

# 공개소프트웨어 기반 다자간 음성 및 영상통화용 미디어처리보드 개발<sup>+</sup>

(Development of Media Processing Board for Multi-Party Voice  
and Video Telephony using Open Source Software)

송형민<sup>1)</sup>, 권재식<sup>2)</sup>, 김진환<sup>3)</sup>, 김동길<sup>4)\*</sup>

(HyeongMin Song, JaeSik Kwon, JinHwan Kim, and DongGil Kim)

**요약** 우리나라 군에서 부대간 정보교환을 위해 전술정보통신체계(Tactical information communication network; TICN)를 사용하고 있다. 본 연구에서는 공개소프트웨어(Open source software; OSS)를 기반으로 TICN 체계에 적용 가능한 다자간 음성 및 영상통화용 미디어처리보드를 개발하였다. 한편 무기체계 및 무기 체계에 장착되는 부품에 공개소프트웨어를 적용하기 위해서는 방위사업청의 무기체계 소프트웨어 개발 및 관리 매뉴얼에 따른 적절한 검토를 필요로 한다. 본 연구에서는 미디어처리보드에 적용된 공개소프트웨어를 대상으로 방위사업청 매뉴얼의 부록인 '공개소프트웨어 무기체계 적용 가이드라인'에서 요구하는 검토 사항에 대한 분석을 수행하고, 적절한 대응 방안을 제시하였다.

**핵심주제어:** 공개소프트웨어, 다자간 통화, 미디어처리보드

**Abstract** Korean military uses 'Tactical information communication network' to exchange information between units. In this study, we developed a media processing board for multi-party voice and video telephony based on open source software. On the other hand, in order to apply open source software for weapon systems and parts that are mounted on weapon systems, appropriate review is required according to the weapon system software development and management manual of the Defense Acquisition Program Administration (DAPA). In this study, the analysis of the requirement items was performed and the appropriate countermeasures were proposed for the open software applied to the media processing board with respect to 'the guidelines for the application of weapon systems to open source software', an appendix to the DAPA's manual.

**Keywords:** Open source software, Multi-party telephony, Media processing board

\* Corresponding Author: eastroad@gmail.com; dgkim@kiu.kr

+ 이 논문은 2016년 국방기술품질원의 핵심부품 국산화개발 지원사업에 의해 연구되었음.

Manuscript received August 31, 2019 / accepted October 02, 2019

1) 국방기술품질원 지휘정찰기술팀, 제1저자

2) 뉴브로드테크놀러지(주), 제2저자

3) 뉴브로드테크놀러지(주), 제3저자

4) 경일대학교 로봇공학과, 교신저자

## 1. 서론

우리나라 군에서 부대간 정보교환을 위해 사용하는 전술정보통신체계는 망제어체계, 교환접속체계, 대용량무선전송체계, 소용량무선전송체계, 전술이동통신체계, 전투무선체계로 구성된 무선네트워크 기반의 통신체계이다. 이 중에서

교환접속체계는 VoIP(Voice over internet protocol) 기술을 적용한 음성 및 영상통신 기능을 제공하고, 전술환경을 고려한 최적 통신경로 설정과 전술 부가 서비스, 타체계 연동 기능 등을 담당하고 있다. 이러한 교환접속체계 중에서 이동기지국시스템(Mobile subscriber access point system) 셀터에 탑재되는 미디어처리보드는 다자간 음성/영상통화 기능을 제공하여 그룹별 통신망 구축 역할을 수행하는 슬롯 부착형 보드로서 다양한 음성코덱과 영상코덱을 지원하는 역할을 한다(Fig. 1, Table 1).



