

**도시부 도로표지 안내지명에 따른  
공간적 영향권 기준 설정방법에 관한 연구**  
- 도로표지관리시스템 데이터베이스를 활용하여 -

**A Methodology for Standard Establishment of Spatial Impact Zone  
according to Place Names of Road Sign in Urban Regions  
- Using the Road Sign Management System Database -**

정 인 택\*  
(In-Taek Jung)  
(KICT)

정 규 수\*\*  
(Kyu-Soo Chong)  
(KICT)

**요 약**

도로표지 안내지명은 운전자의 경로안내를 목적으로 도로표지에 사용되는 행정구역명, 시설물명, 도로명 등을 말하며, 도로표지 간의 연계성 확보를 위하여 안내지명의 선정방법과 공간적 영향권에 대한 기준 설정이 매우 중요하다. 하지만 도시부 주요시설물에 대한 도로표지 안내지명의 공간적 영향권 기준이 제대로 설정되어 있지 않아 주요 시설물의 신규 건립 또는 이전으로 인한 해당 주변 도로표지들의 신규 설치 및 안내지명 정비 범위를 정하기가 어려운 실정이다. 또한 정부 3.0의 빅데이터 활용이라는 측면에서도 현재 운영 중인 도로표지관리시스템 데이터베이스의 적극적인 활용이 필요한 시점이다. 따라서 본 연구에서는 도시 규모에 따른 도로표지 안내지명의 공간적 영향권 기준을 설정하기 위하여 기존의 통상적인 설문조사 방법이 아닌 도로표지관리시스템 데이터베이스 기반의 공간적 영향권 기준 설정 방법론을 제안하였다. 도로표지 안내지명의 이용 빈도가 가장 높은 “시청”이라는 주요시설물을 이용하여 전국 84개 도시를 대상으로 해당 안내지명의 공간적 영향권 기준을 제시하였다.

핵심어 : 도로표지, 안내지명, 공간적 영향권, 연계성, 도로표지관리시스템

**ABSTRACT**

Place names of road sign mean various place names being used on road signs for path guidance of drivers such as administrative district, facility, road, etc. It is very important that not only the choice method of place names for connectivity of road signs but standard establishment of spatial impact zone according to place names. However this standard are not established currently, so it is difficult to fix the spatial range for changing place names around the main facility according to the new construction or relocation of main facility in urban region. Considering the use of big data, one of the Government 3.0, we need to utilize actively the road sign management system database. This paper suggested a methodology for standard establishment of spatial impact zone according to place names of road sign in urban regions based on the road sign management system database. To perform a case study, we selected a major facility (“City Hall”) which is the most frequently used the place name of road signs and presented standard of spatial impact zone by urban size in 84 cities.

Key words : Road Sign, Place Name, Spatial Impact Zone, Connectivity, Road Sign Management System(RSMS)

† 본 연구는 한국건설기술연구원 기관 고유형 임무 사업 「빅데이터 기반의 주행환경 예측 플랫폼 개발」의 관리로 수행하였습니다.

† 본 논문은 한국ITS학회의 2016년도 춘계학술대회에 발표되었던 논문을 수정·보완하여 작성하였습니다.

\* 주저자 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 박사 후 연구원

\*\* 교신저자 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구위원

† Corresponding author : Kyu-Soo Chong(Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology), E-mail ksc@kict.re.kr

† Received 7 June 2016; reviewed 4 July 2016; Accepted 2 November 2016

## I. 서 론

### 1. 연구의 배경 및 목적

도로표지는 차량운전자가 원하는 목적지까지 쉽게 도착할 수 있도록 안내하는 도로의 부속물을 말한다.<sup>1)</sup> 최근 내비게이션의 보편화로 인하여 운전 중에 도로표지를 확인하는 빈도는 감소했지만, 여전히 차량운전자가 최종 목적지에 도착할 때까지 원활한 운행이 되도록 현장에서 다양한 정보(안내지명, 방향, 거리 등)를 제공하고 있는 중요한 도로 부속물이다. 이 중 도로표지 안내지명은 운전자의 경로 안내를 목적으로 도로표지에 사용되는 행정구역명, 시설물명, 도로명 등을 말하며, 도로표지 간의 연계성<sup>2)</sup> 확보를 위하여 적절한 공간적 영향권 내 안내지명의 선정이 매우 중요하다.

