
「주택시장 플랫폼 구축 관련 기관 탐방 및 정책·사례조사」

국외출장 결과보고서

2019. 12



한국토지주택공사
토지주택연구원

목 차

I 출장 개요	1
1. 추진 배경	1
2. 일정 및 업무	2
II 출장 결과 및 자료	4
1. 기업 및 기관 사례조사	4
(1) Coalesce Research Group Conference	7
(2) KOTRA	9
(3) CSU	11
(4) LA시청	13
(5) NAR	15
(6) HUD	17
2. 현장조사	17
(1) 캘리포니아 지역	17
(2) 메릴랜드 지역	18
III 시사점 및 활용 방안	19
[참고자료]	20
1. 전문가 인터뷰 R&D자료	20
2. 교류 명함	23
3. 관련 자료	24

1. 추진 배경

□ 출장 근거

- 국토교통과학기술진흥원(KAIA)의 국책과제 「빅데이터를 활용한 주택시장 분석 및 예측모형 개발」 연구의 3세부 「주택시장의 통합정보 플랫폼 기술개발 연구」 과제 수행의 일환임

※ 당해 연도 2019.01.01 - 2019.12.31.(4차년도)

※ 본 출장은 연차실적계획서 상에 명시

□ 출장 목적 및 주요 내용

- 2019년 국제 빅데이터 분석 및 데이터 과학 컨퍼런스는 데이터과학, 데이터 마이닝, 시스템 등을 아우르는 연구결과뿐 아니라 혁신적이고 실용적인 개발 경험들을 교환 및 전파하여 전문가, 실무진, 연구자 등이 정보를 교류할 수 국제행사로 최근 기술 트렌드에 대한 이해를 높이기 위해 참석
- 또한, 빅데이터 플랫폼의 기술 개발이 완료되면 빅데이터 기술이 많이 개발되고 확산되고 있는 LA 및 캘리포니아 지역에 대해 KORTA를 통해 해외 기술 전시 및 사업화 등의 도움을 받을 수 있는가에 대한 논의
- CSU가 최근 빅데이터를 활용한 딥러닝 기법의 최신 트렌드를 개발 & 발표하였는데 이러한 연구 결과를 본 연구사업과 연계할 있는지에 대한 세미나 개최
- 공간정보를 활용한 LA GeoHub 플랫폼을 조사하고 데이터의 수집, 분석, 운영 및 전달 체계를 논의, 향후 본 연구의 데이터 운영 방향에 참고하기 위한 방안논의
- MIND 시스템 등 NAR에서 구축한 시스템을 통해 데이터 처리 및 분석 등의 시각화 연구 사례조사
- 미국 연방정부 주택 데이터 분석 부서로 주택개선과 시가지 개발 및 대도시 계획에 관한 전국적인 계획과 현재 미국지역의 주택의 상황 파악하여 정책적인 제언하는 역할에 대한 사례조사

2. 일정 및 업무

□ 출장 개요

- 출 장 기 간 : 2019.11.10.~2019.11.21.(10박 12일)
- 출 장 장 소 : 미국(라스베가스, 로스앤젤레스, 워싱턴D.C)
- 출 장 자 : 이상훈 수석연구원, 정희민 연구원

※ 개인별 업무수행 내용

출장자		주요업무	비고
310240	이상훈	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국외출장업무 총괄 ○ 컨퍼런스와 기관 전문가 미팅 담당 	연구책임
738918	정희민	<ul style="list-style-type: none"> ○ 출장계획 지원 및 현지인터뷰 관리 ○ 컨퍼런스 참가 ○ 현지 자료 수집 및 사례조사 	연구진

※ 상기와 같이 본 출장은 국토교통과학기술진흥원 국책과제의 일환으로 수행하는 출장으로, 미국 컨퍼런스 참석, 현지조사 및 전문가 인터뷰 등이 진행됨
 - 공동연구기관인 ㈜에스티로직 공동 출장

□ 출장 세부 일정

출장일정		출발지	도착지	방문기관	업무수행내용	이동수단 (비행편)
월일	시					
11/10 (일)	21:00 -15:15	한국 인천	미국 라스베가스		<ul style="list-style-type: none"> ● 인천공항 출발->미국(라스베가스) 이동 ● 매캐런공항 도착(입국심사 등) ● 숙소 이동 및 짐 정리 	항공 (KE005)
11/11 (월)	09:00 -18:00	라스베가스		Coalesce Research Group(주최)	<ul style="list-style-type: none"> ● 인공지능(AI) 컨퍼런스 참가 ● 비즈니스인텔리전스(BI) 컨퍼런스 참가 	대중교통
11/12 (화)	09:00 -18:00	라스베가스		Coalesce Research Group(주최)	<ul style="list-style-type: none"> ● 예측분석(빅데이터) 컨퍼런스 참가 ● 빅데이터 기술 컨퍼런스 참가 	대중교통


11/13 (수)	10:55-1 2:04	라스 베가스	로스 엔젤레 스		<ul style="list-style-type: none"> •라스베가스-로스엔젤레스 이동 •로스엔젤레스 공항 도착(입국심사 등) •대중교통 이동 	항공 (DL1174)
11/13 (수)	14:00-1 8:00	로스엔젤레스		KOTRA 및 현지 빅데이터 관련 기업 미팅	<ul style="list-style-type: none"> •기관 방문 및 관계자 인터뷰(KOTRA LA 무역관) 및 자료수집 	대중교통
11/14 (목)	09:00-1 8:00	로스엔젤레스		CSU(캘리포니아 주립대학교)	<ul style="list-style-type: none"> •기관 방문(공간빅데이터 연합 세미나) •기관 관계자 인터뷰 및 자료수집 	대중교통
11/15 (금)	09:00-1 8:00	미국 로스엔젤레스		LA 시청	<ul style="list-style-type: none"> •Geo hub 관계자(Chief Data Officer) 미팅 •위치 기반 오픈데이터 활용 플랫폼 논의 	대중교통
11/15 (금)	22:10-	미국 로스 엔젤레 스			<ul style="list-style-type: none"> •로스엔젤레스 출발 	항공 (AA303)
11/16 (토)		05:57	미국 워싱턴 DC		<ul style="list-style-type: none"> •워싱턴DC(덜레스 공항) 도착 (호텔 체크인) 	
11/16 (토)	13:00-1 8:00	미국 워싱턴DC			<ul style="list-style-type: none"> •워싱턴D.C 지역 사례조사 및 회의 준비 	대중교통
11/17 (일)	09:00-1 8:00	미국 워싱턴DC			<ul style="list-style-type: none"> •워싱턴D.C 지역 주택 및 과제 관련 사례조 사 	대중교통
11/18 (월)	10:00- 18:00	미국 워싱턴DC		NAR(National Association of Realtors)	<ul style="list-style-type: none"> •부동산 정보 관련 관계자 미팅(경제전문 가) •MLS 시스템 관련 자료 수집 •유관기관 방문 	대중교통
11/19 (화)	10:00- 18:00	미국 워싱턴DC		U.S Department of Housing and Urban Development	<ul style="list-style-type: none"> •미국 정부의 데이터 처리와 분석에 대한 관계자 미팅 •미국의 주택시장에 대한 정보 및 연방정부 의 정책 정보 파악 •운영 시스템 등 관련 자료 수집 •유관기관 방문 	대중교통
11/20 (수)	11:50-	미국 워싱턴 DC			<ul style="list-style-type: none"> •워싱턴DC 출발 	항공 (KE094)
11/21 (목)	16:30		한국 인천		<ul style="list-style-type: none"> •인천 도착 	

