

# U-City에 있어서 온톨로지 기반 U-서비스 설계

권창희\*

## A Design of Ontology-driven U-Service in U-City

Chang-Hee Kwon\*

**요약** 도시의 궁극적인 목적은 '도시의 삶의 질 향상'이다. 이를 이루기 위하여 지역사회 합의, 평가와 지역공동체의 비전과 목표의 공유는 물론 지역 및 커뮤니티의 콘텐츠 생산 및 유통 소비의 최적화가 요구된다. U-City에서 서비스의 내용인 콘텐츠의 공유에 대한 요구와 필요성이 증가하고 있다. 온톨로지는 공유를 전제로 의미적 관계를 설정하기 위한 도구로서 이러한 변화에 대응하는 온톨로지 기반 U-Service 모델 설계가 필요하다. 본 연구는 유비쿼터스 환경에서 온톨로지 위치기반 콘텐츠를 최대한 표현할 수 있도록 하는 지도의 생성 및 서비스 구현의 가능성을 밝혀보았다.

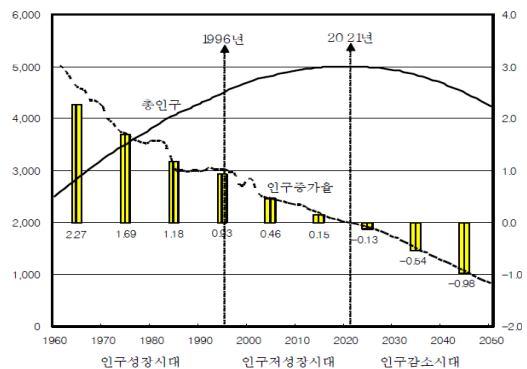
주제어 : 유시티, 온톨로지 기반, 유비쿼터스서비스, 지리정보시스템

**Abstract** The ultimate purpose of cities is 'the enhancement of quality of life in city'. In order to achieve this, it is required to optimize the Ontology-driven ubiquitous services included in the U-City and UIS of regions and communities and so on. Almost U-Service's contents are related to spatial or temporal extent. So it is important to design Spatio-temporal event schema for efficient access to U-City. There is a rapid change into an urban society in the shape of Ontology-driven ubiquitous services in which a content on a region or an incident is newly reconstructed through various ideas with the influence of the ubiquitous environment.

**Key Words** : U-City, Ontology-driven, U-Service, GIS

### 1. 서론

U-서비스는 도시민의 요구의 변화 등 도시공간에 흐르는 콘텍스트에 대응한 서비스로 조정되어지고 최적화되어야 한다.[1] U-City의 구성요소는 공간, 사람, 메커니즘으로 대별할 수 있다. 이에 따라 유비쿼터스 및 [그림1]과 같이 고령화 환경변화에 대응한 U-서비스에 대한 온톨로지 기반 시공간 및 사건 연계모델이 필요하다.[2] 온톨로지는 의미기반의 지능형 검색을 지원하는 도구로서 지식의 표현의 강력한 응용이 되고 있다. 이에 관련된 국내의 연구 활동을 보면 캐나다 Mount Allison 대학이 중심이 되어 수행하고 있는 Historical Event Markup and Linking 및 호주 시드니 대학의 TimeMap 소프트웨어 도구를 활용한 시간과 공간 위치에 대한 제어연구가 있다.[4][5]



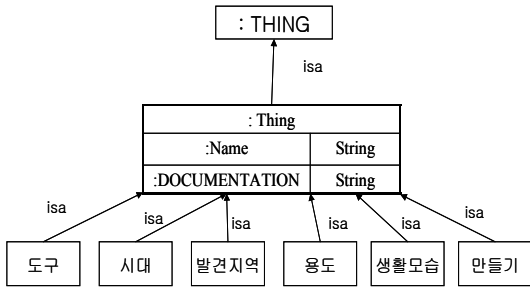
[그림 1] 인구저성장시대

출처: 통계청자료(2025~'30년사이에는 선진국은 0.03%씩 증가하는 반면, 우리나라는 1996년부터 저성장시대(0.96%이하)로 진입하였다.)

본 연구논문은 한세대학교 교내연구 과제로 수행한 논문임.