현재 관련 지침에서는 지방부 도로와 도시부 도로로 구분하여 도로표지 안내지명의 선정원칙을 제시하고 있다. 지방부 도로의 경우는 지역 간을 연결하는 도로(고속국도, 일반국도, 지방도 등)이기 때문에 진행방향 도로표지 안내지명을 특별시·광역시·도·시·군청 소재지와 같이 행정구역명으로 선정하고 있다. 즉, 노선의 기·종점과 경유하는 지역의 경계에 따라 도로표지 안내지명을 선정하게 되므로 주요시설물 안내지명에 대한 공간적 영향권 설정에 대한 문제는 발생하지 않는다. 하지만 도시부 도로의 경우는 지방부 도로와는 달리 도시 내 주요시설물(시청 등 주요 행정관청, 경찰서, 공항, 역, 대학, 병원 등)을 도로표지 안내지명으로 선정하고 있다. 이러한 주요시설물은 행정구역처럼 명확한 경계가 없기 때문에 해당 시설물을 안내하는 도로표지들을 어느 시점에서부터 설치해야 하는 지에 대한 문제가 발생하게 된다. 이와 관련하여 지침에서는 현재 도시부 진행방향의 안내지명 선정 시, 일률적으로 5~10km 이내의 지명을 선정하라는 원칙을 제시하

고 있으며, 실제 현장에서는 지역여건 및 도시 특성에 따라 각 도로관리청에서 적절히 변경하여 운영하도록 하고 있다.

여기서, 먼저 일률적인 영향권 기준을 적용할 경우에는 지역별 도시특성이 반영되지 못하는 문제가 발생한다. 그렇다고 지침에서와 같이 각 도로관리청에서 자체적으로 영향권 기준을 변경할 경우에도 지역별 도시 특성은 어느 정도 반영될 수 있으나, 기본적으로 도시별 주요시설물에 대한 공간적 영향권 기준이 명확하게 구분되어 있지 않기 때문에 주요시설물의 신규 건립 또는 이전이 될 경우, 주변 도로표지 신규 설치 및 안내지명 정비를 위한 공간적 범위를 설정하는 데에 혼란이 발생하게 된다. 현재 이 문제를 처리하기 위해서는 추가적으로 설문조사, 의견수렴 등의 행정 절차가 발생하게 된다. 또한 선행 연구들에서는 도로표지 안내지명의 영향권 반경 설정 근거가 불분명할 경우에 해당 시설물을 안내하는 도로표지 안내지명의 공간적 연계성이 좋지 않아 이용자들의 차량 운행이 불편해진다고 지적하였다[3].

국토교통부는 전국 도로표지를 종합적으로 운영·관리하기 위하여 지난 2005년부터 도로표지 관리시스템을 구축하여 운영 중에 있으며, 현재 전국 약 20만개(2016년 기준)의 도로표지 정보가 시스템 내 데이터베이스로 구축되어 있다. 최근 정부 3.0의 빅데이터 활용이라는 측면에서도 도로표지 관리시스템 데이터베이스 구축 자료에 대한 적극적인 활용도 필요한 시점이다.

따라서 본 연구에서는 기존의 설문조사 방법이 아닌 도로표지관리시스템 데이터베이스를 활용하여 도시규모에 따른 도로표지 안내지명의 공간적 영향권 기준을 설정하기 위한 방법론을 정립하고자 한다. 즉, 도시 내 주요시설물의 신규 건립 및 이전으로 인한 주변 도로표지 신규 설치 또는 안내지명 정비계획 수립 시, 일률적이거나 자체적으로 영향권 기준을 정하는 것이 아니라 도시 규모에 따라 주요 시설물 안내지명의 공간적 영향권 기준을 설정하는 방법을 제안하고자 한다.

1) 도로표지 제작·설치 및 관리지침, 국토교통부 예규 제223호[1].

2) 도로표지 연계성은 도로표지판 직진, 좌·우회전 방향의 원거리 및 근거리 안내지명이 출발지부터 중간 경유지를 거쳐 그 안내지명이 최종목적지까지 누락됨이 없이 길 찾기에 도움이 되도록 순차적으로 연결되는 것을 의미함[2].

## 2. 연구의 범위

본 연구의 범위는 크게 시간적 범위와 공간적 범위로 구분할 수 있다. 먼저 시간적 범위는 2016년 기준 도로표지관리시스템의 데이터베이스에 구축되어 있는 도로표지 정보를 활용한다. 그리고 공간적 범위는 전국 도시부에 설치되어 있는 모든 도로표지를 대상으로 한다.

## II. 선행연구 고찰

도로표지와 관련된 선행연구는 <Table 1>에서 보는 바와 같이 크게 4가지의 유형 즉, ① 도로표지판 설치 및 제작, ② 도로표지 조사 및 시스템 구축, ③ 도로표지 체계 및 연계성, ④ 도로표지 안내지명의 공간적 영향권과 관련한 연구로 분류할 수 있다. 이 중 본 연구와 관련된 선행연구는 Chon et al.(2011), Jung et al.(2014)에 의해 연구가 일부 진행되었으나, 다른 도로표지 관련 연구 분야에 비해 미미한 편이다[2-17].