1. 기업 및 기관 사례조사

(1) Coalesce Research Group

(Big Data Analytics & Data Science Conference)

□ 기관소개

-  Coalesce Research Group은 미국지역의 과학기술, 의학 등 여러 분야에서 진행되는 연구업무에 관한 컨퍼런스를 주최하고 계획하는 기관임
- 특히 이번에 진행되는 ‘International Conference on Big Data Analytics and Data Science’ 행사는 각국의 연구자, 전문 교수 및 실무자들을 모아서 최신 연구 성과와 기술을 공유하고 이를 활용할 수 있는 프로그램을 제공함

□ 기관 전문가 인터뷰

- 목 적 : 빅데이터 분석 및 데이터 관련 컨퍼런스에 참석하여 각국의 전문가들의 아이디어 및 최신 연구 기법에 논의하고 국내 연구성과를 외국 전문가들과 논의하여 개선점 도출 하고자 함
- 일 정 : 2019년 11월 11일(월)–2019년 11월 12일(화)
- 장 소 : Hampton Inn Tropicana Borabora Hall, Las Vegas, USA
- 참석자: 이상훈, 정희민(LH연구원), 김진용, 차범수((주)에스티로직)

○ 주요 발표내용



Warwick Garco
Analytics Shed, Australia

Title : Capstoning of data

- Capstoning은 가변 점수를 재조정하고 결합하여 단일 합산 점수를 생성하는 절차
- 변수가 사용되는 전통적인 방식은 마이닝 및 모델링 또는 학습에 대한 입력으로 사용
- 선형 회귀를 사용한 결과는 또한 캡스턴 데이터가 기존 모델링 기술에 비해 어떤 이점을 제공하는지 확인하기 위한 벤치 마크로 사용
- 데이터 캡스턴의 주요 장점은 마이닝과 모델러가 빅데이터의 고차원을 관리하도록 지원



Gurkiran Kaur
UOB, Singapore

Title : The summarizing tool

- 출판물의 요약물을 생성하는 요약 도구의 작동 프로토 타입을 작성
- 단어의 가중치 빈도의 합을 사용하여 전체 문장의 순위를 정하고, 문장의 순위가 결정되면, 우선 순위가 높은 문장이 요약됩니다.
- 사용자가 기사에 대한 정보를 바탕으로 결정을 내릴 수 있도록 클라이언트 대시 보드에 쉽게 배포
- 긴 문서를 요약하기 위한 다양한 접근 방식을 개발



Ayahiko Niimi
Future University Hakodate, Japan

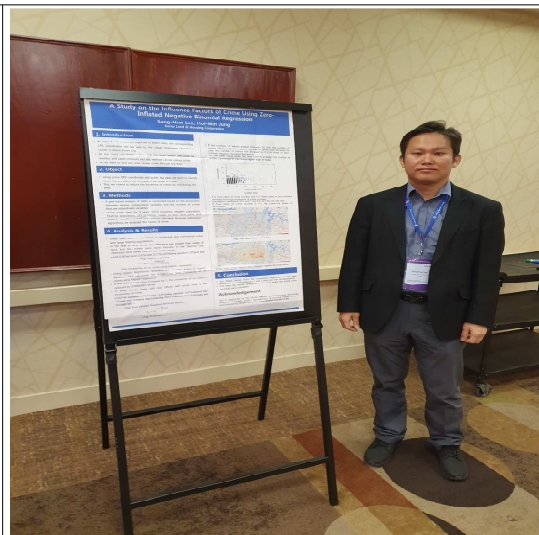
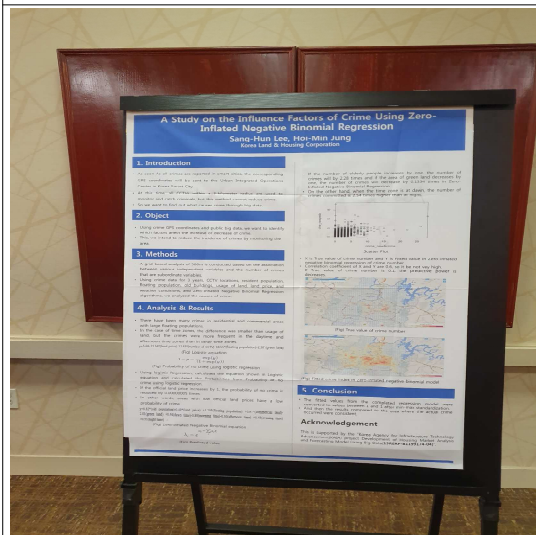
Title : Data mining with generating data to improve data imbalance problem

- 불균형 데이터의 문제를 정리하고 개선 방법을 제안
- 기존의 방법은 다수 데이터를 제거하는 방법, 소수 데이터를 증가시키는 방법 및 이들의 하이브리드 방법을 포함하며, 각 문제를 정리하고 딥 러닝을 사용하여 새로운 솔루션을 제안
- 인공 데이터는 고성능을 나타내었으므로 실제 데이터 성인 데이터 세트에 대해 동일한 실험을 수행했으며 개선 방법은 샘플링에서와 동일한 AUC 값이 나타남.

□ 행사 및 주요활동 사진



컨퍼런스 사진



포스터 발표

(2) KOTRA Los Angeles

□ 기관 소개

- KOTRA는 글로벌 비즈니스 지원으로 국민 경제 발전을 이바지로 하고 있으며 84개국에 129개의 해외무역관을 보유하고 있음
- 북미지역은 9개 무역관을 보유하고 있으며 1개 무역관 개설을 진행하고 있음

□ 기관 전문가 인터뷰

- 목 적 : LA 지역의 IT업계 및 국내 중소기업들의 진출사례를 보고 향후 북미 지역 전시부스 참가 및 홍보에 대한 방안을 수립하고자 함
- 일 정 : 2019년 11월 13일(수)
- 장 소 : 4801 Wilshire Blvd., #104, Los Angeles, CA 90010
- 참석자: 이용진, 이종민, 최정아(로스앤젤레스 무역관), 이상훈, 정희민(LH 연구원), 김진용, 차범수((주)에스티로직)
- 주요내용
 - 미국지역의 큰 대도시에서는 스타트업 육성정책을 통해 활성화 하고 있고, LA 내에서는 실리콘밸리와 유사하게 산타모니카 해안 주변에 스타트업 기업들이 형성되어 실리콘비치가 이루어짐
 - LA무역관에서는 중소기업 수출 지원, 현지 법인 지사 등의 진출 업무를 수행하고 있으며, LA 지역에서는 소비재의 수요가 크므로 소비재를 통해 진출하는 한국기업을 지원하는 부분이 많음
 - 국제컨퍼런스 등에 참가하는 스타트업 지원을 많이 수행하고 있음
 - LA 지역에서는 한국 스타트업 기업인 아이쉐어링소프트는 실리콘밸리 투자 유치설명회에 참가하여 4만달러 유치 성과를 올리고, i-sharing이라는 위치 찾기 앱을 개발하여 미국시장 3위, 아시아시장 1위로 진출한 사례가 있음
- 과제 연계 방안
 - 플랫폼의 해외 홍보 및 국제 컨퍼런스 참가에 KOTRA 해외무역관의 지원 등을 통해 연구성과를 높이고, 공유할 수 있는 방안이 마련 될 것으로 보임

