

# 협력적 필터링을 통한 건설정보 분류체계의 적정성 평가\*

## Assessment for Overseas Construction Information Classification Using Collaborative Filtering

최 원 영 (Wonyoung Choi)\*\*

최 상 민 (Sangmin Choi)\*\*\*

곽 승 진 (Seing-Jin Kwak)\*\*\*\*

### 목 차

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. 서 론                     | 4. 해외 건설정보 분류체계의 적정성 검토 |
| 2. 해외 건설정보 분류체계의 구성        | 5. 결 론                  |
| 3. 협력적 필터링을 이용한 주제간 연관성 분석 |                         |

### 초 록

한국건설기술연구원에 운영하고 있는 해외건설엔지니어링 정보시스템(OVICE)에서는 국내 건설엔지니어링 기업들의 해외 업무수행에 필요한 정보를 서비스하기 위해 해외건설정보서비스 분류체계를 사용하고 있다. 본 연구에서는 협력적 필터링(collaborative filtering)을 통한 추천시스템의 적용을 통해 실제 사용자의 주제간 연관성을 파악하여 현재 서비스 중인 해외건설정보 분류체계의 적정성을 검증하였다. 이를 통해 실제 정보서비스 제공에 있어서 실제 사용자 수요가 반영된 정보서비스 분류 체계를 제안하였다.

### ABSTRACT

The Overseas Construction Engineering Information System (OVICE), which is operated by the Korea Institute of Construction Technology, uses the Overseas Construction Information Service classification system to service information required for overseas construction of domestic construction engineering companies. In this study, through the application of the recommendation system using collaborative filtering, identifying the relationship between the subjects for real users, verifying the adequacy of the overseas construction information classification system currently in service. Through this, I would like to propose an information service classification system that reflects actual user demand

키워드: 해외건설엔지니어링 정보시스템(OVICE), 해외 건설정보 분류체계, 협력적 필터링, 추천시스템  
Overseas Information System for Construction Engineering(OVICE), Overseas Construction Information Classification, Recommendation System

\* 본 연구는 국토교통부 건설기술연구사업의 연구비지원(19SCIP-C079445-06)에 의해 수행되었음.

\*\* 한국건설기술연구원 연구원(wonyoung@kict.re.kr) (제1저자)

\*\*\* (주)더레벨 이사(jerassi@thelevel.co.kr) (공동저자)

\*\*\*\* 충남대학교 문헌정보학과 교수(sjkwak@cnu.ac.kr / ISNI 0000 0004 6812 0586) (교신저자)

논문접수일자: 2019년 10월 24일 최초심사일자: 2019년 11월 6일 게재확정일자: 2019년 11월 13일

한국문헌정보학회지, 53(4): 361-372, 2019. <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2019.53.4.361>

## 1. 서론

장기적인 국내 건설경기의 침체로 인해 현재 국내의 많은 중소건설사의 건설엔지니어링 업체들은 자구책을 강구하고자 해외로 많은 눈을 돌리고 있다. 하지만 이러한 해외진출에 대부분의 업체들은 많은 문제에 직면하게 된다. 대표적인 문제로는 해외정보 수집, 해외 경험 기술자 부족, 각종 보증 발급, 자금 조달, 입찰 및 계약서류 작성, 해외 업체와의 연계 미흡 등 다양하다. <표 1>은 해외건설협회에서 중소 건설사와 건설엔지니어링 업체에서 경험하는 해외 진출 시 당면하는 애로사항을 설문조사한 결과이다(해외건설협회 2006).

처음으로 해외진출을 하고자 하는 중소건설업체의 경우 가장 큰 애로점으로 해외정보 수집을 들었으며, 기 진출 업체도 해외정보 수집을 상위권으로 응답하였다. 또한 다른 애로사항들 중에서 입찰·계약 서류 작성, 클레임 처리 등과 같은 경우에는 사례정보 등의 제공 등을 통하면 상당부분 해소할 수 있는 애로사항

들이다. 이러한 이유로 정부는 다양한 기관을 통해 해외 건설업무 수행에 필요한 정보를 제공하고 있다. 하지만, 이러한 정보제공에 있어서 가장 중요한 것은 ① 수요자가 원하는 필요정보에 대한 파악과, ② 사용자가 쉽게 이용할 수 있는 서비스 시스템을 제공하는 것이다.