Fig. 1 Media Processing Board

Table 1 Main Performance of Media Processing Board

Specification	Requirement
Voice standard	G.711, G.723.1, G.729A
Video standard	H.263, H.264
Video resolution	QCIF, CIF, VGA(H.264)
Multi-party voice telephony	Create 48 multi-party voice telephony groups
Multi-party video telephony	VGA support create 4 multi-party video telephony groups

한편, 공개소프트웨어 포털(www.oss.kr)의 기업 대상 설문조사 결과에 따르면, 공개소프트웨어의 가장 큰 장점은 ‘비용 절감(77%)’으로 확인되었다. 또한 검증된 공개소프트웨어를 적용할 경우, 단기간에 제품의 소프트웨어 성능을 확보하고 별도의 소프트웨어 개발에 필요한 비용을 절감할 수 있으므로, 사업기간과 사업비가 한정된 개발사업에 매우 유용하다.

그러나 무기체계 및 무기체계에 장착되는 부품에 공개소프트웨어를 적용하기 위해서는, 방

위사업청의 「무기체계 소프트웨어 개발 및 관리 매뉴얼」에 따른 적절한 검토 절차가 필요하다(DAPA, 2018): (1) 소스코드 공개의무 회피, (2) 공개소프트웨어 라이선스 위반 위험 분석, (3) 공개소프트웨어의 신뢰성 시험, (4) 공개소프트웨어 커뮤니티 성숙도 검토, 그리고 (5) 공개소프트웨어 양립성 검토. 정보통신산업진흥원에서 발표한 자료에서 따르면, 2016년도 소프트웨어 개발 프로젝트 110건 중 105건이 공개소프트웨어를 사용하였지만(95.5%), 라이선스 위반 비율도 37.1%로 조사되었다(NIPA, 2018).

본 연구에서는 공개소프트웨어를 기반으로 전술 정보통신체계(Tactical information communication network; TICN)에 적합한 미디어처리보드 개발과정을 다룬다. 구체적으로는 미디어처리보드에 적용된 공개소프트웨어를 식별하고, 방위사업청 매뉴얼의 부록인 ‘공개소프트웨어 무기체계 적용 가이드라인’에서 요구하는 검토 사항에 대해서 다룬다.

## 2. 공개소프트웨어 고찰

### 2.1 공개소프트웨어 개념

공개소프트웨어는 저작권자가 소스코드를 공개하여 누구나 학습, 수정, 배포가 가능한 소프트웨어이다. 방위사업청 가이드라인에서는 오픈소스 소프트웨어를 공개소프트웨어로 간주하고 있다. 공개소프트웨어를 이용하기 위해서는, 공개소프트웨어 개발자가 만든 라이선스에 따라 해당 소프트웨어를 사용해야 하며, 이를 위반할 경우 라이선스 위반 및 저작권 침해의 법적 책임이 따른다. 특히 공개소프트웨어를 외부로 배포 및 판매할 경우에는 라이선스 의무사항 적용을 받으므로 사전에 라이선스 의무사항을 준수했는지 검토해야 한다(NIPA, 2014; NIPA, 2017).

### 2.2 공개소프트웨어 라이선스

방위사업청 가이드라인에서는 소스코드의 공개의무가 있는 공개소프트웨어의 사용을 원칙적으로 불허하고 있다. 이에 해당하는 대표적인 공개

소프트웨어 라이선스는 GPL<sup>1)</sup>(GNU General public license)이다. GPL 라이선스는 2019년 1월 기준으로 약 20%의 점유율을 갖는 대표적인 공개소프트웨어 라이선스이다(Blackduck, 2019). 공개소프트웨어를 복사, 배포, 수정할 경우, 각각의 공개소프트웨어에 적용되는 라이선스에 명시된 의무사항을 준수해야 한다. 특히 GPL을 따르는 공개소프트웨어의 배포 시에는, 해당 공개소프트웨어를 사용한 소프트웨어의 전체 소스코드를 공개해야 하는 라이선스 의무사항이 발생한다. 주요 공개소프트웨어 라이선스들의 의무사항은 Table 2와 같다(NIPA, 2014; NIPA, 2017).