□ 행사 및 주요활동 사진



참석자 단체 사진



회의 진행 사진

(3) California State University(CSU)

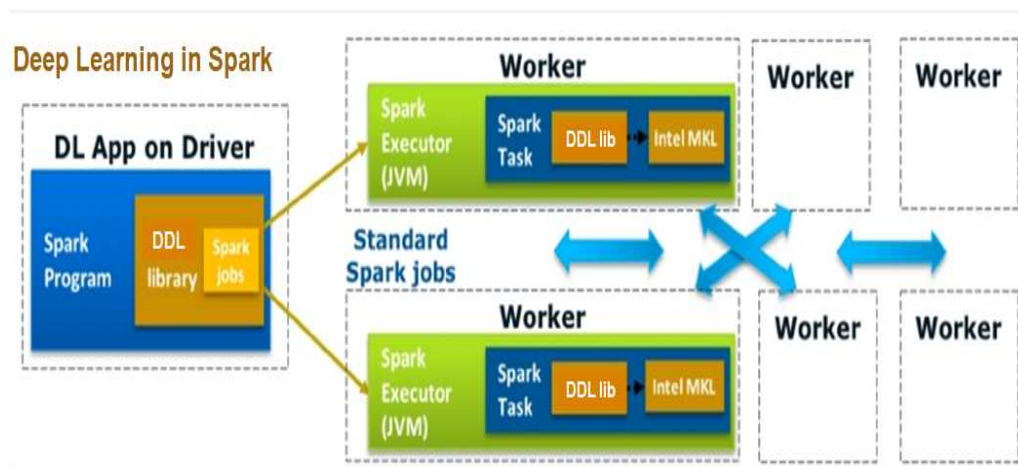
□ 기관 소개

- 캘리포니아 주립대학교, 로스앤젤레스는 공립대학으로서 23개 주립대학교 캠퍼스의 일부임
- 1947년에 Los Angeles State College of Applied Arts and Sciences로 설립 되었음

□ 기관 전문가 인터뷰

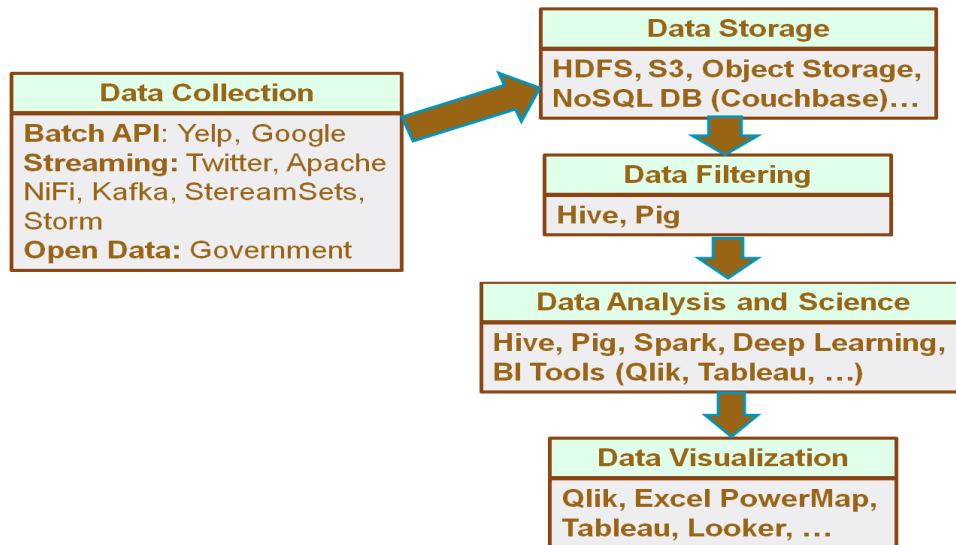
- 목 적 : 빅데이터 관련 딥러닝, 머신러닝을 통한 최신의 분석기법을 배워 주 택시장의 분석에 활용하고자 함
- 일 정 : 2019년 11월 14일(목)
- 장 소 : University Hills, Los Angeles, California, United States
- 참석자: 우종욱(CSU), 이상훈, 정희민(LH연구원), 김진용, 차범수((주)에스티로직)
- 주요활동
 - ‘Big Data Predictive Analysis using Distributed Deep Learning on Spark’ 내용 발표
 - Data를 수집, 저장, 필터링, 분석, 시각화의 단계를 통해 연구를 수행하고, 딥러닝 등의 기법을 통해 분석함

<Deep learning in Spark cluster>



- Spark ML에서는 ALS(Alternating Least Squares)알고리즘을 사용하여 5-36분 정도의 작업하는 시간이 걸리고, DDL에서는 Neural Collaborative Fitering(NCF)방법을 통해 16-33분 정도의 작업시간이 걸림
- DDL의 방법은 평균 오차도 줄일 수 있고, 정확도가 높으므로 DDL의 방법을 통해 빅데이터 분석에 활용하는 것이 좋을 것으로 보임

<Bigdata analysis & prediction flow>



○ 과제 연계 방안

- 향후 RNN, LSTM 및 NCF 등의 다양한 딥러닝 기법을 활용하여 분석을 실시하고자 함

□ 행사 및 주요활동 사진



(4) LA시청

□ 기관 소개

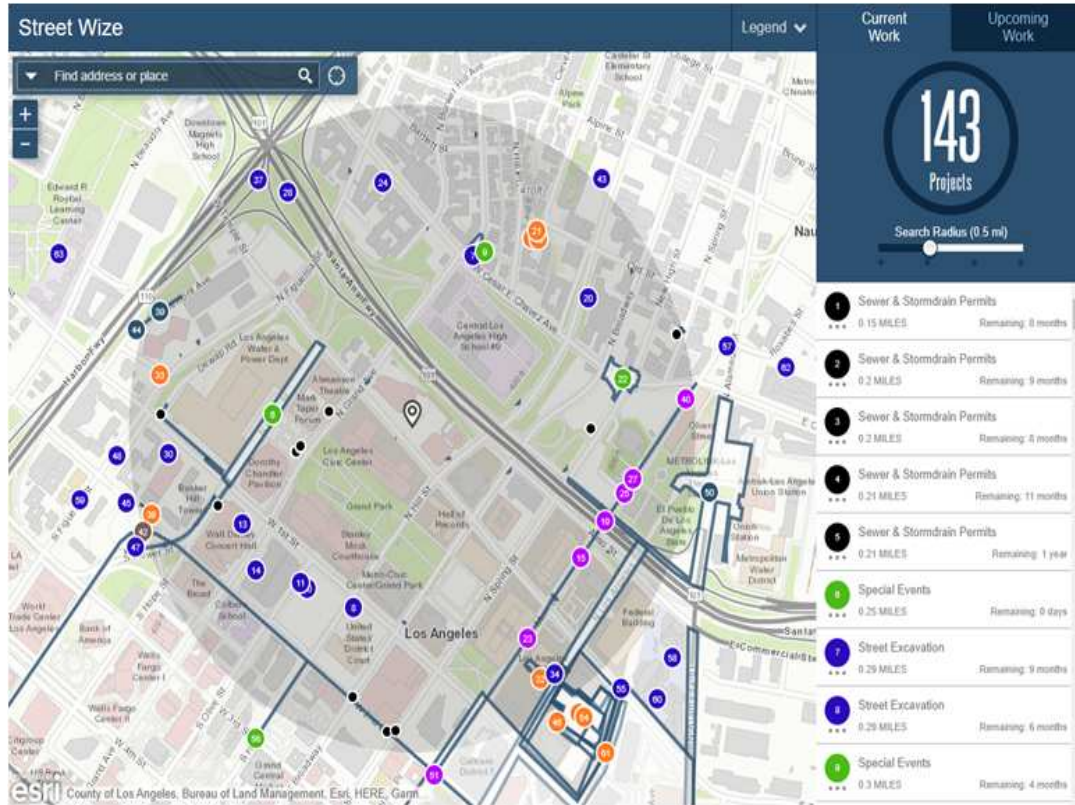
- 1928년 설립된 시청사로 시청의 공무원들의 사무공간 활용을 목적으로 운영하고 있고, ZIMAS, GEOHUB 등 데이터를 제공하는 플랫폼을 가지고 있음