그동안 해외 건설분야에서 수요자가 원하는 필요정보를 파악하기 위한 연구는 꾸준히 진행되어 왔다. 박환표 등(2008)은 업계 요구사항 분석을 통해 해외시장 정보제공의 중요성을 제기하였고, 해외건설 수주 정보 제공 및 해외사업의 데이터베이스 지원을 통해 건설기업의 해외진출 활성화 방안을 제안하였다. 윤승희 등(2015)은 중소건설업체에 초점을 맞추어 설문조사 등을 통해 해외사업 수행 시 문제점 및 부족 역량을 도출하고 이에 대한 인과관계를 도출하여 문제 해결방안을 제시하였다. 권오철, 조정근(2017)은 해외건설 엔지니어링 정보시스템 구축을 위해 해외건설 업무 수행단계별로 필요한 정보수요 조사 및 필요정보에 대한 우선순위 도출을 수행하여, 우선순위가 높은 분

<표 1> 중소 규모 건설업체의 해외진출 시 애로사항(설문조사결과)

순위	기 진출 업체		미 진출 업체	
	진출 시	공사수행 시	진출 시	공사수행 시
1	정부 지원 부족 (금융, 세제 등)	프로젝트 자금조달	해외정보 수집	해외 경험 기술자 부족
2	각종 보증 발급	해외 경험 기술자 부족	각종 보증 발급	프로젝트 자금 조달
3	해외정보수집	정부 지원 부족 (금융, 세제 등)	입찰·계약서류 작성	클레임 처리 능력
4	해외 선진 업체와의 연계 미흡	클레임 처리 능력	정부 지원 부족 (금융, 세제 등)	기술력 부족
5	입찰·계약 서류 작성	기술력 부족	해외 선진 업체와의 연계 미흡	정부 지원 부족 (금융, 세제 등)

야에 대한 우선적인 지원방안을 강구하였다. 최원영과 곽승진(2018)은 해외건설 엔지니어링 정보시스템의 사용자 이용통계를 바탕으로 기존 서비스 분류체계의 필요정보 우선순위와 비교하여 정보제공의 방향성을 제시하여 정보서비스 품질개선 방안을 제안하였다. 한편 한국건설기술연구원(2015, 2018)에서는 두 차례의 정보화전략계획 수립을 위해 설문조사를 통해 해외건설정보를 사용자의 수요에 맞춰 효율성 있는 정보서비스 제공을 위한 분류체계를 수립하여, 실제 이에 맞춰서 서비스를 제공하고 있다.

이에 본 연구에서는 설문조사를 통한 실제 업무수행에 필요한 정보과약 및 사용자에게 필요한 정보 분류체계 수립에서 더 나아가 실제 사용자들이 이용하고 있는 건설정보 분류체계의 효율성을 평가하고자 한다. 이를 위해 협력적 필터링(collaborative filtering)을 이용하여 실제 서비스 중인 정보시스템의 사용자 이용패턴을 분석하여, 사용자의 이용 품질 향상을 위하여 좀 더 나은 서비스 방안을 제안하고자 한다.

## 2. 해외 건설정보 분류체계의 구성

사용자의 편의성에 입각한 효율적인 정보서비스 분류체계의 구성을 위해선 우선적으로 사용자의 필요정보에 대한 파악이 우선되어야 할 것이다. 이를 위해 한국건설기술연구원(2014)에서는 실제 해외 건설엔지니어링 분야에 종사하고 있는 전문가 등을 대상으로 하는 수요조

사를 통해 해외건설 엔지니어링정보 분류체계를 수립하였다. 이를 위해 주요 업무별로 필요한 정보를 분석하여, 수요조사 실시를 위한 프레임워크를 구성하고, 전문가 집단과의 FGI기법을 실시하여 해외건설엔지니어링 정보서비스에 필요한 정보들을 도출하여 분류하였다. 이를 참조하여 영업 및 기획, 입찰 및 견적, 조사 및 설계, 사업관리 등 4가지 대분류와 전체 업무에 공통적으로 적용되는 공통일반 업무를 추가하여 <표 2>와 같이 전체를 5개의 대분류로 정의하고, 46개의 세부유형별 정보인 소분류로 정의하였다.

이 후 장기적인 운영을 위한 중장기 운영전략 계획을 수립하면서(한국건설기술연구원 2018), 해외건설전문가 수요조사를 통해 EPC개념을 포함한 해외 건설정보 분류체계를 재정립하였다. 이를 통해 기존의 건설엔지니어링 관점에서 수립되었던 기존 정부 분류체계에서 시공과 유지관리의 개념을 더해 새로운 주제 분류를 추가하였고, 기존에 쓰던 용어에 일부 수정과정을 거쳤다. 이 후 정보서비스의 효율적인 정보제공을 위해 서비스 성격상 중복되는 주제, 정보량 부족 및 수요자의 필요상 낮은 우선순위의 주제를 삭제 및 통합/수정을 거쳐 <표 3>과 같이 5개 대분류, 32개 분류체계를 수립하여 현재 까지 운영하고 있다.

