

4차 산업혁명 시대, 개방형 SW 혁신을 위한 기술개발

김도형 수석(dhkim@nipa.kr), 공개SW진흥팀 소프트웨어산업진흥본부

2018. 8. 13.

목 차

I. 현황 및 필요성

1. 글로벌 동향
2. 공개SW를 통한 개방형 SW 혁신
3. 개방형 SW 혁신의 필요성

II. 개방형 SW 혁신을 위한 SW개발 방안

1. 개방형 SW 혁신을 위한 지원 현황
2. 개방형 SW 기술개발 시 고려사항

III. 시사점

I. 현황 및 필요성

1

글로벌 동향

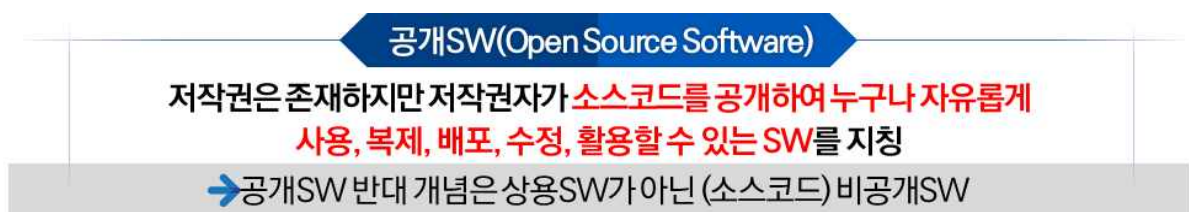
- 4차 산업혁명 시대, 글로벌 IT 기업들은 4차 산업혁명의 핵심 기술인 AI, IoT 등 최신킨기술을 공개SW로 배포하여 미래 SW시장 선점을 추진 중
 - (인공지능) 구글은 이미지·음성 인식과 언어 번역 툴을 포함한 인공지능 SW 엔진인 '텐서플로우(TensorFlow)'를 공개하였고, 페이스북은 머신러닝 개발 환경인 '토치(Torch)'를 공개
 - (빅데이터) 빅데이터 플랫폼 하둡(Hadoop)의 경우 구글이 공개한 맵리듀스 기술 기반으로 개발되었고, 페이스북은 분산형 DB관리 플랫폼인 '카산드라(Cassandra)'를 공개
 - (사물인터넷) IoT HW구현을 위해 아두이노, 라즈베리파이 등의 공개 플랫폼이 활용되고 있으며, AllSeen Alliance(퀄컴, LG 등 참여)는 IoT 프레임워크 '올조인(AllJoyn)'을 공개
 - (클라우드) 마이크로소프트는 윈도우즈 기반의 클라우드 플랫폼 하이퍼-V(Hyper-V)를, 리눅스 진영은 '오픈 스택'을 공개
- 세계 각국 정부는 4차 산업혁명의 인프라이며, 공공재적 특성을 지닌 공개 SW 관련 정책을 활발히 시행 중
 - (미국) 연방정부는 오픈소스 코드 정책(Federal Source Code Policy) 발표, 소스코드 재사용성, 커뮤니티 참여, 소스 공개 의무 명시('16.8)
 - * 미항공우주국(NASA), 국방성(DARPA) 등은 기술 혁신, 자생적 품질확보, 기술 상업화 등을 위해 공개 SW 활성화 적극 추진
 - (EU) 공공부문에서 개발 중인 SW중 재사용성이 높은 SW를 회원국이 자유롭게 재사용할 수 있도록 라이선스(EUPL) 부여
 - * 모든 EU기관 SW의 공개SW 전환을 위한 추진 결의안 발표('15)
 - (인도) 전자정부 사업에 공개SW의 사용을 권장하는 오픈소스 정책 발표('15)