<Table 1> Type classification of previous studies

List	Previous studies
design and manufacture of road sign	Choi et al.(2001), Lee et al.(2006), Lee et al.(2008)
road sign survey and system construction	Lee et al.(2000), Kim et al.(2011), Kim et al.(2013), Jung et al.(2013), Chong(2014a), Chong(2014b)
system and connectivity of road signs	Choi et al.(2003), Yoon et al.(2006), Kim et al.(2006), Chong(2012), Kim et al.(2015)
spatial impact zone about place names of road sign	Chon et al.(2011), Jung et al.(2014)

Chon et al.(2011)은 전문가 집단의 설문조사에 따른 의사결정계층 분석방법(이하 AHP)을 적용하여 각 도로표지 안내지명의 지역적 특성 및 인지도를 반영한 상대적 중요도를 산출하였으며, 이를 이용하여 안내지명의 영향권 반경을 달리 설정하는 방법론을 제안하였다. 그 결과, 일반국도를 대상으로 도로표지 안내지명의 평균적인 영향권 범위는 중

지 11.4km, 주요지 5.9km로 제시하였다[3]. 하지만, 상기 연구에서 적용한 설문조사 방식은 객관성이 떨어지고 주관적인 요소가 개입될 우려가 있다. 또한 분석대상의 공간적 범위를 일반국도 대상으로만 분석하여 도시지역의 주요 시설물에 대한 도로표지 안내지명의 공간적 영향권을 알 수가 없었다.

Jung et al.(2014)은 기존의 설문조사 방식이 아닌 도로표지관리시스템의 데이터베이스 자료를 활용하여 처음으로 도시부 도로표지 안내지명의 공간적 영향권을 산정하는 방안을 제시하였다[4]. 하지만, 창원시라는 특정지역을 대상으로만 적용한 기초 연구로서 일반화된 방법이라고 볼 수 없으며, 도시 규모에 따른 도로표지 안내지명의 공간적 영향권 기준 설정방법론에 대해서는 제시하지 않았다. 즉, 지역별 도시 규모에 따라 동일한 주요시설물 안내지명의 공간적 영향권에 대한 차이가 있는 지에 대해 알 수가 없었다.

따라서 본 연구에서는 도로표지관리시스템 데이터베이스를 활용하여 도시 규모별 주요시설물 안내지명에 따른 공간적 영향권 기준 설정방법론을 정립하고자 한다. 즉, 기존의 설문조사 방법이 아닌 실제 현장의 도로표지관리시스템 데이터베이스를 활용하여 데이터 기반의 공간적 영향권 기준 설정 방법론을 제시하고자 하며, 특정 도시지역이 아닌 전국 모든 도시지역을 포함하는 일반화된 방법론으로 적용하고자 한다.

## III. 연구 방법론 구축

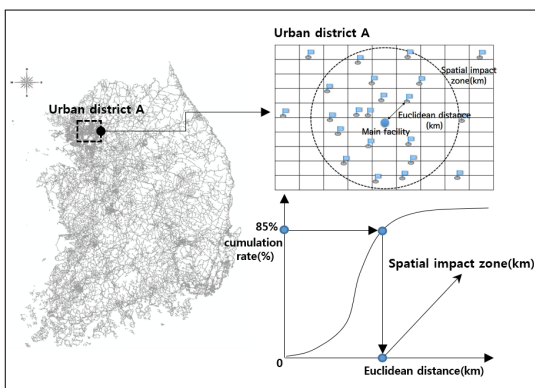
### 1. 개발방향 및 접근법

본 연구에서는 도시 규모에 따라 주요시설물 안내지명의 공간적 영향권 기준을 설정하기 위한 방법론을 정립하고자 하며, 여기서 말하는 공간적 영향권은 도시 내 해당 주요 시설물부터 해당 시설물을 안내하기 위한 도로표지 설치 시점 즉, 영향권 반경(km)을 의미한다.

본 연구의 입력 자료는 2016년 기준 도로표지 관리시스템의 데이터베이스를 활용한다. 이 자료는 과거 2005년부터 현재까지 전국 각 지자체별 지역

주민의 설문조사와 전문가 심의 과정을 통하여 설치된 도로표지 정보를 말한다. 즉, 해당 자료는 실제 현장의 지역여건 및 도시 특성이 반영된 결과의 형태라고 가정하여 기존의 도시부 안내지명 공간적 영향권 기준을 세분화할 필요가 있다고 판단하였다. Chon et al.(2011)과 같이 기존의 영향권 설정 방법은 AHP 설문조사와 같이 휴리스틱한(Heuristic) 방법을 적용한 것처럼 동일하게 이에 대한 참값의 논의가 제기될 수 있으나, 이론적 근거와 그 해답을 알기 어렵다는 점에서 본 연구는 최선의 대안은 아니나 차선의 대안으로 기존의 도로표지 데이터베이스를 활용하는 방법을 제안하였다. 하지만 기존 지침의 기준으로 설치된 도로표지 데이터베이스를 이용한다는 점은 본 연구의 한계라고 볼 수 있다.