\*한세대학교 IT학부 / 유시티IT융합 도시정책학과 교수

논문접수: 2012년 8월 1일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2012년 8월 20일

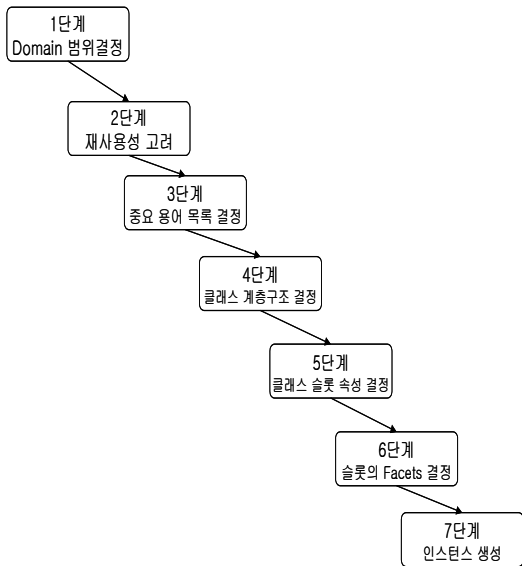


[그림 2] 온톨로지의 상속관계 모델

최근 웹 3.0으로 일컬어지는 시맨틱웹은 관계 모델의 구현 도구로서 [그림2]와 같은 온톨로지를 이용하여 웹 자원들의 의미적 관계로 지능화하여 서비스를 제공하고 있다.[4]

웹 온톨로지 표준 언어인 RDF, OWL의 활용이 확대되고 있지만, 복잡 다양한 콘텐츠의 지능화를 위한 온톨로지 의미적 관계 시스템구축이 용이하지 않다는 것이 장애요인 되고 있다.

본 연구는 업무 프로세스, 컴퓨팅 자원들 간의 관계의 온톨로지 기반의 U-City 서비스개발(온톨로지기반 GIS 서비스 구축)에 관련 법률, 기술요소 및 콘텐츠에 대하여 분석하였다. 온톨로지 개발 작업 절차도의 일 예는 [그림 3]과 같다.[8][9]



[그림 3] 온톨로지 개발 작업 절차도

## 2. 관련 연구

### 2.1 연구 접근방법

최근 유비쿼터스환경 따라 대 시민에 대한 온톨로지 기반 U-서비스를 실현하기 위하여 Man Ontology, Spatial Ontology, Temporal Ontology, Event Ontology 가 융복합한 형태로 제공되어야 한다. [7]

최근 U-City들은 콘텐츠의 경쟁력을 갖추기 위하여 스토리텔링 기법을 활용하고 있으며, 대부분이 사건 또는 사실에 기반한 스토리를 발굴하여 콘텐츠화 하고 웹을 통해 서비스하고자 시도하고 있다. 웹은 하이퍼텍스트를 이용하여 관련된 정보들을 연결하여 서비스할 수 있게 한다. 최근에는 온톨로지기반 참여형 U-서비스체계 및 입체 지리정보 기반의 정보화 서비스제공의 수요가 급격히 증가하여지고 있다. 본 연구는 U-City 공간정보서비스 온톨로지 GIS에 필요한 요건 및 구성내용, 보안 및 리스크관리정책 등을 모색하고자 한다. 본 연구의 공간적인 측면으로 본 내용적 범위는 [표 1]과 같다.

<표 1> 온톨로지기반 U-Service구축 (공간범위)

분 야	적용 내용
U-서비스 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 온톨로지기반 U-Service 구축</li> <li>○ Any Devices 기반의 행정지원서비스 구축</li> <li>○ 다차원공간정보 활용서비스 구축</li> <li>○ 표준 웹(Web) 지도 및 그림지도 서비스 구축</li> </ul>
초기자료 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공동 활용을 위한 공간정보 통합</li> <li>○ GIS 모델링, 모델링 결과 구글 등록</li> <li>○ 표준 웹 지도(영문지도 포함), 그림지도 제작</li> </ul>
관리체계 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공간정보 변동자료 갱신체계 수립</li> <li>○ 공간정보 제작 등 표준 운영절차 수립</li> </ul>

### 2.2 온톨로지 기반 GIS 관련법률

온톨로지 기반 U-GIS구축에 관련한 법률로서는 기준 좌표계는 측량법 제5조(측량의 기준) 및 동법 시행령 제2조의 4(세계측지계)에 규정된 기준을 따라야 한다. 특히 온톨로지 기반 U-Service를 위한 공간데이터베이스 구축은 다음의 관련규정 준수함을 원칙으로 한다.