□ 기관 전문가 인터뷰

- 목 적 : LA 시청에서 활용하는 GeoHub 플랫폼 사례를 통해 공간데이터 적용 방안 모색
- 일 정 : 2019년 11월 15일(금)
- 장 소 : 200 North Spring Street, Los Angeles, California
- 참석자: EVA 등 4명 (LA시청), 이상훈, 정희민(LH연구원), 김진용, 차범수 ((주)에스티로직), 조연희 통역사
- 주요활동
 - LA 시청의 시장의 직속 부서인 데이터 팀에서는 GeoHub와 Open Data라는 2개의 포털을 제공하고 있음
 - GeoHub는 Esri에서 만든 플랫폼으로 지도, 대시보드, 지오데이터와 연계한 앱을 제공함
 - Open Data 포털은 Socrata에서 만든 플랫폼으로 데이터를 다운받고, 시각화를 하고, 다른 앱의 데이터와 연계하는 역할을 함
 - Open Data portal은 637개의 데이터셋이 있고, GeoHub는 992개의 데이터셋이 존재하며 가장 많이 사용되는 데이터셋은 List of active businesses, BAVN Open Bid opprotunities 등이 있음
 - 2019년도에 4천만명이 데이터를 사용하였으며 LA 시티 내에는 GIS프로그램을 사용함
 - LA시청에서는 Zimas라는 부동산 분야의 시스템이 활용되고 있고, 이는 open data portal로 제공이 된다면 연계하여 활용이 가능함

- 스트리트 와이즈라는 앱에서는 현재 도시의 건설공사 진행현황, 예정 중인 공사를 실시간으로 시민들에게 지도화 된 서비스를 제공함

<Street Wize>



□ 행사 및 주요활동 사진



참석자 단체 사진 및 회의 진행 사진

(5) NAR(National Association Realtors)

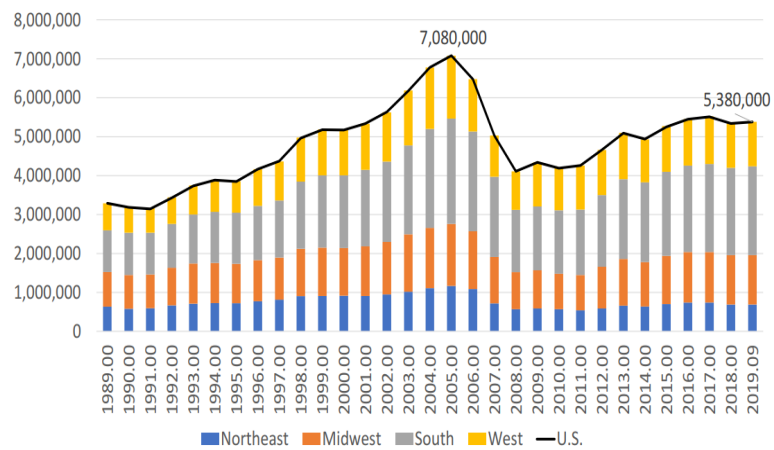
□ 기관 소개

- NAR는 1908년에 설립되어 본사는 시카고에 위치해 있으며, 주거용 부동산 등 부동산 산업의 모든영역을 관여하는 기관으로 110만명 이상의 회원을 보유한 미국 최대 부동산 협회 기관임
- 주택관련 통계의 생성과정과 데이터 가공 및 처리방법 등에 대한 연구를 진행하고 있음

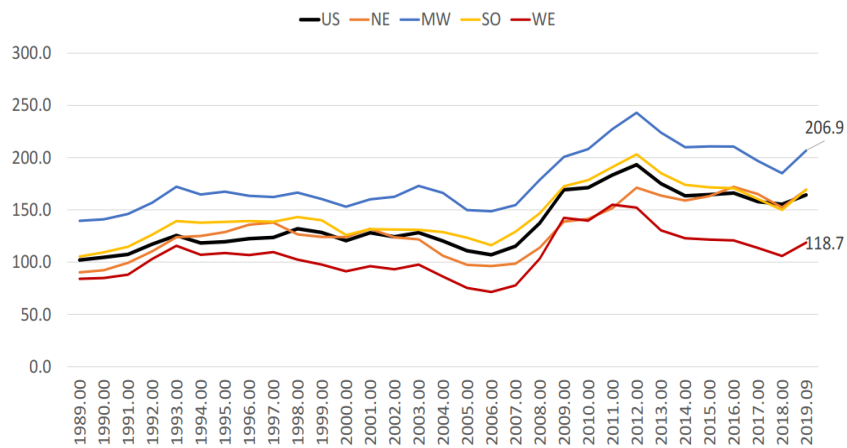
□ 기관 전문가 인터뷰

- 목 적 : 주택통계생산 및 분석에 대한 전문 시스템의 사례를 통해 국내의 주택시장을 분석하는데 활용하고자 함
- 일 정 : 2019년 11월 18일(월)
- 장 소 : 500 New Jersey Ave, NW Washington, DC 20001-2020
- 참석자: Scholastica, Nadia(NAR), 이상훈, 정희민(LH연구원), 이수옥, 박천규, 황관석(국토연구원), 조지성 통역사
- 주요활동
 - 미국 지역에서는 2011년 주택위기 이후 주택에 대한 계약기간이 줄어들어 추세이고, 서부지역이 주택의 거래가 활발해서 주택수요가 높은 지역임
 - 주택데이터를 사용하는 소스는 총 200여개가 있으며, 설문 등의 조사로 협회 멤버, 집을 구매하려는 사람을 대상으로 조사하고, Black knight, sentrilock, realtor.com 등의 회사에서 데이터를 수집하여 제공함
 - 아메리칸 커뮤니티 서베이라는 것을 매년실시하여, 인구, 사회, 경제 및 주택에 관한 상세정보를 생성하고 약 25만 가구를 대상으로 조사를 진행하고 데이터를 통해 주택시장 분석 등 연구에 활용함

