

증강현실과 BIM시멘틱웹 기술 동향

- 영국 런던 빌딩스마트 국제회의의 참관 후기

Global Trends of Augmented Reality & BIM Semantic Web Technologies

- Observation of buildingSMART International Summit at London -



유정호 Yu, Jung-Ho
 정보정보모델(BIM)/프로젝트통합발주(IPD)및건설기술분과위원장,
 광운대 건축공학과 교수
 Associate Professor, Kwangwoon University
 myazure@kw.ac.kr



김가람 Kim, Ka-Ram
 정회원, 광운대 건축공학과 박사과정
 Ph.D. Student, Kwangwoon University
 karamiz@kw.ac.kr

머리말

1996년 5월, 영국 런던에서 개최된 한 회의실에 미주, 유럽, 아시아 주요 국가들의 대표들이 참석하여 개별 국가 간의 정보교환에 대한 표준을 제정하기 위한 기구인 IAI (International Alliance for Interoperability)를 창설하였다. 이후 IAI는 2008년 1월에 빌딩스마트(buildingSMART)로 이름을 바꾸었고, 건설산업의 정보호환성 개선을 위한 국제적 기구로 자리매김하여 왔으며, 현재는 세계 여러 나라들에 지부를 두고 있다.

빌딩스마트는 연간 최소 3회 이상의 국제회의를 개최하여 관련분야의 국제표준을 제정하기 위한 노력을 계속하고 있는데, 2015년의 첫 국제회의는 3월 23일부터 25일까지 사흘간 다섯 가지 분야의 주제로 영국 왓퍼드(Watford)에 위치한 BRE(Building Research Establishment)에서 진행되었다. 또한, 3월 26일부터 27일까지 이틀간 진행된 'BIM Prospects' 컨퍼런스는 영국 및 유럽의 BIM 기술 및 제도관

련 동향을 살펴볼 수 있는 기회였다.

필자는 다섯 가지 분야별 주제 중에서 기술분과인 테크니컬 룸에 참석하여 빌딩스마트에서 현재 다루고 있는 기술 분야의 주요 이슈인 증강현실(Augmented Reality, AR), 시멘틱웹(BIM Semantic Web/Linked Data)에 대한 현황을 파악하는 기회를 가졌다.

bSI Summit 2015 London 개요

빌딩스마트는 건설사업에 BIM기술을 적용하기 위한 관련 프로세스 및 기술적인 분야에서의 국제표준을 제정하기 위하여 현재 총 5개의 룸(room)을 구성하고, 각 룸별로 세부적인 워킹 그룹(working group)을 두어 진행하고 있다. 그림 1에서 보면 룸의 구성은 현재 가이드라인 및 건축물 전 생애주기에 대한 정보교환 절차에 대한 표준을 제정하기 위한 프로세스 룸(process room), 토목과 도로 등의 제반시설 등에 대한 표준을 제정하기 위한 인프라스트럭처 룸(infrastructure room), 제품별 라이브러리 및 관련 용어의 표준화 등을 수행하고 있는 프로덕트 룸(product room), 모델링과 세부적인 IFC의 응용기술에 대

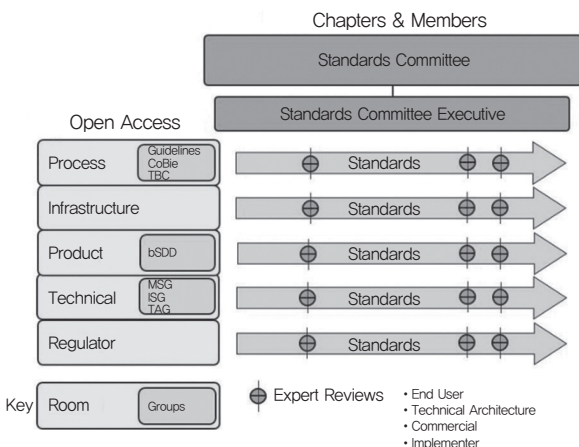


그림 1. 빌딩스마트 국제회의의 룸 구성



그림 2. 한국 대표 참석자(총 23인)

한 표준을 제정하기 위한 테크니컬 룸(technical room), 정부차원에서의 제도 및 법규에 대한 BIM적용 기술의 표준을 제정하기 위한 레귤레이터 룸(regulator room)의 다섯 가지로 구성되어 있다¹⁾. 이번 런던에서 개최된 국제회의는 각 룸별 워킹 그룹의 주제별로 세션이 구성되어 참여자가 원하는 대로 참여할 수 있도록 개최되었다. 국내에서는 약 23명의 학계, 연구계, 산업계 관계자들이 다섯 가지 룸에 모두 참석하여, 현재 진행중에 있는 각 표준제정 업무에 적극 참여하였다(그림 2 참조).

