방향 정보 안내가 운전자 선호도가 높은 것으로 나타났다. 실험 결과에 따라, 입체교차로에서의 분할식 정보 제공 형태를 적용한 2차 검증 실험을 실시하였으며, 운전자의 행동 판단에 문제가 없음을 확인 하였다.

핵심어 : 도로표지, 최소 문자 크기, 드라이빙 시뮬레이터, 도형식 안내 정보, 분할식 안내 정보

ABSTRACT

Although traffic information has been actively analyzed using big data, it has not been used as much with the consideration of driver characteristics. Among the various types of information, road signs can directly affect the driver. Road signs must provide the optimal information that enables drivers to reach their destinations with ease as well as information suitable for navigation systems. However, present road sign rules provide standardized information, regardless of the road type or size. This study suggests a method for providing road information that will help drivers determine their behavior. First, the minimum character size that can be used on a road sign for each design speed was obtained with respect to the visibility and decipherability of a road sign. Instead of conventional diagram-based direction guidance, a scenario using split-based direction guidance was created. To verify the effectiveness of the provided information, a three-dimensional simulated road environment was constructed, and a driving simulator was used for the test. At a simple plane intersection, the driver was not greatly influenced by directional guidance, but at a complex, three-dimensional intersection, the driver preferred summary-based directional guidance, which is instinctive guidance, over diagram-based guidance. On the basis of the test results, a secondary verification test that applied split-based guidance at a three-dimensional intersection confirmed that the driver had no problems in making decisions.

Key words : Road sign, Minimum text size, Driving simulator, Diagram direction information, Split direction information.

† 본 연구는 한국건설기술연구원 기관 고유형 임무 사업 「(15주요-대1-차량센서4) 빅데이터 기반의 주행환경 예측 플랫폼 개발」 연구에 의해 수행되었습니다.

* 주저자 및 교신저자 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구위원

† Received 4 November 2015; reviewed 11 November 2015; Accepted 18 November 2015

I. 서 론

최근 웹과 더불어 각종 센서 네트워크, 다양한 스마트/모바일 단말기 및 SNS(Social Network Service) 사용량의 폭발적인 증가에 따라 이들로부터 생성되는 엄청난 양의 데이터가 지속적으로 폭증하고 있다[1]. 또한 정부에서는 정부3.0정책인 공공데이터 개방과 관련하여 범정부 차원에서 교통, 지리, 교육 등과 같은 공공부문 정보 중 빅데이터 분석이 가능하고 파급효과가 큰 데이터부터 즉시 개방하고 있다[2]. 이에 교통분야에서 기존 데이터 및 생성 데이터를 이용한 다양한 분석이 활발히 진행되고 있으나, 운전자 성향 분석을 위한 데이터의 누적 및 활용은 다소 낮은 상황이다.

도로표지는 운전자 성향에 직접적 영향을 주는 도로부대시설 중 하나로써, 도로의 이용 시 운전자에서 도로 안내의 역할을 하며, 최근들어 내비게이션의 이용이 확대되고 지리적 학습에 중요한 역할을 하고 있다[3]. 하지만 여전히 내비게이션의 가상세계[4]는 현실 세계에서 길 안내의 역할을 하고 있는 도로표지를 참고값으로 사용하여야 할 경우가 많다. 즉, 운전자는 도로표지에서 제공되는 정보를 이용하여 운전행동을 결정한다. 도로표지는 도로이용자에게 지명안내정보, 운행정보, 위치정보 등 다양한 정보를 제공하는 중요한 교통시설물이다. 도로표지는 운전자가 짧은 시간에 인지하고 이용할 수 있도록 정보의 크기, 숫자, 형태 등의 정보를 제공하는 것이다. 이 중 정보의 형태 즉 방향표지에서의 방향정보를 도로표지에 표기하는 방법은 교차로의 형태를 그대로 표현해주는 ‘도형식’ 표기방식과 방향만 표기해주는 ‘분할식’ 표기방식을 사용하고 있다[5]. 이 표기방식은 도로표지판의 크기와도 직접적 연관이 있다. 도형식 표기방식은 그 정보량이 증가하여 운전자의 선호도에 영향이 크다[6].