본 연구에서는 현재 서비스로 제공 중인 32개 분류체계를 바탕으로 사용자의 이용패턴을 군집화하기 위한 각각의 카테고리 설정하고자, 정보시스템에서 제공하고 있는 정보 메타의 주제 분류와 매칭하여 32개 주제 분류간의 사용자 이용패턴을 분석하였다.

〈표 2〉 기존 해외 건설정보 분류체계

대분류	소분류	대분류	소분류
영업 및 기획	해외시장동향	조사 및 설계	인허가정보
	신규사업 개발계획		실시설계 도서정보
	발주정보		자재관리
	법령, 제도 및 일반사항	사업관리	장비관리
	세무 및 금융환경		노무관리
	사회문화정치		재무관리
	통계정보		수출입 품목관리
	건설/SOC현황		발주처관리
	건설엔지니어링시장동향		공정관리
	건설엔지니어링환경정보		원가관리
	기술트렌드		품질관리
	입찰 및 계약		PQ관련 정보
입찰관련 정보			환경관리
입찰관련 문서			하도급관리
입찰보증		시운전 및 인도	
현장조사		운영 및 유지관리	
물가지료		공통일반	분쟁과 협의
견적자료			클레임 자료
계약 관리 정보			업체정보
조사 및 설계	지형/지질정보		코드 및 기준
	조사보고서	지역, 국가별리스크현황	
	교통환경 조사정보	성공 및 실패사례	
	기본설계 도서정보	기타일반	

〈표 3〉 수정된 해외 건설정보 분류체계

대분류	소분류	대분류	소분류
영업 및 기획	일반시장동향	조사 및 설계	기본설계/계획 도서정보
	사회문화정치경제		인허가정보
	일반 법령 및 제도		실시설계 도서정보
	건설 법령 및 제도	사업관리	구매조달
	사업개발계획		일반관리
	건설인프라현황 및 환경정보		발주처관리
	건설시장동향		공정 및 원가관리
기술트렌드	품질안전보건환경관리		
입찰 및 계약	입찰관련 정보	공통일반	협력업체 관리
	입찰관련 문서		운영 및 유지관리
	보증 및 보험		분쟁과 협의 및 클레임자료
	현장조사		업체정보
	견적 및 물가지료		코드 및 기준
조사 및 설계	계약 관리 정보	공통일반	지역, 국가별 리스크 현황
	지형/지질/기후정보		성공 및 실패사례
	조사보고서		기타일반

### 3. 협력적 필터링을 이용한 주제간 연관성 분석

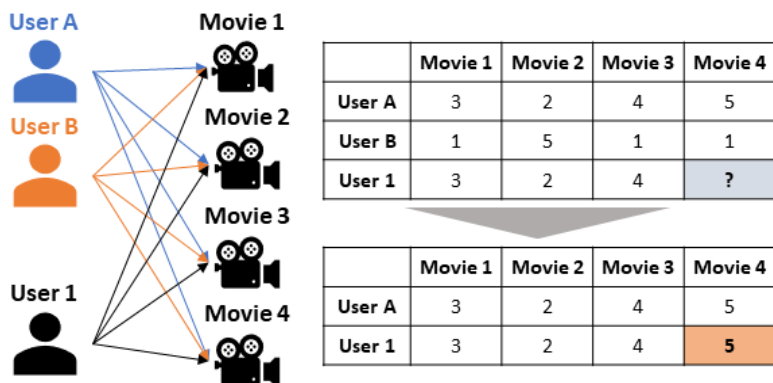
협력적 필터링 기법은 웹상의 추천 시스템에서 주로 활용되는 데이터 처리 방식이다. 이 방식은 크게 유사 데이터 군집화와 데이터 예측의 두 단계를 거쳐 이루어진다. 유사 데이터 군집화의 기준에 따라서 사용자 기반 혹은 상품 기반의 두 가지 방식으로 동작한다.

〈그림 1〉은 웹상에서 주로 활용되는 협력적 필터링 기법에 대한 한 예를 보여준다. 이는 영화 추천 시스템에서 사용자의 영화 평가 점수를 도출하는 과정을 보여주는 사용자 기반의 협력적 필터링 방식이다. 영화가 총 4개, 사용자는 총 3명이 존재할 때, 사용자 1의 영화 4에 대한 평점을 예측할 때 사용되는 기법이다. 사용자 1의 경우 4개의 영화 중 영화 1, 2, 3에 대해 평가한 정보가 있다. 그리고 사용자 1을 제외한 다른 사용자 A와 B의 경우 모든 영화에 대해 평가한 정보가 있다. 영화에 대한 평점을 살펴보면 사용자 A의 경우 1-3의 영화에 대해 사용자 1이 평가한 점수와 동일한 점수를 부여했고 사용