테크니컬 룸 주제 1: 증강현실

증강현실은 사용자와 BIM정보간의 상호 데이터교환을 위해 사용자의 눈으로 보는 현실세계에 BIM정보의 가상 객체정보를 겹쳐서 보여주는 기술이며, 현실세계와 가상 객체를 합쳐 사용자에게 제공하므로 혼합현실(Mixed Reality, MR)이라고도 한다. 이번 국제회의의 기술분과에서는 BIM정보를 기반으로 응용될 수 있는 다양한 AR 기술의 적용방안에 대하여 핀란드의 VTT에서 증강현실 기술의 소개라는 주제로 발표하고, 다양한 분야의 전문가들의 의견을 교환하는 시간을 가졌다. 핀란드의 VTT는 국립기술연구센터로 건설뿐만 아니라, 정보통신, 중공업, 의료 산업 등 다양한 분야에서의 연구 및 개발서비스를 제공하고 있는데, 이번 회담에서는 자신들의 증강현실 관련 연구조직²⁾을 소개하고, 자신들의 연구성과를 발표하였다. VTT의 AR기반 프로젝트는 여러 가지가

있는데 그 중 대표적인 것은 프린트된 문서에 특정 마크를 삽입하여 모바일 장치에 AR기반 어플리케이션을 통하여 가상객체를 구현하는 것이다. 이는 제조산업뿐만 아니라, 2D기반 건축설계도서에도 적용되어 다양한 가상객체를 관리할 수 있도록 하고 있다. 또한, 실제하는 공간에 특정 마크를 출력하여 놓아두고 해당 공간을 사진으로 찍어 AR기반 어플리케이션에 연결하면, 해당 공간에 가상객체기반 인테리어 가구를 배치해 볼 수 있는 VividAR 기술을 소개하였다. 이는 공간의 크기에 따라 가상 가구들의 레이아웃이 자동으로 조절되는 기능을 포함하고 있다. 또한, 2014년부터 시작된 노키아와 IBM과의 공동개발 프로젝트인 VisiLean은 가상의 아바타를 활용한 가상회의 기술을 지원한다. 이는 멀리 떨어진 협업 관계자와 원격회의를 진행할 때 실제 회의실에 아바타를 생성할 뿐만 아니라, 논의를 위한 건물의 가상객체를 보여주어 협업과정에서 필요한 가지적인 회의자료를 사용자에게 제공할 수 있다. 시공과정에서 사용할 수 있는 기술로는 조립이 필요한 기계장비에 가상의 객체를 오버랩하여 조립과정을 사용자가 쉽고 정확하게 수행할 수 있도록 하는 파일럿 프로젝트인 Plamos&NOSE를 2009년에 수행하였다. 그림 3은 VTT에서 수행된, AR기술을 시공과정에 적용한 사례를 나타내고 있다. 이는 그림의 왼쪽화면에 모델링된 가상 객체를 오른쪽 사진에서 현재 시공중인 객체로 오버랩 표시하여 가상객체를 통한 공정 확인이 가능하도록 하는 사례의 예시이다. 이 밖에 모바일 기반의 다양한 AR기술을 개발중에 있고, 현재는 마크가 없어도 해당 위치 및 지리정보를 바탕으로 작동되는

AR 어플리케이션을 개발중에 있으며, 동작인식의 정확도와 가상객체의 다양성을 확대하기 위한 연구가 지속적으로 진행되고 있다. 이번 국제회담을 기준으로 기술분과에서 AR관련 기술의 표준화를 위한 업무 그룹을 추가하기 위한 절차를 진행중에 있다.

