

## 국내 SOC 리포트카드 작성 지원을 위한 SOC 정보시스템 시범 구축 연구

장윤미, 홍창희\*  
한국건설기술연구원

### A pilot study on SOC information system for SOC report card writing support

Youn-Mi Jang, Chang-Hee Hong\*

Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

**요약** 우리나라는 1970년대 경제성장과 함께 도로, 철도, 공항 등 SOC가 급증하였고, 30년의 세월동안 시설물들은 노후화가 진행되고 있다. 노후화가 진행된 SOC는 국가경쟁력 저하 뿐 만 아니라, 국민의 안전까지 위협하는 시설물이 되고 있다. 국민의 생활과 밀접한 관계가 있는 SOC에 대한 체계적인 관리와 운영이 필요한 실정이며, 이를 위해 SOC리포트카드 작성을 통한 체계적이고 효율적인 시설물 관리가 필요할 것으로 보인다.

미국에서는 주기적으로 SOC리포트카드를 발간하여, 예산확보에 활용하고 있다. 국내의 경우에는 SOC별 관리기관과 운영 주체가 각각 다르며 통합적으로 SOC를 모니터링 할 수 있는 시스템은 없는 실정이다. 이에, 국내의 산재되어 있는 자료들을 한 곳으로 모아 정량적 평가를 지원할 수 있는 'SOC 정보 시스템'을 시범 구축하였다.

시범 구축한 시스템은 'SOC 정보 시스템'을 통해 평가 정보들을 웹 화면에 도시하였고, 이를 통해 평가지원 시스템 구현의 가능성을 확인하였다. 산재되어 있는 SOC 정보들을 하나의 저장소로 모으는 작업은 정책적 역할이 뒷받침 되어야하며 단기 간에 해결될 수 없는 일이지만 궁극적으로 국가경쟁력 및 국민안전의 질적 향상을 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

**Abstract** Along with economic growth in the 1970s, the nation's economy, railroads, and airports have soared, but the facilities have been aging for 30 years. The aging SOC lowers the national competitiveness and threatens the safety of the people. SOC is a key asset of the national life and economic activity, and is a key factor for evaluating the national competitiveness. Therefore, it is necessary to systematically manage and operate the SOC related to people's lives.

In the USA, the SOC report card is issued regularly. Those reports are used as a basis for securing budgets. In Korea, facilities management institutions are different. Therefore, there is no integrated SOC monitoring system. Hence, this study developed a 'SOC information system' that can collect reports scattered throughout the country and support report cards.

The demonstration system was implemented through the web and the feasibility of implementing the evaluation support system was confirmed. The collection distributed SOC data should be supported by national policy. Although it takes a long time, it is necessary to improve national competitiveness and public safety.

**Keywords** : ASCE; Facility; Repository; SOC evaluation indicator; SOC report card;

이 본 논문은 한국건설기술연구원의((16주요-X-프로젝트)SOC리포트카드 및 안전시스템 전략개발(2/2)-ICT) 연구과제로 수행되었음.

\*Corresponding Author : Chang-Hee Hong(KICT)

Tel: +82-31-910-0706 email: chhong@kict.re.kr

Received November 23, 2016

Revised (1st December 27, 2016, 2nd January 3, 2017, 3rd January 10, 2017)

Accepted February 3, 2017

Published February 28, 2017

## 1. 서론

법령 “사회시설기반시설에 대한 민간투자법”에서는 각종 생산활동의 기반이 되는 시설, 해당 시설의 효용을 증진시키거나 이용자의 편익을 도모하는 시설 및 국민생활의 편익을 증진시키는 시설을 사회기반시설 (Infrastructure)이라고 정의하고 있다. 도로, 항만 철도 등과 같은 공공재 시설물들이 이러한 사회기반시설에 속하며, 우리가 흔히 SOC(Social Overhead Capital, 이하 ‘SOC’)라고 부르는 시설물들을 의미한다.