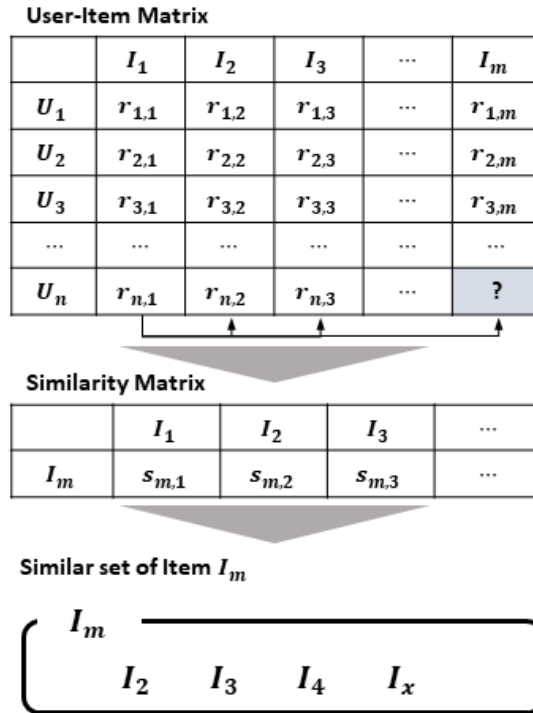
자 B의 경우 사용자 1과는 조금 다른 형태로 부여했다. 이 정보를 기반으로 미루어볼 때 사용자 A가 사용자 B보다 사용자 1과 유사한 영화 선호도를 갖고 있다고 판단할 수 있다.

협력적 필터링 기법에서는 사용자 1을 기준으로 A와 같은 사용자를 유사 사용자라고 판단한다. 그리고 유사 사용자의 정보를 활용하여 예측 값을 도출하게 된다. 〈그림 1〉의 하단의 표에서는 사용자 A가 평가한 영화4에 대한 평가 점수를 사용자 1의 영화에 대한 평가 점수로 예측하게 된다. 이 예측 점수에 대한 근거는 기존의 다른 영화에 대한 평가 점수를 기반으로 한다. 기존의 3개 영화에 대해 사용자 1과 A는 동일한 점수를 부여해 왔으므로 이 기법은 두 사용자의 영화 4에 대한 선호도가 같을 것이라고 예측할 수 있다.

다음의 예시를 바탕으로 협력적 필터링 기법을 이용한 데이터 예측 과정에서 사용자가 아닌 아이템을 사용한 아이템간의 데이터 예측을 정형화된 형태로 구성할 수 있다. 〈그림 2〉는 아이템에 대한 유사 데이터 군집화의 예로, 아이템 I1에 대한 사용자 U1의 선호도를 보여준다. 그



〈그림 1〉 사용자가 평가한 영화 데이터베이스의 예



〈그림 2〉 협력적 필터링에서의 유사 아이템 선택 과정

림에서 유사 데이터 군집화는 아이템  $I_m$  을 기준으로  $I_1$ 부터  $I_{m-1}$ 까지 아이템들 간의 유사도를 계산한다. 그리고 특정 임계치(threshold) 이상의 유사도를 지닌 아이템들을 유사 아이템 그룹으로 선택한다. 유사도 도출의 경우 일반적으로 피어슨 상관계수 혹은 코사인 유사도를 활용하여 진행한다(Sarwar, B. M. et al. 2000; 2001). 피어슨 상관계수의 결과는 각 사용자가 같은 상품 에 대해 반응한 편차의 유사도를 -1에서 1 사이의 실수로 나타내며, 여기서 결과가 1에 가까울수록 두 사용자는 상품에 대한 유사 선호 편차를 지녔다고 해석할 수 있으며 반대로 -1에 가까울수록 두 사용자는 서로 다른 선호를 가졌다고 해석할 수 있다. 일반적으로 추천 시스템에서는 선호도를 기반으로 유사도를

계산하며, 선호도가 음수를 갖지 않을 경우 코사인 유사도의 결과는 0에서 1사이의 실수로 나타낸다.

하지만 본 연구에서 사용하는 유저 이용데이터의 경우 위에서 설명한 선호도를 통한 유사도 측정에는 한계가 있다. 본 연구에서 사용한 아이템의 경우 사용자가 선호도를 표시할만한 수단이 없으며, 접속기록을 이용할 경우 접속 유무에 따른 결과만 확인 할 수 있어 아이템의 선호도를 표시할 경우 0과 1 두 가지의 점수로만 표현되기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 아이템간의 유사도를 구하기 위해 사용자의 아이템별 접속빈도를 바탕으로 아이템간의 유사도를 파악해 이를 군집화 하는 방법을 이용하였다. 여기에서 더 나아가 아이템을 기반으로

한 주제분류간의 유사도를 평가하기 위해 위에서 구한 Uer-Item Matrix의 형태와 유사하게 Item-Subject Matrix를 구성하여 같은 방법으로 주제분류간의 유사도를 구해 각 주제 분류의 효율성을 평가하는 방법을 사용하였다.