본 연구에서는 운전자 성향 분석을 위한 데이터 중 도로 상에서 직접적 영향을 주는 도로표지의 안내방식에 대한 데이터를 분석하고자 하였다. 특히, 방향정보를 제공하는 방법에 대해 운전자의 직접적 시물레이션을 통한 인지반응 속도를 비교 분석하여

최적의 정보제공 형태를 도출하였다.

II. 도로표지 현황

현재 우리나라 전역에는 2013년 1월 기준 163,160개의 도로표지 시설이 설치되어 있으며, 이중 방향표지 112,199개(69%), 이정표지 11,490개(7%), 노선표지 17,695개(11%), 경계표지 7,793개(5%), 기타표지 13,983개(8%)로 가장 설치가 많이 된 표지는 방향표지이다[7].

〈표 1〉 한국 도로표지 설치 현황
 〈Table 1〉 Status of road sign facilities in Korea

Classification	Direction sign	Distance sign	Route sign	Boundary sign	Other signs
Each (%)	112,199 (69)	11,490 (7)	17,695 (11)	7,793 (5)	13,983 (8)

방향표지는 고속국도와 같은 대형 도로에서부터 소형 도로까지 모든 도로에 설치되는 표지로서, 도로이용자에게 가고자 하는 방향에 대한 정보(지명, 시설명 등)를 제공한다. 왕복 4차선 도로의 3방향표지는 최대 면적이 12.5㎡(가로 5m x 세로 2.5m)이며, 무게 또한 약 110kg으로, 대형 지주와 기초구조물이 필요한 대형표지이다.

현재 한국의 도로표지 관련 규정에는 도로표지 설치시 진행하는 도로 및 교차하는 도로의 교통량, 도로등급, 안내지명 중요도, 제한속도(또는 차로수), 교차로 형태(등급)에 대한 고려가 없어 교통량이 거의 없는 방향의 도로를 대형표지로 안내하거나, 직진방향의 안내를 짧은 구간에서 지속적으로 하는 등 불필요한 도로표지가 설치되고 있다. 또한 대형 표지에는 30cm 또는 35cm 크기의 안내지명을 적용하고 있으나, 시군도 등의 저속도로에서는 이러한 크기가 상대적으로 과대하다.

미국, 유럽의 경우 도로 종별 또는 제한속도별 최소 글씨크기를 규정하고 있으며, 일반적으로 분할식 도로표지 설치를 원칙으로 하고 있다[8].

이러한 대형 도로표지는 주로 도형식 표기방식으로 되어 있으며, 분할식 표기를 사용할 경우 소형

화도 가능하다. 따라서 운전자가 단시간에 정보를 습득할 수 있는 최소 형태의 도로표지 기준의 제시가 필요하다.

III. 최소 정보 표기 기준 산출

1. 도로 설계속도별 최소 글씨 크기 도출

최소 정보 표기 기준을 정립하기 위해서는 도로 환경(도로 등급, 도로별 설계속도, 교차로의 형태, 안내지명의 중요도 등)에 따른 도로표지에 표기되는 문자의 최소 크기를 결정해야 한다. 절차는 다음과 같다.

- ① 도로의 등급 파악
- ② 수식 (1)과 같이 제한속도에 따른 판독소요거리와 행동거리 이상의 거리에서 도로표지의 시인 및 문자의 판독이 가능한 거리 산출[9]

$$L = 333 \times l \quad (L : \text{판독가능거리}, l : \text{문자크기}) \quad (1)$$

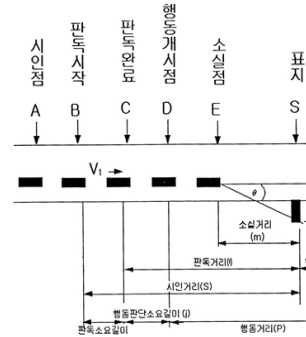
$$P = l + r - j \leq (n-1) V_1 t_1 + (V_1^2 - V_2^2) / (2a) \quad (2)$$

$$(V_1^2 - V_2^2) / (2a) = \text{감속(정지, 방향변경)필요거리}$$

$$l \geq m = d / \tan\theta \quad (3)$$

- ③ 주행중인 도로 이외에 교차되는 도로를 이용하여 도착할 수 있는 지점의 교통량, 인지도를 고려한 중요도 파악
- ④ 교차로의 형태를 파악하여 진출입로가 단속류 또는 연속류 구성인지 등의 원활한 차량진행 흐름에 대해 파악
- ⑤ 도로 환경에 맞는 도로표지 문자의 최소 크기 도출

위의 방법대로 소형화 방안을 위하여 도로의 제한속도별로 도로표지 문자의 최소 크기를 도출하면 <표 2>와 같다.