2

공개SW를 통한 개방형 SW 혁신

- 4차 산업혁명 시대의 지속적인 기술 혁신을 위해서는 참여·공유·협업의 공개 SW 개발방식을 활용한 개방형 SW 혁신 필요
 - 개방형 SW 혁신이란 SW 개발 시 불특정 다수의 개발자들이 참여·공유·협업을 통해 SW의 새로운 가치를 구현함을 의미함
 - 공개SW는 소프트웨어(SW)의 저작권자가 해당 소스코드를 공개하여 이를 사용, 복제, 수정, 배포할 수 있는 권한을 부여한 SW를 의미함
 - 이에 공개SW의 특성에 따라 소스코드를 공개하고, 개발 및 유지·관리하는 전 과정에 누구나 자유롭게 참여할 수 있어 개방형 SW 혁신의 핵심 도구임

< 공개SW의 정의 및 특징 >



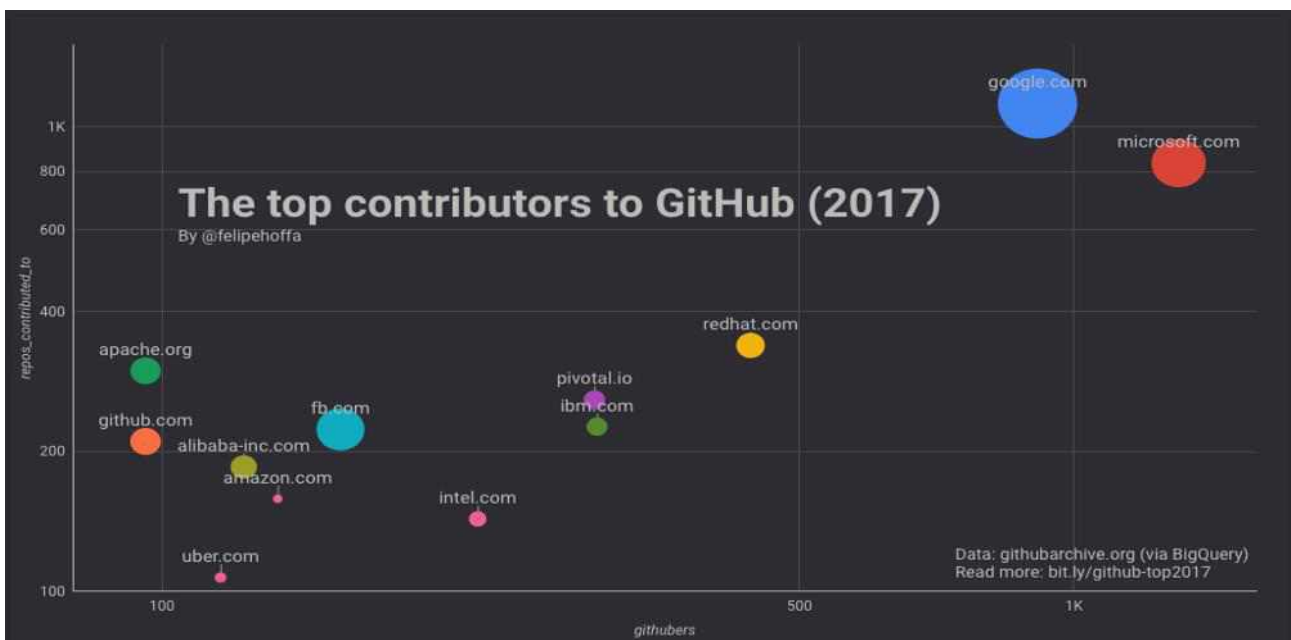
* OSI(Open Source Initiative): 공개SW 이용 장려를 위해 만들어진 비영리단체

- 4차 산업혁명은 산업 간의 기술 경계가 사라지고 융합되는 기술혁명으로서, 특히 AI, 빅데이터, IoT 등 신산업 분야의 미래 기술이 이를 주도하고 있음
 - 이러한 신산업 분야에서 앞에서 언급한바와 같이 글로벌 기업들이 공개SW 개발방식을 통해 기술을 개발, 발전 및 선도하고 있어 개방형 혁신은 필수