본 연구에서는 주제간 연관성을 찾기 위해 정보시스템에서 제공하는 단위 메타별로 메타간의 상관성을 보여주는 Item-by-Item matrix를 구성하였다. 실제 사용자의 이용기록을 바탕으로 같은 사용자가 한 메타에 접속하였을 때에

동시에 접속한 메타들을 군집화하여, 그 중에서 접속빈도가 특정 빈도 이상이었던 메타를 선별하여 메타간의 연관성이 높게 나타난 추천 리스트를 구성하였다. 다음 <표 4>는 이 리스트의 일부를 보여준다.

앞서 구성한 메타간의 리스트에서 각각의 메타정보를 각 메타가 위치한 카테고리(건설정보 분류체계)로 치환하면 <표 5>와 같이 주제 분류간의 연관성을 계산할 수 있는 새로운 리스트를 구성할 수 있다.

<표 4> 사용자 접속빈도를 이용한 아이템간의 유사도 군집

Target Meta	Associated-1 (frequency)	Associated-2 (frequency)	Associated-3 (frequency)	Associated-4 (frequency)	Associated-5 (frequency)
.....	.....				
ICAK00001773	ICAK00001742 (0,333)	ICAK00004161 (0,167)	OVIC16033076 (0,167)	OVSU17041009 (0,167)	OVSU17041010 (0,167)
OTICSR130215	KOTR00002545 (0,111)	OTICSR150004 (0,222)	OVKC16000007 (0,444)	OVKC16000015 (0,111)	OVKCSR180041 (0,111)
OTICCR130056	OTICCR140273 (0,412)	OVIC16031044 (0,118)			
OVUS17044037	OVIC16020618 (0,125)	OVUS17044003 (0,125)	OVUS17044008 (0,375)	OVUS17044011 (0,125)	OVUS17044034 (0,250)
.....	.....				

<표 5> 주제 분류간의 유사도를 구하기 위한 데이터베이스

Target Meta [Category]	Associated-1 [Category]	Associated-2 [Category]	Associated-3 [Category]	Associated-4 [Category]	Associated-5 [Category]
.....	.....				
ICAK00001773 [건설인프라 현황 및 환경정보]	ICAK00001742 [건설 법령 및 제도]	ICAK00004161 [건설시장동향]	OVIC16033076 [일반 법령 및 제도]	OVSU17041009 [일반 법령 및 제도]	OVSU17041010 [건설 법령 및 제도]
OTICSR130215 [조사보고서]	KOTR00002545 [조사보고서]	OTICSR150004 [조사보고서]	OVKC16000007 [건설시장동향]	OVKC16000015 [사업개발계획]	OVKCSR180041 [조사보고서]
OTICCR130056 [성공 및 실패사례]	OTICCR140273 [성공 및 실패사례]	OVIC16031044 [성공 및 실패사례]			
OVUS17044037 [일반 법령 및 제도]	OVIC16020618 [현장조사]	OVUS17044003 [지형/지질/기후정보]	OVUS17044008 [일반 법령 및 제도]	OVUS17044011 [일반 법령 및 제도]	OVUS17044034 [일반관리]
.....	.....				

단위 메타별 추천리스트를 바탕으로 같은 방법을 이용해 32개 주제 카테고리별 빈도수를 기반으로 한 item-by-item matrix를 구성하면 주제 카테고리별 연관성을 파악할 수 있다. <표

6>은 주제 카테고리 간의 연관도를 나타낸 표(영업 및 기획)이며, 표 안의 수치는 빈도에 대한 점유율을 백분율로 나타낸 수치이다.