Table 2 OSS License Obligations

Obligations	GPL	LGPL <sup>2)</sup>	MPL <sup>3)</sup>	BSD <sup>4)</sup>
Copy	○	○	○	○
Distribution	○	○	○	○
Modification	○	○	○	○
Duty and scope of providing source code for distribution	All	Condition	File	-
Attach copy of license at distribution	○	○	○	-

### 2.3 공개소프트웨어 라이선스 양립성

소프트웨어 내부에 두 개 이상의 공개소프트웨어가 적용될 경우, 각각의 공개소프트웨어가 따르는 라이선스간의 충돌 문제를 양립성(Compatibility)이라고 한다. 특히 소프트웨어의 전체 소스코드를 공개해야 하는 GPL 라이선스와의 양립성 문제가 대표적이다. Table 3은 본 연구에서 사용한 공개소프트웨어 라이선스 GPL 2.0 버전과의 일반적인 라이선스 양립성을 정리한 것이다(NIPA, 2014; NIPA, 2017).

### 2.4 공개소프트웨어 커뮤니티

공개소프트웨어 커뮤니티는 공개소프트웨어의 개발에 참여하는 코어 멤버, 액티브 멤버, 주변 멤버로 이루어진 온/오프라인 의사소통 공간으로

Table 3 General OSS License Compatibility

OSS License	GPL 2.0
GNU General Public License 2.0	Yes
GNU Lesser General Public License	Yes
Mozilla Public License 1.1	No
Original BSD License	No
Modified BSD License	Yes

로, 공개소프트웨어 소스코드의 버그 수정과 문서작성 활동 등이 이루어진다. 세계적인 공개소프트웨어 온라인 저장소인 깃허브(Github) 등의 플랫폼에서 제공하는 데이터를 활용하여 공개소프트웨어 커뮤니티의 성숙도 판단에 활용할 수 있다.

## 3. 공개소프트웨어 연구 결과

### 3.1 소스코드 공개의무 회피

방위사업청 가이드라인에서는 GPL과 같이 소스코드의 공개의무가 있는 라이선스를 따르는 공개소프트웨어의 사용을 금지하고 있다(DAPA, 2018). 다만, 라이선스 구매 및 저작권자와 협의 등을 통해 소스코드를 공개하지 않아도 됨을 증명할 경우엔 사용이 가능하다. 본 연구에서 다루는 미디어처리보드에는 7종의 공개소프트웨어가 적용되었다. 해당 공개소프트웨어 목록은 Table 4와 같으며, 미디어처리보드의 소프트웨어 형상 품목(Computer software configuration item; CSCI) 하부의 소프트웨어 컴포넌트(Computer software component; CSC) 및 소프트웨어 단위(Computer software unit; CSU)는 Fig. 2와 같다.

Table 4의 x264는 H.264/AVC 비디오 스트림을 인코딩하는 오픈소스 라이브러리이다. 하지만 x264는 듀얼 라이선스(Dual license) 정책에 따라, 상용 라이선스(Commercial license)로도 이용이 가능하다(NIPA, 2014). 따라서 본 연구에서는 영구 상용 라이선스(Permanent commercial license)를 확보하여 GPL에 의한 소스코드 공개의무를 회피하였다. 이 외에 Table 4에서 언급된 LGPL은 소프트웨어 자체는 공개해야하나, 링크된 부분