- 수치지도 작성 작업규칙(건설교통부령 제510호)
- 수치지도 작성 작업내규(국토지리정보원)

- 국가지리정보체계의 구축 및 활용 등에 관한 법률
- 지도도식 규칙(건설교통부)
- 국가지리정보체계(NGIS) 수치지도 통합 표준
- 국가지리정보체계(NGIS) 국가기본도표준 중 지형지물코드(국토지리정보원)

〈표 2〉 U-통합데이터베이스 서비스 기능

주요 서비스	세 부 기 능	
U-통합 데이터베이스 서비스	동기화 정보관리	대상 레이어 등록/수정/삭제, 동기화 주기, 일치화 방법 설정, 로그 기록관리
	데이터관리	원본데이터 · 통합데이터 스키마 입력, 수정, 조회, exprot 메타데이터 입력/수정
	권한관리	접근, 입력, 삭제 등 권한부여/수정/삭제/ check
	프로바이더	수요시스템별 제공 레이어 설정, 제공 방법/주기 설정 변경정보 알림, 내보내기
	유형분석	수요시스템별 일일 사용현황 관리 (등록 웹서비스, 통계조회 및 출력)

2) 온톨로지 GIS 표준화 및 보안

U-City에 있어서 온톨로지 GIS U-서비스 구축함에 있어서는 GIS표준 참조모델 및 프로파일 Ver.2(Ref. TTAS.KO-10.0177/R1.GIS), 지도도식 규칙(건설교통부령 323호, '02.7.24)에 따라야 한다. 또한, U-City 공간정보서비스 구축에 관련한 보안관련 법규, 규정, 지침 등은 다음과 같다.

- 국가지리정보 보안관리규정 및 부산광역시 지리정보 보안 관리규정
- 전자정부법 제20조(행정전자서명의 인증)
- 전자정부법 제36조(신원확인)
- 국가정보안전지침 제40조(사용자 계정관리)
- 국가정보안전기본지침 제36조(정보시스템 보안관리)
- 웹 서버 개발 보안 가이드라인
- 국가사이버안전매뉴얼 제5장(시스템 개발 및 유지보수)
- 국가사이버안전매뉴얼 제5장(재난복구대책)
- 공공기관의 개인정보보호에 관한 법률

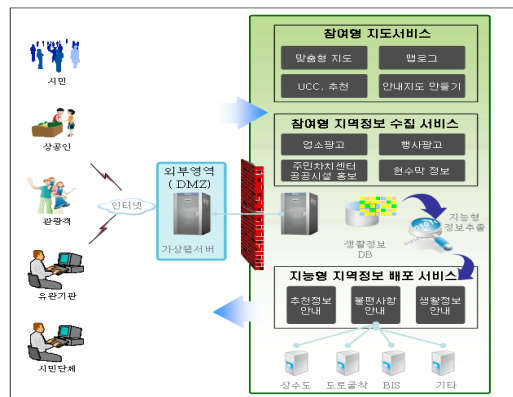
2.3 U-서비스 종류

U-서비스 분류체계는 원칙적으로 국토해양부가 2009년에 고시한 고시 제2009-439호에 의한 유비쿼터스도시서비스 분류체계를 따른다. 그리고 온톨로지 U-서비스는 크게 U-통합 데이터베이스 서비스, U-GIS 기능서비스, 기타서비스 등을 내용으로 한다.[3]

1) U-통합데이터베이스 서비스

U-통합데이터베이스 서비스의 주요 내용은 다음과 같다.

- 부서별로 산재해 있는 정보를 도시정보(UIS) 기준으로 통합하고 데이터를 통합적으로 분석하여 부가정보 생산 등에 활용할 수 있도록 U-통합데이터베이스를 설계한다.
- U-통합데이터베이스를 원본 데이터와 일치시키기 위한 동기화 주기, 필드변환, 좌표체계를 관리자가 GUI 디자인한다.
- U-통합데이터베이스는 데이터가 보안 등 필요한 경우 사용자별/그룹별 권한관리가 가능하도록 설계한다.
- 공간정보 프로바이더는 표준 웹 인터페이스 WSDL (Web Service Describe Language)를 통해 이기종 플랫폼에서도 자료연동성을 고려한 설계한다.
- 수요시스템별 U-Service 및 정보 이용현황을 수집할 수 있는 인터페이스 설계한다[그림 3]. [그림 4]는 사람과 사건의 연관관계로 나타난 온톨로지 웹으로 구축한 일 예이다.