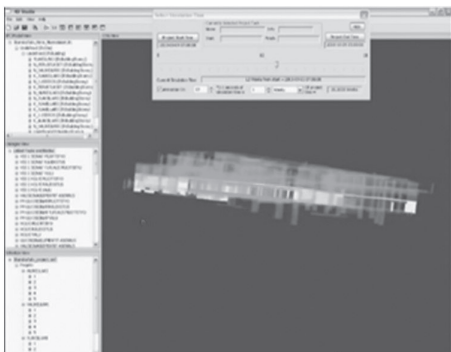


그림 3. VTT의 AR기술의 적용사례

1) <http://www.buildingsmart.org/standards/standards-organization>
 2) <http://virtual.vtt.fi/virtual/proj2/multimedia/index.html>

테크니컬 룸 주제 2: 시멘틱웹

시멘틱웹은 다양한 BIM정보의 항목별 의미관계를 특정 목적에 대하여 외부데이터와 연계되어 활용될 수 있도록 정의하기 위한 기술이며, 주로 온톨로지 기반의 OWL과 일을 구축하여 활용된다.

이번 국제회의의 기술분과에서는 BIM정보와 연관된 외부데이터와의 연계성을 건축물 에너지 효율성을 향상하기 위한 목적으로 정의하기 위한 온톨로지 기반 관련 프로젝트를 소개하고 이에 대한 논의가 이루어졌다. 먼저, 벨기에에서 수행된 SWIMing(Semantic Web for Information Modeling in Energy Efficient Buildings) 프로젝트에서는 건물 에너지효율을 측정하기 위한 온톨로지 모델을 소개하였다. 이는 건물에 설치되는 다양한 유형의 센서에서 실시간으로 수집되는 데이터들을 BIM기반 건물정보와 연계하여 활용하기 위한 개념적인 연계모델을 만들고 있으며, 2015년 2월에 처음 시작되었다. 기존의 웹기반 API가 데이터를 구분하고 분야별 및 어플리케이션별로 분리시킬 수 있어, 시멘틱웹 기반의 어플리케이션이 현재 다양하게 존재하는 데이터를 연계시킬 수 있는 기술로 적용될 수 있다는 내용을 설명하였다. 현재 SWIMing 프로젝트는 웹사이트(www.swiming-project.eu)를 운영하고 있지만, 프로젝트 시작단계이기 때문에, 많은 자료가 업데이트 되지 않는 실정이다.

그림 4는 건축물 전 생애주기에 대한 데이터의 구분 및

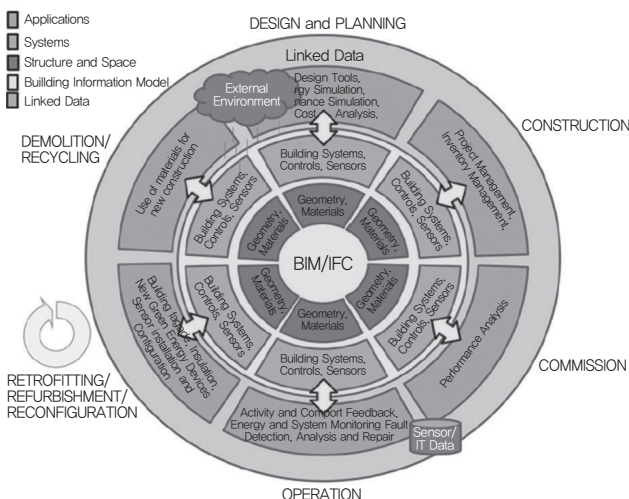


그림 4. BIM기반 에너지관리 체계(SWIMing 프로젝트)

응용 어플리케이션의 연계 필요성을 함축적으로 표현한 그림으로, 각 분야별로 생성 및 관리되는 데이터가 연계될 뿐만 아니라, 외부 데이터와의 연계성도 고려해야 한다는 필요성을 나타내고 있다.

벨기에의 겐트(Ghent)대학교와 이탈리아의 CNR-ITIA는 2005년부터 공동프로젝트로 ifcOWL을 구축하고 있으며, 2014년 6월에 국제 월드와이드웹 컨소시엄인 W3C에 Linked Building Data Community 그룹이 생성되어 BIM기반 시멘틱웹의 표준화를 진행시키고 있다.³⁾ 이 공동프로젝트에서는 IFC의 각 콘셉트를 OWL클래스로 맵핑하기 위한 관계정의를 하고 있으며, 현재 IFC4에 대한 ifcOWL도 업로드 되어 있다.⁴⁾