- 앞에서 언급되었다시피 글로벌 기업뿐만 아니라 국내 SW기업들도 개방형 SW 혁신을 위한 공개SW 개발방식의 도입이 필요
- (개발 효율성) 공개SW 개발방식은 누구나 개발 소 과정에 참여할 수 있어, 테스트 효율성, 개발기간 단축, 비용 절감 등의 효과를 볼 수 있음
 - 해외 조사에 따르면 상용 소프트웨어의 96%가 공개 소프트웨어를 활용하여 개발되고 있으며, 국내의 경우 95%의 기업이 소프트웨어 제품·서비스 개발 시 공개 소프트웨어를 활용
 - 기타 기업이 공개SW를 활용하거나 개방형 개발방식을 적용하는 이유로 구매 비용과 총 소유비용의 절감, 더 안정정인 SW, 유연성, 외부 지원, 보안, 신속한 배치, 플랫폼 간 이동성, 상용SW 라이선스 회피 등이 있음
- (최신기술 도입) 집단 지성을 활용하는 공개SW는 최신SW 기술의 빠른 반영, 다양한 컴퓨팅 환경에 최적화된 소프트웨어 기술의 축적을 가능하게 함
 - 개발 과정에 외부 기업·개발자·커뮤니티가 참여함으로써 개방형 기술 혁신이 가속화되고 표준기술 준수 및 상호운용성 확보가 가능
 - * 대표적인 공개 소프트웨어인 리눅스는 '91년 출시 이후 현재 1,700백만 줄 이상의 소스코드로 발전, 전 세계 1,200여개의 기업에서 11,800명의 개발자가 공동 참여·개발
 - * 구글 기계학습 알고리즘인 텐서플로는 1,440,454 줄의 소스코드로 구성, 총 1,399명 컨트리뷰터(코드수정권자) 공동 개발(독자 개발 시 405년 소요)
- (인재양성) 소스코드에 대한 자유로운 접근으로 (예비)개발자 대상으로 최신 기술 교육 등 SW 교육의 효과적 활용 및 실무 소프트웨어 기술 학습 가능
 - 공개SW 커뮤니티 활동에 참여함으로써 (예비)개발자는 기술교류(질의/응답 등)를 통해 개발 노하우(Know-how) 공유 가능
- (기업 저변확보) SW기업 입장에서 소스코드 개방을 통해 글로벌 사용자·고객 확보 및 자사 소프트웨어 저변확보가 용이
 - AI, IoT, 빅데이터 등 최신 기술 분야 창업 기업은 공개 소프트웨어 제품·서비스 출시를 통해 기술력 홍보 및 국내외 사용 저변 확보가 가능

- **(벤더 종속성 탈피)** 글로벌 기업의 SW 점유율이 과도하게 높은 국내 시장 (운영체제, DBMS 등)에서 이들 독과점 SW의 대체재 역할 수행 가능
 - 국내 업체인 큐브리드社는 자사의 DBMS 솔루션의 소스코드를 공개('08년) 하여, 국가정보자원관리원(舊 정부통합전산센터)의 DBMS 점유율에서 외산 제품에 이은 2위를 차지함으로써 고가의 외산SW에 대한 대항마로 부상
- **(시장 선점)** 글로벌 IT 기업들은 최신기술 분야의 新 시장에서 자사 솔루션의 시장 선점 및 주도를 위해 경쟁적으로 소스코드를 공개 및 기여함

< 깃허브(GitHub)에 공헌한 상위 10개 기업 >



- 특히, 대표적인 글로벌 상용SW 기업인 마이크로소프트社는 글로벌 오픈소스 저장소인 깃허브(GitHub)에서 구글社와 함께 기여순위로 선두를 다투고 있으며, '18년 6월에는 깃허브를 인수함(\$7.5 billion)