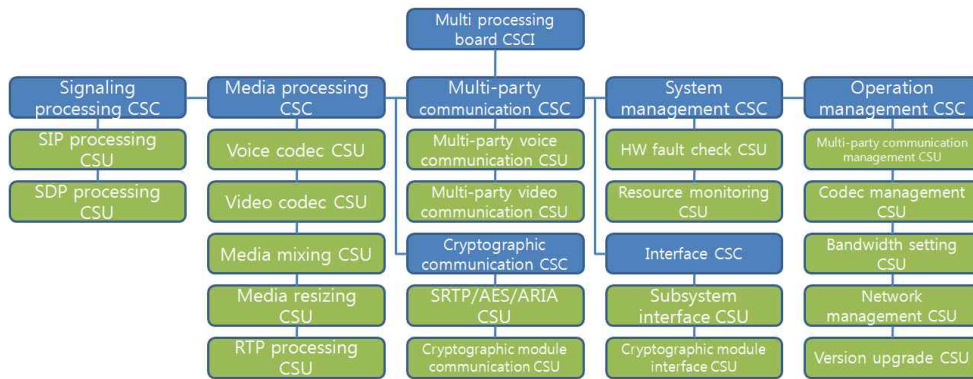


Fig. 2 CSCI Structure of Media Processing Board

Table 4 OSS of Media Processing Board

OSS	License	Linked CSC
ptlib	MPL 1.1	-
H323plus	MPL 1.0, MPL 1.1	Signaling CSC Media CSC
Sofia-sip	LGPL 2.1	Signaling CSC
Libyuv	BSD-4-Clause-UC	Media CSC
Libsrtp	BSD-3-Clause	Cryptographic communication CSC
ffmpeg	LGPL 2.1	Media CSC
x264	GPL 2.0, Commercial	Media CSC

의 소프트웨어 소스코드는 공개의무가 발생하지 않는다. 그리고 MPL은 별도의 수정 없이 사용할 경우 소스코드의 공개의무가 발생하지 않는다. 이에 따라 미디어처리보드에 적용된 공개소프트웨어 중 LGPL과 MPL을 따르는 소프트웨어에서의 소스코드 공개 의무는 없는 것으로 확인되었다.

### 3.2 라이선스 의무사항 준수 검증

미디어처리보드에 적용된 공개소프트웨어들의 라이선스 의무사항 준수 여부는, 공인된 라이선스 검증도구인 BlackDuck 프로그램(버전: v2018.12.2.)을 활용하여 검증하였다. BlackDuck은 검증 대상품의 공개소프트웨어 사용여부 및 적용된 라이선스를 확인할 수 있는 공개소프트웨어 관리 및 검증 솔루션이다. Fig. 3은 BlackDuck 프로그램으로

수행한 라이선스 검증 결과이다.

BlackDuck의 보안위험은 공개소프트웨어에 대한 취약점 정보로써, 미국 국립표준기술연구소(National Institute of Standards and Technology)의 National vulnerability database 공개소스와 BlackDuck이 모니터링하는 수십 개의 다른 소스로부터 제공된다. 라이선스 위험은 GPL 계열을 'High', LGPL(GNU Lesser General Public License 또는 GNU Library General Public License) 혹은 MPL(Mozilla Public License) 등을 'Medium', 그 외 퍼미시브 라이선스(Permissive license)일 경우엔 'Low'로 표기한다. 운용 위험은 공개소프트웨어가 얼마나 잘 지원되는지에 관한 지표(기여자 수, 지난 1년 동안의 커밋(Commit)수, 최신 버전의 사용가능 여부 등)를 나타낸다.

미디어처리보드의 소스코드에 관한 BlackDuck 수행결과, 보안 위험(Security risk) 2건, 라이선스 위험(License risk) 3건, 운용 위험(Operational risk) 2건이 식별되었다. 이 중 보안 위험과 라이선스 위험은 중간 수준(Medium)이었고, 운용 위험은 높은 수준(High)으로 산출되었다. 보안 및 운용 위험의 경우, VoIP 프로토콜 구현을 위해 사용된 ASN.1 컴파일러인 'asnparser'에서 발생하였다. ASN.1은 추상 구문 표기법 1(Abstract Syntax Notation One)으로, VoIP 등에 사용되는 공식 언어이며 추상 구문을 C++ 파일로 컴파일하는 ASN.1 컴파일러이다. 이 컴파일러는 다중 플랫폼 C++ 클래스 라이브러리인 ptlib에 포함되어 있음