그림 5에서는 Protégé를 통하여 정의된 ifcOWL의 클래스, 인스턴스 및 객체속성의 일부를 예시로 나열하고 있다. 또한, IFC기반 건물 모델파일을 RDF파일로 변환시켜 주는 IFCtoRDF 컨버터(converter)를 자바기반으로 만들어 오픈소스로 제공하고 있다.⁵⁾ W3C의 커뮤니티 그룹은 이번 회담을 계기로 국제 빌딩스마트협회와 함께 공동으로 프로젝트를 진행하기 위한 계획을 수립중에 있다. 현재 ifcOWL은 효율적인 추론을 위하여, OWL-DL(Description Logic) 프로파일로 구축되고 있으며, OWL에 적용되는 규칙들은 기존 IFC의 EXPRESS 스키마에 최대한 근접하게 매칭되도록 노력하고 있다.

또한, BIM과 관련하여 분야별, 용도별, 지역별로 많은 개념에 대한 다양한 용어들이 여러 언어로 사용되고 있

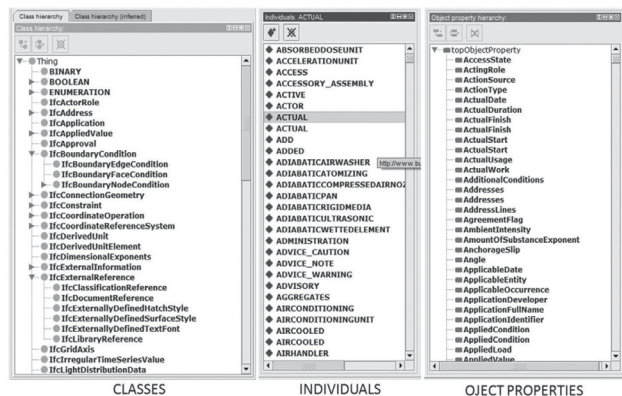


그림 5. ifcOWL의 구성요소 일부(Protégé 화면)