<표 6> 주제분류간의 유사도 군집표(영업 및 기획)

	영업 및 기획							
	시장동향	사회문화 정치경제	일반 법령 및 제도	건설 법령 및 제도	사업개발 계획	인프라현황/환경	건설시장 동향	기술 트렌드
시장동향	29.26%	10.29%	3.61%	3.27%	1.67%	3.45%	6.51%	6.19%
사회문화 정치경제	4.82%	11.43%	2.48%	1.01%	1.25%	1.03%	1.25%	0.00%
일반 법령 및 제도	9.00%	7.43%	32.05%	12.31%	2.08%	5.86%	2.11%	2.06%
건설 법령 및 제도	4.18%	3.43%	9.71%	32.91%	2.92%	3.45%	2.49%	4.12%
사업개발계획	0.96%	4.57%	0.68%	2.51%	43.33%	2.76%	6.13%	2.06%
인프라현황/환경정보	1.93%	2.29%	4.74%	3.52%	4.58%	29.31%	3.74%	12.37%
건설시장동향	16.72%	11.43%	3.16%	6.28%	11.67%	13.45%	45.11%	21.65%
기술트렌드	1.93%	0.00%	0.00%	1.01%	0.42%	3.10%	0.57%	11.34%
입찰관련 정보	1.93%	2.86%	1.35%	3.02%	2.92%	1.72%	1.63%	0.00%
입찰관련 문서	0.64%	3.43%	2.03%	2.76%	2.50%	0.69%	1.15%	0.00%
보증 및 보험	0.32%	1.71%	1.35%	0.75%	0.42%	0.00%	0.38%	0.00%
현장조사	0.32%	1.71%	0.45%	0.75%	0.00%	0.00%	1.05%	1.03%
견적 및 물가지료	0.96%	0.57%	1.58%	1.51%	1.25%	0.34%	0.96%	1.03%
계약 관리 정보	2.57%	2.29%	2.48%	2.51%	0.83%	6.90%	2.20%	0.00%
지형/지질/기후	0.96%	5.71%	0.90%	1.26%	1.25%	0.69%	0.57%	5.15%
조사보고서	7.07%	9.71%	3.39%	4.27%	13.33%	11.72%	9.20%	10.31%
기본설계/계획	1.29%	1.71%	0.23%	1.01%	0.83%	1.03%	1.53%	2.06%
인허가정보	1.29%	1.14%	2.71%	2.51%	0.00%	1.03%	0.96%	0.00%
실시설계도서정보	0.64%	1.14%	0.23%	0.25%	0.42%	0.34%	0.77%	3.09%
일반관리	3.22%	4.00%	10.16%	2.76%	0.00%	0.00%	1.05%	1.03%
발주처관리	0.00%	0.57%	0.45%	1.01%	0.83%	2.07%	0.48%	0.00%
품질안전보건환경	0.32%	0.00%	1.13%	0.75%	0.00%	0.34%	0.19%	1.03%
협력업체관리	0.00%	0.57%	0.90%	0.50%	0.00%	0.34%	0.19%	0.00%
공정 및 원가관리	0.32%	1.71%	0.45%	0.50%	0.42%	0.34%	0.29%	0.00%
구매조달	0.96%	1.14%	2.93%	1.01%	1.67%	0.34%	0.86%	0.00%
운영 및 유지관리	0.00%	0.57%	0.45%	0.50%	0.00%	0.00%	0.19%	0.00%
분쟁/협의/클레임	0.00%	0.00%	2.26%	1.76%	1.67%	0.00%	0.86%	0.00%
업체정보	1.61%	2.86%	0.23%	0.75%	2.92%	1.03%	2.01%	3.09%
코드 및 기준	0.00%	1.14%	2.03%	3.77%	0.00%	1.72%	1.05%	7.22%
리스크현황	1.29%	1.14%	1.81%	0.75%	0.42%	2.76%	1.82%	1.03%
성공 및 실패사례	0.64%	1.71%	1.35%	0.25%	0.00%	0.69%	1.05%	0.00%
기타일반	4.82%	1.71%	2.71%	2.26%	0.42%	3.45%	1.63%	4.12%



#### 4. 해외 건설정보 분류체계의 적정성 검토

주제 카테고리간의 빈도수를 살펴보게 되면 사용자들은 같은 주제카테고리 내에서 가장 많은 이동을 보였다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 다른 주제 카테고리에서도 같은 대분류 카테고리 내의 주제 간의 이동이 다른 대분류와의 이동보다 더 잦은 비율로 이루어 졌음을 확인할 수 있었다. 이는 정보시스템의 분류체계가 실제 사용자의 이용 패턴을 잘 반영하여 구성되었음을 의미한다.

하지만 특정 주제 카테고리의 경우는 일반적인 케이스와는 다르게 다른 대분류 내의 카테고리와의 높은 연관도를 보이고 있는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 패턴을 보인 주제 카테고리는 『발주처관리』, 『협력업체관리』, 『운영 및 유지관리』이다. <표 7>은 해당 3가지 주제 분류 빈도수 분포의 상위 5가지 카테고리를 나타낸다.