민간투자법에서도 정의하듯 도로, 항만, 철도 등 공공재 시설물들은 국민생활의 편익을 증진시키는 시설물로 사회와 국민들을 연결시키는 삶의 주요한 기반시설물이다. 이러한 시설물들이 제대로 운영/관리되지 않았을 때는 노후화된 시설물의 붕괴와 같은 사고로 이어져 국민의 안전을 위협하는 무기로 바뀔 수 있다. 국민의 삶과 밀접한 관계가 있는 만큼 삶의 질에도 영향력을 크게 미치는 주요한 요소인 것이다. 다보스 포럼에서는 국가 경쟁력 순위를 평가할 때 SOC 시설물에 대한 품질수준이 중요한 평가요소로 고려되고 있다. SOC가 국가의 경쟁력을 좌우하는 요소이며, 국민의 삶에 영향력이 큰 만큼 SOC에 대한 체계적인 관리가 필요할 것으로 보인다.

우리나라의 경우, 1970년대 경제성장과 함께 도로, 항만, 철도, 공항 등 SOC가 급격히 증가하였고, 이후 30년의 세월동안 시설물들은 노후화되고 있다. 국토교통부에 따르면 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”으로 관리되고 있는 1,2종 시설물 중 30년 이상의 노후화된 SOC는 9.5%(2014년 기준)이며, 10년 후인 2024년에는 2배 이상 급증한 21.5%로 예측하고 있다[1]. SOC는 고비용의 시설물로 장기간 동안 사용할 목적으로 설치된 시설물이다. 이러한 시설물들을 어떻게 관리하느냐에 따라 사용수명이 달라질 수 있다. SOC의 효율적인 관리를 위해서는 현재 SOC 상태에 대한 정확한 평가가 선행되어야 한다.

SOC의 노후화를 먼저 경험한 미국과 일본의 경우에는 안전 및 유지관리 투자를 위한 중장기 계획 시, SOC 리포트카드(SOC Report Card)를 활용하고 있다. SOC 리포트카드란, 미국토목학회(American Society of Civil Engineers : 이하 ‘ASCE’)에서 발간되는 SOC 시설물에 대한 평가 보고서로 미국 국민에게 SOC에 대한 정확한 정보를 제공하고 소통하기 위해 발간된 보고서이다. 정

책임자들은 예산 편성시에 해당 보고서를 참고자료로 활용하기도 한다[2]. 미국의 SOC리포트카드는 관리주체의 비난을 위한 목적인 아닌 현재 SOC의 현황에 대한 정확한 정보 제공이 목적이기 때문에, 미국 내에서도 신뢰도가 높고 객관적인 보고서로 평가되고 있다. 국내에서도 한국형 SOC리포트카드 작성을 통해, SOC 현재 상태에 대한 객관적 현황을 파악하고 이를 근간으로 효율적인 정책결정 등이 이루어 질 필요가 있다.



Fig. 1. SOC report card(ASCE 2013)

미국의 SOC 리포트카드는 시설물 각 분야별 전문가로 구성된 위원회가 보고서를 작성한다. 위원회는 ASCE에서 정한 8가지 평가요소(용량(수요 만족도), 시설물 상태, 예산 적절성, 미래수요 대응 가능성, 운영 및 유지관리, 공공안전성, 회복력, 혁신성)를 기준평가항목으로 두고 평가를 진행한다. 각 주마다 동일한 과정으로 수행되며, 평가에 필요한 자료들은 각 관리 기관에 요청하면 원활히 제공된다[2]. 미국 SOC리포트카드의 주요 핵심 평가결과는 평가위원의 전문가적 견해와 판단을 통해 작성된다. 평가위원으로 선정 시 이미 해당 분야에 대한 전문가로서 신뢰하고 인정하기 때문이다. 이와 같은 이유로, 정성적 평가로 작성된 보고서에 대해서도 신뢰성을 가지고 리포트카드 의견을 수렴한다.