<Existing Home Sales>



<US Home Affordability Index>



□ 행사 및 주요활동 사진



(6) HUD

□ 기관 소개

- 미국의 연방정부의 행정기관으로 주택개선과 시가지 개발 및 대도시 계획에 관한 전국적인 계획을 입안하고 실시함
- 미국지역의 주택의 상황을 파악하여 이를 효과적으로 정책을 수행하는 역할을 가짐

□ 기관 전문가 인터뷰

- 목 적 : 미국 연방정부에서 진행되는 정책사례를 통해 플랫폼을 활용한 국내 정책적 제언 역할을 모색하고자함
- 일 정 : 2019년 11월 19일(화)
- 장 소 : 451 7th St SW, Washington, DC 20410 미국
- 참석자: Kevin 등 3명(HUD), 이상훈, 정희민(LH연구원), 이수옥, 박천규, 황관석(국토연구원), 조지성 통역사
- 주요활동
 - 미국 내에서는 지방정부가 데이터를 직접관리 하지만, 정부에서는 직접적으로 실시하지는 않고, 주단위의 인구조사 등의 별도 조사가 진행되고 있음
 - 미국에서는 주마다 수집하는 데이터의 주기나 조사하는 내역이 달라 전체를 직접적으로 정부가 분석하는 경우는 드문 실정임
 - HUD는 공공의 입장에서 투자의 측면에서 모형을 적용하지 않고, 주택의 수요에 대해 임대정책, 공급정책 등 어떻게 정책적인 지원을 해야할지에 포커스를 가지고 업무를 추진하고 있음
 - 정부의 데이터는 공공에 오픈되어 있고, HUD에서 필요한 데이터는 민간기관에 대금을 지급하여 데이터를 제공받아 업무를 수행함

□ 행사 및 주요활동 사진



참석자 단체 사진 및 회의사진

2. 현장조사

(1) 미국 캘리포니아 지역

□ 캘리포니아 지역 주택 조사

- 캘리포니아 주에서는 주택 건설에 따른 지방 정부의 각종 규제를 완화하는 내용의 법안이 내년 1월부터 시행됨에 따라 주택 건설 및 개발 기간이 대폭 줄어들 전망임
- ‘2019 주택위기법안’(the Housing Crisis Act of 2019)으로 불리는 SB 330 법안은 각종 주택 건설 관련 규정을 완화함으로써 주택이 절대적으로 부족한 가주의 주택난을 해소하기 위해 만들어진 법안으로 내년 1월부터 적용돼 오는 2025년까지 시행되는 한시적 법안임
- 이론적으로 보면 SB 330이 시행되면 주택 건설 기간이 줄어들고 건설에 소요되는 공사비도 그만큼 줄어 결국 렌트비 인하 효과로 이어질 수 있지만 단언하기에는 아직 이르다는 게 매체의 지적임
- 또한 임대료 상한제 관련 법안을 내년 1월부터 적용하여 미국에서 가장 비싼 캘리포니아 지역에서 사는 약 800만의 세입자들이 혜택을 받을 것으로 추정 됨



산타모니카 및 호손지역

*직접촬영

(2) 미국 메릴랜드 지역

□ 메릴랜드, 버지니아 지역 주택 조사

- 메릴랜드 컴버랜드 지역은 미국내 가장 집사기 쉬운 지역으로 조사되었고, 컴버랜드는 주택가격이 소득대비 저렴하고 총소득에서 모기지가 차지하는 비율이 8.5%로 미국 서부의 산호세 53% 등과 비교하면 모기지의 비율은 낮음
- 하지만 이에 비해 주택이 판매되는 속도는 느려 평균적으로 주택 계약이 이루어지려면 150여일이 소요됨
- 메릴랜드 주정부의 495벨트웨이 확장에 따라 워싱턴 D.C 등 인근 지역의 실업률 감소, 고용률 증가의 결과로 주택시장의 매매활성화가 발생하며 긍정적인 효과를 끼침
- 실제 웨스트 버지니아 지역의 부동산을 방문한 결과 집안의 구조, 특색 등에 따라 acres당 \$20만-\$100만 정도로 비용이 천차만별로 분포



*직접촬영

□ 빅데이터 분석 및 처리

- 빅데이터는 IoT, 게임, GIS, 부동산 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 최근 기술트렌드는 머신러닝 기법과 AI(인공지능)의 접목으로 더 빠르고 정확하게 정보를 추출하는 방향으로 진행되고 있음
- 데이터 분석시간에 대한 needs가 점점 빨라지고 있으며, 실시간데이터를 활용한 정확한 분석 결과를 도출해야 함에 메모리 기반 분석의 필요성이 대두되고 있으며, 분석 기술또한 딥러닝 기반의 LSTM, DDL, CNN, RNN 등이 사용됨에 따라서 본 연구과제에서도 AI 기법을 활용하는 방안을 모색해야함
- 실시간 프로세싱이 가능한 동적 데이터 처리 플랫폼을 통한 실시간 데이터의 수집할 수 있는 방안 검토 필요

□ 해외 전시 및 홍보

- 주택시장의 통합정보 플랫폼의 개발과 함께 기술력을 국내외 컨퍼런스, 전시회 등에 전시 및 홍보를 위해 여러 협력기관과의 업무추진이 필요할 것으로 보임
- 코트라의 전시회 지원 및 기타지원사항과 캘리포니아주립대학교 등 국외 학계의 연구자들과 연구하여 더 효율있는 성과를 도출할 수 있을 것으로 보임
- 산업 분야별 전문가 인력풀과 다양한 커뮤니티를 형성하여 활용가능성이 높은 플랫폼을 구축하는 방향을 설정해야함

- [첨부 1] 전문가 인터뷰 관련 R&D 자료

<p>International Research Workshop (Big-data R&D)</p> <p>국토연구원 KRRI</p> <h3>A Development of Analysis and forecasting Model Using Big Data in Housing Market</h3>	<h2>Contents</h2> <ul style="list-style-type: none"> I Purpose II Major contents III Purpose and content of sub-studies IV Development results V Expected Contribution VI Expected Effect
<h3>1 Purpose</h3> <p>■ Developing an analysis and forecasting model for housing market using big data to actively deal with housing market changes.</p> <ul style="list-style-type: none"> To do so, the study aims to ① develop a sophisticated system for housing data production and integration to establish "data and statistic foundation" ② develop analysis and forecasting model for housing market to establish "housing analysis and forecasting foundation" ③ develop a housing market integrated information platform to establish "foundation for sharing and utilizing statistics and models" 	<h3>2 Major contents</h3> <p>■ It is needed to accelerate data integration and production system, and based on this it is needed to develop an analysis and forecasting model for housing market based on big data. Finally, using these system and model, it is needed to develop housing market integrated information platform.</p> <p>■ This study is composed with three sub-studies: data and statistic sector, analysis and forecasting model sector, and platform sector. Integrating each sector will contribute to providing housing market information to citizens, and to establishing a housing policy decision making support system.</p>
<h3>2 Purpose and content of sub-studies</h3> <h4>1st Sub-study</h4> <p>■ Purpose</p> <ul style="list-style-type: none"> To develop a housing statistics infrastructure, production system, and quality verification system To provide manual and improvement plan for operation and tasks <p>■ Major contents</p> <ul style="list-style-type: none"> Establishing a structure to integrate and connect existing housing market data by re-defining housing and providing standard housing classification, and to establish a comprehensive housing data base Accelerating statistic production in housing stock, housing transaction and price, and housing supply Requesting the state recognition for following statistics: new housing supply according to housing life cycle, housing transaction turnover ratio reflection housing stock, demolition, and housing status, housing supply absorption ratio Establishing statistic quality guarantee system for sustainable data production Providing operation and task manual for efficient data utilization, improvement plan and guideline for data integrated cooperation among government institutes 	<h3>2 Purpose and content of sub-studies</h3> <h4>1st Sub-study</h4>
<h3>3 Purpose and content of sub-studies</h3> <h4>2nd Sub-study</h4> <p>■ Purpose</p> <ul style="list-style-type: none"> To develop housing market analysis and forecasting model that reflects structural change in housing market and improved housing data infrastructure To establish a model that can precisely "diagnosis" housing market, and can provide timely and adequate "prescription" <p>■ Major contents</p> <ul style="list-style-type: none"> The study will develop following models: housing crisis detection model based on housing mechanism analysis, macroscopic and microscopic housing market analysis and forecasting modes, as well as housing market decision making support system. In addition, the study will develop housing market monitoring system by integrating these models and system. Microscopic analysis will be break down to complex system, lot units, and lattice data units. Also, mid- to long-term strategies will be provided for sustainable development of housing market statistic 	<h3>3 Purpose and content of sub-studies</h3> <h4>2nd Sub-study</h4>