[그림 3] 온톨로지기반 참여형 U-서비스체계

2) U-GIS 기능서비스

- 지도보기, 지형지물 분석, 주제도 관리(입력, 저장 등),

사용자 도면제작,출력(파일 또는 프린터, 템플릿 제공) 등이 인터넷 상에서 가능하고, 최대한 쉽게 운영할 수 있도록 구현한다.

- 지도보기는 통합데이터베이스의 다양한 지도를 업무 특성에 따라 공간설정, 소요 레이어 등의 맞춤형 설정 기능을 설계한다.
- 공간분석은 주제도별로 검색조건을 지능화 설계한다.
- 시,군,구에서 지도서비스를 원할 경우 SSO를 통해 사용자 정보를 획득할 자료구조 표준을 정하여 제시한다.
- 공간정보 분석 결과를 표출기능 및 쿼리문실행 등 다양한 방법을 제공기능을 설계한다.

### 3) 기타서비스

- U-City 행정지원서비스는 공간정보 활용을 촉진할 수 있도록 도시종합안내 기능 및 데이터 갱신정보 및 서비스 소개, 부서/업무별 활용예시 및 부서별 이용 현황 기능 설계를 한다.



[그림 4] 사람과 사건의 연관관계의 사례

출처: 권창희(2012), U-City에 있어서 U-Service의 콘텍스트 기반 역사문화 온톨로지 설계에 관한 연구, 디지털정책연구 제9권, 제 6호, pp.384.

## 3. 온톨로지 기반 U-서비스 설계

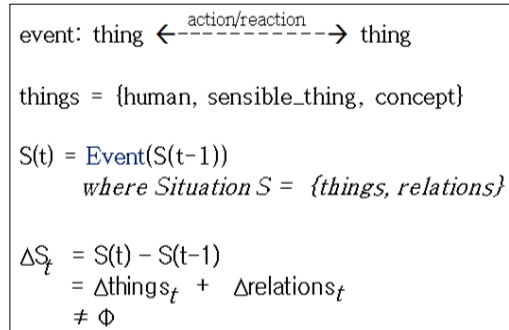
### 3.1 온톨로지 기반설계

#### 1) 온톨로지 모델 개념

역사적 사건 또는 스토리는 사람과 사건 등의 구성요소들 간의 상호작용이라고 정의하고, 구성요소들은 크게 사람, 유형의 개체, 개념의 3가지로 나눌 수 있다. 콘텍스트는 어떤 개체를 둘러싼 환경 또는 개체가 놓인 프로세스라고 할 수 있으며 사건 또는 스토리를 콘텍스트로 하여 온톨로지 모델을 설계한다. [7][8][9] [그림 5]는 콘텍스트로서의 사건의 개념을 도식으로 표현한 일 예이다.[10][11]

#### 2) U-City 온톨로지 GIS 모델링

우리나라의 경우 U-City구축을 진행하기 위하여 전제조건을 고려하기 위하여서는 시도/시군구 행정정보시스템, 건축물관리대장 등의 건축행정정보시스템, ITS, 한국토지정보시스템(KLIS), 도시정보시스템(UIS)등과 연계한 속성정보를 함께 구축하여야 한다.



[그림 5] 콘텍스트로서의 사건의 개념

출처: 권창희(2012), U-City에 있어서 U-Service의 콘텍스트 기반 역사문화 온톨로지 설계에 관한 연구, 디지털정책연구 제9권, 제 6호, pp.383.

구축절차로서 위치기반 U-Service모델은 도시정보시스템 상의 좌표와 매칭 되어야 하며, 구축 후 모델좌표를 통해 손쉽게 시스템에 로딩할 수 있는 인터페이스를 제공할 수 있도록 구성되어야 한다. 최종적으로 구축된 모델은 재사용 및 공유자원으로 등록할 수 있도록 호환성을 갖도록 설계하여야 한다. [표 3] 는 U-서비스의 모듈별 기능을 나타낸 표이다.