한국형 SOC리포트카드 작성 시에는 국내의 정서에 맞게 리포트카드 평가 과정을 적용할 필요가 있다. 정량적 평가가 익숙한 국내 정서에 맞도록 수치적 평가자료를 제공해야 한다. 물론, 분야별 전문가의 정성적 평가 또한 리포트 카드 결과에 반영되겠지만, 정성적 평가 역시 정량적 데이터를 근간으로 작성될 수 있도록 평가 분석자료를 조사해야 한다. 정량적 평가를 위한 시설물별

현황 정보들은 각 사이트를 통해서 수집하거나, 관리기관별로 자료를 요청하여 취득하여야 한다. 시설물별로 관리주체가 다른 정보는 수집하고 모으는 과정부터가 난항이 예상된다. 시설물의 종합적 평가와 정량적 분석을 위해서는 평가 정보들을 한 번에 모니터링 할 수 있는 시스템이 필요하다.

이를 위해 본 연구에서는 산재되어 있는 각 시설물별 평가자료를 통합된 저장소에 구축하고, 정량적 평가에 활용할 수 있도록 ‘SOC리포트카드 작성 지원 정보시스템(이하, ‘SOC정보시스템’)을 시범 구현하고자 한다.

## 2. 본론

### 2.1 한국 SOC 리포트카드 평가 대상SOC 선정

한국형 SOC리포트카드 작성을 위해서는 먼저, 평가 대상이 되는 시설물(이하, ‘대상SOC’) 및 평가지표를 선정하여야 한다. 미국, 영국, 캐나다의 SOC리포트카드 작성 항목들을 살펴본 결과, 일부 다른 항목들이 있었지만 공통적으로 ASCE 에서 사용하고 있는 8가지 평가요소인 용량(수요 만족도), 시설물 상태, 예산 적절성, 미래 수요 대응 가능성, 운영 및 유지관리, 공공안전성, 회복력, 혁신성을 평가요소로 사용하고 있었다[2][3]. SOC 정보시스템은 SOC리포트카드 작성을 지원하기 위한 시스템으로 평가항목에 대한 구축정보와 자료가 있어야 리포트카드를 작성할 수 있다. 하여, 본 연구에서는 ASCE의 8가지 평가지표를 기준으로 해당 자료들을 구축할 수 있는 SOC를 ‘대상SOC’로 선정하여 시범구축을 하고자 한다(Table 1).

Table 1. SOC evaluation indicator

Division	Evaluation Item
Status	Capacity
	Condition
Funding	Funding
Demand Prediction	Future Need
Operation and Maintenance	Operation and Maintenance
Safety	Public Safety
	Resilience
Innovation	Innovation

국가기반시설(행정안전부재난대책과), 재난 및 안전관리기본법 기준 특정관리대상시설물, 시설물의 안전관리에 관한 특별법 기준 1,2종 시설물 등이 대상SOC로 구축 가능한 것으로 파악되었다. 최종 선정된 대상SOC는 도로, 교량, 터널, 절토사면, 항만, 댐, 하천(제방), 공항 총 8개 시설물이다.

각 SOC 별 평가 지표들은 Table 2와 같이 각 시설물별로 개별적인 시스템을 운영하고 있으며, 공개된 정보 이외의 상세정보는 접근이 제한되어 있어 정보 취득에 어려움이 많다. 효과적인 SOC 리포트카드 작성 지원을 위해서는 산재되어 있는 SOC 평가 자료들을 하나의 저장소에 구축하여 정보 접근이 용이하도록 할 필요가 있다.