- P : 행동거리
- l : 판독거리
- r : 선행거리
- j : 행동판단소요길이 ($j = t_2 \cdot V_1$)
- V_1 : 접근속도(85%주행속도)
- a : 가속도($0.75 \sim 1.5 \text{m/sec}^2$)
- t_2 : 행동판단시간($2.0 \sim 2.5$ 초)
- m : 소실거리
- d : 운전자의 눈의 위치로부터 도로표지까지의 측방 또는 상향거리
- θ : 소실점에서 진행방향선과 표지의 가장바깥선이 이루는 각도

<그림 1> 도로표지에 대한 운전자의 행동과정
<Fig. 1> Driver's reaction process to the road sign

<표 2> 도로의 제한속도에 따른 최소 문자크기
<Table 2> Minimum letter size with speed limit of highway

Speed range (km/h)	<50	50~60	60~80	80~90	90~100	100 <
Text height (mm)	200	250	300	350	400	450

2. 최소 정보크기에 따른 도로표지 형식 결정

기존의 도형식 안내방식과 직관식 안내방식을 실험하기 위해 직관식 안내방식은 최소 글씨크기를 표기토록 하였다. 진행도로의 설계속도와 차로 수(폭원 등), 교차하는 도로의 종류와 안내하는 정보의 중요도 등을 고려하여, 최소글씨크기를 준수하는 소형표지 적용방안을 마련하였다.

<표 3> 최소 정보크기 및 안내방식에 따른 도로표지
<Table 3> Road sign design with minimum letter size and direction guide type

No.	Diagram type	Split type
1		
a	3 direction sign	2 direction sign
b	Cantilever post	Double post
c	5000 × 2500	1600 × 1200
d	Text height : 350	Text height : 250
2		
a	3 direction sign	3 direction sign
b	Cantilever post	Double post
c	4450 × 2200	1800 × 1800
d	Text height : 300	Text height : 250
3		
a	3 direction sign	Exit sign
b	Cantilever post	Double post
c	5000 × 2500	2000×1700
d	Text height : 350	Text height : 350
4		
a	3 direction sign	3 direction sign
b	Cantilever post	Double post
c	4450 × 2200	1800 × 1800
d	Text height : 300	Text height : 250
5		
a	2 direction sign	2 direction sign
b	Cantilever post	Double post
c	3600 × 2200	1800 × 1300
d	Text height : 300	Text height : 250
6		
a	3 direction sign	3 direction sign
b	Cantilever post	Double post
c	4450 × 2200	1800 × 1800
d	Text height : 300	Text height : 250

a: Kind of signs, b :Post type, c: Specification, d: Text height

IV. 정보제공 형태 분석

1. 1차 실험

UC-WinRoad 프로그램을 이용하여 <표 4>와 같이 실험을 위한 3D 시뮬레이션 시나리오를 구축하였고, <그림 2>과 같은 실험장비를 이용하여 실험을 진행하였다. 본 실험장비에 사용된 모니터는 해상도 1920*1080으로써, 현실과 가상현실과의 시력은 유의한 차이를 보이거나[10], 동일 조건에서의 비교 실험이므로 실험결과와 신뢰성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

<표 4> 실험 시나리오의 구성
<Table 4> A simulation scenario

No.	Cross type	Sign type	Destination	Type of turn
1	Intersection	Diagram	Hyeopsan-ri	Right
2		Split	Hyeongmun-ri	Right
3	Interc-ha nge	Diagram	Hyeongmun-ri	Left
4		Split	Hyeopsan-ri	Left
5		Diagram	Byeolra	Left
6		Split	Jongreo	Right



<그림 2> 실험장비
<Fig. 2> Driving simulator

50명의 피실험자를 통해 총 800회의 시나리오 실험이 실시되었고, 실험에 포함된 조사항목들은 <표 5>와 같이 시나리오의 특성, 개인속성, 기준안과 개선안에 대한 선호도 그리고 주행특성 항목이었다.