본 연구의 공간적 영향권 산출 개념은 <Fig. 1>과 같이 도시 내 주요 시설물과 해당 시설물을 도로표지 안내지명으로 사용하고 있는 주변 도로표지들 간의 유클리디안거리(km)를 산출하여 해당 시설물의 공간적 영향권을 설정한다. 여기서, 공간적 영향권은 해당 주요 시설물과 도로표지 간의 거리분포에 대한 누적빈도분포에서 누적85%ile 값으로 설정하였다(Jung et al., 2014). 이 방법을 적용하여 도시 규모별 도로표지 안내지명의 공간적 영향권 기준을 설정하고자 한다.



<Fig. 1> Concept for establishing spatial impact zone

본 연구의 입력 자료를 구축하기 전에 도로표지 안내지명으로 사용하고 있는 전국 도시부 주요 시설물의 유형을 분류해야 한다. 도시부 주요 시설물은 일반시설물과 도로시설물로 분류할 수 있다. 일반시설물의 유형은 시청 등 주요 행정관청, 경찰서, 국회의사당, 공항, 역, 대학, 대규모병원, 운동장, 주요교량, 대규모 주택단지, 대규모 문화시설 등으로 분류할 수 있으며, 도로시설물의 유형은 중요한 교차로명·고속국도 IC명·도로명 등으로 분류할 수 있다. 본 연구에서는 도시별로 공통적으로 적용할 수 있는 특정 주요 시설물(s)이 주어졌을 경우를 전제로 하여 해당 시설물의 공간적 영향권 기준을 설정하는 방법론을 정립하고자 한다.

## 2. 연구방법론 정립

### 1) 입력 자료의 정의

본 연구의 입력 자료는 도로표지관리시스템 데이터베이스에 구축되어 있는 도로표지id, 도로표지 위치좌표, 도로표지 안내지명, 도시별 주요 시설물 좌표를 이용한다. 추가적으로 도로표지 안내지명의 공간적 영향권이 도시의 규모, 즉 행정구역별 토지면적(km<sup>2</sup>)에 비례하기 때문에 도시 규모에 대한 자료는 통계청 행정구역별 토지면적 자료를 이용한다.

주어진 시설물(s)와 전체 m개의 i번째 도시 행정구역 정보(u), 전체 n개의 j번째 도로표지 정보(r)에 대하여 각 입력 자료의 정의는 아래와 같다.

$$u_i = \{u_1, u_2, \dots, u_i\}, i \in m, \forall i$$

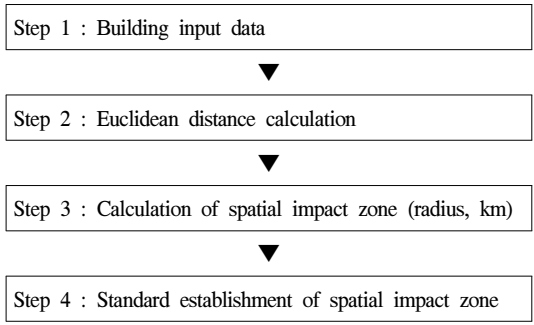
$$u = \{\text{도시 행정구역명, 토지면적, } s \text{ 시설물 위치좌표}\}$$

$$r_j = \{r_1, r_2, \dots, r_j\}, j \in n, \forall j$$

$$r = \{\text{도로표지id, 안내지명, 위치좌표}\}$$

### 2) 공간적 영향권 기준 설정방법론 정립

본 연구 방법론은 앞서 설명한 입력 자료를 이용하여 <Fig. 2>에서 보는 바와 같이 4단계에 걸쳐 수행한다.



〈Fig. 2〉 Total research process

① Step 1: 입력자료 구축

주어진 시설물( $s$ )와 전체  $m$ 개의 도시 행정구역 정보( $u$ ), 전체  $n$ 개의  $j$ 번째 도로표지 정보( $r$ )에 대하여  $i$ 구역별로  $s$  시설물을 안내지명으로 사용하고 있는  $j$ 도로표지들에 대한 입력정보  $r_{i,j,s}$ 를 구축한다.

$$r_{i,j,s} = [r_{i,1,s}, r_{i,2,s}, \dots, r_{i,j,s}], i \in m, j \in n, \forall i, j$$

② Step 2: 유클리디안 거리 산출

Step 1에서 추출한 도로표지 입력정보  $r_{i,j,s}$ 를 이용하여  $i$ 구역별  $s$  시설물의 좌표와 각  $j$ 도로표지 간의 유클리디안 거리( $ED_{i,j}$ )를 산출한다.

$$ED_{i,j,s} = \sqrt{(x_{i,j} - x_{i,s})^2 + (y_{i,j} - y_{i,s})^2}$$

여기서,  $(x_{i,j}, y_{i,j}) = i$ 구역별  $j$ 도로표지의 위치좌표

$(x_{i,s}, y_{i,s}) = i$ 구역별  $s$  시설물의 위치좌표

③ Step 3: 공간적 영향권 반경 산출

Step 2에서 산출된  $ED_{i,j,s}$ 를  $i$ 구역별로 오름차순으로 정렬하고  $i$ 구역별 각  $j$ 도로표지 거리에 대한 누적빈도분포를 구축한다.