3 Purpose and content of sub-studies

2017 International Research Workshop

3rd Sub-study

Purpose

- The third sub-study integrates the results of the first and second sub-studies and establish a platform for operation.
- To develop an accessible and expandable integrated platform for housing market analysis
- To establish a plans for operation, management and expansion of housing market integrated information platform

Major contents

- Develop housing market integrated information platform as open platform architecture for expandability
- Visualize the results of analysis and forecast through platform, provide information and conduct Pilot T/B
- Establish housing policy decision making support system and demonstrate it for public agencies
- Establish operation and management process, and mid- and long-term expansion plan

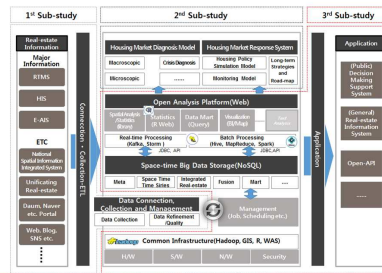


KRIHS

3 Purpose and content of sub-studies

2017 International Research Workshop

3rd Sub-study



KRIHS

4 Development results

2017 International Research Workshop

Overview

- Total 26 achievements are expected from "Development of housing market analysis and forecasting model using big data" - soft and hard wares such as Data warehouse system (Comprehensive housing DB), 'Housing market monitoring model and algorithm', 'Web-based open analysis platform', 'NoSQL-based space time big data storage' - reports including 'Definition of housing statistics', 'Mid- and Long-term strategies for housing market analysis', and 'Open platform technic demand report'

	Major Achievement	Type	Project
1-1	Definition of Housing and standard housing classification system	report	Advancing housing statistics production system for decision making and developing SW for housing market information collection and evaluation
1-2	Report on advancing production system for housing statistics (Housing supply, stock, transaction, and price production system)	report	
1-3	Data warehouse establishment system (Comprehensive housing DB)	SW, HW	
1-4	Housing statistics quality guaranteeing system	SW	
1-5	Operation/task manual for each system	report	Developing task process for housing market data integration and advancing statistics
1-6	Guideline for data integrated task cooperation	report	



KRIHS

4 Development results

2017 International Research Workshop

Overview

	Major Achievement	Type	Project
2-1	Housing market crisis diagnosis model and algorithm based on housing market mechanism	SW	Housing market analysis and forecasting model based on Big data
2-2	Macroscopic housing market analysis and forecasting model and algorithm	SW	
2-3	Microscopic housing market analysis and forecasting model and algorithm	SW	
2-4	Housing policy simulation model and algorithm	SW	
2-5	Housing market monitoring model and algorithm	SW	
2-6	Mid- and Long-term strategies for housing market analysis	report	Mid- and Long-term strategy report on housing market analysis
3-1	Demand report on open platform technic	report	
3-2	Establishing common infrastructure resources	HW	
3-3	Establishing NoSQL-based space time big data storage	SW	Developing housing market integrated information platform
3-4	Establishing web-based open analysis platform	SW	
3-5	Establishing Workflow framework	SW	
3-6	Establishing analysis visualization (BI/GIS) Pilot	SW	
3-7	Establishing selected model of statistics information services	SW	
3-8	Establishing private/public Open API for real-estate information services	SW	



KRIHS

5 Expected Contribution

2017 International Research Workshop

1st Sub-study

Task manual for housing market statistics production

- Integrated utilization manual for newly produced data
- Assuming integration and utilization of existing data

Definition and classification of housing

- Discovering housing statistics that cannot be identified from the data, re-definition of housing for integration of the housing data, providing housing standard classification system

Accelerating housing statistics production system

- Providing a production system that can connect different housing data, established by different institutes



KRIHS

5 Expected Contribution

2017 International Research Workshop

1st Sub-study

Establishing data warehouse

- Providing comprehensive housing DB and integrating government's DB and each institute's housing DB

Establishing housing market data quality guaranteeing system

- Producing and providing high-quality housing market data

Developing and producing state-recognized statistics

- Producing state-recognized statistics based on comprehensive housing DB



KRIHS

5 Expected Contribution

2017 International Research Workshop

2nd Sub-study

Analysing housing market mechanism and establishing crisis diagnosis model

- Utilizing analysis at housing market EWS conference held by the government, identifying the reason of crisis, and provide responses

Macroscopic housing market analysis model

- Identifying and providing policies for the housing market changes and their regional influence related to macroeconomic changes including interest rate, exchange rate, export, and income

Microscopic housing market analysis model

- Diagnosing issues in regional housing sub-market, including the changes, supply and demand, and providing solutions



KRIHS

5 Expected Contribution

2017 International Research Workshop

2nd Sub-study

Developing housing market diagnosis simulation system

- Utilizing for policy making that reflects long-term housing market changes (demographic, household changes)
- Analysing spreading effect of each policy, identifying causes of housing market change, evaluating policy achievement

Providing operation process of housing market monitoring system

- Establishing monitoring system based on major housing index to identify symptom and provide responsive policies



KRIHS

5 Expected Contribution

3rd Sub-study

- Housing market information service system (for general citizens)
 - Utilizing data for housing market participants' decision making process, providing a platform to utilize real-estate information through web and mobile
 - Providing tailored space information, statistics, public DB, market psychology to establish advanced housing market environment
- Housing policy decision making support system (for public institutes)
 - Gathering Real-estate data and producing statistics, tracing various housing market index to monitor housing market
 - Supporting housing policy decision making by utilizing multi-dimensional analysis of real-estate big data and forecast mod



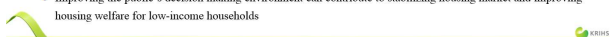
5 Expected Effect

- Technical dimension
 - Reducing time consumption for connecting and expanding housing market DB
 - Utilizing the technic in establishing IT infrastructure for comprehensive services
 - Supporting housing market big data analysis and providing real-time analysis service
 - Open platform architecture for housing market comprehensive information services can provide various DB and sustainable management
 - Modeling housing market analysis and forecasting system can foster the use of big data and provide foundation for precise and clear analysis
- Economic/Industrial dimension
 - Reducing the cost for integrating, organizing, and correcting the housing market statistics
 - Citizens can easily access to housing market big data, which can improve their judgement capacity and contribute to related industries
 - Housing policy decision making supporting system can support government' economic support activities