Table 2. Target SOC system list

Target SOC	SOC System List
Road	PMS(Pavement Management System) RSIS(Road Statistics Information System) RMIS(Road Repair and Maintenance Information System)
Bridge	BMS(Bridge Management System)
Tunnel	TMS(Tunnel Management System)
Cut slope	CSMS(Cut Slope Management System)
Harbor	Each harbor Homepage
Dam	WAMIS(Water Management Information System K-water
River (Embankment)	WAMIS(Water Management Information System RIMGIS(River Management Geographic Information System
Airport	Each airport Homepage

\* et. Used information data of korea infrastructure safety corporation.

본 연구에서는 각 SOC의 평가 지표를 통합 저장소에 구축하여 SOC 리포트카드 작성 시 데이터들을 종합적으로 분석하고, 통합적인 검색을 통해 보다 객관적이고 효과적인 리포트카드 작성이 될 수 있도록 지원하고자 한다.

### 2.2 대상SOC 정보시스템 저장소 설계

본 장에서는 SOC 리포트카드 작성 지원을 위해 산재되어 있는 SOC 평가 정보들을 하나의 저장소에 구축하고 이를 SOC 리포트카드 작성에 필요한 정보로 재가공할 수 있도록 공용 SOC 평가 지표 저장소 설계안에 대

해서 제안하고자 한다.

먼저, 구축 대상으로 선정된 SOC의 특성을 분류하여 공통 테이블을 구성하였다. 공통테이블은 기본정보와 현황정보를 담은 마스터 테이블과 공간정보를 다루는 테이블로 구분하여 구성하였다. 이후 각 SOC의 개별 특성은 별도의 테이블로 구성하였다. 저장구조 및 개념도는 Fig. 2와 같이 표현될 수 있다.

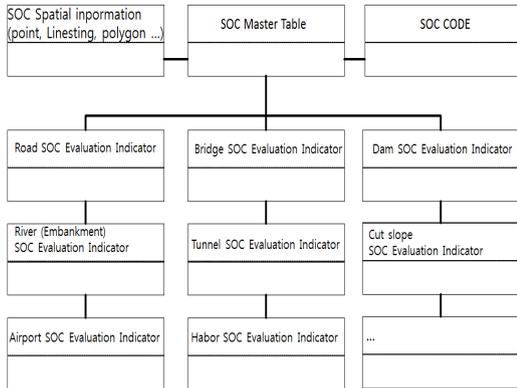


Fig. 2. SOC evaluation information repository concept diagram

기본적으로 SOC 공통 정보는 ‘SOC 마스터 테이블’에 저장하고, SOC 별 평가 관련 개별 정보들은 다수의 부가 테이블(SOC 평가 지표 테이블)로 구성하여 운영한다. 각각의 테이블은 SOC 별로 할당된 독립된 키(SOC 코드)를 활용하여 연결한다. 현재는 8개의 시설물을 대상시설물로 선정하였지만, 향후 대상SOC가 추가될 경우를 대비한 것으로 추가되는 정보를 구축하는데 용이한 구조이다.

예를 들어, 교량 SOC에 새로운 평가지표로 ‘공용년수’가 추가된다면, ‘교량 평가지표 테이블’에 ‘공용년수’ 항목, ‘공용년수’의 테이블명과 필드이름을 저장한다. 이 같은 작업을 통해 체계적으로 구성된 ‘공용년수’ 평가지표는 시스템에서 자동으로 호출되어 평가위원에게 제공된다. 확장성을 확보하기 위한 저장소의 개념도는 Fig. 3과 같다.

Table 3은 ‘SOC 마스터 테이블’의 구조이다. ‘SOC 마스터 테이블’은 SOC 기본 제원을 저장하는 테이블이다. 마스터 테이블에는 대상SOC의 모든 시설정보가 저장된다. 시설명, 구축년도, 관리기관 및 행정구역 등이 저장된다.