『발주처관리』의 경우 ‘계약 관리 정보’와 가장 깊은 유사도를 보였다. ‘발주처관리’ 정보의

경우 발주처별 공사 관리 정보 및 각종문서, 국가별 국제기구별 발주처 조직, 인사, 연락처, 각종 네트워크 정보를 제공하고 있으며, ‘계약 관리 정보’의 경우는 계약형태 및 공사유형별 계약관련 정보, 표준 계약서 및 각종 샘플자료를 제공하고 있다. 각 분류별 제공정보 현황을 살펴볼 때 발주처관리의 경우 업무프로세스상 사업관리에 속하는 주제이나, 업무 특성상 상위 기관과의 계약과 깊은 관련이 있기 때문에 ‘계약 관리 정보’와 깊은 연관성을 가질 수밖에 없다. 마찬가지로 『협력업체관리』 정보의 경우는 협력업체 관리를 위한 각종 정보 및 문서정보를 제공하고 있는데, 마찬가지로 하위 기관과의 계약을 기반으로 업무가 이루어지다보니 ‘계약 관리 정보’와 깊은 연관성을 가지고 있다. 따라서 효율적인 정보제공을 위해서는 이 두 가지 분류와 입찰 및 계약과의 연관성을 좀 더 면밀히 살펴본 후 주제 분류의 효율성을 재고할 필요가 있을 것으로 판단된다.

『운영 및 유지관리』의 경우는 조사보고서와 더 깊은 연관성을 가지고 있는데, ‘운영 및 유지관리’는 프로젝트별 시운전 및 인도 관련 정보

<표 7> 3가지 주제분류(발주처관리, 협력업체관리, 운영/유지관리) 빈도수 상위 분포

우선순위	발주처관리	협력업체관리	운영/유지관리
#1	계약 관리 정보 (13.73%)	협력업체관리 (22.86%)	조사보고서 (32.61%)
#2	발주처관리 (13.73%)	계약 관리 정보 (11.43%)	운영 및 유지관리 (30.43%)
#3	기타일반 (12.75%)	일반 법령 및 제도 (11.43%)	공정 및 원가관리 (6.52%)
#4	조사보고서 (6.86%)	업체정보 (11.43%)	건설시장동향 (6.52%)
#5	건설인프라 현황 및 환경정보 (6.86%)	기타일반 (8.57%)	일반 법령 및 제도 (4.35%)

및 문서, 프로젝트별 운영 및 유지관리 자료를 제공하고 있고, 조사보고서는 프로젝트 전반에 대한 연구, 기술 및 조사보고서 및 결과보고서 등을 제공하고 있다. 보통의 사업의 경우 설계·시공단계와 운영 및 유지관리 단계의 업무가 구분된 경우가 많다. 따라서 해당 업무를 수행할 시 설계 및 시공이 완료된 결과를 바탕으로 운영 계획을 수립해야 하는 상황에서 운영 및 유지관리의 자료가 부족할시 완료 보고서를 많이 참조하게 된다. 즉, 위의 결과가 나타난 이유는 업무상 연관성이 깊다기보다는 업무의 특성상의 인과관계와 해당 정보의 절대량 부족으로 인해 나타날 수 있는 결과라고 판단할 수 있다.

## 5. 결론

본 연구에서는 정보서비스 분류체계의 효율성을 판단함에 있어 사용자의 이용통계를 바탕으로 실제 사용자의 이용패턴을 이용하여 주제 분류간의 연관성을 기준으로 판단하고자 하였다. 이를 위해 추천시스템의 한 분야로 널리 사용되고 있는 협력적 필터링을 이용하였으며, 아이템 기반의 추천 시스템의 적용을 위해 사용자의 아이템별 이용 빈도를 기반으로 군집화 분석을 사용하였다.

연구 결과, 세 가지 주제 분류에서 기존의 주제 분류와 다른 사용자의 이용패턴을 확인할 수 있었다. 사업관리에 해당하는 발주처관리와 협력업체관리의 경우는 입찰 및 계약에 해당하는 계약 관리 정보와 높은 유사도를 보였는데, 업무 단계상 서로 별도로 분류되었던 두 항목이지만 업무 특성상 서로 연관이 있을 수밖에 없어 주제 분류상 서로간의 연관성을 고려한 주제 분류가 필요하다는 것을 파악할 수 있었다. 한편 사업관리에 해당하는 운영 및 유지관리의 경우 다른 대 분류상에 있는 조사보고서와 유사함을 보였는데, 자료의 부족 등으로 인해 대체할 수 있는 다른 주제 분류상의 자료를 찾아간 것으로 보여, 꾸준한 자료의 축적이 이루어질 경우 다른 유사도를 보일 수 있을 것이라고 볼 수 있다.