< 대표적인 공개SW >



II. 개방형 SW 혁신을 위한 SW개발 방안

1

개방형 SW 혁신을 위한 지원 현황

- 국내 기업의 최신기술 분야 개방형 SW 혁신을 지원하기 위해 우리원은 공개 SW 개발방식을 적용한 지원사업을 매년 추진하고 있음
 - (목적) 공개SW 5대 미래기술 기반 유망 공개SW 개발 지원을 통해 개방형 SW 혁신을 통한 국내 공개SW 기업 육성
 - * 지능정보(AI, 자연어 처리, 가상현실 등), 빅데이터(DBMS, 데이터 가상화, 분산·병렬 처리기술 등), 스마트 디바이스(모바일, 웨어러블, 드론 등), 사물인터넷(커넥티드카, 헬스케어, 스마트팩토리 등), 클라우드(가상화, 분산파일시스템, 플랫폼 등) 등 최신기술 분야
 - * 기존 비공개 국가 R&D 산출물 및 국내 기업의 SW제품 등의 공개전환 지원
 - (추진방안) 과제 추진 시 개발 초기부터 공개SW 개발방식(소스코드 공개 등)을 적용하여 개방형 혁신을 통한 공유·협업·참여 문화 확산
 - * 개발 초기부터 소스코드 공개 등을 통해 외부 기업·개발자·커뮤니티가 참여토록 하여, 집단 지성을 활용한 최신 기술의 신속한 저변확대 유도
 - * 비공개SW의 소스코드를 공개하고자 할 경우 이를 위한 절차나 조직 구성, 기술적 준비 요소, SW 엔지니어링 등 거버넌스 체계 구축 및 기술개발 지원
 - (과제선정) 공모 및 평가를 통해 전도유망한 전문기업 주도형 프로젝트 발굴 및 지원, 비공개SW의 공개 전환 시 파급효과 등 고려
 - * 과제선정 평가 시 최신 유망 기술개발을 통한 혁신유발, 과제 결과물 활용 가능성, 발전 가능성, 사업화 가능성, 파급효과 등을 고려하여 선정
- 매년 수행된 지원과제 수행 결과는 깃허브 등 공개 저장소에 소스코드 및 산출물을 공개하고 있으며, 지원 이후 해당 프로젝트의 자생적인 발전을 유도
 - * 전체 수행과제 리스트 : https://www.oss.kr/data_hub

< 최근 3년간 지원과제 현황 >

지원년도	과제명	수행기업
2016년	무인항공기(드론)에 대한 고정밀 기반의 시간 비행 관제체계 개발	(주)에이치티엔씨
	oneM2M 표준을 준수하는 IoT 기반 서비스 정보 처리를 위한 RDBMS와 Hadoop이 융합된 데이터 처리 플랫폼 및 통합운영관리 개발	(주)케이포엠
	Sorna : 컨테이너 기반의 오픈소스 코드 분산 실행 프레임워크	래블업(주)
	클라우드 기반 서버 없는 지속 통합/배포 솔루션 개발	(주)플루이딕
	IoT기반S/W교육을위한개방형디바이스미들웨어기술개발	달리웍스(주)
	SW 테스트 통합 관리 플랫폼 고도화 개발	(주)STA테스팅컨설팅
	예측 최적화 분석을 위한 빅데이터 플랫폼 개발	어니컴(주)
2017년	코틀린에브리웨어 활성화를 위한 클라우드 SaaS 플랫폼 구축	(주)마인케이
	Sorna : 컨테이너 기반의 오픈소스 코드 분산 실행 프레임워크	래블업(주)
	개방형 운영체제 전용 패치 관리 솔루션 개발	리원에이스(주)
	스마트컨트랙트지원고성능프라이빗블록체인플랫폼개발	더루프
	OPEN API를 통한 온라인 상품 판매 실시간 정보 제공 공유 서비스	(주)더커머스
	빅데이터기반의게이미피케이션서비스를위한오픈소스라이브러리개발	게임빈
	한글 인공지능 연구 활성화를 위한 인공지능(AI) 플랫폼 개발	타이거컴퍼니
2018년	오픈소스 High Performance Visualization Library for Big Data & IoT	(주)엑셈
	Backend.AI : 사용자 친화적 고성능 기계학습 분산처리 프레임워크	래블업 주식회사
	코틀린에브리웨어 저변 확산을 위한 클라우드 지원 세컨드 파티 도구 개발	(주)마인케이
	중소기업 경영지원업무 효율화 증진을 위한 스마트워크 시스템 구축	(주)휴먼엔시스
	빅데이터 플랫폼 기반에서 고성능 데이터 수집을 위한 CTC(Cubrid Transaction Capture) 플랫폼 개발	(주)큐브리드
	클라우드 서비스 전환을 위한 마이크로 서비스 아키텍처 설계 개발	주식회사 유엔진솔루션즈
	자율주행 솔루션 개발을 위한 모형자동차 통합플랫폼	(주)자이트론
	(비)정형 데이터 전환을 All in One으로 처리하는 고성능 데이터 변환 엔진개발 사업	(주)케이포엠
	빅데이터 기반 보안 관제 시스템	(주)리원에이스