#### 2) U-공간정보 변동자료 갱신체계

공간정보 변동자료 갱신체계 수립방안에 대하여서는 첫째, U-통합데이터베이스 구축 및 도시정보시스템 자료 관리적인 측면에서 내부 시설물관리용, 웹서비스용 등의 정보유형별 관리, 최소 갱신주기, 갱신방법, 메타데이터 관리체계가 준비되어 있어야 한다. 둘째, U-통합데이터베이스에 구축된 자료의 현시성 유지를 위하여 변동자료에 대한 상시갱신방안 및 소요인력, 예산편성 계획을 수립해야한다. 셋째, 국내외 선진사례를 케이스스터디를 통하여 자료별 갱신방법, 갱신비용(자료유형에 따라 도엽당, 연장별 등), 소요인력 등을 최적화하도록 한다.

#### 3) U-City 온톨로지 GIS 운영절차

U-City 온톨로지 GIS 제작 등 표준 운영절차 수립함

에 있어서 고려할 사항은 도로기반지하시설물 유지관리 지침에 따라 신규, 변동자료 발생 시 도시정보시스템 갱신 표준이 될 수 있는 운영절차를 따른다.

〈표 3〉 U-서비스의 기능표

주요 서비스		세 부 기 능
U-지도 서비스	테마별지도 정보제공	웰빙정보(등산로, 체육시설, 약수터, 조경·산책로 등)
		지역정보(음식점, 의료, 교육, 관공서, 금융, 문화, 언론 등)
		관광정보(관광지, 문화재 등 문화관광정보 및 입체동영상)
		통계정보(다이어그램, 표, 차트 등)
사용자 도면제작	기본기능+ 만들기(그리기, 글상자, 표 등 입력 및 조절)	
안내지도 만들기	다양한 템플릿 제공(사용자도면제작 결과물 배치, 안내text 입력 등)	
U-광고 서비스	업소광고	입체광고 등록(신청/승인/수정/삭제) 지도 URL생성, 지도 꾸미기
	게시대광고	현수막 게시정보 등록, 접수, 승인, 조회
	행사광고	에드빌론 광고 등록(신청/승인/수정/삭제)
U-추천 서비스	UCC등록	사용자제작 콘텐츠 등록/승인/수정/삭제 맵로그(MapLog) 등록
	추천기능	지도서비스 정보 중 추천사항 등록/승인/수정/삭제
U-알림 서비스	안내기능	시민불편사항(단수, 굴착 등) 시스템연계/제공
	참여정보	행사, 강좌, 공연 등 시민직접 등록/승인/수정/삭제/제공 지능형 서비스 메일링
U-기타 서비스	바로잡기	위치 오류(전화번호 검색 등) 바로잡기

시설물 준공도면의 작성방법(절대측량, 지거측량 등으로 구분)을 측량부터 시스템 입력까지의 상세 프로세스 구조화한다.

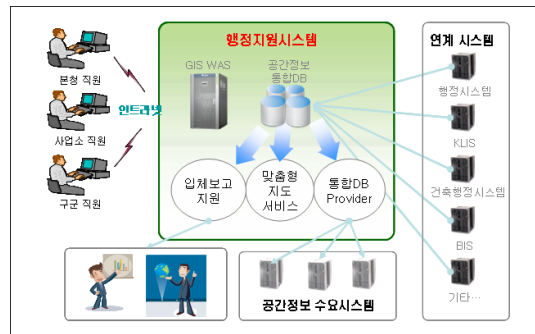
4) U-City 온톨로지 GIS 보안관리

시스템의 안정적인 서비스를 위하여 장애발생에 대비한 물리적 보안대책, 관리적 보안 대책, 기술적인 보안대책 등 안전 및 보안 관리에 및 장애발생에 대한 사전예방 및

대응 복구체계가 갖추어져 즉각적으로 작동되어야 한다.

5) U-서비스 시험계획

원활한 서비스를 위하여 단계별로 상세한 시험운영 계획을 수립하여 업무 별로 충분한 시험운영을 통하여 시스템의 통합안정성을 확보 하는 시스템으로 구성하여야 한다. 시험계획(시험 인력, 시험 데이터, 시험 절차/방법, 시험 일정/주기, 시스템 튜닝 등을 포함) 및 BCP(기술지원 인력 배치, 교육훈련 및 장애, 변경사항 등에 대하여 효과적으로 대응 실제 시나리오 및 H/W 및 S/W, 네트워크, 데이터 운영 현황을 리얼타임 모니터링 및 비즈니스영속성 체제)가 수립 운영되어야 한다.