3) <https://www.w3.org/community/lbd/>

4) http://linkedbuildingdata.net/resources/IFC4_ADD1.owl

5) <https://github.com/mmlab/IFC-to-RDF-converter/tree/BS>

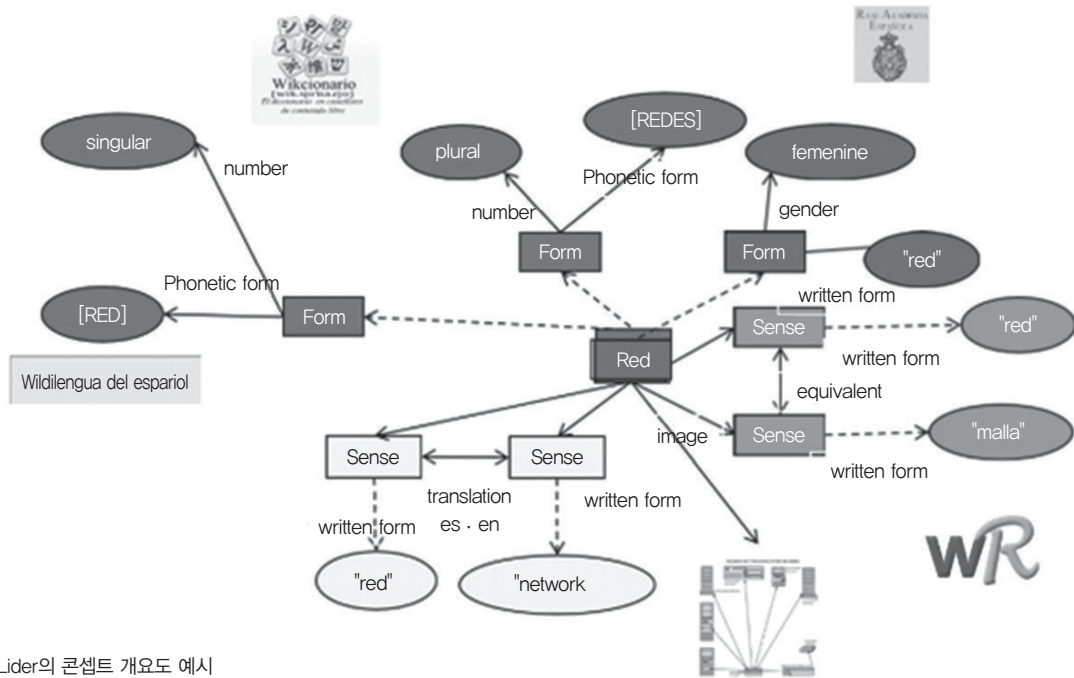


그림 6. myLider의 콘셉트 개요도 예시

어 이를 통합적으로 활용하고 용어들을 표준화하기 위한 멀티링귤 터미놀로지(multilingual terminology) 지원에 대한 myLider 온톨로지를 더블린의 트리니티(Trinity) 대학에서 진행중에 있다. 이는 기존의 IFD 라이브러리의 개념과 현재 국제 빌딩스마트협회의 buildingSMART Data Dictionary의 개념에 시멘틱 용어의 관계를 추가시킨 온톨로지, RDF형식으로 제공되는 BIM기반 데이터를 SPARQL를 활용하여 표준화 및 통합된 용어로 결과물을 추론해주기 위한 온톨로지이다. 이 프로젝트도 W3C의 커뮤니티(community) 그룹으로 조직되어 온톨로지 렉시카(Ontology-Lexica) 라는 이름으로 진행중에 있다. 그림 6과 같이, 다양한 언어간 용어 및 적용될 수 있는 의미들을 표준화하고 통합함으로써, 다른 IFC기반 시멘틱 웹 기술의 완전성을 향상시킬 수 있으며, 다른 어플리케이션과 통합되기 위한 데이터 및 용어 개념간의 확장성을 확보할 수 있다. 또한, 경제적이고 접근이 용이한 웹기반 데이터 인프라를 구축할 수 있다. 현재 이 프로젝트는 SWIMing 프로젝트와 협업하여 건축물 에너지효율에 대한 온톨로지 구축에 협조할 것으로 이번 회의에서 논의되었다. 한편, BIM기반 시멘틱웹의 활용사례로는 W3C의 두 가지 프로젝트가 소개되었다.

먼저, DRUMBEAT 활용사례는 설계과정에서 발생하는 다양한 변경사항을 온톨로지 기반으로 관리하기 위하여 개발되고 있는 온톨로지를 소개하였다. 이는 W3C의 Linked Building Data 그룹의 프로젝트중 하나이며, 설계 초기모델의 GUID를 OWL 클래스상의 initial GUID속성정보로 저장하고, 이를 해당 객체의 속성정보로 저장해 두면, 해당 객체가 이후 단계에서 변경될 시, 변경되는 모델의 IFC 파일을 OWL로 변환하여 동일한 initial GUID속성정보를 갖고 있는 BIM 객체들을 추적하여 관리할 수 있도록 한다. 이 활용사례의 주요 목적으로는 변경사항에 대한 책임소재를 명확하게 하고, 외부모델과의 연계성을 확보하고, 변경사항을 바로바로 담당자에게 알릴 수 있도록 하는 것이며, 주요 내용은 설계-구조에 대한 BIM모델의 의미적 연계방법 개발, 연계 정보 정의, Link Set 개발 등이 수행되고 있다. 그림 7에서는 BIM기반 객체정보에 포함되어 있는 initial GUID 속성정보를 표시하고, 이를 RDF로 변환하는 예시 화면을 보여주고 있다. 두 번째 활용사례는 Ready 4 Smart Cities로 도시단위의 에너지효율 개선을 위한 데이터 에코시스템 포 스마트 시티(Data Ecosystem for smart city)를 구축하는 프로젝트이다. 이 프로젝트는 건물정보와 자원, GIS와 같은 에너지효율 관련 외부 데이터와의 연계성을 확보하고 각