〈표 5〉 실험의 조사항목
 〈Table 5〉 Investigation contents

Contents		Detail
Scenario	Design	Diagram / Split
	Cross type	Intersection / Interchange / Motorway
	Lane	2 / 4
	Limit speed	60km/h / 80km/h
	Direction type	Right/Left turn, Straingt
Personal	Sex	Male / Female
	Age	Years
	Dirving career	Years
Preference	Preference	Diagram / Split
Reaction	Off-ramp	Success / Fail
	Driving time	Second

피실험자들은 여자가 38%, 남자가 62%로 남성 운전자가 다소 많았으며, 연령별로는 40대(15명)와 30대(20명)가 전체 피실험자의 70%에 해당하였다. 운전경력으로는 1년 이상의 운전자가 14명(28%)과, 10년~15년 된 운전자가 13명(26%)으로 가장 많았고, 5년~10년 된 운전자가 6명(12%)으로 제일 적었다.

드라이빙 시뮬레이터를 이용한 실험결과는 <표 6>에 제시하였다. 평면교차로에서 진행된 실험1은 기존안이 100%로 진출성공율이 높지만, 개선안도 86%로 높은 성공률을 나타내었다. 실험 2에서도 기존안과 개선안이 동일하게 95%의 높은 성공률을 보여, 분할식 정보 제공을 하여도 문제가 없는 것으로 나타났다.

일반적으로 입체교차로에 대해서 입체적인 출구형상 정보를 제공하기 위해서 대형의 도형식 도로표지를 사용하고 있다. 하지만 실험 3의 결과 도형

식 표지보다 분할식 표지가 더 진출성공률이 높게 나타나서, 분할식 표지가 운전자가 원하는 목적으로 진출하는 데 더 효과적인 안내방법임을 알 수 있었다. 실험 4의 경우 도형식 도로표지는 좌회전 실패 결과가 많았다. 이는 운전자가 좌회전을 하고자 할 때 교량을 지나서 좌측의 진입램프로 회전해야 함에도 불구하고, 도형식 표지를 잘못 이해하여 우회전이나, U-turn을 하였기 때문이다.

따라서 입체교차로에 교차로의 형상 정보를 안내하는 도형식 표지보다는 분할식 표지와 같은 소형표지의 적용이 오히려 효과적이었다.

실험 5의 결과 기존안과 개선안에 큰 차이는 없었다. 하지만 실험 종료 후 실험참가자들과의 인터뷰 결과 개선안의 좌측방향 화살선형을 직선방향 화살선형으로 수정하는 것이 운전자의 입장에서 방향 설정을 명확하게 해줄 것이라는 의견이 많았다.

다이아몬드형 입체교차로의 경우 개선안과 같은 도형식 3방향표지 이외에 <그림 3>과 같은 출구위치만 표시하는 출구중심의 형태로 설치하는 것에 대한 추가적인 검토가 필요하다고 판단된다.







〈그림 3〉 입체교차로에서의 출구안내표지
 〈Fig. 3〉 A exit guide sign on intersection

실험 6은 기존안과 개선안의 큰 차이는 없었고, 개선안이 조금 더 높은 성공률을 보였다. 소형표지의 적용에 무리가 없어 보인다.

〈표 6〉 1차 실험 결과
 〈Table 6〉 The result of 1st simulation

No.	Diagram type		Split type	
	Off-ramp	Average driving time	Off-ramp	Average driving time
1	50/50 (100%)	71.47	43/50 (86%)	68.42
2	49/50 (98%)	88.05	49/50 (98%)	82.73
3	34/50 (68%)	88.61	46/50 (92%)	87.28
4	40/50 (80%)	108.33	42/50 (84%)	104.94
5	48/50 (96%)	115.37	50/50 (100%)	117.35
6	43/50 (86%)	86.75	46/50 (92%)	86.93