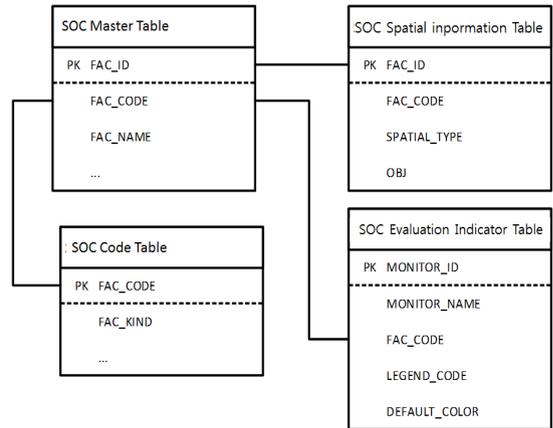


Fig. 3. SOC evaluation Indicator storage structure

Table 3. SOC master table structure

Field Name	Field Explanation	PK
FAC_ID	SOC ID	PK
FAC_CODE	SOC CODE	
FAC_NAME	SOC NAME	
INS_YEAR	Input year	
MNG_CODE	Authority Code	
ADM_CODE	Administrative District Code	
OPERATE_DATE	Completion year	
ADDRESS	Additional address outside the administrative district	

‘SOC 코드 테이블’은 저장소에서 관리하는 모든 SOC에 대한 코드 정보를 저장하는 테이블로 Table 4와 같이 코드를 정의하였다.

Table 4. SOC code table structure

Field Name	Field Explanation	PK
FAC_CODE	SOC Code 100 Road 200 Code 300 River 400 Bridge 500 Tunnel 600 Airport 700 Harbor 800 Dam	PK
FAC_KIND	Types of SOC (Point shape, linear shape, surface shape)	

‘SOC 공간정보 테이블’은 SOC 별로 표현되는 공간 객체의 형상 정보(점, 선, 면)를 저장하는 테이블로, 위치와 공간 형상을 저장할 수 있도록 한다.

Table 5. SOC space information table

Field Name	Field Explanation	PK
FAC_ID	SOC ID	PK
FAC_CODE	SOC Code	
SPATIAL_TYPE	Spatial object type	
OBJ	Spatial object	

‘SOC 평가지표 테이블’은 테이블에 저장된 정보를 기준으로 평가지표 정보를 표출하도록 하여 향후 평가지표 항목을 추가하는데 용이하도록 한다.

Table 6. SOC evaluation indicator table

Field Name	Field Explanation	PK
MONITOR_ID	Monitor ID	PK
MONITOR_NAME	Entry name of Monitor	
FAC_CODE	SOC code	
LEGEND_CODE	legend display code	
DEFAULT_COLOR	Color	
TAR_TNAME	The table name of the condition comparison target.	
TAR_FNAME	The field name of the condition comparison target.	
LEGEND_TYPE	Legend calculation type (R : range value /C : correspond value)	
REPLACE_QUERY	NESTED Alternative query	
RESULT_QUERY	Completed query	

### 2.3 SOC정보시스템 시범 구축 구현

본 연구에서는 대상SOC의 평가 지표는 각 시설물 관리시스템, 공공 포털, 시설안전공단 등에서 수집하여 시범 구축하였다. 먼저, 수집된 평가 지표 중 대상 SOC별 제원과 같은 공통 지표를 추려내어 ‘SOC 마스터 테이블’에 구축하고, SOC의 공간정보(위치 및 형상정보)를 데이터베이스의 ‘SOC 공간모델(SOC Spatial Model) 테이블’에 구축하였다. 각 SOC의 개별 평가 지표 등은 ‘SOC 모니터링 테이블’에 구축하였다. 이 같은 작업을 각 SOC 별로 반복 수행하여 시범 데이터베이스를 구축

하였다. 구득 가능한 최대한의 정보들을 수집하여 ‘SOC 정보시스템’내에 저장할 수 있도록 하였다. 시범 구축한 데이터 현황은 Table 7과 같다.