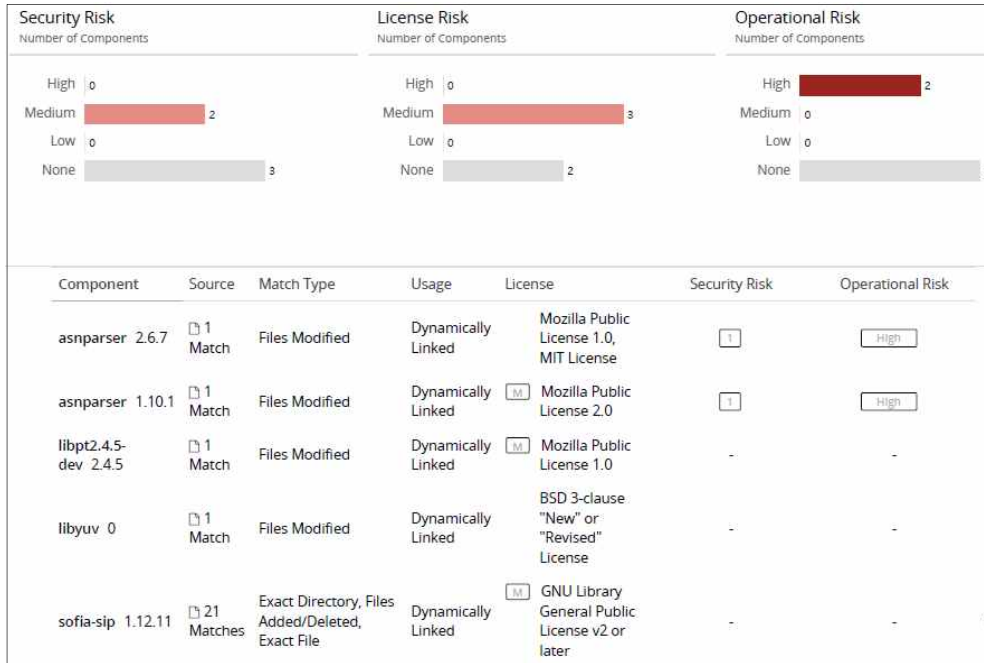


Fig. 3 BlackDuck Result of Source Code

며, ptlib은 H323 응용 프로그램 개발을 위한 라이브러리인 H323plus에서 플랫폼 독립성을 위해 사용된다. 따라서 Fig. 3의 BlackDuck 수행결과에서 asnparsner를 포함한 ptlib의 보안 및 운용 위험은 발생되지 않았으므로, 발생한 보안 및 운용 위험 2건은 실질적인 위험 요소가 되지 않는다고 해석할 수 있다. 라이선스 위험 3건의 경우, GPL이 아닌 LGPL과 MPL 라이선스에서 발생한 위험이나, LGPL은 링크된 부분의 소프트웨어 소스코드의 공개 의무는 없으며 MPL은 MPL 소프트웨어와 수정한 MPL 소프트웨어 이외의 부분에서는 소스코드의 공개 의무가 없기 때문에, 실질적인 위험 요소는 아닌 것으로 해석할 수 있다.

### 3.3 소프트웨어 신뢰성시험

개발된 미디어처리보드는 방위사업청의 ‘무기체계 소프트웨어 개발 및 관리 매뉴얼’에 따라 소프트웨어 신뢰성시험을 수행하였다. 여기서 소프트웨어 신뢰성시험은 정적(Static)시험과 동적(Dynamic)시험으로 구분된다. 소프트웨어 정적시험은 소프트웨어를 실행하지 않고 잠재적인

결함을 검출하는 시험으로써 코딩규칙 검증, 취약점 점검, 소스코드 메트릭 점검으로 구성된다. 소프트웨어 동적시험은 소프트웨어를 실제 하드웨어(미디어처리보드)에 탑재 후 소프트웨어통합시험절차서(Software test description)에 따라 소프트웨어 코드 실행률(Coverage)을 점검하는 시험이다. 소프트웨어 신뢰성시험의 주요 용어 정의는 Table 5와 같다.