〈표 7〉 선호도 조사결과
 〈Table 6〉 Result of preference survey

	Diagram type	Split type
Preference (%)		
	39.53%	60.47%
Preference (%)		
	39.53%	60.47%

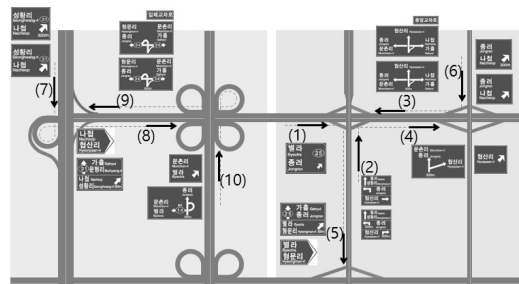
실험 종료 후 <표 7>과 같이 도형식 표지와 분할식 표지에 대한 선호도를 설문 조사하였다. 조사 결과 실험참가자의 약 40%는 도형식 도로표지인 기존안을 선호하였고, 약 60%는 분할식 표지인 개선안을 선호하는 것으로 나타났다.

따라서 입체교차로를 표현할 때는 분할식 표지를 적용하는 것이 효과적이라 판단되며, 차로수나 설계속도 등 도로환경에 따라 적용할 수 있도록 기준을 설정할 필요가 있다. 뿐만 아니라 자동차전용도로도 입체교차가 원칙이므로 왕복 4차로 이하이고 설계속도 80km 이하인 경우 개선안을 적용하는 방안을 모색할 필요가 있다.

2. 2차 검증 실험

1차 실험 결과에 집중하여, 도로표지 정보 제공의 특성에 대한 검증을 위해 2차 실험을 실시하였다. 1차 실험 결과에 따르면, 평면교차로일 경우 비교적 간단한 형태의 교차로이므로 도형식과 분할식의 차이가 없고, 오히려 기존 도형식의 선호도가 높은 것으로 나타났다. 교차로의 형태가 아닌 방향정보를 제공해 주는 분할식의 경우는 입체교차로에서 그 선호도가 높을 것으로 나타났으므로, 2차 실험에서는 입체교차로를 대상으로 <그림 4>와 같은 시나리오를 구성하여 검증실험을 실시하였다.

검증 실험은 1차 실험과 동일한 실험 조건과 환경을 바탕으로 실시하였다. 예비실험, 피험자 교육, 실험 평가 항목도 동일한 조건으로 진행하였다. 실험 시나리오는 입체교차로 중 편도2차로 이하의 도로와 자동차전용도로로 나누어 구성하였다. 시나리오 1번~6번은 편도 2차로 이하의 입체교차로에 대한 것이며, 7번~10번은 자동차전용도로의 입체교차로에 대한 시나리오이다.



〈그림 4〉 2차 실험 시나리오
 〈Fig. 4〉 2nd Simulation scenario

〈표 8〉 2차 실험 결과
 〈Table 8〉 Result of 2nd simulation

Scenario	Cross type	Sign type	Off-ramp (%)
1	Intersection 1	Split 1	98
2	Intersection 2	Split 2	92
3	Intersection 3	Diagram	96
4	Intersection 4	Split 3	98
5	Intersection 5	Split 3	100
6	Intersection 6	Split 3	90
7	Motorway 1	Split 3	96
8	Motorway 2	Split 3	100
9	Motorway 3	Diagram	88
10	Motorway 4	Split 3	90

도로표지 소형화 방안 검증 시뮬레이션 실험 결과는 <표 8>에 나타내었으며, 입체교차로에서의 진출성공률은 95.7%, 자동차전용도로 진출성공률은 93.5%로 분석되었다.

표지 개선안별 진출성공률의 분석 결과, 입체교차로에서는 2지명방향표지가 기존안에 비해 진출성

공률이 높은 것으로 분석되었으며 분할식 표지 중 2안인 2지명방향표지의 진출성공률이 가장 높았다. 이는 간단하게 출구 정보만 전달하는 2지명방향표지의 인식률이 다른 분할식 표지에 비해 높은 것으로 판단된다. 지방지역 입체교차로에서의 분할식 정보 제공 방안은 전체 95.0% 이상을 나타내어 소형화 방안으로 적용 가능하다고 판단된다.