Table 7. Number of data construction by SOC

SOC Division	Year of data generation	Target SOC number
Road	2014	2,351
Cut slope	2014	6,587
River (Embankment)	2015	1,630
Bridge	2014	29,902
Tunnel	2014	392
Airport	2014	15
Harbor	2014	30
Dam	2014	85

구축된 SOC정보 시스템의 정보가 체계적으로 구축되었는지 확인하기 위해 저장된 평가지표들을 GIS 기반의 웹 화면에 표출하였다. 시범 시스템의 주요 기능 및 화면을 다음과 같이 표출하였다.

Fig. 4는 SOC 평가를 위한 화면을 도시한 것이다. 지도상에서 대상 SOC 해당 시설물을 선택하면 화면 우측에 해당 시설물의 현장사진과 기본 현황정보들을 볼 수 있도록 구성하였다. 화면 좌측에는 조회하고자 하는 시설물별 평가항목을 나열하였으며, 검색하고자 하는 항목을 누르면 우측화면의 정보들이 바뀌면서 표출된다. 검색창을 통해 관리기관, 행정구역, 준공년도, 시설명 등의 정보를 검색하면 지도상에 해당시설물 위치지점으로 가서 해당정보가 표출되도록 구현하였다.

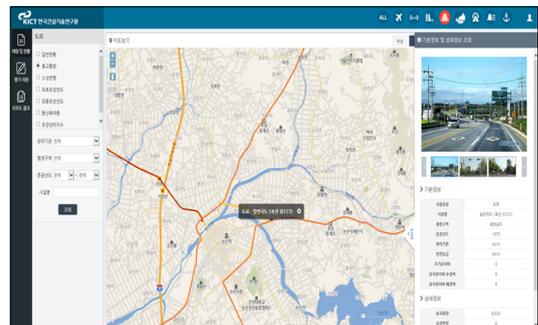


Fig. 4. SOC evaluation indicator display screen

Fig. 5는 대상SOC 중 도로에 대한 평가지표인 총 교통량 현황을 표출한 화면이다. 총교통량에 대한 기준범례를 색상으로 구분하였고, 지도상에 전체 도로구간의 총 교통량 현황을 색상으로 표출하였다. 우측 그래프를 통해 교통량 범례에 따른 비움그래프를 보여주고 있으며, 좌측화면에는 도로항목 정보를 선택하도록 하였다.

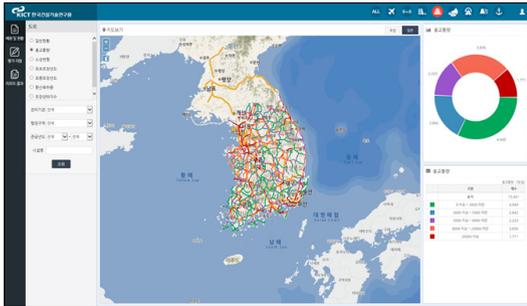


Fig. 5. Road SOC evaluation indicator - Total traffic volume

Fig. 6은 저장소에 구축된 SOC 정보들을 활용하여 30년 이상 된 SOC 현황을 탐색할 수 있는 기능을 보여준 화면이다. 시스템 좌측화면에 살펴보고자 하는 정보를 검색하면 지도상에 검색정보 화면이 도시되고 우측화면에 해당 정보에 대한 현황을 그래프 및 도표 등으로 확인할 수 있다.

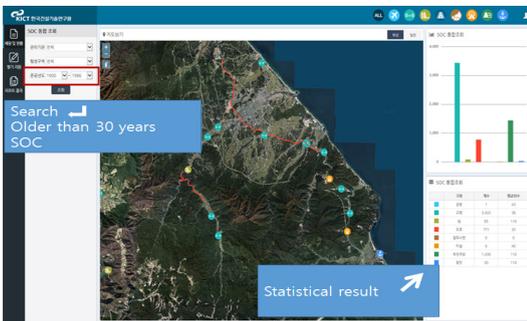


Fig. 6. Older than 30years SOC

위와 같이 시범 시스템을 구현해 본 결과, 공용 저장소에 SOC 평가 지표들이 유효하게 구축되었음을 확인할 수 있었다. 본 논문을 통해서 표출한 화면 이외에도 리포트카드 평가 시 지원 가능한 여러 기능들이 구현하였으며, 추가적으로 수집되는 SOC 구축 정보들에 대한 업데이트를 통해 더 많은 평가 자료들을 구축하여 표출할 수 있도록 구현하였다.