- 주어진 구역의  $j$ 번째 도로표지에 대하여

$$P(X \leq x) = \sum_{j=1}^x P(X=j) = \sum_{j=1}^x (1-p)^{j-1} p$$

구축된 각  $i$ 구역별 누적빈도분포에서 누적85%ile 값을 구하여  $i$ 구역별  $s$  시설물에 대한 공간적 영향권 반경( $ra_{i,s}$ )을 산출한다.

④ Step 4: 도시 규모별 공간적 영향권 기준 설정

도시 규모를  $k$ 개의 군집으로 구축하는 방법은 일반적으로 이용되고 있는  $k$ -means algorithm을 적용한다[18]. 즉, 전체  $m$ 개의 도시 행정구역에 대한  $s$  시설물의 2차원 데이터( $x = \{\text{공간적영향권반경, 토지면적}\}$ ) 집합  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ 가 주어졌을 때, 각 군집 내 데이터 간 응집도를 최대화 하는  $k$ 개의 군집  $C = \{c_1, c_2, \dots, c_k\}$ 으로 분할한다.  $\mu$ 가 집합  $C$ 의 중심점이라고 할 때, 각 군집별 중심점과 군집 내 데이터 간의 거리의 제곱 합을 최소화 하는  $k$ 개의 군집을 찾는다.

$$\operatorname{argmin} \sum_{l=1}^k \sum_{X \in C_l} \|X - \mu_l\|^2$$

여기서, 적정 군집의 개수  $k$ 값을 결정하기 위하여 Elbow method를 적용하며[19], 목적함수는 각 군집에서 중심점과 군집 안의 다른 데이터 간 거리합의 평균값을 이용한다. Elbow는  $k$ 값에 따라 목적함수가 급격하게 감소하는 구간과 완만하게 감소하는 구간 사이의  $k$ 값을 의미한다. 즉, 직전의  $k$ 값에 대한 목적함수 차이와 현재의  $k$ 값에 대한 목적함수의 차이가 이전 단계 보다 크지 않으면 직전의  $k$ 값을 선택한다. 마지막으로 결정된  $k$ 개의 도시규모에 따라 각 군집에 속해 있는  $s$  시설물의 공간적 영향권 반경( $ra_{i,s}$ )을 평균하여 영향권 기준을 설정한다.

## VI. 사례분석 및 평가

### 1. 사례분석 및 평가 방법

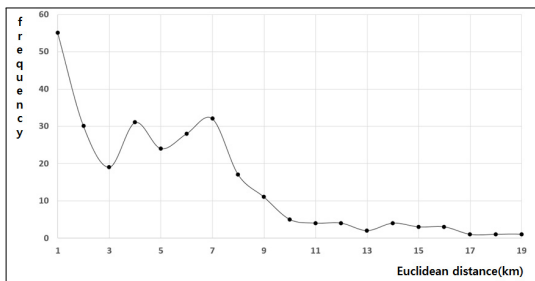
본 연구에서는 전국 84개 도시를 대상으로 도시 내 주요시설물 중 도로표지관리시스템 데이터베이스에서 안내지명으로 사용빈도 수가 가장 높은 “시청”을 이용하여 사례분석을 수행하였다. 단, 시스템상의 데이터베이스 구축이 제대로 이루어지지 않은 일부 도시지역은 분석 대상범위에서 제외하였다. 사례분석을 위한 구축자료는 전체 84개의 도시 행정구역 정보(도시구역명, 토지면적, 시청 위치좌표), 전국 205,287개의 도로표지 정보(도로표지id, 안내

지명, 위치좌표)로 구성되어있다. 이 자료들을 이용하여 3장에서 제시한 각 단계별 영향권 기준 설정 방법론을 모두 적용하였다.