자동차전용도로에서도 2지명방향표지가 기존안에 비해 진출성공률이 높은 것으로 분석되었으며 분할식 표지 중 2안인 2지명방향표지의 진출성공률이 가장 높았다.

IV. 결론

본 연구에서는 운전자에게 도로표지를 이용한 최소, 최적의 정보 제공을 위한 교차로의 형태를 표현해 주는 도형식 안내 방식과 방향만을 알려주는 분할식 안내방식을 이용해 운전자 선호도를 분석하였다. 드라이빙 시뮬레이터를 이용해 운전자 선호도를 분석 하였으며, 이를 도로표지 정보제공 방식을 결정하여 제시 하였다.

이를 위하여 도로의 설계속도에 따라 판독가능한 최소 글자 크기를 도출하고, 교차로 유형별로 적용방안을 제시하였다. 분할식 표지의 시인성 및 판독성을 검증하기 위하여 3D 시뮬레이션 시나리오를 제작하고, 드라이빙 시뮬레이터를 이용하여 실험을 실시하였다. 실험 결과 자동차전용도로가 아닌 도로의 평면교차로나 입체교차로에서는 분할식 표지의 적용이 효과적인 것으로 나타났다. 다만, 자동차전용도로의 경우 지방지역 기준인 편지식 표지(소형표지)가 고속도로 기준인 문형식 표지(대형표지)보다 판독성이 낮은 경우가 있었다

1차 실험에서 도출된 결과로, 입체교차로 즉, 교차로의 형태가 복잡한 경우 도형식으로 나타내었을 때 운전자가 판독하는데 문제가 있는 것으로 도출되었으며, 이 경우를 중점적으로 재실험하여 그 특성을 검증하고자 하였다.

2차 검증 실험에서는 일반도로 및 자동차전용도로의 입체교차로를 대상으로하여 3가지 형태의 분

할식 정보 제공방법을 적용하여 실험하였다. 1차 실험의 결과와 유사하게 도형식의 정보제공 방식보다 분할식 정보 제공방식이 운전자에게 도움이 되는 것을 알 수 있었다.

현재 도로표지는 도로 안내 역할을 담당하고 있지만, 내비게이션의 보급으로 인해 그 역할이 감소하고 있는 실정이다. 향후 차량 내에서의 운전자 특성 분석을 통해 내비게이션과 도로표지 정보 제공 방법을 동시 분석 하여 최적의 요구 정보 종류 및 형태를 도출하여야 할 필요가 있다.

REFERENCES

- [1] IDC, "BigData Software," 2012.
- [2] Government 3.0, Retrieved, "http://www.gov30.go.kr/" Oct. 30, 2015.
- [3] Sung Wook Cho, "Implication on Geography Education of Navigation Use Spreading," *The journal of the Korean association of geographic and environmental education*, vol. 19, no. 2, pp169-183, 2011.
- [4] Kyong-Ho Kim, Sung-Ik Cho, Jae-Sik Lee, and Kwang-yun Wohn, "Cognitive and Behavioral Effects of Augmented Reality Navigation System," *Journal of the Korea society for simulation*, vol. 18, no. 4, pp9-20, 2009.
- [5] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "Road Sign Regulation," 2006.
- [6] Hye Ri Kwon et al., "Developing a Structural Equation Model of Drivers' Preference on Route Diagrams of Variable Message Sign," *Journal of the Korea society of ITS*, vol. 13, no. 3, pp47-65, 2014.
- [7] Roadsign system, "http://www.roadsign.go.kr/".
- [8] U.S.Department of Transportation Federal Highway Administration, "MUTCD," pp188-191, 2014.
- [9] Kyusoo Chong, "A Study on the Proper Position of Guide Sign for Bikeway in Korea," *Journal of Korean Society of Transportation*, vol. 28, no. 6,

pp99-108, 2010.

of Korean Society of Transportation, vol. 2007,
no. 2, 2007.

- [10] Jongmin Kim et al., "Development of Driving
Simulator for Road Sign Legible Test," *Journal*

저자소개



정 규 수 (Chong, Kyusoo)

2001년 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구위원

2011년 2월 : 서울대학교 박사과정 수료 (교통공학전공)

e-mail : ksc@kict.re.kr