[그림 6] U-City 온톨로지를 웹 서비스기반 프레임워크의 일 예

4. 적용사례

본 연구에서는 어떤 사건 또는 스토리를 기반으로 다양한 내용들을 연결할 수 있도록 온톨로지 공간의 다양한 서비스에 대응하였다. 사건 온톨로지 구조를 기반으로 하여 인명, 지명 등의 인스턴스들이 여기에 연결될 수 있도록 함으로써 본 연구에서 제안하는 방법에 의해 쉽게 온톨로지 공간서비스를 구축할 수 있도록 하였다. [그림 6]은 어떤 사건 또는 스토리에 의한 콘텍스트를 기반으로 연계시스템과 공간정보수요시스템간의 온톨로지 웹 서비스를 구현하기 위한 기본 프레임워크의 일 예이다.

5. 결론

최근 스마트시대에 다양한 관계성에 의한 콘텐츠가 유통되고 이용함에 있어서 각종 사건 또는 스토리의 콘

텍스트에 기반으로 지역이나 사건에 대한 하나의 콘텐츠로 새롭게 재구성되는 Ubiquitous Contents Story Telling 형태의 서비스 구성이 요구된다. 또한 기존의 도시정보시스템에서 인터랙티브한 서비스체계로 고도화하여 의사결정 지원 등 실제 업무에 적용 가능한 U-City 공간정보서비스를 구현할 수 있는 온톨로지 GIS 적용 가능성을 밝혀보았다.

본 연구의 활용방안으로 기존의 디렉토리 방식의 서비스에 비하여 U-서비스로 제공할 시간,공간,사람,주제 등에 의해 어플리케이션 콘텐츠로의 다양한 접근 경로를 제공할 수 있는 가능성을 제시하였다.

향후에는 본 연구의 온톨로지 설계방법을 확장하여 U-City의 공공디자인 및 디지털과 아날로그의 혼용의 수용 등에 대한 연구를 진행할 예정이다.[12]

## 참 고 문 헌

- [1]권창희(2012),U-City에 있어서 U-Service의 콘텍스트 기반 역사문화 온톨로지 설계에 관한 연구, 디지털정책연구 제9권, 제 6호.
- [2] 기상청, <http://www.kma.go.kr>.
- [3]정보통신부(2007), u-Korea 기본계획.
- [4] Doerr M., Stead S (2009), The CIDOC CRM, a Standard for the Integration of Cultural Information, CRM Tutorial, Imperial College, London, <http://cidoc.ics.forth.gr/tutorials.html>.
- [5] Dublin Core Metadata (2010), Initiative, Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1, <http://dublincore.org/>.
- [6] Getty (2009), Union List of Artist Names: Editorial Guidelines.
- [7] HEML, <http://heml.mta.ca/heml-cocoon/>.
- [8] ICOM/CIDOC (2009), Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model, Version 5.0.1.
- [9] Logoze C. and Hunter J (2009), The ABC Ontology and Model, Journal of Digital Information.
- [10] Multics Inc.(2003), Generation of GML and XSLT document for Open GIS, Ministry of Knowledge Economy.
- [11] Nah B. H.(2005), Conversion of Historical Map using XML, The Korean Geographical Society.

- [12] Open GIS Consortium(2004), GML Implementation Specification(OGC 03-105r1), <http://www.opengeospatial.org>, p475.

## 권 창 희



- 1994 건국대학교 공학사
- 1996~1999 동경도립대학교 도시과 학연구과(도시과학석사,U-City전공)
- 1998~2003 동경도립대학교 도시과 학연구과(도시과학박사,U-City전공)
- 2003~현재 한세대학교 전자소프트웨어과 /U-City IT융합 도시정책학과 조교수
- 2007~현재 사)한국U-City학회 회장
- 2011~현재 사)한국GIS산업협회 회장
- 2011~현재 사)한국모바일학회 부회장
- 관심분야: U-City, GIS, 온톨로지
- E-Mail: kwonch@hansei.ac.kr