미디어처리보드의 소프트웨어 정적시험은, 미국 CWE(Common weakness enumeration) 보안 적합성 인증을 획득한 소프트웨어 통합 정적 분석 도구인 RESORT for C++ 도구(버전 : 2018)를 이용하였다. 정적시험은 방위사업청의 ‘무기체계 소프트웨어 개발 및 관리 매뉴얼’ 부록 6(무기체계 소프트웨어 코딩규칙)에 따른 66개의 적용 규칙, CWE-658/659/660 취약점 목록에 기반한 취약점 점검 목록, 그리고 Table 6의 소스코드 메트릭(Code metrics)을 기준으로 수행하였다. 정적시험 결과는 거짓경보(False alarm) 9건, 오류검출 4건을 제외하면 100% 충족하였다.

미디어처리보드의 소프트웨어 동적시험은 실행 경로 분석과 동적 커버리지 분석, 처리 시간

Table 5 Definition of Software Reliability Test

Terms	Definition
Coding rule	Rules for writing source code that apply to software implementation
Vulnerability inspection	Check that the software source code contains the vulnerabilities defined in the CWE list
Code metrics	Source code quality indicators for improving software quality, such as reducing software complexity and increasing ease of maintenance
False alarm	Detecting errors that are not actual defects using the test tool
Code coverage	A measure of the dynamic test level, expressed as a percentage of the code tested in the source code of the entire software
Statement coverage	Percentage of sentences tested at least one of the dynamic tests in the source code of the software under test, which corresponds to the most basic level of code execution rate

측정 등을 한 번에 수행 가능한 소프트웨어 동적테스팅 도구인 DT10(버전 : 12.1.0)을 이용하였다. 총 29개 파일에 관한 동적시험 결과, 미수행 함수(예외처리 함수, 방어코드)를 제외하고 문장 실행률 100%를 달성하였다. 소프트웨어 신뢰성시험의 결과는 Table 7과 같다.

### 3.4 공개소프트웨어 커뮤니티 성숙도

공개소프트웨어 커뮤니티의 성숙도는, 해당 공개소프트웨어에 기여하는 사용자 또는 개발자 집단(커뮤니티)의 활성화 척도를 판단하고자 하

Table 6 Criteria of Code Metrics Inspection

Metrics	Limit
Cyclomatic complexity	20
Number of call levels	6
Number of function parameters	8
Number of calling functions	8
Number of called functions	10
Number of executable code lines	200

Table 7 Result of Software Reliability Test for Media Processing Board

Test	Test requirement	Result
Static	Coding rule	Pass
	Vulnerability inspection	Pass
	Code metrics	Pass
Dynamic	Statement coverage	Pass

는 것이며, 활성화 척도가 높은 커뮤니티의 공개소프트웨어가 지속적인 수정 및 보완이 이뤄질 수 있다.

공개소프트웨어 커뮤니티 성숙도에 관한 기존 연구사례는 다수 존재한다(Jung et. al., 2013). 국내 표준으로서는 한국정보통신기술협회(Telecommunications technology association; TTA)의 ‘공개소프트웨어 성숙도 및 적용성 평가 지침(TTAK.KO-11.0133/R2)’이 있다(TTA, 2016). 이 표준은 미래부와 안행부가 협력하여, 2014년도에 한국정보화진흥원을 통해 PaaS(Platform as a Service)를 지원하는 공개소프트웨어 플랫폼 선정 사업에 활용된 사례가 있다(TTA, 2015). 다른 연구사례에서는 공개소프트웨어 커뮤니티의 활성화 정도(Community activity)를 통해 커뮤니티 성숙도를 측정하였다. 여기에서는 공개소프트웨어에 관한 커뮤니케이션(버그 보고서, 수정 보고서, 배포 보고서)의 개수를 지표로 커뮤니티 성숙도를 판단하였다(Kim and Rhew, 2009). 또 다른 연구사례에서는 깃허브의 커뮤니티 인기도 지표인 스타(Star) 개수를 활용하여 커뮤니티의 활성도를 측정하였다(SPRi, 2018).