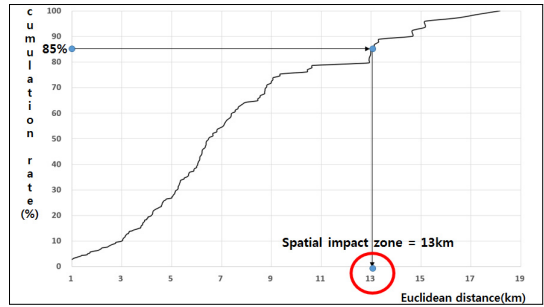
사례분석 결과에 대한 평가는 상관관계 분석, 통계적 가설검정과 같이 크게 두 가지 형태로 구분하여 수행하였다. 먼저, 상관관계 분석은 도시 규모가 증가함에 따라 도로표지 안내지명의 공간적 영향권 반경도 증가하는 지에 대한 두 변수의 상관관계를 분석하였다. 다음으로 통계적 가설검정은 본 연구에서 도시 규모별로 군집화한 그룹 간의 영향권 반경의 차이가 있는지에 대하여 비모수 검정방법인 맨-휘트니(Mann-Whitney) U검정을 수행하였다. 이는 도시 그룹별 공간적 영향권 반경의 분포가 모두 정규분포라 가정할 수 없으며, 측정값들을 순서화할 수 있기 때문에 이 검정 방법을 적용하였다.

## 2. 사례분석 결과

사례분석 결과는 먼저 Step 1~3까지의 방법론을 적용하여 각 도시별 “시청”이라는 안내지명의 공간적 영향권 반경(km)을 산출하였다. 이 중 <Fig. 3>과 <Fig. 4>에서 보는 바와 같이 서울특별시를 대상으로 유클리디안 거리분포, 누적빈도분포를 이용하여 공간적 영향권 반경을 산출한 결과를 제시하였다. 여기서, 주어진 주요시설물을 안내지명으로 사용하고 있는 도로표지의 유클리디안 거리분포가 정규분포의 형태가 아니기 때문에 본 연구에서는 누적빈도분포 곡선을 이용하여 공간적 영향권 반경을 산출하였다.

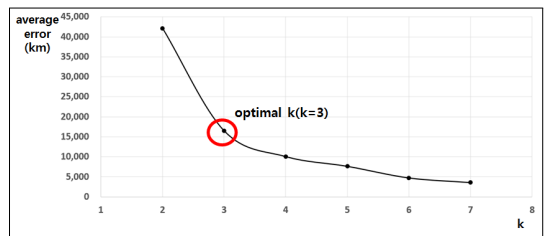


<Fig. 3> Euclidean distance distribution



<Fig. 4> Cumulative frequency distribution

위의 분석 결과를 바탕으로 Step 4의 방법론을 적용하여 도시 규모에 따른 k개의 군집 결정과 군집별 공간적 영향권 반경을 산출하였다. 먼저, <Fig. 5>와 같이 Elbow method에 의하여 적정 군집의 개수가 k=3으로 결정되었다. 여기서, k값이 한 단계 증가할 때마다 목적함수가 급격하게 감소하는 구간과 완만하게 감소하는 구간 사이의 k값이 3이라는 것을 확인할 수가 있다.



<Fig. 5> Optimal k determination

다음으로 앞서 결정된 3개의 도시 규모에 따라 각 군집에 속해 있는 “시청”이라는 안내지명의 공간적 영향권 반경을 평균하여 <Table 2>에서 보는 바와 같이 도시 규모별 영향권 기준을 설정하였다. 여기서, 도시별 토지 면적이 작을수록 “시청”의 공간적 영향권 기준도 작아지며, 반대로 토지 면적이 클수록 공간적 영향권 기준이 커지는 것을 알 수가 있다. 즉, 시청이 신규 건립되거나 또는 다른 지역으로 이전이 될 경우, 해당 도시의 토지면적에 따라 시청의 안내지명을 포함하는 도로표지의 신규 설치 및 기존 도로표지의 안내지명 정비를 위한 공간적 영향권 범위를 이 기준을 이용하여 결정할 수 있을 것으로 판단된다.

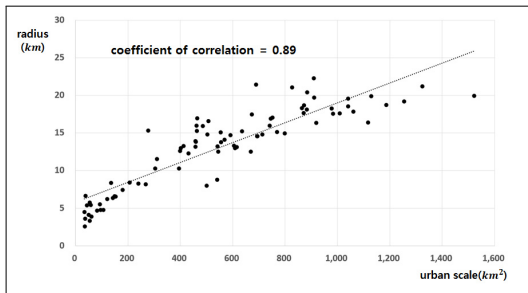
<Table 2> Standard of spatial impact zone about "city hall"

	Urban size (km <sup>2</sup> )	Spatial impact zone(R)	
		Radius (km)	Deviation (km)
Group 1	R ≤ 310	6.5	±2.8
Group 2	310 < R ≤ 800	14.3	±2.4
Group 3	800 < R	18.9	±1.5

### 3. 평가 결과

#### 1) 상관관계 분석 결과

앞서 산출한 도시별 토지면적(km<sup>2</sup>)에 따른 “시청”이라는 안내지명의 공간적 영향권 반경(km)에 대한 상관관계 분석을 수행하였다. 그 결과, <Fig. 6>에서 보는 바와 같이 두 변수의 상관계수가 0.89로 산출되어 두 변수가 양의 방향으로 서로 비례하는 것으로 분석되었다. 즉, 도시별 토지 면적이 증가함에 따라 해당 시설물의 공간적 영향권도 증가하는 것으로 분석되었다.