< 성공사례 : Apache Zeppelin Project >

Apache Zeppelin Project

국내 중소기업인 제플린社は 자사의 빅데이터 시각화 프로젝트인 Apache Zeppelin이 전세계 개발자들이 참여하고 있는 아파치 재단(The Apache Software Foundation) Top-Level Project에 2016년 선정됨

상기 사는 2015년 우리원 공개SW 개발지원 사업을 통해 해당 솔루션을 개발 및 공개함

현재, 전세계적으로 약 211명의 공헌자(Contributors)가 Apache Zeppelin 프로젝트 코드 개발에 참여하고 있으며, Github Repository내 2,854개 이상의 Stars를 얻고 있음

최초 10명도 채 되지 않은 한국의 중소SW 기업이 시작한 공개SW 프로젝트가 이제는 IBM, Google, Twitter 등 글로벌 기업이 함께 참여하는 글로벌 프로젝트로 성장하여, 전세계의 다양한 SW개발자들이 소스코드 리뷰와 기여에 참여하고 있다고 함

Apache Zeppelin 프로젝트를 운영하고 있는 제플린社 이문수 CTO는 아파치 재단 프로젝트 등록 이후, 글로벌 개발자들의 프로젝트에 대한 적극적 참여로 ① Zeppelin 프로젝트에 대한 사용자/개발자 인지도가 급속히 개선되었으며, ② 기존 회사 내부 SW개발자만으로 기대할 수 없었던 빠른 소스코드 보완점 발견과 수정 그리고 SW기능 개선이 가능하게 되었다고 밝힘

2

개방형 SW 기술개발 시 고려사항

- 개방형 SW 혁신을 위한 공개SW 개발방식의 적용 시 개발과정에서 고려해야 할 주요사항은 아래와 같음

< 개방형 SW 개발 시 개발단계별 공개SW 특성 (참고문헌 [1] 참조) >

단계	핵심 검토사항		비고
기획단계	소스코드 공개 시 적용할 라이선스 선정		
	소스코드 공개 범위 설정		
	소스코드 공개 시점 설정		
	소스코드 공개 방법 설정		
개발단계	요구사항 분석	조사	기존 공개SW 활용 시
		분석	
		평가	
		계약	
	설계	모듈라 설계	
	구현	소스코드 통합 및 관리	
		소스코드 형상 관리	
		이슈 추적 및 관리	
		저장소 및 호스팅 설비	
		패키징	
	테스트	테스트 자동화	
		공개SW 라이선스 검증	
		보안 취약점 점검	
		릴리즈	
		론칭	
운영단계	커뮤니티 운영 목적		
	커뮤니티 구조		
	커뮤니티 운영		
	커뮤니티 활성화(홍보 등)		