본 연구에서는 TTA 단체표준인 ‘공개소프트웨어 성숙도 및 적용성 평가 지침’에서 정의한

커뮤니티 표준속성 중, ‘성숙성’을 공개소프트웨어 커뮤니티 성숙도 판단의 기준으로 하였다. TTA 단체표준의 성숙성에 해당하는 지표와 미디어처리보드에 적용된 공개소프트웨어의 상관관계는 Table 8과 같다.

TTA 단체표준에서 정의한 표준속성 측정 방법에 따라, 미디어처리보드에 적용된 공개소프트웨어별 커뮤니티 성숙도 지표 점수(Indicators score,  $I_s$ )는 Table 9와 같다. 측정 결과, ffmpeg의 커뮤니티 성숙도 지표 점수가 가장 높은 것으로 확인되었다.

### 3.5 공개소프트웨어 라이선스 양립성

Table 8 Community Maturity Indicators according to TTA Group Standards

Attribute indicators	Symbol
Release of new versions for more than three years after the initial release	#1
Recently released stable version number 1.0 or above	#2
Establish operating systems such as maintenance operators, committer, and developers	#3
Establish a developer’s rating system based on contribution and participation	#4
Board of Directors- Decisions made by committees, not by individual judgment	#5

Table 9 Community Maturity Measurement according to TTA Group Standards

	ptlib	H323 plus	Sofia -sip	Lib-yuv	Lib-srtp	ffmpeg	x264
#1	○	○	○	○	○	○	○
#2	○	○	○	-	○	○	○
#3	○	○	○	○	○	○	○
#4	-	-	-	-	-	-	-
#5	-	-	-	-	-	○	-
$I_s$	4	4	4	3	4	5	4

개발된 미디어처리보드에 적용된 공개소프트웨어 중, x264 소프트웨어는 GPL로 배포되지만 상용라이선스로도 이용할 수 있다. 해당 GPL을 상용라이선스로 적용하고 나머지 라이선스들을 컴포넌트 또는 라이브러리 형태로 사용할 경우엔, 앞서 소개한 Table 3과 같은 일반적인 라이선스 양립성 문제가 없다는 한국저작권위원회의 의견(www.olis.or.kr)을 참고하였다.

## 4. 결 론

본 연구에서는 공개소프트웨어를 기반으로 VoIP 기반의 음성 및 영상통신 기능을 제공하는 미디어처리보드를 개발하였다. 개발된 미디어처리보드는 음성코덱(G.711, G.723.1, G.729A)과 영상코덱(H.263, H.264) 기능의 구현을 위해 다양한 공개소프트웨어가 적용되었다. 방위사업청의 매뉴얼 및 가이드라인에서 제시하는 공개소프트웨어 관리 절차를 준수하여, 미디어처리보드에 적용된 공개소프트웨어에 대하여 (1) 소스코드 공개의무의 회피, (2) 라이선스 검증, (3) 소프트웨어 신뢰성시험, (4) 공개소프트웨어 커뮤니티 성숙도 측정, (5) 라이선스 양립성 판단 등의 연구를 수행하였다. 연구결과 미디어처리보드에 적용된 7가지 공개소프트웨어는 소스코드 공개의무를 회피할 수 있음을 확인하였고, 라이선스 검증 도구를 활용하여 보안/라이선스/운용 위험을 식별하였다. 그리고 소프트웨어 신뢰성시험을 수행하여 신뢰성이 확보되었음을 확인하였고 국내 TTA 단체표준에서 제시하는 공개소프트웨어 커뮤니티 성숙도를 측정하였다. 또한 라이선스 양립성 이슈를 짚어보았다. 본 연구의 결과는 향후 공개소프트웨어를 기반으로 하는 무기체계 개발에 널리 활용될 것으로 기대된다.