5 Expected Effect

- Societal dimension
 - Acute forecast of housing market can reduce the risks in real-estate indirect investment and transaction, provide data for timely and adequate housing policies, and contribute to secure property rights and housing stability of the people.
 - Visualizing various functions can reduce the asymmetric information in real-estate market, increase its usability for the public and government agencies
 - Developing elaborate housing market analysis and forecasting model can contribute to stabilize housing market and reduce distortion in housing market
 - Establishing housing market spreading effect simulation model can contribute to reducing regional imbalance in housing supply and demand
 - Establishing housing market crisis diagnosis and monitoring system can contribute to operating sustainable long-term housing policies
 - It can increase the accuracy of the forecast and trust of public
 - Improving the public's decision making environment can contribute to stabilizing housing market and improving housing welfare for low-income households



Summary of 2017 Research Projects

4 Territorial and Regional Research Department

Completed project (ongoing project)

Sang-hyun Lee (PM), Eun-ji Kim (Co-PM), Jun-jae Lim, Dong-ik Yang, Jun-jae Lim, Dong-ik Yang

Development of an Integrated Information Platform Technology for the Housing Market (first year)

● Background and purpose of the study

There has been increased demand for the development of a system that provides easily accessible open-type housing market information and utilizes that system using large data. The objectives are to increase the positive effect of housing policy and improve understanding of the policy among the people. Since it is the increased necessity of developing a decision support system for housing policy to create sustainable and scientific housing policy, a research on "Development of Housing Market Analysis and Forecasting Model Using Large Data" was conducted for six years by the Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement (KAIA). As the final research, this study demonstrated the research achievements in the first year that developed the technology equipped with an open platform architecture for internal and external users.

● Investigation of open platform cases

Platform can be defined as a tangible and intangible structure designed for the purpose of common utilization of various users. The recent platform used for market analysis has one thing in common that enables information analysis by providing the participation of users from diverse backgrounds. Therefore, this case study tried to reflect the design of a platform structure, including to analyze an integrated information on the housing market through a platform case analysis.

● Direction of developing an open platform architecture - ① Large data infrastructure

There is no large-scale system available for a housing market analysis and some relevant systems consist of high-priced devices and software, resulting in limited application to diverse purposes. Also, expanding the use of such systems are restricted to vendors. Therefore, the study designed an open platform infrastructure that analyzes large-scale data and suggested measures to apply open architecture technology that enabled fast analysis of various models including macroscopic and microscopic analysis, time-series analysis, etc.

[Analysis of major requirements for real-estate large data infrastructure]

● Direction of developing an open platform architecture - ② Web-based open analysis platform

The web-based open analysis platform is a service that provides the analysis component and API to users, intending to offer the open-source-based platform-type service that allows diverse analysis on housing information to public officials and citizens, statistical analysis and spatial analysis tools were developed. Moreover, this study recommended the direction of developing the services for spatiotemporal large data storage, common resource infrastructure, and real-estate information.

● Direction of developing an open platform architecture - ③ Integrated information platform

The development of an open platform architecture was intended to design a platform with high availability and expandability. The architecture was classified into creating common resource infrastructure, a framework for operational management, web-based open analysis platform, and real-estate information utilizing pilot service and for the time-series analysis, the spatiotemporal time-series data storage was designed in NoSQL form while developing a platform analysis for further evaluation.

● Plans and utilization

In this study, the basic platform design was developed to enable web-based statistical analysis and spatial analysis as measures to connect the projects. The development of technology for the integration of housing market data and advancement in the statistical production system and "Development a housing market analysis and prediction model" these were developed as part of the tasks of the research team. It was found to be possible to provide a foundation to develop an open-source-based analysis platform with this, securing a model for the housing market analysis and prediction system was expected to improve the utilization of large data and provide the foundation to extract more accurate results. In addition, it will be utilized when constructing IT infrastructure to reduce the time consumed for database analysis and to provide integrated services for connection and expansion of housing market statistics.

Summary of 2017 Research Projects

4 Territorial and Regional Research Department

Completed project (ongoing project)

Sang-hyun Lee (PM), Eun-ji Kim (Co-PM), Jun-jae Lim, Dong-ik Yang, Jun-jae Lim, Dong-ik Yang

Development of an Integrated Information Platform Technology for the Housing Market (second year)

● Background and purpose of the study

This study was conducted to respond to the lack of mobile interconnectivity between existing housing statistics and radically changing market situations. This housing environment research project was conducted by the Korea Agency for Infrastructure Technology Advancement (KAIA). This was the third research project under the "Large data utilized by the housing market in the analysis and development of a prediction model" that has been intended to be implemented up to its sixth year. And the second-year project has started the conduct of research and development of the "integrated information technology platform for the housing market." The second-year project was the preliminary stage in constructing the platform; thus, it intended to promote the integrated infrastructure design for the housing market considering the hardware, software, and network.

● Detailed design of the integrated information technology infrastructure for the housing market

The function to be performed in the integrated information technology for the housing market were composed of four-stage: collection and storage, integration and analysis, visualization, and prediction. Based on this, the concept map was composed. The stage of collection and storage was the process of collecting external data related to housing, administrative data, spatial data, and other converged data. In this process, it intended to save and analyze the aforementioned data through an appropriate model after developing an analysis instrument provided from the platform. The analyzed data would be classified depending on policy direction of private, research groups, related organizations, etc. and then data and results would be provided, accordingly.

● Design of NoSQL-based spatiotemporal large data storage

To cover the entire space used for the design of a spatiotemporal large data, indexing was performed based on the Z-Curve while allowing the following grid database geocoding through key values; design of spatiotemporal storage through the storage structure of the building management ledger materials on real transaction price; and indexing regardless of map's resolution.

● Design of spatial index

● Plans and utilization

Based on the housing market infrastructure completed in the second-year of the project and the design plan of the NoSQL-based spatiotemporal large data storage, a relevant real infrastructure will be constructed at the research institute on the third year. Also, a test operation will be conducted on the constructed infrastructure on the housing market and a spatiotemporal large data storage in order to establish a system for the utilization of housing market analysis. This system will allow the organic utilization of data and sharing of analytical models between the Korea Research Institute for Human Settlements and the Korea Appraisal Board. Based on this an inter-operational simulation will be conducted.

Land & Housing Institute

Summary of 2017 Research Projects

4 Territorial and Regional Research Department

Completed project (ongoing project)

Sang-hyun Lee (PM), Eun-ji Kim (Co-PM), Jun-jae Lim, Dong-ik Yang, Jun-jae Lim, Dong-ik Yang

Development of an Integrated Information Platform Technology for the Housing Market (second year)

● Detailed design for the construction of the NoSQL-based spatiotemporal large data storage

The necessity for a large-scale storage to save the integrated housing market information and diverse model analysis (including time-series analysis and macro- and micro-analysis), resulted in the design of a NoSQL-based spatiotemporal data storage that stores and analyzes large spatial data.