- 상기 개방형 SW 개발 단계별 주요 검토항목 중 핵심사항에 대해 아래와 같이 정리하였으며, 세부적인 내용은 해당 참고문헌을 참고토록 함

- **(개발유형)** 공개SW 개발방식을 적용 시 공개시점에 따라 소스코드 공개를 개발 완료 후에 하거나, 초기 개발부터 할 것 인지로 구분할 수 있음
- 전자의 경우 일반적인 개발방법론(예 : 폭포수 모델)을 적용할 수 있으나, 이는 개방형 개발방식을 적용하였다고 말하기 어려우며, 이는 일반적으로 기존 비공개 SW의 공개 전환 시 적용됨

- 후자의 경우 대부분의 공개SW 커뮤니티에서 적용하는 점진적·반복적 개발 방법론(예 : 애자일 모델)에 해당함. 다만, 해당 개발방법론 관련 경험이 부족할 경우 시행착오 등을 겪을 수 있음
- **(라이선스 선정)** 소스코드 공개 시 라이선스 선정은 매우 중요한 문제이며, 향후 사업화를 위한 비즈니스 모델과 직결되는 사안으로 신중한 결정 필요
 - 해당 프로젝트를 전체적으로 자체 개발하여 공개할 경우 향후 추진할 비즈니스 모델을 기준으로 선정하는 것이 타당함(참고문헌 [1] 참조)
 - 기존 공개SW를 일부 또는 전체적으로 활용하여 추가적인 개작 후 공개할 경우 기존 라이선스 체계에 제한될 수 있으며, 특히 라이선스 양립성 문제(참고문헌 [4] 참조)가 발생가능 하므로 이를 반드시 확인하여야 함
- **(공개 범위)** 소스코드 공개 범위 또한 비즈니스 모델과 밀접한 관련이 있으므로, 해당 모델에 따라 공개범위를 정하여야 함(참고문헌 [1] 참조)
- **(공개 방법)** 소스코드 공개 시 누구나 쉽게 접근가능하고, 소스코드 관리가 용이한 공개된 저장소(Repository) 중 한 곳을 선택할 수 있으며, 전 세계적으로 가장 많은 프로젝트가 관리되고 있는 깃허브(Github)가 대표적임
- **(커뮤니티 운영)** 개방형 SW 개발방식 적용 가장 중요한 핵심 성공요소이며, 외부 리소스를 적극적으로 활용하기 위해서는 커뮤니티 운영이 매우 중요
 - 일반적인 규모의 기업에서는 대규모의 SW 인력을 운영하기가 어렵기 때문에 고도의 기술을 요구하는 프로젝트의 경우 외부 인력 활용을 통해 생산성 및 SW의 안정성을 획기적으로 높일 수 있음
 - 이를 위해서는 외부 개발자들과 어떻게 소통하고 협업할 것인가에 대해 깊게 고민할 필요가 있으며, 커뮤니티 유형 또한 매우 다양하므로 해당 프로젝트의 환경 및 특성에 따라 정하는 것이 바람직함(참고문헌 [1] 참조)
- **(기타)** 기타 SW적용 유형, 운용환경, 기술요구 수준, SW 규모, SW 가격 등에 따라 개방형 SW 개발방식 적용에 유·불리가 있을 수 있음

프로젝트 특성	개방형 SW개발 방식 적용 시 효과
SW적용 유형	데스크톱 < 패키지 < 솔루션(플랫폼)
운용 환경	개인용 & 클라이언트 < 기업용 & 서버
기술요구 수준	깊은 기술 이행의 요구 < 적절한 기술적 장비
SW 규모	작은 SW < 큰 SW
SW 가격 유형	저렴한 아이템 < 고가의 시장