## References

Blackduck, (2019). *Top Open Source Licenses*, <https://web.archive.org/web/20190112160944/https://www.blackducksoftware.com/top-open-sou>

rice-licenses (Accessed on Oct. 3rd, 2019)

DAPA, (2018). *Guidelines for the Application of Weapon Systems to Open Source Software*, Defense Acquisition Program Administration.

Jung, Y. J., Oh, S. W., Kim, H. C., Park, J. H. and Kim, K. D. (2013). A Study for Design and Implementation of Open Source Software Maturity and Applicability Assessment Model(OSMAAM) for OSS Proliferation, *Infomatization Policy*, 20(1), 85-109.

Kim, J. H. and Rhew, S. Y. (2009). A Study on a Logical Quality Evaluation Model based on Application Open Source Software Characteristics, *KIPS Transactions on Software and Data Engineering*, 16(1), 73-82.

NIPA, (2014). *Open Source Software License Guide*, National IT Industry Promotion Agency.

NIPA, (2017). *Open Source Software License Guide*, National IT Industry Promotion Agency.

NIPA, (2018). *Suggestions to Grow Contributing Countries beyond Open SW Consumers*, National IT Industry Promotion Agency.

SPRI, (2018). *Global Comparison of Open Source Software Policies and Communities*, Software Policy & Research Institute.

TTA, (2015). *TTA Journal Vol. 159*, Telecommunications Technology Association.

TTA, (2016). *The Guideline of Maturity and Applicability Assessment for Open Source Software*, Telecommunications Technology Association.

## Endnote

- 1) GPL : 공개운영체제인 GNU 프로젝트로부터 제공되는 소프트웨어에 적용되는 라이선스. GPL은 가장 널리 알려진 강한 카피레프트 라이선스이며, 이 라이선스를 가진 프로그램을 사용하여 새로운 프로그램을 만들게 되면 파생된 프로그램 역시 같은 카피레프트를 가져야 한다.
- 2) LGPL : LGPL은 GPL의 강한 카피레프트 조건과 BSD 라이선스나 MIT 라이선스의 단순한 사용 허가를 절충하여 만들어졌다. 카피레프트에 대한 규제를 프로그램 자체에 두나 이 프로그램을 사용하는 다른 프로그램에 대해서는 카피레프트를 두지 않는다.
- 3) MPL : MPL은 BSD 라이선스와 GPL의 혼합적 성격을 띠고 있으며 모질라 재단에서 개발하였다.
- 4) BSD(Berkeley software distribution) : BSD 라이선스를 따르는 소프트웨어는 아무나 개작할 수 있고, 수정한 것을 제한 없이 배포할 수 있다. 다만 수정본의 재배포는 의무적인 사항이 아니므로 BSD 라이선스를 갖는 프로그램은 공개하지 않아도 되는 상용 소프트웨어에서도 사용할 수 있다.





**송 형 민 (HyeongMin Song)**

- 정회원
- 건국대학교 항공우주정보시스  
템공학과 공학학사
- 건국대학교 항공우주정보시스  
템공학과 공학석사

- (현재) 국방기술품질원 지휘정찰기술팀 연구원
- 관심분야: 전자분야 부품국산화



**권 재 식 (JaeSik Kwon)**

- 정회원
- 광운대학교 전자계산기공학과  
공학학사
- (현재) 뉴브로드테크놀로지(주)  
상무이사
- 관심분야: IP 멀티미디어 텔  
레포니, 정보보호장비



**김 진 환 (JinHwan Kim)**

- 정회원
- 강원대학교 컴퓨터공학과 공학  
학사
- (현재) 뉴브로드테크놀로지(주)  
수석연구원
- 관심분야: 통신시스템, IOT,  
머신러닝

머신러닝



**김 동 길 (DongGil Kim)**

- 정회원
- 경북대학교 전자전기컴퓨터학부  
학사
- 경북대학교 전자공학과 공학석사
- 경북대학교 전자공학과 공학박사

- (현재) 경일대학교 로봇공학과 조교수
- 관심분야: 고신뢰성시스템, 고장진단, 고장대  
처 제어