또한, 앞선 세 가지 주제 분류를 제외하고는 대다수의 주제 분류는 대체로 같은 대분류 상의 주제 분류에서 높은 유사도를 보여, 실제 사용자의 이용패턴이 충분히 고려된 주제 분류가 이루어 졌다고 판단 할 수 있었다. 따라서 향후 정보서비스 운영과정에서는 약간의 주제 재분류를 통해 좀 더 사용자의 패턴을 반영한 정보 제공과 함께, 자료의 축적으로 변화하는 사용자 패턴의 꾸준한 모니터링이 이루어진다면 좀 더 높은 수준의 서비스 제공이 이루어 질 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 권오철, 조정근. 2017. 해외건설엔지니어링시스템 개발을 위한 정보수요조사 연구. 『대한건축학회 논문집-구조계』, 33(4): 37-46.
- [2] 박환표, 신은영, 이교선. 2008. 국내 건설업체의 해외진출 활성화 방안. 『한국건설관리학회논문집』, 9(6): 225-234.
- [3] 백승원, 한승헌, 이창준, 이지섭, 문수환. 2018. 비정형데이터 기반 공공 건설사업 갈등 이슈 분석 - 제주해군기지 사례를 중심으로. 『공공사회연구』, 8(1): 83-106.
- [4] 윤승희, 유정호, 조훈희, 장현승. 2015. 해외건설 동반진출을 위한 중소기업의 역량확보 방안. 『대한건축학회 논문집-구조계』, 31(5): 97-104.
- [5] 이지섭, 김도윤, 이창준, 이정훈, 한승헌. 2018. 군집분석을 통한 공공 건설사업 갈등 유형화 연구. 『한국건설관리학회 논문집』, 19(2): 61-72.
- [6] 최원영, 광승진. 2018. 클러스터링 기법을 활용한 해외건설 필요정보 우선순위 수요 조사 평가. 『한국비블리아학회지』, 29(4): 57-68.
- [7] 한국건설기술연구원. 2015. 『해외 거점 국가별 건설엔지니어링 정보시스템 설계 및 플랫폼 개발』. 국토교통과학기술진흥원.
- [8] 한국건설기술연구원. 2017. 『해외건설엔지니어링 정보시스템 중장기 운영전략계획 수립』. 한국건설기술연구원.
- [9] 해외건설협회. 2006. 『중소 건설업체의 해외진출 활성화 방안』. 건설교통부.
- [10] Sarwar, B. M., Karypis, G., Konstan, J. A. and Riedl, J. 2000. "Analysis of recommendation algorithms for e-commerce." in *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> ACM Conference on Electronic Commerce*, 158-167.
- [11] Sarwar, B. M., Karypis, G., Konstan, J. A. and Riedl, J. 2001. "Item-based collaborative filtering recommendation algorithms." in *Proceedings of the 10<sup>th</sup> International World Wide Web Conference*, 285-295.

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

- [1] Kwon, O-Cheol and Cho, Jeong-Keun. 2017. "Research on Information Demand for Development of Overseas Construction Engineering System." *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 33(4): 37-46.

- [2] Park, Hwan-Pyo, Shin, Eun-Young and Lee, Kyo-Sun. 2008 "Improvement plan going into other countries of domestic construction companies." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, 9(6): 225-234.
- [3] Baek, Seung Won, Han, Seung Heon, Lee, Changjun, Lee, Ji Seop and Moon, Soo Hwan. 2018. "Conflict Analysis in Public Construction Project with Unstructured Data - The Case of Jeju Naval Base Project." *Journal of Public Society*, 8(1): 83-106.
- [4] Yun, S., Yu, J., Cho, H. and Jang, H. 2015. "A Study on Strategies of Small and Midsize Construction Companies for Joint Overseas Expansion." *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 31(5): 97-104.
- [5] Lee, Jiseop<sup>1</sup>, Kim, Doyun<sup>1</sup>, Lee, Changjun<sup>1</sup>, Lee, Jeonghun<sup>1</sup> and Han, Seungheon. 2018. "A Research for Clustering of Conflict in Public Construction Project." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, 19(2): 61-72.
- [6] Choi, Wonyoung and Kwak, Seing-Jin. 2018. "Priority Demand Assessment for Overseas Construction Information Using Clustering Method." *Journal of the Korean BIBLIA Society for library and Information Science*, 29(4): 57-68.
- [7] KOREA Institute of Civil Engineering and Building Technology. 2015. *Development of Construction Engineering Information Systems Platform by Hub Countries*.
- [8] KOREA Institute of Civil Engineering and Building Technology. 2017. *Overseas Expansion Promotin Plan for Construction SMEs*.
- [9] International Contractors Association of Korea, 2006, *Improvement Plan of Small and Midsize Construction Enterprizes for Overseas Expansion*.