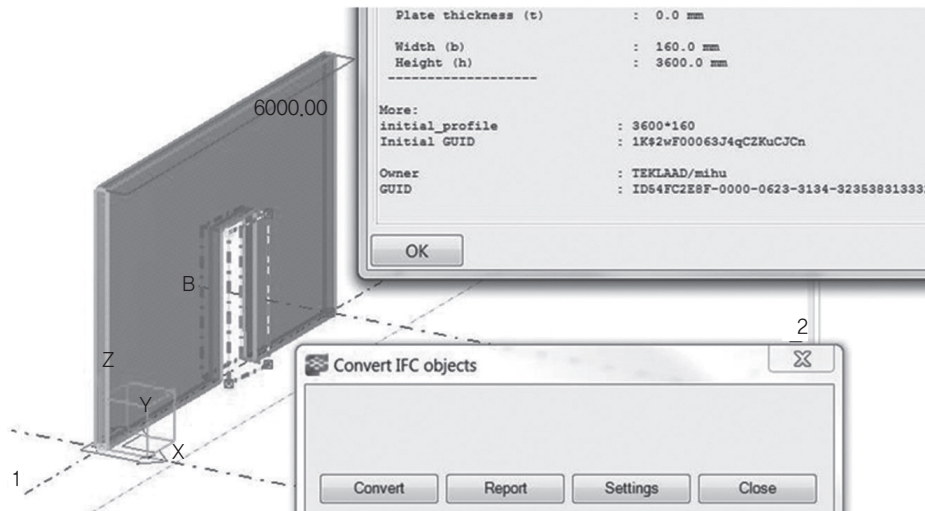


그림 7. DRUMBEAT을 통한 Initial GUID 생성 예시

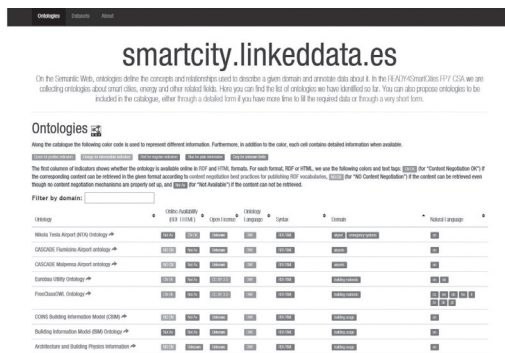


그림 8. 스마트 시티를 위한 온톨로지 일부

데이터들을 규합하여 재사용하기 위한 에코시스템의 메타데이터를 제공하기 위한 온톨로지를 구축하고 있다. 이 프로젝트도 ifcOWL을 함께 고려하고 있으며, 다른 데이터소스와 연계된 사용가능한 데이터자원을 연계하는 방안을 개발중에 있다.

현재 그림 8과 같이, smartcity.linkeddata.es에서 스마트 시티와 관련된 에너지와 다른 관련 분야에서 활용될 수 있는 다양한 온톨로지를 수집하고 분류하여 제공하고 있다. 또한 누구든지 자신이 구축한 온톨로지를 해당 분야에 제안하여 다른 온톨로지와 함께 응용되어 활용될 수 있도록 할 수 있다.

맺음말

이번 빌딩스마트 국제회의를 계기로 기술분과 내에서

AR관련 표준 및 시멘틱웹기반 BIM관련 표준을 위한 워킹 그룹이 조직되어 향후 개최되는 다음 회의부터 정식으로 기술표준화를 위한 정식적인 절차가 시작된다. 이러한 국제회의는 관련 산업표준을 제정하는 절차에 따라 수행되기 때문에, 진행과정 및 내용의 모든 내용에 대하여 가감없이 자료를 공개하면서, 회의에 참석하는 모든 사람의 의견을 열린 자세로 수용하는 형식으로 진행된다. 이렇게 해당 분야의 전문가뿐만 아니라 학계, 연구계, 산업계의 관련자들도 국제 기술표준을 제정하는 과정에 참여할 수 있다는 부분이 매우 특징적이며, 이러한 기술표준의 제정 과정은 국내 산업표준 제정 과정에서도 참고할 부분이 많을 것으로 생각된다. 또한, 국제 기술표준 제정과정에 국내 관련 산업계 및 학계 전문가들의 적극적인 참여유도를 통하여, 우리나라 건설기술의 국제경쟁력을 향상시키고 나아가 국내에서 연구 개발되는 다양한 BIM관련 기술들이 국제 기술표준으로 발전할 수 있는 기회를 넓혀 나가는 노력이 필요할 것이다.

아울러, 필자를 비롯한 이번 국제회의에 참석한 대부분의 한국 대표단은 BIM관련 국가 R&D 과제의 지원으로 참석할 수 있는 기회를 가질 수 있었다. 이에 따라, 향후 표준제정 관련 진행과정에 지속적으로 참여할 수 있도록 관련 R&D과제의 확대 및 기타 제도 및 정책 등이 보다 활성화 된다면, 보다 많은 국내 전문가의 참여를 독려할 수 있을 것이다.□