<Fig. 6> Scatter diagram of urban scale and spatial impact zone

#### 2) 통계적 가설검정 결과

본 연구에서는 도시 그룹별로 산출한 공간적 영향권 반경들이 서로 차이가 있는지에 대한 통계적 가설검정 방법으로 맨-휘트니(Mann-Whitney) U검정을 적용하였다. 귀무가설( $h_0$ )은 “두 그룹간의 공간적 영향권의 차이가 없다”이며, 도시 그룹별 표본수가 20개 이상이므로  $z$ 검정을 이용하였다. 그 결과, <Table 3>에서 보는 바와 같이 유의수준( $\alpha$ ) 1%

수준에서  $z$ 임계치( $z_{0.01}$ )는 2.56이며, 각각의 두 그룹 간  $z$ 값이 6.20, 5.80, 5.84로 산출되었다. 이 값들은 모두  $z$ 임계치보다 더 크므로 귀무가설의 기각역안에 포함 되어 해당 귀무가설은 기각된다. 즉, 도시 그룹별로 산출한 공간적 영향권 반경들이 서로 차이가 있다는 것을 알 수가 있다.

<Table 3> Result of  $z$  test at 1% confidence interval

	$z_{0.01}$	$z$	$h_0$
Group 1, Group 2	2.56	6.20	Reject
Group 2, Group 3		5.80	Reject
Group 3, Group 1		5.84	Reject

## V. 결론 및 향후 연구

### 1. 결론

본 연구는 기존의 설문조사 방법이 아닌 도로표지관리시스템의 데이터베이스를 활용하여 도시 규모별 주요시설물 안내지명에 따른 데이터 기반의 공간적 영향권 기준 설정방법론을 정립하였다. 해당 방법론은 입력자료 구축, 유클리디안 거리 추출, 공간적 영향권 반경 산출, 도시규모별 공간적 영향권 기준 설정과 같이 크게 4단계로 나누어 제시하였다.

도로표지 안내지명으로 사용되는 빈도가 높은 “시청”이라는 주요시설물을 사례로 이용하여 전국 84개 도시를 대상으로 각 단계별 방법론을 적용한 후, 그 분석결과를 제시하였다. 사례분석 결과의 평가방법으로 먼저, 도시별 토지면적에 따른 공간적 영향권 반경에 대한 상관관계 분석 결과는 도시별 토지 면적이 증가함에 따라 해당 시설물의 공간적 영향권 반경도 증가하는 것으로 나타났다. 다음으로 도시 그룹별로 산출한 공간적 영향권 반경들이 서로 차이가 있는지에 대한 통계적 가설검정을 수행한 결과는 도시 그룹별 공간적 영향권 반경들이 서로 차이가 있는 것으로 나타나 도시 규모에 따라 도로표지 안내지명의 공간적 영향권이 서로 다른 것을 알 수가 있다.

본 연구에서 제안한 도로표지 영향권 설정 방법은 “시청” 외의 다른 주요시설물 안내지명에도 적용이 가능하며, 이는 주요시설물의 신규 건립 또는 이전 시에 해당 시설물을 안내하는 도로표지의 신규 설치 및 안내지명 정비를 위한 공간적 범위를 제공할 것으로 판단된다.

## 2. 향후 연구

2014년부터 본격적으로 지번 주소체계에서 도로명 주소체계로 변경됨에 따라 도로표지 체계도 신도시를 중심으로 행정구역이 아닌 도로망 중심의 지명으로 변경되고 있다. 하지만 현재 도시부 도로표지들은 여전히 기존의 중·주요지 시설물 기반으로 설치되어 있으므로 본 연구는 이러한 기존 도로표지 데이터베이스를 활용하여 연구를 수행하였다. 향후 도로망 중심의 도로표지 체계와 관련된 연구들이 지속적으로 수행되어야 할 것으로 판단된다.

또한 본 연구는 “시청”이라는 주요시설물을 사례 분석 대상으로 선정하여 분석된 결과이며, 그 이외의 다양한 주요시설물의 공간적 영향권 기준 설정도 동일한 방법으로 가능하다. 이를 위해서는 도시별 주요시설물에 대한 유형을 분류하고, 각 유형별 도로표지 안내지명을 세분화하는 과정을 수행해야 한다. 본 연구에서는 해당 시설물과 도로표지 간의 거리를 일반적으로 이용하고 있는 유클리디안 거리를 적용하고 있다. 향후 이 방법 대신 최단경로거리를 적용할 경우에 나타나는 분석 결과의 차이도 검토할 필요가 있을 것으로 판단된다.