Ⅲ. 시사점

- 최근 4차 산업혁명과 함께 역동적으로 진화하고 있는 우리사회에서 공개SW 기술개발을 통한 개방형 SW 혁신은 많은 변화와 영향을 끼치고 있음
 - 현대 사회의 기술과 지식 개발의 관점에서 특히, (예비)개발자들에게 무료로 쉽게 정보에 접근할 수 있게 해주는 것은 매우 중요하며, 이를 위한 개방형 SW 기술개발은 매우 훌륭한 도구이자 지침이 될 수 있음
 - 저렴하고 유용한 많은 공개SW 교육프로그램과 별도의 큰 비용이나 자원을 요구하지 않아 (예비)개발자 및 기업인들에게 좋은 기회를 제공함
 - 개방형 SW개발 문화와 커뮤니티는 소스코드의 자유로운 접근을 통해 기술 지향, 코드, 조직과 프로젝트 관리 모델 등에 대해 혁신적인 학습효과 발생
 - 개방형 혁신의 참여·공유·협업 정신은 과학(사회, 생명과학 및 생물의학 등) 연구 및 공학 같은 크고 복잡한 프로젝트에 더욱 큰 효과를 기대할 수 있음
- 개방형 기술개발은 많은 장점과 긍정적인 특성들이 있지만, SW 개발 과정에서 발생가능한 모든 문제에 대해 만병통치약이 될 수는 없으며, 무엇보다 모든 SW 프로젝트가 개방형 기술개발 방식을 적용할 필요는 없음
 - 지적재산권의 가치가 아주 높거나, 재사용이 어려운 아주 특수한 코드는 개방형 SW개발 방식이 적절하지 않을 수 있음
 - 대부분의 공개SW 프로젝트는 사용성(Usability)이 상대적으로 부족할 수 있으며, 이는 개발자들이 인터페이스와 사용성 보다 코드의 기능적 특성에 집중하는 경향 때문에 발생하는 것으로 추정되므로 이에 대한 고려 필요
 - 공개SW 기술개발의 핵심인 라이선스 복잡도 문제 또한 잠재적인 위협이 될 수 있으며, 특히 기존 공개SW를 활용할 경우 이에 대한 대비가 더욱 필요
 - 공개SW의 공유 특성에 따라 지적재산권, 특히 특허권(SW 특허권의 모호함 포함)에 대한 분쟁 및 이슈가 발생할 수 있으며, 이 또한 라이선스와 연결됨
 - 개방형 SW 개발의 핵심 성공요소인 외부 개발자 참여도가 보장되지 않으므로, 이를 위한 동기부여 요소 제공과 홍보를 강화할 필요가 있음

<참고 문헌>

- 1) 공개SW 연구개발 수행 가이드라인(NIPA)
- 2) 2018년 공개SW 시장조사 보고서(NIPA)
- 3) 2017 공개SW 백서(NIPA)
- 4) 공개SW 라이선스 가이드(NIPA)
- 5) 기업(조직)의 OSS 채택(Adoption) 이유와 시사점, 공개SW진흥팀(NIPA)
- 6) 4차 산업혁명 시대의 핵심인 SW, “시대는 변하는데” SW개발 방법은?, 전략 기획팀(NIPA)
- 7) 공개SW 소비국을 넘어 기여국으로 성장을 위한 제언, 공개SW진흥팀(NIPA)
- 8) 사례를 통한 공개SW의 성공 요소, 2018년 공개SW Grand Challenge 발표자료 (오명환, (주)큐브리드)
- 9) 공개SW의 매력, 2018년 공개SW Grand Challenge 발표자료(전병곤, 서울대학교 컴퓨터공학부)
- 10) 오픈소스 가이드 : <http://opensource.guide>
- 11) Stephanos Androutsellis-Theotokis , Diomidis Spinellis, Maria Kechagia, Georgios Gousios 지음, 김종배 옮김, (10,000 피트에서 바라본) 오픈소스 소프트웨어, 2014
- 12) <https://resources.whitesourcesoftware.com/blog-whitesource/git-much-the-top-10-companies-contributing-to-open-source>

※ 본 이슈리포트의 내용은 무단 전재할 수 없으며, 인용할 경우, 반드시 원문출처를 명시하여야 합니다.

※ 본 자료의 내용은 필자의 개인의견으로 정보통신산업진흥원(NIPA)의 공식견해가 아님을 밝힙니다.