● Design of NoSQL-based spatiotemporal large data storage

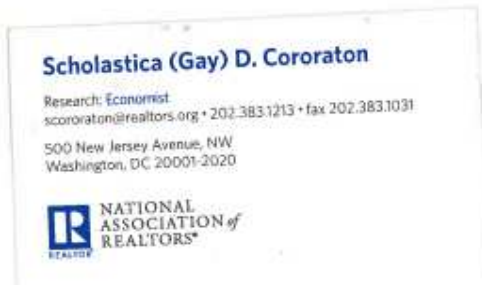
To cover the entire space used for the design of a spatiotemporal large data, indexing was performed based on the Z-Curve while allowing the following grid database geocoding through key values; design of spatiotemporal storage through the storage structure of the building management ledger materials on real transaction price; and indexing regardless of map's resolution.

● Design of spatial index


● Plans and utilization

Based on the housing market infrastructure completed in the second-year of the project and the design plan of the NoSQL-based spatiotemporal large data storage, a relevant real infrastructure will be constructed at the research institute on the third year. Also, a test operation will be conducted on the constructed infrastructure on the housing market and a spatiotemporal large data storage in order to establish a system for the utilization of housing market analysis. This system will allow the organic utilization of data and sharing of analytical models between the Korea Research Institute for Human Settlements and the Korea Appraisal Board. Based on this an inter-operational simulation will be conducted.

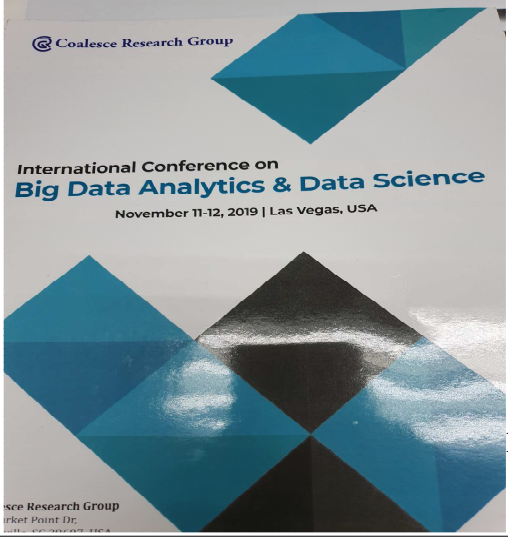
[첨부 2] 교류 명함



[첨부 3] 관련 자료



International Conference on
Big Data Analytics & Data Science
November 11-12, 2019 | Las Vegas, USA



Coalesce Research Group
Market Point Dr.
Las Vegas, NV 89165

Bigdata conference

**Big Data Predictive Analysis
using Distributed Deep Learning
on Spark**



The 20th KOCSEA Symposium

Nov 16 2019


Jongwook Woo, PhD, jwoo5@calstatela.edu

Big Data AI Center (BigDAI)
California State University Los Angeles

Jongwook Woo



CSU



Mayor's Data
Team &
Geohub

#MayorOfLA
#DataLA


Eric
Garcetti
@mayorofla

LA시청

U.S. Housing Data on Buying/Selling, Financing, Home Improvement, and Renting

Presentation to the Korea Land and Housing Corporation and Korea Research Institute for Human Settlements
Gay Cororaton
Senior Economist and Director for Housing and Commercial Research | NAR Research
scororaton@realtors.org | 202-383-1213

NAR



**Housing Market Indicators
Monthly Update**
October 2019
U.S. Department of Housing and Urban Development

National housing market indicators available as of October showed activity in housing markets were mixed. Trends in some of the top indicators for this month include:

- **Purchases of new homes fell slightly.** New single-family home sales slipped 0.7 percent to 701,000 units (SAAR) in September from a downwardly revised pace of 706,000 in August but were up 15.5 percent from a year ago. Purchases decreased in all Census regions except the Midwest. Note that monthly data on new home sales tend to be volatile. (Sources: HUD and Census Bureau)
- **Sales of previously owned (existing) homes fell after reaching the fastest pace since March 2018.** The National Association of Realtors® (NAR) reported that September sales of existing homes (including single-family homes, townhomes, condominiums, and cooperatives) were down 2.2 percent to 5.38 million units (SAAR) but were 3.9 percent higher than a year earlier. Sales were down in all four Census regions. Low mortgage rates typically strengthen sales, but the supply of housing is still relatively low.
- **Construction of new single-family homes rose for a fourth straight month.** Single-family housing starts were up 0.3 percent to 918,000 homes (SAAR) in September and were 4.3 percent higher than a year earlier. Starts were up only in the South, the largest Census region. Multifamily housing starts (5 or more units in a structure), at 377,000 units (SAAR), fell 28.3 percent from August and were down 5.8 percent from a year earlier. Note that month-to-month changes in the construction of multifamily homes are often volatile. Total housing starts were down 9.4 percent to 1.26 million units (SAAR)—after reaching the highest pace since mid-2007 in August (Sources: HUD and Census Bureau)
- **Year-over-year house price increases were fairly steady, with annual gains ranging from 2 to 5 percent.** The Federal Housing Finance Agency (FHFA) seasonally adjusted purchase-only house price index for August estimated that home values rose 0.2 percent over the previous month and 4.6 percent over the previous year, down from a 5.1 percent annual gain in July. The FHFA index shows that U.S. home values are now 23 percent above their peak, set in March 2007 during the housing bubble, and stand 56 percent above the low point reached in May 2011. Another index tracked in the Monthly Update, the non-seasonally adjusted (NSA) CoreLogic
- percent, unchanged from the annual gain recorded for July. (The FHFA and CoreLogic Case-Shiller® price indices are released with 2-month lag.)
- **The inventory of new homes on the market declined slightly, while the inventory of existing homes remained the same.** The listed inventory of new homes for sale, at 321,000 units at the end of September, decreased 0.6 percent from the previous month and was down 0.9 percent year-over-year. That inventory would last 5.2 months of sales at the current sales pace, unchanged from the previous month. Available existing homes for sale, at 1.83 million units in September, were unchanged from the previous month but down 2.7 percent from one year ago. The listed inventory represents a 4.1-month supply, up slightly from 4.0 months in August due to the slowing in the rate of existing home sales. Shortage of homes for sale—especially at the lower end of the market—has been a constraint on purchases for several years.
- **The U.S. homeownership rate rose after dropping for two consecutive quarters.** The national homeownership rate rose to 64.8 percent in the third quarter of 2019 from 64.1 in the previous quarter. With the exception of the first two quarters of 2019, the national homeownership rate has risen or stayed the same since the second quarter of 2017. (Source: Census Bureau)
- **The affordability of renting a home rose slightly.** HUD's Affordability Index (AI), at 107.9 in the third quarter, increased 1.2 percent from the previous quarter and 5.4 percent over the four-quarter period. The rise in the AI of renting a home resulted from a 0.9-percent decrease in inflation-adjusted, median price of leased homes and a 1.8-percent increase in the inflation-adjusted median income of households. Rental affordability is only 3 percent above the point reached in the third quarter of 2018. Note that the greater than 100.0 indicates that a renter household income has more than enough income to qualify for a priced rental home.
- **Mortgage rates are near three-year lows.** The 30-year mortgage (FRM) reached an average weekly low of 3.49 percent the week ending October 10, up from 3.47 percent the week ending September 23. (Source: Freddie Mac)

HUD