### 3. 결론

본 연구에서는 다양한 SOC 평가 정보를 저장소에 저장하고 웹상에 구현할 수 있다는 것을 ‘SOC 정보시스템’ 시범 구축을 통해 확인하였다. 저장소에 구축된 평가 정보를 GIS기반의 웹 화면을 통해 표출하였으며, 시설물별 평가지표 특성에 맞는 그래프와 도표정보를 표출함으로써 평가자가 보다 편리하게 평가할 수 있는 기능으로 구성하였다. 이번 연구 진행에서 가장 큰 어려움은 공개되지 않는 정보의 구득과 산재되어 있는 자료들을 모으는 작업이었다. 각각의 시설물별 관리기관들이 다르고, SOC 유지보수 정보 및 조사하고 있는 자료들의 수준과 항목들이 상이하였다. 이 또한 제대로 정리되지 않아 이들을 모아서 저장 구조트리를 만들어내는데 상당한 시간이 소요되었다.

SOC 리포트카드를 작성하기 위해 가장 필요한 것은 산재되어 있는 데이터들을 한 곳으로 모아서 관리할 수 있는 관리기관의 통합 작업이다. 정책적으로 관리기관 통합이 단기간에 이루어질 수 없는 일이지만, SOC의 정보들이 하나의 저장소로 모여 살펴볼 수 있는 시스템을 구현하고자 한다면 꼭 필요한 일임이 분명하다. 현실적으로 관리기관을 한 곳으로 모으는 것이 불가능하다면, 관리되는 시설물 정보들을 하나의 저장소로 모을 수 있는 정책방안을 마련하는 것도 하나의 안으로 고려해 볼 수 있다. SOC리포트카드 지원을 위한 저장소 구현은 SOC리포트카드 작성을 위한 초석이 될 것이며, 중국에는 시설물의 체계적 관리와 예산의 효율적 활용을 통한 국가 경쟁력 상승에 긍정적인 효과를 가져 올 것으로 예상된다.

### References

- [1] Newspim, SOC is older but budget remains intact, [http://www.newspim.com/news/view/20160913000349?category\\_cd=0101](http://www.newspim.com/news/view/20160913000349?category_cd=0101), Sep. 2016.
- [2] Washington DC USA, ASCE, 2013 Report Card for America's Infrastructure. American Society of Civil Engineers, 2013.
- [3] Kim jin man, ICT-based disaster response SOC facility management, Journal of Korea Water Resources Association, Vol. 49, No. 2, pp. 29-34, Feb. 2016

**장 윤 미**(Youn-Mi Jang)

[정회원]



- 2007년 8월 : 명지대학교 교통공학  
과(학사)
- 2013년 8월 : 서울시립대학교 교통  
공학과(석사)
- 2014년 4월 ~ 현재 : 한국건설기  
술연구원 ICT융합연구소 연구원

<관심분야>

SOC 리포트카드, 도로교통, BIM, IOT

---

**홍 창 희**(Chang-Hee Hong)

[정회원]



- 1999년 8월 : 인하대학교 지리정보  
공학(석사)
- 2006년 8월 : 서울대학교 환경대학  
원 환경조경학(박사수료)
- 1999년 10월 ~ 현재 : 한국건설기  
술연구원 ICT융합연구소 수석연구  
원

<관심분야>

BIM/GIS, SOC 리포트카드, 데이터마이닝

---