## REFERENCES

- [1] Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT), Road Sign Rules, 2013.
- [2] Choi K. C. and Hong W. P.(2003), “A Road Sign Framework Development for Rural Highway System,” *Journal of Korean Society of Transportation*, vol. 21, no. 6, pp.17-26.
- [3] Chon S. H., Kwuan S. K., Nam D. S., Yim H. S. and LEE Y. I.(2011), “Analysis of Spatial Influential Zone for Road Sign using the Variable Radius Buffer Model,” *Journal of Korean Society of Transportation*, vol. 29, no. 2, pp.71-80.
- [4] Jung I. T., Rhee K. A., Chong K. S. and LEE Y. I.(2014), “Analysis on Spatial Impact Zone of the place\_name on the Direction Sign in Urban Using the Road Sign Management System Database In Changwon city,” *The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, vol. 13, no. 4, pp.38-47.
- [5] Choi G. J. and Choi B. W.(2001), “A Study on the Visibility Distance of Road Traffic Signs,” *Journal of Korean Society of Transportation*, vol. 19, no. 4, pp.123-137.
- [6] Lee G. Y., Yu T. H., Lee G. S. and Oh Y. T.(2006), “An Experimental Study on Optimal Space Rate of Letters within Road Sign,” *Journal of Korean Society of Transportation*, vol. 24, no. 6, pp.21-32.
- [7] Lee J. H. and Noh K. S.(2008), “The Obstructing Factors for Safe Driving on Road Signs,” *Journal of Korean Society of Transportation*, vol. 26, no. 5, pp.195-204.
- [8] Lee H. N.(2000), “Automatic extraction of road signs using color image and neural networks,” The Graduate School Yonsei University.
- [9] Kim E. M., Cho D. Y., Chong K. S. and Kim S. H.(2011), “Efficient Methods for Road Sign Database Construction,” *The Korea Society For Geospatial Information System*, vol. 19, no. 3, pp.91-98.
- [10] Kim G. h., Chong K. Y. and Yoon J. H.(2013), “Automatic Recognition of Direction Information in Road Sign Image Using OpenCV,” *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, vol. 31, no. 4, pp.293-300.
- [11] Jung I. T., Rhee K. A., Yoon H. S., Chong K. S. and LEE Y. I.(2013), “A study on the methodology for automatic DB update in the road sign management system,” *International Journal of Information Technology and Business Management*, vol. 25, no 1, pp.96-105.



- [12] Chong K. S.(2014), "Gradation Image Processing for Text Recognition in Road Signs Using Image Division and Merging," *The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, vol. 13, no. 2, pp.27-33.
- [13] Chong K. S.(2014), "Text Area Detection of Road Sign Images based on IRBP Method," *The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems*, vol. 13, no. 6, pp.1-9.
- [14] Yoon H. J. and Park M. S.(2006), Overview and Suggestions on the Direction Guidance System on Traffic Sign in Suwon City," *Journal of the Korean Society of Road Engineers*, vol. 26, no. 2-D, pp.275-283.
- [15] Kim E. C., Lee T. Y. and Kwon Y. I.(2006), "Enhancing Connectivity of Guiding Points at Road Signs," *International journal of highway engineering*, vol 8, no. 4, pp.37-47.
- [16] Chong K. S.(2012), "An Extent Estimation Caused by Road Sign Using Graphic Theory," *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, vol. 14, no. 2, pp.157-164.
- [17] Kim D. H., Kim H. W., Jung I. T. and Lee Y. I.(2015), "A Study On The Evaluation Methodology For Connectivity Of Road Sign: focused on the urban facilities," *Universe of Emerging Technology and Science*, vol. 2, no. 4, pp.1-6.
- [18] Hartigan J. A., Wong M. A. (1979), "A K-Means Clustering Algorithm," *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 28, no. 1, pp.100-108.
- [19] Thorndike, R.L. (1953), "Who belongs in the family?," *Psychometrika*, vol. 18, no. 4, pp. 267-276.

## 저자소개



정 인 택(Jung, In-Taek)

2016년 2월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 박사후연구원  
2016년 2월 : 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 박사(교통학전공)  
2009년 2월 : 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 석사(교통관리전공)  
2004년 2월 : 계명대학교 교통공학과 학사  
e-mail : jungintaek@kict.re.kr



정 규 수(Chong, Kyu-soo)

2001년 2월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구위원  
2011년 2월 : 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 박사과정 수료(교통관리전공)  
2000년 2월 : 영남대학교 토목공학과 석사  
1998년 2월 : 영남대학교 토목공학과 학사  
e-mail : ksc@kict.re.kr